

# G 系列传统公交系列车型

## 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 G 系列传统公交客车。

本维修手册适用于以下车型：HFF6609G7、HFF6660G7D6、HFF6600G7D6、HFF6730G7D6。

G 系列传统公交客车充分吸收了行业先进设计、制造和工艺技术，采用全/半承载式车身。安凯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，请与公司配件保障部门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、如有更改请登录我公司维修信息公开网下载，恕不另行通知。

本维修手册最终解释权归安徽安凯汽车股份有限公司。

祝您一路平安，行驶愉快！

安徽安凯汽车股份有限公司



## 特别声明

尊敬的客户：

为了您和乘客的人身及财产安全，请在维修本车前仔细阅读本维修手册及配发的其他维修手册，并严格按照本维修手册的规定进行操作，注意预防事故的发生。

请严格遵守国家相关的法律法规。

本手册并不包括维修必须的所有资料，它主要是提供给有特殊专业技能和证书的人员使用的，如果没有受过专业训练或未合格的技术人员，或者没有合适的设备及工具，而只按本手册进行维修，可能会对您或他人的人身安全造成严重伤害，同时也会对客户车辆造成损伤。

为了防止危险操作和损伤客户车辆，请务必遵循以下规定：

一定要完全读懂本手册，尤其是手册中的“提示”和“注意”“警告”部分，因为这将会对您或他人的人身安全和客户的车辆起到良好的保护作用。

本手册中的维修方法对车辆的维修是极其有效的，使用本手册进行车辆维修时，要遵循相关程序，务必使用维修专用工具和推荐工具。在车辆维修开始之前，如果采用非维修专用工具或推荐工具及维修方法，务必确保技术人员安全，避免造成人身伤害和车辆损坏。

本公司建议使用纯正安凯品牌配件加以更换，同时，因使用未经本公司认可的配件和维修服务，由此引发的一切后果，本公司概不负责。

未经厂家允许，不得随意改装车辆，否则将会影响车辆的正常使用和安全，也有可能会触犯当地政府的法规。此外，因改装引起的车辆损坏和性能问题，均不在保修范围之内。由此引发的一切后果，本公司概不负责。

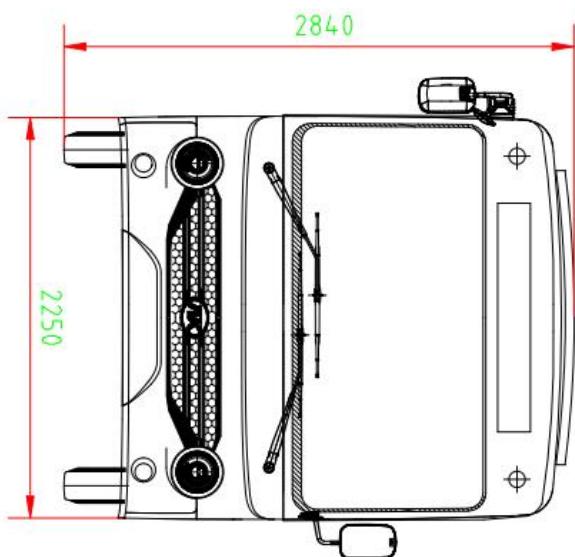
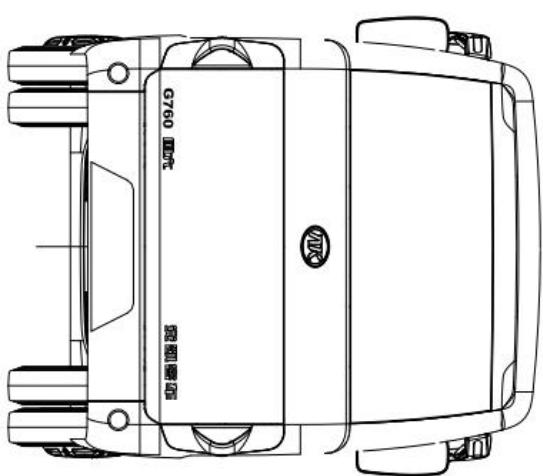
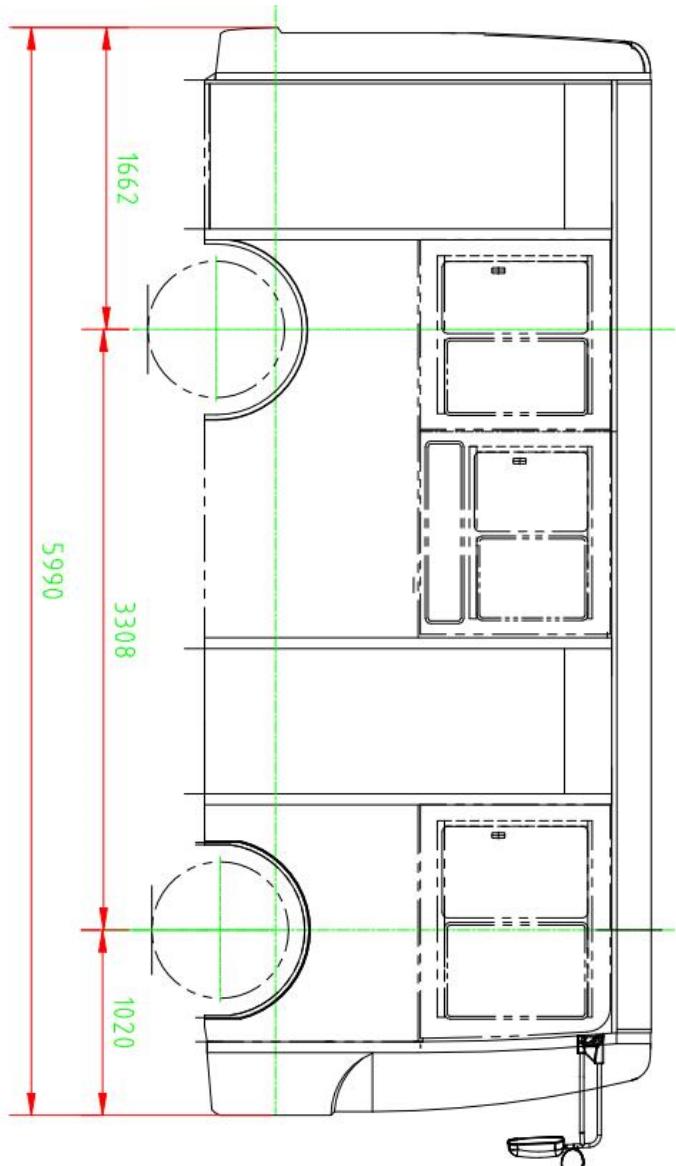
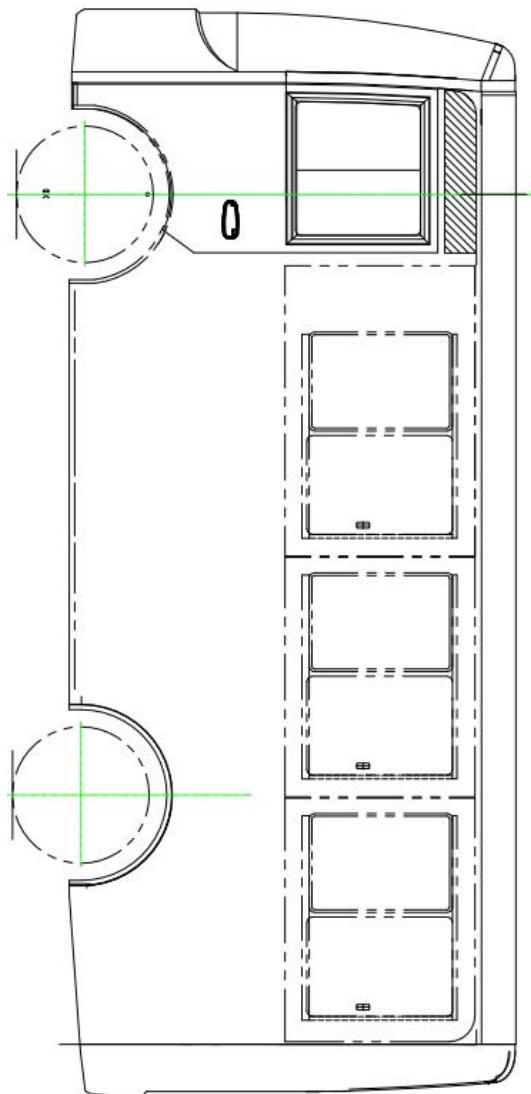
封面及说维修手册中的图形为示意图，仅供参考，若实物与图形不符，以实物为准。

本维修手册著作权及解释权归安徽安凯汽车股份有限公司所有，未经本公司书面同意，任何单位或个人不得翻印、复制、翻译和摘录本维修手册的任何部分。

## 产品技术参数及结构特征

项目	车型	HFF6900G7D6
长 x 宽 x 高: mm		5990x2250x2840
轴距: mm		3100
前悬: mm		1190
后悬: mm		1700
前轮距: mm		1850
后轮距: mm		1650
接近角: °		16
离去角: °		15
整备质量: kg		4150
最大总质量: kg		6000
最高车速: km/h		100
乘员数(含驾驶员) :		10~19
排放水平:		国VI
发动机	型号	YC24140-60A
	额定功率	99 KW
	最大扭矩	370 Nm
变速器		5J38TC
悬挂		板簧悬架, 前 11 后 10
前桥		前 2. 5T
后桥		后 4. 5T
转向		国产方向机
制动系统		前盘后盘(液压制动) / 中央鼓式
离合器		单片干式膜片弹簧(Φ273)
轮胎(备胎)规格, 轮胎数		215/75 R17.5
轮胎气压要求		前轮 700KPa, 后轮 700KPa
油箱容积 L(升)		100L

整车外形图



## 目录

<b>第一章 整车概述</b>	5
总述	5
产品铭牌信息	错误！未定义书签。
整车主要技术参数	错误！未定义书签。
<b>第二章 发动机</b>	6
发动机简介	6
拧紧力矩表	9
维修极限表	14
发动机安装	22
安全防护	23
操作与保养	25
维修注意事项	28
前端辅助驱动系统	31
正时系统	36
进气系统	42
排气系统	46
润滑系统	56
配气机构	62
曲轴飞轮机构	72
活塞连杆总成	82
冷却系统	87
燃油系统系统	93
机外净化系统	96
发动机电子控制系统	1065
发动机控制断系统故障诊断流程	1398
电控系统常见故障码解析	141
<b>第三章 整车燃油系</b>	153
燃油系安装	153
保养和维修说明	156
<b>第四章 离合系统</b>	158
概述	158
注意事项	158
离合系统排气	159
离合踏板	160
离合总泵	161
离合分泵	163
离合器总成	165
<b>第五章 变速系统</b>	169
注意事项	169
概要	169
使用说明	171
常见故障诊断	172
变速器结构	174
变速器拆解	180
变速器总成装配	183
变速器保养	189
工具清单	1191

易损件清单 .....	192
<b>第六章 传动轴 .....</b>	<b>193</b>
概述 .....	193
传动轴组件 .....	195
传动轴总成拆卸、分解 .....	196
十字轴轴承更换 .....	198
中间支承轴承法兰更换 .....	201
传动轴组装 .....	203
传动轴装配 .....	204
扭矩说明 .....	2065
<b>第七章 前桥总成 .....</b>	<b>2076</b>
概述 .....	2076
前轮毂和转向节 .....	2087
简单维护 .....	2098
安装 .....	2098
<b>第八章 后桥总成 .....</b>	<b>2110</b>
概述 .....	2110
使用及保养 .....	2132
半轴的拆装维护 .....	2143
后轮毂的拆卸 .....	2154
主减速及差速器的拆装和维护 .....	2199
主减速器总成的拆装 .....	2221
主减速器的检修 .....	2254
主减速器总成的安装 .....	2298
<b>第九章 前悬总成 .....</b>	<b>2354</b>
概述 .....	2354
前悬架减震器拆装 .....	2365
扭杆弹簧组成 .....	2387
上摆臂总成拆装 .....	2421
下摆臂和球头总成 .....	2454
上下摆臂球头总成 .....	2498
<b>第十章 后悬总成 .....</b>	<b>2521</b>
概述 .....	2522
后减震器的成拆装 .....	2532
后悬架的拆装 .....	2554
稳定杆拆装 .....	2609
<b>第十一章 前轮定位(独立悬架) .....</b>	<b>262</b>
前轮定位参数 .....	262
前轮定位 .....	262
<b>第十二章 转向系统 .....</b>	<b>265</b>
概述 .....	265
转向管柱拆装 .....	266
动力转向系统 .....	2710
动力转向器总成 .....	2788
转向拉杆 .....	2843
<b>第十三章 制动系统 .....</b>	<b>294</b>
概述 .....	294
故障诊断与维修表 .....	295

制动系统辅助装置性能检测 .....	29998
驻车制动间隙调节 .....	3009
主缸 .....	3010
前盘式制动 .....	303
后盘式制动 .....	3109
驻车制动 .....	3165
<b>第十四章 车轮与轮胎总成.....</b>	<b>3221</b>
概述 .....	3221
部件图 .....	322
注意事项 .....	3232
故障现象表 .....	3243
检测与调整 .....	3254
前车轮与轮胎 .....	3276
后车轮与轮胎 .....	3309
<b>第十五章 蓄电池.....</b>	<b>3321</b>
概述 .....	3321
蓄电池的结构及工作原理 .....	3331
部件示意图 .....	3354
蓄电池的拆卸及安装 .....	336
蓄电池常见故障检查判定 .....	3387
蓄电池的充电 .....	3421
蓄电池日常维护及使用 .....	3454
<b>第十六章 发电机.....</b>	<b>3465</b>
概述 .....	3465
部件图 .....	3476
检测 .....	3487
更换 .....	3510
<b>第十七章 起动机.....</b>	<b>3532</b>
概述 .....	3532
部件图 .....	3532
检测 .....	3543
更换 .....	3565
<b>第十八章 仪表台/组合仪表.....</b>	<b>3576</b>
概述 .....	3576
注意事项 .....	3576
仪表台 .....	3587
组合仪表台 .....	3598
<b>第十九章 车辆控制系统.....</b>	<b>3665</b>
概述 .....	3665
注意事项 .....	3665
故障现象表 .....	3676
点火开关 .....	3687
油门踏板 .....	370
<b>第二十章 空调系统.....</b>	<b>3721</b>
概述 .....	3721
注意事项 .....	3732
空调控制面板 .....	374
控制系统 .....	376

客车空调机构造 .....	378
拆卸和安装步骤 .....	392
空调维护保养 .....	397
故障检查 .....	4021
<b>第二十一章 暖风除霜系统 .....</b>	<b>4064</b>
总述 .....	4065
除霜器 .....	4087
安装及使用注意事项 .....	4087
故障现象及排除方法 .....	4098
加热器 .....	4121
安装及使用注意事项 .....	415
维护与保养 .....	4165
故障分析及排除措施 .....	4165
<b>第二十二章 雨刮器与洗涤器总成 .....</b>	<b>4198</b>
总述 .....	4198
注意事项 .....	4209
故障现象表 .....	4210
检查与调整 .....	4221
雨刮器总成 .....	4232
雨刮控制器 .....	426
洗涤器总成 .....	4276
<b>第二十三章 电路图 .....</b>	<b>4287</b>

## 第一章 整车概述

### 总述

HHFF6900G7D6 外观造型采用国际化设计理念，依据产品开发流程，完全正向开发而成，是一款具有完全自主知识产权的中高档公商务及旅游客车产品。

安凯，诞生于 2007 年，历经十余载精锐研发与淬炼，以完备卓绝的技术性能，领航高端多用途公商务车发展潮流。2021 年，安凯客车基于原 中档旅行车研发了全新一代 系列车型，该车型搭载国六柴油发动机，通过精工细调，塑造出具有高可靠性、澎湃动力性、高安全性、高舒适性及高环境适应性的优质公路及旅游客车产品，优化多项先进配置以满足客户时代需求。

**整车外观：**秉承安凯血统，造型典雅大气，采用了各种曲面元素，使整车造型更加圆润饱满；采用了前后 LED 大灯，近光灯电动调节，夜视效果更加；后视镜采用了无盲区设计，同时配有电动可调功能，提高驾驶安全性。

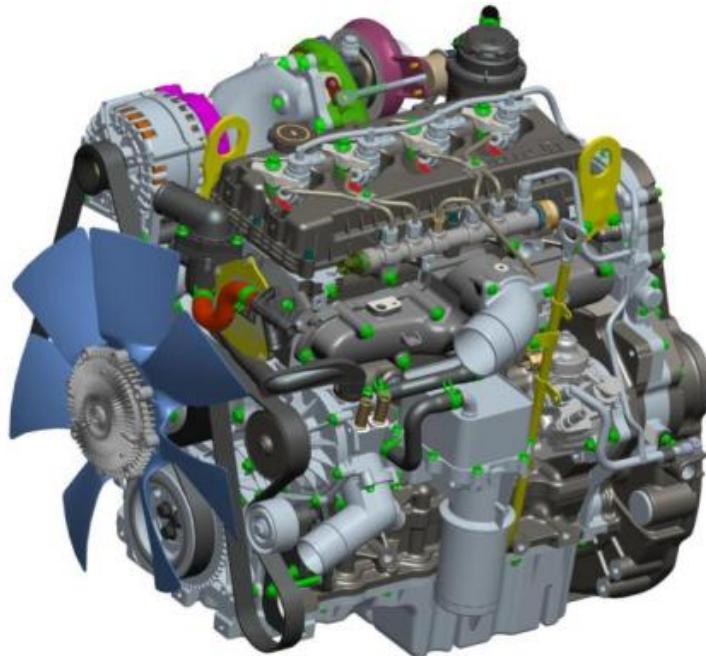
**仪表显示：**强大的 CAN 总线通讯能力，丰富细腻的图像显示，多样即时的信号数据，灵活的配置应用能力。

**座椅：**采用了优质、环保的座椅填充材质，座椅套为高档皮革材料、耐磨、透气，无色无味。安凯客车，具有现代化的技术和智能设备，大大的提升您的驾乘感受，安凯客车衷心的祝愿您驾驶。

## 第二章 发动机

### 发动机简介

YCY24140-60A型柴油机是一款排放达国VI，并具国VI升级能力的四气缸柴油机。该机采用高压共轨技术，使燃油的喷射压力和时间得到了更加精确的控制，从而使发动机的各项性能指标都得到了最大限度的发挥。



#### 1. 主要技术参数

项目	参数
型号	YCY24140-60A
型式	直列、水冷、四缸、增压中冷
排量 (L)	2.951
额定功率 (kW)	99
额定功率转速 (r/min)	2950
最大扭矩 (N.m)	340
最大扭矩转速 (r/min)	1400-2400
排放标准	国 VI
燃料类型	GB19147 规定的国 VI 柴油

## 2. 主要用途及适用范围

发动机适用于在极寒（-35°）、高原（5000m）、高热（45°）以下的环境条件下能正常工作，禁止在水浸、火灾环境下工作。在环境温度低于-15°C或高于40°C或海拔高度超过2000米时，适用于高档中巴、高档轻卡、SUV、皮卡、越野车。

## 3. 主要零部件规格

部件名称	技术特点
机油滤清器	全流式、纸芯圈筒、可更换型
机油泵	转子式
冷却水泵	离心式
节温器	蜡式
发电机	交流发电机
起动机	减速型低速大扭矩起动机
高压油泵	电控泵
喷油器	电控喷油器
油气分离器	撞击式，免维护（集成PCV阀）
增压器	废气旁通增压器（WGT）
后处理系统	EGR+DOC+DPF+SCR+ASC

## 4. 主要检查与调整参数

参数	规格
气门间隙(冷态)	进气：(0.25±0.03) mm，排气：(0.50±0.05) mm
机油压力(怠速)	≥98 kPa
排气温度(涡前总管)	≤700 °C
主油道机油温度	≤120 °C
节温器开启温度	82 °C
节温器全开温度	95 °C
喷油器突出高度	(2.85±0.35) mm
机油加注量(L)	新机加注 7.9L，保养时加注 6.8L
尿素容量(L)	一次性最大加注 18L，首次 21L

## 5. 机油规格

检查发动机的机油油面高度，机油不足时应及时补充。根据（环境温度）季节和当地气温，按下表选用符合国家标准 GB11122 规定的柴油机机油。

机油型号	使用地区环境温度	质量等级
10W-40/50/15W-40	-10℃~40℃	不低于 CH-4 级
10W-30/40/50	-15℃~30℃	不低于 CH-4 级
5W-40/50	-20℃~25℃	不低于 CH-4 级
0W-40/50	-30℃~20℃	不低于 CH-4 级

## 6. 燃油规格

HFC4DE2 柴油发动机机型燃油采用国家标准 GB19147 规定的国VI柴油，对于有环保要求的地区必须使用与环保法规相适用的柴油，根据季节和当地气温，按下表选用。

环境温度	4℃以上	-5℃以上	-14℃以上	-29℃以上	-44℃以上
柴油牌号	0号轻柴油	-10号轻柴油	-20号轻柴油	-35号轻柴油	-50号轻柴油

## 7. 尿素溶液

尿素溶液需满足 GB29518 柴油发动机氮氧化物还原剂 32.5±1.5% 浓度的尿素水溶液 (AUS 32) 的要求。

## 拧紧力矩表

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1002	机体总成				
1002106FE010	放水螺塞	1	R1 1/4	(20~25) N·m	
Q1840610	六角法兰面螺栓	4		10~15) N·m	装配活塞冷却喷嘴
1002104FE010	主轴承盖螺栓	10	M12X1.5X11 9	(10±1) N·m→ (60±2) N·m→ (140° ±2° )	最终拧紧力矩为 (170±40) N·m。
1002108FE010	曲轴箱连接螺栓	10	M10X1.5X83	(65±5) N·m	
Q1840835TF61	六角法兰面螺栓	3		(30±3) N·m	装配高压油泵法兰
Q1841275TF61	六角法兰面螺栓	6		(110±5) N·m	装配飞轮壳
Q1840830TF61	六角法兰面螺栓	8		(23±3) N·m	装配飞轮壳
Q1840865TF61	六角法兰面螺栓	3		(30±3) N·m	装配飞轮壳
Q1840840TF61	六角法兰面螺栓	4		(30±3) N·m	装配飞轮壳
Q1840620F36	六角法兰面螺栓	4		(10~15) N·m	装配齿轮室
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	2		(10~15) N·m	装配齿轮室
Q1841035F36	六角法兰面螺栓	4		(28~47) N·m	装配齿轮室
Q1841035F61	六角法兰面螺栓	1		(28~47) N·m	装配齿轮室
1002041FE010	缸盖螺栓	10	M14×1.5× 140	当手动进行拧紧，拧 紧工艺为：(60±2) N.m+→反转(300° ± 2° )→(60±2) N.m+(120° ±2° ) + (120° ±2° )。	最终拧紧力矩为 (290±50) N.m。
1003	缸盖总成				
1002103GA	右平衡轴套内 六角螺塞	8	R2 1/16	(10±1) N·m	油道堵塞
Q1200825F61	双头螺柱	2		(23±3) N·m	装配进气歧管
1003012FE010	排气歧管固定 双头螺柱	2	M8X1.25X55	(23±3) N·m	
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	6		(23±3) N·m	装配吊耳
Q1840816F61	六角法兰面螺栓	1		(23±3) N·m	装配线束固定支架
1004	活塞连杆总成				
1004013FE010	连杆螺栓	8	M10X1X42.5	(5±1) N·m+(10±1) N·m+(20±2) N·m+(60 ±2) N·m+(45° ± 3° )+(45° ±3° )	最终监控扭矩为 (85~110) N·m
1005	曲轴飞轮总成				
1005014FE010	曲轴皮带轮螺栓	3	M12x1.25x4 0	(125±5) N·m	
1005041FE130	飞轮紧固螺栓组 件	8	M12x1.25x3 1	(60±2) N·m+90° (4°, 0°)	

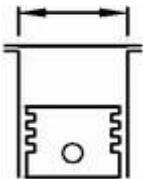
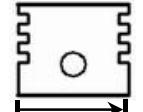
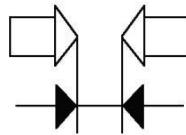
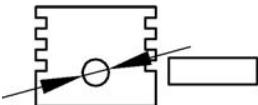
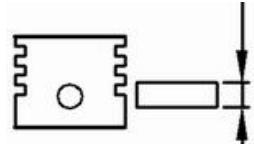
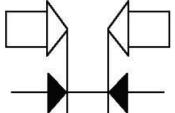
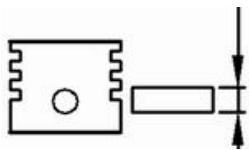
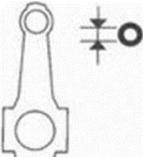
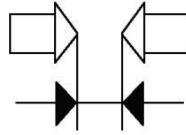
图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1006	凸轮轴总成				
Q1840616	六角法兰面螺栓	2		(10±1) N · m	装配凸轮轴定位块
1006023FE010	摇臂螺栓	8	M8x1.25x50	(40±5) N · m	装配摇臂部件
1006025FE010	调节螺母	8	M6x1	(10±1) N · m	调整气门间隙
1008	进气系统				
Q1840870F61	六角法兰面螺栓	8		(23±3) N · m	装配进气歧管
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	1		(23±3) N · m	装配进气歧管
Q32008F61	六角法兰面螺母	2		(27±3) N · m	装配进气歧管
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	3		(10±1) N · m	装配进气弯管
Q32006F61	六角法兰面螺母	4		(10±1) N · m	
Q1841030F61_9.8	六角法兰面螺栓	1		(30±3) N · m	连接 EGR 阀座支架与齿轮室
Q1841045F61_9.8	六角法兰面螺栓	1		(50±5) N · m	连接 EGR 阀座支架与齿轮室及缸体
1044105FE010	增压器连接螺栓	4	M8x1.25x25	(32±3) N · m	连接 EGR 波纹管
1009	油底壳总成				
Q1840825F61-9.8	六角法兰面螺栓	14		(25±3) N · m	装配油底壳
GB900-8x25-T1F6 1	双头螺柱	2		(23±3) N · m	
Q32008F61	六角法兰面螺母	2		(25±3) N · m	
1009104FE010	放油螺栓	1	M16×1.5	(45±5) N · m	复紧力矩
Q1840616F36	六角法兰面螺栓	6		(10±1) N · m	装配集滤器组件
Q1840825F61-9.8	六角法兰面螺栓	14		(25±3) N · m	装配油底壳
1010	润滑系统				
Q1840835F61-9.8	六角法兰面螺栓	13		(25±3) N · m	装配机油泵部件
Q1841030F61-9.8	六角法兰面螺栓	4		(50±5) N · m	装配机油冷却器总成
1010320FE130	机油滤清器部件	1	M22×1.5	密封圈接触时，拧 3/4 圈-1 圈	
1010353FA020	穿孔螺栓	1	M12×1.5 ×25	(42±3) N · m	
1010363FA121	穿孔螺栓	2	M10×1.25 ×25	25~31 N · m	装配空气泵进油管、增压器进油管 增压器端
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	2		(23±3) N · m	回油管与缸体连接
Q1840616F61	六角法兰面螺栓	2		(10±1) N · m	回油管与增压器连接

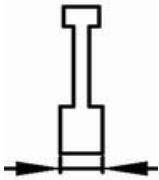
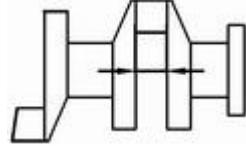
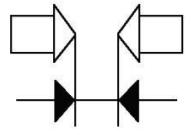
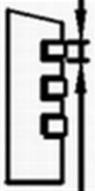
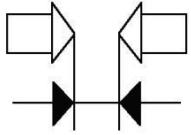
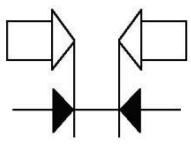
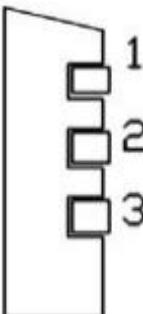
图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1014	曲轴箱通风系统				
1014109FE010	缸盖护罩组合螺栓	6	M6×1×4 3	(10±1) N • m	装配缸盖护罩
1014119FE010	缸盖护罩组合螺栓	5	M6×1×4 3	(10±1) N • m	装配缸盖护罩
1014201FE010	压块螺栓安装座	4		(75±5) N • m	安装喷油器压块
1021	正时系统				
GB/T70.1M6x16-12.9	内六角圆柱头螺栓	4		(12±1) N • m	装配主动链轮
Q1841275TF2	六角法兰面螺栓	2		(125±5) N • m	装配惰齿轮 I、II
1021060FE010	链条导轨固定螺栓	3	M8x1.25x15	(23±3) N • m	
Q218B0625-9.8	内六角圆柱头螺栓	2		(10±1) N • m	装配张紧器后盖
1005014GK030	凸轮轴链轮螺栓	1	M14x1.5x52	(100±5)N•m+(90°±2°)	最终拧紧力矩为(250±70) N•m。
1025	前端辅助驱动系统				
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		(23±3) N • m	装配真空泵
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	1		(23±3) N • m	装配真空泵
Q1841040F61-9.8	六角法兰面螺栓	4		(50±5) N • m	装配风扇皮带轮支架部件
Q1841050F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		(50±5) N • m	装配复合支架(铁)
Q1841080F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		(50±5) N • m	装配复合支架(铁)
Q1841045F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		(50±5) N • m	装配复合支架(铝)
Q1841095F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		(50±5) N • m	装配复合支架(铝)
Q1841035F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		(50±5) N • m	装配发电机
Q18410120F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		(50±5) N • m	装配发电机
Q1841030F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		(50±5) N • m	装配动转泵支架
Q1841023F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		(50±5) N • m	装配动转泵支架
Q1840816F61	六角法兰面螺栓	1		(23±3) N • m	装配线束固定支架
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	2		(23±3) N • m	装配动转泵
Q1840885F61	六角法兰面螺栓	1		(23±3) N • m	装配动转泵
	惰轮 I 安装螺栓	1	M10×1.5	(50±5) N • m	
	惰轮 II 安装螺栓	1	M10×1.5	(50±5) N • m	
Q1841070TF61	六角法兰面螺栓	1		(50~54) N • m	张紧器固定螺栓
GB16674.2_12X1.5X55_TF61	六角法兰面螺栓	2		(110±5)N • m	装配空气泵
Q32320T13F36	空气泵齿轮固定螺母	1		(250~290)N • m	紧固空气泵齿轮
1025205FE010	风扇皮带轮双头螺柱	4		(27±3) N • m	装配风扇总成
GB16674.2_121.555_TF61	六角法兰面螺栓	2		(110±5) N • m	装配空气泵

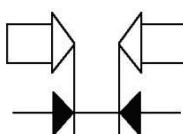
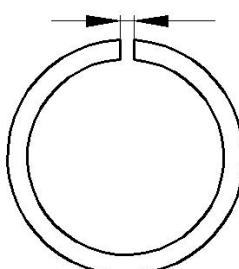
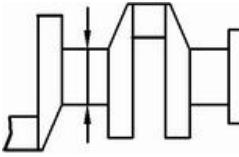
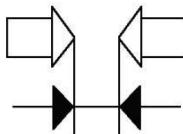
图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1026	电控系统				
1026050GG010	机油压力开关	1		(12±1) N · m	
1026140FE130	进气加热部件螺栓	1		(12±1) N · m	
1026310FE130	水温传感器	1		(23±3) N · m	
1026330FE130	排温传感器	1		(45±5) N · m	
1026332FE130	排温传感器	1		(45±5) N · m	
1026320FE130	NOx 传感器	1		(40~70) N · m	
1026370FE130	PM 传感器	1		(50±10) N · m	
1041	冷却系统				
1041063FE030	穿孔螺栓	2	M14 × 1.2 5 × 35	(45±5) N · m	分别装配空气泵进、回水管
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	13		(10±1) N · m	8个装配水泵,1个装配小循环水管,1个装配三向接头,3个装进水弯管。
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		(23±3) N · m	装配节温器阀座
Q1840625F61	六角法兰面螺栓	3		(10±1) N · m	装配出水口部件
1042	燃油系统				
Q1840830TF61	六角法兰面螺栓	3		(30±3) N · m	装配高压油泵
1042304FE130	油泵齿轮固定螺母	1	M18×1.5	(85~90) N · m	
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		(23±3) N · m	装配高压油轨
1042031FE010	六角法兰面螺栓	4		(60±3) N · m	装配喷油器压板
1042112FE130	油管固定螺母 I	9	M14×1.5	(30±2) N · m	高压油管与油轨和喷油器连接
1042062FE130	油管固定螺母 II	1	M16×1	(35±2) N · m	与油泵连接
1043	起动机总成				
Q1841030F61-9.8	六角法兰面螺栓	3		(60±5) N · m	装配起动机
1044	排气系统				
1044203FE010	排气歧管螺栓	9	M8X1.25X45	(32±3) N · m	6个装配排气歧管, 3个装配排气弯管
1044011GG010	排气歧管紧固螺母	11	M8X1.25	(32±3) N · m	8个装配排气歧管, 3个装配增压器
1044104FE010	增压器连接螺柱	3	M8X1.25X35	(23±3) N · m	装配在增压器上, 与排气歧管连接
1044105FE010	增压器连接螺栓	1	M8X1.25X25	(32±3) N · m	连接增压器与排气歧管
1044304FE010 XZ	排气弯管螺栓 II	2	M8X1.25X55	(32±3) N · m	装配排气弯管
1044209FE010	隔热板固定螺栓	11	M6X1X1.2	(10±1) N · m	装配隔热板
1044012FE010	增压器支架固定	3	M10X1.5X20	(45±5) N · m	装配增压器支架

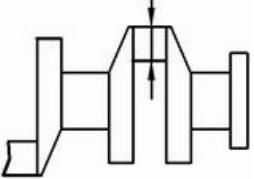
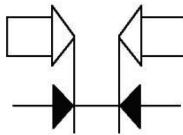
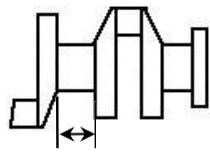
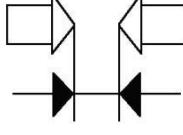
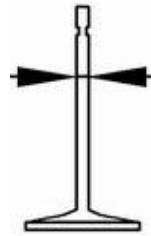
	螺栓				
1044306FE010	增压器连排气管 双头螺柱	2	M10X1.5	(45±5) N • m	装配在排气弯管 上，连接排气管
1044307FE010	排气弯管连接催化器螺母	4	M10X1.5	(50±5) N • m	装配 DOC 总成

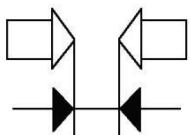
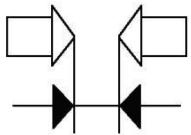
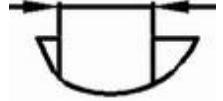
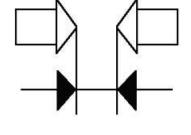
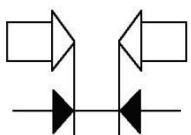
## 维修极限表

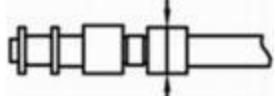
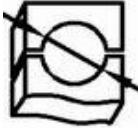
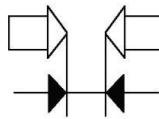
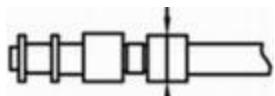
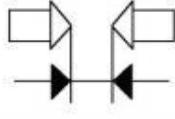
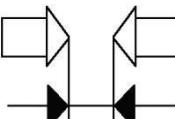
序号	简图/内容	配合 (mm)	磨损极限 (mm)
1、缸体缸孔—活塞裙部		缸体缸孔内径 $\Phi 95.5^{{+0.015}}_{{-0}}$	/
		活塞裙部外径 $\Phi 95.5^{{-0.054}}_{{-0.070}}$	/
		配缸间隙 0.054~0.085	0.15
2、气缸圆柱度	/	/	0.01mm
3、活塞销孔—活塞销		活塞销孔直径 $\Phi 34.5^{{+0.013}}_{{+0.008}}$	/
		活塞销外径 轴 $\Phi 34.5^{{0}}_{{-0.004}}$	/
		径向间隙 0.008~0.017	0.03
4、活塞销外径—连杆小头衬套孔		活塞销外径 $\Phi 34.5^{{\Delta}}_{{-0.004}}$	/
		连杆小头衬套孔 $\Phi 34.5^{{+0.019}}_{{+0.012}}$	/
		径向间隙 0.012~0.023	0.05

5、连杆大头宽 —曲轴连杆轴 颈开挡		连杆大头宽	$28 -0.18$	/
		曲轴连杆 轴 颈开挡	$28 +0.10$	/
		连杆大头轴向 间隙	$0.15 \sim 0.30$	/
6、活塞环槽 高—活塞环高 (活塞环侧隙)		第一道活塞环 槽高	$2.097^{+0.112}_{-0.088}$	/
		第一道活塞环 高	$2.097 \text{ } ^0_{-0.029}$	/
		第一道活 塞环槽—第 一道活塞环高 配合间隙	$0.088 \sim 0.141$	0.20
		第二道活塞环 槽高	$2.0^{+0.07}_{-0.05}$	/
		第二道活塞环 高	$2.0 \text{ } ^{-0.01}_{-0.03}$	/
		第二道活塞环 槽—第二道活 塞环高配合间 隙	$0.06 \sim 0.10$	0.17
		第三道活 塞 环槽高	$3.0 \text{ } ^{+0.04}_{+0.02}$	/
				

		第三道活塞环高	$3.0^{-0.03}$	/
		第三道活塞环槽—第三道活塞环高配合间隙	0.03~0.07	0.15
		第一道气环	0.25~0.35	0.8
		第二道气环	0.50~0.70	1.0
7、活塞环开口间隙	 在Φ93.5 <sup>+0.01</sup> <sub>0</sub> 环规中(或缸孔中)	第三道油环	0.25~0.45	1.0
		曲轴主轴颈	$\Phi 74 ({}^0_{-0.016})$	
		曲轴主轴瓦孔	$\Phi 79 ({}^{+0.018}_0)$	
8、曲轴主轴颈—曲轴主轴瓦孔		轴瓦尺寸	$2.5 ({}^{-0.018}_{-0.024})$	
		径向间隙	0.036~0.082	0.15

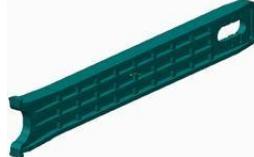
9、曲轴连杆轴颈—连杆轴瓦孔		曲轴连杆轴颈	$\Phi 59 ({}^0_{-0.016})$	
		连杆轴瓦孔	$\Phi 62.4 ({}^{0.008}_{-0.023})$	
		上轴瓦厚度	1.661~1.679	
		下轴瓦厚度	1.659~1.667	
		配合间隙	0.042~0.068	0.15
10、曲轴止推轴颈开档—主轴承止推档		曲轴止推轴颈开档	$32.5 {}^{+0.04}_0$	
		止推瓦内档宽度	$2.5 {}^{+0.04}_{-0.06}$	
		止推瓦外档宽度	$27.5 {}^{+0.03}_{-0.03}$	
		曲轴轴向间隙	0.054~0.156	
11、气门导管内径—气门杆直径		气门导管内径	$\Phi 6$ $+0.015$ 0	
		气门杆直径	进: $\Phi 6 {}^{-0.030}_{-0.045}$ 排: $\Phi 6 {}^{-0.050}_{-0.065}$	

		配合间隙	进气门: 0.030~0.060 排气门: 0.050~0.080	0.10
12、排气门座外径—排气门座孔		排气门座外径	$\Phi 31$	+0.095 +0.075
		排气门座孔	$\Phi 31H7( +0.025 )$	
		配合间隙	过盈量 -0.095~-0.05	
13、进气门座外径—进气门座孔		进气门座外径	$\Phi 33.5$ $+0.08$ $+0.06$	
		进气门座孔	$\Phi 33.5H7( +0.025 )$	
		配合间隙	过盈量 -0.08~-0.035	
14、缸盖凸轮轴衬套孔 - 凸轮轴衬套外径		凸轮轴衬套安装孔	$\Phi 43.1H7( +0.025 )$	
		凸轮轴衬套外径	$\Phi 43.1( +0.125 )$ $+0.085$	
		配合间隙	过盈量 -0.125~-0.060	

15、1-4 凸轮轴轴颈—凸轮轴孔		凸轮轴轴颈	$\Phi 43.1(-0.035\text{ } -0.051)$	
		凸轮轴孔	$\Phi 43.1H7(+0.025\text{ } 0)$	
		配合间隙	0.035~0.076	0.12
16、凸轮轴定位档宽度—轴向定位块厚度		凸轮轴定位档开档	4.0	+0.18 +0.10
		定位块厚度	4.0	0 -0.03
		凸轮轴轴向间隙	0.10~0.21	0.4
17、凸轮轴衬套内径-凸轮轴第5档轴颈		压装后凸轮轴衬套内径	$\Phi 39.1H7(+0.025\text{ } 0)$	
		凸轮轴第5档轴颈	$\Phi 39.1f6(-0.025\text{ } -0.041)$	
		配合间隙	0.025~0.066	0.15
18、飞轮外径—飞轮齿圈内径		飞轮外径	$\Phi 374.5v7(+0.587\text{ } +0.530)$	
		飞轮齿圈内径	$\Phi 374.5JS9(+0.07\text{ } -0.07)$	
		配合间隙	过盈量 -0.46~-0.657	

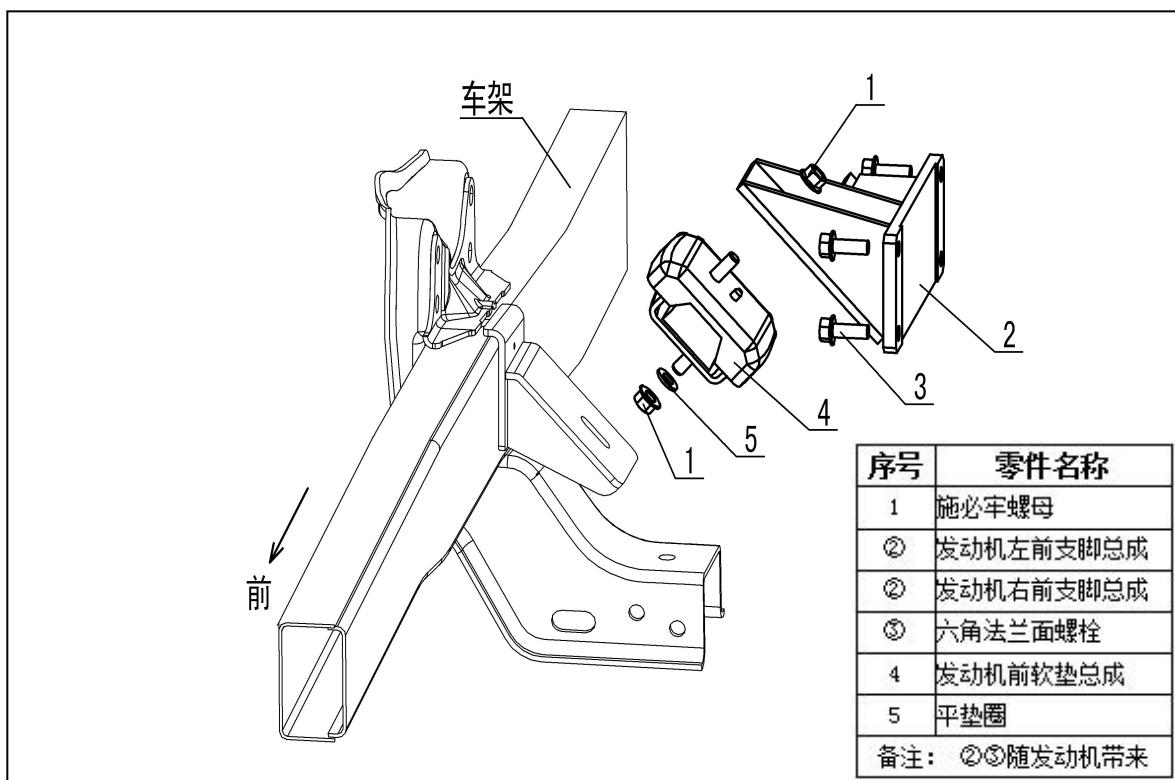
19、凸轮轴链 轮安装孔 -凸轮轴上 对应轴颈			孔 $\Phi 21.1( +0.021 )$	
			轴 $\Phi 21.1( -0.040 -0.061 )$	
		配合间隙	0.040~0.082	
20、缸盖平 面度-火力 面			0.10mm	0.15
21、喷油器 凸出量			2.5-3.2mm	
22、机体顶 面的平面度			0.04mm	0.15
23、活塞突 出量			0.34~0.26	

## 专用工具

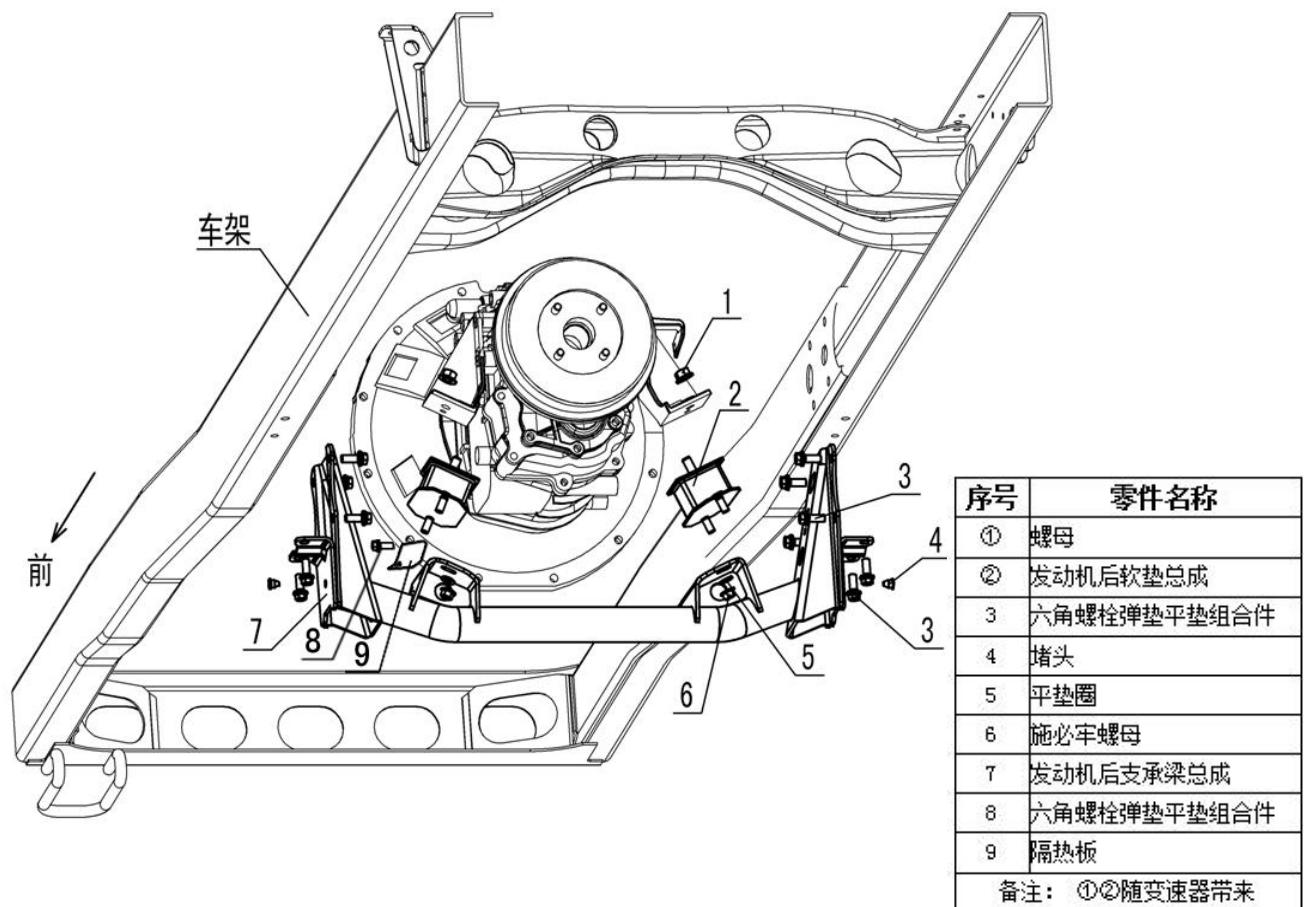
序号	工具名称	外形图	用途
1	凸轮轴拆装辅具		用于拆装凸轮轴
2	曲轴锁止销		锁止曲轴
3	凸轮轴固定辅具		固定凸轮轴
4	曲轴前油封安装辅具		安装曲轴后油封
5	曲轴后油封安装辅具		曲轴后油封
6	燃油系统检测辅具		检测燃油系统
7	副油道变径阀安装辅具		安装变径阀
8	尿素泵主滤网拆装工具		用于拆装尿素泵主滤网

## 发动机安装

### 1. 发动机前悬置



### 2. 发动机后悬置



## 安全防护

### ⚠ 注意:

本手册中有上述符号的表示对人身安全有直接或间接的危险。

在未了解其所有控制装置和完全弄懂其功能之前, 不要操作该设备。

在做任何工作之前, 要时刻采用下列安全防护, 因为以下这些是为了您的保护:

- 不要修改发动机特性;
- 给燃油箱加油时不要吸烟;
- 立即擦干净任何燃油和溅出来的燃油, 把所有用过的材料放在干净安全的地方;
- 除非绝对必要, 不要给运转的发动机加油;
- 发动机运行时千万不要清洗、润滑或调整发动机;
- 如果不知道如何正确调整, 就不要故任何调整;
- 不要在封闭的地方运行发动机, 因为废气非常有毒;
- 发动机、车辆或设备运行时, 不允许人或动物接近;
- 不允许穿着宽松而下垂衣服的人或留长发的人接近运动件;
- 与任何旋转件保持安全距离, 记住, 例如风扇在发动机运转时不能清楚地看到;
- 如果发动机是热的, 不要拿掉水箱塞, 因为发动机冷却液喷出来, 在压力作用下非常危险,

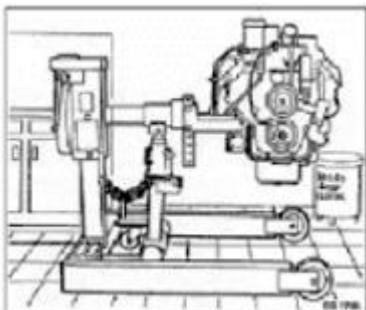
可能严重烧伤;

- 不要在冷却系统使用能引起腐蚀的盐水或其它液体;
- 电池附近避免有火花和火焰, 特别是电池正在充电时, 因为它们可能爆炸。电池电解质能沸腾, 与皮肤和眼睛接触是危险的;
- 对电器系统做任何维修前都要断开电池端子; 如果高压柴油渗入皮肤, 要立即寻求医疗帮助。

鉴于燃油系统可能有很高的压力(2000bar), 所以要遵守下列要求:

1. 燃油系统正在工作时, 在燃油系统附近绝对禁止吸烟;
2. 在火焰和火花附近不应工作;
3. 发动机运转时, 不要在喷射系统附近工作;
4. 发动机停机后, 至少在 60 秒内不应对发动机操作。

**注释:**这段等待是必要的以便使喷射系统中的燃油压力降到环境压力。有关喷射系统的额外说明, 见燃油系统。



保持工作区干净, 组织良好。擦干净所有油滴, 把所有工具和零件放在合适的位置, 避免放在地上。排除一切可能导致严重伤害的下落。当调整发动机和/或在发动机上工作时, 确定要安装所有安全装置、防护、网屏或罩。做完工作后, 确保所有工具、零件、或辅助设备从车上和/或发动机上卸下来。



要穿着合适的衣服工作，而且必须能调整合体，毫无破损。不要戴戒指、手表或穿宽松下垂的衣服，当你在任何机器上工作时，它们都可能卷入运动件中，造成严重伤害。在商店或在机器附近永远不要打赤脚、穿拖鞋、凉鞋等工作。



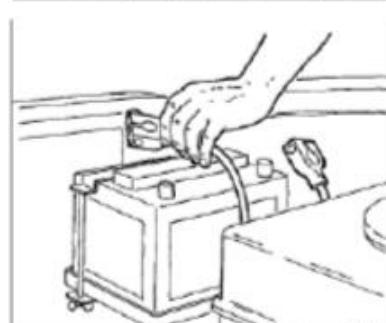
不要使用任何有故障的便携式电力工具；使用前要检查所有供电电缆情况，确定所有机械工具都接地了。有故障的电器设备或不合理使用会造成严重伤害。



使用压缩空气时要小心千万不要在身体或衣服的任何部位使用压缩空气，因为它能造成严重伤害。使用有许可的空气喷嘴，不要超过推荐的压力限值。在工作区要始终戴防护镜，使用防护装置以避免对自己和他人造成危险。

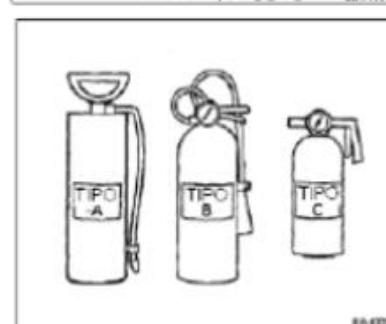


加油、维修软管、油嘴或漏斗与燃油箱的金属接触时，避免电火花与燃油着火的可能性。不要超过油箱的容积，过量加油会创造失火危险。加油时不要吸烟，千万不要给运转的发动机加油。



在给电池充电时，会释放出非常易燃的氢气，电池收到电荷后，有时会继续释放氢气。在任何情况下，都不允许在电池附近产生电火花或火焰，因为可能发生爆炸。

在电器系统工作前，始终要把负极电缆远离电池或正负极电缆都远离电池。



在可能发生火灾的工作区，在你可及支处放好灭火器，而且要根据下列情况准备合适的灭火器：A型：木材、纸张、纺织品和废料。B型：可燃液体。C型：电器设备

# 操作与保养

根据本章预防保养/周期表，检查”日常保养”项目。

## 起动与停车

### 1. 起动

1. 1 把点火钥匙转到”起动”位置至多不过7秒钟，如果发动机不运转，30秒钟后重复操作。

1. 2 把钥匙转到“on”位置，检查报警灯是否工作正常。

**⚠ 注意:**钥匙不要在接通的位置停留太长时间，因为会损坏起动机。

**⚠ 注意:** GD3.0E发动机配备了增压器，所以起动后，在前45秒期间加速不要超过1000 rpm，使增压器润滑管路压力均衡。

1. 3 检查仪表盘，检查发动机是否有异常噪声和排气，出现任何不规则情况，都要停机，并寻找我们的销售者网络和被授权的服务部。

**⚠ 注意:**在发动机未达到正常工作温度时，不要施加过度负荷。

### 2. 停机

2. 1 停机前，使发动机保持在怠速45秒以避免增压器的过早磨损。

2. 2 把点火钥匙转到“off”位置。

### 3. 磨合

在发动机生产和测功机上试验中采用的技术，消除了必要的长磨合期，一般考虑第一次2500公里(1550 英里)工作是磨合的必要周期，这可根据每种产品的应用而变化。

在磨合期间，提出如下建议：

-- 不要超过3800rpm

-- 使用时，改变旋转速度，避免发动机长期保持恒定速度。

### 4. 在发动机寿命期间：

-- 起动发动机前，检查其润滑油，冷却液和燃油油位。

-- 怠速时不要暖机，而是要改变其速度。

-- 要达到正常运行温度，车辆行驶不要过多加载，速度不要超过3800rpm。

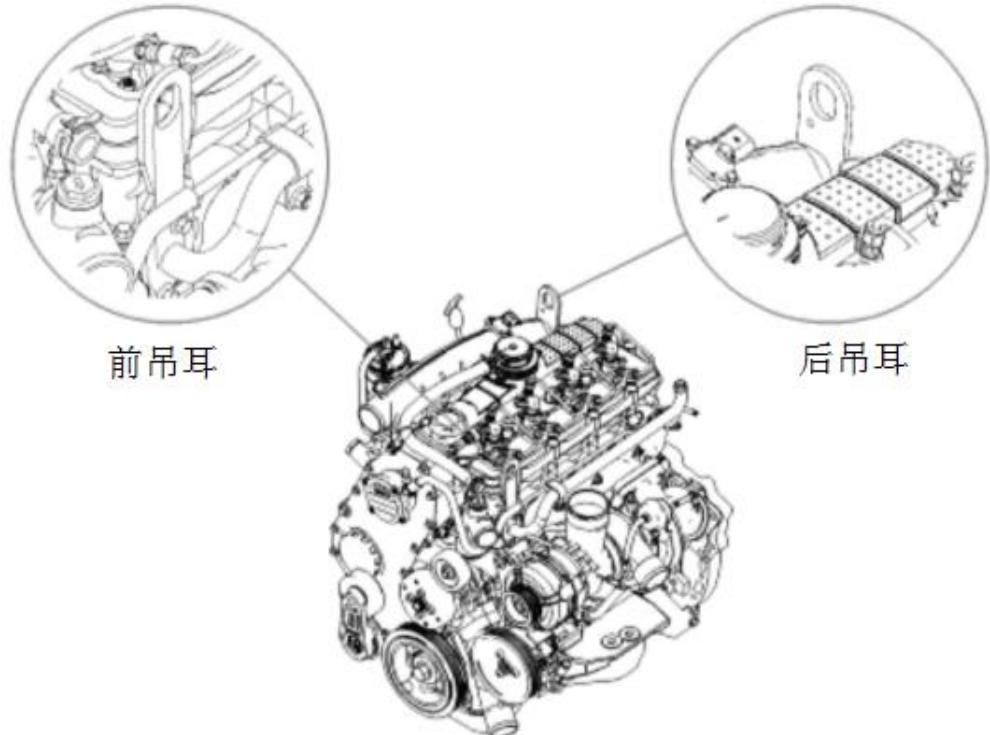
-- 不必要时不要让发动机怠速运行。

-- 时时观察工作温度要保持在86–102°C之间(187–216°F)。

**⚠ 注意:**在运行期间，操作者负责本产品的正确使用，忽视上述提到的建议会导致产品寿命时间减少，结果是润滑油消耗高于确定的标准。

### 5. 拆卸和处理车用发动机

对于发动机的拆卸和处理，要用如图所示的两个吊耳。



⚠ 注意:千万不要让喷射系统受到碰撞,不要把它用做钓钩来吊发动机,这种动作会造成严重泄漏(系统压力: 2000巴)。

## 6. 定期预防和保养

### 预防保养/周期表

检 查	周 期 (万km)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
检查机油油位 (必要时加满)	日常*									
检查冷却伸缩箱里的发动机冷却液水位 (必要时加满)	日常*									
泄油过滤器 (水分离器)	每次加油时或在仪表盘上显示* (从来未首先出现)									
检查发动机冷却系统和软管	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
检查进气系统管道及其密封	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
检查燃油系统管路和软管	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
检查电池端子	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
更换机油** (用多级机油15W40 API CH4 或更高级的)	每1万 km									
更换机油过滤器**	每1万 km									
更换燃油过滤器	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
检查Poly-V皮带	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
用电子诊断设备,通过检测喷射程序片来 检查传感器和执行器	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
用40%乙二醇溶液来更换冷却系统液体 (每60, 000km或2年)			●			●			●	
更换Poly-V皮带						●				
空气过滤器	根据汽车厂建议的周期									

\* 指导汽车用户/车主在其驻地进行这些服务。

\*\* 如果是在恶劣条件下使用，则保养周期减半。

# 维修注意事项

## 1 一般注意事项

### 1.1 排放发动机冷却液的注意事项

发动机冷却后排放发动机冷却液。

### 1.2 断开燃油管路的注意事项

- 1) 断开和解体前，先释放燃油压力。
- 2) 断开管路后，塞住开口处防止燃油泄漏。

### 1.3 拆卸和解体的注意事项

- 1) 当说明要使用专用维修工具时，请使用专用维修工具。始终要注意安全工作，不要勉强或不按说明操作。
- 2) 要特别小心不能损坏配合面或滑动面。
- 3) 若有必要，用胶带或同等品封堵发动机系统的开口处以免进入异物。
- 4) 有条理地标识并整理解体的零部件，以便于故障排除和重新组装。
- 5) 松开螺栓和螺母的基本原则是，先松开最外侧的，再松开其对角线位置的，依此类推。如果指定了松开顺序，请按指定顺序操作。

### 1.4、检查、修理和更换的注意事项

修理或更换前，彻底检查零部件，若有必要，请更换。

### 1.5、组装的注意事项

- 1) 使用扭力扳手拧紧螺母和螺栓。
- 2) 拧紧螺栓和螺母的基本原则是以相同松紧度分多步先拧紧中间的，再拧紧内外对角线位置上的。如果指定了拧紧顺序，请按指定顺序操作。
- 3) 更换新的衬垫、油封或“0”型环。
- 4) 彻底冲洗、清洁并吹干每个零部件。仔细检查发动机机油或发动机冷却液管路有无堵塞。
- 5) 一定不要损坏滑动面或配合面。彻底清除布屑或灰尘等异物。组装前，用机油涂抹滑动面。
- 6) 排尽发动机冷却液后重新加注时，先释放管路中的空气。
- 7) 修理后，起动发动机并提高发动机转速检查发动机冷却液、燃油、发动机机油和进排气有无泄漏。
- 8) 所有润滑系统“0”形圈安装前务必涂润滑油。

### 1.6 需要定角度拧紧的零部件

- 1) 使用角度扳手最终拧紧以下发动机零部件：
  - ①缸盖螺栓 ②主轴承盖螺栓
  - ③连杆螺栓 ④曲轴皮带轮固定螺栓
- 2) 请勿按照扭矩值进行最终拧紧。
- 3) 这些零部件的扭矩值适用于预紧步骤。
- 4) 确保螺纹和基座表面清洁并涂抹机油。

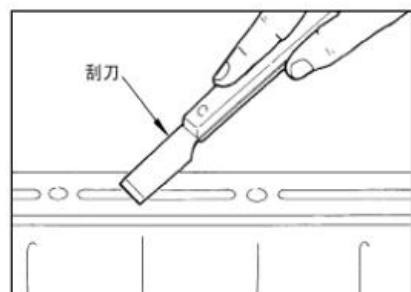
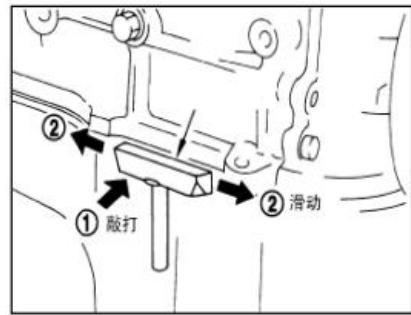
## 2 密封胶注意事项

### 2.1 拆卸密封胶

拆卸固定螺母和螺栓后，使用刮刀或油底壳分离专用工具分离配合面并清除旧的密封胶。

**注意：**

- 小心不要损坏配合面。
- 插入刮刀，然后如图所示敲击侧面滑动。
- 在刮刀难以使用的地方，请使用塑料蟹轻轻敲打零部件进行拆卸。
- 如果不得不使用螺丝刀等工具，请小心不要损坏配合面。



### 2.2 密封胶应用步骤

- 1) 使用刮刀清除衬垫应用表面和配合面上附着的旧密封胶。

**注意：**

- 从部封胶应用表面的神沟、固定螺栓和螺栓孔上彻底清除旧的密封胶。
- 2) 擦拭干净密封胶应用表面和配合面，清除附着的水、润滑脂和异物。
- 3) 将指定尺寸的密封胶完整放置在指定位置。

**注意：**

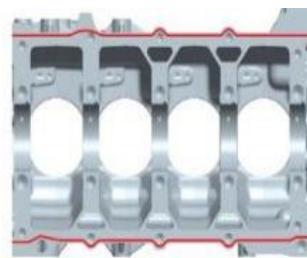
- 涂密封胶时务必涂入糟沟。
- 对于螺栓孔，一般将密封胶放入孔内侧。
- 涂好密封胶后按照本手册详细规定时间安装结合元件，一般为 3-10 分钟。
- 如果密封胶上有污渍，请立即清除干净。
- 请勿在安装后重新拧紧螺栓或螺母。
- 安装完 30 分钟后，再加注发动机机油和发动机冷却液。

## 3 发动机密封胶使用一览表

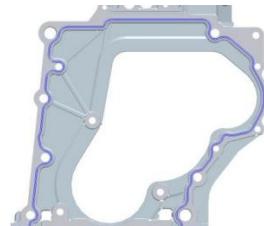
密封部位	密封胶	胶条直径
缸体-中间箱体	乐泰 5182 厌氧胶	(1.5±0.5) mm
齿轮室-缸体、中间箱体	乐泰 5900H 硅胶	(2.5±0.5) mm
飞轮壳-齿轮室	乐泰 5900H 硅胶	(2.5±0.5) mm
发动机前端：缸体-中间箱体结合面处	乐泰 5900H 硅胶	(2.5±0.5) mm
油底壳-机油泵壳体、缸体、齿轮室	乐泰 5900H 硅胶	(2.5±0.5) mm
碗型塞-安装孔	可赛新 1608 厌氧胶	
放水螺塞-缸体、机油压力开关螺纹、水温传感器螺纹、喷油泵安装螺栓	乐泰 516 厌氧胶	
压块螺栓安装座-缸盖	天山 1279 螺纹锁固胶水	
备注：可采用性能类似的其他产品代替，但不得低于表内密封胶性能。		

## 4 发动机密封胶使用明细

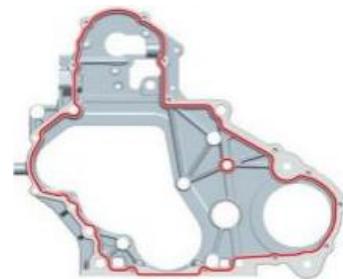
(1) 缸体与中间箱体接合面：缸体涂胶轨迹如右图，缸体与中间箱体结合后三分钟内打紧螺栓。



(2) 齿轮室与缸体、中间箱体之间的结合面：齿轮室上涂胶轨迹如右图，涂胶后十分钟内装配。



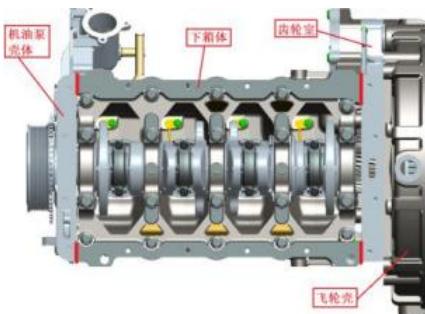
(3) 飞轮壳与齿轮室结合面：齿轮室上的涂胶轨迹如右图，涂胶后十分钟内装配。



(4) 发动机前端：缸体与中间箱体结合处、垫片正反面支脚处涂胶，涂胶后十分钟内装配。



(5) 油底壳与机油泵壳体、缸体、齿轮室接合面：装配油底壳之前，在油底壳、机油泵壳体、缸体及油底壳、缸体、齿轮室形成的“T”形结构处涂胶轨迹如右图。



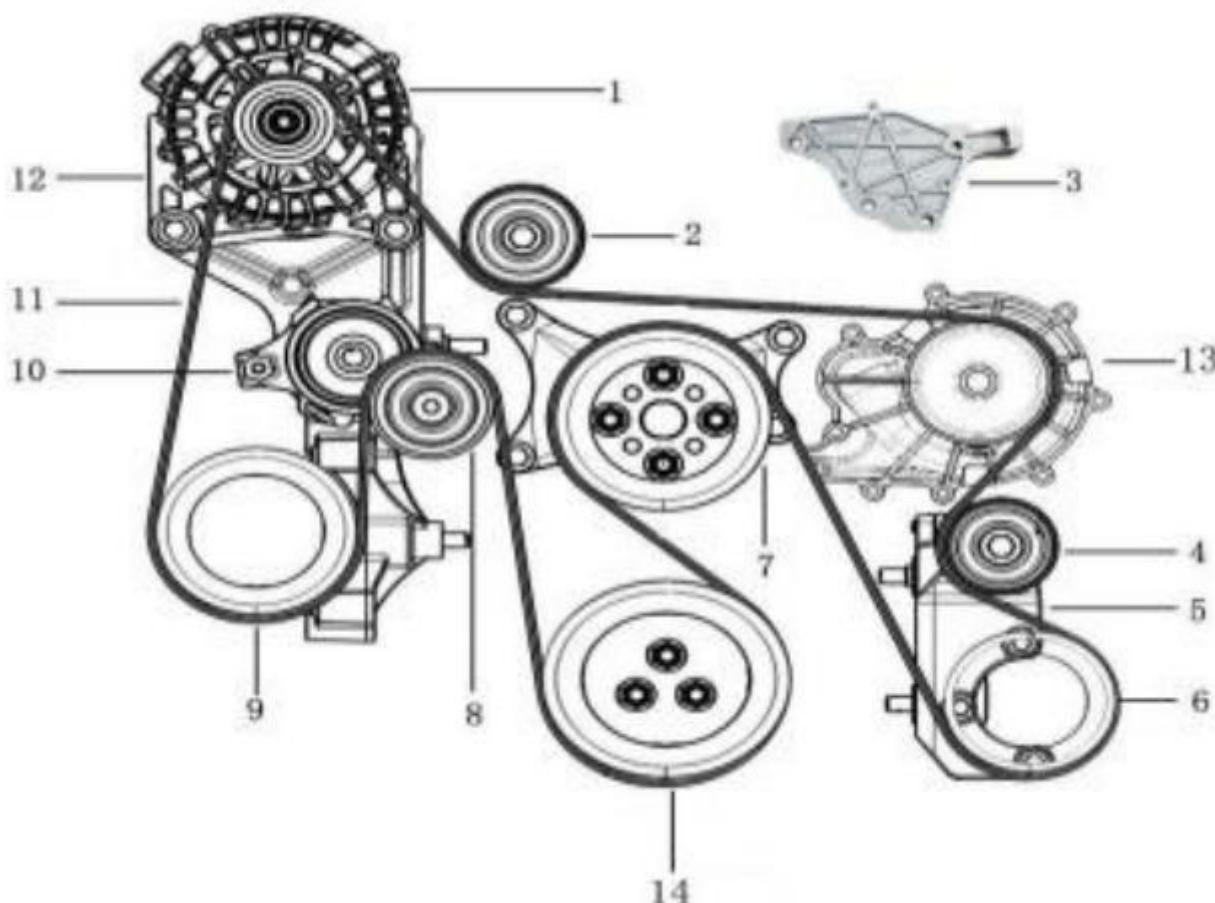
(6) 碗型塞与安装面：碗型塞与安装面涂胶。

(7) 放水螺塞：放水螺塞在装配前涂胶。

(8) 水温传感器螺纹、高压油泵固定螺栓：装配前涂螺纹密封胶。

# 前端辅助驱动系统

## 1. 系统示意图



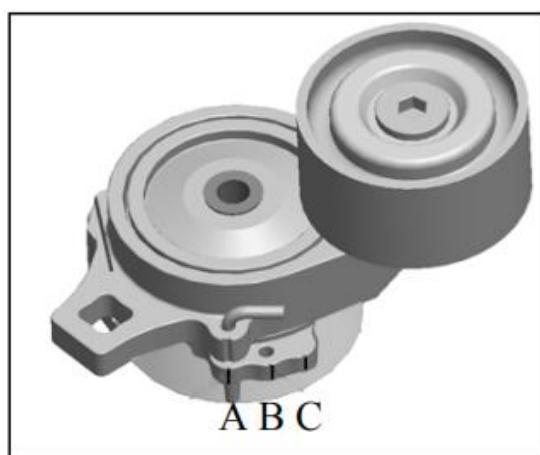
1、发电机；2、惰轮 II；3、凸轮轴盖板；4、惰轮 I；5、动力转向泵支架；6、动力转向泵；7、风扇皮带轮支架组件；8、自动张紧器张紧轮(属于自动张紧器)；9、压缩机；10、自动张紧器；11、皮带；12、复合支架；13、水泵；14、曲轴皮带轮。

## 2. 皮带检查

机械式自动张紧器张紧皮带，保证皮带始终处于合理的张紧力区间，减小噪音问题。日常使用无需检测皮带张紧力，根据张紧器上指示的相应位置来判断皮带是否需要更换。正常工作时指示刻线应位于安装位置A与极限张紧位置C之间，超出范围C则需更换皮带。

目视检查发动机皮带的外观表面，看是否传动带表面出现龟裂裂纹、磨损以及剥落等现象，如有建议更换。仔细检查皮带。如果出现下列缺陷，则应换用新皮带：

- 皮带破裂
- 皮带磨损，露出芯线



C. 皮带棱缺损严重甚至完全脱落

d. 皮带老化，缺失弹性

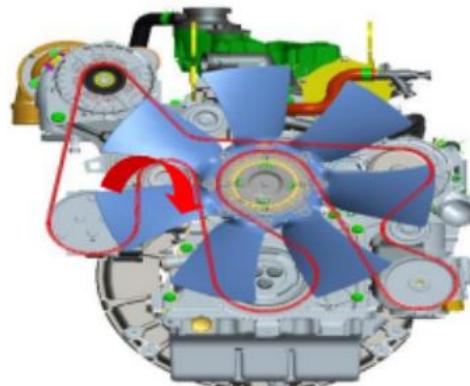
e. 反面橡胶硬化光滑无弹性，且硬化到用指甲划而没有痕迹的程度

检查自动张紧器及惰轮转动是否灵活，并检查其游隙及噪音，如有需要则更换自动张紧器和惰轮。

### 3. 拆卸

(1) 顺时针扳动自动张紧器张紧臂孔，插入自动张紧器皮带安装销，取下皮带。

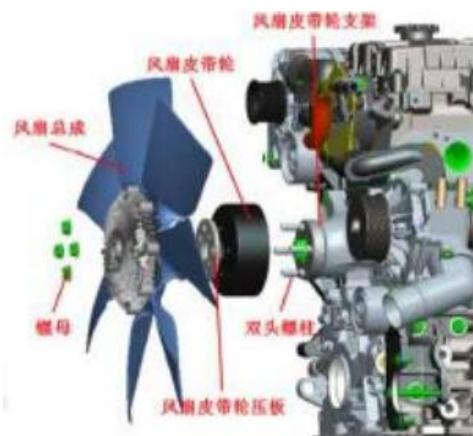
(2) 拆卸风扇总成固定螺母，取下风扇总成风扇皮带轮压板及风扇皮带轮。



(3) 拆卸自动张紧器和空调压缩机。

(4) 拆卸风扇皮带轮支架固定螺栓，取下风扇皮带轮支架。

(5) 拆卸发电机固定螺栓，取下发电机。



(6) 拆卸复合支架螺栓，取下复合支架。

(7) 拆卸惰轮 I 与惰轮 II。

(8) 拆卸动力转向泵螺栓，取下动力转向泵。

(9) 拆卸动力转向泵支架。

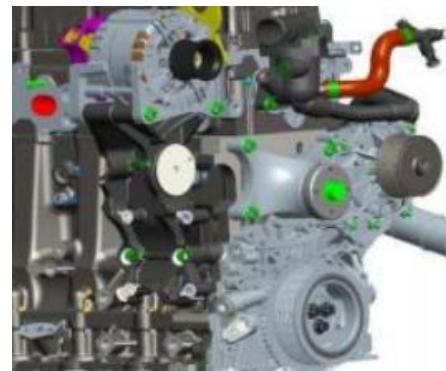
### 4. 安装

(1) 安装复合支架部件。安装前应检查定位套是否脱落，缸体上的配合面有 2 个定位套，复合支架上有 2 个定位套（压缩机定位套）。



(2) 安装发电机，打紧发电机固定螺栓。

(3) 安装空调压缩机，拧紧紧固螺栓。



(4) 安装前应检查动转泵支架上的限位套是否脱落，限位套侧面的平面应朝向动转泵支架上的防转凸台，并不与防转凸台接触。



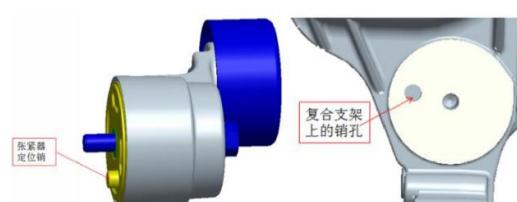
(5) 安装动力转向泵之前，将动转泵的皮带轮拆下。安装动转泵，拧紧动转泵安装螺栓。（在此状态下，如果螺栓无法打紧，可以在皮带张紧后，按力矩要求打紧螺栓。）



(6) 安装风扇皮带轮支架部件。



(7) 安装并拧紧风扇皮带轮双头螺柱。



(8) 安装惰轮 I，打紧固定螺栓。

(9) 安装张紧器部件时，首先将张紧器部件上的定位销对正插入复合支架上的销孔，紧固张紧器固定螺栓。

(10) 安装风扇皮带轮、压板及风扇总成。

(11) 安装皮带，拔出自动张紧器皮带安装销。如未插安装销，顺时针扳动自动张紧器张紧臂孔。

## 5. 安装注意事项

① 如皮带上沾有少量的润滑油，应用干布或者纸擦拭干净，禁止使用清洗剂对皮带进行清洗。

② 在取下传动带前，应记好传动带安装绕行的位置以防装错。安装时，按与拆卸相反的顺序操作即可。

③ 在将传动带安装到带轮时, 应检查传动带与带轮的配合情况。如果传动带与带轮配合不好, 传动带的使用寿命会受到很大影响。最后当安装传动带并调整完毕后, 还应检查带轮上的传动带是否运转在同一平面上。如果不在同一平面上, 会使传动带早期损坏。

#### 附: 前端驱动系统皮带诊断

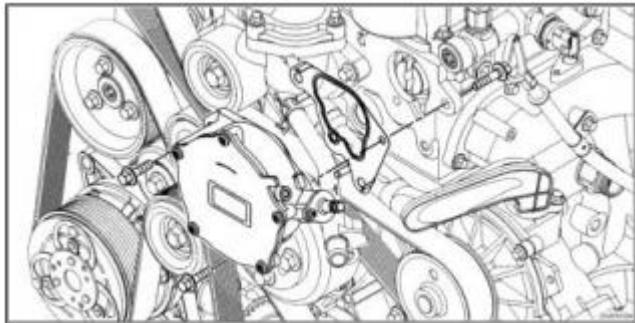
状况	可能原因	措施
皮带棱变厚(一条或多条从皮带上分离)	1. 异物嵌入皮带轮槽中 2. 安装时损坏	1. 除去皮带轮槽的异物 2. 更换皮带
棱或皮带磨损	1. 皮带轮未对正 2. 环境造成磨损 3. 皮带轮生锈 4. 皮带轮槽的顶端有尖角或凸起 5. 皮带橡胶老化	1. 对正皮带轮 2. 清洁皮带轮, 按需要更换 3. 皮带轮生锈 4. 更换皮带轮, 检查皮带 5. 更换皮带
皮带打滑	1. 由于皮带紧张力不足, 皮带打滑 2. 皮带或滑轮裸露在减少摩擦力的物质中(皮带油、机油、乙烯乙二醇) 3. 受驱动部件的轴承损坏(咬死) 4. 受热和过度打滑, 使皮带磨光和硬化	按需要检查更换紧张器 更换皮带并清洁皮带轮 更换损坏部件或轴承 4. 更换皮带
皮带纵向裂纹	1. 皮带进入皮带槽时导入不良 2. 皮带轮槽的顶缘磨掉了橡胶, 露出拉绳芯绳	1. 更换皮带 2. 更换皮带
“跳槽”(皮带不能保持皮带轮上的正确位置)	1. 皮带紧张力不正确 2. 皮带轮没有在设计公差之内 3. 皮带轮沟槽里有异物 4. 皮带轮未对正 5. 皮带芯绳断开	1. 按需要检查/更换紧张器 2. 更换皮带轮 3. 从沟槽中清除异物 4. 对齐部件 5. 更换皮带
皮带断裂(注: 安装新皮带, 检查并消除存在的问题)	1. 皮带紧张力不正确 2. 安装皮带时损坏了拉绳芯绳 3. 严重未对正 4. 支架、皮带或轴承损坏	1. 更换, 按需要检查/更换紧张器 2. 更换皮带 3. 对正皮带轮 4. 更换损坏的部件和皮带
噪音(当皮带运转时, 听到或感觉到刺耳的尖叫声, 吱吱的尖叫声)	1. 皮带张紧力不正确 2. 轴承噪声 3. 皮带未对正 4. 皮带与皮带轮不匹配 5. 从动部件引起振动 6. 皮带平整表面脱离	1. 按需要检查/更换张紧器 2. 查找并修理 3. 皮带未对正 4. 安装正确的皮带 5. 找出有缺陷的从动部件 并且修理 6. 更换皮带
故障(皮带周围外部的机织纤维已经损坏或从皮带本体上分离)	1. 张紧力护层与固定物体接触过热引起机织物纤维老化 2. 皮带护层接合处断裂	1. 检查摩擦情况更换皮带 2. 更换皮带
绳子边缘故障(皮带边缘弹性部分裸露或从皮带本体上脱离)	1. 皮带张紧力不正确 2. 皮带与固定物体接触 3. 滑轮(一个或多个)大于公差 4. 弹性部分和橡胶之间附着力不足	1. 按需要检查/更换张紧器 2. 更换皮带 3. 更换滑轮 4. 更换皮带

## 6. 真空泵/凸轮轴盖板的拆装

① 液制动发动机安装真空泵组件，应确保其扁方凸台插入凸轮轴端凹槽中，然后拧紧真空泵安装螺栓。

② 拧紧真空泵安装螺栓（气制动发动机凸轮轴前端安装凸轮轴盖板）。

③ 安装前务必确保真空泵结合面清洁。



### 附：前端驱动系统螺栓打紧力矩

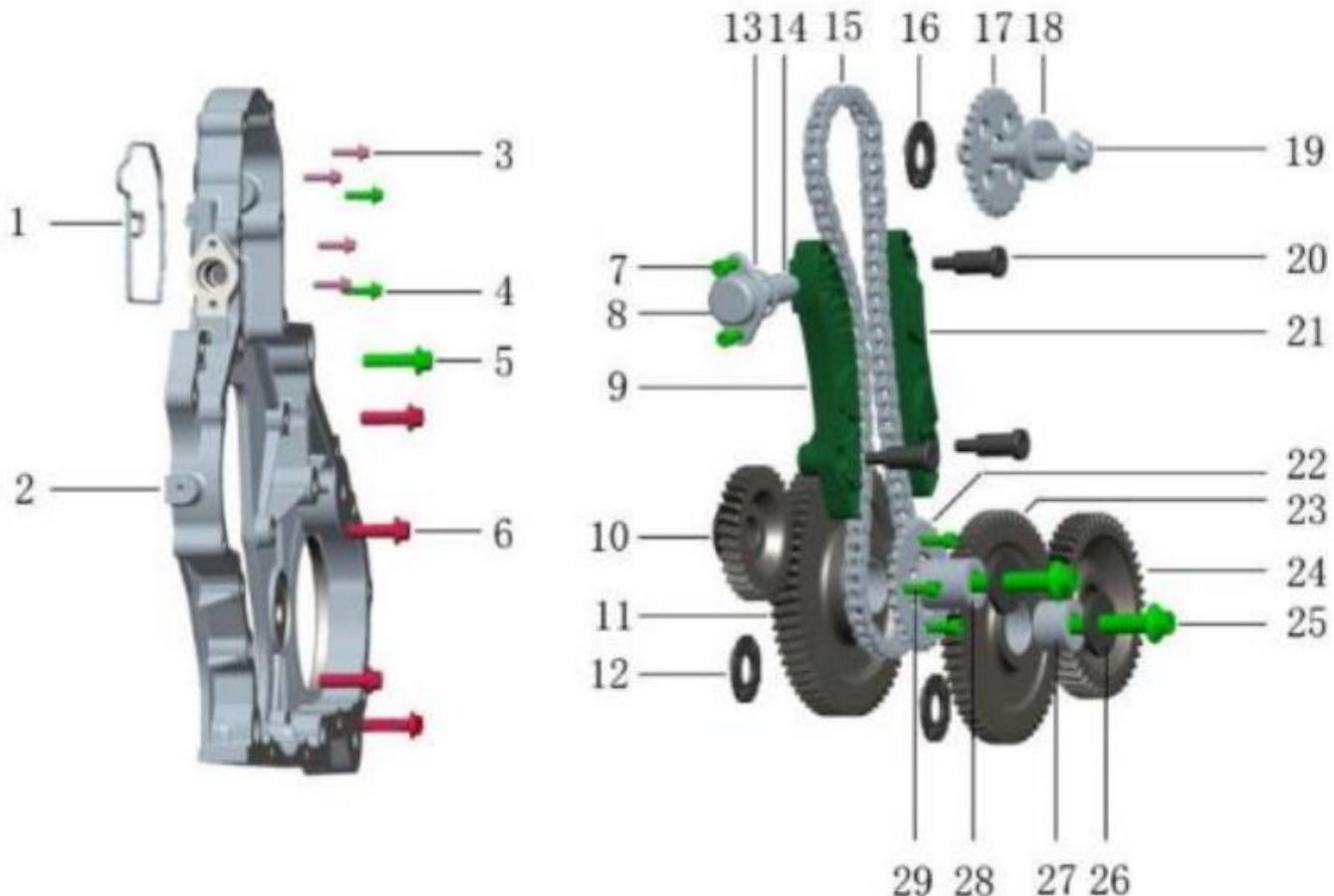
图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		23±3 N·m	装配真空泵
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	1		23±3 N·m	装配真空泵
Q1841040F61-9.8	六角法兰面螺栓	4		50±5 N·m	装配风扇皮带轮支架部件
Q1841050F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		50±5 N·m	装配复合支架（铁）
Q1841080F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		50±5 N·m	装配复合支架（铁）
Q1841045F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		50±5 N·m	装配复合支架（铝）
Q1841095F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		50±5 N·m	装配复合支架（铝）
Q1841035F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		50±5 N·m	装配发电机
Q18410120F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		50±5 N·m	装配发电机
Q1841030F61-9.8	六角法兰面螺栓	2		50±5 N·m	装配动转泵支架
Q1841023F61-9.8	六角法兰面螺栓	1		50±5 N·m	装配动转泵支架
Q1840816F61	六角法兰面螺栓	1		23±3 N·m	装配线束固定支架
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	2		23±3 N·m	装配动转泵
Q1840885F61	六角法兰面螺栓	1		23±3 N·m	装配动转泵
-----	惰轮 I 安装螺栓	1	M10X1.5	50±5 N·m	惰轮 I 安装螺栓
-----	惰轮 II 安装螺栓	1	M10X1.5	50±5 N·m	惰轮 II 安装螺栓
Q1841070TF61	六角法兰面螺栓	1		50~54 N·m	张紧器总成固定螺栓
1025205FE010	风扇皮带轮双头螺柱	4		27±3 N·m	装配风扇总成
Q32010F61	六角法兰面螺母	4		50±5 N·m	

## 正时系统

正时系统采用飞溅润滑，缸盖油腔内的润滑油通过齿轮室导向槽导向后对链条及齿面进行润滑；齿轮采用斜齿设计，有效降低传动噪声；链条采用套筒链设计，耐磨性高，成本低。

正时系统采用齿轮和链条组合的驱动方式，齿轮和链条相对于齿形带等其它传动方式有可靠性高，使用寿命长的特点，满足发动机 50 万公里的寿命要求。

### 1. 系统示意图



1、齿轮室密封圈；2、齿轮室；3、4、5、6 齿轮室螺栓；7、内六角头螺栓；8、张紧器后盖；9、动轨；10、高压油泵齿轮；11、惰齿轮组件 I；12、惰齿轮 下垫片；13、张紧器后盖密封圈；14、张紧器总成；15、链条；16、摩擦垫片；17、凸轮轴链轮；18、凸轮轴链轮压块；19、凸轮轴链轮固定螺栓；20、动定轨螺栓；21、正时定轨；22、主动链轮；23、惰齿轮组件 II；24、空气泵齿轮；25、六角法兰面螺栓；26、惰齿轮 II 上垫块；27、惰齿轮轴 II；28、惰齿轮轴；29、内六角圆柱头螺钉。

## 2 . 拆卸

(1) 按“前端驱动系统”拆卸步骤拆下前端驱动系统各零部件。

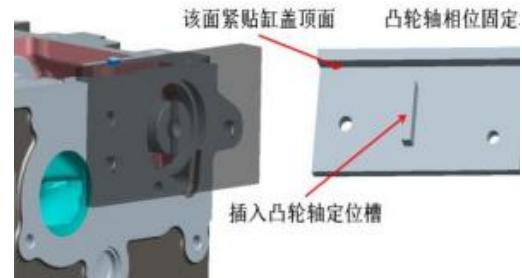
(2) 旋转曲轴皮带轮的外圆周的上止点标记 T 点与机油泵壳体的基准标记对准，以便确定活塞上止点位置，并用销子插住。



(3) 分离发动机与变速箱。

(4) 使用飞轮卡卡住飞轮，拆卸飞轮固定螺栓。拆下飞轮及飞轮壳。

(5) 使用专用工具固定凸轮轴后端连接真空泵键槽，拆卸凸轮轴链轮固定螺栓。



(6) 拆卸凸轮轴轴向定位块和动、定轨螺栓，取下定位块和动、定轨。

(7) 拆卸链条张紧器固定螺栓，取下张紧器。

(8) 拧松喷油泵法兰固定螺栓，取下喷油泵。

(9) 拧松惰齿轮组件 II 固定螺栓，取下惰齿轮组件 II 及轴套。

(10) 拆卸空气泵固定螺栓，取下空气泵。

(11) 拆卸齿轮室固定螺栓。

## 3 . 检查

检查凸轮轴齿轮、曲轴齿轮、喷油泵齿轮、惰齿轮组件 I 、惰齿轮组件 II 和链条是否有异常磨损、裂纹、损伤，如果有需要则及时更换。

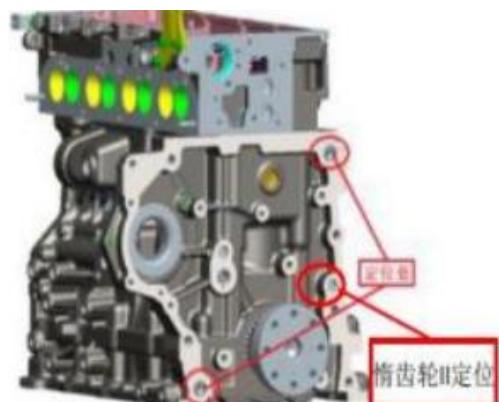
## 4 . 安装

### 4.1 齿轮室安装

(1) 安装前将齿轮室及机体残余密封胶清理干净；检查机油泵壳体与链轮室结合面是否有磕碰、划痕及胶条等异物，保证接合面完好无异物；

(2) 检查机齿轮室固定螺栓及螺纹孔是否损坏、滑牙。

(3) 检查/安装机体上齿轮室定位套。齿轮室的定位套与机体之间为过盈配合，凸出高度： $4.5 \pm 0.3\text{mm}$ ；定位套与齿轮室为间隙配合。



(4) 压装惰齿轮 II 定位套 1002012FE030 ( $\phi 18$ )，凸出高度： $15 \pm 0.3\text{mm}$

(5) 安装齿轮室密封圈在齿轮室上，在安装前检查密封圈是否有破损，安装时要保证密封圈要完全嵌入密封槽内。

(6) 齿轮室安装前，在齿轮室与机体结合面均匀涂密封胶，一次完成装配，确保装配完成后不得松动。安装后清理由结合面溢出的多余胶料（左右侧面及下底面）。密封胶型号：乐泰 5900H 硅胶；胶径： $(2.5 \pm 0.2)\text{ mm}$ ；务必在涂胶后十分钟内安装完毕。

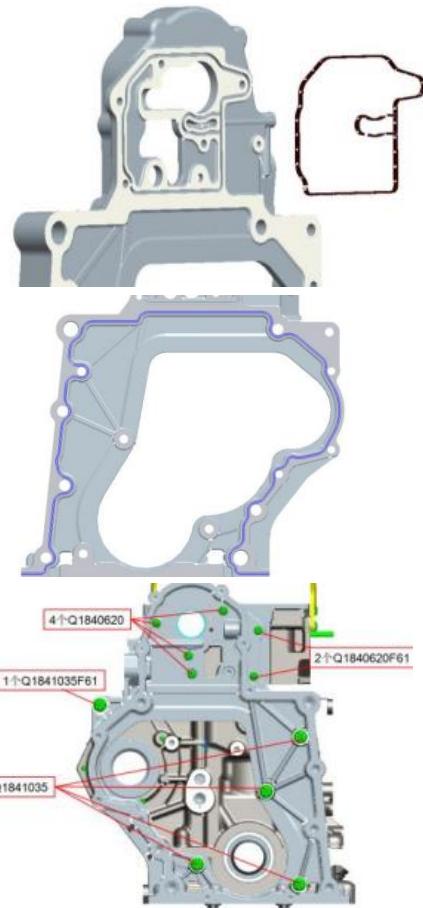
(7) 拧紧齿轮室紧固螺栓：螺栓

Q1841035F36，装配力矩： $37.5 \pm 9.5\text{ N.m}$ ；

Q1841035F61，装配力矩： $37.5 \pm 9.5\text{ N.m}$ ；

Q1840620F61，装配力矩： $12.5 \pm 2.5\text{ N.m}$ ；

Q1840620F36，装配力矩： $12.5 \pm 2.5\text{ N.m}$ 。



## 4.2 正时系统安装

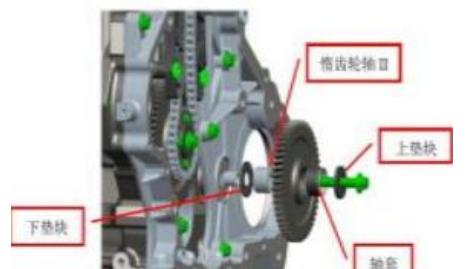
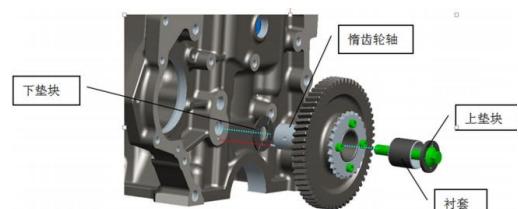
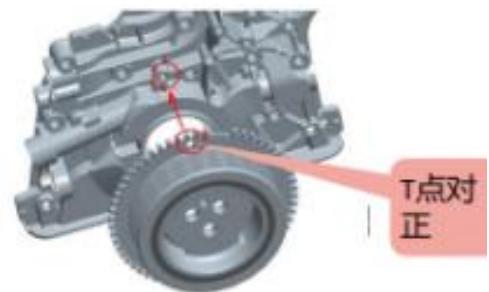
(1) 确认曲轴皮带轮的外圆周的上止点标记 T 点与机油泵壳体的基准标记对准，以便确定活塞上止点位置，并用曲轴锁止销锁住。

(2) 安装惰齿轮组件、主动链轮等。在惰齿轮组件安装前，将主动链轮安装在惰齿轮 I 上。

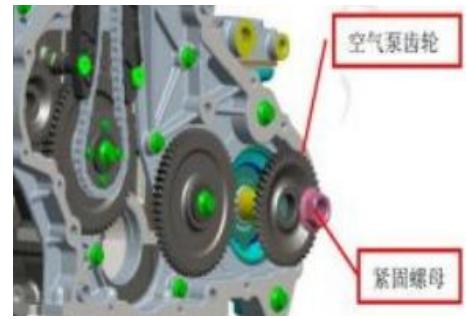
(3) 在缸体上安装惰齿轮定位套( $\phi 18$ )，然后装配惰齿轮下垫块(厚度 2.5mm)，并在惰齿轮轴上安装惰齿轮定位销(开口销)，定位销凸出惰齿轮端面高度 5mm。

(4) 惰齿轮组件 I 装入惰齿轮轴，应在惰齿轮轴表面涂适量润滑油，然后将惰齿轮组件 I 轻推套入惰齿轮轴上；装配惰齿轮上垫块(厚度 4mm)后，拧紧惰齿轮紧固螺栓。两个垫片上油槽均朝向齿轮。

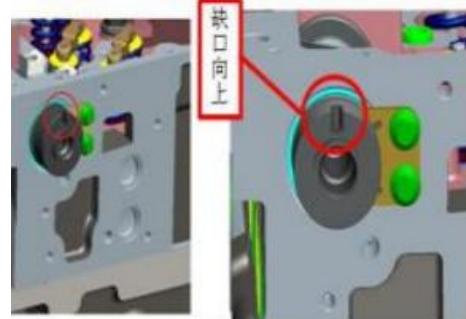
(5) 惰齿轮组件 II 装入惰齿轮轴，应在惰齿轮轴表面涂适量润滑油，然后将惰齿轮组件 II 轻推套入惰齿轮轴上；装配惰齿轮上垫块(厚度 4mm)后，拧紧惰齿轮紧固螺栓。两个垫片上油槽均朝向齿轮。



(6) 将空气泵安装在齿轮室上，然后依次安装空气泵齿轮及其紧固螺母。

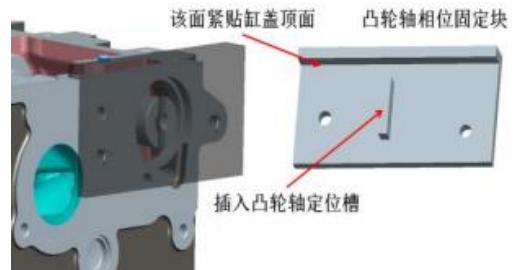


(7) 按照“配气系统”内容装配凸轮轴，凸轮轴在装配到缸盖之前需在各轴颈和凸轮上涂适量润滑油，然后将凸轮轴从缸盖前端轻推入缸盖凸轮轴承孔，不允许有磕碰和划伤。轴向定位槽朝向缸盖后端，调整凸轮轴角度，使后端的键槽竖直向上；



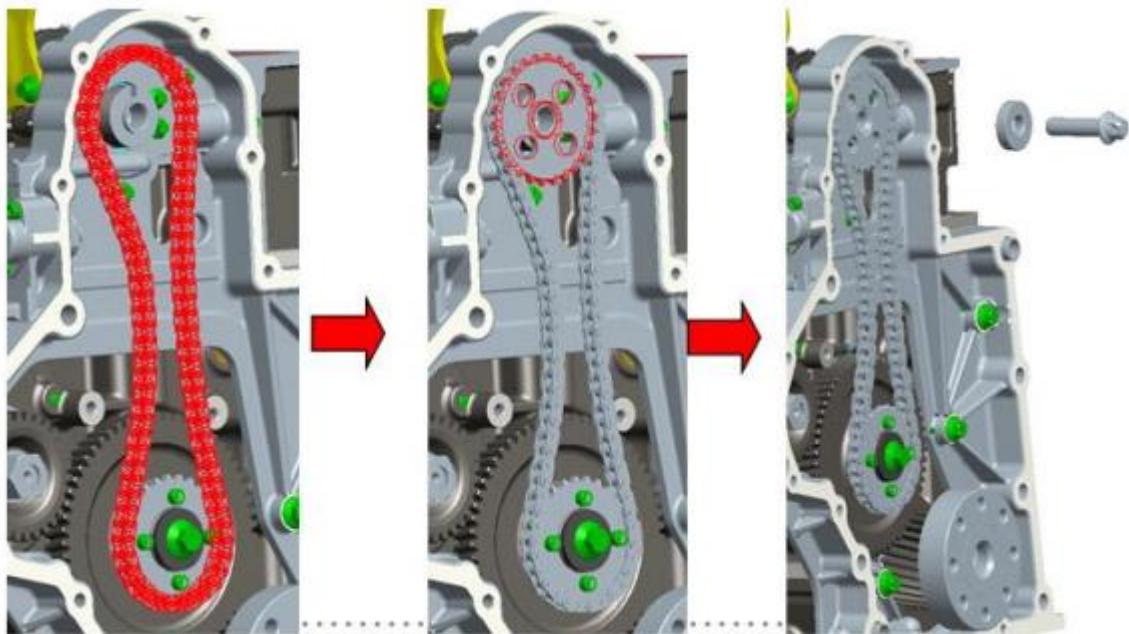
(8) 在缸盖前端用专用夹具固定凸轮轴。

(9) 凸轮轴轴向定位块安装在缸盖后端，装配时将圆角一侧朝向发动机的飞轮端（朝外），注意不要装反，拧紧凸轮轴定位块螺栓。



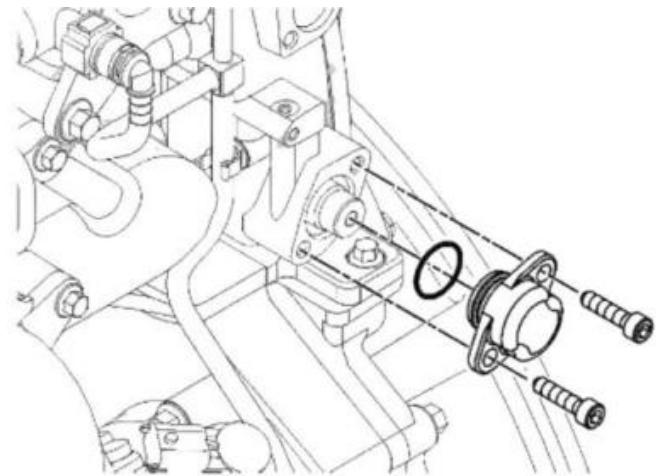
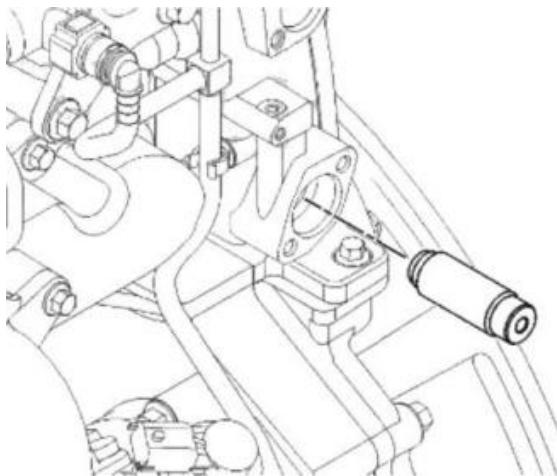
(10) 安装定轨与动轨，定轨安装前在定轨的链条一侧涂适量润滑油，拧紧紧固螺栓。

(11) 首先将链条套在主动链轮上，再将凸轮轴链轮与链条啮合，并将其安装在凸轮轴上，最后安装凸轮轴链轮压紧块，预紧安装螺栓。

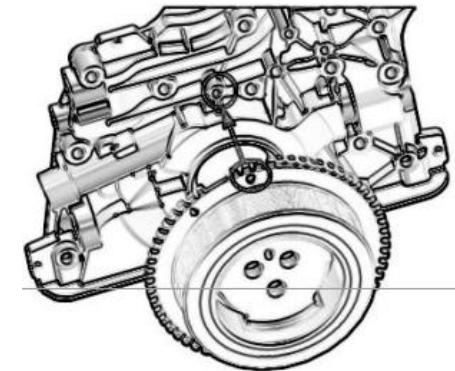


(12) 安装链条张紧器总成及张紧器后盖。张紧器后盖安装前，将密封圈安装在张紧器后盖的密封槽内。安装链条张紧器总成前，首先应检查其滑套是否滑动灵活，不允许有任何卡滞现象，然后在链条张紧器轴颈表面涂适量润滑油，轻推入齿轮室的安装孔中；链条张紧器总成压紧动

轨前，动轨应能绕链条导轨固定螺栓转动灵活，不存在卡滞现象。同步预紧并打紧两个张紧器后盖固定螺栓，避免打紧时后盖歪斜导致密封圈切边破损。



(13) 确认凸轮轴上的信号齿朝向进气侧偏上，拧紧凸轮轴链轮螺栓



(14) 打紧凸轮轴链轮螺栓，拆下装配用的凸轮轴锁止辅具。

(15) 顺时针转动曲轴直至曲轴皮带轮的外圆周的上止点标记 P 点与机油泵壳体的基准标记对准，并用曲轴锁止销锁住。

(16) 在安装高压油泵前，检查高压油泵密封圈，如密封圈损坏，需更换，并在密封圈上涂抹润滑油；高压油泵的安装螺栓在装配前涂厌氧型螺纹密封胶。安装高压油泵在高压油泵法兰上，安装时将油泵上的正时标记与油泵安装法兰上标记对齐。



(17) 安装高压油泵齿轮在油泵轴上，齿轮上的定位销槽与油泵上的定位销对齐，预紧固定螺母，旋转齿轮至标记与油泵安装法兰上的标记对齐，即油泵位于上止点位置。

(18) 安装油泵总成至前端惰轮齿上，打紧法兰与机体连接螺栓。

(19) 拧紧高压油泵齿轮螺母，拆下凸轮轴固定辅具和其它专用工具。

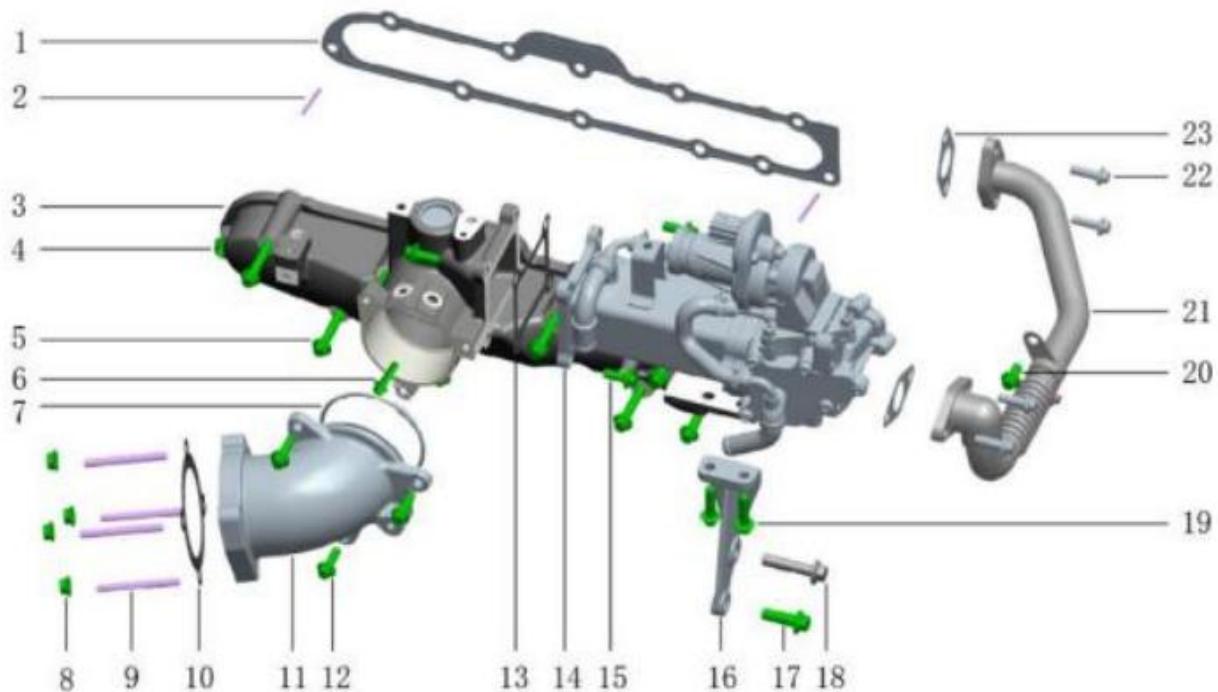


附：正时系统螺栓拧紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
GB/T70.1M6x16 -12.9	内六角圆柱头螺栓	4		12±1 N.m	装配主动链轮
Q1841275TF2	六角法兰面螺栓	2		125±5 N.m	装配惰齿轮
1021060FE010	链条导轨固定螺栓	3	M8x1.25x15	23±3 N.m	
Q218B0625-9.8	内六角圆柱头螺栓	2		10±1 N.m	装配张紧器后盖
1005014GK030	凸轮轴链轮螺栓	1	M14x1.5x52	100±5 N.m +(90° ± 2° )	
Q1840835TF61	六角法兰面螺栓	3		30±3 N.m	装配高压油泵法兰
Q1840620F36	六角法兰面螺栓	4		10~15 N.m	装配发齿轮室
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	2		10~15 N.m	装配发齿轮室
Q1841035F36	六角法兰面螺栓	4		28~47 N.m	装配发齿轮室
Q1841035F61	六角法兰面螺栓	1		28~47 N.m	装配发齿轮室
Q1840830TF61	六角法兰面螺栓	3		30±3 N.m	装配高压油泵
GB16674.2_12X 1.5X55_TF61	六角法兰面螺栓	2		110±5 N·m	装配空气泵
Q32320T13F36	六角法兰面螺母	1		270±20N·m	装配空气泵齿 轮
1042322FE010	高压油泵齿轮固定螺栓	1	M18x1.5	70±5 N.m	

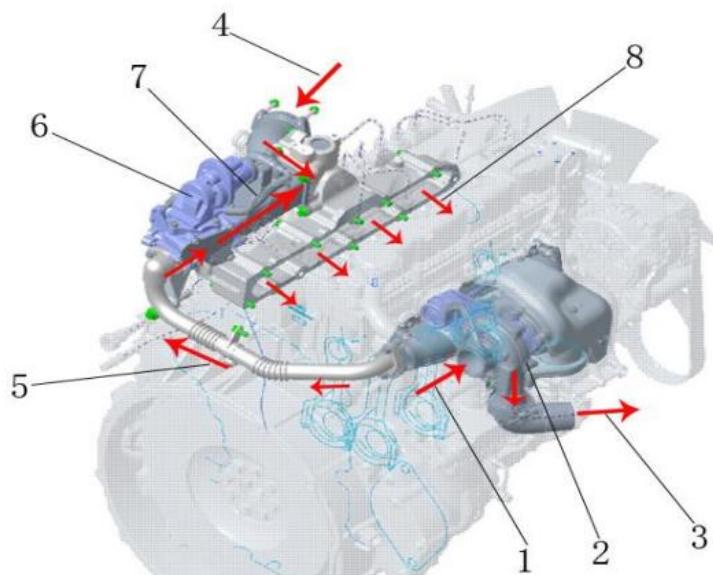
## 进气系统

1 进气系统示意图



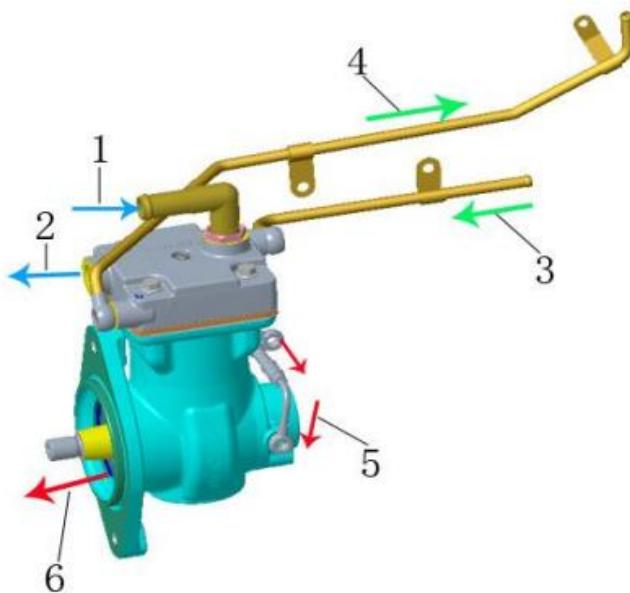
1、进气歧管垫片；2、双头螺柱；3、进气歧管；4、固定螺母；5~6、六角法兰面螺栓；7、进气弯管密封圈；8、螺母；9、双头螺柱；10、空气控制阀垫片；11、进气弯管；12、六角法兰面螺栓；13、EGR 冷却器与进气歧管间垫片；14、EGR 系统总成；15、六角法兰面螺栓；16、EGR 阀座支架；17~20、22、六 角法兰面螺栓；21、EGR 废气波纹管组件； 23、EGR 波纹管前垫片。

进气系统流程图



1、涡轮增压器进气口(来自空滤)；2、增压器叶轮端；3、至中冷器的涡轮增压器空气；4、从中冷器出口至进气歧管；5、从排气歧管到 EGR 阀的废气；6、EGR 阀；7、EGR 冷却器；8、从进气歧管至进气门

## 压缩空气系统流程图



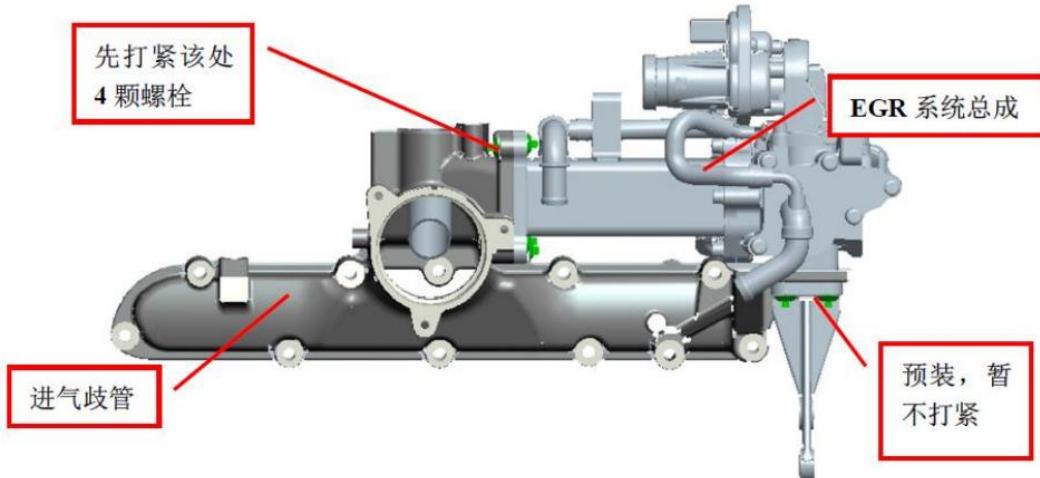
1、至压缩机的空气供应;2、压缩空气输出至 OEM 空气系统;3、冷却液供应（来自前端机油泵冷却液端口）;4、冷却液回流（至节温器阀座）;5、机油流入（来自缸体副油道）;6、机油流出（直接回流至齿轮室）

### 2. 进气系统拆卸

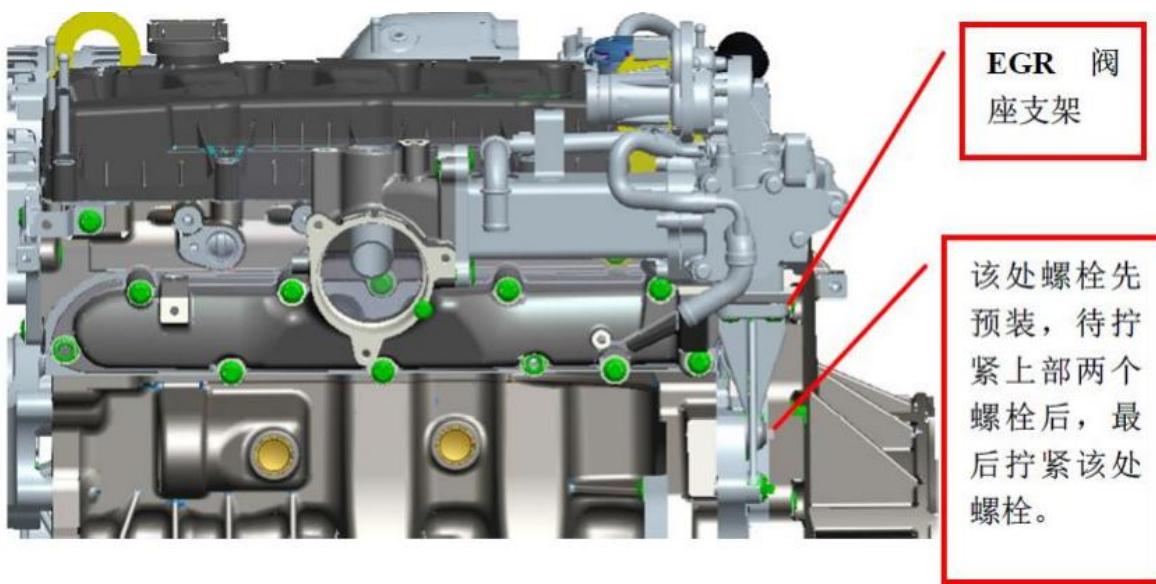
- (1) 拆下机油尺、EGR 废气波纹管固定螺栓和 EGR 进回水软管。
- (2) 拆下空气控制阀螺母，取下空气控制阀体。
- (3) 拆下进气弯管和进气加热器固定螺栓，(拆卸进气歧管前必须拆卸进气加热器：在加热格栅后有一颗进气歧管固定螺栓，必须拆除该螺栓，才能拆除进气歧管)，取下进气弯管和进气加热器。
- (4) 拆下 EGR 阀座支架固定螺栓，取下 EGR 阀座支架。
- (5) 从两边到中间交叉拧松进气歧管固定螺栓及螺母，取下进气歧管 EGR 系统总成，取下进气歧管垫片。
- (6) 拆下进气压力传感器。

### 3. 进气系统检查与安装

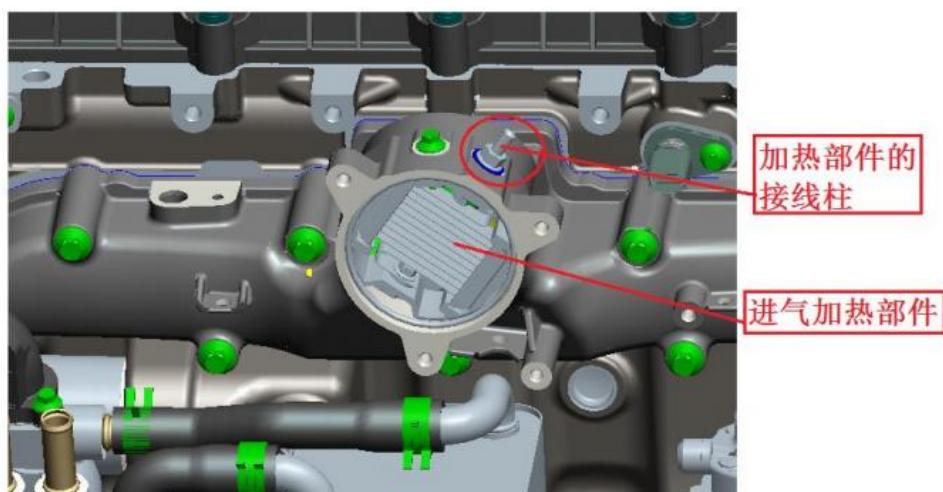
- (1) 装配前，各零件应清理干净，进气歧管、进气弯管内部无杂屑。
- (2) 检查各垫片应无破损、划痕、折皱等缺陷，以保证其密封性能。
- (3) EGR 预装：预装进气歧管和 EGR 系统总成及 EGR 阀座支架，先安装 EGR 冷却器与进气歧管垫片，打紧 EGR 系统总成与进气歧管总成连接法兰的 4 颗螺栓。再将 EGR 阀座支架预装在进气歧管与 EGR 系统总成上，暂不打紧支上部的两颗螺栓。



(4) 安装进气歧管垫片和进气歧管总成，进气歧管垫片表面应平整，不得有撕裂或折痕。螺栓紧固顺序遵循由中间向两边交叉打紧的原则，拧力应均匀，以防止漏气现象。然后将 EGR 阀座支架下部的两颗螺栓预装在齿轮室与缸体上，不打紧。接下来打紧 EGR 阀座支架上部的两颗螺栓。最后打紧 EGR 阀座支架下部的两颗螺栓。



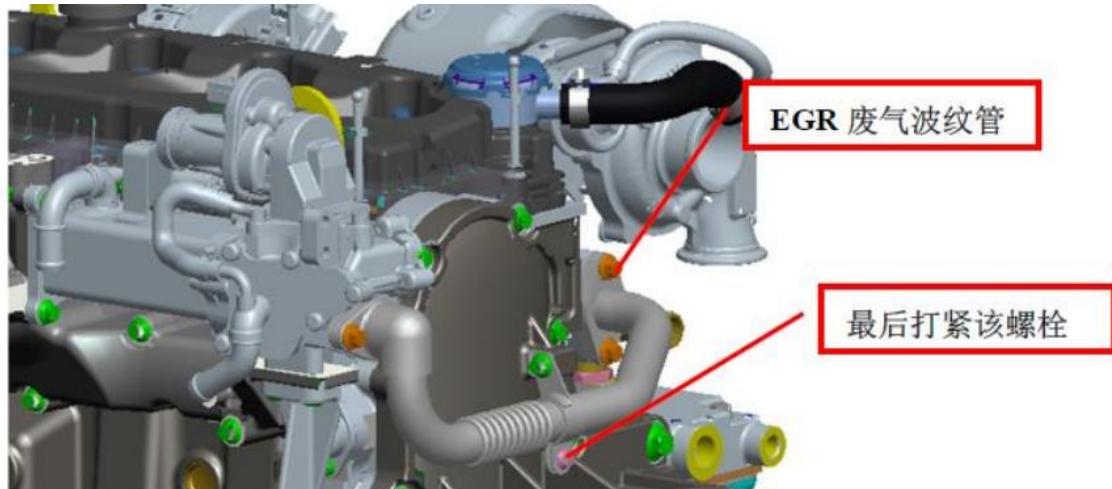
(5) 进气加热部件安装：首先拆下绝缘垫片，将进气加热部件安装在进气歧管的进气口处，安装绝缘垫片和紧固螺栓。安装时注意将  $30^{\circ}$  的倒角朝向进气歧管一侧， $45^{\circ}$  的倒角朝向进气弯管一侧(装好后固定螺栓为竖直方向，接线柱为  $30^{\circ}$  倾斜方向)。



(6) 进气弯管安装在进气歧管上，安装前应确认密封圈正确安装在进气弯管上的凹槽内，打紧固定螺栓。

(7) 安装 EGR 废气波纹管及波纹管垫片，先将波纹管两端分别安装在 EGR 阀座上和排气歧管上，波纹管两侧使用螺栓打紧。滑动波纹管上的小支架到合适的位置，将其固定在飞轮壳上并打紧螺栓，最后打紧小支架下方的螺栓。

(8) 检查进气压力传感器密封圈状态，安装进气压力传感器在进气歧管上，拧紧固定螺栓。

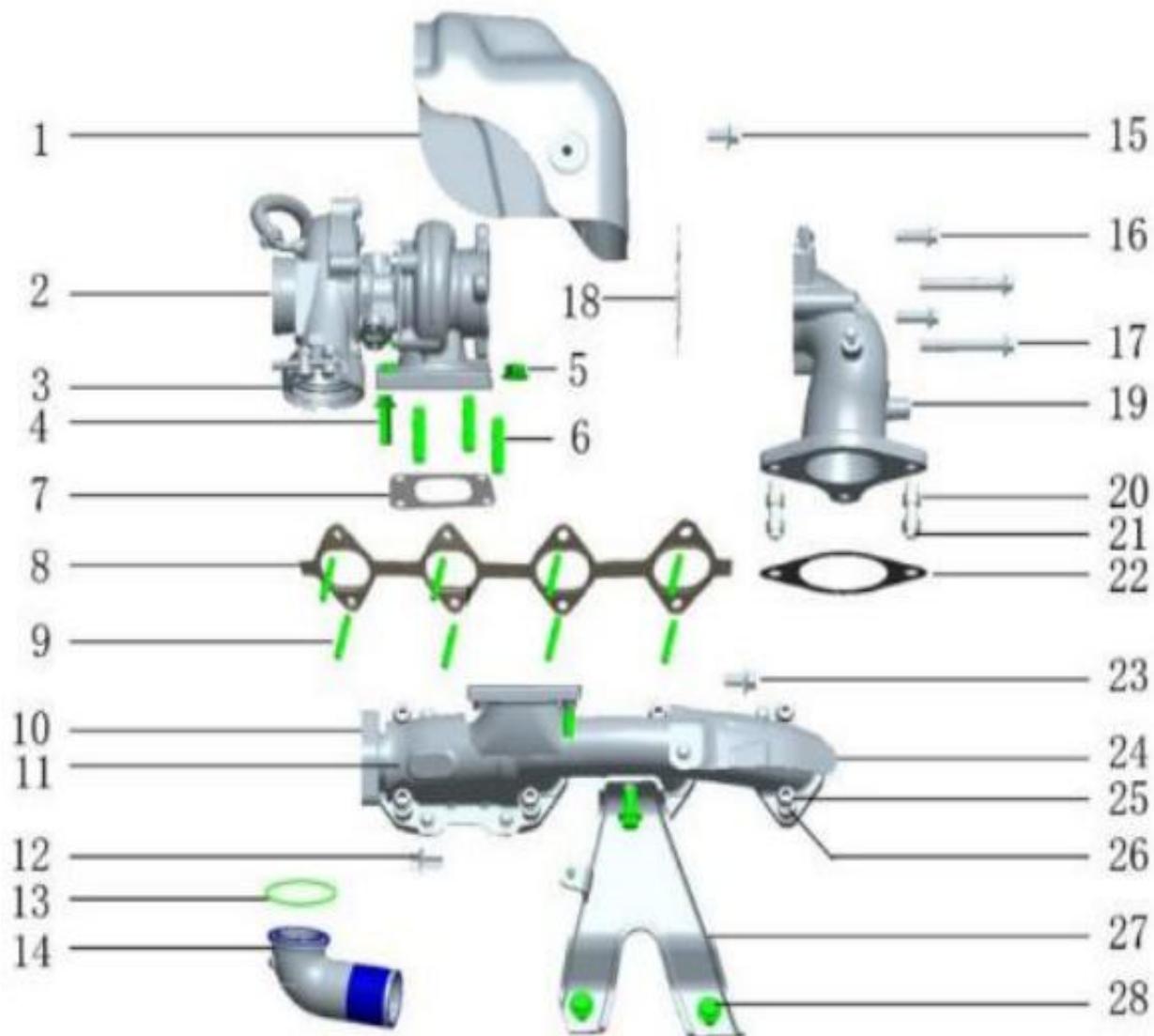


#### 附：进气系统螺栓打紧力矩

图号	名称	数量	拧紧力矩	备注
Q1840820F61	六角法兰面螺	2		连接 EGR 冷却器与进气歧管
Q1840830F61	六角法兰面螺	4		装配 EGR 阀座支架
Q1840870F61	六角法兰面螺栓	2	(23±3) N·m	装配进气歧管
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	1	(23±3) N·m	装配进气歧管
Q32008F61	六角法兰面螺母	2	(27±3) N·m	装配进气歧管
1026041FE01_0	进气加热部件螺栓	1	(10±1) N·m	
Q1840616F61	六角法兰面螺栓	1	(10±1) N·m	装配进气加热部件
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	3	(10±1) N·m	装配进气弯管
Q1841030F61_9_8	六角法兰面螺栓	1	(30±3) N·m	连接 EGR 阀座支架与齿轮室
Q1841045F61_9-8	六角法兰面螺栓	1	(50±5) N·m	连接 EGR 阀座支架与齿轮室及缸体
Q1840816F61	六角法兰面螺栓	1		波纹管固定螺栓
Q32006F61	六角法兰面螺母	4	(10±1) N·m	装配空气控制阀
Q218B0616	内六角圆柱头螺钉	3	(10±1) N·m	装配进气压力温度传感器

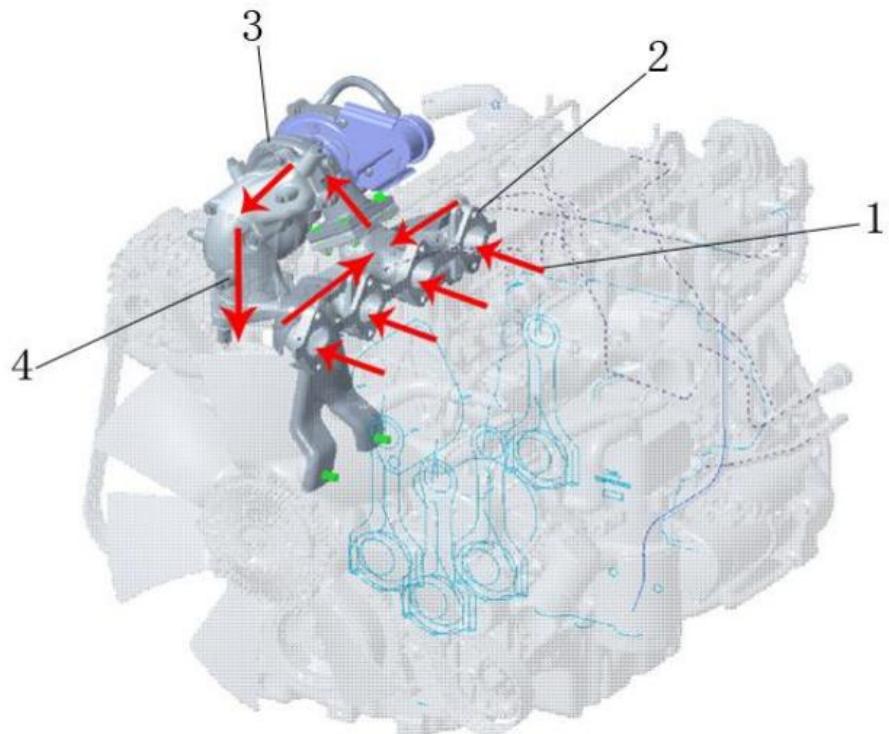
## 排气系统

## 1. 系统示意图



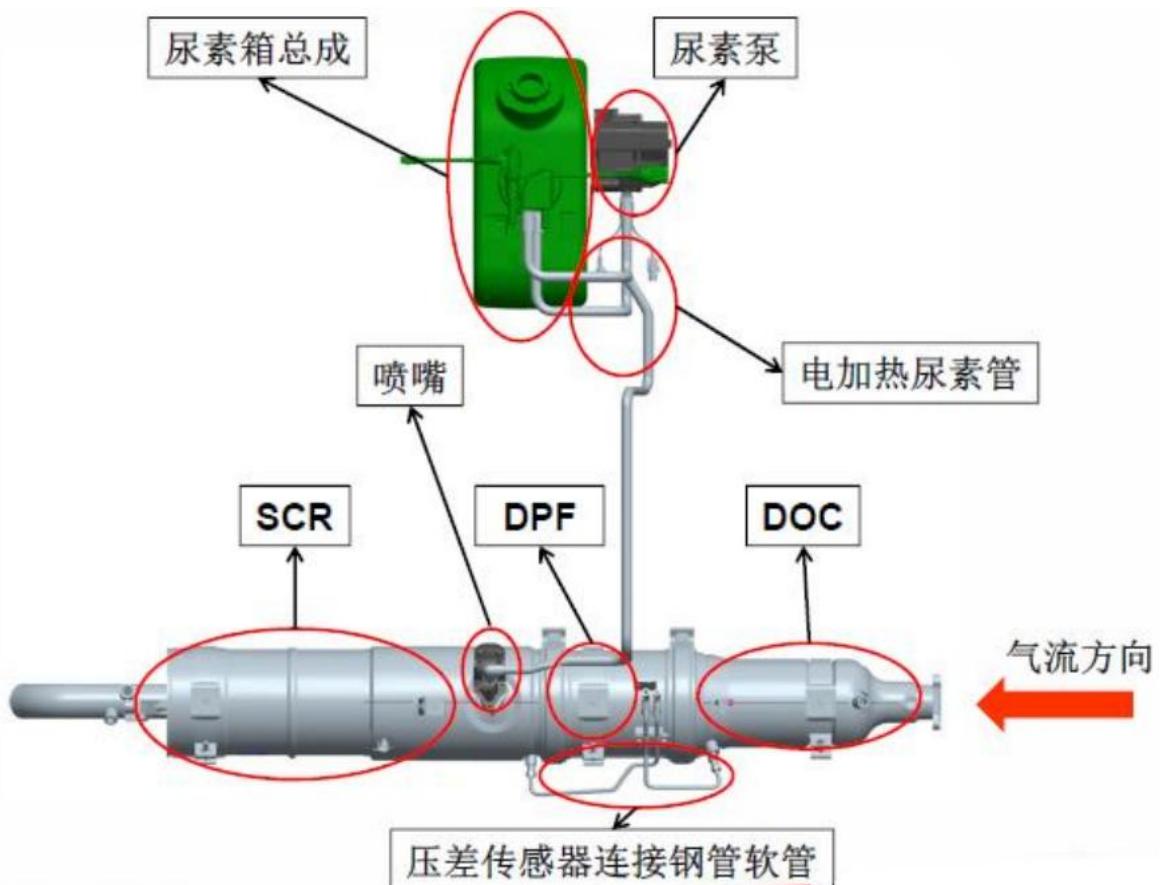
1、排气弯管隔热罩；2、增压器；3、卡箍；4、增压器连接螺栓；5、螺母；6、双头螺柱；7、增压器垫片；8、排气歧管垫片；9、双头螺柱；10、排气歧管；11、排气歧管隔热板 II ；12、隔热板固定螺栓；13、压气机出气联接管密封圈；14、压气机出气连接管；15~17、六角法兰面螺栓；18、排气弯管垫片；19、排气弯管；20、螺母；21、双头螺柱；22、催化器垫片；23、隔热板固定螺栓；24、排气歧管隔热板 I ；25、螺母；26、垫块；27、增压器支架；28、增压器支架固定螺栓。

## 排气系统流程图



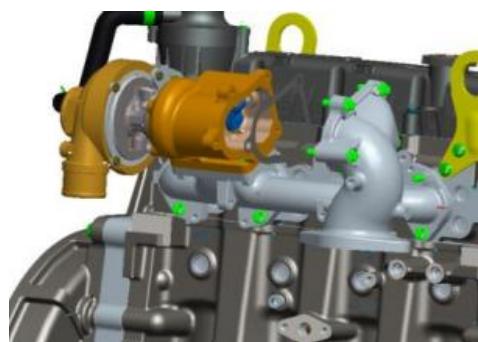
1、从排气门至排气歧管；2、排气歧管；3、增压器涡轮端；4、系统排气出口至后处理。

## 后处理（总体布置）



## 2. 排气系统的拆卸

- (1) 拆卸涡轮增压器与催化器连接螺母。
- (2) 拆卸排气歧管和排气弯管隔热罩固定螺栓。
- (3) 拆卸增压器支架与机体固定螺栓及垫片。
- (4) 拆卸增压器支架与机体固定螺栓。
- (5) 拆卸排气歧管固定螺栓，取下排气歧管与增压器总成。



## 3. 排气系统的安装与检查

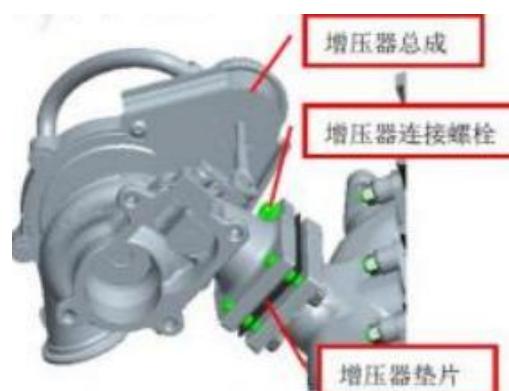
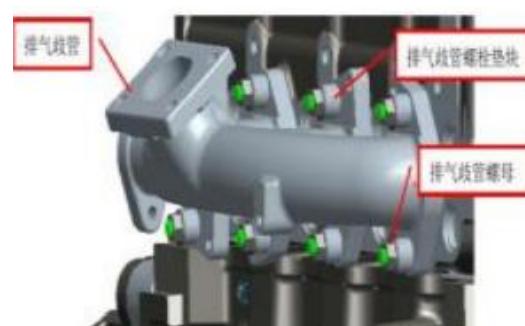
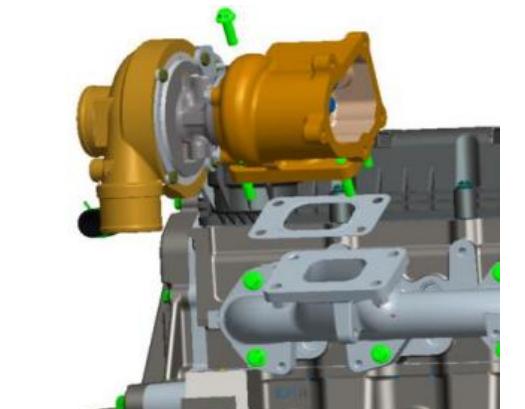
(1) 装配前，各零部件应清理干净，检查涡轮增压器叶轮表面是否平整，是否存在破损和进异物导致的拉伤与磨损，检查涡轮增压器是否擦壳，检查涡轮增压器叶轮轴向间隙是否过大、转动是否灵活。如出现上述故障，涡轮增压器需更换，同时务必检查进气系统各零部件及管路是否存在泄露，避免涡轮增压器再次过早损坏。

(2) 检查各垫片应无破损、划痕、折皱等缺陷，以保证其密封性能。

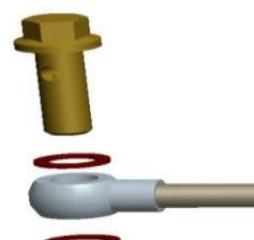
(3) 安装排气歧管，排气歧管装配在双头螺柱上后，再将排气歧管螺母垫块装配在双头螺柱上，再拧紧排气歧管螺母。

(4) 增压器安装前，将双头螺柱拧在增压器上。将增压器与增压器垫片安装在排气歧管上，拧紧固定螺栓和螺母。

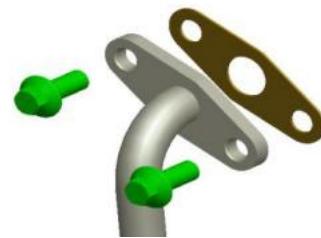
(5) 安装排气歧管，拧紧固定螺栓。



(6) 增压器进油管总成安装时，穿孔螺栓打紧前检查芭形接头两个端面是否漏装垫圈。铜垫圈均为一次性用件，拆卸后务必更换新件。



(7) 安装增压器回油钢管总成，安装时检查密封垫片是否放置到位，打紧固定螺栓后，将增压器回油管管夹固定在增压器支架上。



(8) 安装排气管隔热罩与排气弯管隔热罩，打紧 隔热罩固定螺栓。



(9) 安装增压器支架，打紧固定螺栓。

(10) 安装压气机出气连接管，先把压气机出气连接管密封圈装入压气机出气连接管，再把压气机出气连接管与增压器对接，利用 V 卡打紧。注意压气机出气连接管的凸台箭头与增压器铭牌边外边对齐，同时 V 卡的打紧螺栓 头部应水平朝外，方便安装与拆卸。

(11) 连接催化器与排气弯管及垫片，打紧固定螺母。

(12) 装配后，各密封面应密封紧密，进、排气管总成内部应气流畅通。

#### 附：排气系统紧固螺栓打紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1044011GG010	排气歧管紧固螺母	11	M8x1.25	32±3 N.m	8个装配排气歧管, 3个装配增压器
1044104FE010	增压器连接螺柱	3	M8x1.25x35	23±3 N.m	装配在增压器上，与排气歧管连接
1044105FE010	增压器连接螺栓	3	M8x1.25x25	32±3 N.m	1个连接增压器与排气歧管, 2个装配排气弯管
1044304FE010 XZ	排气弯管螺栓 II	2	M8x1.25x55	23±3 N.m	装配排气弯管
1044209FE010	隔热板固定螺栓	11	M6x1x12	10±1 N.m	装配隔热板
1044012FE010	增压器支架固定螺栓	3	M10x1.5x20	45±5 N.m	装配增压器支架
1044306FE010	双头螺柱	2	M10x1.5	45±5 N.m	装配在排气弯管上，连接 DOC 总成
1044307FE010	排气弯管连 DOC 螺母	2	M10x1.5	50±5 N.m	装配 DOC 总成
1010353FA01	穿孔螺栓	2	M12x1.5x30	23~31 N.m	
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	2		23±3 N.m	回油管与缸体连接
Q1840616F61	六角法兰面螺栓	2		10±1 N.m	回油管与增压器连接

#### 4. 涡轮增压器叶轮及漏油故障判定

当出现增压器问题时，无论是漏油、还是异响，应首先进行增压器叶轮状态检查，确认增压器叶轮情况是否正常。如叶轮正常再根据不同的故障模式对进行相关增压器压气机端漏油、增压器涡轮机端漏油、增压器异响故障的排查。

