

K8 系列车型维修手册



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 K8 系列客车。

本维修手册适用于以下车型：HFF6750KCE6FB、HFF6609KDE6FB、HFF6600K8D6、HK6609K8D5Z、HK6600K8D6Z、HFF6730K8D6Z。

K8 系列客车充分吸收了行业先进设计、制造和工艺技术，采用全承载式车身，后置柴油发动机。“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，请与公司本部或与公司当地维修网点联系，您将得到满意的服务。

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。

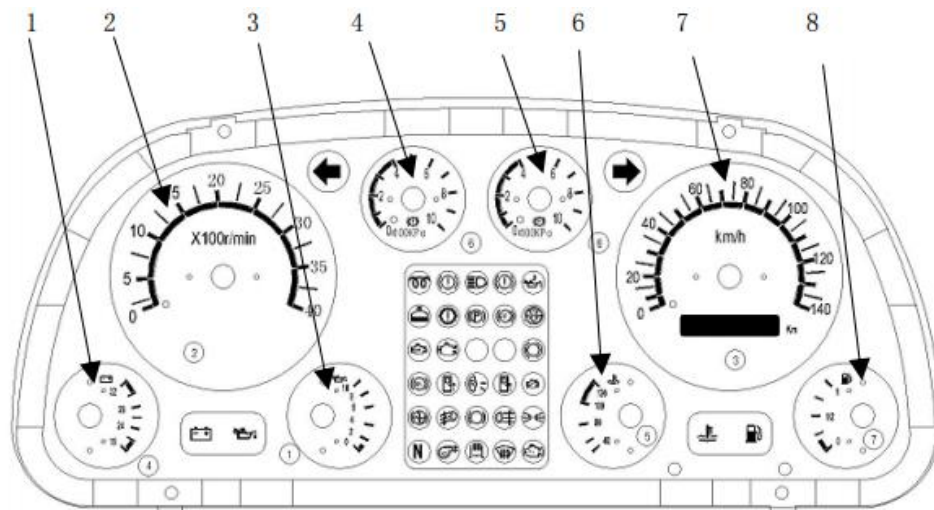
本维修手册最终解释权归安凯汽车股份有限公司。

祝您一路平安，行驶愉快！

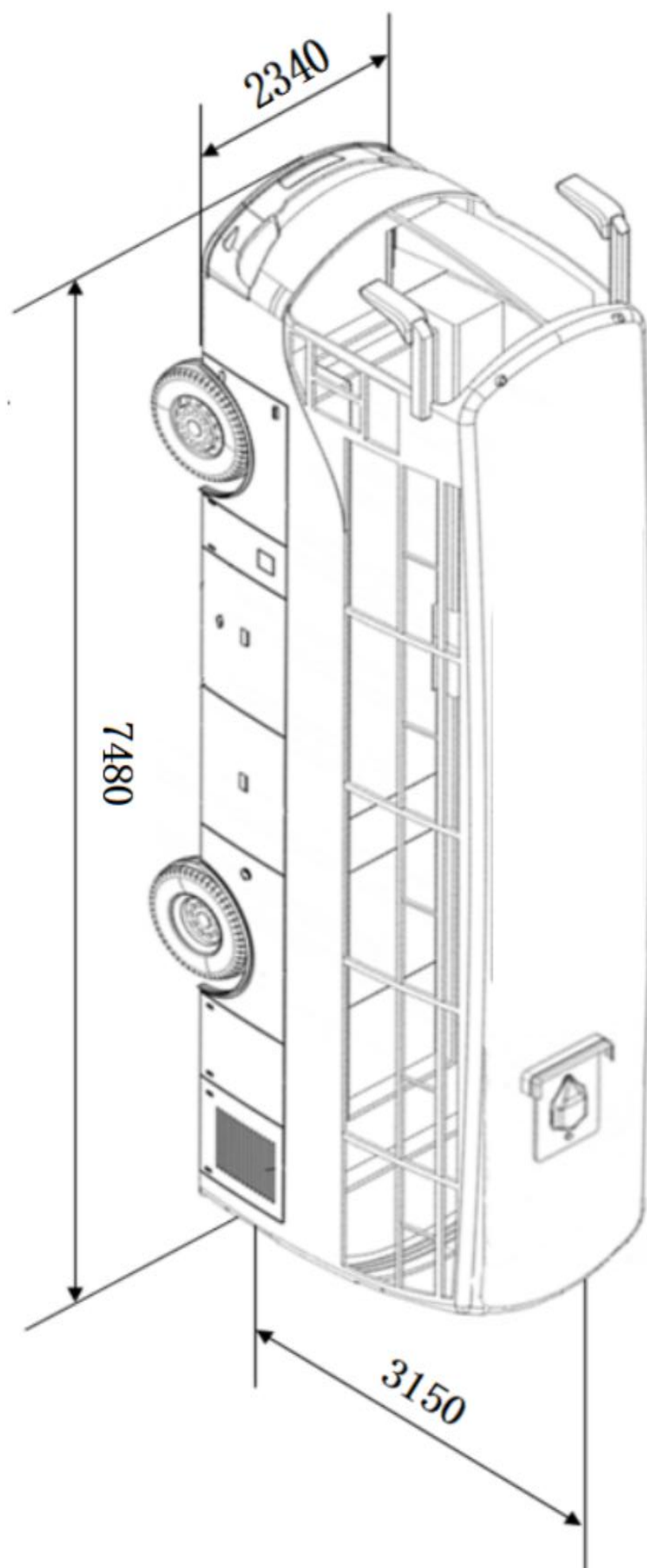
安凯汽车股份有限公司

车型		K8 系列客车
项目		
长 X 宽 X 高： mm		7480X2340X3150
轴距： mm		3800
前/后悬： mm		1220/2460
前/后轮距： mm		1850/1745
接近角/离去角： °		18/11
整备质量： kg		6240， 6560
最大总质量： kg		9000
最高车速： km/h		100
最小转弯直径： m		≤16
乘员数：		24-31
排放水平：		国六
燃料类型及型号		NG
发 动 机	型号	YCS04160N-62
	额定功率/转速	114KW/2100rpm
	最大扭矩/转速	579 Nm /1200-1600rpm
变速器		五档、全同步器式、手动换档
悬挂		纵置半椭圆形叶片式钢板弹簧
前桥		锻钢件、工字形断面、两端拳式
后桥		单级减速、双曲线齿轮
转向		机械式、非动力转向（可选动力转向）
制动系统		前盘式制动
离合器		单片、干式、膜片弹簧离合器
轮胎		7.50-16 /7.50R16 /8.25-16/8.25R16/ 245/70R19.5

仪表主要参数：电压 24V



- 1、电压表 2、转速表 3、机油表 4、气压表 1 5、气压表 2 6、水温表
7、车速表 8、燃油表



第一章 整车各大系统的概述	1
1.1 发动机 ECU	1
1.2 燃油系统(适用于燃油车)	1
1.3 燃气系统(适用于燃气车)	4
1.4 进气系统	8
1.5 冷却系统	11
1.6 后处理系统（针对国四、国五燃油）	16
1.7 制动系统	18
1.8 动力转向系统	21
1.9 集中润滑系统(选装)	23
1.11 空调系统（适用于空调车）	29
1.12 暖气及除霜系统	31
第二章 燃气发动机	32
发动机总成	32
发动机维护	41
发动机整机	50
第三章 增压系统	62
总述	62
注意事项	64
增压器	65
第四章 燃气系统	71
总述	71
范围	71
注意事项	72
检查	73
CNG 燃气系统	79
第五章 进气系统	82
进气系统	82
进气管	87
空气滤清器	94
中冷器	100
进气歧管	103
第六章 排气系统	105
总述	105
消声器	109
排气管	112
排气歧管	114
第七章 冷却系统	115
第八章 离合系统	158
注意事项	163
离合系统排气	163
离合踏板	164
离合总泵	165
离合器总成	167
第九章 变速器	171

总述	171
变速器技术参数	172
使用说明	176
常见故障诊断	176
变速器结构	179
变速器拆解	185
变速器总成装配	189
变速器保养	196
工具清单	198
易损件清单	199
第十章 传动轴	200
概 述	200
传动轴组件	202
传动轴总成拆卸、分解	203
十字轴轴承更换	205
中间支承轴承法兰更换	208
传动轴组装	210
传动轴装配	212
扭矩说明	214
第十一章 前桥总成	215
概述	215
注意事项	215
前轮毂和转向节	216
简单维护	217
安装	217
第十二章 后桥总成	219
概述	219
轮毂及制动器、半轴元件图	219
使用及保养	221
半轴的拆装维护	222
主减及差速器的拆装和维护	227
主减速器总成的拆装	231
主减速器总成元件图	233
主减速器的检修	234
主减速器总成的安装	239
第十三章 前悬总成	246
双横臂扭杆式独立悬架结构	246
前悬减震器结构图	247
扭杆弹簧组成	249
上摆臂总成	253
下摆臂和球头总成	256
上下摆臂球头部件	260
第十四章 后悬总成	263
后悬架总成结构图	263
后减震器部件	264
后悬架部件	266
稳定杆装配部件	271

第十五章 转向系统	273
转向操纵系统元件图	273
转向管柱元件图	274
动力转向系统	279
动力转向器总成	286
转向拉杆	292
第十六章 制动系统	303
概述	303
故障诊断与维修表	304
专用维修工具	304
制动系统辅助装置性能检测	307
主缸	309
前盘式制动	311
后盘式制动	317
驻车制动	323
第十七章 车轮与轮胎总成	329
总述	329
注意事项	330
故障现象表	331
前车轮与轮胎	336
后车轮与轮胎	339
手控阀	345
差动阀	348
第十八章 起动和充电	351
第十九章 空调系统	393
总述	393
注意事项	394
故障现象表	396
布置图	398
系统性能检查	399
系统维护	401
系统故障诊断	402
就车检查	408
制冷剂	412
空调压缩机	419
蒸发器	426
蒸发风机	428
冷凝器	431
冷凝风机	432
干燥器	434
高、低压开关	436
温控器	439
膨胀阀	440
操纵器	442
第二十章 除霜系统	444
总述	444
注意事项	445

故障现象表	446
除霜器	448
除霜水管	451
常见故障分析及排除	454
主要螺栓螺母拧紧力矩	458
整车主要技术参数	459
电路图	465

第一章 整车各大系统的概述

1.1 发动机 ECU

一、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。

二、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。

（一）发动机熄火时

首先检查——后配电箱、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。

（二）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。

1.2 燃油系统(适用于燃油车)

一、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。

二、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。

三、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）。

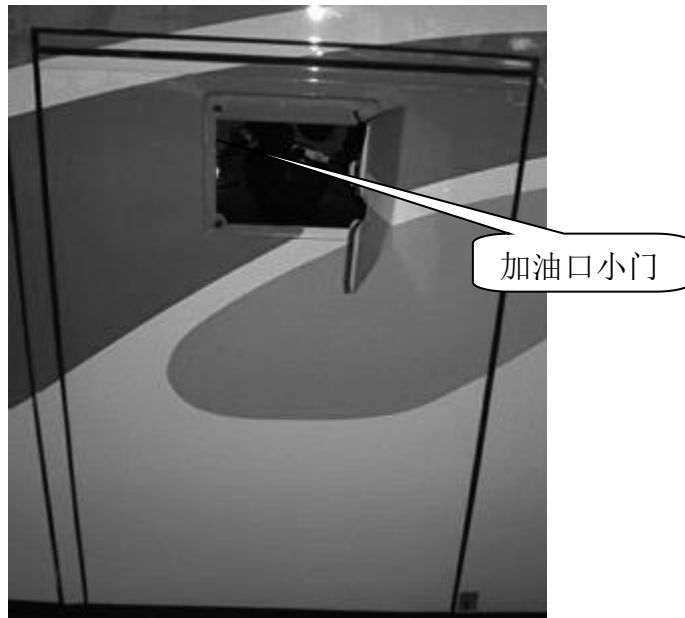
(6) 不能用任何形式的乳化柴油或者其它柴油，柴油必须保持高度的清洁，不被灰尘杂质所污染，柴油注入燃油箱前应静置72小时以上并取用上层柴油。

(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。

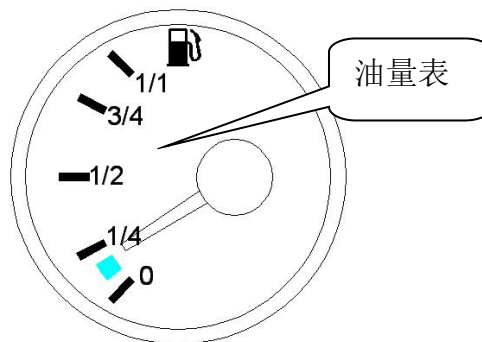
No. 1 添加燃油：

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。



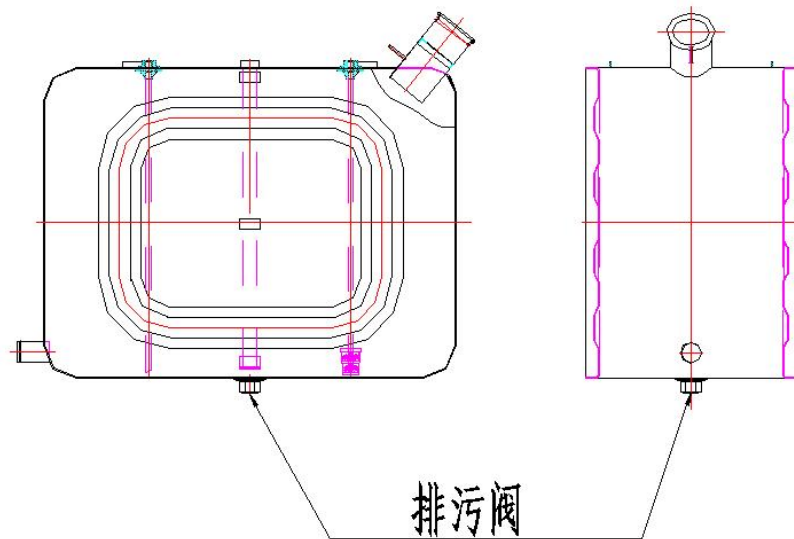
仪表处有油量表显示油箱内剩余油量值。



No. 2 排放燃油箱的杂物及水分：

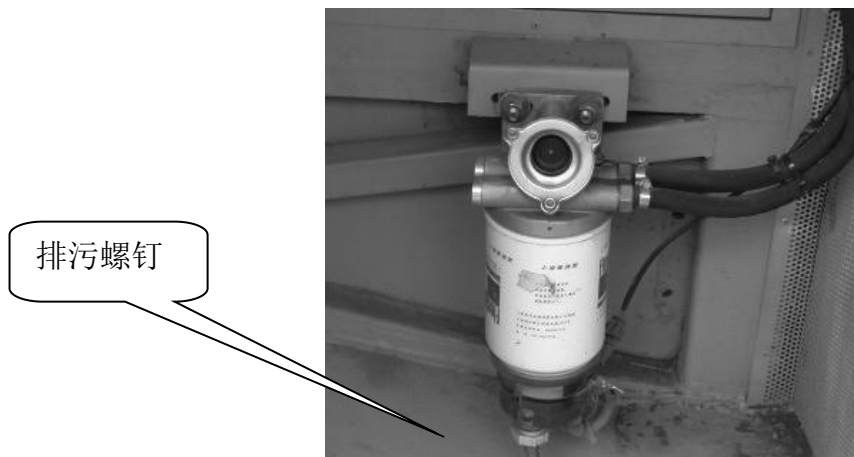
一年一次，最好在秋季，松开燃油箱底部堵塞，排出淤泥和冷凝水，这将避免水及杂质等进入发动机而产生故障的危险，程序如下：

- 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。



No. 3 燃油滤清器排水:

带油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。



1.3 燃气系统(适用于燃气车)

一、CNG 系统

燃气系统为日常免维护产品，系统保养由专业人员进行，驾驶员发现异常现象应及时通知专业人员前来维修。

No. 1 汽车加气：

充气前准备：首先把车辆驶入加气站，把车辆安全停在加气的地方，熄灭发动机，关闭整车电源，车上人员必须全部下车后，打开控制面板的舱门，接地线。按照以下步骤操作：

A、充气前：拔下防尘冒，插上充气枪，确定一切正常后，按照控制面板上的指示，打开 CNG 控制面板上充气截止阀，开始充气；

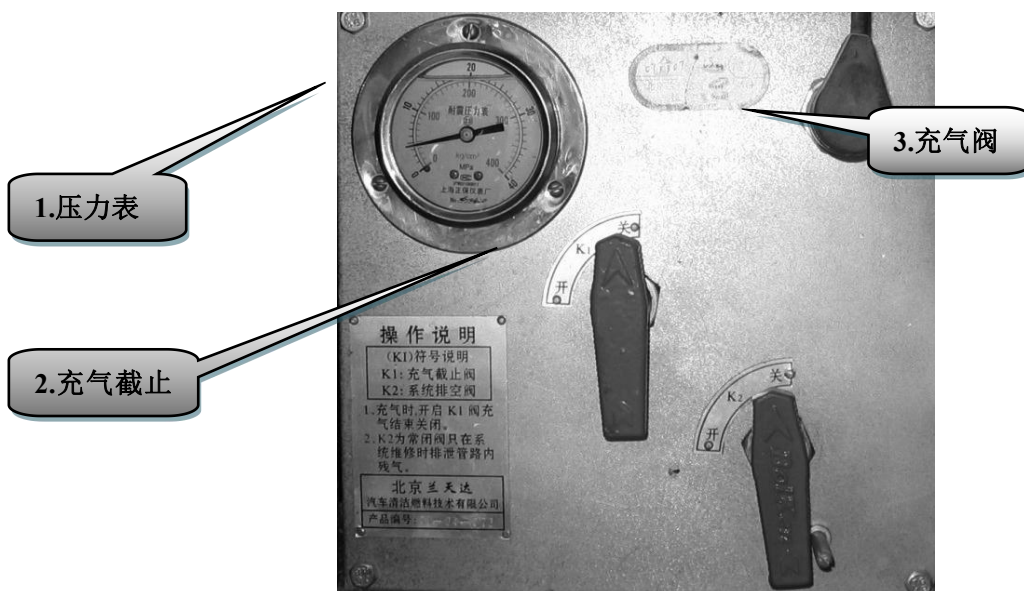
B、充满气时：控制面板上的压力表显示气瓶气体的压力，压力表显示 20MPa 时，表示气瓶已满，应停止充气。不得超压充气。

C、充满气后：充气完毕立即关闭充气截止阀（手柄处于指示标牌上的关闭状态），拔下充气枪，套上充气阀防尘冒，取下地线，关上舱门。充气结束。



附图：

CNG 车辆充气时面板操作(不同燃气厂家略有不同)



☆注意：

- 1、充气前，车上人员必须全部下车在安全的地点等候。
- 2、加气时应严格执行加气站充气操作规程，天然气充气压力不得高于 20MPa。
- 3、在车辆充气过程中，必须关断车辆总电源，周边严禁烟火。
- 4、控制面板上 K2 阀，除在 CNG 系统管路维修时，由专业人员进行排空操作，其他情况处于关闭状态，严禁操作。

5、充完气的车辆（充气至 20MPa）放置 6 小时后，压力降低至 18~17MPa，是正常的，因系统温度下降所致。

6、若储气瓶组压力为零，则必须充装氮气置换储气系统内的 CNG 残气后，方可再次充装 CNG。

No. 2 气量显示器

按照规定操作规程正常驾驶，驾驶员应随时留意剩余气量显示器显示和操控面板压力表气量读数，确保气瓶内压力不低于 3MPa，低于 3MPa 时，车辆必须再次加气。



No. 3 出车前例行检查：

- A、检查燃气系统高压压力表指示压力和停车前比较有无明显的下降；
- B、检查燃气储存状况；
- C、检查燃气装置和管线是否有漏气现象；
- D、检查各个部件管线有无松动及异常现象；
- E、检查高压管路是否有刮蹭现象，如有问题应及时排除。

本系统与常规的燃油汽车启动方式相仿，车辆启动前，驾驶员应检查手动截止阀是否处于开启状态，如果不是，应使其处于开启状态后，打开汽车电源，检查仪表盘上剩余气量显示器显示气量，如果不低于 3MPa，即可按照规定操作规程启动汽车。

☆注意：开启手动截止阀时应缓慢开启，避免瞬间开启造成过流保护阀关闭。

二、LNG 燃气系统

No. 1 常规充装

常规充装是指储液罐经过 4~6 次冲液后，储液罐得到深度冷却后正常使用的储液罐，在充装时储液罐内胆处于低温状态和有一部分液体。

充液准备：正常情况下，液位显示器显示小于 30L 时就需要对储液罐充液，充液前，首先把车辆驶入充液站，把车辆安全停在充液的地方，正常停车熄灭发动机，关闭整车电源，车上人员全部下车后，打开充液仓门，接地线，按照以下步骤准备充液：

- A、充液前：由加液站专业人员取下充液口和回气口防尘罩，对充液接头扫气清洁，接地线。
- B、回气口操作：确定一切正常后，先把回气枪和回气口连接；打开回气截止阀和放空截止阀；使储液罐压力低于充液枪的压力；一般是储液罐压力在 0.6MPa 时，关闭放空截止阀。
- C、充液：将充液枪和充液口连接，启动充液枪，开始充液；充液阀为单向阀，无需手动控制，充液达到额定量时，充液自动停止，关闭充液截止阀。

D、充液完成后：先取下充液枪，再取下回气枪，关闭回气截止阀，盖上充液口和回气口防尘罩，充液结束。

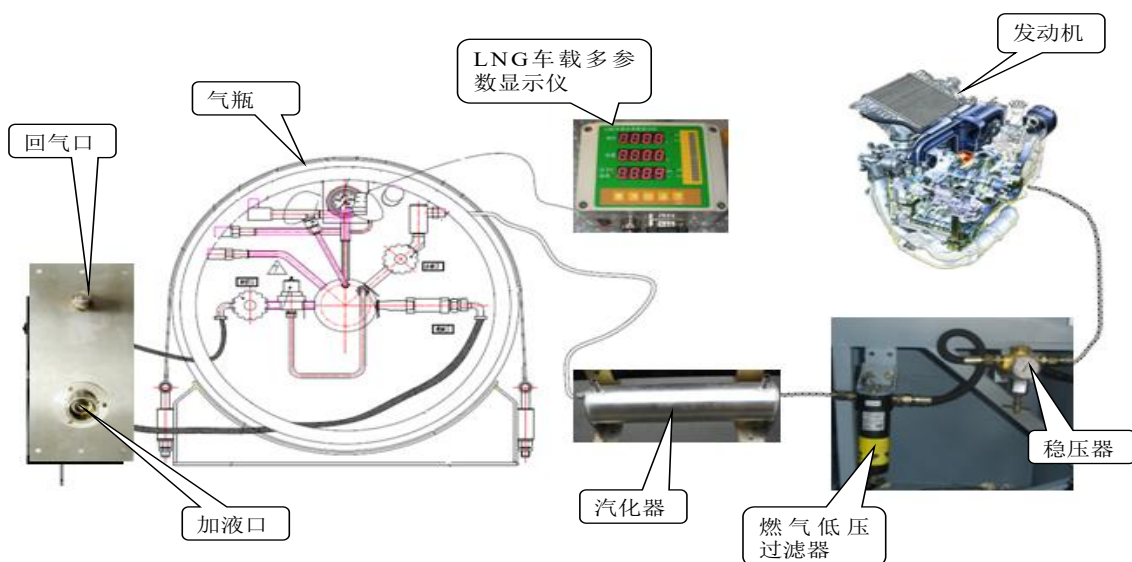
如果是未使用过或者超过两周未用的 LNG 车储液罐属于热瓶，热瓶的充液方法参照下面的热瓶充装方法。

热瓶充装：在常规充装方法的基础上增加如下操作步骤：

先用 20L 的液化天然气充入储液罐，并让其自然蒸发汽化。这样不仅可以起到冷却储液罐的作用还可以达到检漏的目的。做完检漏后，便可进行排空降低储液罐压力，随后可以按照常规充液法进行充液。

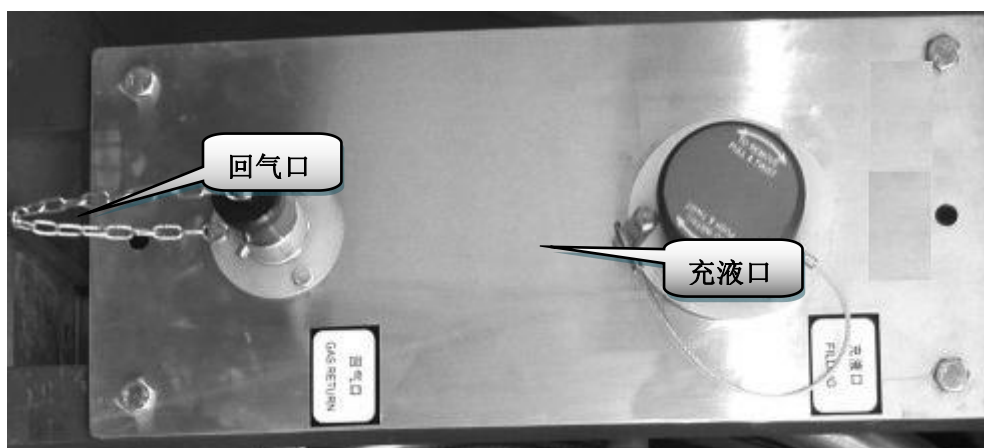
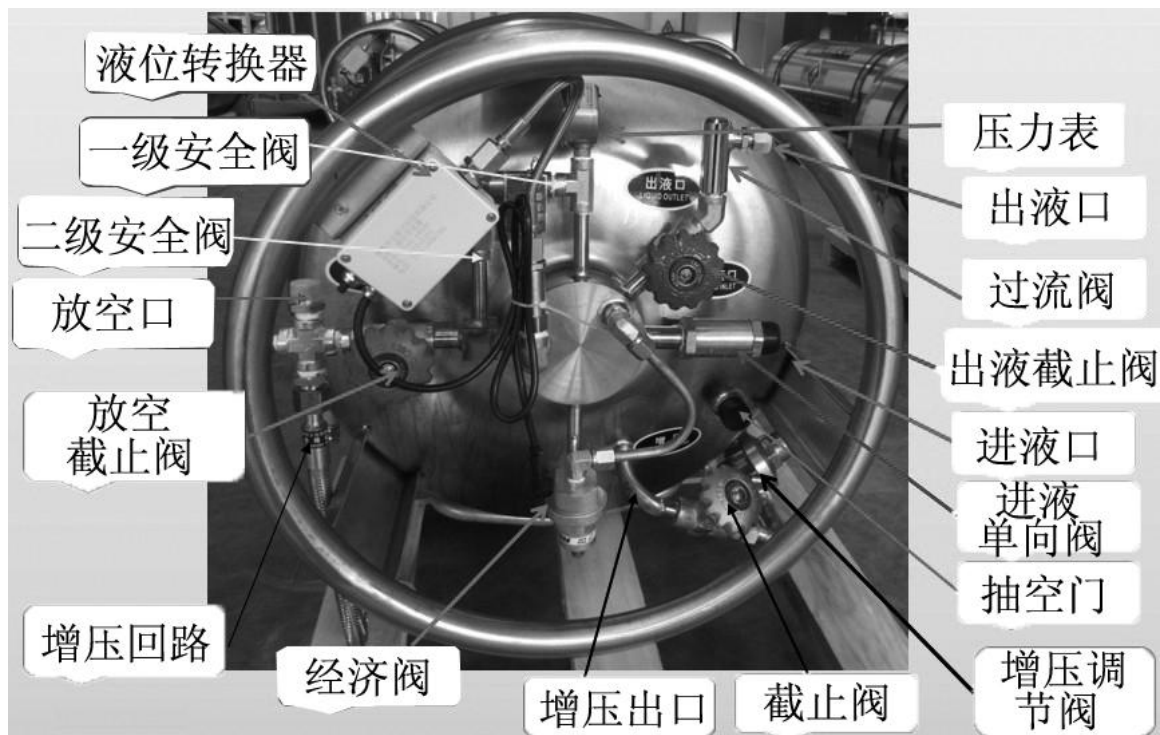
☆注意：

- 1、充液前，车上人员必须全部下车在安全的地点等候。
- 2、充液过满的储液罐，储液罐内压力会迅速上升导致安全阀开启排气。
- 3、充液中不准超压，充液压力不准超过 1.5MPa。
- 4、充装完后，观察储液罐压力，若未达到发动机需求压力，则需要打开增压截止阀进行增压。车辆行驶过程中增压截止阀的状态依照发动机工作压力而定。



附图：

LNG 储液罐结构图（不同厂家的储液罐结构略有不同）



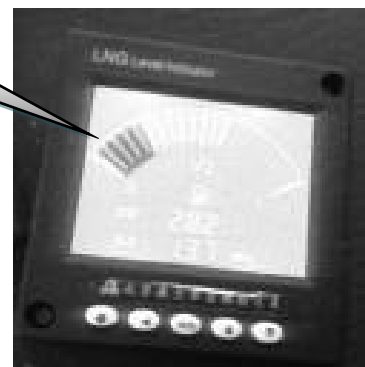
注意：在充装前必须进行如下检查：

- 1、观看储液罐外表是否有结露或结霜现象，建议有此现象的储液罐不要进行充装，应当送回厂家进行修理。
- 2、查看储液罐是否有压力，如果压力为零，应当对储液罐进行吹扫、气密性试验，合格后，再进行充装。

No. 2 气量显示器

气量显示器位于仪表台左侧，司机易于观察燃气系统各项参数。

气量显示器



1.4 进气系统

一、空气滤清器

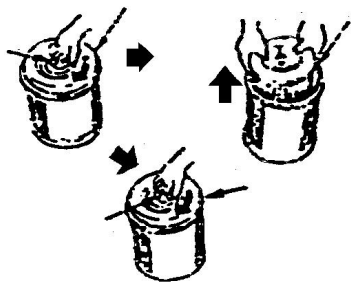


空气滤清器一般有两级纸质滤芯：主滤芯和安全滤芯，经常需要保养的主滤芯（以下所说的滤芯均指主滤芯），打开滤清器外壳，即可看到主滤芯，拆下主滤芯即可看到安全滤芯。空滤器的作用是滤除进入发动机空气中的灰尘和沙粒。

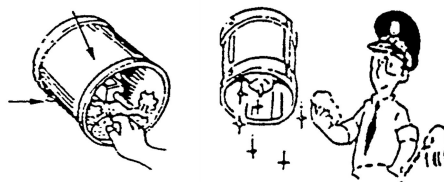
空滤器在行驶里程为1000km或者间隔50小时先到为准应检查维护一次，多尘土条件下工作时，应当缩短检查维护的行驶间隔里程。

二、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；

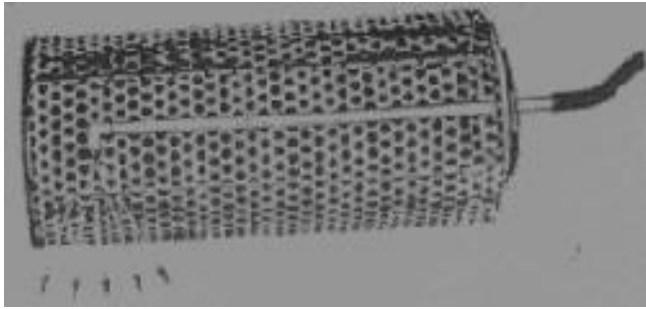
检查连通空滤器的橡胶管是否严密，并复紧；

清洁滤清器滤芯；

三、滤芯的清洁（污渍或灰尘）

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；

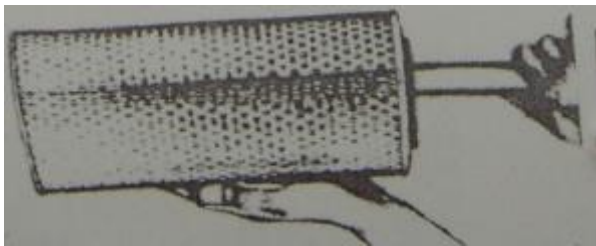


注意：

- 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！

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。

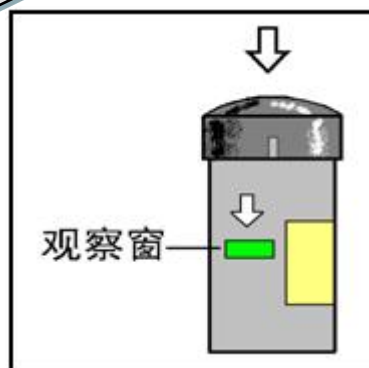
四、空气阻力报警器

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。



空气阻力报警器



2、电子式空气阻力报警器

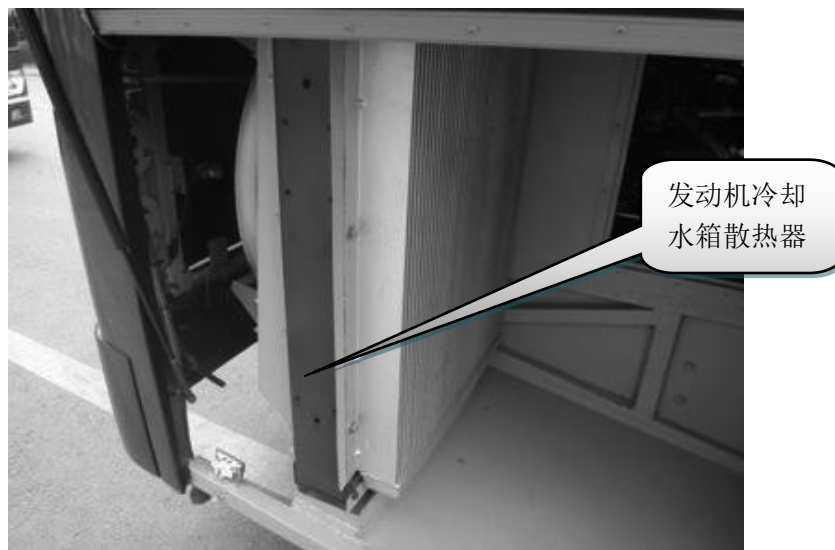
随着发动机工作时长的增加，空滤芯逐渐被灰尘堵塞导致进气阻力越来越大，直至空气阻力报警器报警（仪表台处有蜂鸣报警），此时，必须取出空滤芯保养。电子阻力报警器一般安装在空滤器出口或者增压器的进气管路上。

1.5 冷却系统

一、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。



二、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。

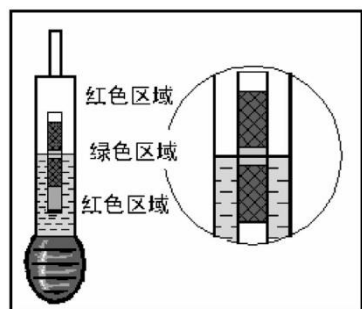
注意：保持防冻液的浓度：在日常保养时给冷却系统补充防冻液不能仅仅补充水，而应补充含防冻液的稀释防冻液。稀释防冻液中防冻液的成分不能超过50%或者低于40%，如果达到60%以上，将使防冻液变得粘稠，减慢防冻液在系统中循环的速度，影响发动机散热。如果低于40%将影响防冻液的防锈能力。

具体请按发动机使用说明书要求检查防冻液。

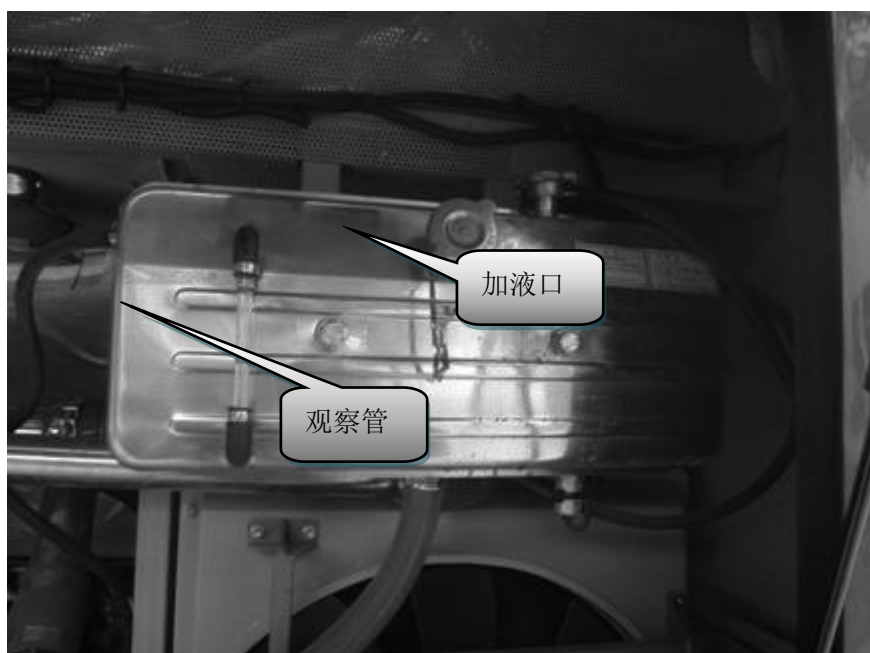
三、防冻液液位

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。



四、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。

五、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。

六、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放水阀，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！

七、冷却液的加注

- 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。
- 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。
- 3、避免膨胀水箱的气管折扁影响排气。

八、ATS 电子风扇系统

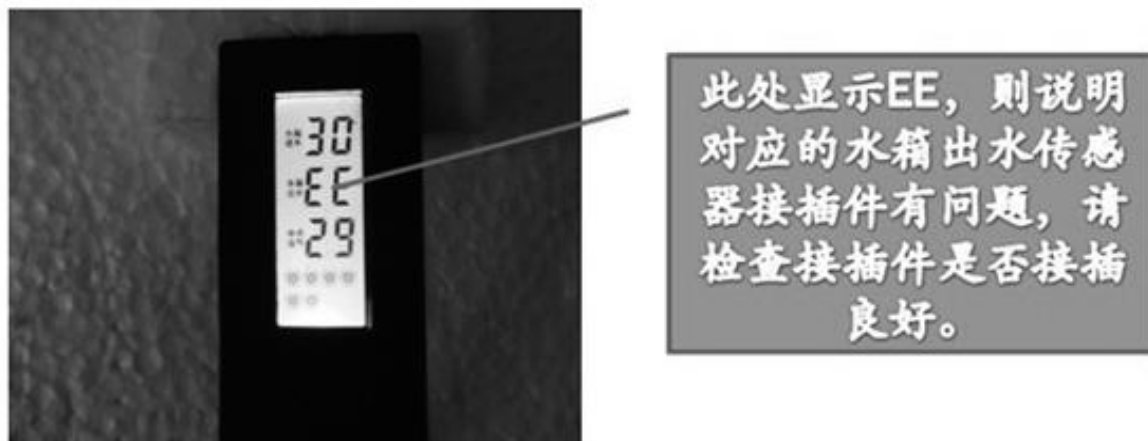
冷却及中冷器系统风扇若采用的是电子风扇，具体检查如下：

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。

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。

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。

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。

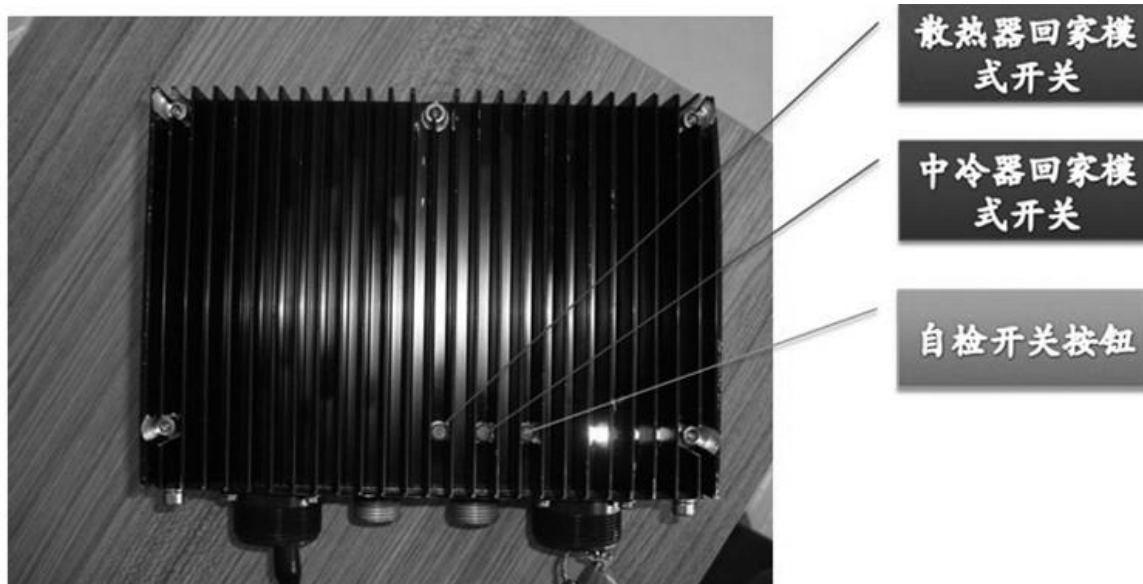
(3) 车辆在维护过程中，若有需要焊接作业的，则必须在焊接作业前，断开ECU，完成焊接作

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。

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。



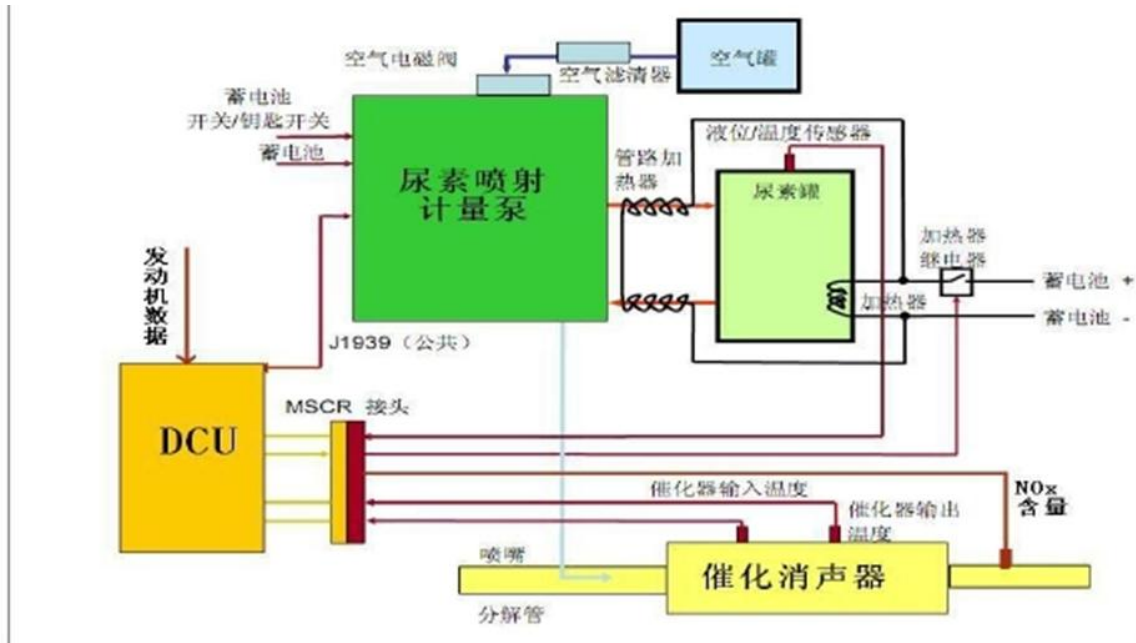
注意：不同厂家的ATS使用稍有区别，若发现此说明和ATS厂家提供的说明书有不同之处，请以厂家的说明书为准。

特别提示：未涉及部分请遵照发动机使用说明书。

1.6 后处理系统（针对国四、国五燃油）

一、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）



二、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 NH_3 和 H_2O ，与排气充分混合后进入 SCR 反应装置。在催化反应区， NH_3 和 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O ，排到大气中。

三、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。

四、 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	管路泄露	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

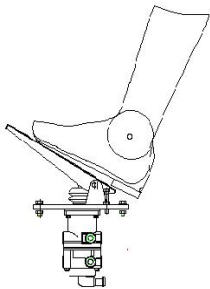
备注：未提及或有冲突部分以相关使用说明书为准。

1.7 制动系统

一、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。



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!

脚制动踏板

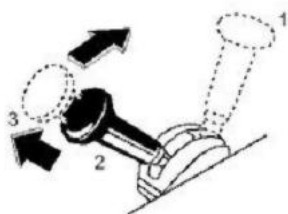
二、应急制动装置

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!

三、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!

四、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！

六、ABS系统

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。

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。

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。

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。

1.8 动力转向系统

一、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。

二、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。

三、保养及调整

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° ，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。

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 、 润滑

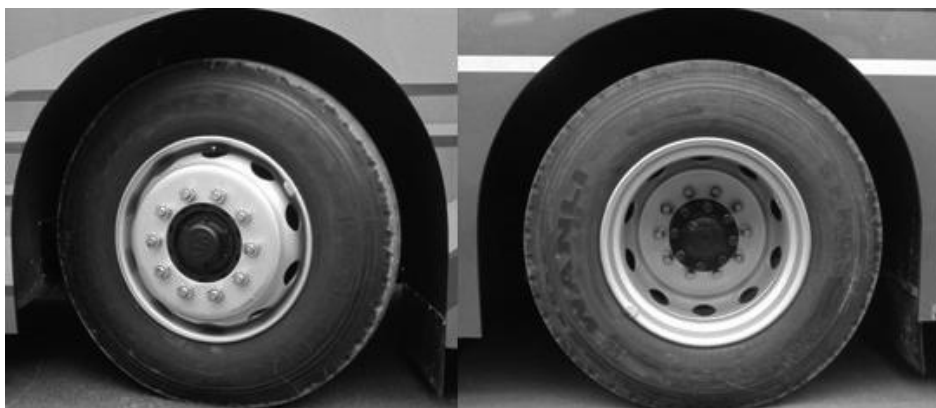
各万向节及拉杆球头销应加注锂基润滑脂。

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。

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。



1.9 集中润滑系统(选装)

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。

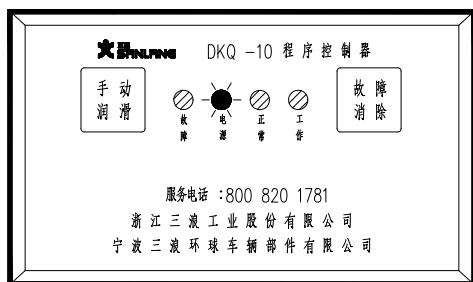
按住调试润滑键不放，可强行使油泵工作，此功能可在系统调试时使用。按住调试润滑键后，之前的记录时间即被清零。

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

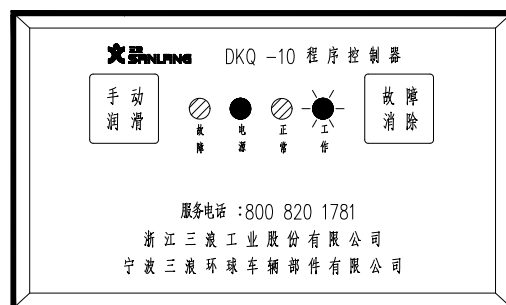
■ 打开点火开关（钥匙），电源灯（绿灯）亮，此时计时立刻开始。



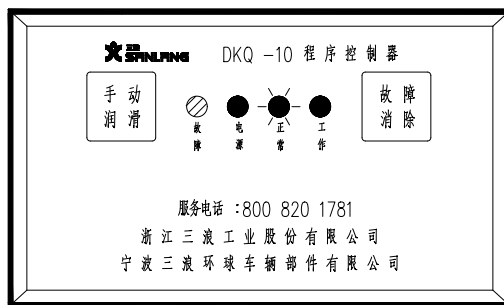
注意：

- 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。

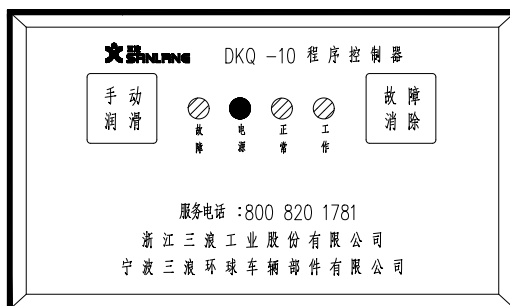
■ 当计时计到设定间歇时间(10 小时或 20 小时)，工作灯（绿灯）亮并向油泵发出指令使其工作。



- 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。

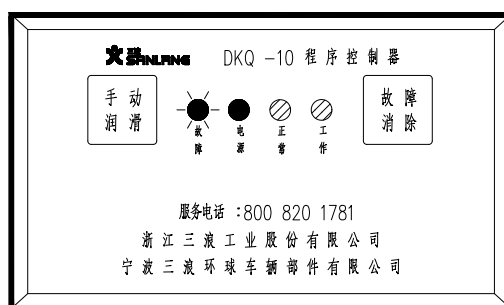


- 油泵工作时间达 25 秒后停止工作，控制器的工作灯（绿灯）和正常灯（黄灯）熄灭，同时进入下一个休止计时。



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）。



1.10 电器系统

一、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盘驾驶的习惯。

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。

二、配电箱

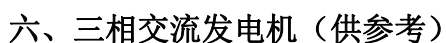
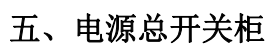
客车配有电器仓，配电箱内的元件的说明见后各页。

三、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！



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。

七、启动机

该启动马达为24V，正常启动下，发动机一经起动，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。

八、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；

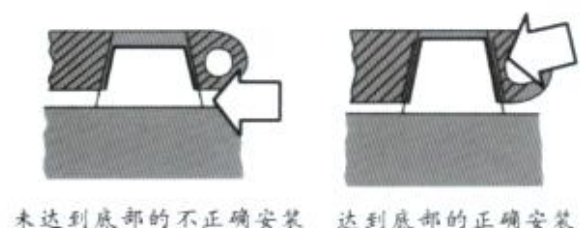
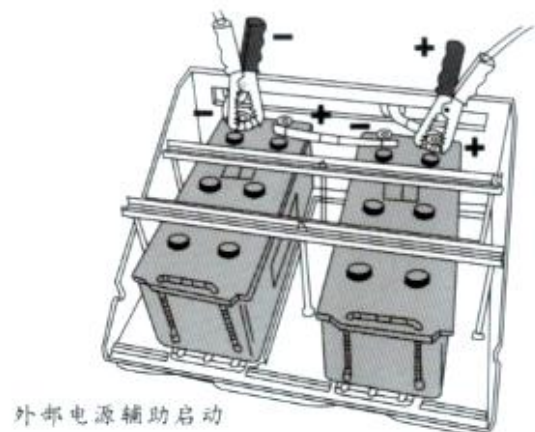
九、电气原理图

- (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）

十、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）。

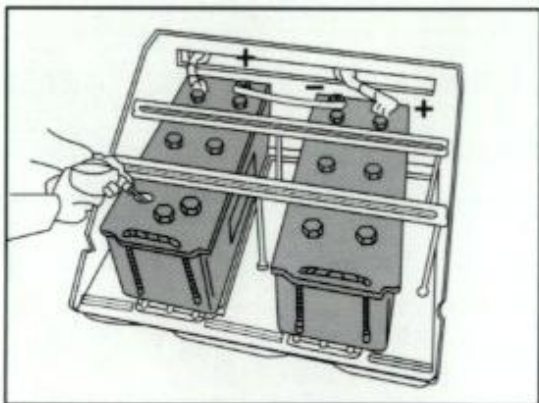




蓄电池的接线柱一定要接触良好。极性不能接反！否则会严重损坏电器设备！

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。

十一、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、用明火接近蓄电池一易燃气有爆炸危险；
- 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；

1.11 空调系统（适用于空调车）

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。

一、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。

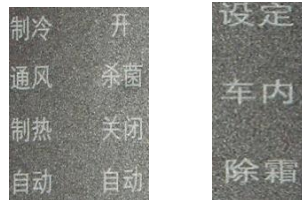


风量增加键：本空调的风机转速为三档，点动此键，可增加制冷量，但风量最高只能增加至三档风量。



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



二、空调开机和关机的步骤

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、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。

1.12 暖气及除霜系统

一、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。

二、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。

第二章 燃气发动机

发动机总成

总述

本书提供了 气发动机常见问题解决方法，对燃气发动机常见问题进行分析排除。

型发动机是增压中冷燃气发动机，在工作时，由于零件的磨损、变形、使用和技术保养不当等原因，各部分的技术状态逐渐恶化，当某些技术指标超出允许限度时，就表明发动机已有了故障。当发动机出现故障时，如不及时正确的予以排除，则可能使发动机不能正

常工作。不仅会导致动力性和经济性下降、使用操作性能变坏、排放水平下降等，还会引起零件早期磨损以及发生危险甚至危害到生命等。

发动机故障较为复杂，影响某一故障的原因也很多，当出现故障时切不可盲目拆卸零件，要首先了解整车整体情况，根据具体现象分析可能原因，再根据由简到繁的方式逐一排查故障。

注意事项

1. 使用时，应按本书所介绍的保养方法及各项规定进行调整、保养。
2. 必须使用规定级别和粘度的燃气发动机专用机油。否则会加剧发动机的磨损。
3. 禁止使用非正品发动机配件，应使用原厂配件，否则会损坏发动机或使发动机工作异常。
4. 发动机出现故障应及时排除，禁止带病工作。
5. 拆卸下来的垫片必须更换。

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	故障原因	解决方法
诊断工具和电子控制模块之间没有联络	1.车辆钥匙开关在 OFF 位置	将车辆钥匙开关打到 ON 位置
	2.发动机导线束接头处的蓄电池电压低或无电压（低于 8 伏）	检查发动机接头处的电压
	3.电子控制模块上没有电压（低于 8 伏）	检查电控模块处的接头电压
	4.发动机导线束保险丝烧断	检查保险丝和电路导通情况，更换发动机电控系统的保险丝
	5.数据接口连接器出现故障	检查数据接口线路的电压和极性
发动机无法启动	1.汽车挂档	档位置于空档
	2.气动马达运行但无法启动发动机	卸下启动马达，检查飞轮上是否有断齿及启动马达弹簧是否断裂
	3.启动电路接头松动或锈蚀	清洁并紧固接头
	4.启动电磁线圈上没有电压	检查电磁线圈上的蓄电池电压
	5.钥匙开关故障	检查钥匙开关回路是否开路或接头是否松动
	6.电磁线圈或启动马达出现故障	更换启动马达
	7.曲轴旋转收到阻碍	对发动机盘查，检查旋转受阻情况
起动机工作，但无法启动发动机	1.电子模块连接器未插上	插上电子模块连接器
	2.电子控制模块上没有电压	进行诊断灯试验。参加《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 1 节
	3.显示有故障代码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	4.天然气压力低或无压力	检查并加满天然气
	5.车辆上的燃气手动阀没打开	打开燃气手动阀
	6.天然气滤清器前无燃气压力	高压截止阀损坏，更换线圈、阀体（由专业人士维修）
	7.减压器前无燃气压力	滤清器阻塞，更换滤清器
	8.燃气计量法（FMV）无压力	进行燃气流故障诊断，参阅故障诊断和维修手册（由专业人士维修）
	9.控制单元与点火模块之间的线束短路或断路	参阅故障诊断和维修手册（由专业人士维修）
	10.点火模块的保险丝烧断	检查并更换保险丝
	11.点火出现故障	检查火花塞和高压点火线
	12.电子控制模块或点火模块接头接触不良	重新调整接头的连接
	13.发动机位置传感器发生故障	参阅故障诊断和维修手册
	14.如果发动机进行过大修，可能凸轮轴正时错误	检查/调整齿轮系正时
启动困难-启动时间长	1.启动方法错误	参考整车使用说明书
	2.启动时间约 2~3 秒钟	属于正常情况，不用调整
	3.辅助启动装置合上	脱开辅助驱动装置
	4.启动转速太低（最低启动转速 100r/min）	检查蓄电池电压，启动马达及线路接头松动和锈蚀情况

	5.进气不足	检查/更换空气滤清器，检查进气系统有无阻塞、漏气情况，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 4 节进气系统
	6. 燃气计量法（FMV）处压力过低或没有（低于 5.5bar）	进行燃气系统故障诊断
	7.电控单元标定不正确	参阅故障诊断和维修手册
	8.曲轴旋转受阻	对发动机盘查，检查内部旋转受阻情况
	9.进气门或排气门调整错误	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
	10.与上海发动机股份有限公司售后服务部联系	
发动机低怠速时喘振	1.具有故障代码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.发动机温度过低	让发动机升温到运行的 2~3 分钟
	3.怠速负荷过大（大于 50 马力）	降低怠速负荷
	4.天然气气瓶的供气压力过低	检查并加气
	5.天然气供气管路有泄漏	检查相关的燃气管路和接头
	6.油门踏板松动	检查油门踏板，维修或者更换
	7.高压电磁阀没有打开或燃气滤清器阻塞	检修电磁阀、更换滤清器
	8.点火系统故障	诊断点火系统
	9.中冷器或接口有泄漏	检查中冷器、连接软管和接口
	10.进气歧管泄漏	检查进气歧管及周围连接
	11.发动机支撑过紧、损坏或松动	检查发动机支撑情况
	12.发电机故障	临时性断开发电机，测试发动机
	13.进气门或排气门不密封	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
怠速粗暴	1.具有故障代码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2. 发动机温度过低	让发动机升温到运行的 2~3 分钟
	3. 怠速负荷过大(大于 50 马力)	降低怠速负荷
	4. 天然气气瓶的供气压力过低	检查并加气
	5. 天然气供气管路有泄漏	检查相关的燃气管路和接头
	6. 油门踏板松动	检查油门踏板，维修或者更换
	7. 高压电磁阀没有打开或燃气滤清器阻塞	检修电磁阀、更换滤清器
	8. 点火系统故障	诊断点火系统
	9.氧传感器未插上或解除不良	重新连接好传感器
	10.燃气质量差	对于不同的燃气需要有不同的标准，此车燃气需要满足国际标准 ISO/FDIS 15403
	11.进气门或排气门调整错误	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
	12.发动机支撑问题	检查橡胶缓冲块和支架是否损坏
	13.与燃气系统无关的机械问题	检查发动机曲轴、活塞、凸轮轴及其它机械部件是否损坏
加速性能差	1.询问驾驶员	获得所有关于问题的细节
	2.车辆的驱动系更改，导致与发动机不匹配	检查车辆齿轮传动系与发动机匹配是否正确
	3.有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	4.车辆附件符合过大	检查冷却风扇、空调移机车辆制动系统阻力是否过大

	5.油门踏板运动受阻	检修油门踏板、并通过发动机监测工具检查油门的百分比读数
	6.进气系统泄漏	检查中冷器、连接软管及其接口是否漏气，紧固接头，更换软管
	7.进气或排气系统受阻	检查进气系统或排气系统阻力
	8.电子控制模块标定错误	参阅电控系统诊断手册
	9. 天然气高压电磁阀没有打开或燃气滤清器阻塞	检修电磁阀、更换滤清器
	10.燃气计量阀处压力过低	检查燃气减压器，低压气路是否通畅
	11.氧传感器测量值错误，导致混合气过稀	用监控工具检测氧传感器测量值，并进行开环工作测试，必要时更换氧传感器
	12.增压压力传感器故障	用监控工具检测氧传感器测量值，并与机械压力表相比较，确定故障原因
	13.排气放气阀始终处在开的位置	检查排气放气阀拉杆弹簧、空气减压器出口压力、以及在诊断模式下电电磁阀是否放气
	14. 进气门或排气门调整错误	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
	15.火花塞或点火系统故障	检查火花塞，用监测工具对点火系统做故障诊断
发动机工作粗暴或缺火	1.有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.仅在怠速时发生	参阅故障诊断：“发动机在低怠速时喘振”
	3.发动机低温	若发动机无法达到运行温度，参阅故障诊断“冷却液温度低于正常情况”
	4.燃气喷射阀处无压力或压力有波动	检查高压电磁阀、燃气减压器、高压燃气滤清器、FMV 滤网及高低压燃气管路
	5.点火故障系统	检查点火系统：点火模块诊断，点火线、高压线圈、火花塞检测
	6.燃气品质恶劣	燃气中甲烷含量过低，抗爆性差；氮气、水分、二氧化碳等杂质含量偏高
	7. 进气门或排气门调整错误	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
	8.凸轮轴正时错误	检查凸轮轴位置传感器
	9.凸轮轴或挺杆损坏	检查凸轮轴和挺杆
功率过低	1.询问驾驶员	获得所有关于问题的因素
	2.发动机驱动系统若已更换，与发动机不匹配	检查车辆齿轮传动，检查发动机及驱动系部件是否正确
	3. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	4.同发动机额定功率相比，负荷过大	降低车辆负荷
	5.油门踏板没有到底	检查油门踏板运动是否受阻，用诊断仪检查油门工作情况
	6.喷射阀处无压力或压力偏低	检查高压电磁阀、燃气减压器、高压燃气滤清器、FMV 滤网及高低压燃气管路
	7.进气系统受阻	检查进气阻力，更换空气滤清器滤芯。参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 4 节进气系统
	8.进气系统泄漏	检查中冷器、软管及接头的泄漏和松动情况，紧固接头或更换软管
	9.排气歧管或增压器涡轮排气泄漏	检查并处理排气歧管或涡轮增压器垫片泄漏问题。检查排气歧管是否开裂。
	10.机油油位错误	检查并改正油位

	11.车辆附件负荷过大	检查发动机冷却风扇循环周期，车辆制动是否有摩擦
	12.系统电压低，导致燃气供给和点火不正常	检查电控系统保险丝盒继电器处的电压
	13.增压器废弃旁通阀始终打开	检查排气放气驱动空气的压力，用诊断仪检查旁通电磁阀
	14.点火系统故障，缺火	进行点火系统诊断，检查点火线圈，高压点火线是否松动，火花塞间隙
	15.燃气管路和燃气滤清器阻塞	检查管路，更换滤清器
	16.氧传感器偏移、老化或被污染	更换氧传感器
	17.进气压力传感器出现故障	用诊断仪检测进气压力传感器，维修或更换
	18.燃气质量差	燃气质量不符合要求，热值过低或水分、杂质含量偏高
	19.海拔修正	大气压力传感器是否工作正常，随着海拔的升高，功率会相应的变小一些
	20.增压器故障	检查增压压力，参阅涡轮增压器增压压力技术规范
	21. 进气门或排气门调整错误	调整气门，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
发动机输出功率过高	1. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.氧传感器信号错误，传感器污染老化	用诊断仪做氧传感器检测，并与开环运行对比，必要时更换氧传感器
	3.增压器废气旁通阀始终处于关闭状态	检查排气放气阀、膜盒以及驱动空气的压力，用诊断仪检测旁通电磁阀
	4.喷射阀磨损，泄漏燃气	用诊断设备测试喷射阀，必要时更换
	5.排气背压偏高	检查并调整排气背压
负载情况下不能达到额定转速	1. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.发动机驱动系统若已更换，与发动机不匹配	检查车辆齿轮传动，检查发动机及驱动系部件是否正确
	3. 同发动机额定功率相比，负荷过大	降低车辆负荷
	4.车辆转速表显示错误	将车辆转速表读数与诊断仪的转速读数比较，必要时进行修正
	5.功率低	参阅“功率过低”故障诊断
	6.油门踏板运动受阻或线路连接不良	检查、处理油门踏板及其与控制单元的连接线路
	7.燃料计量阀处无压力或压力过低	检查高压电磁阀、燃气减压器、高压滤清器、FMV 滤网，以及高低压燃气管路
	8.燃气泄漏	整车燃气系统检漏
	9.点火系统故障，缺火	对点火系统进行故障诊断，并检查点火系统的外围部件及连接：高压点火线、线束接口、火花塞等。再用点火正时灯对各缸的点火情况具体检查
	10.发动机位置传感器故障	用诊断仪检查转速信号，并检查传感器探头、外壳、内阻及线路
	11.燃气滤清器阻塞	检查燃气滤清器，进行排污或更换滤芯
	12.涡轮增压器故障	检查、维修涡轮增压器
	13.增压压力过低	检查/更换空气滤清器、中冷器及连接软管
发动机意外停机或在减速时熄火	1.车辆保护系统原因	与整车厂联系
	2. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	3.发动机不能重新启动	参阅“发动机无法启动”故障诊断
	4.燃料控制阀处无压力或压力	检查二两储气瓶的燃气压力，管路、电磁阀、减压器、

	过低	热交换器、滤清器等燃气部分
	5.电子控制模块的供电电压过低	检查蓄电池供电电路，控制系统的各保险丝
	6.钥匙开关或其他电路出现故障	检查钥匙开关电路是否连接松动或短路
发动机减速过慢	1. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.油门踏板运动受阻或接头、线路故障	检查踏板及其线路
	3.减速断气设定不正确	重新标定控制系统减速设定
发动机无法停机	1.钥匙开关回路故障	检查车辆钥匙开关回路，参阅整车厂的发动机使用说明书
	2.外部供电电压	检查并确认没有外部电压电路连接到原车辆的电源电路上
故障代码指示灯不工作	1.故障指示灯烧坏	更换灯泡，并检查指示灯电压
	2.故障指示灯电路问题	检查指示灯电路
	3.蓄电池不供电或钥匙开关问题	检查电压和钥匙开关电路，参阅电器部分
故障代码指示灯在无明显问题的情况下持续点亮	1. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	2.电控系统运行错误	关机，关闭所有电源，然后重新启动发动机
	3.故障指示灯问题电路	检查指示灯电路
发动机噪声过大	1.驱动皮带噪声，张力不足或负荷过高	检查张紧轮和驱动皮带，确保水泵、张紧轮和发电机转动自如
	2.进气或排气泄漏	检查泄漏情况
	3.气门间隙过大	调整气门间隙，确认推杆没有弯曲，摇臂未严重磨损。参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整
	4.涡轮增压器噪声	检查叶轮和涡轮是否同机壳相碰
	5.轮系噪声	目测检查并测量齿侧间隙，必要时更换齿轮
	6.不正常燃烧，早燃火爆震	参阅“发动机工作粗暴或缺火”故障诊断
	7.做功时有敲击声	检查/更换连杆和主轴承
燃气消耗过高	1.分析原因，询问驾驶员	参阅有关的基本发动机判断和维修
	2.驾驶员操作技术	检查驾驶员换挡，减速和怠速操作，确保无误
	3.驱动系与发动机匹配不正确	检查车辆齿轮，确认发动机及驱动系部件无误
	4. 有故障码	参阅故障代码索引，找到解决方法
	5.进气或排气阻力过大	检查空气滤清器，排气消声器等进排气系统
	6.氧传感器故障	检查氧传感器接头和线路，用诊断仪对氧传感器进行详细诊断
	7.燃气泄漏	检查燃气气瓶、阀门、管路、电磁阀、减压器、热交换器、燃气喷射阀等供气部分
	8.点火不良，燃烧不好	检查高压点火线是否连接良好，火花塞间隙是否过大，以及烧损是否严重，必要时更换
	9.机油油位太高	检查机油油尺，调整机油油量
	10.里程表显示错误	调整里程表
	11.废气旁通阀打不开	目测检查拉杆和废气旁通门是否动作自如；用诊断工具检测排气放气控制阀，空气减压器出口压力（85kPa），并进行调整
	12.燃气质量差	燃气各组分的含量应符合技术条件的要求
	13.进气或排气门不能良好落座	检查/调整气门间隙，参阅《114 系列天然气发动机使用保养说明书》第 5 章第 6 节气门调整

	14.基本发动机问题	检查发动机曲轴箱，活塞，凸轮轴和其它部件的损坏情况
机油消耗过高	1.怠速时间过长	缩短怠速时间或怠速时间较长时关闭发动机
	2.外部泄漏	目测检查机油泄漏情况
	3.机油油位过高	检查油尺刻度，确保无误
	4.机油技术规范或粘度不符合要求	检查并确认所用的机油正确
	5.空压机泵油	检查/更换空压机
	6.下排气太高，把机油压出呼吸器	检查呼吸器周围有无漏油迹象，检查下排气并进行必要的修理
	7.涡轮增压器机油泄漏到进气或排气系统	检查空气接管处有无机油
发动机震动过大	1.发动机运转不平稳	参阅发动机运行不稳或缺火故障诊断
	2.发动机怠速设定太低	重新标定控制系统的怠速设定
	3.发动机机座松动或损坏	检查更换发动机机座。参阅整车使用说明书
	4.风扇损坏或附件故障	检查更换振动部件。参阅整车使用说明书
	5.风扇轴故障	检查/更换风扇传动轴
	6.发电机轴承磨损或损坏	检查/更换发电机
	7.减震器损坏	检查/更换减震器
	8.飞轮壳不对中	检查/调整飞轮壳对中
	9.驱动系部件过度磨损或不平衡	根据整车使用说明书进行检查和维修
机油压力过低	1.机油油位不正确	加入或排出部分机油
	2.机油中有水	检查防雨盖、加油盖和油尺是否丢失。更换机油
	3.机油滤清器阻塞	更换机油和滤清器
	4.机油技术规范错误	检查机油技术规范
	5.管塞松动或遗失	检查缸盖后部，气缸体燃油泵一侧，机油冷却器盖和齿轮室壳体是否有机油外漏
	6.冷却液的温度高于 100℃ 的正常范围，机油粘度低，无法建立足够的压力	参阅“冷却液温度高于正常情况”故障诊断
	7.油压表故障	检查油压表
	8.机油调压阀卡住	检查并清洗，必要时更换弹簧
机油压力过高	1.油压表故障	检查油压表
	2.发动机运行温度太低，机油粘度过大	参阅“冷却液温度低于正常情况”故障诊断
	3.机油技术规范错误	检查机油技术规范
	4.机油压力调节阀卡在关的位置	检查/更换机油压力调节阀
机油损失	1.外部泄漏	目测检查泄漏情况
	2.曲轴箱加油过多	检查油尺刻度是否正确
	3.机油技术规范错误	检查机油技术规范
	4.机油冷却器泄漏	检查冷却液中是否有机油
	5.空压机泵油	检查/更换空压机
	6.下排气压力太高，把机油压出呼吸器	检查呼吸器周围有无漏油迹象，检查下排气并进行必要的维修
	7.涡轮增压器机油泄漏到进气或排气系统	检查涡轮增压器进口和出口石油有漏油迹象
冷却液温度高于	1.冷却液液位过低	加入冷却液到合适的位置

正常情况	2.散热器叶片损坏或被杂物阻塞	检查散热器叶片，必要时进行清理或维修
	3.散热器软管损坏	检查软管，必要时更换
	4.机油油位不正确	检查机油位置，加入或排出部分机油到合适的位置
	5.护风罩损坏	检查护风罩，维修或更换
	6.风扇驱动皮带松	检查皮带涨紧轮
	7.风扇不工作	检查风扇传动轴
	8.膨胀水箱盖不正确或损坏	检查膨胀水箱盖，必要时更换
	9.温度表故障	检查/更换温度表
	10.节温器故障	检查/更换节温器
	11.车辆过载	减少负载或换到低档位
	12.水泵故障	测量机体水道内冷却液压力。检查/更换水泵
	13.空气进入冷却系统	检查水泵水道内冷却液压力。检查/更换水泵
	14.散热器、缸盖、缸盖垫片或汽缸体冷却通道阻塞	冲洗冷却系统，加入新的冷却液
冷却液损失	1.散热器或除霜系统泄漏	目测检查散热器和除霜系统，软管及接头部位
	2.如果冷却液内有机油	检查变速箱或机油冷却器是否有泄漏
	3.发动机外部泄漏	目测检查发动机和外围各部件接头、垫片处有无泄漏
	4.过热或泄漏的压缩气体导致冷却液经散热器外溢二损失	参阅“冷却液温度高于正常情况”诊断故障
	5.水冷空压机内部泄漏	检查/更换空压机
	6.机油冷却器泄漏	检查/更换机油冷却器，检查机油中是否有冷却液
冷却液温度低于正常情况	1.风扇故障	检查风扇连续运行情况
	2.温度传感器故障	检查/清洗传感器和冷却液通道，必要时更换传感器
	3.温度表故障	测试温度表，必要时维修或更换
	4.节温器故障	检查/维修节温器，必要时更换
冷却液污染	1.冷却液中有锈蚀物，防冻液和水混合比例错误	拆开并清洗冷却系统，重新加入混合比例正确的冷却液
	2.检查冷却液更换周期	环境温度恶劣的适当缩短更换周期
	3.机油冷却器、缸盖垫片、缸盖和气缸机体机油泄漏	参阅“机油损失”故障诊断

发动机维护

注意事项

1. 发动机起动时注意事项

- (a). 各部分是否正常，连接是否可靠。
- (b). 冷却水、机油、燃气压力是否合适，不足应予以添加。
- (c). 油、水、气系统有否渗漏，如有，应予排除。
- (d). 电路系统连接是否正确可靠，蓄电池充电是否充足。
- (e). 检查汽车底盘和操纵装置，禁止汽车带病行驶。
- (f). 将手制动器拉到底，变速杆置于空档位置。
- (g). 踏开离合器，以减轻起动机的负荷，同时踏下油门踏板，用钥匙接通电源，观察电气仪表是否正常，然后将钥匙转到起动位置，使发动机起动。
- (h). 发动机起动后，应迅速松开钥匙（可自动回位），否则将有损于起动机。
- (i). 发动机及汽车上的电线、燃气管、橡胶或塑料气管、水管等易燃件不得靠近排气管、增压器等高温或高速旋转部件。
- (j). 起动发动机时，首先检查机油、燃气、水、储气筒内气压是否有渗漏现象，一切正常后起动发动机。
- (k). 发动机起动后，应迅速放松油门踏板，供气量适度，保持发动机平稳运转。
- (l). 在怠速时机油压力不能低于 **0.1MPa**，冷机禁止大油门运转发动机，以免损坏相关零件，加速运动件磨损等现象。
- (m). 燃气总阀打在**ON**位置。

2. 发动机运行及熄火时注意事项

- (a). 发动机的负荷和转速及汽车运行速度的增加或减少应逐步均匀地进行。除特殊情况外，不得突然改变负荷和发动机转速。
- (b). 在发动机运转及车辆运行中，必须经常注意各仪表的读数是否正常及发动机的运转情况（运转响声，排烟烟色），如超出正常状态应立即采取措施或停止运行。
- (c). 正常情况下，发动机工作水温应保护在（**85℃**）左右，机油压力在 **0.1~0.6MPa**。
- (d). 严禁汽车采用“急加速—熄火—空档滑行—用离合器挂档拖动着火”的操作方法。
 - 因为发动机在高速高温情况下突然熄火，机油泵、水泵均停止工作，不能使润滑油和冷却液带走机内零件的热量。
 - 用离合器挂档拖动着火，若车速在 **40Km/h** 左右时，实际就是以 **1300r/min** 的转速突然起动发动机，冲击力很大，这对发动机是相当有害的。
- (e). 发动机在停车前应逐步降低负荷及车速，停车后应怠速运转 **3~5min** 再停机。其目的是使发动机均匀逐渐地冷却下来，防止因发动机过热而引起某些零件的损坏。
- (f). 关闭燃气总阀置于**OFF**位置。

使用

1. 发动机起动前的准备

- (a). 检查油底壳机油油面，确保机油足够，保证润滑，若不够，应添加到机油标尺规定的位置。

- i** (b). 检查水箱中的冷却液，保证正常冷却。

注意：

增压机要求必须使用防冻冷却液。

- (c). 检查排除燃气管路以及燃气滤清器是否阻塞，检查燃气压力，若不够，添加燃气。

- (d). 检查电器系统。

△提示：

检查各连接线路、开关接线等是否牢固可靠，蓄电池电解液是否充足，若不够，加足电解液。

- (e). 转动曲轴数转，检查各运动件是否灵活，应无阻滞现象。

- (f). 检查皮带，松紧度应适宜。

△提示：

皮带过松打滑使水泵、风扇的工作不正常，冷却效果差，发动机水温高。过紧则使皮带轮轴受力过大、皮带寿命缩短。

- (g). 检查汽车底盘和操纵装置，禁止汽车带病行驶。

2. 发动机的起动

△提示：

未做好启动前的准备工作，不允许启动发动机。启动前，应检查发动机上下、周围有无妨碍发动机工作的物品，确认无误后，方可启动。冬天天气寒冷时需对发动机预热后才能起动。

- (a). 常温起动 (-5°C 以上)。

- 发动机启动后，保持发动机怠速运转，检查机油压力是否正常，增压器有无异常响声和振动。对于增压和增压中冷发动机，不允许超过 **5min** 的怠速运转。

- (b). 低温启动 (-5°C 以下)。

- 发动机启动后，保持发动机怠速运转，检查机油压力是否正常，增压器有无异常响声和振动，。对于增压和增压中冷发动机，不允许超过 **5min** 的怠速运转。当温度低于 -25°C 时，启动发动机后，需空载以低、中速运转预热几分钟进行“暖机”，为使冷却液温度尽快上升，在暖机时不要打开暖风开关，在冷却液和润滑油温度达到 50°C 以上，且各系统逐步进入正常工作状态，才允许打开暖风开关，允许发动机

- i** 提高到最大转速，投入满负荷工作。

注意：

- 每次启动发动机时间不应超过 **15s**，以保护起动机和蓄电池，如果一次未能启动，再次启动的间隔时间不得少于 **2min**。如果连续 **3** 次不能启动发动机，应查明原因，排除故障后再启动。

- 发动机重新启动时，一定要先将钥匙退回到 **OFF** 档，否则可能导致 **ECU** 故障。

- (c). 机油压力在怠速时不能低于 **0.1MPa**，压力过低，发动机润滑不良，会造成各运动副磨损。

- (d). 水泵工作良好，确认冷却液已进入发动机水套内循环。

- (e). 无“三漏”、异响现象。

- (f). 检查各汽车仪表的工作情况。发现有不正常现象，必须立即检查排除。必要时送维修站检修。

3. 发动机的运转

- (a). 如气门锁夹弹出、气门松脱、断裂，增压器受损等。
- (b). 发动机的负荷或转速的增加或减少应逐步均匀的进行，一般情况下不允许突然增加或突然卸去负荷。
- (c). 发动机运转期间，应经常注意仪表读数是否正常，注意排气烟色、运转声响，注意燃气、冷却、润滑各系统有无泄漏，发现有异常时应停车检查。

4. 发动机的停机

- (a). 发动机停车前，应逐渐减少负荷及降低转速至怠速，发动机怠速运行 3~5min 后方可熄火。



注意：

避免急速停车，急速停车会使增压器无润滑造成轴承和转子烧坏。

- (b). 每次停车后，须及时排除在运行期间所发现的故障，并经常进行必要的检查，保证发动机正常的技术状态。
- (c). 按发动机保养规定要求及时切实做好发动机的技术维护保养工作。

5. 油品的选用

△提示：

推荐使用正宗的上柴牌润滑油。

- (a). 燃气的选用：使用符合国际标准ISO/FDIS 15403的压缩天然气。
- (b). 机油的选用：使用符合国标 GB11122-1997 中的 CF 级或以上燃气发动机专用机油。
- (c). 经常检查机油，发现变稀、变黑时立即换油。

△提示：

正常条件下行驶 10000~11000Km 内隔环机油，恶劣条件下要缩短换油周期。

保养

1. 日常保养

- (a). 用量油尺检查发动机油面高度，不足时应予添加，若油面升高或过低应查找原因。
- (b). 检查水箱内冷却液面高度，不足时应予添加。
- (c). 检查增压器、中冷器与进排气管的连接部分以及进回油路系统是否有渗漏现象，空气滤清器至增压器压气机进口之间的管路及接头是否完好无损，如不正常应及时排除。
- (d). 检查发动机是否存在漏水、漏油、漏气和漏电现象，如有应及时排除。
- (e). 保持发动机的洁净，做必要的擦洗。
- (f). 燃气的气味、是否有松动或损坏部件，特别是燃气或排气系统、皮带是否磨损或损坏。
- (g). 远置燃气滤清器排油、检查油门反应。
- (h). 排除所发生的一切故障和不正常现象。

2. 每行驶 2000Km 后的保养 (约累计工作 50h)

- (a). 完成日常保养项目及内容。
- (b). 检查发动机外部螺栓、螺母及附属部件的紧固情况并按规定力矩紧固。
- (c). 检查风扇皮带的松紧度，必要时予以调整。
- (d). 清洗机油滤芯和发动机滤芯，每行驶 3000~4000Km 保养时更换机油滤芯，每行驶 8000~10000Km、250小时或3个月，保养时更换机油、机油滤清器、火花塞和高压线。
- (e). 根据使用情况不定期清理空气滤清器及灰盘内的积尘，必要时更换。
- (f). 加注润滑脂。

3. 每行驶 8000Km 后的保养 (约累计工作 200h)

- (a). 完成每行驶 2000Km 后的保养项目与内容。
- (b). 检查进气系统、空气滤清器。
- (c). 检查排气管道是否泄漏。
- (d). 检查并调整气门间隙。
- (e). 更换机油并清洗油底壳及机油泵吸油盘。
- (f). 更换火花塞
- (g). 清理空气滤清器滤芯及灰盘。
- (h). 更换高压线；每19000公里，500小时或6个月。
- (i). 用压缩空气吹去发电机及起动机内的积尘，润滑轴承并检查各部分是否正常，如不正常应予以处理。
- (j). 视需要检查增压器转子的工作情况，用手拨动转子，若回转平稳且能自由转动一转以上，则表示正常，否则应拆检内部。

注意：

在检查转子工作情况时，必须保证拆开位置周围及外部环境要绝对清洁，在重装时不得有异物落入增压系统内部，否则将造成严重后果。

- (k). 检查增压器润滑回油管是否堵塞，增压器正常工作时，润滑油对增压器进行润滑和冷却，在回油管处有可能裂解形成胶状物，堵塞回油管。
- (l). 视需要拆下压气机外护罩检查增压器压气机端是否有机渍渗漏，同时清洗压气机壳里腔和压气机叶轮表面。但应注意在清洗时绝对不能损伤叶片。

10

4. 每行驶 38000Km ,1000小时或一年的保养 (约累计工作 1000h)

- (a). 完成每行驶 8000Km 的保养项目与内容。
- (b). 清洗冷却系统。
- (c). 清洗机油滤清器。
- (d). 空气滤清器滤芯连续保养五次或使用一年应予以更换, 安装滤芯时注意检查有无破损, 若滤芯有破损应予更换。
- (e). 根据需要更换气门密封套、调整气门间隙、更换燃气滤清器。
- (f). 检查缸盖螺栓、连杆螺栓及主轴承螺栓的紧固情况, 对扭矩不足的重新扭紧至规定值。
- (g). 检查水泵内部水封, 加注新润滑脂。
- (h). 拆检发电机、起动机, 清洗维修并加注新润滑脂。
- (i). 根据情况决定是否拆卸气缸盖修研气门。
- (j). 根据情况决定是否调整喷油泵。
- (k). 根据情况决定是否检查机油泵供油量及限压阀的工作状态。
- (l). 根据需要拆检增压器总成, 并更换易损失效零件。

5. 冬季使用技术保养

△提示:

在温度低于 5℃时, 发动机的使用必须给予特别维护。

- (a). 保养时间间隔应该缩短。
- (b). 冷却液最好采用防冻液, 否则停车后应待水温降至 40℃~ 50℃时将冷却水放出。
- (c). 在严寒季节和地区, 车辆最好不露天存放, 否则起动时须将冷却水加热以预热机体并须将机油加热, 如果这些工作做好, 发动机在环境温度为 -10℃时一般亦能起动。

6. 磨合

△提示:

新发动机以及大修后的发动机在正常使用前应进行走合运行, 使得各运动副配合良好, 避免不正常的磨损和损坏。经验证明, 发动机的使用期限、工作的经济性和可靠性在很大程度上取决于发动机在使用初期磨合的好坏, 请严格执行走合保养规定。

(a). 走合规范

• 走合期:

走合时间约为 50h, 可配合整车一起进行, 走合里程为 1500~2500 Km。

• 走合期对载荷与车速的要求如下表:

里程 (Km)	最高载荷	最高速度
0~200	空车	—
200~800	50% 额定负荷	70% 额定速度
800~1500	70% 额定负荷	75% 额定速度
1500~2000	75% 额定负荷	不超过最高车速



(b). 走合保养内容及标准。

序号	内容	标准
1	更换油底壳润滑油	CF 级增压燃气发动机专用机油
2	清洗油底壳，更换纸质机油滤芯	用正式配套厂家生产的零部件
3	清理空滤芯及灰盘	用正式配套厂家生产的零部件
4	检查燃气的气味，判定是否有泄漏等	专用天然气侧漏仪器或肥皂水
5	检查连杆螺栓扭矩	180~220N•m
6	检查主轴承螺栓扭矩	220~260N•m
7	检查缸盖螺栓扭矩	210~250N•m
8	检查并调整气门间隙	冷车，进气门 0.3mm 排气门间隙 0.5mm
9	检查并拧紧水泵轴螺母，加注润滑脂	61~68N•m 力矩，钙基润滑脂
10	检查风扇皮带的张紧度	垂直单根皮带施加 39N 的力，其挠度 10~15 mm
11	检查火花塞	按产品《发动机使用说明书》规定
12	紧固外露的螺栓、螺母	按要求规定
13	检查高压线	
14	检查冷却液、燃气或机油消耗是否过大	
15	检查增压器运转情况	转动灵活、无卡滞松旷现象

基本维修

1. 大修期的判定

- (a). 机油消耗量的增长率。
设新车时机油消耗率（每升能运行的公里数或小时数）为 100%，当下降到 50% 时就需要进行大修。
- (b). 燃气消耗量的增长率。
设新车时燃气消耗率（每方能运行的公里数或小时数）为 100%，当下降到 60% 时就需要进行大修。
- (c). 内部有异响。
出现异响的原因有各种，如确定由于发动机磨损大或过热引起的，或者是由于操作使用、保养不当造成的，就要进行早期大修。

2. 缸床垫质量的判定

△提示：

气缸垫置于气缸盖底部与机体顶面结合处，在高强度缸盖螺栓作用下形成气体密封室，使燃烧气体能推动活塞做功而不往外泄漏，同时还对循环冷却液和通往缸盖润滑摇臂机构的压力油起密封作用。因此对缸垫的密封性和耐热性要求都较高。

- (a). 检查气缸床垫是否有裂纹，水孔与油空之间有串连现象，如有则需更换缸床垫。
- (b). 在换新的气缸垫时要测量活塞顶（与气缸盖底面之间）余隙，其值要保证在 0.9~1.1mm 范围内。

3. 气门间隙的调整

△提示：

发动机经检修或进行技术保养时，应检查调整气门间隙。

- (a). 拆卸气缸盖罩、检查并拧紧气门摇臂轴支座的螺母。
- (b). 将曲轴旋转到第一缸活塞处于工作上止点位置，此时飞轮壳上的观察窗处记号正好对准飞轮上“O”刻线，或曲轴皮带轮上“O”刻线正好与正时齿轮室盖上的指针对准。
- (c). 用厚薄规分别插入第一缸进、排气门与摇臂之间，检查并调整进、排气门间隙，冷车时间隙为 0.3mm 和 0.5mm。然后依次调整其它各缸的气门间隙。

4. 高压线的更换

△提示：

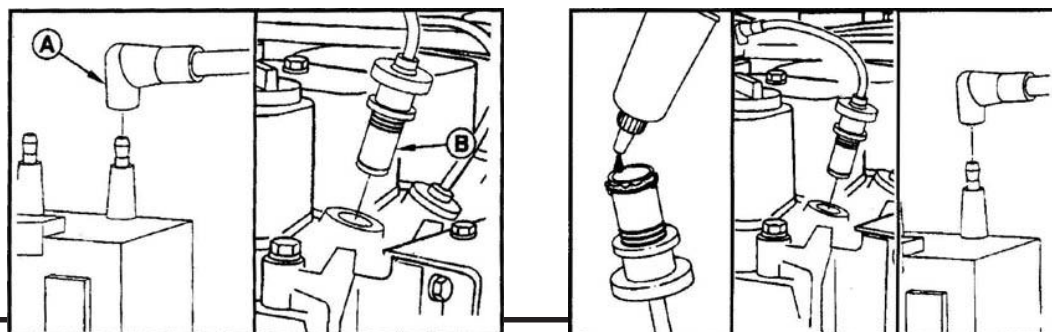
为了使发动机的工作可靠和保证良好的运转性能，高压线应定期更换。

注意：为防止火花塞导线损坏，更换过程中，不要拉动线路。

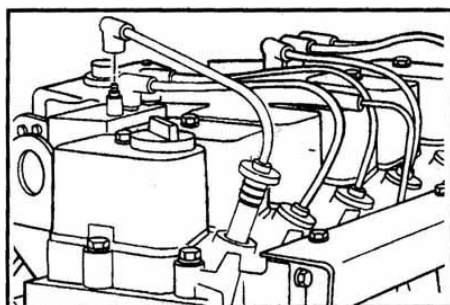
- (a). 先拆下线圈末端（A），再卸下火花塞末端（B）。

注：一次只更换一个火花塞导线，以防线路混乱。

- (b). 从线圈和火花塞上拆卸导线向上拉动时，要前后移动。
- (c). 在火花塞导线套管内部和外部都加滴少量绝缘润滑脂。稳固地将套管向下推，直至听到“啪”的一声并且感觉到套管已装在火花塞上。安装好线圈端子。

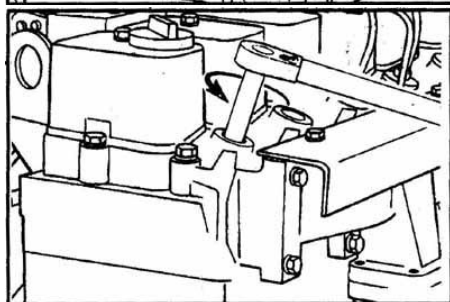


5. 火花塞更换

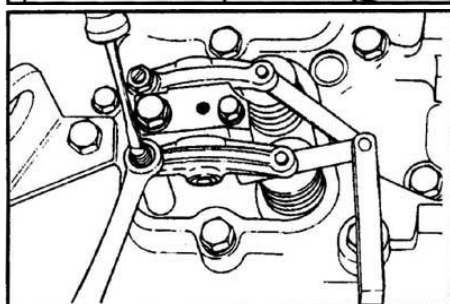


(a)在发动机停机状态下，先将导线从线圈接线端拆除，然后再从火花塞末端拆除。

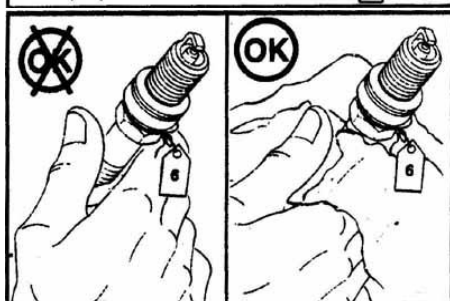
注：将火花塞套筒中的橡胶垫片拆除，防止火花塞粘有脏物或油污。



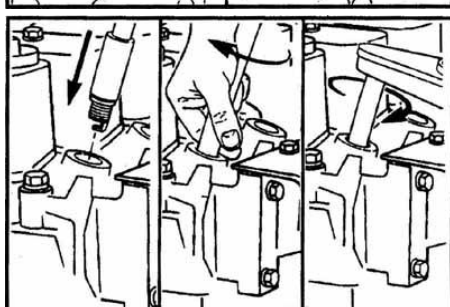
(b)用16mm的火花塞套筒和加长杆、棘轮将火花塞拧松，然后逆时针拆卸，但火花塞不要完全脱离基座螺纹。



(c).将一个内径为3/8英寸的软管套在火花塞尾端并继续逆时针旋转，直到火花塞完全脱离。用软管将火花塞从安装座上取出，千万小心不要将火花塞脱落。将火花塞按其被取出的发动机缸号作上标记或配上标签。外观检查火花塞是否腐蚀或损坏。外观检查火花塞导线、延长线和连接处是否腐蚀、损坏或烧焦。



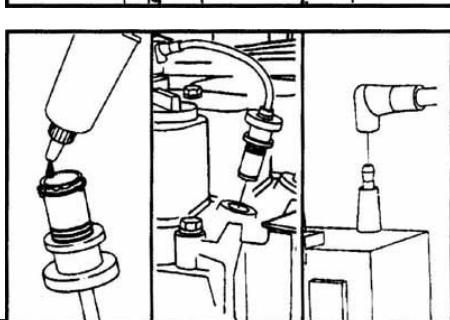
注意：火花塞的寿命很大程度取决于火花塞瓷料的清洁度。脏物，油污和留下的指纹都可能影响火花塞根部与火花塞瓷料的密封强度。不要触摸火花塞瓷料部位，如必要可用不起毛的棉布和酒精擦洗干净。



(d). 检查火花塞套筒确保不带有脏物和油污。将火花塞安装在气缸盖上，确保火花塞绝缘瓷料清洁干净，使用加长的磁性火花塞套筒。先手动将火花塞平滑旋入，以免毁坏螺纹，然后顺时针将火花塞拧紧。用扭矩扳手来完成火花塞安装。

扭矩：35至41 N.m

注意：机械固定过紧能够损坏火花塞和气缸盖



(e)在火花塞导线胶罩的内根部和外根部涂少量绝缘润滑油。仔细将火花塞导线插回接线端子，将每一个火花塞导线固定牢，直至感受到有“咔嗒”声。这种“咔嗒”声表明接线端子卡完全连接在接线端子上。

6. 机油压力的调整

- (a). 松开锁紧螺母。
- (b). 用扳手扭动调压螺钉，使机油压力在 280~400KPa(冷车时允许稍高一些)。
- (c). 调整后，并拧紧螺母。

7. 风扇皮带轮的调整

- (a). 用 40N 的力加在两轮中间位置的单根皮带上，其扰度应在 10~15mm 之间。

△提示：

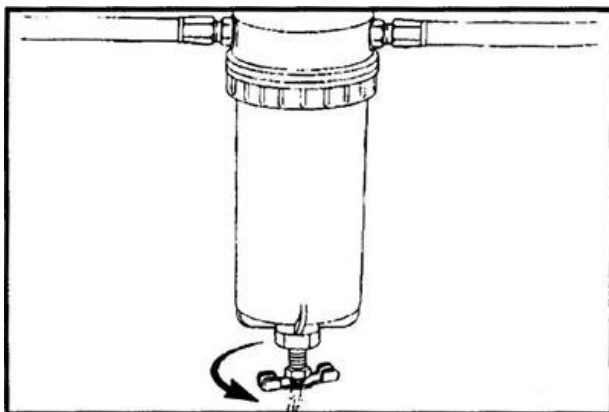
如不符合要求请予调整，其下述方法调整。

- 松开发动机上支架调整螺丝。
- 用加力管把发电机向发动机外侧撬出，然后锁紧发电机上支架螺丝，达到标准为止。

8. 高压天然气滤清器排放

△提示：

放掉燃气滤清器中的机油，滤清器在车架位置安装。



发动机整机

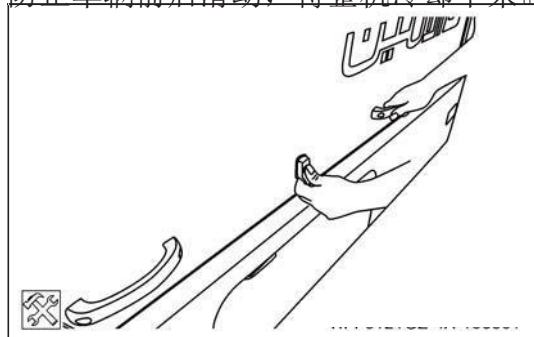
注意事项

1. 发动机总成的拆卸应在发动机完全冷却，拆除蓄电池负极后进行。
2. 拆卸前应了解要拆卸部位零部件的构造、技术要求和特性，避免因不了解结构而随便粗暴拆卸，造成零部件损坏。
3. 拆卸顺序一般是由外到内，由总成到零件逐级进行。拆卸时要注意核对标记，做好标记。拆下的零件要清洁清洗，并放在清洁的容器内保存。
4. 拆卸要为安装做好准备。在制造和装配时要对所作的记号进行核对。对于没有标号的要重新做记号，在安装时保持原来的装配关系。
5. 拆后零件要分类存放，以便安装时查找。
6. 装配顺序一般是由内向外，遵循先由零件装成部件，再由部件装成总成。装配时应注意配合间隙、拧紧力矩等。装配过程中还要注意核对零件标号和装配记号，以保证零件相互之间正确的位置和运动关系。
7. 进行拆装时应注意安全，防止机件运转时碰伤、拆装机件时砸伤或使用工具不当会造成身体伤害事故发生。

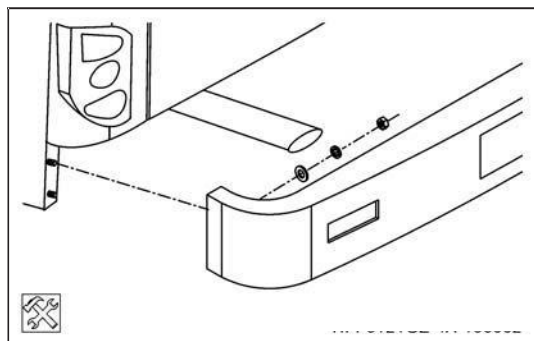
整机的拆卸

△提示：

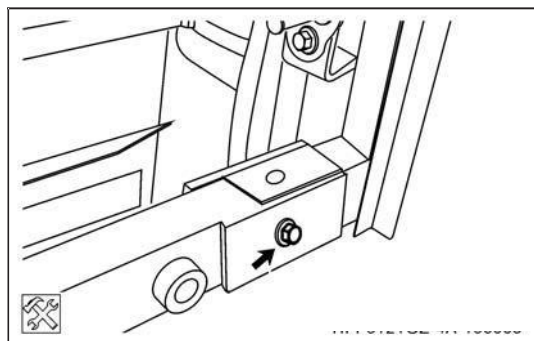
把车停在维修车槽内或平地上，关闭燃气系统手动控制总阀，启动发动机把管路中的燃气燃烧干净直至发动机自动熄火。关闭点火开关，启用驻车制动，断开蓄电池负极。用三角木楔住轮胎，防止车辆前后滑动，待整机冷却下来。



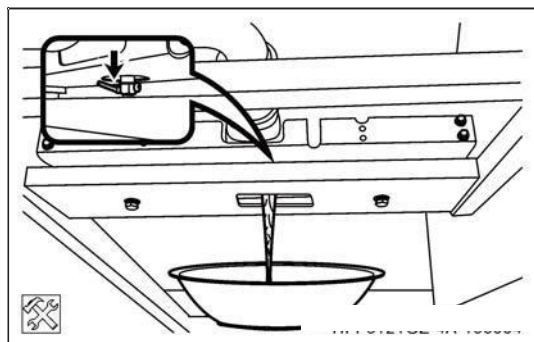
1. 打开发动机舱门（见第 75 章 乘客门 / 逃生门 / 舱门，后围舱门）



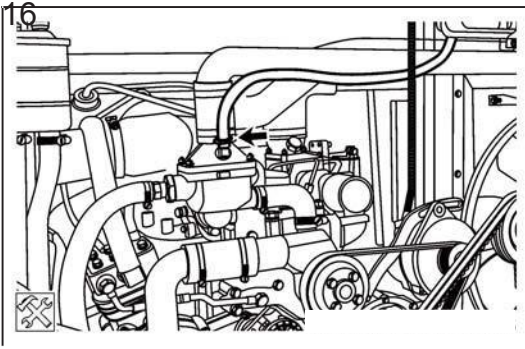
2. 拆卸后保险杠总成（见第 76 章 内 / 外饰件 - 后保险杠，更换）



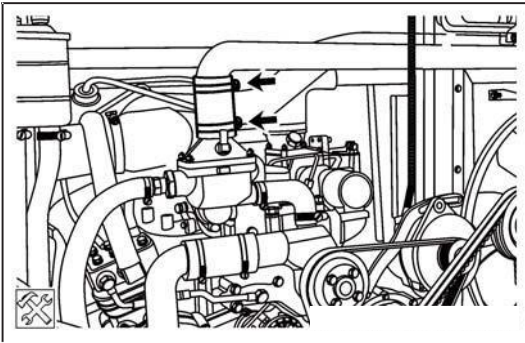
3. 拆卸发动机后面横梁两侧固定螺栓，并取下横梁



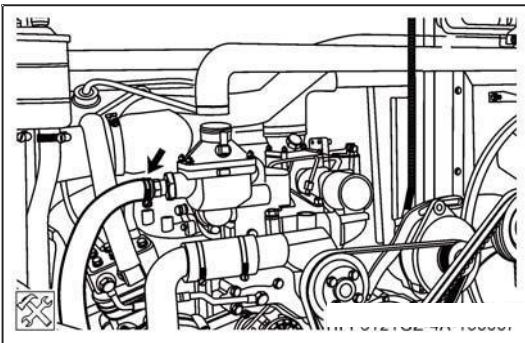
4. 排放发动机冷却液（见第 14 章 冷却 - 冷却系统，排放）



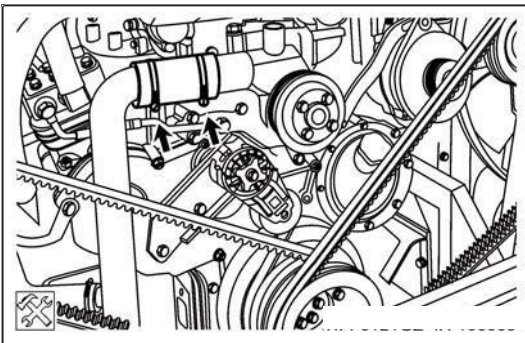
5. 断开节温器上小循环管与节温器的连接



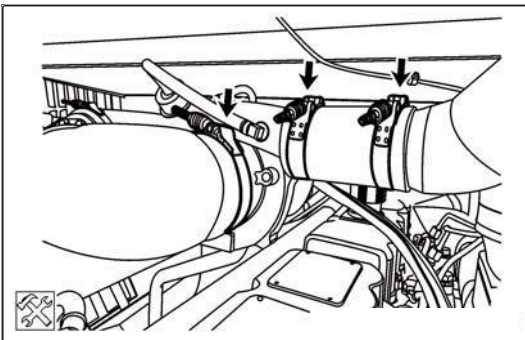
6. 拆卸发动机出水管 (见第 14 章 冷却 - 冷却水管, 检修)



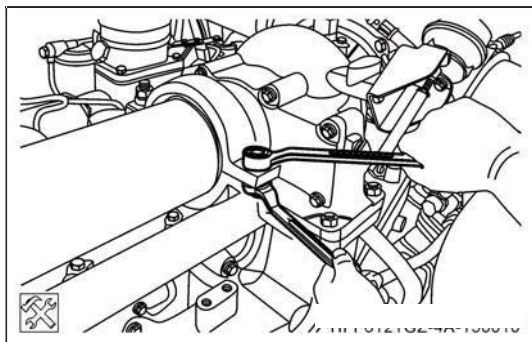
7. 拆卸除霜水管 (见第 56 章 除霜系统 - 除霜水管, 检修)



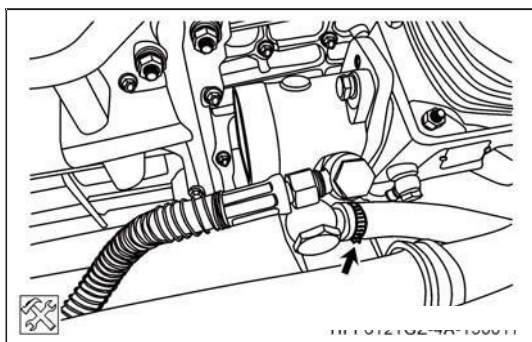
8. 拆卸发动机进水管 (见第 14 章 冷却 - 冷却水管, 检修)



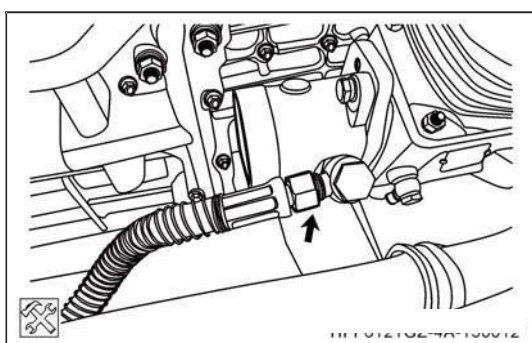
9. 拆卸涡轮增压器出气硅胶管 1 和涡轮增压器进气弯胶管 1(第 12 章 进气 - 进气管, 更换)



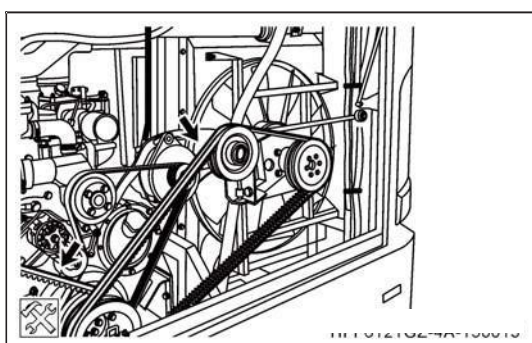
10. 拆卸涡轮增压排气连接管 (第 13 章 排气 - 排气管, 检修)



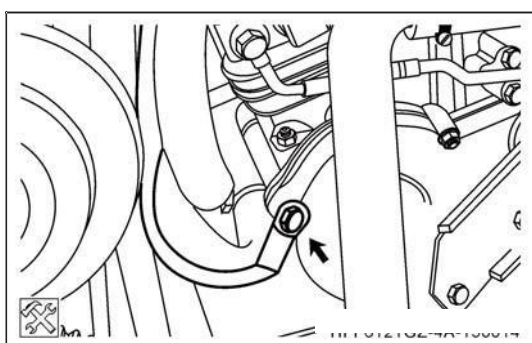
11. 拆卸转向泵低压油管 (见第 42 章 动力转向 - 转向泵, 更换)



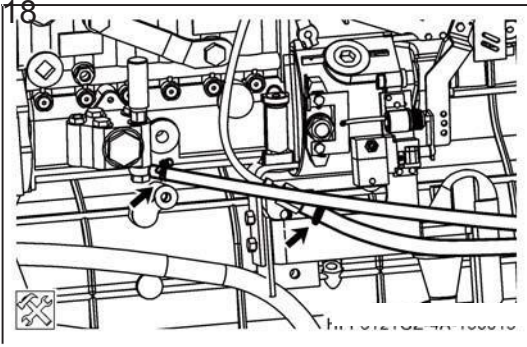
12. 拆卸转向泵高压油管 (见第 42 章 动力转向 - 转向泵, 更换)



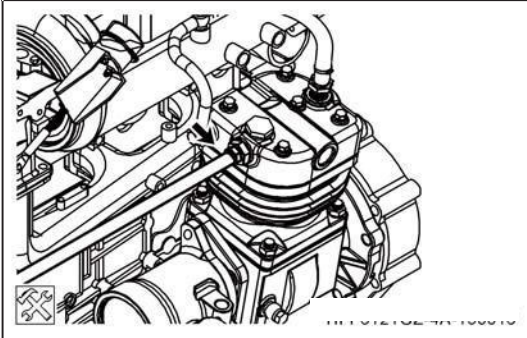
13. 拆卸空调压缩机皮带及风扇皮带 (见第 14 冷却 - 传动皮带, 更换)



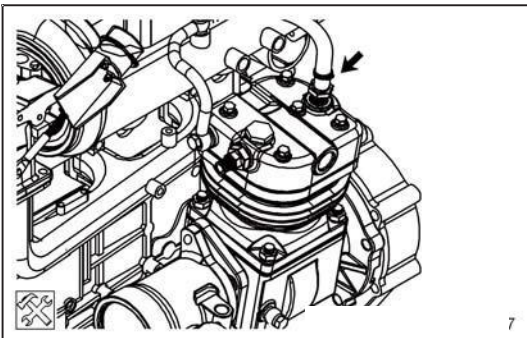
14. 断开发动机各接插件及线路的连接并移开



15. 断开发动机燃气进气管与发动机的连接



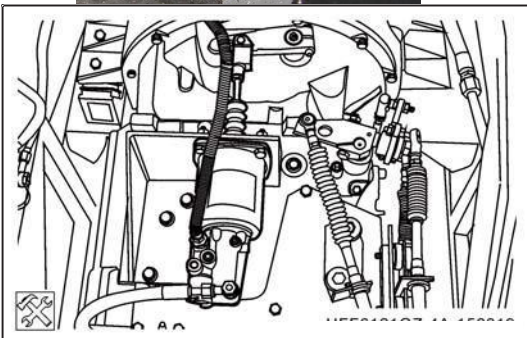
16. 拆卸空压机进气管



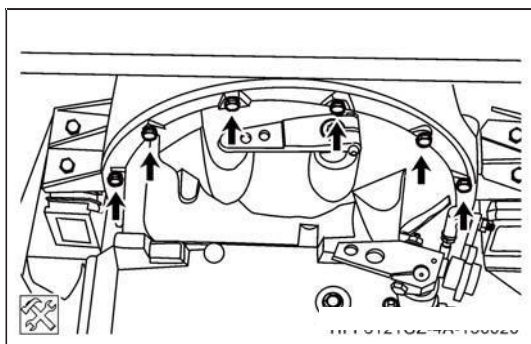
17. 拆卸空压机出气管



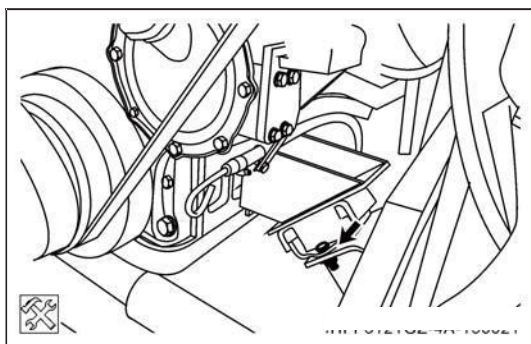
18. 断开油门踏板与发动机ECM的连接线束（见车辆控制系统 - 油门踏板，更换）



19. 拆卸离合器分泵（见- 离合器分泵，更换）



20. 拆卸变速器总成 (见变速器总成, 更换)

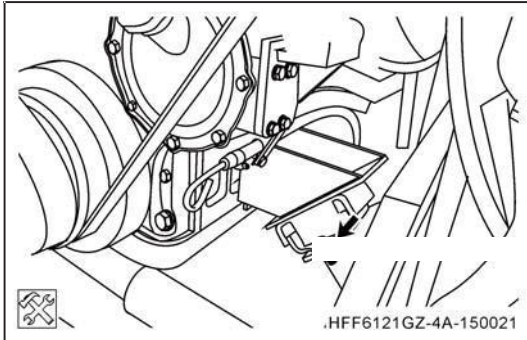


21. 拆卸发动机悬置与车架连接的固定螺栓

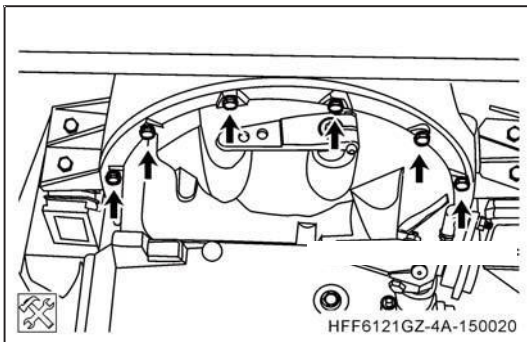
22. 用叉车将发动机移出

整机的安装

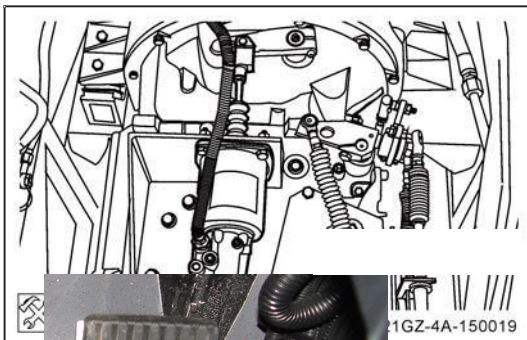
用叉车将发动机放到安装位置



2. 安装发动机悬置与车架连接的固定螺栓并紧固



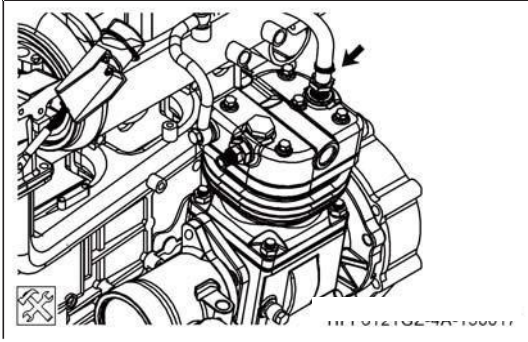
3. 安装变速器总成 (见变速器总成, 更换)



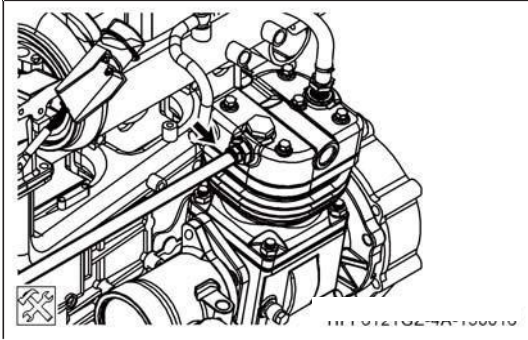
4. 安装离合器分泵 (见- 离合器分泵, 更换)



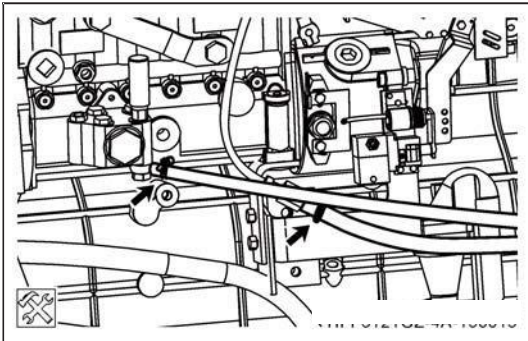
5. 连接油门踏板与发动机ECM的连接线束(见车辆控制系统 - 油门踏板, 更换)



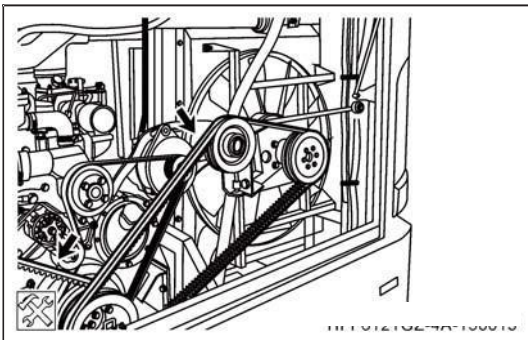
6. 安装空压机出气管



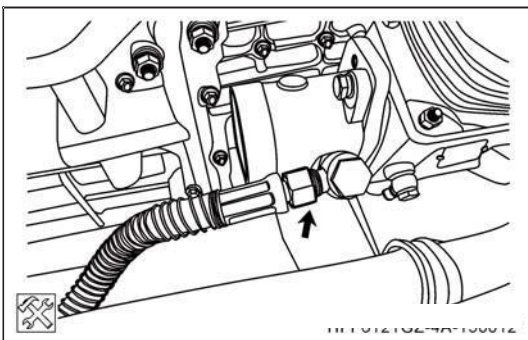
7. 安装空压机进气管



8. 连接发动机燃气进气管



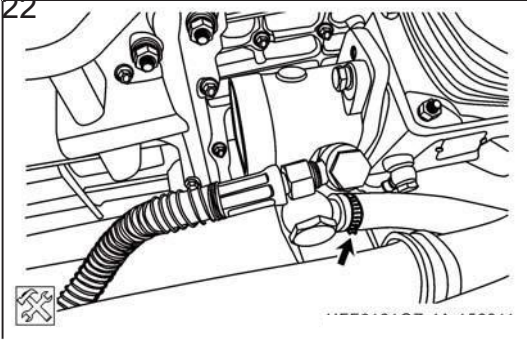
9. 安装空调压缩机皮带及风扇过渡轮皮带（见第 14 冷却 - 传动皮带，更换）



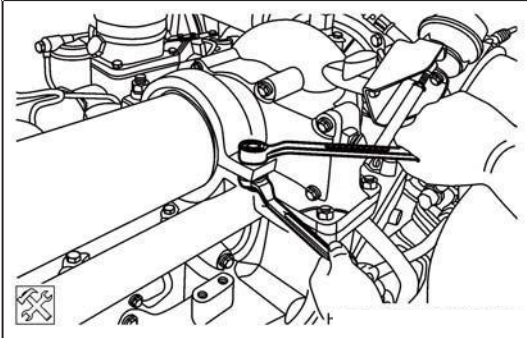
10. 安装转向助力泵高压油管（见第 42 章 动力转向 - 转向泵，更换）



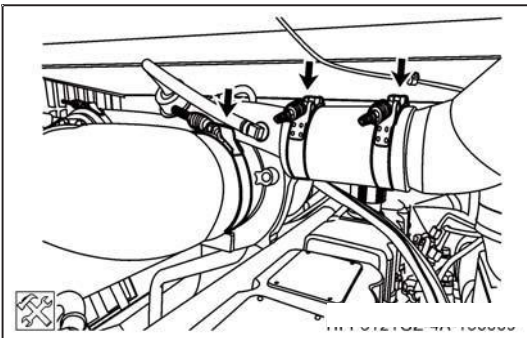
22



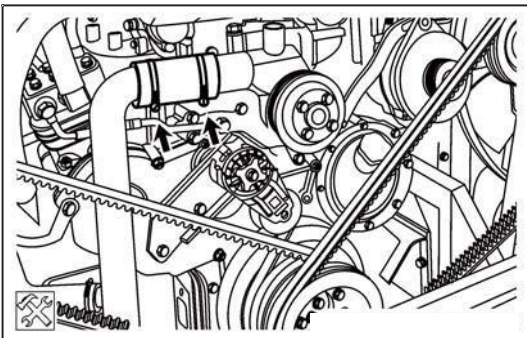
11. 安装转向泵低压油管 (见第 42 章 动力转向 - 转向泵, 更换)



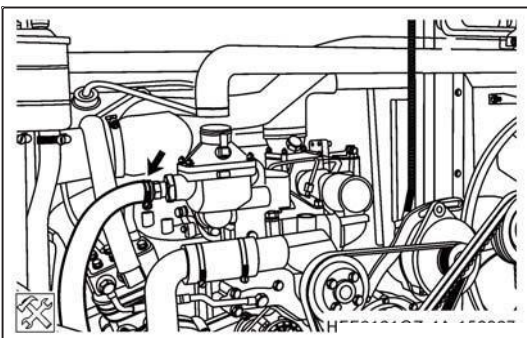
12. 安装涡轮增压排气连接管 (第 13 章 排气 - 排气管, 检修)



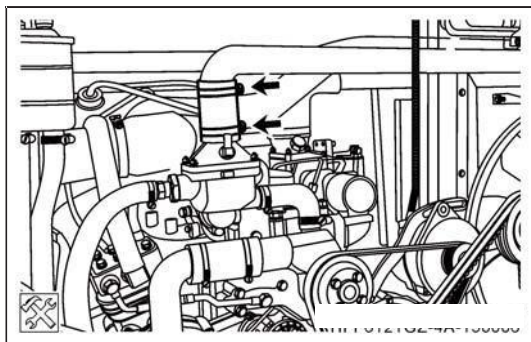
13. 安装涡轮增压器出气硅胶管 1 和涡轮增压器进气弯胶管 1(第 12 章 进气 - 进气管, 更换)



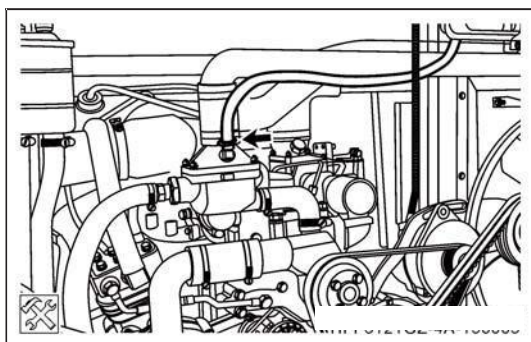
14. 安装发动机进水管 (见第 14 章 冷却 - 冷却水管, 检修)



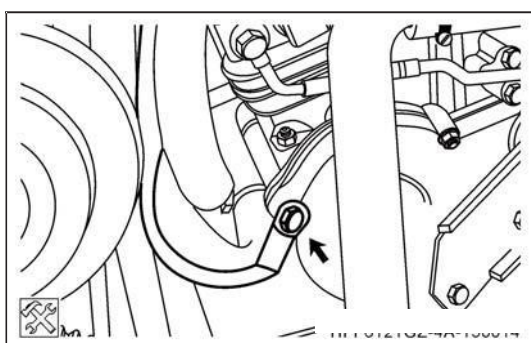
15. 安装除霜水管 (见第 56 章 除霜系统 - 除霜水管, 检修)



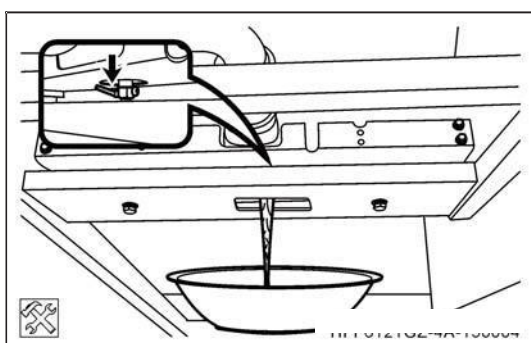
16. 安装发动机出水管（见第 14 章 冷却 - 冷却水管，检修）



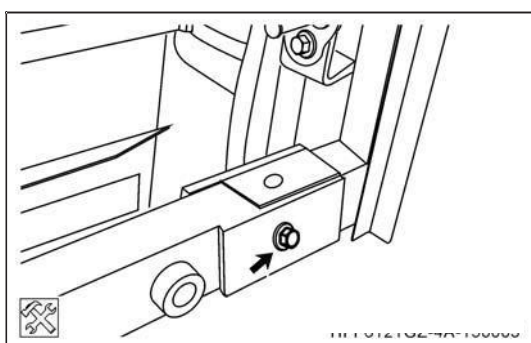
17. 连接节温器上小循环管与节温器的连接



18. 连接发动机各接插件及线路的连接



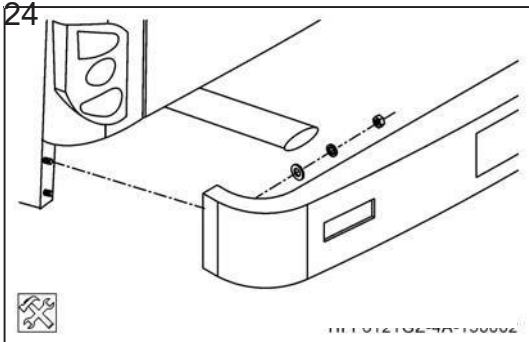
19. 加注发动机冷却液（见第 14 章 冷却 - 冷却系统，加注）



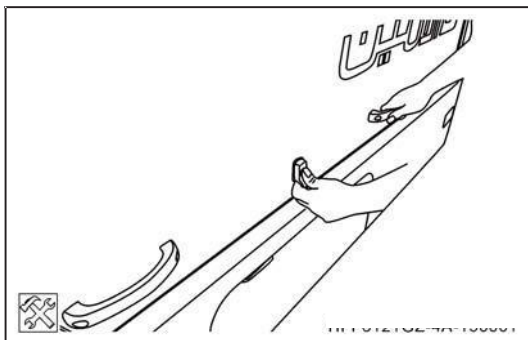
20. 安装发动机后面横梁并紧固两侧固定螺栓



24



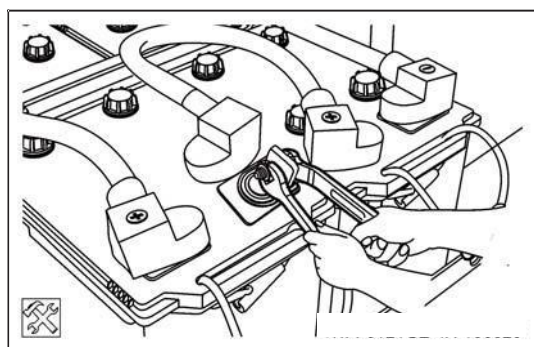
21. 安装后保险杠总成 (见第 76 章 内 / 外饰件 - 后保险杠, 更换)



22. 关闭发动机舱门 (见第 75 章 乘客门 / 逃生门 / 舱门, 后围舱门)

23. 着车试验

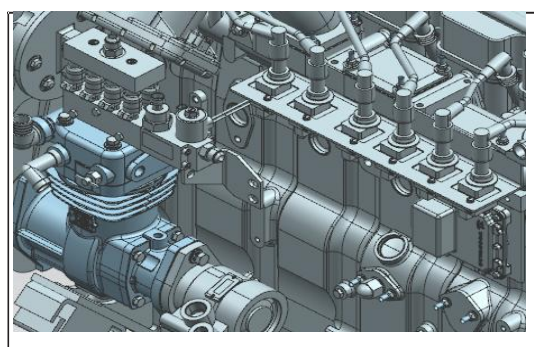
要点说明



1. 蓄电池负极的断开和连接说明

说明：

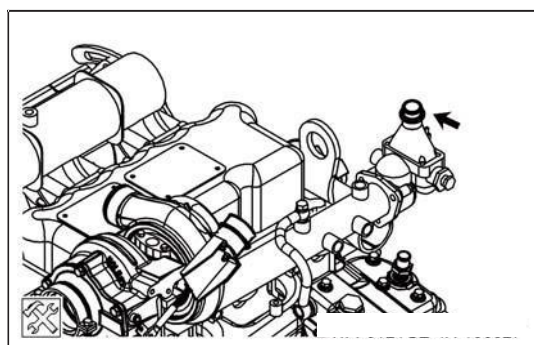
- 拆卸发动机时应先断开蓄电池负极。
- 断开蓄电池的目的是：保证拆卸发动机作业时在无电的情况下进行。
- 待所有作业完成后，再认真检查一遍，确保无误后方可连接上蓄电池负极。



2. 燃气管的拆卸安装说明

说明：

- 拆卸燃气管时需要用管盖将其断开的接头盖上。
- 燃气是易燃物，当进行燃气系统的工作要使香烟、明火、指示灯、电弧设备以离工作区，并且还要在工作区配备通风设备，以减小发生严重的人身伤害的可能性。



3. 发动机的保护措施说明

说明：

当发动机内部存在微小的异物，往往会造成发动机不能正常使用，甚至造成发动机重大损伤。所以断开和发动机的连接管路后需盖住发动机所有开口，以防污垢及碎屑落入发动机内。

4. 发动机拆卸安装方式说明

说明：

发动机整体拆卸时需要从发动机舱内向上用叉车拖出，安装时也需要用叉车拖入。

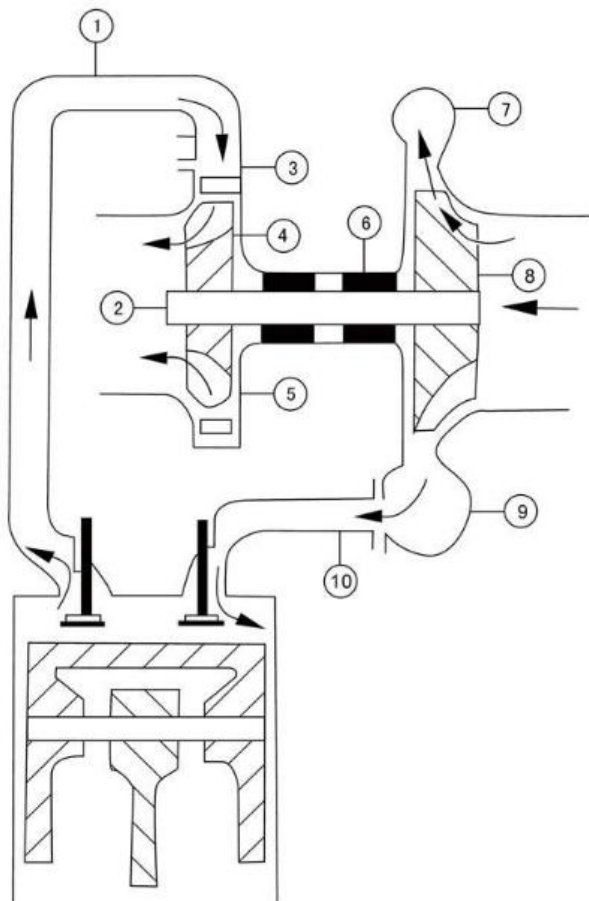
第三章增压系统

总述

T6114ZLQ3B 燃气发动机采用废气涡轮增压技术。增压器为带旁通阀的增压器，能有效地提高低速扭矩并兼顾高低速性能的优点。涡轮增压器是利用废气能量来使涡轮机叶轮转动，涡轮机叶轮驱动压气机叶轮，压气机叶轮将空气压缩后向发动机提供燃烧用的压缩空气。涡轮增压器提供的附加空气量可以使更多的燃料与之按比例混合，从而提高了发动机的输出功率。

增压系统工作原理：

发动机排出的高温且具有一定压力的废气经排气歧管进入涡轮壳里的喷嘴环，喷嘴环的面积是逐渐收缩的，因而废气的压力和温度下降，速度提高，动能增加，废气流按指定的方向冲击涡轮使涡轮高速运转，涡轮带动同轴的离心式压气机叶轮同速旋转，从而将经过空气滤清器的空气吸入压气机壳，高速旋转的压气机叶轮把空气甩向叶轮的外缘，使其速度和压力增加并进入扩压器，由于扩压器的形状是进口小出口大，因此气流的流速下降，压力升高，再通过断面由小到大的环形压气机壳使空气流的压力继续提高，压缩的空气经发动机进气管进入气缸，这样就增加了发动机的进气量，从而提高了发动机的输出功率。而通过涡轮的废气最后排入大气。



1	排气管
2	轴
3	喷嘴环
4	涡轮
5	涡轮壳

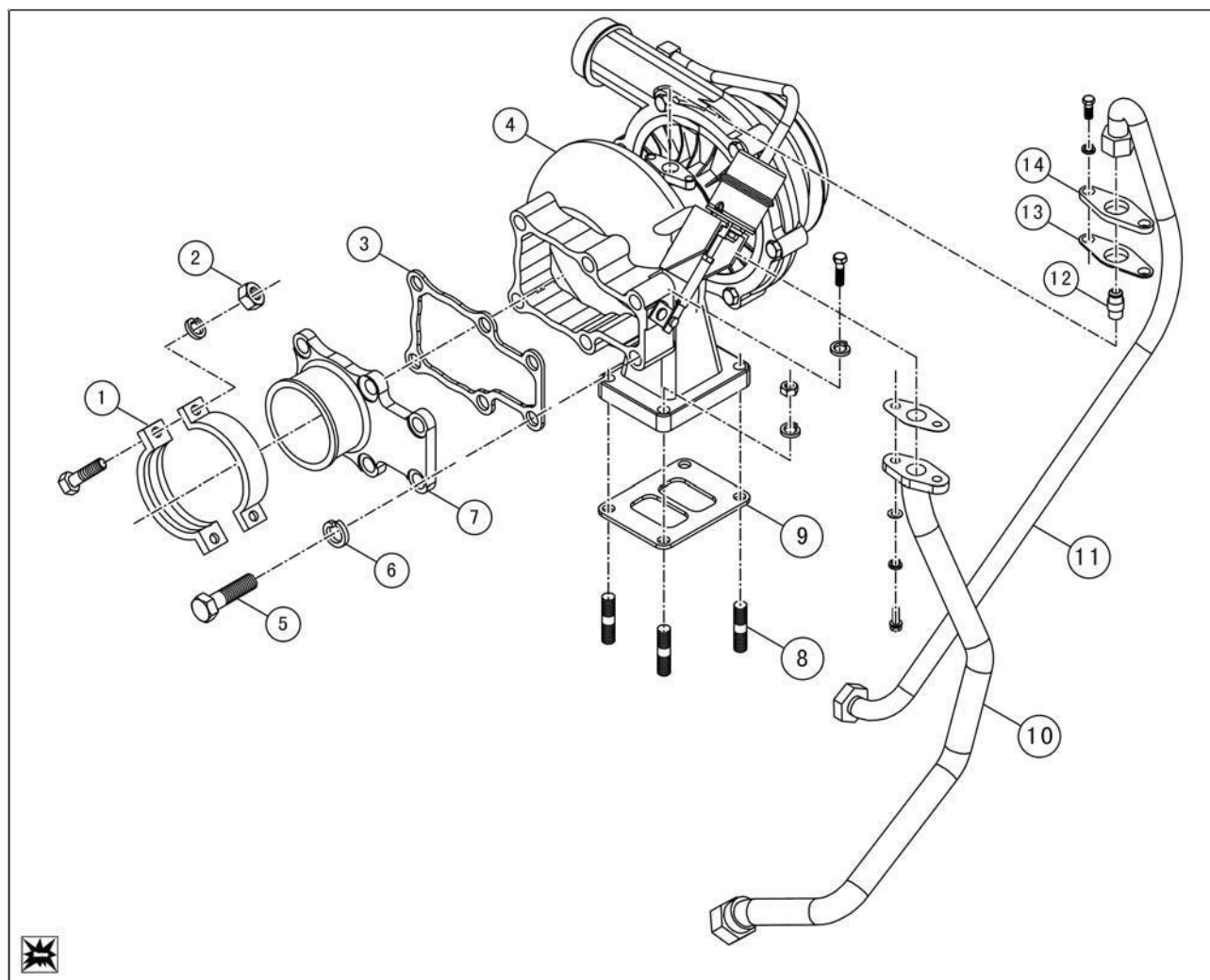
6	轴承
7	扩压器
8	压气机叶轮
9	环形压气机壳
10	进气管

注意事项

1. 增压器为高速运转的精密机械，不可随意拆动，发生故障应送维修中心修理。
2. 涡轮增压器放气阀开启压力规定值是由厂家设定，用户不得进行任何调整，即联动推杆上的调节螺母不得拧动，否则将会严重损害发动机的动力性、经济性及使用可靠性。
3. 任何情况下，不得以联动推杆作为把手或台阶予以承重或蹬踏。
4. 在使用中，如发现引气管漏气或联动推杆不灵活时，应立即停车予以排除。但应注意放气阀部分及密闭压力室是不能维修的，如发现损坏，必须更换整个涡轮增压器。

增压器

部件图

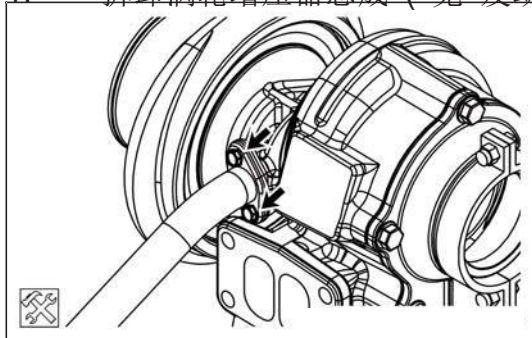


1	涡轮卡环
2	螺母
3	垫片
4	增压器
5	螺栓
6	垫圈
7	排气尾管

8	双头螺柱
9	增压器垫片
10	回油管焊接组件
11	进油软管
12	进油软管接头
13	垫片
14	法兰压板

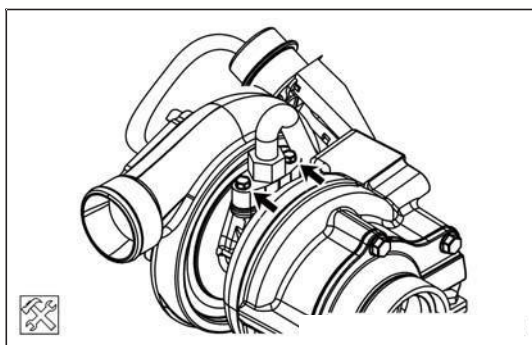
检修

1. 拆卸涡轮增压器总成（见 发动机分解，发电机、涡轮增压器的拆卸）

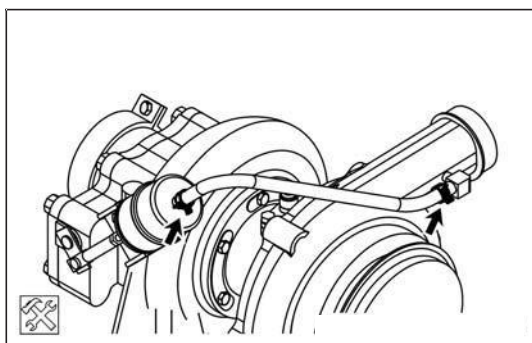


2. 分解增压器总成

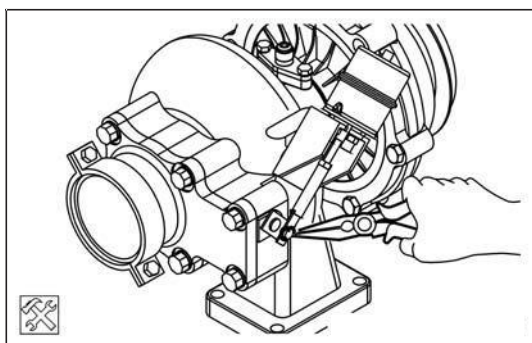
(a). 拆下增压器回油管与增压器部件的连接螺栓并取下回油管。



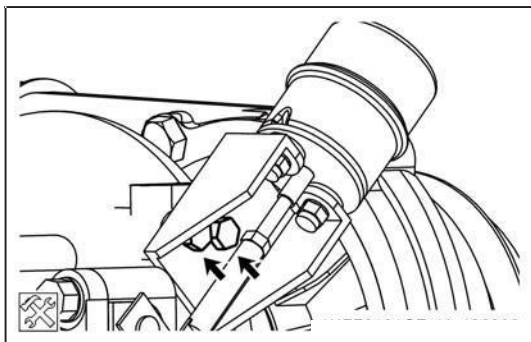
(b). 拆卸增压器进油软管。



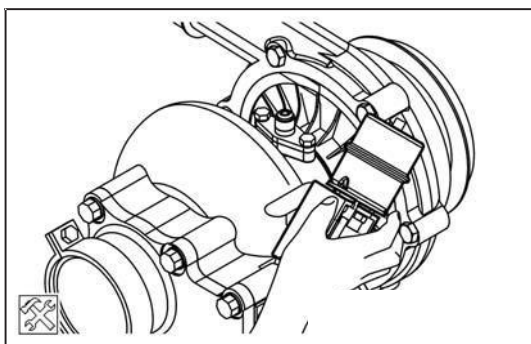
(c). 拆卸引气管两端弹性卡箍并取下引气管。



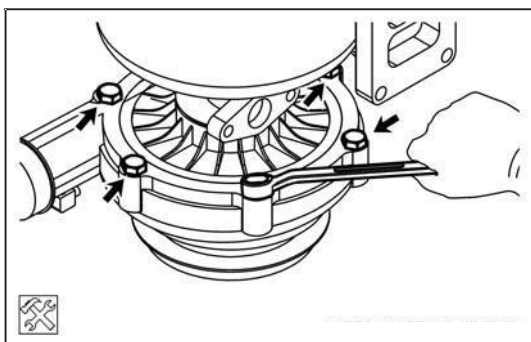
(d). 用钳子取出联动推杆卡簧。



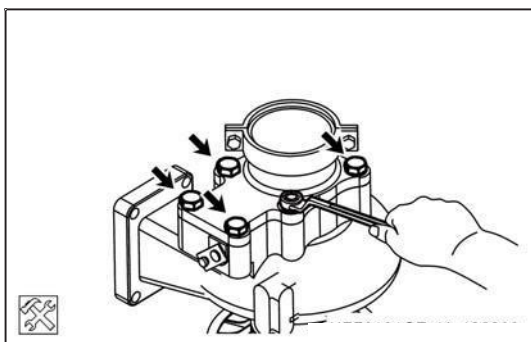
(e). 拆卸旁通阀的固定螺栓。



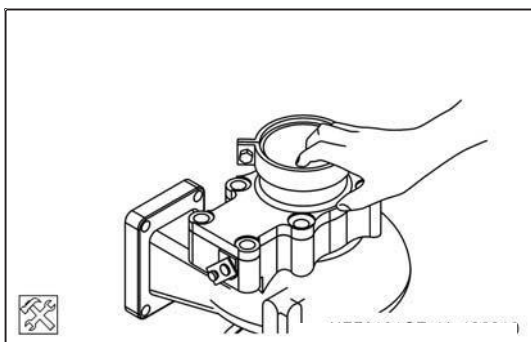
(f). 取下旁通阀装置。



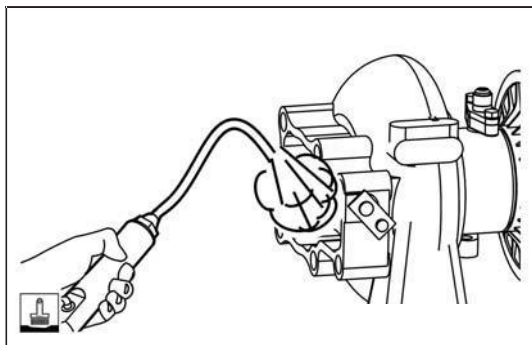
(g). 拆卸压气机壳体固定螺栓，并取下压气机壳。



(h). 拆卸排气尾管固定螺栓。



(i). 取下排气尾管并取下垫片。

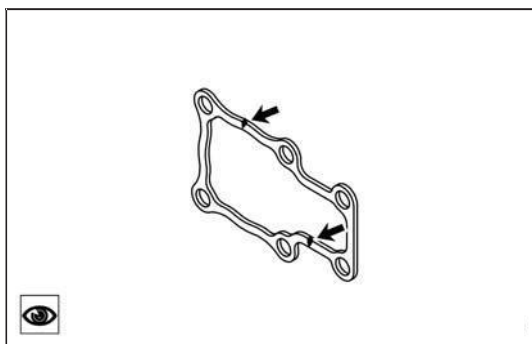


3. 清洗检查增压器总成

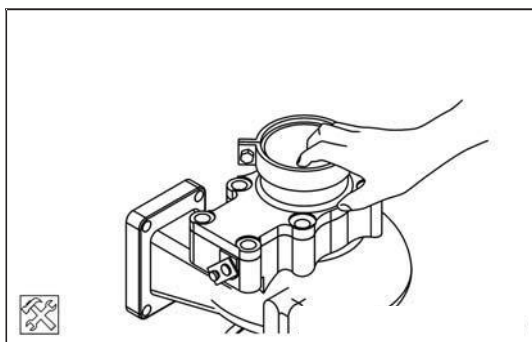
(a). 用蒸汽清洗涡轮壳。

△提示：

同时用蒸汽清洗压气机壳及两个叶轮。

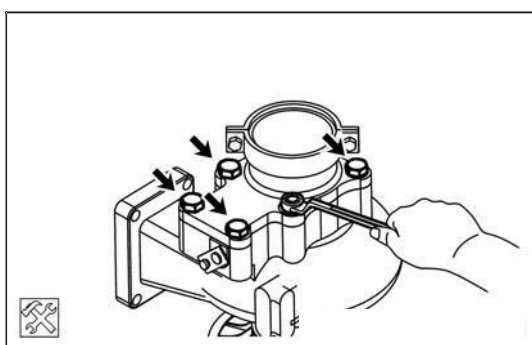


(b). 检查增压器排气尾管垫是否磨损或损坏，如磨损或损坏，须更换新的垫子。

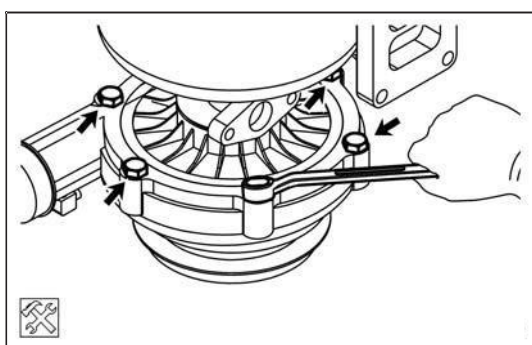


4. 组装增压器总成

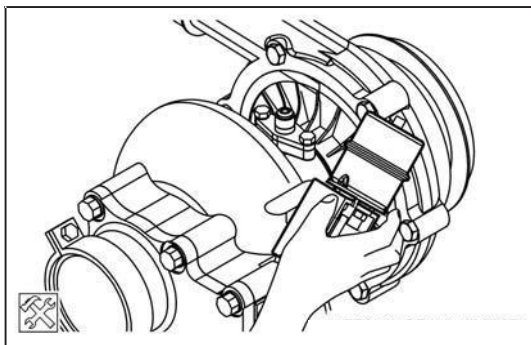
(a). 安装排气尾管垫片并安装排气尾管。



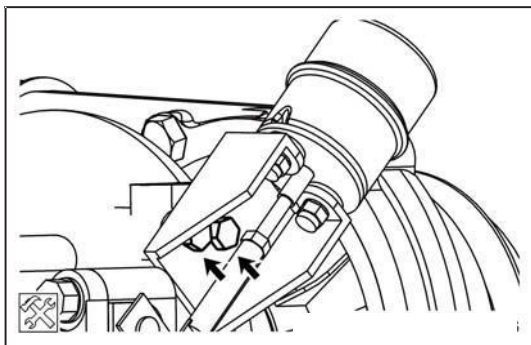
(b). 安装排气尾管固定螺栓并紧固。



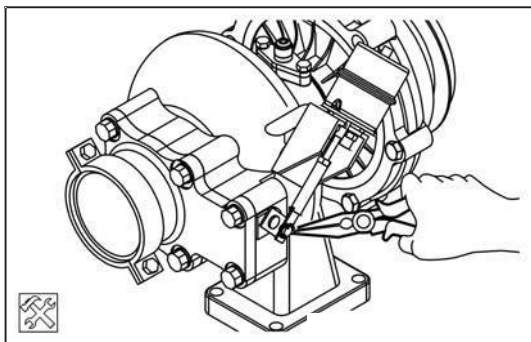
(c). 安装压气机壳，并紧固固定螺栓。



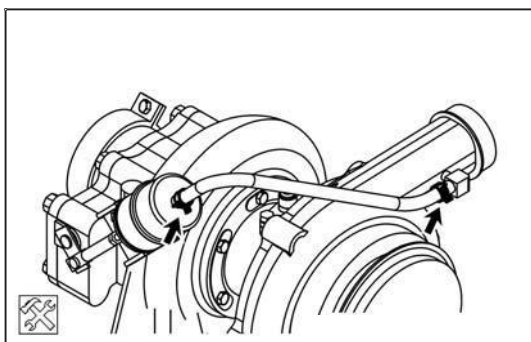
(d). 安装旁通阀到安装位置。



(e). 安装联动推杆固定螺栓并紧固。



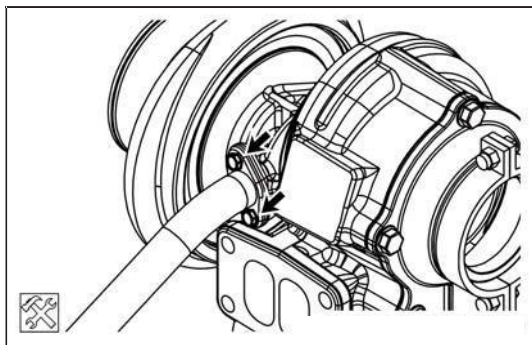
(f). 安装联动推杆卡簧。



(g). 安装引气管。



(h). 安装增压器进油软管。



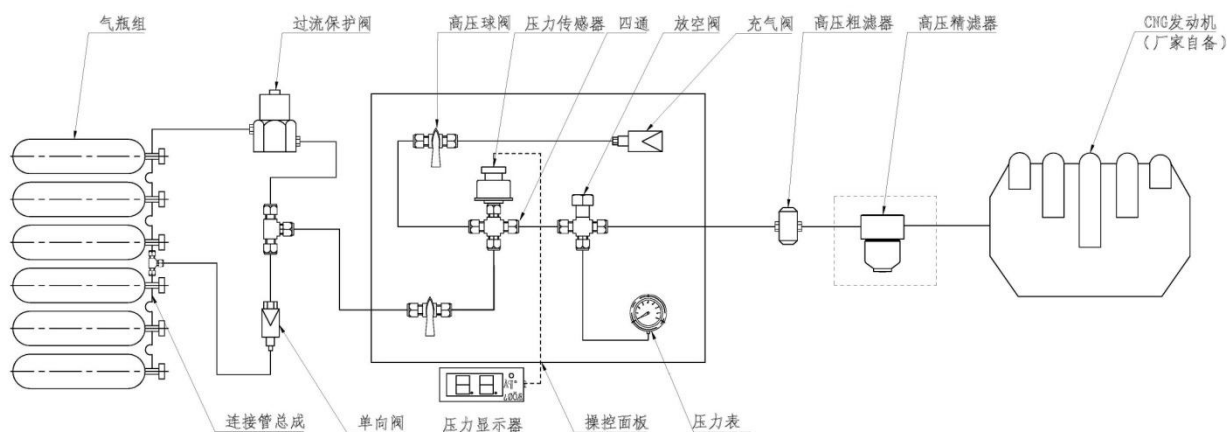
(i). 安装增压器回油管并紧固固定螺栓。

5. 安装涡轮增压器总成（见 发动机组装，涡轮增压器、发电机的安装）

第四章燃气系统

总述

燃气系统的功用是根据发动机运转工况的需要，向发动机供给一定数量的、清洁的、减压好的天然气，以便与一定数量的空气在气缸中混合燃烧。同时，燃气系统还需要储一定压力的燃气，以保证汽车有相当远的行驶里程。燃气系统的工作原理如下图所示：



燃气从CNG气罐中引出，高压管路进入过流保护阀、高压粗滤器、高压精滤器进入减压器，在减压器中汽化、减压，天然气压力的降低会产生体积膨胀，温度降低。减压后的燃气经燃气管路进入混合器，在混合器中与空气混合，然后混合气经节气门、进气弯管、进气歧管进入气缸燃烧。单一气体CNG发动机燃气系统包括CNG气罐、过流保护阀、燃气滤清器、高压球阀、减压器、热交换器、调温器、燃气计量阀、混合器、电子节气门、进气弯管、燃气管路等。

范围

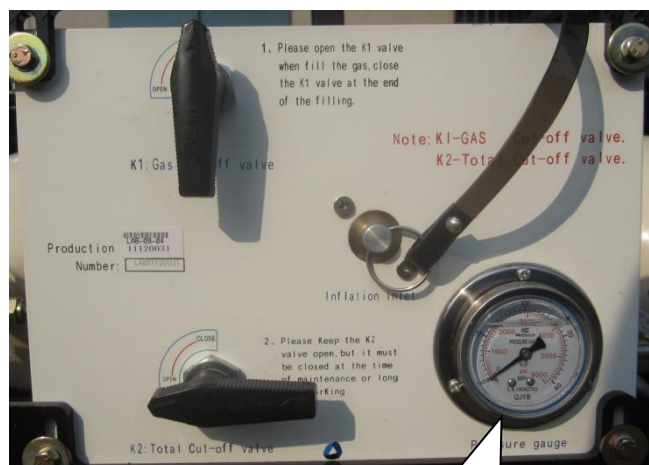
- △ 本手册规定了压缩天然气汽车燃气供给系统部件的功能、主要技术参数和维修保养技术规范。
- △ 本手册适用于使用符合ISO15403-1-2009或GB18047-2000要求的汽车用压缩天然气（以下简称CNG）且额定工作压力为20MPa的燃气供给系统。

注意事项

本系统为日常免维护产品，系统保养由专业人员进行，驾驶员发现异常现象应及时通知专业人员前来维修。

1. 系统气密检测：每15日检测一次，检测压力20MPa，要求进行一次系统例行保养；
 2. CNG钢瓶每满三年进行一次气密和强度检测；
 3. CNG压力表每满一年校验一次；
 4. 高压过滤器清洗：每3个月或两万公里清洗（视气质情况可增加清洗次数），每半年或四万公里更换一次滤芯；
 5. 系统安全保护措施：按照技术要求由专业人员对过流保护集成阀每3个月定期检测一次。
 6. 充完气的车辆（充气至20MPa）放置6小时后，压力降低至18~17MPa，是正常的，因系统温度下降所致；
 7. 加气时，应严格执行CNG加气站的操作规程，CNG的充气压力不得高于20MPa；
 8. 若储气瓶组压力为零，则必须充装氮气置换储气系统内的CNG残气后，方可再次充装CNG；
 9. 在车辆充气过程中，必须关断车辆总电源，周边严禁烟火；
 10. 使用的燃气必须符合国际标准ISO/FDIS 15403对气体成分相关规定；
 11. 当仅用千斤顶或举升机举升客车时，不允许爬入车下作业。除非车辆停放在适于举升汽车的坚固的脚架或托架上。轮胎未离地时，必须加楔木挡住车轮以防车轮滚动。
- CNG 车辆紧急状态下的处理方法及保养服务规范：
12. CNG 车辆在行驶中发现燃气供给系统有损坏，CNG 气体发生泄漏；若嗅到或发现CNG 气体发生泄漏时：应立即靠边停车关闭发动机、关断总电源、关闭 CNG 储气瓶手动截止阀、联系报修；待专业人员到来检修无泄漏后，方可继续行驶；
 - 12.1
 - 12.2 CNG 高压管路破裂、CNG 气瓶或系统中的高压配件脱落，在系统过流保护装置失效造成 CNG 气体大量泄漏时：立即疏散车上人员；关断总电源；关闭 CNG 储气瓶手动截止阀；紧急报修；封闭现场，不准车辆、行人靠近，严格控制并隔离火源，待抢修车排除险情后，方可移动车辆；
 - 12.3 车辆行驶中，发生火灾：1.立即疏散人员，救护伤员；2.迅速切断总电源、关闭 CNG 储气瓶手动截止阀；3、迅速报警、同时用车上灭火器进行灭火。
 - 12.4 发生撞车交通事故时：1、立即关闭总电源、关闭 CNG 储气瓶手动截止阀；2、检查车辆特别是检查 CNG 燃气系统是否完好，确认无任何问题后，方可继续行驶；其它件的定期检测请参照系统例行保养中的相关规定。
 13. 安全提示：进行各项部件的功能试验、例行保养或易损件更换时，务必确保现场无任何点火源及易燃易爆物品，避免引起火灾。在对本文中提到的部件进行例行保养或易损件更换前，还需要先关闭CNG气瓶的瓶阀，再启动发动机将管路的气体燃尽，如果无法启动发动机则需通过操控面板上的排气阀将管路中残留的气体排出，以避免大量高压气体释放引起人身伤害事故。
 - 14.

