

# 维修手册

安凯牌 HFF6100G03CHEV13



安徽安凯汽车股份有限公司

## 前 言

欢迎您使用我公司生产的安凯牌 HFF6100G03CHEV13 新能源混合动力城市公交客车。

安凯牌 HFF6100G03CHEV13 新能源混合动力城市公交客车是我公司积多年研制豪华客车的经验，向市场推出的新款城市客车。它充分吸收了凯斯鲍尔大客车的先进设计、制造和工艺技术，采用全承载式车身，成熟可靠的底盘部件。“安凯牌”客车的每一个零部件都是按照产品标准和技术要求进行严格检验和装配的，您在维修中所需要更换的配件，必须确保它们的品质，不要在市场上随意购买；如需购买，请与公司本部（**客户服务热线：400-8874-868**）或与公司当地维修网点联系，您将得到满意的服务，同时可得到广泛的咨询，包括修改和其他必须进行的工作。

我公司的产品在不断改进和完善中，我公司保留技术更改权、如有更改恕不另行通知。

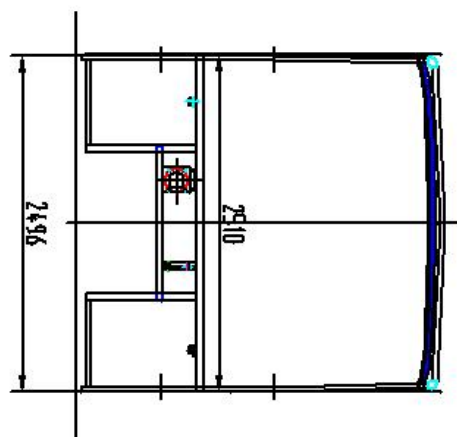
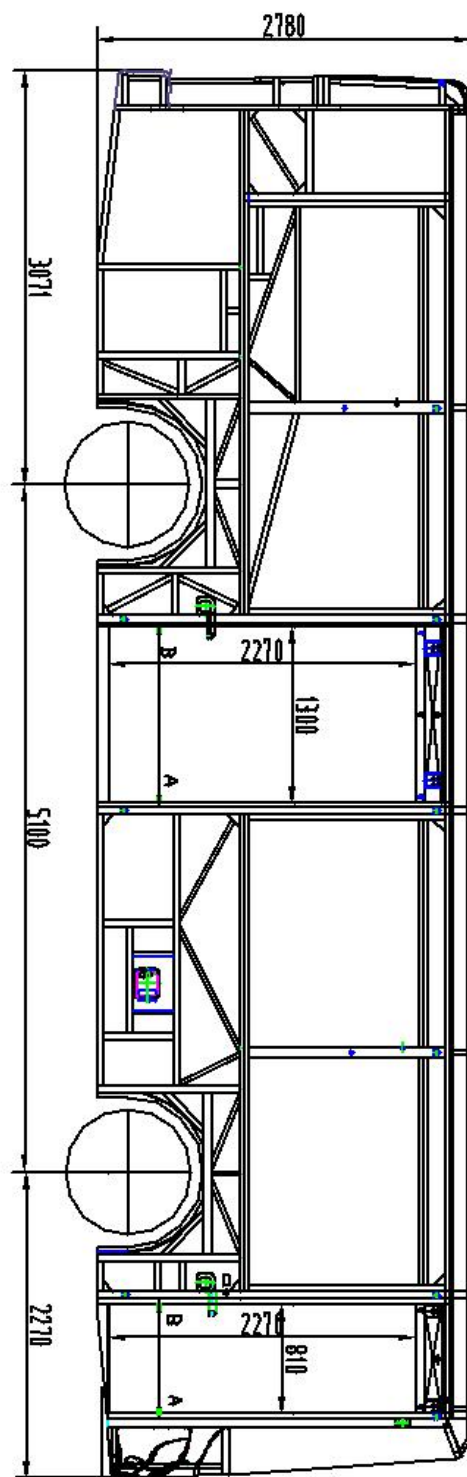
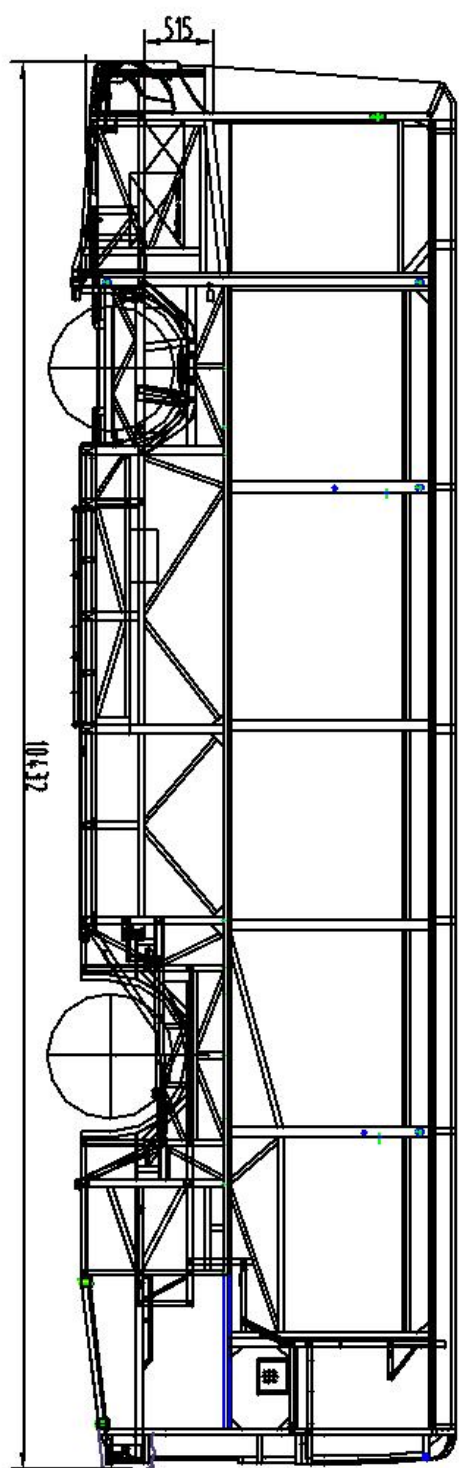
本维修手册最终解释权归安徽安凯汽车股份有限公司。

祝您一路平安，行驶愉快！

安徽安凯汽车股份有限公司

## 产品技术参数及结构特征

项目 \ 车型		HFF6100G03CHEV13			
长×宽×高: mm		10450×2500×3050, 3250			
轴距: mm		5100			
前悬: mm		2270			
后悬: mm		3080			
前轮距: mm		2060, 2075			
后轮距: mm		1860, 1852			
接近角: °		7			
离去角: °		7			
整备质量: kg		11200, 11800			
最大总质量: kg		16600			
最高车速: km/h		69			
最小转弯直径: m		≤21			
乘客座位数(含驾驶员)(人):		32+1			
发 动 机	型号	WP6. 220E50			
	额定功率/转速	162KW/2300rpm			
	最大扭矩/转速	850Nm /1200-1600rpm			
混合动力系统		自主混联			
储能系统		磷酸铁锂/盟固利 35AH 电芯/599. 4V;70Ah (41. 96Kwh)			
电机/发电机		安凯, TZ460XS110/安凯, TZ460XS083			
燃料种类		柴油/电混合动力			
排放水平:		国 V			
变速器		2 档自动变速器			
悬挂		空气悬挂			
前桥		盘式制动门式桥			
后桥		整体式			
转向		整体式动力转向			
制动系统		双回路气制动, 前盘式后鼓式制动器; ABS			
轮胎规格:	275/70R22. 5	轮胎气压:	单胎 9. 0 /双胎 9. 0		
	11R22. 5		单胎 8. 3/双胎 8. 3		
车 身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2. 10	
			主销内倾	7	
			车轮外倾	1	
			前束	0~2	
			主销内倾	7	
			车轮外倾	1	
			前束	0~2	



## 目 录

<b>第一章 混合动力整车各大系统的概述.....</b>	<b>1</b>
发动机 ECU.....	1
燃油系统.....	2
进气系统.....	5
发动机冷却系统简介.....	8
后处理系统（针对国四、国五燃油车）.....	13
制动系统.....	15
动力转向系统.....	18
集中润滑系统.....	26
电器系统.....	22
空调系统.....	26
暖气及除霜系统.....	28
安凯插电式混合动力系统（自主系统）.....	29
高压系统结构及原理.....	29
高压系统核心部件介绍.....	32
高压系统上位机调试方法.....	40
常见故障分析及排除方法.....	43
<b>第二章 发动机.....</b>	<b>47</b>
发动机简介.....	47
技术参数.....	47
特别提示.....	48
注意事项.....	49
发动机布置图.....	50
发动机主要部件.....	50
柴油机所用的燃料油、润滑油、防冻液和辅助材料.....	52
柴油机的定期检查与保养.....	60
常见故障及排除.....	62
<b>第三章 燃油系.....</b>	<b>69</b>
燃油系安装、保养和维修.....	69
<b>第四章 进气系统.....</b>	<b>73</b>
总述.....	73
注意事项.....	74
故障现象表.....	75
部件图.....	76
进气管.....	77
空气滤清器.....	84
中冷器.....	90
进气歧管.....	93

<b>第五章 排气系统.....</b>	<b>95</b>
总述.....	95
注意事项.....	96
故障现象表.....	97
部件图.....	98
消声器.....	99
排气管.....	102
排气歧管.....	104
<b>第六章 发动机冷却系统.....</b>	<b>105</b>
总述.....	105
排放冷却液.....	108
加注.....	109
膨胀箱.....	110
冷却水管.....	117
散热器.....	119
节温器.....	134
水温传感器.....	139
传动皮带.....	140
水泵.....	144
<b>第七章 缓速器.....</b>	<b>148</b>
产品介绍.....	149
机械部分安装.....	152
电气部分.....	157
使用及维护.....	159
常见故障及排查方法分析.....	162
<b>第八章 悬挂.....</b>	<b>163</b>
前言.....	163
前悬.....	164
后悬.....	171
使用.....	175
维护与保养.....	175
故障分析.....	177
维修说明.....	182
<b>第九章 前桥.....</b>	<b>187</b>
总述.....	187
注意事项.....	188
前桥总成结构图 .....	191
使用、保养及维修.....	193
拆卸.....	198
清洗及检查.....	198
装配及调整.....	200
常见故障分析.....	2039

<b>第十章 后桥</b>	<b>204</b>
总述	204
注意事项	204
主要技术参数及外形图	206
使用及保养	204
拆卸	209
清洗及检查	213
装配及调整	214
常见故障分析	203
拆卸	198
清洗及检查	198
装配及调整	200
易损件统计	2203
<b>第十一章 传动轴</b>	<b>221</b>
总述	221
注意事项	222
故障现象表	223
部件图	224
检查调整	225
检修	227
万向节	228
滑动叉	231
<b>第十二章 转向连杆系统</b>	<b>233</b>
总述	233
注意事项	234
故障现象表	235
部件图	236
方向盘	237
组合开关	242
转向柱	245
转向传动轴	250
转向拉杆	253
角转器	257
<b>第十三章 动力转向系统</b>	<b>259</b>
总述	259
注意事项	260
故障现象表	261
部件图	263
检修	264
转向液	266
转向泵	269
转向器	271
转向油罐	274
液压管路	276

## 第十四章 车轮与轮胎总成..... 280

总述.....	280
注意事项.....	281
故障现象表.....	282
部件图.....	283
检测与调整.....	284
前车轮与轮胎.....	287
后车轮与轮胎.....	290

## 第十五章 驻车制动系统.....292

总述.....	292
注意事项.....	293
故障现象表.....	294
检测与调整.....	295
手控阀.....	296
差动阀.....	299

## 第十六章 驻车制动系统.....302

总述.....	302
注意事项.....	303
故障现象表.....	304
检测与调整.....	307
部件图.....	309
制动踏板.....	310
制动总泵.....	312
前制动气室.....	315
后制动气室.....	322
空气干燥器.....	334
储气筒.....	336
再生储气筒.....	339
继动阀.....	341
四回路保护阀.....	344

## 第十七章 蓄电池.....347

总述.....	347
工作特性.....	349
注意事项.....	350
蓄电池常见故障及处理方法.....	351
部件图.....	355
更换.....	356
蓄电池的充电.....	358
蓄电池的检查.....	361

## 第十八章 发电机.....365

总述.....	365
部件图.....	366
检测.....	367

更换.....	370
---------	-----

**第十九章 起动机.....373**

总述.....	373
部件图.....	374
检测.....	375
更换.....	378

**第二十章 电路.....380**

电气线束布置图.....	381
线束接插件端子定义.....	386
主线束端子.....	402

**第二十一章 仪表台/组合仪表..... 413**

总述.....	413
注意事项.....	413
部件图.....	414
仪表台.....	415
副仪表台.....	417
组合仪表.....	420
仪表台开关.....	423

**第二十二章 车辆控制系统..... 425**

总述.....	425
注意事项.....	426
故障现象表.....	427
点火开关.....	428
部件图.....	431

**第二十三章 空调系统.....434**

总述.....	434
注意事项.....	435
故障现象表.....	437
布置图.....	439
系统性能检查.....	440
系统维护.....	442
系统故障诊断.....	443
就车检查.....	449
制冷剂.....	453
空调压缩机.....	460
蒸发器.....	467
蒸发风机.....	469
冷凝器.....	472
冷凝风机.....	473
干燥器.....	475
高、低压开关.....	477
温控器.....	480
膨胀阀.....	481

操纵器.....	483
----------	-----

**第二十四章 除霜系统.....485**

总述.....	485
注意事项.....	485
故障现象表.....	486
部件图.....	487
除霜器.....	488
除霜水管.....	491

**第二十五章 雨刮器与洗涤器总成..... 494**

总述.....	494
注意事项.....	495
故障现象表.....	496
部件图.....	497
检查与调整.....	498
雨刮器总成.....	499
雨刮控制器.....	505
洗涤器总成.....	506

## 第一章 混合动力整车各大系统的概述

### 发动机 ECU

#### 1 发动机 ECU 指示灯

电源打开后，指示灯亮 3—5 秒钟熄灭，表示系统自检结束，系统正常。如指示灯不灭，则表明系统有故障。

行驶中指示灯亮，也是表明系统有故障。这时，对发动机工作产生的影响是——发动机熄火或不熄火。

在水路、气路和燃料系统正常的情况下：

※ 如果发动机熄火可能原因有：电源部分故障；

※ 如果发动机不熄火可能原因又有两种情况：①只有怠速，②能加速，但有故障表现。

对于第一种情况可能原因有：油门踏板值传感器故障；控制电路有故障等。

对于第二种情况可能原因有：次要传感器之一有损坏；控制电路有故障等。

以上熄火和不熄火的故障包含相应部分的实际故障和接触不良的情况。

#### 2 发动机 ECU 故障的处理

电控发动机故障的处理应在关闭电源的情况下进行。

##### 2.1 发动机熄火时

首先检查——后配电箱、20 路继电器盒内的保险丝有无烧坏或接触不良的现象；电源线（含搭铁线）有无松动或接触不良的情形；后配电箱里发动机的继电器、插头插座的接触情况；各种传感器插座和连接插座的连接和接触是否良好。

——要特别注意后熄火开关的连接，因为电控发动机“电脑”盒的一路电源就是通过此开关接入的。

##### 2.2 发动机未熄火时

首先检查——后配电箱里发动机的继电器、插头插座的接触情况；各种传感器插座和连接插座的连接和接触是否良好。

发动机未熄火时，还可使用怠速把车开到修理厂修复 WP6.220E50 发动机是直列 6 缸四冲程水冷、湿式缸套、增压中冷、电控高压共轨+SCR 柴油发动机，发动机尾气排放达到国 V 排放标准。

# 燃油系统

## 1 换油

在 0℃ 以下的环境使用客车时应该使用冬季柴油，但一定要使用需满足国家标准的柴油。具体的燃油标准根据发动机的排放标准一一对应，详见发动机使用说明书。

建议每半年时间清理一次燃油箱，放出油箱内的杂物。

## 2 更换滤清器

每1万~1.2万公里或者250小时先到为准更换燃油滤清器滤芯。如果使用的柴油质量较差，必须缩短保养时间。

按照发动机使用说明书的要求更换发动机的两级燃油滤清器。

更换柴油滤清器的步骤：

工具拧下滤芯——擦净安装座表面——将新滤芯密封面上抹少许柴油——将新滤芯装回原位拧紧——再将滤芯加力拧紧半圈——检查是否渗漏。

**注意：**请从发动机厂家在中国指定的维修服务站或安凯的配件销售部门采购柴油滤芯。伪劣的配件将对发动机造成损害。因使用伪劣柴油滤清器造成的后果将由使用者负责。

在拆换旧滤芯的时候请用容器盛装滴下的柴油，并妥善处理避免污染环境。

## 3 保养说明

（1）每天起动发动机前检查燃油粗滤器，如果积有沉淀水或杂物拧开底部的排放阀放出，然后拧紧排放阀。

（2）每5000公里或10000公里用把需要润滑部件进行加注黄油润滑。

（3）如果尼龙油管损坏，不需要更换整根油管，只需采用直径相同的直通接头和一段软管替代原来损坏的部分即可。

（4）为保证柴油机排放满足环保要求和确保用户安全使用，建议根据发动机的排放标准选择使用满足国家标准的柴油。考虑到现阶段我国部分地区柴油供应现状，如果使用低一级排放标准的柴油，必须经过发动机厂家的确认。未经发动机厂家确认，因此对发动机和整车其它零部件使用寿命产生影响的，后果自负。

（5）未经发动机厂家允许不得在燃油中添加任何添加剂，尤其是在冬季（为提高燃油流动性）。

（6）不能用任何形式的乳化柴油或者其它柴油，柴油必须保持高度的清洁，不被灰尘杂质所污染，柴油注入燃油箱前应静置72小时以上并取用上层柴油。

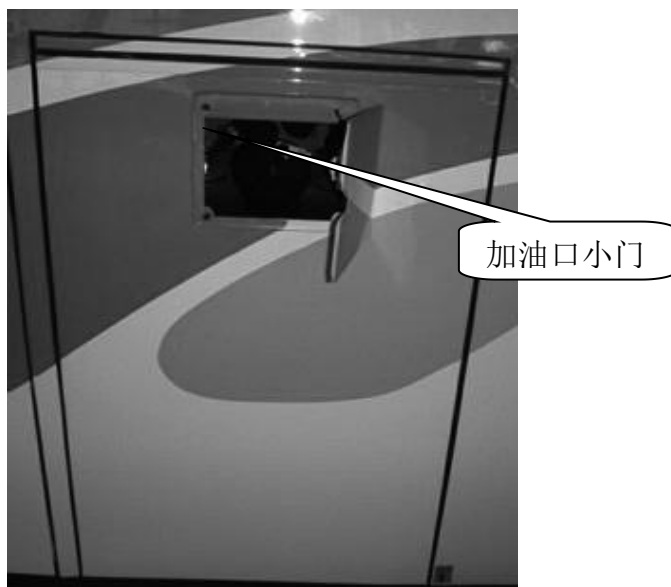
（7）加注燃油时，发动机必须停机；燃油箱处于热状态时不宜加注燃油，以免产生冷凝水；经常排出燃油中的湿气。

**注意** ① 添加燃油：

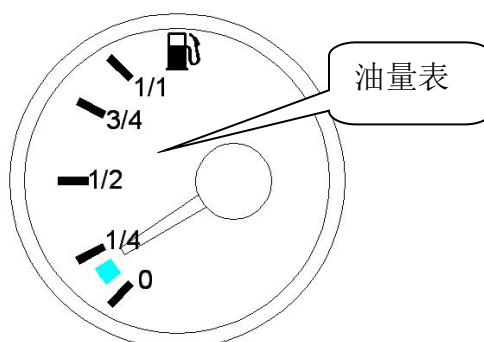
当添加燃油及燃油系统工作时，应保持该系统最清洁。应使用正规达标的燃油，不得使用劣

质的燃油。寒冷季节应使用对应牌号的冬季燃油。

具体操作为：将车辆正确停至加油站加油位置，打开车身侧面油箱仓仓门上的加油口小门（或直接打开仓门），拧开油箱盖，将加油枪伸入油箱加油口后加注燃油。



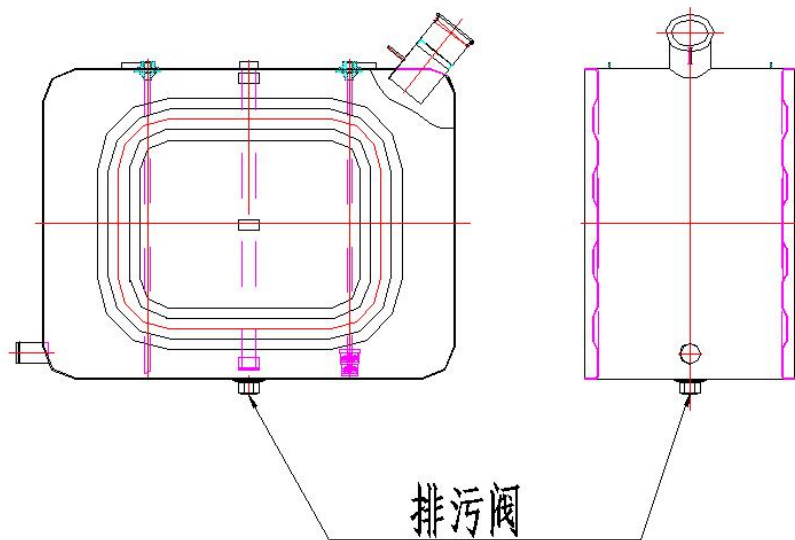
仪表处有油量表显示油箱内剩余油量值。



#### 注意 ② 排放燃油箱的杂物及水分：

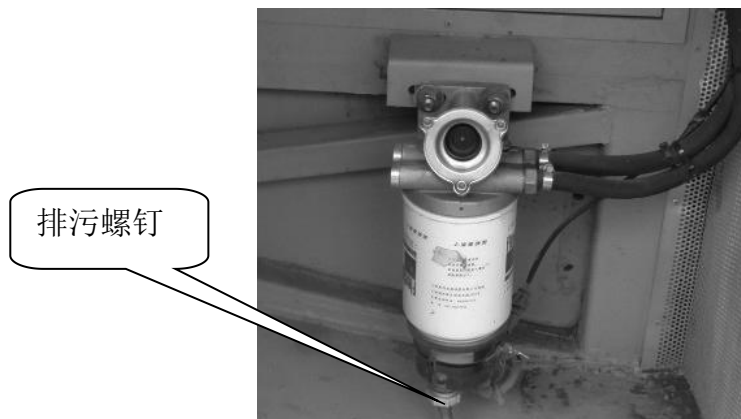
一年一次，最好在秋季，松开燃油箱底部堵塞，排出淤泥和冷凝水，这将避免水及杂质等进入发动机而产生故障的危险，程序如下：

- 1、放置一容器在燃油箱下部。
- 2、松开堵塞，杂物及水分开始通过排放口排出。排空杂物及水分整个过程不能卸下堵塞！否则，会放完燃油。
- 3、排尽燃油箱中的杂物及水分。
- 4、上紧底部堵塞。



**注意 ③ 燃油滤清器排水：**

带油水分离器的燃油粗滤器，转动排污螺钉半圈，让污物流出，直到流出清洁油为止，再拧紧螺钉，运行约 1 万~1.2 万 Km 或 250h 先到为准，从滤清器壳体上端取出滤芯并更换。



发动机未熄火时，还可使用怠速把车开到修理厂修复 WP6. 220E50 发动机是直列 6 缸四冲程水冷、湿式缸套、增压

# 进气系统

## 1 空气滤清器

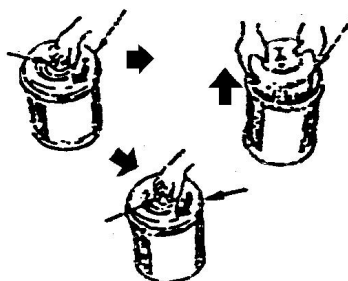


空气滤清器一般有两级纸质滤芯：主滤芯和安全滤芯，经常需要保养的主滤芯（以下所说的滤芯均指主滤芯），打开滤清器外壳，即可看到主滤芯，拆下主滤芯即可看到安全滤芯。空滤器的作用是滤除进入发动机空气中的灰尘和沙粒。

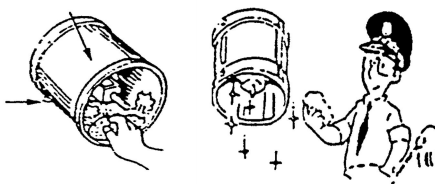
空滤器在行驶里程为1000km或者间隔 50 小时先到为准应检查维护一次，多尘土条件下工作时，应当缩短检查维护的行驶间隔里程。

## 2 空气滤清器的清洁

拆下滤清器后盖，即可取出滤芯。



用清洁干燥的抹布将后盖和外壳内部擦拭干净。



清洁排尘鸭嘴里灰尘，应确保它无破损，不失效；

检查连通空滤器的橡胶管是否严密，并复紧；

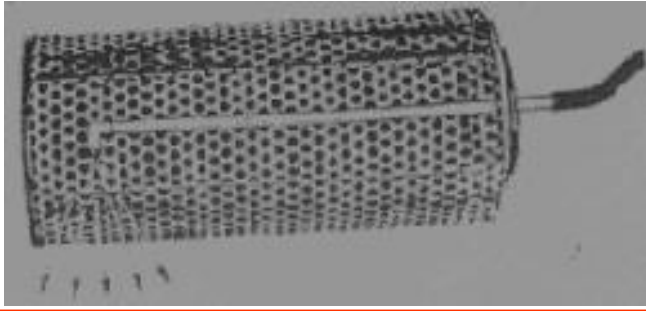
清洁滤清器滤芯；

## 3 滤芯的清洁（污渍或灰尘）

### 3.1 吹干净滤芯

用最大压力为 5bar 的干燥压缩空气，从滤芯内部向外吹净滤芯。为了取得更好的效果，建议用

末端弯成 90 度的管子，把管子联到气源或喷枪上，在滤芯的长度方向上，把整个滤芯吹净；

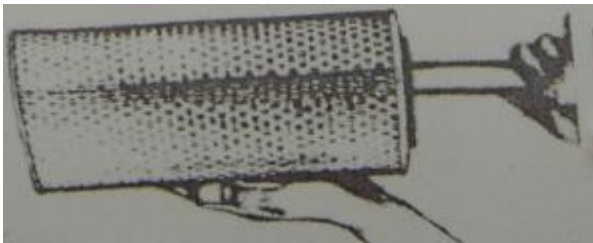


**注意：**

- 1、不可用压缩空气将湿滤芯吹干，不要用高压清洗机清洗！
- 2、切不可用高效清洗剂、汽油、碱液等；
- 3、滤芯必须彻底干透后安装；
- 4、此为纸质滤芯不可清洗机洗！

### 3.2 检查清洗后的滤芯

在重新装配之前，清洗后的滤芯必须要检查，因为清洗时可能损坏，比如，滤芯的褶纸，橡胶密封圈以及金属滤网或箔齿有可能损坏，用手拿着滤芯对着光或用手电筒来检查其上的裂纹和孔；

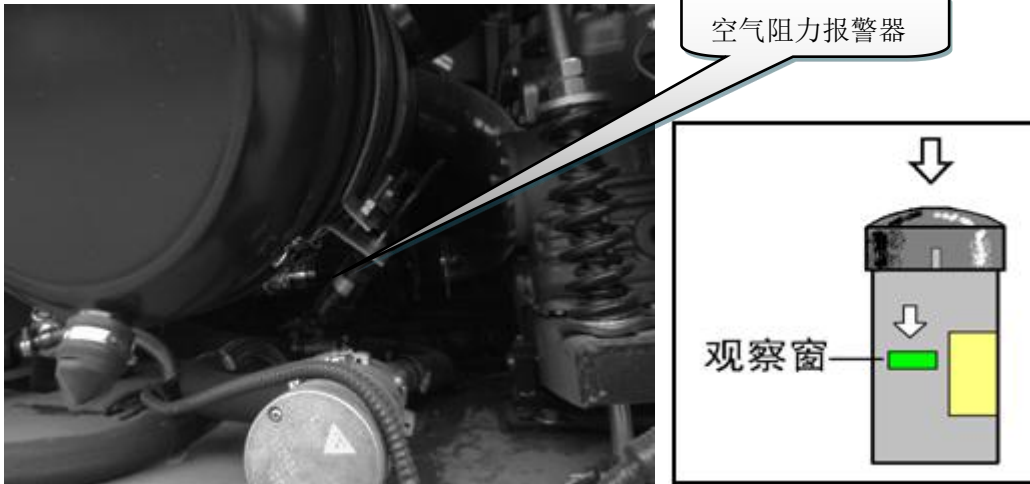


- 1、切记不能换上损坏的滤芯；
- 2、如果滤芯彻底清洗后，在短时间内，检修指示器就显示检修信号，说明滤芯太脏了，建议不必做进一步清洗，此时，要换装新的滤芯。

### 3.3 空气阻力报警器

#### 3.3.1 真空指示器

阻力报警器一般分为电子式和机械式两种，机械式的也叫真空指示器。一般安装在空滤器的支架上，通常情况下指示器的观察窗显示的是绿色，随着发动机工作的小时数的增加，空滤芯逐渐被灰尘堵塞导致进气阻力越来越大，观察窗的颜色变成黄色直至红色。此时，必须取出空滤芯保养。滤芯保养后按压指示器末端的橡胶帽，使指示器的显示回到绿色的原始位置。如果发现指示器破损或不能正常复位，应该更换指示器。需要司机经常观察。



### 3.3.2 电子式空气阻力报警器

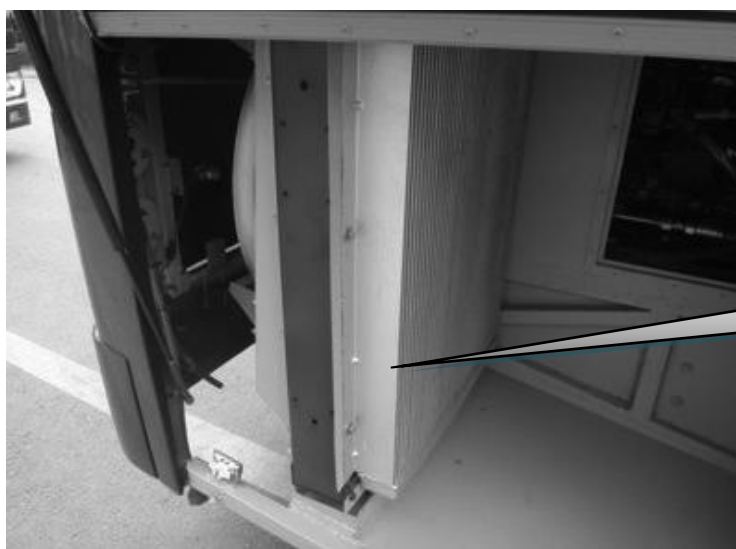
随着发动机工作时长的增加，空滤芯逐渐被灰尘堵塞导致进气阻力越来越大，直至空气阻力报警器报警（仪表台处有蜂鸣报警），此时，必须取出空滤芯保养。电子阻力报警器一般安装在空滤器出口或者增压器的进气管路上。

## 发动机冷却系统简介

### 1 发动机冷却液温度

发动机工作时，理想的防冻液温度是80-95℃。驾驶员观察驾驶区仪表台上的水温表，如果指针指示在绿色的区间表示水温正常，如果水温超过绿色区间指示在黄色区间，此时应该降低车辆行驶的速度，使水温逐渐降下来。如果指针指到了红色的区间，此时应该停止车辆行驶并保持发动机在1000-1200转/分的转速下运转，直到发动机水温恢复正常。当水温超过发动机可负荷的温度时，仪表台上的水温过高报警灯会闪烁，同时蜂鸣器开始报警。

冷却系统保持一定的好处是可以保护发动机并且使发动机不容易开锅。系统压力是由膨胀水箱的压力盖控制的。



发动机冷却  
水箱散热器

### 2 发动机防冻液

1、发动机采用的防冻液是 50%软化水+50%防冻防锈原液，可以达到零下 37℃的防冻能力。采取以上配比的防冻液除了可以在冬季防止防冻液冻结外，更重要的是防冻防锈液中有保护发动机的机体、散热器、管路内部结垢，并且免于锈蚀的成分，这样对延长发动机寿命和保持冷却系统的散热能力有极大的好处。所以即使在南方地区使用的车辆也必须采用防冻液。

2、防锈防冻液使用周期为 2 年，入冬前要检查防锈防冻液浓度，在补充冷冻液时，也应补充含有相同浓度防锈防冻液的冷冻液，因为普通水会稀释系统内防冻成份，而使防冻能力下降。

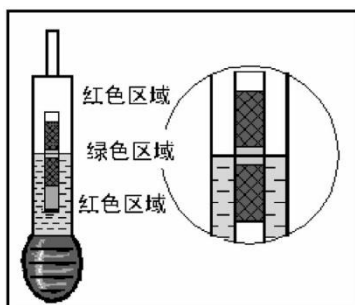
注意：保持防冻液的浓度：在日常保养时给冷却系统补充防冻液不能仅仅补充水，而应补充含防冻液的稀释防冻液。稀释防冻液中防冻液的成分不能超过50%或者低于40%，如果达到60%以上，将使防冻液变得粘稠，减慢防冻液在系统中循环的速度，影响发动机散热。如果低于40%将影响防冻液的防锈能力。

具体请按发动机使用说明书要求检查防冻液。

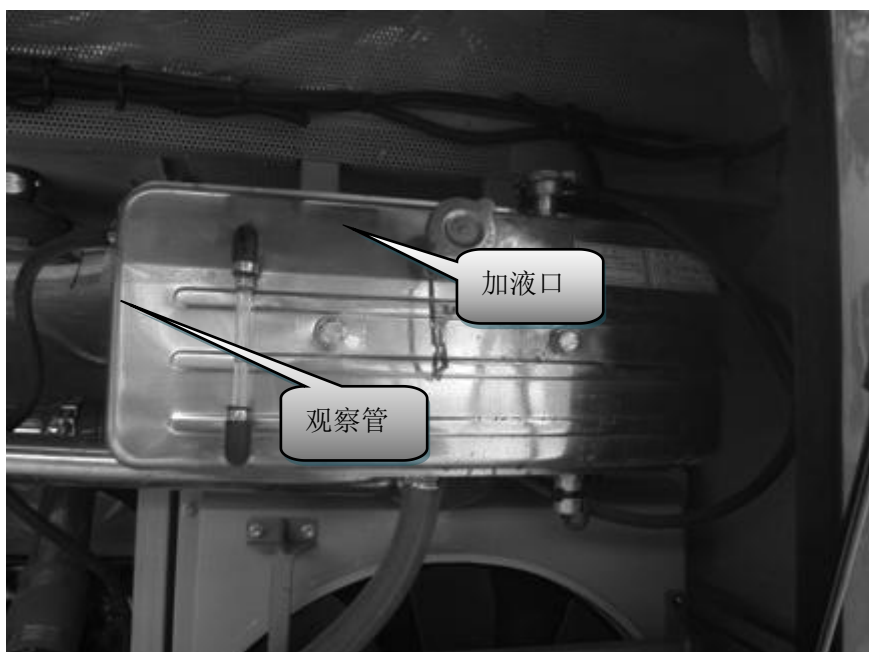
### 3 防冻液液位

正确的防冻液液位是发动机冷态时（低于50℃）液面处于膨胀水箱观察管的MAX~MIN中间。防冻液液面太低，循环水量不足造成管路内夹带气体，导致发动机过热；液位过高，从发动机和散热器内排出的气体又将进入循环系统，同样导致发动机过热。

如果防冻液消耗过快，需要经常补充，说明冷却系统有渗漏现象，应尽快修复渗漏处，如因使用原因造成发动机缺水导致发动机和其他部件损坏，不在保修范围，后果自负。



### 4 膨胀水箱



清除系统内气体:膨胀水箱有消除发动机工作时冷却系统内产生的蒸气，保持系统压力、防止水泵气蚀和补充防冻液的作用。膨胀水箱的加水口盖装有压力-真空泵，发动机工作时发动机和散热器内的蒸气排入膨胀水箱，一般情况下，压力盖为0.7bar时，在压力达到 $(0.65\text{--}0.85) \times 10^5 \text{ Pa}$ 后，压力阀打开排除蒸气，在发动机停机冷却后系统内真空度达到负压 $(0.98\text{--}0.11) \times 10^3 \text{ Pa}$ 时，真空阀打开避免压扁散热气管。（不同的发动机参数会有区别）

不要在不加盖的情况下使用车辆，如需更换，要换同样规格的盖子。

### 5 冷却系统渗漏的应急处理

如果冷却系统发生渗漏，有一个暂时的应急措施，即关闭暖气系统的阀门，停止暖气系统工作，可以保证发动机的冷却系统在短时间内正常工作，但必须尽快添加冷却液并修补或更换造成渗漏的零件。

## 6 冷却液排放

打开膨胀水箱加水口盖、散热器底部放水阀，即可排放；

**注意：** 发动机在热态时不要立即打开膨胀水箱加水口盖和防水阀，以免烫伤。



冷却液有毒，不能饮用。接触冷却液时要保护眼睛，使用保护手套，避免皮肤接触！

## 7 冷却液的加注

7.1 关闭放水开关，从膨胀水箱加水口慢慢加注，防冻液（约10升/分钟）以免带入大量空气。加注至膨胀水箱观察管MAX处，重新盖好加水口盖，启动发动机，并空转30分钟以上，排除系统内空气，补充防冻液至正确液面位置。

7.2 冷却系统管路行车前检查连接和固定部位是否有松动，避免管路连接部位渗漏和管路与其他物体摩擦造成破损。管路破损应立即修复和更换。

7.3 避免膨胀水箱的气管折扁影响排气。

## 8 ATS 电子风扇系统

冷却及中冷器系统风扇若采用的是电子风扇，具体检查如下：

8.1 发动机启动后，ECU上的蓝色工作指示灯开始点亮（表示发电机工作正常）。同时显示模块应显示正常。

（1）如果是当天第一次启动，则温度显示基本一致，且接近环境温度。

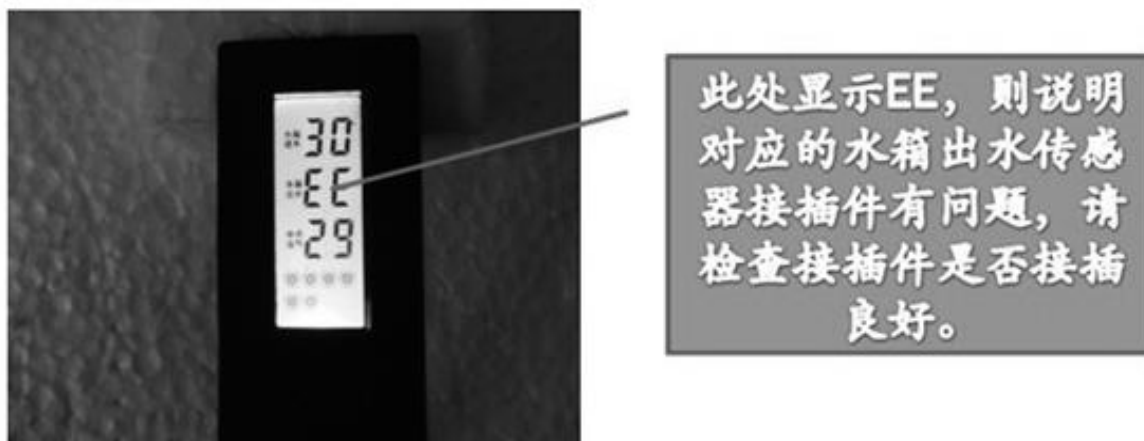
（2）发动机怠速时，中冷器温度显示一般在45℃以下，散热器出水温度显示一般在85℃以下。

（3）一般情况下，中冷器温度达到45℃、发动机水温达到 85℃时，ECU开始控制风扇工作。

在风扇启动后，显示模块的温度将稳定在一定范围。

### 8.2 显示异常

（1）显示模块显示EE时，说明对应的传感器连接有问题，检查连接传感器的线束以及接插件。



(2) 显示读数为“00”或“99”：则说明ECU或者传感器有问题（此为ECU和传感器共同故障代码），解决方法如下：

A、将所有传感器接插器拔除，显示就会显示3个EE，接上水箱出水传感器，看显示是否正常，如正常，则说明出水传感器没问题。如显示仍然是00或者99，则更换传感器。再插上水箱进水传感器，检查显示，中冷器出气传感器，检查显示。如此可检测出哪个传感器有问题。

B、若3个传感器都没问题，则需更换ECU。

(3) 偶尔出现“EE”或“00”，原因一般是插件接触不良，更换插件或用酒精清洗插件即可。

### 8.3 高温“开锅”

发动机工作时，水温报警。则必须立即靠边停车检查，流程如下（排除水路堵塞及节温器打不开等故障）：

(1) 发动机工作时，仪表台上“不充电指示灯”是否亮？如亮，则应更换发电机。

(2) 临时启动发动机，ECU的发电机信号灯是否亮？如不亮，则应检查发电机信号线是否断开。

(3) ECU三个指示灯是否全亮？有任一灯不亮，须更换ECU。

(4) 关闭发动机，按一下ECU自检按钮（ECU灯全亮时），观察风扇是否能自检运行？如不能，则检查对应风扇的保险片。

**注意：**个别或全部风扇在发动机停机仍常转。是 ECU 内部触发自我保护，需要更换 ECU。

### 8.4 ATS 系统日常维护

(1) 不定期检查散热器、中冷器外观，管路有无损伤泄漏、散热带有无倒伏？（泄漏需修补、倒伏需手工拔正）。

(2) 换热器芯部有积尘或柳絮、树叶等杂物，需用高压气吹除，须防止散热带倒伏；禁止用水冲洗。

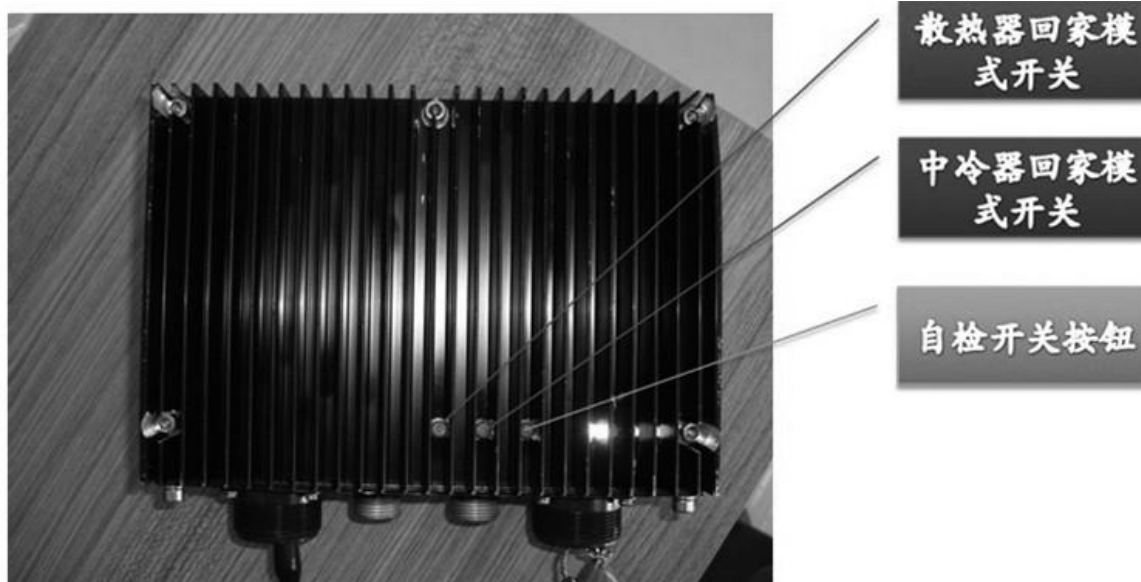
(3) 车辆在维护过程中，若有需要焊接作业的，则必须在焊接作业前，断开ECU，完成焊接作业后再复原。

(4) 本系统所采用的插件均为防水插件，ECU也具有一定的防水防尘功能，但并非完全防水。

因此日常维护或行驶中，须防止被水浸到而产生电路短路故障。

#### 8.5 关于 ATS 应急插件的使用方法

若遇车辆紧急状况，ATS不工作，可将ECU上面的回家模式开关打开，按下即可。风扇便会强行全负荷工作。



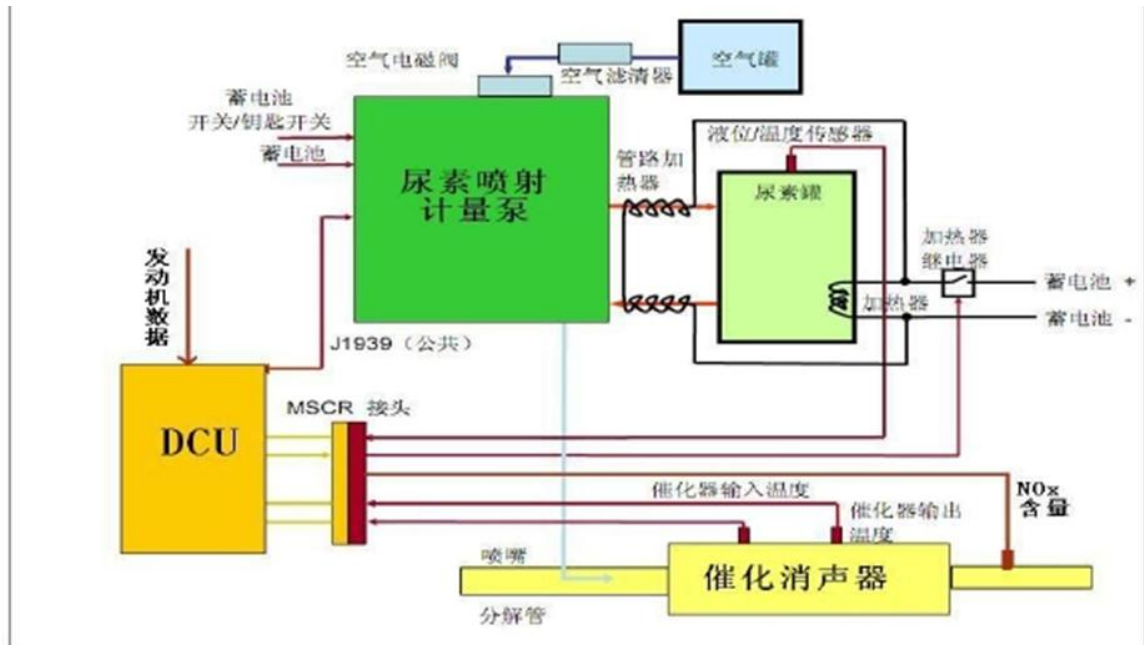
**注意：**不同厂家的ATS使用稍有区别，若发现此说明和ATS厂家提供的说明书有不同之处，请以厂家的说明书为准。

**特别提示：**未涉及部分请遵照发动机使用说明书。

## 后处理系统（针对国四、国五燃油车）

### 1 基本组成

后处理系统（SCR）主要由添蓝罐、添蓝泵、添蓝喷嘴、催化消声器、添蓝管路及控制单元等组成，如下图所示：（不同系统可能略有不同）



### 2 工作原理

当SCR系统工作时，电控单元采集柴油机的转速和扭矩信号、排气管中的排气温度信号等信号后。添蓝泵将一定量的尿素从添蓝罐中抽出，加压过滤后送到计量控制单元，形成具有一定压力的添蓝待用。同时压缩空气接通，当发动机的排气温度达到要求时，计量控制单元将一定量的添蓝喷出并与压缩空气混合喷入 SCR催化器入口前端。在排气管的混合区，添蓝遇高温分解成  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，与排气充分混合后进入 SCR 反应装置。在催化反应区， $\text{NH}_3$ 和 $\text{NO}_x$ 反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，排到大气中。

### 3 SCR 系统使用方法

SCR 系统是一个自动控制系统，当车辆的钥匙开关处于 on 档，车辆电压正常，相关管路连接正确，系统将在控制器的控制下工作，不需要人为干预。SCR 系统基本免维护，只要加注符合 DIN70070标准的添蓝。用户要做的就是保持系统外表干净，电器接头干燥，压缩空气干燥即可。尿素溶液具有腐蚀性，应避免溅到铸铁表面。添蓝罐还提供了液位感应装置，当罐内液位到最低点以下时，将发出液位警告。

#### 添蓝罐保养操作：

- 1) 添蓝罐最高液位应添加尿素溶液至 100%，当添蓝溶液消耗到20%时，需要添加添蓝溶液；
- 2) 每年发动机进行保养时打开添蓝罐底部放水螺塞进行清洗，放出罐内沉淀；
- 3) 不定期检查如发现通气阀或加液口处出现白色结晶，可用清水冲洗，也可用湿布擦拭；

- 4) 通气阀如发现堵塞，可旋下用清水清洗或更换；
- 5) 2~3 年更换罐内滤网；
- 6) 不定期检查插件及管路接头是否良好。

#### 4 SCR 系统常见故障及排除方法

##### 1) 添蓝液损耗量大

序号	故障原因	排除方法
1	添蓝罐密封不严	检查并修复
2	管路泄漏	检查并拧紧
3	定量喷射单元损坏	请服务人员检查排除
4	SCR控制器软件故障	请服务人员检查排除

##### 2) SCR 故障灯亮

序号	故障原因	排除方法
1	添蓝管路漏液	检查并排除
2	添蓝液结冰不化	检查冷却水电磁阀，保持加热管路畅通
3	添蓝液缺少	添加添蓝液
4	喷嘴堵塞	检查并清洗
5	添蓝滤网堵塞	清洗或更换
6	电路接线错误或接触不良	检查接线是否正确、可靠
7	传感器损坏	请服务人员检查排除
8	系统内部故障	请服务人员检查排除

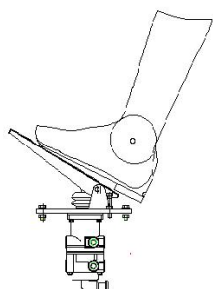
**备注：未提及或有冲突部分以相关使用说明书为准。**

# 制动系统

## 1 行车制动

如果高速行驶中或下坡道时，不合理地过度使用行车制动，就会在短时间内使车轮制动器过热，并有可能一次性烧坏制动摩擦片。

当行驶在长距离下坡道上，应使用上坡一样的档位；如果下坡时，不得不使用车轮制动时，不要猛踩猛松制动踏板过量消耗压缩空气，要准确地踩、松制动踏板。车轮制动器快速过热会增加制动蹄片磨损程度，并降低制动效果。



脚制动踏板

当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，（如发动机装有废气制动，可充分利用），充分使用缓速器，并辅以脚制动！严禁使用空档滑行！

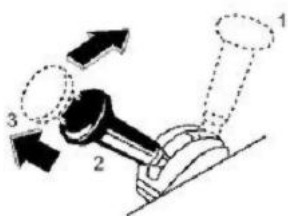
## 2 应急制动装置

如因脚制动总阀损坏或其他行车失效时，使用应急制动仍能在一段适当的距离内将车停住。具体做法：逐渐移动制动手柄向下拉入锁死位置。在使用过程中须将手柄一直提起！否则，如果在制动手柄达到驻车位置前松开手柄，制动手柄将被卡住。

**注意：行车时仅在紧急情况下使用应急制动！**

## 3 驻车制动装置

驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。



驻车制动手柄



离开客车前必须使驻车制动处于完全制动状态，制动手柄处于锁定状态！

## 4 排放压缩空气

1、储气筒有手动放水阀，向上推动可开启阀门（自动放水阀可免除此项操作）。

2、检查干燥器的功能，至少每次润滑维护时排放储气筒一次。

3、用手感觉气流，气流应无水雾感。注意排放目的是发现压缩空气中是否有水和油。如果有水雾或有油雾，应立即更换干燥器滤芯。并排放其它储气筒。

**注意：压缩空气中有水雾或油雾表示压缩机或干燥器有故障**



**如果压缩空气系统中有水分，在冬季，制动气阀会因此结冰，对制动系统影响很大！**

## 5 ABS系统

### 5.1 ABS 功能

ABS 系统是一种附加在原制动系统上的智能化辅助安全系统。应用在紧急制动或低附着系数路面减速制动时，防止：

- （1）汽车前轮抱死，导致汽车失去转向操纵性；
- （2）汽车后轮抱死，引发汽车侧滑横滚和制动距离加长。

ABS 系统为低附着系数路面，安全行车提高了可靠性。

### 5.2 ABS 优点

- （1）保持了车辆的可操纵性，在紧急制动时仍然可以转动方向盘，避开障碍物。
- （2）在同等条件下，ABS 在低附着系数路面（积水、冰、雪等路面）的制动距离比没有 ABS 系统最大可缩短 30%。
- （3）减少了轮胎磨损和维修费用。
- （4）减轻了车辆驾驶员的精神负担。
- （5）减少了交通事故。

### 5.3 ABS 使用

（1）使 ABS 有效：ABS 控制开关保持初始断开状态，此时 ABS 处于正常工作准备状态，不需任何额外操作即可在车辆制动过程中自动发挥效能，司机亦无需改变任何日常驾驶操作。

（2）使 ABS 无效：按下 ABS 控制开关，使之保持接通状态，此时 ABS 处于关闭状态，在车辆制动过程中不起作用，但丝毫不影响车辆原有制动系统的任何功能。

### 5.4 ABS 使用说明及注意事项

★ ABS 系统只是在紧急制动或低系数路面减速制动时，车轮趋向抱死时发挥作用。

★ ABS 系统是一个主动安全系统，可以提高原车的制动性能，但该系统发挥作用的前提条件是车辆的常规制动性能良好。ABS 系统不能检测车辆的常规制动系统是否存在故障，所以常规制动系统的检查、保养应定期进行。

★ 在车辆行驶期间 ABS 系统出现故障，但仍可安全驾驶车辆，此时 ECU 已将 ABS 系统切除，车辆已恢复到常规制动状态。但是应尽快将故障排除，以减少故障以及由此所带来的不良后果。

★ 对汽车进行电焊等操作时，应先断开蓄电池负极并搭铁。

★ 防止水、油污及其它导电及磁性材料进入电子控制单元 (ECU)。

★ 在每次维修或保养车辆时，只要拆装车轮轮毂，就必须在安装轮毂前，将轮速传感器向齿圈方向推进，直到轮速传感器端面与齿圈靠死，依靠齿圈将传感器推回，形成齿隙。

#### ① 紧急制动操作

以往在滑路面或冰雪路面上施行紧急制动时，驾驶员习惯于采取点刹以防止车辆跑偏或甩尾。但是对带有 ABS 的制动系统施行紧急制动时，驾驶员必须将右脚全力紧压在制动踏板上，以保证 ABS 正常发挥作用，采用点刹车将影响 ABS 效果。

#### ② 应急情况处理

如果踩下制动踏板时发现没有制动力，应紧急关断钥匙开关或 ABS 控制开关，这样就关断了 ABS（以防 ABS 失灵，这种概率非常小），完全恢复了原有制动功能。此时如果仍然没有制动力，则说明故障与 ABS 系统无关，是原有制动系统失灵，驾驶员应立即采取其它应急措施，如拉手制动等。

ABS 增加了行车的安全性，但是不可能解决所有问题，驾驶员仍需保持警醒，谨慎驾驶，确保行车安全。

制动摩擦副在客车制动上应用主要在于刹车盘—刹车蹄片，刹车鼓—刹车蹄片。不论是盘式制动的刹车盘还是鼓式制动的刹车鼓，其能够接受的磨损范围为 2-3mm。可以接受的磨损极限：盘式制动的刹车片为 20mm，鼓式制动的刹车片为 10mm。

# 动力转向系统

## 1 概述

动力转向系统可以减轻驾驶员的工作强度，在使用中如因某种原因前轮无法转向（如当一个前轮靠在路坝上）时，不允许强力扳动方向盘，也不允许在原地调头时打死方向到极点，因为这样会增加转向伺服机构的压力，引起过热，进而损坏助力油泵和杆件系统受损。

在发动机未发动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。

注意：

如果因动力转向系统突然失效，转向盘会感觉很重，但转向机械机构仍是可以操作的，这时需要用很大的力来操纵转向盘。

## 2 转向系的加油换油和排气

1) 将前轴支起；

2) 打开油罐盖，并将转向器出油口螺栓拧开，放出油泵及油罐中的残油（必要时怠速运转发动机），并左右打方向盘至极限位置数次，直至出油口中不再有油液流出为止；

3) 拧紧转向器出油螺栓；

4) 向油罐中加入新油；

5) 怠速运转发动机，左右打方向盘位置至极限位置数次，直至油罐中不再有油面下降和没有气泡产生为止；

6) 补充油罐油液，使油面达到标记为止；

7) 拧紧油罐上盖。

## 3 保养及调整

### 3.1 转向盘转角调整

1) 转向盘的自由转动量最大值不应超过 $15^{\circ}$ ，如果自由转动量过大，应检查：

A、前轮毂轴承间隙是否过大；

B、检查横拉杆球头销，如有松旷进行调整；

C、检查垂臂连接是否牢固。保养时应对拉杆球头销加注润滑脂。

### 3.2 新车走合期的保养

2) 新车走合期的保养，在走合前应对动力转向系统作全面检查。油液不足时，要按规定加注。另外，还应对整个动力转向系统连接部位的紧固情况作仔细检查。在走合期完后，一般都要进行换油，并对系统进行仔细清洗，再加注新油。新车走合完后，应对整个动力转向系统再作一次全面仔细检查。



在发动机未发动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。

### 3.3 润滑

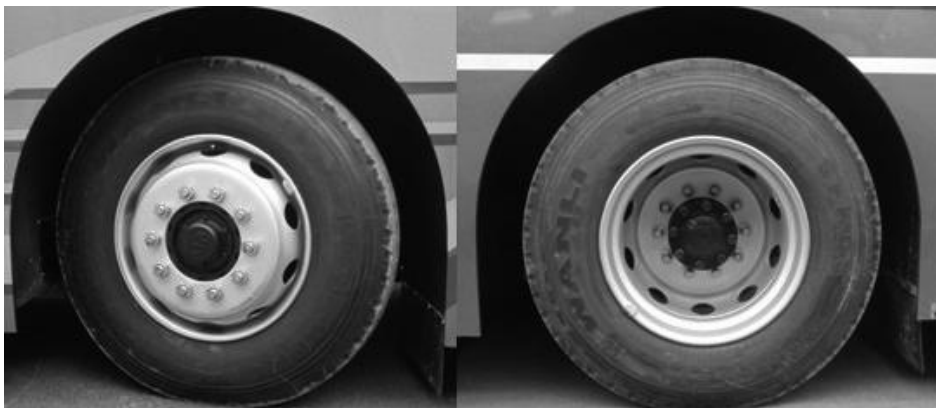
各万向节及拉杆球头销应加注锂基润滑脂。

### 3.4 车轮最大转角调整

车轮最大转角在出厂时已调整好，一般不需要调整，如需调整，可通过调整前桥限位螺栓来实现。

### 3.5 整车挡泥板安装位置

- (1) 10、11、12 米单层公交及 11 米双层公交挡泥板安装在前桥及后桥车轮后侧；
- (2) 13.7 单层公交及 12 米双层公交挡泥板安装在前桥及随动桥车轮后侧；
- (3) 18 米 BRT 挡泥板安装在前桥、中桥及后桥车轮后侧。



## 集中润滑系统

集中润滑控制器安装在驾驶员视线范围内、手能摸到的驾驶室内，便于司机进行操作和监控。

以三浪集中润滑程序控制器为例：

如果用休止间歇时间为 10 小时的控制器，当打开点火开关后，控制器的电源灯（绿灯）亮并计时开始，记到 10 小时，工作灯（绿灯）亮并起动油泵使其工作。在正常情况下，油泵工作 90 秒前压力传感器会向控制器发讯，此时控制器的正常灯（黄灯）亮并让油泵继续工作累计时间达 90 秒后停止，然后控制器的工作灯和正常灯熄灭，系统进入下一个 10 小时休止计时。

由于油箱缺油、电机故障、主管路漏油或者压力传感器损坏等原因，控制器未能检测到压讯号，油泵会在工作满 90 秒后停止，此时工作灯熄灭，同时故障灯（红灯）亮并发出报警讯号（蜂鸣器响），计时停止。只要按一下报警消除键或关一下点火开关就可消除报警，控制器重新开始 10 小时计时，如果此循环再次报警，表示油箱缺油或系统故障，如果不再报警，则为偶尔信号干扰。

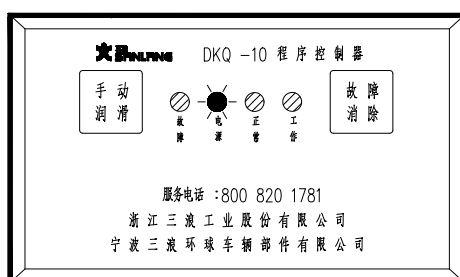
按住调试润滑键不放，可强行使油泵工作，此功能可在系统调试时使用。按住调试润滑键后，之前的记录时间即被清零。

控制器具有记忆功能，即休止间歇时间为10小时的控制器，如果计时了8小时后关断点火开关，在24小时内的任何时间段接通点火开关，控制器只要计时2小时就可使系统进入供油工况。

以下为 DKQ-10 控制器操作方法说明。

系统正常情况下

■ 打开点火开关（钥匙），电源灯（绿灯）亮，此时计时立刻开始。

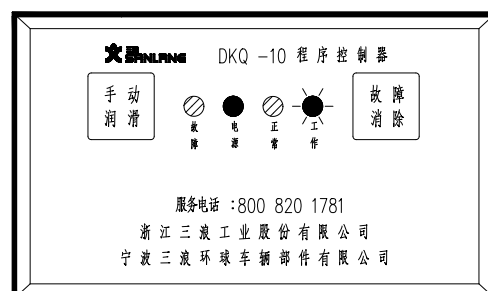


注意：

1、由于控制器具有记忆功能，此次计时是在上次的基础上累加。

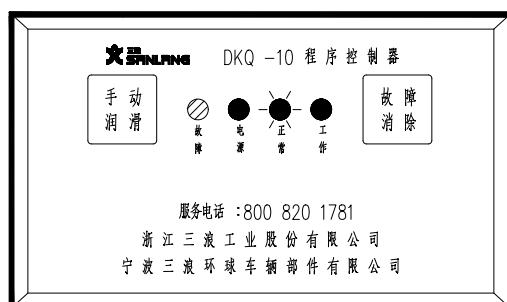
2、无时间显示的控制器在停驶24小时以上，车辆启动后应先按调试按钮键进行120秒强制润滑。

■ 当计时计到设定间歇时间（10 小时或 20 小时），工作灯（绿灯）亮并向油泵发出指令使

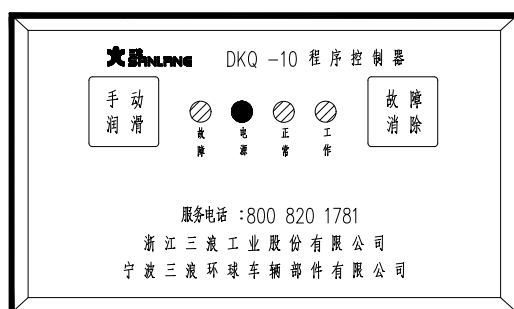


其工作。

- 油泵工作 90 秒前压力传感器侦知系统压力达到正常值后向控制器输入一个开关信号，此时控制器的正常灯（黄灯）亮。

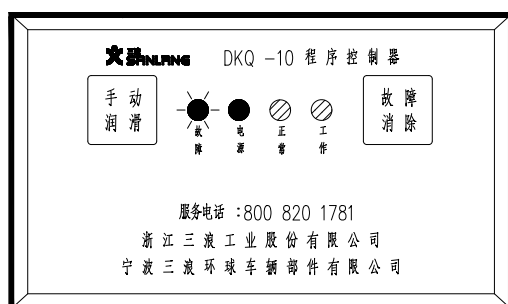


- 油泵工作时间达 25 秒后停止工作，控制器的工作灯（绿灯）和正常灯（黄灯）熄灭，同时进入下一个休止计时。



出现故障

- 如果压力传感器在油泵工作达 90 秒时未侦知系统压力达到正常值，控制器计时停止，故障灯（红灯）亮并发出报警讯号（蜂鸣器响）。



## 电器系统

### 1 电器装置

电器系统的操作使用注意事项如下：

- 1) 钥匙开关打开后，不能马上就关闭，以免影响“电脑”系统的“自检”工作。
- 2) 在汽车上电焊作业时，应拔去所有“电脑”盒的插座。
- 3) 插、拔“电脑”盒插座时，应把所有电源总开关关闭。
- 4) 严禁用水冲洗发动机和汽车内部。
- 5) 电器系统有：“三怕”：怕水（含潮气）、怕高温、怕低温，要注意保护。
- 6) “电脑”盒是贵重和重要设备，要特别注意保护。
- 7) “电脑”盒还应该注意防止静电的损坏。

8) 现代汽车的功能控制、使用的操作都可以通过先进的电路来控制。是机电一体化的电器系统，全车的绝大部分功能都是通过电路的控制来实现的，机械和电器互相影响，所以，对于汽车故障的分析时要全面考虑。

汽车驾驶员能够自行处理的电路常见故障主要是：电源、保险、插座、继电器等电路的接触不良和烧保险的故障。通过简单训练就能学会。

汽车的几乎所有工作状况都可以通过电器系统反映给驾驶员。所以驾驶员应养成看仪表驾驶的习惯。

如前所述本车型在以下四种情况之一时会报警：报警灯点亮，报警蜂鸣器鸣叫！

- 1、机油压力不足。
- 2、冷却液温度高（100℃）。
- 3、冷却液缺少。
- 4、储气罐气压不足。

### 2 配电箱

客车配有电器仓，配电箱内的元件的说明见后各页。

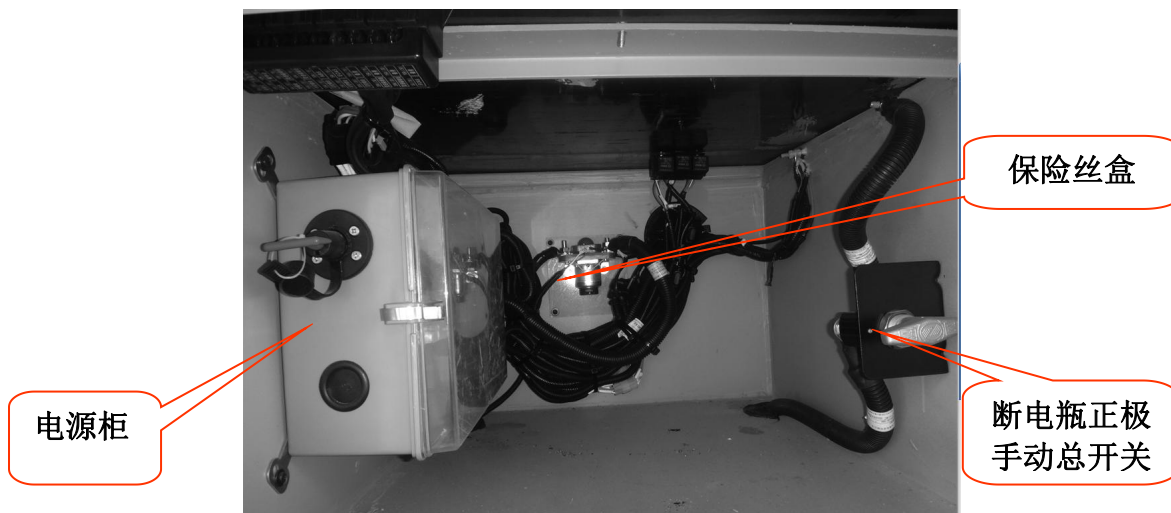
### 3 保险丝说明及注意事项

当汽车出现由电路控制的设备故障时，首先应想到是否保险丝损坏。保险丝损坏只是故障的现象，不是故障的本质原因。此时，应按保险丝的编号，查找对应的电路是否出现故障，如果有故障则应排除后更换新的保险丝，如果只更换保险丝，有的时候不一定能解决问题。

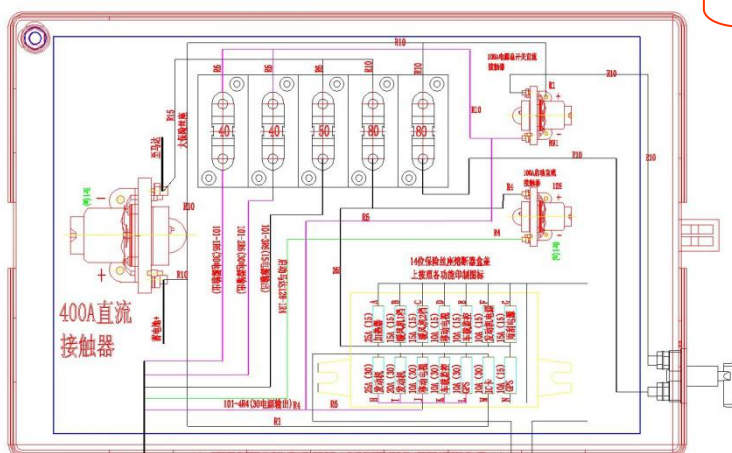
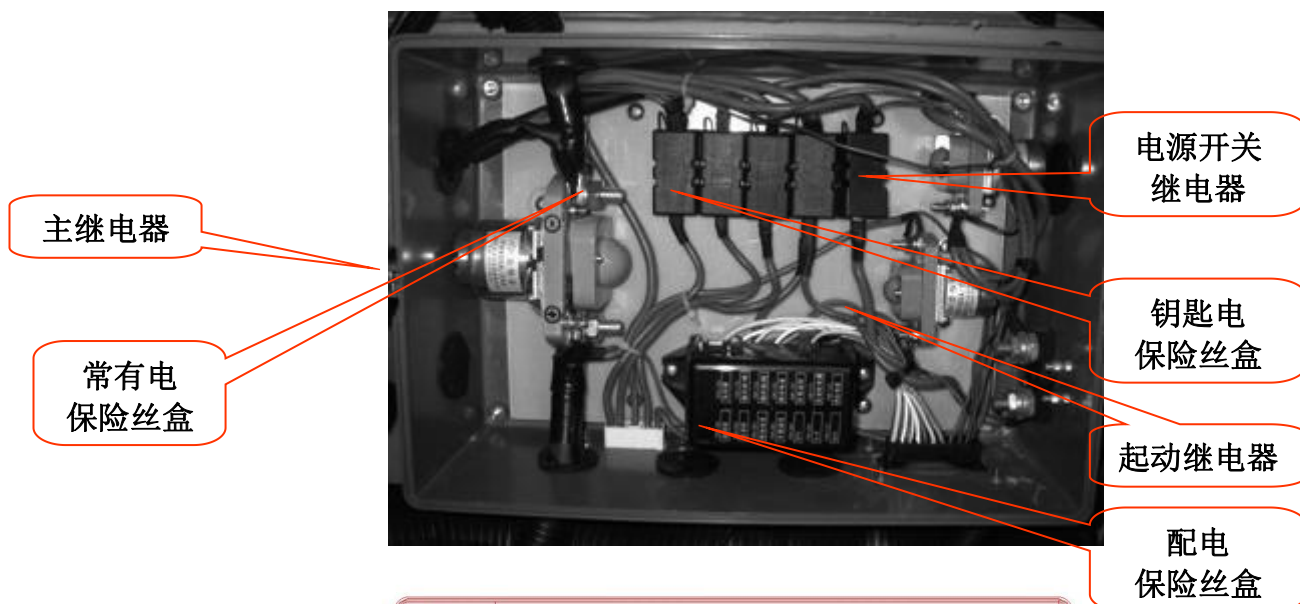


如果不查清原因，就更换保险丝的办法，可能隐藏着线路火灾的可能！绝对不允许用大于原安培数的保险丝代替原保险丝使用，更不允许用铜丝代替原保险丝，这有烧毁电路的危险！

#### 4 电器仓



#### 5 电源总开关柜



#### 6 三相交流发电机（供参考）

包括蓄电池的 24V 电源是由一个三相交流发电机（150A/28V 或 140A/28V）并带有内部电压调节器组成，140A/28V 给蓄电池充电和供整车除空调外的所有用电器用电；一个 150A/28V 无电瓶交

流发电机有内部电压调节器加外部的电容箱组成，供空调系统使用，注意：150A/28V 无电瓶交流发电机必须和电容箱配合使用，维修后确保连接可靠，否则会损坏无电瓶交流发电机。发电机上各接线应牢固、准确，否则会烧坏电机内各元件；定期用润滑剂润滑传动部分，并检查皮带的松紧度，保证张紧力合适，检查电刷磨损和各紧固件的紧固情况。

## 7 启动机

该启动马达为24V，正常启动下，发动机一经启动，该车电路设计会自动断开电源，使启动机的驱动齿轮与发动机飞轮齿环脱离。启动机每次工作时间不大于5秒，然后必须休息15-20秒，长时间使用，将导致启动机过热烧坏和蓄电池损坏；经常检查启动机紧固件的联接是否牢固，导体接触是否良好，导线绝缘有无损坏。并定期拆去防尘带，检查整流子表面是否光洁，炭刷的工作情况是否正常，同时清洁积尘。

## 8 注意事项

- 1) 在车辆进行电焊工作时，必须拆下蓄电池的正极和负极线，拆卸过程中一定不能使正负极线相碰或正负极短路；
- 2) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下发动机上 ECU 上的所有线束；
- 3) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下 ABS 模块上的所有线束；
- 4) 如果车辆应用了 CAN 总线，在车辆进行电焊工作时，必须拔下各 CAN 总线模块和组合仪表上的所有线束；

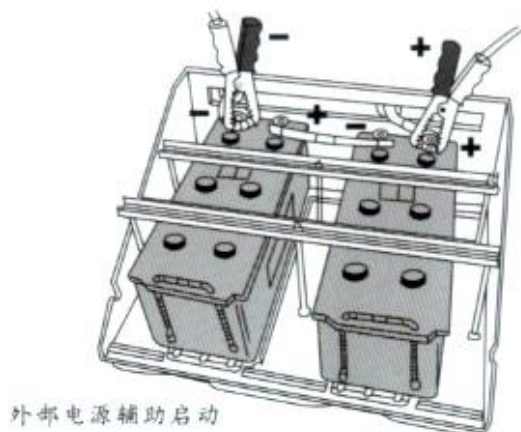
## 9 电气原理图

- 1) 不装 CAN 线状态下的电气原理图（见附件）
- 2) 安装 CAN 线状态下的电气原理图（见附件）
- 3) 整车主线束图（见附件）

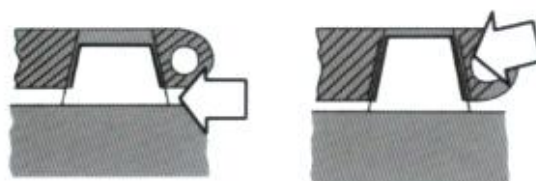
## 10 蓄电池

蓄电池在快速充电时：必须断开电源总开关，最好拆下蓄电池的两根输出线。以防止客车上其它用电设备过载。

车外蓄电池可以用来帮助启动。如果车内蓄电池严重亏电时，最好断开原蓄电池。如车内蓄电池不断开，则必须与车外蓄电池并联（正与正相接、负与负相接）。



外部电源辅助启动



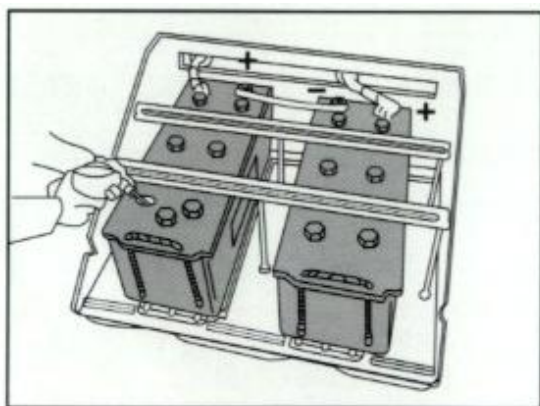
未达到底部的不正确安装 达到底部的正确安装



蓄电池的接线柱一定要接触良好。极性不能接反！否则会严重损坏电器设备！

更换蓄电池时：还应注意到重要一点，就是更换后的两个蓄电池应具有相同的容量和使用时间。同时，在更换蓄电池时，要有断开负极连接的习惯，以避免意外短路的危险。

## 11 检查蓄电池液



蓄电池液液位应高出极板10mm。如果液位低，加入蒸馏水。不允许蓄电池液添加过量，否则酸液溅出会引出人身伤害。同时应检查电缆接头是否牢固可靠。

蓄电池规格：选用两只6-Q-195型蓄电池，电磁式电源总开关控制电源正极；蓄电池在汽车上正常使用过程中，能经常充电、放电，无需拆下充电。如果由于某种原因，充电不能补充能量消耗(或使用日久)，则需拆下清洗，加液(不需加电解液)，进行补充充电。

如果汽车长期停止使用，为防止由于自动放电和极板硫化而造成损失，应将蓄电池卸下，并每月充电一次。正常使用中冬天每 10-15 天，夏季每 5-6 天，应检查蓄电池所有各格的液面，并应保持表面清洁，无漏酸、漏液现象。

每天晚上车辆停车后，必须关闭总电源开关，位于总电源开关柜仓内；如果车辆停车超过 6 个小时，也必须关闭电源总开关。

注意：

- 1、用明火接近蓄电池—易燃气有爆炸危险；
- 2、卸蓄电池时要小心酸对眼睛和身体的伤害；
- 3、不能接错连接极性！
- 4、快速充电时，断开其它电源；

## 空调系统

空调系统按用户的需要有多种品牌的选择，空调的控制面板在驾驶室的左侧。操作方法请参照以下说明。

### 1 空调控制面板



空调开机键：按下该键，空调系统得电，处于待机状态。



空调关机键：按下该键，可使空调系统停止工作



空调工作模式键：点动此键，可以选择空调的工作模式，分别为制冷模式、通风模式、自动模式



温度调整键：当处于设定温度状态时，点动此键，设定温度升高，每按1次设定温度降低1℃。



温度调整键：当处于设定温度状态时，点动此键，设定温度升高，每按1次设定温



温度功能键：点动此键，循环选择显示设定的温度、车内的温度、除霜的温度。



风量减小键：本空调的风机转速为三档，点动此键，可降低制冷量，但风量最低只能降低至一档风量。

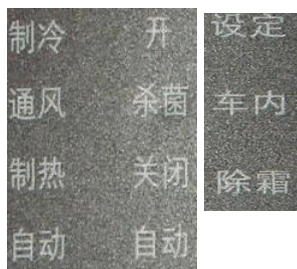


风量增加键：本空调的风机转速为三档，点动此键，可增加制冷量，但风量最高只能增加至三档风量。



**显示屏：**显示温度信息。当调节温度时：显示调整温度，如停止调整，5秒后显示车内的实际温度。

指示灯——从左向右从上往下看



## 2 空调开机和关机的步骤

### 2.1 开机步骤

- (1) 按开机键
- (2) 选择蒸发风机的速度；
- (3) 调整（选择）温度（本车型可调整温度范围为16℃——32℃）；
- (4) 选择制冷模式；

### 2.2 关机步骤

直接按空调关机键

#### 说明

本车型必须发电机发电（正常工作）时空调才能工作。

车内空气污浊时，只要按新风键即可自动换气。

## 暖气及除霜系统

### 1 概述

本供暖系统采用水热式液体循环系统，利用发动机冷却水，经过加热器加热，然后送到车厢强制采暖器和除霜器中，通过采暖器将热量散发出来，给车厢内供热。

**注意：**在环境温度不太低的情况下，而乘客又有冷的不适感，可不开加热器，只将循环泵电机打开，此时循环系统将发动机的余热水强制循环到车厢内，散发热量，同样可以取得理想的采暖效果。

### 2 暖风系统使用

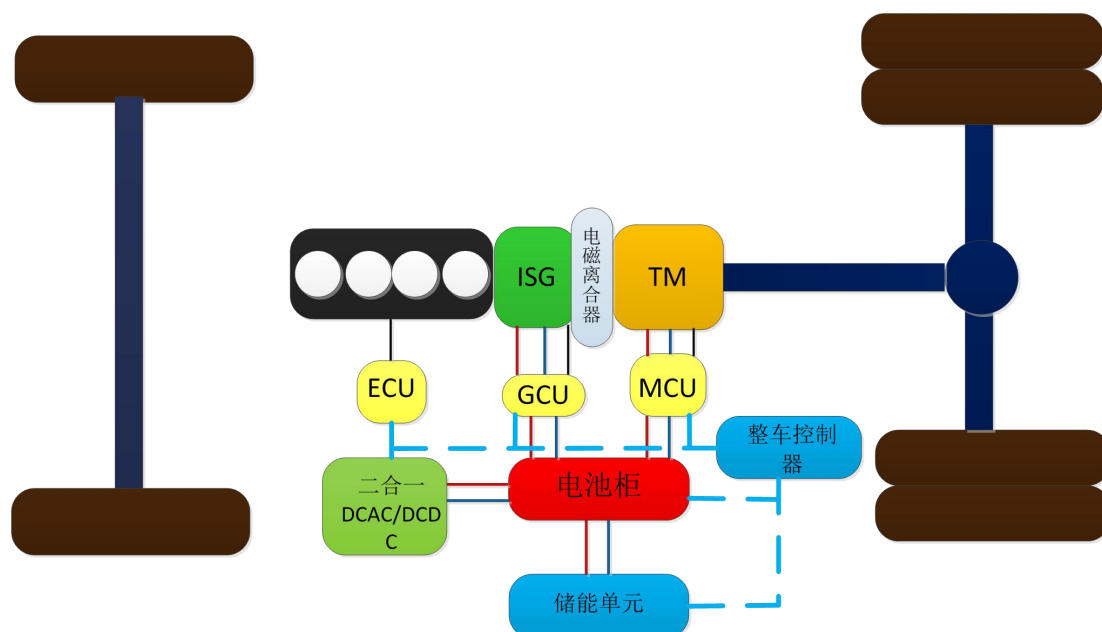
1) 当新车刚出厂使用时，须检查暖风系统中的进、出、回水球阀应处于开启状态；暖风机主机放水阀应处于关闭状态。检查各控制装置是否可控。然后，启动发动机以怠速运转，打开暖风系统的各控制开关，给暖风系统注水（防冻液），检查暖风系统的各连接处是否有渗漏水现象。接着拧松散热器上的放气螺栓，把暖风系统内的空气放出，保证系统内充满水。以防止水路循环时发生气阻。所有检查工作做完后，汽车需运行20分钟后（或发动机水温大于60℃时）才可以打开控制装置使用暖风系统供暖。当不需要使用暖风或车厢里感觉太热时，只要关闭或部分关闭散热器、除霜器控制开关，则不要关闭水泵（暖风）开关，以便随时可以使用暖风。下班停车前，必须将暖风系统的所有控制开关关闭。

2) 当暖风系统进入夏天不需要使用时，我们必须将暖风系统中的进、出、回水球阀关闭，打开主机放水阀。进入冬季使用前，必须将暖风系统中的进、出、回水球阀开启，关闭主机放水阀。

## 安凯插电式混合动力系统（自主系统）

### 高压系统结构及原理

#### 1.1 系统结构



#### 1.2 系统组成

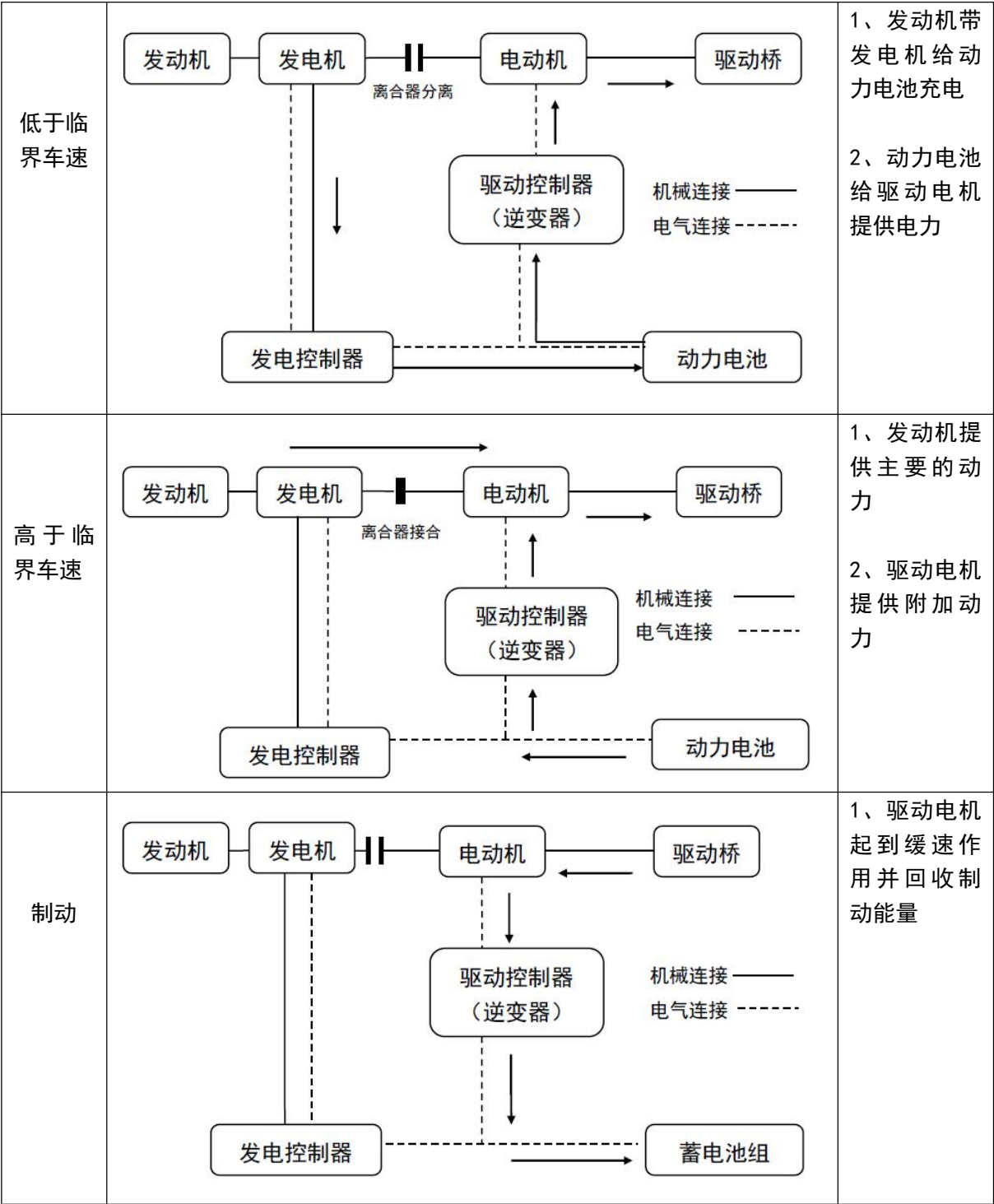
系统主要部件组成，包括：

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1) 单（同）轴双电机（驱动电机+发电机） | 2) 电磁离合器         |
| 3) 发动机                | 4) 车载储能装置（动力电池）  |
| 5) 驱动电机控制器            | 6) 发电机控制器        |
| 7) 整车控制器              | 8) DCDC、DCAC 等附件 |

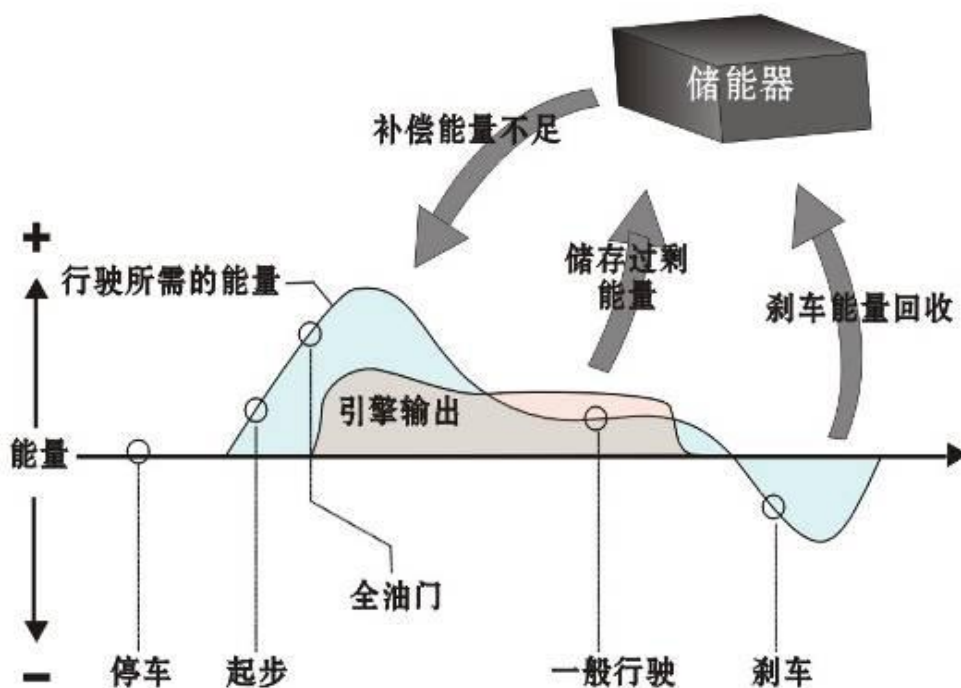
#### 1.3 混联式混合动力驱动技术

安凯插电式混合动力系统运用了先进的整车控制技术、发动机智能启停控制技术、高效能量管理与制动能量回收、“能量源”温度监控等关键技术，实现了整车能量的最优化管理，及纯电模式，串联模式，混动模式智能切换。动力上采用了电磁离合器取代传统变速箱、电机与发动机双动力技术等国际领先技术。

1.4 系统控制原理



## 1.5 系统控制策略



- 1) 低转速区，驱动电机直驱，发动机怠速/停机；
- 2) 电机转速达到 1300~1400rpm，离合器接合；加速过程，发动机与驱动电机共同驱动。
- 3) 中、高速行驶时发动机高效直驱；
- 4) 刹车、滑行、下坡时，动力电池回收能量；
- 5) 动力电池电量不足，ISG 发电机反拖发动机着车，发动机拖动 ISG 发电机发电。

## 1.6 节能技巧

- 1) 车辆启动时，应缓慢加油门，减少耗电量的同时也增加了舒适性；
- 2) 减速时，驾驶员根据对车况及路况的判断，提前松油门、轻踩制动；
- 3) 进站时，使用滑行模式；
- 4) 开车过程中，尽量轻踩油门和制动，避免大力踩油门及制动踏板；
- 5) 夏天空调温度设定不要低于 26℃。

## 1.7 注意事项：

1) 发动机熄火时，不要急着发动发动机或者关闭钥匙。首先观察仪表上是否有“Ready”信号，如果有，说明是发动机自动停机，车辆可以正常行驶；如果没有，按照“车辆启动”步骤进行车辆启动；

2) 当车辆长时间没有启动、水温过低时，“Ready”信号出现的时间会比较长一点（发动机启动 90 秒或者水温达到 60℃ 以上）。

3) 车辆行驶前需要暖机

**1.8 车架焊接注意事项:**

- 1) 在车辆进行电焊工作时，必须拆下蓄电池的正极和负极线，拆卸过程中一定不能使正负极线相碰或正负极短路；
- 2) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下发动机上 ECU 上的所有线束；
- 3) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下控制模块上的所有线束；
- 4) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下气囊升降系统（ECAS）模块上的所有线束；
- 5) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下 ABS 模块上的所有线束；
- 6) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下各 CAN 总线模块和组合仪表上的所有线束；
- 7) 在车辆进行电焊工作时，必须拔下整车控制器上的所有的线束插头。

**高压系统核心部件介绍**

**2.1 TM 驱动电机及电机控制器**

电机最大功率为 135KW，由电机控制器控制。电机在车辆运行时给车辆提供动力。在车辆减速时，电机充当发电机把制动的能量回收起来，储存在动力电池中。

本电机为水冷结构，用于汽车的驱动。



TM 驱动电机控制器

额定电压/ VDC	540
额定功率/ KW	132
峰值功率/ KW	198
防护等级	IP67
冷却方式	水冷
重量/ KG	13.6



TM 驱动电机

TM 驱动电机参数	电池组
额定电压/VAC	540
峰值扭矩/N.m	2100
峰值功率/KW	135
最高转速/rpm	2600
绝缘等级	H
防护等级	IP67
冷却方式	水冷
重量 KG	299

## 电气接口说明

插件接口	接口含义
U	电机 U 相
V	电机 V 相
W	电机 W 相

## 维护检修说明

**警告：电机有高压电输入，非本公司专业人员严禁擅自检修！**

- 1) 定期检查安装螺栓、螺母是否有松动；
- 2) 定期检查电机传动轴螺栓、螺母是否有松动；
- 3) 定期检查永磁电机水道是否漏水；
- 3) 定期检修电机散热系统水路循环，电机散热风扇运转情况，保证系统散热系统工作正常；
- 4) 不得用水直接去冲洗电机等以免发生触电危险。

注意：在维护过程中要注意人身安全，不得在没有看护人的情况下独自一人操作。不得有破坏电机机械强度及相关的电器元件的操作。

## 2.2 ISG 发电机及发电机控制器规格参数



ISG 发电机控制器

额定功率/ KW	83
峰值容量/ KVA	90
母线电压/ VDC	540
冷却方式	水冷
防护等级	IP66
重量/KG	14



ISG 发电机

ISG 发电机参数	电池组
额定电压/VAC	540
峰值扭矩/N. m	850
峰值功率/KW	133
最高转速/rpm	2800
绝缘等级	H
防护等级	IP67
冷却方式	水冷
重量 KG	187

2.3 助力转向总成

电动液压助力转向系统主要用于大型混合动力车辆和纯电动车辆进行助力转向。系统根据车辆运行速度自动为转向机提供最佳的助力油压，使车辆转向灵活。



转向助力控制器

额定电压/V	24/336
额定功率/KW	5
防护等级	IP66
重量/KG	3.4



转向电机油泵

额定电压/V	24/336
额定功率/KW	4
平均消耗功率/W	310
最大压力/MPa	15
转速范围/rpm	500~3500
进油口	M27×1.5
出油口	M18×1.5
整体重量/KG	35

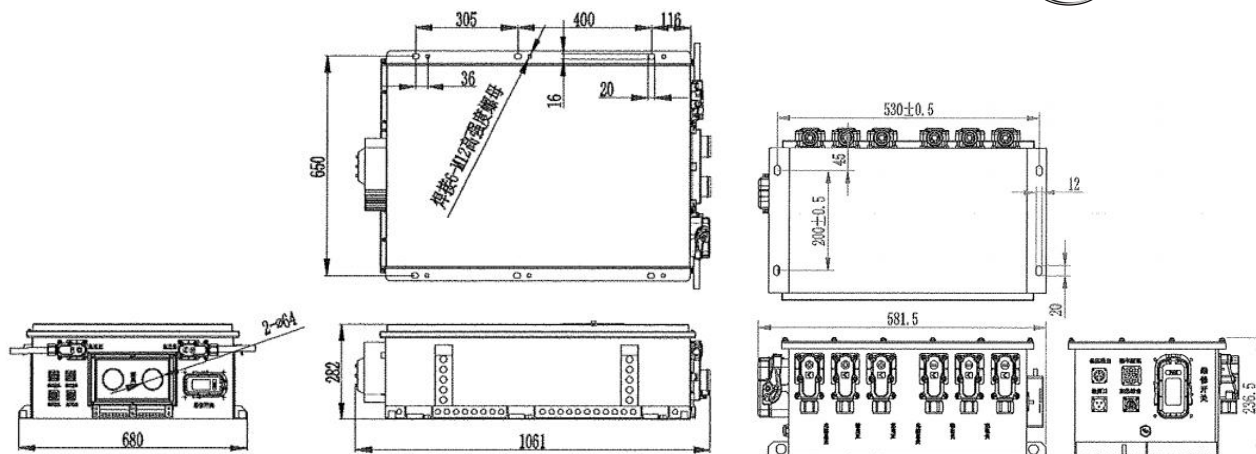
2.4 储能器及管理系统

1) 电池包

混合动力车用锰酸锂电池包型号为：MGL35C01、MGL35C02, 70AH，2 并 162 串，包含动力电池、电池箱体、BMS、电池高低压线束，高低压接插件及附件构成，带加热。

本电池组共 4 箱，总重量：644kg, 符合最新国标要求。每箱电池采用三重绝缘防火、防漏电设计，第一重为高压防爆接触器，第二重为高压继电器、第三重为维修开关 MSD；电池系统有保险、短路及过流保护功能。

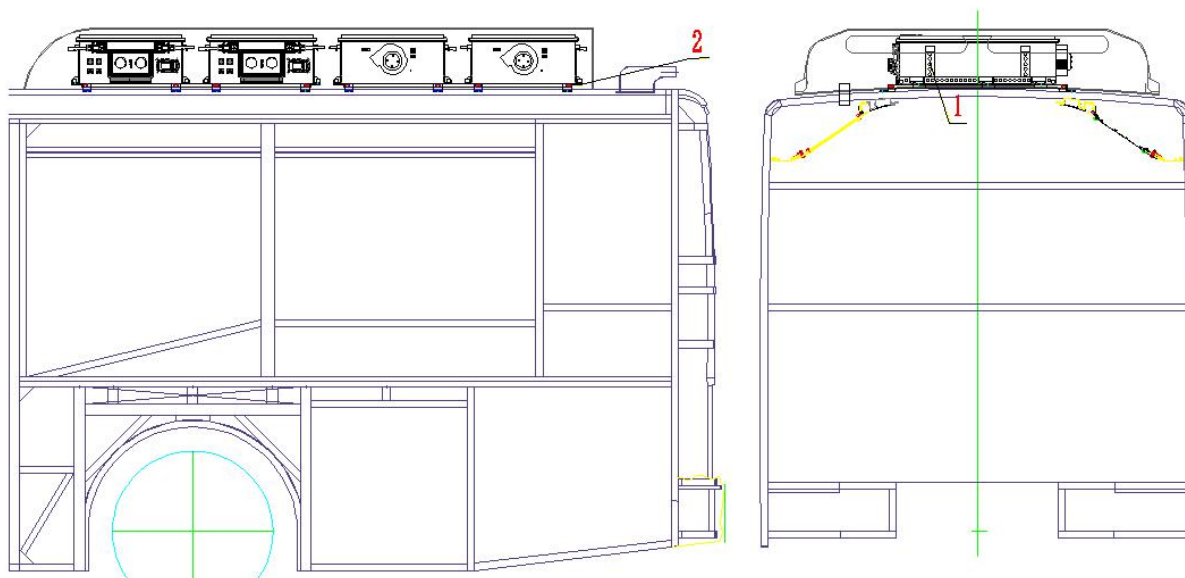
a 电池安装、外形图



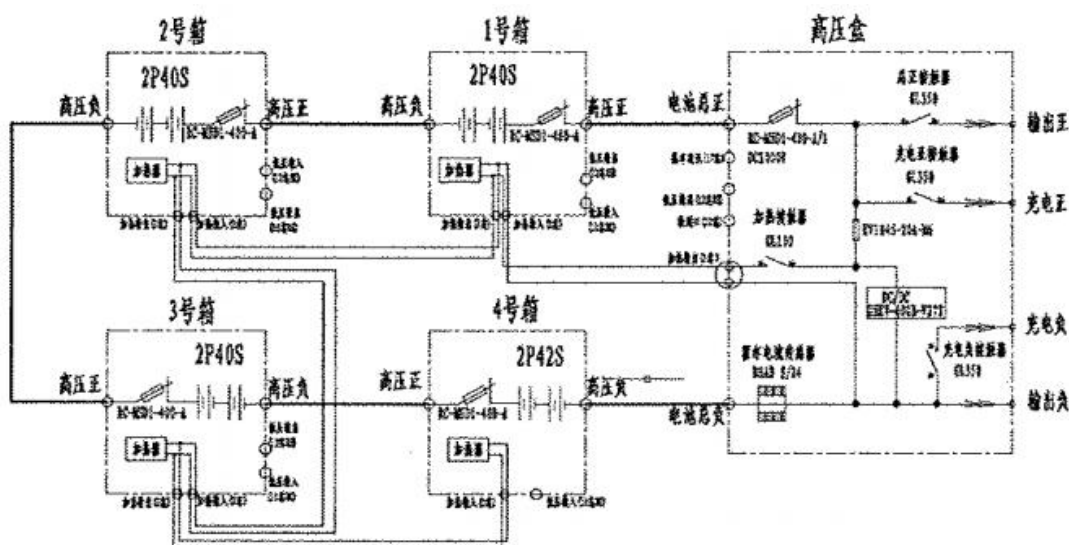
动力电池包图纸

电池控制盒

整个动力电池系统由 4 个国轩标准箱组成，每个标准箱由 6 个 M12 的螺栓与电池托架固定，三个标准箱串联连接，并且电池箱的接线端都在车顶左侧位置，且标准箱前后都对齐，方便接线。



电池安装示意图 1-电池包，2-电池安装支架



电池联接示意图

## b 电池基本性能参数及保护参数

电池组采用锰酸锂电池 2 并 162 串联，标称电压 599.4V，容量 70Ah，额定总能量 41.96 KWh；共有 4 箱。

### 电池主要规格技术参数：

电池类型	LFP
电池型号	—
标称总压	599.4V
电压范围	445.4V（486）__599.4V__680.4V
总能量（KWh）23±2℃, 1/3C	41.96
电池组容量（Ah）23±2℃, 1/3C	70
单体电芯	3.7V，35Ah
组合方式	2 并 162 串
工作环境温度范围（℃）	放电-20～55℃ 充电 0～55℃
工作环境相对湿度	0～95%
电池组循环寿命 (DOD80%)	城市工况≥1500 次 剩余容量 ≥ 标称容量的 80%
荷电可恢复能力（常温下搁置 28 天，25℃，SOC ≥ 85%）	≥97%
冷却方式	强制风冷
加热方式	无
最高充电电压	680.4V（162×4.2V）
最低放电电压	486.0V（162×3.0V）
电池能量密度	80wh/Kg
循环寿命（0.3C）	>1500 次
自放电（每月）	<3%
重量（Kg）	～644kg

## 电池保护参数

序号	项目	设定	等级	处理方式
1.	SOC 过低 1 (%)	20	一级故障	报警
2.	SOC 过低 2 (%)	15	二级故障	降功率
3.	放电电流过大 1 (A)	210	一级故障	报警
4.	放电电流过大 2 (A)	230	二级故障	降功率
5.	回馈电流过大 1 (A)	160	一级故障	报警
6.	回馈电流过大 2 (A)	180	二级故障	降功率
7.	单体电压过高 1 (V)	3.8	一级故障	报警
8.	单体电压过高 2 (V)	3.9	二级故障	降功率
9.	单体电压过低 1 (V)	2.8	一级故障	报警
10.	单体电压过低 2 (V)	2.5	二级故障	降功率
11.	模块表面温度过高 1 (°C)	55	一级故障	报警
12.	模块表面温度过高 2 (°C)	60	二级故障	降功率

### c BMS 电池管理系统

车载动力锂电池的每个单体都必须实现动态的监控和管理,必须将管理的信息与整车的驱动系统进行反馈传递,以指导驱动控制器的驱动运行方式。在每箱电池上都安装有电池检测模块,用于检测每节电池单体的电压和箱体的温度。每个从控模块与主控模块之间通过 CAN 通讯。电池信息通过 CAN 通讯在仪表上显示。当电池检测系统出现故障时,请驾驶员针对故障信息找故障原因,如涉及电池电容等高压部件,请勿触摸。联系相关人员进行维修。

#### 1) BMS 安装位置:

主控模块一般安装在后部高压电器仓内,从控模块一般集成在电池箱内部

#### 2) BMS 工作原理:

电池管理系统由 1 个中央电池管理单元 (CCU 即 CBMU) 和多个电池管理单元 (BMU) 组成。该系统可以检测电池组中所有单体电池电压,电池组总电流、总电压,环境温度等多项指标。具体性能如下:

(1) 管理系统主机可以通过 CAN 总线收发电池组的总电压、电池组总电流、单体最高电池电压及电池编号、单体最低电池电压及电池编号、最高温度等;并可以通过上位机软件写入对主机的工作参数进行设置。

(2) 系统采集模块设置为主从方式。

(3) 主采集模块提供 1 路电流采集,电流传感器选用霍尔电流传感器。

(4) 采集模块管理电池的数量可以通过管理主机在 1~31 只范围内灵活设置，接线方式采用 N+1 根。这样采集模块可以很好的适应电动汽车电池分布不集中的特点，与电池箱体分散安装，只需电源线与一根数据通讯线。

(5) 主机提供 CAN 总线接口。

(6) 主机提供数据存储功能，数据采集时间间隔为 5ms，存储时间间隔为 20s。

(7) 管理主机通过 CAN 总线发出电池组的过压、欠压、过流、温度等报警信号。

### 3) BMS 主要功能:

- 单体电池电压的检测;
- 电池温度的检测;
- 总电池组工作电流的检测;
- 电流采样、总电池组 SOC 的估测;
- 每公里电耗估算;
- 电量显示采用数字显示方式 (KWh);
- 数据存储功能 (支持 SD 卡);
- 电池故障分析与在线报警;
- 电池热管理功能;
- 控制电池箱体风扇开关: 35℃开启风扇, 32℃关闭风扇;
- 电池离散性评价;
- 与充电机通信 CAN3;
- 与车载监控设备和整车控制器通讯, 整车仪表显示、远程监控 CAN1;
- 便携式设备实现电池管理系统的初始化、故障诊断和定位等功能;

#### d 电池加热系统 (寒冷地区选装)

加热策略: 充电插头连接时, BMS 会得到充电确认信号, BMS 根据测得的电池箱温度先判断是否加热, 当温度低于-5℃通知整车断开充电继电器, 然后 BMS 系统给整车控制器一个开始加热信号, 控制充电机输出电流。

充电插头连接时, BMS 会得到充电确认信号, 并通信握手成功, 然后通知整车控制器闭合充电继电器。

BMS 根据测得的电池箱温度先判断是否加热, 当温度低于-5℃, BMS 通知整车控制器开始加热, 然后闭合加热继电器。

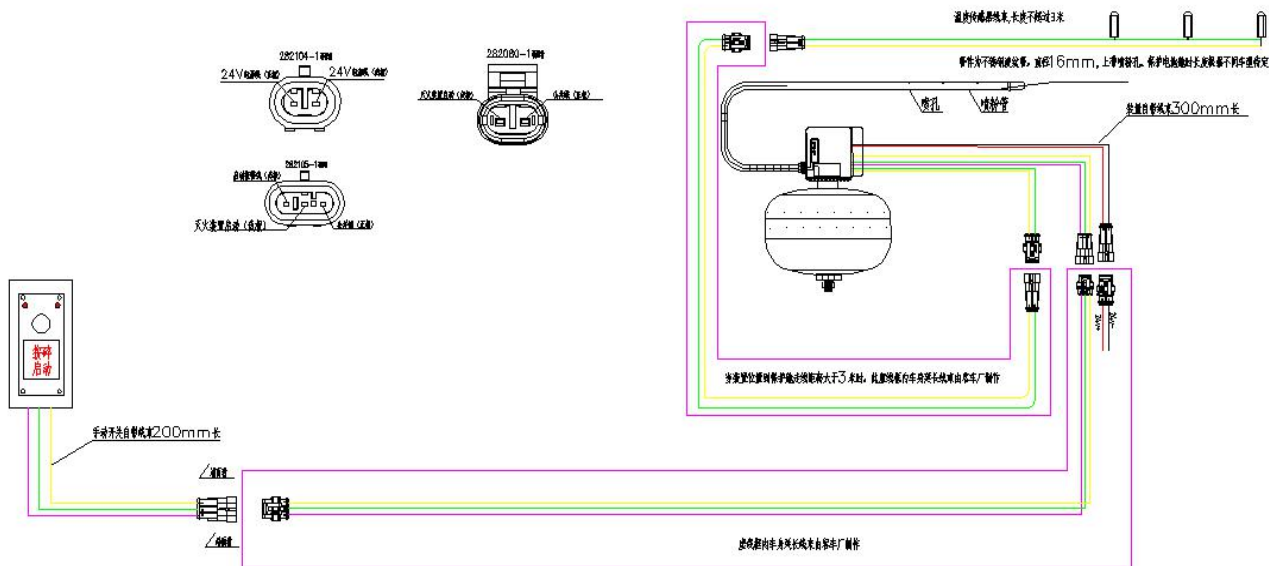
为了让充电机能输出所需要的电流, 需要充电继电器闭合持续一定的时间, 约 15 秒左右 (以充电机厂家程序实际时间为准), 然后再断开充电继电器, 开始给电池正常加热。

器闭合充电继电器，开始正常充电。

加热系统由管理系统控制。

### e 电池专用灭火器

灭火器管道沿着电池箱四周体走一圈，温感线束固定在箱盖上部，根据需要绑扎带；



## 灭火装置系统连接图

制开关，就可以实现对电池灭火。

### f 电池的维护保养

由设备，确保处于关闭状态。

2) 电池不可过充过放, 且低于  $0^{\circ}\text{C}$  禁止充电;

③、当分为电池区以两款显示条件下，正常使用时，无亮灯；电池欠压时，电池无缺电指示灯使用，无缺

4) 动力锂电池在容量降低到起始容量的 80% 以下, 就不能作动力锂电池使用。

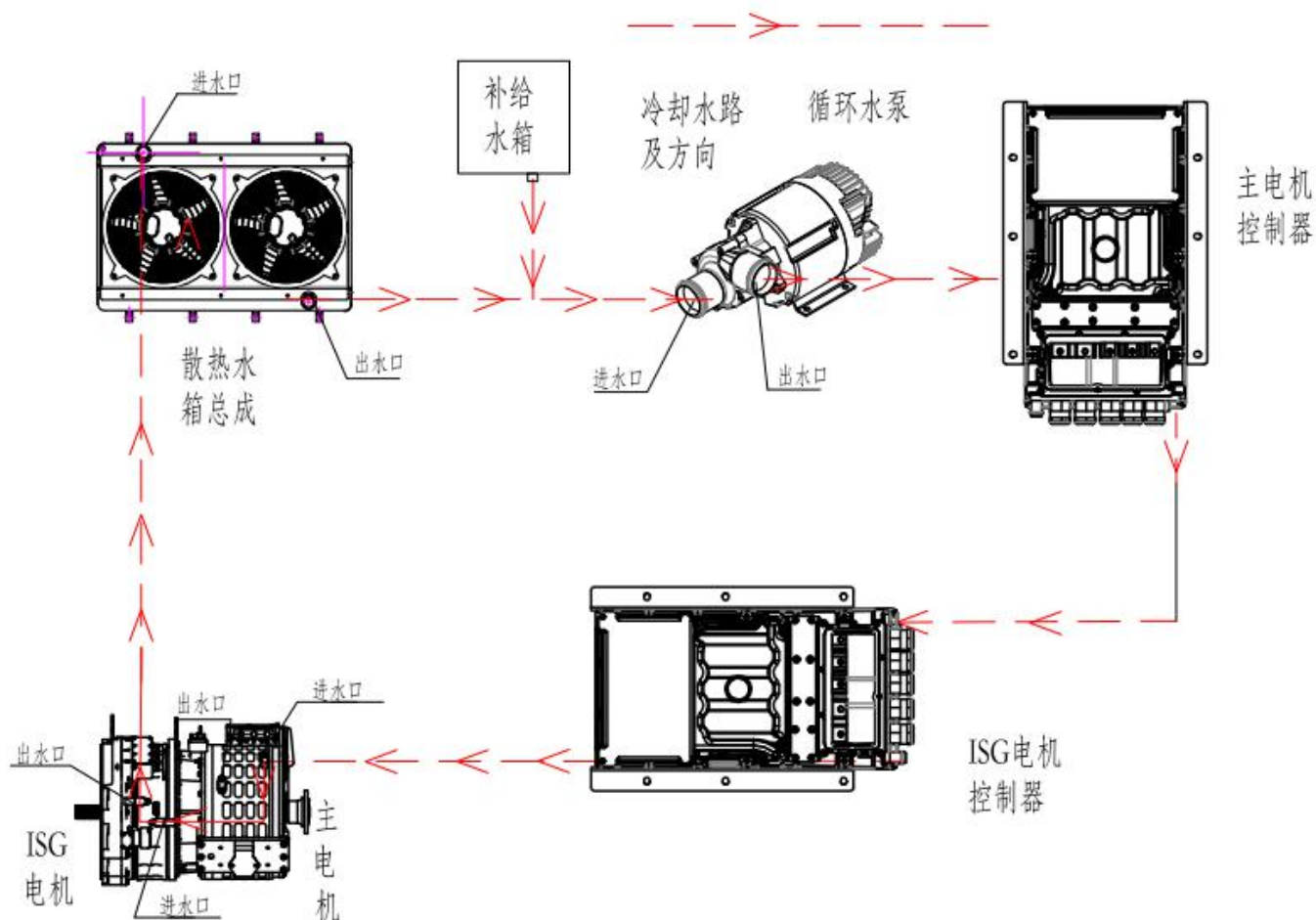
1) 温度范围: 室温至 150℃, 以 10℃ 为最低温度, 如为最大温度 150℃ 时, 需另

紧的检查、电池是否有短路、电压采样线束和温度采样线束的检查、电池模组在电池箱内固定情况、热管理系统（加热、冷却）是否正常工作、高低压接插件是否正常工作、电池箱固定装置是否有损坏。

## 2.5 散热系统

散热系统由水泵、散热器和散热风扇构成。主要用于发动机、驱动电机、电机控制器及高压电器仓散热。

水路走向原理图



### 系统工作条件

(1) 水泵工作条件:

- a、高压接触器闭合+处在前进或倒车状态
- b、空挡+高压接触器闭合，电机温度超过 35 度

(2) 风扇工作条件:

- a、电机温度大于 35 度、小于 40 度时，一个风扇工作；（10 分钟交替工作）。
- b、电机温度大于 40 度时，两个风扇工作。

## 高压系统上位机调试方法

计算机通过 CAN 卡与整车连接



1) 打开大巴车调试软件，出现如下界面。



2) 打开钥匙 24V 电，点击“设备操作”，出现如下界面



1) 点击“启动设备”再点击“开始按钮”，界面上会有各项数据显示。

2) 打开车头仪表上的高压急断开关，界面上接触器项会由 0 变为 1 表示接触器已闭合，如没有，检查预充电 7pin 航空插头是否插好。

3) 刹车、档位、油门踏板调试：

刹车项显示 1：表示刹车闭合，显示 0：表示无刹车；

档位开关：监控软件显示和实际档位是否一致；

油门高低组值，是否满足两倍关系；踩下油门踏板时，高低值是否变化，且上下限值是否满足规定。

#### 4) 后仓门关闭判断：

大巴车监控软件中，后门开关 1 表示后舱门关闭，0 表示后仓门开启。注：调车时，确保监控软件中的后(仓)门关闭和

整车的后仓门关闭保持一致。发动机着车后，打开后仓门，整车控制器不再熄灭发动机。

#### 5) 后仓门关闭时的着车条件：

A、气压低且整车无故障时，发电机拖起发动机着车打气；当第一次上电时，需用挂档发电机才能拖起发动机着车打气，满足气压条件后，90 秒熄火。

B、开启空调，达到温度条件且整车无故障时，发电机拖起发动机着车，第一次上电时，需用挂档，发电机才能拖起发动机着车，温度低于设定值后熄火。

C、整车 24V 电池低于 22V 且整车无故障时，发电机拖起发动机着车，发电 5 分钟后熄火。

D、发动机水温高于等于 91 摄氏度且整车无故障时，发电机拖起发动机着车，散热，低于 88 摄氏度熄火。

接插件复原。

#### 保养与维护

高压电路的维护必须由持高压电工证的合格电工执行，并严格遵守电工安全操作规程进行。

在系统进行维护前必须关闭高压电源。

混合动力控制系统主控制器及发电机控制器，有直流电 380V 输入输出线和 200V~380V 的交流输出线，专业维修人员维修时要切断高压电源开关，对高压电源进行检查维修时，必须佩戴绝缘手套和绝缘鞋、使用绝缘工具，在任何情况下不能同时接触超级电容的正负极。

上电和断电操作注意事项：混合动力车上电打开钥匙，直到仪表灯点亮，自检正常后方可启动，禁止打开点火锁直接启动。断电时，必须等待仪表完全熄灭后，才能再次上电，不可短时间重复快速上电和断电。

绝缘检测所需工具：500V 兆欧表、800V 万用表、1000A 钳表、绝缘工具、绝缘手套等。检测仪器需要确认工作良好方可使用，避免仪器内部问题导致高压事故。

检查电机绝缘时，电机连接线要与主控制器分离，连接线要切断高压开关。

对整车进行焊接时，必须遵循（焊接说明）的相关规定。

在发动机周围及底盘下进行作业时，必须断开点火钥匙。

## 常见故障分析及排除方法

现有整车故障均会通过车头控制器故障灯闪码显示，故障出现时，显示屏会显示临时的应急措施，请司机按提示操作。

### 整车控制器闪码及故障对照

序号	故障名称	故障灯显示	说明
1	EE	(1,1)	报警，继续行车
2	气压欠压	(1,2)	报警，发电机拖动发动机着车打气
3	后舱门	(1,3)	报警，停车，不能手动着车
4	电容单体过压	(1,4)	停车
5	电容过温	(1,5)	停车
6	24V 欠压	(1,6)	报警，发电机拖动发动机着车发电
7	驱动电机 CAN	(1,7)	停车
8	助力转向 CAN	(1,8)	停车
9	预充电 CAN	(1,9)	停车
10	辅助控制器 CAN	(1,10)	报警，继续行车
11	发电机 CAN	(2,1)	停车
12	车头控制器 CAN	(2,2)	停车
13	发动机 CAN	(2,3)	停车
14	变速箱	(2,4)	停车
15	电磁阀 1 短路	(2,5)	停车
16	电磁阀 1 开路	(2,6)	停车
17	电磁阀 1 过载	(2,7)	停车
18	电磁阀 2 短路	(2,8)	停车
19	电磁阀 2 开路	(2,9)	停车
20	电磁阀 2 过载	(2,10)	停车
21	电磁阀 3 短路	(3,1)	停车
22	电磁阀 3 开路	(3,2)	停车
23	电磁阀 3 过载	(3,3)	停车
24	电容预充电	(3,4)	停车
25	电池预充电	(3,5)	停车
26	电容高压过压	(3,6)	停车
27	电容高压欠压	(3,7)	停车
28	电容高压严重欠压	(3,8)	停车
29	皮带故障	(3,9)	报警
30	高脚踏故障	(3,10)	报警，到怠速下
31	油门高脚踏故障	(4,1)	停车，故障模式下，踩刹车（电刹）可以行使
32	刹车高脚踏故障	(4,2)	停车
33	油门刹车同时踩故障	(4,3)	报警
34	加速器 A 故障	(4,4)	停车
35	加速器 B 故障	(4,5)	停车
36	加速器比例故障	(4,6)	停车
37	刹车故障	(4,7)	
38	发动机启动故障	(4,8)	
39	发动机过温	(4,9)	报警，停车

40	发动机欠温	(4,10)	报警
41	发动机速度保护	(5,1)	报警
42	主电机总故障	(5,2)	停车
43	助力转向总故障	(5,3)	报警
44	辅助控制器总故障	(5,4)	报警
45	发电机总故障	(5,5)	停车

#### 常见故障分析及排除方法

故障名称	发生故障的原因	解决办法
EE	整车控制器 C 板 E 方错误	更换整车控制器
气压欠压	气压低	手动着车打气
后舱门	后舱门打开	1 关闭后舱门
	后舱门接近开关故障	2 检测后舱门接近开关，是否有缝隙，如果有缝隙，调节间隙距离，否则更换接近开关。 3: 检测开关线束是否正确
	整车控制器内部故障	4 更换整车控制器
电容单体过压	电容单体电压高于 58V	给电容放电
电容过温	电容温度高于 65°	检测超级电容散热是否良好
24V 欠压	低压 24V 低于 22V	手动着车给 24V 充电
驱动电机 CAN	1: 内网 CAN 线束出现短路或者断路;	1: 整理线束避免出现短路或者断路;
	2: 主电机控制器的搭铁线虚接或漏接;	2: 将主电机控制器的搭铁线可靠搭铁;
	3: 主电机控制器内部 CAN 电路异常;	3: 更换主电机控制器内部电路板或者更换主电机控制器
助力转向 CAN	1: 内网 CAN 线束出现短路或者断路;	1: 整理线束避免出现短路或者断路;
	2: 助力转向控制器的搭铁线虚接或漏接;	2: 将助力转向控制器的搭铁线可靠搭铁;
	3: 助力转向内部 CAN 电路异常;	3: 更换助力转向控制器内部电路板或者更换控制器
发电机 CAN	1: 内网 CAN 线束出现短路或者断路;	1: 整理线束避免出现短路或者断路;
	2: 发电机控制器的搭铁线虚接或漏接;	2: 将发电机控制器的搭铁线可靠搭铁;
	3: 发电机控制器内部 CAN 电路异常;	3: 更换发电机控制器内部电路板或者更换控制器
车头控制器 CAN	1: 内网 CAN 线束出现短路或者断路	1: 整理线束避免出现短路或者断路
	2: 车头控制器内部 CAN 电路异常;	3: 更换车头控制器内部电路板或者更换控制器
发动机 CAN	1: 外网 CAN 线束出现短路或者断路;	1: 整理线束避免出现短路或者断路;
	2: 整车控制器外网 CAN 电路异常;	3: 更换整车控制器内部电路板或者更换控制器
变速箱	1: 变速箱换挡异常	1: 手动按下气缸换挡，调节档杆
	2: 变速箱档位信号传感器异常	2: 手动按下气缸换挡，在每个档位调节信号传感器位置，并固定好
	3: 整车控制器控制换挡异常	3: 更换整车控制器
电磁阀 1 短路	1: 检测相应电磁阀线束是否短路或断路	1: 整理线束避免出现短路或者断路;

电磁阀 1 开路		
电磁阀 1 过载		
电磁阀 2 短路		
电磁阀 2 开路		
电磁阀 2 过载	2: 整车控制器内部错误	2: 更换整车控制器
电磁阀 3 短路		
电磁阀 3 开路		
电磁阀 3 过载		
电容预充电	1: 超级电容电压低于 20V	1: 给超级电容充电
	2: 预充电接触器烧坏	2: 更换预充电接触器
	3: 低压 24V 低于 17V	3: 给低压充电
	4: 整车控制器内部错误	4: 更换整车控制器
电池预充电		
电容高压过压	超级电容电压高于 410V	给超级电容放电
电容高压严重过压	超级电容电压高于 430V	给超级电容放电
电容高压欠压	超级电容电压低于 180V	发电机拖动发动机着车发电
电容高压严重欠压	超级电容电压低于 120V	手动着车发电
皮带故障	1: 发电机与发动机的皮带打滑严重;	1: 检查皮带是否磨损严重, 是否需要更换;
	2: 发电机与发动机的皮带断;	2: 检查紧固电机皮带的螺母有无松动;
		3: 检查发电机皮带轮与发动机皮带轮是否在同一平面内;
高脚踏故障	1: 司机在上电前已将油门踩下;	1: 司机在上电前不要踩油门;
油门高脚踏故障	1: 油门线束出现短路或短断路;	1: 整理线束避免出现短路或者断路;
	2: 油门踏板电位器异常;	2: 更换油门踏板总成;
	3: 整车控制器采样电路异常;	3: 更换整车控制器;
刹车高脚踏故障	1: 电子刹车线束信号线断后者漏接;	1: 整理线束;
	2: 电子刹车踏板故障	2: 更换电子刹车踏板;
油门刹车同时踩故障	挂空挡时, 司机踩下刹车然后再踩油门, 即进入轰油门程序;	松开油门和刹车即可
加速器 A 故障	1: 检测油门信号线是否发生短路或断路 2: 整车控制器内部错误	1: 整理线束避免出现短路或者断路; 2 更换整车控制器
加速器 B 故障		
加速器比例故障		
刹车故障		
发动机启动故障	1: 检查发动机启动之前是否出现过缺油现象, 导致油路有无进气;	1: 按照传动发动机油路排气方法排气;
	2: ECU 电控信号是否正常;	2: 检查 ECU 线路;
	3: 发电机与发动机之间传动是否正常;	3: 检查皮带及传动系统;
发动机过温	1: 发动机冷却液不够;	1: 检查水路有无泄漏的地方, 如果有泄漏则进行维修; 加注发动机冷却液至要求液面高度;
	2: 冷却风扇异常;	2: 维修冷却风扇系统;
	3: 节温器故障;	3: 更换节温器;

	4：发动机水泵故障；	4：更换发动机水泵；
发动机欠温	1：发动机热车时间不够	1：热车时间长一点
	2：检测风扇是否一直工作	2：维修风扇冷却系统
发动机速度保护	发动机转速停在 1100 转或者 1700 转	找发动机售后服务人员维护
主电机总故障 (可以打开上位机主控制器部分，详细看故障列表)	1：控制器线束故障；	1：检查线束；
	2：控制器过压或者欠压；	2：测试系统电压有无异常；
	3：控制器温度高于 90℃；	3：检查控制器散热是否正常；
	4：控制器硬件故障；	4：更换控制器；
	5：主电机温度高于 150°	5：检测 pt100 是否正常；检测主电机冷却系统是否异常；检测风扇是否正常工作
	6：主电机相线开路	6：检测主电机相线是否正常
助力转向总故障 (打开上位机助力转向部分，详细看下助力转向低压侧和高压侧的故障)		
辅助控制器总故障 ( )		
41		(5,2)
42	主电机总故障	(5,3)
43	助力转向总故障	(5,4)
44	辅助控制器总故障	(5,5)
45	发电机总故障	

### 系统维护注意事项

- 1、若仅对低压电器进行维修作业且不需行车时应把挡位开关打到空挡，然后可按一般燃油车方法进行；若仅对机械设备进行维修作业应在关闭钥匙开关和电源开关状态下进行；
- 2、车辆所有橙色线为高压线束，非专业人士不能对高压线路、高压元件进行切割或打开；
- 3、在进行一般维修作业时应严格防止高压线束的绝缘层破损漏电；
- 4、当进行维修作业需要对高压元件进行拆卸时请与厂家联系或由专业高压电工断开电容联结插头切断高压电源后进行；
- 5、在清洗车辆时，请避开高压元件，严禁用水直接冲洗高压元件及助力转向总成；
- 6、进行任何焊接操作之前，请断开 24V 电源并拔掉发动机的 ECU，否则可能导致 ECU 损坏。
- 7、各螺栓连接处的力矩要求，严格按螺丝扭矩要求来执行。

## 第二章 发动机

### 发动机简介

WP6. 220E50 发动机是直列 6 缸四冲程水冷、湿式缸套、增压中冷、电控高压共轨+SCR 柴油发动机，发动机尾气排放达到国 V 排放标准。



### 技术参数

项目	参数
型号	WP6. 220E50
型式	直列    水冷    四冲程    直喷    增压中冷
排量（L）	6. 75
燃料种类	柴油
额定功率（kW）	162
额定功率转速（r/min）	2300
最大扭矩（N.m）	850
最大扭矩转速（r/min）	1200-1600
最大马力（r/min）	220
发动机供油方式	电控高压共轨
排放标准	国 V

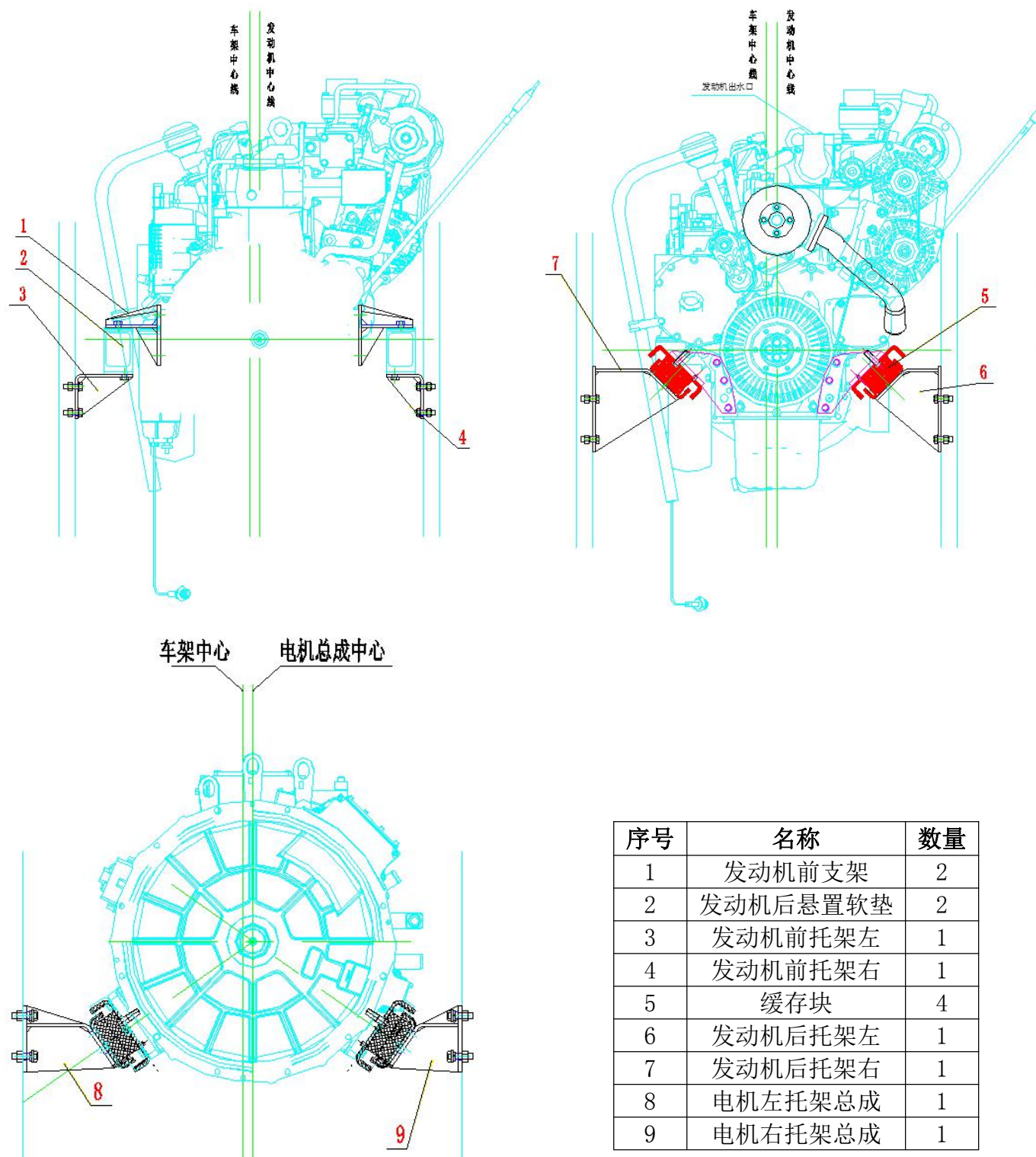
## 特别提示

- 1) 通过更改 ECU 数据来加大功率是非常危险的，私自更改 ECU 数据，将使您失去包括三包在内的诸多利益，同时对因此而引起的后果承担全部法律责任。
- 2) 共轨油泵、增压器和尿素喷射系统等为柴油机精密零件，请勿碰撞和自行拆解，否则潍柴不予三包。
- 3) 请使用潍柴指定的燃油粗、精滤器，否则由此造成的对共轨系统的损坏，潍柴不予三包。
- 4) 柴油机气缸盖螺栓、主轴承螺栓和连杆螺栓有严格的扭矩和转角要求，用户不得自行松动和拆卸。
- 5) 连杆螺栓为一次性使用螺栓，不得重复使用。
- 6) 对于国 V 柴油机带有 SCR 处理器，为保证 SCR 处理器正常工作，请按提示及时添加正规厂家生产的车用尿素溶液，严禁添加私自添加私自调配的尿素溶液及其它液体，否则引起的一切后果，潍柴不承担责任。
- 7) 请到正规的加油站添加规定牌号的燃油，否则因燃油质量问题对柴油机燃油系统及 SCR 系统造成的损坏潍柴不予三包。
- 8) 对于国 V 柴油机应使用国 V 专用柴油，对于因未按规定添加燃油，导致的柴油机排放超标等问题，潍柴不承担任何责任。
- 9) 对于拆检和维修，请到潍柴动力指定的服务站，维修时必须使用潍柴动力指定的备件，因不使用潍柴动力指定备件而造成的柴油机损坏，潍柴不承担任何责任。

## 注意事项

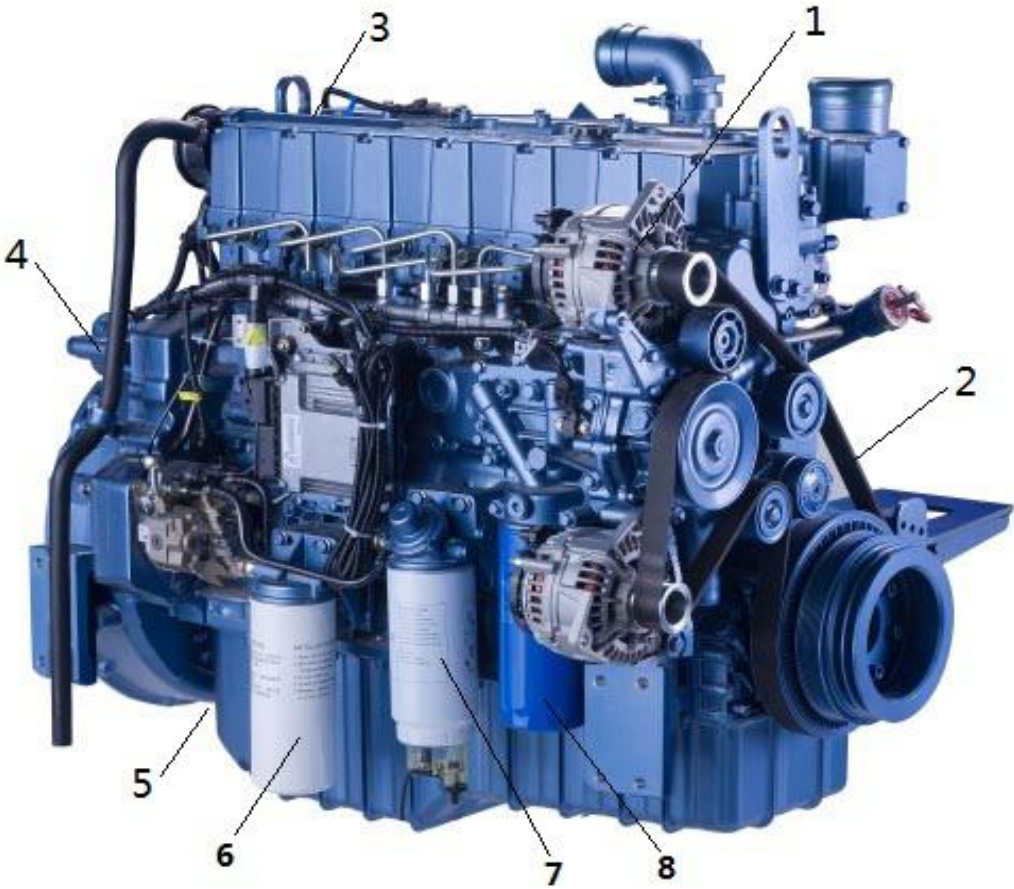
- 1) 在使用新机时，应进行 50 小时试运行，试磨合参阅整车磨合要求。
- 2) 柴油机冷车起动后应慢慢提高转速，严禁猛然加速，也不要长时间空转。大负荷运转后，不要立即停车，应低速空载运转 5~10 分钟后停车。
- 3) 禁止柴油机在无空气滤清器的情况下工作，防止空气未经过滤就进入气缸。空滤器须定期保养或更换，否则将导致功率下降、零部件磨损等故障。
- 4) 向柴油机添加燃油、机油时，必须选用规定的牌号，采用专用的清洁容器，加入时都要经过滤网过滤。
- 5) 柴油机起动时，若 5 秒内没有起动成功，则应最小间隔 20 秒后再重复起动。
- 6) 严禁用水代替防冻液添加到柴油机中，否则会大大降低柴油机寿命并导致后处理等零件损坏。
- 7) 每次开机前，请确保防冻液、机油和尿素等液面位置合适。
- 8) 尿素箱中的滤网需要定期清理，否则会引起 OBD 系统报警。
- 9) 更换影响排放的关键零部件（增压器、喷油泵、喷油器、ECU、排气后处理系统、SCR 系统）时，需保证所更换零部件与原零部件相同厂家和型号，否则引起的一切后果，潍柴不承担任何责任。

## 发动机悬置布置图



序号	名称	数量
1	发动机前支架	2
2	发动机后悬置软垫	2
3	发动机前托架左	1
4	发动机前托架右	1
5	缓存块	4
6	发动机后托架左	1
7	发动机后托架右	1
8	电机左托架总成	1
9	电机右托架总成	1

发动机主要部件



序 号	名称	数 量
1	佩特来 150A 发电机	1
2	发电机皮带	1
3	空压机	1
4	转向泵	1
5	起动机	1
6	燃油粗滤芯	1
7	燃油精滤芯	1
8	旋装式机油滤芯总成	1

## 柴油机所用的燃料油、润滑油、防冻液和辅助材料

### 1 燃料油

**夏季：**GB 252优级品或一级品0号、10号轻柴油

**冬季：**GB 252优级品或一级品0号、-10号、-20号、-35、-45号轻柴油（按使用环境温度选择）。

装有燃油预热系统时，可使用凝点比环境温度高一个标号的柴油，如：环境温度最低为-20℃时，可使用-20号轻柴油。

**燃油要求：**此发动机使用燃油的含硫量要求必须小于50ppm；

**注 意：**所用燃油必须符合国家标准GB 20891-2014中附录D表D.1规定。

### 2 润滑油

潍柴动力国V系列柴油机使用CJ-4级机油，具体标准参见表1-1。

**表 1-1 潍柴动力专用机油选择规范**

品种	产品种类		包装规格	适用的主要机型
柴油机油	CJ-4	10W-30 15W-40 20W-50	4L, 18L, 170kg	国V排放柴油机：WP6

潍柴动力专用机油根据温度选择粘度参考表1-2。

**表 1-2 粘度与环境温度对应表**

SAE 粘度级别	适用的环境温度（℃）
0W-20	-35-20
5W-30	-30-30
10W-30	-25-30
15W-40	-20-40
20W-50	-15-45

☆☆特别注意：机油液面绝不能降到最小刻度以下。

**注意：**

- 1) 柴油机起动前必须首先检查油底壳内机油油面的高度。
- 2) 不要在柴油机运转时检查机油面高度。
- 3) 潍柴动力专用机油不允许混用其他厂家机油。

**表 1-3 各机型机油加注量及滤芯数量参考表**

机型	机油加注量(L)	滤清器数量				
		柴油机			气体机	
		机滤	柴滤		机滤	燃气滤
			粗滤	精滤		
WP6	16~24	1	1	1	1	1
备注： 1) 机油加注量数据仅供参考，实际加注量以油尺为准。 2) 若整车上配置潍柴水寒宝或除水放心滤，在更换柴滤的同时需要一同更换水寒宝或除水放心滤滤芯。						

### 3 冷却液

#### 3.1 柴油机冷却系统必须加冷却液

冷却液具有防冻和防沸的性能，可避免冷却液体在寒冷天气下的冻结或高温下的“开锅”，适用于各种温度下行驶的车辆，并且冷却液含有防锈、防腐蚀添加剂，对水箱和发动机冷却腔有特别的保护作用，防止缸套穴蚀和冷却系统的锈蚀。

#### 3.2 冷却液选用

潍柴动力专用冷却液的冰点有-25℃、-35℃、-40℃等规格，请根据当地环境温度选择不同冰点的潍柴专用冷却液，选择原则是冰点比当地气温低10度左右。

**表 1-4 潍柴动力专用重负荷发动机冷却液**

品种	产品种类	包装规格
重负荷发动机冷却液	HEC-II-25	4kg, 10kg
	HEC-II-35	
	HEC-II-40	

**注意：**1) 必须定期检查冷却液，为防止腐蚀损害，应根据情况及时更换。

2) 禁止使用水及劣质冷却液作为发动机的冷却液。

### 4 尿素溶液

您须根据车辆报警提示添加潍柴动力专用尿素溶液，加注量按照尿素箱刻度提示。

**表 1-5 潍柴动力专用车用尿素溶液**

产品种类	包装规格
潍柴专用车用尿素	10kg

不合适的尿素溶液容易造成SCR催化剂中毒失效或还原效率不足，导致因排放超标而出现故障灯报警现象，因此，所使用尿素溶液的质量及性能应满足ISO 22241标准中规定的内容，应通过正规渠道或到指定单位添加尿素溶液。

选用32.5%的配比浓度，在此状态下溶液的冻结温度值最低为-11℃（共晶混合比）。

尿素与燃油的消耗比例大约1:20。

☆注意：尿素是一种有腐蚀性的液体，会侵蚀中碳钢，青铜，铜及锌，故贮存罐应采用不锈钢、电磁性的铝合金或者是中-高密度的合成聚乙烯；如果溢出的水份蒸发，会形成晶体颗粒故应密封存储。

5 潍柴动力专用机油的特点

5.1 高配置保证高品质

主要选用进口精致加氢裂化基础油和进口复合添加剂，保证润滑油的高品质。

5.2 正常使用情况下，换油期延长 3500~7000 公里

高位抗氧化能力优异，优异的碱值（TBN）保持性，有效延长柴油机机油的换油期。

5.3 专业保护，延长柴油机寿命

针对柴油机机油做了大量性能、耐久试验，摸索出大马力、高负荷柴油机润滑油专业配方，对潍柴柴油机提供专业保护，有效延长柴油机使用寿命（比使用普通机油，延寿 30~40%）。

5.4 更好的性能要求

更好的耐磨性、碱值保持性、防锈保护性、抗氧化性、油耗控制、剪切稳定性、减少涡轮增压器中沉淀物的产生。

5.5 更好的性能要求

“低粘度+多极化+摩擦改进剂”，节能配方，油品的粘度指数高，油膜强度及弹性好，柴油机运转平稳、阻力小、油耗低。

表 1-6 潍柴动力专用油部分常见产品

产品名称	产品型号		常规包装规格
柴油机油	CJ-4 柴油 机油	10W-30	4L、18L、170kg
		15W-40	
		20W-50	
液压油	抗磨HV	32#、 46#、68#	18L、170kg
	低凝 HM	32#、46#	18L、170kg

## 6 辅助材料

表 1-7 常用辅助材料

序号	名称	颜色	用途与应用
1	MolykottePulver (细钼粉)	黑色	涂在平滑的金属表面防止咬合 例如：涂在气缸套外表面等
2	MolykotteG. u. plus (二硫化钼油剂)	深灰色	在润滑油压力建立之前起润滑作用 例如：涂在进气门杆上等

表 1-8 柴油机施胶参考表

牌号	主要用途	施胶部位列举	补充说明
乐泰 242	涂在螺纹表面固持，防止震松，中等力度	飞轮壳螺栓 凸轮轴止推片螺栓 凸轮轴正时齿轮螺栓 中间惰轮螺栓 前端盖螺栓 机油滤清器座螺栓 机油冷却器螺栓 机油冷却器调节阀的螺塞 油泵回油管固定装置的螺栓 空压机轴端螺纹 集滤器螺栓 传感器和线束固定装置的螺栓	作为可选项，可以采用 DriLoc204 螺纹预涂胶进行预涂
乐泰 262	涂在螺纹外表面锁紧、密封和防止震松	气缸盖副螺栓	
乐泰 271	防松紧固	堵油孔的碗形塞	
乐泰 277	用于芯子与孔之间的密封	其余的碗形塞	
乐泰 270	用于密封缸盖顶部表面	推杆管—缸盖	
乐泰 518 (510 的更新产品)	起涂在光亮的金属表面密封作用	气缸体与曲轴箱结合面 机体前面与前端盖 后端面与飞轮壳连接板 机油滤清器座与曲轴箱结合面 水泵后盖与机体前端面 飞轮壳连接板与飞轮壳 气缸体与机油冷却器盖结合面 气缸体与机油加油口盖板结合面	



## 7 尿素泵的保养

尿素的消耗量比较低，大约是燃油消耗的5%。当尿素罐内没有尿素后，发动机的排放就不会达标，车辆的自动诊断系统也会报警，提醒司机及时添加。

DeNOx2.2 和DeNOx6-5系统的尿素泵滤芯每使用3 年或者10 万公里需要更换。如应用环境恶劣，对尿素水溶液污染较重，则需按实际情况更换。更换前，需要对尿素泵外表面进行清洁，并在安装过程中严防滤芯区域被外界污染，过滤器盖旋紧时使用20Nm+5Nm 的力矩。表1-9 是以DeNOx2.2 为例的尿素泵滤芯的更换步骤。表1-10 是以DeNOx6-5 为例的尿素泵滤芯的更换步骤。

表 1-9 尿素泵滤芯的更换步骤

1	使用清水清洗尿素泵过滤器盖外壳附件区域，防止杂质的污染，旋开过滤器盖，扳手寸 27mm DIN3124/S02725-1）。	
2	取出平衡单元。	
3	观察滤芯的颜色，若为灰色，使用专业工具的灰色端，若为黑色，使用黑色端。将正确的工具端伸入滤芯，直到听到“咔嚓”声，表明工具已经安装到位。	
4	将滤芯拔出，必要时可利用工具的卡槽借其他工具帮助拔出。	
5	用水清洗滤芯盖外表面。	



6	<p>润滑 HCF 滤芯两端的 O 型圈后，安装滤芯。</p> <p>（推荐使用 MobilVelocite No.6，使用其他润滑油可能会带来失效的风险）。</p>	
7	<p>旋紧过滤器盖，扭矩 20+5Nm，扳手尺寸 27mm（DIN3124/IS02715-1）。</p>	

尿素泵线束固定时，要求线束第一固定点到接头的距离小于200mm，固定点的选择需要跟固定的零部件在同一振动源上。

表 1-10 尿素泵滤芯的更换步骤

1	<p>使用清水清洗尿素泵过滤器盖外壳附件区域，防止杂质的污染，旋开过滤器盖，扳手尺寸 27mm DIN3124/S02725-1）。</p>	
2	<p>取出平衡单元。</p>	