##### 4.1 增压器两轮被异物打坏损坏检查方法

将故障增压器从发动机上拆下，检查涡轮和叶轮的损坏情况，是否存在异物击打痕迹，增压器进排气内是否有异物存在。



正常叶轮



被硬物损坏的叶轮



被颗粒物损坏的叶轮



被颗粒物损坏的叶轮

##### 责任判定：

所有增压器叶轮损坏故障都不是增压器本身质量问题造成的损坏，均为用户责任或进气系统保养、使用不当所造成。

可能的原因有：

- (1) 增压器长期不维护
- (2) 使用劣质的滤芯
- (3) 将油气分离器与进气管之间的管路拔掉，空气未经过滤通过接头进入涡轮增压器，灰尘将叶轮磨损。

##### 4.2 涡轮增压器压气机端漏油故障检查方法

- (1) 涡轮增压器本身原因导致压气机端漏油

a: 压气机叶轮损坏。

b: 压气机叶轮卡滞或增压器轴磨损。

## (2) 其它原因导致压气机端漏油

涡轮增压器压气机端漏油与众多因素有关，有时增压器气机端漏油并不是增压器本身的问题漏油，而是因为其它因素导致增压器压气机端漏油，而影响的因素有如下几种：

- a: 曲轴箱呼吸系统有机油进入增压器进气管。
- b: 增压器进气系统存在堵塞现象。
- c: 增压器压气机到发动机进气管之间管路存在漏气现象。
- d: 增压器回油不通畅。
- e: 发动机长时间处于怠速工况。

## (3) 涡轮增压器压气机端漏油的检查方法

### A: 检查增压器叶轮情况

可通过目测压气机叶轮的外形来判断叶轮的好坏(其叶轮损坏与判断叶轮是否损坏方法一致，可参照前面叶轮损坏判定方法)，同时还能判断进气情况：正常的叶轮角为近似 90 度直角，不存在任何圆角。叶轮角变圆，说明增压器进气较脏，有少量细小颗粒，如下图所示。因为增压器叶轮是高速旋转的部件，当进气有细小颗粒时，会与叶轮产生高速摩擦，叶轮角因磨损而变圆。而些细小的颗粒也会进入增压内部部件，对增压器加速磨损而导致增压器漏油。

#### 责任判定：

当叶轮出现圆角现象而漏油时，可判定增压器因进气质量较差而导致，为用户责任，并非增压器本身质量问题。

可能的原因有：

- ① 空气滤清器滤芯长期不维护或滤芯破损空气直接进入增压器。
- ② 使用劣质的滤芯。
- ③ 将油气分离器与进气管之间的通气管拔掉，空气未经过滤通过接头进入涡轮增压器，灰尘将叶轮磨损。

**注：**如增压器叶轮轻微圆角且漏油轻微不需要更换增压器，但要对发动机增压前的进气系统进行检查，确认空滤器和进气管路是否清洁，应更换空滤器和清洗进气管路。同样，如增压器叶轮圆角也要对发动机增压前的进气系统进行检查，确认空滤器和进气管路是否清洁，应更换空滤器和清洗进气管路。

### B: 检查增压叶轮是否卡滞（刮壳）

当确认增压叶轮正常后，请检查增压叶轮与增压器外壳是否存在干涉的现象即所谓的刮壳现象，如下图所示。当增压器出现刮壳现象后，叶轮转速会急剧下降甚至停止运转，增压器压气将无法实现对空气的压缩即增压作用，而此时由于发动机在不断的进气，压气机内就由正常情况的正压（大于大气压力）变成负压（小于大气压力），就会将增压器内的机油从转子轴的开口密封环处吸出来。



叶轮刮壳



叶轮刮壳磨损严重

用手转动叶轮，观察有无发卡或擦壳的现象，如存在卡滞或刮壳现象再用手指捏住叶轮的两端上下左右进行摇动，若叶轮晃动较大说明磨损已经超标准即增压器已经损坏。或者用手指捏住叶轮的两端上下左右进行摇动，如叶轮会碰到增压器外壳，说明磨损已经超标准即增压器已经损坏。

当增压器叶轮轴出现磨损现象时，叶轮轴的轴向、径向间隙会变大，同时增压器漏油量会很大，当然漏量的大小会取决于其磨损量的大小（当磨损导致叶轮轴抱死情况除外）。

如增压器叶轮卡死且没有与外壳干涉，则叶轮轴已经抱死。

#### 责任判定：

叶轮刮壳但叶轮轴间隙正常，为增压器本身的质量问题。

如叶轮刮壳但叶轮轴间隙大于标准值，说明叶轮轴磨损较大而出现的轴间隙过大导致叶轮旋转时刮壳，而机油品质和增压器维护保养为重要因素，为用户责任与增压器质量无关。

叶轮轴抱死也是与机油品质和增压器维护保养关系密切，同样为用户责任与增压器质量无关。

增压器轴旋转速度非常快，如机油品质差或有杂质轴磨损速度也非常快。所以在此过程中，轴间隙会变大或轴抱死。

#### C、检查曲轴箱呼吸系统有机油进入增压器进气管

拆下增压器压气机进气口处的进气管，检查进气管内及增压器压气机进气口处是否有机油存在，如进气管内及压气机进气口处均存在机油，则说明为曲轴箱呼吸系统内的残余机油进入增压器，导致增压中冷系统内出现了机油，也造成了增压器漏油的假象。因为曲轴箱通风软管一端与发动机缸盖护罩相连，发动机工作时曲轴废气会从该管排出，同样也会带出部分机油，而曲轴箱通风软管另一端直接与增压器的进气管相连，机油进入增压器造成漏油假象。

如经过上面的检查还不能最终确认问题，可以将发动机缸盖护罩的呼吸软管在与缸盖护罩相连的地方拆下来，用软木塞将软管堵住。再将增压器及各管路进行清洗后相连好然后试车，如中冷系统不再出现机油，则确认为呼吸系统内机油进入增压器，如再次出现较多机油则说明与呼吸系统无关，需进行下一步检查。

#### 责任判定：

曲轴箱通风软管内机油进入增压器会造成增压器假性漏油，在该情况下，增压器本身正常，无须更换增压器，只需进行相关曲轴箱压力过大问题排除。

#### D、检查增压器进气系统是否存在堵塞现象

增压器进气系统堵塞严重时，可能会影响发动机动力性，但轻微堵塞可能不会影响发动机动力性。当同时出现发动机动力差、增压器漏油时，进气系统就可能存在堵塞。轻微堵塞时不影响发动机动力，但不论是严重堵塞还是轻微堵塞，都会造成增压器漏油。因为当增压器进气堵塞时，进气真空度增加、压气机出气压力降低，机油会从增压器叶轮轴开口环处被过低的进气压力吸出。

##### 责任判定：

进气系统堵塞而导致增压器漏油时，增压器本身正常没有损坏，无须更换增压器，应着重排除进气堵塞点。

检查空滤器是否过脏或存在堵塞。

检查从空滤器到增压器进气口处之间的管路，可将该截管路一截一截的拆下来进行检查，如有堵塞应进行清除。

注：进气系统堵塞一般都是空滤器过脏而堵塞。

#### E、增压器压气机到发动机进气管之间管路存在漏气现象

当发动机的增压中冷管路出现漏气现象时，增压器压气内的压力会随之降低，涡轮机和压气机内的压力将失去平衡，导致增压器出现漏油现象，同时管路漏气的地方会有压缩空气漏出，漏出的压缩空气内含有机油，它会附着在漏气点周围，外表非常难看。

也有很多发动机因进气管与进气弯管结合处垫片未装，导致该处漏油严重，进气压力大大降低，导致增压器漏油更严重。

可观察增压中冷管路的各个连接点，如连接点附近附着机油时，说明该连接点存在泄漏，应进行处理。

如没有明显的泄漏点，就要检查管路及中冷器隐蔽处是否存在破损，可用手握住管路按顺序进行查找，以感觉漏气点。中冷器安装的位置可能影响对泄漏点的检查，有必要时可将中冷器从整车拆下来进行检查。可用水进行泄漏检测，把中冷器的一个口堵住然后将其装满水，观察其水位的变化情况，如水位下降则说明存在泄漏。也可以观察中冷器外有无水漏出来判断是否泄漏。

##### 责任判定：

发动机的增压中冷管路出现漏气现象而导致增压器漏油时，与增压器本身质量无关，增压器正常无须更换。应对漏气点进行处理保证整个增压中冷管路不漏气，从而排除该漏油故障。

#### F、增压器回油不顺畅

增压器回油不畅时，增压器内的机油压力会上升，这样机油会从涡轮机和压气机的开口环处漏出，如出现该问题时漏油很大，油底壳机油会明显减少。

① 确认发动机曲轴箱内部压力是否过大。因为增压器是重力回油，当曲轴箱压力过大时，回油会受阻。发动机运转一段时间后，可拔掉机油标尺看是否有气体喷油，如存在此现象则表示曲轴箱压力过大。

② 检查增压器回油管是否存在堵塞。观察回油软管是否折弯，如折弯会影响回油，如正常可将回油管拆下来进行检查。

#### 责任判定：

当出现增压器回油不畅导致增压器漏油故障时，增压器本身正常无故障，无须更换增压器，只要将回油管堵塞问题处理完后就会一切正常。当然，回油管堵塞会导致增压器漏油很严重，所以要对增压器及中冷管路内的机油清洗干净。

#### G：发动机长时间处于怠速工况

当发动机长时间怠速运转时，增压器压气机内的气体压力较低，而增压器中间体内的机油压力较高，这样增压器中间体内的机油就会从叶轮端开口环处漏出来。同样的原理，发动机长时间怠速运转时，涡轮机侧也会有漏油的风险。

当前面都进行了检查且没有问题时，就要注意用户的使用习惯了，用户有可能会长时间怠速导致该故障。应仔细询问用户的使用情况，并告知用户不能长时间怠速运转。

#### 责任判定：

发动机长时间怠速而造成增压器漏油时，无须更换增压器，因增压器本身正常并无故障。

### 4.3 涡轮增压器涡轮端漏油故障检查方法

#### ① 涡轮增压器本身原因导致涡轮机端漏油

- a: 涡轮机叶轮损坏。
- b: 涡轮机叶轮卡滞。
- c: 增压器轴磨损。

#### ② 其它原因导致涡轮机端漏油

涡轮增压器涡轮机端漏油与众多因素有关，有时增压器涡轮端漏油并不是增压器本身的问题漏油，而是因为其它因素导致增压器压气机端漏油，而影响的因素有如下几种：

- a: 发动机长时间处于怠速工况。
- b: 增压器回油不通畅。
- c: 发动机漏机油严重导致机油从排气管进入增压器涡轮机。

#### ③ 涡轮增压器涡轮机端漏油的检查方法

- a: 涡轮机叶轮损坏。
- b: 涡轮机叶轮卡滞。
- c: 增压器轴磨损。
- d: 发动机长时间处于怠速工况。
- e: 增压器回油不通畅。

以上几种故障模式与增压器压气机漏油的故障模式类似，关于如何如何排除这几类故障可以参考增压器压气机漏的相关故障排除方法。

发动机漏机油严重导致机油从排气管进入增压器涡轮机。

发动机漏机油严重时，可能有多余的机油从排气管内进入到增压器涡轮机内，造成了增压器

涡轮机漏油的假象。这时就要准确判断机油是从增压器涡轮机端漏出来的还是从别的地方过来的，当拆下增压器时要仔细观察增压器涡轮机内的情况，同时观察增压器涡轮机进气口处有没有机油，如有机油，说明机油是从发动机排气管进入涡轮机的，否则说明发动机排气管内无机油或不影响增压器。

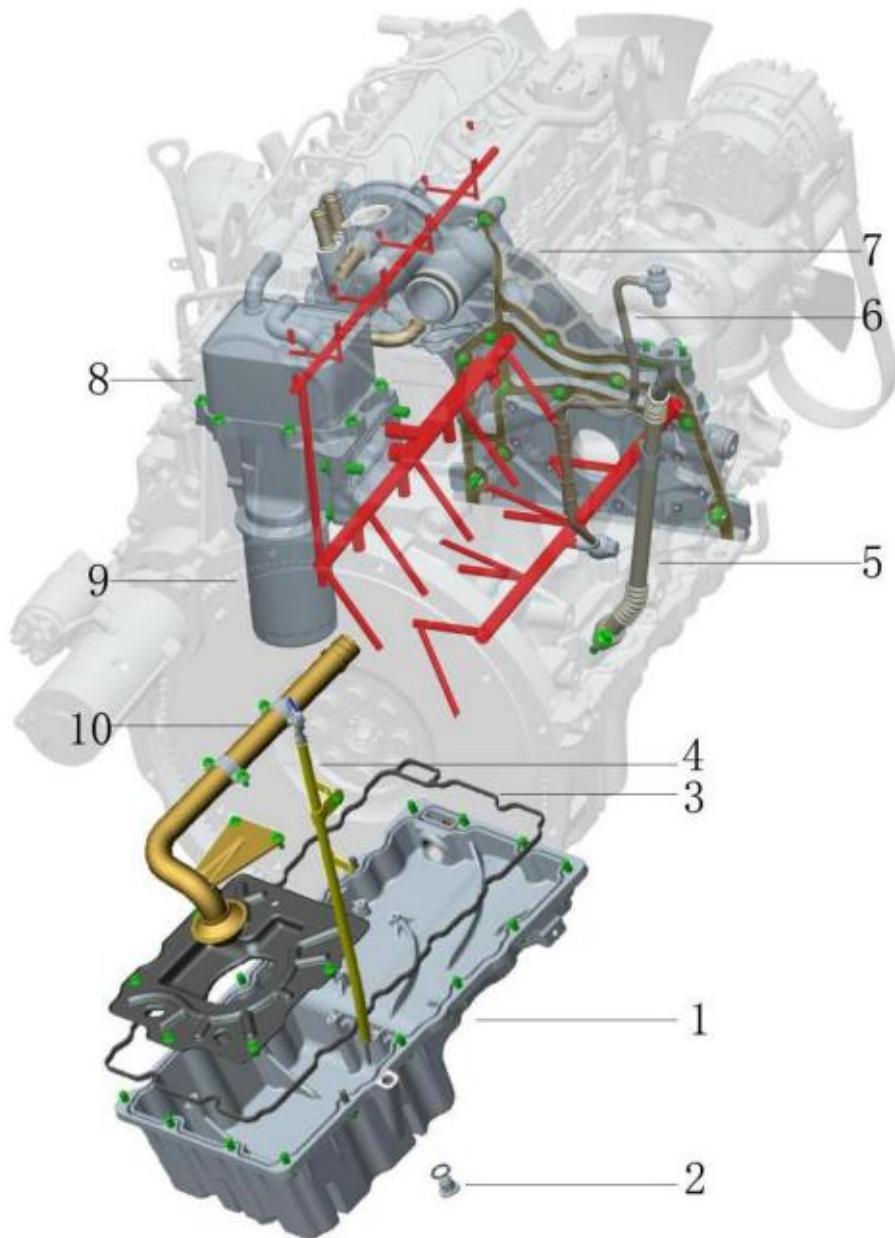
**注：**检查该故障点时要注意增压器压气机端是否漏油，当压气机端漏油严重时，较多的机油从发动机进气管进入气缸，而多余的机油无法完全燃烧从排气管排出。发动机排气管内有大量机油，说明发动机漏机油，机油从排气管排出。增压器涡轮机进气口处干净无机油，说明发动机排气管内无机油

**责任判定：**

发动机排气管内有机油漏出，这种情况与增压器当然没有直接联系，所以也无须更换增压器。

## 润滑系统

### 1. 润滑系统流程示意图

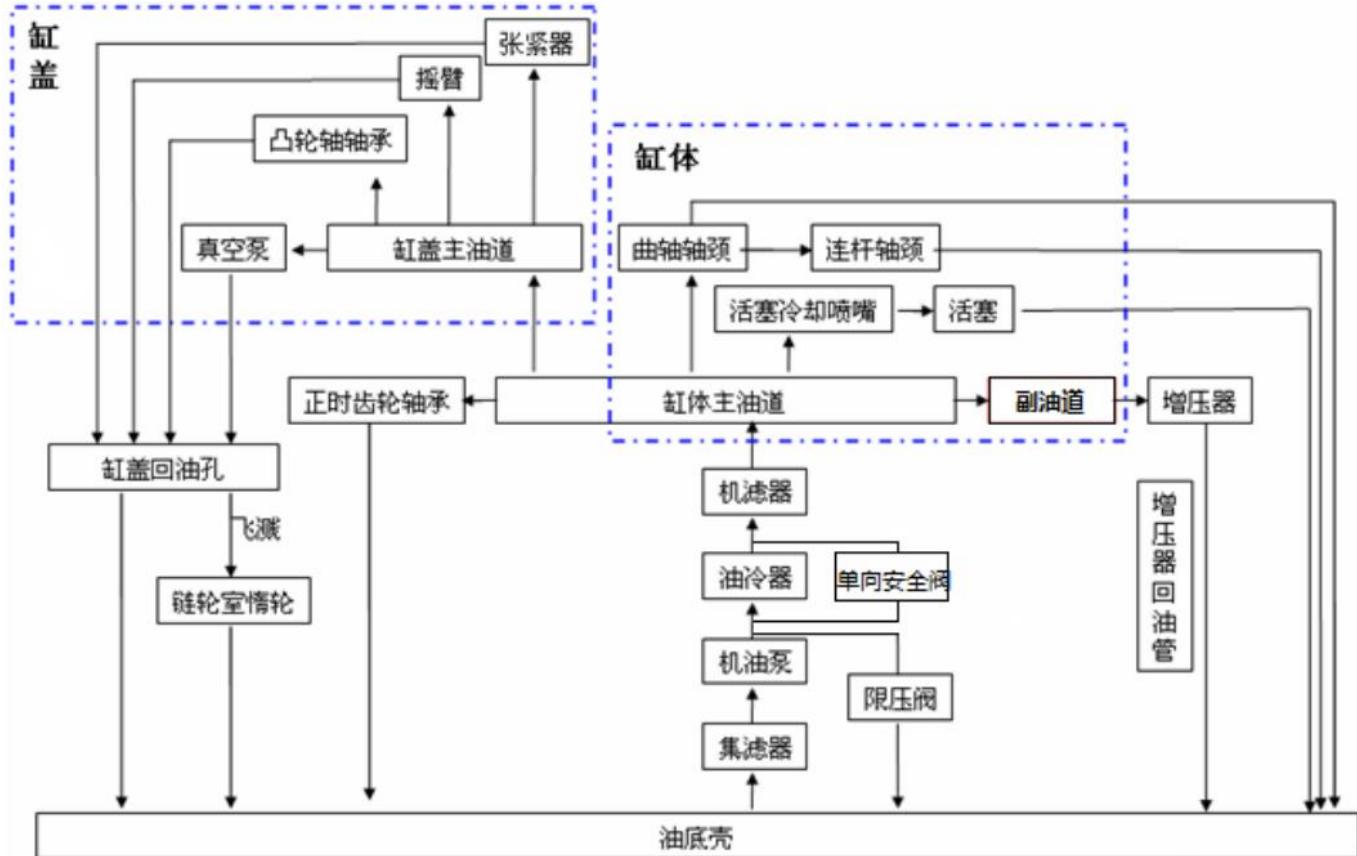


1、油底壳；2、放油螺塞&垫片；3、油底壳密封圈；4、机油尺；5、增压器回油管；6、增压器进油管；7、机油泵；8、机油冷却器；9、机油滤清器；10、集滤器。

#### 注意：

- 机油泵为曲轴直驱转子泵，其壳体即为前端盖板。
- 机油泵泄压阀开启压力 400–500Kpa
- 机滤旁通阀开启压力 80–120Kpa
- 机油冷却器旁通阀开启压力：100–140Kpa

润滑系统原理图：



## 2. 更换机油及机油滤清器

机油经长期使用后，不仅会有杂质、尘垢出现，而且由于一些未燃烧的燃油混入机油，使机油变稀，部分废气窜入的同时带进酸酐等，使机油变质而腐蚀机件。因此，机油经一段时间的使用（如车辆行驶 20000km）后，应当全部放出，更换新机油与机油滤清器。必须选用符合 GB 11122 规定的不低于 CJ-4 级的机油。

- (1) 用布擦拭位于缸盖护罩上的机油加注口盖，注意不要让外界杂物混入。拆下加机油口盖。
- (2) 拆下油底壳上的放油螺塞来排出机油， 注意机油温度可能很高。
- (3) 使用专用工具拆下发动机机油滤清器，清洁机油滤清器安装面。
- (4) 连接机油滤清器与机油冷却器中心螺杆前，拧紧中心螺杆，力矩为 50–60N·m。
- (5) 在新的机油滤清器的 O 型圈上涂少量机油，当机油滤清器的 O 型圈一接触到滤清器安装面时，请用专用工具按照规定拧紧工艺拧紧。
- (6) 换上新放油螺塞垫片，安装油底壳上的放油螺塞。
- (7) 从缸盖护罩上的加机油口注入机油，等待 10min，使机油流回到油底壳，从发动机拔出机油尺，检查机油液位是否位于上下刻度之间。
- (8) 装上加机油口盖，运转发动机 2~3min，然后检查滤清器的安装面，应不渗透机油，再次检查机油液位。



**注意：**

■慎防热机油烫伤，妥善处理旧机油，保护环境。加机油后，按规定拧紧力矩拧紧放油螺塞，加入新机油，检查油位。

**注意：**

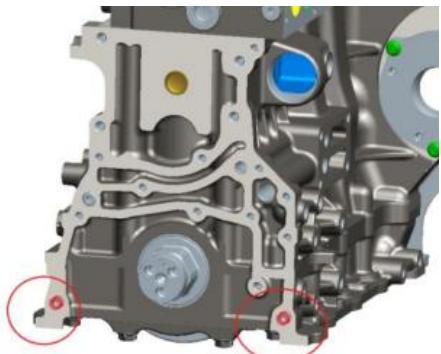
■在从缸盖护罩上的加机油口注入机油时，应将加机油口擦净，以防混入杂质和灰尘。加注完毕，应将盖子盖好。

### 3. 拆卸与检查

- ① 按“更换机油及机油滤清器”内容放尽发动机内机油。
- ② 拆卸机油尺各固定螺栓，取下机油尺组件。
- ③ 按照从两边到中间、交叉拧紧的原则拧紧松开发动机油底壳紧固螺栓与螺母。使用刮刀或油底壳分离专用工具分离配合面并清除旧的密封胶。拆下油底壳。
- ④ 使用飞轮卡固定飞轮，拆卸曲轴皮带轮固定螺栓，取下曲轴皮带轮。
- ⑤ 参照“冷却系统拆装”内容拆卸水泵。
- ⑥ 参照“排气系统”拆卸增压器进回油管。
- ⑦ 拆卸机油泵固定螺栓，取下机油泵。清除机油泵垫片。
- ⑧ 拆卸机油冷却器固定螺栓，拆下机油冷却器。

#### 拆卸后检查：

- ① 检查机油泵壳体所有的油孔是否堵塞，必要清洗油孔。
- ② 检查机油泵壳体是否有裂缝和其他损坏，如则更换。
- ③ 检查曲轴前油封是否有划伤、损坏或老化，如有则换。



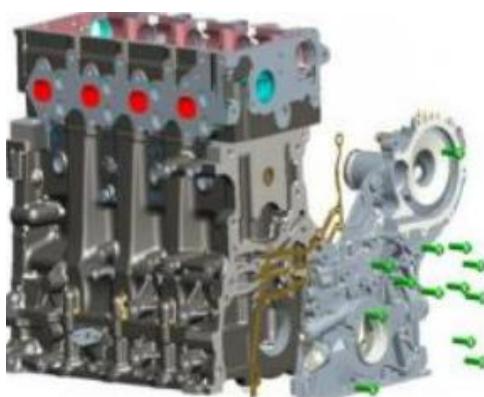
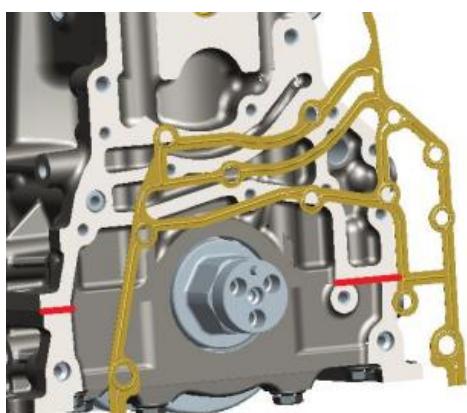
### 4. 装配

- (1) 清理机体及机油泵总成上的胶条。

**注意：**

■保证机体与机油泵总成结合面无油污、划痕和异物。

- (2) 安装或检查机油泵定位套在机体下箱体上。下箱体前端面的定位套孔与定位套之间为过盈配合，定位套凸出下箱体前端面高度为 6mm；定位套与机油泵壳体为间隙配合。



(3) 确认密封垫片不得有缺损和杂物等，在安装机油泵部件及其垫片前，在前端面机体与下箱体的结合面处涂胶。涂胶类型：乐泰 5900H 硅胶；密封胶胶径：2mm；务必在涂胶后 10 分钟内安装完毕。

(4) 将机油泵安装到缸体上，从中间向外侧依次拧紧 13 颗机油泵紧固螺栓，安装完成后，内、外转子应转动灵活，不得有卡滞现象。安装机油泵之前，在缸体上的进水口内壁和机油泵壳体上的密封圈表面涂少量润滑油。

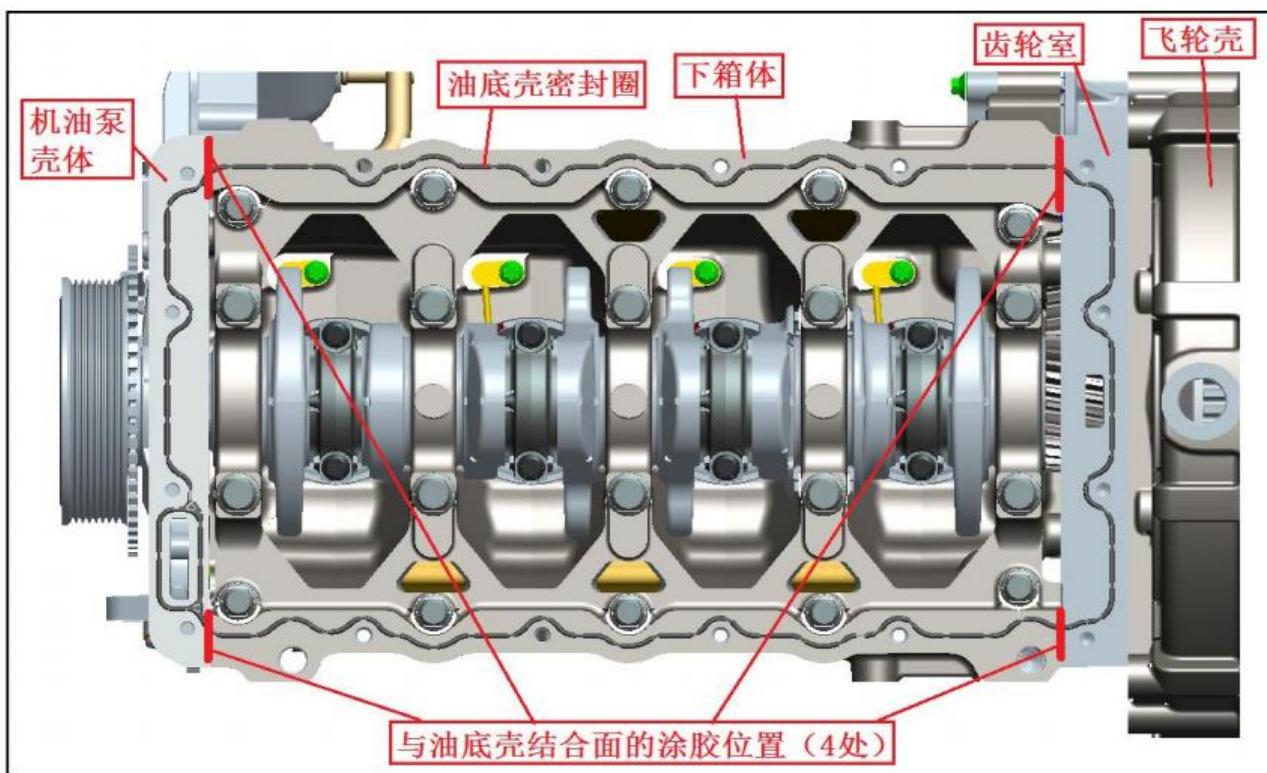
#### 注意：

■安装完成后，内、外转子应转动灵活，不得有卡滞现象。

(1) 安装机油泵壳体后，在安装孔内涂抹适量柴油机油，使用专用工具将曲轴前油封压装在机油泵壳体上，前油封压至机油泵壳体上安装孔内的止口位置，装配时应注意平面端朝外，并在唇部涂适量润滑油。前油封压至机油泵壳体上安装孔内的止口位置。

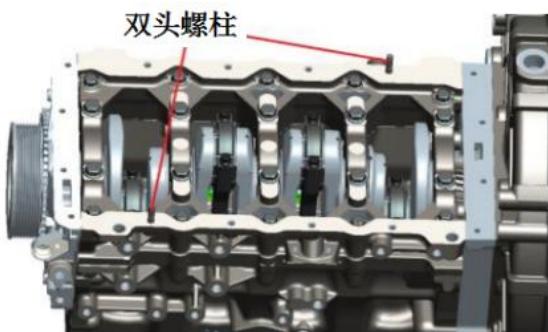
(2) 机油泵部件与机体结合处涂密封胶后与油底壳装配。在涂胶前，应检查机油泵壳体垫片不得高于机体下箱体底面，若垫片有凸出下箱体底面，则更换垫片。

(3) 油底壳装配前，确保安装面清洁无油污，清理油底壳安装面上因为安装机油泵壳体和齿轮室挤出的密封胶，并按下图所示预涂密封胶。胶条要均匀、连续，以免影响密封性能。涂胶类型：乐泰 5900H 硅胶；密封胶胶径：2mm；务必在涂胶后 10 分钟内安装完毕。



(4) 油底壳安装前，在中间箱体底面上安装 2 个双头螺柱，待油底壳装配后，相对应的位置用两个螺母固定，其余用螺栓固定。

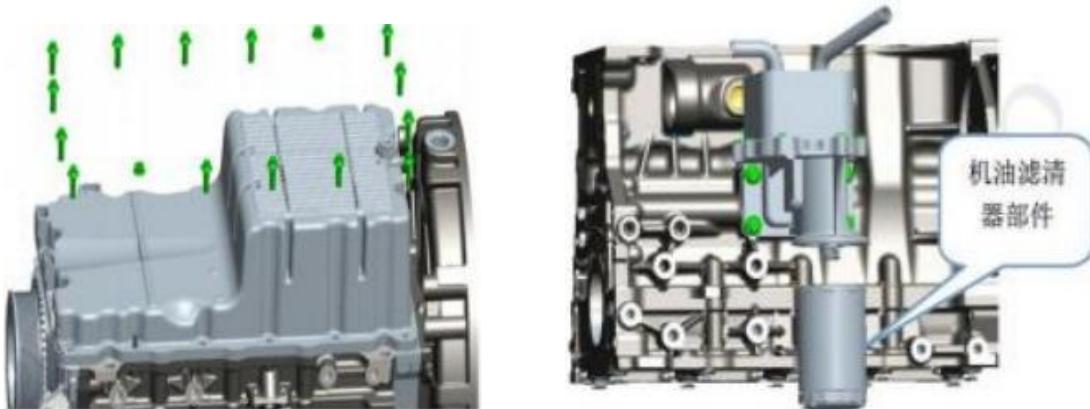
(5) 在油底壳安装前，将集滤器组件装配在油底壳上，并检查集滤器上的密封圈是否完好，将集滤器插入油底壳安装孔中，用集滤器管卡固定，同时打紧支架螺栓。



(6) 油底壳密封圈放入油底壳的密封槽中，依靠安装时压紧密封圈，使密封圈变形贴紧缸体、齿轮室和机油泵壳体，保证油底壳与缸体、齿轮室和机油泵的密封。

(7) 安装油底壳螺栓，应遵循先预紧，再按照从中间到两边，交叉打紧的原则进行打紧。油底壳装配后，需要对放油螺塞复紧。

(8) 安装机油冷却器和机油滤清器部件，检查机油冷却器座的密封圈是否完好，打紧机油冷却器部件的 4 颗安装螺栓。然后，在机油滤清器内垫圈与机油冷却器 O 型圈密封表面涂适量润滑油，将机油滤清器部件安装在机油冷却器座上，密封圈接触时，拧  $3/4$  圈-1 圈，使机滤安装面与机冷器座紧密贴合。



(9) 安装机油尺机组件，拧紧机油尺导管固定螺栓和机油尺导管接头安装螺栓。机油尺装入机油尺导管时应光滑平顺，不得有卡滞现象。安装前要检查机油尺手柄上和机油尺导管上的密封圈是否完好，在密封圈及机油尺导管安装孔位置涂润滑油，安装时要沿着机油尺导管安装孔轴向用力，不得斜向用力，不得蛮力装配。

(10) 按照“排气系统检查安装”内容安装增压器进、回油管。

(11) 先将机油压力传感器接头和高压油泵润滑油管组件安装在机油冷却器总成上，另一端安装在高压油泵上。然后，在机油压力传感器螺纹部位涂上厌氧型螺纹密封胶，将机油压力传感器安装在机油压力传感器接头上。

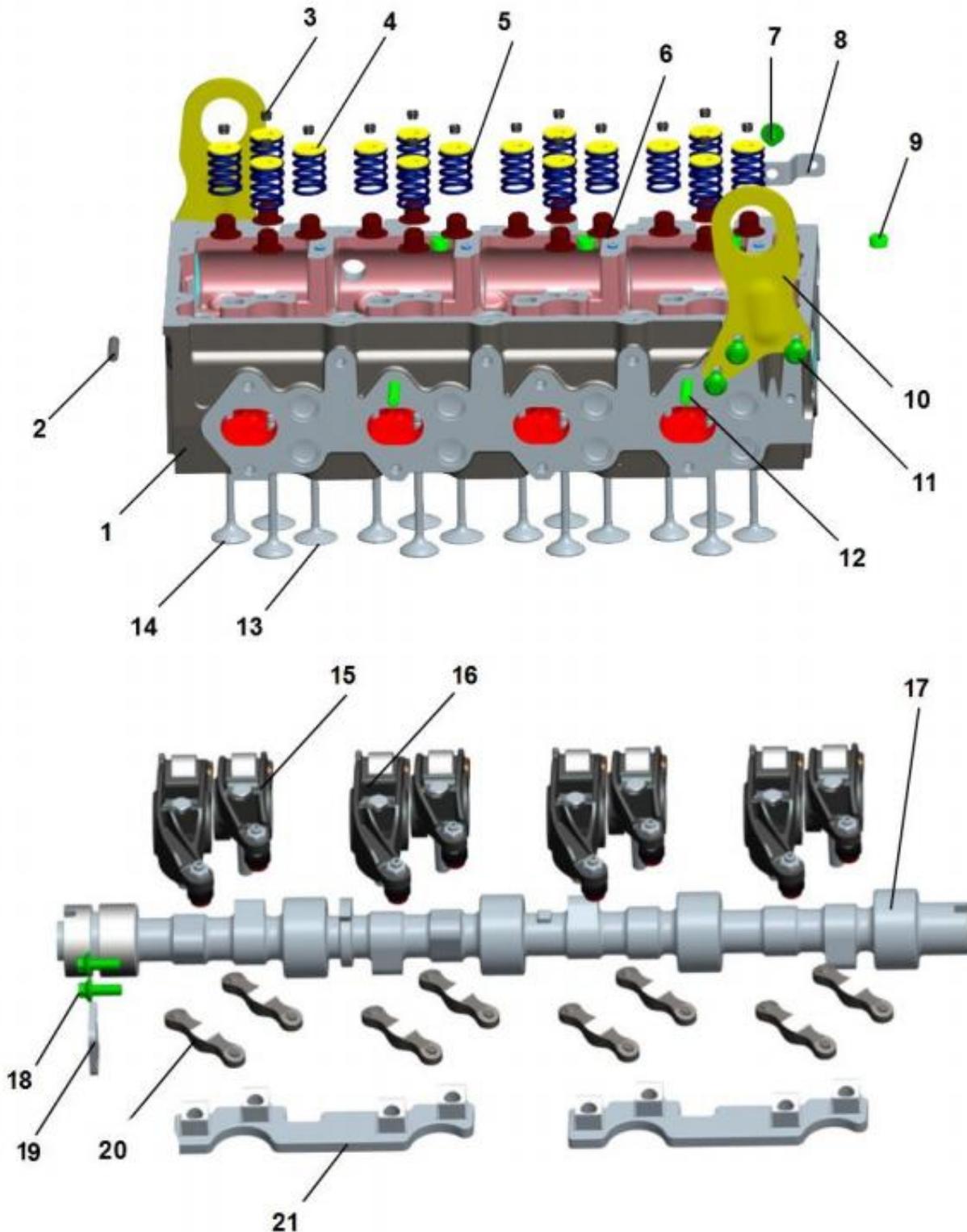
(12) 安装空气泵润滑油管总成，穿孔螺栓打紧前，检查芭形接头两个端面是否漏装垫片。

附：润滑系统紧固螺栓拧紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
Q1840835F61-9.8	六角法兰面螺栓	13		25±3 N·m	装配机油泵部件
GB900-8X25-TF61	双头螺柱	2		25±3 N·m	装配油底壳
Q32008F61	六角法兰面螺母	2		25±3 N·m	装配油底壳
Q1840825F61-9.8	六角法兰面螺栓	14		25±3 N·m	装配油底壳
1009104FE010	放油螺栓	1	M16X1.5	45±5 N·m	复紧力矩
Q1841030F61-9.8	六角法兰面螺栓	4		50±5 N·m	装配机油冷却器总成
-----	中心螺杆	1		50±5 N·m	
1010320FE010	机油滤清器部件	1	M22x1.5	密封圈接触时，拧 3/4 圈-1 圈	
1010353FA020	穿孔螺栓 II	1	M12X1.5 X25	42±3 N · m	装配增压器进油管 缸 体端
1010363FA121	穿孔螺栓	3	M10X1.2 5X25	25~31 N · m	装配空气泵进油 管、增压器进油管 增压器端

## 配气机构

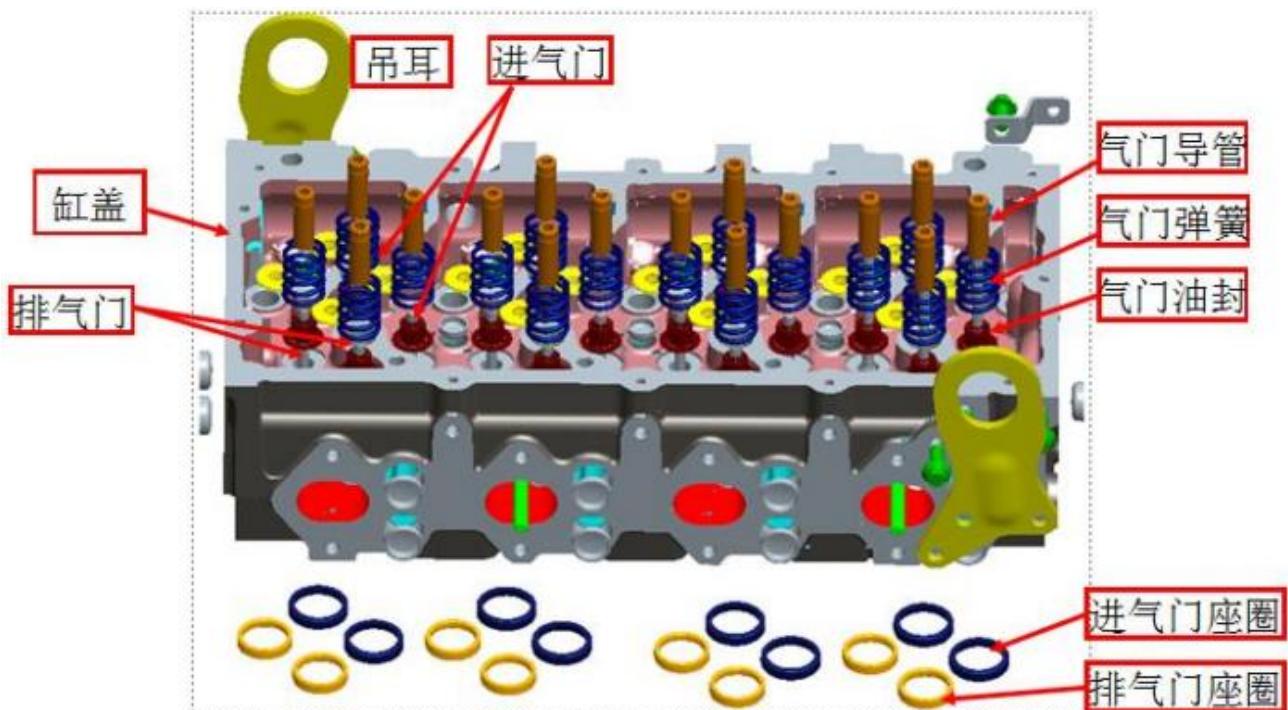
### 1. 系统示意图



1. 缸盖；2. 碗型塞；3. 气门锁夹；4. 气门弹簧上座；5. 气门弹簧；6. 气门弹簧下座；7. 线束固定支架固定螺栓；8. 线束固定支架；9. 油道螺塞；10. 吊耳（前后一致）；11. 吊耳固定螺栓；12. 双头螺柱；13. 进气门；14. 排气门；15. 进气门摇臂；16. 排气门摇臂 17. 凸轮轴；18. 凸轮轴向定位块固定螺栓；19. 凸轮轴轴向定位块；20. 气门压块；21. 摆臂支架。

## 缸盖总成

缸盖总成包括缸盖、气门、气门座圈、气门弹簧、锁夹等部件。

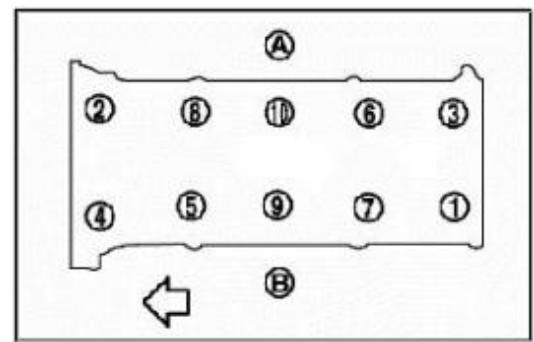


## 2. 拆卸

- (1) 参照“前端驱动系统拆装”拆下真空泵组件。
- (2) 拆卸各高压油管，各接头安装保护套。
- (3) 拔出喷油器回油管接头，拆卸喷油器回油管及油压导轨喷油泵回油管组合件。
- (4) 拆卸油压导轨固定螺栓，取下油压导轨，各接头安装保护套。
- (5) 拆卸喷油器压块固定螺栓，取下喷油器及喷油器压块。
- (6) 从两边倒中间拆下缸盖护罩固定螺栓，取下缸盖护罩。
- (7) 参照“正时系统拆装”拆下曲轴链轮及齿轮室。
- (8) 拆卸各摇臂固定螺栓，取下摇臂及摇臂轴组件，详细记录各摇臂顺序。
- (9) 取下各气门压块，并标记摇臂轴及气门压块顺序。
- (10) 拆下凸轮轴定位块固定螺栓，取下定位块。
- (11) 从凸轮轴轴承孔中旋转推出凸轮轴总成。取下摇臂轴支架。
- (12) 从中间到两边拧松缸盖螺栓，取出缸盖螺栓，拆下缸盖及缸盖垫片。
- (13) 拆卸前后吊耳固定螺栓，取下前后吊耳。
- (14) 使用气门弹簧压缩器压缩气门弹簧，拆卸气门锁片、气门弹簧与气门弹簧座。

**注意：**

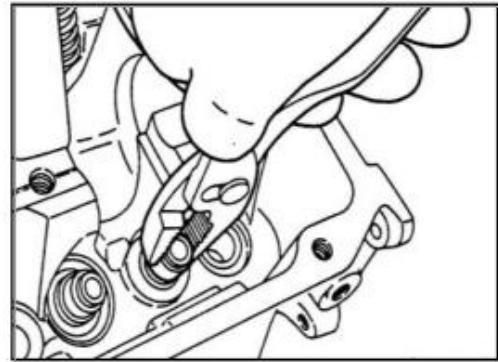
■活塞上止点的位置。拆下的气门、气门弹簧和其他零部件上做好标签，注明气缸号和位置。  
可靠地存放零部件。



(15) 用钳子拆下气门油封。

**注意：**

■切勿重复使用气门油封。



### 3. 拆卸后检查

#### 3.1 汽缸盖检查

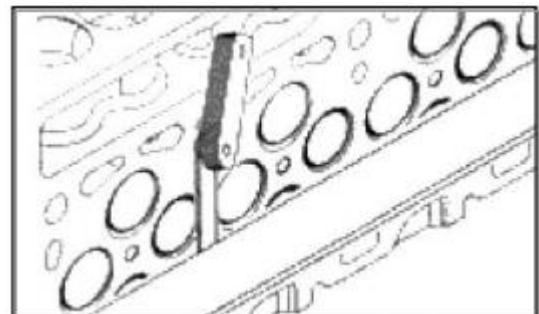
- ①仔细检查气缸盖是否有裂纹，损坏或漏情况，如有裂纹，需要更换新气缸盖。
- ②完全除去杂物、密封残留物和积碳，清理油道后，用压缩空气保证油道不能堵塞。
- ③检测气缸盖底平面的平面度：将平面度测量仪水平放在火力面上，观察上面显示的读数，也可用直尺放在平面上，然后用塞尺测量直尺与平面的间隙。

**气缸盖平面度：**

■标准公差——小于 0.05mm

■维修极限—— 0.15mm

如果超出技术规范，确定是否可以重修缸盖表面，或者更换缸盖。

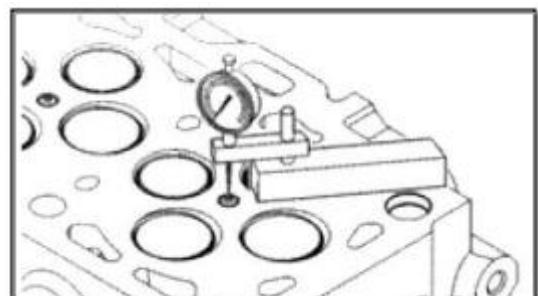


如果气门深度和喷油器突出量无法保持在技术规范内，则必须更换缸盖。

#### 3.2 喷油器突出量检测：

在缸盖燃烧面上安装深度规总成并将其归零。旋转深度规，在喷油器最高点测量喷油器突出量。记录每个喷油器的喷油器突出量。

标准值：2.5-3.2mm



**注意：**

■不要使用加厚或双层式喷油器垫片来调整喷油器突出量。这将导致喷油器外部接头对不齐无法安装。

如果喷油器突出量超出技术规范，检查喷油器垫片是否安装良好；检查确认喷油器孔清洁且没有碎屑。还应确保喷油器垫片没有“堆叠”在喷油器孔中。使用清洁的机油润滑喷油器 O 形圈。将喷油器压块安装到喷油器上，然后再将喷油器安装到孔内。重新检测，如仍不可确保喷油器安装准确，检查更换缸盖。

#### 3.3 气门检查

气门外径检测（至少在气门杆身选择前中后三处测量）

进： $\Phi 6_{-0.045}^{+0.030}$ ，排： $\Phi 6_{-0.065}^{+0.050}$   
标准值：

如果气门损坏或气门杆磨损到低于最小规定值，必须更换气门。

#### 3.4 气门导管

气门导管孔内径标准值：6.000~6.015mm。如超出极限，更换缸盖。

### 3.5、气门与气门导管间隙

检查气门杆和气门导管之间的间隙，若间超过极限，更换缸盖。气门杆和气门导管间隙：

**标准值：**

■进气门：0.030~0.060mm

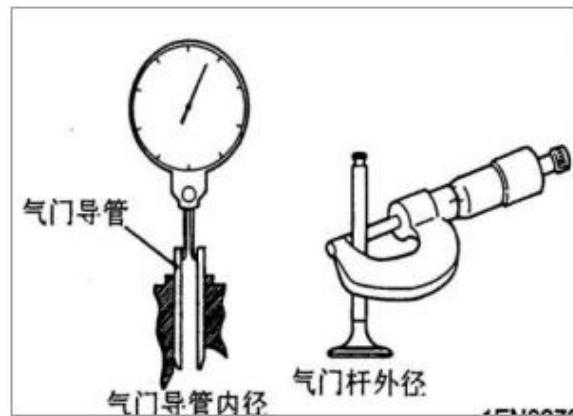
■排气门 0.050~0.080mm

**维修极限：**

■进气门：0.1mm

■排气门：0.1mm

如不在范围内更换缸盖。



### 3.6 气门座圈修复：

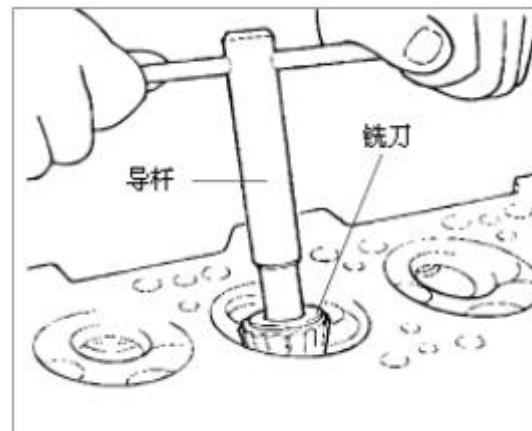
① 用气门座导向杆和铰刀校正气门座。进气门气门座为 60 度，排气门气门座为 45 度。

② 校正后，气门和气门座要用研磨膏仔细研磨。

### 3.7 气门座圈更换：

① 使用压力机或专用工具将进气门和排气门座圈装入沉孔中。

② 安装新的气门座圈后，务必检查气门深度并进行气门泄漏测试。



③ 如果存在异常无法进行座圈研磨。使用细研磨剂或等同物在气门上均匀地涂一薄层。使用电动或手动抽吸研磨工具向气门中心施加压力。来回转动气门持续研磨直到气门座圈以及气门上的研磨剂都显出均匀接触的纹理。

④ 如果需要研磨气门，测量头部边缘厚度确定边缘材料足够。

**气门边缘厚度最小极限值：**1.9mm（排气）；1.1mm（进气）。如果气门厚度不在极限值内，务必使用新的气门。

### 3.8 研磨完毕务必重新进行气门泄漏测试，保证正常密封。

### 3.9 缸盖螺栓检查

检查缸盖螺栓螺纹有无损坏、表面有无腐蚀。缸盖螺栓只能使用两次，使用两次后务必更换新螺栓。

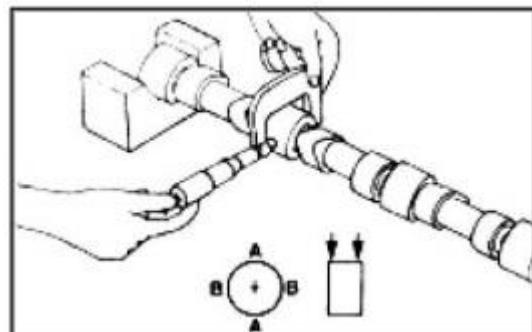
### 3.10 凸轮轴检查

**测量凸轮轴轴颈直径：**

用千分尺测量凸轮轴 1-5 档轴颈直径。

1-4 档轴颈直径：43.049~43.065mm

5 档轴颈：39.059~39.075mm

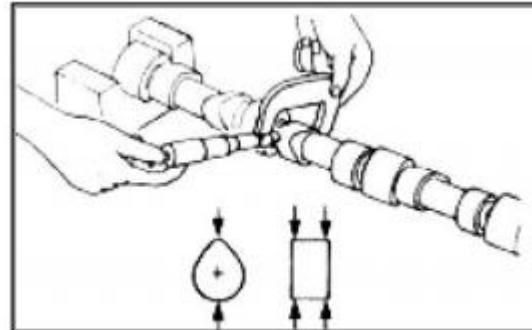


**测量凸轮升程:**

凸轮升程的检验: 用千分尺在凸轮的桃尖方向测量凸轮高度, 在凸轮的基圆方向测量凸轮基圆直径, 两者之差值便是凸轮升程。

**进气凸轮升程: 35.07–35.09mm**

**排气凸轮升程: 34.05–34.07mm**

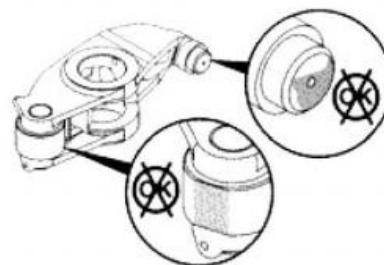
**3.11 检查气缸垫是否有烧蚀、冲缸、破损等, 如有则更换。**

**注意:**

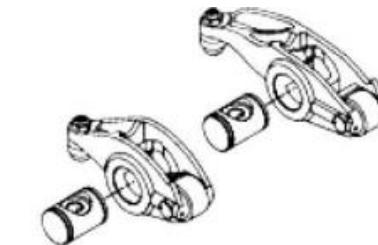
■缸垫必须更换原厂气缸垫, 否则可能造成压缩比不正确等故障。

**3.12 摆臂拆卸检查:**

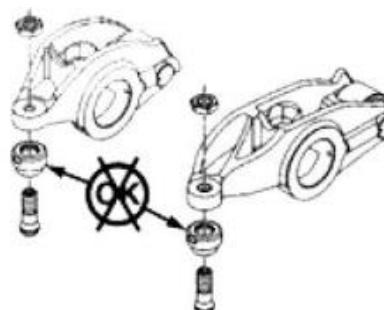
- ① 检查揆臂滚轮及球头座是否磨损损坏, 如果损坏更换揆臂。



- ② 从揆臂上拆卸揆臂轴。

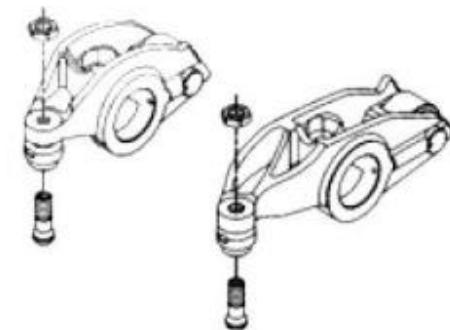


- ③ 不应拆下揆臂尖部的套筒。此部件不可维修。如果发现套筒损坏, 必须更换揆臂。



- ④ 拆卸锁紧螺母和调节螺钉。

- ⑤ 检查孔内有无裂纹和过度磨损。套筒应该可以在揆臂上自由移动, 塑料套筒限位器应准确定位且没有裂纹。检查套筒端头有无磨损。

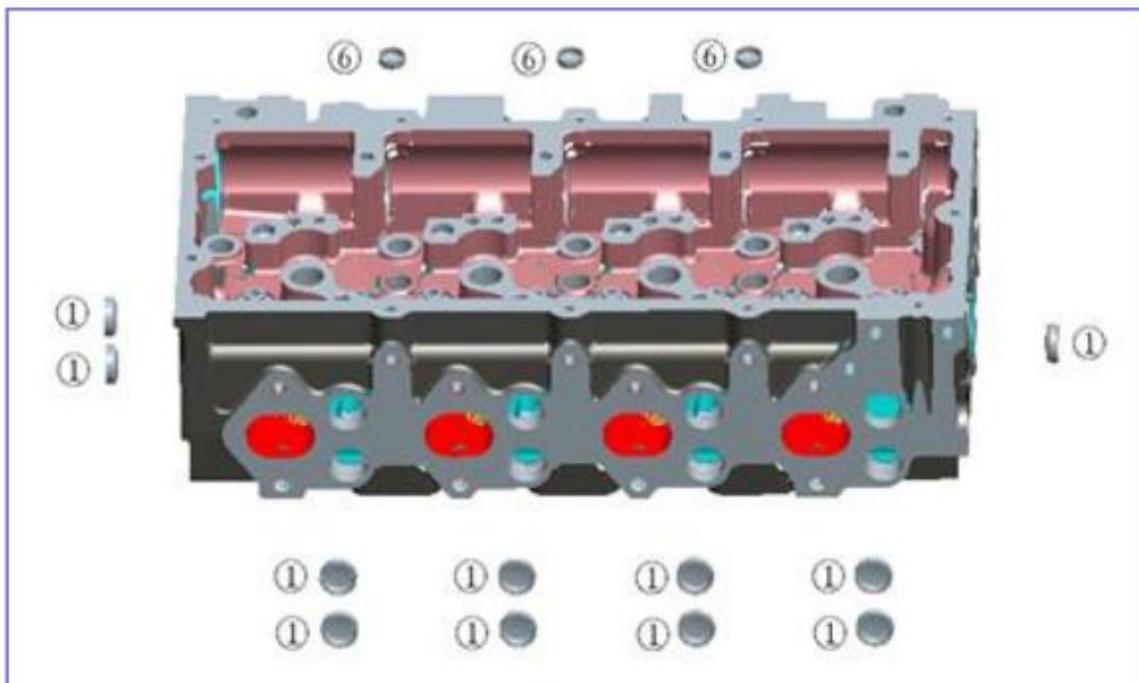


- ⑥ 用干净的机油润滑揆臂轴。将揆臂轴装入揆臂内, 绕着揆臂轴旋转揆臂 180 度。揆臂应能自由旋转而没有任何阻滞感。如果揆臂不能自由旋转, 更换揆臂轴和揆臂。

#### 4. 安装

- (1) 对各内装运动副涂润滑油安装。
- (2) 零件在装配前必须清理和清洗干净，不得有毛刺、飞边、氧化皮、锈蚀、切屑、油污、着色剂和灰尘等，装配过程中不允许磕、碰和划伤。
- (3) 检查/安装缸盖各碗型塞及油道螺塞。安装 11 个碗型塞①、3 个碗型塞⑥8 个油道堵塞⑦。所有碗形塞压入前涂碗形塞密封胶，碗型塞压入后，端面距孔端深度 1mm。油道螺塞与缸盖装配时应涂密封胶密封。4 个摇臂供油孔堵塞拧紧时下沉缸盖进气侧 2mm。

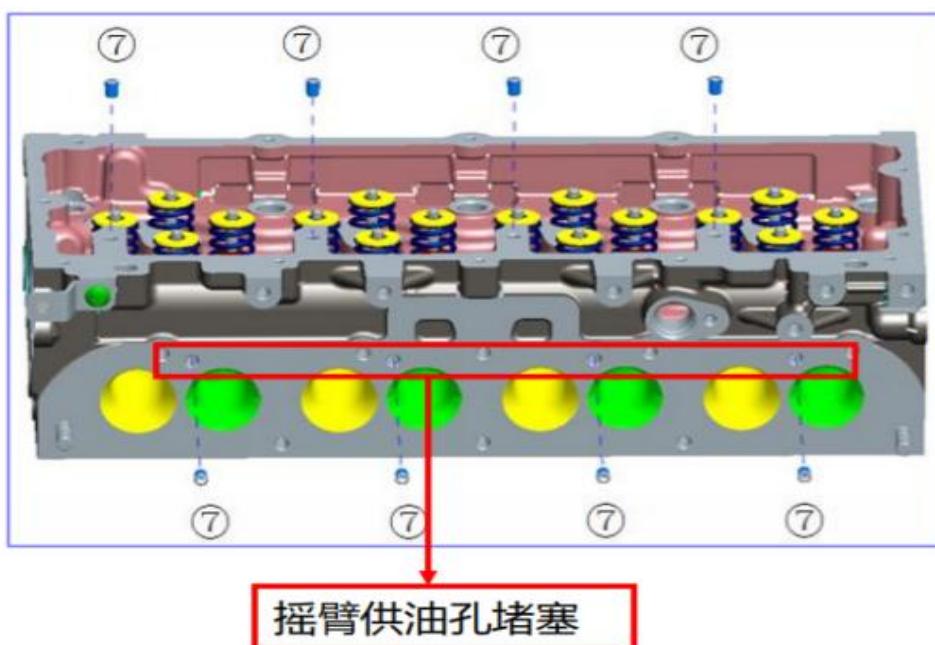
碗形塞分布图



注：

■新缸盖各碗型塞已安装。

油道螺塞分布图



(4) 用专用工具将新的气门油封压装到规定的位置，各滴两滴机油至唇口部。

(5) 在每个气门上涂上机油，把气门插入导管，安装后检查气门是否能平滑的移动。安装气门弹簧。

(6) 用专用工具或合适的工具，压缩弹簧并装锁夹。气门安装后，安装后用木锤或塑料锤轻轻敲击气门杆端部，以保证气门锁夹正确就位。

(7) 对研配好的气门座与气门必须用专用设备进行气密性检查：使用测漏仪或煤油泄漏检测法检测气门的漏气量。若密封不良，使用“配气系统-缸盖检查”进行气门座圈研磨修复。

(8) 检查/安装机体上表面缸盖定位套。定位套凸出高度： $4.5 \pm 0.3\text{mm}$ 。

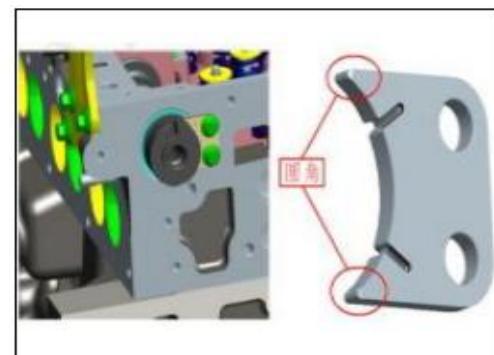
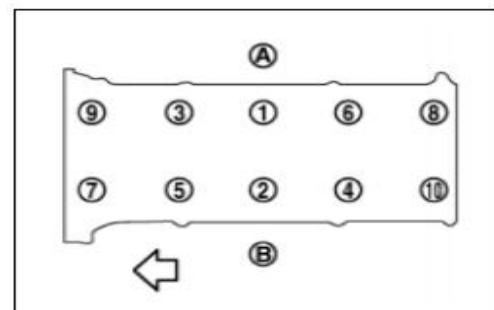
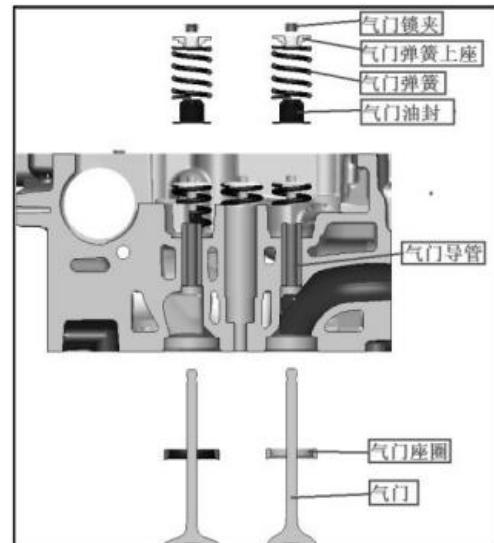
(9) 安装缸盖垫片，有图号的一面朝上。气缸垫装配时需注意进气侧回油孔位置，不允许装反。安装缸盖垫片后，应检查机体与缸盖之间各水道和油道孔是否畅通。

(10) 平稳安装缸盖到机体上。

(11) 在缸盖螺栓头部涂抹适量清洁润滑油，预拧紧缸盖螺栓。分布拧紧+角度拧紧方法： $10\text{N.m} \rightarrow 60\text{N.m} + 240^\circ \rightarrow$  反转  $300^\circ \rightarrow 60\text{N.m} + 240^\circ$ 。监控最终拧紧力矩，控制在 $(290 \pm 50)\text{ N.m}$  范围内。手动拧紧时按照从中间到两边、交叉拧紧的方法拧紧。

(12) 装配凸轮轴，凸轮轴在装配到缸盖上之前需在各轴颈和凸轮上涂适量润滑油，然后将凸轮轴从缸盖前端轻推入缸盖凸轮轴承孔，不允许有磕、碰和划伤。轴向定位槽朝向缸盖后端。

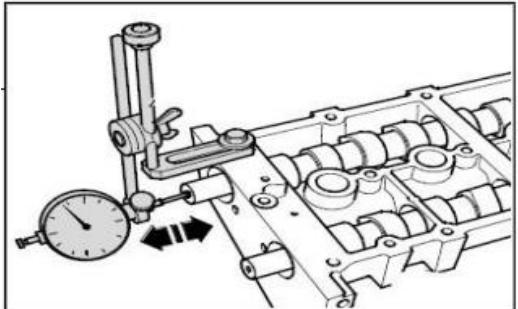
(13) 装配凸轮轴轴向定位块时应将圆角一侧朝向发动机的飞轮端（朝外），注意不要装反。



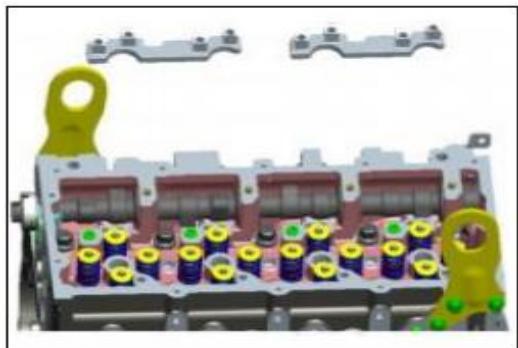
(14) 检查轴向间隙，凸轮轴转动不得有卡、滞等现象。轴向移动凸轮轴的同时，使用百分表测量轴向间隙。

**注意：**

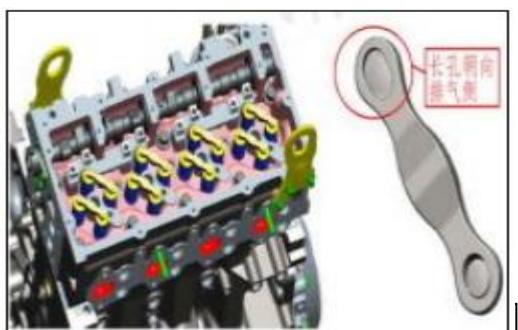
- 凸轮轴轴向间隙标准值：0.10~0.20mm
- 如果轴向间隙过大，则更换气缸盖。如果 凸轮轴止推面损坏，则更换凸轮轴。



(15) 检查/安装摇臂轴支架定位套。摇臂轴支架定位套安装后应确保其凸出安装平面3mm。定位套与缸盖之间为过盈配合，定位套凸出缸盖高度为3mm；定位套与摇臂轴支架为间隙配合。



(16) 装配气门压块，应注意气门压块长孔朝向排气侧。



(17) 安装进、排气摇臂装配前，要对摇臂部件进行检查。进、排气摇臂的球头座和球头座连接套装配后，球头座不得脱落，球头座和球头座连接套能够以气门间隙调节螺栓球头为中心，灵活转动；

(18) 进、排气摇臂装配时，首先在摇臂滚轮、滚轮轴、摇臂轴轴颈表面以及气门间隙调节螺栓球头部涂适量润滑油。摇臂螺栓按力矩要求拧紧，装配完成后，摇臂应转动灵活，不得有卡滞现象。



(19) 安装前后吊耳，打紧固定螺栓，安装进排气管缸盖双头螺栓。

(20) 根据“气门间隙测量与调整”调整气门间隙。

(21) 检查凸轮轴位置传感器密封圈状态，安装传感器在缸盖上，拧紧固定螺栓。确保传感器与信号齿安装间隙在0.35~1.65mm。

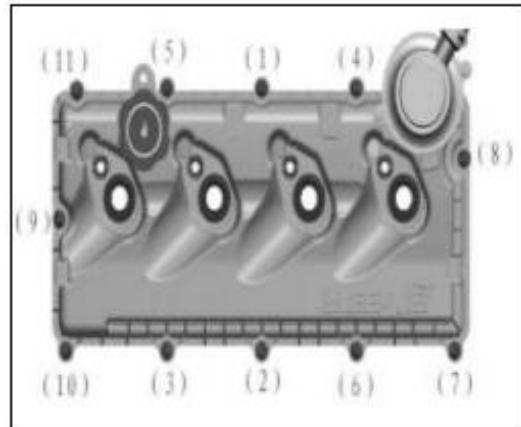
(22) 安装呼吸器出气软管至缸盖护罩上，用卡箍固定牢固，不应脱落。

(23) 加机油口密封圈装入加油口盖，然后在加油口密封圈表面涂适量润滑油，加油口装入缸盖护罩应开关灵活，不得有卡滞现象。

(24) 检查缸盖护罩密封槽中的密封圈安装是否平顺，有无拉紧或拥堵状态，且在安装完成后翻置缸盖护罩，缸盖护罩密封圈不得有局部脱落。检查缸盖护罩上喷油器密封圈及压板螺栓密

封圈是否损坏。

- (25) 检查喷油器部件上的垫片是否脱落、密封圈是否损坏。
- (26) 安装缸盖护罩，在预紧缸盖护罩固定螺栓前，将各缸喷油器先插入安装孔（不安装喷油器压块和压块螺栓），对缸盖护罩进行初步定位。
- (27) 按顺序打紧缸盖护罩固定螺栓。
- (28) 安装高压油轨在缸盖上，打紧固定螺栓。
- (29) 将喷油器压块的两个压脚压在喷油器上，预紧喷油器压板螺栓。
- (30) 安装各高压油管，先预紧各螺母，再打紧。
- (31) 打紧喷油器压板固定螺栓。
- (32) 安装高压油管管夹及油泵出油管固定支架。
- (33) 安装各燃油系统进回油管。



#### 注意：

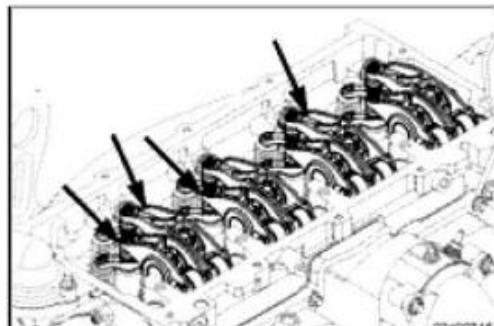
- 各燃油系统零部件安装时务必保证清洁，未安装接头务必安装保护套。

## 5 气门间隙测量与调整

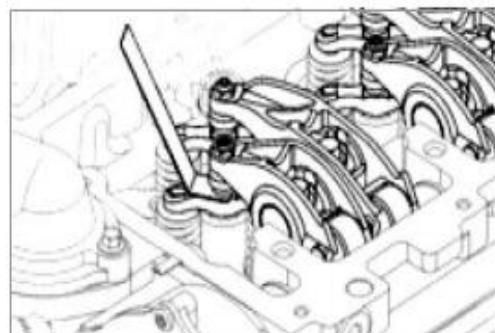
- ① 根据需要预装曲轴皮带轮，旋转曲轴皮带轮使 T 点与机油泵标记点对齐，此时 1、4 缸活塞处于上止点位置，若凸轮轴标记点垂直向上，则发动机处于 1 缸压缩行程上止点，相反则发动机处于 4 缸压缩行程上止点。



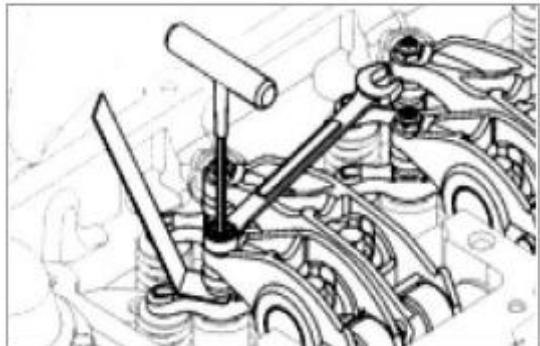
- ② 气门间隙调整顺序：在曲轴和凸轮轴按照装调技术条件安装后（1 缸处于压缩行程上止点，4 缸处于排气行程上止点），使用塞尺测量第 1、2、3、6（从风扇端起）摇臂球头座和气门压块之间的冷态气门间隙。再旋转曲轴一周使 T 点与机油泵标记点对齐（4 缸处于压缩行程上止点，1 缸处于排气行程上止点），使用塞尺测量第 4、5、7、8 摆臂球头座和气门压块之间的冷态气门间隙。



- ③ 调整进、排气门的气门间隙调节螺栓，使用塞尺确定球头座与气门压块之间冷态间隙，进气门  $(0.25 \pm 0.05)$  mm，排气门： $(0.50 \pm 0.05)$  mm 的要求，然后将气门间隙调节螺栓锁紧螺母按要求力矩锁紧。



④ 气门间隙调整之后，旋转曲轴两圈，检查气门间隙是否符合要求。若超出要求范围，则重新调整气门间隙。

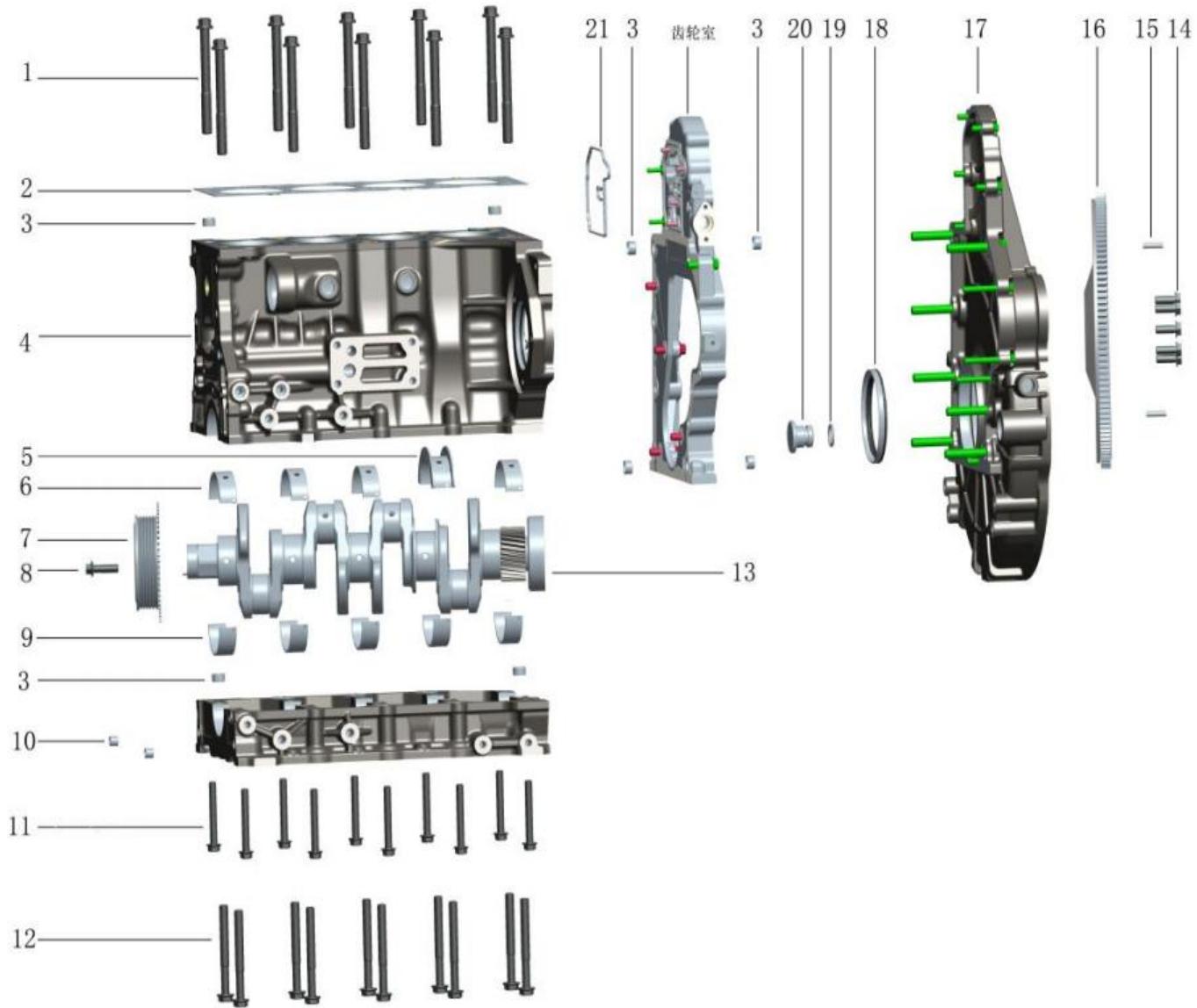


附：缸盖总成螺栓拧紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1002103GA	右平衡轴套内六角螺栓	8	R2 1/16	10±1 N.m	油道堵塞
Q1200825F61	双头螺柱	2		23±3 N.m	装配进气歧管
1003012FE010	排气歧管固定双头螺柱	8	M8x1.25x55	23±3 N.m	装配进气歧管
Q1840820F61	六角法兰面螺栓	6	M8x1.25x55	23±3 N.m	装配吊耳
Q1840816F61	六角法兰面螺栓	1		23±3 N.m	装配线束固定支架
1002041FE010	缸盖螺栓	10	M14x1.5x140	当手动进行拧紧，拧紧工艺： (60 ± 2) N.m → 反转(300° ± 2°) → (60 ± 2) N.m + (120° ± 2°) + (120° ± 2)	最终拧紧力矩为(290±50) N.m。
Q1840616	六角法兰面螺栓	2		10±1 N.m	装配凸轮轴定位块
1006023FE010	摇臂螺栓	8	M8x1.25x50	40±5 N.m	装配摇臂部件
1006025FE010	调节螺母	8	M6x1	10±1 N.m	调整气门间隙
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		23±3 N.m	装配高压油
Q18410130TF2	六角法兰面螺栓	4		60±5 N.m	装配喷油器压板
1042112FE010	油管固定螺母 I	9	M14x1.5	30±2 N.m	与油轨和喷油器连接
1042062FE010	油管固定螺母 II	1	M16x1	35±2 N.m	与油泵连接
1042501FB	螺栓弹簧组合件	1	M5x1x25	8±1 N.m	连接油管支架的两个夹板
Q1840612F61	六角法兰面螺栓	3		10±1 N.m	装配油管支架
1014109FE010	缸盖护罩组合螺栓	6	M6x1x43	10±1 N.m	装配缸盖护罩
1014119FE010	装饰罩支撑螺栓	5		10±1 N.m	装配缸盖护罩

## 曲轴飞轮机构

### 1. 系统示意图



1、缸盖螺栓；2、缸盖垫片；3、Φ18 定位套；4、机体；5、止推档主轴瓦组合件；6、主轴瓦上瓦；7、曲轴皮带轮；8、曲轴皮带轮螺栓；9、主轴瓦下瓦；10、Φ13 定位套；11、上下箱体连接螺栓；12、主轴承盖螺栓；13、曲轴；14、飞轮固定螺栓；15、飞轮定位销；16、飞轮组件；17、飞轮壳；18、曲轴后油封；19、飞轮壳堵盖密封圈；20、飞轮壳堵盖；21、齿轮室定位销。

## 2. 拆卸

- ① 用飞轮卡卡住飞轮，松开飞轮和曲轴皮带轮紧固螺栓，拆卸飞轮总成。
- ② 拆掉曲轴后油封与曲轴后油封支架。
- ③ 拆除缸盖系统，详见“配气机构”章节。
- ④ 拆卸曲轴皮带轮固定螺栓，取下曲轴皮带轮。
- ⑤ 按照“润滑系统”内容拆卸机油泵。
- ⑥ 拆除飞轮壳固定螺栓。
- ⑦ 拆除齿轮室固定螺栓，取下齿轮室。
- ⑧ 拆下连杆螺栓、取出活塞连杆、将活塞连杆按顺序摆放好。

**注意：**

■由于装配时同一缸活塞连杆总成应装回到原缸孔中。此时建议作记号或按顺序整齐放好；连杆体、连杆盖上有记号，避免装错。

- ⑨ 按从两边到中间交叉松开拆卸曲轴主轴承盖螺栓。
- ⑩ 按从两边到中间交叉松开拆卸曲轴箱连接螺栓。
- (11) 抬下曲轴，推出主轴瓦
- (12) 松开活塞冷却喷油嘴固定螺栓；拆下活塞冷却喷油嘴。

## 3. 检查与测量

### 3.1 曲轴

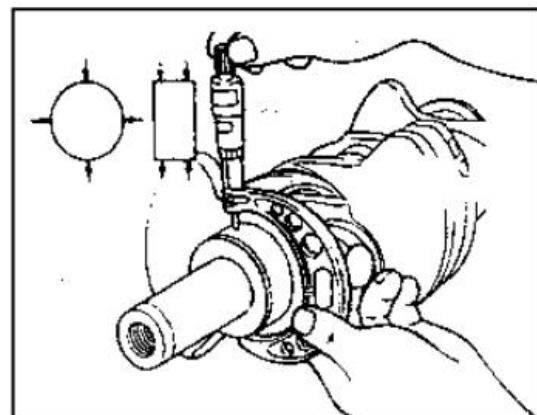
仔细将曲轴冲洗并清理干净，然后用压缩空气吹干油孔。

测量主轴颈和连杆轴颈。

**标准值：**

- 主轴颈直径：73.984–74mm
- 连杆轴颈直径：58.984–59mm

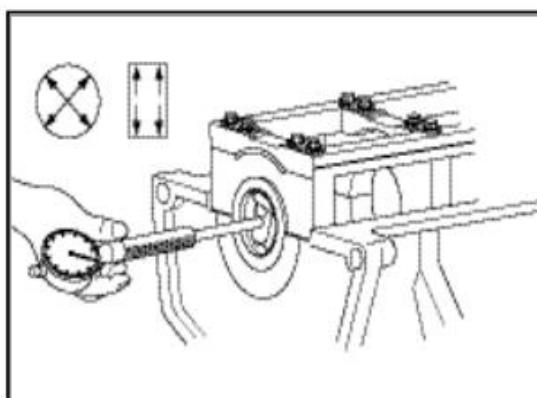
计算曲轴主轴颈-曲轴主轴瓦孔的间隙：主轴颈直径与上述测量所得的曲轴主轴瓦孔直径之差，便是其配合间隙。



### 3.2 主轴孔尺寸标准值

- 主轴孔直径：79–79.018mm

如主轴孔尺寸不在标准范围内，首先检查是否未拆卸轴瓦。其次检查主轴承螺栓及上下箱体是否安装到位、螺栓力矩是否正常。如上述均正常，直接更换机体（包含上下箱体）。



### 3.3 主轴承配合间隙标准值

标准配合间隙为 **0.036~0.082mm**, 磨损极限不得超过 **0.15mm**。

**注意:**

■ 测量曲轴主轴瓦孔的直径时, 应将轴承盖及轴瓦装在轴承座上, 并用规定的力矩紧固螺栓。用内径千分表测量孔径。使用内径值-曲轴主轴颈外径值即为配合间隙。

### 3.4 轴瓦

轴瓦表面抗磨材料不应有刮伤或嵌入杂质; 不应因润滑不良而产生轴瓦卡死或抗磨材料脱落等现象; 在重新装配时应特别注意保持清洁。

**测量油膜间隙:**

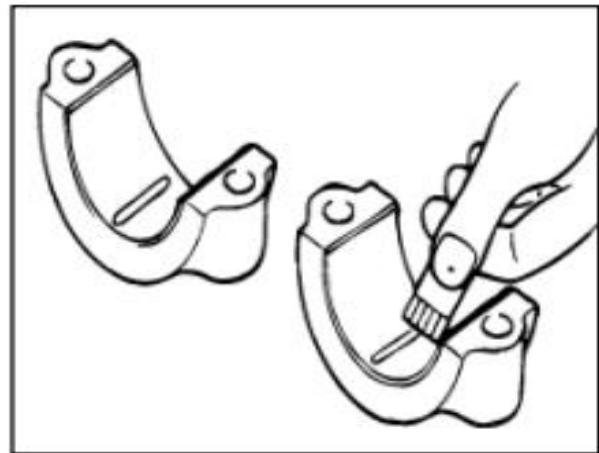
油膜间隙是通过测量曲轴主轴颈外径和轴瓦内径来比较而得到的。

**标准值:**

■ 曲轴主轴瓦: **0.036~0.082mm**

■ 连杆轴瓦: **0.042~0.068mm**

■ 极限值: **0.15mm**



**塑性量规的使用**

通常我们使用塑性量规来测量油膜间隙。首先清洗掉轴瓦和主轴颈上的机油、油脂和其他杂质, 放入与主轴瓦一样宽的塑性量规, 使之与轴颈平行放好, 并避开机油孔。装入曲轴, 主轴瓦和主轴承盖, 并拧紧到规定力矩。在此过程中, 不要转动曲轴。拆掉主轴承盖, 在最宽的地方根据留在塑性量规上的痕迹测量出其宽度。如果所测油膜间隙超过极限值, 则需要更换轴瓦或选用减小尺寸的轴瓦。

### 3.5 检查气缸孔:

发动机气缸孔磨损达到一定程度时, 发动机的技术性能明显变坏, 功率下降, 燃油及润滑油的消耗明显增加。通常通过检测气缸磨损后的圆柱度和圆度判定气缸孔的磨损程度。

**检验气缸的圆度和圆柱度方法:**

- ① 根据标准环规校准内径千分尺。
- ② 用内径千分尺分别在距离气缸顶面 **10mm**、**80mm**、**150mm** 三个截面横纵两个方向进行测量, 取平均值。

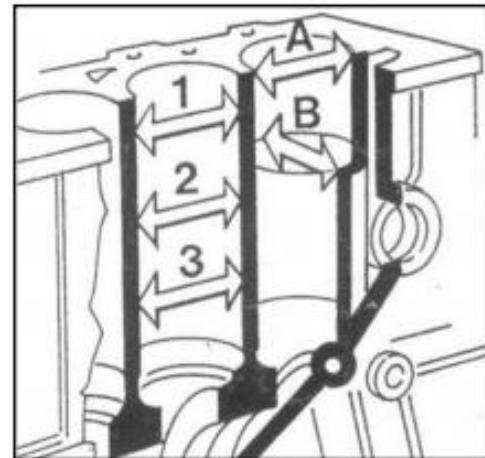


**注意:**

■ 用量缸表测量时, 测杆与气缸轴线应垂直, 否则测量不精确。

根据测量结果计算圆度和圆柱度误差。圆度误差为测量得到的同一截面最大直径与最小直径的差值的一半；圆柱度误差为被测气缸表面任意方向所测的最大直径与最小直径差值的一半。

缸孔直径	活塞外径	配缸间隙标准值
$\varphi 93.5^{+0.015}_0$	$\varphi 93.5^{-0.054}_{-0.070}$	0.054~0.085



■活塞和缸孔之间的油隙:0.054~0.085mm。极限值为 0.15mm。

### 3.6 检查机体顶面的平面度。

■标准值:机体平面度最大 0.04mm

如果超过极限值加工到最小限度或更换。

燃烧室附近区域平面度异常不可进行加工，务必更换机体。对于燃烧面的重修，没有厚度增大的特殊密封垫可用。如果不能重修燃烧面来达到正确的活塞凸出量，必须更换缸体。

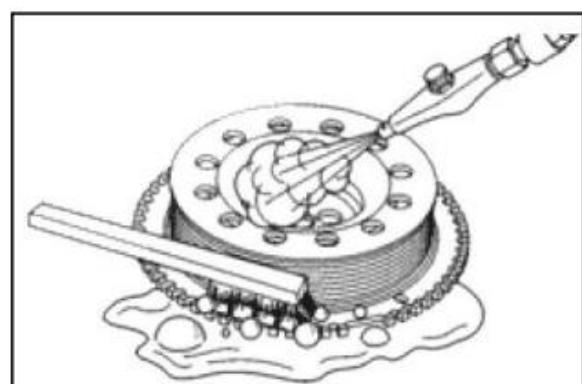
注意：

■所有的缸体测量都必须在缸体安装好上下箱体打紧主轴承盖螺栓及连接螺栓并放置在平面上时进行。如果缸体安装在发动机机架上或未安装主轴承盖，测量值会由于扭曲而变得不正确。

### 3.7 缸孔检查

检查缸孔是否拉伤。

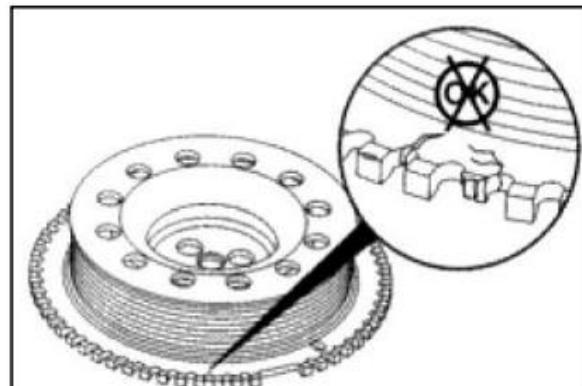
检查缸孔是否磨光。没有磨光的表面具有网纹状的外观，线条与缸孔顶部成 40 至 50 度角。



### 3.8 曲轴皮带轮检查

清洗曲轴皮带轮及信号轮脏污，使用压缩空气吹干皮带轮。

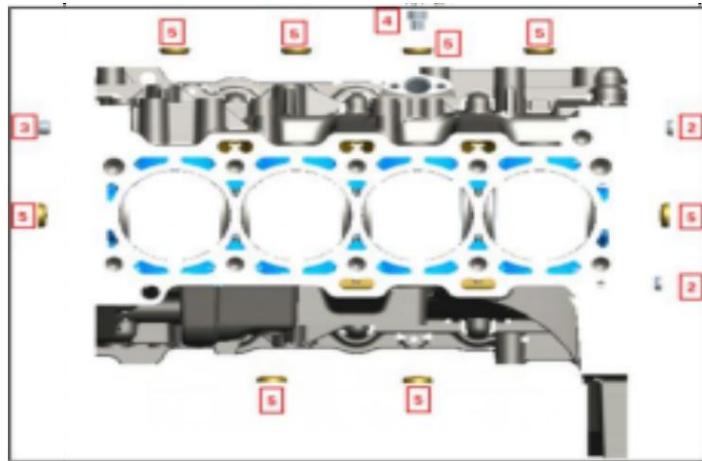
如果曲轴皮带轮及信号齿存在损坏断裂，务必更换皮带轮。



## 4 安装

### 4.1 机体堵塞确认

全部零部件在装配前应清洗干净,各油道水腔内不得有切屑等杂质。检查或安装 2 个碗型塞②、8 个碗型塞⑤、1 个油道变径阀③,安装 1 个放水螺栓④。碗型塞压装前应在安装孔内壁圆周或碗形塞上翻边外圆预先均匀涂密封胶,碗型塞压入气缸体后,端面距孔端深度( $1 \pm 0.5$ )mm。放水螺栓自带螺纹密封胶,直接按拧紧力矩表要求拧紧。安装前,检查螺纹密封胶是否完好,以免影响密封性能。油道变径阀压装后,端面距离孔端深度( $1 \pm 0.5$ )mm。



#### 注意:

- 大修发动机机体重新安装前确认各堵塞密封是否正常。
- 新缸体除 2 个碗型塞②和 1 个油道变径阀③外,其余堵塞已安装。

### 4.2 机体组安装

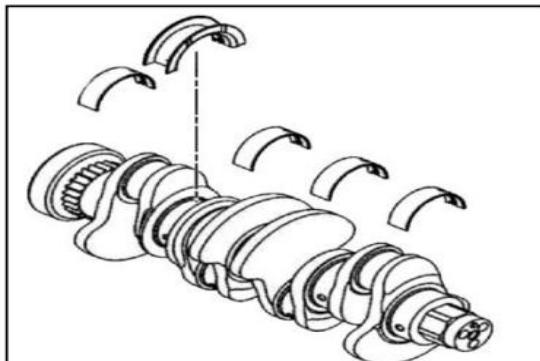
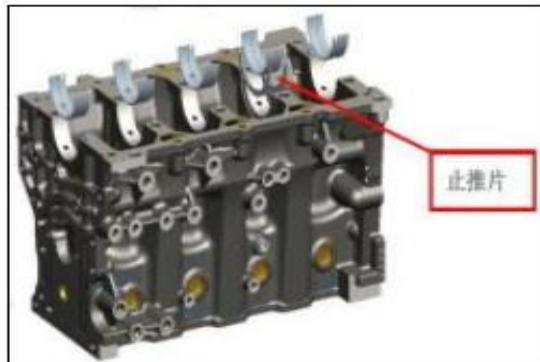
(1) 安装活塞冷却喷油嘴组件: 将活塞冷却喷油嘴组件安装到机体上。

(2) 安装上主轴瓦: 把上主轴瓦上的止口对准机体主轴承座孔的卡瓦槽, 将 5 件上主轴瓦推装到位。

#### 注意:

■主轴瓦上下瓦及止推挡主轴瓦组合件装配时, 应确认轴瓦与主轴承孔没有灰尘, 轴瓦定位唇必须落入主轴承孔定位槽内。主轴瓦装配时, 应检查所有的主轴瓦上瓦的油槽和油孔, 与机体一定要对正。

■在承受曲轴轴向负荷的第四主轴承座上装配带有止推片的主主轴瓦组合件。



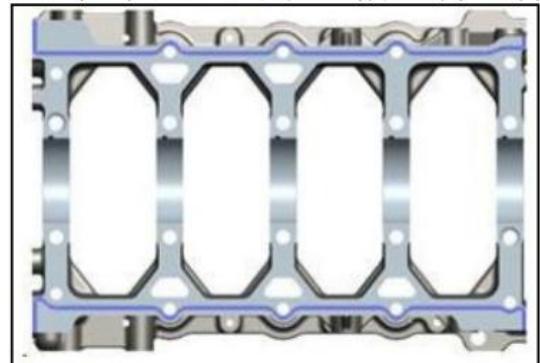
(3) 在上轴承瓦上加适量的清洁机油; 将曲轴抬放在机体主轴孔上。

(4) 安装下主轴瓦: 把下主轴瓦上的止口对准主轴承盖上的卡瓦槽, 将 5 件下主轴瓦推装到位。



(5) 在缸体与下箱体结合面上涂胶，要求胶线均匀，无断胶。涂胶类型：乐泰 5182；厌氧胶胶径尺寸： $1.5 \pm 0.5\text{mm}$ ；务必在涂胶后三分钟内安装完毕。

(6) 加油：在曲轴主轴颈上、主轴瓦、止推片上加清洁机油。转动曲轴看曲轴转动是否灵活。



(7) 将下箱体平稳安装到缸体上，因为下箱体与刚体接合面涂有密封胶因此务必一次装配完成，装配后不允许松动。

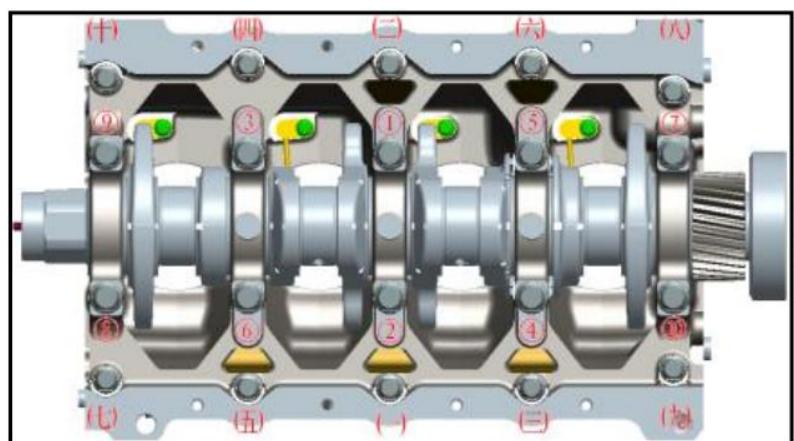
(8) 安装下箱体紧固螺栓，安装前在主轴承螺栓螺纹部分涂抹适量润滑油。

(9) 主轴承螺栓拧紧采用扭矩控制加转角监控法，采用多头同步组合同时拧紧，拧紧力矩为  $10\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow 60\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow 140^\circ$ 。最终拧紧力矩在  $(170 \pm 40)\text{ N}\cdot\text{m}$  范围内。

(10) 按顺序打紧曲轴箱连接螺栓，曲轴箱连接螺栓拧紧力矩为  $(65 \pm 5)\text{ N}\cdot\text{m}$ 。

#### 注意：

■ 务必在在主轴承螺栓全部拧紧后再进行拧紧曲轴箱连接螺栓。



(11) 检查曲轴轴向窜动。  
■ 轴向间隙为： $0.08 \sim 0.19\text{mm}$

当曲轴随刻度指示器前后移动到头时，测量中间主轴瓦和曲轴臂之间的间隙。若测量值超过极限，请更换止推主轴瓦组合件，并重新测量。若仍然超过极限，请更换曲轴，直至轴向窜动量合格。

(12) 检查安装曲轴位置传感器，曲轴位置传感器密封圈务必良好，打紧固定螺栓。确保曲轴位置传感器与曲轴皮带轮信号齿间隙在  $0.5 \sim 1.2\text{mm}$ 。

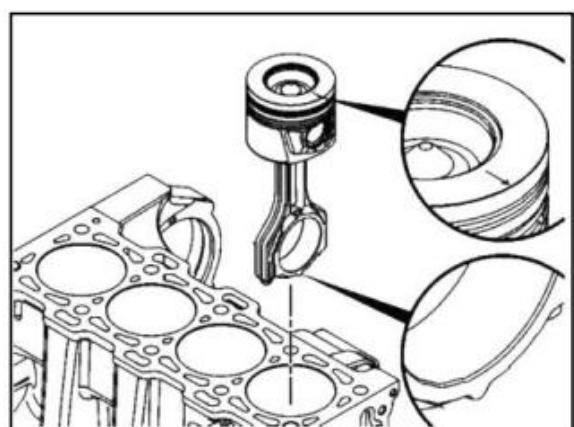
(13) 按“活塞连杆机构”内容安装活塞连杆总成。

(14) 翻转机体成横卧状态，转动曲轴使 1、4 缸连杆轴颈在下止点位置；用活塞滑套套在已分装好的活塞连杆总成上；将活塞连杆总成推装到位。

#### 注意：

■ 活塞连杆总成机体上组装时，需使用专用工具进行导向，避免碰撞活塞冷却喷嘴。

■ 活塞顶部箭头指向机体前端，装入机体前后活塞连杆总成转动必须灵活；连杆大头的朝前标记（圆凸起）与活塞的朝前标记在同侧，发动机总装时应注意连杆圆凸起一侧朝向发动机前端。



(15) 连杆螺栓装配前需在头部法兰面和螺纹部分涂抹适量机油，安装连杆大头盖。装配连杆大头盖前必须用高压气吹洗连杆涨断面，保证接合面无机油、金属屑等异物，确保涨断面贴合良好，无缝隙。严禁将连杆大头盖混装、反装。

**注意：**

**■务必确保涨断面清洁、贴合良好，避免出现损伤。**



(16) 按照“ $5\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow 10\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow 20\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow 60\text{N}\cdot\text{m} \rightarrow$ 旋转 $45^\circ \rightarrow$ 再旋转 $45^\circ$ ”的方法分六步进行交替拧紧。连杆螺栓仅使用一次，不得重复使用。

(17) 检查连杆侧隙。检查：用手沿曲轴轴向摇动检查连杆大头间隙转动曲轴应无卡滞现象。

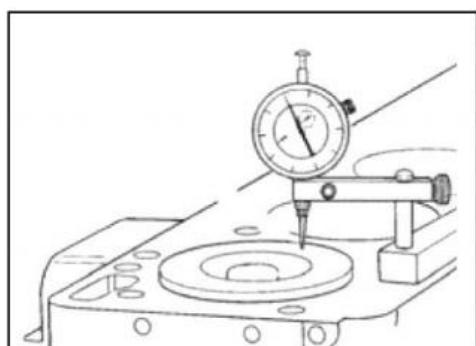
**■标准值: 0.15~0.30mm**

如连杆侧隙超过极限值必须更换连杆。更换连杆后依旧不再极限值以内必须更换曲轴。

(18) 测量活塞凸出量：

**■标准值: 0.34~0.26mm**

如超出范围检查活塞是否正确、机体是否加工不当。



(19) 转动发动机一周，按上述方法安装二三缸活塞连杆总成。

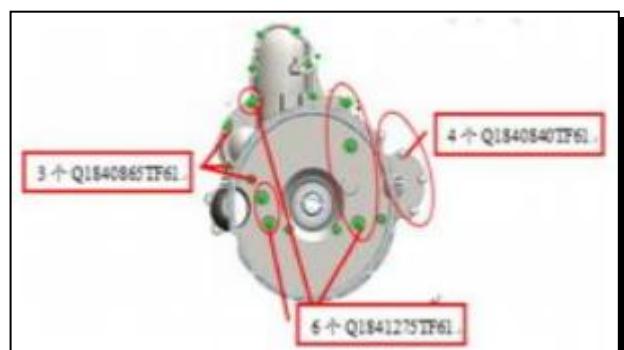
(20) 检测曲轴回转力矩：转动曲轴至少 $360^\circ$ ，检查回转力矩应小于等于 $20\text{N}\cdot\text{m}$ ；

(21) 参照“正时系统”内容安装正时系统及齿轮室。

(22) 检查安装飞轮壳定位套。飞轮壳的定位套与飞轮壳之间为过盈配合，凸出高度为 $4\text{mm}$ ；定位套与齿轮室为间隙配合。



(23) 飞轮壳安装前，应在飞轮壳与气缸体结合面均匀涂密封胶，一次完成装配，确保装配完成后不得松动。安装后清理由结合面溢出的多余胶料（左右侧面及下底面）。涂胶类型：乐泰 5900H 硅胶；胶径： $(2.5 \pm 0.2)\text{ mm}$ ；务必在十分钟内安装完毕。



(24) 安装飞轮壳固定螺栓，气制动发动机安装 4 种共 21 颗螺栓。



(25) 装飞轮壳后，在后油封安装孔内涂抹适量柴油机油，使用专用工装将曲轴后油封压装在飞轮壳上，后油封平面端深入飞轮壳上安装孔内的止口 2mm，装配时应注意平面端朝外，并在唇部涂适量润滑油。

(26) 检查/安装飞轮壳堵塞，注意在密封圈上沾油。

(27) 安装飞轮。安装飞轮固定螺栓。先对角预紧再对角打紧。

(28) 检查/压装飞轮定位销。

(29) 检查/压装飞轮轴承，务必压装到底。

(30) 使用飞轮卡固定飞轮，参照“润滑系统”内容安装机油泵。

(31) 将皮带轮上的定位销孔对准曲轴上的定位销，皮带轮螺栓在安装前螺纹部分涂抹适量柴油机油。安装曲轴皮带轮，打紧皮带轮固定螺栓。

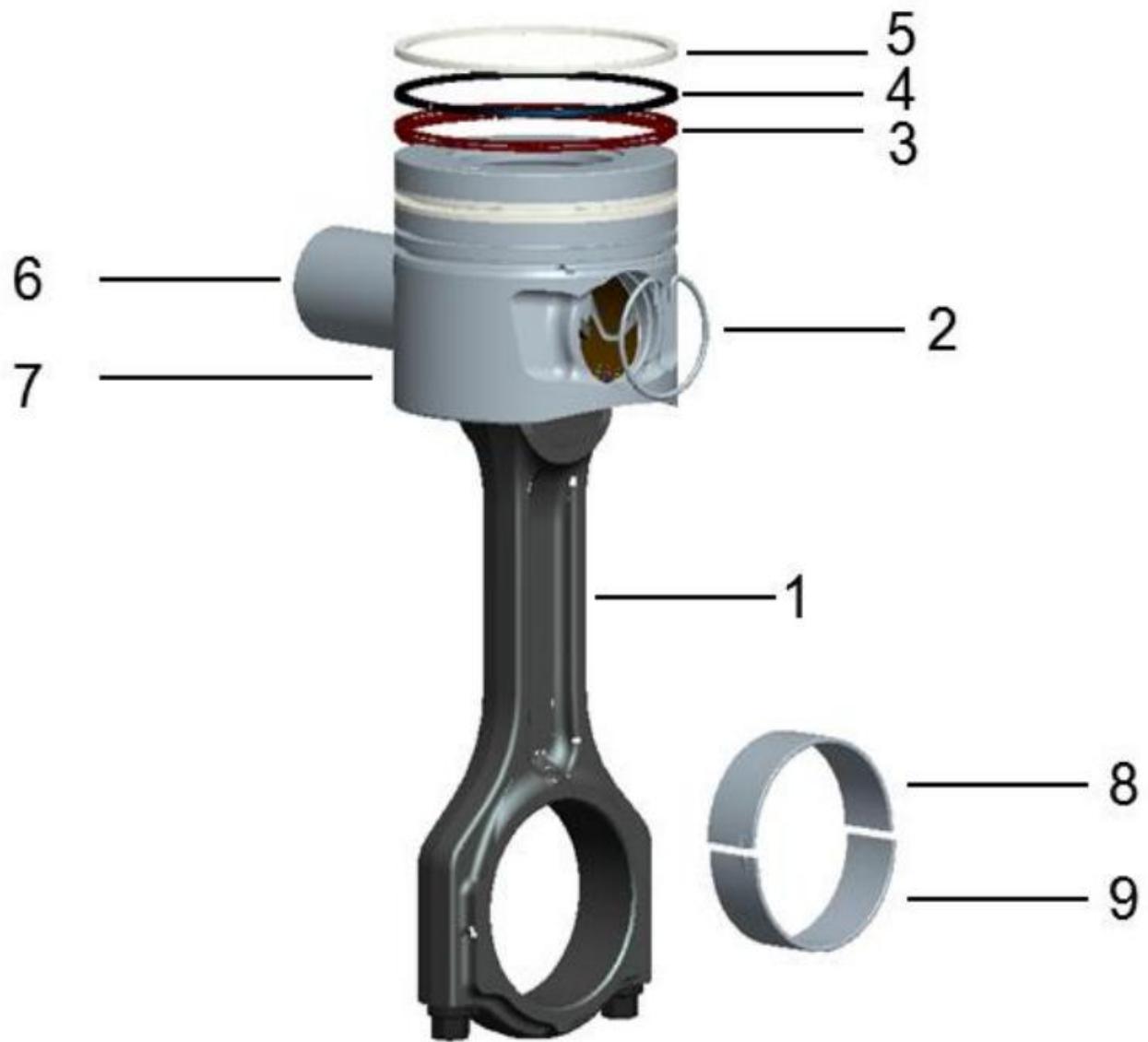


**附：机体总成螺栓拧紧力矩**

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1002106FE010	放水螺栓	1	R1 1/14	20~25 N·m	
Q1840610F36	六角法兰面螺栓	4		10~15 N·m	装配活塞冷却喷嘴
1002104FE010	主轴承盖螺栓	10	M12x1.5x119	10±1 N•m→ 60±2 N•m→ (140° ±2° )	最终拧紧力矩为 170±40 N•m。
1002108FE010	曲轴箱连接螺栓	10	M10x1.5x83	65±5 N·m	装配吊耳
Q1841275TF61	六角法兰面螺栓	6		110±5 N·m	装配飞轮壳
Q1840830F61	六角法兰面螺栓	8		23±3 N·m	装配飞轮壳
Q1840865TF61	六角法兰面螺栓	3		30±3 N·m	装配飞轮壳
Q1840840TF61	六角法兰面螺栓	4		30±3 N·m	装配飞轮壳
1004013FE010	连杆螺栓	8	M10x1x42.5	(5±1)N · m + (10±1) N · m + (20 ± 2)N · m +(60 ± 2)N · m +(45° ± 3° ) +(45° ±3° )	最终监控扭矩为 (85~110)N·m
1005014FE010	曲轴皮带轮螺栓	3	M12x1.25x40	125±5 N·m	
1005040FE010	飞轮紧固螺栓组件	8	M12x1.25x31	60 ± 2N.m+90 ° (4° ±0° )	

## 活塞连杆总成

1 系统示意图



1、连杆总成活塞；2、活塞销卡环；3、组合油环；4、第二道气环；5、第一道气环；6、活塞销  
7、活塞销；8、连杆轴瓦上瓦；9、连杆下瓦。

## 2 拆卸

(1) 用起子撬出活塞销锁圈；

注意：

■用起子撬出时，应用手按住活塞销锁圈，防止弹出伤人。



(2) 用专用工具或手工取出活塞环；



(3) 取出活塞销与连杆。



## 3 检查与测量

(1) 测量活塞直径：

标准值为： 活塞裙部外径 **95.430-95.446mm**



(2) 检查每个活塞的划伤、磨损和其他缺陷，如有则更换活塞，活塞环连同活塞一起更换。

检查活塞销在销孔里的装配，在室温下，活塞销必须能用手圆滑的在销孔中推动。

(3) 测量活塞环

① 测量活塞环侧隙

用厚度规检查活塞环与活塞上各槽之间的端面间隙。如果测量值超过极限值，则更换新的活塞环，然后再测其侧隙。如果侧隙仍超过极限值，那么需要同时更换活塞和活塞环。如果侧隙小于极限值，只需要更换活塞环。

**活塞环侧隙标准值：**

- 第一道活塞环端面间隙： **0.088~0.141mm**， 磨损极限 **0.20mm**
- 第二道活塞环端面间隙： **0.06~0.10mm**， 磨损极限 **0.17mm**
- 油环端面间隙： **0.03~0.07mm**， 磨损极限 **0.15mm**

②活塞环开口间隙

放活塞环到机体缸孔中，用活塞轻轻向下推活塞环到正确位置（距离缸孔上表面 50mm 以下）。用量规测量开口间隙，

如果活塞环间隙不在技术规范内：

- 确认所使用的活塞环类型及零件号正确。
- 确认缸孔在技术规范内。
- 确认活塞环间隙是缸体上表面 50mm 以下进行测量的。
- 更换活塞环。

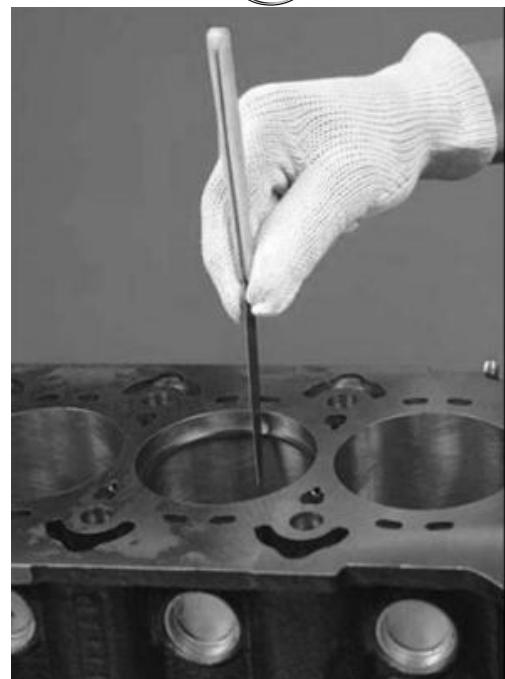
**■ 第一道活塞环开口间隙：0.25~0.35mm，磨损极限 0.80mm**

**■ 第二道活塞环开口间隙：0.50~0.70mm，磨损极限 1.0mm**

**■ 油环开口间隙：0.25~0.45mm，磨损极限 1.0mm**

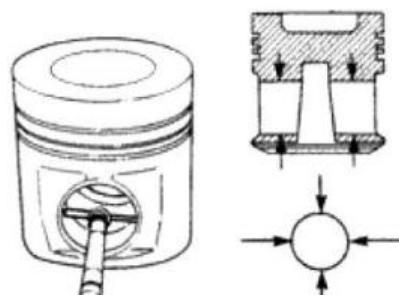
(4) 测量活塞销直径：

**■ 活塞销外径标准值：34.496~34.50mm。**



(5) 检查活塞销孔尺寸

活塞销孔内径标准值：34.508~34.513mm。



(6) 测量连杆小头：

- 连杆小头衬套孔 孔Φ34.512~34.519mm**
- 活塞销外径与连杆小头衬套孔间隙配 0.012~0.023mm。**

(7) 测量连杆大头：

- 连杆大头轴瓦孔 62.377~62.392mm**
- 注意： 测量连杆大头轴瓦孔时，将轴瓦和轴承盖装在相应的连杆上，并用规定的力矩拧紧轴承盖的固定螺栓。**
- 用内径千分表测量连杆轴承孔的内径。**



#### (8) 检查连杆轴瓦:

轴瓦表面抗磨材料不应有刮伤或嵌入杂质；不应因润滑不良而产生轴瓦卡死或抗磨材料脱落等现象；在重新装配时应特别注意保持清洁。

### 4 安装

(1) 在装配活塞销前，须在活塞销外圆及销孔抹适量润滑油。使用压装活塞销锁圈装置安装活塞销锁圈（通常在拆卸时只拆装一个活塞销锁圈，若此时活塞上还有一个锁圈，则无此步骤）。



#### 注意：

■ 活塞销锁圈开口位置应安装到位，避开主推力面；将连杆总成放进活塞内，注意连杆位置，活塞顶面向前标记时，卡瓦槽方向在进气侧，将活塞销压入活塞销孔及连杆小头孔内。



#### 注意：

■ 连杆部件与活塞装配时，连杆大头的朝前标记（圆凸起）与活塞的朝前标记在同侧，发动机总装时应注意连杆圆凸起一侧朝向发动机前端。



(2) 使用压装活塞销锁圈装置安装第二个活塞销锁圈，若无专用工具，可用小起子小心将第二个活塞销锁圈安装在活塞挡圈槽内；安装时注意避免活塞销锁圈弹出伤人。

(3) 用活塞环卡钳在活塞环槽内安装油环及两道气环，气环刻字母一面必须向上。

(4) 在各配合面上加适量机油，并转动活塞环使机油充分分布于活塞环槽内。

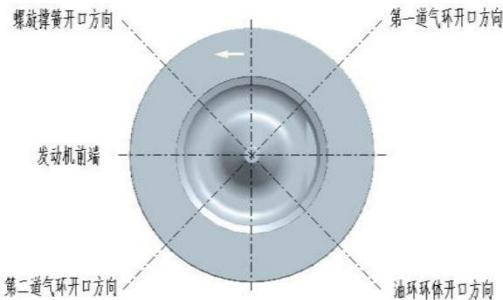


(5) 活塞环装配时，应使环面标记向上，并使三道环的开口相互错开，且不朝向活塞销孔方向。油环装配时应使组合油环的衬簧搭口在油环钢带开口的对面处。三道活塞环装配完成后，在环槽内无卡滞现象。

(6) 将连杆瓦上瓦安装在连杆体上。连杆上瓦为红褐色，下瓦为金属色。

(7) 将连杆瓦下瓦安装在连杆大头盖上。

(8) 活塞连杆总成装配按照“曲轴飞轮组”内容安装。

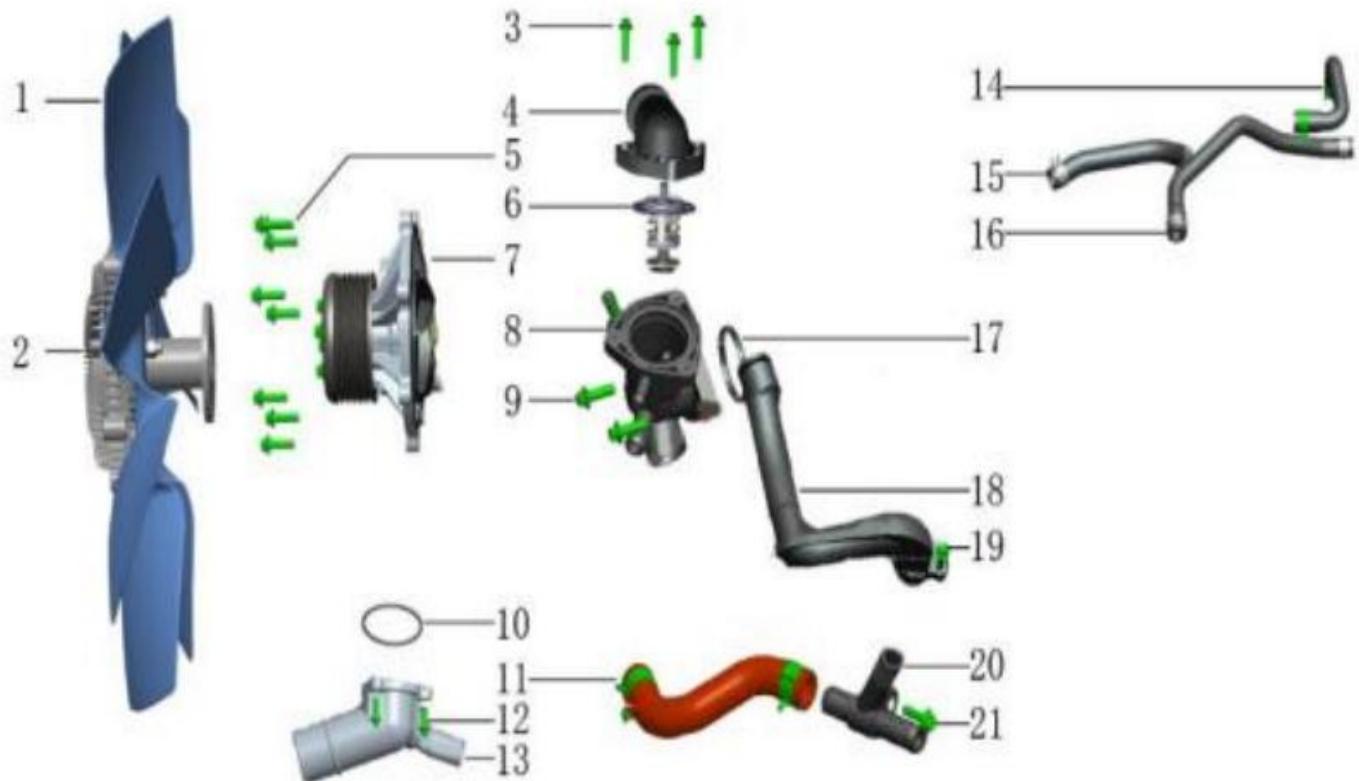


#### 附：活塞连杆总成螺栓打紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
1004013FE010	连杆螺栓	8	M10x1x42.5	$(5\pm1)\text{ N}\cdot\text{m}$ $+(10\pm1)\text{ N}\cdot\text{m} +$ $(20\pm2)\text{ N}\cdot\text{m}$ $+(60\pm2)\text{ N}\cdot\text{m}$ $+(45^\circ\pm3^\circ)$ $+(45^\circ\pm3^\circ)$	最终监控扭矩 为 $(85\sim110)\text{ N}\cdot\text{m}$

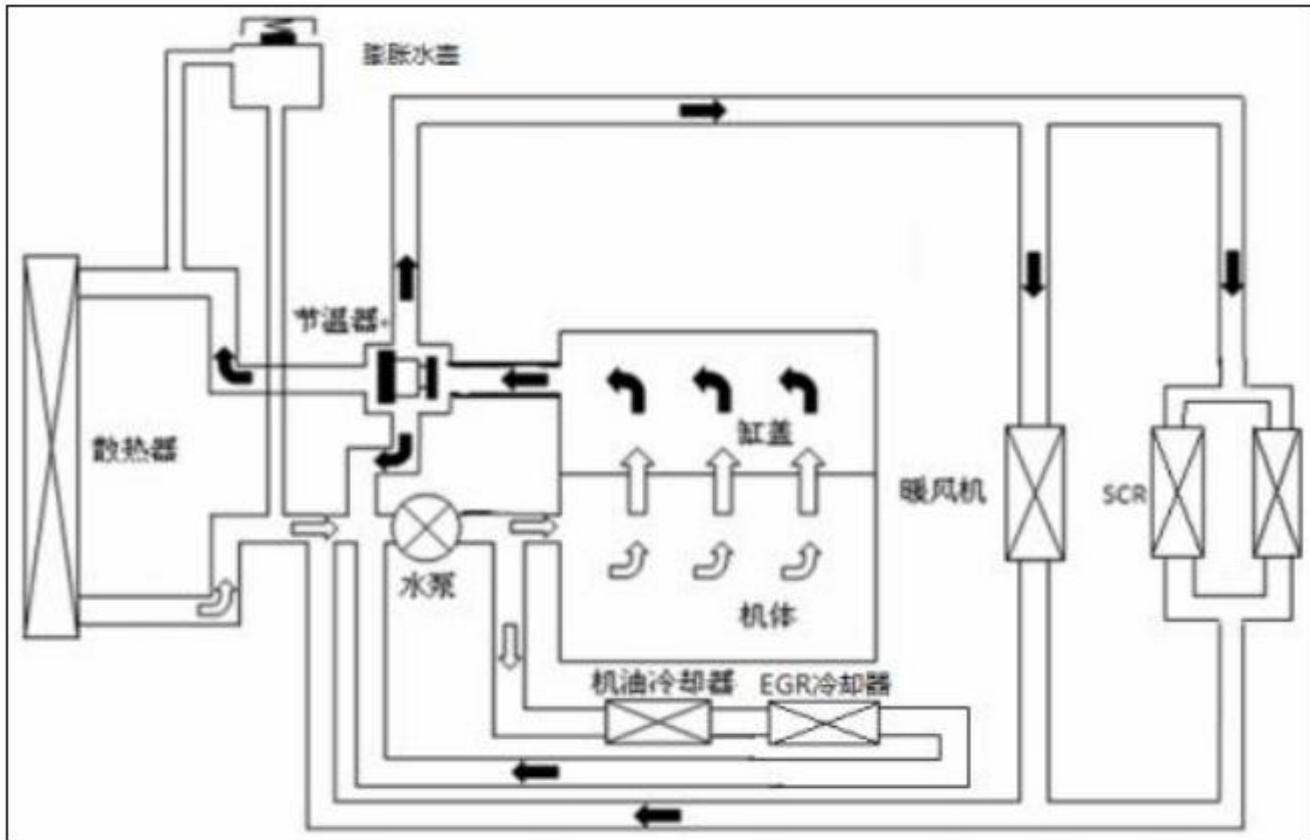
## 冷却系统

## 1. 系统示意图



1、风扇；2、硅油离合器总成；3、六角法兰螺栓；4、出水口；5、六角法兰螺栓；6、节温器部件；7、水泵总成；8、节温器阀座；9、六角法兰螺栓；10、进水弯管密封圈；11、暖风进水软管组件；12、六角法兰螺栓；13、进水弯管；14、机油冷却器进水管组件；15、EGR 冷却器进水软管组件；16、EGR 冷却器出水软管组件；17、节温器阀座密封圈；18、小循环水管组件；19、六角法兰螺栓；20、三向接头组件；21、六角法兰螺栓。

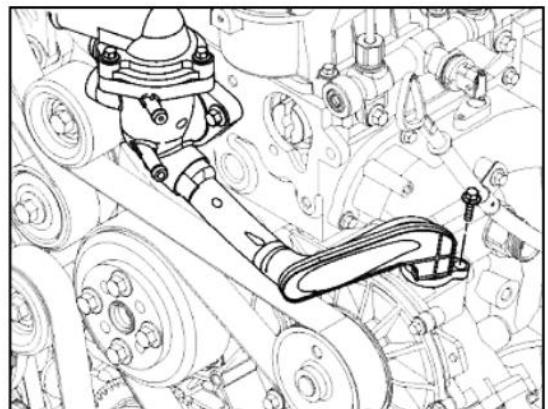
## 2. 系统走向图



## 3. 拆装与检查

### 3.1 拆卸

- ① 拆除风扇离合器固定螺栓，取下风扇离合器及皮带；
- ② 拆除水泵及出水口连接软管；
- ③ 拆除出水口固定螺栓，取下节温器；
- ④ 拆下三向接头（连接 SCR 及暖风机）；
- ⑤ 拆下暖风进水软管；
- ⑥ 参照“真空泵/凸轮轴盖板的拆装”内容拆下凸轮轴盖板或真空泵部分
- ⑦ 拆除小循环水管固定螺栓，取下小循环水管。
- ⑧ 拆除节温器阀座固定螺栓，取下节温器阀座；拆卸水温传感器。
- ⑨ 拆除 SCR 回水软管、暖风机回水软管、机油冷却器进水软管及 EGR 冷却器进、出水软管。
- ⑩ 拆除空气泵进、回水钢管固定螺栓及软管。



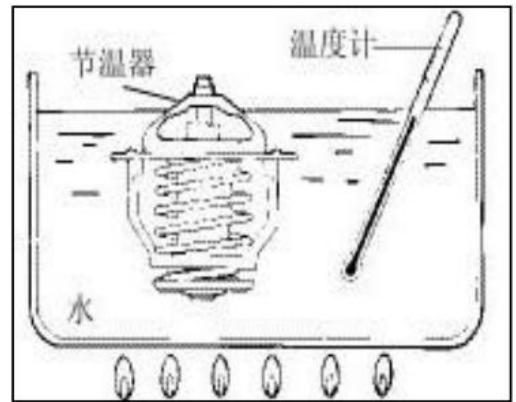
### 3.2 检查节温器：

- (1) 将关闭着的节温器悬挂在盛水的容器里，不要让节温器接触容器的底部。加热容器，同时检测容器内水温。

(2) 根据温度检查阀门运作是否正常。检查对应温度下节温器开度。

**标准:**

- 开启阀门温度:80~84° C, 全开温度:93~97° C。(全开行程大于8mm)。节温器关闭温度大于77° C。

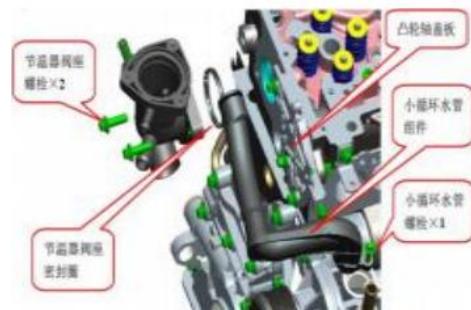
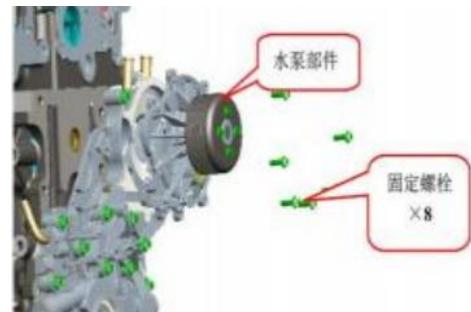


### 3.3 检查:

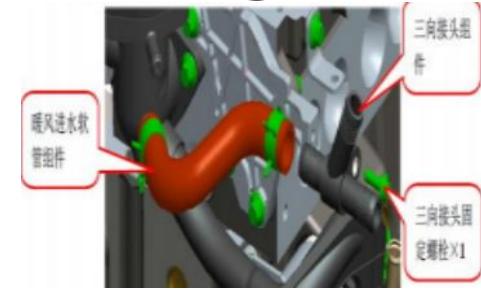
- ① 检查皮带是否有裂纹、老化、损坏现象。
- ② 检查水泵叶轮旋转是否正常，是否存在卡滞及轴承脱出现象。
- ③ 检查水泵轴承是否有损坏，发出异常声音转动迟缓，必要时应该更换水泵部件。
- ④ 检查密封件是否渗漏，必要时应该更换水泵部件。
- ⑤ 检查发动机冷却水是否泄漏，如泄漏，更换水泵密封件。

### 3.4 安装

- ① 水温传感器的安装：水温传感器螺纹涂厌氧型螺纹密封胶，再将其安装在节温器阀座上。
- ② 安装水泵。安装水泵前，应检查水泵壳体密封圈在密封槽内完好无损。水泵装配后，轴承和带轮不得有轴向窜动，用手转动时不得有卡滞、擦碰和响声；在运转中不得有异响。
- ③ 安装小循环水管、节温器阀座及其密封圈，安装前，先将凸轮轴盖板及其密封垫片安装好。先将小循环水管插入节温器阀座，再将小循环水管带螺栓孔的一端插入机油泵上的安装孔内。将节温器阀座密封圈放入密封圈槽内，调整好小循环水管螺栓孔角度，打紧小循环水管固定螺栓，再打紧节温器阀座固定螺栓。
- ④ 安装节温器部件和出水口， 安装时注意检查节温器部件的密封圈是否完好。出水口应朝向发动机排气侧，不允许装反。



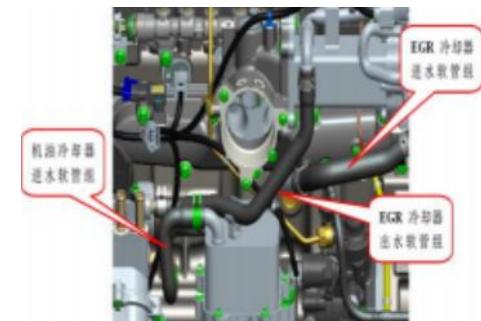
⑤ 安装暖风进水软管、三向接头，打紧固定螺栓。



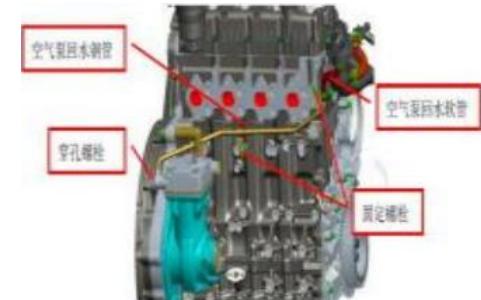
⑥ 安装进水弯管，安装前检查进水弯管密封圈是否损伤，打紧固定螺栓。



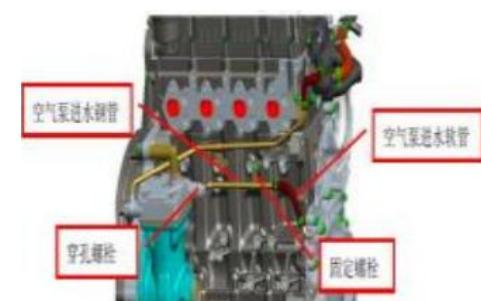
⑦ 机油冷却器进水软管连接泵后出水口和机油冷却器进水口；EGR 冷却器进水软管连接机 油冷却器出水口和 EGR 冷却器进水口；EGR 冷却器出水软管连接 EGR 冷却器出水口和泵前进水口，机油冷却器与 EGR 冷却器水路串联形成闭合回路。



⑧ 安装空气泵回水组件，预紧穿孔螺栓和固定螺栓，先打紧穿孔螺栓，再打紧回水管固定螺栓，连接回水软管组件，夹紧卡箍。



⑨ 安装空气泵进水管组件，预紧穿孔螺栓和固定螺栓，先打紧穿孔螺栓，再打紧回水管固定螺栓，连接回水软管组件，夹紧卡箍



⑩ 其余按照拆卸的顺序进行安装，最后按照要求加注冷却液。排气完毕后重新加注冷却液至标准范围。

### 注意：

■装配后，各固定螺栓紧固，不得松动；水泵应能灵活转动，不得有触擦及卡滞现象；冷却水路各连接处不得渗漏。

附：冷却系统紧固螺栓拧紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
Q1840620F61	六角法兰面螺栓	13		10±1 N•m	8个装配水泵，1个装配小循环水管，1个装配三向接头，3个装进水弯管。
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		23±3 N•m	装配节温器阀座
Q1840625F61	六角法兰面螺栓	3		10±1 N•m	装配出水口部件
1041063FE030	穿孔螺栓 M14	2	M14×1.25×35	45±5 N•m	分别装配空气泵进、回水钢管组件

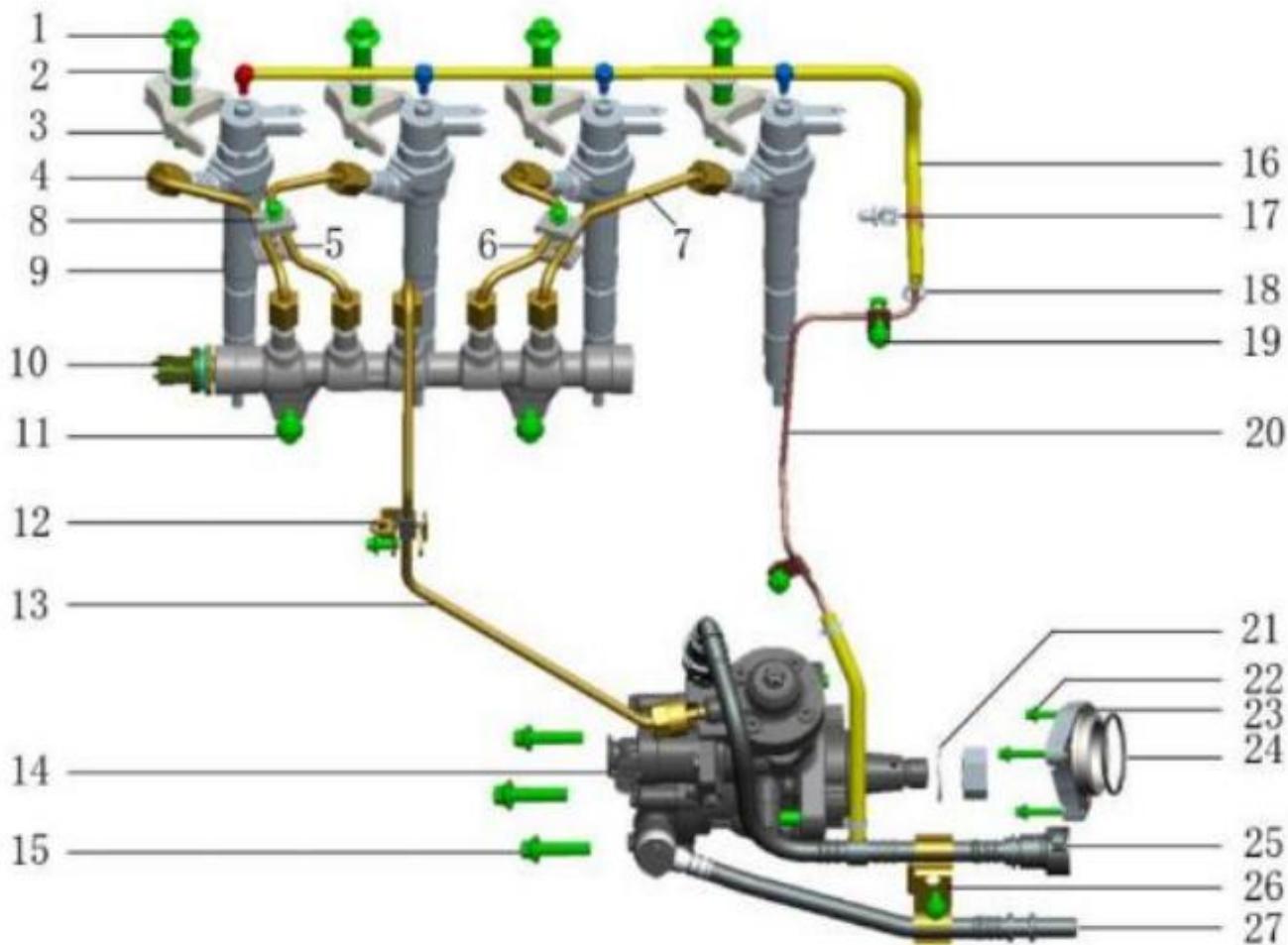
附：冷却系统诊断表

状况	可能原因
水温表读数低	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水温传感器是否连接。</li> <li>2. 水温表工作正常吗？</li> <li>3. 在冷的环境温度下冷却液位低，同时暖风效果差。</li> <li>4. 暖风加热器的内部风门或控制器工作不正常。</li> </ol>
水温表读数高或冷却液警告灯亮。冷却系统中可能有或没有冷却液的损失或渗漏。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正常牵引拖车，在陡峭的坡道上爬行、车辆在缓慢移动的交通中运行、或发动机正在很高的环境（外界）温度中急速开空调的情况下。较高的海拔高度将会加剧这些情况。</li> <li>2. 水温表读数正确吗？</li> <li>3. 水温警告是必要地点亮吗？</li> <li>4. 冷却液回收、溢流罐及散热器中，是否低液位？</li> <li>5. 散热器压力盖未装紧。如果压力盖松动。冷却液的沸点将会降低。请同时参见下面步骤 6.</li> <li>6. 散热器盖密封不好。</li> <li>7. 散热器液位低，但冷却液回收溢流罐中液位却不低。这说明在发动机冷却时，散热器没有从回收/溢流罐中抽吸冷却液。</li> <li>8. 不正确的冷却液浓度。</li> <li>9. 冷却液没有流经系统。</li> <li>10. 散热器或空调冷凝器的冷却片太脏或堵塞。</li> <li>11. 散热器芯已腐蚀或堵塞。</li> <li>12. 制动拖滞。</li> <li>13. 使用了隔虫板或纸板，因此降低了气流量。</li> <li>14. 节气温部分或完全关闭。</li> <li>15. 冷却风扇工作不正常。</li> <li>16. 气缸垫渗漏。</li> <li>17. 暖风加热器芯渗漏。</li> </ol>
水温表读数不稳定（波动、循环或无规则）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 寒冷天气工作时，暖风机在高热位置，水温表读数可能稍有下降。</li> <li>2. 水温表或装在发动机上的水温表传感器失效或短路。或者此电路中的导线腐蚀或松动。</li> <li>3. 车辆重载运行之后停车（发动机仍在运转），水温表读数上升。</li> <li>4. 已加热的发动机，重新起动，水温表读数高。</li> <li>5. 散热器中液位低（冷却系统中会积聚空气，导致节温器迟开）。</li> <li>6. 气缸垫渗漏，使得燃气进入冷却系统，导致节温器迟开。</li> <li>7. 水泵叶轮与轴之间松动。</li> <li>8. 附件驱动皮带松动。（水泵打滑）</li> <li>9. 水泵的吸入端漏气，使得冷却系统中积聚空气，导致节温器迟开。</li> </ol>
散热器压力盖喷出水蒸气和/或冷却液进入溢流罐 水温表读数可能超过正常值，但不很高，冷却液回收/溢流罐中的液位可能高	散热器盖上的压力释放阀失效

地面上遗漏冷却液、散热器压力盖并无水气喷出。水温表读数高 (HIGH) 或热 (HOT) 爆液或早燃 (非点火系统所致)。水温表读数可能高也可能不高	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 散热器、冷却系统软管、水泵或发动机等处有冷却液渗漏;</li> <li>2. 发动机过热;</li> <li>3. 冷却液冰点不正确。混合液可能太浓或太稀。</li> </ol>
发动机运转时,一条或多条软管瘪	发动机冷却时冷却系统所产生的真空没有通过冷却液回收/溢流系统得到补偿。
冷却风扇噪音	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 风扇叶片松动</li> <li>2. 扇叶打到周围的物体</li> <li>3. 散热器或空调冷凝器的空气阻塞</li> </ol>
暖风效果不足,节温器在打开位置失效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 是否有诊断故障码 (DTC) 设置</li> <li>2. 冷却液位低</li> <li>3. 暖风软管/接头堵塞</li> <li>4. 暖风软管扭结</li> <li>5. 水泵没向/通过暖风加热芯泵水。当发动机充分暖机之后,加热器的两个暖风软管摸着都应是热的。如果只有一个软管是热的,则水泵可能工作不正常或加热器芯可能堵塞。附件驱动皮带可能打滑,导致水泵工作不良</li> </ol>
在潮湿的天气,发动机已暖机并保持运转而车辆前部的格栅部位。水温表在正常值范围	在潮湿天气, (雪、冰或漏凝聚的雨水) 节温器开启时,散热器周围的水分回蒸发。节温器开启使得热水进入散热器。水分接触到热的散热器后,就会发出蒸汽。这通常发生在冷天,没有风扇或气流将蒸汽吹走时。
冷却液的颜色	冷却液的颜色不是其腐蚀状况和防冻作用的必然指示。不要根据冷却液的颜色来确定其状况。
冷却液回收/溢流罐中液位变化。水温正常	冷却液的体积随着发动机的温度而变化,所以溢流罐的液位也会变化。如果正常工作温度下罐中液位是在两标志 FULL (满) 和 ADD (添加) 之间的,则在高温工作后,液位还会回到这个范围之内。

# 燃油系统系统

## 1 系统示意图



1、喷油器压块螺栓；2、压块螺栓垫片；3、喷油器压块；4、高压油管部件 I；5、高压油管部件 II；6、高压油管部件 III；7、高压油管部件 IV；8、高压油管管夹部件；9、喷油器部件；10、高压油轨部件；11、六角法兰螺栓；12、油轨进油钢管管夹；13、进油管部件；14、高压油泵部件；15、六角法兰面螺栓；16、喷油器回油管；17、回油管管夹 II；18、单耳无级卡箍；19、六角法兰面螺栓；20、喷油器回油钢管；21、高压油泵齿轮垫片；22、六角法兰面螺栓；23、高压油泵安装法兰；24、高压油泵安装法兰密封圈；25、燃油回油管部件；26、进回油管夹总成；27、油泵进油管总成。

## 2 拆卸

- (1) 先清除燃油系统周围杂质，然后拆卸燃油回油管和油泵进油管，并对接头安装防尘保护。
- (2) 拔出喷油器回油接头，拧松回油钢管固定螺栓，取下回油软管和钢管。
- (3) 拧松各高压油管接头，取下高压油管并将各油管接头安装保护套。
- (4) 拆卸燃油导轨固定螺栓，取下燃油导轨，各接头安装保护套。
- (5) 拆卸喷油器压块固定螺栓，取下喷油器及喷油器压块，喷嘴和接头安装保护套。
- (6) 拆卸高压油泵法兰与缸体连接螺栓，取下高压油泵总成。