检查



1. 目测压力表压力显示是否正常 △提示:

出车前例行检查：检查燃气系统高压压力表指示压力和停车前比较有无明显的下降，燃气储存状况，装置和管线是否有漏气现象，各个部件管线有无松动及异常现象，高压管路是否有刮蹭现象如有问题应及时排除。



常见问题分析

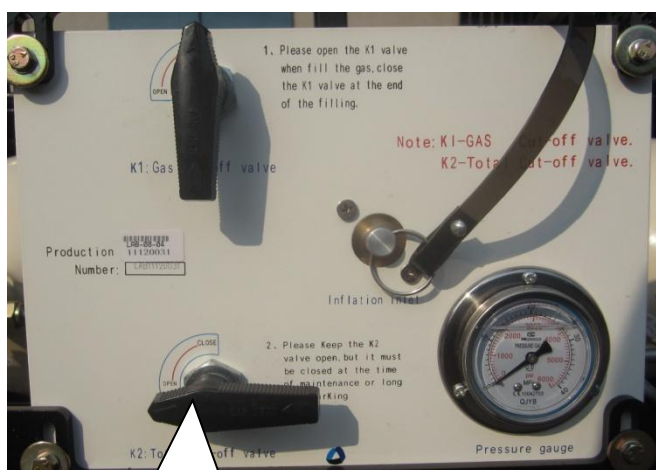


1. 发动机不着车

△提示：先打开电源开关

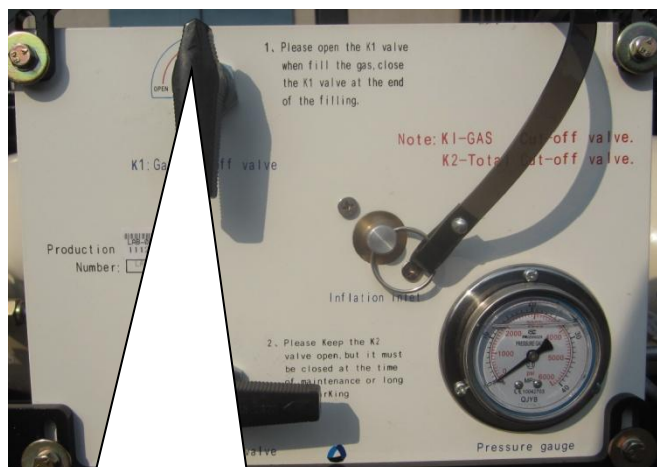
a、检查控制面板上压力表读数为零

建议：反复打开钥匙开关到 ON 位置，每次间隔大于 7 秒，观察充气面板压力表读数，当压力表读数正常，即可正常启动；如果读数依旧为零，及时报修。



b、检查控制面板压力表读数不为零，反复按上述打钥匙开关，连续两次压力表示数不变，确认控制面板上的高压球阀（K2阀）是否已经打开，如果打开了，还是无法着车，请及时联系发动机厂家处理；



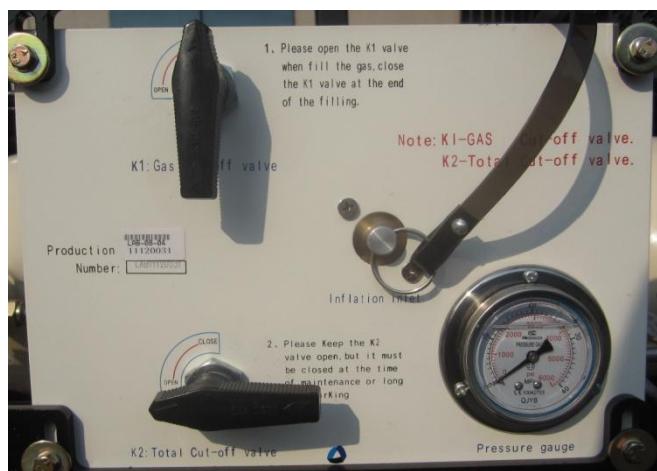


2. 汽车加不进气

△提示：检查充气面板充气球阀K1手柄是否松动或打不开，旋转是否正常，如发现异常，由专业人员对其进行维修；

加气完毕后隔12小时后压力显示降低2MPa左右

△提示：该现象属于由于温度降低造成的正常压降现象；



3. 充气阀漏气

△提示：检查充气阀 O 型密封圈，若损坏或丢失请专业人员更换；

4. 压力表漏油

建议：当压力表油量低于表盘 1/3 时，必须及时更换。



5. 发动机无高速

△提示：先打开电源开关，再打开CNG低压过滤器排污口，查看CNG出气压力

a. 听不到嘶嘶有力的出气声，则是CNG一级减压阀出口流量偏低；

建议：更换或向燃气系统公司报修

b. 能听到嘶嘶有力的出声则请发动机厂家检查发动机

建议：向发动机公司保修

c、检查减压阀热水进、出管是否堵塞或泄漏现象

d、检查电路有掉线或虚接现象；



6.发动机有时熄火

△ 提示：先打开电源开关，再打开CNG低压过滤器排污口，查看CNG出气压力

c. 听不到嘶嘶有力的出气声，则是CNG一级减压器出口流量不稳定；

建议：更换或向燃气系统公司报修

d. 能听到嘶嘶有力的出声则请发动机厂家检查发动机

建议：向发动机公司保修



7.CNG低压报警灯亮

a、高压过滤器堵塞；

建议：清洗或更换滤芯

b、一级减压器出口压力或流量偏低
一级减压器滤芯堵塞

建议：更换减压器

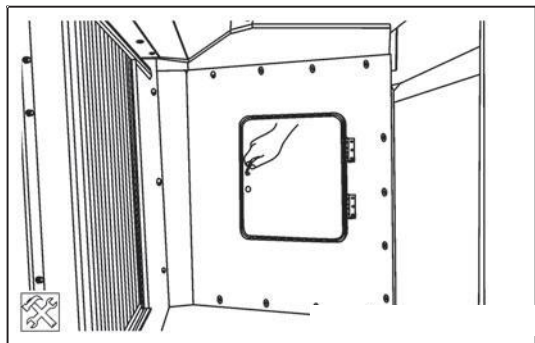
高压天然气滤清器排放

△提示：

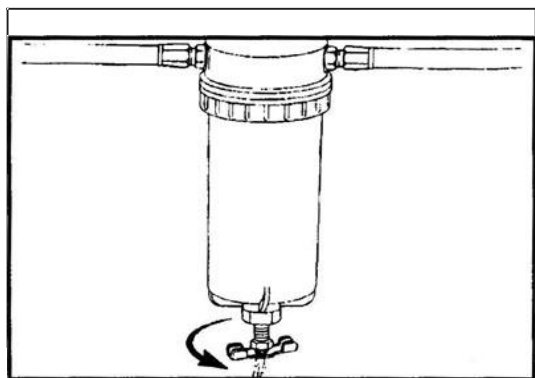
如果维护保养燃气滤清器时需要排出燃气滤清器中的机油

如果燃气滤清器堵塞则会造成发动机启动困难、怠速不稳、发动机易熄火或功率不足等现象。

所以燃气滤清器需要进行排放机油的工作。



1. 燃气滤清器排放机油
- (a). 打开发动机检修舱盖。

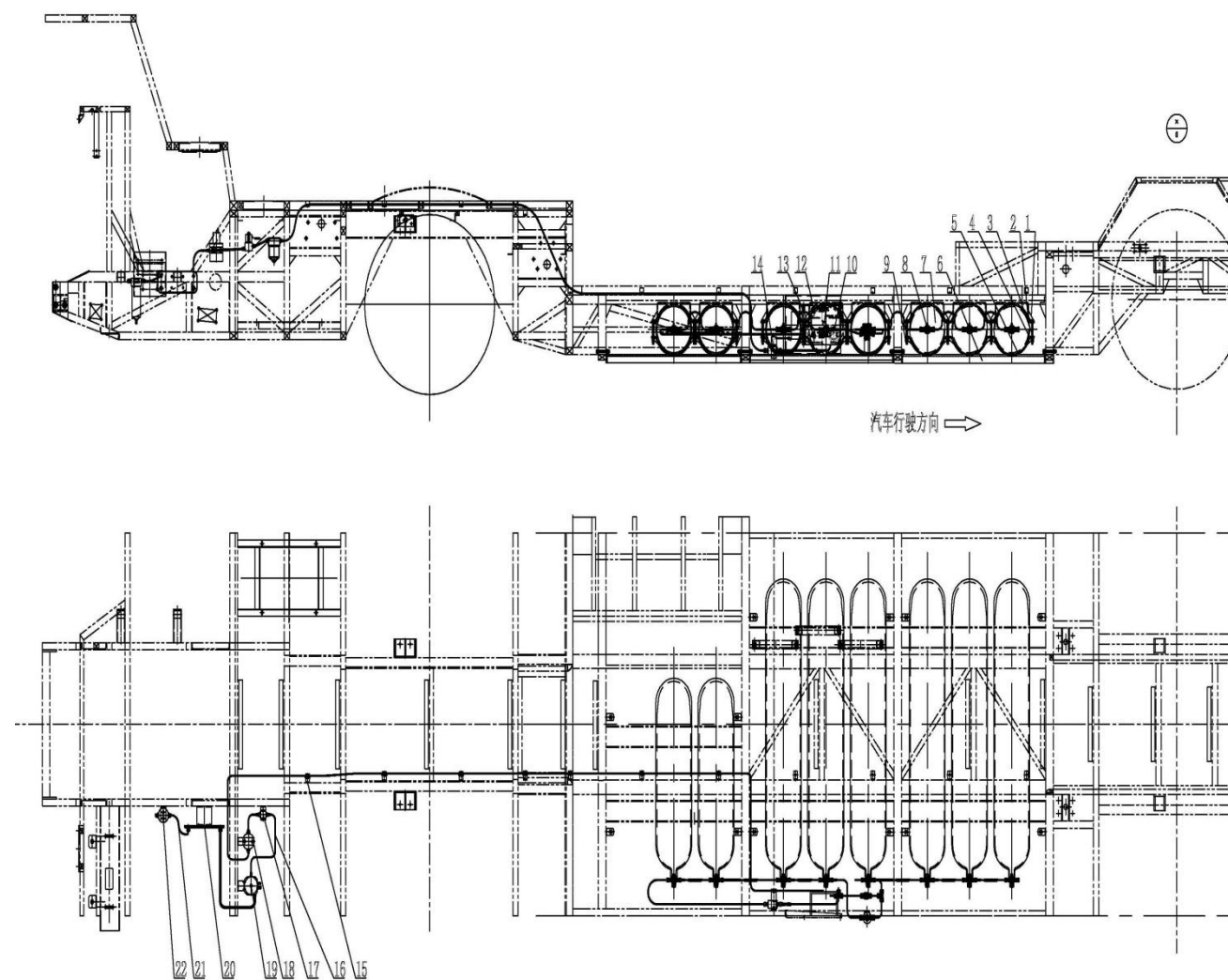


- (b). 将燃气滤清器底部的放油螺钉拧松。

❶

注意：燃气滤清器排放机油后，需要检查是否泄漏等。

部件图

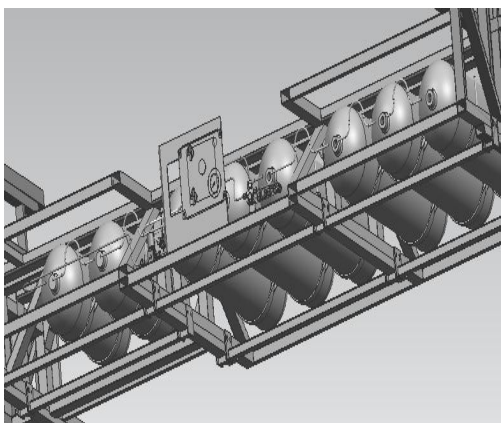
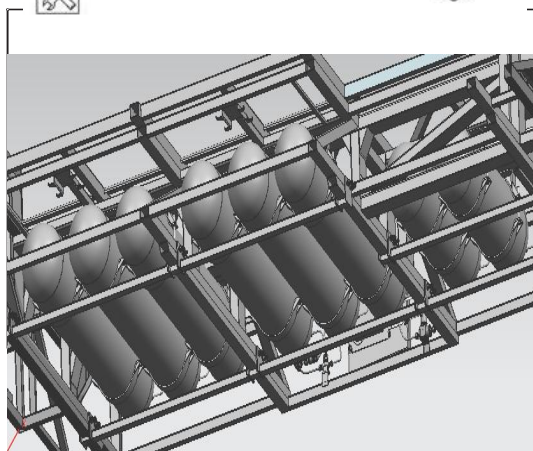
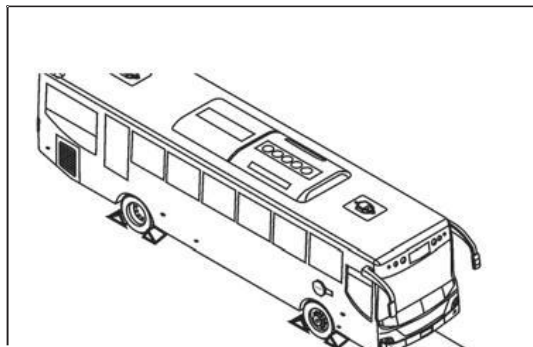


1	燃气瓶紧箍带（上）
2	安装气瓶用缓冲胶垫
3	安装螺栓
4	气瓶紧箍带缓冲胶垫
5	气瓶紧箍带（下）
6	气瓶防护栏
7	CNG燃气瓶
8	气瓶瓶阀
9	六角螺母
10	CNG气瓶压力表
11	充气口

12	充气截止阀
13	燃气系统控制总阀
14	过流保护阀
15	高压燃气管固定支架
16	高压燃气管路
17	高压电磁阀
18	高压滤清器
19	高压减压器
20	热交换器
21	低压燃气管路
22	低压滤清器

CNG燃气系统

检查

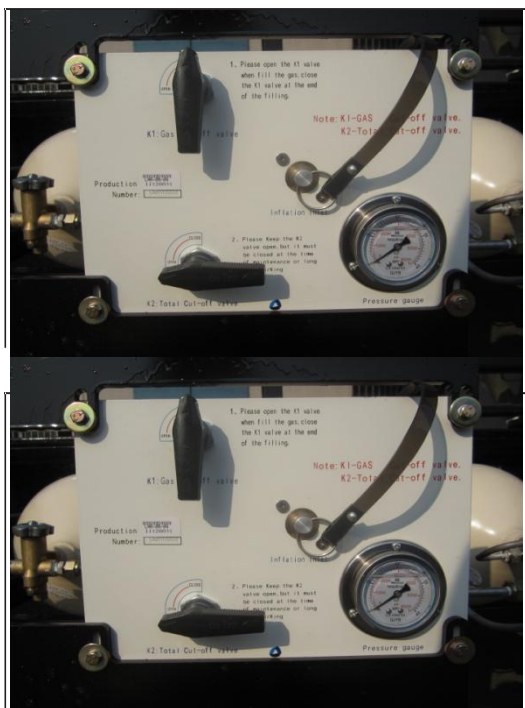


1. 将车开到检测槽内或举升器上，启用驻车制动并用三角楔块挡住前车轮，维修人员进入检测槽内或将整车举起至适合高度。

2. 检查CNG燃气瓶

- (a). 关闭点火开关、电源总开关、燃气总控制阀。
- (b). 检查气瓶的表面有无划伤、磕碰以及酸腐蚀。
- (c). 检查气瓶身是否粘有油脂。
- (d). 气瓶每3年检验一次，检验应由经批准有检测资格的检测单位执行，气瓶在使用过程中，发现有严重腐蚀、损伤或对其安全性有怀疑时，应提前进行检验，经受碰撞、火烧或发生交通事故后应停止使用，并按有关标准、规范进行检测。(参考ISO11439)
- (e). 气瓶的使用寿命是15年或充装15万次先到为准

- (a). 检查气瓶瓶阀口是否粘有油脂。
- (b). 检查瓶阀口是否冻结，若冻结严禁用火烤。应及时报气瓶厂家维修。非专业人士严禁
- (c). 严禁擅自拆卸气瓶阀门
- (d). 气瓶阀门开关手轮逆时针为开启，在开启或关闭阀门时不能用过大扭力旋紧（最大不超过7NM），严禁敲打手轮。
- (e). 气瓶阀主要功能手动切断气瓶内气体的通路
- (f). 主要技术参数：额定工作压力20MPa;额定工作电压：24V



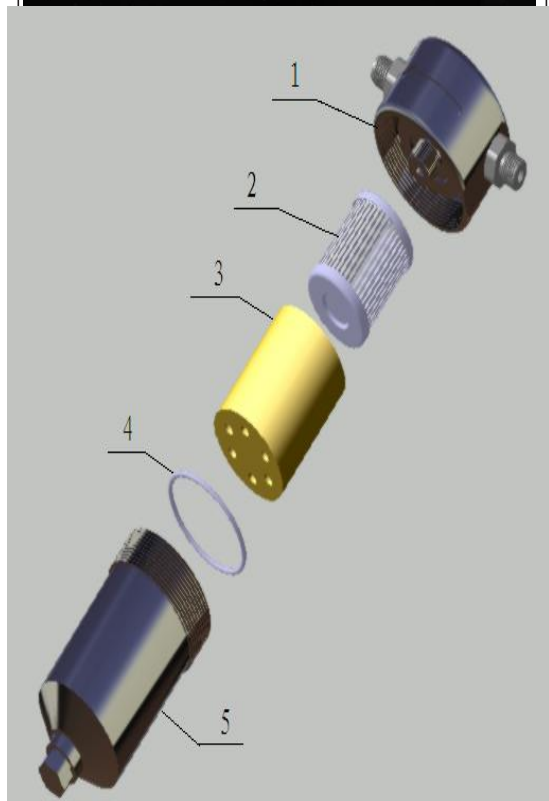
4. 控制面板

主要功能

- (a). 对CNG气瓶的快速充气
- (b). 显示CNG气瓶内的剩余压力；
- (c). 充气结束后，安全截断充气管路；
- (d). 系统维修时，燃气控制总阀安全切断主供气管路总成
- (e). 系统维修时，安全排空供气管路内的余气；

例行保养及损坏件更换

- (a). 每运行满三个月或两万公里，清洁控制面板外表面，检查压力表硅油液面是否过半、燃气控制总阀手柄是否灵活，充气嘴护套是否破损，发现问题立即报专业维修人员予以维修或更换
- (b). 压力表可每一年校对一次。



5. 高压滤清器

高压精滤器

- (a). 功能：过滤CNG气体中的颗粒物，以延长系统功能件的使用寿命。
 - (b). 技术参数：工作压力：20MPa；额定流量： $\geq 80\text{Nm}^3/\text{h}$ ；过滤精度： $3\mu\text{m}$ 。
 - (c). 自安装后运行7500公里进行首次保养。保养内容为清洗滤芯（见左图2号件）
 - (d). 每3个月或两万公里清洗更换O型圈（见左图4号件）及对精滤器滤芯进行清洁
- 建议：按左图所示，依次分解高压精滤器各部件，取出O型圈后，其它部件用去油污的溶剂（推荐用煤油浸泡）清洗并用压缩空气（滤芯从内向外）吹干。结束后，新的O型圈涂抹天然气特用润滑脂，按拆分次序依次组装。安装完毕后应在20MPa压力下检查各连接处无泄漏
- (e). 每运行满六个月或四万公里，对精滤器滤芯和O型圈进行更换；



高压粗滤器

- (a). 功能：有效过滤天然气中较大的杂质，防止管路堵塞。
- (b). 技术参数：工作压力：20MPa；强度试验：30MPa；过



6. 气量传感器和气量显示器

- (a). 在汽车仪表板上显示CNG气瓶的剩余气量，便于驾驶员及时加气。
- (b). 每运行满三个月或两万公里，对电器接插件的接插状态进行检查，发现缺陷及时报专业维修人员予以修复或更换。

7. 过流保护集成阀

功能：

- (a). 当CNG供气系统管路出现断裂或出现燃气超量泄漏时，过流保护阀能够自动关闭系统气源；以达到安全、保护的功能；该装置日常免维护，无需人操作；
- (b). 当CNG供气系统故障排除后，只需反复开关几次车上过流保护专用开关，即可恢复过流保护功能；
- (c). 建议周期性清理维护，清理周期视介质性质和工作环境而定，通常线圈电压正常，过流保护阀却响应迟钝或有泄漏时，就需要清理。建议在正常工作两年后，需对阀芯进行一次清洗及检修。



8. 充气单向阀

- (a). 为了快速加气，单向阀只作为在气瓶充气时的单向通路，在供气时将自动阻断CNG回气通路。
- (b). 主要技术参数：工作压力：20MPa；适用温度：-40~+85℃；



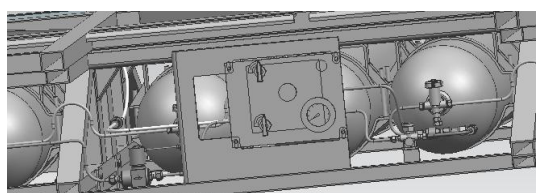
9. 高压电磁阀

- (a). 高压电磁阀在系统中作为一个安全开关。此阀是受控运行的，在它打开之前要求其下游压力接近上游压力。
- (b). 需要定期检验电磁阀工作情况，有问题及时向专业维修人员保修。



11. 系统管路及连接件

- (a). 主要功能：向发动机输送CNG气体。
- (b). 每运行满三个月或两万公里，用皂液或手持式天然气泄漏检测仪对整套系统管路、管件以及各系统部件进行气密性检测，发现泄漏，立即报专业维修人员予以修复。

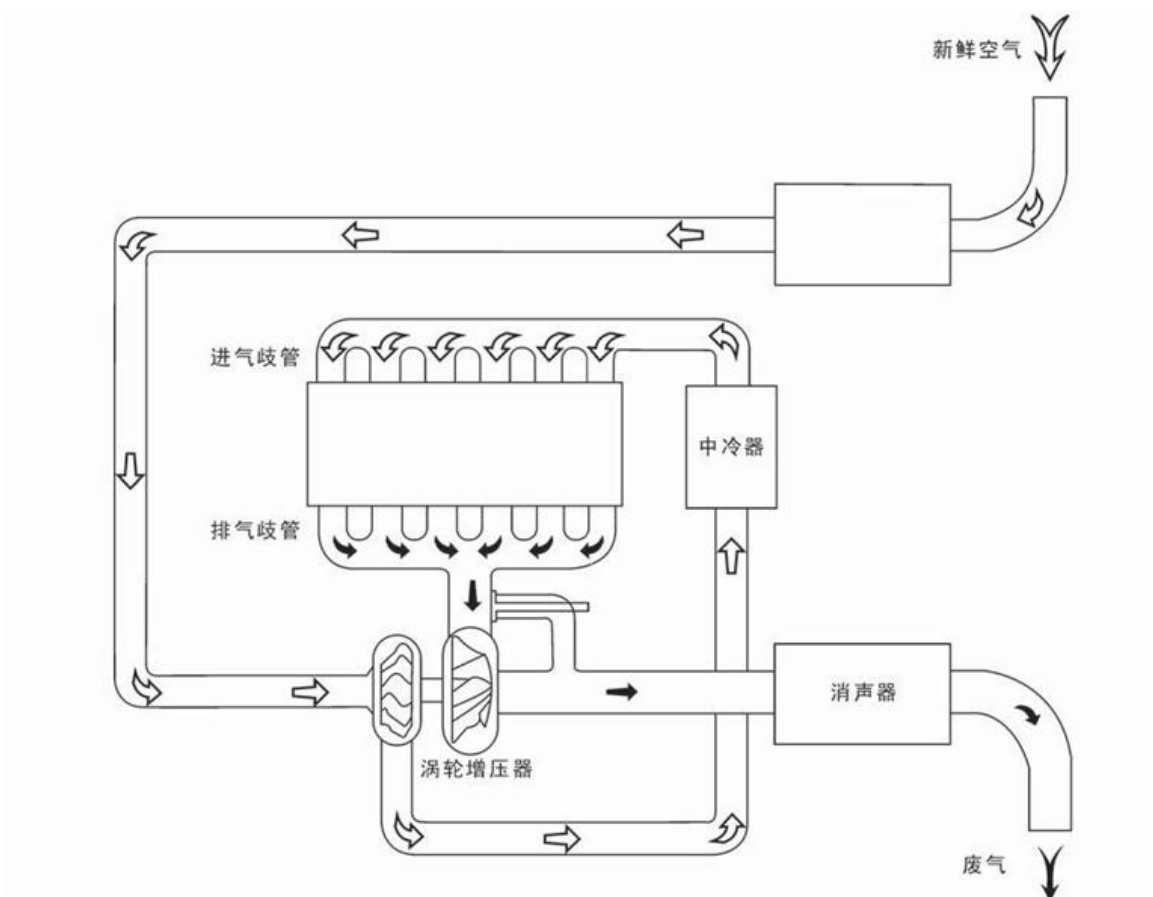


第五章 进气系统

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

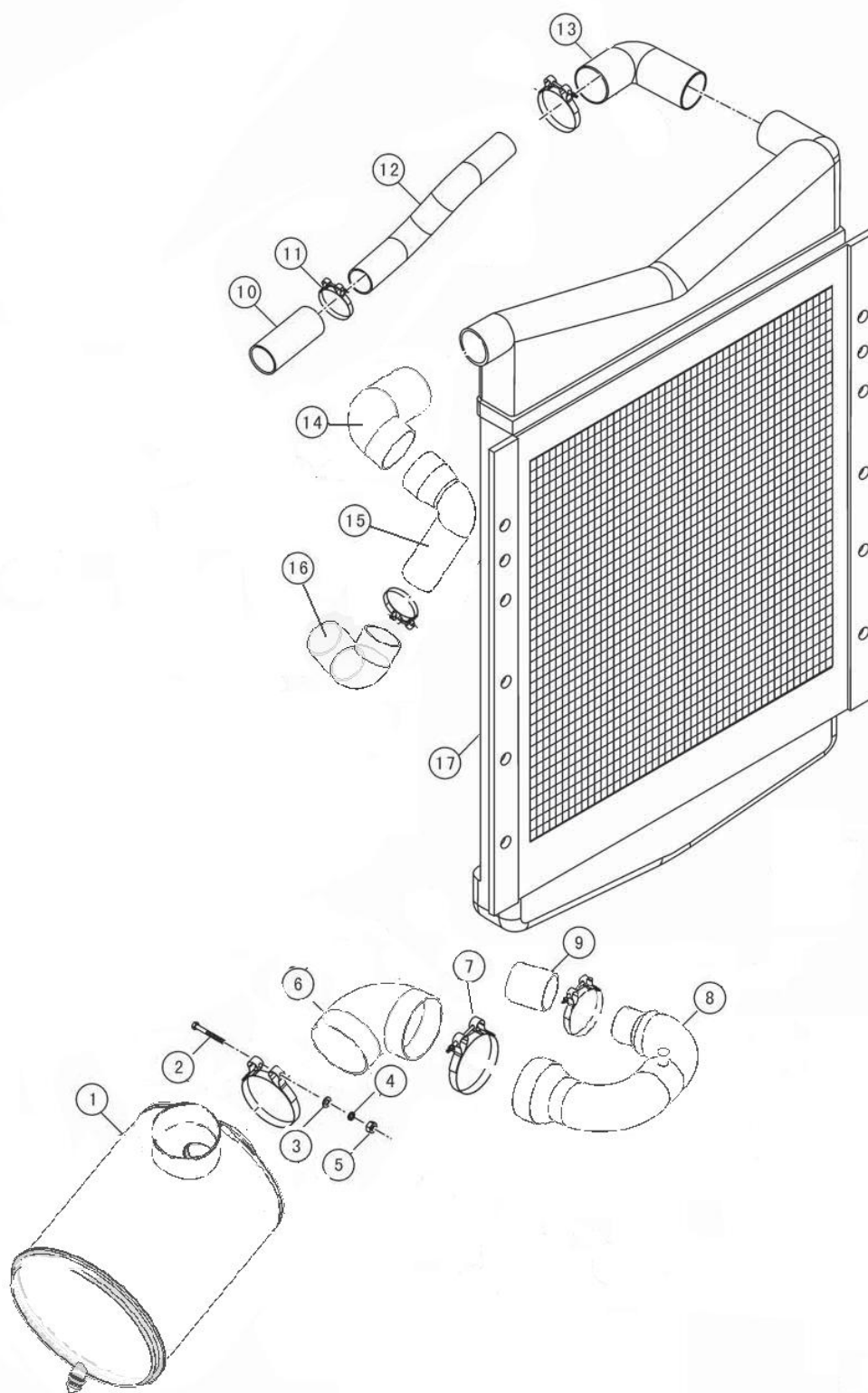
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，关闭点火开关并拔出点火钥匙。
5. 滤芯的保养及更换时，应将车辆停放在通风无灰尘的地方。
6. 必须经常检查进气管路和空气滤清器连接处的密封性，如发现泄漏必须立即处理，紧固连接件，以避免造成发动机内部不正常的磨损。
7. 在车辆行驶4000~5000km 时，应对进气管进行如下检查：
 - 各处螺母是否松动。要紧固进气管螺母时，要扭力均匀，否则会产生漏气现象。
 - 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	措施参见
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嗒声	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

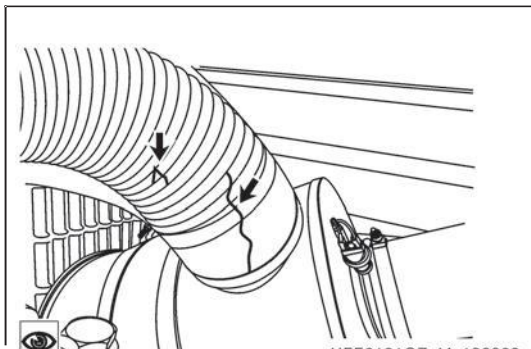


1	空气滤清器
2	螺栓
3	弹簧垫圈
4	平垫圈
5	螺母
6	滤清器出气弯胶管
7	空气滤清器卡箍总成
8	涡轮增压器进气钢管
9	涡轮增压器进气弯胶管

10	涡轮增压器出气硅胶管
11	T-型卡箍
12	中冷器进气钢管
13	中冷器进气硅胶管
14	中冷器出气硅胶管
15	中冷器出气钢管
16	发动机进气硅胶管
17	中冷器



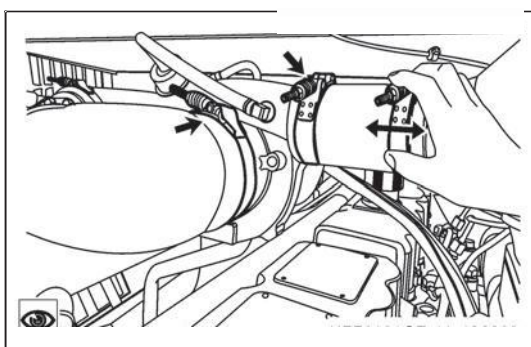

进气管 检查



1. 检查进气管
(a). 检查进气管是否损坏。

△提示：

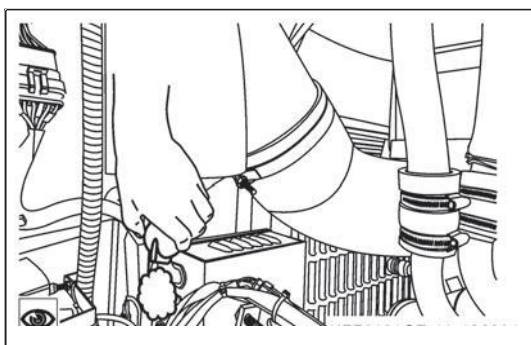
检查所有的进气管是否损坏，如果损坏，请更换（见第12章进气-进气管，更换）。



- (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。

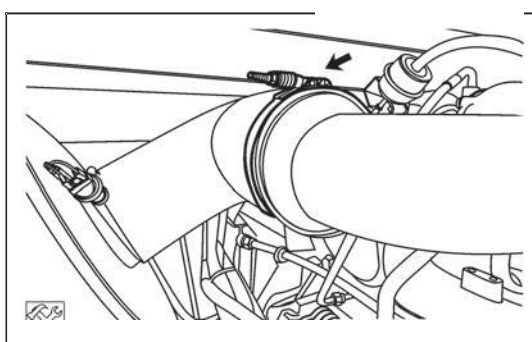
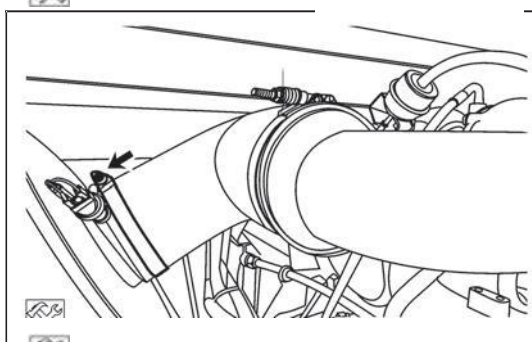
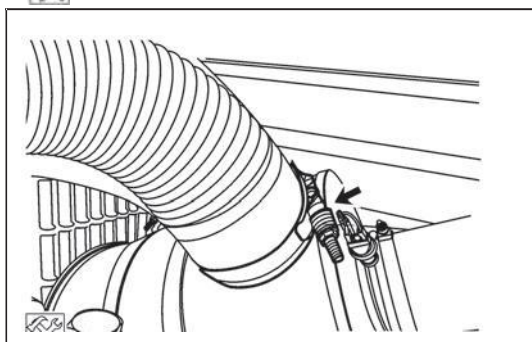
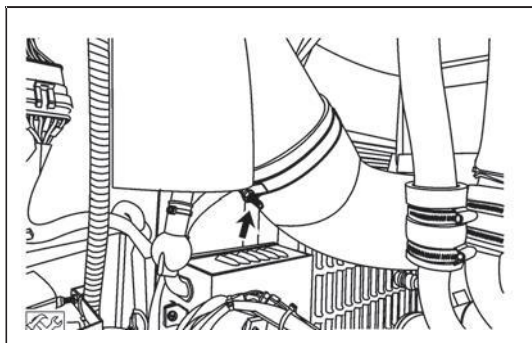


- (c). 检查进气管排尘袋是否存有灰尘。

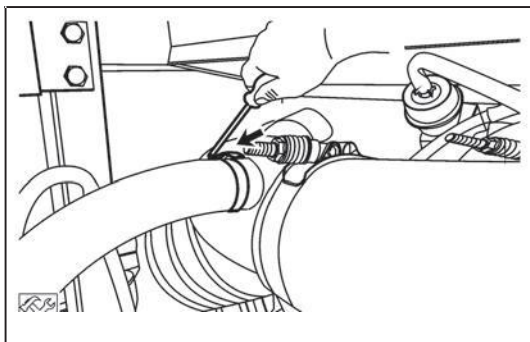
△提示：

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

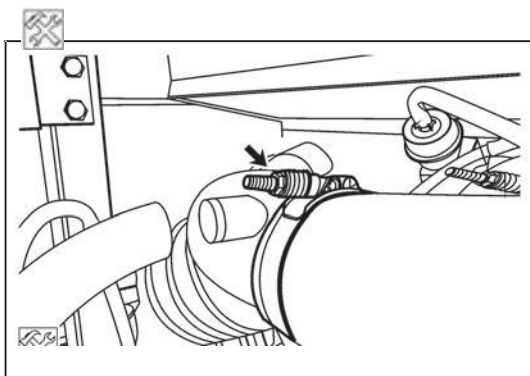


1. 拆卸波形进气管
 - (a). 拆卸波形管与高位进气管连接的卡箍。
 - (b). 拆卸波形管与空气滤清器连接的卡箍。
 - (c). 取下滤清器进气波纹管并将其两端密封处理。
2. 拆卸滤清器出气弯胶管
 - (a). 拆卸滤清器出气弯胶管与空气滤清器连接的卡箍。
 - (b). 拆卸滤清器出气弯胶管与涡轮增压器进气钢管的连接卡箍，取下滤清器出气弯胶管并将其两端密封处理。

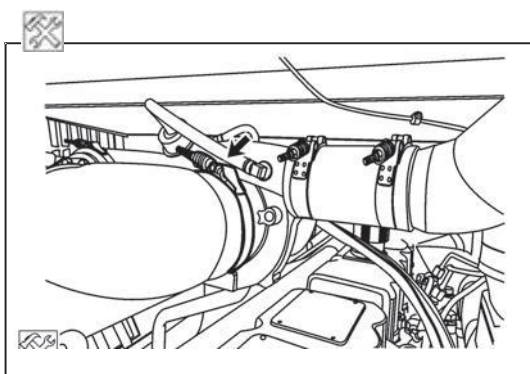


3. 拆卸涡轮增压进气钢管

- (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。

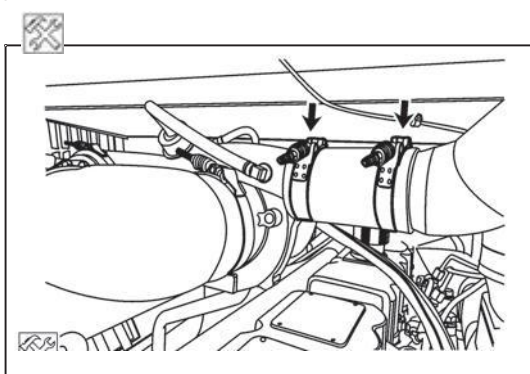


- (b). 拆卸涡轮增压进气弯胶管与进气钢管的连接卡箍，取出涡轮增压进气钢管并将其两端进行密封。



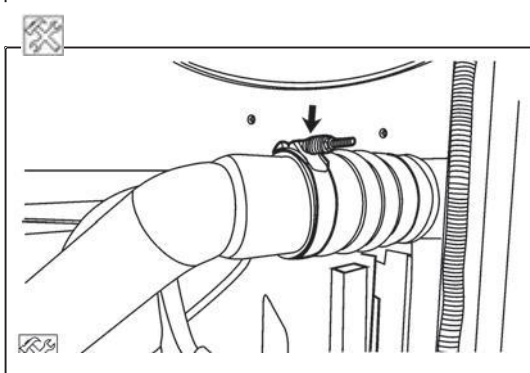
4. 拆卸涡轮增压器进气胶管

- (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。



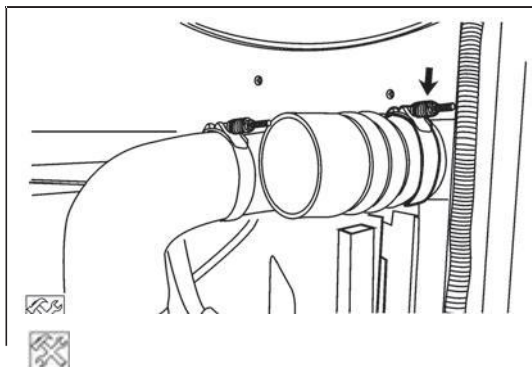
5. 拆卸涡轮增压器出气硅胶管

- (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。

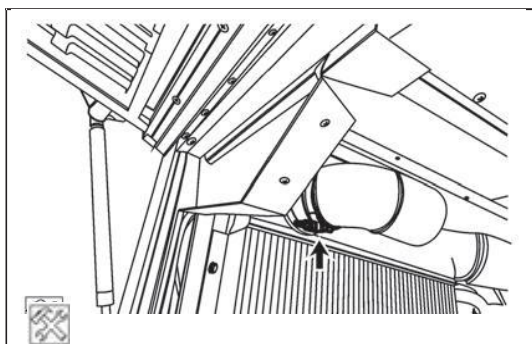


6. 拆卸中冷器进气钢管

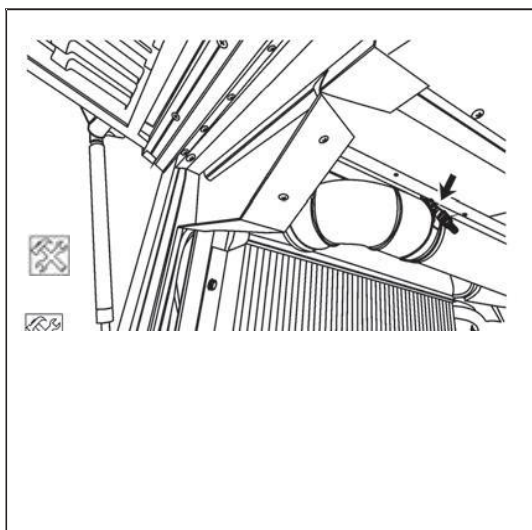
- (a). 拆卸中冷器进气钢管与中冷器进气硅胶管连接的卡箍，取下中冷器进气钢管。



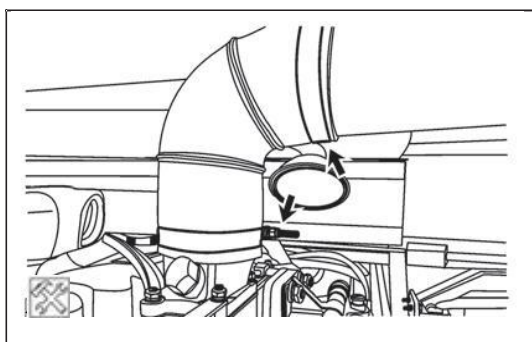
7. 拆卸中冷器进气硅胶管
- (a). 拆卸中冷器进气硅胶管与中冷器总成连接的卡箍，取下中冷器进气硅胶管并将其两端密封。



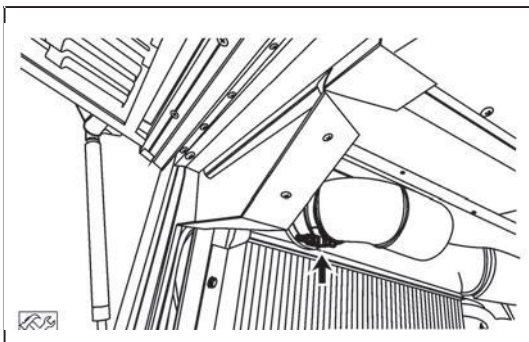
8. 拆卸中冷器出气弯胶管
- (a). 打开发动机右侧散热舱门
- (b). 拆卸中冷器出气弯胶管与中冷器连接的卡箍。
- (c). 拆卸弯胶管与进气管连接的卡箍，取下中冷器出气弯胶管并将其两端密封。



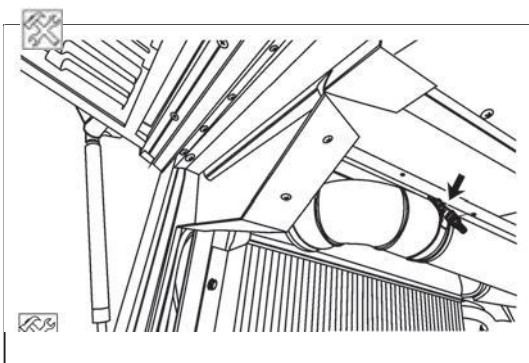
9. 拆卸中冷器出气钢管
- (a). 打开发动机右侧散热舱门。
- (b). 拆卸中冷器出气钢管与中冷器出气弯胶管连接的卡箍，取下中冷器出气钢管并将其两端密封。



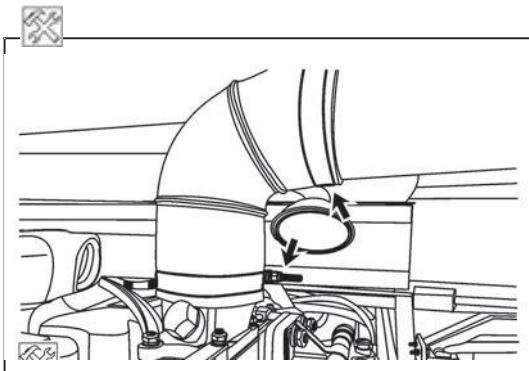
10. 拆卸发动机进气弯胶管
- (a). 打开发动机右侧散热舱门。
- (b). 拆卸中冷器出气钢管与发动机进气弯胶管连接的卡箍。
- (c). 拆卸发动机进气弯胶管与发动机进气歧管连接的卡箍，取下中冷器出气钢管并将其两端密封。



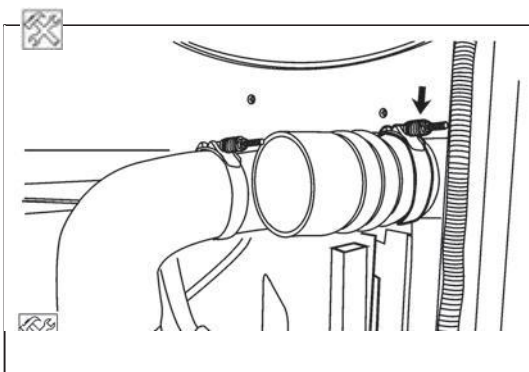
11. 安装中冷器出气弯胶管
- (a). 安装中冷器出气弯胶管到中冷器出气口上，装上连接卡箍并紧固。



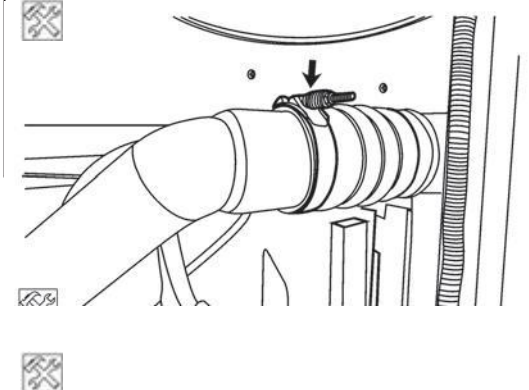
12. 安装中冷器出气钢管
- (a). 安装中冷器出气钢管到中冷器出气弯胶管接口内，装上卡箍并紧固。



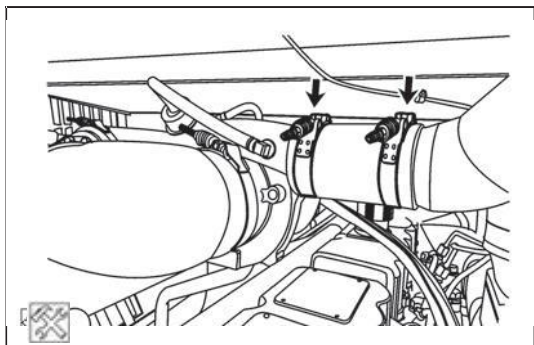
13. 安装发动机进气弯胶管
- (a). 安装发动机进气弯胶管到发动机进气歧管上，装上卡箍并紧固。
- (b). 安装发动机进气弯胶管到中冷器出气钢管上，装上卡箍并紧固。



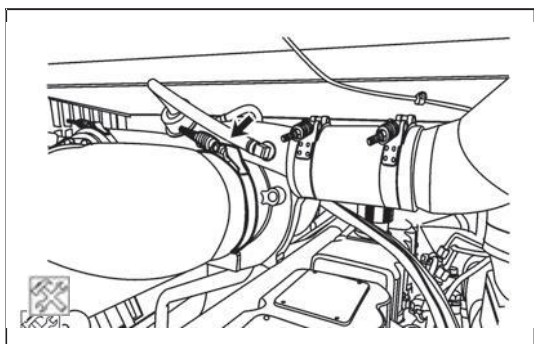
14. 安装中冷器进气硅胶管
- (a). 安装中冷器进气硅胶管到中冷器进气口上，装上卡箍并紧固。



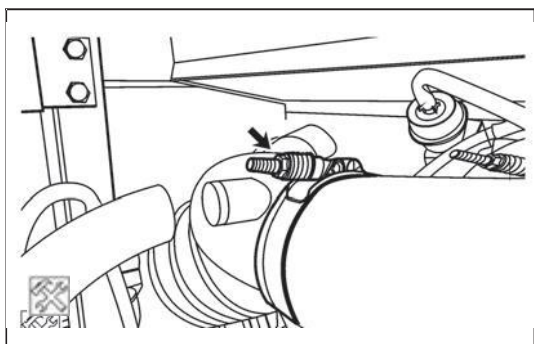
15. 安装中冷器进气钢管
- (a). 安装中冷器进气钢管到中冷器进气硅胶管接口内，装上卡箍并紧固。



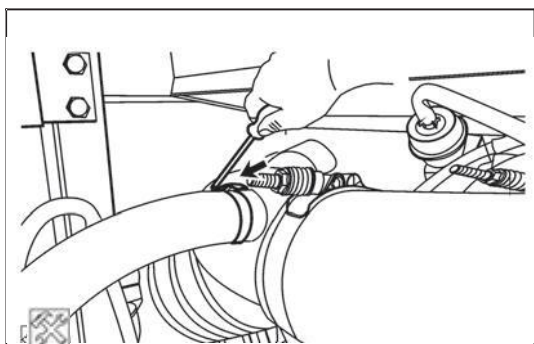
16. 安装涡轮增压出气硅胶管
- (a). 安装涡轮增压器出气硅胶管使涡轮增压与中冷器进气钢管连接，装上卡箍并紧固。



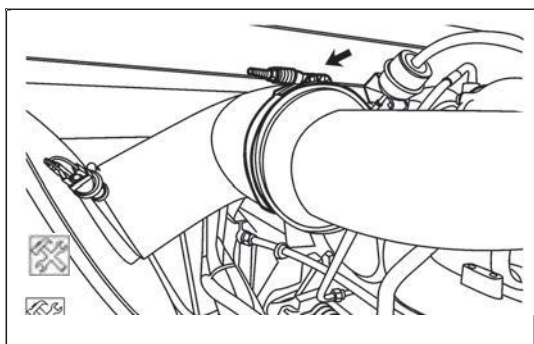
17. 安装涡轮增压器进气胶管
- (a). 安装涡轮增压器进气胶管到涡轮增压器进气口上，装上固定卡箍并紧固。



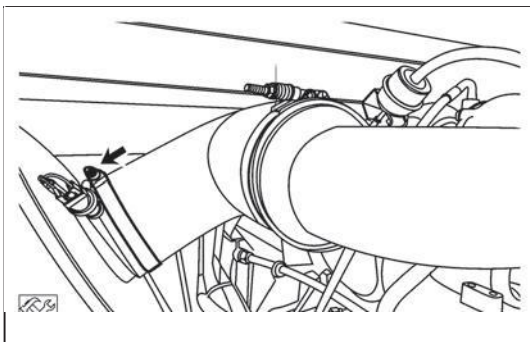
18. 安装涡轮增压器进气钢管
- (a). 安装涡轮增压器进气钢管到涡轮增压器进气弯胶管内，装上固定卡箍并紧固。



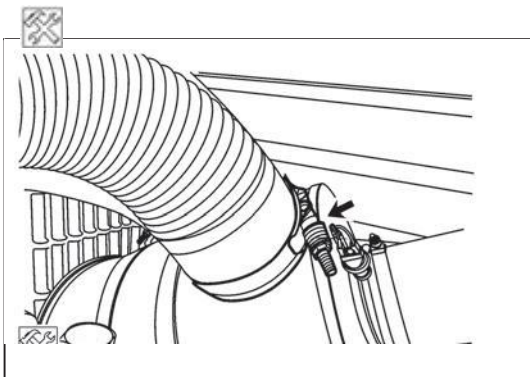
- (b). 安装空气压缩机进气管到涡轮增压器进气钢管的接口上，装上卡箍并紧固。



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。

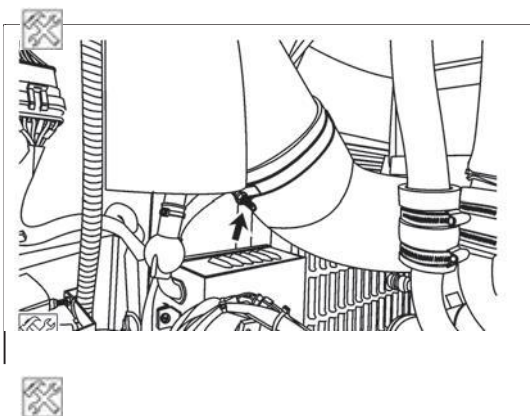


- (b). 安装空气滤清器出气弯胶管另一端到空气滤清器出气口上，装上卡箍并紧固。



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:

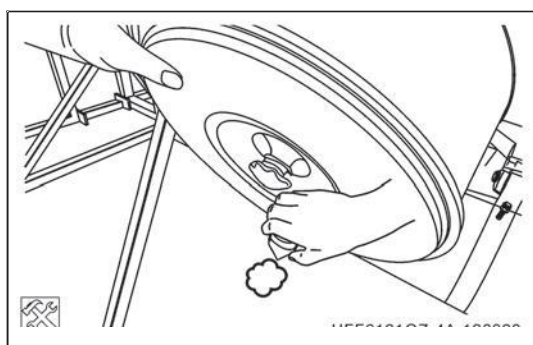
安装完毕后应重新检查安装过的管路及卡箍是否可靠牢固，避免对发动机造成不正常磨损现象。

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。



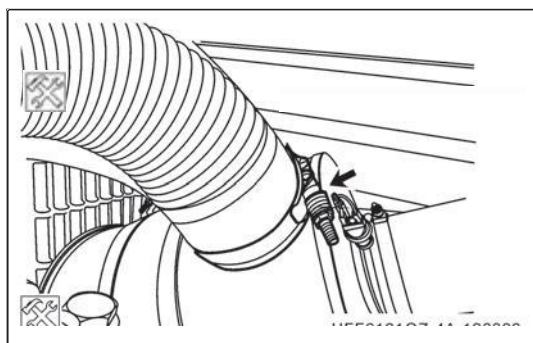
- (b). 用手挤压空气滤清器积尘排尘袋头部看是否有灰尘吹出。

△提示：

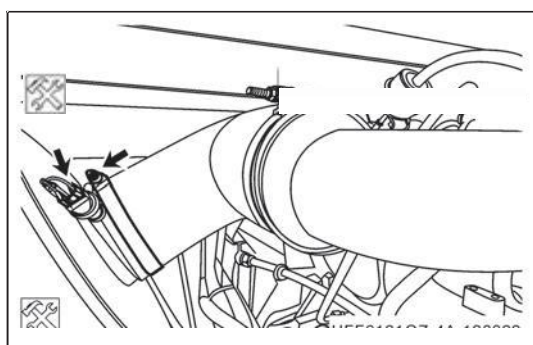
如有灰尘吹出，则需要对其及空气滤芯进行检查、维修。

ⓘ 注意：

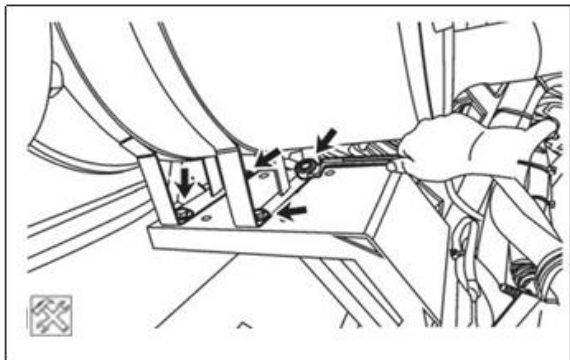
检查积尘排尘袋是否老化、断裂，如有请更换。



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。

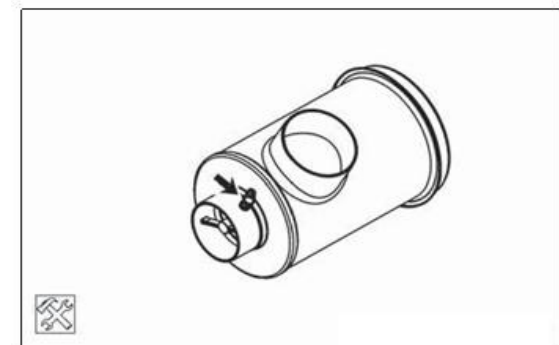


3. 分解空气滤清器总成

- (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：

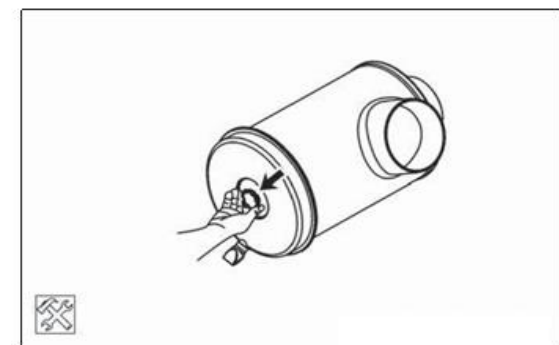
取下支架后应细致检查支架焊接部位是否有开裂现象，如有损坏应及时修复或更换支架。



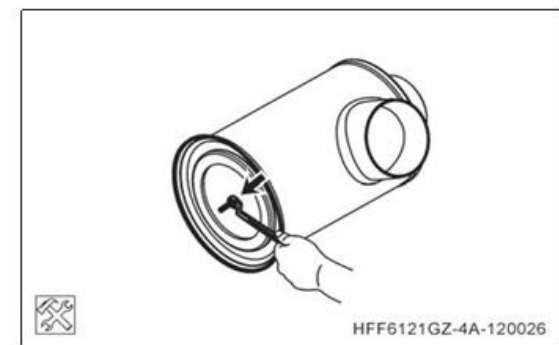
- (b). 拆卸空气堵塞报警器。

△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。

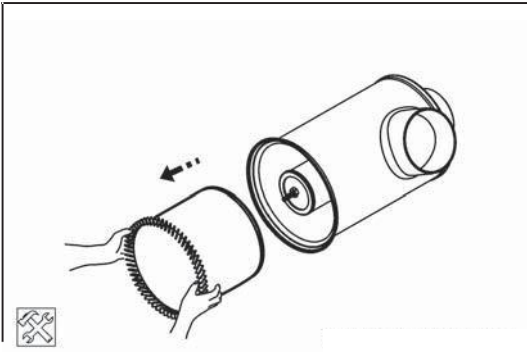


- (c). 拆卸空气滤清器护罩的蝶形螺母。

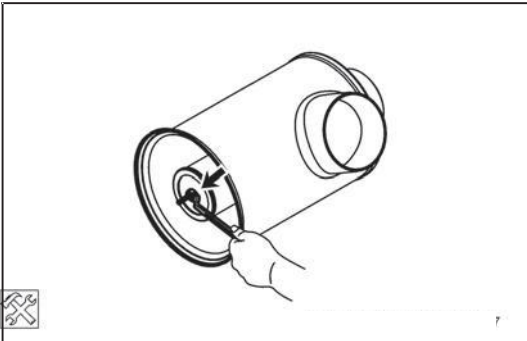


- (d). 拆卸空气滤清器粗滤芯固定螺母并取下粗滤芯。

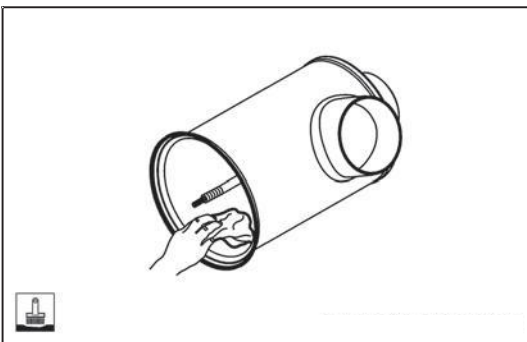
HFF6121GZ-4A-120026



(e). 取下导流罩。

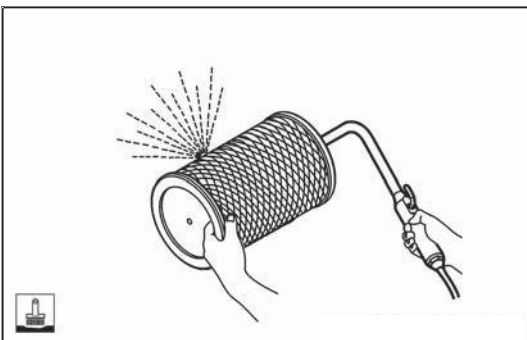


(f). 拆卸空气滤清器细滤芯固定螺母并取下细滤芯。



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。

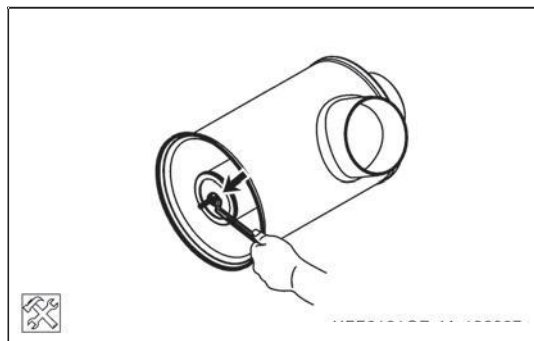
5. 组装空气滤清器总成

△提示：

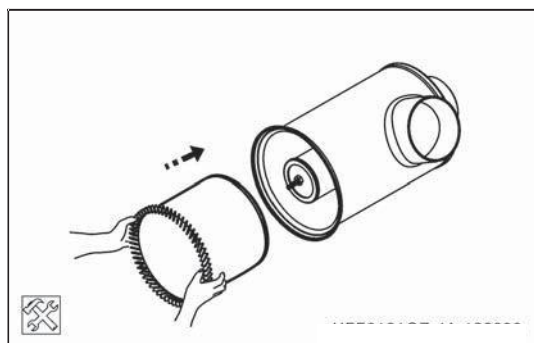
在重新装配之前，清洗后的滤芯必须要检查，因为清洗时可能损坏，比如，滤芯的褶纸，橡胶密封圈、以及金属滤网或笊齿有可能损坏，用手拿着滤芯对着光或用手电筒来检查其上的裂纹和孔。

① 注意：

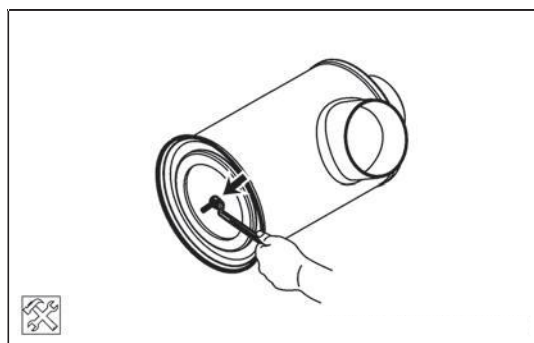
- 切记不能换上损坏的滤芯。
- 如果滤芯彻底清洗后，在短时间内，检修指示器就显示检修信号，说明滤芯太脏了，建议不必做进一步清洗，此时，要换装新的滤芯。



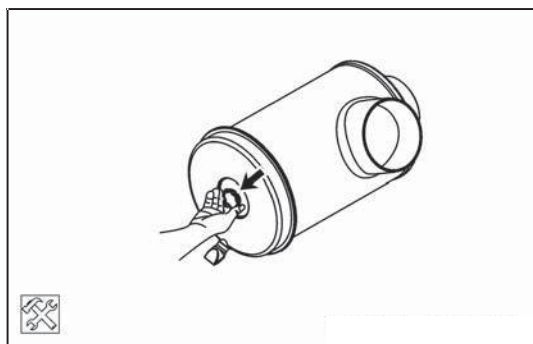
- (a). 安装细滤芯到中心固定螺栓上，安装固定螺母并紧固。
扭矩：25~30N•m



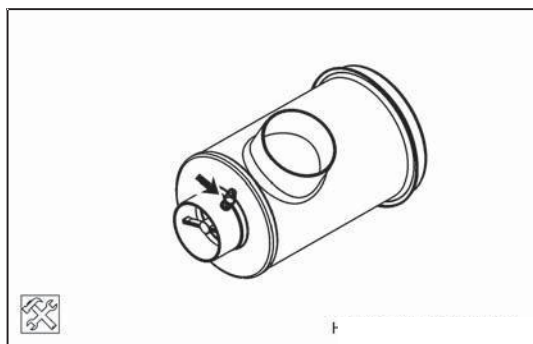
- (b). 安装导流罩到空气滤清器壳体内。



- (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。



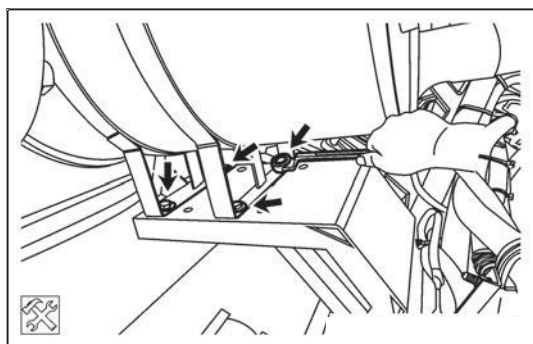
(e). 安装空气堵塞报警器并紧固。
扭矩：30~35N·m



(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：

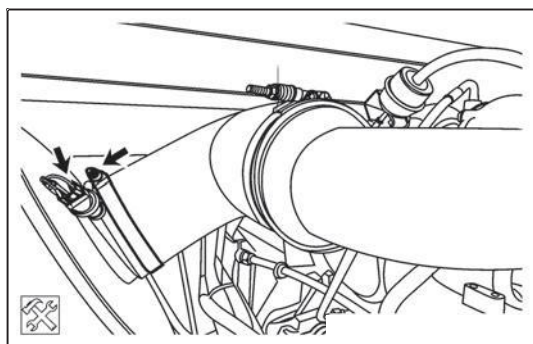
为避免空气滤清器总成与空气滤清器总成支架固定螺栓难以安装，暂且无需将空气滤清器支架固定螺栓紧固。



6. 安装空气滤清器总成

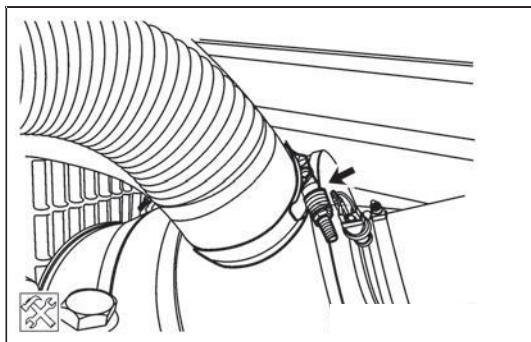
(a). 安装空气滤清器总成到空气滤清器支架上。使空气滤清器支架固定螺栓孔与空气滤清器总成支架螺栓孔对齐，安装固定螺栓并紧固。

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。

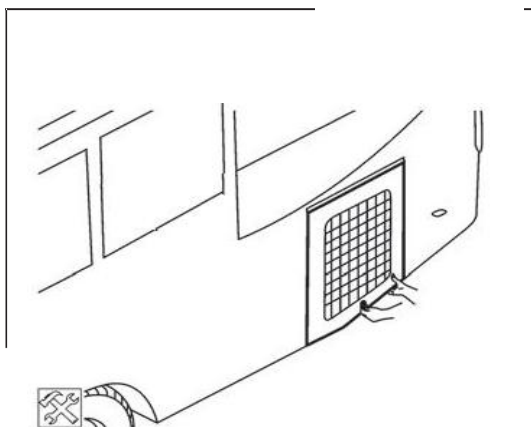


(d). 安装波形管到空气滤清器总成的进气管口上，装上卡箍并紧固。

(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。



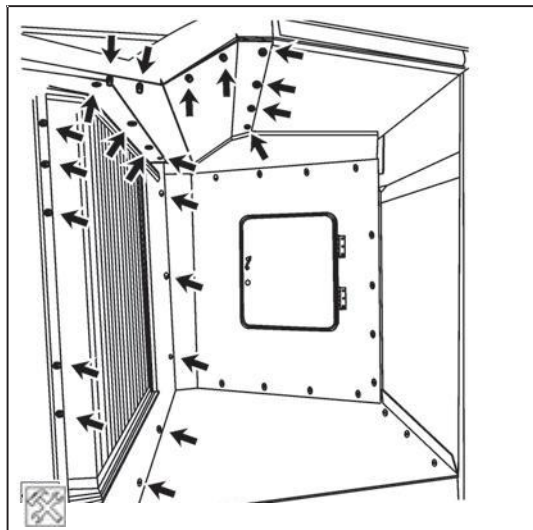
(f). 关闭发动机左散热舱门并用钥匙锁住。

中冷器

检修

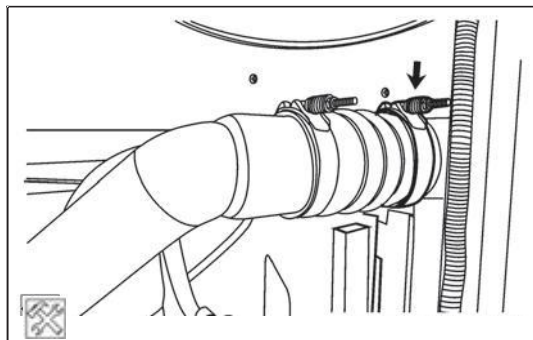
△提示：

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。

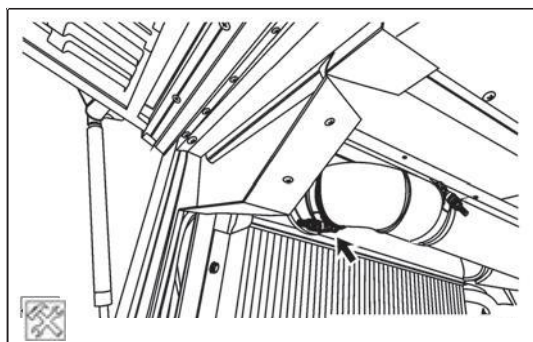


1. 拆卸中冷器总成

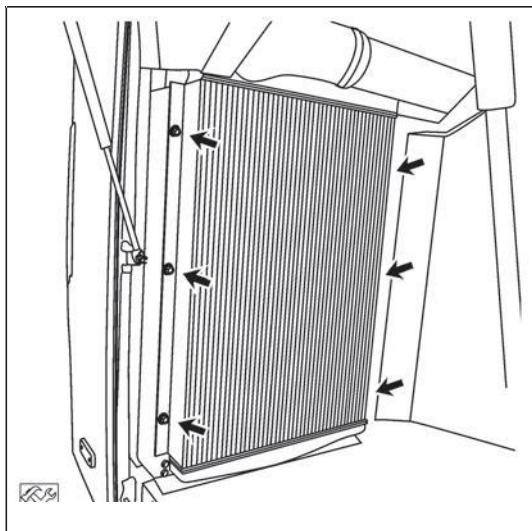
(a). 拆卸挡风板固定螺钉及螺栓。



(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。



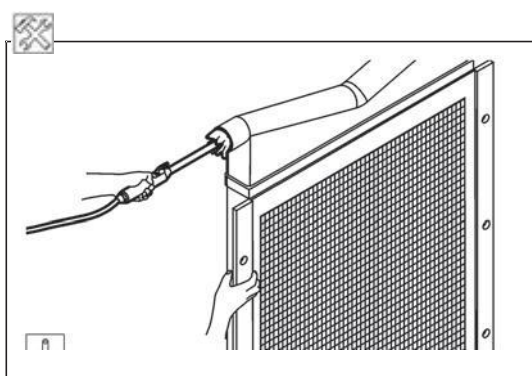
(c). 拆卸中冷器出气弯胶管与中冷器连接的卡箍，从中冷器上拔出中冷器出气弯胶管并将其密封。



- (d). 拆卸中冷器总成与散热器总成连接的固定螺栓。

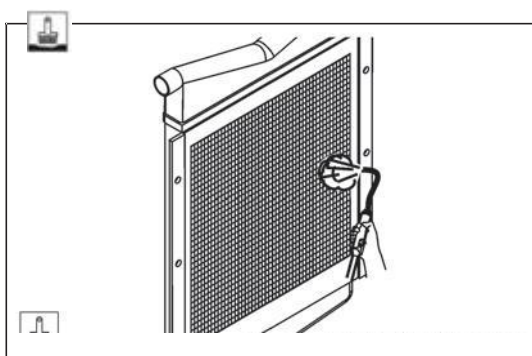
△提示：

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。

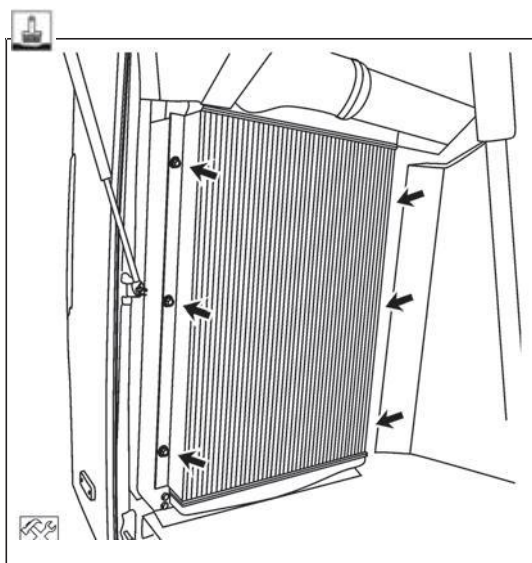


2. 检修中冷器

- (a). 用压缩空气彻底清洗中冷器内部。



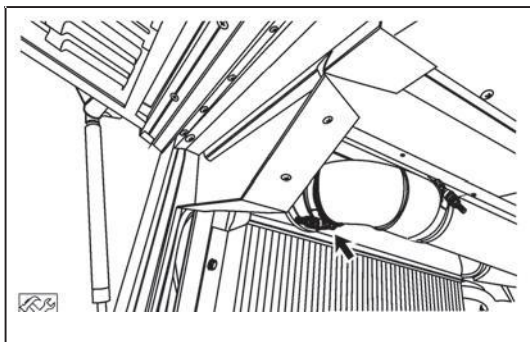
- (b). 用压缩空气彻底清洗中冷器外部。



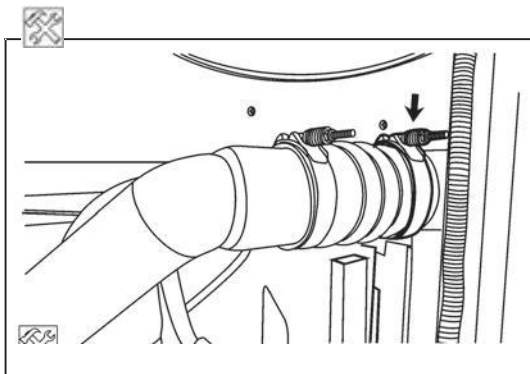
3. 安装中冷器总成

- (a). 安装中冷器总成与散热器总成连接的固定螺栓。

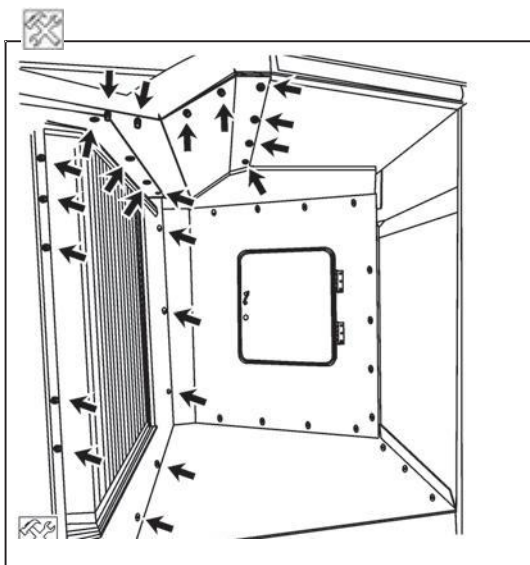
扭矩：25~30N·m



- (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。

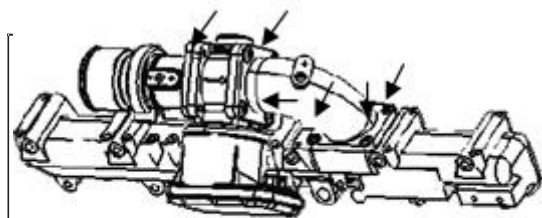
△提示：

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

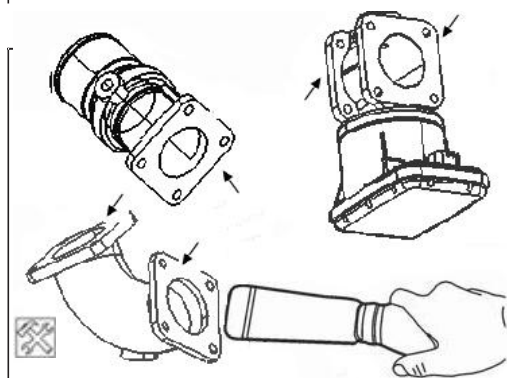
检修

1. 拆卸进气歧管(见第15 章发动机- 发动机分解, 进、排气歧管的拆卸)



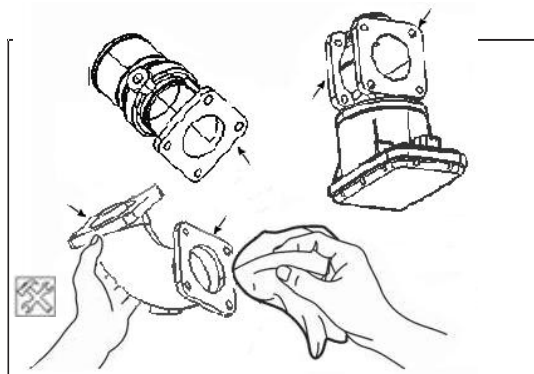
2. 分解进气歧管总成

- (a). 拆卸进气接管固定螺栓并取下进气接管。

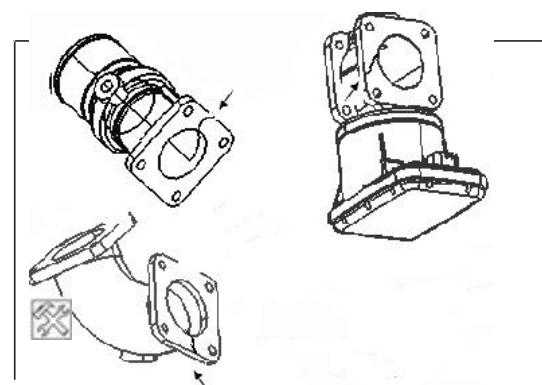


3. 清洁进气歧管部件

- (a). 用铲刀清洁进气接管与进气歧管结合的表面。

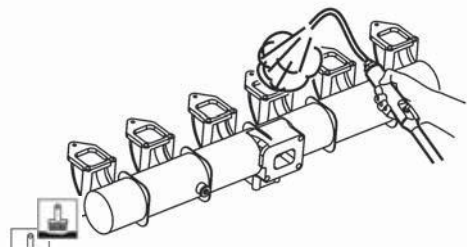


- (b). 用干净的抹布清洁进气接管密封面及进气接管内部。

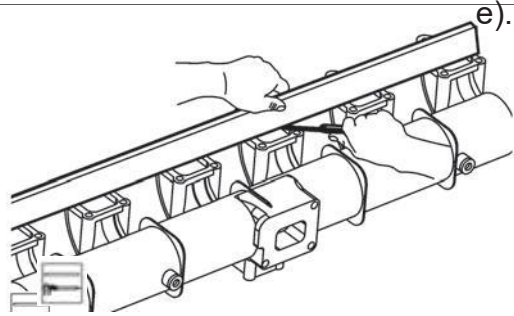


- (c). 检查进气接管有无明显损坏, 如果损坏, 请给予更换。

(d).用高压气体吹净进气歧管中的污垢和碎屑。



e).用高精度平面板尺和塞尺(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。

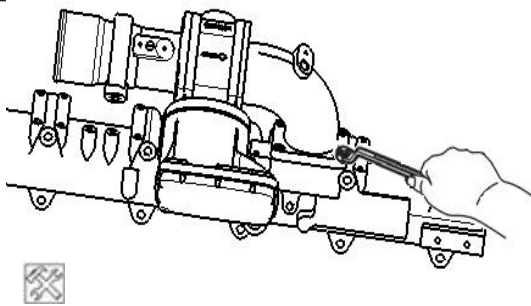


4 组装进气歧管总成

(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: $25\sim30\text{N}\cdot\text{m}$

△提示:
记安装垫片。



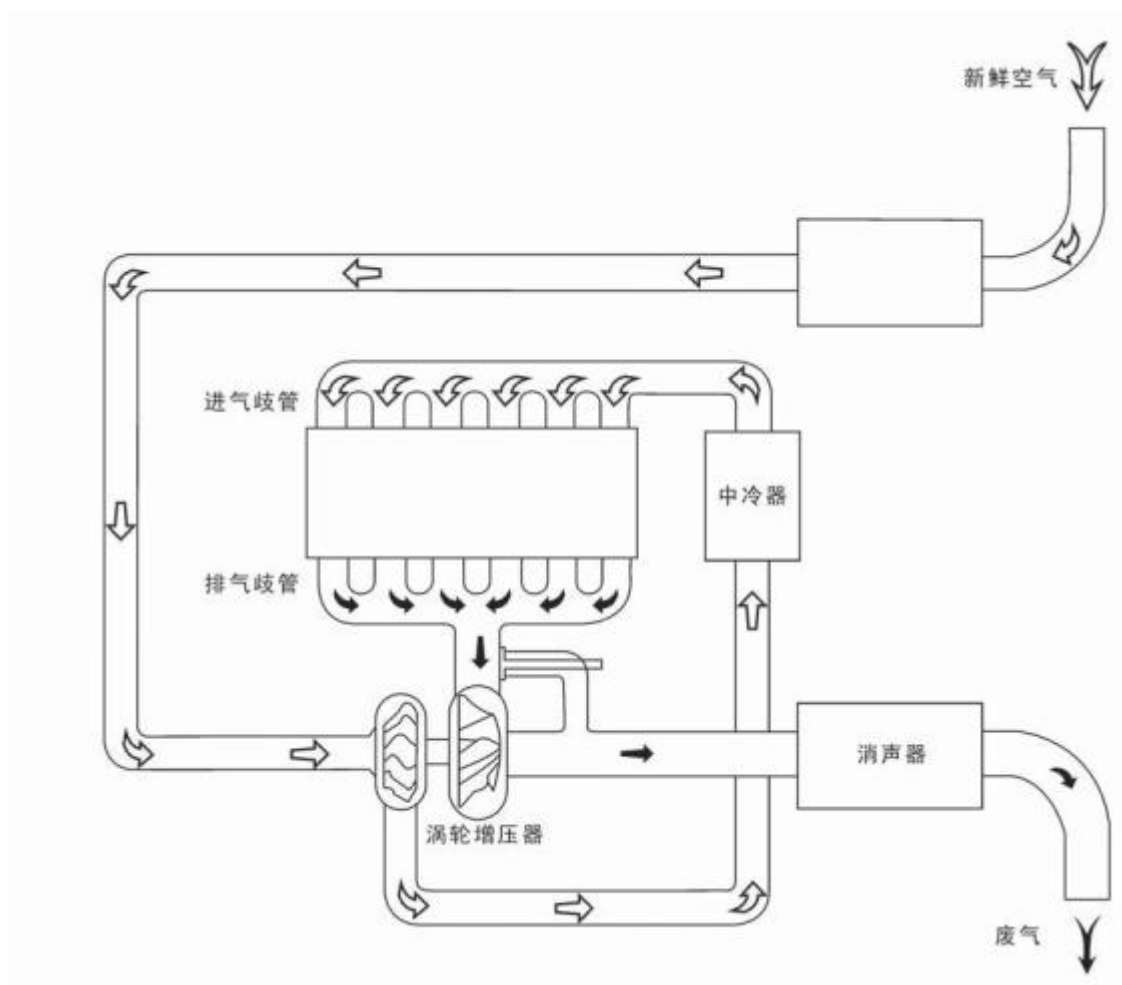
注:本手册中一些插图是示意性的,不一定完全像您所用的零件。有些插图包含有符号,用来表示所需进行的操作,以及可接受的或者不可接受的情况。

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。

第六章 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

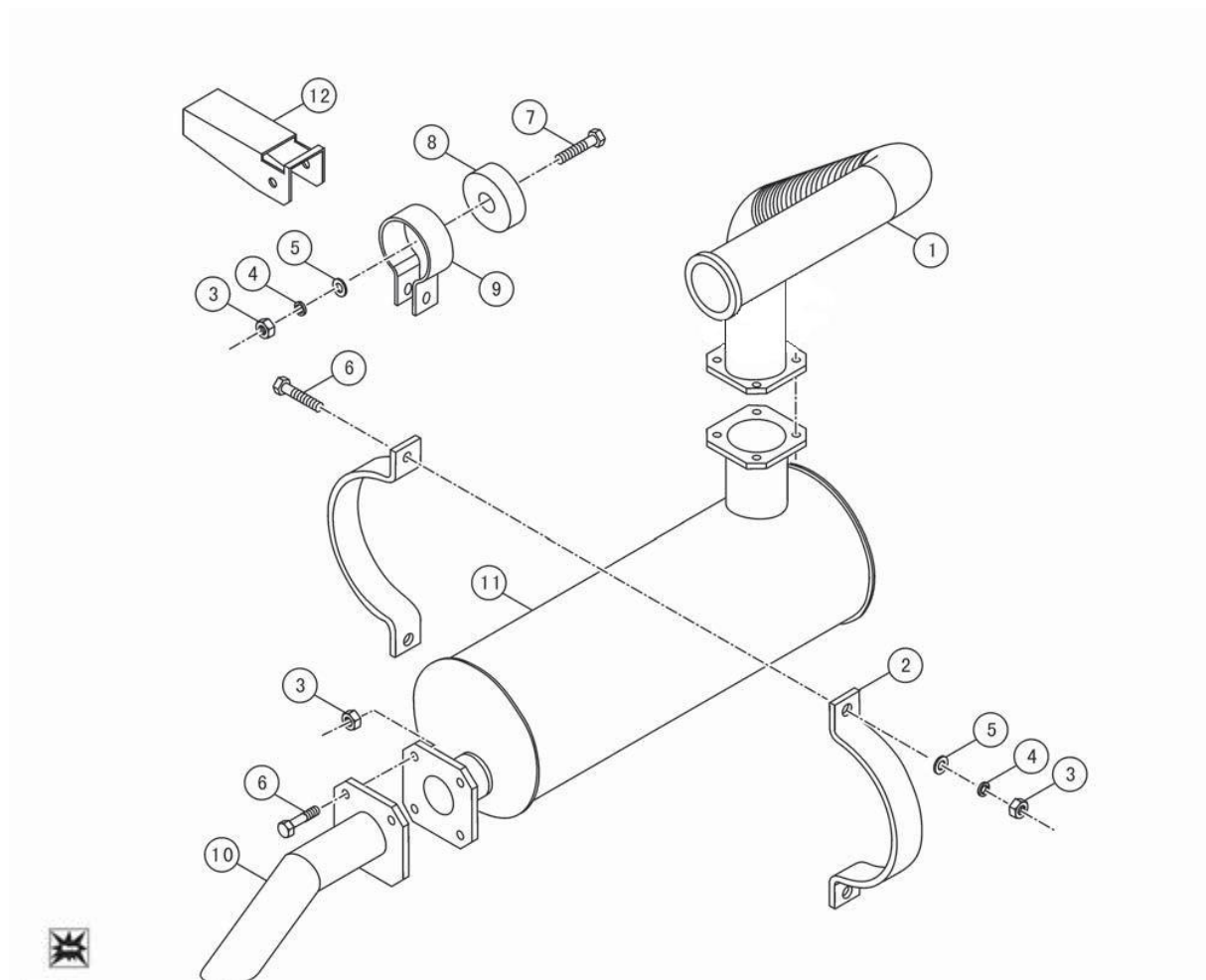
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，关闭点火开关并拔下钥匙。
5. 必须经常检查排气管路，如发现泄漏必须立即处理，紧固连接件，以避免造成不正常的磨损。
6. 在车辆行驶 4000~5000km 时，应对排气管进行如下检查：
 - 各处螺母是否松动。要紧固排气管螺母时，要扭力均匀，否则会产生漏气现象。
 - 排气管有无裂纹和孔洞，衬垫有无损坏或冲蚀现象。
 - 排气管垫片最好只用一次，为了保证空气密封性，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

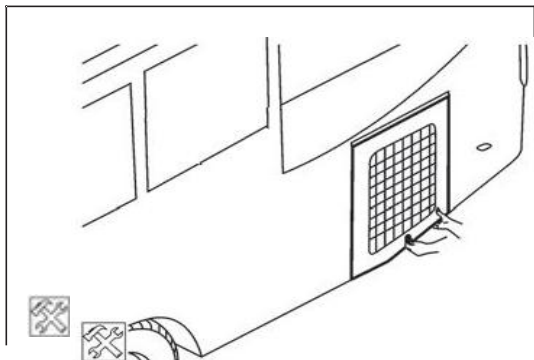
部件图



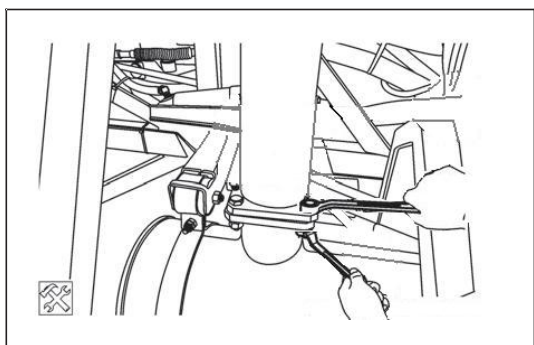
1	排气管总成
2	消声器卡箍
3	螺母
4	弹簧垫圈
5	平垫圈
6	螺栓

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

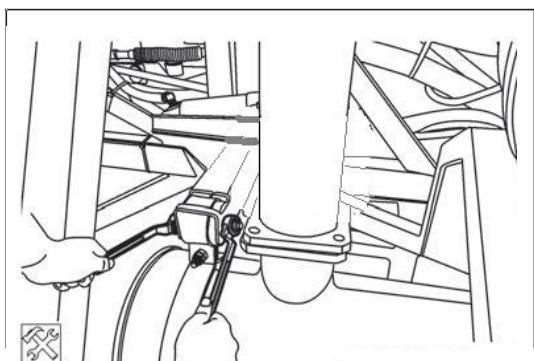


1. 拆卸消声器总成
 - (a). 用钥匙打开发动机左散热舱门。



- (b). 拆卸消声器总成与排气管总成连接的固定螺栓。

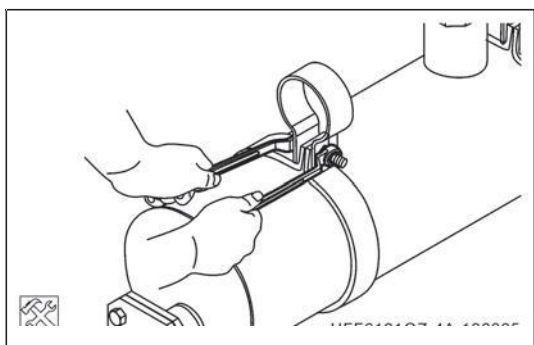
△提示：
拆卸时需用两个扳手配合作业。



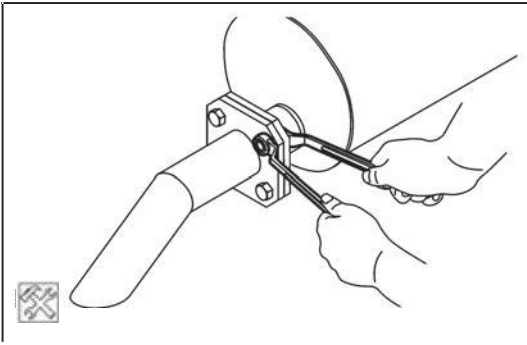
- (c). 拆卸消声器吊箍与消声器吊架连接的固定螺栓及螺母，逐一拆卸前后两处固定螺栓。

△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。

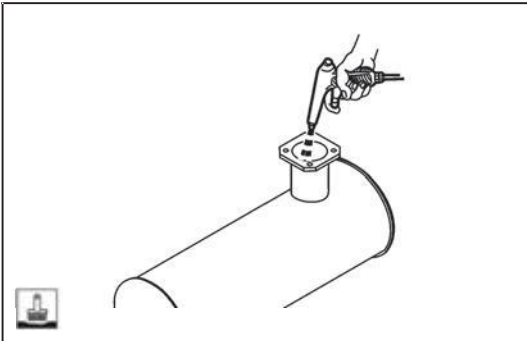
- (d). 取出消声器总成。



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。

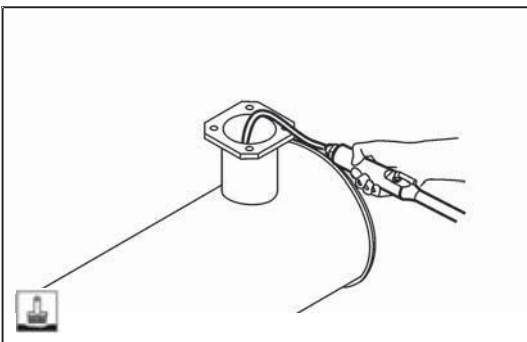


3. 清洗消声器总成

△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。

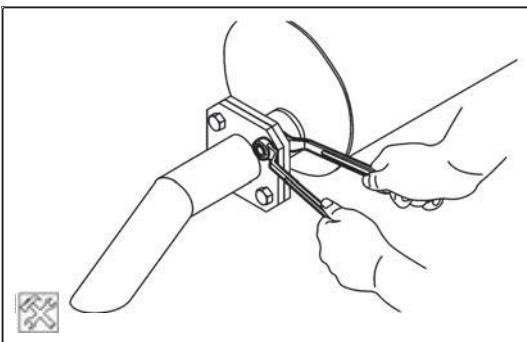
- (a). 用高压水枪对消声器内部进行清洗。



- (b). 用压缩空气对排气消声器内部进行干燥。

△提示：

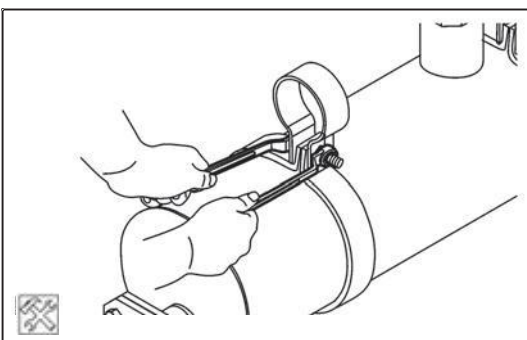
用水清洗过的消声器，内部含有大量水分，为防止消声器内部锈蚀，所以需用压缩空气进行干燥。



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

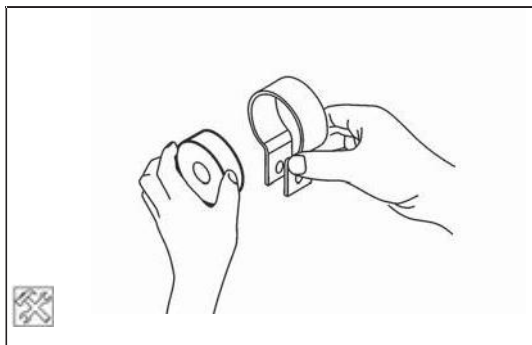


- (b). 安装消声器卡箍与吊箍连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N•m

△提示：

安装消声器卡箍时，检查卡箍是否损坏，如果损坏请给予更换。

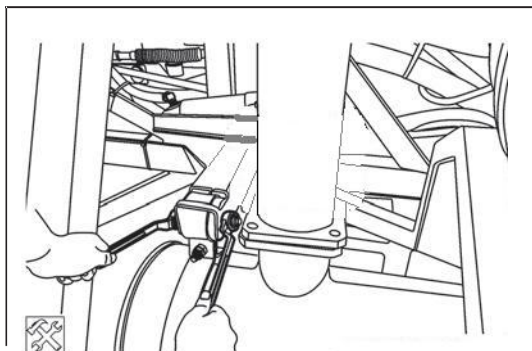


5. 安装消声器总成

(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。

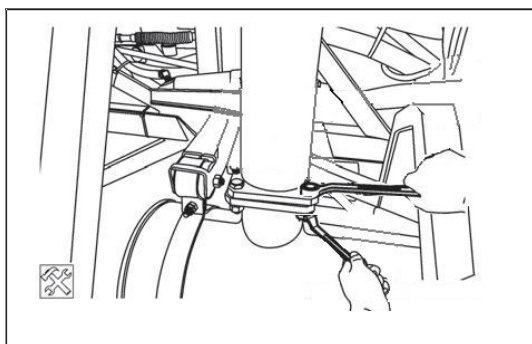


(b). 安装消声器吊箍总成与消声器吊架连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N·m

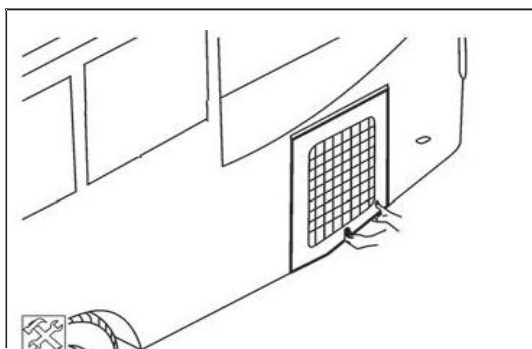
△提示：

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。

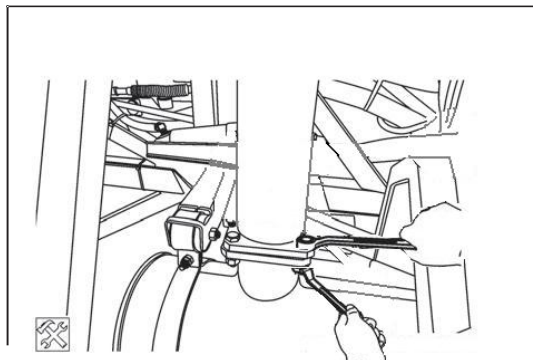
扭矩：60~70N·m



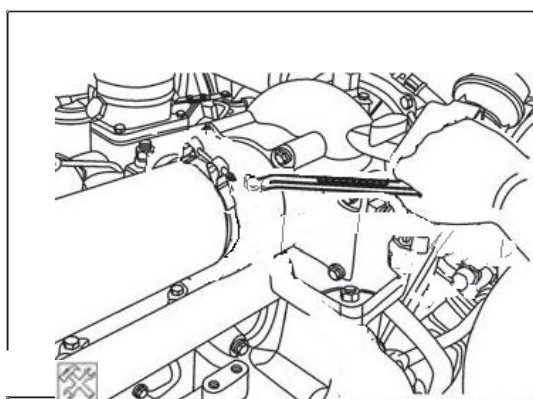
(d). 用钥匙锁住发动机左散热舱门。

6. 起动发动机，检查消声器工作情况

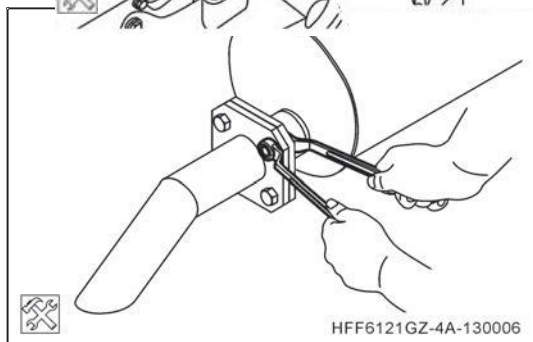
排气管 检修



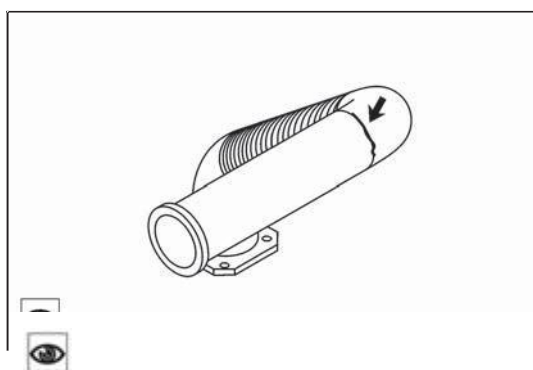
1. 拆卸排气管总成
(a). 拆卸排气管与消声器连接的固定螺栓。



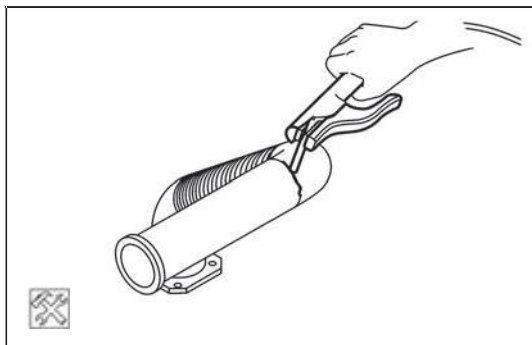
- (b). 拆卸排气管与涡轮增压出气口连接卡箍。



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。

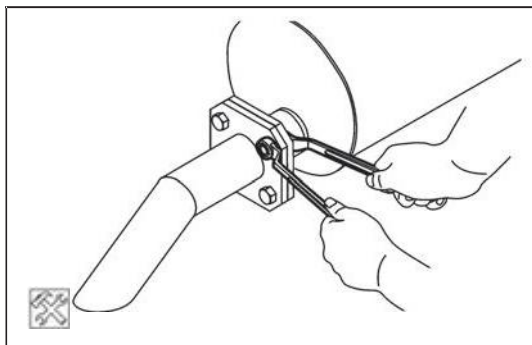


3. 检修排气管总成
(a). 检查排气管总成焊接部位是否出现裂缝



△提示：

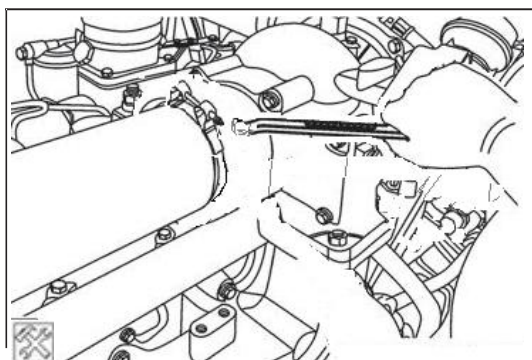
如果排气管焊接部位出现裂缝，请给予修复，修复方法：用电焊对其进行焊接。



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：60~70N•m

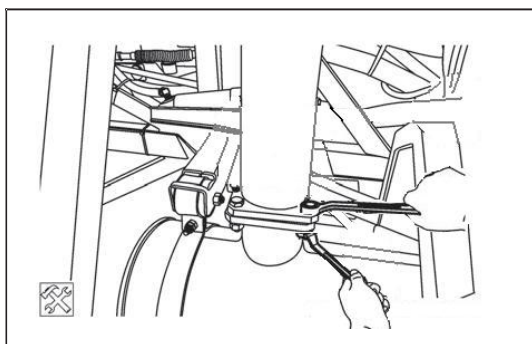


5. 安装排气管总成

- (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。



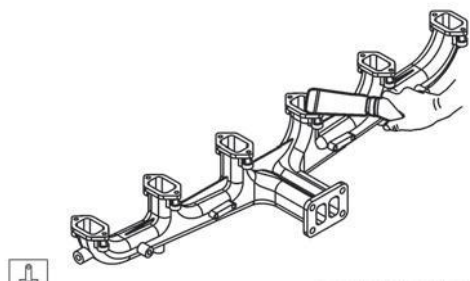
- (b). 安装排气管与消声器连接的固定螺栓。

扭矩：60~70N•m

排气歧管

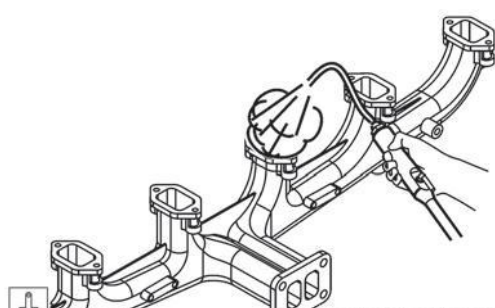
检修

1. 拆卸排气歧管（见 发动机分解，进、排气歧管的拆卸）

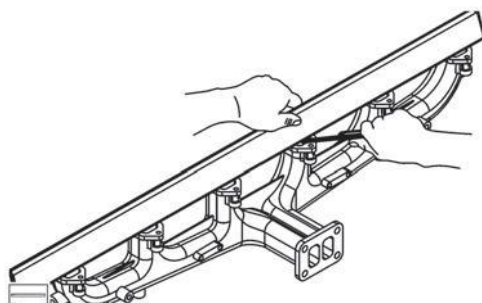


2. 清洗检查排气歧管

(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。

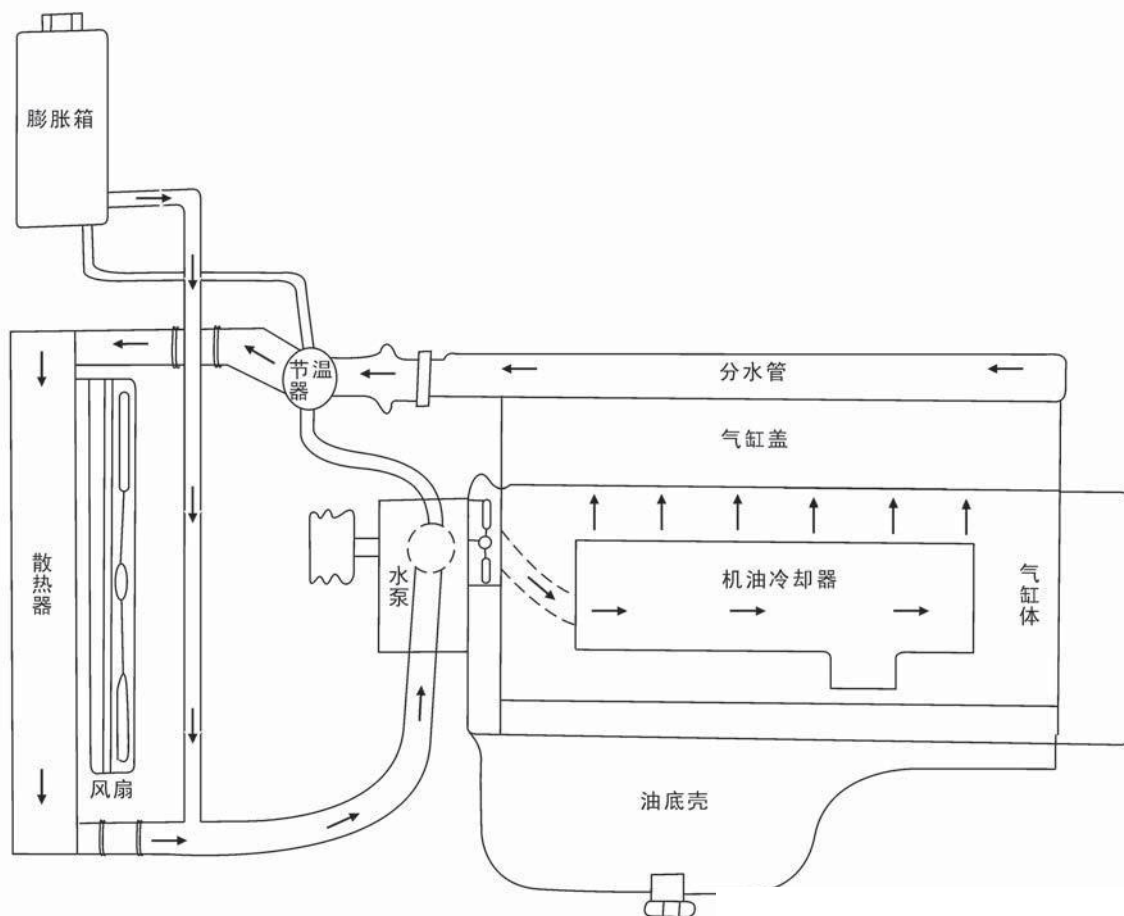
第七章 冷却系统

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。

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。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 散热器为压力水箱，是把冷却液的热量散发给大气的装置。
8. 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。
9. 在膨胀箱外表上两条水位刻度线，显示液面高度。
- 10.

冷却系统工作原理图：

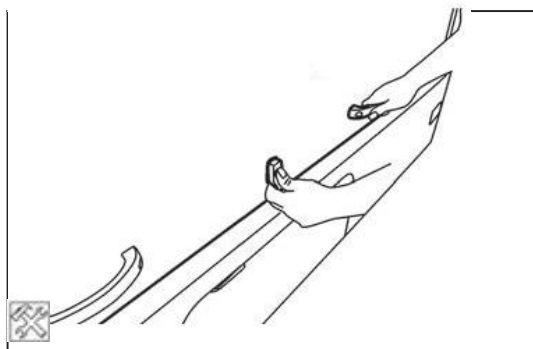


冷却液从膨胀箱加注到冷却系统内，启动发动机，当发动机缸体温度达到一定温度，节温器会打开，冷却液带走发动机的热量，冷却液流向散热器，经散热器冷却后降低温度在水泵的驱动下再返回到发动机，从而达到冷却发动机缸体的目的。

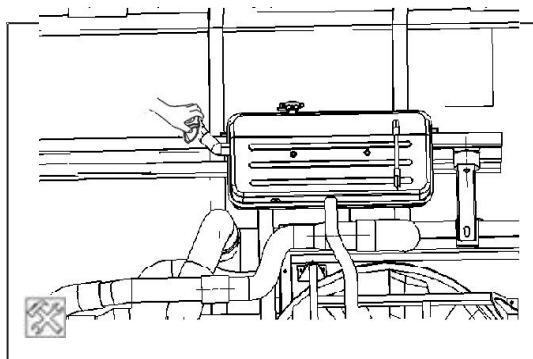
注意事项

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。

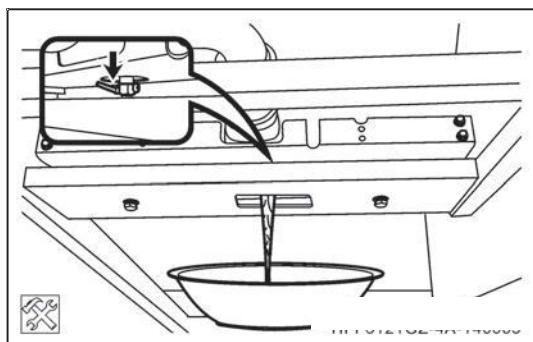
排放冷却液



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。

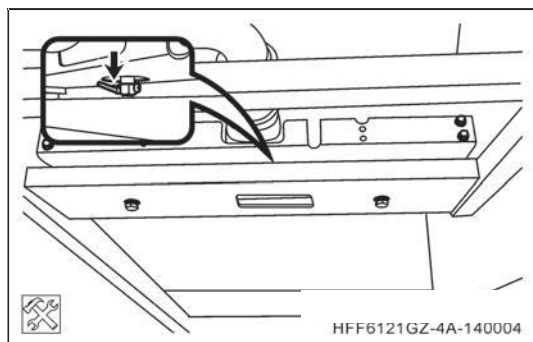


- (c). 打开散热器底部放水阀进行排放。

△提示：

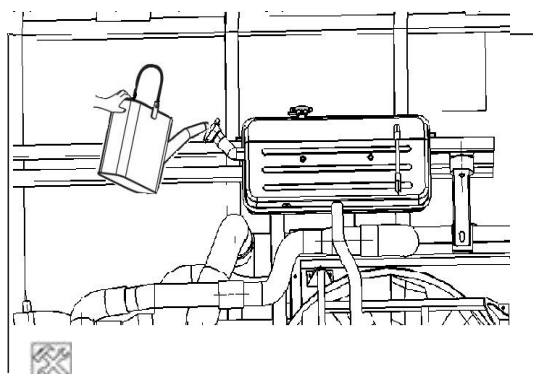
打开放水阀之前，在散热器底部放置一容器回收冷却液，如果冷却液不能继续使用，应对其做废弃处理。

加注



1. 加注冷却液

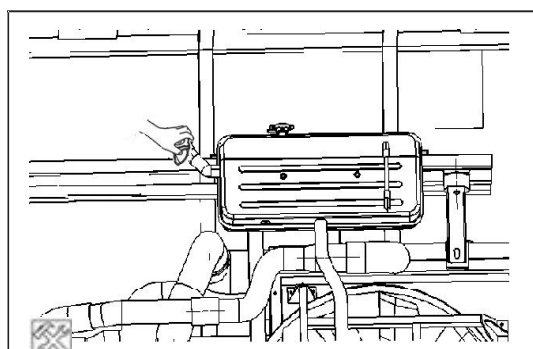
(a). 关闭散热器底部放水阀。



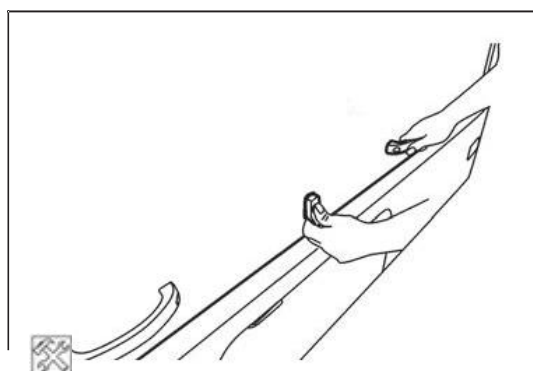
(b). 从膨胀箱加注口慢慢加注。

△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。

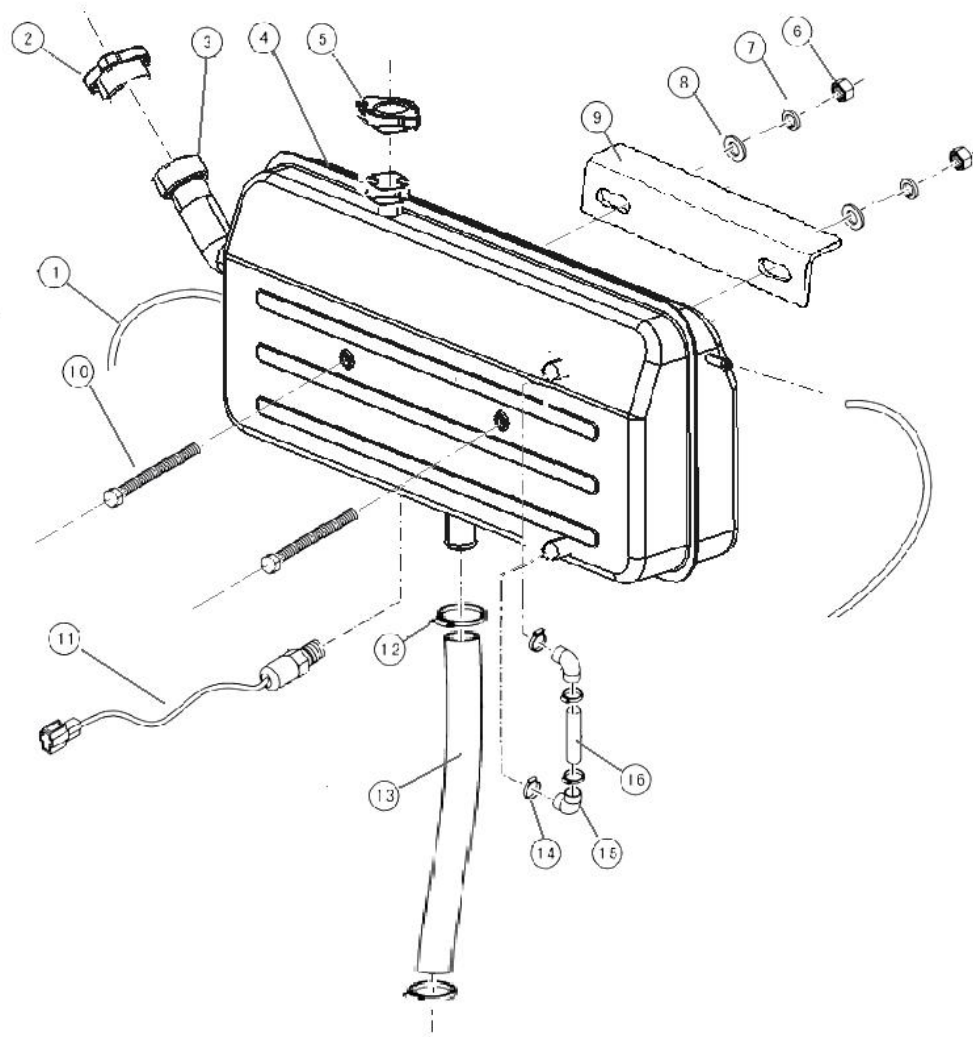


(c). 安装膨胀箱工作阀盖并拧紧。



(d). 用钥匙锁住后围舱门。

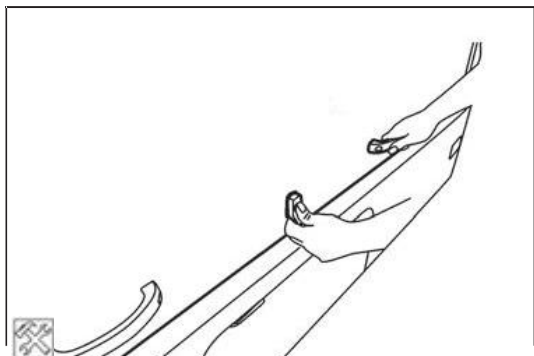
膨胀箱 部件图



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

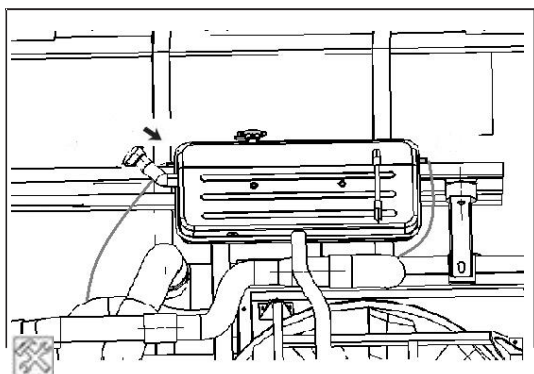
13	补水胶管
14	涡轮卡箍
15	弯管
16	视液管

检修



1. 拆卸膨胀水箱总成
- (a). 打开后围舱门总成。

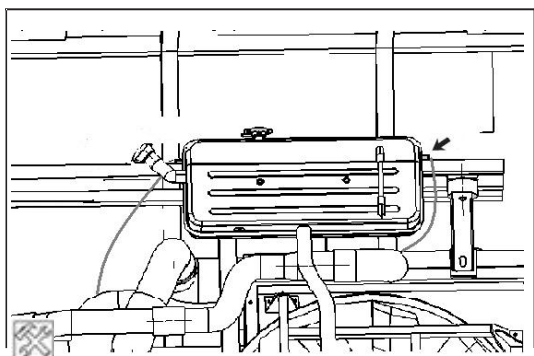
- (b). 排放冷却液(见第14 章冷却- 冷却系统，排放)



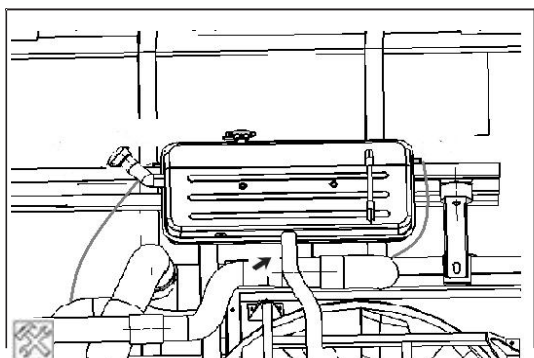
- (c). 拆卸膨胀水箱与节温器连接的放气（汽）管卡箍并拔出水管。

i 注意：

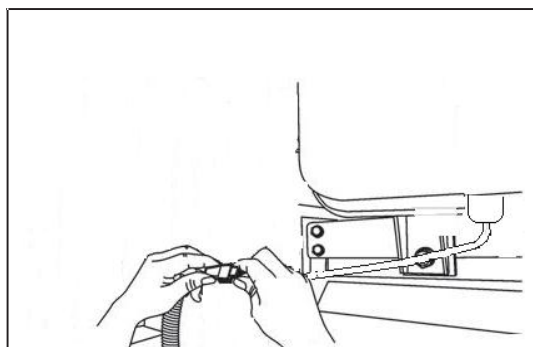
断开水管后需用堵盖密封水管，以免赃物进入影响冷却系统性能或损坏发动机。



- (d). 拆卸膨胀水箱与散热器连接的水管的卡箍并拔出水管。



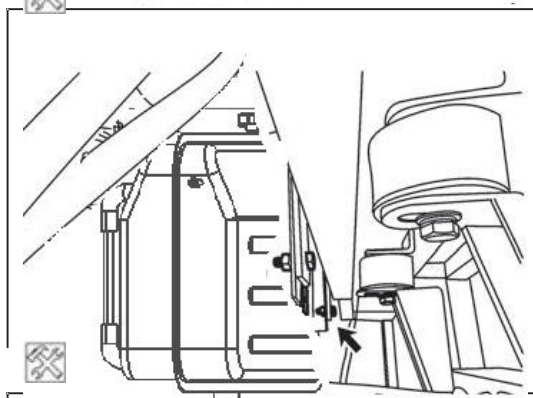
- (e). 拆卸膨胀水箱与补水管的卡箍并拔出水管。



(f). 断开水位报警器引线接插件。

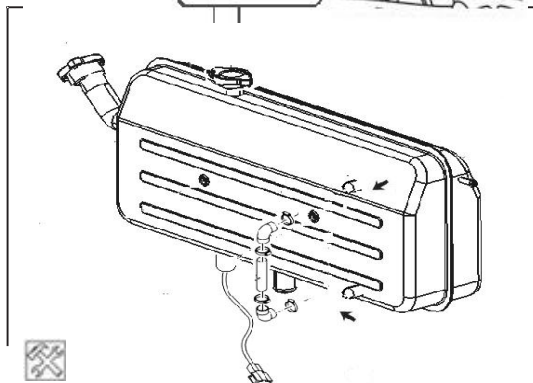
△提示：

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。



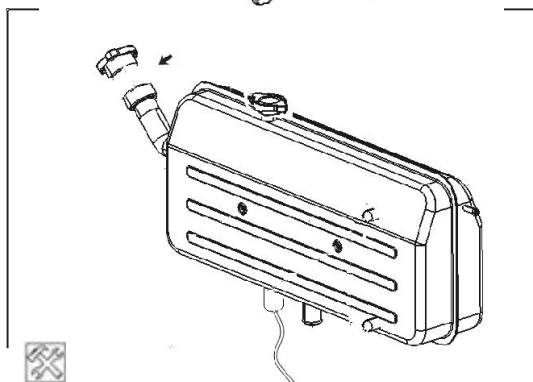
2. 分解膨胀水箱总成

(a). 拆卸视液管与膨胀水箱连接的水管的固定卡箍，。

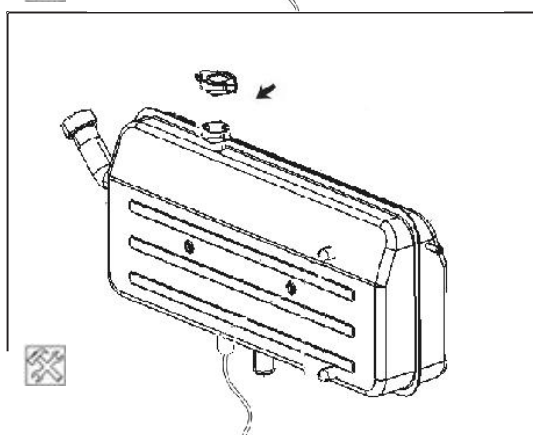
△提示：

拆卸时不要碰撞视液管，以免损坏

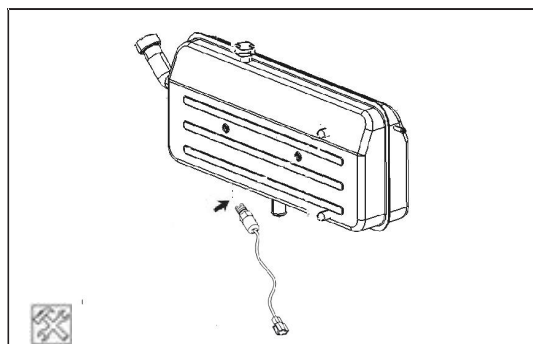
(b). 取下视液管及连接软管



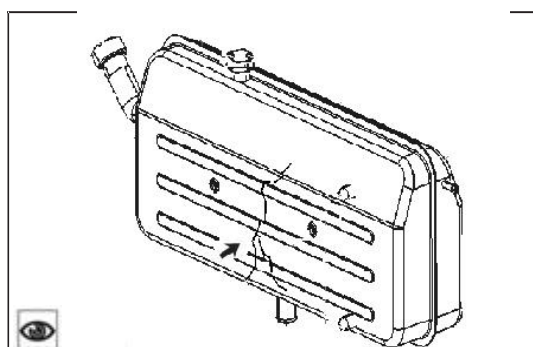
(c). 拆卸膨胀水箱的工作阀盖。



(d). 拆卸膨胀水箱的安全阀盖。



(e). 拆卸水位报警器。

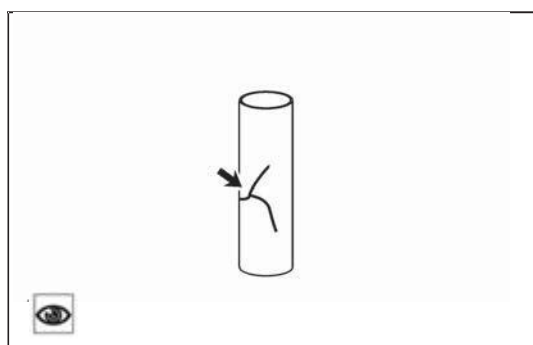


3. 检查膨胀水箱部件

(a). 检查膨胀箱是否出现裂纹。

△提示：

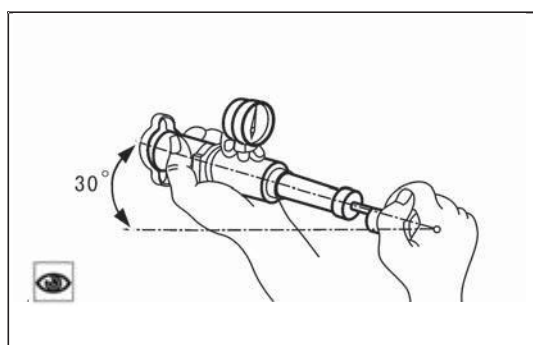
如果膨胀箱损坏，请给予更换。



(b). 检查视液管是否损坏。

△提示：

如果视液管损坏，请给予更换。

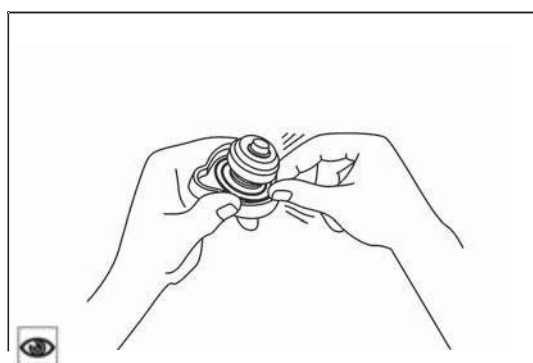


(c). 检查加注盖是否损坏。

- 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。

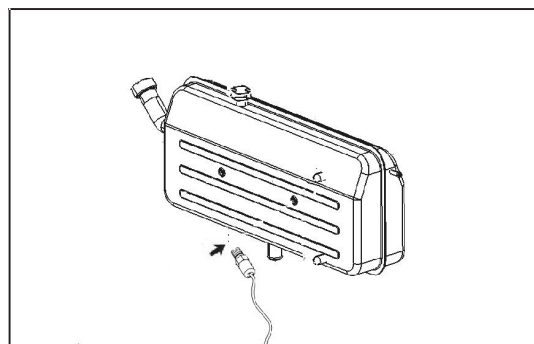
△提示：

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。



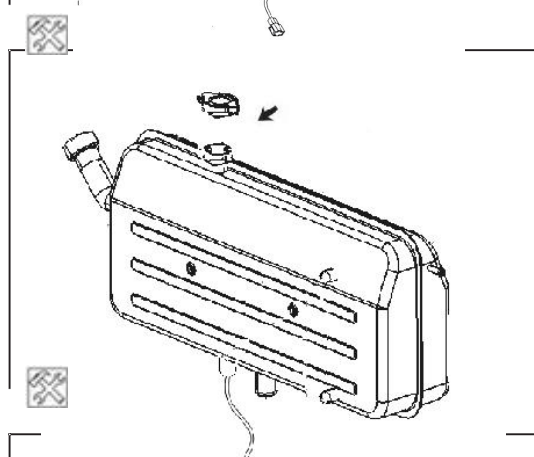
(d). 检查橡胶密封是否有裂纹或者破损。

△提示：如果损坏，请给予更换。

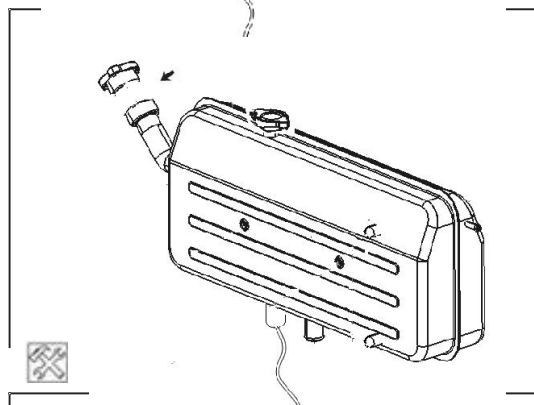


4. 组装膨胀水箱总成

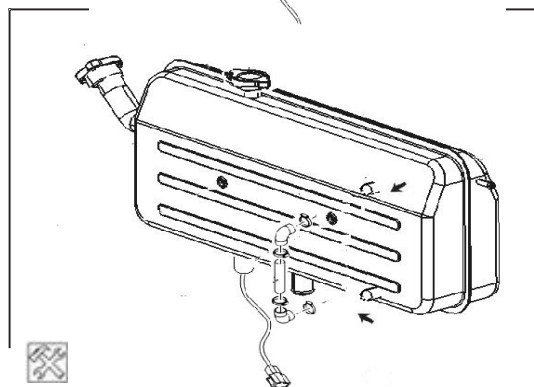
(a). 安装水位报警器并紧固。



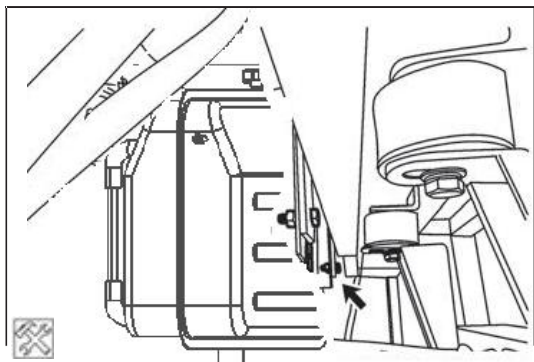
(b). 安装膨胀水箱安全阀盖。



(c). 安装膨胀水箱工作阀盖。

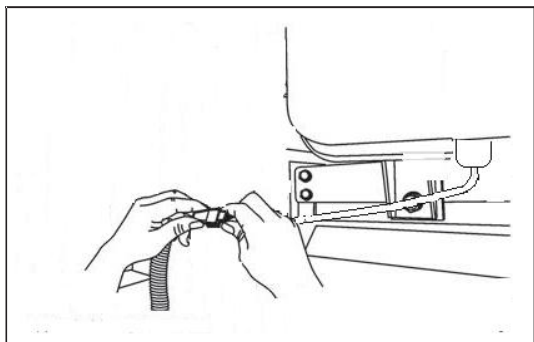


(d). 安装视液管与膨胀水箱连接的管路及卡箍并紧固



5. 安装膨胀水箱总成

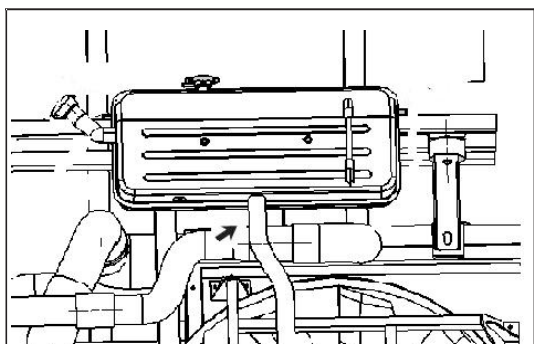
(a). 安装膨胀水箱总成固定螺栓并紧固。



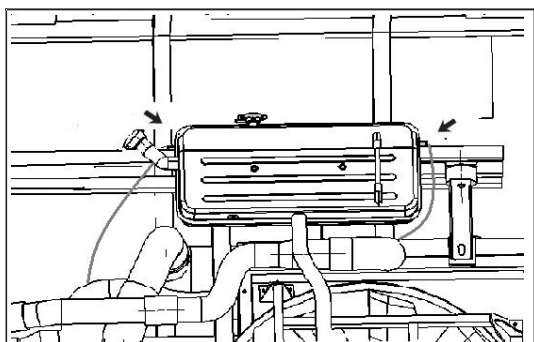
(b). 连接水位报警器引线接插件。

△提示：

连接接插件后，用扎带固定水位报警器引线。

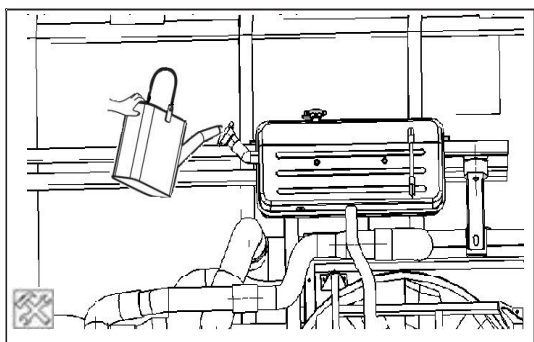


(c). 安装膨胀水箱的补水管及固定卡箍并紧固。

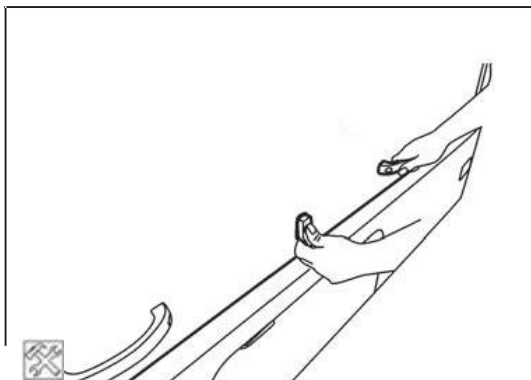


(d). 安装膨胀水箱与散热器连接的放气（汽）管及固定卡箍，并紧固。

(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。

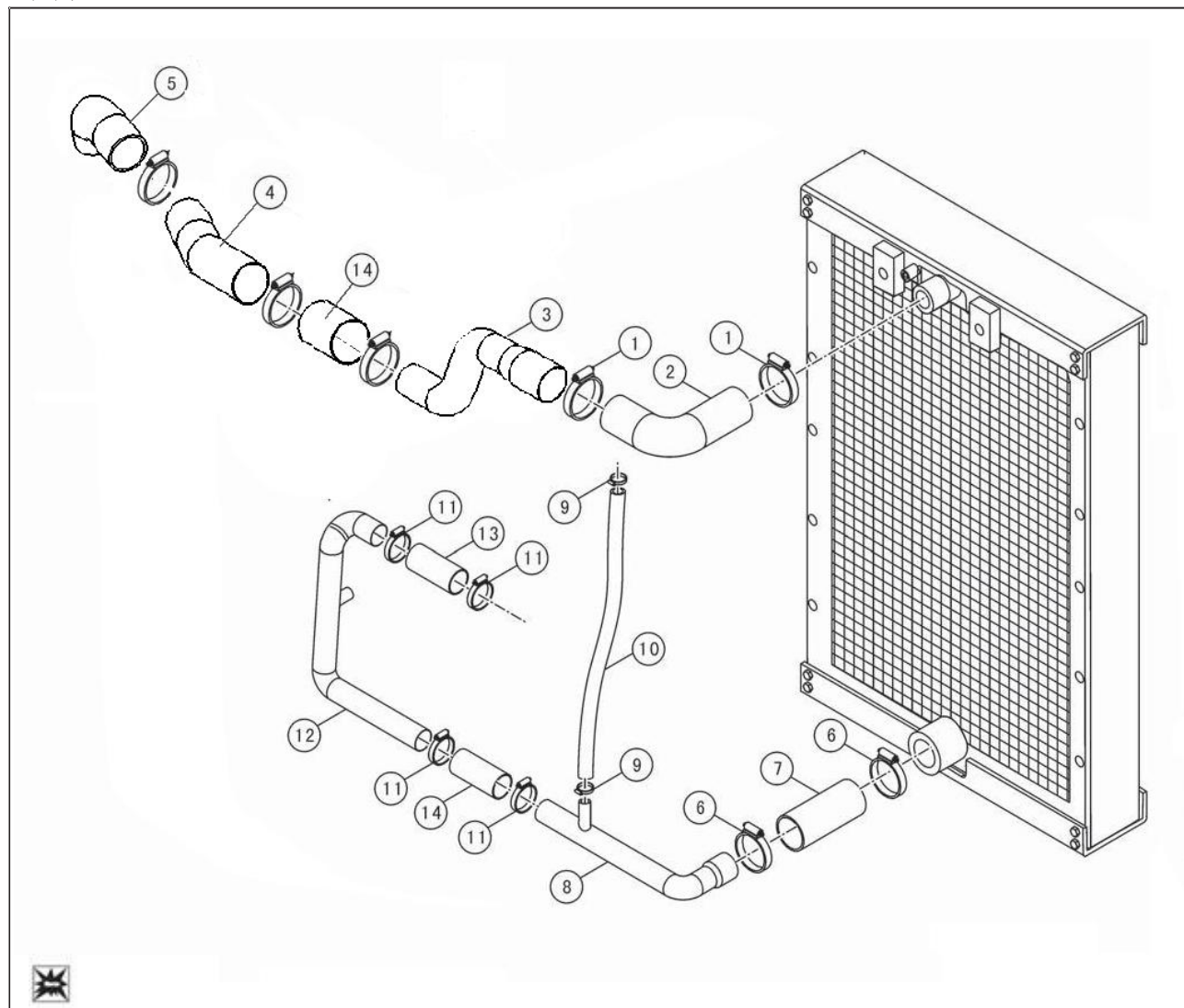


(f). 加注冷却液(见第14 章冷却- 冷却系统，加注)。



(g). 关闭后围舱门。

冷却水管 部件图



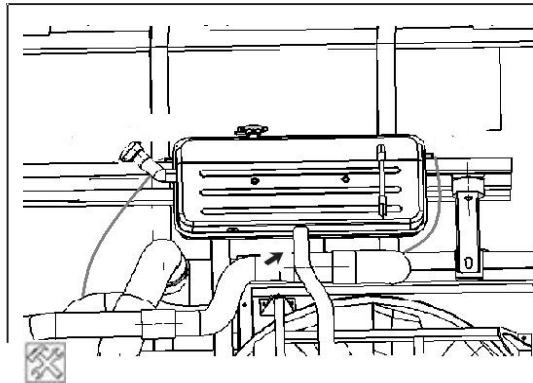
1	涡轮卡箍
2	散热器进水弯管
3	散热器进水钢管
4	发动机出水钢管
5	发动机出水软管
6	涡轮卡箍
7	散热器出水软管