3	<p>将正确的工具端伸入滤芯，工具顺时针旋转，直到听到“咔嚓”声，表明工具已经安装到位。</p>	
4	<p>将滤芯拔出，必要时可利用工具的卡槽借其他工具帮助拔出。</p>	
5	<p>用水清洗滤芯腔外表面螺纹。</p>	
6	<p>润滑 HCF 滤芯两端的 O 型圈后，安装滤芯。 (推荐使用 MobilVelocite No.6，使用其他润滑油可能会带来失效的风险)。</p>	

		
7	旋紧过滤器盖, 扭矩 20+5Nm, 扳手尺寸 27mm (DIN3124/ISO2715-1) 。	

尿素泵线束固定时，要求线束第一固定点到接头的距离小于200mm，固定点的选择需要跟固定的零部件在同一振动源上。

#### ◆ 检查尿素喷嘴垫片

在每次更换或拆装尿素喷嘴时，需要检查尿素喷嘴垫片的状态，如有损坏或变形，则需要更换尿素喷嘴垫片。

#### ◆ 清洗尿素箱及尿素箱滤芯

在做保养时，需要检查尿素箱及滤芯的清洁度，必要时需对其进行清洗。

## 柴油机的定期检查与保养

表 2-1 WP6 系列车机用发动机保养规范

用途	高速标载公路用车					
保养类型	首次保养			定期保养		
保养周期	5000km/1 个月			30000km/6 个月		
更换机油	●			●		
更换机油滤清器或滤芯	●			●		
检查调整气门间隙	●			●		
检查水泵（通过滑脂杯润滑）				●		
更换燃油滤清器芯	●			●		
水寒宝滤芯	●			●		
检查冷却液容量并加足	●			●		
紧固冷却管路管夹	●					
紧固进气管路、软管和凸缘连接件	●			●		
检查空滤器保养指示灯或指示器				●		
清洗空滤器的集尘杯（不包自动排尘式）				●		
清洗空滤器主滤芯	当指示灯亮时		当指示灯亮时		当指示灯亮时	
更换空滤器主滤芯	参看说明书有关规定		参看说明书有关规定		参看说明书有关规定	
更换空滤器安全滤芯	清洗 5 次主滤芯以后		清洗 5 次主滤芯以后		清洗 5 次主滤芯以后	
检查、紧固三角皮带	●	●	●	●	●	●
检查增压器轴承间隙	每 240000km 进行		每 80000km 进行		每 150000km 进行	
尿素泵滤芯		●		●		●
尿素喷嘴垫片	每次拆卸尿素喷嘴时		每次拆卸尿素喷嘴时		每次拆卸尿素喷嘴时	
清洗尿素箱及尿素箱滤芯		●		●		●
注 1：●需要保养标记						
注 2：停放半年以上的柴油机必须进行相应的维护保养，如重新油封等。						
注 3：每运行 1.5 万公里，需补加机油至上刻线。						
注 4：潍柴将根据用户请求提供维护建议。						

**表 2-1 WP6 系列车机用发动机保养规范（续）**

用途	客运、旅游			
保养类型	首次保养		定期保养	
保养周期	3000-5000 km/1 个月		30000km/6 个月	
更换机油	●		●	
更换机油滤清器或滤芯	●		●	
检查调整气门间隙	●		●	
检查水泵（通过滑脂杯润滑）			●	
更换燃油滤清器芯	●		●	
水寒宝滤芯	●		●	
检查冷却液容量并加足	●		●	
紧固冷却管路管夹	●			
紧固进气管路、软管和凸缘连接件	●		●	
检查空滤器保养指示灯或指示器			●	
清洗空滤器的集尘杯（不包自动排尘式）			●	
清洗空滤器主滤芯	当指示灯亮时		当指示灯亮时	
更换空滤器主滤芯	参看说明书有关规定		参看说明书有关规定	
更换空滤器安全滤芯	清洗 5 次主滤芯以后		清洗 5 次主滤芯以后	
检查、紧固三角皮带	●	●	●	●
检查增压器轴承间隙	每 150000km 进行		每 240000km 进行	
检查、调整离合器行程	●	●	●	●
尿素泵滤芯		●		●
尿素喷嘴垫片	每次拆卸尿素喷嘴时		每次拆卸尿素喷嘴时	
清洗尿素箱及尿素箱滤芯		●		●

## 常见故障及排除

### 1. 柴油机不能起动

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 油路堵塞	检查清除污物，检查燃油的清洁度
2. 燃油系统内有空气	排除空气，检查接头密封性
3. 高压油管损坏及漏油	修复与更换
4. 气温过低	增加起动辅助设备措施
5. 油箱内仅有少量油或无油	查看油量，加油

### 2. 起动不久就停车

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 燃油滤清器堵塞	拆卸滤清器体，清除内部污物及水份，必要时更换滤芯
2. 燃油系统内进入空气	检查油管及接头密封性，放气螺钉是否拧紧，排除残留空气
3. 燃油质量差、含水过多	清洗滤清器，更换燃油

### 3. 功率不足

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 进气堵塞（空滤器堵塞）	检查空滤器、进气管、清理或更换滤芯
2. 排气背压过高	检查排气管道是否堵塞
3. 增压系统压力不足	检查和排除管路连接处泄漏
4. 燃油管路漏油或堵塞	检查油管及接头密封性、滤清器的污染度及燃油管道，修复或清除污塞，更换滤芯
5. 燃油质量差	清洗油箱、滤清零件及油管，更换燃油
6. 机油油面过高	放出多余机油

### 4. 燃油消耗过大

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 进气堵塞(空滤器堵塞)	检查空滤器、进气管路，确保进气顺畅

2. 排气背压过高	检查排气道及制动阀，确保排气顺畅
3. 燃油质量差	按规定更换燃油
4. 燃油管路堵塞	检查并疏通管路
5. 燃油管路漏油	检查漏油处，必要时更换管路以确保密封性

## 5. 排气冒黑烟

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 进气堵塞或排气背压高	检查进排气管路，确保管路顺畅
2. 燃油质量差	清洗及更换
3. 供油或配气定时不对	按规定调整
4. 增压系统压力不足	检查排除管路和连接处漏
5. 喷油泵油量过多	检查并调整(由专业厂进行)
6. 增压系统压力不足	检查排除管路和连接处漏
7. 增压器工作失常	检查更换总成
8. 中冷器损坏，或漏气	更换或修补
9. 冒烟限制器起作用点不对	重新调整(由专业厂进行)

## 6. 排气冒白烟、蓝烟

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 燃油质量差，含水份多	更换燃油
2. 冷却水温过低	检查节温器工作温度，必要时更换
3. 配气或供油定时不对	检查并调整
4. 喷油嘴雾化不良	检查并修复
5. 压缩压力低，燃烧不完全及活塞涨缸	检查活塞环、气缸套、缸垫，修复之
6. 活塞环，缸套未磨合好	继续磨合
7. 活塞环开口未错开	调整，重新装配
8. 活塞油环失效	更换
9. 活塞缸套配合间隙过大	修理，更换
10. 增压器密封环磨损	修理，更换
11. 增压器止推轴承磨损	检查，更换

12. 增压器回油管路阻塞	清洗或修理
---------------	-------

## 7. 转速不稳定

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 燃油质量差，含水或腊质	清洗燃油系统，更换燃油
2. 燃油吸油管漏入空气	检查油管及接头密封性，排除空气
3. 调速器重锤、调速弹簧工作不正常	检查并修复(由专业厂进行)
4. 供油不均匀	检查并调整(由专业厂进行)
5. 喷油嘴雾化不稳定	检查并修复
6. 增压器发生喘振	检查，清洗压气机流道，排除污塞，清除废气通道积炭
7. 增压器轴承损坏	更换

## 8. 机油压力过低

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 油底壳油面过低或缺油	检查油面及有否漏油处，添加机油
2. 主油道调压阀有故障	检查阀门，清洗并修复
3. 集滤器，机油管路，接头垫片等，有否堵塞或破裂	检查集滤器、管路接头，油道中有否铸造松，修复
4. 机油牌号不符合规定	按规定更换机油，选用合适牌号机油
5. 机油泵进油管漏	检查油管、接头，修复或更换
6. 冷却系统水温过高，机油温度过高	检查冷却系统工作，纠正之
7. 机油滤清器阻力过大 B	更换新滤芯
8. 机油冷却器堵塞	检查并清理
9. 主油道堵塞	检查并清理
10. 轴瓦间隙过大，或轴瓦损坏	检查并更换
11. 部件磨损过大，要大修	检查发动机工作时数，大修

## 9. 冷却水温过高

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 水箱水面过低	检查有无漏水处，加水
2. 水箱堵塞	检查水箱，清理或修复
3. 水泵皮带松弛	按规定调整张紧力
4. 水泵垫片损坏，水泵叶轮磨损	检查并修复或更换
5. 节温器故障	更换
6. 水管损坏，漏入空气	检查水管、接头、垫片等，更换损坏件
7. 油底壳油面过低或缺油	检查油面及漏油处，修复并加油

## 10. 零件磨损过快

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 空滤器滤芯不合格，或破损	检查，更换合格滤芯
2. 进气系统短路	检查进气管、垫片，连接套管，修复或更换
3. 油底壳油面过低或缺油	检查油面及漏油处，修复并加油
4. 油道堵塞	清理油道
5. 机油牌号不合规定	按规定更换机油
6. 活塞环断裂或磨损	更换损坏件
7. 缸套或活塞磨损或拉缸	拆检活塞及缸套，修复或更换
8. 机油滤清器滤芯没及时更换	按要求更换
9. 部件磨损过大，要大修	检查里程数，确定大修
10. 曲轴与从动件主轴不同心	检查安装支架，修复
11. 使用机油品质不符合要求	采用符合标准规定牌号机油

## 11. 噪音大

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 燃油质量差	更换燃油
2. 冷却水温过低	检查节温器，必要时更换
3. 配气或供油定时不对	调整

4. 喷油嘴雾化不良	检查并修复
5. 喷油泵油量过大	检查并调整(由专业厂进行)
6. 减振器损坏	检查是否损坏；连接螺栓情况，并更换
7. 气门漏气或调整不当	拆检气门，调整
8. 齿轮间隙过大或齿断裂	检查并更换损坏件
9. 缸套或活塞磨损或拉缸	检查并修复或更换
10. 推杆弯曲或断裂	更换
11. 活塞环断裂或磨损	更换
12. 轴瓦磨损过大	更换
13. 曲轴止推间隙过大	更换
14. 主轴瓦不同轴心	更换
15. 曲轴从动件主轴不同轴心	检查安装支架螺栓，修复
16. 部件磨损大，要大修	大修
17. 增压器喘振	清除压气机气道污塞，及排气道的积炭
18. 增压器密封环烧结	更换
19. 增压器轴承损坏，转动件与固定件碰擦	更换
20. 增压器涡轮或压气叶轮进入异物	更换

## 12. 起动电机不工作

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 蓄电池充电不足	检查，充电，或更换电池
2. 连接线接触不良	清理线路，旋紧接柱
3. 熔断器熔断	更换熔断器
4. 电刷接触不良	清洁电刷表面或更换电刷
5. 起动电机本身短路	检修电机或更换总成

## 13. 发电机完全不发电

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 接线断路，短路，接头松动	检查发电机及电流表接线，修复
2. 转子、定子线圈断路、短路或搭铁	修复或更换总成

3. 整流管损坏	更换总成
4. 桩头纸绝缘损坏, 导线断开	修复
5. 调节器调整电压过低	修复
6. 调节器触点烧熔	修复或更换总成

#### 14. 发电机充电不足

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 接线断路, 短路, 接头松动	修复
2. 转子、定子线圈局部短路, 断开	修复或更换总成
3. 发电机皮带松弛	检查并调整皮带张紧力
4. 发电机整流管损坏, 电刷接触不良	修复
5. 调节器电压调整过低	调整
6. 调节器磁场线圈或电阻接线断开	修复或更换
7. 蓄电池电解液太少, 或电池陈旧	加注电解液, 或更换电池

#### 15. 发电机充电电流不稳定

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 定子或转子线圈即将短路, 断路	修复或更换
2. 电刷接触不良	修复
3. 接线桩头松动, 接触不良	修复
4. 电压调节器损坏	修复
5. 电压调整不当	检查并调整

#### 16. 发电机充电过多

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 蓄电池内部短路	修复或更换
2. 调节器电压过高	修复并调整
3. 调节器搭铁不良	修复
4. 调节器触头失灵, 污染, 电压线圈或电阻接线断开	修复或更换

## 17. 发电机有不正常声音

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 发电机安装不当	修复
2. 轴承损坏	更换轴承
3. 转动部分已触及固定部分	修复或更换
4. 整流器短路	更换
5. 定子线圈短路	修复或更换

## 18. SCR 系统尿素泵压力不正常

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 尿素泵滤芯堵塞	清洗或更换滤芯
2. 尿素液质量差、含杂质较多	更换尿素液，并清洗尿素箱
3. 尿素喷嘴堵塞	更换尿素喷嘴

## 19. 尿素箱液位显示不正常

故 障 原 因	排 除 方 法
1. 尿素箱液位传感器失效	检查并更换

## 20. 排气管安装喷嘴处产生尿素结晶

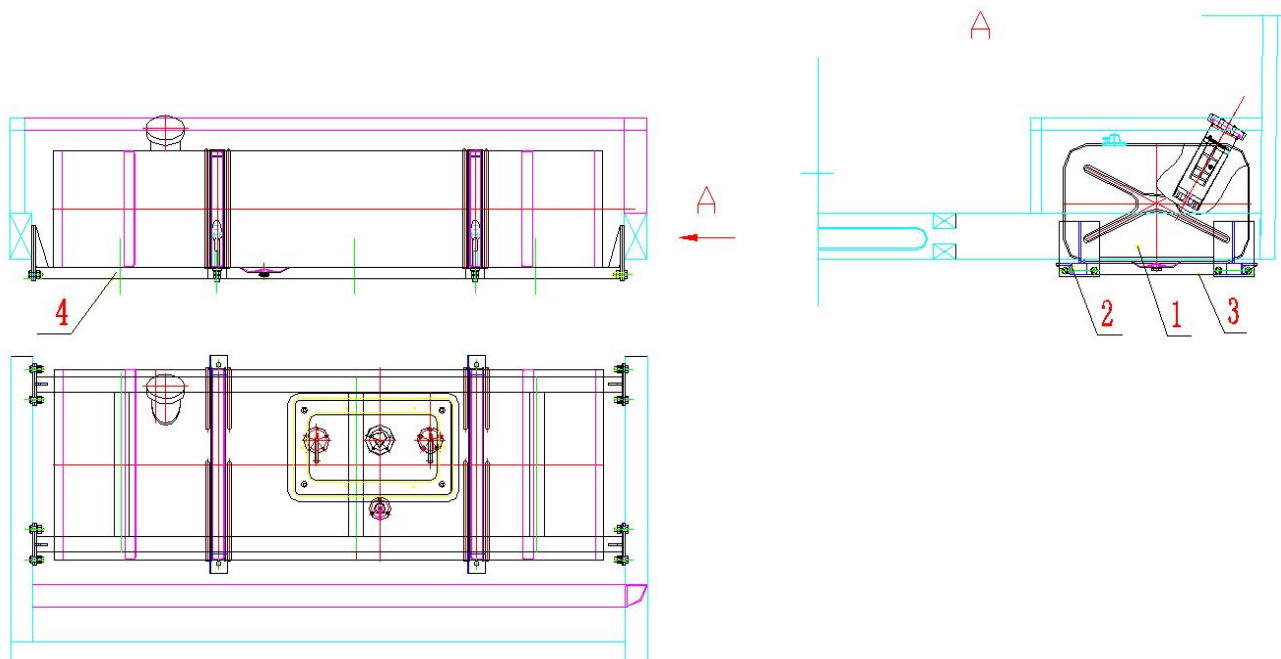
故 障 原 因	排 除 方 法
1. 尿素喷嘴安装尺寸错误	检查并调整尿素喷嘴安装尺寸
2. 尿素喷嘴渗漏	检查并更换

## 第三章 燃油系

### 燃油系安装、保养和维修

#### 1 燃油箱安装

如下图所示沿车的行驶方向看，在整车前轮后右侧设置燃油加注口。

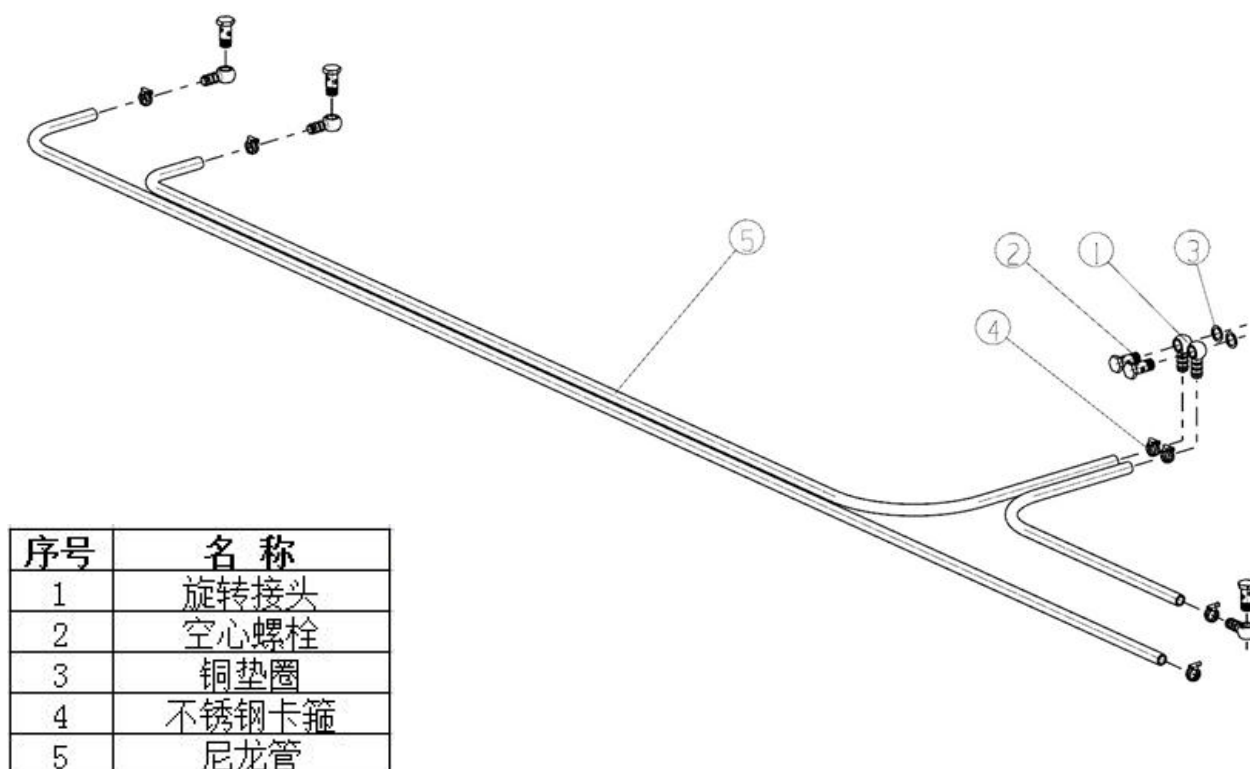


序号	名称	数量
1	油箱总成	1
2	油箱箍带总成	2
3	油箱防振带	4
4	油箱托架	1

## 2 燃油系统及管路

发动机外部的燃油系统包括：燃油箱、安装在主油箱上的油位传感器、燃油管路、燃油滤清器等。

燃油回路的顺序是燃油箱——30微米燃油粗滤器——10微米燃油粗滤器——发动机的供油泵——燃油精滤清器——发动机的喷射泵——从发动机的喷射泵和燃油滤清器各有一路燃油回油管连接到主回油管回到油箱。



管路系统采用了高质量的零件，比如耐高温高压的胶管和高强度的 T 型卡箍，在更换零件时，请采用专用配件。

## 3 更换燃油

使用符合发动机排放标准要求的柴油，且应该根据整车实际使用环境温度选择恰当标号的柴油：

- ◆ 5 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 8℃ 以上的地区使用；
- ◆ 0 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 4℃ 以上的地区使用；
- ◆ -10 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 -5℃ 以上的地区使用；
- ◆ -20 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 -14℃ 以上的地区使用；
- ◆ -35 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 -29℃ 以上的地区使用；
- ◆ -50 号柴油：适用于风险率为 10% 的最低气温在 -44℃ 以上的地区使用。

装有燃油预热系统时，可使用凝点比环境温度高一个标号的柴油，如：环境温度最低为-20℃时，可使用-20 号轻柴油。

每半年时间清理一次燃油箱，放出油箱内的杂物。

燃油要求：此发动机使用燃油的含硫量要求必须小于 50ppm；

注意：所用燃油必须符合国家标准 GB 20891-2014 中附录 D 表 D.1 规定。

#### **4 更换滤清器**

每 3 万至 5 万公里或一年要更换燃油粗滤器滤芯。如果使用的柴油质量较差或环境恶劣，必须缩短保养时间。

更换柴油滤清器的步骤：请按发动机中更换燃油滤清器或滤芯部分说明执行。

注意：请从指定的维修服务站或安凯的配件销售部门采购柴油滤芯。伪劣的配件将对发动机造成损害。因使用伪劣柴油滤清器造成的后果将由使用者负责。

在拆换旧滤芯的时候请用容器盛装滴下的柴油，并妥善处理避免污染环境。

#### **5 保养和维修说明**

当燃油粗滤器中的杂物和水过多时，仪表台上发动机故障灯会亮，这时应及时排放沉积的杂物和水，具体方法请按照《发动机使用保养说明书》执行。为了避免因报警故障而影响发动机的使用，建议司机每天起动发动机前检查燃油粗滤器，如果积有沉淀杂物和水，请拧下底部的排放阀并放出沉淀杂物和水，然后拧紧排放阀。

**排放燃油箱冷凝水**

一年一次，最好在秋季，松开燃油箱底部堵塞，排出淤泥和冷凝水，这将避免水及杂质等进入发动机而产生故障的危险，程序如下：

- 1) 放置一容器在燃油箱下部。
- 2) 松开堵塞，水开始通过排放口排出。排空冷凝水整个过程不能卸下堵塞！否则，会放完燃油。
- 3) 排尽燃油箱中的冷凝水。
- 4) 上紧底部堵塞。

**排除供油系统内的空气方法**

如果更换燃油滤清器后或燃油用尽后，发动机不能启动，燃油系统需要排气，程序如下：

- 1) 先将燃油滤清器上的放气螺钉松开；
- 2) 压动手油泵，直到气泡排完流出燃油为止，关闭排气嘴，继续打 10—20 次手动油泵后拧紧放气螺钉；

注意：排气后检查燃油系统的渗漏情况

### 输油泵吸不上柴油的原因和排除方法

故障产生原因	排除方法
1. 尼龙单向阀磨损或卡住造成输油泵吸油不足或不吸油。	用油石轻轻的磨一下或用细纱布放在玻璃板上将单向阀端面磨平，一定要注意阀干、杆中心线与密封端面垂直。
2. 输油泵下部小集滤杯漏气或油脏造成漏气或堵塞不畅而吸不上油。	拆下小集滤杯，清洗小滤芯，检查胶垫，擦洗干净，再安正集滤杯，上压紧螺帽，就可排除该种故障。

### 燃油系统对发动机产生功率不足的原因及排除

故障产生原因	排除方法
1. 低压油路供油不足，油路中有部分堵塞。	清洗低压油路，解除油路中堵塞故障（易堵塞部位是柴油粗滤器）
2. 柴油中有空气。	消除燃油系统中的不密封处。
3、个别缸喷油器喷射不良	检查调整喷油器
4、柴油中有水，柴油吐蜡	清洗柴油滤清器，油箱换上正确牌号柴油，坚持每天收车前均应放掉滤清器中的杂质。

万一燃油管损坏，不必重新更换整个管子，可以按以下方法修复：切下失效的燃油软管部分，用软管和一个直径相同的直通接头，或是用两个直通接头和一段新的软管重换。

切割损坏的尼龙软管，需保证切口处端正，不能有毛刺，装上接头螺母和卡套，把衬套塞入塑料软管中，在接头体是螺丝上涂油，把塑料软管插入接头处，固定住，拧紧螺母。

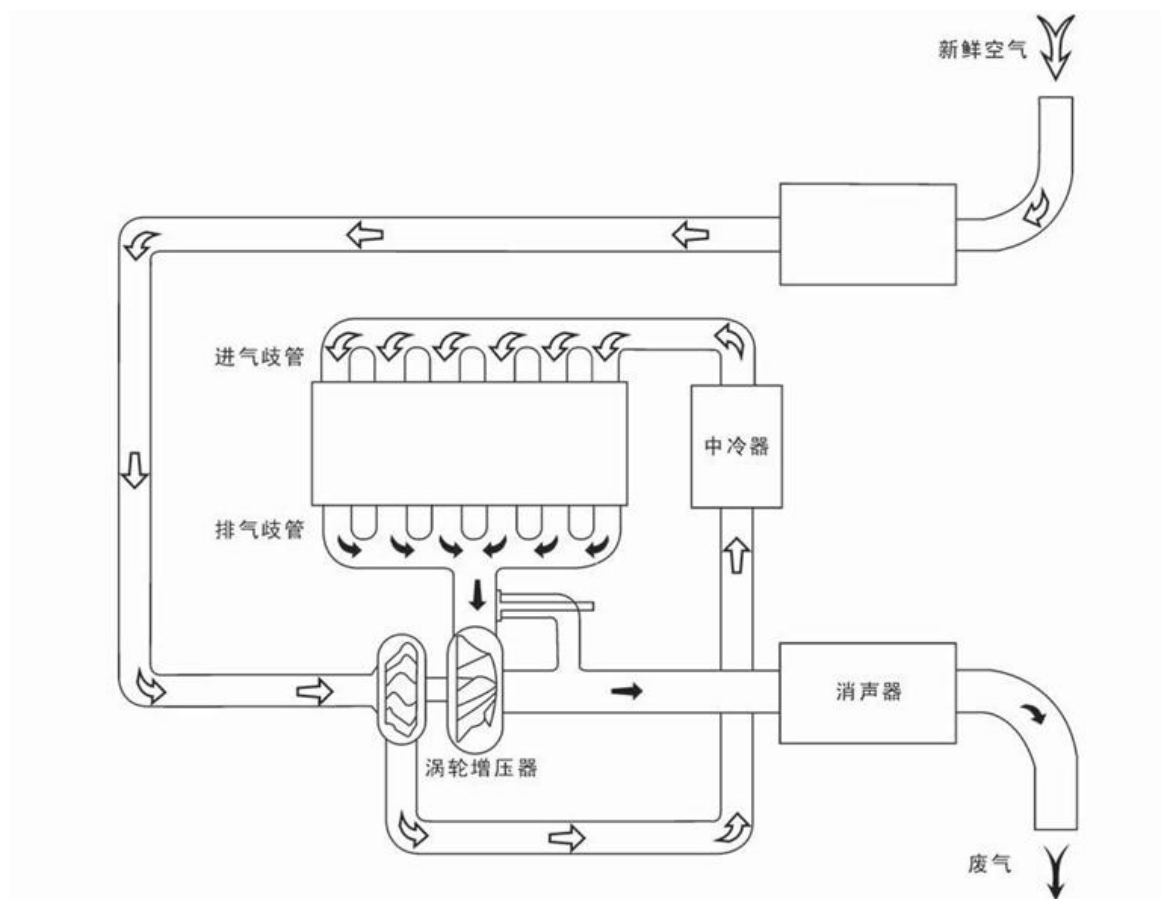
## 6 电子油门踏板

电子油门踏板采用的是双电位式控制形式，油门踏板 45°，如果需要更换必须采用同型号或我公司认可的产品。

## 第四章 进气系统

### 总述

- 1、进气系统的功用是尽可能多且均匀地向各气缸提供纯净的空气。
- 2、进气系统主要包括空气滤清器和高位进气装置、中冷器装置及进气歧管。
- 3、空气滤清器的功用是滤除空气中的杂质和灰尘，在发动机工作时，空气从滤芯的四周穿过滤纸进入滤芯中心，随后流入进气管。杂质被阻留在滤芯外面。以免气缸套和气门、气门座发生磨料性磨损，同时空气滤清器也有消减进气噪声的作用。纸滤芯空气滤清器有质量轻、成本低和滤清效果好等优点。
- 4、中冷器的功用是冷却增压以后的高温气体，来提高发动机马力，降低发动机热负荷和机械负荷，提高发动机寿命，有效的降低废气污染物的排放量和噪声。
- 5、进气系统原理：



外界空气经空气滤清器过滤后进入涡轮增压器的压气机室，被涡轮增压器压缩后经中冷器降温达到发动机进气温度，然后由进气接管进入进气歧管，再由进气歧管分配到各缸进气管道。

被燃烧过的废气由排气歧管排出，形成的废气流将冲击涡轮增压器的涡轮使其高速旋转，通过涡轮的废气由消声器降低温度和噪音后经排气尾管排入外界。

## 注意事项

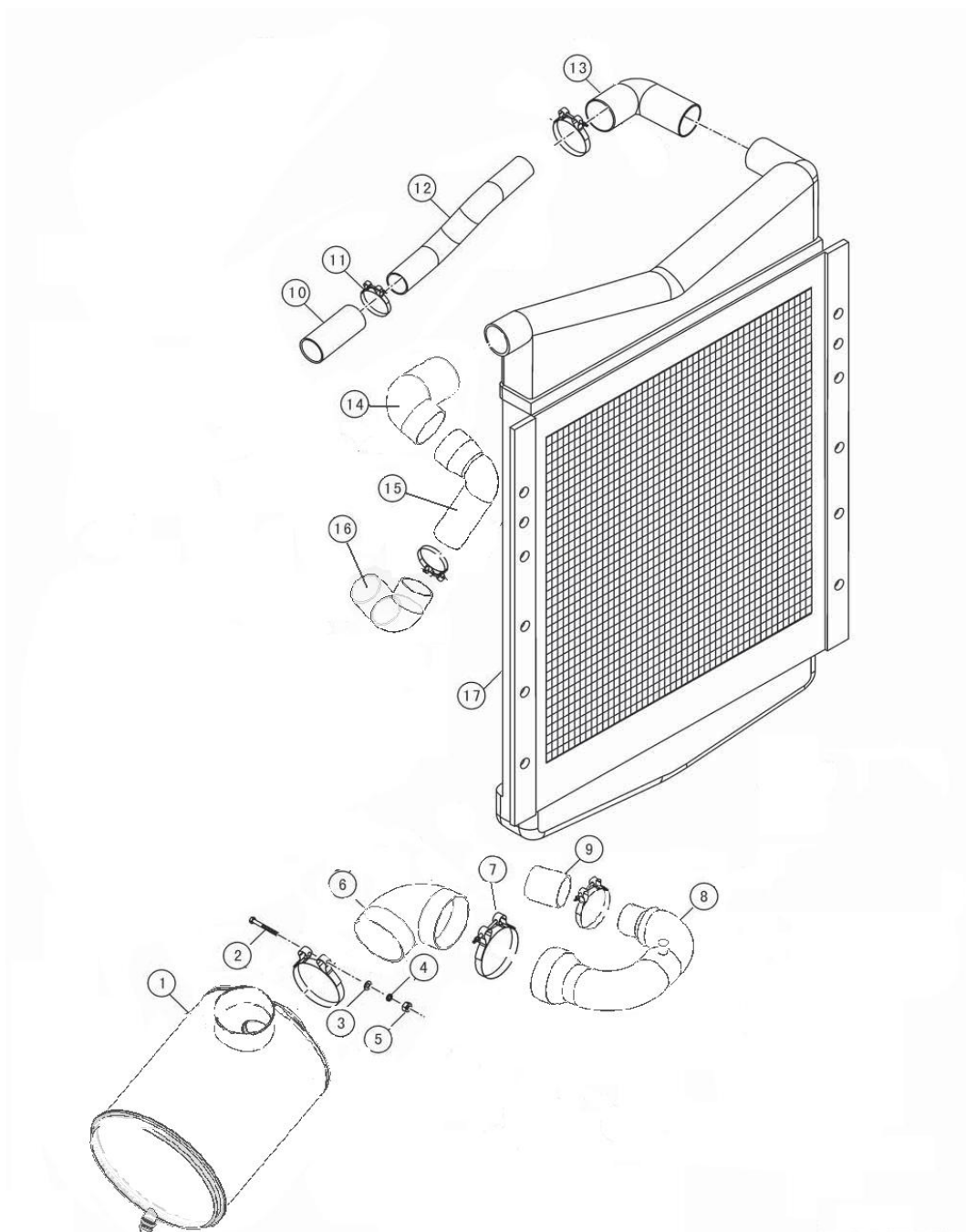
- 1、不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
- 2、确保驻车制动手柄放置驻车位置。
- 3、用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
- 4、在车底部作业时必须发动机熄火，关闭点火开关并拔出点火钥匙。
- 5、滤芯的保养及更换时，应将车辆停放在通风无灰尘的地方。
- 6、必须经常检查进气管路和空气滤清器连接处的密封性，如发现泄漏必须立即处理，紧固连接件，以避免造成发动机内部不正常的磨损。
- 7、在车辆行驶 4000~5000km 时，应对进气管进行如下检查：
  - 各处螺母是否松动。要紧固进气管螺母时，要扭力均匀，否则会产生漏气现象。
  - 进气管有无裂纹和孔洞，衬垫有无损坏或冲蚀现象。
  - 进气管垫片最好只用一次，为了保证空气密封性，要及时更换损坏的垫片。
- 8、除非需要更换滤芯，否则不得将空气滤清器的内滤芯（安全滤芯）拆下（或再清洗）。
- 9、每当更换或清洗外滤芯时，若发现内滤芯本身损坏，一定要更换内滤芯。
- 10、拆卸下的进气管，需用堵盖对其密封，防止灰尘或其他杂质进入管内。
- 11、空气滤清器在行驶里程为 1000km 后应检查维护一次，多尘土条件下工作时，应当缩短检查维护的行驶间隔里程

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	
发动机排气增多、功率降低	1. 涡轮增压器废气旁通阀门故障或涡轮增压器废气旁通阀门标定不正确	检查涡轮增压器各零件看是否失效，检查排气阻力
	2. 涡轮增压器零件失效	检查涡轮增压器各零件看是否失效，检查排气阻力
	3. 进气系统泄露	在大负荷、油门全开和额定转速下运转发动机，通过噪声、肥皂水或溢出的热气引起的变色来检查涡轮增压器及临近管路和管接头有无泄露的噪声。若有损坏更换密封圈和损坏的管道及拧紧松动的卡箍
发动机转速较低时发出音调较低的声音或咔嚓声	1. 进气系统中有碎屑	拆卸涡轮增压器的进气管及进气歧管，检查有无异物
	2. 进气系统转子总成碰到壳体	检查涡轮增压器叶片是否损坏以及轴承间隙大小。若叶片损坏以及轴承间隙不正确，则应更换涡轮增压器
全速运转发动机时，噪声明显过大	增压器的进气和排气出现泄露	在大负荷、油门全开和额定转速下运转发动机，通过噪声、肥皂水或溢出的热气引起的变色来检查涡轮增压器及临近管路和管接头有无泄露的噪声。若有损坏更换密封圈和损坏的管道及拧紧松动的卡箍

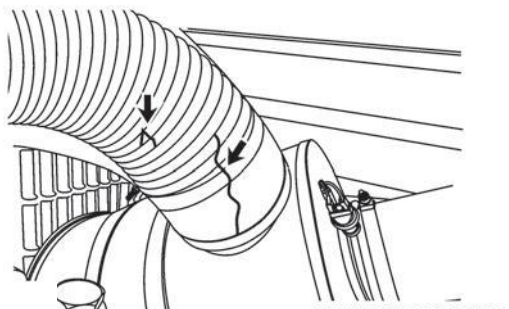
# 部件图



序号	名 称	序号	名 称
1	空气滤清器	10	涡轮增压器出气硅胶管
2	螺栓	11	T 型卡箍
3	弹簧垫圈	12	中冷器进气钢管
4	平垫圈	13	中冷器进气硅胶管
5	螺母	14	中冷器出气硅胶管
6	滤清器出气弯胶管	15	中冷器出气钢管
7	空气滤清器卡箍总成	16	发动机进气硅胶管
8	涡轮增压器进气钢管	17	中冷器
9	涡轮增压器进气弯胶管		

## 进气管

### 检查

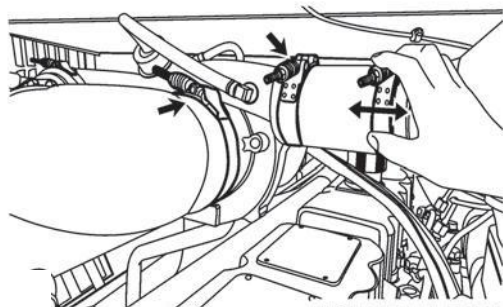


#### 1. 检查进气管

(a). 检查进气管是否损坏。

△提示：

检查所有的进气管是否损坏，如果损坏，请更换。



(b). 检查进气管卡箍是否松动。

△提示：

前后晃动进气管卡箍，检查卡箍是否松动，如果松动，请给予紧固。

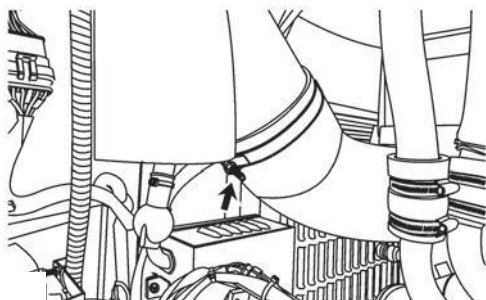


(c). 检查进气管排尘袋是否存有灰尘。

△提示：

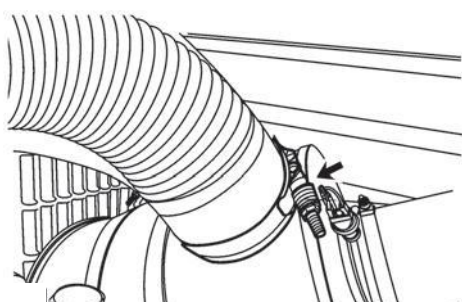
挤压排尘袋，如果里面存有灰尘，请挤压或取下进行排放灰尘。

## 更换



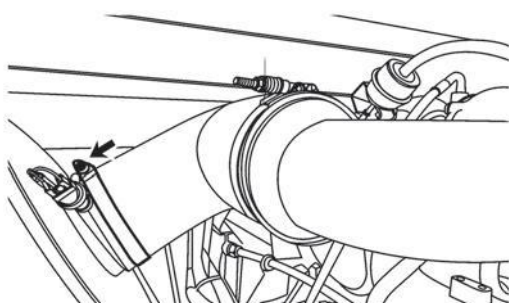
### 1. 拆卸波形进气管

(a). 拆卸波形管与高位进气管连接的卡箍。



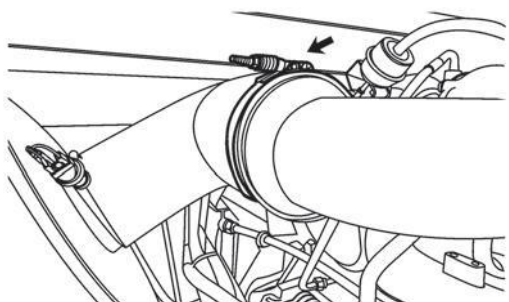
(b). 拆卸波形管与空气滤清器连接的卡箍。

(c). 取下滤清器进气波纹管并将其两端密封处理。

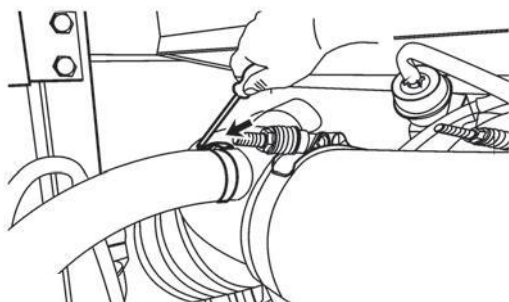


### 2. 拆卸滤清器出气弯胶管

(a). 拆卸滤清器出气弯胶管与空气滤清器连接的卡箍。

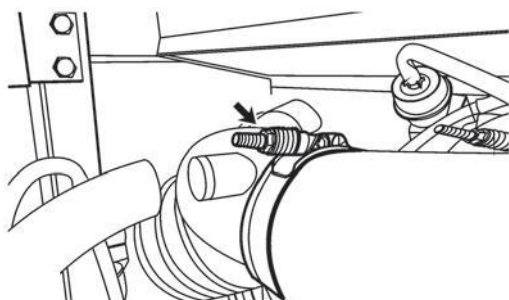


(b). 拆卸滤清器出气弯胶管与涡轮增压器进气钢管的连接卡箍，取下滤清器出气弯胶管并将其两端密封处理。

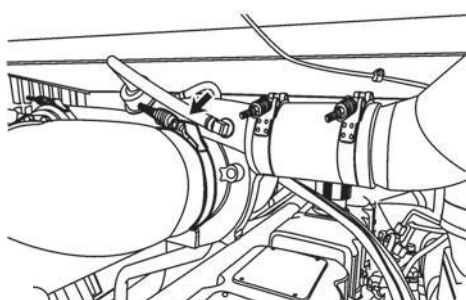


### 3. 拆卸涡轮增压进气钢管

(a). 拆卸空压机进气管与涡轮增压进气钢管连接的卡箍，拔出空压机进气管并将其密封处理。

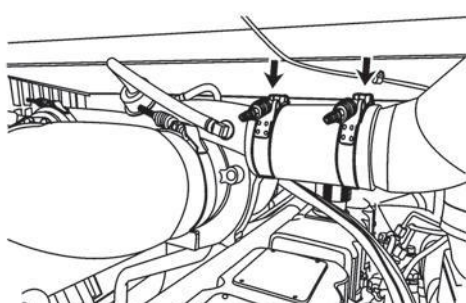


(b). 拆卸涡轮增压进气弯胶管与进气钢管的连接卡箍，取出涡轮增压进气钢管并将其两端进行密封。



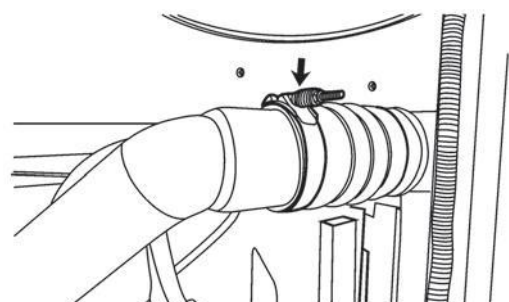
### 4. 拆卸涡轮增压器进气胶管

(a). 拆卸涡轮增压器进气胶管与涡轮增压器连接的卡箍，取下进气弯胶管并将其两端密封。



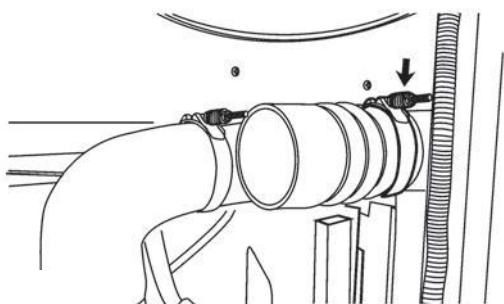
### 5. 拆卸涡轮增压器出气硅胶管

(a). 拆卸涡轮增压器出气硅胶管与中冷器进气钢管的连接卡箍，取下涡轮增压器出气硅胶管并将其两端密封。



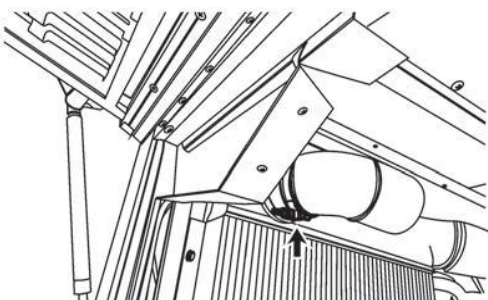
### 6. 拆卸中冷器进气钢管

(a). 拆卸中冷器进气钢管与中冷器进气硅胶管连接的卡箍，取下中冷器进气钢管。



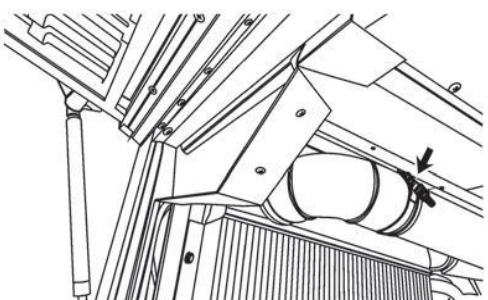
#### 7. 拆卸中冷器进气硅胶管

- (a). 拆卸中冷器进气硅胶管与中冷器总成连接的卡箍，取下中冷器进气硅胶管并将其两端密封。



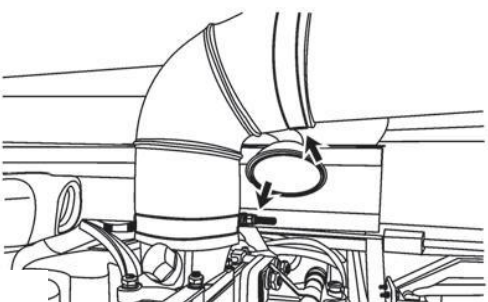
#### 8. 拆卸中冷器出气弯胶管

- (a). 打开发动机右侧散热舱门
- (b). 拆卸中冷器出气弯胶管与中冷器连接的卡箍。
- (c). 拆卸弯胶管与进气管连接的卡箍，取下中冷器出气弯胶管并将其两端密封。



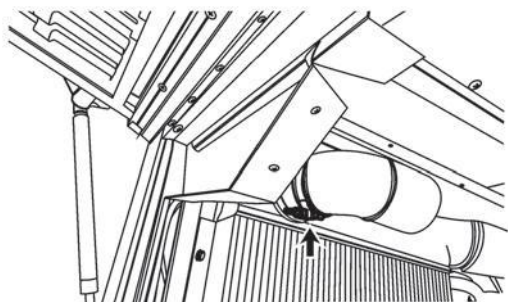
#### 9. 拆卸中冷器出气钢管

- (a). 打开发动机右侧散热舱门。
- (b). 拆卸中冷器出气钢管与中冷器出气弯胶管连接的卡箍，取下中冷器出气钢管并将其两端密封。



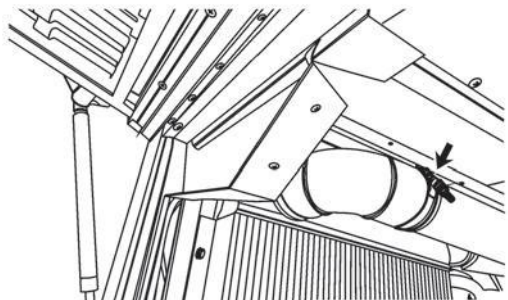
#### 10. 拆卸发动机进气弯胶管

- (a). 打开发动机右侧散热舱门。
- (b). 拆卸中冷器出气钢管与发动机进气弯胶管连接的卡箍。
- (c). 拆卸发动机进气弯胶管与发动机进气歧管连的卡箍，取下中冷器出气钢管并将其两端密封。



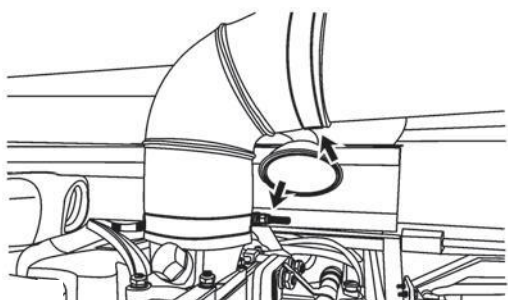
#### 11. 安装中冷器出气弯胶管

- (a). 安装中冷器出气弯胶管到中冷器出气口上，装上连接卡箍并紧固。



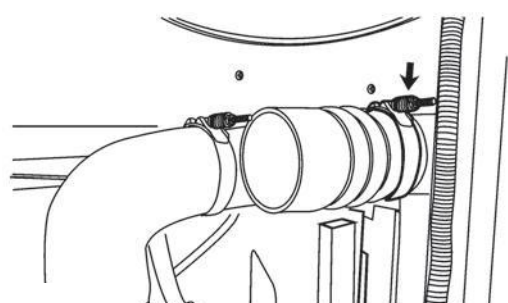
#### 12. 安装中冷器出气钢管

- (a). 安装中冷器出气钢管到中冷器出气弯胶管接口内，装上卡箍并紧固。



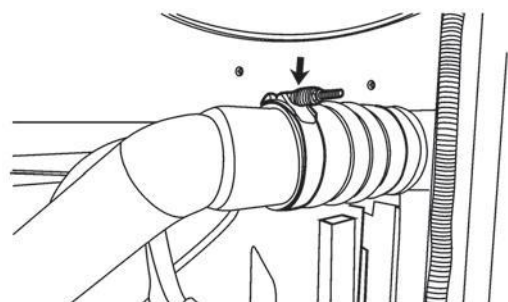
#### 13. 安装发动机进气弯胶管

- (a). 安装发动机进气弯胶管到发动机进气歧管上，装上卡箍并紧固。
- (b). 安装发动机进气弯胶管到中冷器出气钢管上，装上卡箍并紧固。



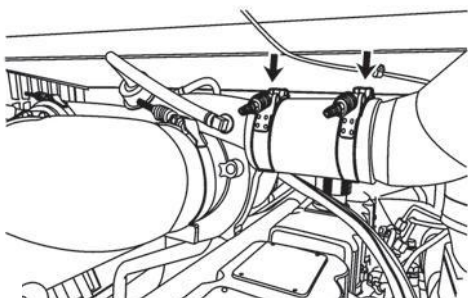
#### 14. 安装中冷器进气硅胶管

- (a). 安装中冷器进气硅胶管到中冷器进气口上，装上卡箍并紧固。



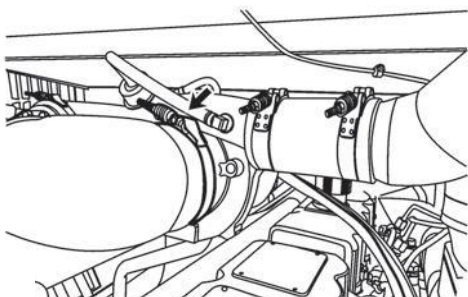
#### 15. 安装中冷器进气钢管

- (a). 安装中冷器进气钢管到中冷器进气硅胶管接口内，装上卡箍并紧固。



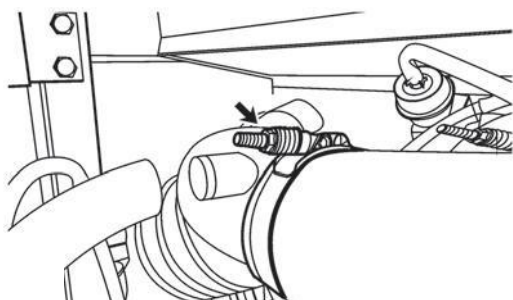
#### 16. 安装涡轮增压出气硅胶管

(a). 安装涡轮增压器出气硅胶管使涡轮增压与中冷器进气钢管连接，装上卡箍并紧固。



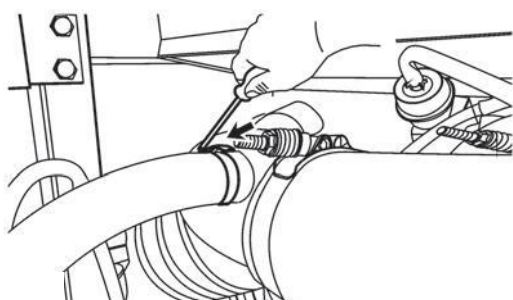
#### 17. 安装涡轮增压器进气胶管

(a). 安装涡轮增压器进气胶管到涡轮增压器进气口上，装上固定卡箍并紧固。

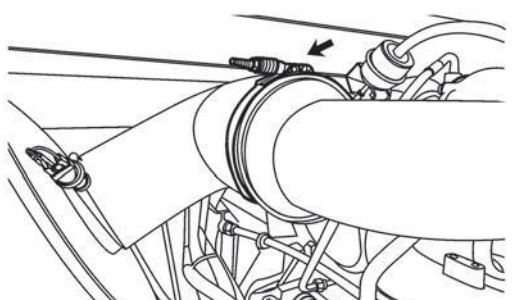


#### 18. 安装涡轮增压器进气钢管

(a). 安装涡轮增压器进气钢管到涡轮增压器进气弯胶管内，装上固定卡箍并紧固。

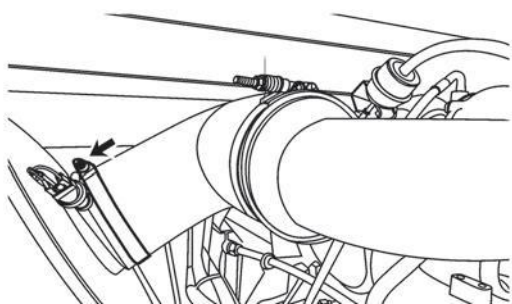


(b). 安装空气压缩机进气管到涡轮增压器进气钢管的接口上，装上卡箍并紧固。

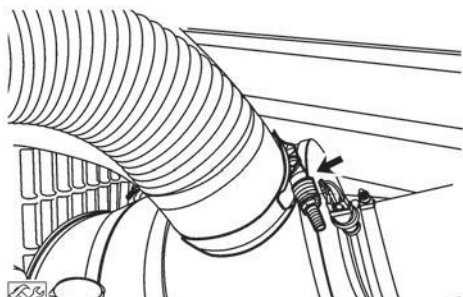


#### 19. 安装空气滤清器出气弯胶管

(a). 安装空气滤清器弯胶管到涡轮增压器进气钢管接口上装上卡箍并紧固。

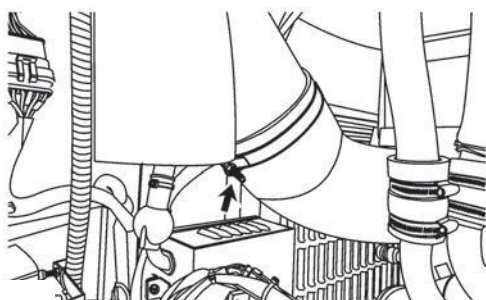


(b). 安装空气滤清器出气弯胶管另一端到空气滤清器出气口上，装上卡箍并紧固。



## 20. 安装波形进气管

(a). 安装波形进气管到空气滤清器总成的进气接口上，装上卡箍并紧固。



(b). 安装波形进气管另一端到高位进气管接口上，装上卡箍并紧固。

### △提示：

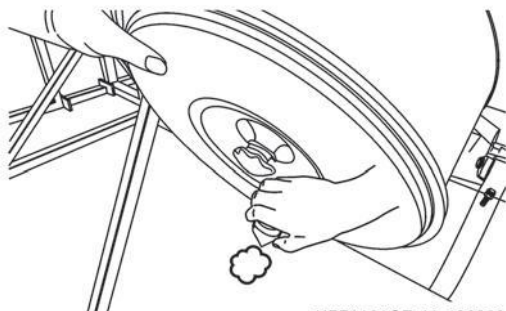
安装完毕后应重新检查安装过的管路及卡箍是否可靠牢固，避免对发动机造成不正常磨损现象。

## 空气滤清器

### 检修

#### 1. 检查空气滤清器排尘袋

(a). 用钥匙打开发动机左散热舱门总成。



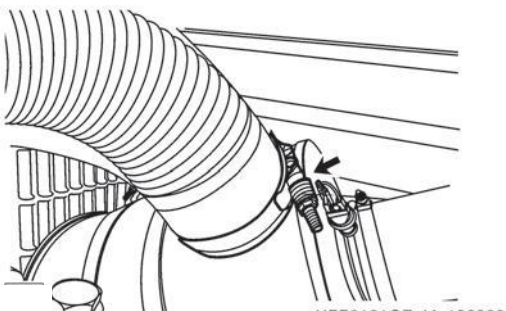
(b). 用手挤压空气滤清器积尘排尘袋头部看是否有灰尘吹出。

△提示：

如有灰尘吹出，则需要对其及空气滤芯进行检查、维修。

注意：

检查积尘排尘袋是否老化、断裂，如有请更换。

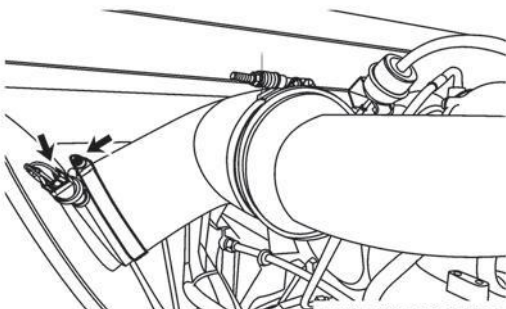


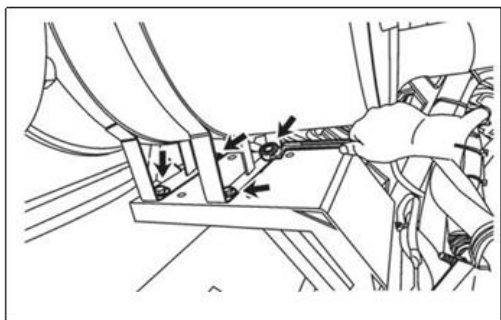
#### 2. 拆卸空气滤清器总成

(a). 拆卸空气滤清器与波形管连接的卡箍，拔出波形管与空气滤清器连接的一端，放置合适位置并将其密封。

(b). 拆卸空气滤清器总成与空气滤清器出气弯胶管连接的卡箍，拔出空气滤清器出气弯胶管并将其密封。

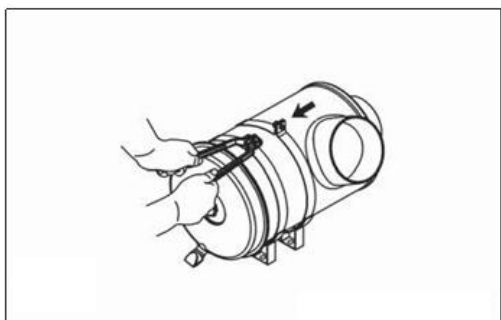
(c). 断开空滤堵塞报警开关接插件。





(d). 拆卸空气滤清器总成的固定螺栓及螺母。

(e). 取下空气滤清器总成。



### 3. 分解空气滤清器总成

(a). 拆卸空气滤清器固定支架螺栓及螺母，取下两个滤清器支架。

△提示：

取下支架后应细致检查支架焊接部位是否有开裂现象，如有损坏应及时修复或更换支架。

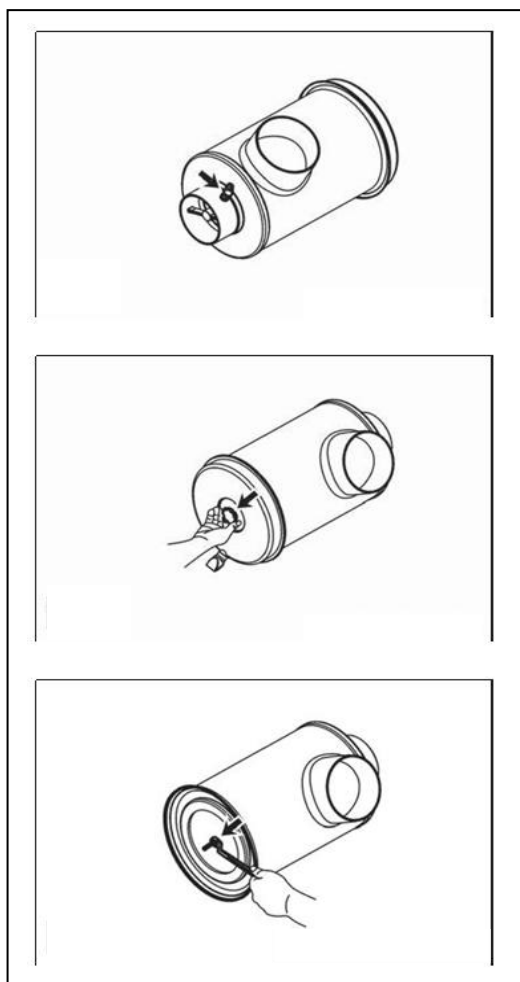
(b). 拆卸空气堵塞报警器。

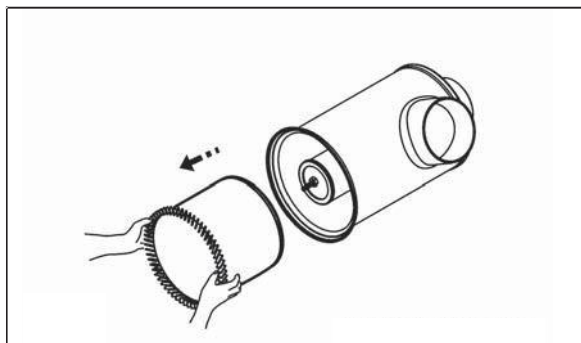
△提示：

此车采用的是电子报警器，滤芯被堵塞，使进气阻力达到 6.5KPa 时，仪表台上的蜂鸣器响起，同时指示灯亮起，这时必须检查滤芯、保养或者更换其滤清。

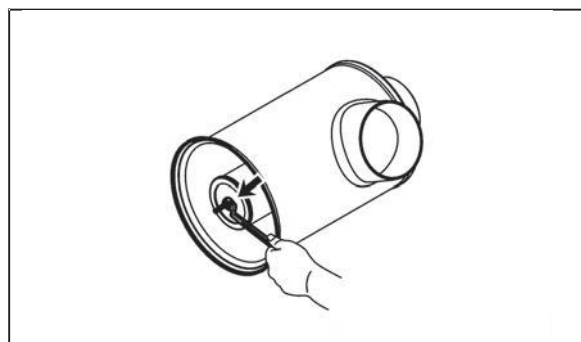
(c). 拆卸空气滤清器护罩的蝶形螺母。

(d). 拆卸空气滤清器粗滤芯固定螺母并取下粗滤芯。

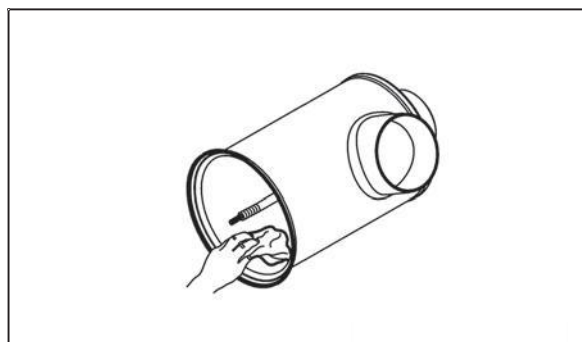




(e). 取下导流罩。



(f). 拆卸空气滤清器细滤芯固定螺母并取下细滤芯。



#### 4. 检修空气滤清器部件

(a). 用清洁干燥的抹布擦拭空气滤清器壳体内部、护罩的灰尘。

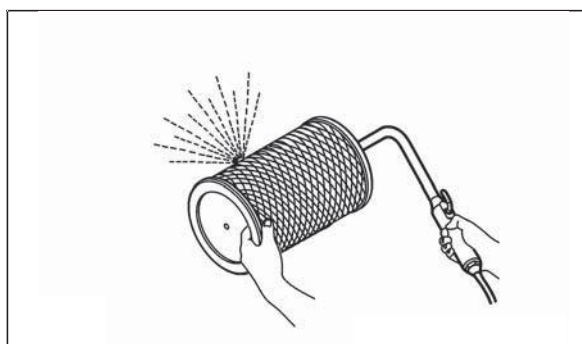
(b). 清洗粗滤芯。

△提示：

滤芯要定期或者在空气滤清器空气堵塞报警指示灯亮起时进行清洗，不要用压缩空气从滤芯外侧清理，这样会使灰尘进入滤芯内部，边用手旋转滤芯边用压缩空气（5bar）从滤芯内表面吹去灰尘。

注意：

- 浸泡过水的空气滤清器粗滤芯不可再次使用，不能使用高压水清洗机进行清洗，因为此滤芯为纸质滤芯。
- 切不可用高效清洗剂、汽油、碱液等物清洗。
- 滤芯必须使用压缩空气清洗彻底后才可安装。
- 空气滤清器细滤芯为棉质滤芯无需清洗，清洗两次粗滤芯必须更换细滤芯。
- 经常行驶在风沙、尘土等恶劣条件下应缩短滤清器的保养周期。



## 5. 组装空气滤清器总成

### △提示：

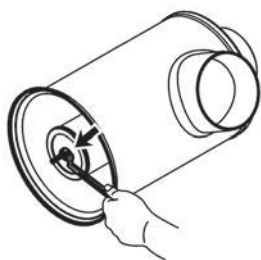
在重新装配之前，清洗后的滤芯必须要检查，因为清洗时可能损坏，比如，滤芯的褶纸，橡胶密封圈、以及金属滤网或箔齿有可能损坏，用手拿着滤芯对着光或用手电筒来检查其上的裂纹和孔。

### 注意：

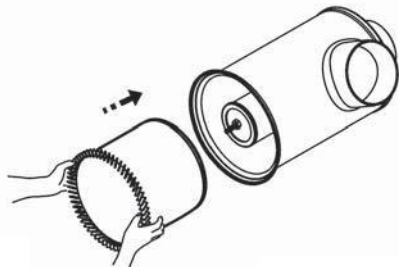
- 切记不能换上损坏的滤芯。
- 如果滤芯彻底清洗后，在短时间内，检修指示器就显示检修信号，说明滤芯太脏了，建议不必做进一步清洗，此时，要换装新的滤芯。

(a). 安装细滤芯到中心固定螺栓上，安装固定螺母并紧固。

扭矩：25~30N·m

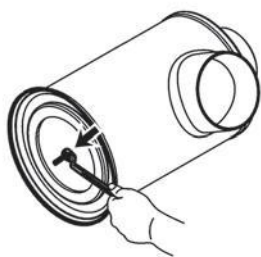


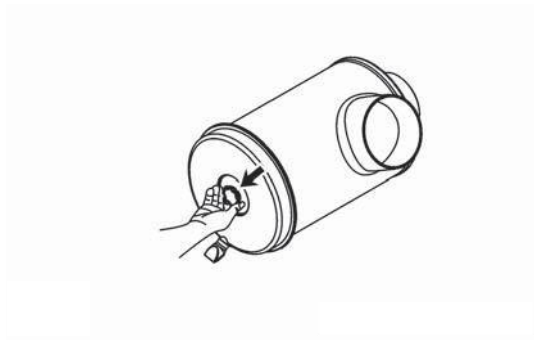
(b). 安装导流罩到空气滤清器壳体内。



(c). 安装粗滤芯到中心固定螺栓上，安装固定螺母并紧固。

扭矩：25~30N·m





(d). 安装空气滤清器护罩并拧紧蝶形螺母。



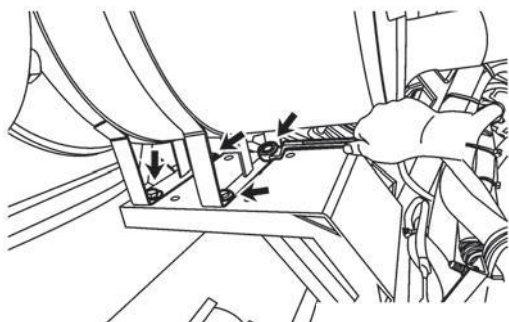
(e). 安装空气堵塞报警器并紧固。

扭矩：30~35N•m

(f). 安装空气滤清器固定支架到空气滤清器壳体上，装上固定螺栓。

△提示：

为避免空气滤清器总成与空气滤清器总成支架固定螺栓难以安装，暂且无需将空气滤清器支架固定螺栓紧固。

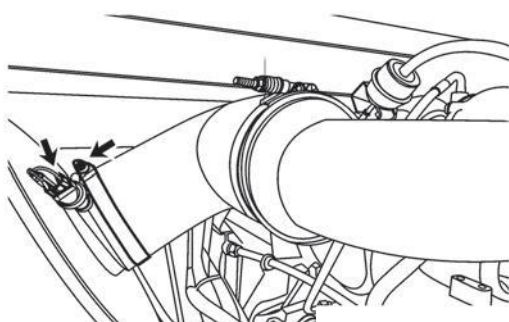


## 6. 安装空气滤清器总成

(a). 安装空气滤清器总成到空气滤清器支架上。

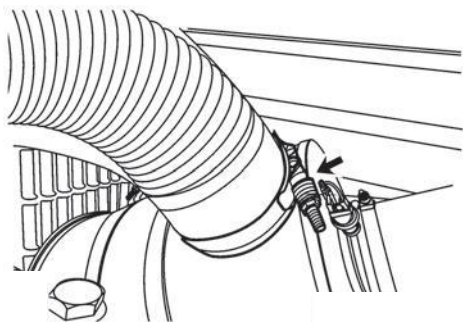
使空气滤清器支架固定螺栓孔与空气滤清器总成支架螺栓孔对齐，安装固定螺栓并紧固。

扭矩：75~80N•m



(b). 连接空气堵塞报警开关引线接插件。

(c). 安装空气滤清器出气弯胶管到空气滤清器出气口上，装上固定卡箍并紧固。



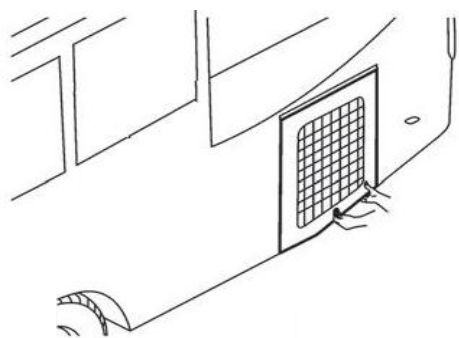
(d). 安装波形管到空气滤清器总成的进气管口上，装上卡箍并紧固。

(e). 紧固空气滤清器固定螺栓至规定扭矩。

扭矩：75~80N·m

△提示：

重新检查所有螺栓及管路是否安装可靠牢固，避免漏气造成发动机不正常磨损。



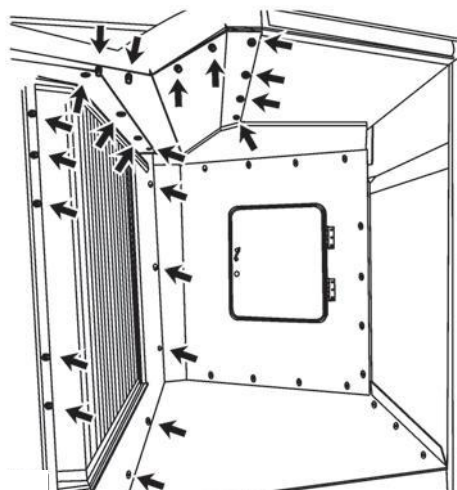
(f). 关闭舱门并用钥匙锁住。

## 中冷器

### 检修

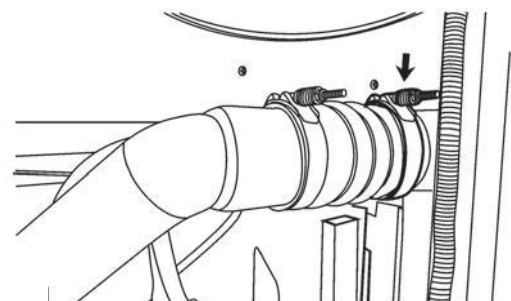
△提示：

空气中冷器用于改善发动机性能和降低废气排放。空气中冷器利用大直径管路把空气从发动机涡轮增压器的压缩空气输送到空气中冷器，增压气经过中冷器扁管中通过，然后将空气输送到发动机进气歧管。

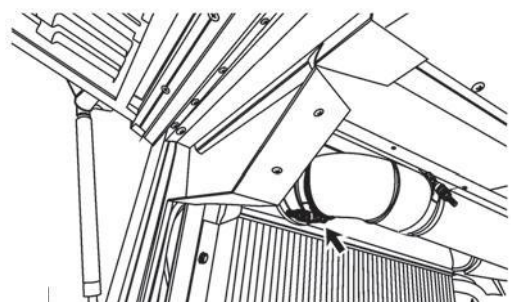


#### 1. 拆卸中冷器总成

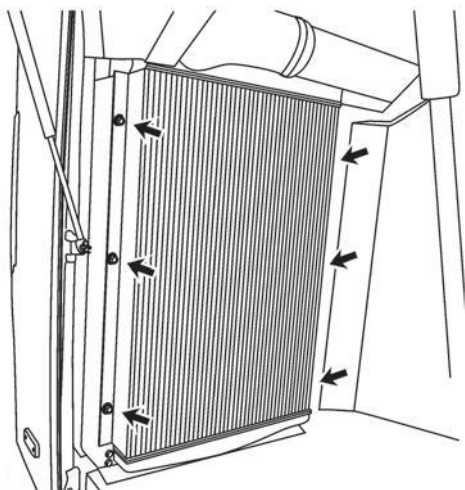
(a). 拆卸挡风板固定螺钉及螺栓。



(b). 拆卸中冷器进气硅胶管与中冷器连接的卡箍，从中冷器上拔出中冷器进气硅胶管并将其密封。



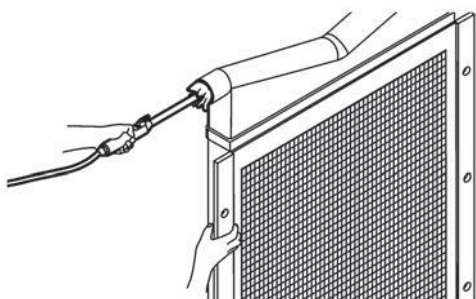
(c). 拆卸中冷器出气弯胶管与中冷器连接的卡箍，从中冷器上拔出中冷器出气弯胶管并将其密封。



(d). 拆卸中冷器总成与散热器总成连接的固定螺栓。

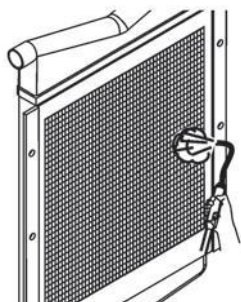
△提示：

中冷器总成拆卸时应特别小心，避免摩擦散热器翅片造成散热带损坏导致中冷器散热不良、发动机功率下降现象。

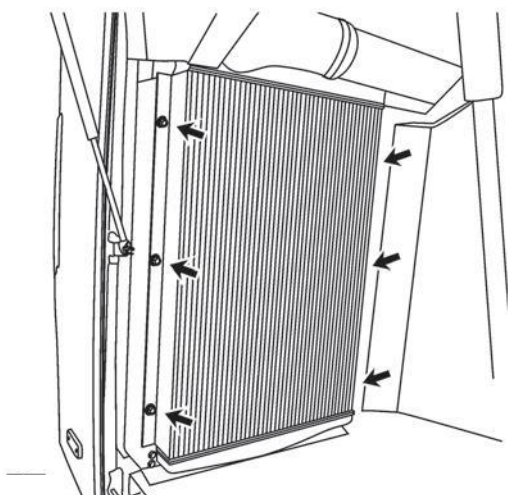


## 2. 检修中冷器

(a). 用压缩空气彻底清洗中冷器内部。



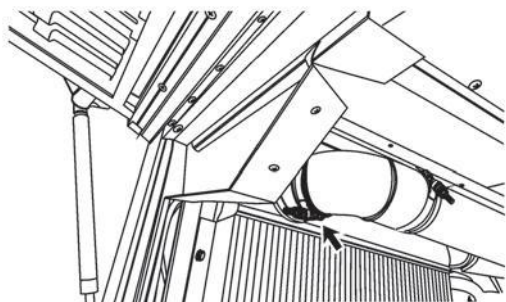
(b). 用压缩空气彻底清洗中冷器外部。



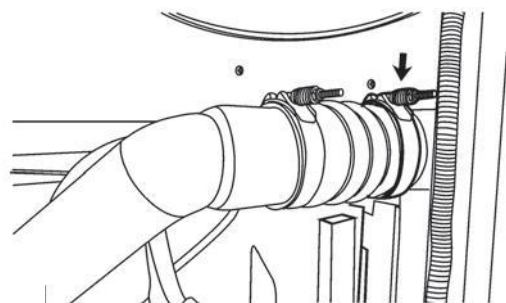
## 3. 安装中冷器总成

(a). 安装中冷器总成与散热器总成连接的固定螺栓。

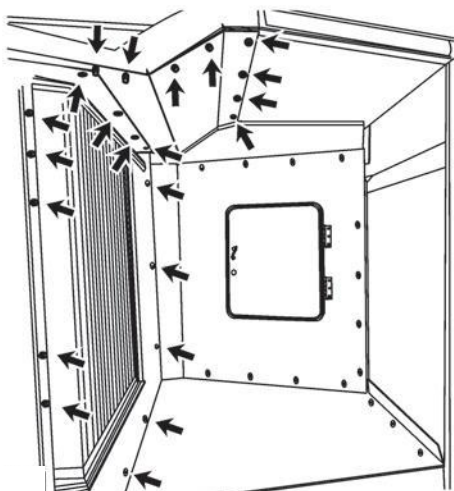
扭矩：25~30N•m



(b). 安装中冷器出气弯胶管到中冷器出气口上，装上固定卡箍并紧固。



(c). 安装中冷器进气硅胶管到中冷器进气接口上，装上固定卡箍并紧固。



(d). 安装挡风板固定螺钉及螺栓。

△提示：

安装完毕后应仔细检查管路密封是否良好、固定螺栓是否达到标准扭矩，检查完毕后启动发动机进一步检查中冷系统管路密封情况，确保发动机所有系统工作良好。

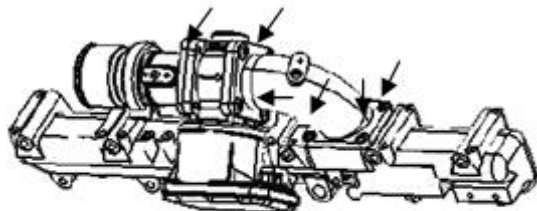
## 进气歧管

### 检修

#### 1. 拆卸进气歧管

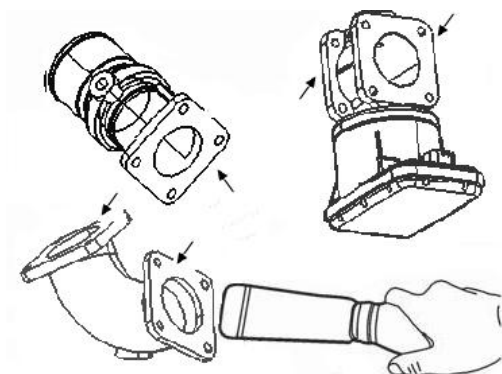
#### 2. 分解进气歧管总成

(a). 拆卸进气接管固定螺栓并取下进气接管。

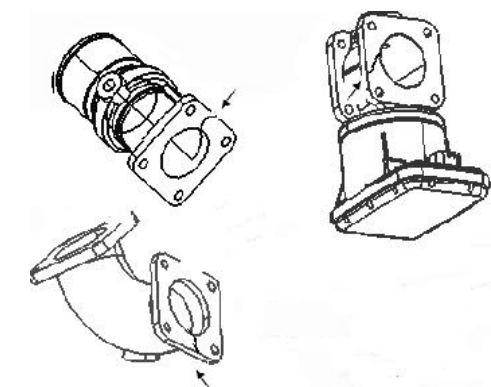


#### 3. 清洁进气歧管部件

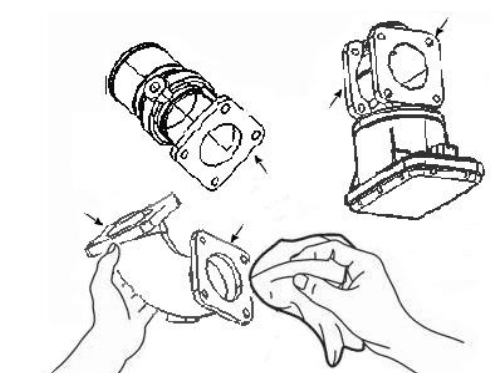
(a). 用铲刀清洁进气接管与进气歧管结合的表面。

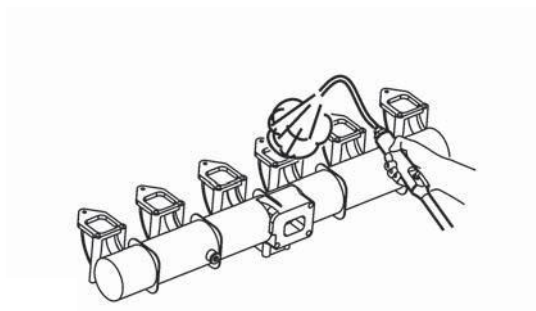


(b). 用干净的抹布清洁进气接管密封面及进气接管内部。

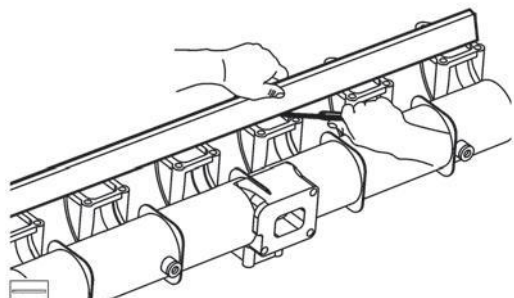


(c). 检查进气接管有无明显损坏，如果损坏，请给予更换。

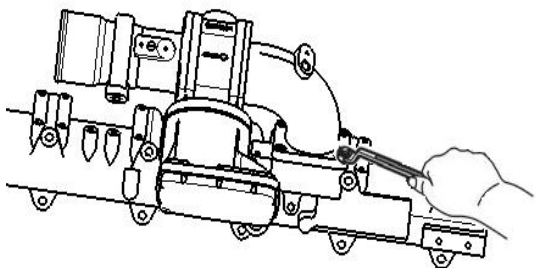




(d). 用高压气体吹净进气歧管中的污垢和碎屑。



e). 用高精度平板尺和塞尺（或在平面效验台上）测量进气管与气缸盖结合面的平面，检测所有平面的平面度。如不平度超出技术范围，应对进气管进行机加工或更换新的进气管。



#### 4 组装进气歧管总成

(a). 安装进气接管及垫片到进气歧管上，装上平垫圈、弹簧垫圈及螺母并紧固。

扭矩：25~30N•m

△提示：

不要忘记安装垫片。

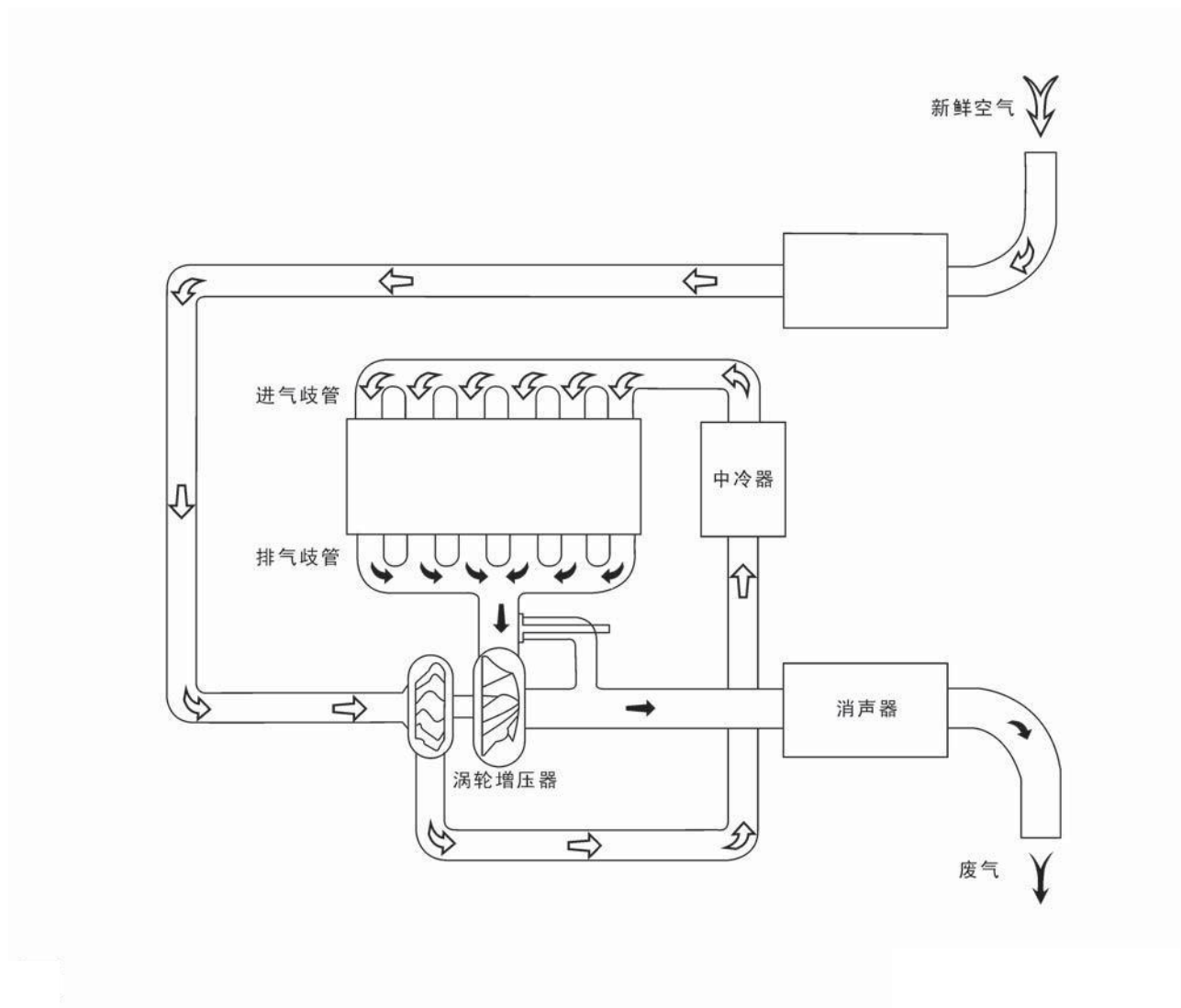
注：本手册中一些插图是示意性的，不一定完全像您所用的零件。有些插图包含有符号，用来表示所需进行的操作，以及可接受的或者不可接受的情况。

插图是用来指导所描述的修理或更换程序的。插图与实际情况可能会不同。但是对于所有的应用情况程序是相同的。

## 第五章 排气系统

### 总述

1. 排气系统的主要作用是将发动机燃烧后的废气排至大气，并对排出的气体有降温及消除噪音的作用，而且还为进气增压系统提供动力。
2. 排气系统的主要结构有排气歧管、排气管道、消声器、排气尾管等部分组成。
3. 排气系统原理图：



外界空气经空气滤清器过滤后进入涡轮增压器的压气机室，被涡轮增压器压缩后经中冷器降温达到发动机进气温度，然后由进气接管进入进气歧管，再由进气歧管分配到各缸进气管道。

被燃烧过的废气由排气歧管排出，形成的废气流将冲击涡轮增压器的涡轮使其高速旋转，通过涡轮的废气由消声器降低温度和噪音后经排气尾管排入外界。

## 注意事项

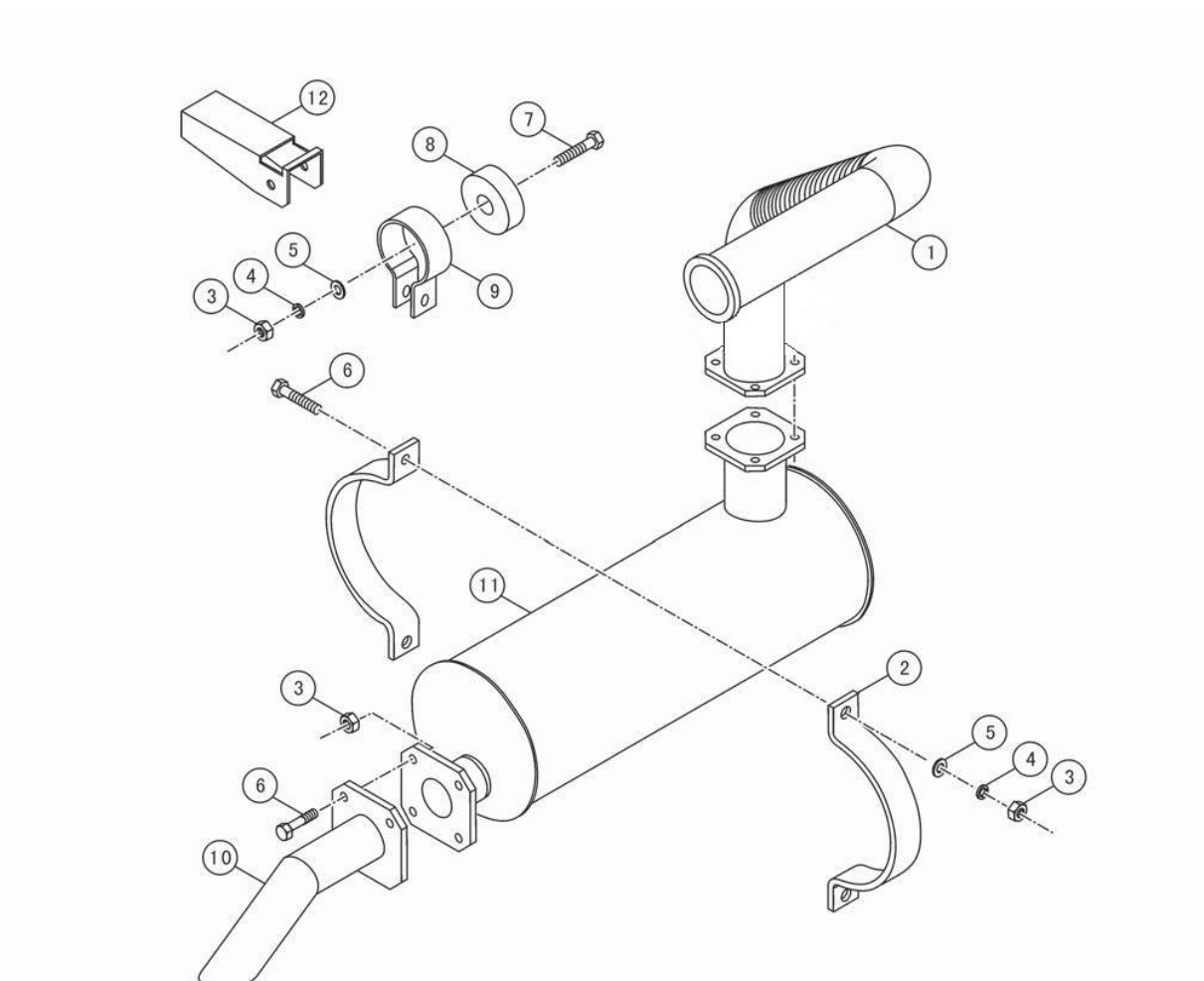
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，关闭点火开关并拔下钥匙。
5. 必须经常检查排气管路，如发现泄漏必须立即处理，紧固连接件，以避免造成不正常的磨损。
6. 在车辆行驶 4000~5000km 时，应对排气管进行如下检查：
  - 各处螺母是否松动。要紧固排气管螺母时，要扭力均匀，否则会产生漏气现象。
  - 排气管有无裂纹和孔洞，衬垫有无损坏或冲蚀现象。
  - 排气管垫片最好只用一次，为了保证空气密封性，要及时更换损坏的垫片。
7. 对排气系统部件维修，必须要在发动机熄火后，排气管冷却后进行，以免排气管温度过高造成人身伤害。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
噪音过大	1. 排气歧管螺栓松动，排气歧管垫被高温气流吹破	更换排气歧管垫片
	2. 消声器内部管道损坏	更换消声器
	3. 管道接口处漏气，螺栓松动	更换接口垫，紧固螺栓
发动机进气不足	排气歧管螺栓松动，排气歧管垫被高温气流吹破	更换排气歧管垫片
发动机冒黑烟	排气系统堵塞	检查排气系统，并疏通排气系统

## 部件图

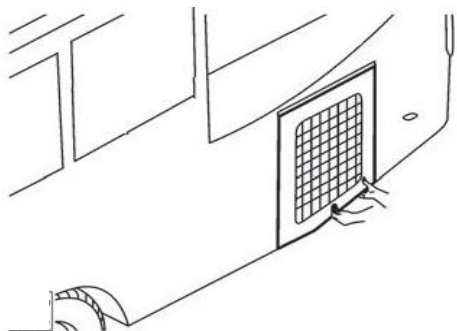


1	排气管总成
2	消声器卡箍
3	螺母
4	弹簧垫圈
5	平垫圈
6	螺栓

7	螺栓
8	缓冲块总成
9	吊箍
10	排气尾管总成
11	消声器总成
12	消声器吊架

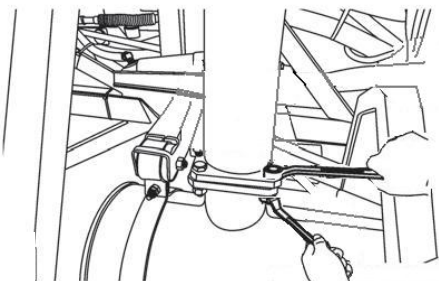
# 消声器

## 检修



### 1. 拆卸消声器总成

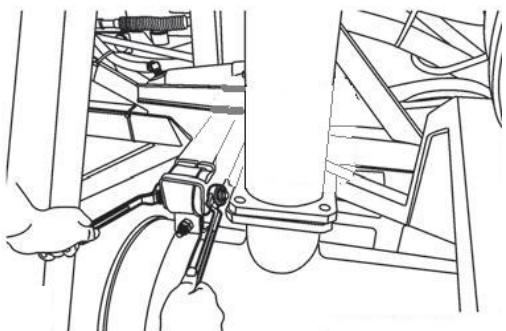
(a). 用钥匙打开发动机左散热舱门。



(b). 拆卸消声器总成与排气管总成连接的固定螺栓。

△提示：

拆卸时需用两个扳手配合作业。

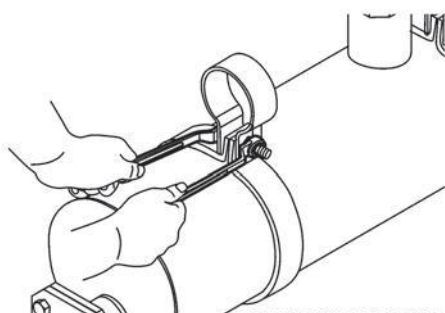


(c). 拆卸消声器吊箍与消声器吊架连接的固定螺栓及螺母，逐一拆卸前后两处固定螺栓。

△提示：

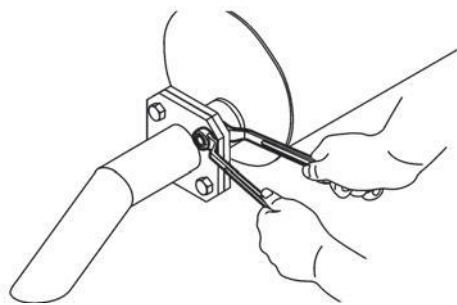
拆卸消声器吊箍固定螺栓之前，需在消声器下放置一托顶托住消声器，以免消声器总成自由落下损坏。

(d). 取出消声器总成。



### 2. 分解消声器总成

(a). 拆卸两端的消声器卡箍与吊箍连接的固定螺栓，并取下卡箍及吊箍。

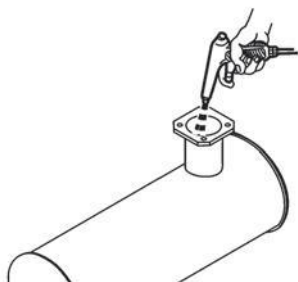


(b). 拆卸消声器总成与排气尾管总成连接的固定螺栓，取下排气尾管。

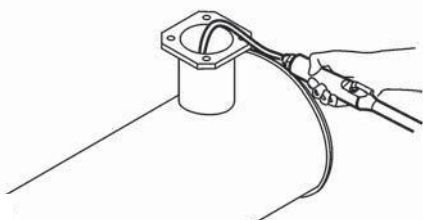
### 3. 清洗消声器总成

△提示：

检查消声器内部是否有过多灰炭或炭粒，如有应进行清洗处理。



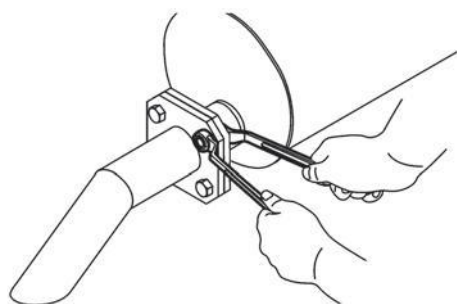
(a). 用高压水枪对消声器内部进行清洗。



(b). 用压缩空气对排气消声器内部进行干燥。

△提示：

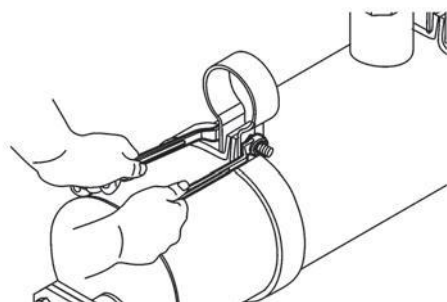
用水清洗过的消声器，内部含有大量水分，为防止消声器内部锈蚀，所以需用压缩空气进行干燥。

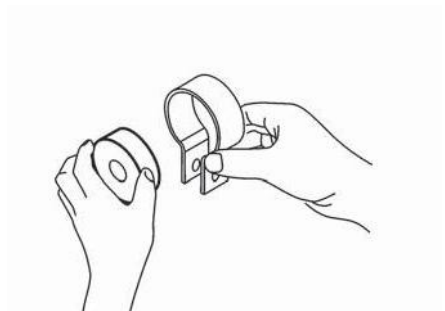


### 4. 组装消声器总成

(a). 安装消声器总成与排气尾管总成连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N•m



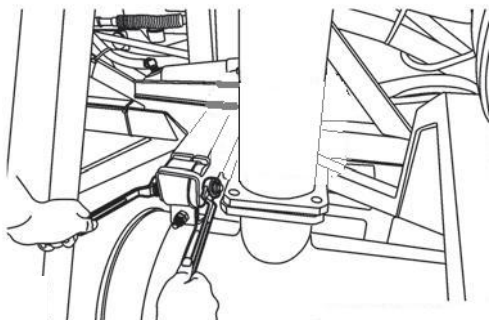


## 5. 安装消声器总成

(a). 安装缓冲块到消声器吊箍内。

△提示：

安装缓冲块之前，检查缓冲块是否损坏，如果损坏，请给予更换。

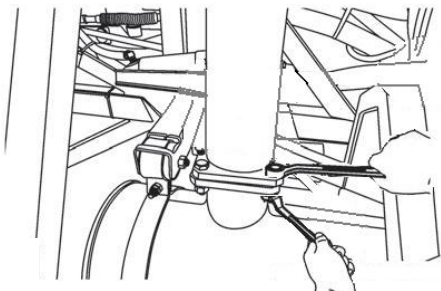


(b). 安装消声器吊箍总成与消声器吊架连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N•m

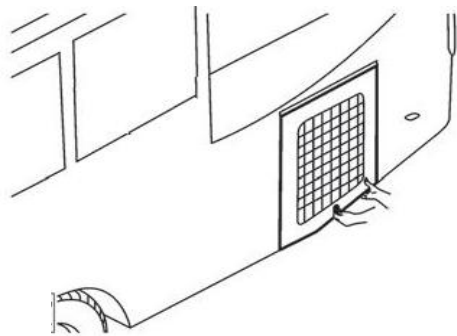
△提示：

用托顶将消声器总成放入到安装位置。



(c). 安装消声器总成与排气管总成连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N•m

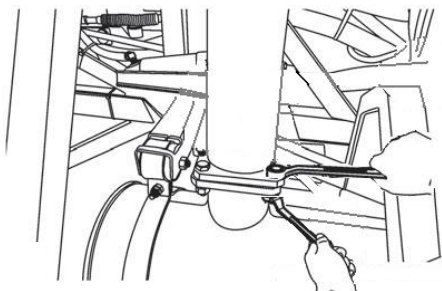


(d). 用钥匙锁住舱门。

## 6. 起动发动机，检查消声器工作情况

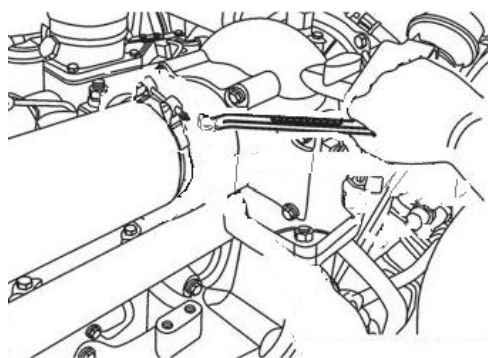
## 排气管

### 检修

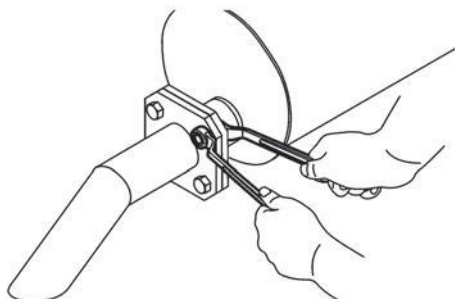


#### 1. 拆卸排气管总成

(a). 拆卸排气管与消声器连接的固定螺栓。

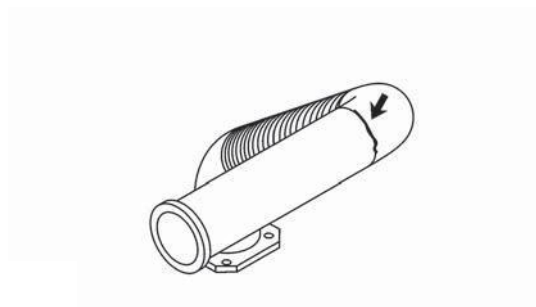


(b). 拆卸排气管与涡轮增压出气口连接卡箍。



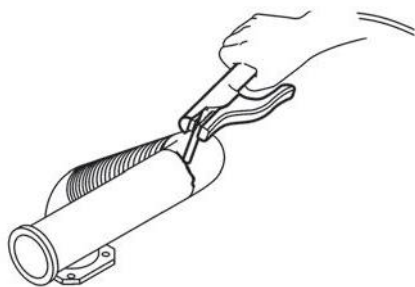
#### 2. 拆卸排气尾管总成

(a). 拆卸排气尾管与消声器连接的固定螺栓，取下固定螺栓及垫片。



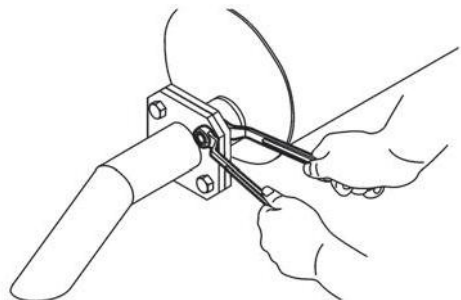
#### 3. 检修排气管总成

(a). 检查排气管总成焊接部位是否出现裂缝



△提示:

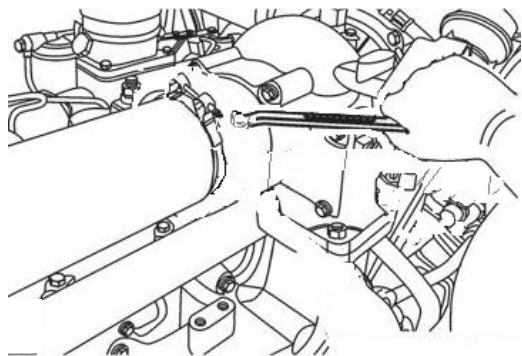
如果排气管焊接部位出现裂缝, 请给予修复, 修复方法:  
用电焊对其进行焊接。



#### 4. 安装排气尾管

(a). 安装排气尾管与消声器之间连接的密封垫及固定螺栓、螺母并紧固。

扭矩:  $60\sim70\text{N}\cdot\text{m}$

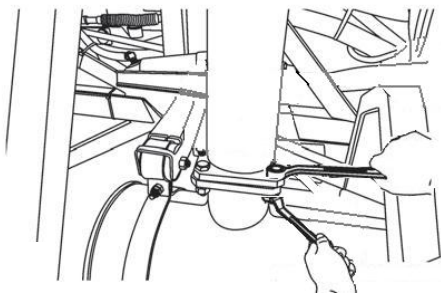


#### 5. 安装排气管总成

(a). 安装排气管与涡轮增压出气口连接的卡箍并紧固。

△提示:

安装排气管与涡轮增压器连接的卡箍时, 检查零部件是否损坏, 如果损坏请给予更换。



(b). 安装排气管与消声器连接的固定螺栓。

扭矩:  $60\sim70\text{N}\cdot\text{m}$

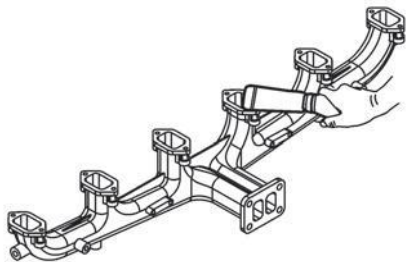
## 排气歧管

### 检修

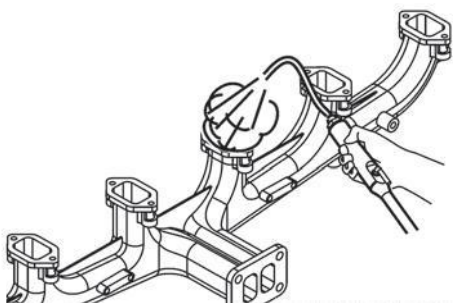
#### 1. 拆卸排气歧管

#### 2. 清洗检查排气歧管

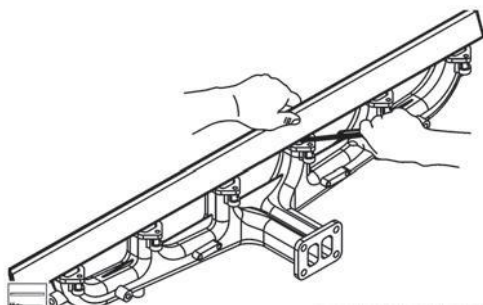
(a). 用铲刀和干净的抹布清洁排气管的所有密封面。



(b). 用高压气体吹净排气歧管中的污垢和碎屑。



(c). 用高精度平面板尺和塞尺（或在平面效验台上）测量排气歧管与气缸盖结合面的平面，检测所有平面的平面度。如不平度超出技术范围，应对排气歧管进行机加工或更换新的排气歧管。

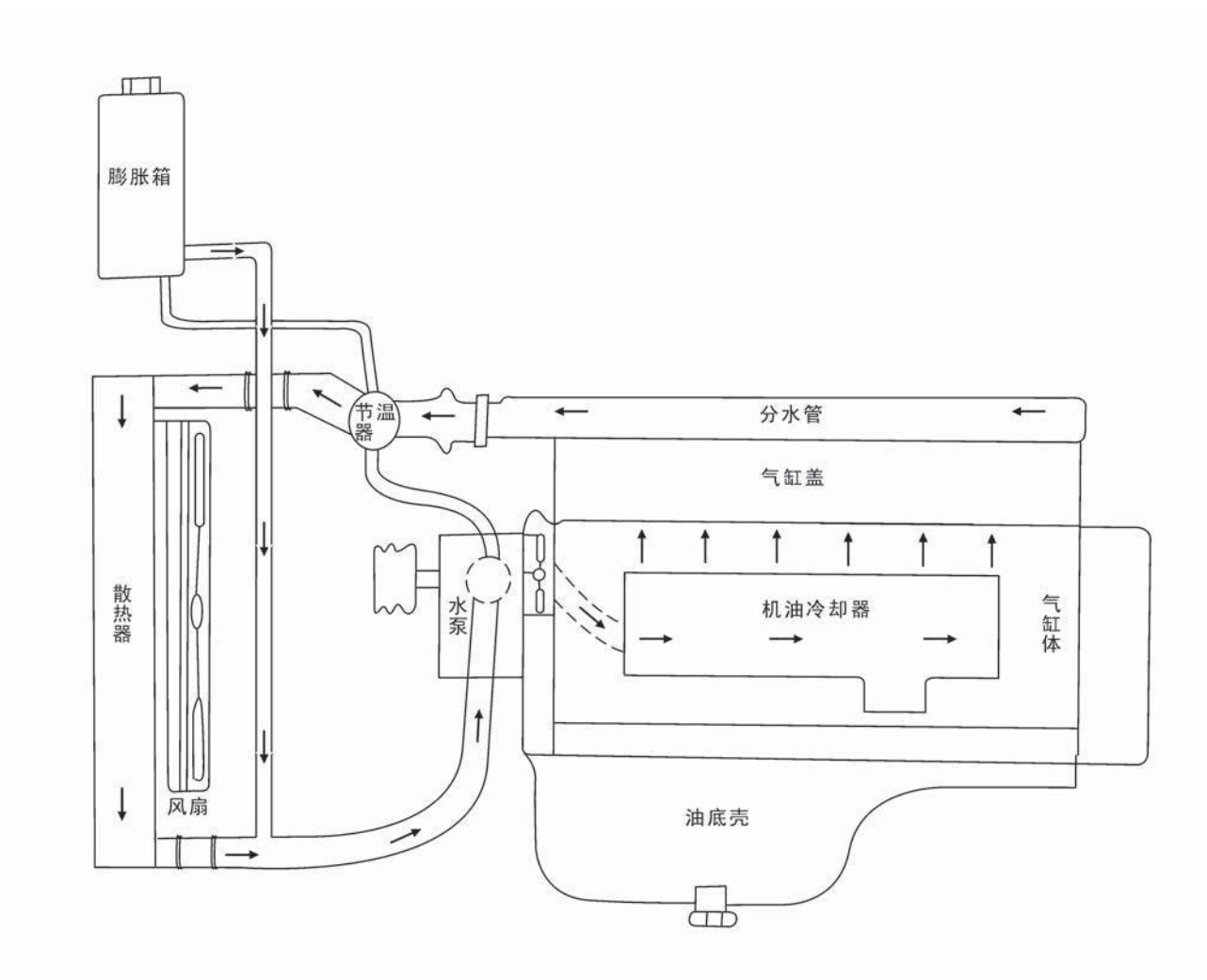


## 第六章 发动机冷却系统

### 总述

1. 冷却系统的主要功用是把受热零件吸收的部分热量及时散发出去，保证发动机在最适宜（80~95℃）的温度状态下工作。
2. 节温器控制发动机冷却液温度。主循环中包括了两种工作循环，即“冷车循环”和“正常循环”。冷车着车后，发动机在渐渐升温，冷却液的温度还无法打开系统中的节温器，此时的冷却液只是经过水泵在发动机内进行“冷车循环”，目的是使发动机尽快地达到正常工作温度。随着发动机的温度，冷却液温度升到了节温器的开启温度（通常开启温度为77℃左右），冷却循环开始了“正常循环”。这时候的冷却液从发动机出来，经过车前端的散热器，散热后，再经水泵进入发动机。
3. 水泵为离心式，由叶轮、水泵壳、轴承、水封等组成。水泵由曲轴皮带轮和风扇皮带传动。使用中，当水封损坏、滴水严重时，应更换水封，不能在漏水时将泄水孔堵死，否则水会进入轴承，使轴承很快磨损。若轴承在运转时发出不正常噪声，则应考虑更换。
4. 风扇为吸风式塑料风扇，风扇皮带应按“技术保养”要求，定期检查其张紧程度，并加以调整。调整方法是，用手以90N（约10kg）力压风扇与发电机皮带轮中间的皮带，其下压距离为14~16mm。
5. 放水螺塞的作用是当发动机更换冷却液时排出发动机中的旧冷却液。
6. 机油冷却器是用来冷却机油，使其保持在合适的范围内，从而大幅度提高发动机的性能和寿命。若发现发动机冷却液中有机油，则须立即检修机油冷却器。
7. 冷却系统的调整与维修的目的就是保证发动机处于适宜的工作温度范围。
8. 散热器为压力水箱，是把冷却液的热量散发给大气的装置。
9. 膨胀箱的作用是保证冷却系统的正常工作压力并提供冷却液的膨胀空间，减少冷却系统冷却液的溢失。
10. 在膨胀箱外表上两条水位刻度线，显示液面高度。

## 冷却系统工作原理图：



冷却液从膨胀箱加注到冷却系统内，启动发动机，当发动机缸体温度达到一定温度，节温器会打开，冷却液带走发动机的热量，冷却液流向散热器，经散热器冷却后降低温度在水泵的驱动下再返回到发动机，从而达到冷却发动机缸体的目的。

## 注意事项

1. 在冷却液温度超过 30℃时不得对冷却系统进行作业，避免烫伤。
2. 发动机工作时或发动机熄火但冷却液未冷却至常温前，不得对冷却系统进行作业。
3. 合理使用防冻液。防冻液有一定毒性，对人的皮肤和内脏有刺激作用，使用中避免用嘴吮吸。手接触后要及时清洗，溅入眼内更应及时用清水冲洗处理。
4. 在断开冷却系统管路时，需用堵盖对管路进行密封，避免碎屑进入冷却系统管路中损坏冷却系统和发动机。
5. 在断开冷却系统管路时，避免使冷却液溢出，如果管路不能继续使用，按规定作废弃处理。
6. 在车底部作业时必须使发动机熄火，关闭点火开关并拔出钥匙。  
用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
7. 避免在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
8. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。

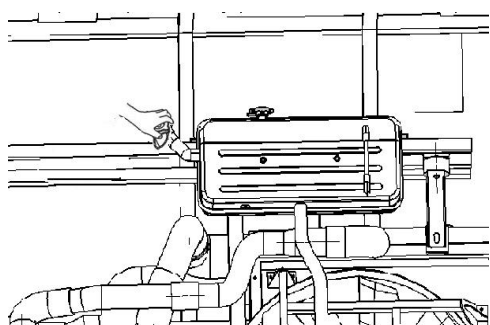
## 排放冷却液

### 1. 排放冷却液

(a). 用钥匙打开后围舱门。



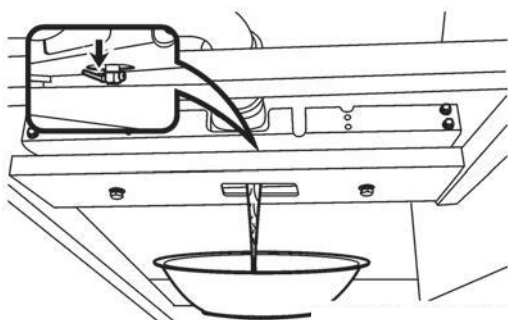
(b). 打开膨胀箱工作阀盖。



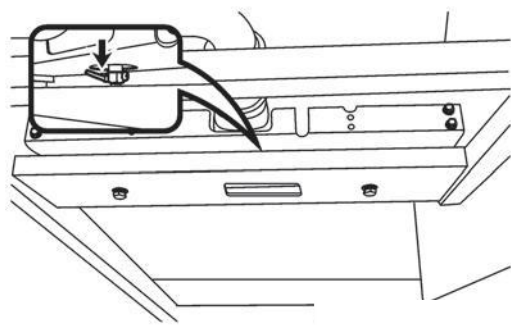
(c). 打开散热器底部放水阀进行排放。

△提示：

打开放水阀之前，在散热器底部放置一容器回收冷却液，如果冷却液不能继续使用，应对其做废弃处理。

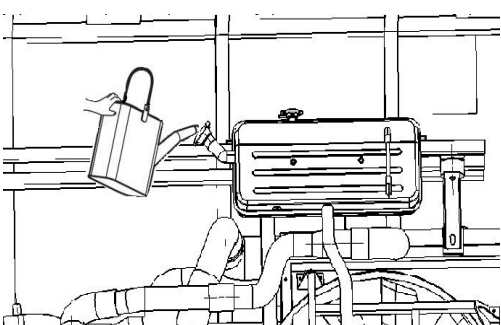


## 加注



### 1. 加注冷却液

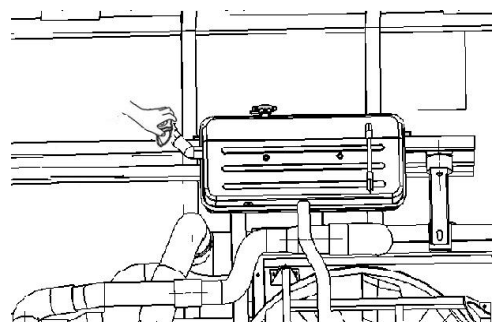
(a). 关闭散热器底部放水阀。



(b). 从膨胀箱加注口慢慢加注。

△提示：

冷却液（约 10L/min）里面带入大量空气。加注至膨胀箱液位管显示最上端处，起动发动机，并空转数分钟，排除系统内空气，再次补充冷却液至最高液面位置，重新盖好加水口盖。



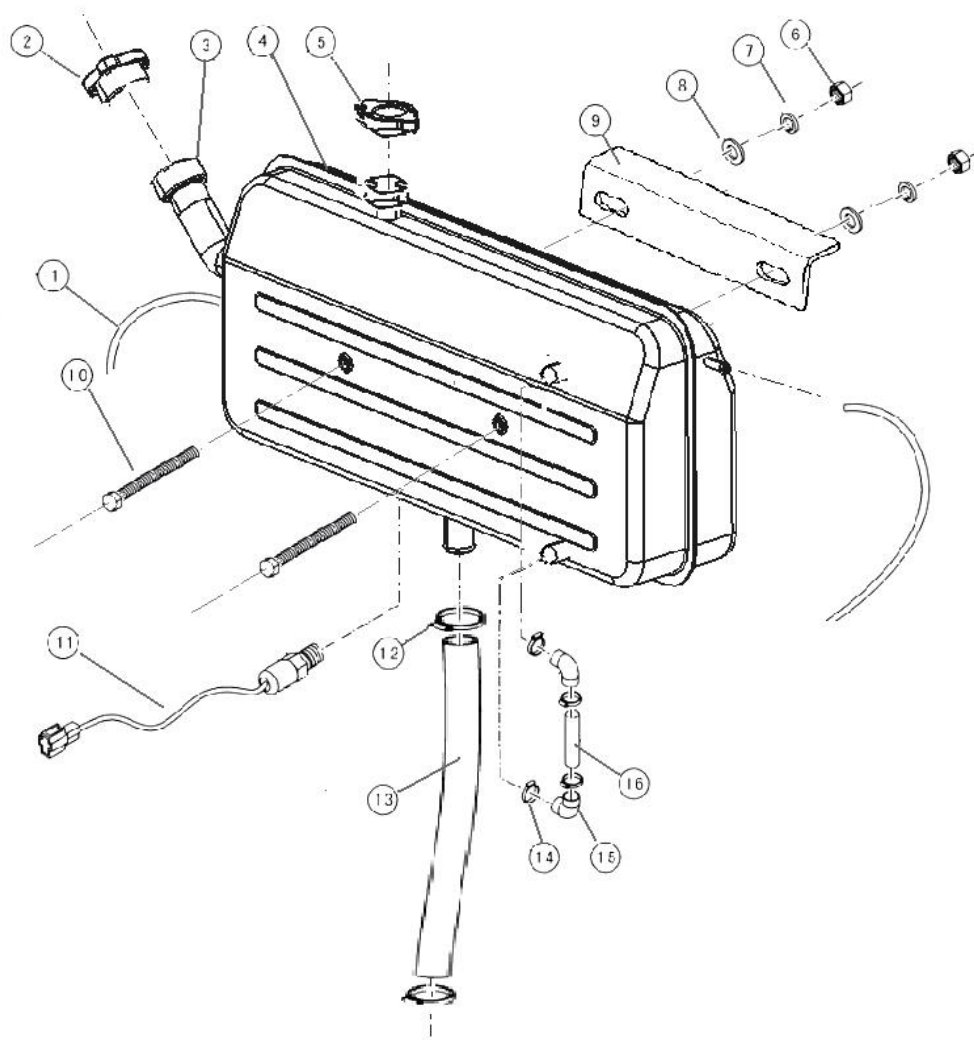
(c). 安装膨胀箱工作阀盖并拧紧。



(d). 用钥匙锁住后围舱门。

# 膨胀箱

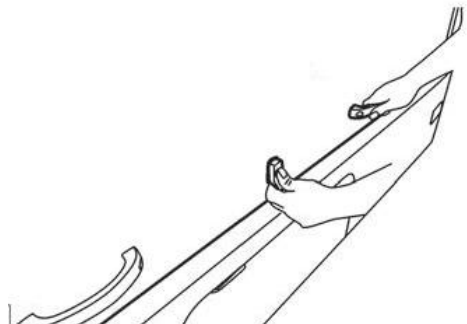
## 部件图



1	冷却管路放气（汽）软管
2	膨胀水箱工作阀盖
3	膨胀水箱加水口
4	膨胀水箱总成
5	膨胀水箱安全阀盖
6	六角螺母
7	弹簧垫圈
8	平垫圈
9	膨胀水箱固定支架
10	六角螺栓
11	水位传感器
12	涡轮卡箍

13	补水胶管
14	涡轮卡箍
15	弯管
16	视液管

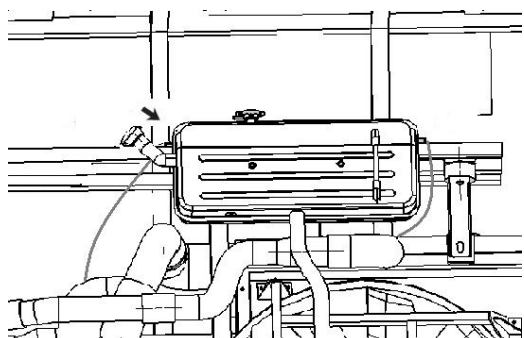
## 检修



### 1. 拆卸膨胀水箱总成

(a). 打开后围舱门总成。

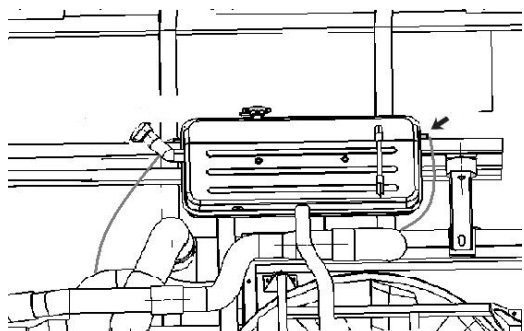
(b). 排放冷却液



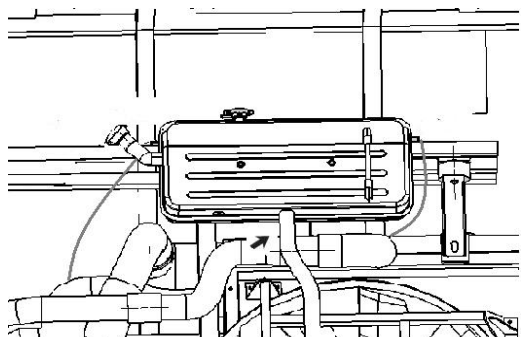
(c). 拆卸膨胀水箱与节温器连接的放气（汽）管卡箍并拔出水管。

**ⓘ 注意：**

断开水管后需用堵盖密封水管，以免赃物进入影响冷却系统性能或损坏发动机。



(d). 拆卸膨胀水箱与散热器连接的水管的卡箍并拔出水管。

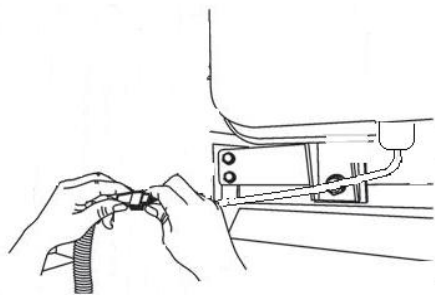


(e). 拆卸膨胀水箱与补水管的卡箍并拔出水管。

(f). 断开水位报警器引线接插件。

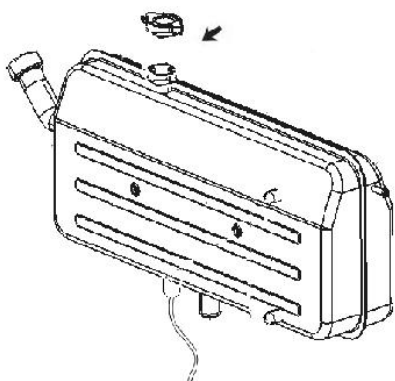
△提示：

剪断所有固定引线的扎带。



(g). 拆卸膨胀箱总成的固定螺栓。

(h). 取下膨胀箱总成。



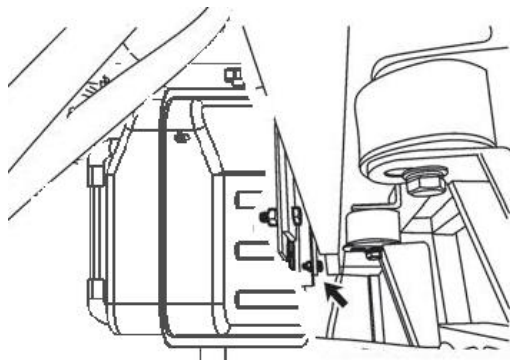
## 2. 分解膨胀水箱总成

(a). 拆卸视液管与膨胀水箱连接的水管的固定卡箍。

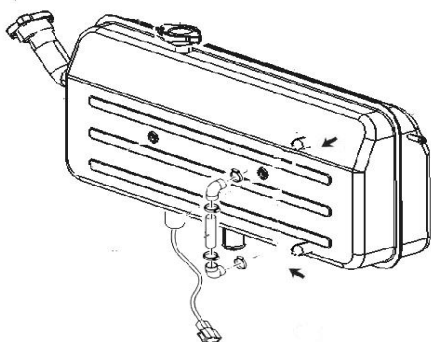
△提示：

拆卸时不要碰撞视液管，以免损坏

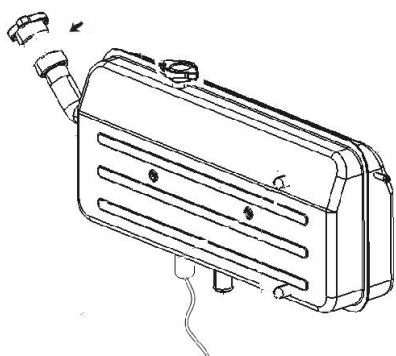
(b). 取下视液管及连接软管

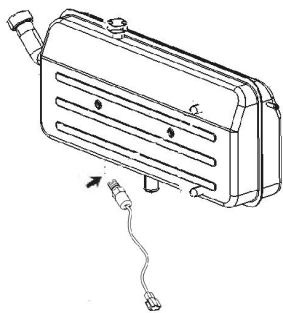


(c). 拆卸膨胀水箱的工作阀盖。

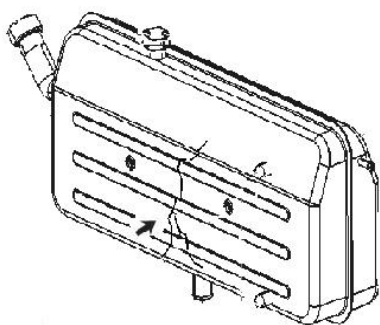


(d). 拆卸膨胀水箱的安全阀盖。





(e). 拆卸水位报警器。



### 3. 检查膨胀水箱部件

(a). 检查膨胀箱是否出现裂纹。

△提示：

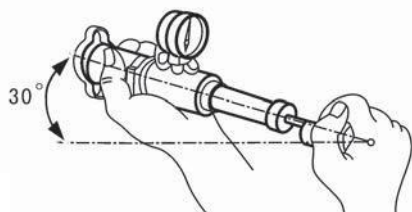
如果膨胀箱损坏，请给予更换。



(b). 检查视液管是否损坏。

△提示：

如果视液管损坏，请给予更换。

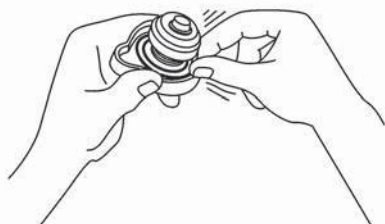


(c). 检查加注盖是否损坏。

- 使用一个加注盖测试仪测量阀门开启压力，并检查其是否在规定的范围以内。

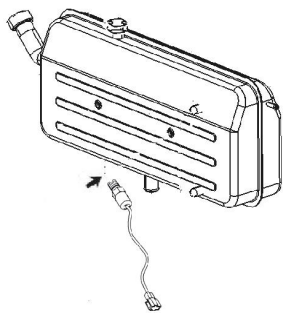
△提示：

如果在规定压力内开启不了或无法形成压力，说明已经损坏，请给予更换。



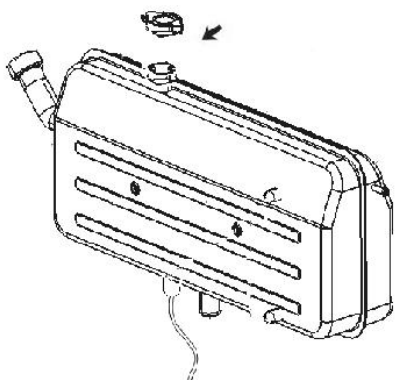
(d). 检查橡胶密封是否有裂纹或者破损。

△提示：如果损坏，请给予更换。

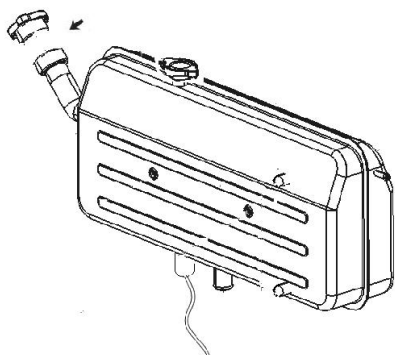


#### 4. 组装膨胀水箱总成

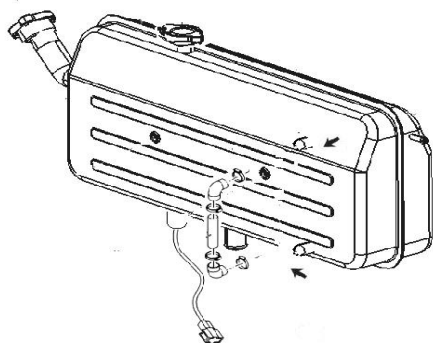
(a). 安装水位报警器并紧固。



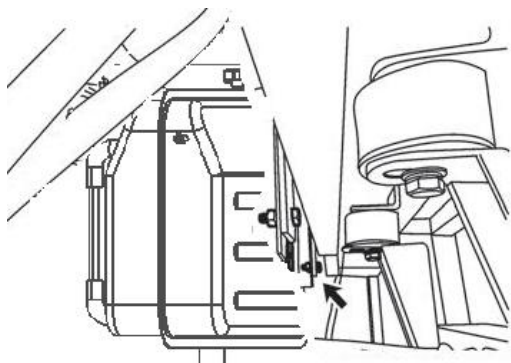
(b). 安装膨胀水箱安全阀盖。



(c). 安装膨胀水箱工作阀盖。

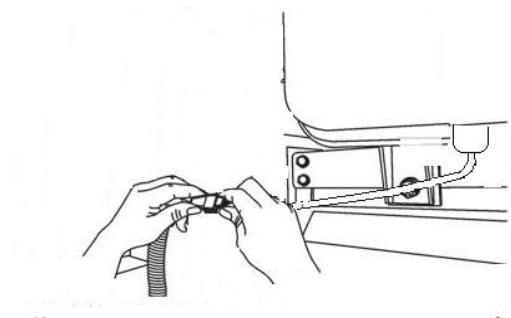


(d). 安装视液管与膨胀水箱连接的管路及卡箍并紧固



## 5. 安装膨胀水箱总成

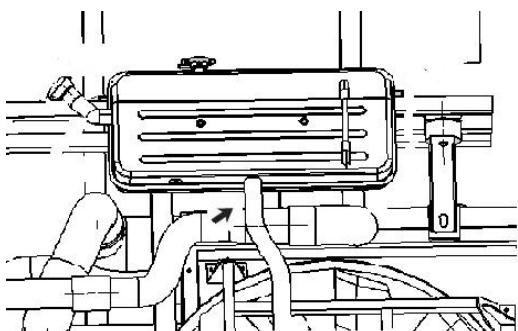
(a). 安装膨胀水箱总成固定螺栓并紧固。



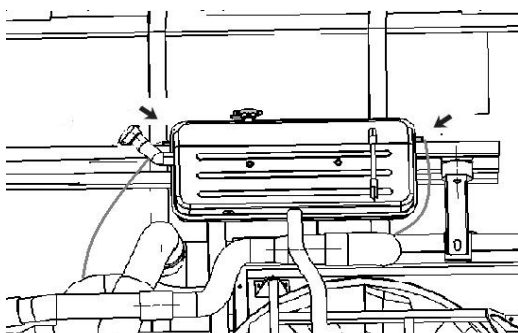
(b). 连接水位报警器引线接插件。

△提示：

连接接插件后，用扎带固定水位报警器引线。

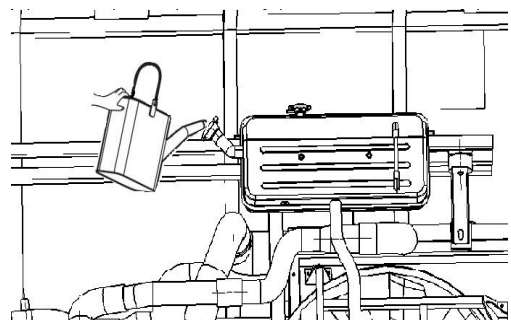


(c). 安装膨胀水箱的补水管及固定卡箍并紧固。

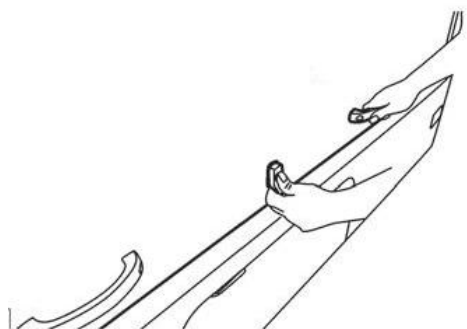


(d). 安装膨胀水箱与散热器连接的放气（汽）管及固定卡箍，并紧固。

(e). 安装膨胀水箱与节温器连接的放气（汽）管及固定卡箍，并紧固。



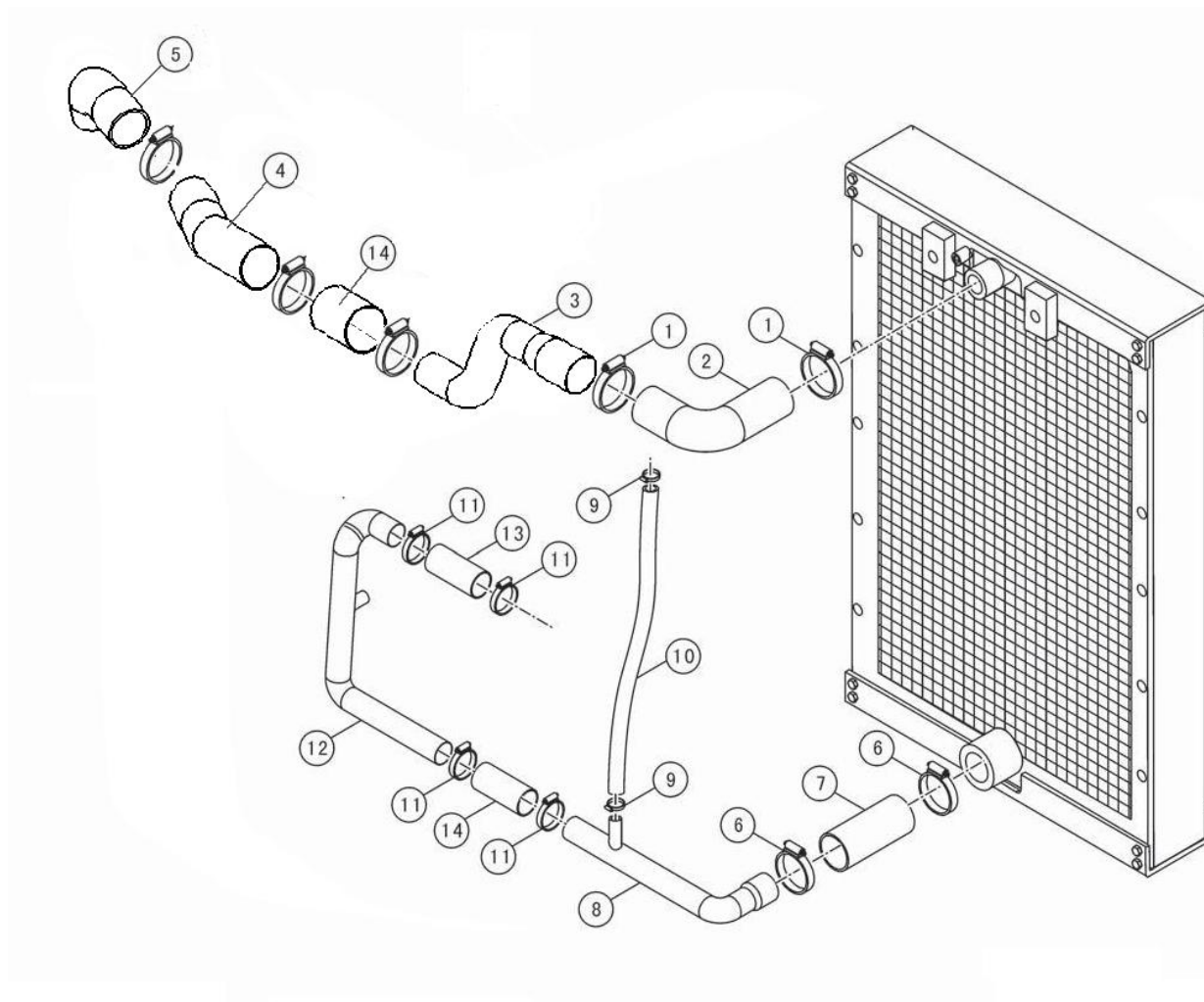
(f). 加注冷却液。



(g). 关闭后围舱门。

# 冷却水管

## 部件图



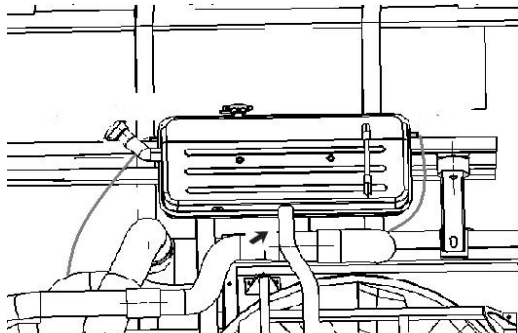
1	涡轮卡箍
2	散热器进水弯管
3	散热器进水钢管
4	发动机出水钢管
5	发动机出水软管
6	涡轮卡箍
7	散热器出水软管