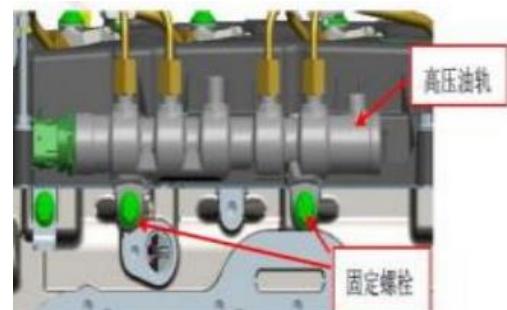
### 3 检查

高压油泵、喷油器、高压油轨及高压油管在装配前必须装有保护套，以防止杂质进入。对拆卸后的高压油泵、喷油器、高压油轨及高压油管也必须将保护套安装好，便于后期的维修、保养。装配前各零件应清理干净，并检查各保护套是否完好，以保证油路的清洁度。

### 4 安装

(1) 安装高压油泵，高压油泵安装按照“正时系统安装”中第○15~○20内容进行装配。

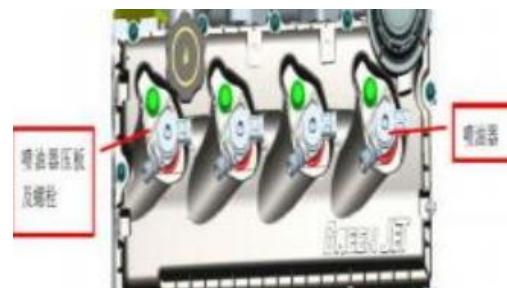
(2) 安装高压油轨到缸盖上，打紧固定螺栓。



(3) 安装喷油器，在安装前检查喷油器部上的垫片是否脱落。将喷油器压块的两个脚压在喷油器上，预紧喷油器压块螺栓。

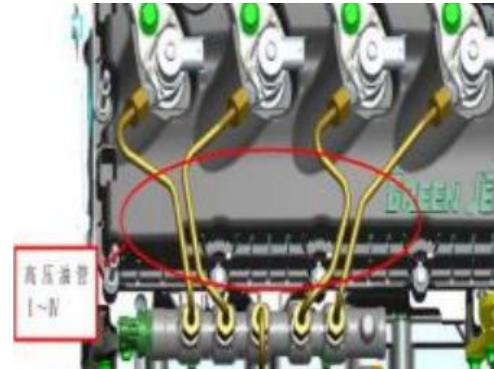
**注意：**

■每次拆装喷油器，需更换喷油器垫片。

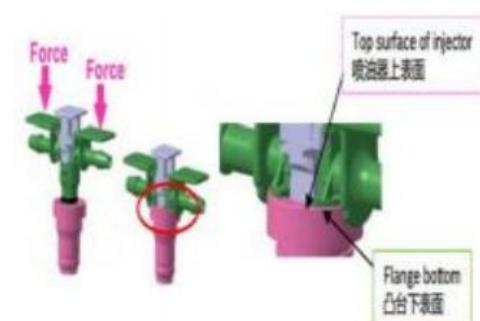


(4) 安装进油管和高压油管，拧紧固定螺母Ⅰ和固定螺母Ⅱ。装配进油管和高压油管时，用手扶助进油管和高压油管时，先对螺母进行预紧再进行打紧，最后拧紧喷油器压块螺栓。

(5) 安装高压油管管夹和油轨进油钢管管夹，安装前，首先拆开夹板A和夹板B，将高压油管夹紧在中间，再拧紧螺栓。将安装在进油管上的油管支架固定



(6) 安装喷油器回油管，将喷油器回油管和喷油器上的四个接头分别连接，并用卡箍将喷油器鬼油管固定在缸盖护罩上。



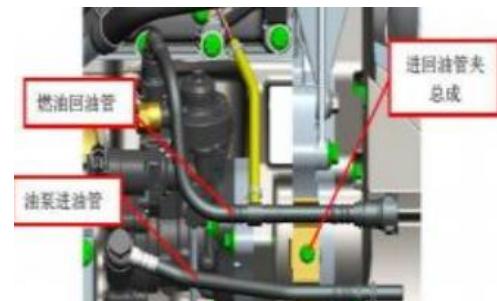
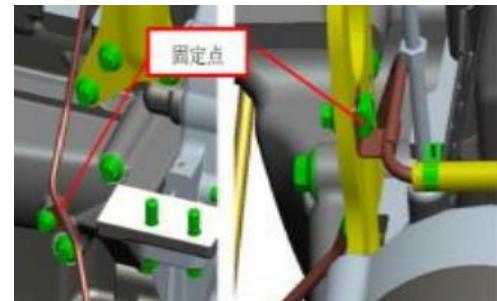
### 安装喷油器回油管步骤:

- ① 确认所有锁紧片都处于完全打开状态；
- ② 用双手稳住回油接头的左右两边，用双手拇指按压装配面，使得凸台下表面与喷油器表面贴合；
- ③ 用大拇指垂直按压锁紧片得顶部，直到听到两次锁紧声，目视锁紧片与压紧上表面在同一平面；
- ④ 在不碰到锁紧片的情况下，尝试使用 5N 的力向上抬回油接头，如已锁紧则表明装配完成。

(7) 安装喷油器回油钢管部件，分别打紧喷油器回油钢管两个安装螺栓，一个固定于吊耳上，另一个固定在进气歧管上。



(8) 安装燃油回油管和高压油泵进油管，将燃油回油管上的快接头与高压油泵连接，将胶管与喷油器回油管连接，并采用单耳无级卡箍打紧；高压油泵进油管与高压油泵采用芭型接头连接，打紧力矩为  $20 \pm 2 N \cdot m$ ；最后将燃油回油管和高压油泵进油管通过进、回油管管夹总成固定在齿轮室上。

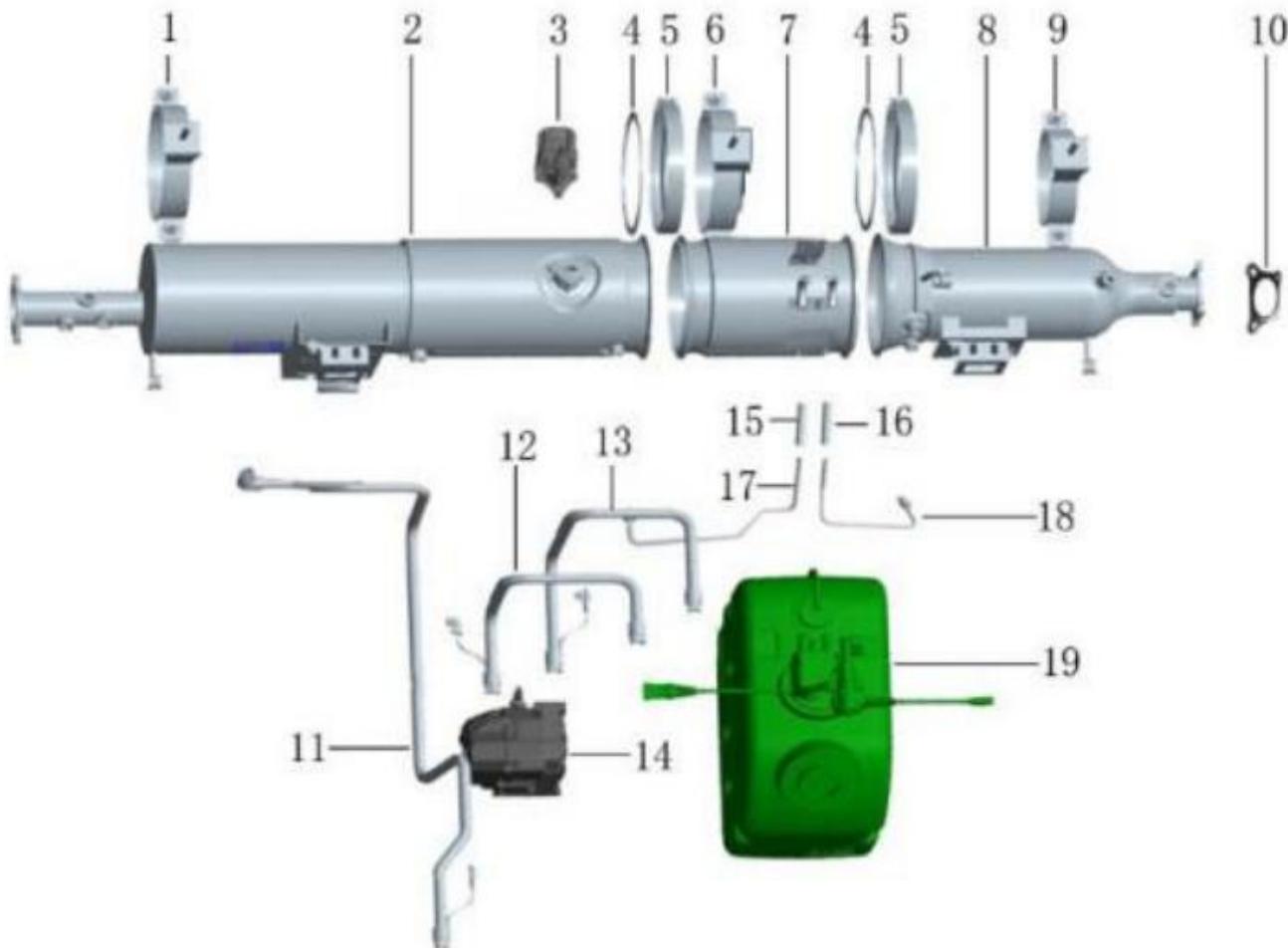


### 附：燃油系统紧固螺栓打紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
Q1840830TF61	六角法兰面螺栓	3		$(3 \pm 3) N \cdot m$	装配高压油泵
1042304FE130	油泵齿轮固定螺母	1	M18×1.5	$(85 \sim 90) N \cdot m$	
Q1840825F61	六角法兰面螺栓	2		$(23 \pm 3) N \cdot m$	装配高压油轨
1042031FE010	六角法兰面螺栓	4		$(60 \pm 3) N \cdot m$	装配喷油器压板
1042112FE130	油管固定螺母 I	9	M14×1.5	$(30 \pm 2) N \cdot m$	高压油管与油轨和喷油器连接
1042062FE130	油管固定螺母 II	1	M16×1	$(35 \pm 2) N \cdot m$	与油泵连接

## 机外净化系统

1 系统示意图



1、SCR 吊挂；2、SCR；3、尿素喷嘴；4、卡箍垫片；5、卡箍；6、DPF 吊挂；7、DPF；8、DOC；9、DOC 吊挂；10、DOC 催化器垫片；11、电加热尿素 压力管；12、电加热尿素吸入管；13、电加热尿素回流管；14、尿素泵；15、压差传感器连接软管组件 I；16、压差传感器连接软管组件 II；17、低压端取气钢管组件；18、高压端取气钢管组件；19、尿素箱总成。

## 2 机外净化系统维修注意事项

机外净化系统含有柴油机排气处理液。不要使这些物质进入眼睛。如果进入眼睛，立即用大量的水冲洗至少 15 分钟。避免长时间与皮肤接触。如果接触，请立即使用肥皂和水清洁皮肤。不要内服，如果不小心吸入了柴油机排气处理液，请立即就医。

维修过程中务必检查后处理柴油机排气处理液喷射阀和快接管接头的输入和输出管路、尿素泵滤清器盖四周是否有泄漏迹象或存在白色沉积物迹象。

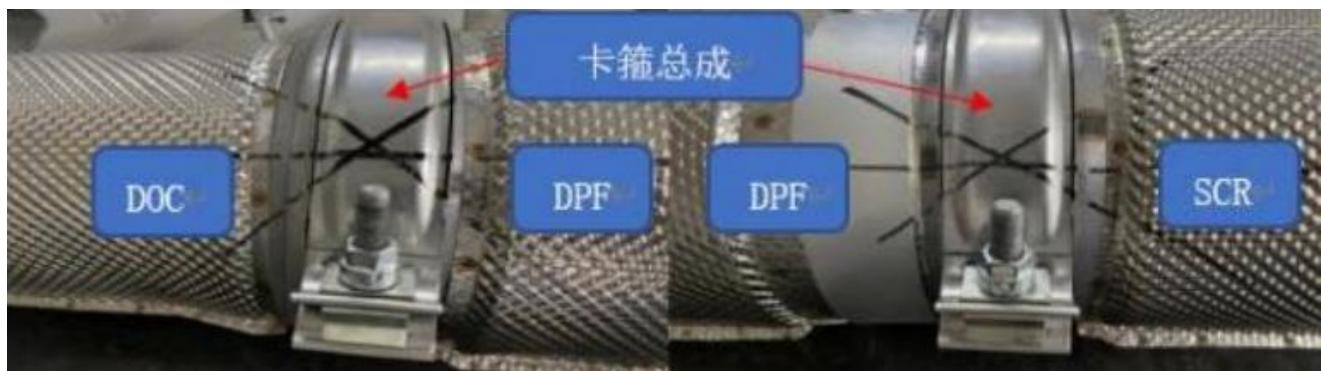
### 3 拆装及检查

(1) 拆卸前先清洁后处理总成，断开电瓶电源，断开所有传感器连接，拆下所有传感器，断开压差传感器取气钢管，各传感器及安装孔做好防护。



(2) 断开尿素喷嘴处冷却液管路与尿素管路(注：无需拆卸尿素喷嘴)，同时注意保持清洁；拆卸后处理总成吊挂，取下后处理。

(3) 为避免后期装配时造成的误差，分解前用记号笔在后处理前段(DOC+DPF)与后段(SCR)之间划如图“米字线记号”，标记它们在圆周方向的相对位置。



(4) 分拆后处理系统总成(DOC+DPF+SCR+ASC)，分别拧松前段(DOC+DPF)与后段(SCR)之间的卡箍。

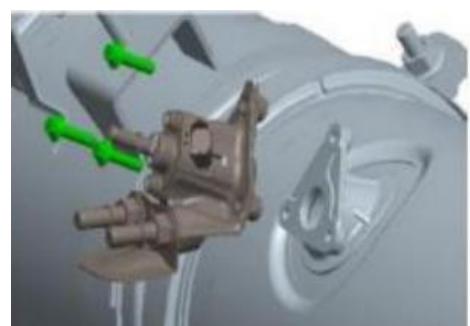
**注：卡箍内的垫片为一次性件，不可重复使用必须更换！**



(5) 检查 DOC+DPF+SCR+ASC，使用气枪对 DOC 进行清洁，对 DPF 使用专用清灰设备清灰，如果没有清灰设备使用气枪(气体压力不大于 1200kpa 的压缩空气)进行反吹处理。(注：DPF 严禁水洗!)，检查 SCR 内部是否有结晶，如果有，清理结晶。

### 4 安装

(1) 安装前，不得拆下接插件的防护壳或防护袋，检查各零部件接口、零部件是否完好。



(2) 喷嘴的安装：喷嘴安装在 SCR 催化器总成喷嘴安装座处，预紧喷嘴螺栓直至密封垫片压平，拧紧固定螺栓，力矩(10±1)N·m。

**注意：**

■密封垫片是一次性密封元件，不允许反复安装使用。

(3) 取气钢管管夹部件安装在 DPF 催化器总成上，拧紧固定螺栓，力矩(10~15)N·m。

(4) 高压端取气钢管与低压端取气钢管分别穿过取气钢管管夹部件中固定孔，拧紧管夹固定螺栓，力矩(10~15)N·m，和两个钢管接头螺母，力矩(24~30)N·m。

(5) 机外净化系统的安装：把后处理催化器总成通过筒体上的吊挂支架安装 在整车大梁上，拧紧固定螺母。



(6) 传感器的安装：后处理安装在整车车架上，安装各传感器。



① 后处理整体与车架采用吊挂抱箍连接，抱箍位置为指定区域，不得随意变更吊挂抱箍位置，如图①、②、③所示，与车架支架采用螺栓连接，后处理安装时需要保证进出气口法兰保持水平位置；

② 线束固定位置为④、⑤、⑥所示，其中④处固定 SCR 后 NOX 传感器，SCR 后 PM 传感器和 SCR 后排温传感器线束，⑤处固定 DPF 前排温传感器线束，⑥处固定 DOC 前 NOX 传感器和排

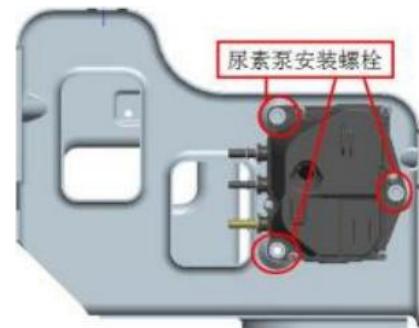
温传感器线束；

③ 压差传感器固定在⑧压差传感器固定支架上，DPF 前取气钢管连接压差 传感器左侧测量口，DPF 后取气钢管连接压差传感器右侧测量口；

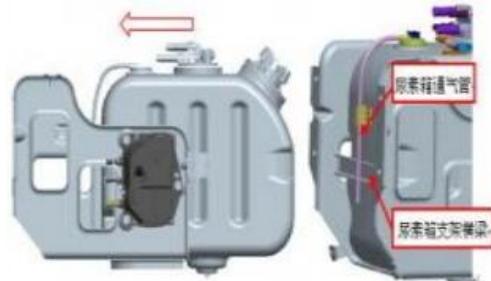
④ SCR 前后排温传感器接插件固定在⑦处支架相应的卡槽内，DPF 前排温传感器接插件固定在⑧(压差传感器固定支架)后部相应卡槽内，DOC 前排温传感器接插件固定在⑨处支架相应的卡槽内，其中前后 NOX 传感器控制盒分别固定在⑦和⑨处支架上，PM 传感器控制盒固定在⑦处支架上；

⑤ 其中 NOX 传感器拧紧力矩为(60~70)N·m，PM 传感器拧紧力矩为(50 ± 10)N·m，排温传感器拧紧力矩为(45 ± 4.5)N·m。

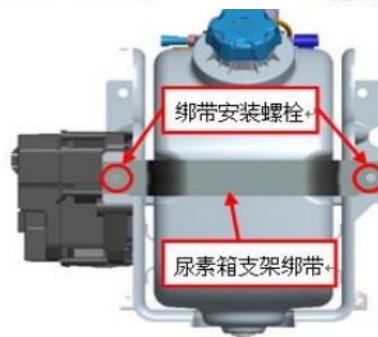
(7) 尿素泵的安装：尿素泵安装在尿素箱支架上，拧紧固定螺栓。



(8) 尿素箱总成安装：尿素箱总成沿着如图方向轻轻推到要求状态(尿素箱与尿素箱支架横梁贴合)，推到预定位置后尿素箱通气管要放在尿素箱横梁外侧。安装前检查保证通气孔及通气管路未损坏堵塞。



(9) 安装尿素箱卡带，拧紧固定螺栓，注意检查卡带是否安装在尿素箱上的卡槽内。



(10) 电加热尿素管(吸液管、回流管、压力管)的安装：将电加热尿素管连接尿素箱和尿素泵，尿素泵和喷嘴之间。其中压力管用单管夹片分别固定在尿素箱支架两侧。根据尿素泵接头标识连接相关管路：

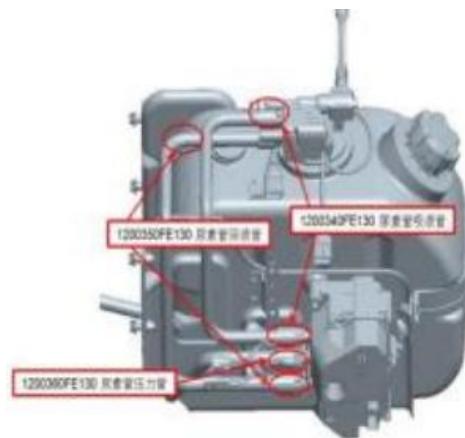
INLET:进液口——尿素管出口(电加热尿素管 I)

OUTLET:出液口——喷嘴(电加热尿素管 III)

BACKFLOW:回流口——尿素管进口(电加热尿素管 II)。

(11) 根据电磁阀方向安装尿素罐加热水管路。

(12) 连接喷嘴冷却水管路。



注意：

- 各管路接头安装不得拆除保护帽。
- 安装后，各密封面应密封紧密，不得有尿素、尾气泄漏；各插接头插接良好不得有松动、滑脱现象。

- 各尿素溶液机构务必保证清洁，避免污染造成零部件损坏。

拆卸安装安装的相反方向操作。

检查尿素泵进口和出口管路有无任何泄漏的迹象。柴油机排气处理液会在泄漏的管接头周围留下白色沉积物。如果发现沉积物，应检查柴油机排气处理液管管接头是否损坏。

## 5 机外净化系统保养操作

一般情况下每加三次燃油加一次尿素水溶液，一次性最大加注容积为 18L，首次加注容积为 21L，车辆仪表盘上有显示尿素液位的指示灯，当液面低于警戒线时需要添加尿素水溶液。尿素水溶液应该是满足 GB29518 或者同等级的车用尿素水溶液，不得添加农用尿素及自来水等其他物资，否则会引起 OBD 报警或者限扭，甚至损坏后处理装置。如果不小心加错了燃油或其他溶液进到尿素箱，则应立刻停机、放空尿素箱且用水清洗，清洗后添加尿素溶液，如果不处理会损坏后处理装置。手动添加尿素溶液时应该拧开尿素箱盖，用漏斗引导尿素溶液流进尿素箱，当尿素溶液液面已经达到加注口，则表示加满。在加注过程中应避免尿素溶液飞溅或者留到箱体表面，如果在箱体表面有残留可以用湿布进行擦拭，如果不进行处理会出现白色的痕迹为正常现象。用加注枪加注时液位满时会自动跳枪。

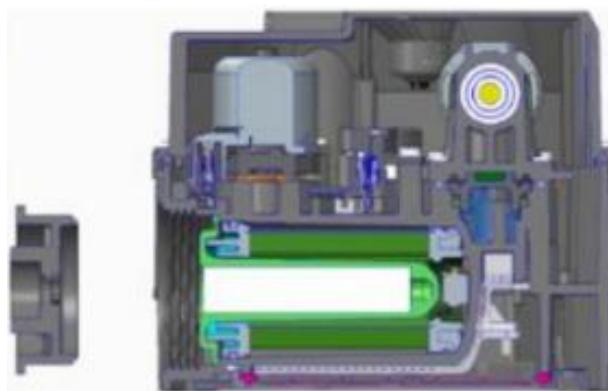
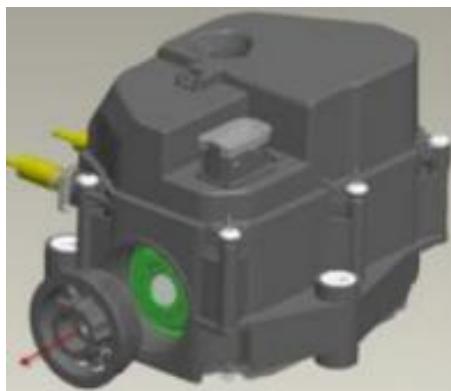
### 5.1 维修保养要求及注意事项：

- ① 发动机在日常维修和保养时，不得有机油或者燃油流入催化器总成。
- ② 尿素泵主滤网每年或者 100000 公里更换一次，以先到者为准。
- ③ 尿素箱总成每年至少要放空清洗一次。
- ④ 尿素加注口滤网每年至少要拆出来清洗一次。
- ⑤ 尿素箱通气阀组件每年更换一次。

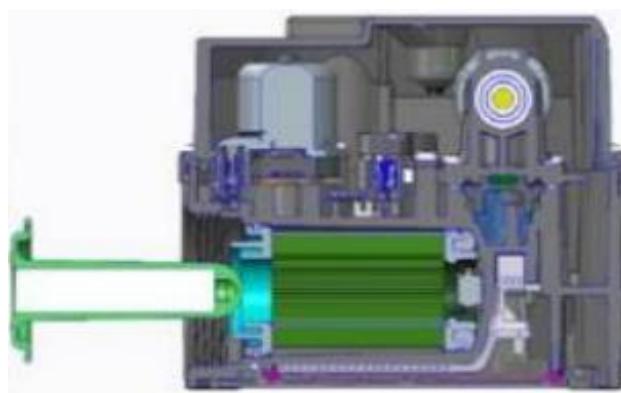
### 5.2 尿素泵主滤网和尿素箱保养的操作方法：

#### (1) 更换尿素泵主滤网

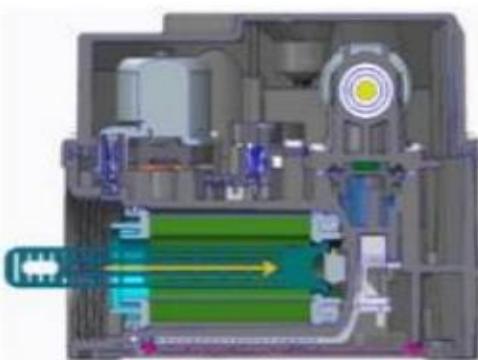
- 1) 打开主滤网的底盖。



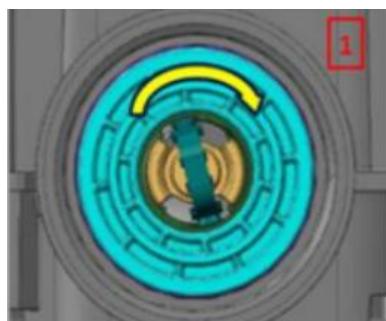
2) 取出调整元件。



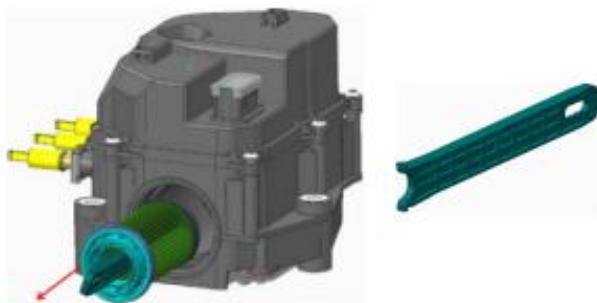
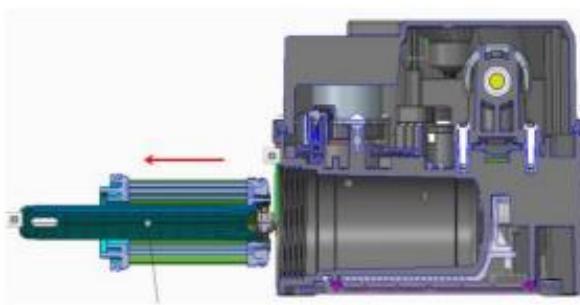
3) 把专用工具沿着导向槽插入到主滤网底部。



4) 到位后专用工具沿着上图中旋转的方向旋转，旋转下图的状态。



5) 把专用工具直接拉出，将 1044437FE010 尿素泵主滤网取出。



6) 更换新的滤网，保持原主滤网的朝向，把主滤网推到尿素泵主滤网安装孔底部。

7) 安装调整元件。

8) 拧紧主滤网底座，力矩 15~25N.m。

**注意：**

- 整个过程保持滤网和尿素泵滤网安装孔的清洁。

(2) 清洗尿素箱总成

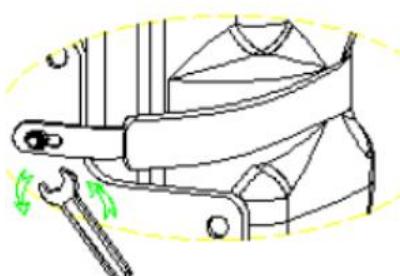
- 1) 拆除尿素箱上连接的尿素管、水管及电器接头。
- 2) 固定住尿素箱箱体，旋转传感器至放松状态。
- 3) 轻轻提起传感器。



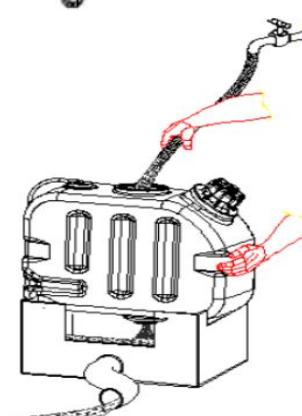
- 4) 在尿素箱底部放置一个盆，拆卸尿素箱底部的放液口螺栓。



- 5) 尿素箱内剩余的尿素溶液排出到盆内。
- 6) 松开尿素箱支架的绑带螺栓。

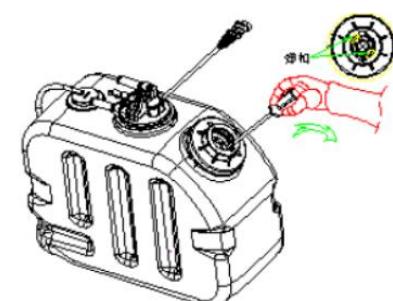
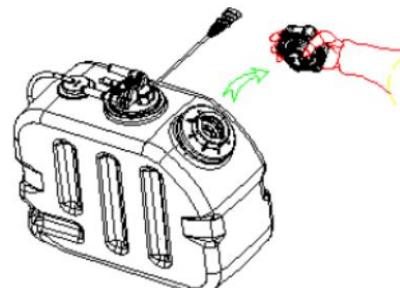


- 7) 取出尿素箱至水龙头处，清洗箱子内部。

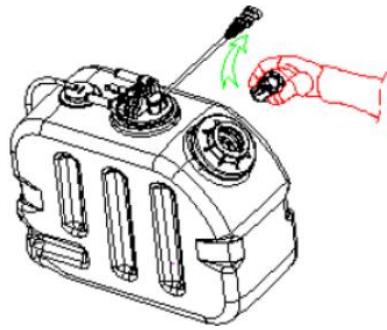


(3) 清洗尿素加注口滤网

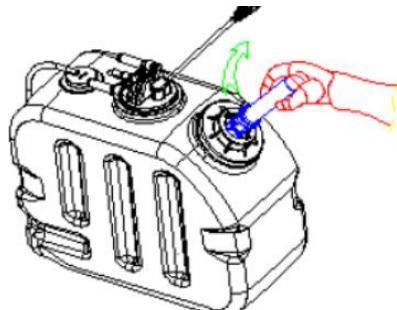
- 1) 拧开尿素箱盖。
- 2) 用螺丝刀将加注口的两个卡扣撬松，让卡扣弹出安全位置。



3) 取出加注口组件。



4) 取出加注口滤网。

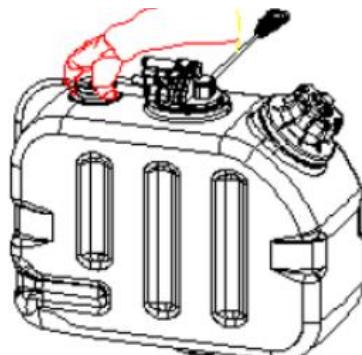


5) 清洁加注口滤网。



(4) 更换尿素箱通气阀组件

1) 拆卸通气阀组件，把通气阀导管从固定卡槽中取出，逆时针旋转通气阀组件，至可拆卸状态。



2) 取出通气阀组件。

3) 更换新的通气阀组件。



## 附：机外净化系统紧固螺栓打紧力矩

图号	名称	数量	规格	拧紧力矩	备注
/	尿素箱卡带固定螺栓	2		19±3.8N ·m	
/	尿素泵固定螺栓	4		19±3.8N ·m	
1026320FE130	NOX 传感器	2		(60~70) N ·m	
1026370FE130	PM 传感器	1		(50±10) N ·m	
1026332FE130	排温传感器	1		(45±4.5) N ·m	
1026330FE130	排温传感器	3		(45±4.5) N ·m	
Q1840625F61	六角法兰面螺栓	3	'	(10±1) N ·m	安装尿素喷嘴
Q1840615F61	六角法兰面螺栓	1		(10~15) N ·m	安装取气钢管管夹
/	取气钢管接头螺母	2		(24~30) N ·m	

# 发动机电子控制系统

## 1. 注意事项

### 1.1 维修过程注意事项

电控系统中的传感器、执行器、控制电路、ECU 等任何零部件产生故障，都会对发动机的运转产生一定的影响。由于 ECU 具有故障自诊断功能，因此在检修时，可将电脑检测仪与 ECU 进行连接，通过读取故障代码或数据流，找出电控系统的故障原因。但在大部分情况下，这种方法只能判定故障的大致范围，要确定故障所在的具体部位，还必须进一步按照该机型的《维修手册》中提供的电路图、检测方法、检测步骤、标准数值等有关技术资料进行排查确认。

为了提高发动机电控系统工作的可靠性，该系统的大部分零部件在结构上都被设计成密封式、不可分解的，损坏后不能修复。电控系统检修的主要任务就是找出系统中有故障的零部件，并予以更换。

在检修电控系统时，必须注意以下事项，以免造成 ECU 或控制零部件的损坏。

1) 只允许使用汽车专用诊断工具对电控系统进行检查工作（如数字式万用表、汽车用示波器和车用诊断仪等）。

2) 维修作业请使用 JAC 正品零部件，否则无法保证系统的正常工作。

3) 请遵守规范的维修诊断流程进行维修作业。

4) 维修过程中禁止对系统的零部件进行分解拆卸作业。

5) 维修过程中，取放电子元件（电子控制模块、传感器等）时，要非常小心，请勿让其跌落。

6) 树立环境保护意识，对维修过程中产生的废弃物进行有效地处理。

7) 在点火开关接通时，禁止取下或插上 ECU 的线束插头，防止电控系统中的电感元件在断电或上电瞬间产生感应电压，造成 ECU 的损坏。

8) 应可靠的连接 ECU 的线束插头，否则可能损坏 ECU。

9) 在拆装蓄电池或使用外接蓄电池跨接起动时，必须先关闭点火开关，然后才能进行拆装或跨接操作。要特别注意蓄电池的正负极不能接反。

10) 在没有拧紧蓄电池接头时，决不要起动发动机。也不要在发动机运转时拆下蓄电池电缆。否则将使发动机充电电压过大，损坏电控系统中的元件。

11) 当转动发动机检查气缸压缩压力时，要切断喷油器的电源或拔掉所有喷油器的线束插头，以防止检查中喷入的燃油未经燃烧进入排气管，造成三元催化器损坏。

12) 在进行故障的热态工况模拟和其它有可能使温度上升的维修作业时，决不要使 ECU 的温度超过 80℃。

13) 电喷系统的供油压力高达 1800bar，所有燃油管路都是采用耐高压燃油管。即使发动机没有运转，油路中也保持较高的燃油压力，所以在维修过程中不要轻易拆卸油管，在需对燃油系统进行维修的场合时，拆卸油管前应对燃油系统进行压力释放。

14) 禁止用刺穿导线表皮的方法来检测零部件输入输出的电信号。

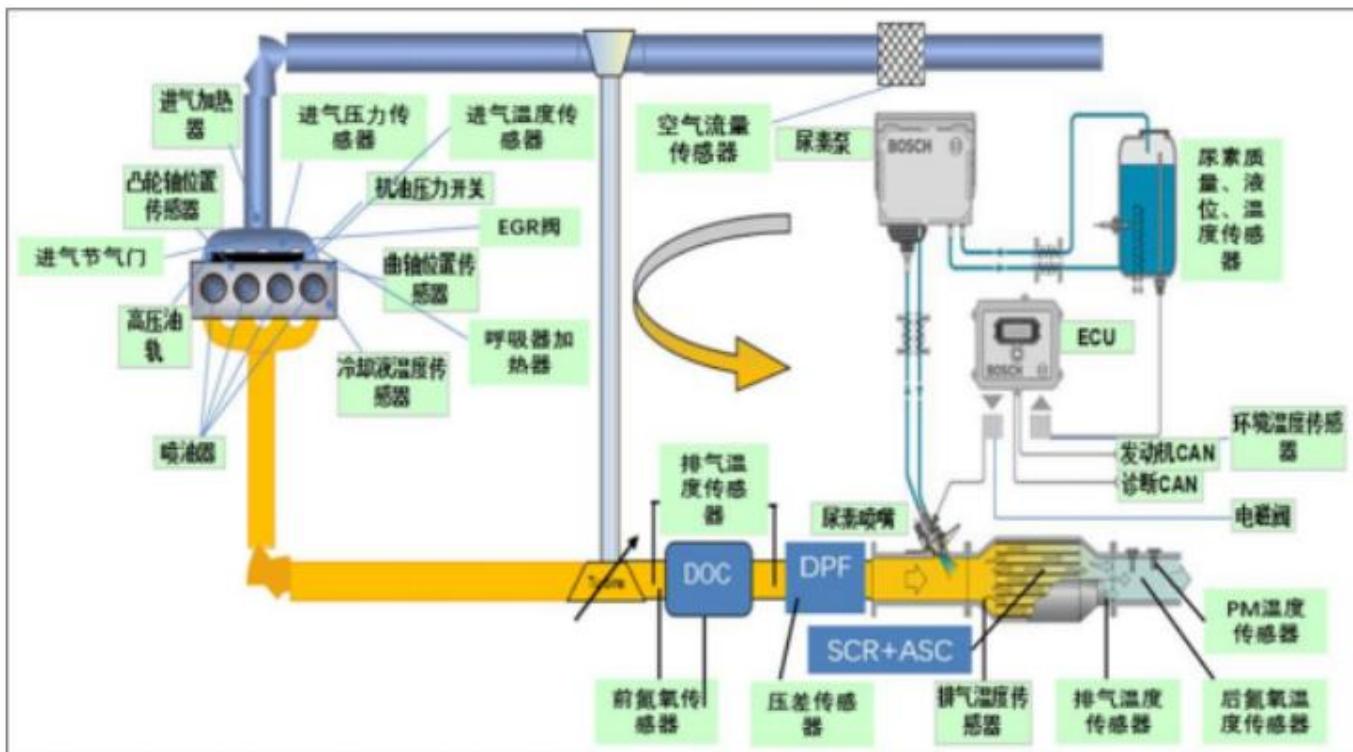
## 1.2 发动机的车载诊断（OBD）系统注意事项

电子控制模块（ECU）带有一个车载诊断系统，当排放系统由于老化而引起故障时，故障指示灯会亮起。

- 进行任何修理和检查工作之前，一定要将点火开关转到 OFF 位置，并断开蓄电池负极的接线。相关的开关、传感器和电磁阀等电路的开路或短路将会导致故障指示灯变亮。
- 工作结束后，一定要连接并可靠地锁住接插件。松动（未锁住）的接插件可能会使电路开路从而导致故障指示灯点亮。（确认接插件上无水、润滑脂等污物，接插件内的针脚无弯曲、断裂等情况）
- 工作结束后，一定要将线束正确布置并固定。如果支架与线束等干涉，可能会引起短路或开路从而导致故障指示灯变亮。
- 将车辆交给客户前，一定要清除 ECU 中的历史故障信息（修理已经完成）。
- 务必使用 12V 蓄电池作为电源。
- 请勿在发动机运转时断开蓄电池接线。
- 连接或断开 ECU 线束接插件之前，将点火开关转到“OFF”位置，并断开蓄电池的负极接线。否则可能会损坏 ECU，因为即使将点火开关转到“OFF”位置，蓄电池仍然在给 ECU 进行供电。
- 拆卸零部件之前，将点火开关转到 OFF 位置，然后断开蓄电池负极接线。
- 请勿解体 ECU。
- 连接 ECU 线束接插件时，需将拔杆推到底，以便可靠地锁紧 ECU。
- 将插针接头插入 ECU 或从 ECU 中拔出时，注意不要损坏插针端口（弯曲或折断）。连插针接头前，先需确认 ECU 插针端口没有弯曲或折断。
- 牢固连接 ECU 线束接插件。连接不良会导致线圈和电容器上产生极高的（波动）电压，从而造成 ECU 损坏。
- 保持发动机电子控制系统零件及线束干燥。
- 在进气系统里面即使很小的泄漏也可能导致严重的故障，因此不要轻易更换进气压力传感器。
- 禁止摇晃或震动凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器。
- 读取故障码，确保修理完成后没有故障码。
- 在使用电路测试器测量 ECU 时，绝对不能让两个测量仪接触到一起（探头不慎接触，会导致短路，损坏 ECU 功率晶体管）。
- 燃油管确保已按标准安装到位。
- 在起动时，禁止踩加速踏板。
- 起动后，禁止立即提高发动机转速。
- 请勿在关闭发动机前加速（防止涡轮增压器由于不能继续润滑而损坏）。

## 2、发动机控制系统结构原理与检修

### 2.1 电控系统说明



1、空气流量计；2、进气压力传感器；3、凸轮轴位置传感器；4、进气加热器；5、高压油轨；  
6、喷油器；7、曲轴位置传感器；8、冷却液温度传感器；9、进气节气门；10、EGR 阀；12、呼吸器加热器；13、环境温度传感器；14、尿素泵；15、前氮氧传感器；16、排气温度传感器(4个)；  
17、压差传感器；18、尿素喷嘴；19、尿素质量、液位温度传感器；20、电磁阀；21、后氮氧传感器；22、PM 传感器。

**注意：**

- 本图为控制系统示意图，如传感器位置与实物不符，请以实物为准。

### 2.2 电控系统组成功能

发动机电控系统是安装在发动机上（或与发动机连接）的各个电子控制装置的总称，其作用是控制发动机各系统的运转，使发动机具有良好的动力性、燃油经济性和排放性。

发动机电控系统按其部件，可分为传感器、ECU 及执行器三大部分。ECU 是发动机电控系统的控制中心，发动机电控上的各种传感器，测得发动机的转速、水温、进气压力温度等参数，按照 ECU 内设定的程序进行分析、判断和计算，并根据计算结果向高压油泵、喷油器、等执行器发出指令信号，控制发动机各系统的工作。

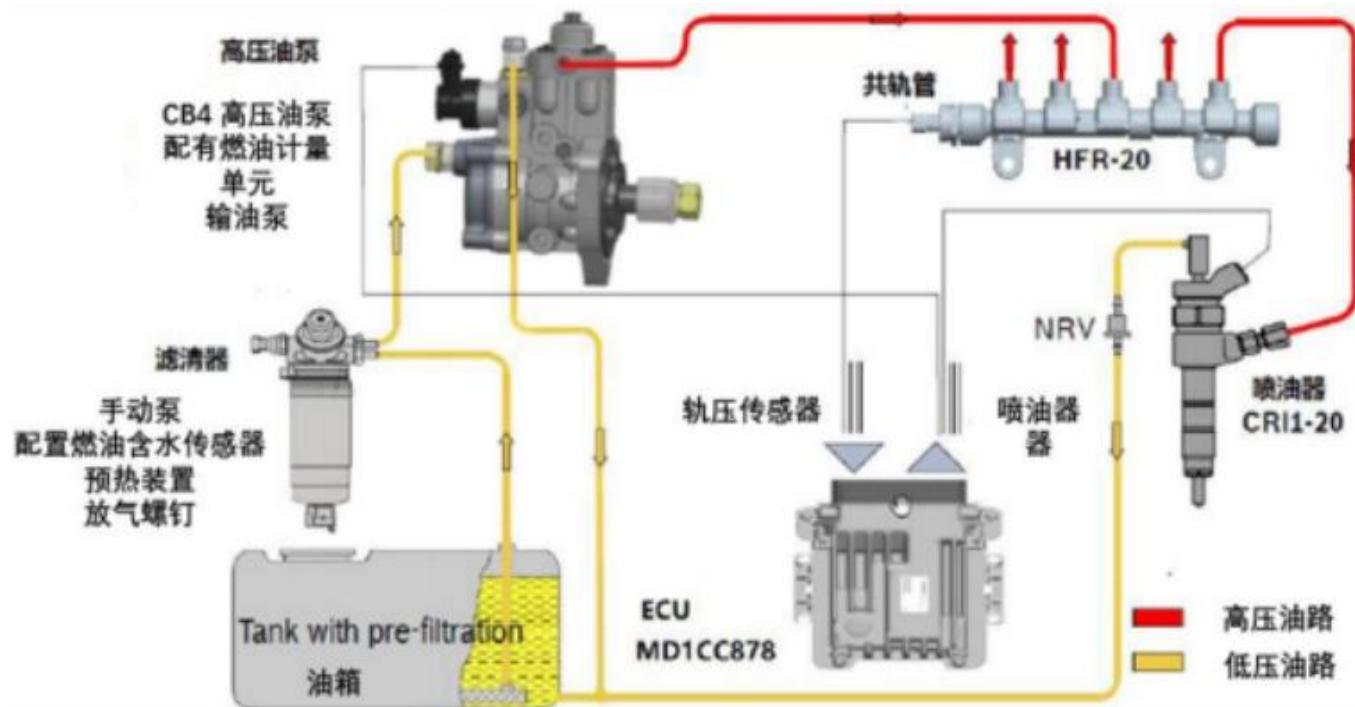
控制系统的控制范围已扩展到发动机的燃油喷射系统、排放系统等各个系统。

传感器	输入信号至 ECU	ECU 功能	执行器
曲轴位置传感器（位置）	发动机转速	燃油喷射和混合比控制	
凸轮轴位置传感器（相位）	活塞位置		高压油泵流量控制阀
进气压力温度传感器	进气管压力和温度		喷油器
蓄电池电压	蓄电池电压		故障指示灯
轨压传感器	燃油系统轨压		空调继电器
空调开关	空调压力		
轮速传感器	车速		
发动机冷却液温度传感器	发动机冷却液温度		

### (1) 燃油喷射控制系统

共轨燃油喷射系统是一种应用于内燃机的燃油直接喷射系统。在共轨燃油喷射系统中，系统压力的产生和燃油喷射的功能是分开的，压力的产生不受发动机转速与喷油量的影响。电子柴油控制系统（ECU）控制着共轨系统的每一个组件。

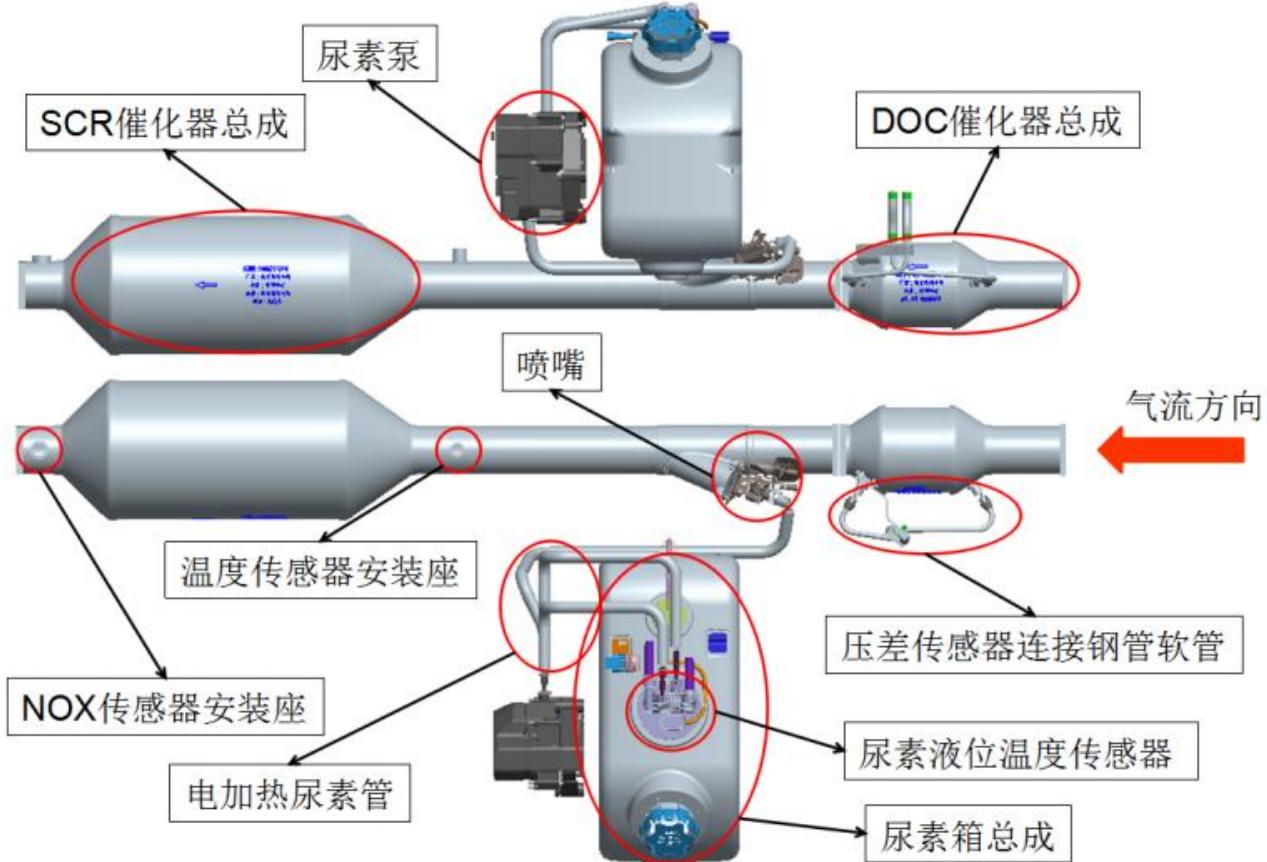
3. OCTI 采用博世高压共轨系统，燃油经过两级过滤进入高压油泵，产生高压燃油（200~2000bar）形成高压油路，通过高压喷嘴喷出。ECU 根据需求喷油量，同时也根据空燃比修正燃油定量，精确控制喷油压力、喷射时间、喷射相位。每个工作循环单缸根据需求可完成 4-6 次喷射。



### (2) 排放控制系统

为了降低发动机的排放污染，采用 DOC+DPF+SCR+ASC 后处理系统。DOC 氧化催化器有效处理 HC, CO，将 HC 和 CO 转化成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。SCR 后处理系统利用尿素溶剂在特定的条件下将 NO<sub>x</sub> 还原成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，从而有效降低废气中的 NO<sub>x</sub> 化合物污染物。

ECU 通过对发动机的相关数据及后处理系统各传感器数据的采集和处理，来计算尿素喷射量、控制系统化冰及 OBD 功能的实现。系统的控制过程为：通过 CAN 总线获取发动机运行状态数据，同时采集催化器前后温度信号，根据事先标定好的各种脉谱，适时计算发动机实际工作情况下控制 SCR 系统的尿素喷射量，从而使发动机排气中的 NO<sub>x</sub> 成分被精确还原。在系统的化冰功能中需要通过环境温度检测大气温度，系统将通过此信号反馈的环境温度判断尿素管路是否开启加热。因此，在 SCR 系统中需要管路加热功能时，整车或发动机上应安装有环境温度传感器。

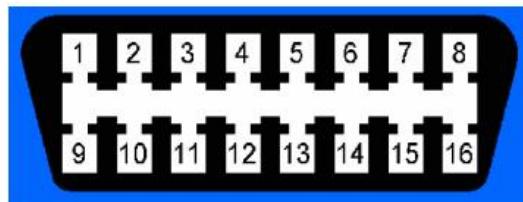


## 2.3 车载诊断系统

### (1) 说明

车载诊断系统（简称 OBD 系统），是指集成在发动机控制系统中，能够监测影响废气排放的故障零部件以及发动机主要功能状态的诊断系统。

本系统采用 CAN 通讯，配有标准的 16 针故障诊断插座（参照下图），通过解码器按照相关标准设计读取有关数据。标准诊断接头图如下图所示：



故障诊断插座有四根端子与发动机 ECU 连接，其中端子 4 为搭铁；端子 16 连接蓄电池正极，用 6、14 做为数据传输端子，分别为高速 CAN 总线的两条信号线 CAN 高(6 号端子)和 CAN 低(14 号端子)。

## (2) 功能介绍

诊断系统的功能主要有监测功能、存储故障代码和警告功能、失效保护功能和数据输出功能。

### 1) 监测功能

诊断系统监测的对象主要是发动机电控系统中的各种传感器、执行器以及电控系统的控制过程，故障自诊断系统在汽车运行过程中不断监测电控系统有关信号，当某一信号超出了预设的范围值，并且这一现象在一定时间内没有消失，故障自诊断系统便判断这一信号所对应的电路或元件出现了故障。

- 用于诊断和控制器有输入或输出关系的零部件（传感器和执行器），主要针对零部件电路进行测试，同时包括传感器输入值合理性判断。

- 系统检测，用于诊断系统性故障，如失火、催化转换器劣化，冷却系统故障等。

- 控制元件检测，用于诊断和控制元件的数据硬件故障，通讯故障，及内存记忆状态。

### 2) 存储故障代码和警告功能

故障自诊断系统一旦发现电控系统有故障，会立刻点亮仪表盘上面的故障警告灯，提醒驾驶员及时将车辆送到修理厂检查维修，以免造成更大损坏。

故障自诊断系统还会检测到故障内容以故障代码的形式存储在 ECU 的存储器内。只要不拆除汽车蓄电池，被检测到的故障代码就会一直保存在 ECU 中。在维修时，检测人员可以采用一定的方法将存储在 ECU 中的故障代码读出，为查找故障部位提供准确的依据。

序号	名称	图标	备注
1	发动机故障灯		黄色
2	EPC 故障灯		黄色
3	油水分离 红色		红色
4	预热		黄色
5	尿素液位报警		黄色
6	低压油指示灯		红色
7	制动故障指示灯		红色
8	冷却液温度高		红色

### 3) 失效保护功能

针对监测对象的不同，故障自诊断系统在发现故障时会采取不同的失效保护措施。

### 4) 数据储存输出功能

ECU 中存储数据的单元分别为 ROM 以及 RAM 存储器 ROM 中存放的程序是以精确计算和大量实验证取的数据为基础的，这个固有程序在发动机工作时，不断地与采集来的各传感器的信号进行比较和计算，实现对发动机的控制。

在汽车电控系统的电路上都设有一个专用的诊断插座，只要将汽车 ECU 解码器和这一诊断插座连接，就可以访问汽车 ECU 的存储单元，读出存储的故障代码。

此外，故障自诊断系统还可以通过诊断插座向外输出反映汽车电控系统工作状况的数据流。

## （3）故障灯说明及其控制策略

1) 发动机故障指示灯（MIL）：法规要求的用于排放相关的部件或系统失效时的指示，MIL 一般是一个可以在仪表板上显示符合法规标准要求的指示灯。

2) MIL 指示灯的激活遵循如下原则：

① 点火开关处于“ON”状态（不起动），MIL 持续点亮。

② 发动机起动后 3 秒，如果故障内存中没有需要点亮 MIL 的故障请求，MIL 熄灭。

③ 故障内存中有需要点亮 MIL 的故障请求，或 ECU 外部有点亮 MIL 的请求，MIL 均点亮。

④ 当 ECU 外部有闪烁 MIL 请求，或失火原因有闪烁 MIL 请求，或故障内存中有需要闪烁 MIL 的故障请求 MIL 均以 1HZ 的频率闪烁。

3) EPC 故障指示灯：用于整车故障相关的指示。

4) 在不同模式下，EPC 灯工作情况有：

① 正常模式下，且故障内存空。打开点火开关至 ON 状态，ECU 立即进行初始化，从初始化起，EPC 灯亮 4 秒后熄灭。若在这 4 秒钟起动，则当找到发动机转速后，EPC 立即灭。

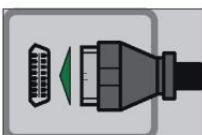
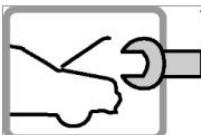
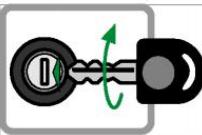
② 正常模式下，且故障内存已有故障。打开点火开关至 ON 状态，EPC 灯持续亮。起动后，若故障内存中故障要求 EPC 在故障模式下亮灯，则 EPC 灯在随后的驾驶循环中亮；若故障内存中故障不要求 EPC 在故障模式下亮灯，则 EPC 灯在找到发动机转速后来。

③ 闪烁模式下，且故障内存空。若 ECU 监测到 EPC 灯在闪烁模式下，EPC 将闪烁显示故障内存中的故障对应故障码。从打开点火开关至 ON 状态，EPC 将持续亮 4 秒，然后经过 1 秒的间隔，EPC 以 2 赫兹的频率闪烁，以表示无故障，直到发动机起动，找到转速。（主要用于 ECU 防盗相关故障提示）

## （4）故障检修步骤

1) 对于具有 OBD 功能的车辆，故障的检修一般遵循如下步骤：

## OBD 故障检修步骤表

	1. 将诊断测试设备连接至诊断接头，接通诊断测试设备。		4. 排除故障。
	2. 接通“点火开关”。		5. 清除故障存储器；适当运行车辆，的条件；读取故障信息，确认故障已经排除。
	3. 读取故障相关信息（故障码、冻结帧等）；查询维修手册确认故障部件和类型；根据故障相关信息和经验制定维修方案。		

### 2) 故障诊断常用检测诊断设备

汽车电控系统与机械系统相比，其检修方式有着根本的不同，依靠电子设备并利用自诊断系统的信息进行故障诊断是其必要的手段。对电控系统进行检修常用的设备包括汽车电脑检测仪及数字万用表等。

将电脑检测仪的数据连接线与汽车上的诊断插座连接，就可以与汽车 ECU 建立连接，访问 ECU 存储器中的有关故障诊断数据，包括故障代码、数据流等，从而了解汽车故障自诊断系统的监测结果和电控系统的工作情况，为快速排除故障提供依据。除此之外还能进行动作测试等。

#### ① 读取和清除故障码

将汽车电脑检测仪和汽车上的故障诊断座连接，就可以很方便地读取 ECU 中储存的故障码。通过读取故障码代码，维修人员可以查找出汽车电控系统中大部分传感器及其控制电路的短路、断路等故障。在排除了故障后，还可以通过电脑检测仪向汽车电控系统发出指令，消除 ECU 储存的故障代码，使故障警告灯熄灭。

#### ② 读取数据流

汽车电脑检测仪与电控系统连接，读取汽车电控系统工作过程 ECU 的运行状况和各种输入、输出电信号的瞬时数据（如各传感器的信号、ECU 的计算结果、控制模式、向各执行器发出的控制信号等）。电脑检测仪可以将这些数值以数据表的方式在检测仪的屏幕上显示出来，使整个控制系统的工作状况一目了然。检修人员可以根据各种数据的变化情况来判断系统工作是否正常，或将特定工况下各种信号的数值与标准数值进行比较，从而准确地判断故障的类型和发生部位。

#### ③ 动作测试

动作测试是通过电脑检测仪向汽车电控系统的 ECU 发出工作指令，驱动或停止某些执行器的工作，以检测该执行器的工作状况，查找出有故障的执行器或控制电路。

除上述这些基本功能以外，汽车电脑检测仪还具有读取汽车电脑、进行基本设定等。

#### ④ IQA 码写入

通过电脑检测仪向 ECU 写入各喷油器 IQA 码。

### 3 发动机电子元件结构原理与检修

本章节所涉及的电子元件主要包括传感器、执行器及 ECU。主要介绍各电子元件的工作原理、结构、电路及与之相关的检修。

传感器的基本电路一般都有电源、信号、搭铁 3 个接线。有些传感器无需电源，或将电源电路内置在 ECU 中，从而只有信号和搭铁两根接线，如果采用外壳搭铁，则可能只有一根连接 ECU 的信号线，从而使电路十分简单，而有些传感器的电路则非常复杂。传感器电路的复杂程度取决于传感器自身的类型及结构原理，发动机电控系统中的传感器主要有开关式、电阻式、脉冲式、电压式等类型。

开关式传感器是一种结构最简单的传感器，通常有两个接线端子，其电路有搭铁式和电源式两种，其中搭铁式电路即开关的一端为接地端，电源式电路的开关的一端连接到电源上。

电阻式传感器是电控系统中应用较多的传感器，其结构有可变电阻式、电位计式等，通常是利用直流电路分压的原理产生电信号，为保证信号的精度，由 ECU 提供一个恒定大小的基准电压作为其工作电压（一般为 5V）。

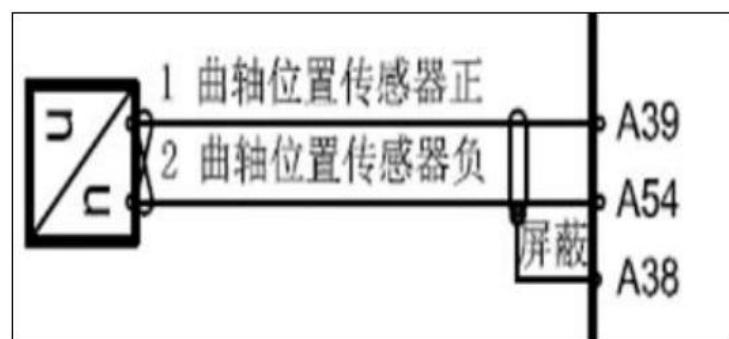
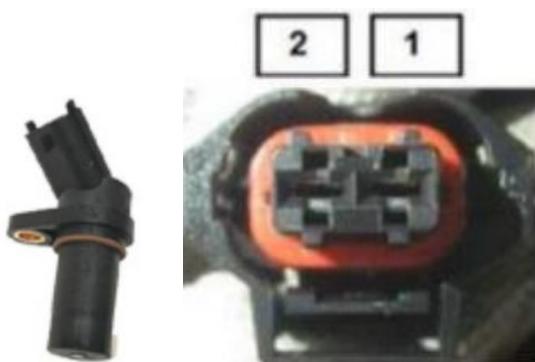
变电阻式传感器有 2 个接线端子，一般采用搭铁式电路，其一端为信号端，另一端为搭铁端；电位计式传感器有 3 个端子，分别为电源端、信号端、搭铁端。

脉冲式传感器有各种不同的原理和结构形式，如利用电磁感应原理的电磁式、利用光电原理的光电式、利用霍尔效应的霍尔式、利用磁阻原理的磁阻式等，其线路较为复杂。

电压式传感器通常是利用电化学原理、压电效应等将被检测的参数的变化转变为电动势的变化。大多数电压式传感器无需工作电源。

电控系统的执行器主要有电磁阀、电动机、继电器、三极管开关电路、指示灯等。执行器的电路通常较为简单，一般只有电源和搭铁两个接线。ECU 对大部分执行器采用搭铁控制的方式，这种执行器的电源来自蓄电池，搭铁线则连接至 ECU。

#### 3.1 曲轴位置传感器



##### (1) 概述

曲轴位置传感器为磁电式传感器；燃烧室中活塞的位置决定喷油开始时刻，发动机活塞通过连杆与曲轴相连，它可以提供所有活塞位置的数据资料，转速确定曲轴每分钟的转数。

## (2) 工作原理

曲轴上连着一个带 60 个齿的铁磁触发轮。在实际使用的触发轮上缺着 2 个齿。这一大的间隙对应气缸 1 的某一规定的曲轴位置。曲轴位置传感器记录触发齿的齿序。它由一永磁铁和带铜线圈组的软铁芯组成，传感器中的磁通量随着通过的齿轮和间隙而变化，产生一正弦交流电压，其波幅随着发动机（曲轴）转速而急剧增加。即使转速为 50 转 / 分钟时也能获得足够的波幅；

## (3) 安装位置

曲轴位置传感器安装在发动机排气侧，曲轴前端；

## (4) 技术参数及端子定义

**接线端子：** 1—曲轴位置传感器信号端

2—曲轴位置传感器接地端

**电阻：** 860 欧姆；

**传感器与信号齿顶之间的间隙：** 0.5~1.5mm。

**温度范围：**

存储温度：-20~50°C；

工作温度：-40~120°C。

## (5) 安装注意事项

- ① 传感器只有在装配前才可以打开包装；
- ② 安装传感器必须是压入装配（禁止敲打）；
- ③ 安装螺栓打紧力矩：8±2 N·m；

## (6) 故障现象及判定方法

●一般故障原因：

- ① 传感器内部元件损坏或内部线路断路、短路，无法产生信号。
- ② 传感器外部电路断路或短路。
- ③ 传感器的安装位置不正确，与转子之间的间隙过大，导致输出信号不正常。

● 故障现象：动力不足、无法起动。

● 检测方法：

### 1) 外观检查

检查传感器的安装是否牢靠，线束插头是否连接良好，牢固可靠。其霍尔元件与信号轮的距离是否符合标准要求，两者之间是否有无污物或铁屑，如有，应清除。

### 2) 电阻测量

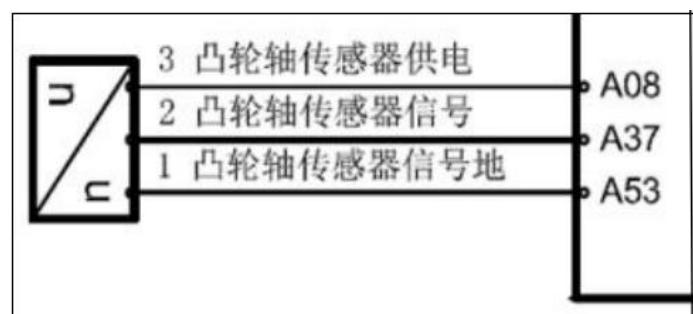
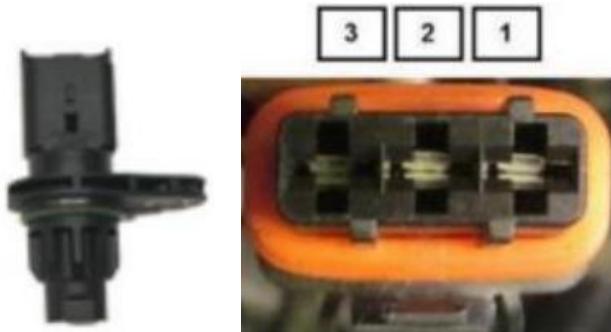
检查传感器电阻，如电阻过大或过小，传感器损坏。

### 3) 电路检测

①关闭点火开关，测量各线束插接件连接情况。

②测 ECU 控制线束端与插接件电阻小于  $3\Omega$ 。

### 3.2 凸轮轴位置传感器

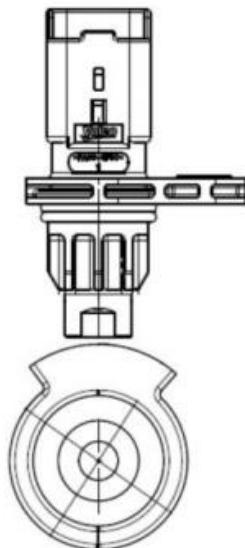


#### (1) 概述

凸轮轴位置传感器可以及时准确地感应探测发动机凸轮轴在发动机运行过程中的相对的旋转角度位置，并以电气信号的形式提供给发动机电子控制模块（ECU）。以便发动机电子控制模块结合曲轴位置传感器输入的曲轴位置信号，正确判定该时刻发动机每个气缸所处的工作相位，使系统按照规定的发动机工作顺序控制燃油喷射和发火顺序，因此可以更加精确地控制发动机的燃烧过程、降低有害燃烧排放物。凸轮轴位置传感器的采用，有利于实现发动机各缸气缸点火和喷油正时的最佳控制。

#### (2) 工作原理

凸轮轴位置传感器为霍尔式传感器，凸轮轴位置传感器利用霍尔效应确定凸轮轴位置，一个铁磁体的触发轮随凸轮轴一起转动，霍尔效应的集成电路安装于触发轮和永久磁铁间，永久磁铁产生垂直于霍尔元件的磁场。如果其中一个触发轮齿通过载流线型传感器元件（半导体晶片），它改变了垂直于霍尔元件的磁场强度，这将使得在长轴方向电压下驱动的电子向垂直于电流的方向偏离，产生一个短暂的信号电压（霍尔电压），与传感器霍尔集成电路制成一体的计算电路对信号进行处理并以方波信号输出。



#### (3) 安装位置

凸轮轴位置传感器安装在缸盖进气侧，高压油轨下面。

#### (4) 技术参数及端子定义

工作电压：5V

信号齿顶传感器输出电压：+0.5V

信号齿根传感器输出电压：-0.5V

接线端子：1— +5V 电源供给

2— 信号输出

3— 接地

传感器感应端与凸轮轴信号轮之间的间隙为：0.35~1.65mm。

## (5) 安装注意事项

- ① 传感器表面清洁，无裂纹；
- ② 传感器安装螺栓打紧力矩：10±2 N·m。

## (6) 故障现象及判定方法

### ● 一般故障原因：

- ① 传感器内部元件损坏，或内部线路断路、短路，无法产生信号。
- ② 传感器外部电路断路或短路。
- ③ 传感器的安装位置不正确，与转子之间的间隙过大，导致输出信号不正常。

### ● 故障现象：

如果凸轮轴位置传感器输入信号错误，就不能按顺序喷油，易造成发动机熄火、怠速不稳、加速无力等现象。

### ● 检测方法：

**外观检查：**检查传感器的安装是否牢靠，线束插头是否连接良好，牢固可靠。其霍尔元件与信号轮的距离是否符合标准要求，两者之间有无污物或铁屑，如有，应清除。

**电路检测：**霍尔传感器必须在电源搭铁正常的情况下才能产生信号，因此先检查其电源电路及搭铁电路。

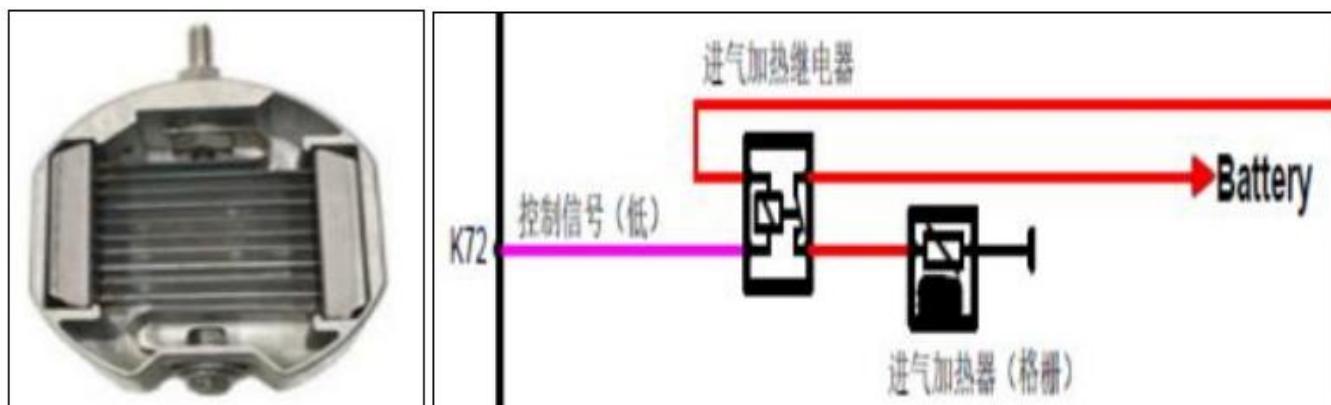
- ① 关闭点火开关，拔下传感器端的线束插头；
- ② 打开点火开关，用数字万用表分别测量传感器线束插头各端子。

测量传感器电源端子，应为4.5~5V基准电压。如电压值不符，说明控制电路或ECU有故障，应进一步检测。

测量传感器搭铁端子，其与蓄电池负极间的电阻应小于3Ω，如有异常，应检修搭铁线路。

③ 如上述检查不正常，关闭点火开关，将线束ECU连接端拔下，检查传感器连接端与ECU连接端之间的线束是否存在断路、并线的现象。

## 3.3 进气加热器



## (1) 概述

发动机冷机起动的时候，因进气温度较低，燃油在压缩行程终了时候喷油不易燃烧，造成冷起动困难。进气加热器在发动机冷起动的时候对进气进行加热，保证发动机顺利起动。

## (2) 工作原理

进气加热器由加热片、陶瓷体和外部壳体三部分组成。其工作原理是利用欧姆定律，将加热部件接通电源，达到我们所需要的功率，给发动机提供足够的热量，满足冷启动要求。进气加热器通过整车底盘线束取电，由进气加热继电器控制。ECU K72 针脚输出低电平控制进气加热继电器工作，进一步控制加热器的工作。

## (3) 安装位置

安装在进气歧管内部。

## (4) 技术参数

工作电压：12V

功率：1.5±0.15kw

## (5) 注意事项

进气加热器的金属零件和绝缘垫片不得有裂纹、螺纹部分不得有缺齿、变形和其他影响产品性能的缺陷；

持续加热时间不得超过 1min，若首次启动失败，第二次启动时间需间隔 2min.

## 3.4 进气压力传感器



## (1) 概述

进气压力温度传感器是在发动机运行时，表征发动机实际进气状态，进而表征着发动机运行工况和负载状态的主要元件之一。

## (2) 工作原理

进气压力传感器 (MAP) 利用的是压电技术的原理设计而成，当感应到压力时，就产生一个与输入压力成正比的输出信号。压力高低直接表征了发动机当前的负载和工作状态。它对发动机管理系统输出控制状态有着决定性的影响。

发动机电子控制模块 (ECU) 通过其自身电路为发动机进气温度传感器提供 5V 的直流信号并测量其电压降，发动机管理系统将依此电压信号来判定发动机的实际工作状态。

### (3) 安装位置

进气压力传感器安装在进气歧管上。

### (4) 技术参数与针脚定义

工作电压: +5V

压力测量范围: 50~400Kpa, 最高为 600Kpa

压力测量响应时间: <1.8ms

针脚定义:

1—接地

2—无

3—供电+5V

4—压力信号

### (5) 安装注意事项

① 安装时保证压力端口朝下, 与竖直方向夹角小于 60° ;

② 安装螺栓拧紧力矩: 6±2 N.m。

### (6) 故障现象与判定方法

● 一般故障原因: 传感器内部线路断路、或污物堆积、进气管路漏气导致信号不正确。

● 故障现象: 出现故障后, 会使发动机 ECU 的燃油喷射功能失常, 出现混合气太浓或太稀、发动机怠速运转不正常或加速不良、排气管冒黑烟等现象。

● 维修注意事项: 禁止拆开传感器。

● 检测方法:

**外观检查:** 检查传感器线束插头是否连接良好, 牢固可靠。传感器安装有无松动或脱落。外观是否良好, 确认没有撞击痕迹。检查传感器检测孔是否被堵塞。

### 电路检测

① 关闭点火开关, 拔下传感器端的线束插头;

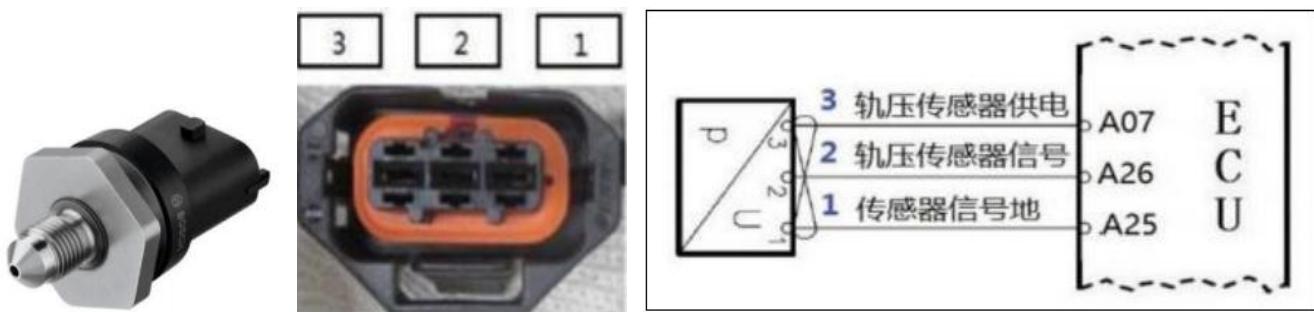
② 打开点火开关, 用数字万用表分别测量传感器线束插头各端子。

a、测量传感器电源端子, 应为 5V 基准电压。如电压值不符, 说明控制电路或 ECU 有故障, 应进一步检测。

b、测量传感器搭铁端子, 其与蓄电池负极间的电阻应小于  $3\Omega$ , 如有异常, 应检修搭铁线路。

如上述检查不正常, 关闭点火开关, 将线束 ECU 连接端拔下, 检查传感器连接端与 ECU 连接端之间的线束是否存在断路、并线的现象。

### 3.5 轨压传感器



#### (1) 概述

轨压传感器是用来测量高压共轨系统中高压油轨内的实际压力。轨压传感器将压力信号转换为电压信号给电控单元（ECU），以实现燃油压力的闭环控制。轨压传感器必须测量轨中的瞬时压力，有足够的精度和快速的反应能力。

#### (2) 工作原理

高压燃油经过共轨上的一个孔流到轨压传感器内，在孔的端部有一个传感器皮膜密封。处在高压下的燃油通过一个盲孔抵达传感器皮膜。在这个皮膜上布置着传感器元件（半导体组件），由这个元件将压力转换成电信号。通过导线将产生的这个信号传送到求值电路，它会将信号放大后输送到ECU。

传感器安装在皮膜上的金属层随着形状的变化，其电阻也会相应发生变化。通过已建立的系统压力而产生的这种形状变化会使电阻发生变化并引起电阻元件组成的5V电桥两端的电压发生变化。该电压变化范围在0~70mV之间（取决于施加的压力），并由求值电路放大到0.5~4.5V。

轨压的精确测量对系统的有效运行至关紧要。这就是在压力测量过程中，用于轨压传感器的公差非常严格的原因之一。在主要工况范围内，测量精度约为满刻度读数的±2%；

#### (3) 安装位置

轨压传感器安装在高压油轨端面上。

#### (4) 技术参数及针脚定义

燃油压力信号范围：0.5V~4.5V

工作温度：-40~120℃

最大工作轨压：2000bar

针脚定义：

1— 接地端

2— 信号端

3— +5V 供电

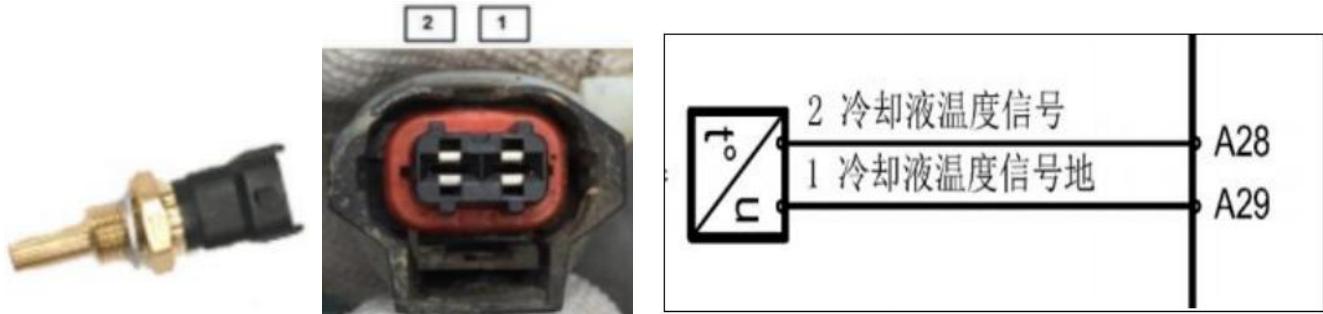
#### (5) 安装注意事项

轨压传感器禁止拆卸。

#### (6) 故障现象及诊断方法

- 一般故障原因：轨压传感器插接件故障或传感器损坏。
- 故障现象：发动机故障灯亮、动力不足、难启动。
- 检测方法：
  - ①线束插接件检查：拔下后信号端电压接近 5V、供电电压为 5V、搭铁线正常。
  - ②工作状态信号线输出电压检查：不起动状态电压输出接近 0.5V、热怠速状态电压输出接近 1V，正常工作在 0.5~4V 之间

### 3.6 水温传感器



#### (1) 概述

发动机冷却液温度传感器检测发动机冷却液温度，并将信号传送给 ECU，用于启动、怠速、正常运行时的喷油正时、喷油脉宽的控制，同时向仪表提供水温信号，用于仪表的水温显示。

#### (2) 工作原理

冷却液温度传感器用于检测发动机的工作温度；ECU 将根据不同的温度，为发动机提供最佳的控制方案。冷却水温传感器中有一个负温系数（NTC）热敏电阻该热敏电阻连接在 5V 电源的分压电路中。电阻上的电压降通过一模拟一数字转换器（ADC）输入 ECU，并且也是衡量温度的一个尺度。在 ECU 微处理器中存有一特性曲线，它将温度规定为给定电压值的函数。

#### (3) 安装位置

水温传感器 II 安装在缸盖前端节温器阀座上。

#### (4) 技术参数及针脚定义

工作温度：-40~140℃

热响应时间：≤10S

温度/℃	电阻/KΩ			温度/℃	电阻/KΩ		
	标准值	最小值	最大值		标准值	最小值	最大值
-40	45.313	40.490	50.136	60	0.596	0.573	0.618
-30	26.114	23.580	28.647	70	0.435	0.421	0.451
-20	15.462	14.096	16.827	80	0.323	0.313	0.332
-10	9.397	8.642	10.152	90	0.243	0.237	0.250
0	5.896	5.466	6.326	100	0.186	0.182	0.191
10	3.792	3.542	4.043	110	0.144	0.140	0.148
20	2.500	2.351	2.649	120	0.113	0.109	0.116

25	2.057	1.941	2.173	130	0.089	0.086	0.093
30	1.707	1.615	1.798	140	0.071	0.068	0.074
40	1.175	1.118	1.231				
50	0.834	0.798	0.870				

针脚定义：

1—信号端

2—接地端

### (5) 安装注意事项

① 按照水温传感器时务必涂抹螺纹密封胶；

② 安装拧紧力矩：25 N·m。

### (6) 故障现象及诊断方法

● 一般故障原因：短路、断路，输出信号的电压和标准值不符合。

● 故障现象：当水温传感器出现故障时，会影响混合气的浓度。当水温传感器送给 ECU 的水温信号低于发动机实际水温时，会导致混合气过浓，出现排气冒黑烟、热车怠速不稳等故障；当水温传感器送给 ECU 的水温信号高于发动机实际水温时，会导致混合气太稀，出现冷起动困难、冷车怠速不稳等故障。当水温传感器出现短路、断路故障时，ECU 的故障自诊断电路会检测到这一故障，使发动机故障警告灯亮，同时 ECU 将起动失效保护功能。水温传感器故障导致反馈水温偏差，会影响预热塞不工作，导致发动起动困难。

● 维修注意事项：安装完成后，怠速运转，查看有无泄露。

● 检测方法：

1) 外观检查

检查传感器线束插头是否连接良好，牢固可靠；传感器安装有无松动或脱落。外观是否良好，确认没有撞击痕迹。

2) 电路检测

① 关闭点火开关，拔下传感器端的线束插头；

② 打开点火开关，用数字万用表分别测量水温传感器线束插头各端子。

a、测量传感器电源端子，应为 5V 基准电压。如电压值不符，说明控制电路或 ECU 有故障，应进一步检测。

b、测量传感器搭铁端子，其与蓄电池负极间的电阻应小于 3Ω，如有异常，应检修搭铁线路。

3) 性能检测

拔下水温传感器线束插头，拆下水温传感器，将水温传感器置于水中，加热同时测量在不同温度下水温传感器端子间电阻，对应标准值，如不符合，应该更换传感器。

### 3.7 排气温度传感器



#### (1) 概述

3. OCTI 发动机在 SCR 催化器前装有一个温度传感器，用于检测 SCR 的起燃温度，SCR 控制器根据此温度来判断尿素喷射量。

#### (2) 工作原理

排气温度传感器采用 PT200 薄膜铂热电子技术，随着排气温度升高，传感器电阻变大。ECU 通过作用在电阻线路上电压电阻变化计算排气温度。可保证快速的响应时间和很高的精度。

#### (3) 安装位置

排气温度传感器安装在 SCR 催化器前的排气管上。

#### (4) 技术参数及针脚定义

工作电压: +5V

工作温度: -40~ 750°C

响应时间:

气速 11m/s、温度 300°C时，小于 11s

气速 70m/s、温度 300°C时，小于 5s

针脚定义:

1—信号端

2—接地端

温度/°C	阻值/欧	阻值/欧	阻值误差/欧
-20	185.6	0.783	±1.9
0	201.0	0.837	±1.9
50	239.0	0.964	±1.9
200	349.5	1.295	±1.9
300	420.2	1.479	±3.1
400	488.6	1.641	±4.0
500	554.6	1.784	±4.9
600	618.3	1.910	±5.6
700	679.7	2.023	±6.3

## (5) 安装注意事项

- ① 确保居中及感应头部朝下安装；
- ② 安装打紧力矩：40~50 N·m；
- ③ 禁止让发动机排放的积碳、硅油、机油、铅、油漆或其他有机物等污染传感器。
- ④ 禁止安装的时候拉拽导线。
- ⑤ 禁止打结、压折或其它损坏传感器线束导线的操作。
- ⑥ 禁止在插接头上使用油脂、清洁剂或其它杂质

## (6) 故障现象及诊断方法

### ● 外观检查

检查传感器线束插头是否连接良好，牢固可靠；传感器安装有无松动或脱落。外观是否良好，确认没有撞击痕迹。

### ● 电路检测

- ① 关闭点火开关，拔下传感器端的线束插头；
- ② 打开点火开关，用数字万用表分别测量水温传感器线束插头各端子。
  - a、测量传感器电源端子，应为 5V 基准电压。如电压值不符，说明控制电路或 ECU 有故障，应进一步检测。
  - b、测量传感器搭铁端子，其与蓄电池负极间的电阻应小于  $3\Omega$ ，如有异常，应检修搭铁线路。

### ● 性能检测

拔下传感器线束插头，测量两针脚端电阻，如电阻过小过大，传感器已损坏。

## 3.8 压差传感器



## (1) 概述

压差传感器的作用是实时监测 DOC 两端的压力降来确定后处理系统是否正常工作，通过传感器上的两个压力端口引出 DOC 两端的压力，传感器将测得的结果转化为电压值反馈给控制单元。这样既保证颗粒的充分氧化又避免催化器的堵塞。

## (2) 工作原理

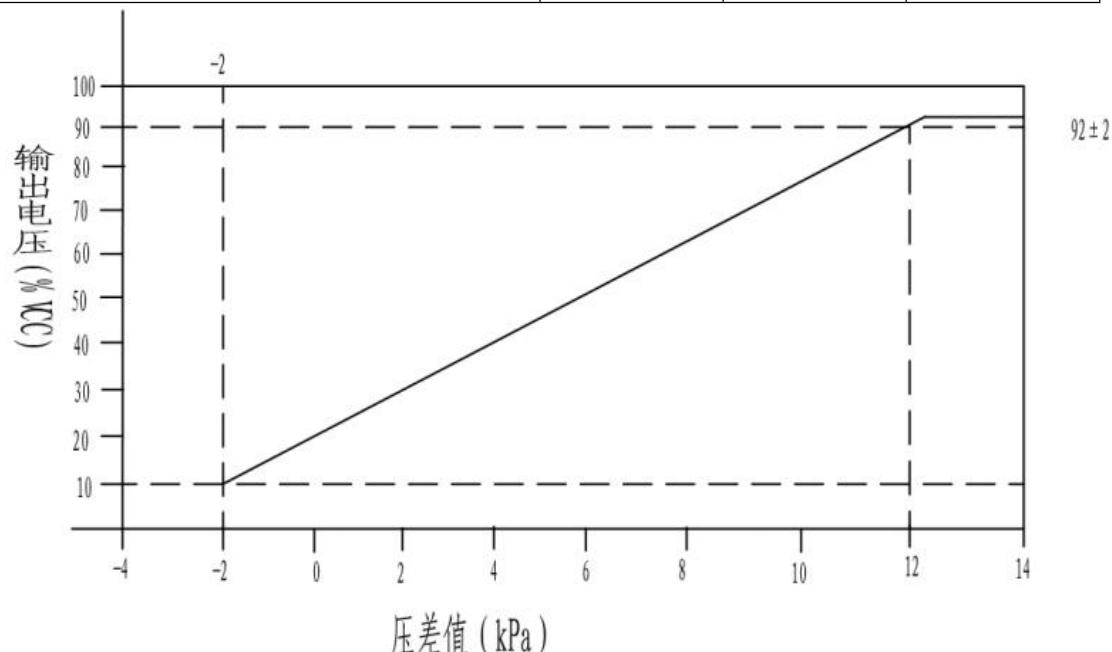
压差传感器与 DOC 之间用不锈钢管（取气钢管）和高温橡胶管相连接，由不锈钢管从 DOC 两端引出压力，再由高温橡胶管连接压差传感器，橡胶管耐温 150℃以上。一旦 DOC 两端压差过大或过小，ECU 收到反馈电压后故障灯点亮，判定为催化器堵塞或通路。

### (3) 安装位置

安装在 DOC 两端取气钢管上。

### (4) 技术参数及针脚定义

传感器特性参数	最小值	正常值	最大值
可测压差范围 kPa	-2		12
工作温度°C	-40		130
供电电压 V	4.75	5	5.25
存储温度°C	-40		140
传感器单个输入端最高可承受压力 kPa	300		
传感器可承受压力差范围 kPa	-20		70



针脚定义：

- 1— 供电端
- 2— 接地端
- 3— 信号端

### (5) 安装注意事项

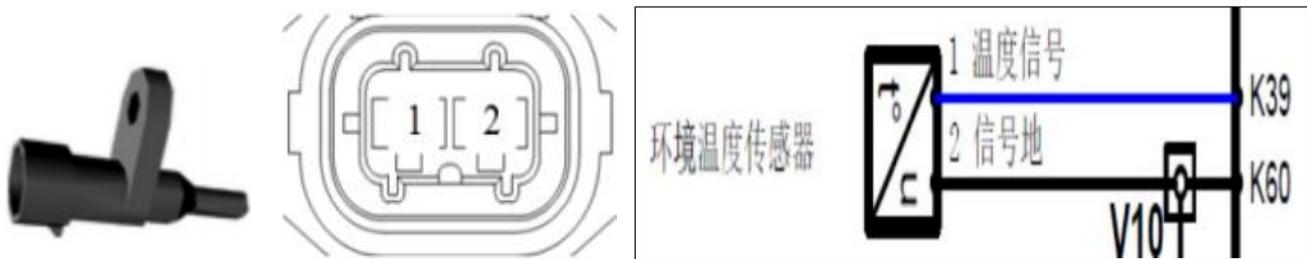
连接压差传感器的管路只能向上，避免管路内部聚集水，影响压力测量。

### (6) 故障现象及诊断方法

- 故障现象：故障灯/系统灯常亮
- 一般故障原因：压差传感器损坏或插接不良、DOC 堵塞或导通。
- 检测方法

- 1) 传感器外观是否有破损，检查插件是否松动、线束是否断裂，插件内部是否有液体；
- 2) 检查管路是否正常，有无漏气现象；
- 3) 故障码诊断：用诊断仪进行故障诊断，通过故障码判断故障可能产生的原因，包括供电、接地是否正常；
- 4) 性能测试：断开两连接管，检测工作状态时输出电压，应接近 1V，否则传感器损坏。

### 3.9 环境温度传感器



#### (1) 概述

SCR 后处理系统的尿素在低温环境下会结冰，工作时需要对尿素加热解冻，环境温度传感器用于测量周围环境的温度。ECU 根据这个温度信号来控制对尿素的加热。

#### (2) 工作原理

环境温度传感器内部有个感温电阻，随周围环境温度的变化而变化，造成感温电阻的分压变化。ECU 根据这个电压信号计算周围环境的温度。

#### (3) 安装位置

发动机前保险杠下面

#### (4) 技术参数及针脚定义

针脚 1、2 间的阻值/kΩ	环境温度/℃
3.0~3.6	0
1.1~1.4	20
0.5~0.6	40

针脚定义：

1—信号端

2—接地端

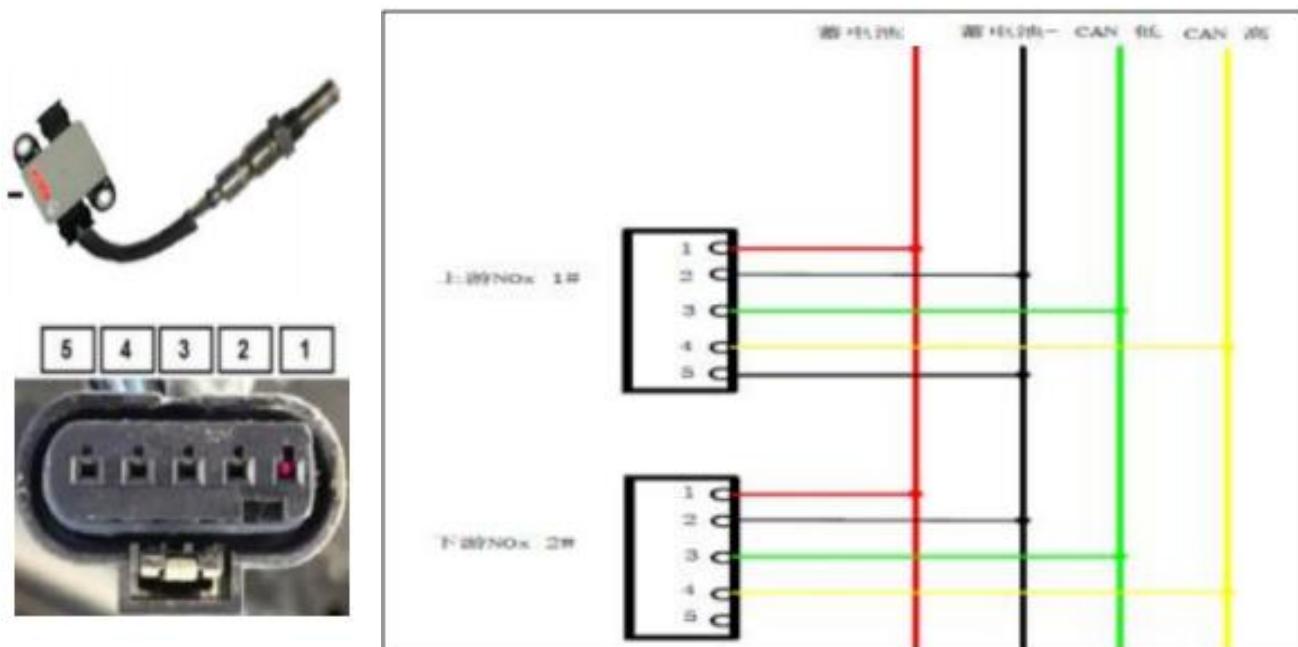
#### (5) 安装注意事项

安装时防止线束打折。

#### (6) 故障现象及诊断方法

- 故障现象：系统灯/故障灯常亮。
- 一般故障原因：连接线束故障、传感器内部故障。
- 检测方法：
  - 1) 传感器外观是否有破损，检查插件是否松动、线束是否断裂，插件内部是否有液体；
  - 2) 故障码诊断：用诊断仪进行故障诊断，通过故障码判断故障可能产生的原因，包括供电、接地是否正常；
  - 3) 测量传感器针脚 1、2 之间的电阻，与标准值对比，判断环境温度传感器内部是否出现故障。

### 3.10 氮氧传感器



#### (1) 概述

氮氧传感器能够检测废气 (SCR 催化器之后的) 中的氮氧化物的浓度，从而实现 SCR 尾气后处理系统的闭环控制，同时也能够作用于 OBD 诊断。

#### (2) 安装位置

安装在 SCR 催化器后面的排气管上。

#### (3) 技术参数及针脚定义

工作电压：12V

工作温度：-40~130℃

NOx 测量范围：0~1650ppm

响应时间：<2000ms (10~90℃)

针脚定义：

上游 NOx 氮氧传感器：

下游 NOx 氮氧传感器：

1—供电(12V)	1—供电(12V)
2—搭铁	2—搭铁
3—CAN 低(K76 电压 1.5–2.5V)	3—CAN 低(K76 电压 1.5–2.5V)
4—CAN 高(K54 电压 2.5–3.5V)	4—CAN 高(K54 电压 2.5–3.5V)
5—搭铁	

#### (4) 安装注意事项

安装打紧力矩: 50±10 N·m;

禁止让发动机排放的积碳、硅油、机油、铅、油漆或其他有机物等污染传感器。

禁止安装的时候拉拽导线。

禁止打结、压折或其它损坏传感器线束导线的操作。

禁止在插接头上使用油脂、清洁剂或其它杂质

#### (5) 故障现象及诊断方法

● 故障现象: 发动机限扭、系统灯/故障灯常亮。

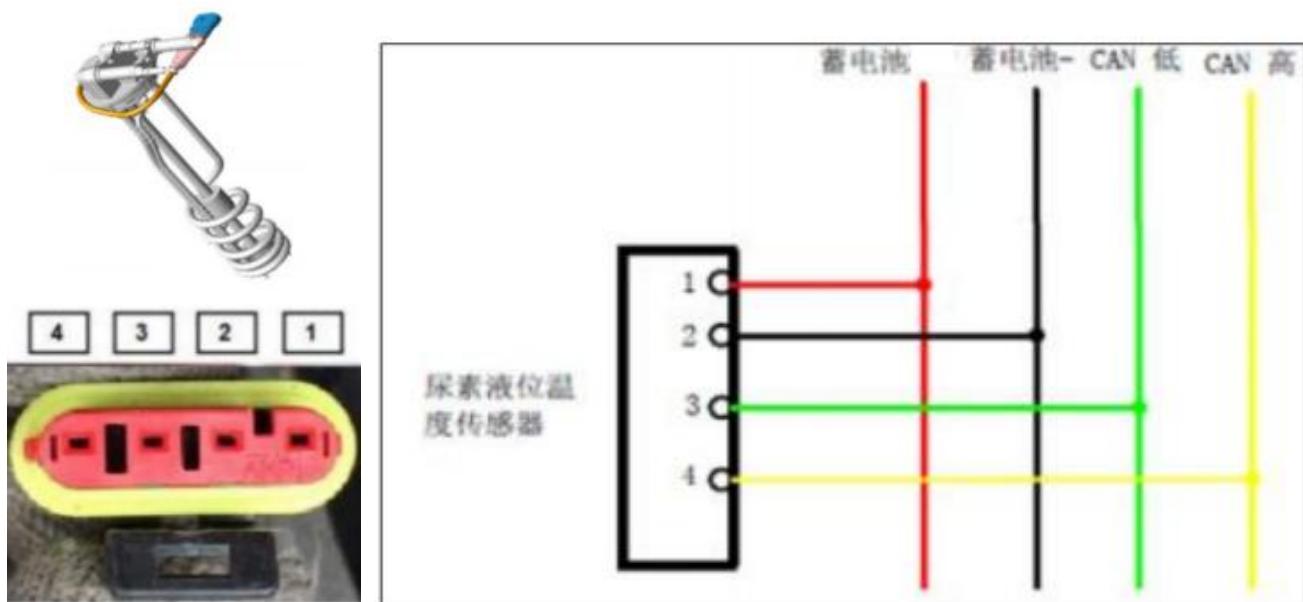
● 一般故障原因: 传感器连接线束问题、传感器内部损坏

● 检测方法:

1) 传感器外观是否有破损, 检查插件是否松动、线束是否断裂, 插件内部是否有液体;

2) 故障码诊断: 用诊断仪进行故障诊断, 通过故障码判断故障可能产生的原因, 包括供电、接地是否正常;

### 3.11 尿素、液位、温度传感器



#### (1) 概述

尿素液位温度传感器能够检测尿素箱内的尿素的温度和液面高度，尿素温度为尿素加热提供依据。尿素液位低时，仪表指示灯点亮，提醒用户及时补充。

#### (2) 工作原理

尿素质量、温度、液位传感器是集成传感器，直接检测尿素浓度、温度和液位，安装在尿素箱内。三者均是依靠变值电阻的分压变化来测量的。

#### (3) 安装位置

安装在尿素箱内。

#### (4) 技术参数及针脚定义

工作温度：-40~85℃

电器性能参数：

额定电压：U=48VDC

额定电流：I=300mA

额定功率：P=125mW

#### 温度电阻对应表

R (Ω)	Temp (°C)	R (Ω)	Temp (°C)	R (Ω)	Temp (°C)
23342	-40	2282	5	345.2	55
17336	-35	1838	10	293.7	60
13018	-30	1491	15	250.8	65
9877	-25	1217	20	214.9	70
7569	-20	826.6	30	184.7	75
5855	-15	687.3	35	159.3	80
4569	-10	574.6	40	137.7	85
3569	-5	482.7	45		
2854	0	407.4	50		

## 液位电阻对应表

R (Ω)	H (mm)	R (Ω)	H (mm)
200	>236	1860	140
380	236	2420	124
560	220	3100	108
740	204	4900	92
960	188	6900	76
1260	172	12500	60
1560	156	20000	44

针脚定义：

- 1—供电(12V)
- 2—搭铁
- 3—CAN 低(K76 电压 1.5–2.5V)
- 4—CAN 高(K54 电压 2.5–3.5V)

### (5) 安装注意事项

安装时避免传感器线束打折

### (6) 故障现象及检测方法

- 故障现象：发动机限扭、系统灯/故障灯常亮
- 一般故障原因：传感器故障、线束问题
- 检测方法：

- 1) 传感器外观是否有破损，检查插件是否松动、线束是否断裂，插件内部是否有液体；
- 2) 故障码诊断：用诊断仪进行故障诊断，通过故障码判断故障可能产生的原因，包括供电、接地是否正常；

### 3.12 控制模块 ECU 和发动机线束

#### (1) 控制模块 ECU 概述

柴油机的电子控制系统可以精确调整不同工况下的喷油参数。这就是现代柴油机之所以能在应用在各种场合的唯一原因。电子控制单元 ECU 通过各种传感器和开关，采集到发动机当前的工作状态信息，进行分析计算并按预先标定好的最佳参数控制发动机的喷油量、喷油时间及喷油压力等，从而调整发动机的工作状态，达到省油、高效、低排放、安全、舒适等目的。

电控单元(ECU)可以分成 3 个模块：

- ① 传感器的作用是把物理信号转换成电信号，以使电控单元了解当前发动机的工况(例如，发动机转速)和设定值(例如，开关位置)。
- ② 电控单元基于特定的开环或闭环控制算法处理从传感器获取的信号，并向执行器输出电子控制信号。另外，电控单元也是车辆其他系统和车载诊断系统 联系的接口。
- ③ 执行器负责把电信号转换为机械动作(例如，打开喷油系统中的电磁阀)。

电控单元(ECU)会一直监控所有的传感器和执行器是否在正常范围。同时，它也会检测接头虚接、短路、开路及与其他信号之间的合理性。当有故障发生时，电控单元(ECU)会将这个故障对应的故障码储存下来并启用安全模式。

EDC17C878 系列的电控单元(ECU)有两个线束接插头，其中 K 口是 94 针的整车线束接插件、A 口是 60 针的发动机线束接插件。

工作环境温度： -40~105℃

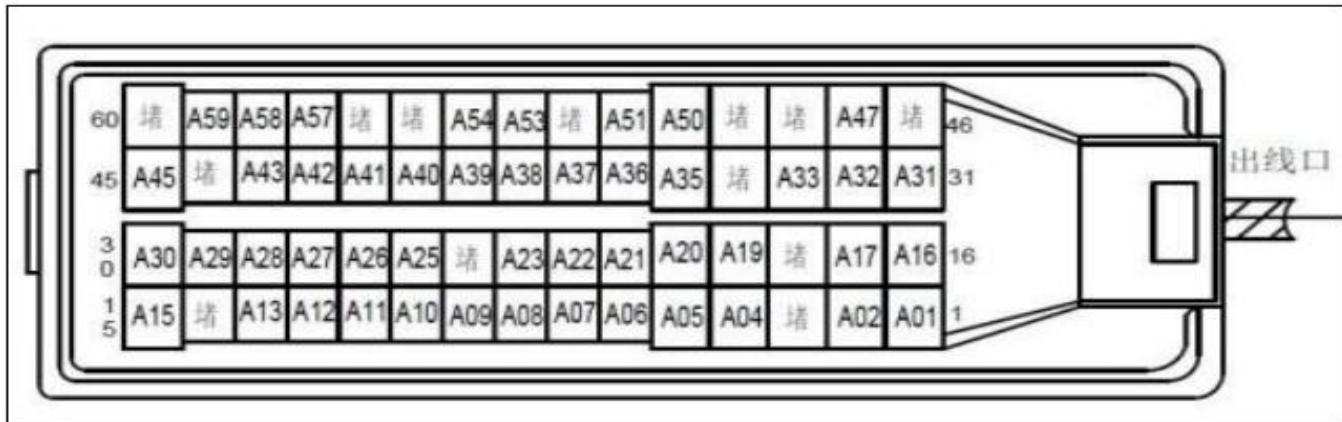
工作电压： 12 V。

#### (2) 发动机线束概述

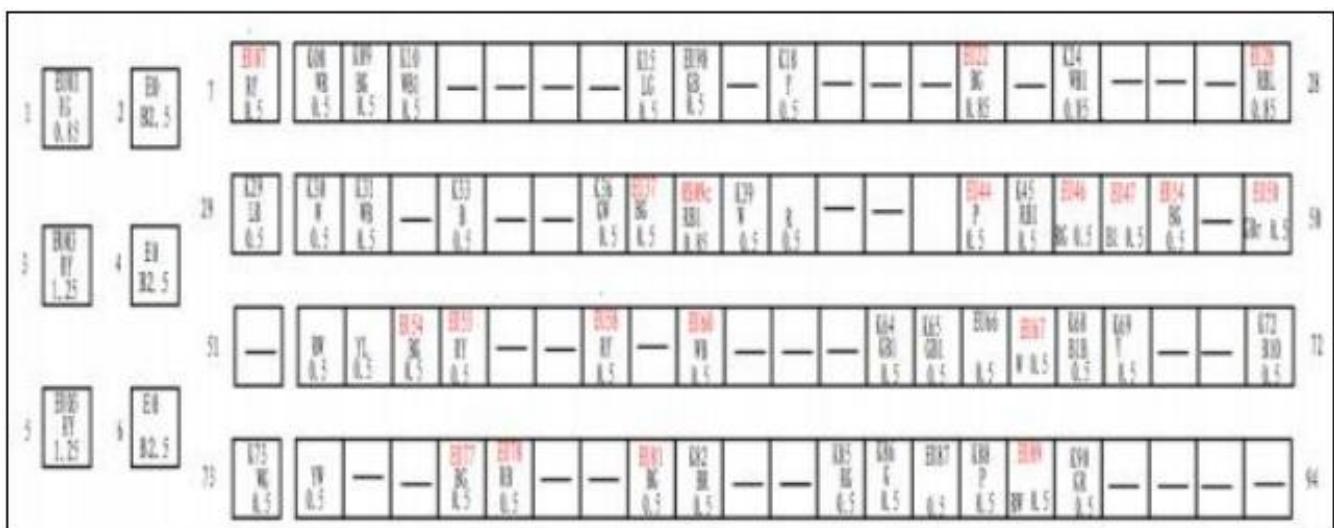
① 发动机控制线束分布在发动机上，将发动机的各传感器、执行器与 ECU 与整车线束(底盘线束) 连接起来。控制线束主要包含安装在发动机本体上的各传感器、执行器插件，一个发动机线束 A 口 60 针接插件、一个底盘线束 K 口 94 针接插件和一个过渡接口 36 针的接插件。

注：曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、轨压传感器、进气节气门位置传感器、水温传感器、喷油器、燃油计量单元、进气压力传感器等与发动机控制线束直接相连，起动继电器、压差传感器、电子输油泵继电器、尿素质量、温度、液位传感器、燃油温度传感器、空调继电器、SCR 主机电器、尿素喷嘴、排气温度传感器等通过整车底盘线束与发动机控制线束相连接。

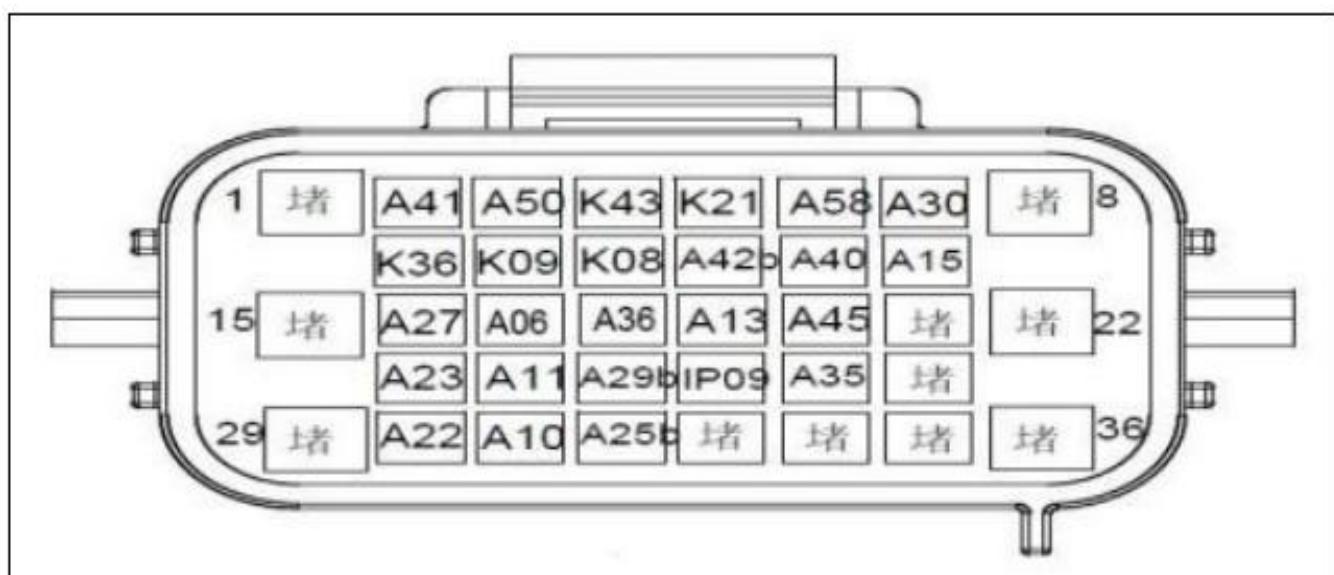
② 接口针脚编号：



发动机线束 A 口



发动机线束 K 口



发动机线束过渡接口

### ③ ECU 针脚定义

A 口			
A01	喷油器 3 低电压端	A31	喷油器 3 高电压端
A02	喷油器 2 低电压端	A32	喷油器 2 高电压端
A03	/	A33	喷油器 1 高电压
A04	燃油计量单元供电 (12V)	A34	选装风扇执行器控制信号 (低)
A05	燃油计量单元控制信号	A35	空调/风扇继电器控制信号(低)
A06	空气流量计供电 (12- 14V)	A36	空气流量计接地
A07	轨压传感器供电 (5V)	A37	凸轮轴位置传感器信号
A08	凸轮轴位置传感器供电 (5V)	A38	曲轴位置传感器屏蔽
A09	进气压力传感器供电 (5V)	A39	曲轴位置传感器正
A10	压差传感器信号	A40	DOC 上游温度传感器接地
A11	/	A41	后处理传感器供电继电器控制信号 (低)
A12	EGR 阀位置传感器信号	A42	进气压力传感器接地
A13	空气流量计温度信号	A43	进气压力传感器压力信号
A14	/	A44	/
A15	尿素喷嘴控制信号(低)	A45	空调/风扇继电器供电(12V)
A16	喷油器 1 低电压	A46	/
A17	喷油器 4 低电压	A47	喷油器 4 高电压
A18	/	A48	/
A19	EGR 阀电机控制(正)	A49	/
A20	EGR 阀电机控制(负)	A50	后处理传感器供电继电器供电(12V)
A21	EGR 阀位置传感器供电 (5V)	A51	EGR 阀位置传感器接地
A22	压差传感器供电 (5V)	A52	/
A23	空气流量计流量信号	A53	凸轮轴位置传感器接地
A24	/	A54	曲轴位置传感器负
A25	轨压传感器接地	A55	/
A26	轨压传感器信号	A56	/
A27	进气温度传感器信号	A57	EGR 阀下游温度传感器接地
A28	冷却液温度传感器信号	A58	DOC 上游温度传感器信号
A29	冷却液温度传感器接地	A59	EGR 阀下游温度传感器信号
A30	尿素喷嘴控制信号(高)	A60	选装风扇执行器控制 (高)

K 口			
K01	蓄电池正极	K48	/
K02	蓄电池负极	K49	/
K03	蓄电池正极	K50	尿素回流管加热继电器控制信号(低)
K04	蓄电池负极	K51	排气制动供电 (12V)
K05	蓄电池正极	K52	/
K06	蓄电池负极	K53	控制区域网络 1 CAN 低
K07	尿素泵接地	K54	控制区域网络 0 CAN 高
K08	进气节气门电机控制(正)	K55	SCR 下游温度传感器接地
K09	进气节气门电机控制(负)	K56	SCR 下游温度传感器信号
K10	/	K57	/
K11	风扇转速传感器接地	K58	/
K12	定速巡航关闭信号	K59	K 线
K13	远程踏板开关信号	K60	环境温度传感器接地
K14	副制动信号	K61	油门踏板位置传感器 1 信号
K15	尿素液位传感器信号端	K62	油门踏板位置传感器 1 接地
K16	/	K63	选装远程油门踏板位置传感器 1 信号
K17	燃油含水传感器信号	K64	/
K18	定速巡航加速信号	K65	/
K19	空挡开关信号	K66	/
K20	加热器反馈	K67	DPF 再生开关信号
K21	进气节气门位置传感器接地	K68	供电(12V)
K22	油门位置传感器 2 供电	K69	尿素泵加热
K23	空调开关信号	K70	/
K24	尿素压力传感器供电(5V)	K71	启动信号(低)
K25	尿素供给单元继电器控制信号(低)	K72	进气加热器继电器控制信号(低)
K26	尿素吸入管加热继电器控制信(低)	K73	SCR 加热主机电器控制信号(低)
K27	曲轴箱加热继电器控制信号(低)	K74	多状态/模拟巡航开关接地
K28	加热电磁阀控制信号(低)	K75	控制区域网络 1 CAN 高
K29	起动继电器供电(12V)	K76	控制区域网络 0 CAN 低
K30	尿素回抽蹦信号	K77	尿素泵压力传感器接地
K31	DPF 禁止再生开关信号	K78	尿素泵压力传感器信号

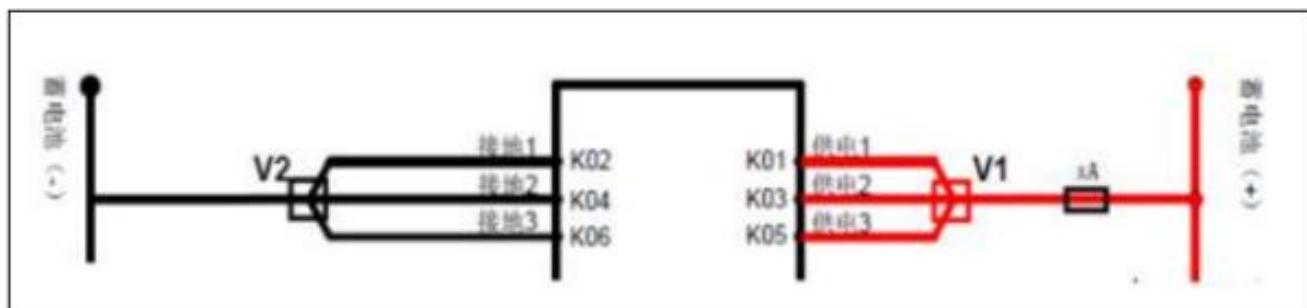
K32	定速巡航复位信号	K79	多状态/模拟巡航开关控制信号
K33	DPF 上游温度传感器信号	K80	/
K34	/	K81	SCR 上游温度传感器信号
K35	T50 启动信号	K82	SCR 上游温度传感器接地
K36	进气节气门位置传感器信号	K83	油门踏板位置传感器 2 信号
K37	定速巡航减速信号	K84	油门踏板位置传感器 2 接地
K38	/	K85	远程油门踏板位置传感器 2 信号
K39	环境温度传感器信号	K86	远程踏板低怠速提升开关信号
K40	发动机制动请求开关控制信号	K87	开关接地
K41	主制动信号	K88	T15 上电信号
K42	机油压力开关信号	K89	加热电磁阀供电(12V)
K43	进气节气门位置传感器信号	K90	尿素压力管加热继电器供电(12V)
K44	油门踏板位置传感器 2 供电(5V)	K91	风扇转速传感器信号
K45	油门踏板位置传感器 1 供电(5V)	K92	尿素压力管加热继电器控制信号(低)
K46	风扇转速传感器供电(5V)	K93	尿素泵信号
K47	排气制动控制信号(低)	K94	SCR 加热主机电器控制信号(低)

## 过渡接口

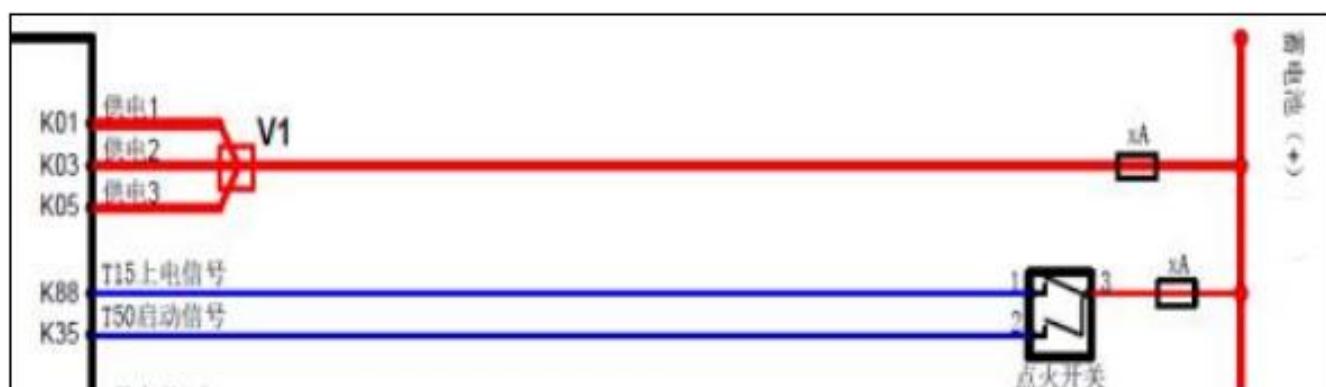
A41	后处理继电器控制信号(低)	A50	后处理继电器供电(12V)
K43	进气节气门位置传感器供电(5V)	K21	进气节气门位置传感器接地
A58	DOC 上游温度传感器信号	A30	尿素喷嘴控制信号(高)
K36	进气节气门位置传感器信号	K09	进气节气门电机控制(负)
K08	进气节气门电机控制(正)	A42b	进气压力传感器接地
A40	DOC 上游温度传感器接地	A15	尿素喷嘴控制信号(低)
A27	进气温度传感器信号	A06	空气流量计供电(12-14V)
A36	空气流量计接地	A13	空气流量计温度信号
A45	空调/风扇继电器供电(12V)	A23	空气流量计流量信号
A11	/	A29b	冷却液温度传感器接地
IP09	/	A35	空调/风扇继电器控制信号(低)
A22	压差传感器供电(5V)	A10	压差传感器信号
A25b	压差传感器接地	/	/

### (3) 电路图及整车相关电路零部件

#### 1) 电源及搭铁



钥匙打到 1 “ON” 档位置，ECU K88 针脚收到 T15 上电信号，开始唤醒 ECU 供电 (K01、K03、K05)；同时其他电控零部件输出电源，包括：主副制动开关、离合器开关、空调开关、尿素喷嘴、尿素液位温度传感器、尿素压力传感器等、电加热尿素管、进气加热、油水分离器等。

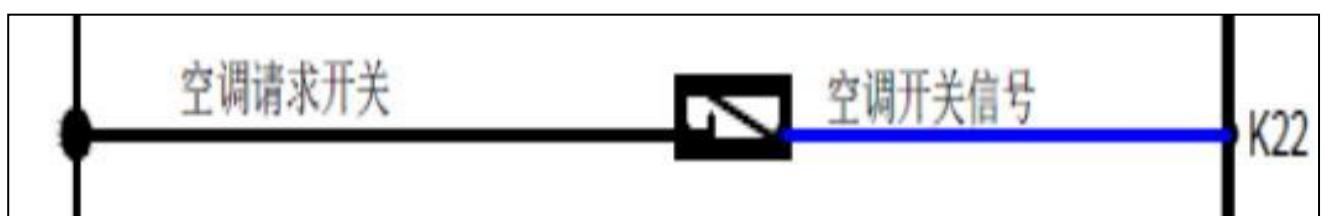


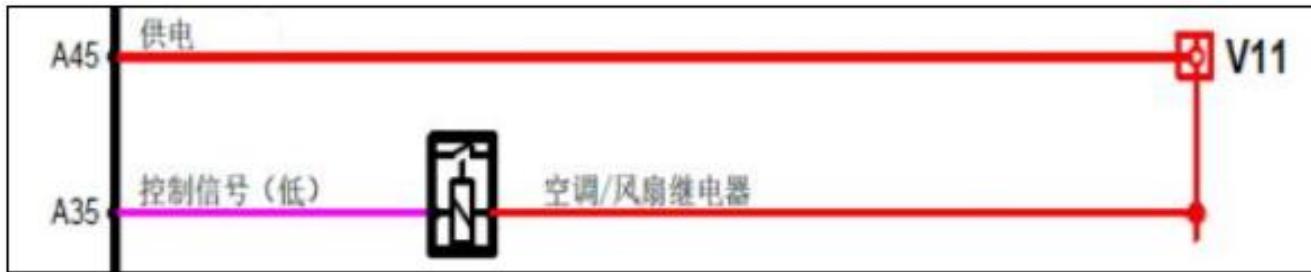
钥匙打到 2 “Start” 档位置，ECU K35 针脚收到 T50 启动信号，K71 针脚输出低电平控制信号，起动继电器开接通控制起动机工作。



#### 2) 空调相关控制

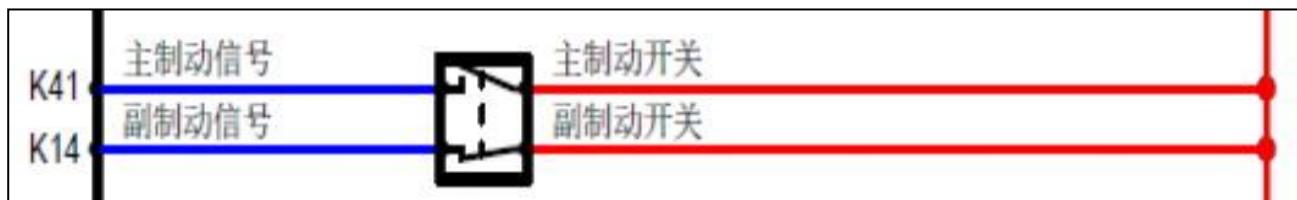
空调开关接通后，ECU K22 针脚收到请求信号 ECU A35 针脚根据发动机的工况输出低电压控制信号控制空调压缩机继电器工作。



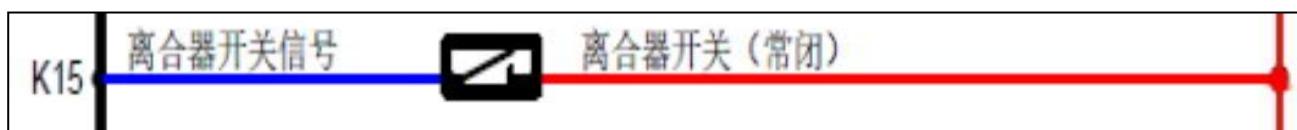


### 3) 制动开关、油门踏板、离合器开关、空挡开关

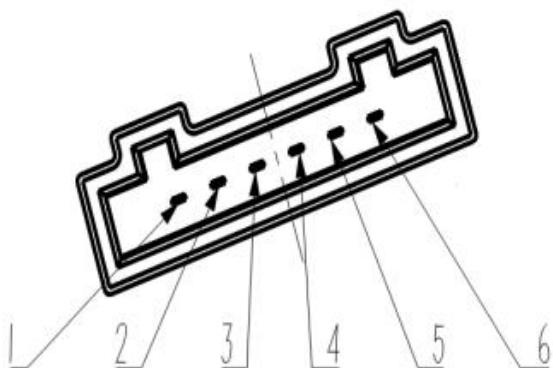
主制动开关是常开型，副制动开关为常闭型。制动开关检测制动踏板动作，然后把检测到的信号传给发动机 ECU，当向 ECU 检测到这两个信号时，判别制动信号是否正常。当制动与油门信号同时踩下时，动力将受到限制。



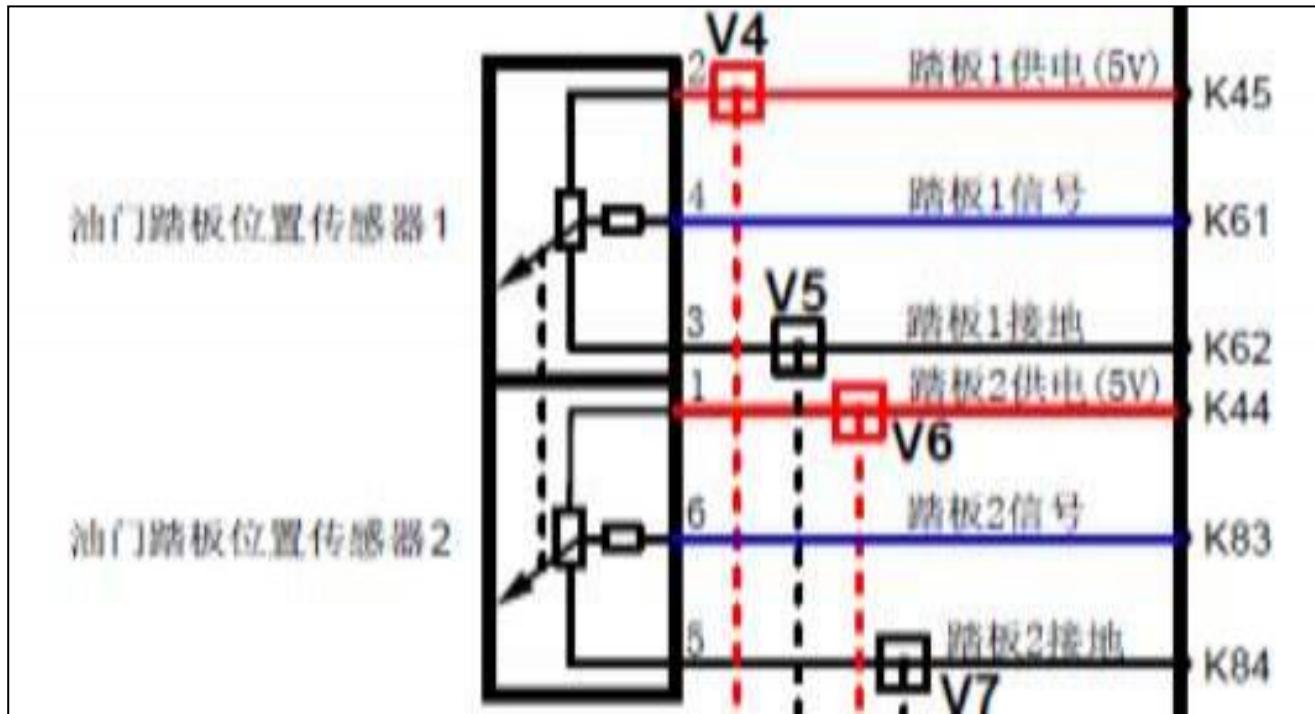
离合器开关为常闭性开关，ECU 相关针脚实时搭铁。离合器被踩下时，离合器开关断开，ECU 确认驾驶员踩下离合；进一步优化发动机工作状态与怠速转速，提升车辆驾驶性能。同时离合器开关提示开关提示离合器被踩下，此时转动钥匙至 2 “Start” 档，起动机才能工作；作为启动的必要条件。



油门踏板位置传感器安装在油门踏板上，加速踏板位置传感器提供一个随加速踏板位置而变的信号电压，发动机控制单元(ECU) 向每个加速踏板位置传感器提供单独的 5V 参考电压电路和低电平参考电压电路。在踩下踏板后，加速踏板位置传感器 1 的信号电压增加，即从自由位置时的约 0.75V 增加至踏板完全踩下时的 4V 以上。在踩下踏板后，加速踏板位置传感器 2 的信号电压增加，即从自由位置时的约 0.375V 增加至踏板完全踩下时的 2 伏左右。2 个数据通过控制系统相互监测。



针脚	定义
1	油门踏板传感器 2 供电 (5V)
2	油门踏板传感器 1 供电 (5V)
3	油门踏板传感器 1 接地
4	油门踏板传感器 1 信号
5	油门踏板传感器 2 接地
6	油门踏板传感器 2 信号



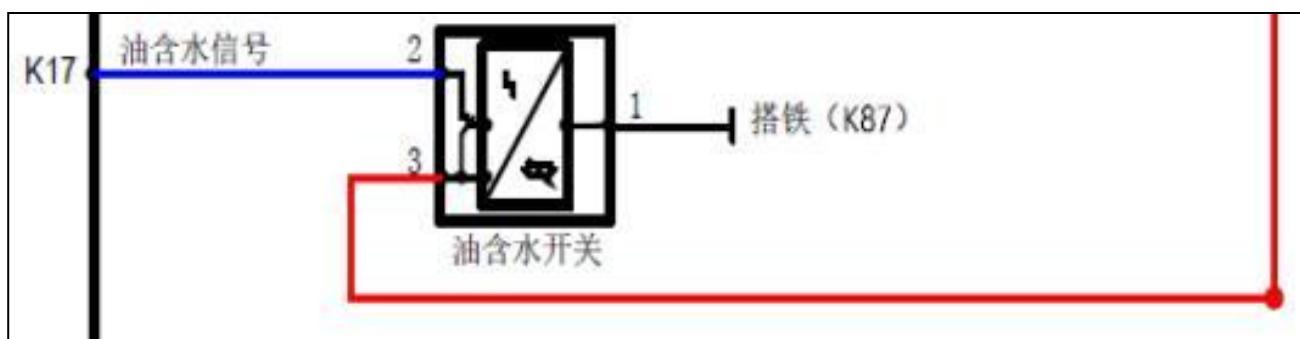
空挡开关:整车空挡开关是通过空挡位置传感器实现对整车启动时的保护作用。传感器安装在变速箱上，当传感器检测到变速箱处于挂挡状态，ECU K19 针脚接收到信息，ECU 根据接收到的信息通过内部计算控制起动机不工作，防止车辆挂挡 启动保护发动机及变速箱。



#### 4) 油水分离器

油水分离器位置传感器用于检测燃油滤清器内的含水量。当含水量达到一定程度时 ECU 将控制发动机工作，安装在燃油滤清器的底部。一旦水位超限，水位传感器发出高电平信号 12V 至 ECU K17 针脚，ECU 将报警提示放水。

注：油水分离器内的积水务必及时放掉；务必按照要求定期更换燃油滤清器滤芯。



# 发动机控制断系统故障诊断流程

## 1.1 电控系统常见故障及主要原因

### (1) ECU 故障

正常情况下，ECU 的可靠性较好，在正常使用中一般不会出现故障，ECU 的大部分故障都是不正常使用或维修不当造成的。导致 ECU 产生故障的原因主要有以下几点：

- 1) ECU 的电源电路有故障，造成 ECU 不工作。
- 2) 在通电状态下拆装 ECU 的线束插头，因瞬间高电压造成 ECU 损坏。
- 3) 在使用中因进水、受潮，造成 ECU 内部电路短路或电子元件损坏，或插头中的接线端子氧化而接触不良。
- 4) 若 ECU 的控制程序出现部分损坏或其个别输入、输出电路损坏，会造成电控系统的部分功能异常，如个别缸不喷油、怠速自动控制失效等。

### (2) 传感器故障

传感器的故障有以下几种形式。

- 1) 传感器内部故障，如内部电路的断路、短路或内部元件老化、损坏等故障。
- 2) 传感器外部的控制电路故障，如传感器的电源电路、搭铁电路、信号电路的短路、断路等。
- 3) 传感器内部或外部的偶发性故障，如内部元件或插头接触不良，在工作时偶尔出现故障。

当传感器的内部或外部电路出现断路、短路故障时，传感器的信号值会超出正常范围，这种故障很容易被 ECU 的自诊断系统所测得。ECU 会立即使仪表台上的发动机故障警告灯亮起，并在存储器中记下该故障的代码，同时起动失效保护控制，以维持发动机的运转。

当传感器的内部元件出现老化等损坏时，其信号值虽然并未超出正常范围，但却与所检测的实际参数不符合。这种故障有时不会被 ECU 的自诊断系统测出，因而无法起动失效保护控制，从而可能导致发动机的运转出现异常。

### (3) 执行器故障

执行器中既有电子元件，又有机械零件，是电控系统中最容易产生故障的部件。当某个执行器出现故障时，将不能正确执行 ECU 的控制指令，致使发动机的运转出现异常。常见的故障原因有以下几点：

- 1) 执行器中的电子元件损坏或内部电路、短路等硬件故障。
- 2) 执行器中的机械零件因磨损、卡滞、堵塞而无法正常工作。
- 3) 执行器中的电子元件或机械零件因老化等原因，导致其工作反应迟钝、性能降低，虽然工作基本正常，但已接近损坏极限。

4) 执行器内部电子元件存在虚接或机械零件存在配合间隙不正常，在工作时因温度或其他外部因素导致执行器偶尔出现故障。

#### (4) 控制电路故障

发动机 ECU 和传感器、执行器、电源、搭铁之间的控制电路异常，也会使电控系统的传感器、执行器、ECU 不能正常工作，导致发动机出现各种故障。常见的控制电路故障原因主要有以下几个。

- 1) 电源保险丝因接触不良、过载熔断等原因导致系统电源电路故障。
- 2) 传感器、执行器或 ECU 的接地线搭铁不良，造成传感器、执行器或 ECU 工作异常。
- 3) 控制电路中的插接件因多次拆装，造成插头或端子松动或因端子外进水氧化，导致插头接触不良。
- 4) 连接导线老化，内部折断或外皮破裂，引起断路、短路故障。

# 电控系统常见故障码解析

## 1、说明

- 1) 已确认为当前稳态故障才进行如下检修，否则将导致诊断失误。
- 2) 下文提到“万用表”的场合指的是数字万用表，禁止用指针式万用表对电控系统线路进行检查。
- 3) 若故障代码说明为某电路电压过低，指的是该电路中有可能对地短路或开路；若故障代码说明为某电路电压过高，指的是该电路中有可能对电源短路；若故障代码说明为某电路故障，指的是该电路中有可能存在断路或存在多种线路故障。

## 2、诊断帮助

- 1) 故障码无法清除，故障属稳态故障；若为偶发故障重点检查线束接头是否存在松脱现象。
- 2) 检修过程中不要忽略汽车的保养情况、气缸压力、蓄电池电量等对系统影响。

## 3、失效策略

按照电控系统故障状态下的运行策略分为四级：

- ①第一级：缺省值；②第二级：减扭矩（限扭矩）；③第三级：跛行回家（电子油门失效，发动机转速受限）；④第四级：停机。

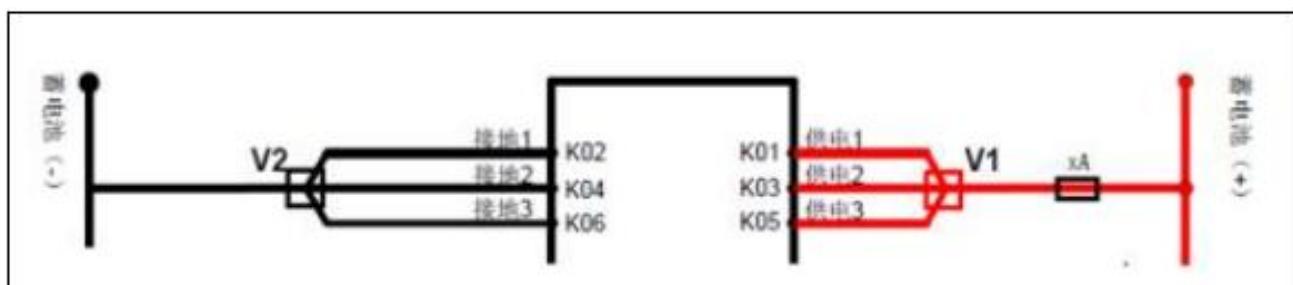
## 4、故障代码诊断

### 1) 蓄电池

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0562 (84)	电控单元(ECU)内部蓄电池电压信号过低	否
P0562 (16)	电池电压过低导致相关部件停止工作	否
P0563 (17)	电池电压过高导致相关部件停止工作	否
P0563 (85)	电控单元(ECU)内部蓄电池电压信号过高	否

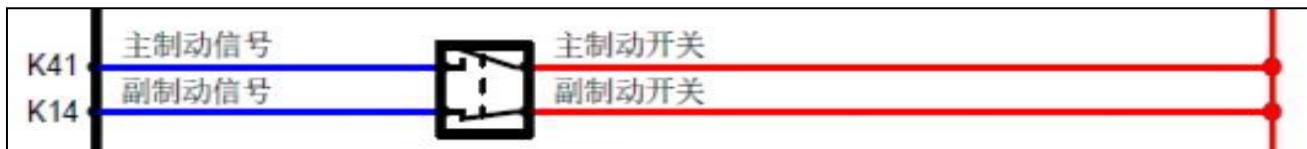
可能导致的故障现象：1、系统灯/故障灯常亮；2、发动机难起动；3、发动机无法起动。

一般故障原因：1、蓄电池电量不足；2、发动机故障；3、继电器或保险丝损坏；4、相关线束、接头损坏。



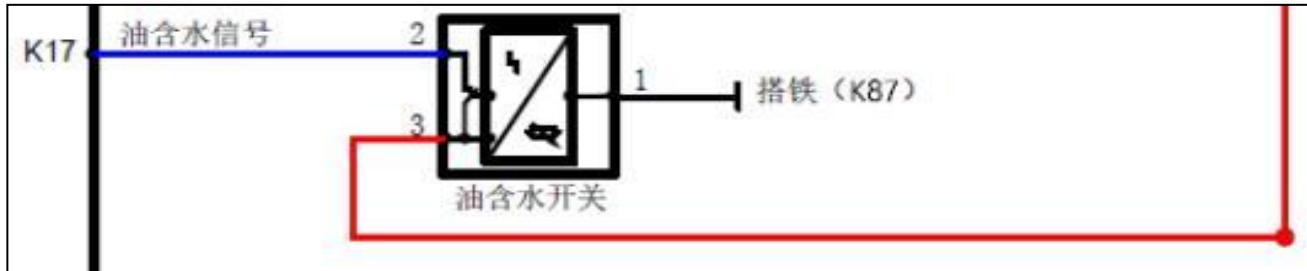
## 2) 制动开关

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0504(62)	刹车信号不可信，主刹信号和副刹信号不同时变化	否
可能导致的故障现象：1、EPC/故障灯常亮。		
一般故障原因：1、制动开关故障；2、相关线束、接头开路、短路。		



## 3) 油含水传感器

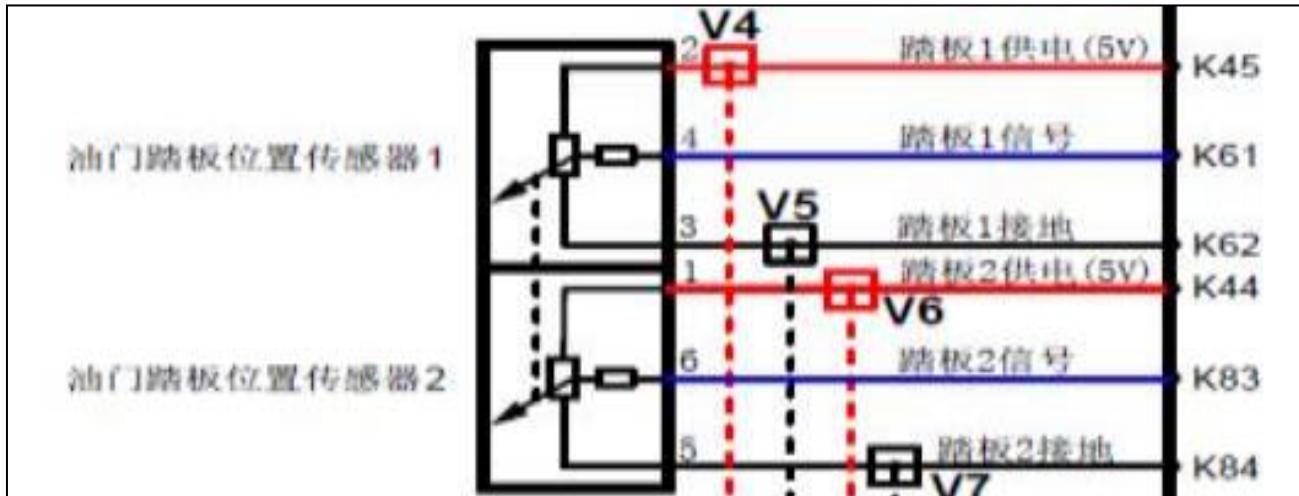
故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P2264(1)	油水分离传感器自检故障（传感器损坏）	否
P2264(2)	油含水故障	否
可能导致的故障现象：1、EPC/故障灯常亮；2、发动机动力不足		
一般故障原因：1、油含水传感器损坏；2、相关线路、接口断路或短路。		



## 4) 起动继电器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0123(12)	油门踏板传感器 1 电压信号低于下限值	否
P0123(12)	油门踏板传感器 1 电压信号高于上限值	否
P0222(11)	油门踏板传感器 2 电压信号低于下限值	否
P0223(12)	油门踏板传感器 2 电压信号高于上限值	否
P2135(64)	油门踏板 1 和油门踏板 2 信号合理性故障	否
可能导致的故障现象：1、EPC/故障灯常亮；2、发动机怠速增加；3、发动机动力不足；4、发动机运行加速无响应。		
一般故障原因：1、油门踏板传感器损坏；2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路；3、针脚连接错误。		