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

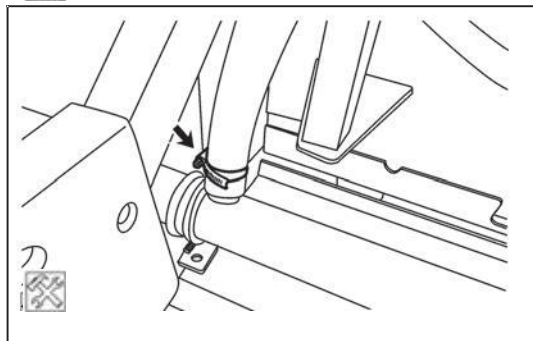
更换

△提示:

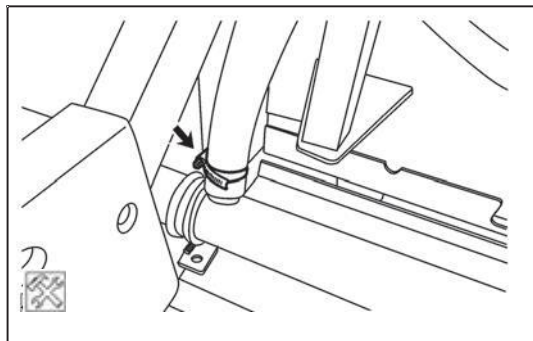
检查所有冷却水管是否损坏, 如果损坏请给予更换, 更换之前需排放冷却液。更换水管的方法相同, 以一处损坏为例进行更换



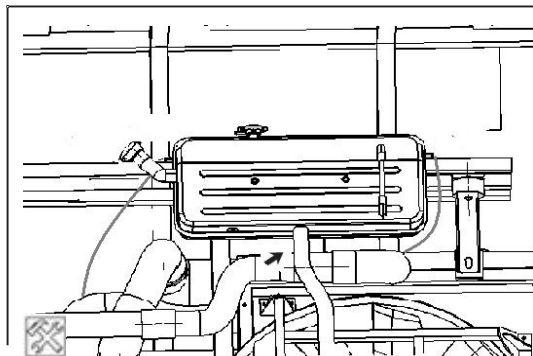
1. 拆卸膨胀水箱与散热器出水钢管连接的补水管
(a). 拆卸膨胀水箱与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍。



- (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。

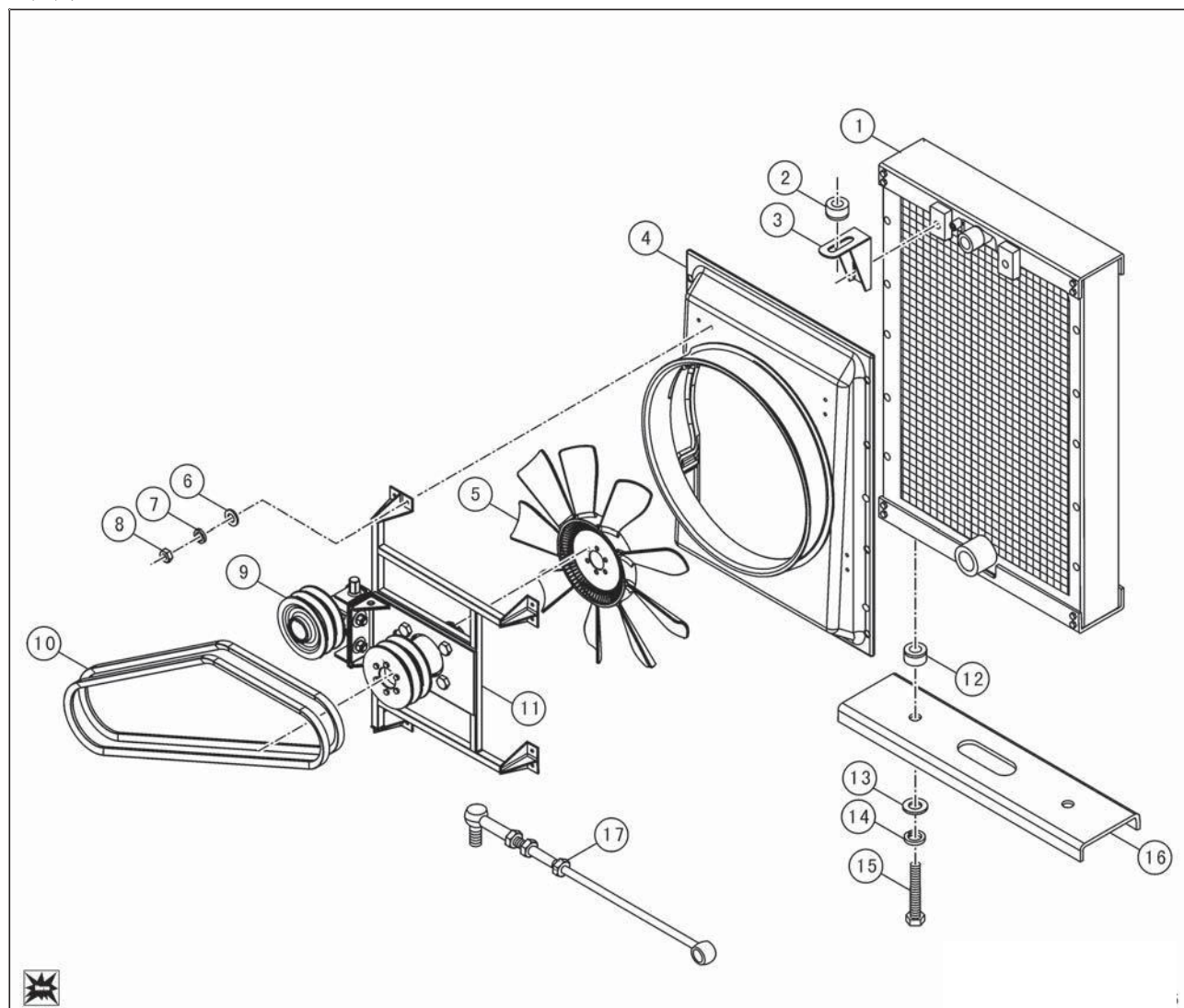


2. 安装膨胀水箱与散热器出水钢管连接的补水管
(a). 安装散热器出水钢管与膨胀水箱补水管连接的固定卡箍并紧固。



- (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(见第14 章冷却- 冷却系统, 加注)。

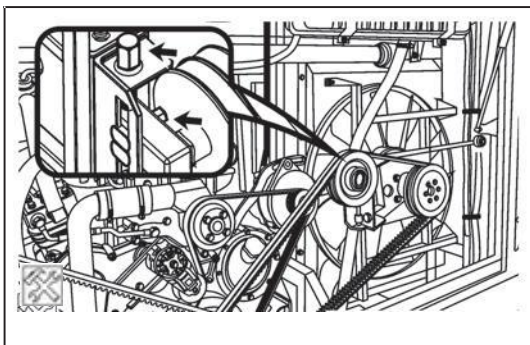
散热器 部件图



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

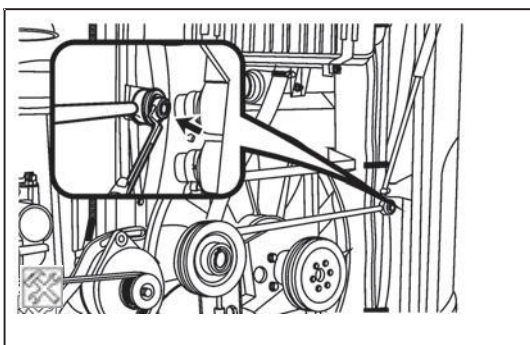
更换



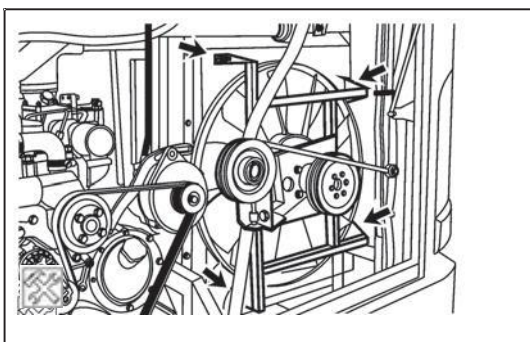
1. 拆卸散热器总成

(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。

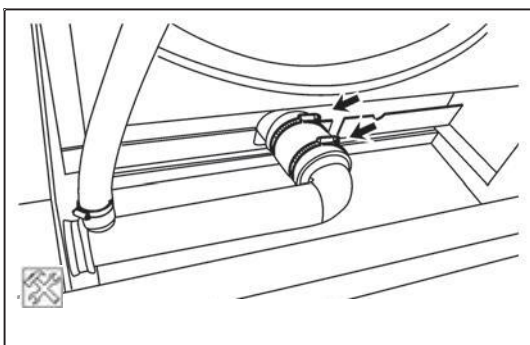


(b). 拆卸散热器风扇拉杆与车架连接的固定螺栓。

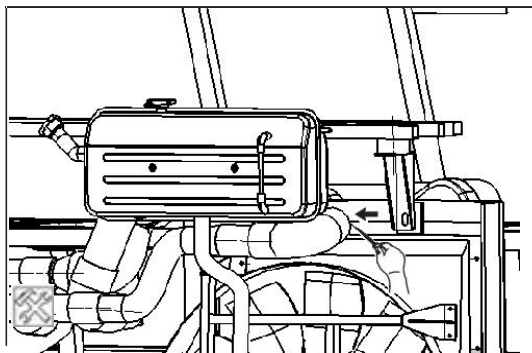


(c). 拆卸散热器风扇固定支架。

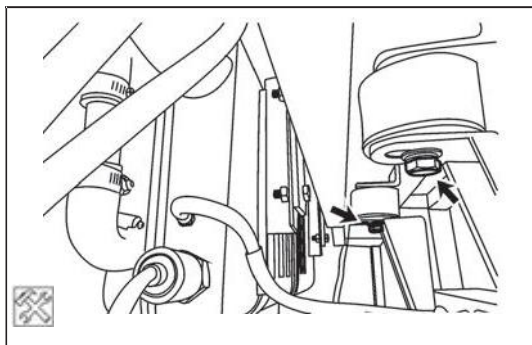
- 拆卸散热器风扇支架与护风罩连接的固定螺栓。
- 取下散热器风扇固定支架。



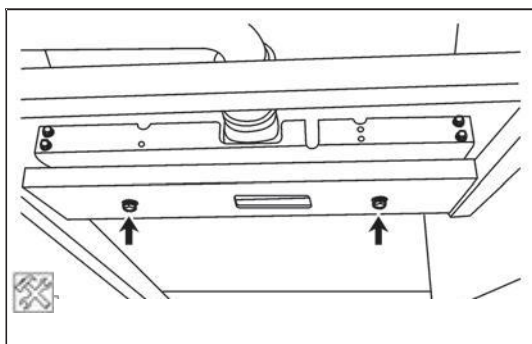
(d). 拆卸散热器与出水管连接的固定卡箍并拔出出水管。



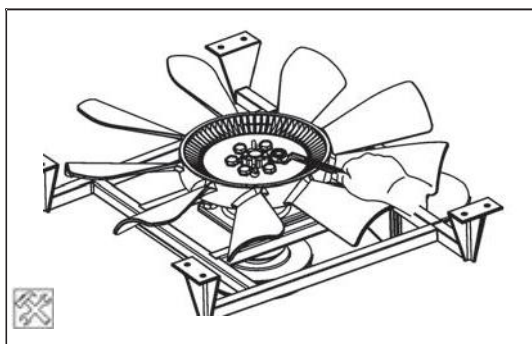
- (e). 拆卸散热器与进水管连接的卡箍并拔出进水管。
- (f). 拆卸中冷器总成(见第12 章进气- 中冷器, 检修)。



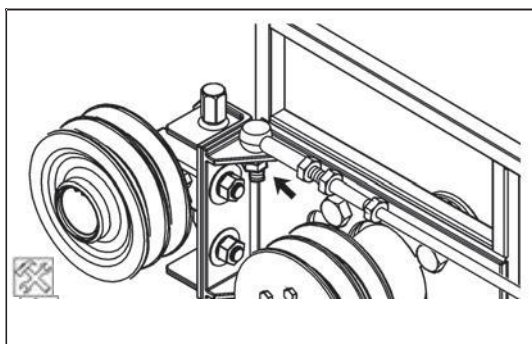
- (g). 拆卸散热器总成上支架固定螺栓。



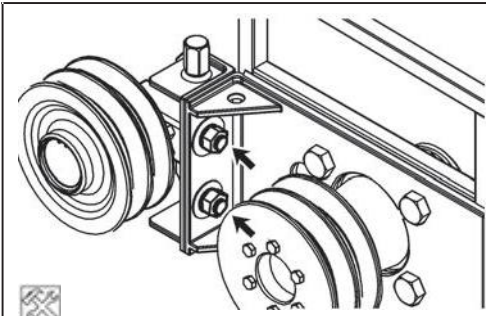
- (h). 拆卸散热器总成托架固定螺栓。
- (i). 取出散热器总成。



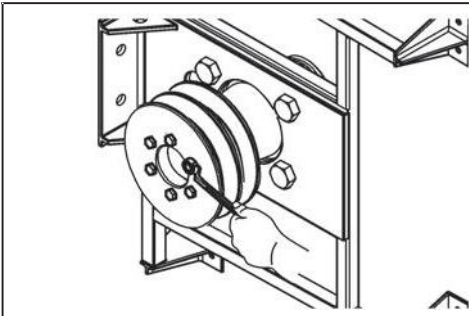
- 2. 分解散热器带护风罩总成及风扇总成
- (a). 拆卸散热器风扇固定螺栓并取下散热器风扇。



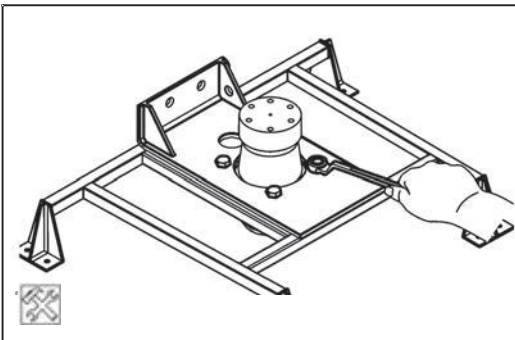
- (b). 拆卸散热器风扇拉杆与散热器风扇支架连接的固定螺母。



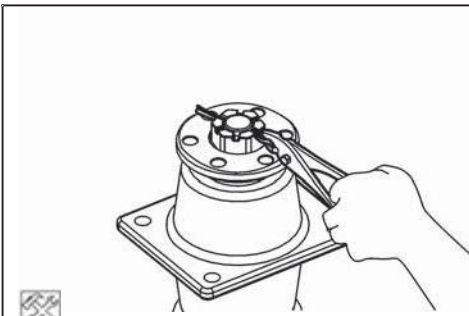
(c). 拆卸涨紧轮总成固定螺栓并取下涨紧轮。



(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。



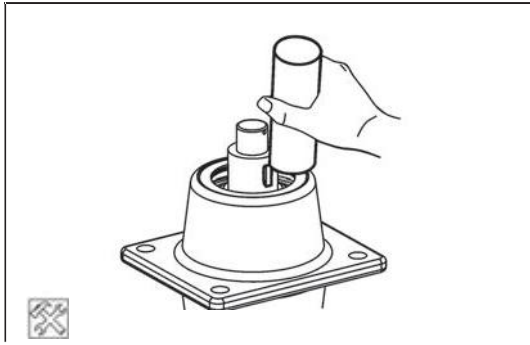
(e). 拆卸风扇转动轴总成与支架连接的固定螺栓。



(f). 用钳子拆卸转动轴法兰固定螺母开口销。



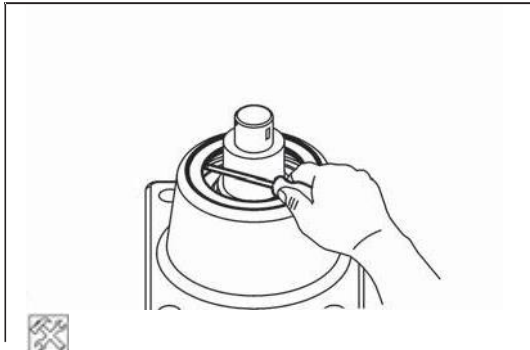
(g). 用专用套筒扳手拆卸转动轴法兰固定螺母。



(h). 取出半圆键。

△提示：

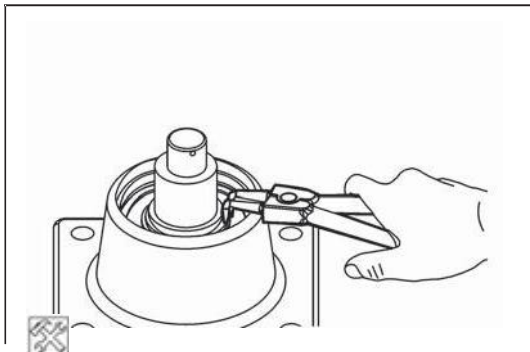
用铜棒轻轻敲击半圆键并将其取下。



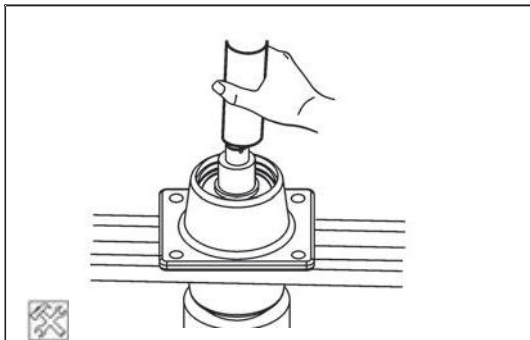
(i). 用螺丝刀撬出油封。

△提示：

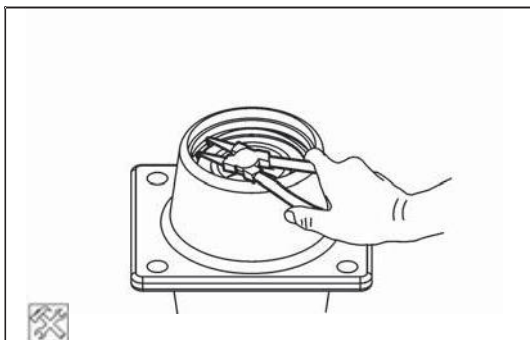
拆卸后的油封请勿重复使用。



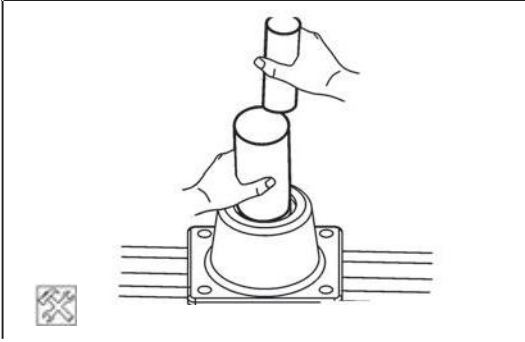
(j). 用外卡簧钳拆卸转动轴固定卡簧。



(k). 用铜棒冲出转动轴。



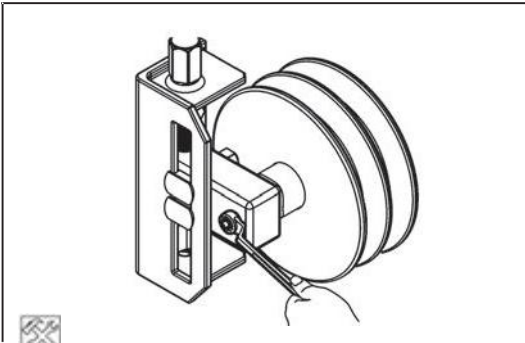
(l). 用内卡簧钳拆卸转动轴轴承固定卡簧。



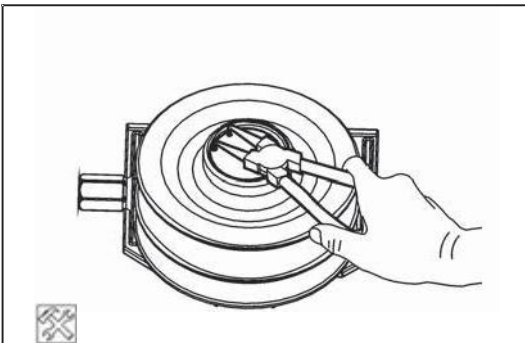
(m). 用铜棒冲出转动轴轴承。

❗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。

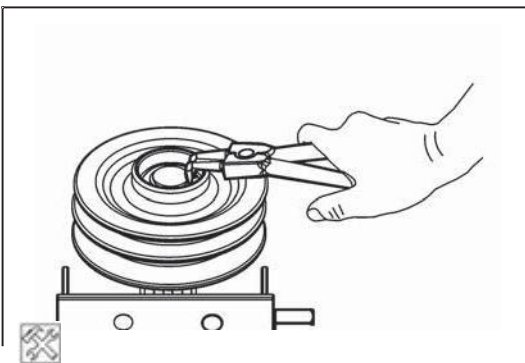


(n). 拆卸涨紧轮转动轴润滑油杯。

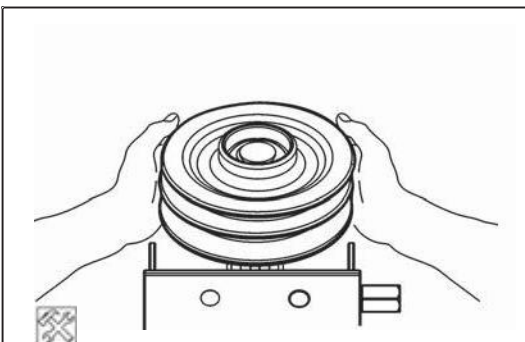


(o). 用内卡簧钳拆卸涨紧轮轴承堵盖固定卡簧。

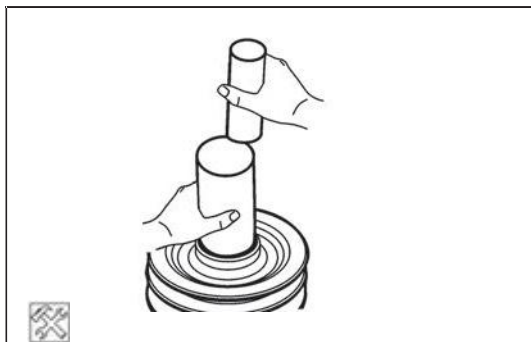
(p). 用铜棒轻轻敲击涨紧轮轴承堵盖并将其取下。



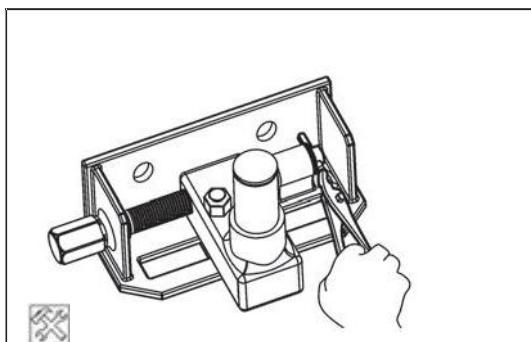
(q). 用外卡簧钳拆卸涨紧轮轴承固定卡簧。



(r). 取出涨紧轮带轴承总成。

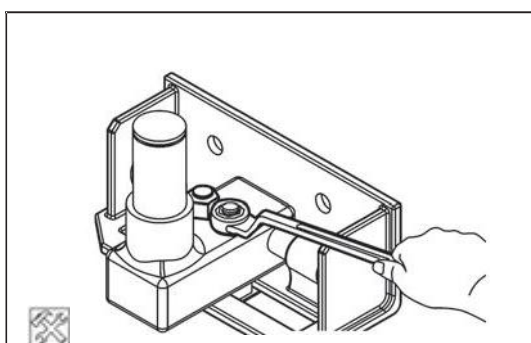


(s). 用铜棒冲出涨紧轮轴承。

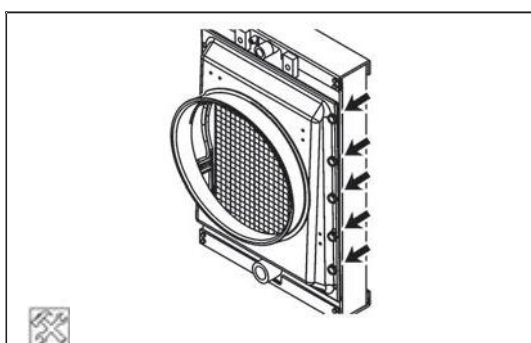


(t). 拆卸涨紧轮调整螺栓的固定开口销。

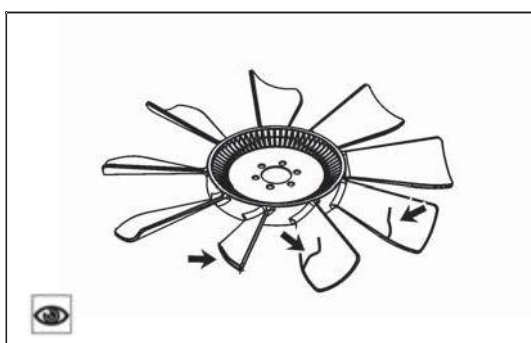
(u). 旋转取下涨紧轮调节螺栓。



(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。

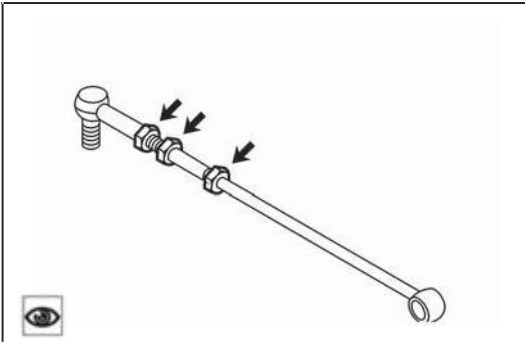


3. 检修散热器、护风罩及风扇总成部件

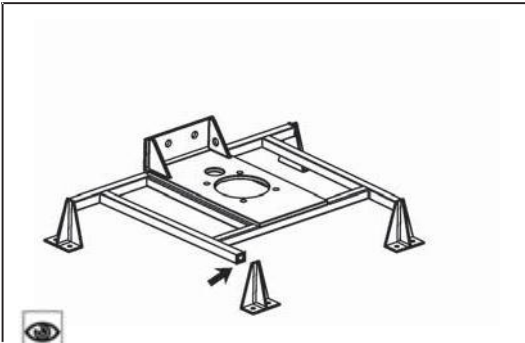
(a). 检查散热器风扇是否损坏。

❶ 注意：

如果损坏请给予更换。



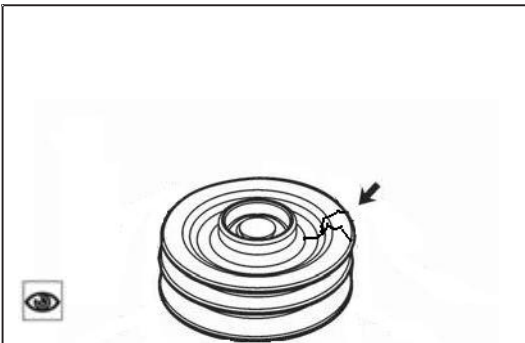
(b). 检查散热器风扇支撑杆调整是否灵活自由。



(c). 检查散热器风扇支架是否损坏。

❗注意：

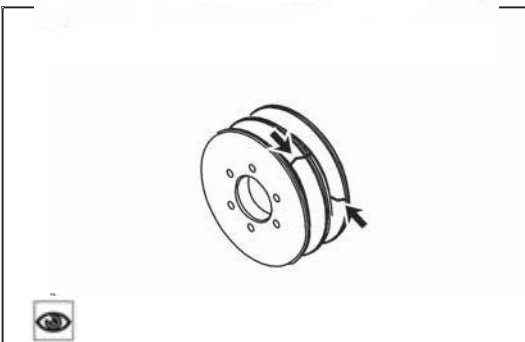
如果损坏，请给予更换。



(d). 检查涨紧轮是否有明显的损坏。

❗注意：

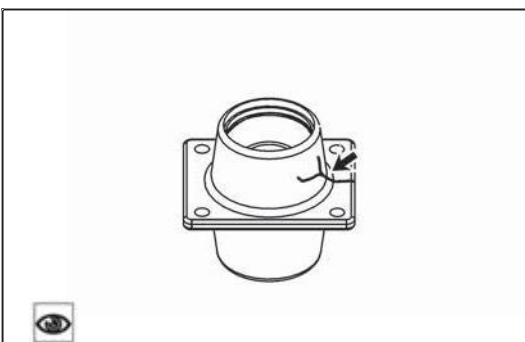
如果损坏过于严重，请更换涨紧轮。



(e). 检查风扇皮带轮是否有明显的损坏。

❗注意：

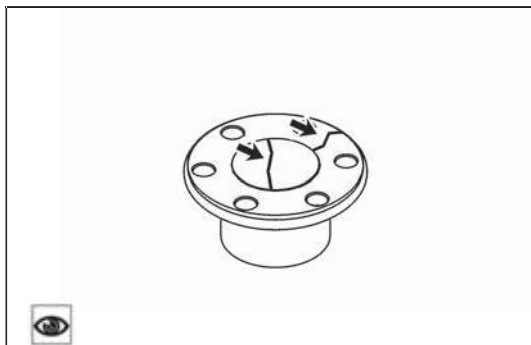
如果损坏过于严重，请更换风扇皮带轮。



(f). 检查转动轴总成壳体是否损坏。

❗注意：

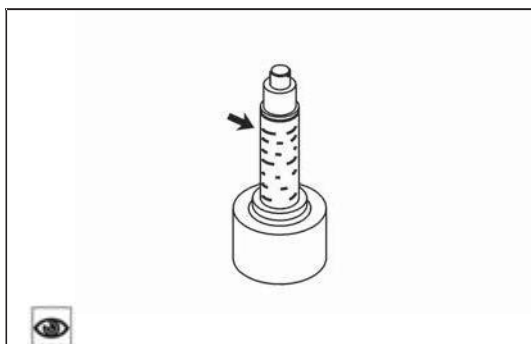
如果损坏请给予更换。



(g). 检查转动轴法兰是否损坏。

❶ 注意：

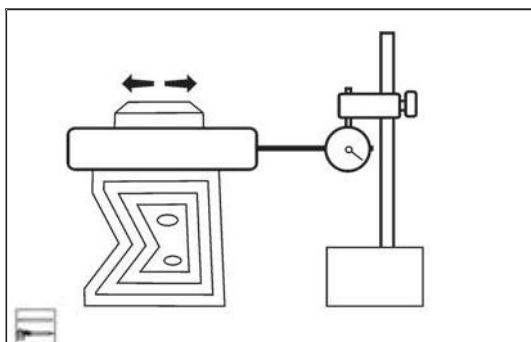
如果损坏请给予更换。



(h). 检查转动轴是否磨损、弯曲。

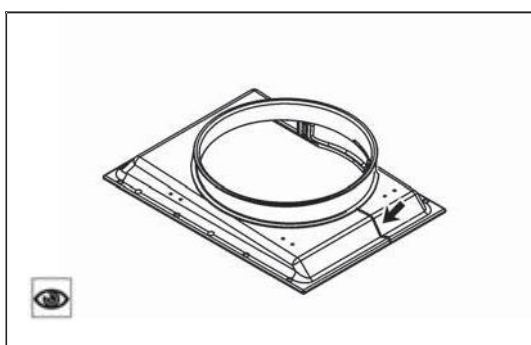
❶ 注意：

如果损坏请给予更换。



(i). 检查转动轴轴承的径向跳动。

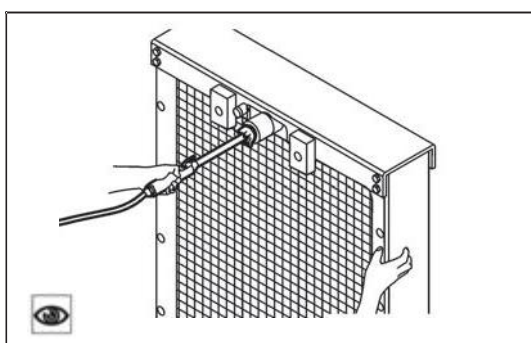
参考极限值：0.2mm



(j). 检查护风罩是否损坏。

❶ 注意：

如果损坏请给予更换。

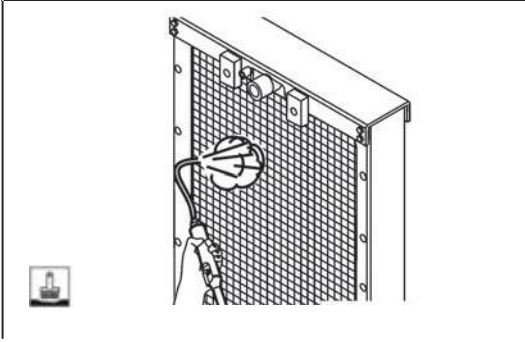


(k). 检查散热器是否泄漏。

- 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。

❶ 注意：

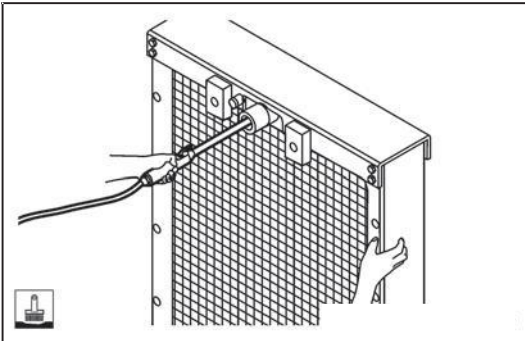
如果散热器出现泄漏现象，请给予更换。



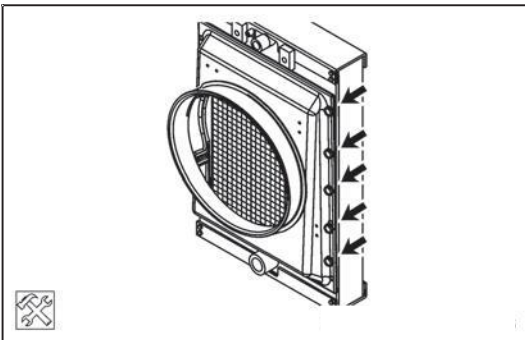
(l). 检查散热器外部是否有脏物。

△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。

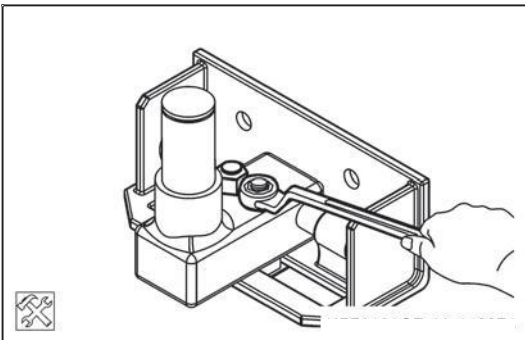


4. 组装散热器带护风罩总成及风扇总成

(a). 安装护风罩到散热器上。

(b). 安装护风罩固定螺栓并紧固。

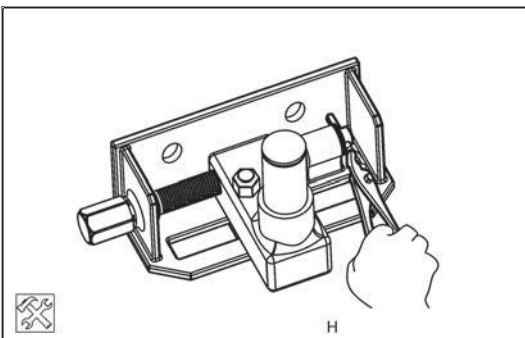
扭矩：20~25N·m



(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。

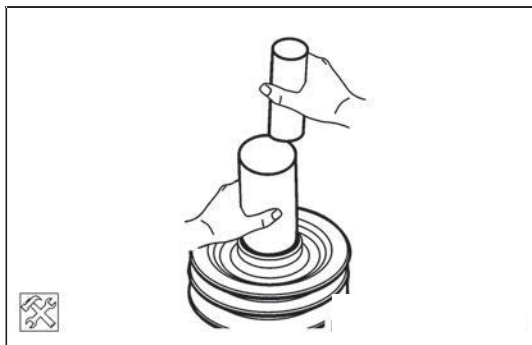


(d). 旋转安装涨紧轮调整螺栓到涨紧轮安装座上。

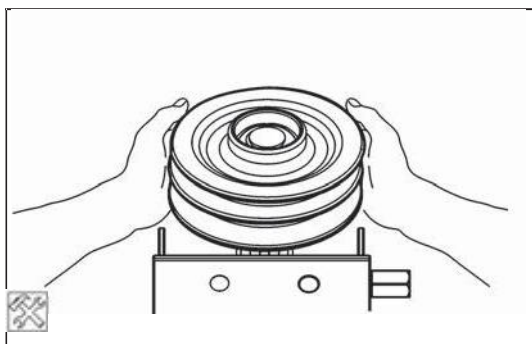
(e). 安装涨紧轮调整螺栓垫片及开口销并将开口销锁止。

❗注意：

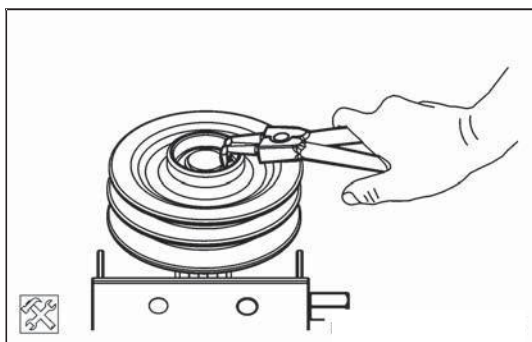
安装开口销时，必须使用新的开口销。



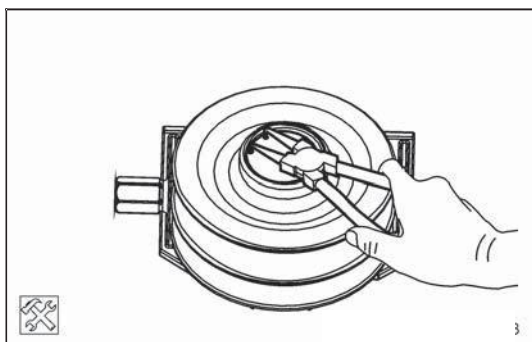
(f). 用铜棒将涨紧轮轴承安装到涨紧轮内。



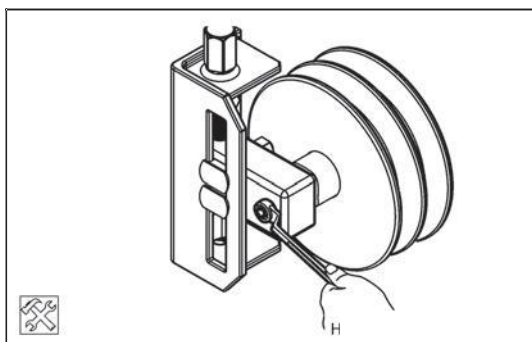
(g). 安装涨紧轮带轴承到涨紧轮安装座上。



(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。

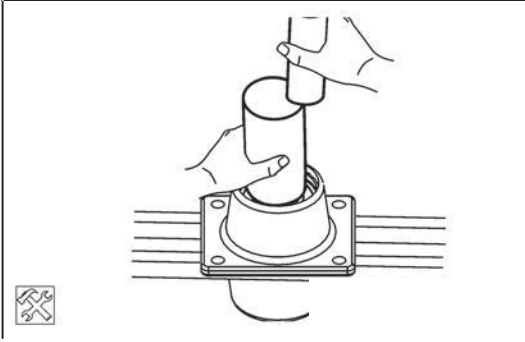


(j). 安装涨紧轮润滑油杯。

扭矩：10~15N·m

△提示：

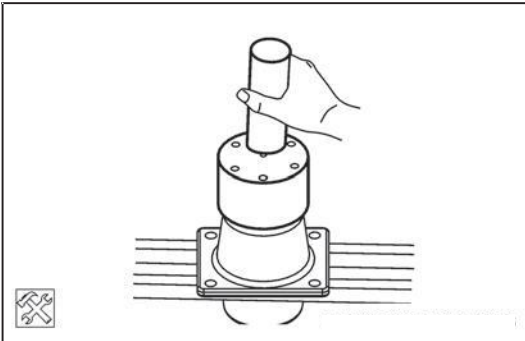
在涨紧轮润滑油杯内涂抹适量的润滑油。



(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。

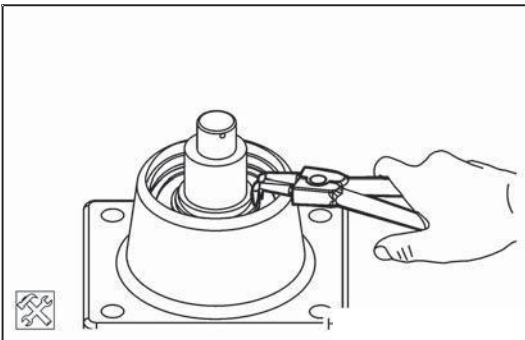
(m). 用同样的方法安装转动轴的另一端轴承。



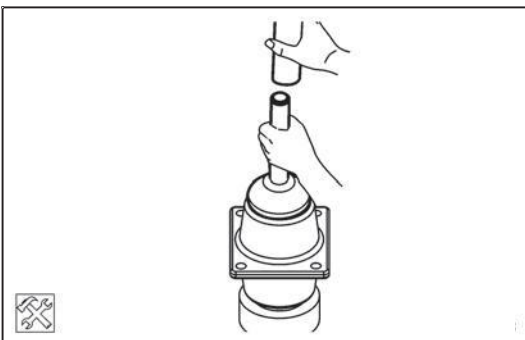
(n). 用铜棒安装转动轴到转动轴壳体内。

△提示：

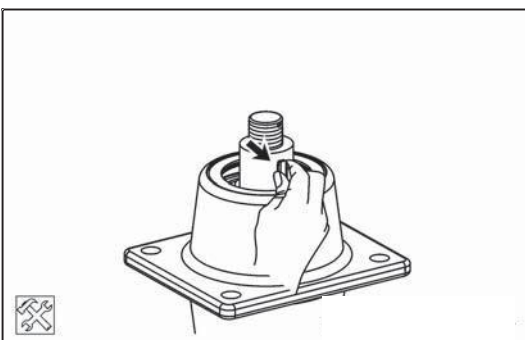
安装时要注意不要让轴承隔套顶着转动轴。



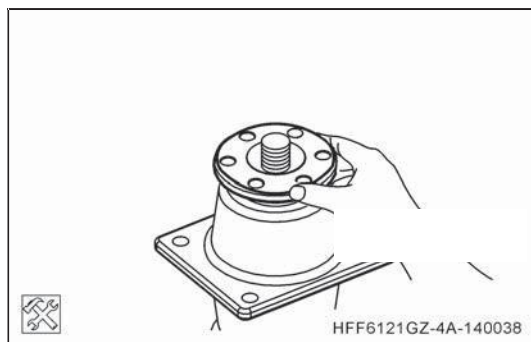
(o). 用外卡簧钳安装转动轴固定卡簧。



(p). 用油封安装器安装转动轴油封。



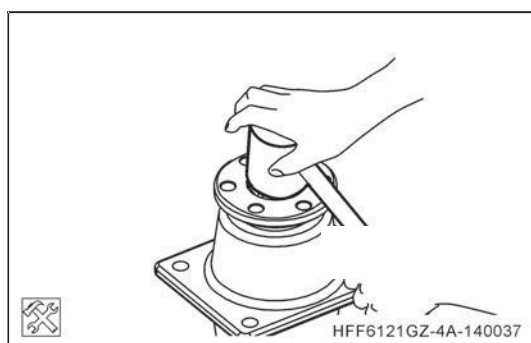
(q). 安装半圆键到转动轴上。



(r). 安装转动轴法兰到转动轴上。

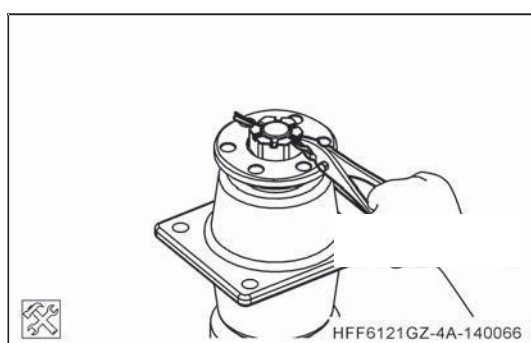
△提示：

安装时要将法兰的键槽对准转动轴上的半圆键。

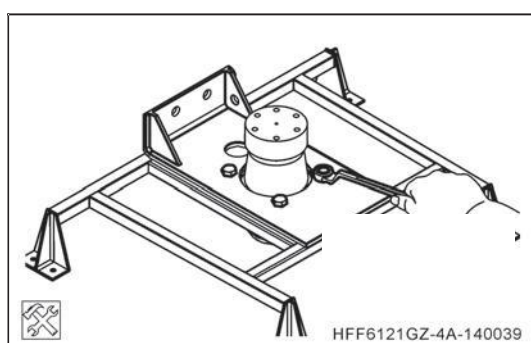


(s). 安装转动轴法兰固定螺母并紧固。

扭矩：210~220N•m

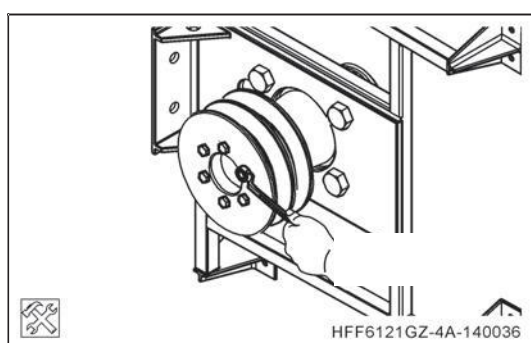


(t). 安装转动轴法兰固定螺母开口销并锁止。



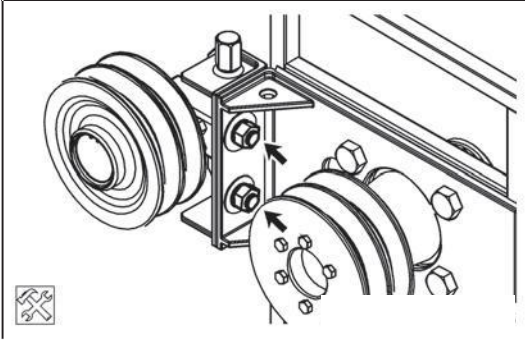
(u). 安装转动轴总成到散热器风扇支架上并装上固定螺栓并紧固。

扭矩：70~72N•m

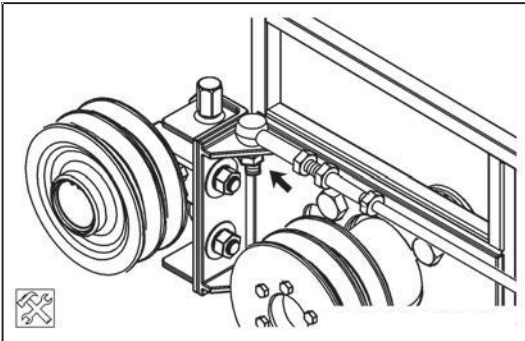


(v). 安装风扇皮带轮到转动轴上并装上固定螺栓并紧固。

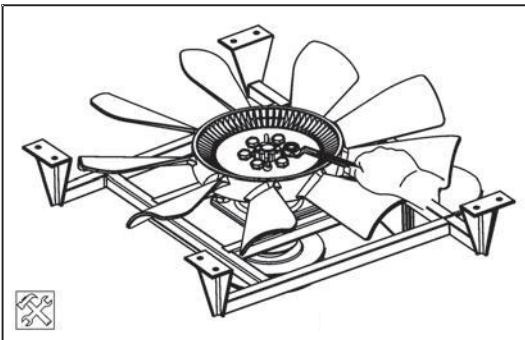
扭矩：20~25N•m



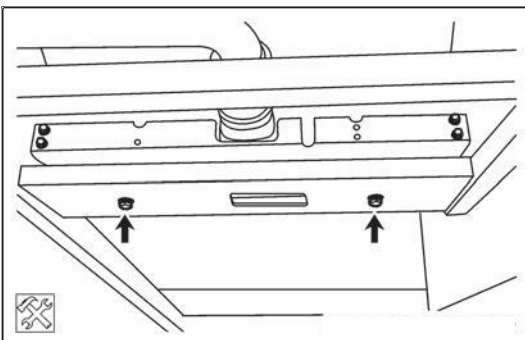
- (w). 安装涨紧轮总成到散热器风扇支架上并装上固定螺栓并紧固。
扭矩：81~86N•m



- (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：45~49N•m



- (y). 安装散热器风扇固定螺栓并紧固。
扭矩：45~49N•m

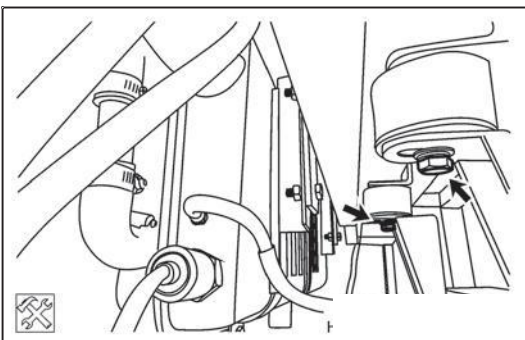


5. 安装散热器总成

- (a). 安装散热器总成下端固定螺栓并紧固。
扭矩：45~49N•m

△提示：

检查散热器缓冲块是否损坏，如果损坏请给予更换。

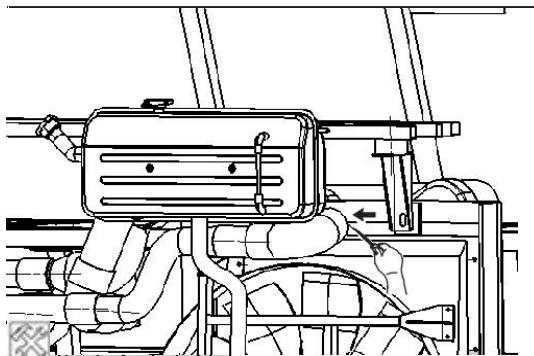


- (b). 安装散热器总成上支架固定螺栓并紧固。
扭矩：45~49N•m

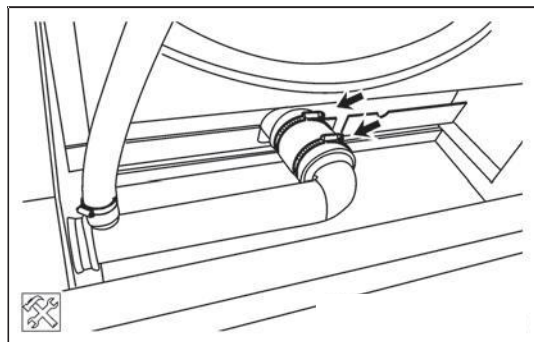
△提示：

检查散热器缓冲块是否损坏，如果损坏请给予更换。

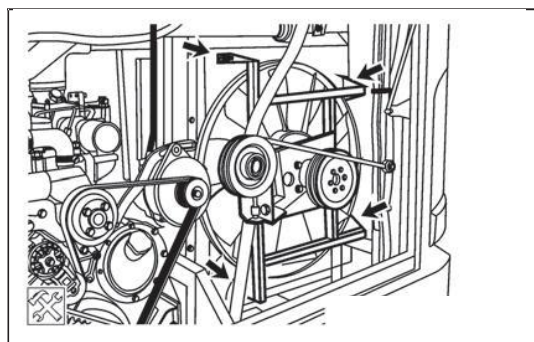
- (c). 安装中冷器总成(见第12 章进气- 中冷器，检修)。



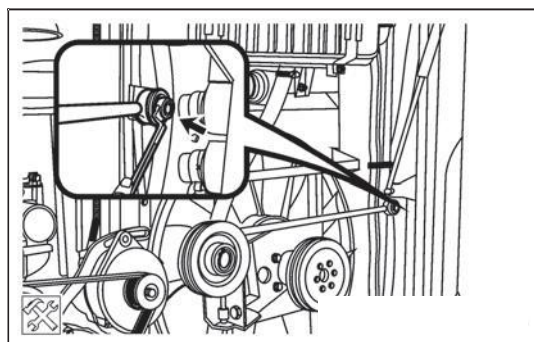
(d). 安装散热器进水管及固定卡箍并紧固。



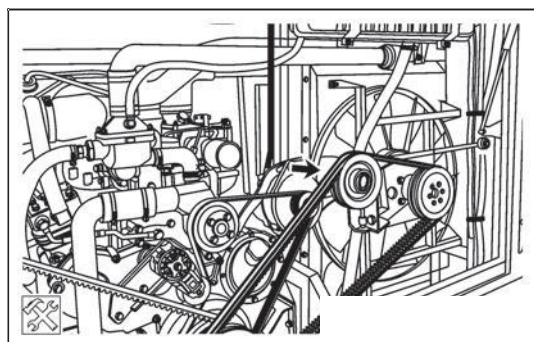
(e). 安装散热器出水管及固定卡箍并紧固。



(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：31~36N•m

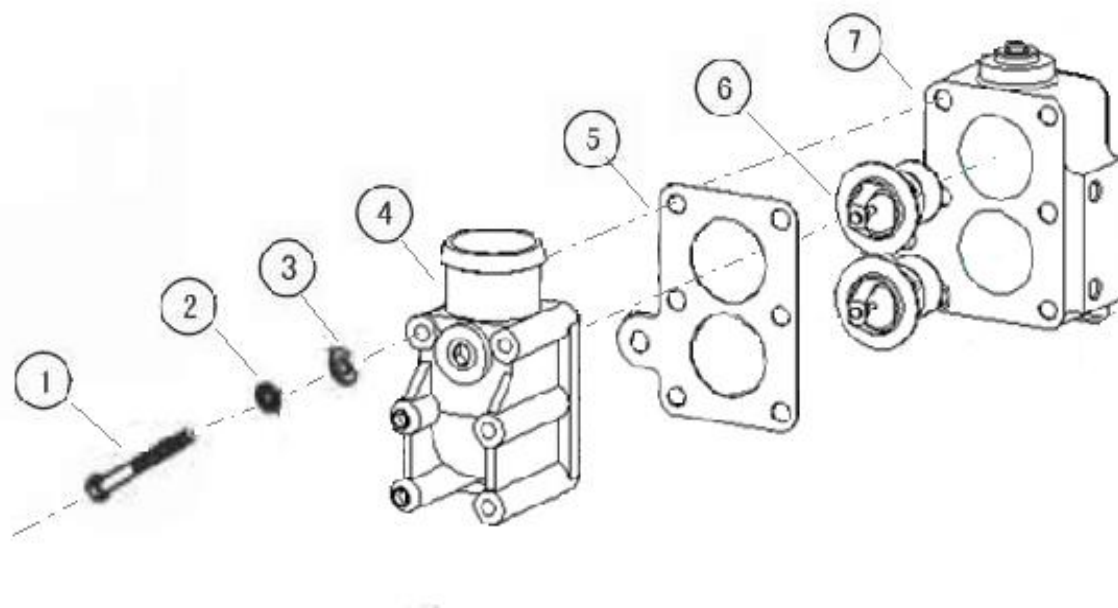


(g). 安装散热器风扇支撑杆与车架连接的固定螺栓并紧固。
扭矩：31~36N•m



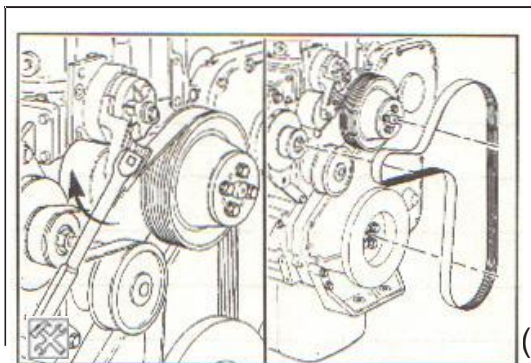
(g). 逐一安装散热器风扇皮带。
(h). 调整风扇皮带(见第14 章冷却- 传动皮带，调整)。

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(见第14 章冷却- 冷却系统, 排放)。

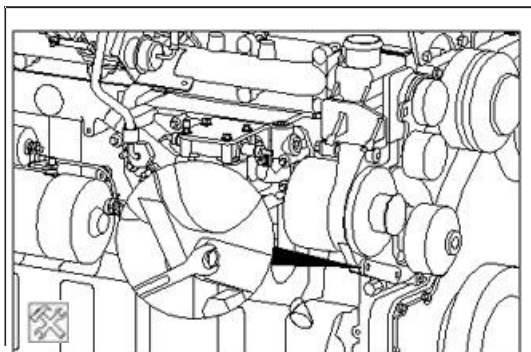
(b). 拆卸与节温器总成相连的水管与卡箍。

注意:

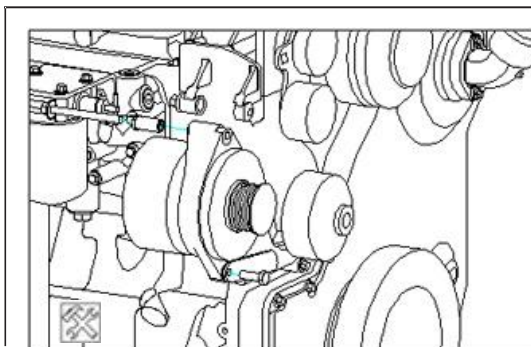
拆卸水管后需用堵盖密封水管, 以免赃物进入影响冷却系统性能或损坏发动机。

(c). 拆下发电机与蓄电池之间的连接电线。

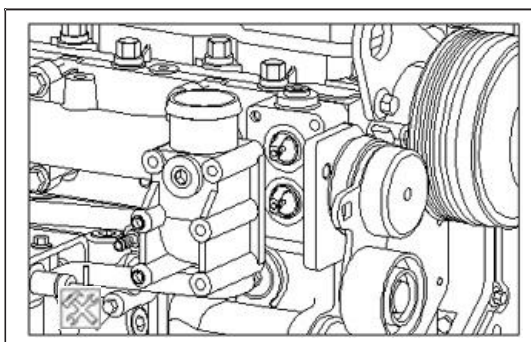
(d). 拆卸发动机机前端传动胶带



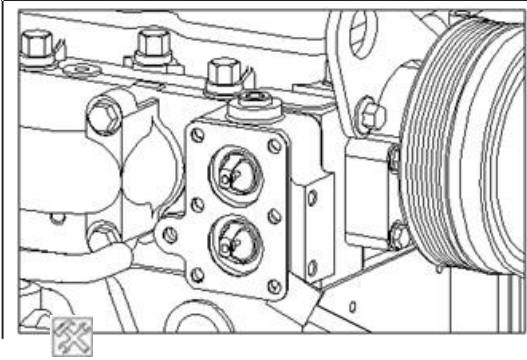
(e). 松卸发电机上撑条紧固螺栓



(f). 拆卸发电机安装螺栓并拆下发电机及发电机支架。



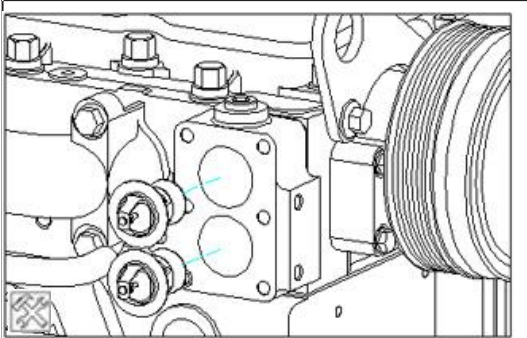
(g). 拆卸节温器盖。



(h).取下节温器密封垫片。

注意：

密封垫片不可重复使用。



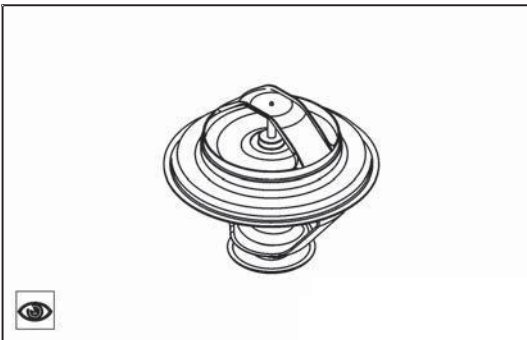
(b).取下节温器芯。

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。

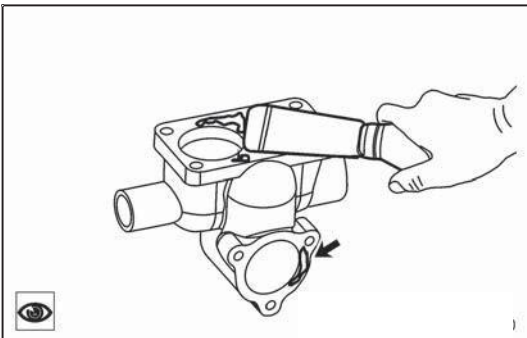


(b). 检查节温器盖与节温器座的接触面是否沾有垫片。

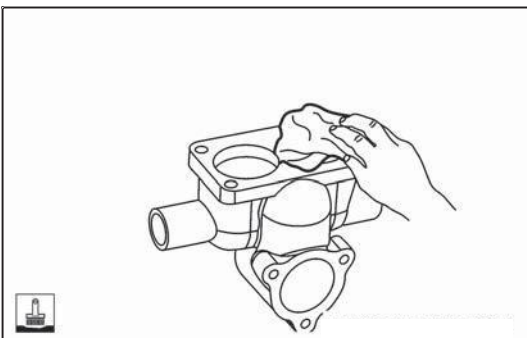
(c). 检查节温器座与散热器水管接触面是否粘有垫片。

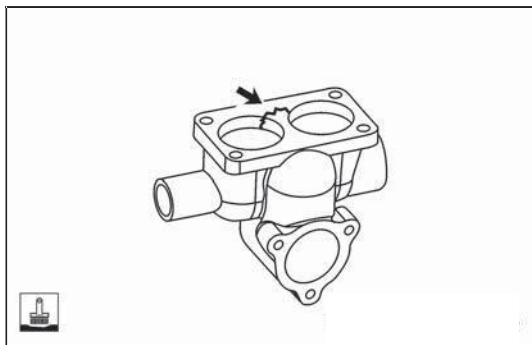
△提示：

如果粘有废弃的垫片，用铲刀进行清洁。



(d). 用干净的抹布清洁节温器座与节温器盖安装面。

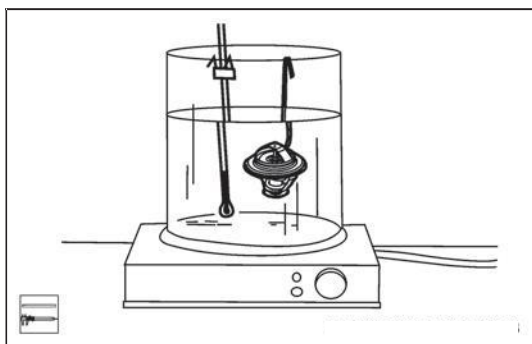




(e). 检查节温器座是否有裂纹或其它损伤。

注意：

如有裂纹请更换节温器座。

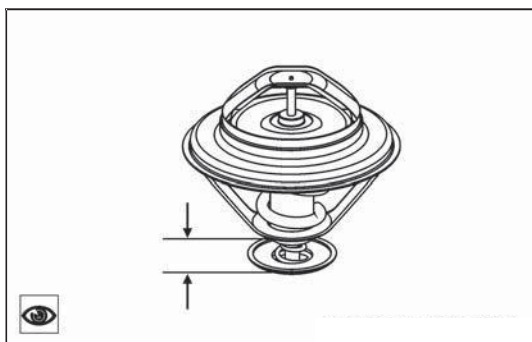


(f). 检测节温器开启温度。

- 将节温器和一支量程为 100°C 的温度计放在一个盛水容器中。

① 注意：

不要使节温器或温度计接触容器。



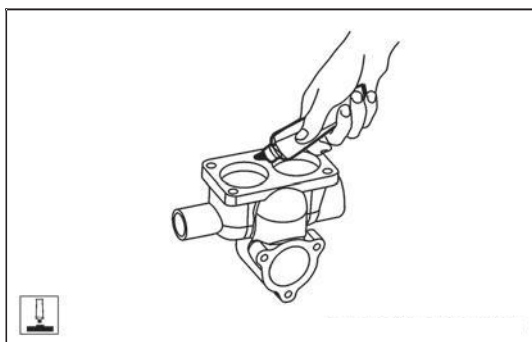
- 将水加热，观察节温器。

△提示：

在节温器上刻有标称工作温度。

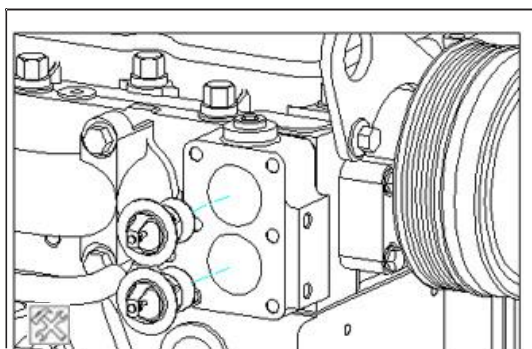
① 注意：

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。

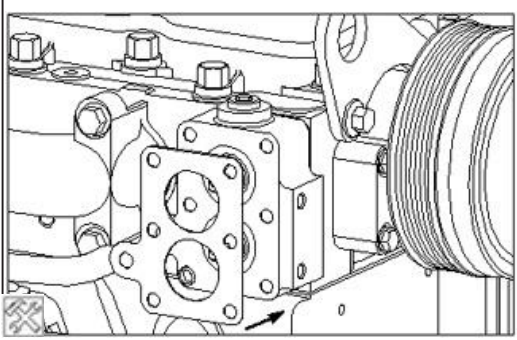


4. 组装节温器总成

(a). 在节温器安装座上涂抹密封胶。



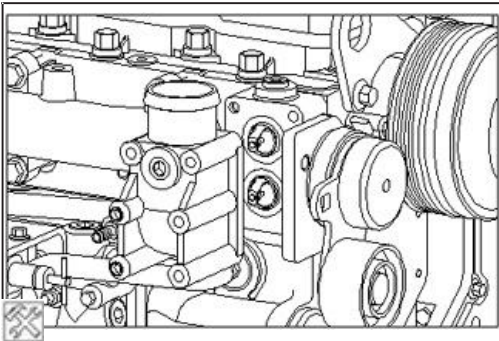
(b). 安装节温器芯到节温器座上。



(c). 安装新的节温器密封好垫片。

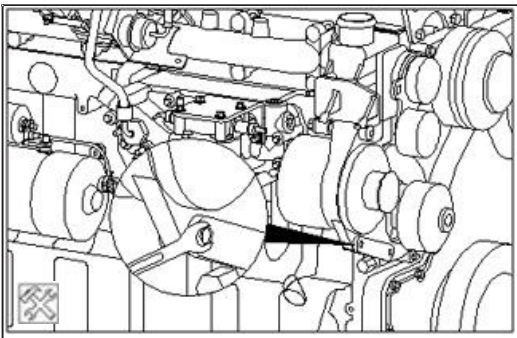
注意:

安装时需涂抹密封胶



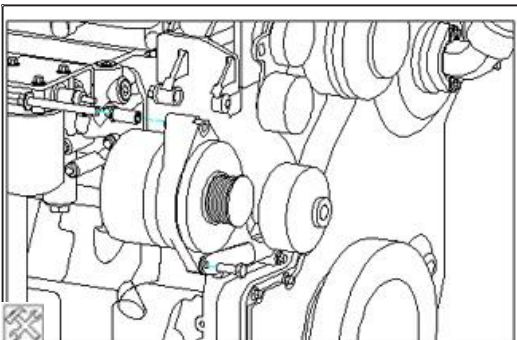
(d). 安装节温器盖及固定螺栓并紧固。

扭矩: 20~25N•m



(e). 安装发电机支架。

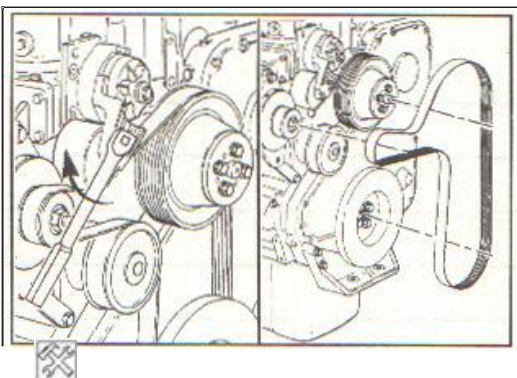
扭矩: 25N•m



(f). 安装发电机。

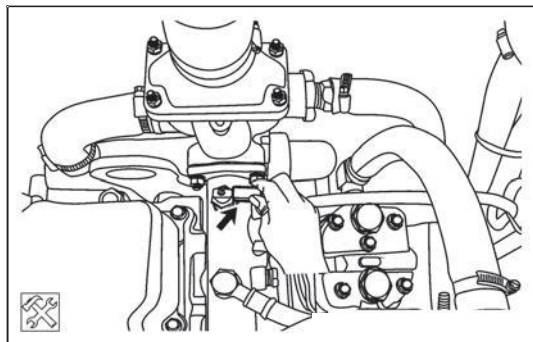
发电机螺栓扭矩: 45 N•m

发电机支撑扭矩: 45N•m

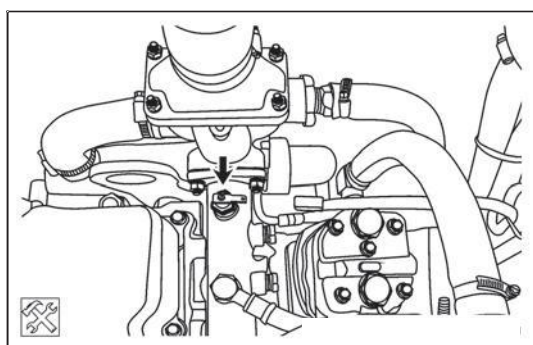


水温传感器

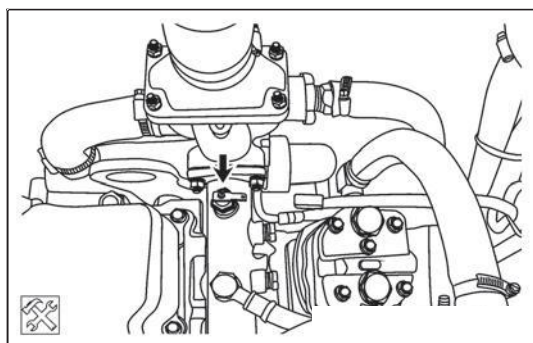
更换



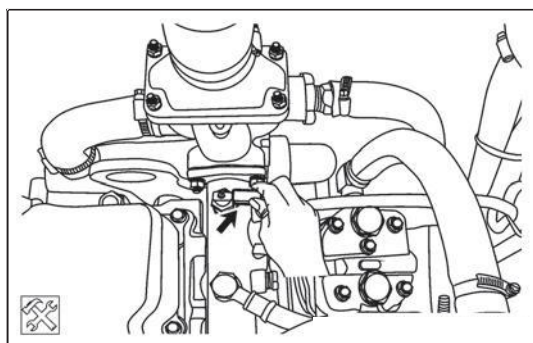
1. 拆卸水温传感器
- (a). 断开水温传感器接插件。



-
- (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



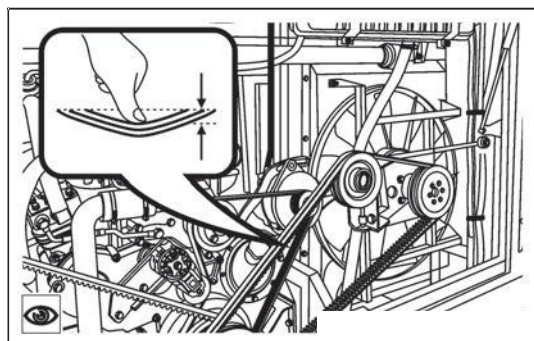
-
- (b). 连接水温传感器接插件。

传动皮带

调整

① 注意：

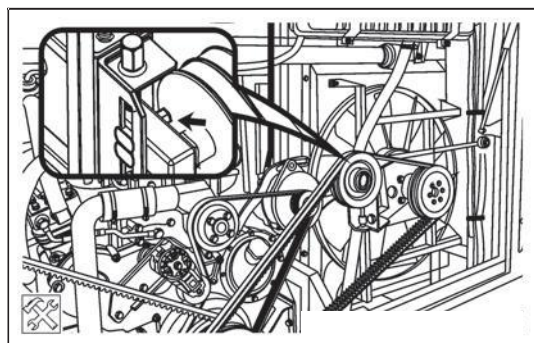
在检查和调整过程中，应使发动机熄火。否则运动部件将对人身造成伤害。



1. 检查曲轴输出皮带—涨紧轮—风扇皮带轮皮带的张力

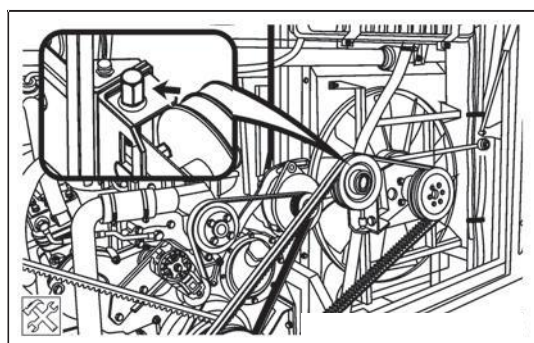
(a). 用手指以约98N(10Kg) 的压力同时按下两皮带轮的两条皮带的中间位置检查是否正常。

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

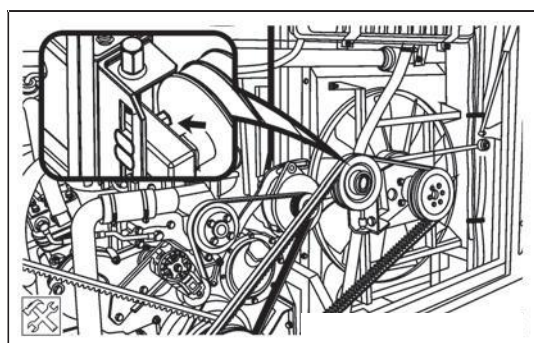
(a). 拧松涨紧轮固定螺栓。



(b). 调整涨紧轮调整螺栓将涨紧轮调整至合适张力。

① 注意：

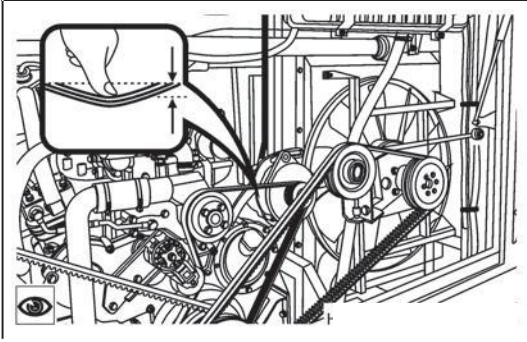
过分地拉紧皮带会损坏皮带轮轴承并缩短皮带的寿命。三角皮带太松会引起皮带脱落，旋转噪声等异常现象。



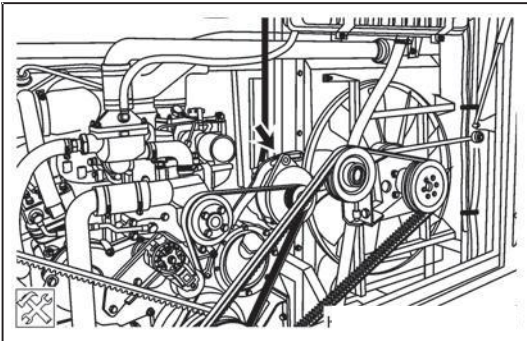
(c). 紧固涨紧轮固定螺栓。

扭矩：81~86N·m

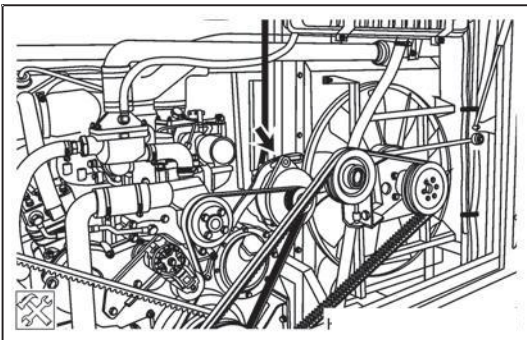
(d). 起动发动机怠速运转几分钟，然后再检查和调整皮带张力，并将此过程重复数次。



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。

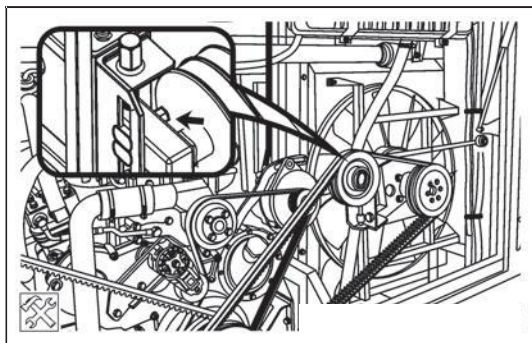


- (b). 调整发电机调整螺栓至合适位置并紧固。
- 扭矩: 45~49N·m
- (c). 起动发动机怠速运转几分钟, 然后再检查和调整皮带张力, 并将此过程重复数次。

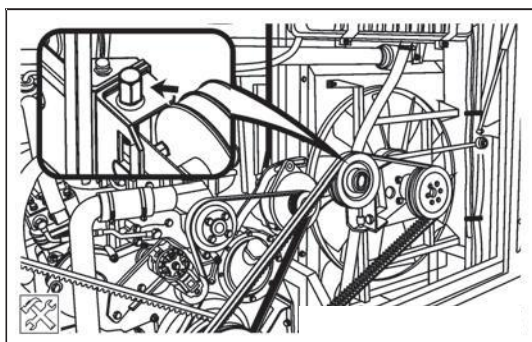
注意:

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。

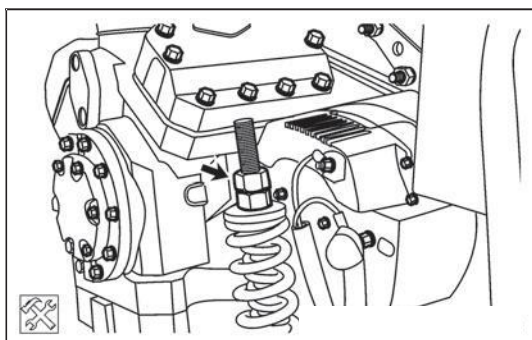
更换



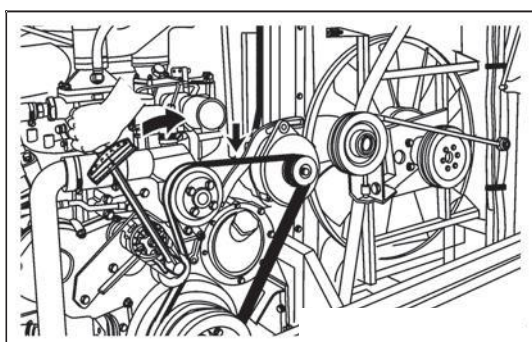
1. 拆卸风扇皮带
- (a). 拧松涨紧轮固定螺栓。



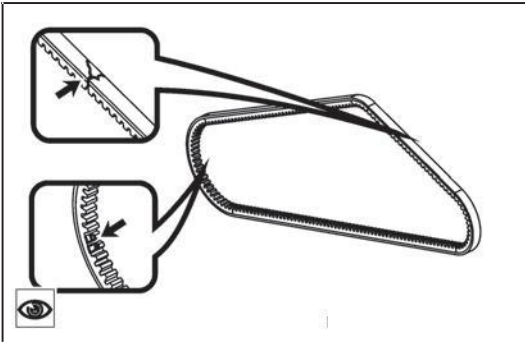
- (b). 调整涨紧轮调整螺栓将涨紧轮向下调整。
- (c). 逐一取下风扇皮带。



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。

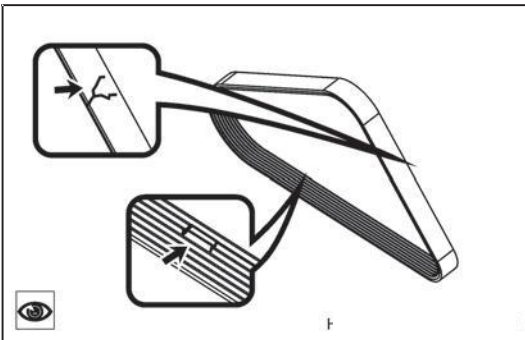


3. 检查风扇皮带及水泵皮带

- (a). 检查风扇皮带是否有划伤、裂纹、磨损及油污污染现象。

❶ 注意：

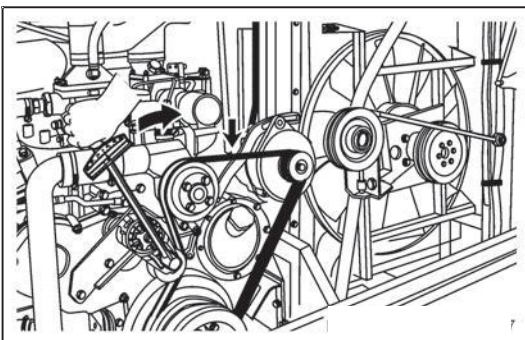
如果风扇皮带出现此现象，请给予更换，必须成对更换。



- (b). 检查水泵皮带是否有划伤、裂纹、磨损及油污污染现象。

❶ 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。

❶ 注意：

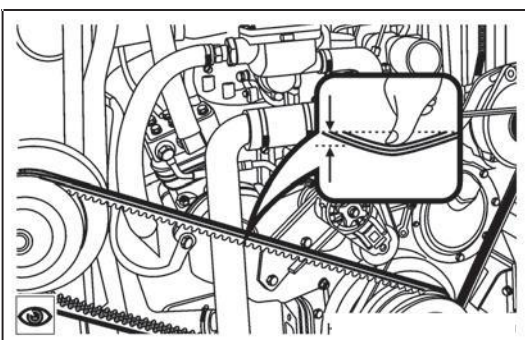
安装水泵皮带时，要将水泵皮带的沟槽对准每个皮带轮对应的沟槽。

- (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。

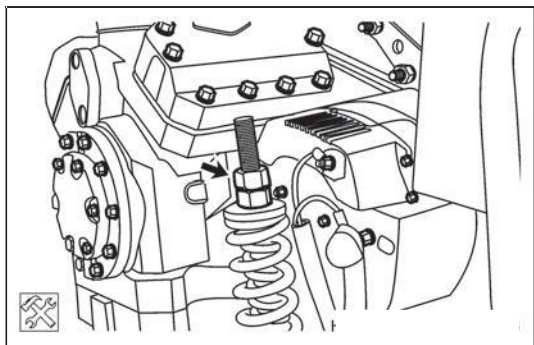
❶ 注意：

安装空调皮带时需将皮带安装到对应的皮带轮沟槽内。

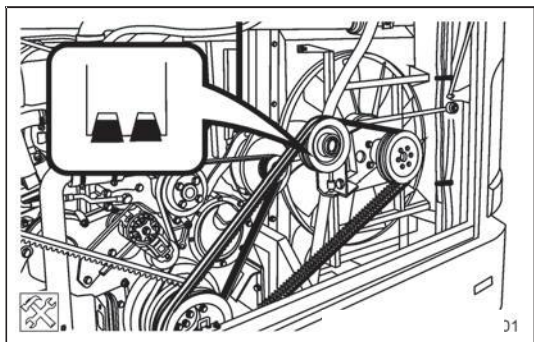


- (d). 调整空调皮带张力。

- 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

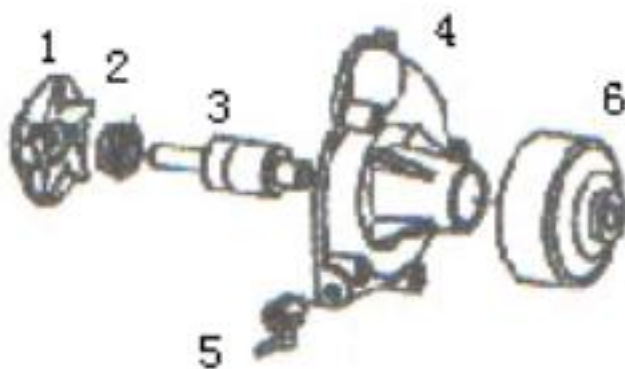
- (a). 逐一安装风扇皮带到各个皮带轮上。

 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(见第14 章冷却- 传动皮带，调整)。

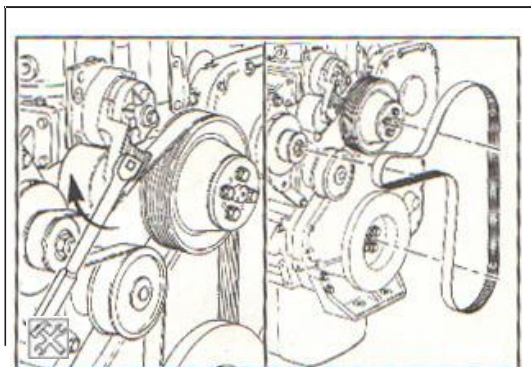
水泵 部件图



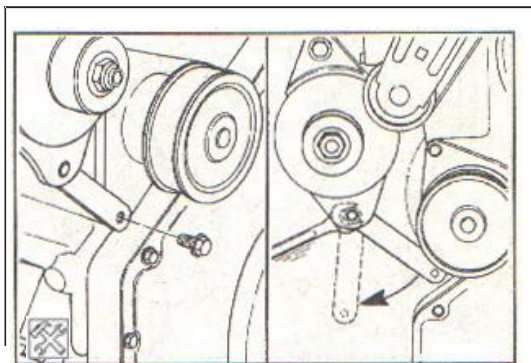
1	叶轮焊接部件
2	水封
3	水泵轴承
4	水泵体
5	放水开关

6	胶带轮
---	-----

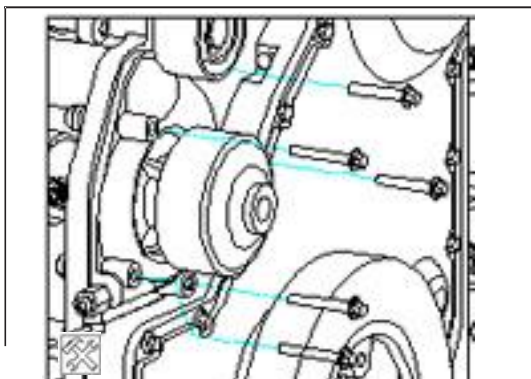
检修



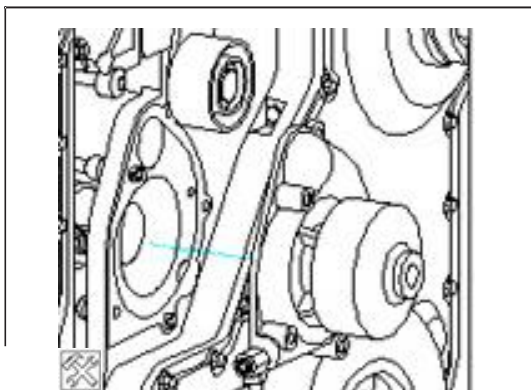
1. 拆卸水泵总成
 - (a). 排放冷却液(见第14 章冷却- 冷却系统，排放)。
 - (b). 用扭力扳手将涨紧轮顺时针转动，取下皮带总成。



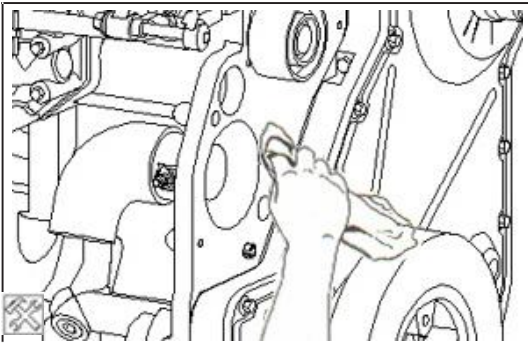
- (c). 拆下发电机支撑。



- (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。

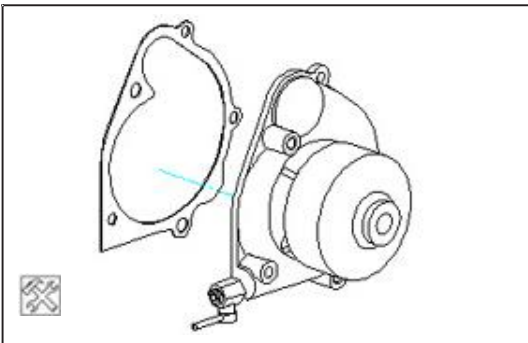


2. 检查水泵总成

- (a). 检查水泵壳体上是否有裂纹。

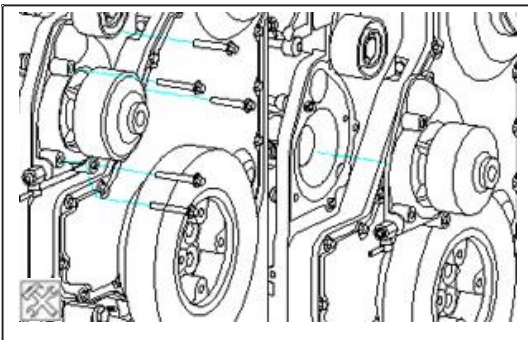
注意：

如果水泵壳体损坏，请给予更换。

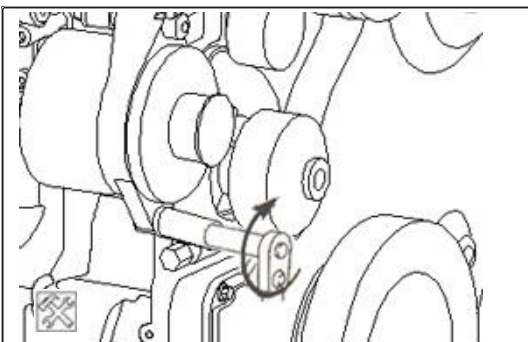


3. 安装水泵总成

- (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

第八章 离合系统

总述

离合器连接发动机和变速器。离合器分离时允许驾驶员选择合适的档位。当第一次驾驶手动变速器的汽车时，前几次松开离合器踏板，不是发动机熄火就是发动机往前窜，但是没有多久你就知道应该使离合器动作平缓，慢慢接合离合器并使发动机转速升高，这就可以使汽车从停止位置平滑起步。离合器总成的主要零件包括压盘总成、飞轮以及离合器从动盘。压盘和飞轮是离合器主动部份（输入元件）。离合器从动盘通过花键与变速器输入轴相连，把动力传递给变速器。当离合器接合时，离合器从动盘被紧紧地夹在飞轮和压盘之间，使得发动机转矩传递到变速器上。当离合器分离时，压盘运动，离开离合器从动盘飞轮，解除了作用在从动盘上的压力，经离合器传递的动力中断。

基本规格

项目	规格
离合器工作方式	液压式
离合器盘形式	干式单片膜片弹簧带扭转减振器
离合器盖形式	膜片弹簧

检修规格

项目	规格（极限值）
离合器表面铆钉沉入深度	0.3
膜片弹簧端高度差	0.5
分离缸内圆与活塞外圆间的间隙	0.15

拧紧力矩

项目	规格 N. m
离合分缸及缸进油管总成与离合钢管连接	18~30
离合器液压油管支架	18
离合器分缸管接头	22
离合器分离缸放气螺塞	11
离合器分缸安装螺栓	18
球头螺钉	35

注意事项

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 通过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。
5. 离合器应及时润滑、检查、紧定和调整：
 - (a). 一般在汽车行驶4000~5000km 后润滑一次，离合器踏板与支架之间应每隔6000~8000km 润滑一次。
 - (b). 一般情况下，汽车每行驶6000~8000km 后，应对离合器踏板自由行程检查、调整一次。
6. 当汽车行驶一定里程后，应对离合器盖固定螺栓进行检查紧固。
7. 对离合器操纵机构所有连接螺栓进行定期检查紧固。
8. 对离合系统部件进行检修时，必须启用驻车制动，并用三角木挡住车轮。

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	措施参见
离合器打滑故障	1. 踏板自由行程过小	调整踏板自由行程，调整助力器分推杆间隙
	2. 离合器踏板总成阻滞或分离轴承座卡住分离轴套	修理或更换失效零件，检查传动装置，并作适当的调整
	3. 从动盘摩擦片磨损或烧伤	更换摩擦片或从动盘总成
	4. 摩擦片上有油或油脂	更换从动盘总成并修理漏油处
	5. 离合器压簧弹力减弱或断裂	更换压盘总成或维修
	6. 压盘或飞轮翘曲	更换或维修不合格零件
	7. 总泵或分泵故障	修理或更换其零件
	8. 离合器盘花键毂阻滞或卡住	用高温润滑脂润滑花键，如果花键有过量磨损，应更换从动盘
离合器抖动故障	1. 摩擦片上有油或油脂	更换从动盘总成，并修理漏油处
	2. 从动盘摩擦片翘曲或从动盘上铆钉松动	更换从动盘总成
	3. 摩擦片表面硬化	修理或更换
	4. 离合器压盘上减振器弹簧弹力减弱或断裂	更换减振器弹簧
	5. 压簧弹力减弱	更换压盘总成
	6. 压盘或飞轮翘曲	修理或更换
	7. 变速器第一轴前轴承磨损或碎裂	更换或润滑变速器第一轴前轴承
	8. 飞轮翘曲变形或弄脏表面	更换飞轮或修复其表面
	9. 发动机悬置松动或损坏、变速器壳的固定螺栓松动及飞轮固定螺栓松动等	拧紧松动螺栓到规定值
离合器异响故障	1. 离合器分离轴承缺油或损坏	更换损坏的离合器分离轴承
	2. 摩擦片沾有油污、铆钉外露	更换或更换摩擦片
	3. 换挡时操作不当或离合器分离不彻底	改变不良的操作习惯
	4. 行驶中由于摩擦片的原因使离合器处于半结合的状态	更换摩擦片
	5. 有螺钉等异物进入离合器中	消除离合器中的金属异物

现象	可疑部位	措施参见
离合器踏板沉重故障	1. 离合器操作机构润滑不良，轴与孔的配合处转动不自如	及时对各轴与孔配合处加强润滑
	2. 离合器操作控制阀损坏	检查离合器助力系统的气路有无漏气处，检查活塞和进气阀是否密封不严，或进气阀损坏。应对上述部件进行拆解，排除故障检查调整杆系或更换损坏件
	3. 离合器拉索的安装或调整不当	检查调整离合器操纵连接杆件及拉索的松紧，调整控制阀接触点安装平面的高度
	4. 控制阀的排气口堵塞或杆件卡滞，助力缸工作不良	检查各种阀的工作情况，必要时拆检、清洗内部零件。密封圈损坏、失效的应更换
	5. 离合器助力缸密封件损坏，活塞卡滞	检查离合器助力缸活塞工作是否正常。活塞皮碗发胀，踩下踏板时皮碗胀死，阻力过大，应更换皮碗或更换助力缸
离合器分离不彻底故障	1. 离合器操作系统调整不当，离合器踏板自由行程过大，使工作行程过小，离合器踏板踏到底还不能使离合器完全分离	重新调整操作系统，调好离合器踏板自由行程和总行程，使离合器彻底分离
	2. 液压操作系统中缺油或进入空气	向离合器操作系统的储液罐中加油，排除液压操作系统中的空气
	3. 离合器扭转减振器损坏	维修从动盘扭转减振器或更换从动盘总成
	4. 变速器输入轴损坏	维修变速器输入轴
	5. 离合器摩擦片松动、表面不平或表面油污	磨光离合器从动盘不平整的摩擦片表面，更换摩擦片或更换从动盘；清除摩擦片上的油污
	6. 离合器分离叉座磨损或变形	更换离合器分离叉座
	7. 离合器盖与飞轮之间固定螺栓松动	将离合器紧固在飞轮上

基本规格

项目	规格
离合器工作方式	液压式
离合器盘形式	干式单片膜片弹簧带扭转减振器
离合器盖形式	膜片弹簧

检修规格

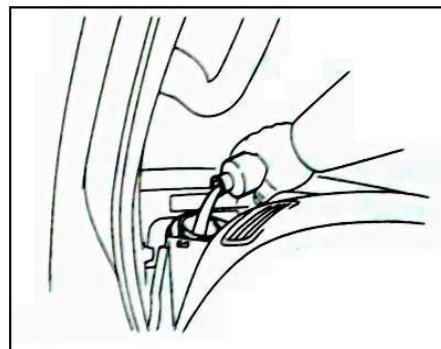
项目	规格（极限值）
离合器表面铆钉沉入深度	0.3
膜片弹簧端高度差	0.5
分离缸内圆与活塞外圆间的间隙	0.15

拧紧力矩

项目	规格 N. m
离合分缸及缸进油管总成与离合钢管连接	18~30
离合器液压油管支架	18
离合器分缸管接头	22
离合器分离缸放气螺塞	11
离合器分缸安装螺栓	18
球头螺钉	35

注意事项

1. 推荐的离合器液是制动液, 符合GB 12981 HZY3标准。
2. 请勿重复使用排放出的离合器液。
3. 注意不要将离合器液溅到漆面上。
4. 使用新的离合器液清洗主缸与同心从缸的全部零部件。
5. 请勿使用汽油或煤油等矿物油。否则会腐蚀液压系统中的橡胶零件。
6. 在检查离合器踏板和地板间的间隙时, 请拆下地毯。
7. 如果离合器片的滑动部件上沾染油泥, 将会毁损密封圈, 从而导致离合器液泄漏。
8. 请勿分解主缸、从缸。



警告:

维修离合器组件时, 不允许用砂纸或用刷子及压缩机空气清理, 以免产生粉尘, 应用蘸水布清理。如果维修时产生粉尘, 人吸入会对身体造成严重的伤害。

离合系统排气

提示: 离合系统拆装完成或者离合管路中可能存在空气时, 应该对离合系统进行排气。

注意: 不要让制动液残留在油漆过的零件表面, 如不慎洒上, 应该立即擦除。

1. 在油壶中注入足量的制动液

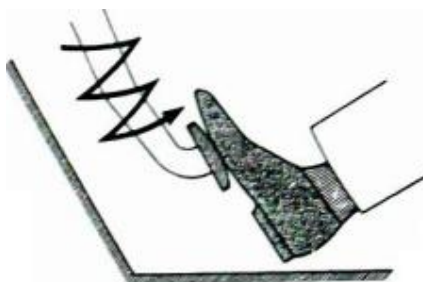
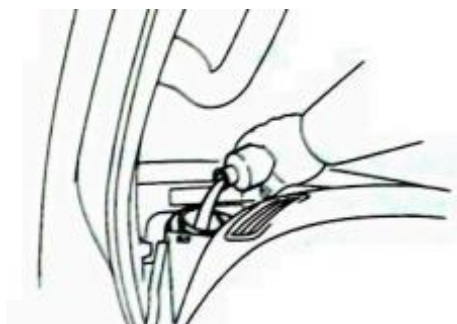
检查油壶油位, 若需要添加制动液。

2. 在放油塞上连接一根软管

软管另一端插入装得半满的制动液容器中。

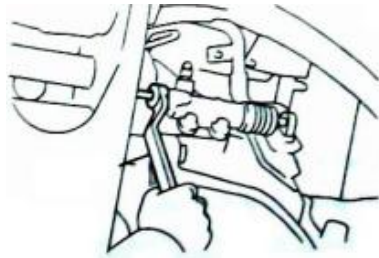
3. 离合管路排气

- (a) 轻轻踩踏离合踏板若干次。
- (b) 轻踩离合踏板时, 打开放油塞, 直到有制动液开始从放油塞流出后将放油塞关上。
- (c) 重复上面的步骤, 直到制动液中没有了气泡。



4. 拧紧放油塞

拧紧力矩：11N·m



离合踏板

离合踏板的检查和调整

1. 检查踏板高度是否满足要求

踏板距离车身地板的高度值：

161.8~171.8mm,



2. 若需要调整踏板高度

松开锁紧螺母，旋转位置调整螺栓直到踏板高度满足要求，然后拧紧锁紧螺母。

3. 检查踏板自由行程和推杆自由行程是否满足需要 (踏板自由行程)

按压离合踏板直到开始有阻力的感觉，这段过程踏板移动的距离称为踏板自由行程。



踏板自由行程： 5.0~20.0mm

(推杆间隙)

用手指轻轻按压离合踏板直到压力感有所增加，这个过程踏板移动的距离可以衡量推杆间隙。

推杆间隙转化为踏板移动距离：1.0~5.0mm

4. 若需要，调整踏板自由行程和推杆间隙

(a) 松开锁紧螺母，旋转推杆直到踏板自由行程和推杆间隙值满足要求。



(b) 拧紧锁紧螺母。

(c) 调整踏板自由行程后，检查踏板高度是否合理。

5. 检查离合分离点位置

(a) 拉起驻车手柄并将车轮掩起来。

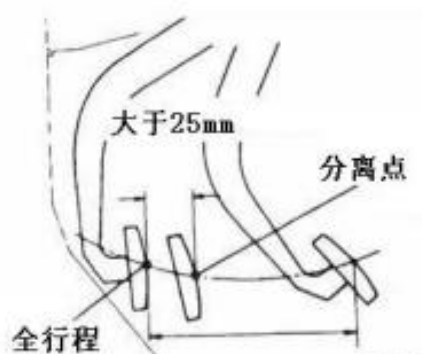
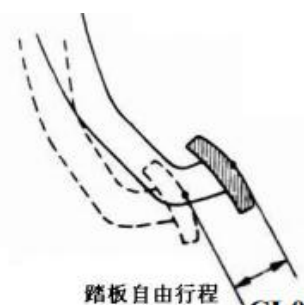
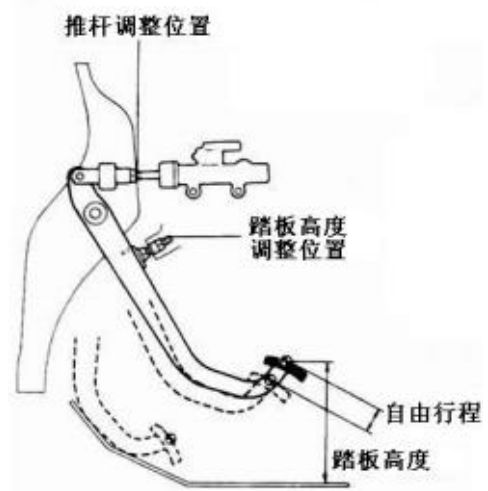
(b) 启动发动机，使之处于怠速状态。

(c) 不要将离合踏板踩下，将变速杆缓缓推向倒档的位置直到倒档齿轮发生轻微接触(不能推到位！)。

(d) 逐渐的按下离合踏板，同时测量从变速箱内齿轮打齿声音消失到踏板全行程止点位置的踏板所移动的距离。

标准距离：大于 25mm

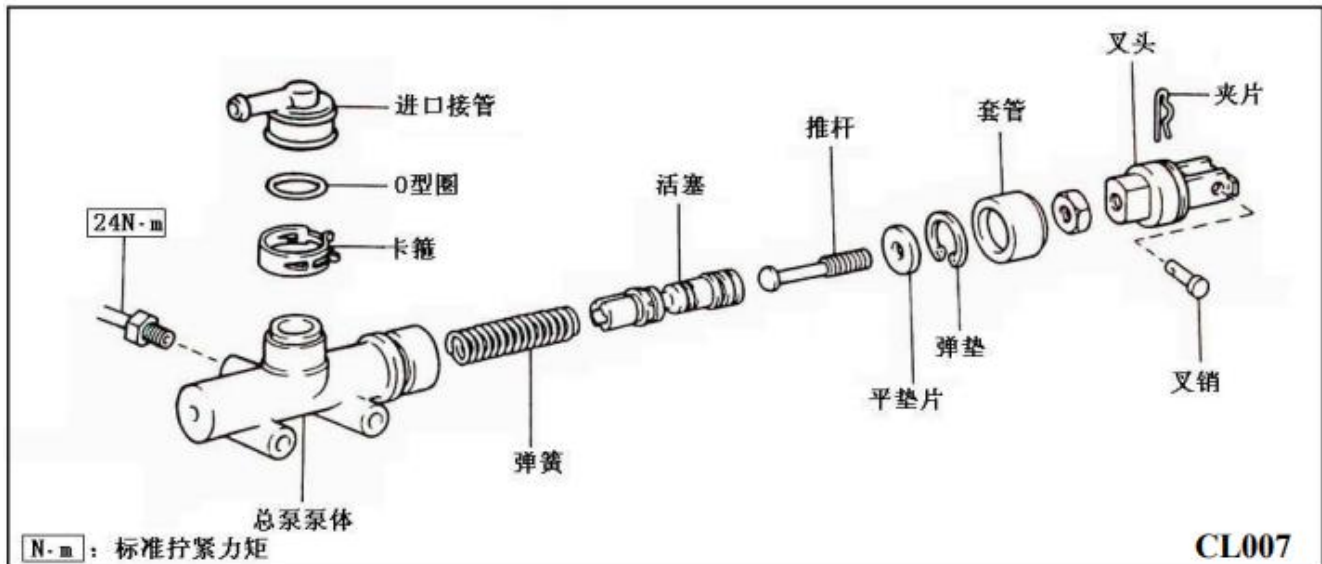
如果此距离不在标准范围内，进行下列操作：



- ★ 检查踏板高度。
- ★ 检查推杆间隙和踏板自由行程。
- ★ 对离合器管路进行排气。
- ★ 检查离合器壳和离合盘。

离合总泵

元件图



离合总泵的拆卸

1. 拆除仪表板

2. 使用注射器或者类似的工具将制动液取出

注意：不要让制动液残留在油漆过的零件表面，如不慎洒上，应该立即擦除。

3. 拆卸离合总泵

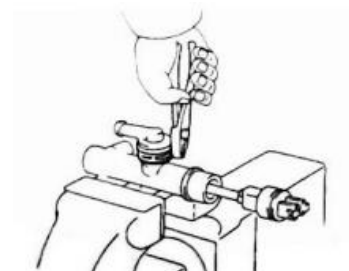
- (a) 拆除夹片和叉销。
- (b) 从助力缸上拆分下来。
- (c) 拆除 2 个连接螺栓，将油管接口移开。



离合总泵的拆解

1. 拆除进口接管

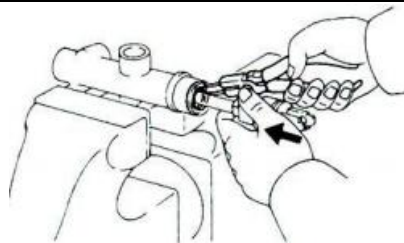
- (a) 拆除卡箍和进口接管。
- (b) 拆除 O 型圈。



2. 拆除推杆

- (a) 将防尘罩拉起来，使用开口环卡钳将开口环取出来。
- (b) 将推杆拆下来。

3. 拆除活塞和弹簧。



离合总泵的检查



提示：用压缩空气将零部件冲洗干净。

1. 检查总泵内腔是否有划痕或者腐蚀

如存在问题，清洗或者更换泵体。

2. 检查活塞和皮碗是否有磨损、划痕破损、鼓泡等

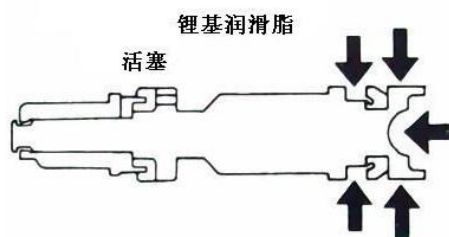
如存在问题，成套更换活塞和皮碗。

3. 检查推杆是否有破损

若需要，更换推杆。

离合总泵的组装

1. 在图示要求位置涂抹 3# 锂基润滑脂
2. 将活塞插入泵体内腔
3. 插入推杆并卡上开口环
4. 安装进口接管
5. 确认总泵的向上标记是正确的



离合总泵的安装

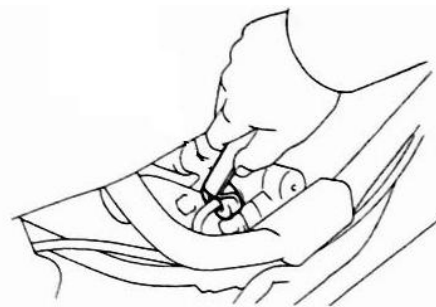
1. 安装离合总泵

- (a) 用 2 个螺栓将离合总泵安装上去。

拧紧力矩：13 N.m

- (b) 连接总泵到油罐的软管。
- (c) 安装叉头并用叉销栓上，然后用夹片锁紧。
- (d) 用手指将调整螺母带紧。
- (e) 拧紧调整螺母。

拧紧力矩：24N.m



2. 安装仪表板

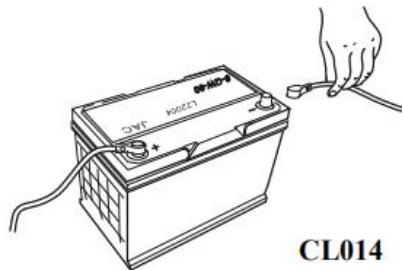
3. 添加足量制动液并对离合管路进行排气
4. 检查管路是否存在渗漏现象
5. 检查和调整离合踏板



离合器总成

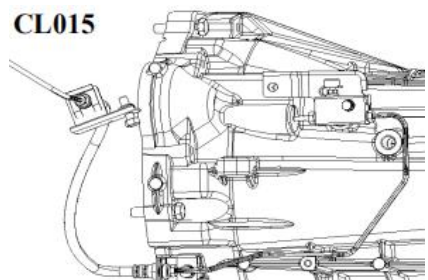
离合器总成的拆卸

1. 断掉蓄电池负极。
2. 举起车辆。



3. 拆卸离合器软管。

a) 拆掉离合器软管，将系统刹车油完全放完。



4. 拆掉换挡拉线总成。

注意：

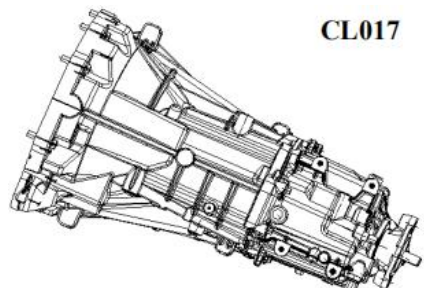
将换线拆下，并将换挡拉线固定在一侧。



5. 将变速箱后支撑垫拆下。并用千斤顶将变速箱顶起。

6. 将变速箱后侧法兰盘连接传动轴侧螺栓拆掉。

7. 拆掉起动机，并将变速箱与发电机连接 并将变速箱与发电机连接侧螺栓拆掉。 并将拆下的变速箱往后移开。

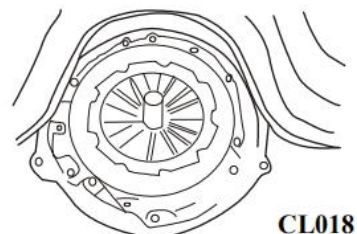


8. 用专用工具插入压盘中心。

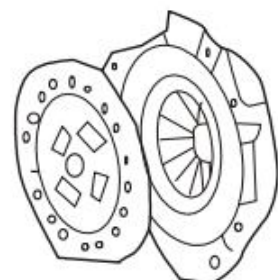
拆下压盘总成固定螺栓，注意安装位置。

注意：

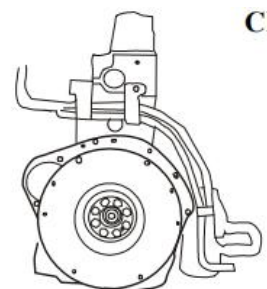
拆装过程当中要一人托住压盘总成防止扎伤人



9. 将压盘和摩擦片拆下，水平放于地面。 小心脏污，切记不用含有油的抹布擦压盘和摩擦片的脏物。



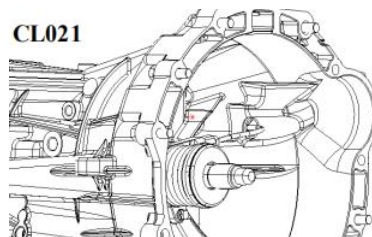
10. 拆下飞轮固定螺栓，切记拆下飞轮过程中不允许用起子固定齿圈或曲轴位置传感器靶轮。



11. 拆卸分离轴承。

注意：润滑脂切勿沾到离合器总成部分。

CL021

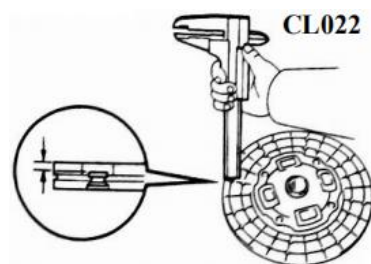


离合器部件检修

1. 检查离合盘是否有破损以及磨损程度
用千分尺测量铆钉头距离盘面的深度。

铆钉沉入最小深度：0.3mm

若需要，更换离合盘。

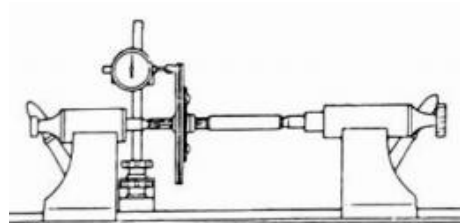


2. 检查离合盘的盘面跳动

使用千分表，检查离合盘盘面跳动。

最大跳动量：0.8mm

若需要，更换离合盘。

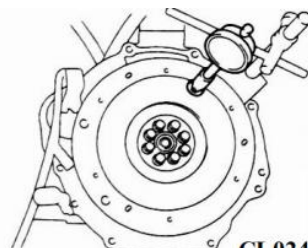


3. 检查飞轮盘的盘面跳动

使用千分表，检查飞轮盘面跳动。

最大跳动量：0.1 mm

若需要，更换飞轮盘。



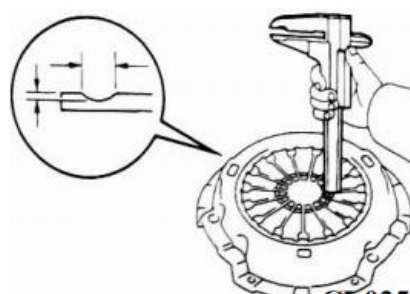
4. 检查膜片弹簧的磨损情况

使用千分尺检查膜片弹簧在深度和宽度上的磨损量。

最大深度：0.6 mm

最大宽度：5.0 mm

若需要，更换离合器盖总成。



5. 检查分离轴承

用双手把住分离轴承两端，旋转并给一个轴向的拉压力。

提示：分离轴承是免维护的，不需要另外清理或者添加润滑油。

6. 根据需要决定是否更换分离轴承

7. 检查导向轴承

用手周向拨转导向轴承，若导向轴承有卡滞现象或者阻力很大，更换导向轴承。

提示：导向轴承是免维护的，不需要进行清理或者添加润滑油。

8. 若需要更换导向轴承

(a) 拆除旧的导向轴承。

(b) 安装一个新的导向轴承。

注意：新导向轴承装配上去之后，确保能够轻松旋转起来。

离合器总成的安装

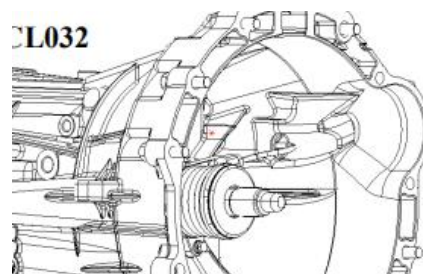
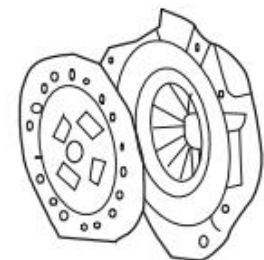
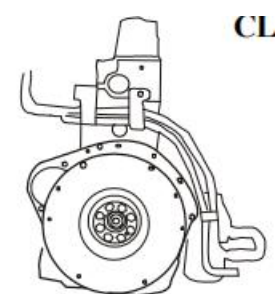
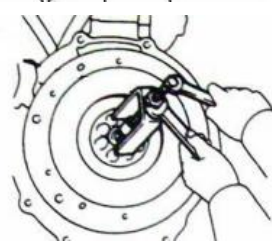
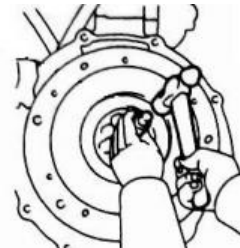
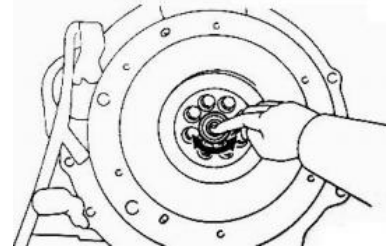
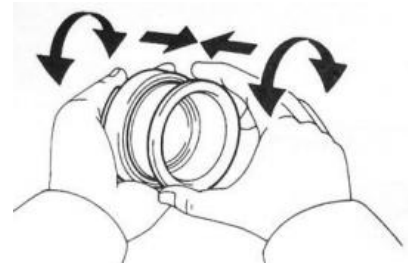
1. 将飞轮安装至曲轴上，注意有固定销。

注意：安装过程当中要有人配合，注意安全。

2. 将专用工具插入曲轴后端导向轴承内坐孔当中。将新摩擦片和压盘套入该专用工具当中。将压盘总成安装到位，在螺栓拧紧过程中注意拧紧方式是成对角方向逐个拧紧。最后将专用工具拔出。

3. 将液压分离轴承内侧涂抹一层润滑脂，将涂抹后的分离轴承安装入变速输入轴中。

4. 将放在卡抓的变速箱，装到对应的位置安装一螺栓切记不拧紧。



5. 转动变速箱，将变速箱一轴安装到装好的离合器总成中心。

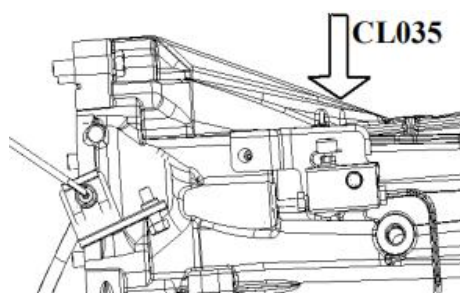
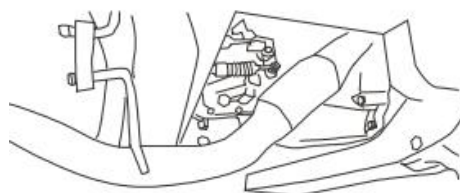
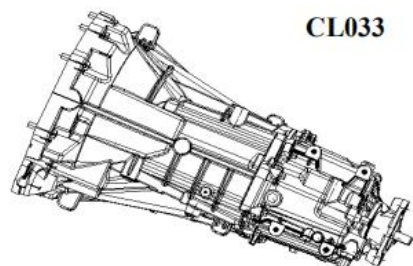
6. 晃动变速箱，检查是否变速箱一轴已经安装到位。将变速箱和发动机部分的连接螺栓安装并拧紧，注意扭紧力矩。将起动机安装到变速箱总成。

7. 将变速箱后机脚垫安装到位并拧紧，将车辆传动轴安装到变速箱输出轴法兰盘上。注意安装位置。

8. 将变速箱换挡机构拉线，安装到位。注意安装过程当中涉及到开口销，这时候换新的开口销。

9. 将车辆降下将离合器液压系统的空气排除。

10. 连接好蓄电池负极。



第九章变速器

总述

变速器的功用

汽车的实际使用情况非常复杂，如起步、怠速停车、低速或高速行驶、加速、减速、倒车、爬坡等，这就要求汽车的驱动力和车速能在相当大的范围内变化，而目前广泛采用的活塞式发动机的输出转矩和转速变化范围较小，为适应经常变化的行驶条件，同时使发动机在有利的工况下工作；另外任何发动机的曲轴总是沿同一方向转动，而汽车实际行驶过程中常常需要倒向行驶，所以在传动系统中设置了变速器。安凯牌 宝斯通系列客车 客车使用的变速器为 6S1350 变速器，由变速器壳体、变速传动机构、变速操纵机构和换档装置等组成。变速器的壳体为铸件，它是变速器其他部件的安装基础，变速传动机构用来改变传动比、转矩和旋转方向；变速操纵机构和换档装置用来实现换档。QJ805 是三轴式定轴传动的变速器，有五个前进档和一个倒档变速器，一档和倒档采用接合套换档，其余前进档均采用 "ZF" 锁环式同步器。换档机构采用独特的 ZF 旋转轴 - 拉板 - 拨叉式；可配单杆及各式软轴机构，换档轻便可靠。



变速器技术参数

技术参数

变速器	型式		五档、全同步器式、手动换档				
	型号		LC5T40	CA5-38	SG5-550	DF5S360	WLY5T40L
	里程表与输出轴传动比		1: 8	1: 8	1: 8	1: 8	1: 8
	传动比	I	4.936	5.065	4.763	4.76	4.76
		II	2.561	2.701	2.808	2.81	2.8
		III	1.518	1.607	1.594	1.59	1.59
		IV	1.000	1.000	1.000	1.00	1.000
		V	0.783	0.742	0.756	0.763	0.76
		VI					
	R 档		4.816	5.045	4.990	4.99	4.76

变速器	型式		五档、全同步器式、手动换档			
	型号		CA5-48	DF5S550	WL5T55L	WLY5T60
	里程表与输出轴传动比		1:8	1:8	1: 8	1: 8
	传动比	I	4.809	4.763	5.465	4.763
		II	2.678	2.808	3.147	2.808
		III	1.650	1.594	1.709	1.594
		IV	1.000	1.000	1.000	1.000
		V	0.755	0.756	0.787	0.756
		VI				
	R 档		5.118	4.990	5.465	4.990

变速器	型式		六档、全同步器式、手动换档			
	型号		WLY6T51	LC6T51	6DS60T	
	里程表与输出轴传动比		1: 8	1:8	1: 8	
	传动比	I	5.51	5.896	5.9	
		II	3.42	3.395	3.55	
		III	2.12	2.113	2.14	
		IV	1.38	1.386	1.35	
		V	1.00	1.000	1	
		VI	0.8	0.792	0.78	
	R 档		5.13	5.622	5.43	

•结构说明

变速器结构是三轴式、齿轮常啮合、单中间轴、定轴传动。

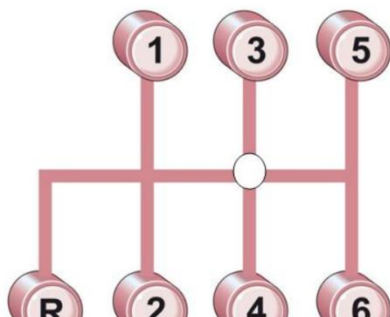
有六个前进挡，一个倒档。变速器采用全锥轴承支撑，有效地减小了轴的变形，支撑刚度大大提高，改善了齿轮的啮合性能，提高了齿轮寿命。中间轴支撑在两个圆锥滚子轴承上。中间轴上的齿轮采用双联齿结构，与中间轴采用过盈配合联接。除一倒挡传动齿轮是直齿啮合，采用结合套换挡外，其余各挡传动齿轮为斜齿常啮合，采用同步器换挡。

变速器可按整车布置需要呈左卧式、右卧式或立式安装；与发动机—离合器直接联接，也可通过传动轴远程分开联接。

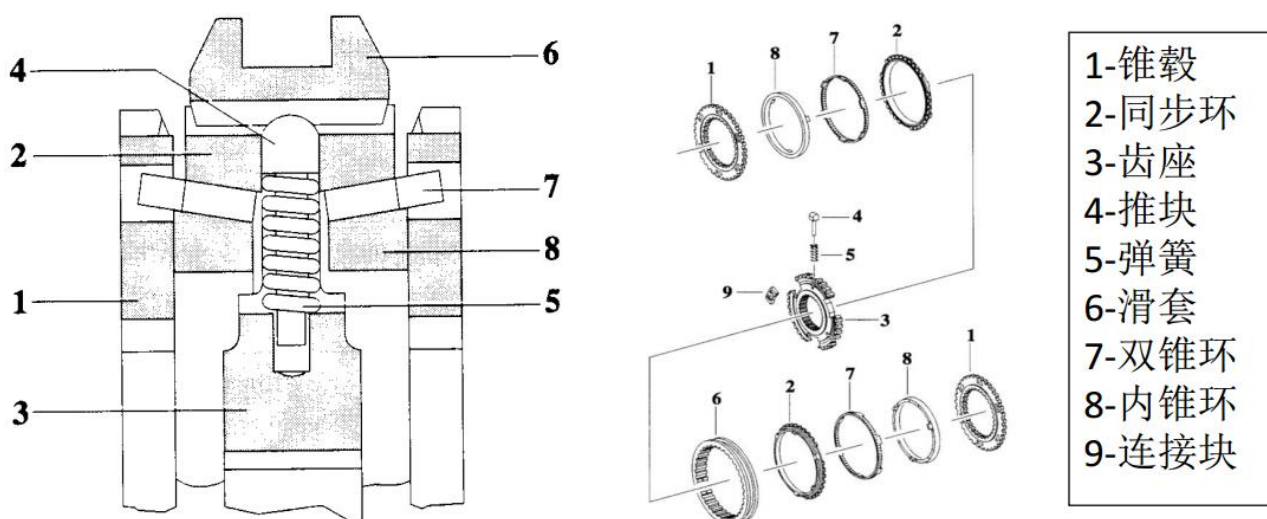
适用于发动机功率为260 ~ 310PS，11~12[Ⓜ]的客运客车、旅游车及城市客车底盘。

变速器的换挡操纵机构采用新型旋转轴—拉板—拨叉式，位于变速器的左侧或右侧（从输出法兰向一轴方向看），远程操纵换挡。“空挡”在3—4挡通道中间（见图）。

变速器采用独特的二轴前轴承润滑。通过壳体內的集油环将润滑油送到一轴内孔里去润滑二轴前轴承由于各齿轮工作面和滚针轴承在油平面内，没有必要进行强制润滑。这种润滑方式结构简单，成本低，二轴前轴承润滑效果好。变速器为五或六个前进挡（根据车型）一个倒档，二档以上的前进挡带有同步器，驾驶员 应严格遵守一档起步原则，严禁二档起步。

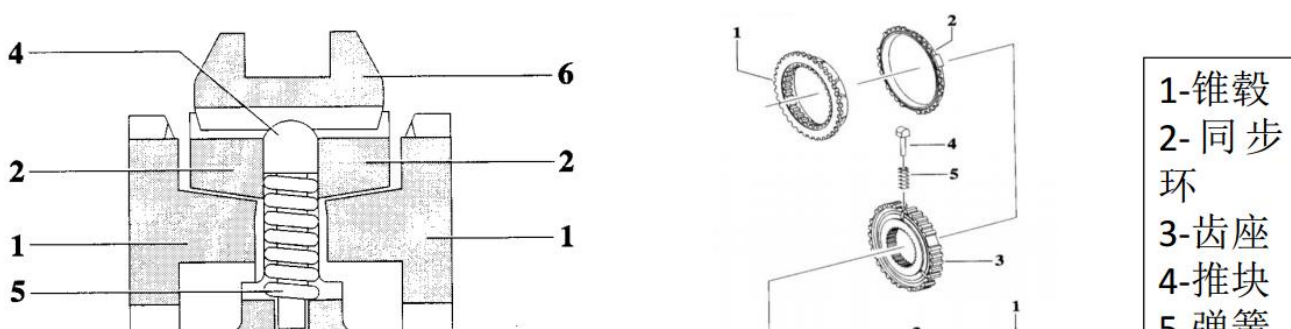


变速器 I ~ II 挡为 QJ-D 型双锥面锁环式同步器，其结构见图。由于变速器 I ~ II 挡挡间极差比较大，转速差也大，在换 I ~ II 挡时同步器需要付出更多的摩擦才能使其同步，所以 I ~ II 挡采用 QJ-D 型双锥环同步器，在不增加同步器宽度的情况下增加一个摩擦面来达到增大摩擦力的目的。



变速器的 III ~ VI 挡采用 QJ-BK 型短行程锁环式同步器，其结构见图。QJ-BK 同步器，和 S6-90 变速器采用的 QJ-B 型同步器相比，换挡行程缩短，同步器占用二轴上的空间更小在不改变壳体长度的前提下可以增加齿轮的宽度，从而增加齿轮的承载能力。

同步环采用低碳合金钢精锻制成，同步锥面采用喷钼处理，耐磨、寿命长。



注意：

1. 变速器换挡操作应在该车速范围内进行。
2. 变速器匹配不同整车时各档位适合的车速不同。

换挡原则：

在整车前进状态下，变速器换挡原则要求如下：增速换挡应由 1~6 档逐级换挡；减速换挡应由 6~1 档逐级减档；前进状态下，禁止挂倒档。挂倒档原则上要求在整车静止下踩下离合后停顿 3 秒后进行；不得在前进状态下挂倒档；同时，不得在倒车状态下挂前进档中的档位。

注意：整车运行时，在紧急情况下，可以不遵守变速器换挡原则。

紧固扭矩

项目	代号	紧固扭矩
螺栓	Z-1701803-00-00	32-38 N.m
拨叉螺栓	Z-1701806-00-00	35-38 N.m
六角法兰面螺栓	Q1840616	8-12 N.m
中间支撑板固定螺栓	Q1840845	22-25 N.m
互锁板螺栓	Z-1703038-00-00	22-25 N.m
轴承压板螺栓	Q1840616	8-12 N.m
中间轴前轴承螺塞	Z-1701304-00-00	90-100 N.m
壳体螺栓	Q1840840	22.5-25.5 N.m
倒档轴螺栓	Z-1701808-00-00	25-30 N.m
加油螺塞	Z-1701518-79-00	32-38 N.m

倒车灯开关总成	Z-1701813-00-00	18-22 N. m
二轴螺栓	Z-1701809-00-00	190-210 N. m

使用说明

1. LC6T32 变速器的各档均带有同步器，为了减轻齿轮和同步器的磨损，防止打碎齿轮，换挡动作要缓和，使同步器和齿轮顺利接合和脱开。汽车只有在停稳后才能由前进档换入倒档或由倒档换入前进档。

2. 应特别注意：变速器的六档为超速档，为避免超速齿轮损坏，在整车不超载，路面状况较好，车速达到 85 公里/小时以上才能使用六档。在使用六档时，如遇某种情况致使整车速度降到 80 公里/小时以下，此时应换入低档。

3. 变速器可使用 75W/90GL-4 齿轮油，每次放完脏油后，变速器挂倒档，将后桥顶起，注入煤油，使变速器齿轮旋转 2~3 分钟，放出脏油，再加入纯净的齿轮油。

4. 汽车在下坡滑行时，不允许将发动机熄火，更不允许发动机在熄火状态下，利用下坡滑行的惯性启动发动机，以免损坏齿轮。

常见故障诊断

（变速器出现异常情况应第一时间联系特约维修站或专业人员，详细的拆解图例及零件编号参看维修手册）

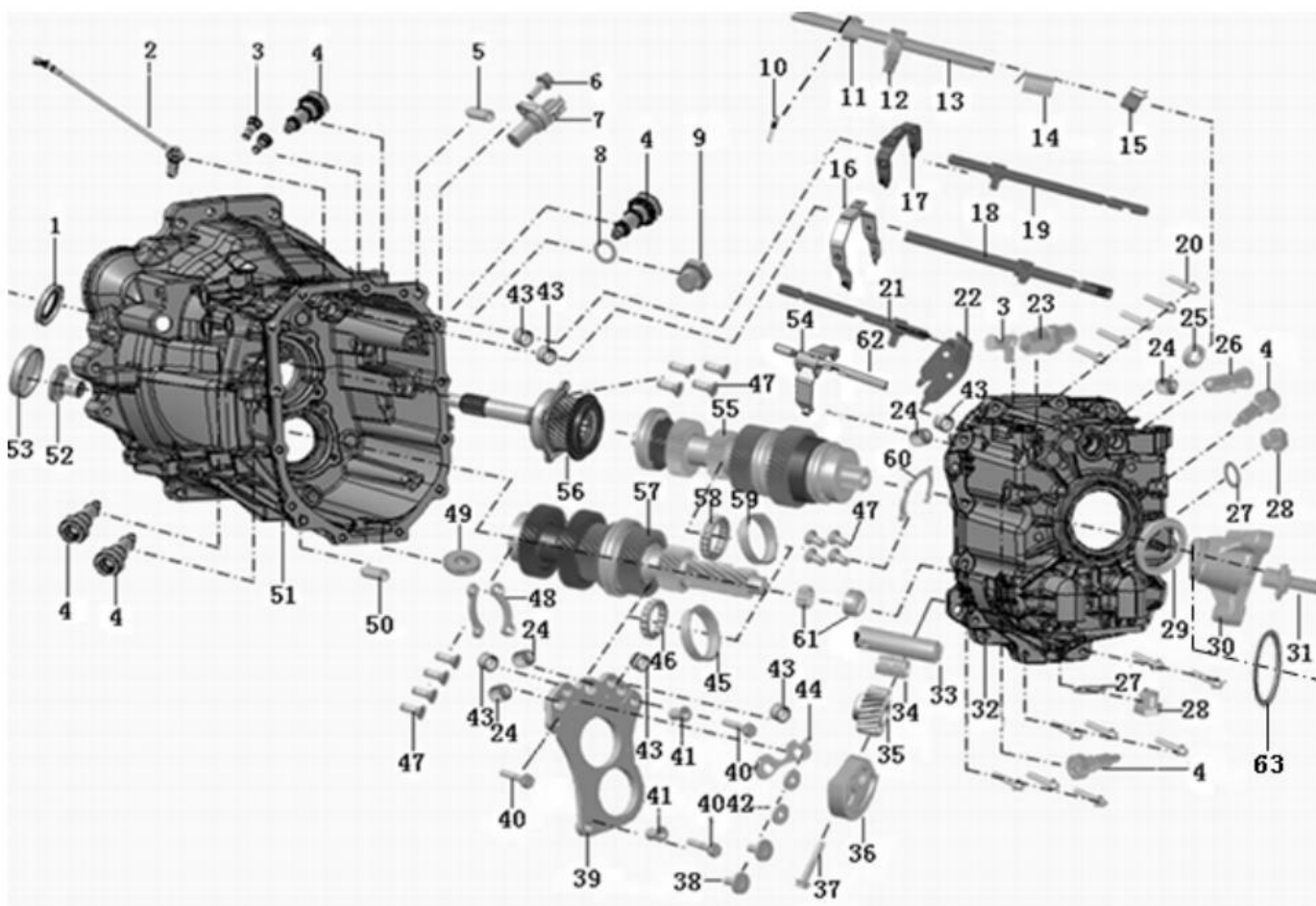
故障情况	可能原因	判断与排除
------	------	-------

在汽车行驶中跳回空档	1. 换挡是否到位。 2. 拨叉工作面过度磨损。 3. 齿环或齿套接合面过度磨损。 4. 齿轮轴向松动。拨叉轴圆弧槽过度磨损，锁球弹簧弹性变形。	(1) 检查操纵系统是否将变速器的换档摇臂推到位，或拆下变速器改用手推动拨叉挂上档，检查啮合情况。 (2) 如未完全啮合，则应检查拨叉是否变形或工作面磨损过多。 (3) 如齿套已完全进入啮合，则应检查齿套与接合齿的倒锥部位磨损情况。 (4) 如果拨动手感空隙过大，应检查叉轴槽，定位弹簧是否磨损或失效。
在离合器没有故障的情况下，换挡困难并有冲击声或在某一档挂档困难。	1. 同步器环严重磨损。 2. 离合器操作不当。	1. 更换同步器环。 2. 重新操作离合器。
故障情况	可能原因	判断与排除
变速器发响： ①有规律的撞击声； ②均匀的噪音	1. 齿隙增大或齿轮轮齿损坏。 2. 轴承磨损。 3. 润滑油量不足	(1) 检查发生原因的部位，予以排除。 (2) 拆检清洗更换损坏的齿轮或轴承。 (3) 更换或添加新油。
渗油	1. 加油过多，油面过高。 2. 油封过度磨损或损坏。 3. 结合面磕碰未及时修平，密封胶涂抹不均匀。 4. 通气塞失效。	(1) 放油、检查油量。 (2) 更换油封。 (3) 拆下各结合面零件，检查磕碰点，修平，均匀涂胶。 (4) 更换通气塞。
轴承非正常损坏	1. 润滑油太脏。 2. 润滑不充分。	(1) 更换润滑油和轴承。 (2) 检查润滑油油面，加注或更换润滑油。
怠速异响	主要是由柴油发动机输出的扭矩不稳定，离合传动环节无法消除共振现象，导致变速器产生共振异响。	现主要解决问题方式更换双质量飞轮及摩擦片，消除共振现象以解决不稳定动力输入变速器内造成的异响。
1/2/R 档难挂	1、变速箱油的粘度过大 2、离合器片或压盘是否分离	1、冷车档位难挂，热车后异响消除，此现象不属于变速器自身质量原因。首先建议更换变速箱粘度稀一点的油（标号在 75W-90），冷车试车是否

	<p>不彻底</p> <p>3、导向轴承与一轴配合间隙太小</p> <p>4、1/2 档同步器异常磨损</p>	<p>正常；</p> <p>2、对之前步骤进行排查后，如故障依旧，拆除选换挡拉丝在变速器本体上挂档，看是否难挂，如仍然难挂，建议打开变速器检查一、二档同步器。如同步器有磨损现象，建议更换变速器相关部件及选换挡机构。</p> <p>3、怠速时，将离合踩到底停滞 3-5s 后进行挂档。</p>
--	---	---

变速器结构

图 1. 变速器总成分解



序号	代号	名称	数量	备注
1	Z-1701115-00-00	一轴油封	1	
2	Z-1701816-00-00	出气阀	1	
3	Z-1701833-00-00	拨叉轴自锁销合件	4	
4	Z-1701806-00-00	拨叉螺栓	6	
5	Q5211032	定位销	1	
6	Q1840616	六角法兰面螺栓	1	
7	Z-1701814-00-00	里程表传感器	1	
8	Z-1701516-00-00	垫圈	1	
9	Z-1701803-00-00	螺栓	1	
10	Z-1702007-00-00	扭簧回位档销	1	
11	Z-1702005-00-00	5/6 档选换挡头	1	
12	Z-1702004-00-00	1/2 倒档选换挡头	1	
13	Z-1703001-00-00	选换挡轴	1	
14	Z-1702003-00-00	5/6 档扭簧	1	
15	Z-1702002-00-00	1/2 倒档扭簧	1	
16	Z-1703130-00-00	3/4 档拨叉合件	1	

17	Z-1703150-00-00	5/6 档拨叉合件	1	
18	Z-1703030-00-00	3/4 档拨叉轴合件	1	
19	Z-1703050-00-00	5/6 档拨叉轴合件	1	
20	Q1840840	壳体螺栓	13	
21	Z-1703070-00-00	倒档拨叉轴合件	1	
22	Z-1703150-00-00	倒档拨叉合件	1	
23	Z-1701813-00-00	倒车灯开关	1	
24	Z-1701818-00-00	直线轴承	4	
25	Z-1701831-00-00	换挡轴油封	1	
26	Z-1701832-00-00	换挡自锁销合件	1	
27	H-1701519-00-00	垫圈	1	
28	H-1701518-00-00	加油螺塞	2	
29	Z-1701821-00-00	二轴油封	2	
30	Z-1701823-00-00	二轴法兰盘	1	
31	Z-1701809-00-00	二轴螺栓	1	
32	Z-1701802-00-00	后箱体	1	
33	Z-1701871-00-00	倒档轴	1	
34	Z-1701873-00-00	倒档齿滚针轴承	1	
35	Z-1701872-00-00	倒档齿	1	
36	Z-1701874-00-00	倒档惰轮托架	1	
37	Z-1701808-00-00	倒档轴螺栓	1	
38	Z-1703038-00-00	互锁板螺栓	2	
39	Z-1701840-00-00	中间支撑板	1	
40	Q1840845	中间支撑板固定螺栓	3	
41	Z-1701845-00-00	中间支撑板定位销	2	
42	Z-1703037-00-00	互锁板垫片	2	
43	Z-1703039-00-00	拨叉轴衬套	6	
44	Z-1703036-00-00	互锁板	1	
45	Z-1701310-00-00	中间轴滚子轴承外圈	1	
46	Z-1701302-00-00	中间轴滚子轴承	1	
47	Q2580616	轴承压板螺栓	4	
48	Z-1701836-00-00	中间轴前轴承压板	2	
49	V-1701108-00	磁铁	1	
50	Q5211032	定位销	1	
51	Z-1701801-00-00	前箱体	1	
52	Z-1701304-00-00	中间轴前轴承螺塞	1	
53	Z-1701303-00-00	中间轴前轴承密封盖	1	
54	Z-1703110-00-00	1/2 档拨叉合件	1	
55	Z-1701200-00-00	二轴总成	1	
56		一轴总成	1	
57	Z-1701300-00-00	中间轴总成	1	
58	Z-1701209-00-00	二轴滚子轴承	1	
59	Z-1701311-00-00	二轴滚子轴承外圈	1	

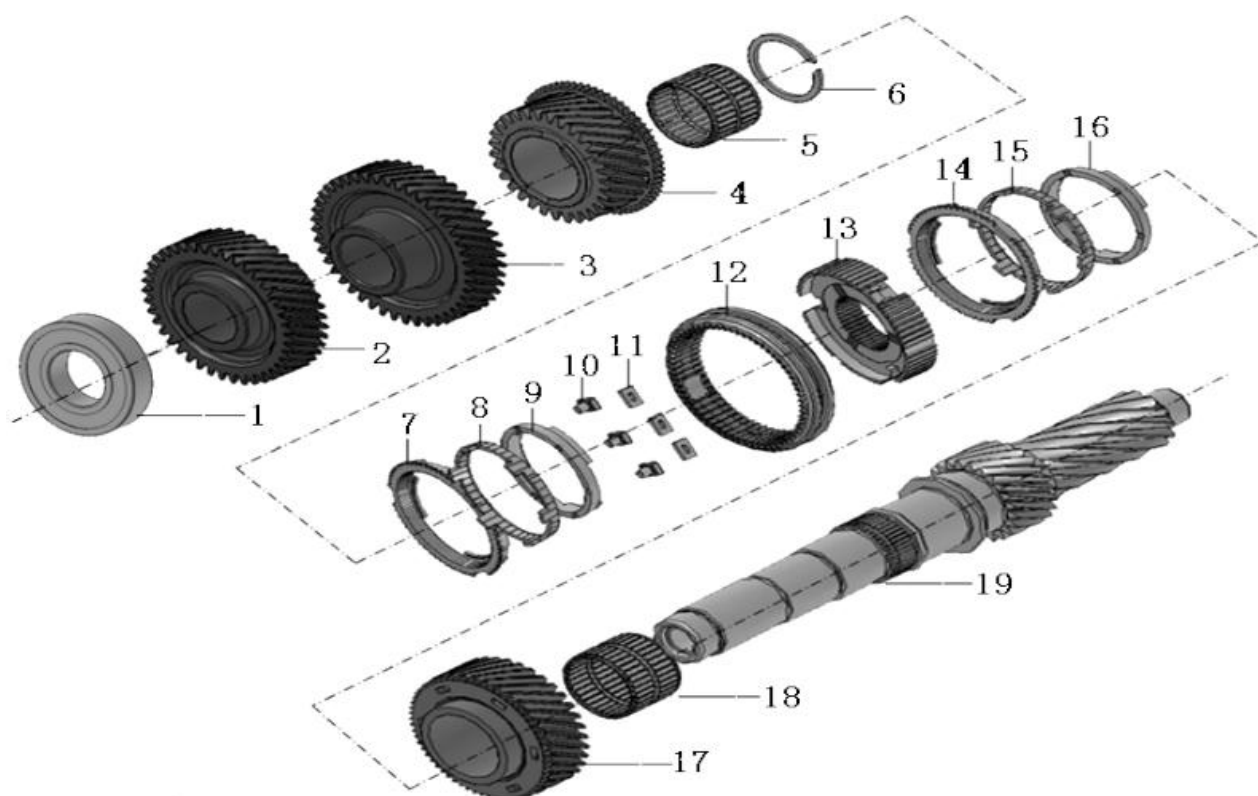
60	Z-1701835-00-00	二轴后轴承压板	1	
61	Z-1701306-00-00	中间轴后滚子轴承	1	
62	Z-1703011-00-00	1/2 档拨叉轴	1	
63	Z-1701824-00-00	防尘罩	1	