8	散热器出水钢管
9	涡轮卡箍
10	膨胀箱出水软管
11	涡轮卡箍
12	发动机进水钢管
13	发动机进水软管
14	连接软管

## 更换

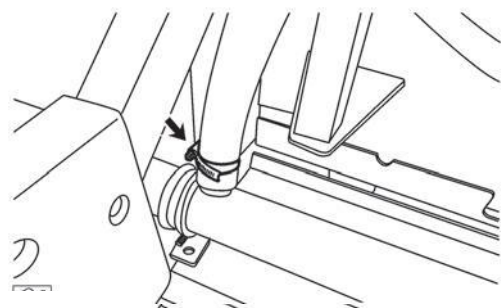
△提示：

检查所有冷却水管是否损坏，如果损坏请给予更换，更换之前需排放冷却液。更换水管的方法相同，以一处损坏为例进行更换

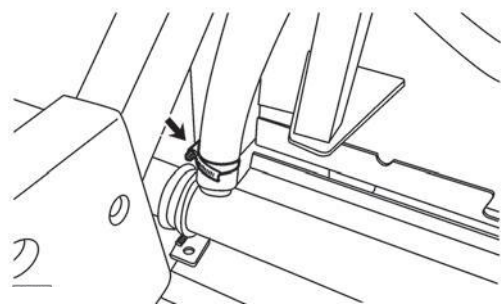


1. 拆卸膨胀水箱与散热器出水钢管连接的补水管

(a). 拆卸膨胀水箱与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍。

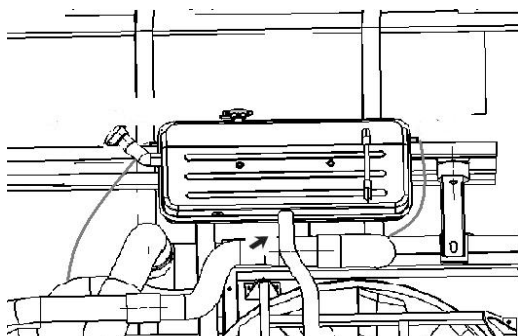


(b). 拆卸散热器出水钢管与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍。



2. 安装膨胀水箱与散热器出水钢管连接的补水管

(a). 安装散热器出水钢管与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍并紧固。

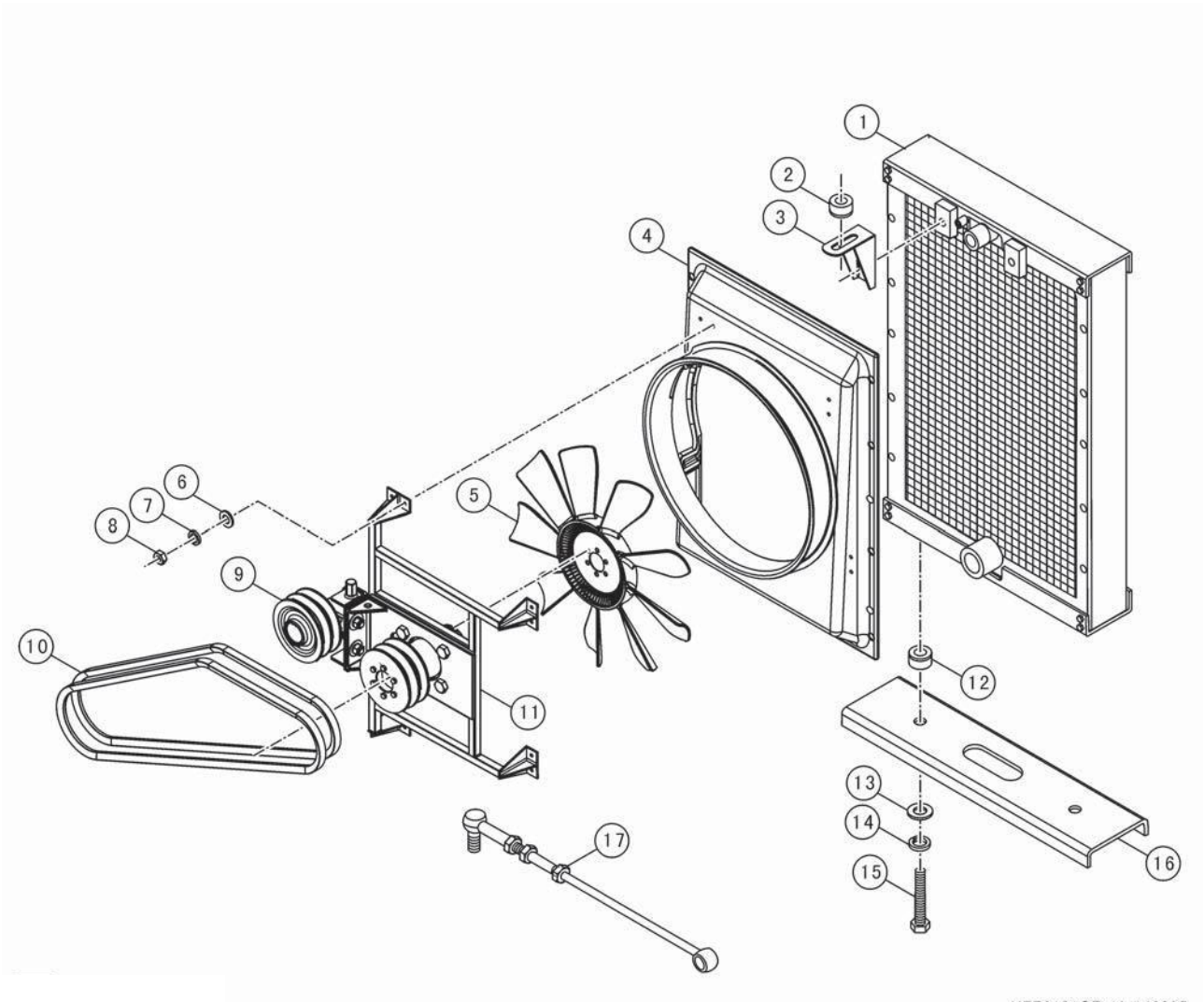


(b). 安装膨胀水箱与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍并紧固。

(c). 加注冷却液。

散热器

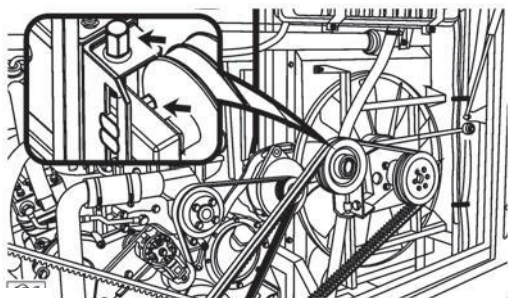
部件图



1	散热器总成
2	散热器上缓冲块
3	散热器上支架
4	护风罩总成
5	风扇总成
6	平垫圈
7	弹簧垫圈
8	六角螺母
9	涨紧轮总成

10	皮带
11	风扇皮带轮带支架总成
12	散热器下缓冲块
13	平垫圈
14	弹簧垫圈
15	六角头螺栓
16	散热器托架
17	散热器风扇拉杆

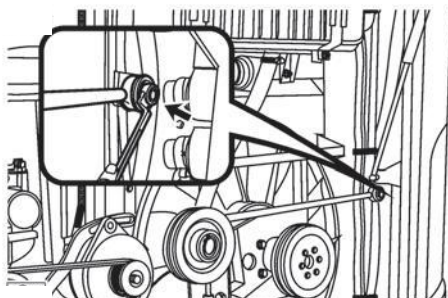
## 更换



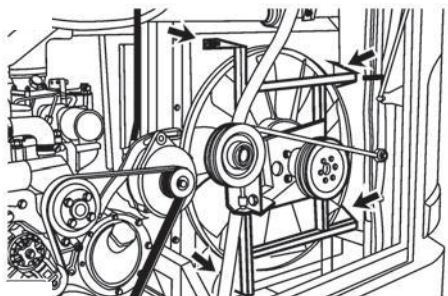
### 1. 拆卸散热器总成

#### (a). 拆卸风扇皮带。

- 拧松风扇皮带涨紧轮固定螺栓及调整螺栓。
- 取下传动皮带。

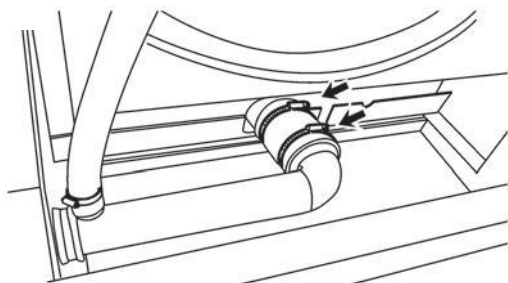


#### (b). 拆卸散热器风扇拉杆与车架连接的固定螺栓。

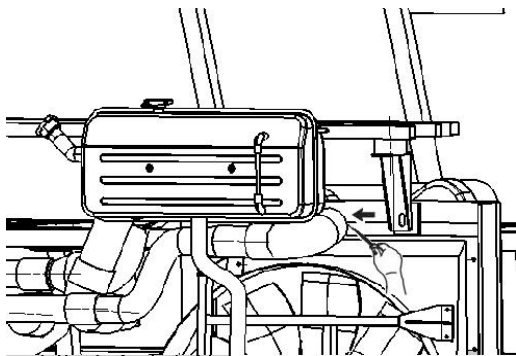


#### (c). 拆卸散热器风扇固定支架。

- 拆卸散热器风扇支架与护风罩连接的固定螺栓。
- 取下散热器风扇固定支架。

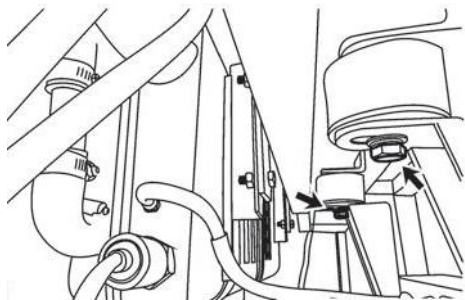


#### (d). 拆卸散热器与出水管连接的固定卡箍并拔出出水管。

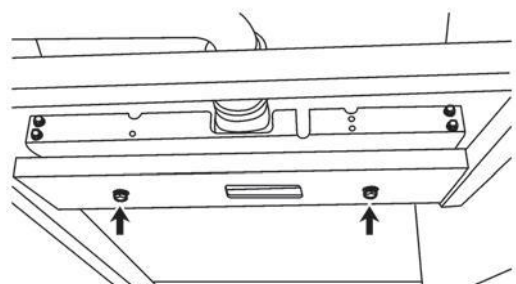


(e). 拆卸散热器与进水管连接的卡箍并拔出进水管。

(f). 拆卸中冷器总成。

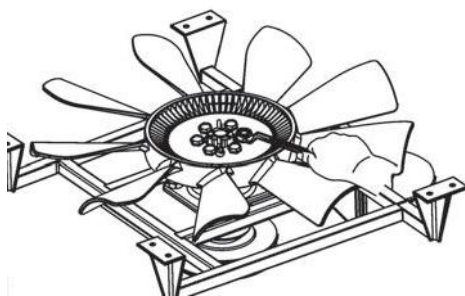


(g). 拆卸散热器总成上支架固定螺栓。



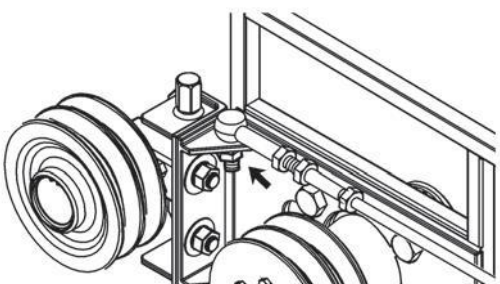
(h). 拆卸散热器总成托架固定螺栓。

(i). 取出散热器总成。

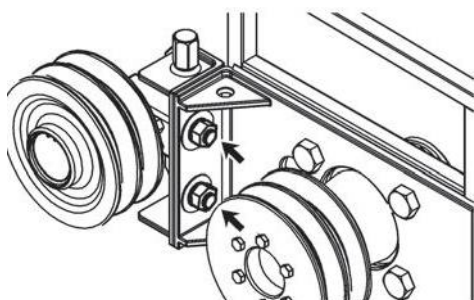


## 2. 分解散热器带护风罩总成及风扇总成

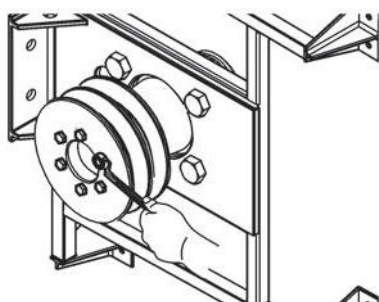
(a). 拆卸散热器风扇固定螺栓并取下散热器风扇。



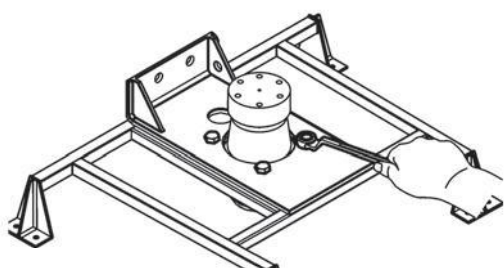
(b). 拆卸散热器风扇拉杆与散热器风扇支架连接的固定螺母。



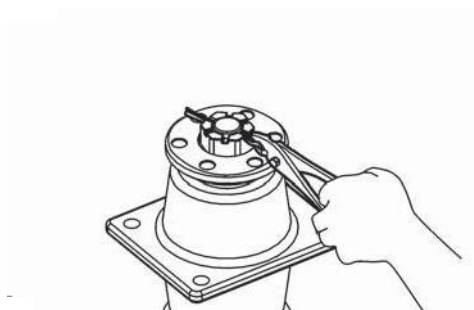
(c). 拆卸涨紧轮总成固定螺栓并取下涨紧轮。



(d). 拆卸风扇皮带轮与风扇转动轴总成连接的固定螺栓并取下风扇皮带轮。



(e). 拆卸风扇转动轴总成与支架连接的固定螺栓。



(f). 用钳子拆卸转动轴法兰固定螺母开口销。

(g). 用专用套筒扳手拆卸转动轴法兰固定螺母。



(h). 取出半圆键。

△提示：

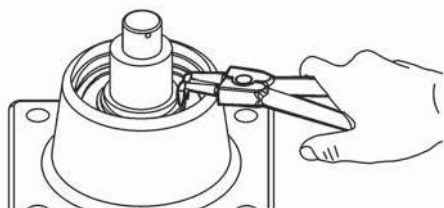
用铜棒轻轻敲击半圆键并将其取下。



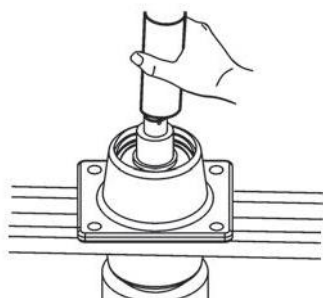
(i). 用螺丝刀撬出油封。

△提示：

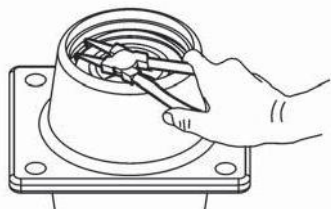
拆卸后的油封请勿重复使用。



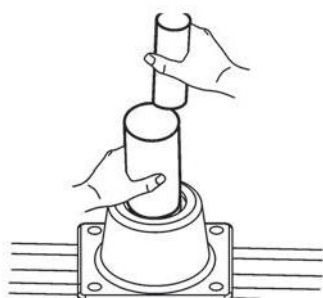
(j). 用外卡簧钳拆卸转动轴固定卡簧。



(k). 用铜棒冲出转动轴。



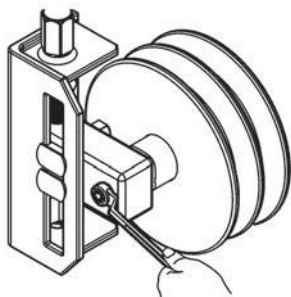
(l). 用内卡簧钳拆卸转动轴轴承固定卡簧。



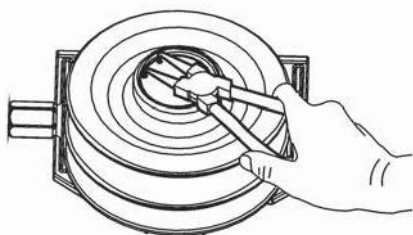
(m). 用铜棒冲出转动轴轴承。

注意：

用铜棒冲转动轴轴承时，要小心不要被掉落的轴承伤到，然后取出轴承隔套，用同样的方法拆卸另一端轴承。

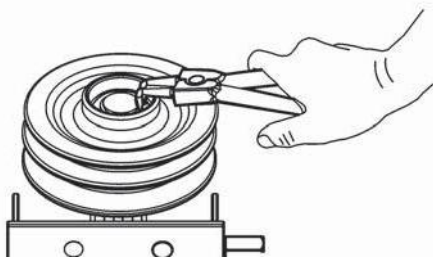


(n). 拆卸涨紧轮转动轴润滑油杯。

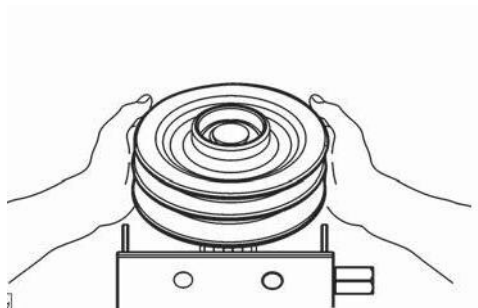


(o). 用内卡簧钳拆卸涨紧轮轴承堵盖固定卡簧。

(p). 用铜棒轻轻敲击涨紧轮轴承堵盖并将其取下。



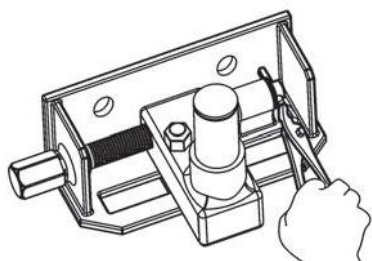
(q). 用外卡簧钳拆卸涨紧轮轴承固定卡簧。



(r). 取出涨紧轮带轴承总成。

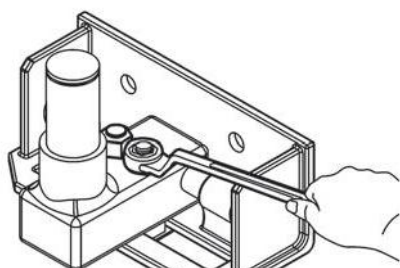


(s). 用铜棒冲出涨紧轮轴承。

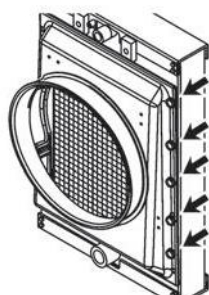


(t). 拆卸涨紧轮调整螺栓的固定开口销。

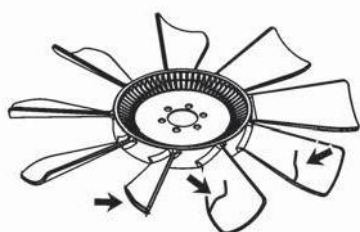
(u). 旋转取下涨紧轮调节螺栓。



(v). 拆卸涨紧轮固定螺栓。



(w). 拆卸护风罩与散热器连接的固定螺栓并取下护风罩。

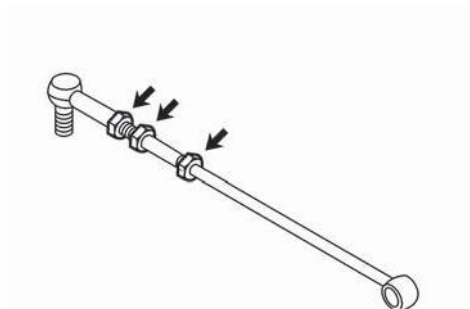


### 3. 检修散热器、护风罩及风扇总成部件

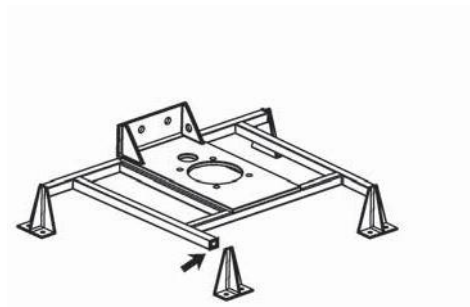
(a). 检查散热器风扇是否损坏。

注意：

如果损坏请给予更换。



(b). 检查散热器风扇支撑杆调整是否灵活自由。



(c). 检查散热器风扇支架是否损坏。

注意：

如果损坏，请给予更换。



(d). 检查涨紧轮是否有明显的损坏。

注意：

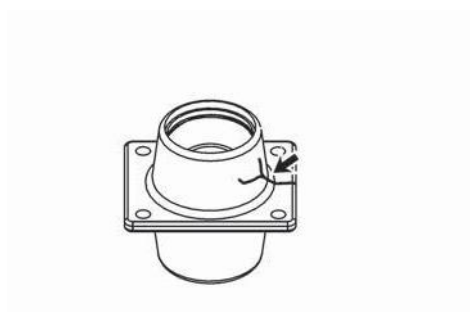
如果损坏过于严重，请更换涨紧轮。



(e). 检查风扇皮带轮是否有明显的损坏。

注意：

如果损坏过于严重，请更换风扇皮带轮。



(f). 检查转动轴总成壳体是否损坏。

注意：

如果损坏请给予更换。

(g). 检查转动轴法兰是否损坏。

注意：

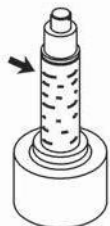
如果损坏请给予更换。



(h). 检查转动轴是否磨损、弯曲。

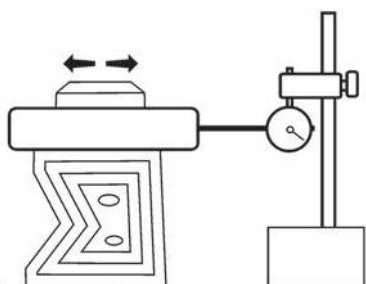
注意：

如果损坏请给予更换。



(i). 检查转动轴轴承的径向跳动。

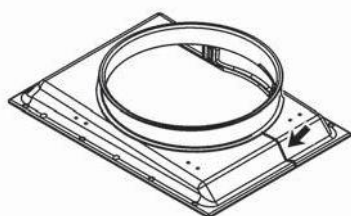
参考极限值：0.2mm



(j). 检查护风罩是否损坏。

注意：

如果损坏请给予更换。

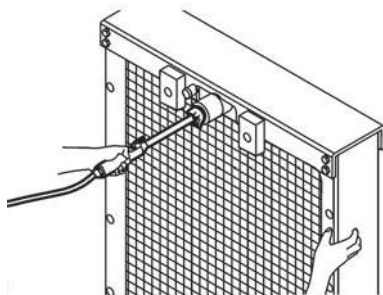


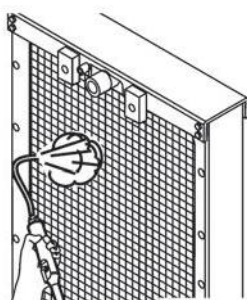
(k). 检查散热器是否泄漏。

- 用堵盖堵住散热器其它出水口，在散热器内注入一定压力液体时，散热器各处应无泄漏。

注意：

如果散热器出现泄漏现象，请给予更换。



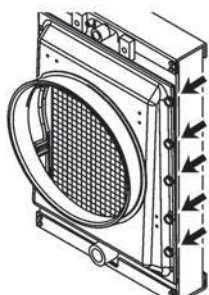
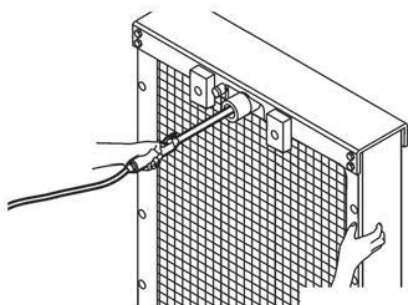


(1). 检查散热器外部是否有脏物。

△提示：

如果散热器上存有昆虫、泥土、树叶等障碍物会降低冷却系统的散热能力，要经常检查散热片是否堵塞，如有堵塞可用压缩空气对散热器表面进行彻底的清洗，也可用不太高的水压冲洗干净。

(m). 用水清洗散热器内部。



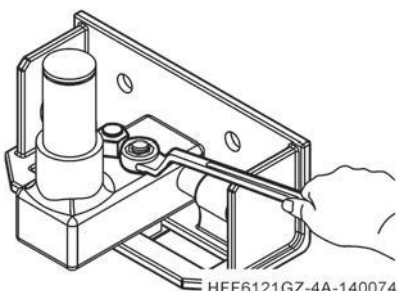
HFF6121G7-4A-140046

#### 4. 组装散热器带护风罩总成及风扇总成

(a). 安装护风罩到散热器上。

(b). 安装护风罩固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



HFF6121G7-4A-140074

(c). 安装涨紧轮固定螺栓及涨紧轮安装座。

△提示：

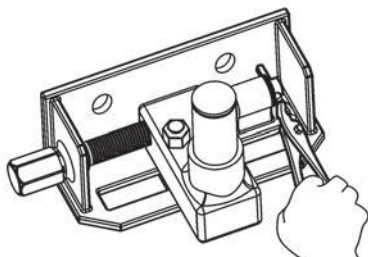
- 检查涨紧轮安装座是否损坏，如果损坏，请给予更换。
- 此时不需要紧固涨紧轮固定螺栓。

(d). 旋转安装涨紧轮调整螺栓到涨紧轮安装座上。

(e). 安装涨紧轮调整螺栓垫片及开口销并将开口销锁止。

注意：

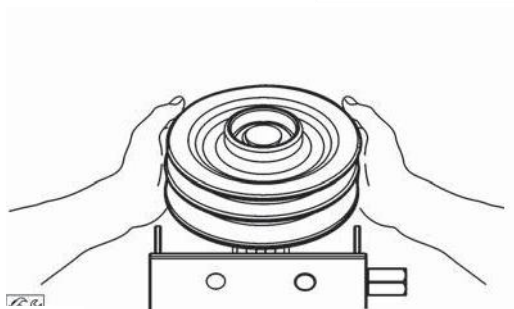
安装开口销时，必须使用新的开口销。



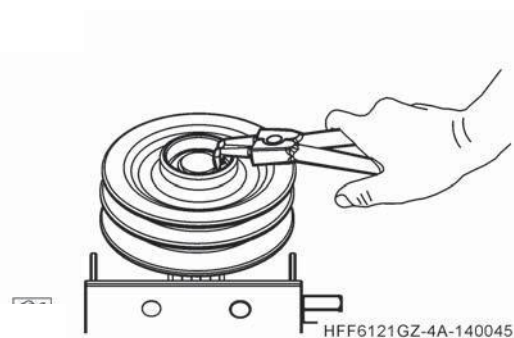
HFF6121G7-4A-140073



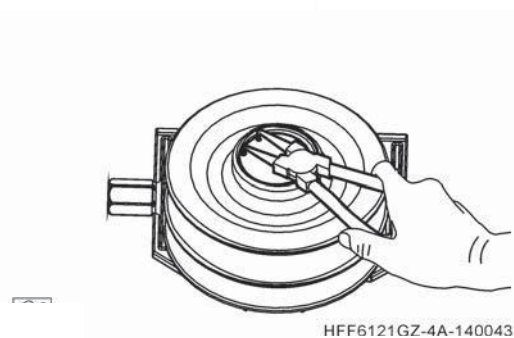
(f). 用铜棒将涨紧轮轴承安装到涨紧轮内。



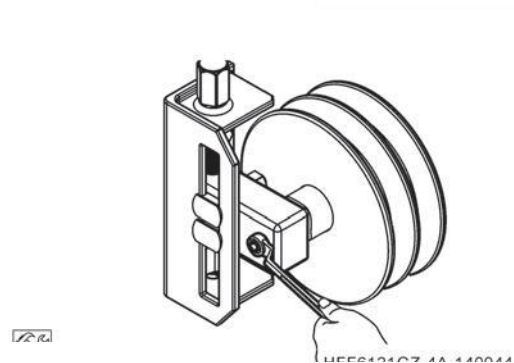
(g). 安装涨紧轮带轴承到涨紧轮安装座上。



(h). 用外卡簧钳安装涨紧轮轴承固定卡簧。



(i). 用内卡簧钳安装涨紧轮轴承堵盖固定卡簧。

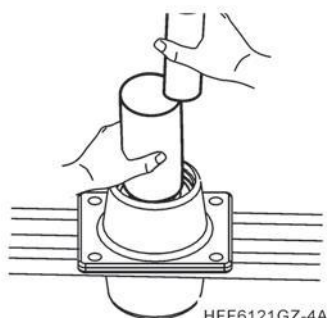


(j). 安装涨紧轮润滑油杯。

扭矩：10~15N•m

△提示：

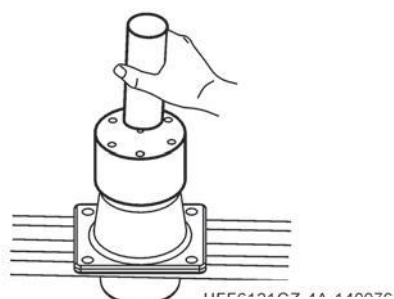
在涨紧轮润滑油杯内涂抹适量的润滑油。



(k). 用铜棒安装转动轴轴承到转动轴固定壳体内。

(l). 安装轴承隔套到转动轴固定壳体内。

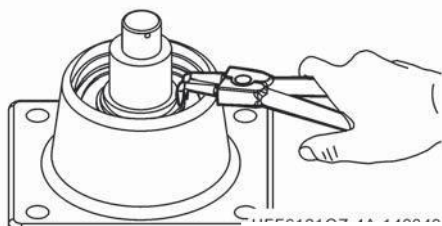
(m). 用同样的方法安装转动轴的另一端轴承。



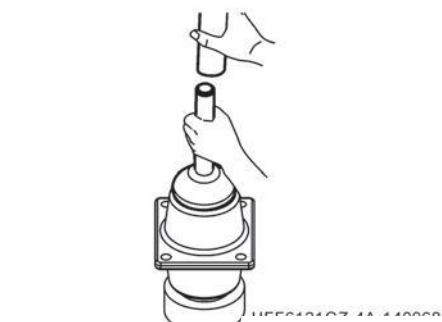
(n). 用铜棒安装转动轴到转动轴壳体内。

△提示：

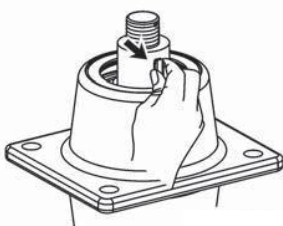
安装时要注意不要让轴承隔套顶着转动轴。



(o). 用外卡簧钳安装转动轴固定卡簧。



(p). 用油封安装器安装转动轴油封。

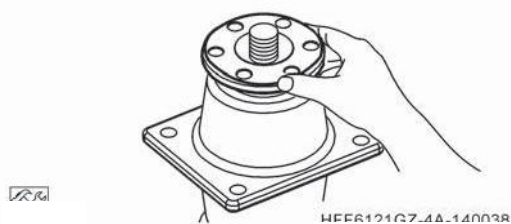


(q). 安装半圆键到转动轴上。

(r). 安装转动轴法兰到转动轴上。

△提示：

安装时要将法兰的键槽对准转动轴上的半圆键。

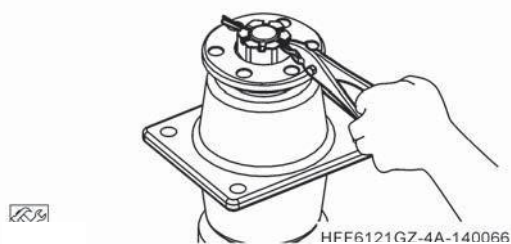


(s). 安装转动轴法兰固定螺母并紧固。

扭矩：210~220N•m

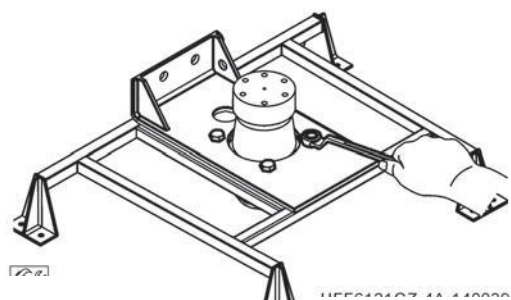


(t). 安装转动轴法兰固定螺母开口销并锁止。



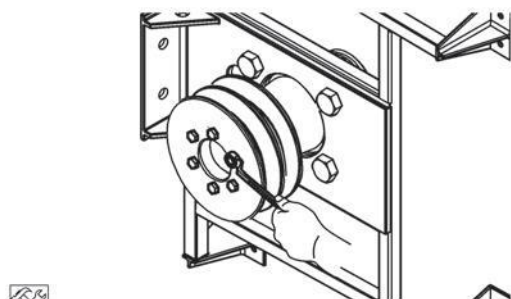
(u). 安装转动轴总成到散热器风扇支架上并装上固定螺栓并紧固。

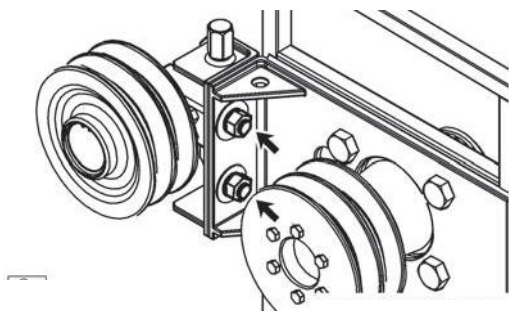
扭矩：70~72N•m



(v). 安装风扇皮带轮到转动轴上并装上固定螺栓并紧固。

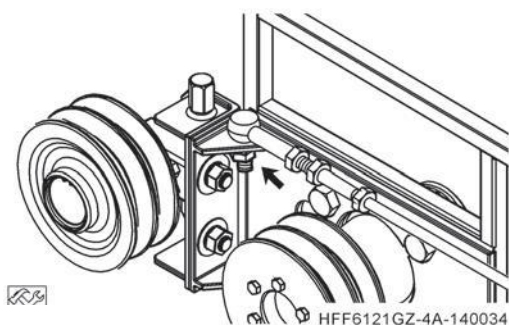
扭矩：20~25N•m





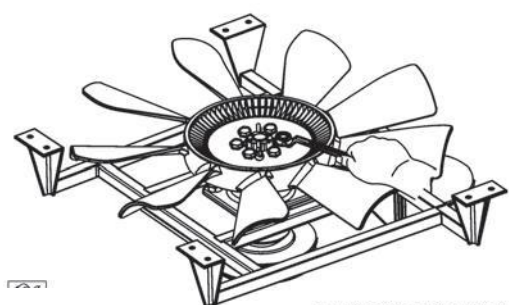
(w). 安装涨紧轮总成到散热器风扇支架上并装上固定螺栓并紧固。

扭矩:  $81 \sim 86 \text{ N} \cdot \text{m}$



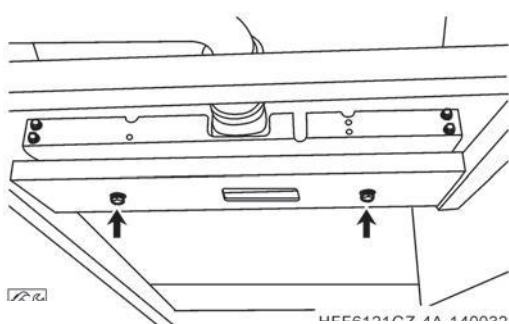
(x). 安装散热器风扇支撑杆与散热器风扇支架连接的固定螺母。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$



(y). 安装散热器风扇固定螺栓并紧固。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$



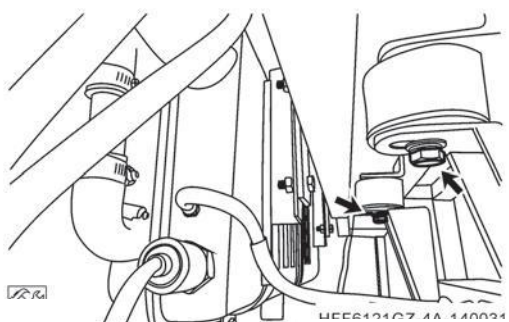
## 5. 安装散热器总成

(a). 安装散热器总成下端固定螺栓并紧固。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$

△提示:

检查散热器缓冲块是否损坏, 如果损坏请给予更换。



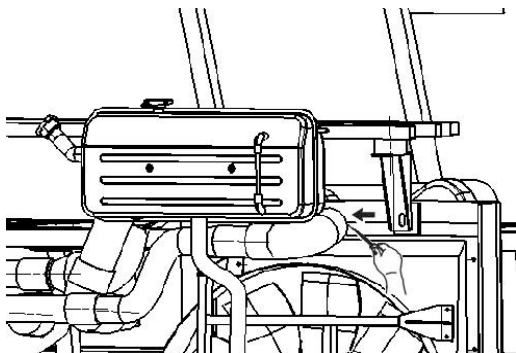
(b). 安装散热器总成上支架固定螺栓并紧固。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$

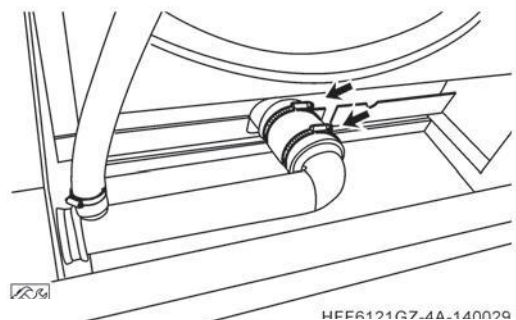
△提示:

检查散热器缓冲块是否损坏, 如果损坏请给予更换。

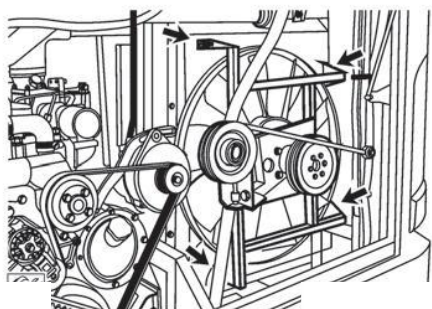
(c). 安装中冷器总成。



(d). 安装散热器进水管及固定卡箍并紧固。

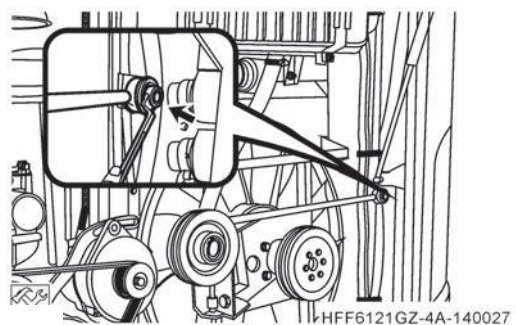


(e). 安装散热器出水管及固定卡箍并紧固。



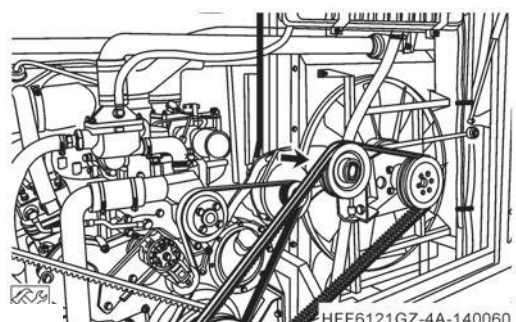
(f). 安装散热器风扇支架与护风罩连接的固定螺栓并紧固。

扭矩:  $31 \sim 36 \text{ N} \cdot \text{m}$



(g). 安装散热器风扇支撑杆与车架连接的固定螺栓并紧固。

扭矩:  $31 \sim 36 \text{ N} \cdot \text{m}$

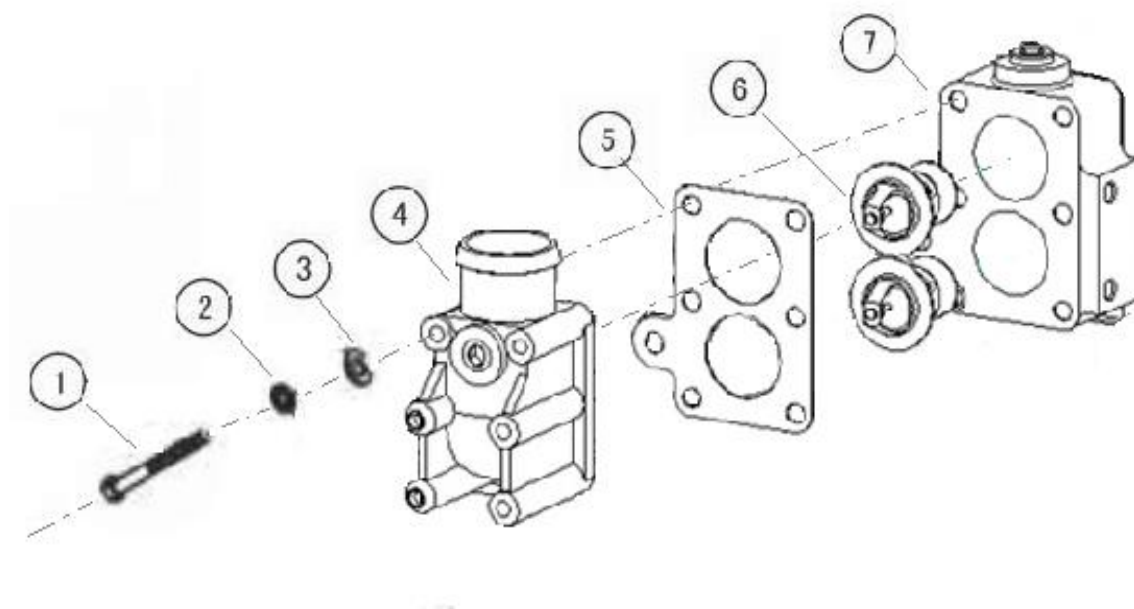


(h). 逐一安装散热器风扇皮带。

(i). 调整风扇皮带。

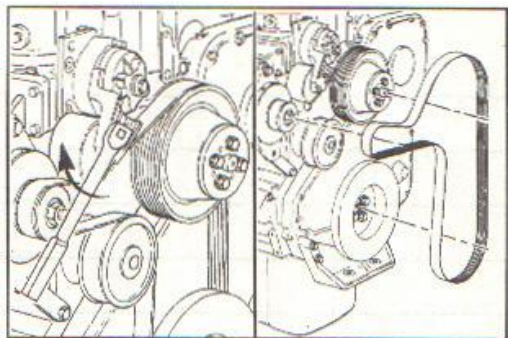
# 节温器

## 部件图



1	六角螺栓
2	弹簧垫圈
3	平垫圈
4	节温器盖
5	节温器密封垫片
6	节温器芯
7	节温器座

## 检修



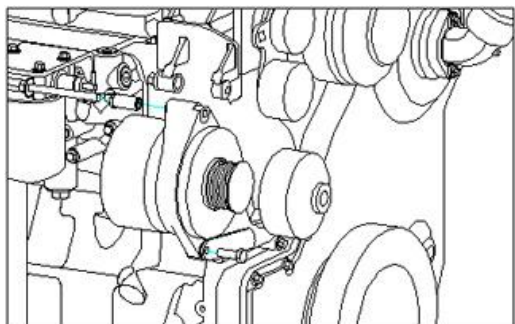
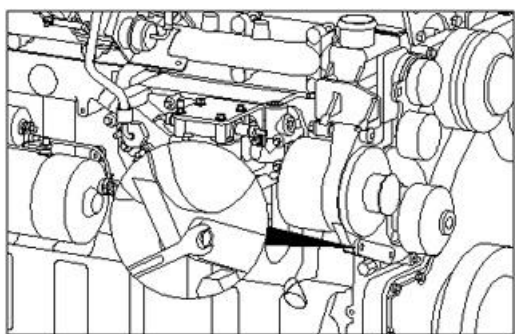
### 1. 拆卸节温器总成

- (a). 排放冷却液。
- (b). 拆卸与节温器总成相连的水管与卡箍。

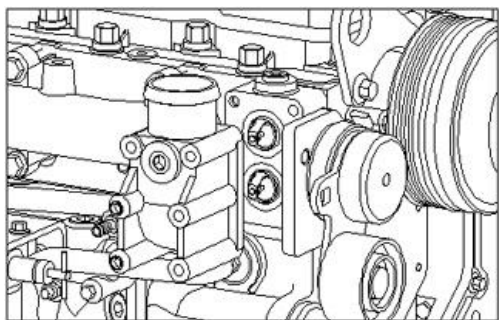
注意：

拆卸水管后需用堵盖密封水管，以免赃物进入影响冷却系统性能或损坏发动机。

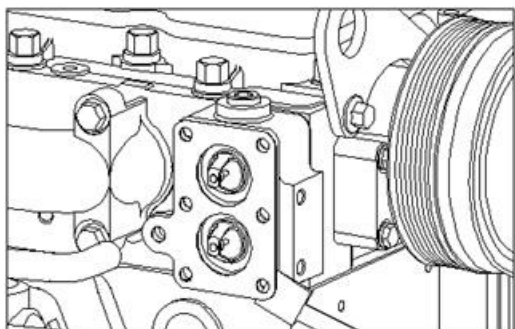
- (c). 拆下发电机与蓄电池之间的连接电线。
- (d). 拆卸发动机机前端传动胶带
- (e). 松卸发电机上撑条紧固螺栓



- (f). 拆卸发电机安装螺栓并拆下发电机及发电机支架。



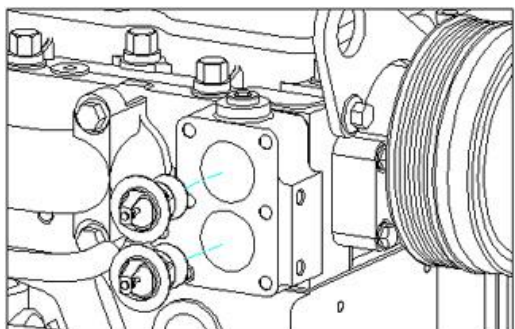
- (g). 拆卸节温器盖。



(h). 取下节温器密封垫片。

注意：

密封垫片不可重复使用。



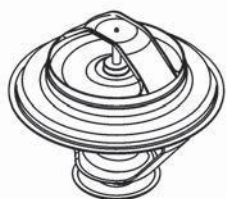
(i). 取下节温器芯。

### 3. 检修节温器总成

(a). 检查节温器外部是否损坏。

△提示：

检查节温器是否有裂纹、嵌入碎屑、丢失单向阀球、座损坏，及其它损坏。如果发现任何损坏，更换节温器。



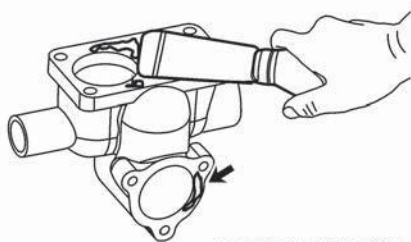
HFF6121GZ-4A-140079

(b). 检查节温器盖与节温器座的接触面是否沾有垫片。

(c). 检查节温器座与散热器水管接触面是否粘有垫片。

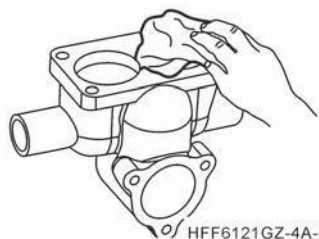
△提示：

如果粘有废弃的垫片，用铲刀进行清洁。



HFF6121GZ-4A-140080

(d). 用干净的抹布清洁节温器座与节温器盖安装面。

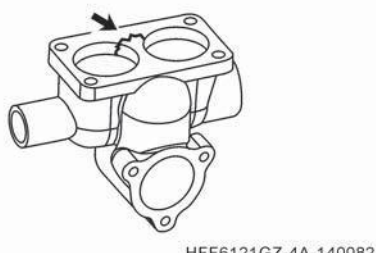


HFF6121GZ-4A-140081

(e). 检查节温器座是否有裂纹或其它损伤。

注意：

如有裂纹请更换节温器座。

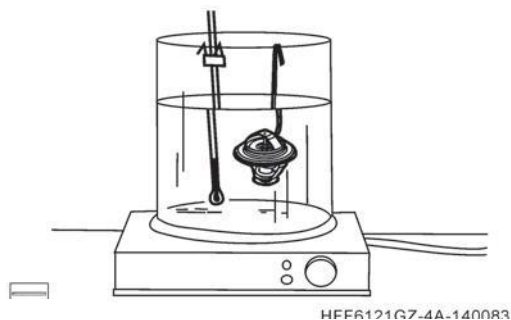


(f). 检测节温器开启温度。

• 将节温器和一支量程为 100℃ 的温度计放在一个盛水容器中。

注意：

不要使节温器或温度计接触容器。



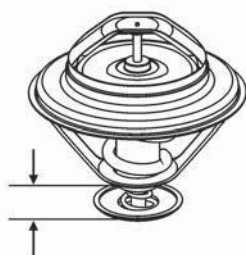
• 将水加热，观察节温器。

△提示：

在节温器上刻有标称工作温度。

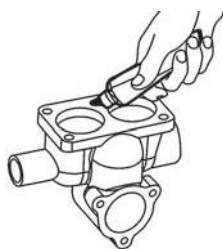
注意：

观察温度计，将容器内的水加热到  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ，节温器应自动打开。如果节温器没有打开，说明节温器已损坏，请更换节温器。

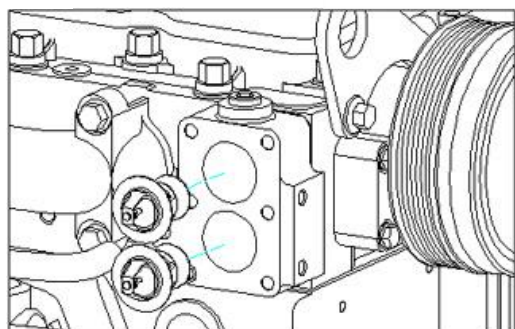


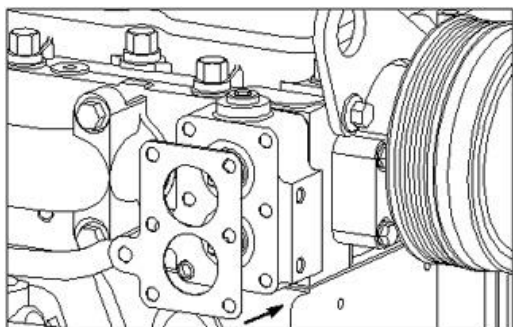
#### 4. 组装节温器总成

(a). 在节温器安装座上涂抹密封胶。



(b). 安装节温器芯到节温器座上。

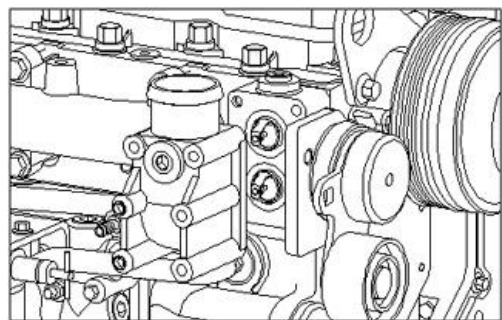




(c). 安装新的节温器密封好垫片。

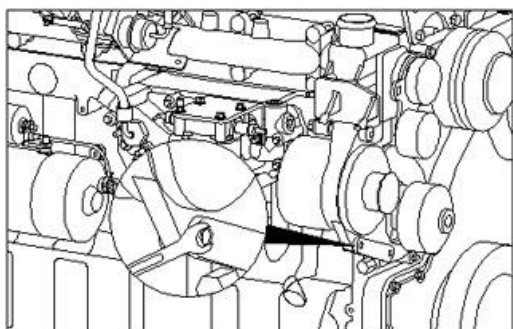
注意：

安装时需涂抹密封胶



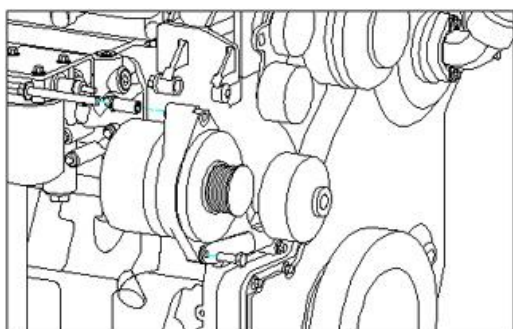
(d). 安装节温器盖及固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



(e). 安装发电机支架。

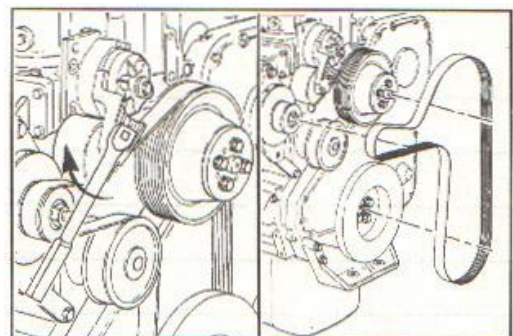
扭矩：25N•m



(f). 安装发电机。

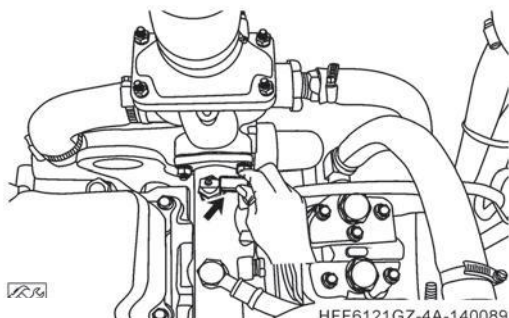
发电机螺栓扭矩：45 N•m

发电机支撑扭矩：45N•m



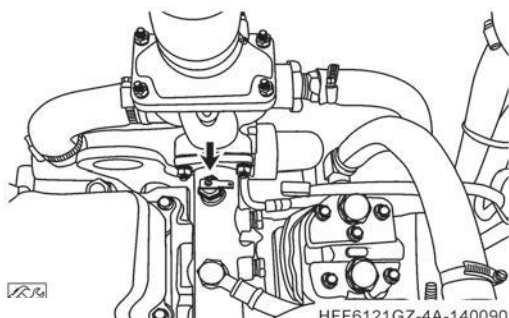
## 水温传感器

### 更换

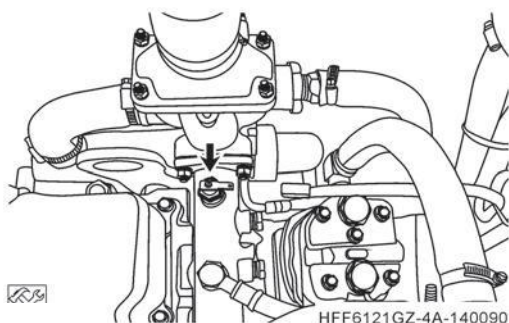


#### 1. 拆卸水温传感器

(a). 断开水温传感器接插件。



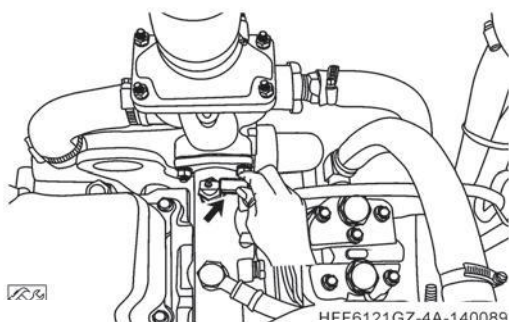
(b). 拆卸水温传感器。



#### 2. 安装水温传感器

(a). 安装水温传感器到散热器水管上并紧固。

扭矩：45~49N·m



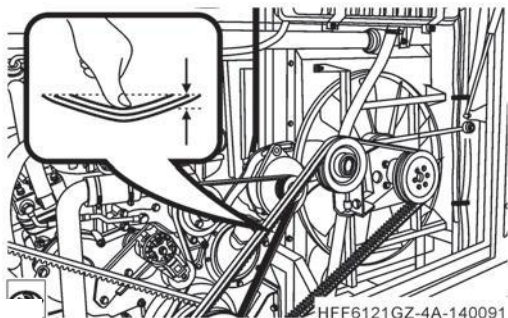
(b). 连接水温传感器接插件。

## 传动皮带

### 调整

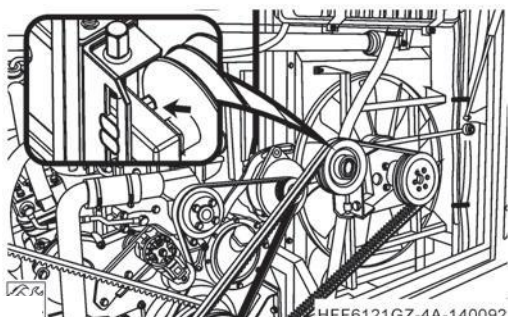
注意：

在检查和调整过程中，应使发动机熄火。否则运动部件将对人身造成伤害。

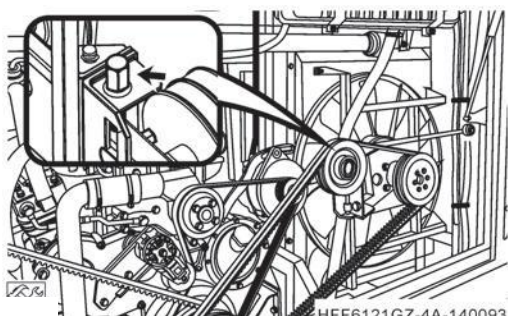


1. 检查曲轴输出皮带—涨紧轮—风扇皮带轮皮带的张力  
(a). 用手指以约 98N(10Kg) 的压力同时按下两皮带轮的两条皮带的中间位置检查是否正常。

标准值：25~31mm



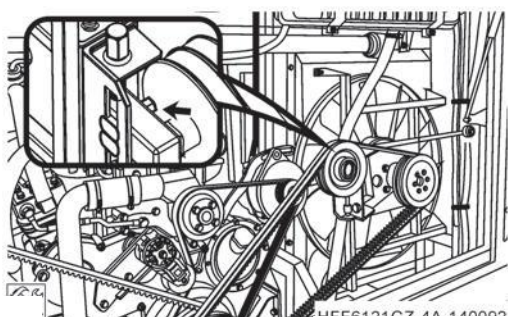
2. 调整曲轴输出皮带—涨紧轮—风扇皮带轮皮带的张力  
(a). 拧松涨紧轮固定螺栓。



- (b). 调整涨紧轮调整螺栓将涨紧轮调整至合适张力。

注意：

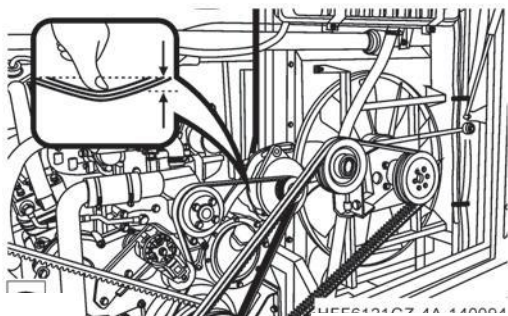
过分地拉紧皮带会损坏皮带轮轴承并缩短皮带的寿命。三角皮带太松会引起皮带脱落，旋转噪声等异常现象。



- (c). 紧固涨紧轮固定螺栓。

扭矩：81~86N•m

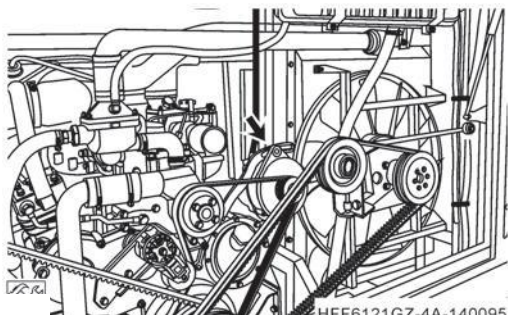
- (d). 起动发动机怠速运转几分钟，然后再检查和调整皮带张力，并将此过程重复数次。



### 3. 检查水泵皮带轮—发电机皮带轮皮带的张力

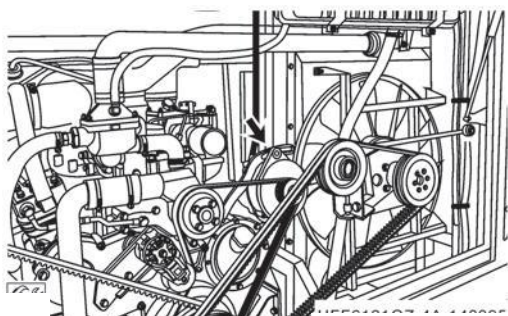
- (a). 用手指以约 98N(10Kg) 的压力同时按下两皮带轮的中间位置检查是否正常。

标准值: 14~16mm



### 4. 调整水泵皮带轮—发电机皮带轮皮带的张力

- (a). 拧松发电机调整螺栓。



- (b). 调整发电机调整螺栓至合适位置并紧固。

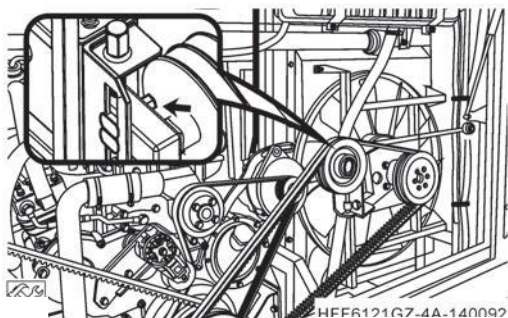
扭矩: 45~49N·m

- (c). 起动发动机怠速运转几分钟, 然后再检查和调整皮带张力, 并将此过程重复数次。

注意:

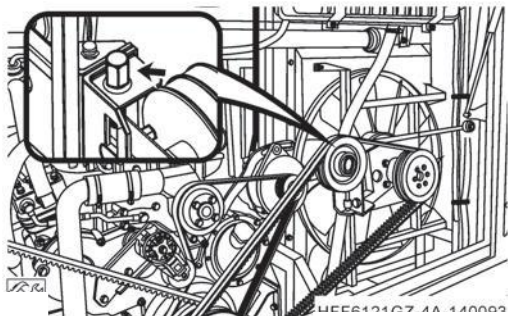
过分地拉紧皮带会损坏皮带轮轴承并缩短皮带的寿命。三角皮带太松会引起皮带脱落、旋转噪声、充电不足及发电机过热等异常现象。

## 更换



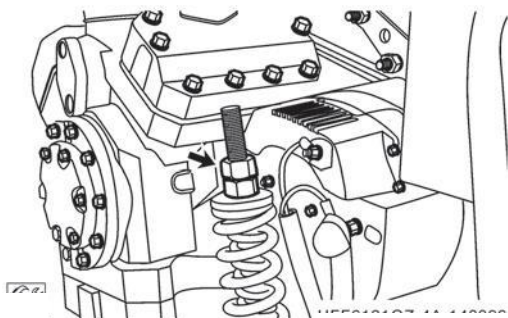
### 1. 拆卸风扇皮带

(a). 拧松涨紧轮固定螺栓。



(b). 调整涨紧轮调整螺栓将涨紧轮向下调整。

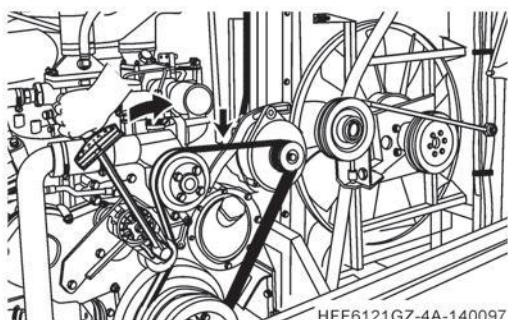
(c). 逐一取下风扇皮带。



### 2. 拆卸水泵皮带

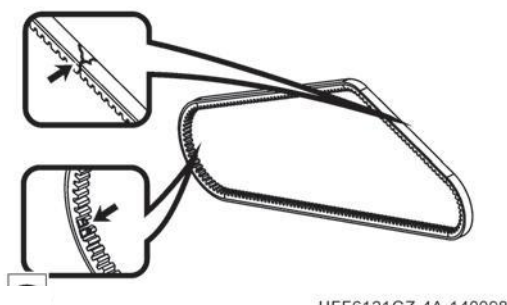
(a). 拧松空调皮带压紧弹簧固定螺母。

(b). 取下空调皮带。



(c). 用扭力扳手将涨紧轮顺时针转动。

(d). 取下水泵皮带。

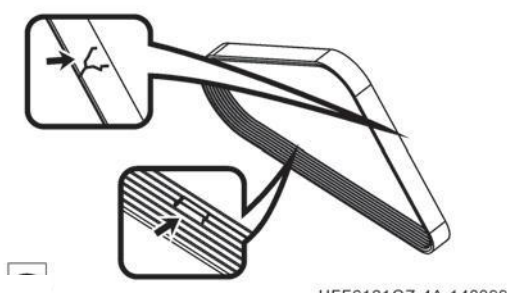


### 3. 检查风扇皮带及水泵皮带

(a). 检查风扇皮带是否有划伤、裂纹、磨损及油污染现象。

注意：

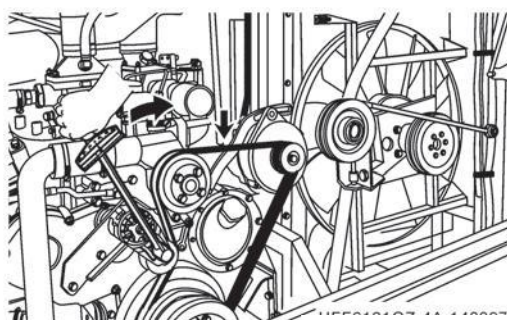
如果风扇皮带出现此现象，请给予更换，必须成对更换。



(b). 检查水泵皮带是否有划伤、裂纹、磨损及油污染现象。

注意：

如果水泵皮带出现此现象，请给予更换。



### 4. 安装水泵皮带

(a). 用扭力扳手顺时针转动涨紧轮，安装水泵皮带到各个皮带轮上，然后松开涨紧轮。

注意：

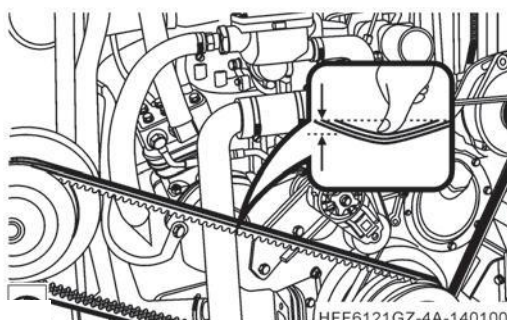
安装水泵皮带时，要将水泵皮带的沟槽对准每个皮带轮对应的沟槽。

(b). 调整水泵皮带张力(见第 14 章冷却-传动皮带，调整)。

(c). 安装空调皮带到皮带轮上。

注意：

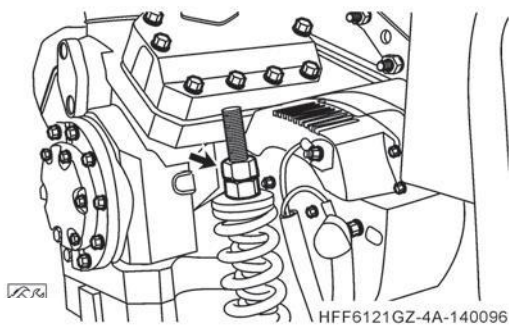
安装空调皮带时需将皮带安装到对应的皮带轮沟槽内。



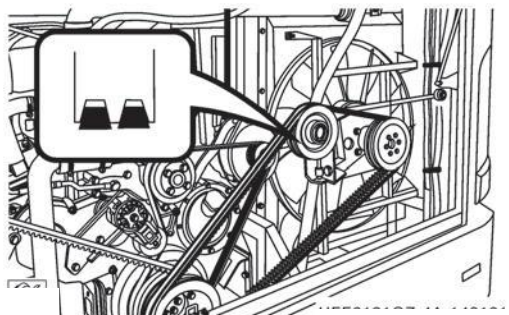
(d). 调整空调皮带张力。

• 用手指以约 98N(10Kg) 的压力按下两皮带轮的两条皮带的中间位置检查是否正常。

标准值：25~31mm



- 调整空调压紧弹簧固定螺母至合适位置。
- 起动发动机怠速运转几分钟，然后再检查和调整皮带张力，并将此过程重复数次。



## 5. 安装风扇皮带

- (a). 逐一安装风扇皮带到各个皮带轮上。

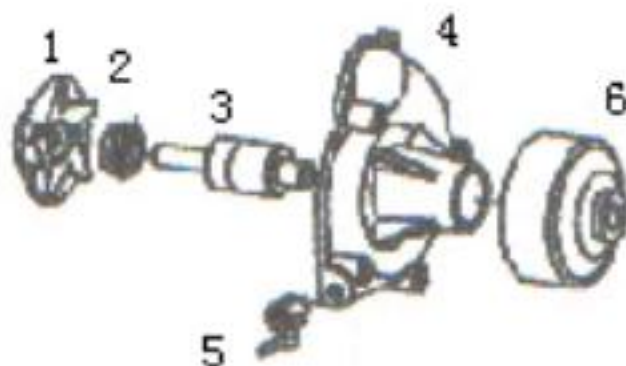
注意：

安装风扇皮带时需将皮带安装到对应的皮带轮沟槽内。

- (b). 调整风扇皮带张力。

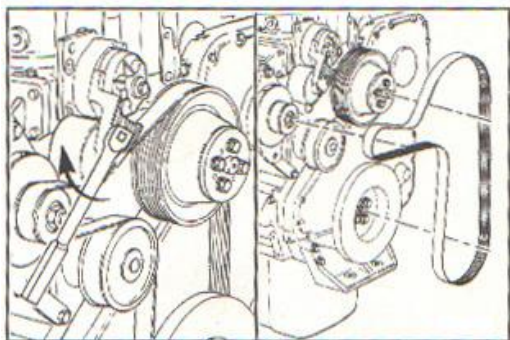
# 水泵

## 部件图



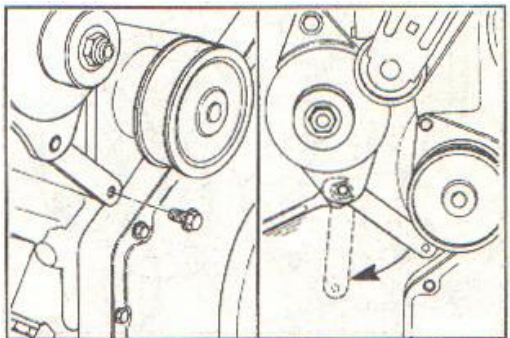
1	叶轮焊接部件
2	水封
3	水泵轴承
4	水泵体
5	放水开关
6	胶带轮

## 检修

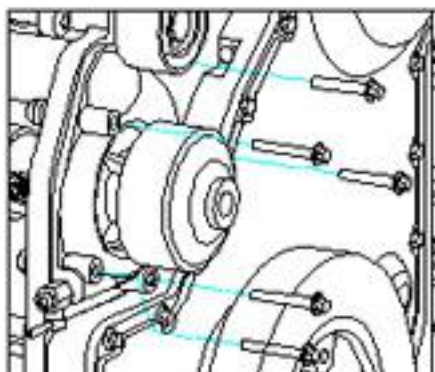


## 1. 拆卸水泵总成

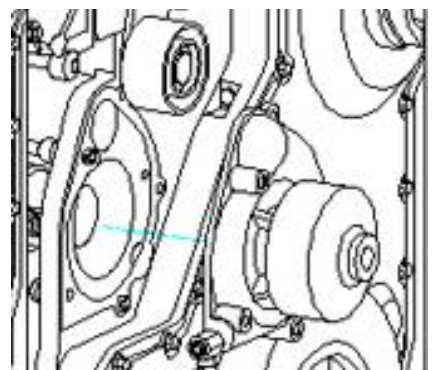
- (a). 排放冷却液。
- (b). 用扭力扳手将涨紧轮顺时针转动，取下皮带总成。



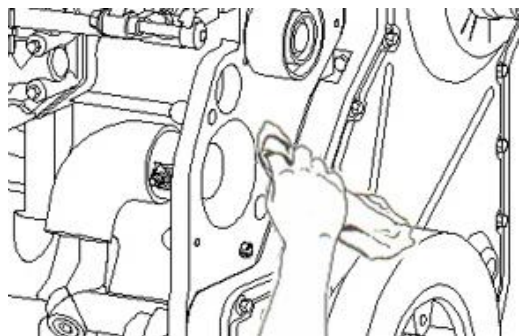
- (c). 拆下发电机支撑。



- (d). 拆卸水泵总成的安装螺栓。



- (e). 取出水泵总成。



(f). 取下旧的水泵密封垫片，并将机体上的密封表面清理干净。

△ 注意：在清理密封表面的同时，应检查机体端面上的放水孔是否堵塞，若堵塞应将其清理通畅。

## 2. 检查水泵总成

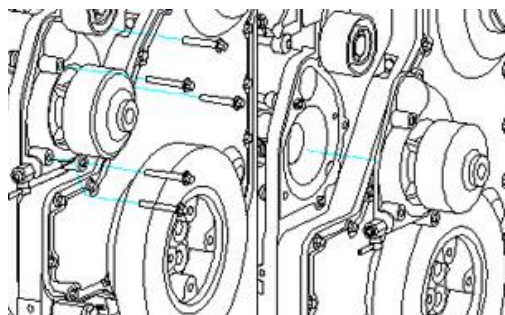
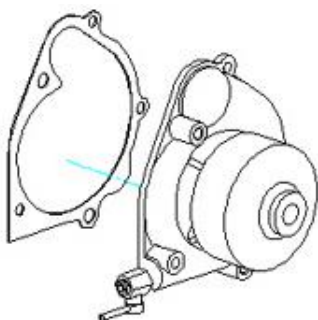
(a). 检查水泵壳体上是否有裂纹。

注意：

如果水泵壳体损坏，请给予更换。

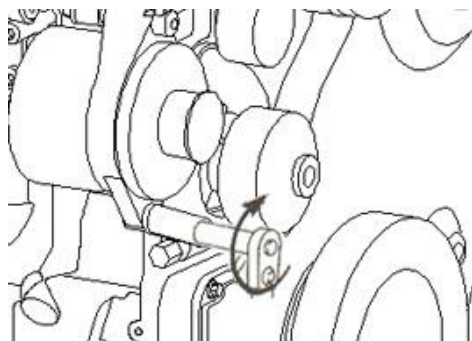
## 3. 安装水泵总成

(a). 更换新的水泵密封垫片。



(b). 安装水泵总成与发动机连接的固定螺栓。

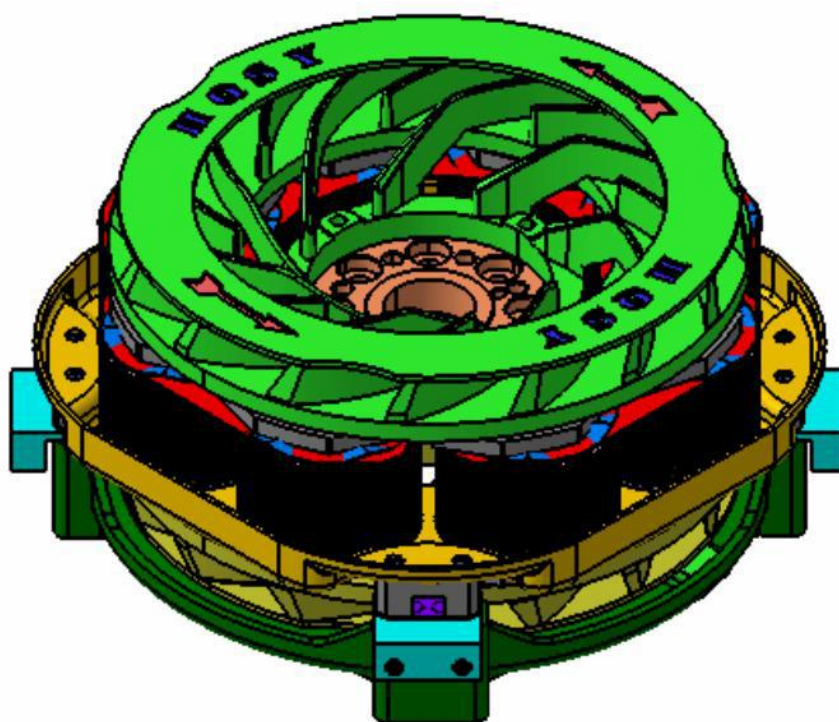
扭矩：25N•m



(d). 安装发电机支撑与支撑的螺栓。

扭矩：45N•m

## 第七章 缓速器



# 产品介绍

## 1 功能及性能介绍

电涡流缓速器是利用电磁感应的涡流产生制动力矩从而使车辆减速。电涡流缓速器由转子组件和定子组件组成。

转子组件由两个转子盘和一法兰盘组成，在两个转子盘之间有一个定子组件，内有八个交错接线的极性线圈。作为一种辅助制动工具，电涡流缓速器的优越性是显而易见的。

### 1.1 安全性

电涡流缓速器是一种完全独立的制动装置，从而提高制动的多元化。它能承担绝大部分的制动负荷，从而保护车轮制动器，有效避免了热衰退现象，以便紧急制动。与机械式制动器不同的是，它的制动力矩是直接作用于传动轴上，能彻底杜绝制动跑偏现象，而且电涡流缓速器采用电流驱动，反应灵敏。缓速器制动车速范围宽，实验表明，只要传动轴转速达 600r/min，即车速在 20 公里/小时左右，缓速器就已经可以达到最有效的制动力矩。

### 1.2 经济性

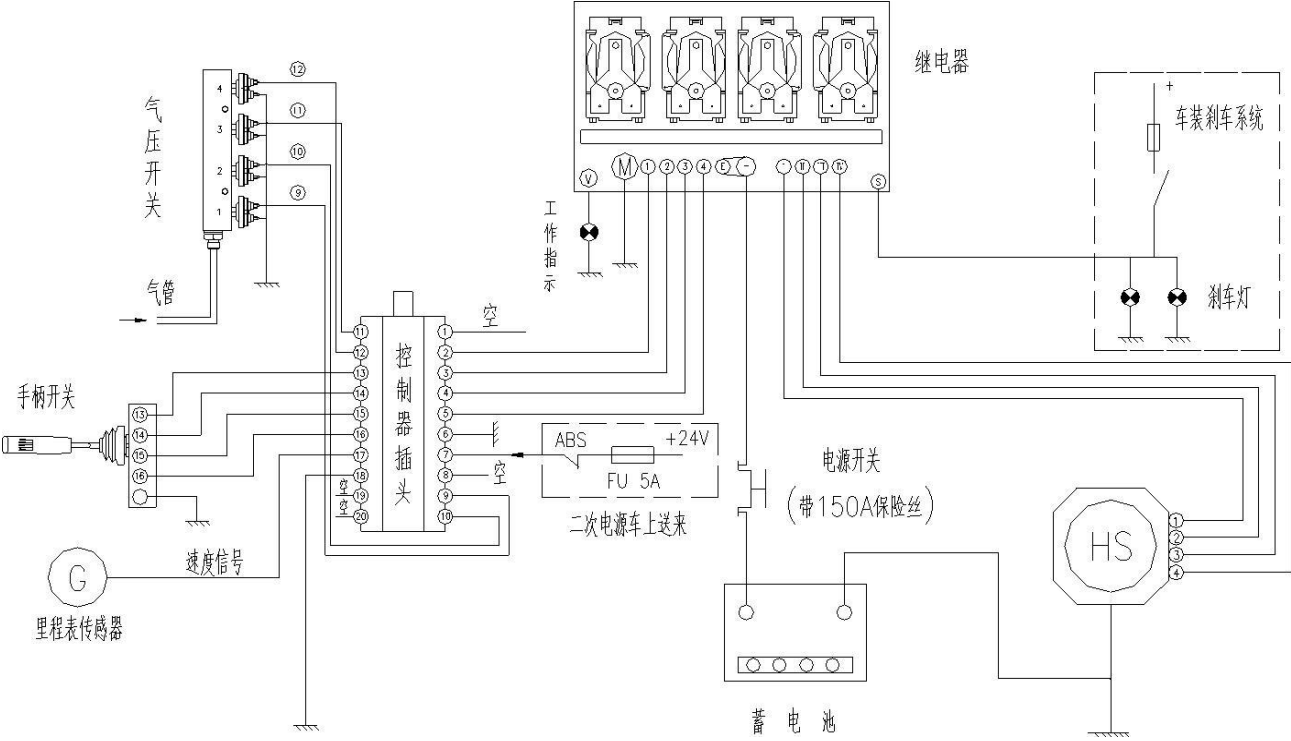
现在电涡流缓速器正逐渐推广，其中一个重要原因就是它的经济性。从直观上讲，电涡流缓速器是科技含量较高的产品，它的日常维护仅限于检查和清洁类的例行工作，维修费用低。如果电涡流缓速器发生故障，只要拆开定子接线，车辆即可继续运行，不会影响使用率。另一方面，电涡流缓速器也大大的提高间接经济效益。据统计，一般收回缓速器的成本只要一年左右，高档车只需半年即可，下表为年度节约金额：

费用项目	费用来由	节约金额（元）	备注
保养费	车轮制动系统定期保养及维修	3500	数据为调查并估算而得。仅供参考。 总节约金额一般在 8500 元以上。
车辆运营收入	保养及停驶待修时间影响运营	1500	
制动器件更换	摩擦片的磨损与更换	1000	
其它器件更换	轮胎磨损及热粘滞等	3000	

缓速器制动效果柔和均匀，无磨擦无噪音，具有更高的行驶舒适性。四档制动工作平稳，操作方便、准确。使用电涡流缓速器不会产生制动粉尘及维修废弃物，显著的提高了现代化交通的环保水平，大大降低汽车对大气的污染及人体的伤害。

2 电涡流缓速器

2.1 控制接线图



## 2.2 控制接线图说明

### 1) 基本器件动作顺序:

手柄、气动开关→控制器→继电器→缓速器

2) 各接线说明: 1#空; 2#、3#、4#、5#输出到继电器, 6#接地, 7#接电源“+”极, 8#空, 9#、10#、11#、12#脚控刹车; 13#、14#、15#、16#为手控档, 17#为速度传感器信号, 18#接地, 19#空, 20#空; V—缓速器工作显示; S—缓速器刹车灯线。

3) 控制部分可以通过以上的各个信号对缓速器自动的进行接通或断开。同样也可以用手工的方法去断开缓速器, 主要的方法有以下的三种: a: 关闭缓速器电源总开关; b: 拔下控制器的插头; c: 断开控制器供电 FU5A 熔断器。

## 2.3 缓速器的工作原理及控制逻辑:

1) 工作原理: 极性线圈通电后, 通过极性线圈的电流在两个转子盘之间形成磁场, 转动的转子盘切割磁力线, 在转子盘中产生电动势并形成涡状电流, 涡状电流在磁场中受力, 阻碍转子盘的转动, 同时产生大量的热, 将转动能量消耗掉。缓速器的八个线圈组成四组制动单元, 依据需要产生四种不同大小的力, 缓速器的控制单元综合以下几种信号源的状态对缓速器的制动加以控制: ①手柄开关; ②制动踏板力; ③车速信号; ④ABS 控制二次电源。

### 2) 控制逻辑:

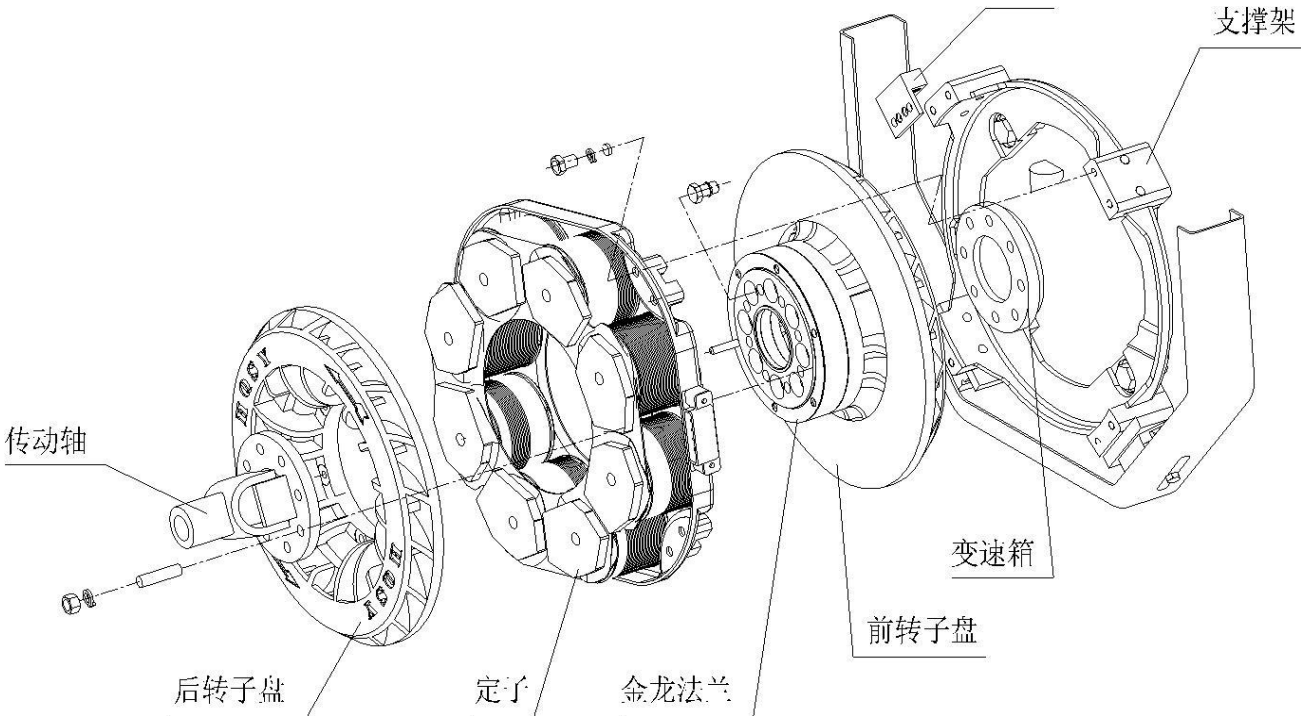
① 在车速高于 10 公里/小时并且 ABS 未抱死时, 缓速器制动力矩由手柄或制动踏板力控制。

② 缓速器正常制动时, 一旦车速低于 3 公里/小时, 缓速器的控制器自动切断缓速器供电, 使整个缓速器停止工作, 避免无益地损耗蓄电池电能, 在以上情况解除后, 控制器自动及时恢复缓速器各档的制动力矩。

当车辆刹车防抱死装置 (ABS) 起作用时, 将向缓速器 ABS 接口发出信号切断其二次电源; 也可通过专用外接 ABS 继电器常闭触点断开对地 18#线, 缓速器即刻停止工作; 当车辆刹车防抱死装置 (ABS) 的控制信号消失后, ABS 恢复常态, 缓速器又实现正常的制动功能。

机械部分安装

1 机械组成示意图



2 连接螺栓扭矩表

序号	名称	规格	数量	拧紧力矩 (N.m)	连接部位
1	内六角圆柱螺钉	M10*1*25	8	60	定子
2	内六角花型沉头螺钉	M14*1.5*35	8	80	定子
3	双头螺栓	M12*1.5*128	8	100	前后转子盘、法兰
4	双头螺栓	M16*1.5*55	4	270	法兰、传动轴
5	六角螺栓	M16*1.5*35	8	270	法兰、传动轴
6	六角螺栓	M12*80	8	100	定子、支撑架
7	六角螺栓	M22*1.5*55	4	320	支撑架、变速箱

### 3 准备工作

3.1 为了保证电涡流缓速器安装后的正常使用，请详细阅读本安装方法，并按此方法认真的执行。此外还必须遵循机械装配一般原则，不得野蛮装卸。对于未经我公司同意，私自进行安装或拆卸所引起的任何后果，不在我公司保修条例之内。以下安装工具为必备工具，可以根据实际情况，购制辅助工具，提高效率，减轻工人劳动强度。

序号	名称	规格	数量	用途
1	套筒扳手	32	1	M22X1.5X55 螺栓
2	套筒扳手	22	1	M16X1.5X35 螺栓
3	套筒扳手	24	1	M16X1.5 螺母
4	套筒扳手	18	1	M12X80 螺栓
5	开口扳手	24	1	M16X1.5 螺母
6	套筒接杆		1	根据情况使用
7	棘轮扳手		1	
8	定扭力扳手	500N. m	1	
9	塞尺		1	检查间隙
10	连绳吊钩			吊装用

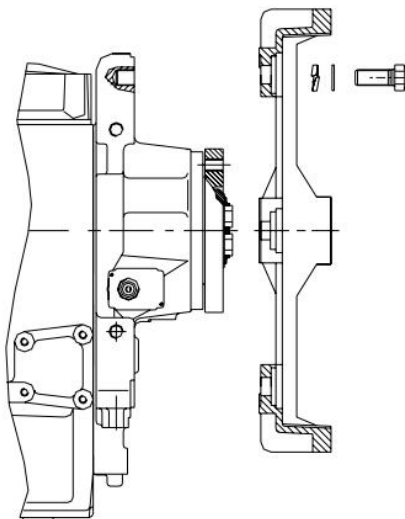
3.2 安装前请切记，在保护缓速器精密度的同时还因为本体部分较重并且清洁工作面时易划破手，要注意自己的安全。安装前请确认与缓速器连接的三个零部件的尺寸是否正确：（1）变速箱后端盖（2）万向节传动轴（3）缓速器托架。这三个尺寸的具体数据将由我们提供参考。

若条件许可，还应检查变速箱输出法兰的径向、轴向跳动是否满足要求。

项目	要求
凸缘轴向窜动	≤0.1mm
止口径向跳动	≤0.05mm
端面轴向跳动	≤0.1mm

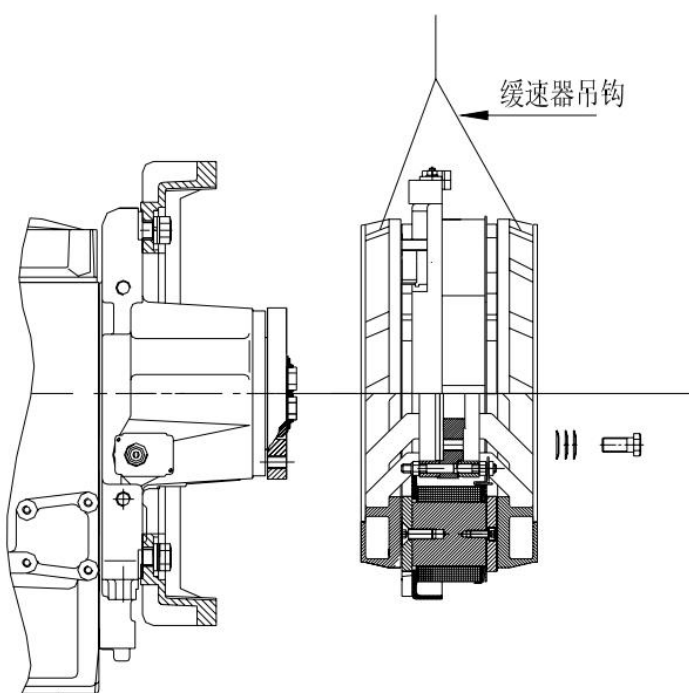
## 4 机械部分的安装过程

4.1 安装支撑架：将变速箱安装端面及支撑架安装端面清理干净，如有凸起请用砂纸打磨，在 8-M22X1.5X55 螺栓上涂上螺纹紧固胶，用螺栓、弹垫、平垫圈将支撑架固定在变速箱上，拧紧力矩 320N.m。

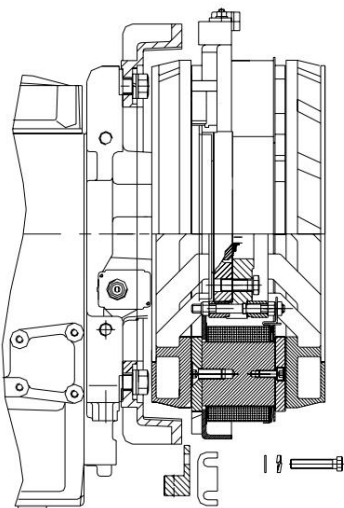


4.2 安装缓速器本体：将变速箱输出法兰及过渡法兰安装面清理干净，然后将缓速器用专用吊具吊起，用 8-M16X1.5X48 螺栓，涂上螺纹紧固胶与碟垫将缓速器装在变速箱输出法兰上。拧紧力矩 270N.m。

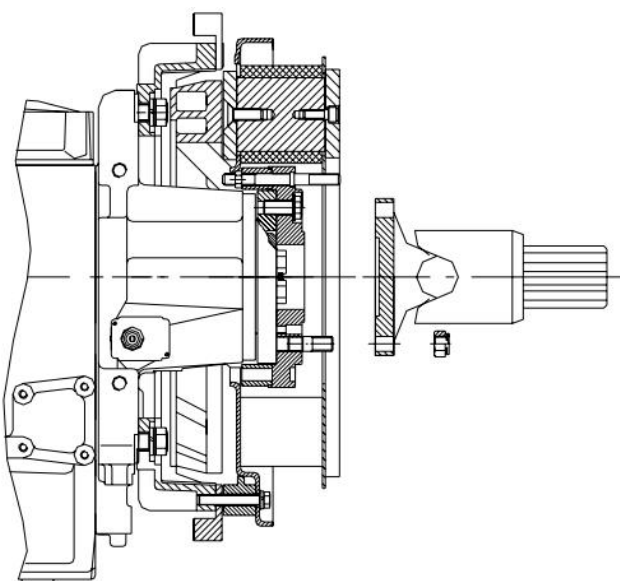
**注意：**螺栓头部不得超出法兰盘端面，根据情况可以减少碟垫。



4.3 装定子：将定子安装面及支撑架安装面清理干净，用撬棒移动定子，并依次用 8-M12X80 螺栓、弹簧垫圈、平垫圈、吊耳将定子、传感器支架固定在支撑架上，（注意不要拧紧螺栓）调整间隙。在定子与吊耳之间试插上 1mm 厚 E 型垫片，拧紧螺栓，拧紧力矩 100N.m，调整间隙控制在  $1.5 \pm 0.10$ 。利用四点对称法检查并同时转动转子，尽量保证间隙一致。（间隙调整为关键步骤）



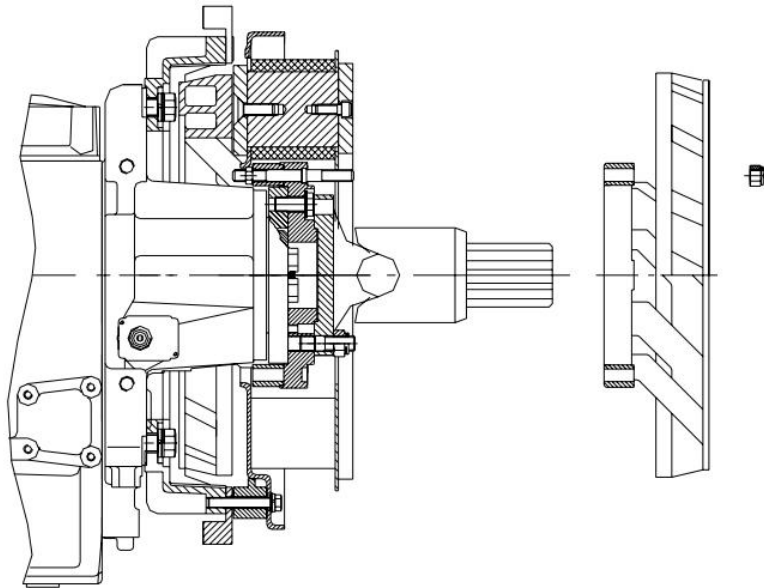
4.4 安装传动轴：先拆下后转子盘螺母，轻撬转子盘并旋转慢慢取下。将 M16X1.5X48 双头螺栓涂上螺纹紧固胶并在过渡法兰上拧紧，拧紧力矩 270N.m。然后将传动轴套在双头螺栓上，用 8-M16X1.5 防松螺母固定，拧紧力矩 270N.m。



4.5 安装后转子盘：将转子盘吊起，对正位置，用木榔头敲击使配合面紧密接合用 4-M12X1.5

防松螺母固定，拧紧力矩 100N.m。检查前转子盘与定子之间的间隙，间隙控制在  $1.5 \pm 0.10$ ，间隙检查方法同上。

注：我公司电涡流缓速器定子与转子之间总间隙在安装时控制在 2.8—3.2mm 之间。用户可根据实际情况加减调整垫片。



备注：

◆ 安装支撑架时应注意将支撑架的凹槽对准变速箱上面的速度传感器并要在它们之间留出足够的间隙

◆ 安装每个螺栓或螺母时，要先将螺栓或螺母用手旋进几道螺纹，再用合适的风扳机进行扭紧，以防止破坏螺纹，带来很大的麻烦。

◆ 若没有合适的风扳机，则优先选用 70-360N.m 的定扭矩扳手。此外：装中可能出现的问题主要有

a. 空气间隙公差超过规定的范围。

引起原因主要有 1：后端盖及输出法兰外表面的防锈层未清洁 2：输出轴有径向或轴向跳动，可试着用仪器检查一下 3：缓速器转子盘存在质量问题。

b. E 型垫片的数目过多或者无法放入。

原因主要是几个尺寸的正确与否：支撑架、吊耳、变速箱后端盖。

拆卸的方法与安装的顺序相反，由于 E 形垫片一个一个地从支撑架四个支脚取出，因此必须注意每个支架 E 形垫片的数量。

# 电气部分

## 1 电气部分的安装

- ◆ 安装气电开关根据气电开关安装尺寸在安装面钻 2 个  $\phi 6.5\text{mm}$  通孔。用 M6 螺栓、M6 螺母、弹垫。
- ◆ 安装气路：接通气电开关与脚刹出气管。（通常情况下采用三通）
- ◆ 布置主线束：在汽车底部布置好布置好主线束。
- ◆ 接车速信号线：从线束中找出棕白 17#线与车速信号并接好。
- ◆ 接刹车灯线：从线束中找出 S 线与车上刹车灯侧线并接好。
- ◆ 接 ABS 控制线：从线束中找出此线并接好。
- ◆ 安装继电器：继电器应平放安装或竖面安装。根据继电器安装尺寸在安装面钻 4 个  $\phi 8.5\text{mm}$  通孔。用 M8 螺栓、M8 螺母、弹垫将继电器紧固并接好。
- ◆ 安装控制器：控制器应平放安装或侧面安装。根据控制器安装尺寸在安装面钻 4 个  $\phi 4.5\text{mm}$  通孔。用 M4 螺栓、M4 螺母、弹垫将控制器紧固并接线。
- ◆ 安装手动开关：在仪表台上安装手动开关并并与线束插好。
- ◆ 安装联动开关：在按尺寸开孔安装联动开关（带控制器电源指示灯）并接线⑩. 安装工作指示灯：在仪表台上开孔安装指示灯并接线，也可融入仪表面板显示灯总成内带缓速器标识的小灯。

## 2 缓速器试调方法

### 2.1 控制器插头检测(目测凸出定位点)：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

## 2.2 万用表测量

项目	对应测点	结果	备注
继电器二次线圈电阻 (Ω)	6#-2#	90	
	6#-3#	90	
	6#-4#	90	
	6#-5#	90	
电源 (V)	6#-7#	24	7#电源正、6#搭铁
气压开关	6#-9#	通	车上有气压 0.06Mpa 每对应测一次，踩一次气踏板
	6#-10#	通	
	6#-11#	通	
	6#-12#	通	
手柄开关	6#-13#	通	每测一次手拉开关一档
	6#-14#	通	
	6#-15#	通	
	6#-16#	通	
速度信号	17#		并接车速里程表信号线
18#线	6#-18#	通	已接好

## 2.3 静态模拟试车：（控制器后孔内两针短接）

项目	方法	结果
线圈与电源	手按继电器动、静触点依次闭合、断开	闪弧光
手柄开关	拉手柄开关 1-4 档	继电器 I-IV 档依次闭合缓速器工作指示灯亮，车尾部左、右刹车灯亮
气压开关	脚踩刹车踏板	继电器 I-IV 档依次闭合缓速器工作指示灯亮，车尾部左、右刹车灯亮

## 2.3 空车路试：（去掉控制器后孔内两针短接线）

车速	操作方法	结果
10km/h 以上	拉手柄开关 1-4 档	缓速器工作，工作指示灯亮，车尾部左、右刹车灯亮
	脚踩刹车踏板	缓速器工作，工作指示灯亮，车尾部左、右刹车灯亮
3km/h 以下	拉手柄开关 1-4 档	工作指示灯和车尾部左、右刹车灯均不亮
	脚踩刹车踏板	

减速度标准：0.8—1.2m/s<sup>2</sup>

# 使用及维护

## 1 使用须知

### 1.1 手柄和制动踏板

对于司机而言，车速在 10Km/h 以上时，使用缓速器进行制动非常简单，只需操作手柄或脚踩制动踏板，其它交给缓速器的控制单元自动完成。

档位手柄分五档，用手柄来控制缓速器时，第一档为空挡，缓速器制动力为 0，第二档缓速器制动力为额定值的 25%，第三档缓速器制动力为 50%，第四档缓速器制动力为 75%，第五档缓速器制动力达到最大值。

制动踏板力也分五档，用制动踏板来控制缓速器时，第一档为空挡缓速器制动力为 0，第二档缓速器制动力为 25%，第三档缓速器制动力为 50%，第四档缓速器制动力为 75%，第五档缓速器制动力为最大。

### 1.2 使用建议

正确使用电涡流缓速器，是发挥缓速器应有作用、提升车辆安全性能、运输效率的重要环节，还是保证缓速器长期稳定工作的关键。

◆ 选择由手柄来控制缓速器时，建议在所经过的每一个档位上稍一停顿，特别是空载或轻车时，以便保证车辆的附着性。

◆ 在一般情况下尽可能使用手控方式，可以大减轻车轮制动器的负荷，避免车轮制动器过热，使其始终处于良好的工作状态。这样当行驶中遇到紧急情况时，就可以应付自如。

◆ 当车辆空载或行驶在冰雪、冰面和泥泞的路段时，由于车轮对地面的附着力较低，在使用控制手柄时注意不能升档太快，以免缓速器作用力过大引起后轮打滑。

◆ 当车辆在山区行驶、特别在长距离下坡时，切记不能连续将缓速器手控开关放在最高档位，以避免缓速器持续过热导致线圈烧坏，建议只在二档上使用缓速器，以获得最持久的效率。在使用缓速器同时，根据道路的情况配合使用刹车，能更好地控制车速（特别在进入弯道时）。

◆ 当停车时，虽然缓速器已由控制单元断开，最好也应将手控手柄开关回零位，以避免行车过程中无谓地消耗电能。手控开关回零时可以一次完成，无需在中间档停留。

◆ 缓速器停止使用时，仪表板上的缓速器工作指示灯应当熄灭，若该指示灯持续点亮，应检查和排除故障。

同时提醒有以下注意事项：

◆ 缓速器不能使车辆完全停下来，使用缓速器绝对不能代替司机的安全意识；

- ◆ 禁止带电插拔控制器插头；

- ◆ 如果需在车辆上电焊，则必须在电焊前拆掉蓄电池的正、负极，否则会损坏原车及电涡流缓速器的驱动控制器中的电路板及其它电子元件。

## 2 定期清洗

对缓速器进行定期清洗，是保证其安全和良好运行的必要条件。特别在粉尘或泥浆多的地点（工地），以及冬季撒盐的道路上行驶后，应该使用一个高压喷头定期清除转子上的沉积物。清洗可保证转子内产生的热量能得到散发。定子，特别是电气接头只能使用低压喷头清洗。清洗只能在缓行器冷却后进行，且不得使用挥发性溶剂。

## 3 缓速器维护保养的内容

维护保养只能在缓行器冷却进行，否则烫伤身体，后果自负。

- ◆ 检查缓速器接线端子

打开缓速器接线盒，检查各接线端子的连线，如有松动，就紧固接线柱螺母。

- ◆ 检查接地线

注意检查缓速器和车架上的接地线，如有松动，必须将其紧固。

- ◆ 检查继电器盒

打开继电器盒盖，检查内部接线端子，如有松动，则将固定螺母上紧。同时检查继电器触点，如有轻微烧蚀，可用“0”号砂纸仔细修磨平整光滑；如果烧蚀严重，应必须成对更换触点。

- ◆ 检查变速箱输出端

注意查看缓速器与变速箱的结合部，如有漏油现象，则需更换变速箱后油封。

- ◆ 检查缓速器轴向窜动

a、用塞尺沿转子四周检查缓速器转子和定子之间的间隙，如果各个方面间隙不均匀，则检查缓速器定子支架固定螺栓是否松动、转子是否有变形、变速箱输出法兰是否松动。

b、用大起子或撬棒插入缓速器转子和定子之间的间隙中，稍用力撬动。如果感觉到转子有轴向窜动，则需拆下缓速器，检查变速箱主轴后轴承是否磨损、轴承的轴向定位间隙是否调整准确、变速箱输出法兰固定螺栓是否松动或折断。

#### 4 缓速器维护保养的周期

缓速器维护保养的项目分为每 5000 公里、每 20000 公里两个不同周期来进行。具体见下表：

检查、维护项目	每 5000km	每 20000km
1、检查转子、定子间隙是否正常		
2、紧固传动轴固定螺栓		
3、检查变速箱（或后桥）主轴油封		
4、检查、紧固电气线路		
5、检查、紧固接地线		
6、检查继电器盒是否正常工作，紧定各接线端子		
7、检查继电器触点是否有烧蚀，必要时修复或更换		
8、检查手控开关是否正常		
9、检查制动踏板气压开关是否正常		
10、检查指示灯是否正常		

除了上述检查外，每 400000 公里还要将缓速器拆下，目测检查转子是否有变形、刮伤、裂纹等问题，如发现异常，应停止使用，并在最短的时间内与洪泉公司经销商联系

## 常见故障及排查方法分析

故障现象	原因分析	排除方法
电源指示灯不工作	①缓速器电源开关未开 ②二次熔断器熔断	①打开电源总开关 ②换二次熔断器
行车时不操作缓速器，工作指示灯亮	①刹车总泵出口漏气 ②气压开关失灵没复位；皮罩开裂或脱掉进水导通 ③手拨开关坏 ④控制器坏	①查气开关主泵出气口或管道，不制动时应没有气压输出 ②更换失灵开关 用热风吹干开关上水气，装好皮罩 ③更换手拨开关 ④更换控制器
行车时手控缓速器工作正常，指示灯亮，脚控时不工作	①气压开关（0.03Mpa）坏 ②气开关插接件脱落，铜端子锈蚀接触不良或断掉 ③控制器问题	①更换气压开关 ②重新插好端子；更换锈蚀端子 ③更换控制器
行车时脚控缓速器工作正常，指示灯亮，手控不工作	①手拨开关公用搭铁线断 ②手拨开关坏 ③控制器问题	①检查、接好手拨开关搭铁线 ②更换手拨开关 ③更换控制器
停车时缓速器工作，工作指示灯亮	①继电器中 M 搭铁线断或接触不良 ②继电器动、静触点粘结 ③控制器故障	①接好 M 搭铁线 ②更换继电器 ③更换控制器
缓速器静态调试工作正常，车速 10km/h 时，缓速器不工作，指示灯不亮	①车速传感器坏 ②车速表信号线与缓速器 17#线并接不好或断 ③控制器故障	①更换车速传感器 ②搭接好两线 ③更换控制器
行车时操作缓速器工作指示灯亮，但感觉制动力小或全无	①缓速器搭铁线接触不良 ②驱动用四芯电缆端子某组松动或脱落	①接好搭铁线 ②压紧电缆端子

## 第八章 悬挂

### 前言

本手册向用户提供保养、维护、检查和安全使用空气悬架所必须的资料。

空气悬架使用可靠，即使在出现小故障的时候，如空气弹簧气压损失时，悬架中设计的安全措施使车辆仍可在低速下小心行驶到最近的维修服务点，此时注意不要让轮胎碰到车厢的任何部位。

空气悬架使用车辆制动系统中的压缩空气为空气弹簧充压。高度控制阀根据不同的载荷调节空气压力，并保持悬架高度不变。空气悬架从空载到满载的整个范围内都能提供一种气垫式的支承，能有效隔断路面传递的振动。

## 前悬

### 1 四连杆结构空气悬架

四连杆结构空气悬架是指具有四根推力杆的布置形式，这种布置形式按照平行四边形原理布置，可以保证前桥主销后倾角在车桥上下跳动时基本不变。

#### 1.1 系统结构图及零部件清单

##### 公交客车用前空气悬架

公交车(低地板、低入口、两级踏步公交车)前空气悬架采用两斜两纵布置。如下图所示：

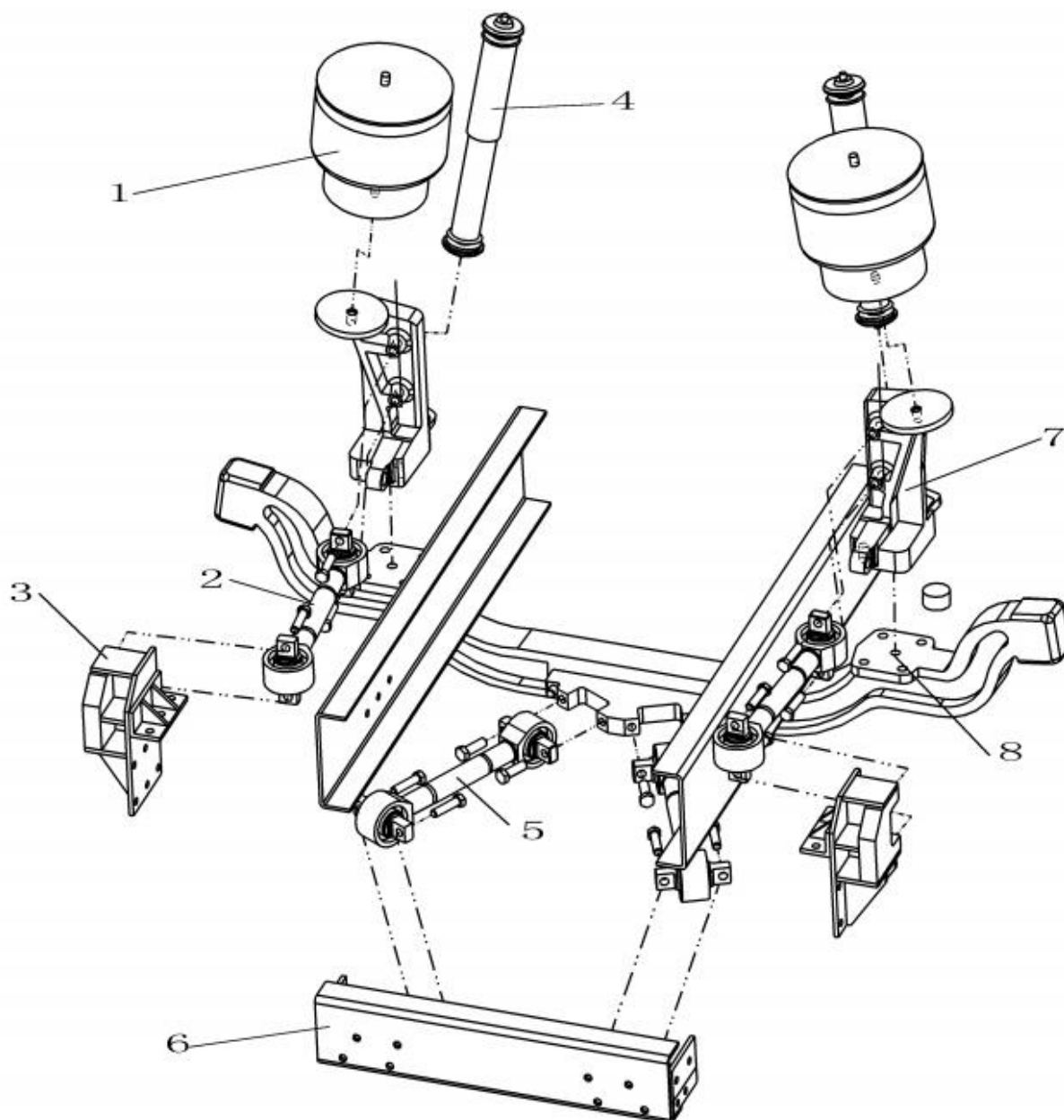


图 1.1-1

表 1.1-1

序号	名称	数量
1	气囊总成	2
2	纵向推力杆总成	2
3	纵向推力杆车架支架	左右各 1
4	减震器总成	2
5	斜向推力杆总成	2
6	斜向推力杆车架支架	1
7	气囊支座	左右各 1
8	定位销	2
*9	高度阀（未在图中表示）	1

\*注：低地板、低入口公交车一般采用 ECAS 系统，悬架系统不含高度阀。

## 1.2 系统标准件拧紧力矩(润滑状态)

表 1.1-2

序号	规格	拧紧力矩	使用部位
1	螺母 M12×1.25	150. NM	推力杆卡箍、钢板销、支架与大梁紧固
2	螺母 M14×1.5	200. NM	稳定杆、支架与大梁紧固
3	螺母 M16×1.5	350. NM	支架与大梁紧固
4	螺母 M18×1.5	450. NM	骑马螺栓、推力杆紧固
5	螺母 M20×1.5	650. NM	骑马螺栓、减振器下支架紧固
6	螺母 M22×1.5	700. NM	骑马螺栓、V 型推力杆紧固
7	螺母 M24	850. NM	骑马螺栓紧固
8	开槽螺母 Q381B16T13F2	200. NM	稳定杆吊杆紧固
9	薄螺母 Q351B18T13F2	100. NM	气囊紧固
10	减振器螺母 M14×1.5	120. NM	减振器紧固
11	螺栓 Q151B14XXXTF2	200. NM	横向稳定杆紧固
12	螺栓 Q151B16XXXTF2	300. NM	支架与车架紧固
13	螺栓 Q151B18XXXTF2	440. NM	骑马螺栓、推力杆紧固
14	螺栓 Q151B22XXXTF2	600. NM	骑马螺栓、V 型推力杆紧固

注：力矩表中规定的拧紧力矩为螺母的拧紧力矩；若采用螺栓直接拧紧在盲孔内则指螺栓头部的拧紧力矩；若螺栓与螺母连接，在螺栓头部拧紧，则拧紧力矩要增加 20%，推荐在安装螺栓（螺母）时采用湿态安装，即在螺栓（螺母）工作部位涂少量润滑油或润滑脂，11—14 项为螺栓与螺纹盲孔连接时的拧紧力矩。

## 1.3 安装前的检查

检查车架上的孔位是否符合设计要求，确保孔位及大小符合设计要求，以保证正确安装车架支架、气囊、减震器等总成。检查车桥定位销孔、骑马螺栓孔是否符合设计要求，并且将定位销孔内

的漆皮杂物清理干净。

#### 1.4 车架支架预装及

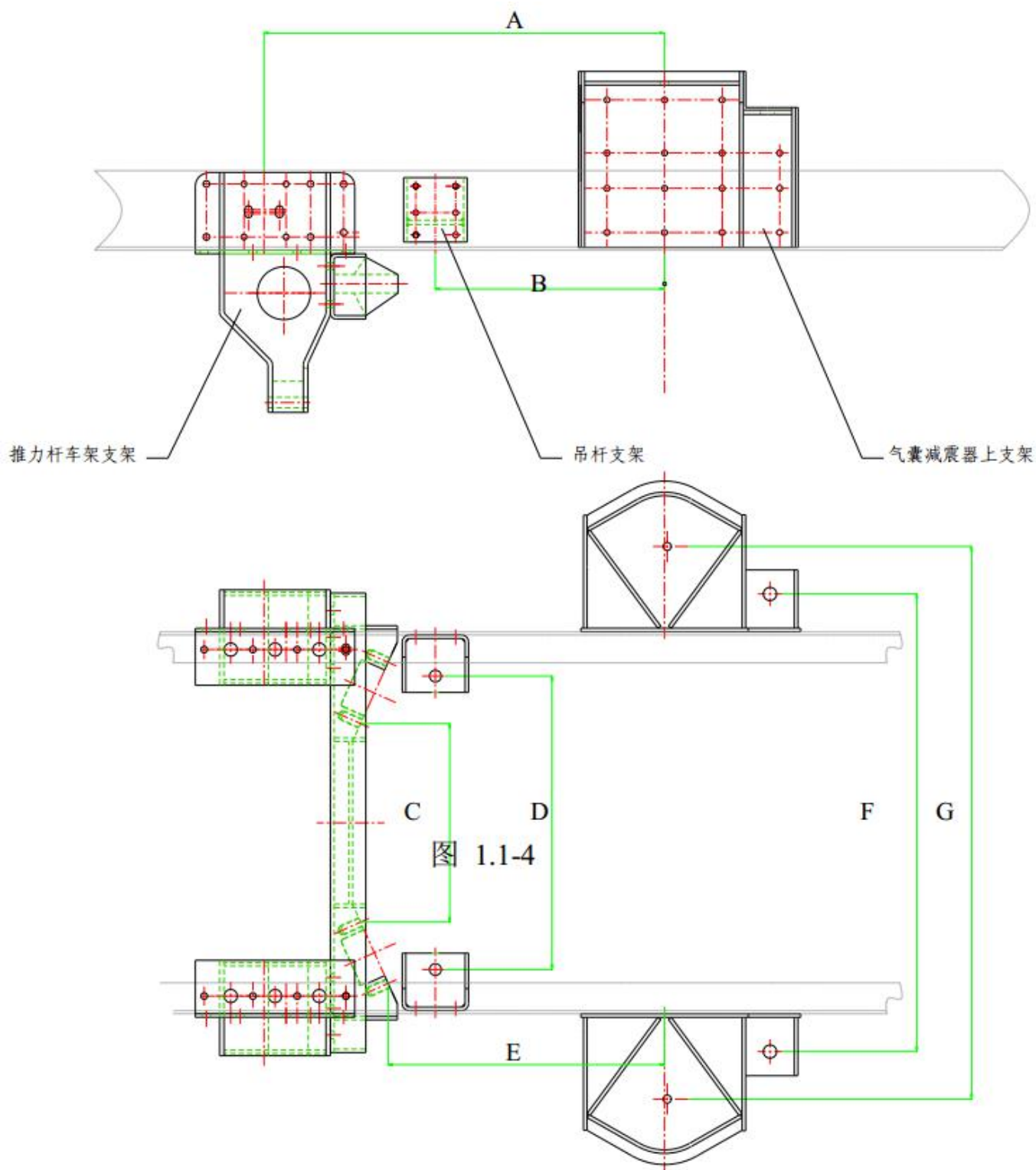


图 1.1-2

根据图 1.1-2 所示，将纵向推力杆车架支架、吊杆支架、气囊减震器上支架安装到车架上，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺栓。并测量图 1.1-2 所示尺寸 A、B、C、D、E、F、G 是否符合设计要求。

## 1.5 车桥部件预装及检查

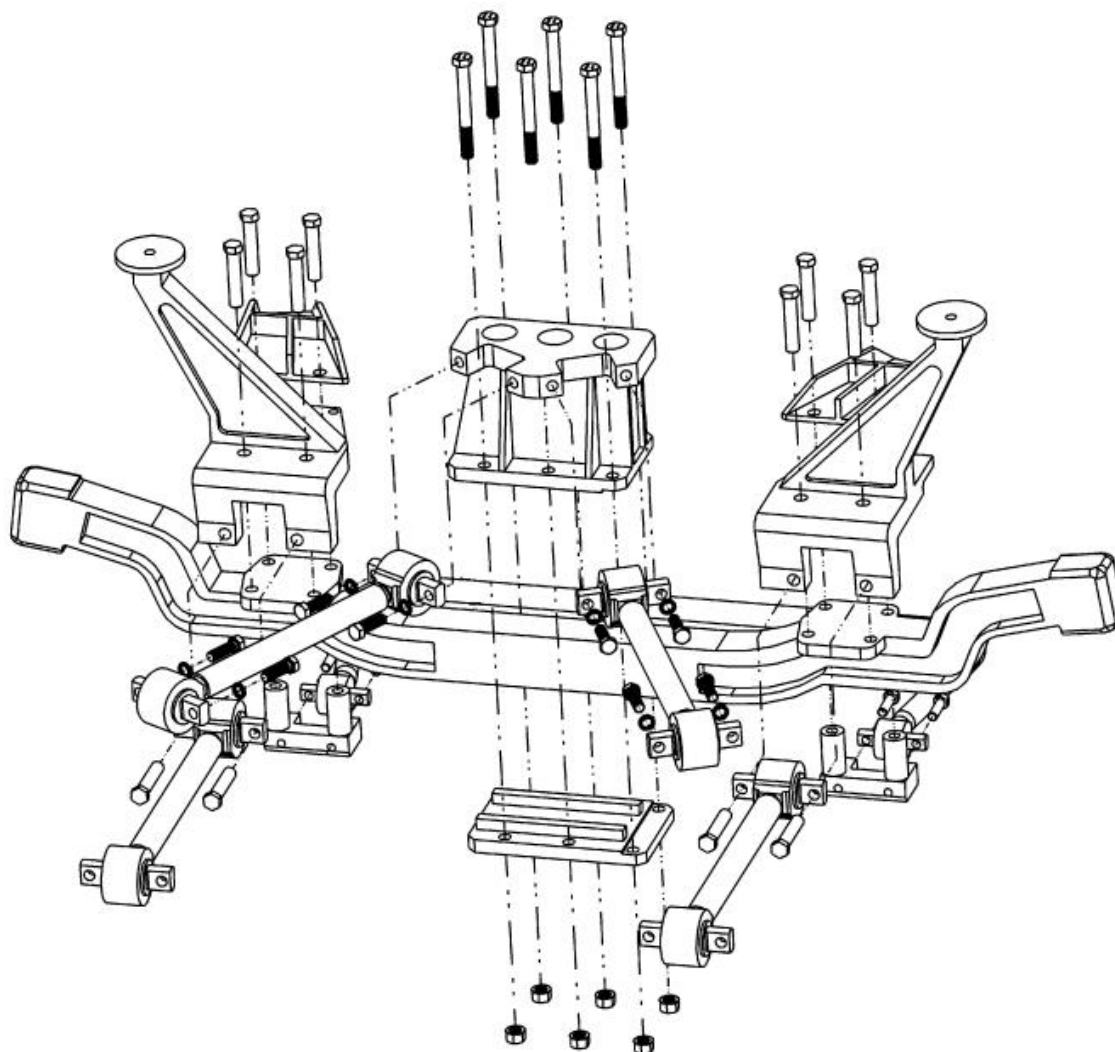


图 1.1-3

根据图 1.1-3 所示，将气囊下支座、斜向推力杆车桥支座、稳定杆车桥支座安装到车桥上，之后安装气囊总成、减震器总成、推力杆总成、稳定杆总成，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺栓。

## 1.6 车桥，车架的连接

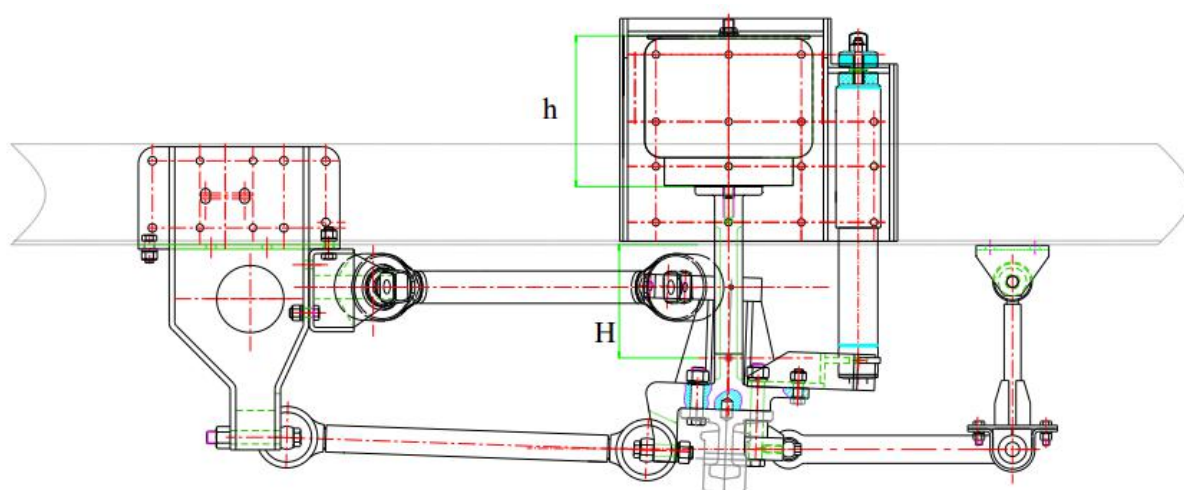


图 1.1-4

根据图 1.1-4 所示，将车架提升到悬架设计高度  $H$ （ $H$  不易测量，可测量气囊下

座到气囊上盖板上面之间的距离  $h$ ，使其达到气囊安装高度），在此高度下将推力杆总成、气囊总成、减震器总成、吊杆总成安装到对应的支架上，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺栓。注意：气囊安装后，可以使用车间内的高压气路对气囊进行充放气，使其囊体翻卷在底座外，以免压伤囊体；并且减震器总成要在气囊总成安装之后安装。

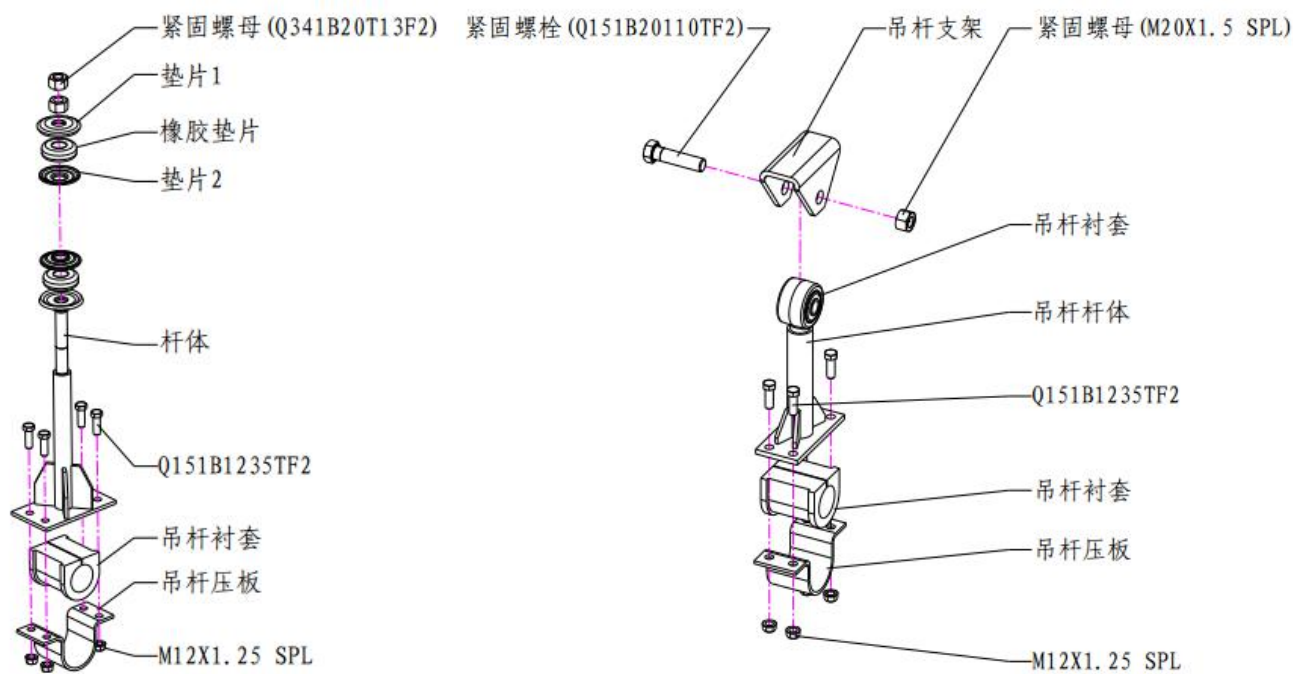


图 1.1-5 两种常见的吊杆安装形式

## 1.7 系统调整

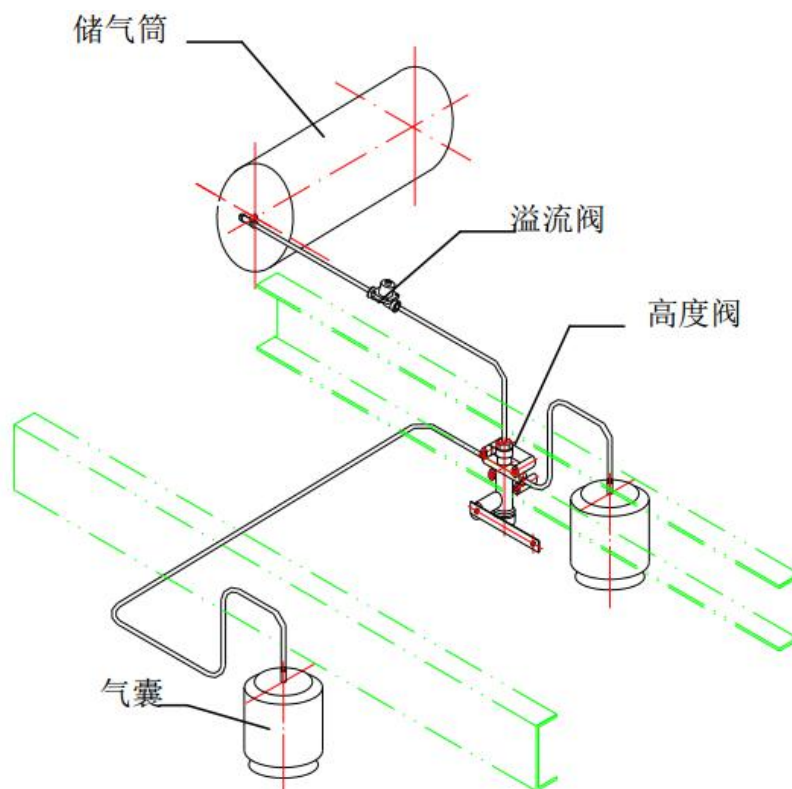


图 1.1-6

在上述步骤之后，将高度阀总成安装在对应的车桥支架以及车架支架上。按照图 1.1-6 所示连接好气路，并检查气路是否漏气，可以通过调整高度阀调整杆对气囊总成的高度进行调整，待其符合设计要求后，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺母。按照图 1.1-7 所示测量车桥中心相对于车架中心的位置  $D_1$ 、 $D_2$ ，保证  $D_1 = D_2 \pm 3\text{mm}$ 。如果超差可以通过调节推力杆长度（可调推力杆）或者在推力杆球铰安装面增加调整垫片（不可调推力杆）调节至符合设计要求，如图 1.1-8。

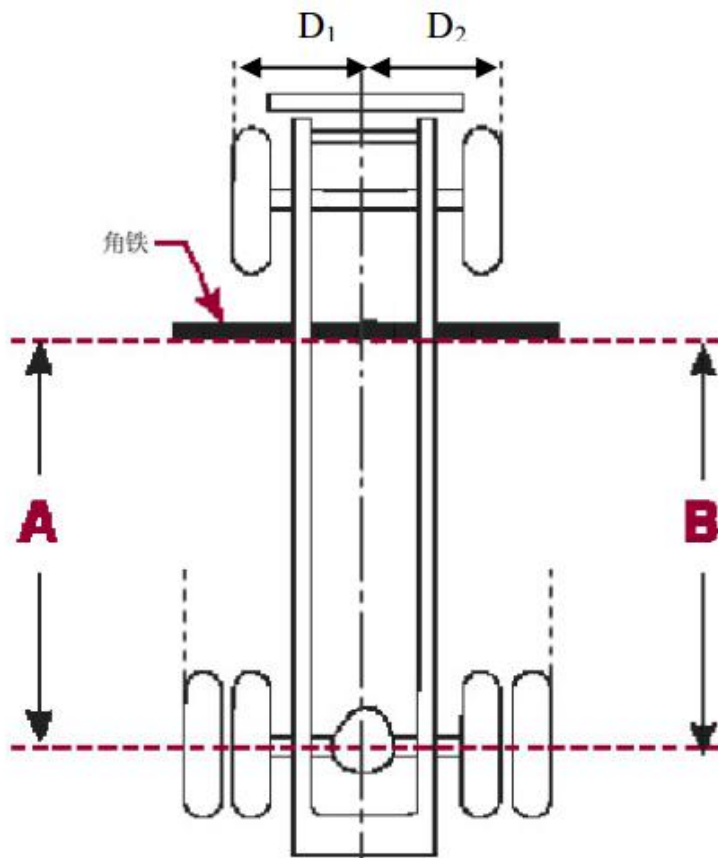


图 1.1-7



可调推力杆调整



不可调推力杆调整

图 1.1-8

## 后悬

目前我公司产品后悬均采用四连杆结构布置，根据后桥载荷的不同可以选用 C 型梁结构。

### 1 C 型梁结构空气悬架

#### 1.1 系统结构图及零部件清单

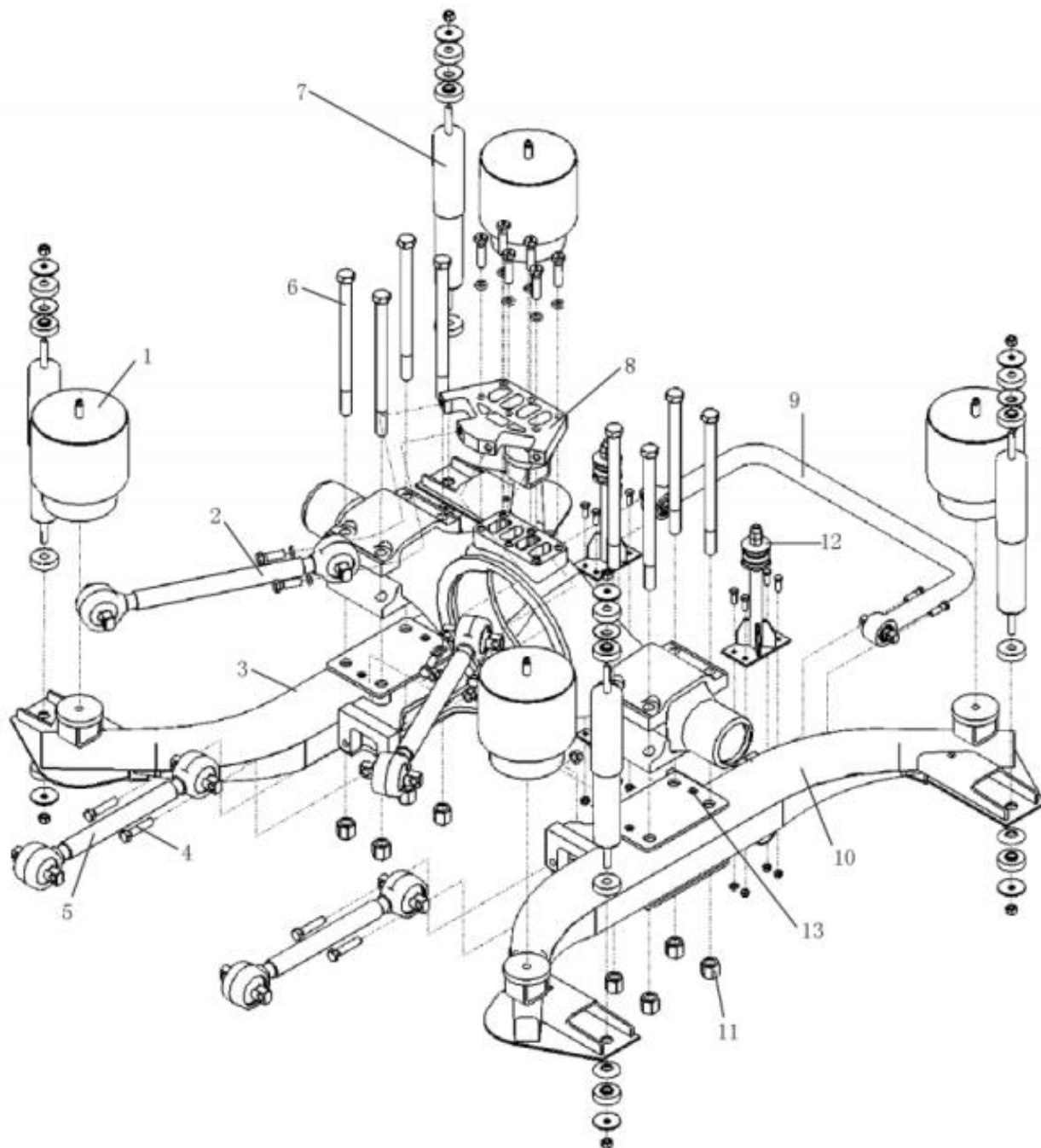


图 2.1-1

**表 2.1-1**

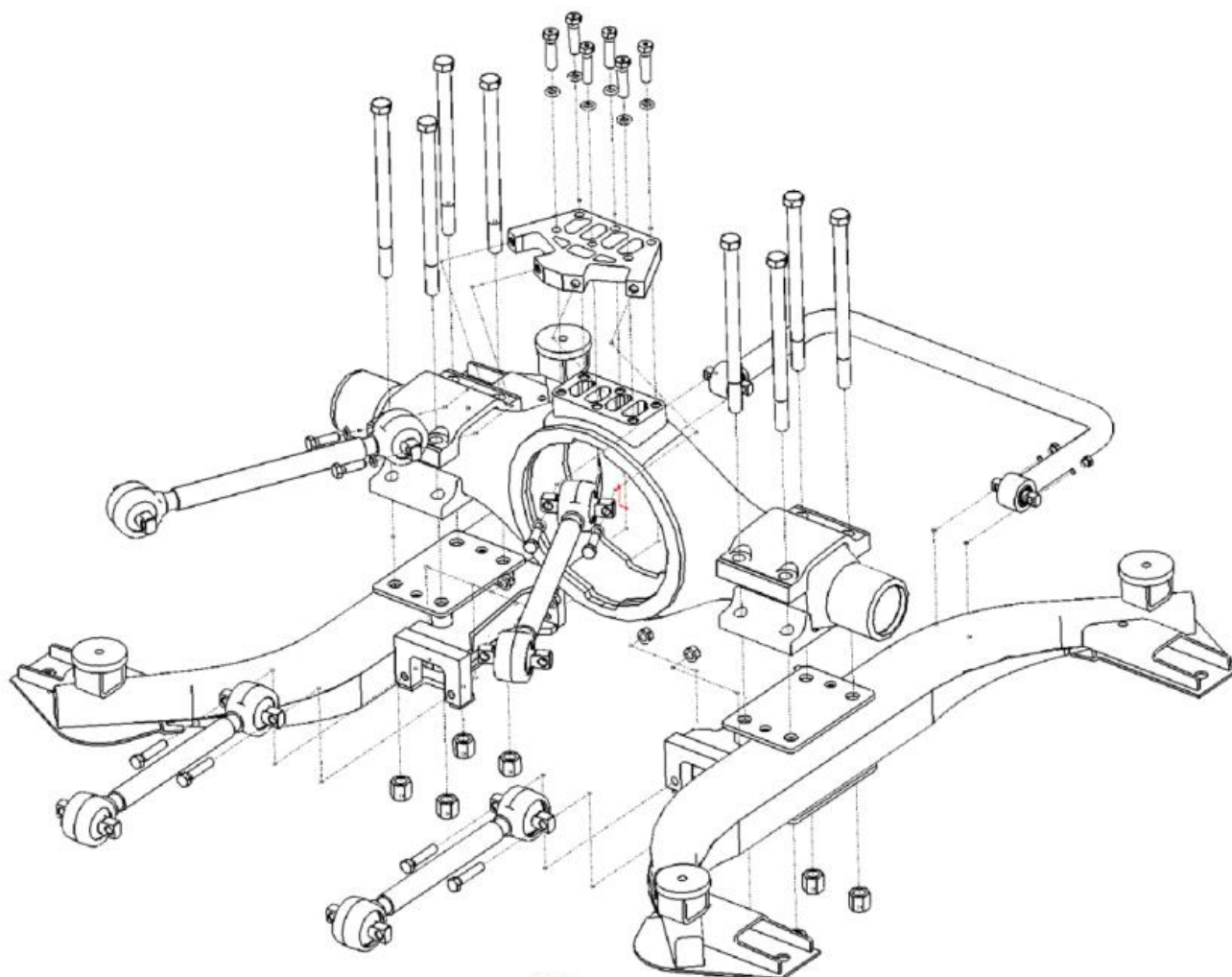
序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	气囊总成	4	8	推力杆车桥支座	1
2	斜向推力杆总成	2	*9	稳定杆总成	1
3	C 型梁总成（右）	1	10	C 型梁总成（左）	2
4	推力杆紧固螺栓	8	11	骑马螺栓紧固螺母	8
5	纵向推力杆总成	2	12	吊杆总成	2
6	骑马螺栓	8	13	定位销	4
7	减震器总成	4			

**\*注：稳定杆总成成为非标准配置，根据用户需要进行选装。**

## 1.2 安装前的检查

安装前请将车架上预装的推力杆支架的安装尺寸换算为易于测量的尺寸，然后检查这些尺寸是否符合要求，并且检查螺纹盲孔的螺纹深度是否符合设计要求。检查车桥以及 C 型梁的定位销孔、骑马螺栓孔、推力杆安装孔是否符合图纸要求，并且将定位销孔及推力杆安装孔里的漆皮、杂物清理干净。

## 1.3 车桥部件预装及检查


**图 2.1-2**

## 安装步骤

- f 清理扁担梁与车桥的安装面，并将定位销安装在扁担梁的定位孔中。
- g 将扁担梁放置在支架上，调整并测量气囊安装孔左右中心距，以及对角线距离使之符合设计要求，误差不能超过 $\pm 4\text{mm}$ （最好能通过工装保证）。
- h 将车桥吊装在扁担梁上（注意前后方向），用紧固螺栓向下依次穿入车桥上盖板、扁担梁的连接孔中，装上螺母，预紧螺母至拧紧力矩  $400\text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- i 如图测量 A、B、C、D 四个尺寸，而且保证  $A=B\pm 3\text{mm}$ ， $C=D\pm 5\text{mm}$  如有超差情况，可以使用铜棒或木棒轻敲图示位置 E，使之符合设计要求，达到要求后按照表 1.1-2 拧紧扁担梁和后桥的紧固螺栓。

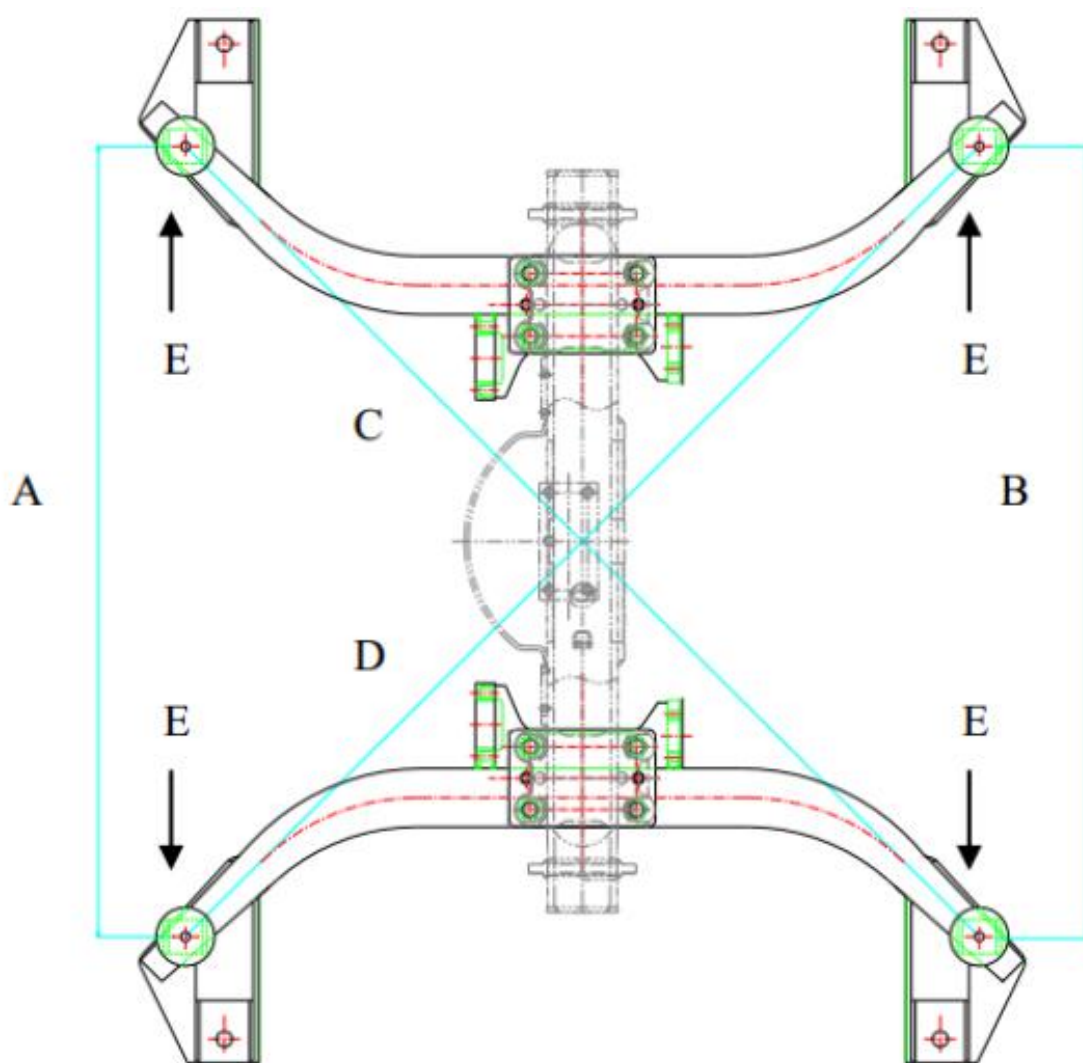


图 2.1-3

- j 将推力杆车桥支座安装焊接在后桥壳上的支座上，按照表 1.1-2 拧紧连接螺栓。
- k 依次安装推力杆总成、稳定杆总成，按照表 1.1-2 要求拧紧连接螺栓。

## 2.4 车桥，车架的连接

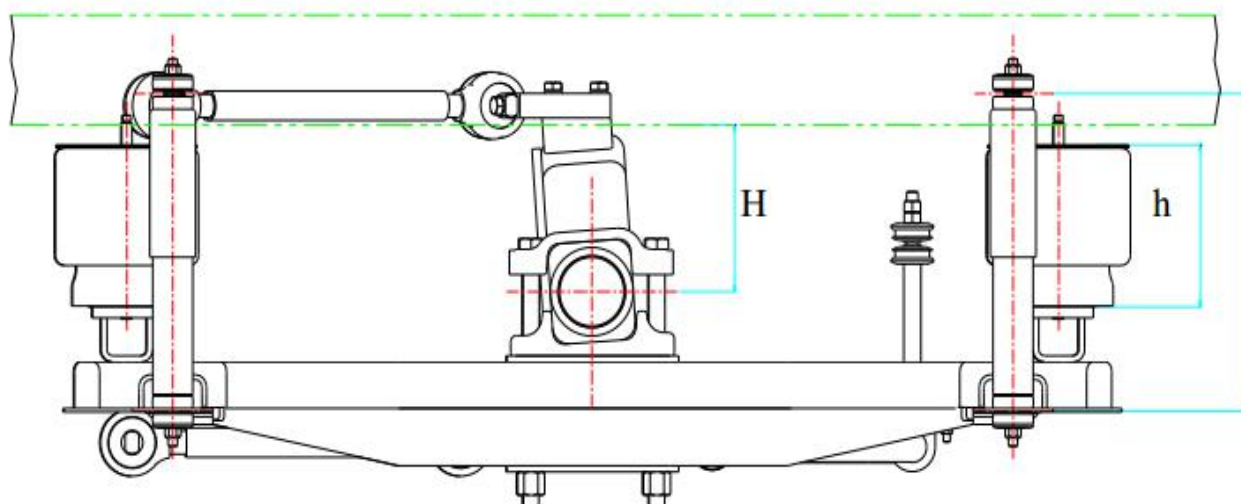


图 2.1-4

根据总装图要求，将车架提升到悬架设计高度  $H$ （ $H$  不易测量，可测量气囊下座到气囊上盖板上面之间的距离  $h$ ，使其达到气囊安装高度），在此高度下将推力杆总成、气囊总成、减震器总成、吊杆总成安装到对应的车架支架上，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺栓。

**注意：**气囊安装后，可以使用车间内的高压气路对气囊进行充放气，使其囊体翻卷在底座外，以免压伤囊体；并且减震器总成要在气囊总成安装之后安装。

## 2.5 系统调整

在上述步骤之后，按照图 2.1-5 将高度阀总成安装在对应的车桥支架以及车架支架上（**建议：支架的位置尽量远离车桥中心**）。按照图 2.1-5 所示连接好气路，并检查气路是否漏气，可以通过调整高度阀调整杆对气囊总成的高度  $h$  进行调整，待其符合设计要求后，按照表 1.1-2 中规定的力矩拧紧连接螺母。按照图 2.1-6 所示测量，如果超出设计要求，可以通过调节推力杆长度（可调推力杆）或者在推力杆球铰安装面增加调整垫片（不可调推力杆）调节至要求的轴距  $A=B\pm 5\text{mm}$ 。

测量车桥中心相对于车架中心的位置  $D3$ 、 $D4$ ，保证  $D3=D4\pm 3\text{mm}$ 。

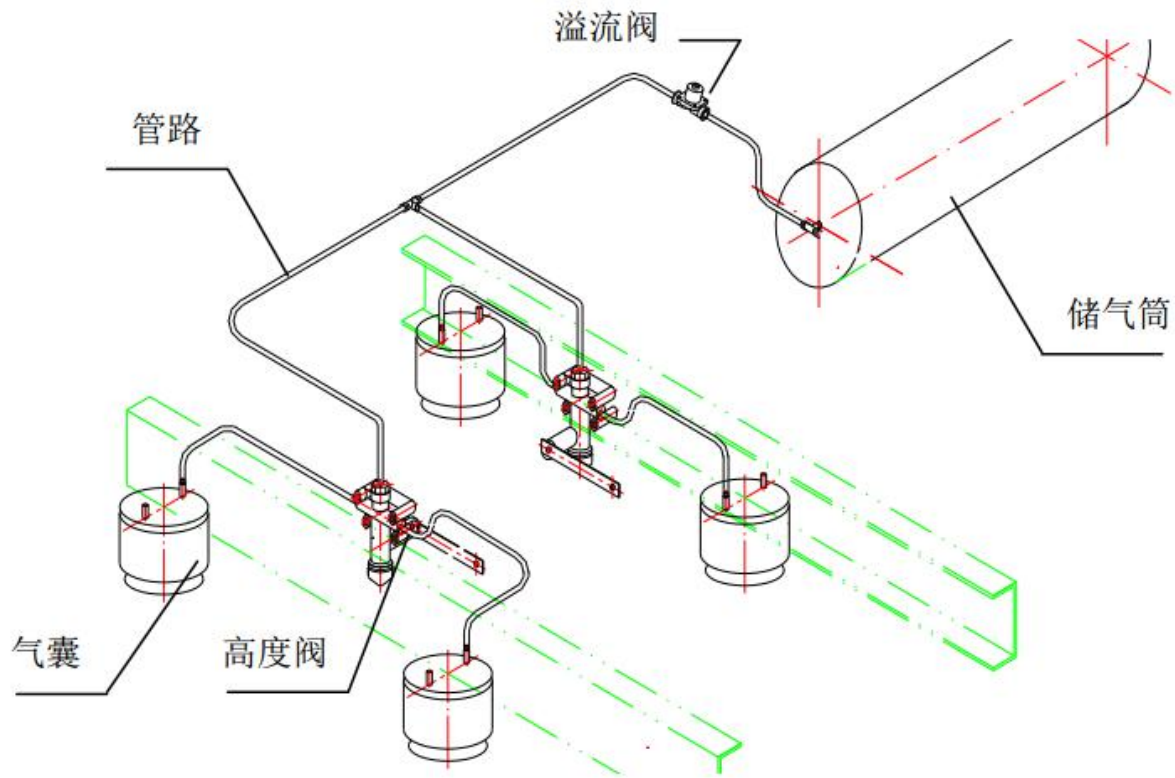


图 2.1-5

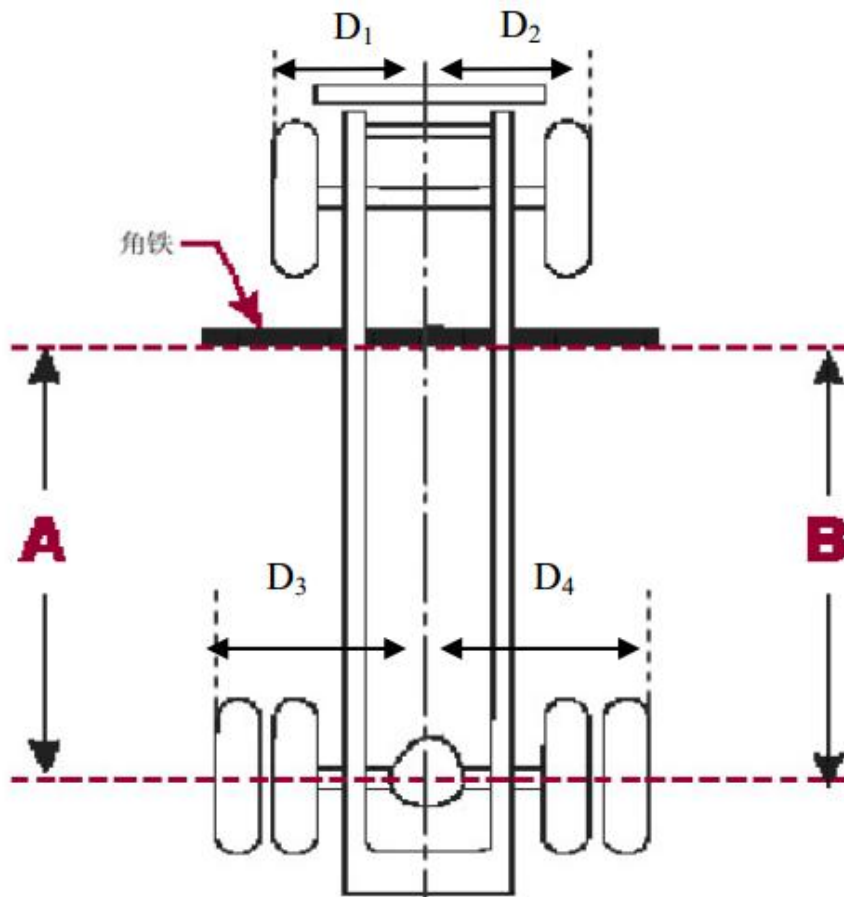


图 2.1-6

## 使用

空气悬架系统性能优异，使用可靠，无故障行驶里程长。万一出现小故障时，如空气管路泄露或气囊被意外损坏等，气路中的压力保护阀仍可保持车辆有足够的刹车气压，而空气弹簧内的缓冲块即形成橡胶垫支承，车辆仍可在低速下安全行驶到最近的维修服务站。