注：询问并检查驾驶员的驾驶习惯。加速踏板和刹车踏板不能同时被踩下。



### 5) 离合器开关

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0704(1)	离合器开关不可信	否

可能导致的故障现象：1、EPC/故障灯常亮。  
一般故障原因：1、离合器开关损坏；2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。



### 6) 凸轮轴位置传感器

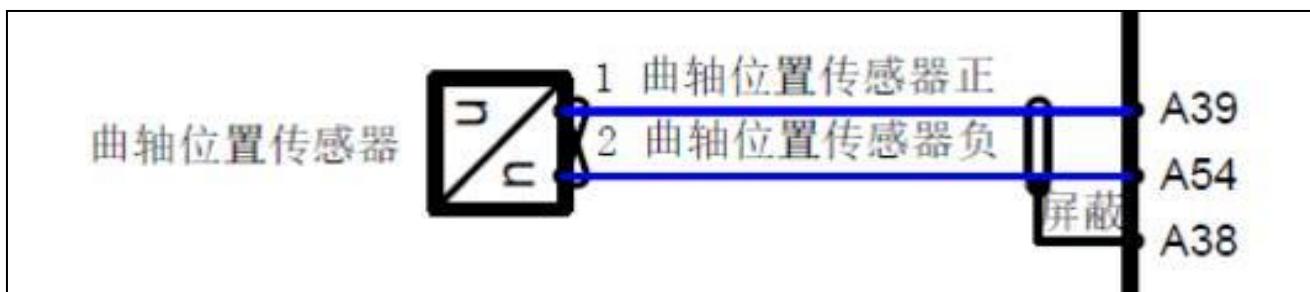
故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0340 (31)	没有检测到凸轮轴信号	否
P0341 (29)	凸轮轴信号有干扰或信号丢失故障	否

可能导致的故障现象：1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足； 3、发动机难起动； 4、发动机无法起动； 5、发动机运行时熄火。  
一般故障原因：1、凸轮轴位置传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路； 3、凸轮轴位置传感器安装错误； 4、信号盘错误； 5、凸轮轴与信号盘间隙不合理。



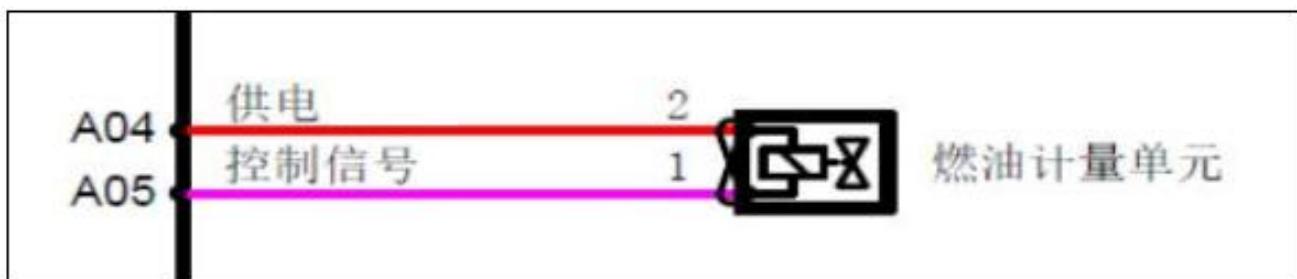
## 7) 曲轴位置传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0335	没有检测到曲轴信号	否
P0336	曲轴信号有干扰或信号丢失故障	否
可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足； 3、发动机难起动； 4、发动机无法起动； 5、发动机运行时熄火。		
一般故障原因： 1、曲轴位置传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路； 3、曲轴位置传感器安装错误； 4、信号盘错误； 5、曲轴与信号盘间隙不合理。		



## 8) 油量计量单元

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0251 (F2)	轨压正偏差超(实际轨压低于设定值)限值	否
P0251 (F8)	燃油计量单元(MeUn) 电路诊断信息无效	否
P0251 (13)	燃油计量单元(MeUn) 驱动电路开路	否
P0251 (F1)	燃油计量单元驱动电路高端对低端短路故障	否
P0254 (F1)	燃油计量单元驱动电路高端对地短路故障	否
可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮或闪烁； 2、发动机怠速抖动； 3、发动机冒黑烟； 4、发动机动力不足； 5、发动机无法起动。		
一般故障原因： 1、油量计量单元损坏； 2、ECU 损坏； 3、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。		

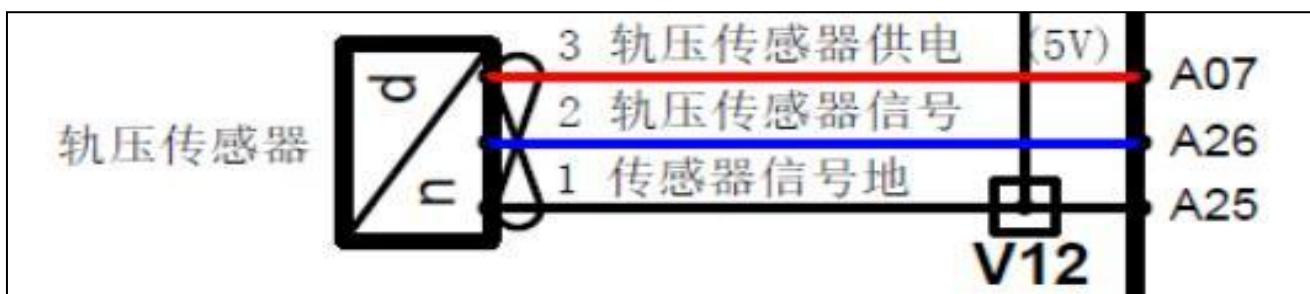


### 9) 轨压传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P0191 (85)	轨压传感器信号漂移故障 (电压过高)	否
P0191 (84)	轨压传感器信号漂移故障(电压过低)	否
P0193 (12)	轨压传感器电压信号高于上限	否
P0192 (11)	轨压传感器电压信号低于下限	否
P0087 (0)	实际轨压低于最低轨压值(MeUn 方案)	否

可能导致的故障现象: 1、系统灯/故障灯常亮; 2、发动机动力不足; 3、发动机无法起动; 4、发动机运行时熄火。

一般故障原因: 1、轨压传感器损坏; 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。



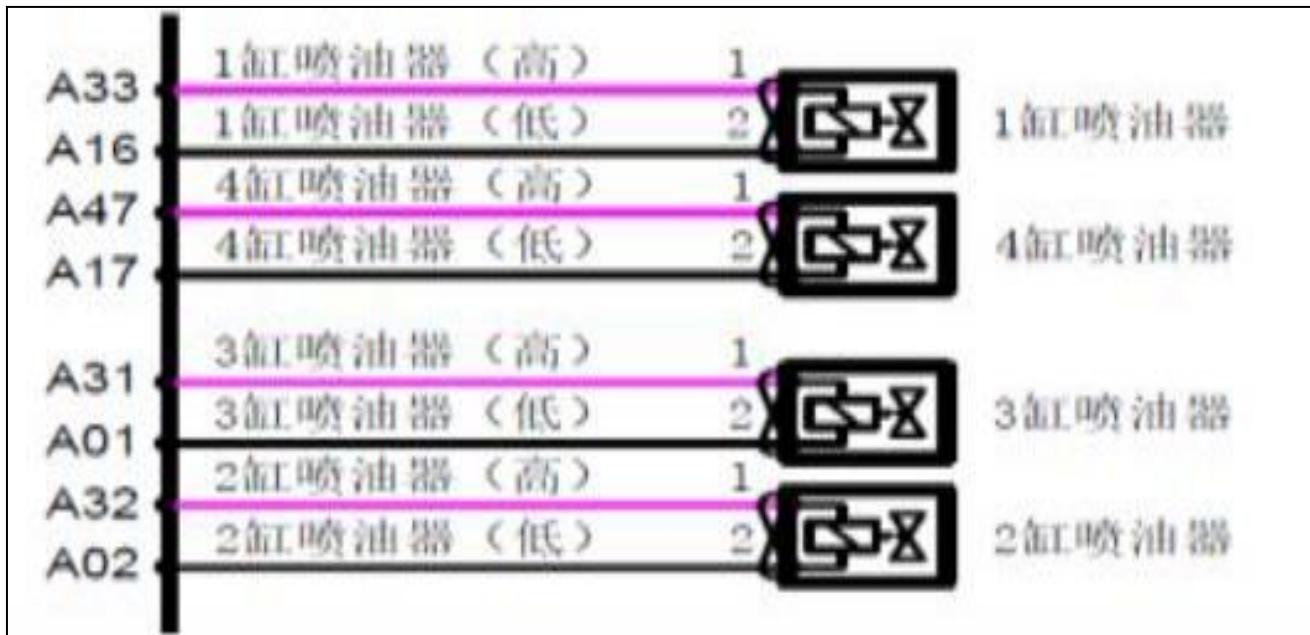
### 10) 喷油器

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P0201 (13)	发火顺序第 1 缸喷油器驱动电路开路	否
P0203 (13)	发火顺序第 2 缸喷油器驱动电路开路	否
P0204 (13)	发火顺序第 3 缸喷油器驱动电路开路	否
P0202 (13)	发火顺序第 4 缸喷油器驱动电路开路	否
P062D (F0)	喷油控制模块 1 (线束) 短路故障	否
P062E (F0)	喷油控制模块 2 (线束) 短路故障	否
P0262 (12)	发火顺序第 1 缸喷油器线束短路(高端或低端对电源或地短路)	否
P0268 (12)	发火顺序第 2 缸喷油器线束短路(高端或低端对电源或地短路)	否
P0271 (12)	发火顺序第 3 缸喷油器线束短路(高端或低端对电源或地短路)	否
P0265 (12)	发火顺序第 4 缸喷油器线束短路(高端或低端对电源或地短路)	否
P0261 (11)	发火顺序第 1 缸线束低端对高端短路	否
P0267 (11)	发火顺序第 2 缸线束低端对高端短路	否
P0270 (11)	发火顺序第 3 缸线束低端对高端短路	否
P0264 (11)	发火顺序第 4 缸线束低端对高端短路	否

可能导致的故障现象: 1、系统灯/故障灯常亮; 2、发动机怠速抖动; 3、发动机冒黑烟;

4、发动机动力不足； 5、发动机无法起动； 6、发动机难起动。

一般故障原因： 1、喷油器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。



### 11) 冷却液温度传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0116 (26)	水温传感器绝对值合理性检测故障(水温在一定时间内未达到门槛值)	否
P0116 (27)	水温传感器动态值合理性检测故障(水温在一定时间内上升值未达到门槛值)	否
P0117 (11)	水温传感器电压低于下限值	否
P0118 (12)	水温传感器电压高于上限值	否

可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足； 3、发动机冒烟。

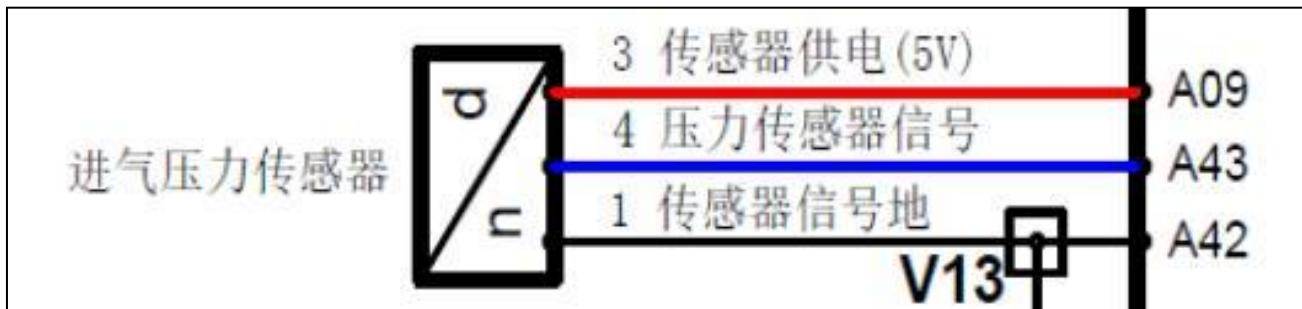
一般故障原因： 1、冷却液温度传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。



### 12) 进气压力传感器

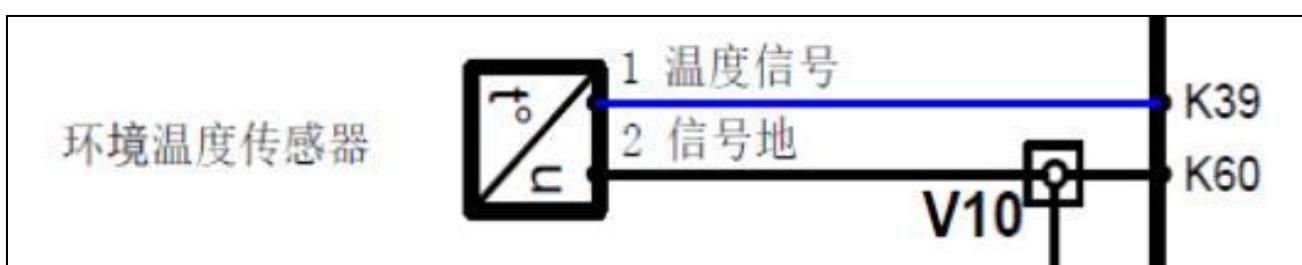
故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P01FA (17)	进气压力传感器电压信号高于上限	否
P01FA (16)	进气压力传感器电压信号低于下限	否

P01FA (85)	进气压力传感器压力信号偏高不合理故障	否
P01FA (84)	进气压力传感器压力信号偏低不合理故障	否
可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足； 3、发动机冒烟。		
一般故障原因： 1、进气压力传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。		



### 13) 环境温度传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P0072 (11)	环境温度传感器电压信号低于下限	否
P0073 (12)	环境温度传感器电压信号高于上限	否
可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮。		
一般故障原因： 1、环境温度传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。		

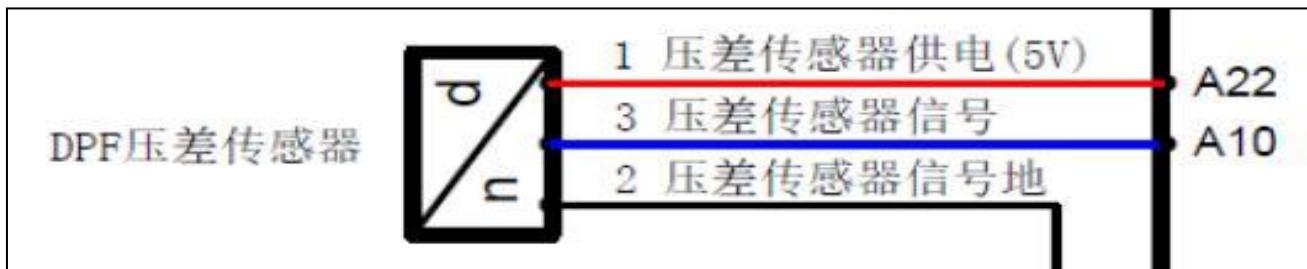


### 14) 压差传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P2452 (12)	颗粒捕集器(DPF)压差传感器电压信号高于上限	否
P2452 (11)	颗粒捕集器(DPF)压差传感器电压信号低于下限	否
P24AA (76)	颗粒捕集器(DPF)压差传感器管路连接故障	否
P226D(9)	颗粒捕集器(DPF)被移除或失效	否
P2452 (F0)	颗粒捕集器(DPF)压差传感器信号不可信故障	否

可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮。

一般故障原因： 1、压差传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路； 3、DPF 损坏或者被移除； 5、取气钢管连接错误； 6、取气管泄漏或者堵塞。
---

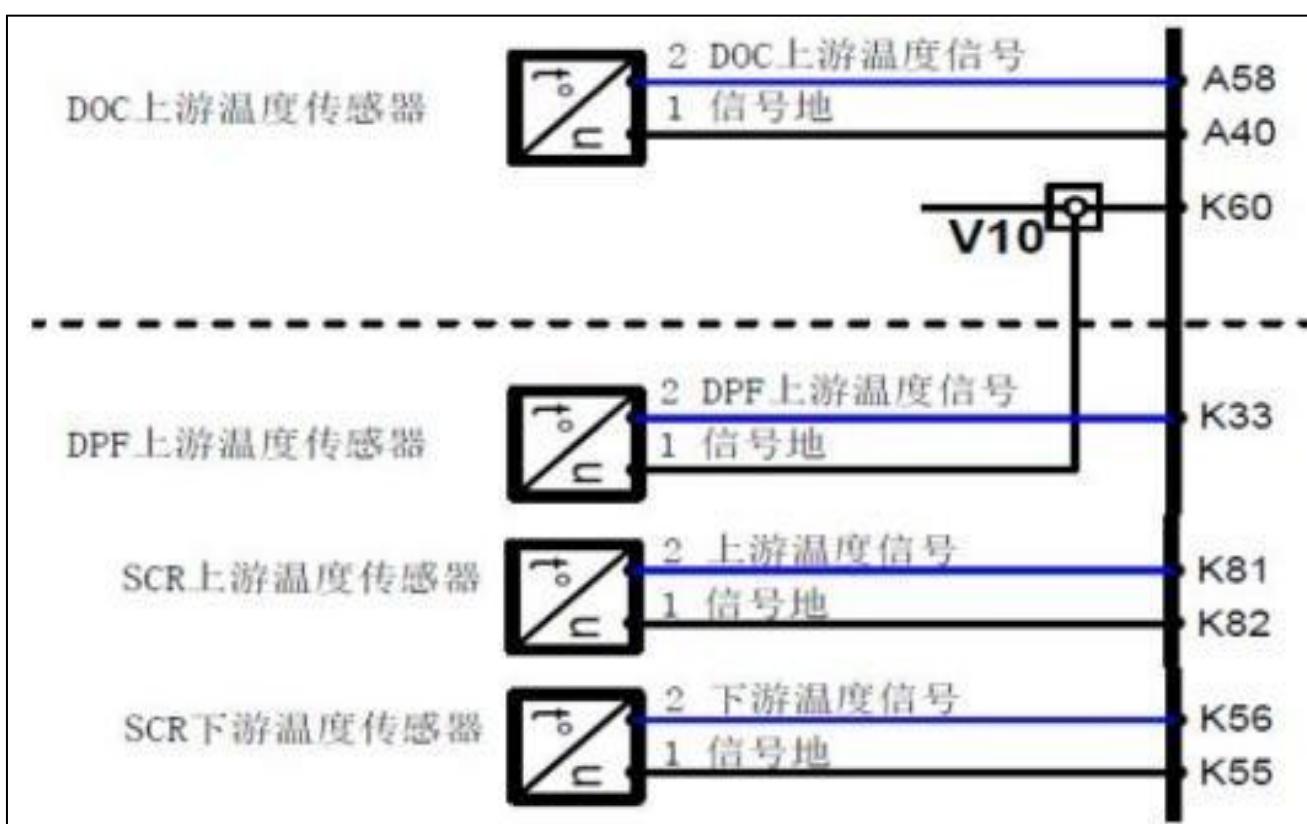


### 15) 排气温度传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P0425 (12)	氧化催化器(DOC)上游温度传感器电压信号高于上限	否
P0425 (11)	氧化催化器(DOC)上游温度传感器电压信号低于下限值	否
P200C (11)	颗粒捕集器(DPF)上游温度传感器电压信号低于下限	否
P200C (12)	颗粒捕集器(DPF)上游温度传感器电压信号高于上限	否
P042D (12)	SCR催化器上游温度传感器信号电压过高	否
P042C (11)	SCR催化器上游温度传感器信号电压过低	否
P20EC (16)	SCR催化器下游温度传感器信号电压过低	否
P20EC (17)	SCR催化器下游温度传感器信号电压过高	否

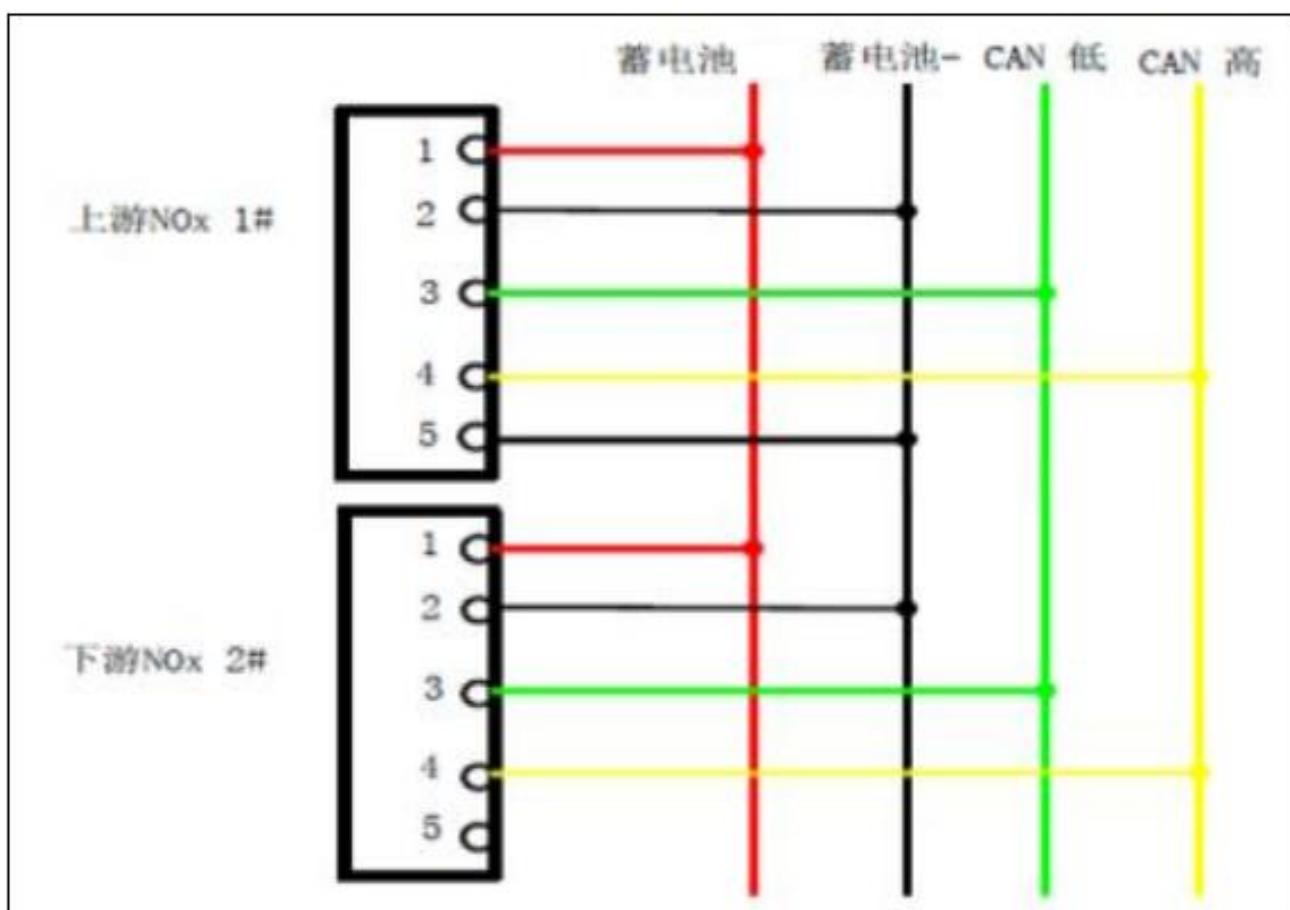
可能导致的故障现象: 1、系统灯/故障灯常亮; 2、发动机动力不足; 3、尿素消耗过高。

一般故障原因: 1、排气温度传感器损坏; 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。



## 16) 氮氧传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
U029D(31)	AT1IG1 信息帧超时(前氮氧传感器)	否
U029E (31)	AT1IG1 信息帧超时(后氮氧传感器)	否
P06EA (F2)	上游氮氧传感器零点漂移量过大故障	否
P06EA (F3)	上游 Nox 传感器 ppm 偏差值超下限故障	否
P2201 (1C)	上游 NOx 传感器信号范围超下限故障	否
P2201 (F1)	下游 NOx 传感器信号范围超下限故障	否
P229E (11)	Nox 传感器 2 信号就绪状态	否
P229E (12)	下游 NOx 传感器信号范围超上限故障	是
P229E (64)	下游 NOX 传感器安装合理性检查，是否从排气管中被拔出	是
P229E (F0)	下游 NOx 传感器发送的信号有效性检查故障	是
可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足。		
一般故障原因： 1、氮氧传感器安装错误(位置错误)； 2、氮氧传感器损坏； 3、相关连接线束、接头损坏开路或者短路。		



### 17) 尿素喷射单元

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P2047 (13)	尿素喷射阀开路	是
P2047 (12)	尿素喷射阀对电短路	是
P2047 (11)	尿素喷射阀对地短路	是
P2047(1)	尿素喷射阀高低端短路	是

可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足； 3、尿素消耗过高。

一般故障原因： 1、尿素喷射单元故障(堵塞、卡滞、磨损、泄漏)； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路； 3、ECU 故障； 4、尿素溶液含杂质。



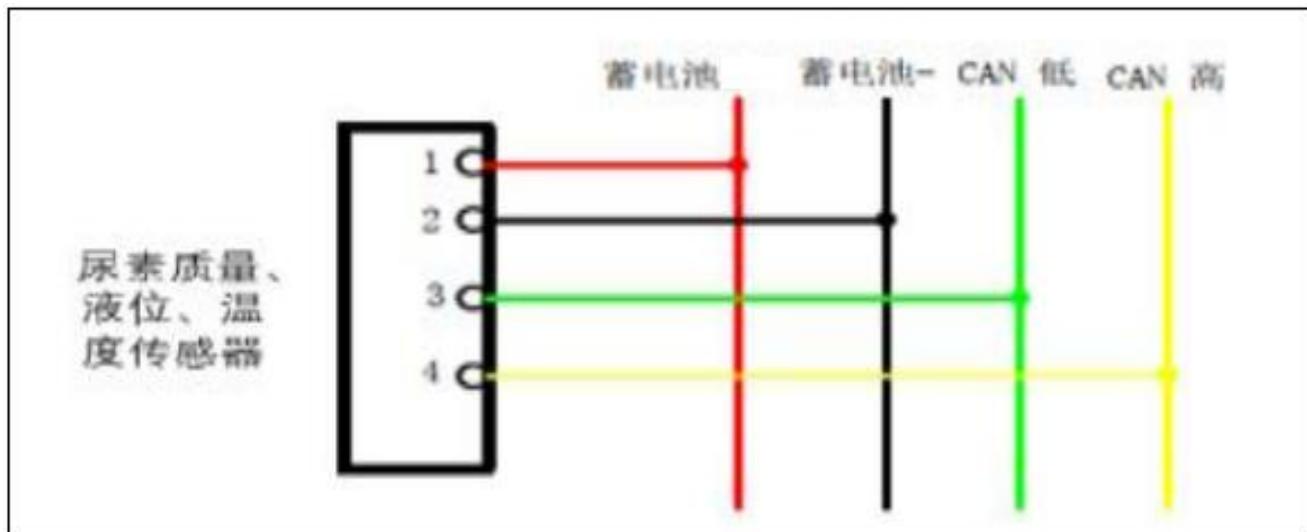
### 18) 尿素质量、 温度、 液位传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P203D (12)	尿素箱液位传感器电压信号高于上限	是
P203C (11)	尿素箱液位传感器电压信号低于下限	是
P203B (52)	尿素箱温度传感器不可信故障	是
P2043 (1C)	尿素箱温度过高故障	是
P205D (16)	尿素箱温度传感器信号电压过高	否
P205C (17)	尿素箱温度传感器信号电压过低	否
P205B (85)	尿素箱温度传感器信号合理性故障(测量值过高)	否
P205B (84)	尿素箱温度传感器信号合理性故障(检测测量值过低)	是

可能导致的故障现象： 1、系统灯/故障灯常亮； 2、发动机动力不足。

一般故障原因： 1、尿素液位温度传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路； 3、尿素泄漏。

注：尿素质量、温度、液位传感器集成在一起安装在尿素箱内。

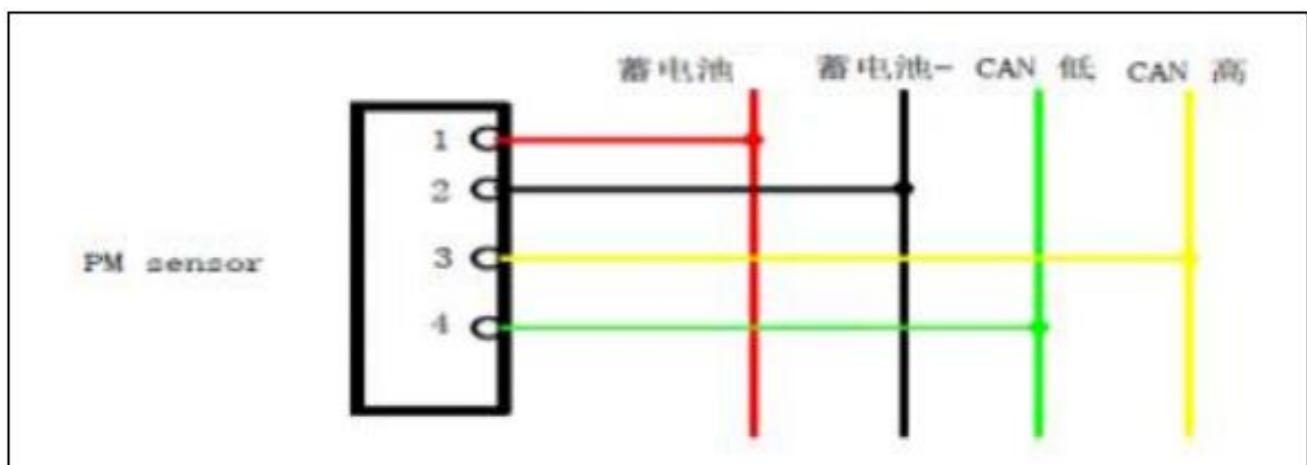


### 19) PM 传感器

故障码	故障描述	属于不可清除故障？
P24C6 (84)	颗粒传感器(PM sensor)温度传感器信号低于下限	否
P24C6 (85)	颗粒传感器(PM sensor)温度传感器信号高于上限	否
P24AE (31)	颗粒传感器移除故障	否
U01B1 (ED)	EGSPMDM19 CAN 信号接收超时	否
P24AE (17)	颗粒传感器(PM sensor)供电电压信号高于上限	否

可能导致的故障现象： 1 、系统灯/故障灯常亮； 2 、发动机动力不足。

一般故障原因： 1、PM 传感器损坏； 2、相关连接线束、接头损坏开路或者短路；

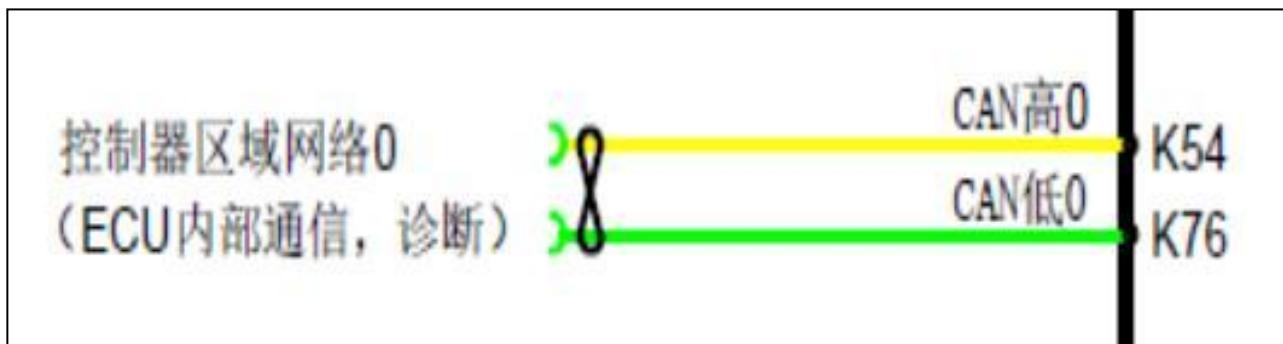


20) CAN 总线通讯故障

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
U0141	BCM1 CAN 信号接收超时	否
U01B1 (ED)	EGSPMDM19 CAN 信号接收超时	否
U029D (31)	AT1IG1 信息帧超时(前氮氧传感器)	否
U029E (31)	AT1IG1 信息帧超时(后氮氧传感器)	否
U1403 (29)	来自 CAN 总线的机油温度信号故障	否
U1404 (29)	PTO 开关 CAN 信号故障	否
U1405 (29)	来自 CAN 总线的车速信号故障	否

可能导致的故障现象: 1、系统灯/故障灯常亮; 2、发动机动力不足。

一般故障原因: 1、相关连接线束、接头损坏开路或者短路; 2、ECU 损坏; 3、BCM 损坏; 4、PTO、车速传感器损坏; 5、氮氧传感器、PM 传感器、尿素质量、液位、温度传感器故障。



21) ECU 控制单元

故障码	故障描述	属于不可清除故障?
P2226(16)	大气压力传感器电压信号低于下限	否
P2226(17)	大气压力传感器电压信号高于上限	否
P2226(64)	环境压力传感器可信性故障	否
P0666(22)	电控单元(ECU)内温度值传感器电压信号高于上限	否

可能导致的故障现象: 1、系统灯/故障灯常亮; 2、发动机动力不足。

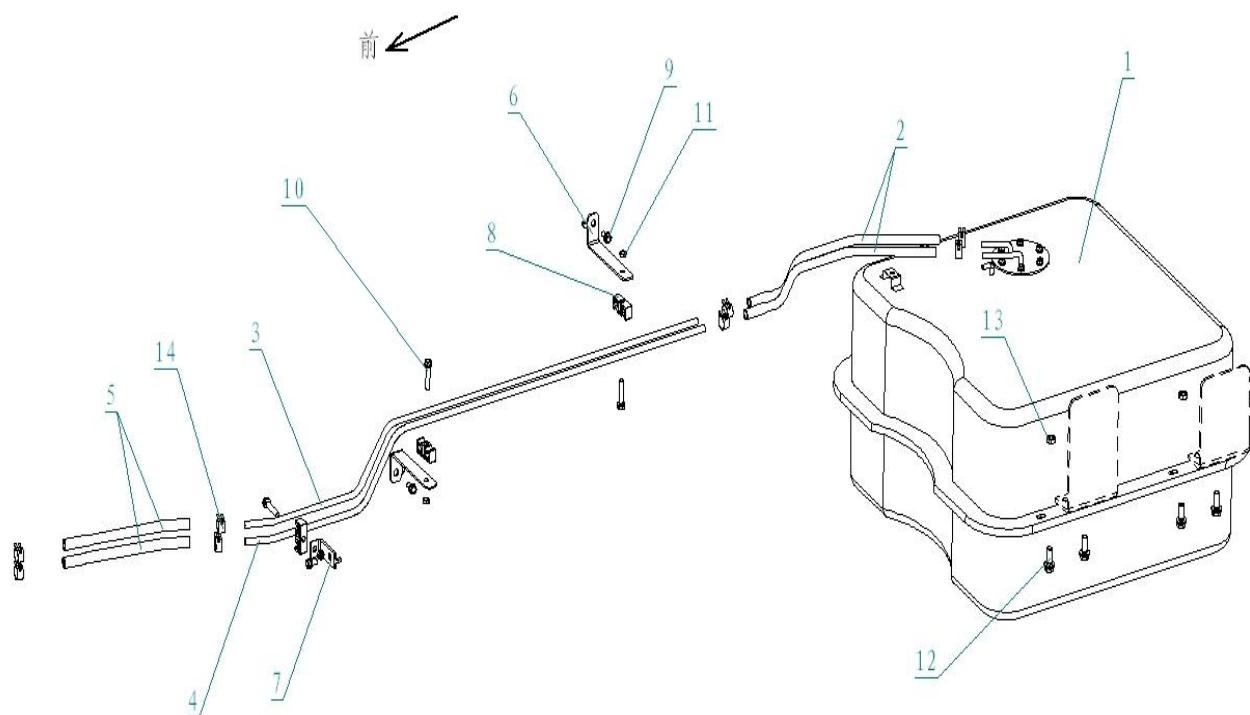
一般故障原因: 1、ECU 供电异常; 2、ECU 过热、周围有热源、供电过高; 3、大气压力传感器损坏; 3、相关线路异常;

### 第三章 整车燃油系

## 燃油系安装

### 1.1 燃油箱安装

如下图所示，该车装有一个油箱，在整车前轮后左侧设置燃油加注口。油箱容积是 110L，尿素罐有效容积是 10L，尿素溶液需满足 GB29518 柴油发动机氮氧化物还原剂 32.5% 浓度的尿素水溶液（AUS 32）的要求，尿素消耗一般是柴油的 3%~5%。

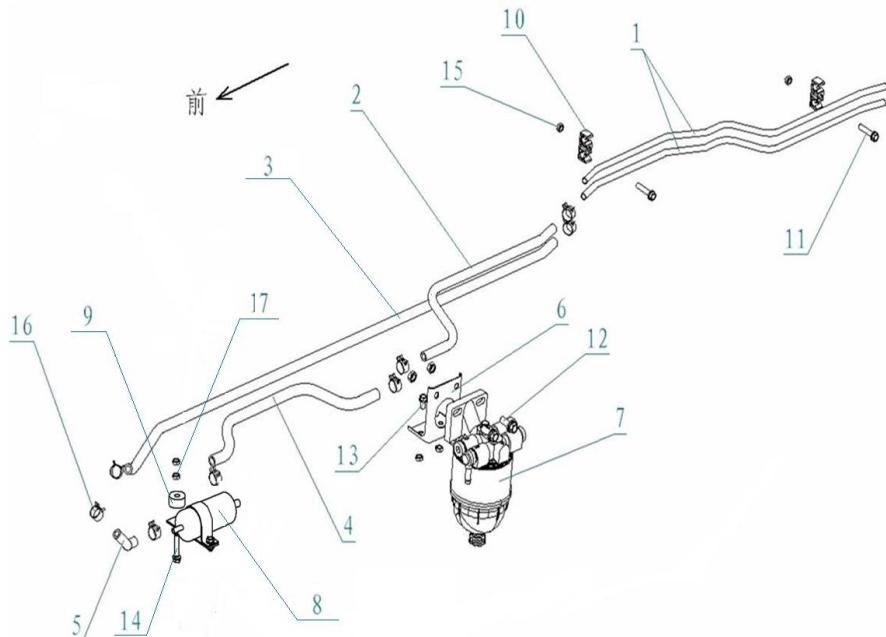


序号	零件名称	序号	零件名称
1	中进油管	9	散热器支撑软垫
2	滤清器进油软管	10	尼龙管夹
3	连接软管	11	螺栓弹垫组合件
4	滤清器出油软管	12	螺栓弹垫平垫组合件
5	电动泵出油软管	13	螺栓弹垫组合件
6	支架	14	螺栓弹垫组合件
⑦	油水分离器总成	15	六角螺母
⑧	电动燃油泵	16	蜗杆传动式环箍
备注：⑦⑧ 随发动机带来			

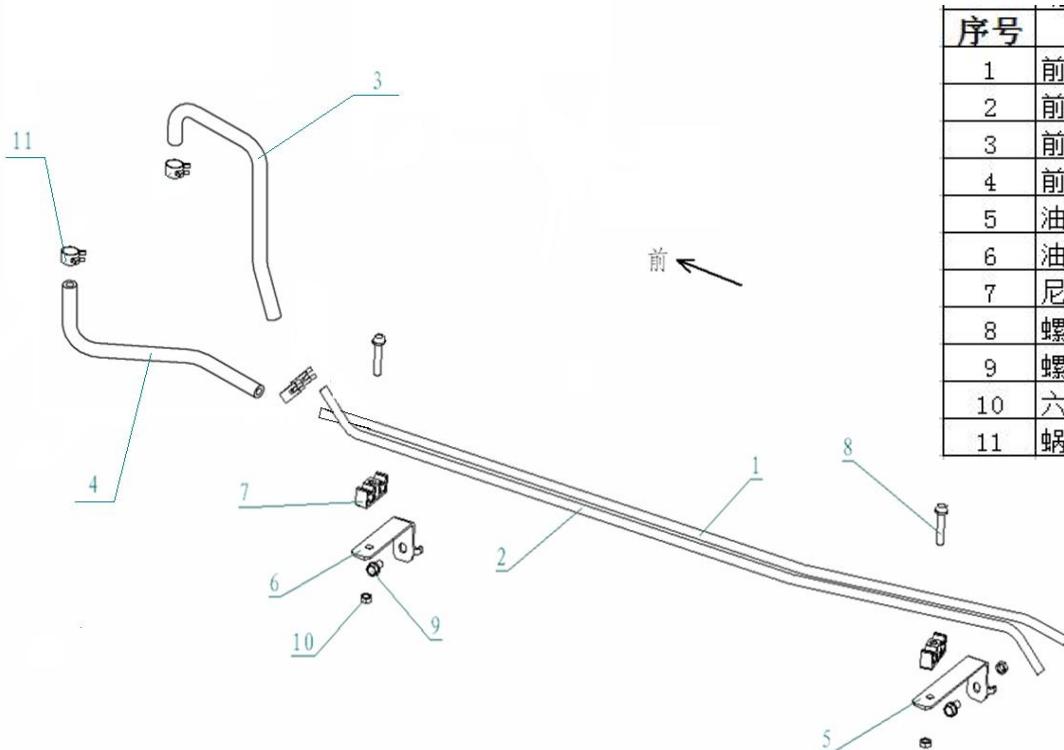
## 1.2 燃油系统及管路

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

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



序号	零件名称
1	燃油箱总成
2	后进油软管
3	后回油管
4	后进油管
5	连接软管
6	油管固定支架II
7	油管固定支架I
8	尼龙管夹
9	螺栓弹垫组合件
10	螺栓弹垫组合件
11	六角螺母
12	螺栓弹垫平垫组合件
13	六角螺母
14	蜗杆传动式环箍



序号	零件名称
1	前回油管
2	前进油管
3	前回油软管
4	前进油软管
5	油管固定支架
6	油管固定支架
7	尼龙管夹
8	螺栓弹垫组合件
9	螺栓弹垫组合件
10	六角螺母
11	蜗杆传动式环箍

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

### 1.3 更换燃油

使用符合发动机排放标准要求的柴油，且根据季节和环境温度，按下表选用符合《车用柴油有害物质控制标准（第四、五阶段）》中第五阶段要求的轻柴油。

环境温度	柴油牌号
4℃以上	0号轻柴油
-5℃以上	-10号轻柴油
-14℃以上	-20号轻柴油
-29℃以上	-35号轻柴油
-44℃以上	-50号轻柴油

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

每半年时间清理一次燃油箱，放出油箱内的杂物。

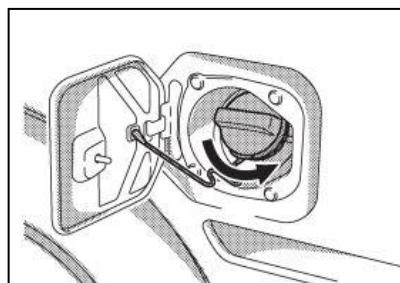
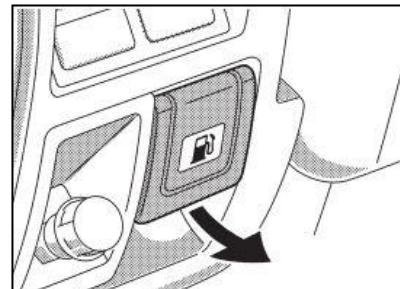
燃油要求：此发动机使用燃油的含硫量要求必须小于50ppm；

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

**油箱盖控制开关位于仪表台左侧**

- 1) 要打开燃油加油口门时，向上抬起控制开关；
- 2) 取下燃油箱盖时，可慢慢将盖逆时针转动，然后稍停后取下；

在打开盖子时会听到一声轻微的嗖声，这是正常现象，安装时，将盖子顺时针旋转，直至听到一声咔哒声为止。



### 1.4 更换滤清器

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

更换柴油滤清器的步骤：请按发动机中更换燃油滤清器或滤芯部分说明执行。

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

在拆换旧滤芯的时候请用容器盛装滴下的柴油，并妥善处理避免污染环境。

## 保养和维修说明

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

### 排放燃油箱冷凝水

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

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

### 排除供油系统内的空气方法

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

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

注意：排气后检查燃油系统的渗漏情况

### 输油泵吸不上柴油的原因和排除方法

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

### 燃油系统对发动机产生功率不足的原因及排除

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

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

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

**！警告：**

- ▶ 在加燃油时，不得吸烟。以防止发生着火和爆炸危险。
- ▶ 打开燃油箱盖时，不要马上将盖取下，在炎热天气，如果突然将燃油箱盖取下，在压力下的燃油将从加注颈口喷出而造成人员受伤。
- ▶ 确认燃油箱盖被拧紧，以防发生不测事故时燃油溢出。
- ▶ 更换燃油箱盖时，只能使用纯正的安凯牌燃油箱盖。它可以调节燃油箱的压力。

## 第四章 离合系统

### 概述

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

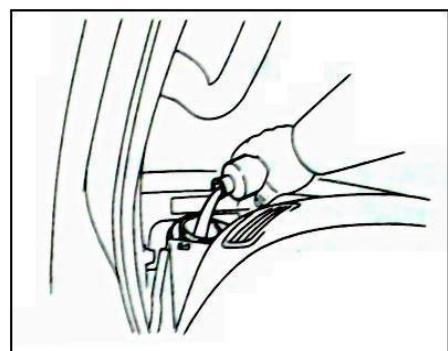
#### 拧紧力矩

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. 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。

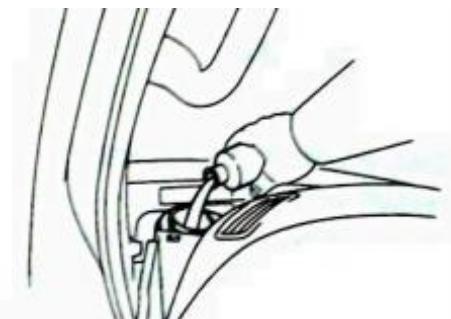


**警告：**

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

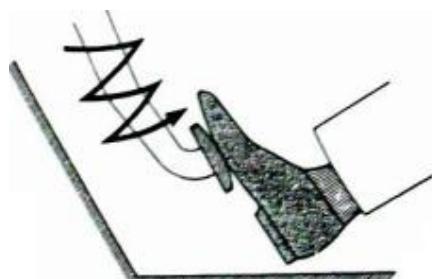
检查油壶油位，若需要添加制动液。

### 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。

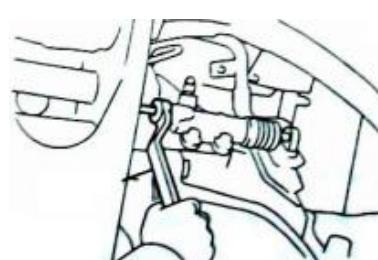
### 3. 离合管路排气

- (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:

**165-185mm**

#### 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： 5-8mm**

(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。

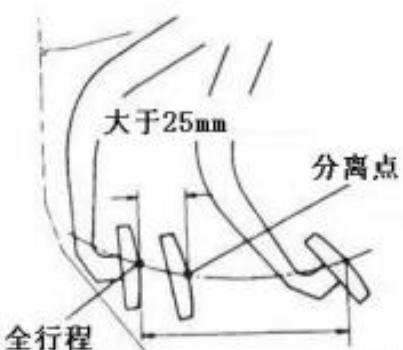
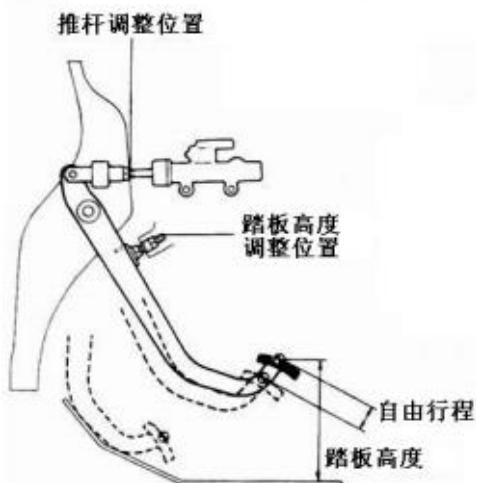
**推杆间隙转化为踏板移动距离: 1.0~5.0mm**

#### 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。

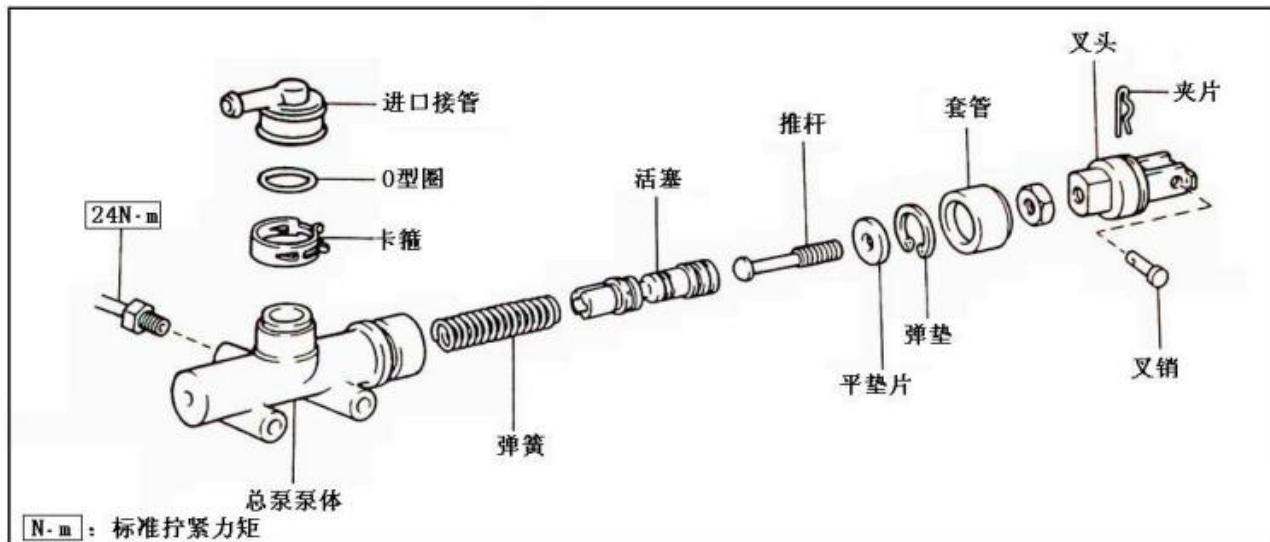
**标准距离: 大于 25mm**

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

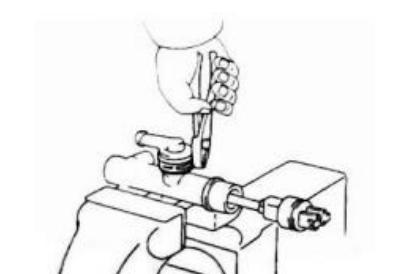
- 拆除夹片和叉销。
- 从助力缸上拆分下来。
- 拆除 2 个连接螺栓，将油管接口移开。



## 离合总泵的拆解

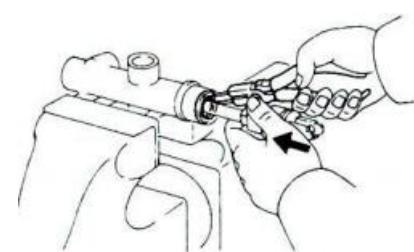
### 1. 拆除进口接管

- 拆除卡箍和进口接管。
- 拆除 O 型圈。



### 2. 拆除推杆

- 将防尘罩拉起来，使用开口环卡钳将开口环取出来。
- 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。

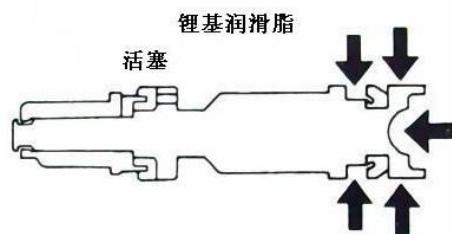
**拧紧力矩：24 N·m**

### 2. 安装仪表板

### 3. 添加足量制动液并对离合管路进行排气

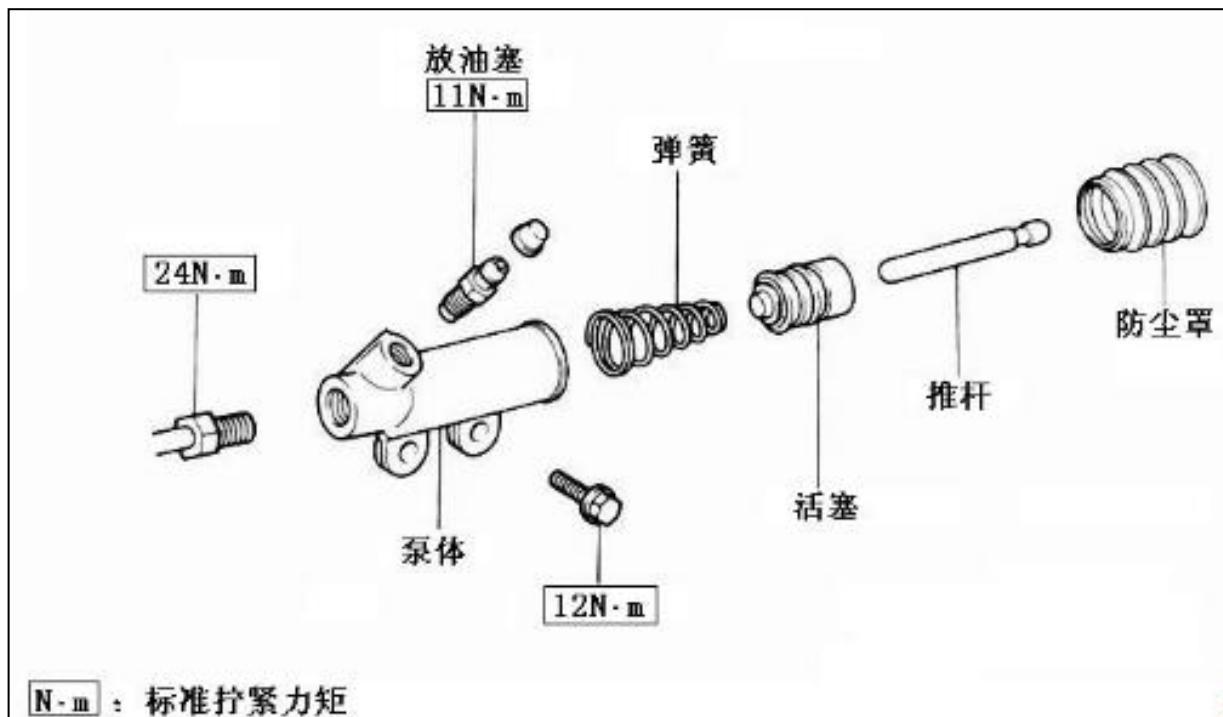
### 4. 检查管路是否存在渗漏现象

### 5. 检查和调整离合踏板



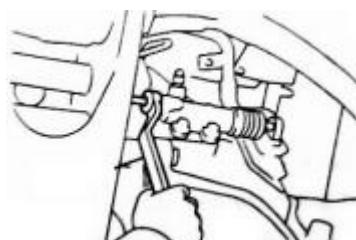
## 离合分泵

### 元件图



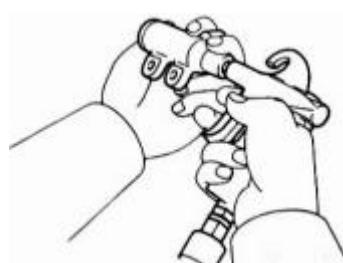
### 离合分泵的拆卸

1. 松开分泵处的连接管路；
2. 松开 2 个螺栓并将分泵取下。



### 离合分泵的拆解

1. 拆除防尘罩
2. 将推杆拉出来
3. 拆除活塞



### 离合分泵的检查

提示：用压缩空气将零部件冲洗干净。

1. 检查分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。

## 离合分泵的组装

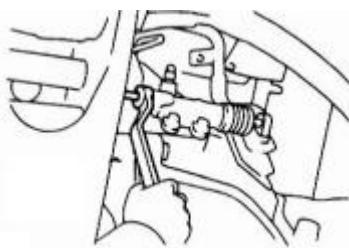
1. 在活塞上图示位置涂抹 3#锂基润滑脂
2. 将活塞和弹簧安装到泵体内腔
3. 安装推杆和防尘罩

3#锂基润滑脂



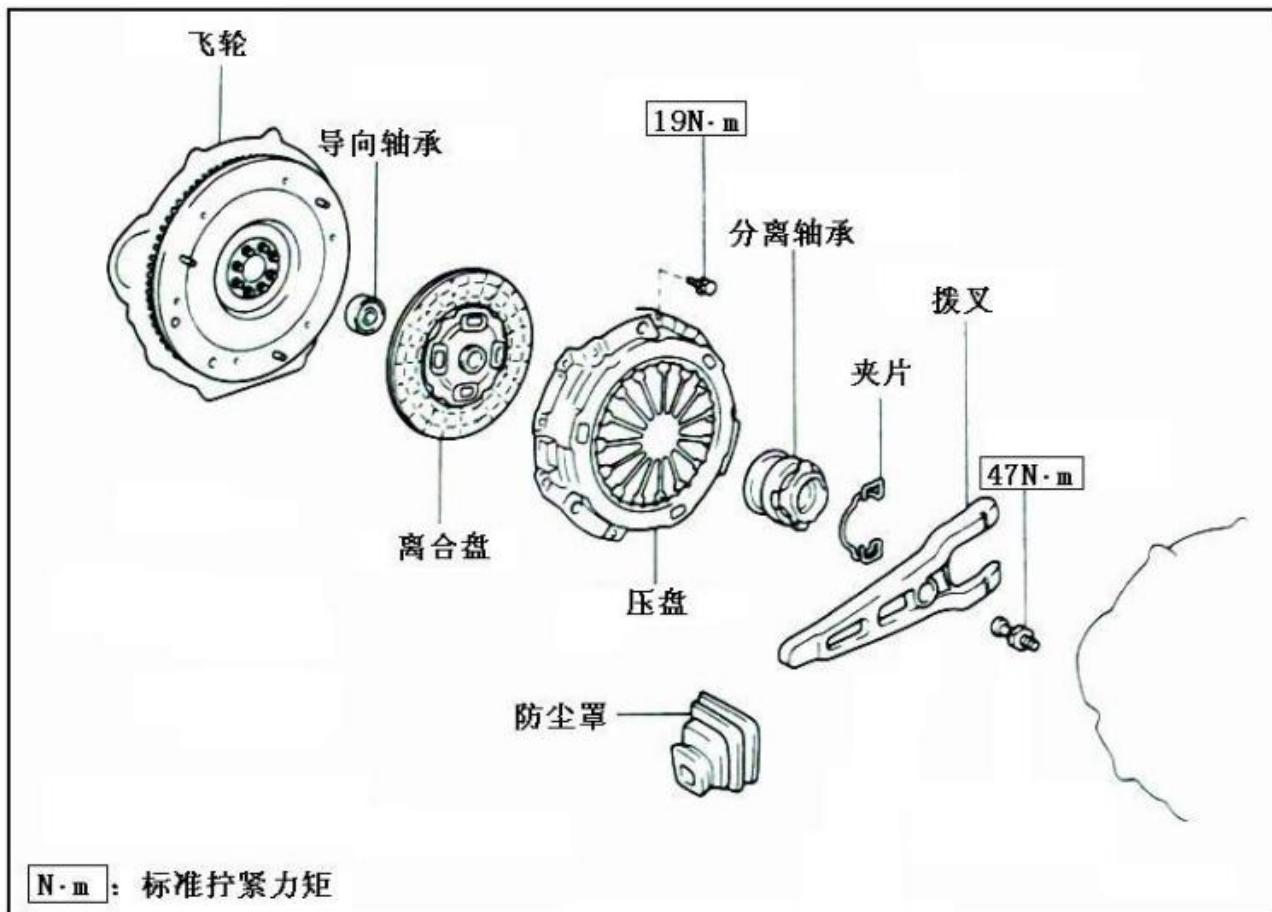
## 离合分泵的安装

1. 用 2 个螺栓安装离合分泵  
拧紧力矩: 12N·m
2. 将分泵连接到离合管路系统
3. 对离合系统进行排气操作



## 离合器总成

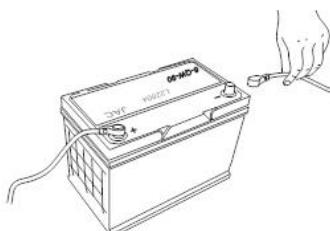
### 元件图



### 离合器总成的拆卸

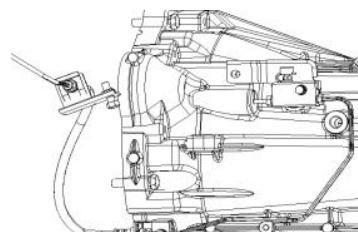
1. 断掉蓄电池负极。

2. 举起车辆。



3. 拆卸离合器软管。

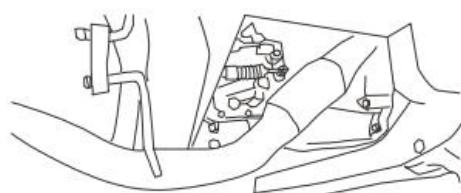
a) 拆掉离合器软管，将系统刹车油完全放完。



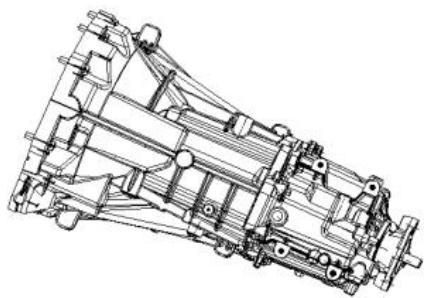
4. 拆掉换档拉线总成。

**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。

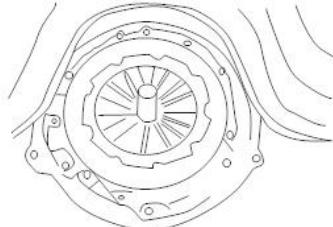


#### 8. 用专用工具插入压盘中心。

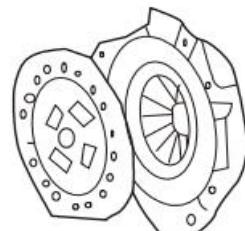
拆下压盘总成固定螺栓，注意安装位置。

注意：

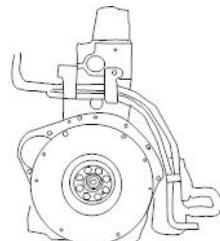
拆装过程当中要一人托住压盘总成防止扎伤人



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。

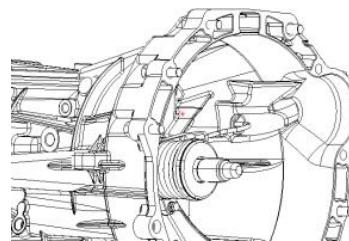


10. 拆下飞轮固定螺栓，切记拆下飞轮过程中不允许用起子固定齿圈或曲轴位置传感器靶轮。



#### 11. 拆卸分离轴承。

注意：润滑脂切勿沾到离合器总成部分。



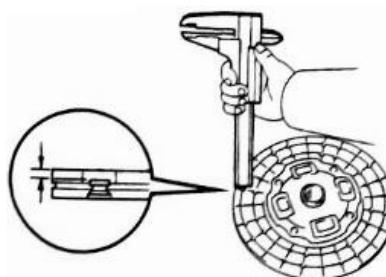
#### 离合器部件检修

##### 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。

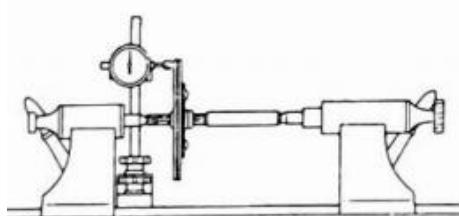


##### 2. 检查离合盘的盘面跳动

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。

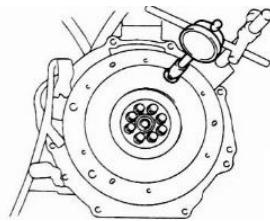


### 3. 检查飞轮盘的盘面跳动

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。



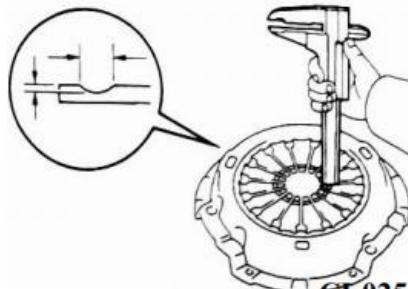
### 4. 检查膜片弹簧的磨损情况

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

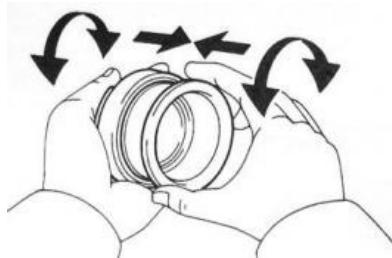
若需要，更换离合器盖总成。



### 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。

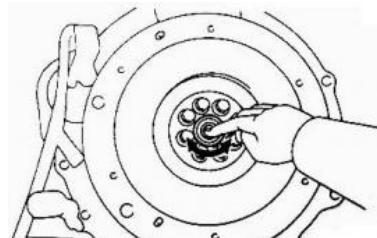


### 6. 根据需要决定是否更换分离轴承

### 7. 检查导向轴承

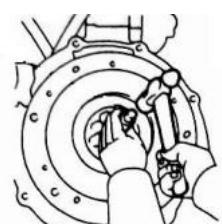
用手周向拨转导向轴承，若导向轴承有卡滞现象或者阻力很大，更换导向轴承。

**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。



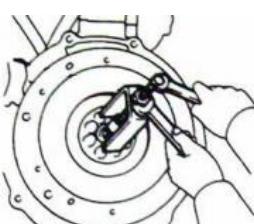
### 8. 若需要更换导向轴承

(a) 拆除旧的导向轴承。



(b) 安装一个新的导向轴承。

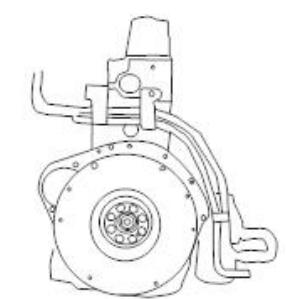
注意：新导向轴承装配上去之后，确保能够轻松旋转起来。



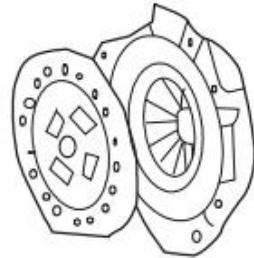
## 离合器总成的安装

### 1. 将飞轮安装至曲轴上，注意有固定销。

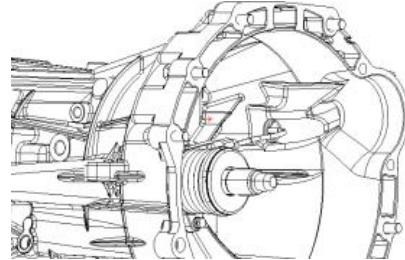
注意：安装过程当中要有人配合，注意安全。



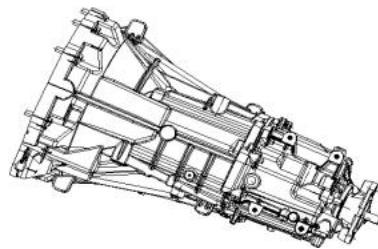
2. 将专用工具插入曲轴后端导向轴承内坐孔当中。将新摩擦片和压盘套入该专用工具当中。将压盘总成安装到位，在螺栓拧紧过程中注意拧紧方式是成对角方向逐个拧紧。最后将专用工具拔出。



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。



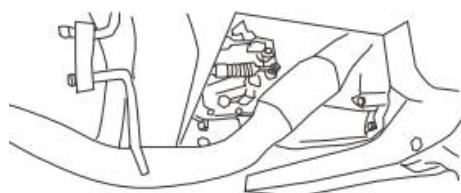
4. 将放在卡抓的变速箱，装到对应的位置安装一螺栓切记不拧紧。



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。

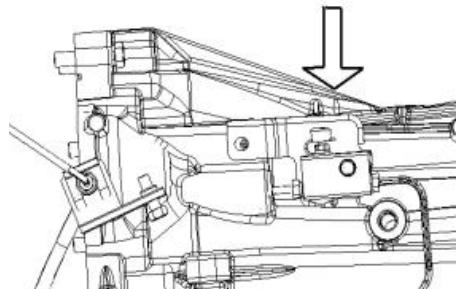
6. 晃动变速箱，检查是否变速箱一轴已经安装到位。将变速箱和发动机部分的连接螺栓安装并拧紧，注意扭紧力矩。将起动机安装到变速箱总成。

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。

## 第五章 变速系统

### 注意事项

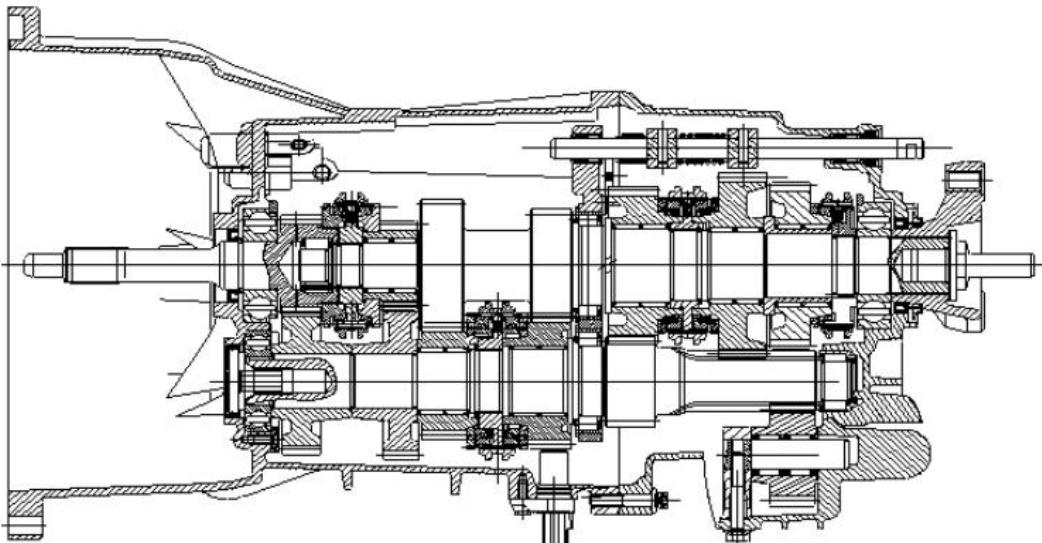
1. 请勿重复使用排出的变速器齿轮油。
2. 检查或者更换变速器齿轮油时，应保持车辆水平。
3. 拆卸与安装变速器的时候，应保持内部清洁。
4. 拆卸或分解之前，检查确定好正确的安装位置。如果需要做安装标记，确保做上标记之后，不会影响做上标记部件的功能。
5. 按照规定，分多步并按照对角线的顺序，先拧紧中间的，再拧紧外边位置上的螺栓与螺母。如果拧紧顺序是有要求的，那么根据要求进行。
6. 不要损坏滑动面与配合面。
7. 滚针轴承装配前应在其圆周表面涂抹润滑油。
8. 油封装配前应在其唇口部位涂抹润滑脂。
9. 压装同步器组件时，应先将同步器滑块对准同步器齿环上的滑块槽后再压装。
10. 首保时必须更换变速器润滑油，后期为1年或1万公里时更换。

### 概要

产品简介：ML637A 系列变速器是一款高档乘用车变速器，主要用于商务车及高档轻客。现匹配于汽油和柴油发动机。



变速器外部结构



变速器剖面图

## 操纵

通过控制驾驶室内的控制杆，最终可操纵选档杆和换档杆进行换档操作。按照控制杆手柄球头显示的不同方向，对应显示不同选档和换档位置。每次摘档后控制杆将自动回到空档位置；只有回到空挡时才能够进行选档，

1. 换档时，应将分离踏板完全踏下，使变速器脱开发动机扭力而迅速操纵变速杆，起步时应采用一档。
2. 上坡、下坡和转弯时应采用慢速档，不允许分离离合器滑行。
3. 当操作变速器杆发生困难时，应停车检查原因，不得施以过大的推力。

**变速器前进档各档位建议的车速如下：**

档位	1 档	2 档	3 档	4 档	档 5	6 档
车速	0~15	20~30	35~45	50~60	65~80	80~120

**注意：**

1. 变速器换档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。

**换档原则：**

在整车前进状态下，变速器换档原则要求如下：增速换档应由 1~6 档逐级换档；减速换档应由 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档原则。

## 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. ML637A 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

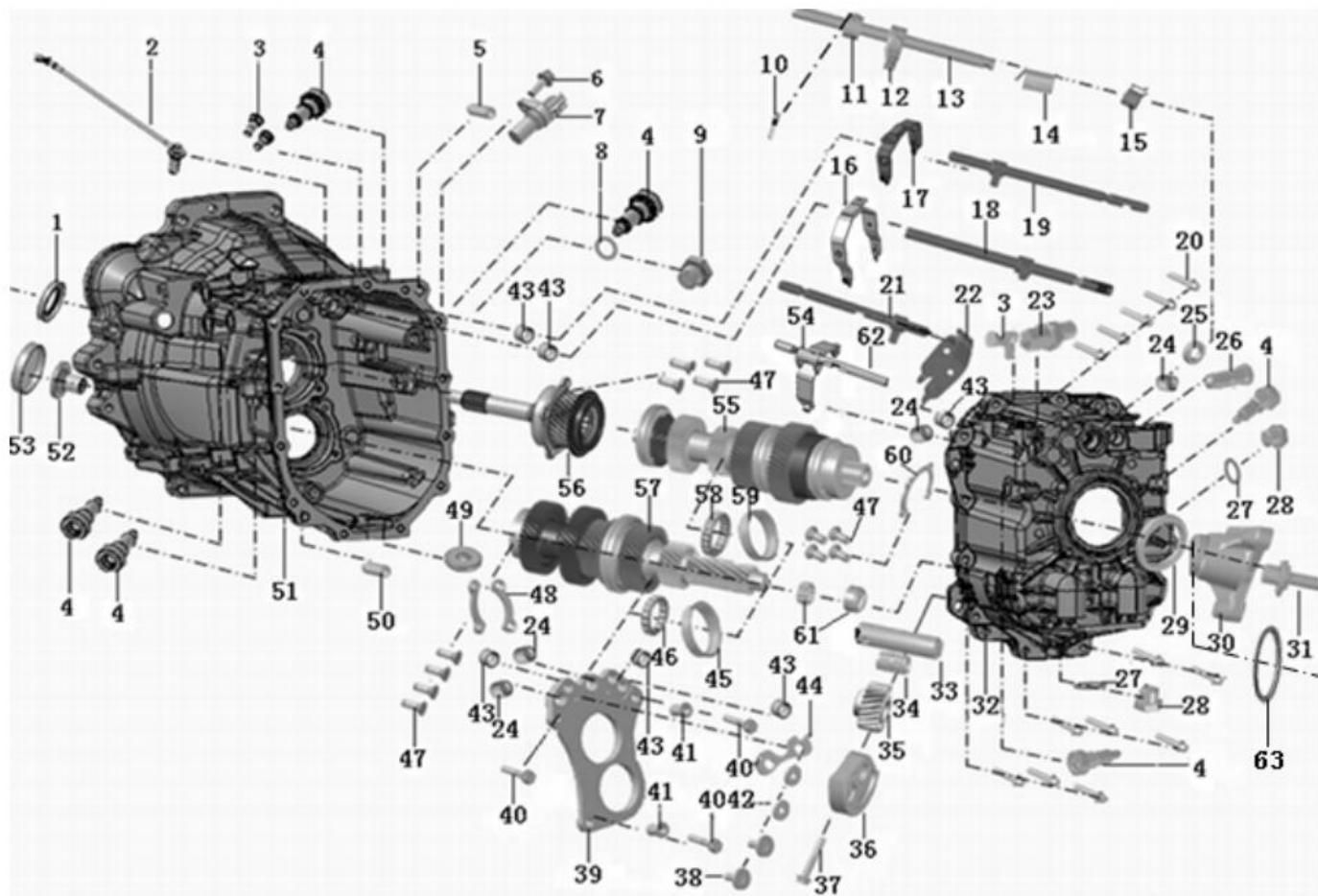
(变速器出现异常情况应第一时间联系特约维修站或专业人员，详细的拆解图例及零件编号参看维修手册)

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挡摇臂推到位，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，换档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。
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异响。

	<p>1、变速箱油的粘度过大</p> <p>2、离合器片或压盘是否分离不彻底</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>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>
1/2/R 档难挂		

## 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 档选换档头	1	
12	Z-1702004-00-00	1/2 倒档选换档头	1	
13	Z-1703001-00-00	选换档轴	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	

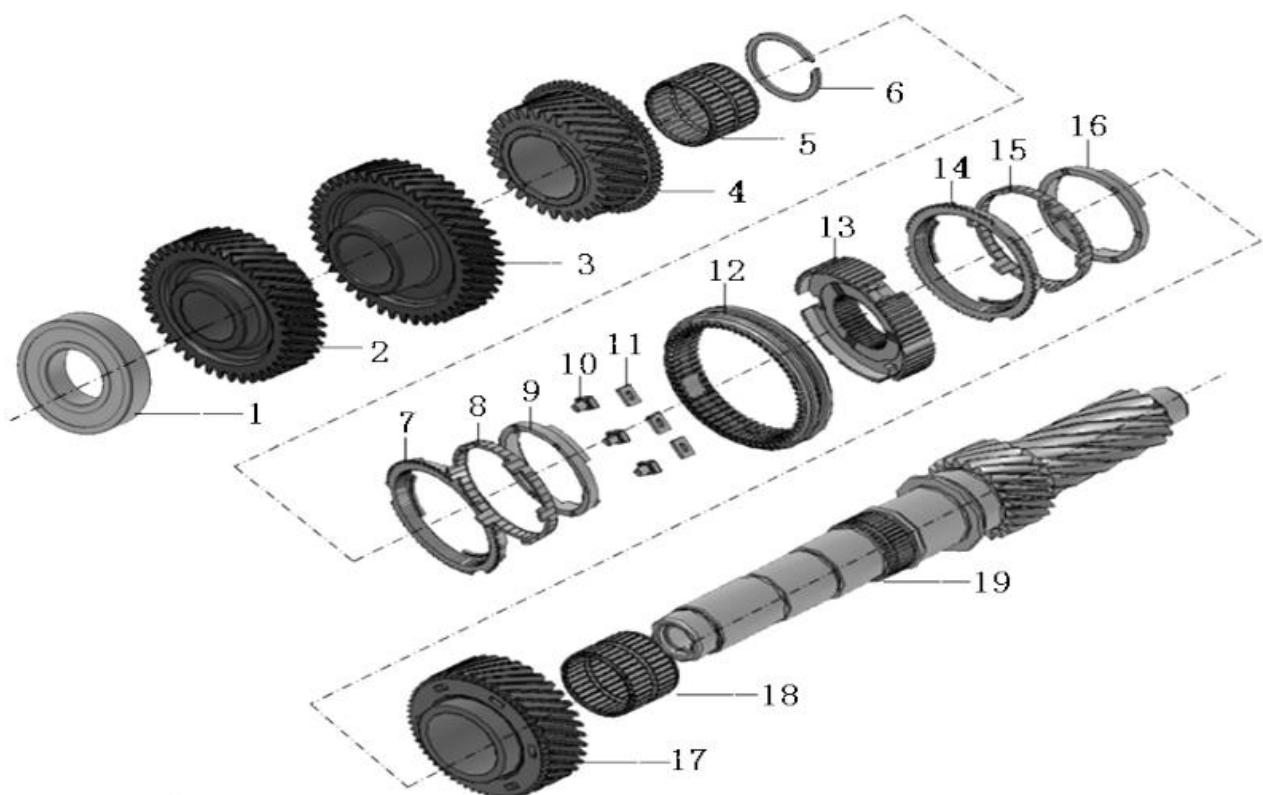
62	Z-1703011-00-00	1/2 档拨叉轴	1	
63	Z-1701824-00-00	防尘罩	1	

图 2. 变速器总成分解



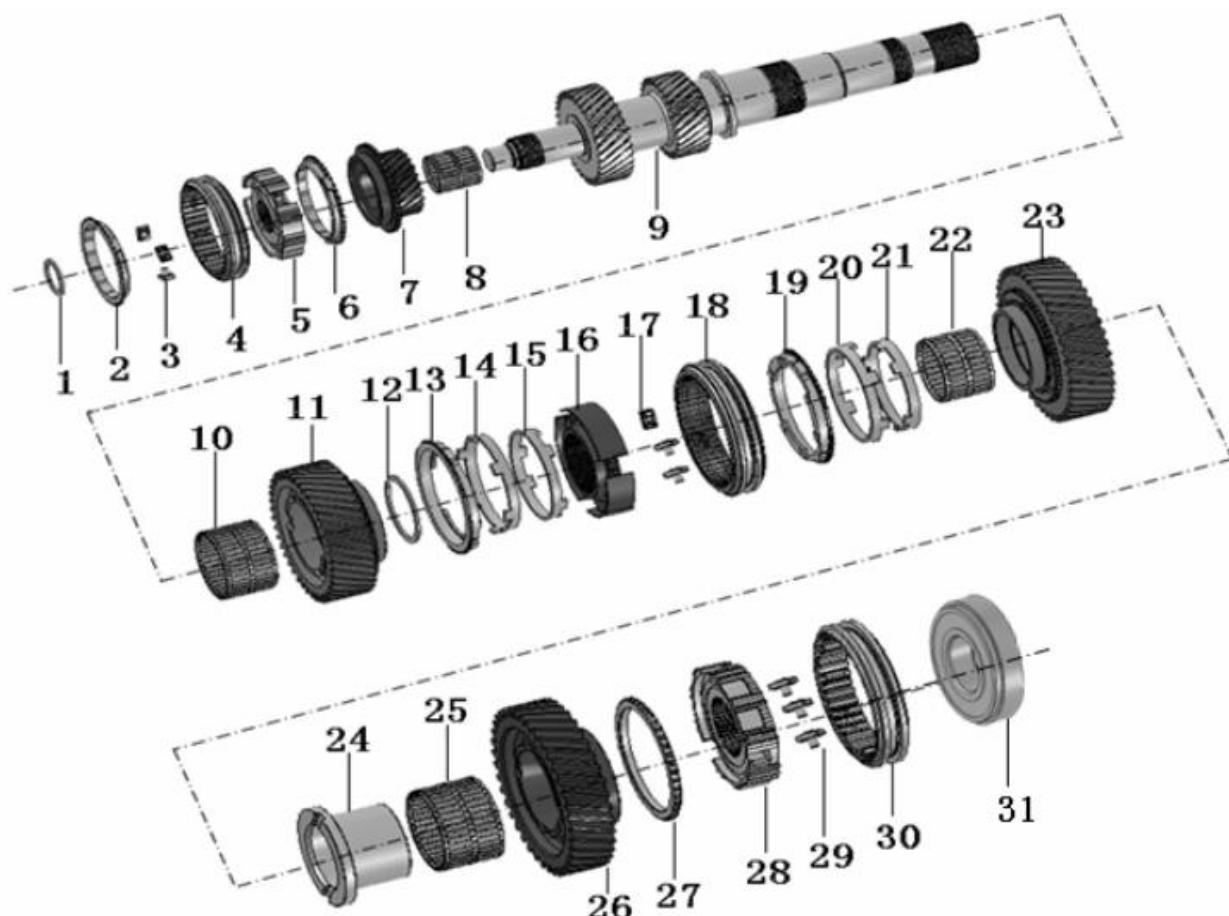
序号	代号	名称	数量	备注
1	Z-1701112-00-00	一轴接合齿	1	
2	Z-1701114-00-00	一轴滚子轴承	1	
3	Z-1701834-00-00	一轴轴承压板	1	
4	Z-1701111-00-00	一轴	1	
5	Z-1701817-00-00	一轴轴承	1	
6	Z-1701113-00-00	一轴轴承卡环	1	

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	

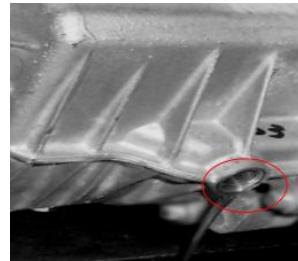
17	Z-1708231-00-00	同步器滑块合件	3	
18	Z-1708211-00-00	1/2 同步器齿套	1	
19	Z-1708223-00-00	1/2 档同步环外环	1	
20	Z-1708222-00-00	1/2 档同步环中环	1	
21	Z-1708221-00-00	1/2 档同步环内环	1	
22	Z-1701204-00-00	主一齿滚针轴承	1	
23	Z-1701210-00-00	主一齿合件	1	
24	Z-1701203-00-00	主倒齿衬套	1	
25	Z-1701202-00-00	主倒齿滚针轴承	1	
26	Z-1701270-00-00	主倒齿合件	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

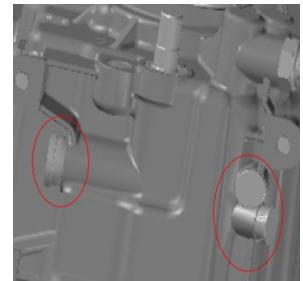
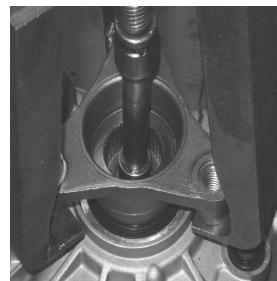
### 变速器总成分解

(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) 拆选换挡轴自锁销；

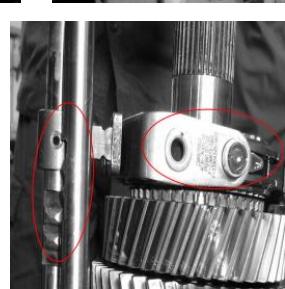
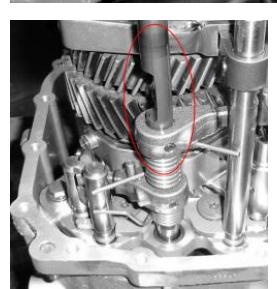
(6) 拆倒档拨叉轴螺栓；



(7) 拆倒档轴螺栓；

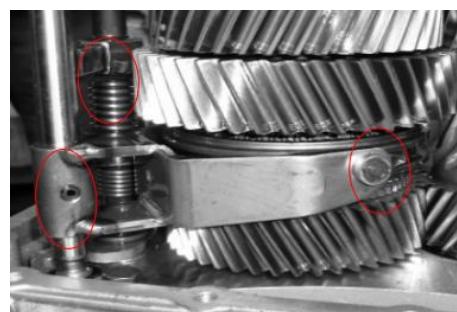
(8) 拆箱体连接螺栓；

(9) 拆后箱体；



(10) 拆选换挡轴（注：拆解时注意观察选换挡轴方向和位置，方便后面装配）；

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



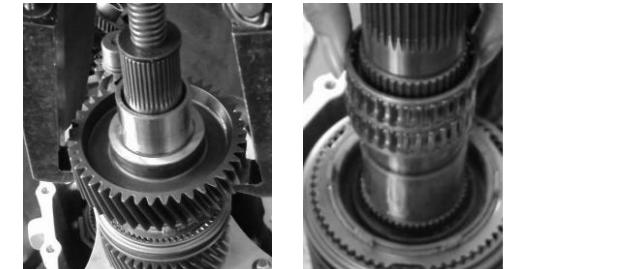
(12) 拆 1/2 档弹性销 ；

(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);

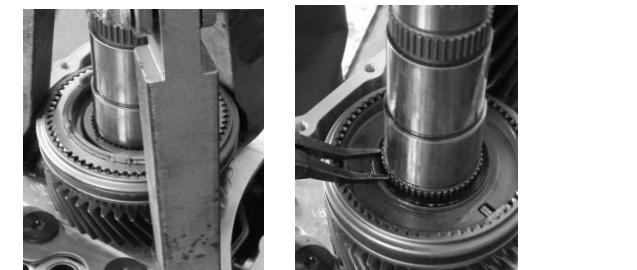


(15) 拆主倒齿和主倒齿滚针轴承;



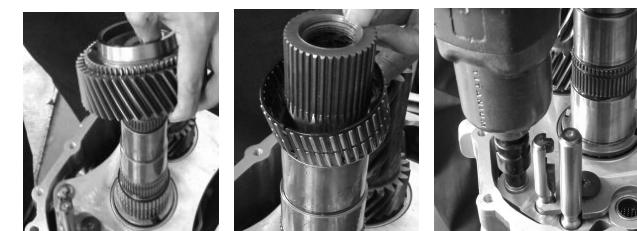
(16) 拆倒档衬套;

(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;



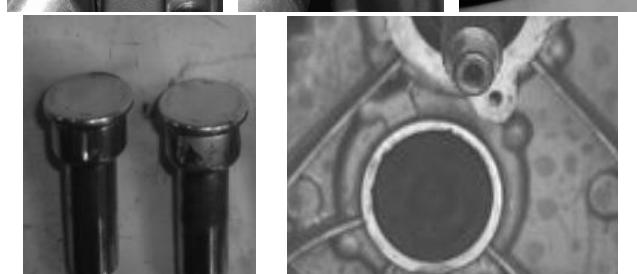
(22) 去除中间板;



(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传感器;



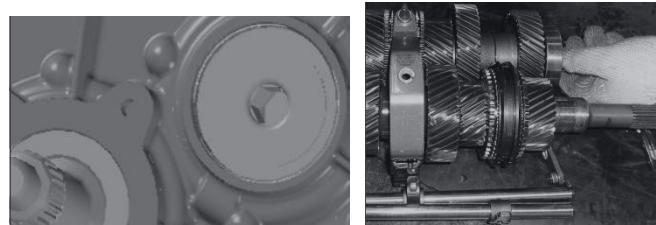
(26) 取下出气阀;

(27) 拆前箱体上拨叉轴自锁销;

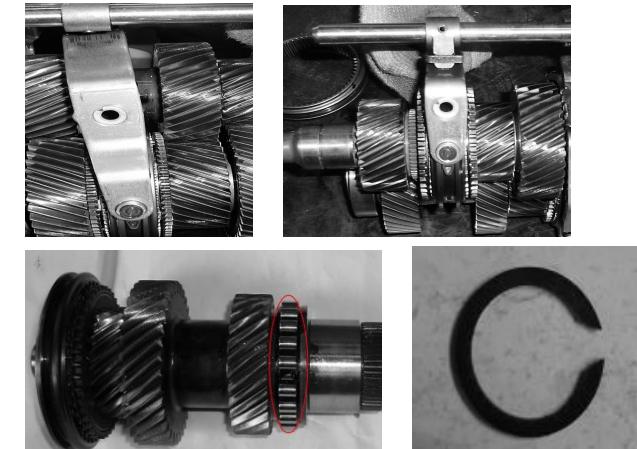


(28) 拆中间轴前轴承密封盖;

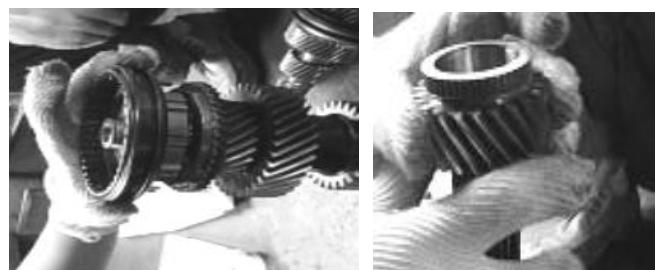
- (29) 拆中间轴前轴承螺栓；  
 (30) 从前箱体上取下中间轴、二轴和各档拨叉总成；



- (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；

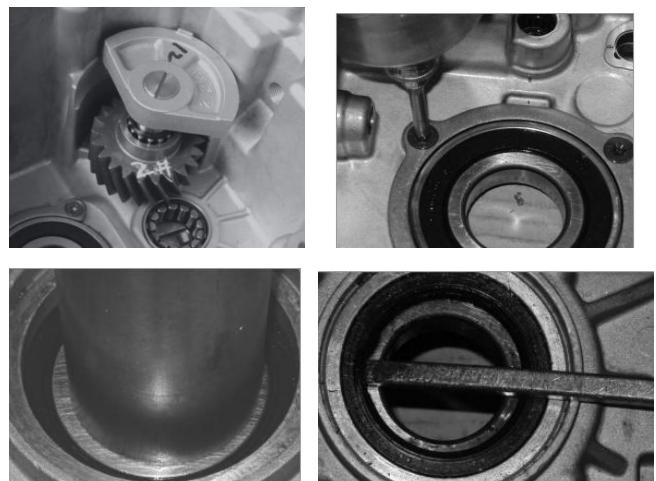


- (35) 取下主六齿（注：因为中间轴总成拆装均需要很大压力的压床，所以中间轴总成不用拆解，取下后直接检查中间轴上各档齿轮及同步器、同步环磨损情况即可，如果有异常则直接更换总成）；



## 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

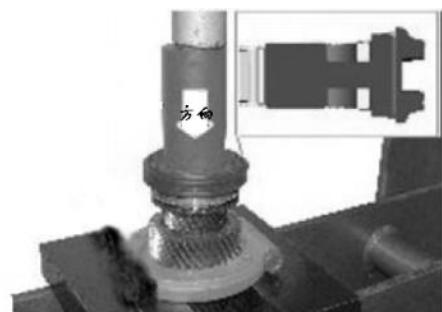
### 装配注意事项：

- (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）；



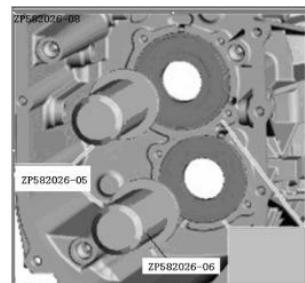
- (4) 装 5/6 档卡环；

中间轴总成预装：装配过程不作详细介绍。

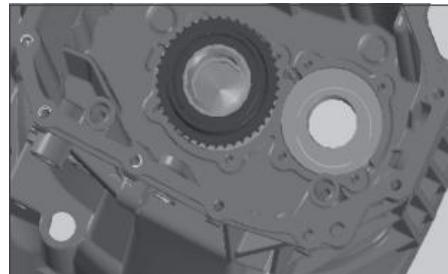
（注：中间轴总成度比较大，如果需要总成，可直接购买总成）。



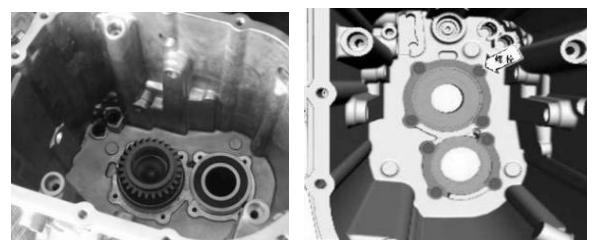
(5) 压前箱体一轴轴承，装配前孔口均涂齿轮油；



(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；

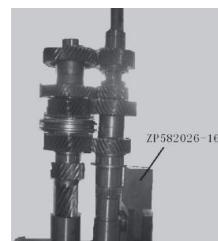


(8) 将一轴与一轴接合齿压在一起，压配到位，无轴向间隙；

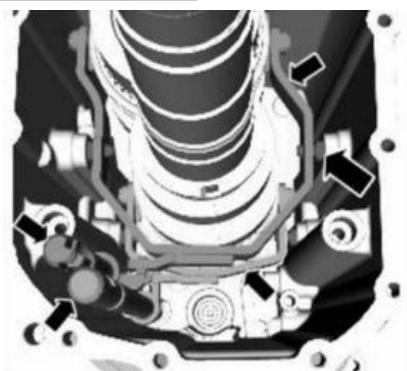
(9) 装两轴承压板，扭矩要求  $T=8-12 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

#### 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）；

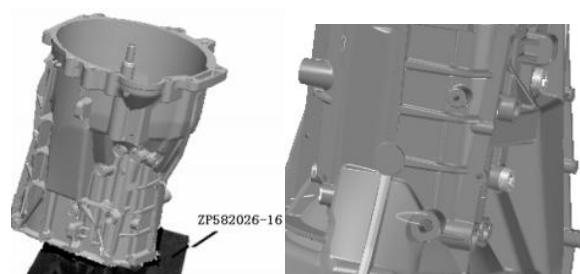


(11). 将 5/6 档拨叉卡在相应齿套内，再将 5/6 档拨叉轴合件装入固定座，并保证拨块球头落入拨叉槽中；



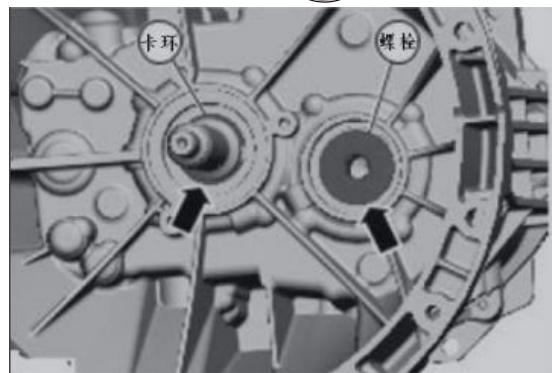
(12). 将 3/4 档拨叉卡在相应齿套内，再将 3/4 档拨叉轴合件装入固定座，并保证拨块球头落入拨叉槽中；

(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；

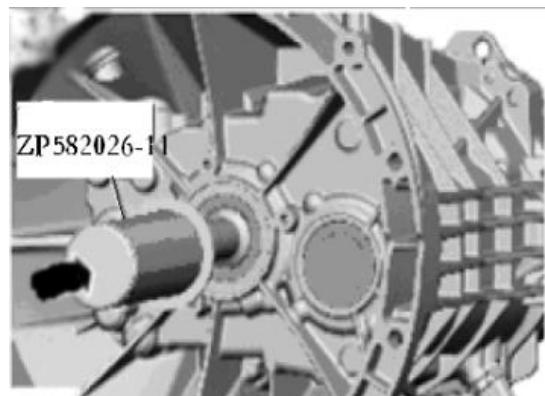


(14). 装上拨叉固定螺栓，扭力要求  $35-38 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

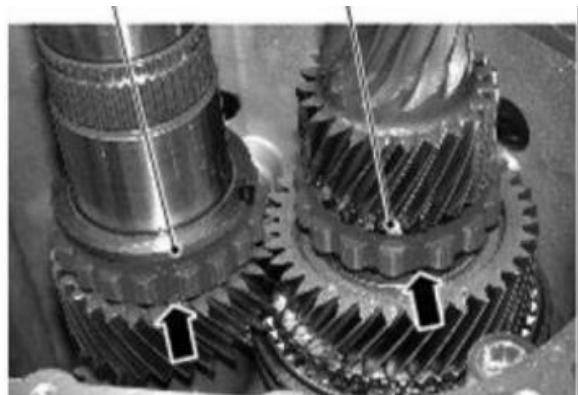
- (15). 装一轴卡环；  
 (16). 拧紧中间轴前轴承螺塞，扭矩要求  
 $T=90-100 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；



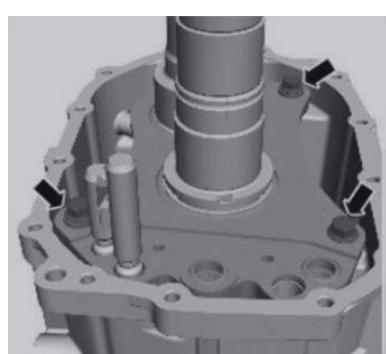
- (17). 压中间轴前轴承密封盖；  
 (18). 用辅具装上一轴油封；（注：使用专用工具）



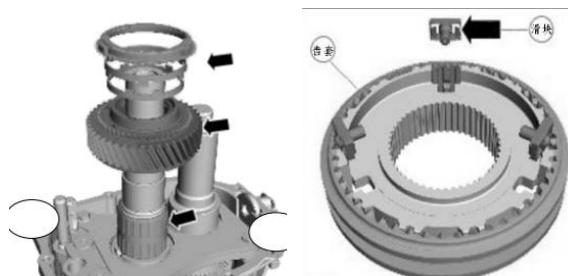
- (19). 装好后，将箱体整体翻身，去掉装配座；  
 (20). 装二轴及中间轴滚子轴承，并涂上适量齿轮油；



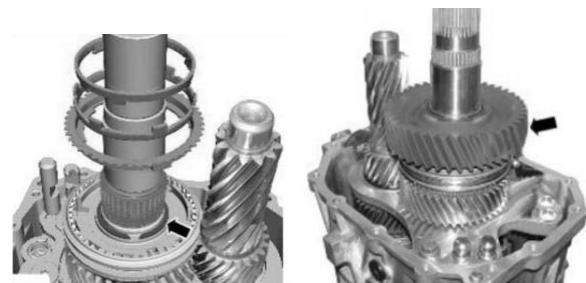
- (21). 装中间支撑板及其定位销，并固定拧紧螺栓，扭矩要求  $T=22-25 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；



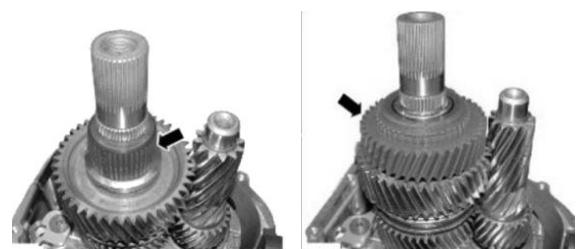
- (22). 装前后箱体联接定位销；  
 (23). 依次装主二齿滚针轴承，涂适量齿轮油。  
 (24). 用专用辅具将主二与 1/2 档同步器总成预装在一起，手工敲到位，保证主二能灵活转动  
 （注：使用专用工具）；



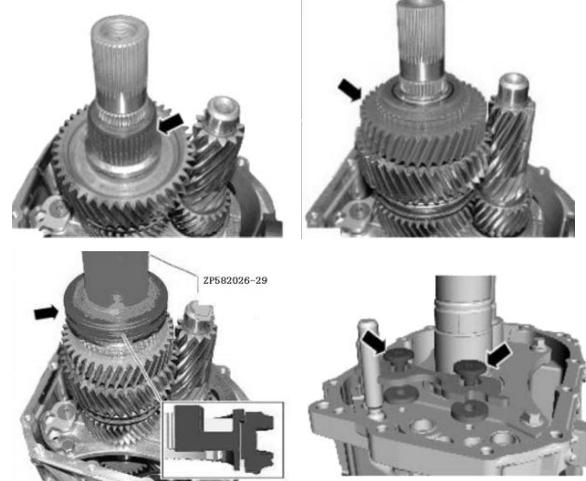
(25). 装 1/2 档卡环，用卡簧钳卡入到位，保证装配间隙 0.00–0.10；



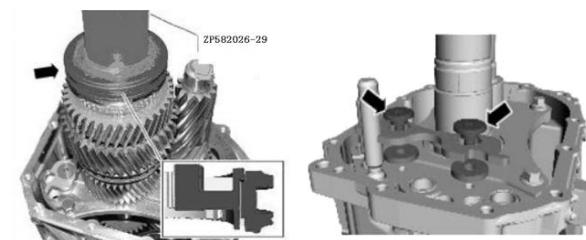
(26). 依次装主一齿滚针轴承，涂适量齿轮油，再装上主一齿合件；



(27). 装主倒齿滚针轴承，涂适量齿轮油，再装上主倒齿合件；



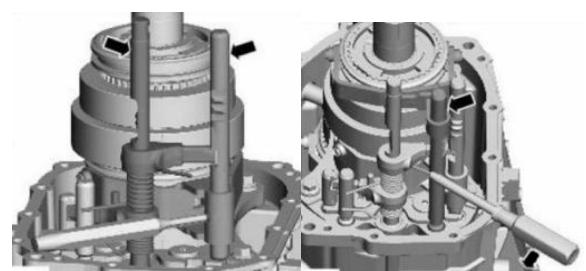
(28). 装倒档同步器，手工敲到位；



(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 N·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；

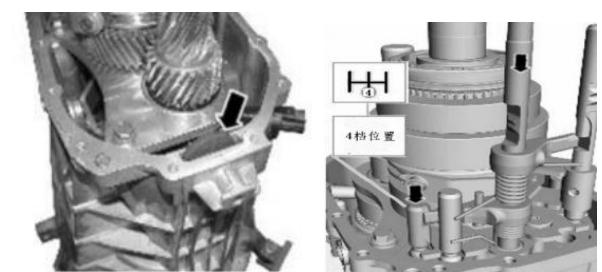


(31). 装倒档拨叉轴合件及倒档拨叉合件；

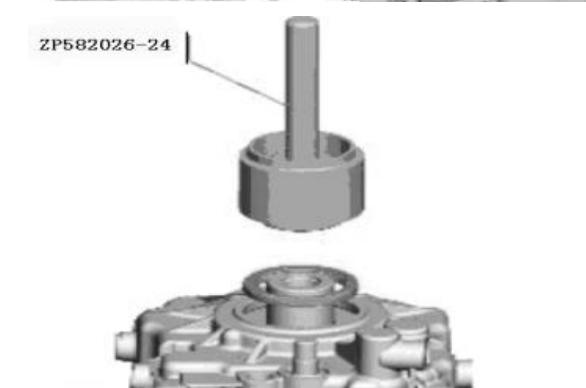
(32). 装上选换挡轴合件，将选换挡上的各弹簧装到位；

(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；

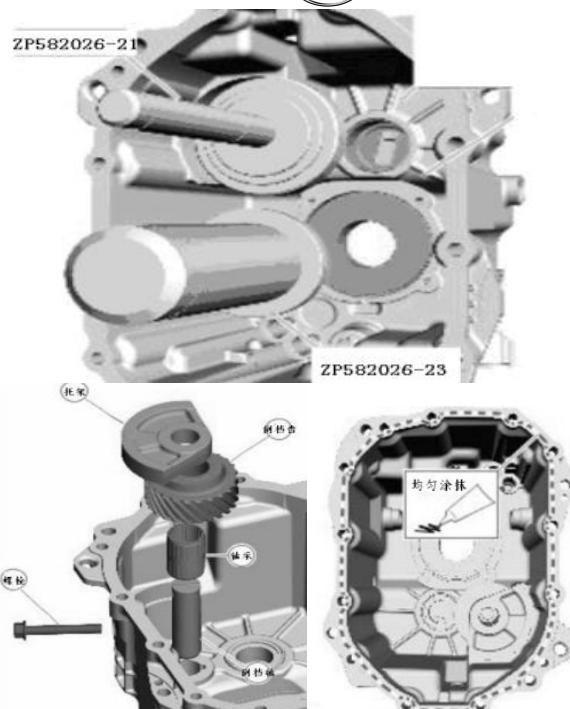


(36) 装二轴后轴承，压装到位，扣上轴承压板，并拧紧螺栓；

(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）。

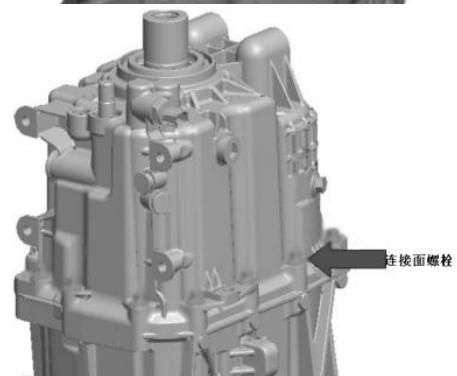


## 变速器总成合箱

(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  $T=22.5-25.5\text{ N}\cdot\text{m}$ ；

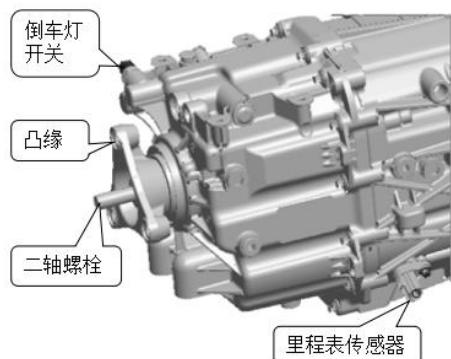


(43) 装凸缘；

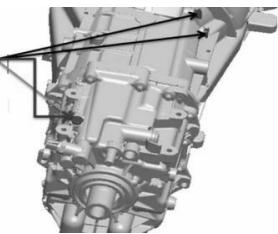
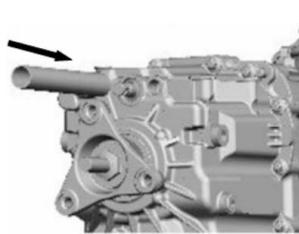
(44) 装二轴螺栓并拧紧，扭矩要求  $T=190-210\text{ N}\cdot\text{m}$ ；

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

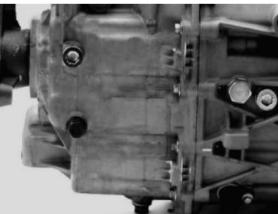
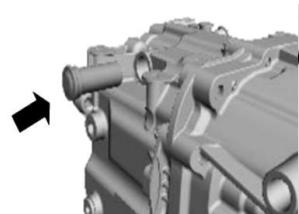
(46) 装倒车灯开关总成，扭矩要求  $T=18-22\text{ N}\cdot\text{m}$ ；



(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

$T=32-38 \text{ N} \cdot \text{m}$ ;

(50) 装放油螺塞和溢流螺栓，拧紧，扭矩要求

$T=32-38 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

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。

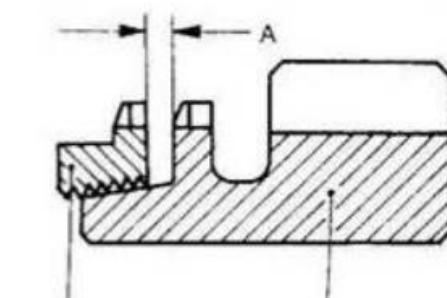
#### (2) 检查二轴总成

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）

#### (4) 检查同步环

1) 检查同步环齿的表面有无损伤或损坏。



同步环

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
<b>变速箱内部的检查</b>												
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		★	★	★	★	★	★	★	★	★	
<b>其它检查</b>												

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) 作为出租汽车或自行驾驶租用汽车使用。
- (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

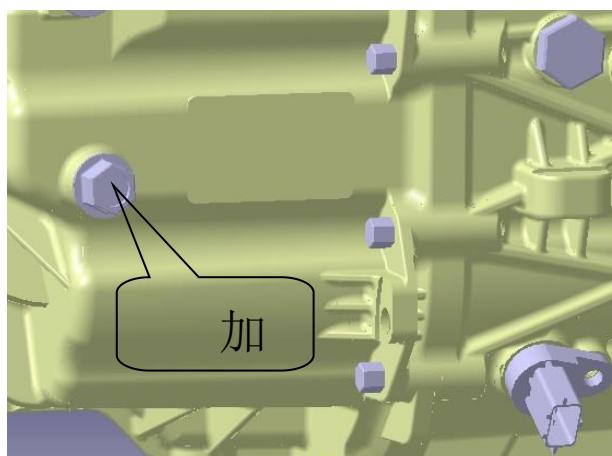
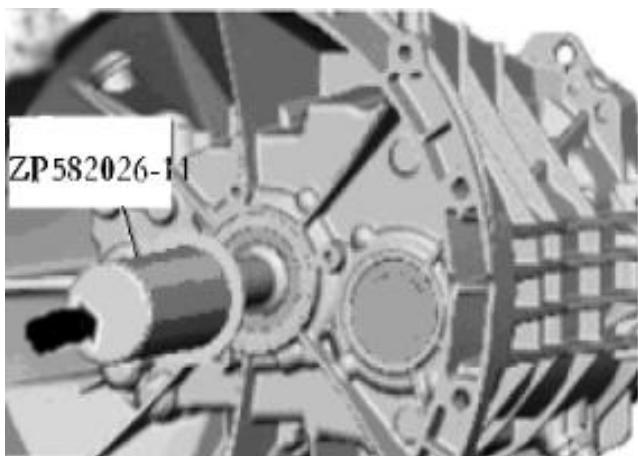
项目	润滑油及密封胶	数量
变速器齿轮油	齿轮油 75W/90GL-4	2.4±0.11L
变速器油封	润滑油脂	适量
前箱体与后箱体的接合面	平面密封胶	适量

**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，破换油膜的形成，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）

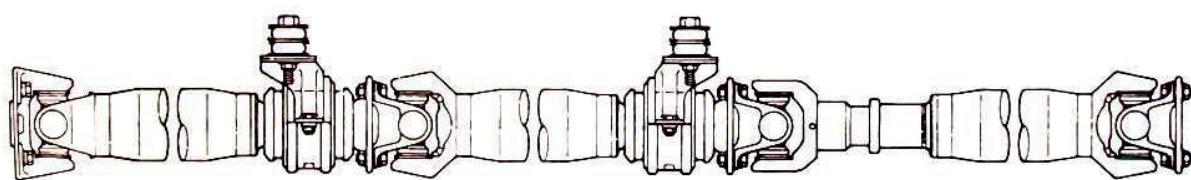
## 易损件清单

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

## 第六章 传动轴

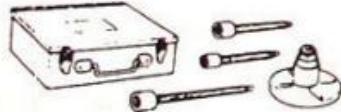
### 概 述

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。

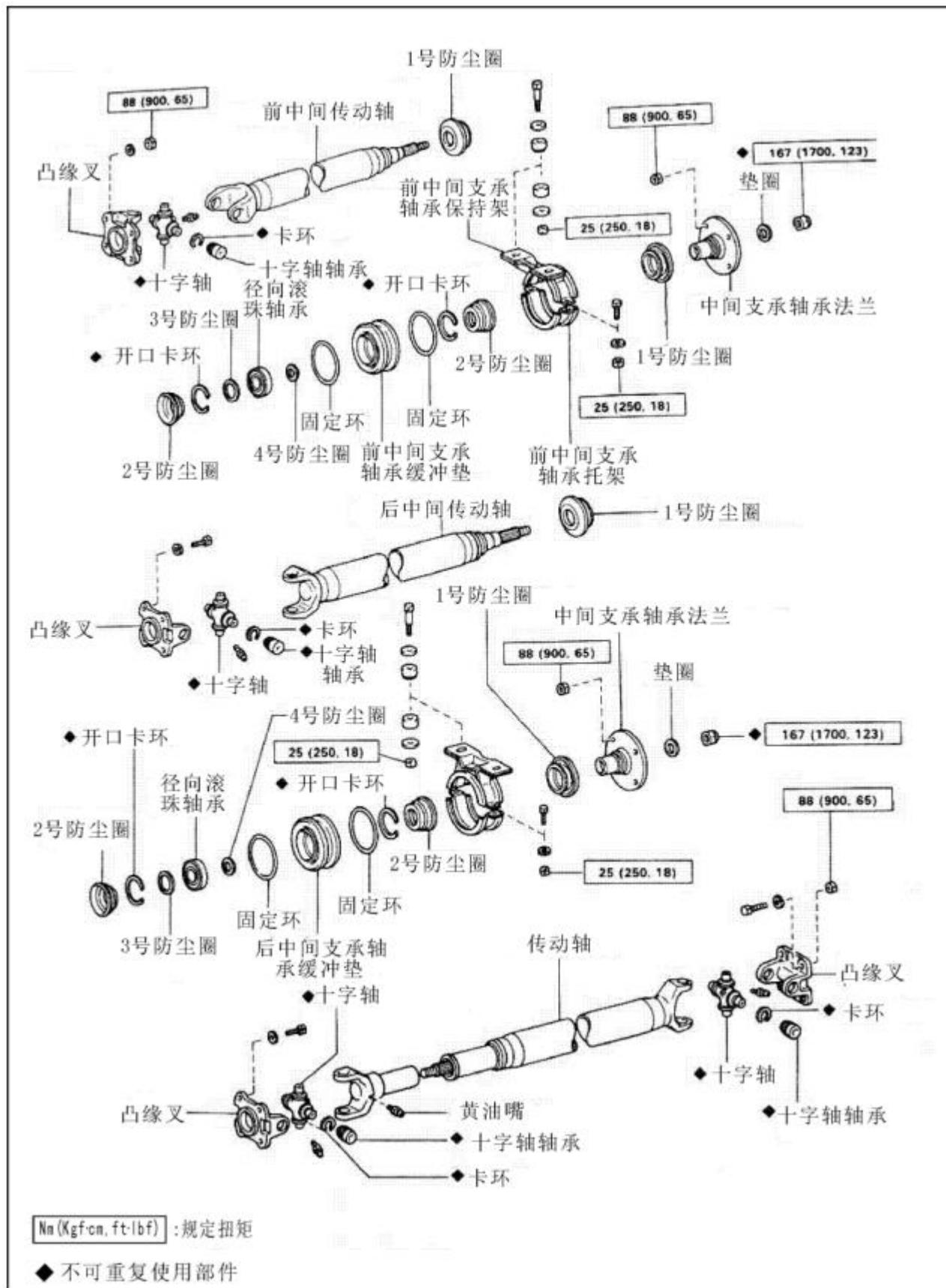
## 故障检修

使用下表将帮助您发现问题的原因。

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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 中间轴承磨损。</li><li>2. 传动轴花键磨损。</li><li>3. 十字轴轴承磨损。</li></ol>
振动	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 传动轴花键粘住。</li><li>2. 传动轴松动。</li><li>3. 传动轴不平衡。</li></ol>

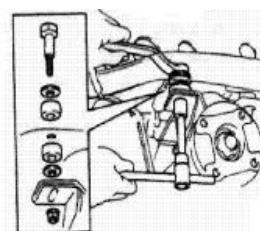
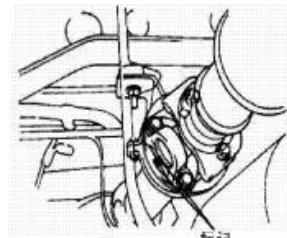
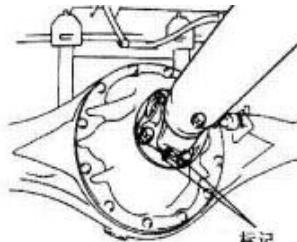
传动轴组件



## 传动轴总成拆卸、分解

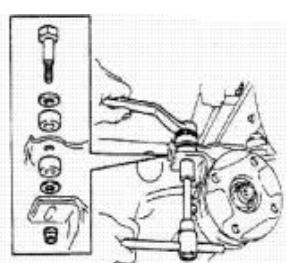
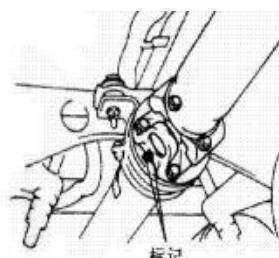
### 1. 拆除传动轴

- (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。



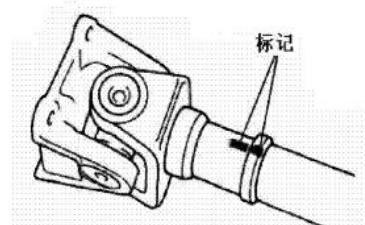
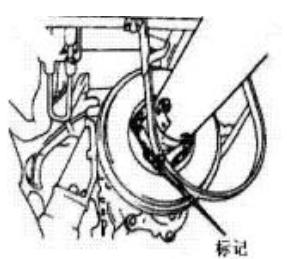
### 2. 拆除后中间传动轴

- (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。

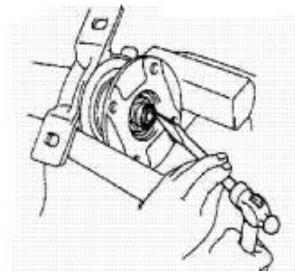


### 4. 从中间传动轴上拆除中间支承轴承法兰

- (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

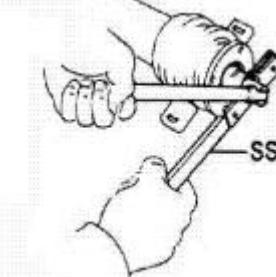


## 传动轴总成分解

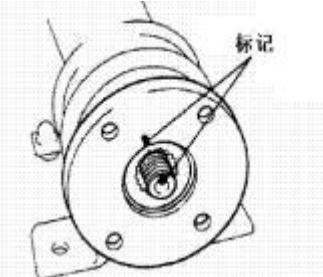
### 1 从传动轴上拆除滑动花键

(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。

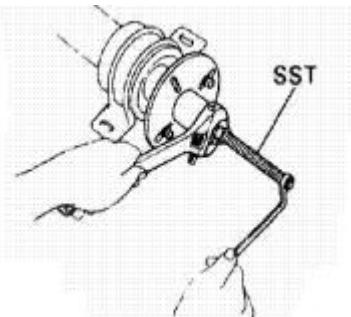


(c) 在法兰和中间传动轴上做上标记。



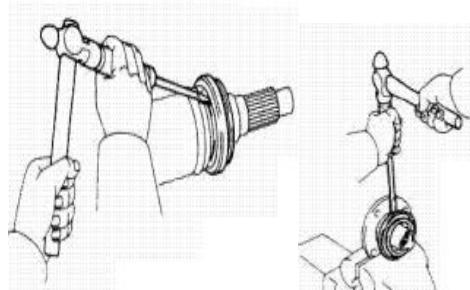
(d) 用 SST，从中间传动轴上拆除法兰。

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。



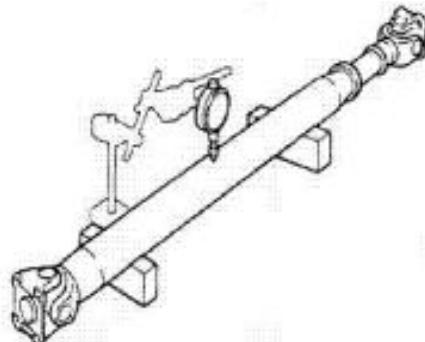
### 3. 检查十字轴轴承

(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

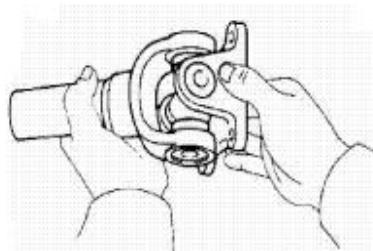
如果需要，更换十字轴轴承。



#### 4. 检查中间支承轴承是否磨损和损坏

检查轴承自由旋转。

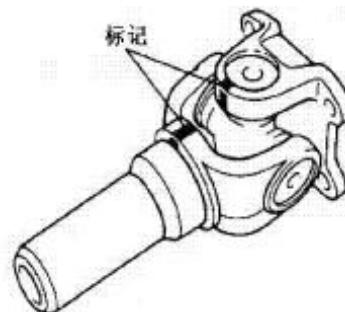
如果轴承损坏、磨损或不能自由旋转，更换轴承。



### 十字轴轴承更换

1. 在法兰和凸缘叉上做上标记

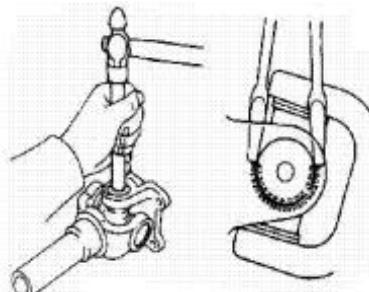
2. 拆卸黄油嘴



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。

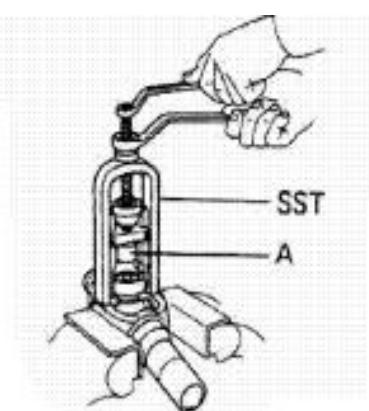


4. 拆卸十字轴轴承

(a) 用 SST，从法兰中拉出轴承。

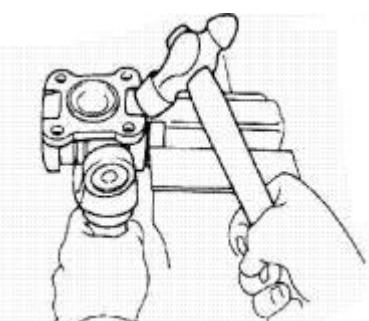
SST 09332-25010

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。

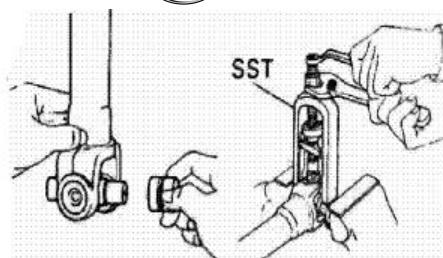
提示：按照同样的方式把另一边的轴承拆除。



(c) 将 2 个拆掉的轴承外圈装在十字轴上。

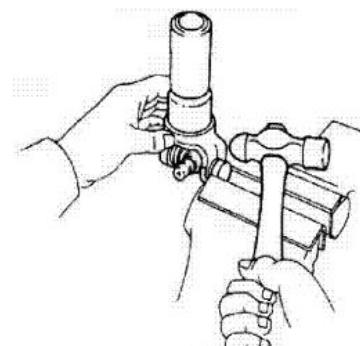
(d) 用 SST，从凸缘叉上拉出轴承。

SST 09332-25010



(e) 用老虎钳夹住轴承的外圈，用铁锤把凸缘叉敲出。

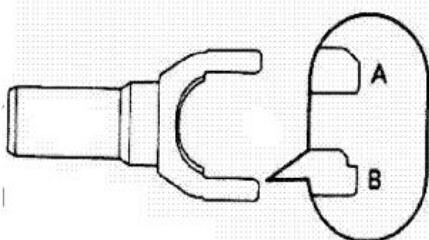
提示：按照同样的方式把另一边的轴承拆除。



## 5. 选择十字轴轴承。

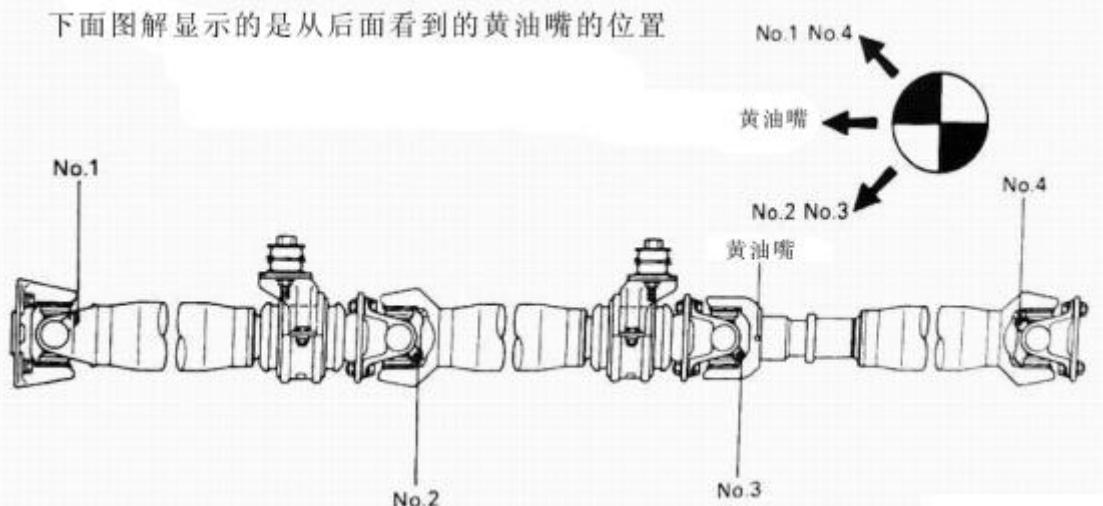
选择轴承要依照万向节叉末端处理

末端	轴承颜色
A	无色
B	白色



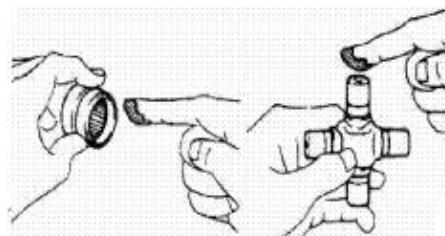
## 6. 安装十字轴轴承

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。

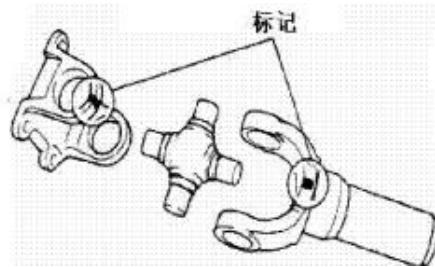


(a) 给新十字轴和轴承涂上 3#通用锂基润滑脂。

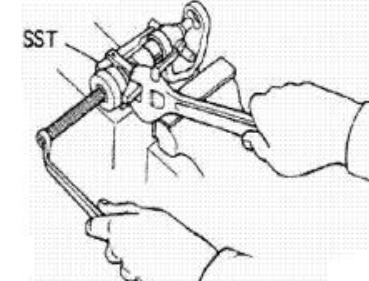
提示：注意不要涂太多的润滑脂。



(b) 将凸缘叉和轴管的标记对齐。



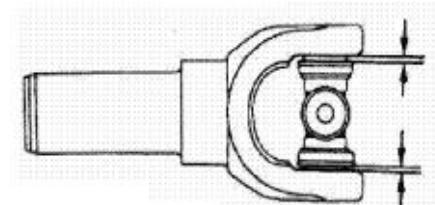
提示：调整两个轴承使卡环凹槽在最大和相同间隙的位置。



(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

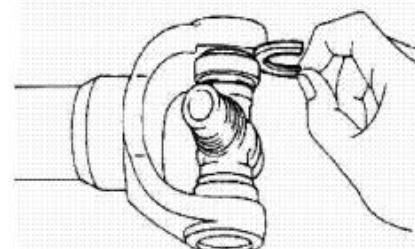


## 7. 安装卡环

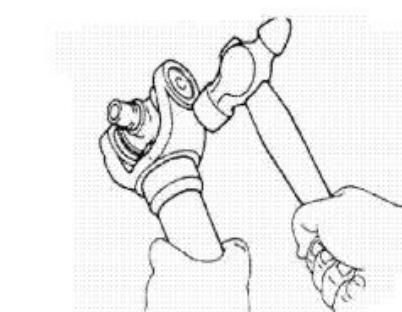
(a) 安装新的相同厚度的卡环，可以允许 0-0.05mm 轴向间隙。单位 mm

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。



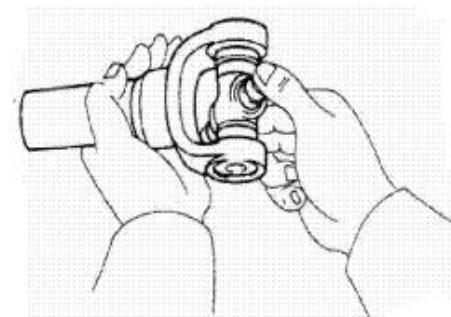
## 8. 检查十字轴轴承

(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

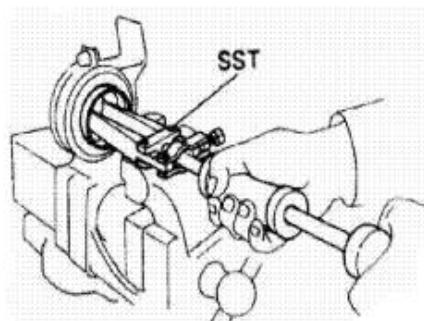
## 中间支承轴承法兰更换

### 1. 拆除 2 号防尘圈

用 SST，拆除 2 号防尘圈

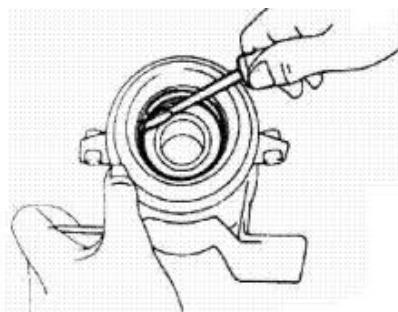
SST 09308-00010

### 2. 拆除 3 号和 4 号防尘圈



### 3. 拆除卡环

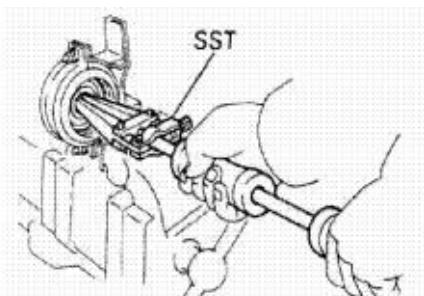
使用起子，拆除 2 个卡环。



### 4. 拆除轴承

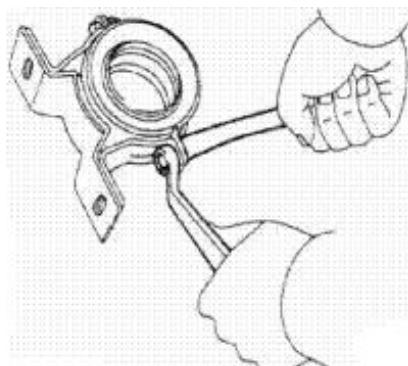
用 SST，拆除轴承。

SST 09308-00010

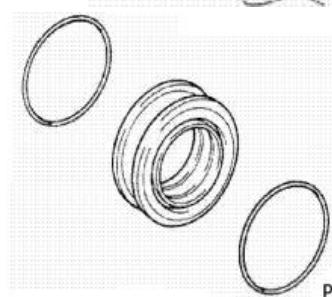


### 5. 拆除中间支承轴承保持架和中间支承轴承 1 号座。

拆除 2 个螺栓。

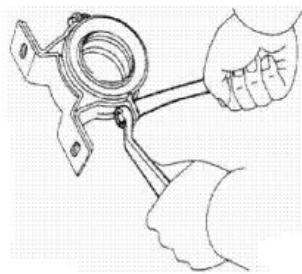


### 6. 更换 2 个固定环。



**7. 安装中间支承轴承保持架和中间支承轴承 1 号座。**

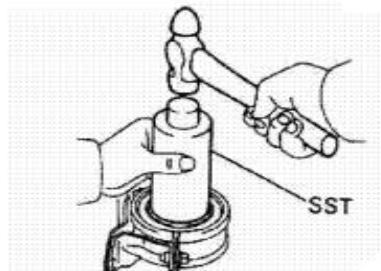
安装 2 个螺栓。



**8. 安装轴承**

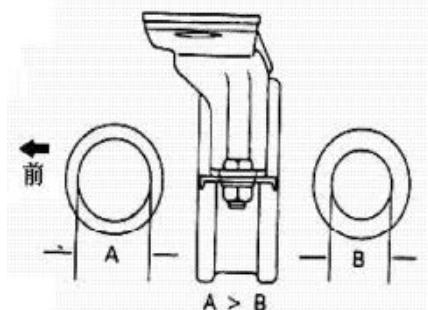
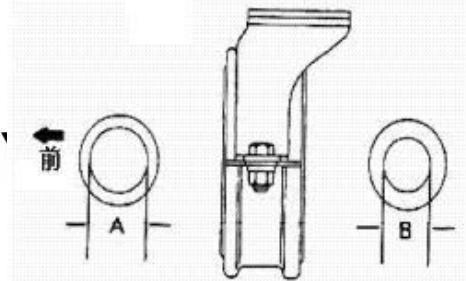
用 SST，安装轴承。

**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

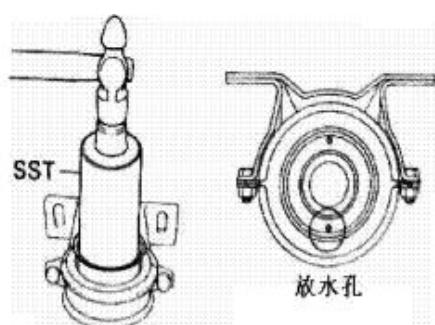


**11. 安装 2 号防尘圈。**

用 SST，安装防尘圈。

提示：放水孔对着底部。

SST 09226—10010

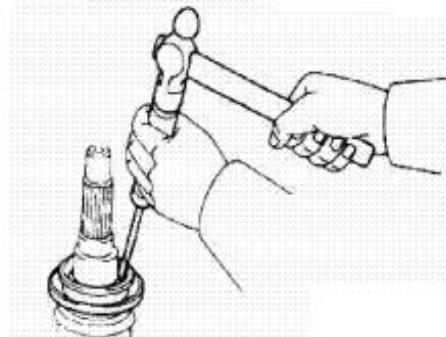


## 传动轴组装

### 1. 安装 1 号防尘圈

(轴的一端)

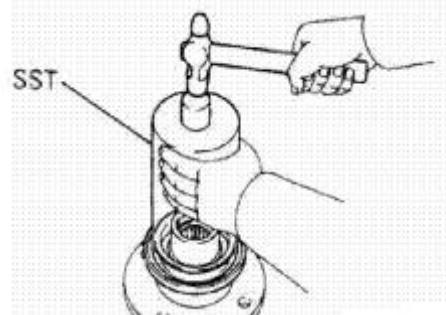
(a) 使用铁锤和起子安装一个新的 1 号防尘圈。



(中间支承端)

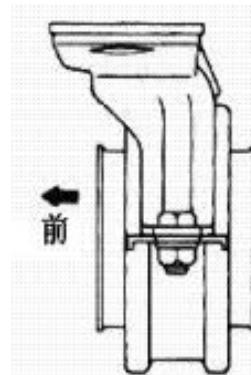
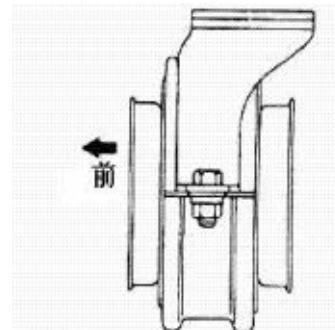
(b) 用 SST, 安装一个新的 1 号防尘圈

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。

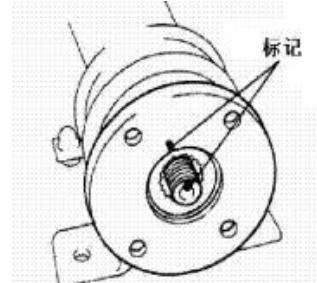


### 3. 安装中间支承轴承法兰到中间轴上

(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。

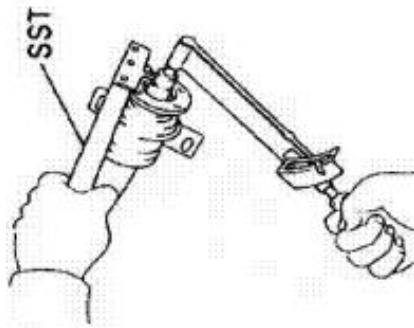
(c) 安装垫圈。



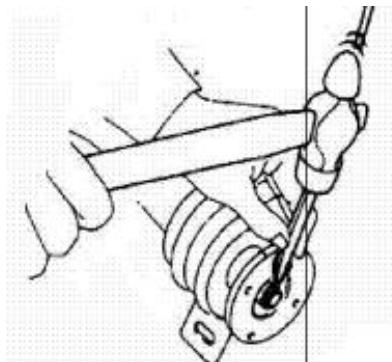
- (d) 用 SST 固定法兰，测一个新螺母的扭矩将轴承压入位置。

SST 09330-00021

拧紧力矩：167N N·mm

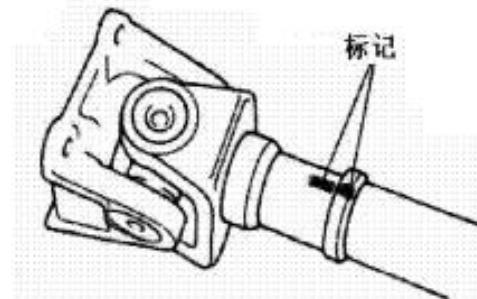


- (e) 使用锤子和冲子，锁紧螺母。



#### 4. 安装滑动花键叉到传动轴上

- 在传动轴花键和滑叉上涂上 3#通用锂基润滑脂。
- 将滑动花键叉和传动轴上的标记对齐。
- 将滑动花键叉装到传动轴上。

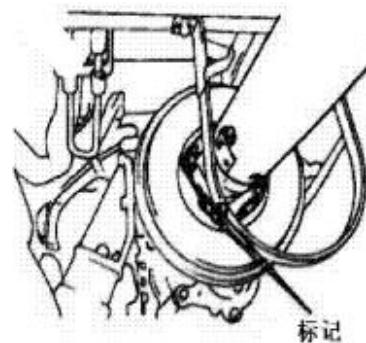


### 传动轴装配

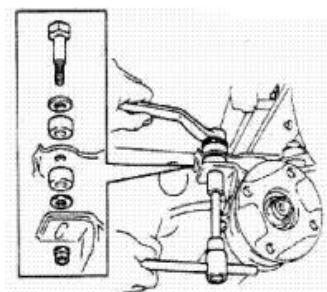
#### 1. 安装前中间传动轴

- 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。
- 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。



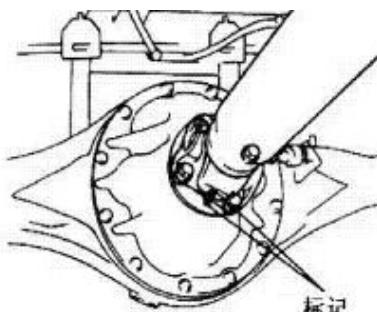
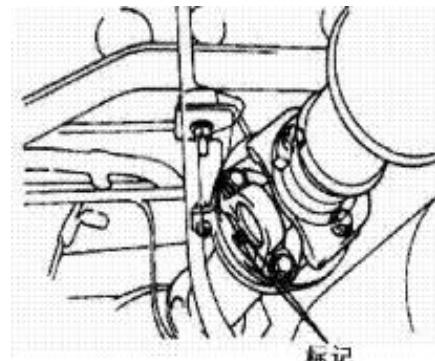
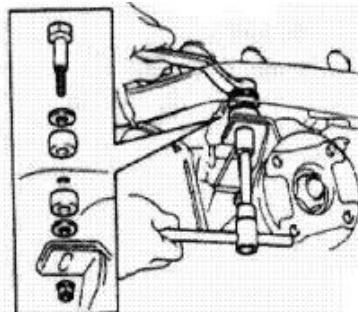
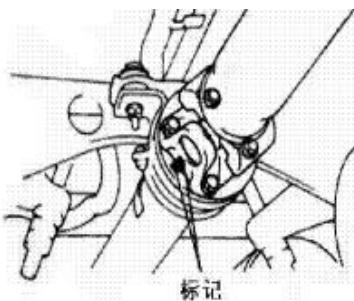
## 2. 安装中间支承轴承到中间轴

(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。

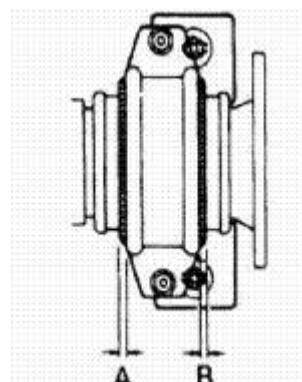
(d) 测螺栓和螺母扭矩。

**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	0.05mm(0.0020in.)
十字轴轴向间隙	最大值	0.05mm(0.0020in.)
十字轴卡环厚度	颜色	
	无色	1.985–2.015mm(0.0781–0.0793in.)
	棕色	2.015–2.045mm(0.0793–0.0805in.)
	绿色	2.045–2.075mm(0.0805–0.0817in.)
	无色	2.075–2.105mm(0.0817–0.0829in.)