图 2. 变速器总成分解



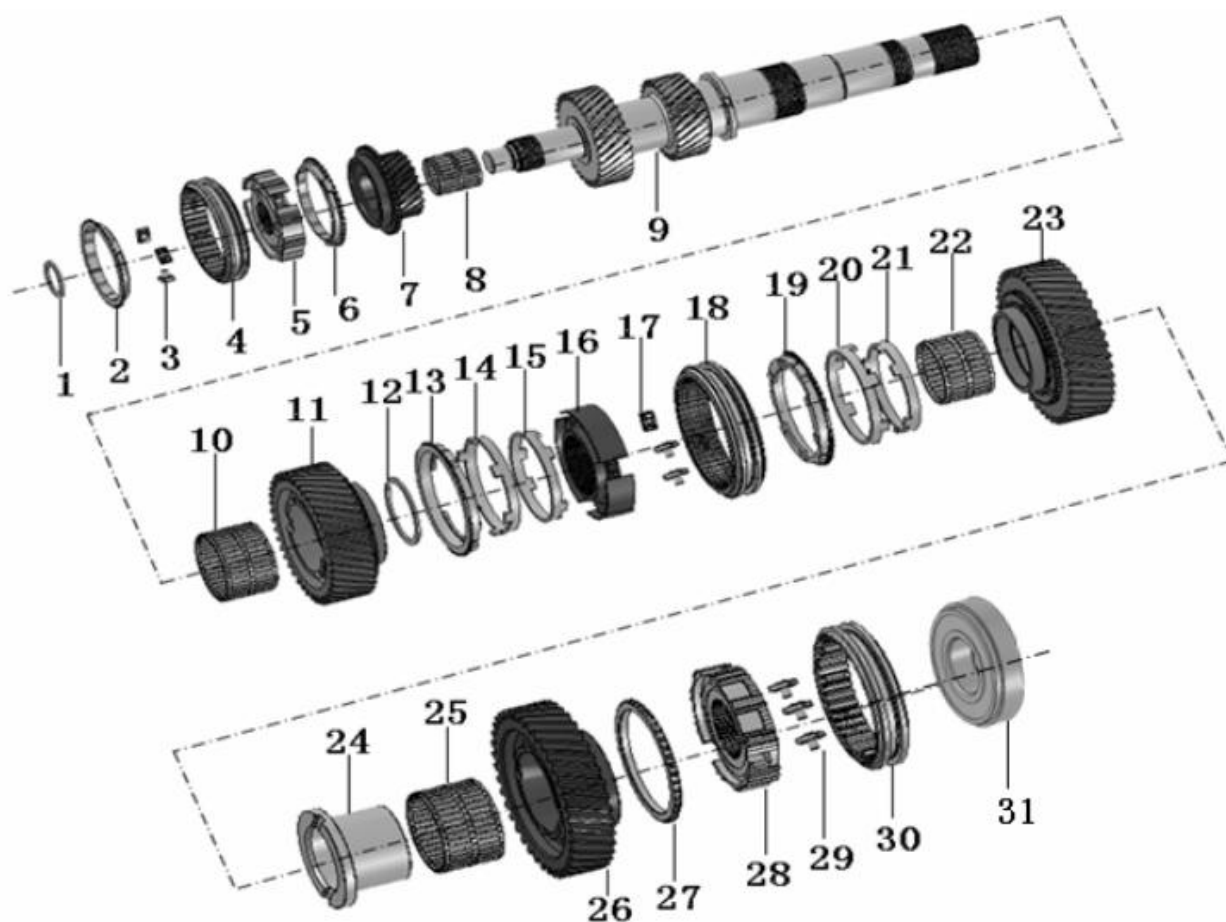
序号	代号	名称	数量	备注
1	Z-1701112-00-00	一轴接合齿	1	
2	Z-1701114-00-00	一轴滚子轴承	1	
3	Z-1701834-00-00	一轴轴承压板	1	
4	Z-1701111-00-00	一轴	1	
5	Z-1701817-00-00	一轴轴承	1	
6	Z-1701113-00-00	一轴轴承卡环	1	

图 3. 中间轴总成分解



序号	代号	名称	数量	备注
1	Z-1701305-00-00	中间轴前轴承	1	
2	Z-1701351-00-00	中主齿	1	
3	Z-1701361-00-00	中六齿	1	
4	Z-1701330-00-00	中三齿合件	1	
5	Z-1701307-00-00	中三齿滚针轴承	1	
6	Z-1701308-00-00	3/4 档卡环	1	
7	Z-1708223-00-00	3/4 档同步环外环	1	
8	Z-1708222-00-00	3/4 档同步环中环	1	
9	Z-1708351-00-00	3/4 档同步环内环	1	
10	Z-1708231-00-00	同步器滑块合件	3	
11	Z-1708334-00-00	3/4 档同步器导块	3	
12	Z-1708331-00-00	3/4 档同步器齿套	1	
13	Z-1708332-00-00	3/4 档同步器齿毂	1	
14	Z-1708223-00-00	3/4 档同步环外环	1	
15	Z-1708222-00-00	3/4 档同步环中环	1	
16	Z-1708351-00-00	3/4 档同步环内环	1	
17	Z-1701340-00-00	中四齿合件	1	
18	Z-1701309-00-00	中四齿滚针轴承	1	
19	Z-1701301-00-00	中间轴	1	

图 4. 中间轴总成分解



序号	代号	名称	数量	备注
1	Z-1701207-00-00	5/6 档卡环	1	
2	Z-1708265-00-00	5/6 倒档同步环	1	
3	Z-1708231-00-00	同步器滑块合件	3	
4	Z-1708251-00-00	5/6 档齿套	1	
5	Z-1708252-00-00	5/6 档齿毂	1	
6	Z-1708265-00-00	5/6 倒档同步环	1	
7	Z-1701260-00-00	主六齿合件	1	
8	Z-1701208-00-00	主六齿滚针轴承	1	
9	Z-1701201-00-00	二轴	1	
10	Z-1701202-00-00	主二齿滚针轴承	1	
11	Z-1701220-00-00	主二齿合件	1	
12	Z-1701205-00-00	1/2 档卡环	1	
13	Z-1708223-00-00	1/2 档同步环外环	1	
14	Z-1708222-00-00	1/2 档同步环中环	1	
15	Z-1708221-00-00	1/2 档同步环内环	1	

16	Z-1708212-00-00	1/2 同步器齿毂	1	
17	Z-1708231-00-00	同步器滑块合件	3	
18	Z-1708211-00-00	1/2 同步器齿套	1	
19	Z-1708223-00-00	1/2 档同步环外环	1	
20	Z-1708222-00-00	1/2 档同步环中环	1	
21	Z-1708221-00-00	1/2 档同步环内环	1	
22	Z-1701204-00-00	主一齿滚针轴承	1	
23	Z-1701210-00-00	主一齿合件	1	
24	Z-1701203-00-00	主倒齿衬套	1	
25	Z-1701202-00-00	主倒齿滚针轴承	1	
26	Z-1701270-00-00	主倒齿合件	1	
27	Z-1708265-00-00	5/6 倒档同步环	1	
28	Z-1708272-00-00	倒档齿毂	1	
29	Z-1708231-00-00	同步器滑块合件	3	
30	Z-1708271-00-00	倒档齿套	1	
31	Z-1701822-00-00	二轴后轴承	1	

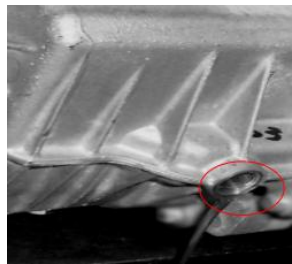
变速器拆解

变速器总成分解

(1)、放油；

注意：用扳手拆去放油螺塞，从放油螺塞放油，不允许从其它部位放油。

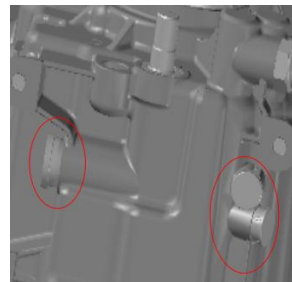
(2) 拆二轴螺栓；



(3) 拆凸缘；

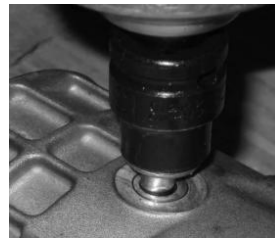
(4) 拆后箱体上拨叉轴自锁销；

(5) 拆换挡轴自锁销；



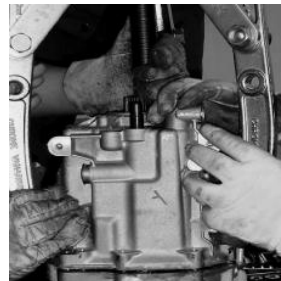
(6) 拆倒档拨叉轴螺栓；

(7) 拆倒档轴螺栓；



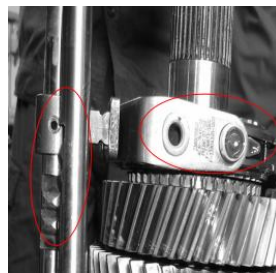
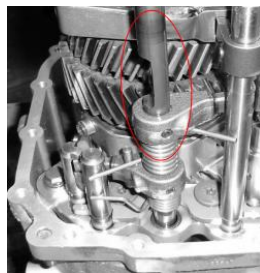
(8) 拆箱体连接螺栓；

(9) 拆后箱体；



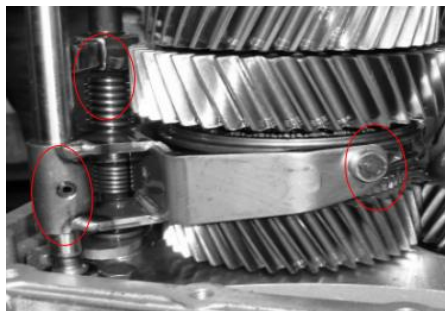
(10) 拆换挡轴（注：拆解时注意观察换挡轴方向和位置，方便后面装配）；

(11) 拆换挡轴（注：拆解时注意观察拨叉和拨叉轴方向、位置，方便后面装配）；



(12) 拆 1/2 档弹性销 ；

(13) 拆 1/2 档拨叉及拨叉轴(注：弹性销拆下必须换新的。拆解时注意拨叉和拨叉轴方向、位置，方便后面装配。);



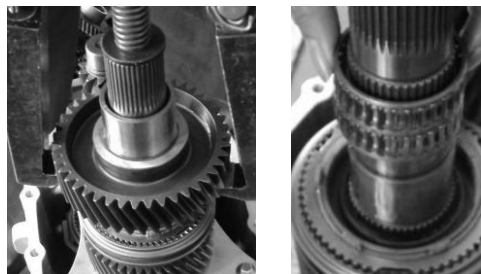
(14) 拆倒档同步器(注：观察同步器方向，方便后面装配)；

(15) 拆主倒齿和主倒齿滚针轴承；

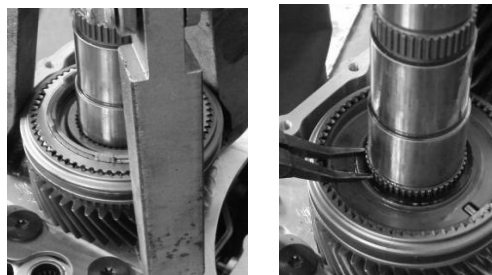


(16) 拆倒档衬套；

(17) 拆主一齿和主一齿滚针轴承；

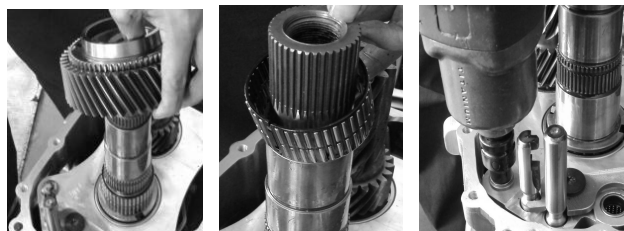


(18) 拆 1/2 档同步器及其卡环(注：观察同步器方向，方便后面装配)；



(19) 取下主二齿和主二齿滚针轴承；

(20) 拆中间板螺栓；



(21) 拆互锁板螺栓并取下互锁板和互锁板垫片；

(22) 去除中间板；

(23) 拆 3/4 档、5/6 档拨叉螺栓；



(24) 拆溢流螺栓；

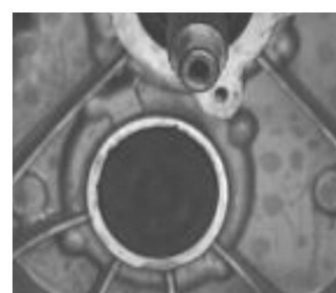
(25) 拆传感器螺栓并取下载感器；

(26) 取下出气阀；



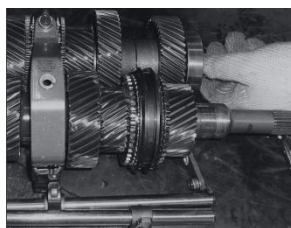
(27) 拆前箱体上拨叉轴自锁销；

(28) 拆中间轴前轴承密封盖；



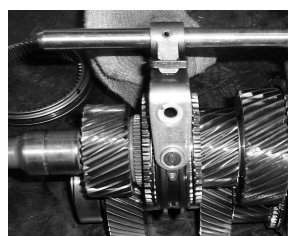
(29) 拆中间轴前轴承螺栓；

(30) 从前箱体上取下中间轴、二轴和各档拨叉总成；



(31) 拆 3/4 档拨叉和拨叉轴；

(32) 拆 5/6 档拨叉和拨叉轴（注：拆解时注意拨叉和拨叉轴方向、位置，方便后面装配）；



(33) 取下二轴滚子轴承；

(34) 拆 5/6 档同步器及其卡环注：观察同步器方向，方便后面装配；



(35) 取下主六齿（注：因为中间轴总成拆装均需要很大压力的压床，所以中间轴总成不用拆解，取下后直接检查中间轴上各档齿轮及同步器、同步环磨损情况即可，如果有异常则直接更换总成）；



后箱体

(36) 拆小倒档总成：包括托架、小倒档齿、轴承、倒档轴；

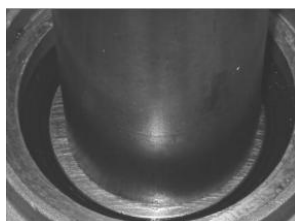


(37) 拆二轴后轴承压板螺钉；

(38) 取出二轴后轴承压板；

(39) 拆二轴后轴承；

(40) 拆二轴油封（注：油封拆下必须替换新的）；



前箱体

(41) 拆中间轴前轴承压板螺钉；

(42) 取下中间轴前轴承压板；

(43) 拆中间轴前轴承（注：同上 39）

(44) 拆下一轴油封；



(45) 拆一轴卡环；

(46) 拆一轴轴承压板螺钉；

(47) 取出一轴轴承压板；



- (48) 取下一轴；
- (49) 拆一轴轴承（注：同上 39）。



变速器总成装配

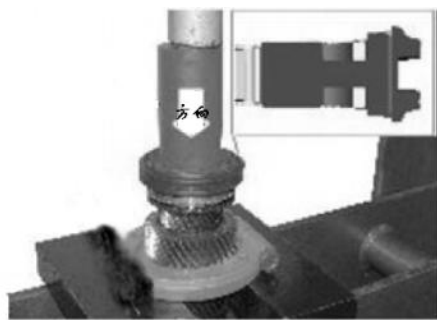
装配注意事项：

- (1) 装配时，必须认真细致，遵守正确的装配顺序。装配场地应清洁干净，防止在装配时泥沙或其他杂物进入箱内。
- (2) 装配前，刮净接合表面上的密封胶（注意不要损坏表面），并用适当的清洗液清洗各结合面，以去除油污，防止漏油。
- (3) 返修后装配前要求确保所有零件清洁度符合要求（所有零部件在装配前必须清洁干净，零部件不存在任何油污、毛刺、磕碰等现象）。
- (4) 装配时各螺栓的拧紧扭矩必须严格遵守装配规范所述。
- (5) 所有同步器齿环和滚针轴承应在装配前用干净的润滑油润滑。
- (6) 返修拆卸过程中的易损件应对应更换，见易损件清单。

装配过程如下：

二轴总成预装

- (1) 装上主六齿滚针轴承，再装上主六齿合件，装轴承时涂适量润滑油；
- (2) 装 5/6 档同步环，同时涂适量润滑油；
- (3) 压装 5/6 档同步器总成（注：此处使用专用工具）；



- (4) 装 5/6 档卡环；

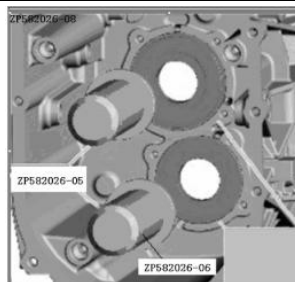
中间轴总成预装：装配过程不作详细介绍。

（注：中间轴总成度比较大，如果需要总成，可直接购买总成）。



(5) 压前箱体一轴轴承，装配前孔口均涂齿轮油；

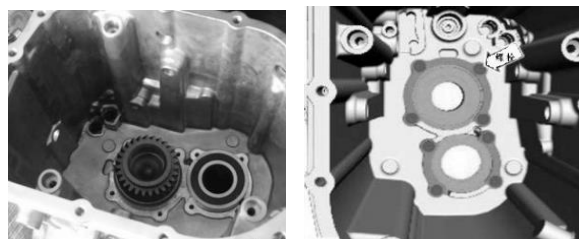
(6) 压前箱体中间轴前轴承，孔口涂齿轮油；



(7) 将一轴压配到前箱体轴承孔内，孔口涂齿轮油；



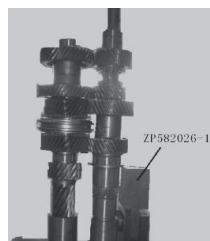
(8) 将一轴与一轴接合齿压在一起，压配到位，无轴向间隙；



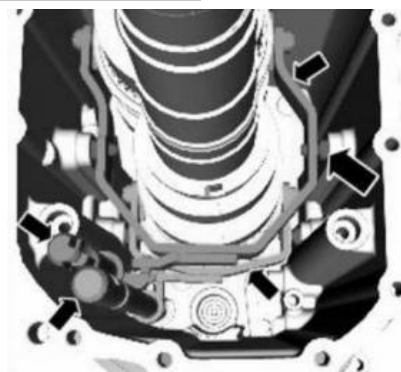
(9) 装两轴承压板，扭矩要求 $T=8-12 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

变速器总成装配：

(10) . 按装配要求将中间轴、二轴预装合件放在装配固定座上，在二轴轴头套上 5/6 档同步环及一轴滚子轴承（注：使用专用辅具）；



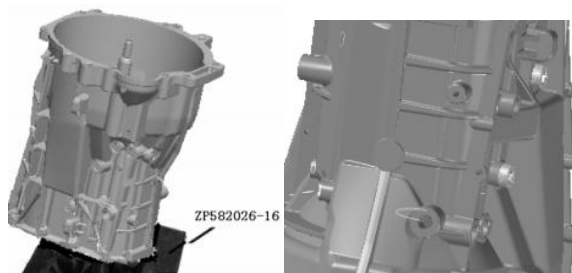
(11). 将 5/6 档拨叉卡在相应齿套内，再将 5/6 档拨叉轴合件装入固定座，并保证拨块球头落入拨叉槽中；



(12). 将 3/4 档拨叉卡在相应齿套内，再将 3/4 档拨叉轴合件装入固定座，并保证拨块球头落入拨叉槽中；

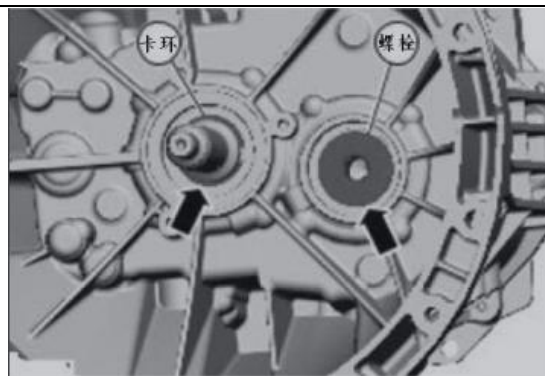
(13) 将前箱体套入，手工敲入到位，注意拨叉在敲入过程中出现脱落；

(14). 装上拨叉固定螺栓，扭力要求 $35-38 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；



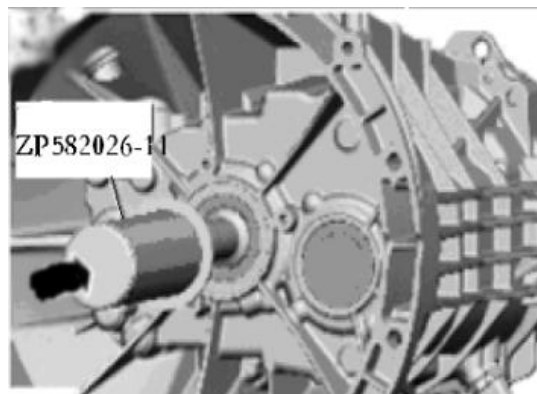
(15). 装一轴卡环;

(16). 拧紧中间轴前轴承螺塞, 扭矩要求
 $T=90-100 \text{ N} \cdot \text{m}$;



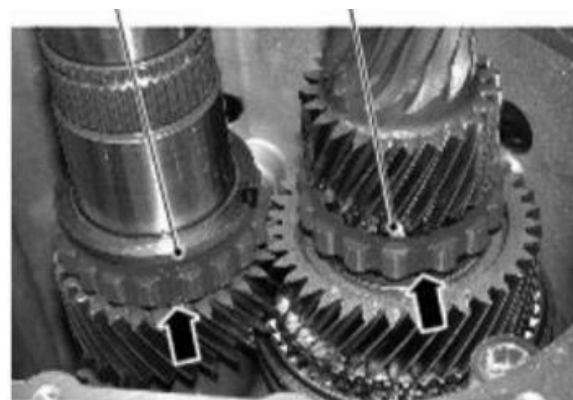
(17). 压中间轴前轴承密封盖;

(18). 用辅具装上一轴油封; (注: 使用专用工具)

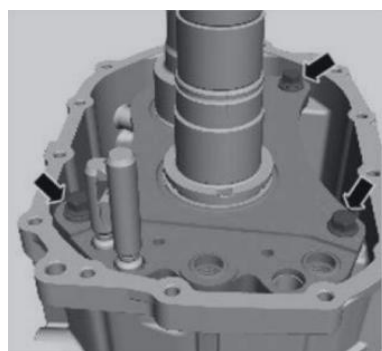


(19). 装好后, 将箱体整体翻身, 去掉装配座;

(20). 装二轴及中间轴滚子轴承, 并涂上适量齿轮油;



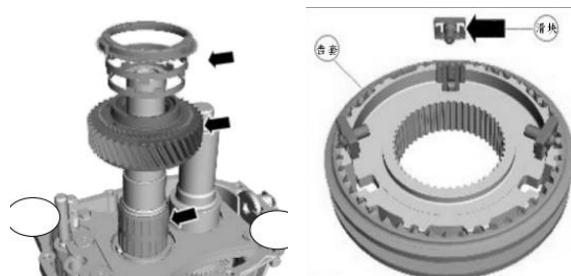
(21). 装中间支撑板及其定位销, 并固定拧紧螺栓, 扭矩要求 $T=22-25 \text{ N} \cdot \text{m}$;



(22). 装前后箱体联接定位销;

(23). 依次装主二齿滚针轴承, 涂适量齿轮油。

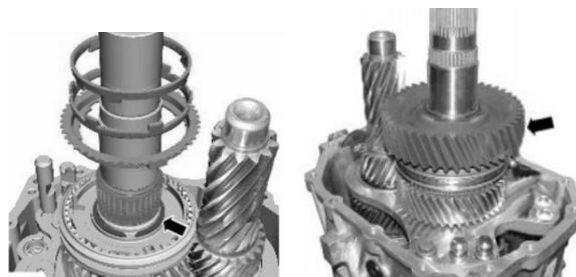
(24). 用专用辅具将主二与 1/2 档同步器总成预装在一起, 手工敲到位, 保证主二能灵活转动



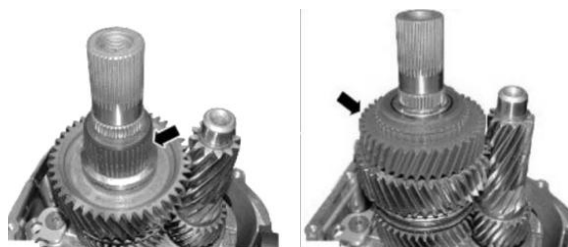
(注：使用专用工具)；

(25). 装 1/2 档卡环，用卡簧钳卡入到位，保证装配间隙 0.00-0.10；

(26). 依次装主一齿滚针轴承，涂适量齿轮油，再装上主一齿合件；



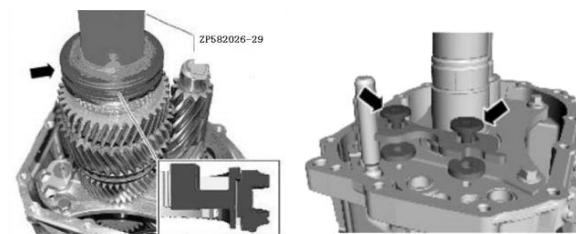
(27). 装主倒齿滚针轴承，涂适量齿轮油，再装上主倒齿合件；



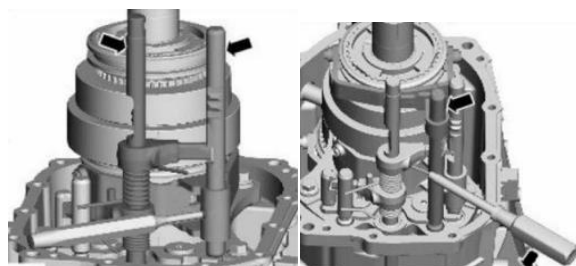
(28). 装倒档同步器，手工敲到位；

(29). 将互锁板和互锁板垫片预放好，互锁板螺栓涂螺纹胶后拧紧，保证扭矩要求 $T=22-25 \text{ N} \cdot \text{m}$

(注：垫片不能伸到互锁板上的拨叉轴孔)



(30). 装 1/2 档拨叉轴及 1/2 档拨叉合件，并打上膨胀销；

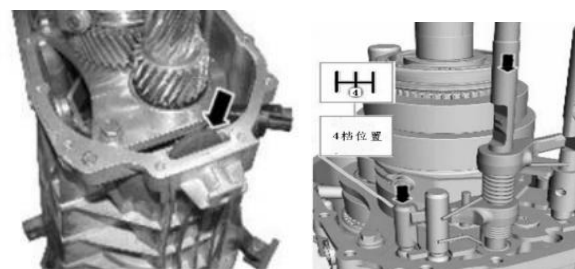


(31). 装倒档拨叉轴合件及倒档拨叉合件；

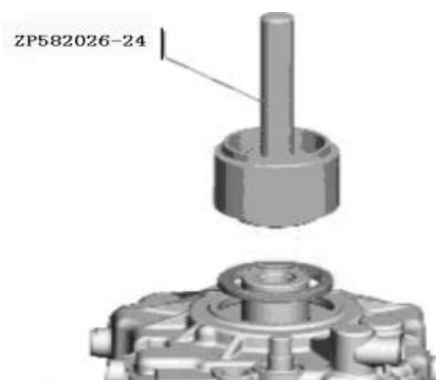
(32). 装上选换挡轴合件，将选换挡上的各弹簧装到位；

(33). 装磁铁

(34). 将 3/4 档拨叉挂在 4 档上；



(35). 装二轴油封，唇口涂适量润滑脂；

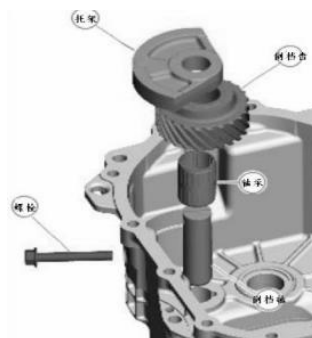
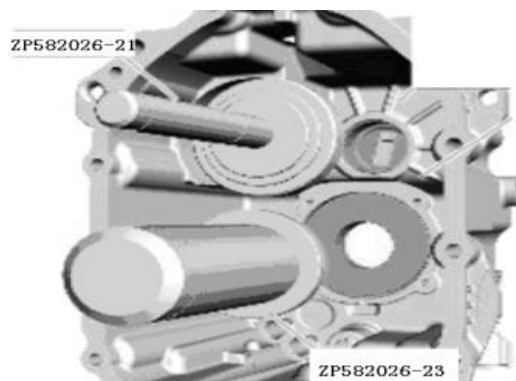


(36) 装二轴后轴承，压装到位，扣上轴承压板，并拧紧螺栓；

(37) 涂适量润滑油，将中间轴后滚子轴承的外圈的开口对准后箱体上的凸台，将中间轴后滚子轴承压装到位；

(38) 装倒档齿及倒档轴，用倒档轴支架顶住，对好螺栓孔后再用倒档齿轮轴固定，拧紧螺栓，扭矩要求 $T=25-30 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

(39) 将后箱体上连接端面涂上压氧胶（注意：涂胶必须均匀，不允许脱胶或断胶）。

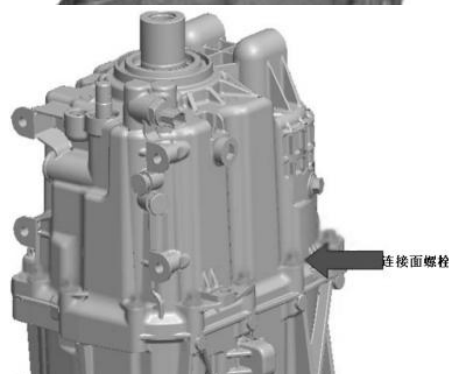


变速器总成合箱

(40) 合前后箱体，用压具将后箱体压装到位，保证倒档拨叉在装配中不得脱落；

(41) 装上拨叉固定螺栓并拧紧（涂螺纹胶），扭矩要求 $T=35-38 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

(42) 装壳体螺栓并拧紧，扭矩要求 $T=22.5-25.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；



(43) 装凸缘；

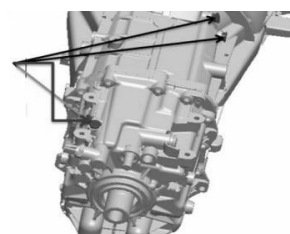
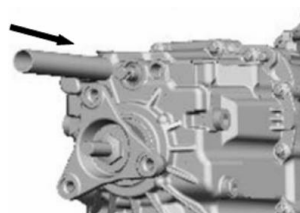
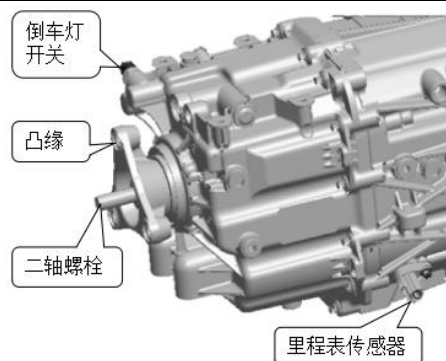
(44) 装二轴螺栓并拧紧，扭矩要求 $T=190-210$ $N \cdot m$ ；

(45) 装里程表传感器及其螺栓，拧紧，扭矩要求 $T=8-12$ $N \cdot m$ ；

(46) 装倒车灯开关总成，扭矩要求 $T=18-22$ $N \cdot m$ ；

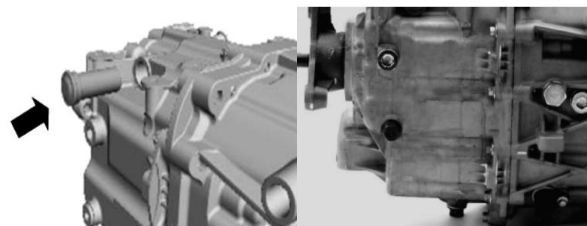
(47) 装选换挡轴油封，并涂上适量润滑脂；

(48) 装选换挡轴及各拨叉轴自锁销合件；



(49) 涂适量硅胶，装加油螺塞，扭矩要求 $T=32-38$ $N \cdot m$ ；

(50) 装放油螺塞和溢流螺栓，拧紧，扭矩要求 $T=32-38$ $N \cdot m$ 。



注： 各档同步器、拨叉、拨叉轴以及齿轮均有方向，装配时必须注意方向，不能反装。

3. 重要零部件检查：

(1) 检查一轴总成

1) 检查一轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换一轴。

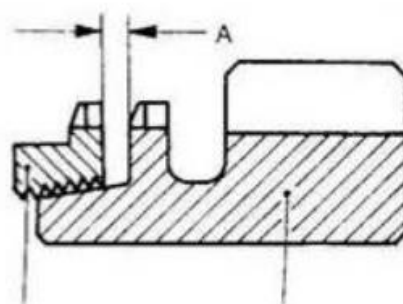
2) 检查一轴花键有无严重磨损和损坏，若有则必须更换一轴。

3) 用手“感觉”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

(2) 检查二轴总成

检查齿轮转动是否灵活（其余检查步骤同上）

(3) 检查中间轴总成（检查步骤同二轴总成检查）



同步环

齿轮

(4) 检查同步环

- 1) 检查同步环齿的表面有无损伤或损坏。
- 2) 检查锥面部分有无损伤或磨损，螺纹有无压坏。
- 3) 在同步环向齿轮按压的状态下，检查间隙“A”。若“A”小于 0.5，应更换。

变速器保养

1. 维护与保养

1.1 变速器使用保养按商务用汽车使用与保养要求进行，一般分三级技术保养。

1.2 定期检查更换（或补充）变速器润滑油。

变速箱定期检查和维修一览表

项目	检修间隔（以里程表读数和月数的先到者为准）											
	月数	-	3	6	12	18	24	30	36	42	48	54
	里程表读数 x1000 公里	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
变速箱内部的检查												
检查变速箱内的齿轮油液位				○		○		○		○		○
更换变速箱内的齿轮油	一般使用条件				★		★		★		★	
	严酷使用条件				★	★	★	★	★	★	★	
其它检查												

项目上都注明了距离和时间（以月计），检查应以先到者为准。

○—检查位、拧紧或调整；★—更换润滑油

注：“严酷使用条件”包括下列各项。

（1）行驶于灰尘多的地区或汽车经常暴露于有盐份的空气或盐水中。

（2）在凹凸不平、有积水的道路或山路上行驶。

（3）在寒冷地区行驶。

（4）在寒冷季节中，发动机长时间以怠速运转或经常以短距离行程行驶。

（5）需要频繁使用制动器和多用紧急制动。

（6）牵引汽车。

（7）作为出租汽车或自驾驾驶租用汽车使用。

（8）在 32℃ 以上的高温下在交通拥挤的市区缓慢驾驶汽车的时间超过总行驶时间的 50%。

（9）在 30℃ 以上的高温下以 120 公里/小时以上的高速驾驶汽车的时间超过总行驶时间的 50%。

（10）超载行驶。

2. 润滑与密封

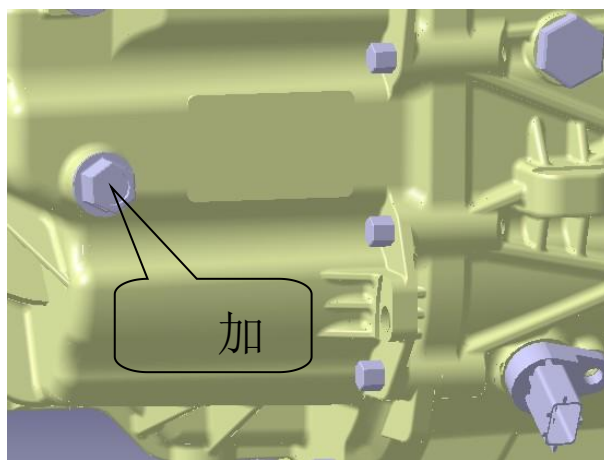
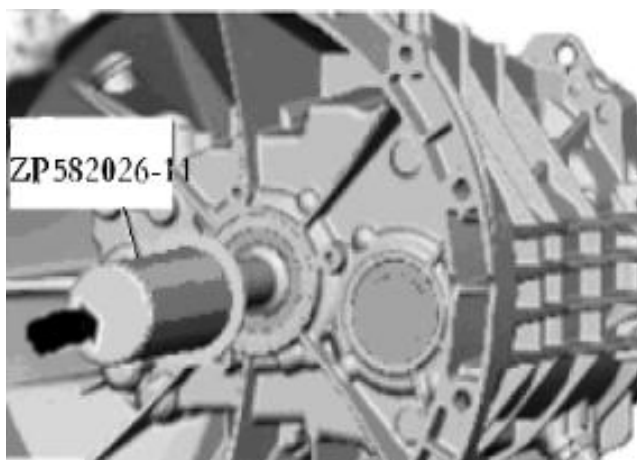
项目	润滑油及密封胶	数量
变速器齿轮油	齿轮油 75W/90GL-4	2.4±0.11L
变速器油封	润滑油脂	适量
前箱体与后箱体的接合面	平面密封胶	适量

油封更换：

输入、输出轴油封拆卸后务必更换新油封不可重复使用，更换过程中需使用专用辅具将油封压装到位（非专用辅具易使油封受力不均变形，破坏油膜的形成，导致变速器渗漏油）。

加油量控制：

变速器总成首次加油量为 $2.4 \pm 0.1\text{L}$ ，型号为 75W/90 GL-4 变速器维护换油只需加注 2.2L（总成内残油 0.2L），切不可加至加油孔溢油为止。



工具清单

序号	辅具编号	辅具名称	用途
1	ZP582026-01	5/6 档同步器压具	装 5/6 档同步器
2	ZP582026-02	3/4 档同步器压具	装 3/4 档同步器
3	ZP582026-03	压中六齿辅具	压中六齿
4	ZP582026-04	压中主齿辅具	压中主齿
5	ZP582026-05	一轴轴承压具	压前箱体一轴轴承
6	ZP582026-06	中间轴前轴承压具	压中间轴前轴承
7	ZP582026-07	拨叉轴衬套压具	压拨叉轴衬套
8	ZP582026-11	一轴油封压具	压一轴油封
9	ZP582026-13	1/2 同步器压具	装 1/2 同步器
10	ZP582026-14	二轴衬套压具	装二轴倒档衬套
11	ZP582026-15	倒档同步器压具	装二轴倒档同步器（暂借用 14）
12	ZP582026-16	总成装配固定座	装配固定底座
13	ZP582026-18	中间板线性轴承压具	中间板线性轴承
14	ZP582026-19	二轴滚子轴承外圈压具	中间板二轴轴承外圈
15	ZP582026-20	中间轴滚子轴承外圈压具	中间板中间轴轴承外圈
16	ZP582026-21	中间轴后轴承压具	后箱体中间轴后轴承
17	ZP582026-22	换挡轴油封压具	后箱体换挡轴处油封
18	ZP582026-23	二轴后轴承压具	后箱体二轴后轴承
19	ZP582026-24	二轴油封压具	后箱体二轴油封（后补）
20	ZP582026-25	后箱体压装辅具	合后箱体（后补）

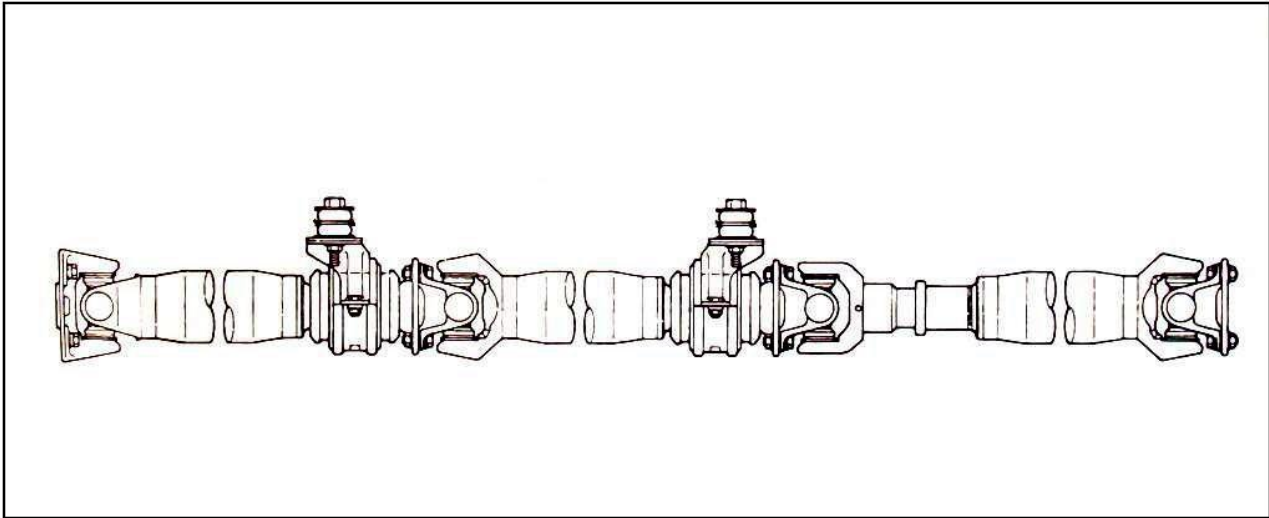
易损件清单

序号	代 号	名 称	数量
1	H-1701516-79-00	垫圈	1
2	Z-1701115-00-00	油封(一轴)	1
3	Z-1701831-00-00	油封(换档轴)	1
4	Z-1701821-00-00	油封(二轴)	1
5	Q5270624	弹性销	6
6	H-1701519-79-00	垫圈(加放油螺塞)	2
7	Q2580616	压板螺栓	12
8	Q1840616	六角法兰面螺栓	1
9	Z-1701303-00-00	中间轴前轴承密封盖	1
10	Z-1701113-00-00	一轴轴承卡环	1
11	Z-1701205-00-00	1/2 档卡环	1
12	Z-1701308-00-00	3/4 档卡环	1
13	Z-1701207-00-00	5/6 档卡环	1

第十章 传动轴

概 述

传动轴用来连接变速箱和主减速器。



准备

SST（专用工具）

图示	编号	说明
	09226-10010	曲轴前后轴承拆装工具
	09308-00010	油封拉出器
	09330-00021	接合法兰把手
	09332-25010	万向节轴承拆装工具
	09557-22022	接合法兰拆装工具

设备

扭矩扳手

预防措施

注意不要将轴管夹的太紧而导致其变形。

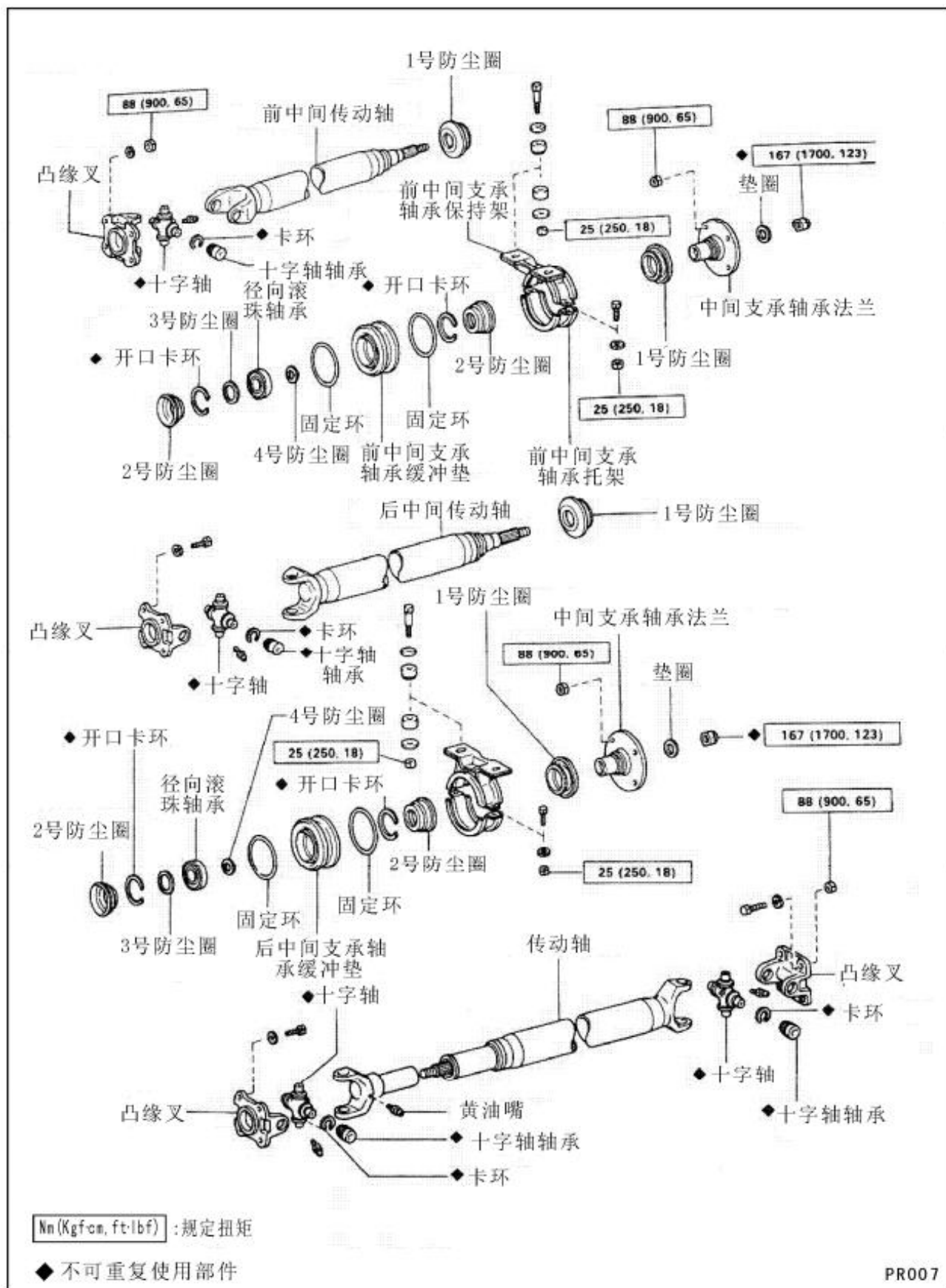
故障检修

使用下表将帮助您发现问题原因。

请按照顺序仔细检查可能产生的原因，若有必要，请更换问题部件。

问题	产生原因
噪音	1. 中间轴承磨损。 2. 传动轴花键磨损。 3. 十字轴轴承磨损。
振动	1. 传动轴花键粘住。 2. 传动轴松动。 3. 传动轴不平衡。

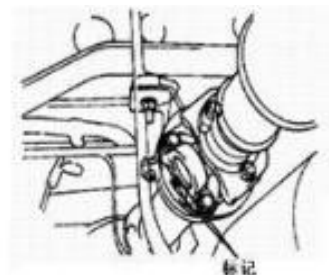
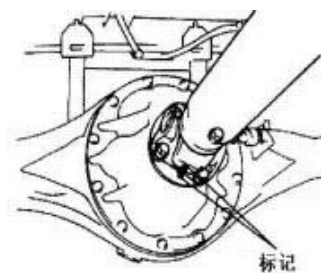
传动轴组件



传动轴总成拆卸、分解

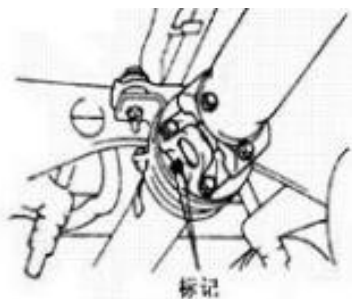
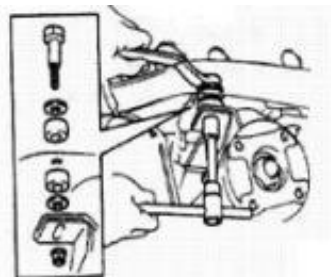
1. 拆除传动轴

- (a) 在后桥主减法兰和传动轴法兰上做上标记。
- (b) 拆除 4 个传动轴螺栓、垫圈和螺母。
- (c) 在传动轴法兰和后中间传动轴法兰上做上标记。
- (d) 拆除 4 个传动轴螺栓、垫圈和螺母。



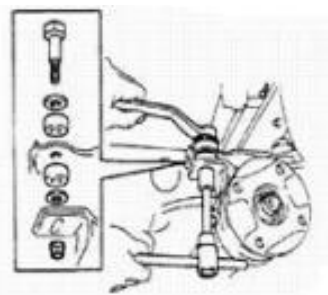
2. 拆除后中间传动轴

- (a) 拆除后中间支承轴承。
- (b) 在前中间传动轴法兰和后中间传动轴法兰上做上标记。
- (c) 拆除 4 个传动轴螺栓、垫圈和螺母。



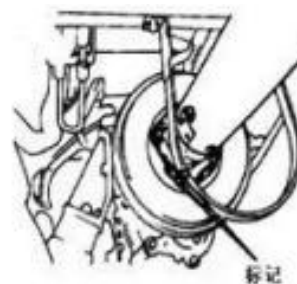
3. 拆除前中间传动轴

- (a) 拆除后前间支承轴承。



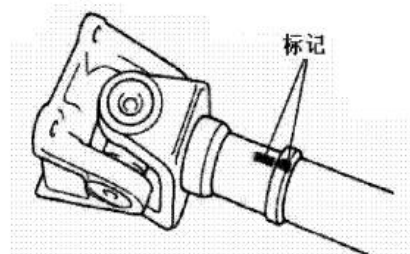
(b) 在前中间传动轴法兰和驻车制动鼓上做上标记。

(c) 拆除 4 个传动轴螺栓、垫圈和螺母。



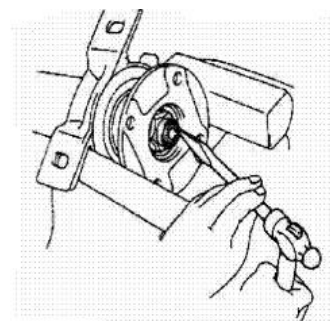
4. 从中间传动轴上拆除中间支承轴承法兰

(a) 用锤子和凿子松开锁紧螺母。



(b) 使用 SST 固定住法兰，拆下螺母和垫圈。

SST 09330-00021

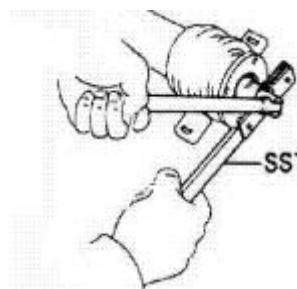


传动轴总成分解

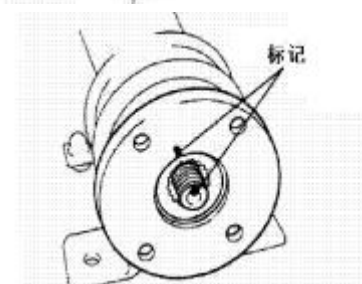
1 从传动轴上拆除滑动花键

(a) 在传动轴和滑动花键上做上

(b) 从传动轴上拔除滑动花键。

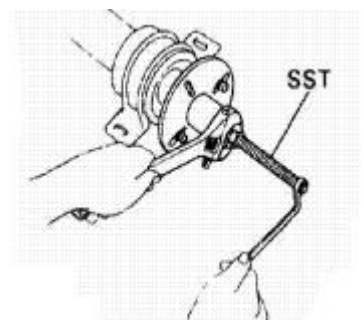


(c) 在法兰和中间传动轴上做上标记。



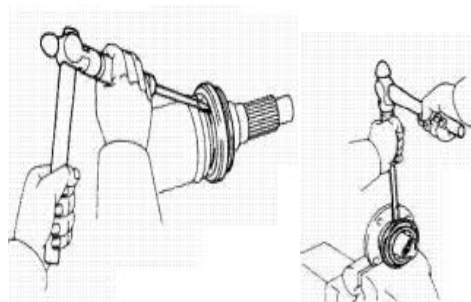
(d) 用 SST，从中间传动轴上拆除法兰。

SST 09557-22022 (09557-22050)。



2. 拆卸 1 号防尘圈

用锤子和起子拆卸 1 号防尘圈。



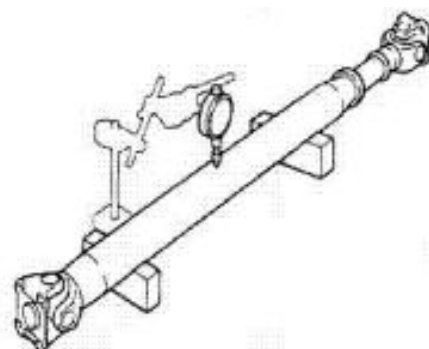
3. 检查十字轴轴承

(a) 检查十字轴轴承是否磨损和损坏。

(b) 将轴管固定住，旋转凸缘叉，检查十字轴轴承轴向间隙。

轴承轴向间隙：小于 0.05mm

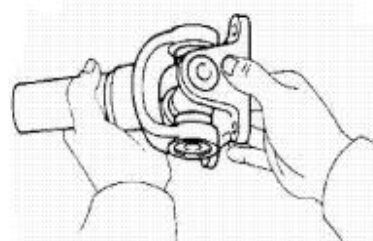
如果需要，更换十字轴轴承。



4. 检查中间支承轴承是否磨损和损坏

检查轴承自由旋转。

如果轴承损坏、磨损或不能自由旋转，更换轴承。



十字轴轴承更换

1. 在法兰和凸缘叉上做上标记

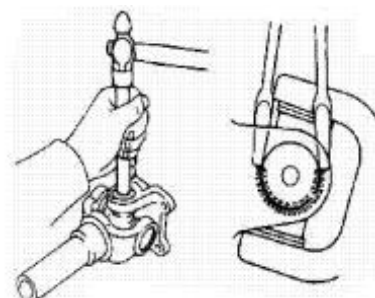
2. 拆卸黄油嘴



3. 拆卸卡簧

(a) 轻敲轴承外圈。

(b) 用 2 个起子从沟槽中拆除 4 个卡簧。



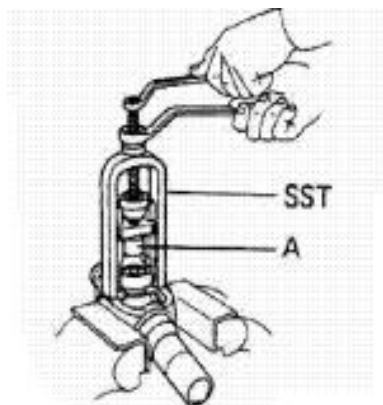
4. 拆卸十字轴轴承



(a) 用 SST，从法兰中拉出轴承。

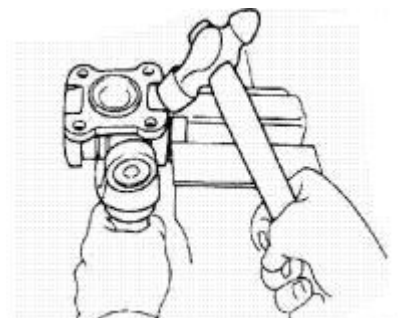
SST 09332-25010

提：通过 A 慢慢地上升零件以防接触轴承。



(b) 用老虎钳夹住轴承的边缘，用锤子把法兰敲出。

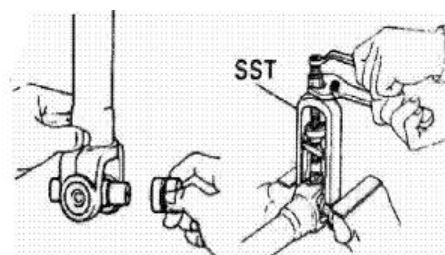
提示：按照同样的方式把另一边的轴承拆除。



(c) 将 2 个拆掉的轴承外圈装在十字轴上。

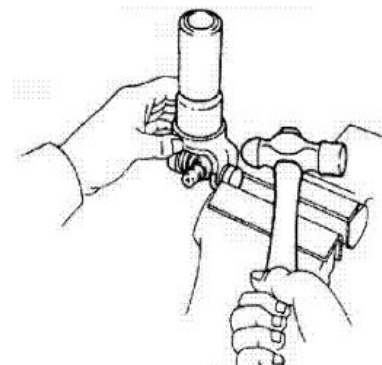
(d) 用 SST，从凸缘叉上拉出轴承。

SST 09332-25010



(e) 用老虎钳夹住轴承的外圈，用铁锤把凸缘叉敲出。

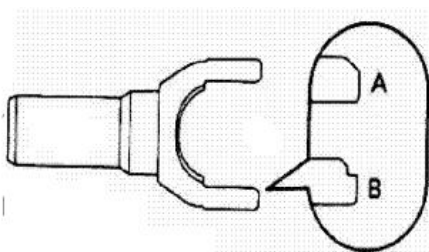
提示：按照同样的方式把另一边的轴承拆除。



5. 选择十字轴轴承。

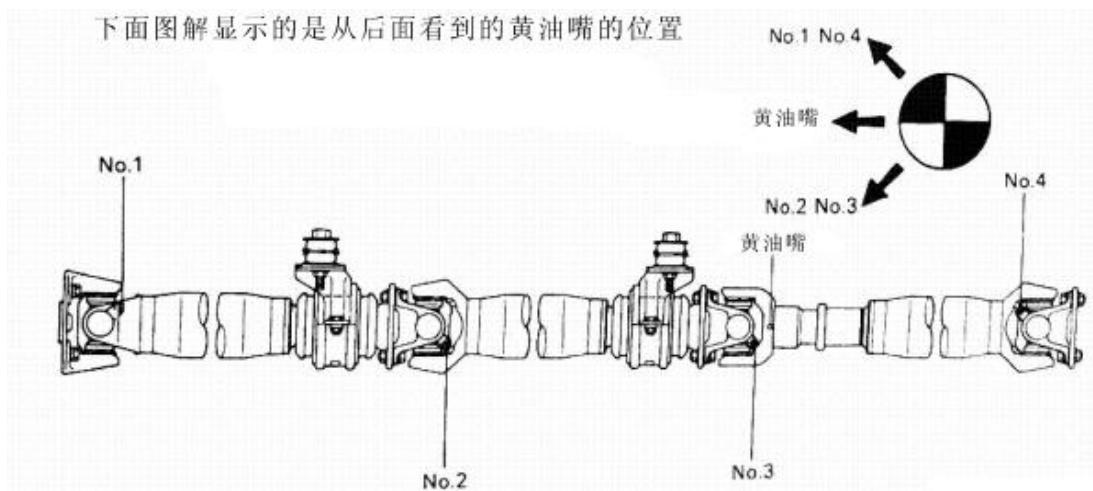
选择轴承要依照万向节叉末端处理

末端	轴承颜色
A	无色
B	白色



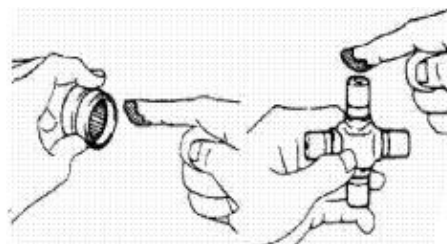
6. 安装十字轴轴承

提示：当更换十字轴时，应确认黄油嘴安装孔的朝向按照下图示意方向安装。

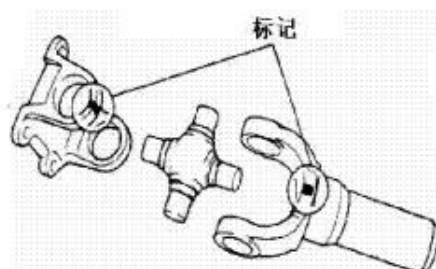


(a) 给新十字轴和轴承涂上 3#通用锂基润滑脂。

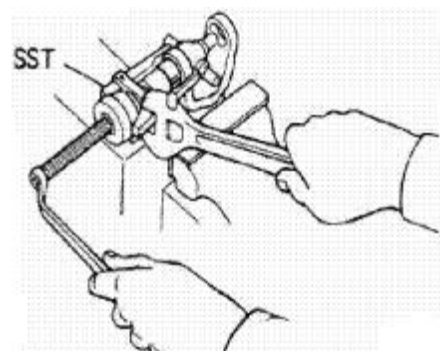
提示：注意不要涂太多的润滑脂。



(b) 将凸缘叉和轴管的标记对齐。



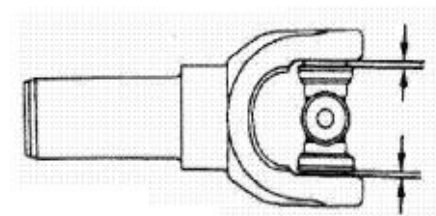
提示：调整两个轴承使卡环凹槽在最大和相同间隙的位置。



(c) 将新的十字轴装入凸缘叉。

(d) 用 SST，将新的轴承装入十字轴。

SST 09332-25010

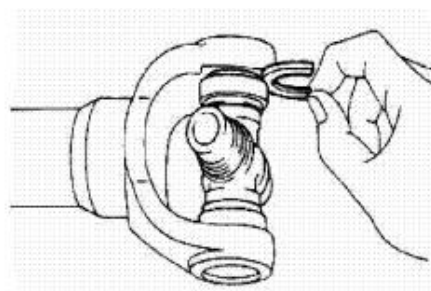


7. 安装卡环

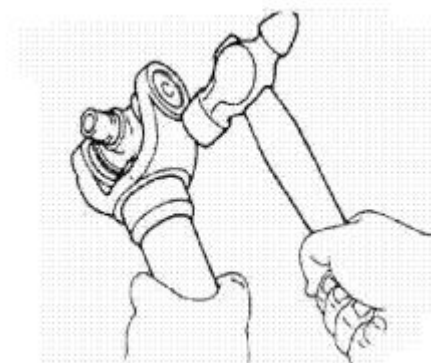
(a) 安装新的相同厚度的卡环，可以允许 0-0.05mm 轴向间隙。单位 mm

无色：1.985-2.015；褐色：2.015-2.045

蓝色：2.045-2.075； 无色：2.075-2.105



(b) 使用锤子，敲击凸缘叉直到卡环和轴承外圈之间没有间隙。



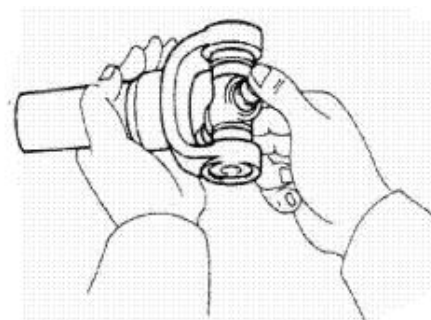
8. 检查十字轴轴承

(a) 检查十字轴轴承移动平稳。

(b) 检查十字轴轴承轴向间隙。

轴承轴向间隙： 小于 0.05mm

提示：按照上述程序在法兰上安装新十字轴轴承。



9. 安装黄油嘴

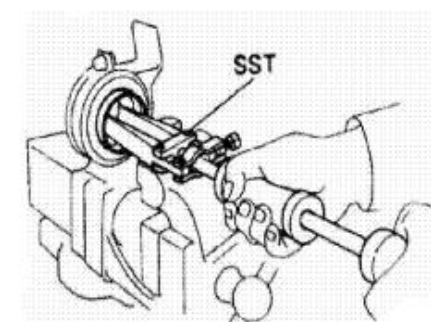
中间支承轴承法兰更换

1. 拆除 2 号防尘圈

用 SST，拆除 2 号防尘圈

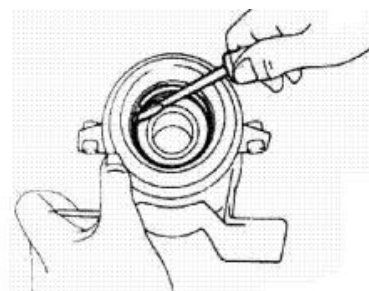
SST 09308-00010

2. 拆除 3 号和 4 号防尘圈



3. 拆除卡环

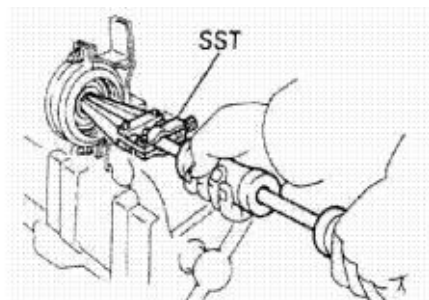
使用起子，拆除 2 个卡环。



4. 拆除轴承

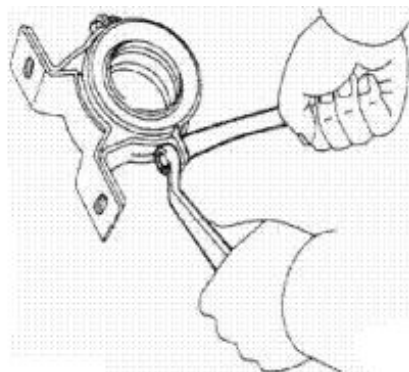
用 SST，拆除轴承。

SST 09308-00010

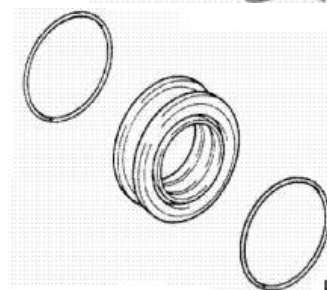


5. 拆除中间支承轴承保持架和中间支承轴承 1 号座。

拆除 2 个螺栓。

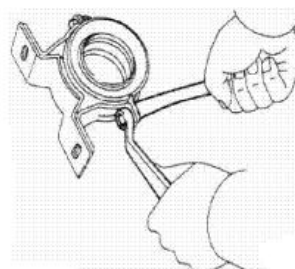


6. 更换 2 个固定环。



7. 安装中间支承轴承保持架和中间支承轴承 1 号座。

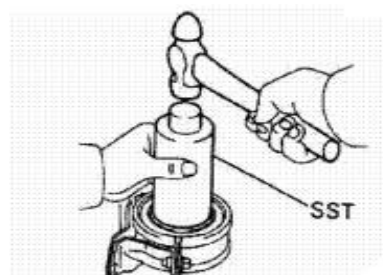
安装 2 个螺栓。



8. 安装轴承

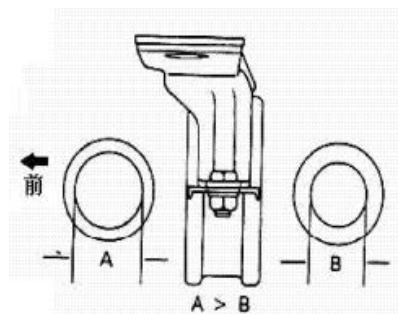
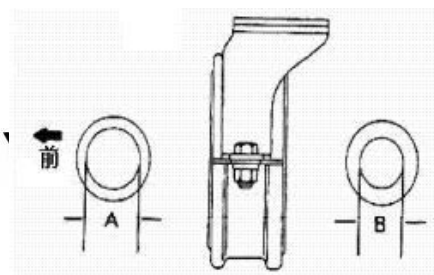
用 SST，安装轴承。

9. 安装新的卡环



10. 安装 3 号和 4 号防尘圈

注意：确定第三和第四防尘套如图所示面对面

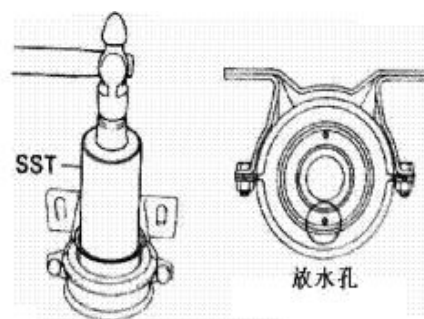


11. 安装 2 号防尘圈。

用 SST，安装防尘圈。

提示：放水孔对着底部。

SST 09226—10010

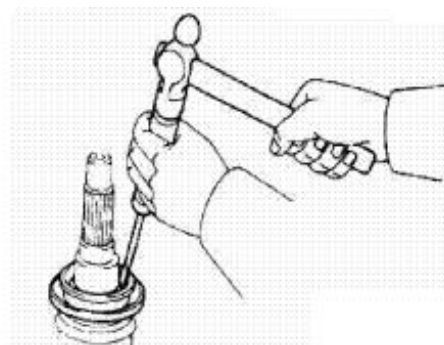


传动轴组装

1. 安装 1 号防尘圈

（轴的一端）

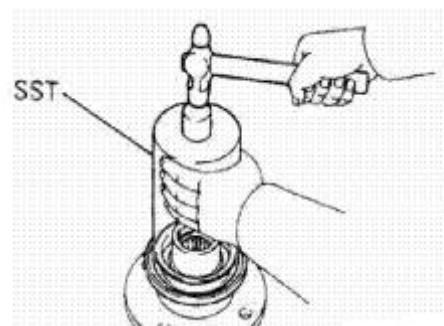
(a) 使用铁锤和起子安装一个新的 1 号防尘圈。



（中间支承端）

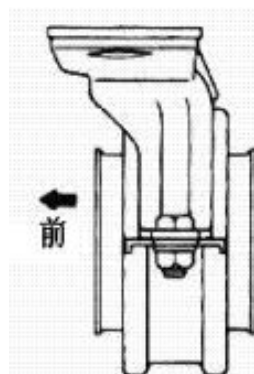
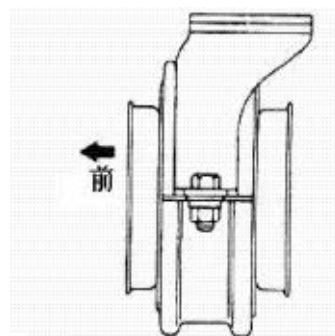
(b) 用 SST，安装一个新的 1 号防尘圈

SST 09226—10010



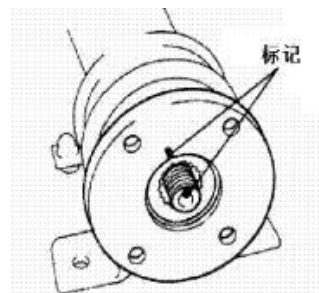
2. 安装中间支承轴承到中间轴

提示：按照图示方向安装中间支承轴承。



3. 安装中间支承轴承法兰到中间轴上

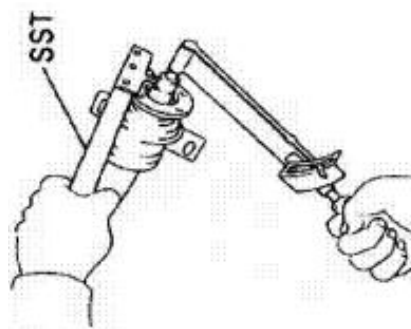
- (a) 在中间轴上处涂上 3#通用锂基润滑脂。
- (b) 将中间法兰和中间轴上的标记对齐。
- (c) 安装垫圈。



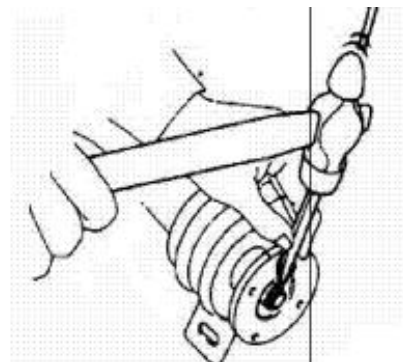
- (d) 用 SST 固定法兰，测一个新螺母的扭矩将轴承压入位置。

SST 09330—00021

拧紧力矩：：：167N N • mm



(e) 使用锤子和冲子，锁紧螺母。

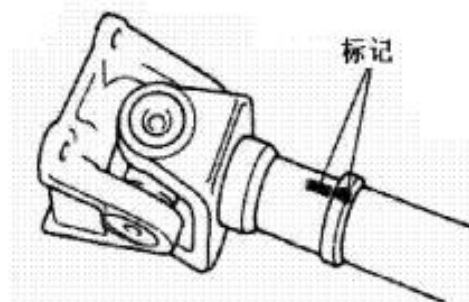


4. 安装滑动花键叉到传动轴上

(a) 在传动轴花键和滑叉上涂上 3#通用锂基润滑脂。

(b) 将滑动花键叉和传动轴上的标记对齐。

(c) 将滑动花键叉装到传动轴上。



传动轴装配

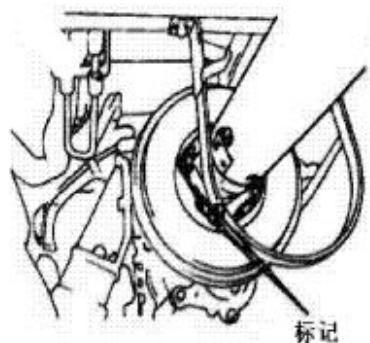
1. 安装前中间传动轴

(a) 将中间传动轴法兰和驻车制动鼓上的标记对齐，安装 4 个螺母。

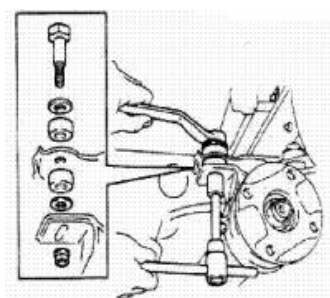


(b) 测螺母扭矩。

拧紧力矩：88N·m



(c) 临时安装前中间支承轴承支架。

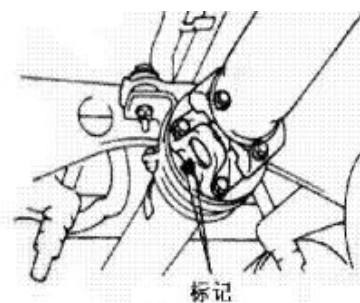


2. 安装中间支承轴承到中间轴

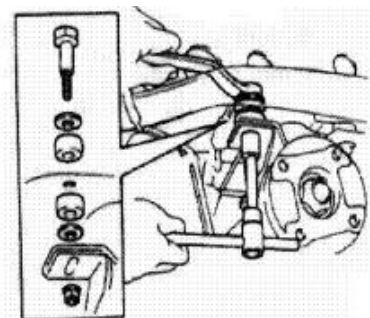
(a) 将前中间传动轴和后中间传动轴法兰上的标记对齐，安装 4 个螺栓、垫圈和螺母。

(b) 测螺栓和螺母扭矩

拧紧力矩：88N·mm



(c) 临时安装后中间支承轴承支架。

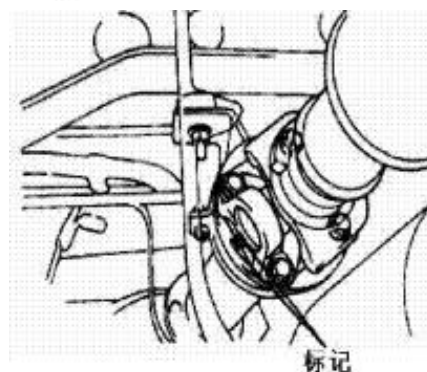


3、安装传动轴

(a) 将后中间传动轴和传动轴法兰上的标记对齐，安装 4 个螺栓、垫圈和螺母。

(b) 测螺栓和螺母扭矩

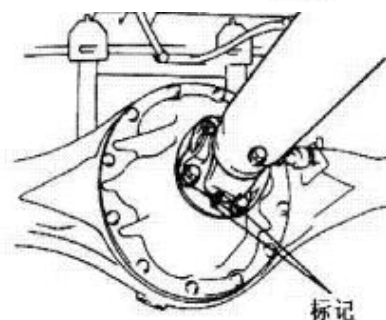
拧紧力矩：88N·mm



(c) 将后中间传动轴法兰和主减速器法兰上的标记对齐，安装 4 个螺栓、垫圈和螺母。

(d) 测螺栓和螺母扭矩。

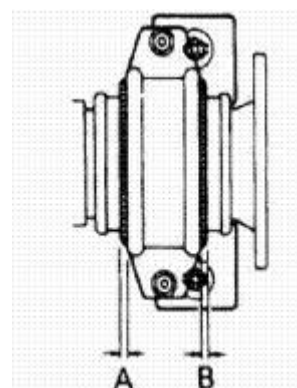
拧紧力矩：88N·mm



4、安装中间支承轴承

(a) 在车辆空载下，调整和扭转中间支承轴承支架使中间支承轴承上的缓冲(用)橡胶均等在支架下（A 和 B）。

(b) 完成安装后，检查支架轴线和中间传动轴轴线对齐。



维修说明书

传动轴和中间传动轴跳动	范围	0.8 mm(0.031 in .)
十字轴轴承轴向间隙	范围	0.0 5mm(0.0020 in.)
十字轴轴向间隙	最大值	0.0 5mm(0.0020 in.)
十字轴卡环厚度	颜色	
无色		1.9 85-2.015mm (0.0781-0 .0793in.)
棕色		2.0 15-2.045mm (0.0793-0 .0805in.)
绿色		2.0 45-2.075mm (0.0805-0 .0817in.)
无色		2.0 75-2.105mm (0.0817-0 .0829in.)

扭矩说明

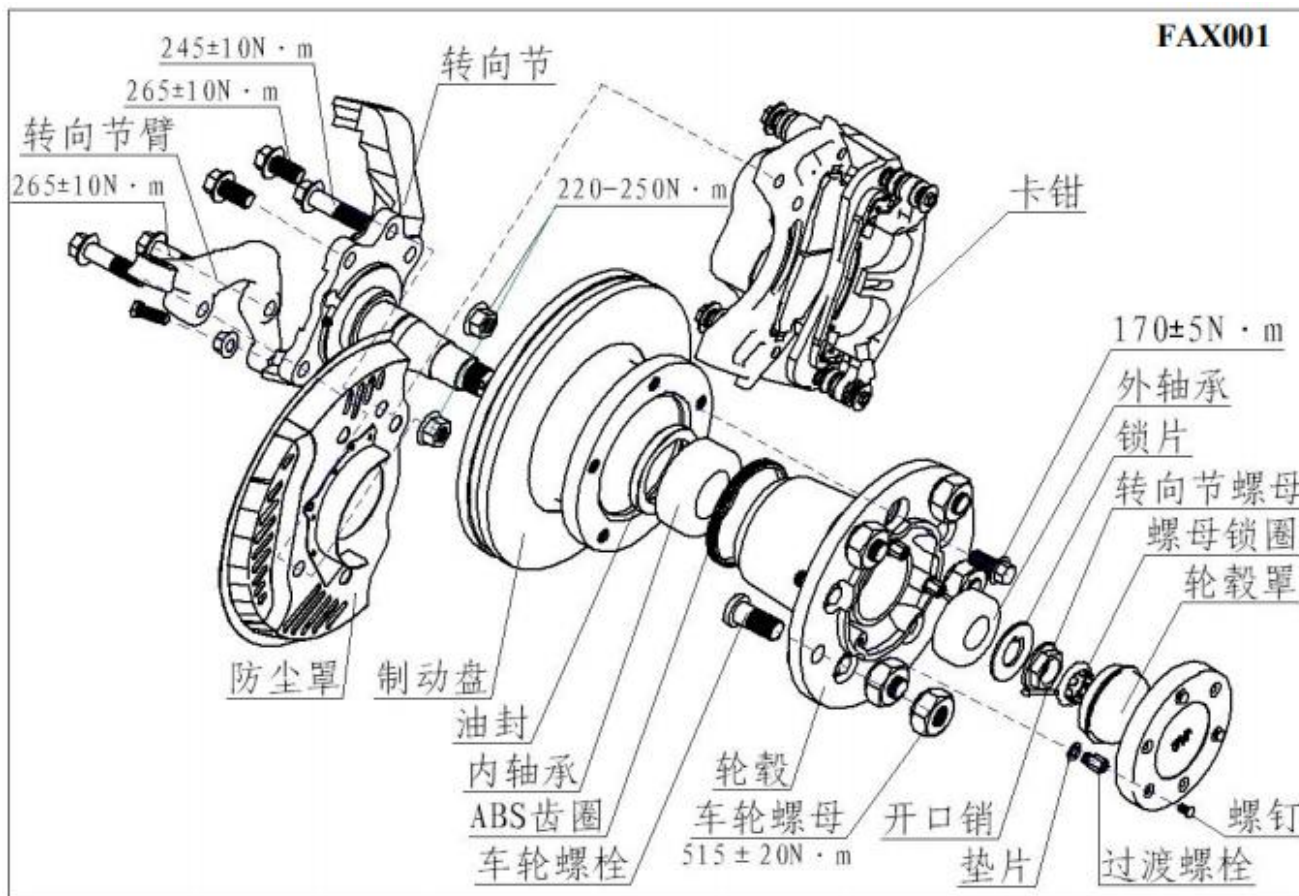
紧固部位	N • m	kgf • cm	ft • lbf
中间支承轴承法兰×中间轴	167	1700	123
中间传动轴×驻车制动鼓	88	900	65
前中间传动轴×后中间传动轴	88	900	65
中间传动轴×传动轴	88	900	65
传动轴×主减	88	900	65
中间支承轴承×体	25	250	18

第十一章 前桥总成

概述

前轴由转向节、前轮毂、制动盘、制动卡钳等部件组成。内、外轴承为向心锥滚子轴承，其外圈与轮毂之间用 24500N 压力装配。转向节和轮毂以内轴承、外轴承装配后用转向节螺母锁紧。

元件图



注意事项

解体和维修时请遵守下列注意事项：

- ① 制动卡钳上活塞缸结构件不建议拆卸。
- ② 尽量保持工作地点的干净卫生。
- ③ 解体和维修前，清洁零件外表面。
- ④ 进行解体和维修的地点必须清洁，工作时必须小心避免弄脏部件并防止异物进入。
- ⑤ 解体后的部件必须按照正确的顺序重新装回，一定要小心进行。若中途停止工作要用清洁的罩子罩住部件。
- ⑥ 必须使用纸类布，切勿使用织物类布，因为纤维屑会粘附在部件上。
- ⑦ 被解体的部件除橡胶件外应以煤油清洗然后用压缩空气吹干或用纸类布擦净。

检查、修理和更换的注意事项

- ① 修理或更换前，彻底检查零部件安装状态。
- ② 对于一次性的零部件，不能重复使用。
- ③ 检查修理完成后，对于紧固件，必须达到规定的拧紧力矩。

前轮毂和转向节

拆卸步骤

1. 按车轮拆装要求卸下车轮
2. 拆卸制动卡钳
 - (a) 拆除转向节上的制动管小支架
 - (b) 松开连接卡钳体的三个螺栓
 - (c) 卸下制动卡钳，设法临时固定在旁边

3. 拆卸前轮饰板

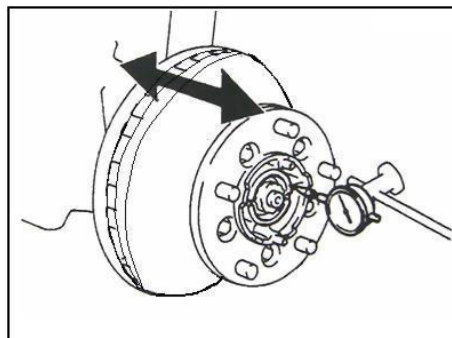
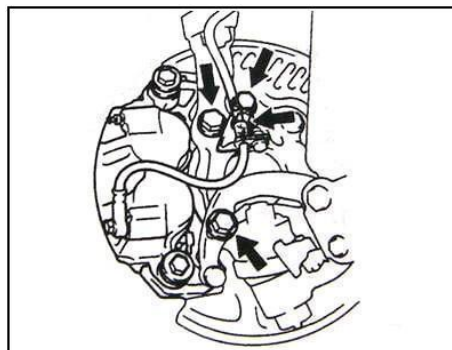
4. 测量前轮毂的轴向间隙。

用千分表进行前轮毂轴向间隙的测量

间隙值： $\leq 0.05\text{mm}$ 。

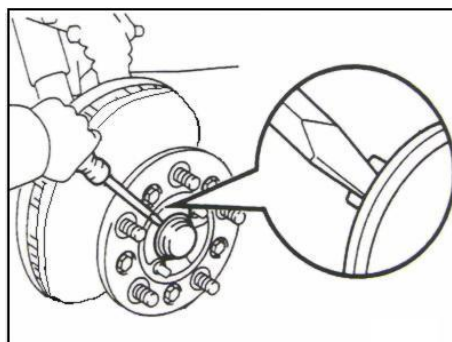


如果远高于此值，检查轴承预载或者对轮毂轴承进行更换。

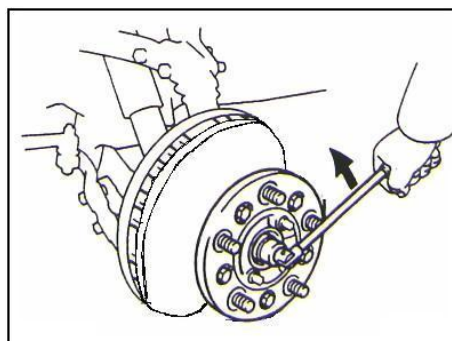


5. 拆卸前轮毂

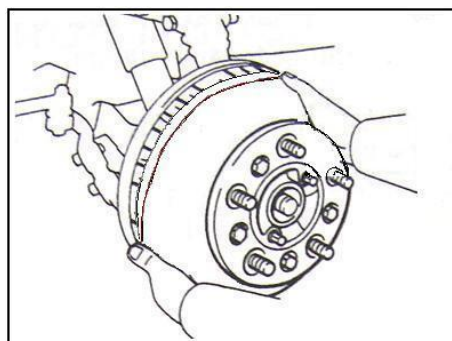
- (a) 从轮毂缺口处开始使用螺丝刀将轮毂罩撬下。



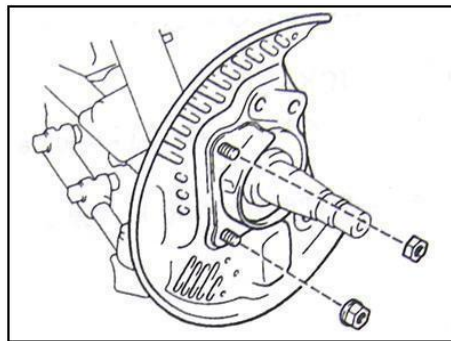
- (b) 依次拆下开口销、螺母锁圈、转向节螺母。



- (c) 拆下轮毂盘、锁片、外轴承、内轴承。



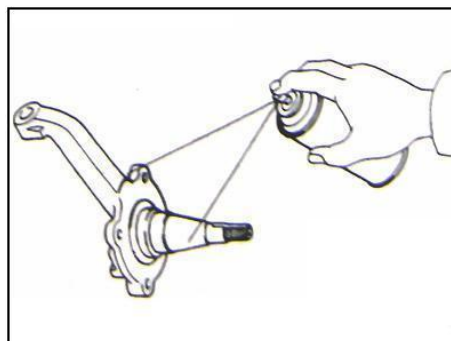
6. 拆卸转向节臂和防尘罩



简单维护

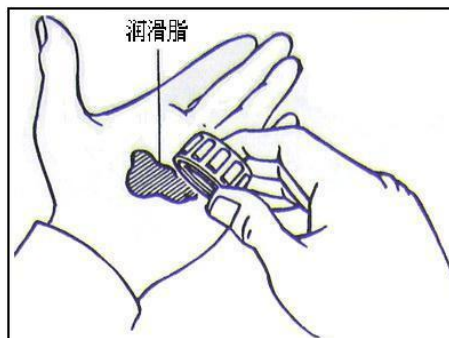
1. 检查转向节

采用燃料渗透试验法检查转向节是否存在裂纹，如果存在，需要更换转向节。

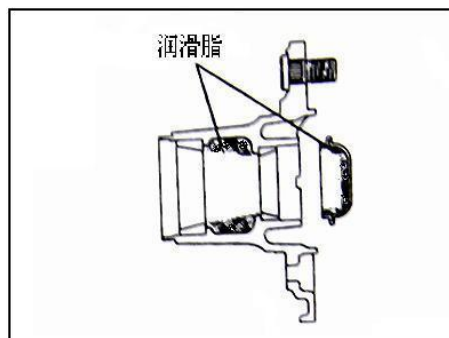


2. 内轴承的安装和维护

- (a) 取少许润滑脂在手掌上。
- (b) 在手掌上滚动轴承，使得润滑脂进入滚子内，直到另一边有润滑脂渗出为止。
- (c) 在轴承的周围也涂上润滑脂。
- (d) 将内轴承装入轮毂中，装上新的油封。

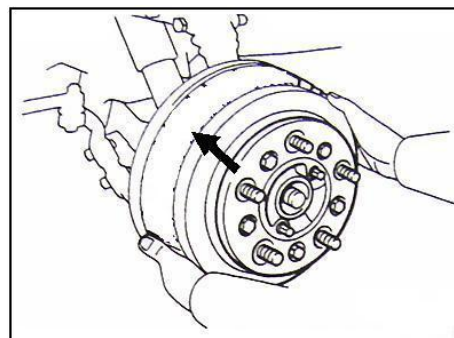


- (e) 在前轮毂和轮毂盖内涂上润滑脂。



安装

1. 双手托起轮毂盘，端平，缓缓推入到转向节上。
注意：不要损坏 ABS 传感器、油封等部件
2. 将外轴承和档圈置入。



3. 安装和调整转向节螺母。

(a) 使用 35mm 套筒，将转向节螺母旋入。

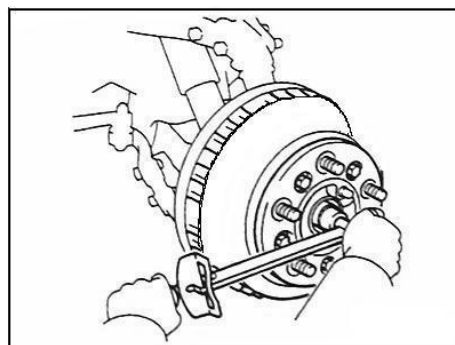
拧紧力矩：108±10N·m

(b) 旋转轮毂几圈，使轴承适应到位。

(c) 再次将转向节螺母拧紧。

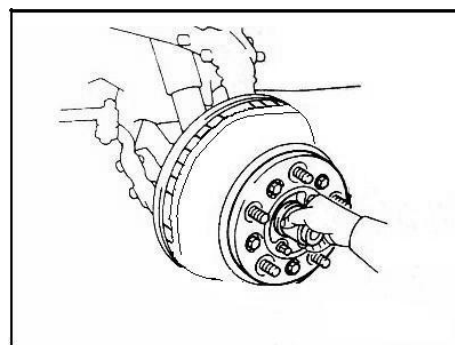
拧紧力矩：108±10N·m

(d) 将转向节螺母松开，直到可以用手拧动为止。

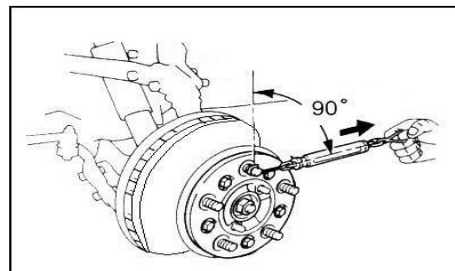


(e) 用手拧紧转向节螺母，同时用弹簧拉力计调整轮毂轴承的预紧力。

预紧力（旋转测定）：5~14N。



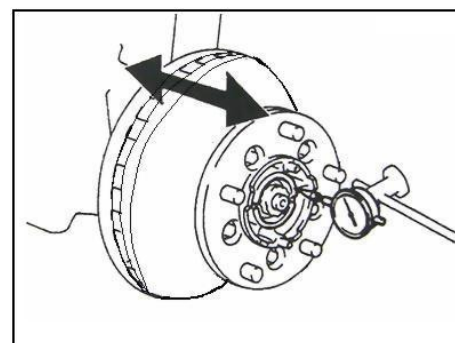
预紧力测定方法如右图所示。



4. 测量前轮毂的轴向间隙。

用千分尺进行前轮毂轴向间隙的测量

间隙值：≤0.05mm



5. 安装螺母锁圈和开口销。

注意：开口销不要重复使用。

6. 安装轮毂罩

7. 安装前轮饰板

8. 安装制动卡钳

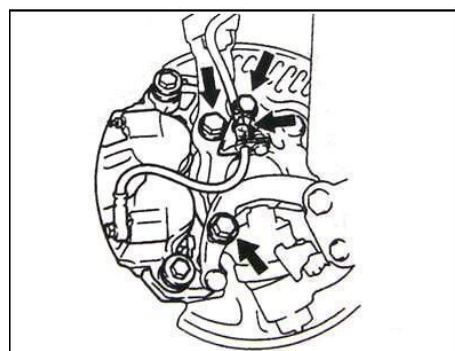
(a) 安装制动卡钳，并将其三个固定螺栓拧紧

拧紧力矩：

A:235±15N·m

(b) 将制动软管固定到转向节上(通过小支架)。

拧紧力矩：18±3N·m



9. 安装车轮。

注：前轮车轮安装前应该做动平衡。

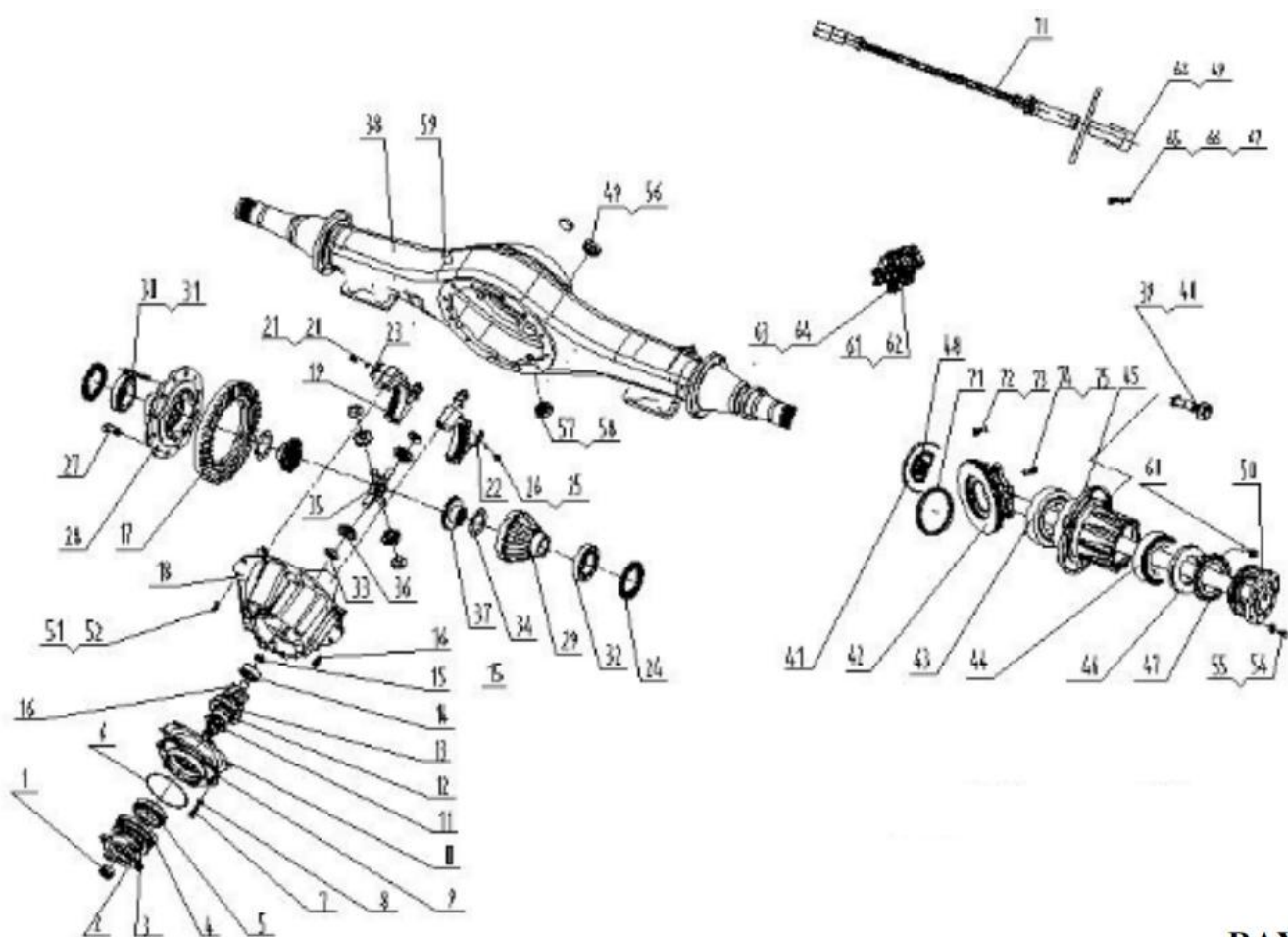
车轮螺栓拧紧力矩：515±30N·m

第十二章 后桥总成

概述

后桥总成主要实现车辆的承载、减速、差速等功能。后桥主要由后桥壳、轮毂及制动器、半轴、主减速器等几大部分组成。

轮毂及制动器、半轴元件图



DAVI

序号	名称	序号	名称	序号	名称
	后桥带制动器总成	26	弹簧垫圈	52	螺母
1	主齿凸缘螺母	27	从动齿轮螺栓	53	减壳螺栓/六角头细牙螺栓
2	主齿凸缘	28	差速齿壳（左）	54	半轴螺栓
3	主齿凸缘防尘罩	29	差速齿壳（右）	55	重型弹簧垫圈
4	主动齿轮油封	30	差速器壳螺栓	56	加油塞密封垫圈
5	圆锥滚子轴承	31	弹性垫圈	57	加油塞密封垫圈
6	O 型圈	32	差速器轴承	58	放油塞
7	轴承座螺栓	33	行星齿轮止推垫片	59	常开式通气塞
8	重型弹簧垫圈	34	半轴齿轮止推垫片	60	螺钉组合件
9	主动齿轮轴承座	35	行星齿轮轴	61	后制动钳总成（左）
10	轴承座调整垫片	36	行星齿轮	62	后制动钳总成（右）
11	主齿轴承调整垫片	37	半轴齿轮	63	六角头螺栓
12	隔套	38	后桥壳总成	64	重型弹簧垫圈
13	圆锥滚子轴承	39	轮胎螺栓	65	六角头螺栓
14	主动齿轮导向轴承	40	轮胎外螺母	66	弹簧垫圈
15	卡簧	41	后轮毂内油封	67	六角头螺母
16	主动齿轮	42	制动盘	68	ABS 支架
17	从动齿轮	43	轮毂外轴承	69	传感器夹紧装置
18	主减速器壳	44	轮毂内轴承	70	ABS 传感器
19	轴承盖	45	后轮毂	71	齿圈
20	轴承盖螺栓	46	后轮毂轴承锁紧螺母	72	十字槽沉头螺钉
21	重型弹簧垫圈	47	锁止垫圈	73	弹簧垫圈
22	调整螺母锁片	48	半轴	74	制动盘连接螺栓
23	调整螺母锁片	49	加油塞	75	弹性垫圈
24	差速器轴承调整螺母	50	半轴油封		
25	六角头螺栓	51	减壳螺栓/双头螺栓		

使用及保养

(1) 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，以至齿轮“剃光头”。

(2) 后桥主减速器圆锥齿轮在出厂前均已经过选配调整，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。

(3) 应经常清除后桥壳上通气塞上的泥土灰层。一级保养时拆下清洗，保证通气道通畅，气道堵塞会使后桥壳内压力增加，引起主动齿轮油封和结合处漏油，同时应检查壳内的润滑油面。

① 新车第一次二级保养时应更换润滑油。新车行使 40000Km 或 24 个月以后，应更换后桥的润滑油。先放尽后桥壳内的齿轮油，加入煤油，清洗后放尽，再加入新的润滑油牌号为 GL-5 85W/90 不允许用一般的齿轮油代替。汽车行使到 80000Km 或 48 个月更换润滑油后，每行使 50000Km 更换一次。以后每四次二级保养时应检查润滑油的质量，如有变色、变稀等变质情况，应更换新油。

② 检查制动摩擦片和制动盘的磨损状况。新车行使 40000Km 或 24 个月以后检查制动摩擦片和制动盘的磨损状况，测量制动摩擦片磨损最严重部位的厚度，标准值为 4.6mm，极限值为 1.0mm。当制动摩擦片的厚度小于极限值时，应更换制动摩擦片。

(4) 三级保养时可拆卸后桥，清洗内腔和主减速器总成，按规定力矩拧紧各部件螺栓和螺母。

注意事项：

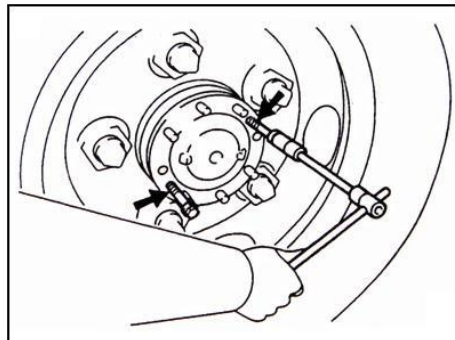
(1) 汽车装载不能超过最大装载重量。

(2) 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。

半轴的拆装维护

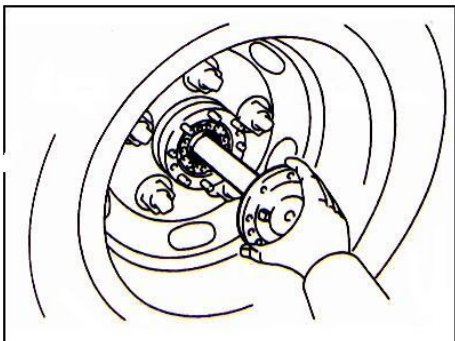
1. 拆卸半轴上的螺母等附件

- 拆除后轮饰板。
- 拆除 6 个螺母。
- 拆除 2 个过渡螺栓。
- 半轴法兰上有 2 个螺纹孔，是用来拆卸半轴的，在这 2 个螺纹孔上装上 2 个长螺栓，两头均匀旋进，可将半轴朝外面顶出来。
- 拆卸这两个长螺栓。
- 轻轻敲击半轴，并将 6 个锥形弹垫取下。



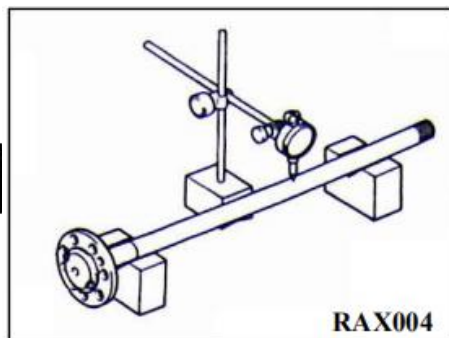
2. 拆卸半轴

- 轻轻旋动半轴，缓缓往外抽出来。
- 去除半轴衬垫。



3. 检查半轴的跳动

用千分表进行半轴跳动量的检查
间隙值： $\leq 0.8\text{mm}$ 。

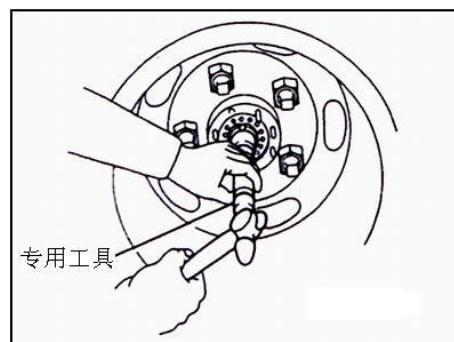


4. 更换油封

- 使用专用工具将油封拆下。

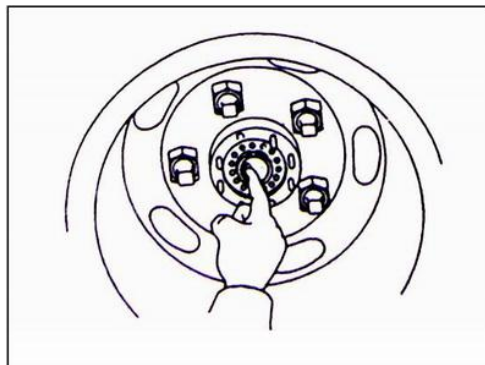


- 在一个新油封上打上 2#抗极压复合锂基润滑脂，然后使用专用工具将油封安装上去。

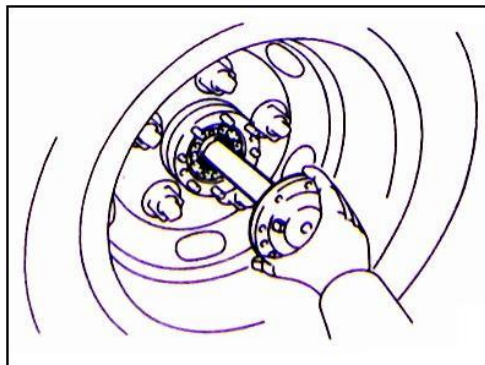


5. 安装半轴

(a) 在油封四周涂满 2#抗极压复合锂基润滑脂。



(b) 安装一个新的衬垫(半轴)，并将半轴安装到桥上。
注意：安装时不要让半轴上的花键破坏了油封。

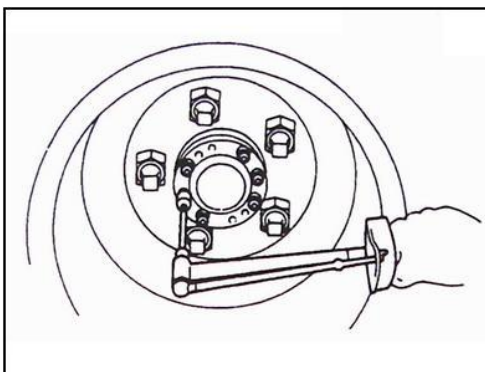


(c) 将 6 个弹垫和螺母装到轮毂上去。

拧紧力矩：61N·m



(d) 安装 2 个过渡螺栓，并将后轮饰板安装上去。



后轮毂的拆卸

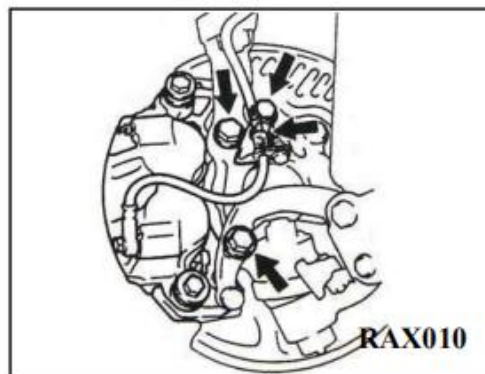
1. 将后桥部位车架顶起来并落到支撑架上。

2. 拆除后轮以及半轴。

3. 拆卸制动卡钳

(a) 松开连接卡钳体的两个螺栓

(b) 卸下制动卡钳，设法临时固定在旁边



4. 拆卸后轮饰板

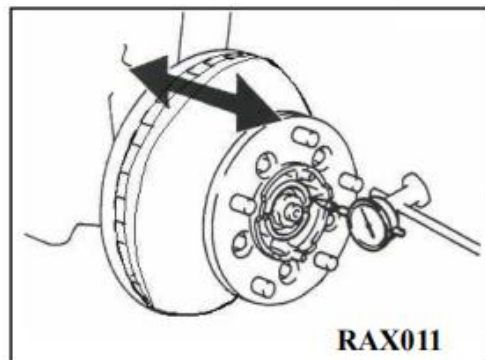


5. 检查后轮的轴向间隙

用千分表进行前轮毂轴向间隙的测量

间隙值：≤0.05mm。

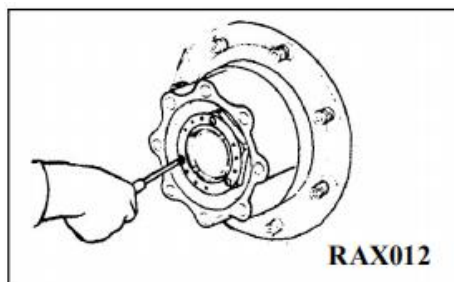
如果远高于此值，检查轴承预载或者对轮毂轴承



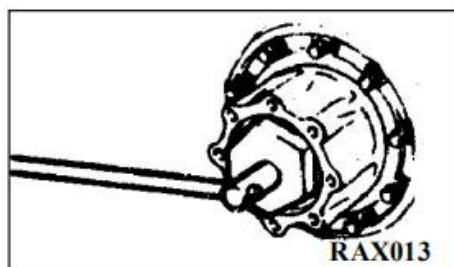
进行更换。

6. 拆除锁紧螺母

- (a) 拆卸锁紧垫片上的 2 个螺钉。
- (b) 拆卸锁紧垫片。



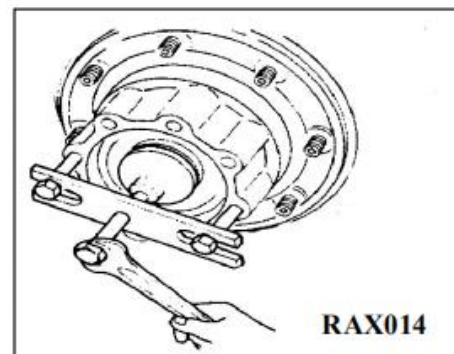
- (c) 使用工具将锁紧螺母拆下。



7. 拆除后轮毂带制动鼓总成

注意：利用后轮毂拉力器，拆下轮毂。

8. 拆除内油封和内、外轴承



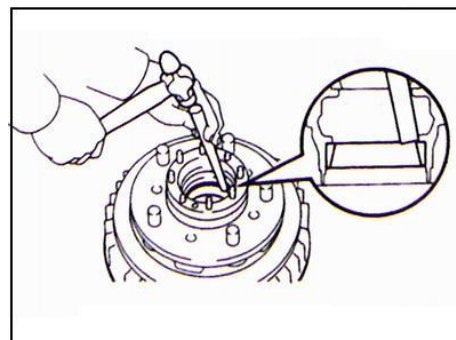
轮毂轴承的拆装与维护

1. 对轴承进行检查

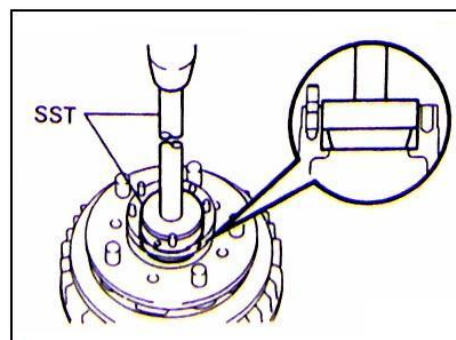
将轴承及外圈清洗干净，并对其磨损和破坏进行检查。

2. 轴承外圈的更换

- (a) 使用铜棒和锤子沿轴承外圈四周敲击，将其拆除。



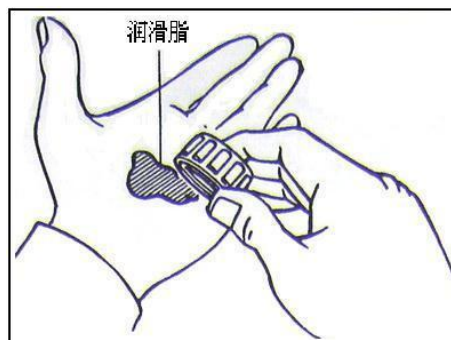
- (b) 使用专用工具小心的把新外圈压进轮毂。



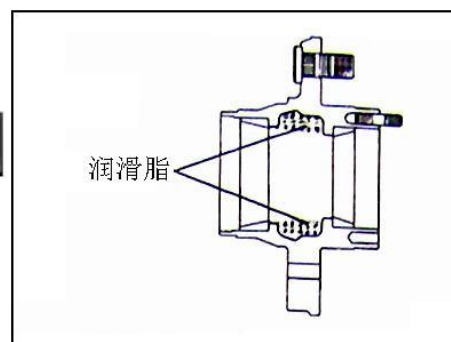
轮毂带制动鼓总成的安装

1. 内轴承的安装和维护。

- 取少许润滑脂在手掌上。
- 在手掌上滚动轴承，使得润滑脂进入滚子内，直到另一边有润滑脂渗出为止。
- 在轴承的周围也涂上润滑脂。
- 将内轴承装入轮毂中，装上新的油封。



- 在轮毂内涂满润滑脂



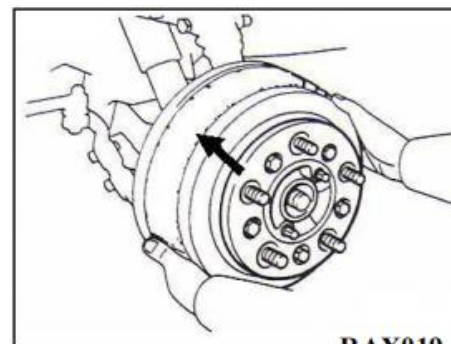
2. 安装轮毂带制动盘总成

- 将轮毂带制动鼓总成装到桥体上。
- 安装外轴承。

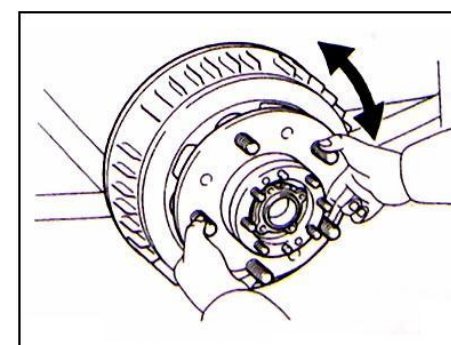
1. 调整轮毂轴承预载

- 安装锁紧螺母。
- 用专用工具将螺母锁紧。

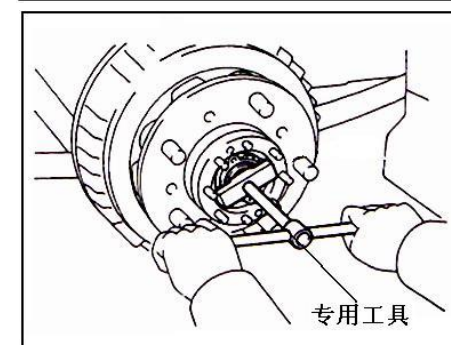
拧紧力矩：56N.m



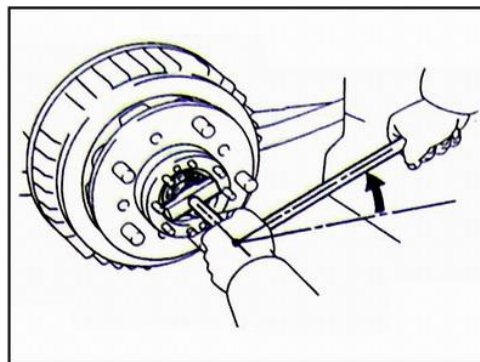
- 旋转轮毂几周，使轴承适应到位。



- 使用工具重新将螺母锁紧。



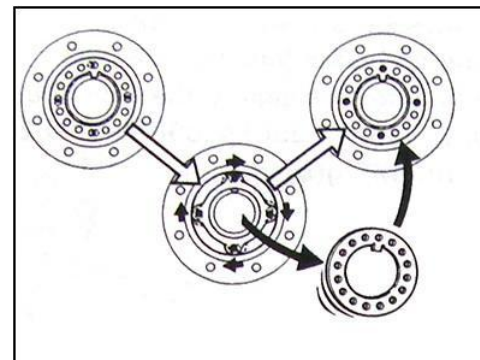
(e) 使用专用工具将螺母反向松开 30°



(f) 临时将锁片装上。

如果螺钉孔与锁紧螺母上的孔没对齐，将锁紧螺母尽可能小角度的调整到对齐的位置。

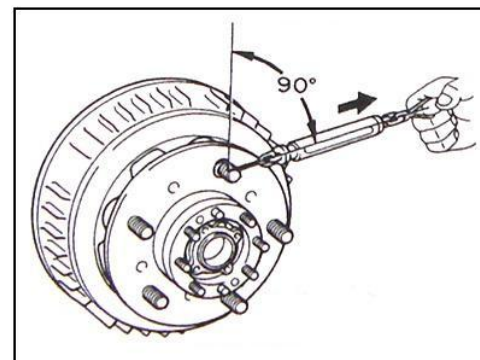
(g) 将锁片取下。



(h) 使用弹簧拉力计，测量切向力大小。

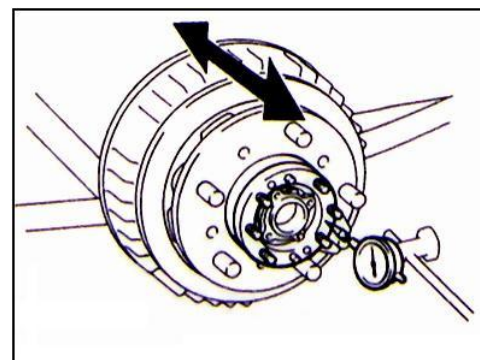
参考值：10-29N。

如果切向力不在这个范围，需要按上述方法对锁紧螺母重新进行调整。



(i) 检查轮毂的轴向间隙。

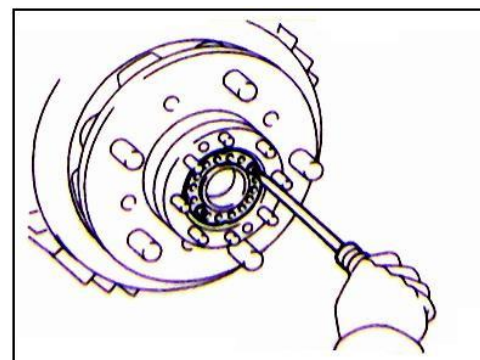
间隙值： $\leq 0.05\text{mm}$



3. 安装锁紧垫片和螺钉

用两个螺钉将锁片固定在锁紧螺母上

拧紧力矩： $5.4\text{N} \cdot \text{m}$

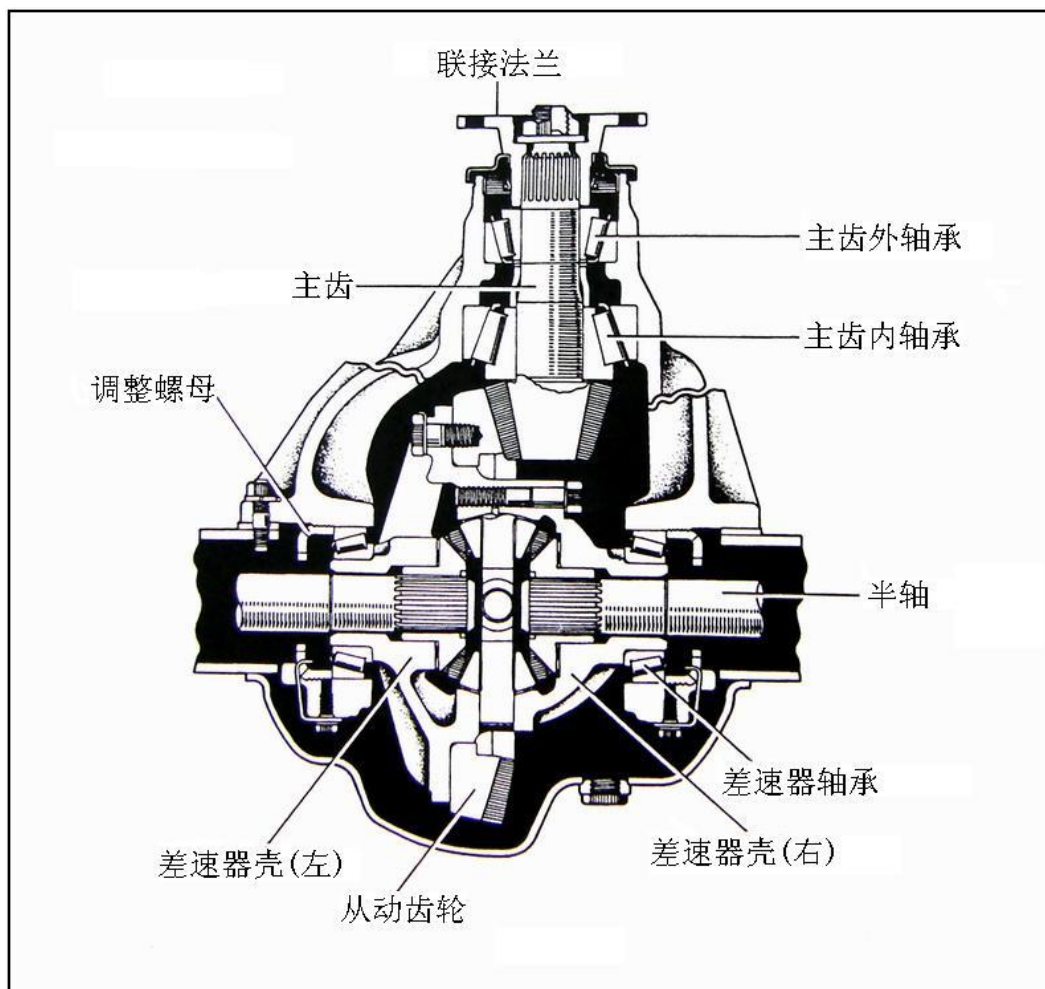


4. 安装半轴。

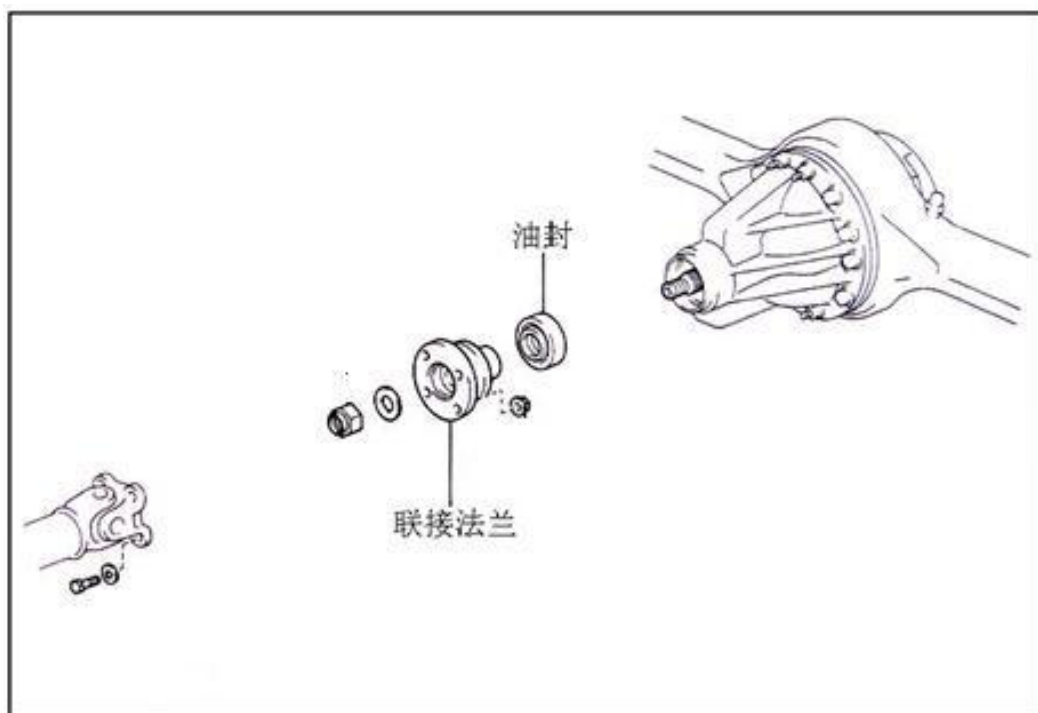
5. 安装车轮，然后把车放下来。

主减及差速器的拆装和维护

元件图：



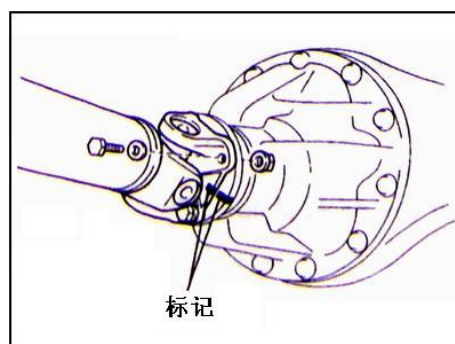
在整车上的维护如下图所示：



更换主齿油封

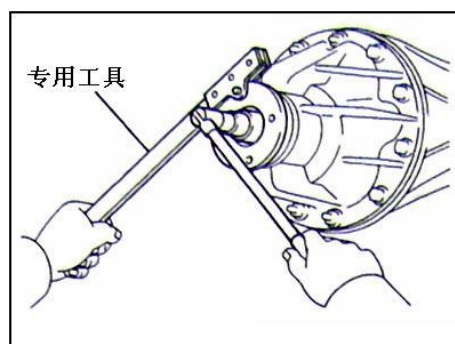
1. 拆开传动轴联接部分。

- (a) 在传动轴与主减法兰上做好位置标记。
- (b) 松开 4 个传动轴螺栓并将传动轴移开。

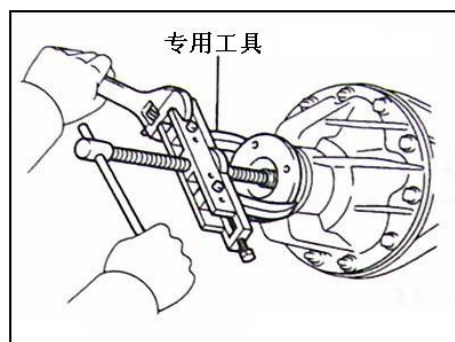


2. 拆卸联接法兰。

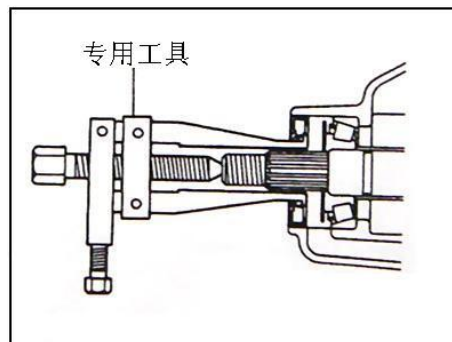
- (a) 使用专用工具把住凸缘(联接法兰)，松开螺母，将垫片取下。



- (b) 使用专用工具将法兰拆下来。



3. 拆卸油封。

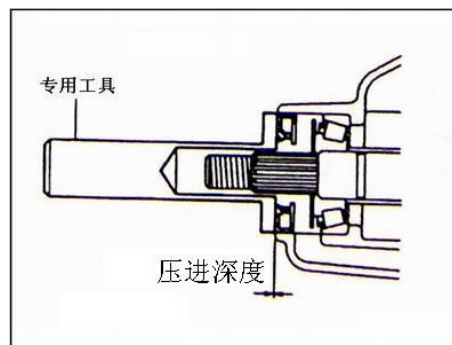


4. 安装一个新油封。

(a) 使用专用工具，将新油封安装到主减上面。

安装深度：1.0mm。

(b) 在油封的唇部涂上 3#通用锂基润滑脂。



5. 安装凸缘(联接法兰)

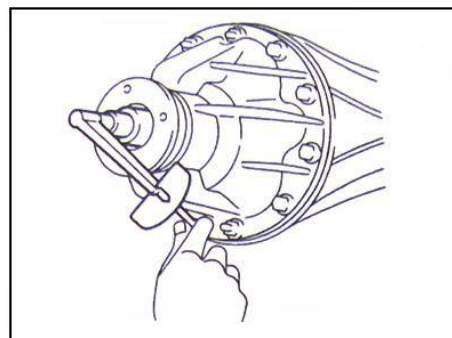
(a) 将凸缘放到主齿柱上。

(b) 将垫片放置到凸缘上。

(c) 取一个新的凸缘螺母，螺纹上在涂上少许齿轮油。

(d) 使用工具将凸缘把住，拧紧凸缘螺母。

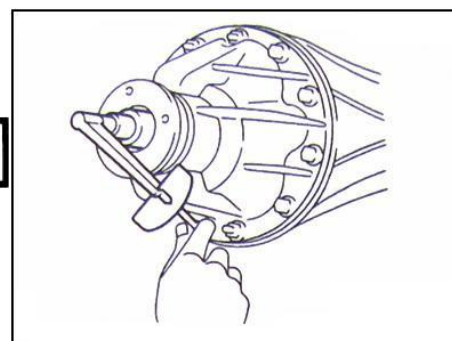
拧紧力矩：5.4 N·m



6. 测量主齿的驱动力（空载）。

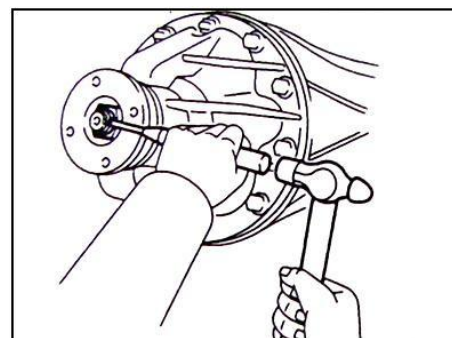
使用一个扭力扳手，测量主齿空载驱动所需的力矩。

驱动力矩：0.8~1.3N.m



如果驱动力不在此范围内，需要调整主齿的预载。

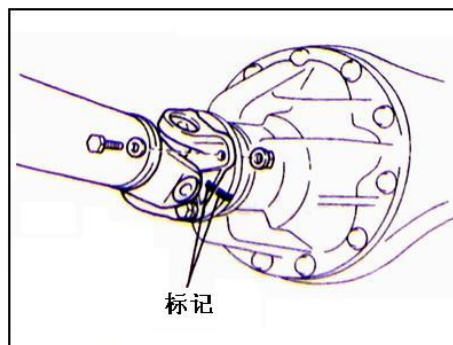
7. 锁紧凸缘螺母。



8. 连接传动轴。

- 对齐先前做好的标记，将传动轴与主减联接起来。
- 将联接传动轴与凸缘的螺栓拧紧。

拧紧力矩：88 N·m

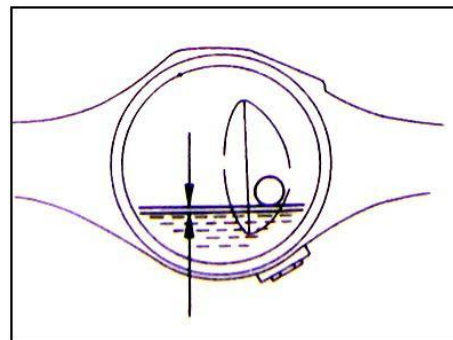


9. 检查后桥润滑油添加情况。

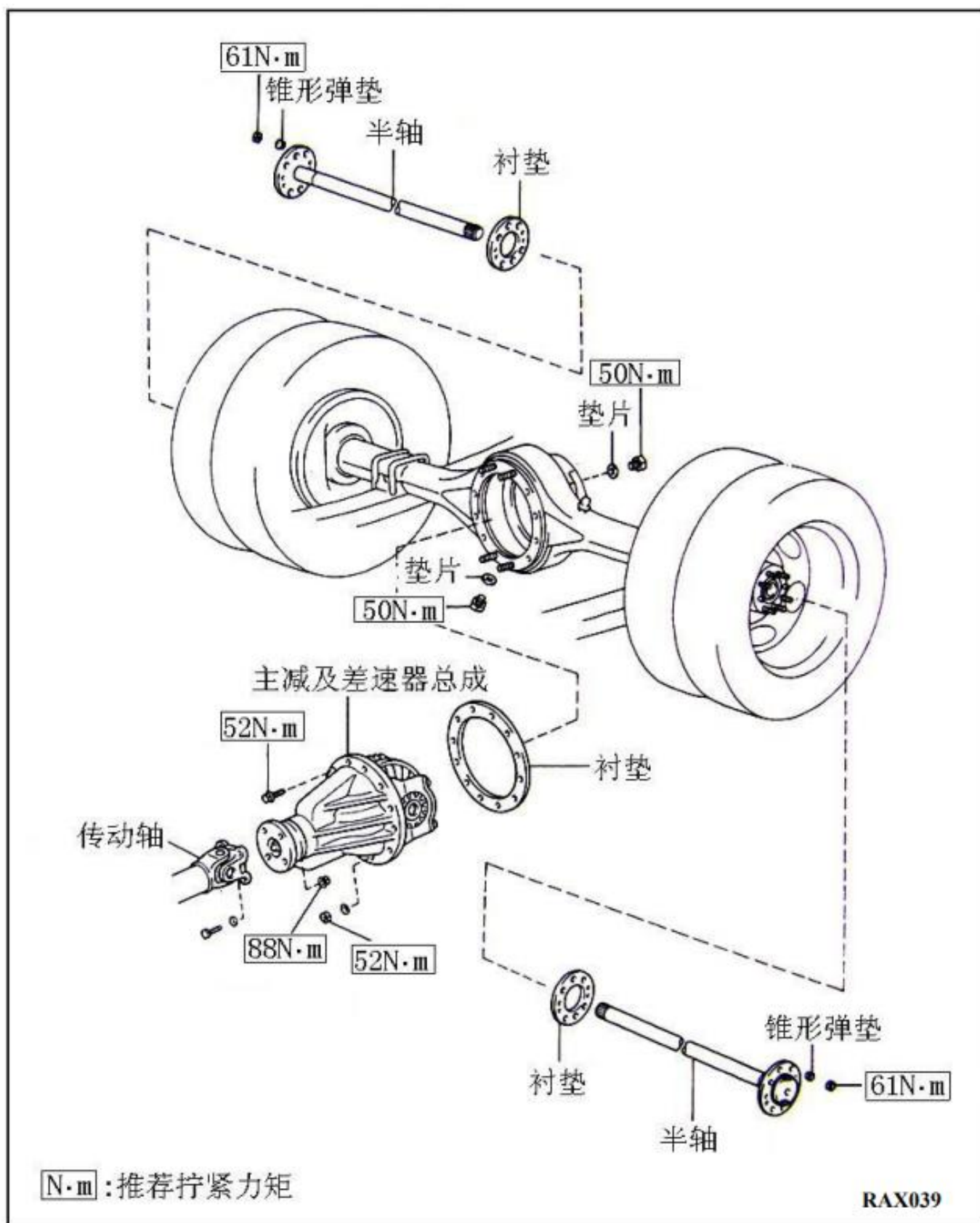
按需要添加或更换重负荷车辆齿轮油。

齿轮油牌号：GL-5。

参考加油量：3.5L。

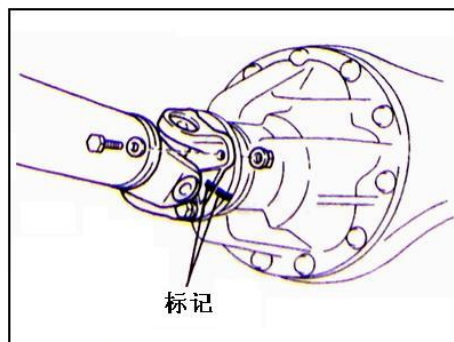


主减速器总成的拆装

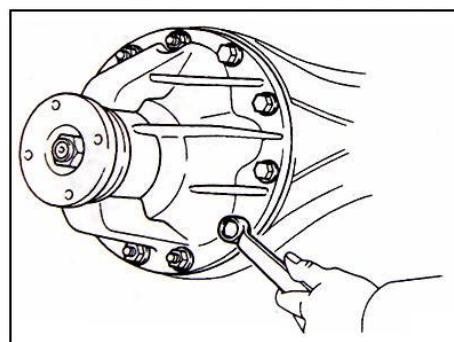


主减速器总成的拆卸

1. 松开放油螺塞，将齿轮油排出。
2. 拆除半轴。
3. 拆除主减与传动轴的联接螺栓并移开传动轴。

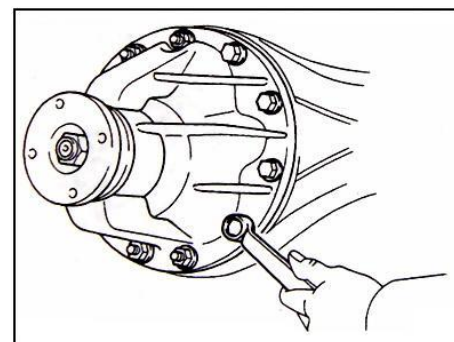


4. 拆卸主减速器总成。
 - (a) 拆下 4 个螺母和 8 个螺栓，取出主减速器总成。
 - (b) 拿掉密封垫圈。

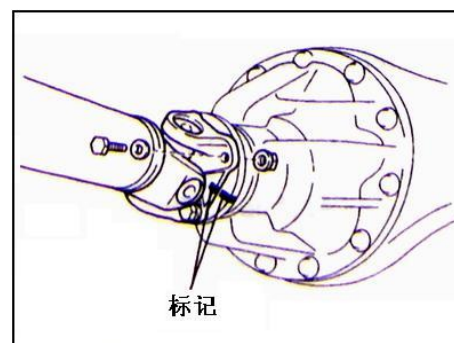


主减速器总成的安装

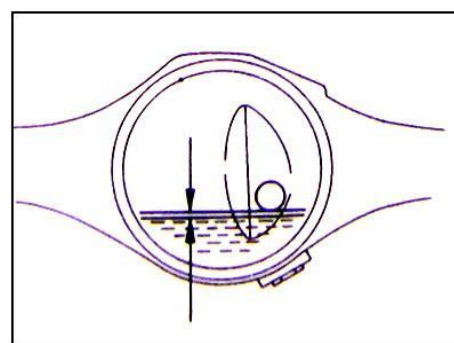
1. 安装新的密封垫圈。
 2. 将主减速器总成装到桥壳上。
- 拧紧力矩：52 N · m



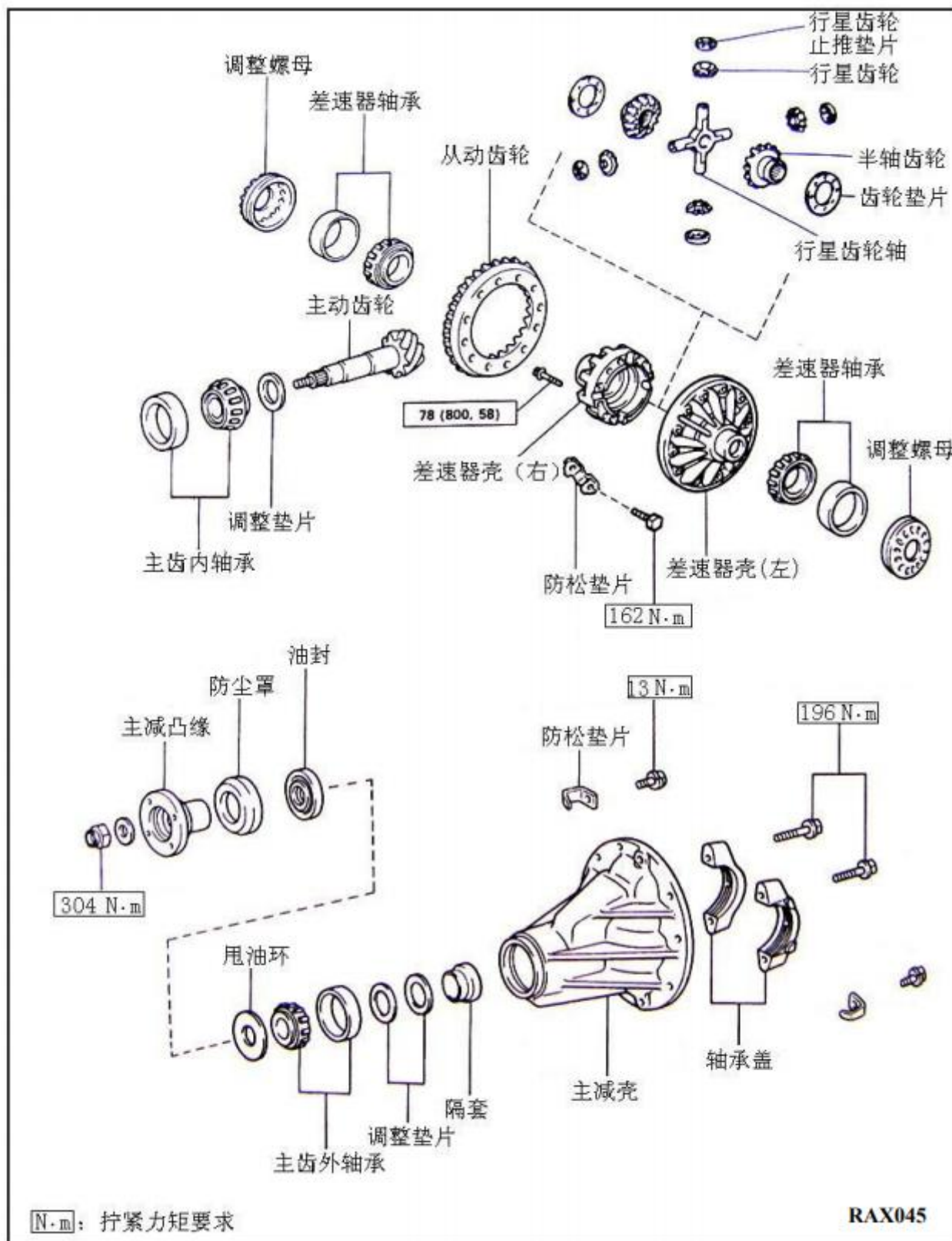
3. 将传动轴联接到主减的凸缘上。
4. 安装半轴。



5. 添加重负荷车辆齿轮油。
- 齿轮油规格：GL-5。
参考加油量：3.5L。



主减速器总成元件图

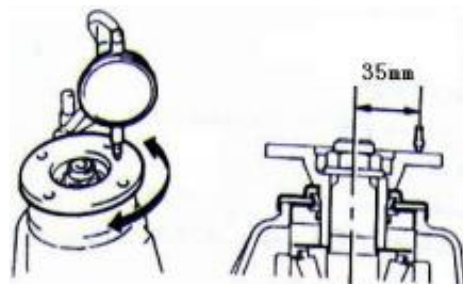


主减速器的检修

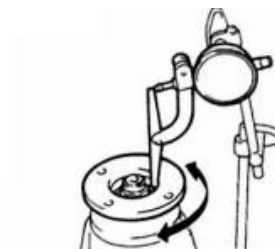
1. 检查凸缘的跳动

使用千分表，对凸缘表面进行跳动量的检查。

垂直跳动量： $\leq 0.10\text{mm}$ 。



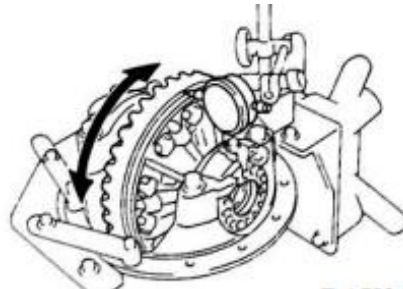
横向跳动量： $\leq 0.10\text{mm}$ 。



2. 检查从动齿轮的跳动

如果跳动比跳动要求值高很多，更换从动齿轮。

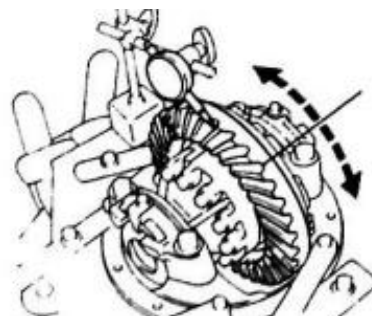
跳动量： $\leq 0.10\text{mm}$ 。



3. 检查从动齿轮的齿间隙

如果齿间隙不在规值范围内，调整轴承预载。

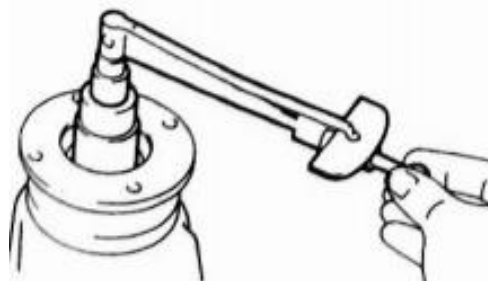
齿间隙：0.15-0.20mm。



4. 检查主齿的驱动力矩

使用扭力扳手，测定主齿的驱动力矩值（用于调整主被齿的齿间隙）。

驱动力矩：0.8-1.3N.m



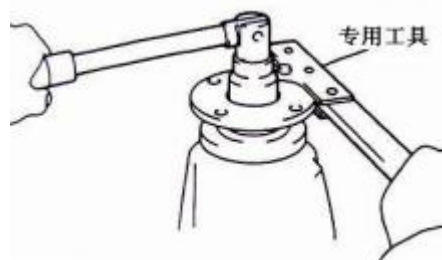
5. 检查主被齿之间的接触主减速器的拆卸

5.1 拆卸主齿凸缘

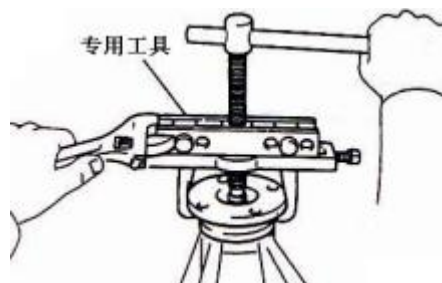
(a) 使用錾子和锤子，将螺母铆口撬开。



(b) 使用专用工具将凸缘把住，松开螺母。



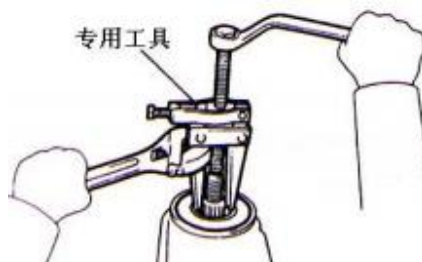
(c) 使用专用工具，将凸缘拆开。



5.2 拆卸外油封和甩油环

(a) 使用专用工具，拆卸油封。

(b) 拆除甩油环。



5.3 拆卸外轴承和轴承定位块

(a) 使用专用工具，将外轴承从主齿上拆卸下来。

(b) 拆卸调整垫片和轴承定位块。



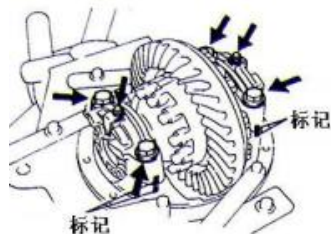
5.4 拆除主减速器壳

(a) 在轴承罩与差速器壳之间做好标记。

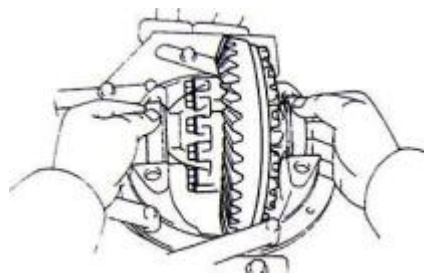
(b) 拆除 2 个防松垫片。

(c) 拆除 4 个螺栓和 2 个轴承罩。

(d) 拆除两个调整螺母。



(e) 将带轴承的差速器组从主减壳上拆卸下来。



注意：需要再次使用的零部件一定要做好标记。

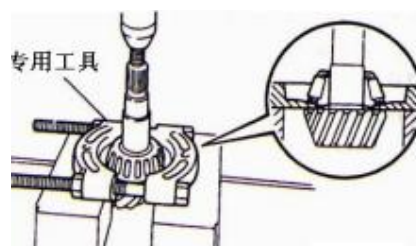
5.5 拆卸主动齿轮

拆卸带轴承的主动齿轮。



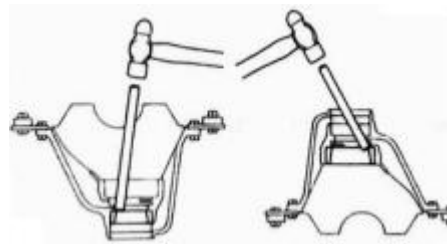
5.6 拆除主齿的轴承

使用专用工具和压力设备，拆除主齿上的轴承。注意：如果主齿或被齿有损坏，应该整体更换。



5.7 拆除内外轴承的轴承外圈

使用锤子和铜棒，沿四周将轴承外圈敲出。

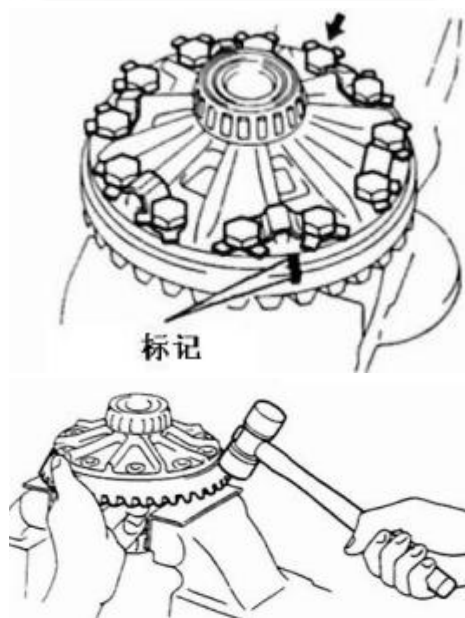


5.8 拆卸从动齿轮（被齿）

(a) 在从动齿轮与差速器壳之间做好标记。

(b) 用扳手拆开防松垫片。

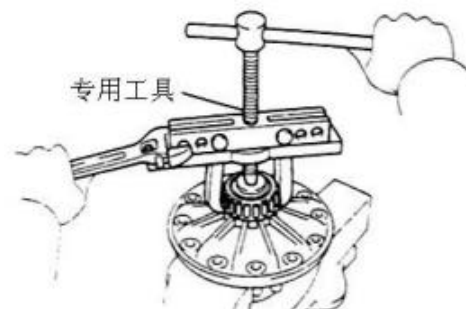
(c) 松开 12 个螺栓和 6 个防松垫片。



(d) 使用一个塑料面的锤子敲击从动齿轮，使其与差速器壳分开。

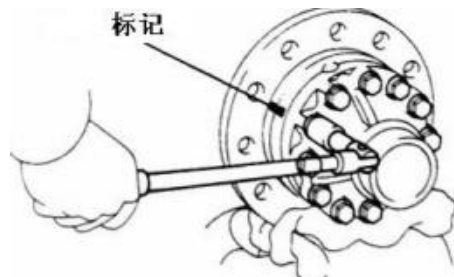
5.9 拆卸差速器轴承

使用专用工具，将差速器轴承从差速器壳上拆下来。

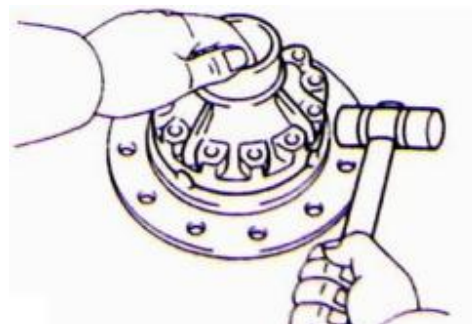


5.10 拆卸差速器壳

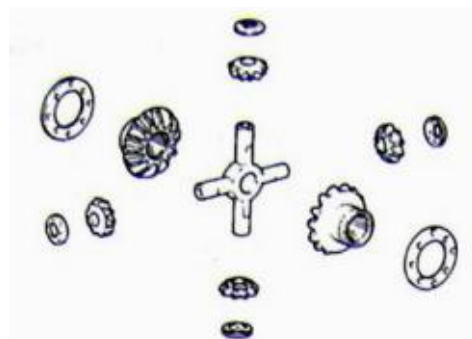
- (a) 在左右差速器壳上作好标记。
- (b) 用纱头将从动齿轮保护起来，固定在卡钳上面，然后松掉上面的 12 个螺栓。