正确使用可以减少和避免空气悬架出其不意故障。空气悬架系统的使用要求是：

1. **车辆不许超载**；在高速公路和一级公路等良好路面行驶，超载也不能大于 10%。
2. **空气悬架系统的供气压力保持在 5.0 巴左右**；（超过 5.0 巴，压力保护阀才开启，而空气控制系统最大允许压力是 7.0 巴）。
3. **空气悬架系统任何部位都不要使用润滑油、脂，尤其是橡胶件上严禁使用油、脂**
4. **按要求进行维护保养**（详见第下章，维护与保养）。

## 维护与保养

### 1 日常例行检查与保养

1. 1 每天或每次出车前进行例行检查。

1. 2 例行检查内容有：

- 1) 目视检查空气弹簧充气充足、均衡。
- 2) 悬架高度正常、系统无泄露。

简易的检查方法是：从生产厂家接车时，把处于良好状态下的车辆停放在水平地面上，测量 4 个车轮中心至其上方车身上易于确定的固定点的距离，并记录好这 4 个数据，以后每次检查时，只需把车停在平地上，测量检查这 4 个数值没有较大的改变，即说明悬架高度正常，系统无漏气。

1. 3 若检查不合格，需查出原因，排除故障，必要时进行维修。

### 2 定期安全检查

2. 1 定期安全检查可在一级保养时进行，间隔里程 1500—2000 公里，或按整车规定的安全检查时间进行。

2. 2 检查时，车辆应停放在干净的平地上，最好停放在检修地沟上，驻车制动，固定车辆（在以下所述的各种检查保养中，均省叙此条规定）。

2. 3 安全检查项目：

- 1) 所有紧固件没有松动，螺栓头和螺母周围无松动产生的脏物、锈皮或金属磨损物。
- 2) 在超过 6.0 巴的供气压力下，空气弹簧充气正常，同一桥两侧的气囊的坚实程度一致，并检查空气弹簧无磨损、损伤和不适当的鼓起以及其周围有 25mm 以上的间隙空间。
- 3) 减振器无漏油和损坏，工作正常。

判定减振器工作正常的简易方法：行车后减振器发热表示工作正常。

注意：减振器可能烫手

4) 所有零（部）件和焊缝无裂纹。

### 3 二级保养

3. 1 最初 8000 公里行程后，按车辆二级保养期进行一次检查维护保养。

3. 2 二级保养的内容：

1) 检查空气悬架及其安装紧固件的拧紧力矩，参见：表 1.1-2 中规定的力矩拧紧固件。必要时更换失效的螺栓、螺母或弹簧垫圈；

2) 空气弹簧的检查；

3) 减振器的检查；

4) 放出储气罐中水汽；

5) 检查和维护高度控制阀；

6) 检查悬架高度必须符合设计值。见表 1.1-2 中规定的力矩参数，其误差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。必要时调节高度控制阀来调正悬架高度。

### 4 三级保养

4. 1 按每 80,000 公里行程或 1 年间隔，或在车辆三级保养同时进行空气悬架系统的维护和保养。

4. 2 三级保养内容除二级保养各项外，增加检查悬架系统所有零（部）件是否有松动、磨损、裂纹和损坏，修理或更换损坏件。

## 故障分析

尽管空气悬架系统品质优良、工作可靠、无故障行驶里程长，但由于安装、调试、车辆行驶和维护保养等诸多因素的影响，也还会出现一些故障。为有助用户在维护、修理时做到“辨证施治”，尽可能节省时间和降低维修费用，现将空气悬架系统可能出现的故障现象或状况以及产生的可能原因列举如下：

### 1 减振器故障

#### A. 泄漏

- 悬架高度不对，太高或太低。
- 减振器安装不正确，如倒装、减振器上支架安装位置不对。
- 减振器型号不对。
- 减振器周围间隙不够。

#### B. 减振器安装环被拉长或拉开，或减振器被拉开。

- 悬架高度太高。
- 减振器安装不正确，如减振器上支架安装位置过高。
- 减振器型号不对。

#### C. 减振器衬套损坏

- 悬架高度太高或太低。
- 减振器安装不正确，安装螺栓未拧紧或松动。
- 减振器型号不对。
- 正常磨损。

#### D. 减振器弯曲

- 减振器型号不对。
- 减振器安装不正确，减振器上支架安装位置过低。
- 空气弹簧型号不对。

**说明：**减振器的质保期为 1 年或 5 万公里行程。对查不出原因，又不是短时间内的重复损坏，应视为正常现象。

### 2 空气弹簧故障

#### A. 空气弹簧瘪陷（未充气）

- 储气罐气压太低，不能开启压力保护阀。
- 压力保护阀失效或管路太脏。
- 空气控制管路泄漏或堵塞。
- 高度控制阀失效或其柔性连杆松脱。

#### B. 气囊磨损:

- 空气弹簧周围间隙不够 25mm。
- 车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏造成悬架漂移，以致气囊与轮胎等相

磨擦。

- 减振器损坏、管路松动等造成与气囊干涉磨擦。
- 空气弹簧底座活塞外粘有砂石、玻璃渣等。

#### C. 空气弹簧向上凹陷

- 悬架高度过低，空气弹簧长期在较低气压下工作。
- 高度控制阀失效或其柔性连杆松脱。
- 空气弹簧型号不对（高度太高）。
- 供气压力偏低，车辆超载严重。

#### D. 空气弹簧上盖板凸起

- 减振器失效，损坏或型号不对。
- 高度控制阀不工作。
- 悬架高度过高，空气弹簧长期在超正常气压下工作。

#### E. 空气弹簧型号不对（高度太矮）。

- 气囊与上缘或活塞结合处开裂、漏气，或螺钉、螺柱根部漏气。
- 供气压力过高，超载严重。
- 减震器失效，损坏或型号不对，气囊拉伸过长。
- 缓冲垫偏心接触，形成气囊与上盖板或活塞结合处局部磨损。

#### F. 空气弹簧歪斜、缓冲垫偏心接触。

- 空气弹簧安装不正确，空气弹簧纵向歪斜。
- 悬架安装不正确，空气弹簧横向歪斜。
- 车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏，造成悬架漂移。

#### G. 气囊皱裂

- 气囊上沾涂了油脂等造成过早老化。
- 正常老化。

#### H. 弹性下降，越来越硬

- 储气罐中水汽没有及时放出，空气弹簧内积聚越来越多的水。

说明：正常使用，空气弹簧的使用寿命长达 3—5 年以上。

### 3 高度控制阀故障

#### A. 车辆倾斜

· 高度控制阀调整不当，若造成前、后轴悬架高度与设计值相差较大，车辆则纵向倾斜；  
如双高度阀控制的同轴两侧悬架高度差值过大，车辆则横向倾斜。

· 某个高度控制阀故障或管路不通，造成其控制的气囊瘪陷。

#### B. 连杆被拉开，阀控制臂向后翻转。

- 阀安装不正确。
- 连杆长度不对。

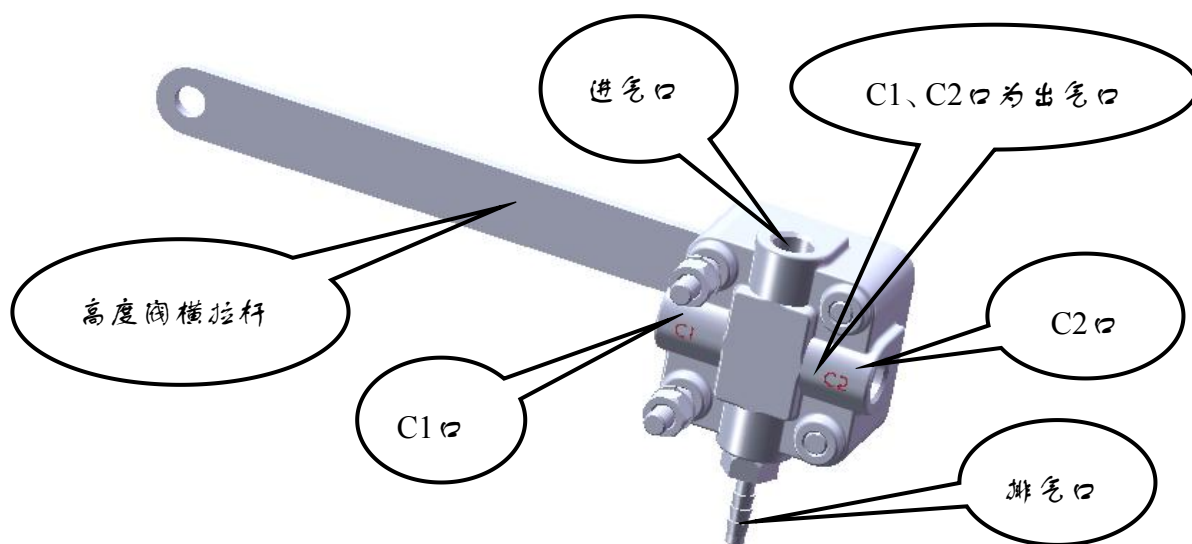
#### C. 阀反应迟缓

- 供气压力太低。
- 高度控制阀脏和/或管路脏、变形。
- 气罐中水汽未及时放出，在严寒天气时因空气中有水汽，出现阀和/或管路冻结。
- 管路和/或接头内径太小。

#### D. 阀体漏气

瀚德高度阀与威伯科（WABCO）如出现阀体漏气请直接更换高度阀

巴士德高度阀如出现阀体漏气，请检查高度阀横拉杆与出气口 C1 是否在同侧，安装要求高度阀横拉杆必须与 C1 口同侧。如下图思所示：排气口可与进气口互换位置



### 4 压力保护阀故障

#### A. 压力保护阀堵塞，悬架的空气控制系统无气压。

- 阀被脏物堵塞，储气罐内气压达到或超过 6.0 巴，阀仍不能开启。
- 储气罐内有水汽，在严寒时阀被冻结。

#### B. 压力保护阀闭锁不严或完全不能关闭，不能保护刹车用气有足够的气压。

- 阀内有脏物。
- 空气内有水汽，严寒时结冰卡住阀。

## 5 悬架结构件故障

### A. 轮迹偏、轮胎超常磨损

- 前桥和/或后桥定位不正确。
- 车架支架上的定位调整块开焊，销轴螺栓松动。
- 推力杆安装螺栓松动。推力杆的橡胶衬套磨损或损坏。

### B. 车辆行驶不稳定、操纵困难。

- 车架螺栓或连接件松动。
- 车桥的安装紧固螺栓松动，
- 车架支架上定位调整块开焊或橡胶衬套磨损、损坏（推力杆安装螺栓松动），悬架漂移。

## 6 橡胶衬套故障

### 橡胶衬套碎裂

- 车辆严重超载
- 橡胶与金属芯粘结不良或橡胶硫化不好（属产品质量问题）。
- 使用润滑油脂造成过早老化。

## 常见故障及其处理

故障现象	产生原因	处理方法
车身倾斜	空气弹簧破裂	更换空气弹簧
	气囊气压不足	检查供气系统
	连接螺栓、销轴松脱	紧固
	减振器失效	更换
空气悬架高度 过高或过低	高度控制阀偏离正常位置	重新调整高度阀
	供气系统有漏气现象	检修
	杆系弯曲变形	校直或更换
悬架系统有异响	连接螺栓松动	紧固
	非金属缓冲件损坏或销轴磨损	检查并更换
	导向臂前端卷耳与支架摩擦	减磨垫片磨损
车辆操纵不稳、抖动，轮胎磨损严重、偏磨	车轮定位不正确	采用客车专用定位仪检测、调整
	悬架高度调整不正确	正确调整悬架高度
	前轮前束不正确	调整前束
减振器早期失效、漏油、损坏	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	悬架高度不正确	正确调整
	路况过于恶劣	与生产厂联系解决
气囊早期失效破损	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	悬架高度不正确	正确调整
	恶劣路况	与生产厂联系解决
	气囊受砂石、沥青磨损、打击	请加防护罩
	气囊上下支座刚性不够	加强气囊上下连接支座
销轴断裂	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	疲劳断裂	更换

## 维修说明

为便于用户在维护、修理时方便，尽可能节省时间和降低维修费用，现将空气悬架系统可能出现的故障现象或状况以及产生的可能原因列举如下：

### 1 车辆维修所处状况

车辆维修时，应卸载，停放在干净的平地上，最好是维修地沟上，驻车制动、阻塞车轮。按修理内容确定用合适的千斤顶或支座把车架支承至适当高度和是否卸下轮胎。

### 2 更换减振器

2. 1 拆下上、下安装螺栓，取下减振器。

2. 2 换装上新的减振器，按规定的拧紧力矩值紧固（见：空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

2. 3 开车行驶一定里程后检查减振器是否工作正常。

注意：减振器与空气弹簧是按悬架型号配对使用的，一定要换装正确型号的减振器，否则会降低空气悬架系统性能和寿命，易使空气弹簧和减振器较快损坏。

说明：若自锁螺母失效，应换新螺母。（在以下的维修说明中，对紧固件的此项要求均相同，下再复述）。

### 3 更换空气弹簧

3. 1 用千斤顶或支座把车架支承在比正常悬架高度高出约 90mm 位置。

3. 2 空气弹簧放气：拆开高度阀的柔性连杆下端的接头（不要松开软管夹头，以保持再装时柔性连杆长度不变）：将高度阀的控制臂向下转，放出空气弹簧内的空气。

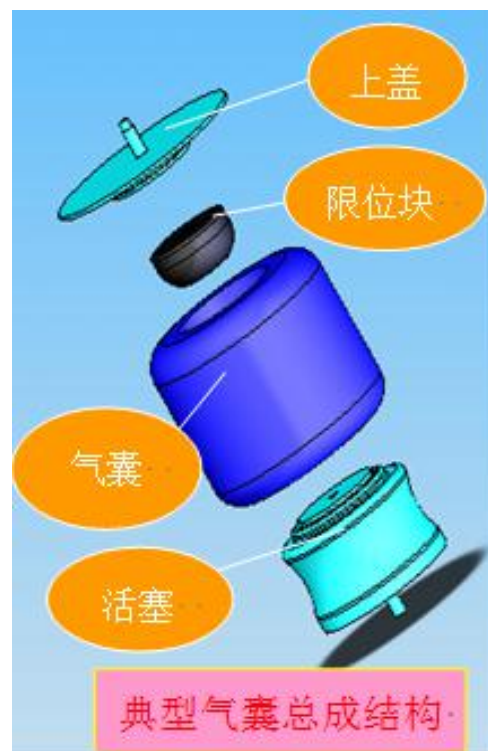
3. 3 拆下损坏的空气弹簧。

3. 4 安装新的空气弹簧。空气弹簧上下缘分别套进盖板止口与气囊活塞处，紧贴止口底部。

3. 5 连接高度控制阀柔性连杆下端接头。

3. 6 移去千斤顶或支座。

3. 7 启动发动机使系统气压达到关闭压气机的压力，检查系统无漏气，空气弹簧充气正常（系统允许的最大压力为 7.0 巴）。



### 4 高度控制阀的维护、调节、检查和更换

#### 4. 1 高度控制阀的维护

4. 1. 1 定期目视检查阀周围有足够的间隙，在车桥动行程极限范围内，阀控制臂和连杆都不受任何干涉。

4. 1. 2 定期维护供气系统，消除空气管路中的脏物，禁用油脂滑润阀。

4. 1. 3 定期放出储气罐中的水汽。在寒冷气候条件下，建议采用干燥器，以免阀冻结或损坏高度阀。

#### 4. 2 高度控制阀的调节

4. 2. 1 车辆维护保养中发现悬架高度值超出（见附表一：见空气悬架系统主要技术参数表） $\pm 5\text{mm}$  时，在排除其它原因，确认是由高度控制阀调控造成的，应调节高度控制阀，达到正确的悬架高度。

4. 2. 2 高度控制阀的调节方法及步骤：

1) 松脱高度阀垂直杆的安装螺栓。

2) 拆开高度阀的柔性连杆下端的接头（若是双阀控制的车桥，两个阀同步进行）。把阀控制臂置于向“上”位置，如供气压力足够，空气弹簧会充气更足，把车辆升起。

3) 在车架下放入适当高度（按正常的悬架高度测算）的承重支座（每边一个），然后把阀控制臂推到向“下”位置，放出空气弹簧中的空气，使车架慢慢落到支座上。

4) 把阀控制臂继续向下推，停留 10—15 秒，再把控制臂缓慢返回到中间位置，此时检查悬架高度应符合 $\pm 1.5$ 。否则要重复上述操作，用调整承重支座高度或在支座下加垫片的办法，直至调准悬架高度。

5) 调整柔性连杆的长度，使柔性连杆下连接端头孔与连杆支架孔对正后连接好，螺母拧紧至 33—38N.m。

6) 以大于 6.0 巴的压力向系统供气，卸去车架下的支座，然后检查所有空气弹簧应充气达到正确的悬架高度和系统无漏气。

#### 4. 3 高度控制阀的检查

用本方法检查高度控制阀，判定其是否失效，可以避免不必要的更换。检查方法是：

4. 3. 1 系统供气压力超过 6.0 巴。

4. 3. 2 松开柔性连杆下端的连接。

4. 3. 3 阀控制臂向上，停留 10 秒，空气弹簧充气更足，车辆升高。

4. 3. 4 控制臂置于中间位置，阀应能关闭，既不向气囊充气。气囊也不排气。

4. 3. 5 控制臂向下，停留 10 秒。空气弹簧排气，车辆下降。

4. 3. 6 控制臂置于中间位置，阀关闭。

4. 3. 7 连结好柔性连杆下端接头（螺母拧紧力矩 33—38Nm），之后空气弹簧会充气达到

正确的悬架高度。如果高度控制阀达不到上述各步要求，表明其已损坏，应更换。

#### 4. 4 高度控制阀的更换

4. 4. 1 车架下用千斤顶或支座支好，车辆处近似悬架高度状态。

4. 4. 2 拆开柔性连杆下端的接头，阀控制臂向下转，放出气囊中的空气。拆下高度阀上的进、出气管，并卸下安装螺栓，取下高度阀。

4. 4. 3 在新的高度阀上安装进、出气管接头。

4. 4. 4 按原位安装新的高度控制阀（两安装螺栓拧紧力矩按汽车厂使用说明规定）。连接出气管（通气囊），再连接进气管（通压力保护阀和储气罐）。

4. 4. 5 组装柔性连杆。

4. 4. 6 把组装好的柔性连杆安装在阀控制臂和连杆支架上，保持摆杆水平。螺母的拧紧力矩为 33——38Nm。

4. 4. 7 卸去千斤顶或支座。

4. 4. 8 以大于 6.0 巴的压力供气，检查系统（尤其是新连接的管路接头）无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度，若悬架高度正确，拧紧两柔性接头的卡箍。若悬架高度不正确，请参照 4.2 调节高度控制阀。

#### 4. 5 柔性连杆的组装

4. 5. 1 确定连杆组件的长度

测量拆下的连杆组件长度，或测量阀控制臂和连杆支架上安装孔中心距 A。保证摆杆长度  $\geq A+30$ 、 $A \geq 150$ 。

注意：必须在正确的悬架高度下测量。

4. 5. 2 修钝、打光连杆端头。

### 5 压力保护阀的维护、检查和更换

#### 5. 1 压力保护阀的维护

定期放出储气罐中的水。

#### 5. 2 压力保护阀的检查

5. 2. 1 在每次检查制动系统时，必须检查压力保护阀是否正常工作。

5. 2. 2 压力保护阀设置的打开压力为 6.0 巴，关闭压力为最小 5.3 巴。检查时，拆开压力保护阀出口一侧的空气悬架管路的任一接头，当储气罐压力大于 6.0 巴时，压力保护阀应开启工作，有空气流出；而当储气罐压力降至 5.3 巴之前，压力保护阀应自动关闭，没有空气流出，保证刹车用气有足够的气压。如果达不到这些功能，又查不出其它故障原因，应更换压力保护阀。

#### 5. 3 压力保护阀的更换

拆下旧压力保护阀，按阀箭头指明的空气流动方向装上新阀。按上述要求检查阀应工作正常，

然后连接好阀进出口接头。在供气压力达到系统允许的最大压力 7.0 巴条件下，检查系统无漏气。

## 6 推力杆的更换

6. 1 车辆处于正确的悬架高度状态。

6. 2 拆下损坏的推力杆。

6. 3 安装新的推力杆。

安装紧固件的拧紧力矩见（见：空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

6. 3. 1 应测量新的推力杆与旧的长度（前后衬套中心距）的差值，确定新推力杆安装时，在推力杆与车架支架间是否要加、减调整垫圈及其厚度。

6. 3. 2 按上步的测算，在车架支架安装面上放置合适厚度的垫圈，安装新的推力杆，紧固件暂先拧至各零件间无间隙，然后检查车桥定位应正确（按汽车厂使用说明规定），再把紧固件拧紧至规定力矩（见：空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

## 7 橡胶衬套的更换

7. 1 钢板弹簧橡胶衬套的更换

7. 1. 1 拆下旧衬套

1) 用适当的千斤顶支承好车架。

2) 空气弹簧放气。

3) 拆下钢弹簧衬套连接螺栓。

4) 拆下旧衬套。

5) 清除钢板弹簧销轴孔内脏物、擦净。

6) 检查钢板弹簧有无损坏、裂纹。不要修理有裂纹的钢板弹簧，只能更换。

7. 1. 2 安装新衬套

1) 装入新衬套，并使衬套与钢板弹簧吊耳对称。

2) 把钢板弹簧重新装在车架支架上。

3) 拧紧钢板弹簧销轴螺栓至规定扭矩（见空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

7. 1. 3 最后检查

1) 在供气压力大于 6.0 巴大状况下，检查系统无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度。

2) 在车检查车辆行驶平衡，轮迹正，不跑偏。

7. 2 横向稳定杆橡胶衬套的更换

7. 2. 1 拆下旧衬套

- 1) 拆下横向稳定杆销轴螺栓。
- 2) 拆下旧衬套。
- 3) 清除横向稳定杆销轴孔内脏物、擦净。
- 4) 检查横向稳定杆有无损坏、裂纹。不要修理有裂纹的横向稳定杆，只能更换。

#### 7. 2. 2 安装新衬套

- 1) 装入新衬套，并使衬套与横向稳定杆吊耳对称。
- 2) 把横向稳定杆重新装在支架上。

#### 7. 2. 3 最后检查

- 1) 在供气压力大于 6.0 巴大状况下，检查系统无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度。
- 2) 在车检查车辆行驶平衡，轮迹正，不跑偏。

## 第九章 前桥

### 总述

1、前桥主要承受车前部的载荷，通过悬架机构和车架相连，两边装有车轮，并能使两侧车轮偏转一定角度，以实现客车转向。

2、前车轮上的滚动阻力、驱动力、制动力和侧向力及其弯矩、转矩又通过前桥传递给悬架和车架，故前桥的作用是传递车架与车轮之间的各向作用力及其所产生的弯矩和转矩。

3、本车所选用的产品为方盛 6.5 吨盘式前桥总成，为整体锻造拳式结构，可根据客户要求，配备无石棉摩擦片、ABS 自动防抱死装置及制动间隙自动调整臂，同时，也可选装盘式制动器。

本章阐述了方盛盘式前桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

本手册提供了方盛盘式前桥总成的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

为了使汽车充分发挥性能，同时延长零部件的使用寿命，请用户严格按照维修使用说明书的要求进行保养。

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

## 注意事项

### 1、注意

使用专门的测量仪器或工具检查零件，根据维修标准表来检查零件是否能继续使用。

(b). 在维修前桥的过程中注意安全，不要损坏零件或违规操作。

(c). 损坏零件按要求进行修理或更换，如果在配对零件中有一个被磨损，超过规定的间隙，应按有关要求更换此零件以及其配对零件。

(d). 所有的橡胶件，如 O 形圈、油封、垫片等，拆下后应抛弃，不准再继续使用。

(e). 通过肉眼或红色颜料渗透等指定的方法，仔细检查所有零件的外观。如果零件的外表面有不均匀磨损、擦伤、裂纹、弯曲变形、变色或发卡锈蚀等异常现象，应按要求进行修理或更换。

### 2、重要提示

前桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，检查各部位紧固件后方可正式投入使用。

(b). 前桥在使用中不要超负载运行，以免过载而损坏。

(c). 新前桥使用前，在各个黄油嘴处加注足量的 3# 锂基润滑脂。

(d). 每行驶 2000km 向各个黄油嘴加注 3# 锂基润滑脂。

(e). 每行驶 5000km，检查刹车间隙。

(f). 每行驶 8000km~10000km 检查制动底板的紧固情况，检查轮毂轴承的松旷情况，检查刹车片的磨损情况，若刹车片的磨损超过了磨损标记，则须立即更换刹车片；轮毂螺母及接头紧固螺母每次出车前要进行检查。

# 前桥总成构造图

## 1 总成结构示意图

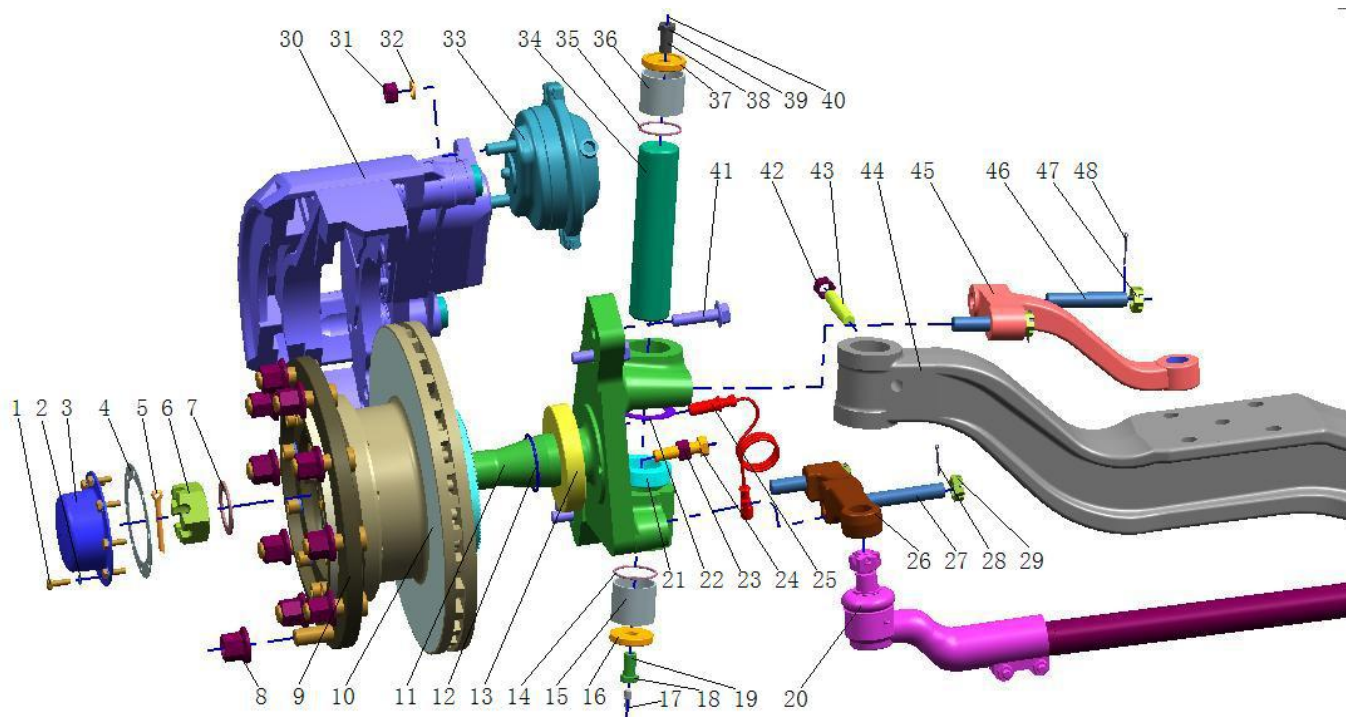


图1-1：总成结构示意图

表1-1：盘式前桥总成零部件明细

序号	零件名称	数量	序号	零件名称	数量	序号	零件名称	数量
1	前轮毂盖（含纸垫， 紧固螺栓及垫圈）	2	18	平垫圈	2	35	上主销油封总成(无)	2
2			19	螺钉-主销堵盖	2	36	上衬套	2
3			20	横拉杆总成	1	37	上主销堵盖总成	2
4			21	止推轴承	2	38	螺钉-主销堵盖	2
5	槽形螺母（含卡簧）	2	22	调整垫片-转向节	选 1	39	平垫圈	2
6			23	螺母	2	40	弯颈式滑脂嘴	2
7	减磨垫片	2	24	转向限位螺钉	2	41	制动钳螺栓	8
8	车轮螺母与垫圈总成	20	25	ABS 传感器总成(无)	2	42	I 型六角螺母	2
9	油润滑轮毂总成	2	26	转向节臂（左/右）	1/1	43	楔形锁销	2
10	前制动盘	2	27	螺栓—转向节臂	4	44	前轴	1
11	转向节（左/右）	1/1	28	开口销	4	45	直拉杆臂	1
12	O 型圈	2	29	槽形螺母-转向节臂	4	46	双头螺栓-直拉杆臂	2
13	油封座圈	2	30	制动器总成（左/右）	1/1	47	槽型螺母-直拉杆臂	2
14	下主销油封总成(无)	2	31	I 型六角螺母	4	48	开口销	2
15	下衬套	2	32	重型弹簧垫圈	4			
16	下主销堵盖总成	2	33	制动室总成（左/右）	1/1			
17	弯颈式滑脂嘴	2	34	主销	2			

## 2 转向横拉杆构造

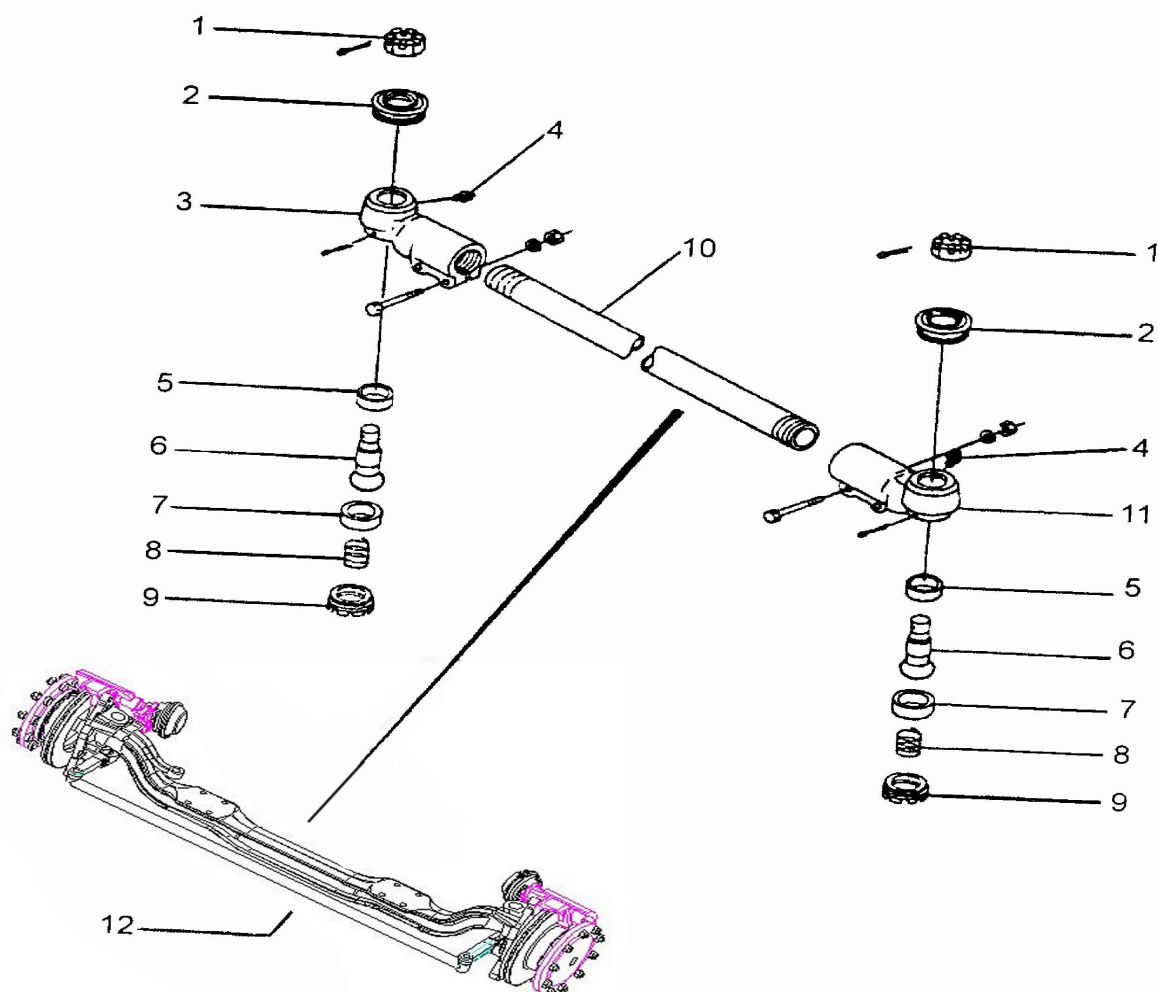


图 1-2 横拉杆总成

标号	备件名称	标号	备件名称	标号	备件名称
1	槽形扁螺母	5	上球碗	9	螺塞
2	防尘罩总成	6	球头销	10	横拉杆
3	横拉杆接头总成（右）	7	下球碗	11	横拉杆接头总成（左）
4	直通滑脂嘴	8	圆柱弹簧	12	横拉杆总成

### 3 盘式制动器总成结构示意图

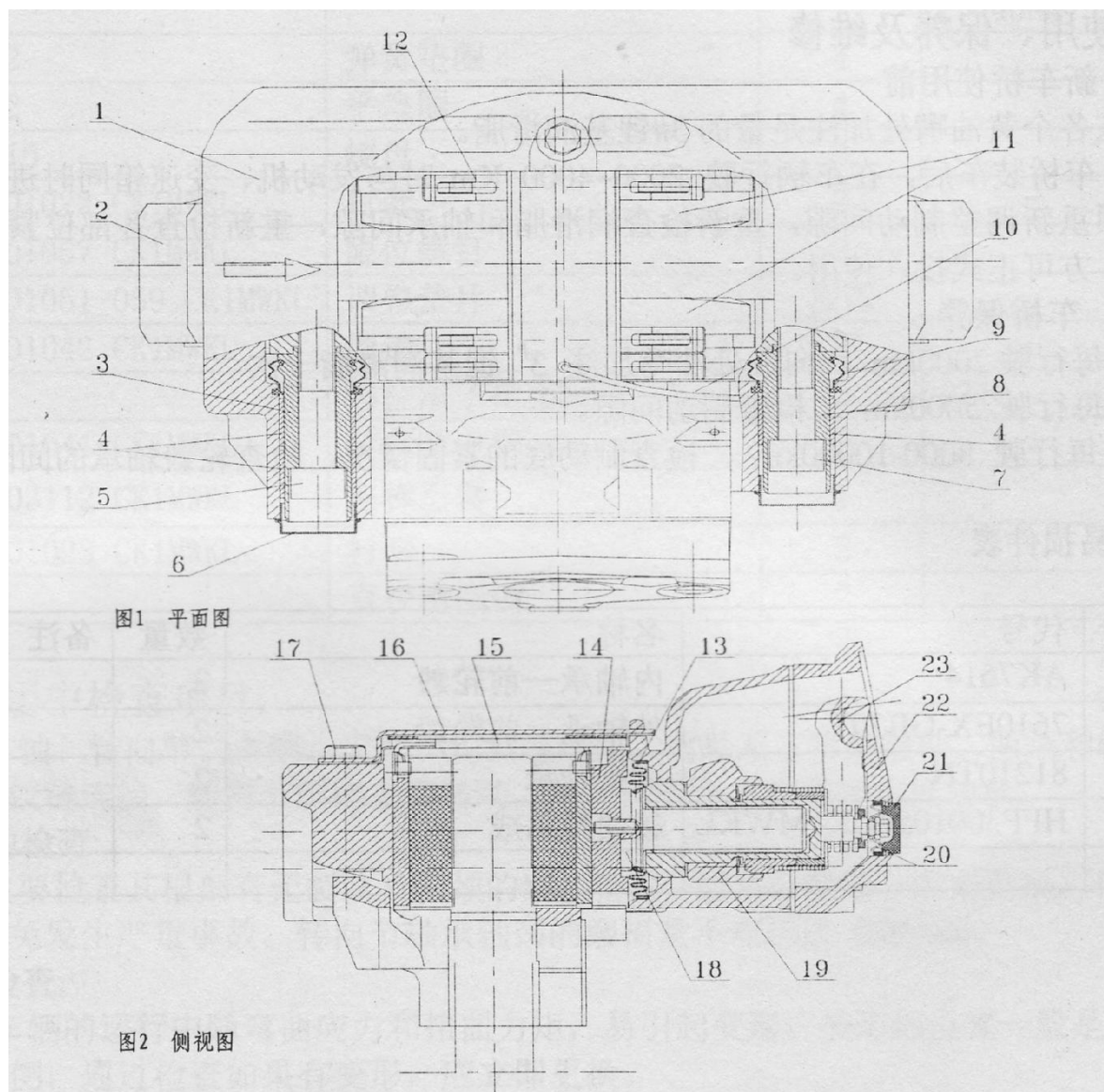


图 1-3 盘式制动器总成结构示意图

- |          |        |         |          |          |       |
|----------|--------|---------|----------|----------|-------|
| 1 卡钳体    | 2 卡钳支架 | 3 长导套   | 4 衬套     | 5 长螺栓    | 6 盖帽  |
| 7 短螺栓    | 8 短导套  | 9 导套防尘罩 | 10 报警线总成 | 11 摩擦块总成 | 12 压簧 |
| 13 螺杆防尘罩 | 14 推动板 | 15 支承架  | 16 压板    | 17 压紧螺栓  | 18 螺杆 |
| 19 转轴组件  | 20 防尘罩 | 21 堵盖   | 22 上盖    | 23 压力臂   |       |

制动时，气室顶杆作用于压力臂 23，经转轴组件 19 的传递，通过螺杆 18 使推动板 14 作用于摩擦块总成 11，卡钳体 1 沿安装在卡钳支架 2 上的导套 3、8 轴向滑动，使两侧摩擦块总成夹紧制动盘实现制动。

#### 3.1 使用说明

- 1) 制动器作为总成提供，左右不能互换。制动器上箭标识必须与前进方向一致。
- 2) 制动器安装顺序：

(1) 在桥上跨过制动盘安装新的制动器，用扳手拧紧螺栓（表 1），螺栓的正确安装顺序为两端交替拧紧；

(2) 取下制动钳上盖 22 上的保护帽；

(3) 通过制动钳上盖 22 的孔在压力臂的球窝内涂润滑脂；

(4) 在制动钳上安装气室并用扳手拧紧（表二）；

(5) 注意制动气室安装后，气室上朝向地面最低孔确保打开，便于排水，其余孔堵死。

3) 转动轮毂，检查制动器与制动盘是否有干涉阻滞现象，初始状态摩擦块与制动盘应有间隙，不拖磨，确保轮毂自由转动。

### 3.2 初始间隙预调

1) 移开橡胶堵盖 21；

2) 用套筒扳手逆时针拧转轴组件 19 的六角头，使摩擦块夹紧制动盘，再顺时针回转 1/4 圈，使制动盘外侧的摩擦块背面与卡钳体贴合面之间的间隙在 1mm 左右；



3) 重新安装橡胶堵盖 21，并保证与原来安装相同。

4) 新装配的制动器和盘，间隙已预调好，不需要重新调整。

**警告：**不能用管钳或开口扳手拧转轴六角头，不要强行调节转轴。

## 使用、保养及维修

### 1 新车桥使用前

单边轮毂注油 500—600ml 齿轮油，在各个黄油嘴处加注足量的 2# 锂基润滑脂。

### 2 新车桥使用

新车桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，检查各部位紧固件后，方可正式投入使用。

### 3 车桥保养

1、每行驶 2000km，向各个黄油嘴加注 2# 锂基润滑脂；

2、每行驶 8000-10000km，检查制动底板的紧固情况，检查刹车片的磨损情况，若刹车片的磨损超过了限位凹坑，则必须立即更换刹车片。通过轮毂盖的透视窗检查轮毂内润滑油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新润滑油。初次换油的里程 8000km

### 4 主要零件的维修标准

#### 4.1 螺栓、螺母的拧紧力矩 (N.m)

转向节臂螺母	280-350
横拉杆节臂螺母	350-450
锁销螺母	25-40
限位螺栓锁紧螺母	80-100
转向球头销螺母	250-310
横拉杆接头螺母	39-42
前调整螺母	200
主销堵盖螺钉	60-80
连接制动钳螺母	320-340
制动气室固定螺母	180-220

#### 4.2 维修标准

项 目	维修标准	修理极限	磨损极限	备 注
主销外径	51.98-52mm		51.9mm	
主销和衬套间间隙	0.01-0.1mm		0.2mm	
前轴与主销孔间隙	0-0.04mm		0.15mm	
前轮毂起动力矩	25-55N			在轮毂螺栓处测
转向节起动力	<10N			在轴颈开口销处测
转向节与前轴轴向间隙	<0.1mm			垫片调整
横拉杆球销起动力	<50N			在开口销孔处测
横拉杆球头销			37.5mm	
制动盘厚度			37mm	
制动盘跳动			0.15mm	
摩擦片厚度			10mm	

## 5 盘式制动器的维修

### 5.1 检查间隙自调功能

1) 移开橡胶堵盖 21

2) 用套筒扳手顺时针拧转轴的六角头，使摩擦块与制动盘的间隙达到 2-3mm；

3) 轻轻制动 5 次（气压约 0.1MPa）或用手压压力臂，若间隙自调功能正常，则转轴六角头将逆时针方向转动。

**注意：**随着调节量的增加，旋转角度将减少。

如果六角头：

a、根本不能转动

b、仅仅第一次制动转动

c、转动并在中间位置停止

则说明间隙自调功能已失效，须更换制动钳或由专业人员更换转轴组件。

4) 检查完毕，根据第三部分预调初始间隙；

### 5.2 检查摩擦片磨损情况

1) 摩擦片允许磨损极限见下表

制动器型号	新摩擦片厚度	允许磨损极限#
16" , 17.5"	26mm	9mm
19.5" , 22.5"	30mm	10mm

# 允许磨损极限=背板厚度+剩余摩擦片厚度（最小 2mm）

2) 烧焦、磨光及被油污染的摩擦片一定要立即更换。

3) 同一桥上的摩擦片要同时更换

4) 摩擦片和压簧 12 要同时更换

### 5.3 检查制动器的滑动情况

制动器的滑动阻力为 100N，如果滑动阻力超出，则应检查是否存在微尘、杂质等妨碍了制动钳的滑动。

### 5.4 检查滑销（动）的间隙

用力提升和降低制动钳，最大间隙不得超过 1.0mm。

### 5.5 检查制动盘

制动盘最大允许磨损量和径向跳动

制动器型号	制动盘初始厚度	极限磨损厚度	每边最大磨损量	最大允许径向跳动	最大厚度差
16" , 17.5"	34mm	28mm	3mm	0.5mm	0.1mm
19.5" , 22.5"	45mm	37mm	4mm	0.5mm	0.1mm

## 5.6 检查制动盘上的裂纹

检查制动盘上的裂纹和磨损划痕

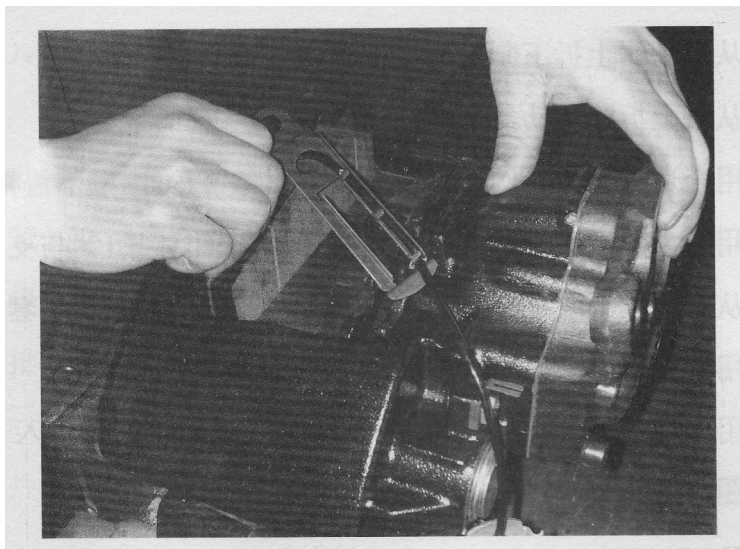
允许裂纹长度<75%制动盘宽

## 5.7 更换摩擦片

- 1) 将报警线 10 与插头分开
- 2) 用扳手拆下压紧螺栓
- 3) 从钳体上拆下压板 16、支承架 15 及压簧 12，并将传感器从摩擦片上分离；
- 4) 取下制动钳 1 转轴 19 上的堵盖 21
- 5) 用套筒扳手顺时针调节转轴 19 的六角头，增大摩擦片与制动盘间隙；
- 6) 用手推卡钳体向轮边滑动并取下外侧摩擦片
- 7) 用手推卡钳体向气室方向滑动然后取下推动板 14 和内侧摩擦片；
- 8) 用毛刷或抹布清理推动板与摩擦片定位面的污渍
- 9) 检查导套防尘罩 9 和防尘罩 13 是否损坏，若损坏则需要更换；
- 10) 在螺杆一侧装入推动板 14 和新的摩擦片；

**注意：**推动板 14 一定要放在卡钳支架 2 的安装平面上，并且螺杆 18 上的销子一定位于推动板的沟槽内。

- 11) 在车轮一边放入新的摩擦片；



- 12) 用套筒扳手逆时针调节转轴 19 的六角头直到两摩擦片与制动盘接触，然后退回 1/4 圈，保证制动间隙 1mm 左右；

- 13) 将报警线传感器插入摩擦片，然后装好支承架 15，将压簧 12 跨过支架，卡在摩擦片 11 及推动板 14 顶端，用压板 16 压住压簧 12，用螺栓 17 固定；

- 14) 固定报警线并插上插头；

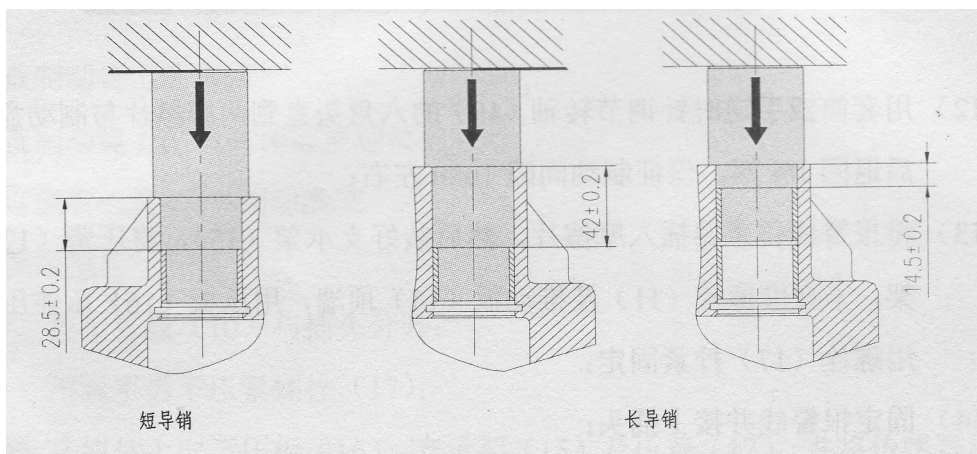
- 15) 在上盖 22 开口处安装橡胶堵盖 21，检查并确保轮毂自由转动。

## 5.8 更换螺杆防尘罩

- 1) 根据第 7 部分取下摩擦片 11 和推动板 14
- 2) 用手把制动钳推向制动气室一边；
- 3) 在螺杆 18 的环行凹槽上取下防尘罩 13；
- 4) 用螺丝刀从制动钳上取下防尘罩 13；
- 5) 将螺杆 18 旋出检查是否被扭曲，螺纹是否损坏；
- 6) 清理制动钳上螺杆防尘罩 13 装配部位；
- 7) 将新的螺杆防尘罩 13 装在钳体 1 槽内
- 8) 在螺杆防尘罩 13 的唇缘涂抹润滑脂，然后把防尘罩 13 安装在螺杆 18 凹槽内；
- 9) 安装摩擦片并调整间隙，按第三部分执行。

## 5.9 更换导套防尘罩以衬套

- 1) 按第 7 部分要求取下摩擦片；
- 2) 从制动钳上拆下制动气室；
- 3) 从桥上拆除制动器总成；
- 4) 用合适的工具（例如凿子）从卡钳体 1 上取下盖帽 6；
- 5) 用内六角扳手松开螺栓 5、7，把卡钳体 1 与支架 2 分离；
- 6) 从卡钳体上取下导套 3、8 及从环行槽上取下导套防尘罩 9；
- 7) 用心轴压出卡钳体内衬套 4，并清理内孔；
- 8) 用专用心轴在长销孔内压入两只衬套，在短销孔内压入一只衬套，位置尺寸如图 4；



- 9) 在两销孔内及衬套间涂抹润润滑脂；
- 10) 在卡体两销孔端部安装导套防尘罩 9；
- 11) 将导套防尘罩 9 安装在被润滑的导套凹槽内；
- 12) 在两销孔内分别装入新的导套 3、8；
- 13) 分别用螺栓 5、7 通过导套 3、8 的内孔连接卡钳支架 2；

**注意：**先拧紧长导套 3 上的长螺栓 5，后拧紧短导套 8 上的短螺栓 7，拧紧力矩见表 1 号 5

- 14) 在导套 3、8 上来回移动制动钳，检查滑动自如，或用弹簧秤测量滑动力，应小于 100N；
- 15) 在两销孔端压入盖帽 6；
- 16) 重新将制动器装在桥上，用扳手拧紧螺栓（拧紧力矩见表 1 序号 3）；
- 17) 安装摩擦片及调整间隙，执行第 2 部分；
- 18) 重新安装气室，注意压力臂 23 球窝内需涂抹润滑脂，拧紧螺母（表 1 序号 4）；

### 注意事项

- 1) 移动和安装制动器时应有人协助，注意安全。
- 2) 制动器上盖 22 必须由专业人员打开，否则将会损坏间隙自调机构。
- 3) 只能用修理包提供的油脂进行润滑。
- 4) 维修时只能用推荐的工具表 1，不能用加力扳牙或工具。按要求的力矩拧紧螺栓和螺母。
- 5) 装配新的摩擦片后，在开始 50 公里行车时，应避免紧急制动和长距离制动防止温度过高。
- 6) 车辆在行驶两万公里后应对盘式制动器进行清洗、维护、保养，避免因长时间不保养而导致功能失效；检查转轴组件是否生锈，以防制动跑偏等现象。

**制动器装配及维修工具表**

序号	推荐工具	扳手开口/AF	螺栓或螺母	拧紧力矩 N. m	用 途
1	梅花 扳手 或套 筒	10	外六角头 SW=10	≤4	调整间隙
2		16	外六角头螺栓 M10	20±2	更换制动摩擦片
3 4		21	螺栓 M14X1. 5	205±10	更换制动器
		24	螺栓 M16X1. 5	240±10	
		21	法兰面螺栓 M18X1. 5	360±15	
		30	螺栓 M20X1. 5	400±15	
		30	螺栓 M20X1. 5	400±5	
		24	螺栓 M16X1. 5	240±10	
4		24	六角螺母 M16X1. 5	210±10	更换制动气室
5  6	内六 角扳 手	14	内六角螺栓 M16X1. 5	340±20	更换导套防尘罩或衬套
		12	内六角螺栓 M16X1. 5	280±15	
		8	内六角螺栓 M10X1	68±5	
		10	内六角螺栓 M12X1	110±5	

- 注意：**
- 1、用管钳或开口扳手使劲拧转轴的六角头；
  - 2、不能用管钳（强力扳牙）拧螺栓或螺母；
  - 3、按要求的力矩拧紧螺栓或螺母

## 拆卸

### 1 拆卸制动钳及轮毂制动盘总成

- (1) 拆下轮毂注油螺塞，排干轮边润滑油
- (2) 拆下制动气室、制动钳螺栓。
- (3) 拆下制动钳。
- (4) 拆下轮毂盖。
- (5) 取下卡簧、调整螺母。
- (6) 轻轻转动轮毂及制动盘总成，并用力向外抽拔。

注意：轮毂及制动盘总成较重，不要摔坏或砸伤人。

- (7) 拆下 O 型圈及油封座圈。

### 2 拆卸转向节及主销

- (1) 拆除转向节臂（图 1）。
- (2) 从主销的上下端拆下弯颈滑脂嘴、螺钉—主销堵盖、主销堵盖。
- (3) 拧松主销的楔形锁紧螺母，直到螺母外平面与锁销端部平齐。
- (4) 用铜锤子敲打螺母，将锁销与主销之间敲松。
- (5) 拆除锁销螺母和锁销。
- (6) 使用铜锤和铜棒将主销从上向下敲下（图 2）。
- (7) 拆下转向节、止推轴承和调整垫片。

### 3 拆卸横拉杆

- (1) 拆下横拉杆臂和横拉杆接头的槽形螺母。
- (2) 用拉力器将横拉杆臂与横拉杆分离（图 3）。
- (3) 拆下接头上的横拉杆夹紧螺栓。
- (4) 从横拉杆上拆下横拉杆接头。
- (5) 从横拉杆接头拔出开口销，拆下槽形螺母，分解各零部件。

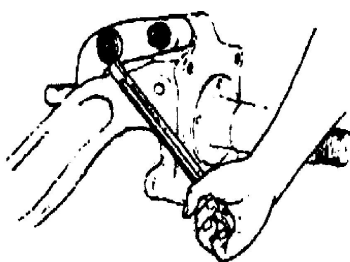


图 1

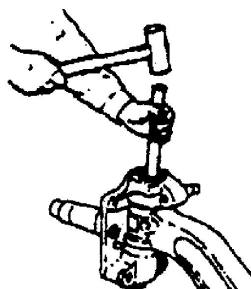


图 2

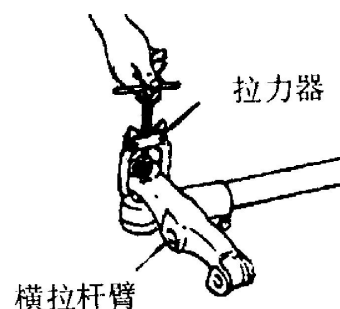


图 3

## 清洗及检查

### 1 清洗

零件上面可能沾有脏油和淤泥。清洗零件是必不可少的过程。常用的方法有蒸汽清洗，汽油清洗，酸或碱性溶液清洗，中性剂清洗，三氯乙烯清洗和磁力清洗。在清洗过程中可能会发现一些零件损坏现象。因此，在清洗过程中，一定要仔细检查。

#### 1.1 金属件

##### (1) 汽油

不同于别的方法，汽油几乎对污泥没有渗透或溶解能力。除非零件表面被精确加工过，否则须使用金属丝刷子或别的工具去清除污泥，并洗刷两遍。

##### (2) 碱性处理

用碱性处理方法清洗钢件及铸铁件，效果非常好。如果零件是由合金制成，则不宜采用碱处理。

#### 1.2 橡胶件

不能使用矿物油，可用酒精清洗，或仅用一干净抹布擦掉脏物即可。

#### 1.3 防锈蚀

在清洗完零件表面上所有废油和润滑脂后，在表面涂上一层干净的油，以防锈蚀。

### 2 检查

零件在清洗之前，采用事先准备的测量仪器或工具进行检测。根据指定的维修标准来断定零件是否适合再使用。损坏零件应按要求修理或更换。如配对零件中有一个被严重磨损，其装配间隙超过规定，可根据需要更换该零件或配对零件。

从预防性保养的观点来看，某些处于修理或磨损极限内的零件，应在它们超过极限之前就进行更换。

所有零件都应通过观察外观或使用红外线探伤进行仔细检查。如果通过外观观察，发现任何以下反常现象，则该零件可根据需要进行修理或更换。

所有橡胶件，如 O 型圈、油封、密封垫圈等，拆卸后一律报废处理。

### 异常现象

不均匀磨损、变形、不正常噪音（轴承等）、铁锈、失效或变弱（弹簧）、变色、弯曲、偏磨、刮伤、变质（制动器摩擦片）、裂纹、配合不紧等。

## 装配及调整

### 1 前桥总成的装配

其余零件的装配与拆卸过程相反，下面简单介绍油润滑轮边的装配步骤：

清除转向节的铁锈及其他杂物；图 1

(1) 将油封座圈安装到转向节上；图 2，图 3

(2) 将 0 型密封圈沿轴头向内滑动直至 0 型圈完全进入油封座圈和轴头形成的凹槽内

(3) 使用轮毂润滑油润滑转向节上的轴承位、轮毂油封。图 4，图 5

(4) 将轮毂及制动盘总成装到转向节上并确定安装到位。图 6



图 1

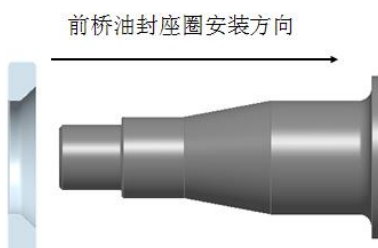


图 2

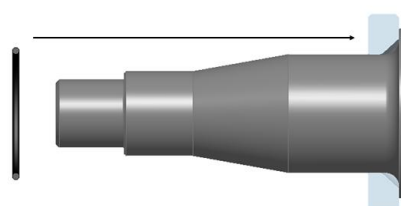


图 3

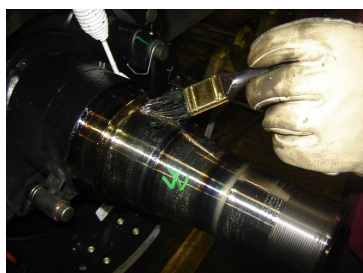


图 4



图 5

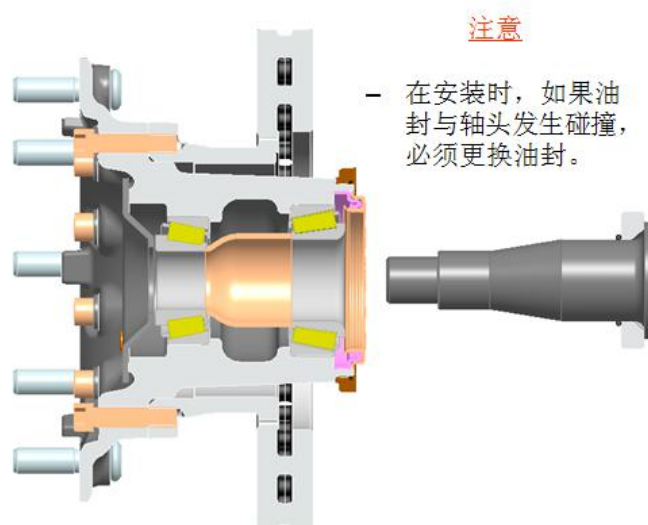


图 6

(1) 装调整螺母，调整轮毂轴承预紧力，检查 ABS 传感器信号

(2) 安装轮毂盖、纸垫、用螺钉及垫片紧固轮毂盖。图 7 螺钉拧紧力矩 16—24N.m

(3) 单边轮毂加注齿轮油 500—600ml，装好加油螺塞。图 8 待油稳定下来后，通过轮毂盖上

的刻度线，可检查加油量；如果有必要的话，增加齿轮油，使油面达到轮毂盖上显示的加注线处。

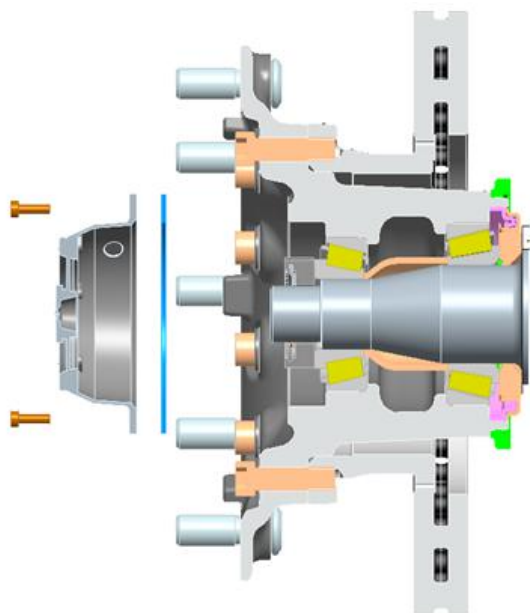


图 7

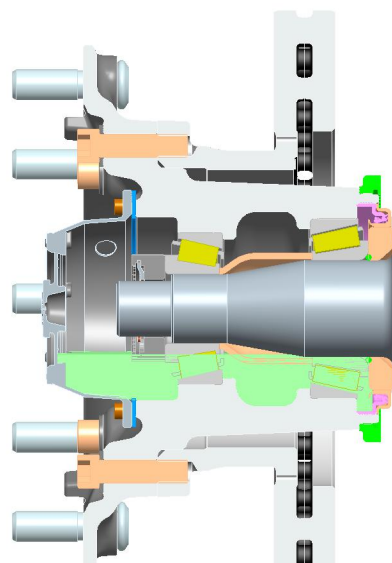


图 8

## 2 前桥的调整

### 2.1 前束的调整（图 9）

- （1）首先，将横拉杆紧固螺栓松开。
  - （2）转动横拉杆，使前束值在轮胎外径处为 0-2mm。
  - （3）拧紧横拉杆紧固螺母，此时左右接头的相互夹角不大。
- 在最大转角时，横拉杆接头的摆动角应有余量。

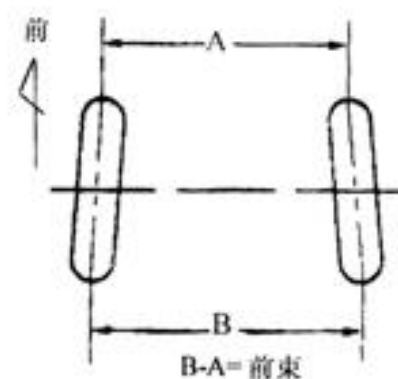


图 9

### 2.2 自动刹车间隙的调整

（1）摘掉堵盖，用 Sw10 扳手逆时针轻轻转动间隙调节螺栓的六方头，直至摩擦片与制动盘接触，制动盘不能转动。

（2）制动盘与摩擦片抱死后，再将间隙调节螺栓的六方头顺时针转动约 3/4 圈。此时制动摩擦片和制动盘的间隙可以保证在要求的 0.7~1.2mm 范围内。（注意：制动间隙为制动盘与两侧摩擦片间隙之和）

### 2.3 ABS 系统的调整（本产品无 ABS）

在 ABS 传感器装入转向节 ABS 孔时，要使传感器尽量伸出 ABS 孔的外端，安装好传感器后在传感器头部涂减磨涂料；在桥总成装配完成后，在传感器端子用万用表检测信号，当以 30 转/分的转速转动轮毂时，传感器两端子间的电压有效值应大于 0.2 伏，电阻值为 1250-1300 欧姆。

## 2.4 前轴与转向节轴向间隙调整

(1) 将转向节及止推轴承装于前轴上，选择适当的调整垫片来调整间隙，保证间隙 0.1mm 以下（图 10）。

注意：① 止推轴承装有 O 形圈（尺寸小）的一面朝向前轴安装

② 调整垫片只允许用一个。

调整垫片规格：2.1-2.8mm（8 种，按 0.1mm 递增）

(2) 在主销表面涂一层薄薄的润滑脂。

(3) 将主销的锁销槽与前轴锁销孔对齐，插入锁销，拧紧锁销。 图 11

(4) 测量转向节的起动力。起动力应小于 10N（图 11）

注意：应在注润滑脂前，左右单独测量。

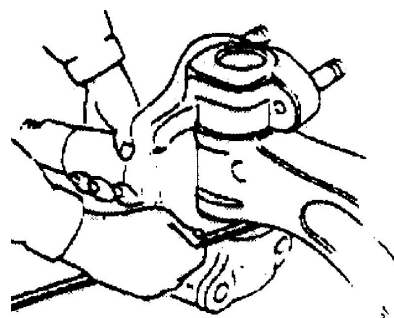


图 10

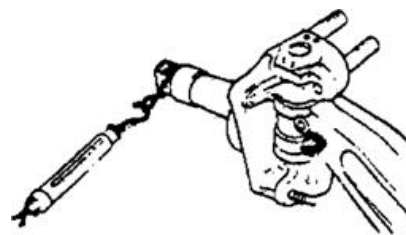


图 11

## 常见故障分析

故障表现	原因分析	处理方法
轮毂轴承滞涩制	1、轮毂轴承预紧力过大	调整预紧力
	2、轴承缺乏润滑或润滑脂不正确	加注润滑脂或更换润滑脂
	3、轴承沾上灰尘	清洗并加注润滑脂
制动力不足	1、制动气室推杆行程调整不当	调整行程
	2、制动摩擦片过热或变质	更换摩擦片
	3、制动摩擦片贴合不当	校正摩擦片贴合位置
	4、制动钳进水	行驶过程中，轻轻踩下踏板，排干水
	5、摩擦片和制动盘上有润滑油脂	清除油脂，更换摩擦片
制动异响	1、摩擦片磨损完毕	更换摩擦片
	2、摩擦片表面硬化或变质	更换摩擦片
	3、制动盘不均匀磨损或安装不牢	校正制动盘，同时拧紧螺栓
	4、轮毂轴承磨损	更换轮毂轴承
	5、制动盘变形	更换制动盘
转向轮操作沉重前轴可能故障及排除	1、车轮定位调整不当（后倾过量）	检查和调整定位
	2、主销和衬套间隙过大	检查和调整间隙
	3、止推轴承装反	校正装配
	4、前轴部位缺乏润滑	前轴添加润滑脂
	5、球头连接过紧或过松	检查和润滑球头销
转向轮摆振	1、前轮轴承磨损	更换轴承
	2、主销和衬套磨损过大	校正或更换有故障部件
	3、转向节变形	更换转向节
	4、车轮定位调整不当	检查和调整定位
转向轮跑偏	1、前轮定位调整不正确	检查和调整定位
	2、前轴弯曲	校正或更换前轴
	4、前轮毂轴承螺母松动	按规定力矩拧紧
不均匀或过早轮胎磨损	1、前轮定位调整不正确	检查和调整定位
	2、轮毂轴承磨损或破损，轴承螺母松动	更换轴承或按规定力矩拧紧螺母
	3、球头销、主销和衬套过紧或过松	校正，如必要，更换有故障部件

## 易损件清单

序号	代号	名称	数量
1	JY3501NP5-105-W	前制动摩擦片(配科诺制动器用)	4
2	JY30FS3P-01035	止推轴承	2
3	JY31FS9-03080-KM	前轮毂油封总成	2
4	JY3104FS9-117-KM	O 型圈	2

## 第十章 后桥

### 总述

1. 汽车后桥一般由主减速器、差速器、半轴、后桥壳等零件组成。

2. 后桥的作用：

(a). 将传动轴输入的动力经过减速增扭后传到驱动轮上，产生牵引力。

(b). 通过差速器使汽车在弯道行驶或左右车轮行驶的阻力不同时，左右驱动轮能以不同的转速旋转，使车轮不产生滑移或滑转，而在地面上保持纯滚动。

(c). 承受车辆载荷，并通过悬架将牵引力和制动力传给车架。

3. 半轴内端与半轴齿轮通过花键连接，半轴外端通过轴承支承在桥壳凸缘内，并与轮毂相连，半轴外端要承受桥壳内轴承及地面等作用力所形成的弯矩，而外端却要承受全部弯矩，所以称为半浮式支承。

4. 后桥壳一般由主减速器壳和半轴套管组成，其内部用来安装主减速器、差速器和半轴等，其外部通过悬架与车架相连，两端安装制动底板，后桥壳承受悬架和车轮传来的各种作用力和扭矩。

本车所选用的产品为方盛后桥总成，为整体锻造拳式结构，可根据客户要求，配备无石棉摩擦片、ABS 自动防抱死装置及制动间隙自动调整臂，同时，也可选装盘式制动器。

本章阐述了方盛后桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

本章提供了方盛后桥的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

为了使汽车充分发挥性能，同时延长零部件的使用寿命，请用户严格按照维修使用说明书的要求进行保养。

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

### 注意事项

1、注意

(a). 使用专门的测量仪器或工具检查零件，根据维修标准表来检查零件是否能继续使用。

(b). 损坏零件按要求进行修理或更换，如果在配对零件中有一个被磨损，超过规定的间隙，应按有关要求更换此零件以及其配对零件。

(c). 所有的橡胶件，如 O 形圈、油封、垫片等、拆下后应抛弃，不准再继续使用。

(d). 通过肉眼或红色颜料渗透等指定的方法，仔细检查所有零件的外观。如果零件的外表面有不均匀磨损、擦伤、裂纹、弯曲变形、变色或发卡锈蚀的异常现象，应按要求进行修理或更换。

(e). 拆卸后桥总成时应用三角垫木塞住前后车轮。

(f). 后桥总成分解与维修前应放尽齿轮油。

(g). 主、从动齿轮更换齿轮时应成对更换。

## 2、后桥的使用与保养

(a). 保持润滑油的油量。使用中应经常检查减速器和后桥主减速器的油量缺油会造成运动机件的早期磨损，严重的会造成烧蚀，然而润滑油也并非多多益善，因为润滑油过量会使机件运动阻力增大并导致漏油。

(b). 汽车装载不能超过最大装载重量。

(c). 汽车行驶过程中，不允许猛抬离合器的方法来提高汽车的超障能力，以免齿轮被冲击损坏。

(d). 应经常检查注油孔螺塞和放油孔螺塞，如果发现漏油，应及时拧紧或更换衬垫。

(e). 双曲线齿轮对润滑油的要求严格，桥壳内只允许加注规定的双曲线齿轮油，不允许用普通齿轮代替或混用，否则会使齿面早期磨损。

(f). 后桥主减速器圆锥齿轮在出厂时均已选配调整，因此在一般情况下不必拆卸和调整，只有当齿轮磨损，齿隙大于规定数值或轴承的轴向间隙过大，以及零件损坏必须更换时，方可拆卸和调整。

(g). 新车桥的使用

- 新车桥使用前，从注油孔向减速器内加注硫磷型 90# 重负荷齿轮油（GL-5）至油孔平面溢出为止，约 12L。

- 新桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量高温 3# 锂基润滑油。

- 新车使用后，整车必须经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，重新检查紧固件（涂胶螺栓除外）后，方可正式投入使用。

(h). 车桥保养

- 经常清除后桥壳通气塞上的泥土、灰尘。

- 经常检查加油孔螺塞和放油孔螺塞，如发现渗漏油现象，应及时拧紧，或更换密封垫片。

- 每行驶 2000km，向各处黄油嘴加注高温 3# 锂基润滑油脂，清洗通气塞；检查半轴螺栓的紧固情况；检查桥壳内齿轮油面高度（打开油面螺塞检查）。

- 每行驶 5000km，检查刹车间隙。

- 每行使 8000~10000km，检查制动底板的紧固情况；检查轮毂轴承的松旷情况；查刹车片的磨损情况，若刹车片磨损超过了限位凹坑，则需更换刹车片；检查桥壳内的齿轮油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新油。初次换油的里程 1500km；以后每行驶 24000km 需重新更换齿轮油。

## 主要技术参数及外形图

### 1. 后桥构造

#### 1.1 盘式桥部分构造

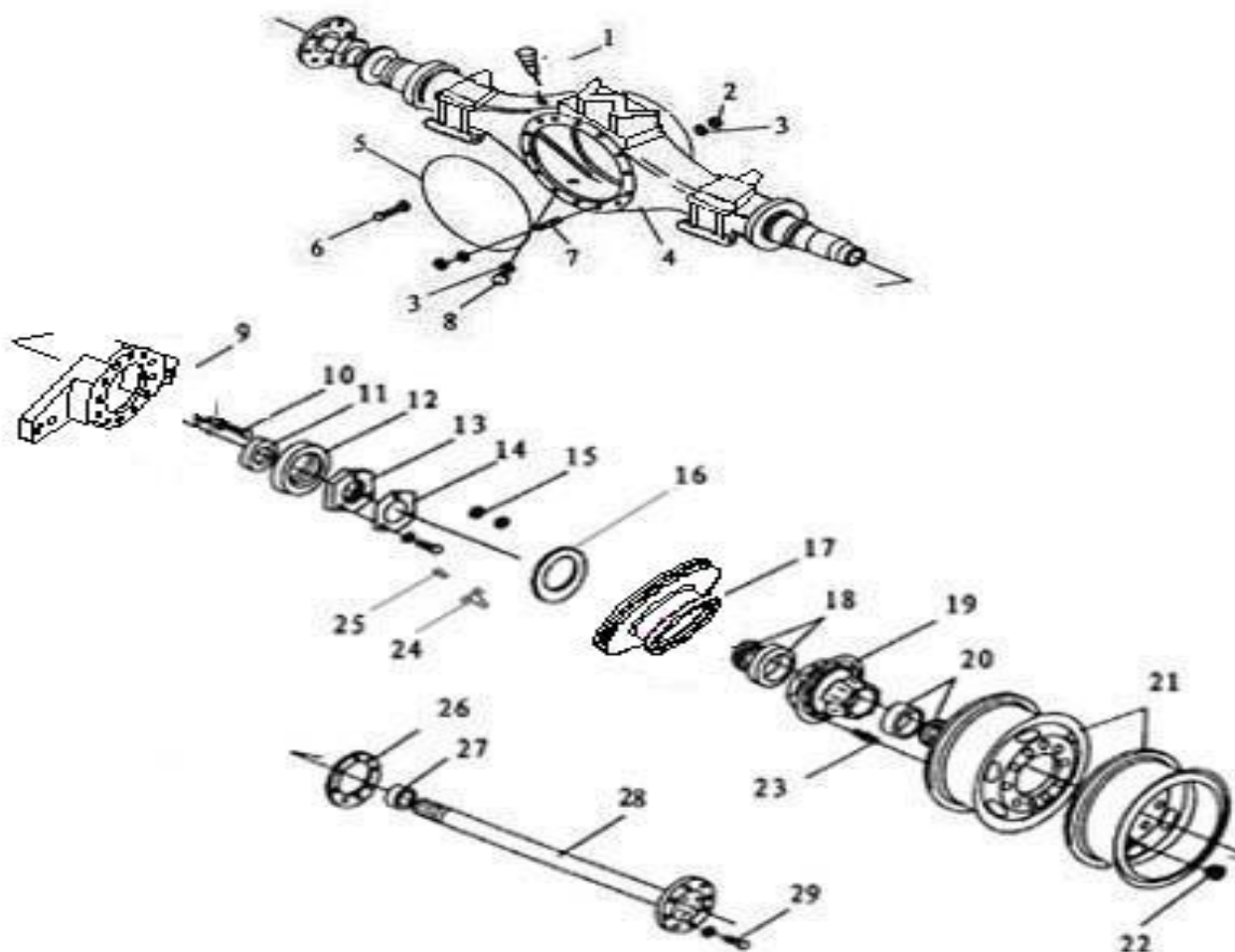


图 1

标号	备件名称	标号	备件名称	标号	备件名称
1	通气塞总成	11	后油封座圈	21	车轮轮辋
2	油面孔螺塞	12	后轮毂油封总成	22	轮胎螺母与垫圈总成
3	密封垫圈	13	后轮毂调整螺母	23	后轮胎螺栓
4	后桥壳总成	14	锁紧垫圈	24	ABS 传感器支架
5	密封垫涂敷位置图	15	螺母	25	螺栓-连接 ABS
6	螺栓	16	ABS 后齿圈	26	后桥半轴衬垫
7	双头螺栓	17	后制动盘	27	半轴油封总成
8	放油孔螺塞总成	18	后轮毂内轴承总成	28	后桥半轴
9	安装板	19	后轮毂	29	后桥半轴螺栓
10	螺栓	20	后轮毂外轴承总成		

## 1.2 鼓式桥部分构造

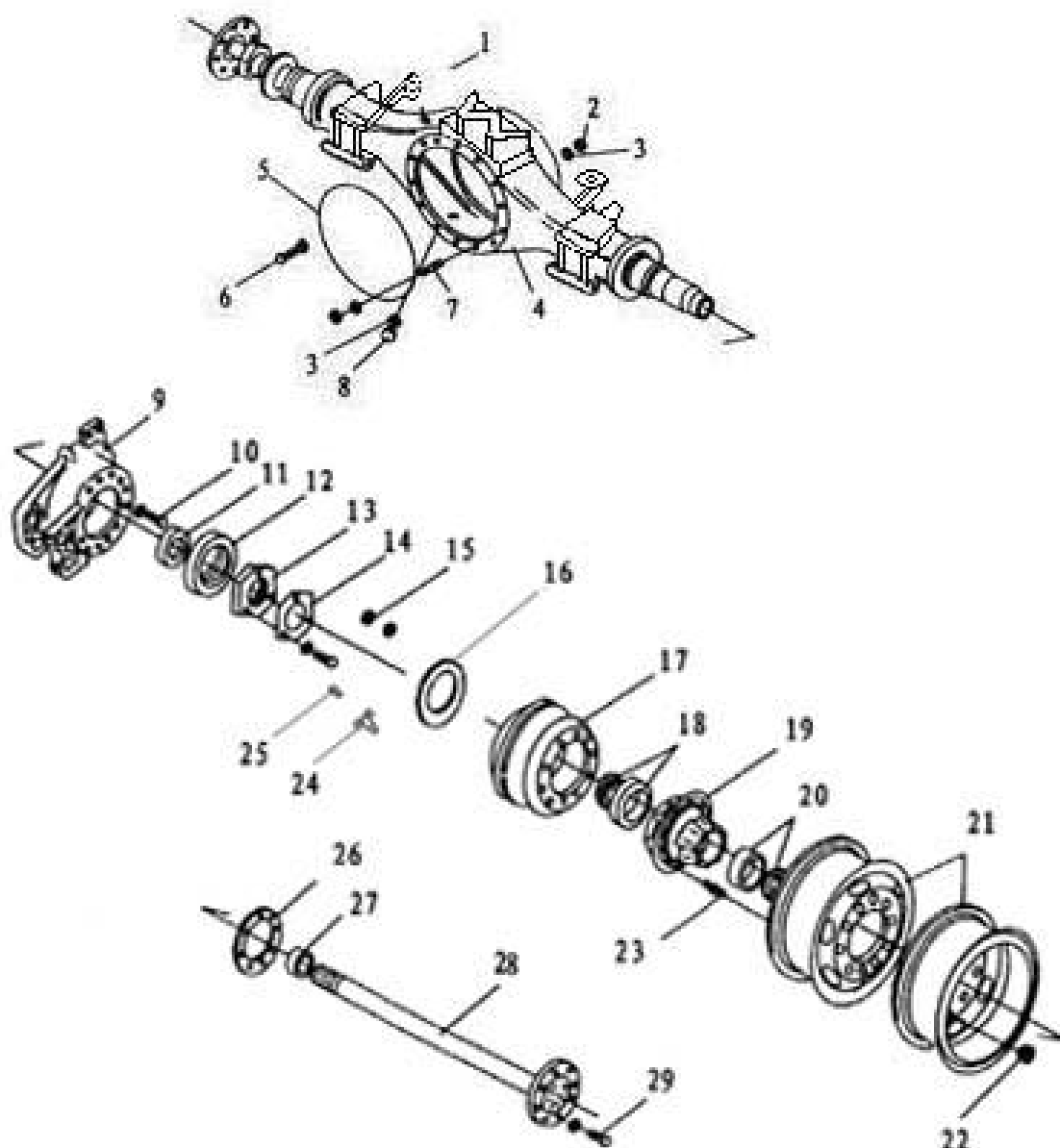


图 2

标号	备件名称	标号	备件名称	标号	备件名称
1	通气塞总成	11	后油封座圈	21	车轮轮辋
2	油面孔螺塞	12	后轮毂油封总成	22	后轮胎螺母
3	密封垫圈	13	后轮毂调整螺母	23	轮胎螺栓
4	后桥壳总成	14	锁紧垫圈	24	ABS 传感器支架
5	密封垫涂敷位置图	15	螺母	25	ABS 传感器
6	螺栓	16	ABS 后齿圈	26	后桥半轴衬垫
7	双头螺栓	17	后制动鼓	27	半轴油封总成
8	放油孔螺塞总成	18	后轮毂内轴承总成	28	后桥半轴
9	后制动底板总成	19	后轮毂	29	后桥半轴螺栓
10	螺栓	20	后轮毂外轴承总成		

### 1.3 制动器构造（与前桥相同，见前桥制动器）

### 1.4 主减速器部分构造

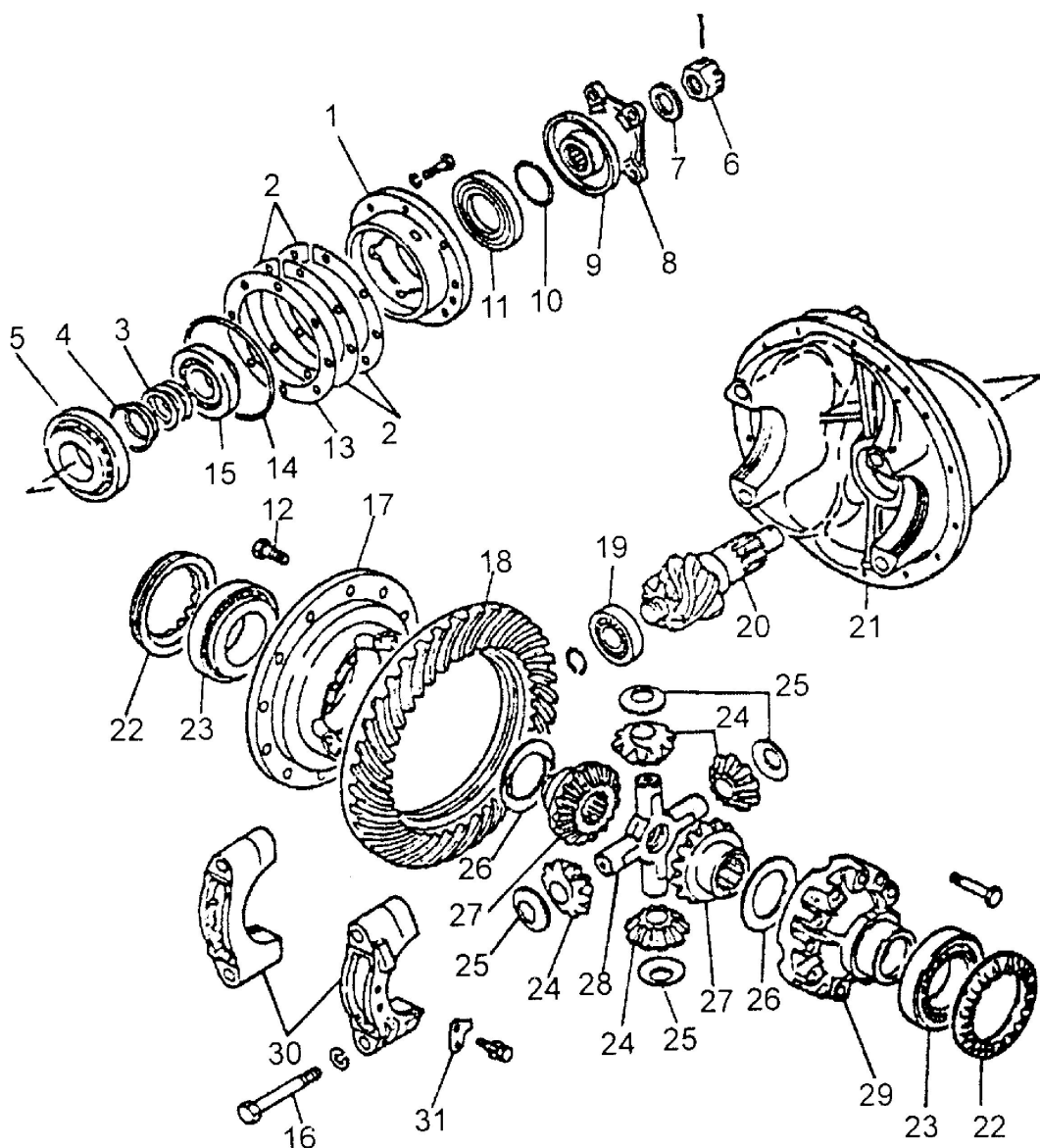


图 3

标 号	备件名称	标 号	备件名称	标 号	备件名称
1	轴承座	12	螺栓	23	差速器轴承总成
2	分割调整垫片	13	调整垫片	24	行星齿轮
3	调整垫圈	14	O 形圈	25	支承垫圈
4	隔套	15	前外轴承总成—主动锥齿轮	26	支承垫圈
5	前内轴承总成—主动锥齿轮	16	螺栓	27	半轴齿轮
6	六角槽形螺母	17	锥齿轮差速器左壳	28	十字轴
7	平垫圈	18	后桥从动锥齿轮	29	锥齿轮差速器右壳
8	突缘	19	主锥后轴承总成	30	差速器轴承盖
9	防尘罩	20	主动锥齿轮	31	止动片
10	O 形圈	21	主减速器壳		
11	主锥油封总成	22	差速器轴承调整螺母		

## 使用及保养

### 2.1 新车桥使用

1) 新车桥使用前，从注油孔向减速器内加注硫磷型 90 # 重负荷齿轮油（GL-5）至油孔平，约 14 升。

推荐使用油：① 南海牌（茂名石油公司）

② 飞天牌（兰州炼油厂）

③ 土星牌（大连石化公司）

2) 新车桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量的 2 # 锂基润滑脂。

3) 新车桥使用后，整车必须经过 1500km 走合，重新检查刹车间隙，是否符合间隙要求，重新检查紧固件（涂胶螺栓除外）后，方可正式投入使用。

### 2.2 车桥保养

#### 鼓式桥保养

1) 经常清洗后桥壳通气塞上的泥土、灰尘。

2) 经常检查加油孔螺塞和放油孔螺塞，如发现渗漏油现象，应及时拧紧，或更换密封垫片。

3) 每行驶 2000km，向各处黄油嘴加注 2 # 锂基润滑脂，清洗通气塞；检查半轴螺栓的紧固情况；检查桥壳内齿轮油面高度（打开油面螺栓检查）。

4) 每行驶 8000-10000km，检查制动底板的紧固情况；检查轮毂轴承的松旷情况；检查刹车片的磨损情况，若刹车片磨损超过了限位凹坑，则须更换刹车片；检查桥壳内齿轮油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新油并一同更换轮边润滑油。初次换油的里程 8000km。

5) 每 20000km 逆时针转动调整臂蜗杆的六方头，测量转动力矩是否大于  $18\text{N} \cdot \text{m}$ ，重复测量三次，如所测力矩值小于  $18\text{N} \cdot \text{m}$ ，则表明调整臂已经损坏，必须及时更换调整臂总成。

## 拆卸

后桥系统由桥壳总成、主减速器总成及制动器总成三部分组成。后桥系统的拆卸过程，原则上按以下步骤操作：

#### 盘式桥拆装：

1) 排干主减齿轮油；

2) 拆卸连接后桥的传动轴；

3) 排干轮边润滑油

4) 拆掉半轴；

- 5) 取下主减速器总成;
- 6) 断开制动气室软管、管路之间的连接;
- 7) 拆下制动器总成;
- 8) 拆下轮毂制动盘总成;
- 9) 拆下 ABS 传感器;
- 10) 拆卸桥壳。

注意: ① 应在拆卸前测量各齿轮的齿侧间隙。

② 拆卸差速器总成时, 轴承盖拆卸前应在轴承盖上做对合记号, 以防重装时错装。

### 鼓式桥拆装:

- 1) 排干主减齿轮油;
- 2) 拆卸连接后桥的传动轴;
- 3) 排干轮边润滑油
- 4) 拆掉半轴;
- 5) 取下主减速器总成;
- 6) 断开制动气室软管、管路之间的连接;
- 7) 拆下轮毂制动鼓总成;
- 8) 拆下 ABS 传感器
- 9) 拆下制动器总成;
- 10) 拆卸桥壳。

注意: ① 应在拆卸前测量各齿轮的齿侧间隙。

② 拆卸差速器总成时, 轴承盖拆卸前应在轴承盖上做对合记号, 以防重装时错装。

## 3.1 拆卸后桥总成

### 盘式桥的拆装

- 1) 将后桥总成固定支牢。
- 2) 排干轮边润滑油, 拆卸制动钳总成。
- 3) 用专用工具或扳手拆下半轴螺栓。

轻轻抽出半轴, 并在其花键部分通过油封时, 缓缓转动半轴, 以免拉伤半轴油封。如果半轴不易拉动, 可用铜锤轻轻击打半轴尾部中央, 直到半轴可松动为止 (图 3-1)。

注: 以上 1-3 项可作为半轴的拆卸过程。

- 4) 用起子拆掉锁片上的三个螺钉, 取出锁片。

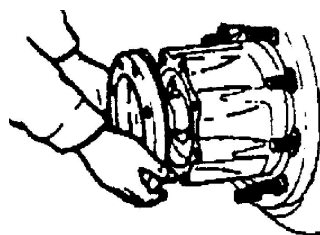


图 3-1

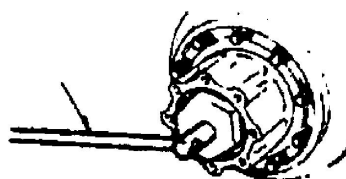


图 3-2

5) 用专用扳手拆掉调整螺母（图 3-2）。

注意：拆下后的调整螺母，应在装配面上做好记号，以防错装。

6) 稍稍转动轮毂制动盘，并用拉马向外抽拔，同时在制动盘上轻轻敲击，以震松外轴承内圈，待外轴承内圈松动后，取下轮毂及制动盘总成，但此时应注意该总成重量较重，不要摔坏或砸伤人。同时注意外轴承内圈不要摔坏。

注意：以上 1-6 作为轮毂及制动盘总成的拆卸过程。

7) 拆下 ABS 传感器，并注意保护好传感器探头不受损伤。

8) 拆下制动钳安装板。

#### 鼓式桥的拆装

1) 将后桥总成固定支牢。

2) 排干轮边润滑油；

3) 用专用工具或扳手拆下半轴螺栓。

4) 轻轻抽出半轴，并在其花键部分通过油封

时，缓缓转动半轴，以免拉伤半轴油封。如

果半轴不易拉动，可用铜锤轻轻击打半轴尾

部中央，直到半轴可松动为止

注：以上 1-3 项可作为半轴的拆卸过程。

5) 用起子拆掉锁片上的三个螺钉，取出锁片。

6) 用专用扳手拆掉调整螺母。

注意：拆下后的调整螺母，应在装配面上做好记号，以防错装。

7) 稍稍转动轮毂制动鼓，并用拉马向外抽拔，同时在制动鼓上轻轻敲击，以震松外轴承内圈，待外轴承内圈松动后，取下轮毂制动鼓，但此时应注意该总成重量较重，不要摔坏或砸伤人。同时注意外轴承内圈不要摔坏

注意：以上 1-6 作为轮毂制动鼓总成的拆卸过程。

8) 拆下 ABS 传感器，并注意保护好传感器探头不受损伤。

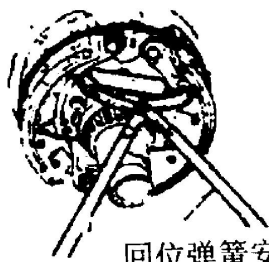
9) 使用回位弹簧的专用工具，拆卸回位弹簧。

注意：在拆卸回位弹簧之前，用一个环或钢丝捆住制动蹄（3-3）。

10) 拆下制动蹄。

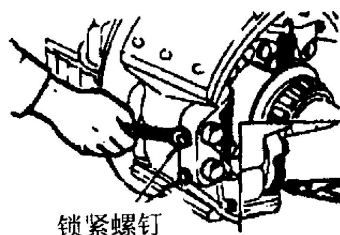
（1）拆除钢丝锁线和锁紧螺钉（图 3-4）。

（2）拆除制动蹄蹄片轴和制动蹄（图 3-5）。



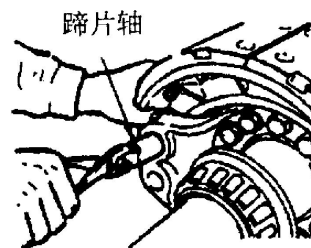
回位弹簧安装工具

图 3-3



锁紧螺钉

图 3-4



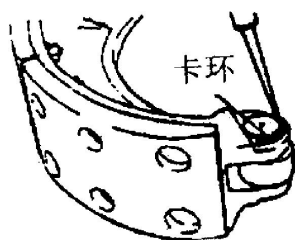
蹄片轴

图 3-5

11) 拆卸卡环、滚轮轴和滚轮（图 3-6）。

12) 拆下开口销、平垫圈、垫圈和平头销（图 3-7）。

13) 拆卸螺母和空气管，从气室支架上拆下制动气室（图 3-8）。



卡环

图 3-6



平头销

挡圈

开口销

图 3-7

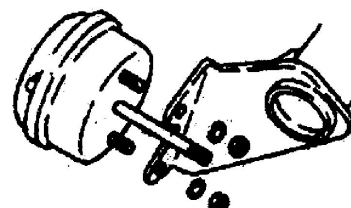


图 3-8

14) 拆下制动调整臂。

15) 拆下凸轮轴（图 3-9）。

注意：左右凸轮轴应做好记号，以防错装。

16) 拆卸制动器底板和防尘罩。

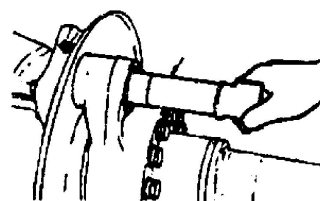


图 3-9

### 3.2 拆卸主减速器总成（盘式桥与鼓式桥通用）

1) 在拆卸之前，测量和记录主被动齿轮的齿侧间隙；

2) 拆除锁片；

3) 在轴承盖和壳体上做装配记号；

4) 拧松轴承盖的固定螺栓，利用差速器扳手，拆下调整螺母；

5) 拆下轴承盖和螺栓；

6) 拆下差速器总成；

7) 利用拆卸器拆下主动齿轮总成，同时拆下 O 形圈和调整垫片。

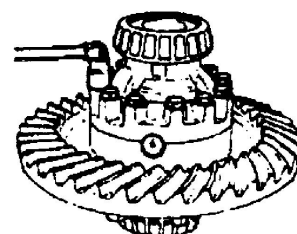


图 3-10

### 3.3 拆卸差速器总成（盘式桥与鼓式桥通用）

1) 拆下右边差速器壳（图 3-10 及图 3-11）；

2) 拆下止推垫片和半轴齿轮（图 3-12）；

- 3) 测量和记录行星齿轮的齿侧间隙（图 3-13）；  
注意：测量齿侧间隙时，要压住行星齿轮十字轴。
- 4) 拆除行星齿轮和十字轴总成，再从十字轴上拆下止推垫片和行星齿轮（图 3-14）；
- 5) 拿下半轴齿轮和止推垫片（图 3-15）；
- 6) 从变速器左壳上拆下被动齿轮（图 3-16）；
- 7) 从变速器上拆下轴承（图 3-17）；

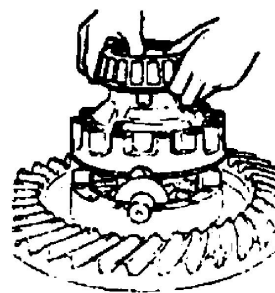


图 3-11

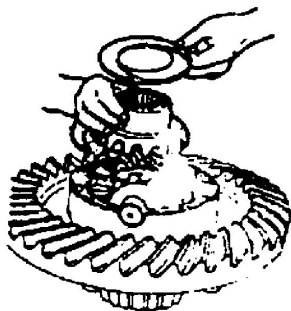


图 3-12

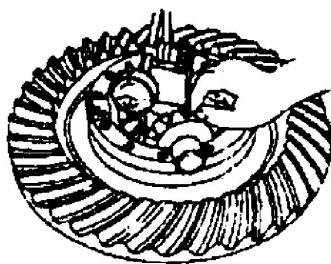


图 3-13

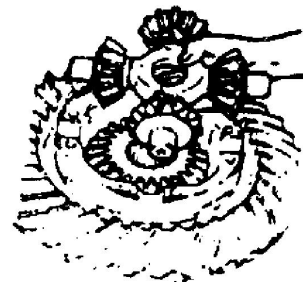


图 3-14

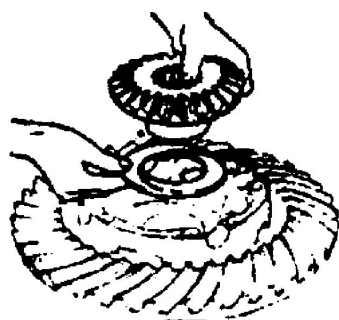


图 3-15

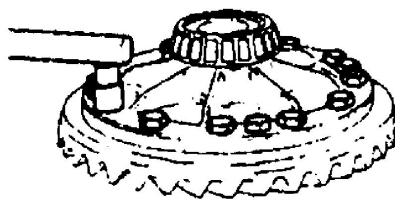


图 3-16

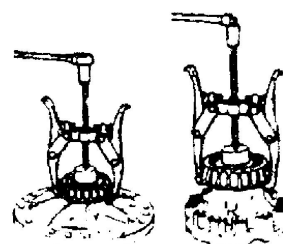


图 3-17

## 清洗及检查

### 4.1 清洗

零件上面可能沾有脏油和淤泥。清洗零件是必不可少的过程。常用的方法有蒸汽清洗，汽油清洗，酸或碱性溶液清洗，中性剂清洗，三氯乙烯清洗和磁力清洗。在清洗过程中可能会发现一些零件损坏现象。因此，在清洗过程中，一定要仔细检查。

#### 1) 金属件

##### (1) 汽油

不同于别的方法，汽油几乎对污泥没有渗透或溶解能力。除非零件表面被精确加工过，否则须使用金属丝刷子或别的工具去清除污泥，并洗刷两遍。

##### (2) 碱性处理

用碱性处理方法清洗钢件及铸铁件，效果非常好。如果零件是由合金制成，则不宜采用碱处理。

2) 橡胶件

不能使用矿物油，可用酒精清洗，或仅用一干净抹布擦掉脏物即可。

3) 防锈蚀

在清洗完零件表面上所有废油和润滑脂后，在表面涂上一层干净的油，以防锈蚀。

4.2 检查

零件在清洗之前，采用事先准备的测量仪器或工具进行检测。根据指定的维修标准来断定零件是否适合再使用。损坏零件应按要求修理或更换。如配对零件中有一个被严重磨损，其装配间隙超过规定，可根据需要更换该零件或配对零件。

从预防性保养的观点来看，某些处于修理或磨损极限内的零件，应在它们超过极限之前就进行更换。

所有零件都应通过观察外观或使用红外线探伤进行仔细检查。如果通过外观观察，发现任何以下反常现象，则该零件可根据需要进行修理或更换。

所有橡胶件，如 O 型圈、油封、密封垫圈等，拆卸后一律报废处理。

异常现象

不均匀磨损	变形	不正常噪音（轴承等）
铁锈	失效或变弱（弹簧）	变色
弯曲	偏磨	
刮伤	变质（制动器摩擦片）	
裂纹	配合不紧	

装配及调整

5.1 装配

后桥系统的装配与拆卸顺序相反，但要注意螺栓的拧紧力矩及轴承预紧力的调整。下面简单介绍油润滑轮边的装配步骤：

- 1) 用毛巾将轴管和油封座圈外圆表面拭擦干净，确保无铁屑等杂质；见图 5-1
- 2) 将油封座圈套入轴管内，压贴合到位
- 3) 将 O 型密封圈装入到油封座圈与轴管形成的凹槽中，然后用毛刷均匀环涂一薄层润滑油；  
见图 5-2 用毛刷分别在轴管轴承位、油封座圈，和轮毂油封的刃口上均匀涂一薄层润滑油；
- 4) 将轮毂总成吊起套入轴管中，油封与轴管不能碰撞，以免损坏油封；见图 5-3 检查轴管螺纹是否有损伤和杂物；

- 5) 装调整螺母，调整轮毂轴承预紧力，检测轮毂起动力，检测 ABS 传感器信号
- 6) 在轮毂端面的螺纹孔内侧施涂一道直径约 3mm 的平面密封胶，涂胶式样见图 5-4
- 7) 装入半轴、弹簧垫圈、半轴螺栓；
- 8) 通过轮边加油孔注入齿轮油, 型号 GL-85W/90，注油量为 1000ml，见图 5-5



图 5-1



图 5-2

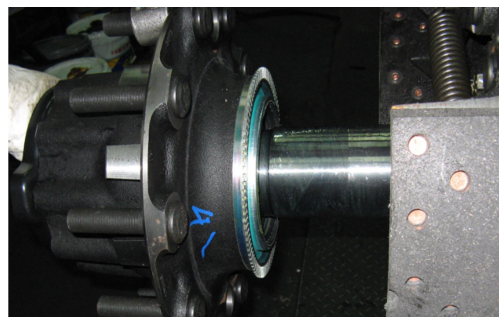


图 5-3



图 5-4



图 5-5

## 5.2 螺栓装配的拧紧力矩 (N.m)

### 盘式桥

序号	螺栓装配的拧紧力矩 (N.m)	产品型号			
					11 吨及以上
1	主减双头螺柱拧紧扭矩 (N.m)				50-70
2	主减连接螺栓拧紧扭矩 (N.m)				130-150
3	制动器安装板螺栓拧紧扭矩 (N.m)				230-270
4	轮毂调整螺母拧紧扭矩 (N.m)				400-450
5	轮毂外锁紧螺母拧紧扭矩 (N.m)				
6	调整螺母锁片螺钉 (N.m)				10-20
7	半轴螺栓 (螺母) 拧紧扭矩 (N.m)				140-180
8	半轴双头螺柱拧紧扭矩 (N.m)				
9	制动钳螺栓拧紧扭矩 (N.m)				385-415
10	气室紧固拧紧扭矩 (N.m)				167-186
11	放/进油螺塞座拧紧扭矩 (N.m)				80-110

## 鼓式桥

序号	螺栓装配的拧紧力矩 (N.m)	产品型号				
						11 吨及以上
1	主减双头螺柱拧紧扭矩 (N.m)					50-70
2	主减连接螺栓拧紧扭矩 (N.m)					130-150
3	后盖连接螺栓拧紧扭矩 (N.m)					
4	制动器底板螺栓拧紧扭矩 (N.m)					230-270
5	气室支架螺栓拧紧扭矩 (N.m)					120-130
6	关节轴承连接螺栓螺母扭矩 (N.m)					80-100
7	凸轮轴挡板拧紧螺栓扭矩 (N.m)					100-120
8	轮毂调整螺母拧紧扭矩 (N.m)					400-450
9	轮毂外锁紧螺母拧紧扭矩 (N.m)					
10	调整螺母锁片螺钉 (N.m)					10-20
11	半轴螺栓 (螺母) 拧紧扭矩 (N.m)					140-180
12	半轴双头螺柱拧紧扭矩 (N.m)					
13	气室紧固拧紧扭矩 (N.m)					167-186
14	注油孔螺塞拧紧扭矩 (N.m)					80-110
15	放油孔螺塞拧紧扭矩 (N.m)					150-200

### 5.3 涂胶零件及部位

涂胶零件及部位	胶型号	推荐品牌
从动轮螺栓	Dri-Loc204 预涂胶	烟台乐泰公司 (中国)
差速器壳螺栓	Dri-Loc204 预涂胶	烟台乐泰公司 (中国)
减速器壳与桥壳联接螺栓	Vibra-Seal503 预涂胶	烟台乐泰公司 (中国)
桥壳法兰端面	HZ-1 耐油 RTV 密封胶	无锡胶粘厂

### 5.4 车桥的调整

#### 5.4.1 制动器刹车间隙调整

##### 盘式桥调整安装

(1) 摘掉堵盖, 用 Sw10 扳手逆时针轻轻转动间隙调节螺栓的六方头, 直至摩擦片与制动盘接触, 制动盘不能转动。

(2) 制动盘与摩擦片抱死后, 再将间隙调节螺栓的六方头顺时针转动约  $3/4$  圈。此时制动摩擦片和制动盘的间隙可以保证在要求的  $0.5 \sim 1.2\text{mm}$  范围内。(注意: 制动间隙为制动盘与两侧摩擦片间隙之和)

### 鼓式桥调整安装

(1) 在凸轮轴上涂上黄油，将调整臂安装在凸轮轴上，应确保调整臂壳体上肩头方向与制动气室推杆的制动方向一致，顺时针转动调整臂蜗杆的六方头，使调整臂转入制动气室推杆的 U 形叉内，直至 U 形叉孔与调整臂上的定位孔自然正对，在圆柱销孔上涂上黄油，将其轻松插入叉孔，锁上开口销。

(2) 整臂沿其上箭头的方向推动，直至推不动为止，目的是确保制动摩擦片和制动鼓之间的设定间隙，随后将卡箍式定位支架安装在凸轮轴轴端外壳上，在定位支架上的螺母、垫片最终紧固前，将调整臂通过定位支架的螺栓支柱、螺母、垫片定位于定位支架上（通过支架上的 U 形螺杆和双螺母，紧固力矩不小于  $20\text{N} \cdot \text{m}$ ）。

(3) 装上凸轮轴轴端定位螺母及垫片，沿凸轮轴轴向方向检查调整臂在凸轮轴上的轴向是否存在一定间隙，要求间隙值在  $0.5\text{--}0.2\text{mm}$  之间，实际检查值如大于或小于上述间隙值范围，应立即将调整臂拆下，调整凸轮轴轴向定位尺寸以便达到上述要求。

(4) 用 Sw12 扳手顺时针转动调整臂蜗杆的六方头，直至转不动为止，这时制动摩擦片和制动鼓接触，然后逆时针转动该蜗杆六方头 270°（转动力矩大，会听到咔咔声），目的是确保制动鼓与制动器摩擦片的间隙为一固定值  $0.6\text{mm}$ 。

### 5.4.2 ABS 系统的调整

在 ABS 传感器装入传感器支架时，要使传感器尽量伸出支架外端，安装好传感器后在传感器头部涂减磨涂料；在桥总成装配完成后，在传感器端子用万用表检测信号，当以 42 转/分的速度转动轮毂时，传感器两端子间的电压有效值应大于 0.1 伏，电阻值为 1200–1350 欧姆。

### 5.3.3 轮毂轴承预紧力的调整

(1) 先卸下锁片，再用专用扳手紧固调整螺母，拧紧力矩应大于  $500\text{N} \cdot \text{m}$ 。

(2) 转动制动鼓 2–3 周，使轴承正确就位，再以不小于  $500\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩紧固。

(3) 反转调整螺母  $1/4\text{--}1/6$  圈，转动制动鼓 2–3 圈。用弹簧杆在轮毂螺栓上测量起动力，其值应为 30–65N。

(4) 装上锁片，拧紧锁片紧固螺钉。

## 5.5 维修标准

### 盘式桥

项 目	维修标准	修理极限	磨损极限	备 注
差速器行星齿轮与十字轴间隙	0.10-0.14mm		0.3mm	
半轴齿轮凸台与差速器壳间隙	0.21-0.31mm		0.60mm	
主被动齿轮的齿隙	0.20-0.30mm	0.60mm		
半轴齿轮与行星齿轮的齿隙	0.25-0.35mm	0.5mm		
轴间差速器行星齿轮间隙	0.15-0.25mm	0.45mm		
制动盘厚度			37mm	
制动盘跳动			0.15mm	
摩擦片厚度			10mm	
制动气室推杆行程	24mm	45mm		
主锥轴承预紧力	45-75N			
差速器支承轴承预紧力	80-120N			

### 鼓式桥

项 目	维修标准	修理极限	磨损极限	备 注
差速器行星齿轮与十字轴间隙	0.10-0.14mm		0.3mm	
半轴齿轮凸台与差速器壳间隙	0.21-0.31mm		0.60mm	
主被动齿轮的齿隙	0.20-0.30mm	0.60mm		
半轴齿轮与行星齿轮的齿隙	0.25-0.35mm	0.5mm		
轴间差速器行星齿轮间隙	0.15-0.25mm	0.45mm		
制动鼓内径		412mm	414mm	
制动鼓径向跳动	0-0.1mm	0.2mm		
摩擦片厚度		12-13mm	8.5mm	
制动鼓与制动蹄片间隙	0.6mm			
制动气室推杆行程	24mm	45mm		
凸轮轴与衬套间隙	0.40-0.46mm		0.7mm	
蹄片轴与衬套间隙	0.16-0.26mm		0.56mm	
主锥轴承预紧力	45-75N			
差速器支承轴承预紧力	80-120N			

## 常见故障分析

故障表现	原因分析	处理方法
传动异响	1、差速器齿轮间隙不当	更换止推垫片或齿轮
	2、主被动齿轮间隙过大	更换止推垫片或齿轮
	3、主动齿轮轴承预紧力过小	调整预紧力
	4、半轴齿轮、行星齿轮、十字轴止推垫片等磨损或损伤	校正或更换有故障的零件
	5、油面过低	加足润滑油
润滑油渗漏	1、油封磨损、松动、损伤	更换油封
	2、减速器紧固螺栓松动	按规定力矩拧紧
	3、密封胶损坏	重涂密封胶
	4、轴承座紧固螺栓松动	按规定力矩拧紧
	5、放油螺塞松动或衬垫损伤	按规定力矩拧紧螺塞或更换衬垫
	6、超载使桥壳变形	校正或更换桥壳
	7、通气塞被堵或损伤	清洁或更换通气塞
轮毂轴承滞涩	1、轮毂轴承预紧力过大	调整预紧力
	2、轴承缺乏润滑或润滑脂不正确	加注润滑脂或更换润滑脂
	3、轴承沾上灰尘	清洗并加注润滑脂
	4、由于密封圈有故障造成进水	更换密封圈
制动力不足	1、制动气室推杆行程调整不当	调整行程
	2、制动摩擦片过热或变质	更换摩擦片
	3、制动摩擦片贴合不当	校正摩擦片贴合位置
	4、制动钳进水	行驶过程中，轻轻踩下踏板，排干水
	5、摩擦片和制动盘上有润滑油脂	清除油脂，更换摩擦片
制动异响	1、摩擦片磨损完毕	更换摩擦片
	2、摩擦片表面硬化或变质	更换摩擦片
	3、制动盘不均匀磨损或安装不牢	校正制动盘，同时拧紧螺栓
	4、轮毂轴承磨损	更换轮毂轴承
	5、制动盘变形	更换制动盘
车轮发涩	1、凸轮轴润滑不良或调整臂不回位	校正有故障部件
	2、制动蹄或气室回位弹簧折断或疲劳	更换有故障部件

## 易损件统计

### 7.1 盘式桥

序号	名 称	易损件 数量 统计
		盘式桥
1	油封总成-半轴	2
2	衬垫-半轴	2
3	油封总成-后轮毂	2
4	制动摩擦片（轮边）	2
5	制动摩擦片（气室侧）	2
6	后制动盘	2
7	油封总成-主锥	1
10	后轮胎螺栓	各 10
11	外轴承-主动锥齿轮	1
12	内轴承-主动锥齿轮	2
13	定位轴承-主动锥齿轮	2
14	轴承-差速器	2
15	密封垫圈-螺塞	2

### 7.2 鼓式桥

序号	名 称	易损件 数量 统计
		鼓式桥
1	油封总成-半轴	2
2	油封总成-后轮毂	2
3	后制动摩擦片	8
4	铆钉-紧固摩擦片	120
5	后制动鼓	2
6	油封总成-主锥	1
7	O 型圈	1
10	开口销	1
11	后轮胎螺栓	各 10
12	外轴承-主动锥齿轮	1
13	内轴承-主动锥齿轮	1
14	定位轴承-主动锥齿轮	1
15	轴承-差速器	2

## 第十一章 传动轴

### 总述

传动轴是万向传动装置中的主要传力部件。传动轴的作用是：发动机输出力经过变速器改变转速后通过传动轴来驱动后桥。传动轴通常是一壁厚均匀的管轴，为了减轻传动轴的质量，节省材料，提高轴的强度、刚度及临界转速，传动轴多为空心轴，一般用厚度为  $1.5 \sim 10.0\text{mm}$  且厚薄均匀的钢板卷焊而成。在使用过程中万向传动轴的工作条件恶劣，润滑条件差，行驶不良的路面上，冲击载荷的峰值往往会超过正常值的一倍以上，万向传动装置不仅要在高速下承受较大的转矩和冲击负荷，还要适应车辆在行驶中随着悬架的变形，传动轴与变速器输入轴及主减速器输出轴之间的夹角的不不断变化；传动轴的长度也会随着悬架的变形而变形，使伸缩节不断滑磨。万向传动装置在汽车的底部，泥土、灰尘极易侵入各个机件，在这些情况下，万向传动装置会出现各种磨损现象，造成传动轴弯曲、扭转和磨损，产生振动、异响等故障，破坏万向传动装置的动平衡特性和速度特性，传动速度降低，从而影响汽车的动力性和经济性。

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

## 注意事项

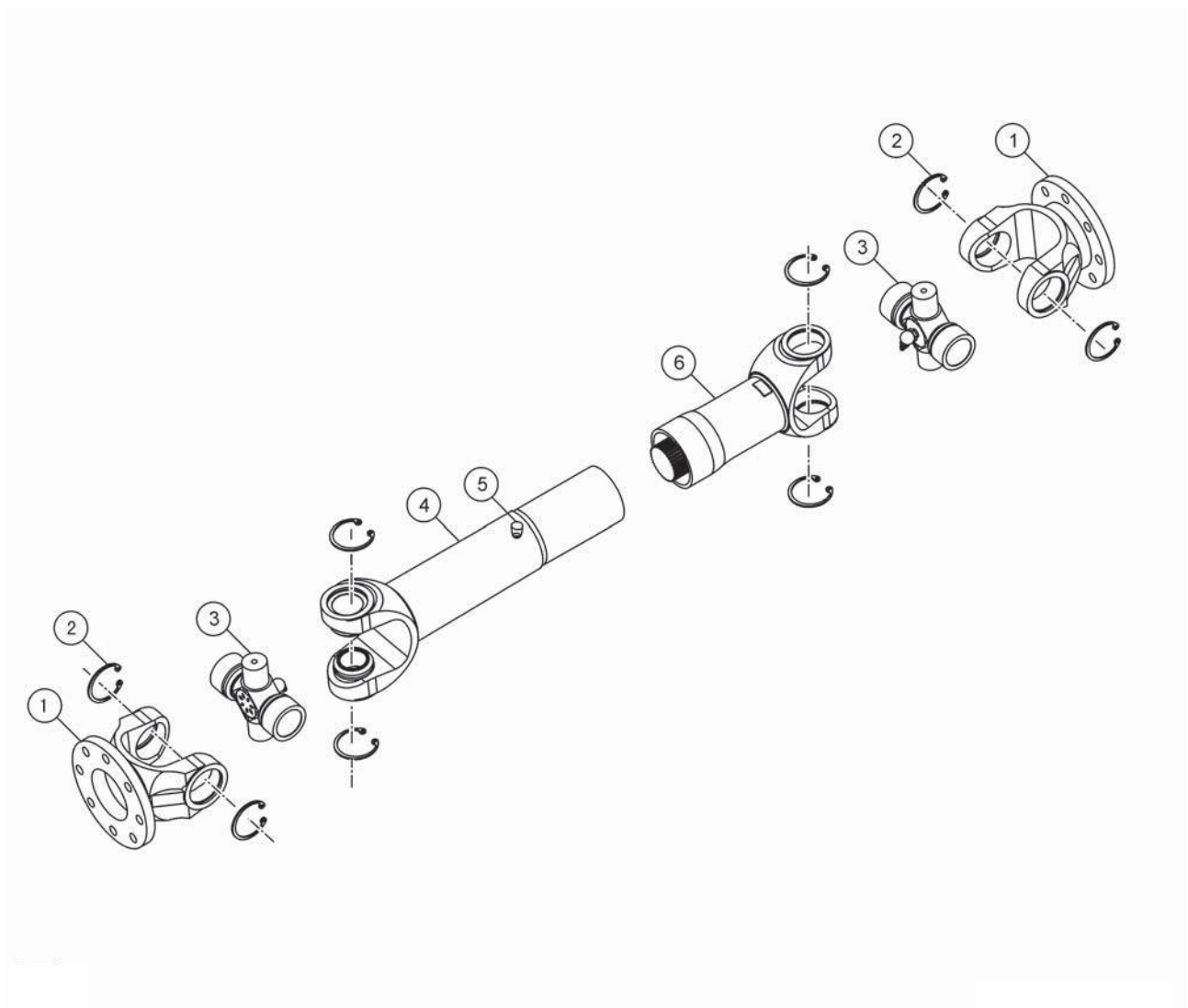
1. 传动轴出厂前已经做过动平衡，在使用过程中应确保传动轴不受撞击，在拆卸、维修和搬运过程中应避免磕碰和挤压，如发现圆管压扁或平衡块脱落，应予以更换或维修。维修传动轴后必须要在平衡校验台上做动平衡效验。动平衡的标准在 2750r/min，不平衡量应不大于 40g.mm。否则在行驶中产生振动、噪声和附加冲击负荷，给传动系其它总成带来严重后果，甚至危及安全行驶。
2. 经常检查十字轴滚针轴承，滑动花键的密封情况，及时更换失效的油封。
3. 传动轴必须有良好的平衡性能，所以拆卸时，应在万向节上作好装配记号，不得任意取下平衡块。
4. 传动轴内部空心，需轻拿轻放，以防传动轴弯曲，变形。
5. 传动轴在拆下脱开之前，须先以托顶或其它金属线或绳索托住，以保证安全。
6. 拆卸传动轴之前，须先将车启用驻车制动并用三角楔块挡住各个车轮，防止在维修过程中车辆滑动。
7. 传动轴总成在装复前，应将零件清洗干净，并在轴承、油封和各零件配合表面上涂上汽车通用锂基润滑脂。
8. 汽车不能使用高速档起步、猛抬离合器踏板、汽车超载和超速行驶，这些现象都会造成传动轴变形或损毁。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
在行驶中汽车 振动	1. 传动轴滑动叉（装配不正确）	检修
	2. 传动轴（扭曲或弯曲）	总成，检修
	3. 万向节轴颈或滚针轴承（磨损、损坏）	检修
	4. 传动轴（松旷）	总成，检修
	5. 传动轴（不平稳）	总成，检修
在起步或行驶 期间有异响	1. 万向节（磨损或损坏）	检修
	2. 滑动叉（磨损或损坏）	检修
	3. 传动轴（松旷）	总成，检修
传动轴振动	1. 传动轴（未按标记装配）	总成，检修
	2. 传动轴轴管（弯曲）	总成，检修
传动轴噪声	1. 万向节（过度磨损，轴承间隙大）	检修
	2. 滑动叉（花键过度磨损，间隙大）	检修

# 部件图



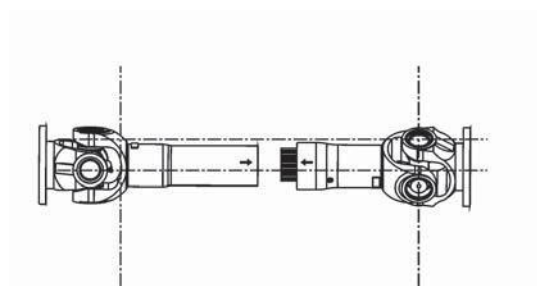
1	突缘叉
2	卡簧
3	十字轴总成

4	后段传动轴
5	润滑脂注油嘴
6	前段传动轴

## 检查调整

△提示：

传动轴的维修主要是检查传动轴的震动现象，找出发生震动的原因，并将其纠正。

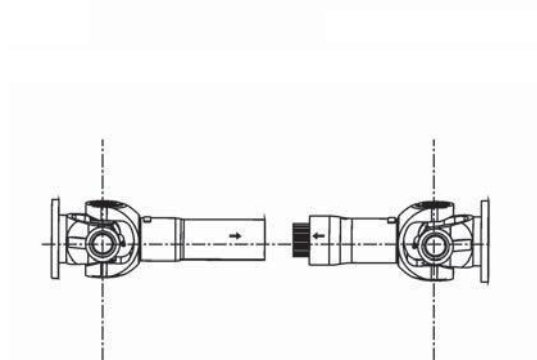


### 1. 检查万向节是否按标记装配

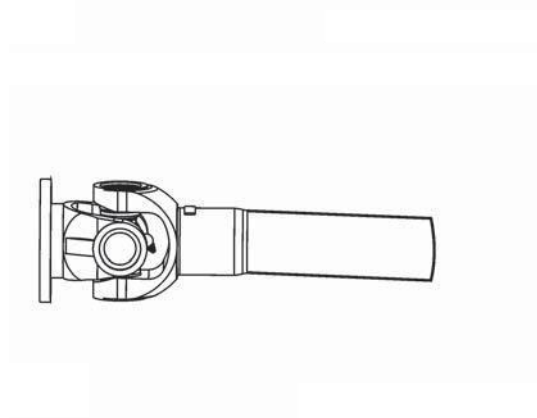
(a). 错误的装配。

△提示：

由于没有按照标记对应装配，可能导致传动轴不平衡，产生较大的震动。



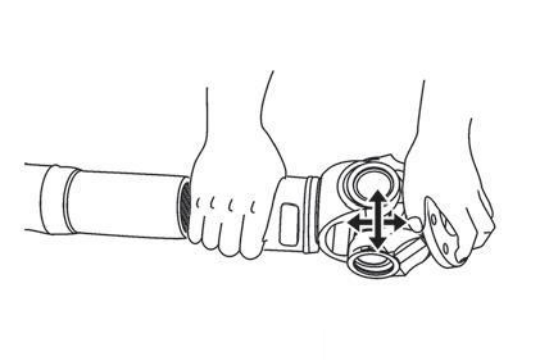
(b). 正确装配方式。



### 2. 检查传动轴是否弯曲变形

△提示：

传动轴的弯曲度目测不准确，应使用专用测量表进行测量。



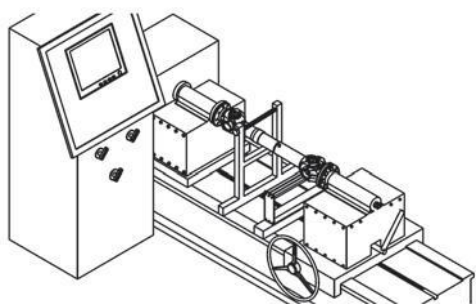
### 3. 检查十字轴的轴向间隙

十字轴轴向间隙：0.01~0.025 mm

极限值：0.15 mm

△提示：

若间隙超过极限值，应更换传动轴总成。

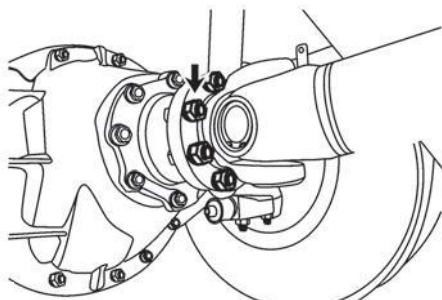


#### 4. 传动轴做动平衡检测

△提示:

- 每次检修更换零件后都应作动平衡检测。动平衡的检测需在专业的传动轴动平衡检测台上进行, 根据检测仪器的显示, 在传动轴不平衡端添加平衡块, 每端不超过 2 片, 并每片焊接两点, 焊接后再进行一次动平衡检测, 传动轴动不平衡量应不大于 40g. mm( 如果不平衡量大于 40g. mm, 则需要对传动轴进行校正 )。
- 车辆传动轴不平衡, 在行驶中会出现一种周期性的声响, 行驶速度越快, 响声越大。严重时, 能使车身发抖, 驾驶室振动, 手握方向盘有麻木的感觉。由于车身发抖, 会造成车辆各部机件的松动, 导致事故。

## 检修

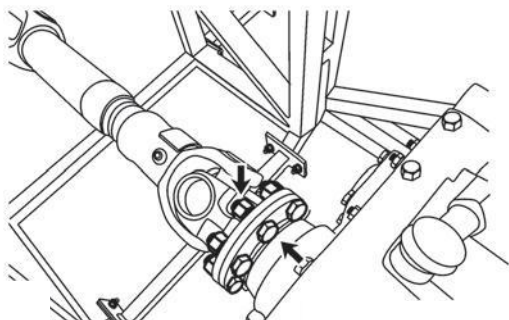


### 1. 拆卸传动轴总成

(a). 拆卸传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

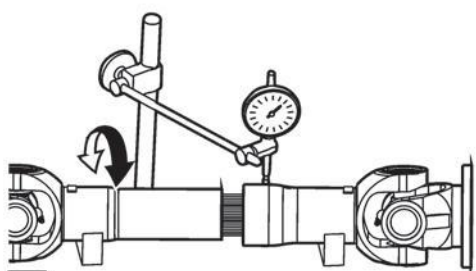
△提示：

拆卸传动轴总成之前需用托顶将传动轴托住。



(b). 拆卸传动轴与变速器连接的螺栓及螺母。

(c). 取下传动轴总成。



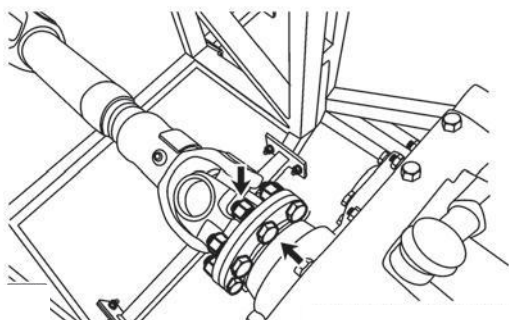
### 2. 检测传动轴径向跳动

万向节叉端跳动量： $\leq 0.3 \text{ mm}$

轴头端跳动量： $\leq 0.2 \text{ mm}$

注意：

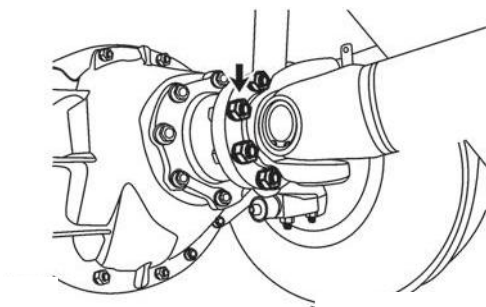
在动平衡检测前要对传动轴进行跳动检测，使之尽量减小动平衡测量误差。



### 3. 安装传动轴总成

(a). 安装传动轴与变速器连接的螺栓及螺母并紧固。

扭矩： $200 \sim 250 \text{ N} \cdot \text{m}$



(b). 安装传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

扭矩： $200 \sim 250 \text{ N} \cdot \text{m}$

# 万向节

## 检修

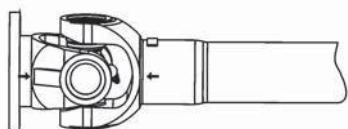
### 1. 拆卸变速器总成

### 2. 做好装配标记

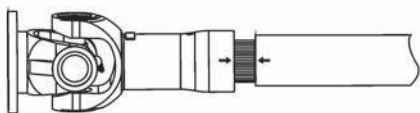
(a). 在传动轴和法兰盘或凸缘叉上打上装配标记。

注意：

装配标记应在同一水平面上，安装时均应按照标记进行安装。

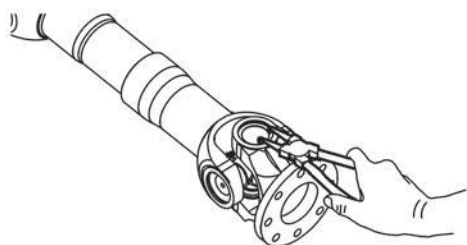


(b). 在传动轴伸缩节打上装配标记。



### 3. 拆卸万向节固定卡簧

(a). 用卡簧钳将万向节固定卡簧取下。



### 4. 分解万向节总成

(a). 用铜棒或手锤震出下面滚针轴承。

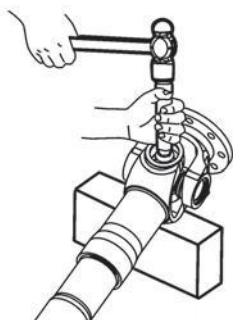
△提示：

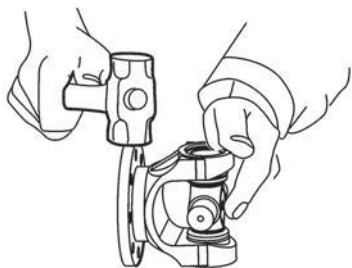
由于轴承配合较紧密，震出时要使用锤子在周围均匀敲打。

注意：

拆卸万向节时，要把传动轴支起，但不要顶着轴承。

(b). 将传动轴翻转 180° 震出另一侧滚针轴承。



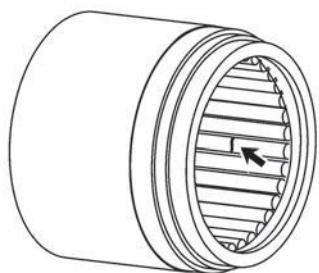


## 5. 拆卸十字轴

- (a). 用锤子轻轻敲打凸缘叉根部，震出下面滚针轴承。
- (b). 将凸缘叉翻转 180° 震出另一侧滚针轴承。

△提示：

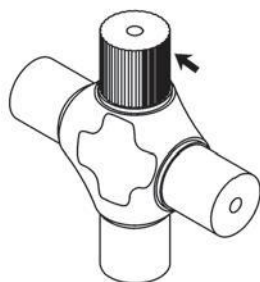
零件拆卸之前应做上标记。



## 6. 检查滚针轴承有无滚针断裂

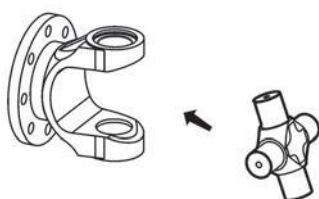
△提示：

在轴承中有很多润滑油，检查时应先清洗油脂。



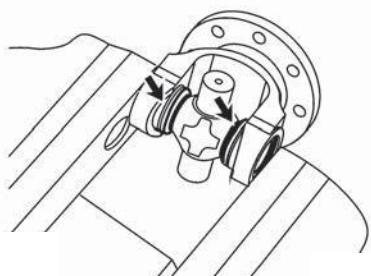
## 7. 检查十字轴

- (a). 检查轴颈表面有无剥落。
- (b). 检查轴颈表面有无滚针压痕。



## 8. 安装十字轴

- (a). 将十字轴倾斜一定角度装入凸缘叉。

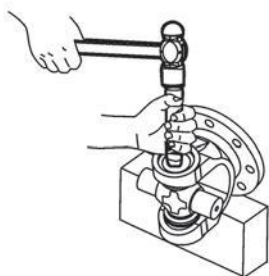


## 9. 安装十字轴轴承

- (a). 用台虎钳将滚针轴承压入耳孔内。

△提示：

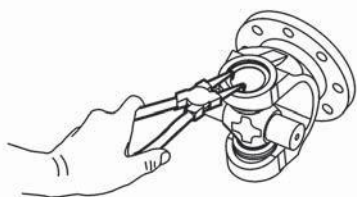
装入滚针轴承前应将轴承内涂上一层润滑脂。



(b). 用铜棒把滚针轴承打入。

△提示：

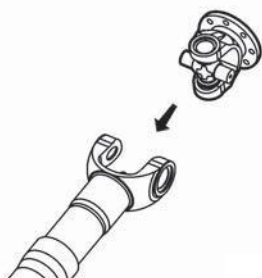
露出卡簧槽即可。



#### 10. 安装弹性挡圈

△提示：

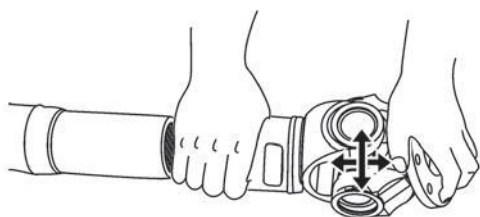
检查弹性挡圈是否损坏，如损坏需更换。



#### 11. 安装万向节

△提示：

将十字轴旋转一定角度装入。



#### 12. 按上面方法装配凸缘叉两耳孔内的滚针轴承与弹性挡圈

#### 13. 检查十字轴转动是否灵活，并检查其轴向间隙

十字轴轴向间隙：0.01~0.025 mm

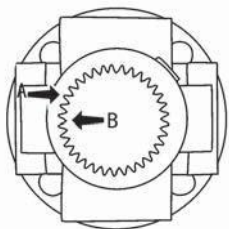
极限值：0.15 mm

△提示：

若间隙超过极限值，应更换传动轴总成。

## 滑动叉

### 检修



#### 1. 检查传动轴滑动花键齿隙

(a). 使用间隙规, 测量花键轴与花键套在正常旋转方向上的配合间隙。

间隙值:  $0.036 \sim 0.1 \text{ mm}$

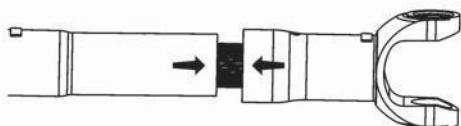
A: 花键套      B: 花键轴

△提示:

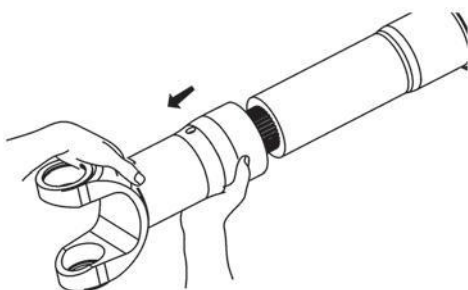
若滑动花键齿间隙超过极限值, 则更换新的传动轴。

#### 2. 拆下滑动叉

(a). 在滑动叉两端做好装配标记。



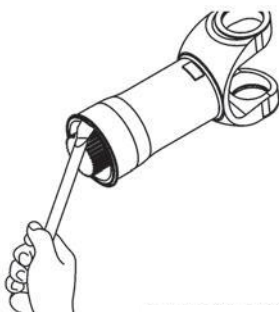
(b). 取下滑动叉。

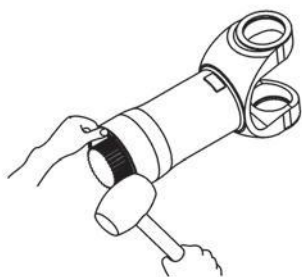


(c). 拆下油封。

注意:

油封拆下后应更换新件, 严禁再次使用。



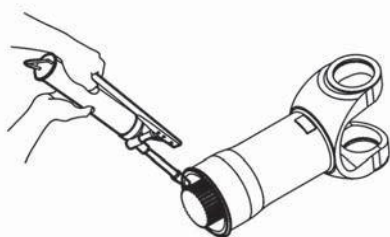


### 3. 安装滑动叉

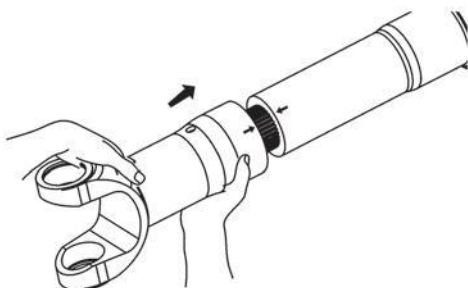
- (a). 装入滑动叉油封。

注意：

油封装入前应内外涂一层润滑脂，严禁使用铁锤直接敲打，用橡胶锤均匀打入。



- (b). 在花键上涂抹润滑脂。

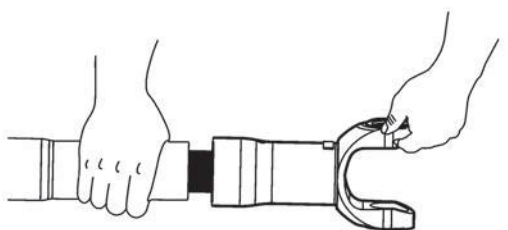


- (c). 安装滑动叉。

注意：

安装时需对准装配标记。

- (d). 安装润滑脂嘴，并注入适量的润滑油。



### 4. 装配后的检查

- (a). 装上滑动叉后，滑动叉来回拔出，应没有卡滞现象。
- (b). 在传动轴各润滑脂嘴处加注润滑脂。

## 第十二章 转向连杆系统

### 总述

该转向系统是底盘的主要组成部分之一，其技术状况变化对汽车操纵稳定性和高速行驶的安全性有直接影响。在汽车转向行驶时，驾驶员通过操纵转向系统，使汽车保持在直线或转弯运动状态；或者使上述两种运动状态相互转换，它能保证各转向轮之间具有协调的转角关系。其主要包括转向操纵机构、角转器、转向器、转向助力油泵、管路和转向传动装置。

转向连杆一般由转向盘、转向轴、转向柱管、万向节及转向传动轴等组合，它的主要作用是通过操纵转向盘对转向器传送力，从而实现转向。

## 注意事项

### 1. 安全注意

- (a). 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
- (b). 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
- (c). 在车底部作业时必须将发动机熄火，关闭点火开关并拔出点火钥匙。
- (d). 拆卸或安装电器设备前应将整车电源关闭或拆卸蓄电池电缆，避免造成电器元件损坏。

### 2. 重要提示

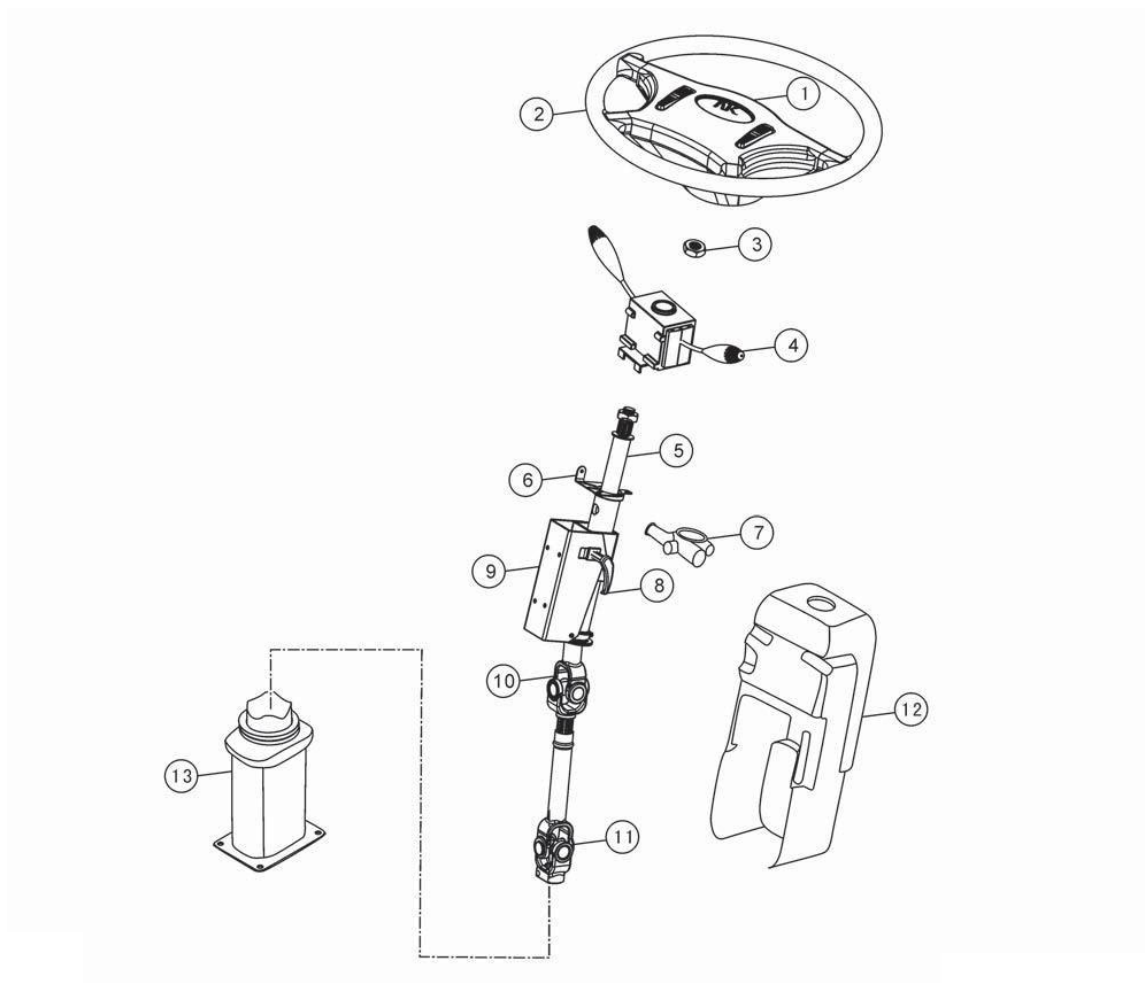
- (a). 在行驶过程中若有转向异响、突然沉重、发卡现象时，应立即停车检修，找出故障并排除。
- (b). 发动机熄火后，禁止转动方向盘，方向盘被锁住的情况下，不要挪动车辆。以免造成方向盘及其它部件的损坏。
- (c). 维修过程中发现轴承发卡、松旷等不正常现象，应做更换处理。
- (d). 维修过程中发现任何锁紧螺栓或螺母损坏丝牙超过 3 个齿应予更换。
- (e). 转向结构全部装上车后，综合检查转向的轻便性和灵活性，即转动转向盘不感到转向沉重，同时也不应松旷，并且还需要测量前轮最大转角。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
方向沉重	1. 转向柱轴承（损坏）	转向柱，检修
	2. 转向柱轴承（润滑不足）	转向柱，检修
	3. 万向节十字轴承（润滑不足）	转向传动轴，检修
	4. 万向节十字轴承（损坏）	转向传动轴，检修
自由间隙过大	1. 锁紧螺栓（松动）	紧固松动螺栓
	2. 转向传动轴花键过度磨损	转向传动轴，检修
	3. 万向节十字轴承（损坏）	转向传动轴，检修
转向异响或发卡	1. 转向柱轴承（损坏）	转向柱，检修
	2. 转向柱轴承（润滑不足）	转向柱，检修
	3. 转向传动轴（伸缩节润滑不足）	转向传动轴，检修

# 部件图



1	喇叭盖
2	方向盘
3	螺母及垫片
4	组合开关
5	转向传动轴总成
6	转向柱管焊接件
7	点火锁开关

8	转向轴调节手柄
9	转向可调支架
10	转向万向节及十字轴总成
11	转向万向节及十字轴总成
12	管柱护套
13	护尘套

# 方向盘

## 调整



### 1. 方向盘自由间隙的检测

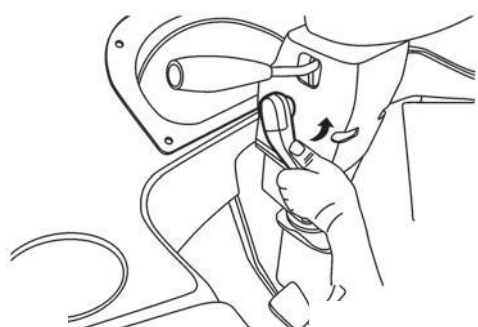
(a). 在发动机运转状态下, 旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。

(b). 用手向左和向右慢慢转动方向盘, 检查方向盘的自由行程。

向左向右最大自由行程:  $\leq 15^\circ$

△提示:

如果自由行程超过最大值, 检查转向柱、转向中间轴、转向器或转向齿轮。

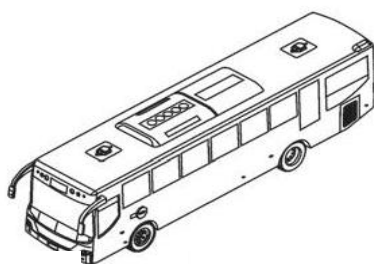


### 2. 方向盘位置的调整

(a). 向上拉起方向盘调整手柄。

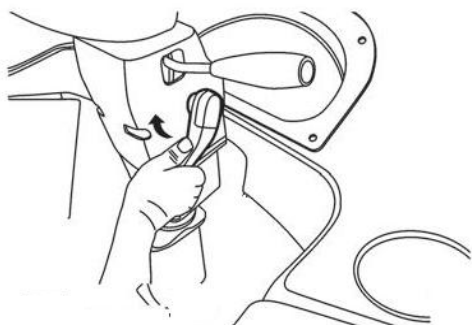
△提示:

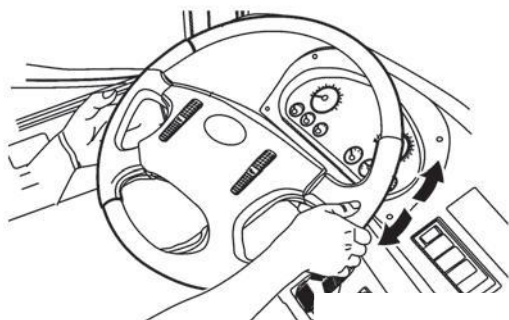
方向盘可以上下、前后调整至不同的角度。在调节方向盘以前, 应将驾驶员座椅置于最为舒适的位置, 进行调整。



(b). 上下调整方向盘。

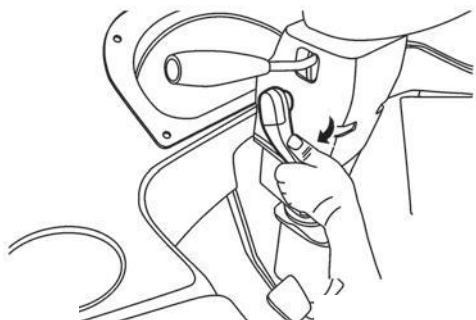
方向盘上下可调整距离: 38 mm





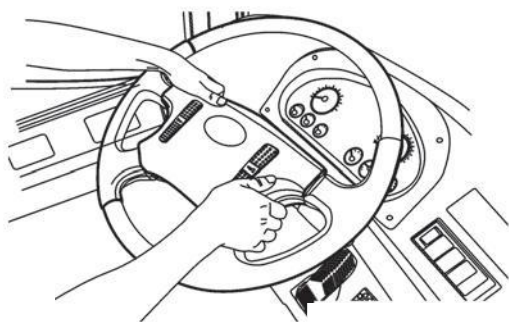
(c). 前后调整方向盘。

方向盘前后调整角度： $\pm 2^{\circ}$



(d). 调整完成后，务必锁紧方向盘调整手柄。

## 更换

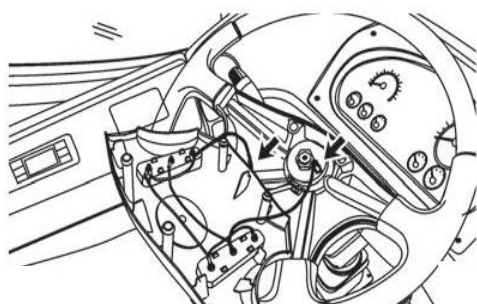
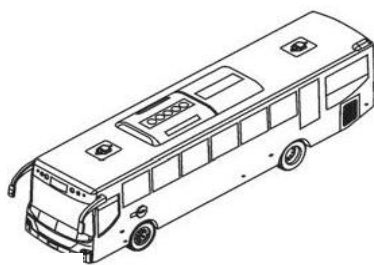