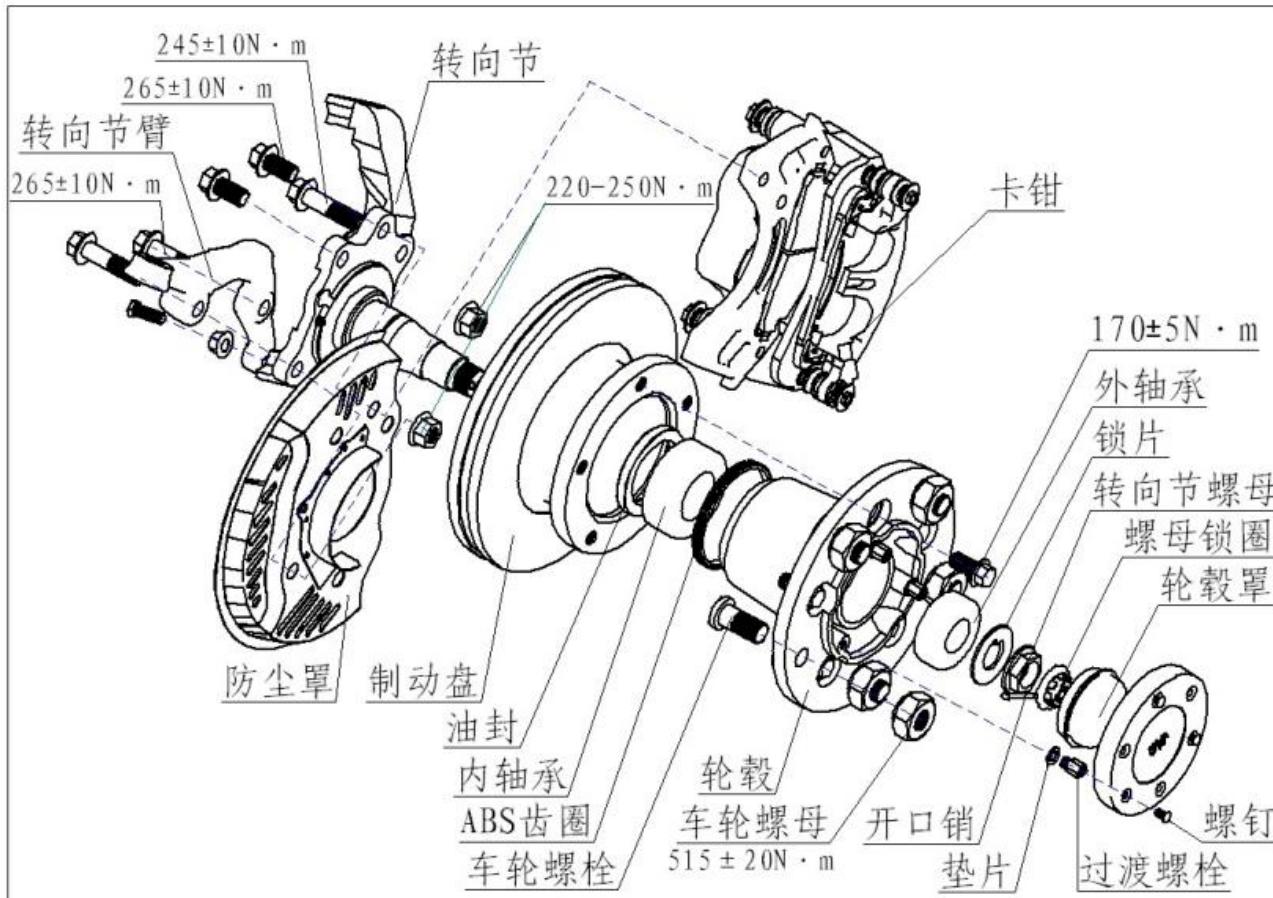
## 扭矩说明

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

## 第七章 前桥总成

### 概述

#### 元件图



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  $24500\text{N}$  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。

### 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。

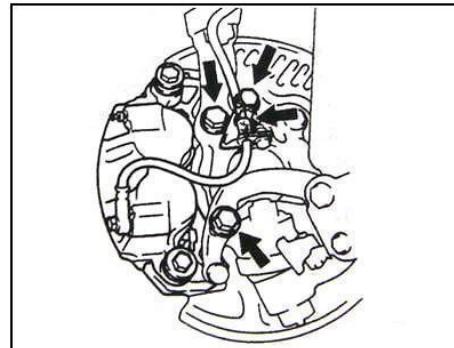
### 检查、修理和更换的注意事项

- 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

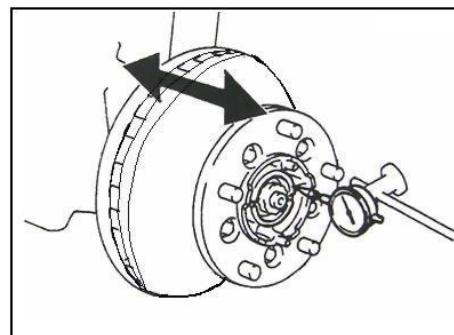
### 拆卸步骤

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

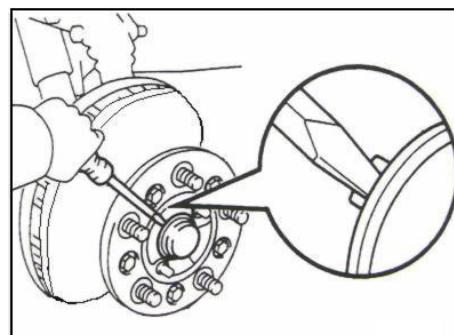


3. 拆卸前轮饰板
4. 测量前轮毂的轴向间隙。  
用千分表进行前轮毂轴向间隙的测量  
**间隙值：≤0.05mm。**

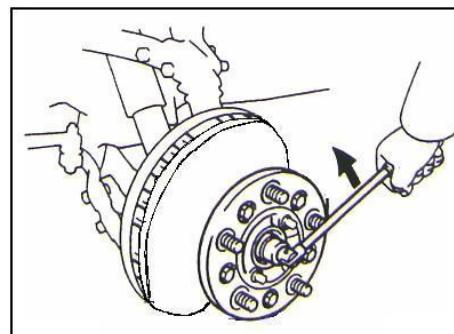
如果远高于此值，检查轴承预载或者对轮毂轴承进行更换。



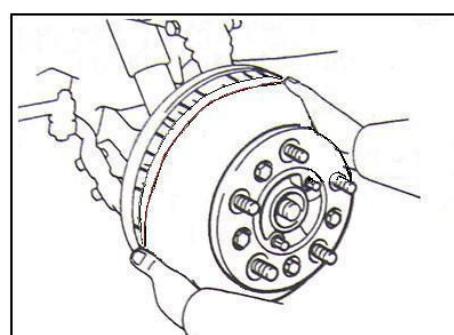
5. 拆卸前轮毂
  - (a) 从轮毂缺口处开始使用螺丝刀将轮毂罩撬下。



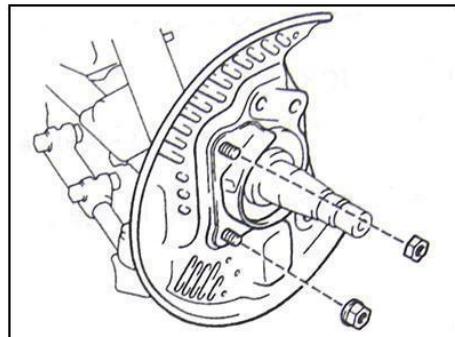
- (b) 依次拆下开口销、螺母锁圈、转向节螺母。



- (c) 拆下轮毂盘、锁片、外轴承、内轴承。



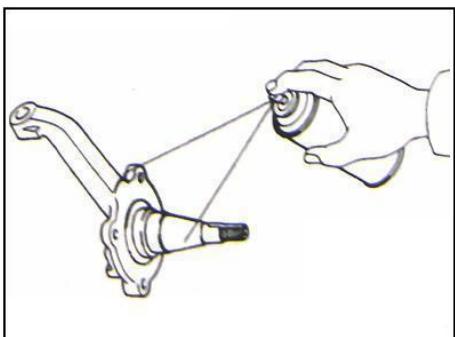
## 6. 拆卸转向节臂和防尘罩



### 简单维护

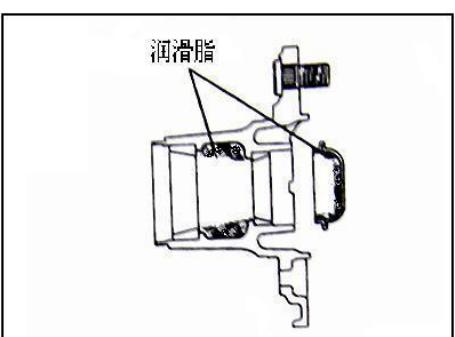
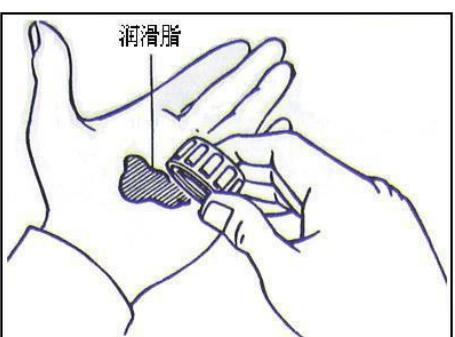
#### 1. 检查转向节

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

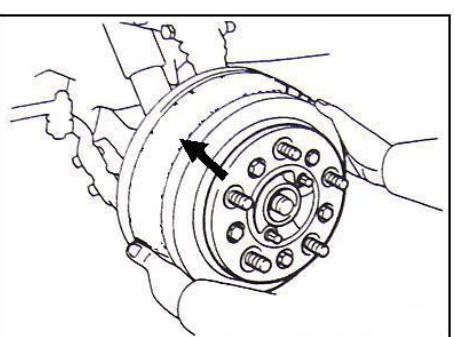
- 取少许润滑脂在手掌上。
- 在手掌上滚动轴承，使得润滑脂进入滚子内，直到另一边有润滑脂渗出为止。
- 在轴承的周围也涂上润滑脂。
- 将内轴承装入轮毂中，装上新的油封。
- 在前轮毂和轮毂盖内涂上润滑脂。



### 安装

- 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

- 将外轴承和挡圈置入。



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。

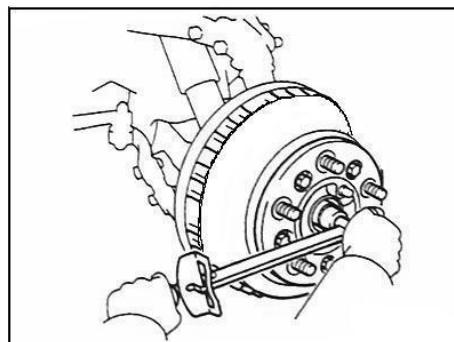
**拧紧力矩：108±10N·m**

(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。

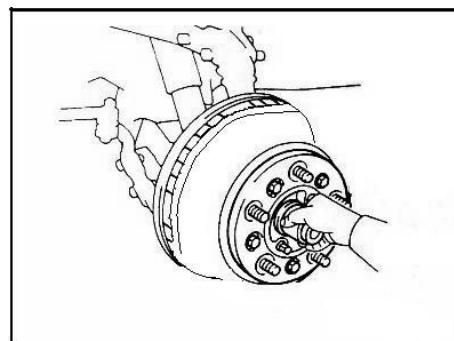
**拧紧力矩：108±10N·m**

(d) 将转向节螺母松开，直到可以用手拧动为止。

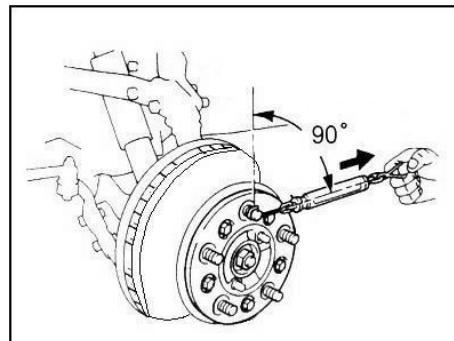


(e) 用手拧紧转向节螺母，同时用弹簧拉力计调整轮毂轴承的预紧力。

**预紧力（旋转测定）：5~14N。**



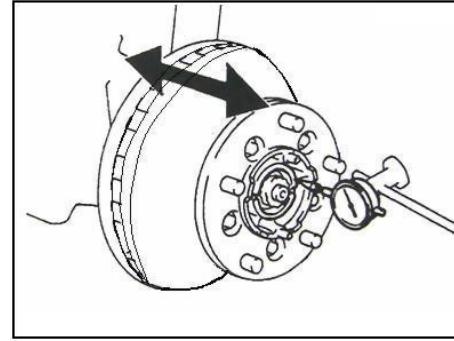
预紧力测定方法如右图所示。



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

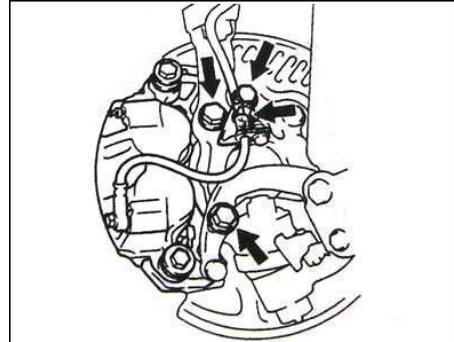
(a) 安装制动卡钳，并将其三个固定螺栓拧紧

**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。

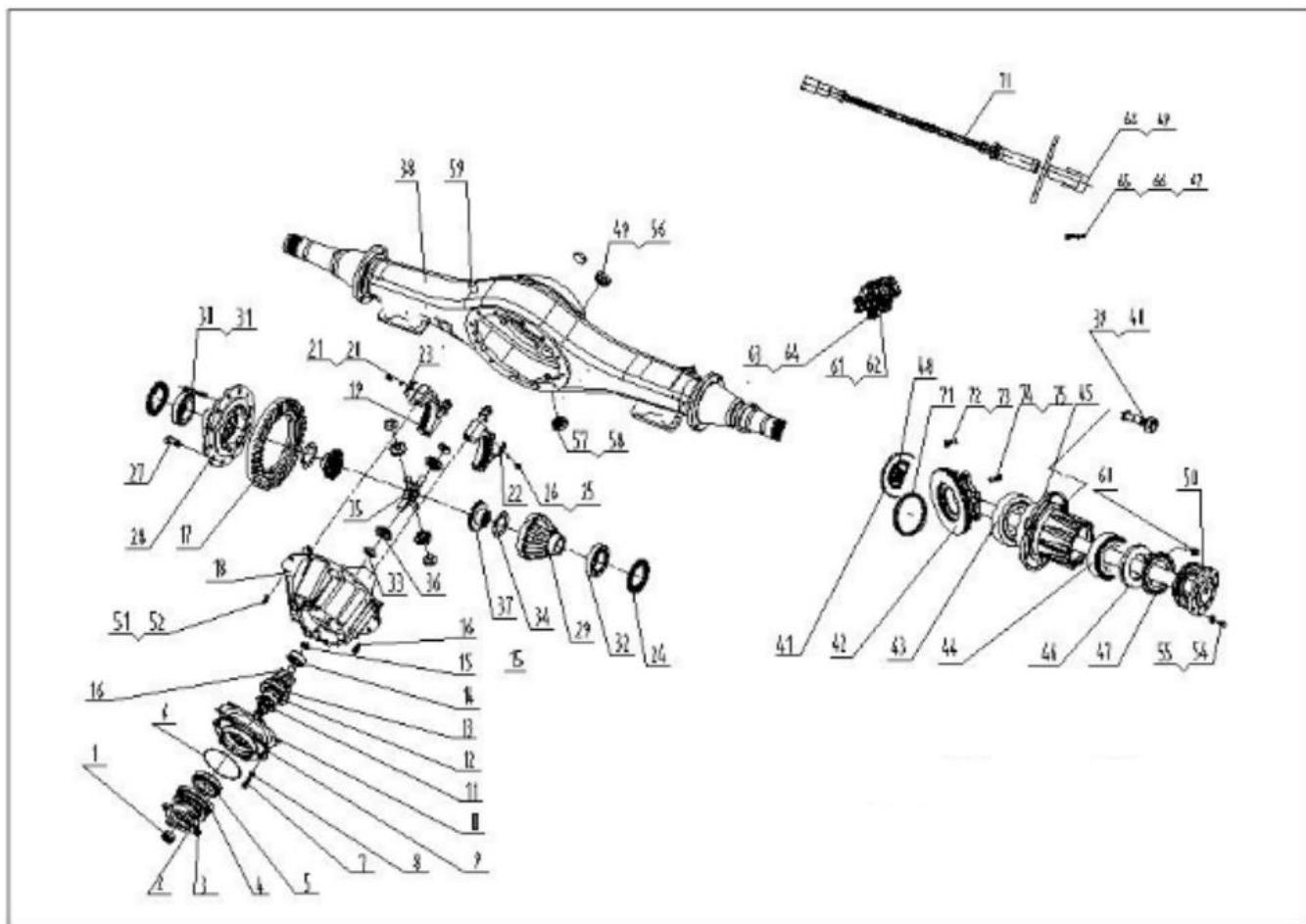
车轮螺栓拧紧力矩：**515±30N·m**

## 第八章 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



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。

(5) 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。

(6)

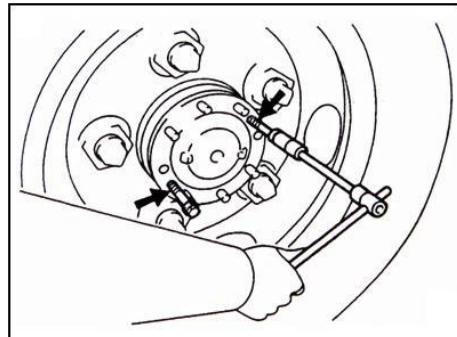
### 注意事项：

- (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

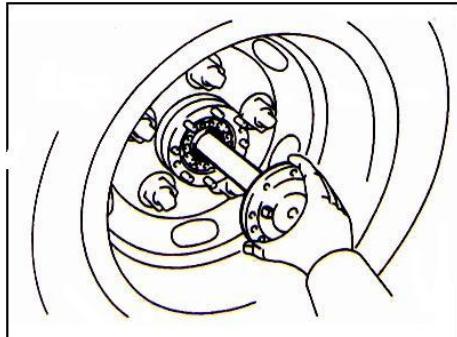
### 1. 拆卸半轴上的螺母等附件

- (a) 拆除后轮饰板。
- (b) 拆除 6 个螺母。
- (c) 拆除 2 个过渡螺栓。
- (d) 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。
- (e) 拆卸这两个长螺栓。
- (f) 轻轻敲击半轴，并将 6 个锥形弹垫取下。



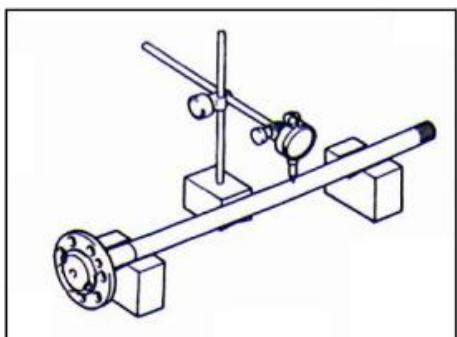
### 2. 拆卸半轴

- (a) 轻轻旋动半轴，缓缓往外抽出来。
- (b) 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： $\leq 0.8\text{mm}$ 。

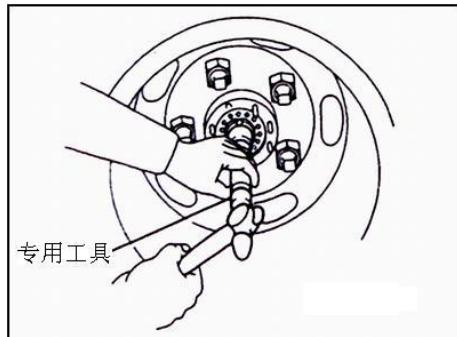


### 4. 更换油封

- (a) 使用专用工具将油封拆下。

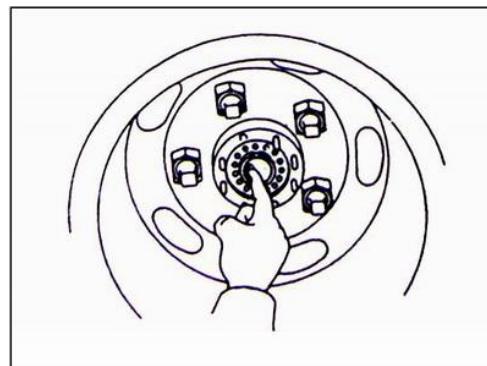


- (b) 在一个新油封上打上 2#抗极压复合锂基润滑脂，然后使用专用工具将油封安装上去。



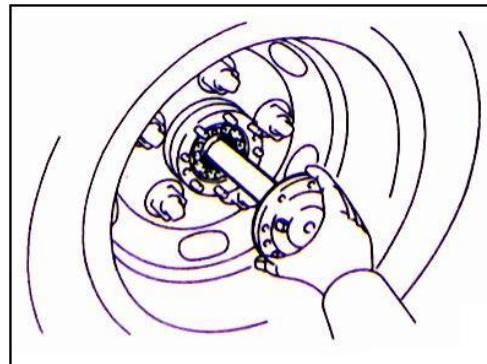
## 5. 安装半轴

(a) 在油封四周涂满 2#抗极压复合锂基润滑脂。



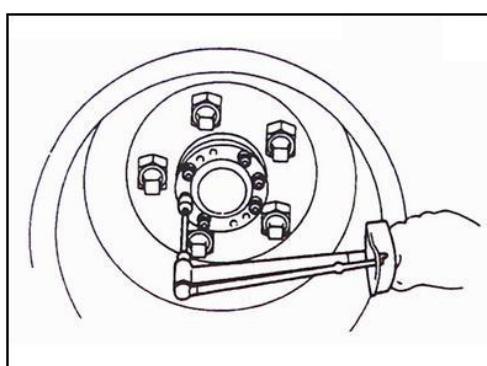
(b) 安装一个新的衬垫(半轴)，并将半轴安装到桥上。

(c) 注意：安装时不要让半轴上的花键破坏了油封。



(d) 将 6 个弹垫和螺母装到轮毂上去。

**拧紧力矩：61N·m**



## 后轮毂的拆卸

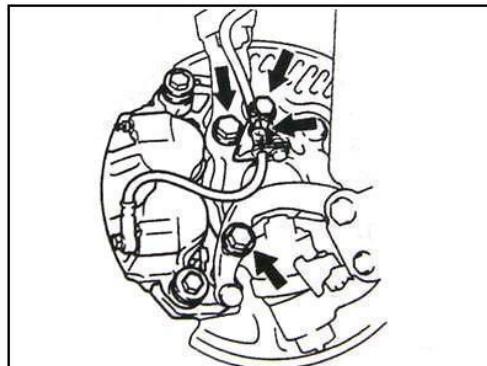
1. 将后桥部位车架顶起来并落到支撑架上。

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



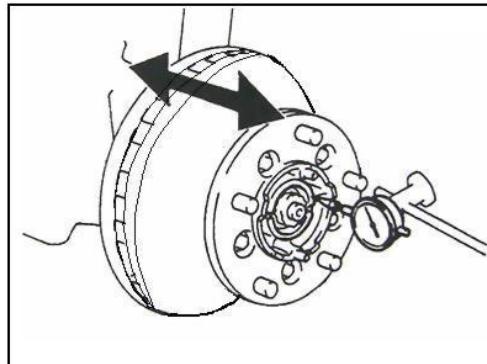
4. 拆卸后轮饰板

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

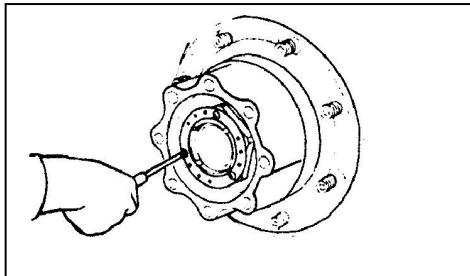
间隙值： $\leq 0.05\text{mm}$ 。

如果远高于此值，检查轴承预载或者对轮毂轴承进行更换。

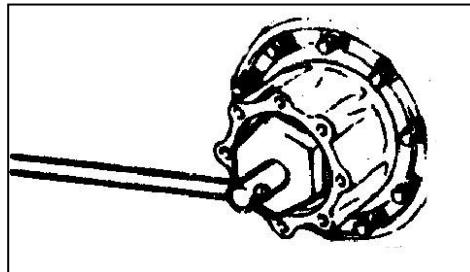


## 6. 拆除锁紧螺母

- (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

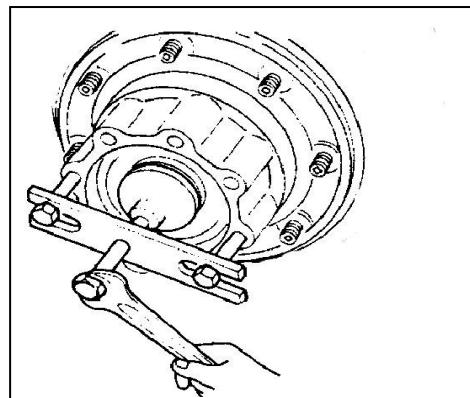
### 轮毂轴承的拆装与维护

#### 1. 对轴承进行检查

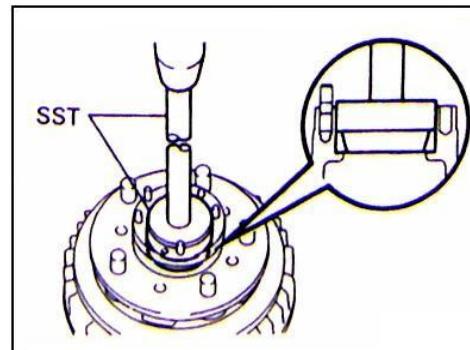
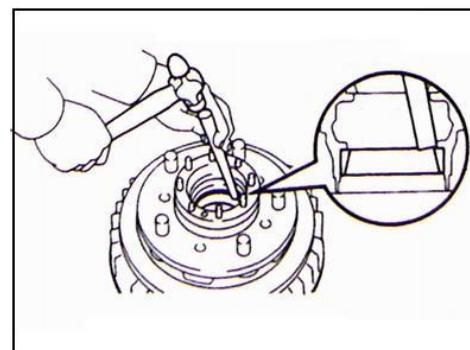
将轴承及外圈清洗干净，并对其磨损和破坏进行检查。

#### 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。



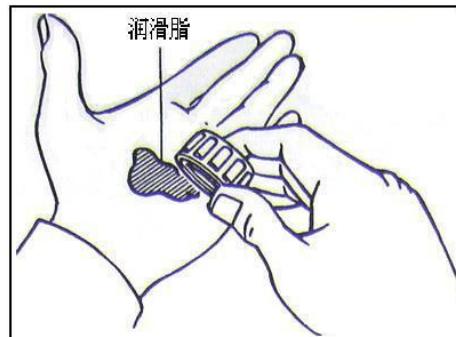
- (b) 使用专用工具小心的把新外圈压进轮毂。



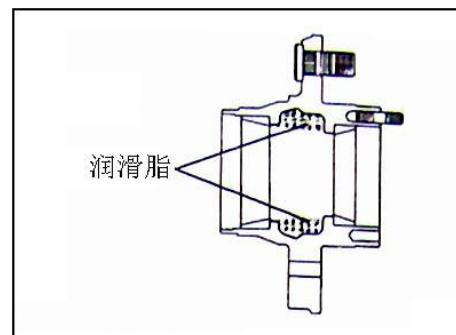
## 轮毂带制动鼓总成的安装

### 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

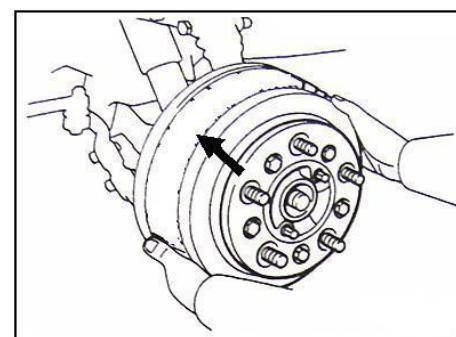
- 将轮毂带制动鼓总成装到桥体上。

- 安装外轴承。

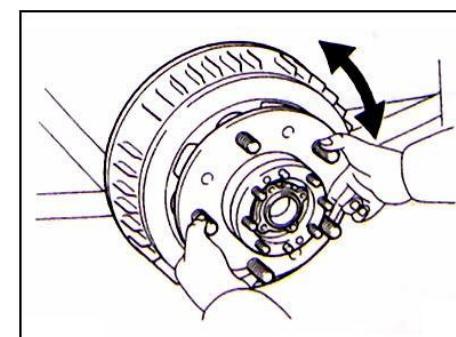
#### 1. 调整轮毂轴承预载

- 安装锁紧螺母。
- 用专用工具将螺母锁紧。

**拧紧力矩：56N·m**



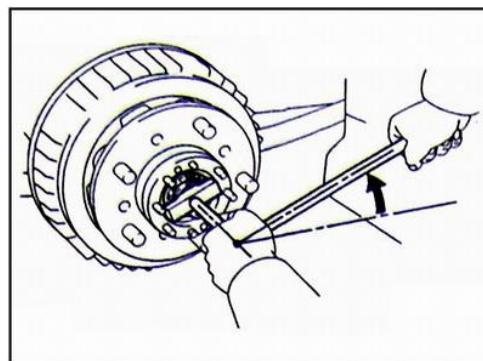
- 旋转轮毂几周，使轴承适应到位。



- 使用工具重新将螺母锁紧。



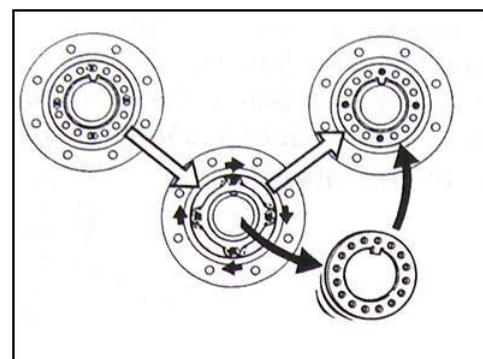
(e) 使用专用工具将螺母反向松开  $30^\circ$



(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。

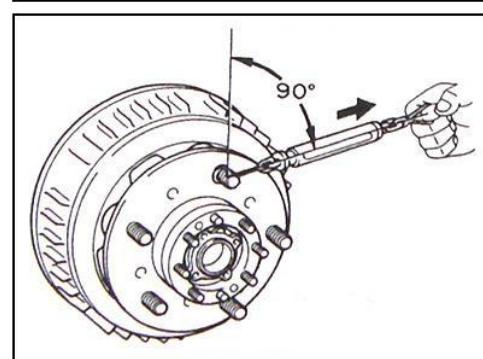
(a) 将锁片取下。



(b) 使用弹簧拉力计，测量切向力大小。

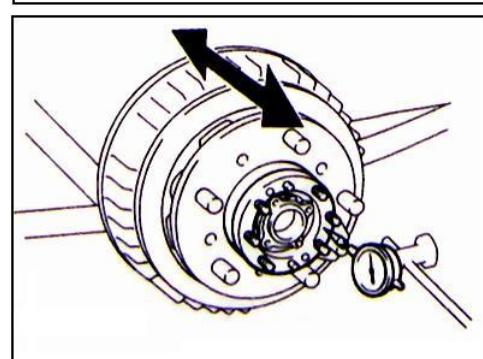
**参考值：10-29N。**

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。

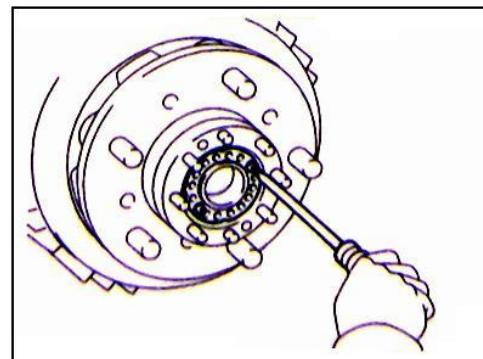
间隙值： $\leq 0.05\text{mm}$



### 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： $5.4\text{N}\cdot\text{m}$**

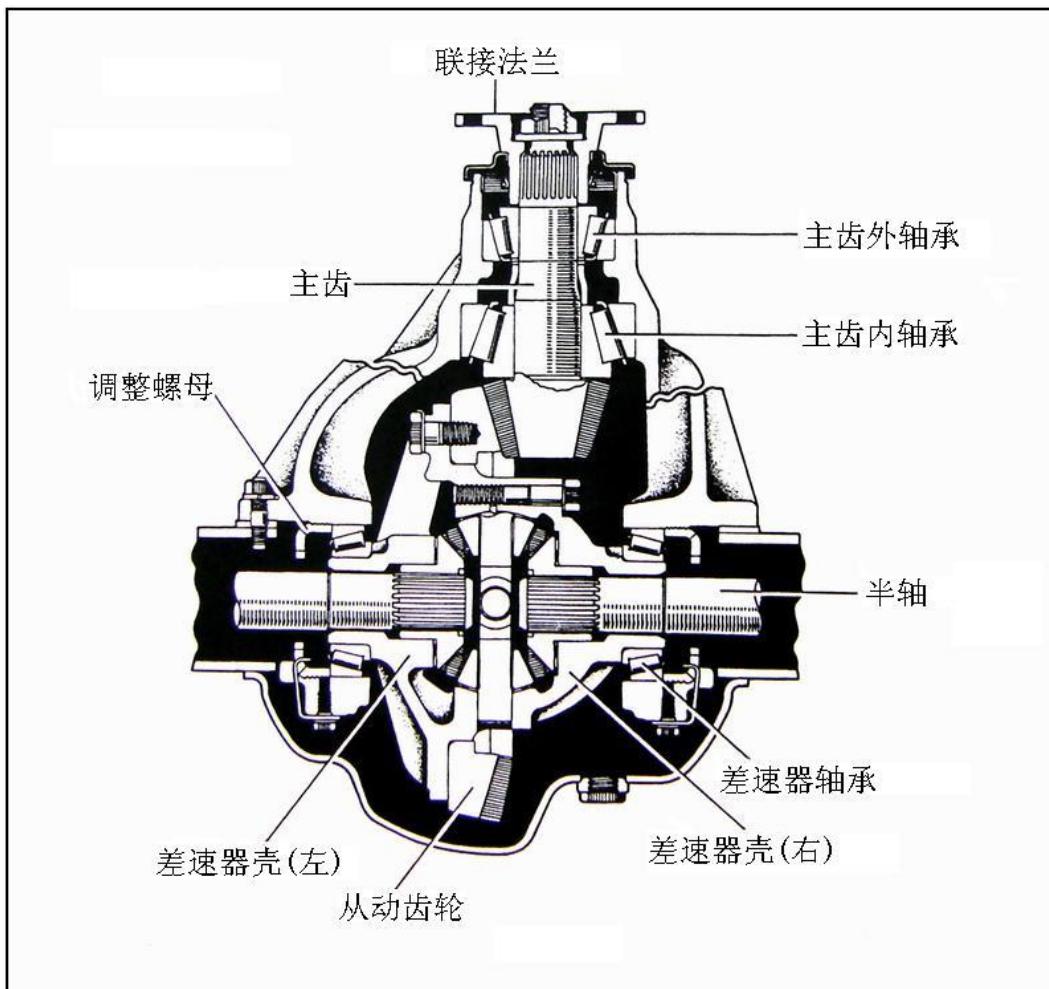


4. 安装半轴。

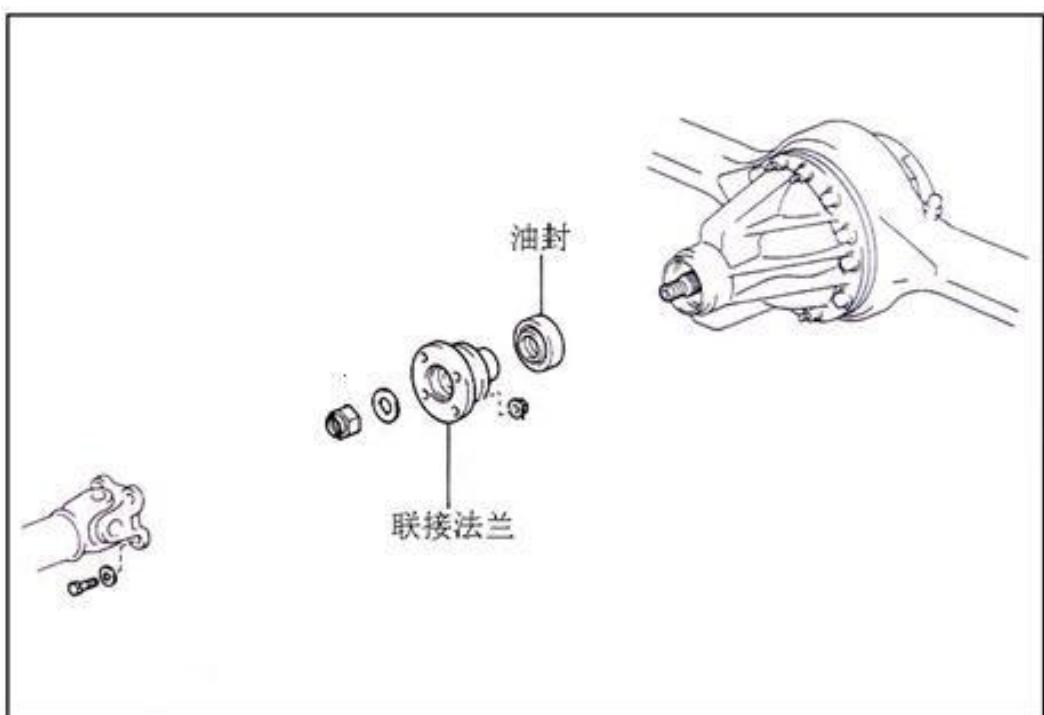
5. 安装车轮，然后把车放下来。

## 主减速及差速器的拆装和维护

元件图:



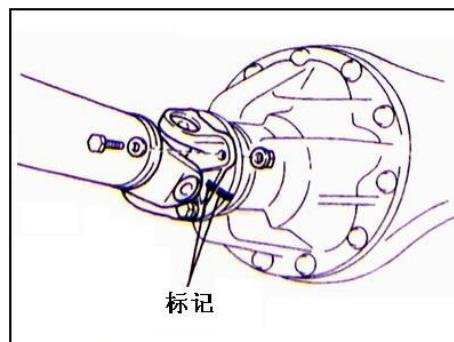
在整车上的维护如下图所示:



## 更换主齿油封

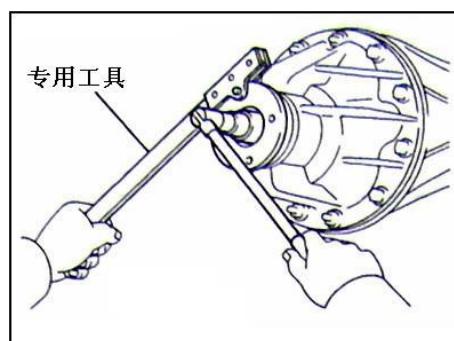
### 1. 拆开传动轴联接部分。

- (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。

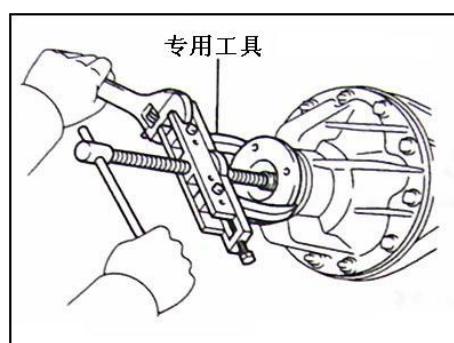


### 2. 拆卸联接法兰。

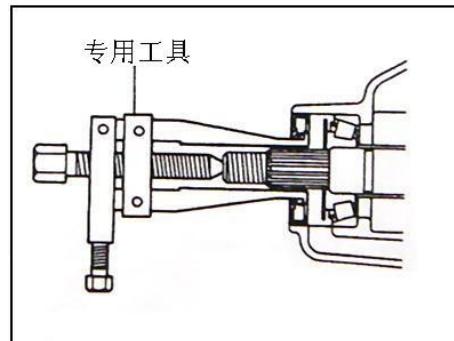
- (a) 使用专用工具把住凸缘(联接法兰)，松开螺母，将垫片取下。



- (b) 使用专用工具将法兰拆下来。



### 3. 拆卸油封。

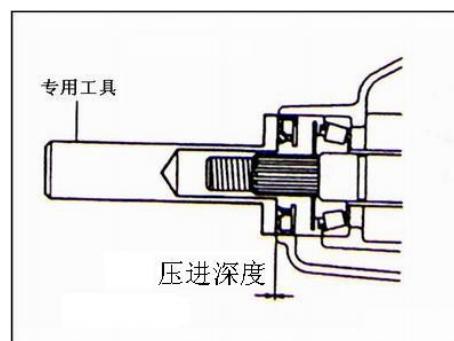


### 4. 安装一个新油封。

- (a) 使用专用工具，将新油封安装到主减上面。

**安装深度：1.0mm。**

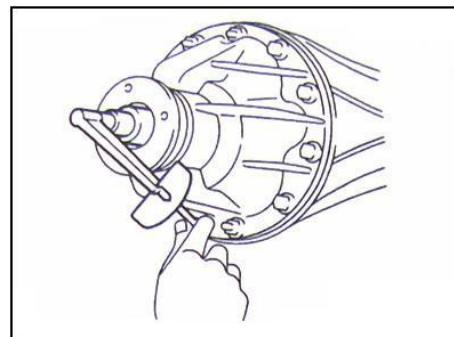
- (b) 在油封的唇部涂上 3#通用锂基润滑脂。



### 5. 安装凸缘(联接法兰)

- 将凸缘放到主齿柱上。
- 将垫片放置到凸缘上。
- 取一个新的凸缘螺母，螺纹上在涂上少许齿轮油。
- 使用工具将凸缘把住，拧紧凸缘螺母。

**拧紧力矩: 5.4 N·m**

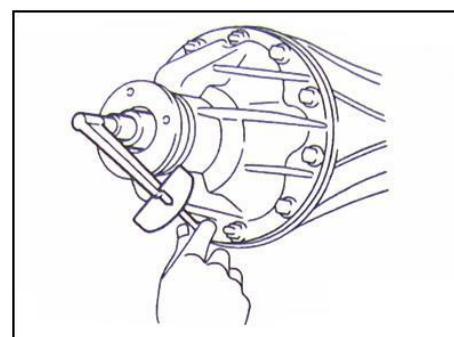


### 6. 测量主齿的驱动力（空载）。

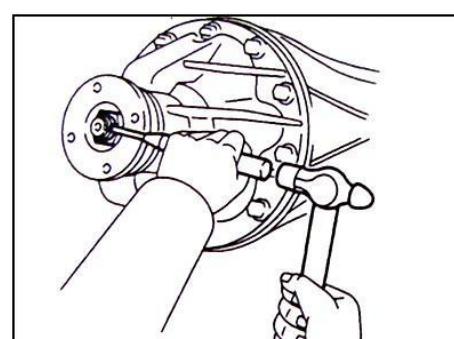
使用一个扭力扳手，测量主齿空载驱动所需的力矩。

**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。



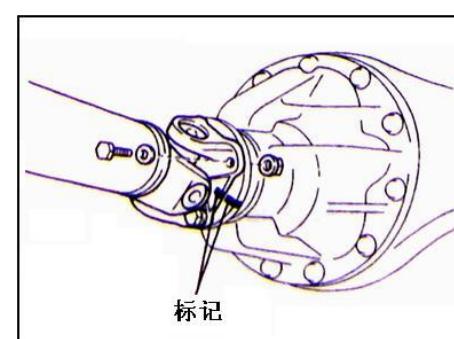
### 7. 锁紧凸缘螺母。



### 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**

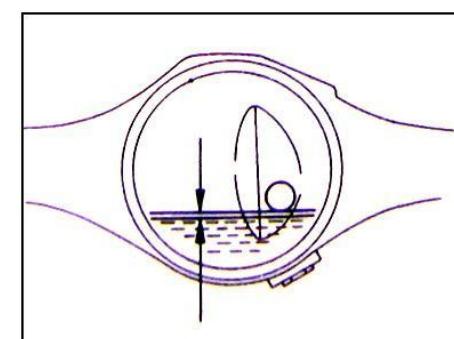


### 9. 检查后桥润滑油添加情况。

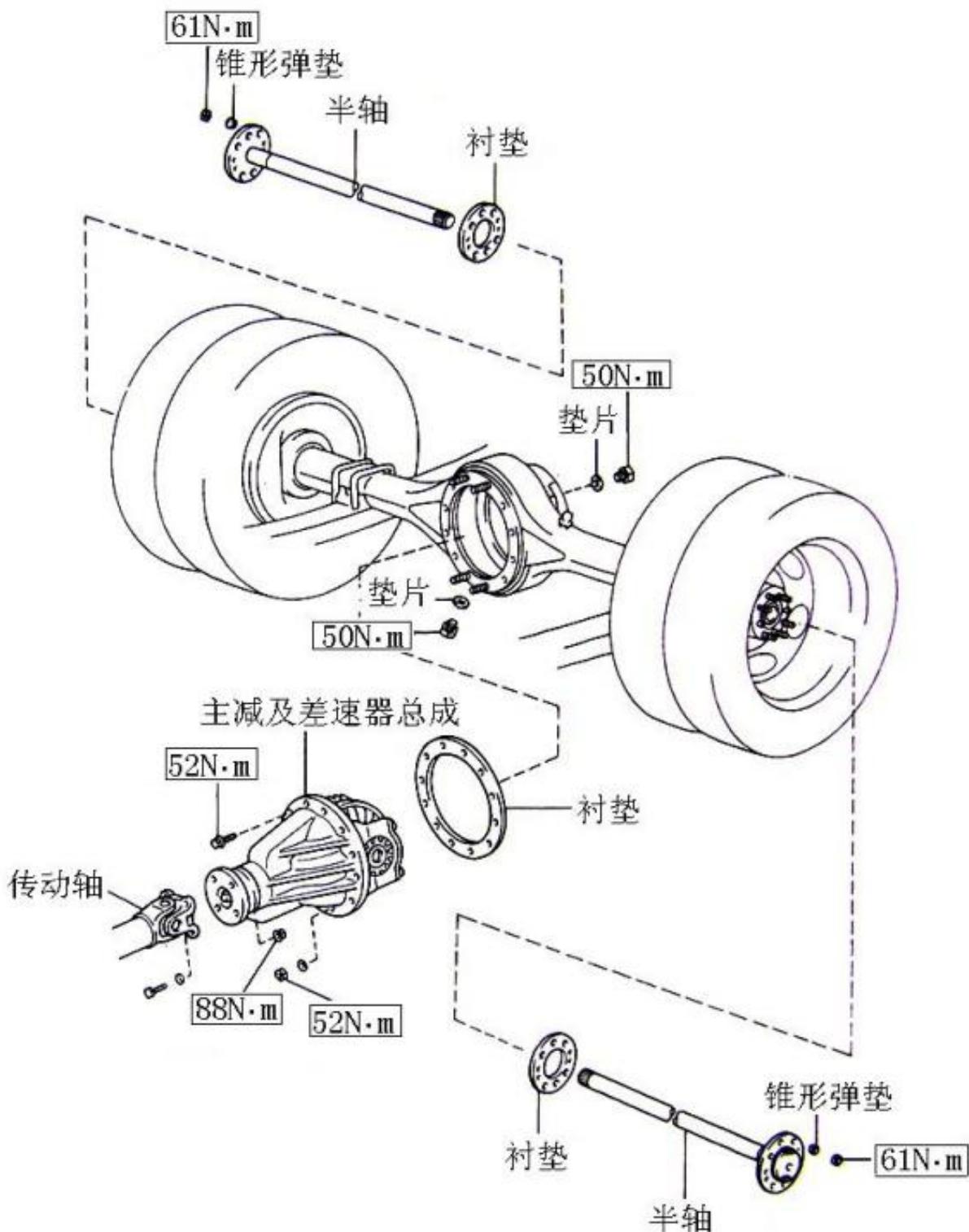
按需要添加或更换重负荷车辆齿轮油。

齿轮油牌号: GL-5。

参考加油量: 3.5L。



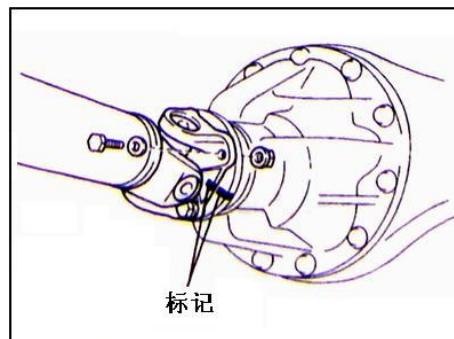
## 主减速器总成的拆装



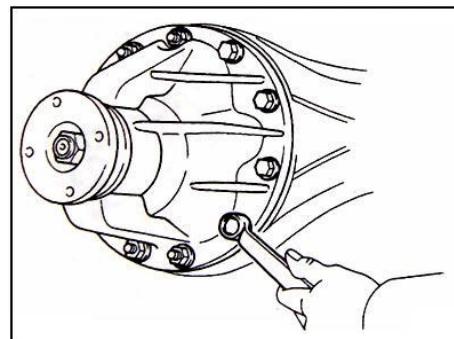
[N·m]: 推荐拧紧力矩

## 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。

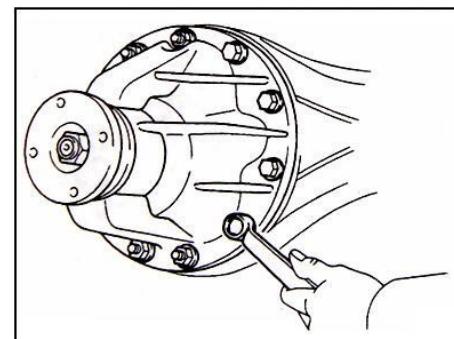


4. 拆卸主减速器总成。
  - (a) 拆下 4 个螺母和 8 个螺栓，取出主减速器总成。
  - (b) 拿掉密封垫圈。

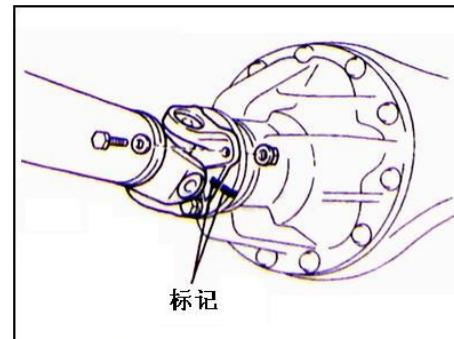


## 主减速器总成的安装

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:  $52 \text{ N} \cdot \text{m}$



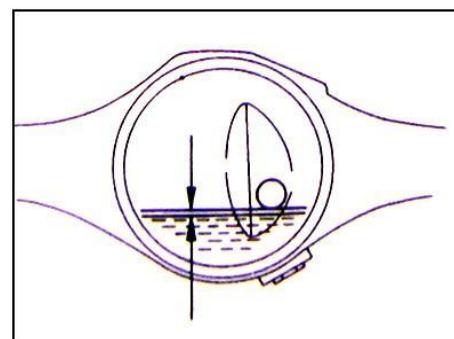
3. 将传动轴联接到主减的凸缘上。
4. 安装半轴。



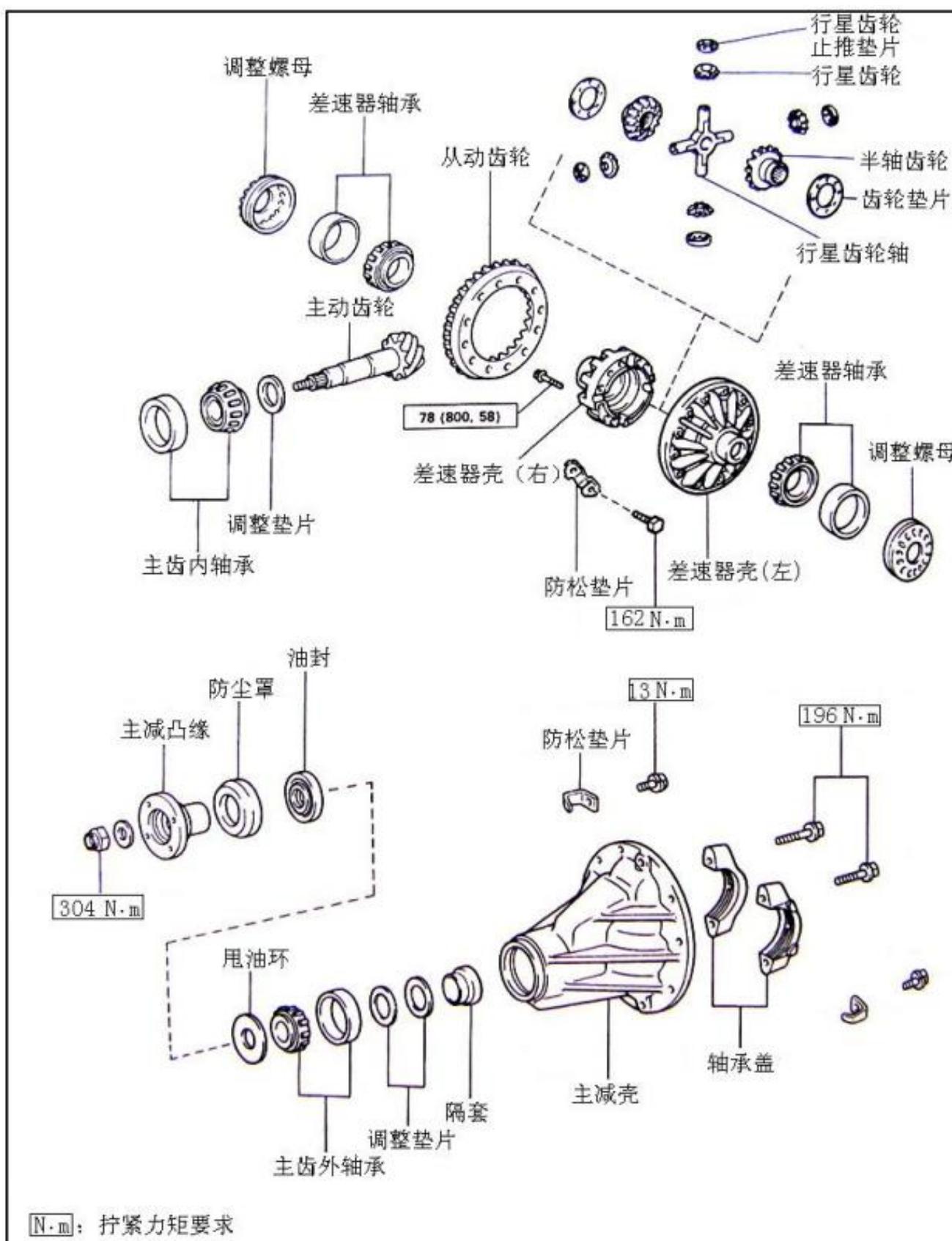
5. 添加重负荷车辆齿轮油。

齿轮油规格: GL-5。

参考加油量: 3.5L。



主减速器总成元件图

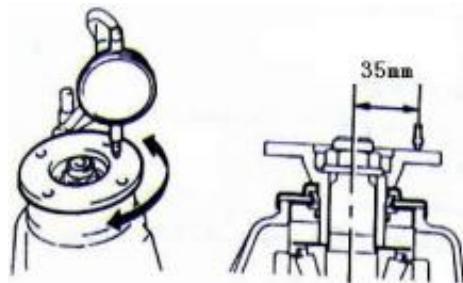


## 主减速器的检修

### 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：≤0.10mm。



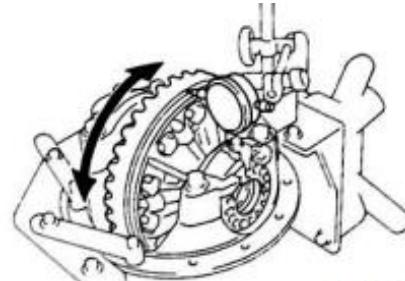
横向跳动量：≤0.10mm。



### 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。

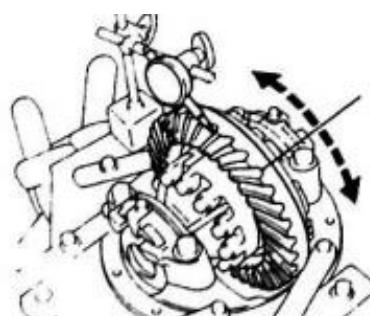
跳动量：≤0.10mm。



### 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。

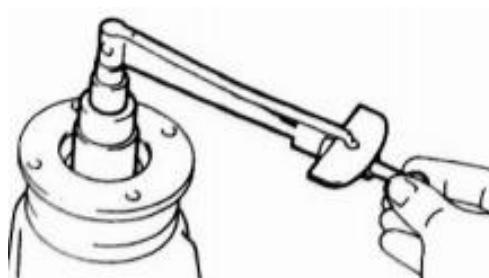
齿间隙：0.15–0.20mm。



### 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

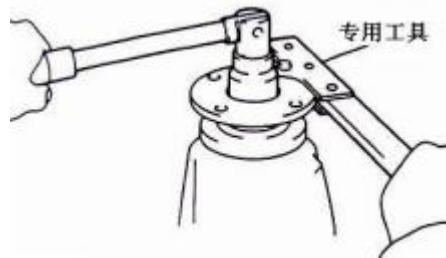
#### 主减速器的拆卸

##### 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。



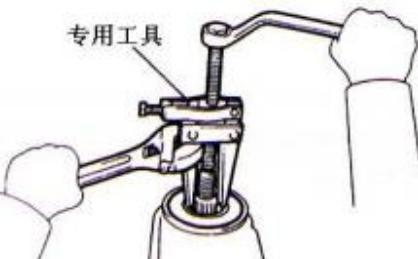
(c) 使用专用工具，将凸缘拆开。



## 2 拆卸外油封和甩油环

(a) 使用专用工具，拆卸油封。

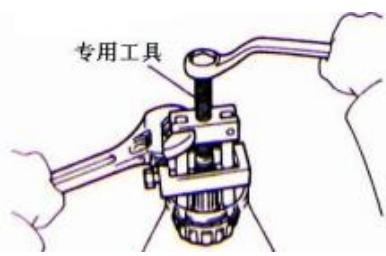
(b) 拆除甩油环。



## 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。



## 4 拆除主减速器壳

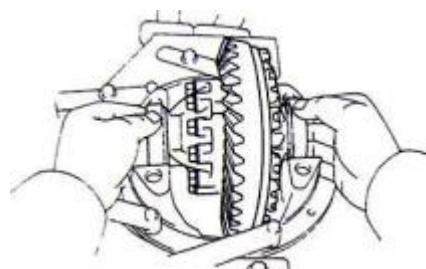
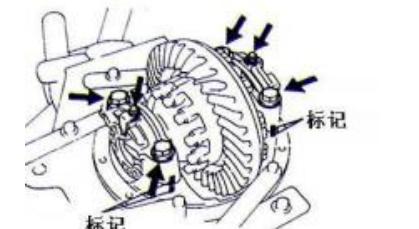
(a) 在轴承罩与差速器壳之间做好标记。

(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速壳上拆卸下来。



注意：需要再次使用的零部件一定要做好标记。



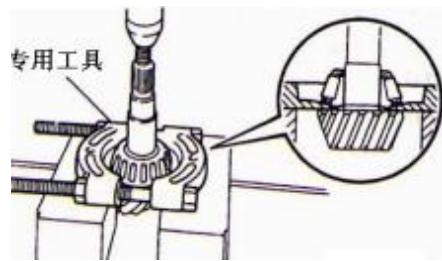
## 5 拆卸主动齿轮

拆卸带轴承的主动齿轮。

## 6 拆除主齿的轴承

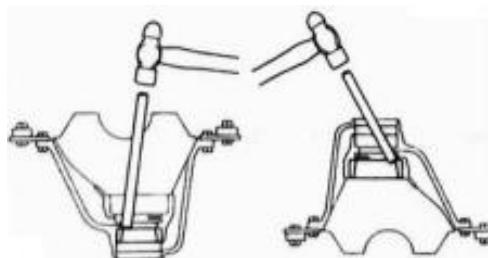
使用专用工具和压力设备，拆除主齿上的轴承。

注意：如果主齿或被齿有损坏，应该整体更换。



## 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。

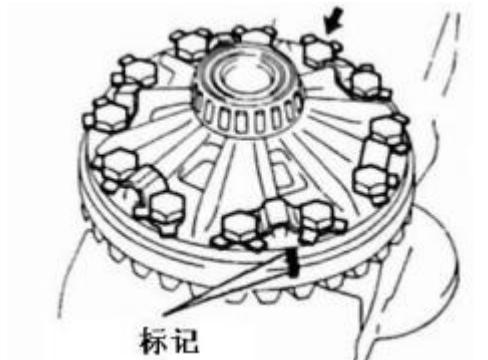


## 8 拆卸从动齿轮（被齿）

(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。

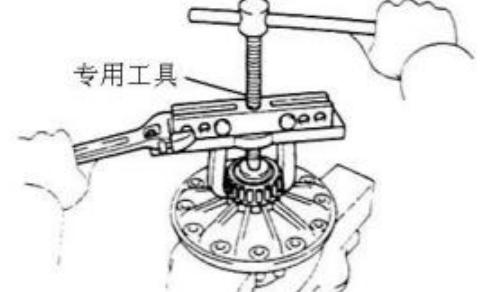


(d) 使用一个塑料面的锤子敲击从动齿轮，使其与差速器壳分开。



## 9 拆卸差速器轴承

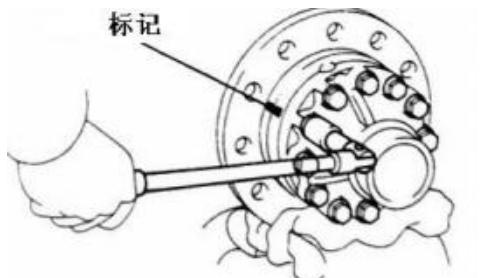
使用专用工具，将差速器轴承从差速器壳上拆下来。



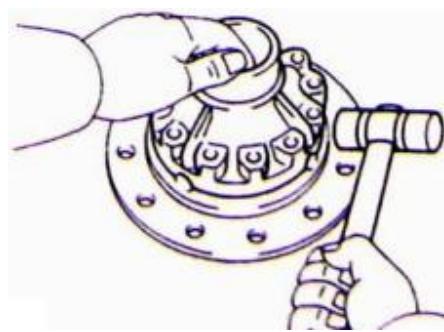
## 10 拆卸差速器壳

(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。

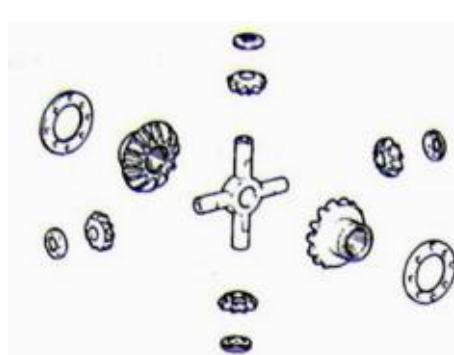


(c) 使用带塑料面的锤子敲击，使左、右差速器壳分开。



(d) 拆解下列部件

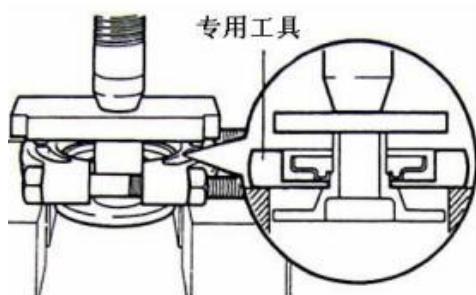
行星齿轮轴  
行星齿轮  
行星齿轮止推垫片  
轴承  
轴承止推垫片



### 更换凸缘防尘罩

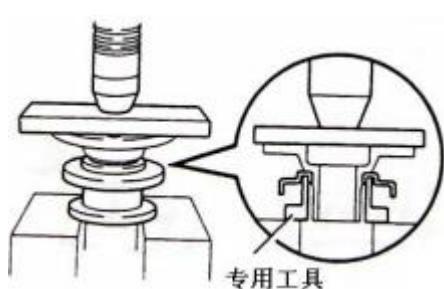
#### 1. 防尘罩的拆除

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

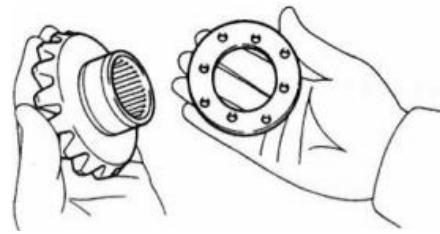


## 主减速器总成的安装

### 1. 调整半轴齿轮的齿间隙

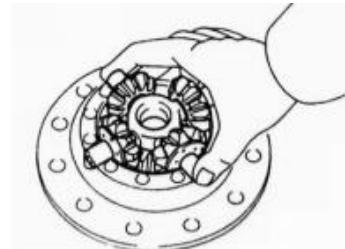
(a) 安装半轴齿轮的止推垫片注意：要选择合适的止推垫片以满足技术要求。

(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。

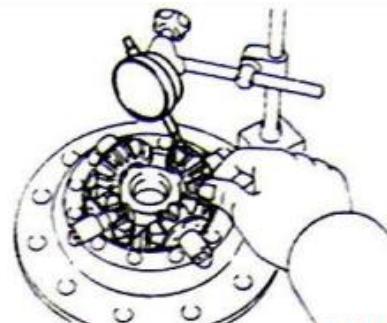
(d) 将装好的行星齿轮组安装到左差速器壳上。



(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



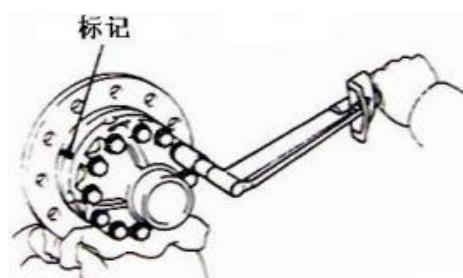
(f) 安装右差速器壳上的半轴齿轮和止推垫片。

(g) 在各个部件上涂抹齿轮油。

(h) 对齐左右差速器壳的标记。

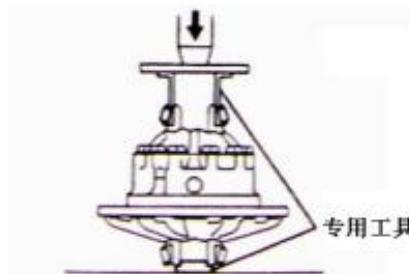
(i) 将 12 个螺栓装上并打紧。

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。

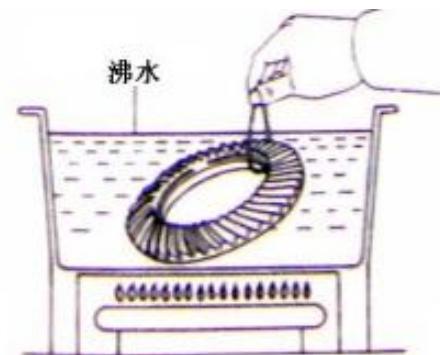
(b) 从动齿轮在沸水中煮浴。

(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

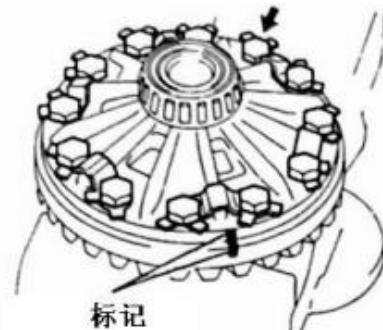
(d) 安装 6 个新的防松垫片，将 12 个螺栓临时先装上去，使从动齿轮与差速器壳的位置保持对齐状态。

**注意：**从动齿轮没有完全冷却前不要将螺栓打紧。

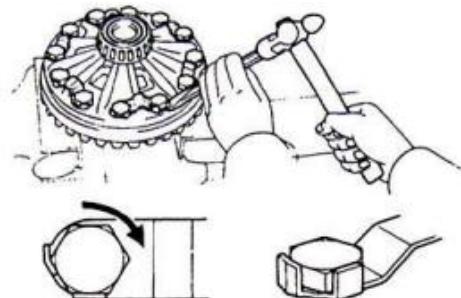


(e) 从动齿轮完全冷却后，将螺栓打紧。

**拧紧力矩：162±10N·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。

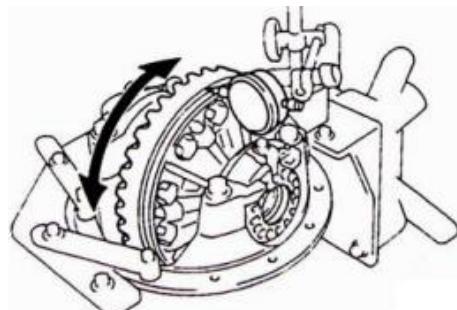


#### 4. 检查从动齿轮的跳动量

(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。

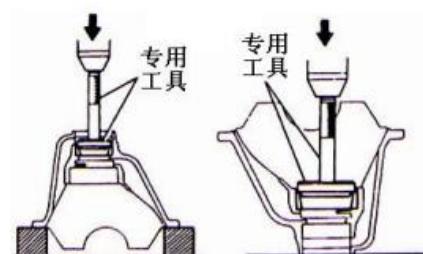
(b) 使用千分表测量从动齿轮的跳动。

**跳动量：≤0.10mm**



#### 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。

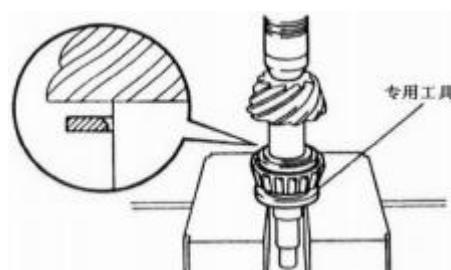


#### 6. 安装主动齿轮内轴承

(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需要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：

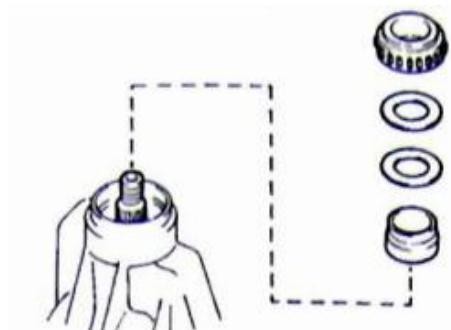
主动齿轮

防尘罩

A 垫 (3.00mm) B 垫 (1.89mm)

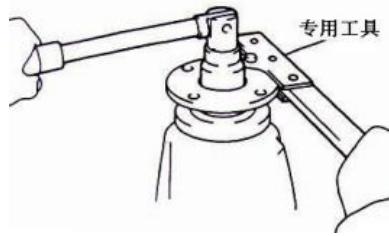
外轴承

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。

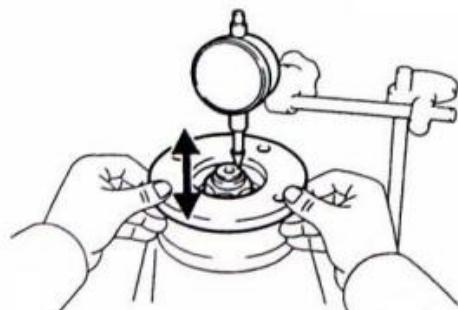
(d) 计算“T”值:

T=4.89mm-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		



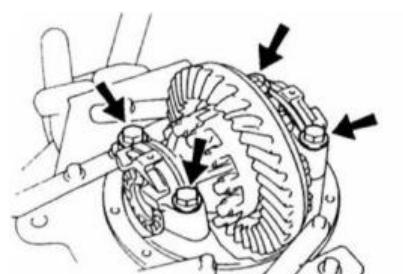
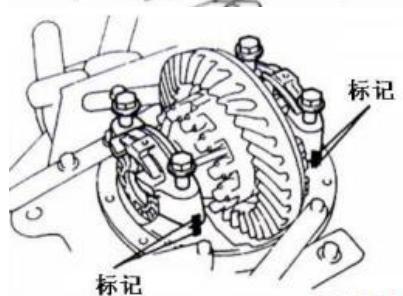
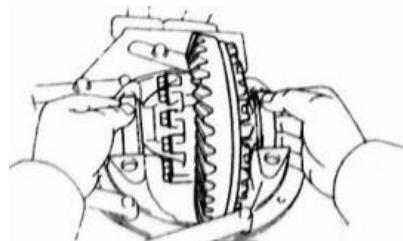
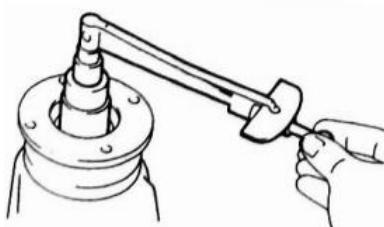
(e) 安装所选择的 2 调整垫片。

(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。

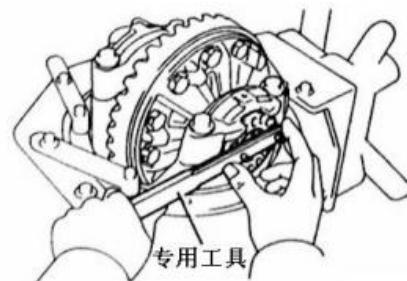
注意：如果轴承盖贴合不够紧密，可能是调整螺母调整不合适，需要对调整螺母进行重新调整。

## 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.m

(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。



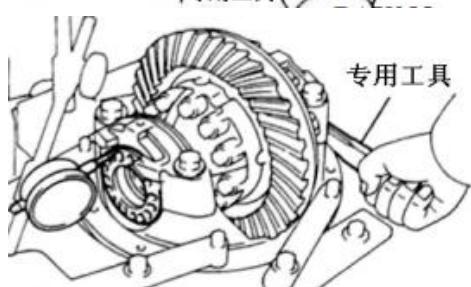
(d) 拧紧从动齿轮端调整螺母时，尽量拧紧主动齿轮端的调整螺母。

待轴承预紧力调整完成后，松开主动齿轮端调整螺母。

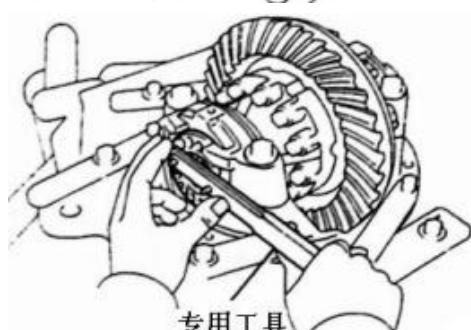


(e) 在从动齿轮调整螺母的端面上安置一个千分表。

(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。

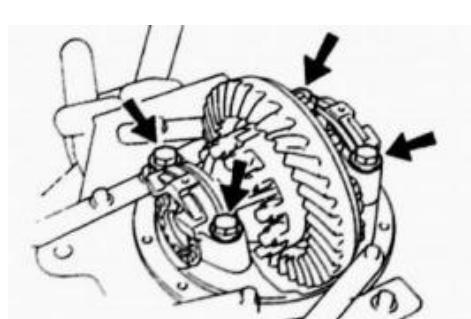
齿间隙：0.15~0.20mm。

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

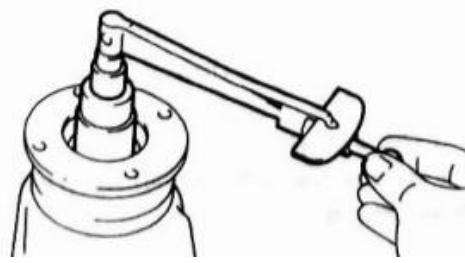


j) 重新检查从动齿轮的齿间隙值

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

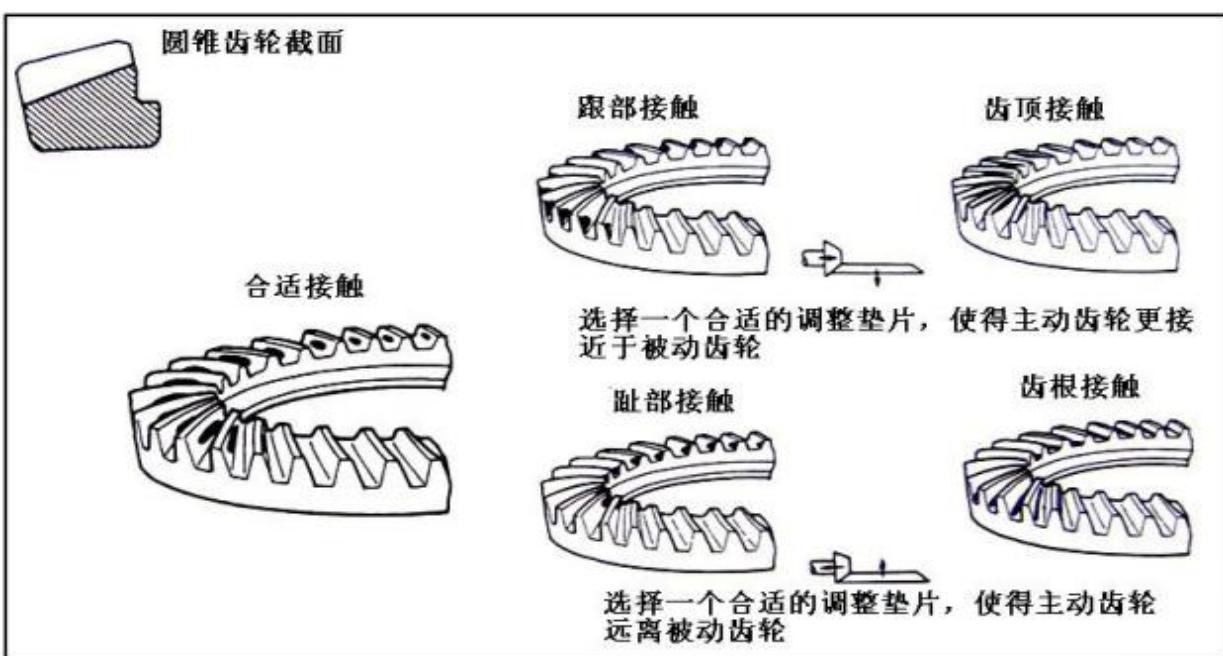
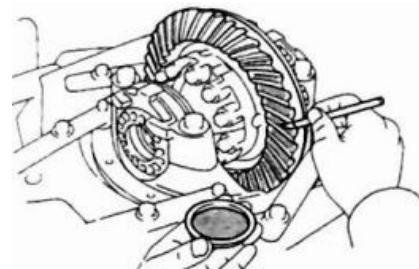


### 11. 检查主、从齿轮的啮合情况

(a) 在从动齿轮三个不同位置各选取3、4个齿，均匀涂抹红铅。

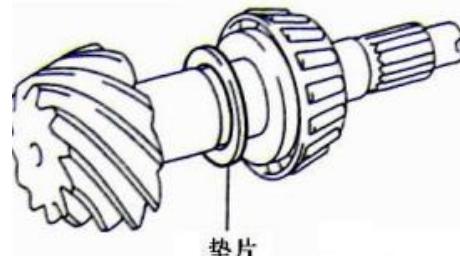
(b) 稳住主齿凸缘，向两个方向旋转被动齿轮。

(c) 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。

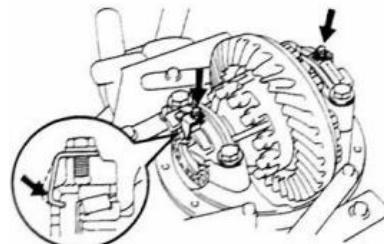
垫片厚度/mm	垫片厚度/mm
1.05	1.10
1.15	1.20
1.25	1.30
1.35	1.40
1.45	1.50
1.55	-----



### 12. 安装调整螺母锁片。

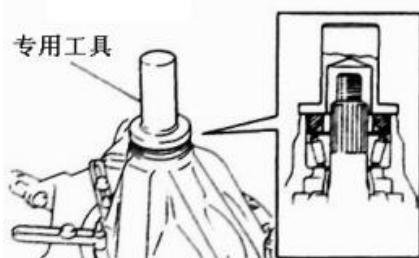
在轴承盖上分别安装2个调整螺母锁片。

拧紧力矩：13 N·m



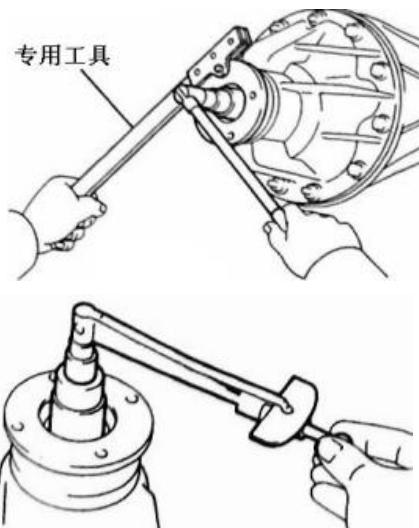
### 13. 安装油封

- (a) 安装一个新的油封。  
安装深度: 1.0mm  
(b) 在油封唇部涂满润滑脂。



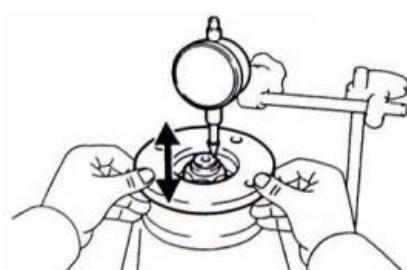
### 14. 安装主齿凸缘

- (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 磅



### 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 磅 使用旧轴承时总的预紧力力矩: 0.2~0.4N 磅



### 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:  $\leq 0.10\text{mm}$ 。



**横向跳动量:  $\leq 0.10\text{mm}$**

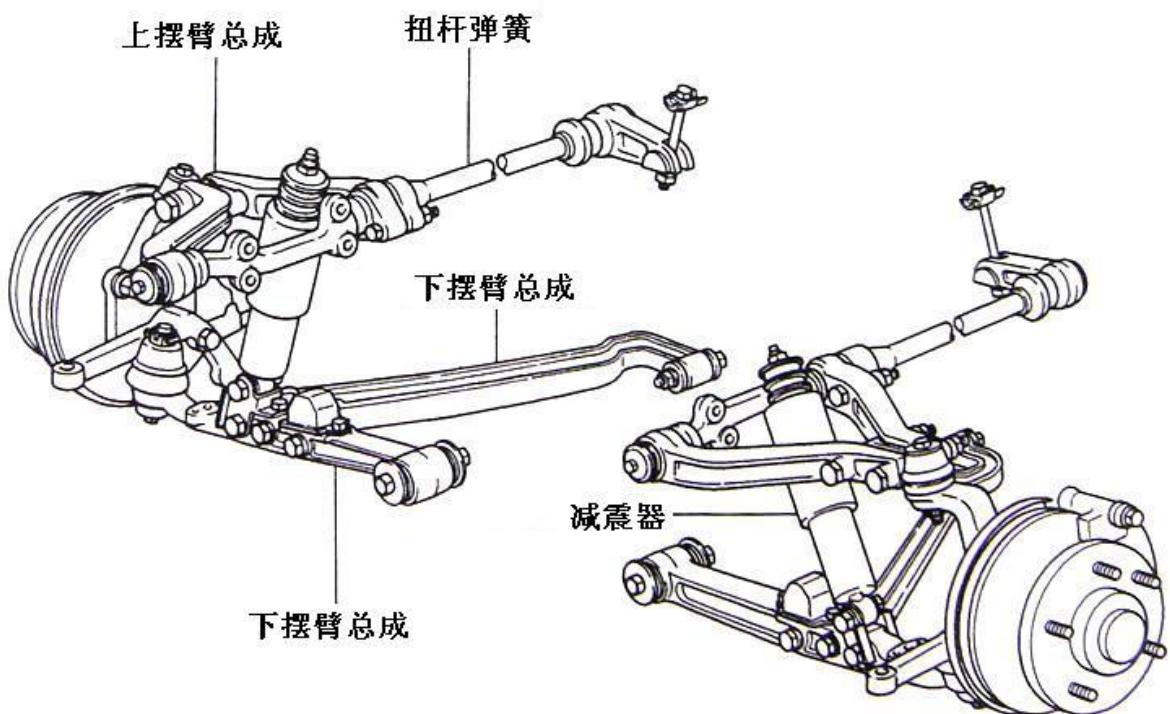
### 17. 将主动齿轮螺母端口铆紧



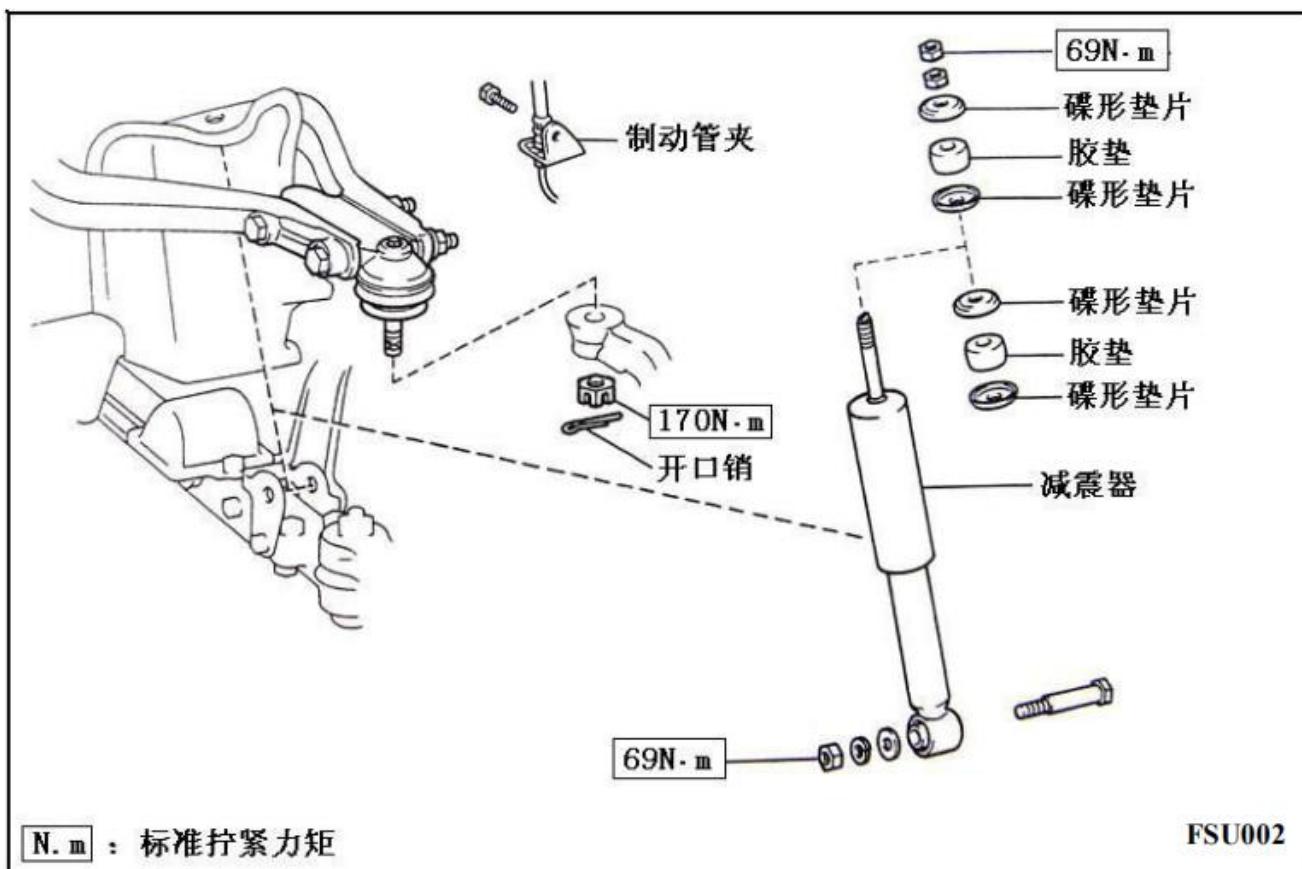
## 第九章 前悬总成

### 概述

双横臂扭杆式独立悬架结构图

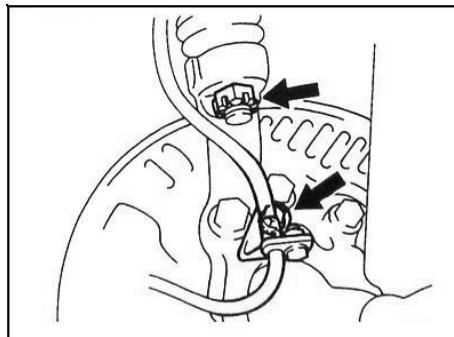
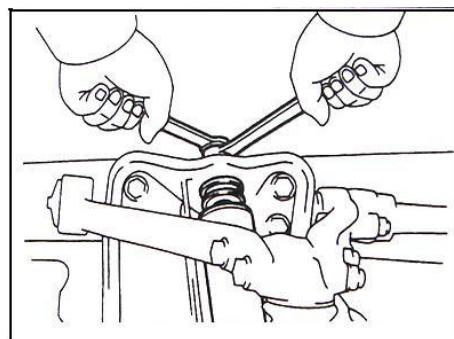


### 前悬减震器结构图



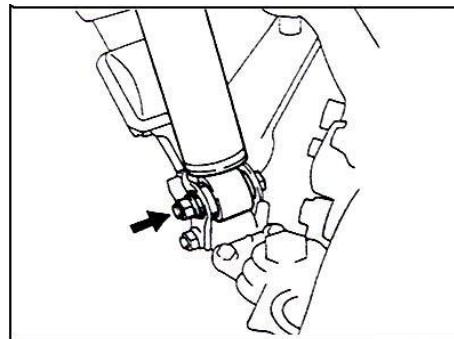
### 前悬架减震器拆装

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

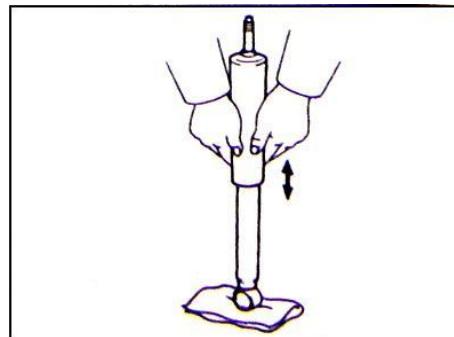
拆下螺母，螺栓和减震器。



## 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。

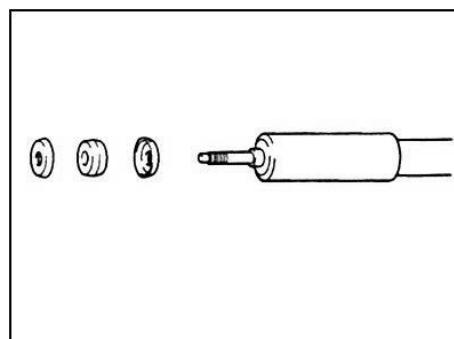


## 前减震器装配

### 1. 装配减震器

(a) 装配下列零件

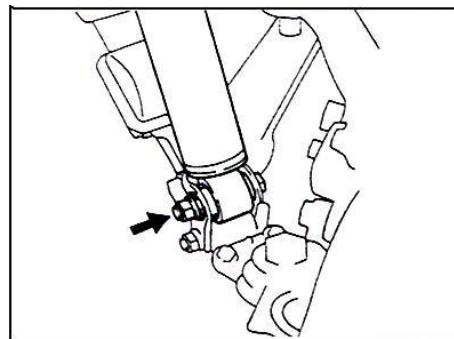
碟形垫片  
胶垫



(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**



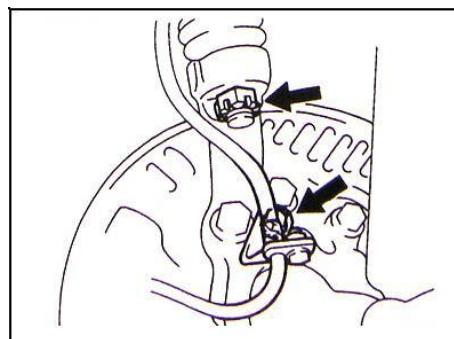
### 2. 连接减震器和转向节

(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。

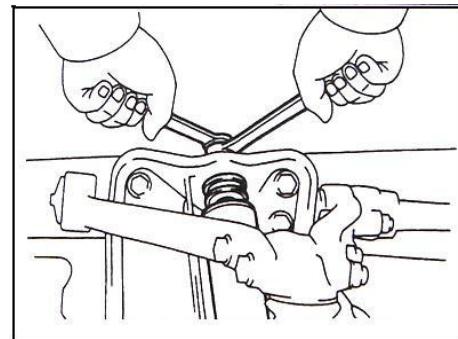
(c) 安装一个新开口销。

(d) 安装软管支架于转向节上。

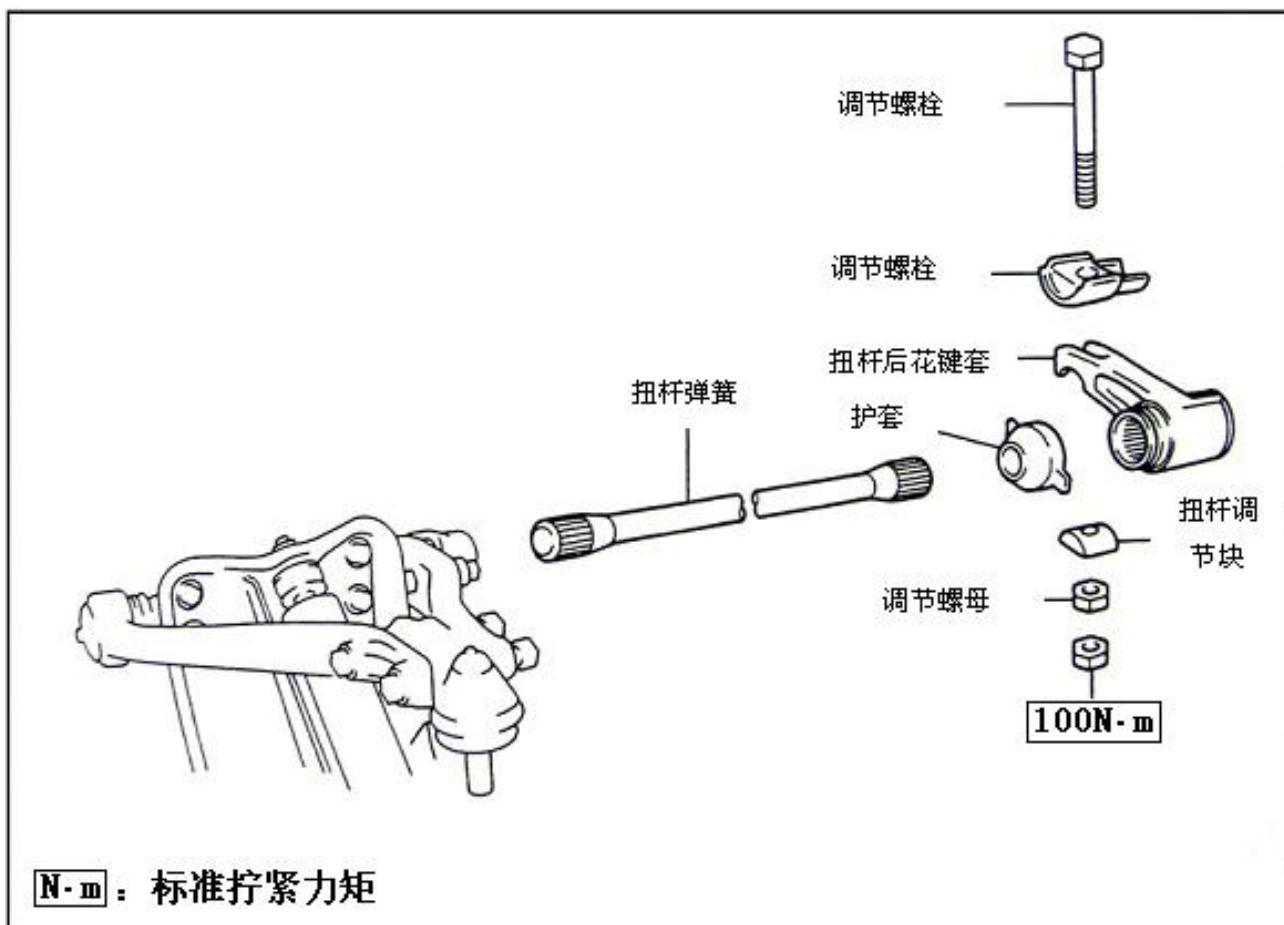


- (e) 用心螺母安装衬片和固定器  
(f) 固定减震器杆，拧紧减震器上螺母。

**拧紧力矩: 69N.m**

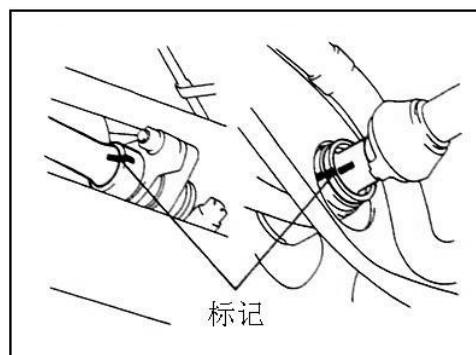


## 扭杆弹簧组成



## 扭杆弹簧的拆卸

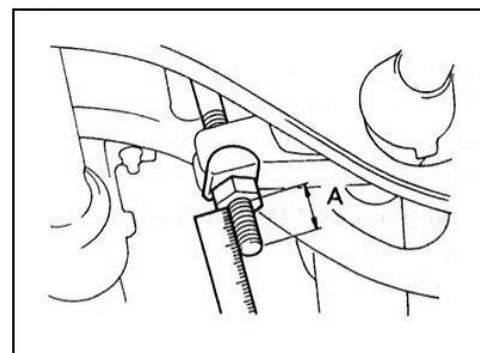
1. 将车架顶起并支撑在平面上
2. 拆除前轮
3. 做装配标记  
 在扭力杆弹簧、扭杆前套管总成和扭杆后花键套上标记装配标志。



**4. 去掉扭杆后花键套螺母，测量螺栓伸出长度以”A”为标记**

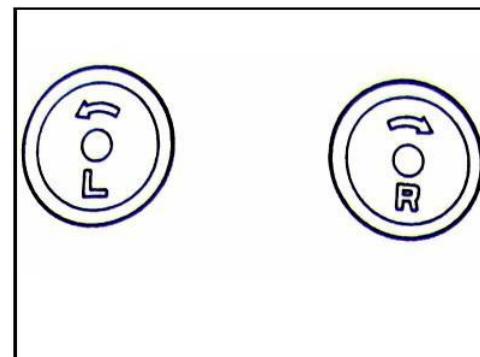
提示：调整车架高度时使用这种测量方法作为说明。

**5. 松掉调节螺母去除扭杆后花键套和扭杆弹簧**



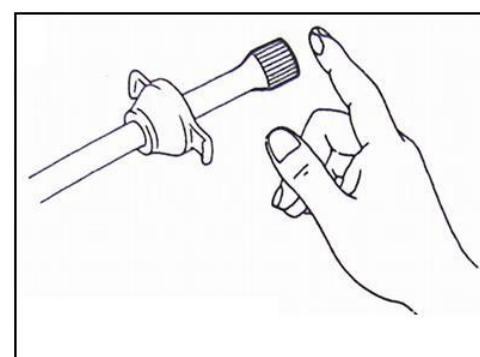
**扭杆弹簧的安装**

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**

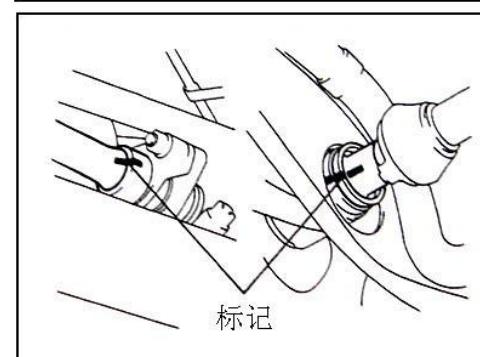
- (a) 安装保护罩。
- (b) 将扭力杆弹簧隆起部分涂上油。



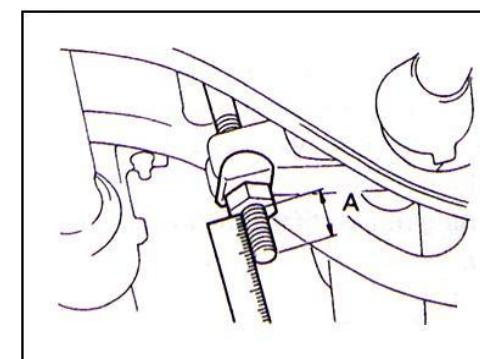
**2. 安装扭力杆弹簧和调整车架高度**

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。



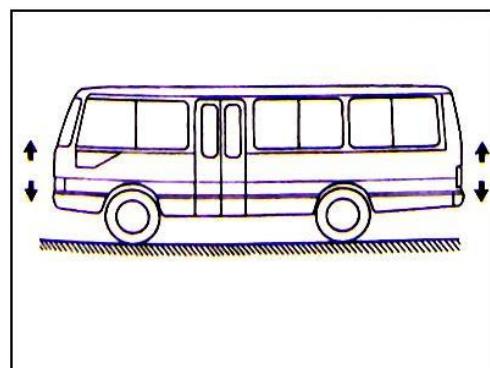
- (d) 紧固扭杆调节螺母，使螺栓伸出的长度等于拆卸前的长度。



(e) 安装前轮和降低车身。

**拧紧力矩: 515N.m**

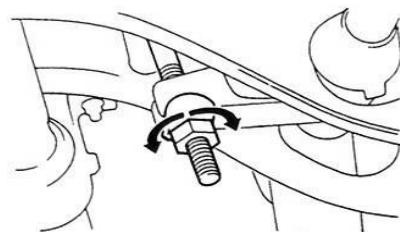
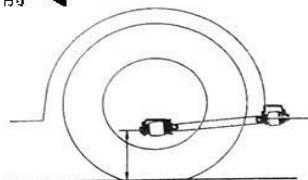
(f) 上下颠簸几次使车架稳定下来。



(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

前 ←



### 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。

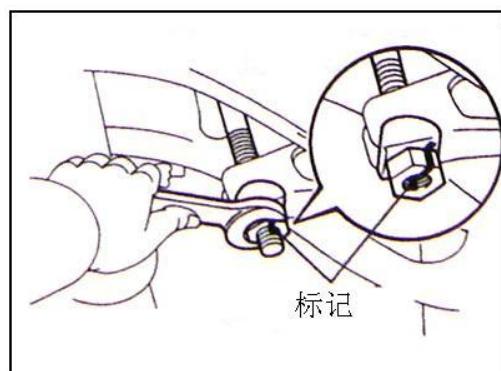
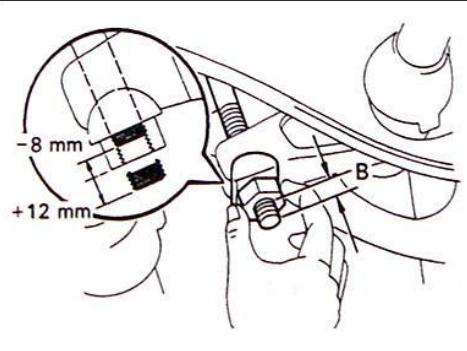
(e) 测量螺栓的伸出长度以“B”作标志

-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：

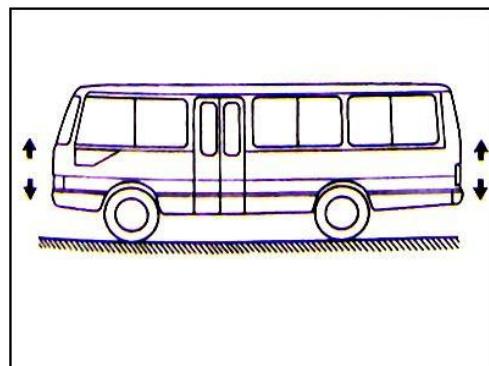
香港、澳大利亚（长车身）	23 转
其他（短车身，轮胎尺寸为 7.00R16 除外）	21 转
其他	18 转



(h) 安装前轮和降低车身。

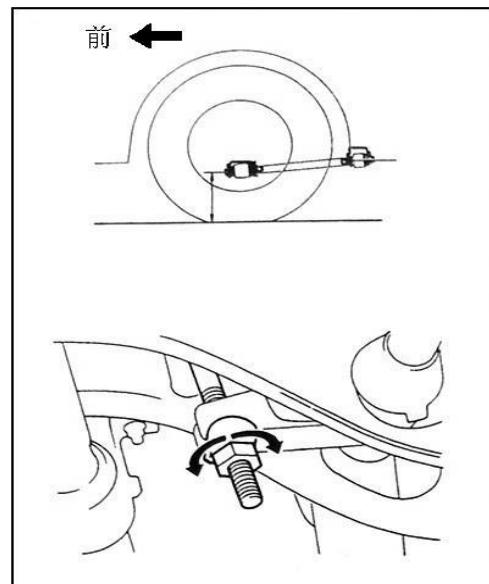
**拧紧力矩: 515N.m**

(i) 上下颠簸几次使车架稳定下来。



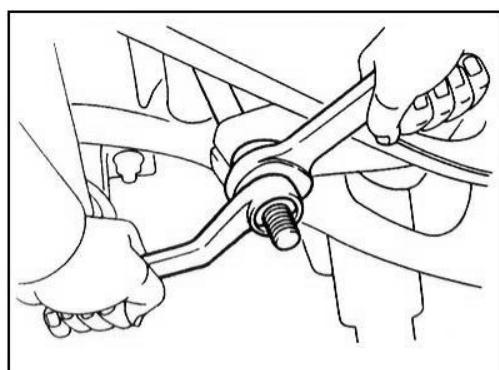
(j) 按下表所示要求旋转调整螺母调整车身高度。

轮胎尺寸	车身高度
7. 00R16	288±1mm
205/75R17. 5 16PR	267±1mm



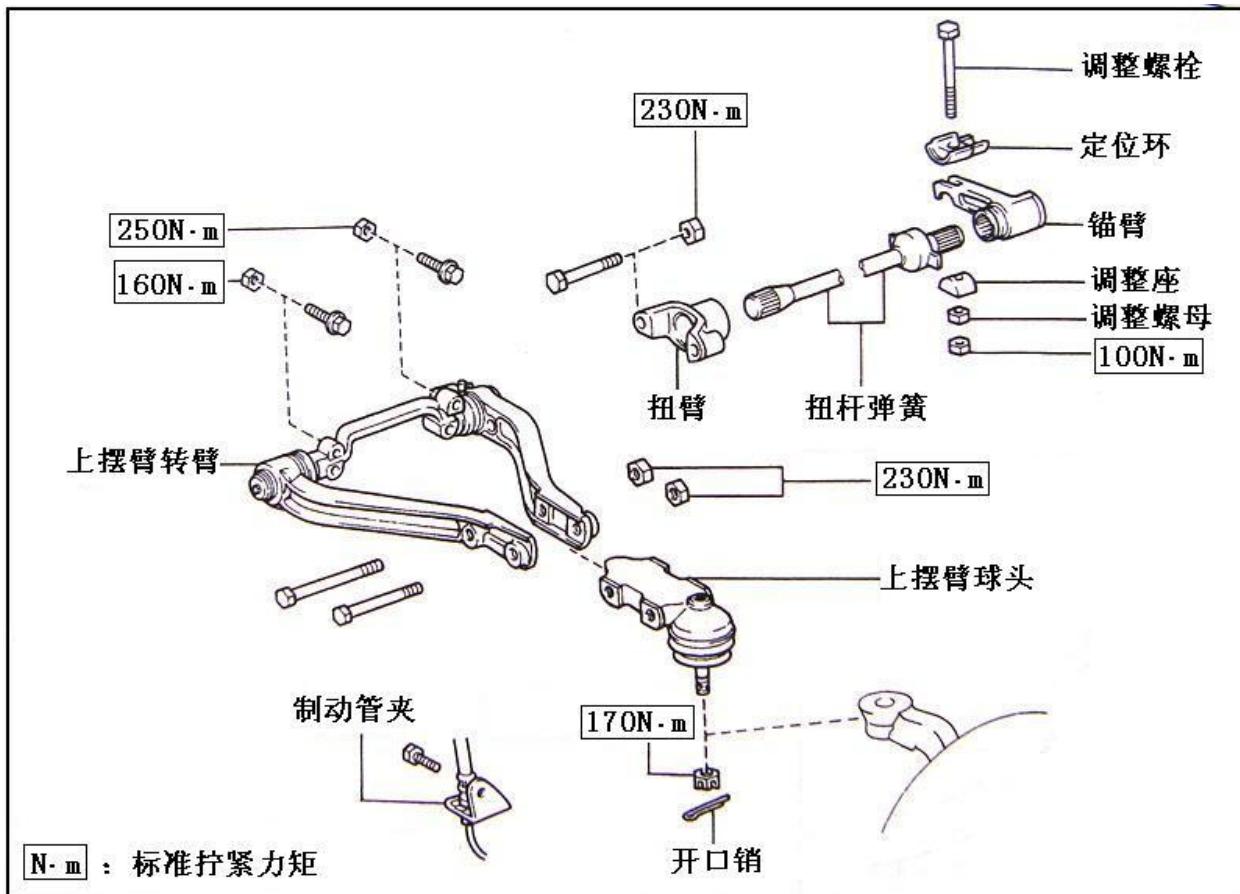
### 3. 装配扭杆调节锁紧螺母

**拧紧力矩: 100N.m**



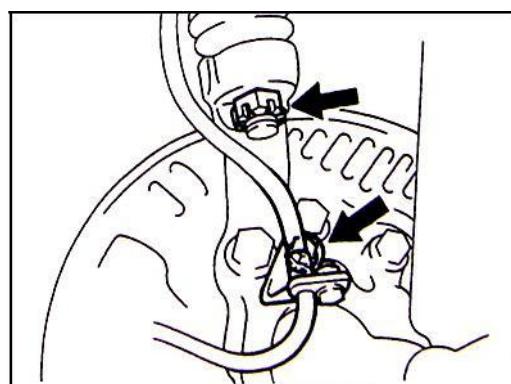
## 上摆臂总成拆装

元件图

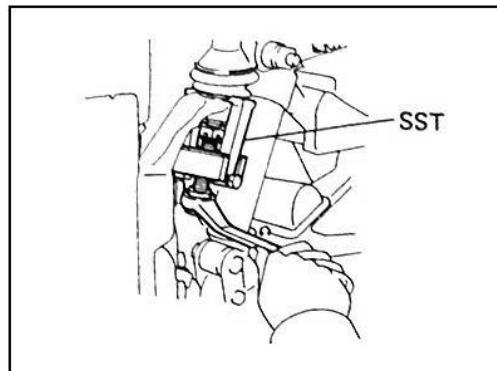


## 上摆臂总成的拆卸

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。

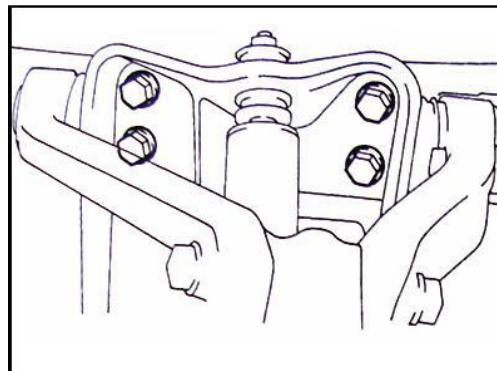


(d) 拆下转向节。



## 5. 拆下上摆臂

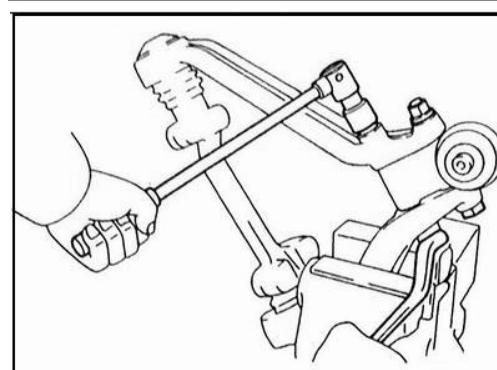
去掉 4 个螺母、垫圈、螺栓和上悬臂。



### 上摆臂部件的拆卸

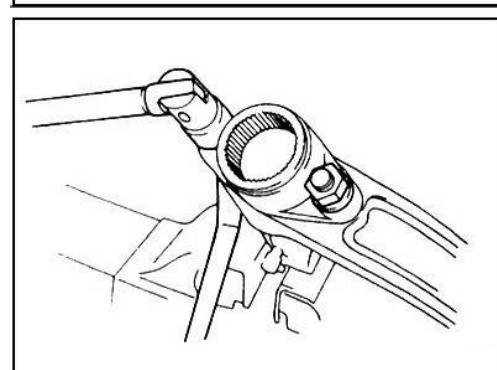
#### 1. 拆下上摆臂球头

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。

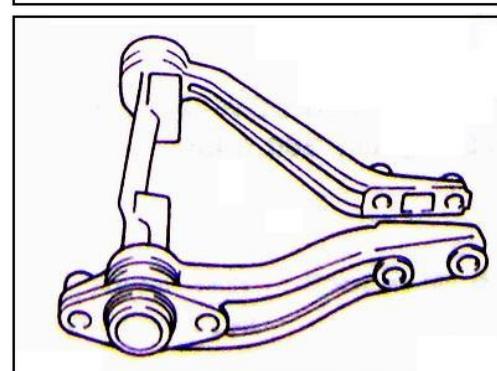


### 上摆臂部件的检查

#### 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。

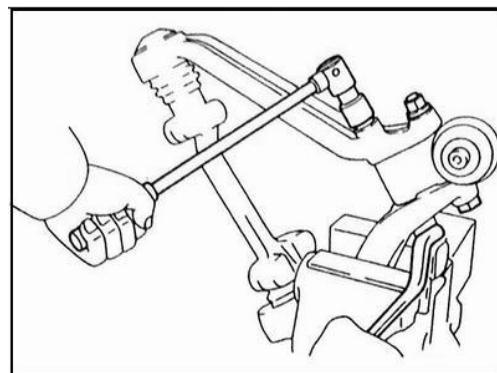


## 上摆臂部件的安装

### 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。

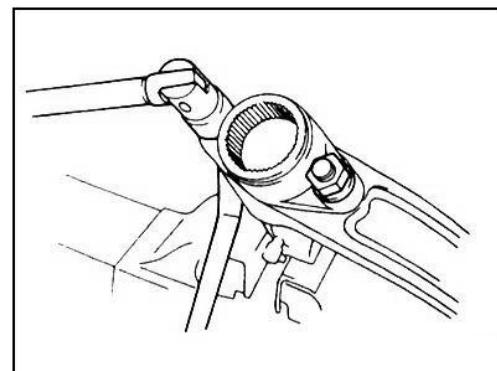
**拧紧力矩:** 230N.m



### 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



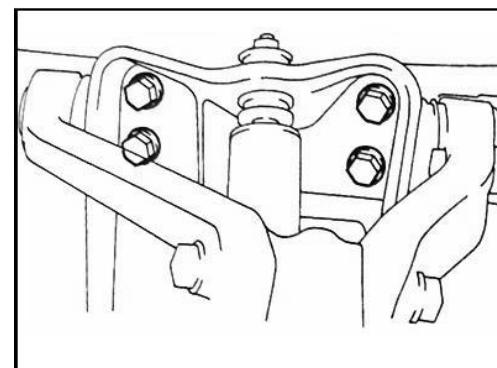
## 上摆臂总成的安装

### 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



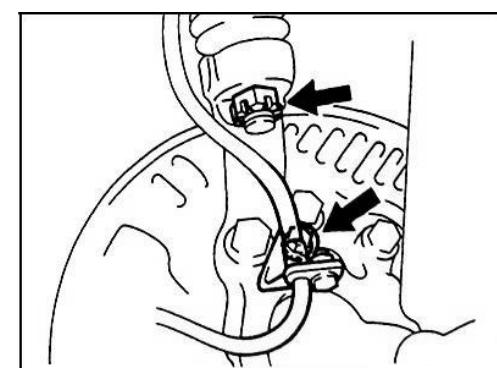
### 2. 连接转向节

(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。

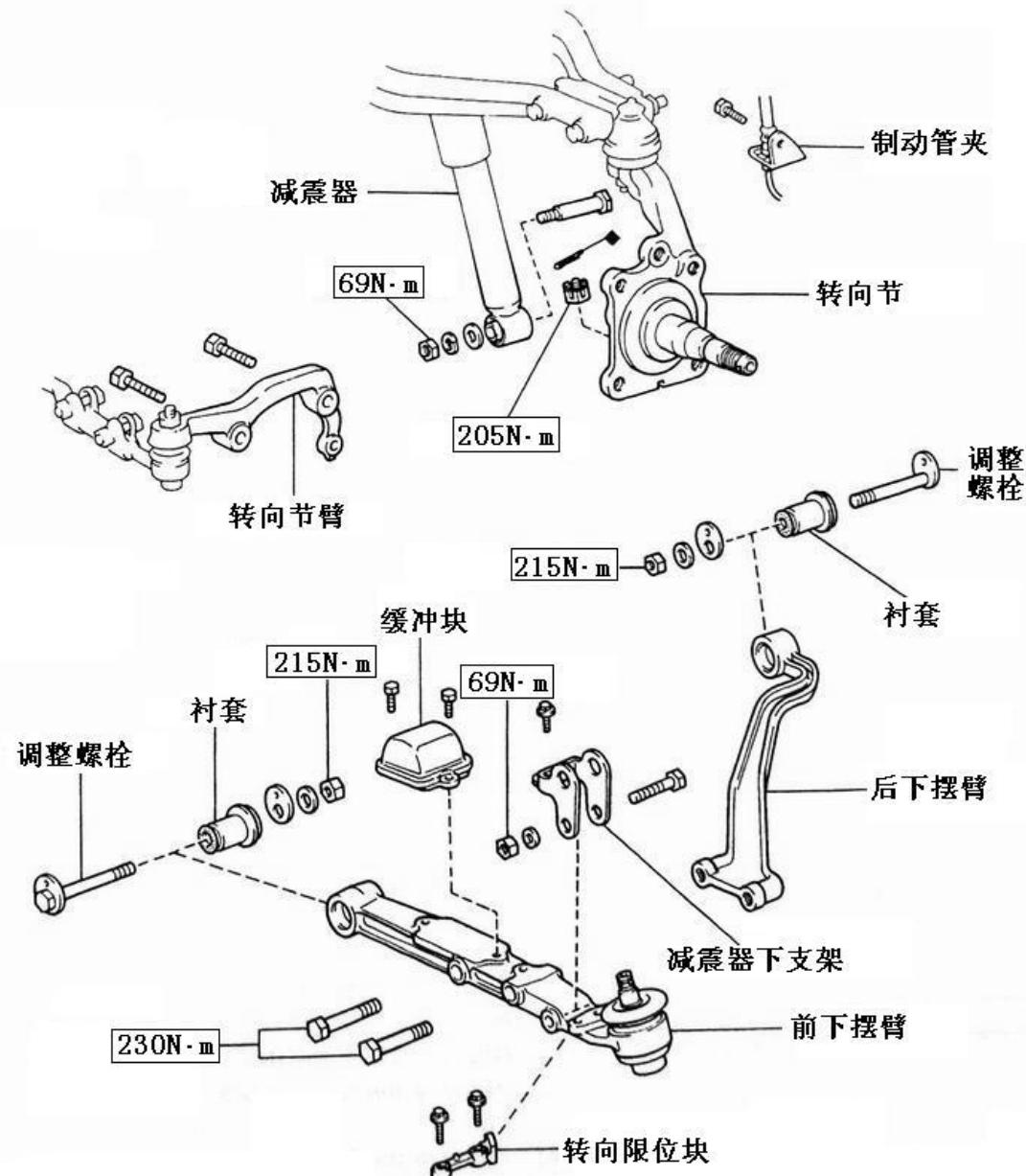


### 3. 安装扭杆弹簧

### 4. 安装前轮

## 下摆臂和球头总成

元件图



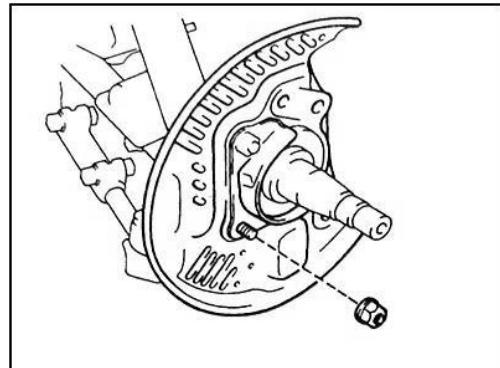
[N·m] : 标准拧紧力矩

## 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

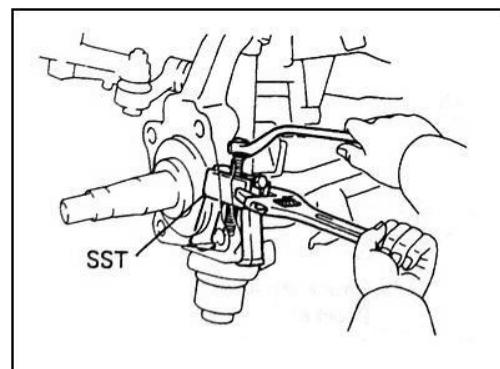
### 4. 拆下转向节臂

去掉螺母和螺栓，从转向节拆开关节臂。



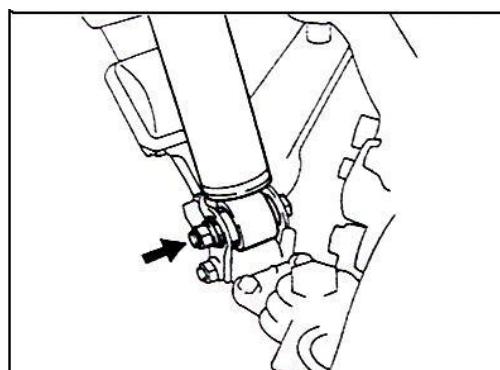
### 5. 拆下转向节臂

- (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) 从转向节拆开下悬臂。
- (d) 去掉下球头销螺母。



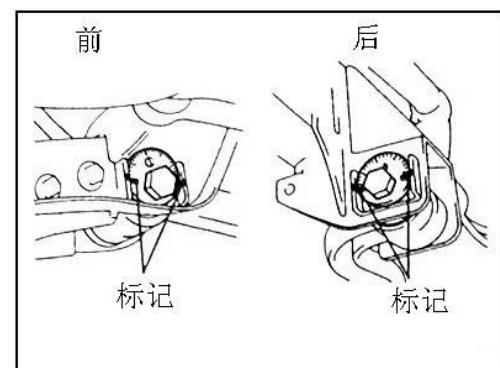
### 6. 拆除前减震器总成

- (a) 去掉前减震器下固定螺母和螺栓。
- (b) 去掉千斤顶。

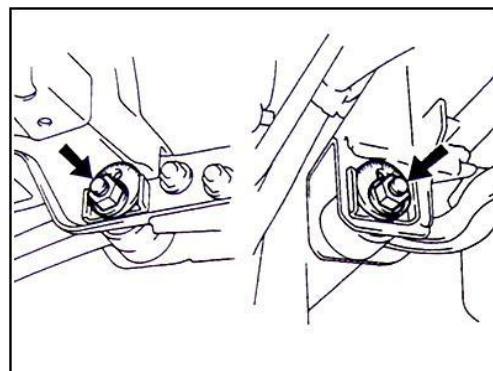


### 7. 去掉下悬臂

- (a) 在前后调整凸轮上标上装配标记。



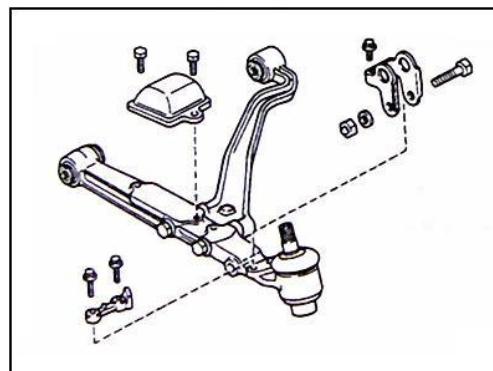
(b) 去掉螺母和调整凸轮，去掉下悬臂



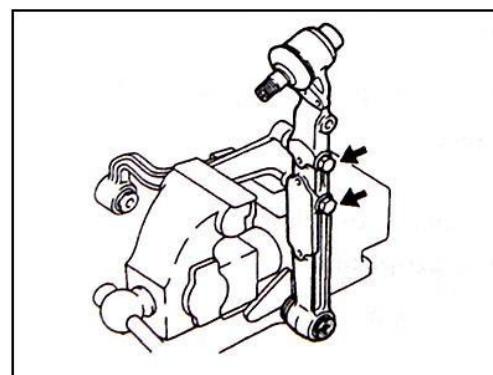
#### 下摆臂总成零部件的拆卸

(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

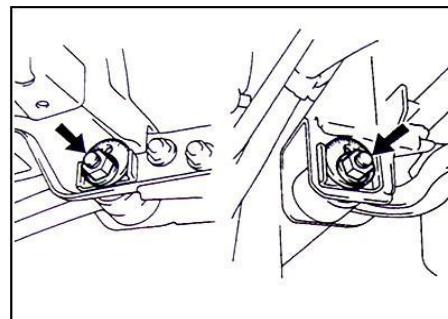
(b) 拆卸下列零部件

- > 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

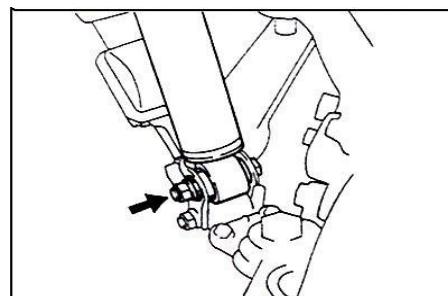
### 1. 安装下摆臂

- (a) 安装下悬臂和调整凸轮到框架上。
- (b) 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

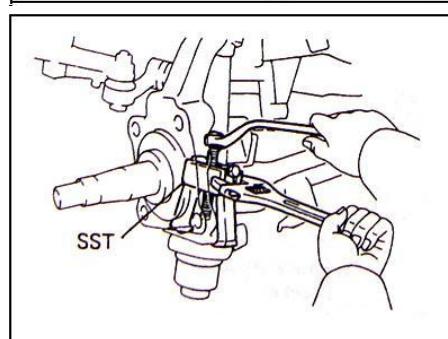
- (a) 托起下悬臂，连接前减震器和下悬臂
- (b) 拧紧前减震器下固定螺母  
拧紧力矩: 69N.m



- (c) 拧紧下球头销。

**拧紧力矩: 205N.m**

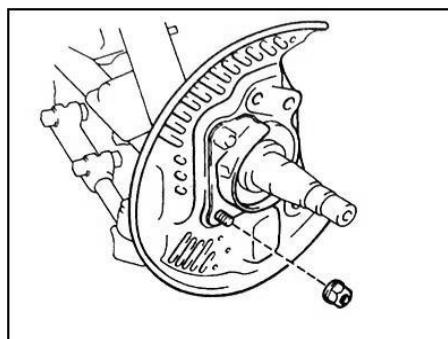
- (d) 安装一个新开口销。



### 3. 连接转向节臂

用螺母螺栓连接关节臂。

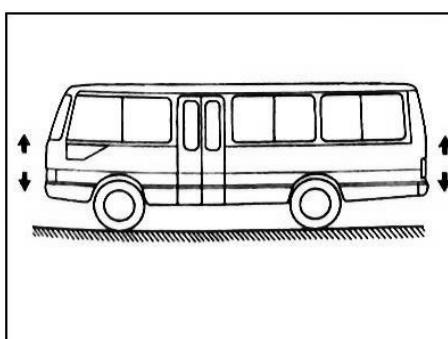
**拧紧力矩: 220 N.m**



### 4. 装配前轮毂

### 5. 稳定前悬

- (a) 安装前轮和降低车身。  
**拧紧力矩: 515N.m**
- (b) 下颠簸几次使车架稳定下来。



### 6. 拧紧调整螺栓

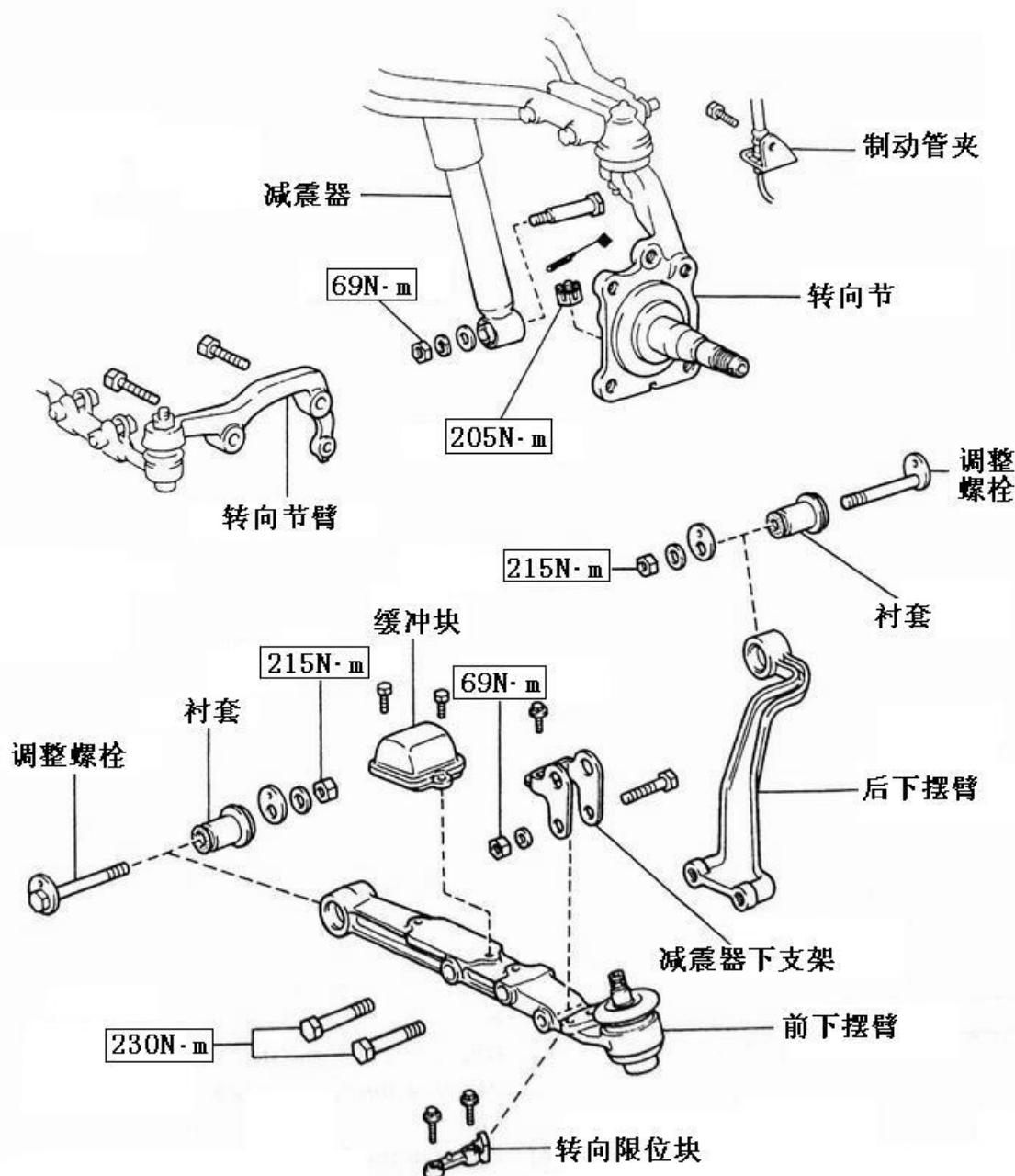
对准装配标记，拧紧调整螺母。

**拧紧力矩: 215N.m**

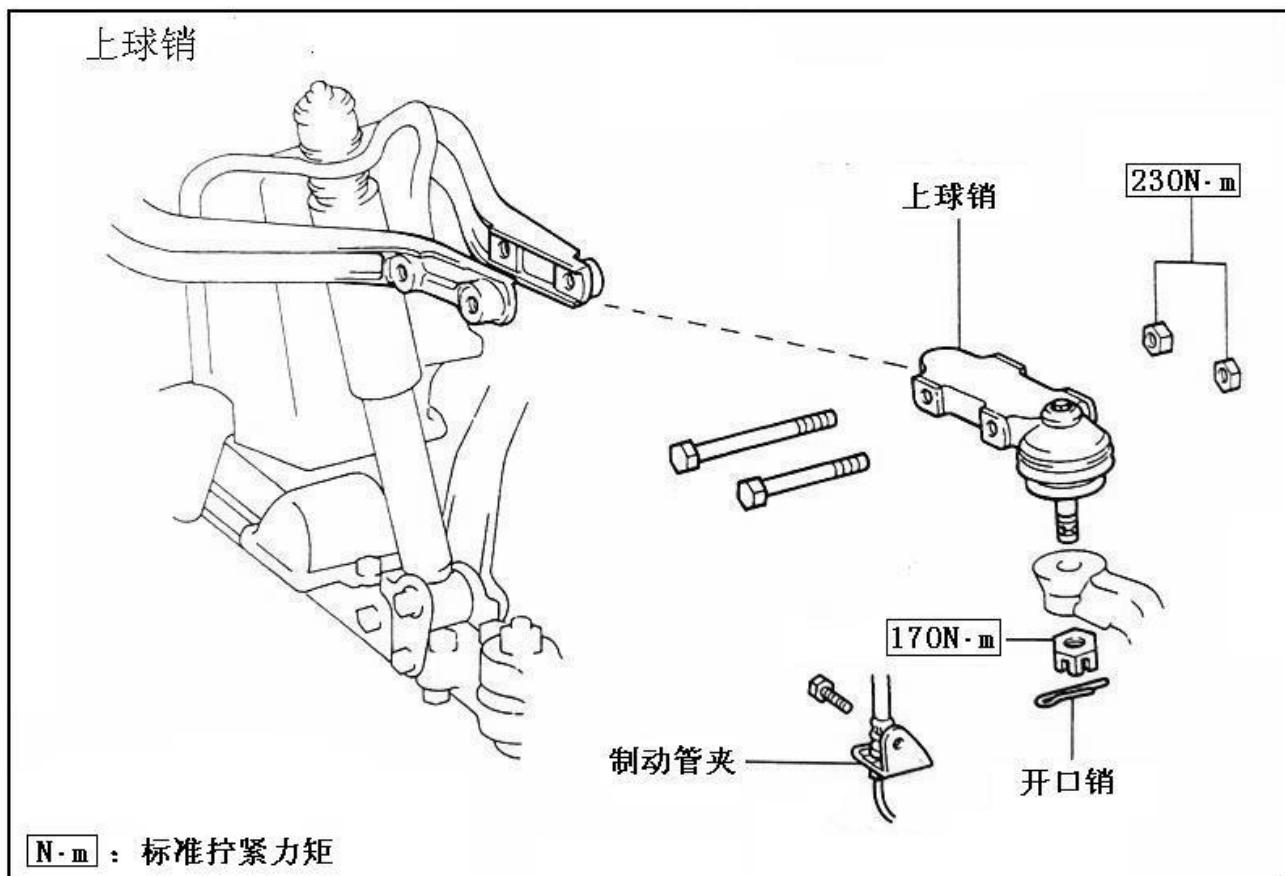
### 7. 检查前轮定位

## 上下摆臂球头总成

## 元件图



[N·m] : 标准拧紧力矩

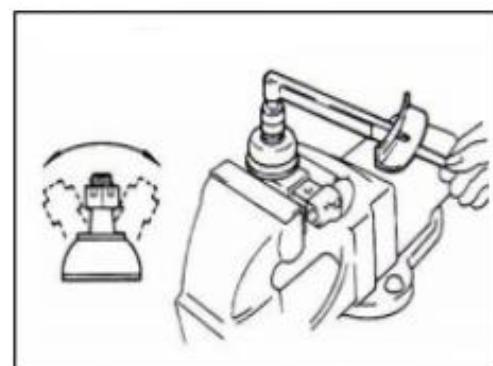
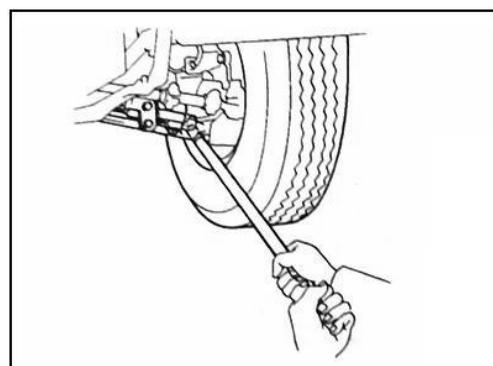


### 上下球头销在车辆上的检查

#### 1. 检查下球销是否松旷

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

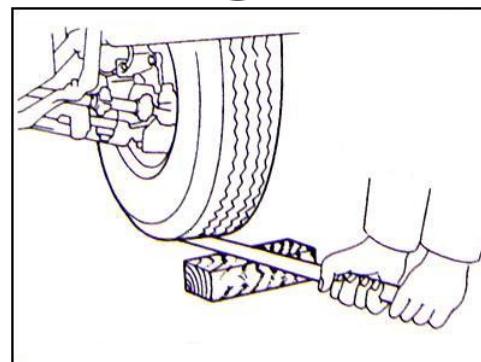
**最大垂直运动 1.8mm**



## 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

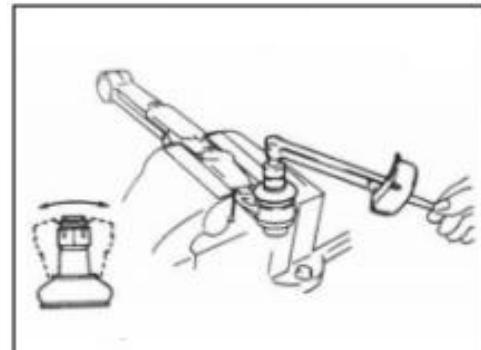


(b) 用扭矩测量仪器旋转螺母, 每 2 到 4 秒旋转一圈, 在第五圈读出扭矩

扭矩 (旋转) :