- (c) 使用带塑料面的锤子敲击，使左、右差速器壳分开。



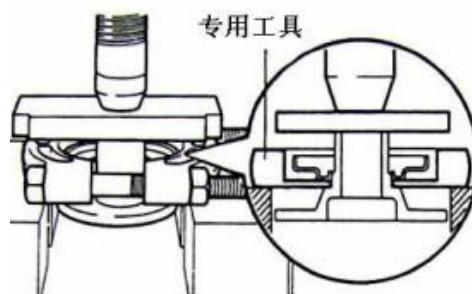
- (d) 拆解下列部件
- 行星齿轮轴
- 行星齿轮
- 行星齿轮止推垫片
- 轴承
- 轴承止推垫片



更换凸缘防尘罩

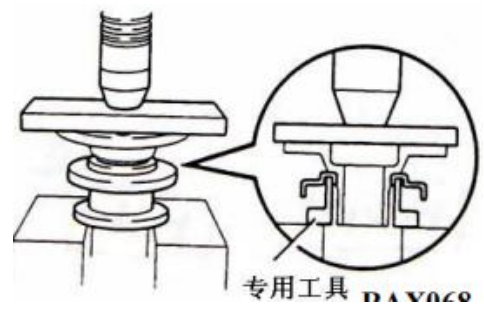
1. 防尘罩的拆除

使用专用工具和压力设备，拆除防尘罩。



2. 安装新的防尘罩

使用专用工具和压力设备，安装一个新的防尘罩

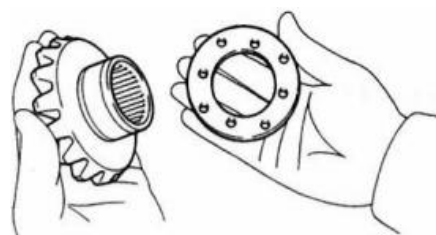


主减速器总成的安装

1. 调整半轴齿轮的齿间隙

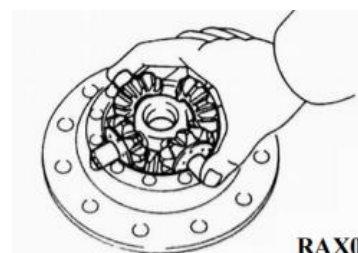
(a) 安装半轴齿轮的止推垫片注意：要选择合适的止推垫片以满足技术要求。

(b) 安装左边的半轴齿轮。



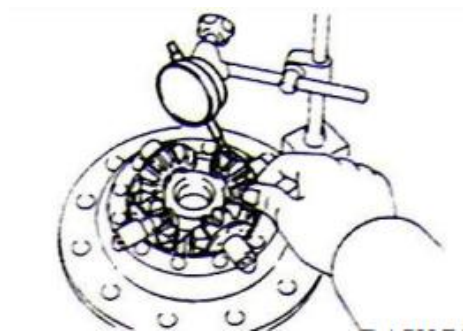
(c) 将 4 个行星齿轮和止推垫片安装到十字齿轮轴上。

(d) 将装好的行星齿轮组安装到左差速器壳上。



(e) 卡住半轴齿轮，测量半轴齿轮的齿间隙。
间隙值：0.02-0.20mm 注意：测量左、右差速器壳内的齿间隙如果齿间隙不在设定的范围，安装不同厚度的止推垫片，左右差速器壳应该使用同种厚度的垫片。

止推垫片厚度	止推垫片厚度
1.60mm	1.90mm
1.75mm	2.05mm



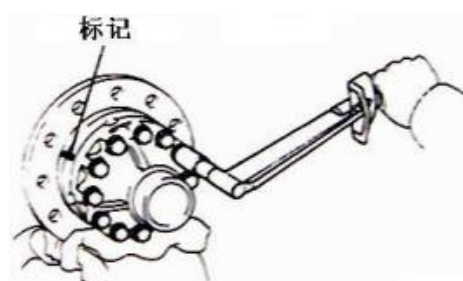
(f) 安装右差速器壳上的半轴齿轮和止推垫片。

(g) 在各个部件上涂抹齿轮油。

(h) 对齐左右差速器壳的标记。

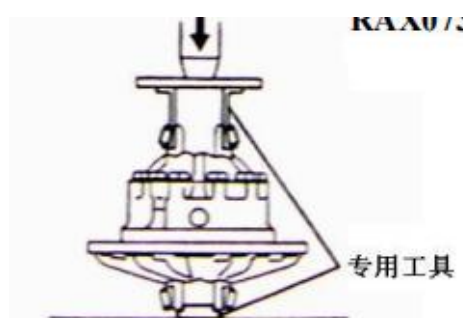
(i) 将 12 个螺栓装上并打紧。

拧紧力矩：78 N.m



2. 安装差速器轴承

使用专用工具和压力设备将轴承安装到差速器壳内。



3. 安装从动齿轮

- (a) 清洗差速器壳和从动齿轮的表面。
- (b) 从动齿轮在沸水中煮浴。
- (c) 在从动齿轮潮气完全蒸发后，尽快将从动齿轮安装到差速器壳上去。

注意：要对准从动齿轮与差速器壳之间的标记

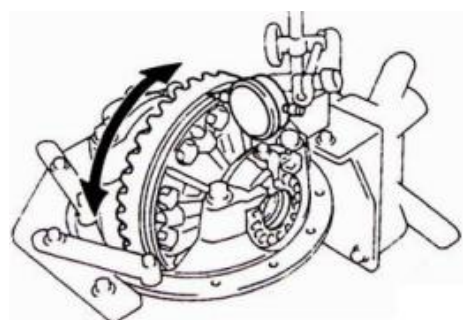
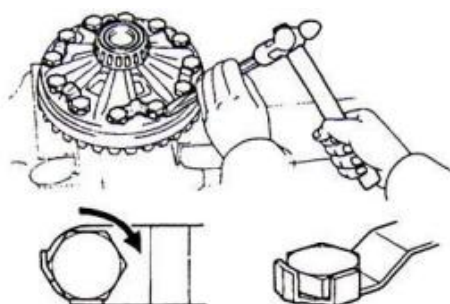
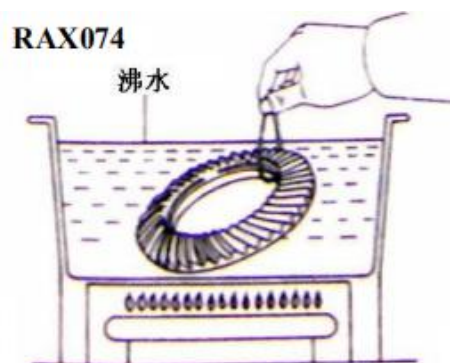
- (d) 安装 6 个新的防松垫片，将 12 个螺栓临时先装上去，使从动齿轮与差速器壳的位置保持对齐状态。

注意：从动齿轮没有完全冷却前不要将螺栓打紧。

- (e) 从动齿轮完全冷却后，将螺栓打紧。

拧紧力矩：162 N.m

- (f) 用锤子和冲头，把防松垫片的爪形边缘冲铆到与螺栓头贴合的位置。

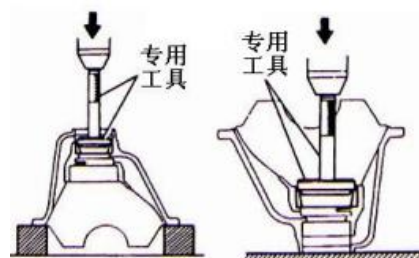


4. 检查从动齿轮的跳动量

- (a) 将差速器壳安装到主减速器壳上，把调整螺母拧紧使轴承不能窜动。
- (b) 使用千分表测量从动齿轮的跳动。

5. 安装主齿轴承的外圈

使用专用工具和压力设备，将轴承外圈压进去。

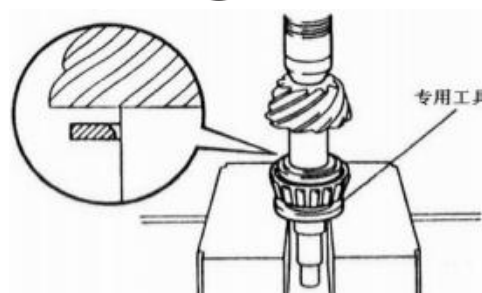


6. 安装主动齿轮内轴承

(a) 安装内轴承调整垫片。

注意：首先装一片与拆卸时等厚的垫片，待检查齿轮啮合情况之后再决定是否更换一个不同厚度的垫片。

(b) 使用专用工具和压力设备将轴承压到主动齿轮上。



7. 调整主动齿轮的预紧力（若更换了主齿轴承）

(a) 依次安装下列零件：

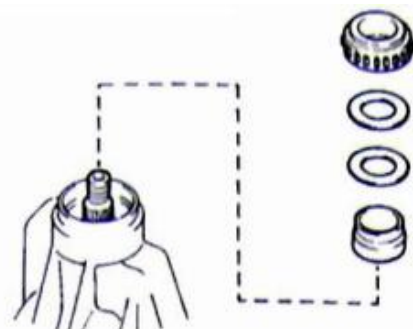
主动齿轮

防尘罩

A 垫（3.00mm）B 垫（1.89mm）

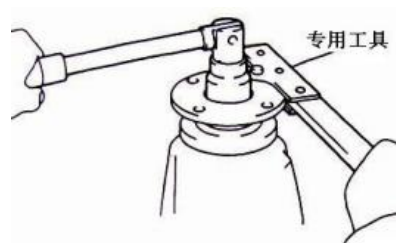
外轴承

注意：油封和甩油环待调好预紧力后再装。



(b) 使用专用工具把住凸缘，拧紧螺母。

拧紧力矩：304N·m



(c) 使用千分表，测量并记录下主动齿轮的间隙值。

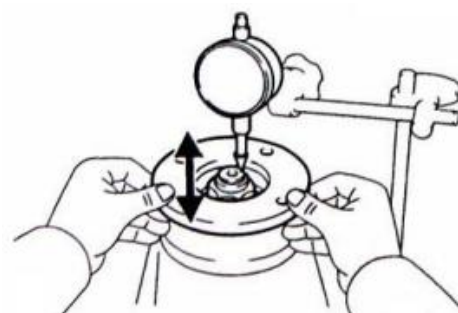
(d) 计算”T”值：

$T = 4.89\text{mm} - \text{跳动量值}$

根据 T 值选择 A 垫和 B 垫的厚度，选取原则是使 A 垫和 B 垫厚度之和尽量接近 T 值。

调整垫片厚度值如下表：

A 垫厚度/mm 0.1mm 调整区间		B 垫厚度/mm 0.01mm 调整区间	
1.90	2.00	1.80	1.81
2.10	2.20	1.82	1.83
2.30	2.40	1.84	1.85
2.50	2.60	1.86	1.87
2.70	2.80	1.88	1.89
2.90	3.00		



(e) 安装所选择的 2 调整垫片。

(f) 使用扭力扳手，测量主动齿轮的预紧力。使用新轴承时驱动力矩：1.9-2.5N·m

注意：应该在转动主齿数圈后进行测量。

(g) 如果预紧力不满足范围值，通过改变调整垫片的厚度进行调整。



8. 安装调整螺母

9. 安装轴承盖

对齐先前做好的标记,用手压着轴承盖把 2 个轴承盖螺栓拧进去 2 到 3 圈。

注意: 如果轴承盖贴合不够紧密,可能是调整螺母调整不合适,需要对调整螺母进行重新调整。

10. 调整差速器轴承的预紧力

(a) 按照力矩要求拧紧 4 个轴承盖螺栓, 然后松开它们直到用手可以拧动。拧紧力矩: 85N 穉

(b) 用手尽可能地拧紧 4 个轴承盖螺栓。

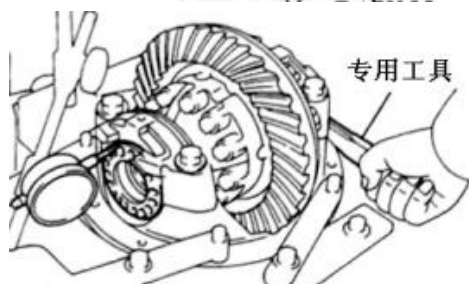
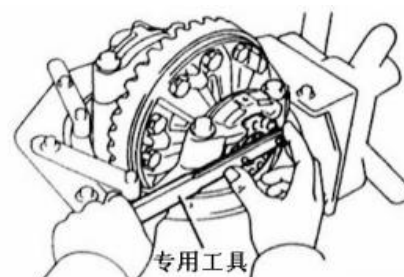
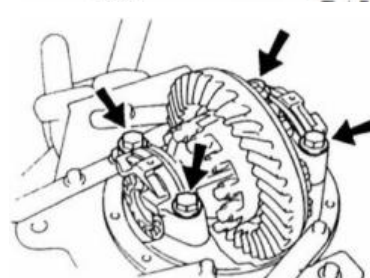
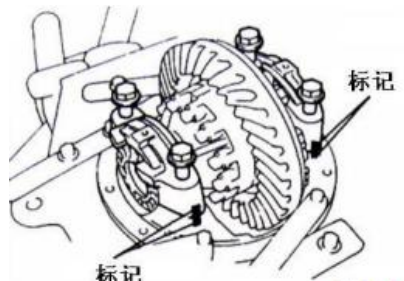
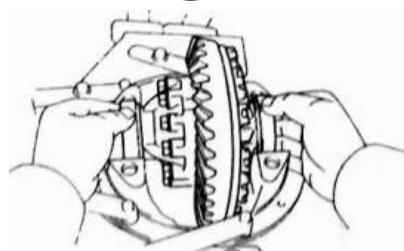
(c) 拧紧从动齿轮端的调整螺母, 使从动齿轮存在大约 0.2mm 的齿间隙。

(d) 拧紧从动齿轮端调整螺母时, 尽量拧紧主动齿轮端的调整螺母。

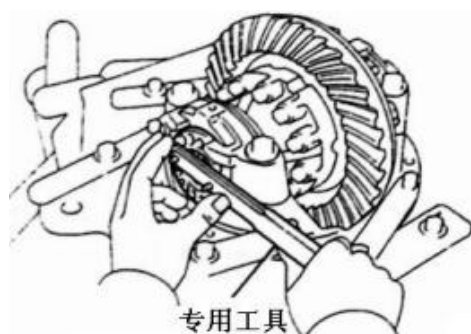
待轴承预紧力调整完成后, 松开主动齿轮端调整螺母。

(e) 在从动齿轮调整螺母的端面上安置一个千分表。

(f) 拧紧另一端的调整螺母直到千分表上的指针开始移动, 从而调整到起始预紧力。



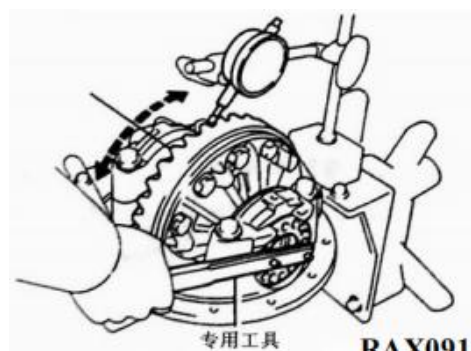
(g) 从起始预紧力位置开始，拧紧调整螺母穿越 1~1.5 个孔。



(h) 使用千分表对从动齿轮的齿间隙进行调整，使其值满足技术要求。

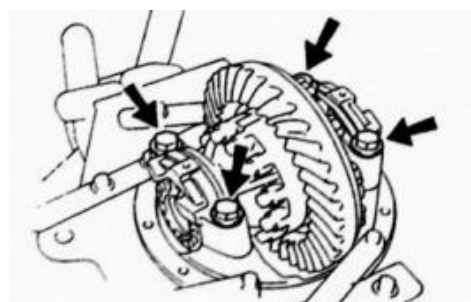
齿间隙：0.15~0.20mm。

注意：调整时左、右调整螺母应该均匀调整。比如左边拧过 1 个孔右边也应该拧过 1 个孔。



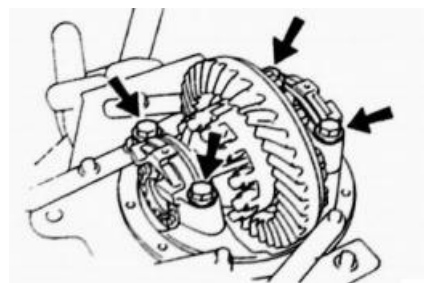
(i) 拧紧轴承盖螺栓。

拧紧力矩：196N.m



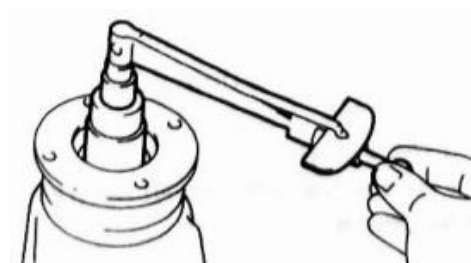
j) 重新检查从动齿轮的齿间隙值

齿间隙：0.15~0.20mm。



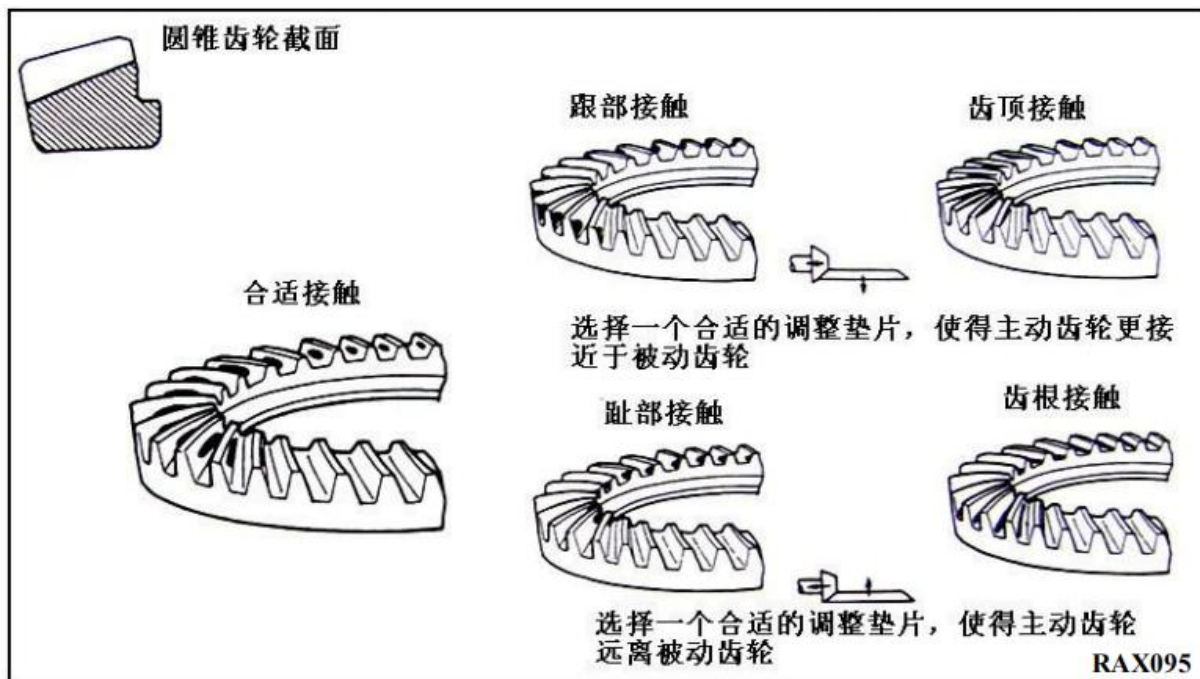
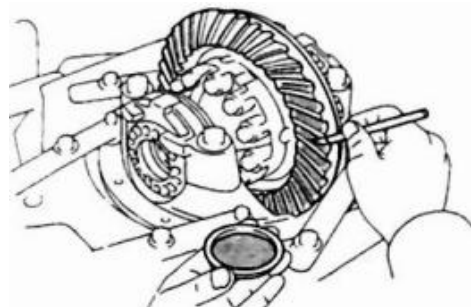
(k) 使用扭力扳手，测量总的预紧力。

总的预紧力力矩：0.2~0.4N.m



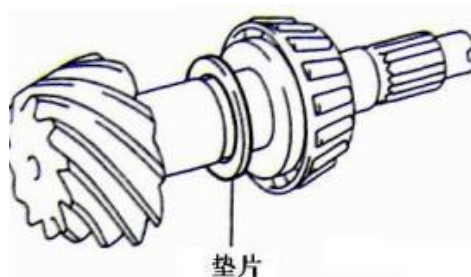
11. 检查主、从齿轮的啮合情况

- 在从动齿轮三个不同位置各选取 3、4 个齿，均匀涂抹红铅。
- 稳住主齿凸缘，向两个方向旋转被动齿轮。
- 检查齿牙接触图案。



如果齿牙接触不合适，使用下表所示的垫片进行调整。

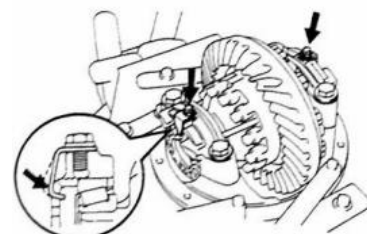
垫片厚度/mm	垫片厚度/mm
1.05	1.10
1.15	1.20
1.25	1.30
1.35	1.40
1.45	1.50
1.55	----



12. 安装调整螺母锁片。

在轴承盖上分别安装 2 个调整螺母锁片。

拧紧力矩：13 N.m

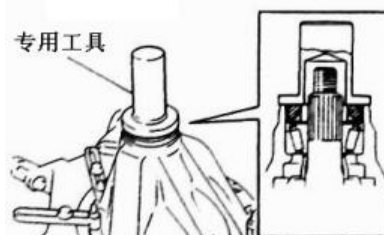


13. 安装油封

- 安装一个新的油封。

安装深度：1.0mm

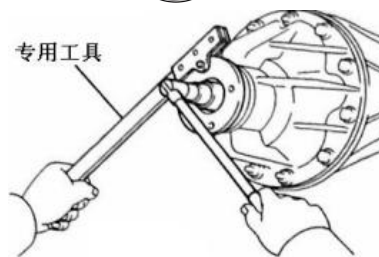
- 在油封唇部涂满润滑脂。



14. 安装主齿凸缘

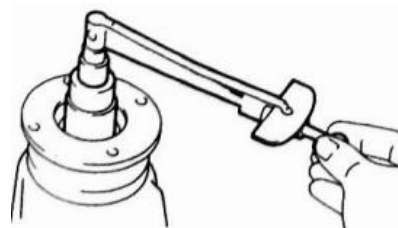
- (a) 安装主齿凸缘。
- (b) 安装垫片和新螺母。
- (c) 把住凸缘，拧紧螺母。

拧紧力矩：304N 機



15. 检查总的预紧力

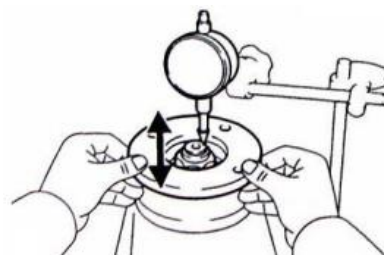
使用扭力扳手，测量总的预紧力，检查主被齿间隙。使用新轴承时总的预紧力力矩：0.2~0.4N 機使用旧轴承时总的预紧力力矩：0.2-0.4N 機



16. 检查主齿凸缘的跳动

使用千分表，对凸缘表面进行跳动量的检查。

垂直跳动量：≤0.10mm。



横向跳动量：≤0.10mm

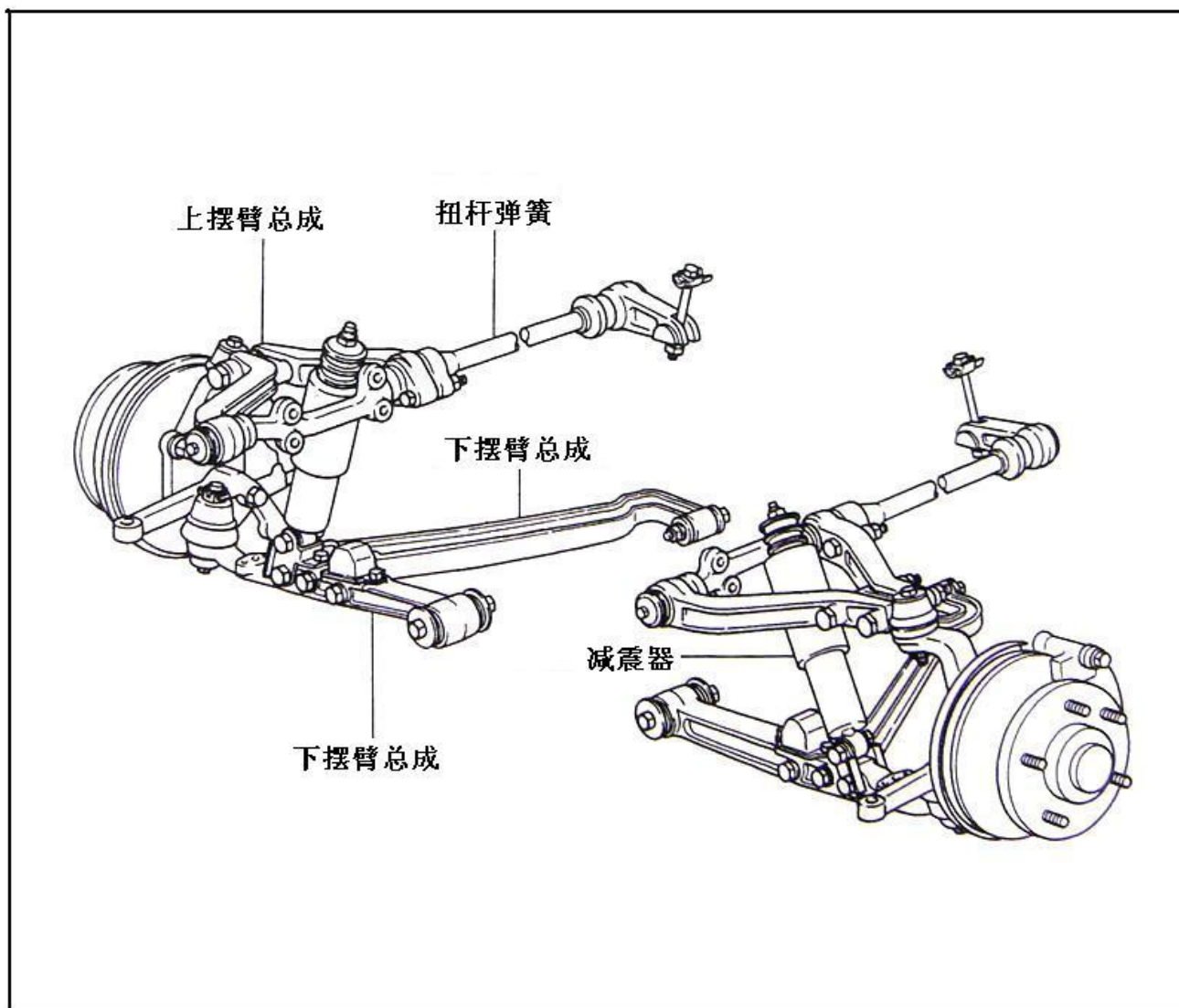


17. 将主动齿轮螺母端口铆紧

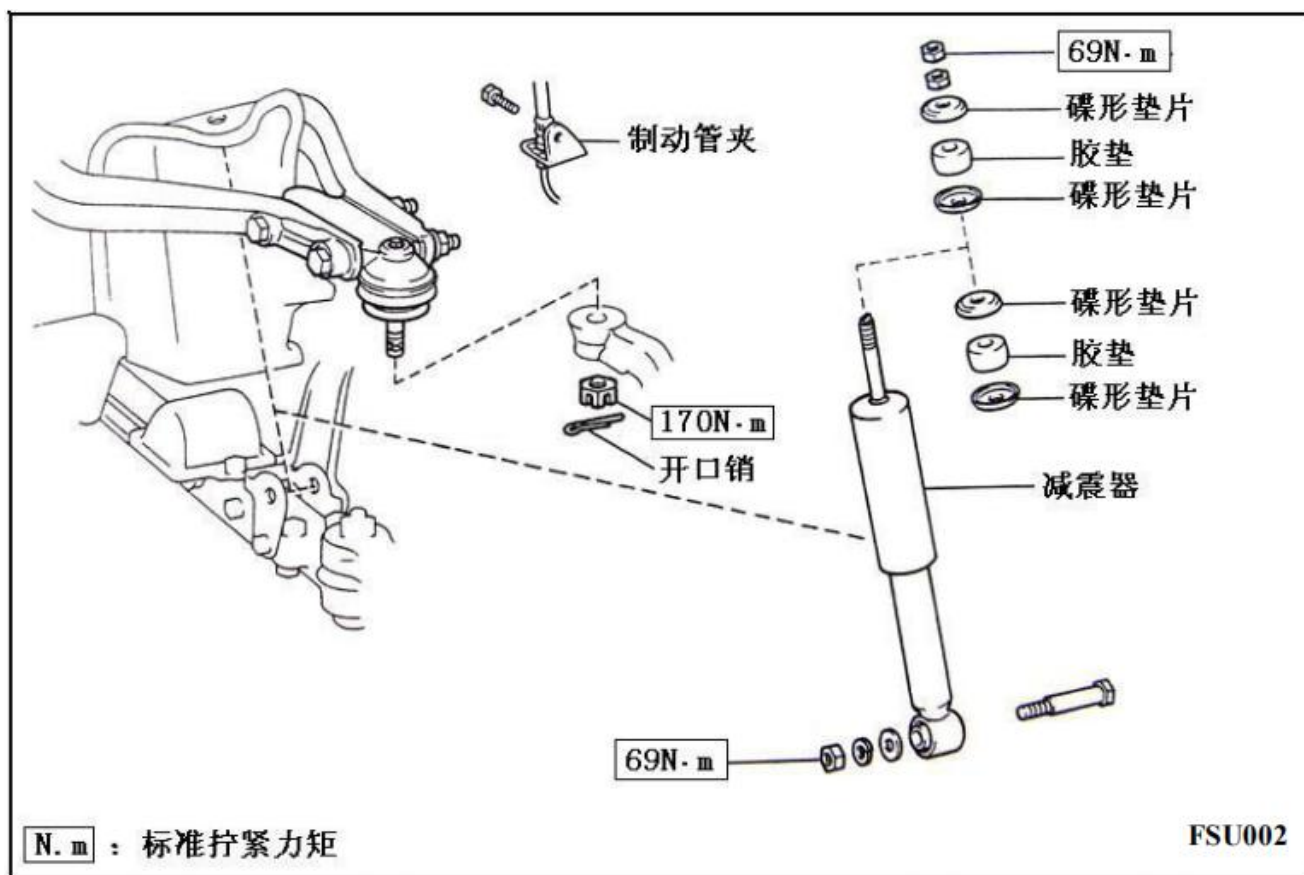


第十三章 前悬总成

双横臂扭杆式独立悬架结构

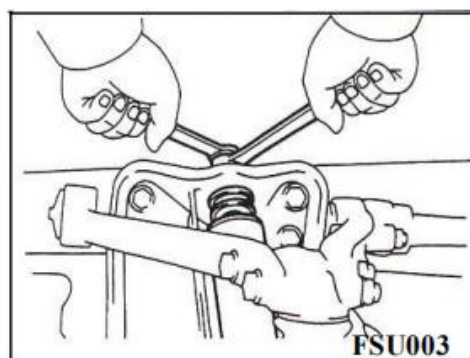


前悬减震器结构图

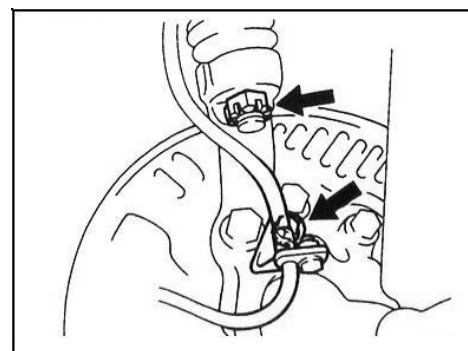


前悬架减震器拆装

1. 将车架顶起并支撑在平面上
2. 拆除前轮
3. 拆下前减震器总成
 - (a) 用千斤顶顶起下摆臂。
 - (b) 控制减震器杆不动，去掉锁紧螺帽。移动固定器、衬垫，然后拆开减震器。

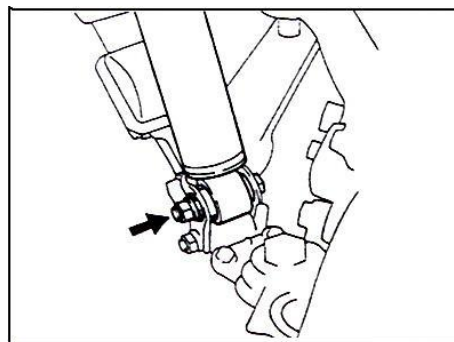


4. 拆除转向节
 - (a) 转向节拆除制动软管支架。
 - (b) 从上球头稍去掉开口销。
 - (c) 松掉上球头销螺母。
 - (d) 拆开转向节。
 - (e) 去掉上球头销螺母。
 - (f) 降低下臂拆开减震器上部和转向节。



5. 拆下减震器

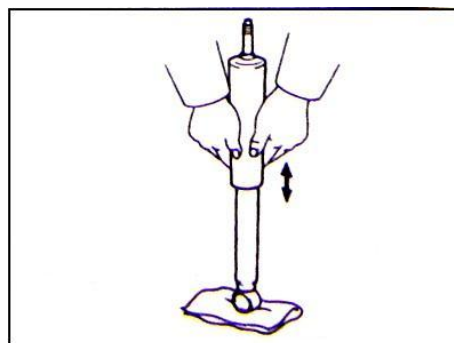
拆下螺母，螺栓和减震器。



6. 减震器检查

压缩和延伸活塞杆，检查是否有反常阻力或不正常声音。

如果有任何异常，更换该减震器。



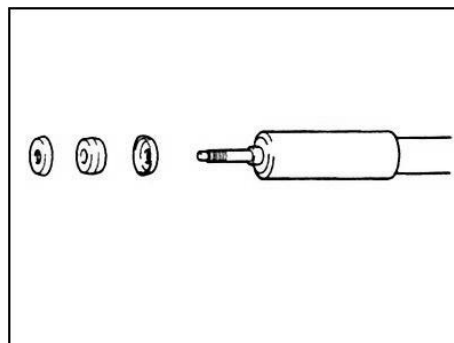
前减震器装配

1. 装配减震器

(a) 装配下列零件

碟形垫片

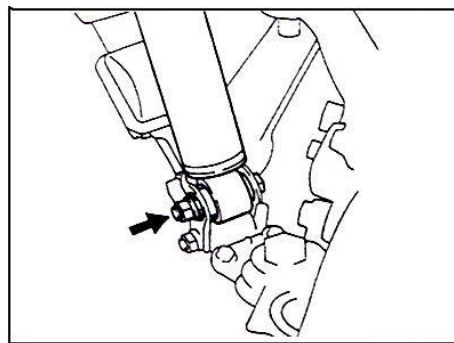
胶垫



(b) 用螺母和螺栓安装减震器下悬挂。

(c) 拧紧减震器下螺母。

拧紧力矩：69N.m



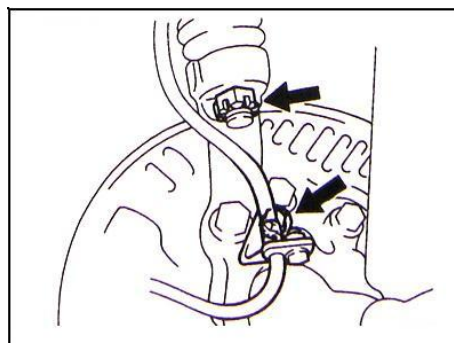
2. 连接减震器和转向节

(a) 托起下摆臂，连接减震器和转向节。

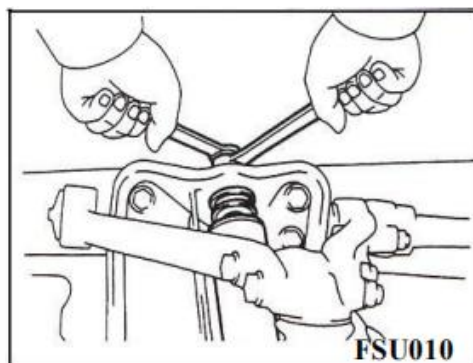
(b) 安装和拧紧球头螺母。

(c) 安装一个新开口销。

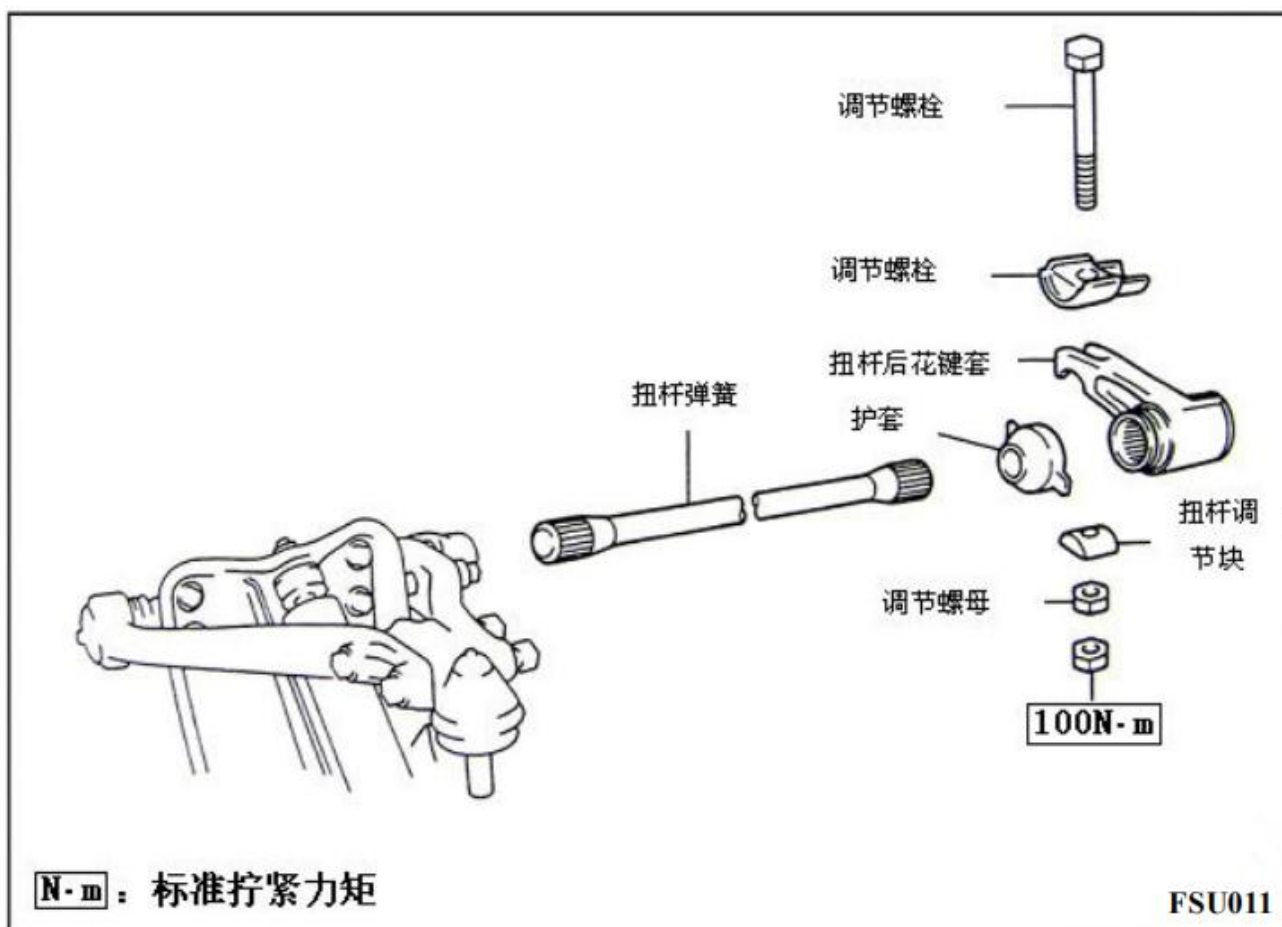
(d) 安装软管支架于转向节上。



- (e) 用心螺母安装衬片和固定器
- (f) 固定减震器杆，拧紧减震器上螺母。
拧紧力矩：69N.m



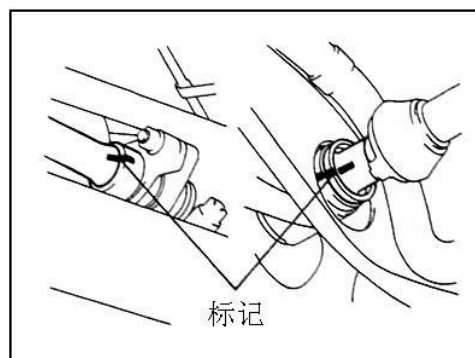
扭杆弹簧组成



扭杆弹簧的拆卸

1. 将车架顶起并支撑在平面上
2. 拆除前轮
3. 做装配标记

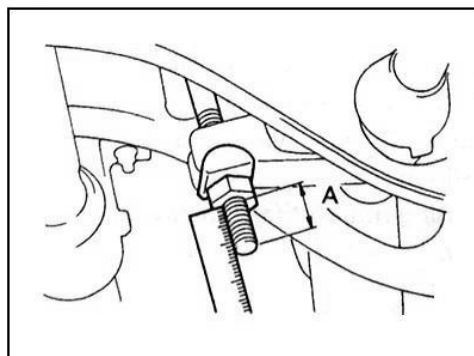
在扭力杆弹簧、扭杆前套管总成和扭杆后花键套上标记装配标志。



4. 去掉扭杆后花键套螺母，测量螺栓伸出长度以“A”为标记

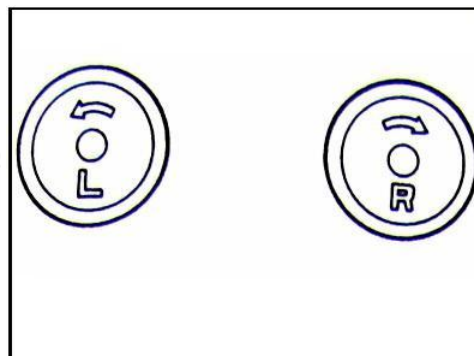
提示：调整车架高度时使用这种测量方法作为说明。

5. 松掉调节螺母去除扭杆后花键套和扭杆弹簧



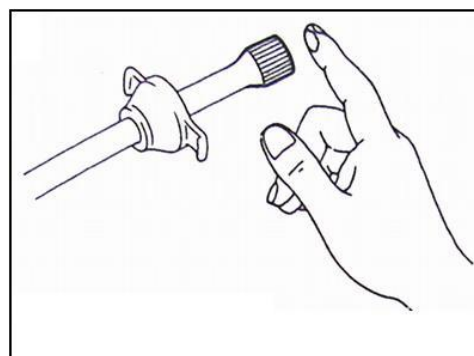
扭杆弹簧的安装

提示：在扭力杆弹簧后面有左右安装标记，注意不要交换他们。



1. 将扭力杆弹簧隆起部分涂上油

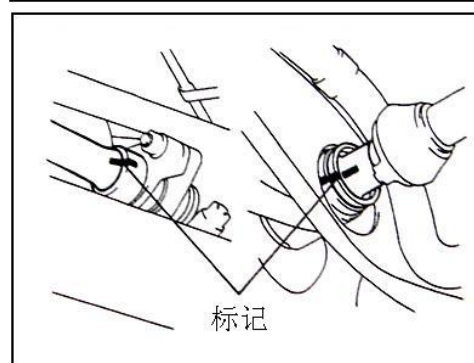
- (a) 安装保护罩。
- (b) 将扭力杆弹簧隆起部分涂上油。



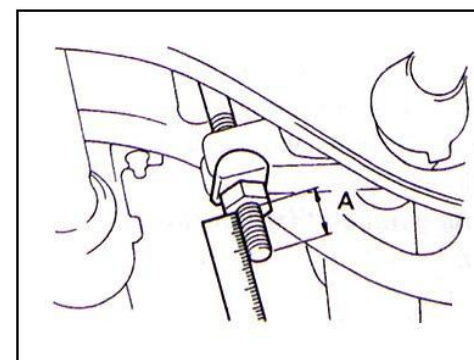
2. 安装扭力杆弹簧和调整车架高度

如果重复使用扭力杆弹簧

- (a) 对齐装配标志把扭力杆弹簧安装到扭杆后花键套上。
- (b) 对齐装配标记把扭杆前套管装到扭力杆弹簧上。
- (c) 安装保护罩到扭杆后花键套上。

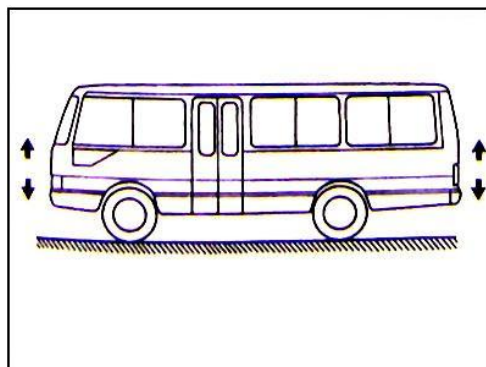


- (d) 紧固扭杆调节螺母，使螺栓伸出的长度等于拆卸前的长度。



(e) 安装前轮和降低车身。

拧紧力矩：515N.m

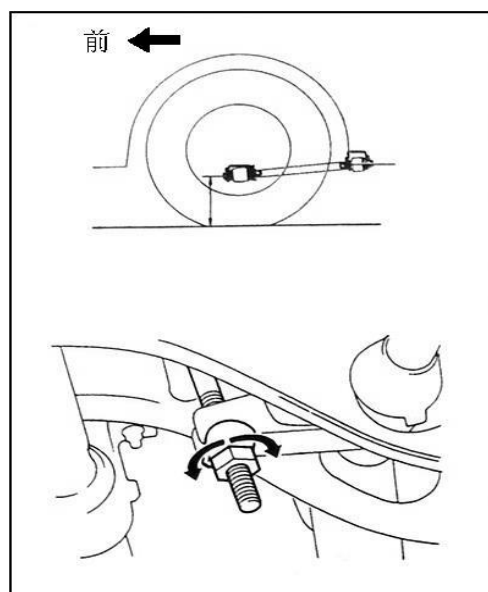


(f) 上下颠簸几次使车架稳定下来。

(g) 按下表所示要求旋转调整螺母调整车身高度。



轮胎尺寸	车身高度
7.00R16	288±1mm
215/75R17.5 16PR	267±1mm



如果使用一个新的扭力杆弹簧

(a) 安装扭力杆弹簧到扭杆前套管上。

(b) 安装扭杆后花键套到扭力杆弹簧上。

(c) 通过调整调整滑块和和调节螺母把调整螺栓与扭杆后花键套连接起来。

(d) 用手拧紧调整螺母直到节滑块不能动摇调。

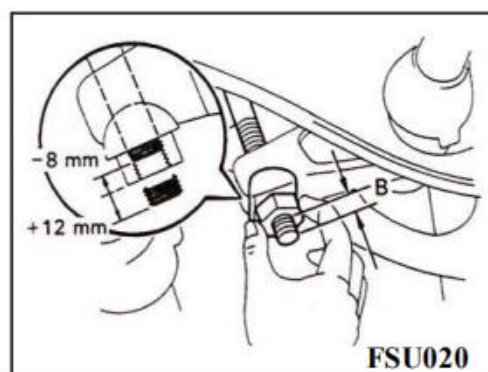
(e) 测量螺栓的伸出长度以“B”作标志

-8~+12mm 如果螺栓伸出部分的“B”不符合规范，重新设置扭杆后花键到扭力杆弹簧上。

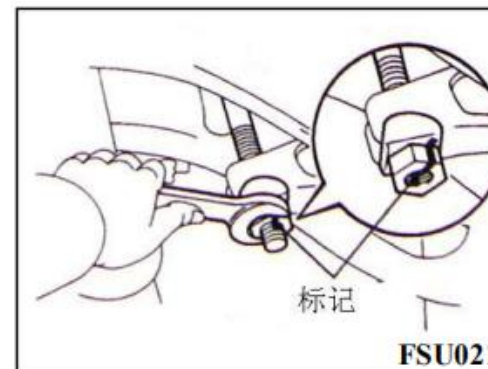
(f) 把装配标志放到调整座位、螺母和螺栓上，如果螺栓凸出部分符合标准，以球形作标记。

(g) 紧调整螺母使螺母转数符合下面标准：

香港、澳大利亚（长车身）	23 转
其他（短车身，轮胎尺寸为 7.00R16 除外）	21 转
其他	18 转



FSU020

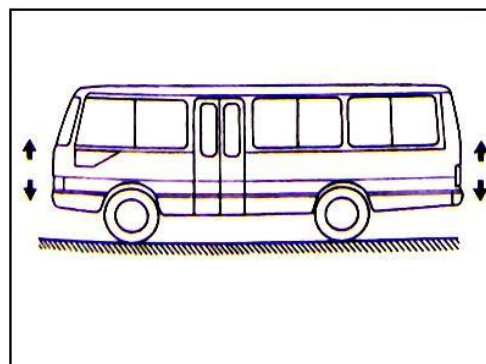


FSU021

(h) 安装前轮和降低车身。

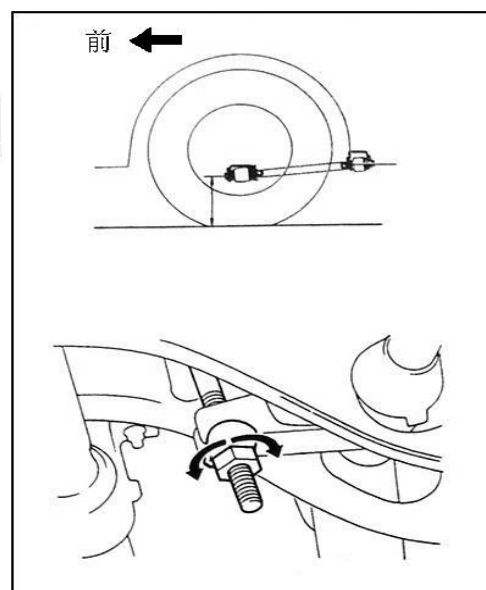
拧紧力矩：515N.m

(i) 上下颠簸几次使车架稳定下来。



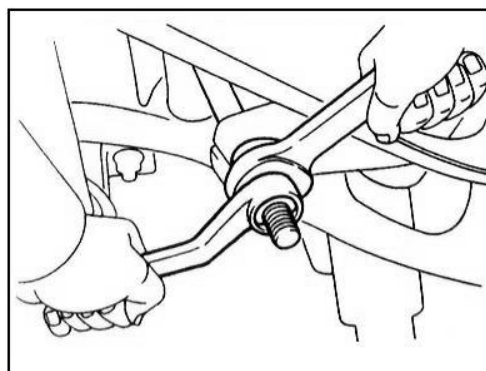
(j) 按下表所示要求旋转调整螺母调整车身高度。

轮胎尺寸	车身高度
7.00R16	$288 \pm 1\text{mm}$
205/75R17.5 16PR	$267 \pm 1\text{mm}$

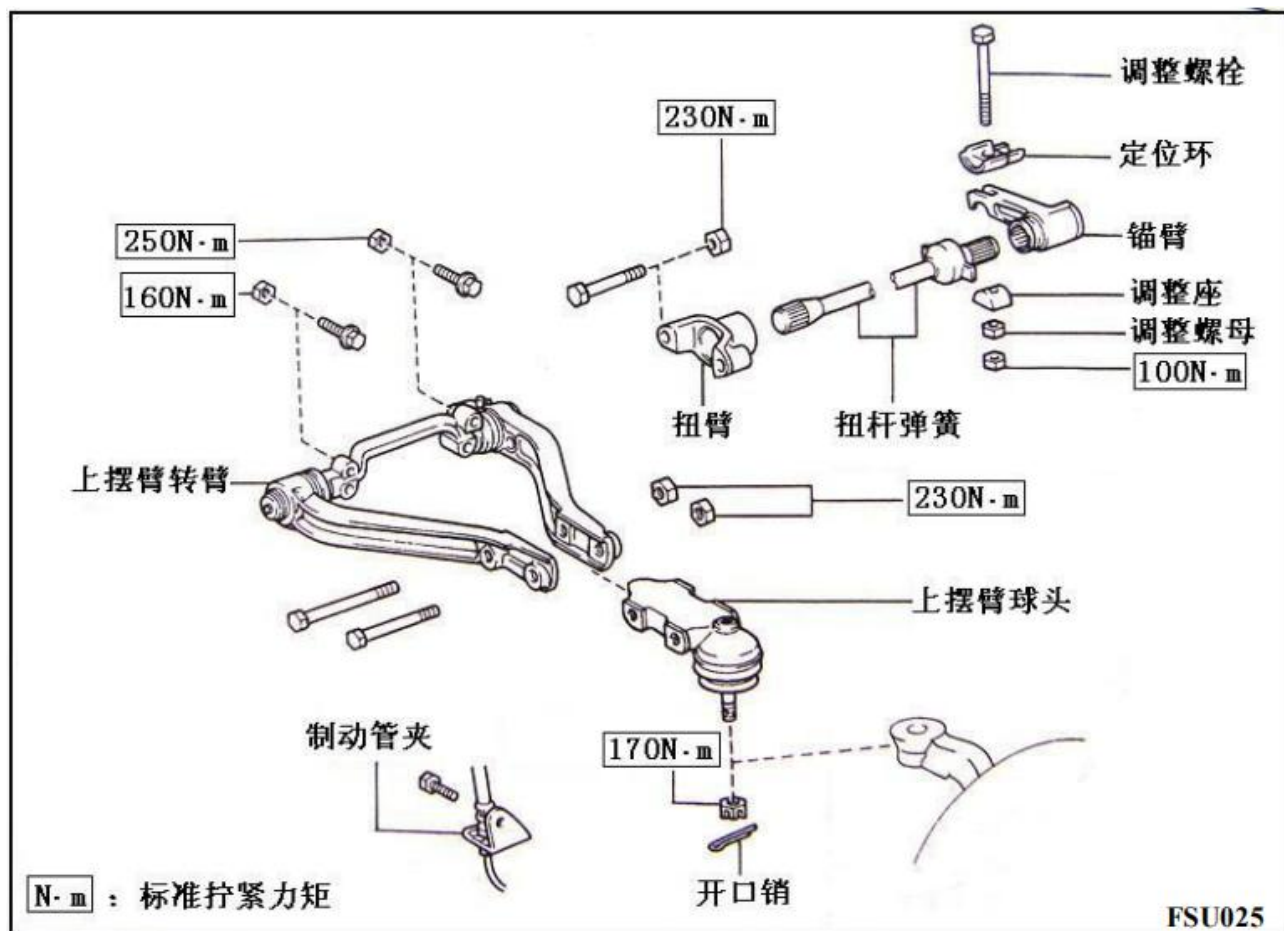


3. 装配扭杆调节锁紧螺母

拧紧力矩：100N.m



上摆臂总成



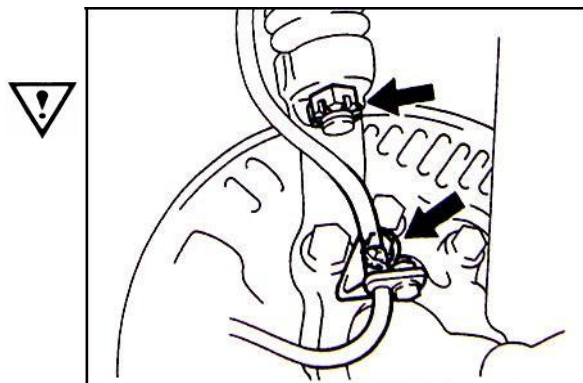
上摆臂总成的拆卸

1. 顶起车架并将车架支撑在平面上
2. 拆下前轮
3. 拆下扭杆弹簧

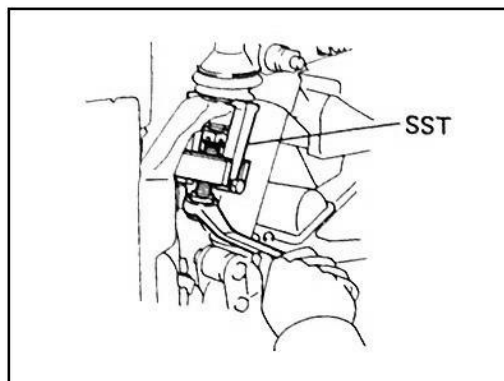
4. 拆开转向节

- (a) 去掉螺栓从转向节上拆掉制动管支架。
- (b) 去掉开口销。
- (c) 松下上球头螺母。

注意：只是松开转向节球头螺母，不要拆下。

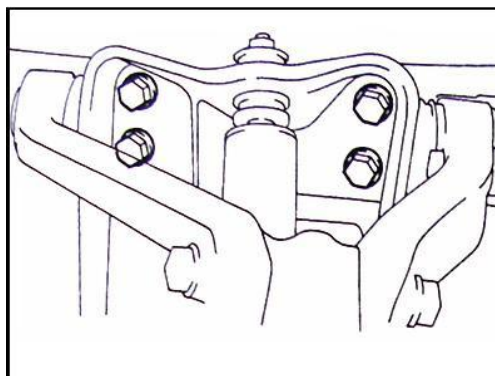


(d) 拆下转向节。



5. 拆下上摆臂

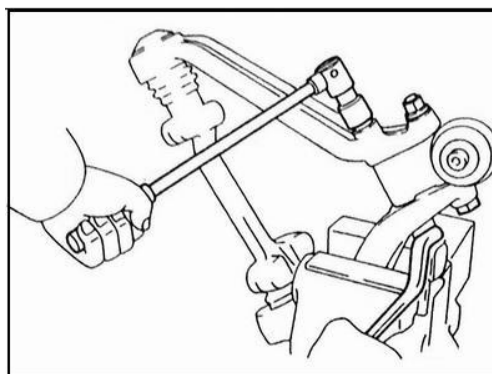
去掉 4 个螺母、垫圈、螺栓和上悬臂。



上摆臂部件的拆卸

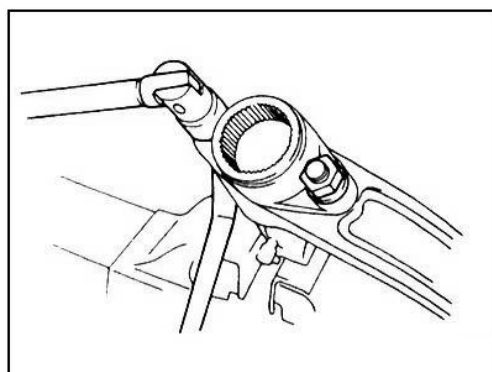
1. 拆下上摆臂球头

取下 2 个螺母，垫片，螺栓和上臂球头。



2. 除去扭杆前套管总成

取下 2 个螺母，垫片，螺栓和扭杆前套管总成。

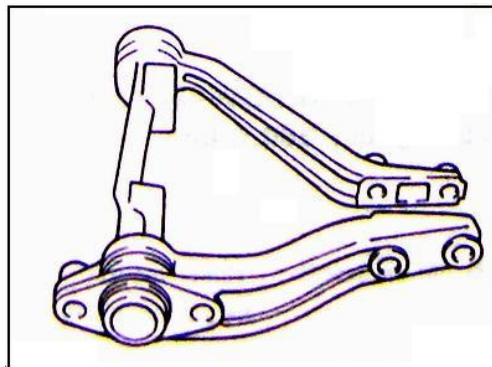


上摆臂部件的检查

检查上悬臂轴衬套

检查上悬臂轴衬套是否磨损或破坏。

如果轴轴衬套被磨损或破坏，换一个上悬臂。

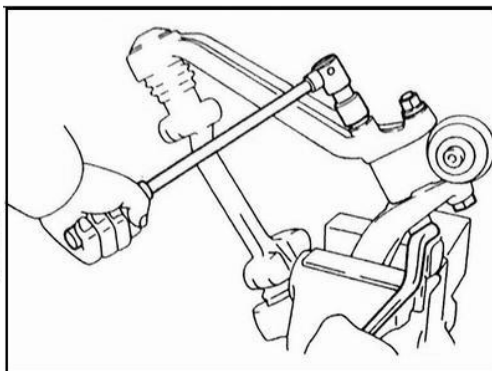


上摆臂部件的安装

1. 安装扭杆前套管总成

安装扭杆前套管总成和 2 个螺母，垫片，螺栓。

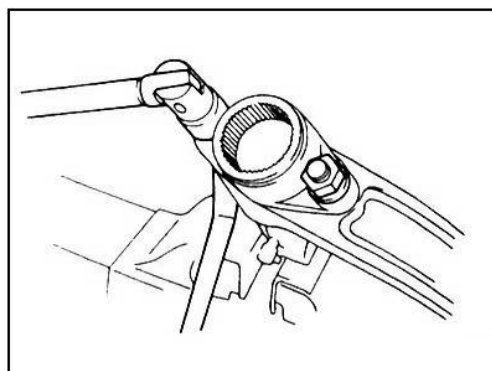
拧紧力矩： 230N.m



2. 安装上摆臂球头

安装上摆臂球头和两个螺栓、垫片和螺母

拧紧力矩： 230N.m



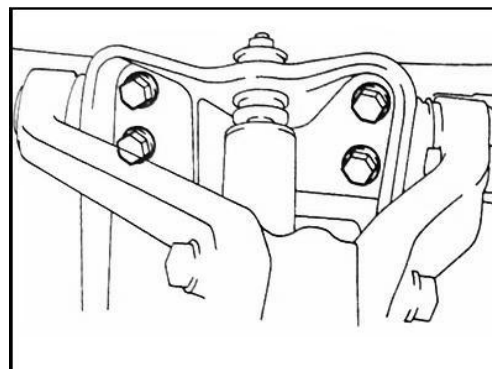
上摆臂总成的安装

1. 把上摆臂总成装在车架上

用四个螺母、螺栓和垫圈安装上悬臂结构（前面）。

拧紧力矩： 160N.m（后面）

拧紧力矩： 250N.m



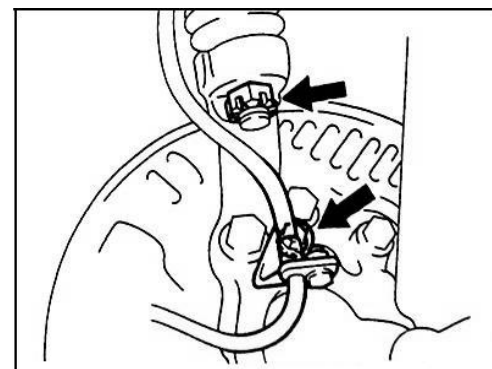
2. 连接转向节

(a) 接转向节和上摆臂球头。

拧紧力矩： 170N.m。

(b) 安装一个新的开口销。

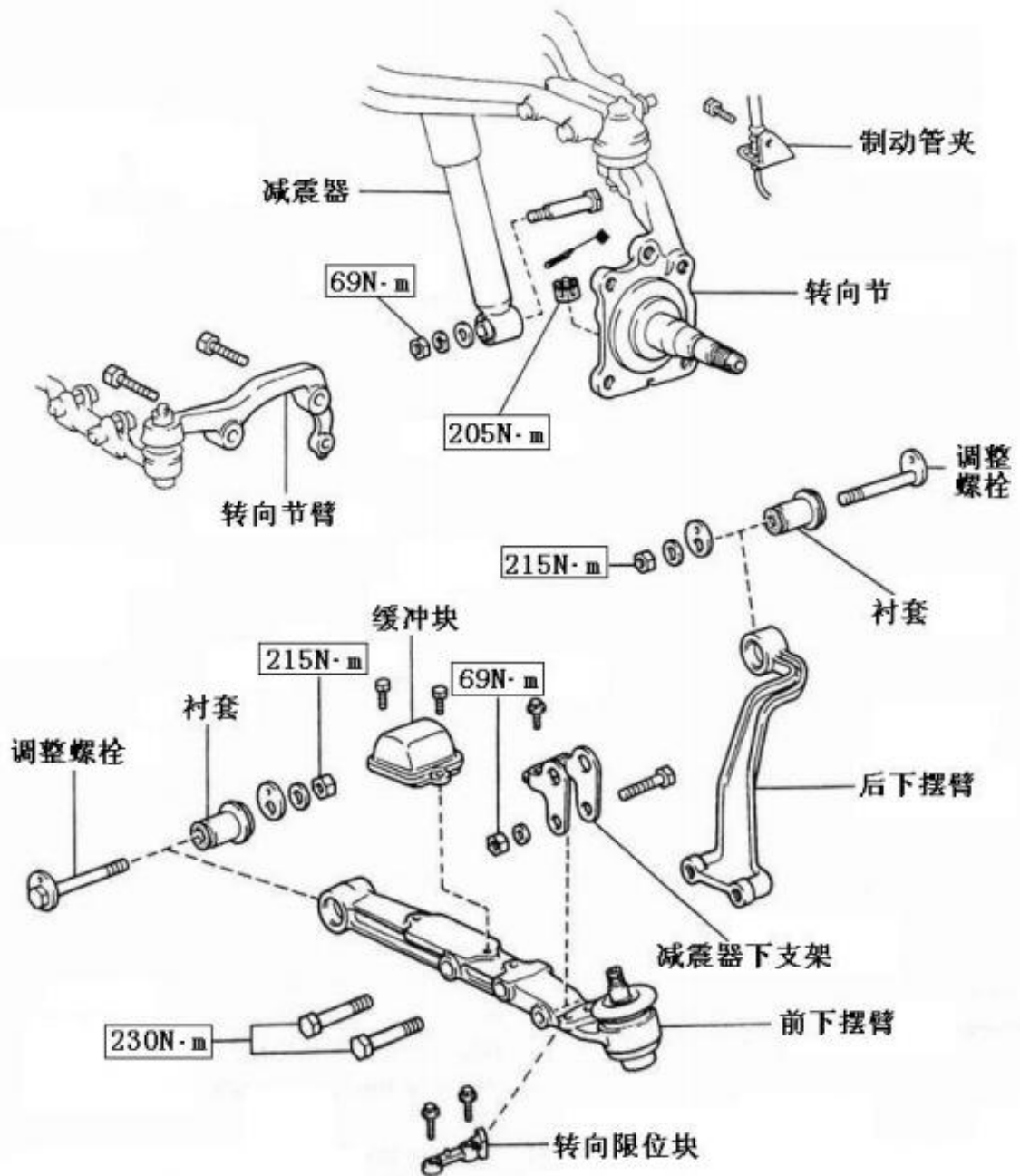
(c) 安装制动管夹在转向节上。



3. 安装扭杆弹簧

4. 安装前轮

下摆臂和球头总成



N·m : 标准拧紧力矩

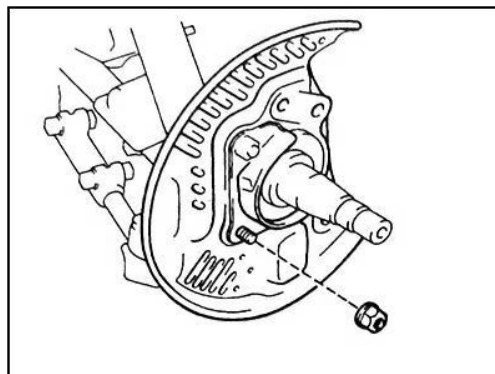
FSU036

下摆臂总成的拆卸

1. 托起和支撑框架
2. 拆卸掉前轮
3. 去掉前车轮毂

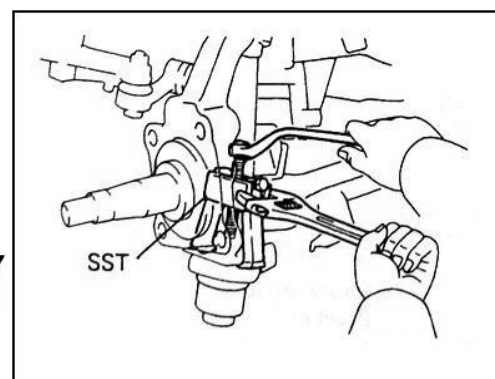
4. 拆下转向节臂

去掉螺母和螺栓，从转向节拆开关节臂。



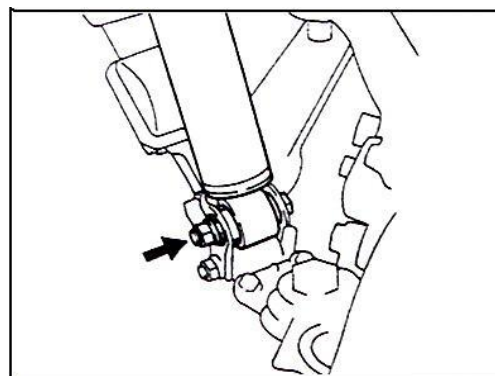
5. 拆下转向节臂

- (a) 用千斤顶支撑下臂。
- (b) 去掉开口销松开螺母。
注意：只把螺母松到用抓住即可，不许卸下来。
- (c) 从转向节拆下下悬臂。
- (d) 去掉下球头销螺母。



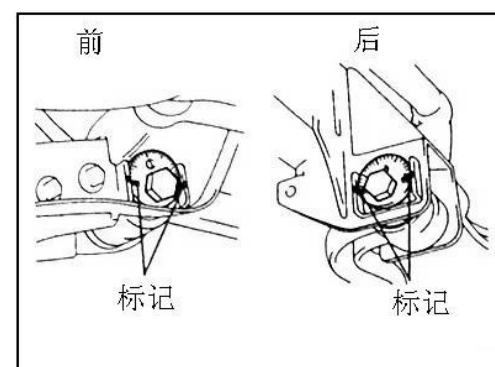
6. 拆除前减震器总成

- (a) 去掉前减震器下固定螺母和螺栓。
- (b) 去掉千斤顶。

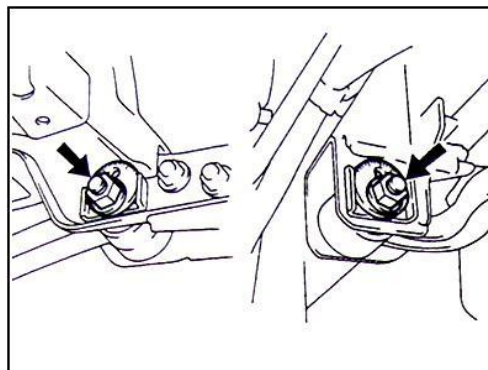


7. 去掉下悬臂

- (a) 在前后调整凸轮上标上装配标记。



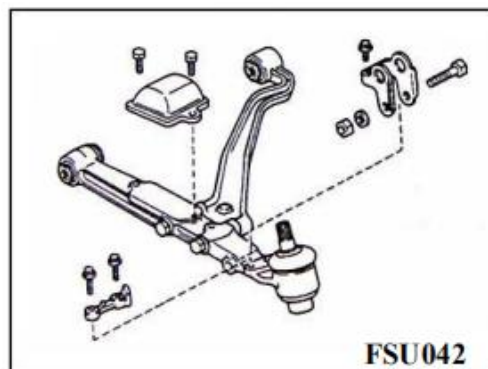
(b) 去掉螺母和调整凸轮，去掉下悬臂



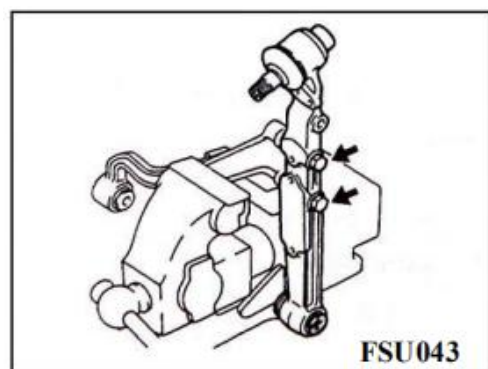
下摆臂总成零部件的拆卸

(a) 拆卸下列零部件

- > 缓冲块总成
- > 减震器下支架
- > 转向限位块



(b) 拆卸下 2 个螺栓和后下摆臂。



下摆臂总成零部件的装配

(a) 用 2 个螺栓把后下摆臂安装到前下臂上。

拧紧力矩：230 N.m



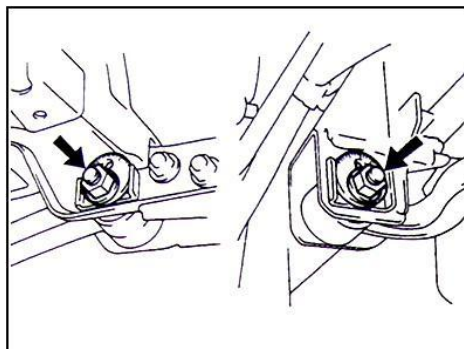
(b) 拆卸下列零部件

- > 缓冲块总成
- > 减震器下支架
- > 转向限位块

下摆臂总成在车架上的安装

1. 安装下摆臂

- 安装下悬臂和调整凸轮到框架上。
- 临时安装两个螺母到上下调整凸轮上。



2. 连接前减震器和下悬臂

- 托起下悬臂，连接前减震器和下悬臂
- 拧紧前减震器下固定螺母

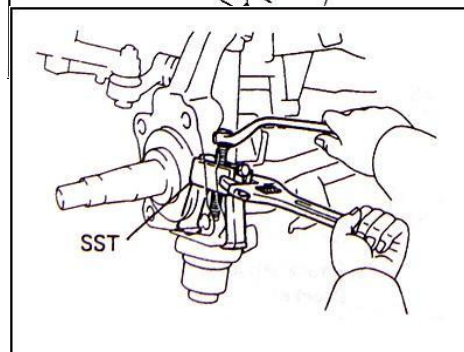
拧紧力矩：69N.m



- 拧紧下球头销。

拧紧力矩：205N.m

- 安装一个新开口销。



3. 连接转向节臂

用螺母螺栓连接关节臂。

拧紧力矩：220 N.m



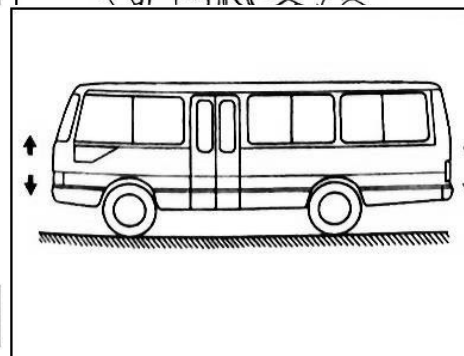
4. 装配前轮毂

5. 稳定前悬

- 安装前轮和降低车身。

拧紧力矩：515N.m

- 下颠簸几次使车架稳定下来。



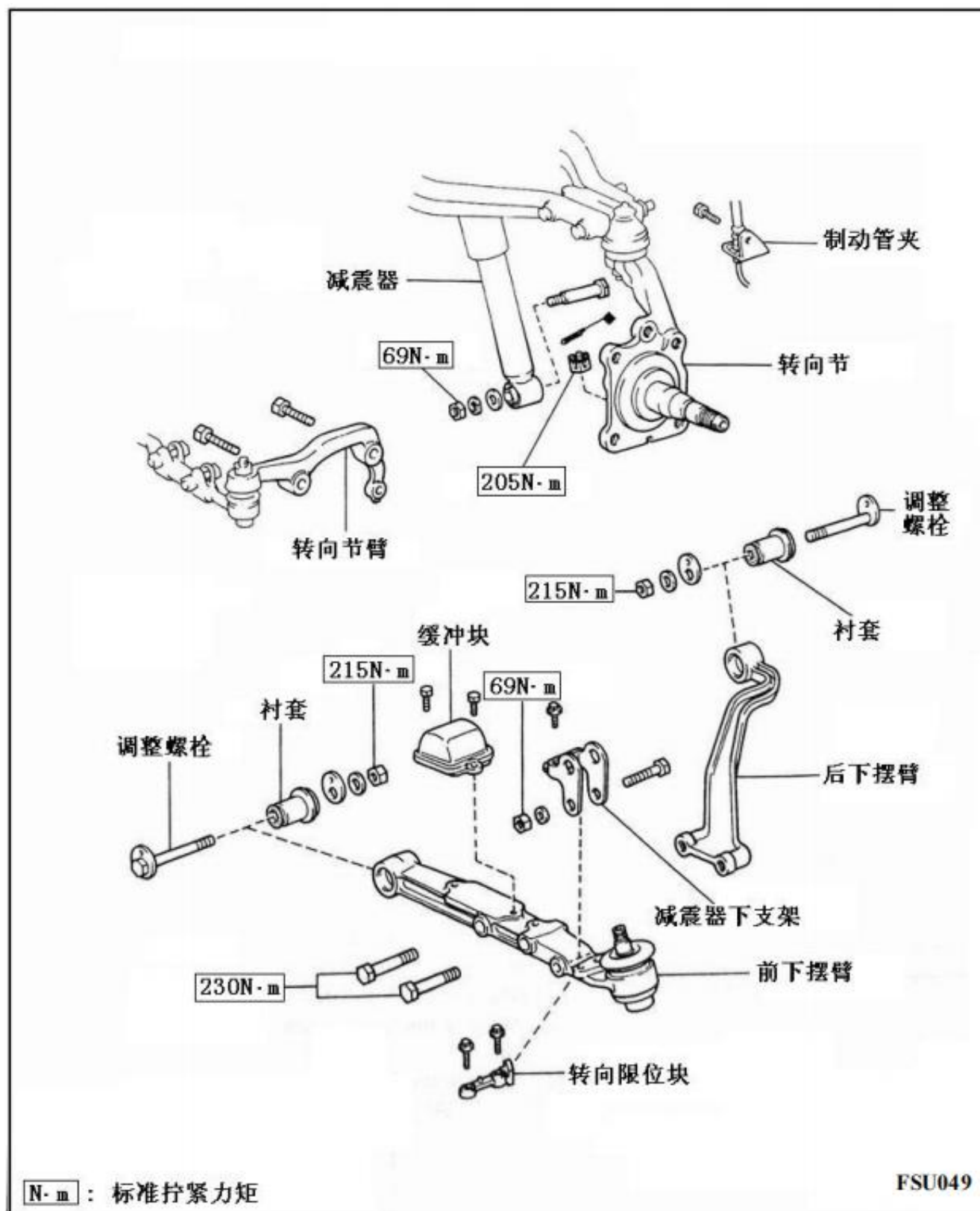
6. 拧紧调整螺栓

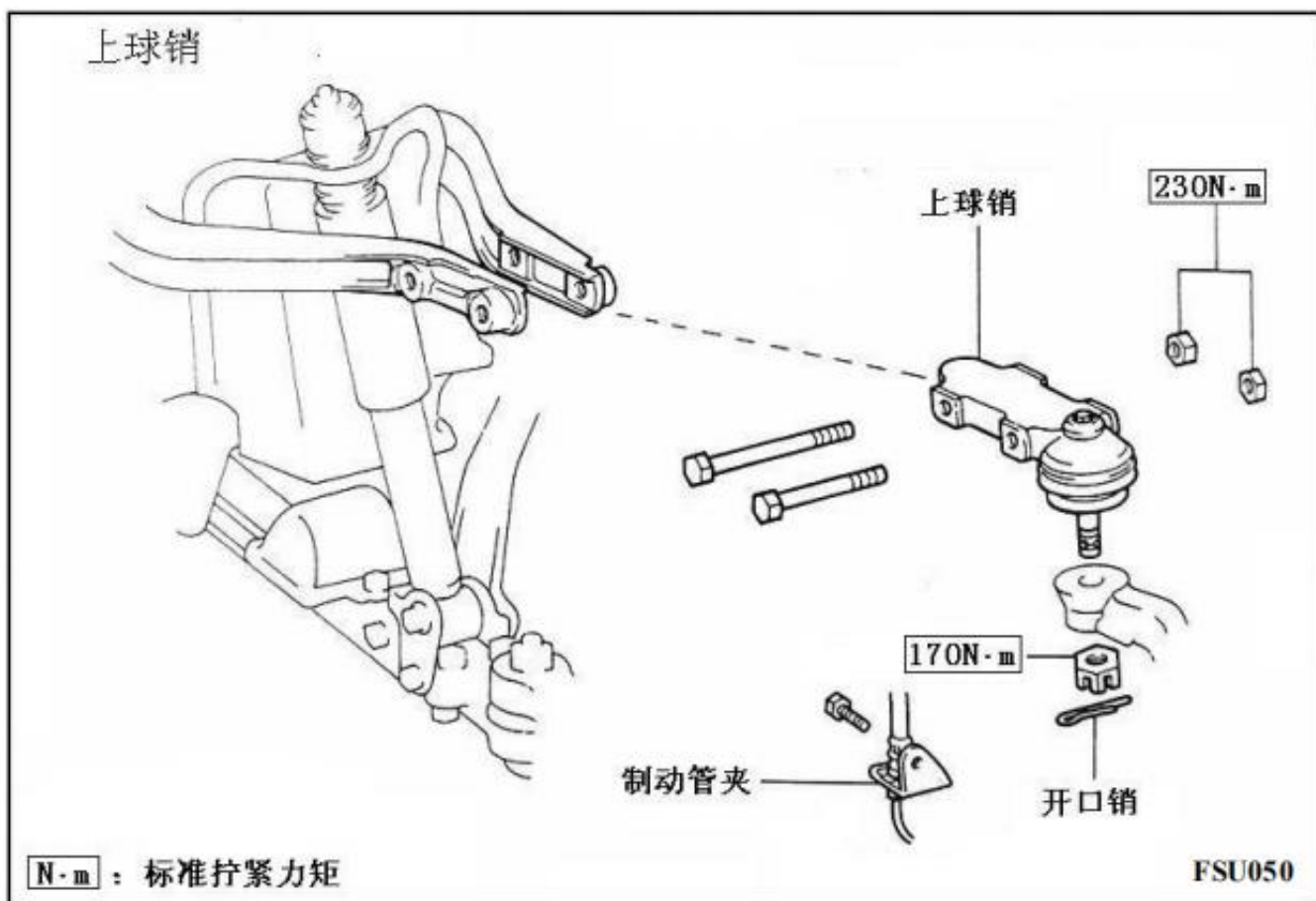
对准装配标记，拧紧调整螺母。

拧紧力矩：215N.m

7. 检查前轮定位

上下摆臂球头部件



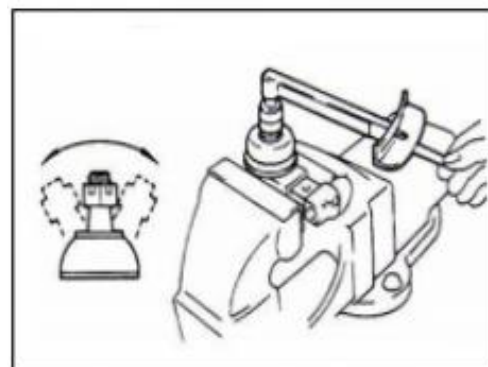
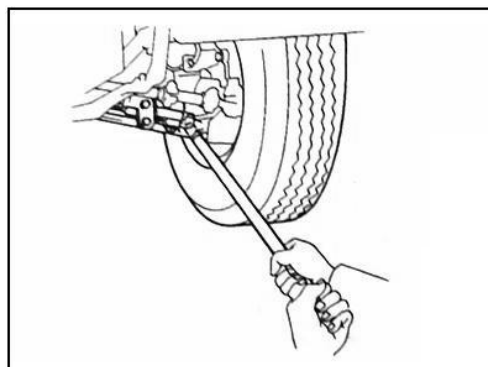


上下球头销在车辆上的检查

1. 检查下球销是否松旷

- 确认前轮摆正向前，踩下刹车踏板。
- 上下移动下摆臂，检查下摆臂球销没有运动。

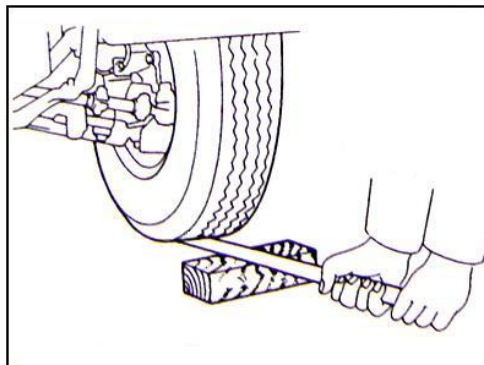
最大垂直运动 1.8mm



上下球头销的检查

检查球销

(a) 如图所示，安装螺母前，前后轻击 4、5 下球头销

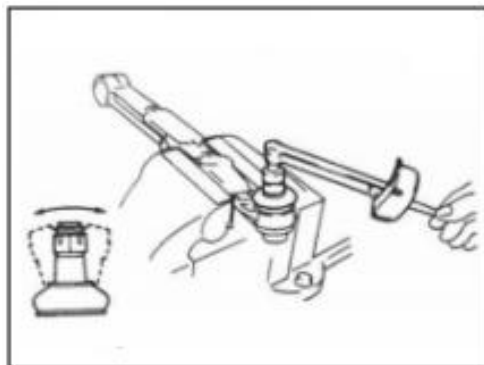


(b) 用扭矩测量仪器旋转螺母，每 2 到 4 秒旋转一圈，在第五圈读出扭矩

扭矩（旋转）：

下球头销:4.4-8.3N.m

上球头销:2.5-5.9N.m

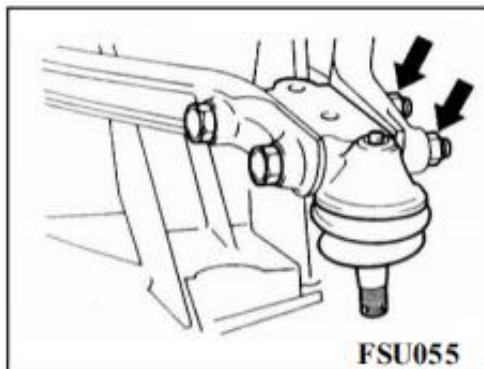


上球销的安装

1. 装配上球销

用螺栓和螺母装配上球销。

回拧紧力矩：230N.m



2. 连接转向节

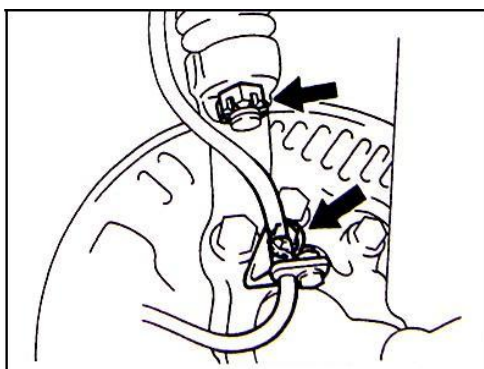
(a) 托起下臂，连接转向节。

(b) 安装和拧紧上球头销螺母。

拧紧力矩：170N.m

(c) 安装一个新开口销。

(d) 在转向节上安装制动软管支架。



3. 安装下球销

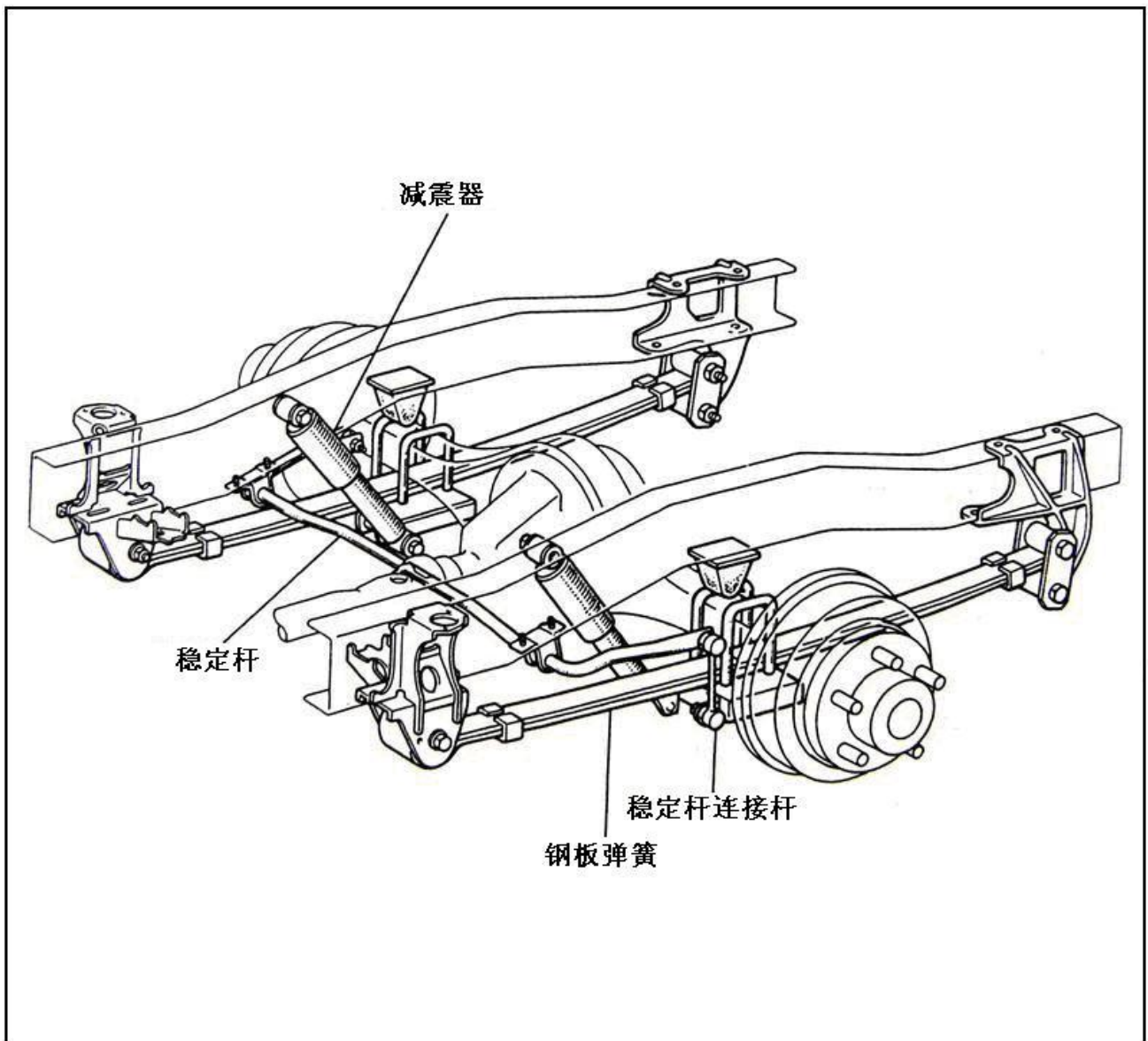
(a) 装配下摆臂。

(b) 装配上摆臂。

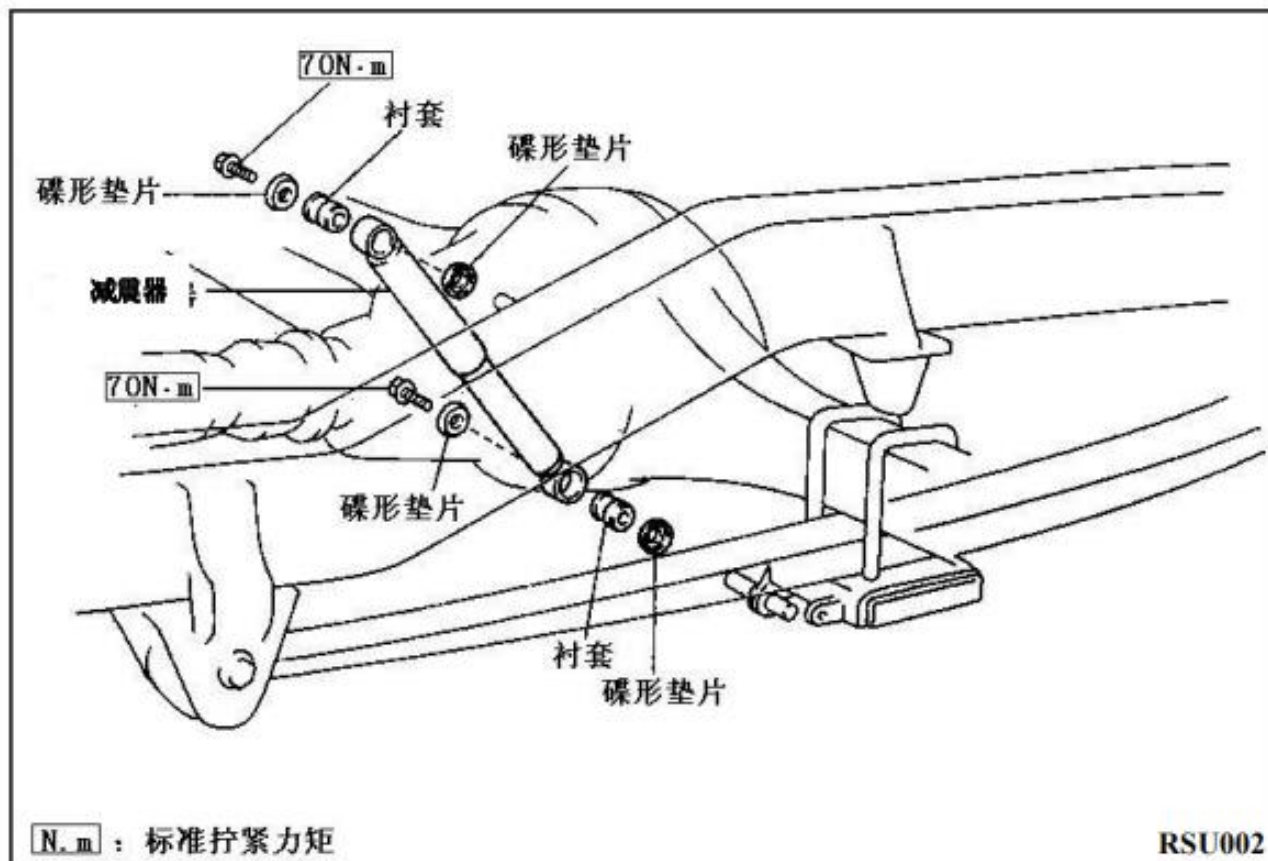
4. 装配前轮

第十四章 后悬总成

后悬架总成结构图



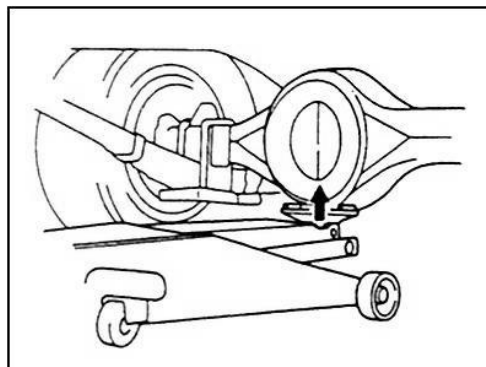
后减震器部件



后减震器的拆卸

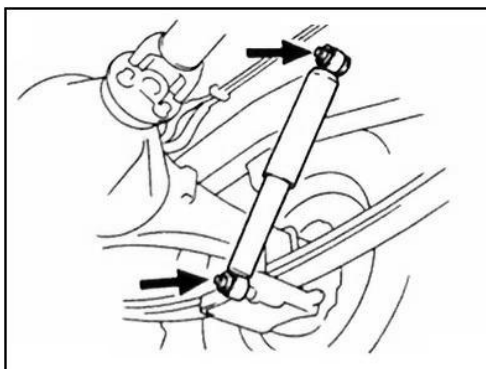
1. 顶起并且支撑车架

- 顶起并且支撑车架在平面上。
- 放低桥壳直到钢板弹簧在自由状态，保持这个位置。



2. 拆除后减震器

- 拆下两个后减震器安装螺栓。
- 拆下减震器。

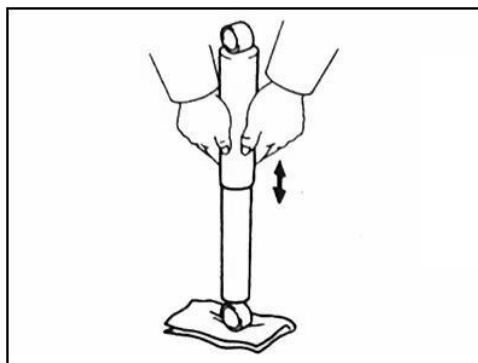


后减震器的检查

检查减震器

压并拉减震器杆，检查是否有反常的反力和不正常工作的声音。

如果有任何的不正常，需更换新的减震器。



后减震器的安装

1. 安装后减震器

(a) 用螺钉将后减震器上部与支撑架相连。

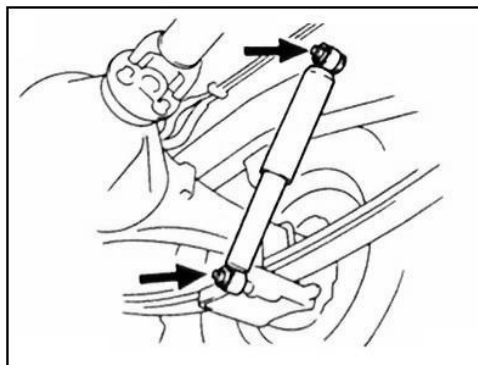
(b) 拧紧螺钉。

拧紧力矩：70 N.m

(c) 用螺钉将后减震器下部与弹簧座相连。

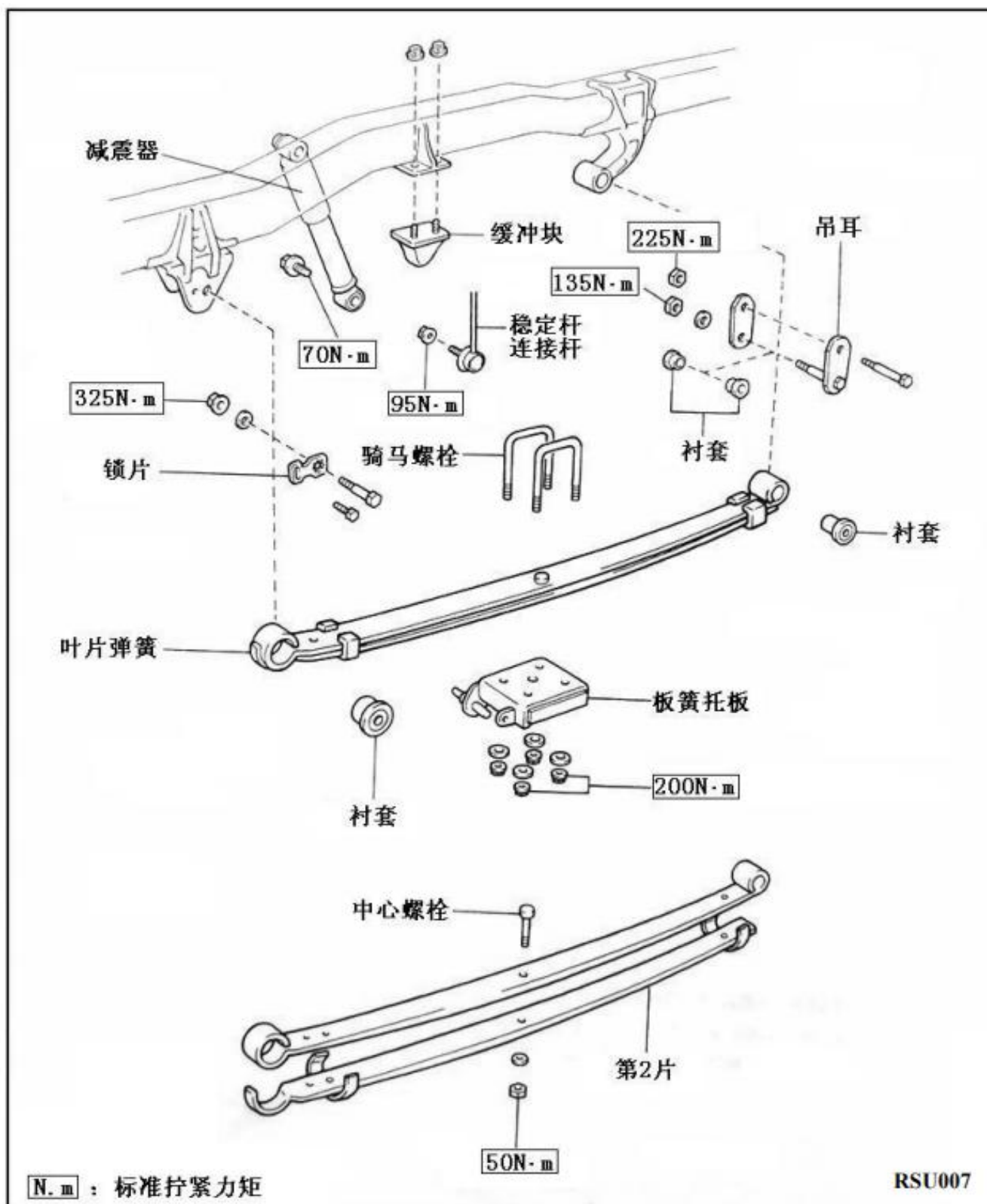
(d) 拧紧螺钉。

拧紧力矩：70 N.m



2. 放下车辆

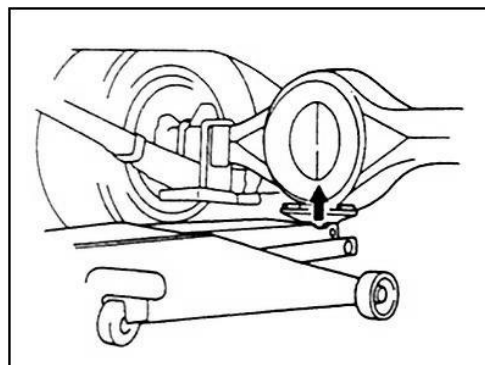
后悬架部件



后钢板弹簧的拆除

1. 顶起并且支撑车架

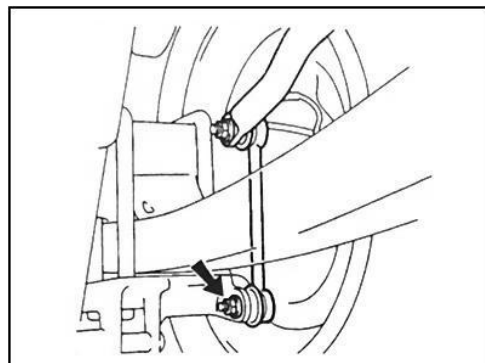
- 顶起并且支撑车架在平面上。
- 放低桥壳直到钢板弹簧在自由状态，保持这个位置。



2. 拆除稳定杆连接杆

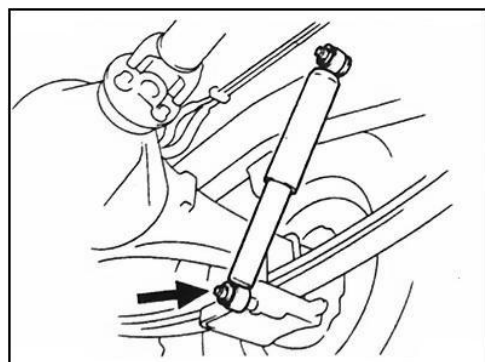
移动 2 个螺母并将左右稳定杆与弹簧座的链接分开。

注意：如果柱头螺栓的球连接与螺母旋转在一体，需用一个六边形的扳手紧固柱头螺栓。



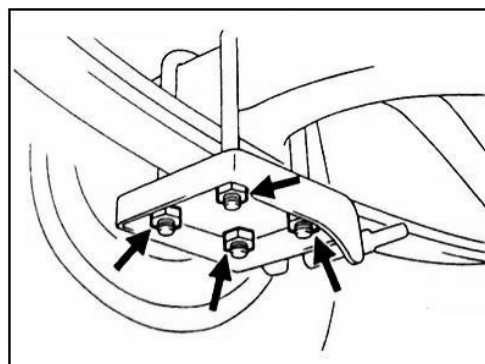
3. 拆除后减震器

拆除减震器和板簧托板的连接螺栓，取下减震器。



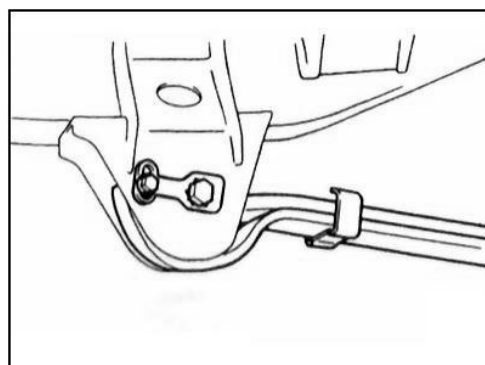
4. 拆除 U 型螺栓

- 拆除四个 U 形螺栓安装螺母。
- 拆除弹簧座和衬垫。
- 拆除 U 形螺钉。

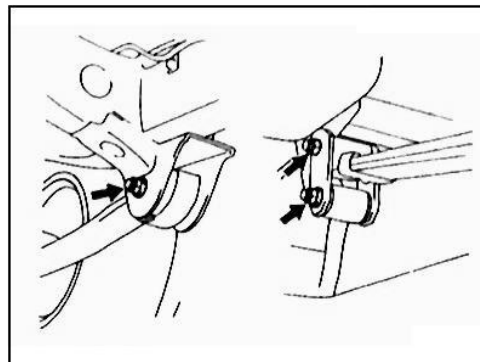


5. 拆除后板簧

- 拆除螺栓和板簧销锁片



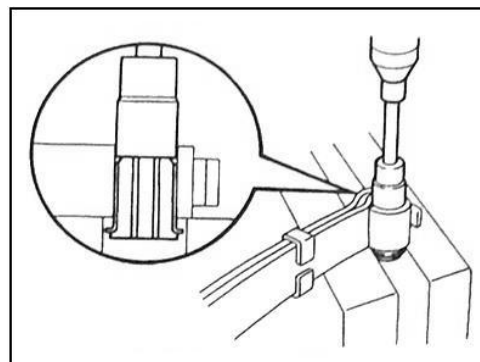
- (b) 拆下板簧销螺栓。
- (c) 拆下两个吊耳销安装螺母。
- (d) 拆下吊耳销，吊耳板和钢板弹簧。



板簧衬套的更换

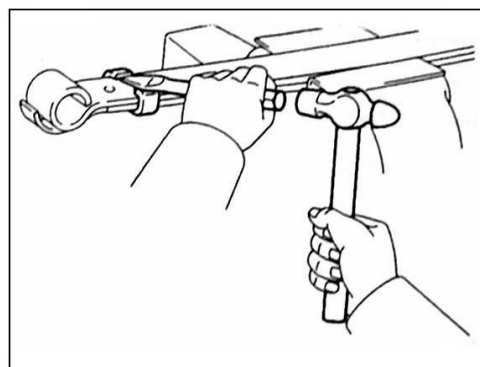
更换板簧衬套

用一个管钳子施加压力，更换板簧衬套。



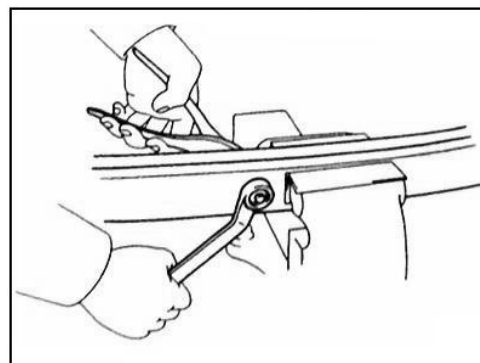
钢板弹簧的更换

1. 弯曲打开的前板簧夹并拆除后板簧夹螺母和螺栓
使用一个凿子和锤子，探查前后弹夹。



2. 拆除中心螺栓

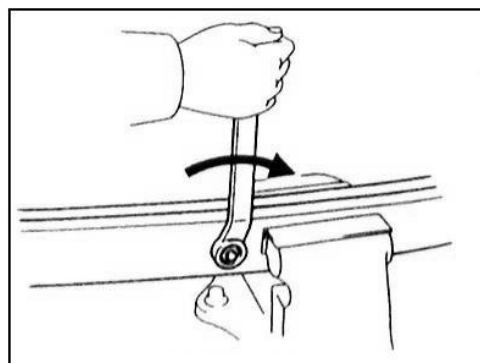
用老虎钳夹紧板簧靠近中部的位置，除去中心螺栓。



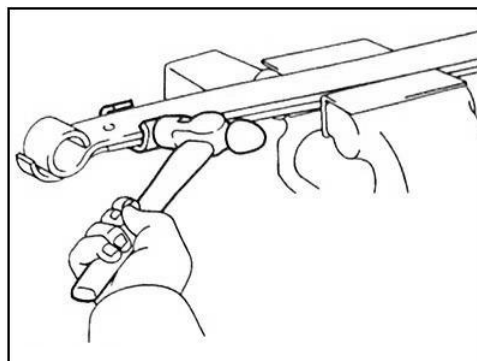
3. 安装板簧中心螺栓

- (a) 对齐板簧中心孔，并用老虎钳夹紧。
- (b) 装配中心螺栓。

拧紧力矩：44N.m



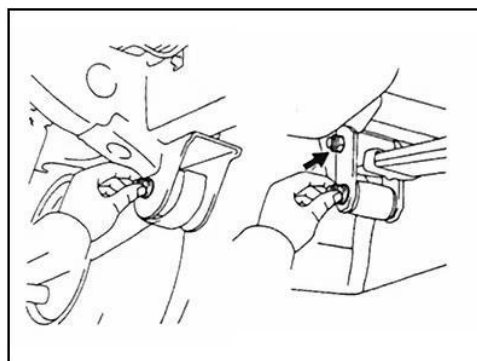
4. 弯曲前板簧夹并且装配后弹簧夹螺栓和螺母
使用锤子，将前弹夹和后弹夹弯曲到位。



后钢板弹簧在整车上的安装

1. 装配后板簧

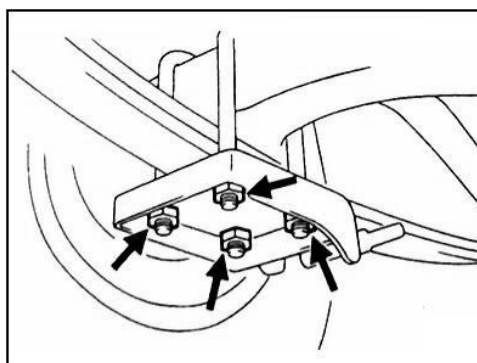
- 将板簧前部末端放置于板簧前支架上并安装前板簧销。
- 临时紧固板簧销螺母。
- 放置板簧的尾端在后支架上安装板簧吊耳销。
- 装配吊耳板，临时拧紧 2 个螺母。



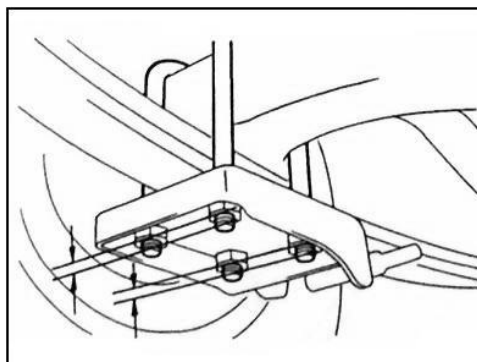
2. 装配后簧 U 型螺栓

- 在板簧上安装衬垫和衬垫固定器。
- 安装弹簧座，U 形螺钉，垫圈和螺母。
- 拧紧 U 形螺栓螺母。

拧紧力矩：200 N.m



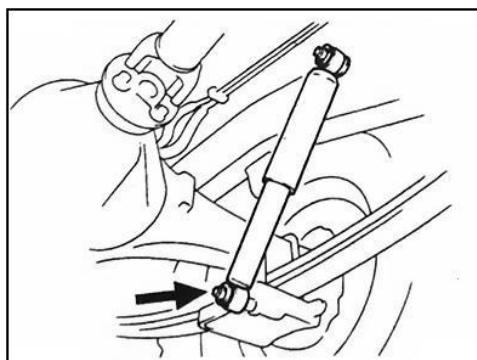
提示：拧紧 U 形螺母使得弹簧座下所有的 U 形螺栓的露出的长度相等。



3. 装配后减震器

- 用螺栓把减震器下部和板簧托板连接起来。
- 拧紧螺栓。

拧紧力矩：70N.m

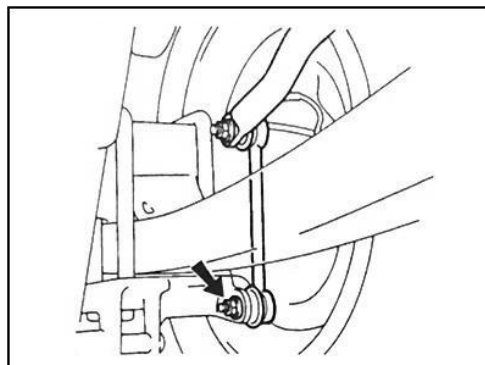


4. 装配后稳定杆连接杆

用 2 个螺母安装左右稳定杆的连接杆。

拧紧力矩：95 N.m

注意：如果柱头螺栓的球销与螺母在一块旋转，需用一个六边形的扳手紧固柱头螺栓。



1. 稳定悬架

(a) 放下车身

(b) 上下振动车辆几次，使悬架平稳

2. 拧紧板簧销和吊耳销螺栓

(a) 拧紧挂钩销螺母。

拧紧力矩：325N.m

(b) 拧紧两个钩环销螺母。

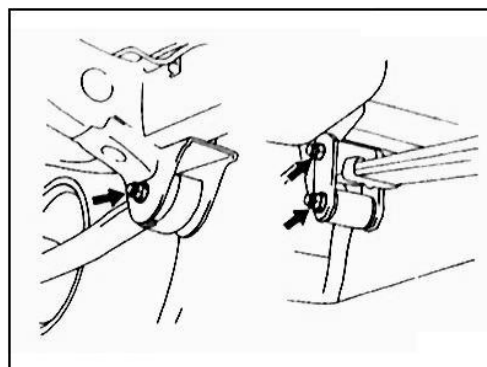
(上面)

拧紧力矩：225N.m

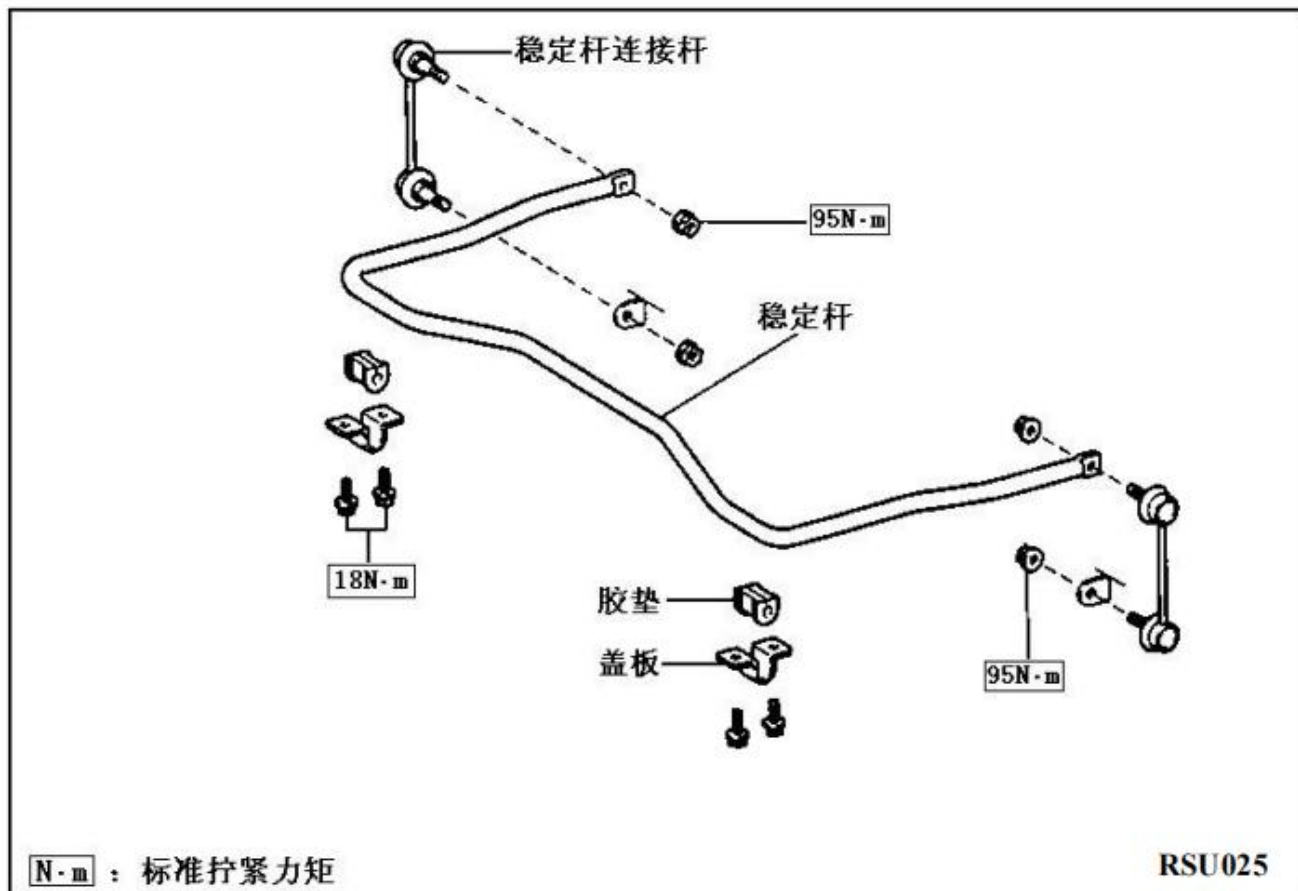
(下面)

拧紧力矩：135N.m

(c) 安装板簧销锁片。



稳定杆装配部件



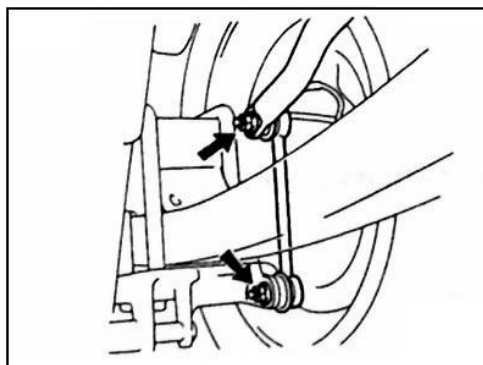
稳定杆拆卸

1. 顶起并支撑车架

2. 拆下稳定杆

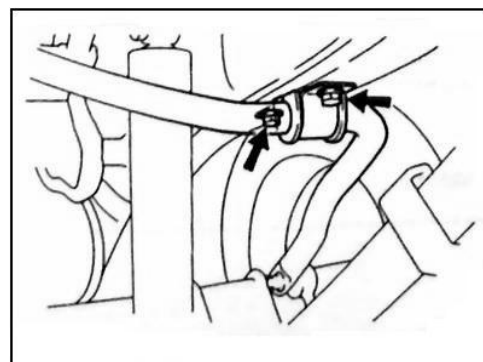
(a) 拆下 4 个螺母和两个稳定杆连接杆。

提示：如果球销和螺母一起转动，用六角扳手固定球销。



(b) 去除稳定杆盖板螺栓和垫片，取下稳定杆。

(c) 取下稳定杆盖板和稳定杆胶垫。



稳定杆连接杆的检查

检查球销的转动情况

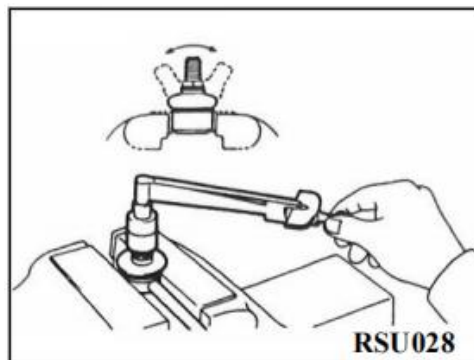


(a) 如图所示，在安装螺母之前，用指轻弹球连接的柱头螺栓前后五次。

(b) 使用一个扭矩标准尺，每两到四秒不间断的旋转螺母一圈，读取第五圈的扭矩值。

旋转扭矩：0.05-1.95N.m

如果测量值不在规定范围之内，需更换稳定杆的连接杆。



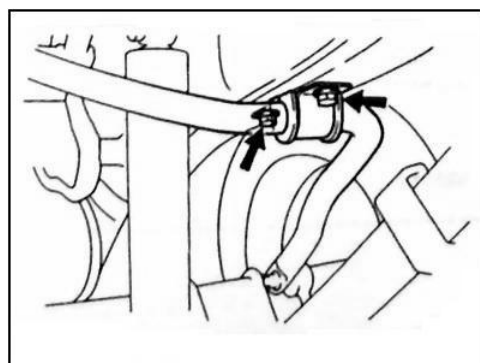
稳定杆的装配

安装稳定杆

(a) 在稳定杆上安装衬垫和支架。

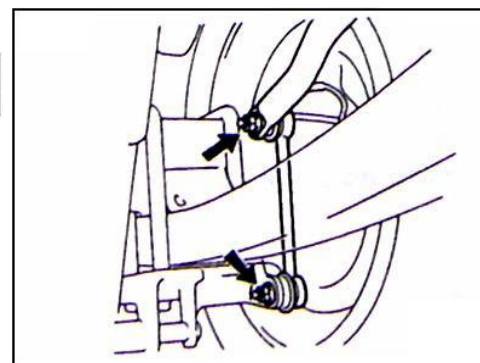
(b) 放置稳定杆并旋转支架螺钉。

拧紧力矩：18 N.m



(c) 使用螺母安装左右稳定杆连接杆。

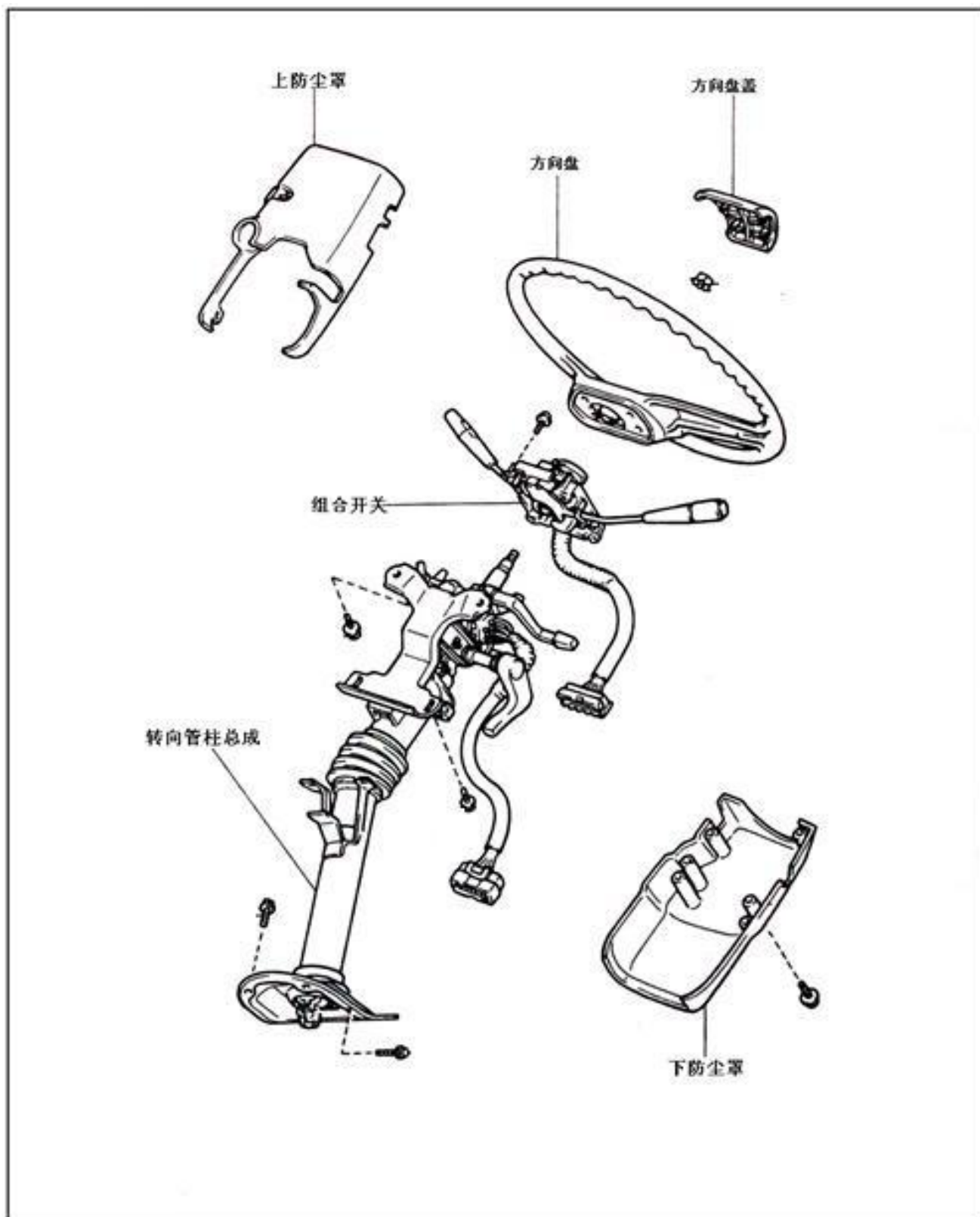
拧紧力矩：95 N.m



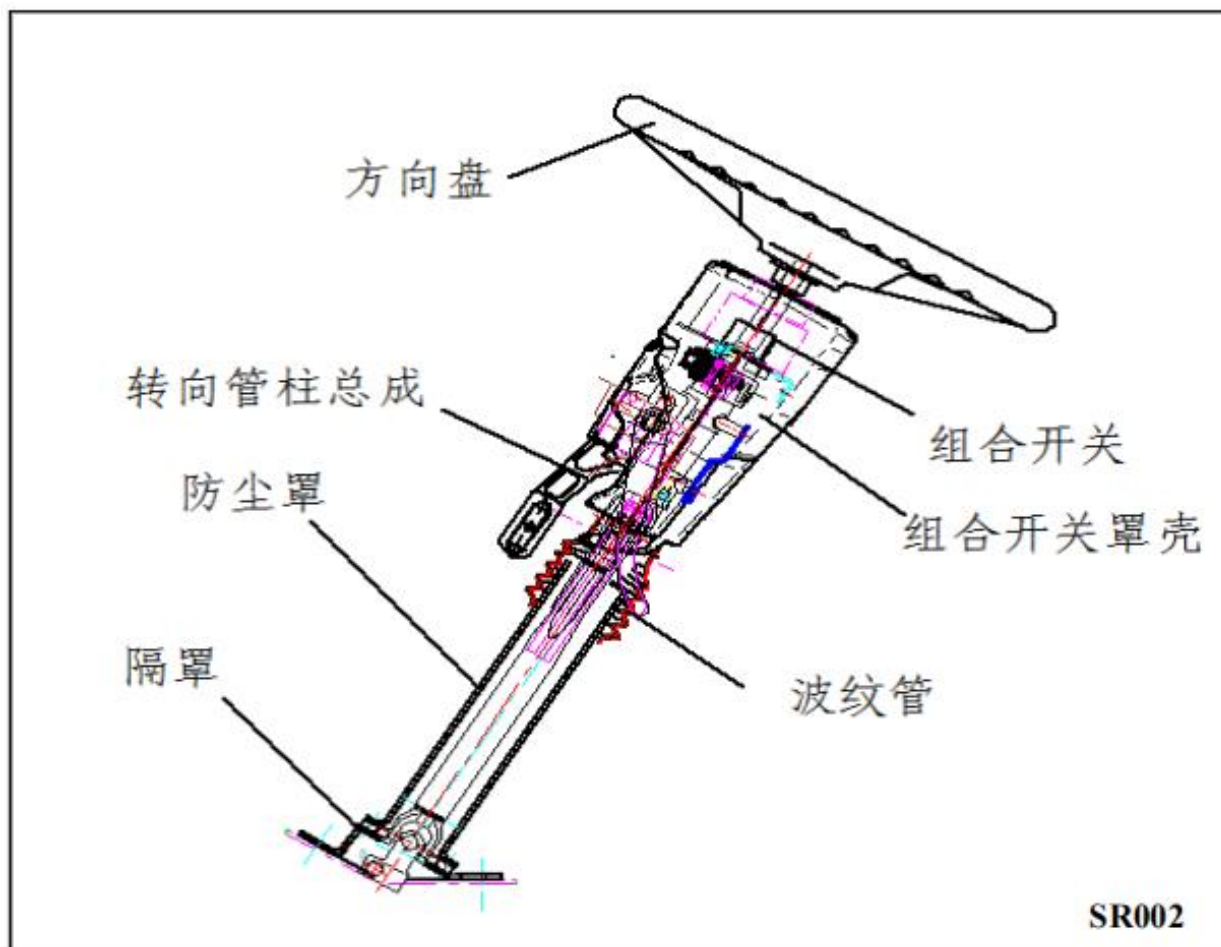
注意：如果柱头螺栓的球连接与螺母旋转在一体，需用一个六边形的扳手紧固柱头螺栓。

第十五章 转向系统

转向操纵系统元件图



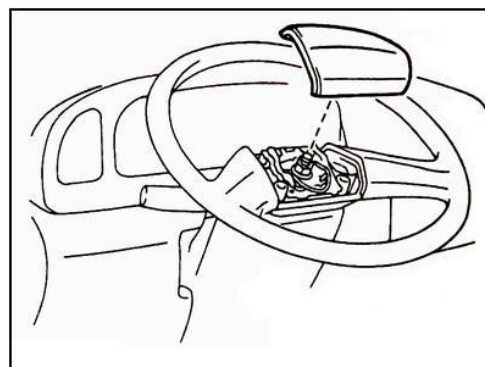
转向管柱元件图



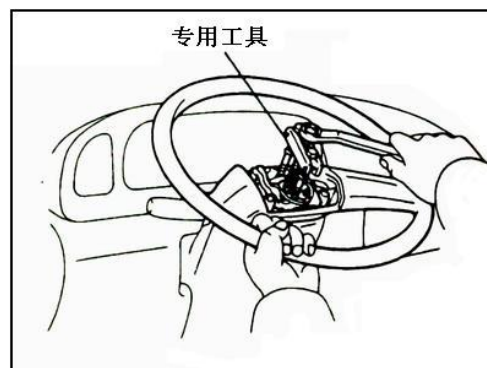
转向操纵系统的拆卸和安装

1. 拆除方向盘

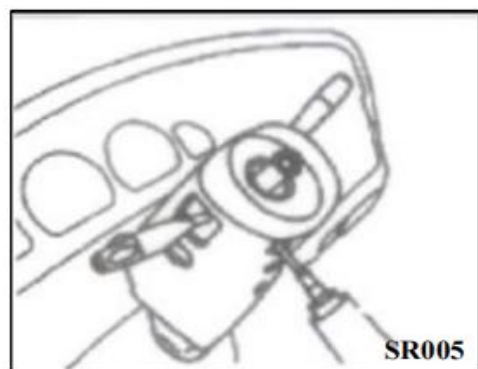
- (a) 拆除方向盘盖
- (b) 拆除方向盘锁紧螺母
- (c) 拆下喇叭线



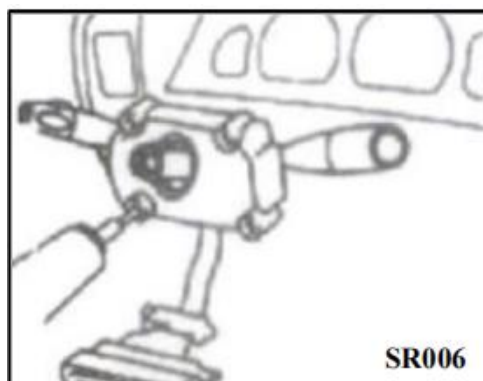
- (d) 拆除方向盘



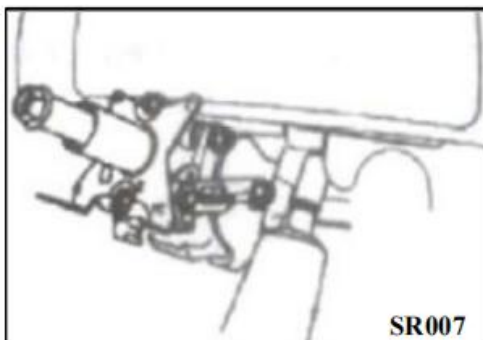
2. 拆卸组合开关上下面罩



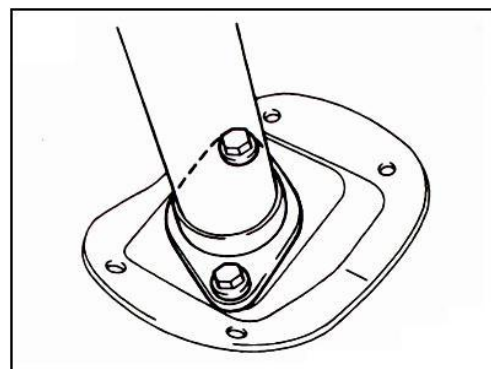
3. 拆卸组合开关



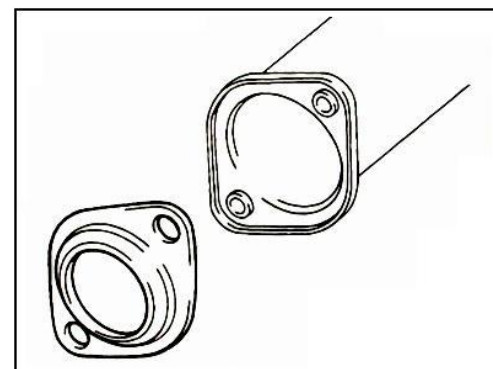
4. 拆卸转向管柱上部固定螺栓



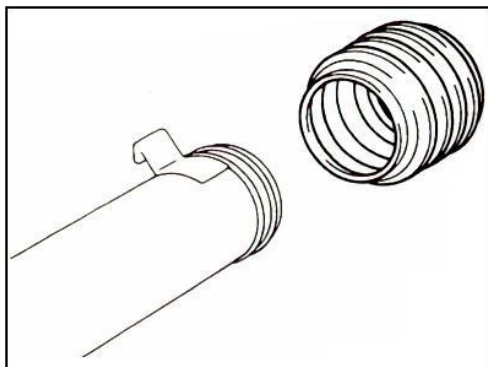
5. 松开隔罩与车身地板之间的 2 个连接螺栓，
然后拆除隔罩



6. 拆除下管下面的防尘罩

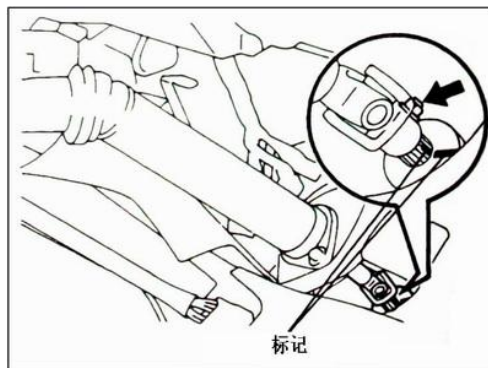


7. 拆卸波纹管

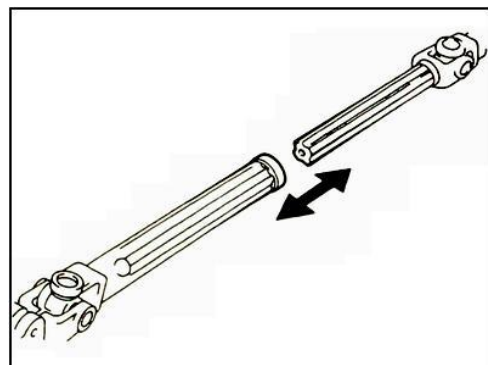


8. 解除管柱的与转向器的联接

- (a) 拆卸转向管柱总成
- (b) 在转向器和转向万向节之间做好标记



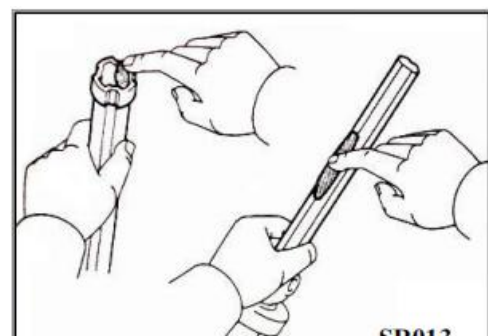
9. 拆卸十字型轴套，拆下转向管柱上部



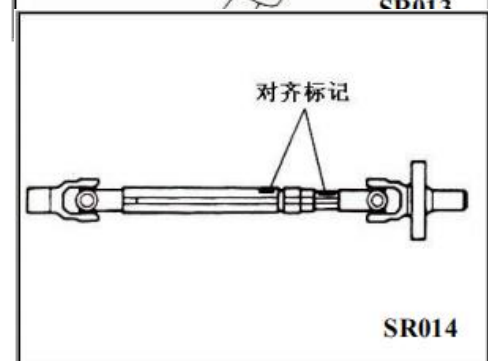
安装步骤

1. 安装十字型轴套及转向管柱上部。

- (a) 在转向轴和轴套上均匀涂上润滑脂。



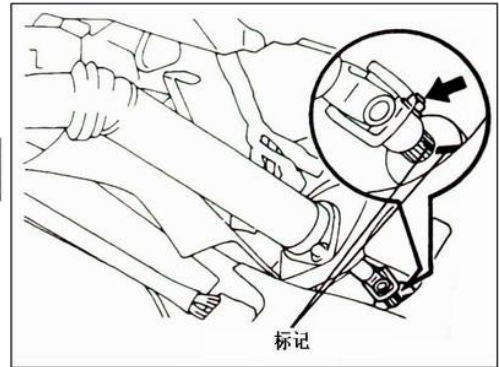
- (b) 注意标记对齐并将轴套套进去。



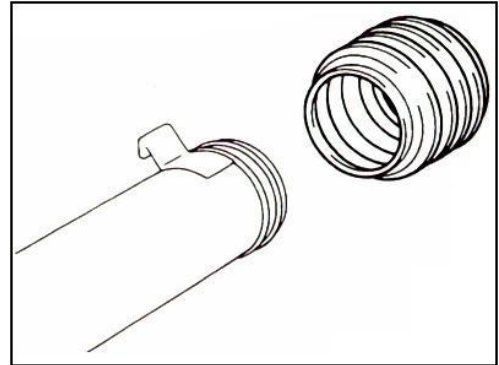
2. 联接转向管柱与转向器

按照转向器和转向万向节之间做好的标记装配转向管柱

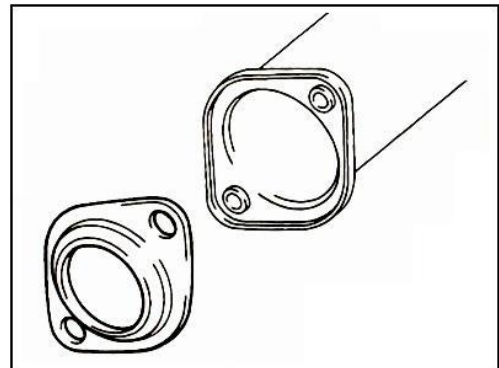
拧紧力矩：29 N.m~39 N.m



3. 安装波纹管。



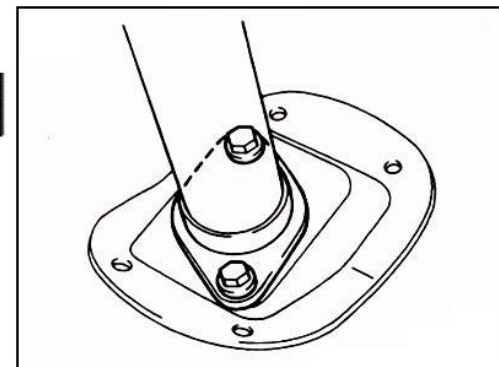
4. 安装下管及防尘罩



5. 安装地板隔罩。

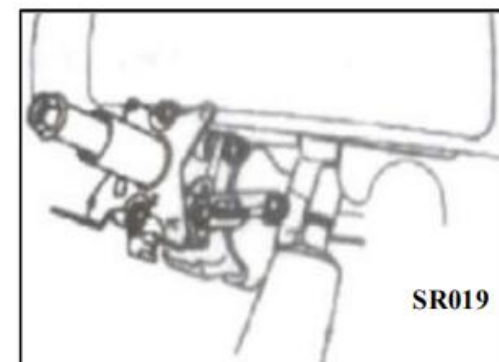
拧紧 2 个连接螺栓。

拧紧力矩：12N.m

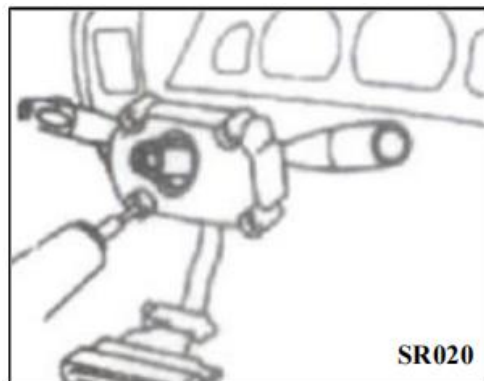


6. 安装转向管柱上部固定螺栓螺母

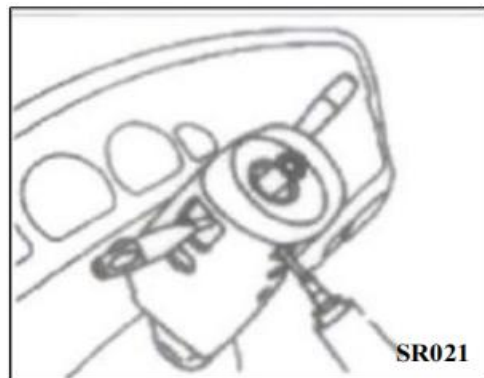
拧紧力矩：42.1N.m~58.8N.m



7. 安装组合开关



8. 安装组合开关上下面罩

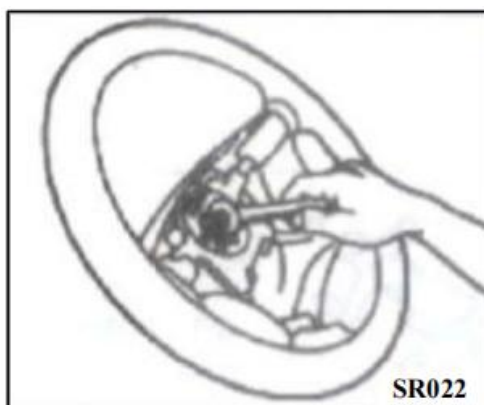


9. 安装方向盘

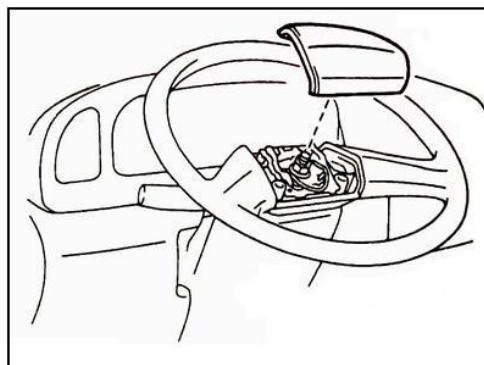
- (a) 先将车轮摆正，安装方向盘
- (b) 按规定扭矩拧紧方向盘固定螺母，并用扭力扳手校核拧紧力矩。