### 1. 拆卸方向盘

(a). 在发动机运转状态下，旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。

(b). 关闭整车电源开关。

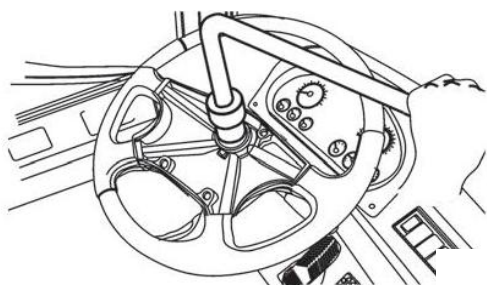
(c). 向上拉起喇叭开关至合适高度。



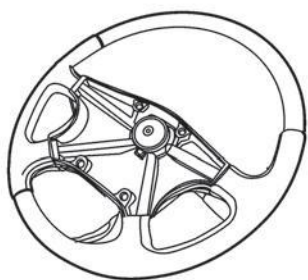
(d). 翻转喇叭盖到一定角度，拔下高音喇叭引线。

注意：

切不可直接拔引线，避免造成断路现象。



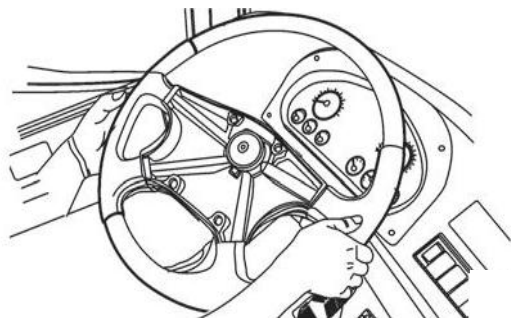
(e). 利用套筒及扳手拆卸方向盘顶端的锁紧螺母，并取出垫圈。



(f). 用双手向上敲击方向盘至合适部位，以取下方向盘。

△提示：

拔出方向盘之前，在转向轴和方向盘上做装配标记，以保证装配时零件能安装到原位置。

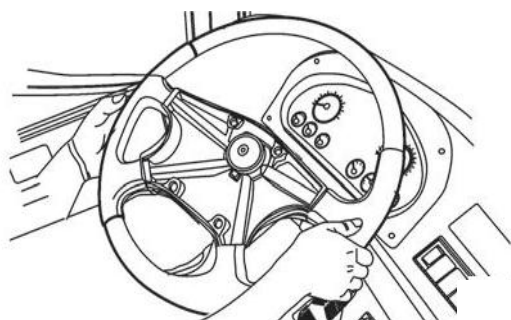


## 2. 检查方向盘

(a). 检查方向盘轮缘是否翘曲或存在裂痕或断裂等现象。

△提示：

若存在上述缺陷，则需要更换新的方向盘。

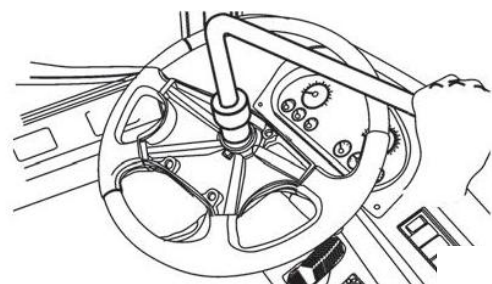


## 3. 安装方向盘

(a). 按照装配标记，安装方向盘到转向轴上。

注意：

注意方向盘安装的方向，将方向盘上最大空隙部位对着正前方，有利于驾驶员在直线行驶过程中观察仪表情况。

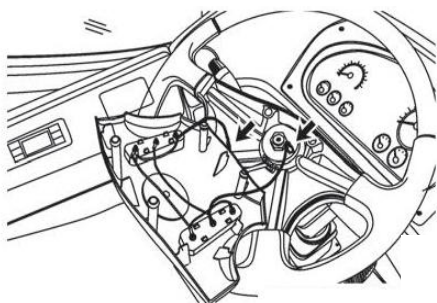


(b). 方向盘放置好后，装上垫圈，安装锁紧螺母并紧固。

扭矩：100~130N•m

△提示：

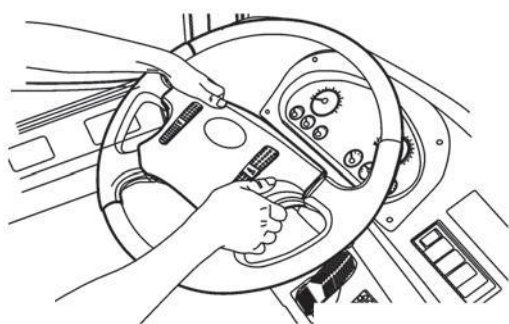
确认线束是否合理的布置和固定。



(c). 安装高音喇叭开关引线。

△提示：

装上引线接头后，稍微拨动下引线，不可有松动现象确保安装到位。



d). 对准喇叭开关上的卡扣点到方向盘上的安装位置。用手均匀的按压喇叭开关卡口位置，将喇叭开关扣合在方向盘上。

△提示：

安装完毕后接通电源、打开点火开关测试喇叭工作情况，确保喇叭开关工作正常。

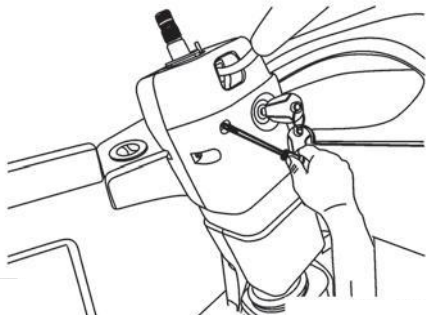
## 组合开关

### 更换

#### 1. 拆卸方向盘总成

#### 2. 拆卸组合开关护罩

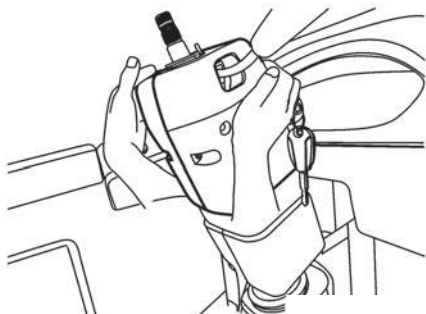
(a). 用螺丝刀拆卸组合开关上壳管柱罩的固定螺钉。



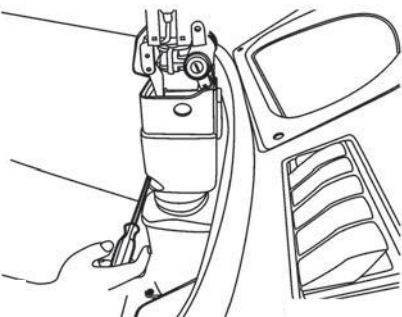
(b). 取下组合开关左右管柱罩。

△提示：

取下组合开关左右管柱罩前需将左右管柱罩调整到合适角度，然后取下管柱罩。

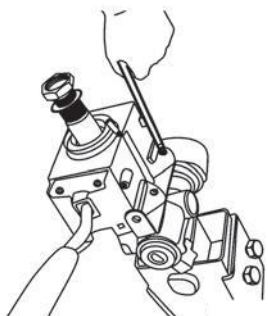


(c). 用螺丝刀拆卸组合开关下端管柱罩的固定螺栓，取下下端管柱罩。



#### 3. 拆卸组合开关

(a). 用螺丝刀拆卸转向管柱支架总成上的组合开关固定螺钉。



(b). 断开组合开关引线接插件。

注意：

不可用手拉拔线束，要将引线接插件卡扣按下后拔出引线插头。

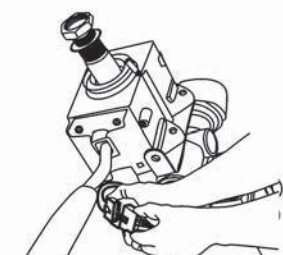


(c). 从转向柱上取出组合开关。



#### 4. 安装组合开关

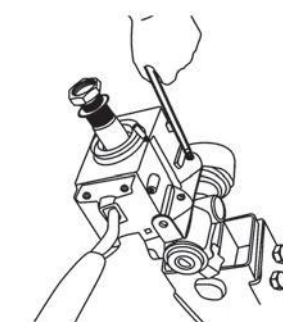
(a). 安装组合开关到转向柱上，并将安装孔对齐。



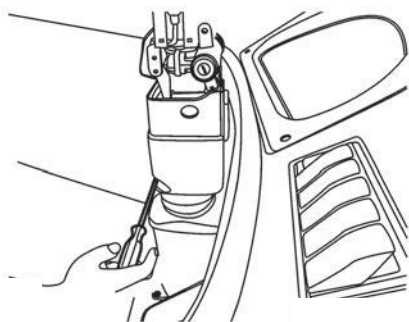
(b). 安装组合开关引线接插件。

注意：

安装引线接插件时，应当要听到“咔嚓”声，然后将接插件轻轻回拉，确保安装到位。

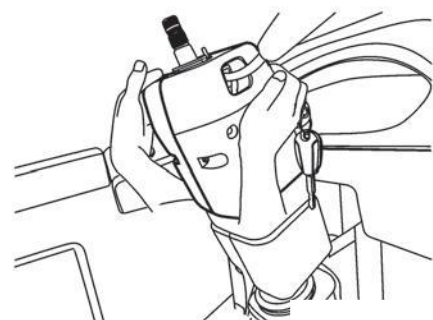


(c). 安装组合开关固定螺钉并紧固。

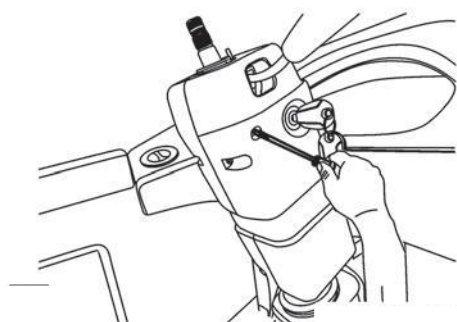


## 5. 安装组合开关护罩

(a). 安装组合开关下端管柱罩到安装位置, 并对齐螺栓孔, 安装组合开关下端管柱罩固定螺钉并紧固。



(b). 安装组合开关左右管柱罩到安装位置, 并合紧左右管柱罩。



(c). 安装组合开关上壳管柱罩固定螺钉并紧固。

△提示:

组合开关管柱罩安装前应将组合开关引线放置在固定螺栓孔后面, 以免装入护罩固定螺钉时损伤组合开关引线。

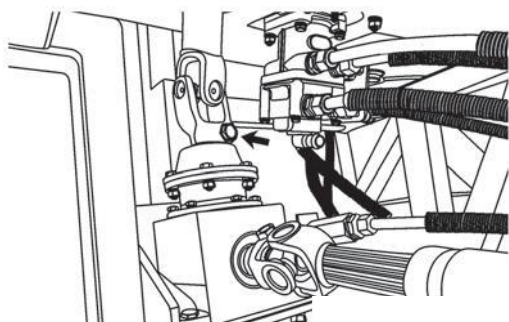
## 6. 安装方向盘总成

## 7. 调整方向盘到合适位置

## 转向柱

### 检修

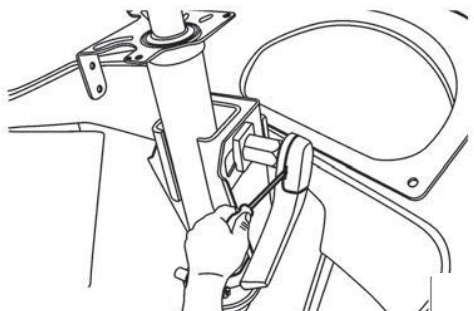
1. 拆卸方向盘总成
2. 拆卸组合开关总成
3. 拆卸点火开关总成
4. 拆卸转向柱总成



(a). 断开转向传动轴总成与角转器连接的螺栓。

△提示：

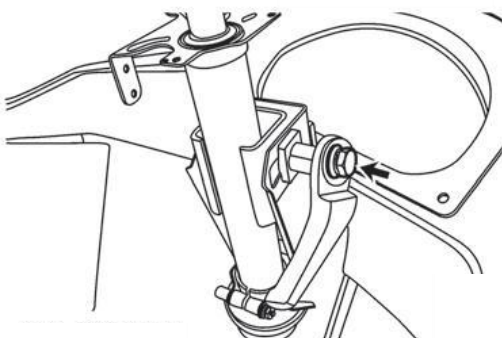
在断开转向传动轴总成与角转器连接之前，需要做装配标记。



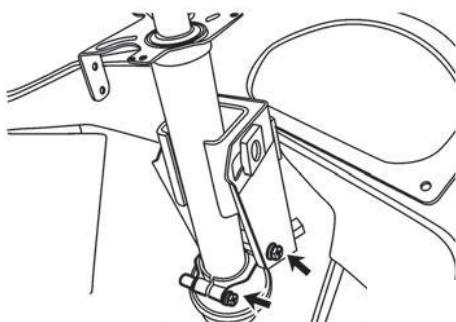
(b). 用专用螺丝刀撬开方向盘调整角度手柄盖。

注意：

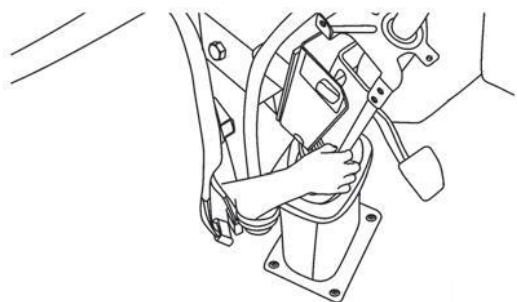
螺丝刀需用胶布包裹，防止损坏调整手柄盖。



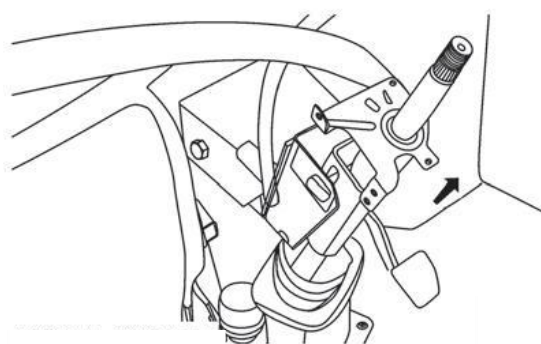
(c). 拆卸方向盘调整手柄的螺栓，取下方向盘调整手柄。拆卸方向盘调整螺母并拔出固定螺栓及垫块。



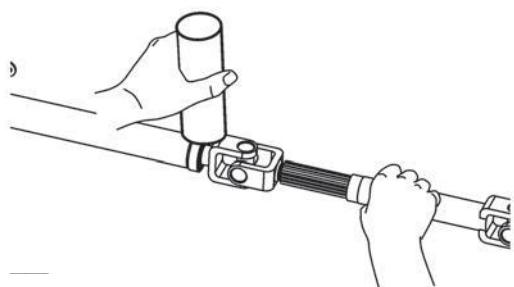
(d). 拆卸转向柱总成下固定螺栓并取下螺栓及螺母。



(e). 从转向柱上拨下转向柱下端的防尘胶罩,使防尘胶罩与转向柱脱离。



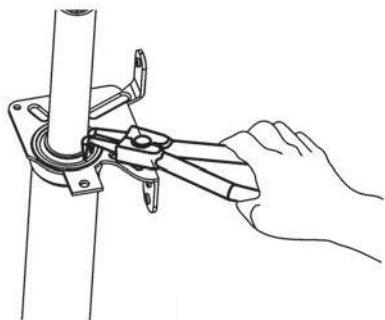
(f). 向上取出转向柱总成和转向传动轴总成。



## 5. 拆卸转向传动轴

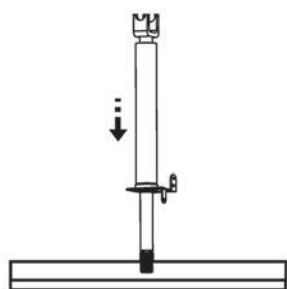
(a). 一手把传动轴的一端抬起,一手敲击轴管叉根部取出上面十字轴滚针轴承。

(b). 旋转传动轴将轴管叉上另一个十字轴滚针轴承同样方法取出,并将转向传动轴转至合适角度取出转向万向节叉及伸缩节总成。



## 6 拆卸转向轴

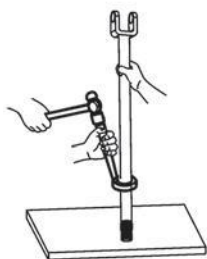
(a). 使用卡簧钳拆卸转向柱上端的卡簧。



(b). 拆卸转向轴及转向轴下轴承。

△提示:

将转向柱上端用力向地面的木板上撞击,即可将转向轴及转向轴下轴承拆卸下来。



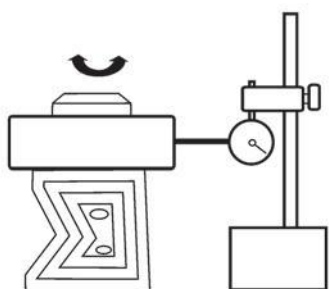
## 7. 拆卸转向轴下轴承

(a). 拆卸转向轴轴承。

△提示：

使用冲杆从转向轴上将轴承从转向轴上冲下，需由一人扶着，或用工具将转向柱竖直固定。

(b). 从转向轴上取出转向轴下轴承。



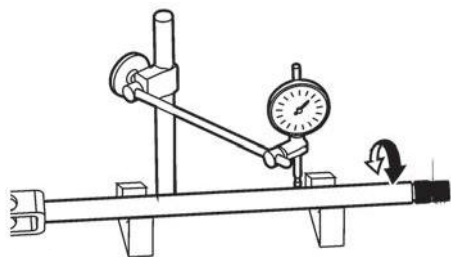
## 8. 检测转向轴轴承

参考使用极限：0.1mm

△提示：

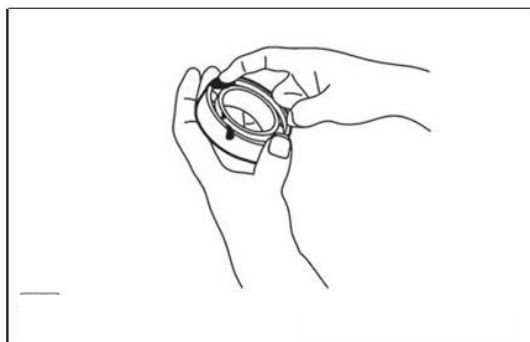
检测转向轴轴承的径向间隙，超出使用极限应更换新的轴承。检测方法：

- 将千分表探头放到轴承中心线上。
- 上下晃动轴承，读出数值。



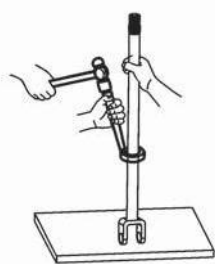
## 9. 检测转向轴

(a). 将拆卸下来的转向轴放置在两个 V 形架上，把千分表探头放置在转向轴中部表面，将表针校正归零，转动转向轴检查是否弯曲，径向跳动超过极限应予校正或更换直线误差等于或小于 0.01mm。



## 10. 安装转向轴下轴承

(a). 涂抹适量润滑脂到转向轴轴承内。



(b). 安装轴承到转向轴的下端，再使用冲子或冲筒进行敲打将其轴承安装到位。



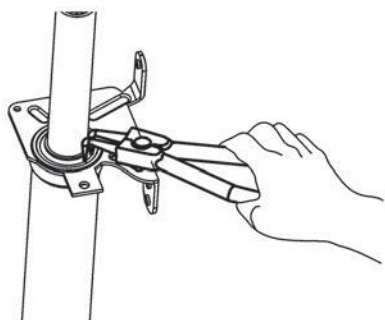
#### 11. 安装转向轴

(a). 将转向轴从转向柱下端放入转向柱内。

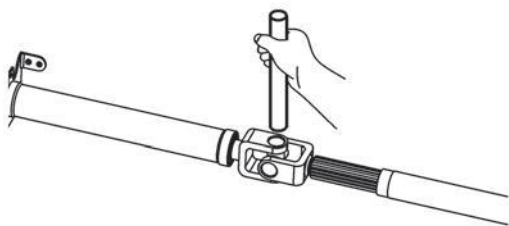
(b). 用锤子轻轻敲打转向轴使其安装到位。

注意：

敲打转向轴时应将一木块垫在转向轴末端，防止转向轴损坏。



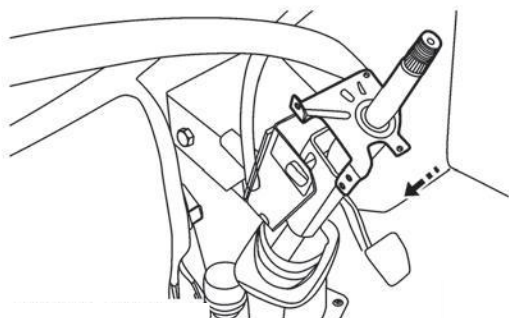
(c). 安装转向轴承上端的卡簧。



#### 12. 安装转向传动轴

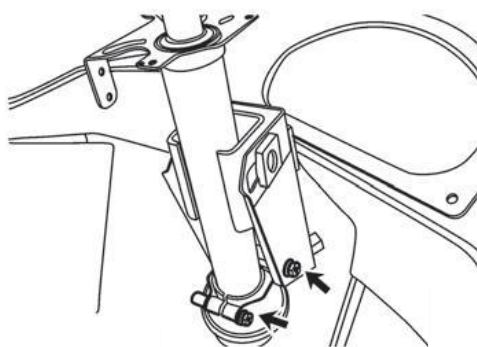
(a). 安装滚针轴承。

- 将一个滚针轴承放入凸缘叉内，用铜棒将轴承打入到位。
- 翻转凸缘叉以同样方法安装另一个滚针轴承，使用冲头将突缘叉滚针轴承安装孔边缘压毛，避免滚轴轴承松旷。



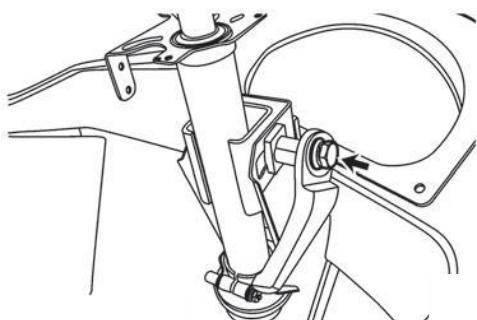
#### 13. 安装转向柱总成

(a). 将转向柱总成及传动轴总成下端放入转向柱防尘罩内。

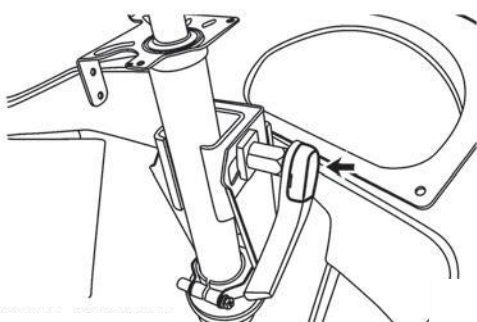


(b). 安装转向柱下固定螺栓及螺母。

(c). 安装方向盘上固定螺栓、滑块及螺母并适当紧固。

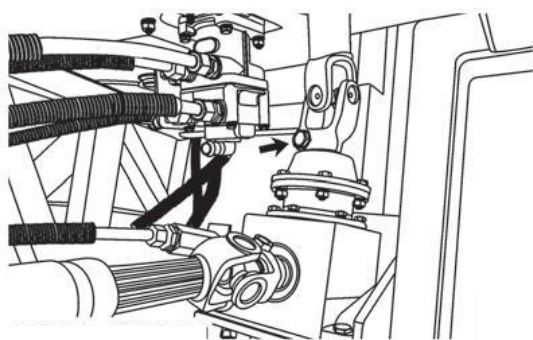


(e). 安装方向盘调整角度手柄盖。



(d). 安装方向盘调整角度手柄的螺母并紧固。

扭矩：75~80N•m



(f). 安装转向传动轴总成与角转器的连接螺栓及螺母并紧固。

扭矩：75~80N•m

注意：

按拆卸时所做的标记进行安装。

14. 安装点火开关总成

15. 安装组合开关总成

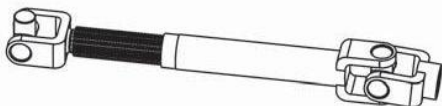
16. 安装方向盘总成

17. 调整方向盘总成

## 转向传动轴

### 检修

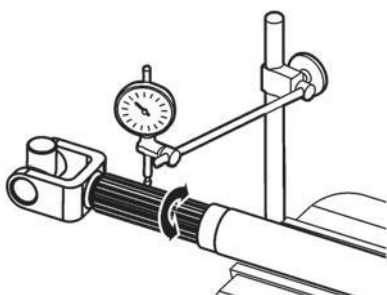
1. 拆卸方向盘总成
2. 拆卸组合开关总成
3. 拆卸点火开关总成
4. 拆卸转向柱总成
5. 取下转向传动轴



6. 检测转向传动轴花键与花键套筒的齿隙标准值：

$<0.13\text{mm}$

- 用 V 型架支撑转向轴，固定花键套端的传动轴。
- 把千分表探头放置在转向传动轴中部表面，将表针校正归零。
- 转动转向轴套筒检查花键齿隙花键间隙。



7. 拆卸转向传动轴

- (a). 左手把传动轴的一端抬起，右手敲击凸缘叉根部取出上面十字轴滚针轴承。

△提示：

因十字轴滚轴承是利用凸缘叉边缘的冲压毛点进行固定的，为拆卸方便可使用錾刀将毛点打掉。

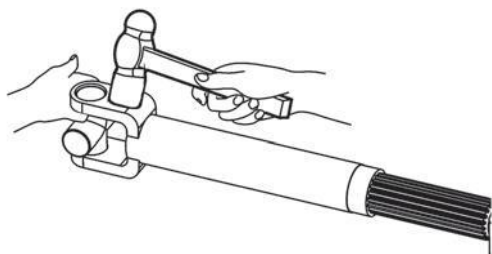
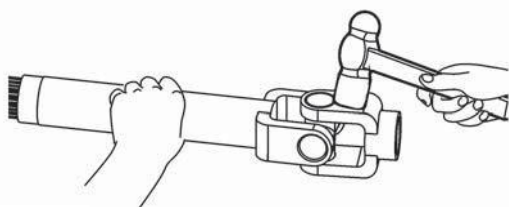
- (b). 旋转传动轴将凸缘叉上另一个十字轴滚针轴承同样方法取出，并将凸缘叉转至合适角度取出。

- (c). 左手抓住十字轴，将传动轴一端抬起，右手敲击轴管叉根部，将一个滚针轴承取出。

- (d). 旋转传动轴将轴管叉上的将另一个滚针轴承用同样方法取出，并把十字轴取出。

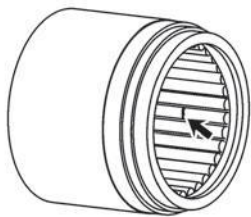
△提示：

另一端的拆卸方法与此相同。



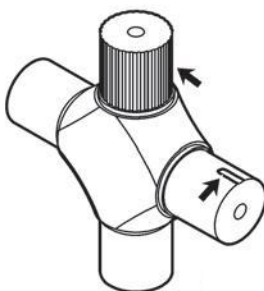
## 8. 检查滚针轴承

- 检查滚针轴承有无滚针断裂等损坏现象如  
果损坏更换十字轴总成。



## 9. 检查十字轴

- (a). 检查轴颈表面有无剥落, 检查轴颈表面有无滚针压痕等现象, 如有更换十字轴总成。



- (b). 检测十字轴与滚针轴承的配合间隙, 若间隙超过规定数值则应更换十字轴总成。

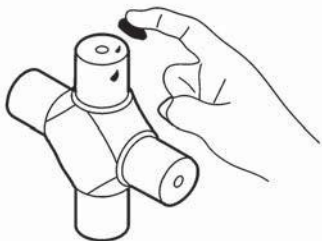
- 将十字轴一端固定在台钳上, 装上滚针轴承。
- 把千分表探头对向滚针轴承表面中部, 将表针调整归零。
- 上下活动滚针轴承观察千分表针摆动值, 是否在规定范围内。

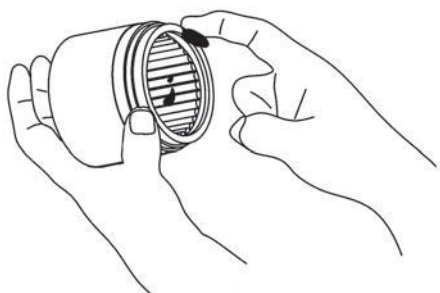
标准值:  $0.02 \sim 0.13\text{mm}$

使用极限值:  $0.13\text{mm}$

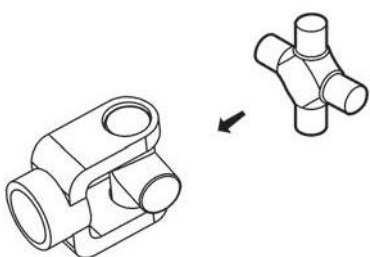
## 10. 安装转向传动轴

- (a). 在十字轴上下左右四个轴颈上均匀的涂抹润滑油。
- (b). 将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。

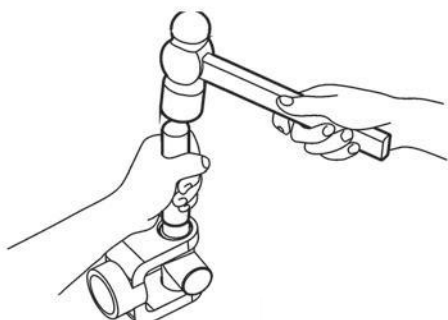




(c). 在滚针轴承内侧滚子和外钢套上均匀涂抹一层润滑脂，由于滚针处经常转动应多涂一些。

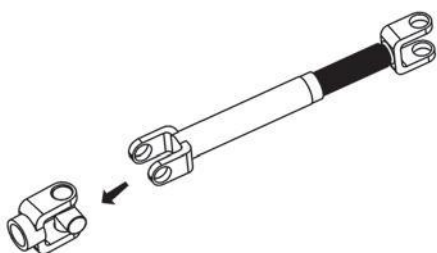


(d). 将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。



(e). 安装滚针轴承。

- 将一个滚针轴承放入凸缘叉内，用铜棒将轴承打入到位。
- 翻转凸缘叉以同样方法安装另一个滚针轴承。



(f). 将安装好的十字轴凸缘叉调整适合的角度安装到轴叉内。

(g). 安装两个滚针轴承。

△提示：

一端十字轴上的滚针轴承安装到凸缘叉上后，使用冲头将凸缘叉上轴承安装孔边缘冲压出适当两处毛点，从而将滚针十字轴承固定牢固。同样方法将其他三个滚针轴承固定。

(h). 另一端十字轴的安装方法与此端相同。

11. 安装转向柱总成

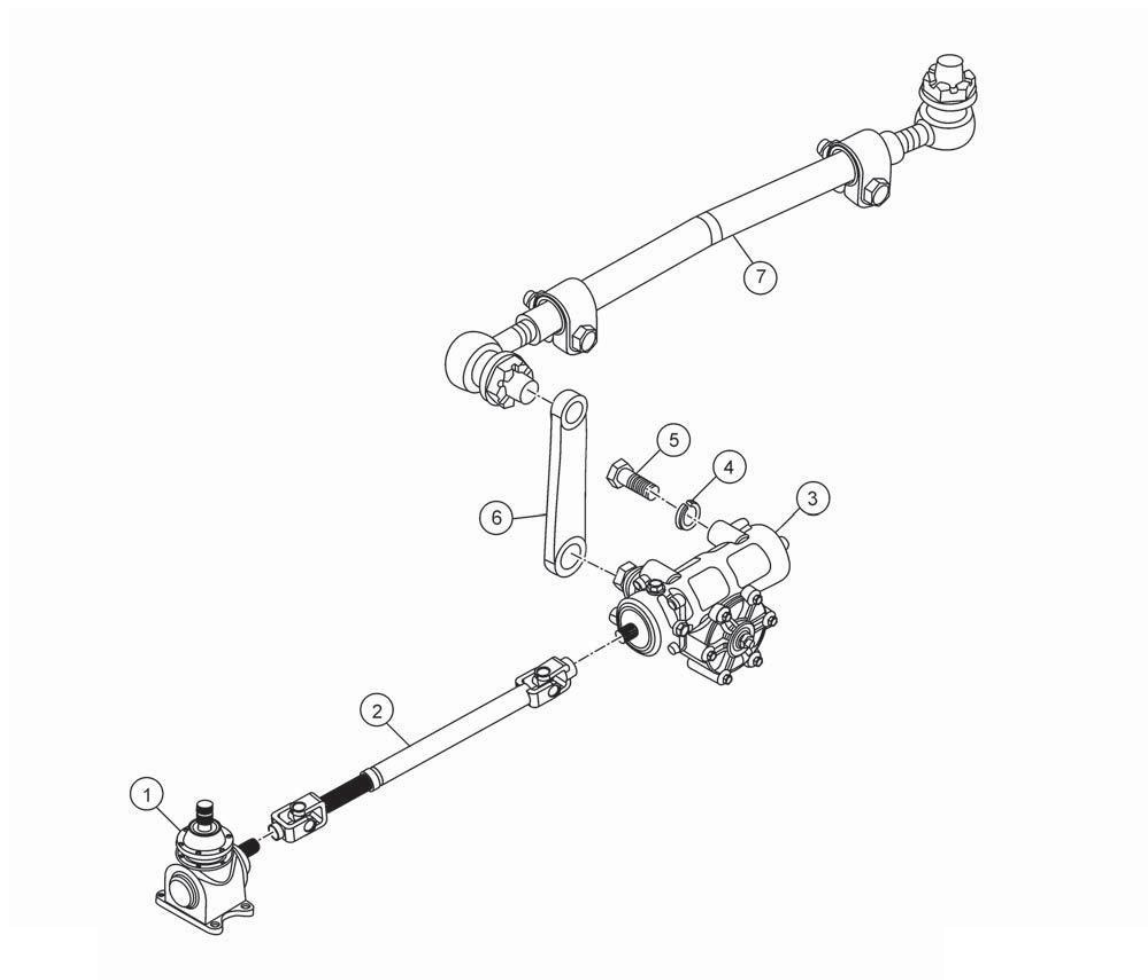
12. 安装点火开关总成

13. 安装组合开关总成

14. 安装方向盘总成

# 转向拉杆

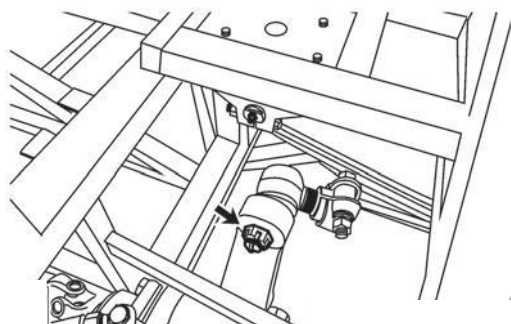
## 部件图



1	角转器
2	角传动轴总成
3	转向器
4	弹性垫圈

5	螺栓
6	转向摇臂
7	直拉杆总成

## 检修



### 1. 拆卸转向拉杆总成

(a). 拆卸转向摇臂与转向拉杆连接的球头。

- 使用工具将开口销取出。
- 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

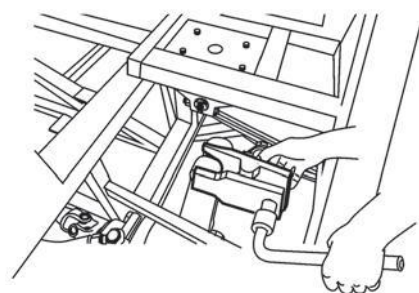
注意：

拆下的开口销，不可再次使用。

(b). 使用球头拆卸器将转向拉杆球头从摇臂上顶出。

△提示：

用橡胶锤轻轻敲打球头拆卸器头部可以更容易拆卸转向拉杆球头。

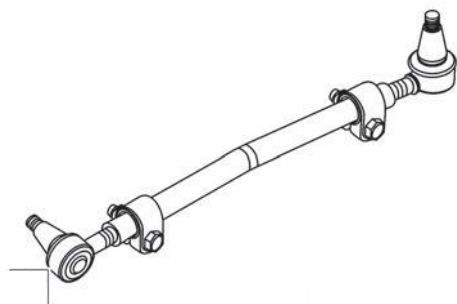


(c). 拆卸前桥与转向拉杆连接的球头。

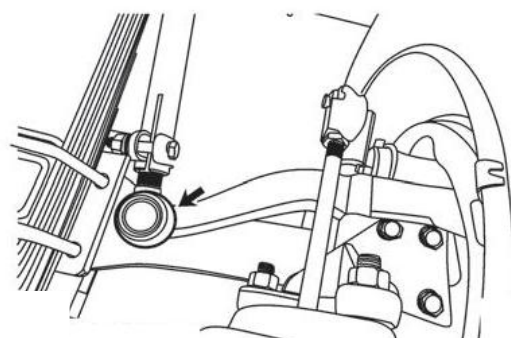
- 使用工具将开口销取出。
- 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

注意：

拆下的开口销，不可再次使用。



(d). 取出转向直拉杆总成。

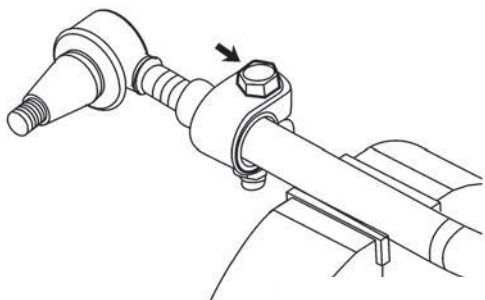


## 2. 拆卸转向拉杆球头总成

(a). 将转向拉杆总成固定在台钳上,使用扳手扭松球头卡箍固定螺栓。

△提示:

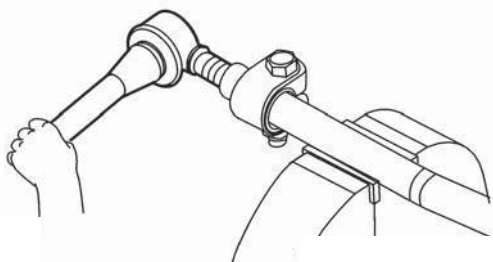
只需要松动卡箍固定螺栓即可,无需拆卸下来。



(b). 使用套筒插入球头总成螺栓上,逆时针旋转拧下转向拉杆前端球头总成。

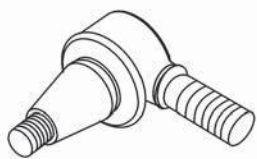
△提示:

转向拉杆后端球头总成的拆卸方法和前端球头总成的拆卸方法相同。



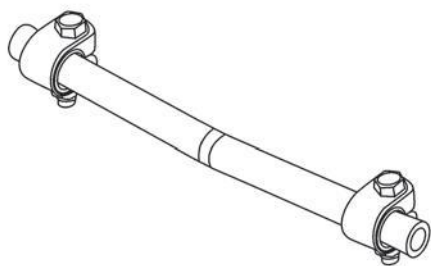
## 3. 检查球头总成

(a). 用手晃动球头,检查球头是否松旷、阻尼、螺纹损坏等现象,如果损坏则更换球头总成。



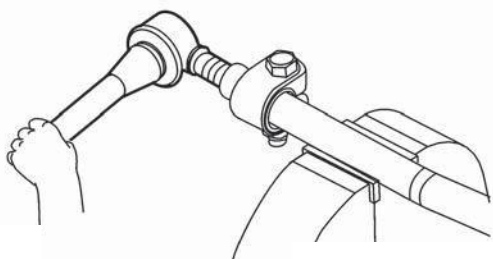
## 4. 检查转向拉杆

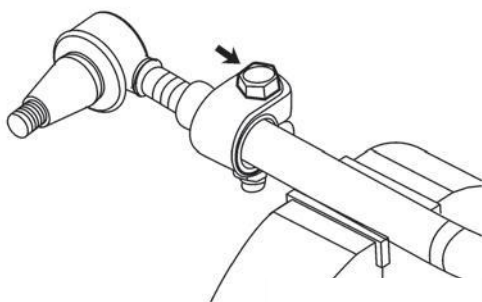
(a). 检查转向拉杆是否存在裂纹、螺纹乱牙和其它损伤。若发现上述缺陷,则更换转向拉杆。



## 5. 安装球头总成

(a). 将直拉杆固定在台钳上,拧上前端球头总成至拆卸时的角度和长短度相同。



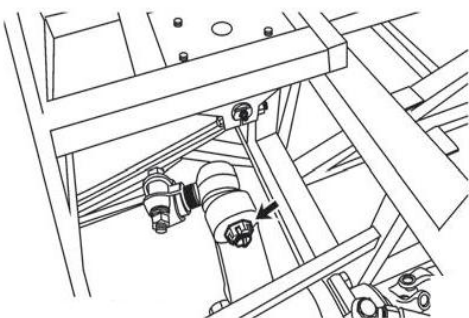


(b). 紧固球头卡箍的固定螺栓。

扭矩：38~42N•m

△提示：

转向拉杆后端球头总成的安装方法和前端球头总成的安装方法相同。



## 6. 安装转向拉杆总成

(a). 安装转向摇臂到转向拉杆球头上，装上垫片、螺母并紧固。

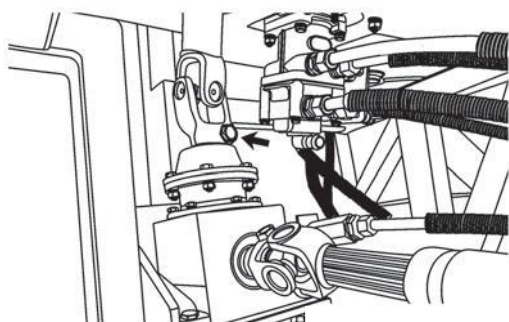
扭矩：280~300N•m

(b). 安装前桥与转向拉杆连接的球头，装上垫片、螺母并紧固。

扭矩：280~300N•m

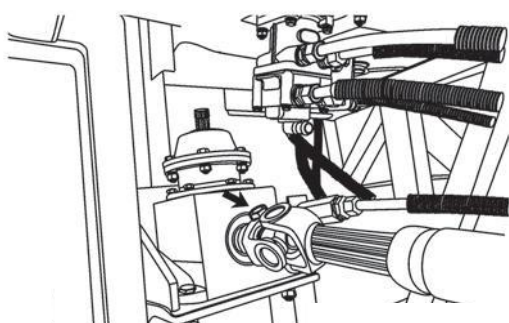
## 角转器

### 检修

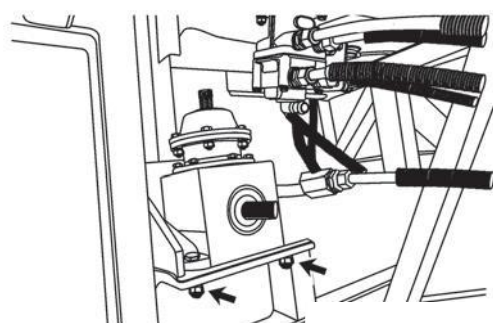


#### 1. 拆卸角转器

(a). 拆卸角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。



(b). 拆卸角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。

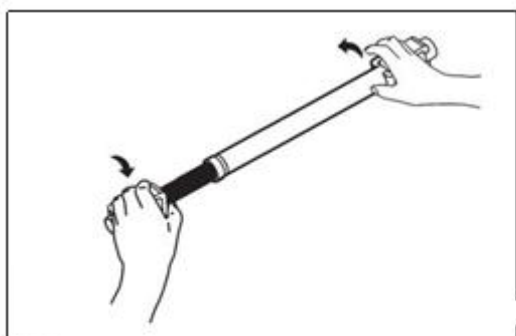


(c). 拆卸角转器下端的 4 颗固定螺栓，取出角转器。



#### 2. 检查角转器

- 撬出角转器上端和侧端的油封，更换油封，使用油封安装器安装角转器输出和输入轴油封。

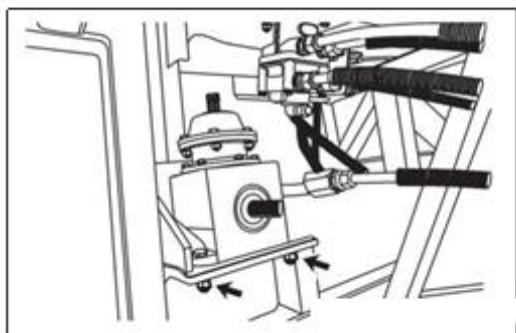


#### 检查角传动轴总成

伸缩节花键间隙:  $0.01 \sim 0.13\text{mm}$

△提示:

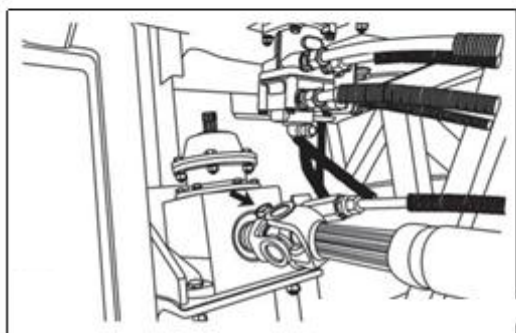
双手分别抓住十字轴的两端, 然后反向转动, 如发现有间隙超出标注值, 应更换。



#### 4. 安装角转器

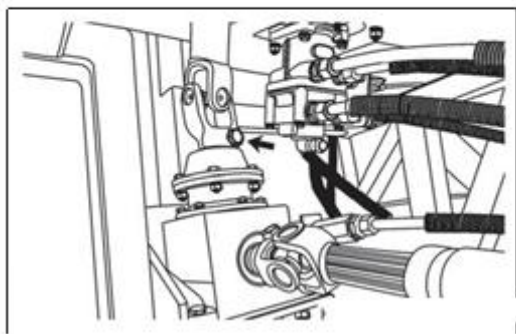
(a). 安装角转器下端的 4 颗固定螺栓。

扭矩:  $25 \sim 30\text{N}\cdot\text{m}$



(b). 安装角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。

扭矩:  $75 \sim 80\text{N}\cdot\text{m}$



(c). 安装角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。

扭矩:  $75 \sim 80\text{N}\cdot\text{m}$

## 第十三章 动力转向系统

### 总述

动力转向装置由机械转向器、转向油泵、转向油罐等组成。动力转向系统是利用发动机的动力来帮助司机进行转向操纵的装置，它把发动机的能量转换成液压能，再把液压能转换成机械能作用在转向轮上帮助司机进行转向，故称为动力转向系统。

整体式动力转向器的机械转向器、控制阀、助力缸包含在一个总成内。循环球式动力转向器由于其油缸直径较大，输出能力大，所以多用于前轴负荷较大，且相对结构布置空间较大的中重型车上。循环球式动力转向器的组成由控制阀、机械转向器、助力缸三大部分组成。控制阀为结构先进、灵敏性高、普遍应用的转阀；机械转向器为循环球式。

动力转向油泵是现代汽车液压动力转向系统的一种高性能动力源。它具有良好的速流量特性，适用于转速变化而要求油泵保持恒定输出流量、并具有过载保护的汽车动力转向系统。动力转向油泵是整个动力转向系统的动力源。其作用是把发动机的机械能变为液压能。液压油经动力转向泵供给动力转向机后，由动力转向机再将液压能转换为机械能作用于转向车轮上，帮助司机进行汽车的转向操纵。

转向油罐有金属罐和塑料油罐，为动力转向系统提供加液压油的地方，并为动力转向系统液压油热膨胀提供空间。能提供补偿液压油，使动力转向系统能够排除空气。

## 注意事项

1. 动力转向系统维修时，严格保证清洁度，并注意管路与转向泵油口密封垫圈的光整性，如变形较大应即时更换损坏零件，否则会造成漏油或系统部件损坏。
2. 在组装过程中，不能让任何杂质进入转向泵、转向器、转向油管管路及管路中，避免造成不正常磨损或堵塞。
3. 要经常检查车轮的限位螺栓是否符合出厂时前轮转角的规定。
4. 一旦出现非正常的间隙、发卡、摆头，应分析出现在转向传动装置、动力转向系统和转向拉杆系统的具体部位，再予以解决。
5. 经常仔细检查转向系统零件是否受过非正常冲击，损坏件或有问题的零件必须进行更换。
6. 不准以任何方式对转向器及系统杆件的零件进行焊接。
7. 转向系统中零件出现变形，不能用冷或热方式进行校直，必须更换。
8. 添加液压油时，新加液压油要与动力转向系统原液压油牌号一致，避免混用。
9. 加注油液时必须经过转向系统油罐上的过滤网过滤，当液面检查或添加完毕后，油罐盖应按规定拧紧，否则将导致泄漏并可能丢失盖子。
10. 因为转向系统非易损部位，使用中应经常检查油罐中油量是否缺少，油液有无变质，杂质是否过多，如发现不良状况，应及时添加或更换。
11. 由于空气是可压缩的，装配完毕后必须排除空气，否则不能达到正常转向功能。
12. 拆卸与安装过程中，严禁用力敲打、撞击零件，应该轻拿轻放。
13. 在发动机未起动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。
14. 特别注意：

因转向器、转向泵属汽车安全件，其零件制造及装配有严格的要求，避免非专业人员自行拆装转向泵内部零件。

## 故障现象表

动力转向系统的故障主要有一般故障、转向噪声和油液渗漏等。一般故障主要包括转向沉重、转向冲击、转向不灵和转向回跳等。这些故障有些可能与动力转向装置、转向操纵机构和转向传动机构均有关。下面主要介绍因动力转向装置不良而引起的故障。

开始进行故障分析之前应检查以下项目：

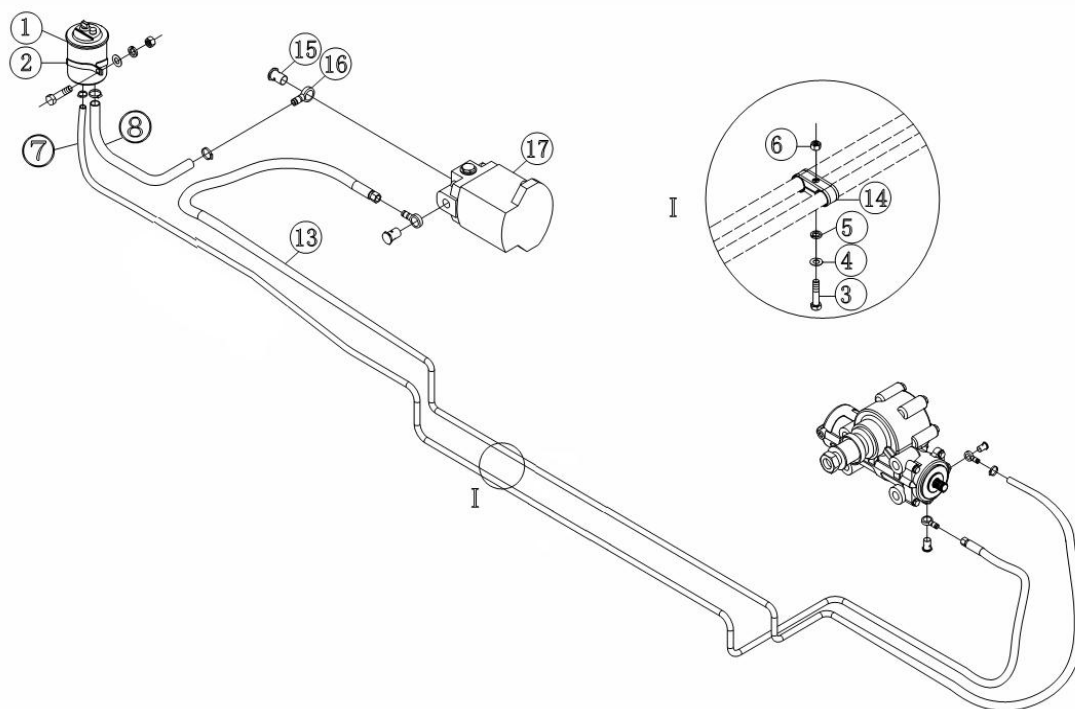
1. 调节过的悬架是否影响转向。
2. 轮胎尺寸、种类和压力是否正确。
3. 转向盘是否为原装部件。
4. 动力转向泵皮带调节是否适当。
5. 储油罐中的转向油位是否适当。
6. 发动机怠速是否正确。

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
两侧转向都沉重	1. 液压系统（ 缺油 ）	转向液，更换
	2. 液压系统（ 有空气 ）	转向液，放气
	3. 转向泵（ 压力不足 ）	转向泵，更换
	4. 转向器（ 内部漏损严重 ）	转向器，检修
单边转向沉重	1. 转向器（ 内部活塞两边漏油量大小不一 ）	转向器，检修
	2. 转向器活塞（ 单腔存有空气 ）	转向液，放气
转向时异响	1. 液压管（ 管路中油管有打折的地方 ）	液压管路，检修
	2. 转向泵（ 排量不稳定 ）	转向泵，更换
	3. 转向液（ 油罐中缺油 ）	转向液，更换
	4. 管路系统（ 车辆底盘问题 ）	液压管路，检修
	5. 管路系统（ 空气进入泵内 ）	液压管路，检修
快速打转向沉重	1. 转向泵（ 供油不足 ）	转向泵，更换
	2. 转向器（ 内部活塞两边漏油太大 ）	转向器，检修
	3. 管路系统（ 吸入空气 ）	转向液，放气
转向摇晃或跑偏	1. 转向轴（ 有卡滞现象 ）	转向器，检修
	2. 液压油（ 油中有气泡 ）	转向液，放气

	3. 制动器（一个前轮抱死制动不回位）	
	4. 车轮轴承（两个轮轴承松紧不一，一个太松、一个太紧）	
	5. 轮胎（左右轮胎气压不合要求相差很大）	充气或放气
方向机漏油	1. 液压管路（漏油或损坏）	液压管路，检修
	2. 管路接头（连接处漏油）	液压管路，检修
	3. 转向液（粘度不够）	转向液，更换
	4. 转向器各液压件接合面（松动）	检查、拧紧
方向机漏油	1. 液压系统（内未完全排除空气）	转向液，放气
	2. 液压系统（油罐缺油、使转向泵吸入空气）	转向液，放气
	3. 液压系统（油路密封不良吸入少量空气）	转向液，放气
转向泵不吸油或吸油不足	1. 转向液（液粘度太大，吸不上油）	转向液，更换
	2. 吸油管道（堵塞）	液压管路，检修
	3. 转向液（油罐内液面过低）	转向液，更换
	4. 吸油管道（漏气，空气侵入泵内）	
	5. 发动机（转速太低，泵不能正常启动）	提高驱动转速至泵规定的转速

# 部件图



1	转向油罐
2	转向油罐支架
3	螺栓
4	弹簧垫圈
5	平垫圈
6	螺母
7	回油胶管（三）
8	回油胶管（四）

9	高压管（一）
10	管夹
11	空心螺栓
12	旋转接头体
13	转向泵

## 检修



### 1. 检查方向盘游隙

(a). 在发动机保持固定转速和方向盘处于朝向正前方位置的状态下，沿圆周方向轻轻转动方向盘测出方向盘游隙值。

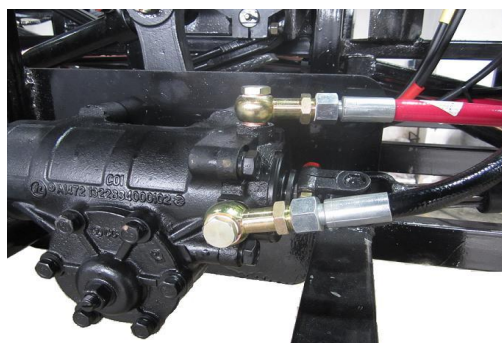
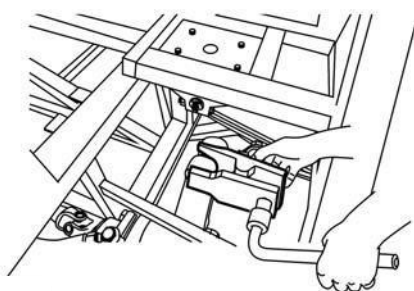
标准数值：15°

(b). 如果所测得的数值超过检修极限，检查转向器齿轮游隙和球状接头的轴向游隙。

### 2. 检查转向齿轮游隙

(a). 用千斤顶顶起车辆前桥并使方向盘处于朝正前方的位置。

(b). 把转向直拉杆从转向垂臂上拆卸下来。



(c). 如果所测得的数值超过检修极限，把转向机壳调整螺栓往里拧动，直至方向盘游隙达到标准数值范围内。

注意：

务必让方向盘处于直朝前的位置进行调整。如果调整螺栓拧的过紧，将会造成方向沉重，而且方向盘的自动修正（回位）将严重受到影响。

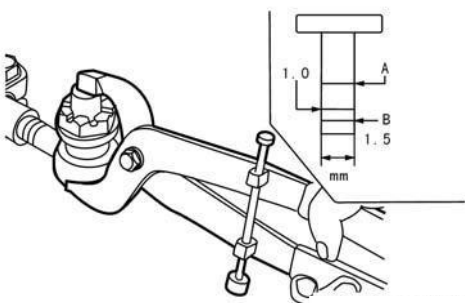
### 3. 测量球状接头转向游隙

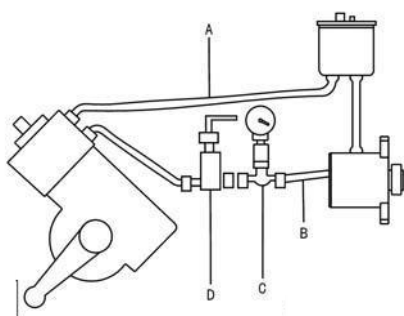
(a). 使用专业工具握住球状接头。

(b). 把专业工具上的刻度调制上限 A，压球突并测量轴向游隙。所测得的排出量应在上限 A 和中间刻度 B 之间。

极限：1.5 mm

(c). 如果测的排出量超过中心刻度 B，更换球状接头。





#### 4 转向泵压力的检测

(a). 将压力表装在转向泵与转向器管路接头 B 拆开，在其间串接一个量程 15MPa 压力表，将 D 全开，启动发动机并稳定在低速运转，逐渐关闭开关 D 直到全部关闭，注意观察压力表读数。

△提示：

A- 油管 B- 油管接头 C- 压力表 D- 开关 (b). 如果压力表指示在  $(13 \pm 1.3)$  MPa，则泵是正常的。如果泵压达不到规定值，则说明泵损坏，更换总成。

#### 5. 检查液位高

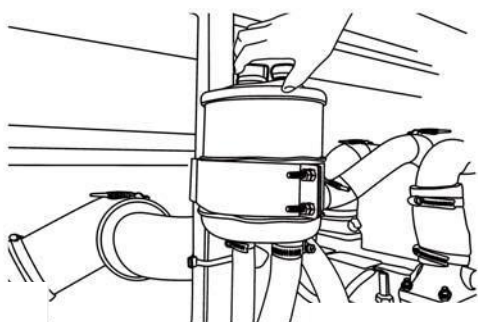
- 把汽车停在平整的路面上，启动发动机，转动方向盘若干次使油温升到  $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$  左右。
- 在发动机运转的状态下，把方向盘向左和向右运转到底，反复进行若干次。
- 检查储油罐内是否产生泡沫或呈乳状。
- 检查发动机运转和停止时的液位差。如果液位变化很大，则应排出里面的空气。

△提示：

车辆每行驶 3000km 应该查一次转向油罐内液面高度；每行驶 50000km 应对动力转向油液进行更换，同时清洗或更换油罐中滤芯。

# 转向液

## 更换



### 1. 放油

(a). 逆时针拧下转向油罐蝶形螺母并将其与油罐盖一同取下。

△提示：

转向液排放时，首先将发动机熄火才可以进行拆卸系统中的管路接头。因为发动机运转时动力转向泵同样也处于工作状态，所以管路中有较高的油压，以免造成转向液飞溅造成其它不必要的麻烦。

(b). 松开转向器低压油管螺纹接头，断开转向器低压油管。

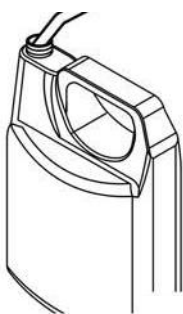
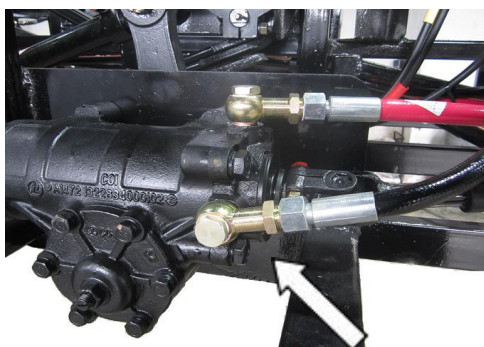
- 在低压油管旋转接口处连接一条橡皮管。
- 将橡皮管另一端插入油壶中。

(c). 启动发动机并怠速运转，使转向油液排出。

(d). 分别向左右打方向盘至两端极限位置，反复几次，以此把转向液完全排出。

注意：

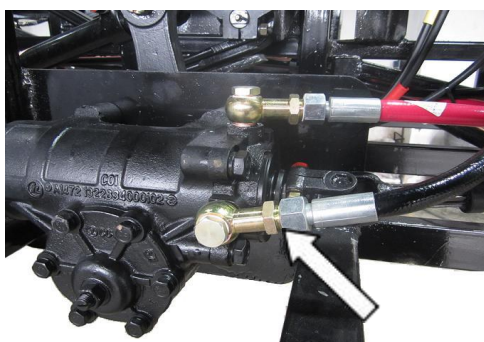
方向盘在极限位置处停留时间不可超过 5s, 以免损坏转向器。

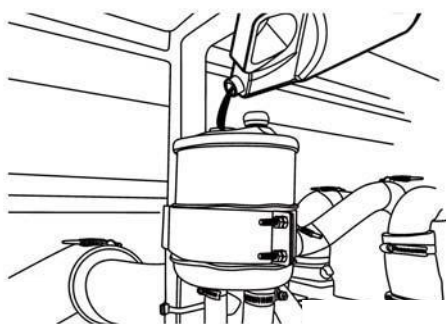


### 2. 加注转向液

(a). 在低压油管端口装入密封圈。

(b). 将低压油管接头装到转向器旋转接口上，用专用工具安装并拧紧。





(c). 向转向油罐中加注转向液。

(d). 启动发动机并保持发动机怠速运转。

△提示：

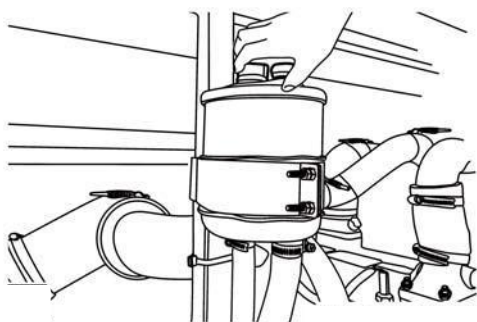
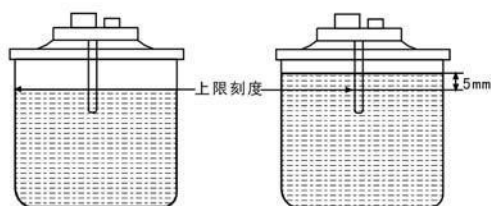
本动力转向系用的油为 8# 液力传动油，容量为 5 升左右，用油不可随意代用，更不能混用。

(e). 启动发动机并保持发动机怠速运转。

(f). 分别向左右打方向盘至两端极限位置，反复几次，至油罐中转向液油面不再下降并且没有气泡放出。

注意：

方向盘在极限位置处停留时间不可超过 5s，以免损坏转向器。

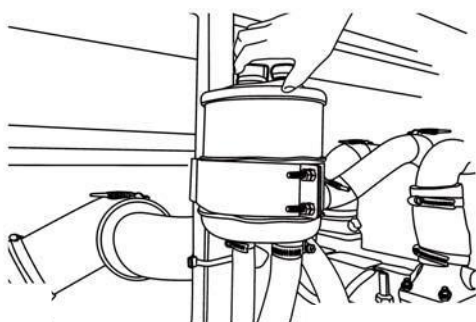


(g). 装上转向泵油罐盖子并将其拧紧。

注意：

在油罐没有拧紧之前不能擦拭油罐口，以免有异物进入转向管路系统。

## 放气

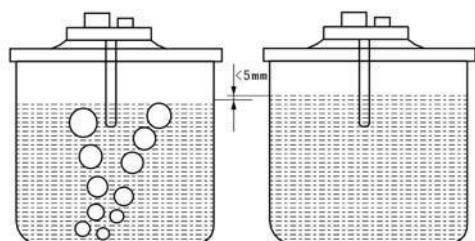


### 1. 放气

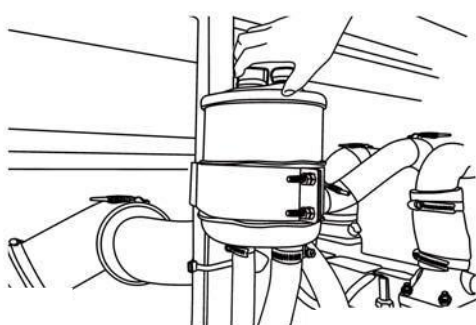
- (a). 用千斤顶将汽车前轴顶起, 确保前车轮离地并用支撑架将其支撑牢固。
- (b). 逆时针拧下转向油罐盖子并将其取下。
- (c). 向转向泵油罐内注入适量的油液。
- (d). 怠速运转发动机, 将方向盘转到左右极限位置反复 5~7 次。

注意:

在放气的过程中, 不断在助力油罐中加注助力油, 要注意助力油罐内液位不能过低, 以免空气再次进入转向系统内, 转向盘旋转到极限时停留时间不超过 5s, 以免造成动力转向部件损坏。



- (e). 起动发动机, 使其保持怠速运转状态。
- (f). 多次转动向盘至两端极限位置, 至转向油罐中转向液不再下降且没有气泡放出。
- (g). 发动机停止和运转时的液位稍微变化是属于正常现象。



### 2. 完成放气

- (a). 安装转向油罐盖并紧固。

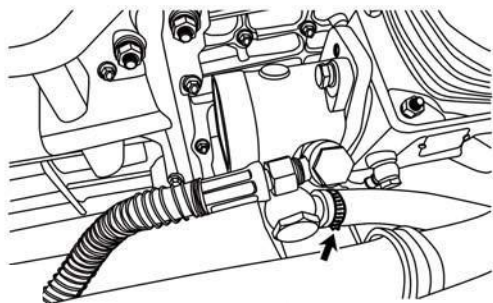
注意:

在油罐盖没有拧紧之前不能擦拭油罐口, 以免有异物进入转向管路系统。

- (b). 将千斤顶放下, 使车辆着地。

## 转向泵

### 更换



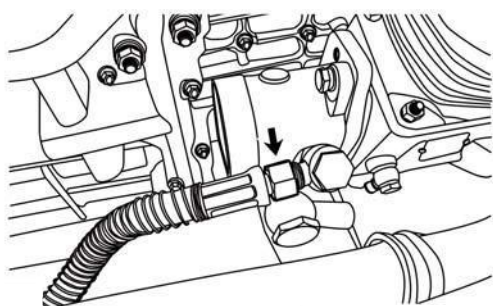
1. 排出动力转向系统中的转向液。

2. 拆卸转向泵低压油管

(a). 松开转向泵低压油管卡箍，并拔出转向泵低压油管。

注意：

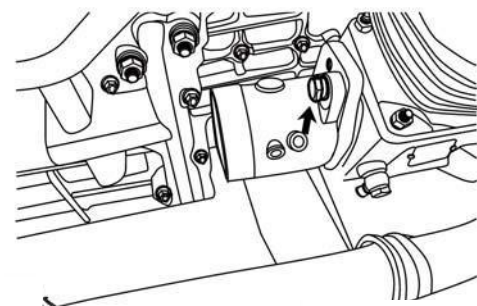
拔出油管后要将油管口处及油管接头处用堵盖密封，防止异物进入转向油管。



3. 拆卸转向泵高压油管

(a). 松开接头螺母。

(b). 将转向泵高压油管从转向泵出油口上拔下。



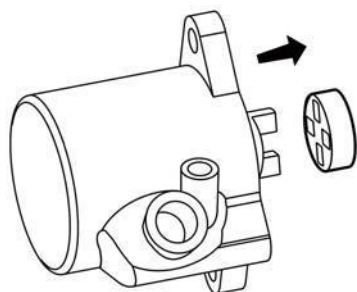
4. 拆卸转向泵总成

(a). 拆卸转向泵总成与发动机连接的固定螺栓。

(b). 从发动机上取下转向泵总成。

注意：

取出转向泵时要小心，不要碰伤转向泵或发动机附件。



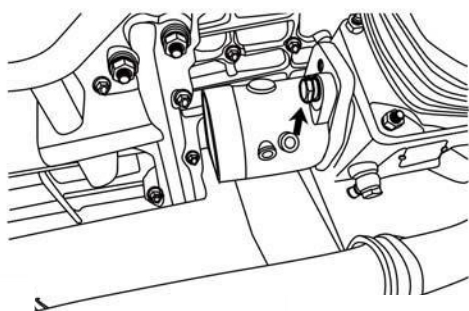
5. 更换转向泵传动套

(a). 取下转向泵传动套。

(b). 查看转向泵传动套是否严重磨损，如果磨损请更换。

(c). 使用机油清洗传动套。

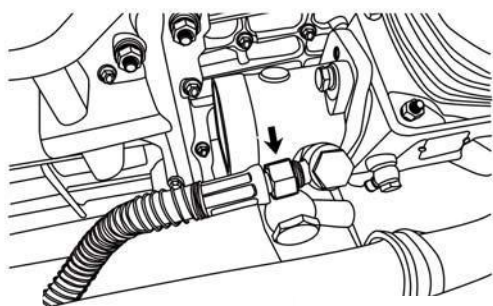
(d). 安装转向泵传动套。



## 6. 安装转向泵总成

(a). 安装转向泵总成、传动套及密封垫片到空气压缩机壳体上，安装固定螺栓并紧固。

扭矩：45~50N•m



## 7. 安装转向泵高压管

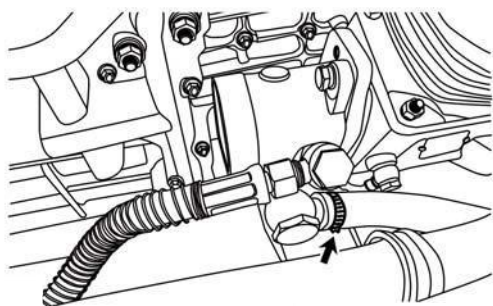
(a). 安装转向泵高压管到转向泵接口上。

(b). 拧紧接头螺母。

扭矩：45~50N•m

注意：

安装前在管口处涂抹密封胶。



## 8. 安装转向泵低压油管

(a). 安装转向泵低压管到转向泵接口上。

(b). 拧紧接头螺母。扭矩：45~50N•m

注意：

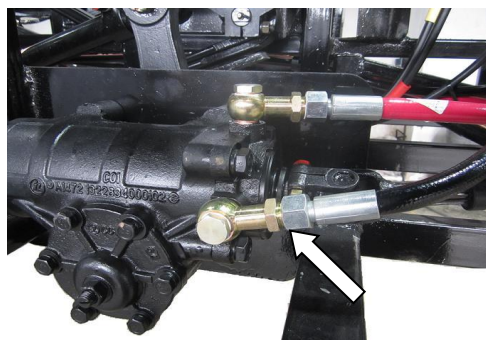
安装前在管口处涂抹密封胶。

## 9. 加注转向液。

# 转向器

## 检修

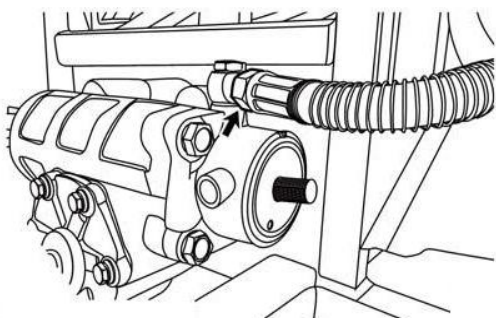
1. 排放转向系统内的转向液
2. 断开转向传动轴与转向器的连接
3. 断开转向拉杆与转向垂臂的连接
4. 拆卸转向器带垂臂总成



- (a). 松开转向器低压油管接头，并断开转向器低压油管。

注意：

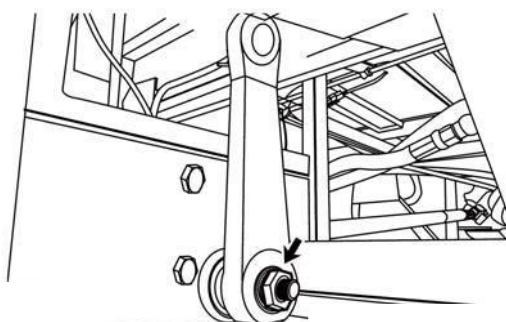
油管断开后，需用堵盖将油管口处及转向器进出油口密封，防止灰尘或其它杂物进入，影响转向系统性能。



- (b). 松开高压油管接头螺母，从转向器进油管接头上拔出高压油管。

注意：

油管断开后，需用堵盖将油管口处及转向器进出油口密封，防止灰尘或其它杂物进入，影响转向系统性能。



- (c). 松开转向垂臂固定螺母，取下弹簧垫圈。

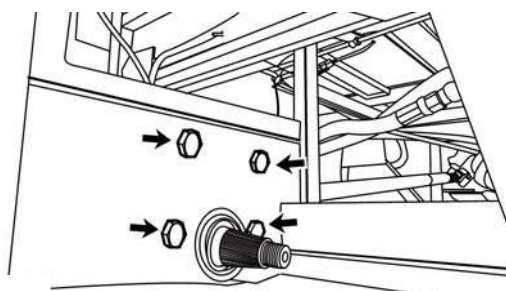
- (d). 取下转向垂臂。

- 用锤子轻轻敲击转向垂臂内侧，如有困难可使用拉拔器进行拆卸转向垂臂。

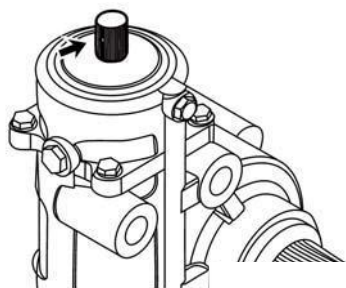
- 从转向垂臂轴上取出转向垂臂。

△提示：

拆卸固定螺母之前在转向垂臂和转向器垂臂轴上做装配标记，便于安装。

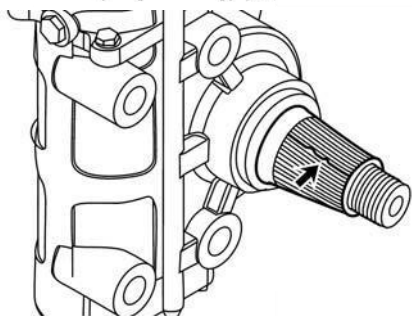


- (e). 拆卸转向器总成固定螺栓，取下转向器总成。



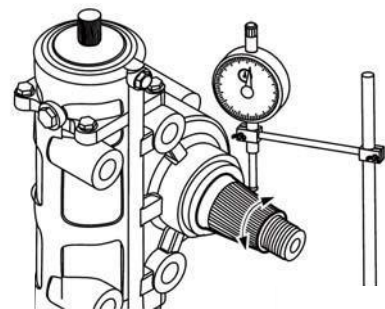
## 5. 检测转向器输入轴

- (a). 检查转向器输入轴花键是否存在变形扭曲,若变形扭曲请更换。



## 6. 检测转向垂臂及转向垂臂轴

- (a). 检测转向垂臂轴花键是否存在扭曲或损伤,如果损伤请更换转向器。

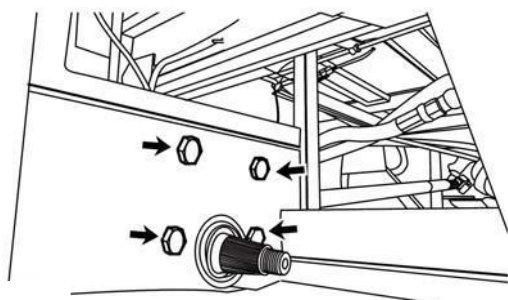


- (b). 检测转向垂臂输出轴间隙。

- 转动转向垂臂轴, 查看千分表读数。
- 查看读数是否在跳动极限内。

- (c). 检查转向垂臂轴花键是否变形、严重磨损。

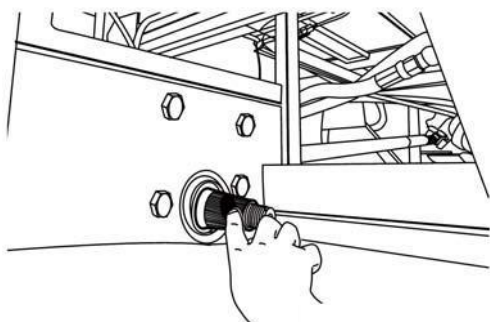
- (d). 检查转向垂臂是否存在变形和裂纹。



## 7. 安装转向器总成

- (a). 安装转向器总成到安装位置,安装固定螺栓及弹簧垫圈并紧固。

扭矩:  $243 \sim 285 \text{ N} \cdot \text{m}$

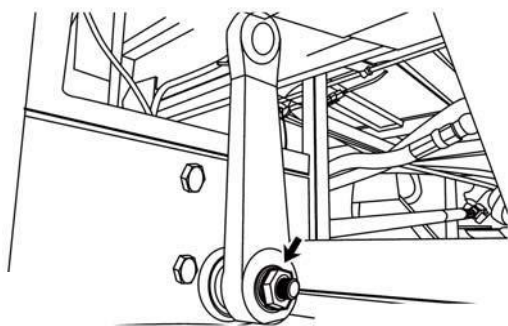


## 8. 安装转向垂臂

- (a). 在转向器垂臂轴键齿上涂抹润滑脂。
- (b). 在转向垂臂花键上涂抹润滑脂。
- (c). 安装转向垂臂到转向垂臂轴上。

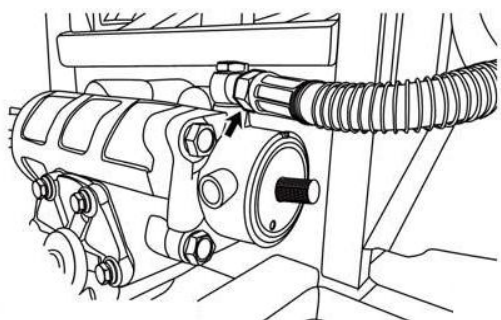
注意:

一定要按照所做的装配标记安装



(d). 安装弹簧垫圈，并拧紧转向垂臂固定螺母。

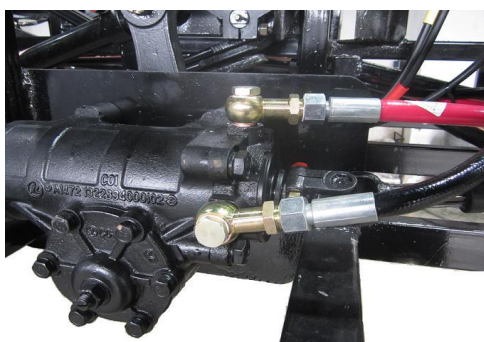
扭矩： $550 \pm 10\% \text{N} \cdot \text{m}$



(e). 安装高压油管。

- 在高压油管的管口处涂抹密封胶。
- 安装转向器进油管到转向器进油管接头上，旋转扭紧油罐螺母。

扭矩： $45 \sim 50 \text{N} \cdot \text{m}$



(f). 安装低压油管。

- 在低压油管的管口处涂抹密封胶。
- 安装转向器进油管到转向器进油管接头上，旋转扭紧油罐螺母。

扭矩： $45 \sim 50 \text{N} \cdot \text{m}$

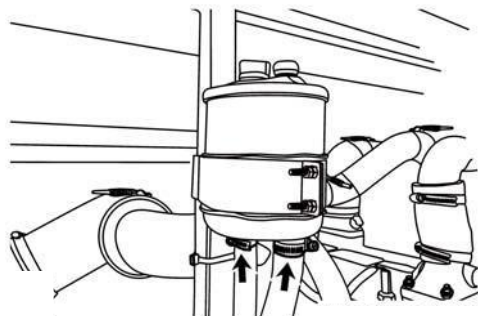
9. 连接转向拉杆与转向垂臂

10. 连接转向传动轴与转向器

11. 加注转向液

## 转向油罐

### 更换



1. 放出转向液

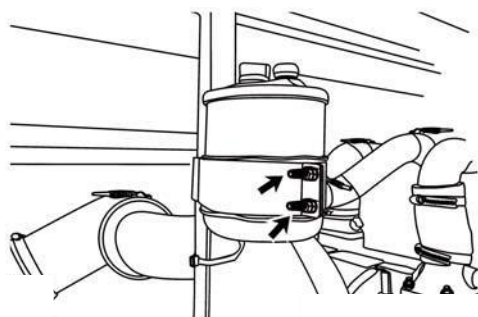
2. 拆卸转向油罐总成

(a). 松开卡箍，拔出转向油罐两个油管。

△提示：

拔出油管时，应在对应的油管与油管接口处做上标记，以免安装时混装。拔出后的油管及油管接头用堵盖密封，防止异物进入转向系统。

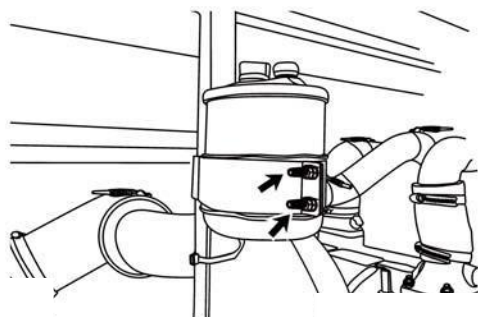
(b). 拆卸转向油罐和转向油罐支架固定的四个螺母，取下转向油罐总成和转向油罐支架。



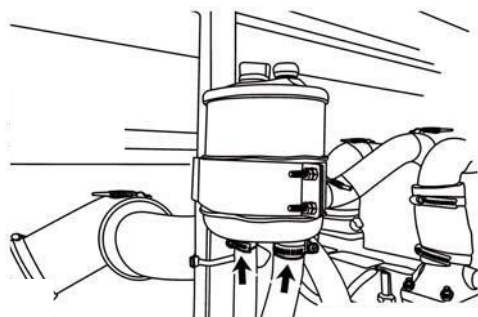
3. 安装转向油罐带固定支架总成

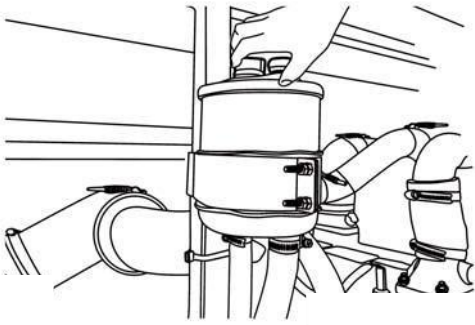
(a). 安装转向油管支架和转向油罐的固定螺栓并紧固。

扭矩：25~30N·m



(b). 将转向油罐油管按照对应的标记套在转向油管的油管接头上，并用卡箍紧固。





- (c). 加注转向液到标准位置。
- (d). 顺时针转动转向油罐盖并紧固。

## 液压管路

### 检修

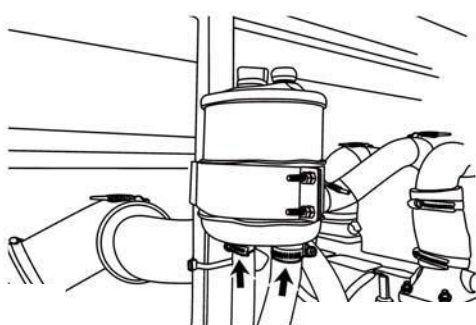
注意：

拆卸维修管路时，应在对应的油管与油管接口处做上标记，以免安装时混装。将油管拆下后，需用堵盖将油管口部及接口处进行密封，防止灰尘或杂质进入转向系统影响转向系统性能。转向系统管路不属于易损部件，一般不需要全部拆解，只有针对漏油部位进行紧固或分段更换损毁管路即可。下面内容中简单介绍转向系统管路的简单拆卸方法。

1. 放出转向管路中的转向液

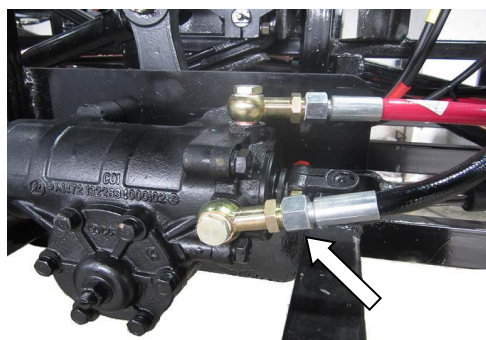
2. 拆卸油管

(a). 松开与转向油罐连接的低压软管弹性环箍并将其拔出。



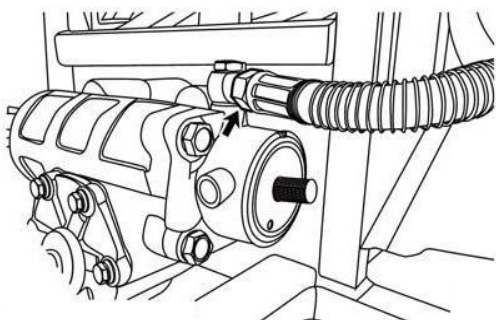
(b). 断开转向器的低压油管与转向器的连接。

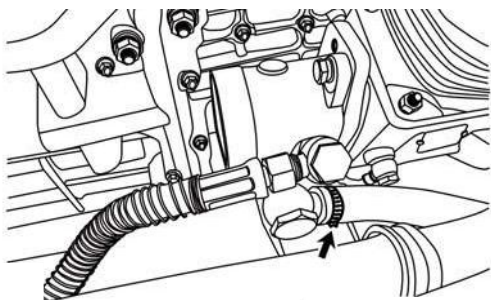
• 拧松低压油管的螺纹联接，拔出油管并将油管取下。



(c). 断开转向器的高压油管与转向器的连接。

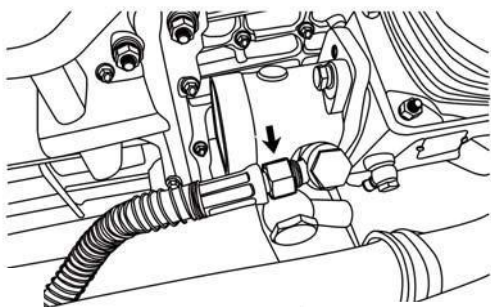
• 松开高压油管接头螺母，从转向器进油接头上取下高压油管。





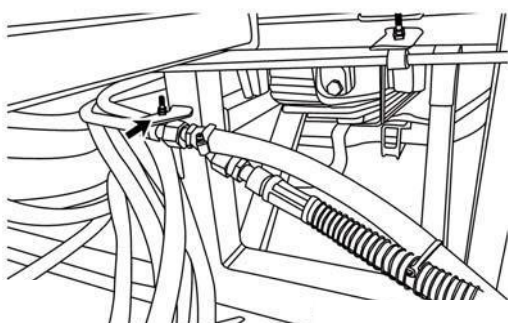
(d). 断开转向泵的低压油管与转向泵的连接。

- 拧松低压油管的环箍，拔出油管并将油管取下。



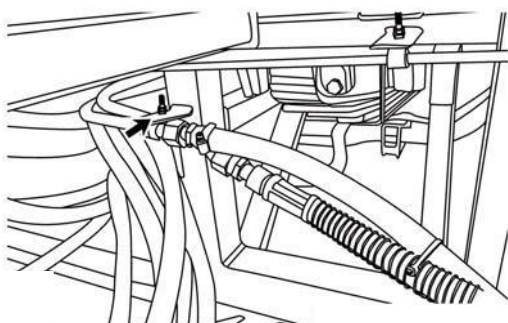
(e). 断开转向泵的高压油管与转向泵的连接。

- 松开高压油管接头螺母，从转向泵出油接头上取下高压油管。



(f). 拆卸高低压油管固定管夹。

- 拆卸高低压油管管夹固定螺栓并取下双管夹。

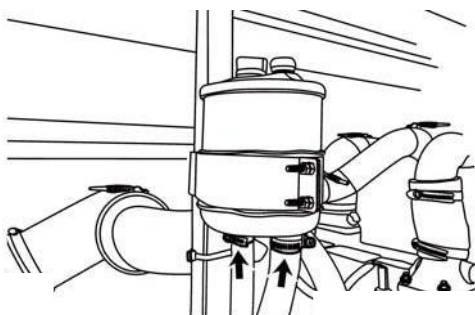


### 3. 安装油管

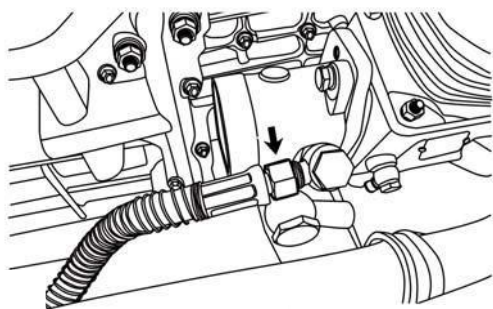
(a). 安装高低压油管管夹固定螺栓。

△提示：

安装油管之前需将油管按照原先位置及走向进行布置。

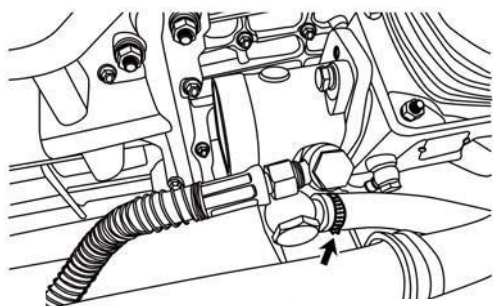


(b). 按照对应的标记安装低压油管到转向油罐接口上，并用弹性卡箍紧固。

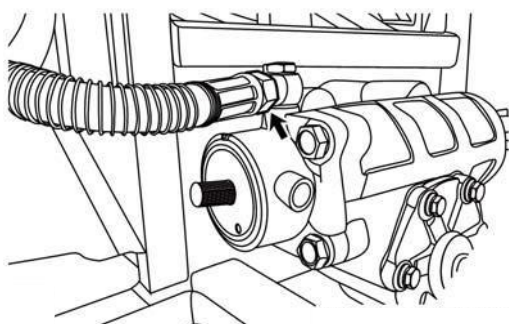


(c). 安装高压油管到转向泵安装孔并紧固螺母。

扭矩：45~50N•m

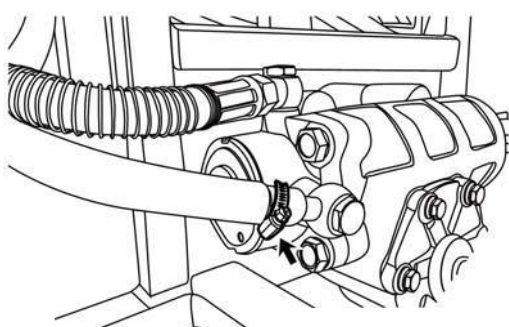


(d). 安装低压油管到转向泵的低压管口上并用环箍紧固。



(e). 按对应的标记安装高压油管到转向器安装孔内并紧固螺母。

扭矩：45~50N•m



(f). 安装低压油管到转向器的低压管口上并用环箍紧固。

#### 4. 加注转向液

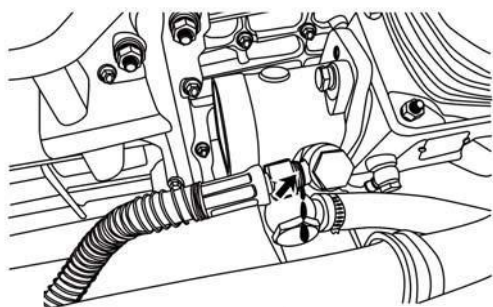


## 5. 检查转向液是否泄漏

- (a). 使用安全台架支撑，使左右车轮同时离地。
- (b). 启动发动机并怠速运转。
- (c). 在左右两极限位置间转动方向盘数次。

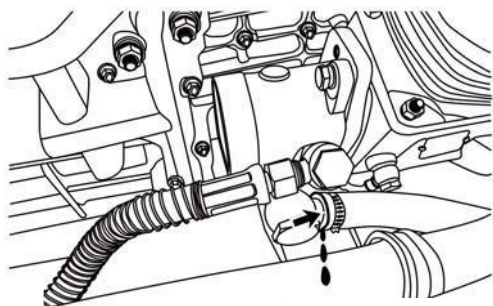
注意：

方向盘在两极限位置处停留时间不能超过 5s, 以免损坏转向器。



- (d). 检查转向管路是否有明显的漏油渗油现象如有，则更换油管。

- (e). 检查液压管路接头处是否漏油，如果漏油，则说明接头螺母松动，拧紧接头螺母。



- (f). 若带有卡箍的接口处漏油，则更换新的卡箍。

注意：

切勿过度拧紧环箍以免损坏卡箍。

## 第十四章 车轮与轮胎总成

### 总述

轮胎是汽车上大多数操纵指令的最终执行者，它不仅要承受车身的重量、传递车辆的驱动力和制动力至地面，保持汽车行驶方向；又要吸收路面的震动，提高乘坐的舒适性，质量优异的轮胎还能降低滚动阻力，从而提高燃油的经济性。

## 注意事项

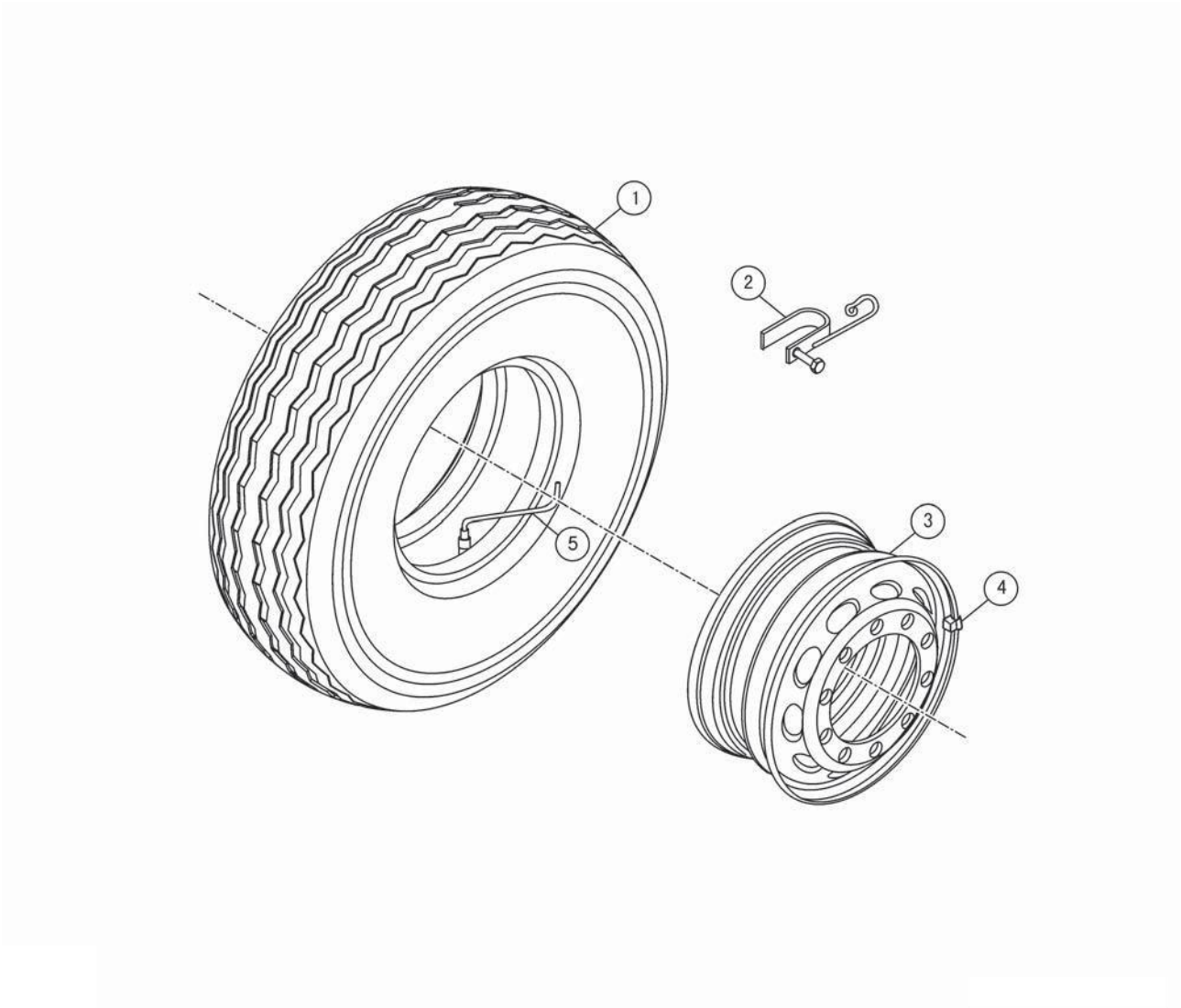
1. 合理搭配轮胎。合理搭配轮胎的目的是使整个汽车上的几条轮胎尽量磨损一致，使其寿命同等。  
搭配的原则：同一辆车，要使用同一厂家生产的，相同规格、结构、层级和花纹的轮胎，否则不仅拆装困难，而且影响汽车行驶的稳定性，还会降低轮胎的使用性能和缩短其使用寿命。
2. 防止轮胎超载。轮胎承受负荷的高低，对使用寿命影响较大，轮胎超载后，变形加大使轮胎温度升高，一旦遇到障碍物时，极易引起轮胎爆破。因此应按标定的容载量载客，不准超载。
3. 严禁热高压胎放气降压和泼水冷却。车辆在行驶中，由于温度的增加会出现轮胎升温 and 内压增高，这属正常现象，应该增加停歇时间。
4. 定期检查、调整前轮定位，尤其是前束，要保证在规定前束值内，否则将使轮胎产生异常磨损。
5. 前、后轮胎规格 275/70R22.5, 11R22.5。
6. 车轮总成平衡量不超过 500g•cm，用加平衡块的方法进行平衡，平衡块不得多于 2 块。
7. 保持轮胎气压的正常。轮胎的气压是决定轮胎使用寿命和工作好坏的重要因素。
8. 轮胎的日常维护。每天行驶前用气压表检查气压是否符合规定；检查轮胎螺母是否紧固，挡泥板、翼子板等有无碰擦轮胎现象，并设法消除；随车工具是否齐全。行驶后要检查胎面花纹有无钉子刺入；看后轮双胎间有无砖块、石头等杂物卡入，如有发现要马上清理。
9. 更换车轮时应使用三角木掩车轮前后，以免车辆滑行造成危险。
10. 轮胎总成较为沉重拆装时需要设备或助手帮忙，以免造成人身伤害。
11. 如果在路上更换车轮，请穿上警示夹克或在相关的位置摆放警示标志物，根据当地的法规和规范尽可能地保护车辆及自己的人身安全。防止车辆滑走。
12. 使用千斤顶支撑时不允许爬入车下，除非车放在专门的设计平台上。
13. 用千斤顶顶起车辆时，千斤顶应放在平整坚实的地面；如遇松软地面应铺设垫板，车辆的被顶点应为平面部位，以免造成人身伤害或经济损失。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序，按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
轮胎磨损过快	1. 车辆（路况不好时行驶速度过快）	正确驾驶操作车辆
	2. 车辆（加速或制动过于频繁）	——
	3. 车辆（轮胎气压不足时行驶过快）	
	4. 车辆（轮胎气压过高）	及时补充轮胎气压至标准数值
轮胎磨损不均匀	1. 车辆（弯道行驶过快）	及时调整轮胎气压至标准值
	2. 悬架（有缺陷转弯车辆侧滑）	遇弯道或坡道时减速行驶
	3. 车轮（不平衡；制动力不均匀）	
	4. 制动鼓（不圆）	
	5. 轮毂轴（轴承间隙过大）	
	6. 前轮（定位参数不正确）	
	7. 轮辋（变形使车轮不平衡）	更换变形轮辋
车辆偏驶	1. 前轮（不平衡）	
	2. 前轮轮胎（左右轮胎气压不同）	检查气压将其调整一致
	3. 双胎中的一只磨损过大	同时更换两侧轮胎

# 部件图



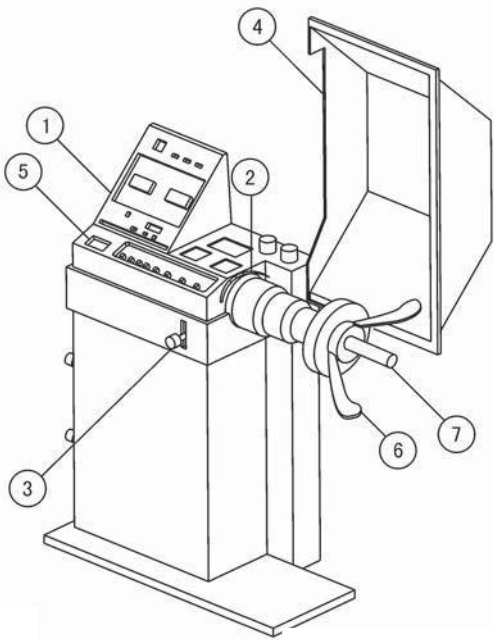
1	轮胎
2	导管固定夹总成
3	轮辋

4	平衡块
5	充气导管

## 检测与调整

△提示：

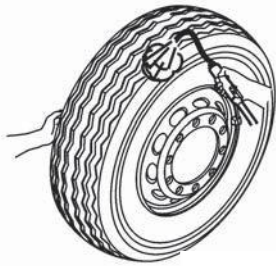
随着汽车行驶速度的不断提高，车轮不平衡越来越严重的影响着汽车行驶的平顺性、安全性和乘坐舒适性。如果车轮不平衡，在高速旋转时，会引起车轮的上下挑动和摆动，使车辆难于控制，同时还加剧轮胎和有关机件的非正常磨损和冲击。因此，轮胎动平衡检测与调整很重要。



1	键盘及显示屏
2	测规
3	转动和停止把手
4	车轮保护罩
5	开关
6	接触法兰
7	转动轴

### 1. 检测调整车轮动平衡

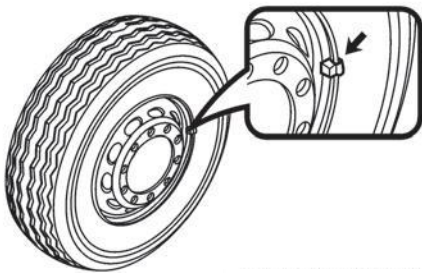
(a). 对被测车轮进行清洗，去掉泥土、沙石。

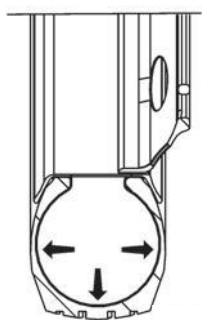


(b). 拆掉旧平衡块。

△提示：

拆卸平衡块要用专用工具。

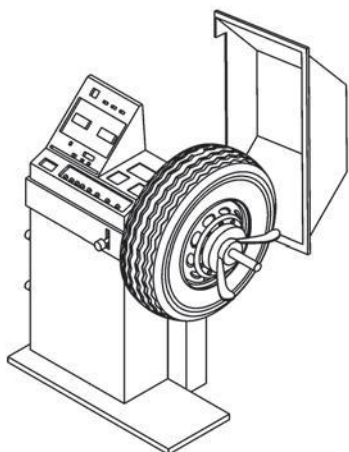




(c). 将轮胎充气至规定气压值。

△提示：

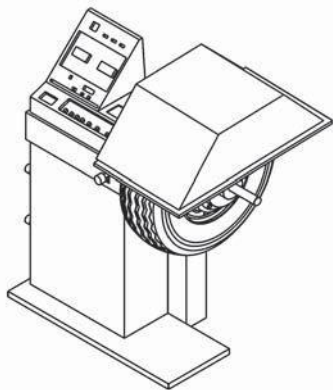
轮胎气压为前 8.4KPa/cm<sup>3</sup>，后 7.7 KPa/cm<sup>3</sup>。



(d). 将车轮正确安装于平衡机上。

△提示：

用提升设备或者两人合作安装。

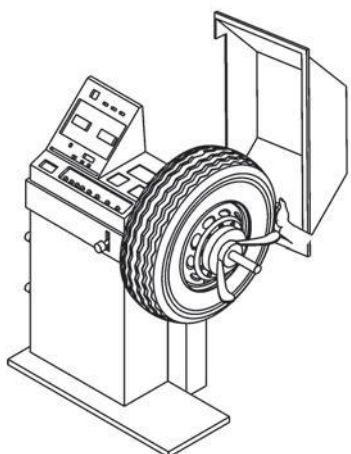


(e). 固定好轮胎，输入车轮轮辋的宽度、直径和轮辋外缘距平衡机距离的三个参数。

(f). 放下防护罩，按下启动键，开始测量。

△提示：

车轮防护罩可防止车轮旋转时其上的平衡块或花纹内夹杂物飞出伤人。



(g). 停止转动轮胎，然后松开护罩，用手转动轮胎，通过左右显示器屏读取不平衡量，确定不平衡位置并加上相应的砝码。

△提示：

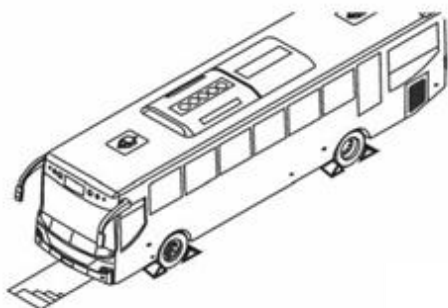
内、外侧要分别进行，平衡块装卡要牢固。

(h). 安装平衡块后有可能产生新的不平衡，应重新进行平衡试验，直至不平衡量  $<5\text{g}$  ( $0.3\text{oz}$ ) 指示装置显示“00”或“OK”时才能满意。

当不平衡量相差  $10\text{g}$  左右时，如能沿轮辋边缘左右移动平衡块一定角度，将可获得满意的效果。

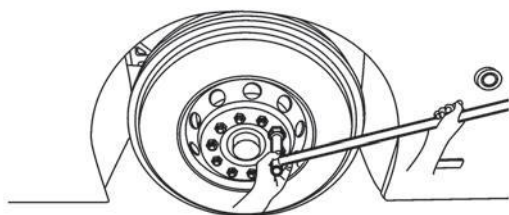
## 前车轮与轮胎

### 检修



#### 1. 拆卸前车轮

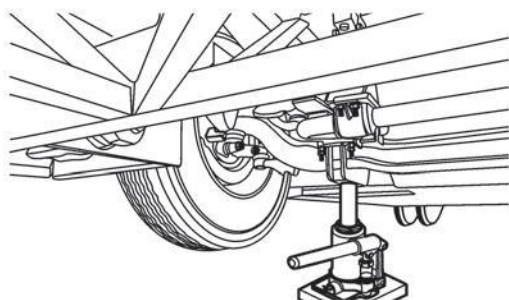
(a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



(b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



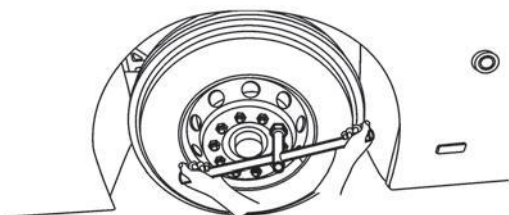
(c). 用千斤顶顶起前桥到车轮离开地面为止，放入保险铁凳。

△提示：

车顶起后，放入支撑凳，然后慢慢降低千斤顶确定保险铁凳完全受力时拧紧千斤顶放气阀门，使保险铁凳与千斤顶同时受力可靠牢固的将车辆支撑住。

(d). 用轮胎套筒或轮胎拆卸机拆卸轮胎固定螺母。

(e). 取出车轮。



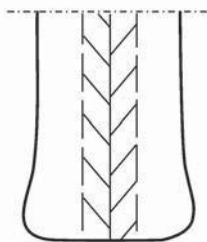
注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

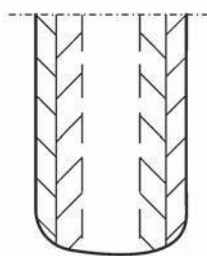
## 2. 前车轮检查

(a). 检查轮胎磨损情况及解决办法。

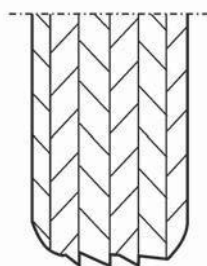
- 边缘两侧磨损（轮胎压力太低）；对轮胎进行充压。



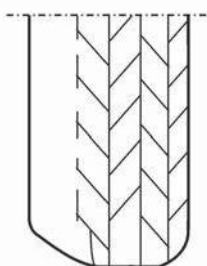
- 中间磨损（空气压力太高）；排放轮胎内空气至适合压力。



- 羽边磨损（前束或后束问题）；调整前束或后束，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。



- 单边磨损（外倾问题）；调整外倾，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。



△提示：

单边磨损现象通常出现在前转向轮上，遇单边磨损情况应即时检修前桥转向节及相应部件是否过度磨损，对磨损部件及时维修。

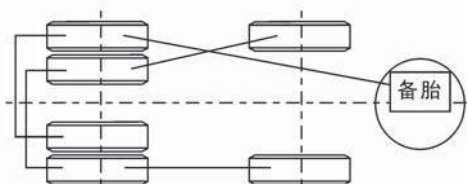
## 3. 轮胎换位

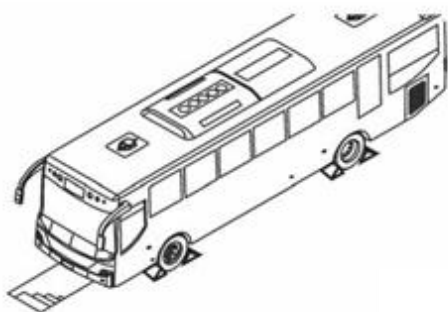
△提示：

车辆经过一定时间的行驶，其轮胎均有不同的磨损，为合理使用，延长轮胎寿命，必须对轮胎进行换位。

受损超过标准要求的轮胎必须被换下。

有的车型不提供备胎，需由客户自备



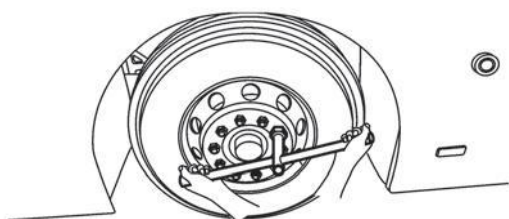


#### 4. 安装前车轮

(a). 将车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△提示：

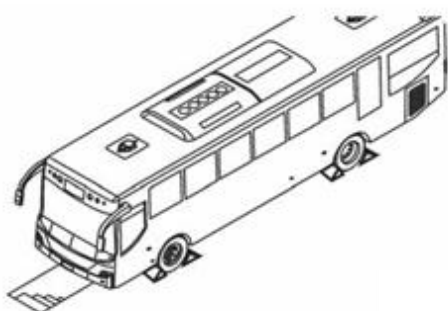
安装车轮前，要先清理制动鼓、接触表面、边缘、车轮螺母和螺栓上的所有铁锈和脏物。



(b). 按顺序拧上车轮与轮毂连接的全部螺母扭紧至  $300\text{N}\cdot\text{m}$  左右即可。

△提示：

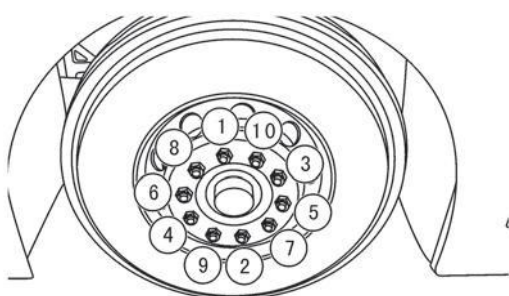
在安装螺母时不能涂抹任何润滑脂，避免造成轮胎自锁失锁。



(c). 缓慢降下千斤顶，使千斤顶不再受力。

△提示：

用千斤顶将车顶起，取出支撑凳，然后将车轮缓慢下落至地面上。



(d). 将车轮与轮毂连接的全部螺母按对角线方式分多次拧紧至标准量。

扭矩： $550\text{N}\cdot\text{m} \sim 600\text{N}\cdot\text{m}$

△提示：

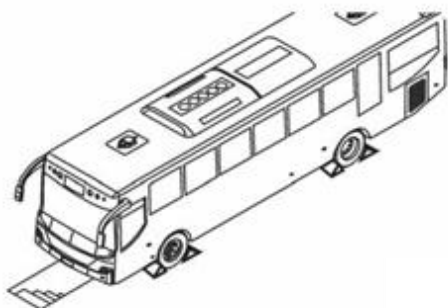
任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于  $550\text{N}\cdot\text{m} \sim 600\text{N}\cdot\text{m}$ 。若检查发现有一只螺母的扭矩低于要求，则所有螺母必须松开，并按上述规程重新紧固。

注意：

为安全的原因，换轮胎行驶 200Km 后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

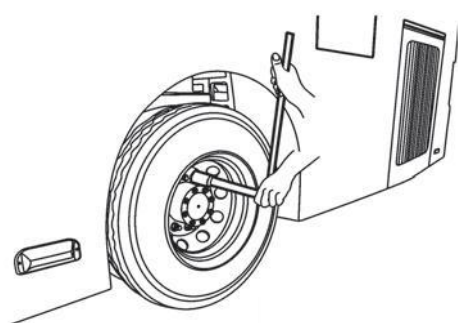
## 后车轮与轮胎

### 检修



#### 1. 拆卸后车轮

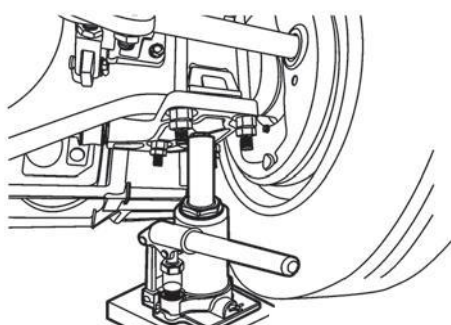
(a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



(b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

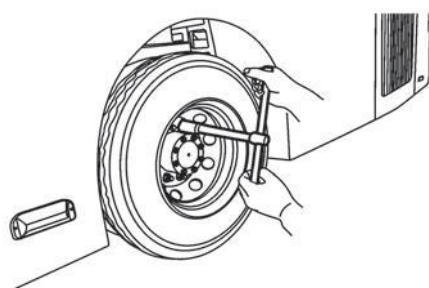
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



(c). 用千斤顶顶起后桥到车轮离开地面为止，放入保险铁凳。

△提示：

车顶起后，放入支撑凳，然后慢慢降低千斤顶确定保险铁凳完全受力时拧紧千斤顶放气阀门，使保险铁凳与千斤顶同时受力可靠牢固的将车辆支撑住。



(d). 用轮胎套筒或轮胎拆卸机拆卸轮胎固定螺母。

(e). 取出车轮。

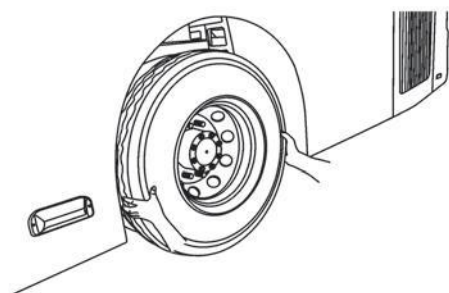
注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

## 2. 后车轮检查

△提示：

后车轮的检测方法和前车轮的检测方法一样（见第 23 章 车轮与轮胎 - 后车轮与轮胎,检修）。

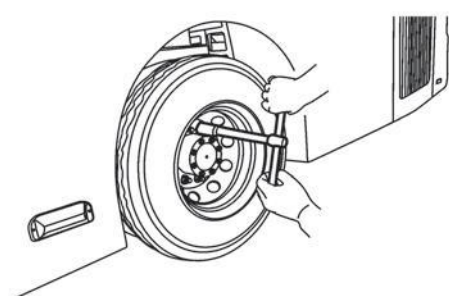


## 3. 安装后车轮

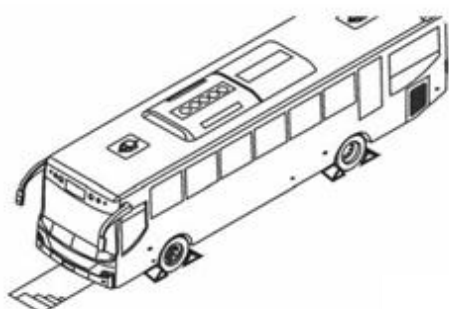
(a). 将后车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△提示：

安装外侧轮胎，确认内、外轮胎气嘴方向一致。



(b). 按顺序拧上车轮与轮毂连接的全部螺母至  $300\text{N}\cdot\text{m}$  左右即可。



(c). 将车下落至地面上。

△提示：

用千斤顶将车顶起，取出支撑凳，然后将车缓慢下落至地面上。

(d). 将车轮与轮毂连接的全部螺母按对角线方式拧至规定扭矩。

扭矩： $550\text{N}\cdot\text{m}\sim 600\text{N}\cdot\text{m}$

△提示：

任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于  $550\text{N}\cdot\text{m}\sim 600\text{N}\cdot\text{m}$ 。

若检查发现有一只螺母的扭矩低于要求，则所有螺母必须松开，并按上述规程重新紧固。

注意：

为安全的原因，换轮胎行驶 200 公里后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

## 第十五章 驻车制动系统

### 总述

1. 驻车制动的作用就是在停车时，给汽车一个阻力，使汽车不溜车。驻车制动，也就是手刹，锁住后轮起到固定车辆的作用。
2. 汽车在坡道起步时，协同离合器、节气门踏板等使汽车顺利起步。
3. 在行车制动失效后临时使用或配合行车制动器进行紧急制动。
4. 驻车制动系统必须可靠地保证汽车原地停驻，并在任何情况下不致自行滑移。
5. 驻车制动系统采用机械传能装置。
6. 当行车制动发生故障时，应立即借助驻车制动系统使汽车驶入安全地带或维修站进行检查和维修。

## 注意事项

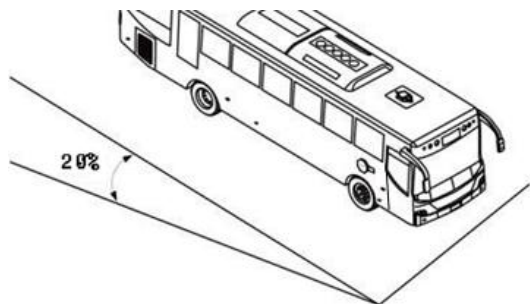
1. 制动系统维修应仔细，特别是更换零件应小心。否则，可能会影响制动系统的功能引起行车危险。
2. 如果对制动系统进行维修后，应检查制动系统有无泄漏。
3. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
4. 要维修制动系统时应保证零件和工作区域的清洁。
5. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
6. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。
7. 驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。
8. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
9. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
制动不灵	1. 驻车制动阀（漏气）	手控阀，检修
	2. 驻车制动差动阀（漏气）	继动阀，检修
制动发咬	1. 驻车制动阀（漏气）	手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（漏气）	后制动气室，检修
	3. 驻车制动继动阀（漏气）	继动阀，检修
制动托滞	1. 驻车制动阀（损坏）	手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（漏气）	后制动气室，检修

## 检测与调整

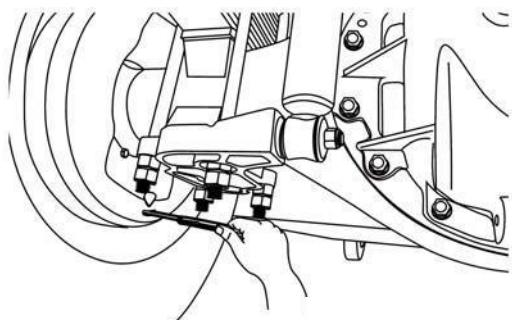


### 1. 检测驻车制动系统

(a). 在空载状态下,驻车制动装置应能保证车辆在坡度为 20 % (总质量为整备质量的 1.2 倍以下的车辆为 15 % ) 轮胎与路面间的附着系数  $\geq 0.7$  的坡道上进、退两个方向保持固定不动的时间应  $\geq 5\text{min}$ 。

△提示:

如果不能保持不动,说明驻车制动不良,需进行调整。



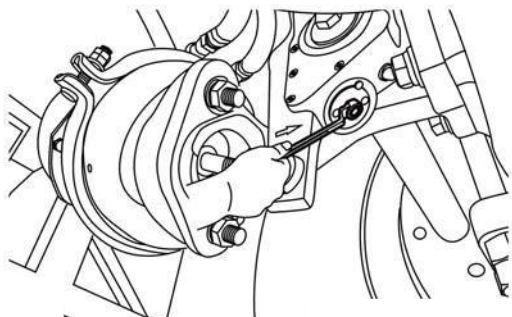
### 2. 调整驻车制动系统性能

(b). 用塞尺检测后轮制动蹄片与制动鼓的间隙。

标准间隙值:  $0.4 \sim 0.7\text{mm}$

△提示:

如果不能达到间隙值,请给予调整。

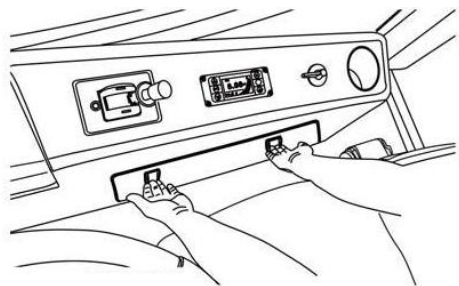


△提示:

如果不能达到间隙值,请给予调整。调整方法:如果测得的间隙值小于标准间隙值,顺时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。如果测得的间隙大于标准间隙值,逆时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。

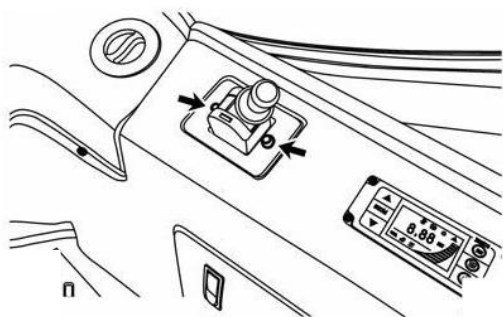
## 手控阀

### 检修

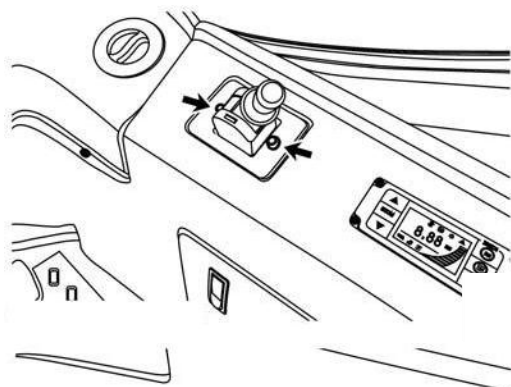


#### 1. 拆卸手控阀

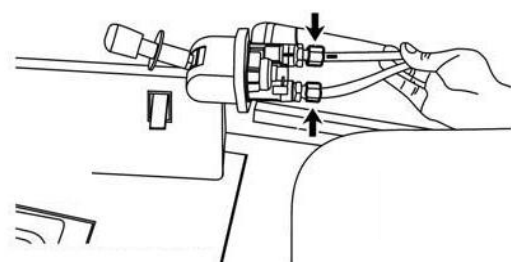
(a). 打开副仪表台检修盖。



(b). 拆卸手控阀的螺栓装饰罩。



(c). 拆卸手控阀的固定螺栓并将手控阀从检修口处取出。

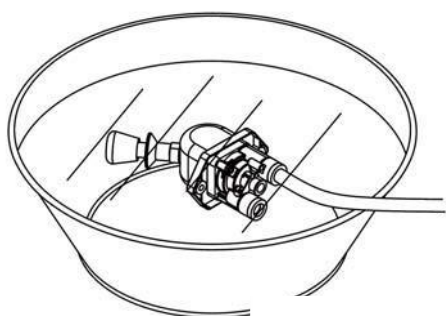


(d). 拆卸手控阀的进、出气管。

△提示：

拆卸手控阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。

(e). 拆卸手控阀的直通接头及密封垫。



## 2. 检查手控阀

(a). 推至手控阀至驻车位置，在手控阀进气口接上气泵，将手控阀放入水中，当气泵压力达到 400KPa 以上时，手控阀气口应无气泡产生。

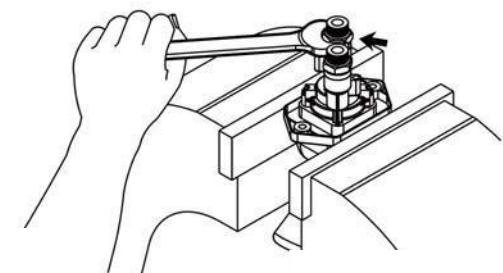
注意：

若手控阀出气口有气泡产生，应更换或检修手控阀。

## 3. 安装手控阀

(a). 安装手控阀的密封垫及直通接头。

扭矩：30~35N·m

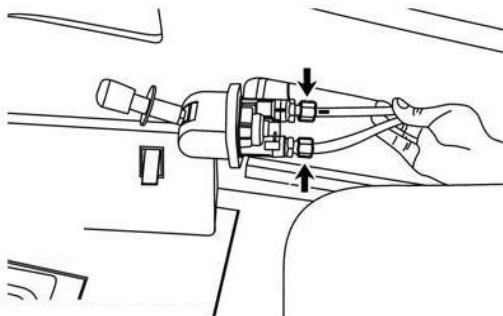


(b). 安装手控阀进、出气管并紧固气管固定螺母。

扭矩：30~35N·m

△提示：

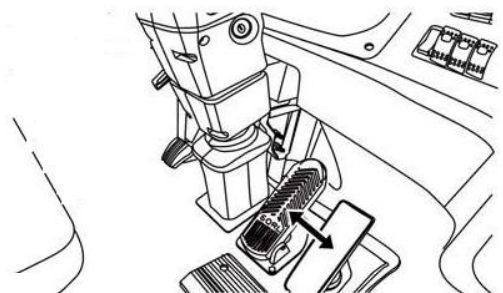
安装时需按照标记进行安装。

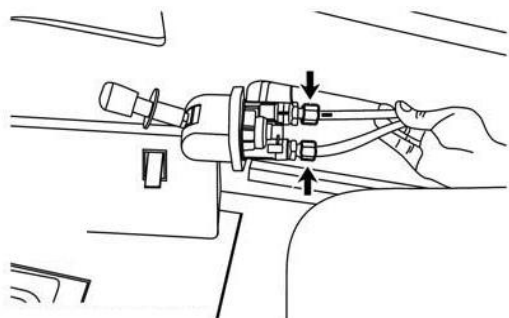


(c). 起动发动机，反复踩动油门踏板，直到气压表针达到 400KPa 以上。

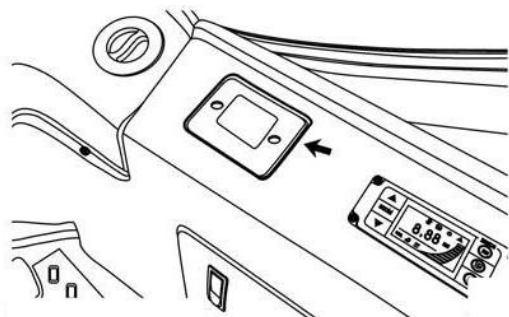
注意：

不可踩油门踏板至最底部，以免造成发动机损坏。

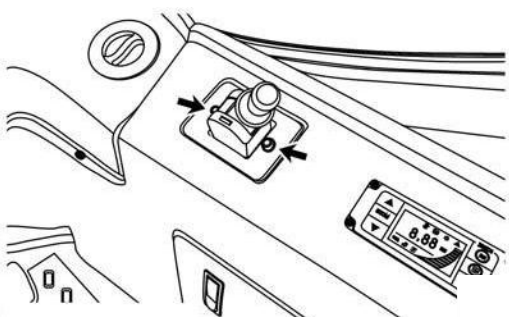




(d). 推至手控阀至行车位置,用肥皂水涂抹在手控阀进出、气管接口处,观察是否有气泡产生,如有气泡产生,请检修。

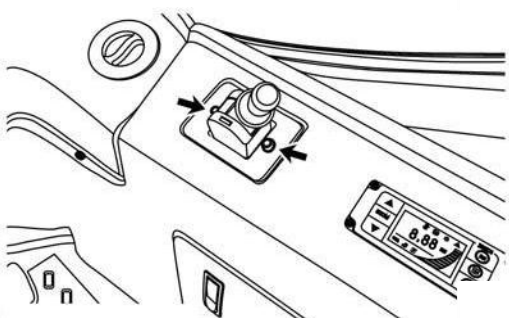


(e). 放置手控阀的固定压板到安装位置。

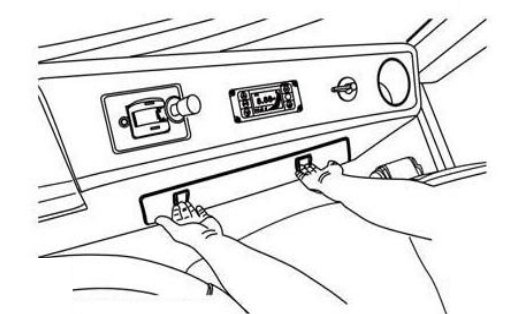


(f). 安装手控阀的固定螺栓并紧固。

扭矩:  $6 \sim 12 \text{N} \cdot \text{m}$



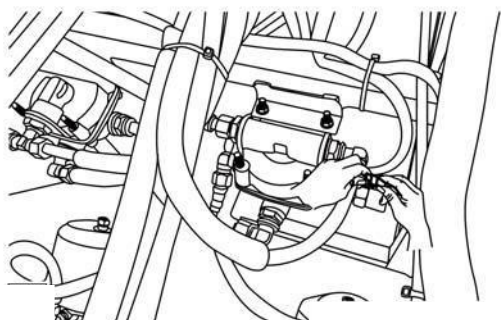
(g). 安装手控阀螺栓的装饰罩。



(h). 关闭副仪表台的检修盖。

## 差动阀

### 检修

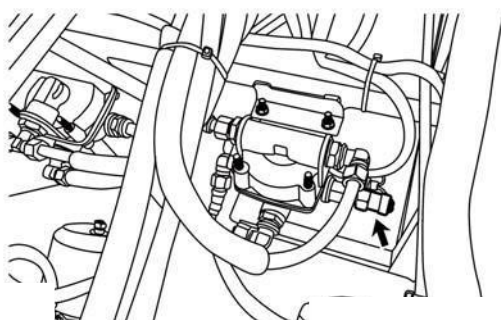


#### 1. 拆卸差动阀

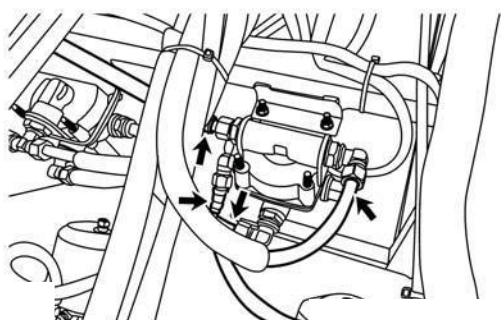
(a). 断开驻车制动开关引线接插件。

△提示：

拆卸差动阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。



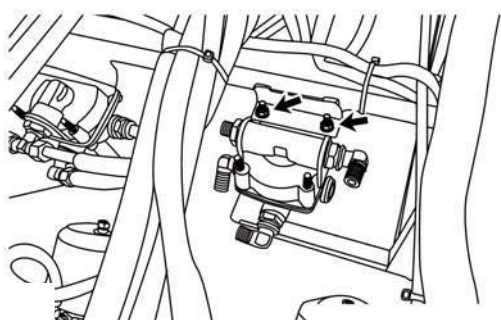
(b). 拆卸驻车制动开关。



(c). 拆卸与差动阀连接的气管。

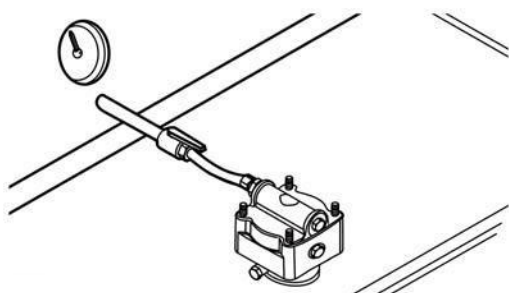
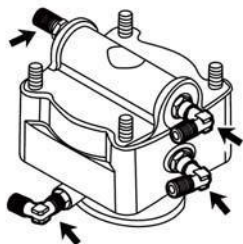
△提示：

拆卸差动阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。



(d). 拆卸差动阀的固定螺栓。

(e). 拆卸差动阀直角接头体、直通过接头体。



## 2. 检测差动阀

(a). 用螺塞堵住差动阀进、出气口和驻车制动制灯开关安装口，将差动阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将差动阀内充注压力为 800KPa，检测差动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

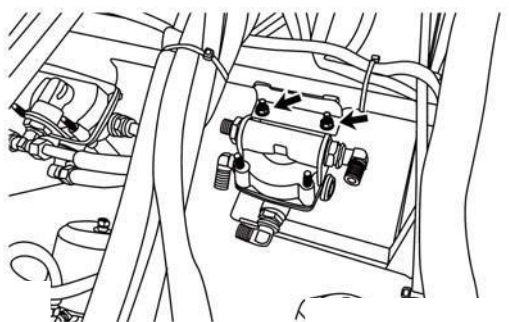
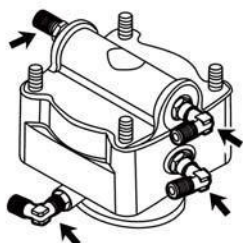
△提示：

检测差动阀是否泄漏可以将差动阀外部涂上肥皂水或将差动阀放入水中。

## 3. 安装差动阀

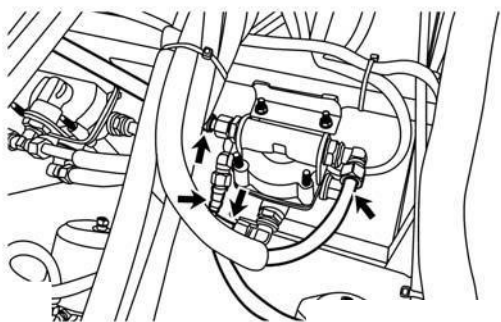
(a). 安装差动阀上的直角接头体、直通过接头体。

扭矩：45~49N•m



(b). 安装差动阀的固定螺栓。

扭矩：20~25N•m

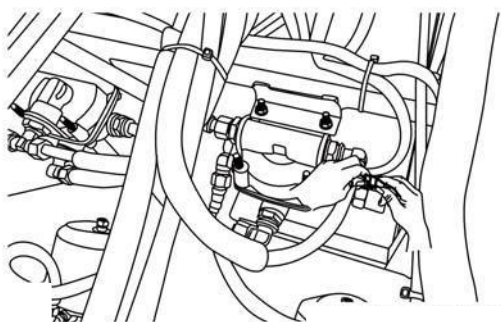


(c). 安装差动阀的气管并紧固气管螺母。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{N} \cdot \text{m}$

(d). 安装驻车制动灯开关并紧固。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{N} \cdot \text{m}$



(e). 连接驻车制动灯开关引线接插件。

## 第十六章 驻车制动系统

### 总述

该客车采用先进的气动式制动,在整个制动系统中气压式制动装置是将压缩空气的压力转变为机械动力,使摩擦片紧压在制动鼓上,阻止车轮转动,进而达到制动的目的。

工作良好的制动系统是保持客车安全的重要因素,所以在整个客车生命周期内它都是最值得关注的。该客车制动系统包括:动力源(空压机)、控制装置、高压气体储存器、管路、制动执行装置及其系统附件;他们相互配合,共同完成对车辆制动。

#### 1. 制动系统的功能

- (a). 使车辆迅速减速或停止。
- (b). 在下坡时使汽车维持稳定的速度。
- (c). 使汽车原地可靠的停车。

#### 2. 对制动系统的要求

- (a). 具有良好的制动性能。包括制动效能、制动效能的稳定性、制动时的方向稳定性 3 个方面。

制动效能的评价指标有制动距离、制动减速度、制动力和制动时间。制动效能的恒定性指抗“热衰退”和抗“水衰退”能力。制动时的方向稳定性是指制动时保持原有行驶方向的能力,即不跑偏、不侧滑。

- (b). 操纵轻便。
- (c). 制动平顺性好。制动力矩能迅速而平稳的增加,也能迅速而彻底的解除。

## 注意事项

1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
5. 更换每个零部件时，一定注意其正确的更换方法，否则可能会影响制动系统的工作性能，导致驾驶事故。
6. 更换零件时，要使用零件号相同的部件或功能相同的零件。
7. 在对制动系统进行维修时，保持场地及零件的清洁是非常重要的。
8. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
9. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。
10. 如果高速行驶中或下坡道时，不合理地过度使用脚制动，就会在短时间内使车轮制动器过热，并有可能一次性烧坏制动摩擦片。
11. 当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，辅以脚制动！严禁使用空档滑行。
12. 如果下坡时，不得不使用车轮制动时，不要猛踩猛松制动踏板，过量消耗压缩空气，要准确地踩、松制动踏板。车轮制动器快速过热会增加制动蹄片磨损程度，并降低制动效果。
13. 固定制动系统部件时不可过度紧固台钳，以免损坏部件，安装直角接头体或直通接头体时在接头体上螺纹处涂抹密封胶。

## 故障现象表

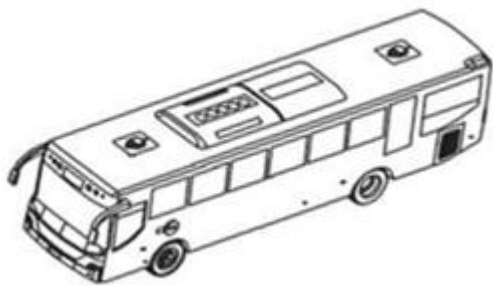
使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
制动蹄片与制动接触不良 / 制动蹄片偏磨	1. 制动鼓（成喇叭形）	更换制动鼓
	2. 制动底板（弯曲变形）	更换制动底板
	3. 制动蹄（弯曲或变形）	更换制动蹄
	4. 车轮轴承（松弛）	调整花键螺母，检查端面间隙
	5. 凸轮轴（磨损或损坏）	更换凸轮轴
制动蹄块不匹配	1. 制动蹄片（摩擦代号不匹配）	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 制动蹄（弯曲变形）	更换制动蹄
制动元件磨损	1. 凸轮和滚轮（有斑点）	更换凸轮和滚轮
	2. 定位销（磨损）	更换定位销
	3. 凸轮轴或凸轮轴衬套（磨损）	更换凸轮轴或凸轮轴衬套
同轴制动器两边磨损不均	1. 制动蹄片（摩擦代号不匹配）	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 凸轮轴（有缠绕抓紧现象）	清洁及润滑凸轮轴
	3. 制动鼓（表面状况不良）	更换制动鼓
	4. 车轮轴承（松弛）	调整轴头螺母，检查端面间隙
	5. 以轻微的阻力下坡减速	下坡时使用缓冲方式进行制动
	6. 两侧制动间隙调整不统一	将两侧制动间隙调整一致
制动蹄片边缘磨损	1. 制动蹄片（宽度不正确）	更换制动蹄片
	2. 制动鼓（不匹配）	更换制动鼓
	3. 轴承松动，轴承支座太细或漏装	更换轴承支座和轴头螺母，检查端面间隙
	4. 制动摩擦片和制动鼓（间隙太小）	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
制动拖滞	1. 制动气室推杆伸出过长或弯曲被卡死，制动路蹄回位弹簧折断或	调整或更换

	太软	
	2. 制动摩擦片和制动鼓（间隙太小）	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
	3. 制动蹄支承销（锈死）	拆卸前轮制动蹄，打磨蹄销轴、铜套，并加入少量锂基润滑脂
制动无力 / 制动鼓发烫	1. 频繁使用刹车	多采用发动机排气制动来达到目的
	2. 驾驶操作不当	均衡的使用制动器
	3. 制动器（间隙过小）	调整制动器间隙
	4. 制动鼓（变形）	镗削制动鼓
	5. 制动蹄回位弹簧（松软、断裂）	更换回位弹簧
	6. 前制动蹄（锈死）	拆卸前轮制动器，打磨蹄销轴，铜套，并加入注量锂基润滑脂
制动发咬	1. 制动蹄板（无自由行程）	检查气路或调整主制动阀拉杆
	2. 制动凸轮轴烧死，卡死，回位阻力大，制动回位弹簧太软，折断	更换制动凸轮和制动回位弹簧
	3. 制动蹄和制动鼓（间隙小）	调整间隙
	4. 前制动蹄（锈死）	打磨蹄销轴，铜套，并加入少量锂基润滑脂
制动噪声	1. 制动蹄（弯曲变形）	更换制动蹄
	2. 制动蹄严重磨损，铜铆钉头露出蹄表面	更换制动蹄
	3. 制动摩擦片的摩擦材料不好或摩擦烧损后表面过硬	用酒精擦洗蹄片表面油污，用粗沙纸打磨
	4. 制动蹄片（铆钉松动）	更换铆钉，注意铆钉质量
	5. 制动鼓内表面磨损不均匀，圆柱度过大	在专用车床上削制动鼓
制动不稳定	1. 轮胎气压不均匀或轮胎大小尺寸不一致	按照规定重启或更换轮胎
	2. 制动蹄安装不适当或回位弹簧有损伤	拧紧制动蹄支承销锁紧螺母和更换回位弹簧

	3. 制动摩擦片（ 接合不当 ）	调整摩擦片接合面
	4. 左右制动器（ 调节不当 ）	调整制动器
	5. 制动摩擦片（ 变质 ）	更换摩擦片
	6. 制动气室（ 失灵 ）	检查制动气室膜片，更换有故障的部件
	7. 制动摩擦片（ 有油 ）	用汽油清洗，更换轮毂油封
	8. 制动底板（ 损伤 ）	更换制动底板
	9. 钢板弹簧 U 形螺栓（ 松动 ）	拧紧 U 形螺栓
不能实现制动或 制动不足	1. 摩擦片磨损严重或烧蚀	用砂纸磨掉制动蹄摩擦片的烧焦层，改变摆臂的装配角或调整摆臂与拉杆连接螺栓
	2. 摩擦片上或制动鼓内表面沾有油污	用汽油将摩擦片表面和制动鼓表面的油污洗净和用砂纸除掉浸入摩擦片的油痕
制动不能解除	弹簧气室失效或控制管路漏气或手控阀失效	检查，逐一排除

## 检测与调整



### 1. 检测制动系统充气性能

(a). 起动发动机，保持中等转速。

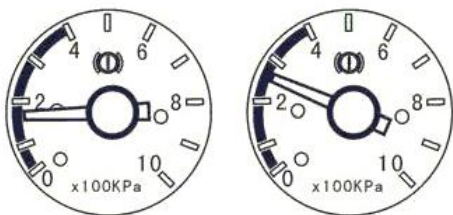
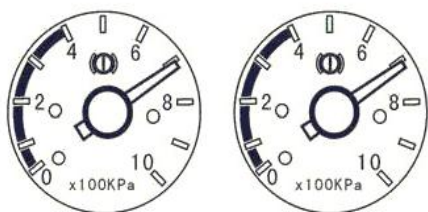
△提示：

发动机起动后至少应怠速运行 3~5 分钟，待发动机仪表一切正常时，再加油门。

(b). 中等转速运行 5 分钟，检查气压表读数，气压表针应在 400KPa 以上。

△提示：

若 5 分钟内，气压值低于标准范围，则说明制动系统充气性能不符合要求，须检查空气压缩机及制动管路，视需要进行维修或更换。



### 2. 检测制动系统密封性能

(a). 在额定工作气压下关闭发动机。

(b). 连续五次全制动，检查气压表读数。

△提示：

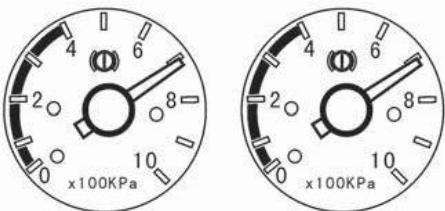
若气压值低于标准范围，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，检测制动管路是否泄漏的方法：

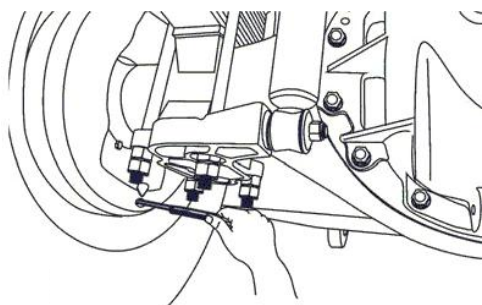
- 在制动管路附近聆听有无漏气声，漏气严重的直接对其进行维修或更换。
- 可以在制动管路外部涂上肥皂水，如果肥皂水冒泡则说明漏气，需对其进行维修或更换。

(c). 踩住制动踏板保持 5 分钟，检查气压表读数指针下降值。

△提示：

气压表指针应无明显的下降，若气压缓缓下降，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，视需要进行维修或更换。





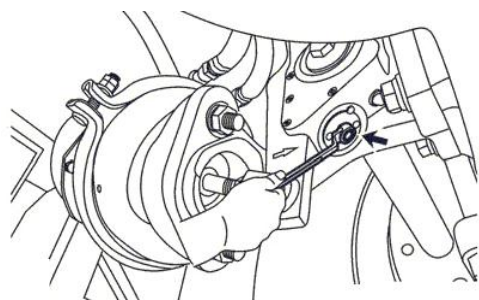
### 3. 检测制动间隙

(a). 用塞尺测量刹车蹄片与制动鼓间隙,应不超过极限值,若超过极限值需要调整刹车间隙。

摩擦片间隙:  $0.4 \sim 0.7\text{mm}$

△提示:

当有刹车失灵,刹车跑偏等情况时,先通过轮毂上检查孔察看刹车摩擦片的磨损情况;然后再检查其它部件。



### 4. 调整制动间隙

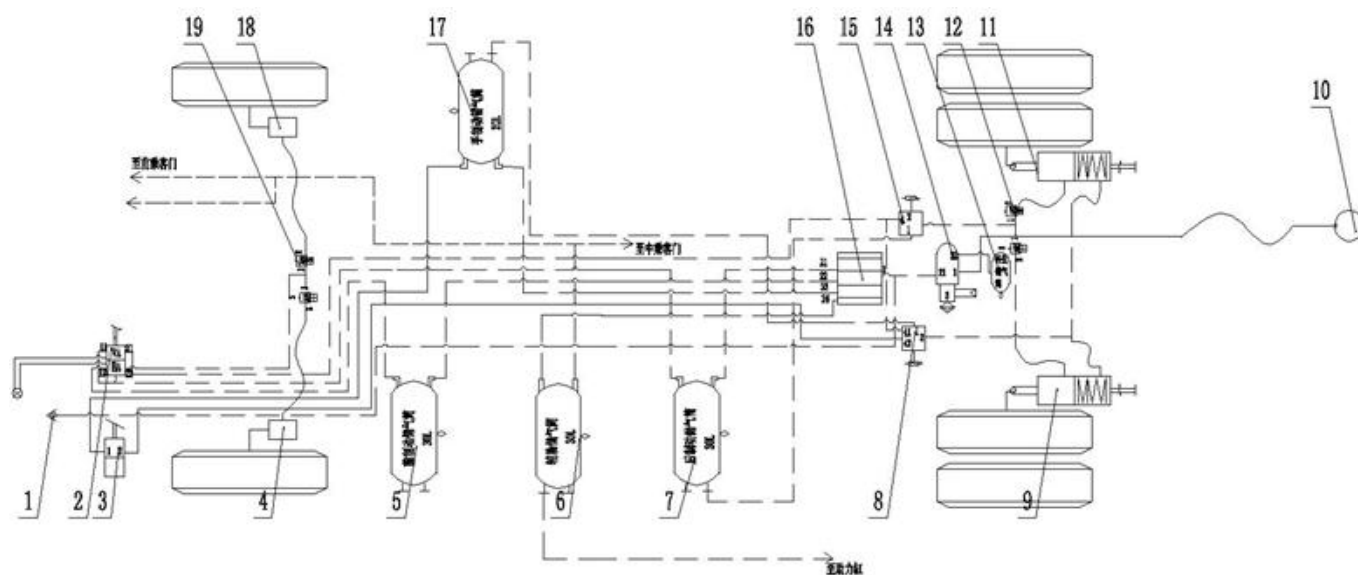
(a). 用千斤顶顶起需要调整的车轮,放入保险铁凳。

(b). 拧紧调整螺栓至车轮用手转不动为止,然后再回转  $1/3$  周 (约刹车蹄片与刹车鼓  $0.4 \sim 0.7\text{mm}$ )。

△提示:

顺时针调整螺栓将调小摩擦片与制动鼓之间的间隙,逆时针调整螺栓将调大摩擦片与制动鼓之间的间隙。

# 部件图



1	接头
2	制动踏板带制动总泵
3	手控阀
4	左前制动气室
5	前制动储气筒
6	辅助储气筒
7	后制动储气筒
8	差动阀
9	左后制动气室
10	空压机
11	右后制动气室
12	后 ABS

13	再生储气筒
14	干燥器
15	继动阀
16	四回路保护阀
17	手制动储气筒
18	右前制动气室
19	前 ABS

## 制动踏板

### 调整

△提示：

每次对刹车总泵维修后都要进行制动踏板的自由行程的调整。

#### 1. 调整制动踏板的自由行程

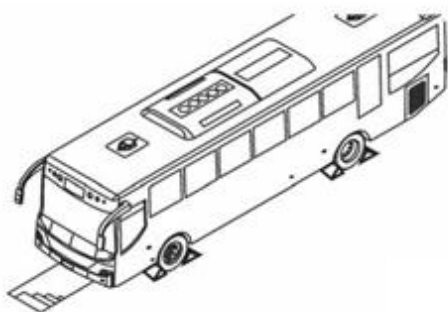
用一开口扳手固定调整螺栓，另一扳手松开锁紧螺母，用扳手调整螺栓来调整制动踏板的自由行程，调整完后紧固锁紧螺母。

踏板自由行程：2~4mm

△提示：

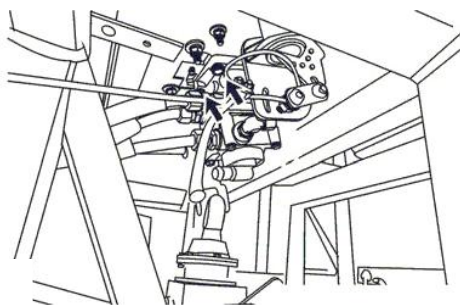
顺时针调整螺栓为调大制动踏板的自由行程；逆时针调整螺栓为调小制动踏板的自由行程。

## 更换



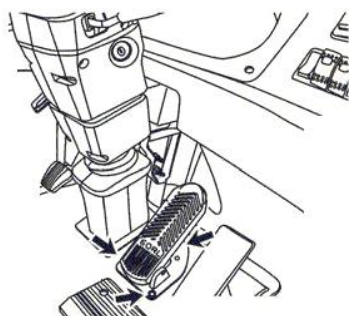
### 1. 固定车辆

- (a). 将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。



### 2. 拆卸制动踏板

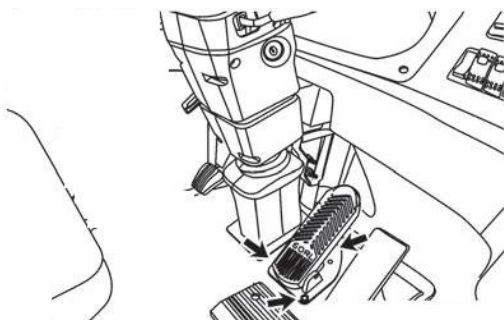
- (a). 拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并将制动总泵放置到不影响拆卸的地方。



- (b). 拆卸制动踏板与车身连接的固定螺栓并取下制动踏板。

△提示：

拆卸制动踏板时，需要两人配合作业。



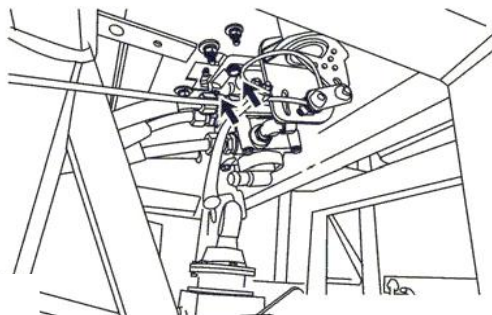
### 3. 安装制动踏板

- (a). 安装制动踏板与车身连接的固定螺栓并紧固。

扭矩：25~30N·m

△提示：

安装制动踏板时，需要两人配合作业。



- (b). 安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。

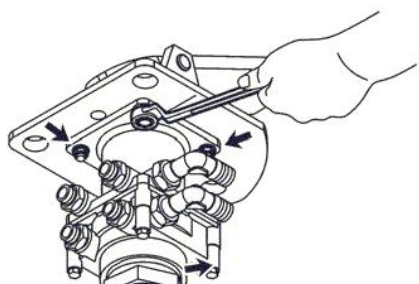
扭矩：23~25N·m

△提示：

安装制动踏板时，需要 两人配合作业。

# 制动总泵

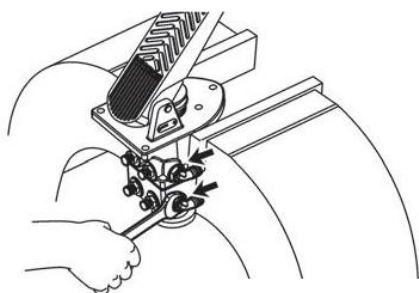
## 检测



### 1. 检测制动总泵

(a). 拆卸制动总泵（见制动总泵，更换）。

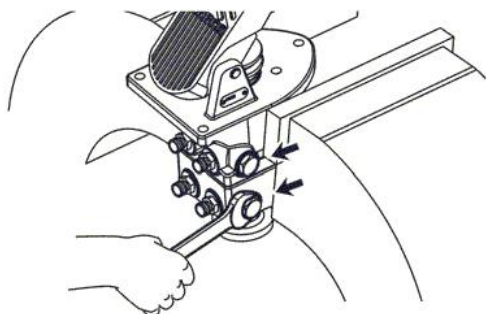
(b). 组装制动总泵与制动踏板。



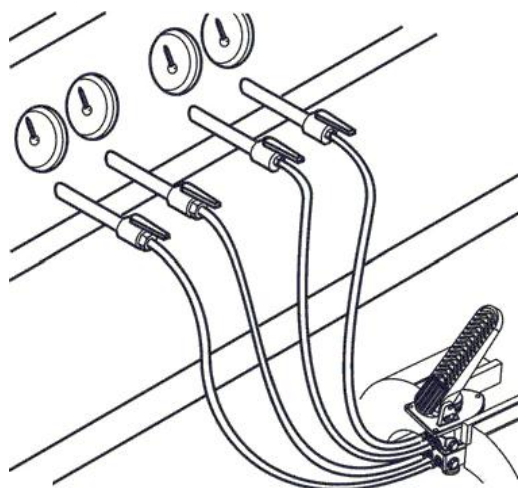
(c). 拆卸制动总泵与气压表相连的两个直角接头体。

△提示：

先拧松直角接头体的锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



(d). 用堵塞将制动总泵至气压表管路出气口堵上。



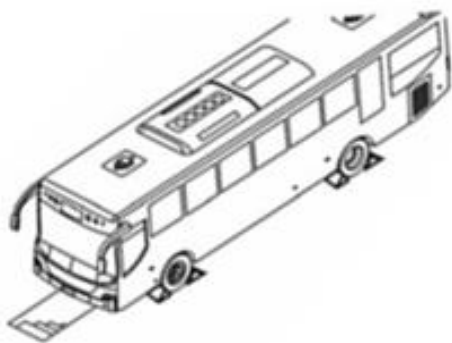
(e). 连接制动总泵进、出气管，打开气源开关。

• 松开制动踏板，将制动总泵内充注压力达到 1000KPa，检测制动总泵密封性。若制动总泵漏气，请更换。

△提示：

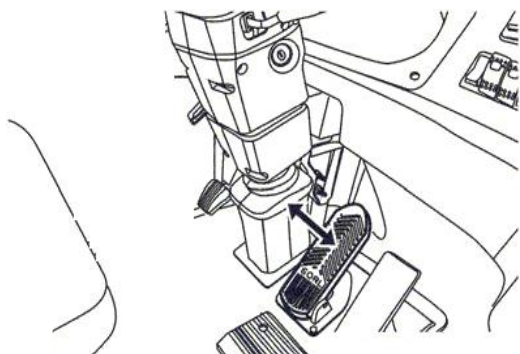
检测制动总泵是否泄漏可以将制动总泵外部涂上肥皂水或将制动总泵放入水中。

• 轻踩下制动踏板，制动总泵 A 出气口应先出气。将制动踏板踩至底部 B 出气口出气，若出气顺序相反或出气口没有出气，请更换制动总泵。

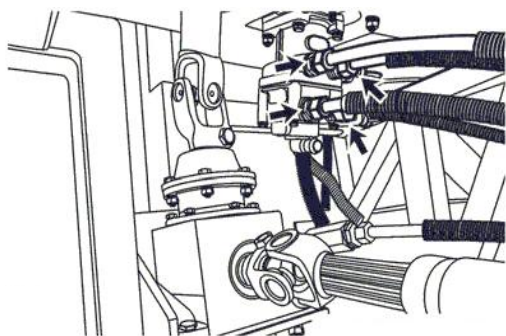


## 1. 拆卸制动总泵

(a). 将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。



(b). 关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa。



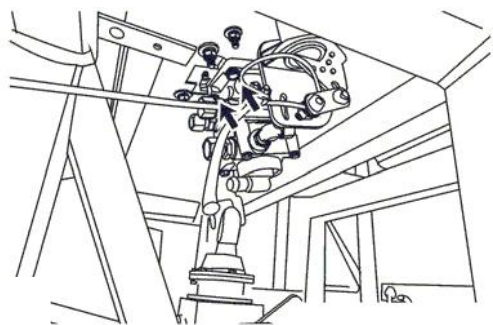
(c). 断开所有与制动总泵连接的气管。

△提示：

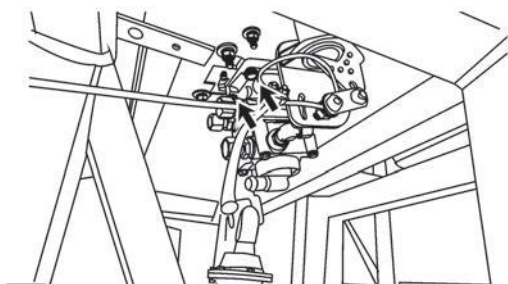
拆卸气管时应在气管和总泵上做出必要的标记，以免安装时将气管混装。

注意：

- 拆卸气管时遇到直通接头时，尽可能使用两个扳手进行拆装，以免气管接头随之转动造成拆卸困难或损坏部件。
- 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。



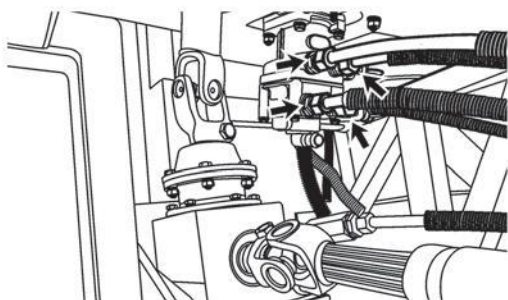
(d). 拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓。



## 2. 安装制动总泵

(a). 安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。

扭矩:  $23 \sim 25 \text{ N} \cdot \text{m}$



(b). 按照标记和位置安装与制动总泵连接的进、出气管, 并将气管螺母紧固。

扭矩:  $\phi 8 \quad 32 \text{ N} \cdot \text{m}$

$\phi 6 \quad 18 \text{ N} \cdot \text{m}$

$\phi 12 \quad 42 \text{ N} \cdot \text{m}$

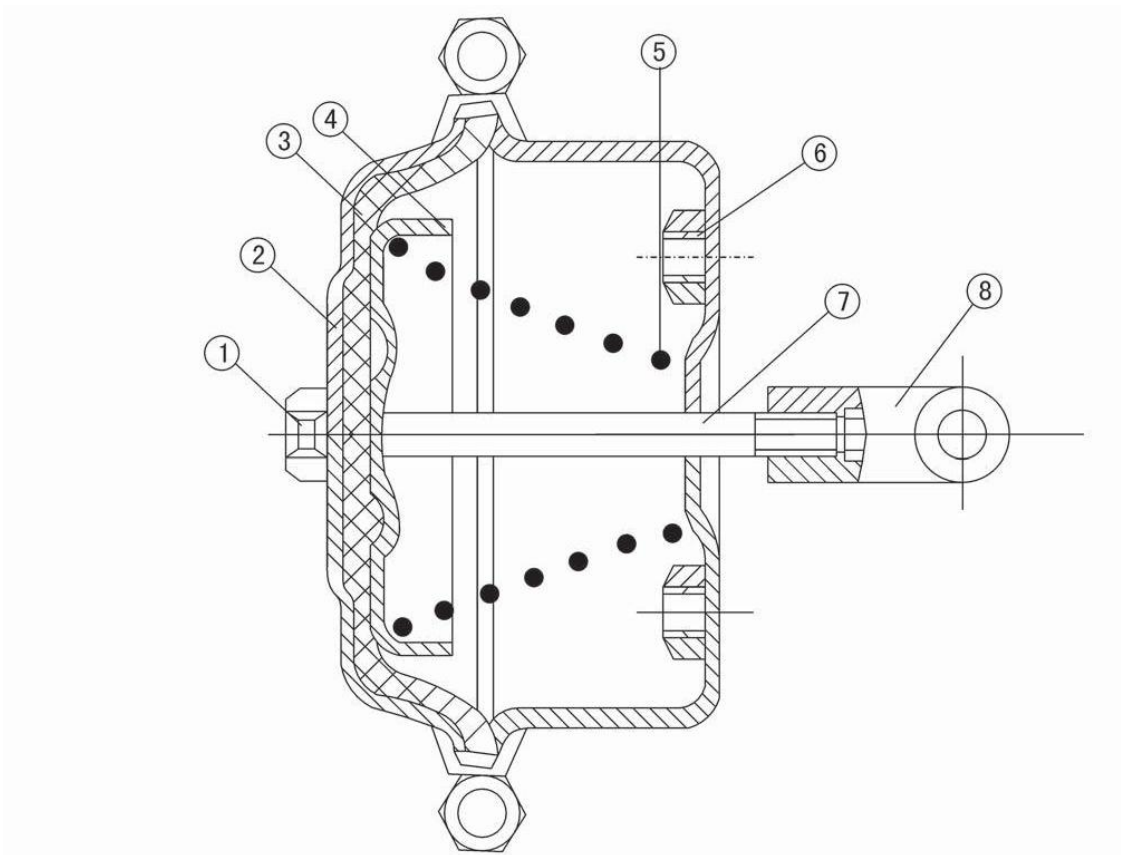
注意:

安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶, 遇到直通过接头时, 尽可能使用双扳手进行拆装, 以免气管接头随之转动造成安装困难或损坏部件。

## 3. 调整制动踏板自由行程

# 前制动气室

## 工作原理



1	进气口
2	前壳体
3	膜片
4	承压盘

5	回位弹簧
6	后壳体
7	推杆
8	连接叉

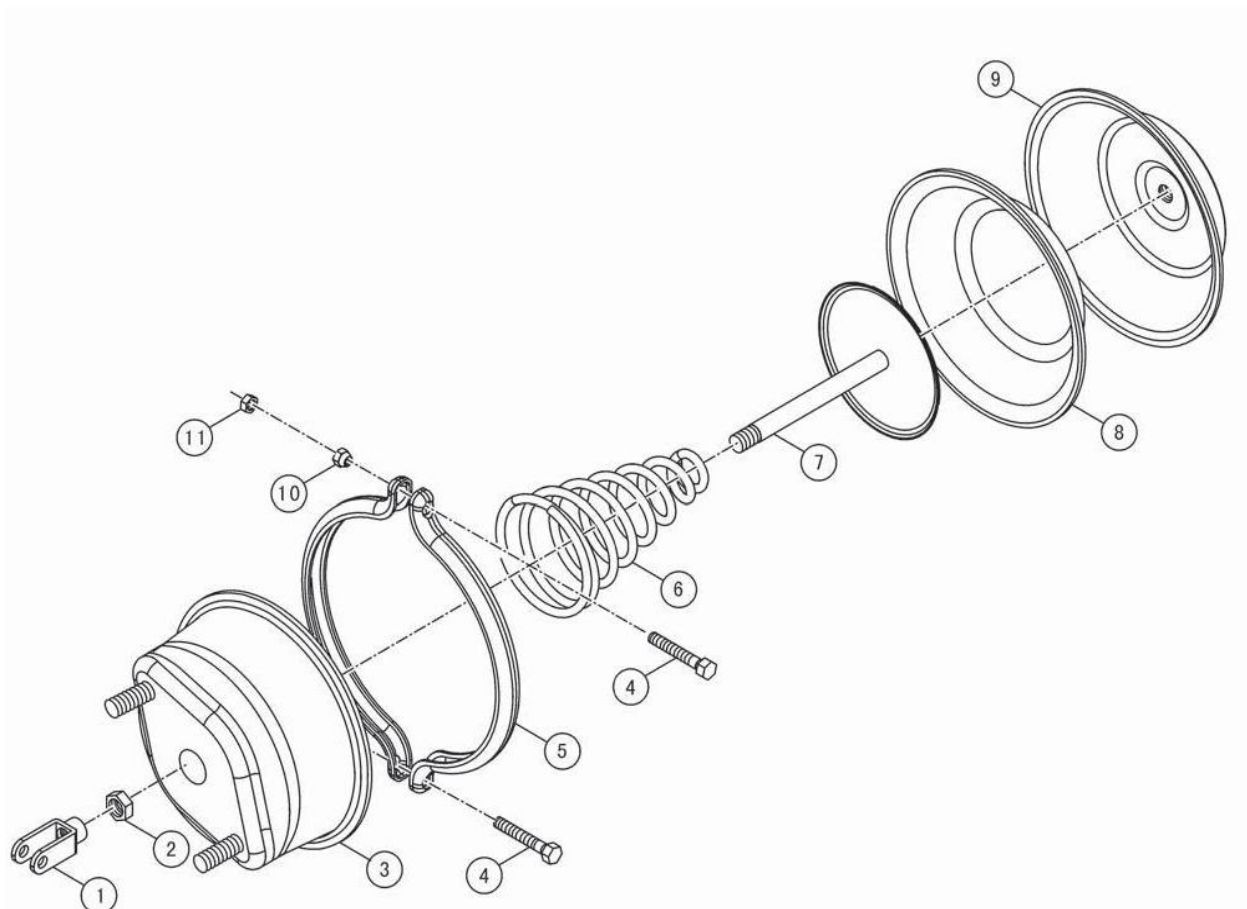
前制动气室的作用是输入不同的气压产生不同的推力,通过制动凸轮制动蹄片与制动鼓对前桥制动鼓产生不同强度的制动作用。

不制动时,回位弹簧 5 推动承压盘 4 连同膜片 3 左移与前壳体 2 紧贴,整个制动气室用螺栓通过支架固定在转向节上。

制动时,压缩空气从进气口 1 进入制动气室,膜片 3 在气体压力作用下克服回位弹簧弹力右移,通过承压盘 4 推动推杆 7、连接叉 8 右移,使制动调整臂绕凸轮轴转过一个角度,制动调整臂带动制动凸轮转动,凸轮使制动蹄张开,制动蹄压向制动鼓,从而产生制动。

解除制动时,制动气室中的压缩空气经制动阀或快放阀排入大气,膜片 3 和承压盘 4 连同推杆 7 在回位弹簧 5 的作用下左移,带动制动高速臂反向转动,制动凸轮回位,制动蹄在回位弹簧 5 的作用下收拢,磨擦力矩消失,制动作用解除。

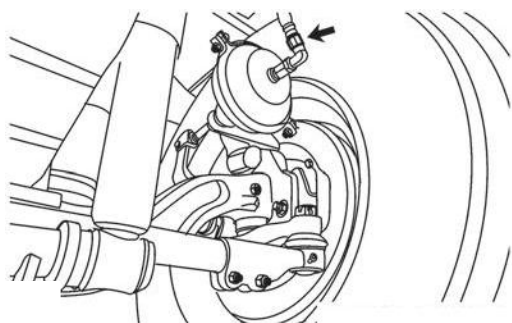
部件图



1	连接叉
2	锁紧螺母
3	前壳体
4	承压盘
5	卡箍
6	复位弹簧

7	回位弹簧
8	后壳体
9	后壳体
10	螺母
11	锁紧螺母

## 检修

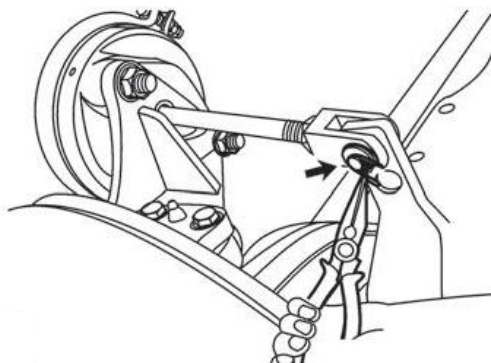


### 1. 拆卸前制动气室

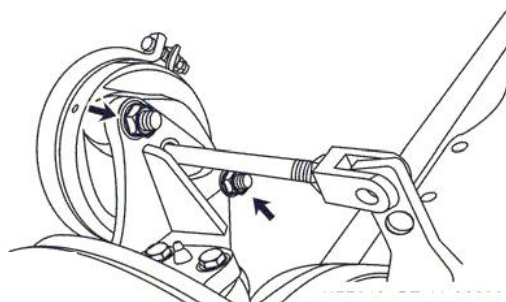
(a). 拆卸与前制动气室连接的制动气管接头固定螺母并取出气管。

△提示：

断开气管后需用堵盖将其密封，防止脏物进入。

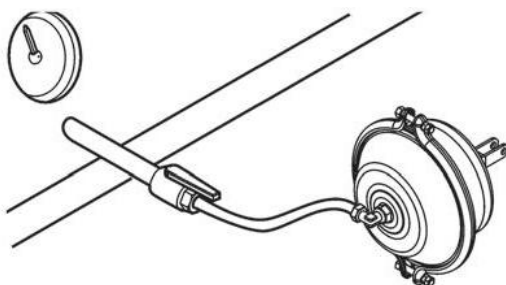


(b). 用钳子将前制动气室推杆叉上连接的开口销拧直并拔出，取下平垫圈及平头销轴。



(c). 拆卸前制动气室与前制动气室支架连接的固定螺母。

(d). 取出前制动气室。

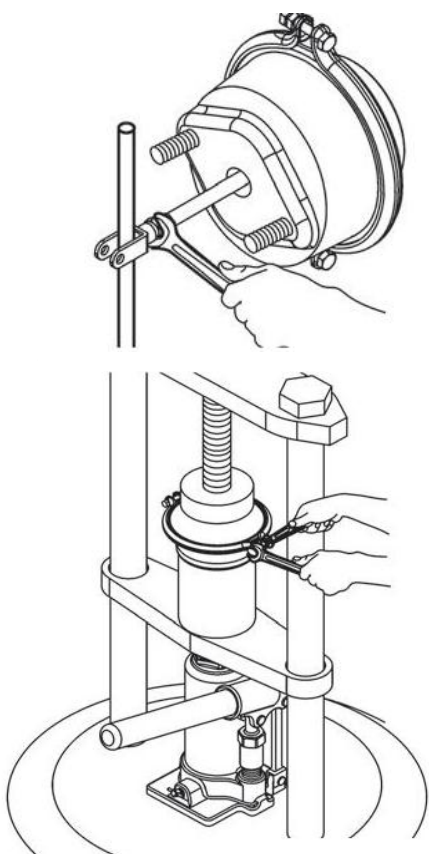


### 2. 检测前制动气室

(a). 将前制动气室放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将前制动气室内充注压力达到 700~800KPa，检测前制动气室是否有泄漏，如有泄漏请更换或维修。

△提示：

检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外部涂上肥皂水或将前制动气室放入水中。



### 3. 分解前制动气室

(a). 拆卸前制动气室连接叉锁紧螺母并将连接叉取下。

△提示：

拆卸连接叉锁紧螺母时，要用工具将连接叉固定，防止连接叉随锁紧螺母转动，造成拆卸麻烦。

(b). 将前制动气室固定到拆装架上，用千斤顶将前制动气室压住，拆卸前制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

△提示：

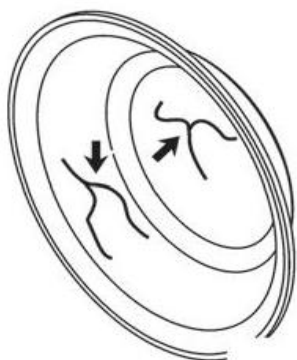
千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏制动气室。

(c). 取下前制动气室卡箍。

(d). 取出前制动气室各部件。

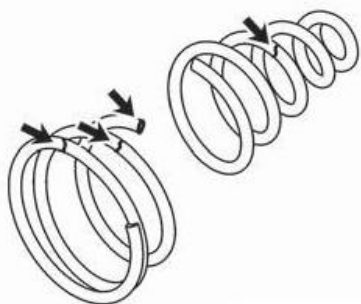
注意：

缓慢降下千斤顶，等前制动气室内的复位弹簧恢复自由状态时再行分解。

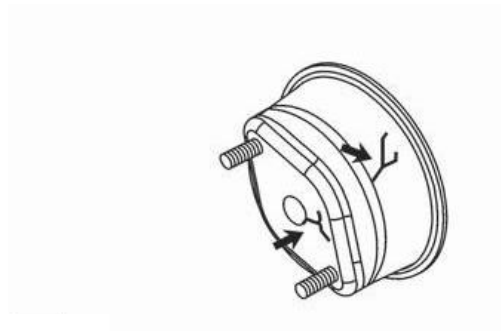


### 4. 检查前制动气室部件

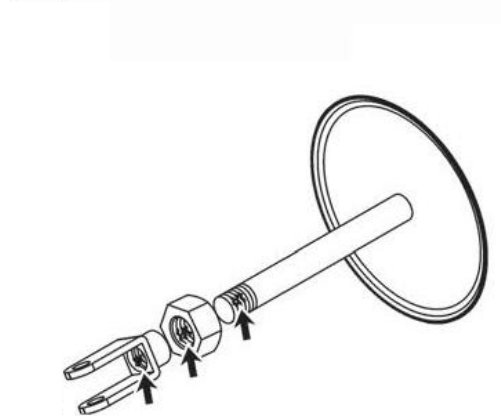
(a). 检查橡胶膜片有无裂纹或老化现象，如有请更换。



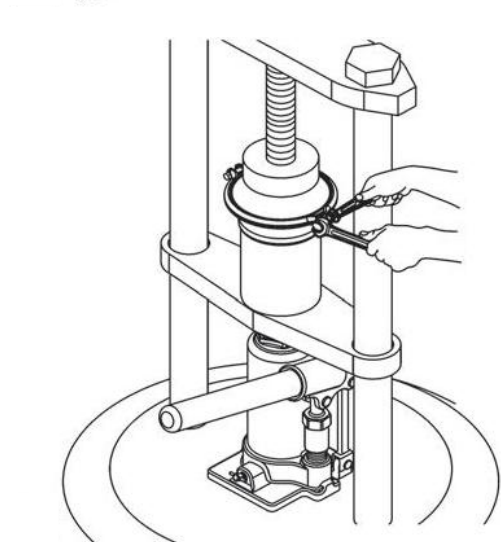
(b). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



(c). 检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。



(d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。

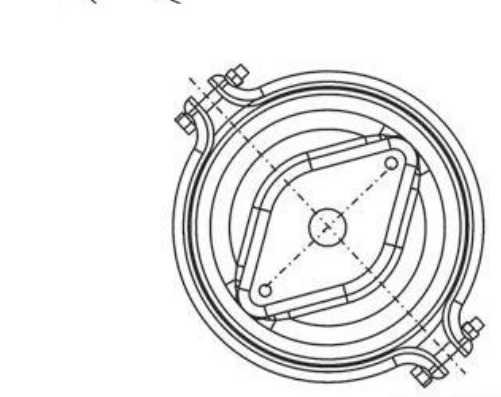


## 5. 组装前制动气室

(a). 按照装配关系安装前制动气室内各部件，用制动气室拆装架压紧前制动气室，安装前制动气室卡箍上的螺栓，并紧固固定螺母及锁止螺母。

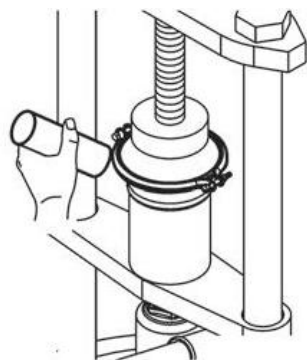
△提示：

千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏制动气室。

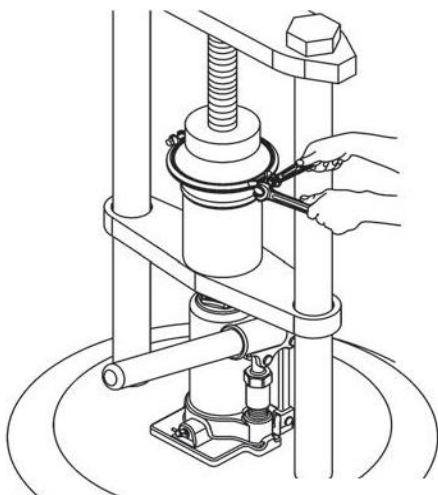


△提示：

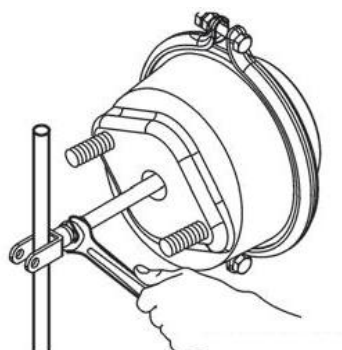
安装卡箍固定螺栓时位置连接线应与前制动气室固定螺栓安装孔位置连接线垂直，以防卡箍螺栓损坏轮胎。



(b). 用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。



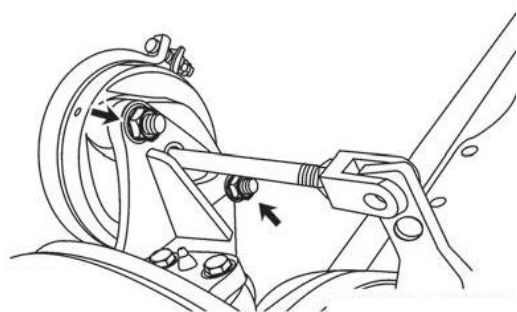
(c). 再次紧固制动气室卡箍上的锁紧螺母，降下拆装架千斤顶。



(d). 安装前制动气室连接叉锁紧螺母及连接叉，并将推杆叉锁紧螺母紧固。

△提示：

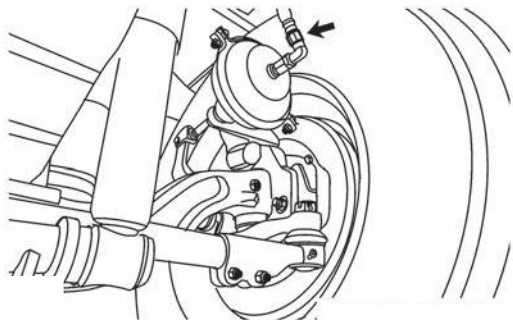
安装连接叉锁紧螺母时，要用工具将连接叉固定，防止连接叉随锁紧螺母转动，造成拆卸麻烦。



## 6. 安装前制动气室

(a). 安装前制动气室与制动气室支架连接的固定螺母。

(b). 安装推杆叉与调整臂连接的平头销, 安装平垫圈及开口销, 并将开口销锁止。



(c). 安装前制动气室制动软管并将制动软管螺母紧固。

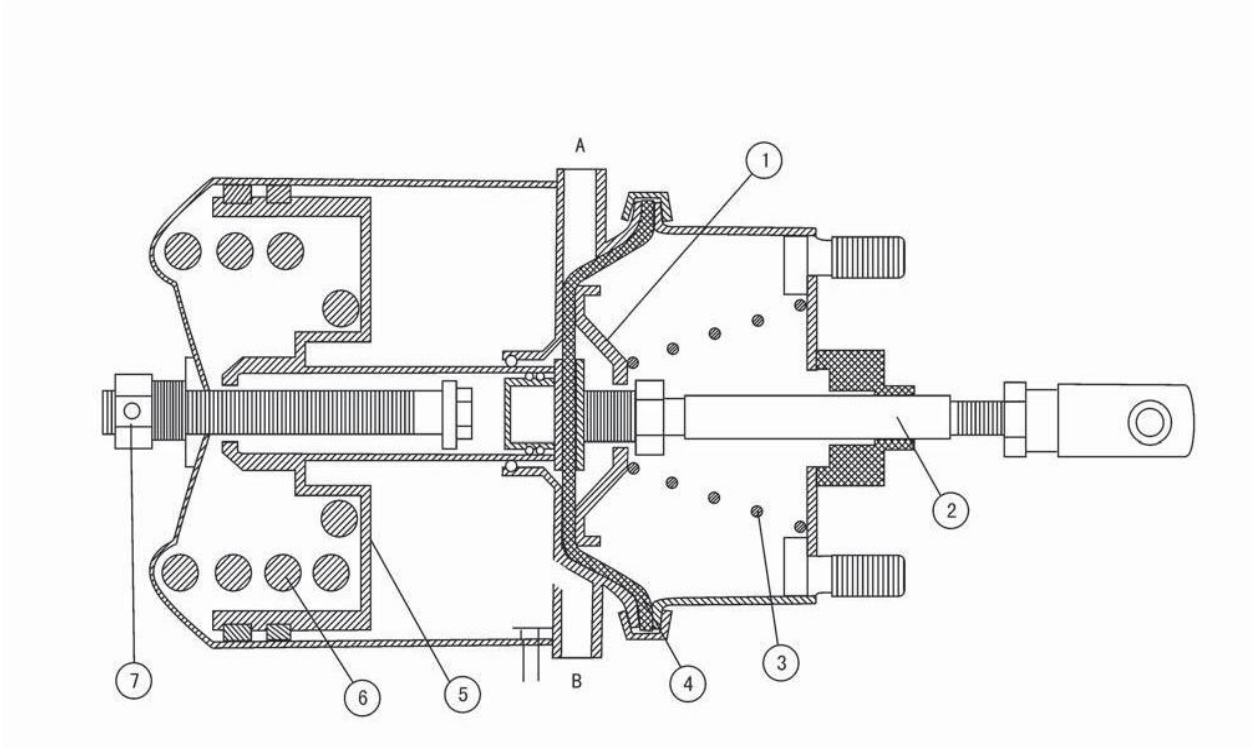
扭矩:  $40 \sim 45 \text{ N} \cdot \text{m}$

注意:

安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶。

# 后制动气室

## 工作原理



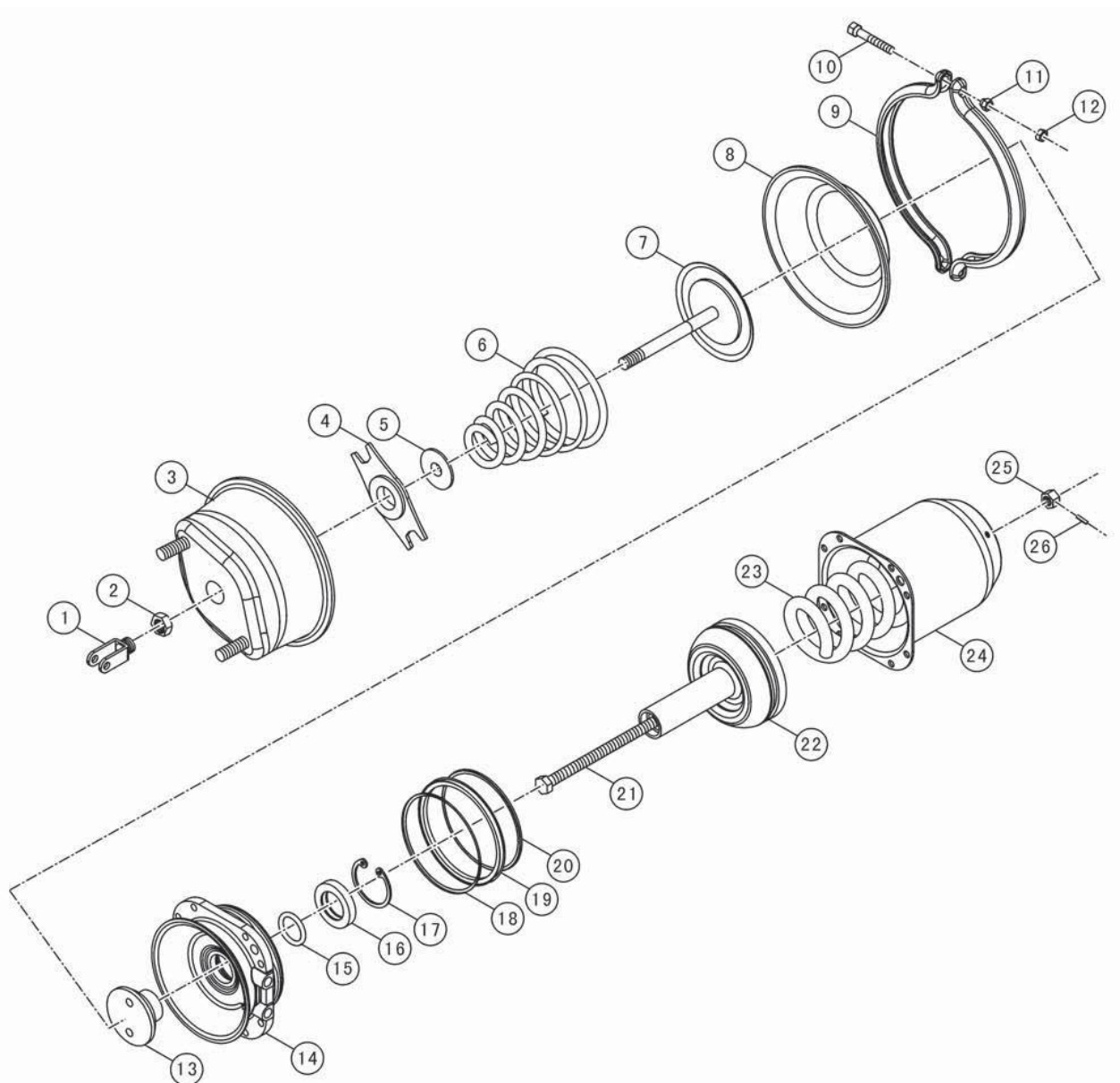
1	活塞
2	推杆
3	弹簧
4	膜片

5	活塞
6	弹簧
7	螺栓

后制动气室为复合式制动气室，复合式制动气室既对后桥主制动产生制动作用，又可实施驻车制动与应急制动。

主制动气室与驻车制动气室成一个整体。主制动气室采用膜片制动机构，驻车制动气室采用弹簧储能放气制动装置。驻车制动气室充气压力由 B 进入气室时作用在活塞 5 上，与弹簧 6 的推力成相反作用。当充气压力大于 650KPa 时，活塞压缩弹簧向左行至极限位置，从而解除制动。如果气室空气经 B 完全放空，则活塞被弹簧 6 推向右行，并通过中空的推杆推动主制动气室推杆伸出产生制动力，最大制动强度取决于弹簧预紧力。当 B 输入压力低于 650KPa 时，活塞连同推杆也要伸出产生制动，但制动强度随输入气压值成反比关系。输不同气压可产生不同强度的制动效果。因此驻车制动气室又是应急制动气室。

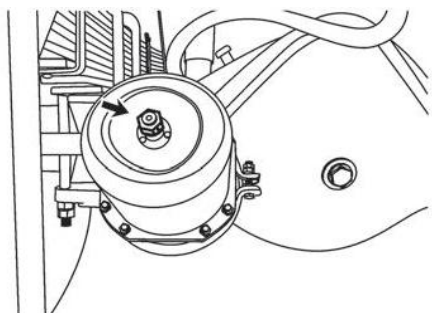
# 部件图



1	连接叉
2	锁紧螺母
3	壳体
4	定位垫片
5	弹簧座
6	复位弹簧
7	支撑盘
8	橡胶膜片
9	卡箍
10	螺栓
11	螺母
12	锁紧螺母
13	膜片推盘

14	中间连接体
15	O 形密封圈
16	密封胶圈
17	卡箍
18	刮油环
19	密封圈
20	刮油环
21	解除制动螺栓
22	活塞
23	复位弹簧
24	缸套
25	调整螺母
26	锁销

## 检修

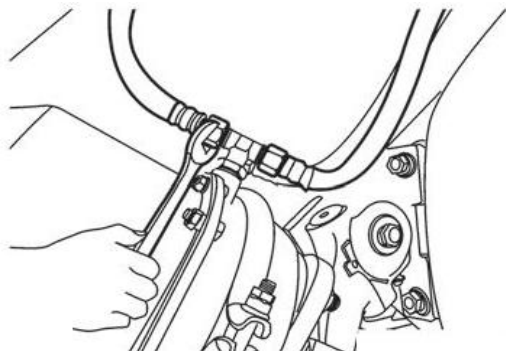


### 1. 拆卸后制动气室

(a). 解除驻车制动。

△提示：

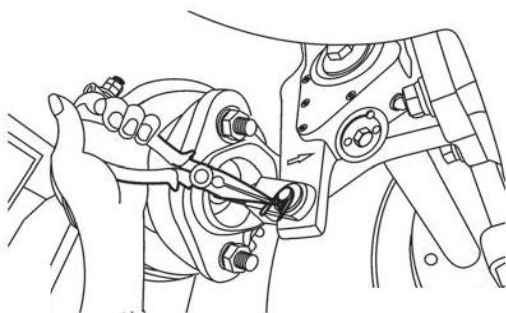
用工具转动螺栓，把螺栓拧到最高点后关闭驻车制动手柄。



(b). 断开行车制动、驻车制动管路与后制动气室的连接管螺母并将气管取下。

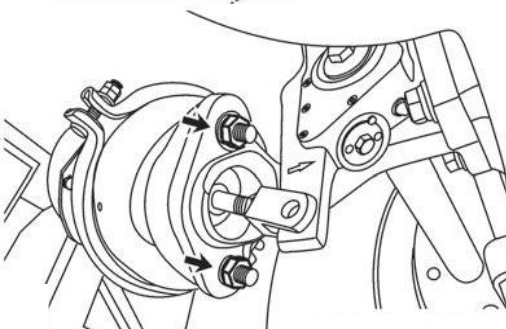
△提示：

拆卸的管路最好做上标记，以免在安装时混装。



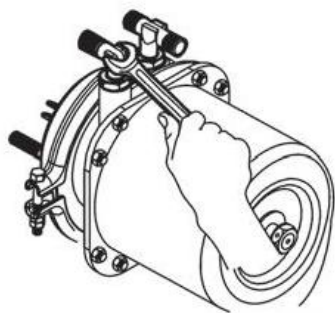
(c). 用钳子拧直开口销并将其取下。

(d). 取下后制动气室推杆叉上连接的销轴。



(e). 拆卸后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母。

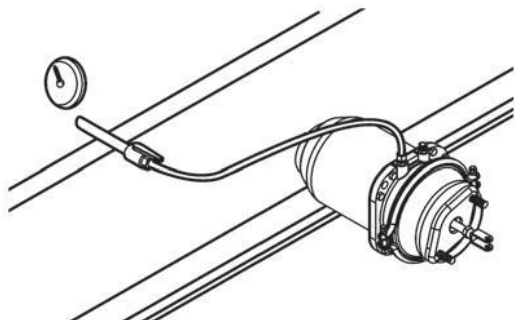
(f). 取出后制动气室。



(g). 拆卸后制动气室上的直角接头体及三通接头体。

△提示：

先将接头体锁紧螺母拧松，然后再拆卸接头体。拆卸时需在对应的接头体及安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



## 2. 检测后制动气室

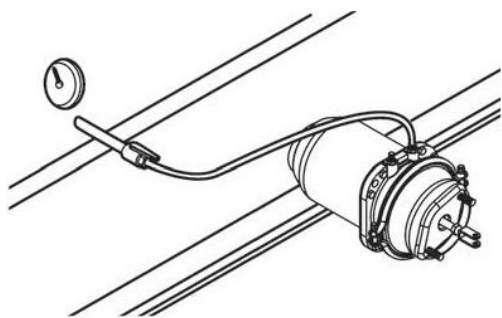
(a). 将后制动气室放置到实验台上，连接驻车制动气室进气口，打开气源开关，将 700~800KPa 以上压缩气体充至后制动气室，推杆应缩回，如果没有缩回请检修，并检测后制动气室是否有泄漏，如有泄漏请检修。

△提示：

检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外涂肥皂水或将前制动气室放入水中。

注意：

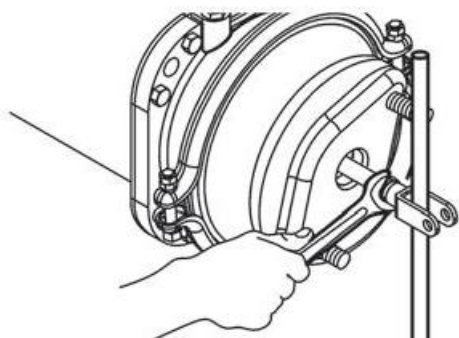
测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓紧固到位。



(b). 连接行车制动气室进气管，打开气源开关，将 700~800KPa 以上压缩气体充至后制动气室，推杆应伸出，如果没有伸出请检修。

注意：

测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓扭松至解除位置。

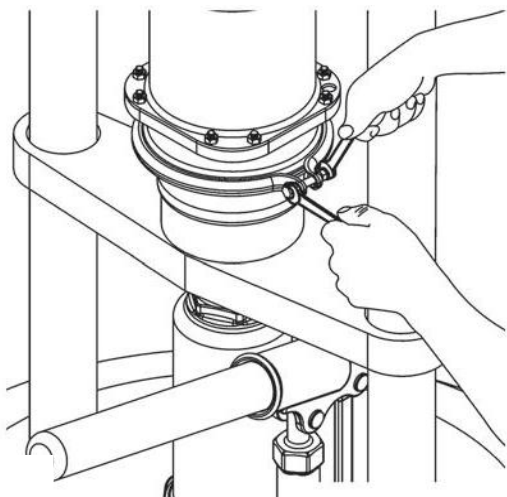


## 3. 分解后制动气室

△提示：

分解后制动气室前应在驻车制动接口处装一带有充气管的接头，将驻车制动气室用不小于 600KPa 的气压充气，以便于后制动气室的分解。

(a). 拆卸后制动气室连接叉锁紧螺母并取下推杆连接叉。



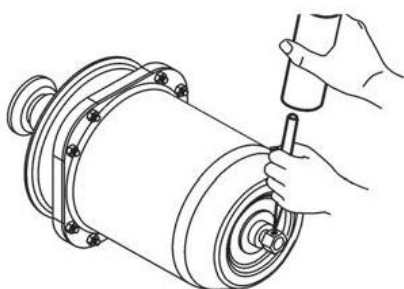
(b). 将后制动气室放置到拆装架上,用千斤顶将后制动气室压住,拆卸后制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

△提示:

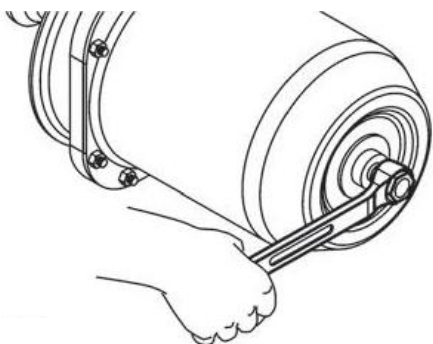
千斤顶不可过度用力顶起,以免损坏后制动气室。

缓慢降下千斤顶,等后制动气室内的复位弹簧恢复自由状态时再行分解。

(c). 取出后制动气室卡箍、复位弹簧、支撑盘及橡胶膜片。



(d). 用尖头冲子冲出调整螺母上的锁销。

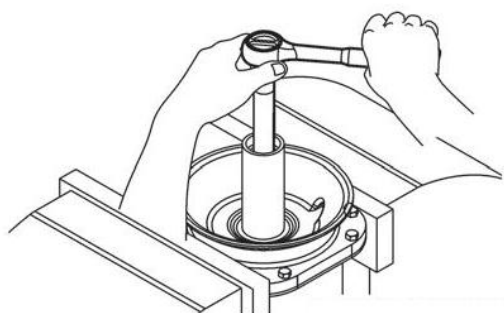


(e). 拆卸调整螺母。

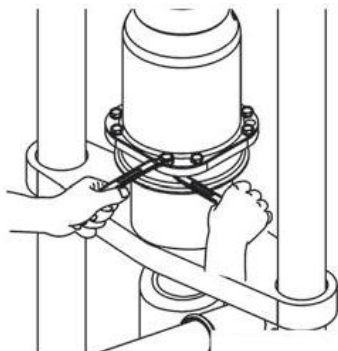
△提示:

拧出调整驻车制动解除螺栓可将驻车制动部分机械放松,用于在无压缩空气的情况下手动解除驻车制动。

(f). 拔下气管,使驻车制动活塞推杆伸出,旋转拆卸支撑盘。



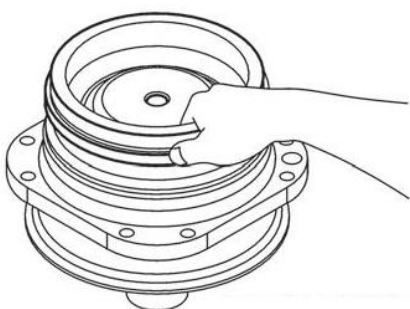
(g). 拆卸解除制动螺栓。



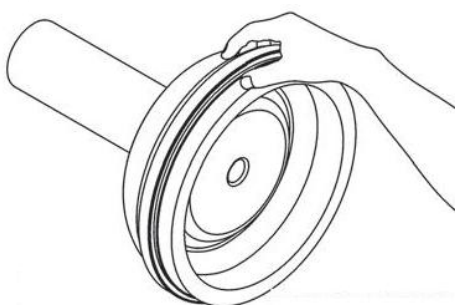
(h). 将驻车制动气室放到拆装架上用千斤顶顶起,拆卸中间连接体上的连接螺栓,并缓慢降下千斤顶。

注意:

因为驻车制动气室内存在很强的弹簧预紧力,拆卸驻车制动气室时必须使用拆装架进行拆卸。



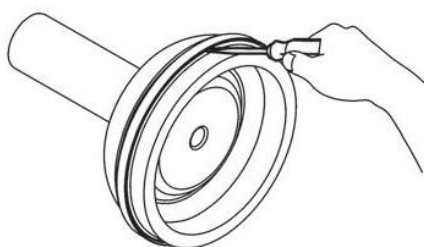
(i). 翻转后制动气室连接体取出活塞。



(j). 拆卸活塞上密封圈两侧的两个刮油封。

注意:

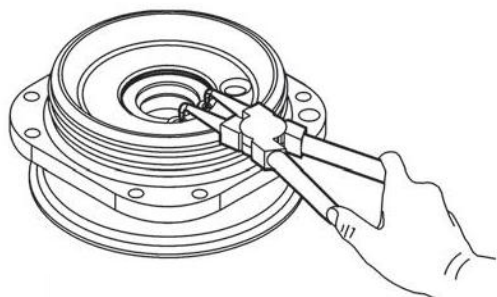
拆下的刮油封应更换新件。



(k). 拆卸活塞上的密封圈。

注意:

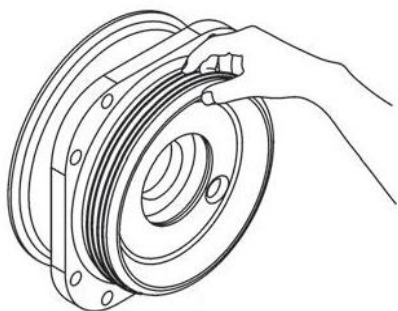
拆卸的密封圈应更换新件。



(l). 拆卸连接体上的卡簧。

注意：

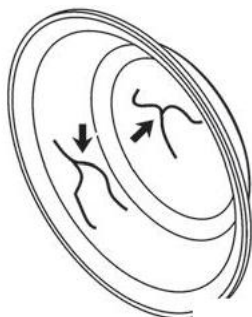
拆下的橡胶垫圈和 O 型密封圈应更换新件。



(m). 拆下连接体上的两个气室密封圈。

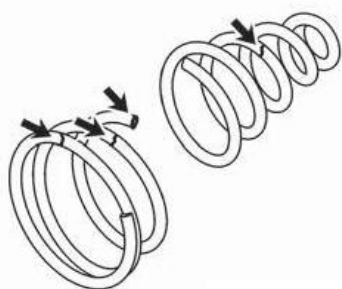
注意：

拆下的密封圈应更换新件。

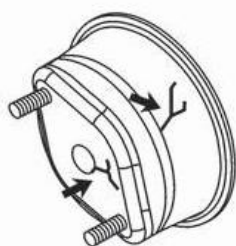


#### 4. 检查后制动气室部件

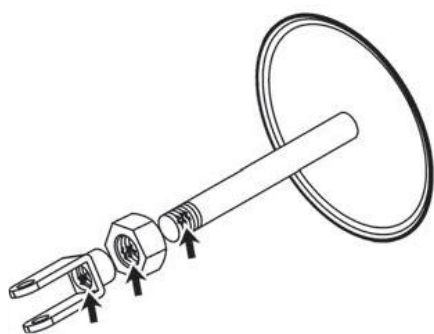
(a). 检查膜片有无裂纹或老化现象，如有请更换。



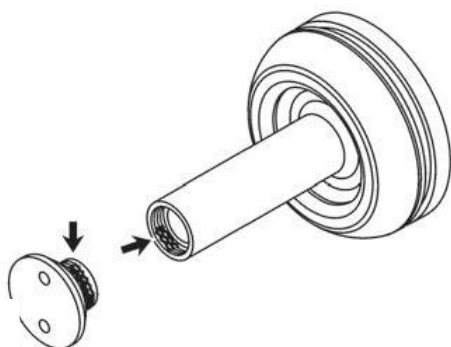
(b). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



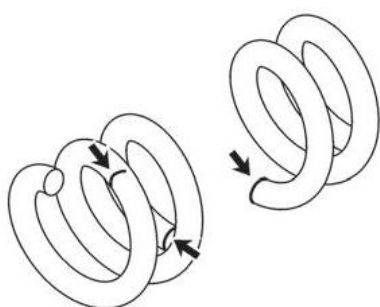
(c). 检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。



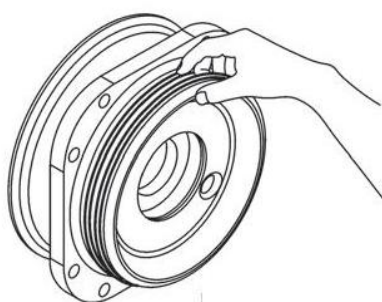
(d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。



(e). 检查锁紧螺塞与活塞的丝牙，如有损坏请更换。



(f). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。

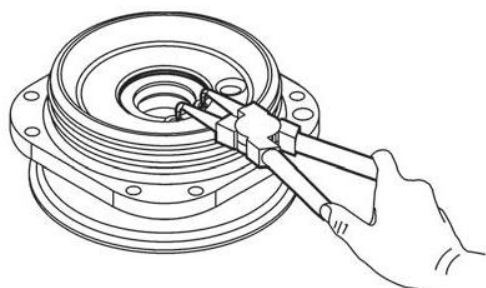


## 5. 组装后制动气室

(a). 安装连接体上的两个气室密封圈。

注意：

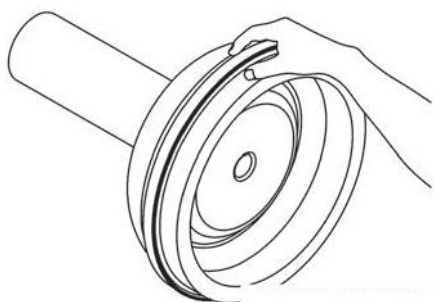
安装密封圈时应在密封圈上涂适量润滑脂。



(b). 安装 O 型密封圈及橡胶垫圈，安装连接体上的卡簧，并确保卡簧安装到位。

注意：

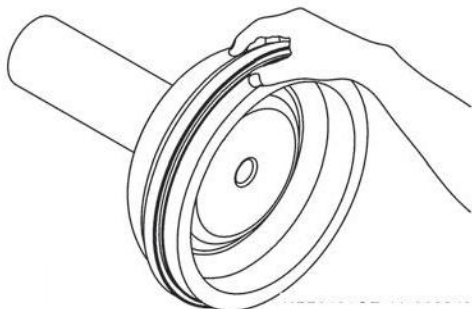
安装橡胶垫圈和 O 型密封圈应涂适量润滑脂。



(c). 安装活塞上的密封圈。

注意：

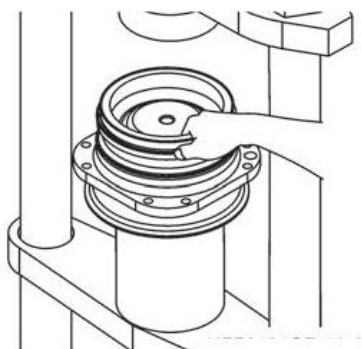
安装后应在密封圈上涂抹适量的润滑脂。



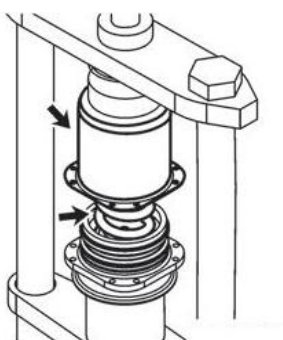
(d). 安装活塞上的两个刮油封。

注意：

安装后应在刮油封及活塞推杆表面涂抹适量的润滑脂。



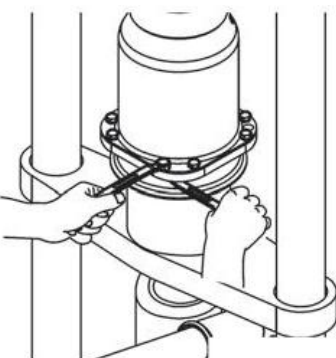
(e). 缓慢装上活塞，以免损伤密封胶圈。



(f). 安装复位弹簧及缸套，并用千斤顶拆装架压紧。

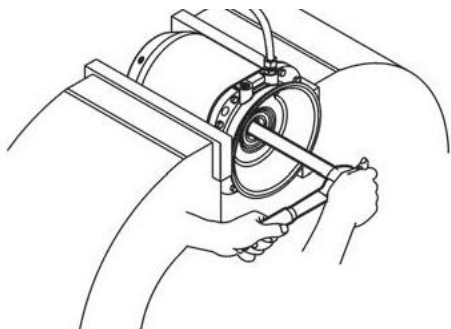
注意：

压紧时应使缸套与连接体螺栓孔对齐。

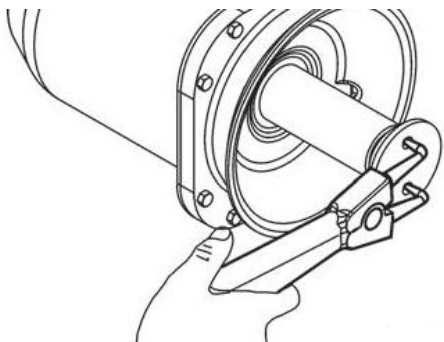


(g). 安装连接体上的连接螺栓及螺母，并对称紧固螺母。

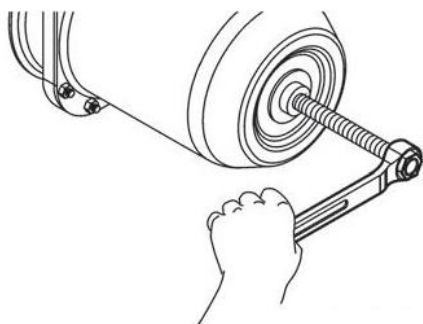
扭矩：20~25N•m



(h). 在驻车制动气室内充气,使后制动气室处于解除制动状态, 安装解除制动螺栓, 并紧固。



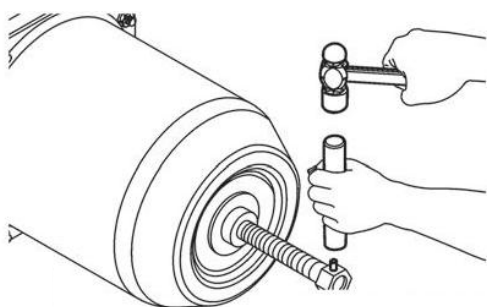
(i). 关闭气管使后制动气室推杆推出, 安装锁紧膜片推盘并紧固。



(j). 安装驻车制动解除螺栓固定螺母。

△提示:

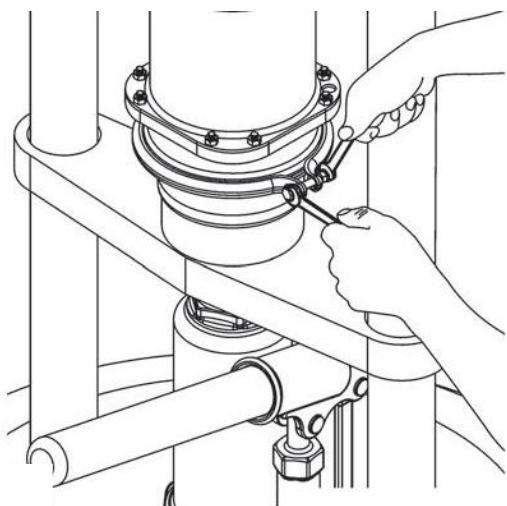
将固定螺母拧至与驻车制动解除螺栓插销孔对齐。



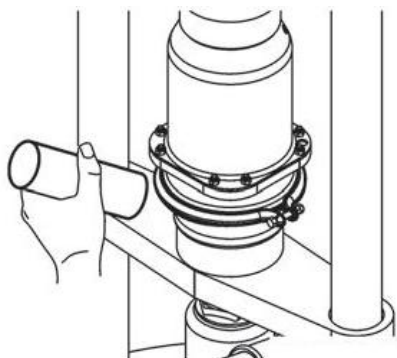
(k). 安装调整螺母上的锁销。

注意:

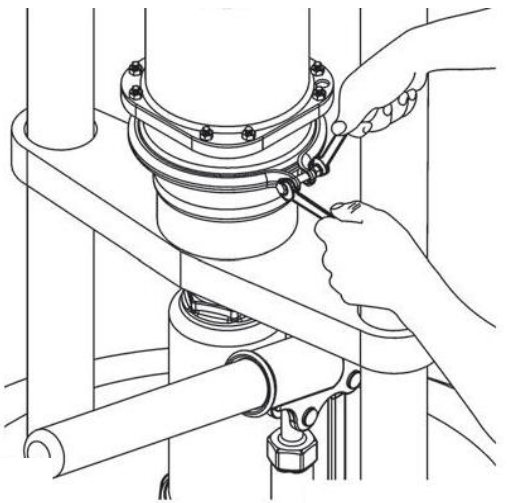
安装锁销时应用铜棒, 以免损坏锁销。



(l) 安装行车制动复位弹簧、支撑盘与橡胶模片，用制动气室拆装架压紧后制动气室，安装后制动气室卡箍上的螺栓，并紧固螺母。

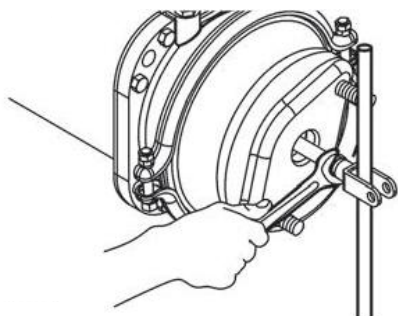


(m). 用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。



(n). 再次紧固后制动气室卡箍上的螺栓及螺母。

(o). 安装卡箍上的锁紧螺母并紧固，降下千斤顶从拆装架上取出后制动气室。

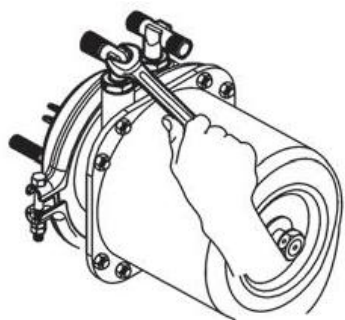


(p). 安装后制动气室推杆连接叉锁紧螺母及推杆叉并紧固锁紧螺母。

## 6. 组装完成后再次对后制动气室进行检测

△提示：

再次检测的目的是避免在组装时没有装好，造成漏气现象。



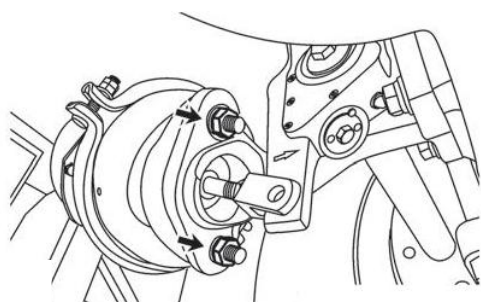
## 7. 安装后制动气室

(a). 安装后制动气室上的直角接头体、三通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：45~49N•m

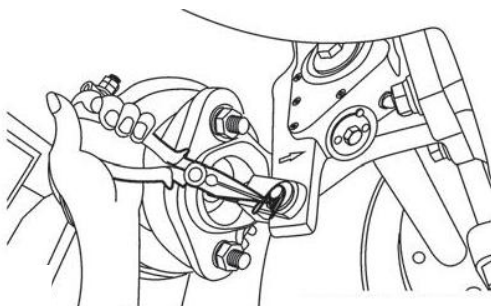
△提示：

按照标记进行安装。

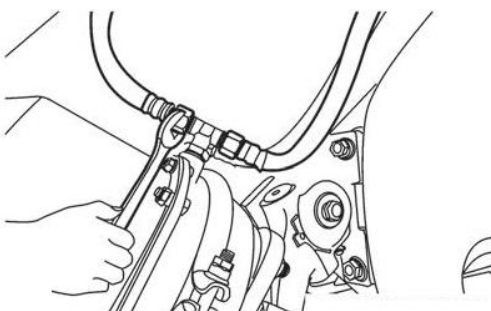


(b). 安装后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母并紧固。

扭矩：130~135N•m



(c). 安装后制动气室推杆叉上连接的销轴并装上开口销将其锁止。

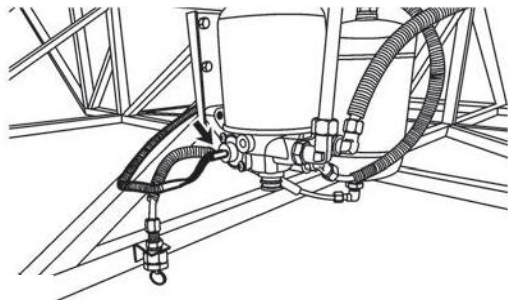


(d). 安装行车制动、驻车制动管路与后制动气室连接的固定螺母。

扭矩：45~49N•m

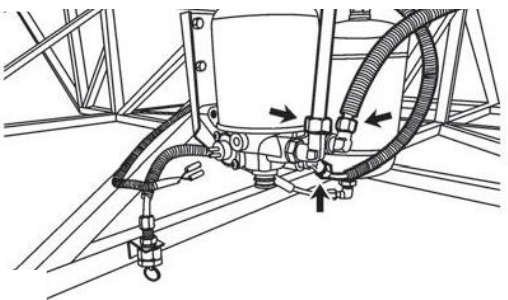
## 空气干燥器

### 更换

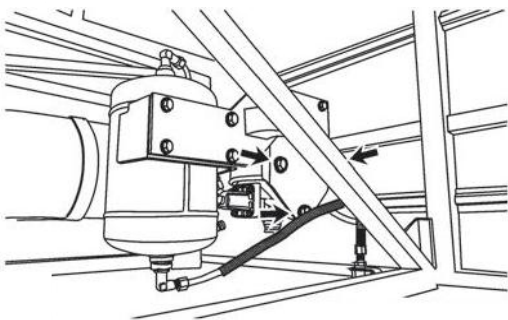


#### 1. 拆卸空气干燥器总成

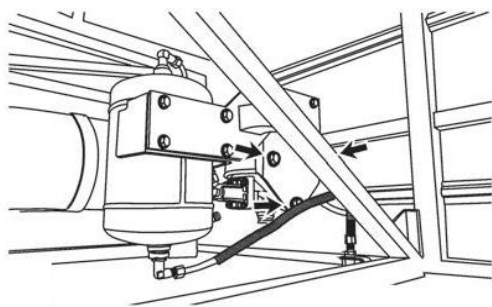
(a). 断开温度传感器引线接插件。



(b). 断开所有与空气干燥器连接的气管,拆卸气管螺母并将气管拔出。



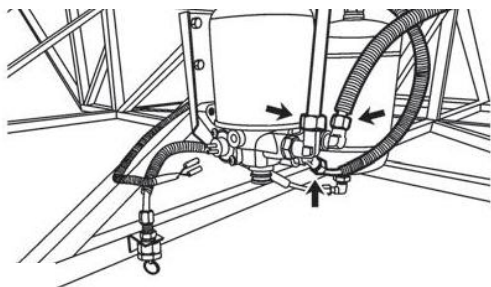
(c). 拆卸空气干燥器固定螺栓,取下空气干燥器。



#### 2. 安装空气干燥器总成

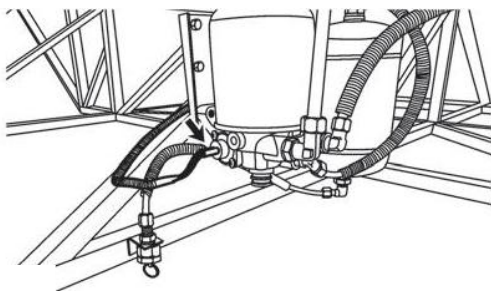
(a). 安装空气干燥器到支架上,装上固定螺栓并紧固。

扭矩:  $20 \sim 25 \text{N} \cdot \text{m}$



(b). 安装与温度传感器连接的气管并紧固气管螺母。

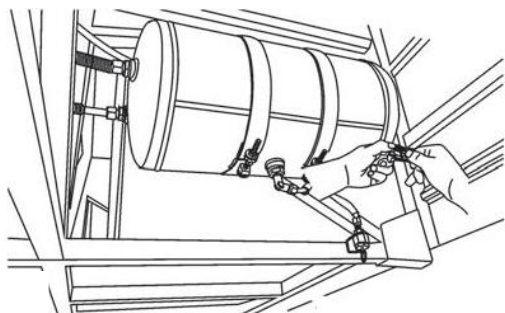
扭矩：45~49N•m



(c). 连接气压过低报警器引线接插件。

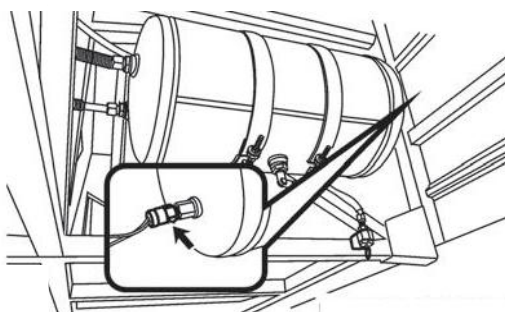
## 储气筒

### 检修

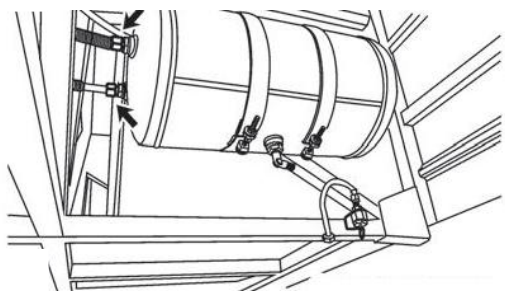


#### 1. 拆卸储气筒

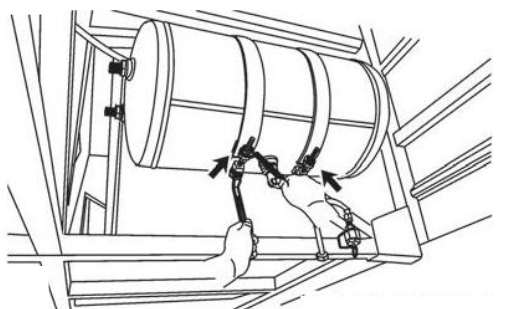
(a). 断开低压报警开关接插件。



(b). 拆卸低压报警开关。

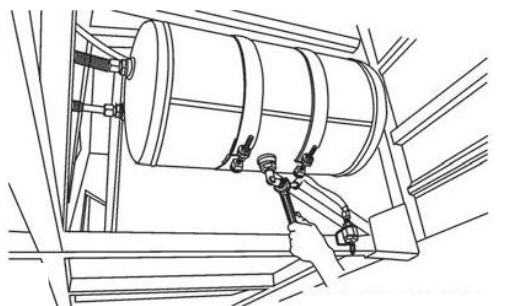


(c). 拆卸气管与储气筒连接的管螺母并拔出气管。



(d). 拆卸储气筒环箍固定螺栓及螺母。

(e). 取下储气筒。

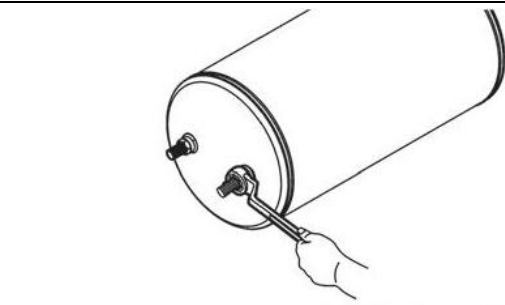


(f). 拆卸放水阀总成。

- 拆卸放水阀水管与放水阀连接的管螺母。
- 拆卸放水阀锁紧螺母。
- 取下放水阀。

△提示：

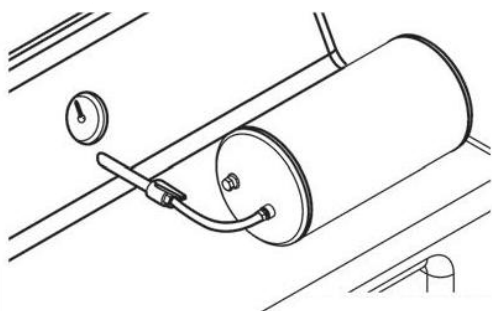
左右摆动拉环，便可排放储气筒内沉淀的水和杂质，放水周期为每周放水一次；放水阀长期使用，可能出现内部锈死或漏气现象，可以进行修复或更换。



(g). 拆卸储气筒直通接头体、直角接头体。

△提示：

拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

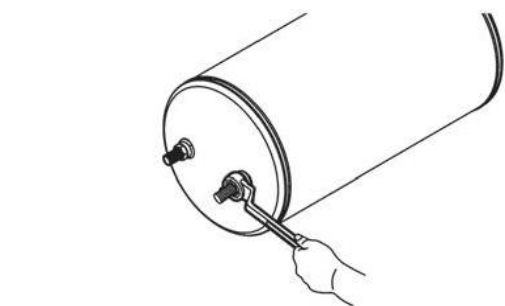


## 2. 检测储气筒

(a). 用螺塞堵住储气筒气口、放水口及低压报警开关安装孔，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为 700KPa, 检测储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检查储气筒是否泄漏可以将储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。



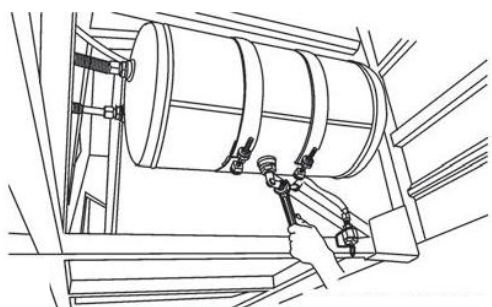
## 3. 安装储气筒

(a). 安装储气筒直通接头体、直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：45~49N•m

注意：

安装直角接头体、直通接头体时，需在接头体螺纹上涂抹密封胶。



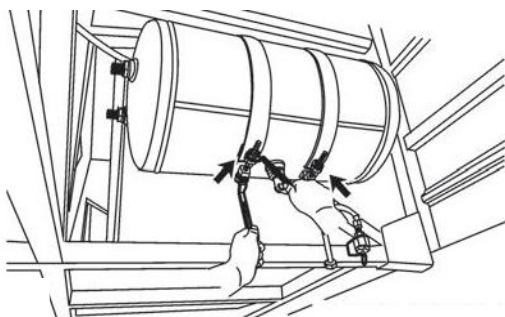
(b). 安装放水阀总成。

- 安装放水阀到放水阀支架上，装上锁紧螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m

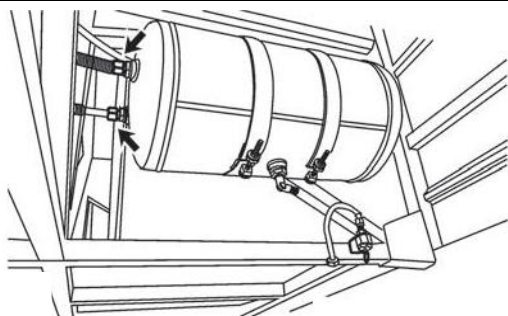
- 安装放水阀水管与放水阀连接的管螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m



(c). 安装储气筒环箍固定螺栓及螺母并紧固。

扭矩：20~25N•m



(d). 安装气管与储气筒的连接并紧固管螺母。

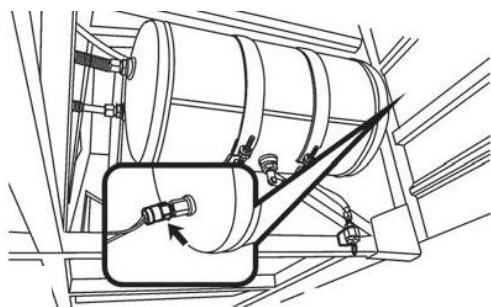
扭矩：45~49N•m

△提示：

按照标记进行安装。

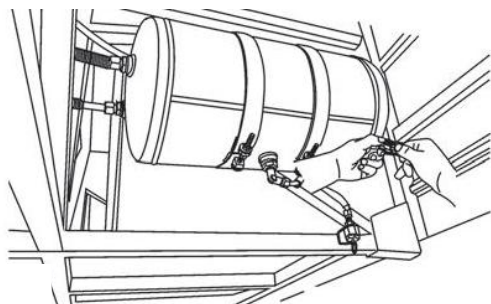
(e). 安装放水阀与储气筒连接的管路并紧固管螺母。

扭矩：45~49N•m



(f). 安装低压报警开关并紧固。

扭矩：45~49N•m



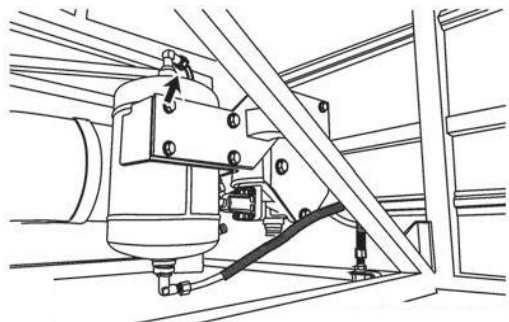
(g). 连接低压报警开关引线接插件。

## 再生储气筒

### 检修

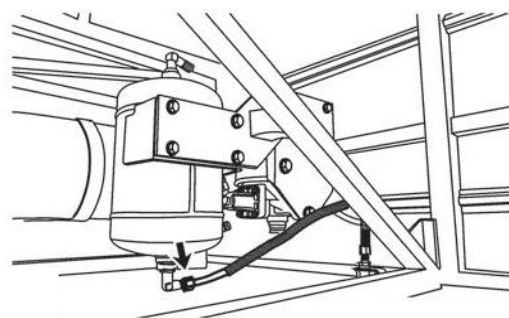
△提示：

再生储气筒安装于空气干燥器旁边，与空气干燥器相连，其内存储一定压力的气体。其作用是当管路中气压低于规定值时及时的向管路充入压缩气体，当其压力过低时由经空压机压缩气体，经过空气干燥器过滤干燥后的干净气体充入，直至其内压力达到规定值。

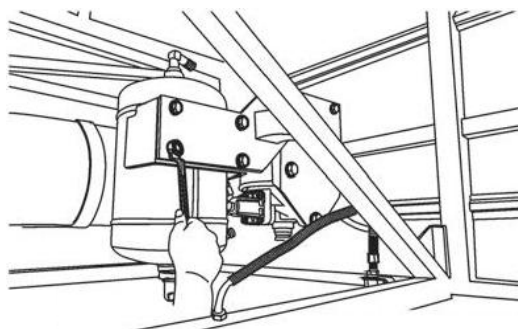


#### 1. 拆卸再生储气筒

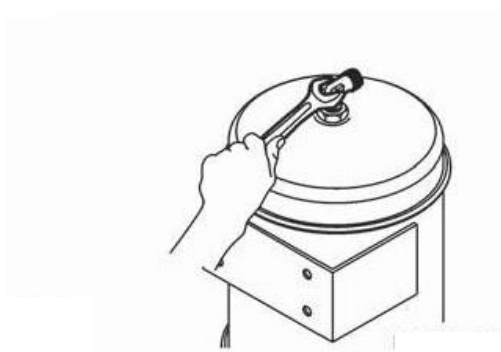
(a). 拆卸与再生储气筒连接的气管管螺母并拔出气管。



(b). 拆卸与再生储气筒连接的放水管管螺母并拔出放水管。



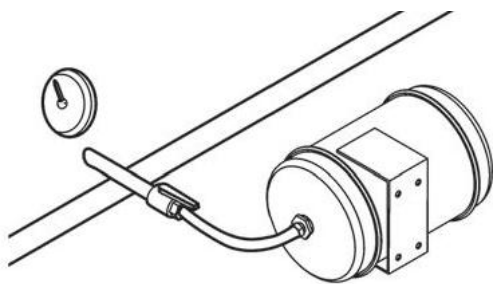
(c). 拆卸再生储气筒的固定螺栓。



(d). 拆卸再生储气筒的直角接头体。

△提示：

拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



## 2. 检测再生储气筒

(a). 用螺塞堵住放水口，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为784KPa，检测再生储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检查再生储气筒是否泄漏可以将再生储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。

## 3. 安装再生储气筒

(a). 安装再生储气筒的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：45~49N•m

注意：

安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。

(b). 安装再生储气筒固定螺栓并紧固。

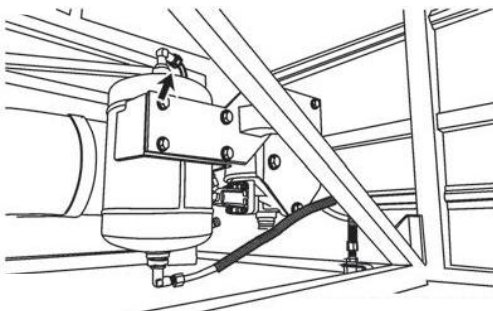
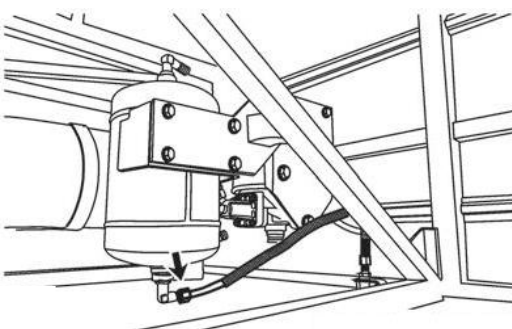
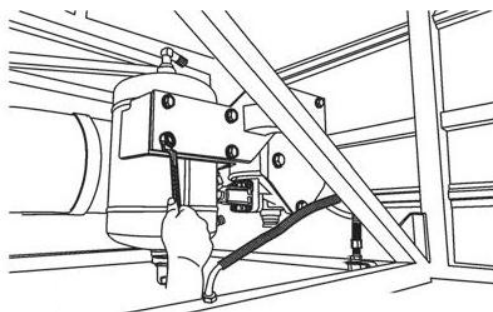
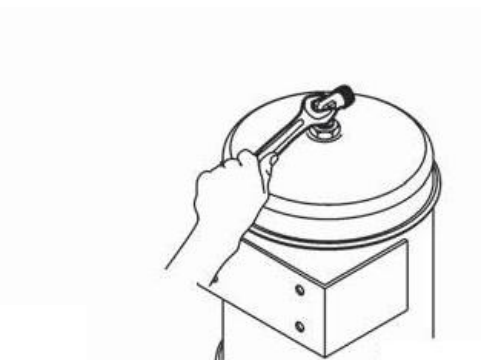
扭矩：20~25N•m

(c). 安装再生储气筒放水管并紧固管螺母。

扭矩：25~30N•m

(d). 安装再生储气筒气管并紧固管螺母。

扭矩：25~30N•m



## 继动阀

### 检修

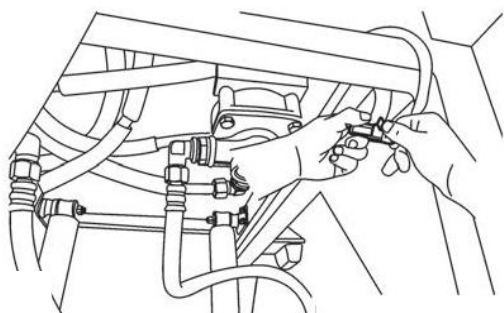
△提示：

继动阀安装在两后制动气室旁边，用于缩短制动气室的放气线路和放气时间，以更快速解除制动，本车有两个继动阀，左继动阀负责行车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5MPa，能快速充气 and 排气，用于脚制动装置。右继动阀又叫差动式继动阀，负责驻车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5 MPa，能快速充气 and 排气，用于手制动装置。

继动阀上各装有制动灯开关（刹车灯开关），用于控制刹车灯。

#### 1. 拆卸继动阀

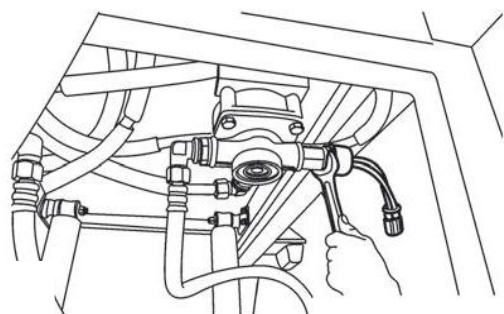
(a). 断开制动灯开关引线接插件。



(b). 拆卸制动灯开关。

△提示：

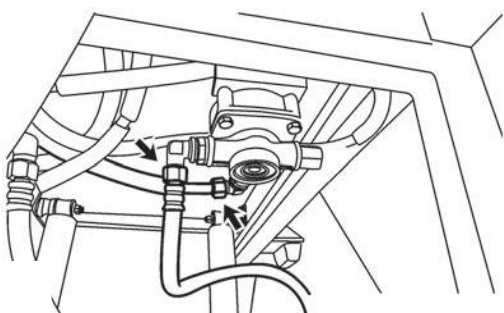
如果制动灯开关损坏，可直接导致制动灯不亮或不能熄灭，建议更换。



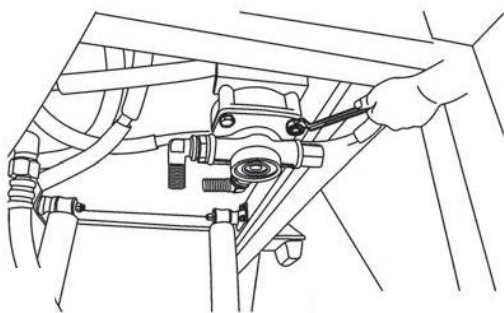
(c). 拆卸所有与继动阀连接的气管。

△提示：

拆卸管路时，需在管路上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



(d). 拆卸继动阀固定螺母。

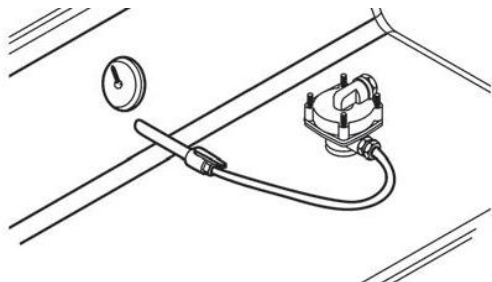




(e). 拆卸继动阀的直角接头体，三通接头体，直通接头体。

△提示：

拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

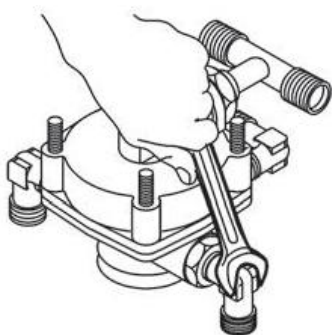


## 2. 检测继动阀

(a). 用螺塞堵住继动阀两个气口和制动灯开关安装口，将继动阀放置到实验台上，连接未堵住气管，打开气源开关，将继动阀内充注压力为 800KPa，检测继动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检测继动阀是否泄漏可以将继动阀外部涂上肥皂水或将继动阀放入水中。



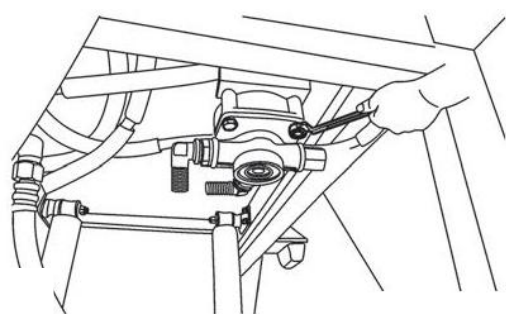
## 3. 安装继动阀

(a). 安装继动阀的直角接头体、三通接头体、直通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：45~49N·m

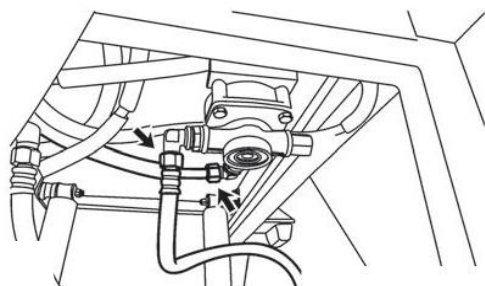
注意：

安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



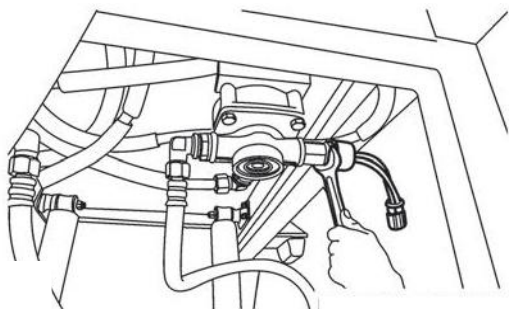
(b). 安装继动阀的固定螺母并紧固。

扭矩：20~25N·m



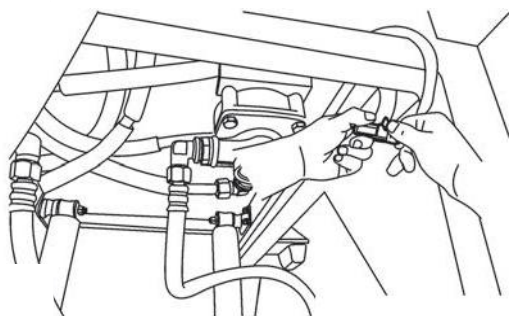
(c). 安装与继动阀连接的所有气管并紧固气管螺母。

扭矩：45~49N·m



(d). 安装制动灯开关并紧固。

扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$



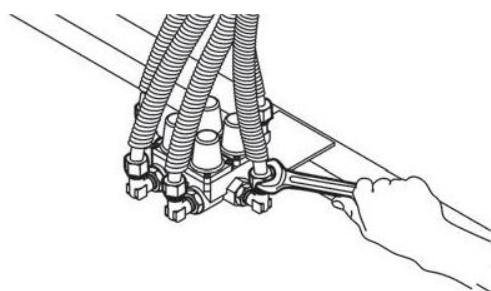
(e). 连接制动灯开关引线接插件。

## 四回路保护阀

### 检修

△提示：

四回路保护阀将来自空气干燥器的压缩气体分为四个即相互联系又相互独立的回路，当任何一个回路发生故障（断、漏）时不影响其它回路的正常工作与充气。其开启压力为  $0.68 \sim 0.7 \text{ MPa}$ ，动态关闭气压  $\geq 0.55 \text{ MPa}$ ，最低保险气压  $\geq 0.55 \text{ MPa}$ ，最大工作压力  $1 \text{ MPa}$ ；由调压阀把压缩空气分配到四个回路。在正常情况下，四回路保护阀实际上就是一个五通接头，只有某一回路发生断、漏气故障时借助四回路保护阀的作用，使另一条制动回路仍有  $0.55 \text{ MPa}$  以上的保护气压，仍能产生一定的制动强度，保证汽车不失去控制。

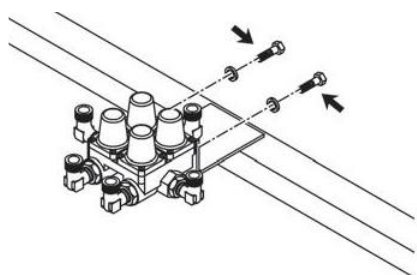


#### 1. 拆卸四回路保护阀

(a). 拆卸所有与四回路保护阀连接的气管。

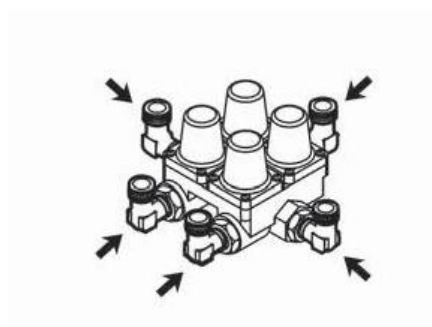
△提示：

拆卸气管时，需要在气管上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



(b). 拆卸四回路保护阀的固定螺栓。

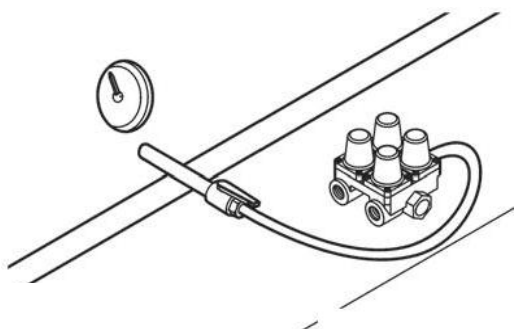
(c). 取下四回路保护阀。



(d). 拆卸四回路保护阀的直角接头体。

△提示：

先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

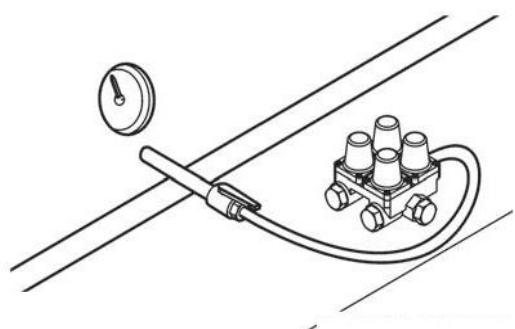


## 2. 检测四回路保护阀

(a). 将四回路保护阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，检测四回路保护阀开启压力。

△提示：

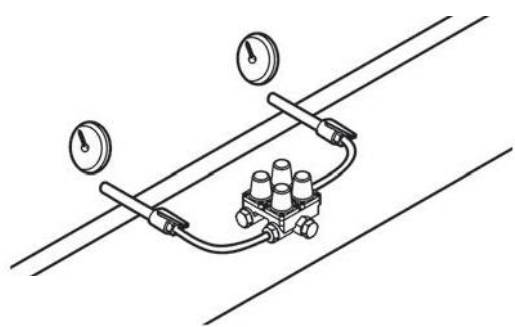
只有当进气压力达到阀门开启压力 590-610KPa 时，出气口才会排气，若有个别出气口出现提前排气或漏气现象，说明此阀门密封不严，需维修或更换四回路保护阀。



(b). 密封四回路保护阀四个出气口，连接进气管，打开气源开关，将 700KPa 的压力充至四回路保护阀，检测四回路保护阀整体密封性。

△提示：

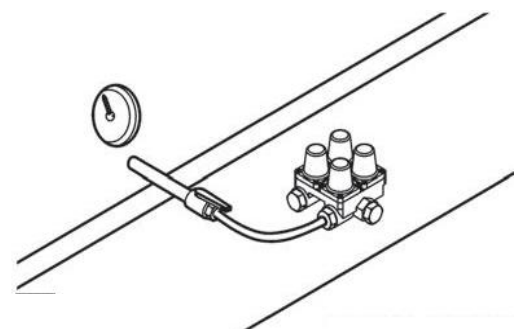
检查四回路保护阀是否泄漏可以将四回路保护阀外部涂上肥皂水或将四回路保护阀放入水中。



(c). 连接进气管，并连接其中一个出气管，逐个检测出气阀门。打开气源开关，当气源压力达到 590KPa 时，出气口开始出气，当出气压力达到 590KPa 以上时，关闭气源开关并拆下进气管，此时出气管内的气压经进气口泄露，出气管内的气压会下降至 590KPa 时不在泄露。

△提示：

若出气口压力下降低于 590KPa 时，说明四回路保护阀损坏，请维修或更换。



(d). 将气源接到四回路保护阀出气口，将 590KPa 以上的压力充至四回路保护阀里，检测四回路保护阀的反冲性。

提示：

当出气口压力达到 590KPa 以上时，进气口和其它出气口开始排气，若出气口压力低于 590KPa 时，进气口和其它出气口应停止排气并密封。若情况相反或低气压式仍有泄漏现象，应维修或更换。

### 3. 安装四回路保护阀

(a). 安装四回路保护阀的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：

注意：

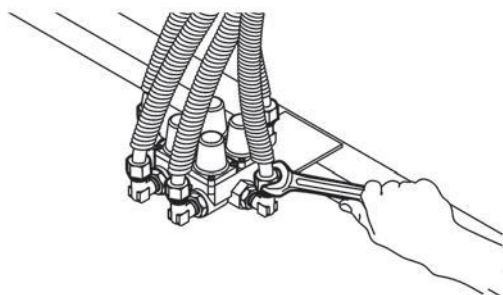
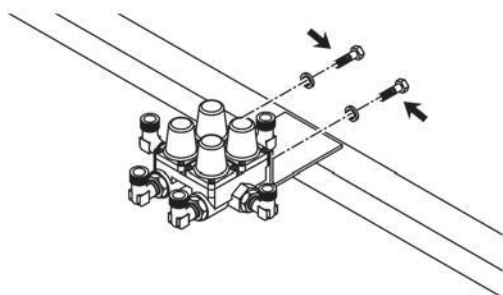
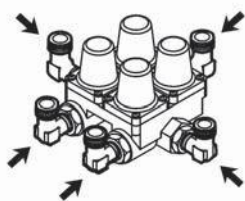
安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。

(b). 安装四回路保护阀的固定螺栓。

扭矩：20~25N·m

(c). 安装气管与四回路保护阀的连接并紧固管螺母。

扭矩：45~49N



## 第十七章 蓄电池

### 总述

蓄电池是一种将化学能转化为电能的装置，是可逆的低压直流电源，我们俗称其为“电瓶”。

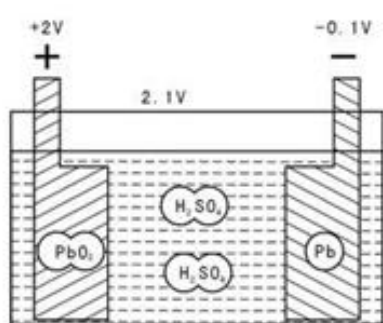
它是汽车上的两个电源之一，在汽车上与发电机并连，共同向用电设备供电。在发动机正常工作时，用电设备所需的电能主要由发电机供给。该客车上的蓄电池布置是将两个 12V 铅蓄电池串联。

#### 1. 蓄电池的作用

- 发动机启动时，向启动机供电。
- 发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电。
- 当发电机超载时，协助发电机供电。
- 蓄电池存电不足，而发电机负载较少时，蓄电池可将发电机的电能转变为化学能储存起来（即充电）。
- 蓄电池相当于一个大容量电容器，在发电机转速和负载发生比较大的变化时，能够保持汽车电器系统电压的相对稳定。同时，还可吸收发电机产生的瞬间过电压，保护汽车电子元件不被损坏，所以，发电机不允许脱开蓄电池运转。

#### 2. 蓄电池的工作原理

铅蓄电池的基本工作状态是放电和充电。铅蓄电池充电和放电过程是由正、负极板上的活性物质与电解液中的硫酸进行化学反应来完成的。

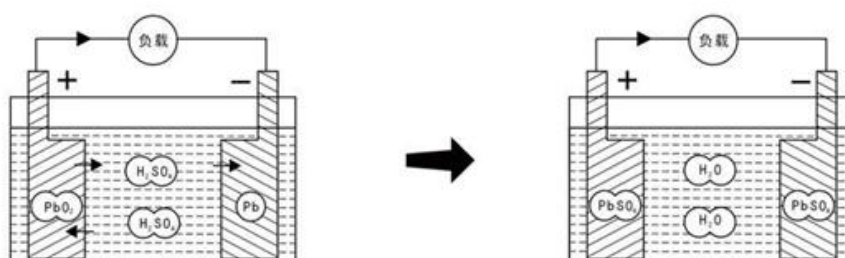


##### (a). 电动势的建立

- 在正极板处， $PbO_2$  与硫酸作用而生成带正电荷的铅离子 ( $Pb^{4+}$ ) 沉浮在正极板上，使正极板具有约 2V 的正电位。
- 在负极板处，铅电离为铅离子 ( $Pb^{2+}$ ) 和电子 ( $2e$ )，2 个电子留在负极板上，使负极板具有约 -0.1V 的负电位。

##### (b). 蓄电池的放电

当蓄电池接上负载后，将进行化学反应。

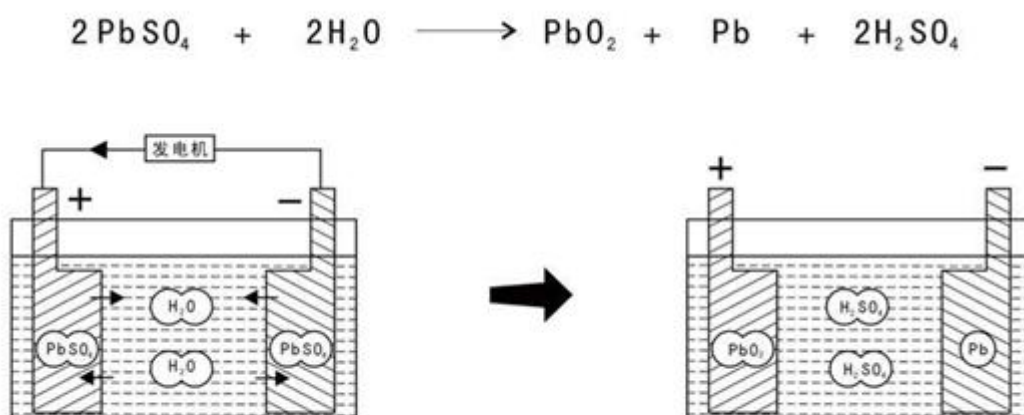


由于铅蓄电池正、负极板放在电解液中时，正、负极板间会产生约 2V 的电动势，此时，若在外电路中接一个灯泡，在电动势的作用下，电流就会从蓄电池正极经灯泡流向蓄电池负极，这一过程称为放电，蓄电池的放电过程是化学能转变为电能的过程。

蓄电池放电时，正极板上的二氧化铅（PbO<sub>2</sub>）和负极板上的海绵状铅（Pb），都转变成硫酸铅，电解液中的硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）减少，密度下降。

### 3. 蓄电池的充电

当接上外电源，在外电源的作用下，迫使 2 个电子从正极板返回负极板，形成从正极板流向负极板的充电电流。



蓄电池放电以后，把它的正、负极分别接到充电机的正、负极上，接通充电机电源，电流就会从蓄电池正极流入，负极流出，这一过程称为充电，蓄电池的充电过程是电能转变为化学能的过程。

- (a). 极板上的硫酸铅还原成氧化铅和铅，电解液中的水份还原成硫酸。
- (b). 随着充电的进行，电解液中硫酸的成份增加，电解液密度增大。

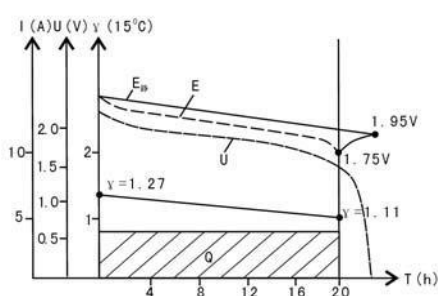
## 工作特性

### 1. 内阻

- (a). 蓄电池的内阻由极板电阻、电解液电阻、隔板电阻及联条电阻等四部分组成。
- (b). 极板电阻一般很小，但随着放电的进行，正负极板上的  $\text{PbSO}_4$  增多，极板电阻增大。
- (c). 电解液电阻与密度和温度有关，密度过高或过低，电阻增大；温度低，粘度大，电阻大。
- (d). 隔板电阻和联条电阻与材料、联条形式有关，对一个制造好的蓄电池来说是一个定值。

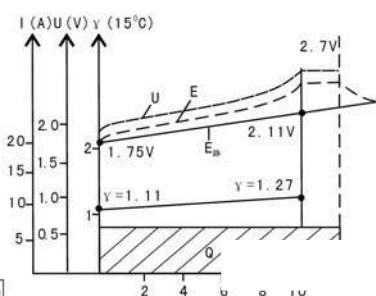
### 2. 放电特性

放电特性是将充足电的蓄电池，在以 20h 放电率的电流连续放电过程中，端电压  $U$ 、电动势  $E$  和电解液密度  $\gamma$  随放电时间的变化规律。



(a). 静止电动势  $E_{\text{静}}$  与电解液的密度变化相似，单格蓄电池的放电终止电压 1.75V。

(b). 密度  $\gamma$  随着放电的进行而直线下降，因此，在使用中可以根据电解液的密度  $\gamma$  来判断蓄电池的放电程度。



### 3. 充电特性

充电特性是指在恒电流充电过程中，蓄电池的端电压  $U$ 、电动势  $E$  和电解液密度  $\gamma$  随时间变化的规律。

(a). 随着充电的进行，电动势逐渐升高，电解液密度增大，充满电后，单格蓄电池的电压为 2.1V。

我们可以根据蓄电池的开路端电压的大小，和电解液比重来判断其充电情况。

20℃时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压 (V)	近似充电情况
1.28	2.12	100%
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%

## 注意事项

1. 蓄电池选型必须用和原车配一样容量的蓄电池。
2. 保持液孔塞处于旋紧状态，以防酸液溅出。
3. 当蓄电池在使用中需充电时，充电电流为 11A，具备下列现象时则充电完毕（绝不允许过充电）：  
现象一：电压和电解液密度连续 2 小时无明显变化。  
现象二：电池内部发生强烈的气泡，电解液呈“沸腾”现象。
4. 蓄电池不允许长时间带液长期保存，如要保存，则每三个月需进行一次充电（充电电流为 11A、电压为 18V）。
5. 蓄电池用的电解液含有硫酸，对皮肤、眼睛、衣物等会有严重损害，移动时应注意预防电解液溢出，当发生意外时可按下列方法作适当处理：
  - (a). 外部沾染应立即冲洗；
  - (b). 进入口腔后应立即漱口，并饮大量水或牛奶，然后找医生治疗。
6. 蓄电池内有易燃气体，应在通风良好及远离明火的地方使用与放置。注意做好漏电、短路等防护措施，以防引起意外爆炸事故。

## 蓄电池常见故障及处理方法

### 现象一：外壳破裂

外壳破裂是蓄电池使用中最严重的一种破坏性故障。外壳破裂后，蓄电池内的电解液会向外渗漏而流失。如果是间隔损坏，相邻单格便会互通短路，使端电压显著下降而无法正常工作。

原因：

1. 使用维护不当，如固定框过紧。
2. 橡胶减振垫过紧或漏装。
3. 汽车行驶中剧烈振动冲击。
4. 外力猛击蓄电池外壳。
5. 液孔螺塞上的通气孔堵塞。
6. 冬季电解液密度过低或气温过低而结冰等。

处理方法：

1. 蓄电池外壳破裂后，必须立即从车上拆下，视情况予以修复或报废。

### 现象二：极板硫化

蓄电池长期充电不足或放电后长时间未进行充电，极板上会逐渐生成一层白色粗晶粒的硫酸铅，在正常充电时不能再转化为二氧化铅，这种现象称为“硫酸铅硬化”，简称“硫化”。这种粗而坚硬的硫酸铅导电性差，使蓄电池内阻增大；它的体积增大，会堵塞活性物质的孔隙，阻碍电解液渗入，使极板上有效活性物质减少，放电容量降低，启动时不能供给启动机所需的启动电流，以致不能启动发动机。

原因：

1. 蓄电池长期充电不足或放电后未及时充电，极板上的硫酸铅将有一部分溶解于电解液中，温度越高，溶解度越大。但当温度下降时，溶解度减小，硫酸铅就会重新析出，在极板上再次结晶，形成硫化。
2. 使用长期不检查电解液液面高度，液面太低，使极板上部露出液面后与空气接触还会产生强烈氧化。
3. 长期过量放电或小电流深放电，使极板深处活性物质深孔内生成硫酸铅，平时充电时不易恢复。
4. 新蓄电池初充电不彻底，活性物质未得到充分还原。
5. 电解液密度偏高、成分不纯、外部气温变化剧烈。

处理方法：

1. 极板轻度硫化时，可用小电流。
2. 长时间充电的方法予以排除，硫化较严重者应按去硫化充电法消除硫化。
3. 硫化特别严重者，只能废弃。

### 现象三：内部短路

蓄电池正、负极板之间直接接触或被其他导电物体搭接，就叫做内部短路。

原因：

1. 隔板破损，使正、负极直接接触。
2. 活性物质沉积过多，触及极板组下部。
3. 极板组弯曲。
4. 导电物体落入电池内，造成正、负极板组内部短路。

处理方法：

1. 更换破损的隔板，清除沉积的活性物质，校正或更换弯曲的极板组等。

### 现象四：活性物质大量脱落

蓄电池在使用中，正极板上的活性物质会逐渐脱落，这是因为在充电和放电时，其活性物质的体积总在不断地变化，所以容易脱落。如使用不当，活性物质将会大量脱落，导致正极板过早损坏。

原因：

1. 蓄电池充电电流过大，电解液温度过高，使活性物质膨胀、松软而易于脱落。
2. 蓄电池经常过充电，由于极板孔隙中逸出大量气体，在极板孔隙造成压力，而使活性物质脱落。
3. 极板弯曲变形过甚。
4. 冬季电解液结冰。
5. 汽车行驶中的振动与颠簸。

处理方法：

1. 对于极板活性物质脱落的铅蓄电池，沉积物少时可清除后继续使用。
2. 沉积物多时，应更换新极板和电解液。

### 现象五：正极板板栅腐蚀

蓄电池在使用中，正极板往往会被氧化腐蚀而腐烂。

原因：

1. 正极板上的活性物质二氧化铅是一种膜状物，它不能致密、完整地盖住板栅，从而导致在充电时板栅受到腐蚀。
2. 电解液中混有对正极板板栅有侵蚀作用的酸类或有机物盐类。
3. 蓄电池经常过充电。
4. 电解液密度、温度过高。

#### 处理方法

1. 腐蚀较轻的蓄电池，在电解液中如果有杂质，则倒出池内的电解液，并反复用蒸馏水清洗内部，然后加入符合标准的电解液，充电后即可使用。
2. 腐蚀较严重的蓄电池，如果是电解液密度过高，可将其调到规定值后，在不充电的情况下，继续使用。
3. 腐蚀严重的蓄电池如板栅断裂、活性物质成块脱落等，则需要换新极板。

#### 现象六：极板弯曲

极板变曲多发生于正极板，负极板则很少见到，偶尔遇到也是正极板弯曲过甚而迫使负极板随之弯曲所致。

#### 原因：

1. 极板质量不好，制造时铅膏涂填不均。
2. 蓄电池经常大电流放电（如经常使用启动机），因极板表面各部分电流密度不同，活性物质体积变化不一致。
3. 蓄电池过量放电，在极板内层深处生成的硫酸铅，充电时得不到恢复，使极板内部膨胀而导致极板弯曲。

#### 处理方法：

1. 取出弯曲的极板组加以校正。

#### 现象七：单格电池极性颠倒

6个单格的蓄电池，若其中有一个单体电池极性颠倒，这时蓄电池的电压就不是12V而是8V了。

#### 原因：

1. 造成单体电池极性颠倒的主要原因是没有及早发现有故障的单体电池（如极板短路、活性物质脱落），当蓄电池放电时，该单体电池由于容量低首先放电至零，再继续放电时，其他单体电池的放电电流就会对它进行充电，使其极性颠倒。

#### 处理方法：

2. 对于极性颠倒的单格电池，应更换新极板。

### 现象八：自行放电

充足电的蓄电池，放置不用会逐渐失去电量的现象，称为“自行放电”。

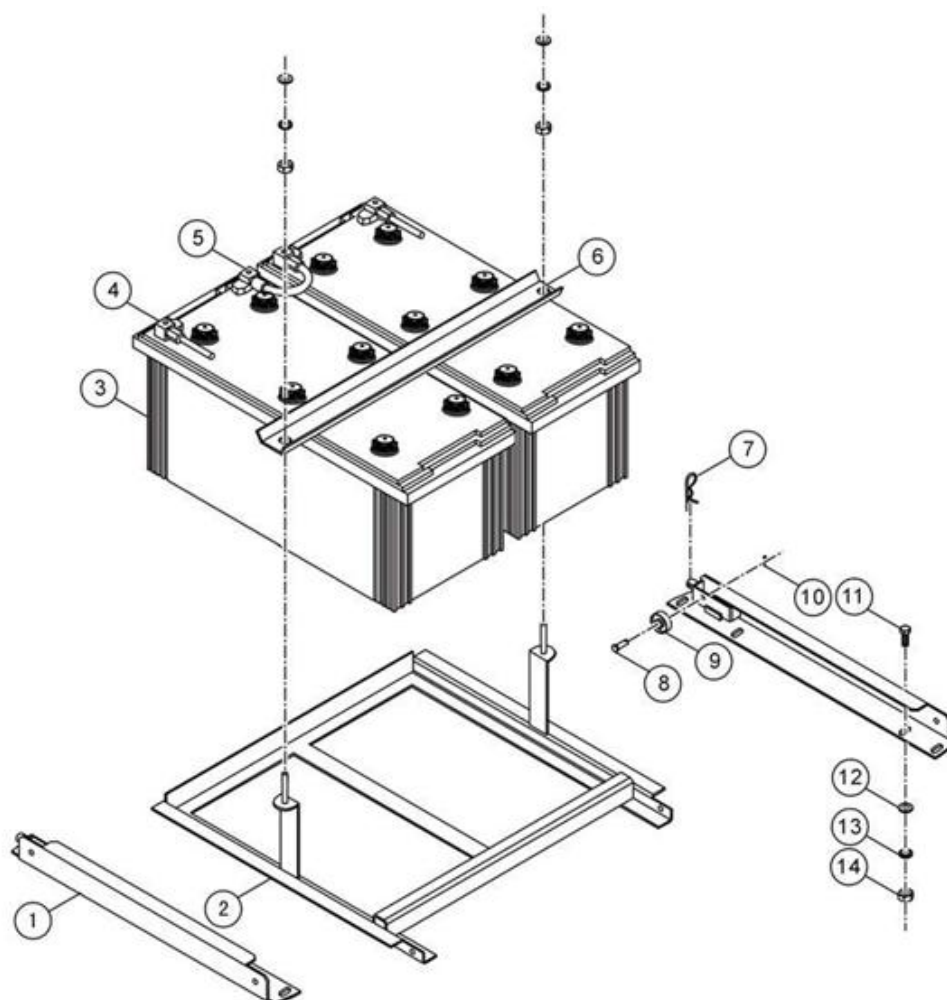
原因：

1. 极板材料不纯，电解液不纯。
2. 蓄电池盖上洒有电解液，使正、负极桩导通。
3. 蓄电池长期存放，硫酸下沉，使极板上、下部产生电位差。

处理方法：

1. 自放电较轻的蓄电池，可将其正常放完电后，倒出电解液，用蒸馏水反复清洗干净，再注入新电解液，充足电后即可使用。
2. 自放电严重的蓄电池，应解体检修或更换。

# 部件图

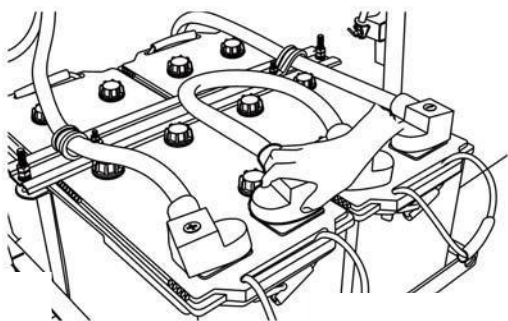


1	滑轨
2	蓄电池底架托架总成
3	蓄电池
4	蓄电池正极保护罩
5	蓄电池负极保护罩
6	蓄电池压板
7	锁止销

8	销轴
9	滚轮
10	轴销
11	螺栓
12	平垫
13	弹垫
14	螺母

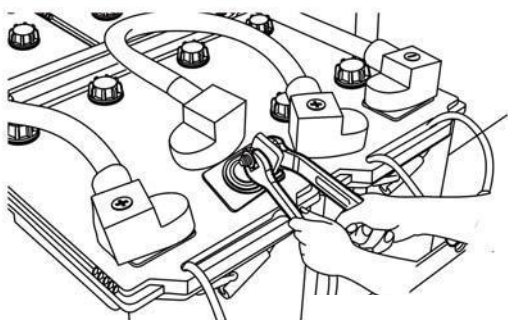
## 更换

1. 把车停放在平整的路面上，停好车辆，关闭点火开关和电源总开关。

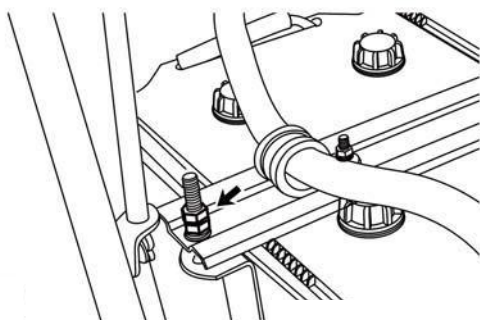


2. 断开蓄电池极柱引线

(a). 打开蓄电池极柱引线防尘胶。



(b). 拆卸蓄电池极柱引线固定螺栓，并左右晃动取出极柱引线。



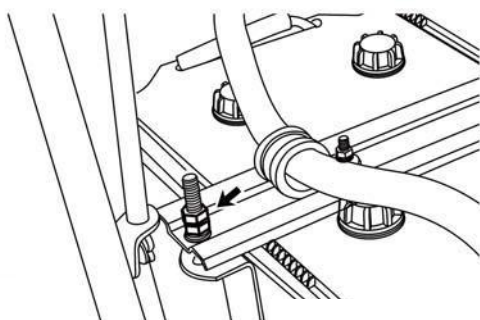
3. 取出蓄电池

(a). 用扳手拆卸蓄电池压板上的固定螺母。

(b). 取下蓄电池压板并向上取出蓄电池。

注意：

通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



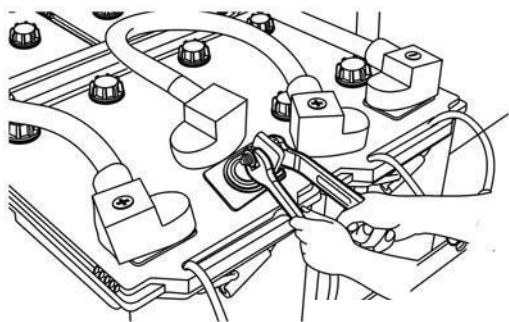
4. 安装充好电或新的蓄电池

(a). 将蓄电池放入底架托架中。

(b). 安装蓄电池压板并紧固压板固定螺栓。

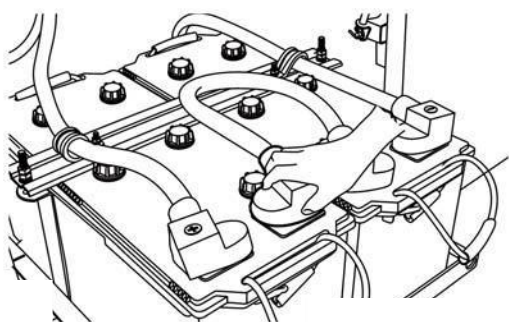
注意：

通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



5. 安装蓄电池极柱引线

(a). 安装蓄电池极柱引线并紧固引线固定螺栓。



(b). 盖上蓄电池极柱引线防尘胶。

## 蓄电池的充电

### 1. 充电方法

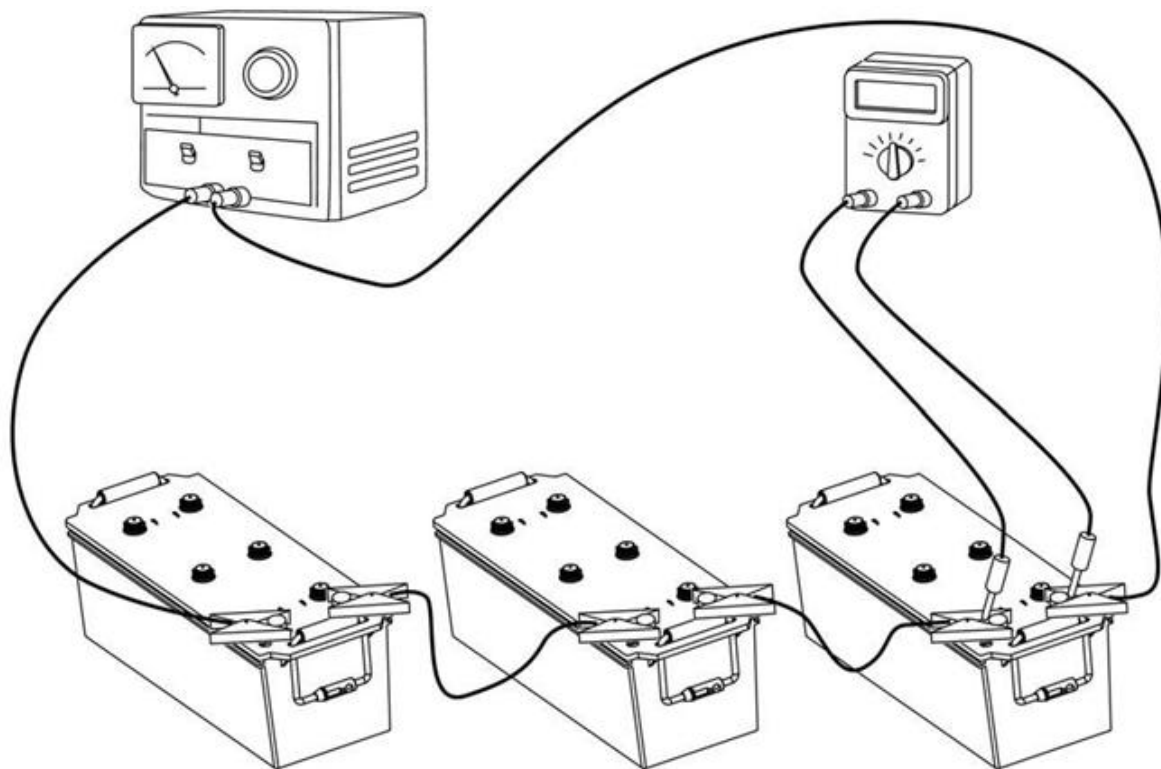
常用的充电方法有定流充电、定压充电和脉冲快速充电等三种。

注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

(a). 定流充电。

在充电过程中，充电电流保持为恒定值的充电方法称为“定流充电”。



△提示：

可以将不同电压值、容量相近的蓄电池串联起来充电。如果容量不同，应按容量小的蓄电池来决定充电电流。

定流充电的方法：

定流充电时，随着蓄电池电动势的提高，要保持充电电流恒定，必须提高充电电压；当单格电压上升到 2.4V 时，应将电流减半后再充电，直到单格电压上升到 2.7V，端电压和电解液密度在 2~3h 内保持不变为止。

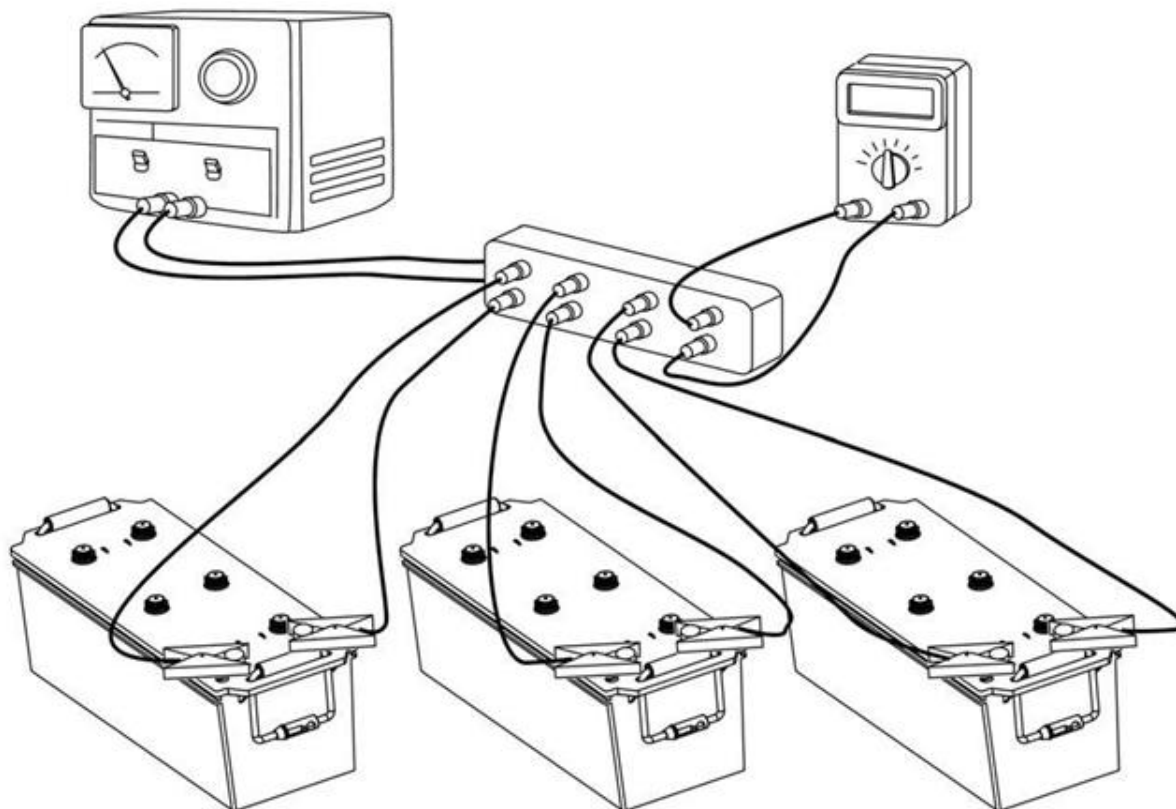
定流充电的特点：

定流充电有较大的适应性，可以根据需要选择充电电流，但充电时间长，而且需要经常调节充

电电流。一般适用于新蓄电池和故障修复蓄电池的初充电。

#### (b). 定压充电

在充电过程中，始终保持充电电压不变的充电方法称为“定压充电”。



△提示：

定压充电时，可以将相同电压值的蓄电池并联起来一起充电。

定压充电时的电流情况：

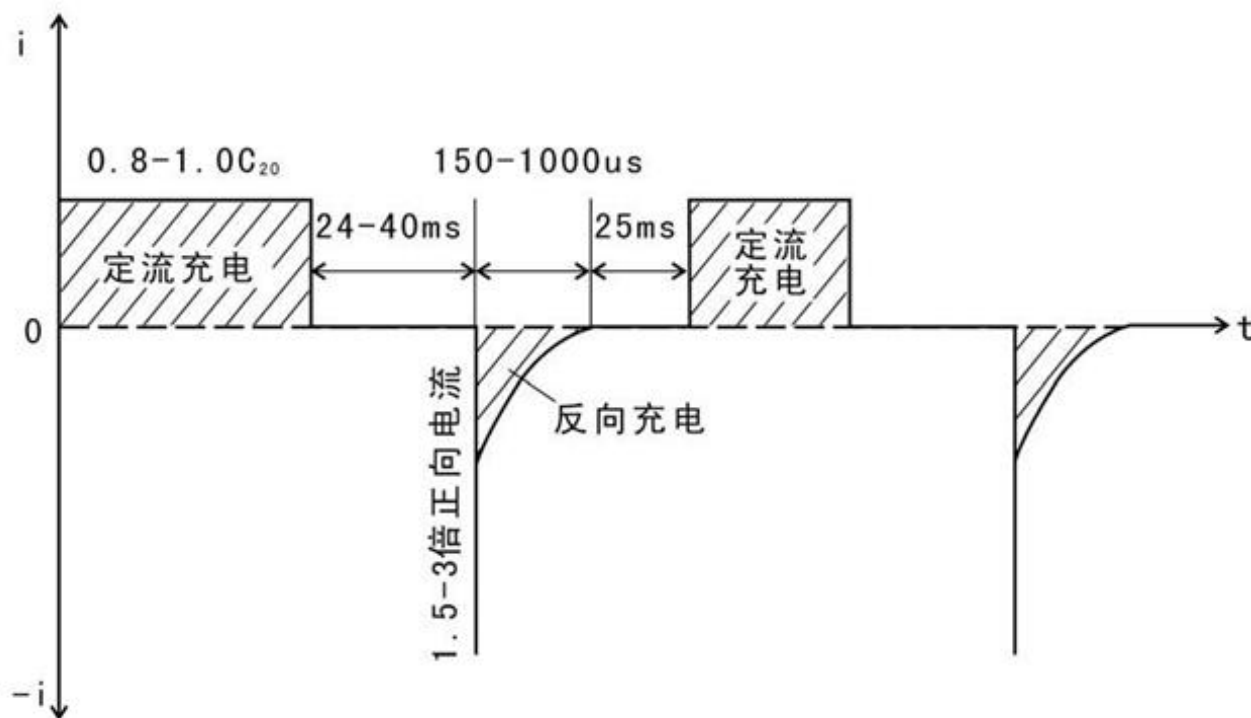
定压充电在充电初期，由于蓄电池的电动势较低，因而充电电流大；随着电动势的升高，充电电流逐渐减小，在接近充电终了时，充电电流已降低到很小值。

定压充电的特点：

充电过程中电解液无沸腾现象，可以减少水分的损失；在充电 4~5h 后，量容可达 90%~95%，缩短了充电的时间。定压充电方法适用于蓄电池的补充充电，不适用于新蓄电池和故障蓄电池的初充电，汽车上发电机对蓄电池的充电为定压充电。

#### (c). 快速充电

快速充电是采用大电流，脉冲充电，并采用短时间放电的间歇式充电方法，对蓄电池进行充电。利用快速充电，完成一次初充电，只需 5h 左右；完成一次补充充电约 1h 左右。



快速充电的特点：

- 充电时间短。
- 空气污染小。
- 节省能量。
- 去硫化效果明显。

## 2. 充电种类

充电种类有：初充电、补充充电、去硫化充电、锻炼循环充电和预防硫化与均衡充电等。其中常用的为初充电和补充充电两种。

注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

### (a). 初充电

新蓄电池和修复后的蓄电池的首次充电，称为初充电，初充电采用定流充电方法。

初充电的特点：

充电电流小，充电时间较长。当蓄电池的电量不足时，必须进行补充充电。

### (b). 补充充电

补充充电可以采用定压充电或定流充电方法，如采用定流充电，其充电过程与初充电相似，分为两个阶段，充电电流按补充充电的电流规范进行，充电时间在 13~16h。

## 蓄电池的检查

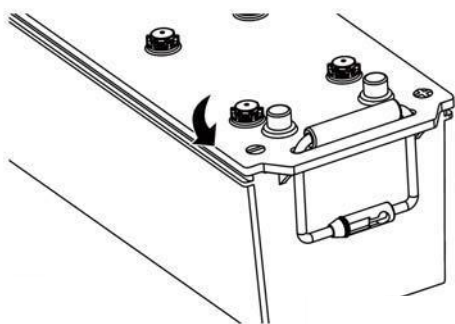
### 1. 外观检查

- (a). 检查外壳有无裂缝、破损及泄漏。
- (b). 检查安装架是否夹紧，有无腐蚀。
- (c). 检查正、负极端子是否氧化及腐蚀，电线夹是否腐蚀，连接导线有无破损等。
- (d). 检查表面是否清洁，加液孔盖的通气孔是否畅通等。

### 2. 电解液液面的高度检查

电解液液面应高出极板 10~15mm，正常使用时应定期检查液面高度，必要时补充 蒸馏水。

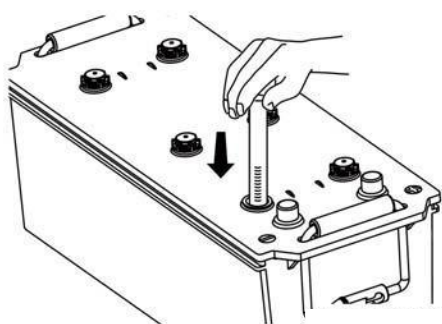
- (a). 打开蓄电池加液盖。



- (b). 用一空心玻璃管插入蓄电池电解液内极片的上表面处。

注意：

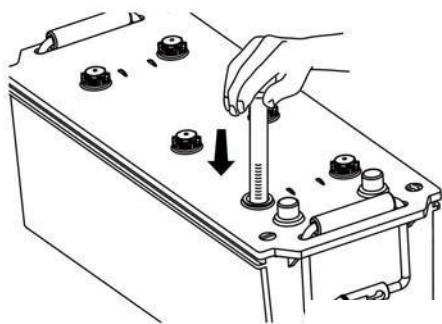
确保空心玻璃管上端与大气接通。

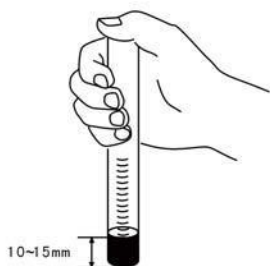


- (c). 用大拇指按紧玻璃管上端口，使玻璃管密封，垂直提起玻璃管。

注意：

确保蓄电池水平，玻璃管与蓄电池垂直，这样测得的数据才更加准确。





(d). 测量玻璃管内的液面高度,即蓄电池电解液的液面高度。

注意:

测量时液面需保持水平,不可倾斜。

### 3. 蓄电池电量的检查

(a). 根据电解液比重的变化,来判断电量情况。

#### • 电解液比重

电解液的比重可明确反映出蓄电池的电量,电解液的比重是用电解液比重计测量,不同地区和气温条件下电解液比重不同。蓄电池电解液的比重能显示出蓄电池的状况,电解液温度升高,比重会下降,当温度下降,比重会增大。为准确地比较蓄电池的状况,必须把一定温度时的比重换算成 20℃标准温度时的值。蓄电池放电时,电解液比重下降;充电时,电解液比重上升。因此可以根据测定的电解液比重来确定蓄电池充电情况。20℃温度条件下,如果蓄电池充电完全,则电解槽中电解液的比重是 1.28,充一半电时,电解液比重约为 1.24,而完全放电后的蓄电池,其电解液的比重将 $\leq 1.12$ ,如果比重小于 1.24,则需要给蓄电池充电。一般来说,12V 蓄电池的六个电解槽有近似相同的电解液比重,并且能反映整个电池的电量情况。如果有一个或几个电解槽的电解液比重与其它电解槽的相差很多,那么此时就应更换蓄电池。

电解液比重值与电量关系表如下表:

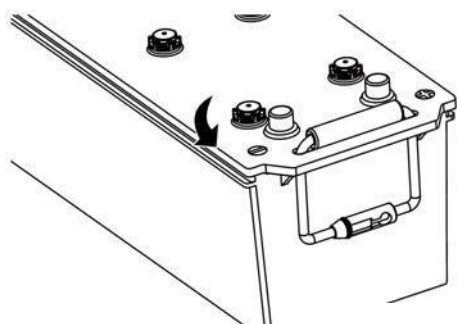
20℃时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压(V)	近似充电情况
1.28	2.12	100%
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%

注意:

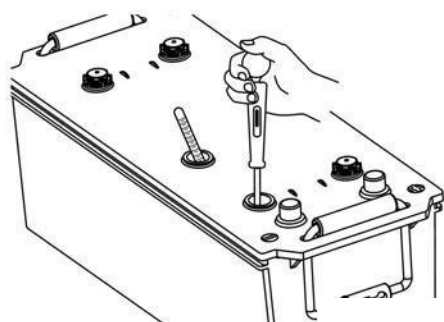
一个标称 12V 的蓄电池在完全充电后,未与负载相联时,两接线柱之间的电压是 12.72V(6\*2.12V)。

• 电解液比重的测量

依照以下步骤用气体式液压比重计测量比重：



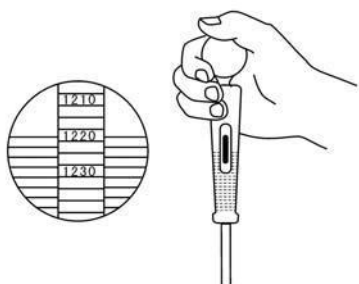
(a). 打开蓄电池加液盖。



(b). 把密度计下端的橡皮管插入单格电池的加液孔内，用手将橡皮球捏瘪，再慢慢放开，提取电解液。

注意：

控制吸入时电解液不要过多或过少，以能将密度计浮子浮起来而不会定住为宜。



(c). 读出密度计的读数。

△提示：

要求读数时使密度计刻度线与眼睛平齐，测量的密度应用标准温度（+20℃）予以校正。

注意：

如果电解液温度不到 20℃，需参看下面的温度补偿表进行修正计算。

电解液比重转化到 20℃的修正值：

测得电解液温度(℃)	+ 45	+30	+20	0	-20	-30	-45
比重计读数值	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

△提示:

- (a). 如果在  $-20^{\circ}\text{C}$  时测得电解液的比重为 1.22, 那么实际比重为 1.20 ( $1.22-0.02=1.20$ )。
- (b). 如果在一个蓄电池的两个电解槽中测得的电解液比重相差 0.05 以上, 则需要更换蓄电池。
- (c). 如果电解液呈褐色或黑色, 表明蓄电池沉淀物过多, 将导致电极板短路, 此时蓄电池也需要更换。

- 电量的判断

用测量或计算得来的电解液比重对照电解液比重值与电量关系表, 判断电量情况。

- (d). 用高率放电计模拟接起动机时的负载, 测量蓄电池在大电流放电时的端电压来判断电量程度。

- 用高率放电计测量出无负载时电解槽的电量电压。
- 用测量得来的电压值对照电解液比重值与电量关系表中的无负载时电解槽的电量电压, 判断电量情况。

## 第十八章 发电机

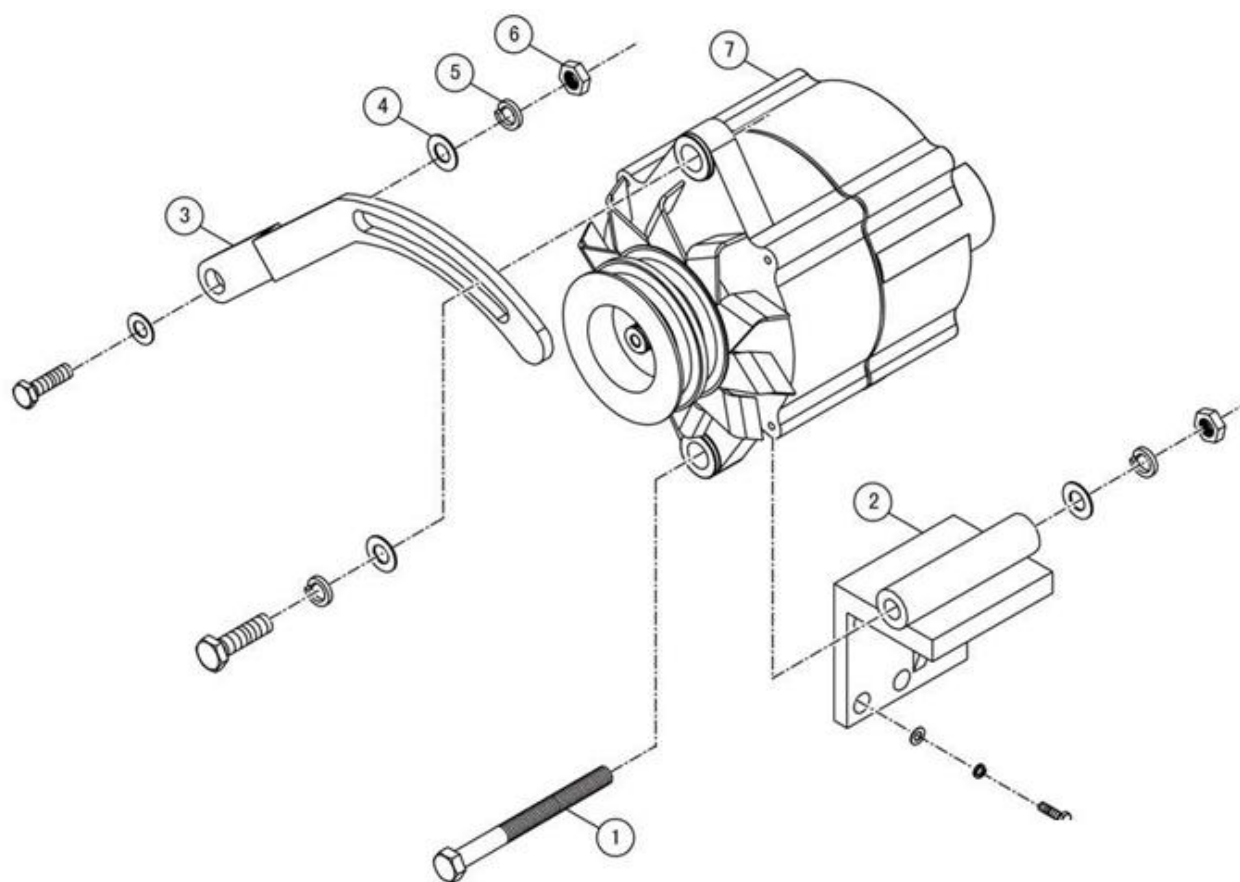
### 总述

发电机是汽车用电设备的主要电源。在汽车正常运行期间，发电机向除起动机之外的其他用电设备供电外，并向蓄电池充电。

交流发电机在使用和维护过程中需要注意以下几个问题：

1. 蓄电池的搭铁必须与交流发电机的极性一致，都是负极搭铁，否则蓄电池将通过发电机的硅整流二极管大量放电，从而烧毁二极管。
2. 不得用发电机输出端瞬时接地（搭铁）的方法（试火法）来判断发电机是否发电。
3. 发电机在高速运转时，不得拆下蓄电池等主要用电设备，以免产生瞬时过电压，损坏二极管、调节器或其他用电设备。
4. 经常检验发电机与蓄电池之间的连线是否连接牢固可靠。
5. 经常检验发电机皮带的张紧程度，判断其是否符合出厂时的规定。皮带过松，会造成蓄电池充电不足；皮带过紧，容易造成皮带和发电机轴承的损坏。
6. 一旦发现发电机工作不正常，应当及时检查，找出并排除故障。
7. 定期对发电机进行维护，一般应在发电机运行 750h 或汽车行驶 30000Km 后，对发电机的电刷、整流元件、调节器、轴承等易损元件进行一次检查和必要的测试。