下球头销: 4.4-8.3 N·m

上球头销: 2.5-5.9 N·m

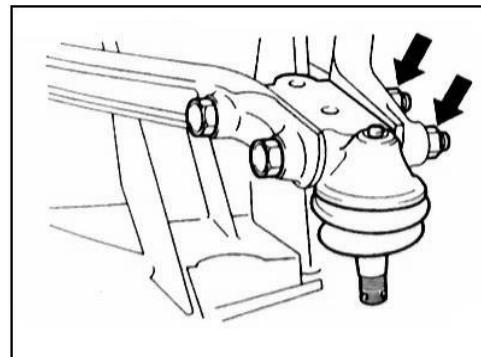


## 上球销的安装

### 1. 装配上球销

用螺抢和螺母装配上球销。

回拧紧力矩: 230N·m



### 2. 连接转向节

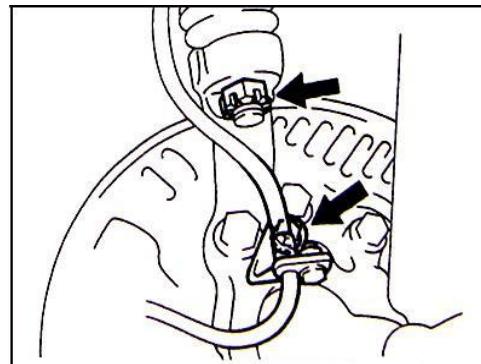
(a) 托起下臂, 连接转向节。

(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。

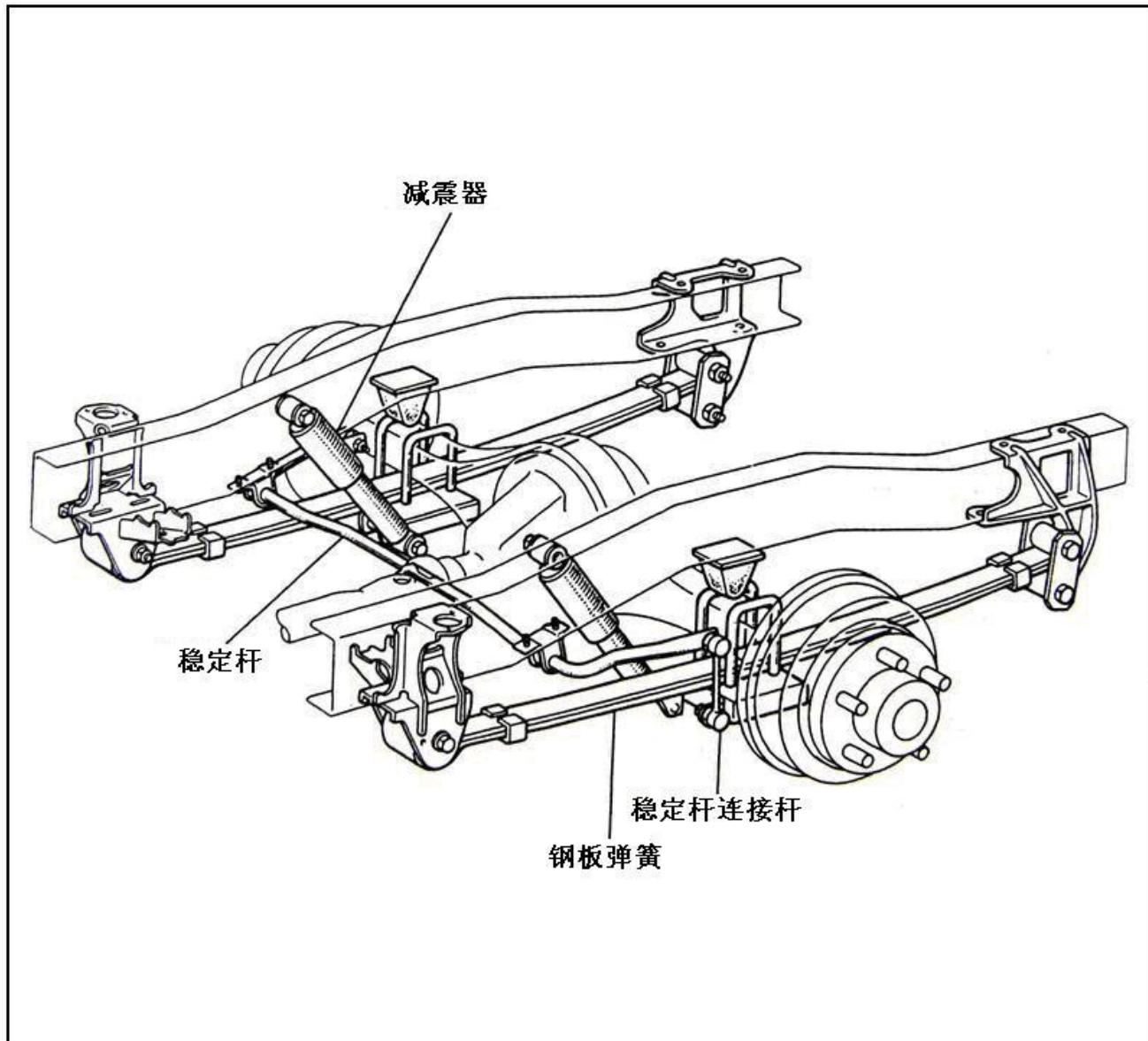
(b) 装配上摆臂。

### 4. 装配前轮

## 第十章 后悬总成

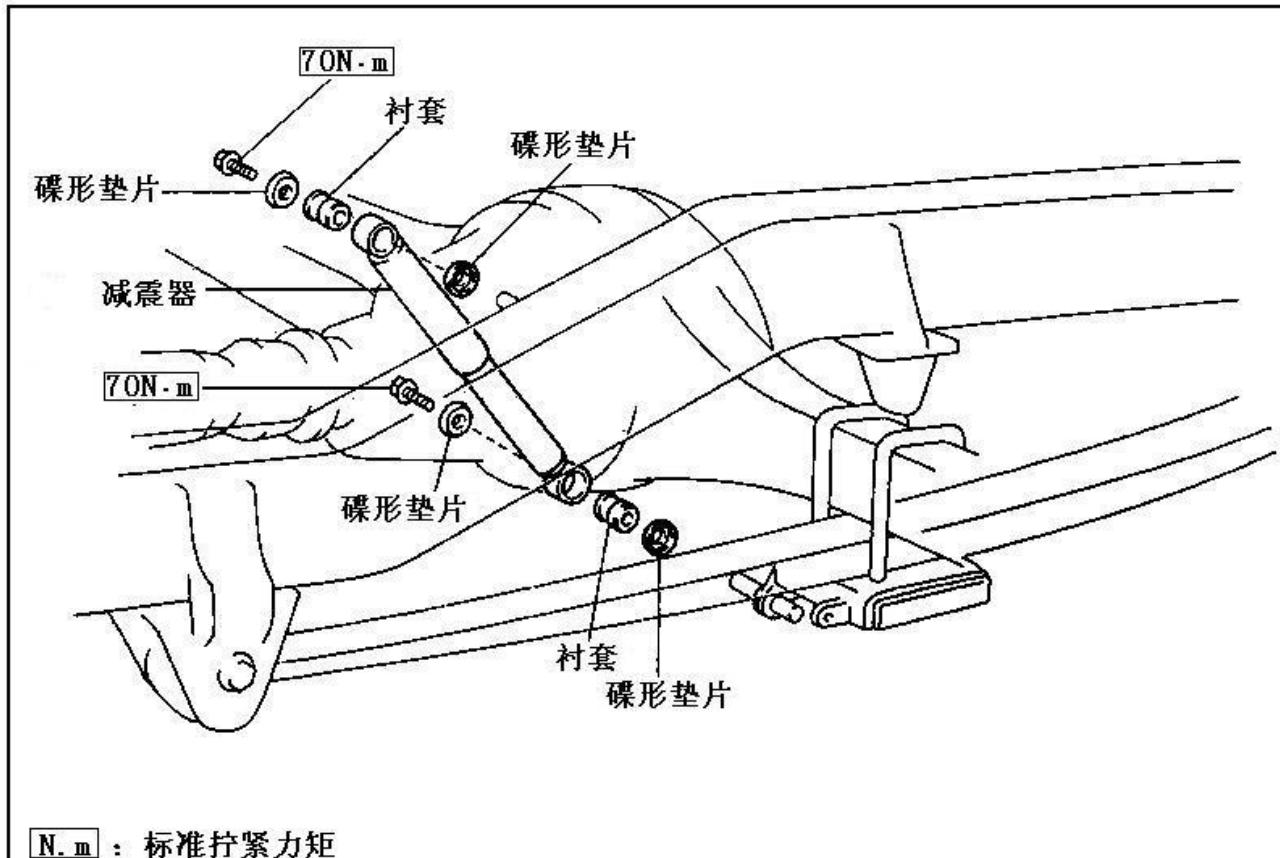
### 概述

后悬架总成结构图



## 后减震器的成拆装

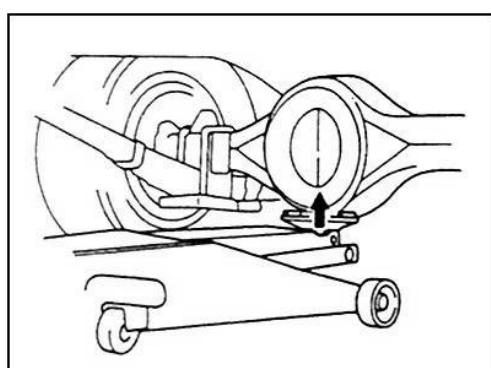
### 元件图



### 后减震器的拆卸

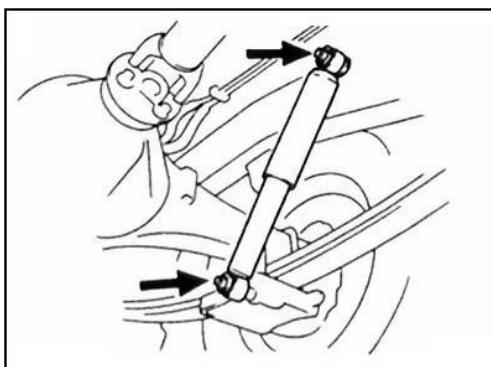
#### 1. 顶起并且支撑车架

- 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。

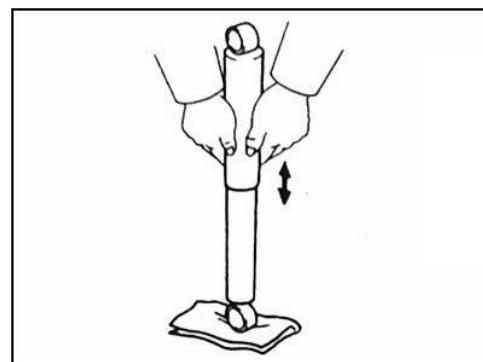


## 后减震器的检查

### 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

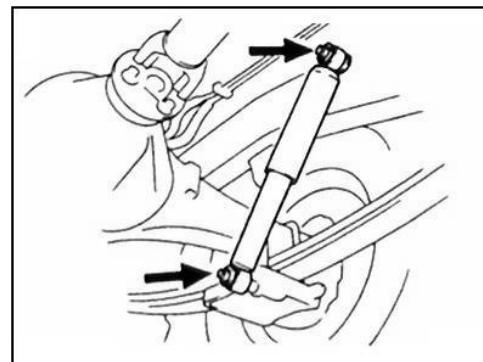
### 1. 安装后减震器

- 用螺钉将后减震器上部与支撑架相连。
- 拧紧螺钉。

**拧紧力矩：70 N·m**

- 用螺钉将后减震器下部与弹簧座相连。
- 拧紧螺钉。

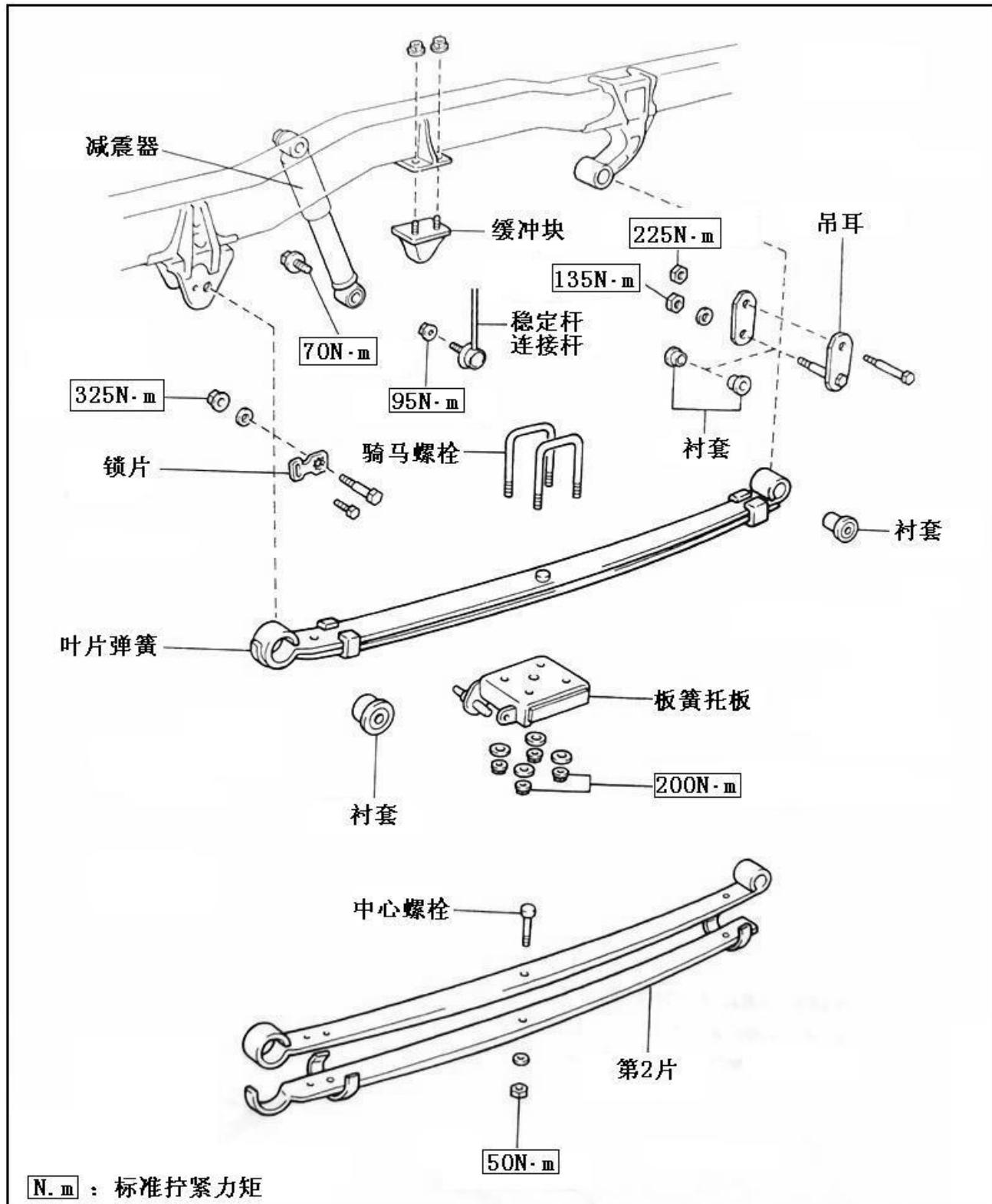
**拧紧力矩：70 N·m**



### 2. 放下车辆

## 后悬架的拆装

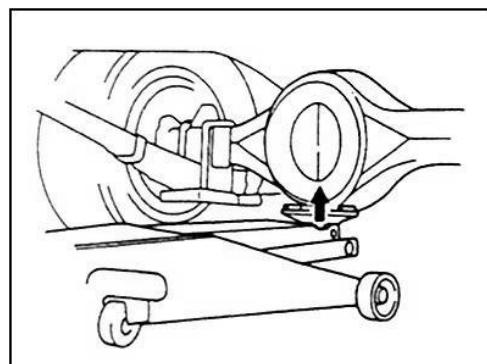
### 元件图



## 后钢板弹簧的拆除

### 1. 顶起并且支撑车架

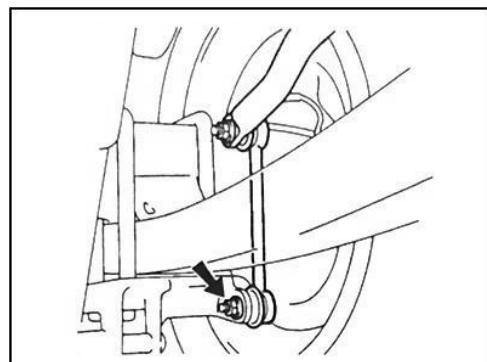
- (a) 顶起并且支撑车架在平面上。
- (b) 放低桥壳直到钢板弹簧在自由状态，保持这个位置。



### 2. 拆除稳定杆连接杆

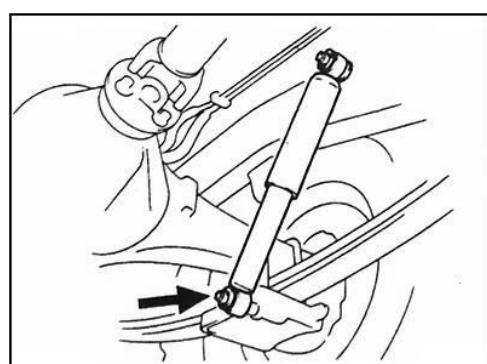
移动 2 个螺母并将左右稳定杆与弹簧座的链接分开。

**注意：**如果柱头螺栓的球连接与螺母旋转为一体，需用一个六边形的扳手紧固柱头螺栓。



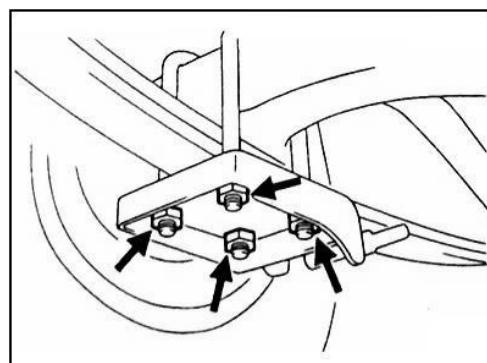
### 3. 拆除后减震器

拆除减震器和板簧托板的连接螺栓，取下减震器。



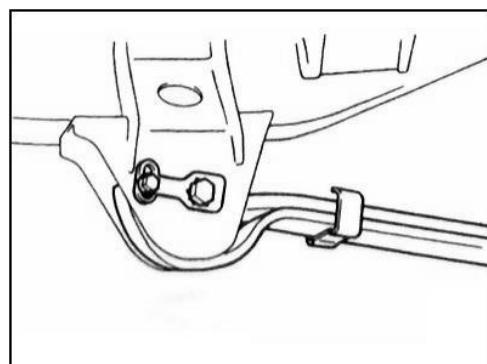
### 4. 拆除 U 型螺栓

- (a) 拆除四个 U 形螺栓安装螺母。
- (b) 拆除弹簧座和衬垫。
- (c) 拆除 U 形螺钉。

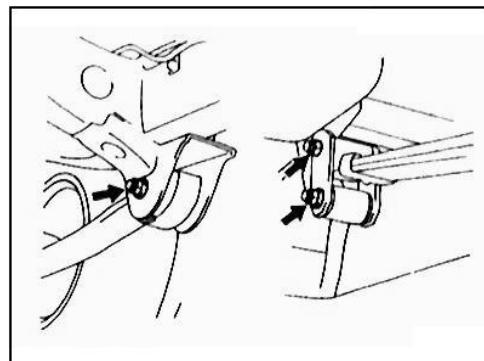


### 5. 拆除后板簧

- (a) 拆除螺栓和板簧销锁片



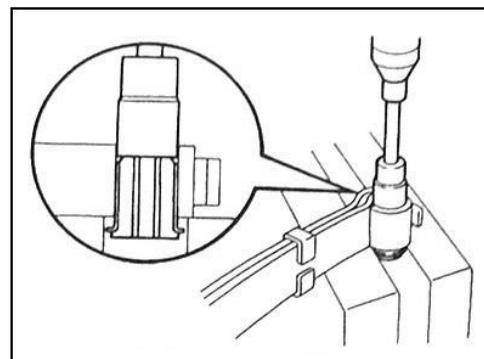
- (b) 拆下板簧销螺栓。
- (c) 拆下两个吊耳销安装螺母。
- (d) 拆下吊耳销，吊耳板和钢板弹簧。



### 板簧衬套的更换

#### 更换板簧衬套

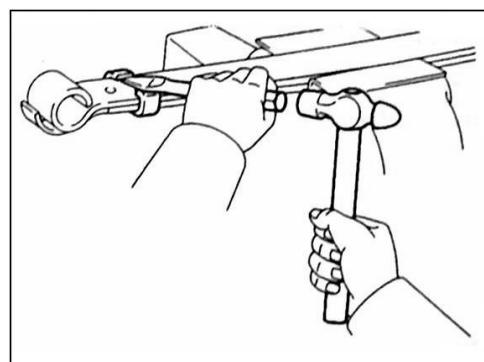
用一个管钳子施加压力，更换板簧衬套。



### 钢板弹簧的更换

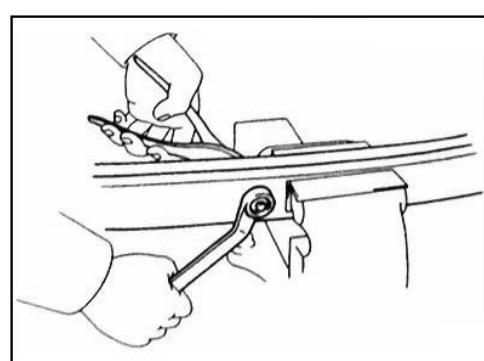
#### 1. 弯曲打开的前板簧夹并拆除后板簧夹螺母和螺栓

使用一个凿子和锤子，探查前后弹夹。



#### 2. 拆除中心螺栓

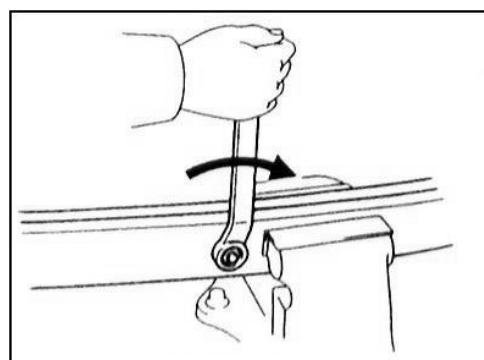
用老虎钳夹紧板簧靠近中部的位置，除去中心螺栓。



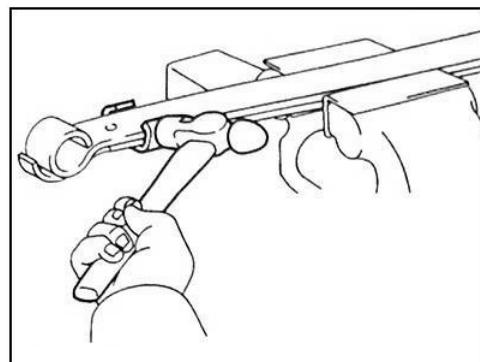
#### 3. 安装板簧中心螺栓

- (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**



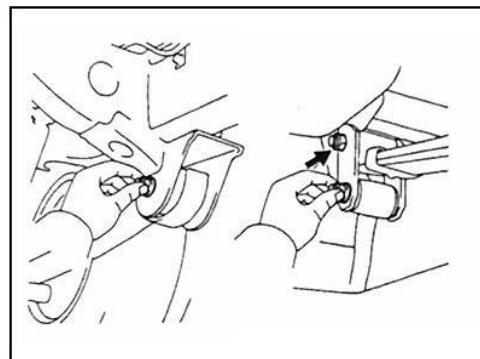
- 4. 弯曲前板簧夹并且装配后弹簧夹螺栓和螺母**  
使用锤子，将前弹夹和后弹夹弯曲到位。



### 后钢板弹簧在整车上的安装

#### 1. 装配后板簧

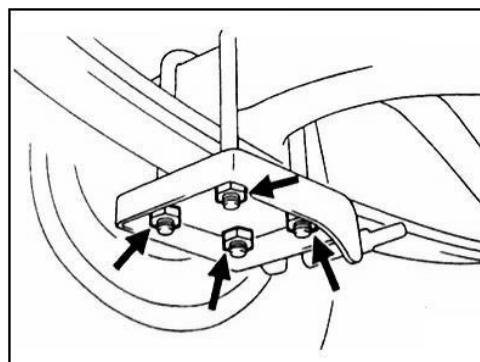
- (a) 将板簧前部末端放置于板簧前支架上并安装前板簧销。
- (b) 临时紧固板簧销螺母。
- (c) 放置板簧的尾端在后支架上安装板簧吊耳销。
- (d) 装配吊耳板，临时拧紧 2 个螺母。



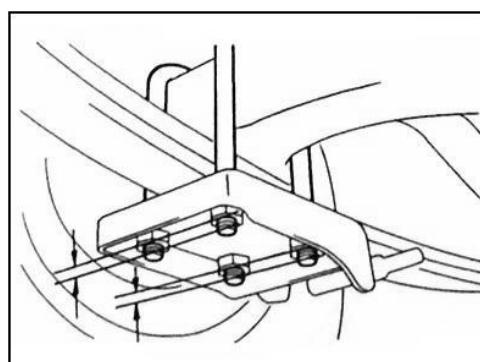
#### 2. 装配后簧 U 型螺栓

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

**拧紧力矩：200 N.m**



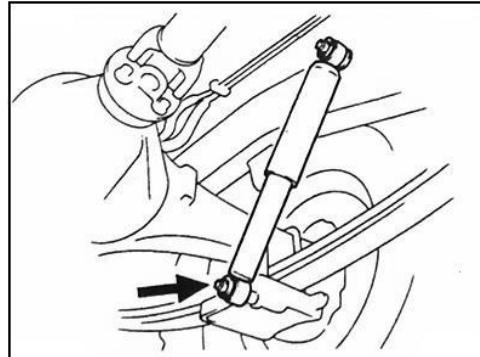
**提示：拧紧 U 形螺母使得弹簧座下所有的 U 形螺栓的露出的长度相等。**



#### 3. 装配后减震器

- (a) 用螺栓把减震器下部和板簧托板连接起来。
- (b) 拧紧螺栓。

**拧紧力矩：70N.m**

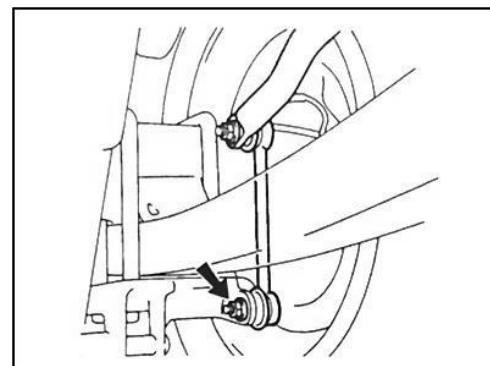


#### 4. 装配后稳定杆连接杆

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体旋转, 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。

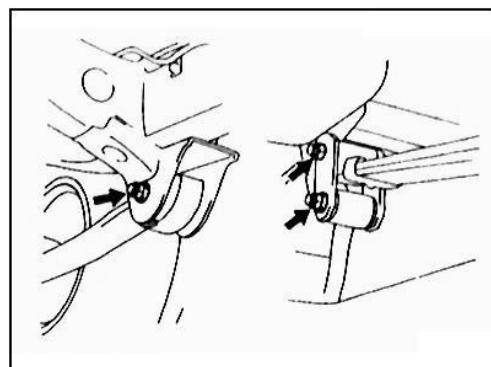
**拧紧力矩: 325N·m**

- (b) 拧紧两个钩环销螺母。

(上面) **拧紧力矩: 225N·m**

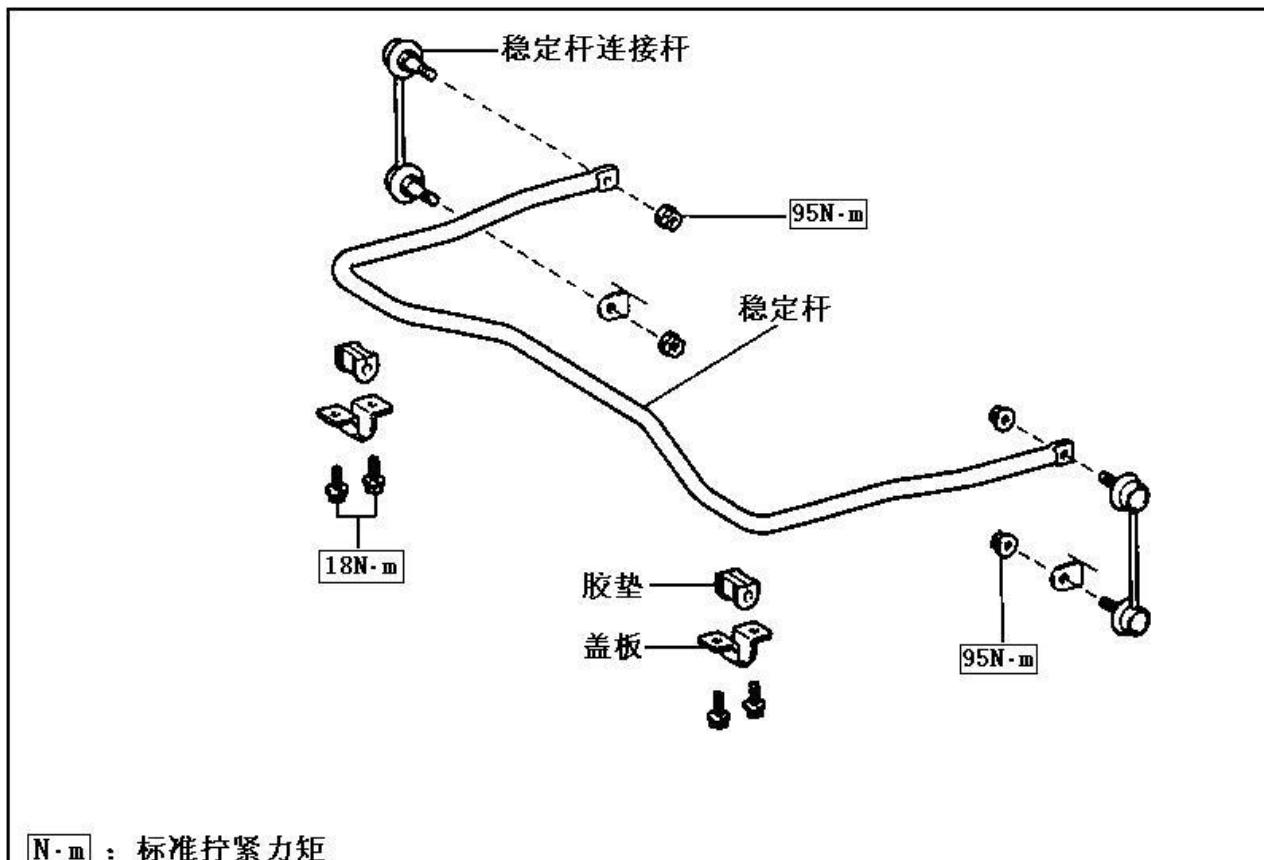
(下面) **拧紧力矩: 135N·m**

- (c) 安装板簧销锁片。



## 稳定杆拆装

### 元件图



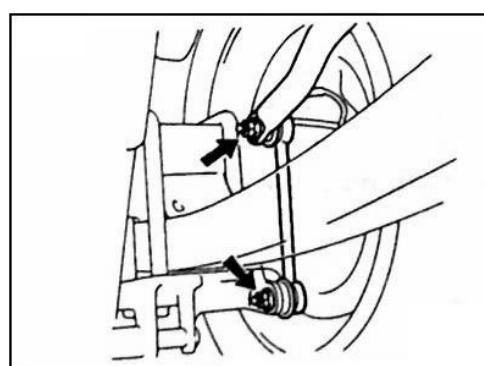
### 稳定杆拆卸

#### 1. 顶起并支撑车架

#### 2. 拆下稳定杆

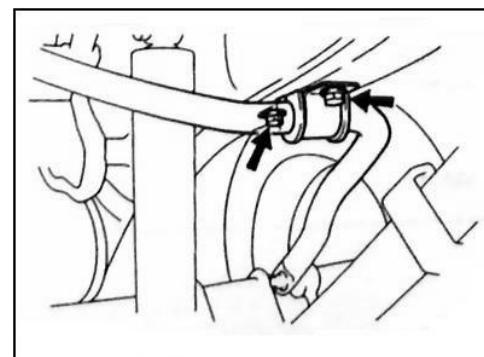
- (a) 拆下 4 个螺母和两个稳定杆连接杆。

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

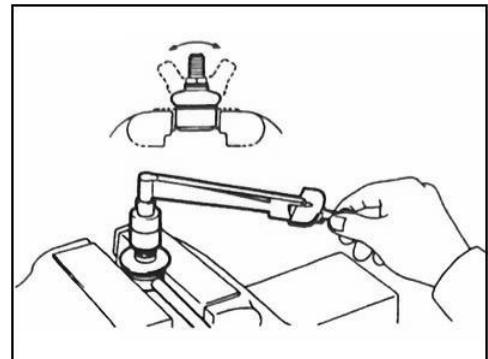
检查球销的转动情况

(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。



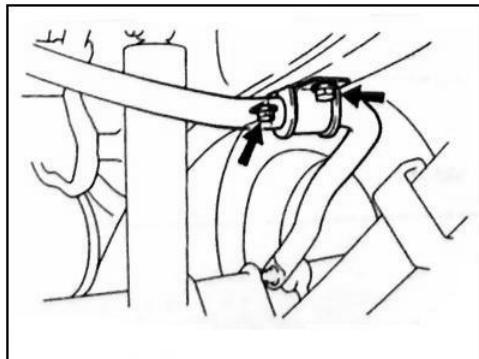
## 稳定杆的装配

### 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。

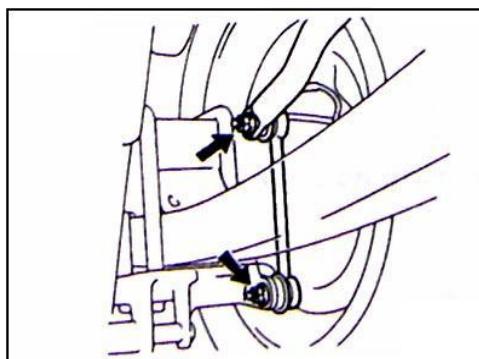
拧紧力矩：18 N·m



(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。



## 第十一章 前轮定位(独立悬架)

### 前轮定位参数

说明：适用于双扭杆弹簧式独立悬架 BEST 版本车型。

#### 1. 初步检查

- (a) 检查轮胎气压是否满足要求，对安装 7.00R16~12PR 轮胎的车型，标准胎压为 670KPa (轮胎品牌差异对胎压要求不同，具体请根据该品牌轮胎胎压要求)。
- (b) 检查前轮毂轴承预紧是否合乎要求。
- (c) 检查车轮跳动量。  
**车轮径向跳动： $\leq 3.0\text{mm}$**
- (d) 检查转向拉杆连接是否存在松动现象。
- (e) 确保减震器正常工作。

#### 2. 检查并调整车身高度

轮胎型号	车身高度值(Hv) /mm
7.00 R16	$288 \pm 1\text{mm}$
215/75R17.5	$267 \pm 1\text{mm}$

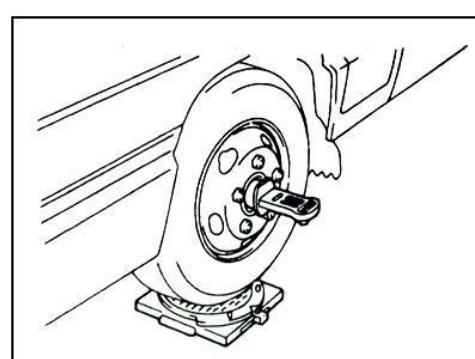
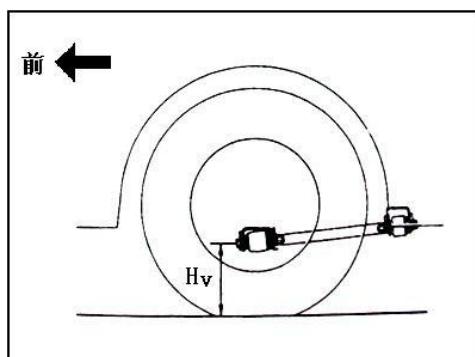
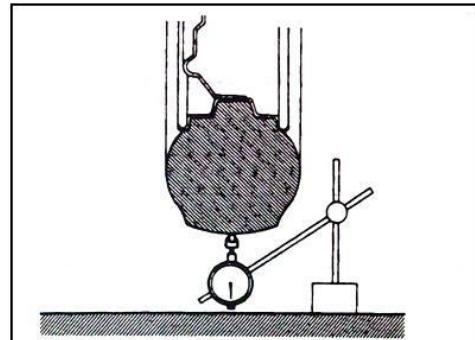
如果车身高度值不能满足要求，需要通过扭杆尾部的调整螺栓对车身高度进行调整。

注意：表格中所示车身高度值为车辆空载时标准值。

### 前轮定位

#### 1. 安装前轮定位设备

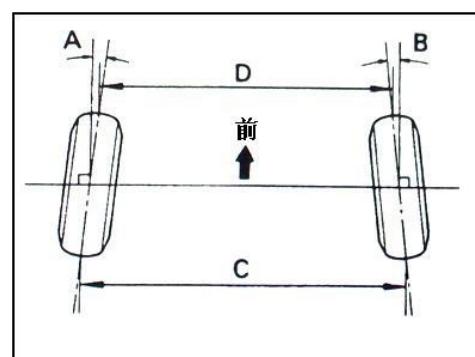
需要按照相应的四轮定位仪器的说明进行。



#### 2. 检查前束

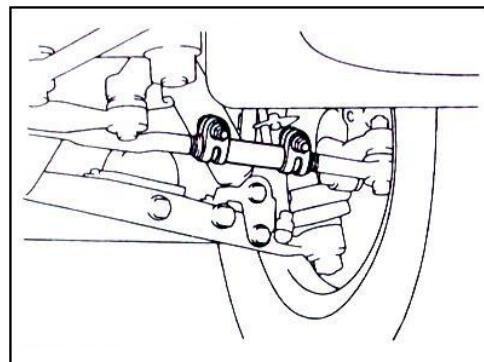
轮胎型号	前束值 /mm
7.00R16	$3.5 \pm 2$
205/75R17.5	$2.5 \pm 2$

如果前束不能满足表格所示要求，需要对前束进行相应的调整。



### 3. 调整前束

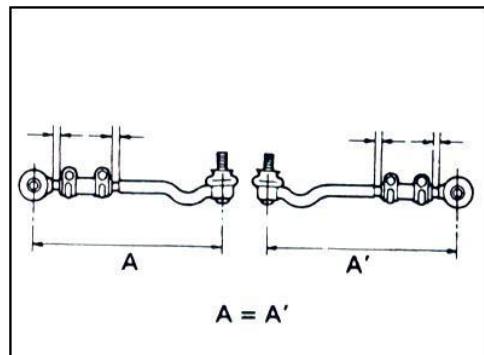
(a) 松开调整卡片上的螺母。



(b) 左右均匀地调整前束直到满足列表要求。

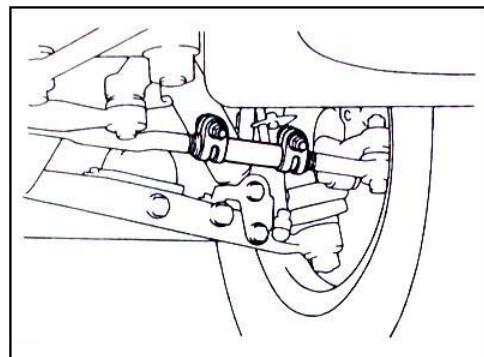
轮胎型号	前束值 /mm
7.00R16	$3.5 \pm 2$
205/75R17.5	$2.5 \pm 2$

确保左、右前束基本相等。



(c) 拧紧卡片上的螺母。

**拧紧力矩：40±8 N·m**



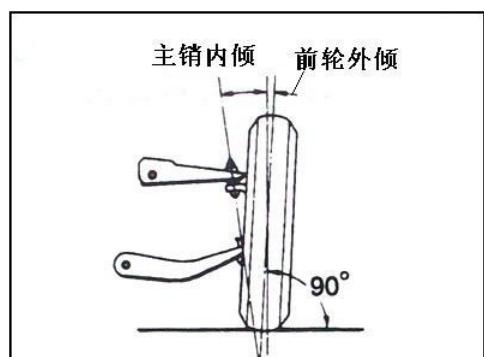
### 4. 检查前轮外倾角、主销内倾角、主销后倾角是否满足要求

前轮外倾角： $0^\circ \pm 45'$

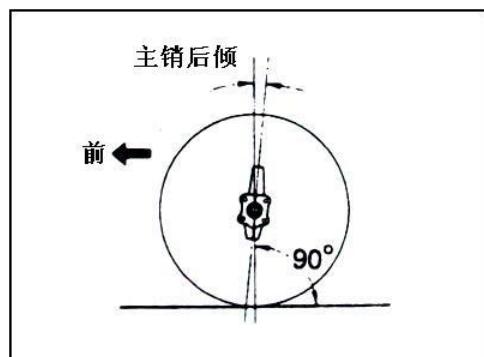
主销后倾角： $4^\circ 30' \pm 45'$

主销内倾角：13°（参考值，靠生产保证）

左右角度差值： $\leq 30'$



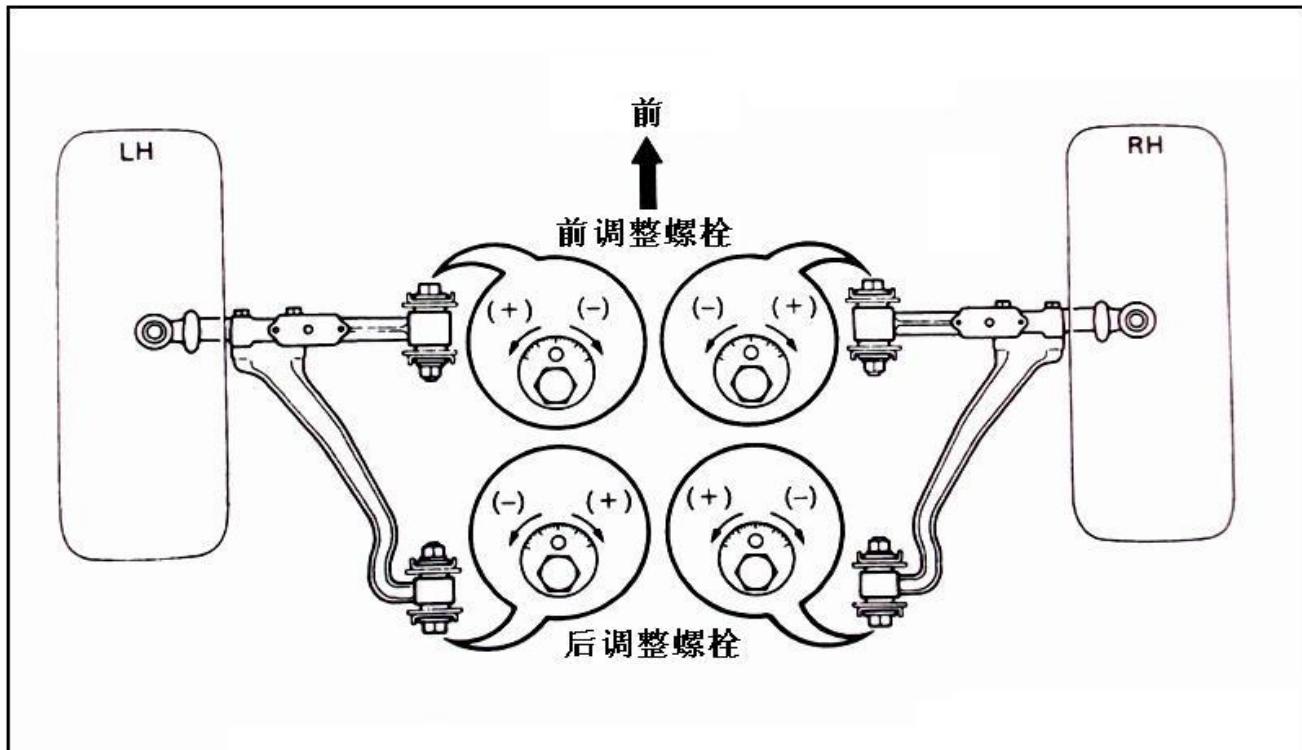
如果前轮定位参数不能满足要求，通过对前、后调整螺栓对车轮外倾和主销后倾角进行修正直到满足要求角度值。



下图所示为对前、后调整螺栓对车轮外倾和主销后倾角进行修正的方法。

前调整螺栓用来调整车轮外倾角和主销后倾角，方向如图所示，每旋转过一个刻度角度改变为  $10'$  (参考)。

后调整螺栓用来调整主销后倾角，方向如图所示，每旋转过一个刻度角度改变为  $10'$  (参考)。

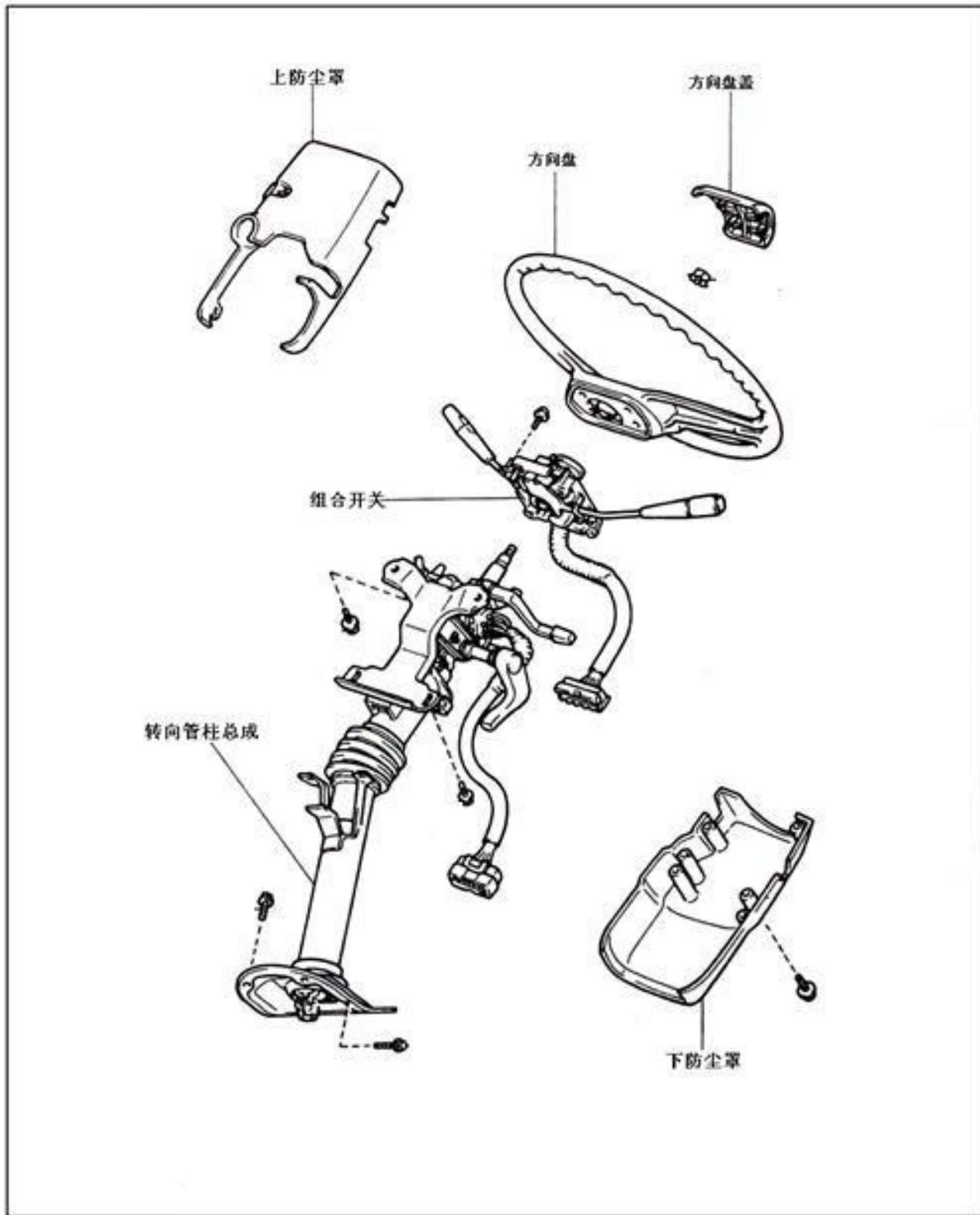


修正调整完成后，对前轮定位参数进行重新测定。在调整过程中，前束可能发生了改变，需要重新进行前束的调整(大部分四轮定位设备可以进行前束和前轮外倾角进行实时的调整)。

## 第十二章 转向系统

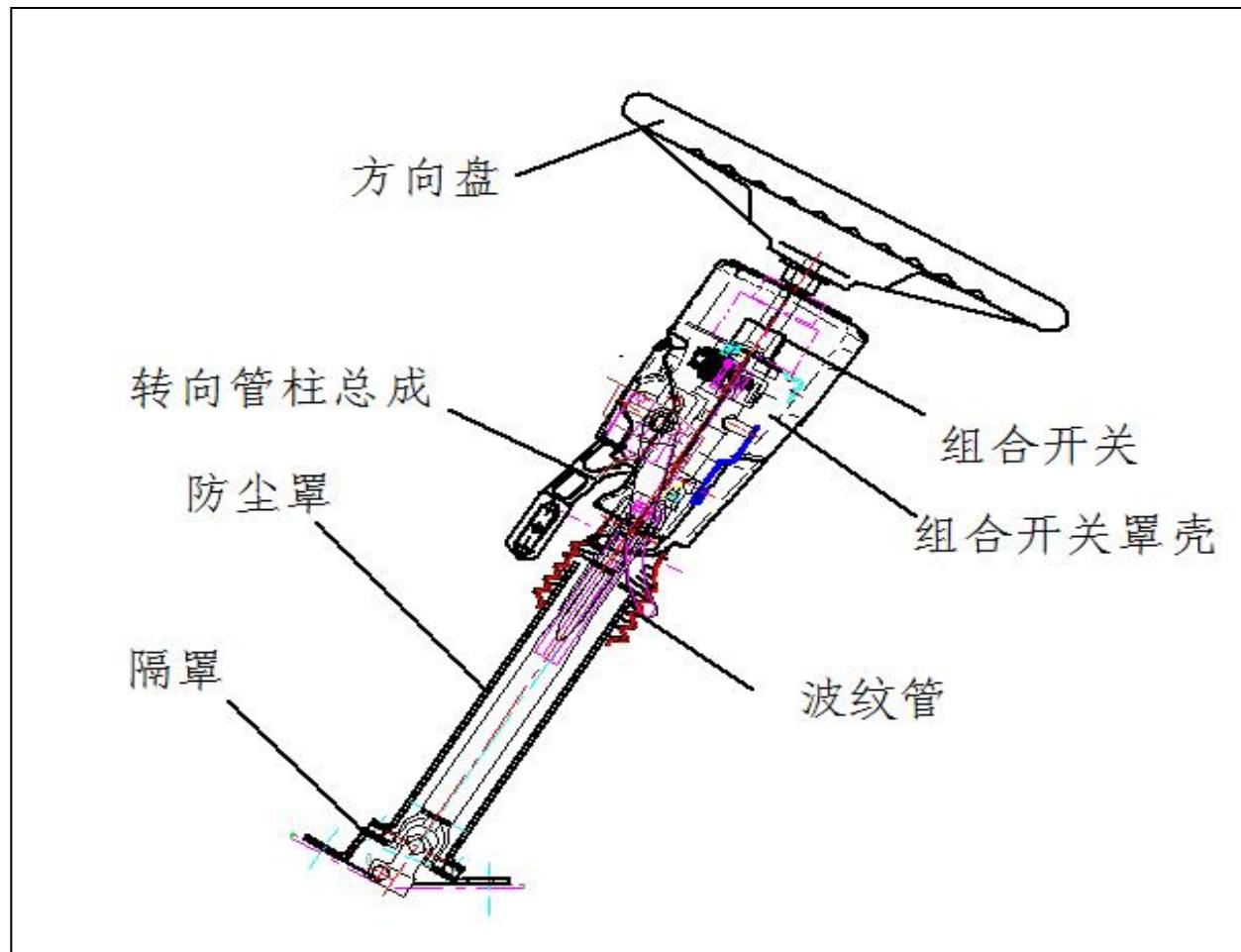
## 概述

## 转向操纵系统元件图



## 转向管柱拆装

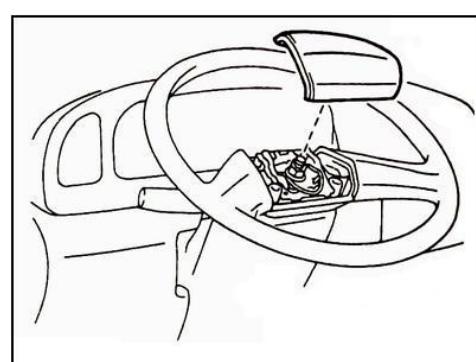
## 元件图



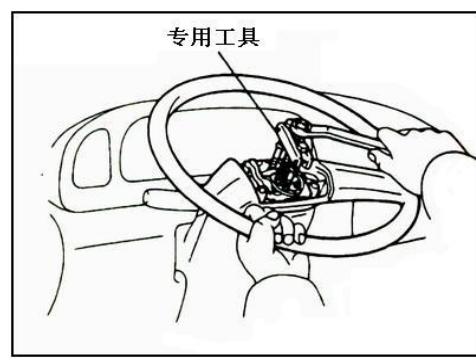
## 转向操纵系统的拆卸和安装

## 1. 拆除方向盘

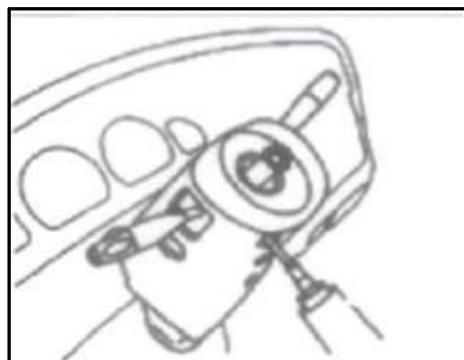
- (a) 拆除方向盘盖
- (b) 拆除方向盘锁紧螺母
- (c) 拆下喇叭线



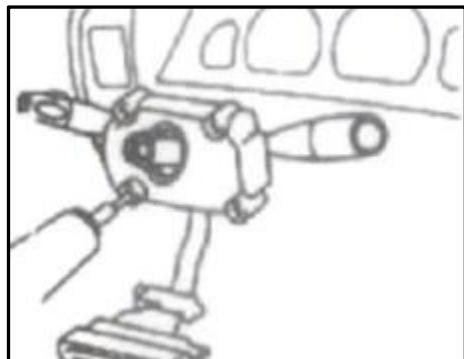
- (d) 拆除方向盘



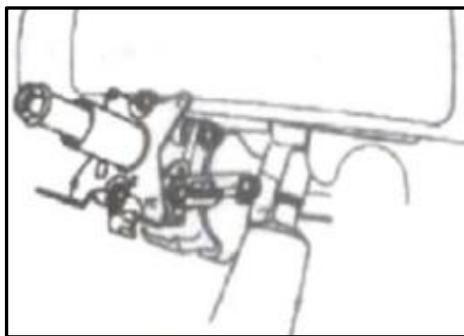
2. 拆卸组合开关上下面罩



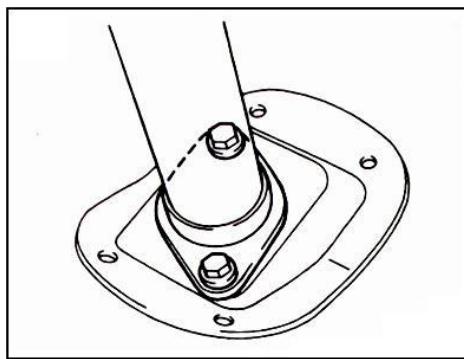
3. 拆卸组合开关



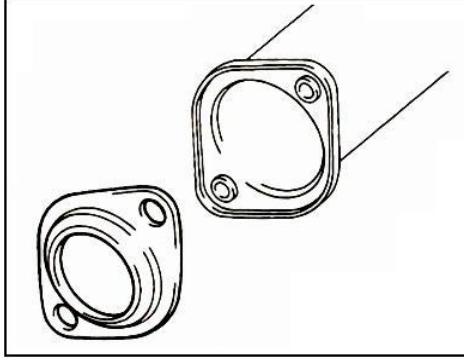
4. 拆卸转向管柱上部固定螺栓



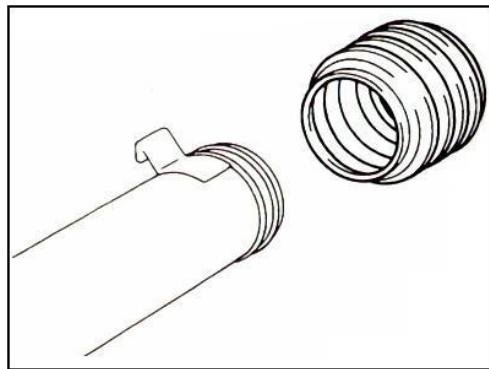
5. 松开隔罩与车身地板之间的 2 个连接螺栓，  
然后拆除隔罩



6. 拆除下管下面的防尘罩

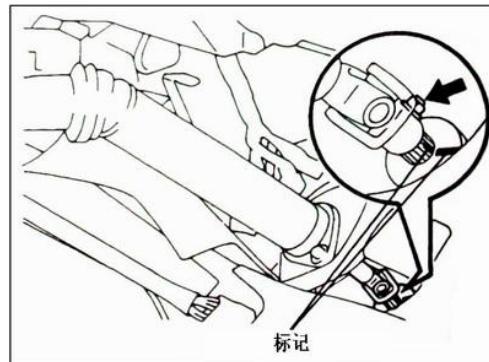


### 7. 拆卸波纹管

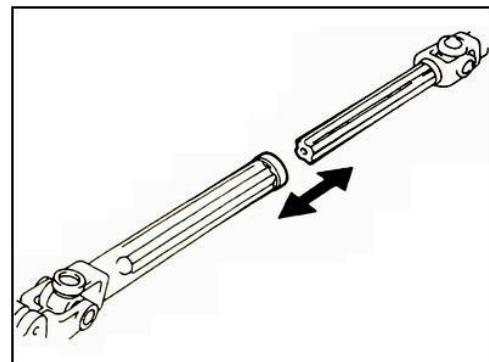


### 8. 解除管柱的与转向器的联接

- (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

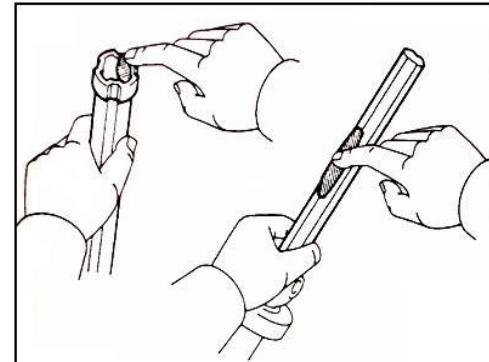


### 9. 拆卸十字型轴套，拆下转向管柱上部

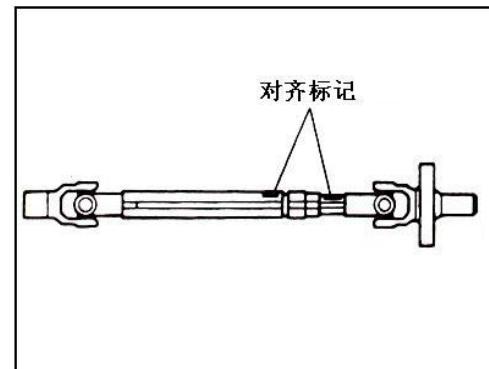


### 安装步骤

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。



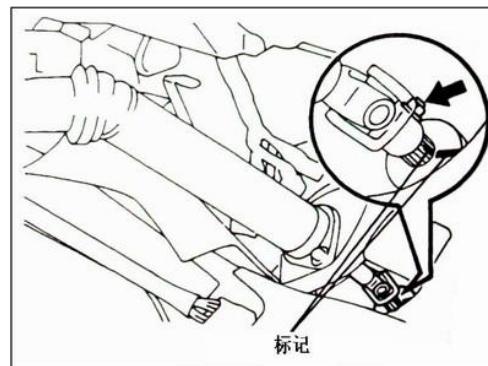
- (b) 注意标记对齐并将轴套套进去。



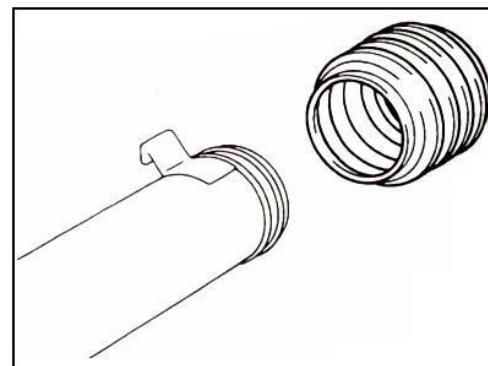
## 2. 联接转向管柱与转向器

按照转向器和转向万向节之间做好的标记装配  
转向管柱

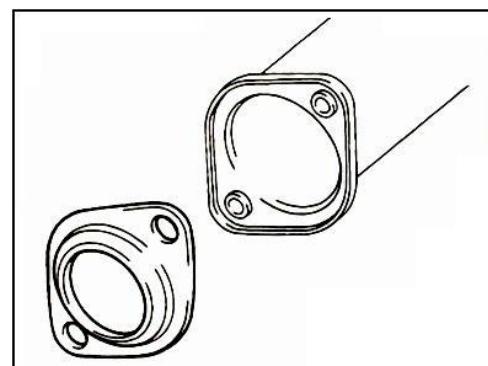
拧紧力矩：29 N·m~39 N·m



## 3. 安装波纹管。



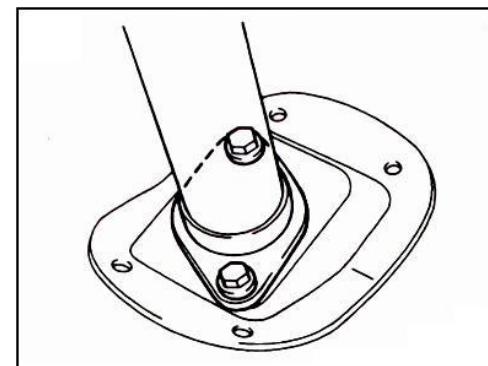
## 4. 安装下管及防尘罩



## 5. 安装地板隔罩。

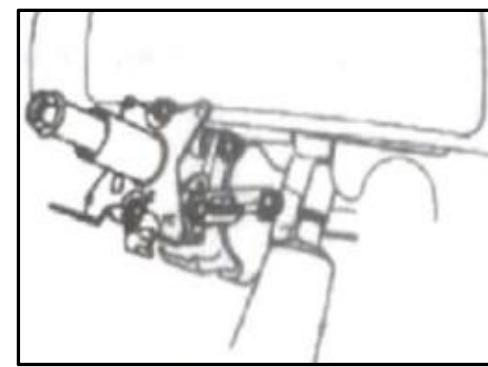
拧紧 2 个连接螺栓。

拧紧力矩：12N·m

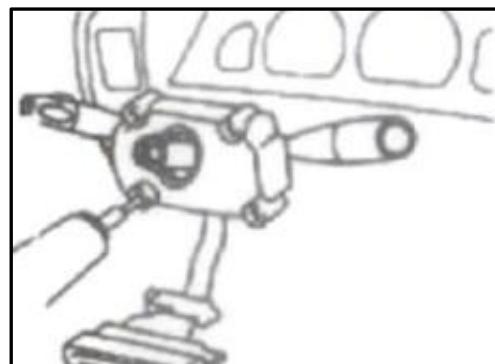


## 6. 安装转向管柱上部固定螺栓螺母

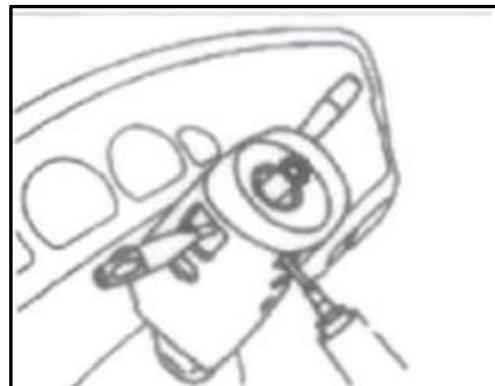
拧紧力矩：42.1N·m~58.8N·m



7. 安装组合开关

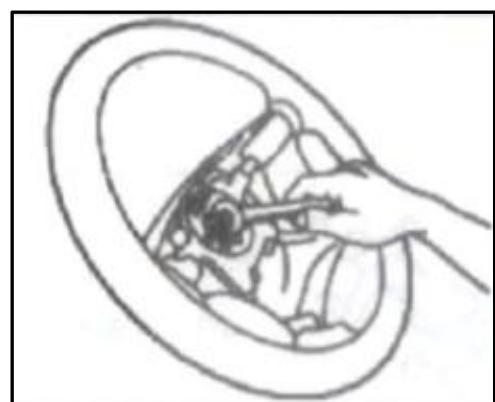


8. 安装组合开关上下面罩

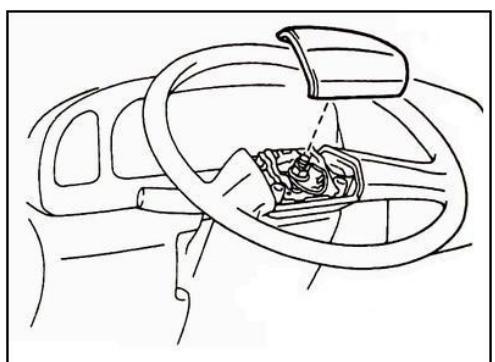


9. 安装方向盘

- (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

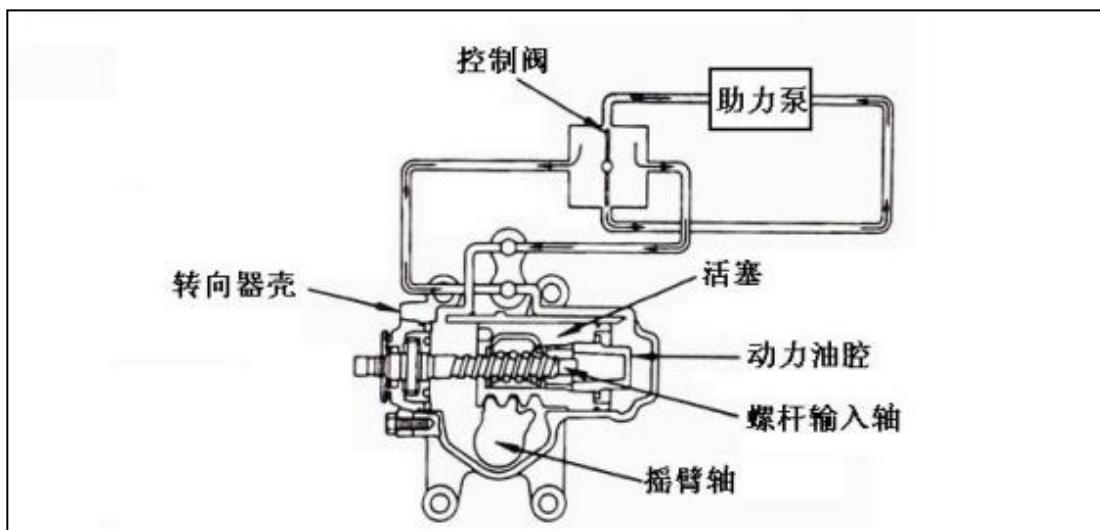


## 动力转向系统

动力转向装置是利用发动机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力，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。

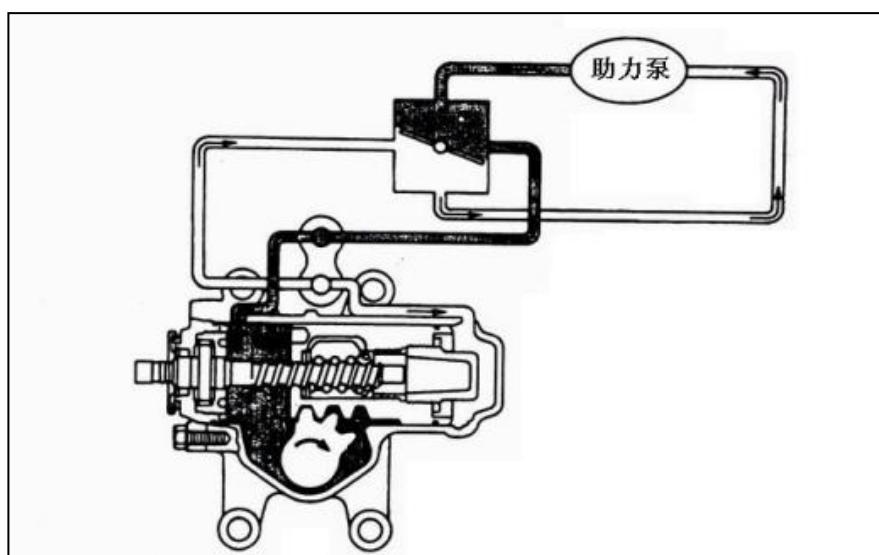
### 中间位置(直行)

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。

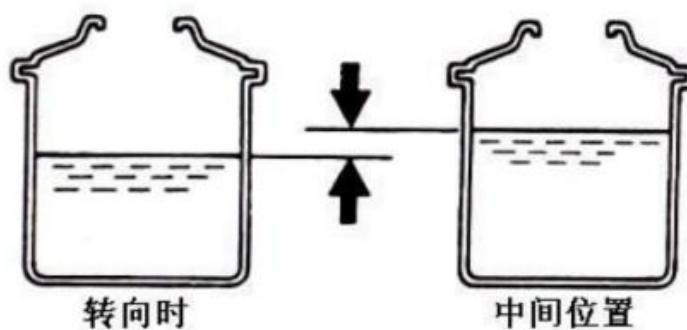
如果是油泵发生了问题，那无论方向盘向左满打还是向右满打，出现的症状都是相同的。如果问题出在控制阀上，那向左打方向盘和向右打方向盘所出现的症状是不同的，会导致转向困难。另外，如果活塞腔内密封不良，将有一部分液压力损失，向右和向左打方向盘时出现的症状也会是相同的。

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。



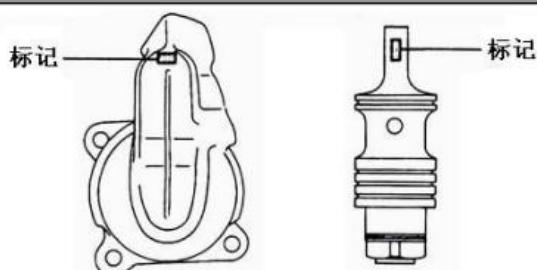
## 液压油泵

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。

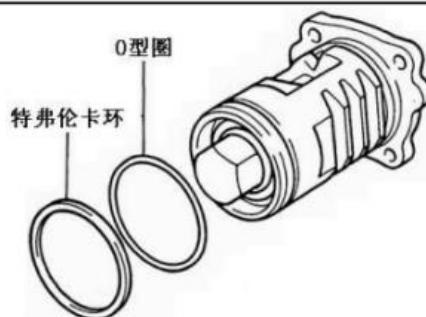
在流量控制阀中，有一个调节阀来控制油泵产生压力的大小。油泵产生的最大压力是十分重要的，如果压力太低，转向器助力的动力就会不足；如果压力太大的话，它将会对压力胶管及油封等套产生一些不良影响。如果最大液压力太大或者太小，那么调节阀都是有问题的，不需要拆卸和调试调节阀，直接更换流量控制阀即可。

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

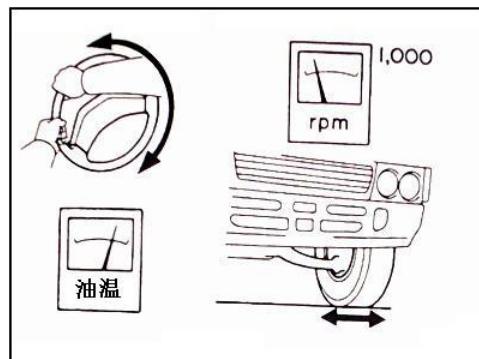
### 检查液面

1. 保持车辆水平

2. 提升油液温度

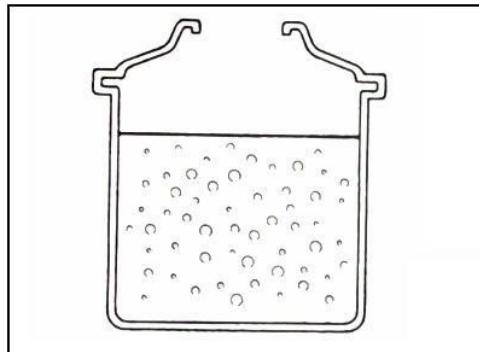
让发动机处于怠速状态，方向盘向左打到底，然后向右打到底，反复几次从而使油液温度上升。

油液温度：100~110°C



3. 检查泡沫和乳化情况

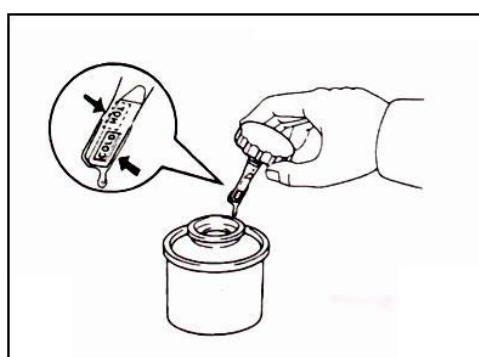
注意：如果存在泡沫或者乳化现象表明系统内存在空气，说明液面过低。



4. 检查储油罐液面高度

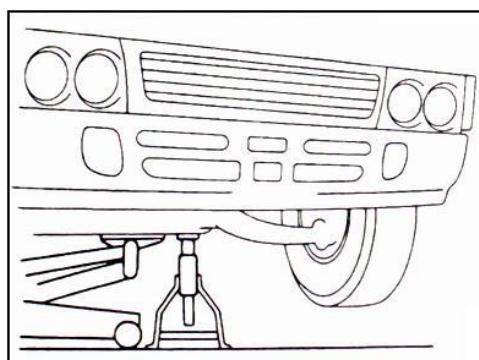
若液面过低，添加适量液压油。

推荐规格：ATF 或 DEXRON III

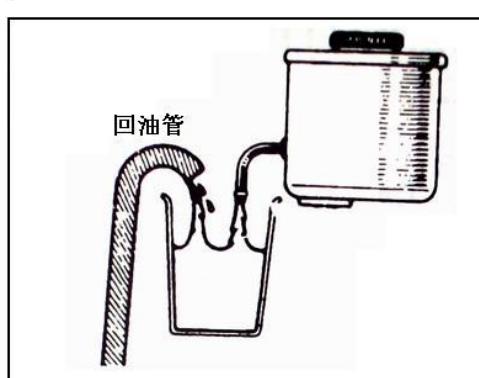


### 动转油的更换

1. 用千斤顶把车顶起来，落到支撑架上。

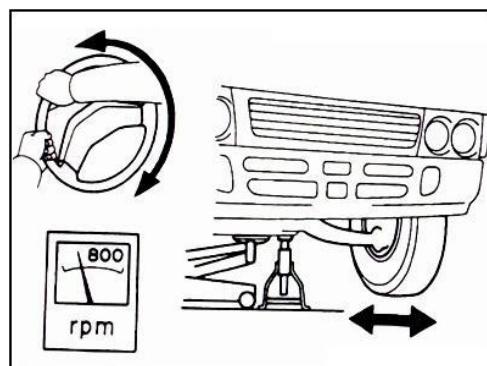


2. 将油罐回油管拆开，把油倒入容器中。



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

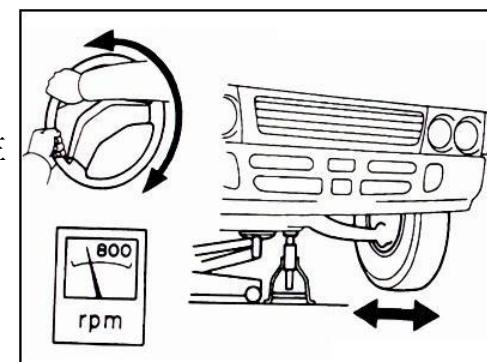
若液面过低，添加适量液压油。

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。

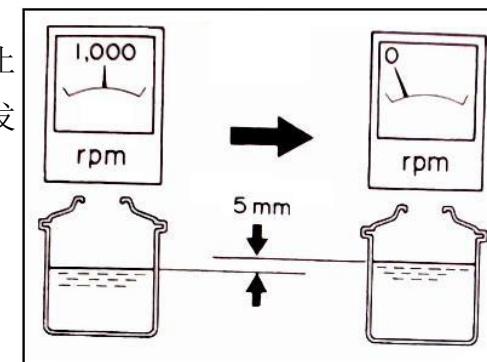


3. 检查储油罐内的油液

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**

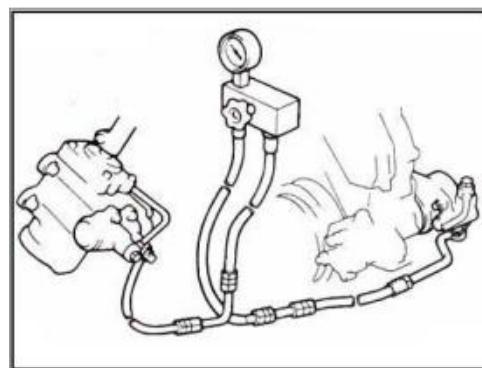
如果存在问题，更换动转液。如果更换动转液仍未解决，需要对动转系统进行检修。



## 油压检查

### 1. 连接压力计

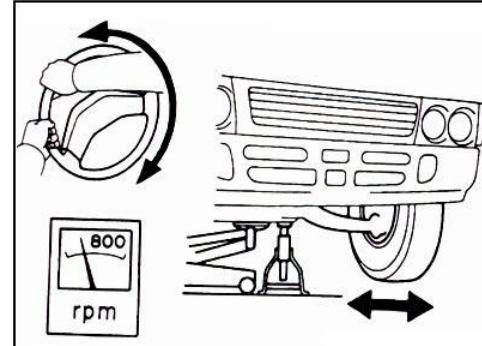
- 将动力转向泵上的连接管拆下。
- 将动转进油管连接到压力计的阀门端，压力计端连接到动力转向泵出油口。



(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

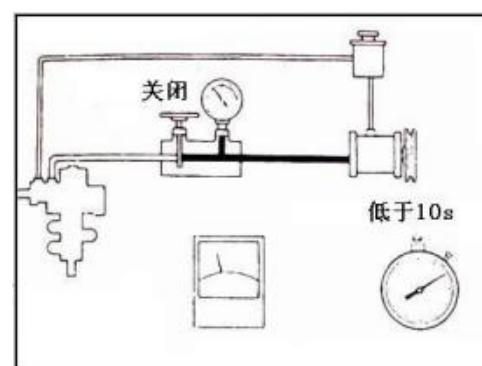
关闭阀门，观察10秒内压力计能达到的读数。

**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

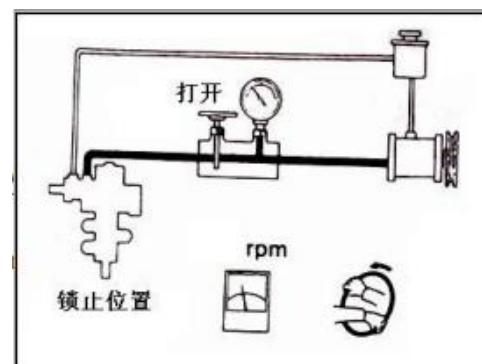
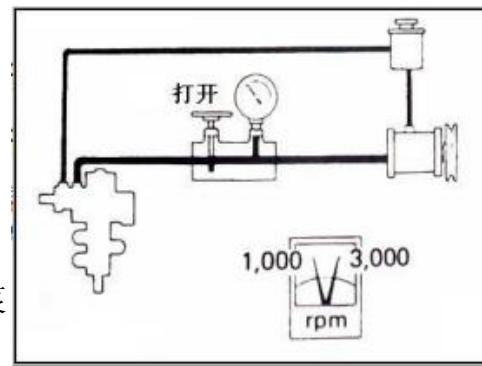
压力计阀门完全打开，发动机处于怠速状态。

**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。

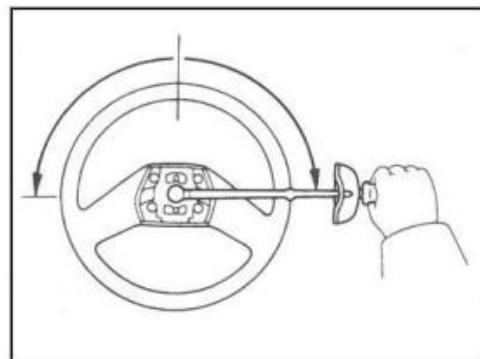
(b) 不能让油温超过140℃。

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。



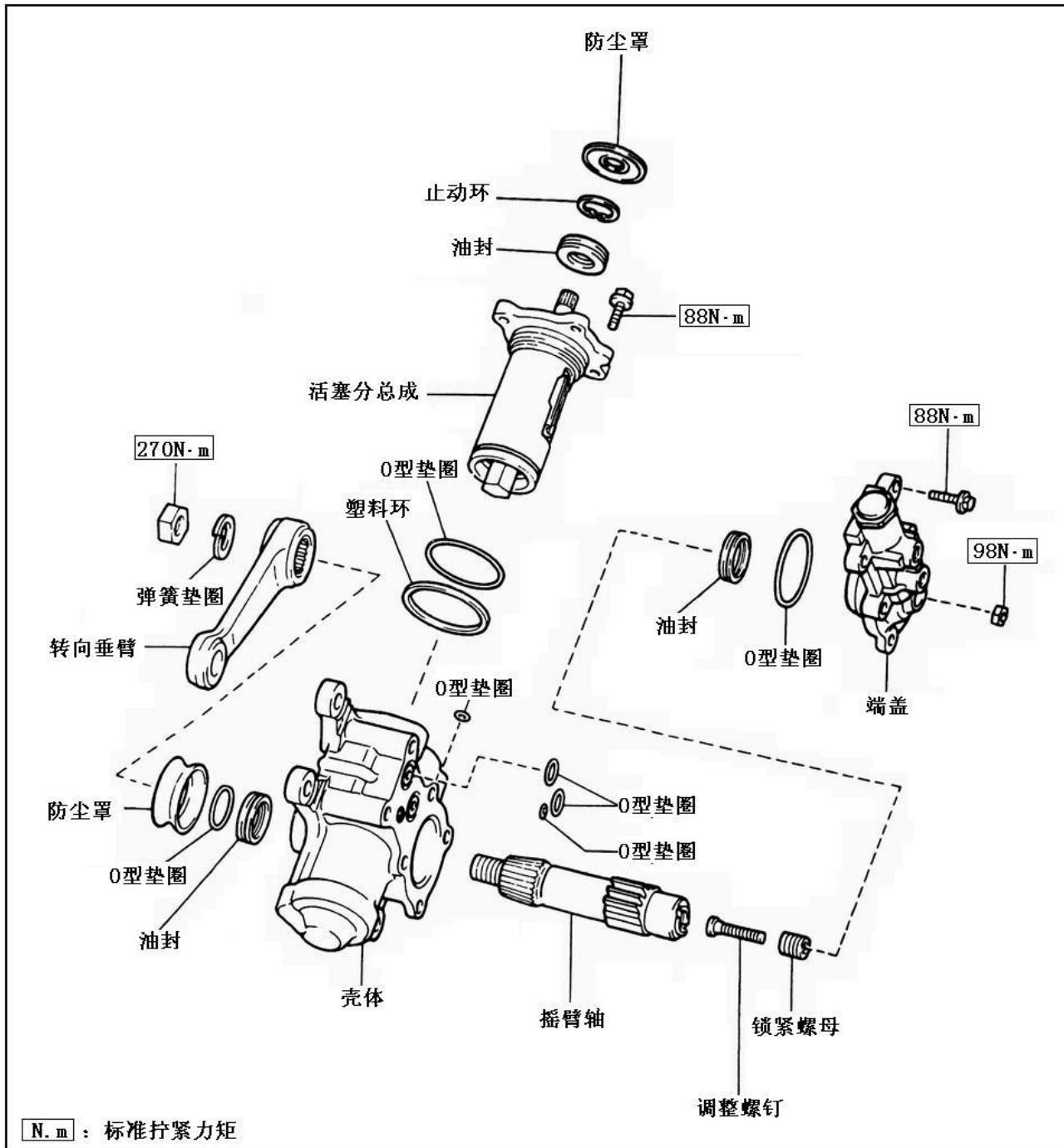
## 9. 测量转向手力

- (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。



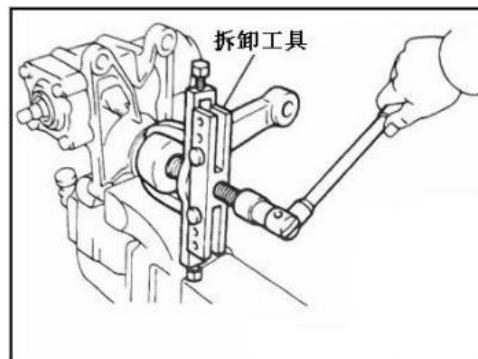
## 动力转向器总成

## 元件图

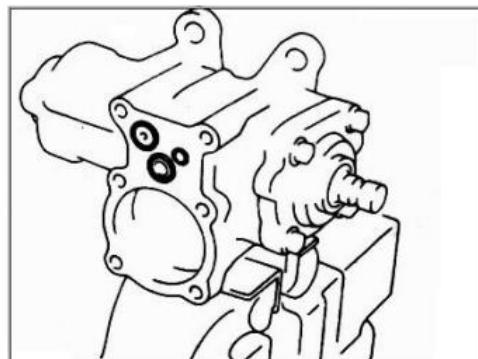


## 动力转向器的拆卸和检修

1. 固定动力转向器
2. 拆卸转向垂臂

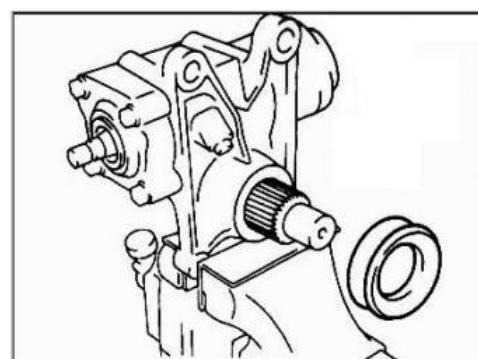


3. 拆卸端盖

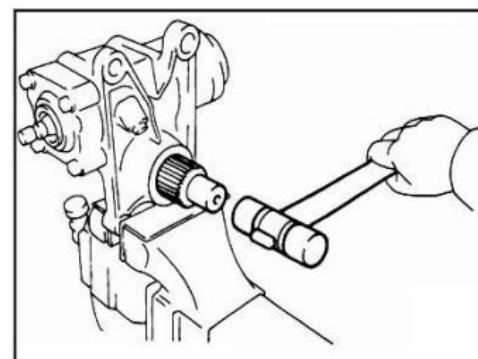


4. 拆卸摇臂轴

(a) 取下防尘罩。

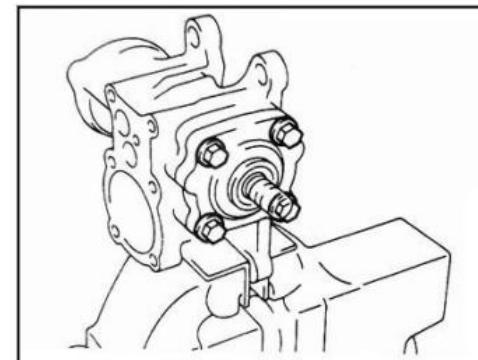


(b) 用塑料包覆的锤子敲击摇臂轴的端部，将摇臂轴缓缓敲出来。



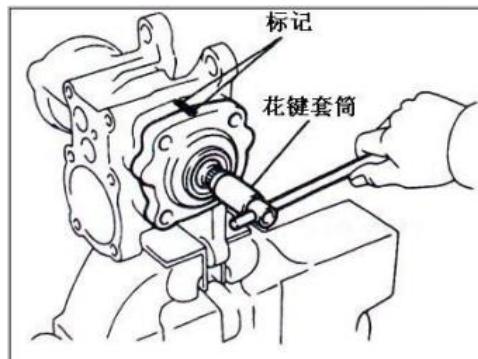
5. 拆卸活塞分总成

(a) 拆卸蜗杆防尘罩。  
(b) 拆卸 4 个连接螺栓。

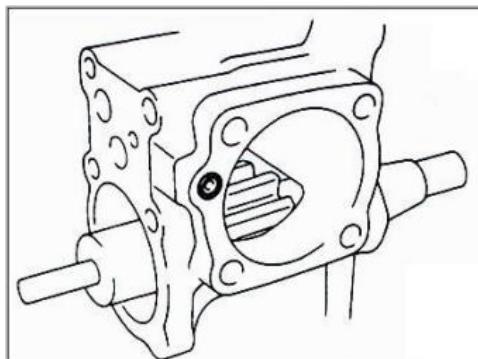


(c) 在阀体和壳体之间做上标记。

(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

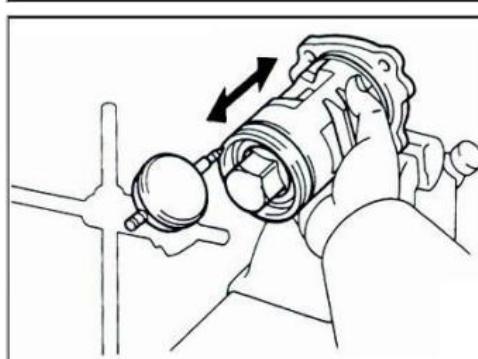
### 1. 检查钢球间隙

(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。



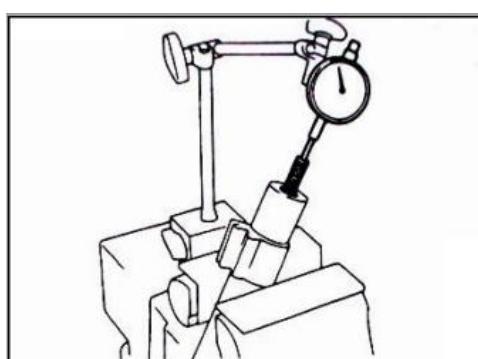
### 2. 检查摇臂轴调整螺钉的安装间隙

(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。

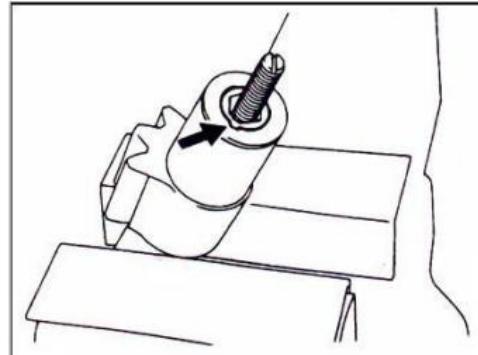
**间隙值范围：0~0.15mm**

如果间隙值不正确，对调整螺钉间隙进行调整。

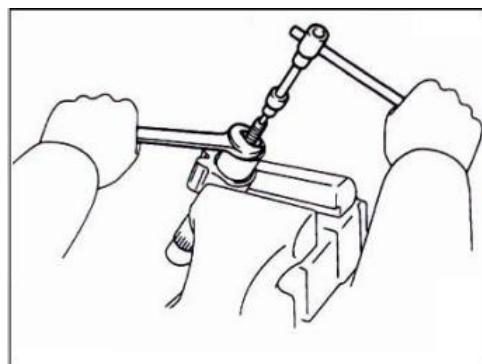


### 3. 若需要对调整螺钉间隙进行调整

(a) 使用锤子和錾子，将螺母锁口撬开。

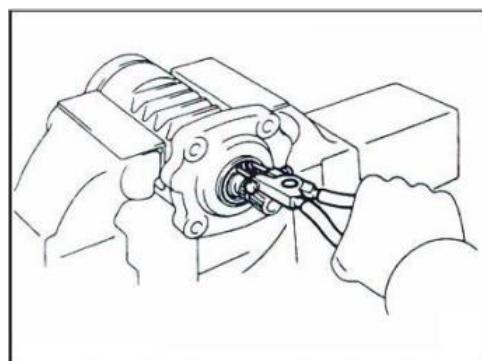


- (b) 用扳手将锁紧螺母松开。
- (c) 把调整螺钉间隙调整到合适位置后装上新的锁紧螺母。
- (d) 将锁紧螺母的锁口铆上。



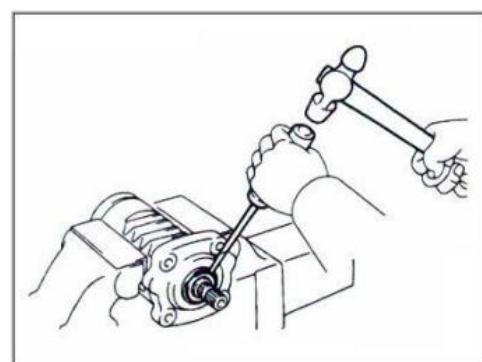
#### 4. 根据需要决定是否更换活塞分总成油封

- (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。

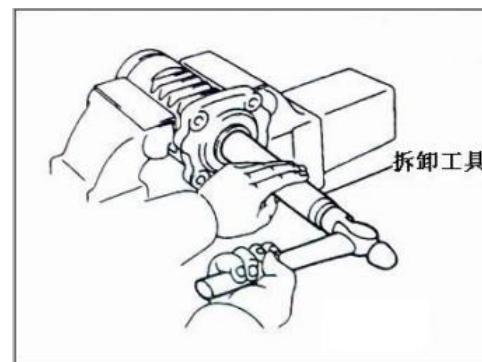
**注意：不能把蜗杆轴划伤。**



- (c) 在新油封边缘涂上 3#锂基润滑脂。

- (d) 将新油封安装上去。

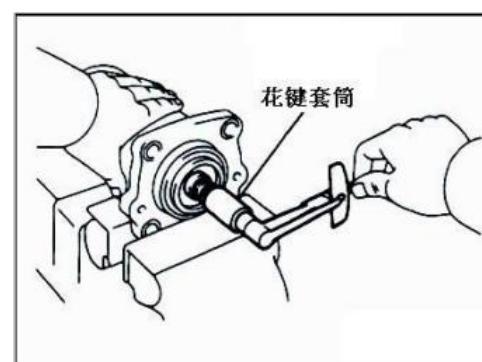
- (e) 用止动环手钳将止动环安装到活塞分总成上。



#### 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。

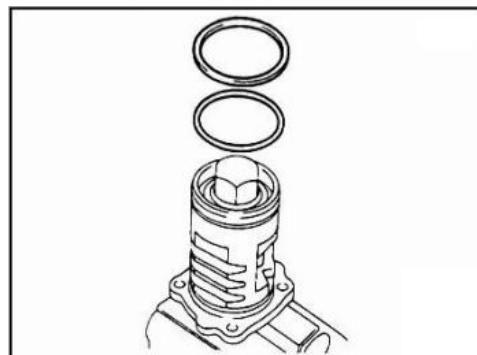
**预紧力：0.5N.m**



## 6. 更换活塞分总成的 O 型圈

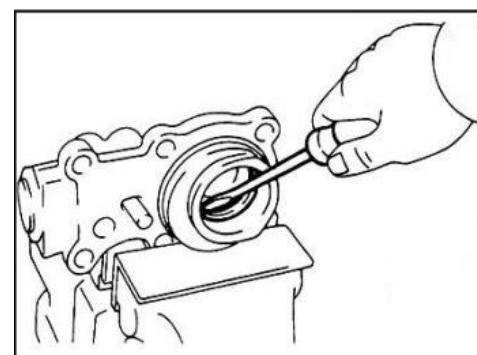
- (a) 用螺丝刀拆卸 O 型圈和特弗伦圈。
- (b) 在新的 O 型圈和特弗伦圈上抹上动转油。
- (c) 安装新的 O 型圈和特弗伦圈。

**注意：**特弗伦圈不能产生破损。

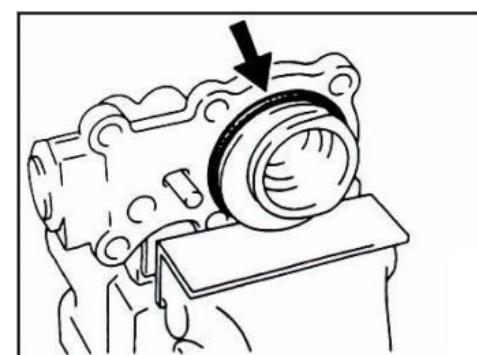


## 7. 更换端盖油封和 O 型圈

- (a) 使用螺丝刀将油封撬出来。



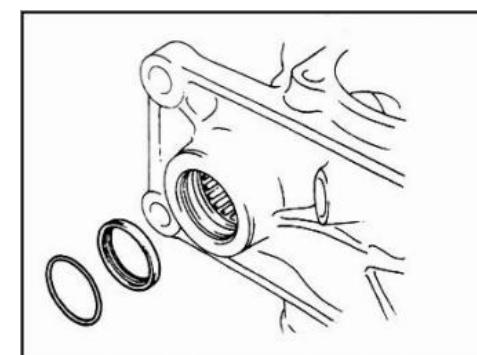
- (b) 用螺丝刀把 O 型圈拆下来。



- (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。

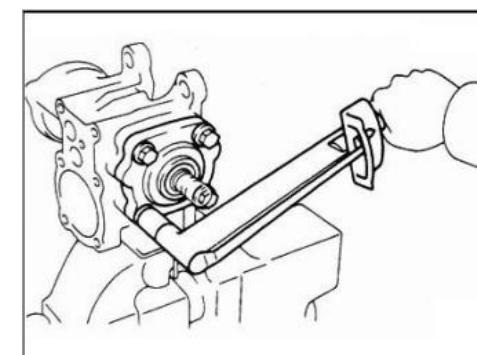


## 转向器总成的装配

### 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。

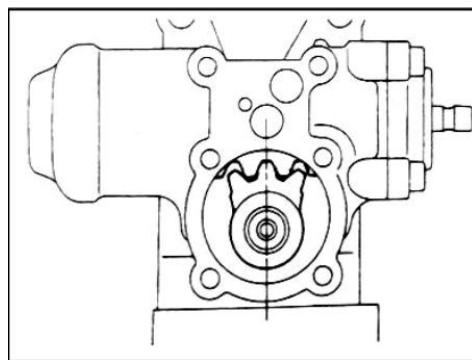
(b) 将输入轴调整到转向器中间位置。

(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。

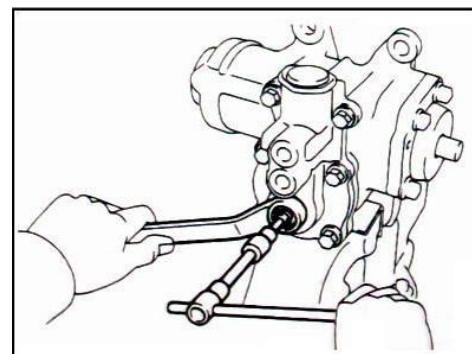
预紧力: 0.4-0.6 N·m



## 4. 安装并拧紧调整螺母

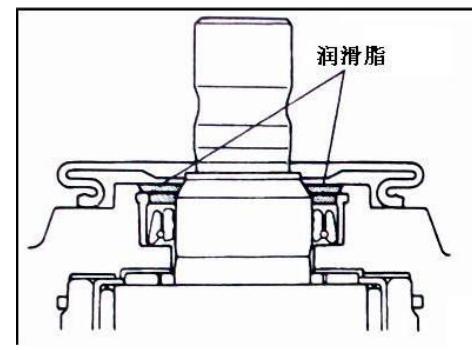
用螺丝刀把住调整螺钉，同时用梅花扳手将调整螺钉螺母拧紧。

拧紧力矩: 88 ± 10 N·m



## 5. 重新检查预紧力

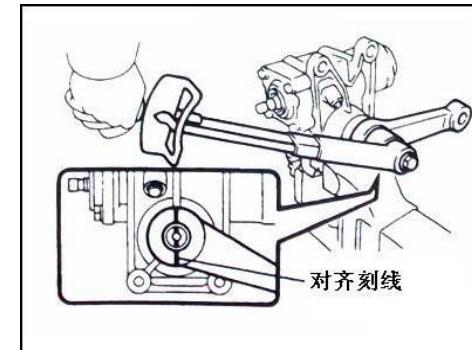
预紧力: 0.9 N·m



## 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

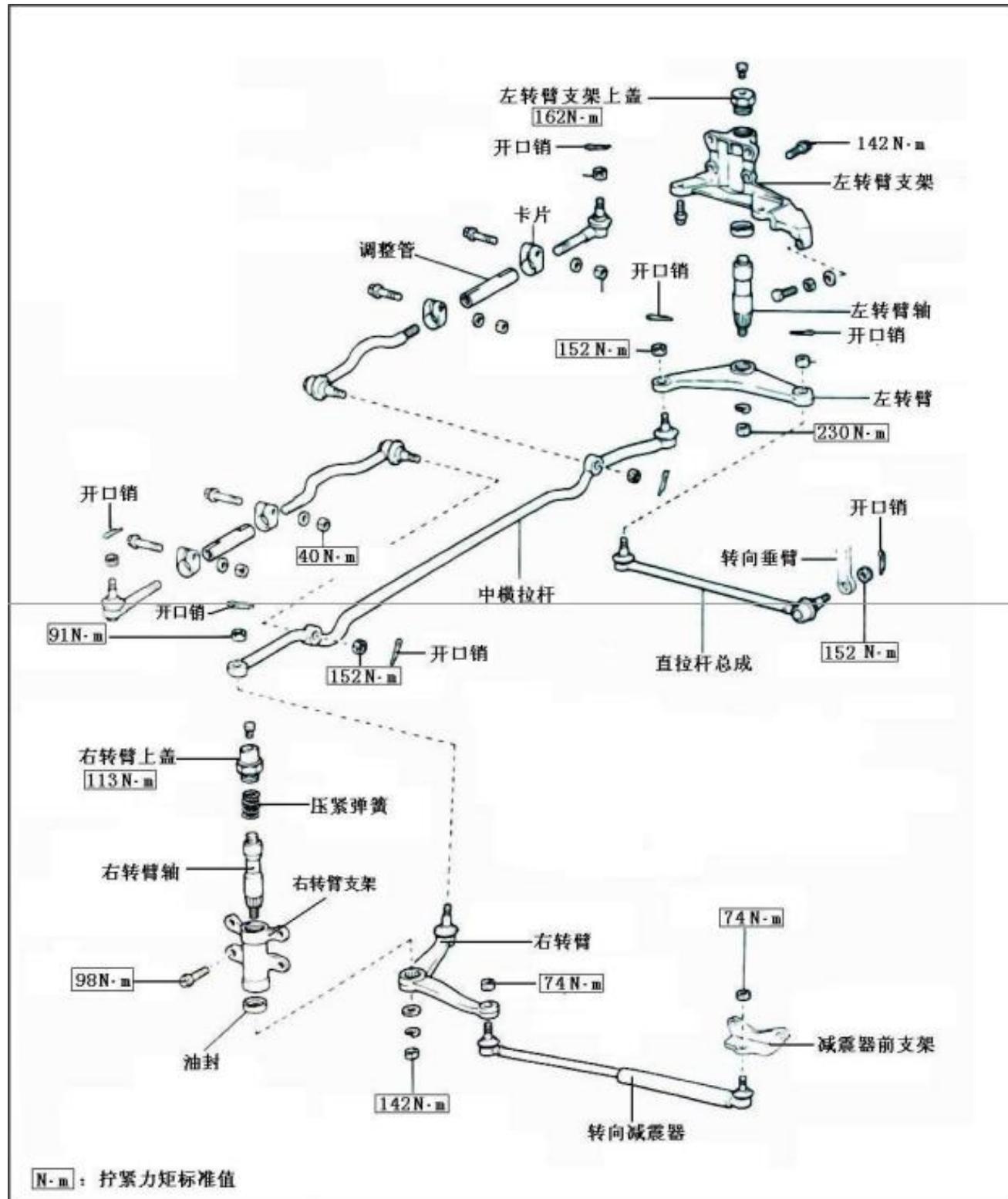
(a) 对齐转向垂臂和摇臂轴的刻线。

(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



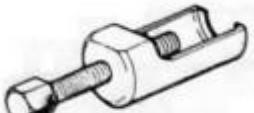
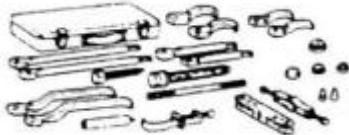
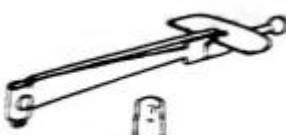
#### 提示:

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。

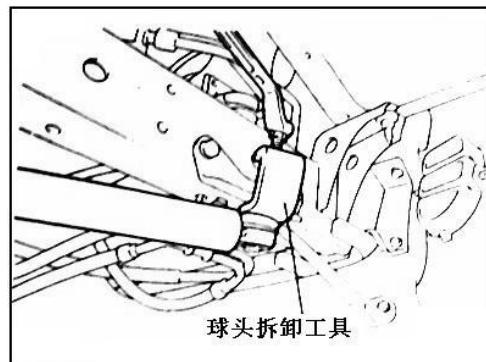
**专用维修工具列表:**

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。

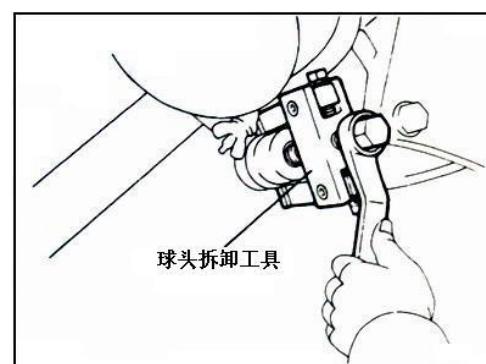


- (c) 使用球头拆卸工具 (09611-20015) 将转向减震器从右转臂上拆下来。



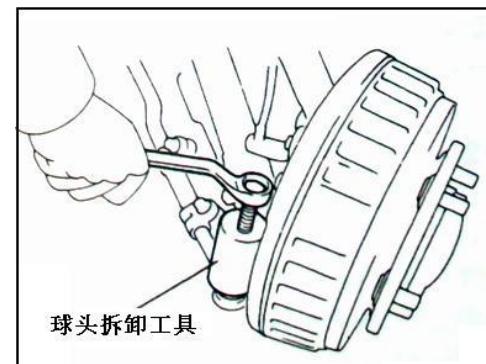
### 2. 将直拉杆从转向垂臂上拆除

使用球头拆卸工具 (09628-62011) 将直拉杆和转向垂臂拆分开来。

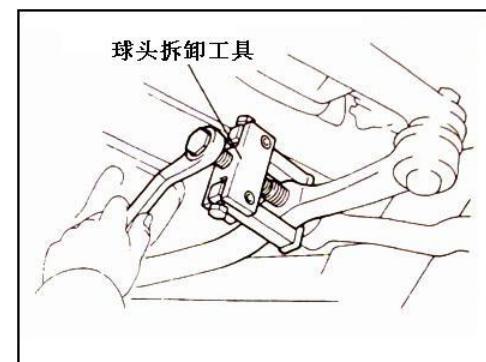


### 3. 侧横拉杆的拆卸

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



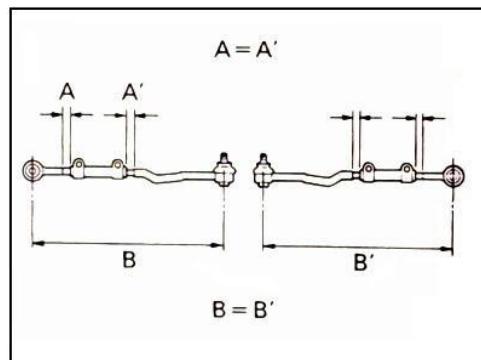
- (b) 使用球头拆卸工具 (09628-62011) 将侧横拉杆从中横拉杆上拆分下来。



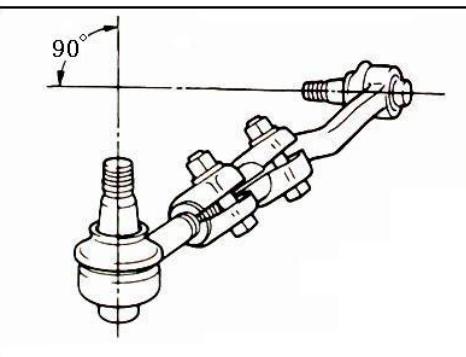
#### 4. 侧横拉杆的安装

(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。

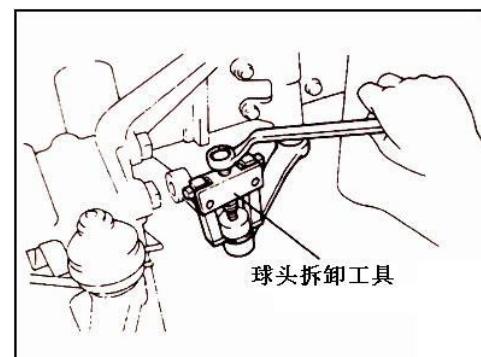


(b) 旋转侧横拉杆使得两端球头中心线夹角为 90°。



#### 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。



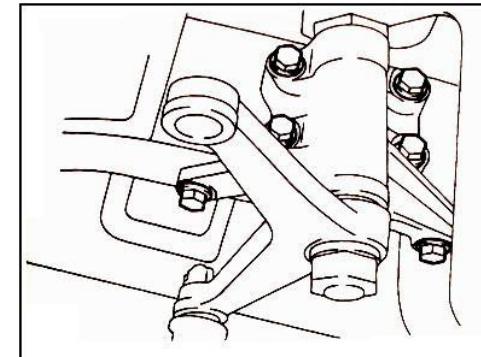
#### 6. 拆分中横拉杆和左转臂之间的球销连接

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。



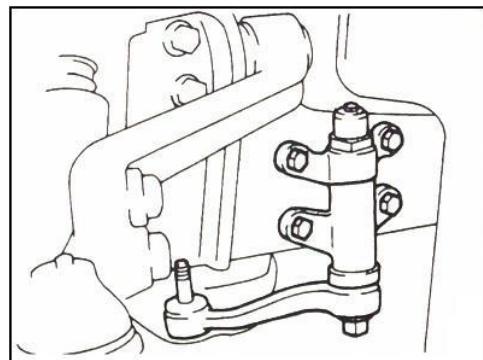
#### 7. 拆卸左转臂总成和直拉杆总成

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

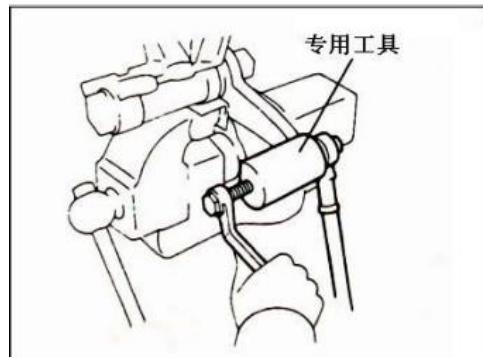
松开右转臂支架上的 4 个螺栓，拆卸右转臂总成。



### 左转臂总成的检修

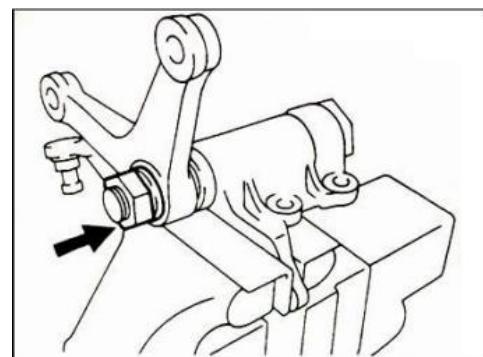
#### 1. 从左转臂上拆卸直拉杆总成

使用专用工具（09610-20012）拆分直拉杆与左转臂之间的球销连接。

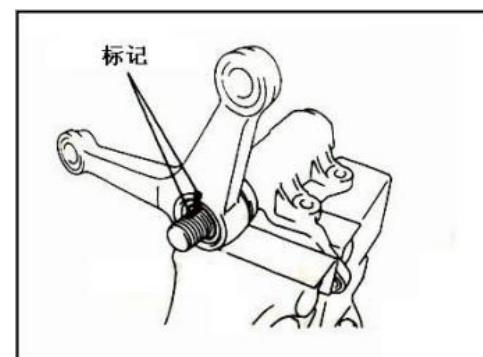


#### 2. 将左转臂从左转臂支架上拆下

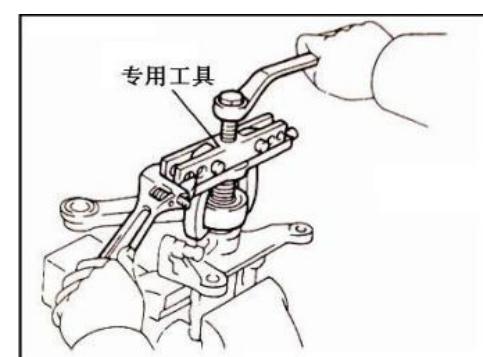
(a) 拆卸左转臂上的螺母和垫圈。



(b) 在左转臂和左转臂轴之间做好标记。



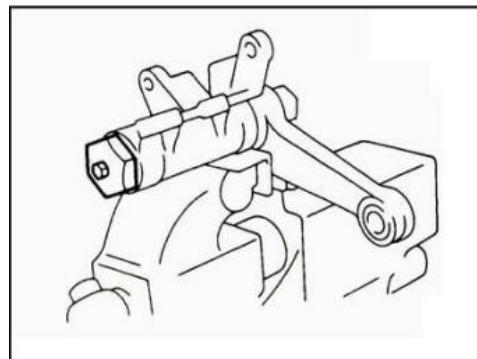
(c) 使用专用工具（09950-20017）将左转臂从左转臂轴上拆分下来。



#### 3. 拆卸左转臂轴

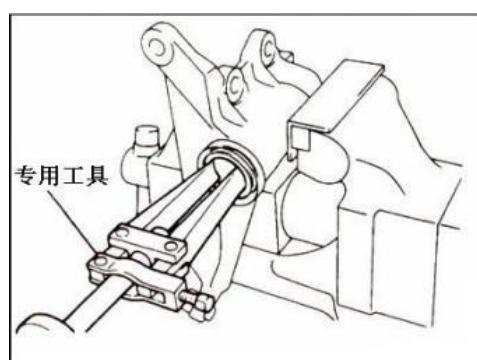
将左转臂轴从左转臂支架中旋出。

#### 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。

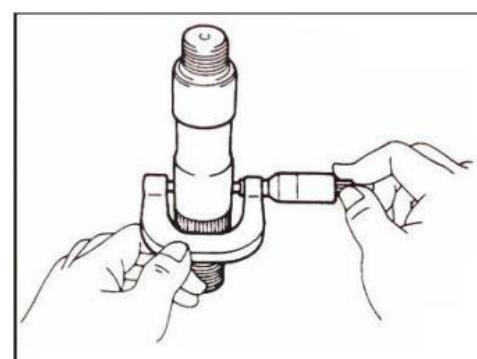


### 左转臂总成的检修

#### 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

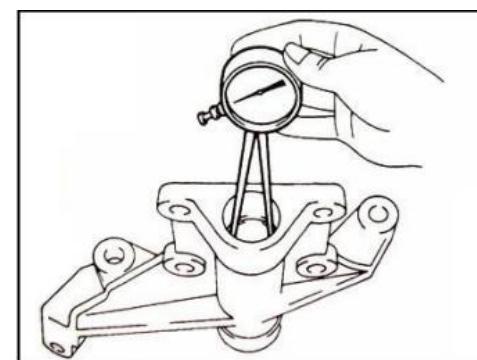


#### 2. 检查左转臂支架

- (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。

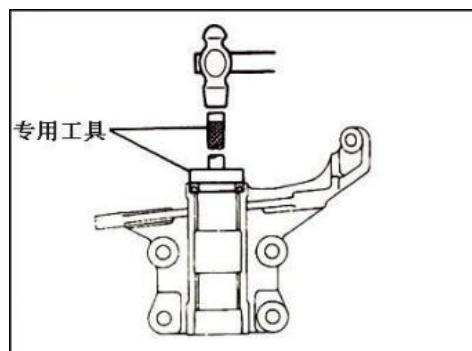


#### 3. 检查左转臂是否有裂纹或破损

## 左转臂总成的组装

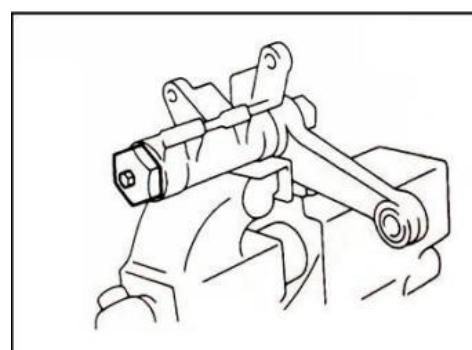
### 1. 安装一个新油封

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

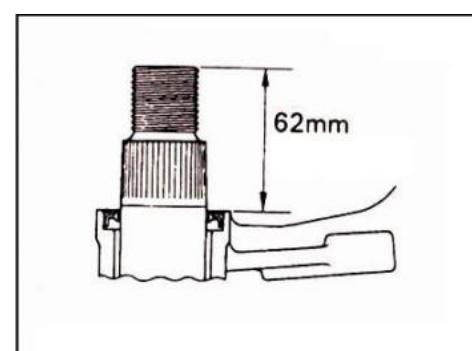
**拧紧力矩：162 ± 20 N·m**



### 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。



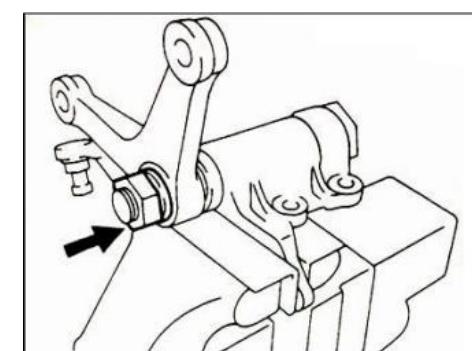
### 4. 安装左转臂

(a) 对齐标记后将左转臂套入到左转臂轴上。



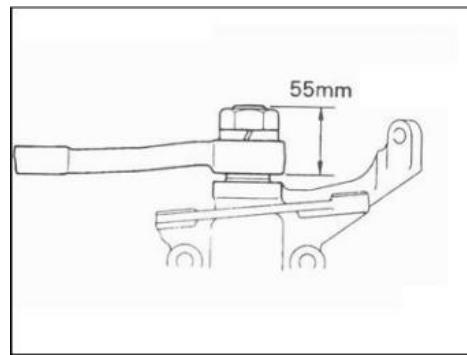
(b) 拧紧左转臂上的螺母。

**拧紧力矩：230 ± 20 N·m**

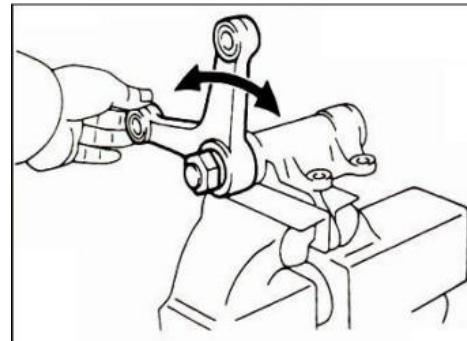


## 5. 检查和调整左转臂高度

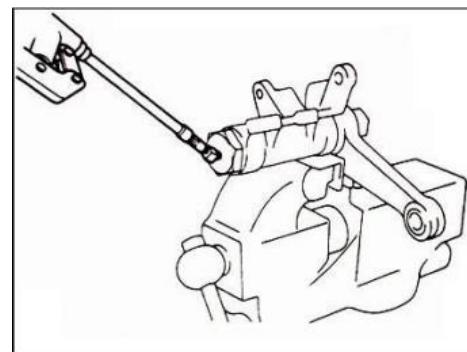
(a) 检查左转臂安装面（大端）距离左转臂轴顶端的高度，应该接近于图示要求。



(b) 检查左转臂是否能够用手旋转自如。



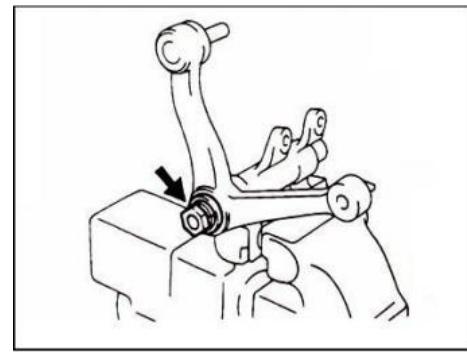
## 6. 总成加注 3#锂基润滑脂



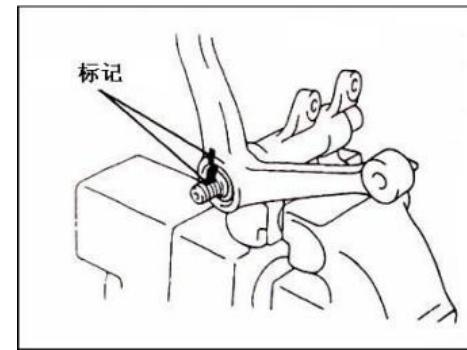
### 右转臂总成的拆解

#### 1. 将右转臂从总成上拆下

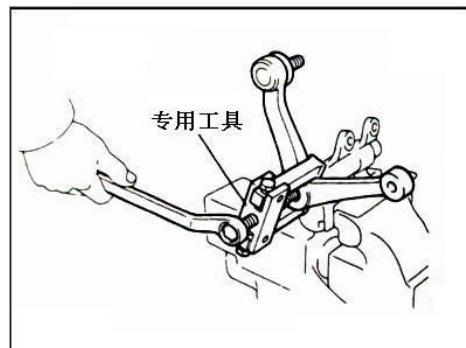
(a) 拆除螺母和弹垫。



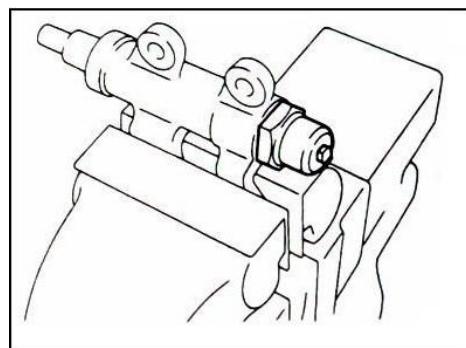
(b) 在右转臂和右转臂轴之间做好标记。



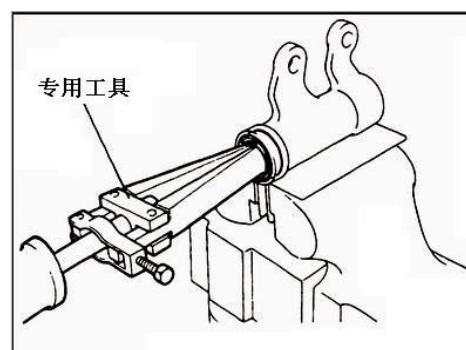
(c) 使用专用工具 (09628-62011) 将右转臂从右转臂轴上拆分下来。



## 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

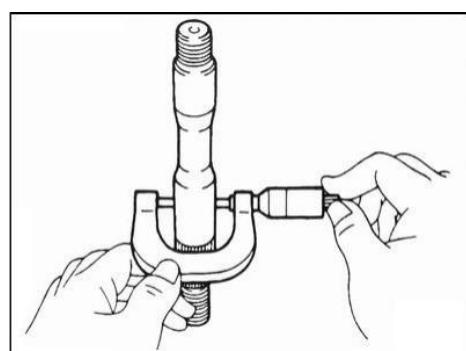


## 右转臂总成的检修

### 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



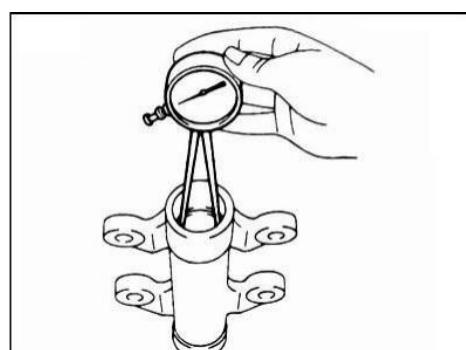
### 2. 检查右转臂轴套

- (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。

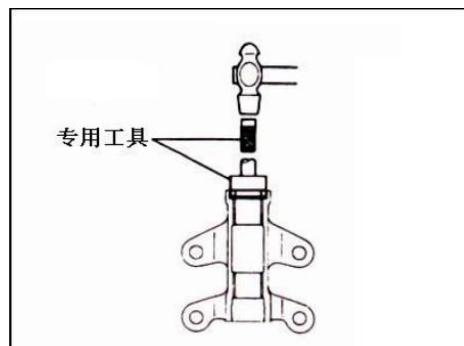
### 3. 检查右转臂是否存在裂纹或破损



## 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。

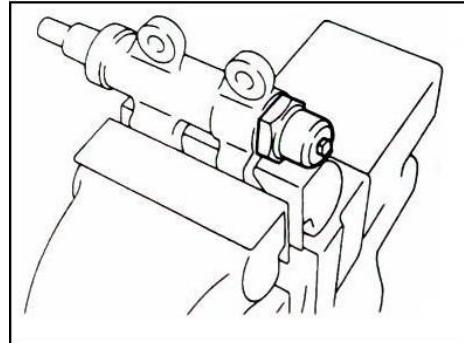


### 2. 安装右转臂轴、右转臂上盖和压紧弹簧

(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。

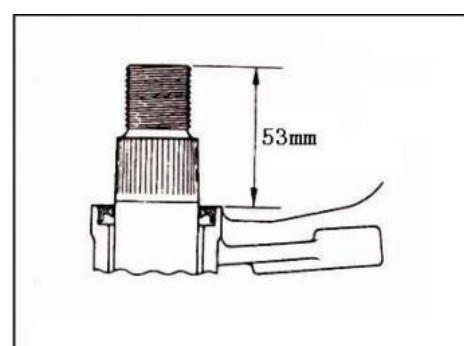
**拧紧力矩：113N·m**



### 3. 安装右转臂轴

(c) 将右转臂轴旋转插入到右转臂支架内。

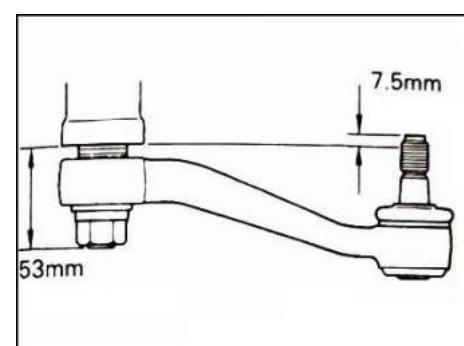
(d) 按图示要求调整右转臂轴安装高度。



### 4. 检查右转臂轴安装高度

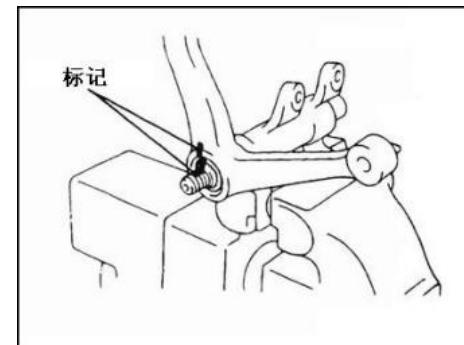
(a) 按图示要求检查右转臂安装高度。

(b) 检查球头高度位置是否满足图示要求。



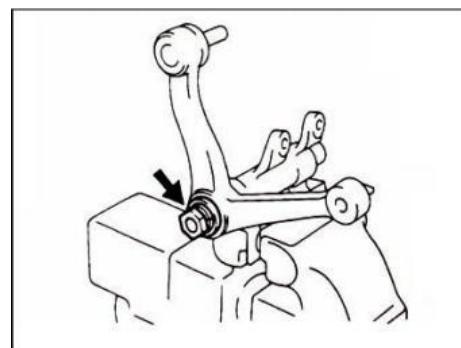
### 5. 安装右转臂螺母

(a) 对齐右转臂和右转臂轴之间的标记。

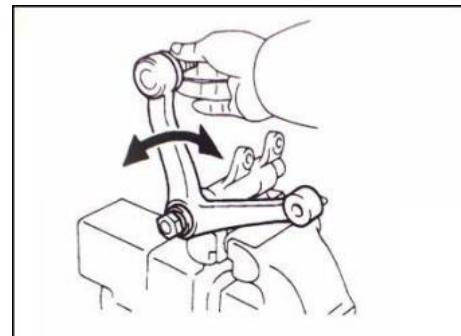


(b) 拧紧右转臂螺母。

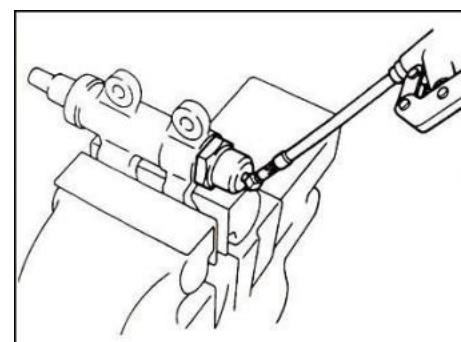
拧紧力矩：142 N·m



(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。



## 第十三章 制动系统

### 概述

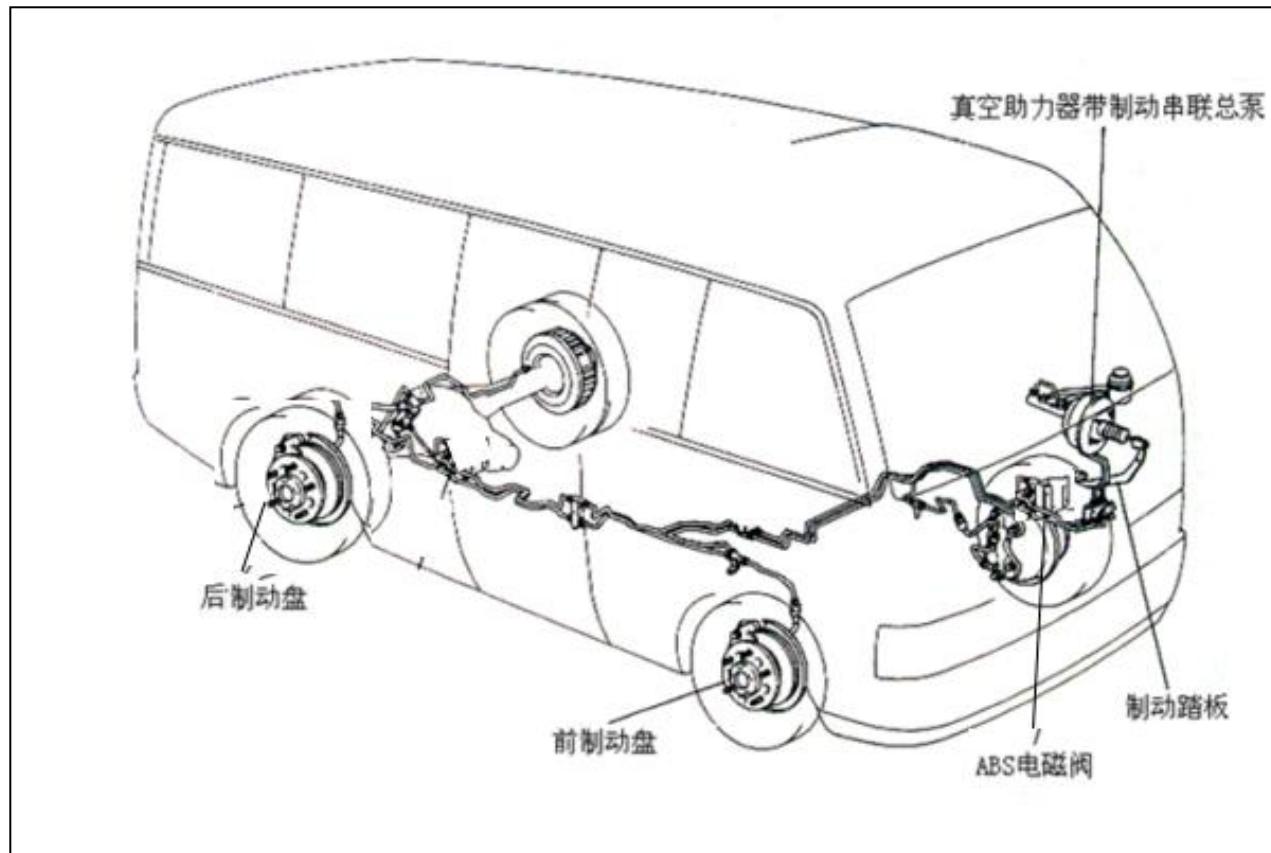
- 对于可能影响制动性能或造成行驶危险的，必须小心合理替换每一个零部件。必须以相同的部件或设备替换原部件。
- 在维修制动系统时，保持部件和相应区域的清洁是非常重要的。

### 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。

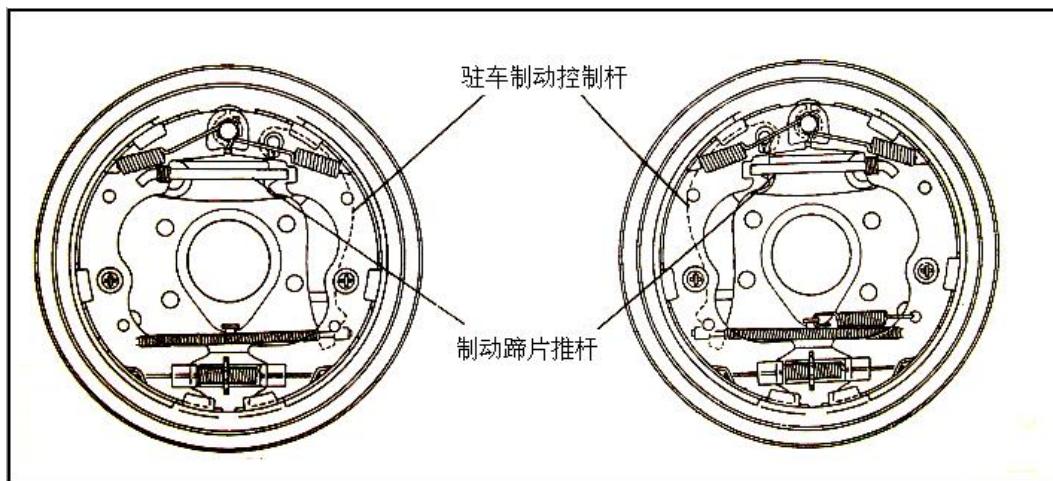
### 行车制动

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。

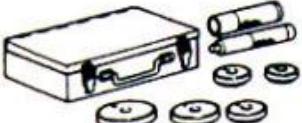


## 故障诊断与维修表

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 (老化或损坏)	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 (失效)	凸缘或回位弹簧 (断裂或扭曲)	衬片或衬套 (油滑)	活塞 (粘缸)	辅助装置 (真空泄漏)	花键销 (老化)	转轴 (划伤)	衬片或衬套 (污染)	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 过大	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

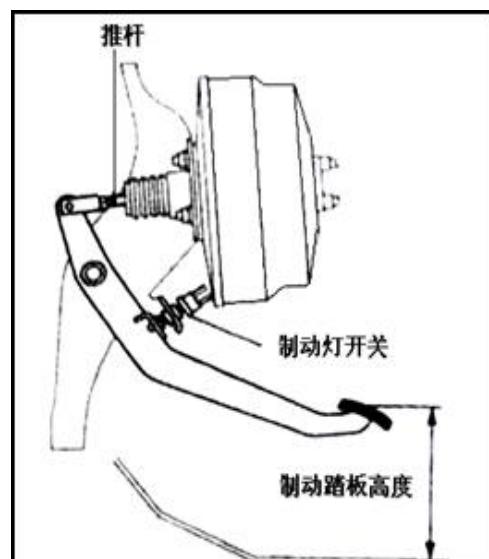
图样	标号	说明
	09717-20010	制动回位弹簧拆卸工具
	09608-30012	前制动鼓与轴承一套
	09608-04030	前制动鼓锥齿轮替换工具一套
	09703-30010	制动蹄片回位弹簧工具
	09709-29017	LSPV 线规一套
	09717-20010	制动蹄片回位弹簧拆卸工具
	09718-00010	制动蹄片压紧弹簧起子
	09718-20010	制动蹄片回位弹簧替换工具
	09737-00010	制动增压推力杆量规
	09751-36011	制动管路螺母 10×20 扳手

### 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。

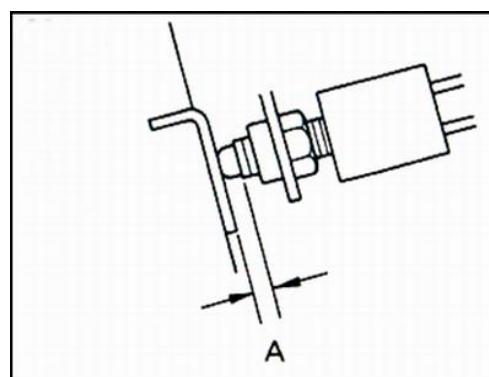


- (g) 测量制动灯开关与踏板间隙 A

间隙 A: 0.5~2.4mm

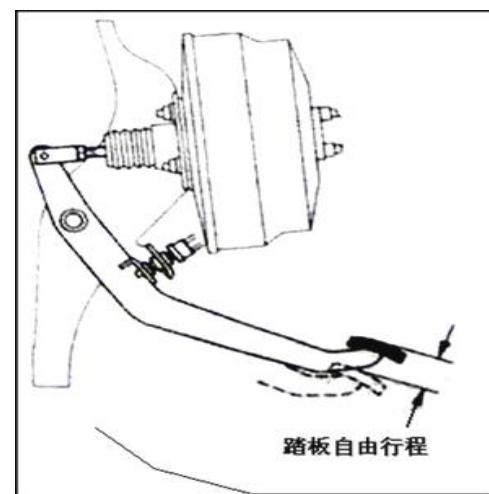
- (h) 用螺钉锁紧制动灯开关
- (i) 将连接器与制动灯开关连接
- (j) 检查制动踏板踩踏或放开时制动灯开关
- (k) 调节制动踏板高度后检测踏板自由行程