拧紧力矩：42N. m~50N. m

- (c) 插上喇叭线



- (d) 安装喇叭盖



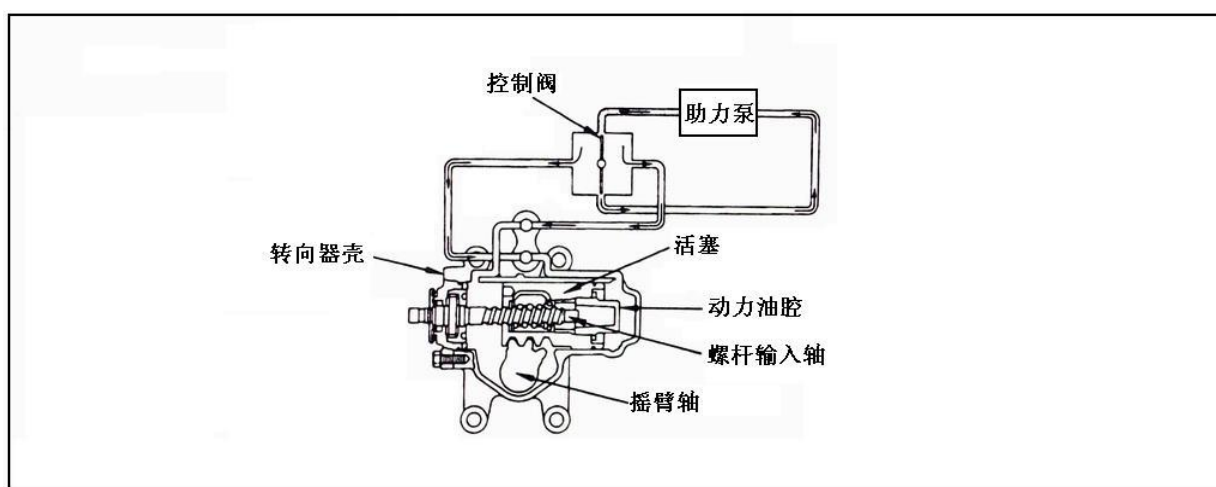
动力转向系统

概述:

动力转向装置是利用发动机的产生的液压力来减小转向力的一种液力装置。发动机在运行时液压泵提供一个液压力，这种压力会作用于动力转向器的活塞，从而对摇臂轴产生作用力。助动力是靠活塞来提供的，如果要获得更大的转向例，必须提高对活塞的液压力。这种液压力的变化主要靠连接在转向轴上的一个控制阀来完成的。

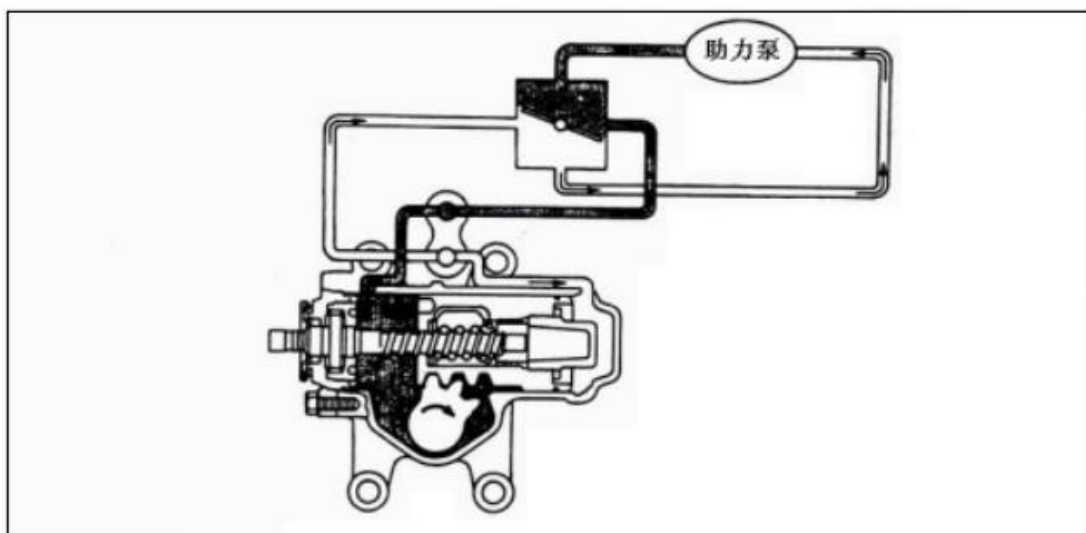
中间位置(直行)

从油泵里流出的液压油送至控制阀。如果控制阀在中间位置，所有的液体都会通过控制阀经卸流口回到油泵里。在这种情况下，几乎没有任何的力作用于活塞上，因为它受的力两边是相等的，所以活塞将不会向任何方向运动。



转向时

当转向器转向轴向任何方向转向时，控制阀也会跟着运动，它会关闭其中的一个液体通道。与此同时，另一个通道就会打开，它会引起液体流动方向的变化，从而产生一个压力。在活塞两边产生了压力差，活塞就会向压力小的地方运动，从而迫使动力油腔里的液体通过控制阀流向油泵。



维修提示

动力转向器出现故障通常涉及转向困难，主要由于动力源不足。在这种情况下，在维修之前，应首先确定原因发生在油泵上还是转向器上。要确定什么原因，必须用压力计对车辆进行检查。

整车检查

转向器的动力源主要是液压装置，问题经常是因为活塞得到的液压力不足。产生这种情况的原因主要是由于油泵不能产生规定的压力，或者转向器中的控制阀不能正常发挥作用。

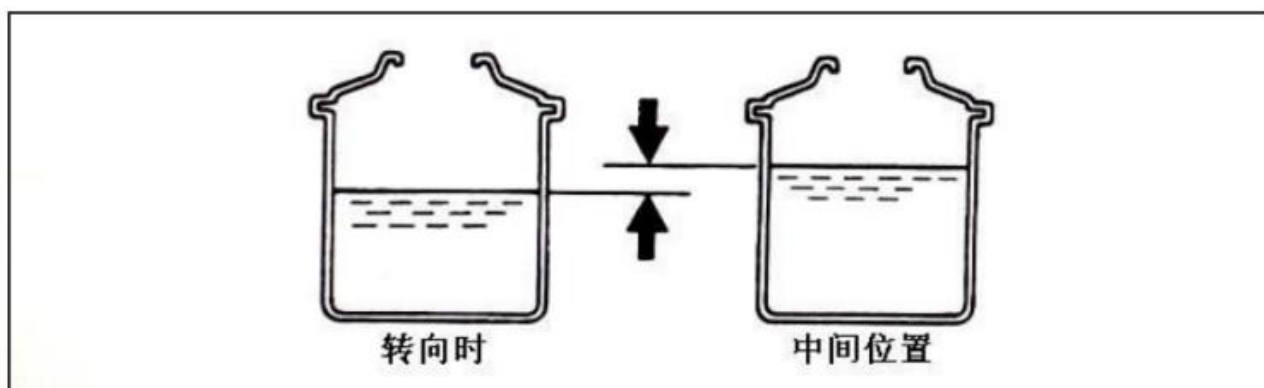
如果是油泵发生了问题，那无论方向盘向左满打还是向右满打，出现的症状都是相同的。如果问题出在控制阀上，那向左打方向盘和向右打方向盘所出现的症状是不同的，会导致转向困难。另外，如果活塞腔内密封不良，将有一部分液压力损失，向右和向左打方向盘时出现的症状也会是相同的。

在检查车辆之前，必须确定动力转向系统是真空的，如果里面有空气，那管柱里的空气就会对液压力产生一定的影响，从而影响转向器的功能。要确定系统里面是否有空气，只要看向左转向或向右转向时，罐里的液体是否在同一水平线上。

如果系统里含有空气，当方向盘转动时，他将被压缩在一个小气缸里，会导致液体水平面的下降。如果系统里不含有空气，当液压力增大时，液体水平线几乎没有什么变化。这主要是因为液体在受到外界压力并不会改变它的体积。液体水平线的变动，主要是由于油泵和齿轮之间的压力上升导致气管膨胀所致的。

与此同时，当方向盘打到底向任何方向转向时，空气在系统里有时会在油泵或动力转向器中产生噪音。

在大检修或是在维修油泵或者动力转向器时，这项检查都必须要进行，以确保动力转向装置工作是正常的。



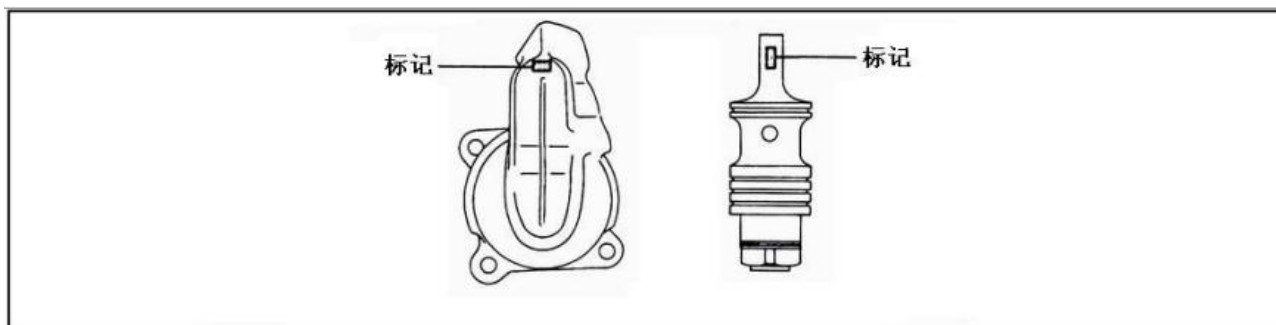
液压油泵

液压泵的几个主要组成部分，比如凸轮、回转轴、叶片和流量控制阀都是高精密部件，安装务必十分仔细。因为这种泵可以产生一个很高的压力，所以每一个部分都会被 O 型圈

密封。当重新安装叶轮泵时，必须要更换新的 O 型圈进行密封。

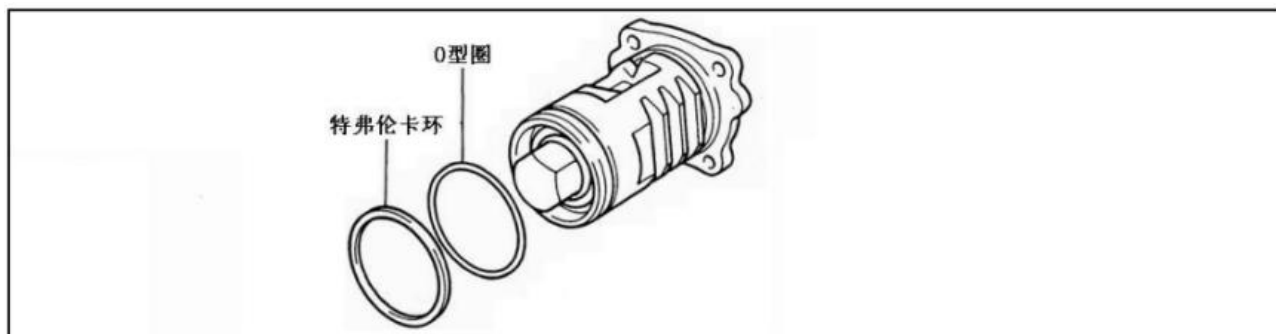
在流量控制阀中，有一个调节阀来控制油泵产生压力的大小。油泵产生的最大压力是十分重要的，如果压力太低，转向器助力的动力就会不足；如果压力太大的话，它将会对压力胶管及油封等套产生一些不良影响。如果最大液压力太大或者太小，那么调节阀都是有问题的，不需要拆卸和调试调节阀，直接更换流量控制阀即可。

对流动控制阀和油泵的孔位的间隙控制是十分重要的。在生产油泵时，厂家应该标定位及流量控制阀外圈的型号，并相应的做上标记。当更换流量控制阀时，必须使用有同样标记的部件以确保间隙合理。



因为压力很大，即使很小的划痕都会引起液体泄漏，导致转向器的动力不足。

特弗伦卡环用于活塞，使其穿过轴和控制阀。这些塑料卡环具有高强的耐磨性，若需更换，注意不要拉伸新卡环。把特弗伦卡环装进凹槽后，在装气缸时要避免划伤卡环。



因为有了齿轮啮合以及循环球结构，所以预紧力是十分重要的。如果预紧力不正确，就可能导致方向盘晃动或转向器不耐用，因此应该确保给定了合适的预紧力。

注意：转向器出厂时已设定了合适的预紧力，不需要经常调整。非专业人士不要对其进行调整！



整车检修和维护

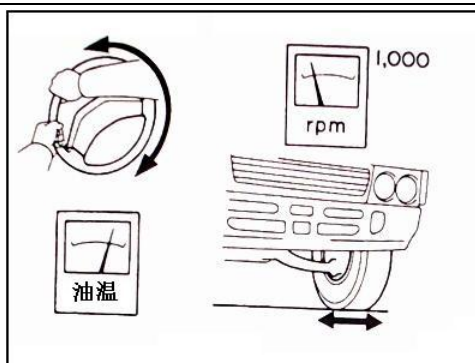
检查液面

1. 保持车辆水平

2. 提升油液温度

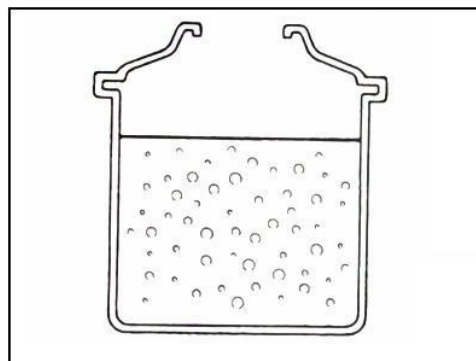
让发动机处于怠速状态，方向盘向左打到底，然后向右打到底，反复几次从而使油液温度上升。

油液温度：100~110℃



3. 检查泡沫和乳化情况

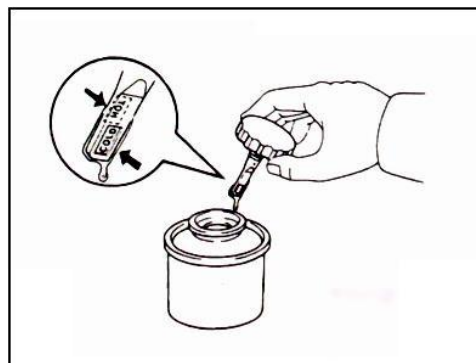
注意：如果存在泡沫或者乳化现象表明系统内存在空气，说明液面过低。



4. 检查储油罐液面高度

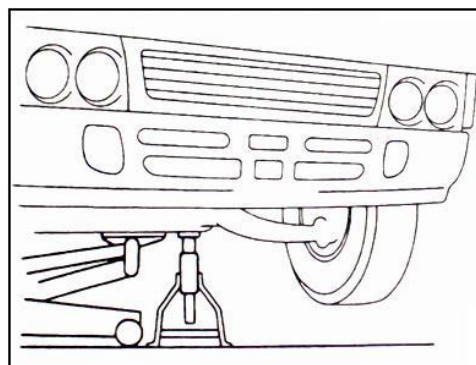
若液面过低，添加适量液压油。

推荐规格：ATF 或 DEXRON III

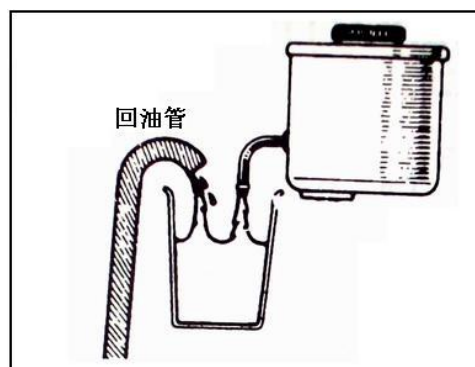


动转油的更换

1. 用千斤顶把车顶起来，落到支撑架上。



2. 将油罐回油管拆开，把油倒入容器中。

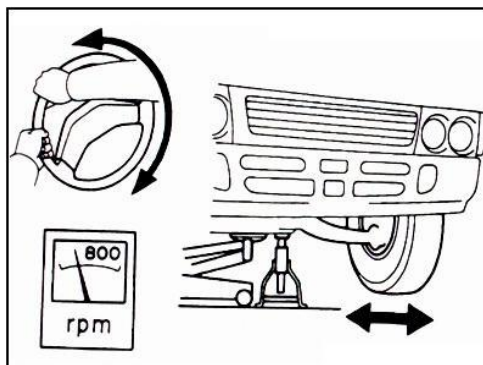


3. 让发动机处于怠速状态，方向盘向左和向右打到底，反复几次以便管路内动转液排出。

4. 关闭发动机

5. 添加新的动转油

推荐规格：ATF 或 DEXRON III

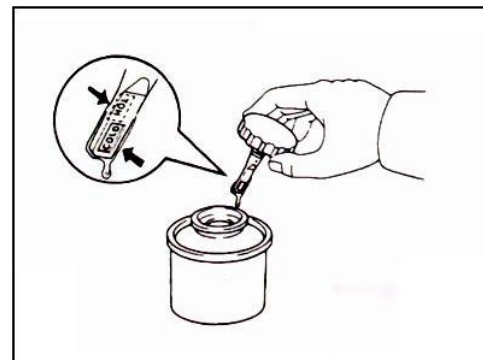


动转系统泄漏

1. 检查储油罐液面高度

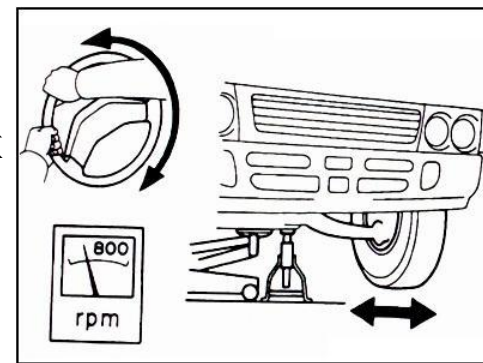
若液面过低，添加适量液压油。

推荐规格：ATF 或 DEXRON III



2. 启动发动机，

让发动机处于怠速状态(1000rpm 以下)，方向盘向左打到极限位置，维持 2~3 秒钟，然后向相反的方向打到极限位置，维持 2~3 秒钟。如此反复 3、4 次。

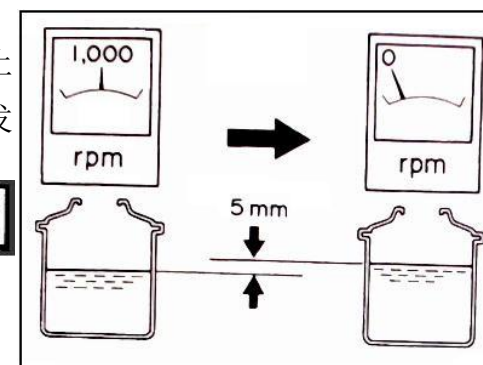


3. 检查储油罐内的油液

确保油液内没有泡沫和乳化的情况，另外发动机停止后油位升高不能高于最大值。发动机运行时测量液位，发动机停止后再测量液位，两个液位之差即为升高值。

最大值：5mm

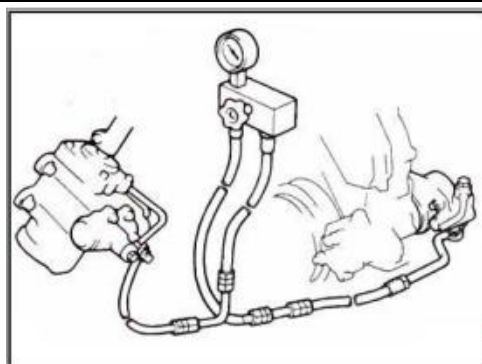
如果存在问题，更换动转液。如果更换动转液仍未解决，需要对动转系统进行检修。



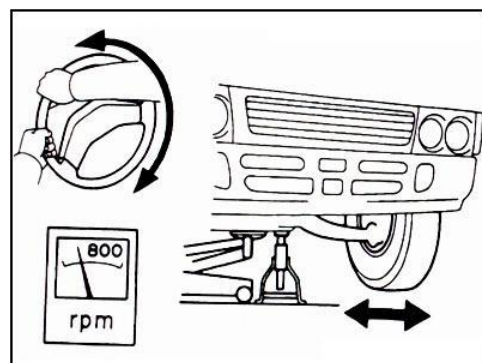
油压检查

1. 连接压力计

- (a) 将动力转向泵上的连接管拆下。
- (b) 将动转进油管连接到压力计的阀门端，压力计端连接到动力转向泵出油口。



- (c) 启动发动机，让发动机处于怠速状态（1000rpm 以下），方向盘向左打到极限位置，维持 2~3 秒钟，然后向相反的方向打到极限位置，维持 2~3 秒钟。如此反复 2、3 次。检查油压是否正常。



2. 检查油温是否在 100-110℃

3. 启动发动机并处于怠速状态

4. 检查阀门关闭时动转压力响应

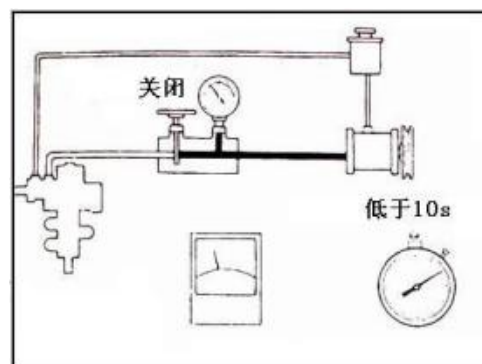
关闭阀门，观察 10 秒内压力计能达到的读数。

最小压力值：7.845MPa

注意：（a）阀门关闭时间不得超过 10 秒钟。

（b）不能让油温超过 140℃

如果能达到的压力值过小，对动转管路进行检修，必要时更换动转泵。

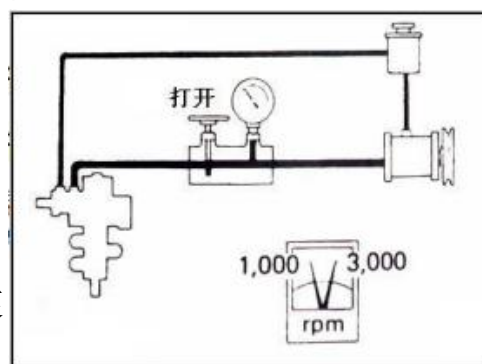


5. 打开阀门

6. 检查并记录发动机转速在 1000rpm 时压力表读数

7. 检查并记录发动机转速在 3000rpm 时压力表读数

计算发动机转速 1000rpm 和 3000rpm 时压力表读数差值是否在 0.49MPa 以内。如果超过这个范围，对动转泵的流量控制阀进行检修或更换。



8. 检查转向打死时油液压力值

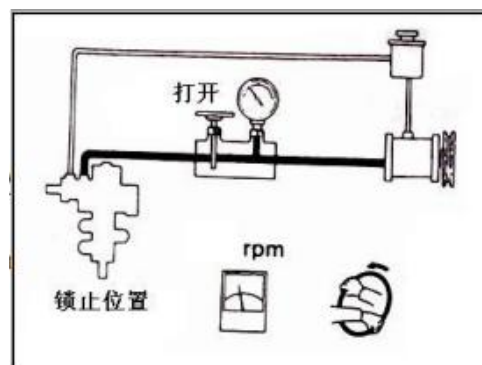
压力计阀门完全打开，发动机处于怠速状态。

最小压力值：7.845MPa

注意：（a）方向盘打死位置不得保持超过 10 秒钟。

（b）不能让油温超过 140℃。

如果压力值过低，可能是转向器内泄漏比较严重，需要对转向器进行检修，必要时更换

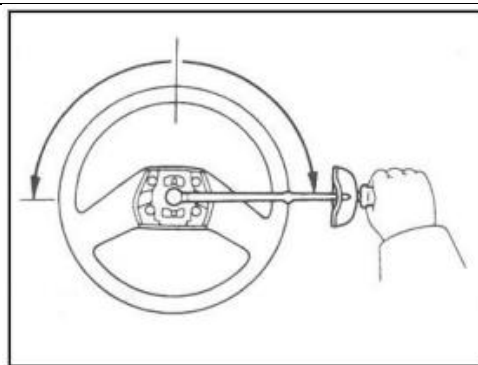


9. 测量转向手力

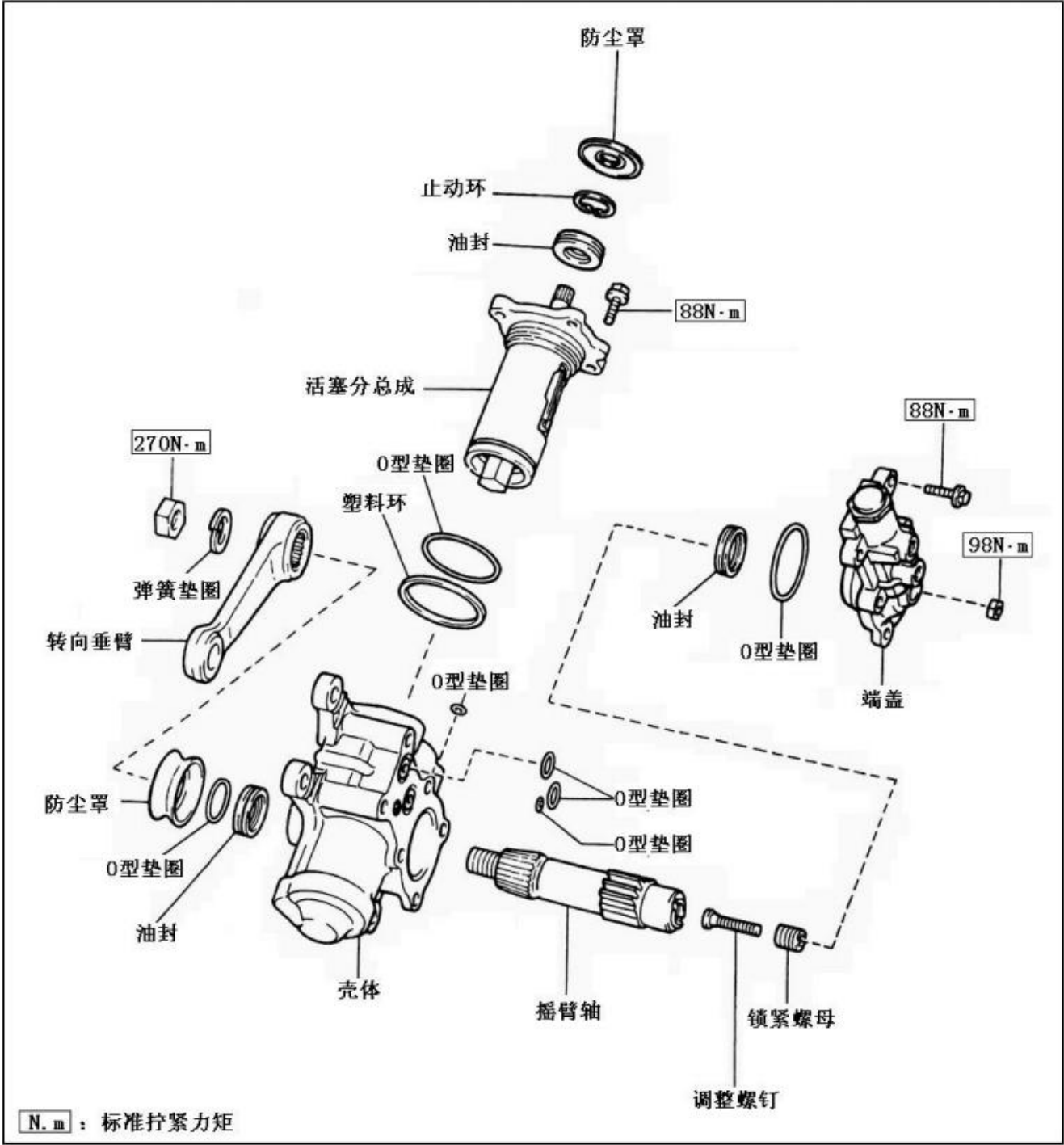
(a) 把车轮摆正到中间位置，发动机保持怠速。

(b) 使用扭力扳手测定向两个方向打方向盘时的扭力值。

最大转向手力：8.5N.m 如果手力值过大，对转向系统进行检修。



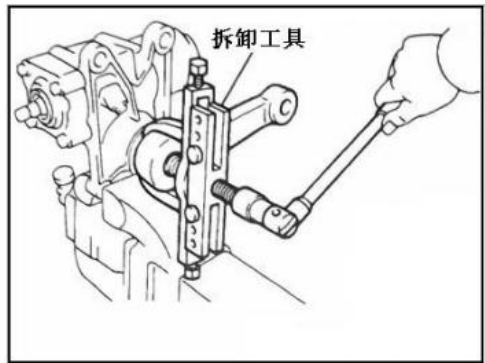
动力转向器总成
元件图



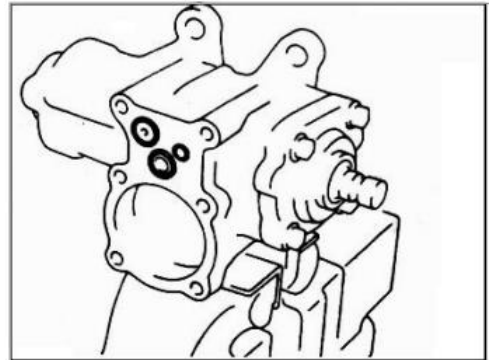
动力转向器的拆卸和检修

1. 固定动力转向器

2. 拆卸转向垂臂

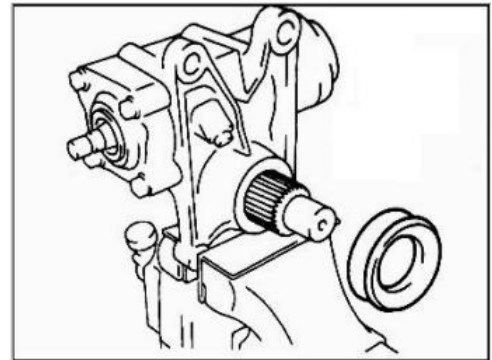


3. 拆卸端盖

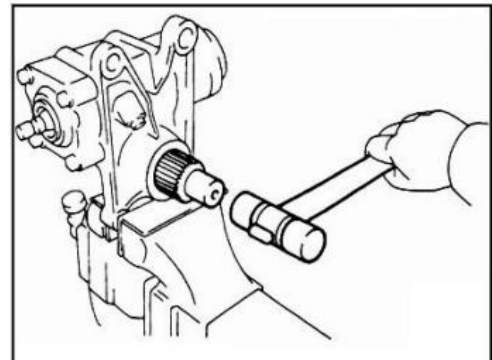


4. 拆卸摇臂轴

(a) 取下防尘罩。



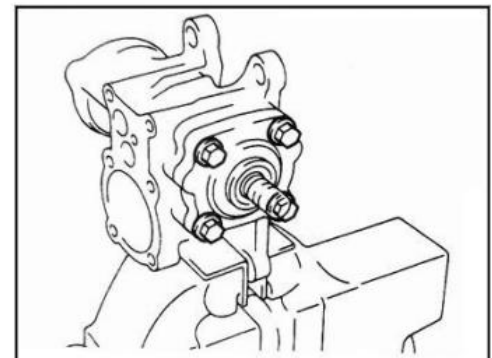
(b) 用塑料包覆的锤子敲击摇臂轴的端部，将摇臂轴缓缓敲出来。



5. 拆卸活塞分总成

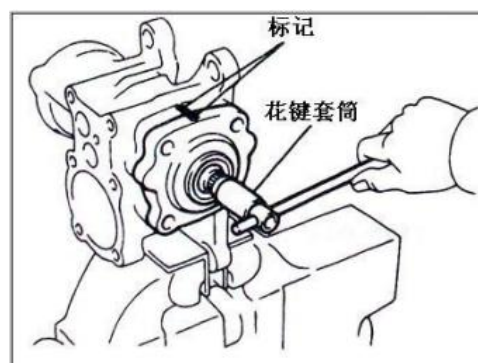
(a) 拆卸蜗杆防尘罩。

(b) 拆卸 4 个连接螺栓。

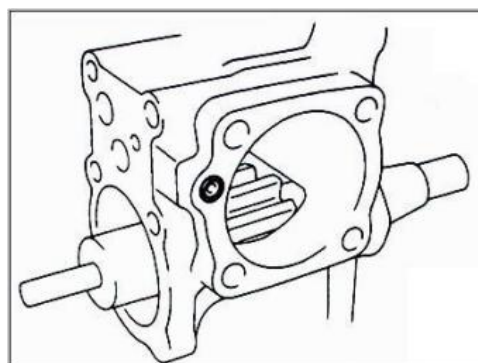


(c) 在阀体和壳体之间做上标记。

(d) 使用花键套筒，将蜗杆轴逆时针方向旋转直到锁止位置，用手把住活塞然后顺时针方向旋转蜗杆轴直到阀体与壳体完全脱离。



(e) 拆除 O 型圈。



动力转向器的检修和维护

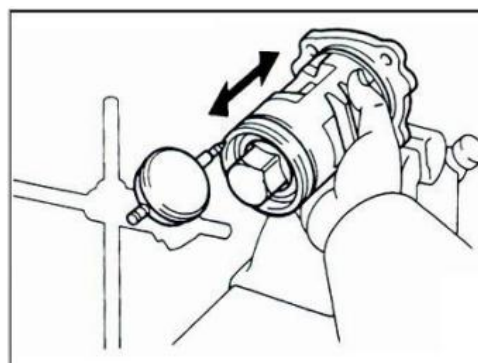
1. 检查钢球间隙

(a) 将阀体（外壳）用台钳固定。

(b) 装置好千分表，用手拨动活塞分总成，以此来检查钢球的间隙。

最大间隙量：0.05mm

如果间隙量过大，更换活塞分总成。



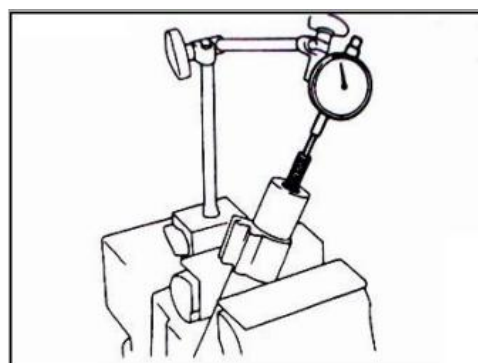
2. 检查摇臂轴调整螺钉的安装间隙

(a) 将摇臂轴固定在台钳上。

(b) 装置好一个千分表到调整螺钉端面，晃动调整螺钉来测定调整螺钉的安装间隙。

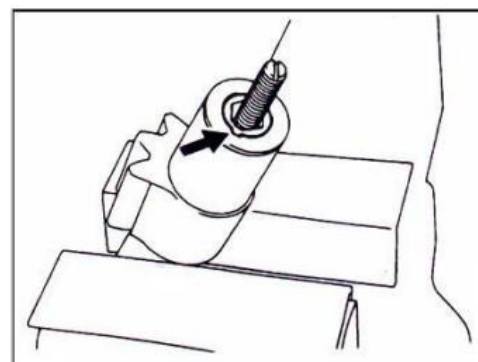
间隙值范围：0-0.15mm

如果间隙值不正确，对调整螺钉间隙进行调整。

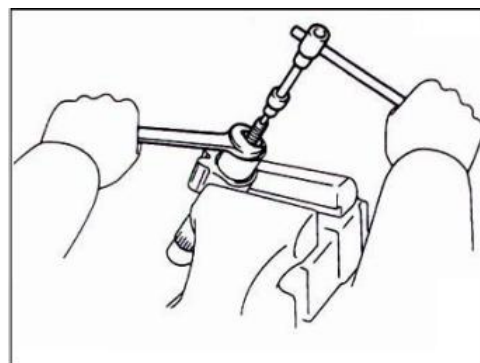


3. 若需要对调整螺钉间隙进行调整

(a) 使用锤子和錾子，将螺母锁口撬开。

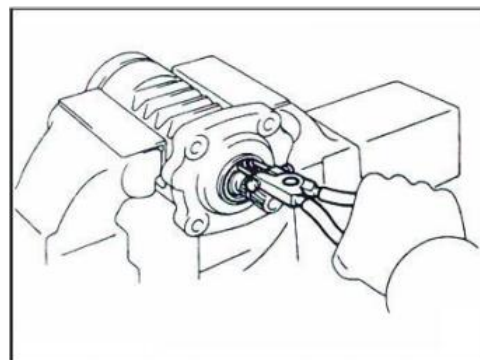


- (b) 用扳手将锁紧螺母松开。
- (c) 把调整螺钉间隙调整到合适位置后装上新的锁紧螺母。
- (d) 将锁紧螺母的锁口铆上。



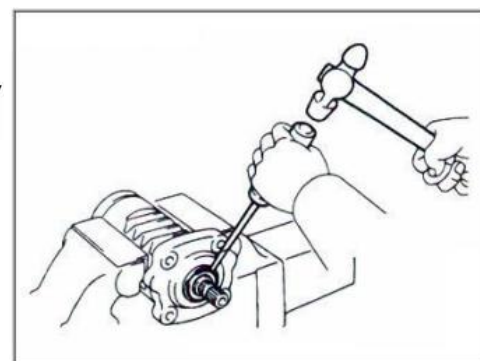
4. 根据需要决定是否更换活塞分总成油封

- (a) 用止动环手钳将止动环拆掉。

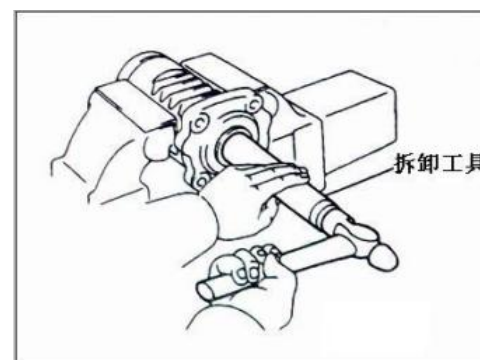


- (b) 用螺丝刀将油封缓缓撬出。

注意：不能把蜗杆轴划伤。



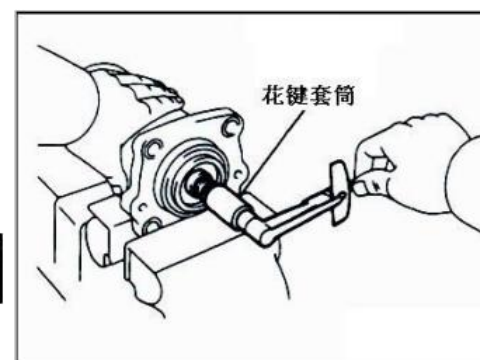
- (c) 在新油封边缘涂上 3# 锂基润滑脂。
- (d) 将新油封安装上去。
- (e) 用止动环手钳将止动环安装到活塞分总成上。



5. 检查活塞分总成预紧力

- (a) 将阀体（外壳）用台钳固定起来。
- (b) 用手把住活塞，使用花键套筒和扭矩扳手测量活塞分总成的预紧力。

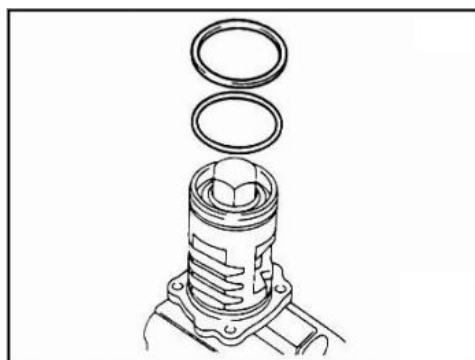
预紧力：0.5N.m



6. 更换活塞分总成的 O 型圈

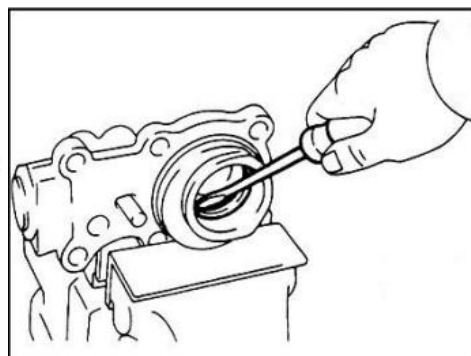
- (a) 用螺丝刀拆卸 O 型圈和特弗伦圈。
- (b) 在新的 O 型圈和特弗伦圈上抹上动转
- (c) 安装新的 O 型圈和特弗伦圈。

注意：特弗伦圈不能产生破损。

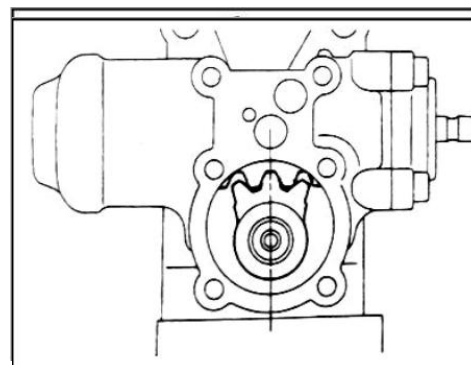


7. 更换端盖油封和 O 型圈

- (a) 使用螺丝刀将油封撬出来。



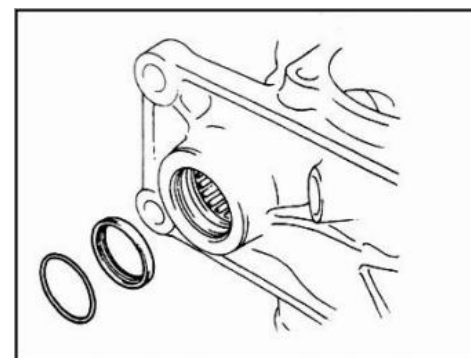
- (b) 用螺丝刀把 O 型圈拆下来。



- (c) 在新油封和 O 型圈上涂抹动转油。

- (d) 安装新的 O 型圈和油封。

注意：油封的方向不能装反。

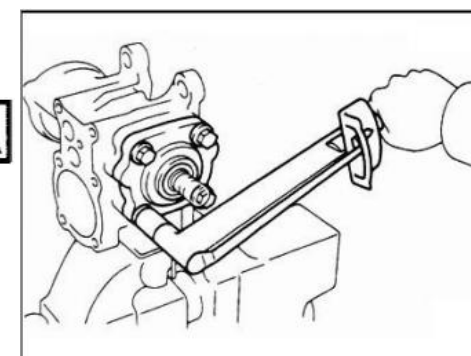


转向器总成的装配

1. 安装活塞分总成

- (a) 在新的 O 型圈上涂抹动转油。
- (b) 安装新的 O 型圈上和活塞分总成。
- (c) 安装并拧紧 4 个螺栓。

拧紧力矩：88 N.m



2. 安装摇臂轴和端盖

- (a) 将摇臂轴和端盖装到一起。

提示：需要将调整螺钉完全松开。

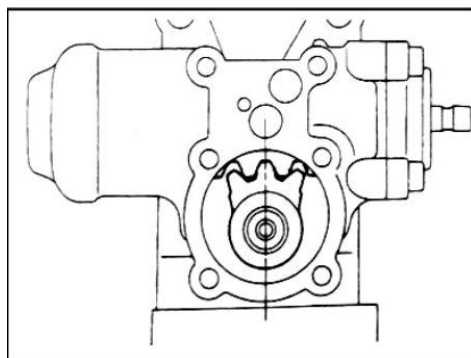
- (b) 将输入轴调整到转向器中间位置。

(c) 将摇臂轴插入并与转向器内已装好的活塞分总成的中间齿相啮合。

注意：转向器中间位置要对准。

- (d) 将端盖上的螺栓带上并均匀拧紧。

拧紧力矩：88 ± 10 N.m



3. 调整总的预紧力

- (a) 用一个花键套筒套到输入轴花键上。

- (b) 调整调整螺钉直到预紧力达到规定的要求。

预紧力：0.4-0.6 N.m



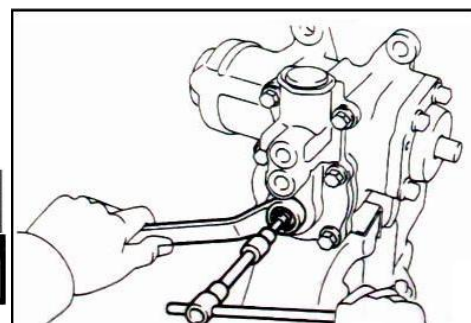
4. 安装并拧紧调整螺母

用螺丝刀把住调整螺钉，同时用梅花扳手将调整螺钉螺母拧紧。

拧紧力矩：88 ± 10 N.m

5. 重新检查预紧力

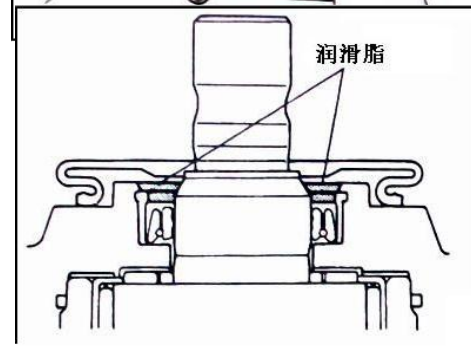
预紧力：0.9 N.m



6. 安装防尘罩

- (a) 在防尘罩上涂上润滑脂。

- (b) 安装防尘罩。

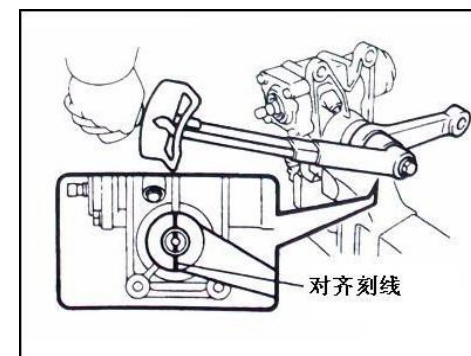


7. 安装转向垂臂

- (a) 对齐转向垂臂和摇臂轴的刻线。

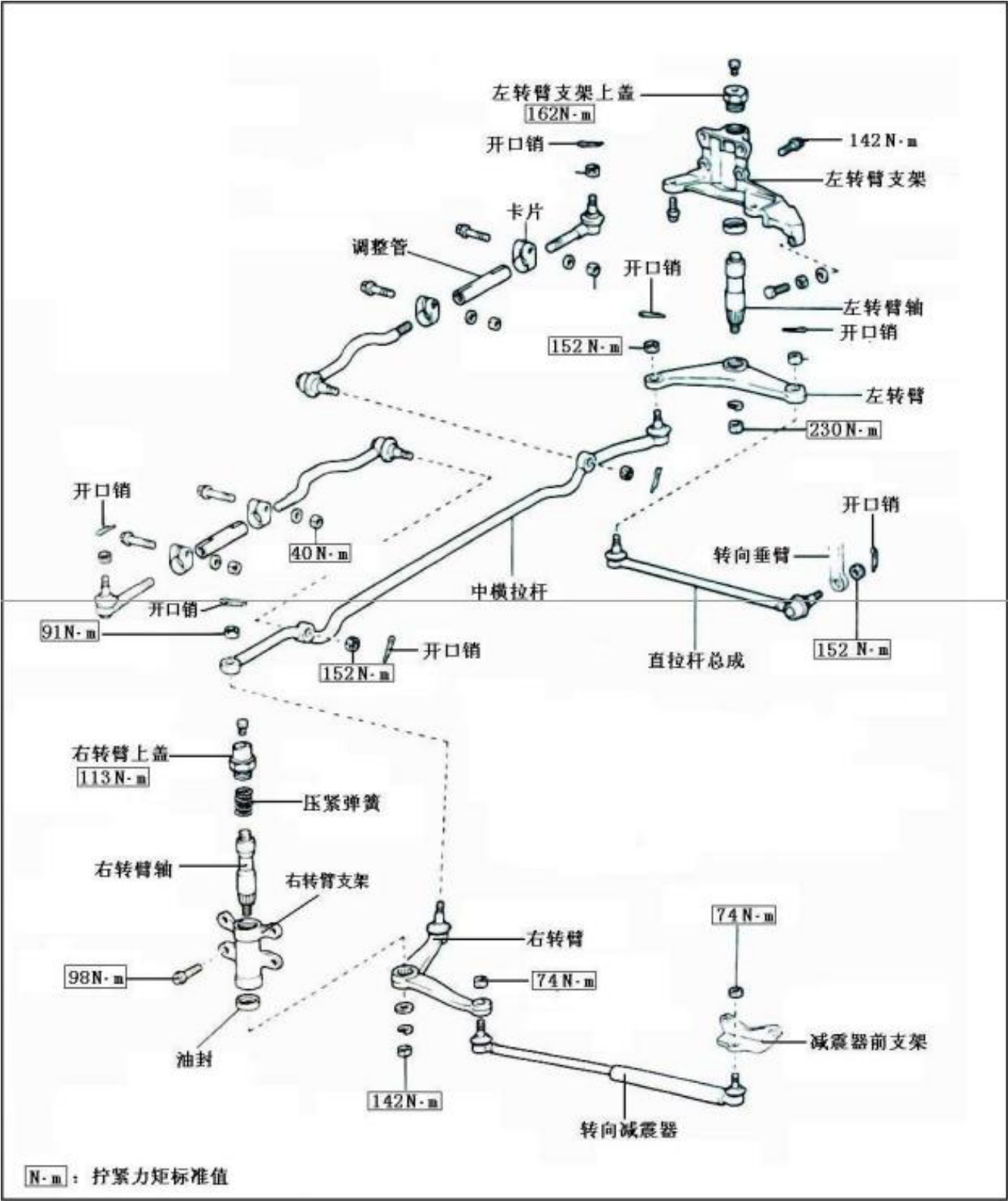
- (b) 安装并拧紧垂臂螺母。

拧紧力矩：335 ± 20 N.m



转向拉杆

元件图



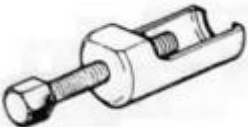



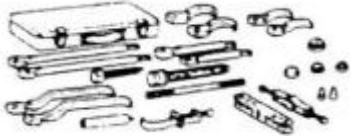



提示:

连接球头到臂或者拉杆上时，应清除接头表面的油脂。
球头螺母按照拧紧力矩要求拧紧后，可适当调整以便开口销插入。
安装或更换拉杆后，需要对前轮定位参数进行检查和调整。



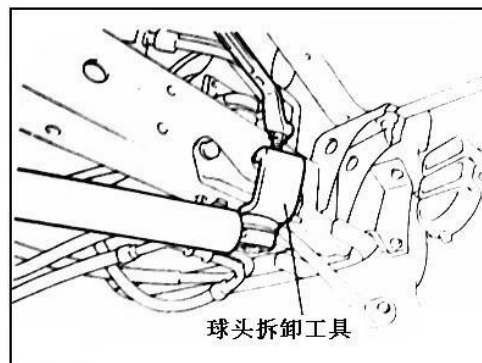
专用维修工具列表:

图样	标号	说明
	09308-00010	油封拉出器
	09252-10010	把手
	09608-03020	把手
	09610-20012	垂臂拆卸器
	09611-20015	球头拆卸工具
	09628-10011	球头拆卸工具
	09628-62011	球头拆卸工具
	09550-20017	通用
	09025-00010	小扭力扳手

分总成的拆装

1. 转向减震器的拆除

- (a) 松开转向减震器的 2 个螺母。
- (b) 使用球头拆卸工具（09628-10011）将转向减震器从支架上拆下来。

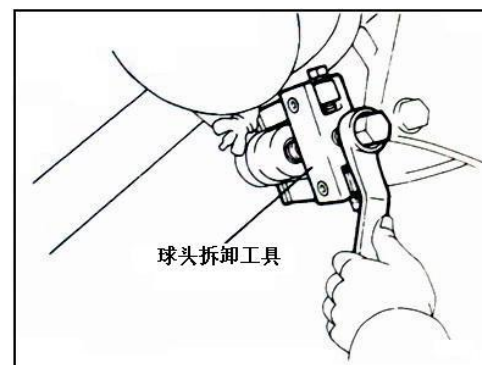


- (c) 使用球头拆卸工具（09611-20015）将转向减震器从右转臂上拆下来。



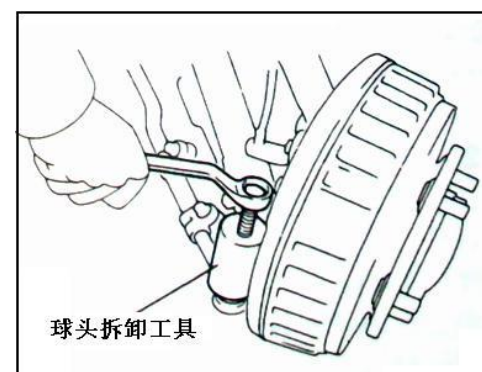
2. 将直拉杆从转向垂臂上拆除

- 使用球头拆卸工具（09628-62011）将直拉杆和转向垂臂拆分开来。

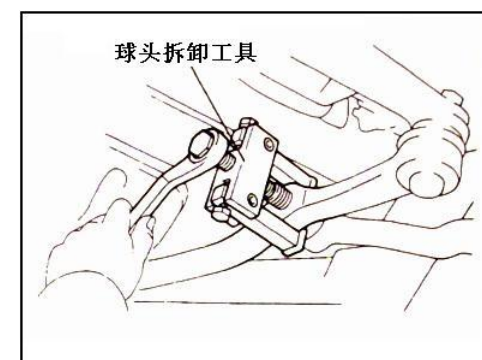


3. 侧横拉杆的拆卸

- (a) 使用球头拆卸工具（09610-20012）将侧横拉杆从转向节臂上拆下来。



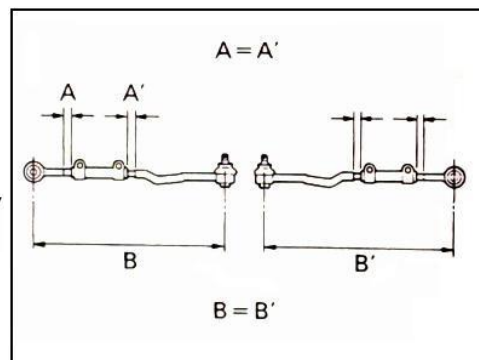
- (b) 使用球头拆卸工具（09628-62011）将侧横拉杆从中横拉杆上拆下来。



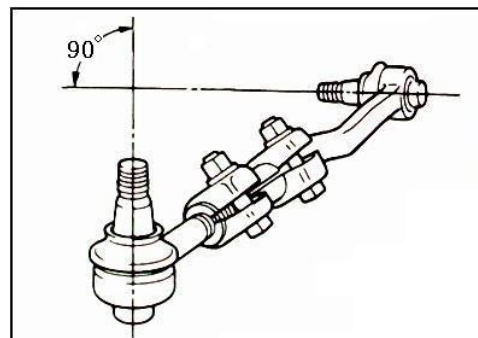
4. 侧横拉杆的安装

(a) 调节侧横拉杆的调整管。

要求：侧横拉杆的长度大约为 438.5mm，并且调整管两端露出的螺纹长度应该相等。

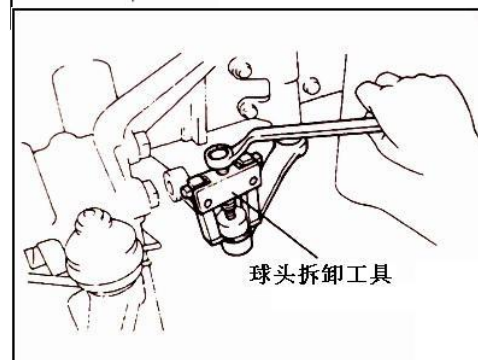


(b) 旋转侧横拉杆使得两端球头中心线夹角为 90° 。



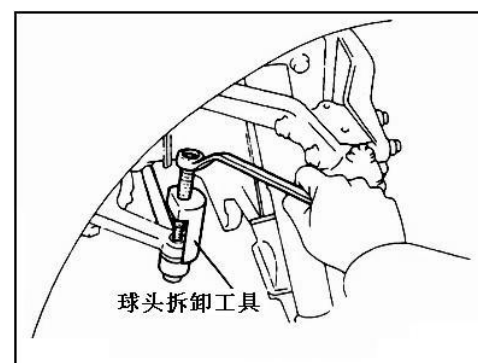
5. 拆分中横拉杆和右转臂之间的球销连接

使用球头拆卸工具（09628-62011）拆分中横拉杆和右转臂之间的球销连接。



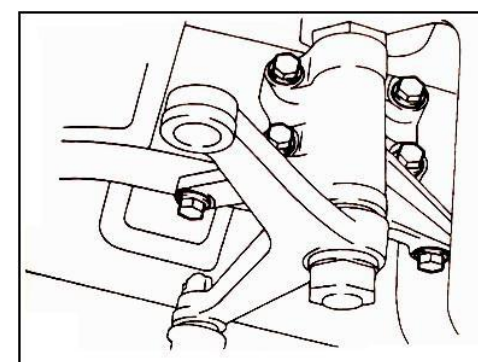
6. 拆分中横拉杆和左转臂之间的球销连接

使用球头拆卸工具（09610-22012）拆分中横拉杆和左转臂之间的球销连接。



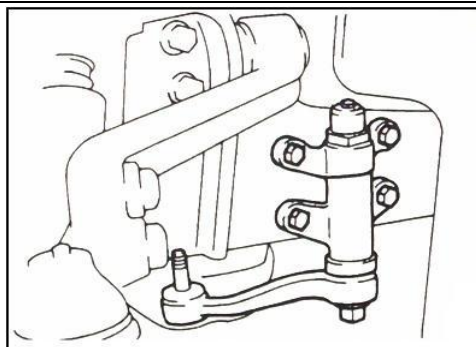
7. 拆卸左转臂总成和直拉杆总成

松开左转臂支架上的 6 个螺栓，拆卸左转臂总成和直拉杆总成。



8. 拆卸右转臂总成

松开右转臂支架上的 4 个螺栓，拆卸右转臂总成。



左转臂总成的检修

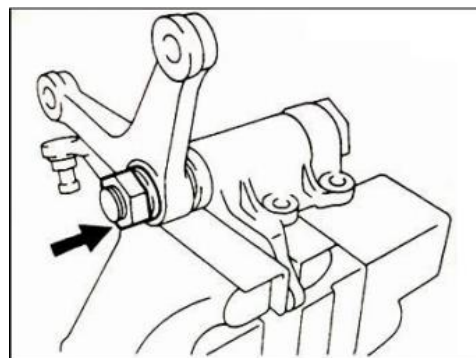
1. 从左转臂上拆卸直拉杆总成

使用专用工具（09610-20012）拆分直拉杆与左转臂之间的球销连接。



2. 将左转臂从左转臂支架上拆下

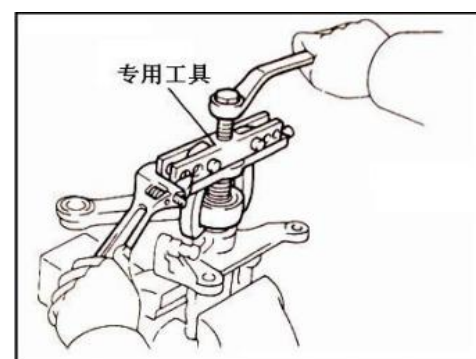
（a）拆卸左转臂上的螺母和垫圈。



（b）在左转臂和左转臂轴之间做好标记。



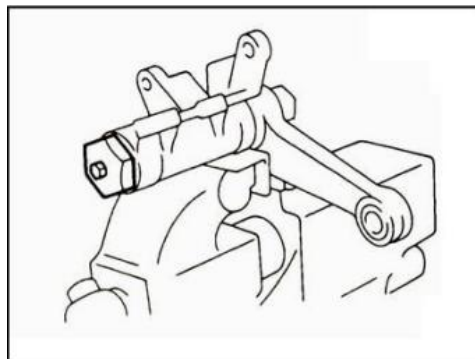
（c）使用专用工具（09950-20017）将左转臂从左转臂轴上拆分下来。



3. 拆卸左转臂轴

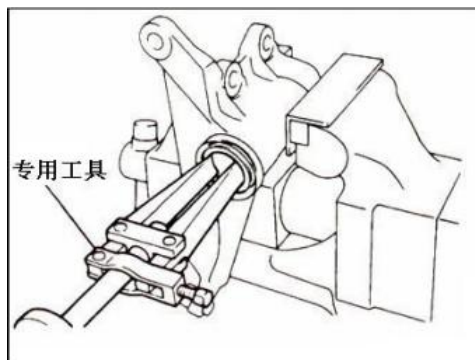
将左转臂轴从左转臂支架中旋出。

4. 拆除左转臂上盖



5. 拆除左转臂油封

使用专用工具（09308-00010）拆除油封。

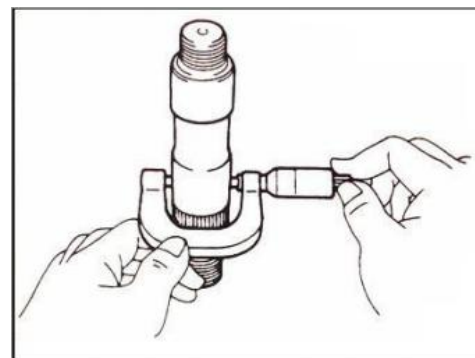


左转臂总成的检修

1. 检查左转臂轴

测量左转臂轴的外径。

标准外径值：35.966~35.991mm



2. 检查左转臂支架

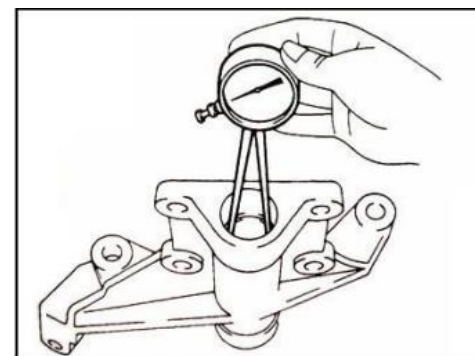
(a) 察看轴套是否有裂纹或破损。

(b) 用内径千分尺测量轴套的内径。

(c) 计算轴套与左转臂轴之间的间隙。

标准间隙值：0.009~0.059mm

若间隙值过高，更换轴套。

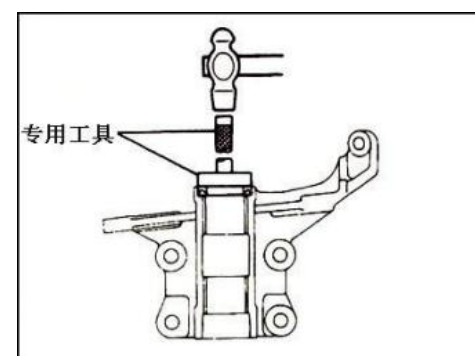


3. 检查左转臂是否有裂纹或破损

左转臂总成的组装

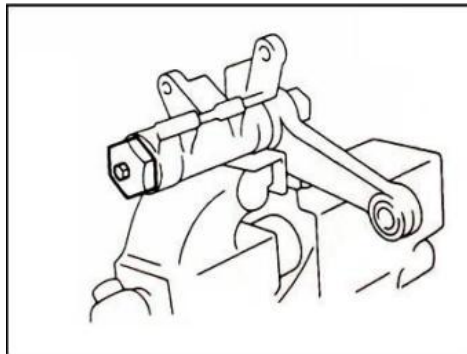
1. 安装一个新油封

使用专用工具（08550-10012）安装一个新油封到左转臂支架上。



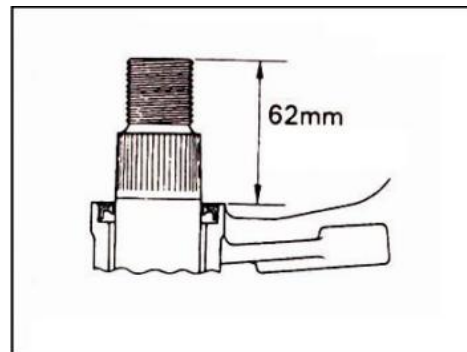
2. 安装左转臂上盖

拧紧力矩：162 士 N.m



3. 安装左转臂轴

- (a) 将左转臂轴旋转插入到左转臂支架内。
- (b) 按图示要求调整左转臂轴露出的高度。



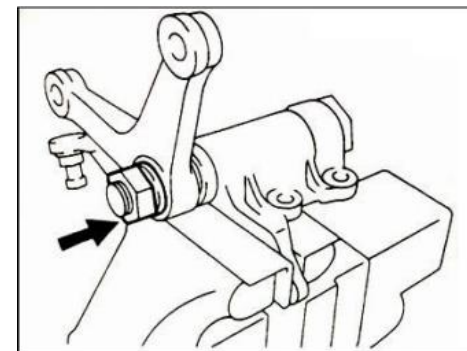
4. 安装左转臂

- (a) 对齐标记后将左转臂套入到左转臂轴上。



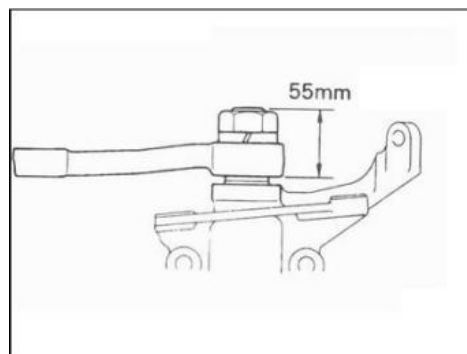
- (b) 拧紧左转臂上的螺母。

拧紧力矩：230 士 20N.m

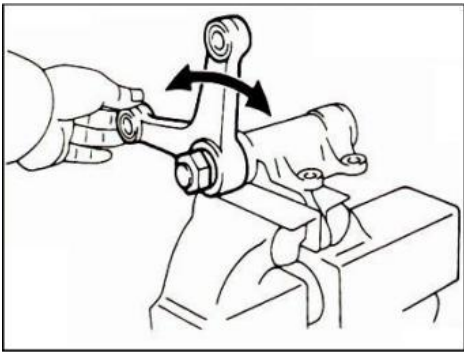


5. 检查和调整左转臂高度

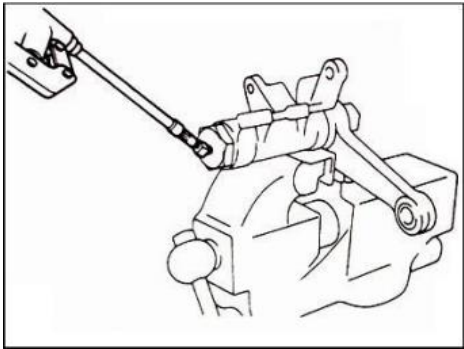
- (a) 检查左转臂安装面（大端）距离左转臂轴顶端的高度，应该接近于图示要求。



(b) 检查左转臂是否能够用手旋转自如。



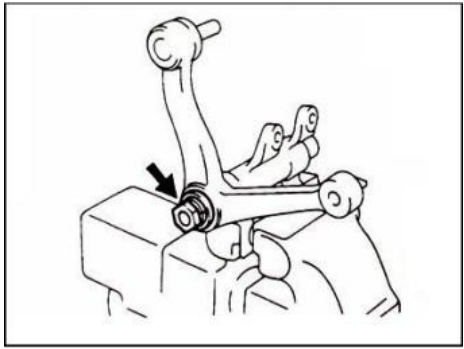
6. 总成加注 3#锂基润滑脂



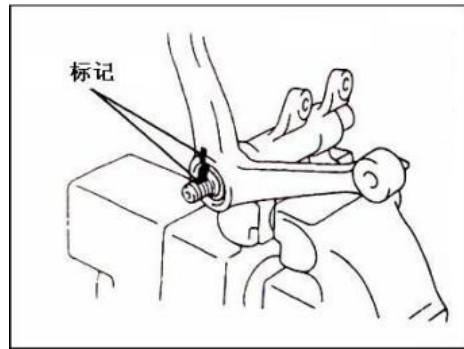
右转臂总成的拆解

1. 将右转臂从总成上拆下

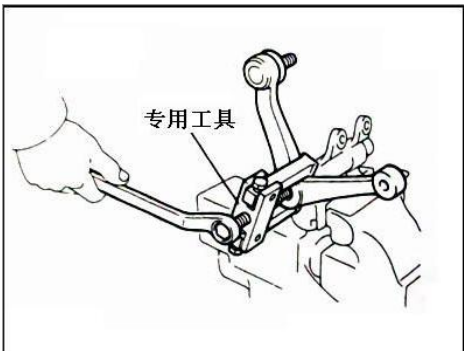
(a) 拆除螺母和弹垫。



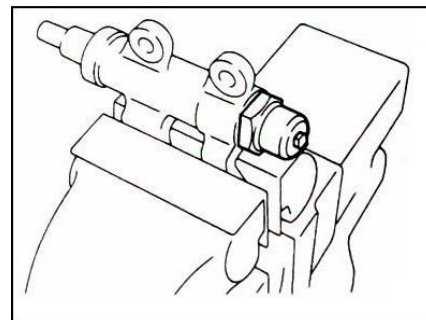
(b) 在右转臂和右转臂轴之间做好标记。



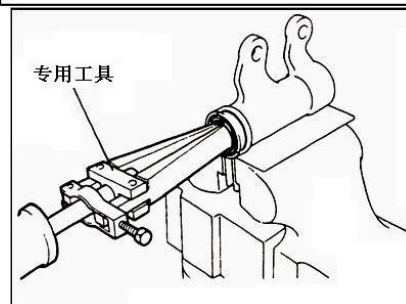
(c) 使用专用工具（09628-62011）将右转臂从右转臂轴上拆分下来。



2. 拆卸右转臂上盖、压紧弹簧和右转臂轴



3. 使用专用工具（09308-00010）将油封拆下

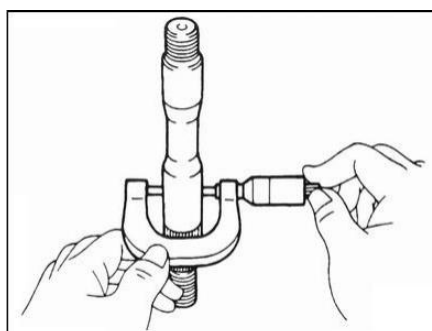


右转臂总成的检修

1. 检查右转臂轴

测量右转臂轴的外径。

标准外径值：24.972-24.993mm

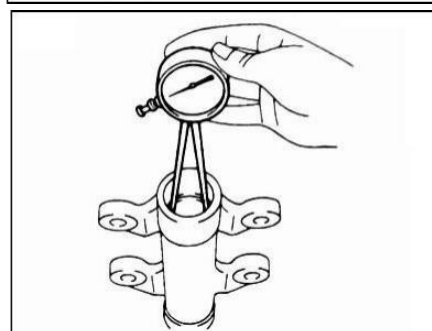


2. 检查右转臂轴套

- (a) 检查轴套是否存在裂纹或破损
- (b) 使用内径千分尺测量轴套内径
- (c) 计算右转臂轴和轴套之间的间隙值。

标准间隙值：0.007-0.049mm

若间隙值过高，需要更换轴套。

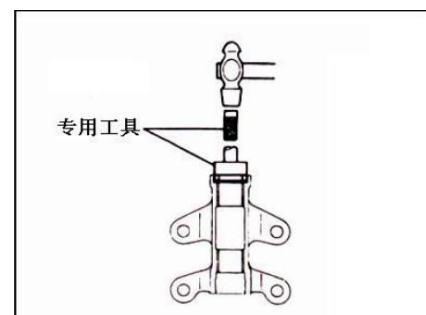


3. 检查右转臂是否存在裂纹或破损

右转臂总成的组装

1. 安装油封

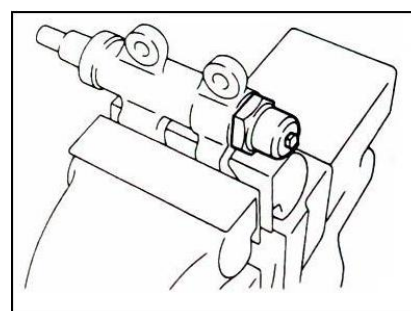
使用专用工具（09608-20012）安装一个新油封。



2. 安装右转臂轴、右转臂上盖和压紧弹簧

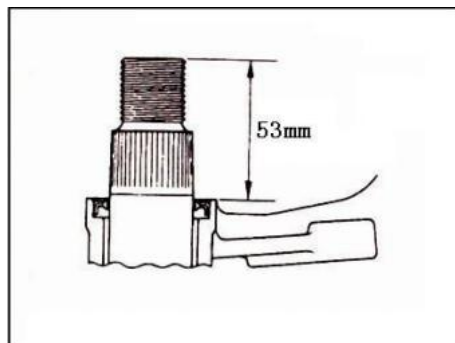
- (a) 安装右转臂轴、右转臂上盖和压紧弹簧。
- (b) 拧紧右转臂上盖。

拧紧力矩：113N.m



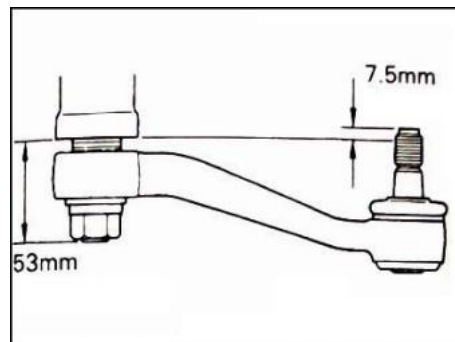
3. 安装右转臂轴

- (c) 将右转臂轴旋转插入到右转臂支架内。
- (d) 按图示要求调整右转臂轴安装高度。



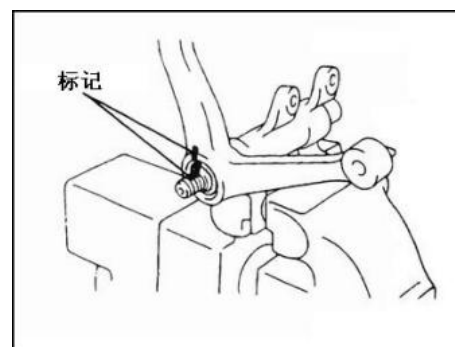
4. 检查右转臂轴安装高度

- (a) 按图示要求检查右转臂安装高度。
- (b) 检查球头高度位置是否满足图示要求。



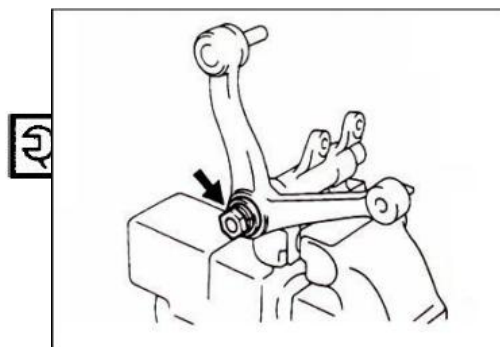
5. 安装右转臂螺母

- (a) 对齐右转臂和右转臂轴之间的标记。

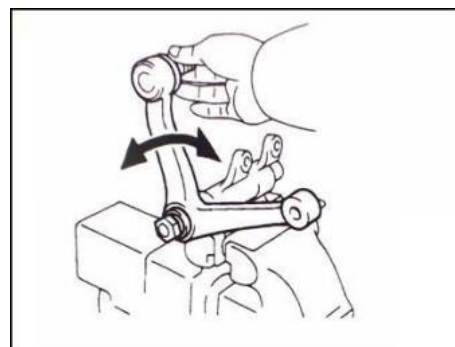


- (b) 拧紧右转臂螺母。

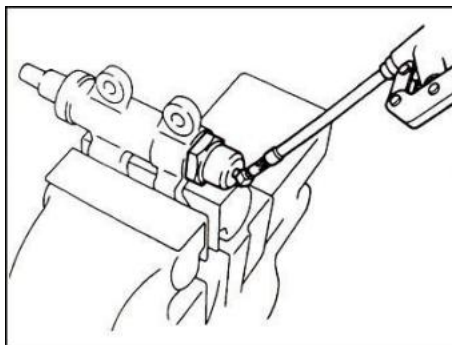
拧紧力矩：142N.m



- (c) 用手检查右转臂是否能够转动自如。



6. 对右转臂总成加注 3# 锂基润滑脂。



第十六章 制动系统

概述

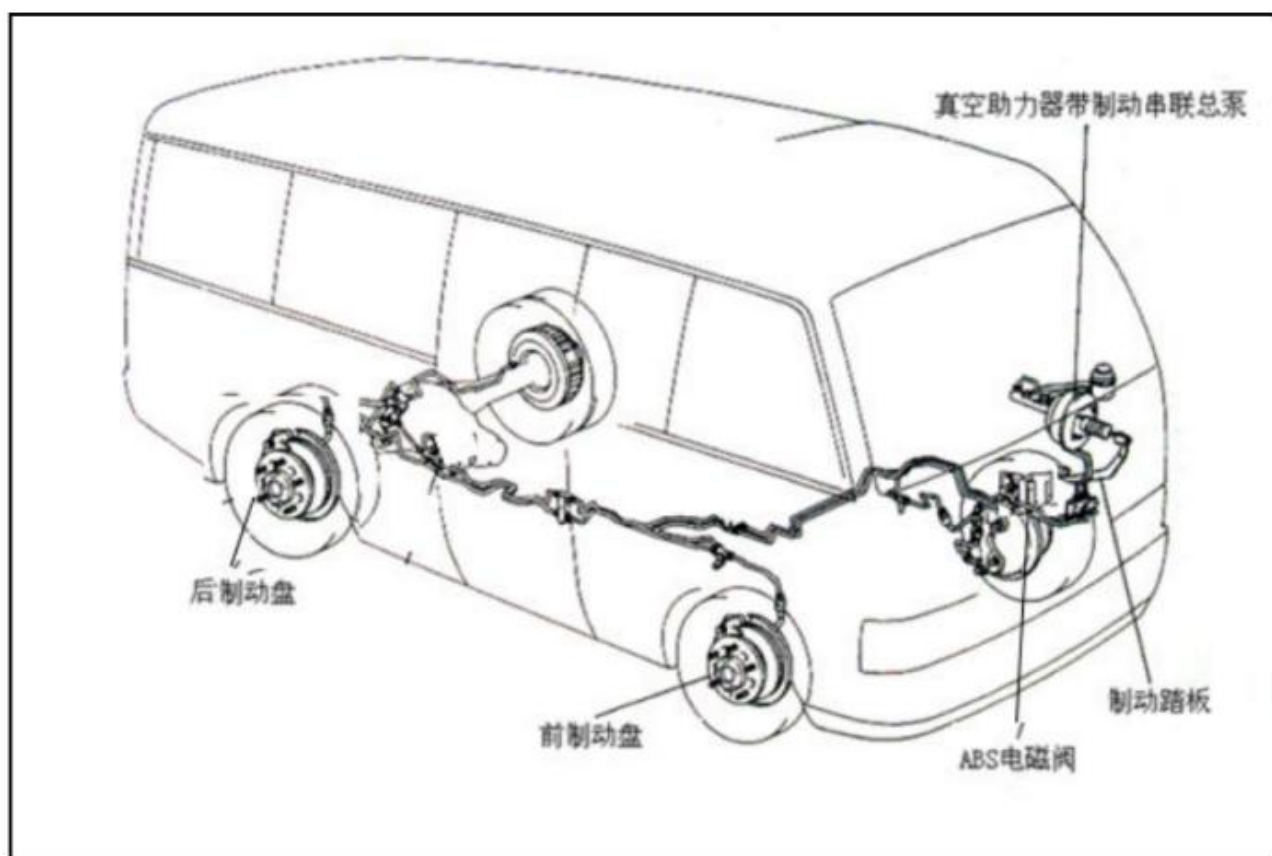
1. 对于可能影响制动性能或造成行驶危险的，必须小心合理替换每一个零部件。必须以相同的部件或设备替换原部件。
2. 在维修制动系统时，保持部件和相应区域的清洁是非常重要的。

描述

制动装置包含一个制动踏板，它将旋转能量转化为热能将行驶的车辆制动停车或阻止停车的车辆移动。

行车制动

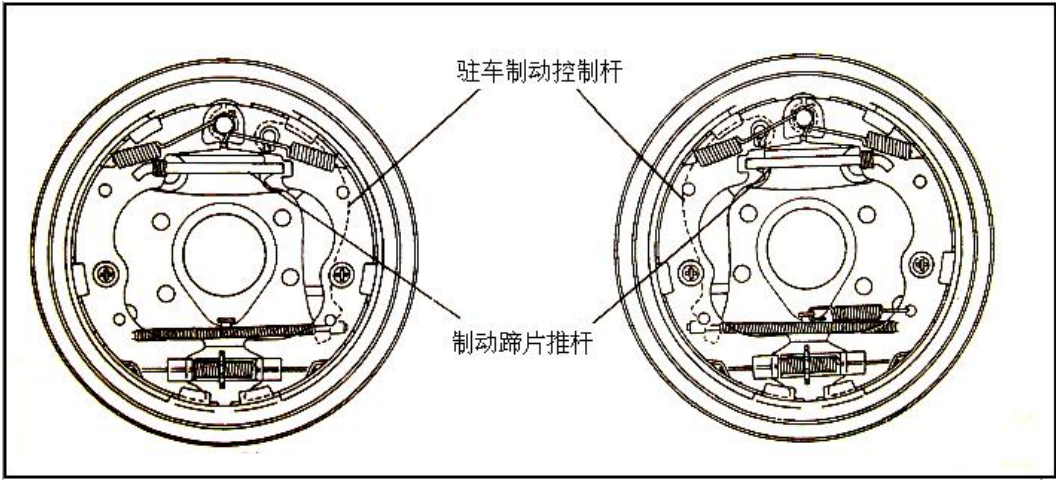
当踩动制动踏板时，真空助力器中的真空使制动踏板力增加，然后作用于主气缸中的活塞。活塞的运动使主缸中压力上升，然后这部分压力将应用于每一个制动轮缸和车轮(液压)制动分泵缸。并且起作用将制动蹄片压紧至旋转的制动盘与制动鼓。合成张力将旋转动能转化为热能，并使车辆制动停车。



驻车制动

当驻车制动杆被拉起，驻车制动蹄片控制杆通过驻车制动拉丝同时被拉起。这使制动

蹄片推杆推动右制动蹄片或左制动蹄片张大并压紧制动鼓。如果制动蹄片推杆不断被推动，驻车制动蹄片控制杆与制动蹄片推杆之间的接触点成为支点，因此驻车制动蹄片控制杆驻车制动蹄片张大，结果使制动鼓被左制动蹄片或右制动蹄片锁紧。



故障诊断与维修表

参照下表格帮助查明故障原因。其中说明导致故障的最可能的原因。按规定检查任一部分。如可能请更换这些部件。

部件名称 故障	制动系统（漏油）	制动系统（进气）	制动衬片或衬套（老化）	活塞密封（老化或损坏）	制动踏板（自由行程过小）	主气缸（失效）	驻车制动（推杆行程需要调整）	驻车制动拉丝（失灵）	制动盘推杆（需要调整）	凸缘或回位弹簧（失效）	衬片或衬套（断裂或扭曲）	活塞（粘缸）	衬片或衬套（油滑）	活塞（阻塞）	辅助装置（真空泄漏）	衬片支撑盘（松脱）	安装螺钉（松脱）	花键销（老化）	转轴（划伤）	衬片或衬套（油污）	衬片或衬套（硬化）	防异响垫片（损坏）	压紧弹簧（损坏）
制动踏板压紧力过小或过松	1	2	3		5	4		6															
制动费力					1	11	2	3	9	8	5	6		7	10								
制动力过小										5	1	2	3					4					
制动踏板压紧力过大或制动不足	1	2	3						9		4		6		10				8	7			
制动噪音										8	1					4	2	5	3	6	7	9	10

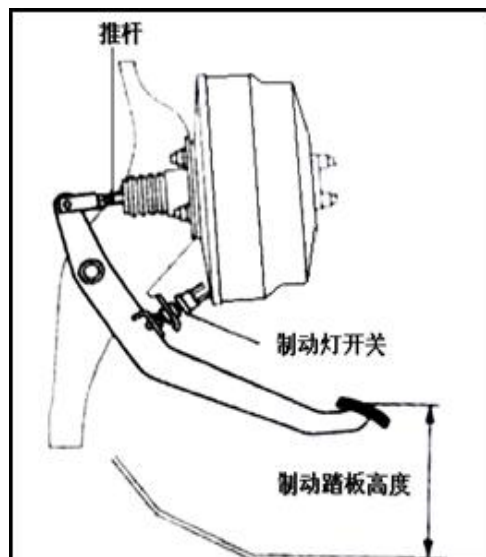
专用维修工具

图样	标号	说明
	09717-20010	制动回位弹簧拆卸工具
	09608-30012	前制动鼓与轴承一套
	09608-04030	前制动鼓锥齿轮替换工具一套
	09703-30010	制动蹄片回位弹簧工具
	09709-29017	LSPV 线规一套
	09717-20010	制动蹄片回位弹簧拆卸工具
	09718-00010	制动蹄片压紧弹簧起子
	09718-20010	制动蹄片回位弹簧替换工具
	09737-00010	制动增压推力杆量规
	09751-36011	制动管路螺母 10×20 扳手

1. 按如下所示检测踏板高度的位置
至沥青踏板的高度：

169.2~197.2 mm

若踏板高度不正确请调整



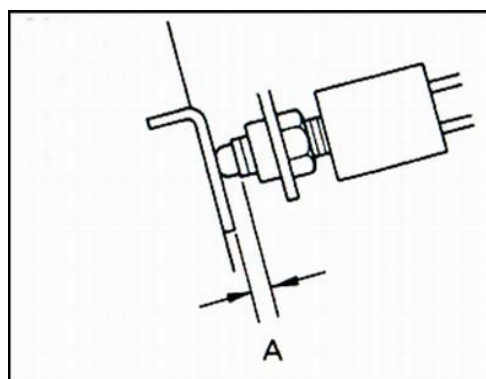
2. 如必要，调节踏板高度

- (a) 断开连接器与制动灯开关。
- (b) 放松推杆螺钉。
- (c) 通过旋转踏板推杆调节踏板高度。
- (d) 锁紧推杆螺钉。
- (e) 安装制动灯开关，并调节直至紧密安装于踏板塞孔中，松开制动灯螺钉，然后拆下制动灯开关。
- (f) 将制动灯开关后面旋转一周。

- (g) 测量制动灯开关与踏板间隙 A

间隙 A: 0.5-2.4mm

- (h) 用螺钉锁紧制动灯开关
 - (i) 将连接器与制动灯开关连接
 - (j) 检查制动踏板踩踏或放开时制动灯开关
 - (k) 调节制动踏板高度后检测踏板自由行程
- 提示：如果制动灯开关与踏板塞孔间隙 A 调节正确，踏板自由行程与规定一致



3. 按如下检测踏板自由行程正确

- (a) 熄火并踩踏制动踏板数次直至制动系统内无真空。
- (b) 用手压动制动踏板直至感觉到阻力，测量此时距离，如图所示。

踏板自由行程：

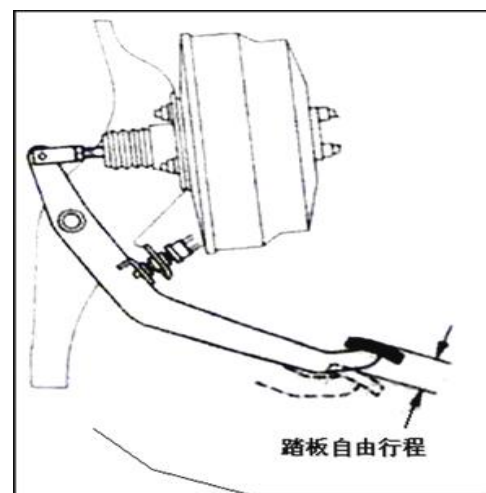
1mm~6mm

提示：自由行程与第一阻力点的关系取决于 U 型架与螺钉间的位置关系，

踏板上为：

1mm~3mm

如不正确，请检测制动灯开关间隙。



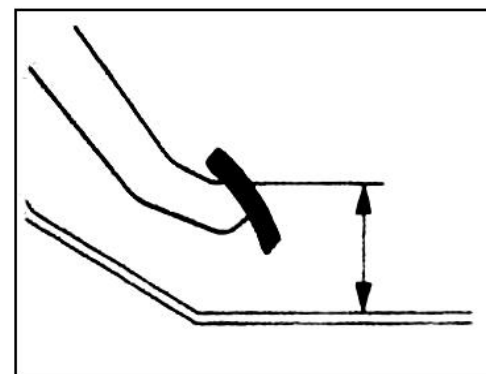
4. 按如下检测踏板保留位置是否正确：

- (a) 去除驻车制动
- (b) 熄火并踩踏制动踏板数次直至制动系统内无真空，踩住制动踏板按如下测量踏板保留位置。

49N 作用于踏板时踏板保留位置：

大于 90mm

若踏板保留位置不正确，请报废。



制动系统辅助装置性能检测

1. 操作检测

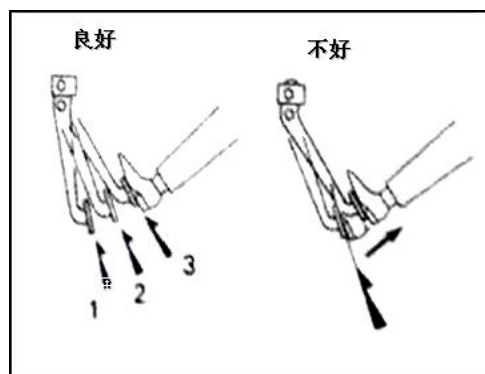
(a) 熄火并踩踏制动踏板数次检测制动踏板保留位置无改变。

(b) 踩住制动踏板并启动发动机，如踏板位置微降，操作装置正常。

2. 气密性

(a) 起动发动机，并 1、2 分钟后熄火。慢慢踩踏制动踏板数次。如踏板第一次下落最快但 2、3 次后逐渐上升，则辅助装置系统气密性良好。

(b) 发动机运行时踩住制动踏板，并在踏板踩下时熄火。若在 30 秒后踏板的保留位置没有变化，则辅助装置系统气密性良好。



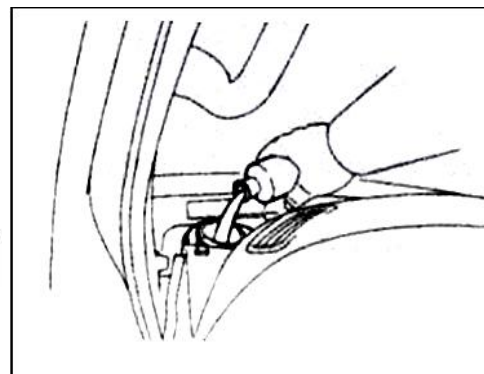
制动系统排气

提示：如制动系统未做任何工作或怀疑制动管路中有气，放出系统中的气体。

注意：请勿在喷漆表面残留任何制动液，立即擦净。

1. 在制动系统中添加制动液

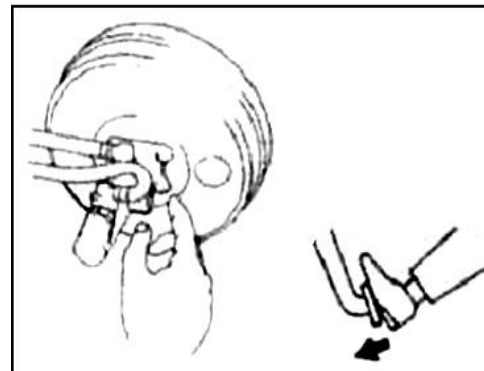
制动液：GB12981 HZY3



2. 主缸排气

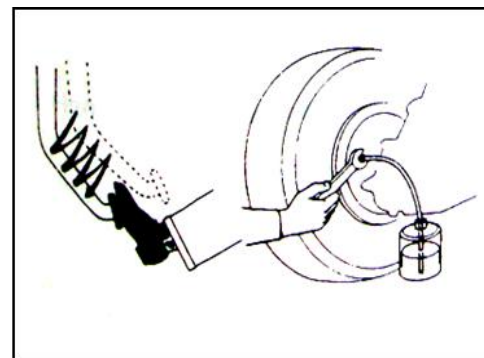
提示：如主缸被分解或储气筒中无气，通过主缸排气。

- (a) 断开主缸与制动管路。
- (b) 慢踩制动踏板并踩住。
- (c) 用手指塞住外孔，并放开制动踏板。
- (d) 重复 (b)、(c) 操作 3、4 次



3. 制动管路排气

- (a) 用橡胶管连接至主缸。
- (b) 踩踏制动踏板数次，然后再踏板踩住制动时打开放气阀。
- (c) 当不再排出时拧紧放气阀，然后放开制动踏板。
- (d) 重复 (b) (c) 直至管路中不再有气体排出。
- (e) 重复以上过程排出连接各轮管路中的气体。



4. 检查油箱中的油标尺

如必要，通过检查游标尺来确定油量足够

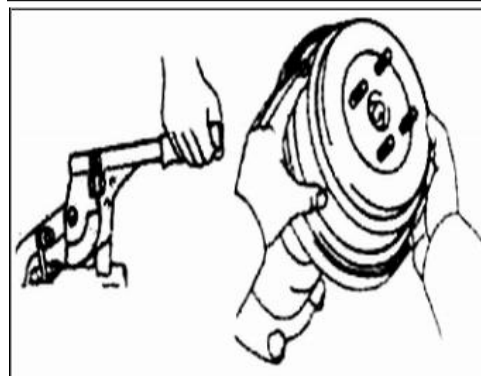
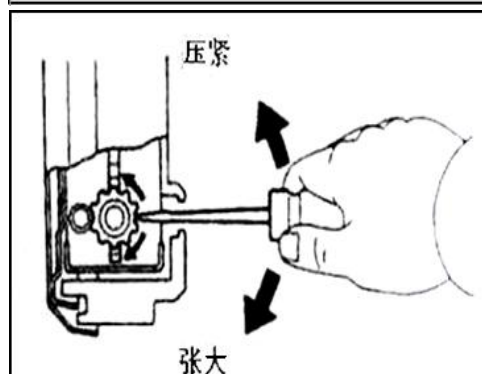
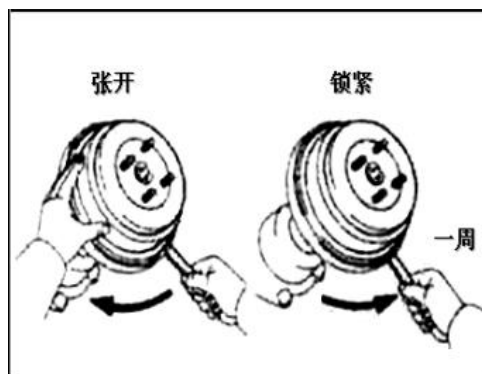
制动液：GB12981HZY3

驻车制动蹄片间隙调节

1. 抬升并支撑并车体

2. 制动蹄片间隙调节

- (a) 拆除驻车制动系统。
- (b) 顺时针旋转蹄片调节器直至制动蹄片全部张开。
- (c) 逆时针旋转蹄片调节器一周。
- (d) 去除孔销。
- (e) 旋转蹄片调节器张大蹄片直至完全锁死制动鼓。
- (f) 反转调节器 7 周。
- (g) 安装孔销。



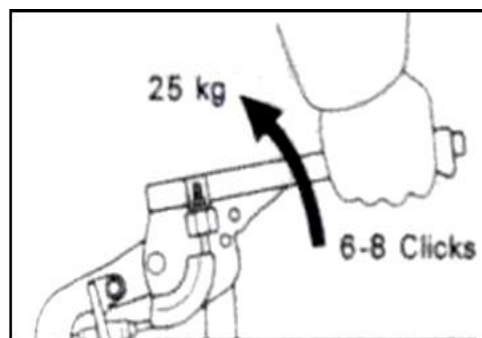
驻车制动拉杆检测与调节

1. 检测驻车制动拉杆是否合适

一直向上拉起制动拉杆，并数拉起响声数。

245N 力拉起制动拉杆：6-8 声

若不正确，调节驻车制动装置。

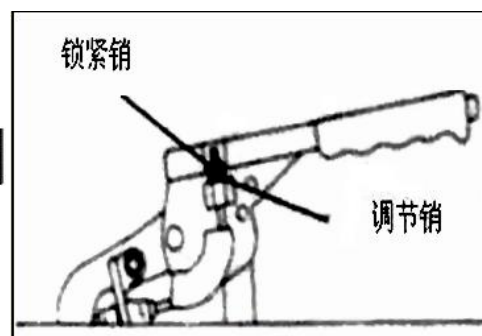


2. 如必要，调节驻车制动拉杆

- (a) 拆下驻车制动拉杆和驻车制动软轴
- (b) 松开锁紧销然后旋转调节销直至拉杆合适
- (c) 拧紧锁紧销

拧紧力矩：5.4 N.m

安装驻车制动拉杆和制动软轴



主缸

拆解主缸

1. 拆下仪表板

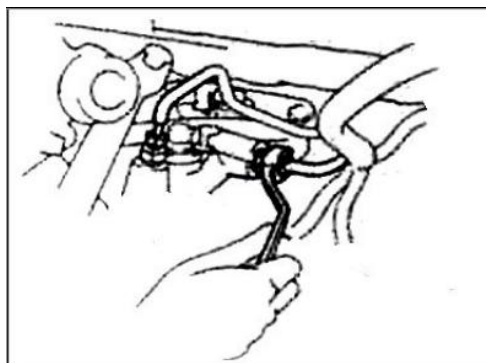
2. 用注油器抽出油液

注意：请勿在喷漆表面残留制动液，若残留应立即擦拭干净。

3. 断开制动管路

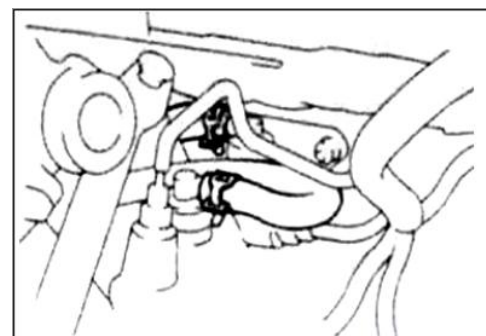
使用专用维修工具（09751-36011），断开主缸两个制

4. 断开主气缸两室软管



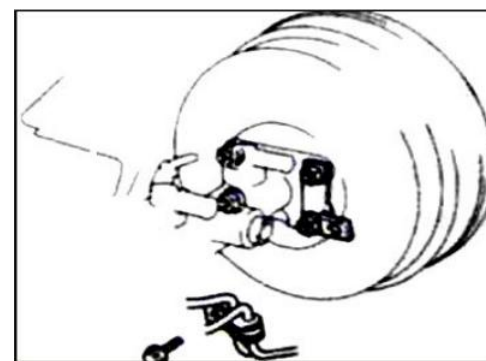
5. 制动管夹上卸下制动管路

从制动管夹上卸下螺钉和两个制动管路。



6. 卸下主气缸

卸下 4 个安装螺母和制动管夹并拔出主缸



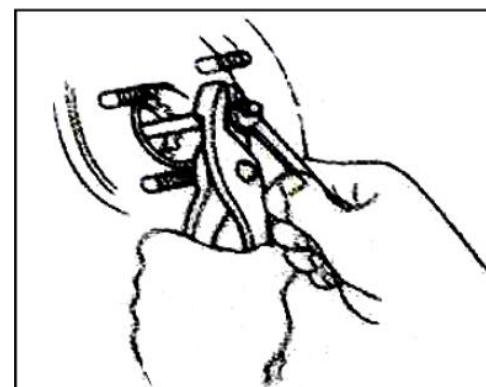
主气缸安装

1. 在安装主气缸前调节制动底板推杆的长度

2. 安装主气缸

安装主气缸和带有管夹，拧紧管夹。

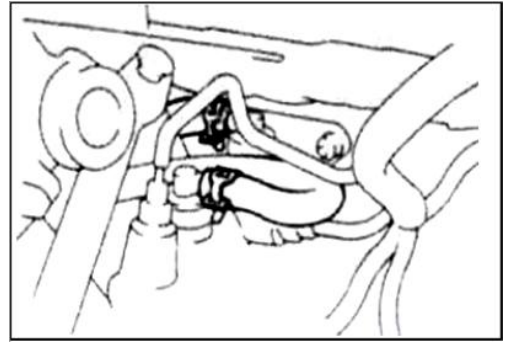
预紧力：13N.m



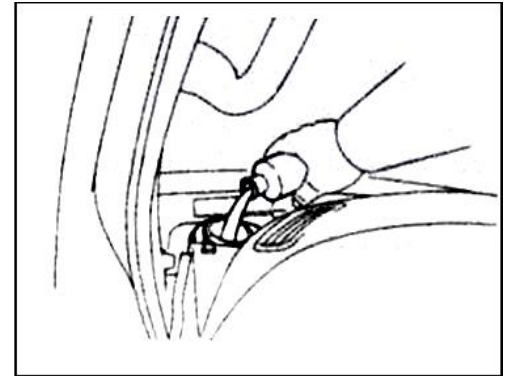
- (a) 制动管路安装在管夹上。
- (b) 将两个软管连接到主缸上。
- (c) 连接两个制动管路。

使用 SST，将制动管路连接到主缸上，拧紧组合螺母。

拧紧力矩：24N.m

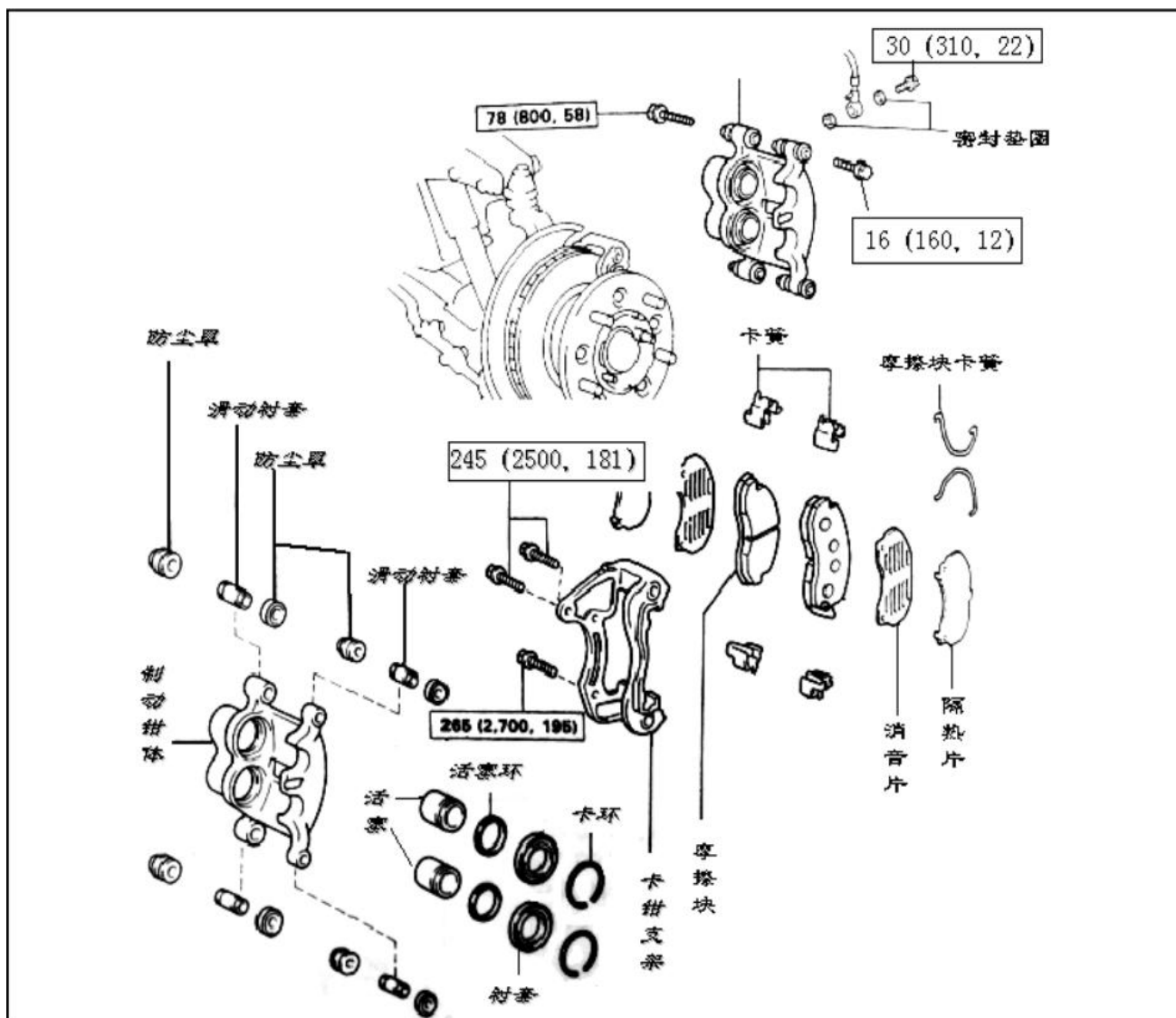


- (d) 安装组合板。
- (e) 向制动油壶中添加制动液并对制动系统排气。
- (f) 检查制动液是否存在泄漏。
- (g) 检测并调节制动踏板。



前盘式制动

元件图



提示：当制动时前轮制动有异响声音检查摩擦片磨损制动盘，如制动盘上有印记，请替换摩擦片。

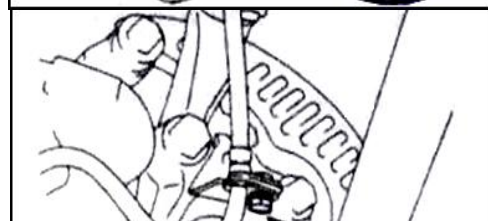
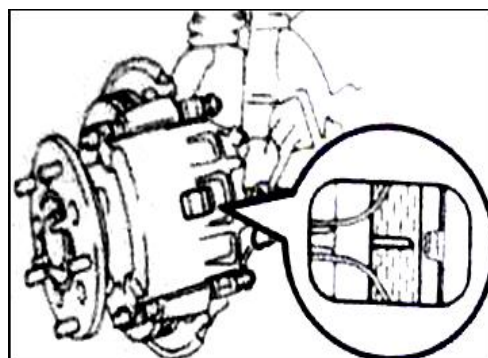
1. 拆下前轮

2. 检查摩擦片衬片的厚度

通过钳体的观察孔检查衬片的厚度，

如凹槽不能看见请更换衬片

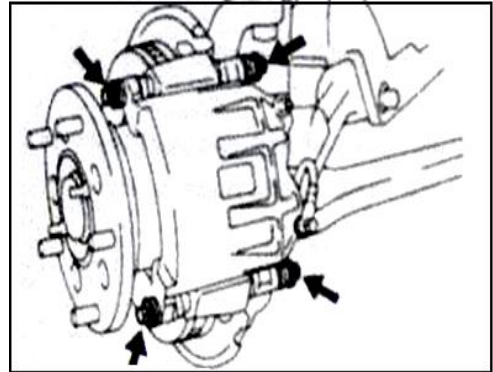
最小许可厚度：1.0 mm



3. 拆下钳体

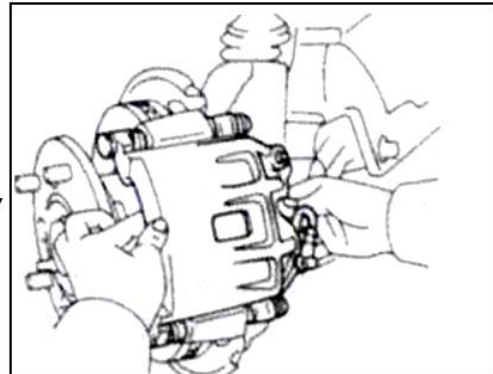
(a) 从转向节上拆下螺栓和制动软管。

(b) 拆下 4 个安装螺栓。



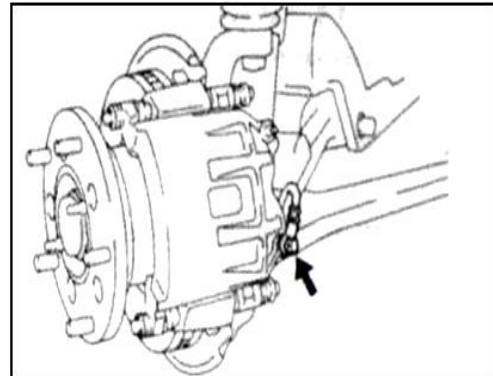
(c) 拆下钳体并将其悬置起来防止制动软管被拉长。

提示：不要拆下制动软管



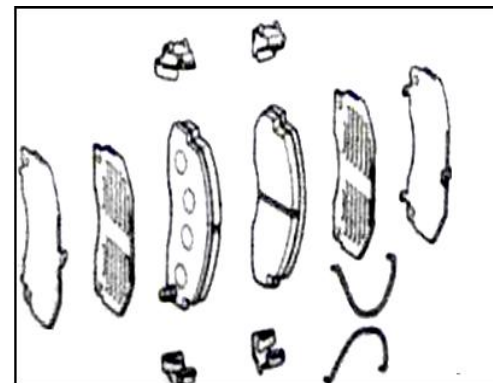
4. 断开制动软管连接

拆下制动钳体上的连接螺栓和垫片，用容器接住制动液以免洒到地上。



5. 拆下如下部件：

- (a) 2 卡簧
- (b) 2 制动衬片
- (c) 4 消声片
- (d) 4 摩擦片卡簧



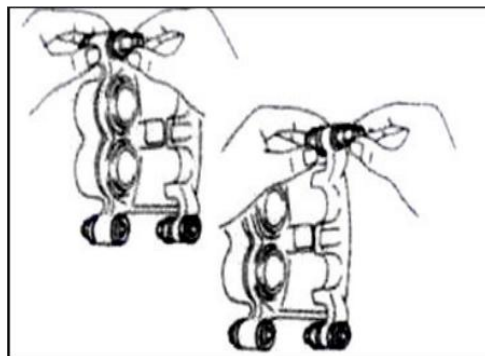
6. 检查盘厚和盘面跳动量

拆解钳体

1. 拆下如下部件

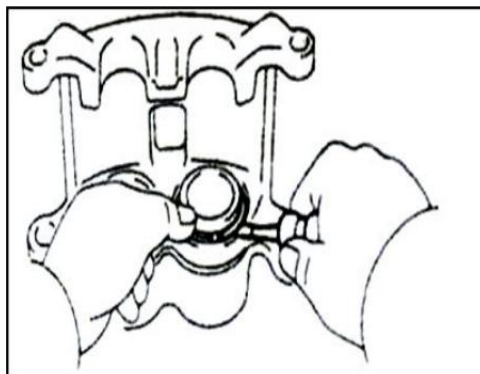
(a) 4 个滑动衬套。

(b) 8 个防尘罩。



2. 拆下缸体定位环和

使用螺丝刀从缸体上拆下 2 个缸体定位环和 2 个缸套。

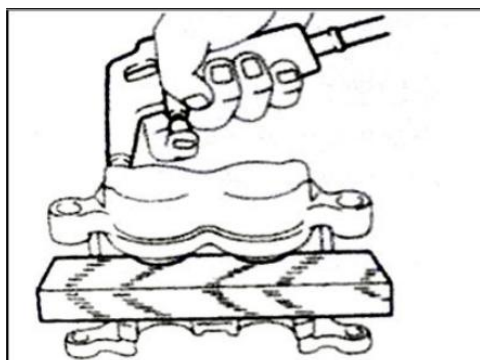


3. 从缸体上拆下活塞

(a) 如图示在活塞和缸体中间放置木板。

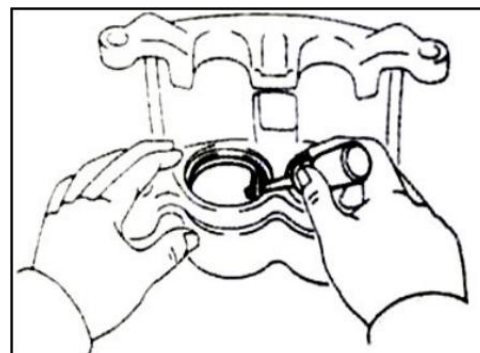
(b) 使用风枪从缸体中拆下 2 活塞。

注意：当使用风枪时手指不要放在活塞的前面



4. 从缸体上拆下活塞环

使用螺丝刀从缸体上拆下 2 活塞环。



前制动器总成检测与维修

1. 测量摩擦片衬片厚度

使用尺子测量摩擦片衬片厚度。

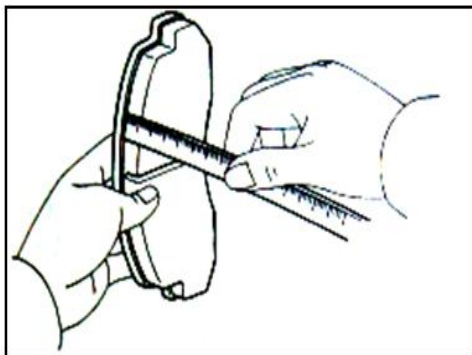
标准厚度：

14.0 mm

最小厚度：

1.0 mm

如厚度小于最小值或磨损不均请更换摩擦片。



2. 测量制动盘厚度

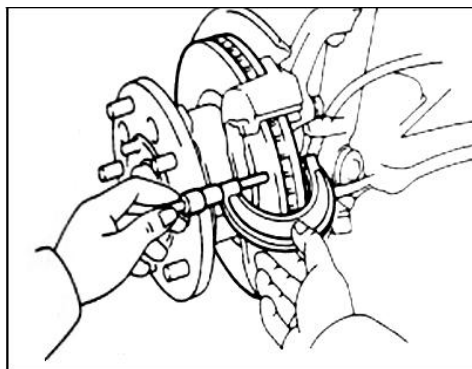
标准厚度：

35.0 mm

最小厚度：

33.0 mm

如制动盘厚度小于最小值请更换制动盘，如磨损不均请在车床上磨平。



3. 检查制动盘盘面跳动

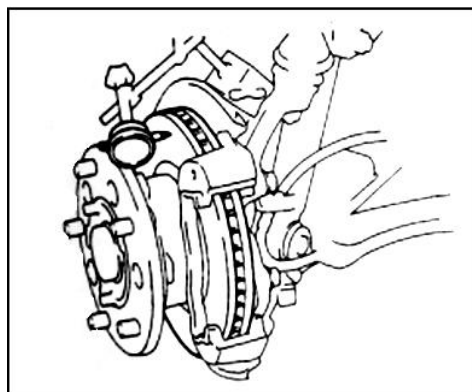
提示：在检查之前，确保前轴承使用正常。

测量制动盘与盘边缘向内偏移 10mm 位置。

最大制动盘偏移值：

0.12 mm

如偏移值超过最大值更换制动盘。



4. 如需要更换制动盘

(a) 从转向节上卸下扭矩盘。

(b) 拆下带有制动盘的轴毂。

(c) 从轴毂上拆下制动盘。

(d) 安装新的制动盘到轴毂上。

拧紧力矩：167 N.m

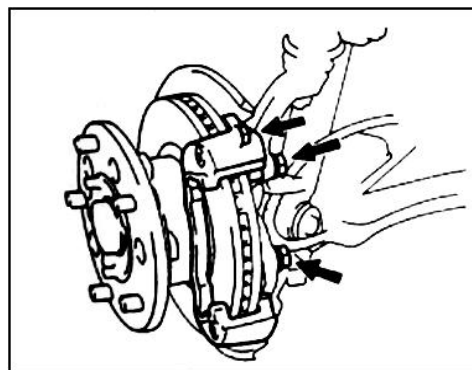
(e) 安装带有制动盘的轴毂。

(f) 将扭矩盘安装到转向节上。

拧紧力矩：

上面螺栓：245 N.m

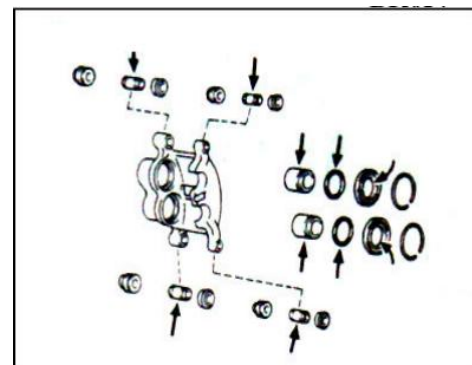
下面螺栓：265 N.m



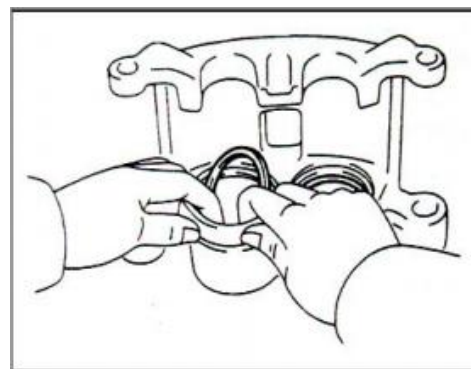
钳体组装



1. 在图示中箭头所指部件上涂 3# 锂基润滑脂



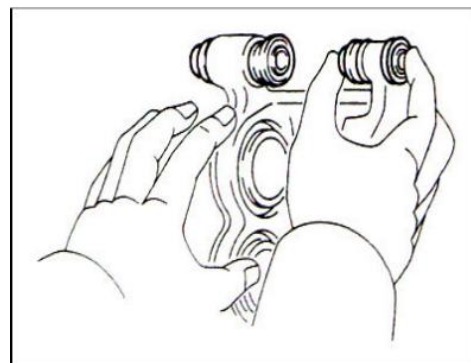
2. 安装活塞环和活塞到缸体中



3. 在缸体上安装缸套和定位环

4. 安装如下部件:

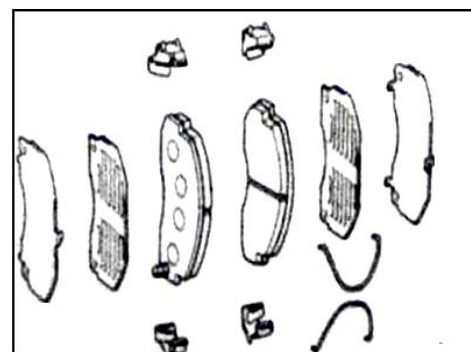
- (a) 8 防尘螺栓
- (b) 4 滑动衬套



钳体安装

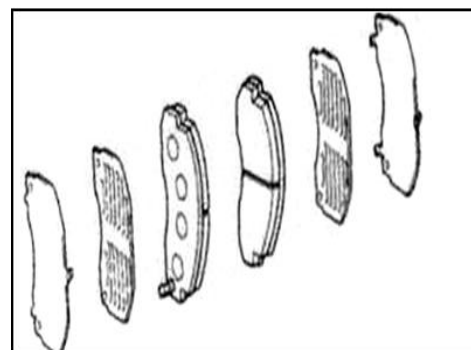
1. 安装如下部件

- (a) 4 衬片卡环
- (b) 4 消声片
- (c) 2 衬片
- (d) 2 卡簧



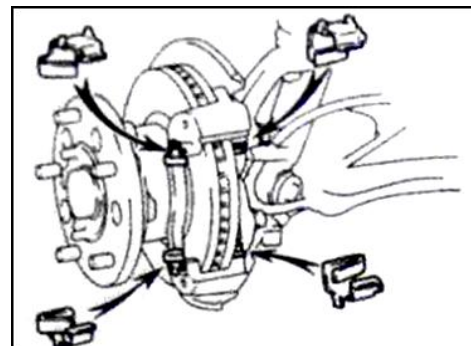
2. 安装新衬片

在内消声片的内外表面涂润滑油。
在每个衬片上安装 2 消声片。

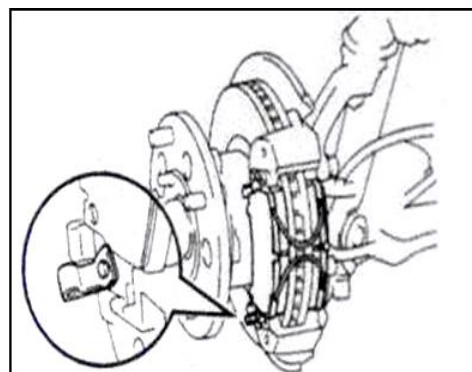


3. 安装衬片支撑盘

- (a) 将 4 支撑盘安装到扭矩盘上。



- (b) 安装内衬片。
- (c) 在外擦片的对应下表面衬片上安装外摩擦片。
- (d) 安装 2 卡簧。

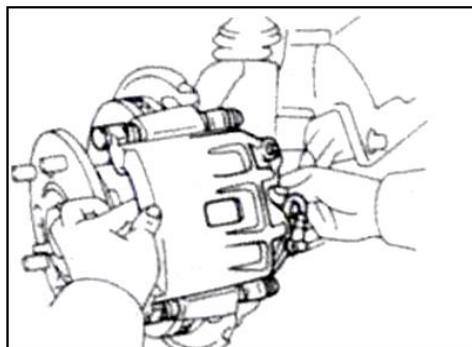


4. 安装钳体

- (a) 抽出少许制动液。
 - (b) 在活塞和钳体中放置木板。
 - (c) 用锤柄或其他工具压活塞。
- 提示：如活塞难以压入，放开排出阀并排出少许制动液。



- (d) 保证罩子不被损坏小心安装制动钳体

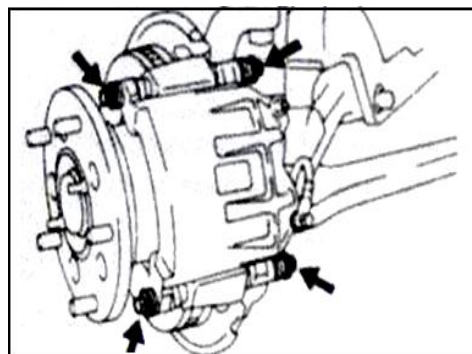


- (e) 安装并拧紧螺栓

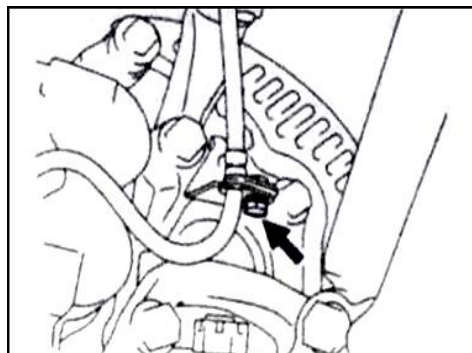
拧紧力矩：

外螺栓 16 N.m

内螺栓 78 N.m



- (f) 用螺栓将制动软管安装在转向节上。

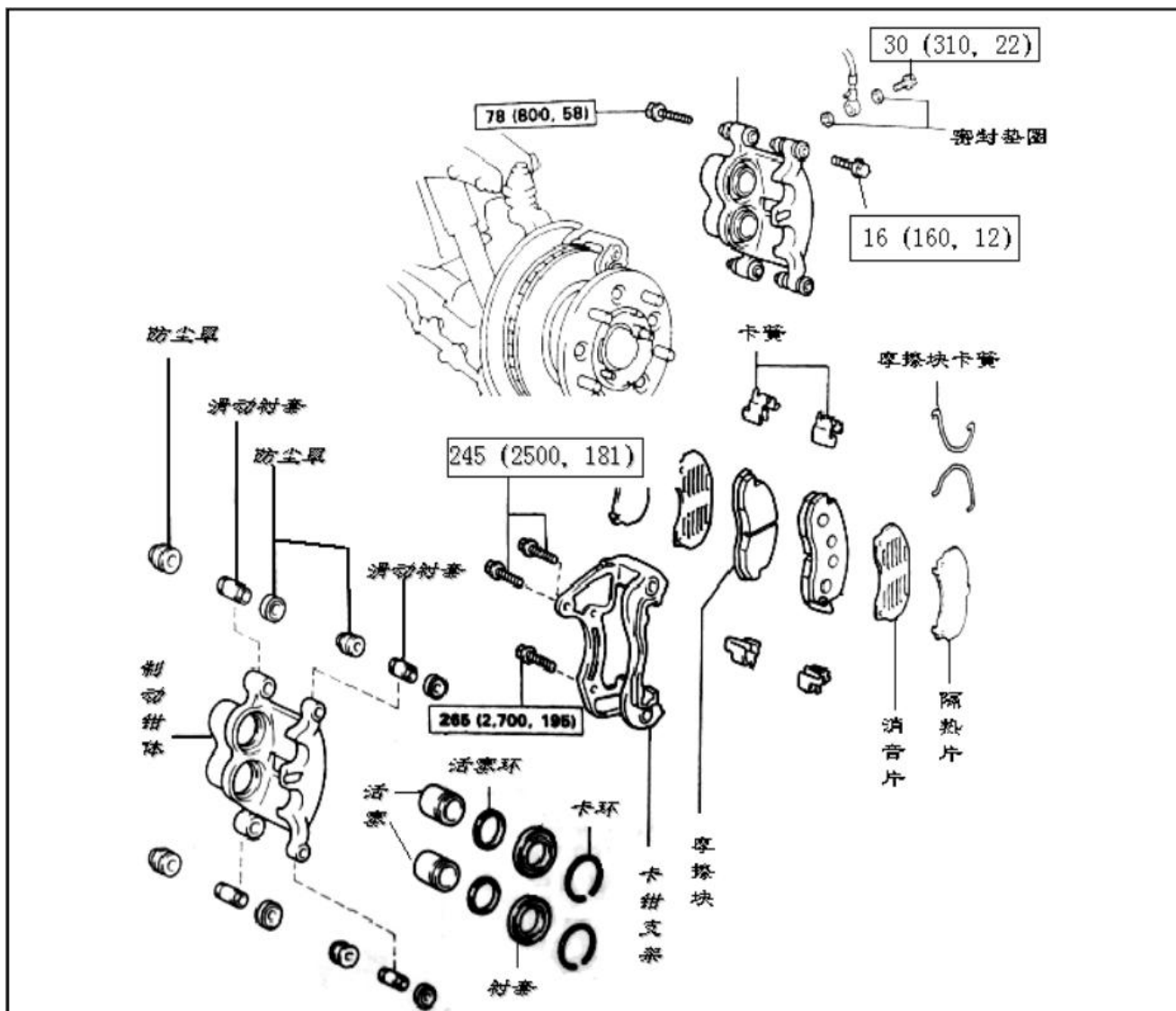


5. 安装前轮

6. 检查制动液最高液面是否满足要求

后盘式制动

元件图



提示：当制动时后轮制动有异响声音检查摩擦片磨损制动盘，如制动盘上有印记，请替换摩擦片。

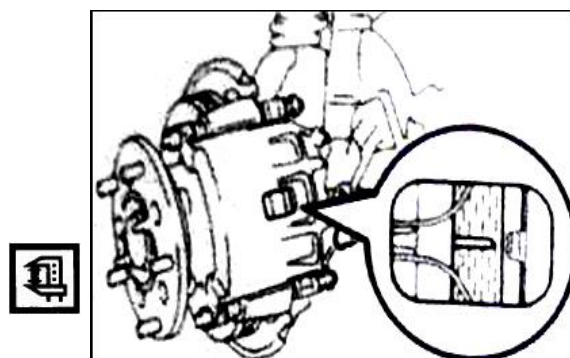
1. 拆下前轮

2. 检查摩擦片衬片的厚度

通过钳体的观察孔检查衬片的厚度，

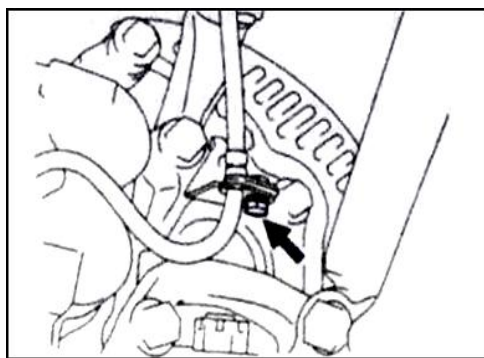
如凹槽不能看见请更换衬片

最小许可厚度：1.0 mm

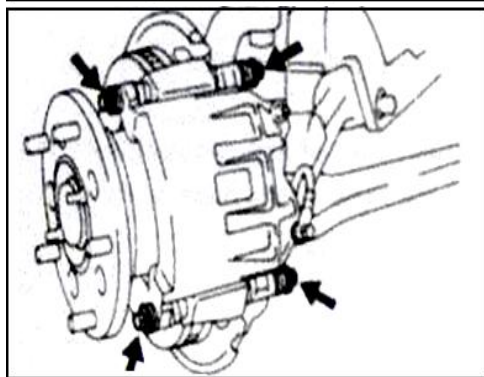


3. 拆下钳体

(a) 从转向节上拆下螺栓和制动软管。

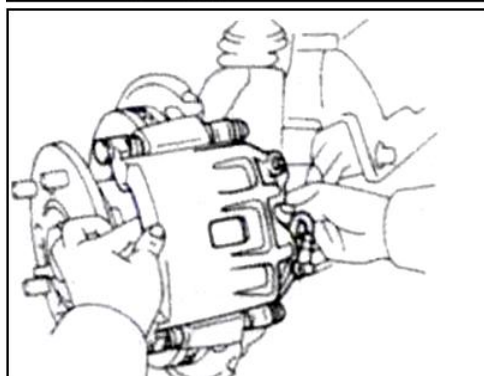


(b) 拆下 4 个安装螺栓。



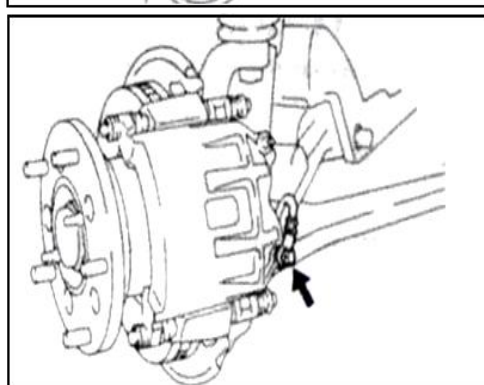
(c) 拆下钳体并将其悬置起来防止制动软管被拉长。

提示：不要拆下制动软管



4. 断开制动软管连接

拆下制动钳体上的连接螺栓和垫片，用容器接住制动液以免洒到地上。



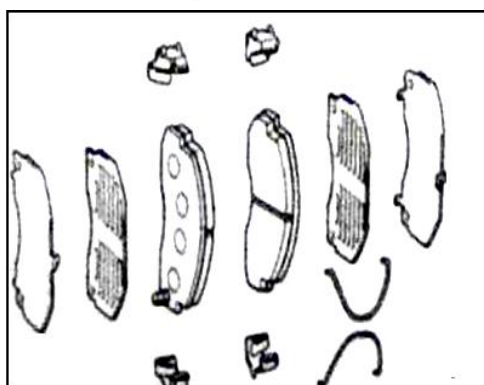
5. 拆下如下部件：

(a) 2 卡簧

(b) 2 制动衬片

(c) 4 消声片

(d) 4 摩擦片卡簧

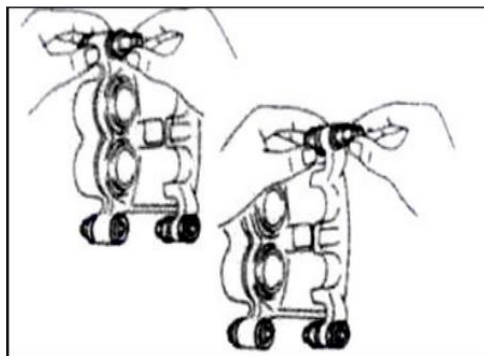


6. 检查盘厚和盘面跳动量

拆解钳体

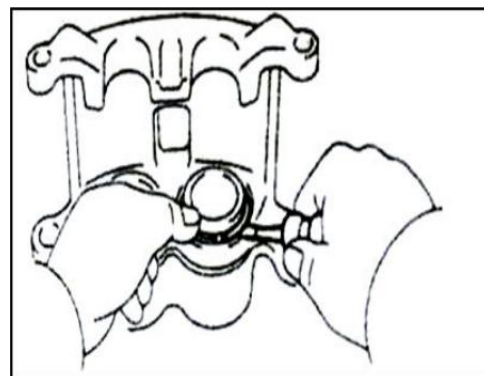
1. 拆下如下部件

- (a) 4 个滑动衬套。
- (b) 8 个防尘罩。



2. 拆下缸体定位环和

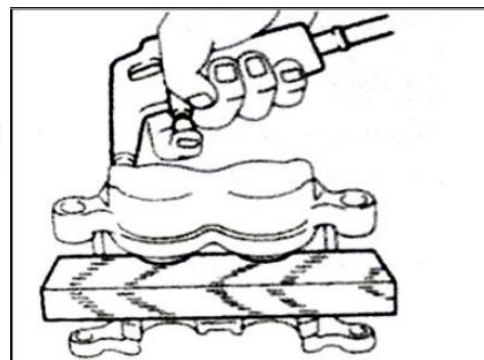
使用螺丝刀从缸体上拆下 2 个缸体定位环和 2 个缸套。



3. 从缸体上拆下活塞

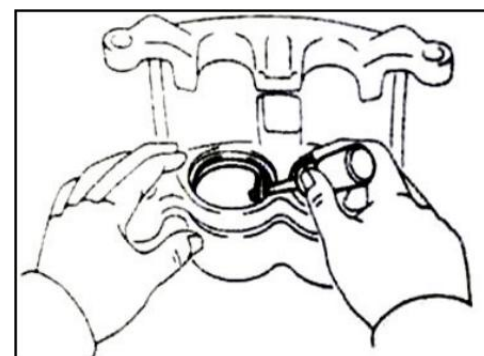
- (a) 如图示在活塞和钳体中间放置木板。
- (b) 使用风枪从缸体中拆下 2 活塞。

注意：当使用风枪时手指不要放在活塞的前面



4. 从缸体上拆下活塞环

使用螺丝刀从缸体上拆下 2 活塞环。



后制动器总成检测与维修

1. 测量摩擦片衬片厚度

使用尺子测量摩擦片衬片厚度。

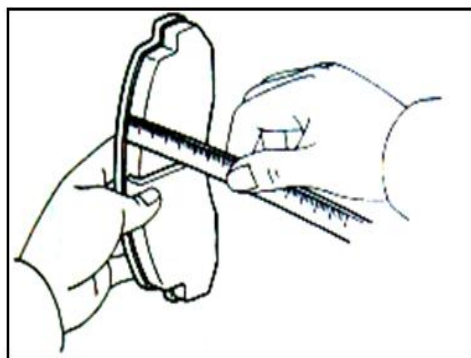
标准厚度：

14.0 mm

最小厚度：

1.0 mm

如厚度小于最小值或磨损不均请更换摩擦片。



2. 测量制动盘厚度

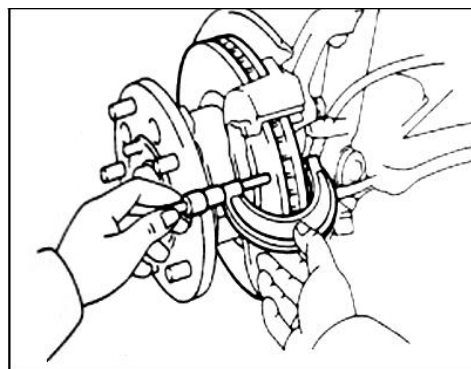
标准厚度：

35.0 mm

最小厚度：

33.0 mm

如制动盘厚度小于最小值请更换制动盘，如磨损不均请在车床上磨平。



3. 检查制动盘盘面跳动

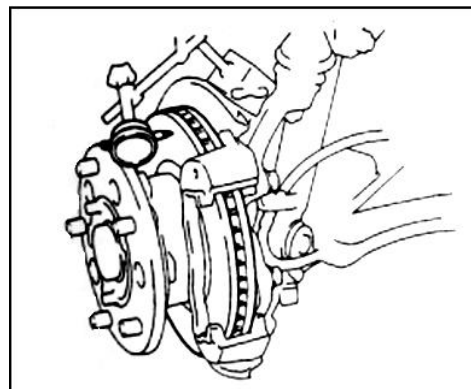
提示：在检查之前，确保前轴承使用正常。

测量制动盘与盘边缘向内偏移 10mm 位置。

最大制动盘偏移值：

0.12 mm

如偏移值超过最大值更换制动盘。



4. 如需要更换制动盘

(a) 从转向节上卸下扭矩盘。

(b) 拆下带有制动盘的轴毂。

(c) 从轴毂上拆下制动盘。

(d) 安装新的制动盘到轴毂上。

拧紧力矩：167 N.m

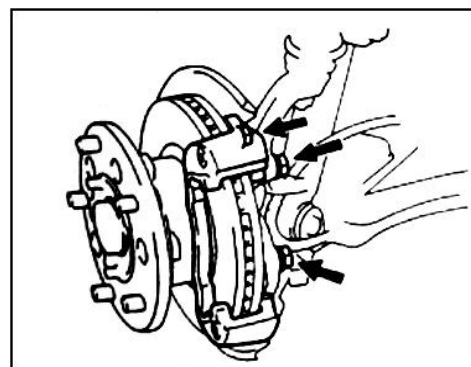
(e) 安装带有制动盘的轴毂。

(f) 将扭矩盘安装到转向节上。

拧紧力矩：

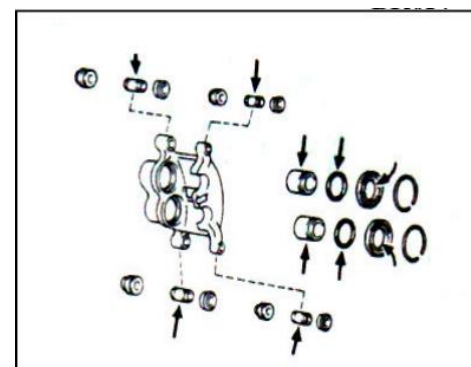
上面螺栓：245 N.m

下面螺栓：265 N.m

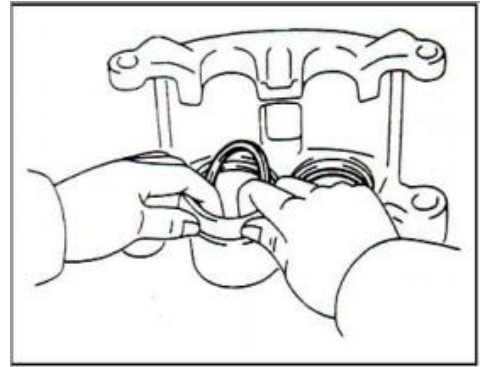


钳体组装

1. 在图示中箭头所指部件上涂 3# 锂基润滑脂



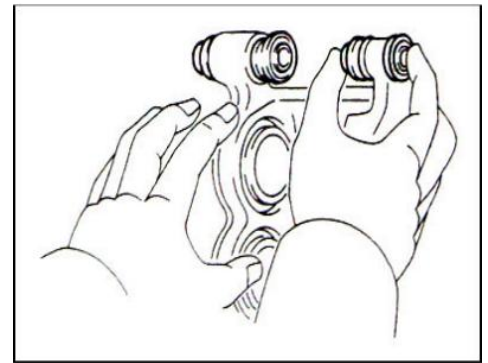
2. 安装活塞环和活塞到缸体中



3. 在缸体上安装缸套和定位环

4. 安装如下部件：

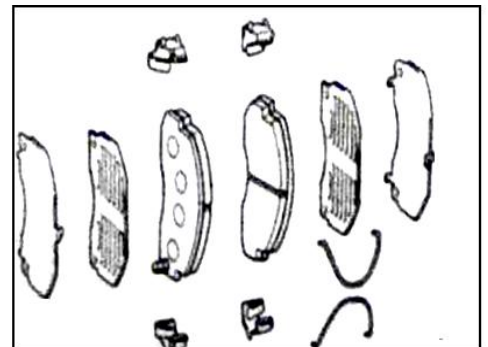
- (a) 8 防尘螺栓
- (b) 4 滑动衬套



钳体安装

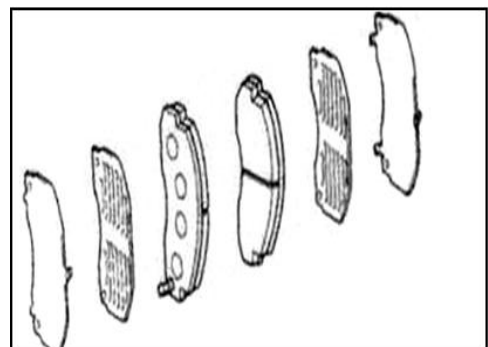
1. 安装如下部件

- (a) 4 衬片卡环
- (b) 4 消声片
- (c) 2 衬片
- (d) 2 卡簧



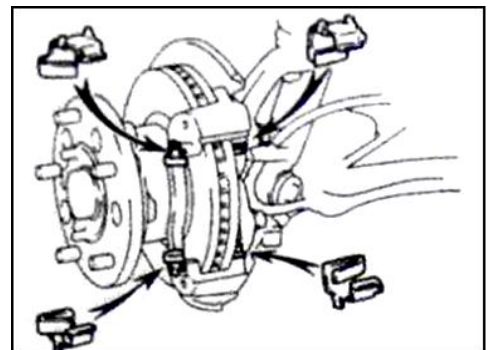
2. 安装新衬片

在内消声片的内外表面涂润滑油。
在每个衬片上安装 2 消声片。

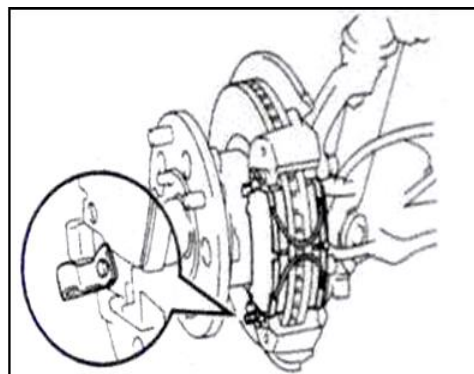


3. 安装衬片支撑盘

- (a) 将 4 支撑盘安装到扭矩盘上。



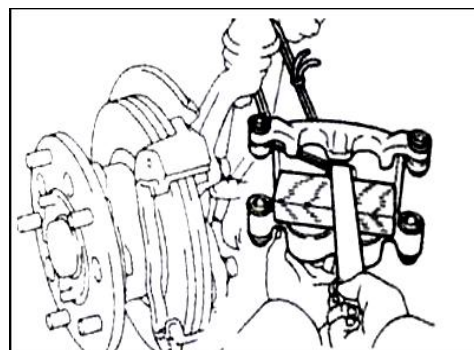
- (b) 安装内衬片。
- (c) 在外摩擦片的对应下表面衬片上安装外摩擦片。
- (d) 安装 2 卡簧。