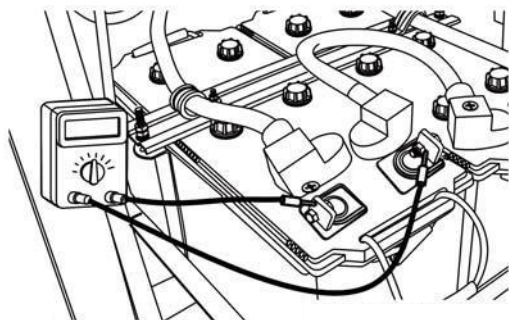
## 部件图



1	螺栓
2	发电机支架焊接件
3	发电机支架
4	平垫

5	弹垫
6	螺母
7	发电机

## 检测



### 1. 发电机输出直流电压的测试

- (a). 启动发动机，并在怠速下运行。
- (b). 用数字万用表测量蓄电池两端的电压。电压读数应在 22~26V 之间（具体视调节器的设定值而定）。当发电机的转速升高时，发电机输出的直流电压基本保持不变。

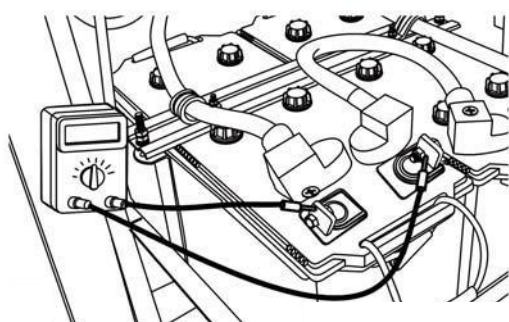
### 2. 发电机输出电压的交流成份测试

- (b). 用数字万用表测量蓄电池两端的电压。电压读数应在 22~26V 之间（具体视调节器的设定值而定）。当发电机的转速升高时，发电机输出的直流电压基本保持不变。

将数字万用表调至交流电压档，并接在蓄电池的正负极两端，测量发电机输出的交流电压（正常值应  $\leq 0.4V$ ）。

具体步骤如下：

- (a). 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- (b). 打开前大灯，给发电机加上一定的负载。



- (c). 将数字万用表调至交流电压档并与蓄电池的正负两极相接，读取交流电压值。如果电压  $\leq 0.4V$ ，说明发电机的整流器工作正常，否则说明发电机的整流器存在故障。

### 3. 充电系统电压降的测试

电压降的测试，主要用来判断发电机与蓄电池之间的连线是否连接良好。

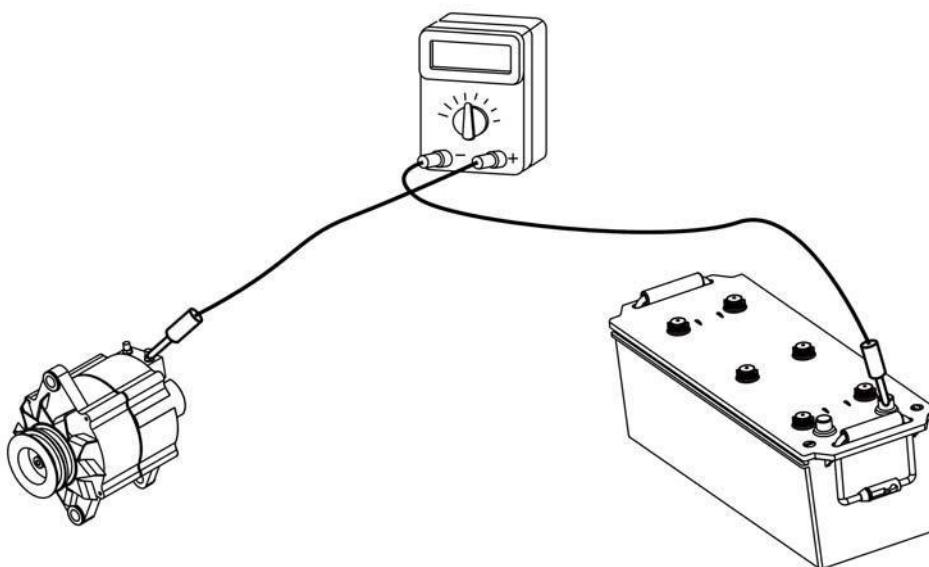
具体方法如下：

- (a). 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- (b). 打开大前灯，给发动机加上一定的负载。
- (c). 将数字万用表调至直流电压档，测量发电机的输出端与蓄电池的正极端之间的电压降。

正常值为  $\leq 0.4V$ ，如果超出 0.4V，说明导线连接点的电阻过大。

△提示：

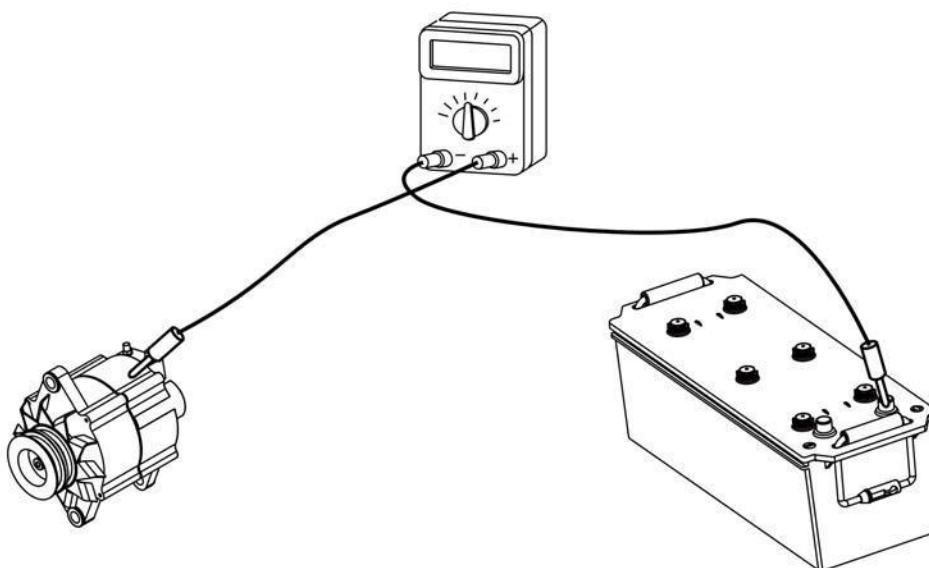
下面只是示意图



- (d). 将数字万用表调至直流电压档，测量发电机外壳与蓄电池负极端之间的电压降，正常值为  $\leq 0.3V$ ，如果超过  $0.3V$ ，说明导线连接松动，连接点的电阻大。

△提示：

下面只是示意图



#### 4. 发电机单机测试

(a). 用欧姆表测量发电机接引端子是否导通。

△提示：

将欧姆表表针分别接入发电机接引端子两个针内，若欧姆表显示数值无穷大，则说明发电机内线束断开，发电机损坏，需更换。若欧姆表显示数值极小，则说明发电机电线束完好。

(b). 空载试验

△提示：

断开开关 K，逐渐升高发电机转速，并用蓄电池的正极线碰接一下发电机的磁场接线柱，以对发电机激磁，当发电机电压达到 18V 时，发电机的转速为 1000r/min。

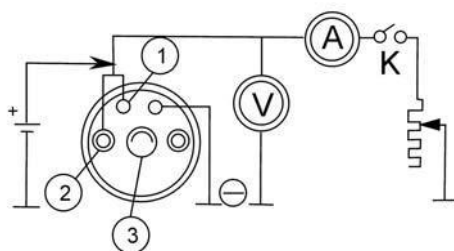
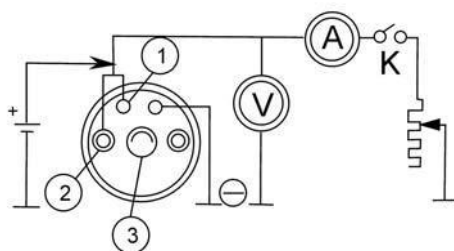
① 磁场 ②：电枢 ③：中性点

(c). 负载试验

- 将线路中的负载电阻调到最大。
- 在空载试验交流发电机电压达到 28V 时闭合开关使发电机向外输出电流。
- 逐渐减少负载电阻，使输出电流增加，并用提高转速的方法使发电机端电压保持 28V。

所示数值应满足下表：

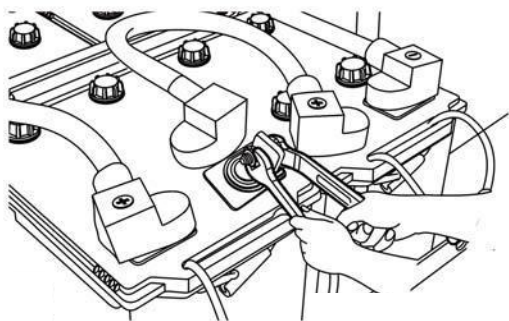
输出电流 /A	电机端电压 /V	发电机转速 (r/min)
5	28	<1300
23	28	<2400



## 更换

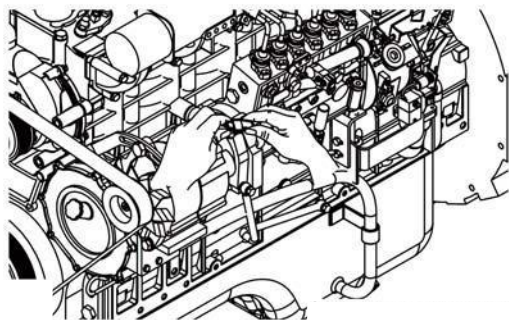
1. 将车辆停稳，关闭点火开关

2. 断开蓄电池负极引线



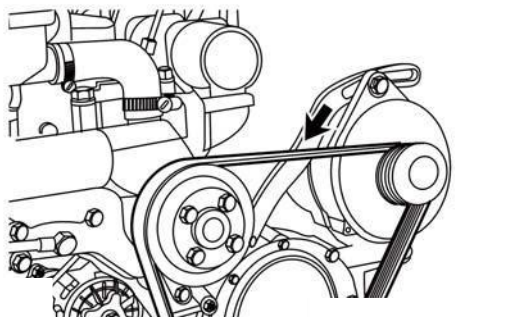
3. 拆卸发电机总成

(a). 断开发电机的插接件。

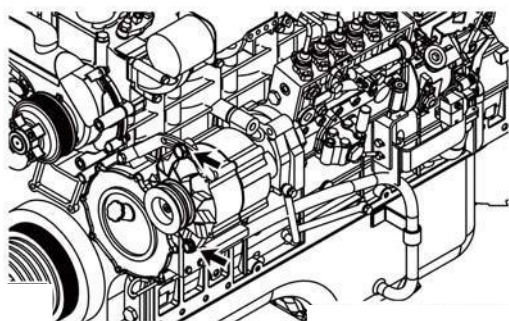


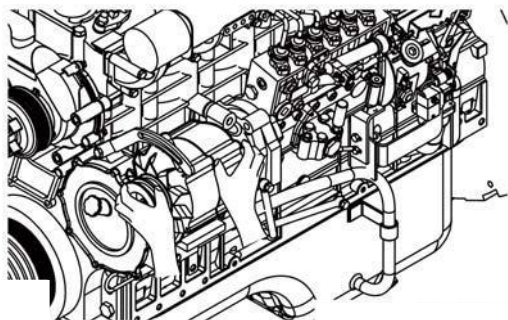
(b). 拆卸发电机调整螺栓，释放全部皮带张力。

(c). 取下皮带。

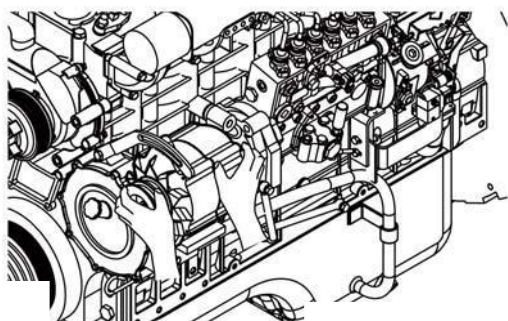


(d). 拆卸发电机与发电机支架固定螺栓和发电机支座固定螺栓。



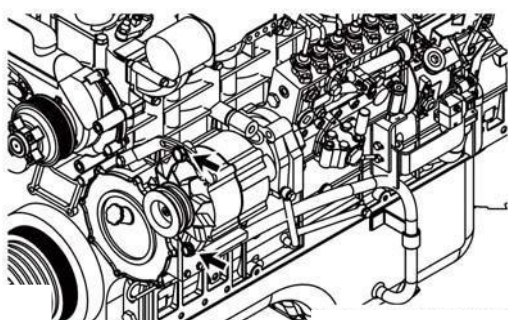


(e). 取下发电机。



#### 4. 安装发电机总成

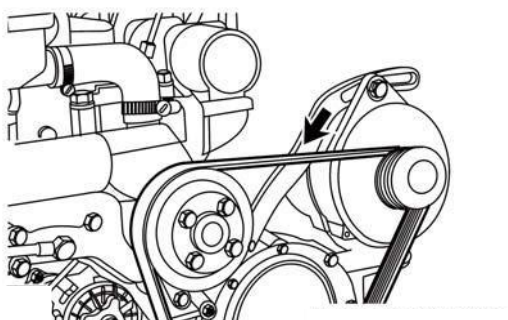
(a). 将发电机放在其安装位置上。



(b). 安装发电机与发电机支架固定螺栓和发电机支座固定螺栓。

△提示：

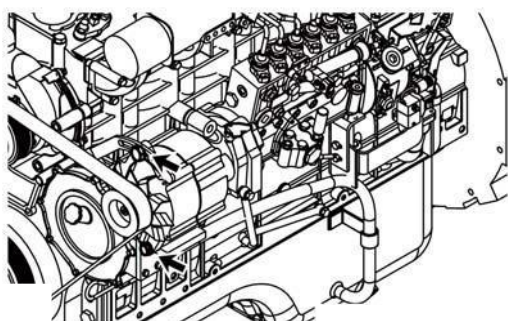
不用拧紧，预紧即可。



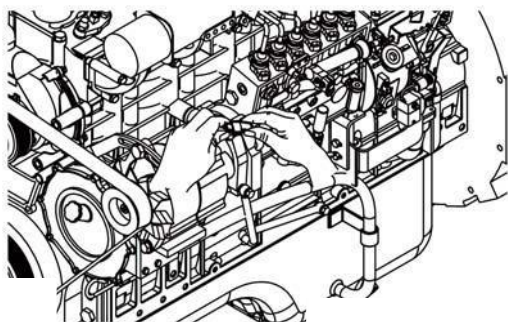
(c). 安装传动皮带。

△提示：

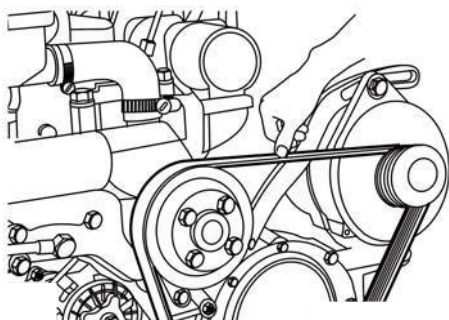
安装前要检查传动皮带是否磨损或损坏，必要时应更换。



(d). 调整皮带张紧力并紧固发电机支架固定螺栓。



(e). 连接发电机的插接件。

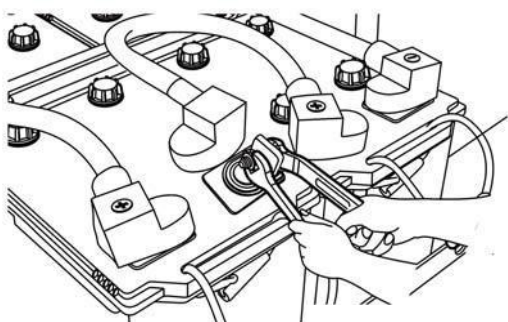


## 5. 检查皮带张紧力

(a). 用大拇指按向最长自由边的中央，检查其挠度。

△提示：

以 98N 的力按下，其皮带挠度为 14~16mm 为宜。



## 6. 连接蓄电池负极引线

## 第十九章 起动机

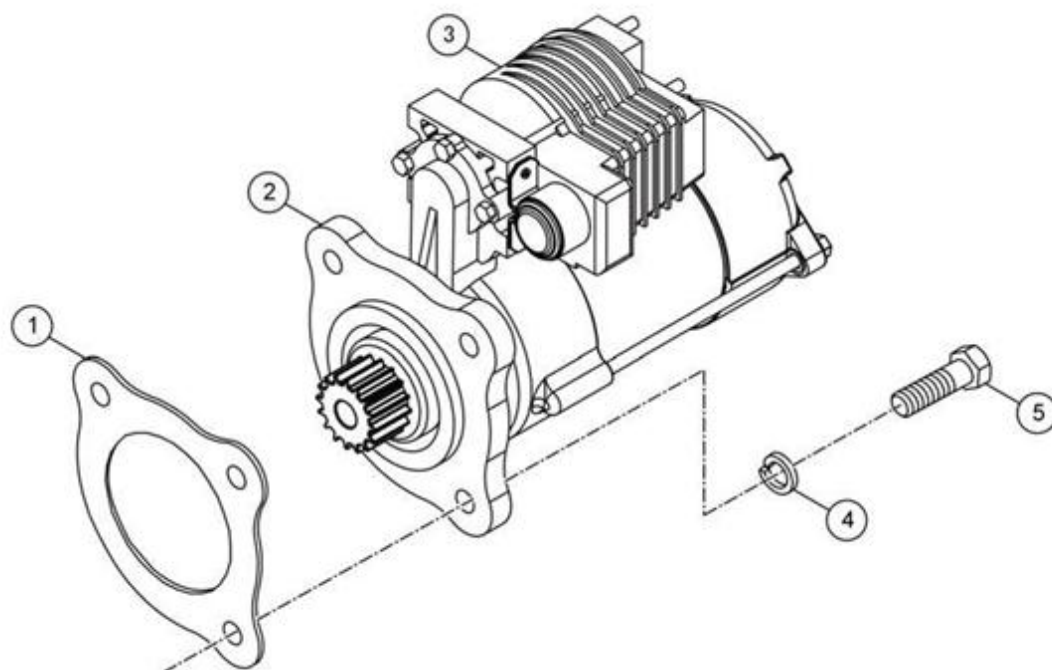
### 总述

起动机主要由直流串激电机、驱动单向离合器机构和电池开关三大部件构成。这三大部件有机结合、协同工作顺利完成发动机的启动。

详细的工作过程如下：

接通启动点火→启动继电器得电→电磁开关通电→产生电磁拉力→经过拨叉将单向器推出与飞轮啮合；于此同时蓄电池电能输送到电机→单向器齿轮旋转→产生电磁转矩启动发动机。

## 部件图



1	起动机垫片
2	起动机
3	起动机防护罩

4	垫圈
5	螺栓

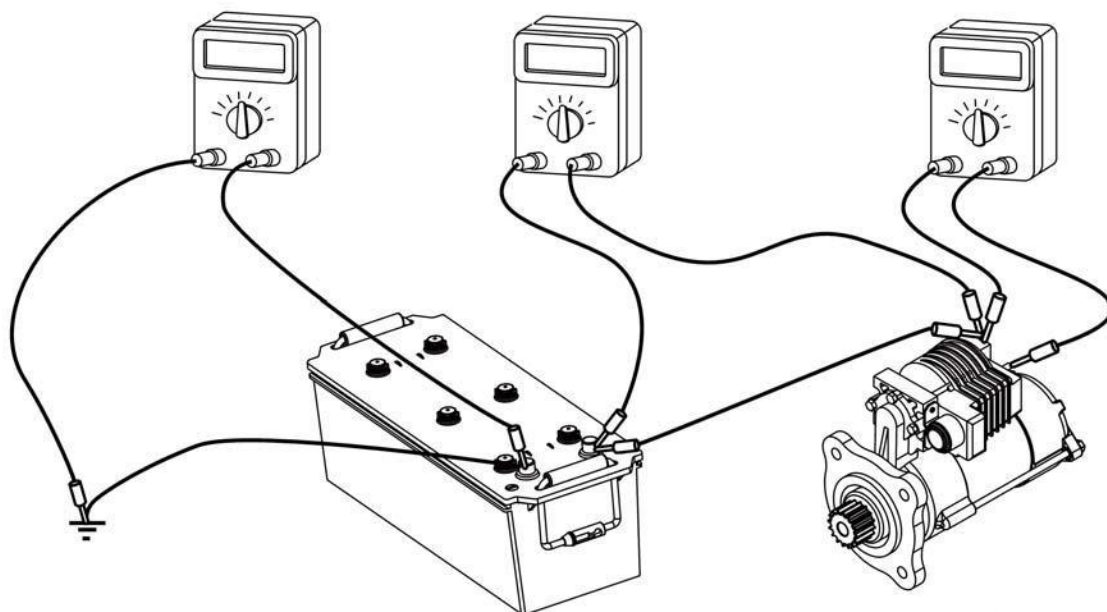
## 检测

### 1. 启动系统的电压降测试

电压降的测试主要检查起动机主电路的导线连接情况，将数字万用表调至直流电压档，按下图所示测量，每个地方测量得到的电压值应 $\leq 0.2V$ 。如果测得某处电压 $> 0.2V$ ，说明该处的连线有问题。

△提示：

下面只是示意图



### 2. 起动机的测试

采用空载试验、制动试验以及电磁开关的性能测试等，来判断其性能和技术状况的好坏。

#### (a). 空载试验

连通线路，观察起动机运转是否正常。将电流表串联在电路中，读出电流值，电流值不得 $>90A$ 。

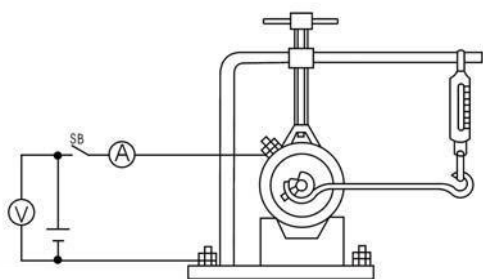
注意：

起动机空转时间不得超过 1 min。

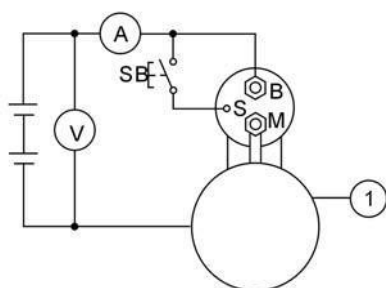
### (b). 制动（堵转）试验

制动试验要在起动机试验台上进行，通过测量制动时产生的转矩与消耗的电流，进一步检查起动机内部电路是否存在故障，另外还可以检查啮合齿轮是否打滑。进行制动试验时，必须是经过空载试验良好的起动机。

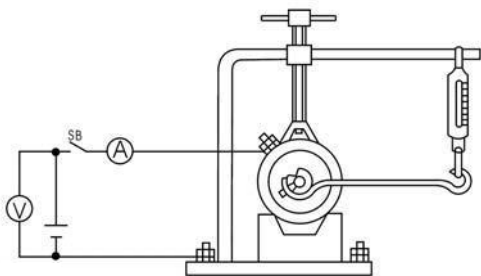
试验方法如下：



- 将被试验的起动机夹紧在万能试验台的制动夹具上，并用制动连杆上的夹块夹紧小齿上的 3 个齿。



- 连接试验台与起动机的接线。
- ①：起动机



•按下万能试验台上的按钮 SB( 必须按紧 , 再松开 ), 起动机被制动, 迅速从电压表和电流表的表盘上分别读出电压值和电流值, 同时从弹簧测力计上读出转矩值。将测得的电压、电流和转矩与标准值进行比较, 通过分析判断起动机是否存在故障。

注意:

接通电路的时间不得超过 5s, 若需要进行下次试验, 需待蓄电池休息 1~2min 后再进行试验, 以免降低蓄电池的使用寿命。

### 3. 电磁开关的性能试验

(a). 如图拆除 M 端与电动机的连线。

• 按下万能试验台上的按钮 SB( 必须按紧 , 再松开 ), 起动机被制动, 迅速从电压表和电流表的表盘上分别读出电压值和电流值, 同时从弹簧测力计上读出转矩值。将测得的电压、电流和转矩与标准值进行比较, 通过分析判断起动机是否存在故障。

注意:

接通电路的时间不得超过 5s, 若需要进行下次试验, 需待蓄电池休息 1~2min 后再进行试验, 以免降低蓄电池的使用寿命。

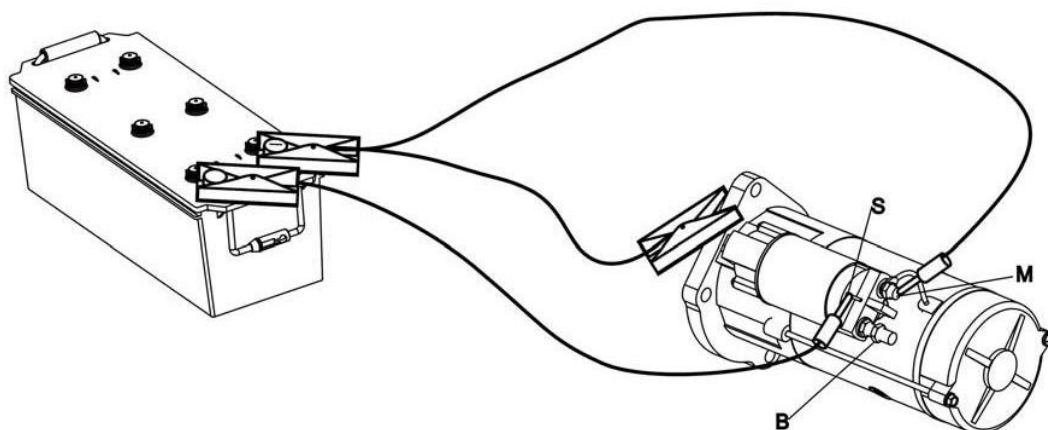
(b) 将蓄电池的负极与起动机的机壳相接, 正极与 S 端相接。此时虽然保持线圈通电, 但由于电磁力小, 衔铁不移动。

(c). 将负极与 M 端相连, 能听到电磁开关内发出“叭”的吸合声, 驱动齿轮推出。

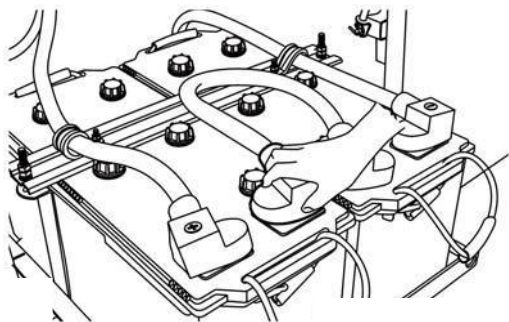
(d). 将负极从 M 端移开, 电磁开关保持吸合, 电磁开关两个触电之间的电阻为“0”。

△提示:

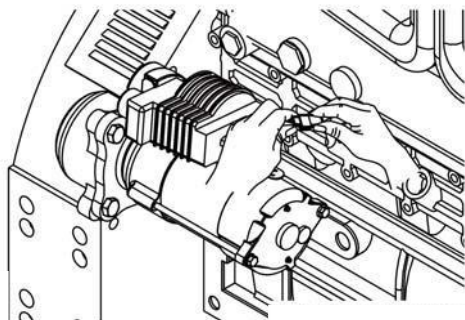
下面只是示意图



## 更换

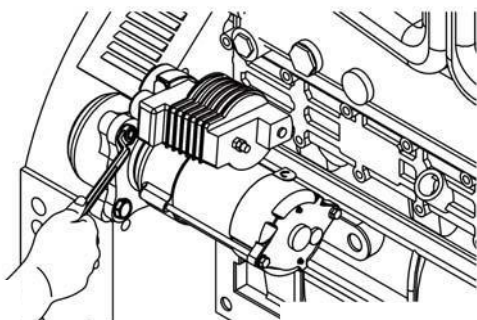


1. 断开蓄电池负极

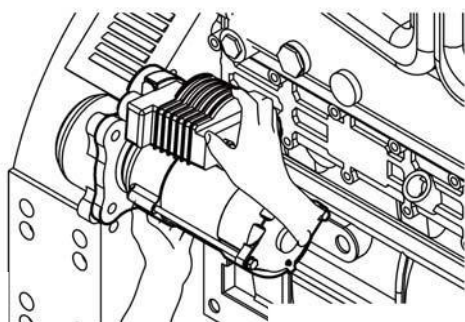


2. 拆卸起动机总成

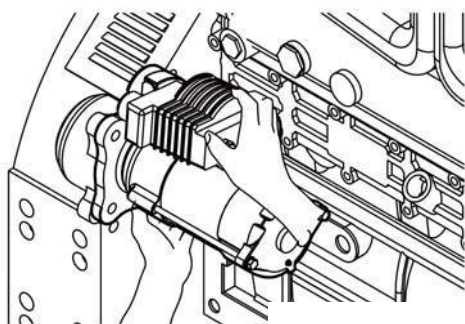
(a). 断开起动机接线柱上的各连接引线接插件。



(b). 拆卸起动机固定螺栓。

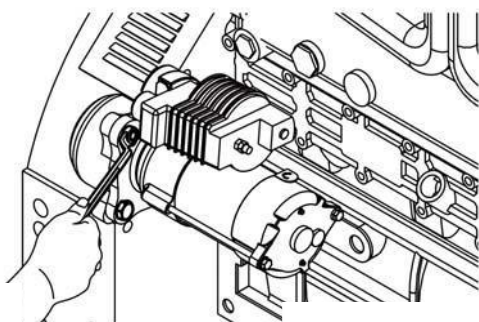


(c). 取下起动机并取下垫片。

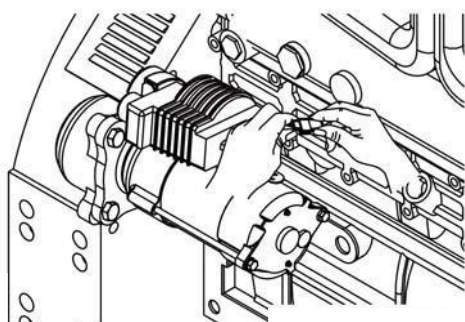


### 3. 安装起动机总成

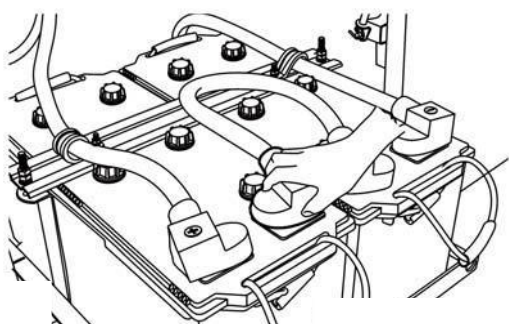
(a). 安装起动机及垫片到安装位置。



(b). 安装并紧固起动机固定螺栓。



(c). 连接起动机接线柱上的各连接引线。



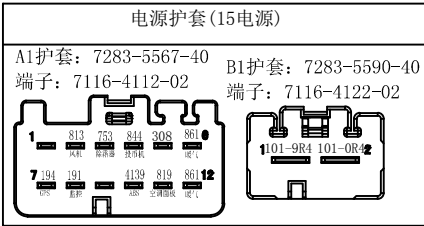
### 4. 连接蓄电池负极引线

## 第二十章 电路

## Autodesk




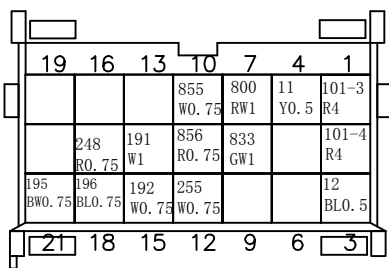
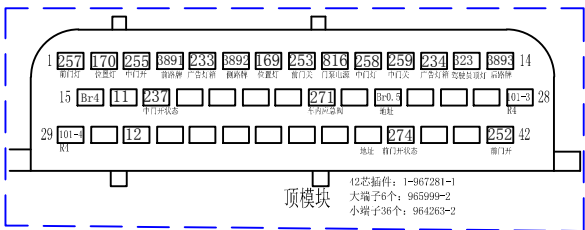
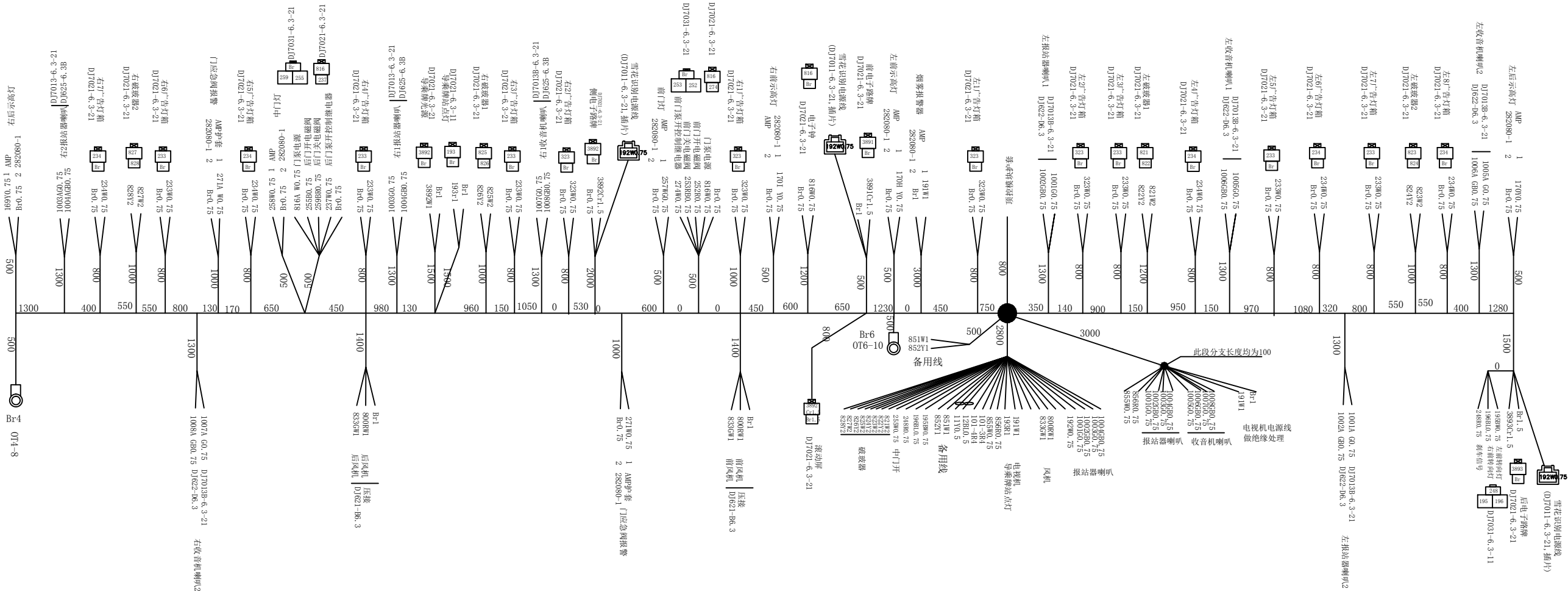
-  为适配綦江变速箱倒档开关与空档开关的铜护套。



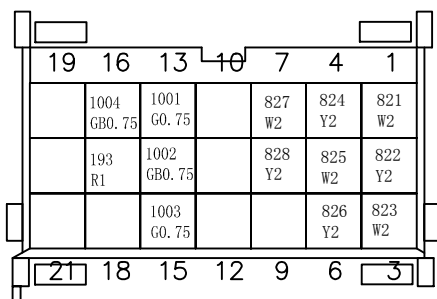
## Autodesk

### 技术要求:

- 电线要有对应的线号加号吗管或每根线上每隔200MM打印有清晰可见的线号，所有分支及主干必须用保护材料保护，推荐用封闭波纹管包扎，导线外露不超过50mm；使用导线符合QC/T730-2005《汽车用薄壁绝缘低压电线》的要求，选用QB-B等级，导线采用高温辐照电线（125℃）；
- 棕线的一端用搭铁螺栓OT6-8；
- 11号线\12号线为符合CAN总线要求的双芯绞接屏蔽线；
- 侧路灯3892不套波纹管；
- 破玻璃所有线束不套波纹管。
-  观测方向

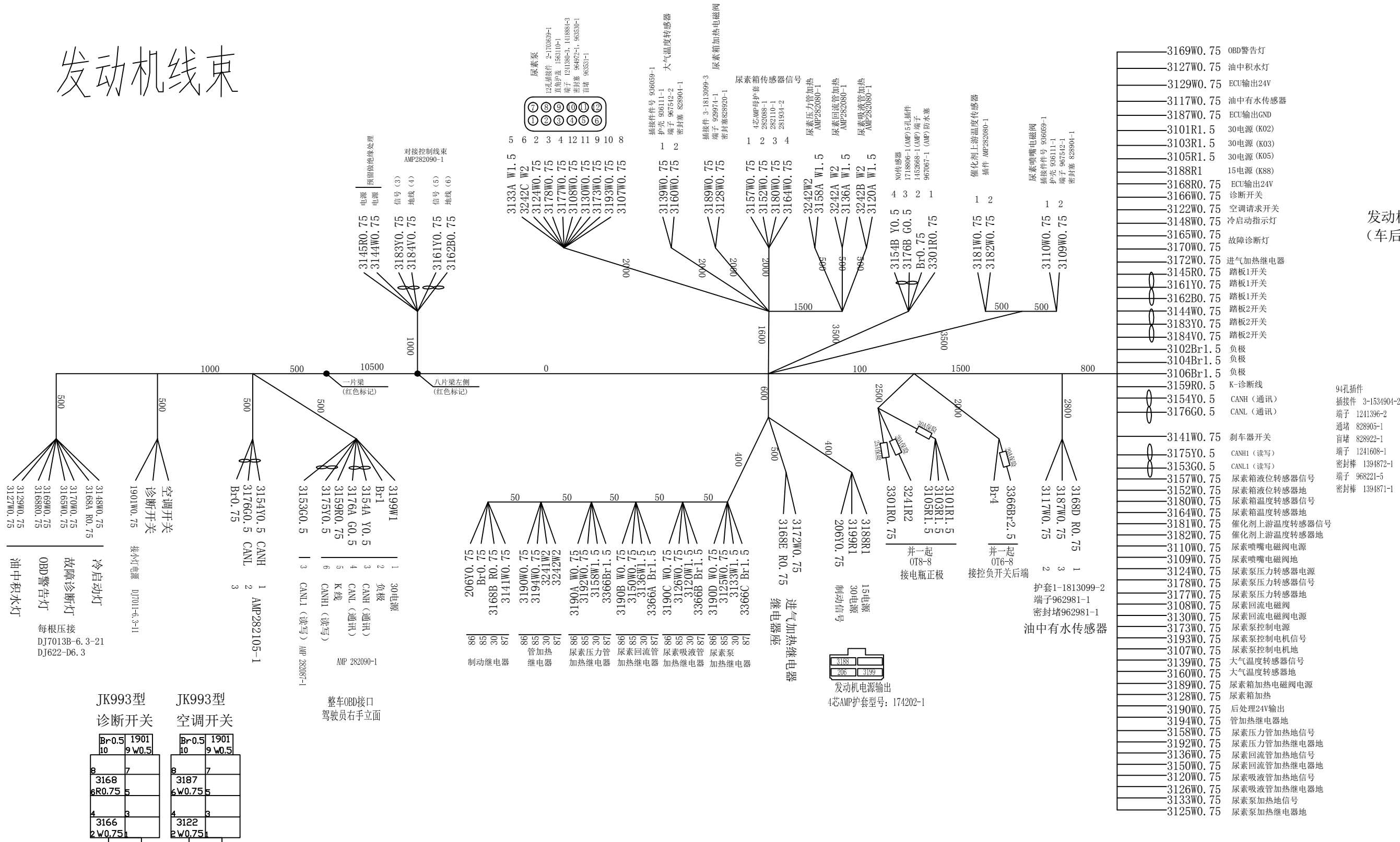


AMP 2-967630-1 (自然色)



AMP 3-967630-1 (蓝色)

# 发动机线束

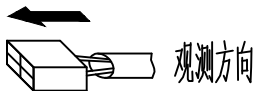


发动机ECU在左侧  
(车后往前看)

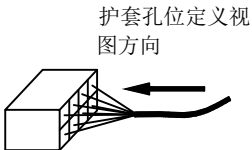
94孔插件  
插接件 3-1534904-2  
端子 1241396-2  
通堵 828905-1  
盲堵 828922-1  
端子 1241608-1  
密封棒 1394872-1  
端子 968221-5  
密封棒 1394871-1

## 技术要求

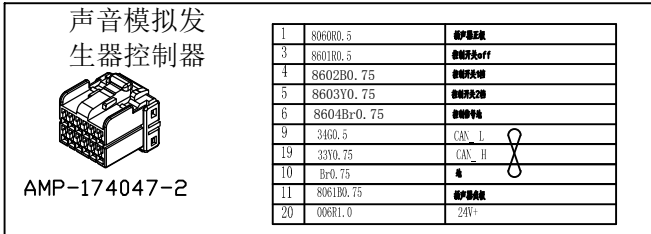
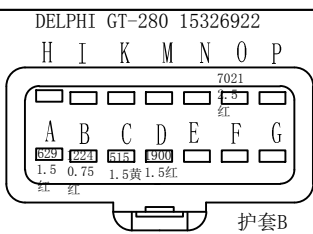
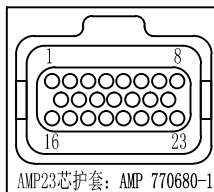
1. 电线要有对应的线号加号码管或每根线上每隔200mm打印有清晰可见的线号；
2. 采用耐高温辐照阻燃电线（125℃），所有线束采用阻燃波纹管（150℃）包裹；
3. 接地线圆端子与线束接口用热塑管包扎；
4. 导线与接线片采用冷压工艺, 要求接触良好不脱落；
5. 线束符合QC/T29106标准；
6. 绞合线，绞合密度为每25.4mm绞合一点；
7. 设标尺寸余量为200mm，保证分支线末端裸露线长尾100mm；
8. 继电器要有永久性的功能名称标识；
9. 护套视图方向为进线方向。




## Autodesk



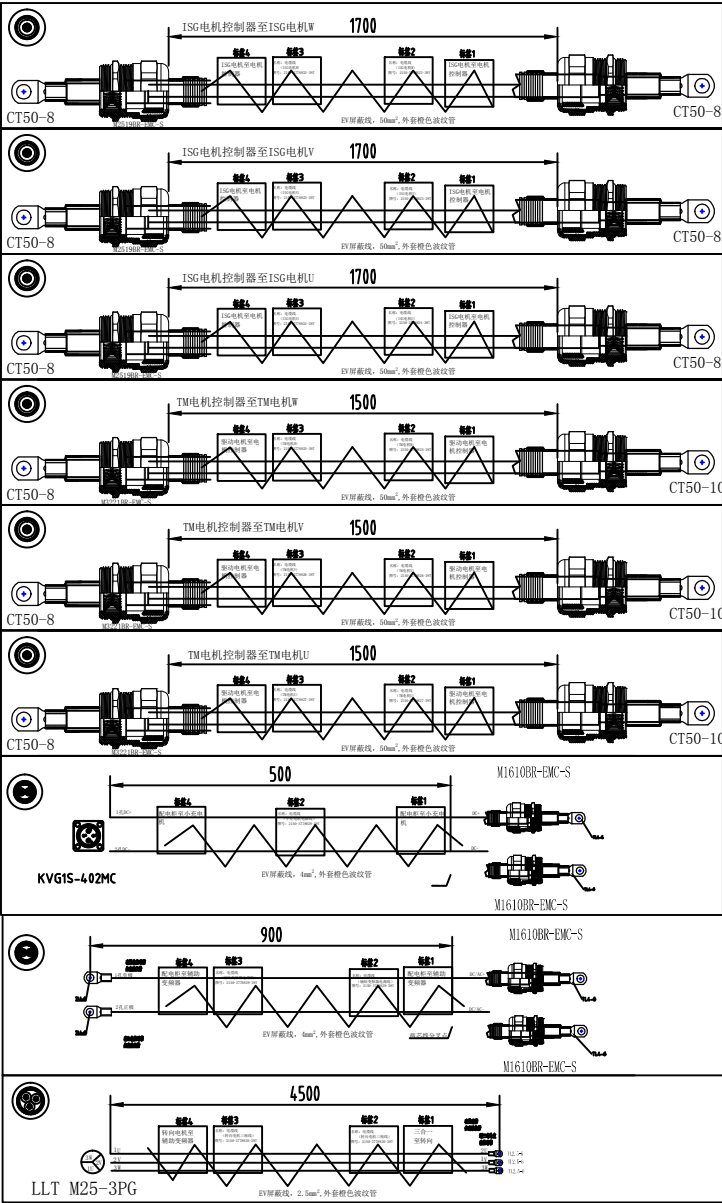
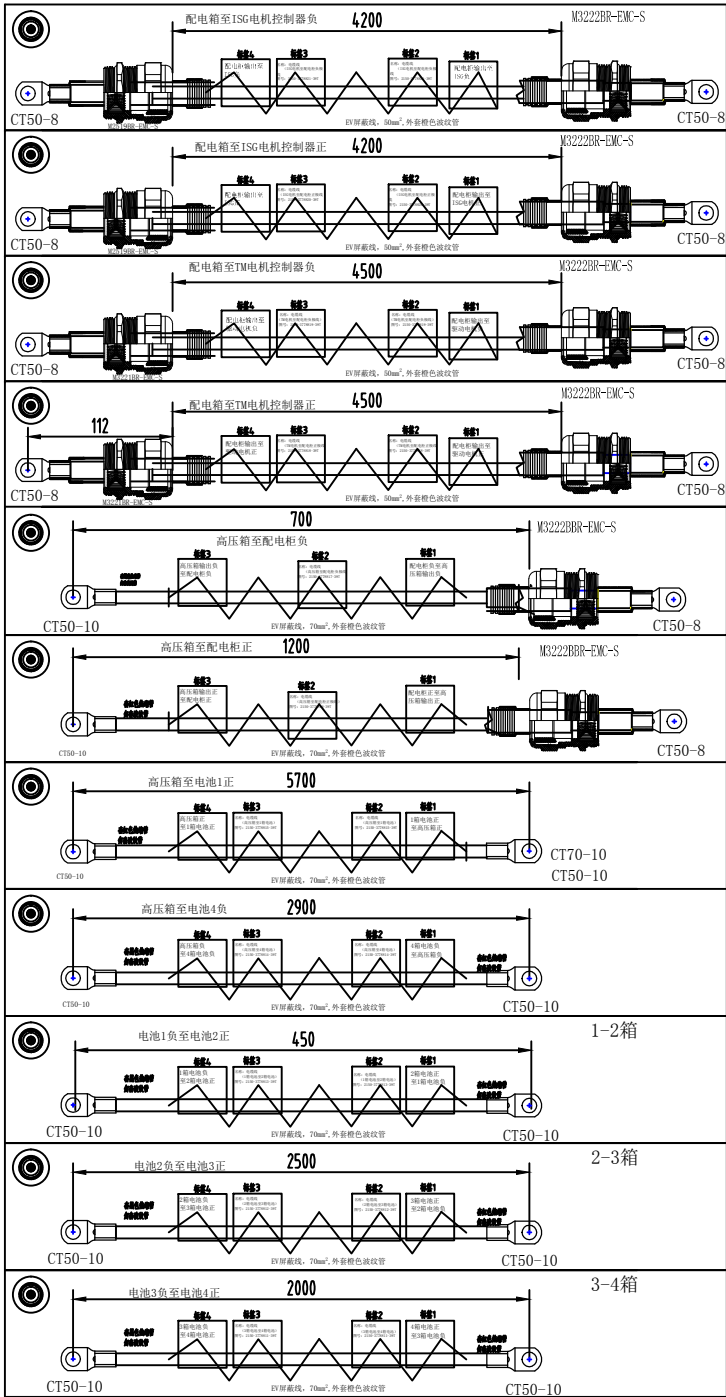
# 声音模拟发 生器控制器



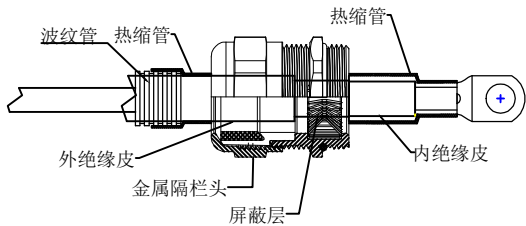
1	8060R0.5	磁片垂直度
3	8601R0.5	磁板开关off
4	8602B0.75	磁板开关on
5	8603V0.75	磁板开关力矩
6	8604Br0.75	磁板寿命
9	3460.5	CAN_L
19	33V0.5	CAN_H
10	Br0.75	⌀
11	8061B0.75	磁片垂直度
20	006R1.0	24V+

1. 电线要有对应的线号加号码管, 每根线上每隔200MM打印有清晰可见的线号;
2. 线束应包裹完全, 接插件处除号码管外能看到的裸线较少;
3. 采用耐高温辐照阻燃电线 (125℃);
4. 在线束主线中的接头处采用U型接头压接, 压接后采用热缩管包扎另加绝缘胶布包扎;
5. 当在一个节点处的分支超过一个时, 每两根线组成的一个压接接头间的距离应达到20mm;
6. 端子与电线连接要牢靠, 拉力测试值符合标准QC/T 29016-2004;
7. 采用机器压接, 压接后的端子不允许留有毛刺, 以防刺破其它电线造成短路;
8. 用德标线制作;
9.  为绞接屏蔽线;
10. 线束要用耐170度高温PVC阻燃套管或波纹管包裹。

高压线缆总成



高压线缆总成

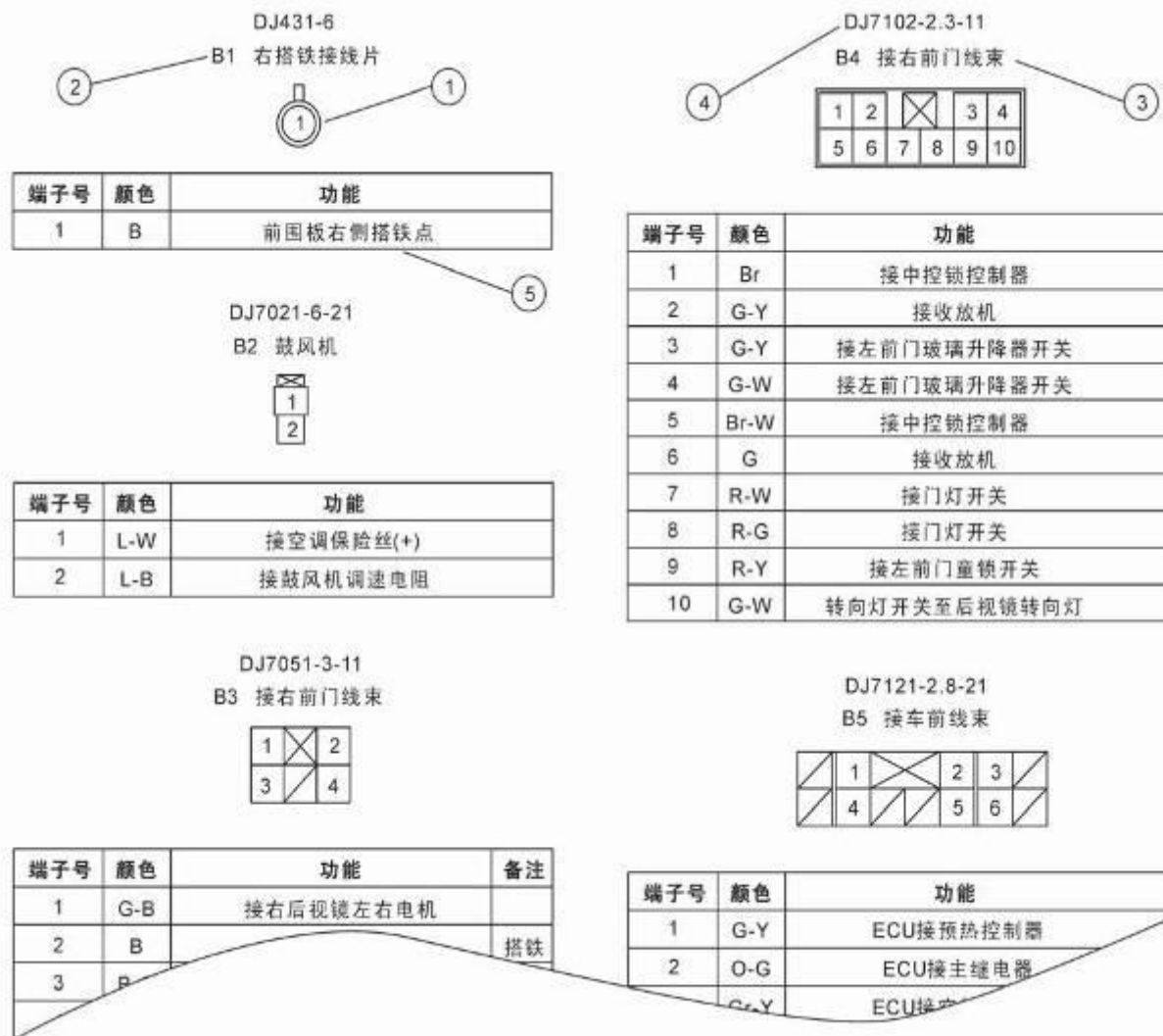


技术要求:

1. 线束需按QC/T29106-2004、GB/T12528-2008、GB/T25085-2010、GB/25087-2010、JB/T81371-2. 13标准制作;
2. 导线采用EV屏蔽线, 屏蔽层密度大于95%, 与端子的拉脱力不小于2500N;
3. 线束采用阻燃聚丙烯波纹管护套(橙色);
4. 线耳端的绝缘热缩套管需套至线耳的斜边处;
5. 接插件外壳需与屏蔽层连接;
6. 导线 温度范围: -45~+125℃, 耐电压1500V;
7. 线束端头处需有汉字标签, 采用耐高温辐照阻燃防水标签, 标签粘贴整齐无溢胶, 印字清晰保存期长;
8. 标签1、标签4尺寸为长50mm、宽100mm, 字体二号黑体; 标签2、标签3尺寸为长50mm、宽80mm, 字体小四宋体。

## 线束接插件端子定义

### 接插件示例



编号	名称	描述
1	接插件形状	描述接插件轮廓及内部针脚的排序。
2	电器元器件编号	根据电器元器件接插件所在线束定义的编号，一个接插件对应一个编号，用以查询。
3	电器元器件名称	根据元器件功能而定义的称谓。
4	接插件编号	便于安凯公司内部查找
5	接插件信息	定义端子电线的颜色和功能。

## 底盘线束端子

Y8-2.5  
D1 搭铁点



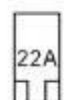
端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭接线	

DJ70114-6.3-20X4  
D3 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
40W	B	喇叭 (-)	

DJ70114-6.3-20X2  
D5 接左侧转向灯



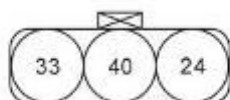
端子号	颜色	功能	备注
22A	G-L	左侧转向灯 (+)	

Y8-2.5  
D7 搭铁点



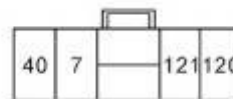
端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭接线	

DJ7031-1.5-20  
D9 接油量传感器



端子号	颜色	功能	备注
33	G-B	燃油报警灯线	
40	B	搭接线	
24	Br-B	燃油表线	

DJ7051-7.8-10  
D2 线束接插件 (接主线束)

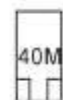


端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭接线	
7	W	启动线	
121	W-B	电磁开关线	
120	W-R	蓄电池常火线	

DJ7021-1.5-20  
D4 接左前标志灯

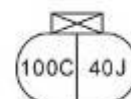
端子号	颜色	功能	备注
100B	R	左前标志灯 (+)	
40G	B	左前标志灯 (-)	

DJ70114-6.3-20X2  
D6 接左侧转向灯



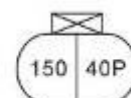
端子号	颜色	功能	备注
40M	B	左侧转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D8 接左中标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100C	R	左中标志灯 (+)	
40J	B	左中标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D10 接刹车开关



端子号	颜色	功能	备注
150	L-B	刹车灯控制线	
40P	B	搭铁线	

DJ431-5D  
D12 接启动机



端子号	颜色	功能	备注
7	W	启动线	

Y5-2.5-2.5  
D13 接机油压力传感器



端子号	颜色	功能	备注
32	Br-R	机油压力过低报警灯线	

Y8-4  
D14 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ7021-4.8/6.3-20  
D16 接温度传感器



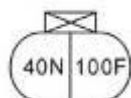
端子号	颜色	功能	备注
26	Br-W	水温表线	
27	Y	水温报警线	

DJ7021-6.3-20  
D17 接熄火电磁阀



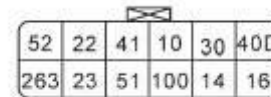
端子号	颜色	功能	备注
124	L	熄火电磁阀 (+)	
40U	B	熄火电磁阀 (-)	

DJ7021-1.8-10  
D11 接左轮边灯



端子号	颜色	功能	备注
40N	B	左轮边灯 (-)	
100F	R	左轮边灯 (+)	

PB627-12027  
D15 线束接插件 (接尾灯线束)



端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯线	
22	G-L	左转向灯	
41	Br	前标志灯线	
10	W	水位报警器线	
30	R	钥匙 ON 档电源	
40D	B	搭铁线	
263	Y-W	后雾灯线	
23	G-W	右转向灯	
51	G-R	制动灯线	
100	R	标志灯线	
14	G-B	启动继电器线圈 (-)	
16	W-B	后仓门指示线	

Y6-4  
D18 接发电机



端子号	颜色	功能	备注
40	B	发动机 (-)	

DJ3011A-4-10X2  
D20 接怠速提升阀



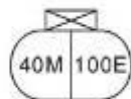
端子号	颜色	功能	备注
40T	B	怠速提升阀 (-)	

Y4-2.5X2  
D22 接电磁开关



端子号	颜色	功能	备注
121	W-B	电磁开关线	

DJ7021-1.8-20  
D24 接右轮边灯



端子号	颜色	功能	备注
40M	B	右轮边灯 (-)	
100E	R	右轮边灯 (+)	

DJ3011A-4-20X2  
D26 接干燥罐



端子号	颜色	功能	备注
15	G	干燥罐线	

DJ7061-1.5-20  
D19 接后控制盒

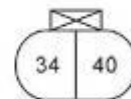
端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	
9	W-Br	启动控制线	
152	Y	熄火电磁阀电源线(主线至后控制盒)	
124	LL	熄火电磁阀线	
14A	G-B	启动继电器线圈负极线(后控制盒解除用)	

Y8-2.5  
D21 接电磁开关



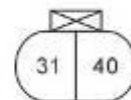
端子号	颜色	功能	备注
99	R	电瓶舱保险盒电源线	

DJ7021-1.5-20  
D23 接手制动开关



端子号	颜色	功能	备注
34	G-W	手制动开关 (+)	
40	B	手制动开关 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D25 接储气筒



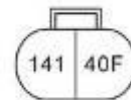
端子号	颜色	功能	备注
31	R-Y	气压报警线	
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-20X2  
D27 接干燥罐



端子号	颜色	功能	备注
40J	B	搭铁线	

DJ7021-1.5-10  
D29 接门泵应急阀



端子号	颜色	功能	备注
141	G-L	门泵应急阀 (+)	
40F	B	门泵应急阀 (-)	

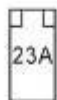
DJ7021-1.8-20  
D31 接前踏步灯



端子号	颜色	功能	备注
40E	B	前踏步灯 (-)	
238	L-W	前踏步灯 (+)	

DJ70114-6.3-20X2

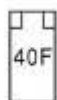
D30 接右侧转向灯



端子号	颜色	功能	备注
23A	G-W	右侧转向灯 (+)	

DJ70114-6.3-20X2

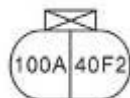
D32 接右侧转向灯



端子号	颜色	功能	备注
40F	B	右侧转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

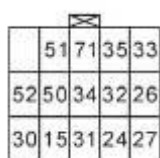
D28 接右前标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100A	R	右前标志灯 (+)	
40F2	B	右前标志灯 (-)	

AMP1-967623-3 (Y)

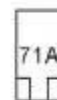
D33 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	制动灯线	
71	Br	喇叭线	
35	Br -Y	机油表线	
33	G-B	燃油报警灯线	
52	G-Y	倒车灯线	
50	R-B	倒车灯电源线	
34	G-W	手制动开关线	
32	Br-R	机油压力过低报警灯线	
26	Br-W	水温表线	
30	R	钥匙 ON 档电源	
15	G	干燥罐线	
31	R-Y	气压报警线	
24	Br-B	燃油表线	
27	Y	水温报警线	

DJ70114-6.3-20X4

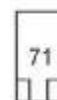
D34 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
70A	Br	喇叭线	

DJ70114-6.3-20X4

D35 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
71	Br	喇叭线	

DJ70114-6.3-20X2

D37 接空滤器



端子号	颜色	功能	备注
40U	B	搭铁线	

Y6-2.5

D39 接机油压力传感器



端子号	颜色	功能	备注
35	Br-Y	机油表线	

DJ3011A-4-20X2

D41 接空档开关



端子号	颜色	功能	备注
182A	R-Y	后仓电源线	

Y6-2.5

D43 接发电机



端子号	颜色	功能	备注
25	W-Y	充电指示灯线	

DJ7022-6. 3-20

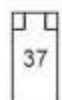
D36 接安全带



端子号	颜色	功能	备注
108	Gr	安全带报警线	
40H	B	搭铁线	

DJ70114-6. 3-20X2

D38 接空滤器



端子号	颜色	功能	备注
37	G-L	空滤器堵塞报警线	

DJ621-B6. 3X2

D40 接转速传感器



端子号	颜色	功能	备注
21	P	转速表线	

DJ3011A-4-20X2

D42 接空档开关



端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	

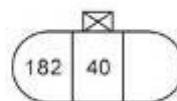
D44 接发电机



端子号	颜色	功能	备注
1	R	电源线	

DJ7031-1. 5-20

D45 接后控制盒



端子号	颜色	功能	备注
182	R-Y	后仓电源线	
40	B	搭铁线	

D47 接电磁开关



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

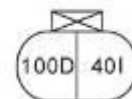
DJ7021-1. 5-20

D50 接储气筒

端子号	颜色	功能	备注
31A	R-Y	气压报警线	
40	B	搭铁线	

DJ7021-1. 5-20

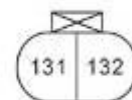
D51 接右中标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100D	R	右中标志灯	
40I	B	右中标志灯	

DJ7021-1. 5-20

D54 接门泵应急阀



端子号	颜色	功能	备注
131	Gr-R	乘客门电源线	
132	Gr	乘客门开门线	

DJ3011A-4-10X2

D46 接怠速提升阀



端子号	颜色	功能	备注
81	Y	怠速提升线	

AMP: 174984-2

D48 接电源线正极



端子号	颜色	功能	备注
122	L	仪表/仪表记忆电源线	
120	W-T	蓄电池常火线	
61	R-L	闪光器电源线	

DJ7013-7.8-20

D49 接电源线正极



端子号	颜色	功能	备注
99	R	电瓶舱保险盒电源线	

AMP1-967622-5 (Gr)

D52 线束接插件 ( 接主线束 )

	131		152
	132	14	16
	238	182	37

端子号	颜色	功能	备注
131	Gr-R	乘客门电源线	
152	Y	熄火电磁阀电源线 ( 主线至后控制盒 )	
132	Gr	乘客门开门线	
14	G-B	启动继电器线圈负极线	
16	W-B	后仓门指示线	
238	L-Wr	前门踏步灯线	
182	R-L	后仓电源线	
37	G-l	空滤器堵塞报警线	

AMP1-967623-1 (V)

D53 线束接插件 ( 接主线束 )

	11	147	41	150
	81	263	141	23
21	25	100	10	22

端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	
147	G-B	排气制动线 ( 离合到 关至阀 )	
41	Br	前标志灯线	
150	L-B	刹车灯控制线	
81	Y	怠速提升线	
263	Y-W	后雾灯线	
141	G-L	应急阀报警线	
23	G-W	右转向灯	
21	P	转向表线	
25	W-Y	充电指示灯线	
100	R	标志灯线	
10	W	水位报警器线	
22	G-L	左转向灯	

DJ70114-6.3-20X4

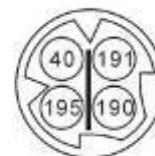
D57 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
40W1	B	搭铁线	

AMP: 1-1813099-1

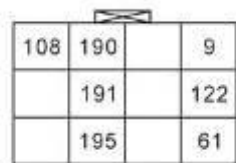
D59 接车速传感器



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
191	G	车速传感器信号线 1	
195	L	车速传感器信号线 2	
190	R	车速传感器电源线	

AMP1-967622-2(Y)

D55 线束接插件（接主线束）



端子号	颜色	功能	备注
108	Gr	安全带报警线	
190	R	车速传感器电源线	
9	W-Br	启动控制线	
191	G	车速传感器信号线 1	
122	L	仪表 / 仪表记忆电源线	
195	L	车速传感器信号线 2	
61	R-L	闪光器电源线	

DJ7021-9. 6-20

D56 线束接插件（接主线束）



端子号	颜色	功能	备注
2	R	电源线	
1	R	电源线	

DJ621-B6. 3X2

D58 接转速传感器



端子号	颜色	功能	备注
40G	B	搭铁线	

DJ7021-6. 3-20

D60 接排气制动电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
147	G-B	排气制动线(离合开关至阀)	
148	G-Br	排气制动线(阀至油门开关)	

DJ3011A-4-20

D61 接油门开关



端子号	颜色	功能	备注
148	G-Br	排气制动线(阀至油门开关)	

D63 接电源线正极



端子号	颜色	功能	备注
1	R	电源线	

DJ3011A-4-20X2

D62 接倒档开关



端子号	颜色	功能	备注
52A	G-Y	倒车指示灯线	

DJ3011A-4-20X2

D64 接倒档开关



端子号	颜色	功能	备注
50	R-B	倒车灯电源线	

## 尾灯线束端子

PB621-12020

E1 接底盘线束

40	30	10	41A	22	52A
16	14	100A	51A	23	263A

端子号	颜色	功能	备注
40	B	尾灯搭接线	
30	R	水位传感器电源线	
10	W	-	
41A	Br	小灯线(至底盘线接口)	
22	G-L	左转向灯线	
52A	G-Y	倒车灯线(至底盘接口)	
16	W-B	后舱门开启指示灯线	
14	G-B	行程开关线	
100A	R	标志灯线	
51A	G-R	刹车灯线(至底盘接口)	
23	G-W	右转向灯线	
263A	Y-W	后雾灯(至底盘接口)	

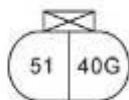
DJ7021-1.5-20

E4 接倒车灯

端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯 (+)	
40E	B	倒车灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

E6 接刹车灯



端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	刹车灯 (+)	
40G	B	刹车灯 (-)	

DJ7021-6.3-20

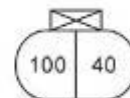
E2 接倒车报警器



端子号	颜色	功能	备注
52B	G-Y	倒车报警器 (+)	
40H	B	倒车报警器 (-)	

DJ7021-1.5-20

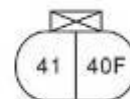
E3 接左后标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100	R	左后标志灯 (+)	
40	B	左后标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

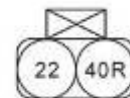
E5 接小灯



端子号	颜色	功能	备注
41	Br	小灯 (+)	
40F	B	小灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

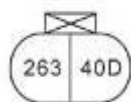
E7 接左后转向灯



端子号	颜色	功能	备注
22	G-L	左后转向灯 (+)	
40R	B	左后转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

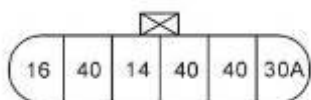
E8 接后雾灯



端子号	颜色	功能	备注
263	Y-W	后雾灯 (+)	
40D	B	后雾灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

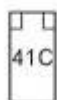
E10 磁铁不贴合时状态 ( 开门时 )



端子号	颜色	功能	备注
16	W-B	后舱门开启指示灯线	
40	B	尾灯搭铁线	
14	G-B	行程开关线	
40	B	尾灯搭铁线	
40	B	尾灯搭铁线	
30A	R	水位传感器电源	

DJ70115-6.3-20X2

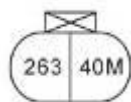
E13 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
41C	Br	牌照灯 (+)	

DJ7021-1.5-20

E15 接后雾灯



端子号	颜色	功能	备注
263	Y-M	后雾灯 (+)	
40M	B	后雾灯 (-)	

Y6-2.5

E9 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ70115-6.3-20X2

E11 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
40B	Br	牌照灯 (+)	

DJ70115-6.3-20X2

E12 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
40K	B	牌照灯 (-)	

DJ70115-6.3-20X2

E14 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
40K	B	牌照灯 (-)	

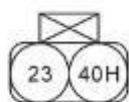
DJ7031-6.3-10

E16 接水位传感器



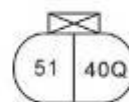
端子号	颜色	功能	备注
10	W	-	
40	B	水位传感器 (-)	
30	R	水位传感器 (+)	

DJ7021-1.5-20  
E17 接右后转向灯



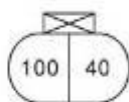
端子号	颜色	功能	备注
23	G-W	右后转向灯 (+)	
40H	B	右后转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E18 接刹车灯



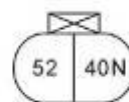
端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	刹车灯 (+)	
40Q	B	刹车灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E21 接右后标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100	R	右后标志灯 (+)	
40	B	右后标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E20 接倒车灯



端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯 (+)	
40N	B	倒车灯 (-)	

## 左顶架线束端子

DJ7021-6.3-20

C1 接司机灯



端子号	颜色	功能	备注
69	Y	司机灯 (+)	
40E	B	司机灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

C3 接红色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40B	R-W	红色停车示意灯 (+)	
156A	B	红色停车示意灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

C5 接前示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
41A	Br	前示廓灯 (+)	
40C	B	前示廓灯 (-)	

DJ7021-6.3-20

C9 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
164	V-B	扬声器 (+)	
163	V	扬声器 (-)	

DJ7021-1.5-20

C2 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40A	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	
155A	B	黄色停车示意灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

C4 接路牌



端子号	颜色	功能	备注
64	Br-Y	路牌 (+)	
40D	B	路牌 (-)	

Y6-2.5

C8 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-20X2

C10 接应急门开关

端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-20X2

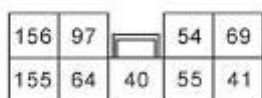
C11 接应急门开关



端子号	颜色	功能	备注
40	G-L	搭铁线	

DJ7131-3-10

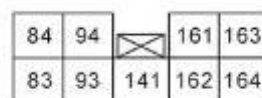
C6 线束接插件（接主线束）



端子号	颜色	功能	备注
156	R-W	红色停车信号灯线	
97	R	-	
54	Y-B	内厢灯线	
69	Y	内厢灯线	
155	Y-W	黄色停车信号灯线	
64	Br-Y	路牌灯线	
40	B	搭铁线	
55	W-Br	内厢灯线	
41	Br	示廓灯线	

DJ7091-3-20

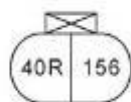
C7 线束接插件（接主线束）



端子号	颜色	功能	备注
84	W-Y	前换气扇线	
94	G-Y	后换气扇线	
161	G	扬声器线	
163	V	扬声器线	
83	W-R	前换气扇线	
93	G-R	后换气扇线	
141	G-L	-	
162	G-B	扬声器线	
164	V-B	扬声器线	

DJ7021-1.5-20

C12 接红色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40R	B	红色停车示意灯 (-)	
156	R-W	红色停车示意灯 (+)	

DJ7021-6.3-20

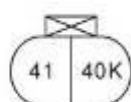
C13 接厢灯 4



端子号	颜色	功能	备注
55	W-Br	厢灯 4(+)	
40L	B	厢灯 4(-)	

DJ7021-1.5-20

C14 接后示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
40	Br	后示廓灯 (+)	
40K	B	后示廓灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

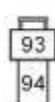
C15 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40Y	Br	黄色停车示意灯 (-)	
155	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7021-6.3-10

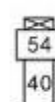
C16 接后换气扇



端子号	颜色	功能	备注
93	G-R	后换气扇线	
94	G-Y	后换气扇线	

DJ7021-6.3-10

C17 接厢灯 3



端子号	颜色	功能	备注
54	G-R	接厢灯 3(+)	
40	B	接厢灯 3(-)	

DJ7021-6. 3-20

C18 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
164A	V-B	扬声器 (-)	
163A	V	扬声器 (+)	

DJ7021-6. 3-20

C19 接厢灯 2



端子号	颜色	功能	备注
55A	W-Br	厢灯 2(+)	
40H	B	厢灯 2(-)	

DJ7021-6. 37-20

C20 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
162	G-B	扬声器 (-)	
161	G	扬声器 (+)	

DJ7021-6. 3-20

C21 接厢灯 1



端子号	颜色	功能	备注
54A	Y-B	厢灯 1(+)	
40G	B	厢灯 1(-)	

DJ7021-6. 3-20

C22 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
162A	G-B	扬声器 (-)	
161A	G	扬声器 (+)	

DJ7021-6. 3-10

C23 接前换气扇

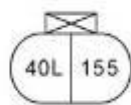


端子号	颜色	功能	备注
83	W-R	前换气扇线	
84	W-Y	前换气扇线	

## 右顶架线束端子

DJ7021-1.5-20

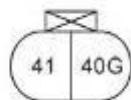
B1 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40L	B	黄色停车示意灯 (-)	
155	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7021-1.5-20

B3 接后示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
41	Br	后示廓灯 (-)	
40G	B	后示廓灯 (+)	

DJ7021-6.3-20

B5 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
167A	Y	扬声器 (-)	
168A	Y-B	扬声器 (+)	

DJ7021-6.3-20

B7 接扬声器

端子号	颜色	功能	备注
165A	Gr	扬声器 (+)	
166A	Gr-B	扬声器 (-)	

DJ7021-1.5-20

B2 接红色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40H	Y-W	红色停车示意灯 (-)	
156	R-W	红色停车示意灯 (+)	

DJ7021-6.3-20

B4 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
167A	Y	扬声器 (-)	
168A	Y-B	扬声器 (+)	

DJ7021-6.3-20

B6 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
165	Gr	扬声器 (+)	
166	Gr-B	扬声器 (-)	

DJ7031-6.3-20

B9 接门泵电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
40F	B	门泵电磁阀 (-)	
132	Gr	前门泵开关线	
133	Gr-W	前门泵开关线	

DJ7021-6.3-20  
B8 接门泵电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
138	L	前门开门指示线	
131	Gr-r	门泵电源线	

DJ7021-6.3-20  
B10 接门头灯



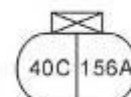
端子号	颜色	功能	备注
238	L-W	门头灯 (+)	
40J	B	门头灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
B11 接前示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
40A	Br	前示廓灯 (+)	
40D	B	前示廓灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
B12 接红色停车示意灯



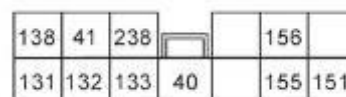
端子号	颜色	功能	备注
40C	B	红色停车示意灯 (+)	
156A	R-W	红色停车示意灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
B13 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40B	B	黄色停车示意灯 (+)	
155A	Y-W	黄色停车示意灯 (-)	

DJ7131-3-10  
B15 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
138	L	前门开门指示线	
41	Br	示廓灯线	
238	L-W	前门路肩灯线	
156	R-W	红色停车信号灯线	
131	Gr-R	门泵电源线	
132	Gr	前门泵开关线	
133	Gr-W	前门泵开关线	
40	B	搭铁线	
155	Y-W	黄色停车信号灯线	
151	R	电子钟火线	

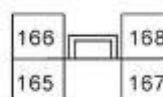
DJ7031-6.3-20  
B14 接电子钟



端子号	颜色	功能	备注
40A	B	电子钟 (-)	
151	R	电子钟 (+)	

DJ7051-3.0-10

B17 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
166	Gr-B	扬声器线	
168	Y-B	扬声器线	
165	Gr	扬声器线	
167	Y	扬声器线	

Y6-2.5  
B16 搭铁点




端子号	颜色	功能	备注
40A	B	搭铁线	

# 主线束端子


## 组合开关

DJ7131-3-20


40 B 0.85	222 GY 0.85	223 GB 0.85				
40D2 B 0.85	47 BrW 0.85	48 BrY 0.85	48A BrY 0.85		49 BrR 0.85	40D B 0.85

端子号	颜色	功能	备注
40	B	电喇叭控制线	
222	GY	-	
223	GB	-	
47	Br-W	小灯控制线	
48	Br-Y	近光灯控制线	
49	Br-R	远光灯控制线	

DJ7091-3-20


5 R 3.0	3 R 1.25		4 R 2.0	
	8 WB 1.25			

DJ7011-6.3-20


72 BrB 0.85

端子号	颜色	功能	备注
5	R	点火锁电源线	
3	R	ACC 档电源线	
4	R	ON 档电源线	
8	WB	启动继电器控制线	
72	BrB	电喇叭控制线	

DJ7101-2.3-20

182A RY 1.25				222A GY 0.85	223A GB 0.85
109 BLB 0.85	40D3 B 0.85	117 Lg 0.85	112 GrBL 0.85	113 GW 0.85	40 B 0.85

端子号	颜色	功能	备注
182	RY	后仓电源线	
222	GY	-	
223	GB	-	
109	BLB	洗涤控制线	
40D3	B	搭铁线	
117	GrBL	雨刮器间歇控制线	
112	GW	雨刮器低速控制线	
113	B	雨刮器高速控制线	



### 接闪光器端子

22 GBL 1.25	23 GW 1.25	61 RBL 1.25
	222 GY 0.85	223 GB 0.85

DJ7068-6.3-20


端子号	颜色	功能	备注
22	GBL	左转向灯线	
23	GW	右转向灯线	
61	RBL	闪光器电源线	
222	GY	-	
223	223	-	


# 接顶线束左端子

DJ7091-3-10					DJ7091-3-20				
163 V 0.5	161 G 0.5		94 GY 1.25	84 WY 1.25	69 Y 1.5	54 YB 1.5		97 R 1.25	
164 VB 0.5	162 GB 0.5	141 GBL 0.85	93 GR 1.25	83 WR 1.25	41 Br 1.25	55 WBr 1.5	40 B 2.5	64 BrY 1.5	

端子号	颜色	功能	备注
163	V	扬声器线	
161	G	扬声器线	
94	GY	换气扇 2 线	
84	WY	换气扇 1 线	
164	VB	扬声器线	
162	GB	扬声器线	
141	GBL	应急门报警线	
93	GR	换气扇 2 线	
83	WR	换气扇 1 线	
69	Y	司机灯线	
54	YB	厢灯 1 线	
97	R	司机风扇线	
41	Br	小灯线	
55	WBr	厢灯 2 线	
40	B	搭铁线	
64	Bry	路牌灯线	

DJ7131-3-20

138 Bl 1.25	131C GrR 1.25
41 Br 1.25	132 Gr 1.25
238 BlW 1.25	133 GrW 1.25
	40 B 2.5
258 RY 1.25	255 Gr 1.25
237 W 1.25	259 GrW 1.25
	151 R 0.85

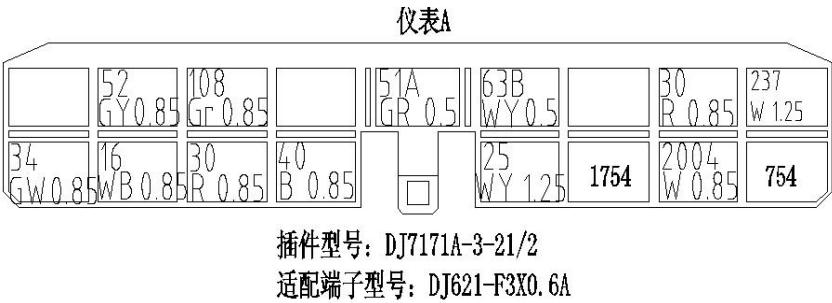
166 GrB 0.5	165 Gr 0.5
	
168 YB 0.5	167 Y 0.5

DJ7051-3.0-20

DJ7051-3.0-20

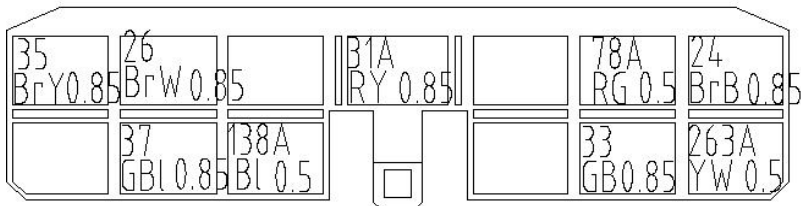
端子号	颜色	功能	备注
138	BL	前门开门指示线	
131	GrR	前门电源线	
41	Br	小灯线	
132	Gr	前门开门线	
238	BLW	前门踏步灯线	
133	GrW	前门关门线	
40	B	搭铁线	
258	RY	门头灯	
255	Gr	中门泵开门线	
237	W	中门开门指示线	
259	GrW	中门泵关门线	
151	R	电子钟电源线	
166	GrB	扬声线	
165	Gr	扬声线	
168	YB	扬声线	
167	Y	扬声线	

仪表护套端子



端子号	颜色	功能	备注
52	GY	倒车指示灯线	
108	Gr	安全带报警线	
51	GR	刹车灯线	
63	WY	前雾灯线	
30	R	仪表电源线	
237	W	中门开门指示线	
34	GW	手制动线	
16	WB	-	
40	B	搭铁线	
25	WY	充电指示灯线	
1754	W	ABS 指示灯线	
2004	W	下课门铃线	
754	Y	ASR 指示灯线	

仪表B

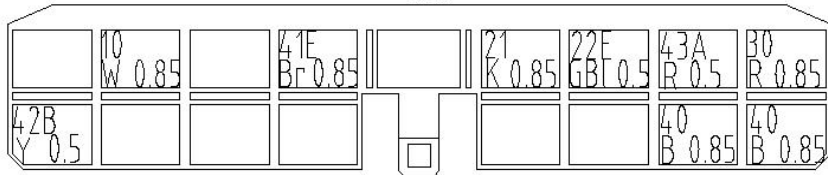


插件型号: DJ7131-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
35	BrY	机油表线	
26	BrW	水温表线	
31	RY	气压过低报警灯线	
78	RG	除霜器低速线	
24	BrB	-	
37	GB1	空滤器堵塞报警线	
138	B1	前门开门指示线	
33	GB	-	
263	YW	后雾灯线	

仪表C

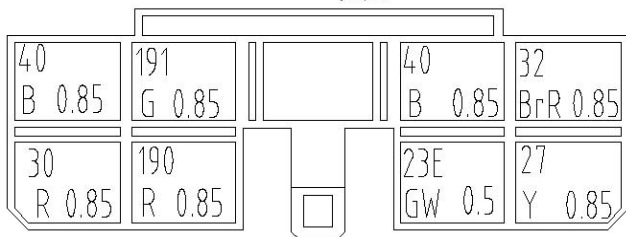


插件型号: DJ7171-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
10	W	水位传感器线	
41	Br	小灯线	
21	K	转速传感器线	
22	GB1	转向灯线	
43	R	远光灯线	
30	R	仪表电源线	
42	Y	近光灯线	
40	B	搭铁线	

仪表D

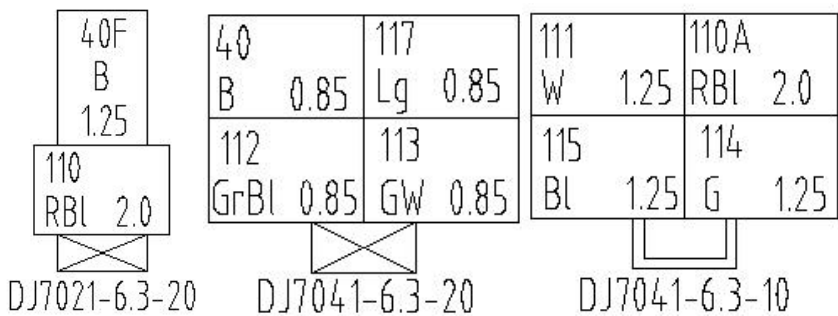


插件型号: DJ7091-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
191	G	车速传感器信号线	
32	BrR	机油压力过低报警灯线	
30	R	仪表电源线	
190	R	车速传感器电源线	
23	GW	转向灯线	
27	Y	水温过热报警灯线	

#### 接雨刮器控制器端子



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
110	RB1	雨刮器电源线	
117	Lg	雨刮器间歇控制线	
112	GrB1	雨刮器低速控制线	
113	GW	雨刮器高速控制线	
111	W	雨刮器回位线	
115	B1	雨刮器高速线	
114	G	雨刮器低速线	


# 仪表台开关

电源开关※	换气扇开关1※	换气扇开关2※	风扇开关※	路牌开关※	后雾灯开关※	除霜开关※
<div><div></div><div>120 WR 1.25</div><div></div><div>121 WB 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>84 WY 1.25</div><div>90A RG 1.25</div><div>83 WR 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>94 GY 1.25</div><div>90B RG 1.25</div><div>93 GR 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>90 RG 1.25</div><div></div><div>97 R 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>64 BrY 1.25</div><div></div><div>91 G 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>263 YW 1.25</div><div></div><div>63C WY 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>77 R 1.25</div><div>79 RW 1.25</div><div>77A R 1.25</div><div>78 RG 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>
司机灯开关※	顶灯开关NO.1※	顶灯开关NO.2※	前雾灯开关※	前门泵开关※	后门泵开关※	
<div><div></div><div>136 RW 1.25</div><div></div><div>69 Y 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>53 V 1.25</div><div></div><div>54 YB 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>65 YR 1.25</div><div></div><div>55 WBr 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>47A BrW 0.85</div><div>68 BlB 0.85</div><div>40C2 B 0.85</div><div>40C1 B 0.85</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>133 GrW 1.25</div><div>131A GrR 1.25</div><div></div><div>132 Gr 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	<div><div></div><div>255 Gr 1.25</div><div></div><div>129 BIR 1.25</div><div></div><div>259 GrW 1.25</div><div></div></div> <div><div>41 Br 0.5</div><div>40 B 0.5</div></div>	

端子号	颜色	功能	备注
120	WR	电磁开关电源线	
121	WB	电磁开关线	
90A	RG	换气扇 1 电源线	
84	WY	换气扇 1 线	
83	WR	换气扇 1 线	
94	GY	换气扇 2 线	
93	GR	换气扇 2 线	
97	R	司机风扇线	
64	BrY	路牌灯线	
91	G	路牌电源线	
263	YW	后雾灯线	
63C	WY	-	
77	R	除霜器电源线	
78	RG	除霜器低速线	
79	RW	除霜器高速线	

136	RW	司机灯电源线	
69	Y	司机灯线	
53	V	厢灯 1 电源线	
54	YB	厢灯 1 线	
65	YR	厢灯 2 电源线	
55	WBr	厢灯 2 线	
47	BrW	小灯控制线	
68	B1B	前雾灯控制线	
133	GrW	前门关门线	
131	GrR	前门电源线	
132	Gr	前门开门线	
255	Gr	中门泵开门线	
259	GrW	中门泵关门线	
129	B1R	-	
41	Br	小灯线	
40	B	搭铁线	

### 发动机线束端子



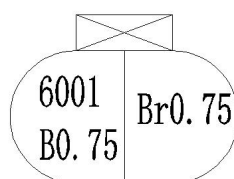
5008 B0.75	620 W0.75	601 W0.75	6001 B0.75	619 W0.75
	5004 G0.75	656 Y0.75	619 W0.75	534 W0.75
	5007 R0.75	655 W0.75	574 W0.75	602 R1.5

AMP1-967623-1

端子号	颜色	功能	备注
5008	B	压力传感器负极	

620	W	诊断接口	
601	W	15 电源	
6001	B	过流保护信号	
619	W	诊断接口	
5004	G	压力传感器信号	
656	Y	诊断接口	
534	W	怠速提升信号	
5007	R	压力传感器正极	
655	W	诊断接口	
574	W	故障诊断灯	
602	R	15 电源	

过流保护集成阀  
AMP282104-1



端子号	颜色	功能	备注
6001	B	过流保护信号	

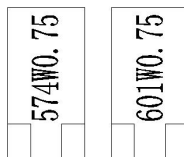
怠速提升开关※    过流保护开关※    诊断开关※

1 Br0.75		2	6001B0.75		2	656-1Y0.75		2
3		4	3		4	3		4
5 534W0.75		6	5 602-1R0.75		6	5 619-1W0.75		6
7		8	7		8	7		8
1901W0.5	Br0.5		1901W0.5	Br0.5		1901W0.5	Br0.5	

端子号	颜色	功能	备注
534	W	怠速提升信号	
6001	B	过流保护信号	

602-1	R	电源	
656-1	Y	—	
619-1	W	—	
1901	W	小灯电源	

故障灯※  
DJ70114-6.3-20



端子号	颜色	功能	备注
574	W	故障诊断灯	
601	W	电源	

## 第二十一章 仪表台/组合仪表

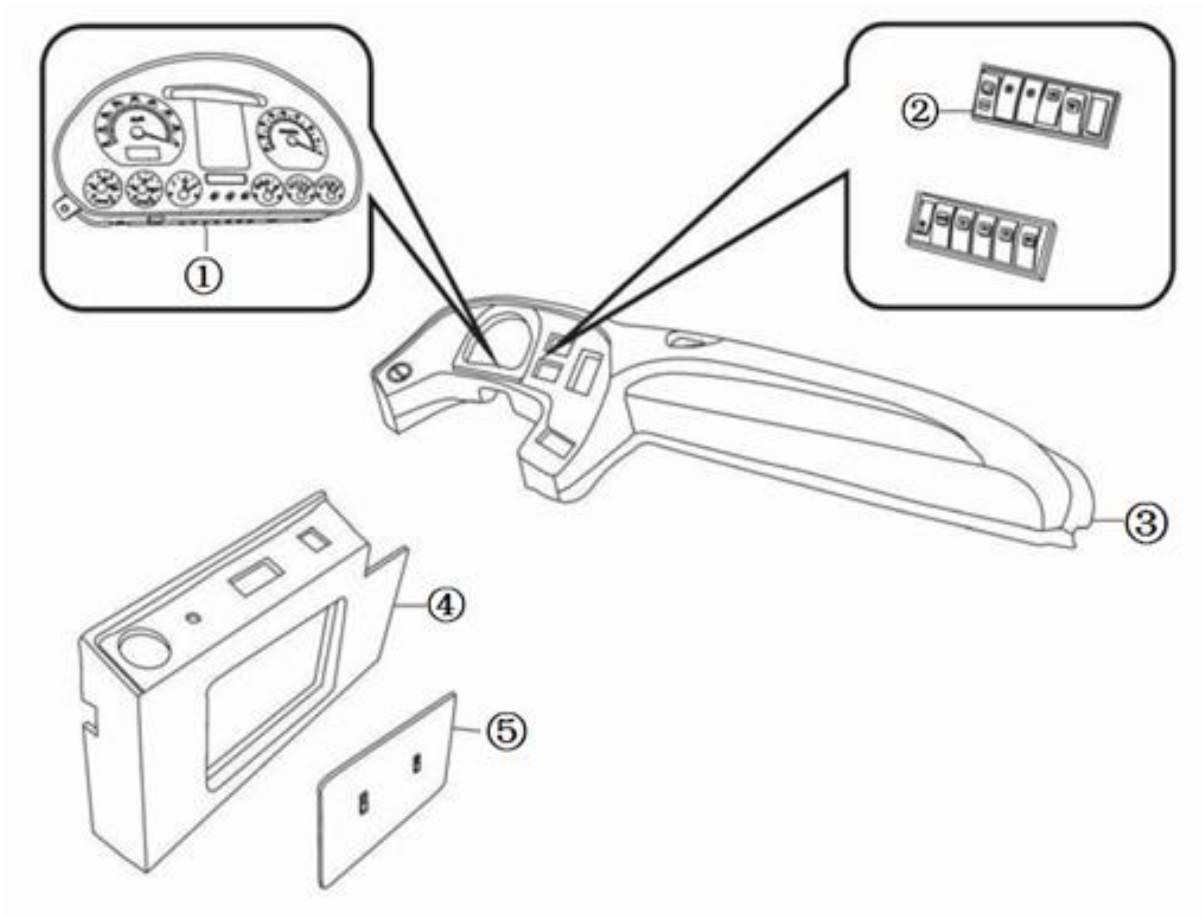
### 总述

汽车仪表是集合发动机信息（如发动机转速、发动机冷却水的温度、发动机润滑油压力、发动机工作总时间等）、行驶信息（如时速、里程、小计里程等）、底盘信息（如档位指示表）其他信息（如燃油余量、系统供电电压、气刹车压力、液压液体温度）指示报警灯（转向指示灯、发动机预热指示灯、危险报警灯等）等信息的显示平台。

### 注意事项

1. 维修前应准备合适的工具，不应使用较尖锐的螺丝刀，以免对仪表板造成伤害。
2. 由于储气筒内残留的有气压，拆卸仪表板前，请释放制动系统内的气压。
3. 需粘结的表面必须干燥、无油灰及其它污物。

部件图



1	组合仪表总成
2	仪表台开关翘板
3	仪表台

4	副仪表台
5	维修盖

## 仪表台

### 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：

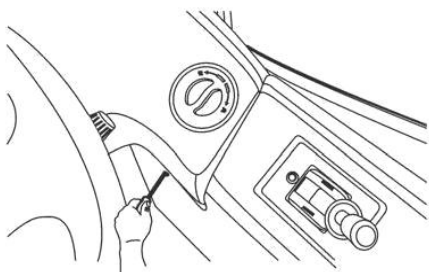
停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

△提示：

拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

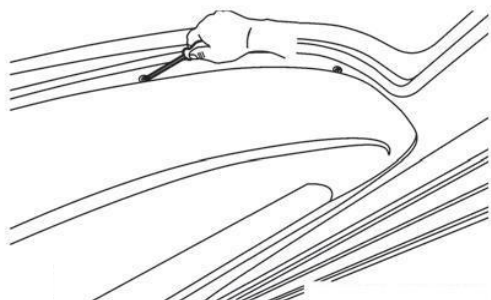
3. 向下调整方向盘到合适位置
4. 拆卸组合仪表
5. 拆卸仪表台开关
6. 拆卸收音机
7. 拆卸倒车影像显示器
8. 拆卸离合器油罐



9. 拆卸仪表台本体总成

(a). 拆卸固定螺钉，分离主副仪表台连接。

(b). 将手伸进仪表台下方拆卸除霜波纹管卡箍使除霜波纹管脱离仪表台本体。

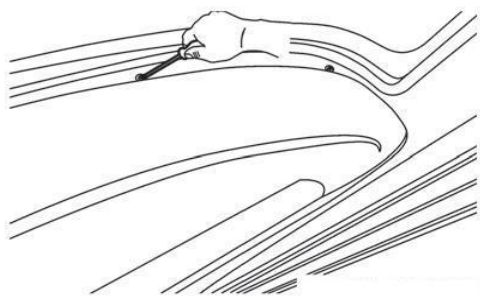


(c). 拆卸固定仪表台本体总成的所有固定螺栓。

(d). 两人合作将仪表台本体总成取出。

注意：

- 不要刮伤仪表台本体总成表面。
- 拆卸后的仪表台本体总成若暂时不安装，应使用具有保护作用的覆盖物遮盖。
- 拆卸下来的仪表台本体总成应放置在远离化学物品、热源的干燥通风的室内。
- 拆卸后的螺栓应按顺序摆放，切勿随意放置。
- 仪表台本体总成上严禁摆放物品。



#### 10. 安装仪表板本体总成

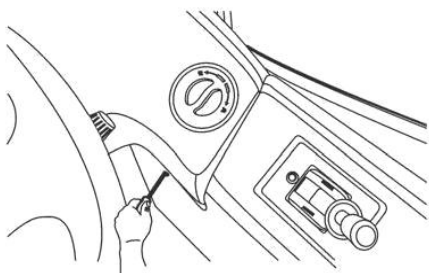
(a). 将仪表台本体总成按照原来的位置放好。

△提示：

安装前应先检查仪表台本体内部是否有灰尘，若有应吹掉或擦拭干净。

注意：

- 不要损伤仪表板本体总成表面。
  - 不要挤压、扭曲线束和连接管路。
- (b). 安装仪表台本体总成的固定螺钉并紧固至规定扭矩。
- (c). 安装固定螺钉，连接主副仪表台。



(d). 从仪表台下方安装除霜波纹管卡箍。

#### 11. 安装组合仪表

#### 12. 安装蓄电池负极电缆

#### 13. 调整调节臂将方向盘调整到合适位置

#### 14. 安装仪表台开关

## 副仪表台

### 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：

停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

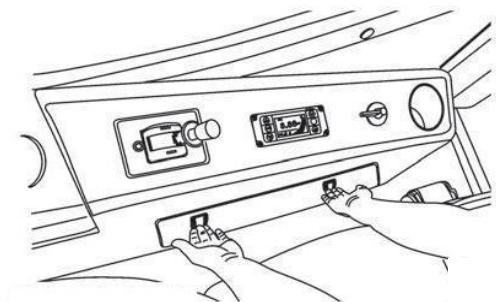
2. 断开蓄电池负极电缆

△提示：

拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

3. 调整方向盘调整到合适位置

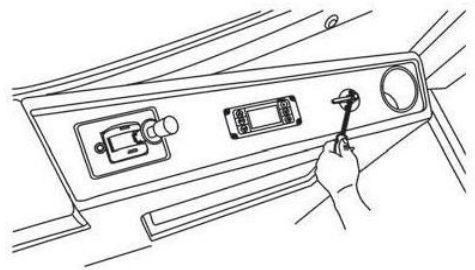
4. 打开副仪表台侧检修盖



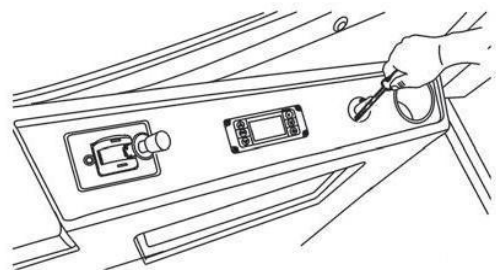
5. 拆卸应急开关

(a). 拆卸应急开关手柄上得固定螺钉。

(b). 取下应急开关手柄。

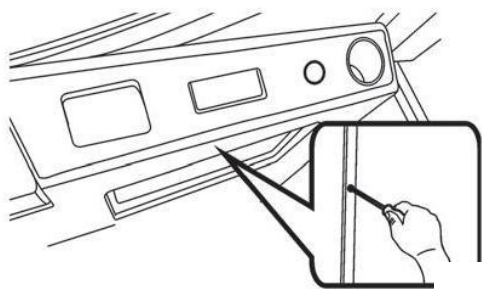


(c). 拆卸压板上的两颗固定螺钉，下压取出压板。



6. 拆卸手控阀

7. 拆卸空调控制面板

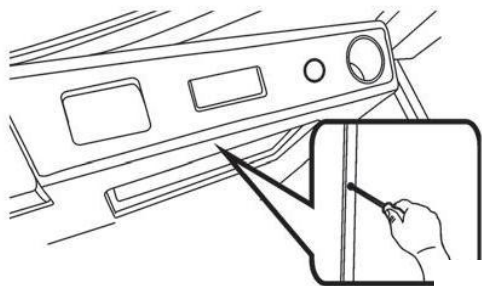


#### 8. 拆卸副仪表台支架固定螺栓，并取下副仪表台

注意：

- 不要刮伤副仪表台本体总成表面。
- 拆卸后的副仪表台本体总成若暂时不安装，应使用具有保护作用的覆盖物遮盖。
- 拆卸下来的副仪表台本体总成应放置在远离化学物品、热源的干燥通风的室内。
- 拆卸后的螺栓应按顺序摆放，切勿随意放置。
- 副仪表台本体总成上严禁摆放物品。

#### 9. 安装副仪表台支架固定螺栓，安装副仪表台

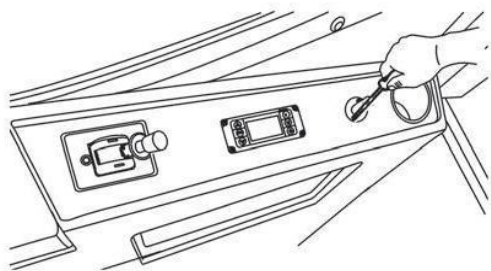


#### 10. 安装手控阀

#### 11. 安装空调控制面板

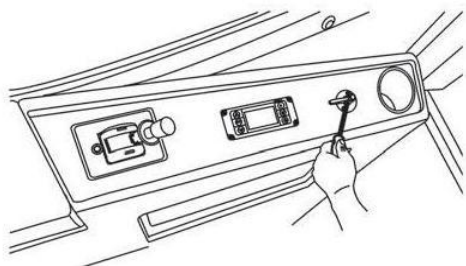
#### 12. 安装应急开关

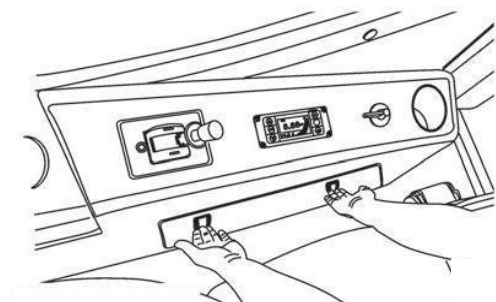
(a). 安装应急开关压板及两颗固定螺钉。



(b). 安装应急开关手柄。

(c). 安装手柄上的固定螺钉。





13. 关闭副仪表台侧检修盖

14. 调整调节臂将方向盘调整到合适位置

15. 安装蓄电池负极电缆

## 组合仪表

### 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：

停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

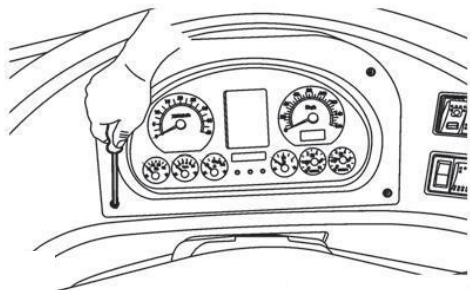
△提示：

拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

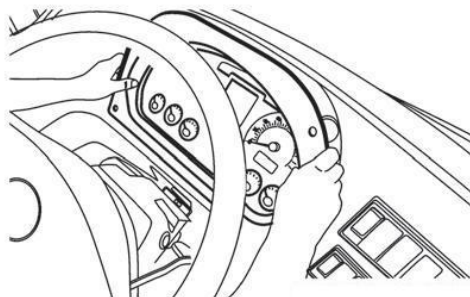
3. 调整方向盘到合适位置

4. 拆卸组合仪表

(a). 拆卸组合仪表护罩上的 4 颗固定螺钉。

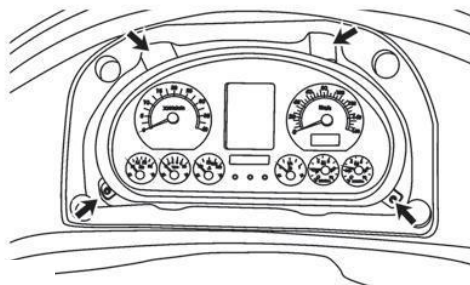


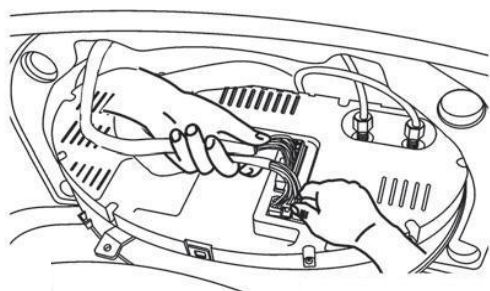
(b). 取下组合仪表护罩。



(c). 拆卸组合仪表总成。

• 用螺丝刀拆卸组合仪表总成的固定螺钉。

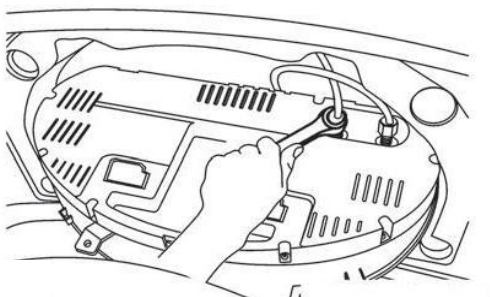




(d). 翻转组合仪表至合适角度，并拔下总成线束接插件。

△提示：

不可扯拉总成线束，要先取出接插件。



(e). 拆卸气管连接管。

△提示：

- 完全拆卸气管连接管后应使用密封袋密封管口，防止水或杂物进入管内。

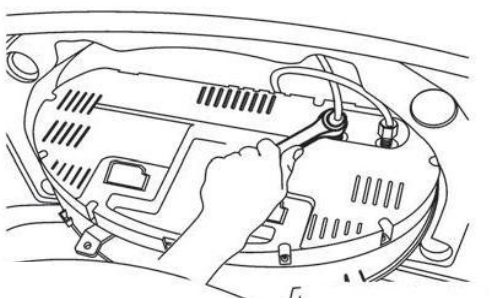
- 拆卸前要对气压管进行标记，以免在安装时混装。

注意：

- 拆卸时，必须同时使用两个扳手，保证不对气压表底座施加扭力。

- 松动气压表连接管锁紧螺母后，不要马上拆卸连接管，应缓慢松动螺帽，待有气体溢出时停止松动，直到无气体溢出时，完全拆卸气压表连接管。

- 拆卸时另一只手应拿牢组合仪表，不要划伤组合仪表外壳。



## 5. 安装组合仪表

(a). 安装气压表连接管。

(b). 将气压表连接管按标记位置进行安装。

注意：

- 安装时必须同时使用两个扳手。

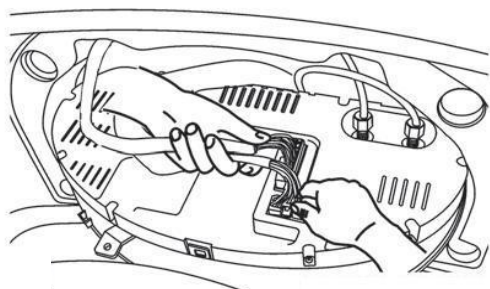
- 小心不要损坏组合仪表。

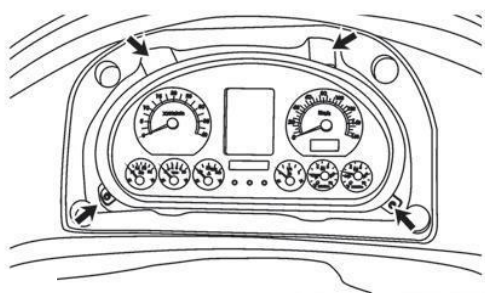
(c). 安装组合仪表总成接插件。

- 接插件接好后，把仪表总成轻轻放到仪表台上的仪表位置。

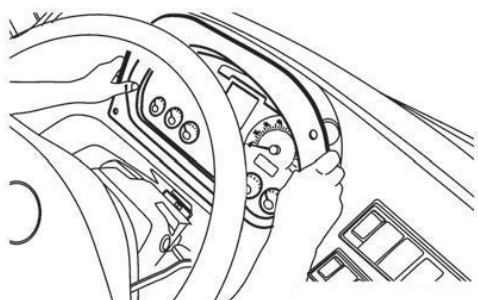
△提示：

先安装接插件，并把总成线束捋整齐。





(d). 装上组合仪表固定螺钉并紧固。



(e). 装上组合仪表外罩固定螺钉并紧固。

6. 调整方向盘到合适位置
7. 安装蓄电池负极电缆
8. 起动发动机检查组合仪表各指示灯、仪表是否正常

## 仪表台开关

### 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：

停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

△提示：

拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

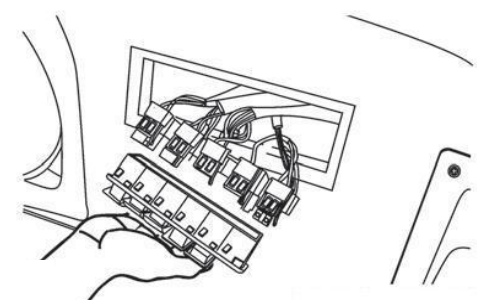
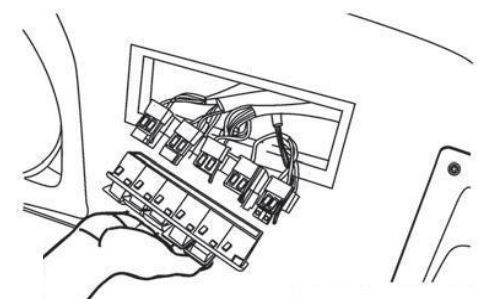
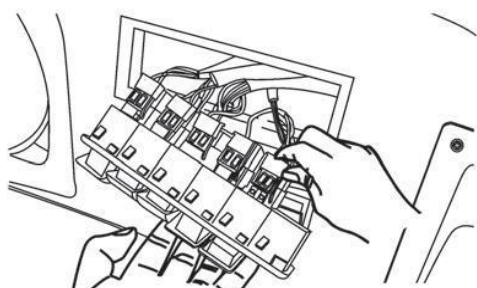
3. 调整方向盘调到合适位置

4. 拆卸仪表台开关

(a). 在仪表台下方将仪表台开关翘板顶出。

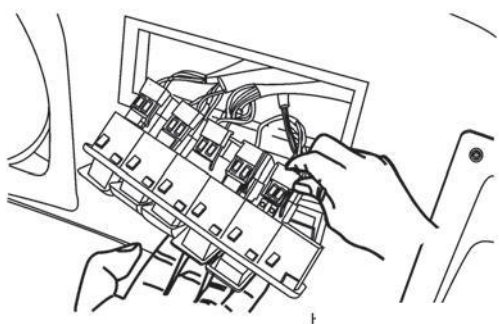
(b). 断开开关翘板线束接插件。

(c). 取下仪表台翘板开关。



5. 安装仪表台开关

(a). 将仪表台翘板开关放进安装孔。



(b). 连接翘板开关线束接插件。

6. 调整方向盘到合适位置
7. 安装蓄电池负极电缆
8. 起动发动机检查仪表台翘板开关，并测试各指示灯、仪表是否正常

## 第二十二章 车辆控制系统

### 总述

作用

- 1. 接通电源。
- 2. 启动和关闭发动机。

点火开关档位描述

点火开关（位置）	点火开关表述
LOCK	关闭点火系统
ACC	停车档，接通车辆停止时的用电设备，如收音机等
ON	行驶档，接通车辆运行时的用电设备，如仪表、预热、雨刮器等
PH	预热功能（没有设置）
START	启动档，发动机启动，启动后自动退至行驶“ON”档

- 3. 油门踏板，汽车发动机油门一般是靠踏板来控制的，也称加速踏板，是车用发动机控制供油的装置。
- 4. 电控停油缸，停车熄火时断开发动机的供油使发动机熄火。
- 5. 油门开关总成，当踩下油门踏板时油门开关总成控制排气制动打开。

## 注意事项

1. 更换部件时应断开整车电源，拆卸电动停油缸气管时应保证气管内无气压，避免气体吹出造成人身伤害。
2. 接通电源总开关前，确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 就车测试档位时必须踩住离合踏板，且再次确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
5. 拔出启动钥匙后，不要用力转动方向盘，避免损毁转向器或点火开关。
6. 踩油门踏板时应轻踩缓抬，直线加速，用力柔和，不宜过急，不可忽抖。

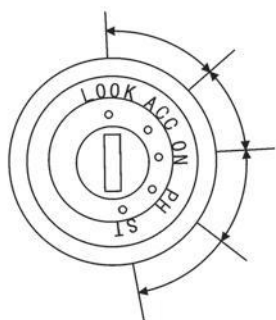
## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
点火不良	1. 点火开关引线（未能供电）	点火开关，检查
	2. 点火开关本体（损坏）	点火开关，更换
点火开关不能回位	点火开关本体（损坏）	点火开关，更换
方向盘不能锁止	点火开关本体(锁止部位损坏)	点火开关，更换
油门踏板	1. 怠速过高（拉线过紧）	油门踏板，检测调整
	2. 油门踏板沉重（拉线沉重）	油门踏板，更换
	3. 油门踏板沉重（卡滞）	踏板活动部位加润滑油
	4. 发动机功率不足（拉线过松）	油门踏板，检测调整
电控停油缸不能断油	1. 不能及时使发动机断油熄火（推杆行程过短）	电控停油缸，检测调整
	2. 不能及时使发动机断油熄火（气压不足）	检查气管是否漏气
	3. 电控开关（损坏）	短空停油缸，更换
油门开关总成	油门开关总成（损坏）	油门开关总成，更换

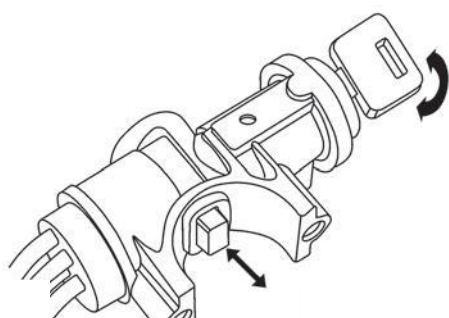
## 点火开关

### 检查



#### 1. 点火开关活动部位检查

(a). 依次按规定的扭矩旋转点火钥匙，应当转换轻松，无阻滞现象。若出现转换困难则需更换点火开关。



(b). 旋转点火钥匙，检查转向锁止机构是否伸缩自如。若出现卡住或伸缩停顿现象，则需更换点火开关。

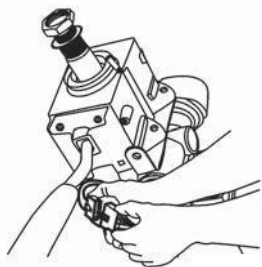
## 更换

1. 拆卸方向盘
2. 拆卸组合开关护罩
3. 拆卸点火开关

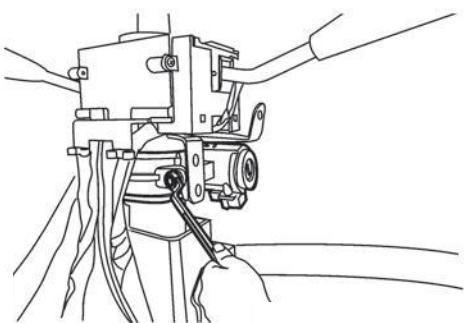
(a). 断开点火开关引线接插件。

△提示：

需按下接插件锁舌踏板拔出，不可在引线上直接用力，以免损伤引线。

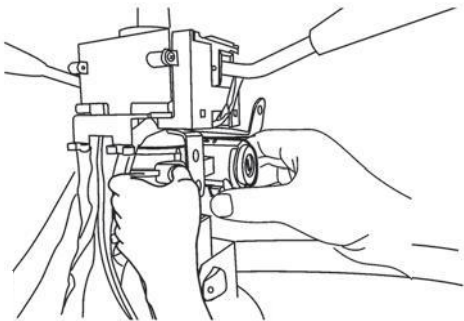


(b). 拆卸点火开关固定螺栓并取下点火开关。

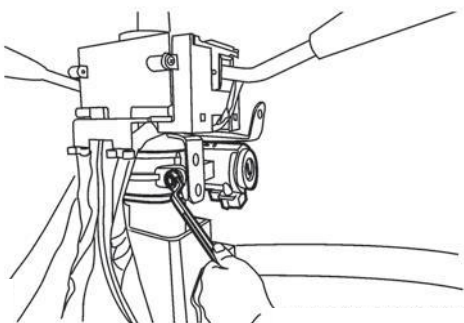


4. 安装点火开关

(a). 安装点火开关到装配位置。



(b). 安装点火开关固定螺栓并紧固。



(c). 连接点火开关引线接插件。

△提示：

插接引线接插件时，需要听到轻轻的“咔嚓”一声，再轻轻回拉一下，方可结束，以确保安装到位。

5. 安装组合开关护罩

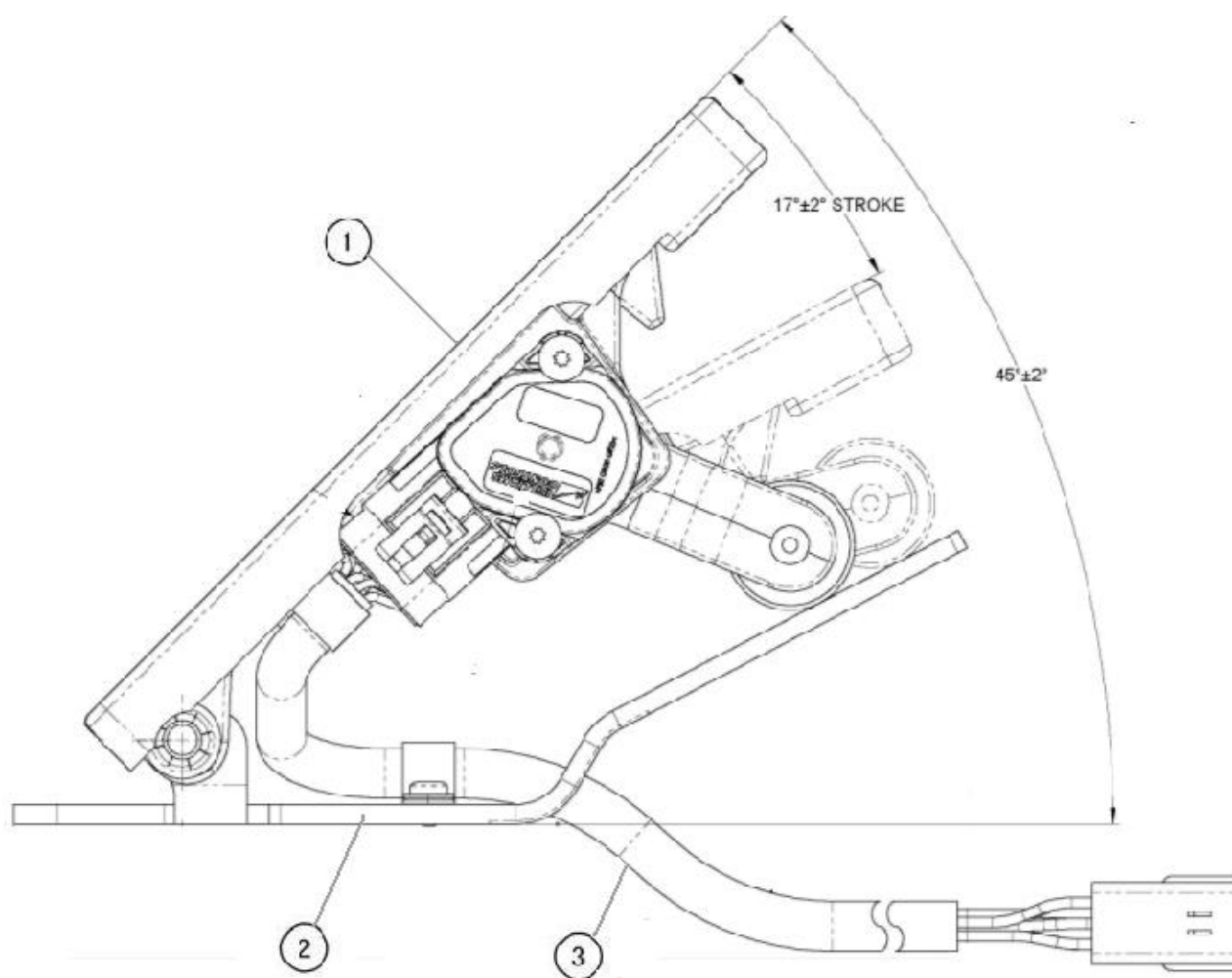
6. 安装方向盘

7. 试验点火开关是否正常

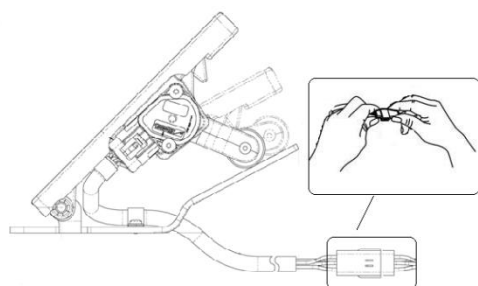
注意：

试验时，必须确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态，并踩住离合踏板。

# 部件图

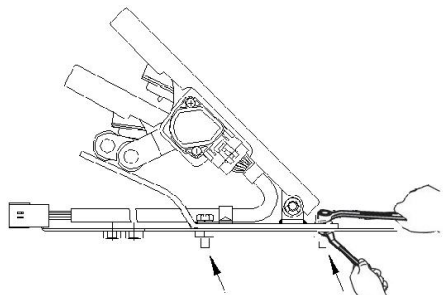


1	油门踏板防滑垫
2	油门踏板总成
3	线束总成



### 1. 拆卸油门踏板：

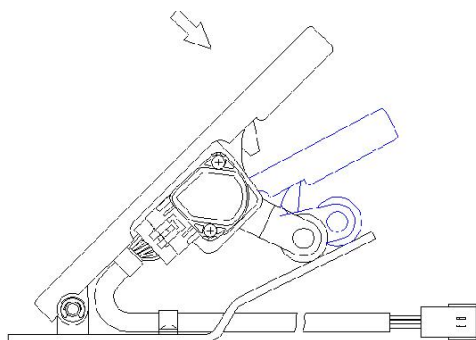
(a). 拔下油门踏板线束接插件。



(d). 拆下油门踏板的安装螺栓，取下油门踏板。

提示：

拆卸时需用两个扳手配合作业。

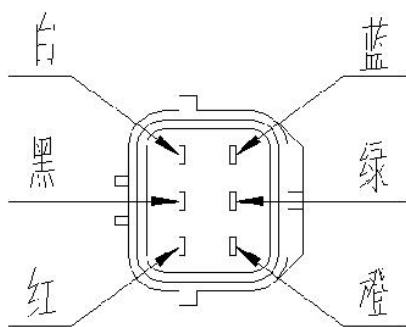


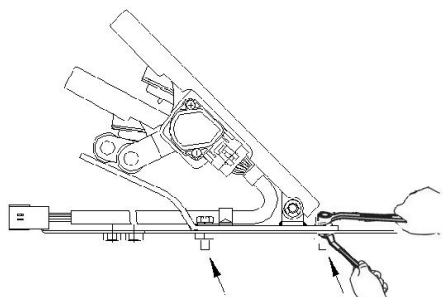
### 1. 检修油门踏板：

(a). 按压踏板，检车油门踏板是否灵活，如有卡滞现象，需要更换

(b). 检查油门踏板连接线束有无脱落、破损等现象。如有破损，需要更换。

(c). 检查油门踏板接插件线束连接是否正确，如果错误，需要重新连接线束。



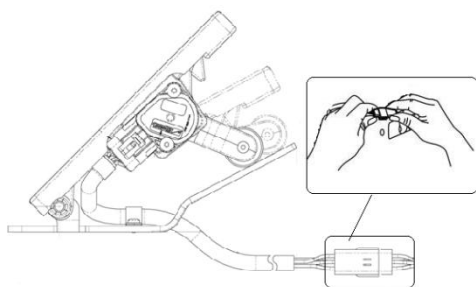


### 1. 安装油门踏板

(a). 安装油门踏板的安装螺栓并紧固。

提示：

扭矩：20~25N·m

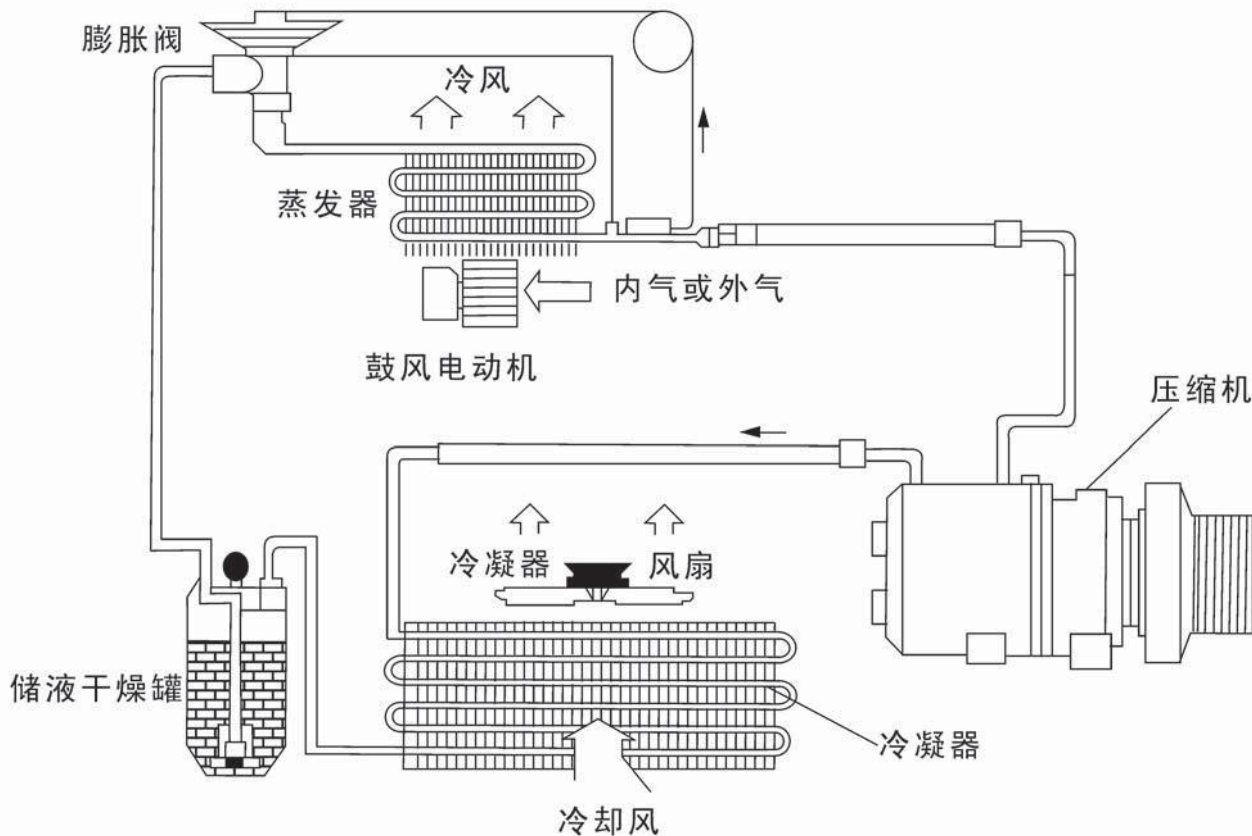


(b). 连接油门踏板的接插件。

## 第二十三章 空调系统

### 总述

1. 该客车上安装的空调采用非独立式蒸汽压缩制冷。
2. 该客车冷气系统是一套循环蒸汽热交换系统，它是由压缩机、冷凝器蒸发器、干燥器、储液器、膨胀阀、管路及其附件组成。
3. 空调系统的主要功能是，在外界温度高的时候，利用制冷空调系统排出车厢内的热空气，并消除空气中的湿度，使车厢内的空气凉爽干燥，达到降温除湿的作用。
4. 空调系统的工作原理：



空调压缩机通过电磁离合器由发动机带动，将制冷剂气体从蒸发器吸入压缩机进行压缩，高温高压的制冷剂气体经管道进入冷凝器进行冷却，并将热量散至大气中，同时被冷凝成中温高压的液态制冷剂，进入储液干燥过滤器，滤去其中的杂质及水份。再经膨胀阀节流降压，变成低温低压液气混合物，进入蒸发器。液态制冷剂在蒸发器内蒸发膨胀。同时吸收车内的空气热量，又从液态变为气态再次被压缩机吸收，如此反复循环，即可将车内空气中的热量散到大气，使车内温度下降，达到制冷的目的。

## 注意事项

### 1. 安全注意事项

- (a). 空调出现故障报警，立即关掉空调电源开关。
- (b). 空调运行时或工作停机后，严禁触摸系统的传动件（风扇、皮带、皮带轮等）和高温零部件（压缩机、高压管路等）。
- (c). 空调电器部分，严禁带水工作。
- (d). 非专业维修人员请勿擅自拆装空调部件，以防其他事故发生。

### 2. 使用注意事项

- (a). 严禁空调操纵器进水。

△提示：

操纵器是电器组合件，一旦进水将损坏，空调将无法正常运行。尤其注意：

- 车辆停车后，应关闭驾驶室左右门窗以防下雨淋湿操纵器而导致操纵器损坏。
- 车辆清洗时，应关闭驾驶室左右门窗以防操纵器进水而损坏。
- 驾驶过程中，驾驶员茶杯要远离操纵器，以防杯内茶水溅出进入操纵器而导致损坏。

- (b). 发动机启动后，方可开空调。

△提示：

如启动发动机前开启空调，离合器会和压缩机驱动盘吸合在一起，再启动发动机，此时发动机瞬间的扭矩非常大，空调压缩机离合器吸盘与驱动盘之间会发生较大的磨擦，长期这样操作，会导致离合器的早期磨损。（因车内达到设定温度而突然停机，吸盘的瞬间磨损属正常情况）

- (c). 空调故障灯或欠压亮时严禁使用空调。
- (d). 使用空调季节，适当调高发动机怠速：发动机怠速应保持在 750~850rpm/min。如发现空调制冷后，发动机的转速没有明显的提高，可检查怠速提升器装置是否工作正常或通知发动机厂家或客车厂家处理。
- (e). 空调运行时，要关闭门窗和通风换气装置（新风装置除外）。
- (f). 严禁将空调出风口全部关闭，至少有 1/3 的出风口处于开启状态。
- (g). 一般情况下，请不要短接温控或除霜保护（即不要强行制冷）。
- (h). 在任何情况下，不允许短接高低压力开关。

### 3. 维修注意事项

- (a). 维修人员到车顶维修作业时，需做好安全防范措施。

- (b). 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
- (c). 拆卸或安装任何空调电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池总开关，以防止人或车辆受损。
- (d). 对充注有制冷剂的零部件切勿进行焊接操作。
- (e). 维修人员应带上护目镜、口罩及防冻手套。切勿让液态制冷剂进入眼睛或接触到皮肤。
- (f). 当制冷系统没有足够制冷剂时切勿操作压缩机。
- (g). 当压缩机在运转时，切勿打开高压管路。
- (h). 发动机怠速时，不能长时间使用空调；如果发动机动力不足时或全速加速时，应暂时关闭空调系统。
- (i). 周围有水坑或雨天时，不能检修空调系统。
- (j). 制冷系统打开后，一定要及时加盖或包扎密封，防止空气中的水汽或杂质进入。
- (k). 维修工具必须保持清洁干燥，安装、修理场地应干净。
- (l). 各种密封软垫（垫圈）必须用与所用的制冷剂相容性好的橡胶密封材料制造。
- (m). 连接软管要专为制冷用的材料制造，HFC134a 适用的连接软管应以尼龙作为内衬。
- (n). 制冷剂必须慢慢排放，以免冷冻油被带出，并且不能与有光泽的金属表面接触。
- (o). 低压端不能加注液态制冷剂，从高压端加注制冷剂时不能开动压缩机。
- (p). 制冷系统还未充注制冷剂时，不得启动压缩机。
- (q). 进行抽真空工序前必须认真检查密封情况，并先作好对泄漏部位的处理。安装工作全部完毕后，应检查各部件的动作是否正常，冷却管、冷却系、电路是否完好，并要检查空调性能是否良好。
- (r). 该客车空调系统使用的制冷剂为 HFC134a 制冷剂，一定要购买纯正的 HFC134a 制冷剂，如使用质量达不到的制冷剂，将导致空调系统的泄漏以及压缩机的咬死、卡死或损坏。
- (s). 从空调系统中拆卸压缩机总成故障件后，在安装新的压缩机总成前，维修人员必须对空调系统中的管路、蒸发器总成、冷凝器总成（不含储液罐）清洗干净后，才能开始重新安装空调系统。
- (t). 拆卸后的 O 型密封圈必须更换。

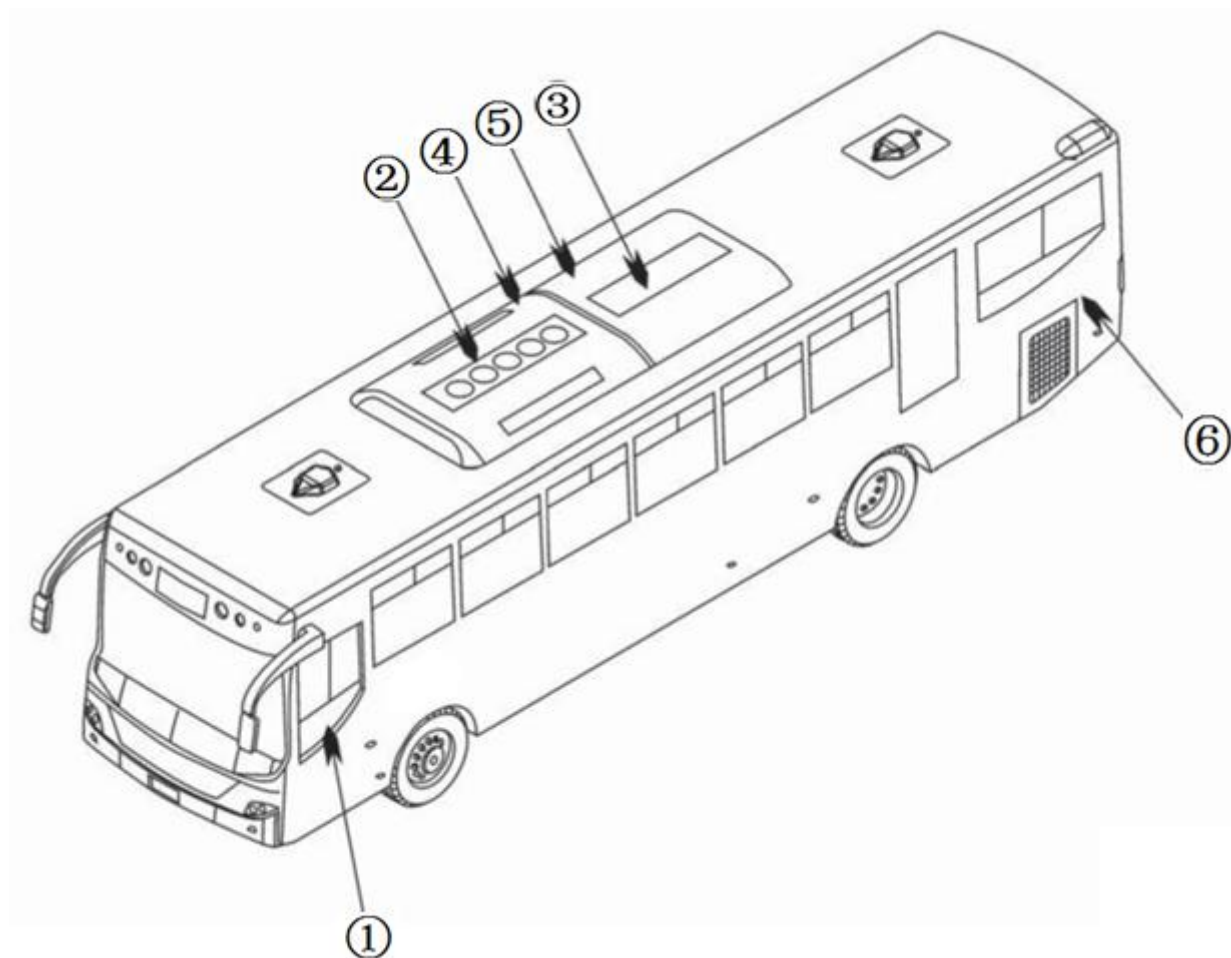
## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
不制冷(风量正常，压缩机不运转)	1. 离合器插接件接头（松动或脱离）	空调系统，就车检查
	2. 离合器线圈（短路、断路）	空调压缩机，检修
	3. 操纵器（损坏）	操纵器，检修
	4. 高、低压开关（损坏）	高、低压开关，检修
	5. 温控器（损坏）	空温控器，检修
	6. 压缩机皮带（打滑或松脱）	空调系统，就车检查
	7. 系统（内无制冷剂）	制冷剂，更换
	8. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	9. 离合器继电器（损坏）	更换离合器继电器
不制冷（风量正常，压缩机运转）	1. 制冷剂（泄漏严重且有不凝性气体）	制冷剂，更换
	2. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	3. 干燥器（阻塞）	干燥器，更换
输出冷气时有时无（风机、压缩机运行正常）	1. 膨胀阀感温包（松动）	膨胀阀，检修
	2. 系统制冷剂（膨胀阀冰堵）	制冷剂，制冷剂量检查
	3. 系统（间断性异物阻塞）	检查并更换阻塞器件
冷气不足（风量不正常）	1. 部分蒸发风机电路（接触不牢）	空调系统，就车检查
	2. 调速电阻（失灵）	蒸发风机，检修
	3. 部分蒸发风机电机（损坏）	蒸发风机，检修
	4. 蒸发风机继电器（损坏）	更换蒸发风机继电器
冷气不足（风量正常，压缩机运转不正常）	1. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	2. 压缩机皮带（过松）	空调系统，就车检查
	3. 离合器（打滑）	空调压缩机，检修
	4. 离合器回路（接触不牢）	空调压缩机，检修
	5. 干燥器（阻塞）	干燥器，更换
	6. 温控器（工作不稳定）	空温控器，检修
冷气不足(风量正)	1. 制冷剂（泄漏）	空调系统，就车检查

常, 压缩机运转 正常 )	2. 膨胀阀 ( 开度过小或阻 塞 )	膨胀阀, 检修
	3. 干燥器出口处或系统问题( 低压侧阻 塞 )	干燥器, 更换
	4. 温控器 ( 蒸发器表面结 霜 )	空温控器, 检修
	5. 系统 ( 系统中制冷剂过多 )	制冷剂, 更换
	6. 系统 ( 系统中混入空气 )	制冷剂, 更换
	7. 冷凝器 ( 表面有脏物覆 盖 )	冷凝器, 检修
	8. 膨胀阀 ( 开度过大 )	膨胀阀, 检修
	9. 压缩机 ( 衬垫泄漏 )	空调压缩机, 检修
	10. 压缩机阀门 ( 损坏 )	空调压缩机, 检修
	11. 干燥器入口或内部 ( 阻塞 )	干燥器, 更换
	12. 冷凝器 ( 阻塞 )	冷凝器, 检修
	13. 压缩机出口至干燥 罐之间管路 ( 阻 塞 )	空调系统, 就车检查
	14. 操纵器 ( 调温键装置失灵 )	操纵器, 检修
	15. 冷凝风机电路 ( 接触不牢 )	空调系统, 就车检查
	16. 冷凝风机继电器 ( 损坏 )	更换冷凝风机继电器
	17. 冷凝风机 ( 损坏 )	冷凝风机, 检修
输出冷气时有时 无(风量时有时 无)	1. 蒸发风机继电器 ( 接触不良 )	检查更换蒸发风机继电器
	2. 蒸发风机电路接头 ( 松动 )	空调系统, 就车检查
	3. 调速电阻 ( 损坏 )	蒸发风机, 检修
	4. 蒸发风机 ( 损坏 )	蒸发风机, 检修
	1. 压缩机 ( 离合器打滑或磨损严重 )	空调压缩机, 检修
	2. 线路 ( 离合器线圈松动或线圈电路接 触不牢)	空调系统, 就车检查
	3. 离合器线圈回路接头 ( 松动 )	空调系统, 就车检查
	4. 操纵器 ( 失控 )	操纵器, 检修
	5. 高、低压开关 ( 失控 )	高、低压开关, 检修
	6. 温控器 ( 失控 )	空温控器, 检修

# 布置图



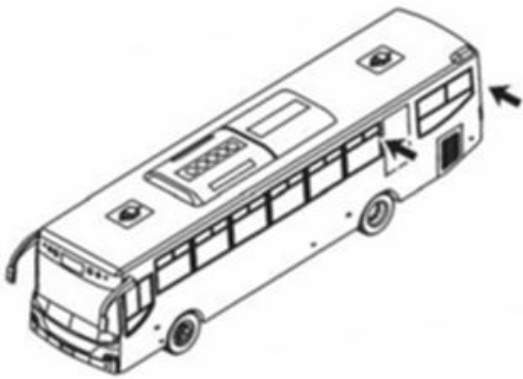
1	操纵器
2	冷凝器部分
3	蒸发器部分

4	高压管路
5	低压管路
6	压缩机总成

# 系统性能检查

△提示：

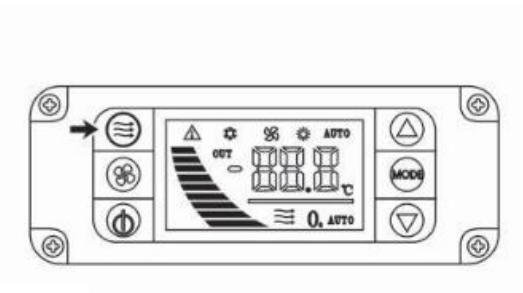
系统在维修或新装完成后，应对其性能进行检查，检查的方法为测量其最靠近蒸发器的出风口处出风空气温度值来判断空调系统的性能。



## 1. 测量温度前的准备

(a). 全车门窗关紧，发动机罩扣紧。

(b). 系统打开，蒸发风机置于最高档。

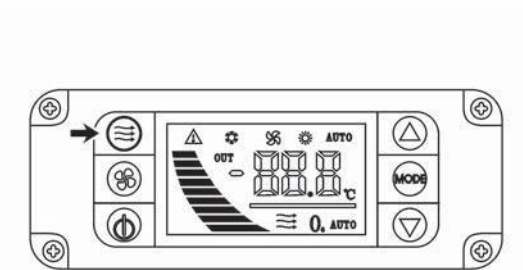


(c). 客车处于静止，压缩机转速为 2000rpm。

(d). 空气外循环通路关闭，仅采用内循环方式。

△提示：

系统按以上要求至少工作 15 分钟后进行测试。

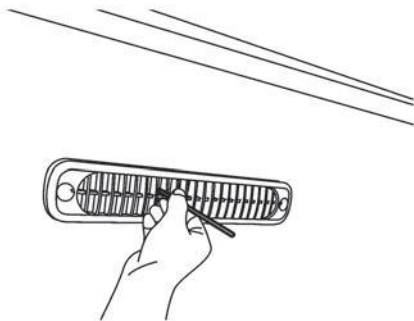


## 2. 测试判断空调系统性能

(a). 测量最靠近蒸发器送风口送风空气温度。

(b). 测量车外空气的相对湿度和空气干燥温度。

(c). 根据下表对比判断空调系统性能。



相对湿度 (%)		最靠近蒸发器送风口送风空气
相对湿度 (%)	空气干燥温度 (℃ )	温度 (℃ )
50~60	20	2~5
	25	6~9
	30	10~13
	35	14~17
	40	19~22
60~70	20	4~7
	25	8~11
	30	12~15
	35	16~19
	40	21~24

△提示：

检查空调系统的性能也可用手感检查，检查方法如下：

1. 用手摸制冷系统的高、低压管，应有明显的温差，高压管温度高，低压管温度低，但低压管不应结霜。
2. 用手摸干燥器的进、出管路温度应一致，无温差。
3. 用手摸冷凝器进、出管温度，进口的温度比出口的温度高。
4. 用手摸冷凝器至膨胀阀间的管路，前后温度应一致。

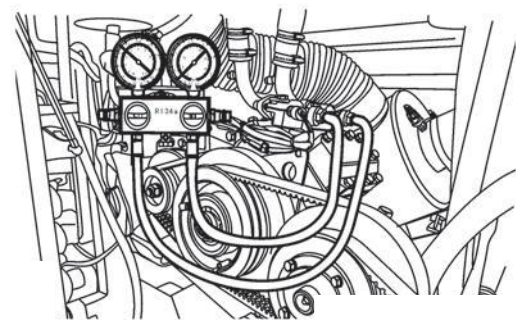
## 系统维护

项 目	维护周期	状态	内容与要求
出风口	每天	开机前、后	空调运行时，要保证有 2/3 的出风口处于开启状态，保证气流良好的循环；检查两边的出风量大小是否接近。
回风格栅滤网	每周	开机前	用清水清洗回风口滤尘网（海绵块），车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前
蒸发器芯滤网	每月	开机前	用清水清洗蒸发器芯滤网，车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前。
冷凝水管	每天	开机后	空调运行 1h 后，检查冷凝排水管是否有冷凝水排出，在南方或沿海地区等湿度较大的区域或雨季，排水量较大。
传动皮带	每周	开机前	检查皮带松紧度及磨损程度，必要时，调整或更换。用拇指在在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力（约 98N），其挠度应在下列范围内：中心距每米绕度 10mm
	每月	开机前	
压缩机油量	每天/每周	开机前、后	检查压缩机的油量。从观察窗可以观察到压缩机冷冻机油平面度：压缩机油在空调停机 30min 后，要求超过 4/5，工作状态时在 1/4 ~ 3/4 之间。在 250h 的磨合期内低于以上标准，需要更换毛毡及补充冷冻油；超出磨合期并低于上述标准，需要更换轴封。
电磁离合器	每天	开机前、后	通电前，检查离合器轴承是否异响；通电后检查电磁离合器能否迅速吸合及分离，是否打滑；
压缩机	每年	开机前	检查压缩机固定支架的螺栓是否松动。
	每周	开机后	压缩机在非使用期，每周运转一次，每次运转数分钟，检查各部分是否正常（因气温低无法启动时，可先开启暖风将车厢升温后，再运行空调）。
风机	每年	开机后	运转时是否有异常响声。
干燥器	每年	开机后	更换干燥器（注：如果视液镜视纸颜色未变黄色，且系统制冷正常，视镜内清晰透明，可以不更换干燥器）。
接插件、端子	每月	开机前	检查压缩机离合器电缆线、发电机接线端子有无松动。
保险	每月	开机前	检查 150A 电源总保险、50A 风机保险、5A、7.5A、10A 插片式保险是否完好，保险片两端及底座固定螺丝是否松动。
过渡轮	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。
支架轴套	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。

# 系统故障诊断

## 说明

利用歧管压力表测量制冷系统高、低压侧的压力，根据所测的压力值来判断故障的性质及其所在的部位。将歧管压力表的高、低压管接头分别接至空调管路的高、低压阀上。在压缩机静止和运转这两种状态下，根据压力表的读数分析制冷系统故障