**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



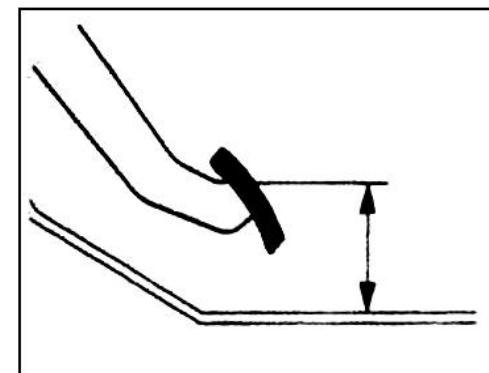
### 3. 按如下检测踏板自由行程正确

- (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

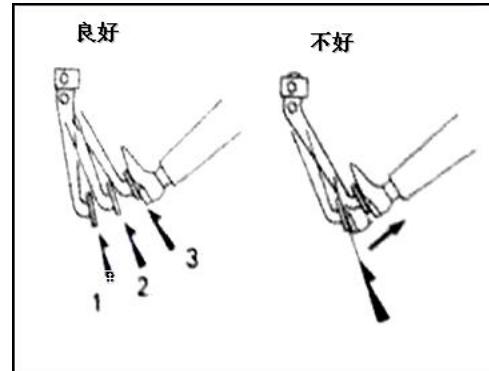
(a) 熄火并踩踏制动踏板数次检测制动踏板保留位置无改变。

(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。



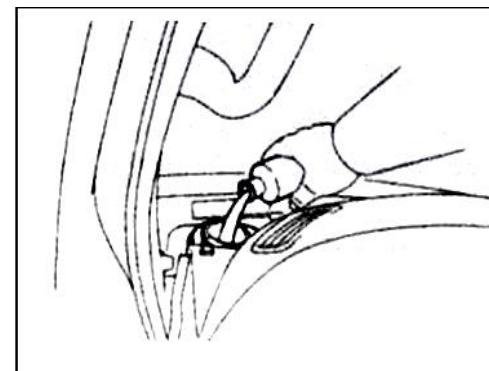
## 制动系统排气

**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

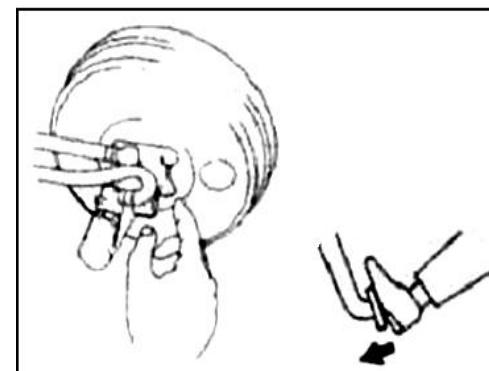
**提示：**如主缸被分解或储气筒中无气，通过主缸排气。

(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

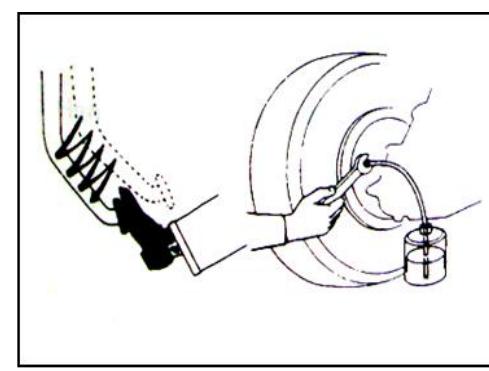
(a) 用橡胶管连接至主缸。

(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

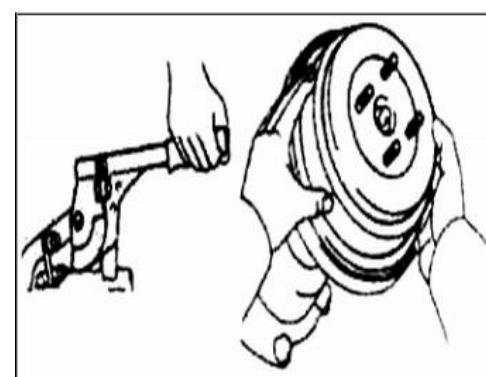
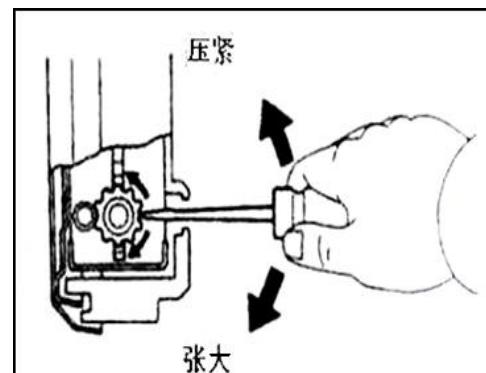
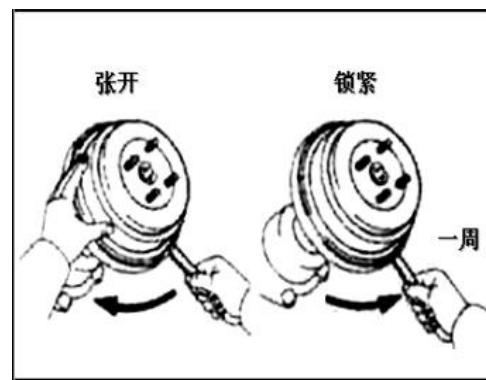
如必要，通过检查游标尺来确定油量足够

制动液：GB12981HZY3

## 驻车制动间隙调节

### 制动蹄片间隙调

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。
- (h) 驻车制动被完全拉起时，检查制动鼓是否完全锁紧。
- (i) 卸除驻车制动杆并检查驻车制动是否费力。如费力，再向逆时针方向调节蹄片调节器一周
- (j) 检查驻车制动拉杆是否合适。



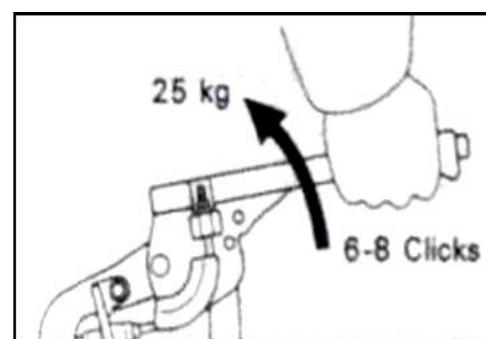
### 驻车制动拉杆检测与调节

#### 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。

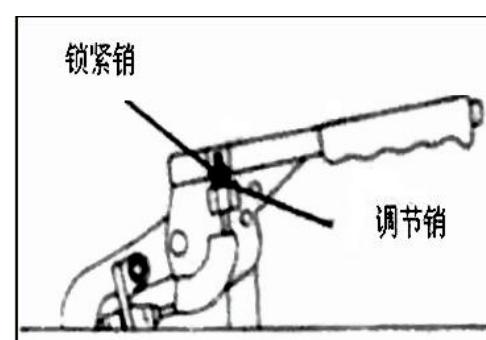


#### 2. 如必要，调节驻车制动拉杆

- (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

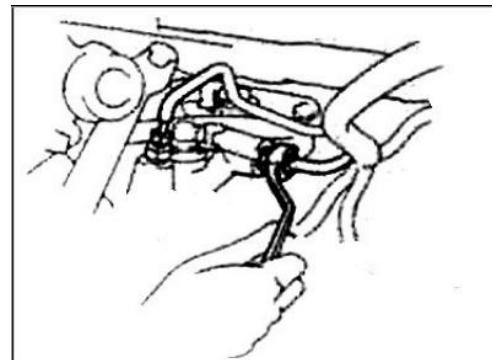
1. 拆下仪表板

2. 用注油器抽出油液

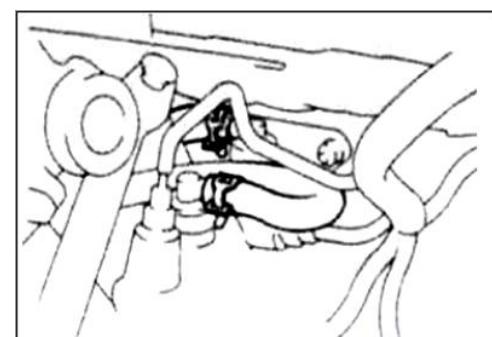
注意：请勿在喷漆表面残留制动液，若残留应立即擦拭干净。

### 3. 断开制动管路

使用专用维修工具（09751-36011），断开主缸两个制

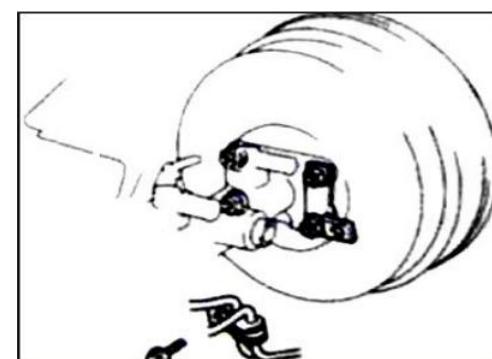


### 4. 断开主气缸两室软管



### 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。



### 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。

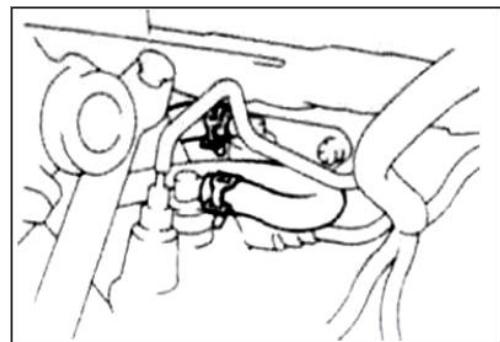
预紧力：13 N·m



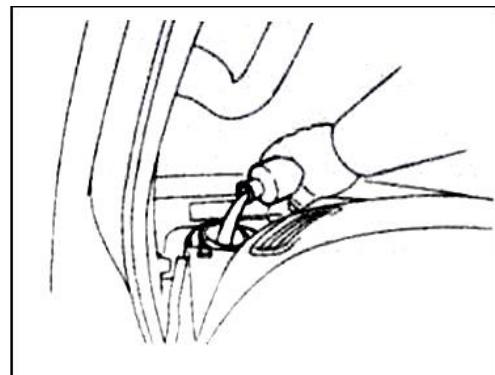
- (a) 制动管路安装在管夹上。
- (b) 将两个软管连接到主缸上。
- (c) 连接两个制动管路。

使用 SST，将制动管路连接到主缸上，拧紧组合螺母。

**拧紧力矩：24 N·m**

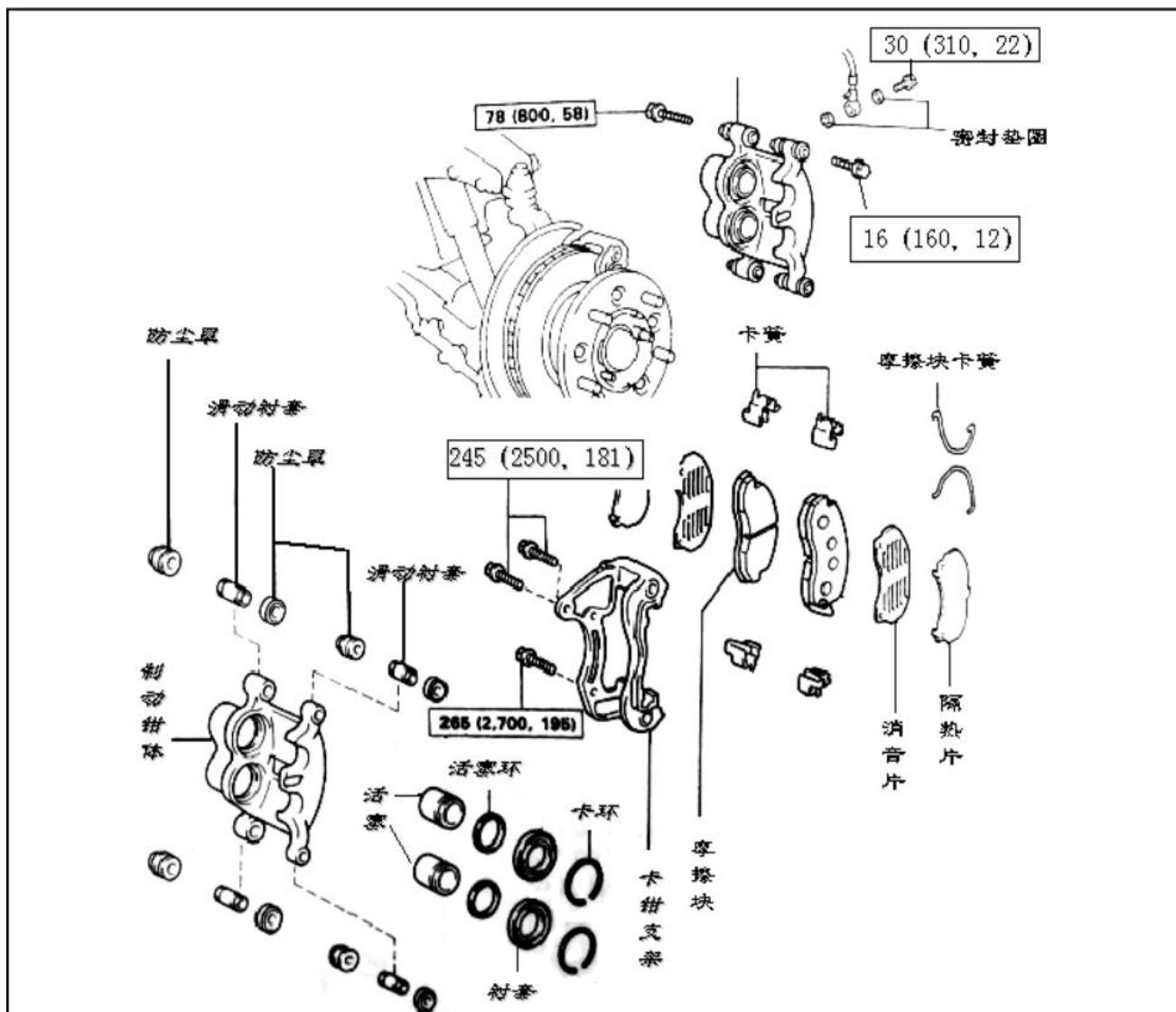


- (d) 安装组合板。
- (e) 向制动油壶中添加制动液并对制动系统排气。
- (f) 检查制动液是否存在泄漏。
- (g) 检测并调节制动踏板。



## 前盘式制动

### 元件图



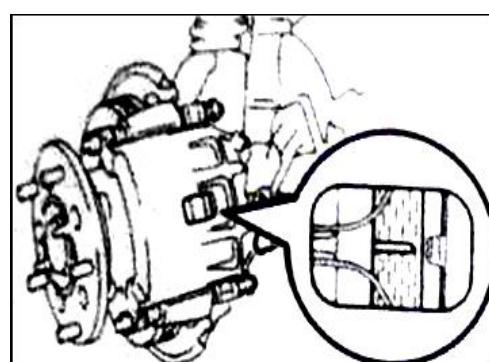
提示：当制动时前轮制动有异响声音检查摩擦片磨损制动盘，如制动盘上有印记，请替换摩擦片。

#### 1. 拆下前轮

#### 2. 检查摩擦片衬片的厚度

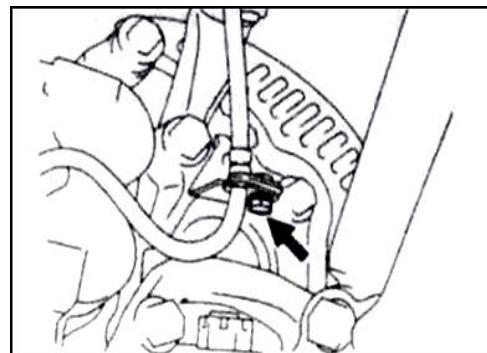
通过钳体的观察孔检查衬片的厚度，  
如凹槽不能看见请更换衬片

最小许可厚度：1.0 mm

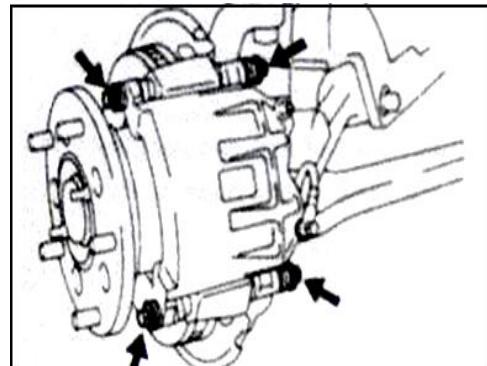


### 3. 拆下钳体

(a) 从转向节上拆下螺栓和制动软管。

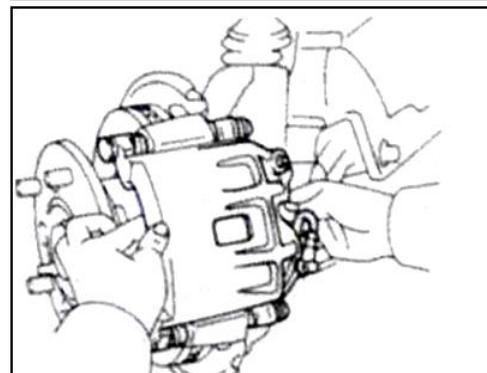


(b) 拆下 4 个安装螺栓。



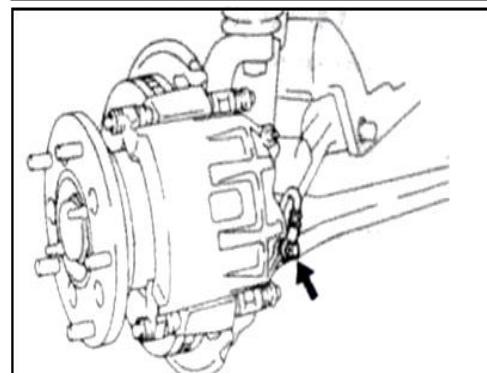
(c) 拆下钳体并将其悬置起来防止制动软管被拉长。

**提示：不要拆下制动软管**



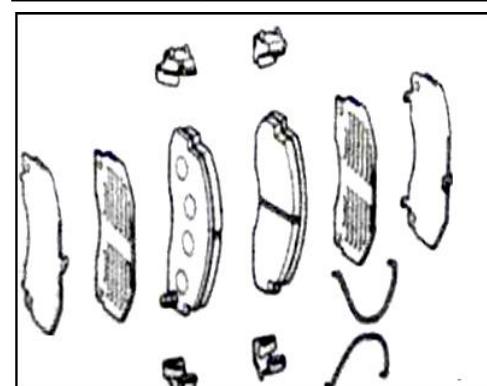
### 4. 断开制动软管连接

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

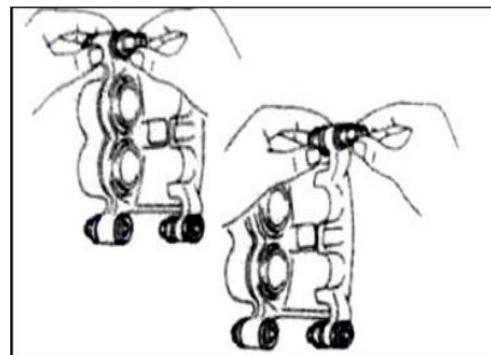


### 6. 检查盘厚和盘面跳动量

## 拆解钳体

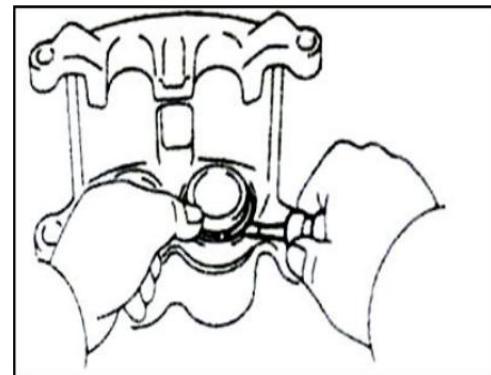
### 1. 拆下如下部件

- (a) 4 个滑动衬套。
- (b) 8 个防尘罩。



### 2. 拆下缸体定位环和

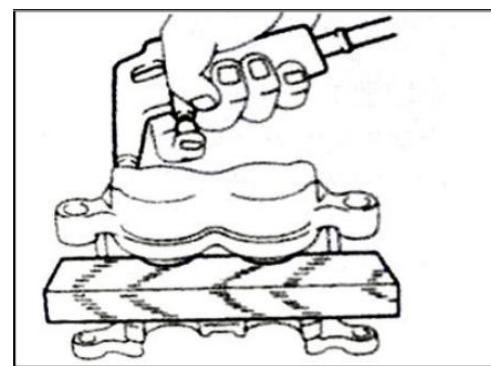
使用螺丝刀从缸体上拆下 2 个缸体定位环和 2 个缸套。



### 3. 从缸体上拆下活塞

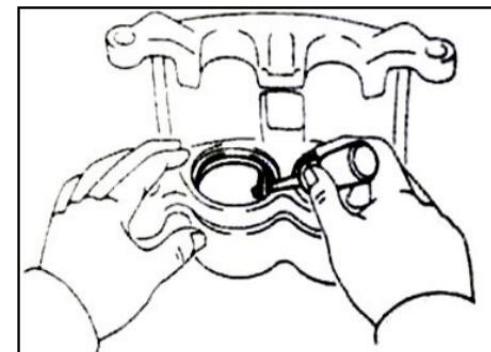
- (a) 如图示在活塞和钳体中间放置木板。
- (b) 使用风枪从缸体中拆下 2 活塞。

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。



## 前制动器总成检测与维修

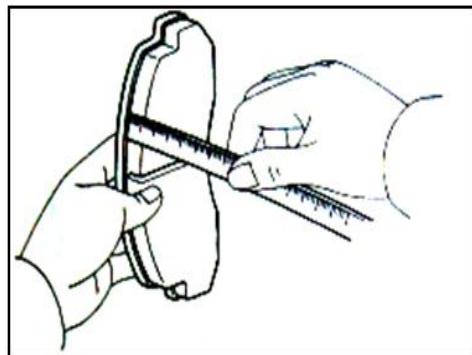
### 1. 测量摩擦片衬片厚度

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。

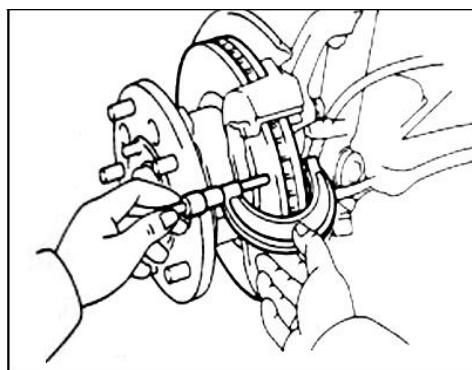


### 2. 测量制动盘厚度

**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。



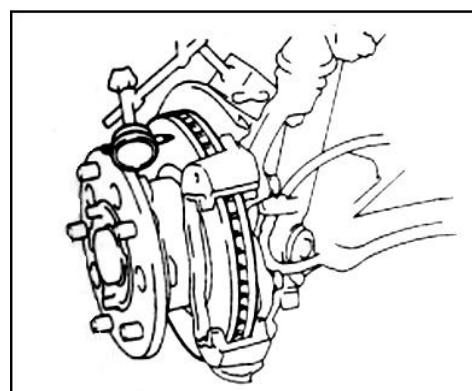
### 3. 检查制动盘盘面跳动

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

- 从转向节上卸下扭矩盘。
- 拆下带有制动盘的轴毂。
- 从轴毂上拆下制动盘。
- 安装新的制动盘到轴毂上。

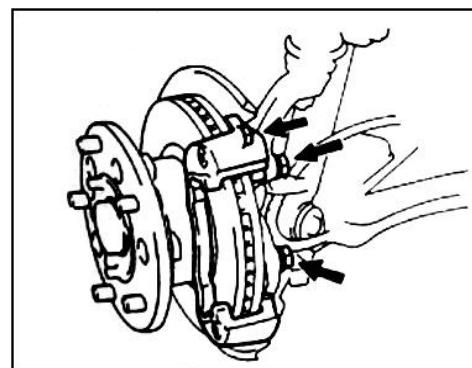
**拧紧力矩:** 167 N·m

- 安装带有制动盘的轴毂。
- 将扭矩盘安装到转向节上。

**拧紧力矩:**

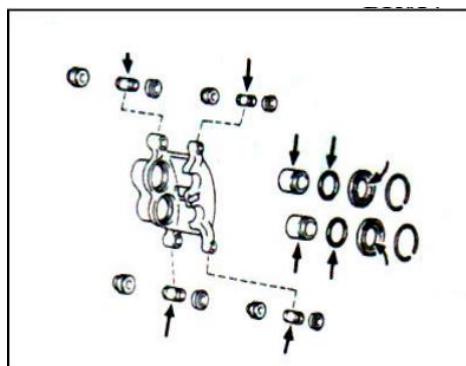
上面螺栓: 245 N·m

下面螺栓: 265 N·m

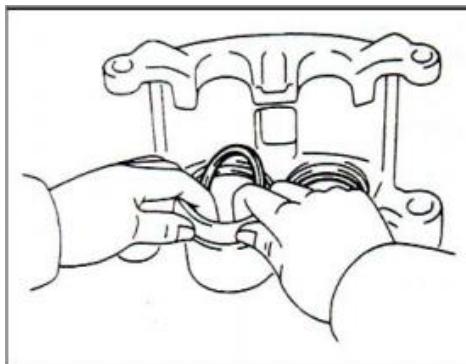


## 钳体组装

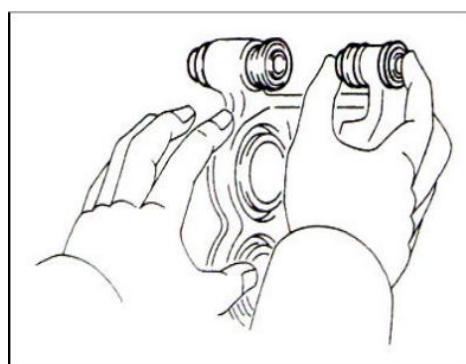
1. 在图示中箭头所指部件上涂 3#锂基润滑脂



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



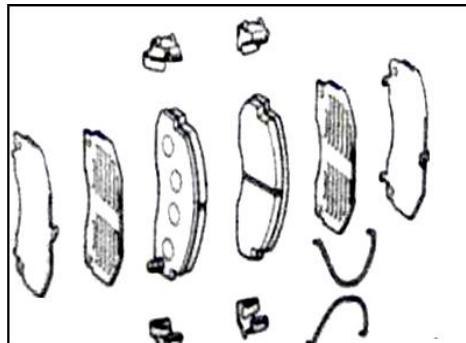
4. 安装如下部件：

- (a) 8 防尘螺栓
- (b) 4 滑动衬套

## 钳体安装

1. 安装如下部件

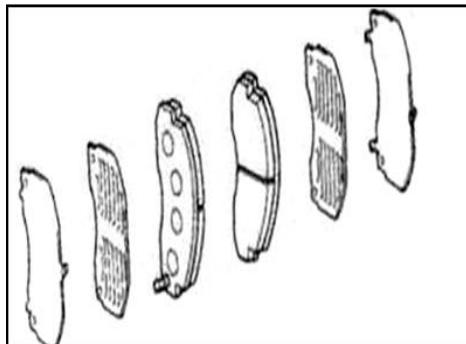
- (a) 4 衬片卡环
- (b) 4 消声片
- (c) 2 衬片
- (d) 2 卡簧



2. 安装新衬片

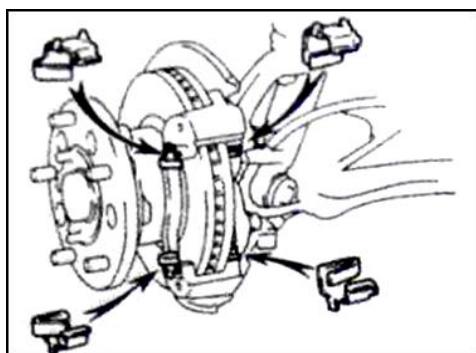
在内消声片的内外表面涂润滑油。

在每个衬片上安装 2 消声片。



### 3. 安装衬片支撑盘

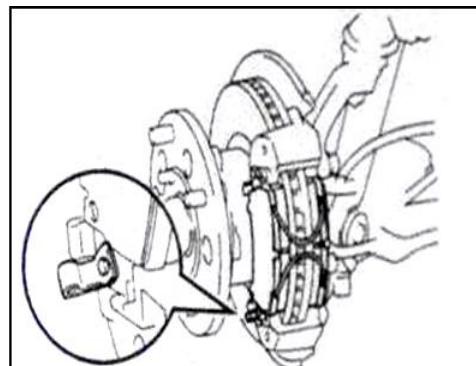
(a) 将 4 支撑盘安装到扭矩盘上。



(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。



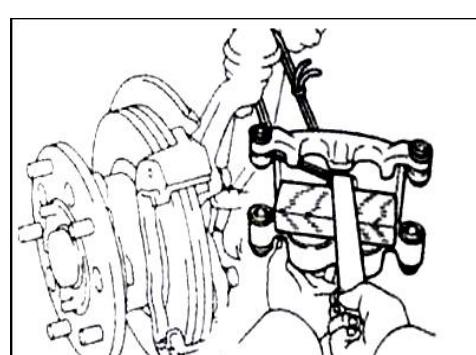
### 4. 安装钳体

(a) 抽出少许制动液。

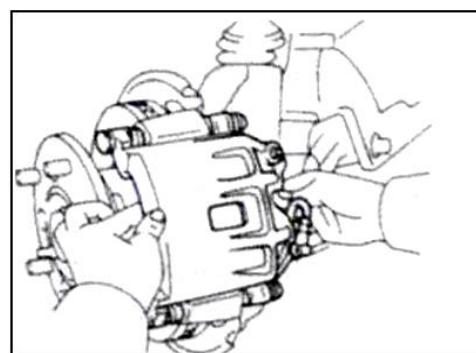
(b) 在活塞和钳体中放置木板。

(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

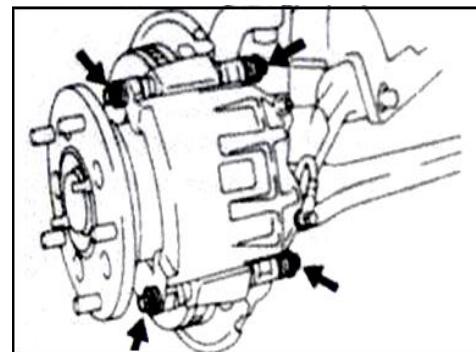


(e) 安装并拧紧螺栓

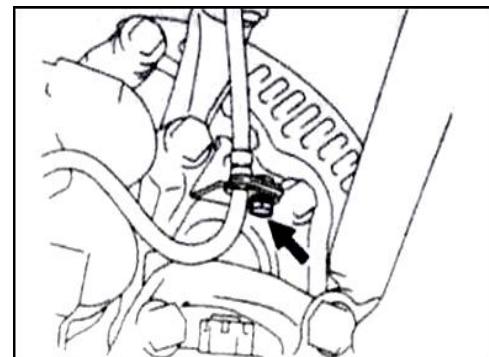
拧紧力矩：

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。

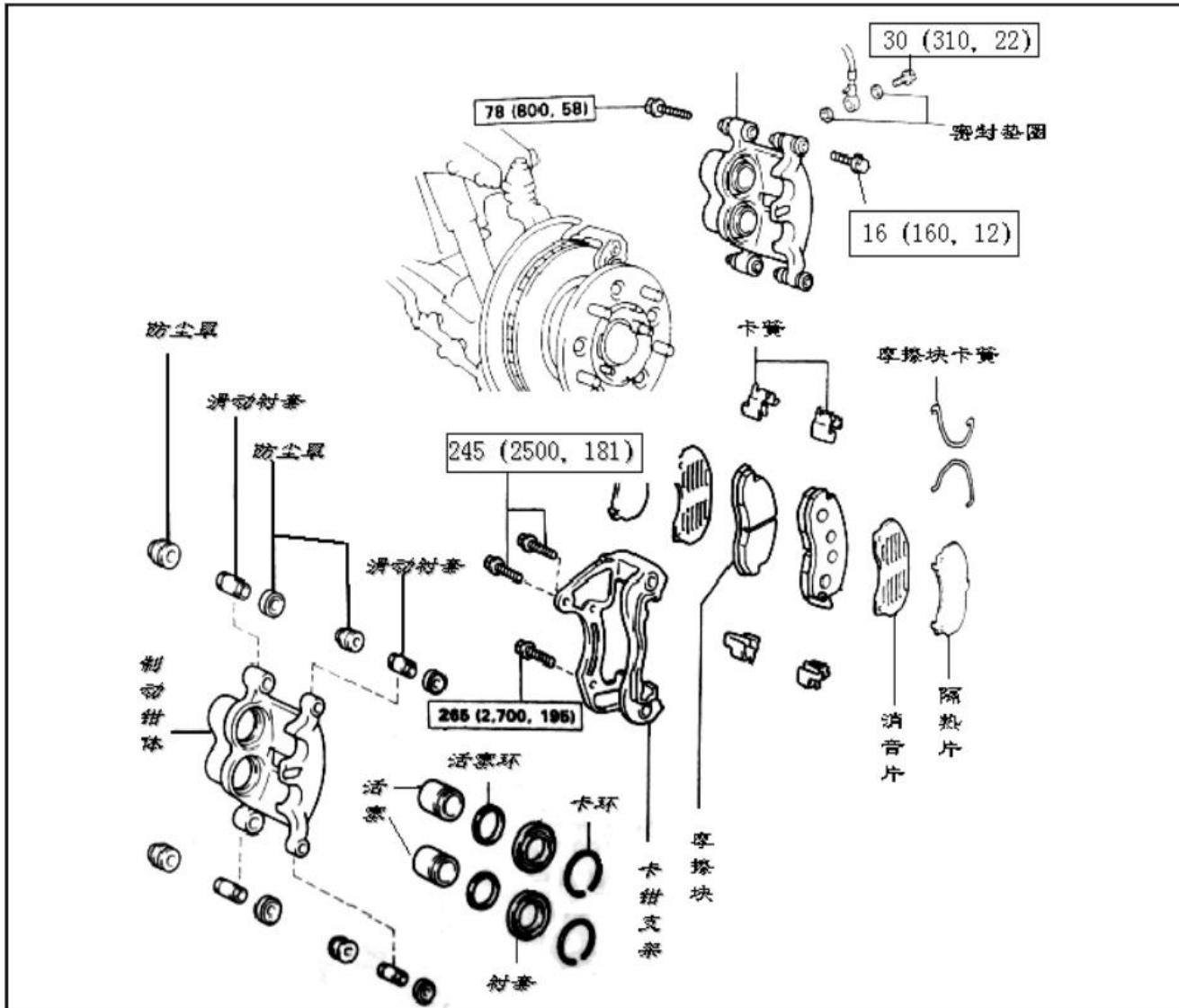


5. 安装前轮

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。

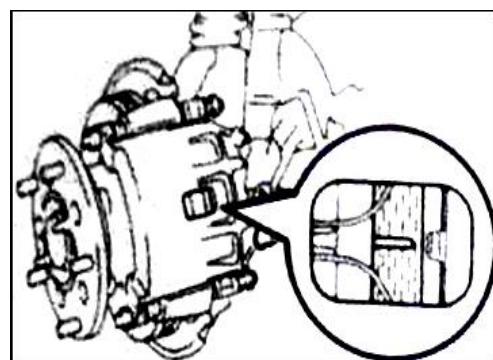
#### 1. 拆下前轮

#### 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，

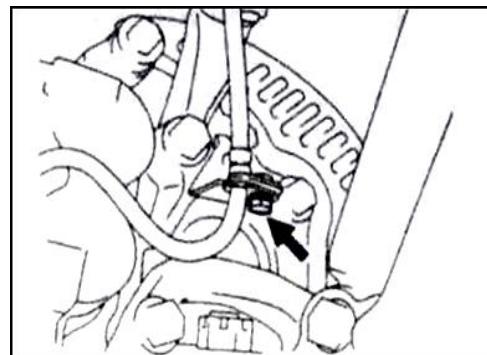
如凹槽不能看见请更换衬片

最小许可厚度：1.0 mm

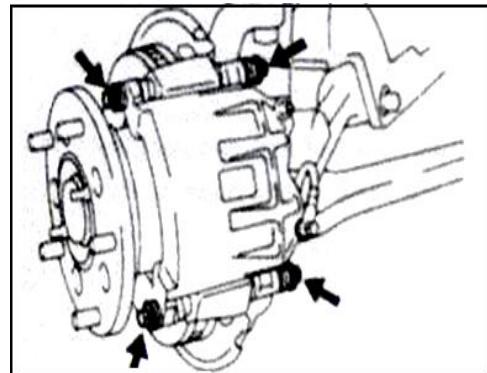


### 3. 拆下钳体

(a) 从转向节上拆下螺栓和制动软管。

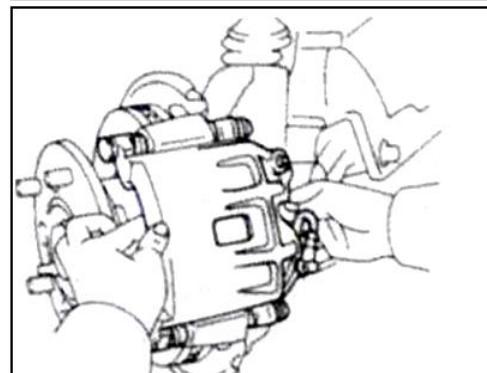


(b) 拆下 4 个安装螺栓。



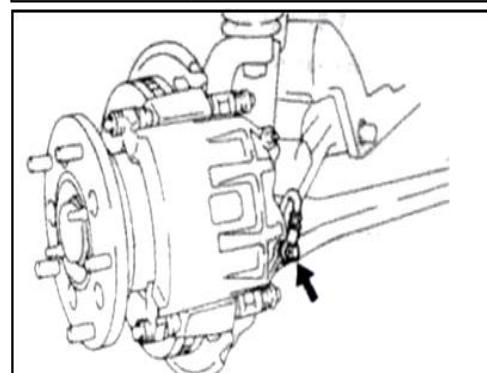
(c) 拆下钳体并将其悬置起来防止制动软管被拉长。

**提示：不要拆下制动软管**



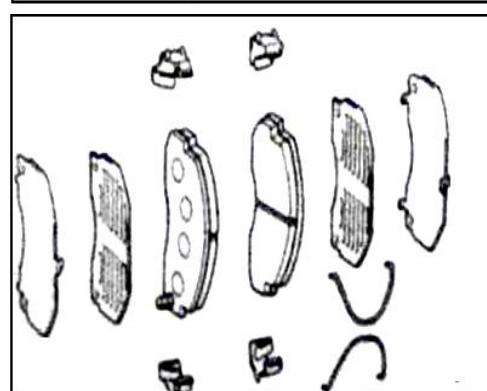
### 4. 断开制动软管连接

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

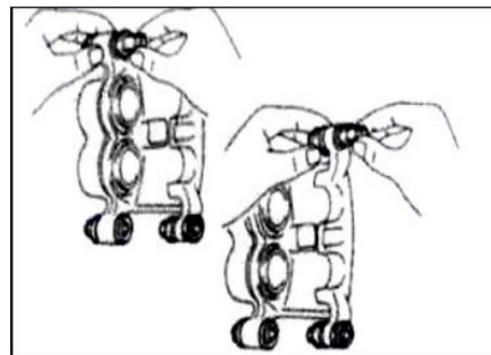


### 6. 检查盘厚和盘面跳动量

## 拆解钳体

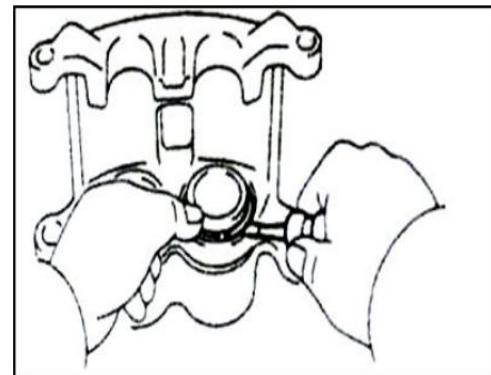
### 1. 拆下如下部件

- (a) 4 个滑动衬套。
- (b) 8 个防尘罩。



### 2. 拆下缸体定位环和

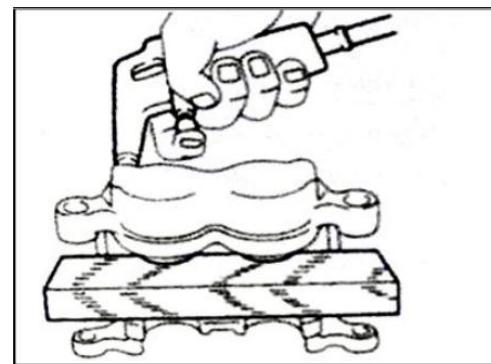
使用螺丝刀从缸体上拆下 2 个缸体定位环和 2 个缸套。



### 3. 从缸体上拆下活塞

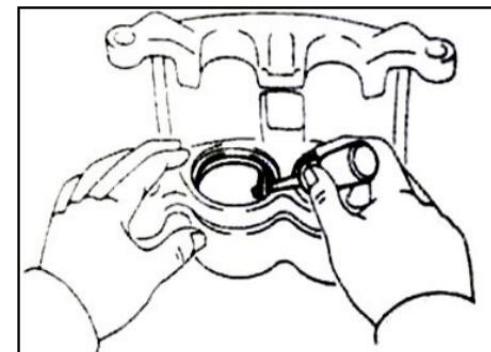
- (a) 如图示在活塞和钳体中间放置木板。
- (b) 使用风枪从缸体中拆下 2 活塞。

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

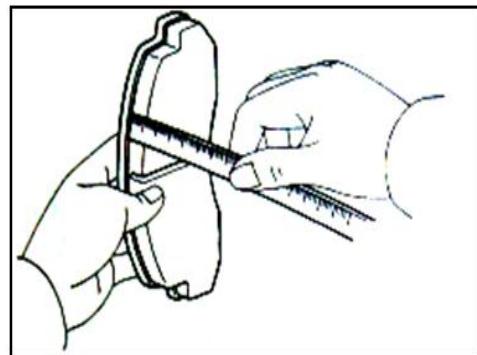
### 1. 测量摩擦片衬片厚度

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。

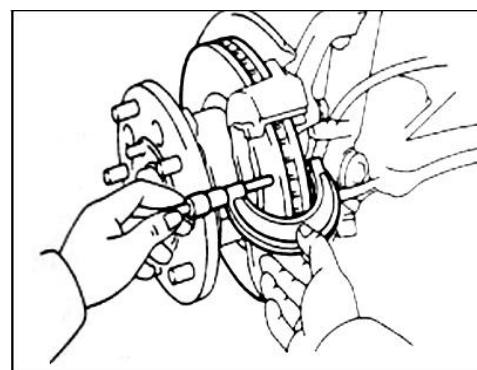


### 2. 测量制动盘厚度

**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。



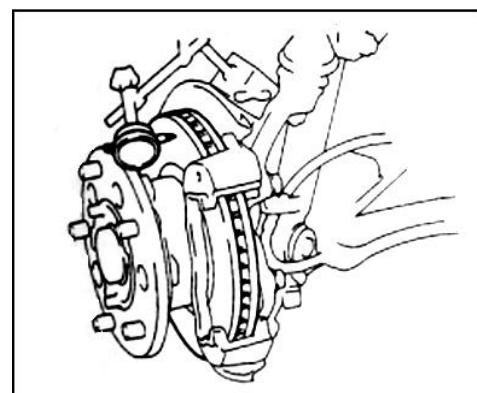
### 3. 检查制动盘盘面跳动

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

- 从转向节上卸下扭矩盘。
- 拆下带有制动盘的轴毂。
- 从轴毂上拆下制动盘。
- 安装新的制动盘到轴毂上。

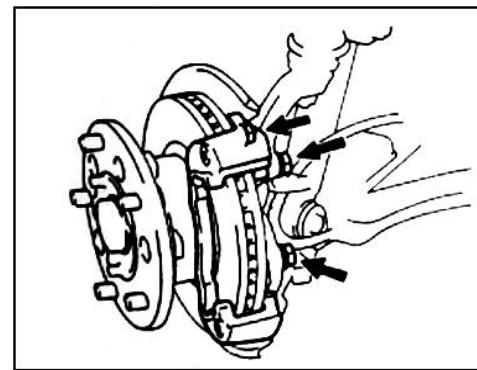
**拧紧力矩:** 167 N·m

- 安装带有制动盘的轴毂。
- 将扭矩盘安装到转向节上。

**拧紧力矩:**

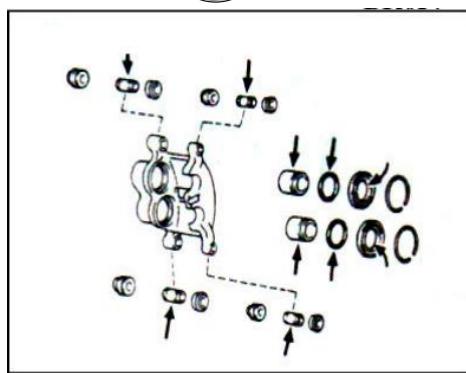
上面螺栓: 245 N·m

下面螺栓: 265 N·m

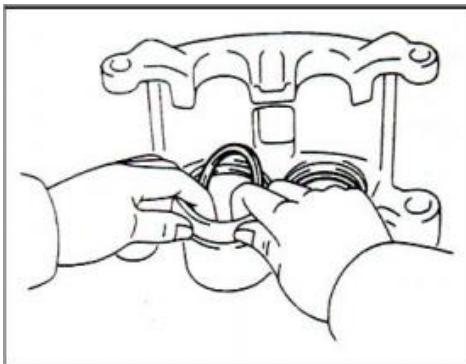


## 钳体组装

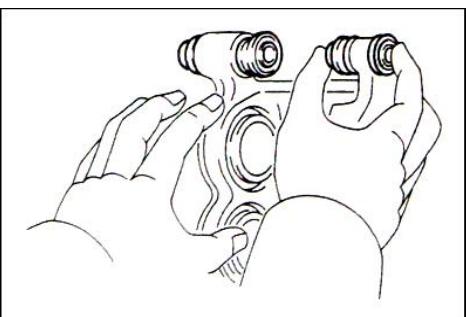
1. 在图示中箭头所指部件上涂 3#锂基润滑脂



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



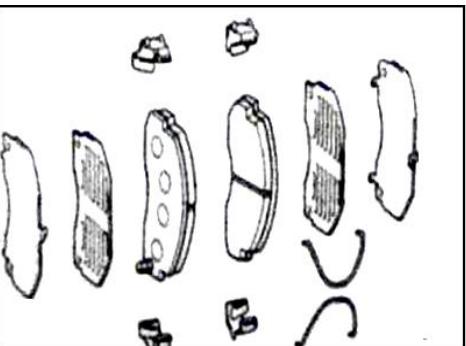
4. 安装如下部件：

- (a) 8 防尘螺栓
- (b) 4 滑动衬套

## 钳体安装

1. 安装如下部件

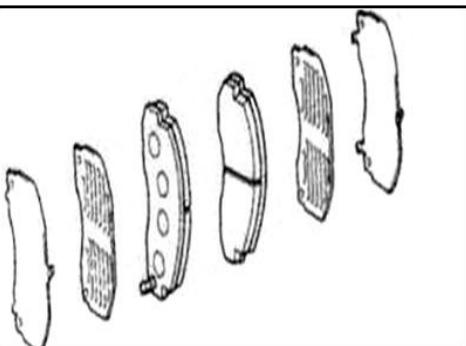
- (a) 4 衬片卡环
- (b) 4 消声片
- (c) 2 衬片
- (d) 2 卡簧



2. 安装新衬片

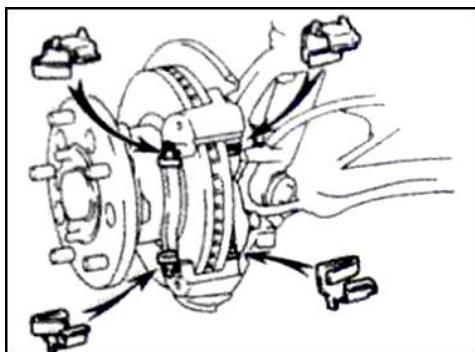
在内消声片的内外表面涂润滑油。

在每个衬片上安装 2 消声片。



### 3. 安装衬片支撑盘

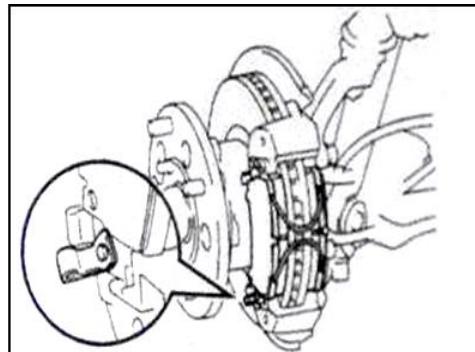
(a) 将 4 支撑盘安装到扭矩盘上。



(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。



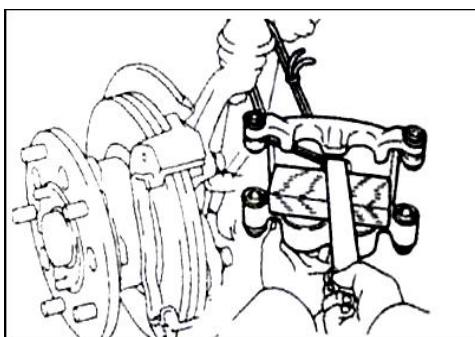
### 4. 安装钳体

(a) 抽出少许制动液。

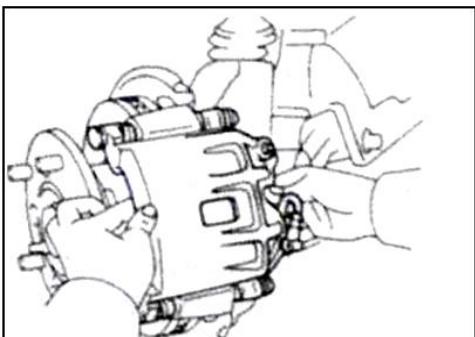
(b) 在活塞和钳体中放置木板。

(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

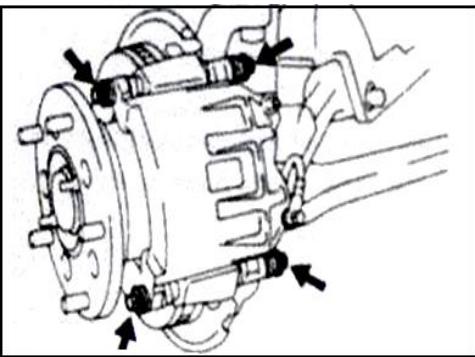


(e) 安装并拧紧螺栓

**拧紧力矩：**

外螺栓 16 N·m

内螺栓 78 N·m

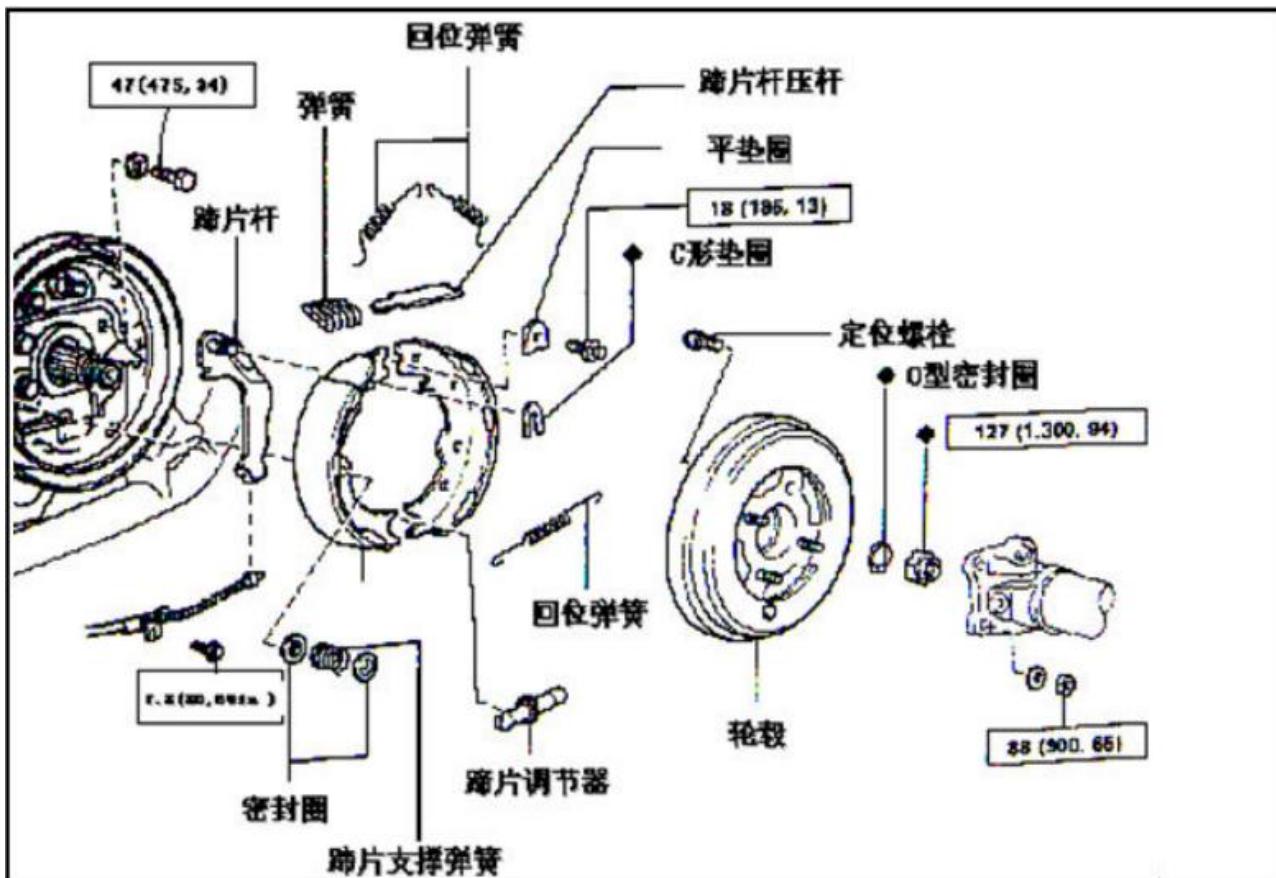


### 5. 安装后轮

6. 检查制动液最高液面是否满足要求

## 驻车制动

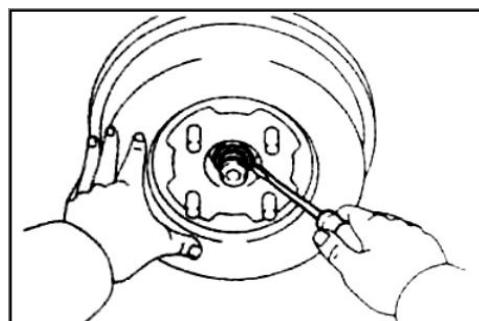
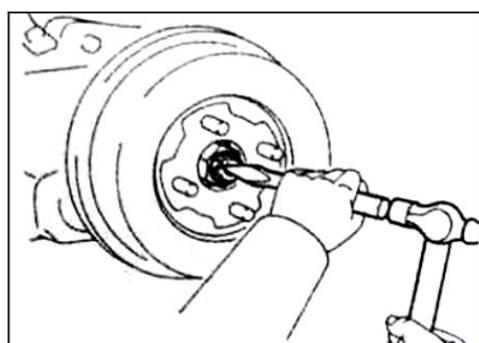
元件图



驻车制动解体

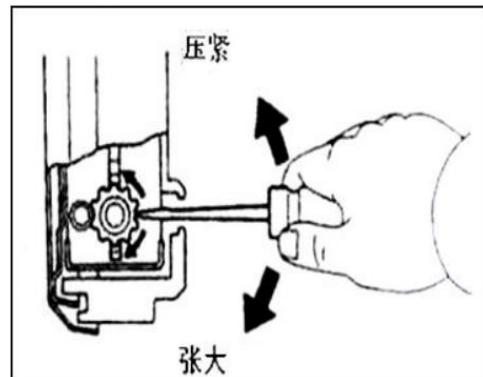
### 1. 断开传动轴

- 使用錾子和榔头撬开螺母的锁口。
- 拆下所有螺母。
- 使用螺丝刀拆下 O 形密封圈。
- 拆下驻车制动杆。



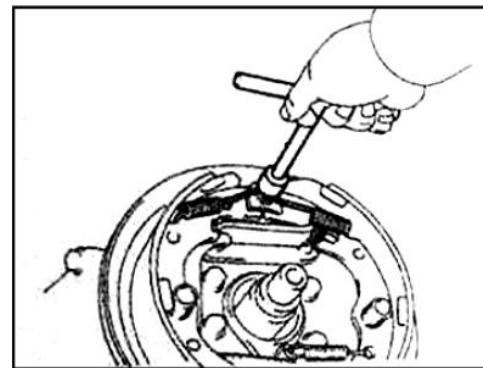
(e) 拆下制动毂

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。

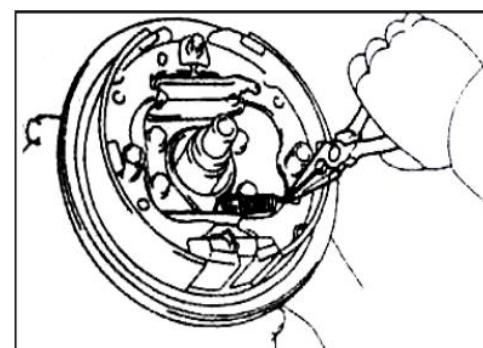


2. 拆卸回位弹簧

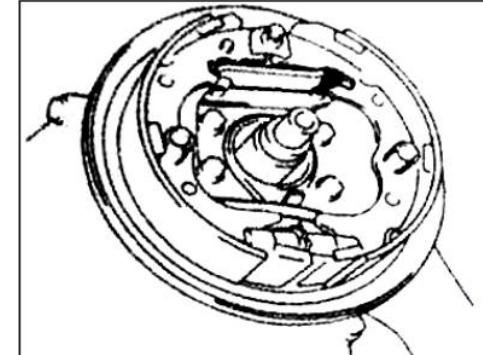
(a) 拆卸上面的 2 个回位弹簧。



(b) 使用尖嘴钳拆下下面的回位弹簧。

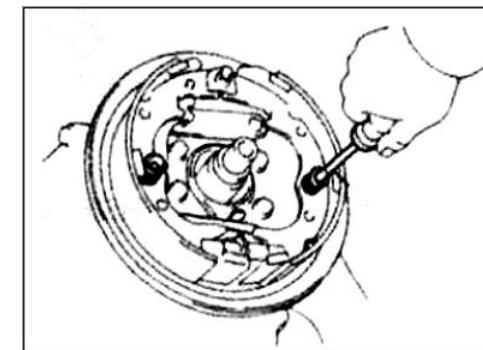


3. 拆下带有弹簧的蹄片杆压杆

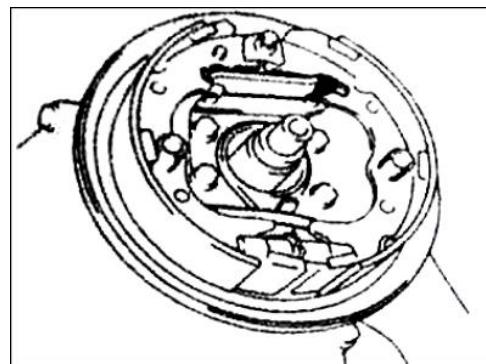


4. 拆下制动蹄片和蹄片杆

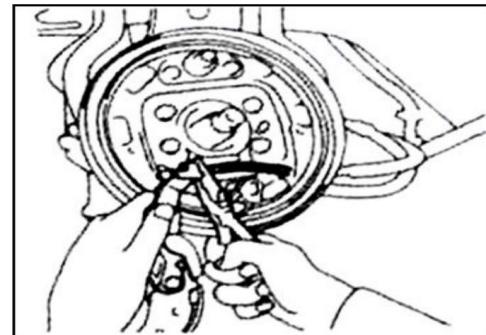
(a) 拆下蹄片支撑弹簧密封圈和销。



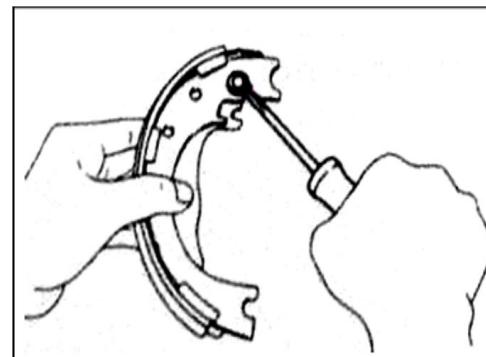
- (b) 拆下蹄片调节器。  
 (c) 拆下制动蹄片和回位弹簧。



- (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

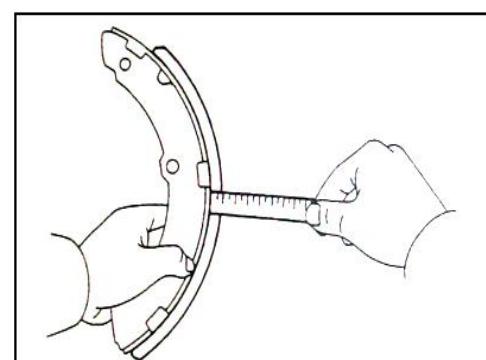
检测解体部件老化、锈蚀和损坏。

### 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。

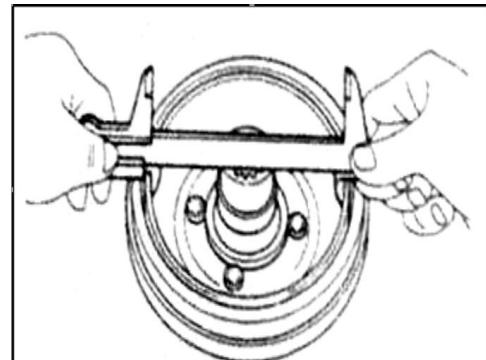


### 3. 测量制动鼓的内径

**标准内径:** 200mm

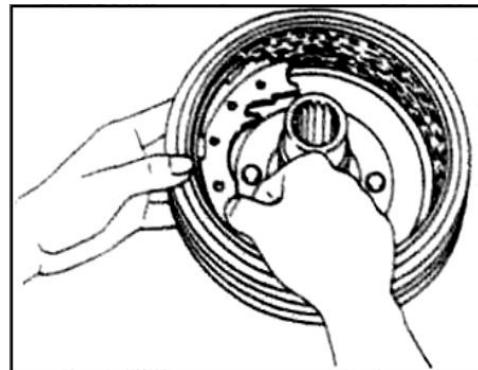
**最大内径:** 201mm

若鼓的内径划上或损坏制动鼓应加工到最大直径。



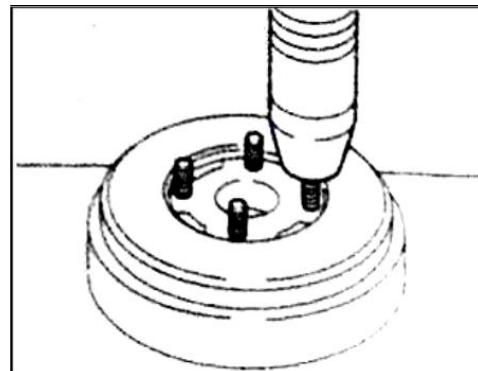
#### 4. 检查制动蹄片和制动鼓是否接触合适

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。



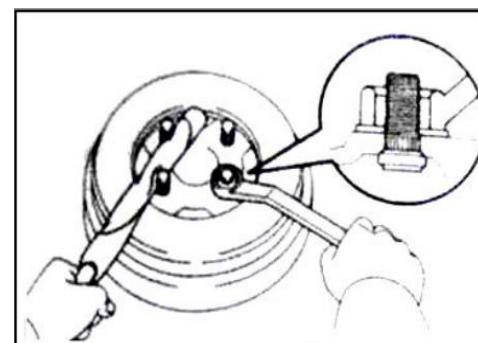
#### 5. 如必要拆下沉头螺栓

(a) 用力压下，拆下定位螺栓。



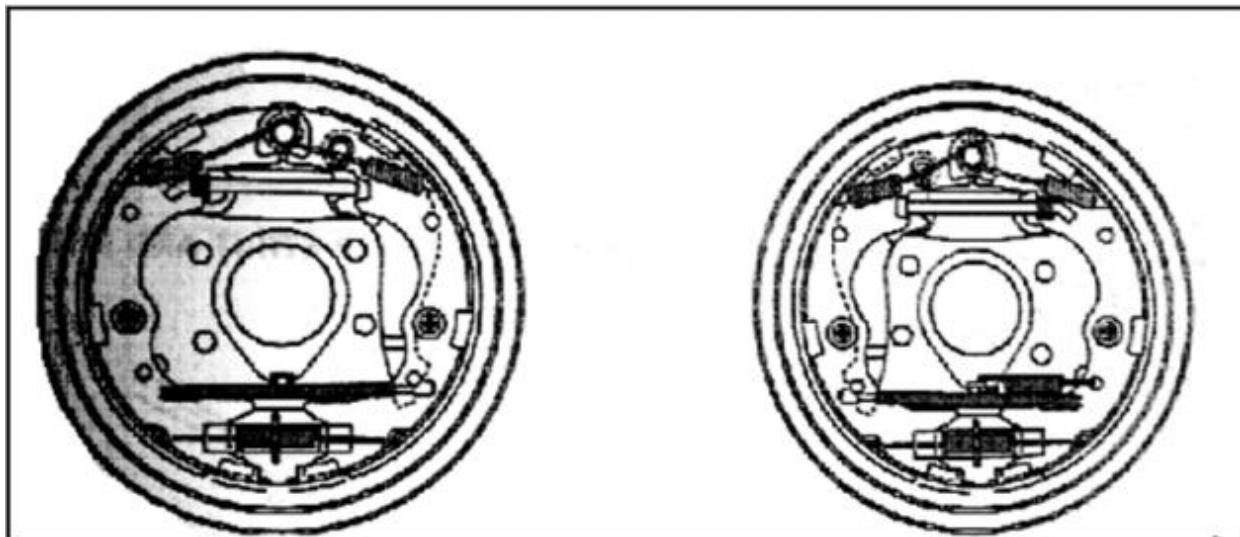
(b) 制动鼓中插入新的定位螺栓。

(c) 使用备用螺母和平垫圈拧紧螺母直至螺栓安装牢固。

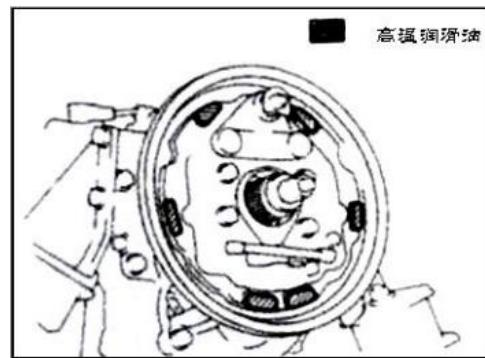


### 驻车制动安装

提示：按图示正确安装部件

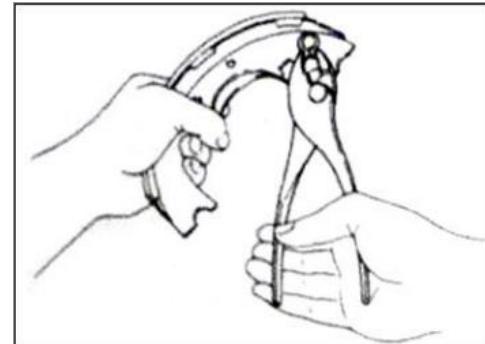


1. 在底板位置涂高温润滑油



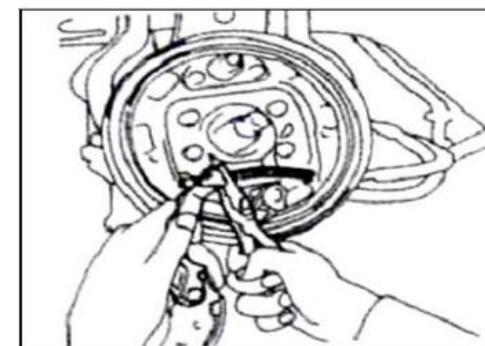
2. 安装蹄片杆

- (a) 安装蹄片和蹄片杆
- (b) 使用钳子安装并支撑新的 C 垫圈

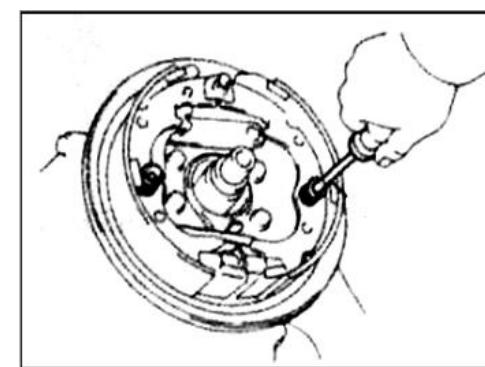


3. 安装制动蹄片和蹄片杆

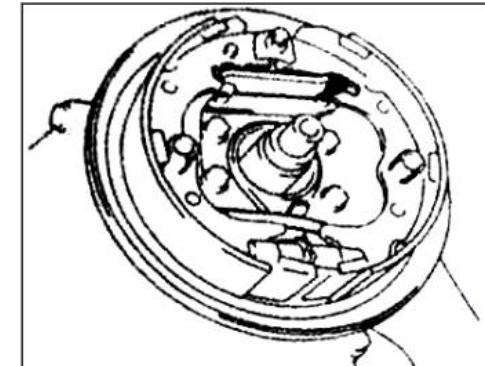
- (a) 使用尖嘴钳连接制动管路与蹄片杆。
- (b) 安装蹄片调节器和回位弹簧到蹄片上。



- (c) 在底板上安装蹄片。
- (d) 安装蹄片支撑弹簧、密封圈和销。

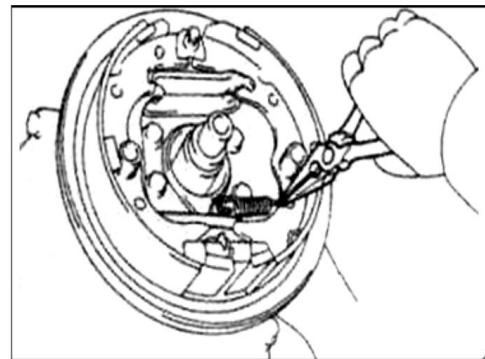


4. 安装蹄片杆压杆和弹簧



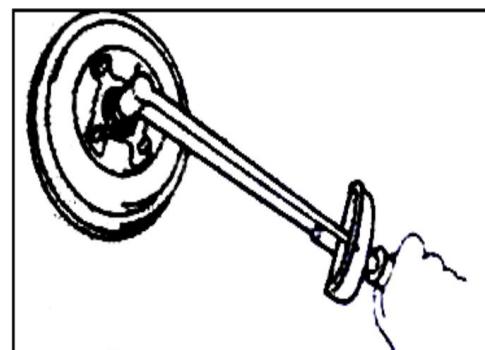
## 5. 安装回位弹簧

使用尖嘴钳在下面安装回位弹簧。



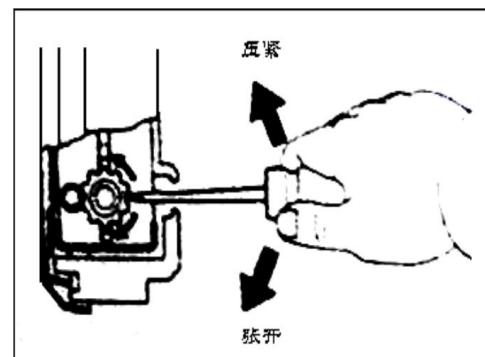
## 6. 安装制动鼓

- 旋转蹄片调节器完全压紧。
  - 安装制动鼓。
  - 安装 O 型密封圈和新的螺母。
- 拧紧力矩:** 127 N·m



## 7. 调节制动蹄片间隙

- 拆下所有的孔塞。
- 旋转蹄片调节器并张开蹄片直至制动鼓锁紧。
- 回转蹄片调节器 7 切口。
- 安装孔塞。
- 完全拉起驻车制动杆检查制动鼓完全锁紧。
- 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。



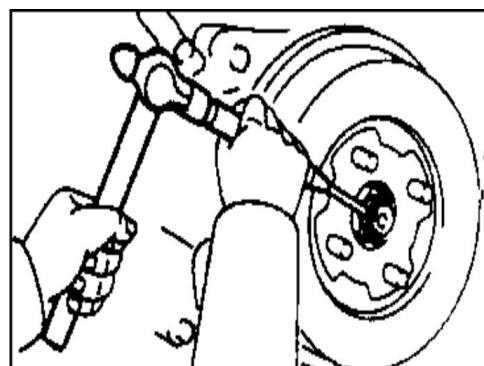
## 8. 使用凿子和榔头定位螺栓

### 9. 连接传动轴

### 10. 安装驻车制动蹄片与制动鼓

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

**注意:** 不要重复行驶。

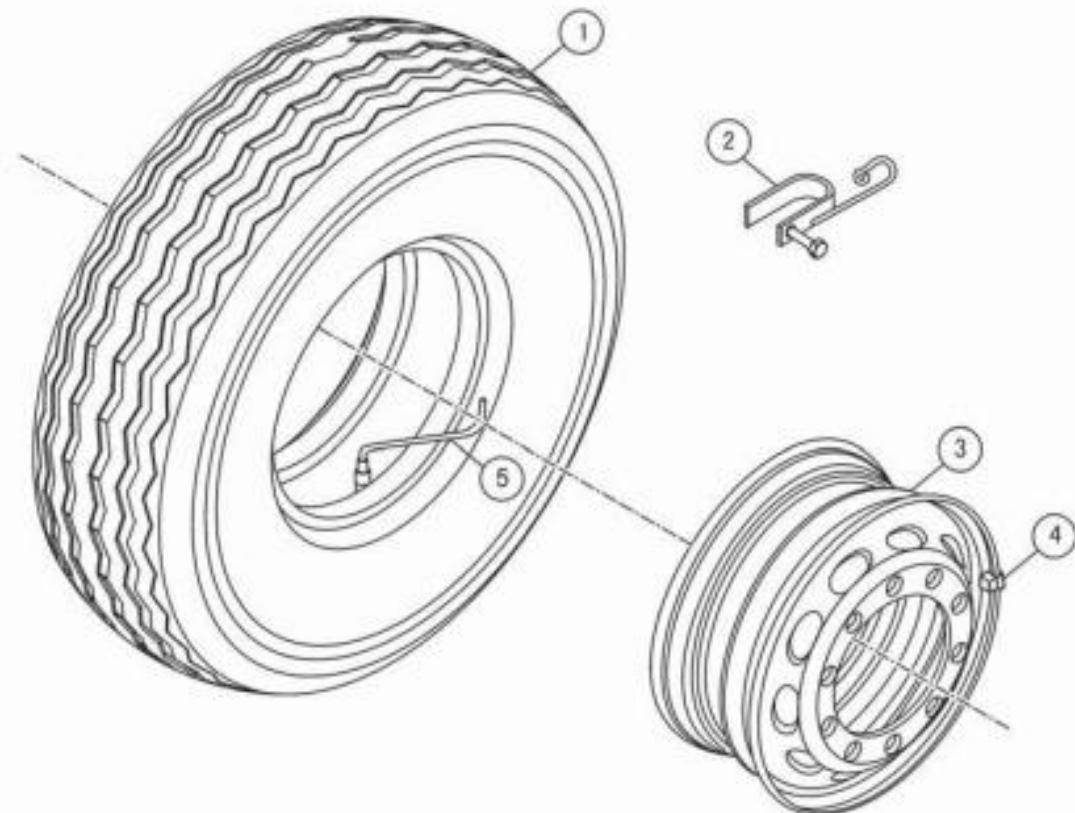


## 第十四章 车轮与轮胎总成

### 概述

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。

### 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

## 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和内压增高，这属正常现象，应该增加停歇时间。
4. 定期检查、调整前轮定位，尤其是前束，要保证在规定前束值内，否则将使轮胎产生异常磨损。
5. 前、后轮胎规格 215/75 R17.5（真空轮胎）。
6. 车轮总成平衡量不超过 500g•cm，用加平衡块的方法进行平衡，平衡块不得多于 2 块。
7. 保持轮胎气压的正常。轮胎的气压是决定轮胎使用寿命和工作好坏的重要因素。
8. 轮胎的日常维护。每天行驶前用气压表检查气压是否符合规定；检查轮胎螺母是否紧固，挡泥板、翼子板等有无碰擦轮胎现象，并设法消除；随车工具是否齐全。行驶后要检查胎面花纹有无钉子刺入；看后轮双胎间有无砖块、石头等杂物卡入，如有发现要马上清理。
9. 更换车轮时应使用三角木掩车轮前后，以免车辆滑行造成危险。
10. 轮胎总成较为沉重拆装时需要设备或助手帮忙，以免造成人身伤害。
11. 如果在路上更换车轮，请穿上警示夹克或在相关的位置摆放警示标志物，根据当地的法规和规范尽可能地保护车辆及自己的人身安全。防止车辆滑走。
12. 使用千斤顶支撑时不允许爬入车下，除非车放在专门的设计平台上。
13. 用千斤顶起车辆时，千斤顶应放在平整坚实的地面；如遇松软地面应铺设垫板，车辆的被顶点应为平面部位，以免造成人身伤害或经济损失。

## 故障现象表

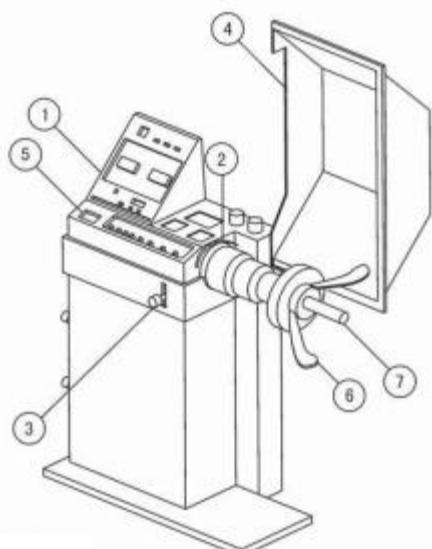
使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序，按顺序检查每个部件，必要时更换。

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

## 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

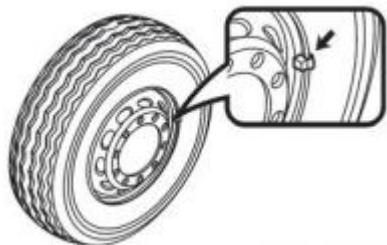
(a). 对被测车轮进行清洗，去掉泥土、沙石。



(b). 拆掉旧平衡块。

△提示：

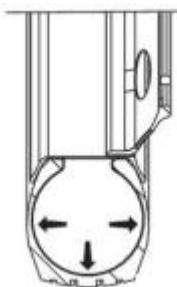
拆卸平衡块要用专用工具。

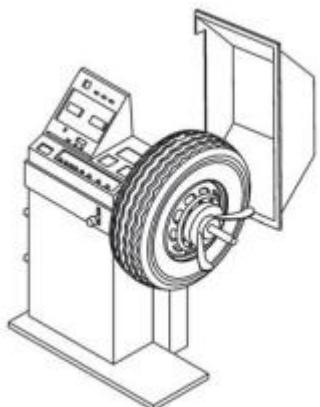


(c). 将轮胎充气至规定气压值。

△提示：

轮胎气压为 675 KPa。

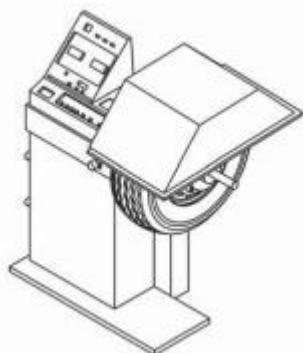




(d). 将车轮正确安装于平衡机上。

△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。

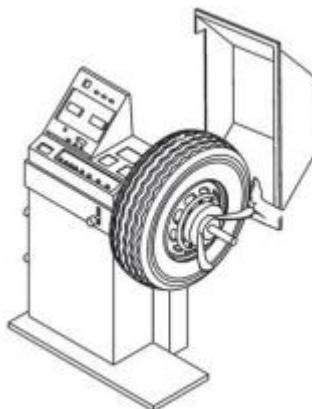
(g). 停止转动轮胎，然后松开护罩，用手转动轮胎，通过左右显示器屏读取不平衡量，确定不平衡位置并加上相应的砝码。

△提示:

内、外侧要分别进行，平衡块装卡要牢固。

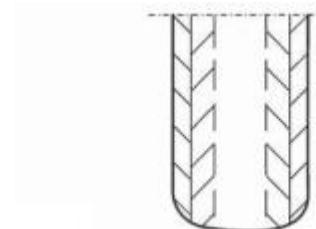
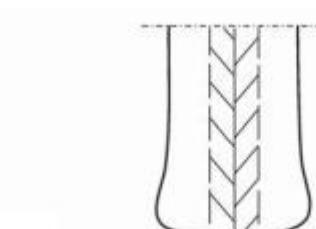
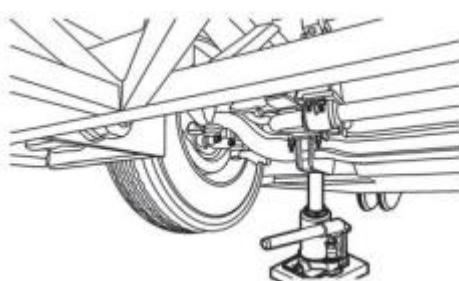
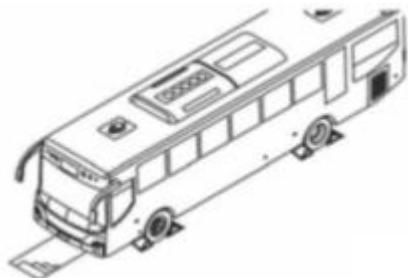
(h). 安装平衡块后有可能产生新的不平衡，应重新进行平衡试验，直至不平衡量 <5g(0.3oz) 指示装置显示“00”或“OK”时才能满意。

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：

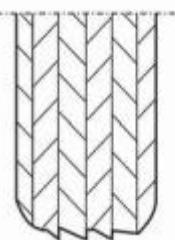
取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

#### 2. 前车轮检查

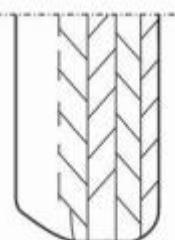
(a). 检查轮胎磨损情况及解决办法。

- 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。

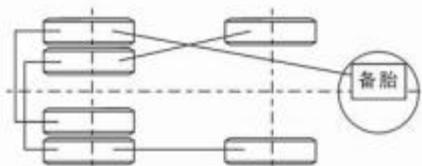


- 羽边磨损（前束或后束问题）；调整前束或后束，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。



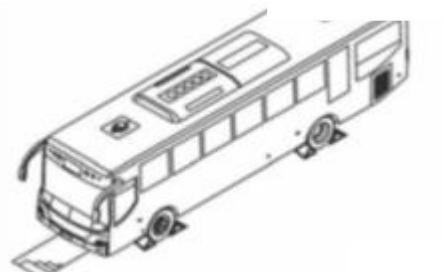
- 单边磨损（外倾问题）；调整外倾，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。

△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  $300N\cdot m$  左右即可。

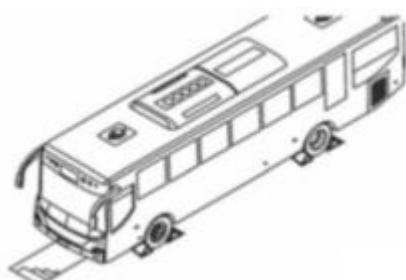
△提示：

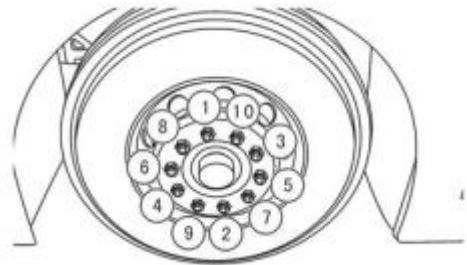
在安装螺母时不能涂抹任何润滑脂，避免造成轮胎自锁失锁。

- (c). 缓慢降下千斤顶，使千斤顶不再受力。

△提示：

用千斤顶将车顶起，取出支撑凳，然后将车轮缓慢下落至地面上。





(d). 将车轮与轮毂连接的全部螺母按对角线方式分多次拧紧至标准量。

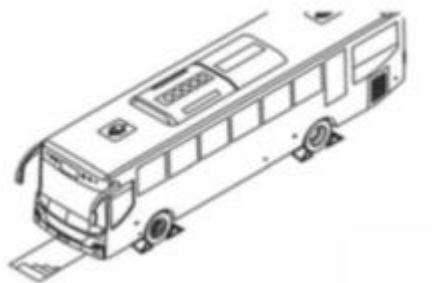
扭矩:  $550\text{N}\cdot\text{m} \sim 600\text{N}\cdot\text{m}$

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

注意: 为安全的原因, 换轮胎行驶  $200\text{Km}$  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。

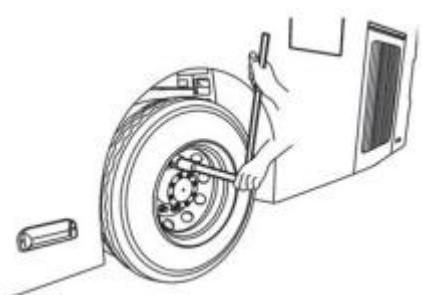
## 后车轮与轮胎

### 检修



#### 1. 拆卸后车轮

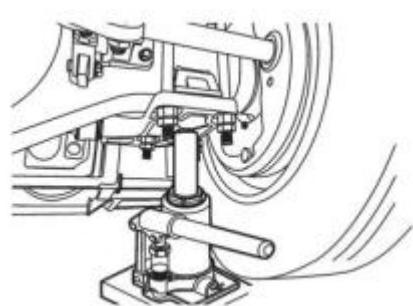
(a). 把车停放在平稳的路面上,驻车制动手柄放置到驻车位置, 并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



(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:

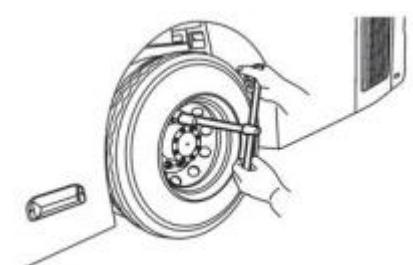
车顶起后, 放入支撑凳, 然后慢慢降低千斤顶确定保险铁凳完全受力时拧紧千斤顶放气阀门, 使保险铁凳与千斤顶同时受力可靠牢固的将车辆支撑住。

(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:

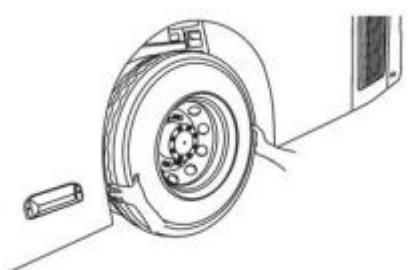
取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。



#### 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。

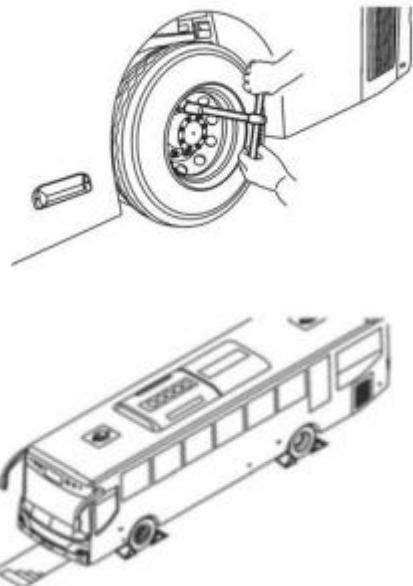


#### 3. 安装后车轮

(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:  $550\text{N}\cdot\text{m}\sim600\text{N}\cdot\text{m}$

△提示 :

任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于  $550\text{N}\cdot\text{m}\sim600\text{N}\cdot\text{m}$ 。若检查发现有一只螺母的扭矩低于要求，则所有螺母必须松开，并按上述规程重新紧固。

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

## 第十五章 蓄电池

### 概述

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。本客车上的蓄电池布置是将2个12V免维护铅酸电池并联。

### 蓄电池的作用

- 1) 发动机启动时，向启动机供电。
- 2) 发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电。
- 3) 当发电机超载时，协助发电机供电。
- 4) 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)。
- 5) 蓄电池相当于一个大容量容电器，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发电机不允许脱开蓄电池运转。

## 蓄电池的结构及工作原理

### 蓄电池结构

1 正负极板：正负极板是由板栅和活性物质构成。充足电时正极活性物质主要成份为二氧化铅，负极活性物质主要成份为海绵状金属铅。

2 隔板：隔板是由 PE 材料制成，其主要作用：

- 1) 防止正负极板短路；
- 2) 使电解液中正负离子顺利通过；
- 3) 阻挡负极板栅架合金溶解下来的锑离子迁移到正极板表面，从而减少蓄电池自放电。

3 电解液：电解液由浓硫酸和纯水配制而成，其主要作用：

- 1) 参加电化学反应；
- 2) 传导电流。

汽车用蓄电池电解液采用密度为  $1.280 \pm 0.005 \text{ g/cm}^3$  ( $25^\circ\text{C}$ ) 的稀硫酸。

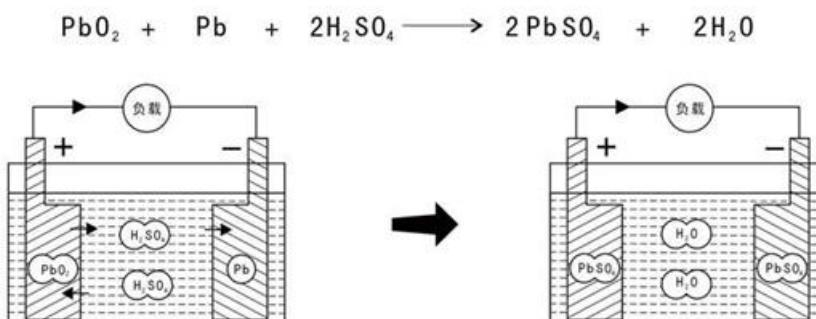
4 蓄电池槽盖：槽盖是装正负极板和电解液的容器，主要由塑料材料制成的。

### 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。铅酸蓄电池的正极活性物质是二氧化铅 ( $\text{PbO}_2$ )，负极活性物质是海绵状金属铅 (Pb)，电解液为稀硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )。

#### 1 蓄电池的放电

当蓄电池接上负载后，将进行化学反应。

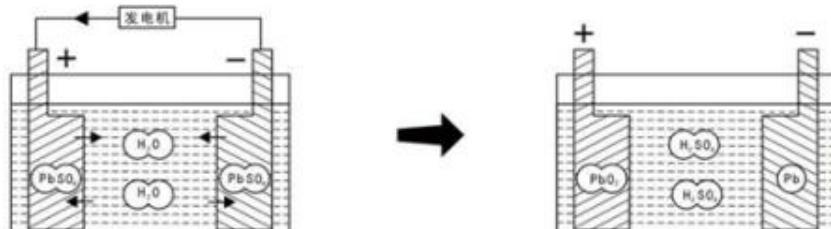


蓄电池放电时，正极板上的二氧化铅 ( $\text{PbO}_2$ ) 和负极板上的海绵状铅 (Pb)，都转变成硫酸铅，电解液中的硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 减少，内阻增大，电解液浓度下降，电池电动势降低。

#### 2 蓄电池的充电

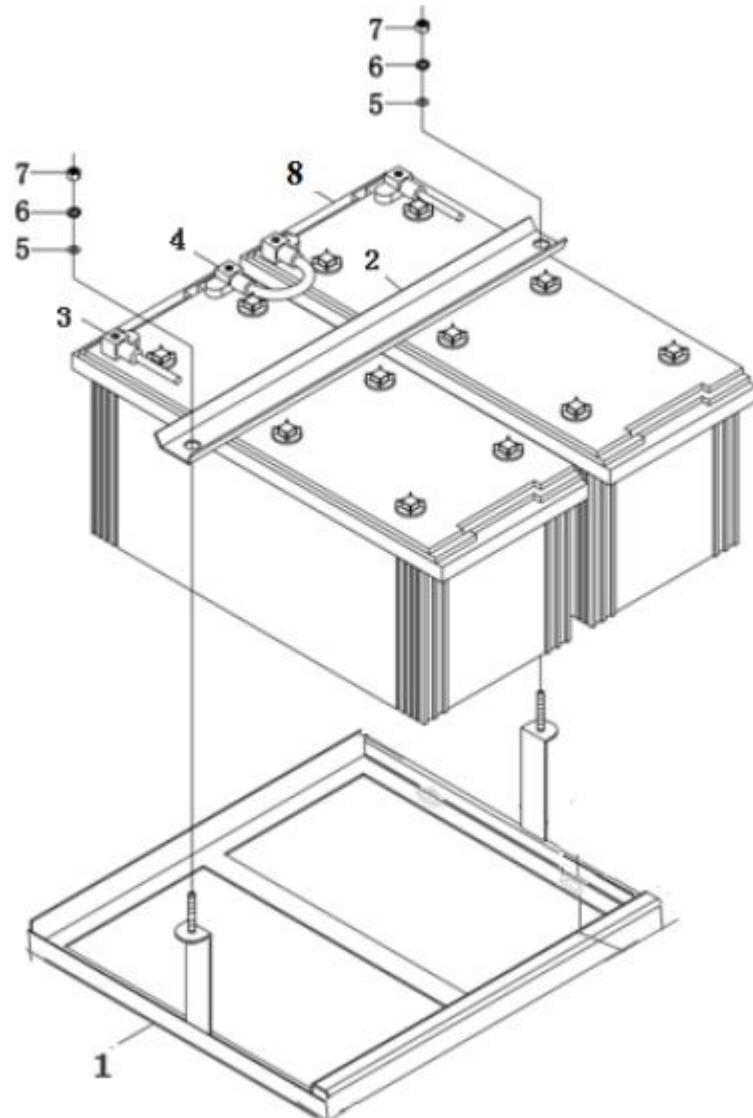
当接上外电源，在外电源的作用下，迫使 2 个电子从正极板返回负极板，形成从正极板流向负极板的充电电流。电解液浓度增加，内阻减少，蓄电池电动势升高，充电后期由

于水的电解，将有大量气泡产生。电池在放电后两极活性物质均转化为硫酸铅，这种解释铅酸蓄电池成硫反应的理论称为“双硫酸盐化”理论。



- 1) 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。
- 2) 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。

## 部件示意图



1	蓄电池底架托架总成
2	蓄电池压板
3	蓄电池正极保护罩
4	蓄电池负极保护罩

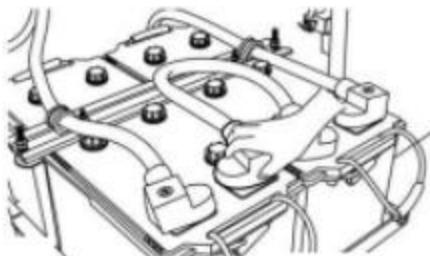
5	弹垫
6	平垫
7	螺栓
8	蓄电池

## 蓄电池的拆卸及安装

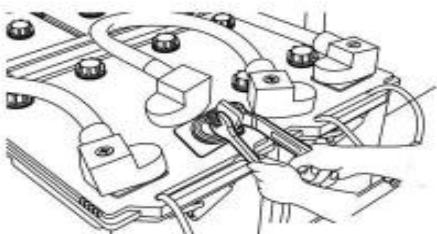
1. 把车停放在平整的路面上，停好车辆，关闭点火开关和电源总开关。

### 2. 断开蓄电池极柱引线

- 1). 打开蓄电池极柱引线防尘胶。



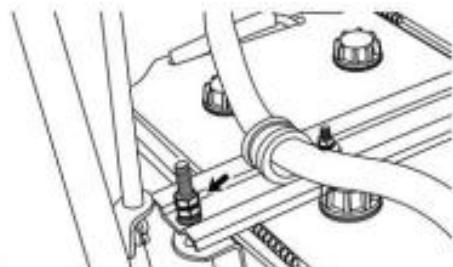
- 2). 拆卸蓄电池极柱引线固定螺栓，并左右晃动取出极柱引线。



### 3. 取出蓄电池

- 1). 用扳手拆卸蓄电池压板上的固定螺母。
- 2). 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。



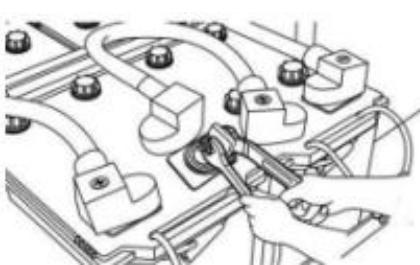
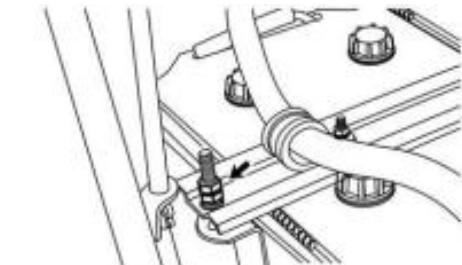
### 4. 安装充好电或新的蓄电池

- 1). 将蓄电池放入底架托架中。
- 2). 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

- 1). 安装蓄电池极柱引线并紧固引线固定螺栓。
- 2). 盖上蓄电池极柱引线防尘胶。



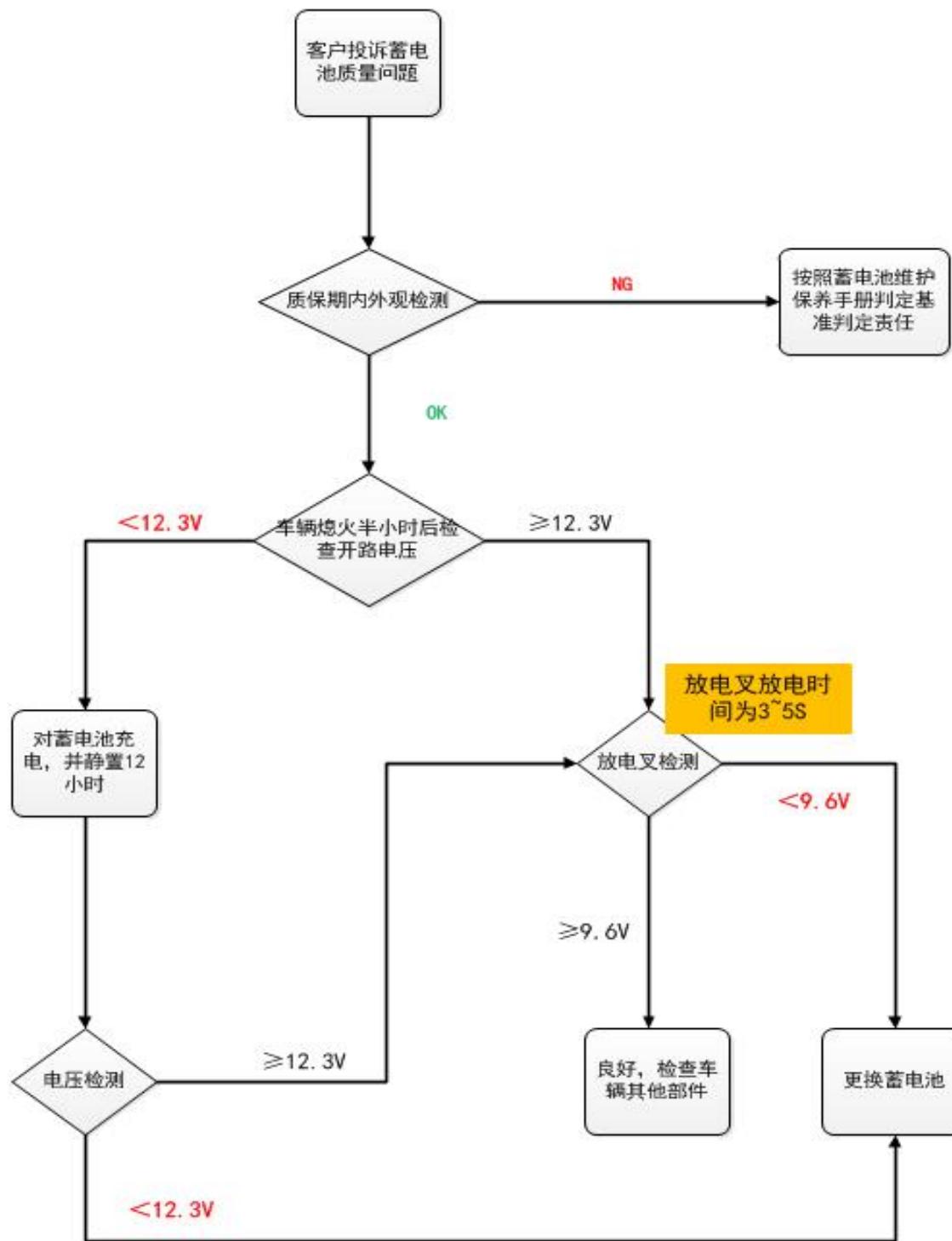
## 蓄电池安装及拆卸注意事项

1. 身体特别是头部不能距离蓄电池太近，且应戴防护眼镜；
2. 搬运蓄电池要垂直防止倾斜，防止电解液溢出。若电解液接触到皮肤或眼睛时，应立即用清水彻底冲洗，严重时应求助医生；
3. 蓄电池安装时，必须遵守相关的安全技术操作规范，佩戴防护用品（如防酸手套、护目镜等），检查工具绝缘措施是否良好；
4. 不能在蓄电池上覆盖可导电的工具或物品，防止造成蓄电池短路；
5. 安装新蓄电池时请核对蓄电池型号。在车辆电压系统中，严禁不同型号蓄电池混用；
6. 安装蓄电池时，应注意用电设备和蓄电池的正、负极的正确连接，使用两只蓄电池的车型应注意蓄电池串、并联接的正确；
7. 拆卸蓄电池时应先拆卸负极连线，后拆卸正极连线；安装蓄电池时应先安装正极连线，后安装负极连线；
8. 蓄电池接线极柱与蓄电池端子应安装牢固，无松动现象；
9. 对于特殊要求不能断电的车型，更换电池时绝不能断电，否则系统将会报错。故更换时取一只备用蓄电池与同线径的电源线连接，正接正，负接负。电池更换后，再将备用蓄电池拿掉；
10. 蓄电池大电流放电时间不应过长，否则会使极板因过热而变形，造成短路或活性物质脱落而容量降低。启动车辆时，每次不得超过 5 秒，连续启动时间间隔不得低于 10—15 秒；
11. 蓄电池会产生爆炸性气体，拆、装蓄电池时应远离明火或火花，避免金属工具与蓄电池连接线发生短路，引发蓄电池爆裂。

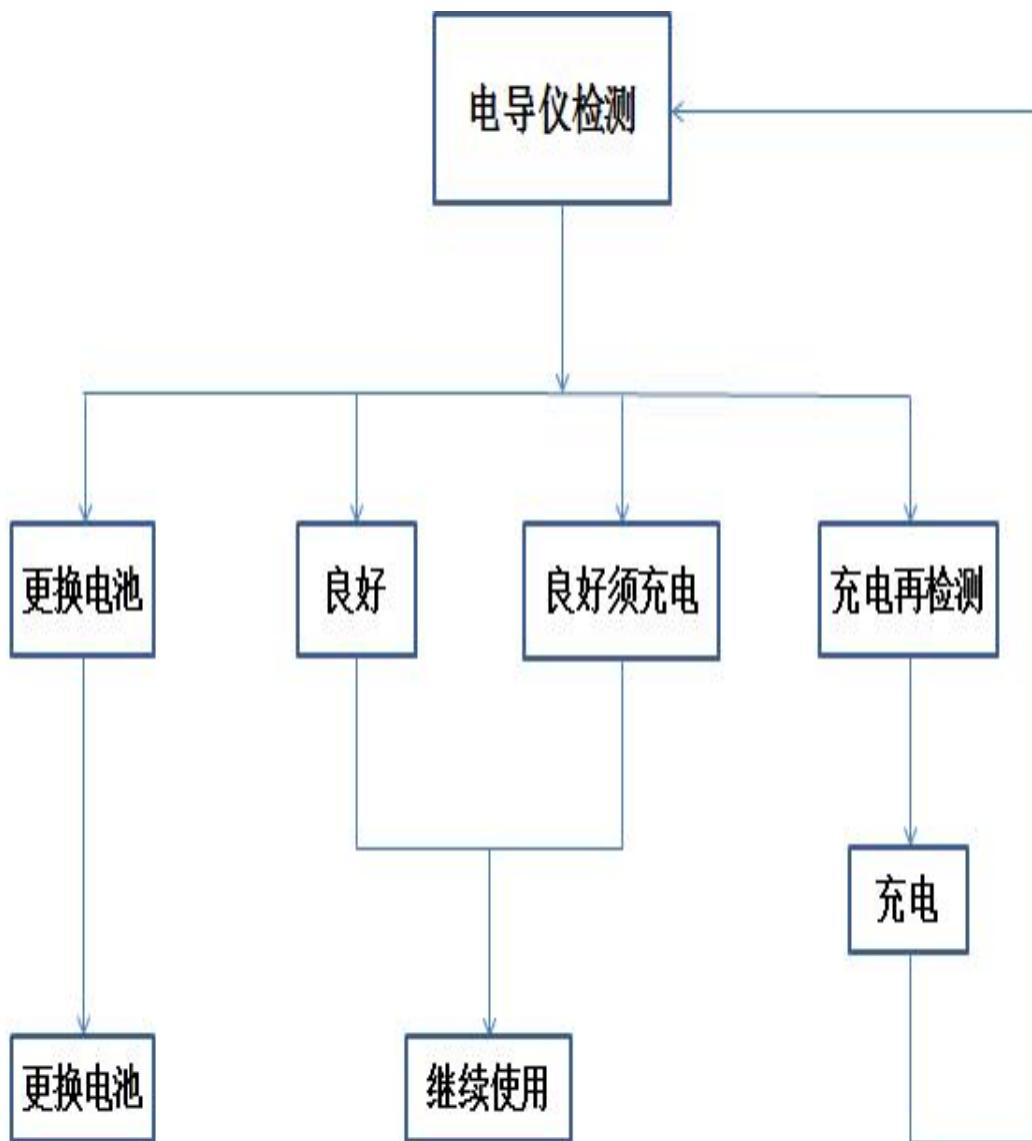
## 蓄电池常见故障检查判定

### 检查流程

1 万用表、放电叉检测



## 2 电导仪检测



使用电导仪对蓄电池进行检测时，电导仪使用方法参照电导仪使用说明书。

电导仪设置项应选择：常规电池、车外、充电前、CCA 标准（例如 165Ah 蓄电池 CCA 设定值为 900）。

- “电池良好”判定为好电池，检查车辆其他部件；
- “良好须充电”的蓄电池需要补充电后继续使用；
- “充电后再测”的蓄电池，充足电后再用电导仪检测；
- “坏格电池/更换电池” 更换蓄电池。

### 3 电池故障判定基准

检查项目	故障状况	不良原因	制造责任	非制造责任
槽体	破损 (故障现象 2)	1. 槽体磕碰破损		◎
		2. 成型不良	◎	
		3. 安装不当 (固定松动)		◎
	爆裂破损	1. 端子电线接头松动或接触不良		◎
		2. 充电时火花介入		◎
		3. 外部短路		◎
		4. 排气部位堵塞	◎	◎
		5. 对焊假焊	◎	
		6. 内部短接	◎	
		7. 电池老化	◎	
	变形 (外凸)	8. 铅件断裂	◎	
		9. 板耳断裂	◎	
		1. 过充电 (长时间或过大电流进行充电)		◎
热封部位	漏液	2. 带液搁置时期长 (环境温度高, 内压大)		◎
		3. 排气部位堵塞		◎
端子	爬酸	4. 环境温度过低电池亏电, 内部电解液结冰		◎
		1. 端子被卡头夹破/变形 (故障现象 3)		◎
		2. 外力导致端子底部脱胶		◎
	烧损	3. 注塑不良	◎	
		1. 外部短路		◎
		2. 卡头接触不良 (故障现象 3)		◎
	电压	3. 焊接不良	◎	
		≥12.5V	正常	
		11V-12.5V	亏电或充电不足	◎
		10V-11V	1. 严重亏电	◎
		2. 短路/断路	◎	
		<10V	1. 充电不足	◎
故障模式	故障原因	2. 短路	◎	
		3. 断路	◎	
故障模式	故障原因	现象或原因	制造责任	非制造责任
短路	完全充电后(电眼显“绿色”), 但开路电压为 10.5V 左右或更低;	电池内部生产制造问题, 隔板刺穿、极板变形连电等 (故障现象 8)	◎	
	负载实验时, 电压、电流均较低, 但不会为 0A、0V;	深度充放电或高温使用导致板栅异常生长		◎

	恒压充电后期电流较大，短路的单格温度较高。	亏电存放导致隔板铅枝晶短路		◎
断路	电压不稳，负载测试时，趋势为 0V；	电池内部生产制造问题，假焊、断裂、熔断等（故障现象 4）	◎	
	充电电压高（如额定的 16V），但充电电流为 0A；	外部短路导致极柱熔裂或与端子的连接破坏，一般常见的为端子可见灼伤痕迹		◎
	充电过程中，电池内部可能有异响。	端子受力断裂		◎
爆裂	蓄电池壳体爆裂。	过充电，电解液电解产生大量氢气和氧气		◎
		过充电导致其电解液缺乏，内部连接裸露		◎
		蓄电池外部短路		◎
		端子连接不良		◎
		外部有明火		
外观损坏	蓄电池外壳，有可见损伤或变形。	蓄电池受外力冲击损坏		◎
		安装时端子连接受力过大或外部短路		◎
		固定方式不当或受力过大		◎
		侧端子连线用螺栓太长		◎
		端子自行改装（故障现象 6）		◎
电解液缺乏	蓄电池电解液液位低于极板的上沿或状态显示器显示白色；敲击严重缺液单格有空洞感。	蓄电池壳体爆裂造成电解液泄露		◎
		蓄电池倒放或斜放		◎
		车辆发电机设定输出电压较高 (>=14.4V) 或失效		◎
		蓄电池在车外过度充电（故障现象 7）		◎
反极	蓄电池实际的极性与其正负极相反。	充电时正负极连接错误（故障现象 12）		◎
电解液渗漏	蓄电池包装腐蚀或蓄电池表面有酸液。	蓄电池封合不良、槽体沙眼等漏液	◎	
		蓄电池受外力冲击损坏		◎
		安装时端子连接受力过大或导致密封破坏		◎
活性物质脱落	充电初期蓄电池呈现完全充电现象，充电电流下降迅速，排气孔溢出大量气泡； 负载检测时，蓄电池电压迅速下降。	用于非起动场合、频繁深度放电		◎
		车外补充电参数不当 (电流过大、充电过量等)		◎
硫酸盐化	蓄电池极板表面生成难以转化的白色硫酸盐；蓄电池电压较低，但是在恒压充电的初期，其电流很小。	车辆长时间（一个月以上）搁置、停用		◎
		车辆发电机设定输出电压低 (<=13.8V)		◎
		深度放电(车辆漏电或操作不当)后未及时补充电（故障现象 10）		◎
亏电误退	当电压在 10.5-12.2V 时，负载放电时电流，电压均较低； 当电压低于 10.5V 时，负载放电为 0V、0A。恒压充电初期电流较大 (20A 左右)，且能维持一段时间。	车辆漏电严重		◎
		操作不当（夜间忘关车辆电器，观看车载 DVD 等）		◎

## 蓄电池的充电

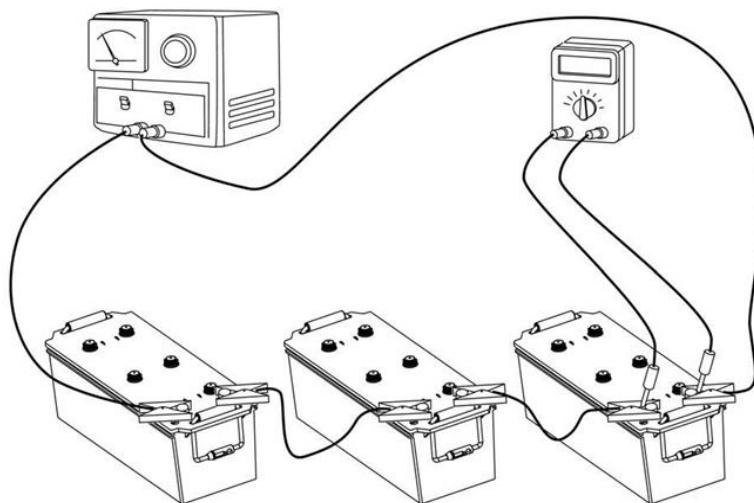
### 1 充电方法

常用的充电方法有恒压限流充电、恒流限压充电两种。

**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。

1) 恒压限流充电法（外观受损蓄电池，禁止进行充电）

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。

◆ 将充电机正极线与蓄电池正极连接，负极线与蓄电池负极相连接，蓄电池之间正负相连。接通电源后，开启电源开关。

◆ 将充电机电压调节开关，按单只电池调到 12V 档 ( $N$  只 $\times$ 12V=充电机充电电压档位，例如 2 只蓄电池应选择 24V 档位。一般最多一次充电 10 只蓄电池，即 120V 档位。)

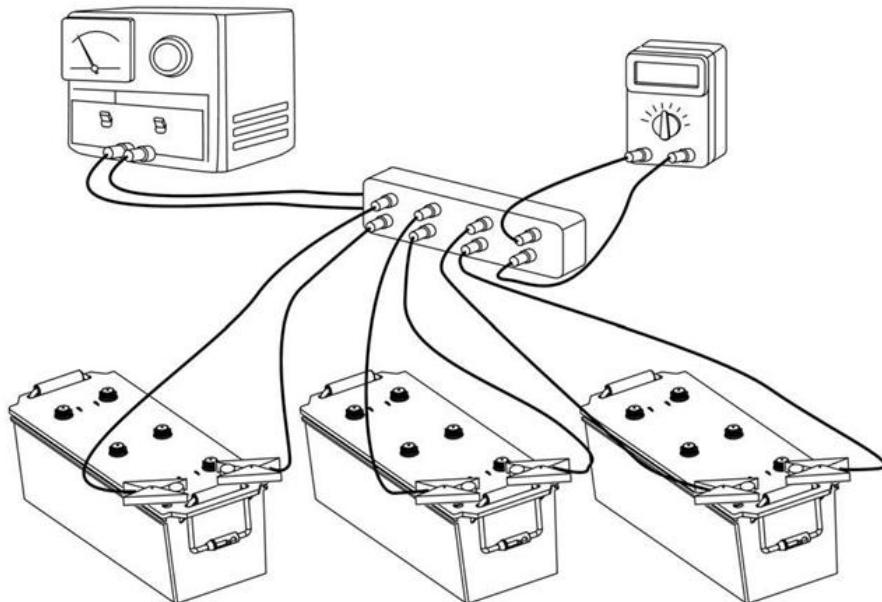
◆ 设置电流，电流值一般选择为 25A 档位，检查蓄电池之间连接线的牢固性，开启充电开关，进行充电。

注：充电期间若出现蓄电池温度过高 ( $>50^{\circ}\text{C}$ )、异响、漏液等异常现象，应立即停止充电，检查排除异常蓄电池后，重新设置、充电。

◆ 当充电机电压显示值保持 2~3 小时不变时，且充电电流趋近于 0A 时，视为充电完成。

2) 恒流限压充电法（外观受损蓄电池，禁止进行充电）

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。

- ◆ 将充电机正极线与蓄电池正极连接，负极线与蓄电池负极相连接，蓄电池之间正负相连。接通电源后，开启电源开关。
- ◆ 将充电机电压调节开关，按单只蓄电池容量的 1/20 设置电流（例如 180Ah 蓄电池，应选择 9A 充电档位），一般预约时间为 16 个小时（根据蓄电池亏电程度不同，预约不同的充电时间）。若 N 只蓄电池串联充电，电流设定值与单只蓄电池设定值相同。例如 2 只 180Ah 蓄电池应选择 9A 充电电流，一般最多一次充电 10 只蓄电池。
- ◆ 检查蓄电池之间连接线的牢固性，开启充电开关，进行充电。

注：充电期间若出现蓄电池温度过高 ( $>50^{\circ}\text{C}$ )、异响、漏液等异常现象，应立即停止充电，检查排除异常电池后，重新设置、充电。

- ◆ 当充电机电压显示值保持 2~3 小时不变化时，视为充电完成。

两种充电方法的不同，决定充电设备的不同，根据充电设备合理选择！

## 2 蓄电池充电注意事项

- ◆ 禁止使用快速充电方法对蓄电池进行充电；
- ◆ 充电之前，必须将蓄电池从车上拆下来进行充电；
- ◆ 充电期间保证良好通风，不许有明火和易燃物存在；
- ◆ 在环境温度很低时，蓄电池内的电解液会结冰，此时必须等待电解液完全解冻后再

进行充电，否则会有发生爆炸的危险；

- ◆ 穿戴好劳保用品，备齐工量器具、记录表格；
- ◆ 检查充电机设备是否运转正常，如不正常应通知相关人员及时维修；
- ◆ 对需补充电的电池记录好电池编号、电池开路电压（即万用表测量电压）；
- ◆ 电池与充电机连接好检查无误后方可开启充电机对电池进行充电，充电结束后关掉充电机再取连接线；
- ◆ 充电过程中，蓄电池温度不能超过 45 摄氏度，否则须采取降温措施（采用风冷或水冷降温措施）；
- ◆ 充电过程中严禁搬运电池或用抹布擦拭电池，以防发生危险。

## 蓄电池日常维护及使用

### 蓄电池日常维护注意事项

- 1) 对于库存未装车的蓄电池，若蓄电池存放时间大于 1 个月，则在装车前必须检查蓄电池电压，若蓄电池电压低于 12.5V，必须对蓄电池进行充电。充电方式参照本规定“充电方法”执行；
- 2) 对于总装调试完毕放置停车场的车辆必须将蓄电池负极连接线拔掉，避免车辆静态电流造成蓄电池亏电。对于放置停车场大于 1 个月的车辆，每月必须对蓄电池进行电压检测，若蓄电池电压低于 12.5V，依照步骤 1 方式执行；
- 3) 车辆发运客户后，放置停车场大于 1 个月的车辆必须每月检查蓄电池在车上是否有磕碰伤、裂纹、漏液现象；检查蓄电池表面是否有灰尘，并用纯净水或蒸馏水及时擦洗干净；
- 4) 对于发往高寒区域的车辆或环境温度低于 -18℃ 时，建议车辆发运到目的地后，将蓄电池拆卸置于室内，并编制车辆对应码，保证与出厂状态一致性。
- 5) 车辆发运到目的地后，再次连接蓄电池连接线时，应确保连接线的正确和可靠性。
- 6) 要经常检查和校对蓄电池测量仪表（如密度计、温度计、电压表、电流表），以免因为仪表不准确，导致蓄电池的维护保养工作受到影响；
- 7) 免维护蓄电池属全密封免维护铅酸蓄电池，若非特殊情况（如蓄电池漏液、污泥堵塞液孔塞等）蓄电池液孔塞不得随意乱动，避免操作不当造成蓄电池漏液腐蚀车辆。
- 8) 用户禁止对免维护蓄电池进行拆解。

### 蓄电池车辆使用注意事项

1、蓄电池在使用过程中应定期检查车辆充电系统的电压，防止过充电或充电不足；（本车采用两块蓄电池并联 12V 电系）

**测试方法：**启动发动机（必要时可使用应急蓄电池启动），使车辆处于稳定怠速状态，测量发电机端电压应保持在发电机调节电压范围内。

2、蓄电池在使用过程中，应定期测量整车静态电流（采用精度为 0.1mA 的直流表、万用表或直流钳形表测量），测量值满足车辆电路的设计原则：在持续消耗 ID（整车静态电流）30 天内剩余的电力仍能满足起动发动机的要求，简单说就是“汽车静置 30 天内仍能顺利启动”。

## 第十六章 发电机

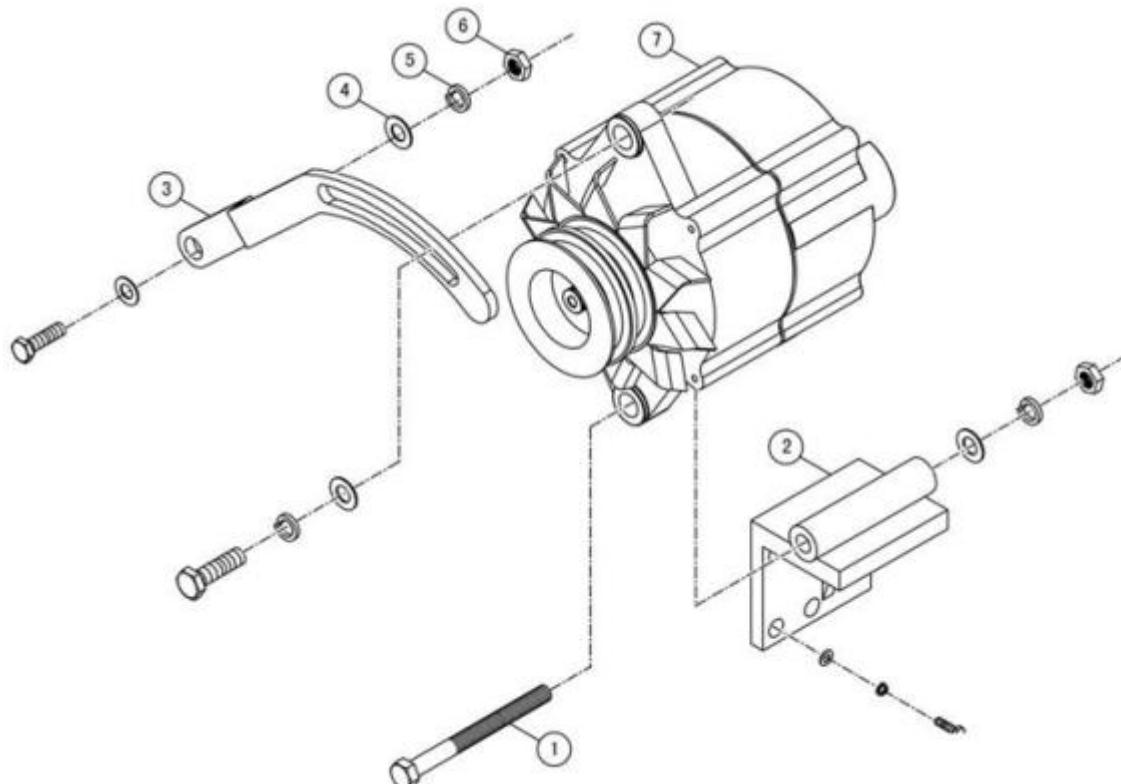
### 概述

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级管大量放电，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。

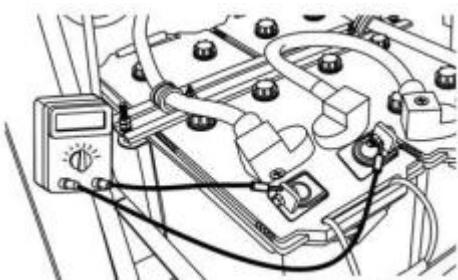
## 部件图



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

- 启动发动机，并在怠速下运行。
- 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。

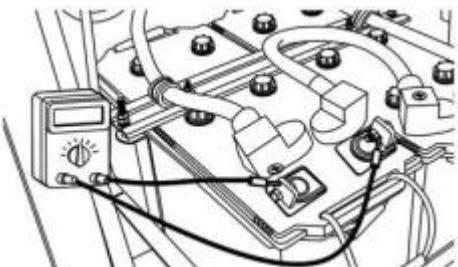
### 2. 发电机输出电压的交流成份测试

- 用数字万用表测量蓄电池两端的电压。电压读数应在 22~26V 之间（具体视调节器的设定值而定）。当发电机的转速升高时，发电机输出的直流电压基本保持不变。

将数字万用表调至交流电压档，并接在蓄电池的正负极两端，测量发电机输出的交流电压（正常值应≤ 0.4V）。

具体步骤如下：

- 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- 打开前大灯，给发电机加上一定的负载。



- 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≤ 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

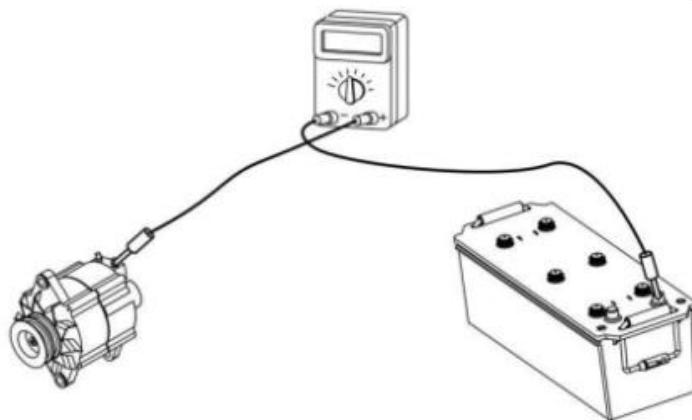
电压降的测试，主要用来判断发电机与蓄电池之间的连线是否连接良好。

具体方法如下：

- 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- 打开大前灯，给发动机加上一定的负载。
- 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。

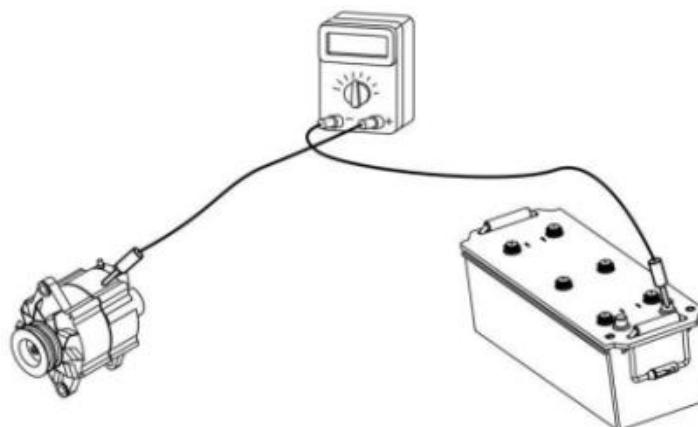
正常值为≤ 0.4V，如果超出 0.4V，说明导线连接点的电阻过大。

△提示：下面只是示意图



(d). 将数字万用表调至直流电压档，测量发电机外壳与蓄电池负极端之间的电压降，正常值为 $\leq 0.3V$ ，如果超过 $0.3V$ ，说明导线连接松动，连接点的电阻大。

△提示：下面只是示意图



#### 4. 发电机单机测试

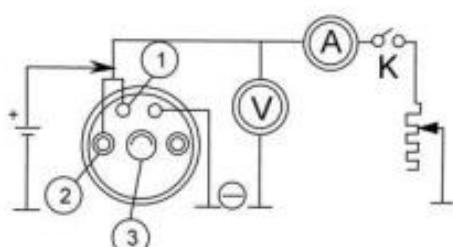
(a). 用欧姆表测量发电机接引端子是否导通。

△提示：将欧姆表表针分别接入发电机接引端子两个针内，若欧姆表显示数值无穷大，则说明发电机内线束断开，发电机损坏，需更换。若欧姆表显示数值极小，则说明发电机线束完好。

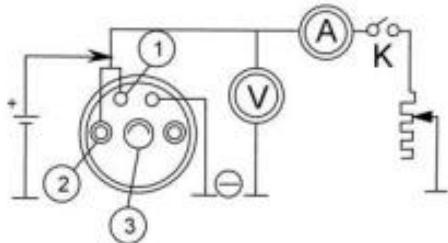
(b). 空载试验

△提示：断开开关 K，逐渐升高发电机转速，并用蓄电池的正极线碰接一下发电机的磁场接线柱，以对发电机激磁，当发电机电压达到 $18V$ 时，发电机的转速为 $1000r/min$ 。

① 磁场 ②：电枢 ③：中性点



## (c). 负载试验

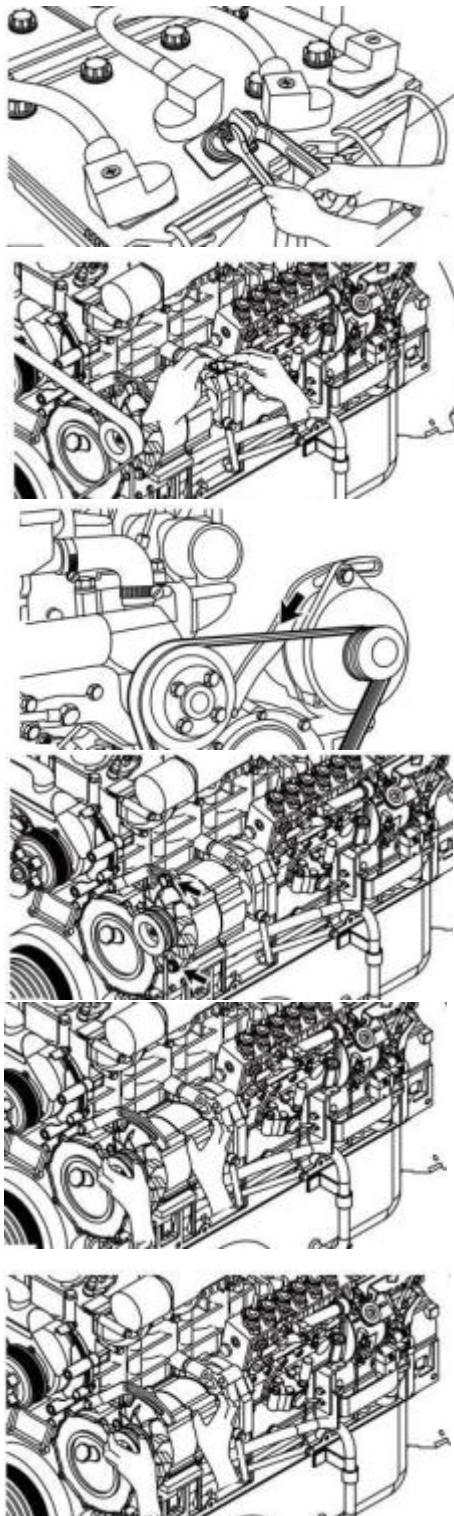


- 将线路中的负载电阻调到最大。
- 在空载试验交流发电机电压达到 28V 时闭合开关使发电机向外输出电流。
- 逐渐减少负载电阻，使输出电流增加，并用提高转速的方法使发电机端电压保持 28V。

所示数值应满足下表：

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

## 更换



1. 将车辆停稳，关闭点火开关

2. 断开蓄电池负极引线

3. 拆卸发电机总成

(a). 断开发电机的插接件。

(b). 拆卸发电机调整螺栓，释放全部皮带张力。

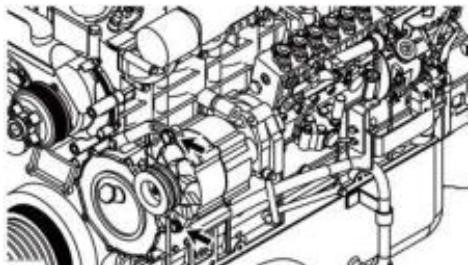
(c). 取下皮带。

(d). 拆卸发电机与发电机支架固定螺栓和发电机支座固定螺栓。

(e). 取下发电机。

4. 安装发电机总成

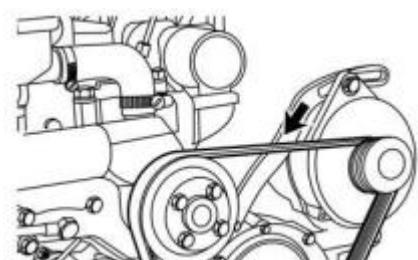
(a). 将发电机放在其安装位置上。



(b). 安装发电机与发电机支架固定螺栓和发电机支座固定螺栓。

△提示:

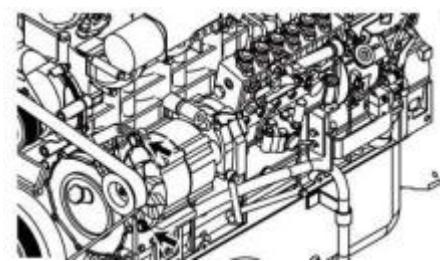
不用拧紧，预紧即可。



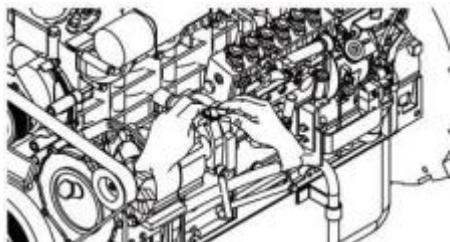
(c). 安装传动皮带。

△提示:

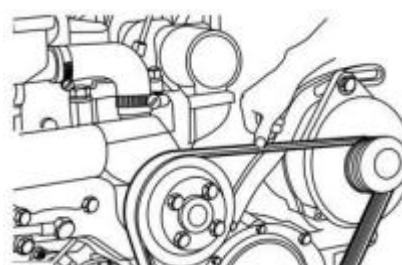
安装前要检查传动皮带是否磨损或损坏，必要时应更换。



(d). 调整皮带张紧力并紧固发电机支架固定螺栓。



(e). 连接发电机的插接件。

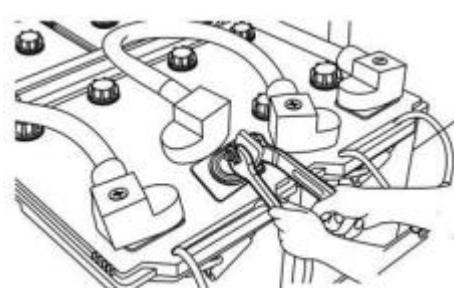


5. 检查皮带张紧力

(a). 用大拇指按向最长自由边的中央，检查其挠度。

△提示:

以 98N 的力按下，其皮带挠度为 14~16mm 为宜。



6. 连接蓄电池负极引线。

## 第十七章 起动机

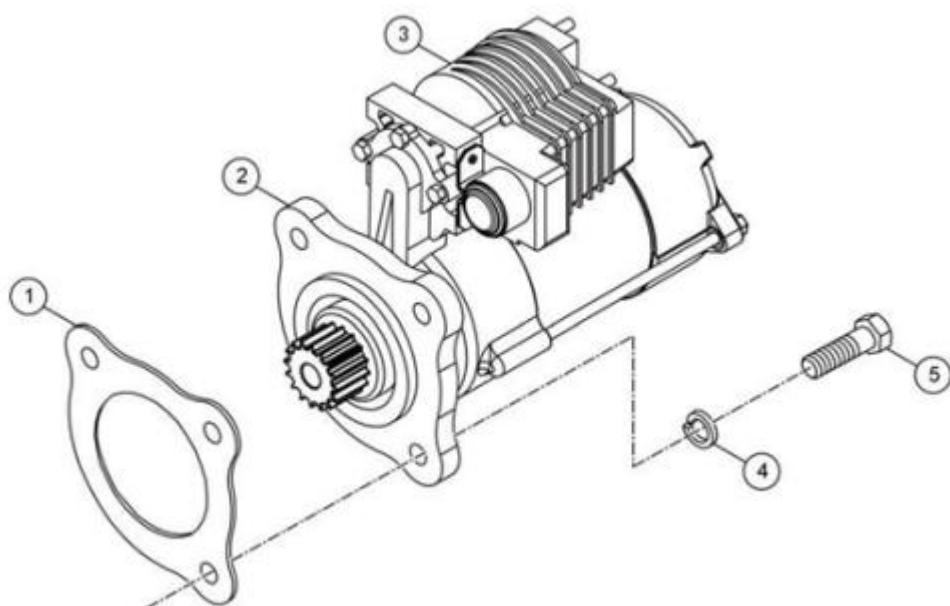
### 概述

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

详细的工作过程如下：

接通启动点火→启动继电器得电→电磁开关通电→产生电磁拉力→经过拨叉将单向器推出与飞轮啮合；于此同时蓄电池电能输送到电机→单向器齿轮旋转→产生电磁转矩启动发动机。

### 部件图



1	起动机垫片
2	起动机
3	起动机防护罩

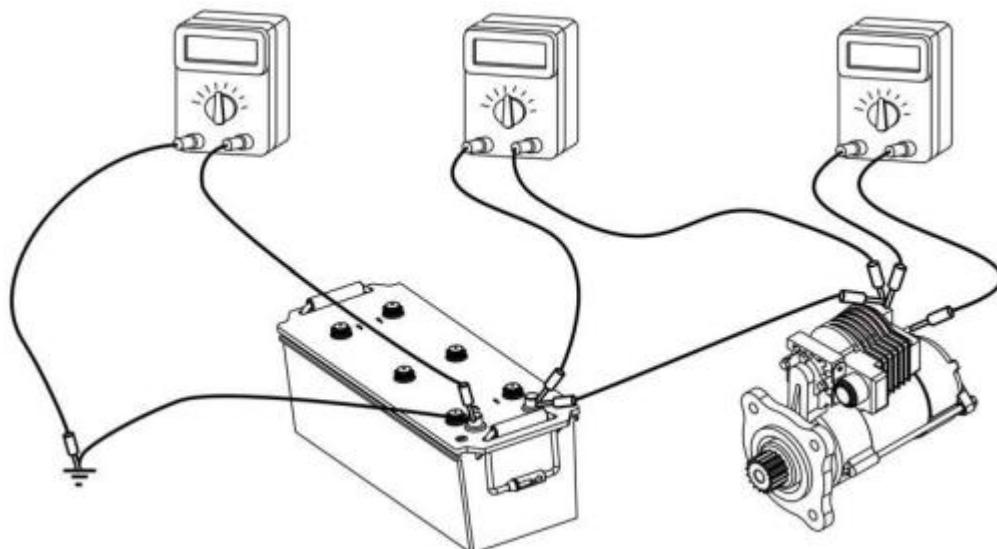
4	垫圈
5	螺栓

## 检测

### 1. 启动系统的电压降测试

电压降的测试主要检查起动机主电路的导线连接情况，将数字万用表调至直流电压档，按下图所示测量，每个地方测量得到的电压值应 $\leq 0.2V$ 。如果测得某处电压 $>0.2V$ ，说明该处的连线有问题。

△提示：下面只是示意图



### 2. 起动机的测试

采用空载试验、制动试验以及电磁开关的性能测试等，来判断其性能和技术状况的好坏。

#### (a). 空载试验

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

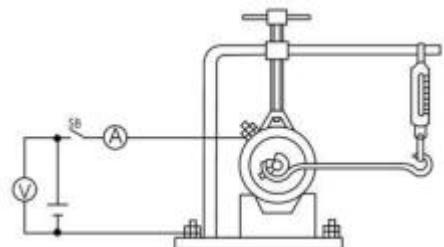
注意：

起动机空转时间不得超过 1min。

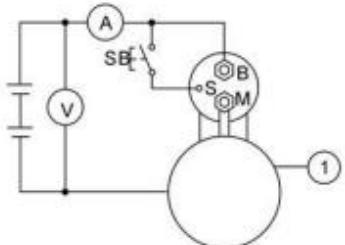
#### (b). 制动（堵转）试验

制动试验要在起动机试验台上进行，通过测量制动时产生的转矩与消耗的电流，进一步检查起动机内部电路是否存在故障，另外还可以检查啮合齿轮是否打滑。进行制动试验时，必须是经过空载试验良好的起动机。

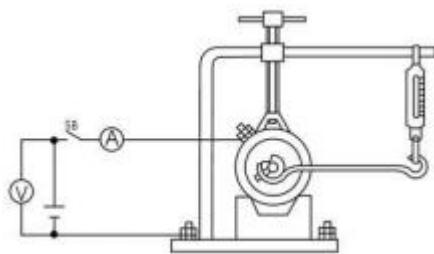
试验方法如下：



- 将被试验的起动机夹紧在万能试验台的制动夹具上，并用制动连杆上的夹块夹紧小齿上的 3 个齿。



- 连接试验台与起动机的接线。  
①：起动机



- 按下万能试验台上的按钮 SB(必须按紧，再松开)，起动机被制动，迅速从电压表和电流表的表盘上分别读出电压值和电流值，同时从弹簧测力计上读出转矩值。将测得的电压、电流和转矩与标准值进行比较，通过分析判断起动机是否存在故障。

**注意：**接通电路的时间不得超过 5s，若需要进行下次试验，需待蓄电池休息 1~2min 后再进行试验，以免降低蓄电池的使用寿命。

### 3. 电磁开关的性能试验

(a). 如图拆除 M 端与电动机的连线。

按下万能试验台上的按钮 SB(必须按紧，再松开)，起动机被制动，迅速从电压表和电流表的表盘上分别读出电压值和电流值，同时从弹簧测力计上读出转矩值。将测得的电压、电流和转矩与标准值进行比较，通过分析判断起动机是否存在故障。

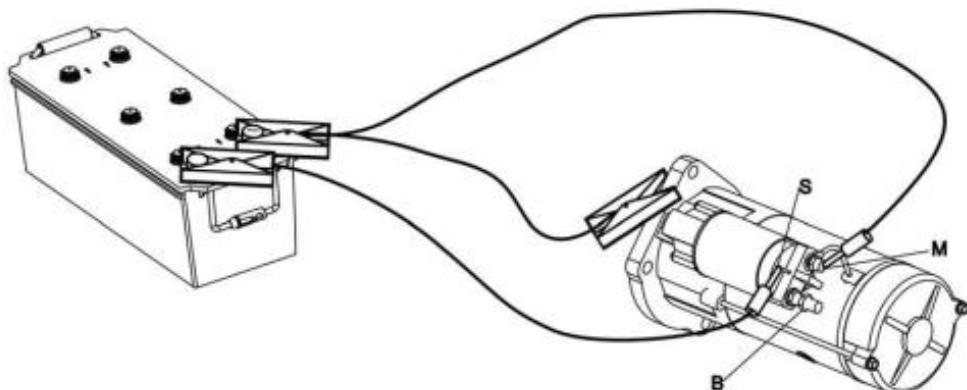
**注意：**接通电路的时间不得超过 5s，若需要进行下次试验，需待蓄电池休息 1~2min 后再进行试验，以免降低蓄电池的使用寿命。

(b) 将蓄电池的负极与起动机的机壳相接，正极与 S 端相接。此时虽然保持线圈通电，但由于电磁力小，衔铁不移动。

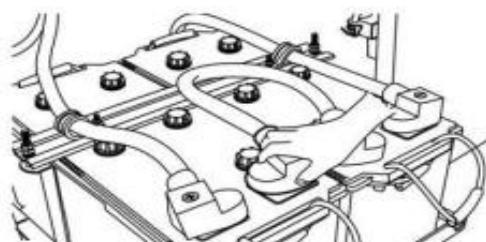
(c). 将负极与 M 端相连，能听到电磁开关内发出“叭”的吸合声，驱动齿轮推出。