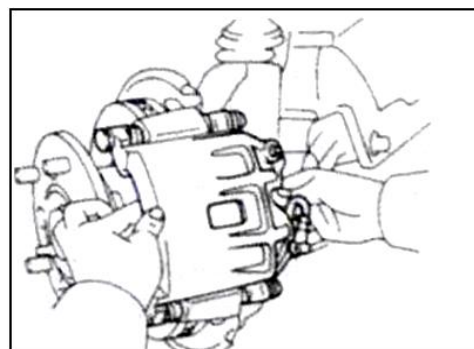
4. 安装钳体

- (a) 抽出少许制动液。
- (b) 在活塞和钳体中放置木板。
- (c) 用锤柄或其他工具压活塞。

提示：如活塞难以压入，放开排出阀并排出少许制动液。



- (d) 保证罩子不被损坏小心安装制动钳体

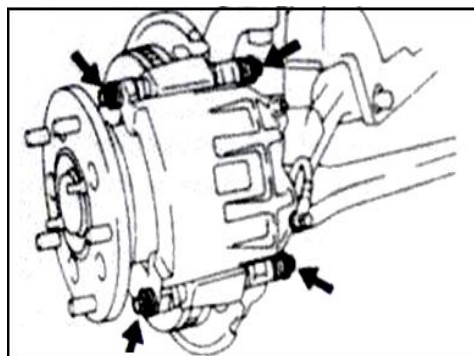


- (e) 安装并拧紧螺栓

拧紧力矩：

外螺栓 16 N.m

内螺栓 78 N.m

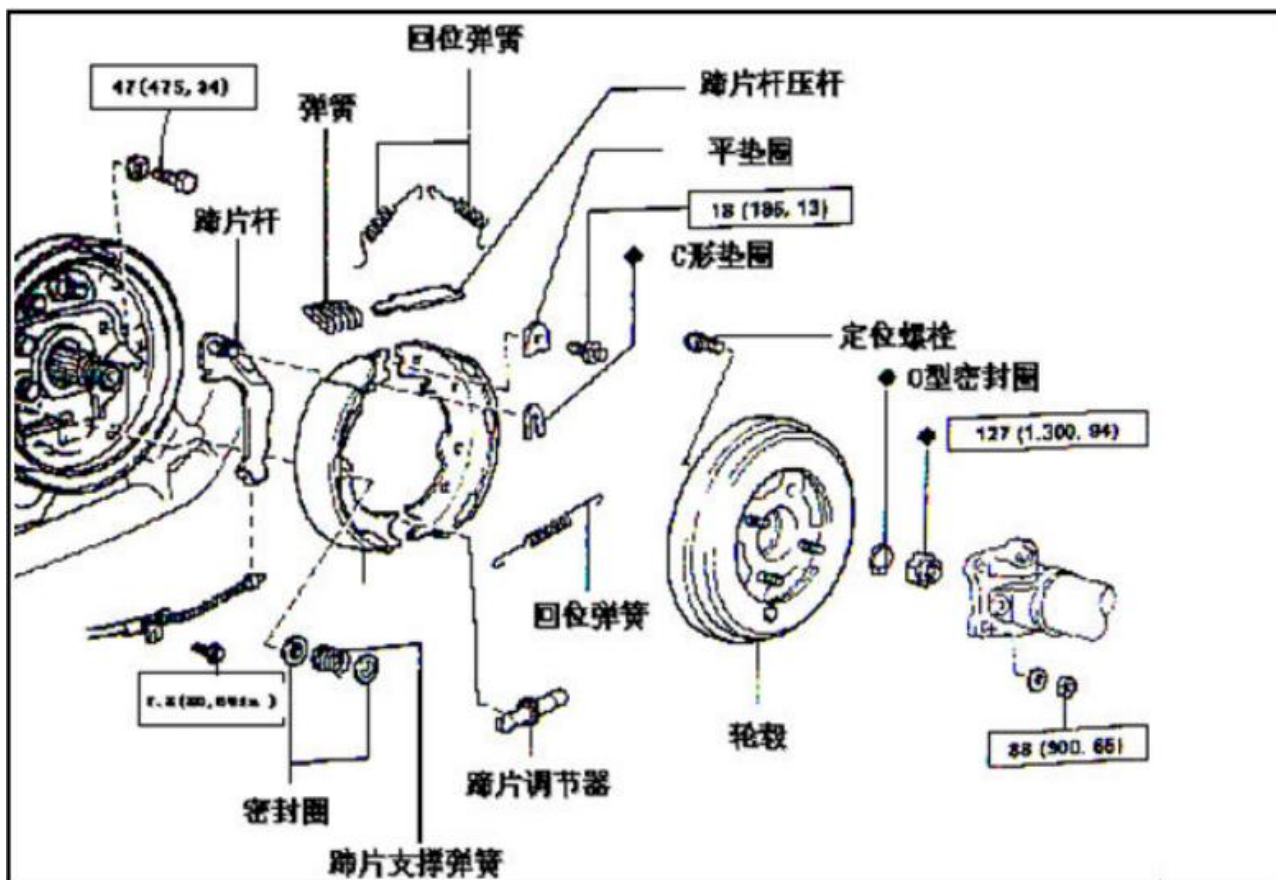


5. 安装后轮

6. 检查制动液最高液面是否满足要求

驻车制动

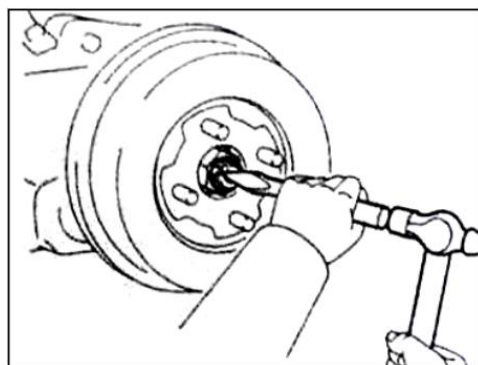
总成部件



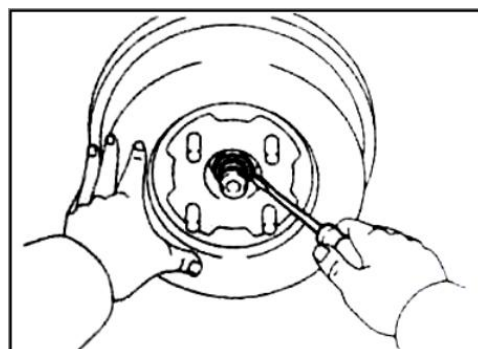
驻车制动解体

1. 断开传动轴

- (a) 使用扳子和榔头撬开螺母的锁口。
- (b) 拆下所有螺母。

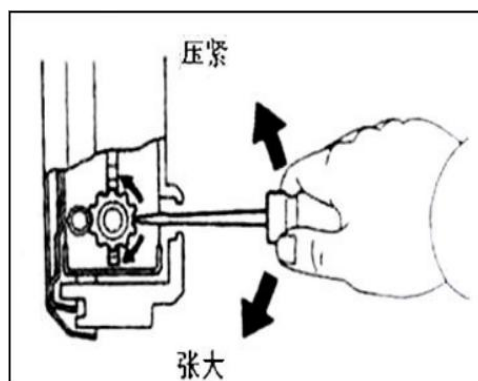


- (c) 使用螺丝刀拆下 O 形密封圈。
- (d) 拆下驻车制动杆。



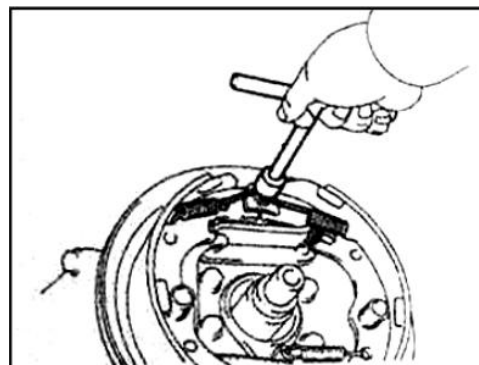
(e) 拆下制动毂

提示：若制动鼓不容易拆下，逆时针旋转蹄片调节器直至毂上螺栓自由移动。

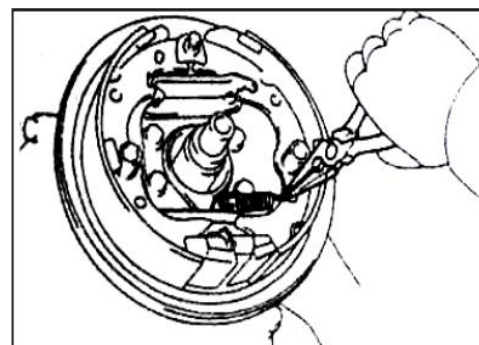


2. 拆卸回位弹簧

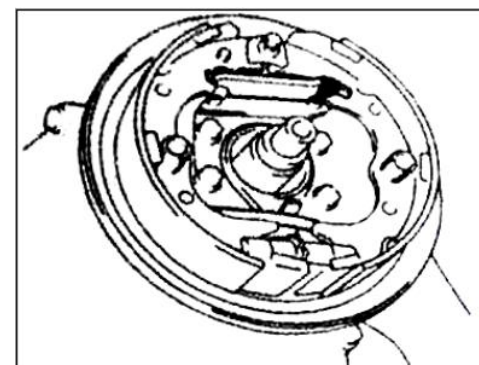
(a) 拆卸上面的 2 个回位弹簧。



(b) 使用尖嘴钳拆下下面的回位弹簧。

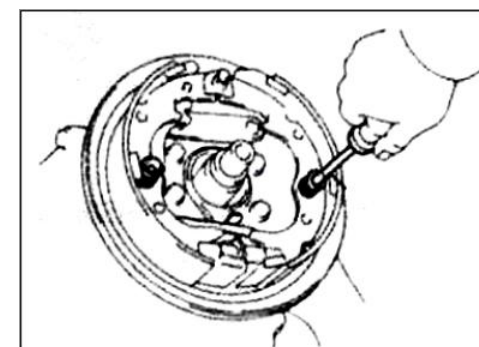


3. 拆下带有弹簧的蹄片杆压杆

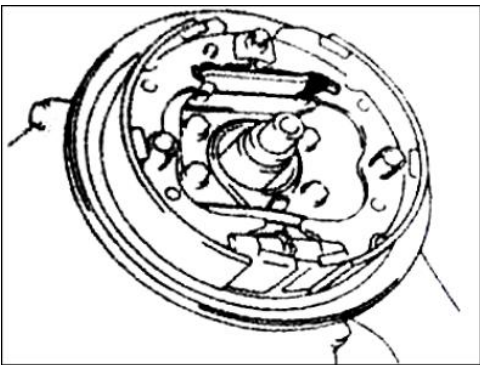


4. 拆下制动蹄片和蹄片杆

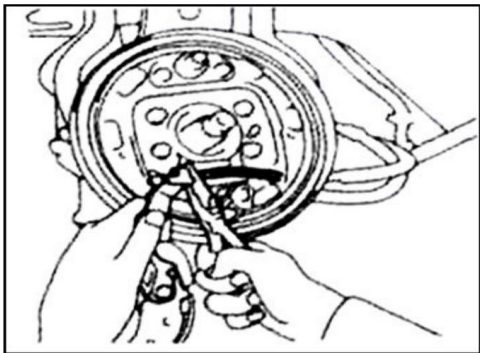
(a) 拆下蹄片支撑弹簧密封圈和销。



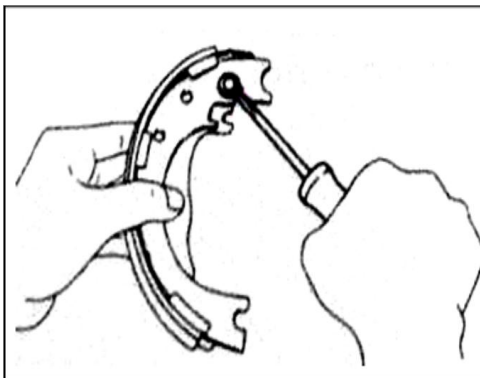
- (b) 拆下蹄片调节器。
- (c) 拆下制动蹄片和回位弹簧。



- (d) 使用尖嘴钳断开制动拉丝与蹄片的连接。



5. 如必要从驻车制动蹄片上拆下蹄片杆
使用螺丝刀拆下 C 形垫圈并解体蹄片和杆。



驻车制动总成部件检测与维修

1. 检测解体部件

检测解体部件老化、锈蚀和损坏。

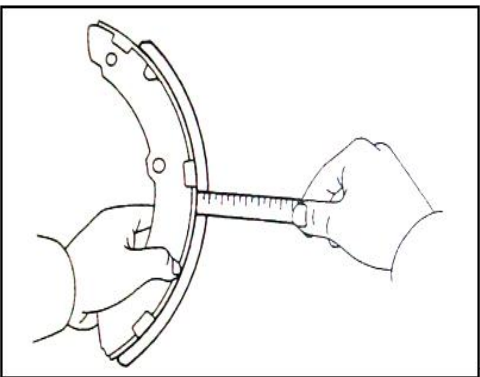


2. 测量制动蹄片衬片厚度

标准厚度：3.8mm

最小厚度：1.5mm

若蹄片的厚度小于等于最小厚度，则蹄片超过磨损极限应更换制动蹄片。

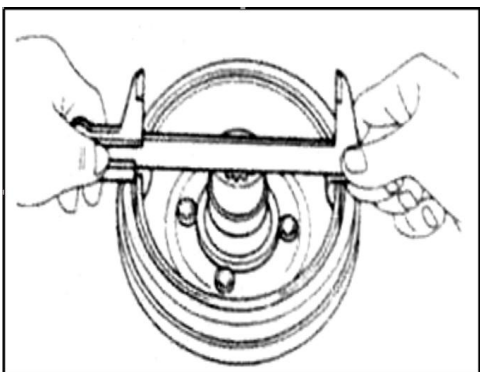


3. 测量制动鼓的内径

标准内径：200mm

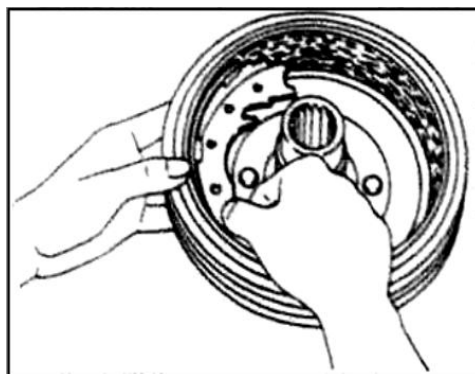
最大内径：201mm

若鼓的内径划上或损坏制动鼓应加工到最大直径。



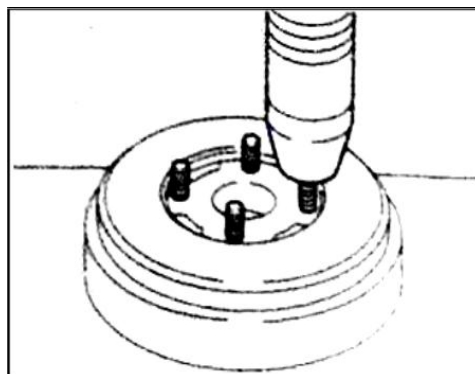
4. 检查制动蹄片和制动鼓是否接触合适

若接触不合适使用磨床修理制动衬片或更换制动蹄片总成。



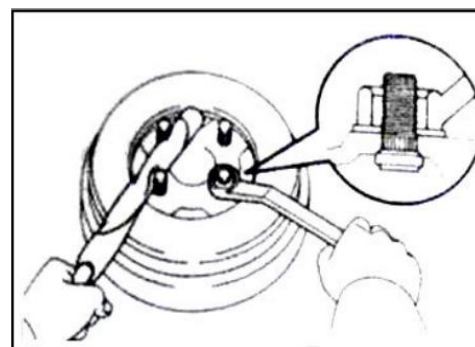
5. 如必要拆下沉头螺栓

(a) 用力压下，拆下定位螺栓。



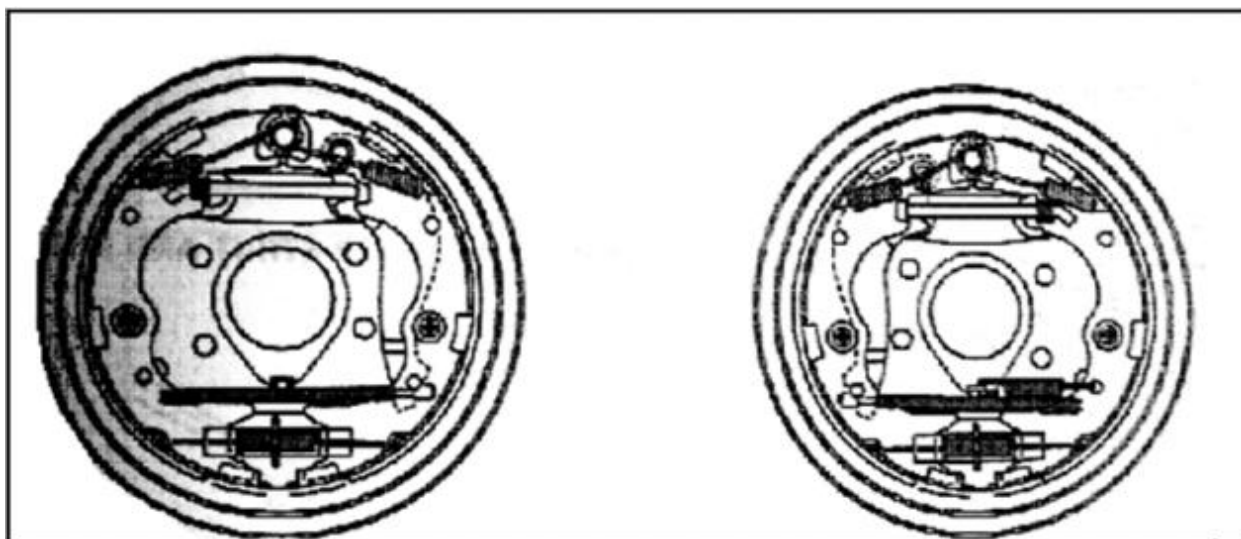
(b) 制动鼓中插入新的定位螺栓。

(c) 使用备用螺母和平垫圈拧紧螺母直至螺栓安装牢固。

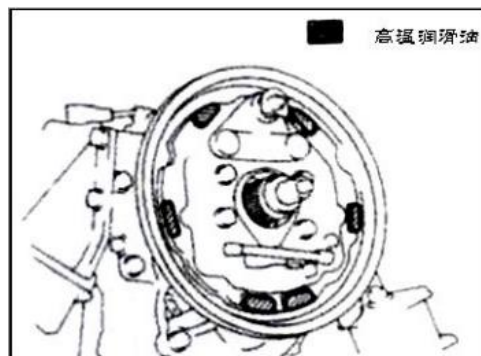


驻车制动安装

提示：按图示正确安装部件

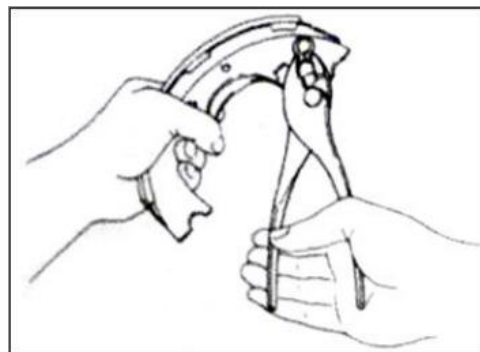


1. 在底板位置涂高温润滑油



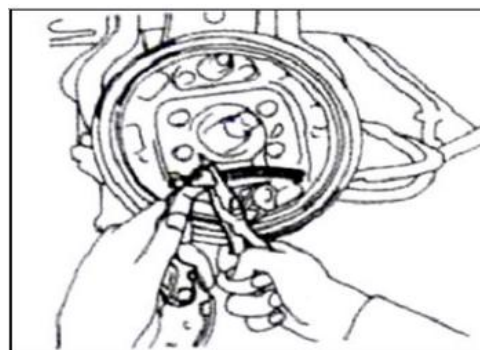
2. 安装蹄片杆

- (a) 安装蹄片和蹄片杆
- (b) 使用钳子安装并支撑新的 C 垫圈

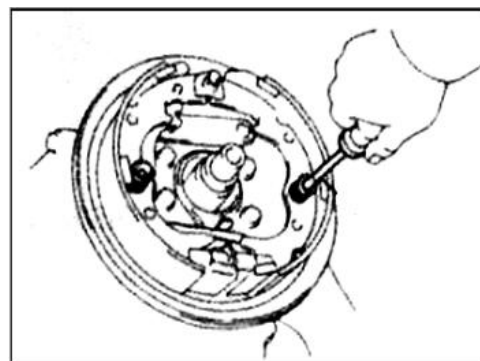


3. 安装制动蹄片和蹄片杆

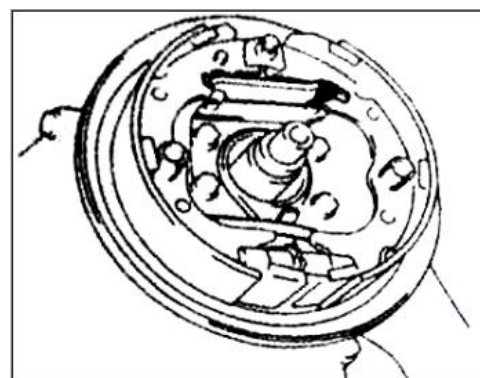
- (a) 使用尖嘴钳连接制动管路与蹄片杆。
- (b) 安装蹄片调节器和回位弹簧到蹄片上。



- (c) 在底板上安装蹄片。
- (d) 安装蹄片支撑弹簧、密封圈和销。

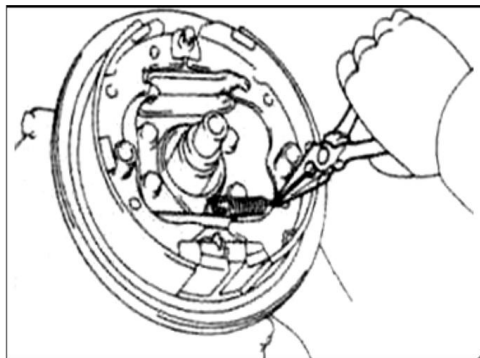


4. 安装蹄片杆压杆和弹簧



5. 安装回位弹簧

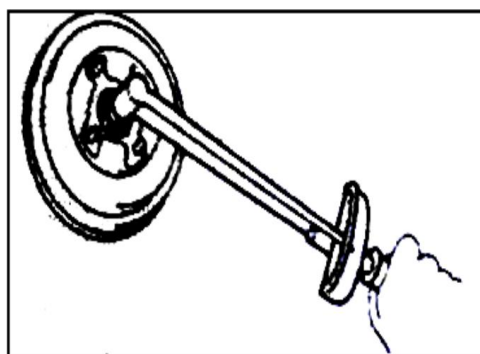
使用尖嘴钳在下面安装回位弹簧。



6. 安装制动鼓

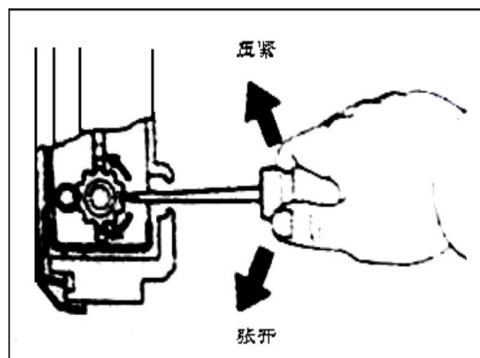
- (a) 旋转蹄片调节器完全压紧。
- (b) 安装制动鼓。
- (c) 安装 O 型密封圈和新的螺母。

拧紧力矩：127N.m



7. 调节制动蹄片间隙

- (a) 拆下所有的孔塞。
- (b) 旋转蹄片调节器并张开蹄片直至制动鼓锁紧。
- (c) 回转蹄片调节器 7 切口。
- (d) 安装孔塞。
- (e) 完全拉起驻车制动杆检查制动鼓完全锁紧。
- (f) 放松制动杆并检查是否有驻车制动延迟，若有延迟回转调节器 1 切口。



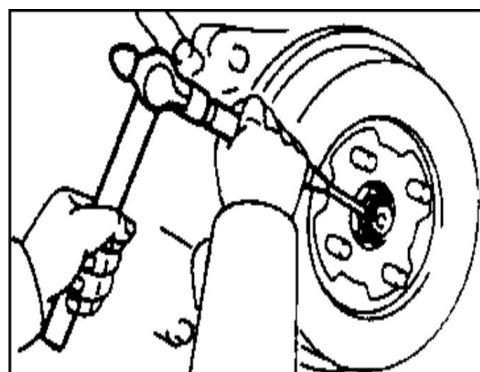
8. 使用凿子和榔头定位螺栓

9. 连接传动轴

10. 安装驻车制动蹄片与制动鼓

- (a) 以 60km/h 在安全、平坦、干燥的路面上行驶车辆。
- (b) 将驻车制动按钮推进并以 147N 力拉起制动杆
- (c) 在该状况下起车行驶 5 秒钟。

注意：不要重复行驶。



第十七章 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

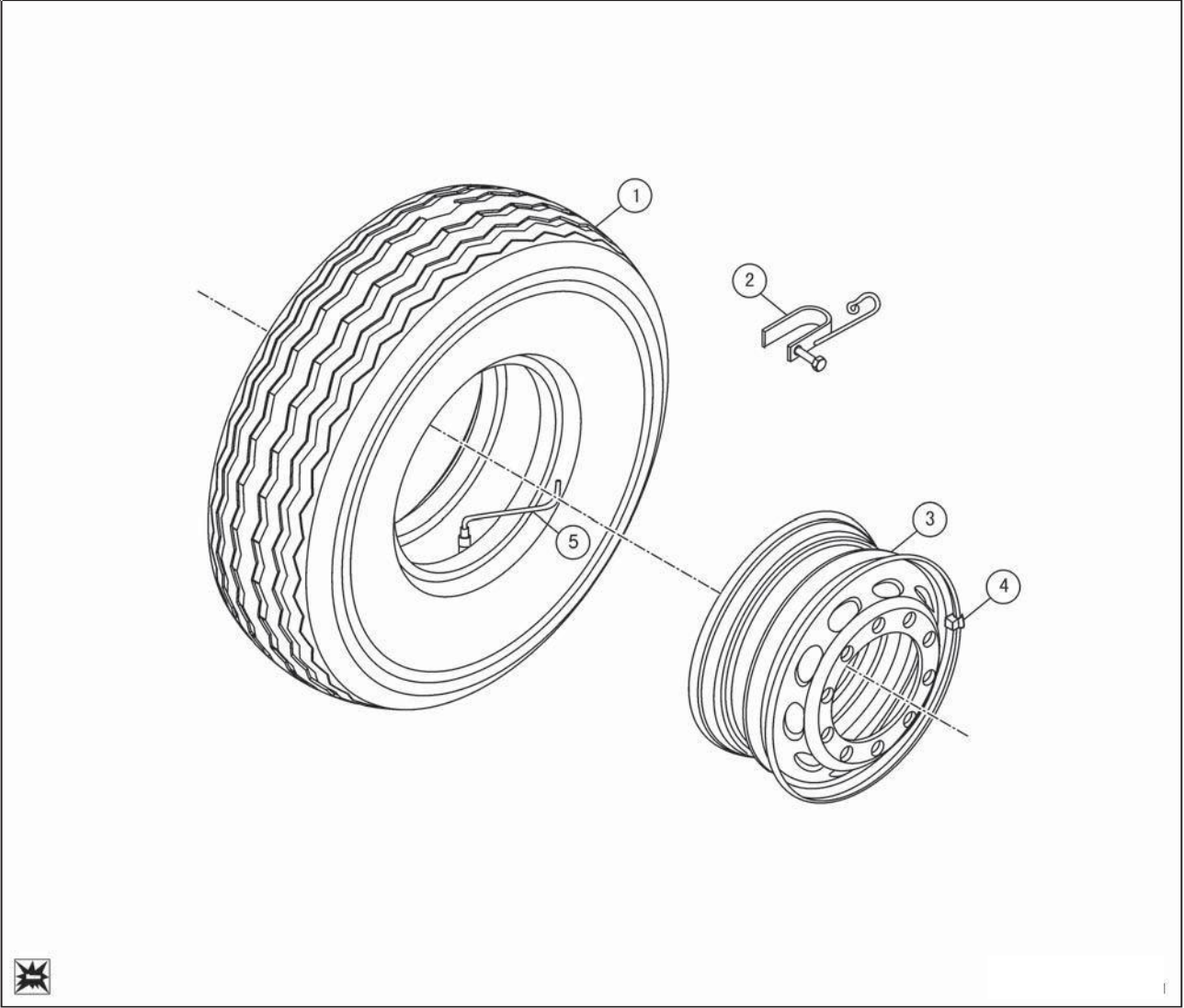
1. 合理搭配轮胎。合理搭配轮胎的目的是使整个汽车上的几条轮胎尽量磨损一致，使其寿命同等。搭配的原则：同一辆车，要使用同一厂家生产的，相同规格、结构、层级和花纹的轮胎，否则不仅拆装困难，而且影响汽车行驶的稳定性，还会降低轮胎的使用性能和缩短其使用寿命。
2. 防止轮胎超载。轮胎承受负荷的高低，对使用寿命影响较大，轮胎超载后，变形加大使轮胎温度升高，一旦遇到障碍物时，极易引起轮胎爆破。因此应按标定的容载量载客，不准超载。
3. 严禁热高压胎放气降压和泼水冷却。车辆在行驶中，由于温度的增加会出现轮胎升温 and 内压增高，这属正常现象，应该增加停歇时间。
4. 定期检查、调整前轮定位，尤其是前束，要保证在规定前束值内，否则将使轮胎产生异常磨损。
5. 前、后轮胎充气压力为 830KPa，轮胎规格11R22.5。
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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
- 9.
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	措施参见
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）	及时补充轮胎气压至标准数值
	4. 车辆（轮胎气压过高）	及时调整轮胎气压至标准值
轮胎磨损不均匀	1. 车辆（弯道行驶过快）	遇弯道或坡道时减速行驶
	2. 悬架（有缺陷转弯车辆侧滑）	
	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



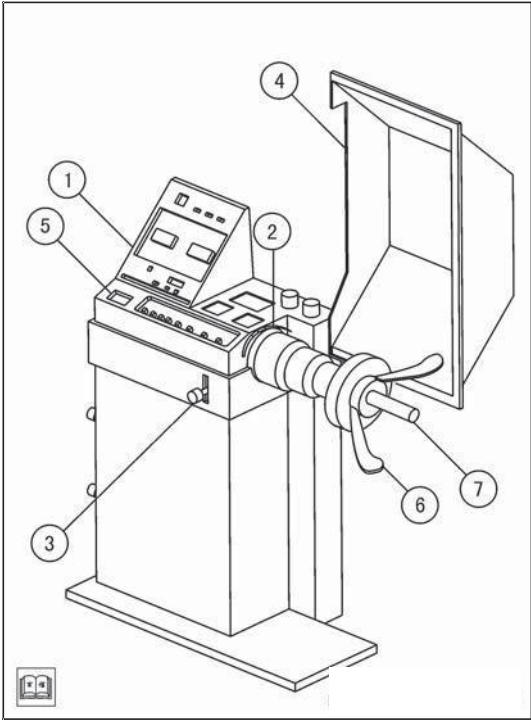
1	轮胎
2	导管固定夹总成
3	轮辋

4	平衡块
5	充气导管

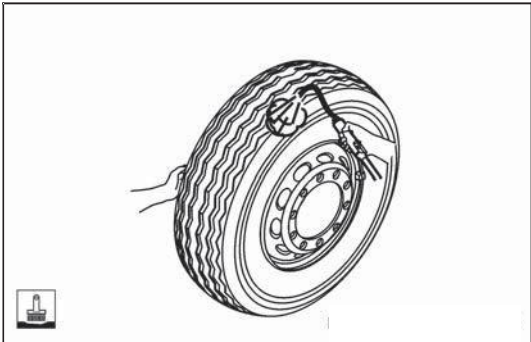
检测与调整

△提示：

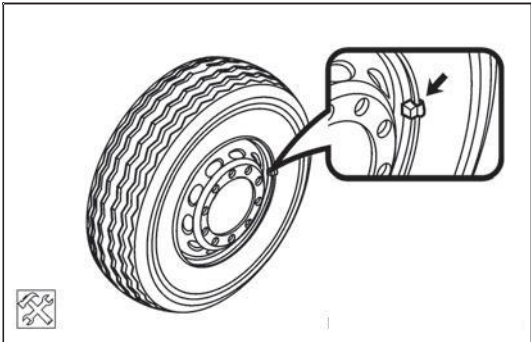
随着汽车行驶速度的不断提高，车轮不平衡越来越严重的影响着汽车行驶的平顺性、安全性和乘坐舒适性。如果车轮不平衡，在高速旋转时，会引起车轮的上下挑动和摆动，使车辆难于控制，同时还加剧轮胎和有关机件的非正常磨损和冲击。因此，轮胎动平衡检测与调整很重要。



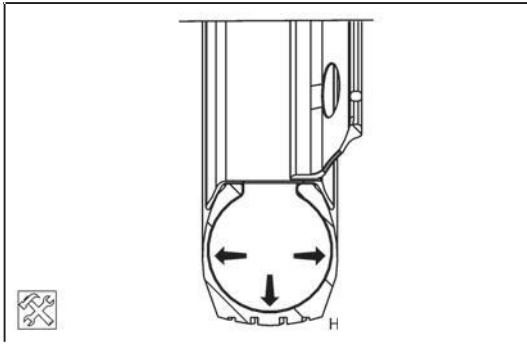
1	键盘及显示屏
2	测规
3	转动和停止把手
4	车轮保护罩
5	开关
6	接触法兰
7	转动轴



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。



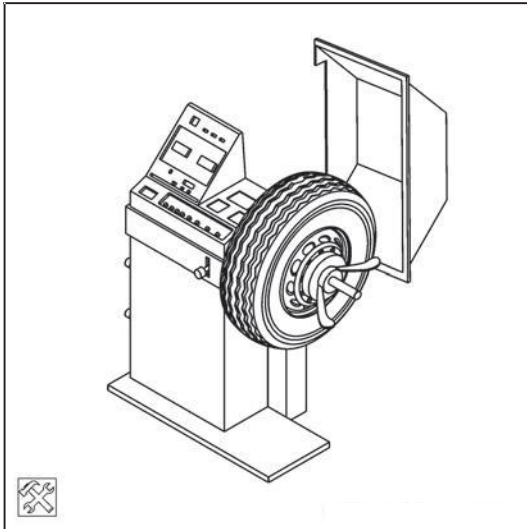
- (b). 拆掉旧平衡块。
- △提示：
- 拆卸平衡块要用专用工具。



(c). 将轮胎充气至规定气压值。

△提示：

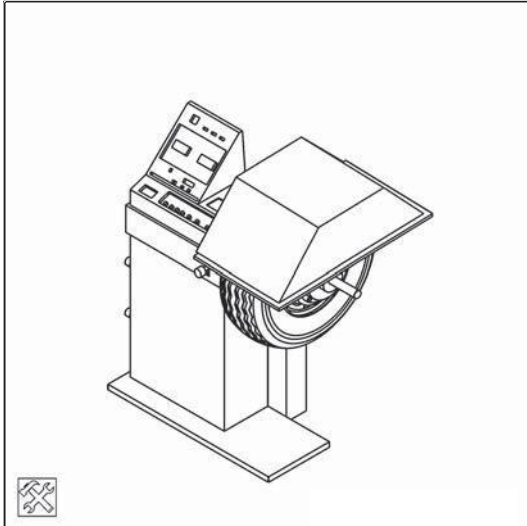
轮胎气压为前 8.4KPa/cm³，后 7.7 KPa/cm³。



(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。

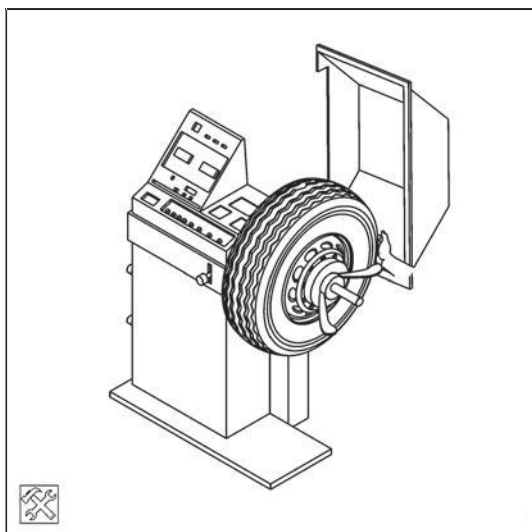


(e). 固定好轮胎，输入车轮轮辋的宽度、直径和轮辋外缘距平衡机距离的三个参数。

(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。



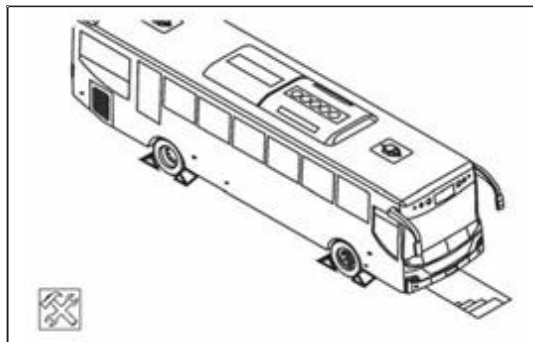
- g). 停止转动轮胎，然后松开护罩，用手转动轮胎，通过左右显示器屏读取不平衡量，确定不平衡位置并加上相应的砝码。

△提示：

内、外侧要分别进行，平衡块装卡要牢固。

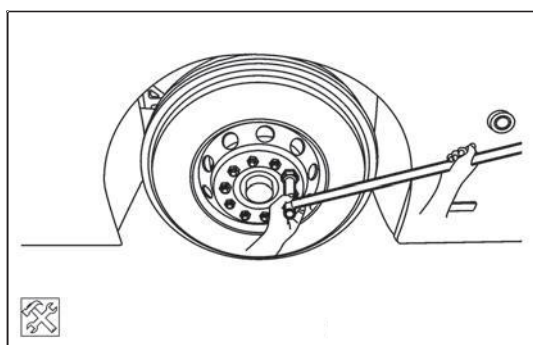
- (h). 安装平衡块后有可能产生新的不平衡，应重新进行平衡试验，直至不平衡量 $<5\text{g}(0.3\text{oz})$ 指示装置显示“00”或“OK”时才能满意。当不平衡量相差 10g 左右时，如能沿轮辋边缘左右移动平衡块一定角度，将可获得满意的效果。

前车轮与轮胎 检修



1. 拆卸前车轮

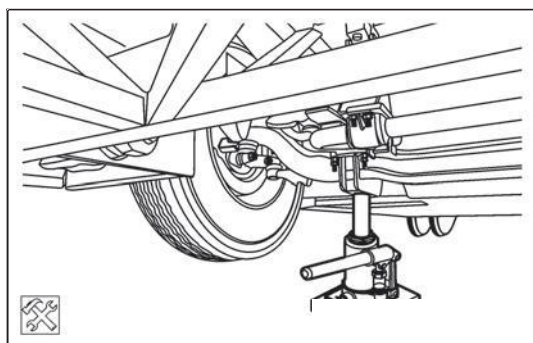
- (a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



- (b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

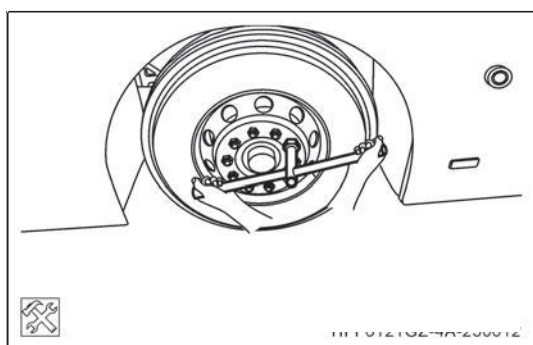
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



- (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：

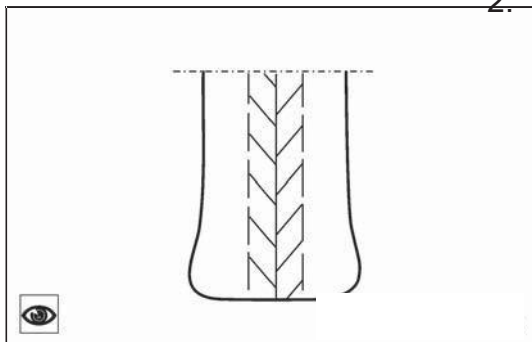
取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

2.

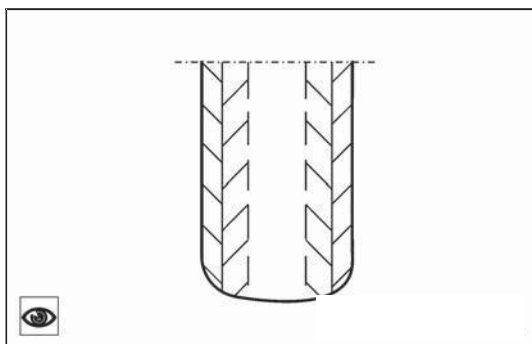
前车轮检查

(a). 检查轮胎磨损情况及解决办法。

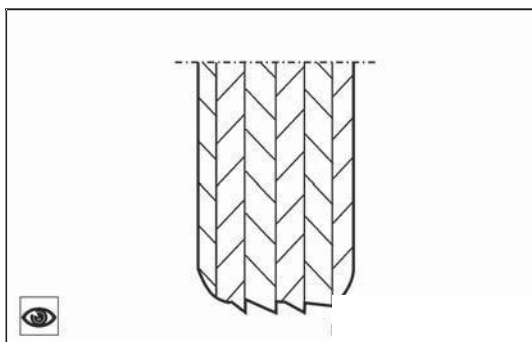
- 边缘两侧磨损 (轮胎压力太低); 对轮胎进行充压。



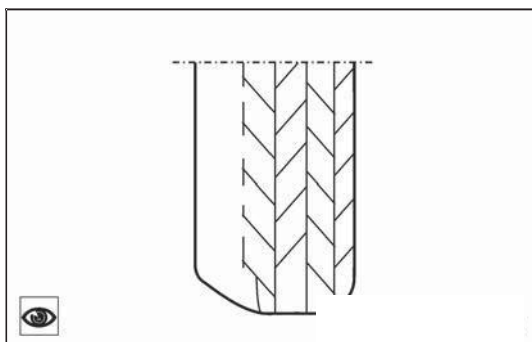
- 中间磨损 (空气压力太高); 排放轮胎内空气至适合压力。



- 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:

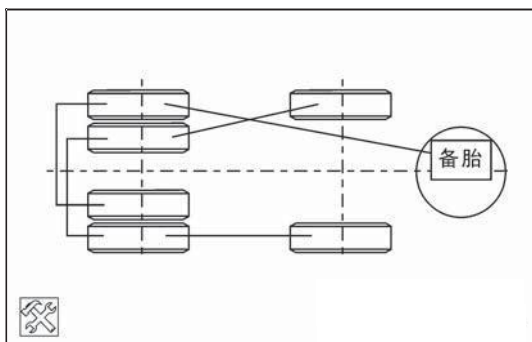
单边磨损现象通常出现在前转向轮上, 遇单边磨损情况应即时检修前桥转向节及相应部件是否过度磨损, 对磨损部件及时维修。

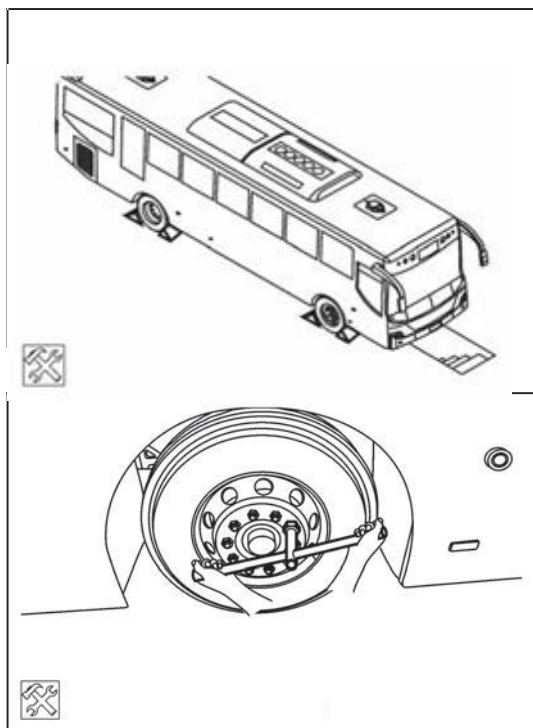
3. 轮胎换位

△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。

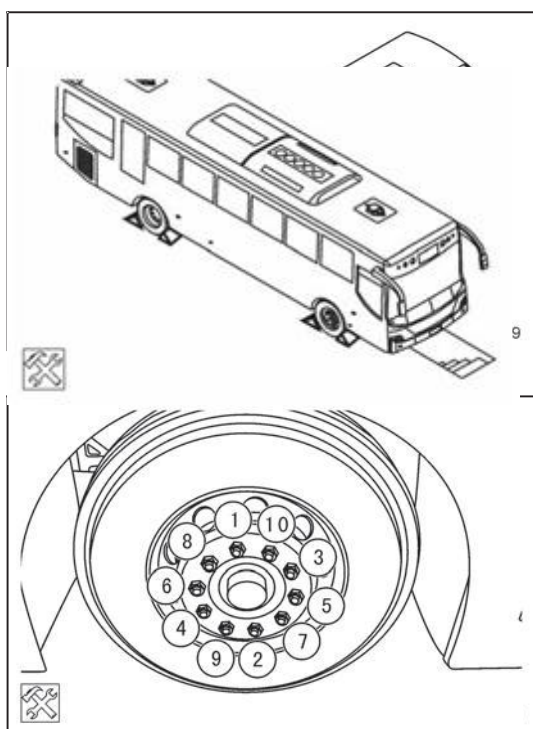
△提示：

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赃物。

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

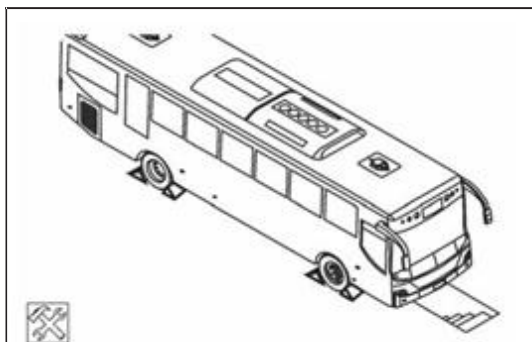
△提示：

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。

❶ 注意：

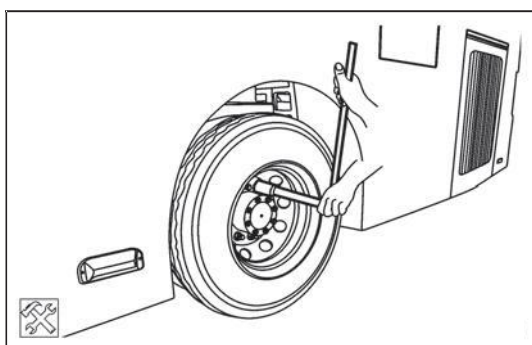
为安全的原因，换轮胎行驶 200Km 后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

后车轮与轮胎 检修



1. 拆卸后车轮

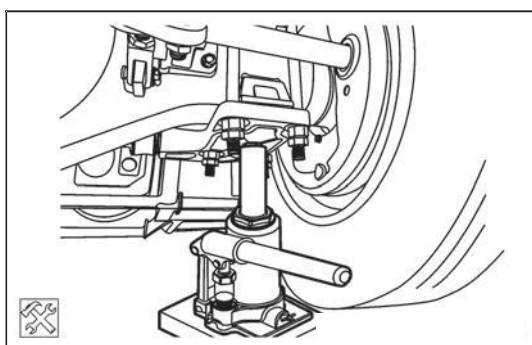
- (a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



- (b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

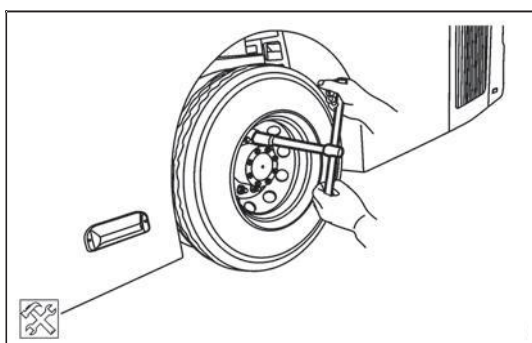
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



- (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。

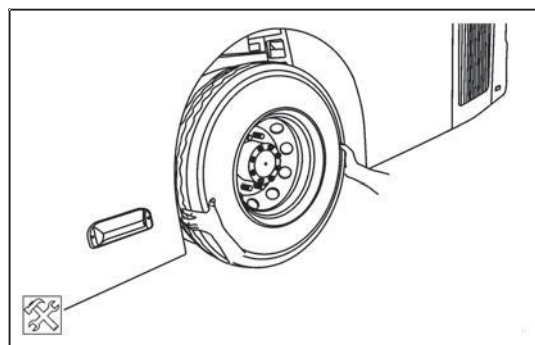
❗注意：

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）。

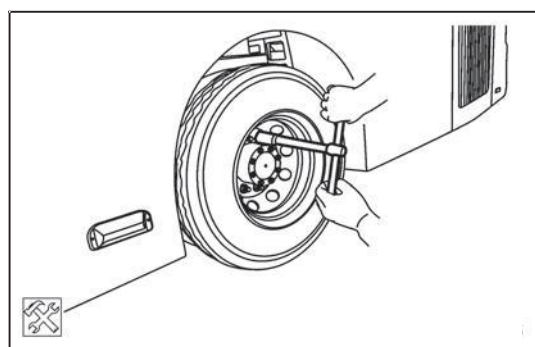


3. 安装后车轮

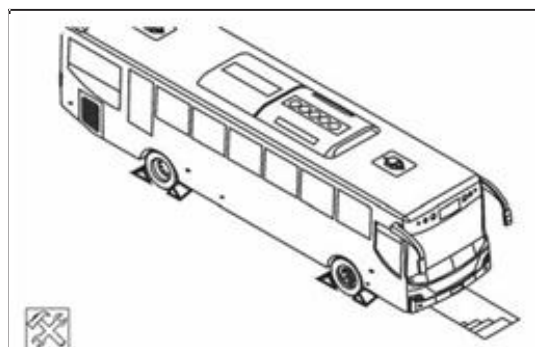
- (a). 将后车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△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。

总述

驻车制动系统的功用：

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

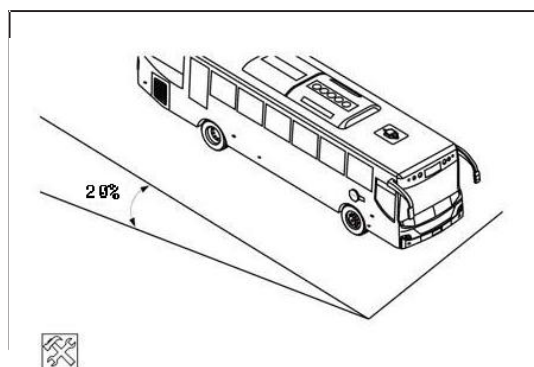
1. 制动系统维修应仔细，特别是更换零件应小心。否则，可能会影响制动系统的功能引起行车危险。
2. 如果对制动系统进行维修后，应检查制动系统有无泄漏。
3. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
4. 要维修制动系统时应保证零件和工作区域的清洁。
5. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
6. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。
7. 驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。
8. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
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	措施参见
制动不灵	1. 驻车制动阀（漏气）	驻车制动 - 手控阀，检修
	2. 驻车制动差动阀（漏气）	行车制动 - 继动阀，检修
制动发咬	1. 驻车制动阀（漏气）	驻车制动 - 手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（漏气）	行车制动 - 后制动气室，检修
	3. 驻车制动继动阀（漏气）	行车制动 - 继动阀，检修
制动托滞	1. 驻车制动阀（损坏）	驻车制动 - 手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（漏气）	行车制动 - 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 ≥ 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：

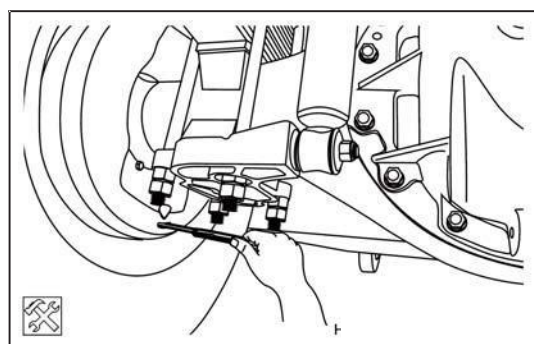
如果不能保持不动，说明驻车制动不良，需进行调整。

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：0.4~0.7mm

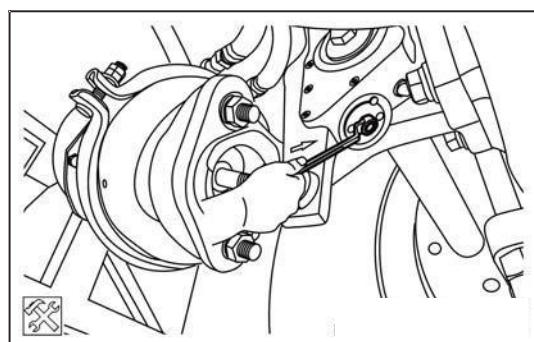
△提示：

如果不能达到间隙值，请给予调整。

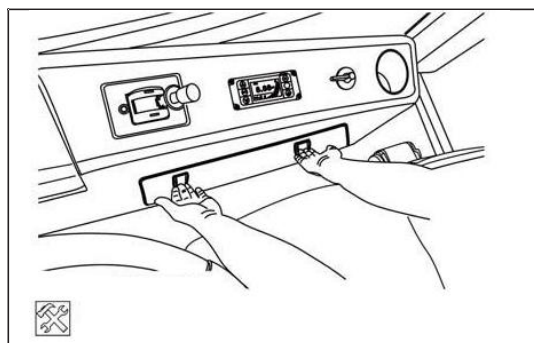


△提示：

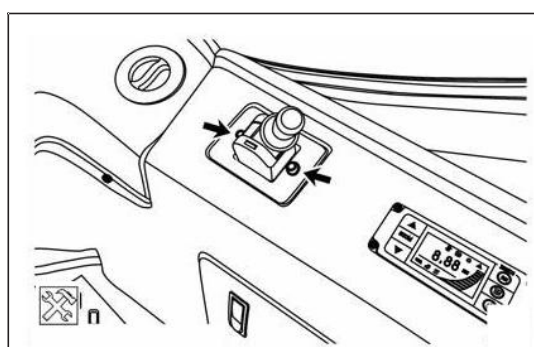
如果不能达到间隙值，请给予调整。调整方法：如果测得的间隙值小于标准间隙值，顺时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。如果测得的间隙大于标准间隙值，逆时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。



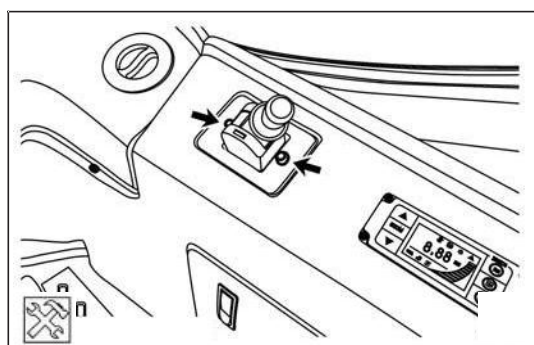
手控阀 检修



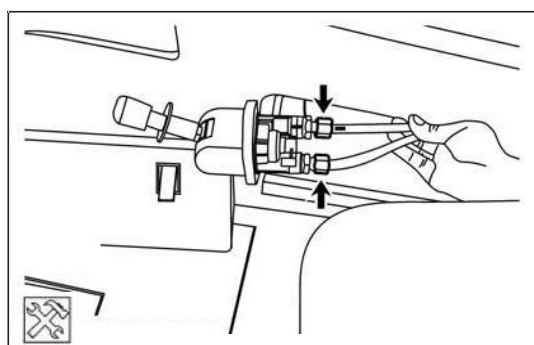
1. 拆卸手控阀
 - (a). 打开副仪表台检修盖。



- (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。



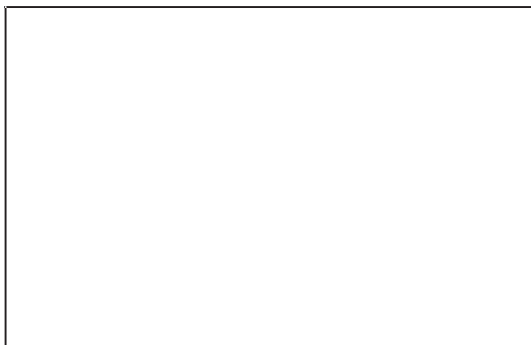
- (d). 拆卸手控阀的进、出气管。

△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。

驻车制动 - 手控阀

- (e). 拆卸手控阀的直通接头及密封垫。

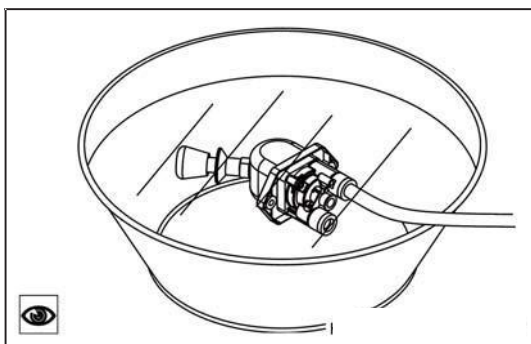


2. 检查手控阀

- (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。

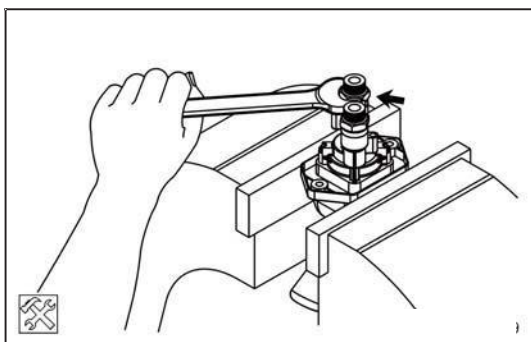
注意：

若手控阀出气口有气泡产生，应更换或检修手控阀。



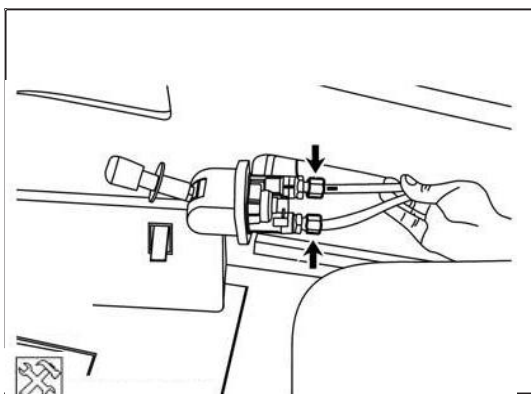
3. 安装手控阀

- (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

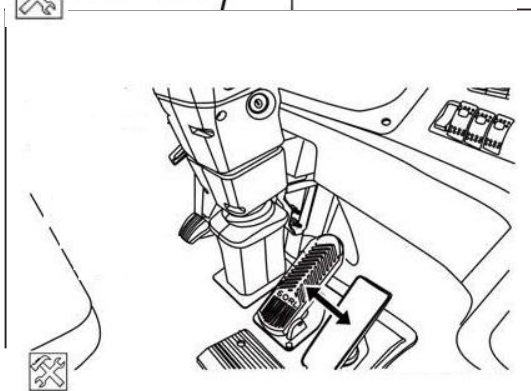
△提示：
安装时需按照标记进行安装。



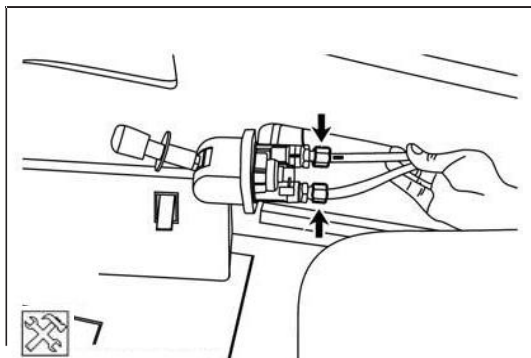
- (c). 起动发动机，反复踩动油门踏板，直到气压表针达到 400KPa 以上。

注意：

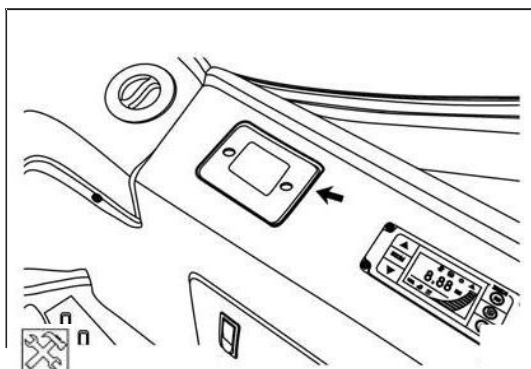
不可踩油门踏板至最底部，以免造成发动机损坏。



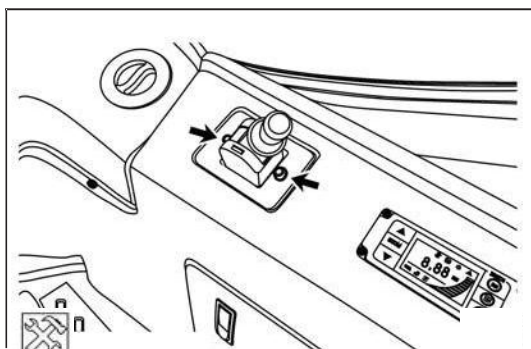
驻车制动 - 手控阀



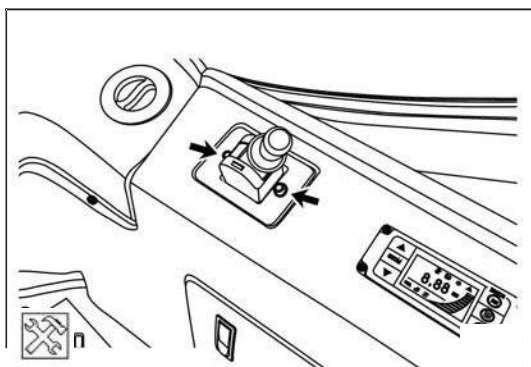
- (d). 推至手控阀至行车位置，用肥皂水涂抹在手控阀进出、气管接口处，观察是否有气泡产生，如有气泡产生，请检修（见驻车制动 - 手控阀，检修）。



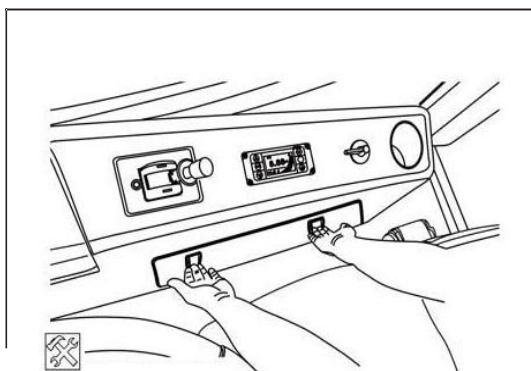
- (e). 放置手控阀的固定压板到安装位置。



- (f). 安装手控阀的固定螺栓并紧固。
扭矩：6~12N•m



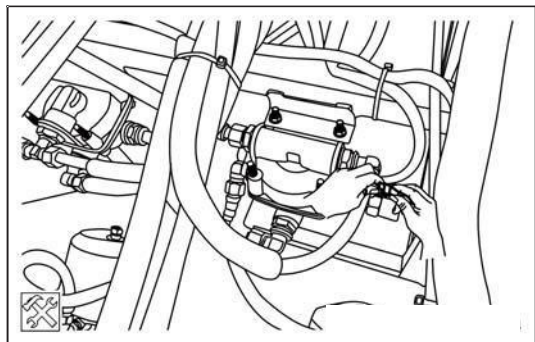
- (g). 安装手控阀螺栓的装饰罩。



- (h). 关闭副仪表台的检修盖。

差动阀

检修

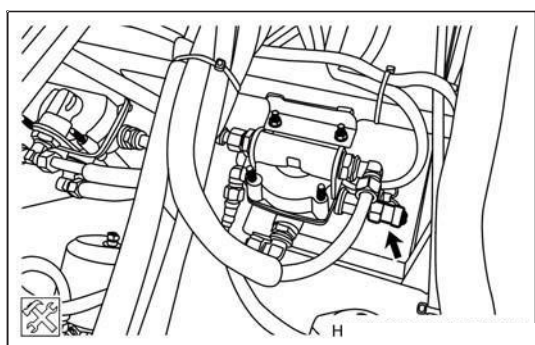


1. 拆卸差动阀

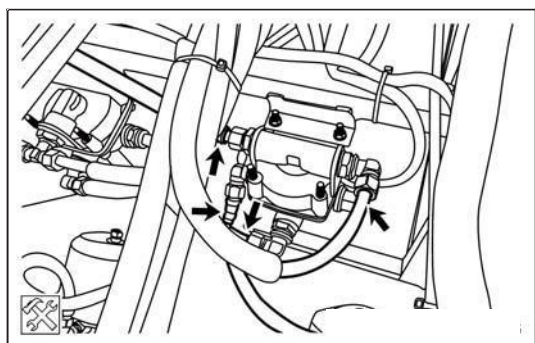
(a). 断开驻车制动开关引线接插件。

△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。



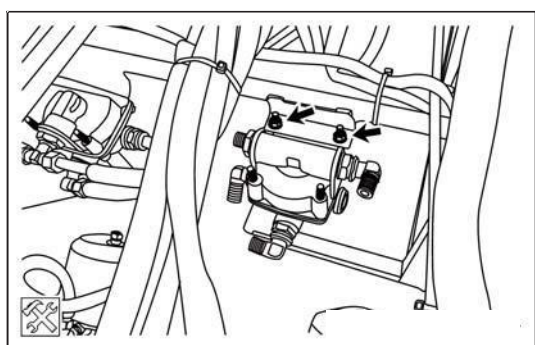
(b). 拆卸驻车制动开关。



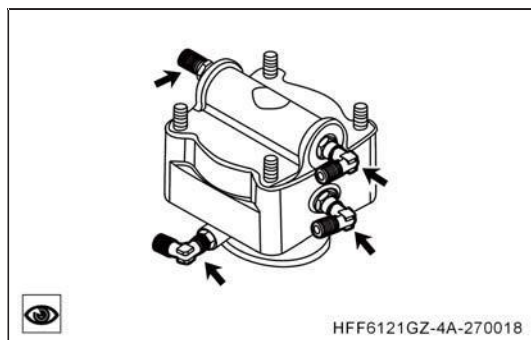
(c). 拆卸与差动阀连接的气管。

△提示：

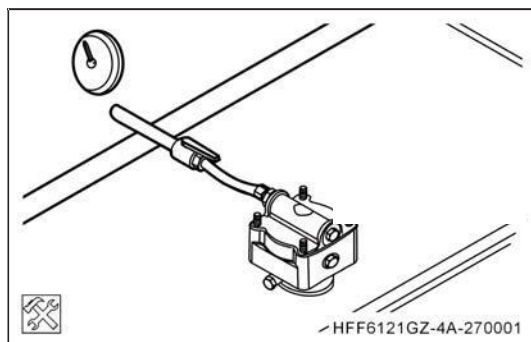
拆卸差动阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。



(d). 拆卸差动阀的固定螺栓。



(e). 拆卸差动阀直角接头体、直通接头体。



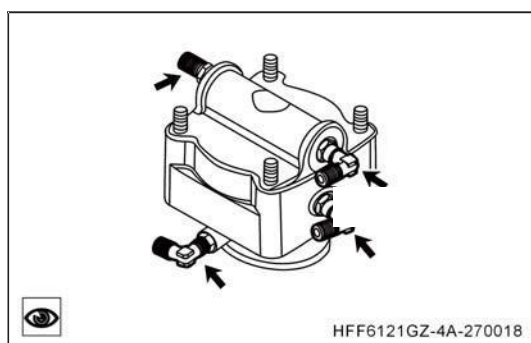
(a). 用螺塞堵住差动阀进、出气口和驻车制动制动灯开关安装口，将差动阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将差动阀内充注压力为 800KPa，检测差动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

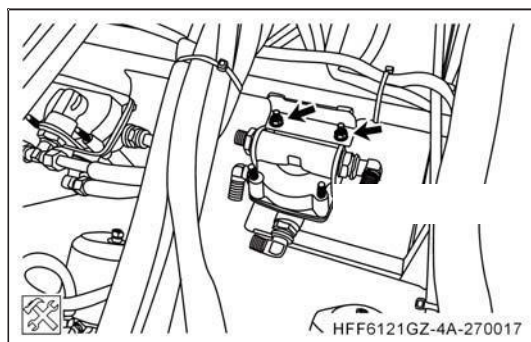
检测差动阀是否泄漏可以将差动阀外部涂上肥皂水或将差动阀放入水中。

3. 安装差动阀

(a). 安装差动阀上的直角接头体、直通接头体。
扭矩：45~49N•m

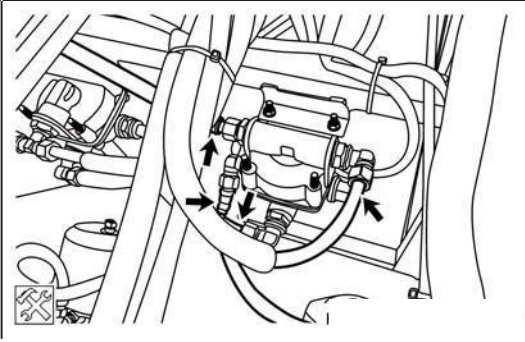


(b). 安装差动阀的固定螺栓。
扭矩：20~25N•m



驻车制动 - 差动阀

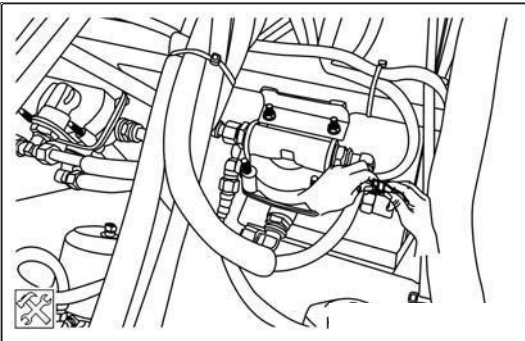
(c). 安装差动阀的气管并紧固气管螺母。
扭矩：45~49N•m



(d). 安装驻车制动灯开关并紧固。
扭矩：45~49N•m



(e). 连接驻车制动灯开关引线接插件。



第十八章 起动和充电 (蓄电池)

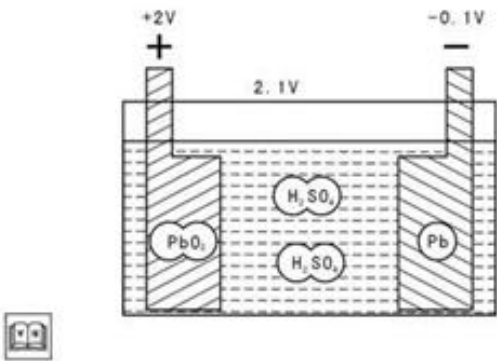
总述

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。宝斯通系列客车 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
 - (a). 发动机启动时，向启动机供电。
 - (b). 发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电。
 - (c). 当发电机超载时，协助发电机供电。
 - (d). 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）。
 - (e). 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。

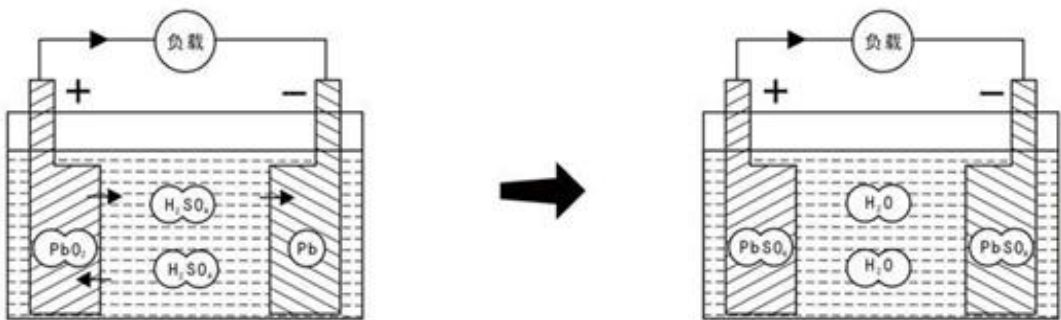
2. 蓄电池的工作原理

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。

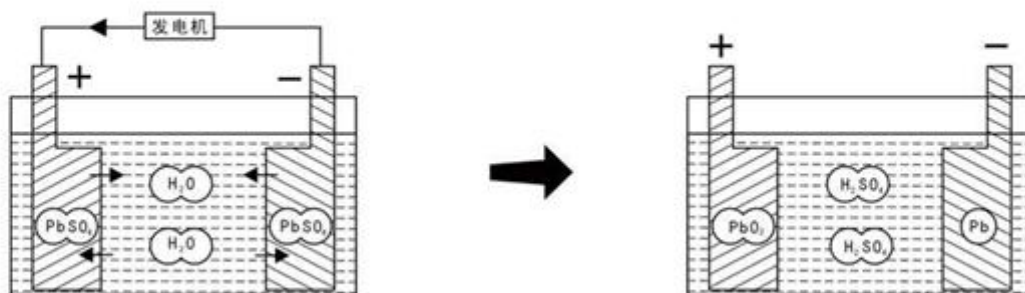


由于铅蓄电池正、负极板放在电解液中时，正、负极板间会产生约 2V 的电动势，此时，若在外电路中接一个灯泡，在电动势的作用下，电流就会从蓄电池正极经灯泡流向蓄电池负极，这一过程称为放电，蓄电池的放电过程是化学能转变为电能的过程。

蓄电池放电时，正极板上的二氧化铅 (PbO_2) 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_2SO_4) 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。

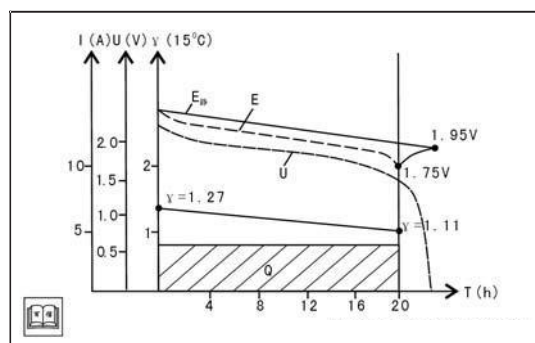
工作特性

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 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

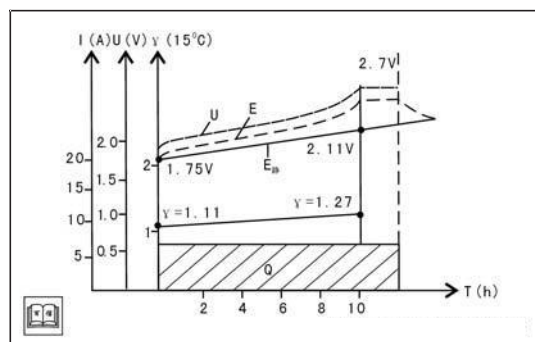
放电特性是将充足电的蓄电池，在以 20h 放电率的电流连续放电过程中，端电压 U 、电动势 E 和电解液密度 γ 随放电时间的变化规律。



- (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 γ 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 γ 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 γ 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补充电时，补充电电流为 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补充电（补充电电流为 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

极板弯曲多发生于正极板，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:

1. 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”。

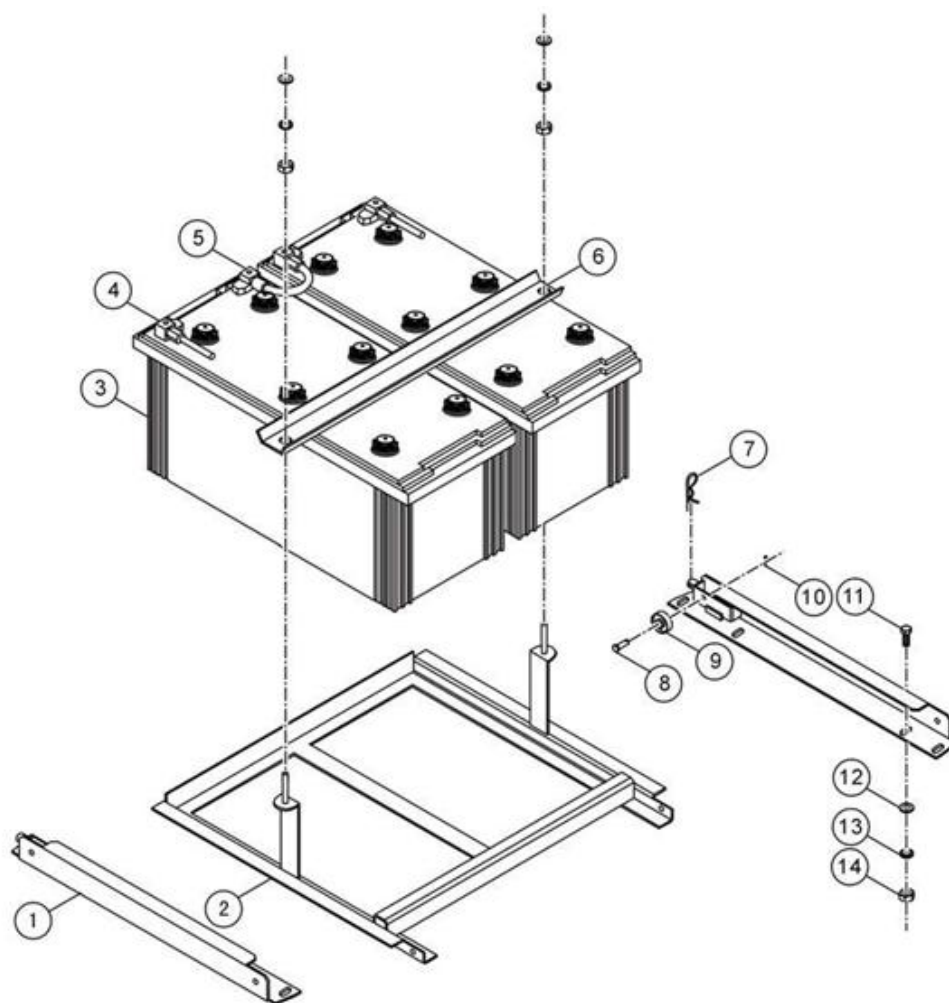
原因:

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

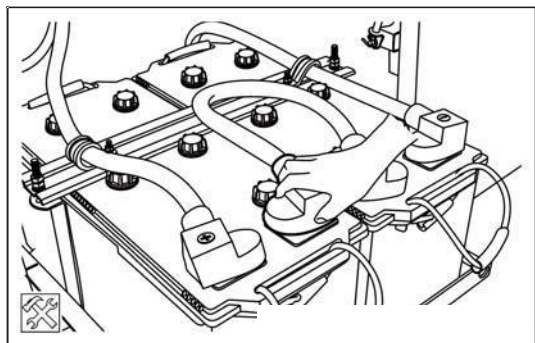


1	滑轨
2	蓄电池底架托架总成
3	蓄电池
4	蓄电池正极保护罩
5	蓄电池负极保护罩
6	蓄电池压板
7	锁止销

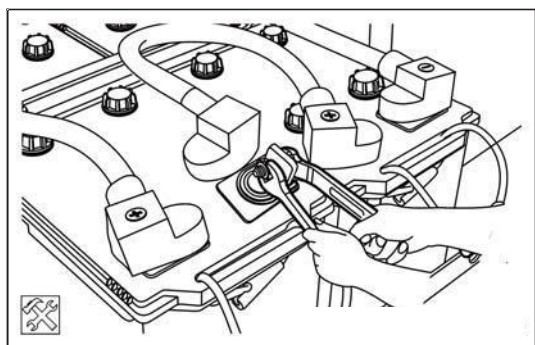
8	销轴
9	滚轮
10	轴销
11	螺栓
12	平垫
13	弹垫
14	螺母

更换

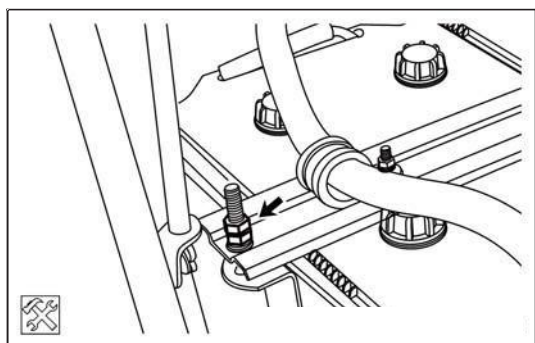
1. 把车停放在平整的路面上，停好车辆，关闭点火开关和电源总开关



2. 断开蓄电池极柱引线
 - (a). 打开蓄电池极柱引线防尘胶。



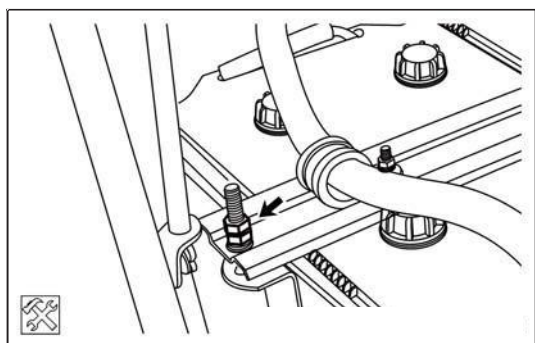
- (b). 拆卸蓄电池极柱引线固定螺栓，并左右晃动取出极柱引线。



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：

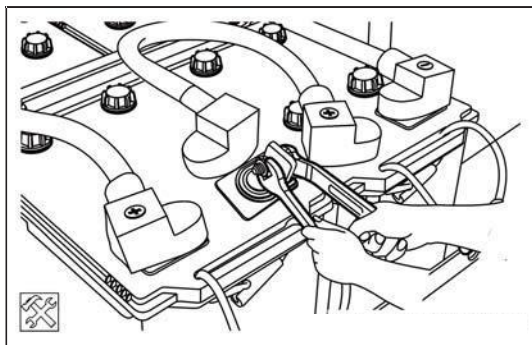
通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



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。

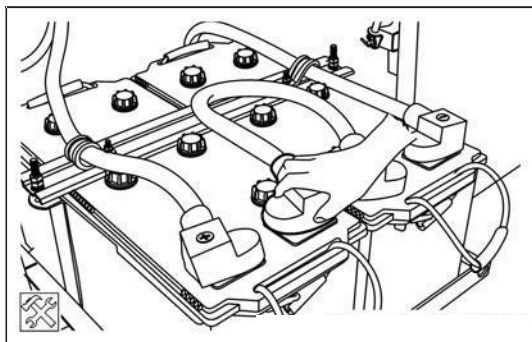
ⓘ 注意：

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



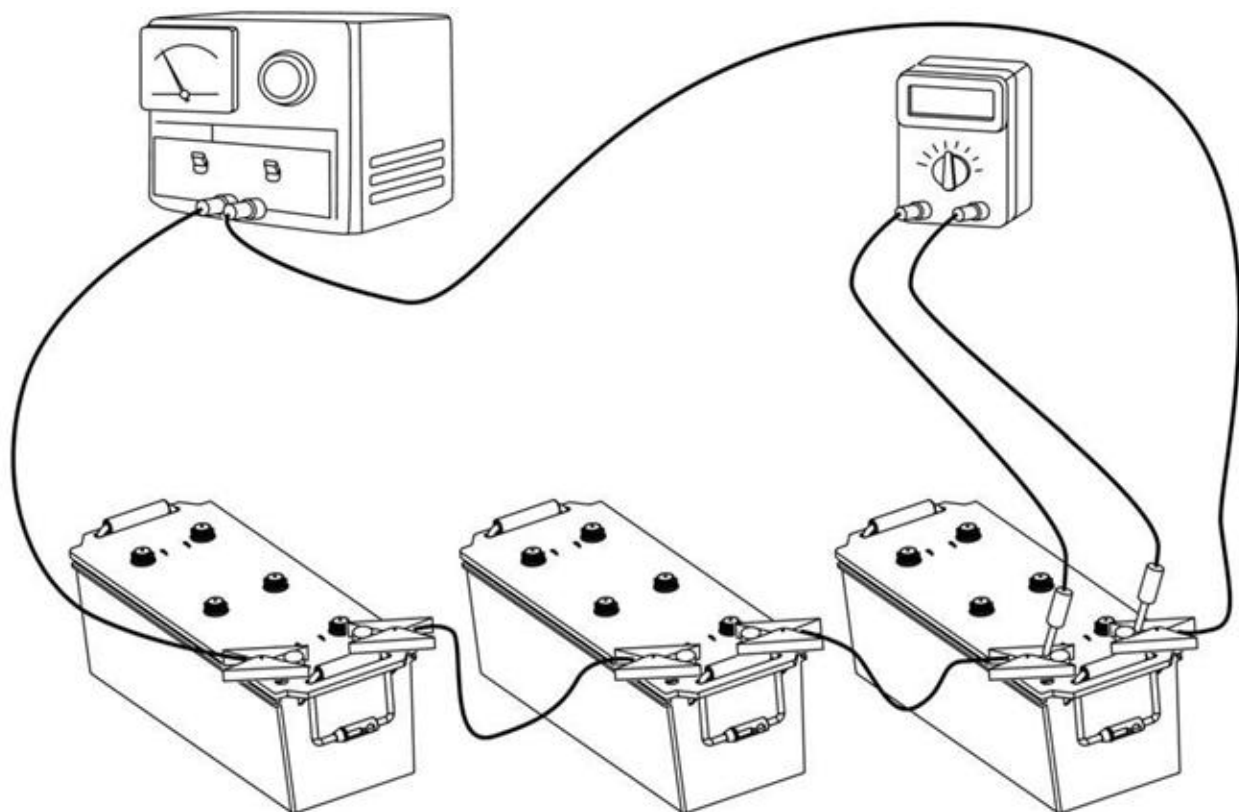
常用的充电方法有定流充电、定压充电和脉冲快速充电等三种。

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。

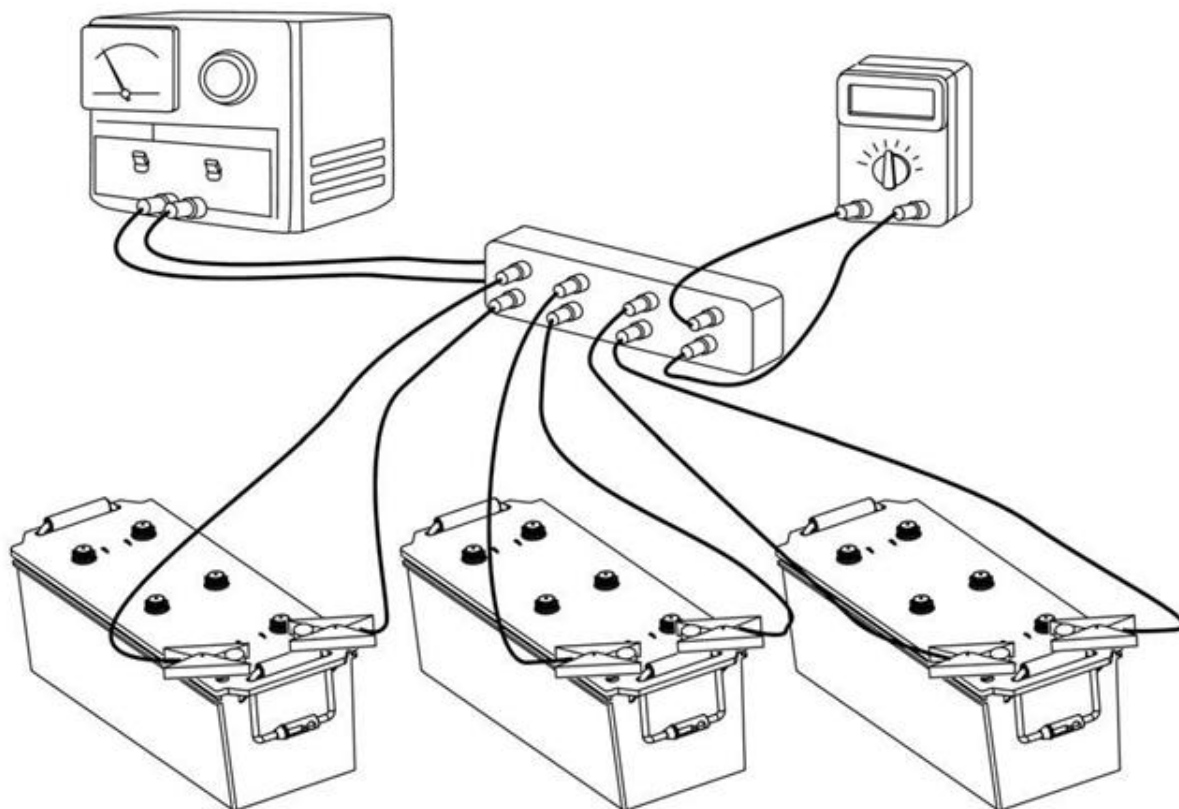
定流充电的方法：

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。

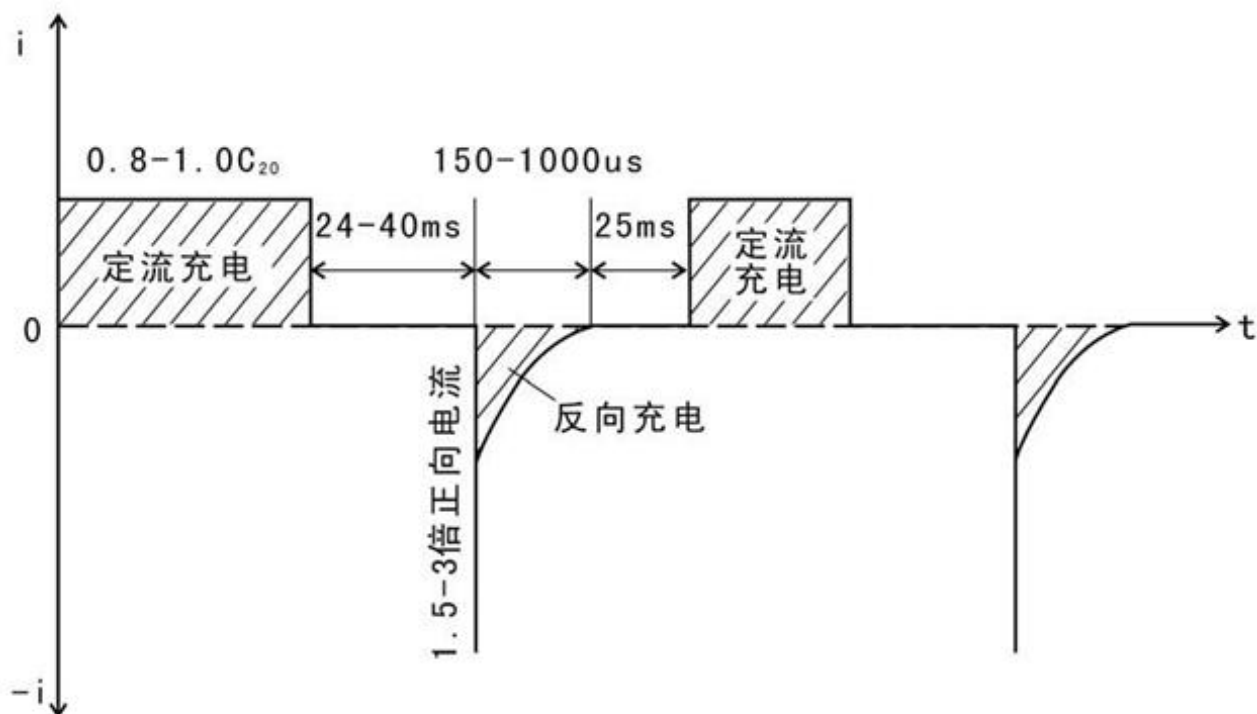
定压充电的特点：

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。

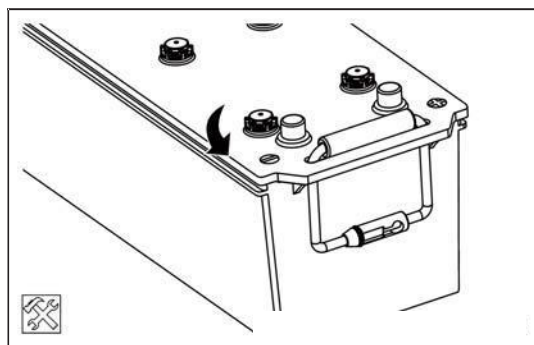
蓄电池的检查

1. 外观检查

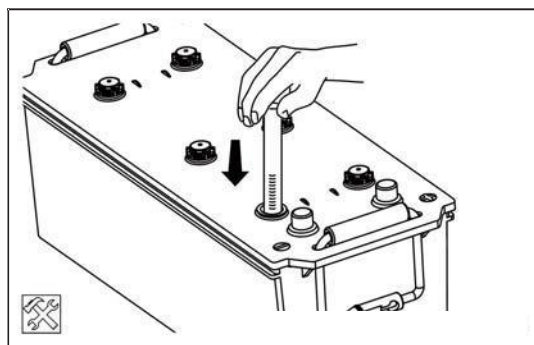
- (a). 检查外壳有无裂缝、破损及泄漏。
- (b). 检查安装架是否夹紧，有无腐蚀。
- (c). 检查正、负极端子是否氧化及腐蚀，电线夹是否腐蚀，连接导线有无破损等。
- (d). 检查表面是否清洁，加液孔盖的通气孔是否畅通等。

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。



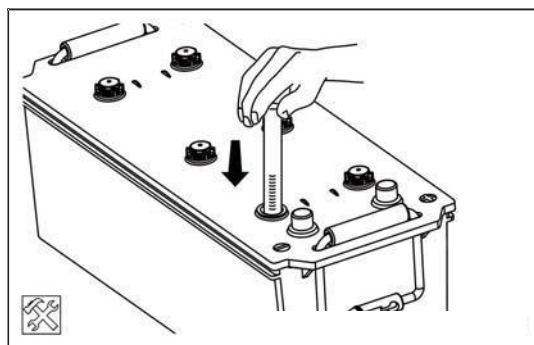
- (a). 打开蓄电池加液盖。



- (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：

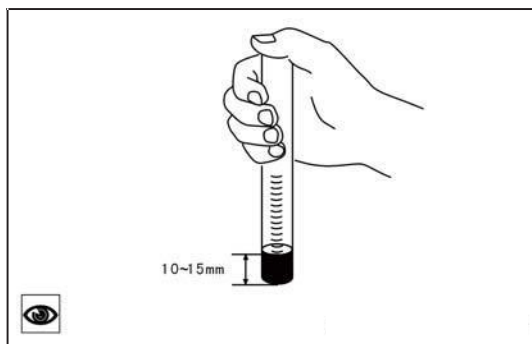
确保空心玻璃管上端与大气接通。



- (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。

① 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 ≤ 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%

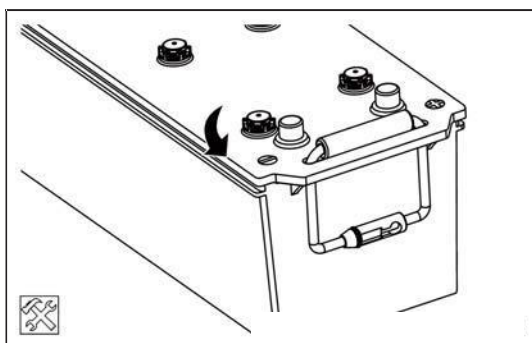
注意：

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

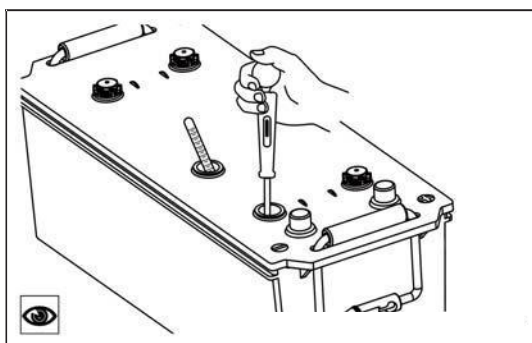
12.72V(6*2.12V)

• 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：



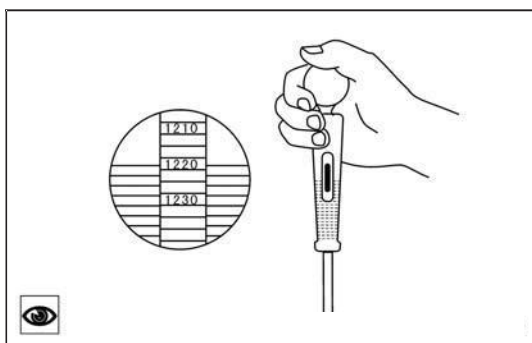
(a). 打开蓄电池加液盖。



(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。

❶ 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。

❶ 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	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

△提示:

- (a). 如果在 -20°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。

发电机

总述

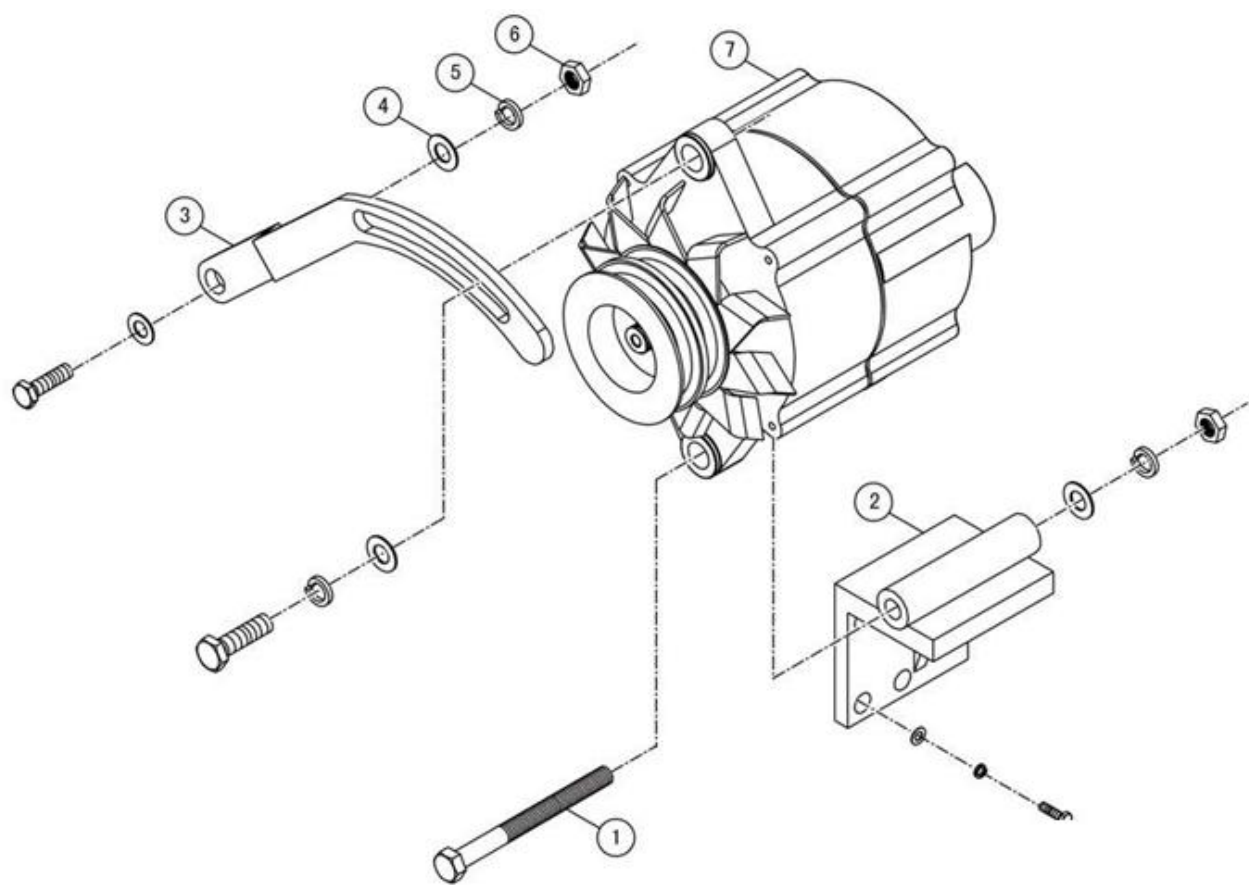
发电机是汽车用电设备的主要电源。在汽车正常运行期间，发电机向除起动机之外的其他用电设备供电外，并向蓄电池充电。

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。



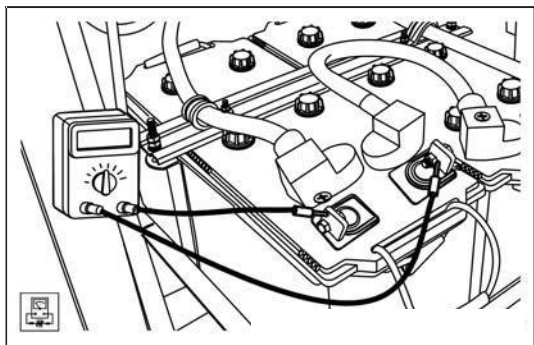
部件图



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



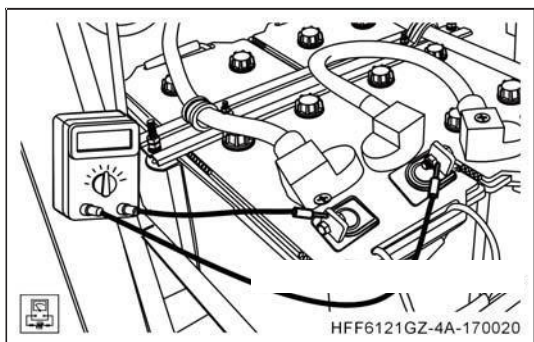
1. 发电机输出直流电压的测试
 - (a). 启动发动机，并在怠速下运行。
 - (b). 用数字万用表测量蓄电池两端的电压。电压读数应在 22~26V 之间（具体视调节器的设定值而定）。当发电机的转速升高时，发电机输出的直流电压基本保持不变。

2. 发电机输出电压的交流成份测试

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

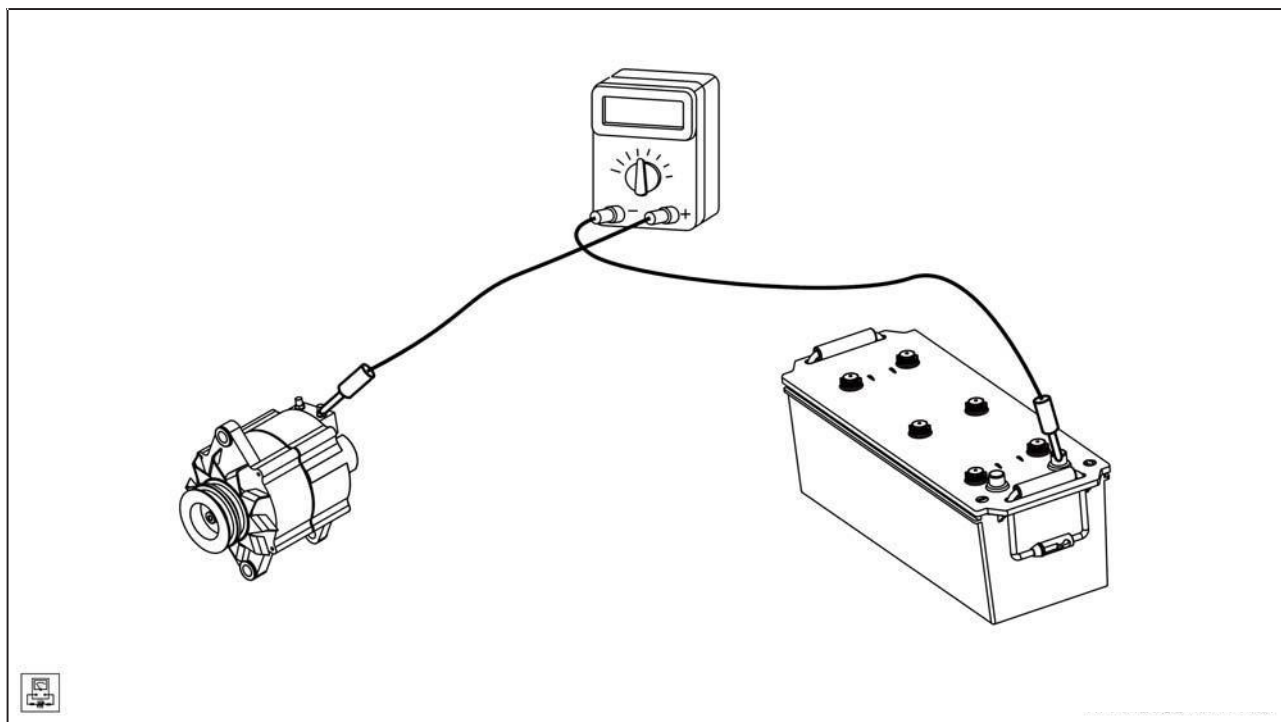
电压降的测试，主要用来判断发电机与蓄电池之间的连线是否连接良好。

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：

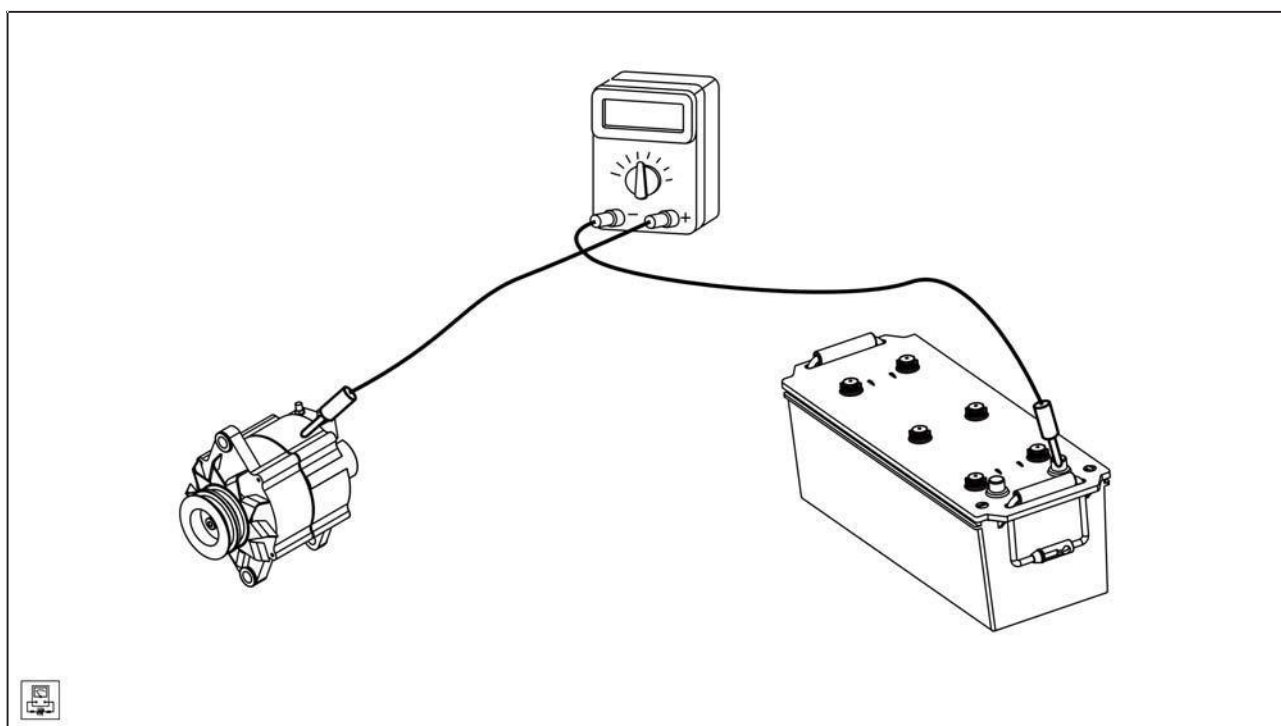
下面只是示意图



- (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 $\leq 0.3\text{V}$ ，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

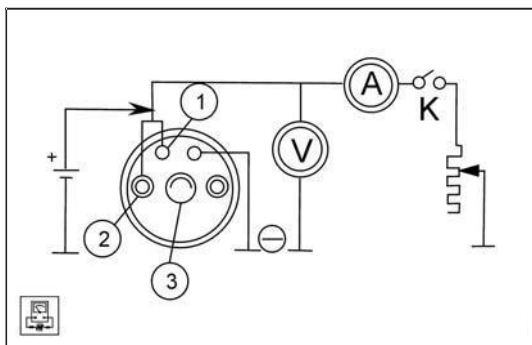


发电机单机测试

(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。

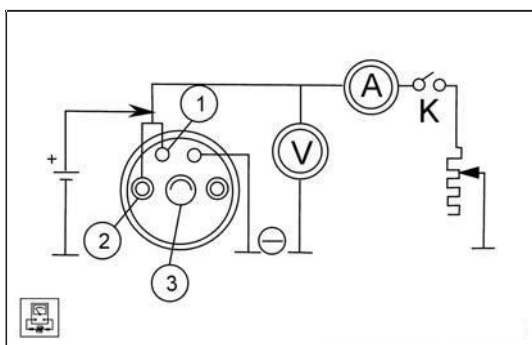


(b). 空载试验

△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

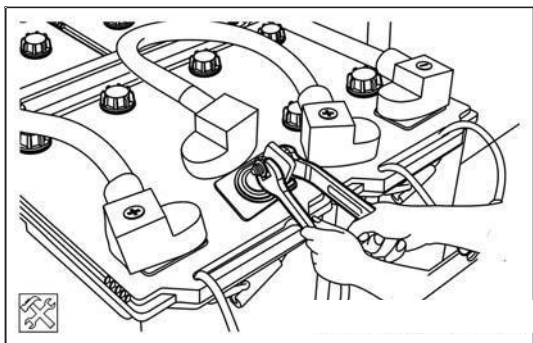
- 将线路中的负载电阻调到最大。
- 在空载试验交流发电机电压达到 28V 时闭合开关使发电机向外输出电流。
- 逐渐减少负载电阻，使输出电流增加，并用提高转速的方法使发电机端电压保持 28V。

所示数值应满足下表：

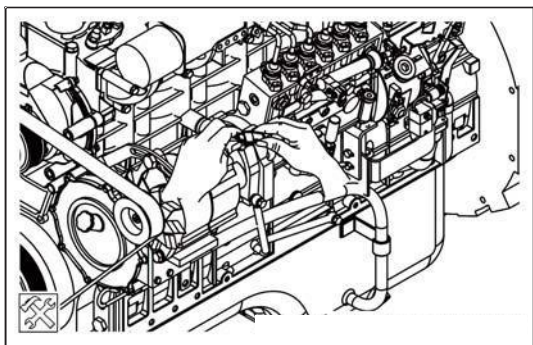
输出电流 /A	电机端电压 /V	发电机转速 (r/min)
5	28	<1300
23	28	<2400

更换

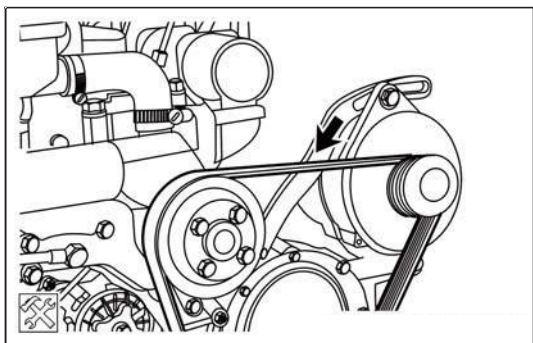
1. 将车辆停稳，关闭点火开关



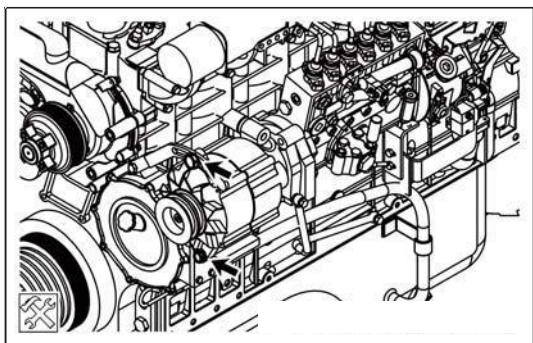
2. 断开蓄电池负极引线



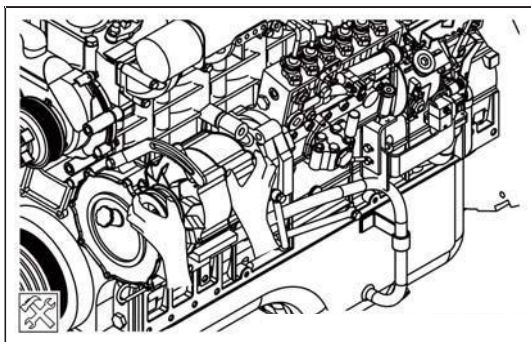
3. 拆卸发电机总成
(a). 断开发电机的插接件。



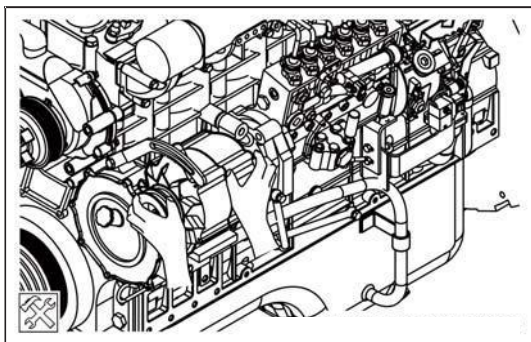
- (b). 拆卸发电机调整螺栓，释放全部皮带张力。
- (c). 取下皮带。



- (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。

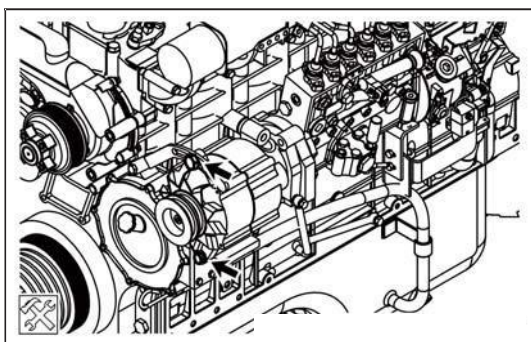


(e). 取下发电机。



4. 安装发电机总成

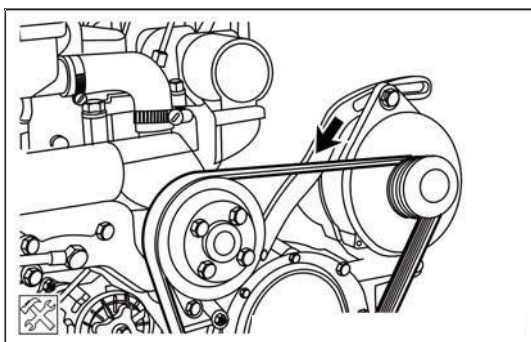
(a). 将发电机放在其安装位置上。



(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：

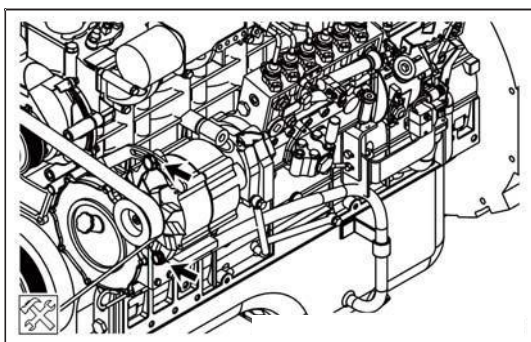
不用拧紧，预紧即可。



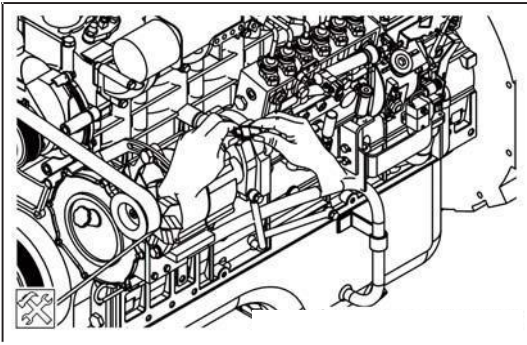
(c). 安装传动皮带。

△提示：

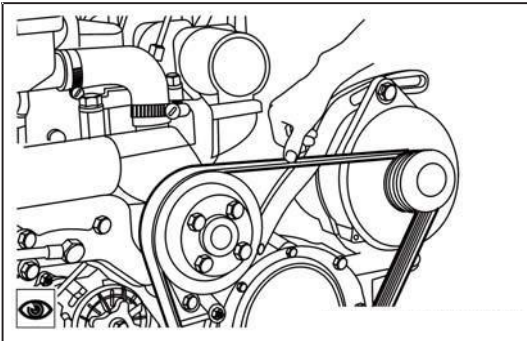
安装前要检查传动皮带是否磨损或损坏，必要时应更换。



(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。

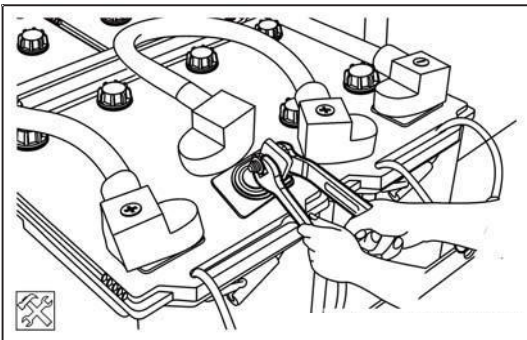


5. 检查皮带张紧力

(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

起动机

总述

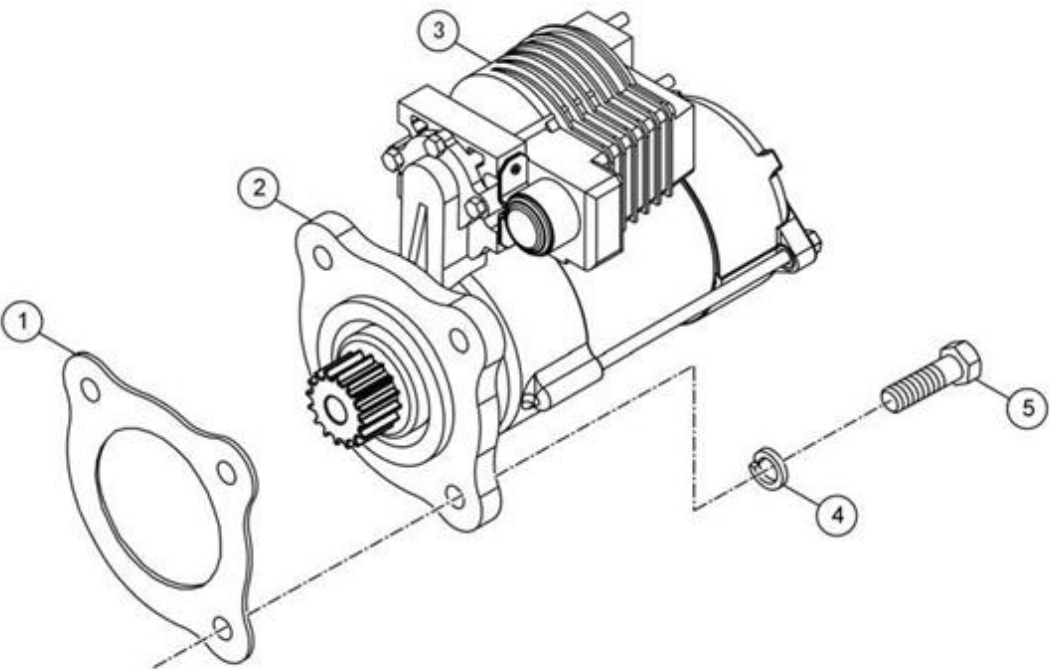
起动机主要由直流串激电机、驱动单向离合器机构和电池开关三大部件构成。这三大部件有机结合、协同工作顺利完成发动机的启动。

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

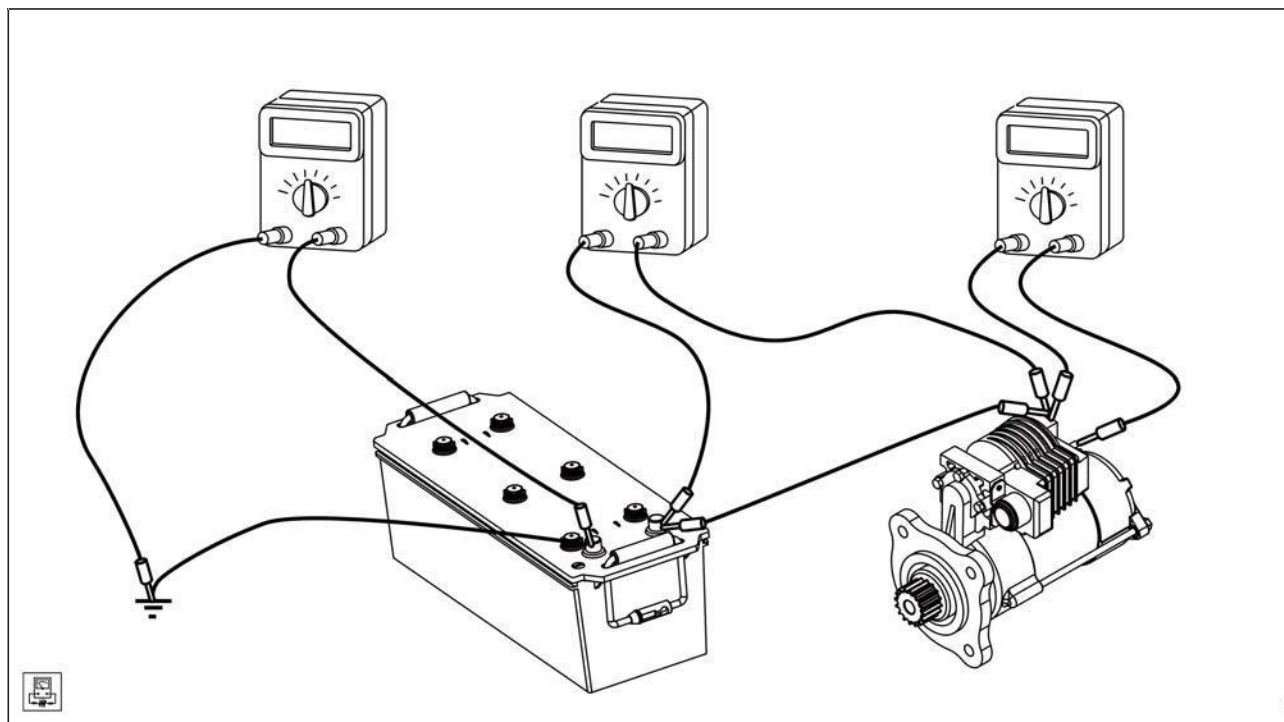
检测

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 $\leq 0.2\text{V}$ 。如果测得某处电压 $> 0.2\text{V}$ ，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

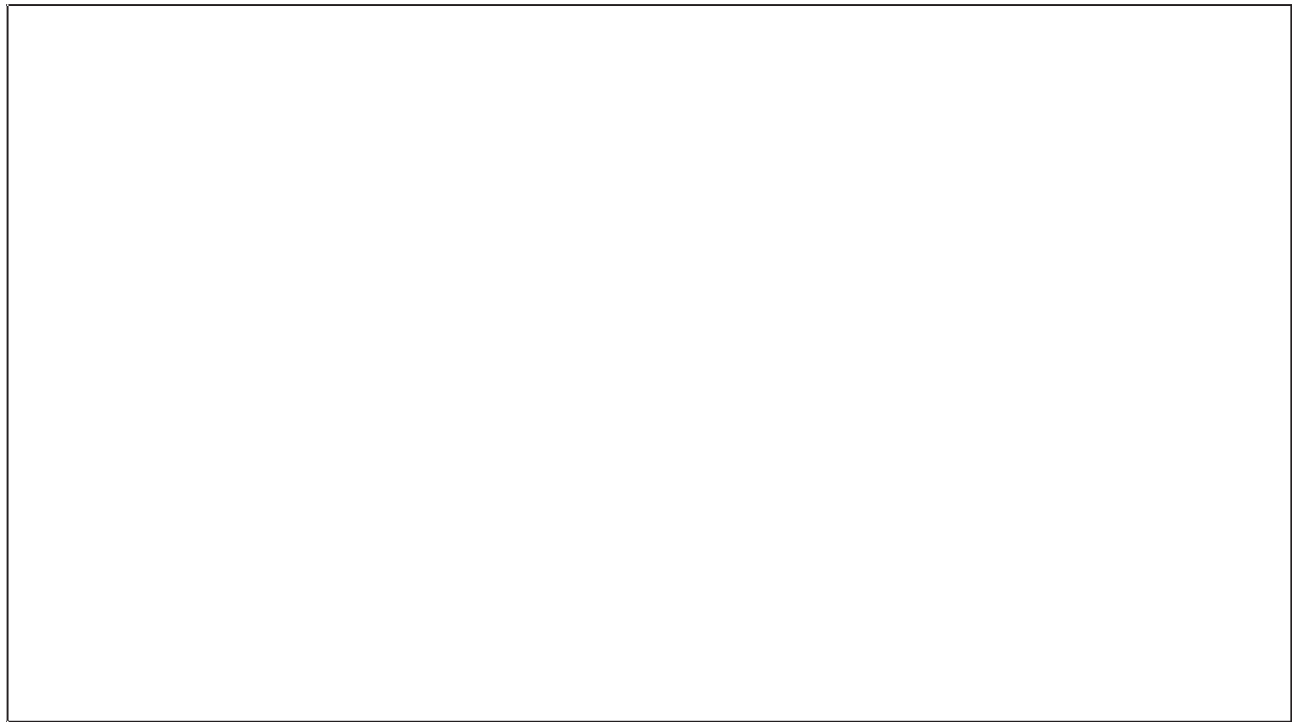
连通线路，观察起动机运转是否正常。将电流表串联在电路中，读出电流值，电流值不得 $>90\text{A}$ 。

❶ 注意：

起动机空转时间不得超过 1 min。

△提示：

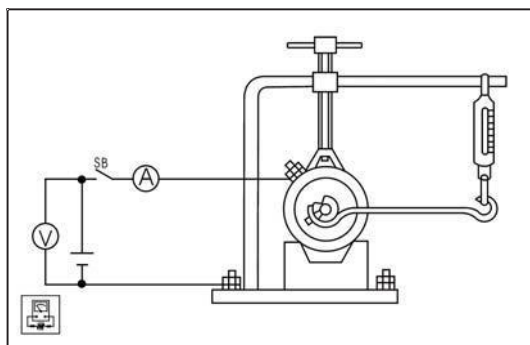
下面只是示意图



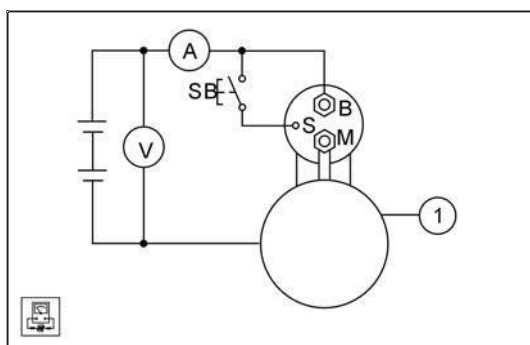
(b). 制动（堵转）试验

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。

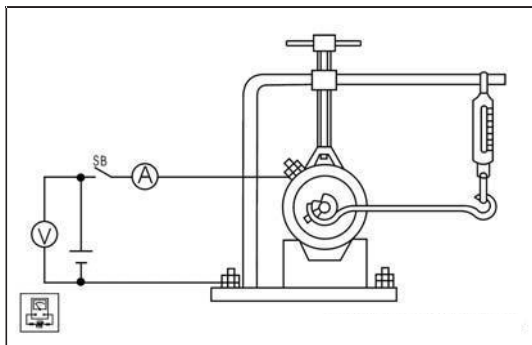
试验方法如下：



- 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



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。

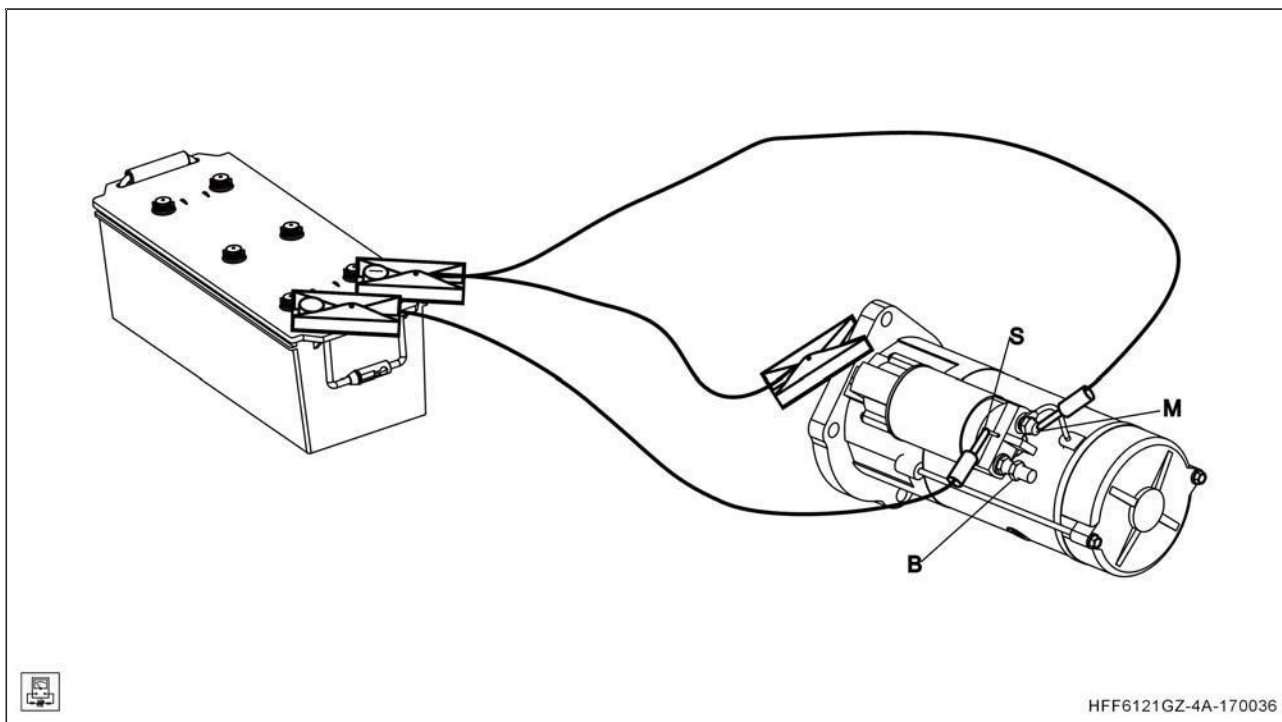
注意:

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。

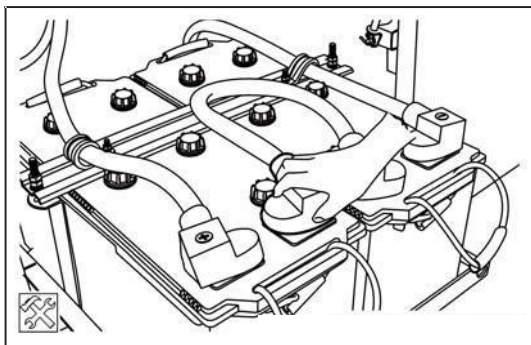
- (b). 将蓄电池的负极与起动机的机壳相接, 正极与 S 端相接。此时虽然保持线圈通电, 但由于电磁力小, 衔铁不移动。
- (c). 将负极与 M 端相连, 能听到电磁开关内发出“叭”的吸合声, 驱动齿轮推出。
- (d). 将负极从 M 端移开, 电磁开关保持吸合, 电磁开关两个触电之间的电阻为“0”。

△提示:

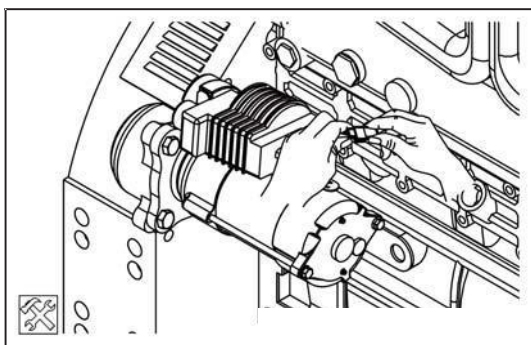
下面只是示意图



更换

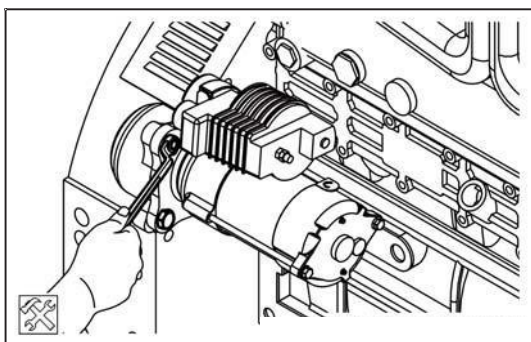


1. 断开蓄电池负极

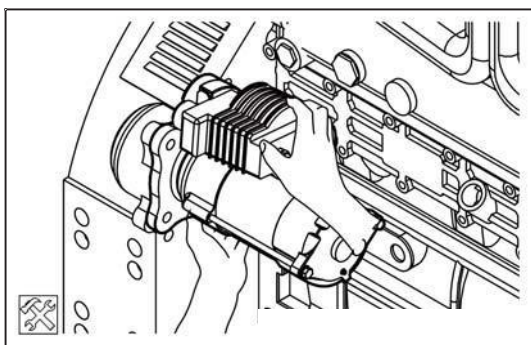


2. 拆卸起动机总成

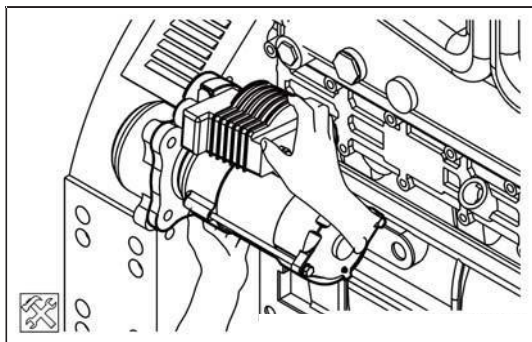
(a). 断开起动机接线柱上的各连接引线接插件。



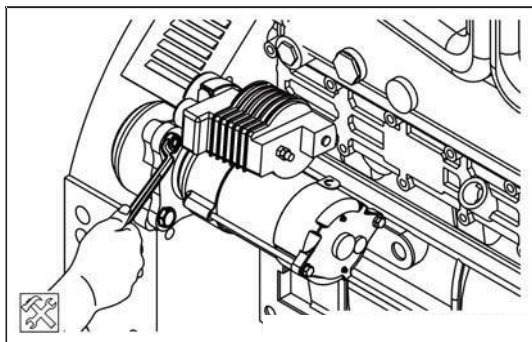
(b). 拆卸起动机固定螺栓。



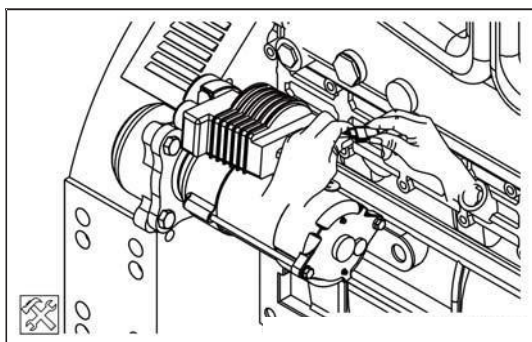
(c). 取下起动机并取下垫片。



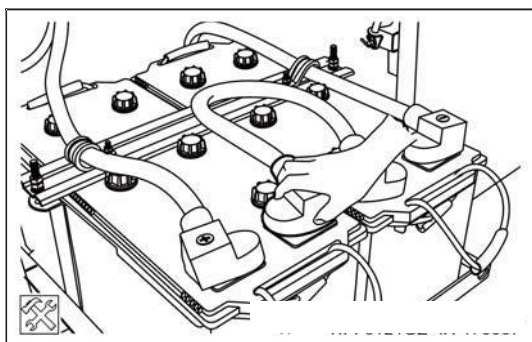
3. 安装起动机总成
- (a). 安装起动机及垫片到安装位置。



- (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 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

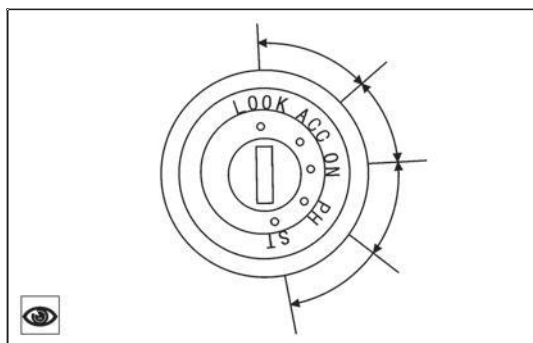
使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时请更换。

现象	可疑部位	措施参见
点火不良	1. 点火开关引线（未能供电）	车辆控制系统 - 点火开关，检查
	2. 点火开关本体（损坏）	车辆控制系统 - 点火开关，更换
点火开关不能回位	点火开关本体（损坏）	车辆控制系统 - 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）	车辆控制系统 - 点火开关，更换
油门踏板	1. 怠速过高（拉线过紧）	车辆控制系统 - 油门踏板，检测调整
	2. 油门踏板沉重（拉线沉重）	车辆控制系统 - 油门踏板，更换
	2. 油门踏板沉重（卡滞）	踏板活动部位加润滑油
	3. 发动机功率不足（拉线过松）	车辆控制系统 - 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）	车辆控制系统 - 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）	车辆控制系统 - 短空停油缸，更换
油门开关总成	油门开关总成（损坏）	车辆控制系统 - 油门开关总成，更换

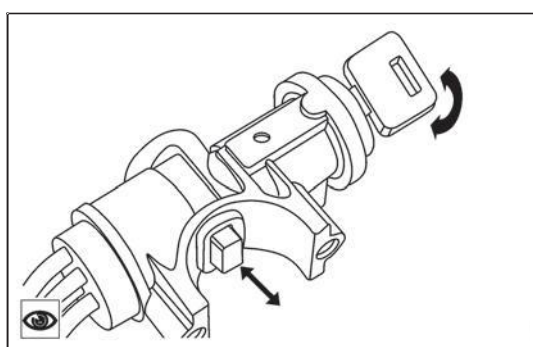


点火开关

检查



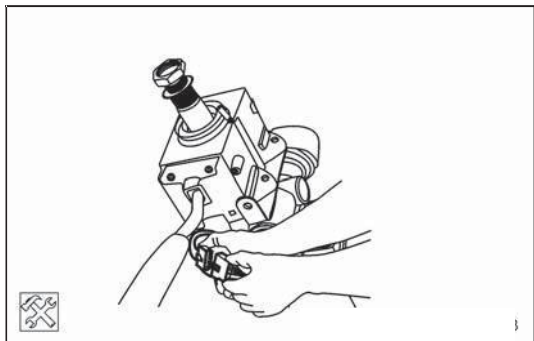
1. 点火开关活动部位检查
 - (a). 依次按规定的扭矩旋转点火钥匙，应当转换轻松，无阻滞现象。若出现转换困难则需更换点火开关。



- (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（见转向连杆 - 方向盘，更换）
2. 拆卸组合开关护罩（见转向连杆 - 组合开关，更换）

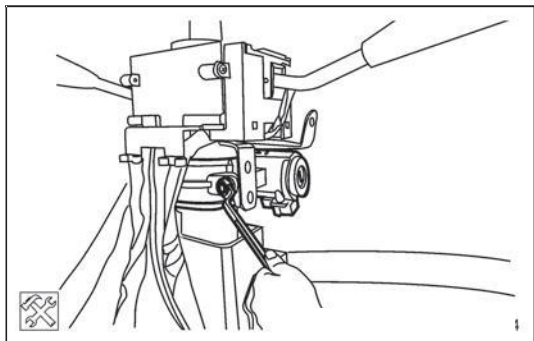


3. 拆卸点火开关

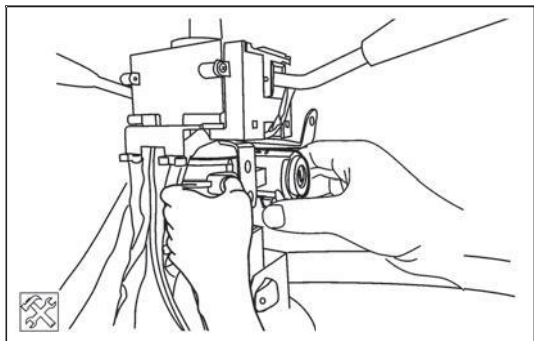
- (a). 断开点火开关引线接插件。

△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。

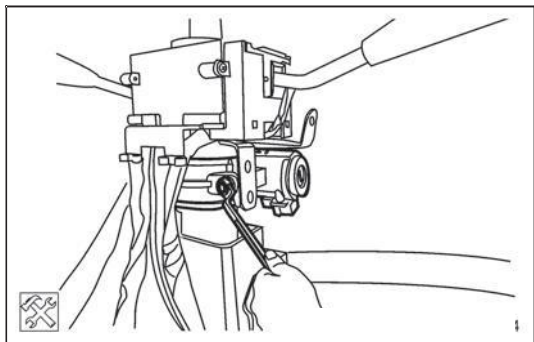


- (b). 拆卸点火开关固定螺栓并取下点火开关。



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。

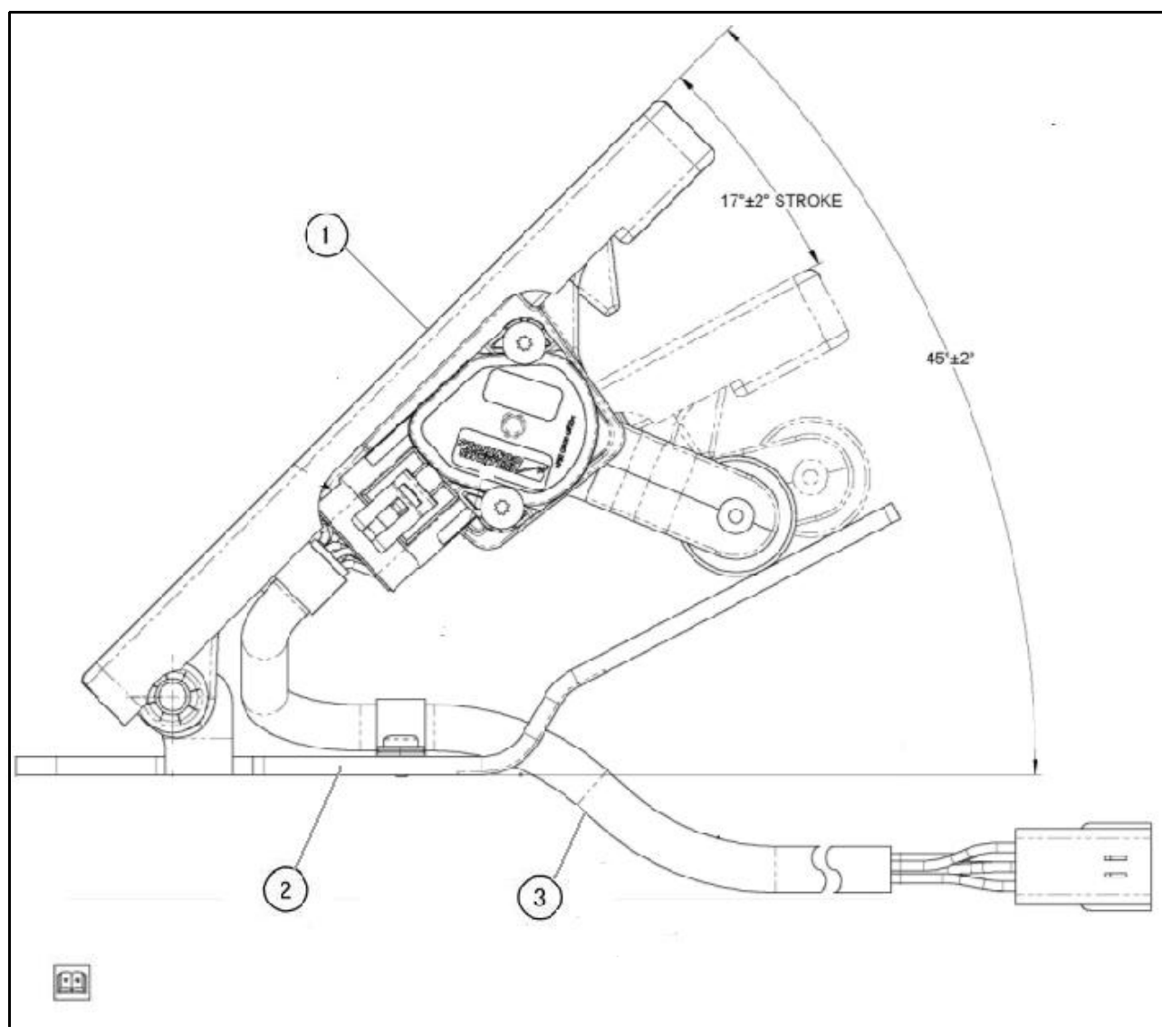
- 
5. 安装组合开关护罩
 6. 安装方向盘
 7. 试验点火开关是否正常

❶注意：

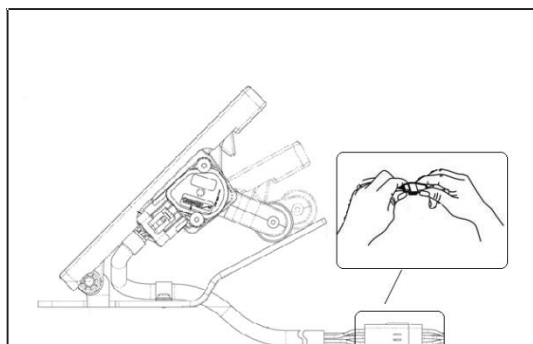
试验时，必须确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态，并踩住离合踏板。

油门踏板

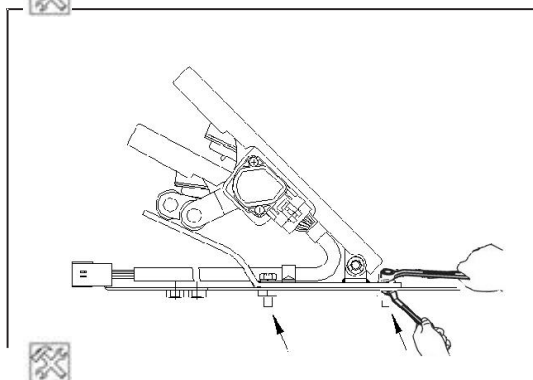
部件图



1	油门踏板防滑垫
2	油门踏板总成
3	线束总成



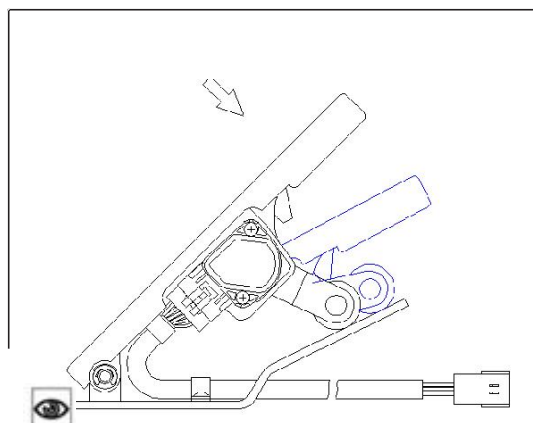
1. 拆卸油门踏板：
- (a). 拔下油门踏板线束接插件。



- (d). 拆下油门踏板的安装螺栓，取下油门踏板。

提示：

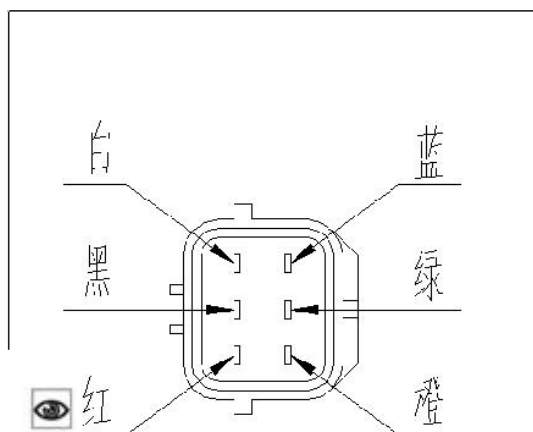
拆卸时需用两个扳手配合作业。



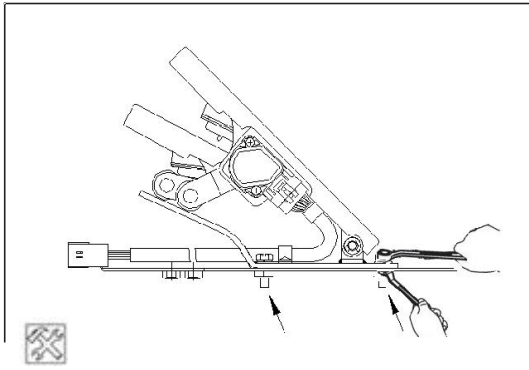
1. 检修油门踏板：

- (a). 按压踏板，检查油门踏板是否灵活，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。

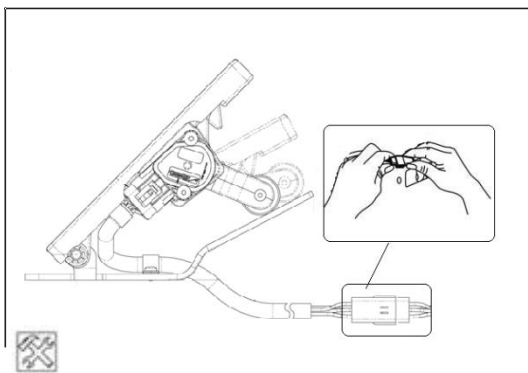


1. 安装油门踏板

(a). 安装油门踏板的安装螺栓并紧固。

提示:

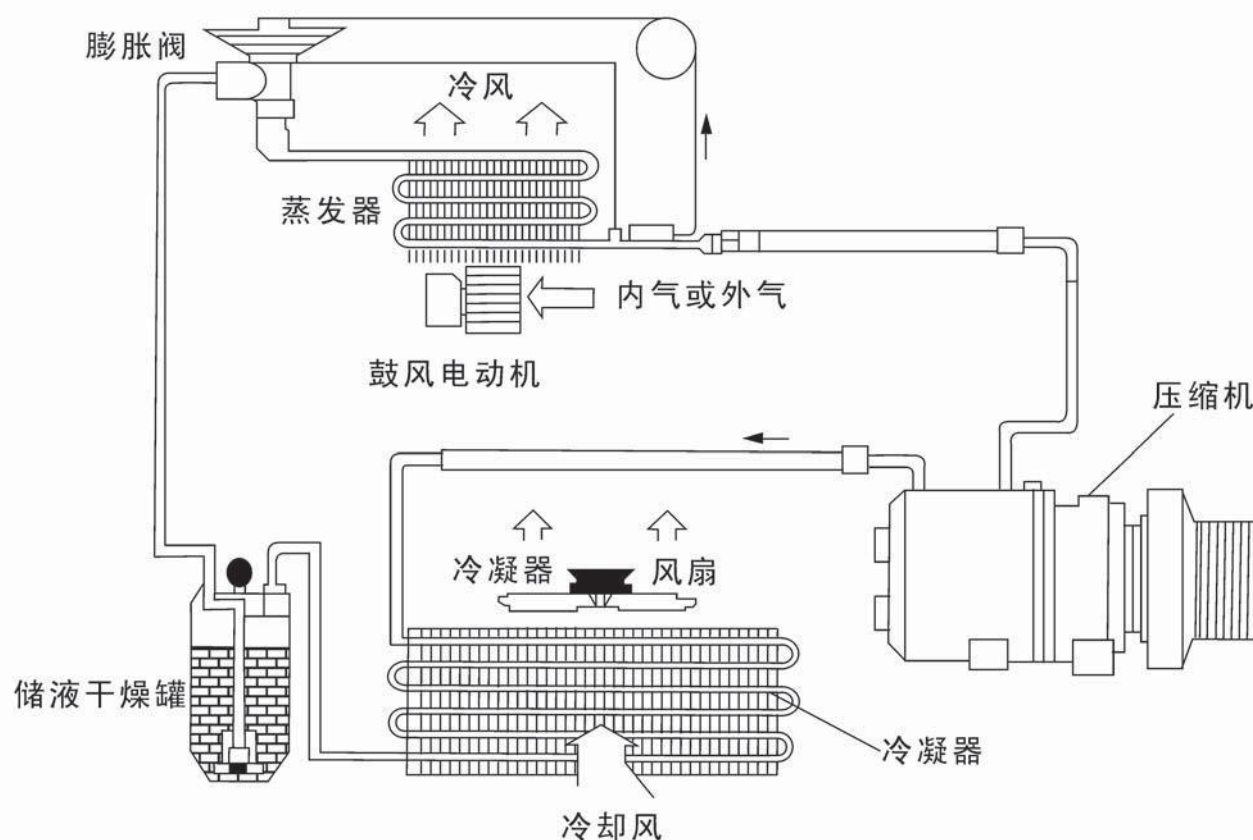
扭矩: 20~25N•m



(b). 连接油门踏板的接插件。

第十九章 空调系统

1. 宝斯通系列客车 客车上安装的空调采用非独立式蒸汽压缩制冷。
2. 宝斯通系列客车 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：



51



HFF6121GZ-4A-510001

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). 宝斯通系列客车 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

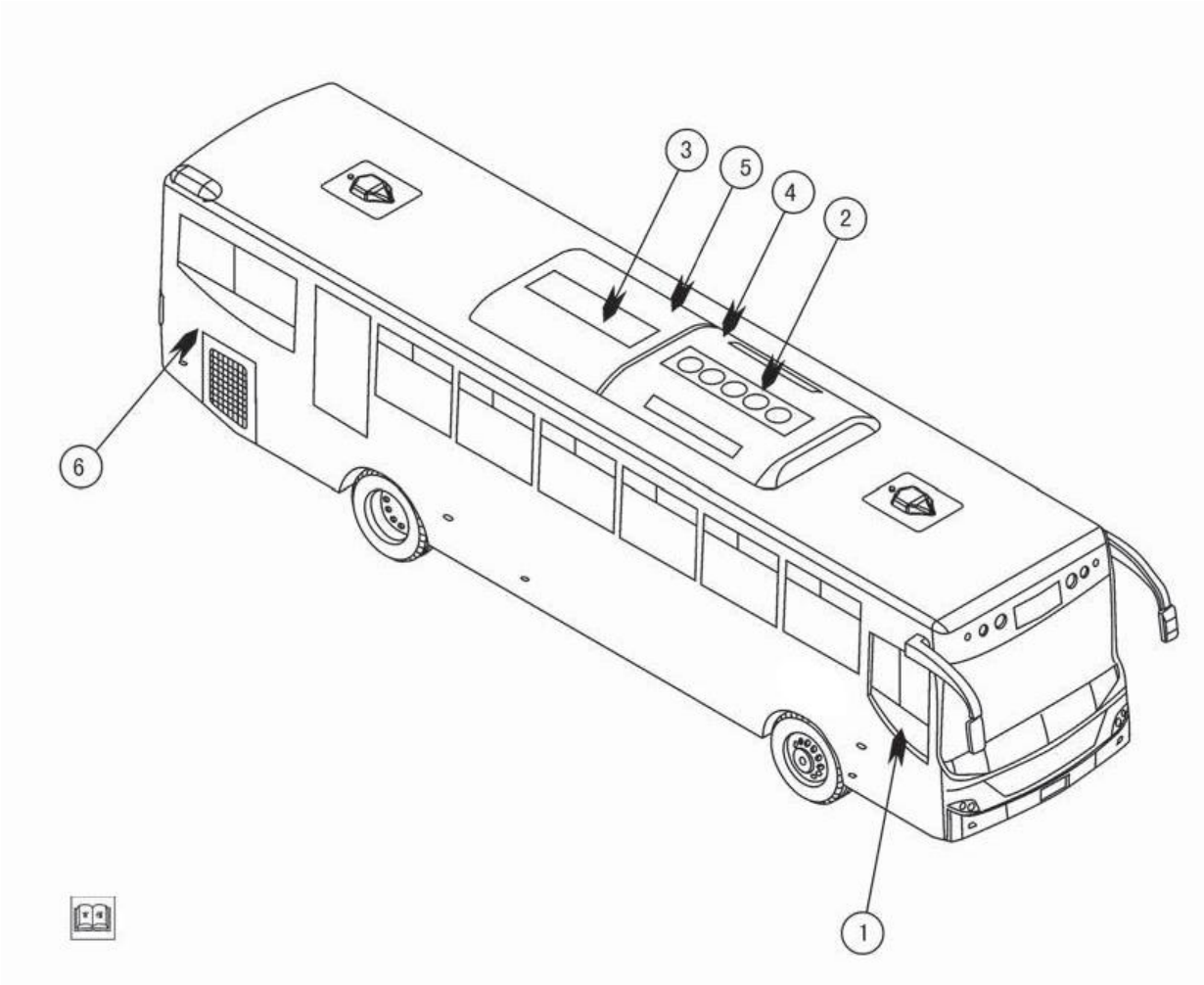
使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
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（泄漏严重且有不可凝性气体）	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

现象	可疑部位	措施参见
冷气不足(风量正常,压缩机运转正常)	1. 制冷剂(泄漏)	空调系统,就车检查
	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
输出冷气时有时无(压缩机间断性)	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



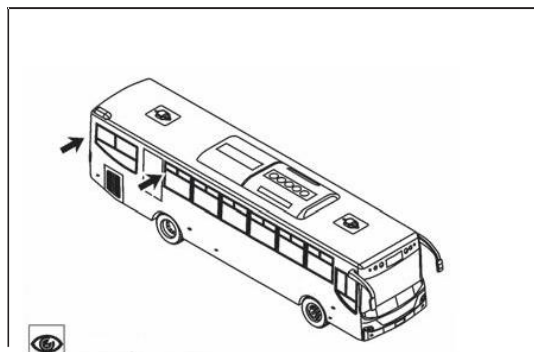
1	操纵器
2	冷凝器部分
3	蒸发器部分

4	高压管路
5	低压管路
6	压缩机总成

系统性能检查

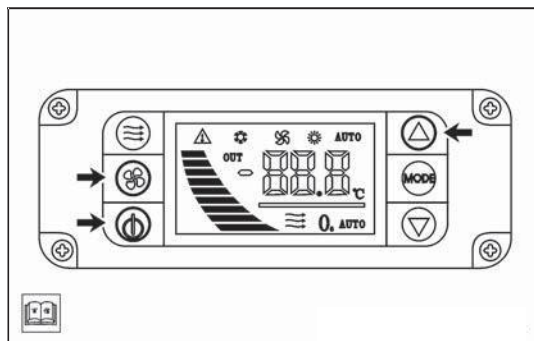
△提示：

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。

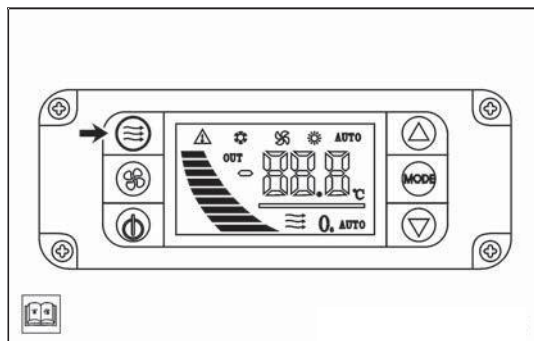


1. 测量温度前的准备

(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。

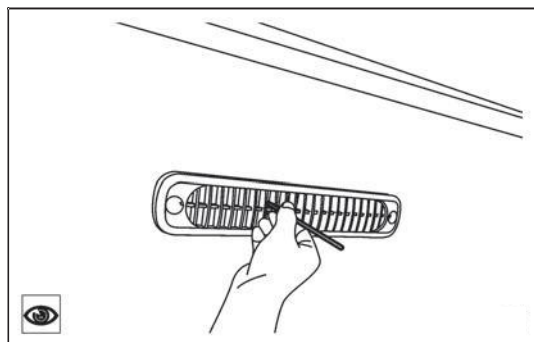


(c). 客车处于静止，压缩机转速为 2000rpm。

(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。

车外空气状态		最靠近蒸发器送风口 送风空气温度 (°C)
相对湿度 (%)	空气干燥温度 (°C)	
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：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

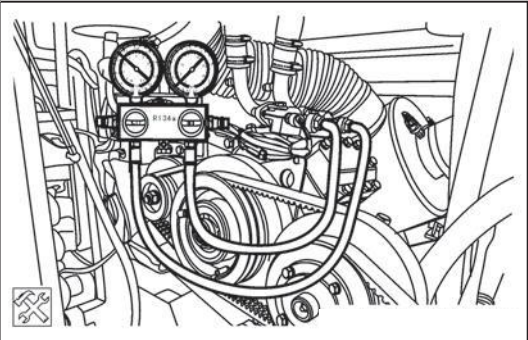
项 目	维护周期	状态	内容与要求
出风口	每天	开机前、后	空调运行时，要保证有 2/3 的出风口处于开启状态，保证气流良好的循环；检查两边的出风量大小是否接近。
回风格栅滤网	每周	开机前	用清水清洗回风口滤尘网（海绵块），车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前
蒸发器芯滤网	每月	开机前	用清水清洗蒸发器芯滤网，车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前。
冷凝水管	每天	开机后	空调运行 1h 后，检查冷凝排水管是否有冷凝水排出，在南方或沿海地区等湿度较大的区域或雨季，排水量较大。
传动皮带	每周	开机前	检查皮带松紧度及磨损程度，必要时，调整或更换。用拇指在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 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

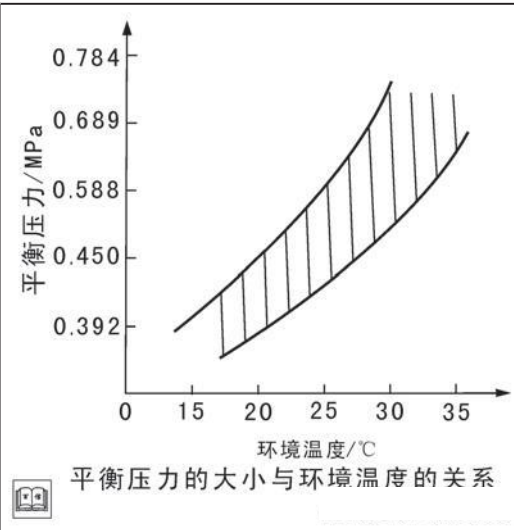
利用歧管压力表测量制冷系统高、低压侧的压力，根据所测的压力值来判断故障的性质及其所在的部位。将歧管压力表的高、低压管接头分别接至空调管路的高、低压阀上。在压缩机静止和运转这两种状态下，根据压力表的读数分析制冷系统故障



- 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。

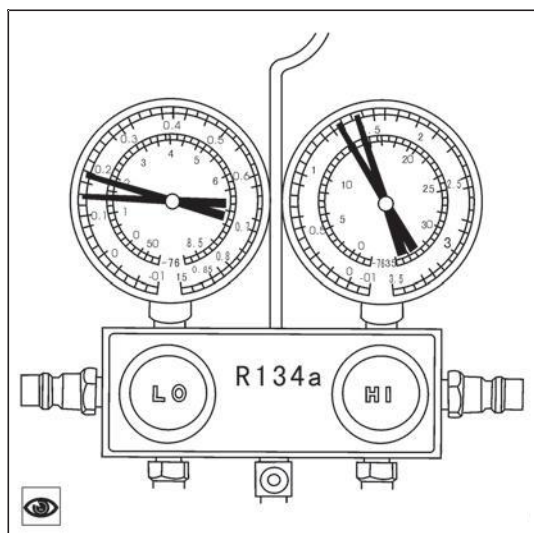
- (c). 查看压力表的读数情况。
△提示：
压缩机的高、低压应为同一数值，此数值称为平衡压力。平衡压力的大小与环境温度有关，如左图。



- (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。

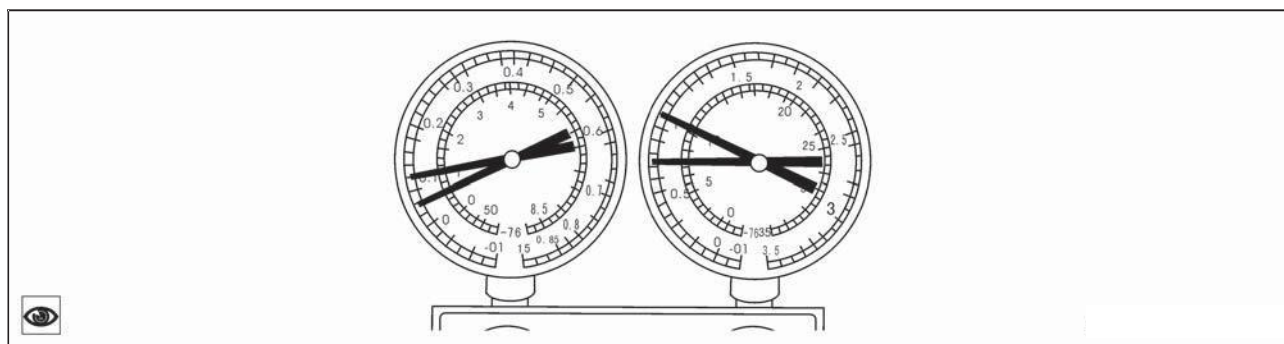


- (a). 制冷系统正常时，歧管压力表的读数。
 高压侧参考值：1.422 ~ 1.471 MPa
 低压侧参考值：0.147 ~ 0.196 MPa

(b). 制冷系统中出现水分。

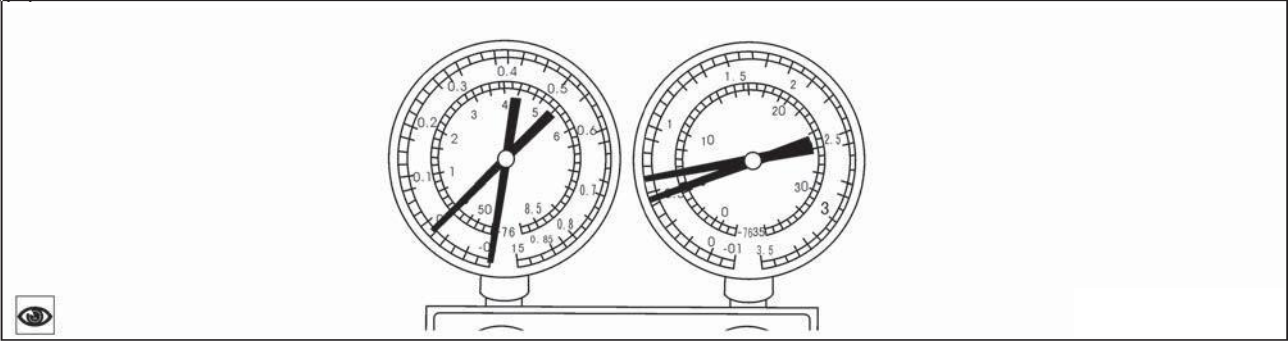
△提示：

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。



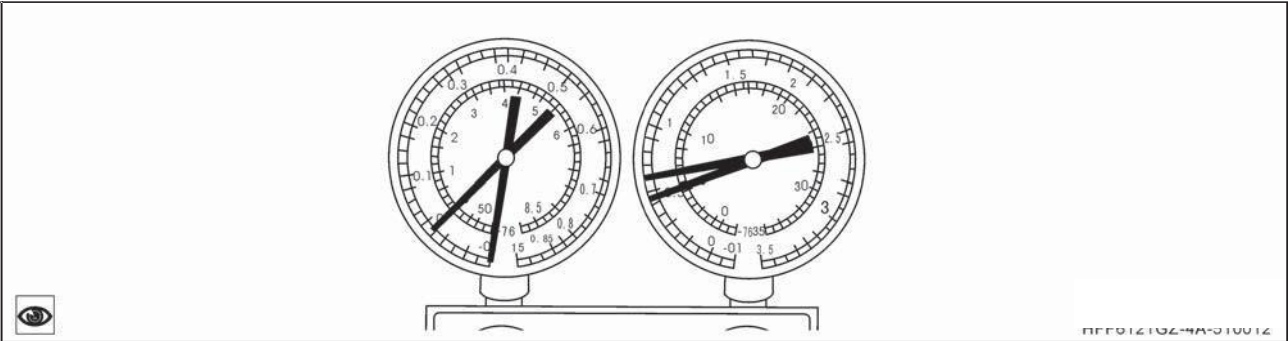
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> 系统运行时，在低压端的压力有时为真空，有时正常。 	<ul style="list-style-type: none"> 进入制冷系统的水分在膨胀阀结冰，造成循环的暂时性停止，但当冰融化后，系统又恢复正常。 	<ul style="list-style-type: none"> 干燥器处于过饱和状态。 进入制冷系统的水分在膨胀阀内结成冰，阻碍制冷系统的循环。 	<ul style="list-style-type: none"> 更换干燥器。 通过不停地抽气来除去系统中的水分。 注入适量的新制冷剂。

(c). 空调系统不能充分制冷。



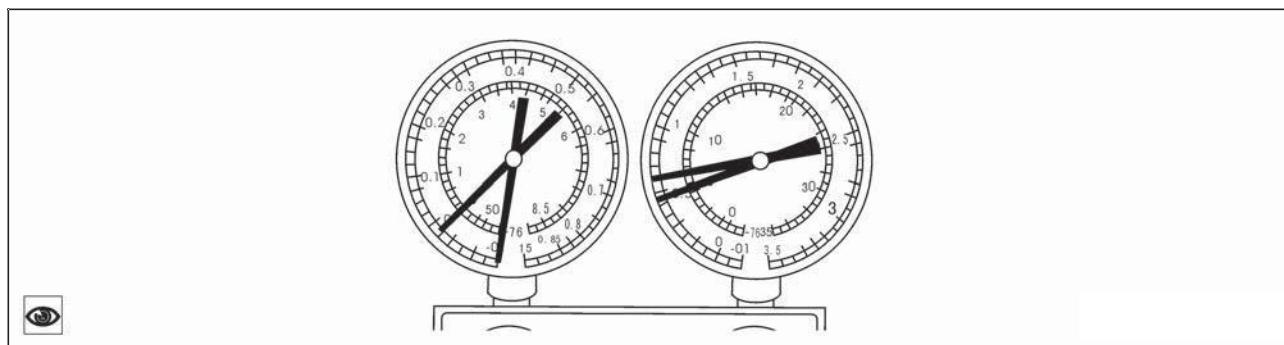
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none">高、低压端的压力都偏低。在观测镜中连续见到气泡。不充分制冷。	<ul style="list-style-type: none">制冷系统中某处发生气体泄露。	<ul style="list-style-type: none">系统中制冷剂不足。制冷剂泄露。	<ul style="list-style-type: none">用泄露检查器检查是否有气体泄露，如有必要则加以维修。注入适量的制冷剂。当与测量表连接时如果压力值接近于 0，则在检查及维修之后将系统置于真空状态。

(d). 空调系统中制冷剂循环不良。



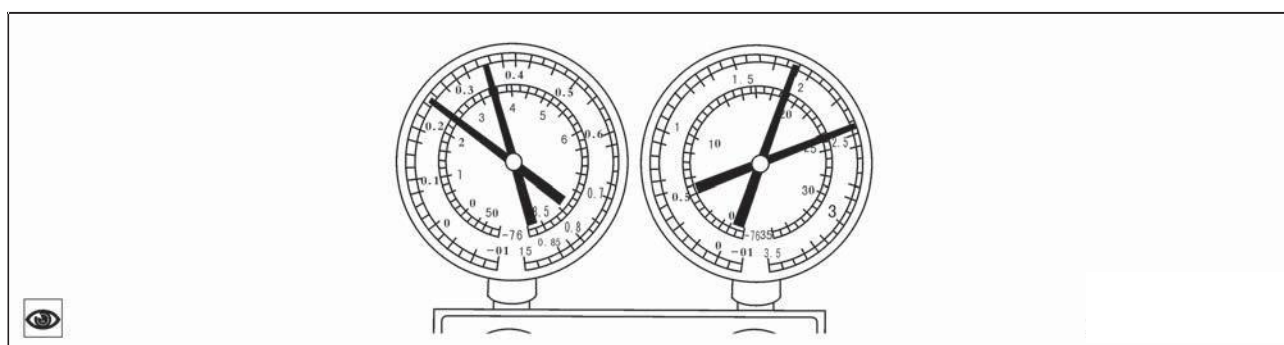
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none">高、低压端的压力都偏低。从部件到接收器的管子都结霜。	<ul style="list-style-type: none">接收器中的污垢阻碍制冷剂的流动。	<ul style="list-style-type: none">接收器阻塞。	<ul style="list-style-type: none">更换接收器。

(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"> • 低压端出现真空、高压端的压力极低。 • 在膨胀阀或接收器 / 干燥器前后的管子上结霜或结露。 	<ul style="list-style-type: none"> • 制冷剂中的水分或污垢阻碍制冷剂流动。 • 膨胀阀热敏管处的气体泄露阻碍制冷剂流动。 	<ul style="list-style-type: none"> • 制冷剂不循环。 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查膨胀阀和 EPR。 • 通过吹气清除膨胀阀中的污垢，如不起作用，则更换膨胀阀。 • 更换接收器。 • 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。

(f). 空调系统中制冷剂过量充注或冷凝器散热不良。

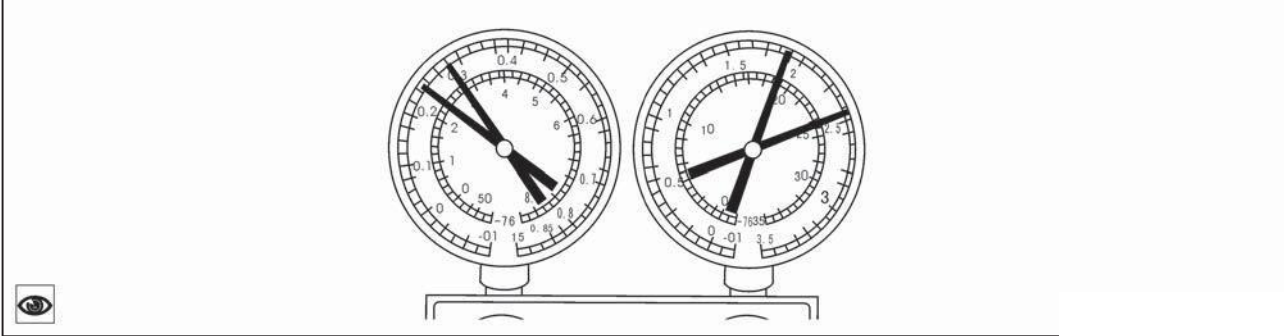


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> • 高、低压端的压力都太高。 • 即使当发动机转速下降时通过观测镜也见不到气泡。 	<ul style="list-style-type: none"> • 系统中制冷剂过量，不能充分发挥制冷作用。 • 冷凝器不充分制冷。 	<ul style="list-style-type: none"> • 系统中制冷剂过量注入。 • 冷凝器不充分制冷冷凝器散热器散热片阻塞或风扇马达故障。 	<ul style="list-style-type: none"> • 清洗冷凝器。 • 检查风扇马达运转情况。 • 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。

(g). 空调系统中有空气存在。

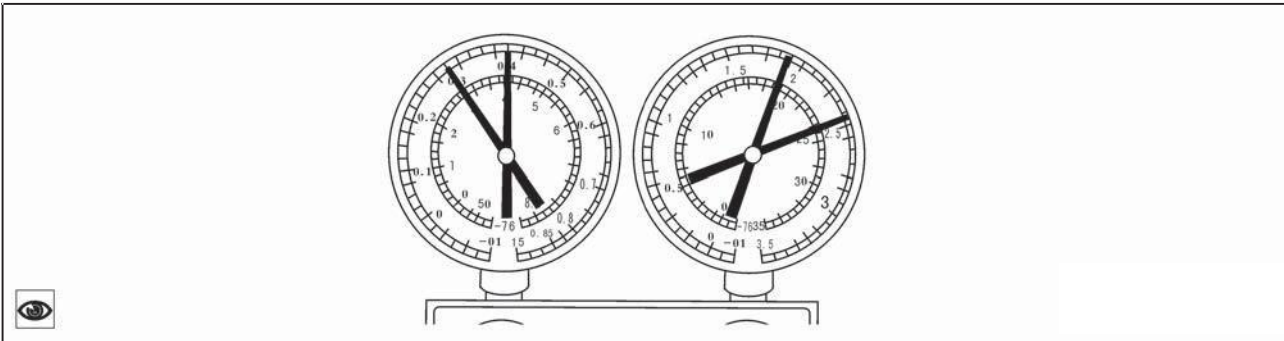
△提示：

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。



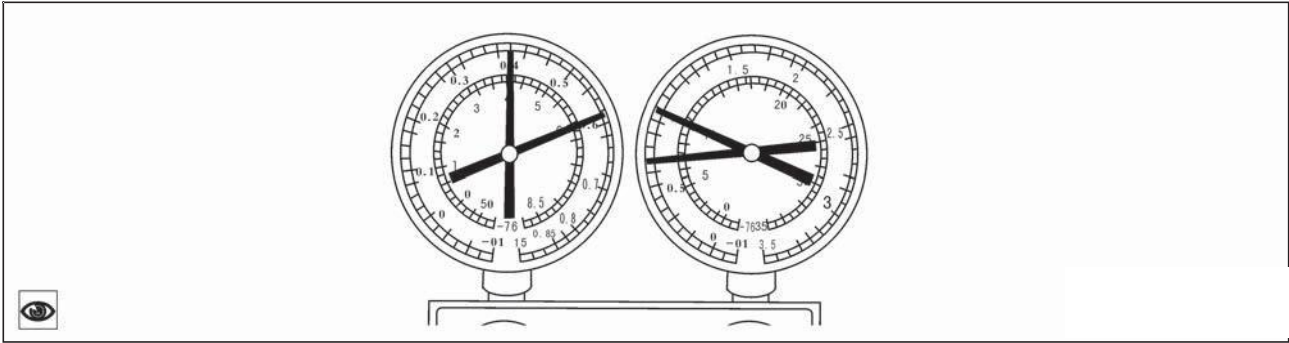
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none">• 高、低压端的压力都太高。• 触摸时感到低压管道发热。• 从观测镜可观察到气泡。	<ul style="list-style-type: none">• 空气进入制冷系统。	<ul style="list-style-type: none">• 空气进入制冷系统。• 抽真空不充分。	<ul style="list-style-type: none">• 检查压缩机油是否不清洁或不足够。• 抽出空气并注入新的制冷剂。

(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">• 高、低压端的压力都太高。• 在低压端的管子上结霜或结大量的露。	<ul style="list-style-type: none">• 膨胀阀有故障或热敏管安装不当。	<ul style="list-style-type: none">• 在低压管中制冷剂过量。• 膨胀阀开口太宽。	<ul style="list-style-type: none">• 检查热敏管安装情况。• 如果热敏管安装情况正常，则检查膨胀阀，如有损坏，请更换。

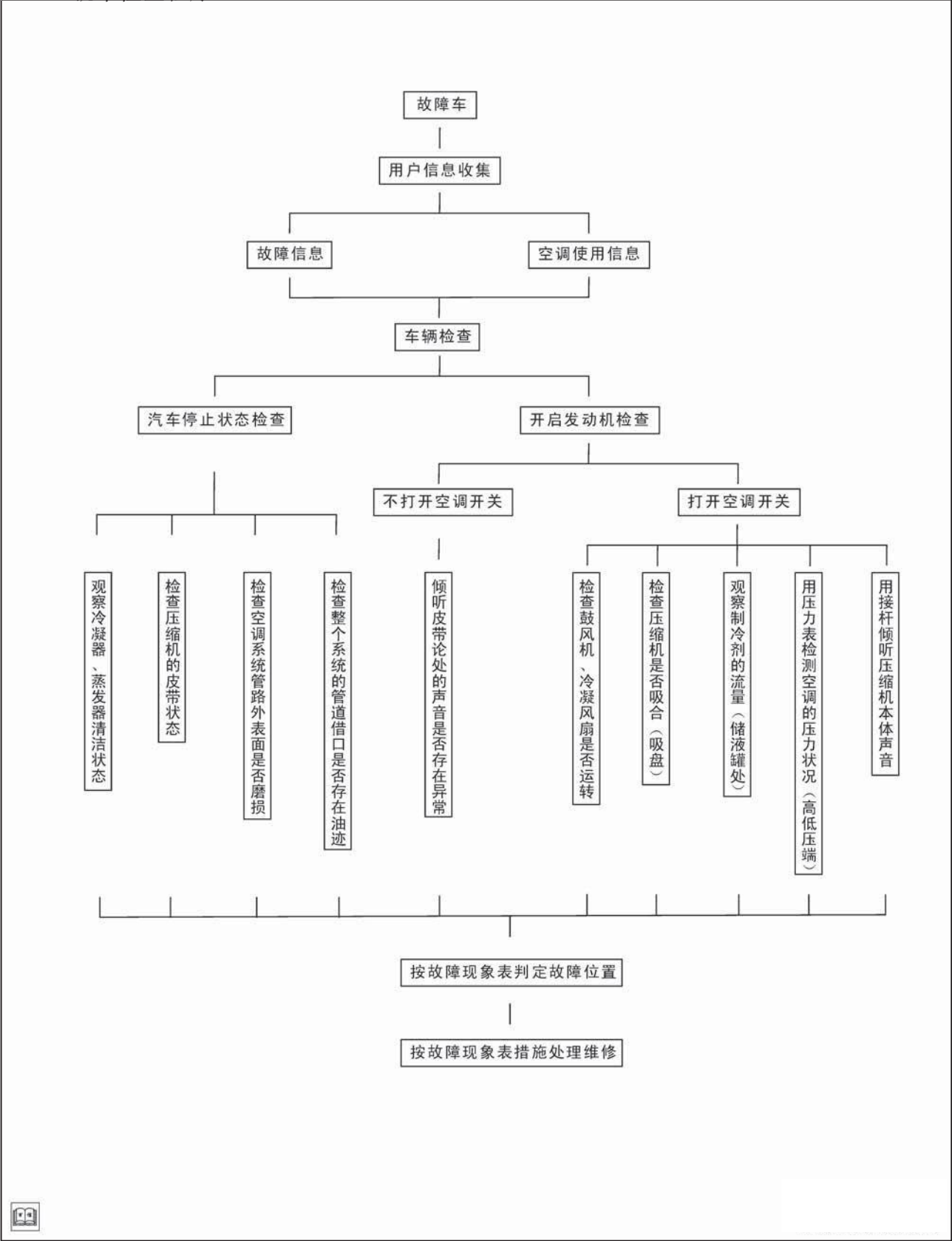
(i). 空调压缩机故障。

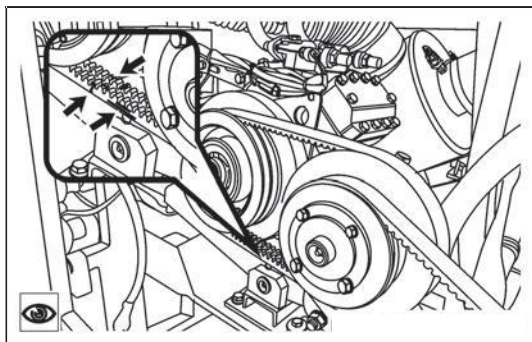


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none">• 低压端压力太高。• 高压端压力过低。	<ul style="list-style-type: none">• 压缩机内部泄露。	<ul style="list-style-type: none">• 压缩故障。• 阀门泄露或损坏，零件滑落。	<ul style="list-style-type: none">• 修理或更换压缩机。

就车检查

1. 就车检查程序

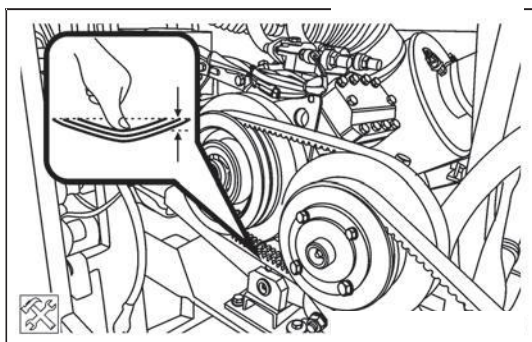




2. 压缩机皮带的检查

- (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。

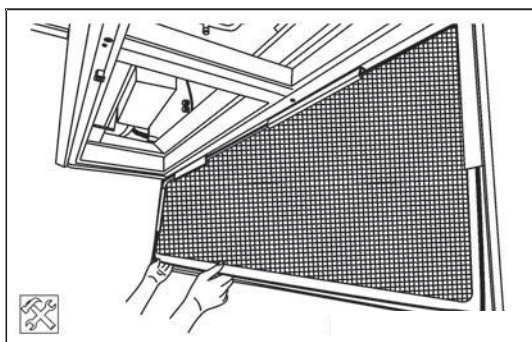


- (b). 检查皮带松紧度。

- 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

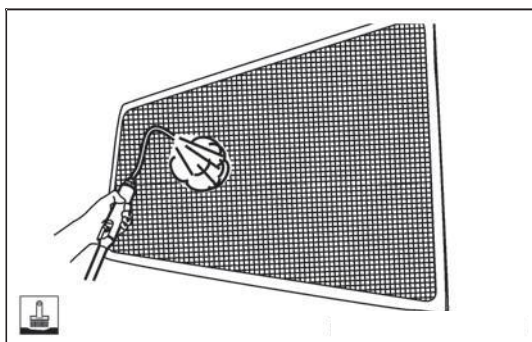
△提示：

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

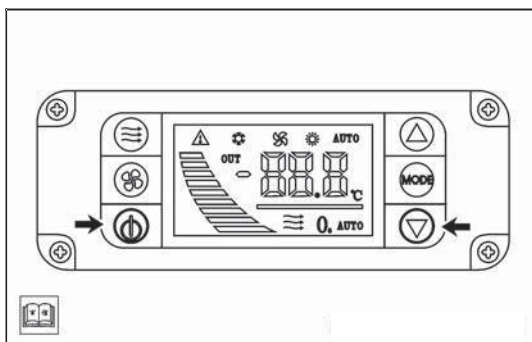
- (a). 打开车内顶部的回风格栅，取下回风格栅挡尘网。



- (b). 检查挡尘网的干净度，需要用压缩空气来清扫此挡尘网。

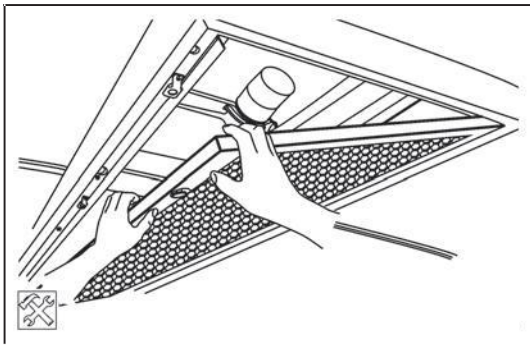
△提示：

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

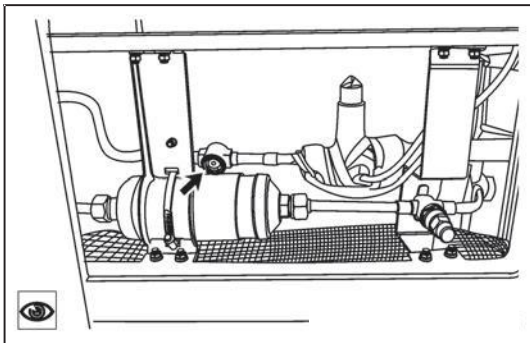
- (a). 启动空调，将温度设置到最低。



(b). 打开回风格栅，观察视液镜。

△提示：

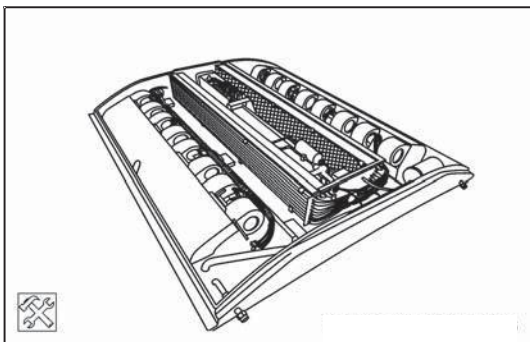
制冷剂量的检查详见制冷剂，
制冷剂量的检查。



(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

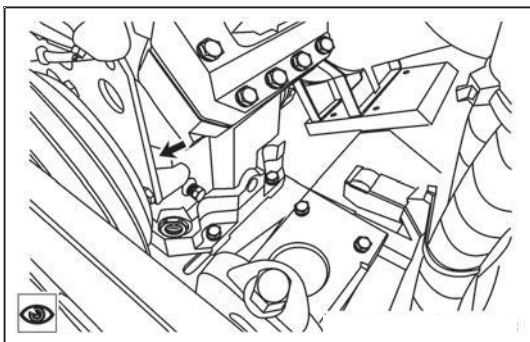


5. 蒸发器、冷凝器芯体换热翅片的清洁度检查

(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。

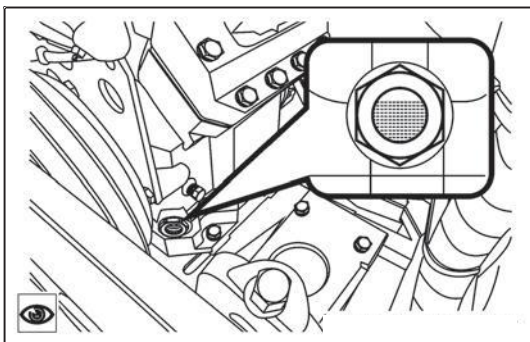


6. 空调压缩机漏油、缺油情况的检查

(a). 通过观察轴封部位检查压缩机是否漏油。

△提示：

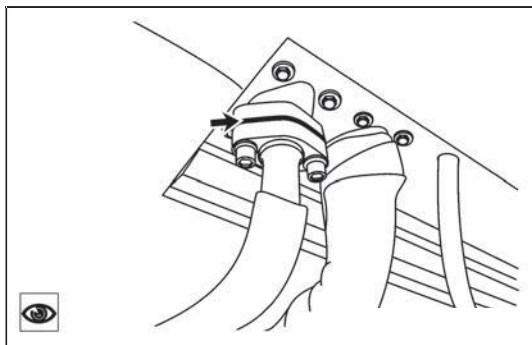
压缩机磨合期为 250h，在磨合期内渗油属于正常
现象，250h 之后，每小时的渗油量小于 0.05mL 才
为正常。



(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。

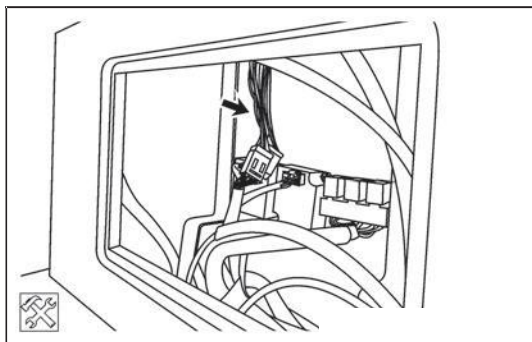


7. 空调管路接头的检查

- (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。

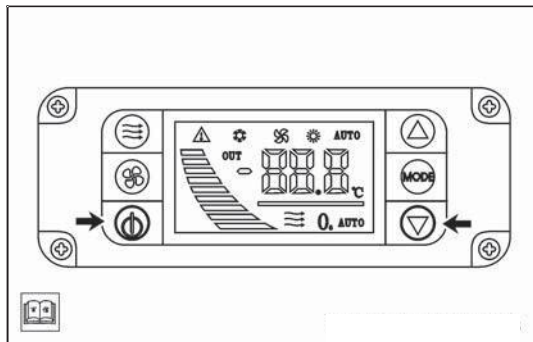


8. 空调线束、线束接头的检查

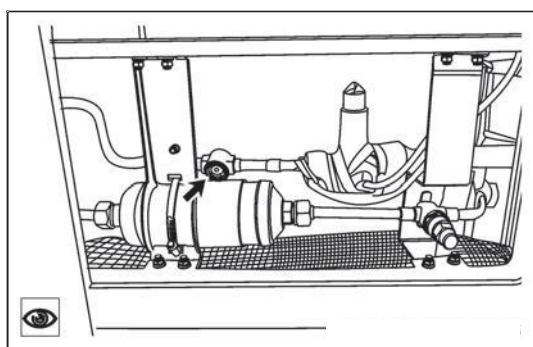
- (a). 晃动空调线束接头处，检查线束接头是否连接牢固。
- (b). 检查裸露线束是否有磨损，线束间是否有干涉现象。

制冷剂

制冷剂量的检查



1. 启动空调，将温度设置到最低



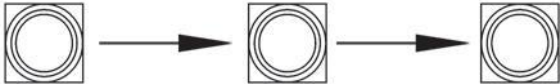
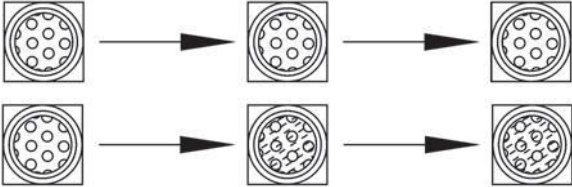
2. 打开回风格栅，观察视液镜

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。

❶ 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. 目测检漏

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。

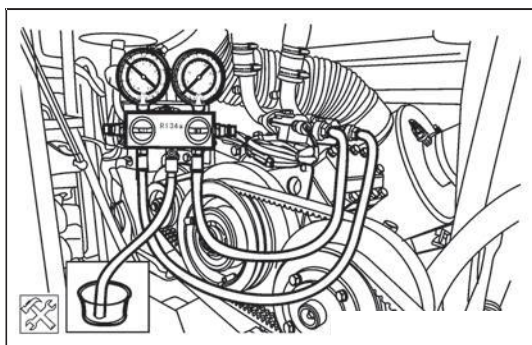
优缺点：这种方式有明火产生，不但很危险，而且明火和制冷剂结合会产生有害气体，此外也不易准确地定位漏点。

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

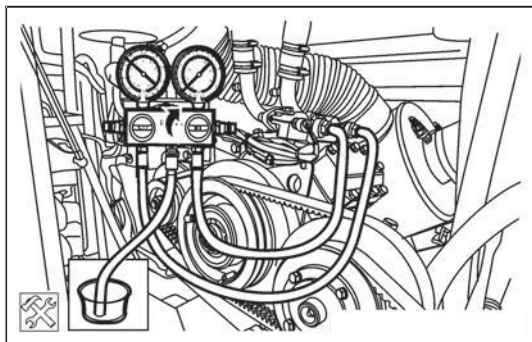
- (a). 将歧管压力表的高、低压充注橡胶软管连接快速接头安装到空调系统管路接口处。

△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。

❶ 注意:

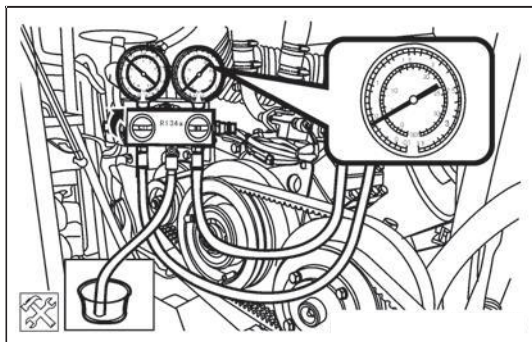
在回收时要保证通风良好, 避免排出的制冷剂靠近明火, 以免产生有毒气体。



- ❶(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

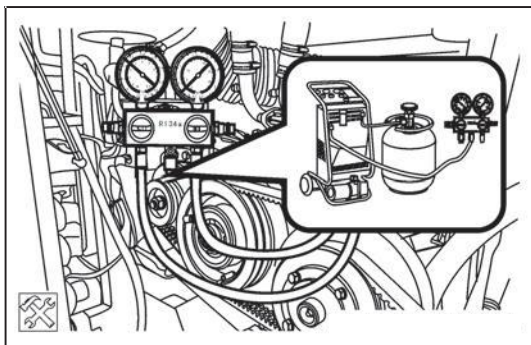
❶ 打开低压手动阀, 开启度不要太大。

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：

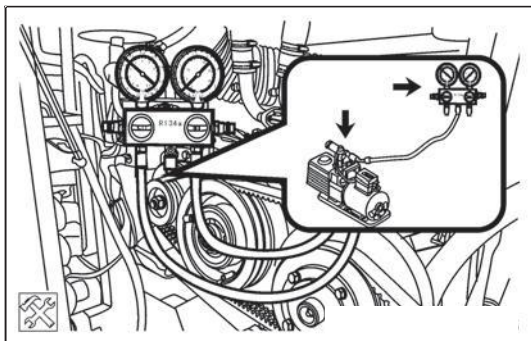
- 将歧管压力表中间充注软管连接到回收机的入口上，回收机上的另一条软管链接到空的储液罐接口处，打开储液罐手动阀门，开通制冷剂回收机电源。
- 打开歧管压力表的高、低压手动阀。
- 将回收机运行 15~20min。

❶ 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。

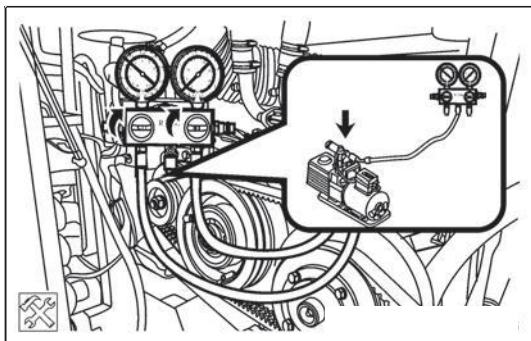


4. 制冷系统的抽真空

(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 20~30 min 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。

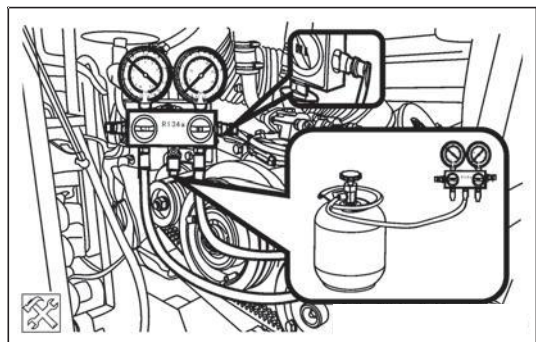
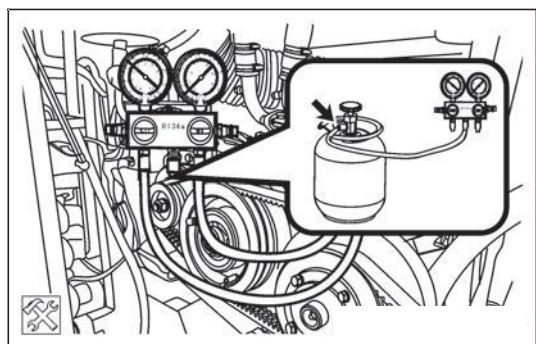


△提示:

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 - 760mmHg 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

- (a). 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。

- (b). 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。

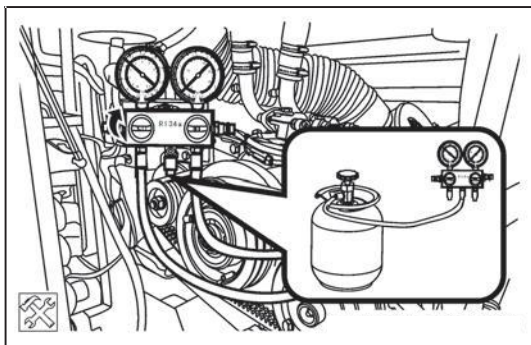
△提示:

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。

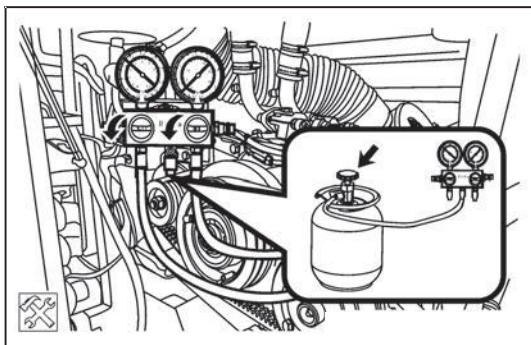
❶ 注意:

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。

- (c). 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。
- (d). 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。
- (e). 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（见制冷剂，制冷剂泄漏的检测）

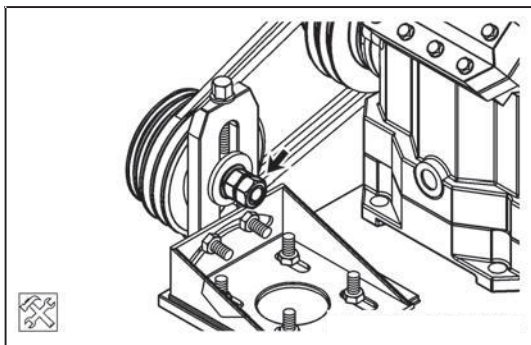
部件图



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

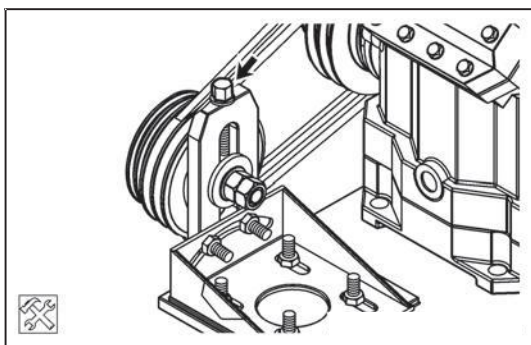
9	大垫片
10	调整螺栓
11	空调压缩机总成
12	螺旋弹簧
13	空调压缩机皮带压紧弹簧
14	大垫片
15	螺母
16	发电机

皮带调整

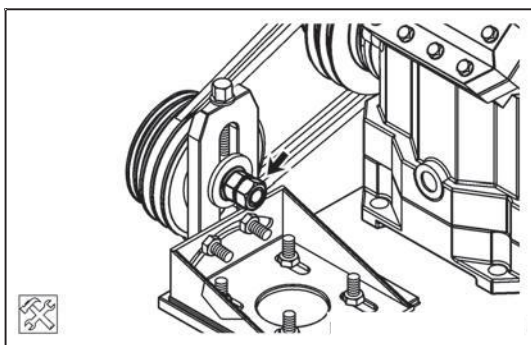


1. 皮带过渡轮与压缩机间皮带的调整

(a). 拧松皮带过渡轮紧固螺母。

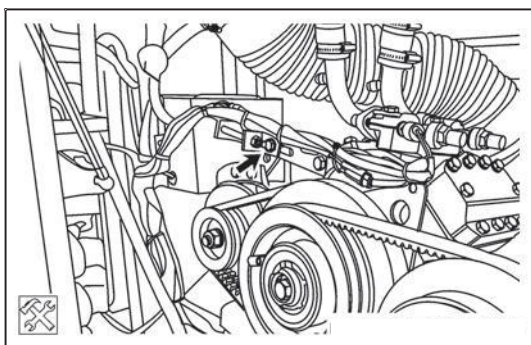


(b). 紧固或松脱过渡轮调整螺杆，使皮带达到要求的松紧度停止。



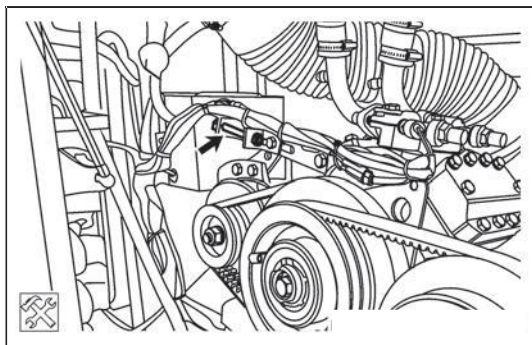
(c). 紧固皮带过渡轮紧固螺母。

(d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。(见空调系统，就车检查)

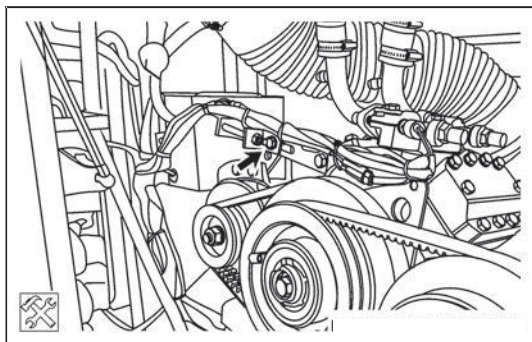


2. 发电机与压缩机间皮带的调整

(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。

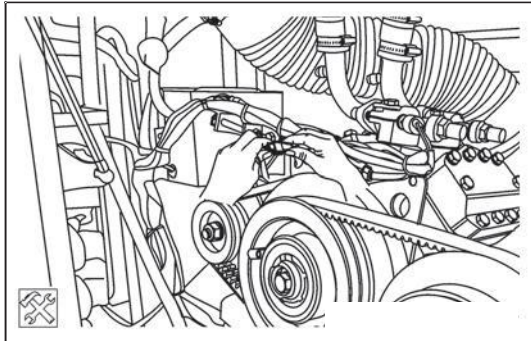


- (c). 紧固发电机上支架调节紧固螺栓。
- (d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。(见空调系统，就车检查)

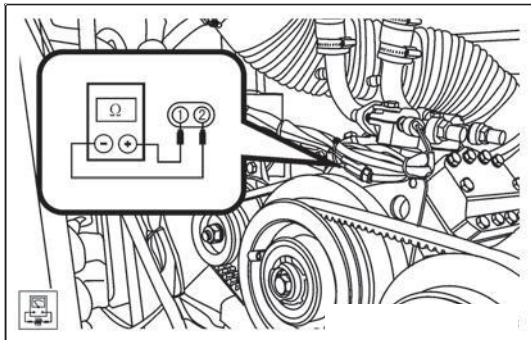
检修

△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。



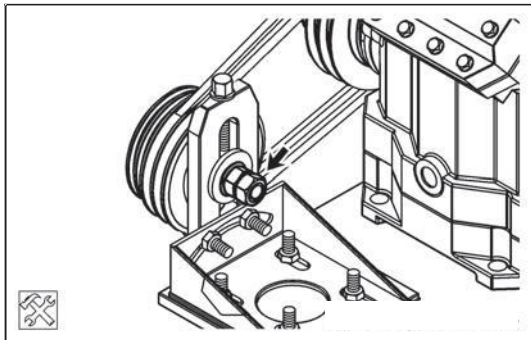
1. 压缩机离合器线圈的检测
- (a). 断开离合器线圈的接插件。



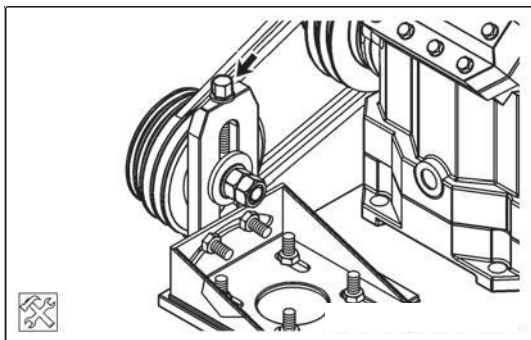
- (b). 用数字万用表测量离合线圈的电阻值。
电阻：约 10.2Ω

△提示：

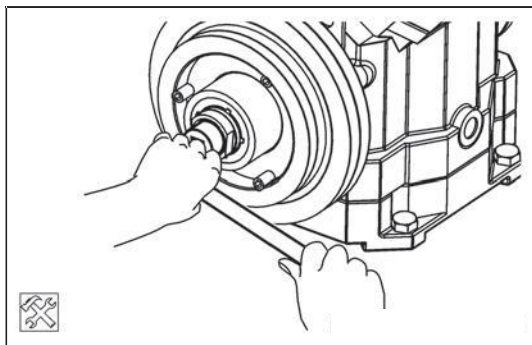
若测量电阻值不在容许范围内，应先检查线圈外部引线 and 接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等，如的确为电磁线圈内部故障，才需拆下更换线圈。



2. 更换压缩机离合器线圈
- (a). 拧松皮带过度轮紧固螺母。



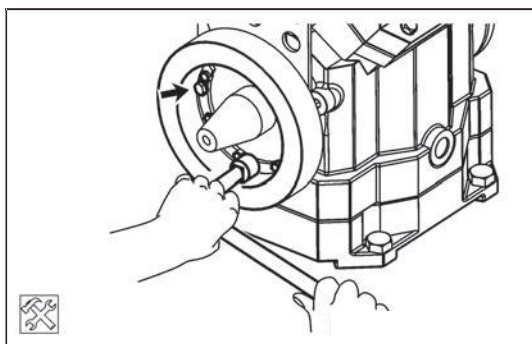
- (b). 松开皮带调整螺杆，取下压缩机与皮带过度轮间的皮带。
- (c). 同样的方式取下压缩机与发电机间的皮带。



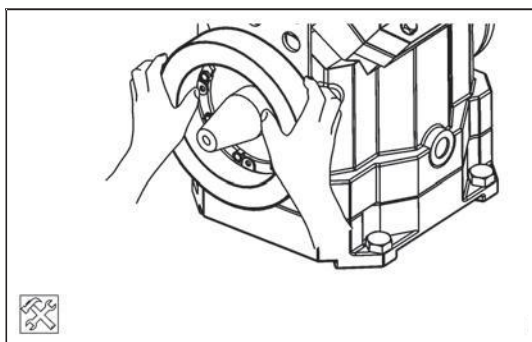
(d). 拆卸压缩机离合器中心螺栓，将离合器总成带皮带轮一起顶出。

△提示：

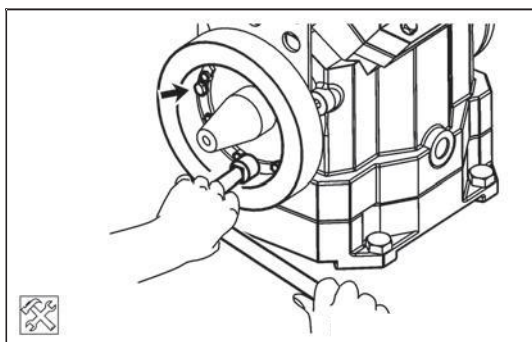
拆卸离合器总成时，只需拆卸离合器中心螺栓，不需要拆卸卡环，中心螺栓与卡环的配合会将离合器总成顶出。若卡环损坏可用三爪拉拔器将其拉出。



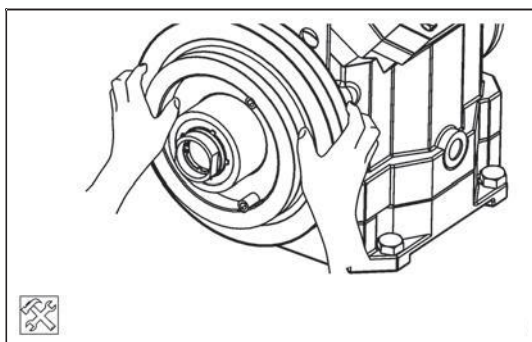
(e). 拆卸压缩机离合线圈 4 颗固定螺栓。



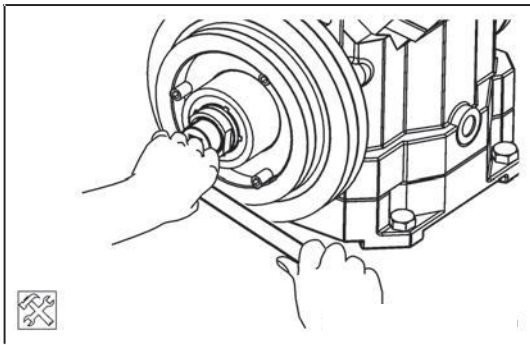
(f). 取下压缩机离合线圈。



(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。

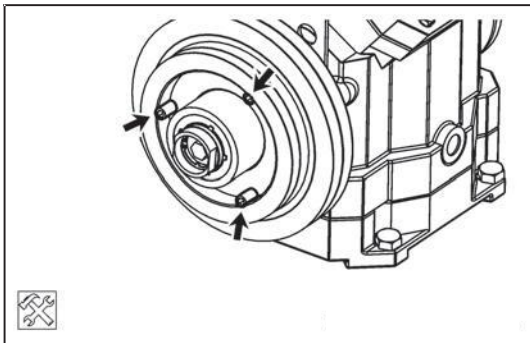


(i). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△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。

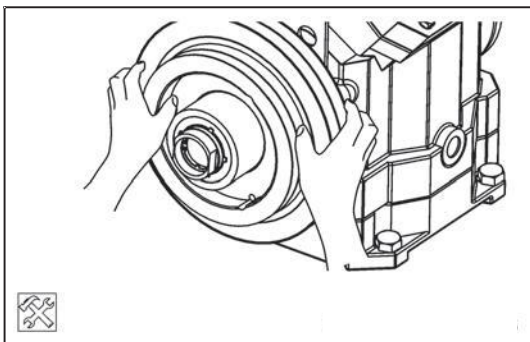
(j). 安装上压缩机皮带并调整。



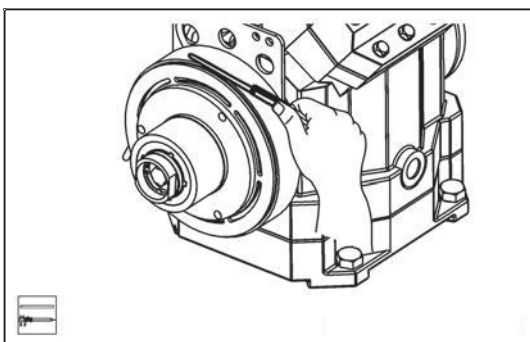
3. 检测离合器间隙

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮 3 颗固定螺栓。



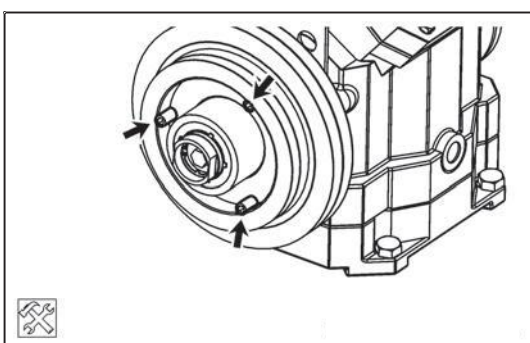
(c). 取下压缩机皮带轮总成。



(d). 用塞尺检测离合器间隙约为 2~3mm。

△提示：

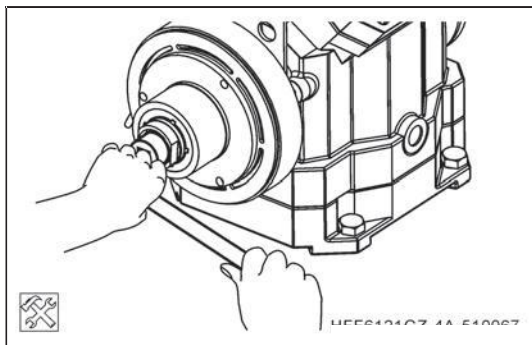
若间隙不符合，离合器间隙过大，需分解离合器总成，通过增减调整垫片来调整间隙。或更换离合器总成。



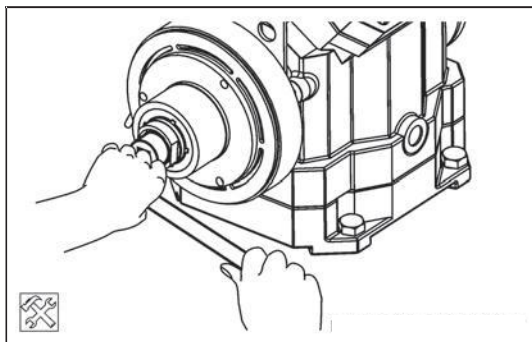
4. 更换离合器总成

(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。

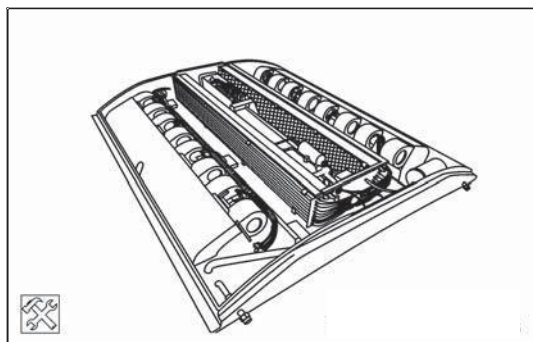
(g). 安装上压缩机皮带并调整。

蒸发器

检修

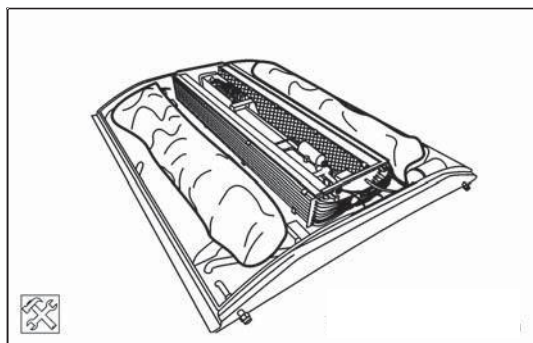
△提示：

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。

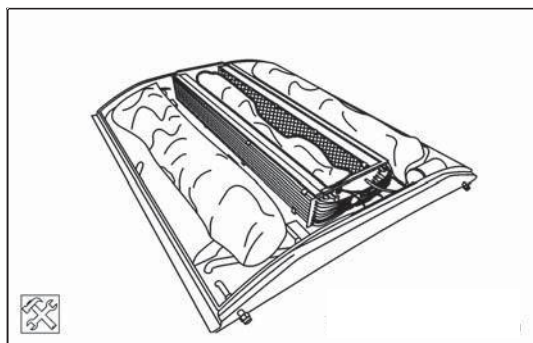


1. 检查清洗蒸发器

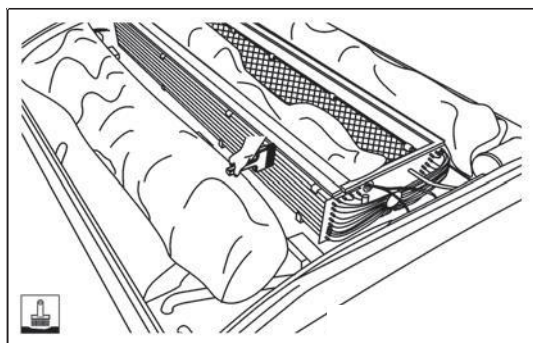
(a). 打开空调顶盖从车上拆下蒸发器总成。



(b). 拆下蒸发风机或用塑料布将风机保护。



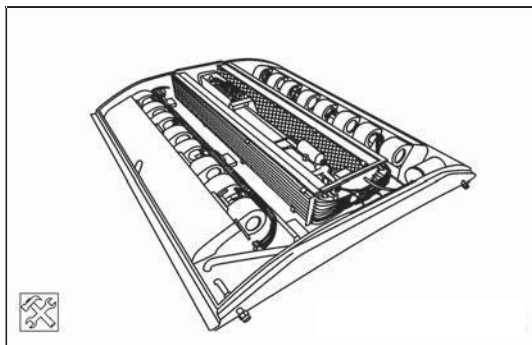
(c). 将回风口用塑料布保护起来，防止水进入。



(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。

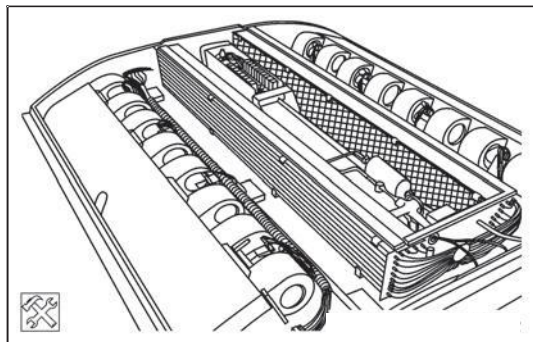
2. 蒸发器压力测试

(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。

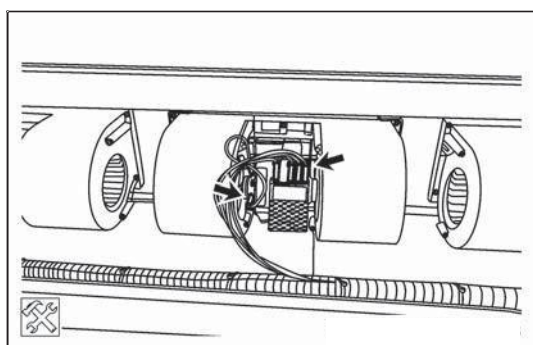
△提示：

也可用肥皂水涂在系统各处进行检漏。

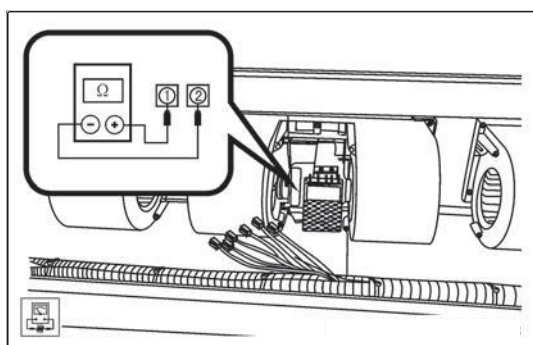
蒸发风机 检修



1. 检测蒸发风机
 - (a). 打开空调顶盖。

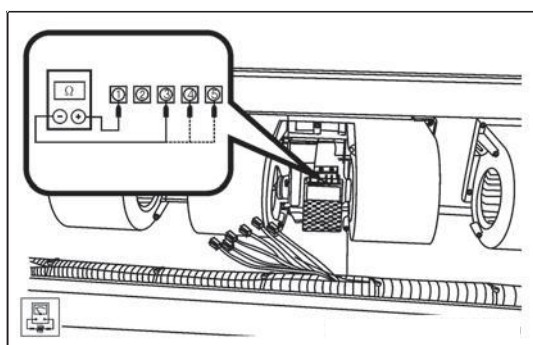


- (b). 断开需拆卸的蒸发风机和调速电阻接插件。
△提示：
依次将调速电阻及风机电源线接插件拔出，并记住对应位置。

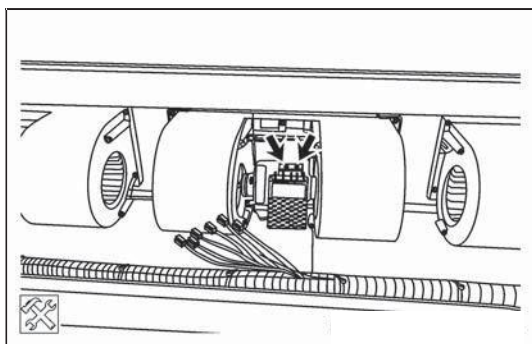


- (c). 用数字万用表检测蒸发风机的损坏情况。
 - 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

△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。

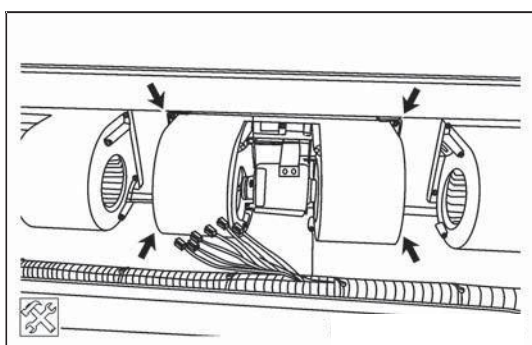


- (d). 用数字万用表检测调速电阻的损坏情况。
 - 同样的方法逐个检测调速电阻各电阻的导通情况，判断调速电阻是否可用。



2. 拆卸蒸发风机总成

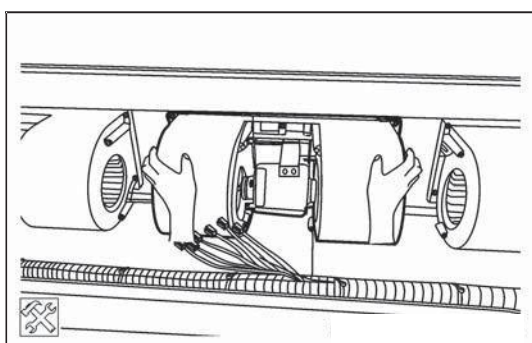
(a). 拆下调速电阻的固定螺钉，取下调速电阻。



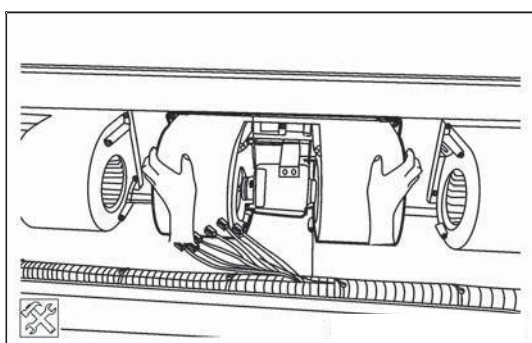
(b). 拆下蒸发风机总成固定螺钉。

△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。

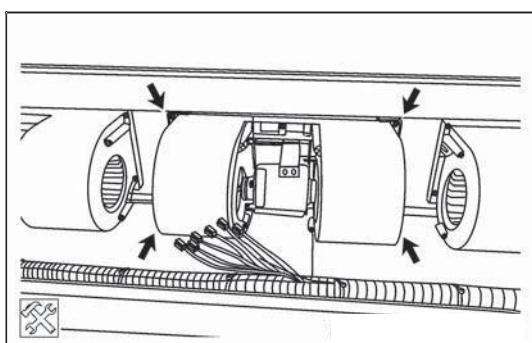


(c). 取下蒸发风机总成。

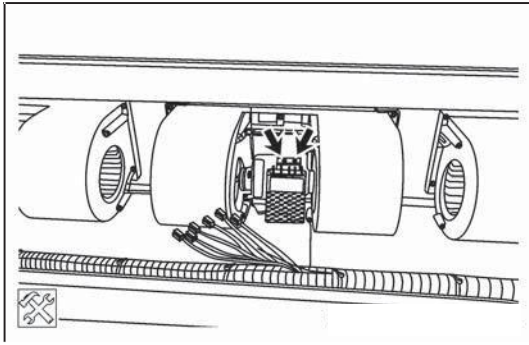


3. 安装蒸发风机总成

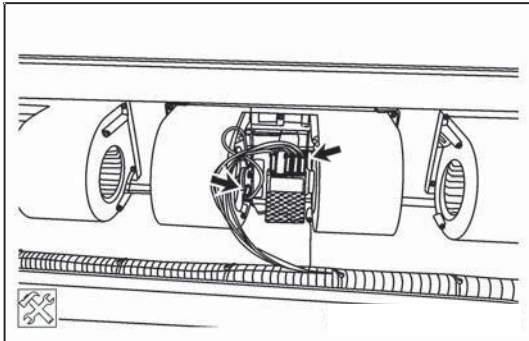
(a). 将蒸发风机放入安装位置并摆好。



(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。



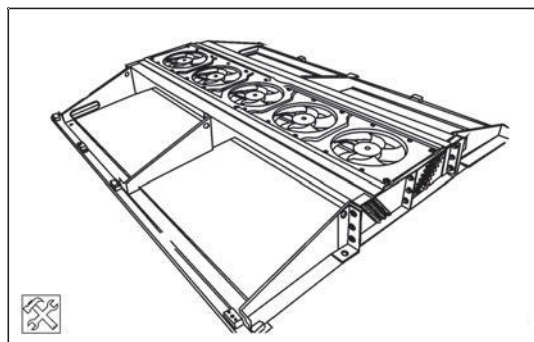
- (d). 按照拔出接插件的顺序，依次对应的将调速电阻和蒸发器接插件安装到位。

冷凝器

检修

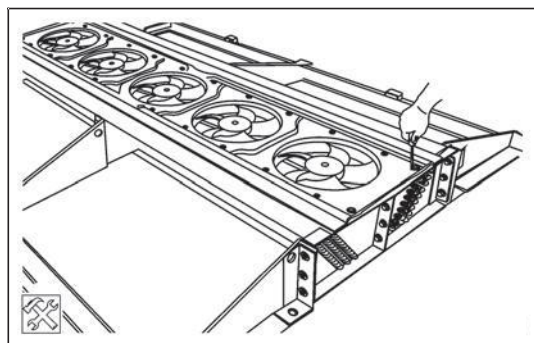
△提示：

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。

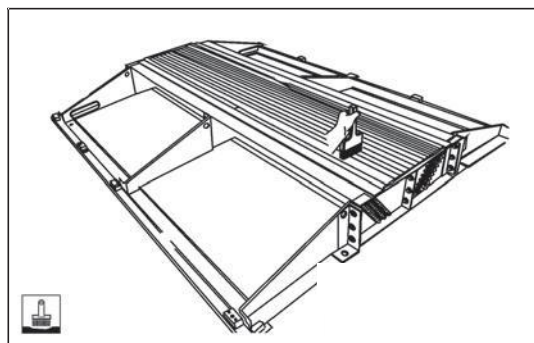


1. 检查清洗冷凝器

(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。



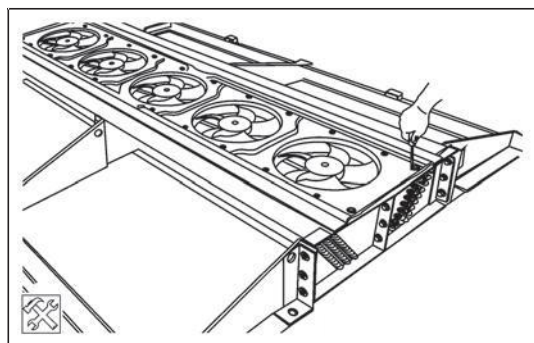
(c). 用软毛刷（软布、棉纱）和清水清洗冷凝器。

△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。

❶ 注意：

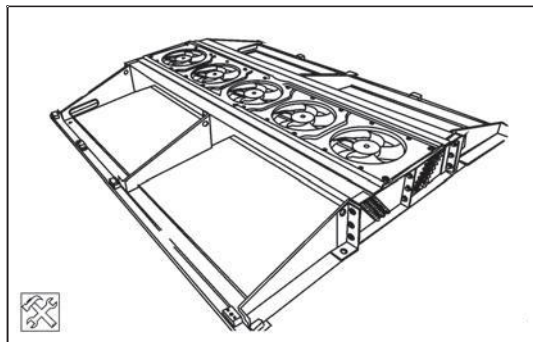
不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯散热片。



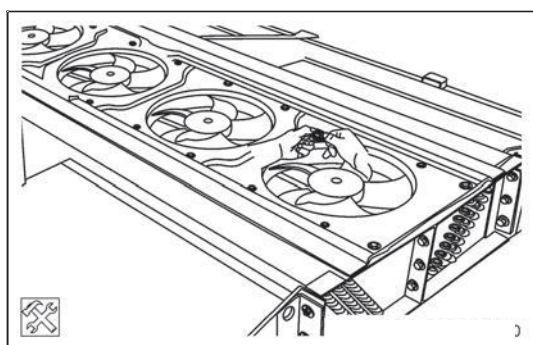
(d). 清洗完毕后按照相反顺序安装上冷凝器总成。

冷凝风机

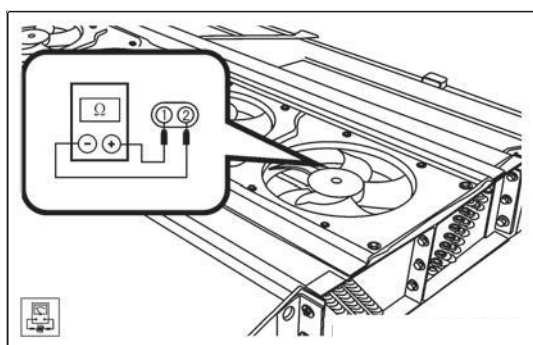
检修



1. 检测冷凝风机
 - (a). 打开空调顶盖。



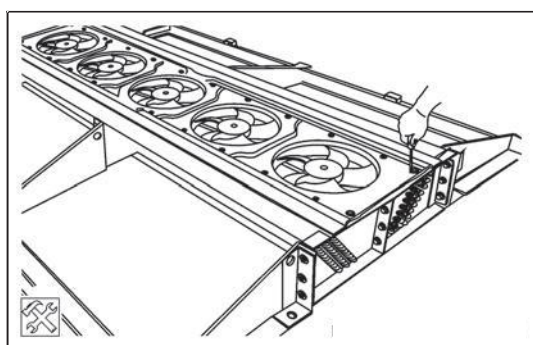
- (b). 断开需拆卸的冷凝风机接插件。



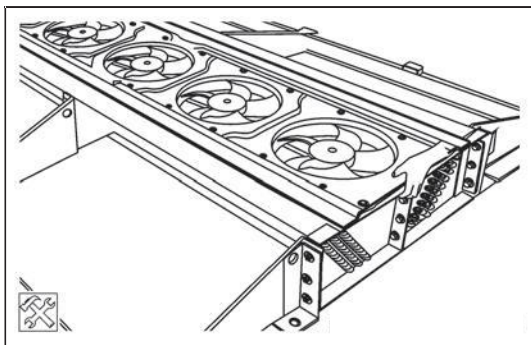
- (c). 用数字万用表检测冷凝风机的损坏情况。
 - 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

△提示：

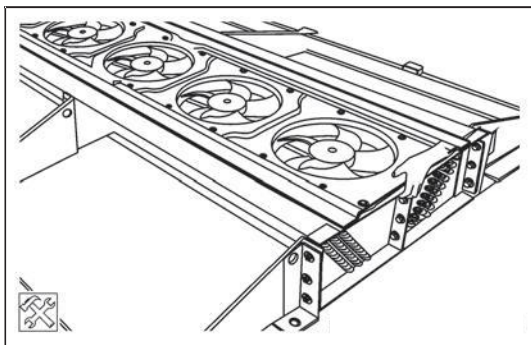
也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过查看风机风叶是否转动大体判断风机的好坏。



2. 拆卸冷凝风机总成
 - (a). 拆下冷凝风机组上盖板固定螺栓。



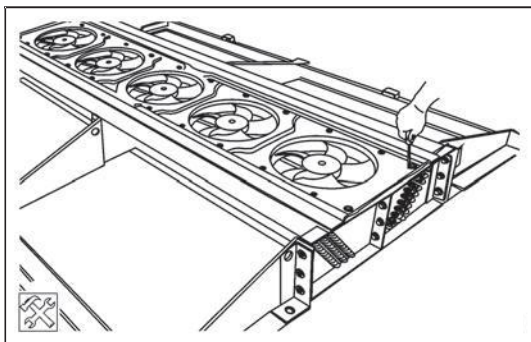
(b). 取下上盖板，并拆下冷凝风机总成。



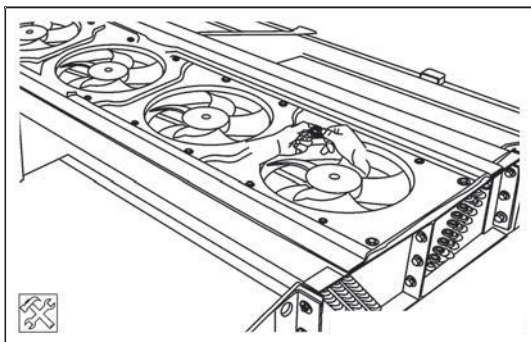
3. 安装冷凝风机总成

(a). 将冷凝风机放入安装位置并摆好。

(b). 放上冷凝风机上盖板，并将安装孔对齐。



(c). 装上冷凝风机上盖板并紧固。



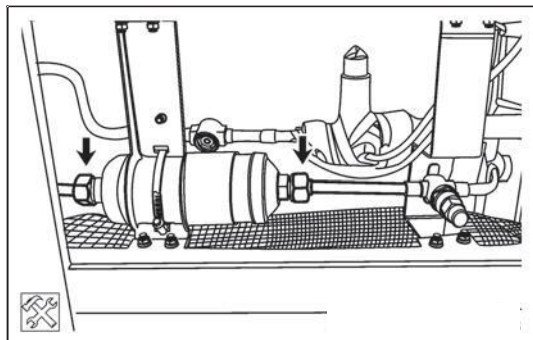
(d). 插上冷凝风机线束接插件，盖上空调上盖。

干燥器

更换

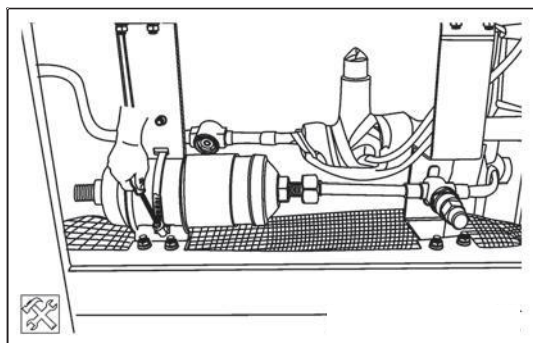
△提示：

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。

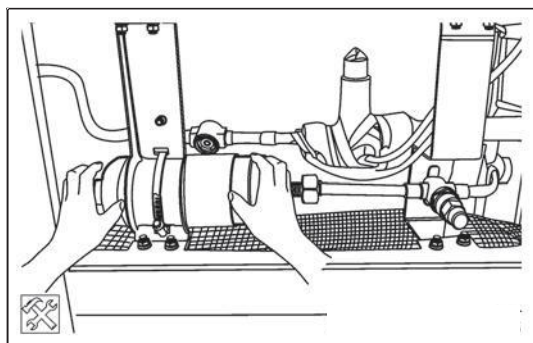


1. 拆卸干燥器

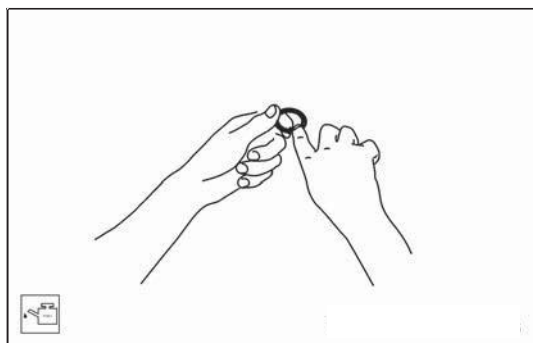
- (a). 打开空调回风格栅，松开干燥器两端的连接螺母。



- (b). 松开干燥器固定卡箍。

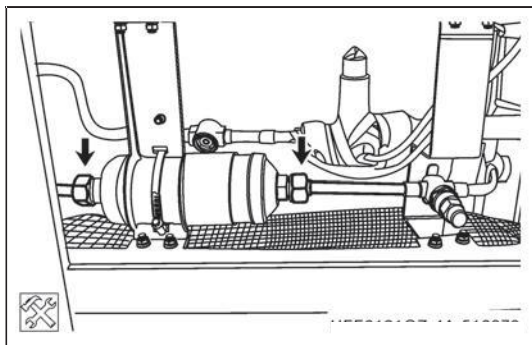


- (c). 取下干燥器。

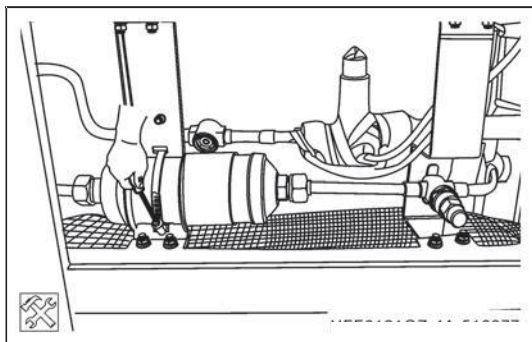


2. 安装干燥器

- (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。

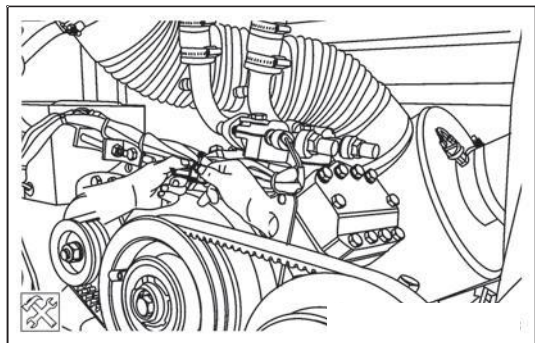
(d). 充注制冷剂并检测制冷剂泄漏情况，特别是干燥器两端的连接处的泄漏情况。

高、低压开关

检修

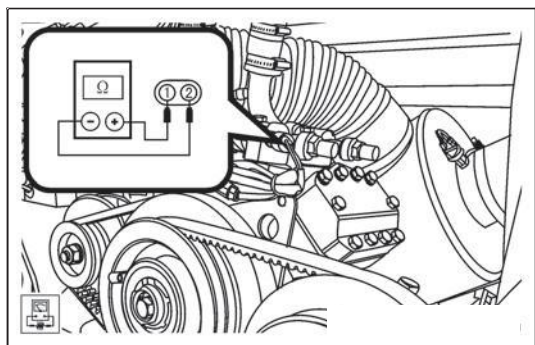
△提示:

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

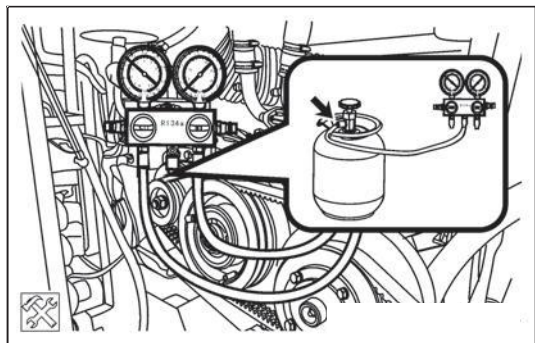
(a). 断开高压开关接插件。



(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。

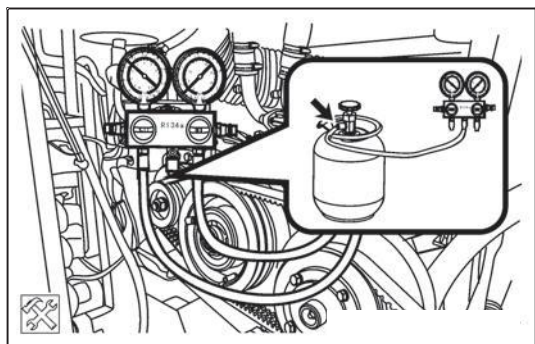


(c). 将歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。

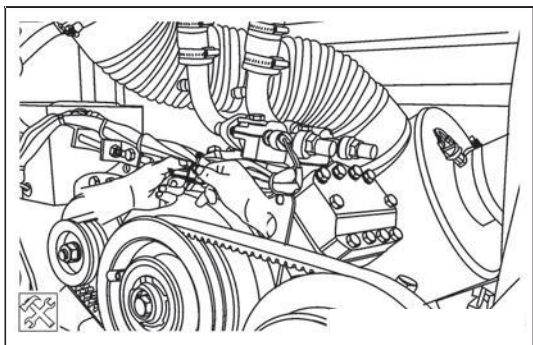
(d). 打开氮气源给系统充注氮气。观察歧管压力表同时用数字万用表测量高压开关接插件两端子间的导通情况, 根据导通情况判断高压开关的好坏。

△提示:

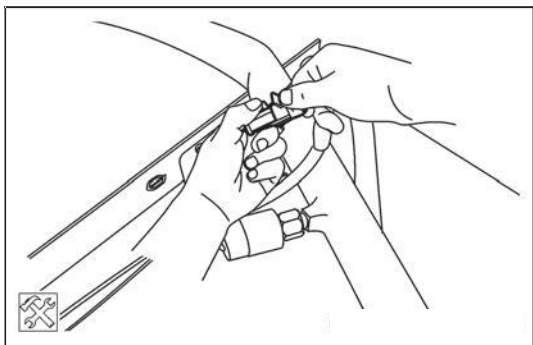
高压开关正常情况下触点是常闭的, 当系统压力超过一定的压力时 (参考值: 2.3Mpa), 高压开关触点弹开, 万用表检测为不导通, 说明高压开关正常。



(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。

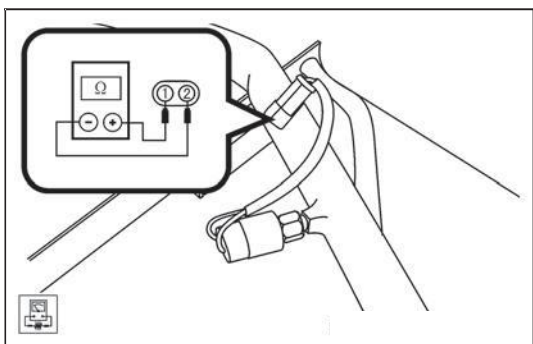


(f). 连接高压开关接插件。



2. 检修低压开关

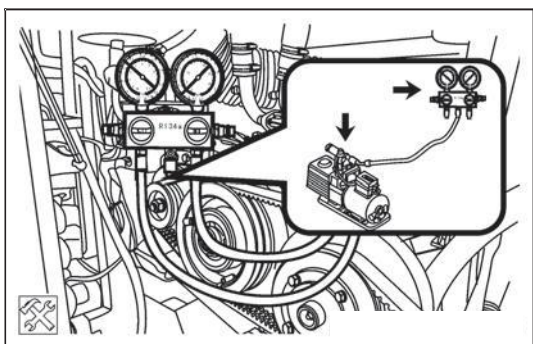
(a). 断开低压开关接插件。



(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。



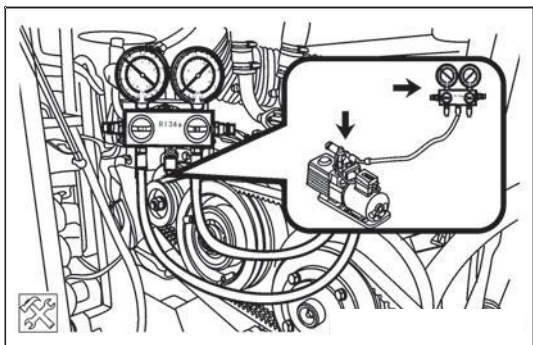
(c). 将歧管压力表和真空泵与系统管路连接上。

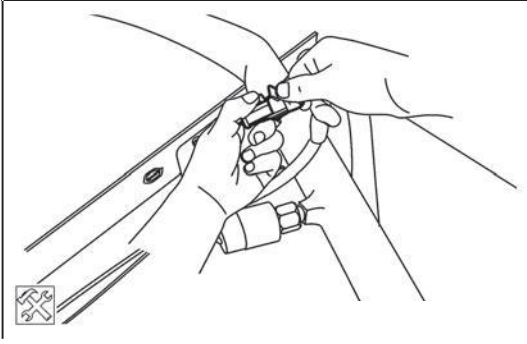
(d). 打开真空泵系统降压。观察歧管压力表同时用数字万用表测量低压开关接插件两端子间的导通情况，根据导通情况判断高压开关的好坏。

△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。





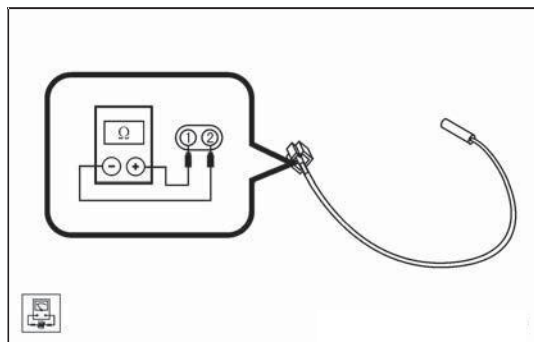
(f). 连接低压开关接插件。

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。

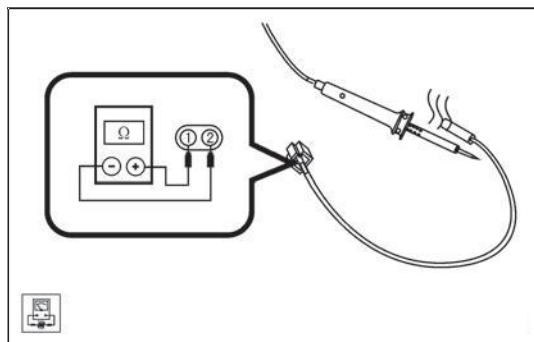


1. 检修温控器

- (a). 直接用数字万用表测量温控器两端的阻值。
标称值: $5K\Omega(25^{\circ}C)$

△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:

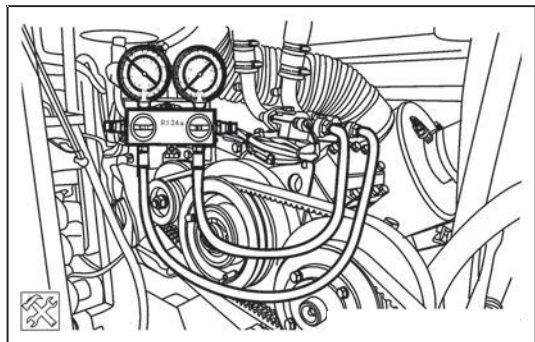
不要使热源体与温控器热敏端头靠的过近或直接接触，以防将其烫坏。

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。

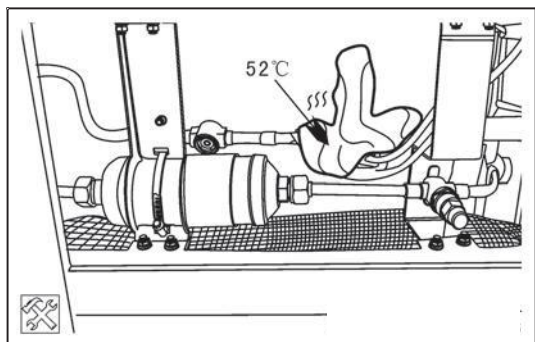


1. 检修膨胀阀

(a). 将压力表组与空调系统相连。



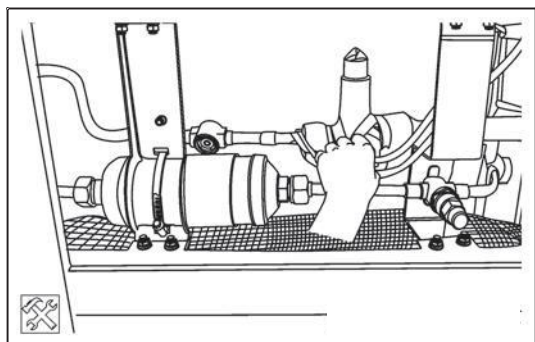
(b). 起动发动机，转速调至 1000~1200r/min，空调调至最冷位置，系统运行 10~15min。



(c). 查看低压侧压力表读数，如果偏低，在膨胀阀周围包上约 52°C 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 0°C ），观察低压表读数。

△提示：

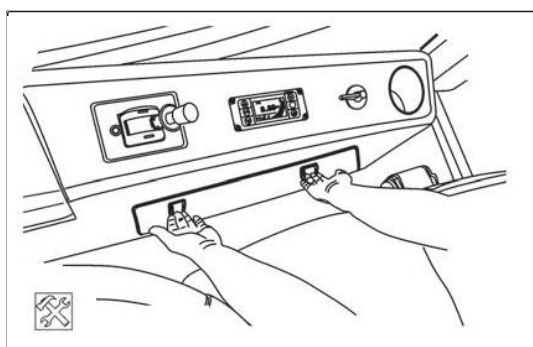
若低压压力降至或接近正常值，则可能是感温包包扎不紧或安放位置不对，需重新包扎并定位。若低压压力仍然偏高，需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

操纵器

检修

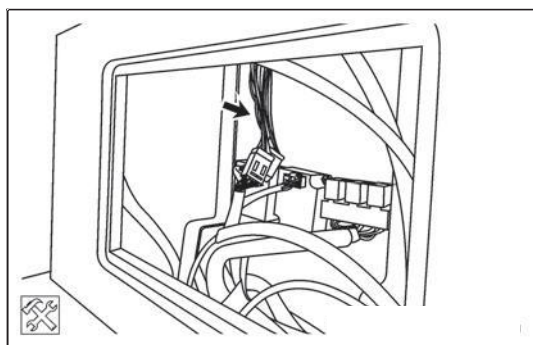
1. 操纵器开关的检测

- (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，若操纵开关开启，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。

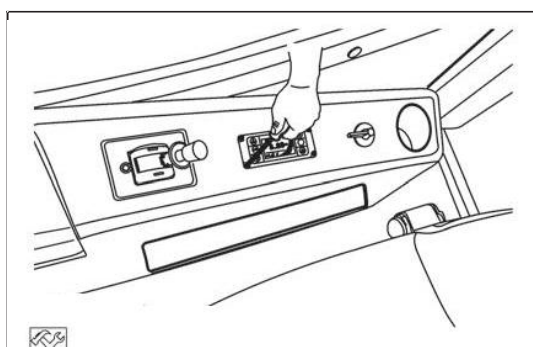


2. 拆卸空调操纵器

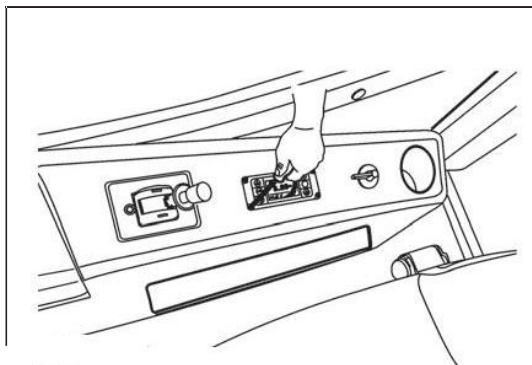
- (a). 打开副仪表台侧盖。



- (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。

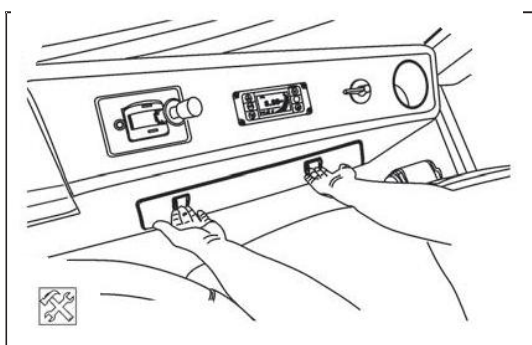


3. 安装空调操纵器

- (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。

第二十章 除霜系统

总述

为了提高车辆的驾乘舒适性，在 宝斯通系列客车 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 宝斯通系列客车 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。

宝斯通系列客车 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

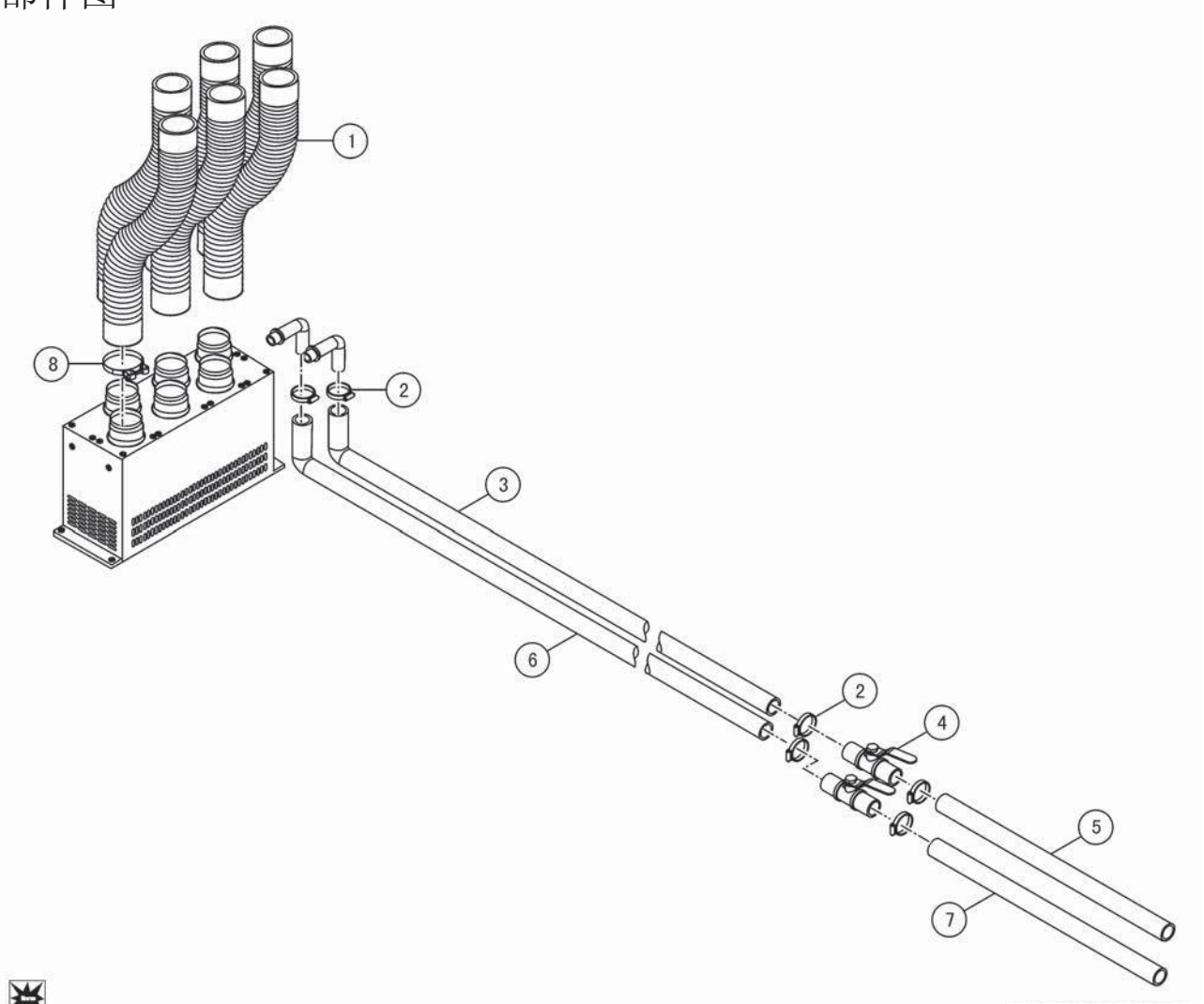
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
3. 在拆卸或安装任何电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池负极电缆，可防止人或车辆受损。
4. 冬季使用除霜器前，首先检查：固定除霜器或散热器的螺栓是否紧固，除霜器内散热水箱是否漏水，连接发动机与除霜器输水管路是否固定可靠。检查球形截止阀是否打开。
5. 出风接管截面积不应小于除霜器出风口截面积，且应避免急转弯或转弯过多，以免增加出风阻力。

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	措施参见
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
除霜器壳内向外观水	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

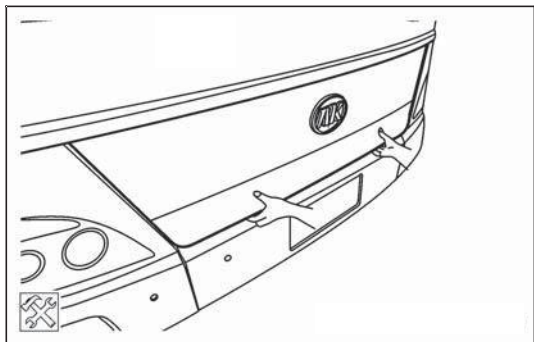
部件图



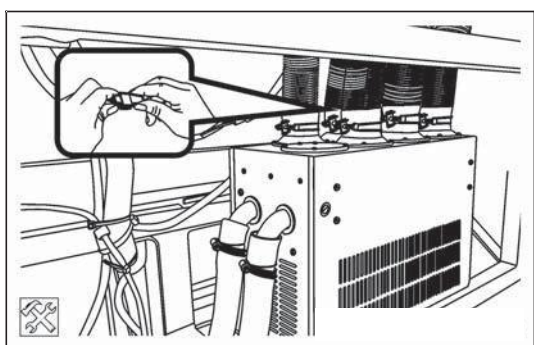
1	除霜器波纹管
2	A 型蜗杆传动式卡箍
3	除霜器进水管
4	球形截止阀

5	水管 1
6	除霜器出水管
7	水管 2
8	T 型蜗杆传动式卡箍

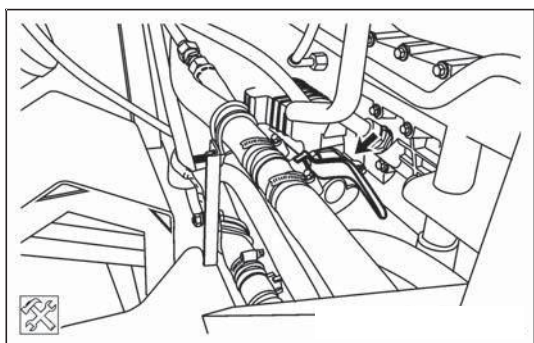
除霜器 更换



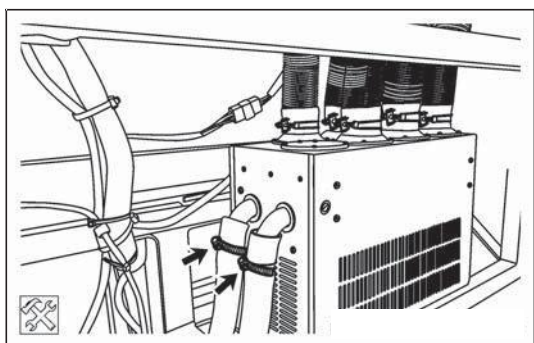
1. 拆卸除霜器总成
 - (a). 打开前围翻转盖板。



- (b). 断开除霜器引线接插件。



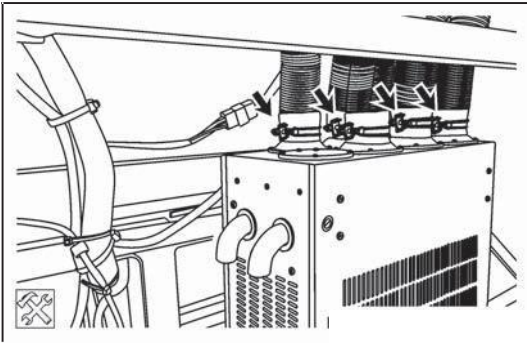
- (c). 关闭球形截止阀。



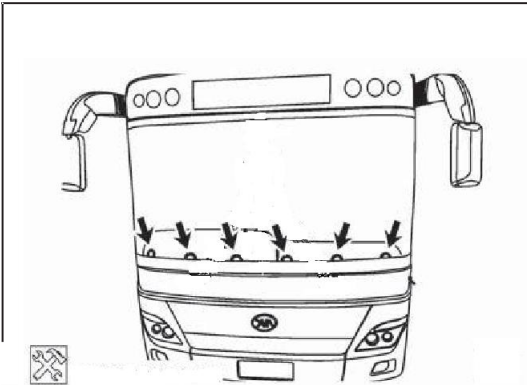
- (d). 拆卸除霜器进出水软管固定管夹。

△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。



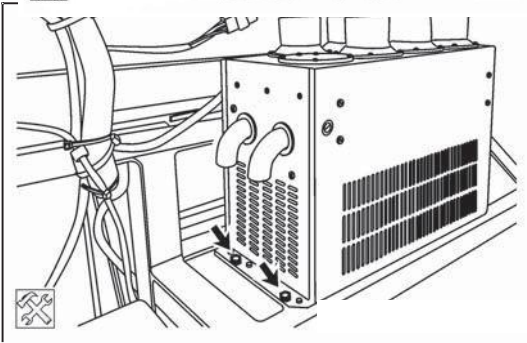
- (e). 拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍。



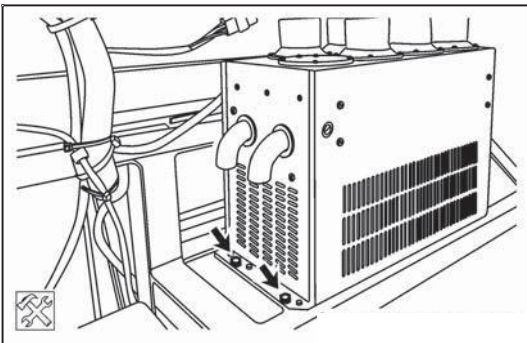
△提示：

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）。

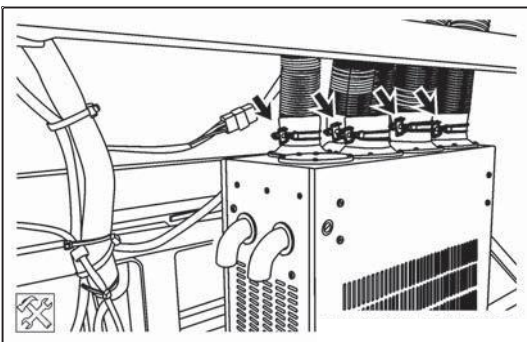


- (f). 拆卸除霜器总成固定螺栓。
(g). 取下除霜器总成。

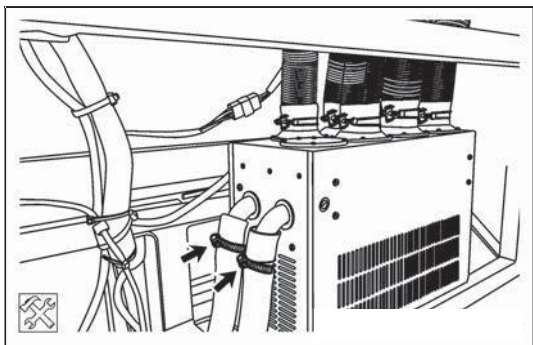


2. 安装除霜器总成

- (a). 安装除霜器总成固定螺栓并紧固。
扭矩：20~25N•m



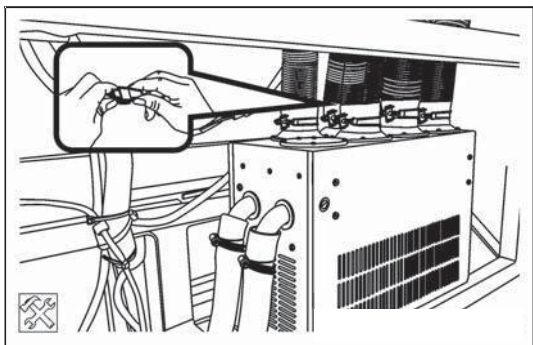
- (b). 安装除霜器与除霜器波形管连接的固定卡箍并紧固。



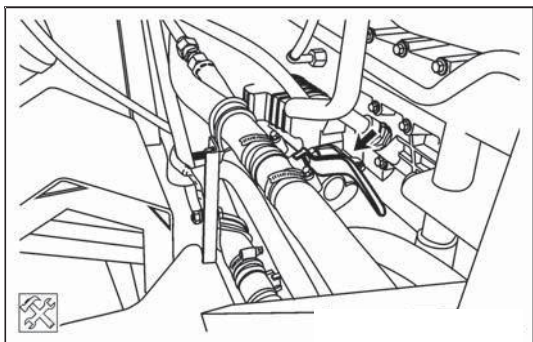
(c). 安装除霜器进出水软管固定卡箍。

△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。

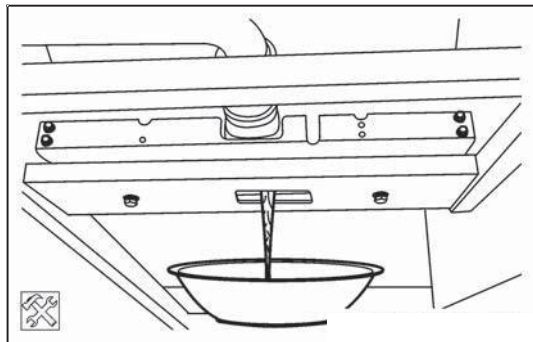
(g). 关闭前围翻转盖板。

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。

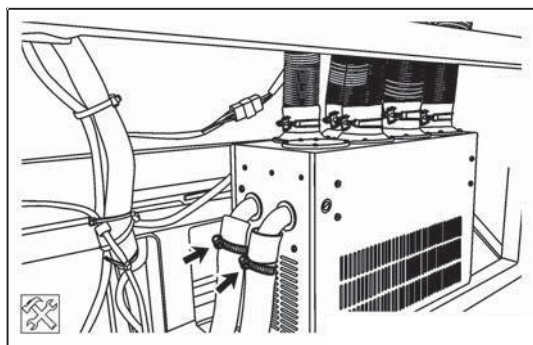


1. 拆卸除霜水管

- (a). 排放冷却液（见第 14 章 冷却 - 冷却系统，排放）。

△提示：

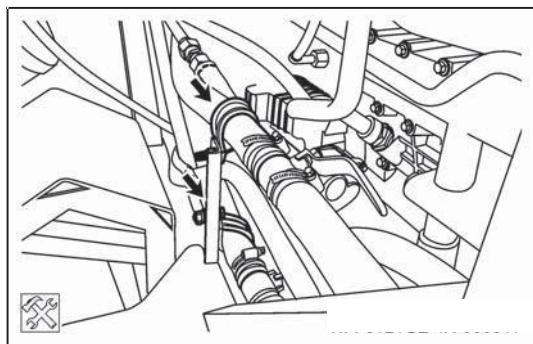
打开放水开关之前，将散热器下面放置一容器，以免放出的冷却液污染环境。



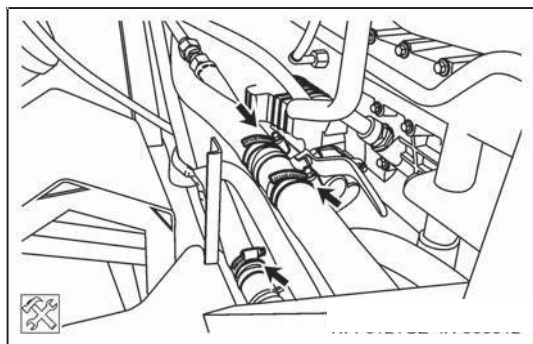
- (b). 拆卸除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△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。



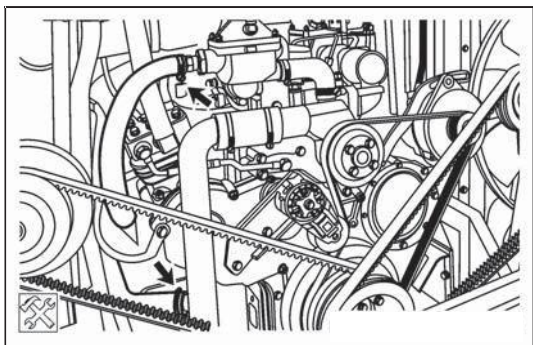
- (c). 拆卸所有在车架上固定除霜软管的固定管夹。



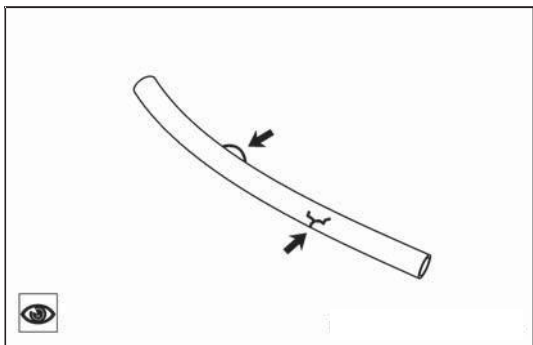
- (d). 拆卸除霜水管与球型截止阀连接的固定卡箍并取下球型截止阀。

△提示：

检查除霜球型截止阀是否损坏，如有损坏，请更换。

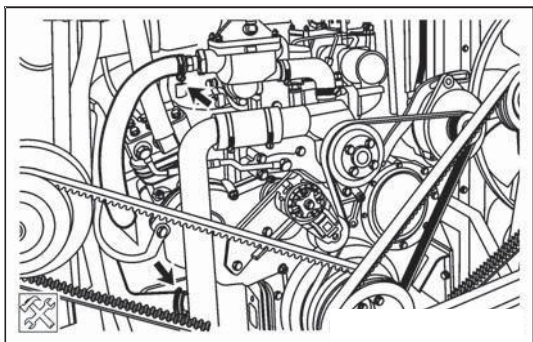


(e). 拆卸除霜水管与发动机连接的固定卡箍。



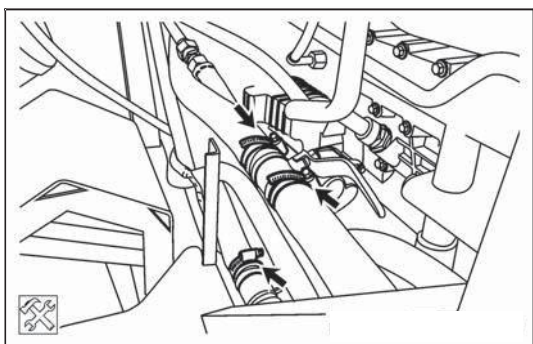
△提示：

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。

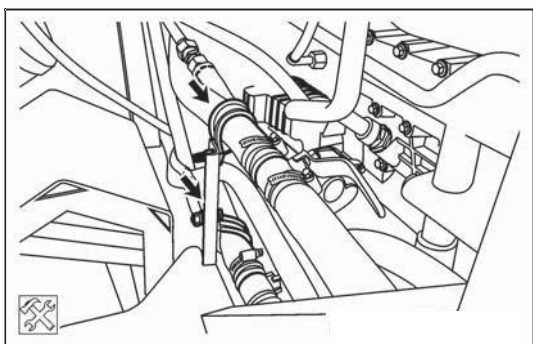


2. 安装除霜水管

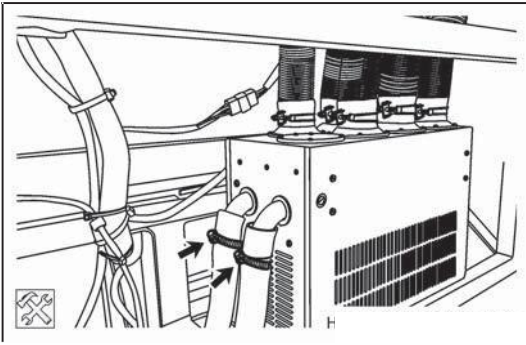
(a). 安装除霜水管与卡箍到发动机接口上并紧固固定卡箍。



(b). 安装除霜水管与卡箍到球型截止阀上并紧固固定卡箍。



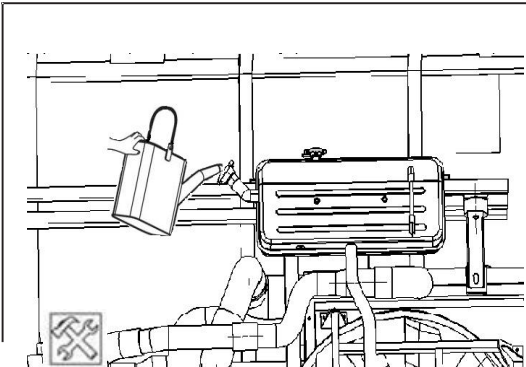
(c). 安装所有在车架上固定除霜软管的卡箍并紧固其固定螺栓。



(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 (见第 14 章 冷却 - 冷却系统，
加注)。

常见故障分析及排除

一、发动机常见故障及排除

详见随车所附《发动机使用说明书》

二、离合器常见故障及分析

故障表现	分析原因	处理方法
1、离合器打滑	(1) 踏板自由行程不对 (2) 分离轴承损坏或压紧弹簧变软造成弹力衰退 (3) 离合器摩擦片沾油、损坏或者过度磨损	(1) 调整踏板的自由行程 (2) 更换 (3) 用汽油洗净晒干摩擦片或更换
2、离合器分离不彻底	(1) 离合器摩擦片开裂或变形 (2) 分离杠杆高度不平或损坏 (3) 离合器操纵装置液压管路里面有空气、漏油	(1) 更换摩擦片 (2) 更换压盘总成 (3) 排除空气、紧固
3、离合器发抖和冲击	(1) 离合器片沾油或厚度不均匀以及弹簧压力不均或个别松动 (2) 分离轴承损坏 (3) 发动机前后支撑松动 (4) 分离轴承座卡滞	(1) 用汽油清洗晒干摩擦片或者更换，以及调整或者更换压紧弹簧 (2) 更换 (3) 检查并紧固 (4) 检修或换件
4、离合器有沙沙的响声	(1) 压盘弹簧和回位弹簧太松或松动 (2) 分离叉轴两支点不在同一面，分离轴承座平面与轴线不垂直	(1) 检查并调整 (2) 检查并修复

三、变速箱常见故障及排除

故障表现	原因分析	处理方法
1、挂档困难、发响	(1) 离合器分离不彻底 (2) 变速操纵拉索长度调整不当，以及挂档机构未校准 (3) 同步器损坏或磨损	(1) 按离合器分离不彻底的处理方法处理 (2) 调整 (3) 更换
2、自动跳挡	(1) 同步器锁销松动或同步器散架 (2) 变速器顶盖拨叉轴定位弹簧松动	(1) 检查并修复 (2) 调整
3、发生异响	(1) 同步器锁销松动或摩擦过甚 (2) 齿轮和轴承摩擦过甚	(1) 调整或者更换 (2) 更换

四、传动轴常见故障及排除

故障表现	原因分析	处理办法
1、有明显响声	主要是传动轴不平衡所致	动平衡测验并修复

故障表现	原因分析	处理办法
2、加速时有较明显的撞击声	(1) 十字轴及轴承、突缘叉等严重磨损 (2) 前后突缘发兰连接螺母松动	(1) 根据磨损情况拆检更换部件 (2) 紧固

五、前轴和转向机构常见故障及排除

故障表现	原因分析	处理办法
1、转向盘自由转动量大，转向操纵不稳	(1) 转向传动杆件的连接部位磨损严重，间隙过大 (2) 转向摇球轴松动 (3) 转向器内部传动副磨损，使间隙增大 (4) 转向器固定螺栓松动 (5) 前钢板弹簧U型螺栓松动 (6) 转向横直拉杆各球销松旷，间隙过大	调整间隙或更换杆件 修复 调整、修复 (4) 紧固 (5) 紧固 (6) 修复、调整并再紧固
2、轮胎转向角度不足	(1) 直拉杆长度不对 (2) 垂臂与摇臂轴花键装配位置不对	(1) 调整或更换 (2) 调整
3、转向沉重	(1) 转向节主销止推轴承和转向螺杆轴承润滑不良或进水锈蚀 (2) 转向节主销与衬套烧蚀或润滑不良 (3) 转向螺杆轴承和横直拉杆球头调整过紧 (4) 前束、前轮定位不准 (5) 轮胎气压过低 (6) 动力转向液压系统缺油或有空气使转向助力作用不足 (7) 油泵磨损，内部漏油严重，使压力或排量不足 (8) 储油罐内滤清器堵塞，使油泵供油不足 (9) 液压管路接头漏油或管路堵塞 (10) 转向拉杆的球销螺母拧得过紧其间隙过小 (11) 转向球销表面锈蚀或润滑不良 (12) 油泵压力不足	(1) 拆检并加注润滑油 (2) 修复或者更换 (3) 重新调整 调整 按规定压力给轮胎充气 检查油罐油面高度，按规定加足，边加边排气检查，并排除漏油现象 更换或者拆检油泵，排除故障 清洗或者更换滤芯 更换清洗管路及接头 调整 除锈蚀并加注润滑油 更换或调整安全阀、流量阀， 更换液压油
4、前轮摆头	(1) 转向器、转向管柱支架、板簧支架松动 (2) 前束与主销定位不对 (3) 横、直拉杆的球头松动 (4) 转向节主销与衬套间隙过大 (5) 轮毂轴承松动或损坏 (6) 轮辋摆差过大，车轮不平衡 (7) 转向盘自由转动量大 (8) 液压系统缺油或有空气 (9) 前轮胎充气压力不同或者磨损不均	(1) 紧固各支架 (2) 调整 (3) 调整 (4) 拆检、修复或更换 (5) 紧固或更换 (6) 动平衡测验 (7) 按“转向盘自由转动量大”处理办法处理 (8) 加足油并排气 (9) 量准轮胎气压或更换轮胎

故障表现	原因分析	处理办法
	(10) 前板簧“U”型螺栓松动	(10) 紧固
5、转向盘回正困难	(1) 转向传动杆件连接部位缺少润滑油使回转阻力增大 (2) 前束、前轮定位不对 (3) 转向管柱轴承咬死或发滞	(1) 加注润滑油 (2) 调整 (3) 更换轴承，加注润滑油
6、方向盘颤抖	(1) 液压装置内未完全排除空气 (2) 油罐中缺油，使油泵吸入空气 (3) 油泵吸油管路密封不良，吸进空气	(1) 排气 (2) 加油并排气 (3) 修复或更换密封元件

六、后桥常见故障及排除

故障表现	原因分析	处理办法
1、行使时有很大杂音	(1) 主减速器主、被动齿轮间隙不符 (2) 主动齿轮前后轴承间隙过大 (3) 轴承损坏 (4) 主动锥齿轮大螺母松动	(1) 调整间隙 (2) 调整间隙 (3) 调整 (4) 加大拧紧力矩，紧固大螺母
2、满载或者下坡时有杂音	(1) 差速器左右轴承松动或磨损 (2) 被动齿轮固定螺母松动 (3) 主、被动齿轮间隙过大	(1) 调整或更换 (2) 紧固 (3) 调整间隙
3、主、被动锥齿轮面磨损、摩伤严重	(1) 双曲线齿轮润滑油品种质量不符合要求 (2) 不同牌号的双曲线齿轮油混合使用 (3) 双曲线齿轮油中混入水分	(1) 更换 (2) 更换。不同牌号的双曲线齿轮油不能混合使用 (3) 更换。不能混入水分而分解、降低润滑能力
4、制动跑偏	(1) 左右轮制动鼓与制动蹄片的间隙调整不一致 (2) 一边的制动鼓内有油或失圆严重 (3) 通向前轮某一气室的管路有堵塞现象 (4) 制动蹄总成回位弹簧断 (5) 左右气室皮膜性能、软、硬不一 (6) 左、右轮胎气压值高低不一 (7) 制动摩擦片的厂家、材质、性能不一进行混装 (8) 调整臂“跳挡”、锁止套松动或未锁住，影响蹄片与鼓之间的调整间隙 (9) 左、右轮蹄片或鼓磨损相差很大，使其凸轮转角差值太大，影响制动效率而引起跑偏	(1) 重新调整 (2) 除去油污并用砂纸打磨或拆检修复 (3) 排除故障 (4) 更换 (5) 更换 (6) 查明后，调整、补充气压 (7) 更换。使用统一的摩擦片 (8) 检查锁止套位置，使其正确落槽 (9) 加大滚轮或者更换片与鼓
5、制动鼓发热	(1) 制动蹄与制动鼓间隙过小 (2) 制动器摩擦片破裂	(1) 调整 (2) 更换

故障表现	原因分析	处理办法
	(3) 制动阀调整不当 (4) 蹄片回位弹簧断 (5) 轮毂轴承间隙过小, 拼死	(3) 重新调整 (4) 更换 (5) 按要求标准调整间隙
6、气压不上来	(1) 空压机动力输入部分不正常 (2) 空压机阀座松动, 阀片卡死或损坏 (3) 管路与储气筒漏气 (4) 储气筒单向阀卡阻或打不开	(1) 检查并修复 (2) 拆检或更换 (3) 消除漏气 (4) 拆检过更换
7、后轮跳动或蛇行	(1) 轮胎螺母松动 (2) 半轴轴向窜动或弯曲 (3) 轮胎磨损不一致或气压不足	(1) 紧固 (2) 拆检或更换 (3) 更换轮胎或按规定气压充气

七 制动系统常见故障及排除

故障表现	原因分析	处理方法
1、制动力不足	(1) 制动阀调整不当或故障 (2) 制动管路漏气或制动软管破裂 (3) 制动气室皮膜破裂或漏气 (4) 制动室内有油污 (5) 制动鼓失圆 (6) 制动阀的阀门橡胶因油污侵蚀而发沾或阀门弹簧被油污粘住 (7) 制动阀门输出气压不足	(1) 调整或排除故障 (2) 消除漏气或更换软管 (3) 更换皮膜或消除漏气 (4) 清洗油污 (5) 拆检、修复 (6) 更换部件 (7) 按要求调整至规定气压或更换
2、制动无“点刹”	(1) 制动阀门弹簧调整不当或弹簧偏软 (2) 制动蹄销锈蚀, 转动不灵活 (3) 制动阀杠失灵 (4) 制动器间隙过大	(1) 重新调整或更换弹簧 (2) 消除锈蚀, 加注润滑油 (3) 修复或更换 (4) 调整或更换

主要螺栓螺母拧紧力矩

紧固部件	紧固力矩 (N·M)
前轮胎螺母	412-480
后轮胎螺母	350-421
转向上节臂与转向节连接双头螺栓	214-216
转向下节臂紧固螺母	274-343
转向杆夹紧螺母	90-110
直拉杆两端的球销紧固螺母	240-300
转向机固定螺栓螺母	294-333
转向机支架与车架上固定螺栓螺母	137-167
转向机支架与车架下固定螺栓螺母	274-314
转向轮锁紧螺母	196-245
前制动底板固定螺母	160-205
差速器壳体螺母	216-275
前制动气室固定螺栓	40-59
后制动气室固定螺栓	128-157
半轴紧固螺栓	137-176
后桥油平面检查油塞	127-147
减震器与上支架固定螺母	88-118
钢板弹簧销锁紧螺母	54-69
发动机前悬托架连接螺栓	90-110
离合器与飞轮紧固螺栓	90-100
离合器与变速箱壳体固定螺栓	142-186
传动轴连接螺栓	215-240

注：有关发动机部分数据请详见发动机使用说明书

整车主要技术参数

备注：以下表格中（1）发动机的主要技术参数具体参考发动机使用说明书；

（2）燃料型号参考标准：柴油标准：GB19147-2013，在满足此标准的情况下，按照不同的季节可以选择适合燃油牌号； NG燃气标准：GB18047-2000；

（3）-/-代表“空气悬挂”。

技术参数		HFF6609KDE6FB HFF6600K8D6Z HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z	HFF6750KCE6FB（燃气）
尺寸参数	车 长（mm）	5990	7280	7480
	车 宽（mm）	2250	2250	2340
	车 高（mm）	2840, 2995	2840, 2995	3000, 3150
	轴 距（mm）	3100	3800	3800
	前/后轮距（mm）	1850/1650	1850/1745	1850/1745
	前/后悬（mm）	1190/1700	1190/2290	1220/2460
	车厢内高（mm）	≥1800		
	通道宽（mm）	≥350		
	一级踏步高（mm）	≤400		
	乘客门净宽（mm）	≥650		
技术参数		HFF6609KDE6FB HFF6600K8D6Z HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z	HFF6750KCE6FB（燃气）
质量参数	整车整备质量（kg）	4150 (4350)	4750, 4950, 5250	6240, 6560
	厂定最大总质量（kg）	6000	7600	9000
	前轴轴荷质量（kg）	2300	2700	3500
	后轴轴荷质量（kg）	3700	4900	5500
	乘员数（人）	10-19	24-30	24-31
性能参数	最高车速（km/h）	100	100	100
	最小转弯直径（m）	≤16	≤16	≤16
	最小离地间隙（mm）	≥180		
	接近角/离去角（°）	16/15	16/10	18/11
	最大爬坡度（%）	≥30		
	综合燃料消耗量 L/100Km （按 JT711 标准）	≤12.9	13.9	/
	制动距离（m） （在平坦、干燥的路面，制动初速度为 30Km/h）	≤10	≤10	≤10
	微波窗口位置	前风窗玻璃上方中间	前风窗玻璃上方中间	前风窗玻璃上方中间

二、发动机参数（以随车文件《发动机使用说明书》为准）

国六发动机

发动机型号	YCY24140-60A	WP2.3NQ130E61	HFC4DB3-2E1
型式	四缸、直列、水冷、增压中冷		
缸径(mm)×行程(mm)	85×104	89×92	86×94
排量(ML)	2360	2290	2184
最大净功率/转速(kw/rpm)	99/2950	92/3200	95/3200
最大净扭矩/转速(N·m/rpm)	340/1400-2400	380/1600-2400	350/1400-2200
燃料类型及型号	柴油		
排放	国六		

发动机型号	YCY30150-60A	YCS04160N-62	
型式	四缸、直列、水冷、增压中冷		
缸径(mm)×行程(mm)	94×107	105×120	
排量(ML)	2970	4156	
最大净功率/转速(kw/rpm)	106/2800	114/2100	
最大净扭矩/转速(N·m/rpm)	370/1400-2400	579/1200-1600	
燃料类型及型号	NG		
排放	国六		

三、底盘参数

(一) 燃油车底盘参数

1、变速箱

	型号		ML532A	5J38T	LC6T450	LC6T540	
	里程表与输出轴传动比		1: 8	1:8	1:8	1:8	
	传动比	I	4.778	5.05	6.314	6.091	
		II	2.815	2.83	3.913	3.650	
		III	1.656	1.60	2.262	2.274	
		IV	1.00	1.00	1.393	1.478	
		V	0.716	0.77	1.000	1.000	
		VI			0.788	0.774	
	R 档		4.556	4.48	5.874	5.645	

2、离合器

离合器	型 式	单片、干式、膜片弹簧离合器
	操纵方式	无助力/气助力/真空助力

3、转向系

转向系	前轮最大转向角	车型	HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
		内轮	36	36
		外轮	30	30
	转向器型式		机械式、非动力转向（可选动力转向）	
	助力方式		选装液压助力式	
	转向保护措施		转向限位	

4、车轴及轮胎

车轴及轮胎	前 轮 定 位	车型	HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
		车轮外倾角	1	1
		主销内倾角	8	8
		主销后倾角	0	0
		前束（mm）	子午胎 0-2 斜交胎 1-3mm	子午胎 0-2 斜交胎 1-3mm
	轮胎规格		7.00-16/7.00R16 /215/75R17.5	7.50-16 /7.50R16 /8.25-16/8.25R16/ 245/70R19.5
	轮胎气压（KPa）		630/670/760	730/740/630/670/ 830
	车轴数及位置		2	
	前轴型式		锻钢件、工字形断面、两端拳式	
	后轴型式		单级减速、双曲线齿轮	

5、悬架

悬架系	车型		HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
	前悬架	悬架型式	纵置半椭圆形叶片式钢板弹簧	
		规格	11/3	8/3
	后悬架	悬架型式	纵置半椭圆形叶片式钢板弹簧	
		规格	10/4	9/4
	减振器型式		双向液力减震器	
	导向机构型式		钢板弹簧	

6、制动系

制 动 系	制 动 器	车型		HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
		前	型式	盘式制动器	盘式制动器
			鼓/盘直径（mm）	φ 310/ φ 320/16 吋	φ 310/17.5 吋
			衬片或块尺寸（mm）	130/100/-	130/-
		后	型式	盘式制动器	
			鼓或盘直径（mm）	φ 320/16 吋	φ 310/17.5 吋
			衬片或块尺寸（mm）	130/100/-	130/160/-
	行 车 制 动	型式		气压/液压制动	
	驻 车 、 应 急 制 动 型 式			中 央 鼓 式 / 弹 簧 储 能	
	辅 助 制 动 型 式			选 装 排 气 辅 助 制 动	
行 车 起 步 气 压 （ MPa ）			0.6/0.8		

7、其他参数

项目	内容
气压制动系统的储气筒额定工作压力	1000kpa
驱动形式	前置后驱
车辆制动液（离合器油）技术要求及合理的更换周期	HZY3（GB12981-2012），更换周期：每年/一次
采用气压制动的汽车，从踩下制动踏板到最不利的制动气室响应时间 A	0.60s
燃油（燃气）胶管的合理更换周期	整车生命周期内，如无破损、开裂、泄露等现象则无需更换

(二) 天然气底盘参数

1、变速箱

变速器	型式		五档、全同步器式、手动换档				
	型号		LC5T40	CA5-38	SG5-550	DF5S360	WLY5T40L
	里程表与输出轴传动比		1：8	1：8	1：8	1：8	1：8
	传动比	I	4.936	5.065	4.763	4.76	4.76
		II	2.561	2.701	2.808	2.81	2.8
		III	1.518	1.607	1.594	1.59	1.59
		IV	1.000	1.000	1.000	1.00	1.000
		V	0.783	0.742	0.756	0.763	0.76
		VI					
	R 档		4.816	5.045	4.990	4.99	4.76

变速器	型式		五档、全同步器式、手动换档			
	型号		CA5-48	DF5S550	WL5T55L	WLY5T60
	里程表与输出轴传动比		1:8	1:8	1：8	1：8
	传动比	I	4.809	4.763	5.465	4.763
		II	2.678	2.808	3.147	2.808
		III	1.650	1.594	1.709	1.594
		IV	1.000	1.000	1.000	1.000
		V	0.755	0.756	0.787	0.756
		VI				
	R 档		5.118	4.990	5.465	4.990

变速器	型式		六档、全同步器式、手动换档			
	型号		WLY6T51	LC6T51	6DS60T	
	里程表与输出轴传动比		1：8	1:8	1：8	
	传动比	I	5.51	5.896	5.9	
		II	3.42	3.395	3.55	
		III	2.12	2.113	2.14	
		IV	1.38	1.386	1.35	
		V	1.00	1.000	1	
		VI	0.8	0.792	0.78	
	R 档		5.13	5.622	5.43	

2、离合器

离合器	型 式	单片、干式、膜片弹簧离合器
	操纵方式	无助力/气助力/真空助力

3、转向系

转向系	前轮最大转向角	车型	HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
		内轮	36	36
		外轮	30	30
	转向器型式		机械式、非动力转向（可选动力转向）	
	助力方式		选装液压助力式	
	转向保护措施		转向限位	

4、车轴及轮胎

车轴及轮胎	前轮定位	车型	HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
		车轮外倾角	1	1
		主销内倾角	8	8
		主销后倾角	0	0
		前束（mm）	子午胎 0-2 斜交胎 1-3mm	
	轮胎规格		7.50-16/7.50R16 /8.25-16/8.25R16	245/70R19.5
	轮胎气压（KPa）		730/740/630/670	830/830
	车轴数及位置		2	
	前轴型式		锻钢件、工字形断面、两端拳式	
	后轴型式		单级减速、双曲线齿轮	

5、悬架

悬架系	车型		HFF6609KDE6FB/HFF6600K8D6Z/HK6600K8D6Z	HFF6730K8D6Z/HFF6750KCE6FB
	前悬架	悬架型式	纵置半椭圆形叶片式钢板弹簧	
		钢板片数	11	8
	后悬架	悬架型式	纵置半椭圆形叶片式钢板弹簧	
		钢板片数	10	9
	减振器型式		双向液力减振器	
	导向机构型式		钢板弹簧	

6、制动系

制动系	制动器	前	车型	HF F66 09 KDE 6 FB / HF F66 00 K 8 D 6 Z / HK 66 00 K 8 D 6 Z	HF F67 30 K 8 D 6 Z / HF F6 750 KCE 6 FB
			型式	盘式制动器	盘式制动器
			鼓或盘直径 (mm)	Φ 320	17.5 吋
			衬片或块尺寸 (mm)	-	-
		后	型式	鼓式制动器	
			鼓或盘直径 (mm)	Φ 320	17.5 吋
			衬片或块尺寸 (mm)	100	-
	行车制动	型式	气压制动		
	驻车、应急制动型式		弹簧储能		
	行车起步气压 (KPa)		0.6/0.8		

四、部分调整数据

底盘部分	调整范围
风扇皮带张紧挠度 (mm)	10~15 (在 40N 压力下)
离合器踏板自由行程 (mm)	≤15
前后制动蹄片调整最小间隙 (mm)	0.7mm 根据具体情况调整
制动踏板自由行程 (mm)	吊挂式 ≤15
方向盘上下调整距离 (mm)	40
方向盘前后调整角 (°)	11
蓄电池电液比重 (g/ml)	电解液密度 (kg/m ³): 1.285~1.295

电路图

设计		
校对		

2312-3724111-40B