### 1. 压缩机静止状态检查

- (a). 将歧管压力表的高、低压管接头分别接至压缩机的高、低压阀上。
- (b). 压缩机处于静止状态，长时间停机（即停机时间超过 10h 以上）。

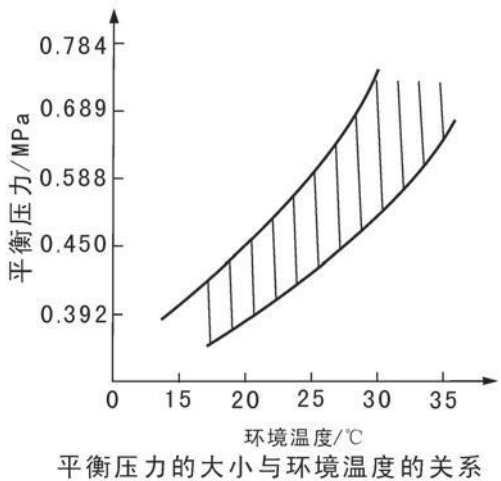
△提示：

- 不要让制冷剂沾上皮肤，否则很容易冻伤。
- 管连接部由快速接头组成，连接时，按下充气阀，直到听到“咔嚓”一声。

- (c). 查看压力表的读数情况。

△提示：

压缩机的高、低压应为同一数值，此数值称为平衡压力。平衡压力的大小与环境温度有关，如左图。

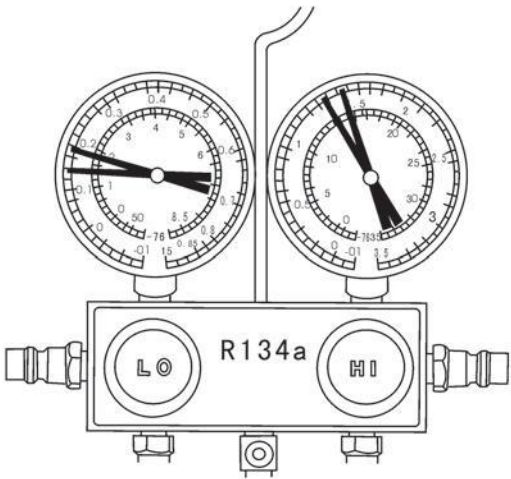


- (d). 分析制冷系统故障

现象	原因	措施
平衡压力过高	制冷剂量过多	放出一部分制冷剂，使平衡压力达到标准即可
平衡压力过低	制冷剂量不足	充注一部分制冷剂，使平衡压力升到标准即可
没有平衡压力（即高低压表显示的压力不等）	系统内有堵塞	分别检查膨胀阀、储液罐、干燥器及管路部分

### 2. 压缩机运转状态检查

压缩机处于运转状态时，将开关设定在“内循环”状态，空气进出口温度为 30~35℃，鼓风机控制开关位于“高速”位置，温度控制开关位于“最冷位置”，将发动机转速控制在 1500~2000r/min，启动空调使压缩机运转（但压缩机工作时间不能超过 30min，否则会损坏压力板，严重时会造成事故），读取压力表示值。



(a). 制冷系统正常时，歧管压力表的读数。

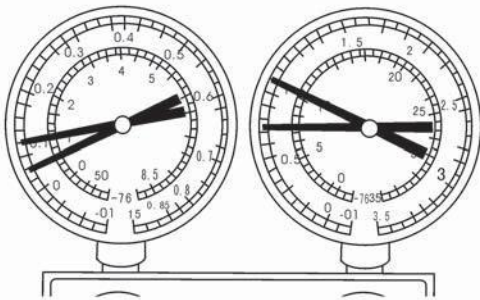
高压侧参考值：1.422 ~ 1.471 MPa

低压侧参考值：0.147 ~ 0.196 MPa

(b). 制冷系统中出现水分。

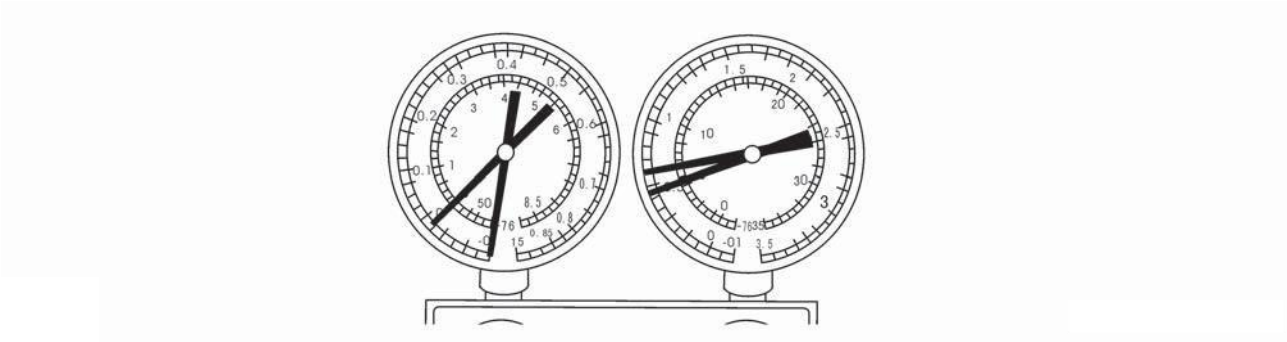
△提示：

制冷系统中出现水分时，空调系统表现为间歇性制冷，最后不再制冷。



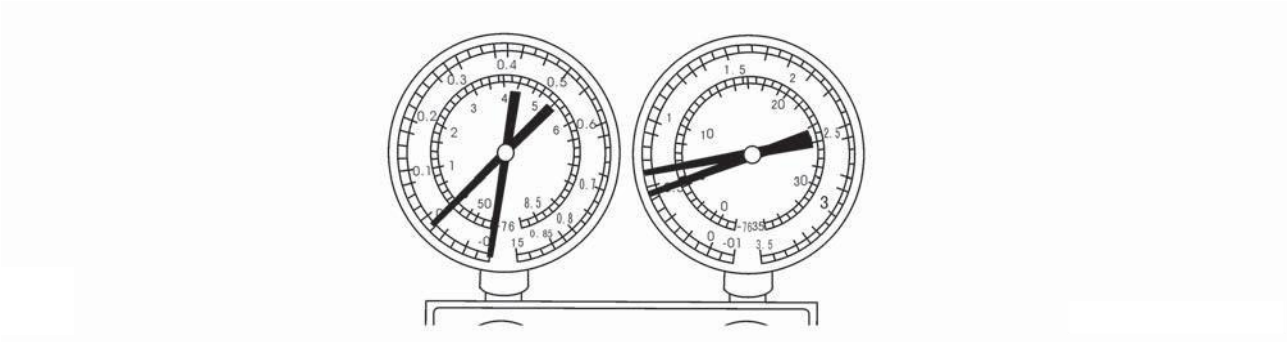
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>系统运行时，在低压端的压力有时为真空，有时正常。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>进入制冷系统的水分在膨胀阀结冰，造成循环的暂时性停止，但当冰融化后，系统又恢复正常。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>干燥器处于过饱和状态。</li><li>进入制冷系统的水分在膨胀阀内结成冰，阻碍制冷系统的循环。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>更换干燥器。</li><li>通过不停地抽气来除去系统中的水分。</li><li>注入适量的新制冷剂。</li></ul>

(c). 空调系统不能充分制冷。



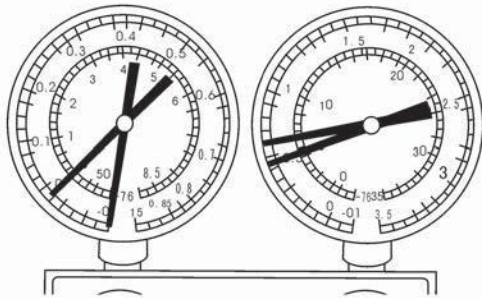
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都偏低。</li> <li>在观测镜中连续见到气泡。</li> <li>不充分制冷。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制冷系统中某处发生气体泄露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>系统中制冷剂不足。</li> <li>制冷剂泄露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用泄露检查器检查是否有气体泄露，如有必要则加以维修。</li> <li>注入适量的制冷剂。</li> <li>当与测量表连接时如果压力值接近于 0，则在检查及维修之后将系统置于真空状态。</li> </ul>

(d). 空调系统中制冷剂循环不良。



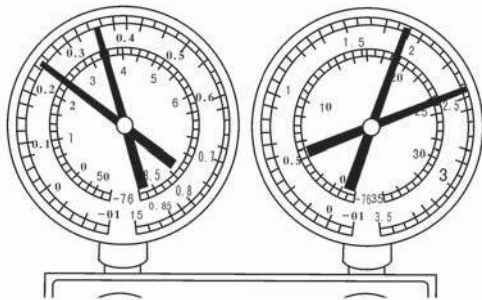
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都偏低。</li> <li>从部件到接收器的管子都结霜。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接收器中的污垢阻碍制冷剂的流动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接收器阻塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换接收器。</li> </ul>

(e). 空调系统中制冷剂不循环。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 低压端出现真空、高压端的压力极低。</li><li>• 在膨胀阀或接收器 / 干燥器前后的管子上结霜或结露。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 制冷剂中的水分或污垢阻碍制冷剂流动。</li><li>• 膨胀阀热敏管处的气体泄露阻碍制冷剂流动。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 制冷剂不循环。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检查膨胀阀和 EPR。</li><li>• 通过吹气清除膨胀阀中的污垢，如不起作用，则更换膨胀阀。</li><li>• 更换接收器。</li><li>• 抽去空气并注入适量的制冷剂。如果气体从热敏管处泄露，更换膨胀阀。</li></ul>

(f). 空调系统中制冷剂过量充注或冷凝器散热不良。

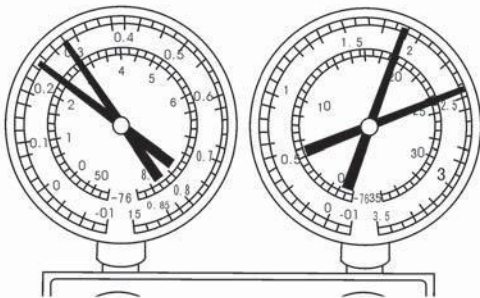


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 高、低压端的压力都太高。</li><li>• 即使当发动机转速下降时通过观测镜也见不到气泡。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 系统中制冷剂过量，不能充分发挥制冷作用。</li><li>• 冷凝器不充分制冷。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 系统中制冷剂过量注入。</li><li>• 冷凝器不充分制冷，冷凝器散热器散热片阻塞或风扇马达故障。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 清洗冷凝器。</li><li>• 检查风扇马达运转情况。</li><li>• 如果冷凝器和风扇马达处于正常状态，检查制冷剂量，注入适量的制冷剂。</li></ul>

(g). 空调系统中有空气存在。

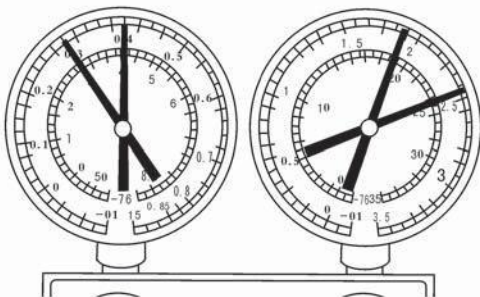
△提示：

如果空调系统的制冷管路拆装后没有抽真空就充注制冷剂或抽取真空不彻底，会造成制冷不彻底。



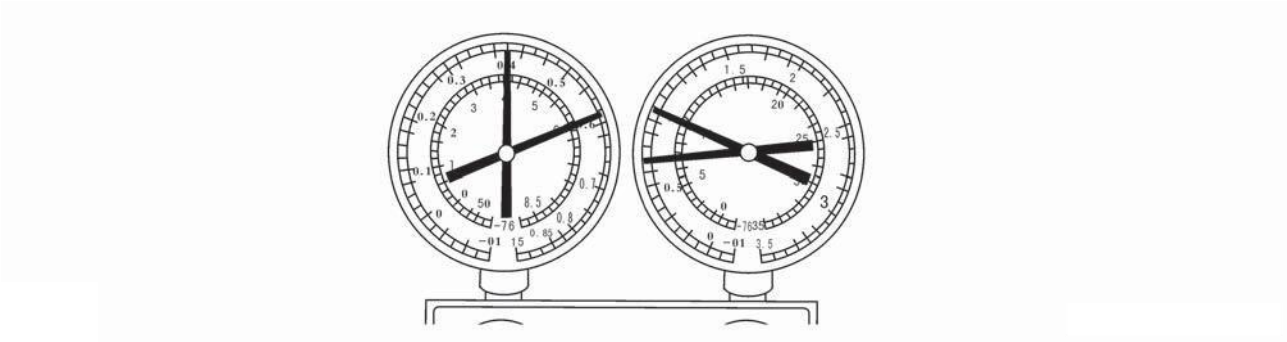
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 高、低压端的压力都太高。</li><li>• 触摸时感到低压管道发热。</li><li>• 从观测镜可观察到气泡。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 空气进入制冷系统。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 空气进入制冷系统。</li><li>• 抽真空不充分。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检查压缩机油是否不清洁或不足够。</li><li>• 抽出空气并注入新的制冷剂。</li></ul>

(h). 膨胀阀故障或安装不正确。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 高、低压端的压力都太高。</li><li>• 在低压端的管子上结霜或结大量的露。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 膨胀阀有故障或热敏管安装不当。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 在低压管中制冷剂过量。</li><li>• 膨胀阀开口太宽。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检查热敏管安装情况。</li><li>• 如果热敏管安装情况正常，则检查膨胀阀，如有损坏，请更换。</li></ul>

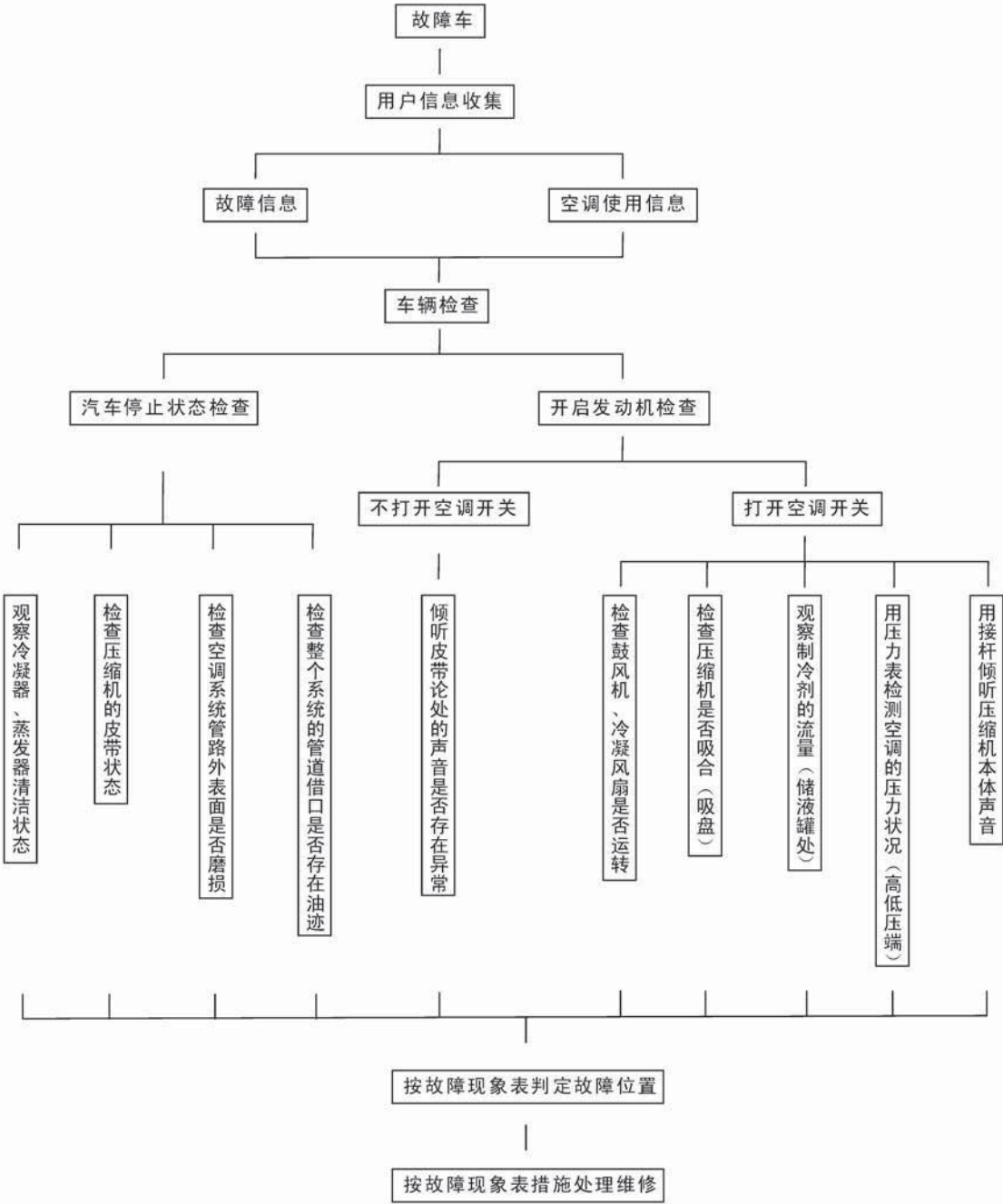
(i) 空调压缩机故障。

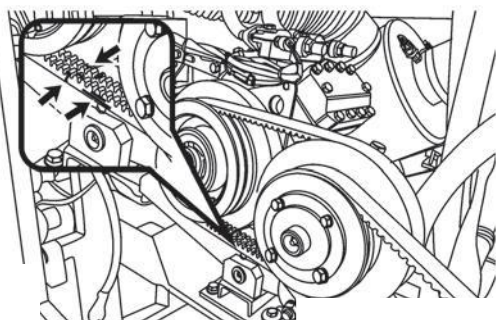


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 低压端压力太高。</li><li>• 高压端压力过低。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 压缩机内部泄露。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 压缩故障。</li><li>• 阀门泄露或损坏，零件滑落。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 修理或更换压缩机。</li></ul>

# 就车检查

## 1. 就车检查程序



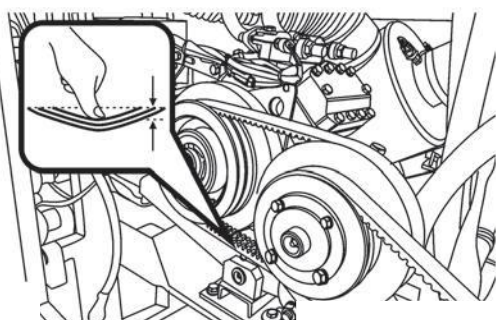


## 2. 压缩机皮带的检查

(a). 检查皮带的磨损程度，及时更换不符合要求的皮带。

注意：

更换皮带时，需同时更换两根相同的皮带。

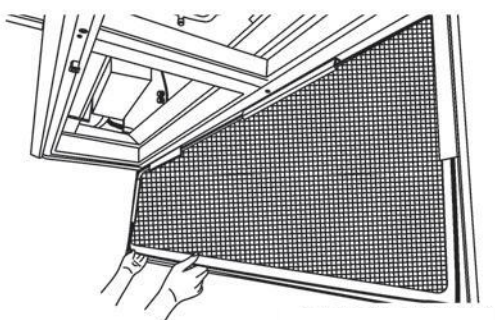


(b). 检查皮带松紧度。

- 用拇指在在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力（约 98 牛顿），其挠度（偏移量）应约为 10mm

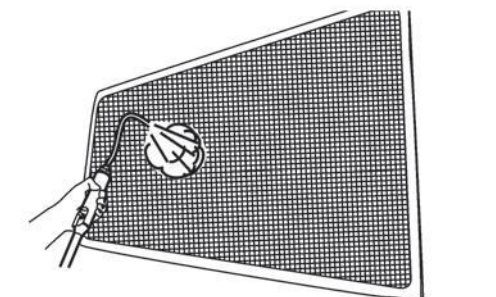
△提示：

若皮带过松或过紧需要及时调整皮带的涨紧度。（压缩机皮带的调整方法见第 51 章 空调系统 - 空调压缩机，皮带调整）



## 3. 回风格栅滤网、蒸发器滤网的检查清洗

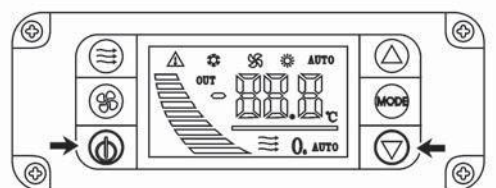
(a). 打开车内顶部的回风格栅，取下回风格栅挡尘网。



(b). 检查挡尘网的干净度，需要用压缩空气来清扫此挡尘网。

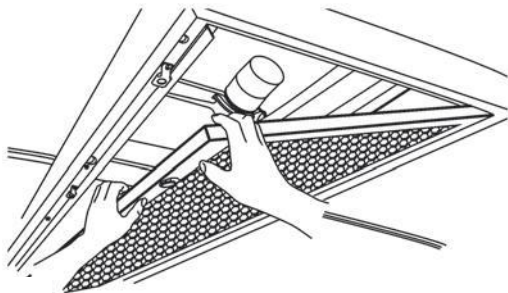
△提示：

如果挡尘网很脏或已堵塞，请将它放在混有中性洗涤剂的温水中清洗，用清洁的水将它冲洗干净并完全晾干。



## 4. 制冷剂及干燥器情况的检查

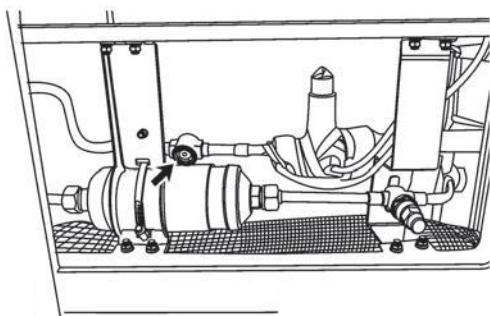
(a). 启动空调，将温度设置到最低。



(b). 打开回风格栅，观察视液镜。

△提示：

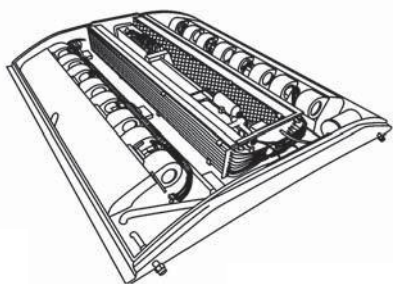
制冷剂量的检查详见制冷剂，制冷剂量的检查。



(c). 检查视液镜示纸颜色，判断干燥器情况。

△提示：

如果示纸颜色为绿色表示系统含水量正常，如果示纸颜色渐渐开始变为黄色，表示系统含水量较多，干燥器失效，此时必须更换干燥器

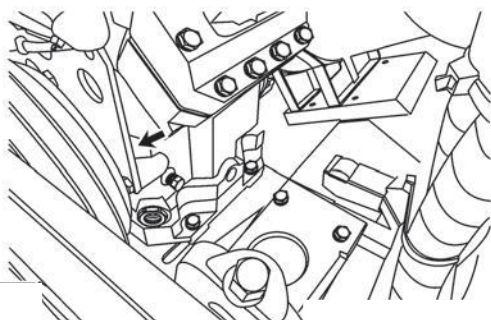


## 5. 蒸发器、冷凝器芯体换热翅片的清洁度检查

(a). 根据需要拆下蒸发器、冷凝器检查芯体的清洁情况。

△提示：

详细的蒸发器、冷凝器的检修分别见第 51 章 空调系统 - 蒸发器，检修和冷凝器，检修。

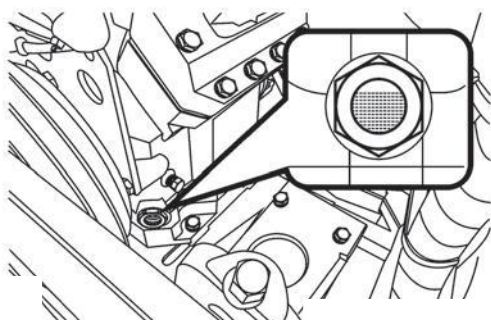


## 6. 空调压缩机漏油、缺油情况的检查

(a). 通过观察轴封部位检查压缩机是否漏油。

△提示：

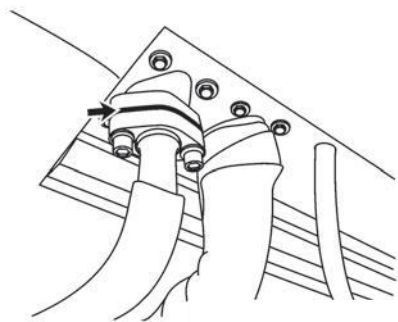
压缩机磨合期为 250h，在磨合期内渗油属于正常现象，250h 之后，每小时的渗油量小于 0.05mL 才为正常。



(b). 启动压缩机 10~15min 后，通过压缩机上的观察窗实施油位检查。

△提示：

压缩机不缺油的情况下，应该能够从观察窗中看得到压缩机冷冻机油油位在视镜的 1/4~3/4 位置处。

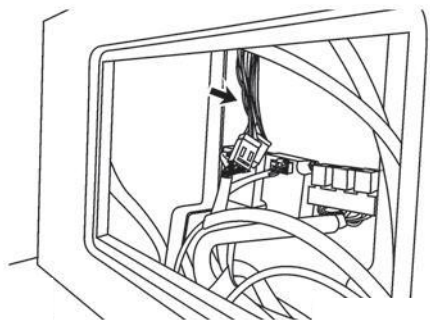


## 7. 空调管路接头的检查

(a). 检查空调系统所有裸露铜管、软管和管路接头，是否有干涉、磨损、挤压、松动等不良现象。如有根据实际情况进行修复或更换。

△提示：

更换空调管路时，管路连接处的密封圈必须废弃更换新的，不可二次使用。



## 8. 空调线束、线束接头的检查

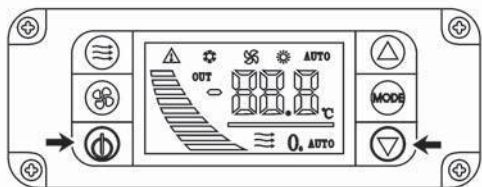
(a). 晃动空调线束接头处，检查线束接头是否连接牢固。

(b). 检查裸露线束是否有磨损，线束间是否有干涉现象。

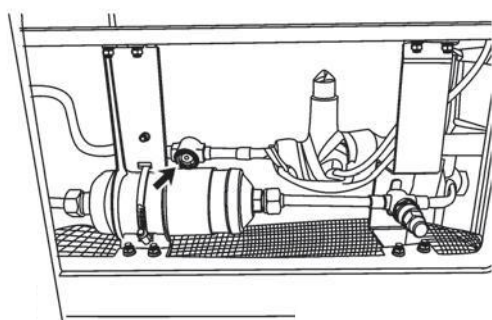
## 制冷剂

### 制冷剂量的检查

1. 启动空调，将温度设置到最低



2. 打开回风格栅，观察视液镜

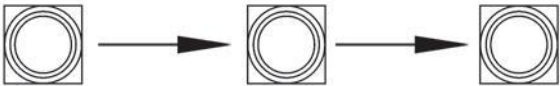
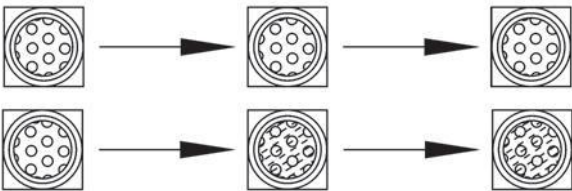


3. 按照下述标准判断制冷剂量





△提示：

如果液面清晰，无气泡或 45s 内偶见气泡，说明制冷剂充足；若有大量气泡说明缺制冷剂，需补充制冷剂。

标准

制冷剂充注量	视窗的状态( 空调开关打开后约 1min)	高压侧压力条件 ( 大约 )
合适		1.8~2.5 MPa
过量		> 2.5 MPa
不足		< 1.2 MPa

状态说明

	透明：全部的冷媒在液体状态下呈透明状态。
	有气泡：气体和液体冷媒混合的状态所产生的气泡。
	白浊：冷冻机油和冷媒在分离的状态下呈淡淡的乳白色。
	有气泡且白浊：气体的冷媒和已分离的冷冻机油混合在一起的状态下呈淡淡的乳白色并含气泡。

注意：

- 若在观察孔内发现长期有气泡 ， 则说明系统内制冷剂不足。
- 若在观察孔内未发现气泡且出风口不冷，则说明系统内制冷剂漏完。
- 若关闭空调时，观察孔内的制冷剂立即消失，观察孔保持清晰，则说明系统内充注过量。
- 若关闭空调时，观察孔内先产生气泡然后消失，则说明系统内的制冷剂加注适量。
- 若观察孔内浑浊不清，则说明制冷系统内过脏或储液干燥器损坏。

## 制冷剂泄漏的检测

△提示：

制冷剂泄漏是空调使用中最为常见的故障，常见检查方法有目测检漏、肥皂水检漏、卤素灯检漏、荧光检漏。

### 1. 检漏

方法：用肉眼检查管路，发现系统某处有油迹时，此处可能为渗漏点。

优缺点：目测检漏简便易行，没有成本，但是有很大缺陷，除非系统突然断裂的大漏点，并且系统泄漏的是液态有色介质，否则目测检漏无法定位，因为通常渗漏的地方非常细微，而且汽车空调本身有很多部位几乎看不到。

### 2. 肥皂水检漏

方法：向系统充入  $10\sim 20\text{kg}/\text{cm}^2$  压力氮气，再在系统各部位涂上肥皂水，冒泡处即为渗漏点。

优缺点：人的手臂是有限的，人的视力范围是有限的，很多时候根本看不到漏点。

### 3. 卤素灯检漏

方法：点燃检漏灯，手持卤素灯上的空气管，当管口接近系统渗漏处时，火焰颜色变为紫蓝色，即表明此处有大量泄漏。

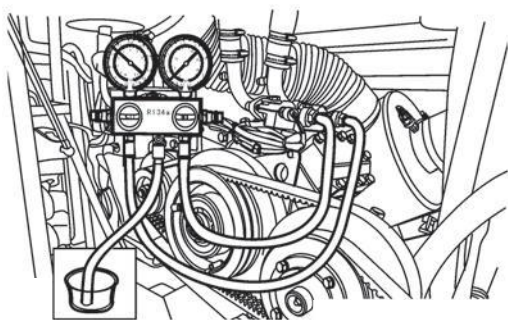
优缺点：这种方式有明火产生，不但很危险，而且明火和制冷剂结合会产生有害气体，此外也不易准确地定位漏点。

### 4. 荧光检漏

方法：将荧光剂按一定比例加入到系统中，系统运作 20 分钟后戴上专用眼镜，用检漏灯照射系统的外部，呈黄色荧光处即表明有泄漏。

优缺点：定位准确，渗漏定可直接用眼睛看到，携带方便，检修成本较低。

## 更换



### 1. 排放制冷剂

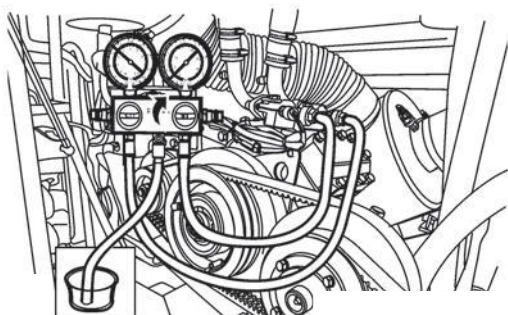
(a). 将歧管压力表的高、低压充注橡胶软管连接快速接头安装到空调系统管路接口处。

△提示：

必须关闭歧管压力表的高、低压手动阀，再进行管路连接。歧管压力表中间的排放软管放入干净的量杯内（或放在一块干净的抹布上），不要启动发动机。

注意：

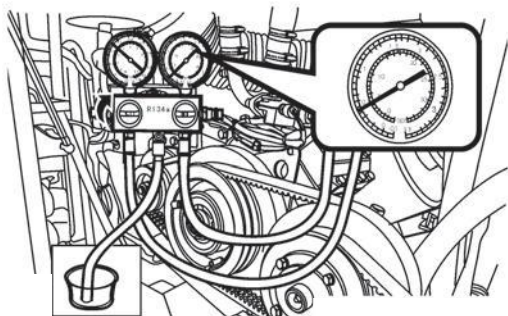
在回收时要保证通风良好，避免排出的制冷剂靠近明火，以免产生有毒气体。



(b). 慢慢打开高压手动阀。

注意：

阀不能开得太大，缓慢排放制冷剂，观察中间排放软管出口处的量杯或抹布，如有冷冻油一起流出，就要减小高压手动阀的开启度。



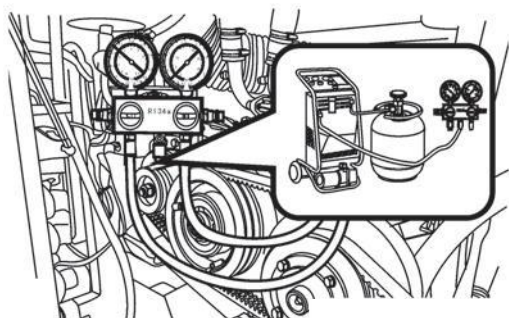
(c). 当高压表的压力降到约 340KPa 时，再慢慢打开低压手动阀，开启度不要太大。

注意：

- 观察中间排放软管的量杯，以量杯或抹布无冷冻油为准。此时制冷剂从系统的高低压两侧同时排出。
- 观察歧管压力表的指示值，随着系统内的压力下降，可适当的将高、低压手动阀的开启度增大，当高低压侧压力表的指示值下降到 0 时，制冷剂排放结束，此时关闭歧管压力表的高、低压手动阀。

△提示：

在排放过程中，如有不慎，将冷冻油大量流出，则在充注制冷剂之前，根据量杯里流出的油量，加入等量新的冷冻油。



## 2. 回收制冷剂

△提示：

在有条件的情况下制冷剂可回收再次使用，那么就需要使用制冷剂回收设备，进行回收。

回收步骤如下：

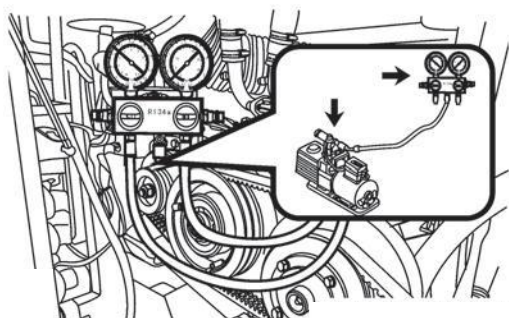
- 将歧管压力表中间充注软管连接到回收机的入口上，回收机上的另一条软管链接到空的储液罐接口处，打开储液罐手动阀门，开通制冷剂回收机电源。
- 打开歧管压力表的高、低压手动阀。
- 将回收机运行 15~20min。

注意：

制冷剂会产生有毒气体，在回收时要保证通风良好；同时制冷剂易燃，应避免靠近明火。

## 3. 拆卸制冷剂回收机

- 关闭储液罐阀手动阀门。
- 关闭歧管压力表的高、低压手动阀。
- 关闭回收机电源。
- 将歧管压力表中间充注软管从回收机上拆卸下来。

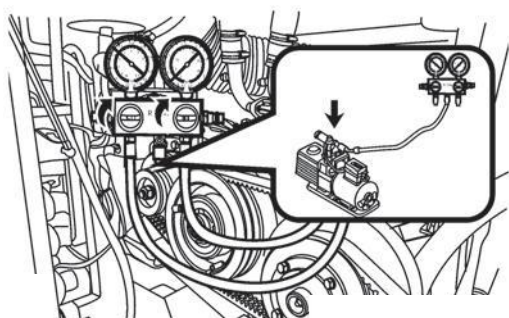


## 4. 制冷系统的抽真空

(a). 将歧管压力表高、低压充注橡胶软管通过快速接头，安装到制冷系统中的高、低压管路接口处，歧管压力表中间的充注橡胶软管与真空泵抽气接头连接在一起。

(b). 抽真空开始时，首先将压力表的高、低阀门打开。

(c). 将真空泵开关打到 ON 位置，抽取 20~30min 以上，确认表压达到或接近 - 760mmHg 以下，关闭压力表上的高、低压阀门，最后将真空泵停机。

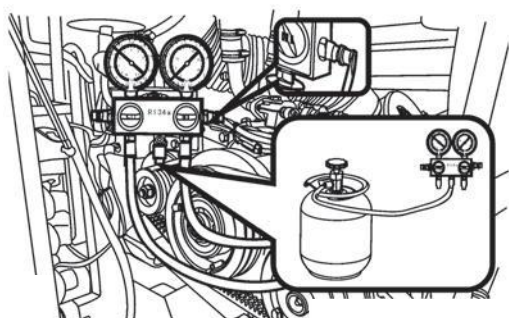
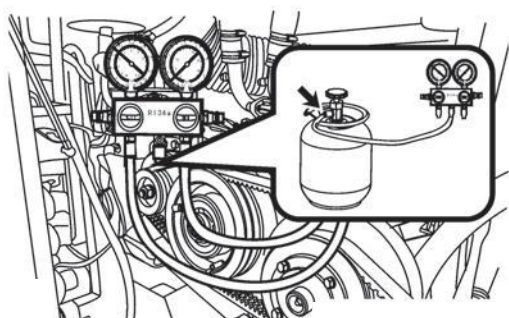


△提示：

如在排放制冷剂时流出少量冷冻油，此时可将歧管压力表高、低压阀门关闭，将中间充注软管从真空泵上拆卸下来，放入冷冻油中并打开歧管压力表低压阀门，利用空调系统内的真空压力将流出的冷冻油注入制冷系统管路中。再次抽取制冷系统内的真空。确认表压达到或接近  $-760\text{mmHg}$  以下，关闭压力表上的高、低压阀门将真空泵停机。

## 5. 气体密封性检查

- 真空泵停机后，注意压力表的读数，测定 5min 后管路内的压力，并确认读数没有发生变化才进行下一步。要是压力上升（上升的快慢与泄漏的大小直接有关），修复泄漏部分后再抽真空。



## 6. 制冷剂充注

- 确认制冷系统管路、接口处无气体泄露，将中间软管与制冷剂瓶连接好。

△提示：

条件允许情况下可将储液罐放到电子秤上，以便清楚制冷剂的充注量。

- 确认歧管压力表上的三条充注软管连接牢固。打开储液罐上的手动阀门让制冷剂流入软管内。此时歧管压力表的高、低压阀门不能打开，用螺丝刀按住压力表侧气 1~2s，放出制冷剂，以排出充注管及气管压力表内的空气。

△提示：

未起动发动机前从高压管路充入制冷剂时可将制冷罐放倒或倒立以液态注入。

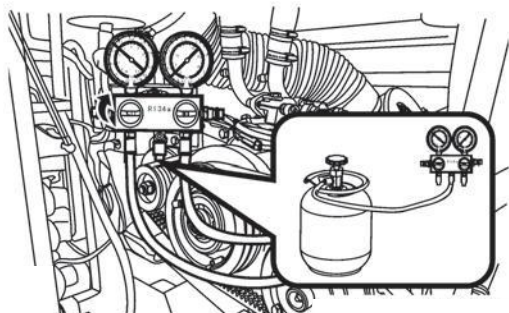
注意：

不要让制冷剂溅喷到皮肤上以免冻伤，在维修前应做好防护工作。

- 打开压力表的高压阀门，从高压侧回路充入制冷剂。这时，注意压力表的指针转动，确认高压表的指针要平稳上升。要是不能平稳上升，请确认橡胶管与连接部分是否松动或密封口是否破损，如有则进行修复。

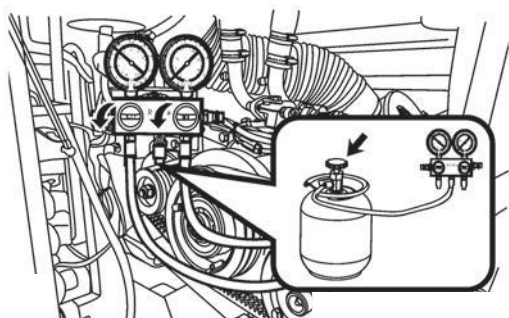
- 歧管压力表指针上升停止后，把高压阀门关闭，并启动发动机。

- 将空调打开，温控器开关打到“最冷”，送风门风量打到“最大”，门、窗全部打开，内、外空气切换风门



打到“内循环”，将发动机转速调到怠速时“规定转速”。

(f). 将储液罐（或压力气体容器）立起来放置（因为要以气体状态充入制冷剂），打开歧管压力表的低压阀门，继续加注。在压缩机运转时，高压阀门绝对不要打开，否则制冷剂逆充，储液罐容易破裂。



(g). 充注适量的制冷剂后，关闭歧管压力表高、低压手动阀。关闭储液罐手动阀门，拆卸歧管压力表充注软管与储液罐连接的接头。

△提示：

通过观察压力表高、低压力值及窥视孔的制冷剂流动状态（透明、起泡、浑浊），来估算制冷剂的充注量。

(h). 通过窥视镜或歧管压力表判断制冷剂充注量的基本条件如下：

发动机转速：规定的怠速转速

空调开关：ON

风扇开关：HI 位置

温度调节器：将内循环的吸入空气温度调到 25 °C ~30 °C

内外空气的切换：内循环

门：全开

窗：全开

(i). 上述过程完成后，将空调关闭，等到其回到平衡压力状态，再次打开空调，按照第 51 章 空调系统 - 制冷剂，制冷剂量的检查所说方法判定充注量。

△提示：

若制冷剂不足，请补充制冷剂。在补充制冷剂时，要充分注意视窗内制冷剂的状态变化及压力表的高压侧变化，然后进行补充。

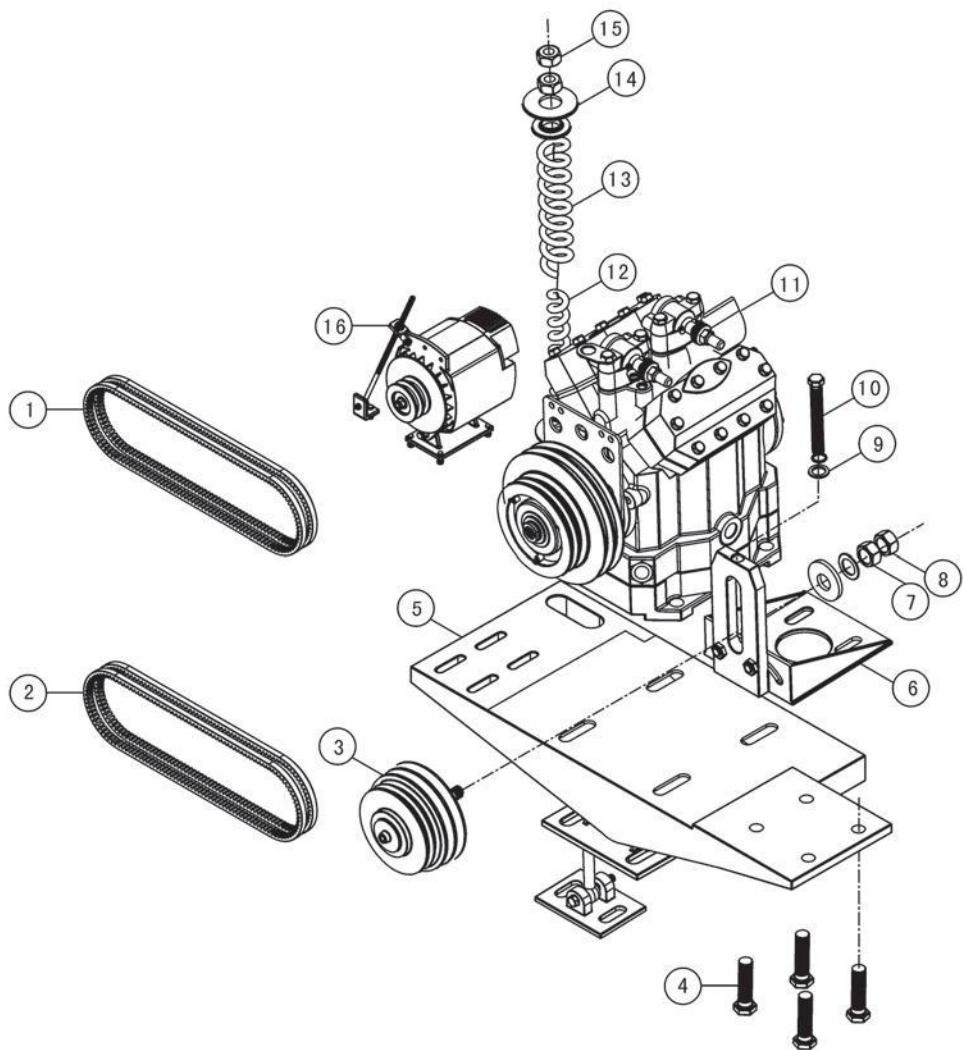
7. 取下充注管的快速接头

• 制冷剂充注结束后要先把压力表上低压阀关闭，再关闭快速接头上的开关（若有）并迅速的把充注管的快速接头从充注口取下，防止气体泄漏，同时把充气阀门的盖子盖上。

8. 检查制冷剂是否泄露。

空调压缩机

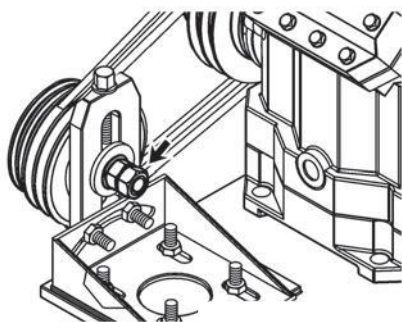
部件图



1	发电机皮带
2	压缩机皮带
3	涨紧轮
4	六角头螺栓
5	空调压缩机支架总成
6	涨紧轮支架总成
7	固定螺母
8	锁紧螺母

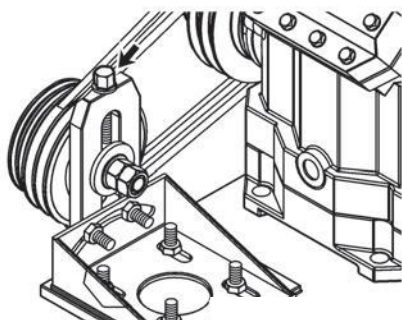
9	大垫片
10	调整螺栓
11	空调压缩机总成
12	螺旋弹簧
13	空调压缩机皮带压紧弹簧
14	大垫片
15	螺母
16	发电机

## 皮带调整

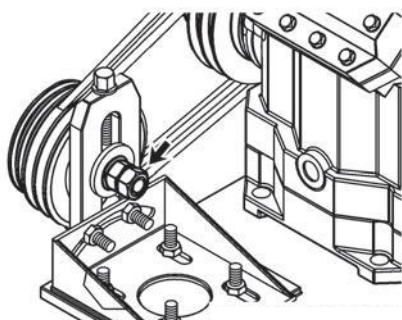


### 1. 皮带过渡轮与压缩机间皮带的调整

(a). 拧松皮带过渡轮紧固螺母。

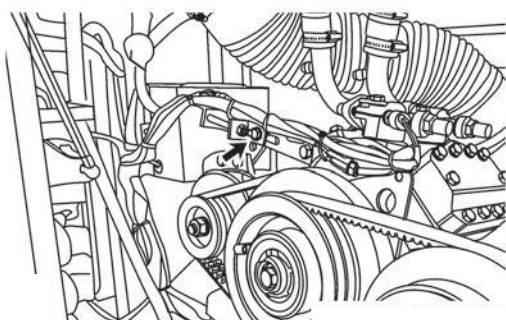


(b). 紧固或松脱过渡轮调整螺杆,使皮带达到要求的松紧度停止。



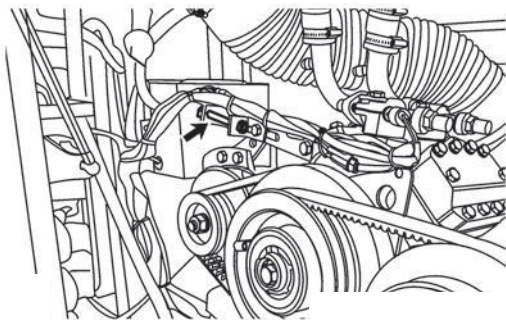
(c). 紧固皮带过度轮紧固螺母。

(d). 检查皮带的挠度,若不符合要求按照上述步骤重新调整。

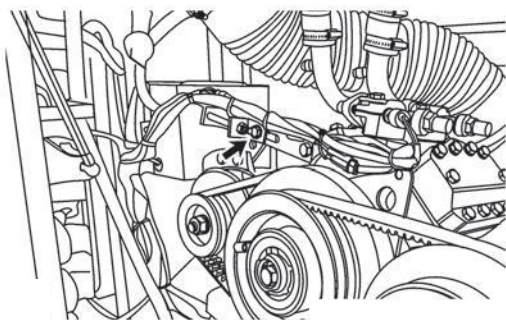


### 2. 发电机与压缩机间皮带的调整

(a). 拧松发电机上支架调节紧固螺栓。



(b). 紧固或松脱发电机调整螺杆,使皮带达到要求的松紧度停止。



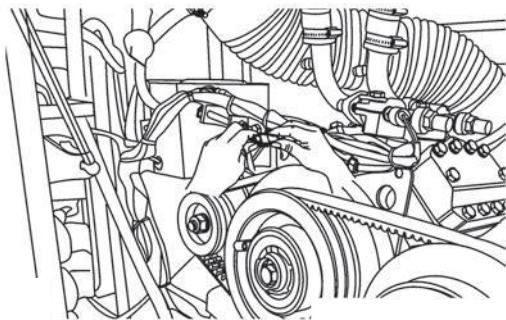
(c). 紧固发电机上支架调节紧固螺栓。

(d). 检查皮带的挠度,若不符合要求按照上述步骤重新调整。

## 检修

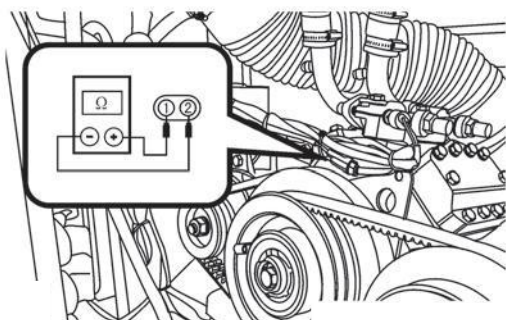
△提示：

压缩机是空调制冷系统内制冷剂循环的泵，它把热量从吸热部分的蒸发器转送到放热部分的冷凝器里去。所以压缩机上述两个功能只要有一个失效，就会导致空调系统内制冷剂无法循环，无法进行热交换，空调制冷系统将工作不良或完全不制冷。由于科技的发展，现在的客车空调压缩机不易损坏，常见的问题主要是润滑油亏损、安装不到位、压缩机离合器损坏等。



### 1. 压缩机离合器线圈的检测

(a). 断开离合器线圈的接插件。



(b). 用数字万用表测量离合线圈的电阻值。

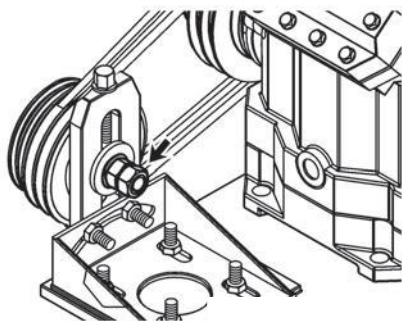
电阻：约  $10.2\ \Omega$

△提示：

若测量电阻值不在容许范围内，应先检查线圈外部引线和接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等，如的确为电磁线圈内部故障，才需拆下更换线圈。

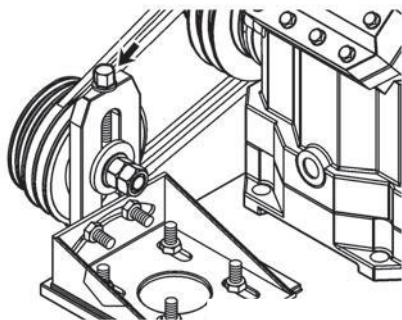
### 2. 更换压缩机离合器线圈

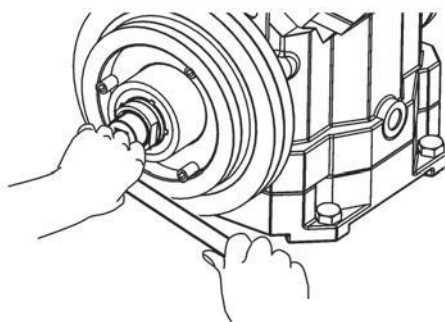
(a). 拧松皮带过度轮紧固螺母。



(b). 松开皮带调整螺杆，取下压缩机与皮带过度轮间的皮带。

(c). 同样的方式取下压缩机与发电机间的皮带。

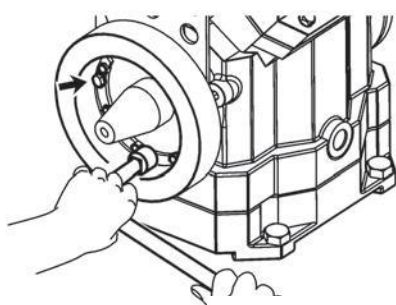




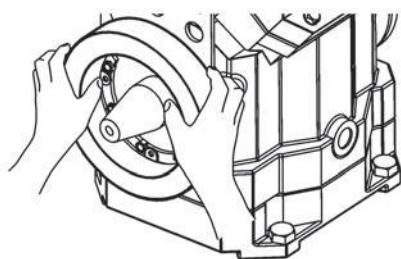
(d). 拆卸压缩机离合器中心螺栓, 将离合器总成带皮带轮一起顶出。

△提示:

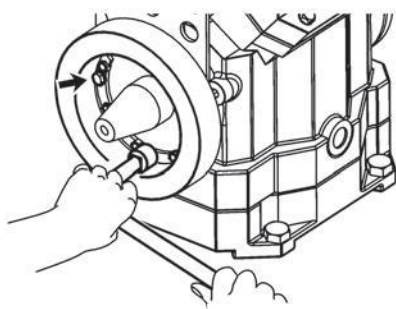
拆卸离合器总成时, 只需拆卸离合器中心螺栓, 不需要拆卸卡环, 中心螺栓与卡环的配合会将离合器总成顶出。若卡环损坏可用三爪拉拔器将其拉出。



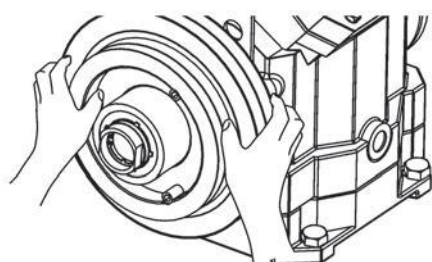
(e). 拆卸压缩机离合线圈 4 颗固定螺栓。



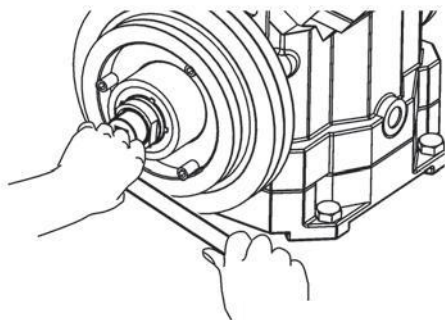
(f). 取下压缩机离合线圈。



(g). 安装压缩机离合线圈并装上固定螺栓紧固。



(h). 安装离合器带皮带轮总成。

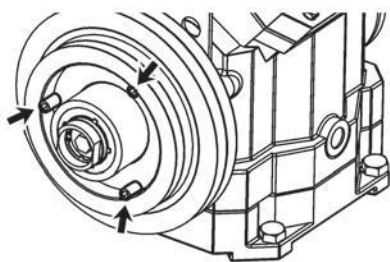


(i). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

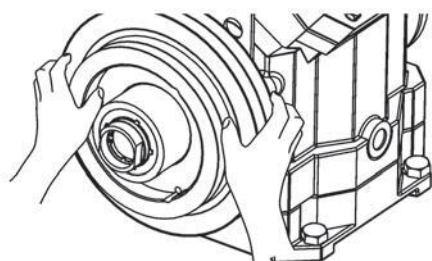
(j). 安装上压缩机皮带并调整。



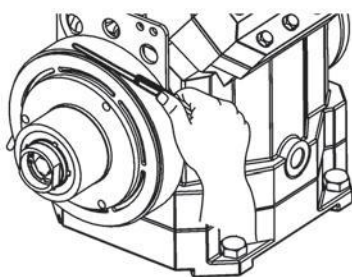
### 3. 检测离合器间隙

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮 3 颗固定螺栓。



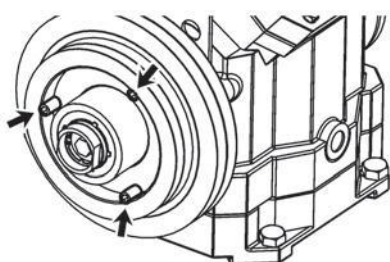
(c). 取下压缩机皮带轮总成。



(d). 用塞尺检测离合器间隙约为 2~3mm。

△提示：

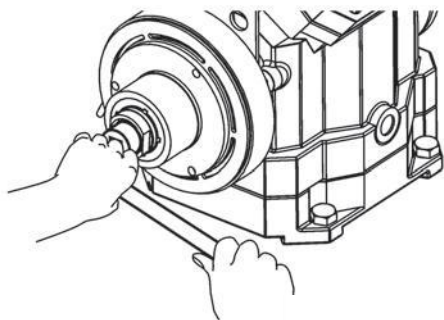
若间隙不符合，离合器间隙过大，需分解离合器总成，通过增减调整垫片来调整间隙。或更换离合器总成。



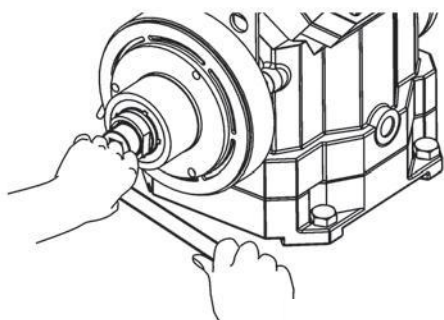
### 4. 更换离合器总成

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮总成。



(c). 拆卸离合器中心螺栓，顶出离合器总成。



(d). 更换离合器总成，并安装到压缩机上。

(e). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

(f). 安装上压缩机皮带轮并装上固定螺栓紧固。

(g). 安装上压缩机皮带并调整。

## 蒸发器

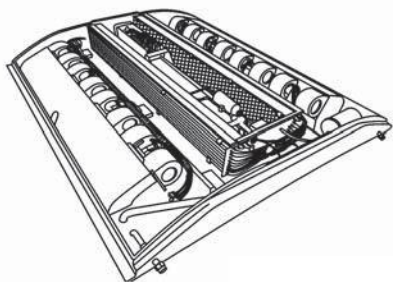
### 检修

△提示：

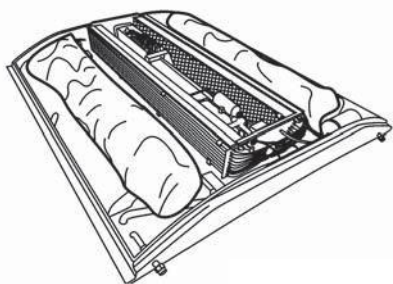
蒸发器是将经过节流装置减低了压力的制冷剂，在蒸发器中吸收车厢内的热量蒸发为制冷剂气体。空气通过蒸发器时，热量被蒸发器中的制冷剂带走，实现了对空气的降温作用。

#### 1. 检查清洗蒸发器

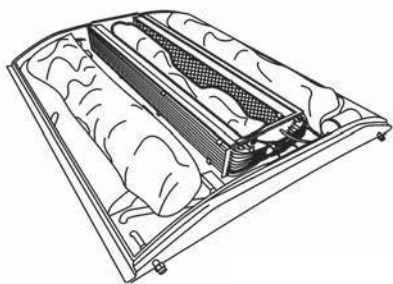
(a). 打开空调顶盖从车上拆下蒸发器总成。



(b). 拆下蒸发风机或用塑料布将风机保护。



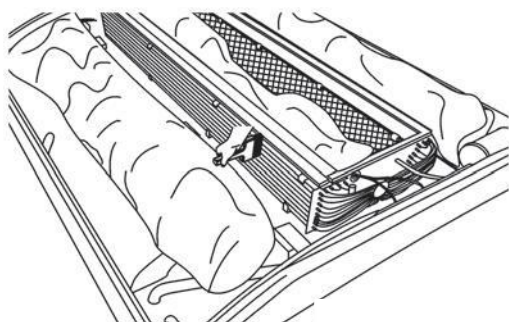
(c). 将回风口用塑料布保护起来，防止水进入。



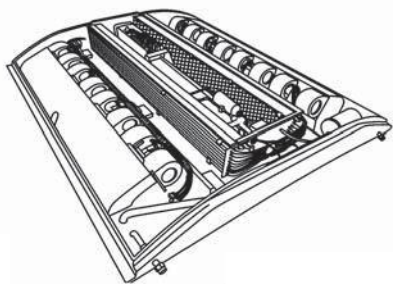
(d). 用软毛刷（软布、棉纱）和清水清洗蒸发器。

注意：

清洗前一定要把挡尘网取下，不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯吸热片。



(e). 清洗完毕后按照相反顺序安装上蒸发器总成。



## 2. 蒸发器压力测试

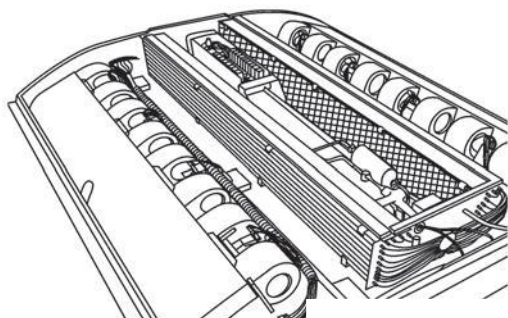
(a). 用专业接头分别使蒸发器的进出口连接到高低压组合表截止阀，用压缩机向蒸发器加压，压力为 1.5Mpa 左右，停止加压后 24h，压力应无明显下降，则表示蒸发器完好。

△提示：

也可用肥皂水涂在系统各处进行检漏。

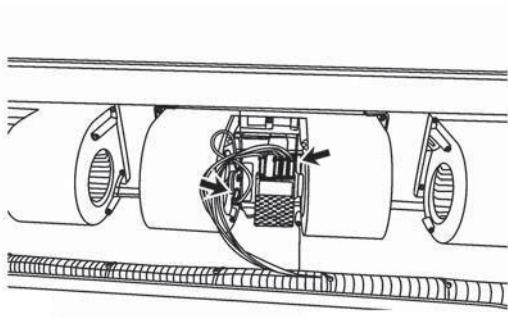
## 蒸发风机

### 检修



#### 1. 检测蒸发风机

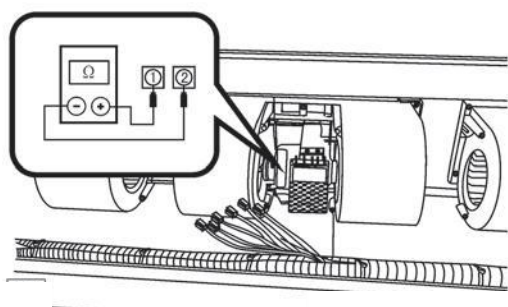
(a). 打开空调顶盖。



(b). 断开需拆卸的蒸发风机和调速电阻接插件。

△提示：

依次将调速电阻及风机电源线接插件拔出，并记住对应位置。

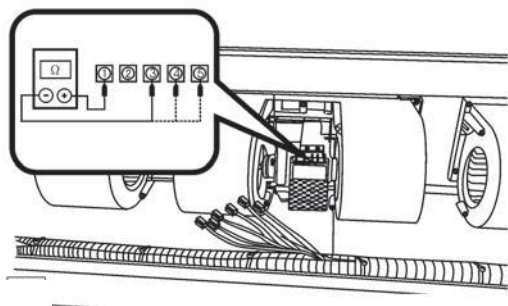


(c). 用数字万用表检测蒸发风机的损坏情况。

- 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

△提示：

也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过听取蒸发风机的工作声响来大体判断风机的好坏。

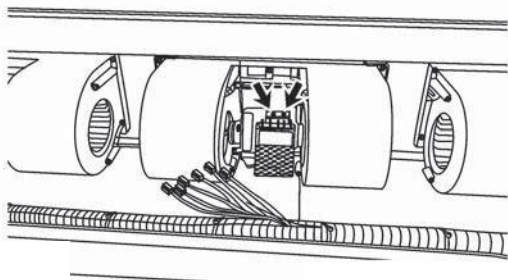


(d). 用数字万用表检测调速电阻的损坏情况。

- 同样的方法逐个检测调速电阻各电阻的导通情况，判断调速电阻是否可用。

## 2. 拆卸蒸发风机总成

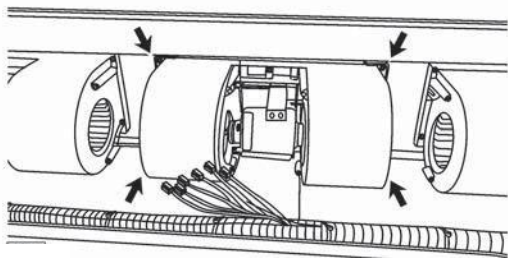
(a). 拆下调速电阻的固定螺钉，取下调速电阻。



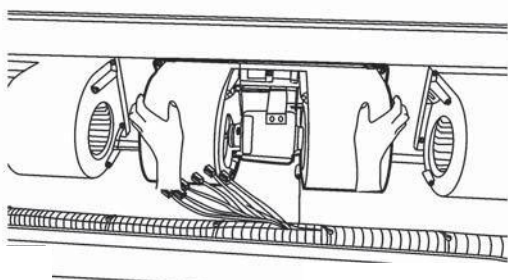
(b). 拆下蒸发风机总成固定螺钉。

△提示：

拆卸蒸发风机总成前，需认真检查风机外部线束和接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等。

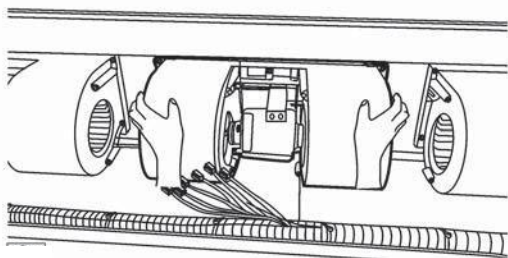


(c). 取下蒸发风机总成。

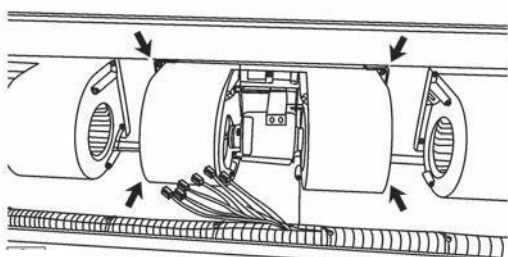


## 3. 安装蒸发风机总成

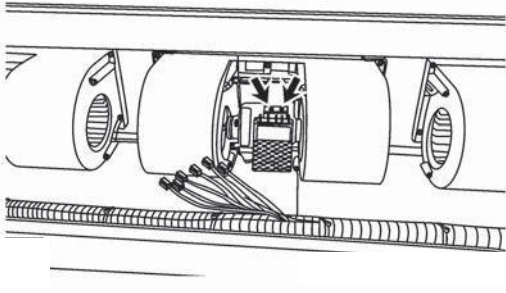
(a). 将蒸发风机放入安装位置并摆好。



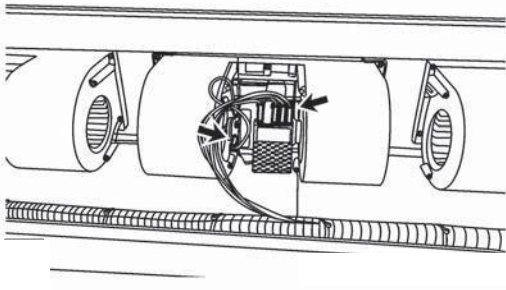
(b). 安装上蒸发风机固定螺钉并紧固。



(c). 装上调速电阻，装上调速电阻固定螺栓并紧固。



(d). 按照拔出接插件的顺序,依次对应的将调速电阻和蒸发器接插件安装到位。



## 冷凝器

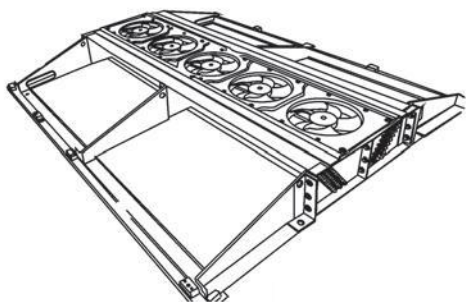
### 检修

△提示：

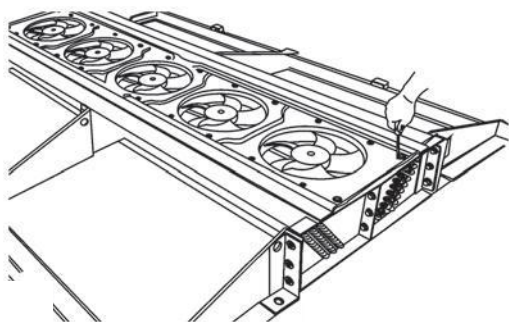
冷凝器是把来自空调压缩机的高温高压制冷剂气态，通过冷凝器的管壁和散热片将热量排到车外空气中，并使制冷剂逐渐凝结成高压液体。

#### 1. 检查清洗冷凝器

(a). 打开空调顶盖从空调冷凝器仓中拆下冷凝器总成。



(b). 拆下冷凝风机并将其保护。



(c). 用软毛刷（软布、棉纱）和清水清洗冷凝器。

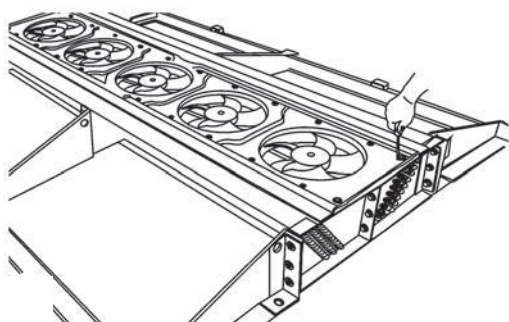
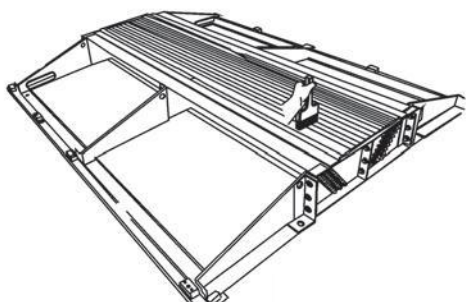
△提示：

如堵塞严重，就需要先将油污刮掉，然后加中性洗涤剂清洗。

注意：

不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯散热片。

(d). 清洗完毕后按照相反顺序安装上冷凝器总成。

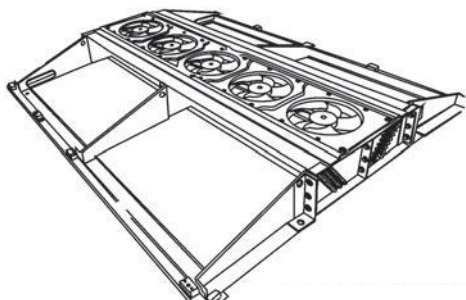


# 冷凝风机

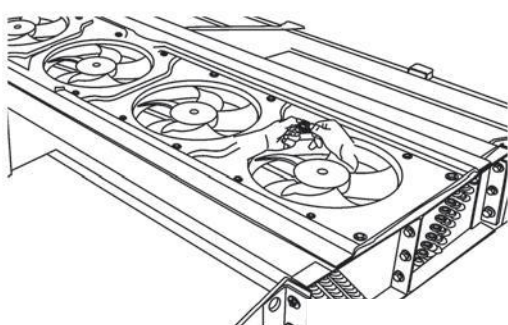
## 检修

### 1. 检测冷凝风机

(a). 打开空调顶盖。



(b). 断开需拆卸的冷凝风机接插件。

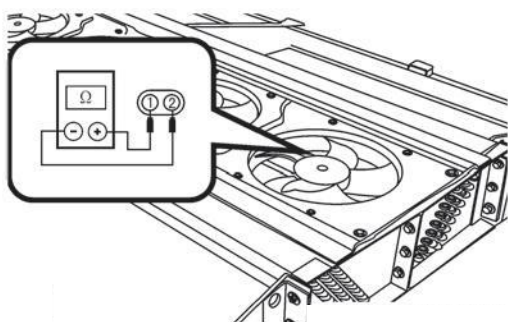


(c). 用数字万用表检测冷凝风机的损坏情况。

- 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

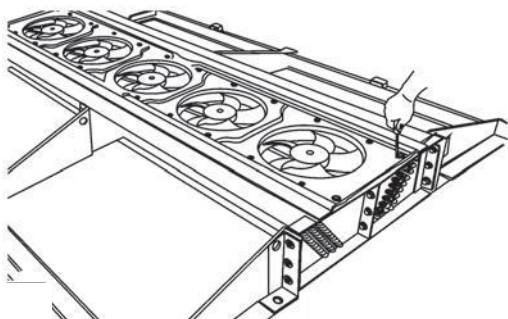
△提示：

也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过查看风机风叶是否转动大体判断风机的好坏。

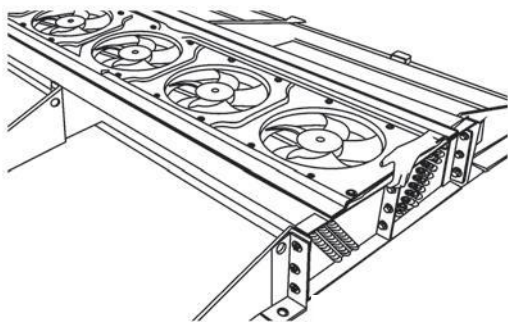


### 2. 拆卸冷凝风机总成

(a). 拆下冷凝风机上盖板固定螺栓。

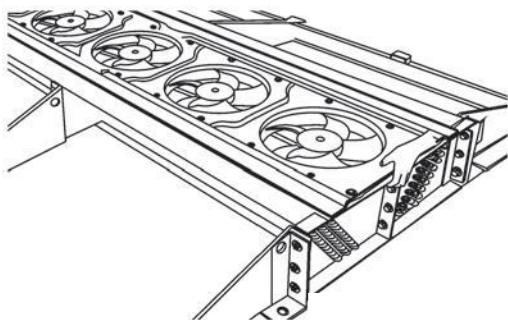


- (b). 取下上盖板，并拆下冷凝风机总成。

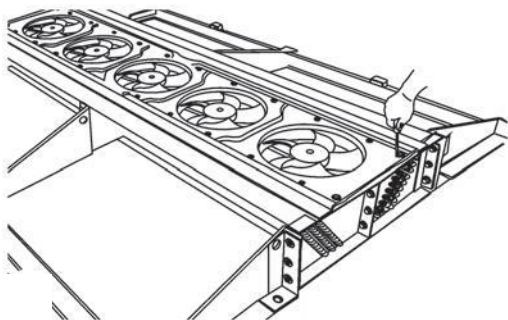


### 3. 安装冷凝风机总成

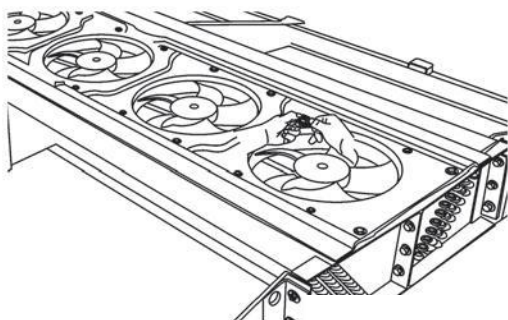
- (a). 将冷凝风机放入安装位置并摆好。  
(b). 放上冷凝风机组上盖板，并将安装孔对齐。



- (c). 装上冷凝风机组上盖板并紧固。



- (d). 插上冷凝风机线束接插件，盖上空调上盖。

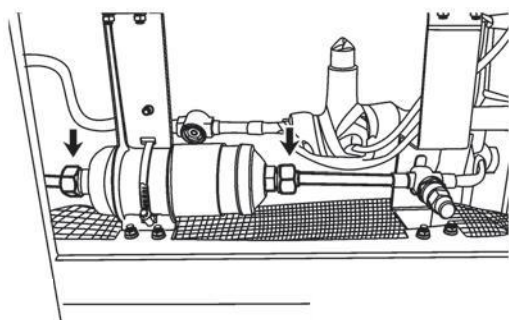


## 干燥器

### 更换

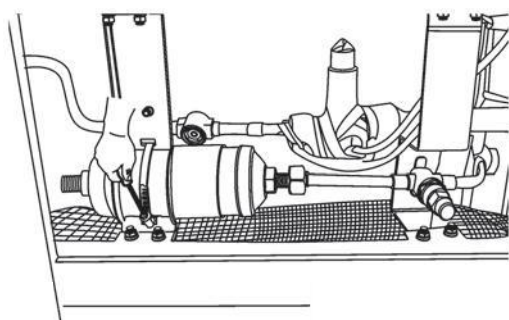
△提示：

在判断干燥器确实需要更换的情况下，还需确保系统已经进行了制冷剂排放作业，且系统内无压力的情况下再进行干燥器的更换。更换完毕后需进行充注制冷剂和制冷剂检漏操作。

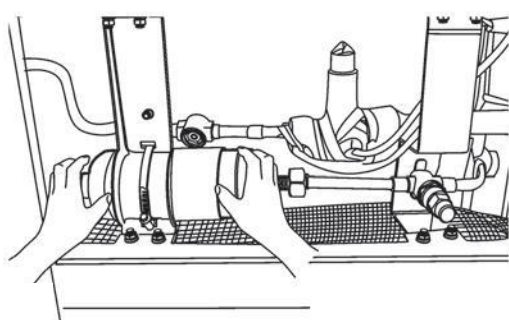


#### 1. 拆卸干燥器

(a). 打开空调回风格栅，松开干燥器两端的连接螺母。



(b). 松开干燥器固定卡箍。

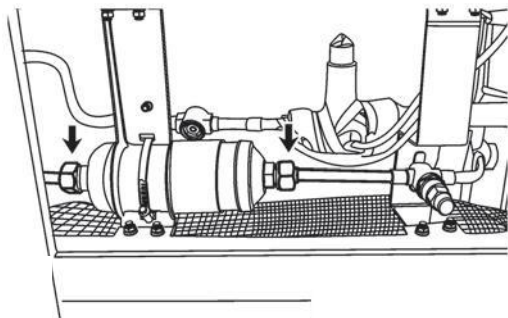


(c). 取下干燥器。

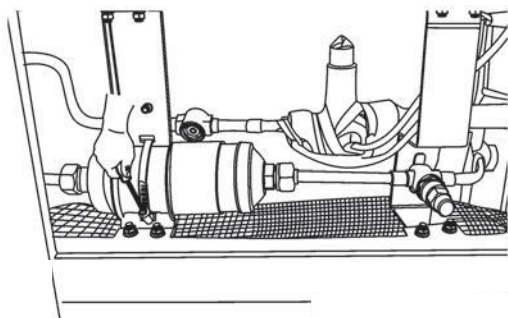
#### 2. 安装干燥器

(a). 更换掉干燥器与管路间的密封圈，并涂上润滑油。





(b). 安装上干燥器，并紧固连接螺母。



(c). 安装干燥器固定卡箍并紧固。

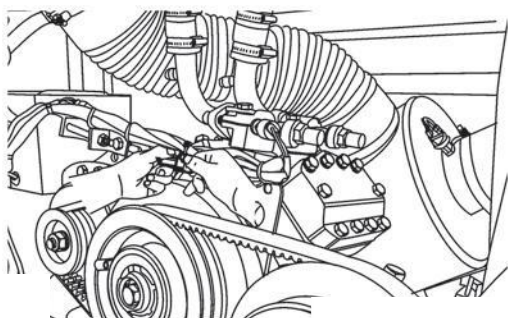
(d). 充注制冷剂并检测制冷剂泄漏情况，特别是干燥器两端的连接处的泄漏情况。

## 高、低压开关

### 检修

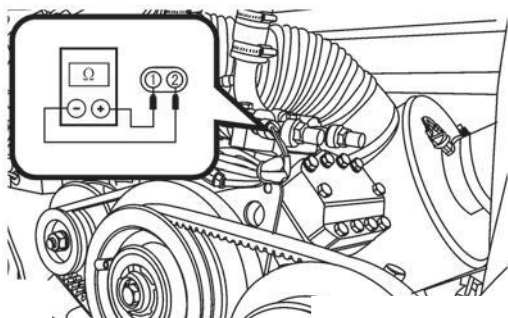
△提示：

高、低压开关的作用是当制冷剂系统制冷剂压力高于或低于所规定的极限压力值时，自动切断电气回路，停止压缩机的运转，从而起到保护压缩机及制冷系统的作用。



#### 1. 检修高压开关

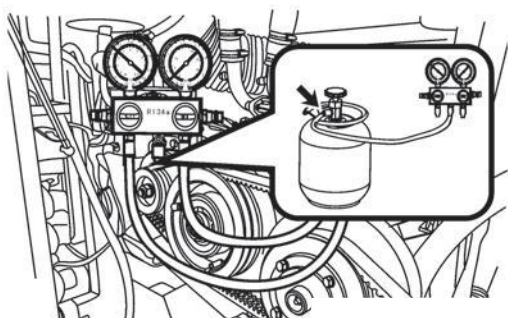
(a). 断开高压开关接插件。



(b). 用数字万用表测量高压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示：

高压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明高压开关损坏。

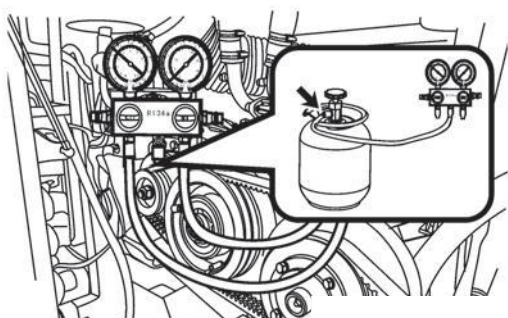


(c). 将歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。

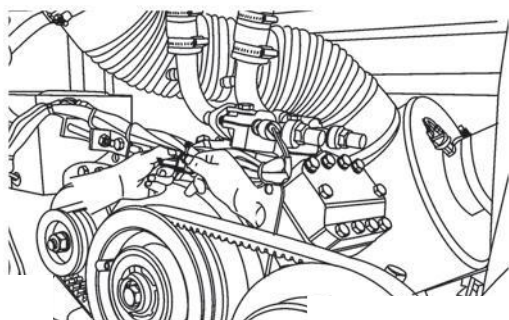
(d). 打开氮气源给系统充注氮气。观察歧管压力表同时用数字万用表测量高压开关接插件两端子间的导通情况，根据导通情况判断高压开关的好坏。

△提示：

高压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力超过一定的压力时（参考值：2.3Mpa），高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明高压开关正常。



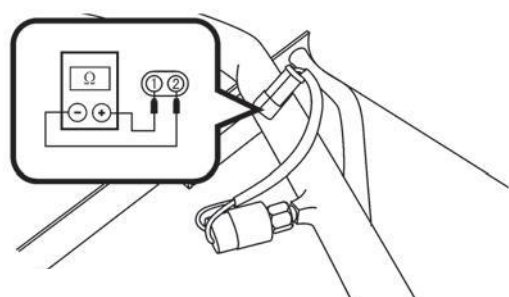
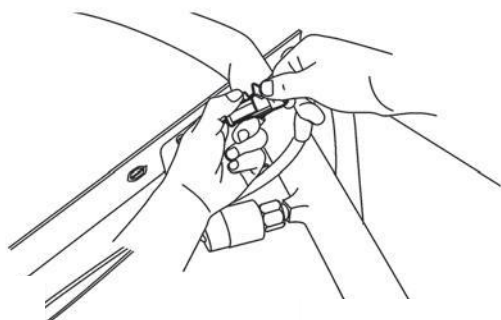
(e). 关闭氮气源，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路的连接。



(f). 连接高压开关接插件。

## 2. 检修低压开关

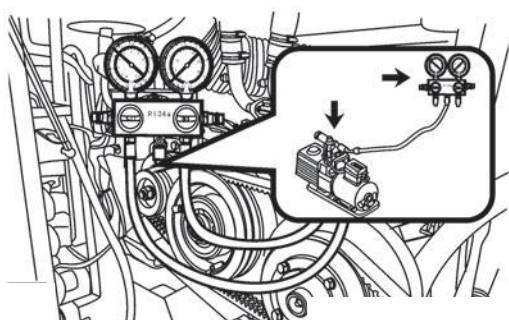
(a). 断开低压开关接插件。



(b). 用数字万用表测量低压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示：

低压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明低压开关损坏。



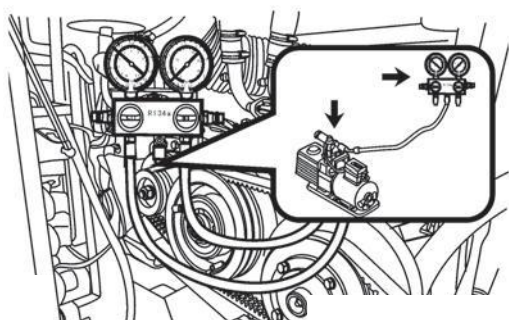
(c). 将歧管压力表和真空泵与系统管路连接上。

(d). 打开真空泵系统降压。观察歧管压力表同时用数字万用表测量低压开关接插件两端子间的导通情况，根据导通情况判断高压开关的好坏。

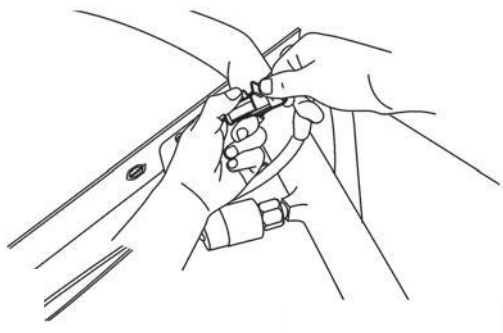
△提示：

低压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力低于一定的压力时（参考值：0.23Mpa），高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明低压开关正常。

(e). 关闭真空泵，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。



(f). 连接低压开关接插件。



## 温控器

### 检修

△提示：

此空调的温控器是电子式温控器，利用热敏电阻的阻值随温度的变化而变化的特性，通过电子电路对热敏电阻的阻值变化进行处理，由功率模块对继电器及压缩机电磁离合器进行通、断控制。

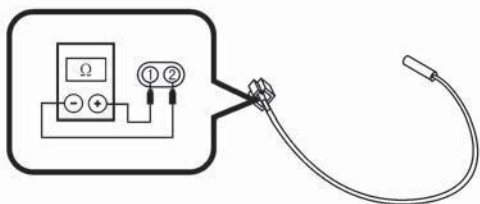
#### 1. 检修温控器

(a). 直接用数字万用表测量温控器两端的阻值。

标称值：5K $\Omega$  (25℃ )

△提示：

若阻值与标称值相差太大，则说明其性能不良或已经损坏。



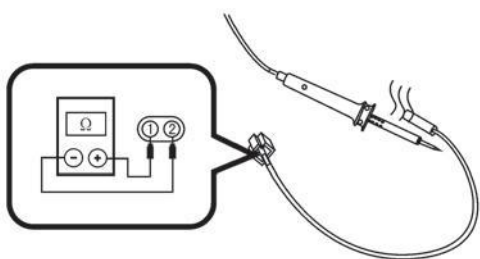
(b). 将温控器热敏端头靠近热源体（如电烙铁等），用数字万用表测量温控器两端的阻值。

△提示：

测得的阻值应该随温度的不断提高而增大。如是，说明温控器正常，若阻值无变化，说明其性能变劣，不能继续使用。

注意：

不要使热源体与温控器热敏端头靠的过近或直接接触，以防将其烫坏。

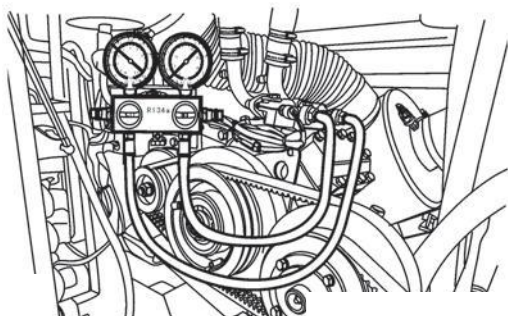


## 膨胀阀

### 检修

△提示：

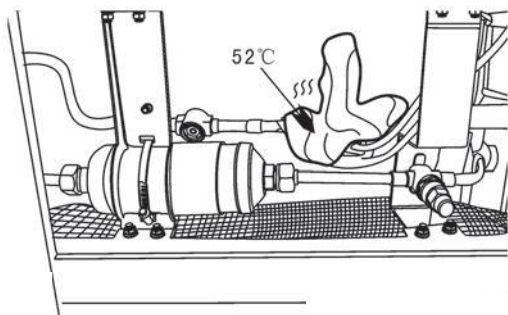
膨胀阀是将从干燥器流出来得高压制冷剂从小孔喷出，使其急剧膨胀，变成低压雾状体，使之易于吸热汽化，另外它可以起到节流作用，控制制冷剂流入蒸发器的流量，使蒸发器能在各种不同负荷的情况下，进行正常工作。



#### 1. 检修膨胀阀

(a). 将压力表组与空调系统相连。

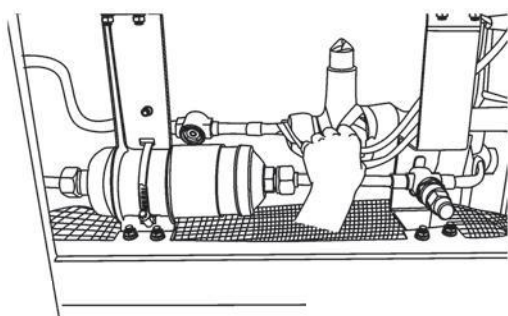
(b). 起动发动机，转速调至 1000~1200r/min，空调调至最冷位置，系统运行 10~15min。



(c). 查看低压侧压力表读数，如果偏低，在膨胀阀周围包上约 520C 的抹布，继续观察低压读数。

△提示：

若低压压力能上升到正常值或接近正常值，则说明系统内有水份。



(d). 若低压压力未升高，则从蒸发器出口处小心拆下膨胀阀感温包，将感温包握在手中观察低压表读数。

△提示：

若压力上升，可能是感温包与蒸发器包扎不紧，重新包扎感温包。若压力偏低，则说明膨胀阀有问题，需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

(e). 按照步骤 (c) 查看低压表读数时,若低压读数偏高,则从蒸发器出口处拆下膨胀阀感温包,将其放入冰水中 (使其温度降 00C), 观察低压表读数。

△提示:

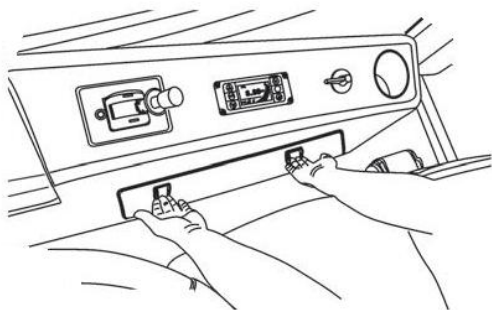
若低压压力降至或接近正常值,则可能是感温包包扎不紧或安放位置不对,需重新包扎并定位。若低压压力仍然偏高,需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

## 操纵器

### 检修

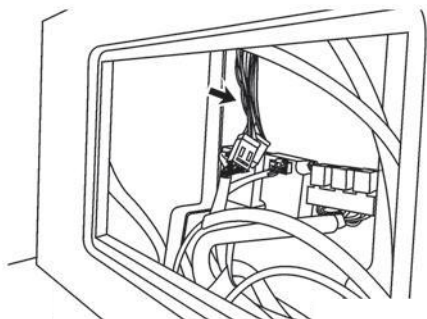
#### 1. 操纵器开关的检测

- (a). 整车启动后，按操纵器的开关键，空调系统应按上次关机时的状态运行，若操纵开关开起，空调系统不工作，首先检查仪表盘下操纵器线束的两线接口，其红色线是否有 24V 左右电压，若有，说明主车中央控制盒提供的操纵器电源正常，若无查主车中央控制盒；
- (b). 检查操纵器上的九线接口中的红色线是否有 24V 左右电压，若有，说明操纵器开关已坏，请更换同型号的操纵器开关。若无，检查空调电控盒中的保险是否熔断，若熔断需更换同等规格的保险。

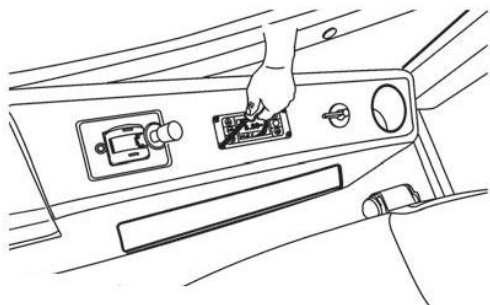


#### 2. 拆卸空调操纵器

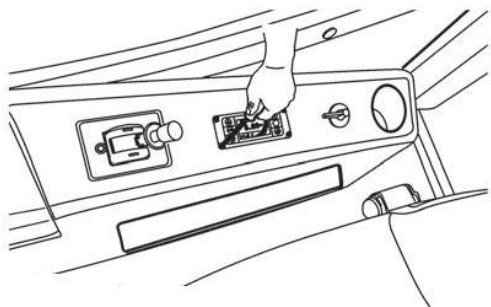
- (a). 打开副仪表台侧盖。



- (b). 断开操纵器接插件。

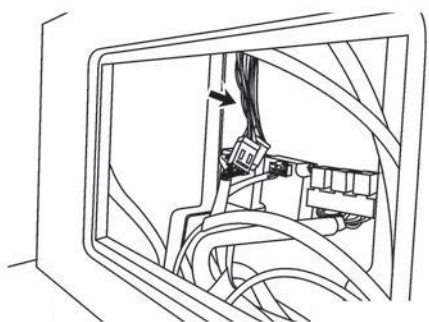


- (c). 拧下操纵器 4 颗固定螺钉。
- (d). 取出操纵器。

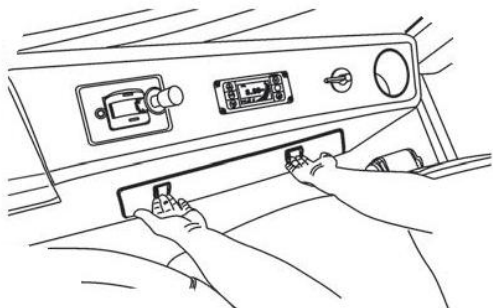


### 3. 安装空调操纵器

- (a). 将操纵器放入副仪表台上的安装槽内, 装上操纵器 4 颗固定螺钉并紧固。



- (b). 插上操纵器接插件。



- (c). 合上副仪表台侧盖。

## 第二十四章 除霜系统

### 总述

为了提高车辆的驾乘舒适性，在 该客车上安装了除霜系统，它是一种非独立、水暖形式。它是由除霜器装置和空气管道构成；其主要功能是，在外界温度较低的情况下，利用发动机水箱内的热水通过除霜器对前挡风玻璃进行加热，达到除霜和除雾的作用。

在 该客车的驾驶室前端安装有除霜器，用以除去前挡风玻璃的霜和雾。

该客车水暖管路布置是用串联方式把散热器和除霜器用水管连接在一起，除霜器内部设有一风机，主要功能为鼓风功能，即将进入除霜器内部的空气进行加速加热后通过除霜器波纹管吹到前风挡玻璃上对前挡风玻璃进行加热从而达到除霜、除雾功能。除霜器由外壳、散热水箱、电机、风扇、水管及风管等部分构成，充分利用发动机冷却液的温度进行除霜、除雾。

水暖除霜器采用水暖换热方式，将发动机冷却液通过水管输送到散热水箱，以直流电动机为动力，带动风扇旋转，用鼓风方式将散热水箱内介质的热量向风挡玻璃表面，为挡风玻璃提供一定温度，起到除霜作用。为驾驶员提供良好视线，提高行车安全性。

### 注意事项

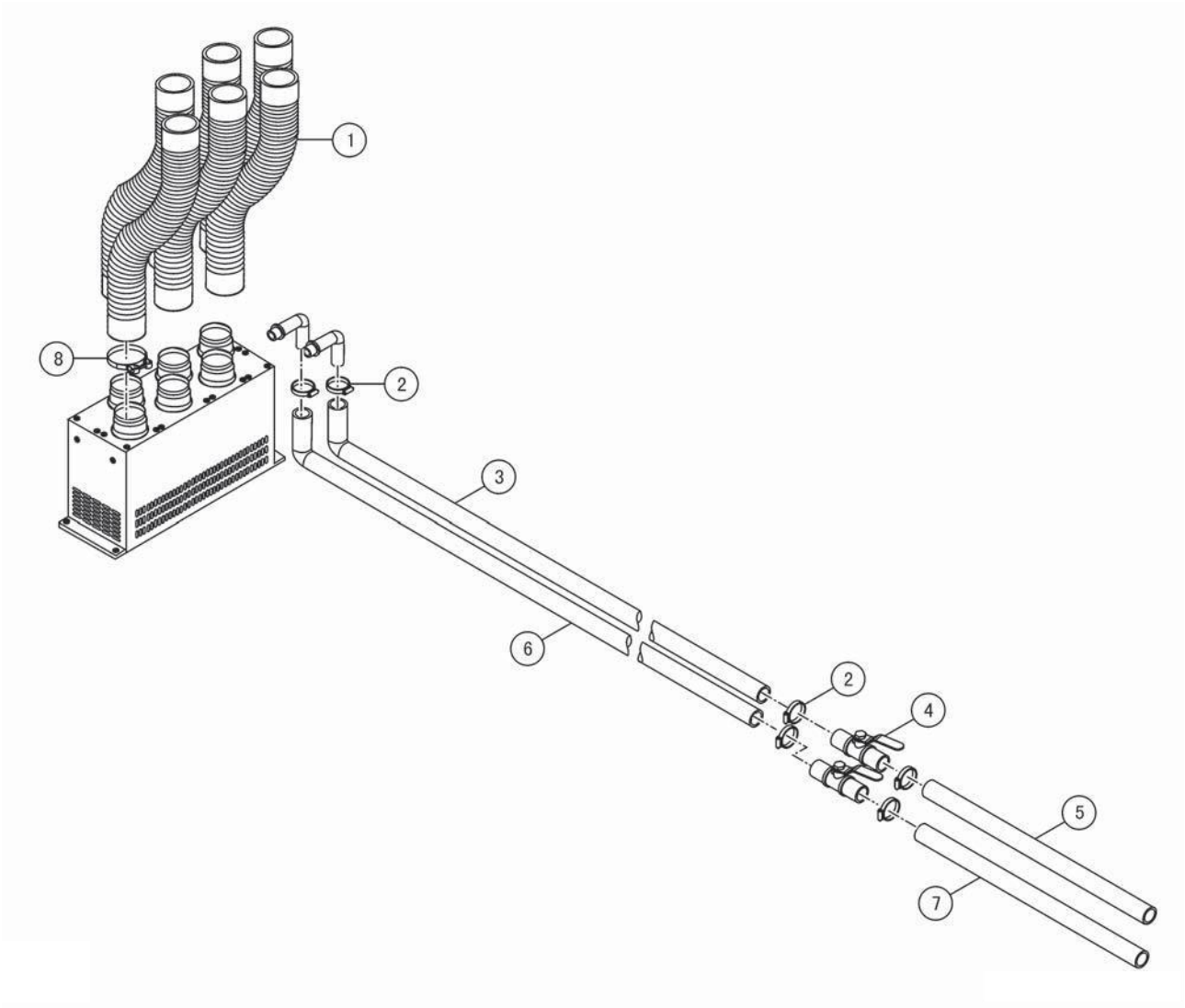
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
3. 在拆卸或安装任何电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池负极电缆，可防止人或车辆受损。
4. 冬季使用除霜器前，首先检查：固定除霜器或散热器的螺栓是否紧固，除霜器内散热水箱是否漏水，连接发动机与除霜器输水管路是否固定可靠。检查球形截止阀是否打开。
5. 出风接管截面积不应小于除霜器出风口截面积，且应避免急转弯或转弯过多，以免增加出风阻力。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
开机后不工作	1. 线路（未接线或线路接头脱落）	检查电线插头、插接牢固
	2. 保险丝（保险丝熔断）	更换保险丝
	3. 除霜器（电机损坏）	除霜器，更换
排风量小	电源（正、负极接反）	正确接线
声音异常	1. 除霜器（电机轴承坏）	除霜器，更换
	2. 除霜器（风轮扫膛）	除霜器，更换
除霜器壳内向外渗水	1. 放气阀（松动）	拧紧放气阀
	2. 除霜器（散热水箱损坏）	除霜器，更换
风机不能停止工作	开关（失灵）	更换开关
开机后风量时大时小	除霜器（电机炭刷磨损造成接触不良）	除霜器，更换

部件图

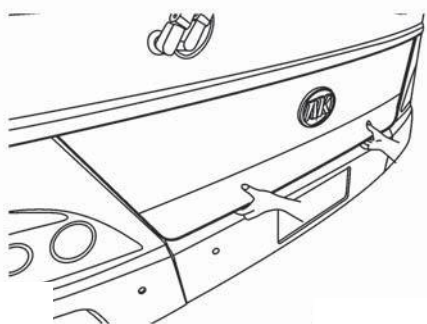


1	除霜器波纹管
2	A 型蜗杆传动式卡箍
3	除霜器进水管
4	球形截止阀

5	水管 1
6	除霜器出水管
7	水管 2
8	T 型蜗杆传动式卡

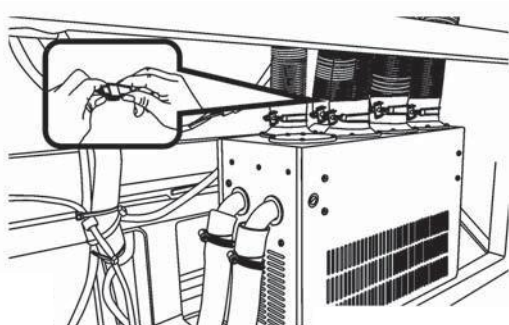
## 除霜器

### 更换

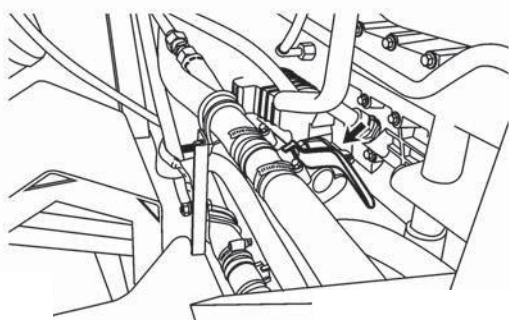


#### 1. 拆卸除霜器总成

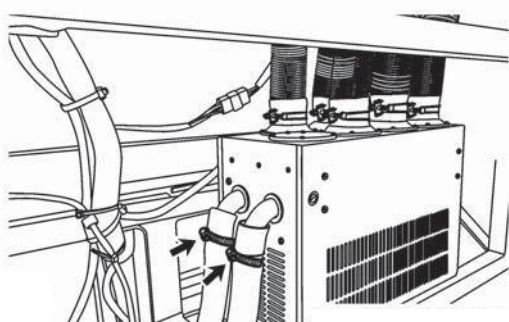
(a). 打开前围盖板。



(b). 断开除霜器引线接插件。



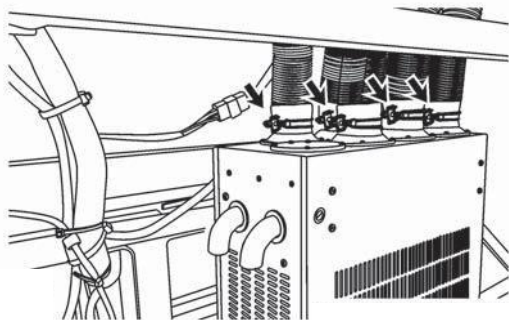
(c). 关闭球形截止阀。



(d). 拆卸除霜器进出水软管固定管夹。

△提示：

取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。

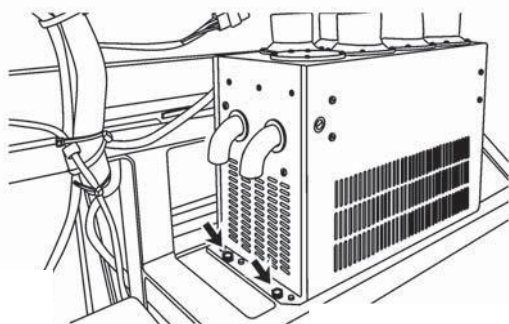


(e). 拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

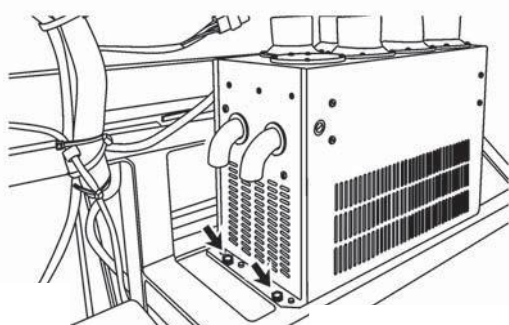
如果除霜器波纹管损坏，请更换。

更换方法：拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍，再拆卸除霜器波纹管与仪表台连接的固定卡箍。（波纹管与仪表台连接的位置如图所示）。



(f). 拆卸除霜器总成固定螺栓。

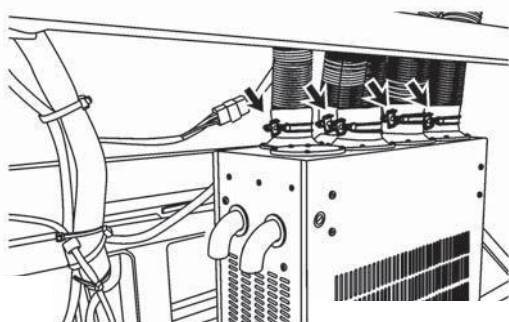
(g). 取下除霜器总成。



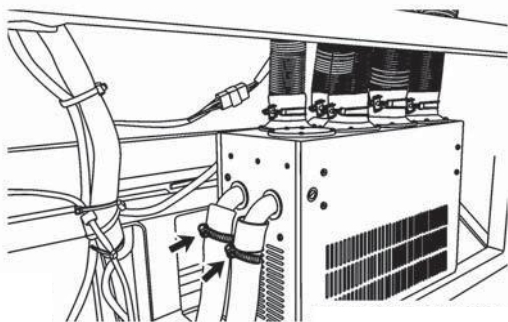
## 2. 安装除霜器总成

(a). 安装除霜器总成固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N·m



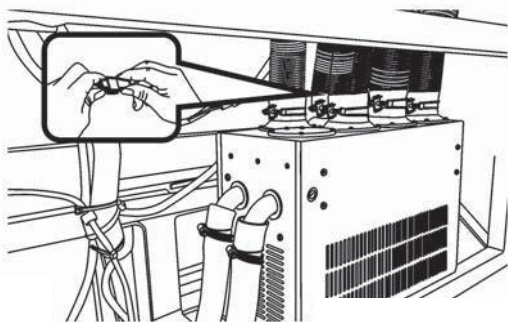
(b). 安装除霜器与除霜器波形管连接的固定卡箍并紧固。



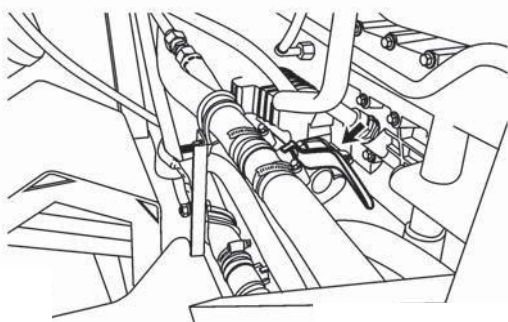
(c). 安装除霜器进出水软管固定卡箍。

△提示：

安装除霜器进出水软管时，按照标记进行安装。



(d). 连接除霜器引线接插件。



(e). 打开球型截止阀。

(f). 除霜系统排气。

△提示：

起动发动机一段时间，待循环系统内冷却液温度升高约70℃时，打开发动机左侧除霜器循环管的球形截止阀。使用一字螺丝刀转动散热器顶端的放气阀，排除散热器的空气直到没有空气冒出即可。以保证水能够迅速循环，再开启水暖除霜器控制开关，保证出风温度。

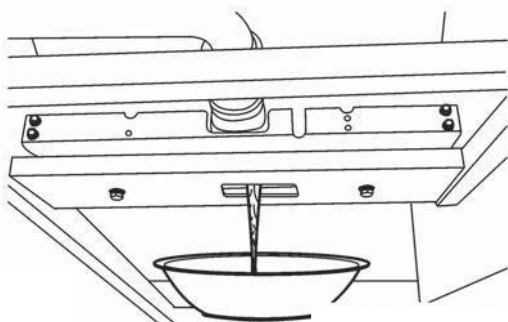
(g). 关闭前围盖板。

## 除霜水管

### 检修

注意：

检修除霜水管时，应在发动机冷却后操作，以免在拆卸管路时烫伤。

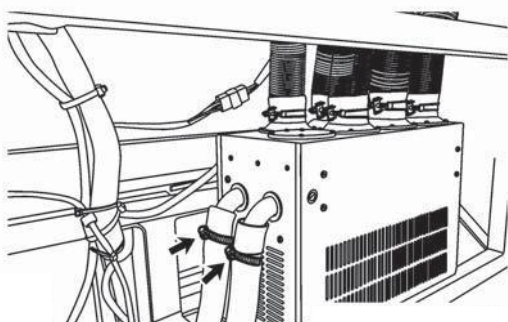


#### 1. 拆卸除霜水管

##### (a). 排放冷却液

△提示：

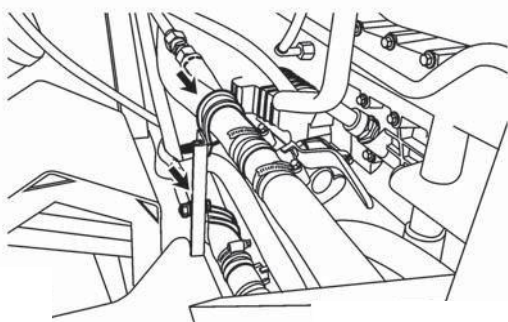
打开放水开关之前，将散热器下面放置一容器，以免放出的冷却液污染环境。



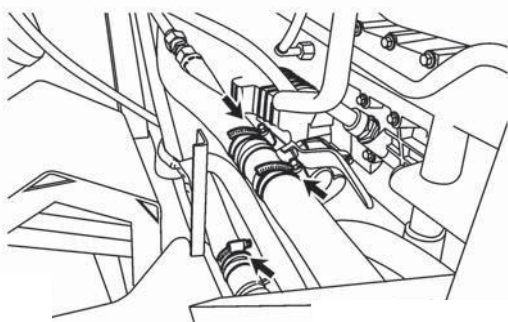
##### (b). 拆卸除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。



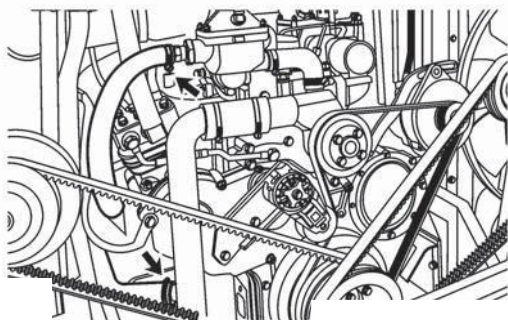
##### (c). 拆卸所有在车架上固定除霜软管的固定管夹。



##### (d). 拆卸除霜水管与球型截止阀连接的固定卡箍并取下球型截止阀。

△提示：

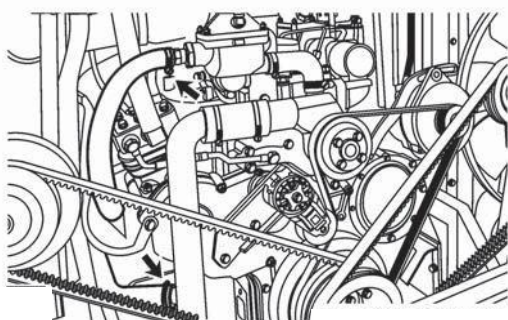
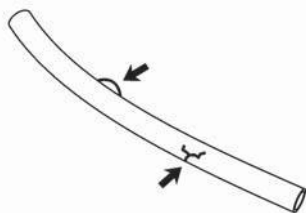
检查除霜球型截止阀是否损坏，如有损坏，请更换。



(e). 拆卸除霜水管与发动机连接的固定卡箍。

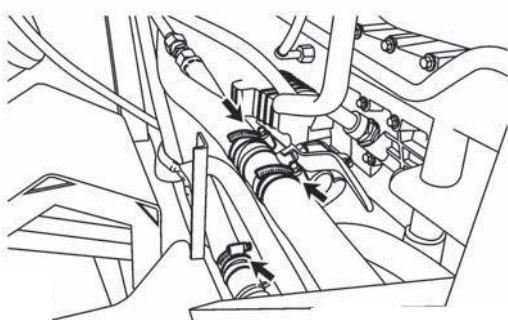
△提示：

检查除霜水管是否有裂纹、老化或不正常膨胀等损坏现象，如有，应及时更换。

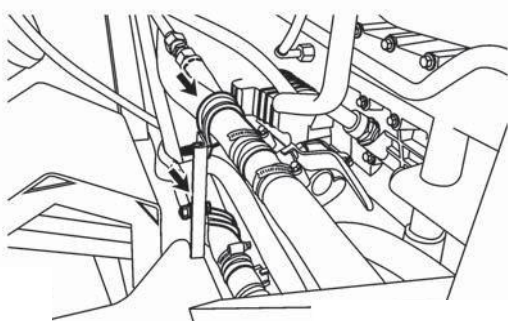


## 2. 安装除霜水管

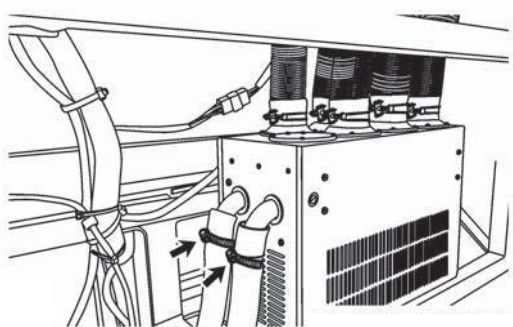
(a). 安装除霜水管与卡箍到发动机接口上并紧固固定卡箍。



(b). 安装除霜水管与卡箍到球型截止阀上并紧固固定卡箍。



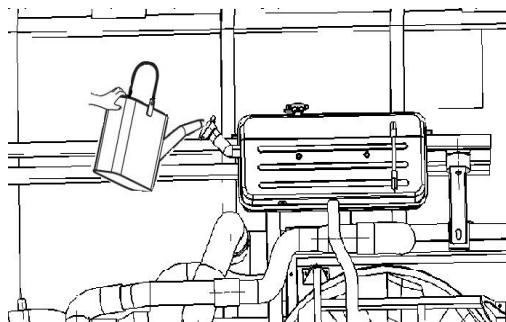
(c). 安装所有在车架上固定除霜软管的卡箍并紧固其固定螺栓。



(d). 安装除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

按照标记进行安装。



(e). 加注冷却液。

## 第二十五章 雨刮器与洗涤器总成

### 总述

雨刮器是汽车不可缺少的装置，用来清扫车风窗玻璃上的雨水、雪或尘土，以确保驾驶员有良好的视线，能够安全驾驶，对维护自己和他人的的人身生命及财产安全具有重要作用。

本车雨刮器采用电动式操作装置，性能优越，装有自动复位装置，可以在任何位置切断雨刮器电路时，使雨刮器刮雨刷都能自动停止在风窗玻璃的下部，本车雨刮器共有三个档位，可以实现速度的高低调换，方便驾驶员根据实际需要进行相应操作。

#### 1. 雨刮器的功用

- (a). 刮雨机构是由直流电动机供给不同电压实现不同档位的运动速度。一般在第一档速度中设有节拍调节器，按一定时间间隔调节雨刮器的动作，根据固定节拍，自动中断雨刮电动机 1~2 节拍，停歇时间间隔在 2~30s 范围内。
- (b). 如果打开风窗玻璃洗涤器开关，使车身上的喷嘴向挡风玻璃喷水，在延迟一定时间后启动雨刮电动机，当关闭开关，则浸湿停止，但雨刮器还能工作 5~6s，把挡风玻璃擦干净，并把雨刷复位。

#### 2. 洗涤器的功用

风窗玻璃洗涤器的功用是将清洁水或洗涤液喷射至风窗玻璃上，在雨刮器的作用下，清除风窗玻璃上的灰尘及污物，使驾驶员有良好的视野。

## 注意事项

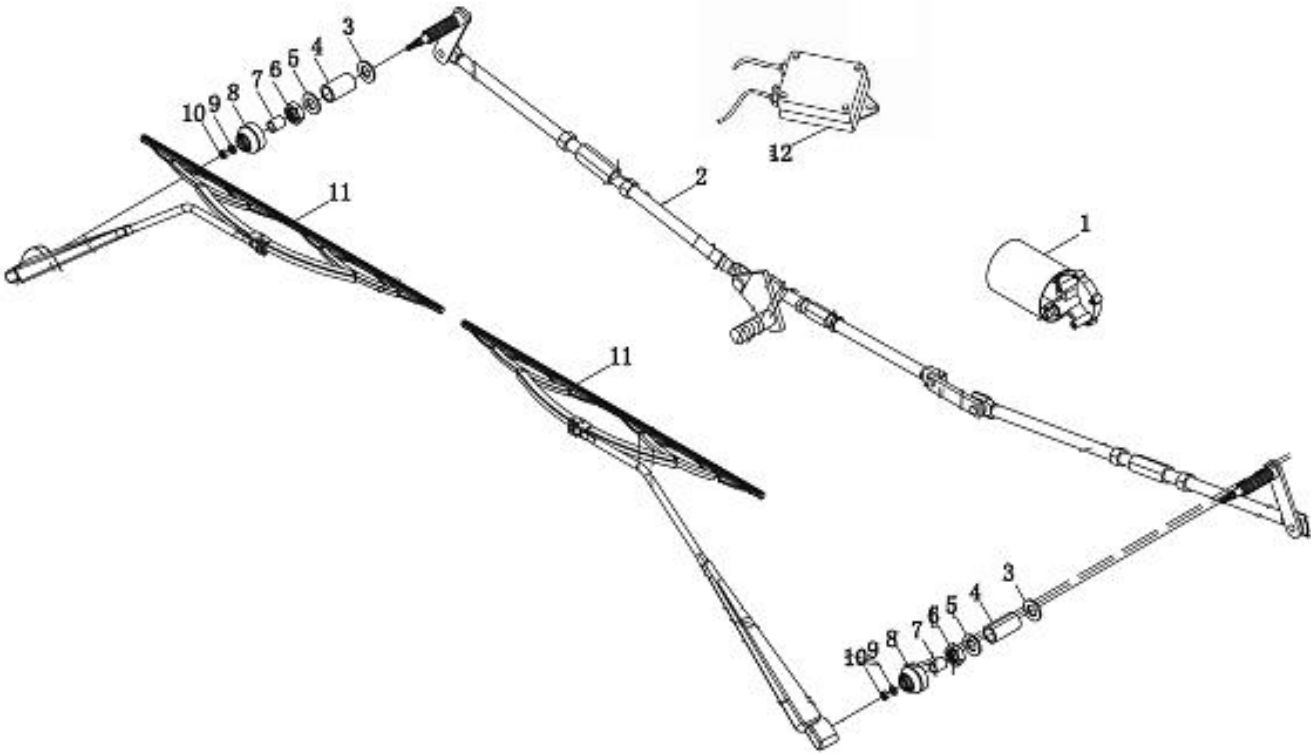
1. 雨刮器在使用过程中如遇意外堵阻,应及时切断电源,防止电机烧坏。此时将雨刮开关转到 OFF 档是不够的,而是要先迅速将总电源关掉,然后将雨刮电机上的插头拔离组合开关上的插座。这样雨刮电机才是真正切断电源。
2. 刮雨刷在使用过程中应保持其与车窗玻璃紧密相贴,不得有间隙,导致雨刮器起不到清扫的作用。使用过程中禁止干刮,防止损坏刮雨刷,如若不小心触动雨刮器开关时,要及时关闭,注意要对车窗玻璃和雨刮器进行清洁维护,防止灰尘堆积。
3. 雨刮器在使用 1000h 后,雨刮电机要拆卸保养,清理换向器,用双零号纸打光换向器表面的电刷磨痕、更换电刷。
4. 洗涤器不能长时间工作,每次工作时间不能超过 5s。每次使用间歇时间不得少于 10s,无洗涤液时不要开动洗涤器。
5. 喷水管要紧固,避免随便拔开外喷水管现象的发生,在洗车时注意不要对喷水管接口长时间喷射,以免腐蚀老化。
6. 使用过程中要对雨刮器经常检查、维护,查看雨刮器臂是否破损、老化,需要更换时要及时更换。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
刮水器异响	1. 刮片（磨损严重或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 刮臂（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
刮片与挡风玻璃贴合不紧	1. 刮臂（弹簧松动或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 刮臂（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
刮臂运转不正常工作	1. 连杆机构连杆（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 连杆机构球头（连接松动）	雨刮器总成，检修
	3. 电路（刮水器电路系统出故障）	雨刮器与洗涤器
	4. 刮水电机（损坏）	雨刮器总成，检修
洗涤器不喷水或喷水异常	1. 洗涤器水管喷嘴（堵塞）	洗涤器总成，更换
	2. 储液器中洗涤液（水量不足）	洗涤器总成，更换
	3. 电路（洗涤器电路系统出故障）	雨刮器与洗涤器
	4. 洗涤电机（损坏）	洗涤器总成，更换
	5. 接口（松动）	雨刮器与洗涤器
	6. 洗涤罐（有杂物）	洗涤器总成，更换

部件图



1	电机
2	连动杆
3	锁紧垫圈
4	螺套
5	平垫 3
6	螺母

7	含油轴承
8	防尘罩
9	平垫 2
10	自锁螺母
11	雨刷器
12	雨刮控制器

## 检查与调整

### 1. 汽车雨刮器的检查

△提示：

主要检查雨刮器转柄处于高速或低速位置时的动作状态，刮片动作状态，并且，还要检查刮片臂是否可在指定位置处停下。

- (a). 使转柄处于高速位置，在刮片高速摆动时，确认刮片高速动作状态。此时，刮片应无颤振并摆动正常。
- (b). 使转柄处于低速位置，在刮片低速摆动时，确认刮片低速动作状态，此时，刮片应无颤振并摆动正常。
- (c). 使转柄处于间歇位置，在刮片间歇摆动时，确认刮片间歇动作状态，刮洗时间 2~4s，间歇时间 4~6s。此时刮片应无颤振并摆动正常（刮片动作时，电动机及传动机不应发出异响）。
- (d). 检查雨刮器的复位功能：切断雨刮器开关，确认刮片是否可转到指定的位置后停下。
- (e). 检查刮片臂的压力是否合适，橡胶刮片与前挡风玻璃接触是否良好橡胶是否老化，并检查各连接部位是否牢固。

△提示：

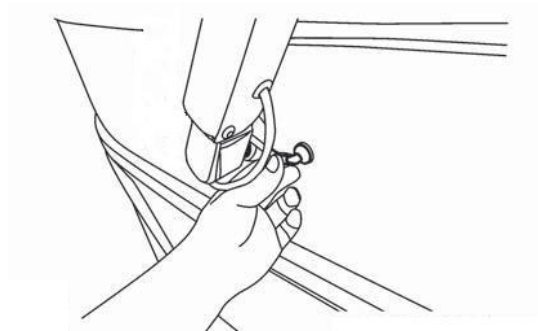
检查完毕，应在雨刮器的各运动部位滴注润滑油，并打开电动机让雨刮器工作，使润滑油浸入到各工作面。

### 2. 汽车风窗洗涤器的检查

- (a). 检查各水管连接情况。若松动或脱落，应重新安装好；若橡胶有老化、折断或破裂应更换。
- (b). 检查喷嘴工作情况。用毛刷清洁喷嘴；打开洗涤器开关，检查喷嘴的喷射角度，喷射角度不合适时，应调整。
- (c). 检查洗涤器的工作情况。当打开洗涤器开关时，喷嘴应将洗涤液喷射到前挡风玻璃上，同时雨刮器的刮片臂应连续刮刷 2~3 次，否则应检查和排除故障。

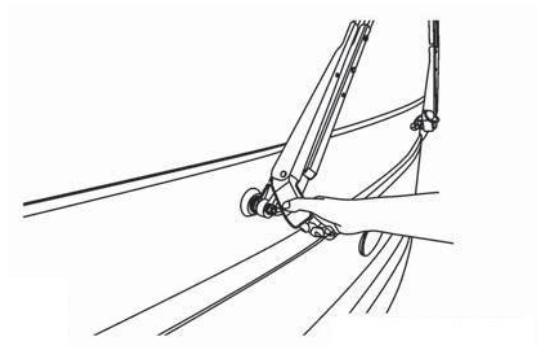
## 雨刮器总成

### 检修

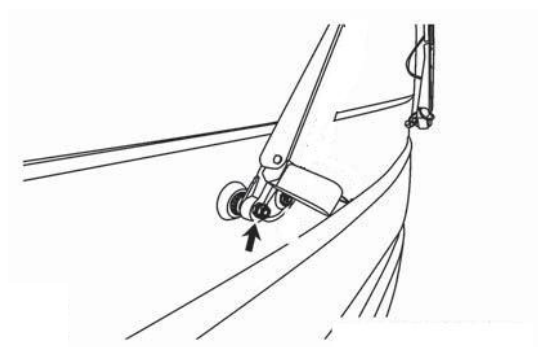


#### 1. 拆卸雨刮臂总成

(a). 拔出喷水软管。



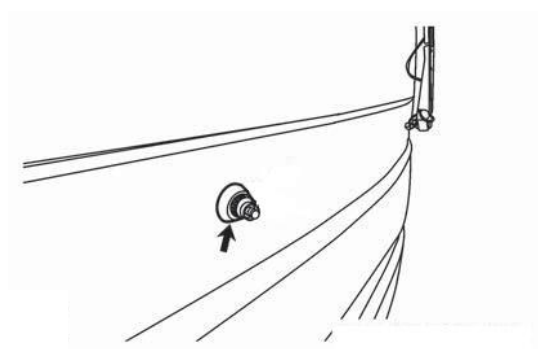
(b). 向外掀开雨刮臂固定螺母护罩。



(c). 拆卸固定螺母，从螺柱上拆下刮水臂。

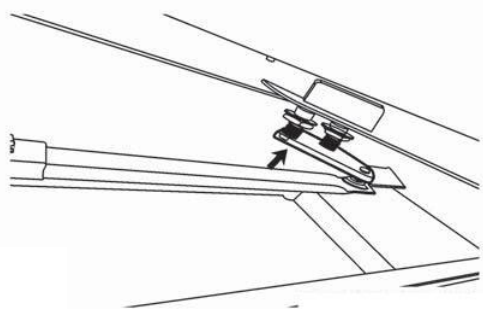
注意：

拆卸时不要损坏螺栓丝牙而给安装带来不便。

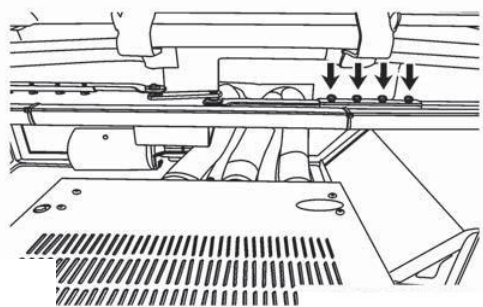


#### 2. 拆卸雨刮连杆和刮水电机

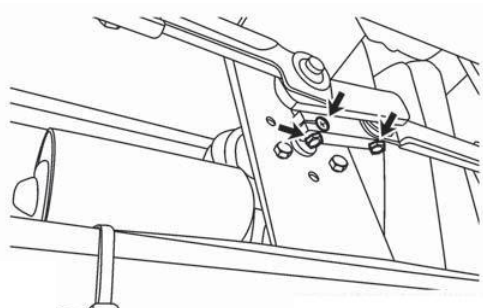
(a). 拆卸固定卡簧，取出防尘罩。



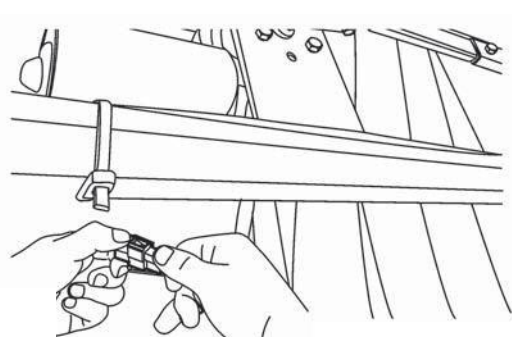
(b). 从内侧拔出雨刮臂座。



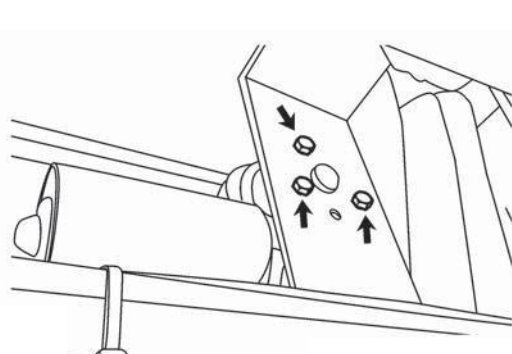
(c). 拆卸雨刮臂传动杆调整螺栓。



(d). 拆卸雨刮电机驱动臂固定螺栓与螺母。



(e). 从电机驱柄上取下雨刮连杆总成。



(f). 断开雨刮电机的引线接插件。

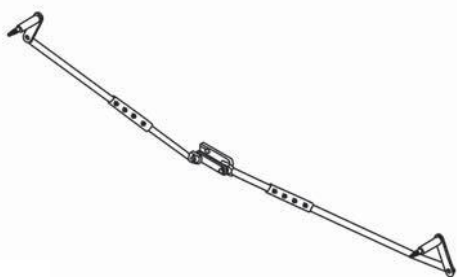


(g). 拆卸雨刮电机固定螺栓，取下雨刮电机。

(h). 检查雨刮电机是否需要更换。

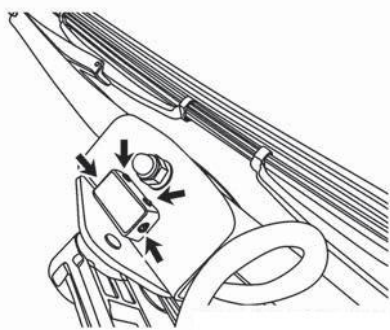
### 3. 检查雨刮连杆

- (a). 检查连杆连接处是否损坏，若有，则维修或更换。



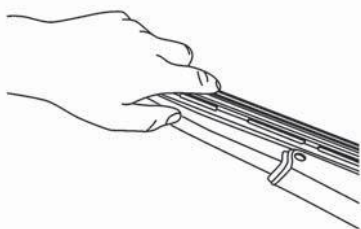
### 4. 检查喷嘴

- (a). 检查喷嘴是否有杂物将其堵塞，如果堵塞可用大头针去除脏物。如果用大头针清理后没有起到好的效果，则需更换喷嘴。



### 5. 检查雨刮器臂

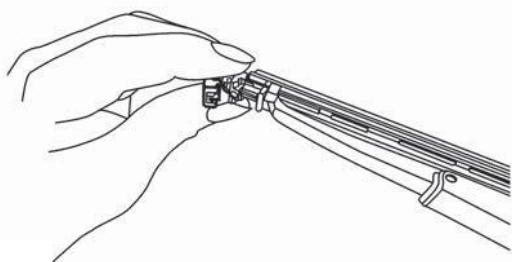
- (a). 用手指感觉一下刮雨刷的柔软度，如果较硬，且有细小裂纹，说明已老化，需要更换雨刮臂总成或更换与管片。



- (b). 用一字形螺丝刀将雨刮片端盖打开，拔出端盖。

△提示：

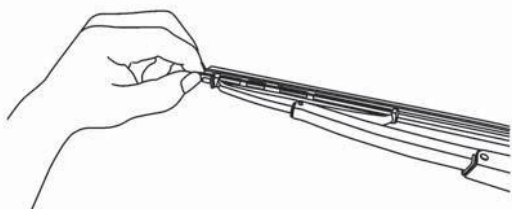
雨刮片两端端盖相同，拆卸即可进行刮水胶条。



- (c). 逐一拔出弹簧片后，将刮水胶条慢慢拔出。

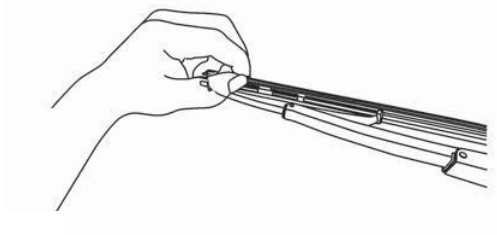
注意：

更换刮水胶条时必须更换同一型号的刮水刮水胶条，无论拆解或装组装均应缓慢进行，避免损坏刮水胶条或托架损坏。

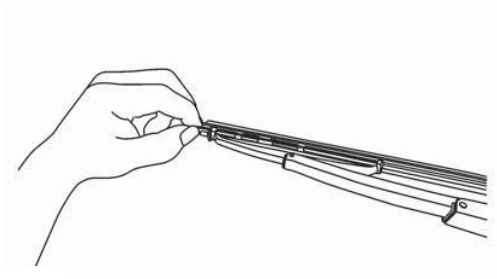


## 6. 安装雨刮器臂

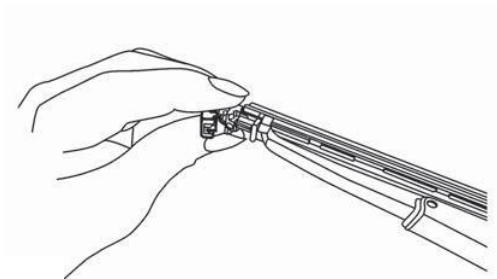
(a). 将刮水胶条慢慢放入安装位置。



(b). 安装两端的弹簧片。

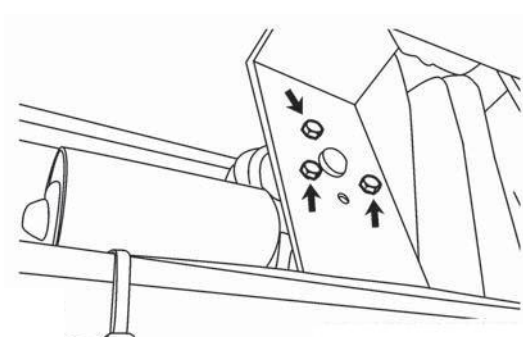


(c). 安装雨刮片端盖并扣合。

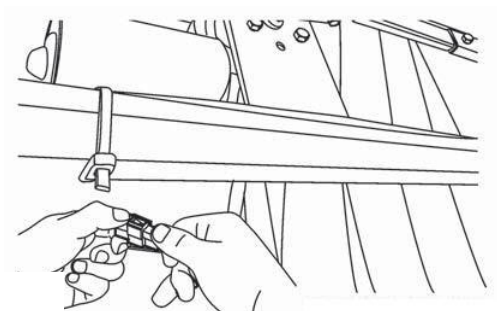


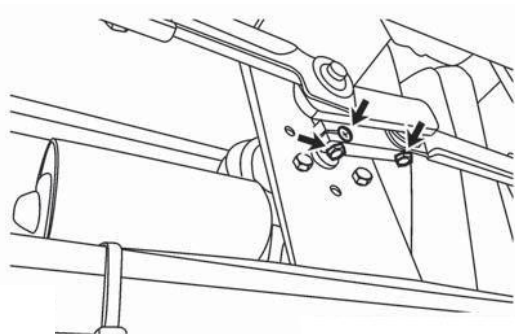
## 7. 安装雨刮连杆和雨刮电机

(a). 将刮水电机放入安装位置，安装刮水电机的固定螺栓并紧固。



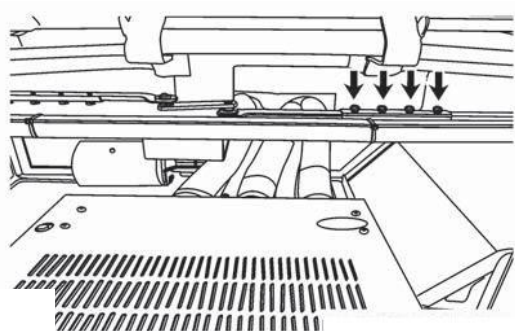
(b). 连接刮水电机引线接插件。





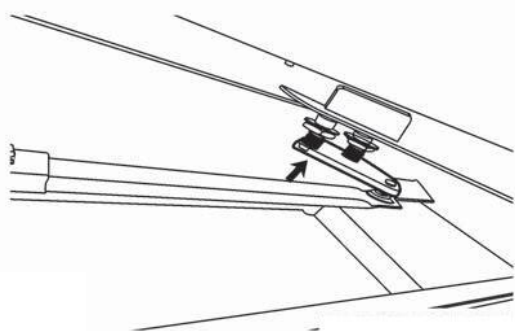
(c). 安装雨刮电机驱动臂及联动板臂的固定螺栓与螺母并紧固。

扭矩:  $8 \sim 10 \text{ N} \cdot \text{m}$

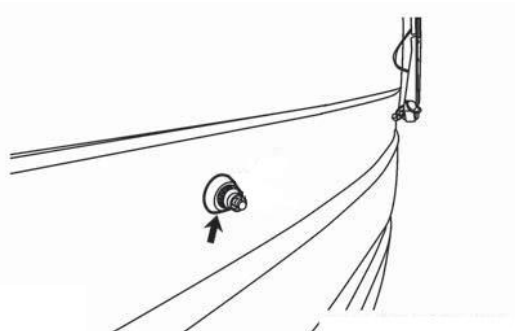


(d). 安装雨刮臂传动杆调整螺栓并紧固。

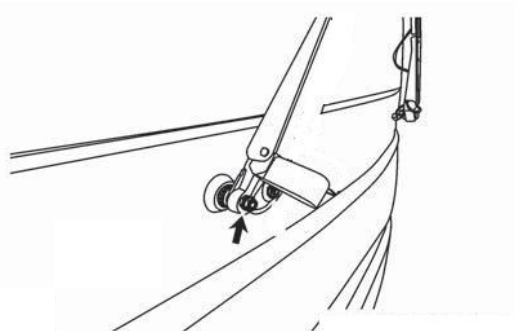
扭矩:  $20 \sim 25 \text{ N} \cdot \text{m}$



(e). 从内侧将主、副雨刮臂座插入安装孔内。



(f). 安装防尘罩和固定卡簧到雨刮臂座上。



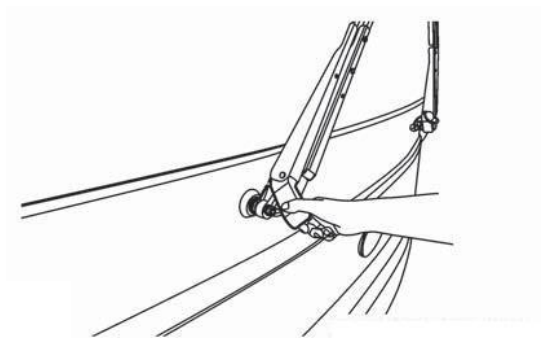
## 8. 安装雨刮臂总成

(a). 将雨刮臂主、副摆臂安装到驱动轴上, 轻轻将雨刮片放到挡风玻璃上, 装上弹簧垫圈及螺母并紧固。

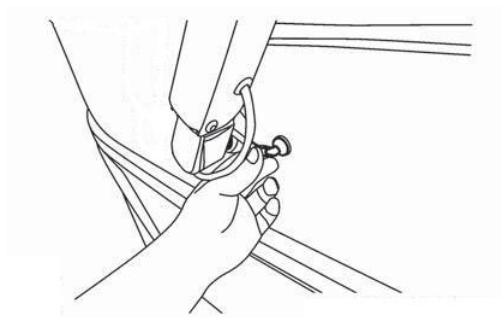
扭矩:  $45 \sim 49 \text{ N} \cdot \text{m}$

注意:

安装雨刮时尽可能的按照拆卸时的位置进行安装, 以免雨刮片摆动超出范围而损坏。



(b). 合上刮臂螺母护罩。



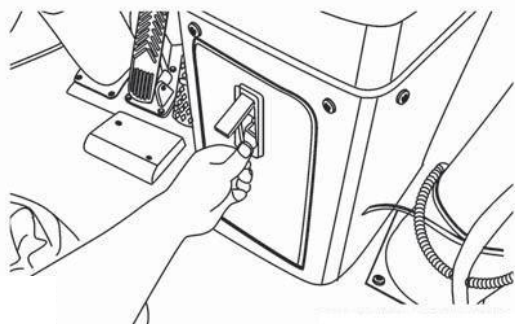
(c). 安装喷水软管。

△提示：

一切安装完毕后进行测试，打开雨刮开关观察各档位是否正常、摆动范围是否合适，如有问题应能够即时排出。

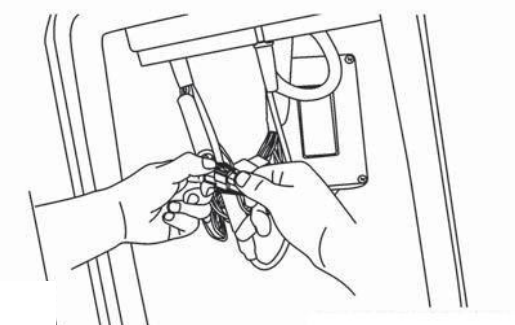
## 雨刮控制器

### 更换



#### 1. 拆卸雨刮控制器

(a). 打开仪表台检修盖。



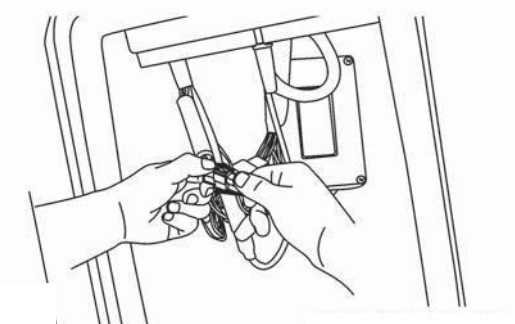
(b). 断开雨刮控制器引线接插件。

(c). 拆卸雨刮控制器固定螺钉并将其取下。

#### 2. 检查雨刮控制器

△提示：

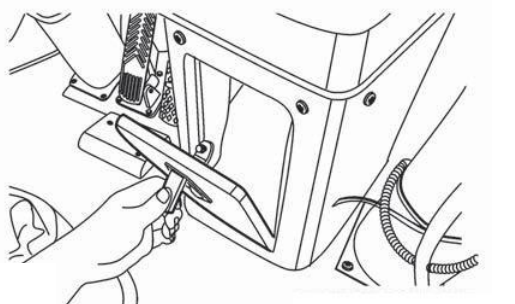
雨刮器在使用工程中消耗电流随电机档位（高、中、低）的不同而有明显的差别，为使电机工作稳定，使用大功率继电器用来调节电流变化产生的影响。大功率继电器如有异常应及时检查，以使得雨刮器能够正常工作。



#### 3. 安装雨刮控制器

(a). 将雨刮控制器放置安装位置，装上固定螺钉并将其紧固。

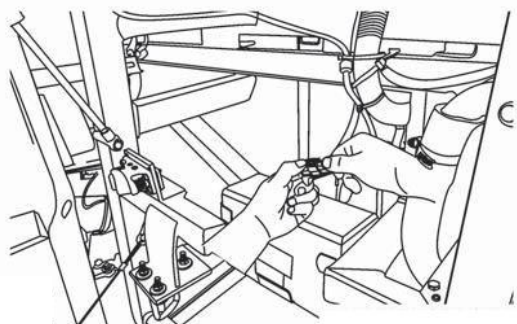
(b). 连接引线接插件。



(c). 关闭仪表台检修盖。

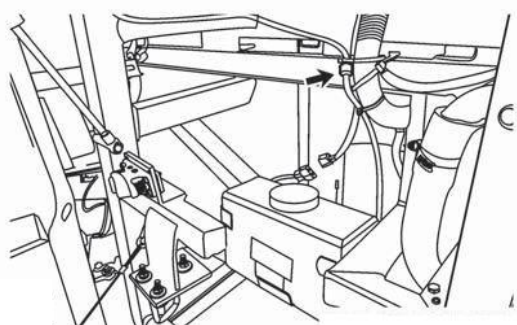
## 洗涤器总成

### 更换



#### 1. 拆卸洗涤器总成

(a). 断开洗涤器引线接插件。



(b). 断开喷水软管。



(c). 小心将洗涤器从支架上取出。

#### 2. 检查洗涤器

△提示：

- 检查洗涤器中水量是否够，若水面很低，需要加清水，并按一定比例添加玻璃清洁液。装好洗涤器，试喷一下洗涤液，如果喷射量较少，检查两个喷嘴口，用大头针通透将杂物去除。
- 检查洗涤罐是否有裂纹、破损的地方，各个接口是否连接紧固，洗涤液是否有泄露的现象，洗涤罐中是否有污物，清洗洗涤罐，紧固其连接或更换洗涤罐。

#### 3. 检查喷水软管内是否有异物，若有则清除

4. 风窗洗涤液的选用

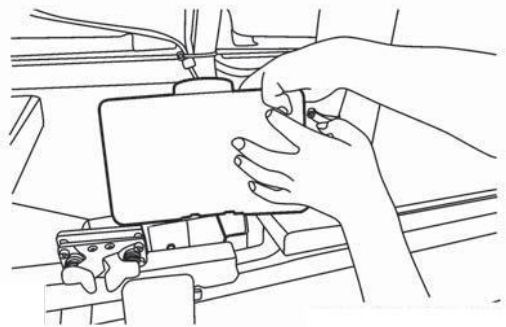
△提示：

风窗洗涤液，最好采用水与 DPI 防冻液的混合剂，配比见表。

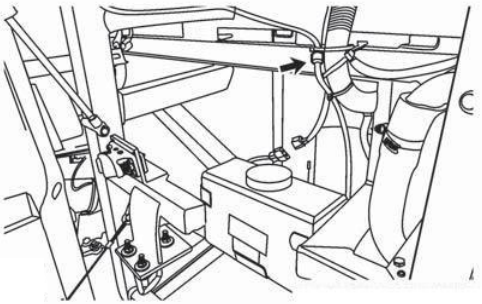
室外温度	-35℃	-20℃	-10℃	0℃	夏季
DPI（ 配比 ）	1	1	1	1	1
水（ 配比 ）	—	1	2	6	10

5. 安装洗涤器总成

(a). 将洗涤器放入安装位置。



(b). 连接洗涤器喷水软管。



(c). 连接洗涤器引线接插件。