(d). 将负极从 M 端移开，电磁开关保持吸合，电磁开关两个触电之间的电阻为“0”。

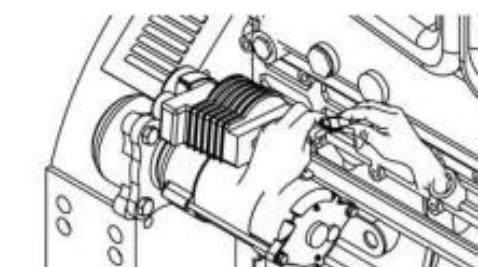
△提示：下面只是示意图



## 更换

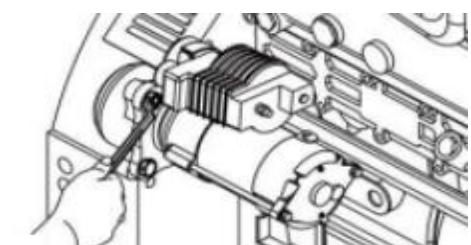


### 1. 断开蓄电池负极



### 2. 拆卸起动机总成

- 断开起动机接线柱上的各连接引线接插件。
- 拆卸起动机固定螺栓。
- 取下起动机并取下垫片。

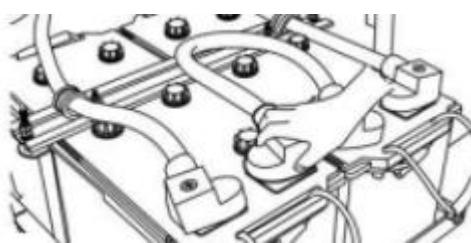


### 3. 安装起动机总成

- 安装起动机及垫片到安装位置。
- 安装并紧固起动机固定螺栓。
- 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



## 第十八章 仪表台/组合仪表

### 总述

汽车仪表是集合发动机信息（如发动机转速、发动机冷却水的温度、发动机润滑油压力、发动机工作总时间等）、行驶信息（如时速、里程、小计里程等）、底盘信息（如档位指示表）其他信息（如燃油余量、系统供电电压、气刹车压力、液压液体温度）指示报警灯（转向指示灯、发动机预热指示灯、危险报警灯等）等信息的显示平台。

### 注意事项

1. 维修前应准备合适的工具，不应使用较尖锐的螺丝刀，以免对仪表板造成伤害。
2. 由于储气筒内残留的有气压，拆卸仪表板前，请释放制动系统内的气压。
3. 需粘结的表面必须干燥、无油灰及其它污物。

### 仪表板结构



1. 司机门内把手
- 2/22. 侧出风口
3. 多功能方向盘
4. 点火开关
5. 全液晶仪表
6. 雨刮器操纵
7. 制动踏板
- 8/17. 中央出风口
9. 油门踏板
10. 翘板开关组
11. 换挡手柄
12. 开关面板
13. 空调开关面板
14. 储物盒
15. 智能大屏
16. 杯托
18. 仪表台本体
19. 仪表台上检修盖板
20. 仪表台下检修盖板
21. 侧除霜器出口

## 仪表台

### 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

#### 注意：

停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

#### △提示：

拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待60s以上，方可进行维修操作。

3. 向下调整方向盘到合适位置

4. 拆卸组合仪表

5. 拆卸仪表台开关

6. 拆卸收放机

7. 拆卸倒车影像显示器、开关面板、空调控制面板等部件。

8. 拆卸离合器油罐

9. 拆卸仪表台本体总成

(a). 拆卸固定螺钉，分离仪表台连接。

(b). 将手伸进仪表台下方拆卸除霜波纹管卡箍使除霜波纹管脱离仪表台本体。

10. 安装仪表板本体总成

(a). 将仪表台本体总成按照原来的位置放好。

△提示：安装前应先检查仪表台本体内部是否有灰尘，若有应吹掉或擦拭干净。

#### 注意：

• 不要损伤仪表板本体总成表面。

• 不要挤压、扭曲线束和连接管路。

(b). 安装仪表台本体总成的固定螺钉并紧固至规定扭矩。

(c). 安装固定螺钉，连接主副仪表台。

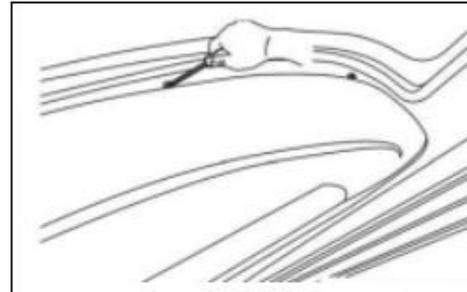
(d). 从仪表台下方安装除霜波纹管卡箍。

11. 安装组合仪表

12. 安装蓄电池负极电缆

13. 调整调节臂将方向盘调整到合适位置

14. 安装仪表台显示器、开关面板、空调控制面板等部件。



## 组合仪表台

### 组合仪表和指示灯



①转速表 ②燃油表 ③仪表 LED 符号片 ④液晶显示屏 ⑤尿素表 ⑥电压表 ⑦水温表  
⑧功能按钮 ⑨车速表 ⑩时间表

### 组合仪表指示灯介绍

图标	颜色	名称	指示灯含义
	绿色	左转向指示灯	组合开关操作手柄抬向左转位置或紧急灯开关按下时，此指示灯点亮。
	绿色	右转向指示灯	组合开关操作手柄抬向右转位置或紧急灯开关按下时，此指示灯点亮。
	红色	充电指示灯	该灯点亮时说明发电机未充电。
	黄色	排气制动工作指示灯	该灯点亮时说明排气制动正在工作。
	绿色	倒挡指示灯	当车辆倒车时此指示灯点亮。
	绿色	位置灯工作指示灯	组合开关操作手柄拨至位置灯档位时，该指示灯点亮。
	绿色	近光灯工作指示灯	组合开关操作手柄拨至近光灯档位时，该指示灯点亮。
	绿色	前雾灯工作指示灯	在大雾天气下，前雾灯打开时此指示灯点亮。
	红色	司机门开指示灯	当司机门未关闭或未完全关闭时，该指示灯点亮。
	红色	乘客门开指示灯	当乘客门未关闭或未完全关闭时，该指示灯点亮；当车门未关闭，车速大于等于 5km/h 时，文字报警“请关门”并伴随声学报警，报警声连续。
	红色	后行李仓门开指示灯	当后行李仓门未关闭或未完全关闭时，该指示灯点亮。
	红色	制动灯工作指示灯	当踩下制动踏板时此指示灯点亮。
	蓝色	远光灯工作指示灯	组合开关操作手柄压向超车档或远光档时，该指示灯点亮。
	黄色	后雾灯工作指示灯	在大雾天气下，后雾灯打开时此指示灯点亮。

	红色	空滤器堵塞警示灯	当指示灯点亮时需检查更换发动机空气滤清器。
	红色	制动液位过低警示灯	制动液位不足时，此灯亮。
	黄色	ABS 系统故障指示灯	该灯点亮时，说明 ABS 系统存在故障。
	黄色	EBD 系统故障指示灯	该灯点亮时，说明 EBD 系统存在故障。
	红色	制动助力低警示灯	当液压制动系统真空助力不足时，此灯点亮。
	红色	机油压力报警灯	指示发动机机油压力过低，发动机机油压力低于规定值时，指示灯亮。
	红色	驻车制动指示灯	指示灯亮表示驻车制动器处于制动状态，松下驻车制动器时灯灭。
	红色	逃生舱打开指示灯	当逃生窗打开时，指示灯亮，并伴随连续报警声，仪表文字提醒。
	红色	驾驶座安全带未系报警灯	驾驶时，司机未系安全带，此灯点亮，并伴随连续报警声。
	红色	水温过高指示灯	发动机水温过高时，此灯点亮，并伴随连续报警声。
	黄色	轮胎胎压报警示灯	当整车（含备胎）某一轮胎气压或温度值低于或高于设定值时，此灯点亮。
	黄色	后处理 OBD 故障灯	发动机启动后若该灯常亮，表明发动机的后处理系统存在故障。
	黄色	油滤积水指示灯	柴油发动机油滤中存水过多时，此指示灯亮。
	黄色	进气预热指示灯	寒冷条件下，此灯点亮时，说明发动机进气系统正在预热，多指柴油机。
	黄色	发动机故障指示灯	发动机启动后若该灯常亮，表明发动机存在故障，应尽快检修。
	红色	水位报警指示灯	发动机冷却水位低于规定值时，此指示灯点亮。
	黄色	ESC 系统关闭指示灯	当按下 ESC OFF 开关后，ESC 系统被关闭，此指示灯点亮。
	黄色	ESC 系统故障及工作指示灯	当 ESC 系统故障时，此指示灯常亮，当 ESC 系统工作时，此指示灯闪烁。
	绿色	后视镜电加热指示灯	当按下后视镜电加热开关，后视镜加热正常工作时，此灯点亮。
	绿色	后档风玻璃电加热指示灯	当按下后档风玻璃电加热开关，后档风玻璃加热正常工作时，此灯点亮。
	绿色	换气扇工作指示灯	换气扇开启时，此灯点亮。
	绿色	后雨刮工作指示灯	后雨刮开启时，此灯点亮。
	红色	应急开关指示灯	该灯亮表示乘客门应开关开启，乘客门已由自动状态切换到手动状态。
	绿色	定速巡航指示灯	定速巡航开启并正常工作时，该指示灯点亮。
	红色	超速报警指示灯	车速超过预定速度时，此灯点亮，并伴随连续报警声。
	黄色	排气温度高指示灯	该指示灯用来指示发动机排气温度高状态，仅指柴油机排气温度。
	黄色	驾驶员警告指示灯	该指示灯用来提示车辆后处理存在故障或尿素液位低，或尿素品质有问题，仅指柴油机。
	红色		
	黄色	DPF 指示灯	该指示灯用来提醒驾驶员车辆排气管 DPF 再生功能状态。当燃油颗粒达到设定值需要进行再生时，红色 DPF 灯常亮，驾驶员可停车自己手动按下 DPF 开关进行 DPF 再生。再生过程中黄色 DPF 灯常亮，当驾驶员手动关闭该功能时，DPF 功能被禁止，黄色 DPF 灯闪烁。当车辆进入服务站进行再生时，红色 DPF 灯闪烁，仅指柴油机。

## 燃油表

燃油表显示油箱的相对油量。当点火开关打开时，可从燃油表看出当前剩余油量占油箱容积的占比。

燃油保持在油箱的 1/4 以上是合理的。当油箱中油量不足时，油量警示图标会点亮，这时应及时添加燃油，保证油量。



### 警告

- ▶ 添加燃油前必须关闭发动机和加热器，避免着火和爆炸风险。
- ▶ 请加注等级牌号正确的燃油。
- ▶ 若车辆在炎热气候下工作，油箱不能加满，否则燃油会因膨胀而溢出，一旦发生溢出要立即擦拭干净。

## 尿素表（仅柴油机有）

- ▶ 燃油表显示尿素箱的相对尿素量。
- ▶ 当点火开关打开时，可从尿素表看出当前剩余尿素占尿素箱容积的百分比。
- ▶ 尿素保持在尿素箱 20%以上是合理的。当尿素箱尿素不足时，会引起仪表尿素液位低报警，尿素液位过低时会引起驾驶员警告指示灯点亮，甚至 OBD 灯点亮，发动机被限制扭矩，转速无法抬高。

## 水温表

▶ 该表指示发动机冷却液温度。该表在点火开关打开后开始工作，发动机的工作温度将随着天气和发动机负荷量的变化而变化。

▶ 在正常行驶状态下，如果车外温度较高且发动机负荷较大，水温表显示温度可能较高，但若显示屏警告灯不亮，即无须担心。

▶ 在下列工作条件下，发动机可能会产生过热现象，例如：

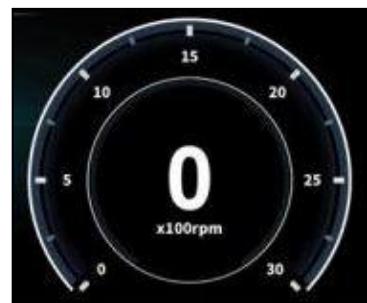
- 在炎热的天气进行长途爬坡。
- 冷却系统冷却液过少。
- 在交通拥堵状态下，打开冷气而让发动机长时间的空转。

如果冷却水温度过高，显示屏警告灯点亮，伴随报警蜂鸣器鸣响，则应立即停车，找出原因如有需要请安凯服务站排出故障。

## 转速表

发动机转速表用于显示发动机每分钟的转速，发动机转速表的指示范围为 0~3000r/min（柴油机、0~8000r/min（汽油机）。

发动机转速不要过高，否则油耗增加，且会对发动机产生一定损害。



## 车速表

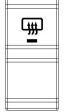
车速表显示汽车行驶中瞬时行驶速度，本表的指示范围为 0~130km/h。

按照国家相关法规要求，车辆在出厂前设置开启限速功能，但针对实际使用需要可解除限速功能。



## 开关面板

开关面板位于仪表台中部位置，集合多种功能开关，面板上各符号含义如下图所示：

图识	名称	开关含义	图识	名称	开关含义
	前顶灯开关	单向翘动自锁开关，向上按动，乘客箱前顶灯开启。		双闪开关	按压式自复位开关，电动一次双闪开启，再电动一次双闪关闭，打转向灯时优先亮转向灯。
	后顶灯开关	单向翘动自锁开关，向上按动，乘客箱后顶灯开启。		鲨鱼鳍换气扇开关	双向翘动自锁开关，向上按动换气扇快档排气，反向则慢档排气，点火开关需在 ON 档。
	氛围灯开关	单向翘动自锁开关，向上按动，乘客箱风道两侧彩色氛围灯开启。		暖气锅炉开关	单向翘动自锁开关，向上按动，暖气锅炉开启，开关正面亮红色工作指示灯，若指示灯闪烁说明锅炉存在故障，点火开关需在 ON 档。
	风道阅读灯电源总开关	单向翘动自锁开关，向上按动，开启风道所有阅读灯总电源，开关正面亮红色工作指示灯，点火开关需在 ON 档。		后挡风玻璃电加热开关	单向翘动自复位开关，发电机必须处于工作状态，第一次按下除霜器开关，除霜器开始工作，并持续 20min。第二次按下除霜器开关与第一次间隔小于 20min，则第二次按下除霜器开关时，除霜功能取消。
	灯光水平高度调节开关	滚轮式开关，上下滚动用于调节近光灯照射高度。		ESC OFF 开关	单向翘动自锁开关，向上按动 ESC 系统关闭，此时仪表会常亮  黄色指示灯，该开关也可关闭驱动防滑功能。
	中控锁开关	双向自复位开关，向上按动司机门闭锁，乘客门关门，向下按动，司机门解锁，乘客门开启。		自动雨刮开关	单向翘动自锁开关，向上按动开启自动雨刮功能，前雨刮将会根据雨量自动开启及调速。
	DPF 再生开关	单向翘动自复位开关当仪表亮  红色指示灯时，按下该开关，发动机将进行手动 DPF 再生功能，严禁在加油站、化工厂、靠近易燃易爆物的环境下进行 DPF 手动再生功能。		DPF 禁止再生开关	单向翘动自锁开关，向上按动关闭 DPF 主动再生功能，此时仪表会常亮  黄色指示灯

## 更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

**注意:** 停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

**△提示:** 拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

3. 调整方向盘到合适位置

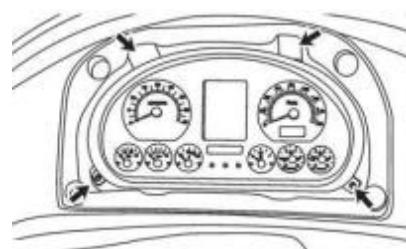
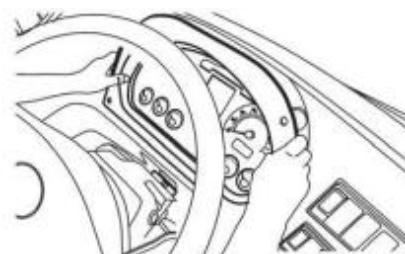
4. 拆卸组合仪表

(a). 拆卸组合仪表护罩固定螺钉。

(b). 取下组合仪表护罩。

(c). 拆卸组合仪表总成。

• 用螺丝刀拆卸组合仪表总成的固定螺钉。



(d). 翻转组合仪表至合适角度，并拔下总成线束接插件。

**△提示:**

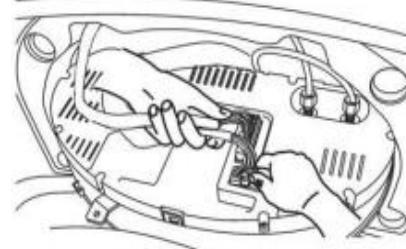
不可扯拉总成线束，要先取出接插件。

(e). 拆卸气管连接管。

**△提示:**

• 完全拆卸气管连接管后应使用密封袋密封管口，防止水或杂物进入管内。

• 拆卸前要对气压管进行标记，以免在安装时混装。



**注意:**

• 拆卸时，必须同时使用两个扳手，保证不对气压表底座施加扭力。

• 松动气压表连接管锁紧螺母后，不要马上拆卸连接管，应缓慢松动螺帽，待有气体溢出时停止松动，直到无气体溢出时，完全拆卸气压表连接管。

• 拆卸时另一只手应拿牢组合仪表，不要划伤组合仪表外壳。

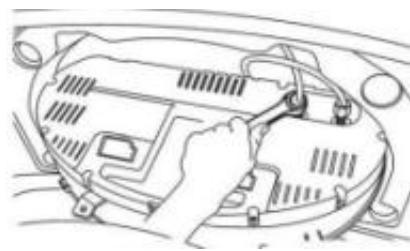
5. 安装组合仪表

(a). 安装气压表连接管。

(b). 将气压表连接管按标记位置进行安装。

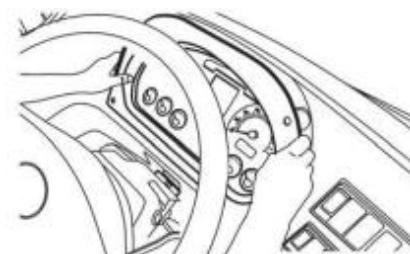
**注意：**

- 安装时必须同时使用两个扳手。
- 小心不要损坏组合仪表。
- (c). 安装组合仪表总成接插件。
- 接插件接好后，把仪表总成轻轻放到仪表台上的仪表位置。

**△提示：**

先安装接插件，并把总成线束捋整齐。

- (d). 装上组合仪表固定螺钉并紧固。
  - (e). 装上组合仪表外罩固定螺钉并紧固。
6. 调整方向盘到合适位置
7. 安装蓄电池负极电缆
8. 起动发动机检查组合仪表各指示灯、仪表是否正常



## 第十九章 车辆控制系统

### 概述

#### 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，如收放机等
ON	行驶档，接通车辆运行时的用电设备，如仪表、预热、雨刮器等
PH	预热功能（没有设置）
START	启动档，发动机启动，启动后自动退至行驶“ON”档

3. 油门踏板，汽车发动机油门一般是靠踏板来控制的，也称加速踏板，是车用发动机控制供油的装置。
4. 电控停油缸，停车熄火时断开发动机的供油使发动机熄火。
5. 油门开关总成，当踩下油门踏板时油门开关总成控制排气制动打开。

### 注意事项

1. 更换部件时应断开整车电源，拆卸电动停油缸气管时应保证气管内无气压，避免气体吹出造成人身伤害。
2. 接通电源总开关前，确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 就车测试档位时必须踩住离合踏板，且再次确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
5. 拔出启动钥匙后，不要用力转动方向盘，避免损毁转向器或点火开关。
6. 踩油门踏板时应轻踩缓抬，直线加速，用力柔和，不宜过急，不可忽抖。

## 故障现象表

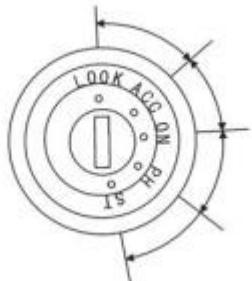
使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施
点火不良	1. 点火开关引线（未能供电）	点火开关，检查
	2. 点火开关本体（损坏）	点火开关，更换
点火开关不能回位	点火开关本体（损坏）	点火开关，更换
方向盘不能锁止	点火开关本体(锁止部位损坏)	点火开关，更换
油门踏板	1. 怠速过高（拉线过紧）	油门踏板，检测调整
	2. 油门踏板沉重（拉线沉重）	油门踏板，更换
	3. 油门踏板沉重（卡滞）	踏板活动部位加润滑油
	4. 发动机功率不足（拉线过松）	油门踏板，检测调整
电控停油缸不能断油	1. 不能及时使发动机断油熄火（推杆行程过短）	电控停油缸，检测调整
	2. 不能及时使发动机断油熄火（气压不足）	检查气管是否漏气
	3. 电控开关（损坏）	短空停油缸，更换
油门开关总成	油门开关总成（损坏）	油门开关总成，更换

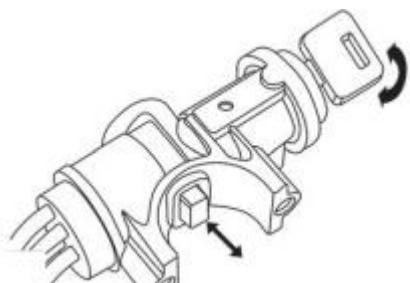
## 点火开关

### 检查

#### 1. 点火开关活动部位检查



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



(b). 旋转点火钥匙，检查转向锁止机构是否伸缩自如。若出现卡住或伸缩停顿现象，则需更换点火开关。

## 更换

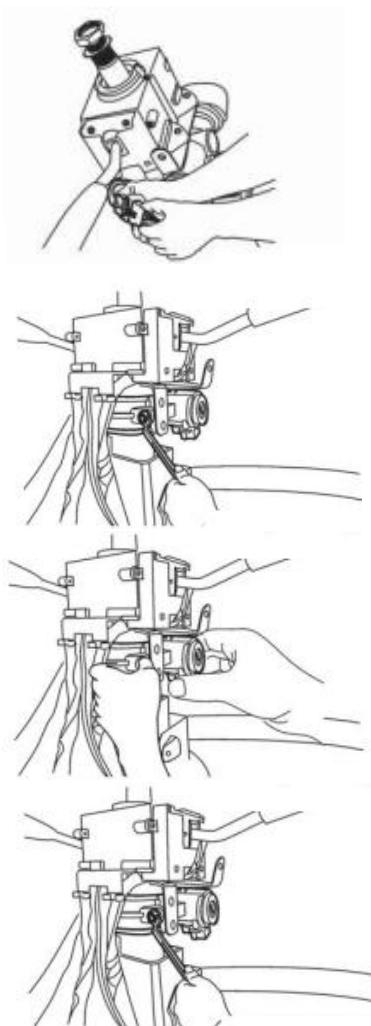
## 1. 拆卸方向盘

## 2. 拆卸组合开关护罩

## 3. 拆卸点火开关

(a). 断开点火开关引线接插件。

△提示：需按下接插件锁舌踏板拔出，不可在引线上直接用力，以免损伤引线。



## 4. 安装点火开关

(a). 安装点火开关到装配位置。

(b). 安装点火开关固定螺栓并紧固。

(c). 连接点火开关引线接插件。

△提示：插接引线接插件时，需要听到轻轻的“咔嚓”一声，再轻轻回拉一下，方可结束，以确保安装到位。

## 5. 安装组合开关护罩

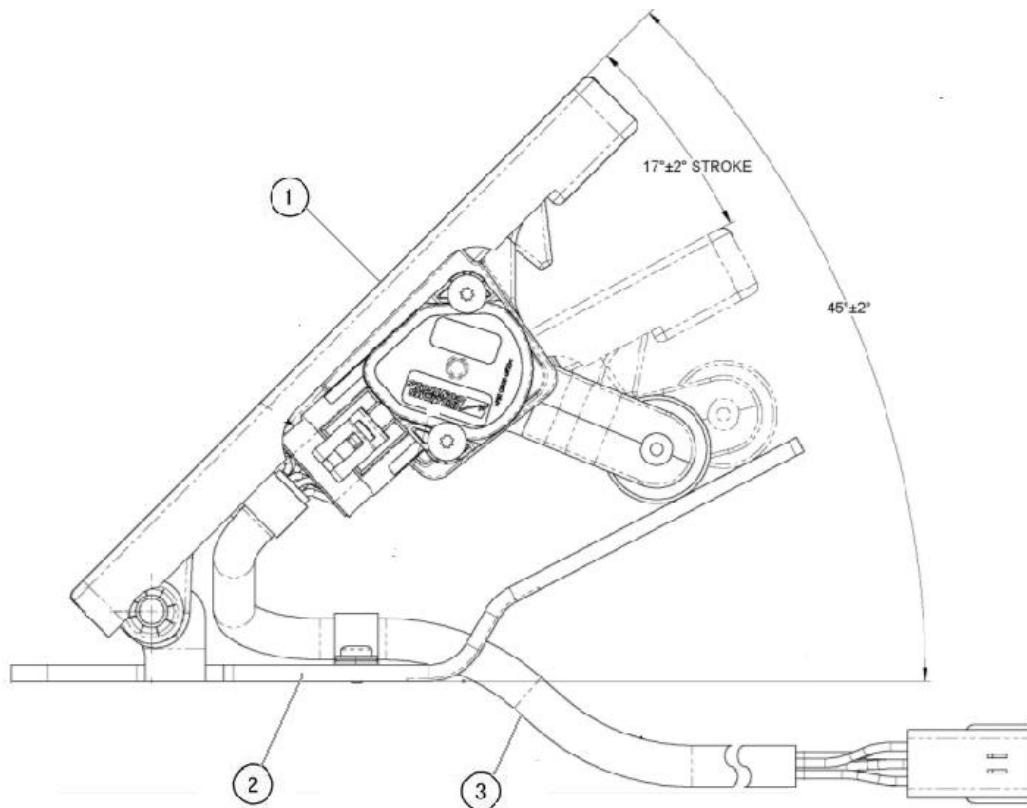
## 6. 安装方向盘

## 7. 试验点火开关是否正常

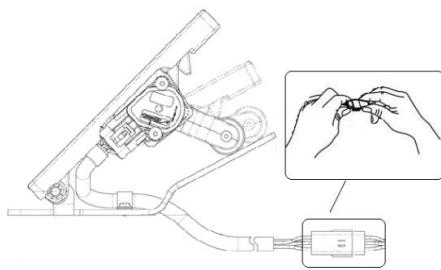
注意：试验时，必须确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态，并踩住离合踏板。

## 油门踏板

## 部件图

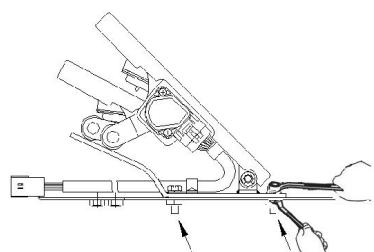


1	油门踏板防滑垫
2	油门踏板总成
3	线束总成



### 1. 拆卸油门踏板:

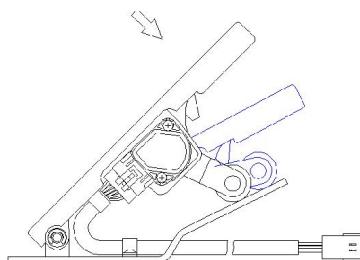
(a). 拔下油门踏板线束接插件。



(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。

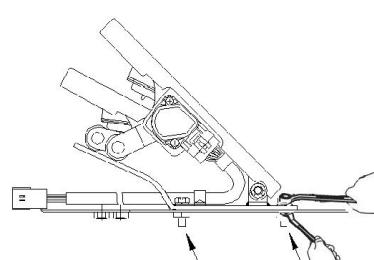
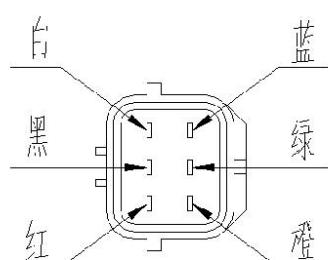


### 2. 检修油门踏板:

(a). 按压踏板，检车油门踏板是否灵活，如有卡滞现象，需要更换

(b). 检查油门踏板连接线束有无脱落、破损等现象。如有破损，需要更换。

(c). 检查油门踏板接插件线束连接是否正确，如果错误，需要重新连接线束。



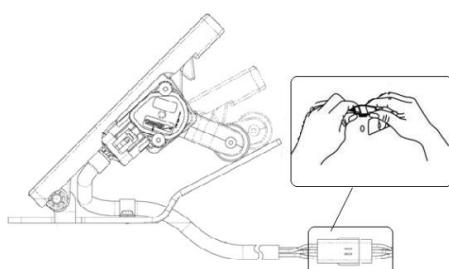
### 3. 安装油门踏板

(a). 安装油门踏板的安装螺栓并紧固。

**提示：**

扭矩：20~25N·m

(b). 连接油门踏板的接插件。



## 第二十章 空调系统

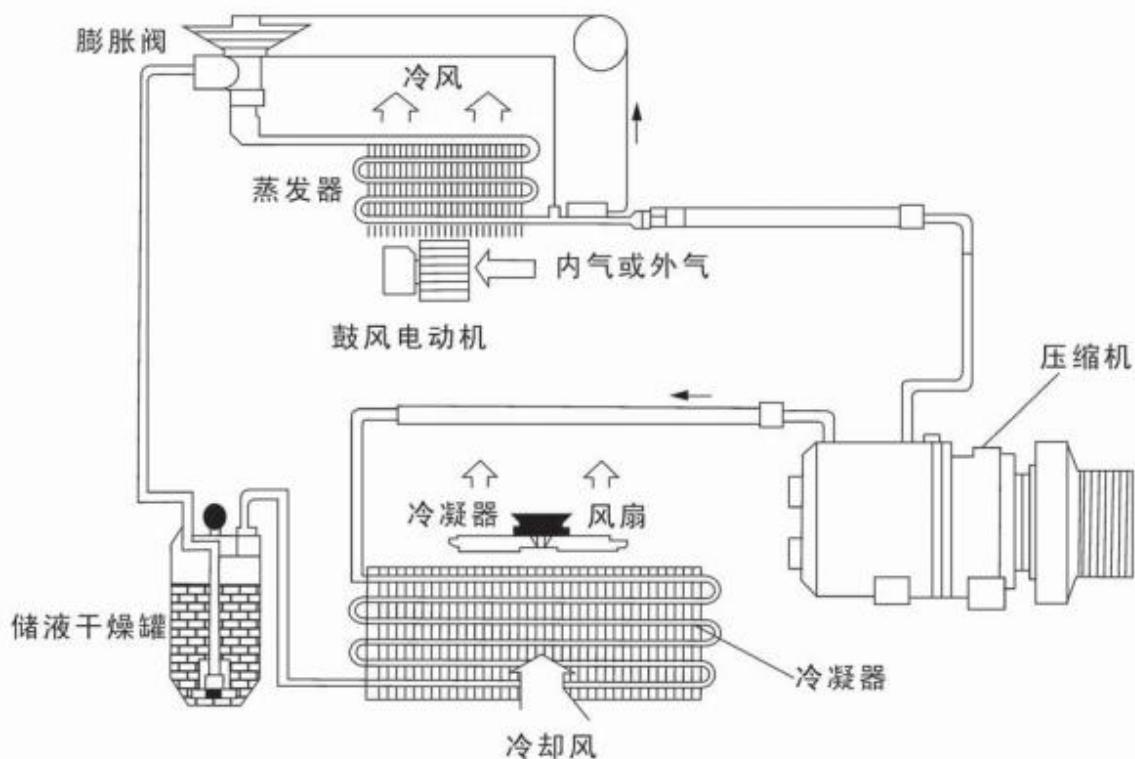
### 总述

HFF6900G7D6 客车上安装的空调采用非独立式蒸汽压缩制冷。

HFF6900G7D6 客车冷气系统是一套循环蒸汽热交换系统，包括冷却机组和冷凝机组的车顶组装机客车空调机，组装机组安装在客车前顶部。空气流量为3阶段(高, 中, 低)控制。

本车型采用的是内置式空调。其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。

空调系统的工作原理：



空调压缩机通过电磁离合器由发动机带动，将制冷剂气体从蒸发器吸入压缩机进行压缩，高温高压的制冷剂气体经管道进入冷凝器进行冷却，并将热量散至大气中，同时被冷凝成中温高压的液态制冷剂，进入储液干燥过滤器，滤去其中的杂质及水份。再经膨胀阀节流降压，变成低温低压液气混合物，进入蒸发器。液态制冷剂在蒸发器内蒸发膨胀。同时吸收车内的空气热量，又从液态变为气态再次被压缩机吸收，如此反复循环，即可将车内空气中的热量散到大气，使车内温度下降，达到制冷的目的。

## 注意事项

### 1. 安全注意事项

- (a). 空调出现故障报警，立即关掉空调电源开关。
- (b). 空调运行时或工作停机后，严禁触摸系统的传动件(风扇、皮带、皮带轮等)和高温零部件(压缩机、高压管路等)。
- (c). 空调电器部分，严禁带水工作。
- (d). 非专业维修人员请勿擅自拆装空调部件，以防其他事故发生。

### 2. 使用注意事项

- (a). 严禁空调操纵器进水。

△提示：

操纵器是电器组合件，一旦进水将损坏，空调将无法正常运行。

尤其注意：

- 车辆停车后，应关闭驾驶室左右门窗以防下雨淋湿操纵器而导致操纵器损坏。
- 车辆清洗时，应关闭驾驶室左右门窗以防操纵器进水而损坏。
- 驾驶过程中，驾驶员茶杯要远离操纵器，以防杯内茶水溅出进入操纵器而导致损坏。

- (b). 发动机启动后，方可开空调。

△提示：

如启动发动机前开启空调，离合器会和压缩机驱动盘吸合在一起，再启动发动机，此时发动机瞬间的扭距非常大，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). HFF6900G7D6 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。

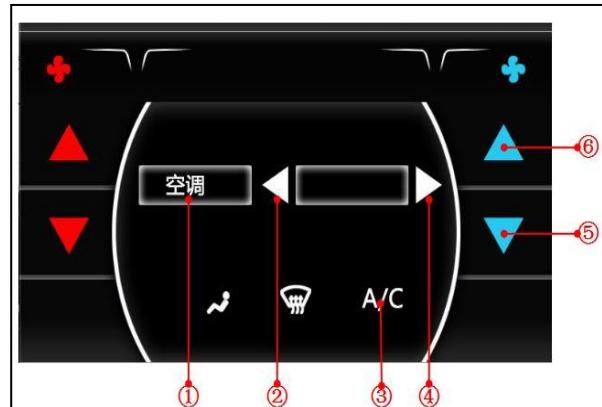
## 空调控制面板

### 1. 控制面板

本车冷气控制系统采用的是智能大屏空调面板控制。如下图：



- ▶ 点火钥匙在“ON”位置，整车发动；
  - ▶ 智能大屏开启，空调面板显示；点击主界面中的空调图标，进入空调界面，显示屏下半部分切换到空调界面，如左图所示。
- ① 空调总开关  
 ② 空调设定温度下降按键  
 ③ 空调制冷按键，首次按动可开启空调系统  
 ④ 空调设定温度上升按键  
 ⑤ 空调风速减小按键，连续按动可关闭空调系统  
 ⑥ 空调风速增加按键，首次按动可开启空调系统（0-1-2-3-4-5-6 共七个档位）



### 2. 操作要领

- 1) 要使在炎热的太阳光下停放后的车辆冷却下来时，打开车窗数分钟，这样可以使热气排出，加快空调对车厢的冷却。
- 2) 确认挡风玻璃上方的进气格栅没有被堵塞。

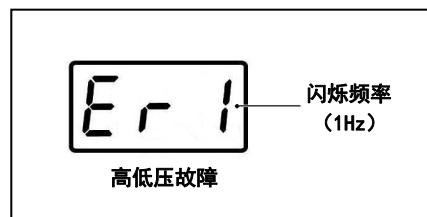
3) 在潮湿天气时，冷气不要吹在挡风玻璃上。由于挡风玻璃外侧和内侧的温差，将引起挡风玻璃起雾。

4) 在肮脏的道路上行驶时，关闭所有的车窗。如果车窗关闭后仍有灰尘被吸进车内，建议将进气选择器设定在新鲜，风扇速度选择器设定在“OFF”以外的任何位置。

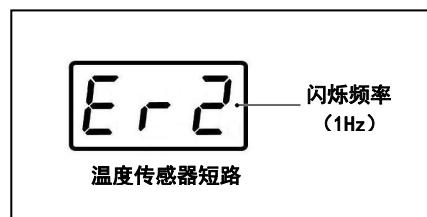
5) 如果在肮脏的道路上跟在别的车辆后面时，或在有风和灰尘的情况下驾驶时，建议将进气选择器暂时设定在再循环，这将关闭外部孔口，防止外部空气和灰尘进入车辆内部。

### 3. 故障代码显示

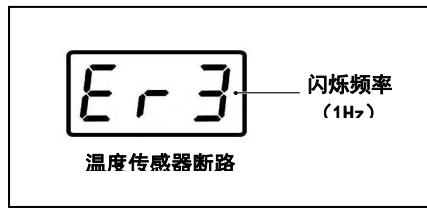
① 在空调系统出现高低压故障时，禁止压缩机启动，用数码管闪动显示『Er1』，闪动频率 1Hz。



② 温度传感器短路时，允许压缩机启动，用数码管闪动显示『Er2』，闪动频率 1Hz(1 秒钟一次)。



③ 温度传感器断路时，禁止压缩机启动，用数码管闪动显示『Er3』，闪动频率 1Hz(1 秒钟一次)。

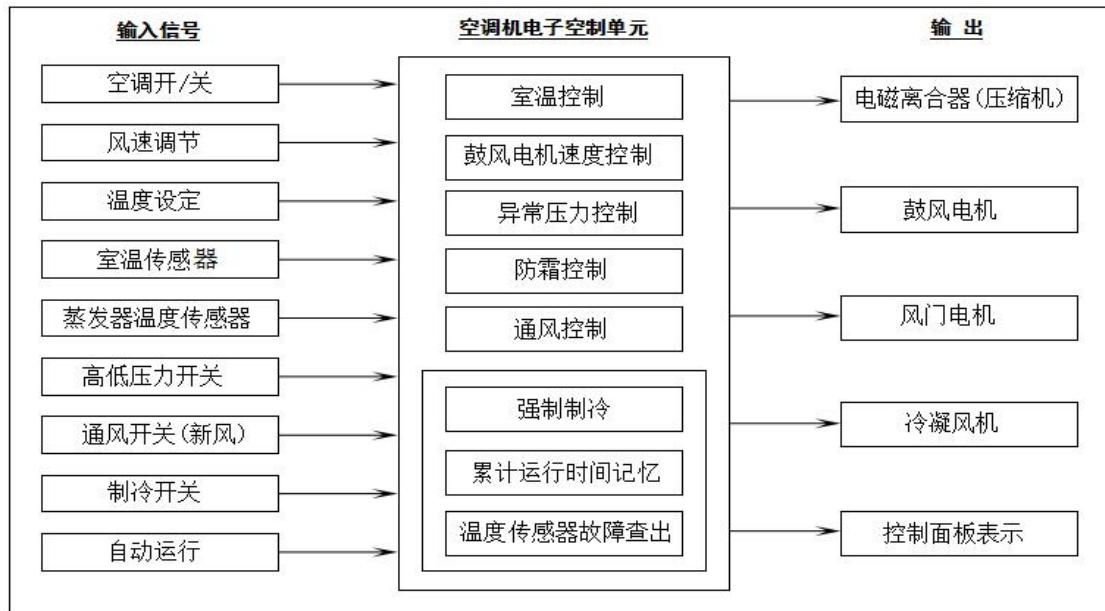


④ 在显示短路故障『Er2』 断路故障『Er3』 时，仍可使用强制制冷功能(此功能只作为应急使用)。

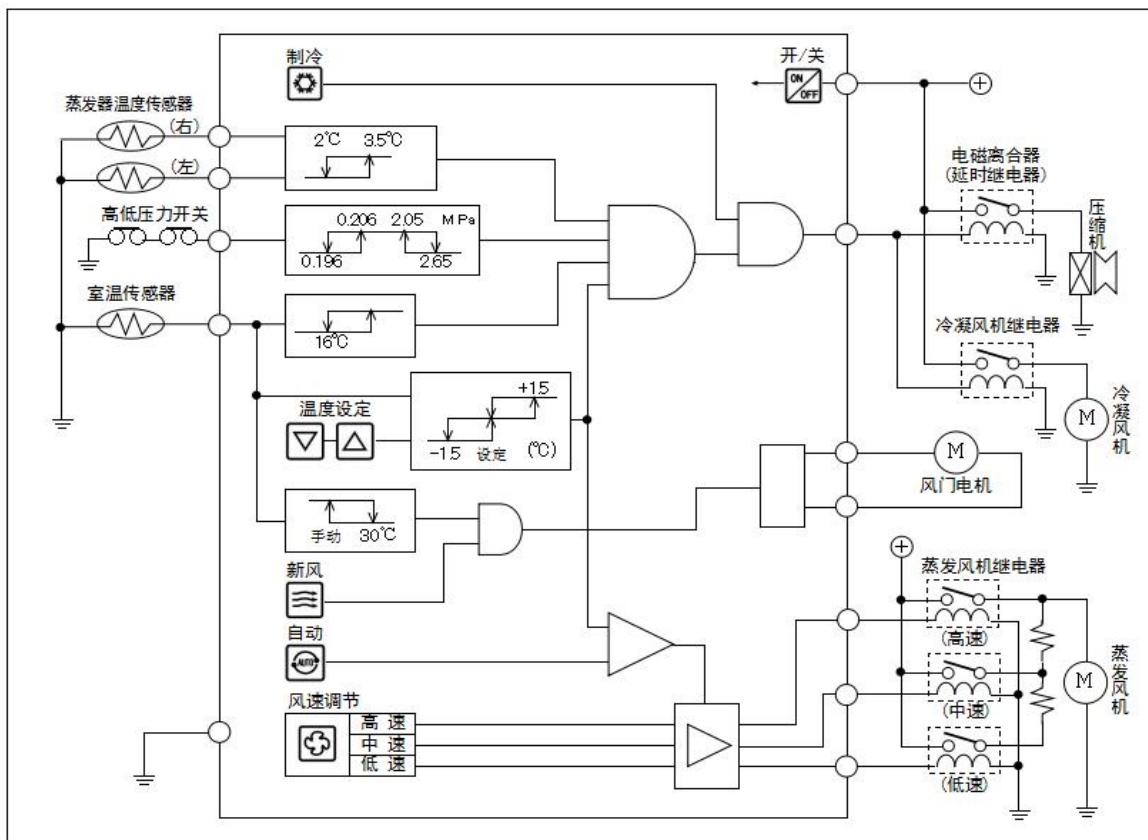
# 控制系统

## 1. 控制系统

以下描述自动控制型控制系统的概要。它有 5 个控制功能：室温控制、鼓风电机速度控制、异常压力控制、防霜控制、通风控制，以及强制制冷功能、累计运行时间记忆、温度传感器故障查出。

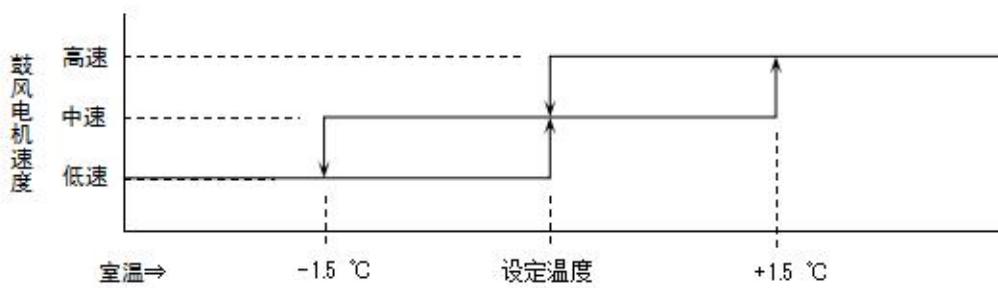


## 2. 空调空制单元和相关电路

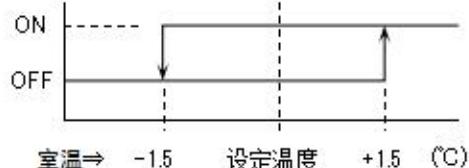


### 3. 控制特性

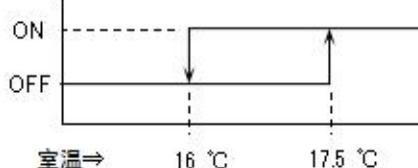
#### ①鼓风电机自动控制



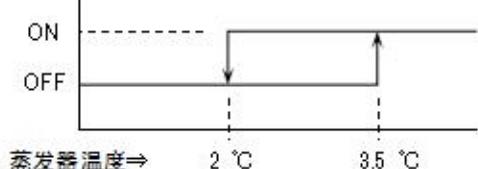
#### ②压缩机控制



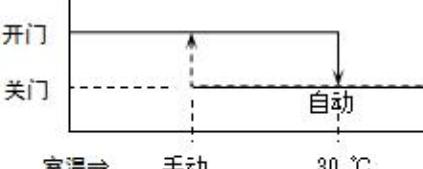
#### ③室温控制(电磁离合器)



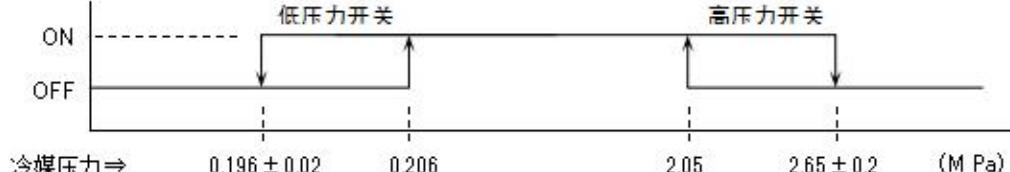
#### ④防霜控制



#### ⑤通风控制



#### ⑥异常压力控制

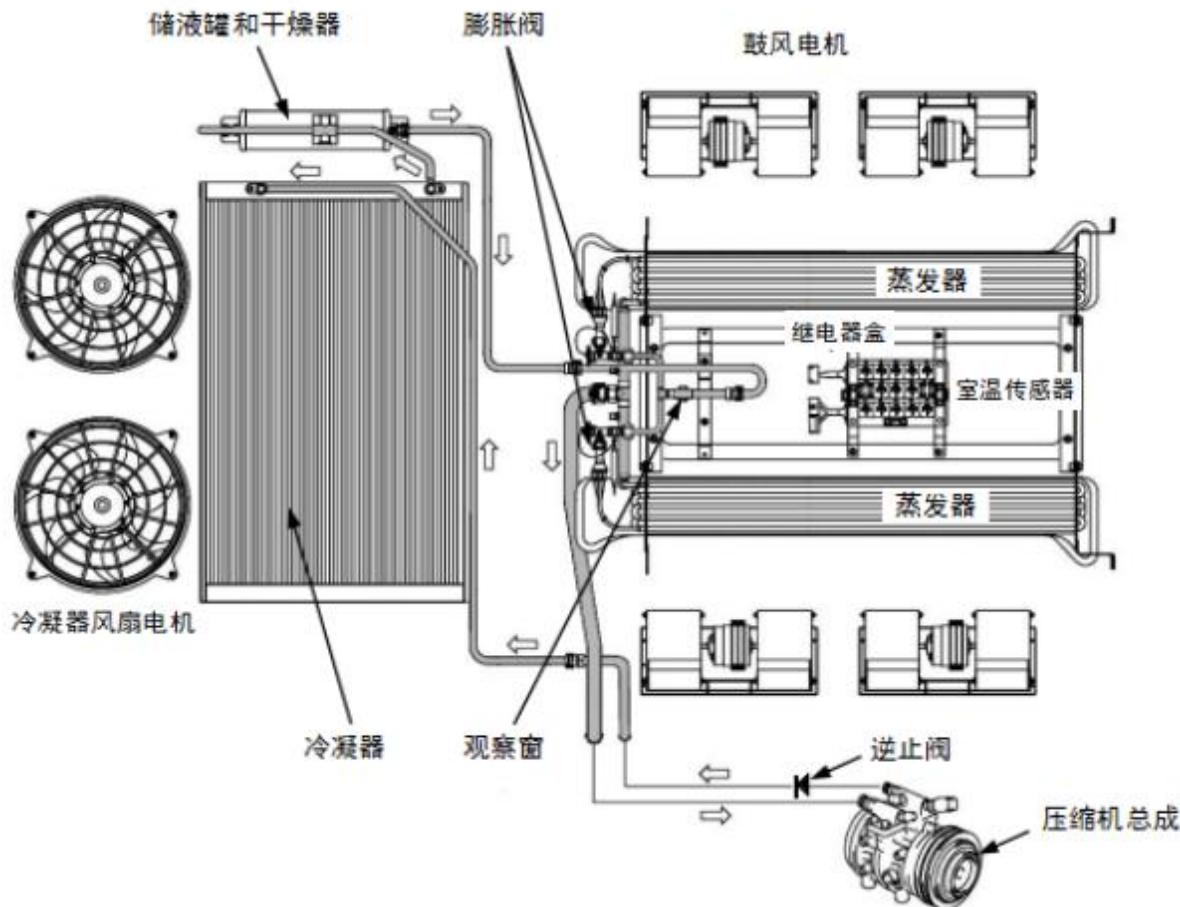


## 客车空调机构造

### 1. 组装机组的零部件

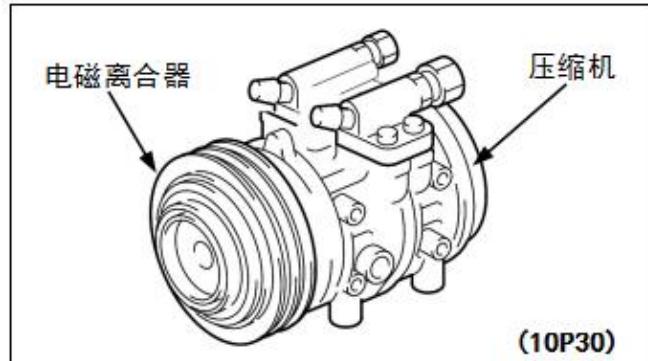
- 组装机组安装在车顶，冷却机组和冷凝机组一体化。
- 冷却机组包括蒸发器、膨胀阀、观察窗、鼓风电机、鼓风机电阻等。

### 制冷循环图



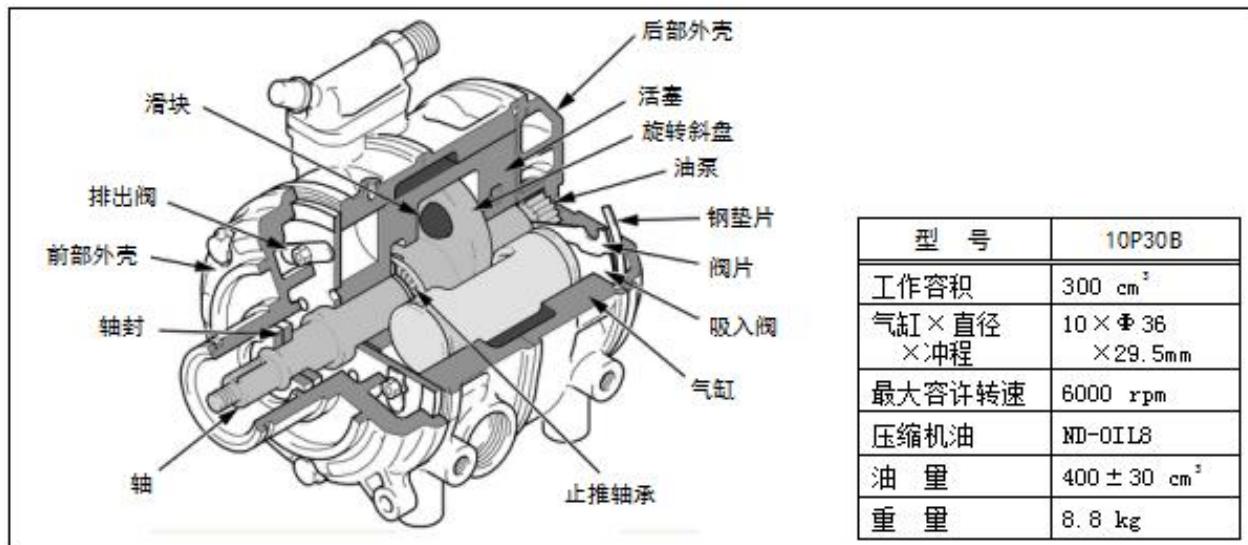
### 2. 压缩机总成

压缩机吸入并压缩低温、低压的制冷剂气体(已经通过蒸发器从车内吸收了热并蒸发)，将其转换为高温高压的制冷剂气体并送往冷凝器。压缩机通过接收皮带与电磁离合器传来的发动机驱动力旋转。



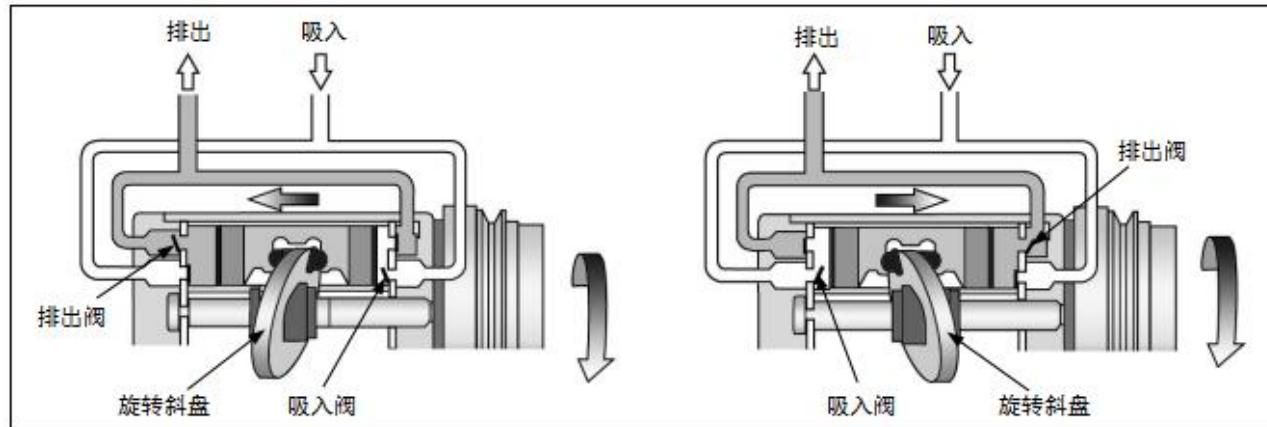
## 2.1 功能

它压缩制冷剂为高温高压气体制冷剂，并将此送至冷凝器。冷凝器将在蒸发器内蒸发的制冷剂气体液化。



## 2.2 压缩机构

在旋转斜盘式压缩机中，轴的旋转运动通过斜盘和滑块转变成活塞的往复运动。1只双向作用活塞在左右两侧的2只缸中运行。



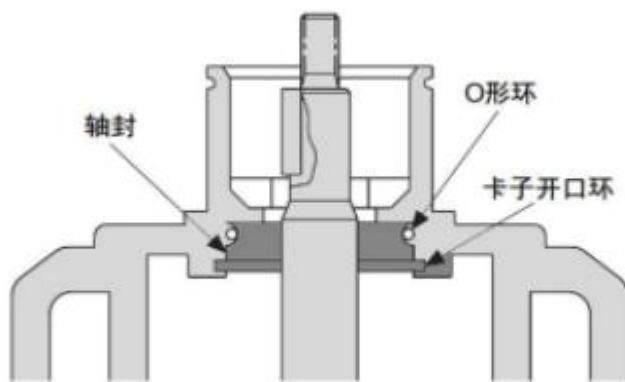
## 2.3 运行

**吸入行程：**当活塞移向左侧，右侧的活塞牵引制冷剂通过吸入阀，并且排出阀由于阀片被牵拉而关闭。

**排除行程：**当活塞移向右侧，右侧的活塞强迫制冷剂通过排出阀，并且吸入阀由于阀片被牵拉而关闭。

## 2.4 轴封

压缩机由轴封和密封片密封。下图示出了所使用的唇封。



## 2.5 润滑油润滑

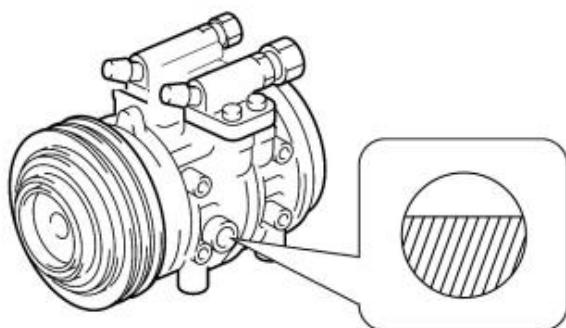
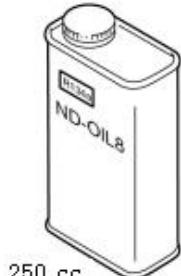
压缩机由使用连杆大头的离心飞溅系统进行润滑。连杆头的离心运动推动润滑油进入压缩机润滑它。在压缩机里，曲轴的旋转运动带动压缩机底部的润滑油，经连杆大头的飞溅抛至上部润滑曲轴，所有的连接杆，前后轴承和轴封。这样能润滑曲轴、所有的连杆、前后轴承以及轴封。

### ①压缩机油

压缩机油溶解于制冷剂，在空调循环中循环，润滑压缩机。

**注释:**为防止在充填压缩机时错误使用压缩机油，R134a 压缩机的外壳上清楚地标明了适用的制冷剂和压缩机油的种类。

<聚烷烯乙二醇: PAG>



运行空调机 20 分钟然后停止压缩机。

## 2.6 电磁离合器（10P30B 用）

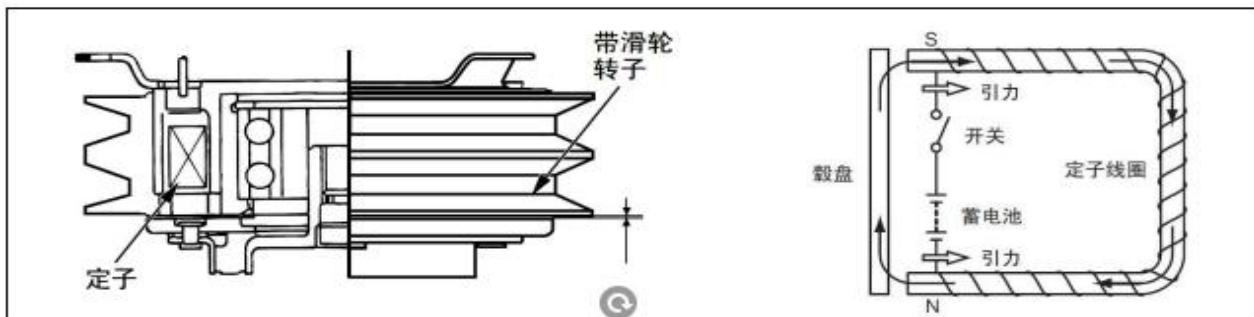
### 1) 功能

电磁离合器用于将压缩机与发动机驱力连接和断开。主要组成是定子、带滑轮转子和毂盘。定子固定在压缩机外壳上，毂盘与压缩机轴连接。

### 2) 运行

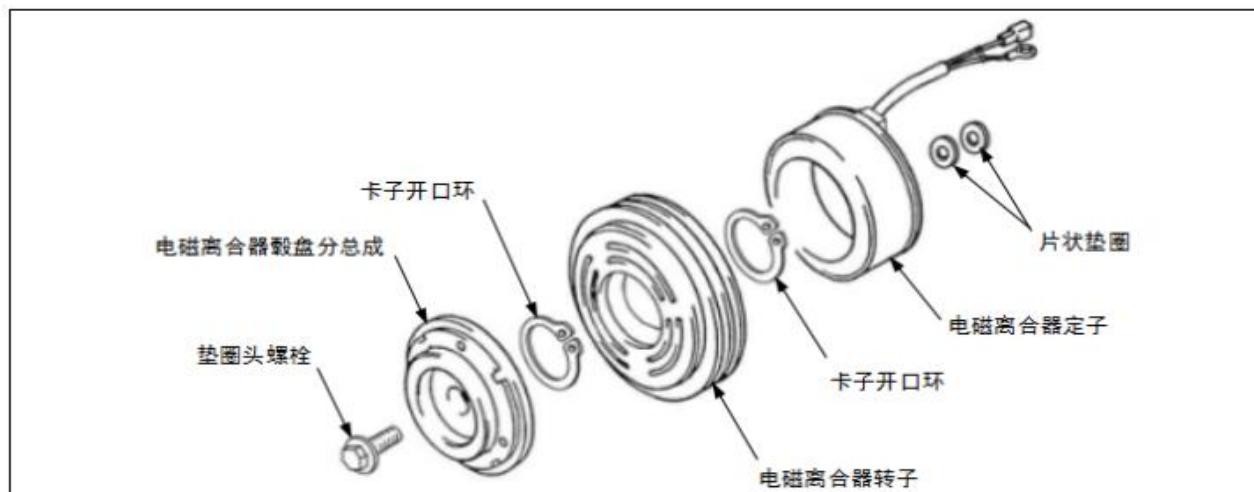
当定子线圈通电时，定子线圈产生磁力，吸引毂盘。结果，滑轮面与毂盘之间的摩擦

力使电磁离合器总成作为一体旋转，从而驱动压缩机。



	10P30B 用 (例)		10P30B 用 (例)
额定电压	DC 24 v	传动扭矩	最小 74 N·m
消耗功率	50 w	吸引间隙	0.8±0.2 mm
最小运行电流	1.6A (16v)	旋转方向	顺时针
皮带轮的有效外径	Φ 165	允许最大转速	6000 rpm
V 形皮带型式	B 型×2 根皮带	重 量	5.3 Kg

### 3) 构造



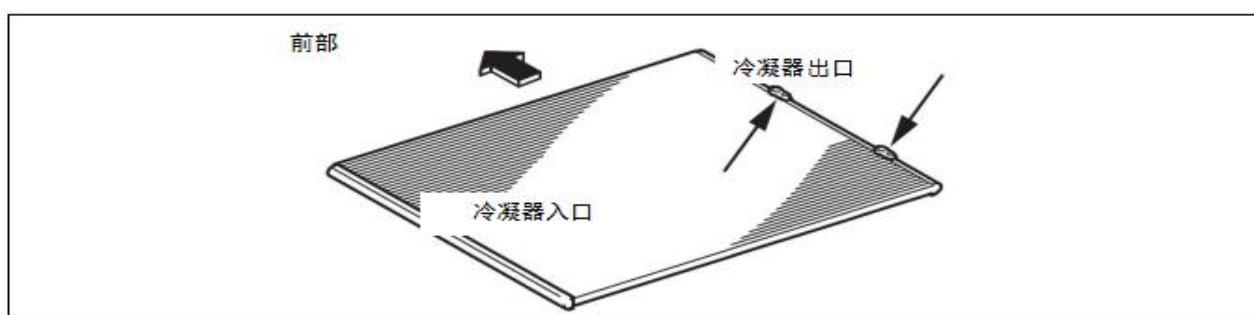
## 3. 冷凝器

### 1) 功能

将从压缩机中出来的高压制冷气体进行冷却和液化。

### 2) 位置

冷凝器安装在冷凝机组处。



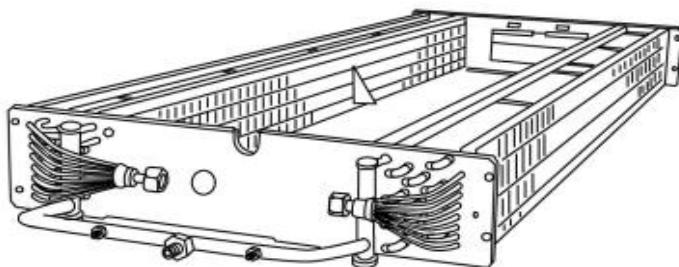
## 4. 蒸发器

### 1) 功能

液体制冷剂进入蒸发器后，液体制冷剂的温度和压力下降，一部分液体制冷剂气化。低温低压制冷剂流入蒸发器并在管道内蒸发，带走客车内的空气由鼓风机强制送入蒸发器。然后空气被冷却并循环回乘客舱，以冷却客车内部。

### 2) 位置

蒸发器安装在组装机组的冷却机组内。



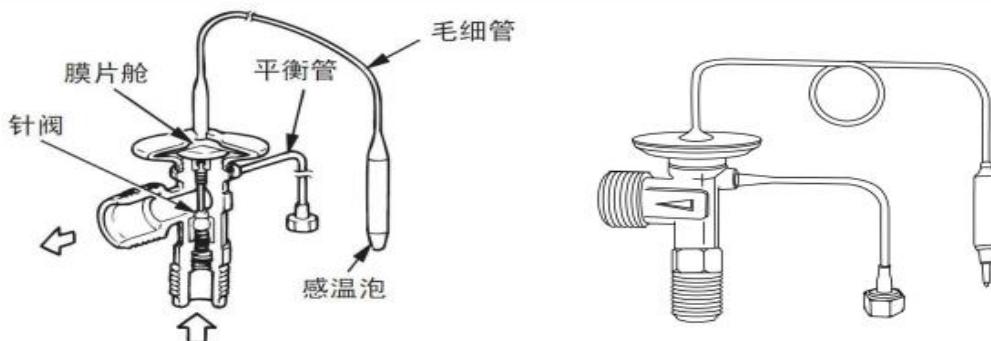
## 5 膨胀阀

### 1) 功能

此阀将高温高压液体制冷剂从喷嘴中喷出剧烈膨胀，产生低温低压的雾状制冷剂。它包括膜片、针阀和感温泡。用外平衡式膨胀阀检测蒸发器出口附近的压力。

### 2) 位置

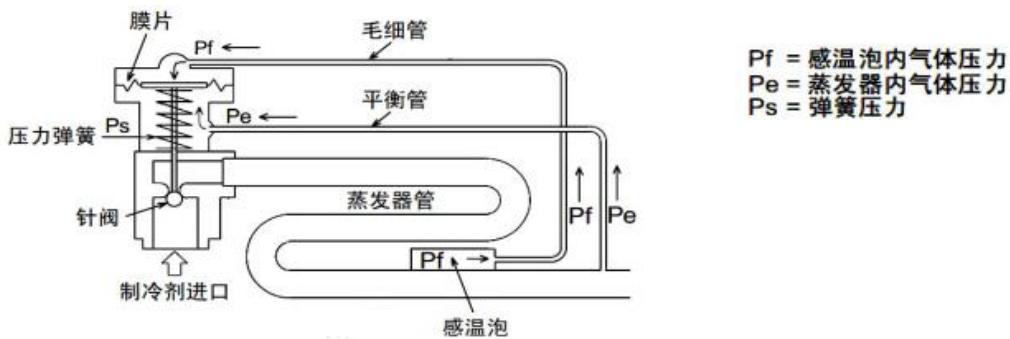
膨胀阀安装蒸发器的入口处



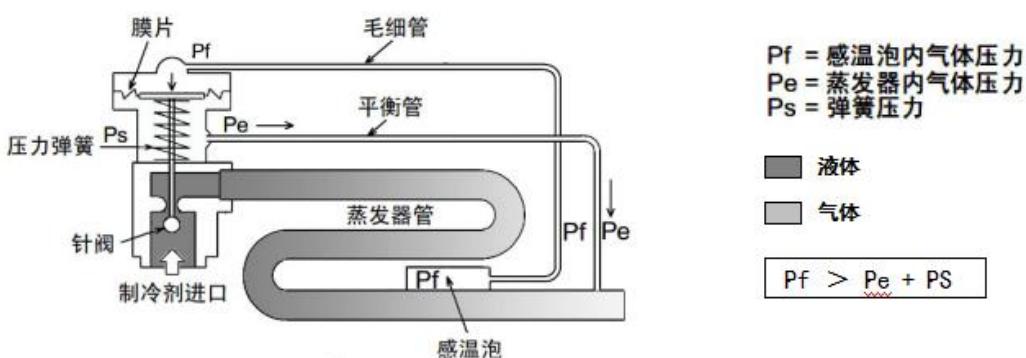
### 3) 运行

平衡管的一端与蒸发器的出口连接，检测蒸发器的出口压力，另一端与膨胀阀膜片下部舱相通。平衡管的压力施加到下部舱。

①当压缩机停止时，来自感温泡的压力( $P_f$ )和制冷循环的压力( $P_e$ )相平衡。此时，针阀被弹簧的压力( $P_s$ )关闭，从而阻止液体制冷剂流入压缩机。

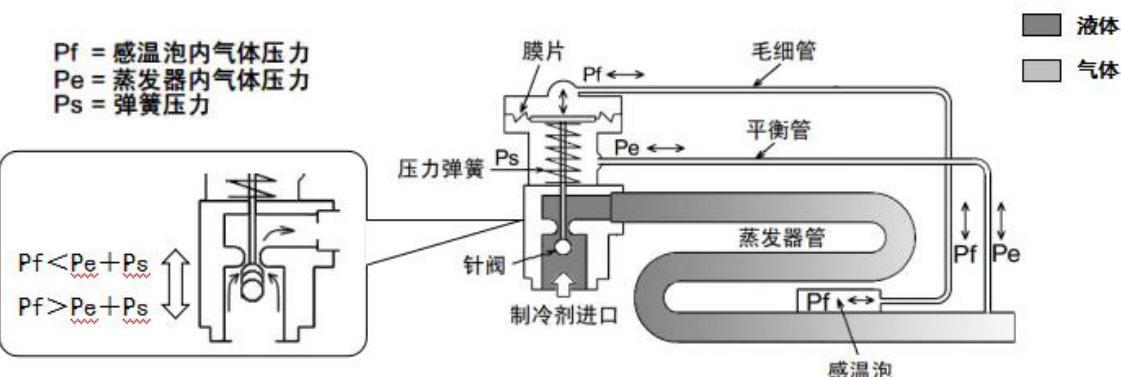


②当压缩机开始吸气时，蒸发器内压力(Pe)下降，感温泡的压力(Pf)保持一定，因此针阀由压力膜片被压下，使制冷剂进入蒸发器管。



③当室温下降太多时，感温泡被冷却并使压力(Pf)下降。针阀由压力(Pe)和弹簧压力(Ps)向上移动。结果进入蒸发器的制冷剂减少，制冷能力下降。另一方面，如果因开窗使室温上升，蒸发器缺少制冷剂，出口管的气体制冷剂会过热。这使感温筒的温度升高并使压力(Pf)上升。结果，压力(Pf)超过了压力(Pe)和弹簧压力(Ps)之和，使针阀打开更大。更多的制冷剂进入蒸发器管，并使制冷能力增加。

④在相同的环境条件下，当压缩机的速度提高时，因从压缩机排出的制冷剂量增加，使压力(Pe)下降，针阀打开得更大。开大的膨胀阀使更多的制冷剂进入蒸发器，所以提高了制冷能力。



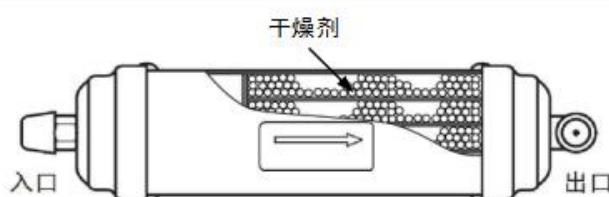
## 6. 干燥器

### 1) 功能

充填有干燥剂(沸石)用于排除制冷剂中会腐蚀制冷部件的水分。过滤器用于排除混入制冷剂的异物。

### 2) 位置

干燥器安装在过冷器的出口管道上。



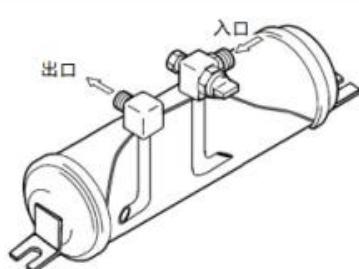
## 7. 储液罐

### 1) 功能

它将由冷凝器冷却和液化的制冷剂分离为气体和液体，并只将液体制冷剂送入蒸发器。它也暂时储存剩余的制冷剂。它装有释压阀和冷凝器压力开关。

### 2) 位置

储液罐安装在冷凝器的出口处



## 8. 释压阀

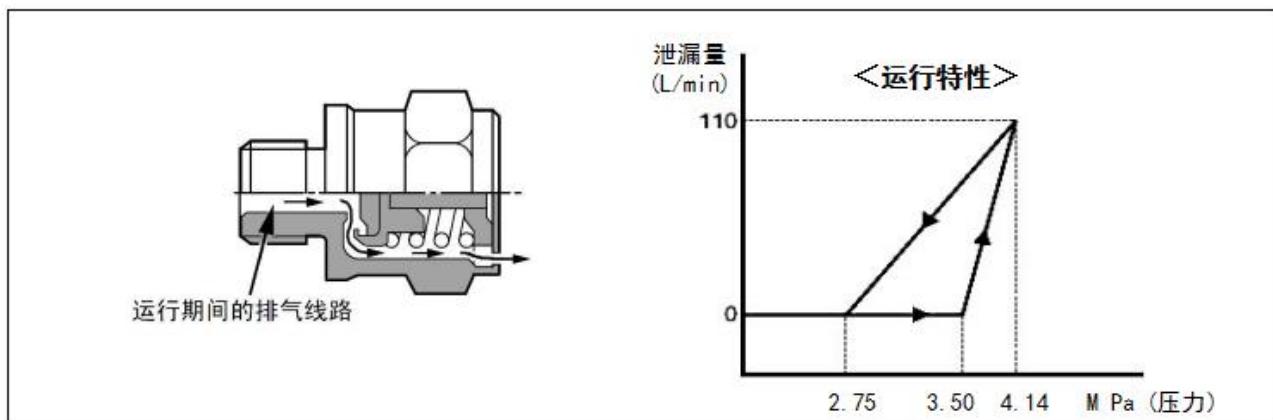
### 1) 功能

此阀在制冷循环压力异常高时排放少量制冷剂以保护制冷循环。

### 2) 位置

此阀安装在储液罐入口处。

**注释:**一旦释压阀运行以降低制冷剂异常高压时，请更换新的释压阀。



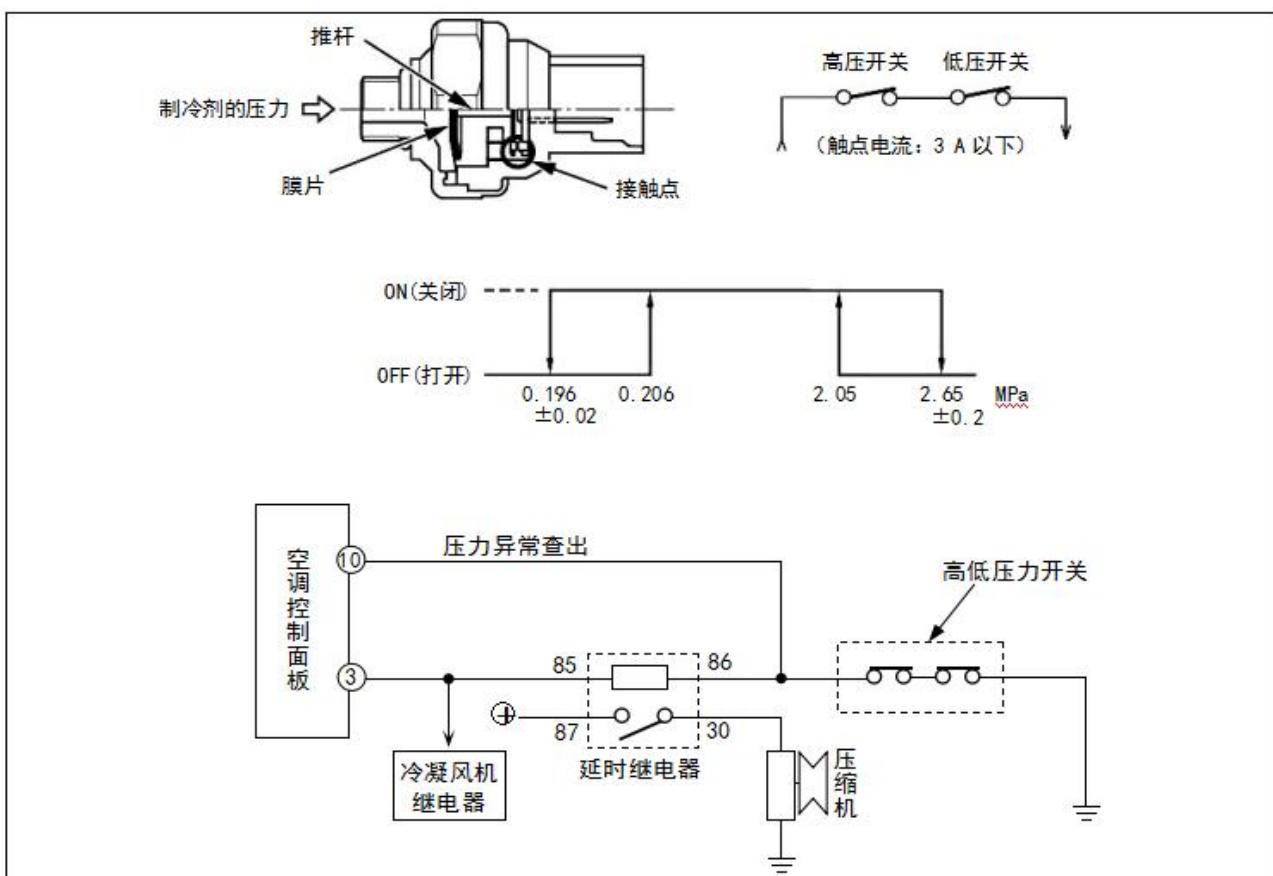
## 9. 压力开关

### 1) 功能

此开关用于探测制冷剂的压力，以便及时停止压缩机运行。如果制冷剂压力低于指定值(0.196Mpa)或高于指定值(2.65Mpa)时，与膜片相连的接触点被弹簧力打开。此时压缩机继电器断开，压缩机停止工作。

### 2) 位置

压力开关安装在储液罐入口处。



## 10. 鼓风电机和电阻(通用)

### 10.1 鼓风电机

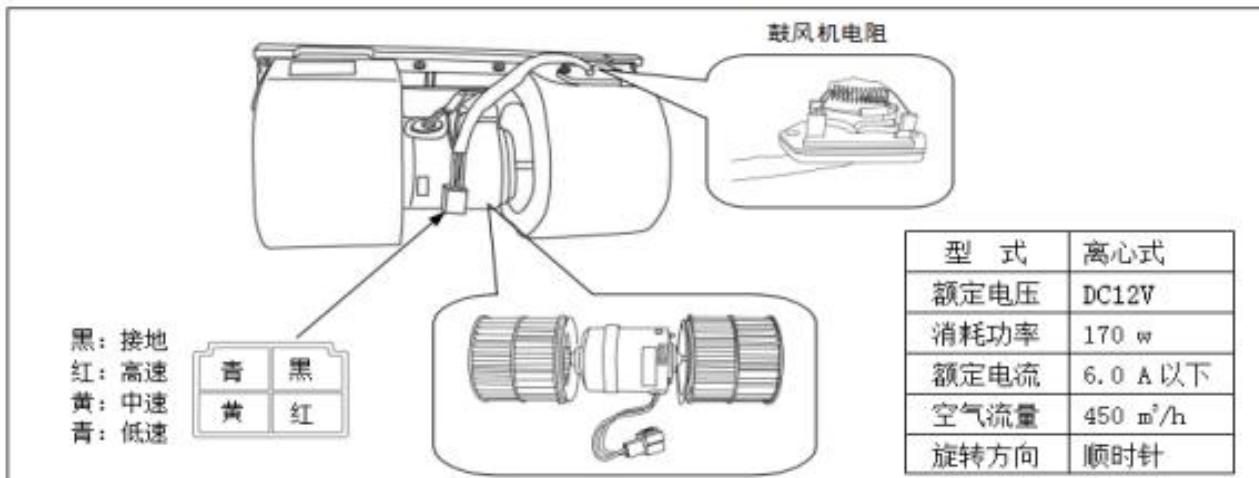
#### 1) 功能

根据控制面板的信号，鼓风电机继电器运行，并将鼓风电机速度控制到高、中、低速。

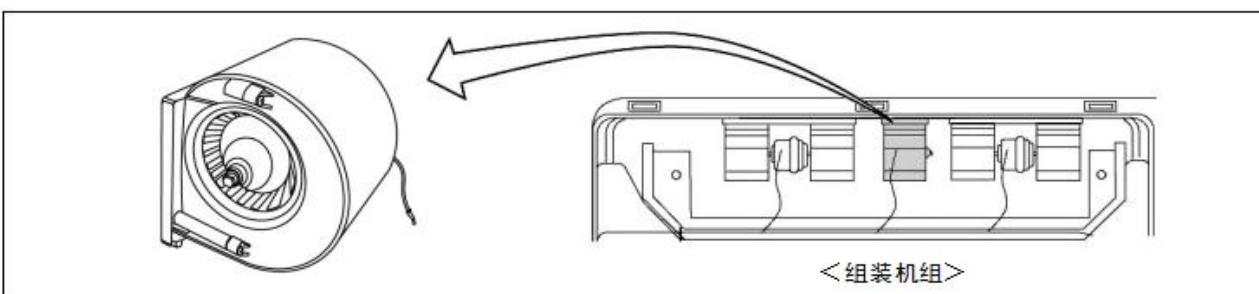
#### 2) 位置

鼓风电机安装在组装机组后部的左右侧。

##### ① 两轴式鼓风电机



##### ② 单轴式鼓风电机



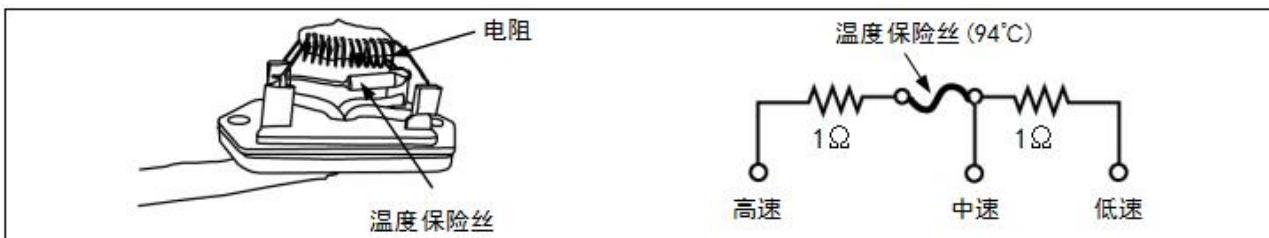
### 10.2 鼓风机电阻

#### 1) 功能

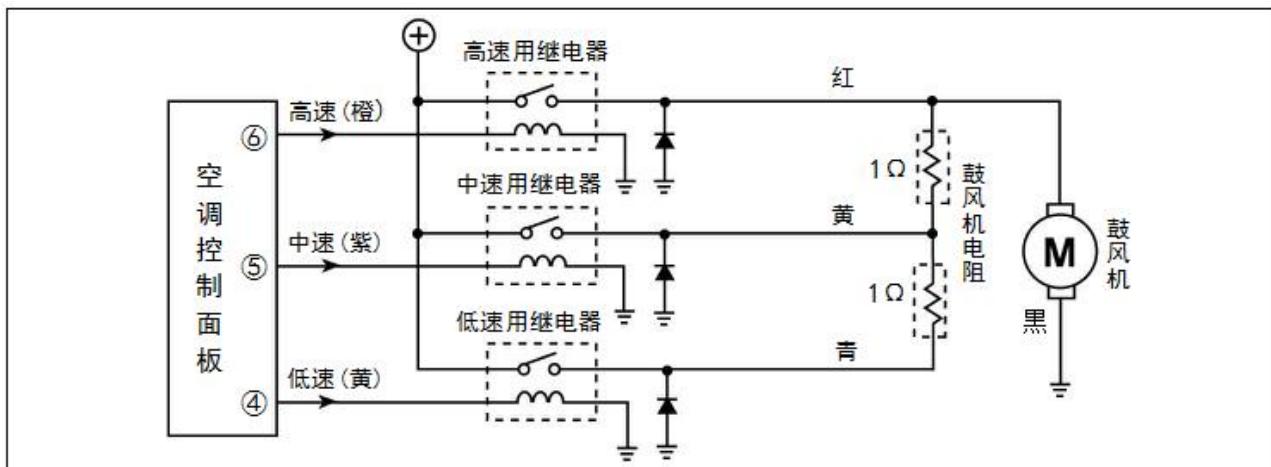
此电阻用于控制鼓风电机速度(高速、中速、低速)

#### 2) 位置

此电阻安装于冷却机组内的鼓风机之间。



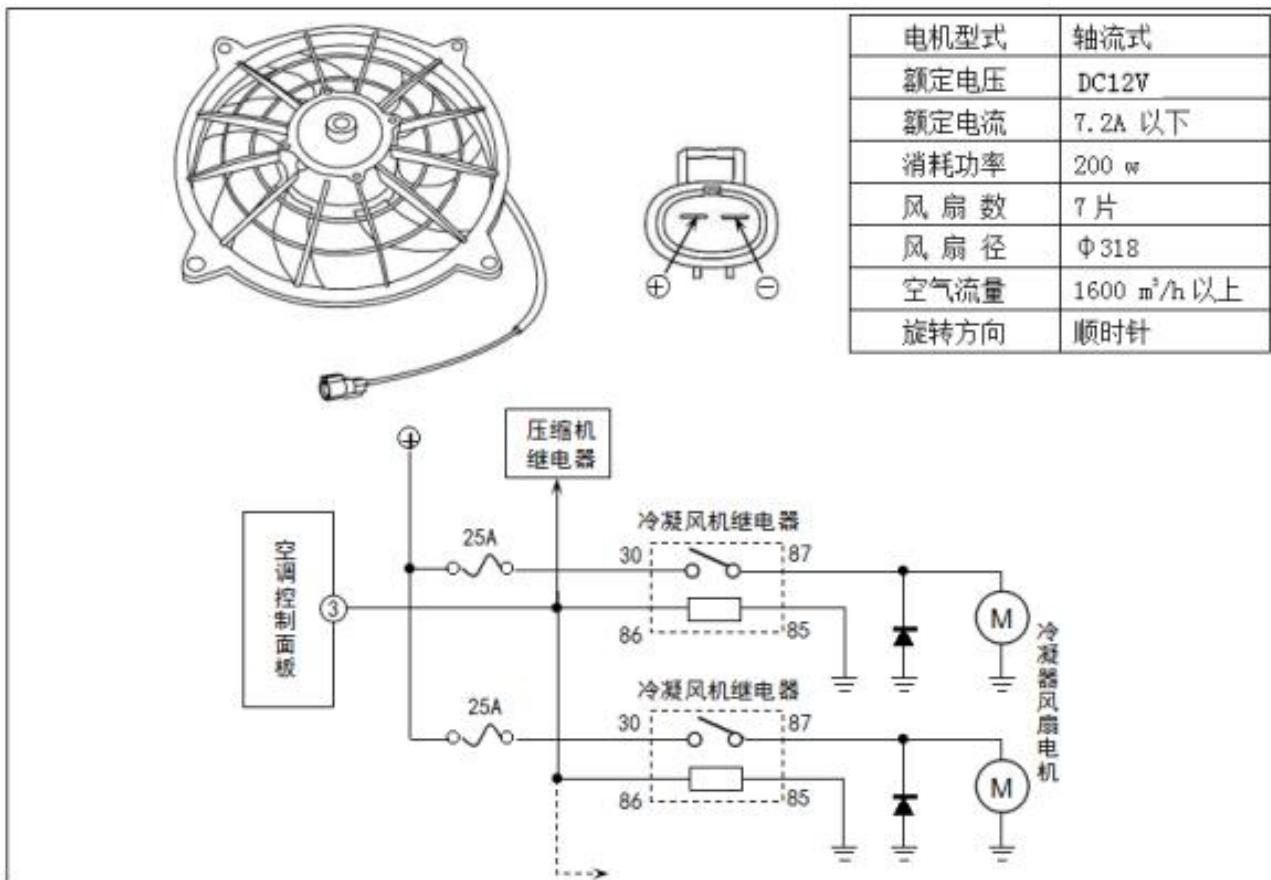
### 10.3 鼓风机电路



### 11. 冷凝器风扇电机（通用）

#### 1) 位置

冷凝器风扇电机安装在组装机组的前侧。



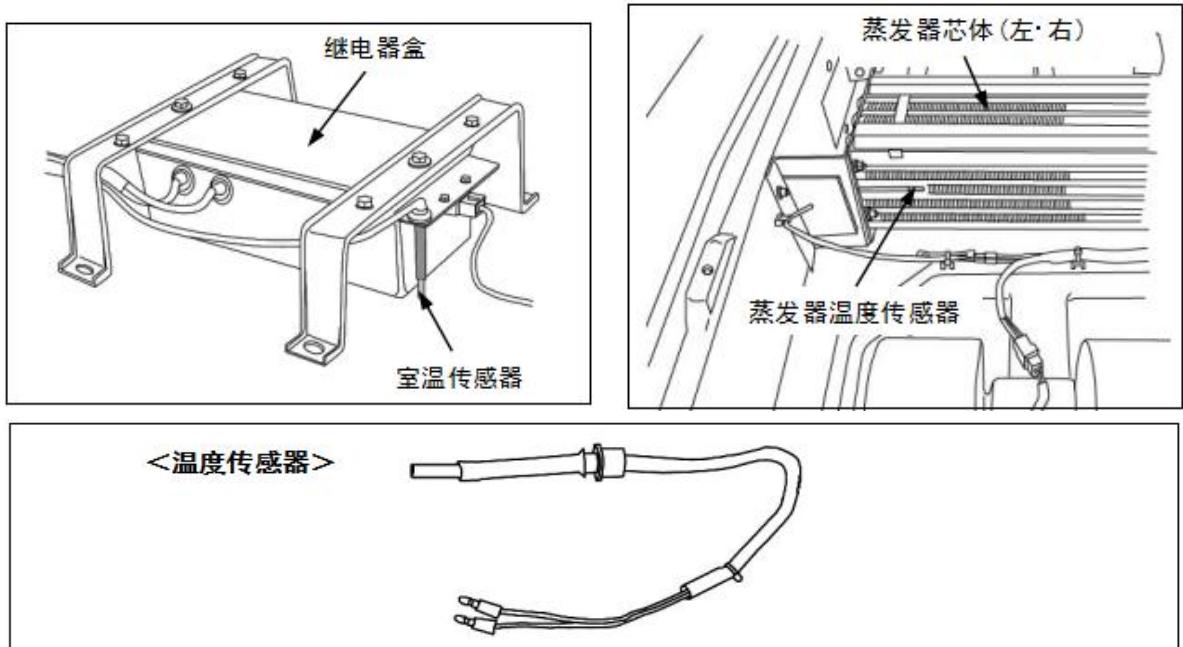
### 12. 温度传感器(通用)

#### 1) 功能

具有负电阻温度特性的室温传感器用于空调机模式控制。

#### 2) 位置

安装在继电器盒--室温传感器，蒸发器芯体上-蒸发器温度传感。



### 13. 新风风门电机

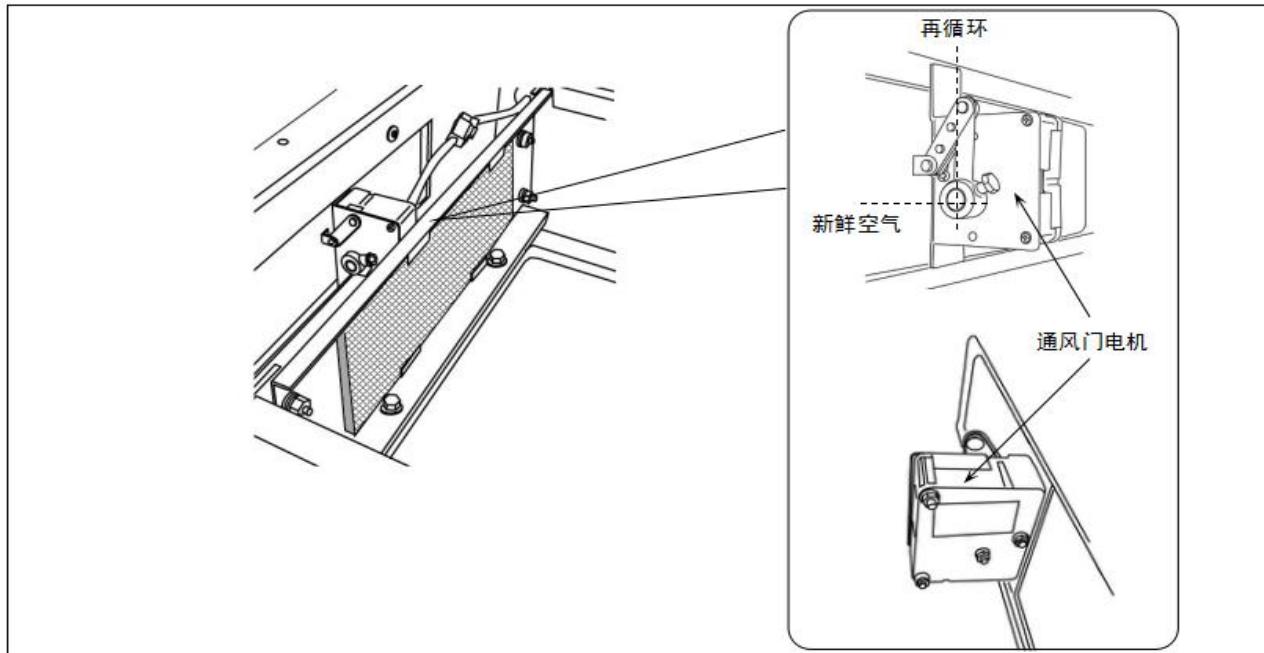
#### 1) 功能

新风继电器控制新风风门电机。当风门电机的摇臂处于“新鲜空气”位置时，新鲜空气从外部进入。当它处于再循环位置时，乘客舱内的空气被再循环。

- 在制冷状态下，车内温度超过 30℃ 时，新风门将自动关闭，此时按新风键无效。
- 当车内温度重新降至 30℃ 以下时，需要打开新风，必须再次按下新风键。

#### 2) 位置

新风风门电机安装在冷却机组内



## 14. 截止阀

### 1) 功能

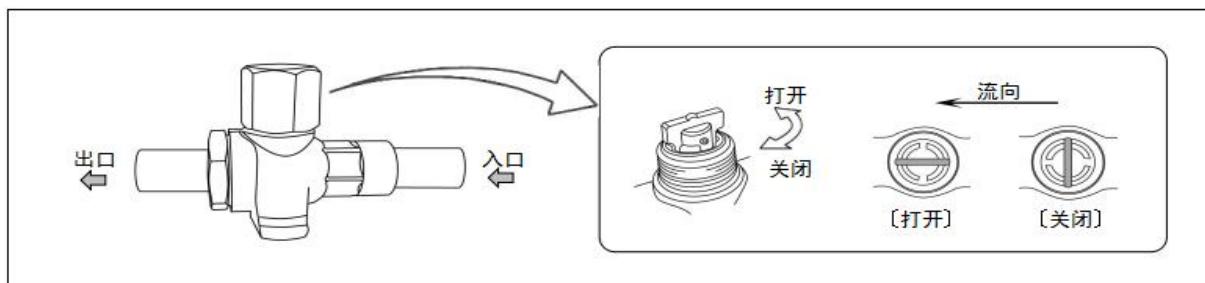
它用于更换循环零部件时蓄积制冷剂到循环高压侧。截止阀在截止阀柱处打开与关闭，如写所述：

打开 ⇒ 用改锥逆时针方向旋转 1/4 圈

关闭 ⇒ 用改锥顺时针方向旋转 1/4 圈

### 2) 位置

截止阀安装在干燥器的入口和出口。



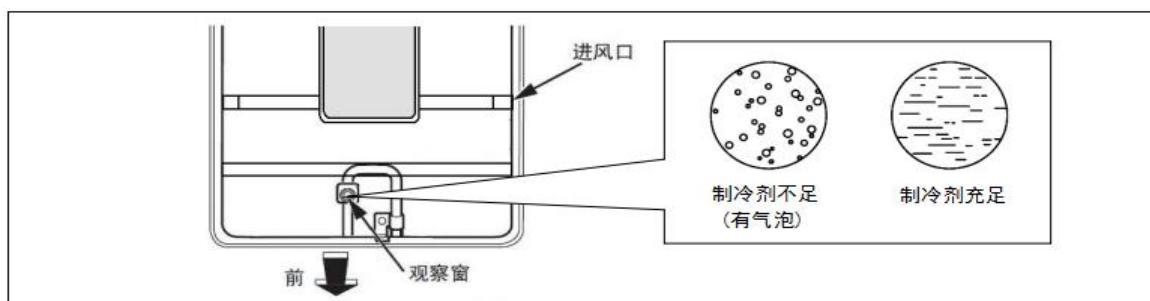
## 15. 观察窗

### 1) 功能

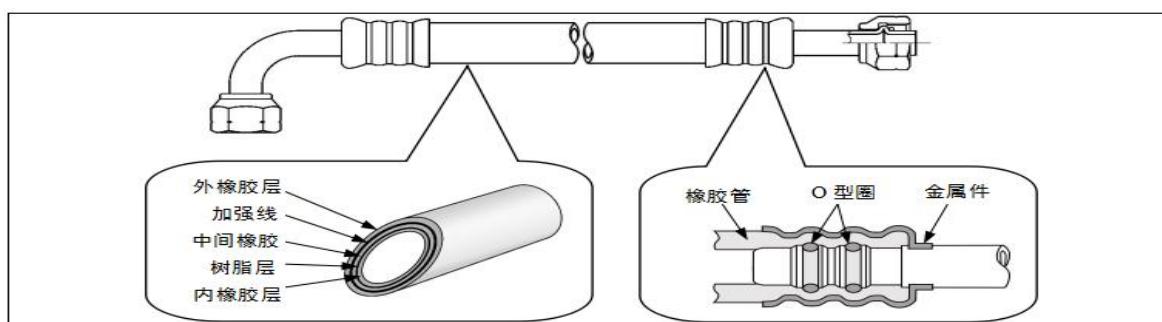
观察窗用于检查循环中制冷剂的量。确定制冷剂量。如果制冷剂的量不足，液体制冷剂中会出现气泡。制冷剂适量，则看不见气泡。然而，如果循环中制冷剂过量，也看不见气泡。此时，要检查低压和高压侧的压力。

### 2) 位置

观察窗安装在储液罐和过冷器之间。



## 16. 排出软管



## 17. 逆止阀

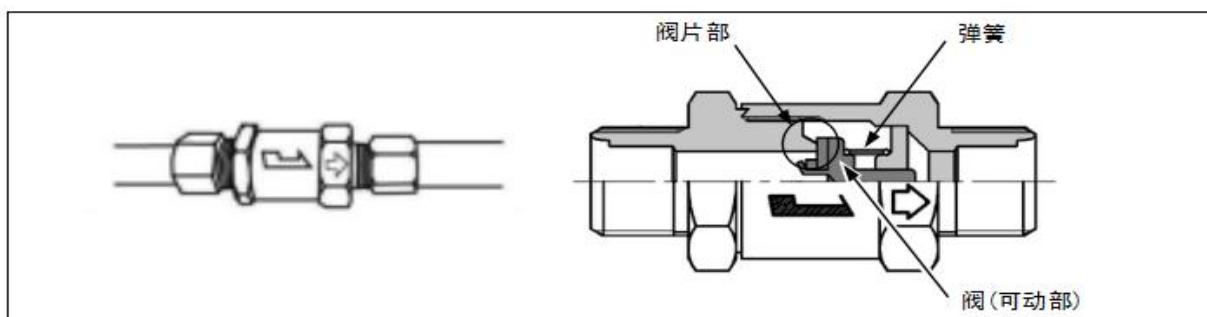
### 1) 功能

由于日夜气温相差比较大，冷凝器以及高压管中被液化的冷媒在夜晚会流到相对比较低的压缩机内，这时启动压缩机会产生液击损伤压缩机，安装逆止阀可以防止液态冷媒进入压缩机。

### 2) 位置

逆止阀安装在高压管路的压缩机附近。

- 进行单向阀水平调整
- 安装在高压管路的压缩机附近
- 确认冷媒的流向



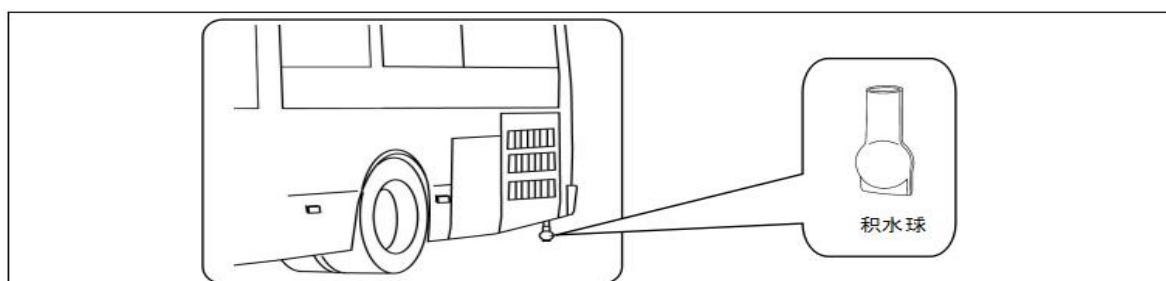
## 18. 排水管

### 1) 功能

为了使冷凝水更好的排出，在排水管的出口处安装了积水球。

### 2) 位置

在车辆的后部以及中间附近的左右两侧（2~4个）。

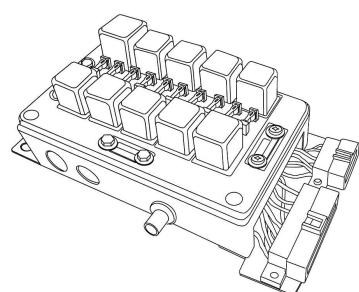


## 19. 继电器盒

### 1) 功能

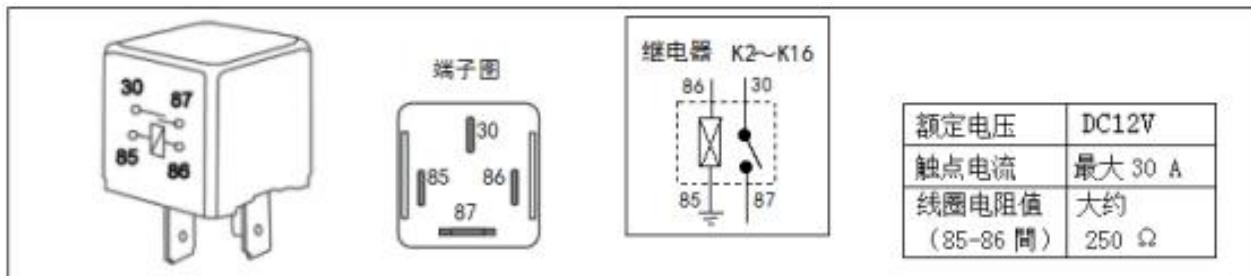
聚集了控制整个客车空调系统的功能电气部件，包括冷凝器风扇电机，鼓风电机，压缩机电磁离合器等。

### 2) 位置：安装在组装机组的冷却机组内。



## 20. 继电器

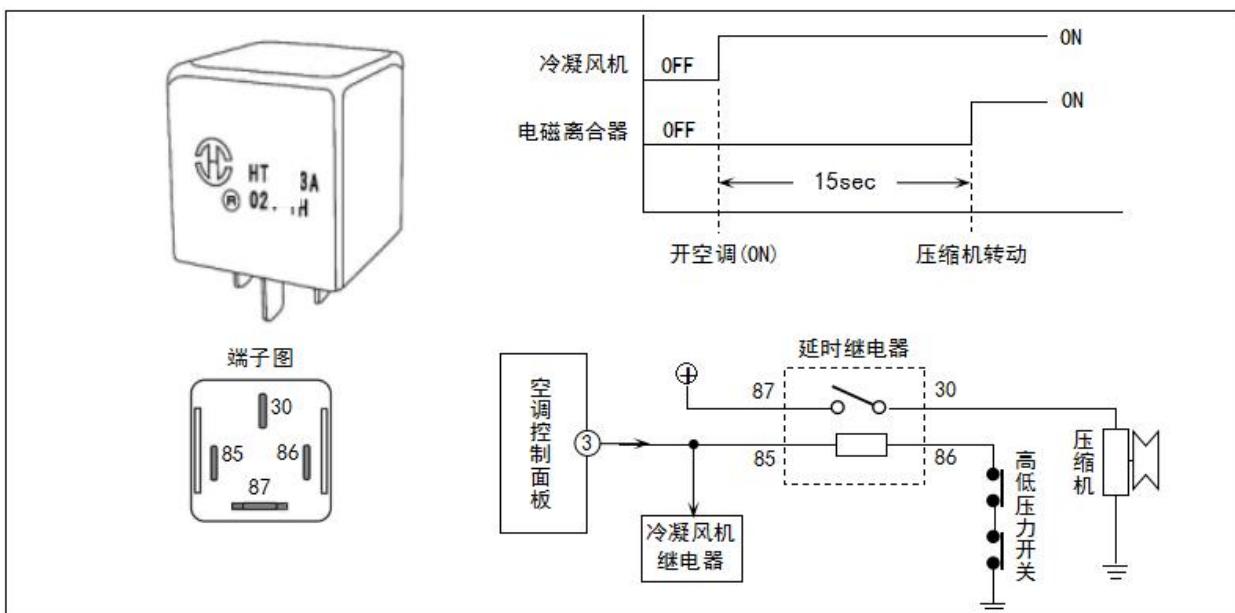
### 1) 继电器



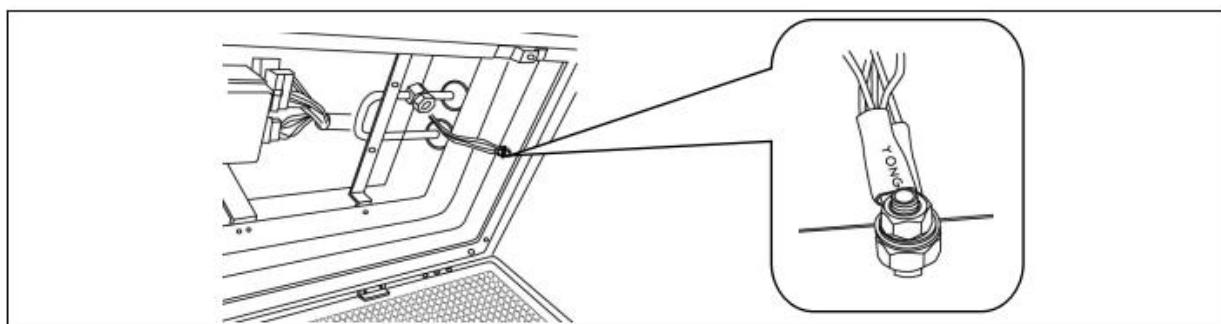
### 2) 延时继电器

空调打开 15 秒后，电磁离合器开始工作。这是为了减轻发动机启动时产生的负荷。

A/C=ON ⇒ 冷凝器风扇马达工作 ⇒ 【15sec】⇒ 电磁离合器 ON



<接地>：设置在内气回风口附近



## 拆卸和安装步骤

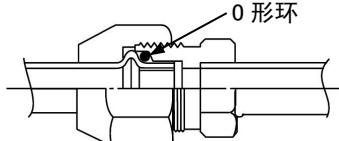
### 1. 拧紧扭矩

螺栓和螺母的拧紧扭矩表



拧紧扭矩		
形 式	N · m	Kgf · cm
M5 螺栓	3.7 (3.0 - 4.3)	38 (31 - 44)
M6 螺栓	5.0 (4.1 - 5.9)	51 (42 - 60)
M8 螺栓	12.5 (10.0 - 15.0)	128 (102 - 153)
M10 螺栓	26.0 (20.8 - 31.2)	265 (212 - 318)
M5 螺母	5.4 (4.9 - 5.8)	55 (50 - 59)
M6 螺母	6.0 (4.8 - 7.2)	61 (49 - 73)
M8 螺母	14.0 (11.2 - 16.6)	143 (114 - 169)
M10 螺母	26.0 (20.8 - 31.2)	265 (212 - 318)

管道的拧紧扭矩表

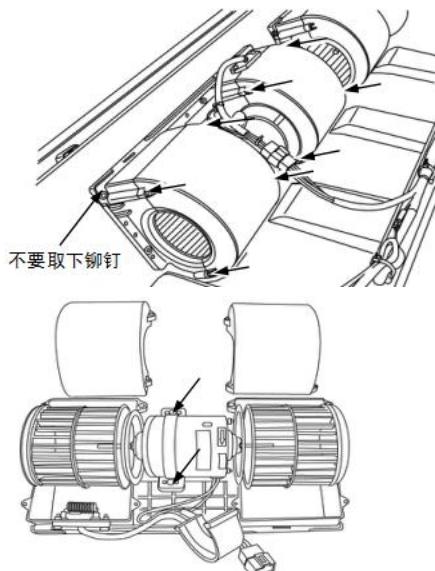


拧紧扭矩 (用于接头)		
接头形式	N·m	Kgf·cm
Φ 8 O 形环	13.5 (12.0 - 14.5)	140 (125 - 150)
D 3/8 O 形环	17.2 (14.7 - 19.6)	175 (150 - 200)
D 1/2 O 形环	22.1 (19.6 - 24.5)	225 (200 - 250)
D 5/8 O 形环	31.9 (29.4 - 34.3)	325 (300 - 350)
D 3/4 O 形环	41.7 (39.2 - 44.1)	425 (400 - 450)
接头块 (M6)	5.4 (4.4 - 6.4)	55 (45 - 65)

## 2. 鼓风电机的拆卸和安装

### (1) 鼓风电机的拆卸

- 1) 将固定风机外壳的 8 颗螺钉（左右各 4 颗）取下
- 2) 取下风机外壳  
※不要取下固定风扇外壳的铆钉
- 3) 将固定电机的 2 颗螺钉取下
- 4) 将同电阻链接的接插件拆开
- 5) 连同扇片一起取下电机



### (2) 鼓风电机的安装

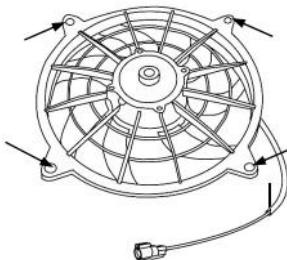
按与拆卸相反的步骤安装鼓风电机

调整风扇和外壳的位置，在相互无干涉的情况下安装

## 3. 冷凝器风扇电机的拆卸和安装

### (1) 冷凝器风扇电机的拆卸

- 1) 拆下风机 4 个螺栓，取出风机。
- 2) 拆下风机接插件
- 3) 取下风机



### (2) 冷凝器风扇电机的安装

按与拆卸相反的步骤安装冷凝器风扇电机。

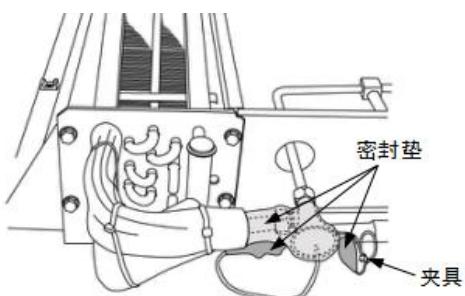
## 4. 膨胀阀的拆卸和安装

### (1) 膨胀阀的拆卸

**注意：**拆卸膨胀阀之前，必须回收制冷剂。

- 1) 拆下毛细管的夹具。
- 2) 拆下管道连接的密封垫。
- 3) 拆下感温筒的密封垫。

**注释：**扔掉毛细管的夹具；更换新的夹具；扔掉密封垫；更换新的密封垫。

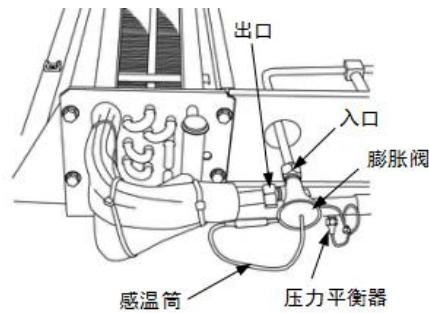


4) 拆下膨胀阀入口和出口的管道连接。

**注释:** 扔掉管道连接的O形环。

更换新的O形环。

5) 从低压管道上拆下压力平衡器。



## (2) 膨胀阀的安装

按与拆卸相反的步骤安装膨胀阀。

**注释:** 将感温筒固定在低压管道上。

安装一个新的感温筒密封垫。

更换新的O形环。

## 5 蒸发器的拆卸和安装

### (1) 蒸发器的拆卸

**注意:** 拆卸蒸发器之前, 必须回收制冷剂。

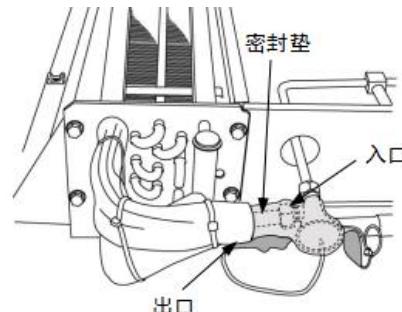
要小心拆卸蒸发器, 以免损坏翅片。

1) 拆下管道连接处的密封垫。

2) 拆下蒸发器入口和出口的管道连接

**注释:** 扔掉管道连接的O形环。

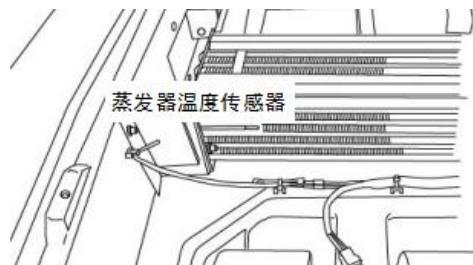
更换新的O形环。



3) 拆下膨胀阀

**注释:** 参照“膨胀阀的拆卸”。

4) 拆下蒸发器温度传感器。



5) 拆下蒸发器滤芯。

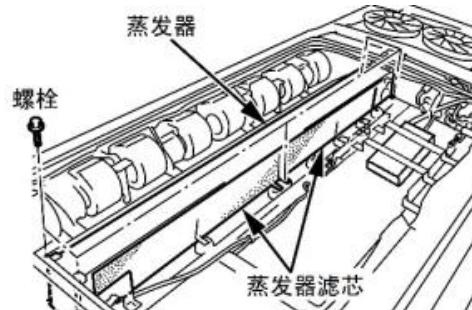
6) 拆下蒸发器固定螺栓然后取下蒸发器。

### (2) 蒸发器的安装

1) 按与拆卸相反的步骤安装蒸发器,

**注意:** 要小心安装蒸发器, 以免损坏翅片。

将蒸发器温度传感器安装到它原来的位置

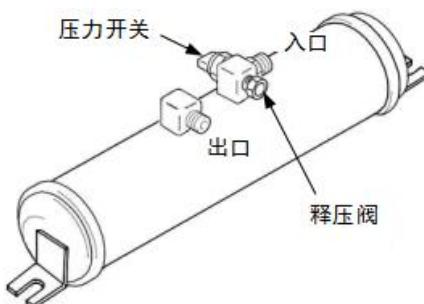


## 6 储液罐的拆卸和安装

### (1) 储液罐的拆卸

**注意:** 拆卸储液罐之前, 必须回收制冷剂

- 1) 拆下压力开关
- 2) 拆下储液罐入口和出口的管道连接
- 3) 拆下释压阀
- 注释: 扔掉密封垫; 更换新的密封垫。
- 4) 拆下储液罐固定螺栓, 拆下储液罐。



### (2) 储液罐的安装

按与拆卸相反的步骤安装储液罐

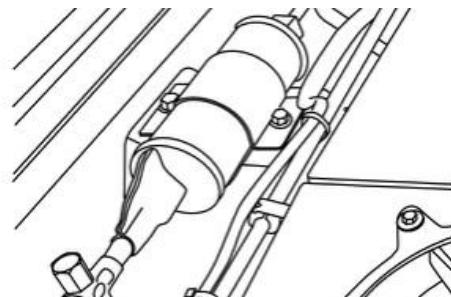
## 7. 干燥器的拆卸和安装

### (1) 干燥器的拆卸

**注意:** 拆卸干燥器之前, 必须进行制冷剂的回收。

- 1) 拆下干燥器入口和出口的管道连接
- 2) 拆下夹具的 2 只螺栓然后拆下干燥器支架和干燥器。
- 注释: 扔掉管道连接的 O 形环。

更换新的 O 形环。



### (2) 干燥器的安装

按与拆卸相反的步骤安装干燥器。

## 8. 冷凝器的拆卸和安装

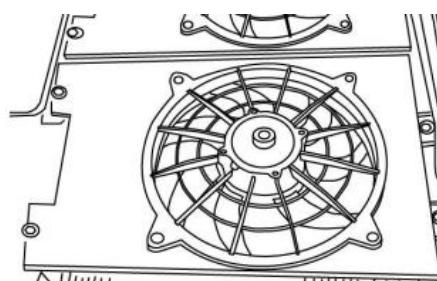
### (1) 冷凝器的拆卸

**注意:** 拆卸冷凝器之前, 必须回收制冷剂。

要小心拆卸冷凝器, 以免损坏翅片。

- 1) 拆下风扇护罩、冷凝器风扇和冷凝器风扇电机

注释: 参照“冷凝器风扇电机的拆卸和安装”。

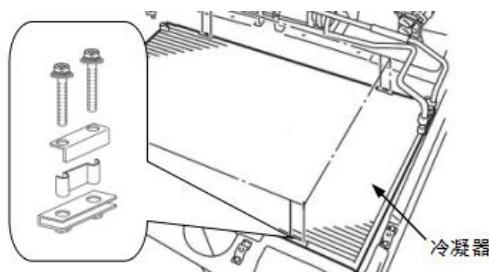


- 2) 拆下管道连接。

注释: 扔掉接头块和管道连接的 O 形环。

更换新的 O 形环。

- 3) 拆下 4 个螺栓, 取下冷凝器芯体



## (2) 冷凝器的安装

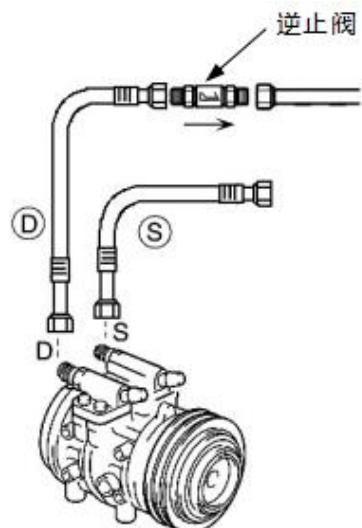
按与拆卸相反的步骤安装冷凝器。

## 9. 逆止阀的安装

安装在高压管路的压缩机附近

**注释:** 进行单向阀水平调整

确认冷媒的流向, 并按照箭头方向安装单向阀



## 空调维护保养

**维护保养：**为了获得更好的使用性能，保证安全可靠性，定期保养是非常重要的。

### 1. 定期维护保养表

保 养 项 目		维 护 保 养 要 点	维 护 保 养 周 期			
			每 周	每 月	每 季 或 1000 h	每 年 或 3000 h
制 冷 系 统	制冷剂	检查制冷剂量(视液镜观察)	<input type="radio"/>			
	管 路	检查冷媒是否泄漏			<input type="radio"/>	
	高低压软管	检查卡箍的状态,管路是否损伤				<input type="radio"/>
	干燥瓶	检查是否损伤、老化				<input type="radio"/>
压 缩 机 相 关	冷冻机油量	油量检查				<input type="radio"/>
	电磁离合器	调整间隙,有无异常声响				<input type="radio"/>
	皮 带	检查皮带张力, 有无异常磨损	<input type="radio"/>			
	压缩机支架	检查螺栓是否有松动及损伤		<input type="radio"/>		
	张紧轮	运转是否正常, 有无异常声响		<input type="radio"/>		
冷 凝 器	冷凝器翅片	用水清洗或压缩空气			<input type="radio"/>	
	冷凝风机	运转是否正常, 有无异常声响		<input type="radio"/>		
蒸 发 器	回风滤网	清洗	<input type="radio"/>			
	蒸发器滤芯	清洗			<input type="radio"/>	
	蒸发器翅片	用水清洗或压缩空气			<input type="radio"/>	
	鼓风机	运转是否正常, 有无异常声响		<input type="radio"/>		
电 气 系 统	控制系统	操作面板各控制功能是否正常运行				<input type="radio"/>
	线束	是否损伤, 接插件是否有腐蚀、老化				<input type="radio"/>
	继电器盒	继电器, 保险丝和接线头的接触状态				<input type="radio"/>
	压力开关	试高压、低压动作				<input type="radio"/>
其 他	新风滤芯	清洗			<input type="radio"/>	
	新风电机	运行状态检查			<input type="radio"/>	
	排水管	检查排放情况	<input type="radio"/>			

#### (1) 日常检查

启动发动机打开风量开关检查蒸发器风机运转情况，检查风量是否正常；

打开温控开关，检查冷凝风机运转情况，检查制冷剂量及制冷情况。

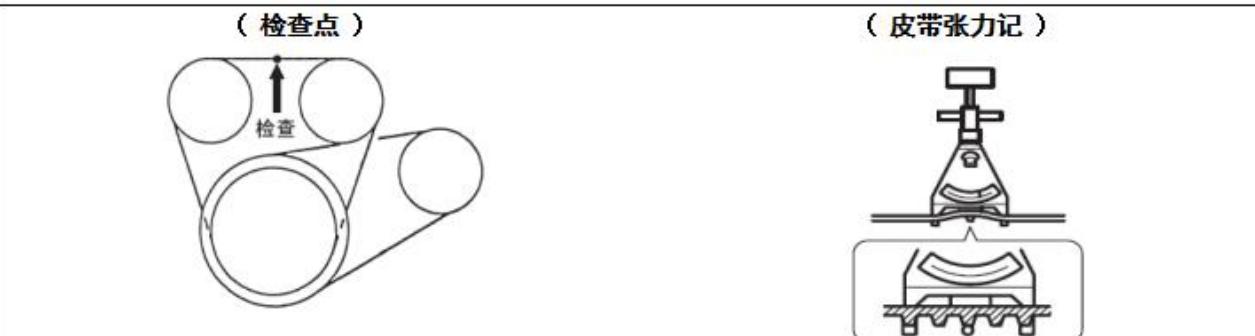
#### (2) 热交换器滤网的清洗

- 蒸发器、冷凝器为每季用水或者压缩空气清洗。
- 回风滤网是每周清洗，蒸发器滤芯和新风滤芯是每季清洗。

#### (3) 压缩机冷冻油

压缩机上有冷冻油观察孔，在空调正常使用时，液面在观察窗 $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ 高度为正常油量。

## 2. 皮带的皮带张力



**( 检查点 )**

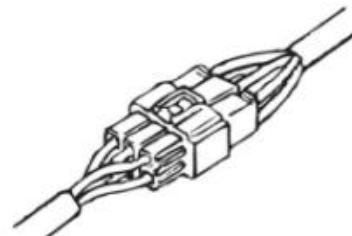
**( 皮带张力计 )**

**V形皮带的皮带张力**

皮带形式	新皮带	旧皮带
A	490 N (392–588 N) {50 kgf (40–60 kgf) }	343 N (294–392 N) {35 kgf (30–40 kgf) }
B	588 N (490–686 N) {60 kgf (50–70 kgf) }	392 N (343–441 N) {40 kgf (35–45 kgf) }
B C	686 N (588–784 N) {70 kgf (60–80 kgf) }	490 N (441–539 N) {50 kgf (45–55 kgf) }

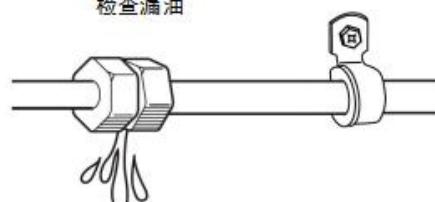
## 3. 束检查

- (1) 检查配线是否损伤，线接头的接触状态以及是否有腐蚀



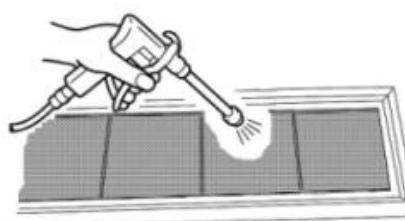
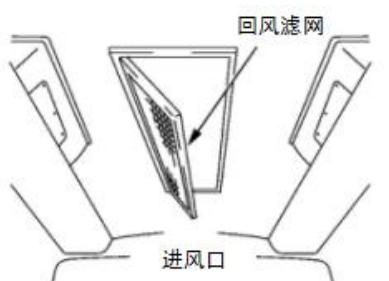
## 4. 管路检查

- (1) 检查配管接头处是否有漏油  
(2) 检查卡箍的状态，配管是否有损伤



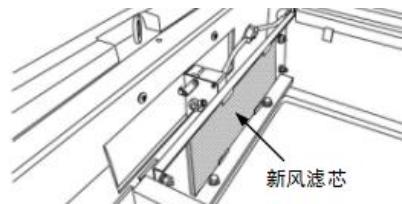
## 5. 清洗回风滤网

- (1) 拆下安装在客车车身顶部的检修门。  
(2) 从客车内部拉出空气滤芯。  
(3) 检查空气滤芯的清洁度。  
(4) 需要的话，用压缩空气清洗。  
(5) 重新安装空气滤芯



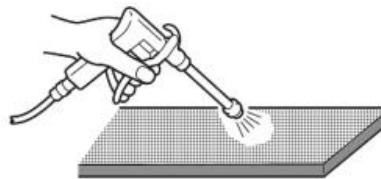
## 6. 清洗新风滤芯

(1) 向上拉滤芯外壳然后拆下通风空气滤芯



(2) 需要的话，用压缩空气清洗。

(3) 重新安装通风空气滤芯



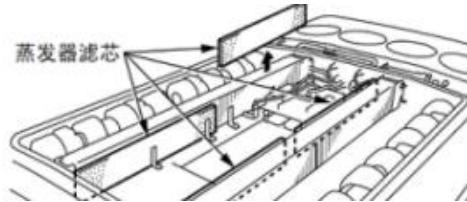
## 7 清洗蒸发器滤芯

**注释：**拆下冷却机组盖后，拆下蒸发器滤芯。请务必在保证安全的前提下完成以下作业

(1) 拆下蒸发器滤芯

(2) 需要的话，用压缩空气清洗

(3) 重新安装蒸发器滤芯



## 8. 清洗蒸发器翅片

(1) 用塑料薄膜等完全地罩住进风口，出风口和电气部件（继电器盒、鼓风电机等）。

(2) 拆下安装在排放软管出口处的排放口。

(3) 用高压水清洗蒸发器翅片。

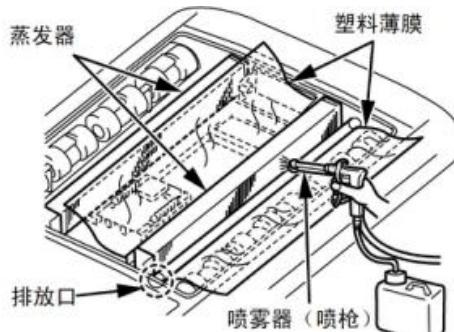
(4) 清洗后，用吸尘器等清扫蒸发器上掉下的污物。

(5) 装回排放口，并撤去塑料薄膜。

**注释：**如果不除去污物等，将会造成排放口堵塞。

不要使用有机洗涤剂（三氯乙稀、汽油、稀释剂等）

清除掉排放口的污物，防止排放口堵塞。



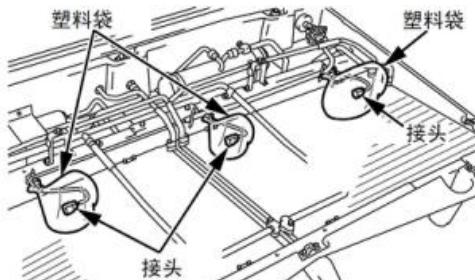
## 9. 清洗冷凝器翅片

(1) 拆下冷凝器盖。

(2) 拆下冷凝器风扇电机和风扇。

(3) 用塑料口袋盖住冷凝器风扇电机连接器和电阻

(4) 用空气鼓风机（压缩空气）清除污物



**注释：**不要用刷子清洗冷凝器。用刷子清洗冷凝器会

导致冷凝器翅片损坏。

### 1) 用高压清洗器清洗

- ① 将高压清洗器水压设定为小于或等于 1MPa
- ② 将喷洒角度调整为 45° 以上，喷嘴顶端离开冷凝器 200mm 以上，进行清洗。

**注释：**小心调节水压，以防损坏冷凝器翅片。

### ③ 清洗冷凝器

**注释：**按以下顺序清洗冷凝器，并确保所有污物都已被清除。先洗冷凝器上部，后洗冷凝器下部。

洗净一个冷凝器大约需 10 分钟。（将冷凝器清洗至可以看见铝（银色）即视为已洗净）

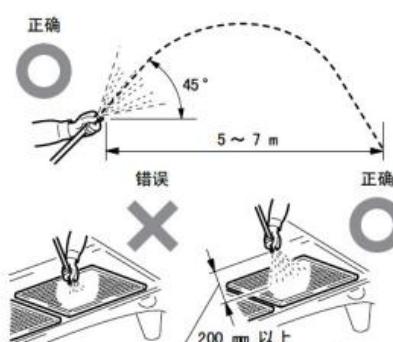
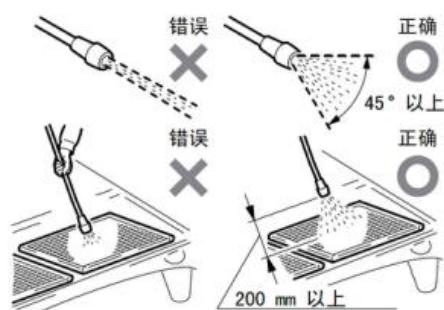
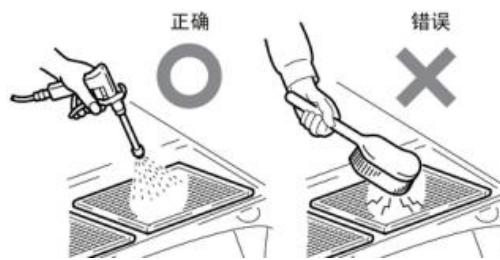
如果冷凝器上有大量污物先清洗翅片上的污物在使用中性清洁剂（溶液性质：pH6—pH7）清洗冷凝器。

- ④ 清洗后用吸尘器等清扫从冷凝器上除下的污物

### 2) 用软管清洗

- ① 用两个手指压住软管的末端，清洗冷凝器。
- ② 软管末端离开冷凝器 200mm，进行清洗。

**注释：**将软管保持 45° 角度，喷洒水的距离为 5 到 7 米的程度作为水压的基准。小心调节水压，以防损坏冷凝器翅片。



## 故障检查

### 1. 性能要求

(1) 系统在汽车上装配完成后，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。

(2) 检查系统的性能时、汽车及系统应处于规定状态

A) 全车门窗关紧，发动机罩扣紧：

B) 系统打开，蒸发器风机置于最高档：

C) 汽车处于静止状态，压缩机转速 2000rpm：

D) 空气外循环通路关闭，仅采用内循环方式：

E) 系统按以上要求至少工作 15 分钟后进行测试：

(3) 测试值应符合下表的要求

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 (%)	空气干球温度 (°C)	
50~60	20	2 ~ 5
	25	6 ~ 9
	30	10 ~ 13
	35	14 ~ 18
	40	19 ~ 22

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 (%)	空气干球温度 (°C)	
61~70	20	4 ~ 7
	25	8 ~ 11
	30	12 ~ 15
	35	16 ~ 20
	40	21 ~ 24

## 2. 故障检查表

故障现象			原因分析	检查	措施
气流不足	蒸发器风机电机旋转	旋转正常	蒸发器滤气网阻塞	检查	清洗滤气网
			蒸发器挂霜	(1)热敏电阻断开 (2)热敏电阻有损伤	修理 更换
			风道脱离位置	检查	修理
		旋转反常	供电系统故障	检查	修理或更换
			蓄电池接头松弛或损坏	检查线接头	修理
			风机电机损伤	检查	修理或更换
		高、低速均不旋转	保险丝烧断	判断原因	更换
			风机电机损坏	检查	修理或更换
			风量开关损坏	检查	修理或更换
			风机继电器损坏	检查	修理或更换
			接线连接点松弛	检查	修理
制冷不足	压缩机旋转正常	高压侧稍低 低压侧过低	制冷剂不足(通过观察窗可以看见有气泡或膨胀阀挂霜)	判断泄漏	修理后再加制冷剂
			滤器网阻塞	检查	更换
			膨胀阀阻塞	检查	更换
		高低两侧压力均过低	制冷剂泄漏(如果发现过量泄漏,就要加制冷剂直到压力计指示0.1Mpa左右,然后检漏)	检查	修理后加油,加制冷剂
		压缩机旋转反常	压缩机有损伤	检查	更换
			电磁离合器有故障	检查	更换
			V型带有损伤或打滑	检查	涨紧或更换
			压力开关有故障	检查	更换
		压力正常	车外热空气进入车厢过多		检查通气孔窗
			温度控制器有故障	检查	修理
		高、低压两侧,压力均过高	制冷剂过多	检查	从低压侧放出适量制冷剂
			制冷系统内有空气	检查	放出制冷剂,充分抽空之后,重新充入制冷剂
			冷凝器冷却不足 1.散热片变形 2.散热片阻塞 3.风机失效		
			(1)风机继电器有损坏 (2)风机电机损坏 (3)接线松脱	检查	修理或更换
				检查	清洗
				检查	更换
				检查	更换
				检查	修理
气流正常	压缩机旋转正常	高压侧过高 低压侧过低	管路阻塞(判断管路阻塞部位,可以用手试冷热,被阻塞的部位前后温度相差较大)	判断原因	修理或更换
		高压侧正常 低压侧过高	膨胀阀开度过大	检查	调整或更换
			冷凝器进口空气温度较高	检查	检查通风孔窗
			压缩机有损伤	检查	更换

**注意:**

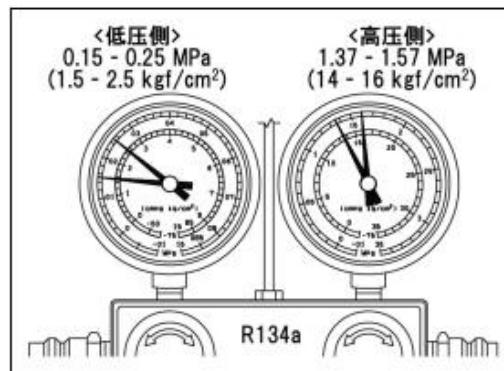
(1)当空调系统出现故障时,请就近与安凯服务站或安凯公司售后服务人员联系。

(2)检修时,严禁将压缩机电源线或压力开关线短接。

### 3. 用岐管压力表诊断故障

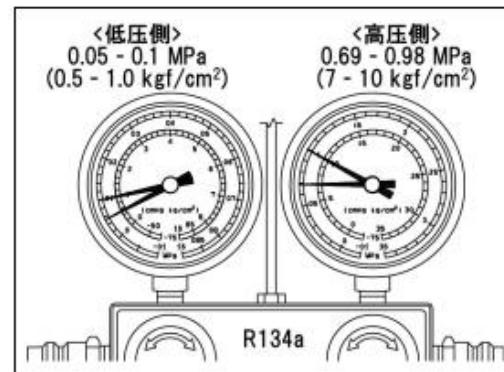
#### (1) 正常时

在空调正常工作时，检查下属状态。	
·发动机转速	: 1500rpm
·环境温度	: 30 - 35 °C
·蒸发风机	: 高速
·温度控制	: 最冷
<注意>	
空调系统运转前，高压和低压两端的压力指示均为： 0.5-0.8MPa (5 - 8 kgf/cm <sup>2</sup> )	



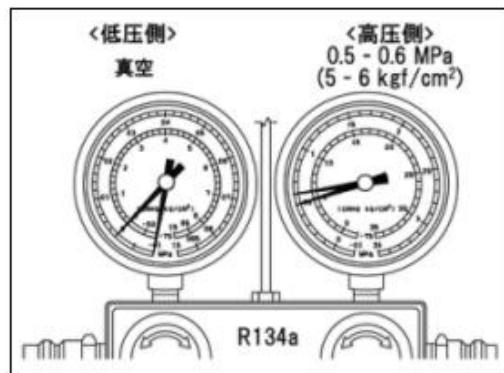
#### (2) 制冷剂不足

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压两端压力都低。	制冷剂量太少或漏气	A. 检查漏气和修理。 B. 补充制冷剂。
2. 在观察窗中可以看见气泡。		C. 若接上表后指示压力接近 0，则在检查之后排尽空气并修好漏气之处。
3. 吹出的空气不冷。		



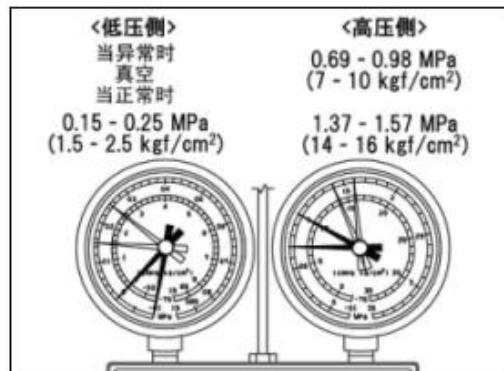
#### (3) 制冷剂不能循环

问题	原因	检查和维修
1. 但完全受阻时，低压测绘立即指示真空。	空调系统循环受阻	A. 检查干燥器、膨胀阀和蒸发器等。 B. 更换前后温差较大的零件。 C. 修理后一定要排尽空气。
2. 当稍微受阻时，低压侧将逐渐指示真空。		



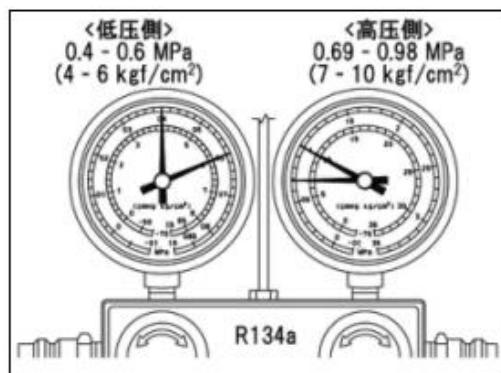
#### (4) 水汽进入循环

问题	原因	检修和维修
开始时空调工作正常，但过些时候低压侧即指示真空。	膨胀阀冰堵	A. 检查膨胀阀等。 B. 更换干燥瓶。 C. 修理结束之后一定要排尽空气。



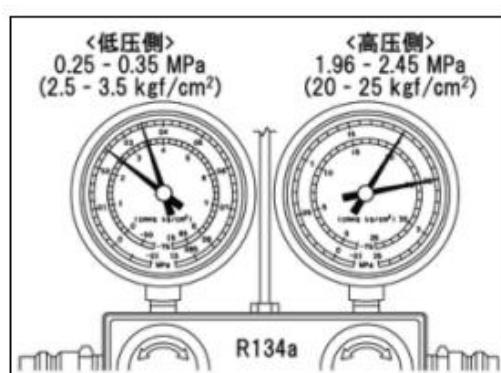
### (5) 压缩机不工作

问题	原因	检查和维修
1. 低压侧压力高，高压侧压力低。 2. 关掉空调后，低压侧和高压侧压力很快相等。	压缩机出现故障	A. 检查压缩机。 B. 压缩机功能失效（手摸压缩机不感觉到热）更换压缩机或维修压缩机。



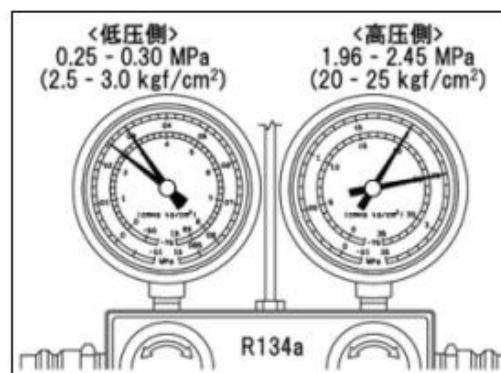
### (6) 制冷剂过量或冷凝器冷却不足

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压侧压力都高。 2. 在观察窗中不能看到气泡。 3. 冷却性能不足。	制冷剂过量 冷凝器散热不良	A. 检查制冷剂量。 B. 若充填过量，缓慢地排出制冷剂。 C. 检查和修理冷凝器风扇。 D. 检查车辆冷却系统。



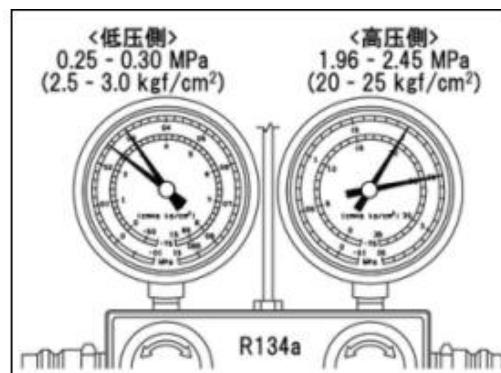
### (7) 空气进入循环

问题	原因	检查和维修
1. 在低压和高压两端压力都高。 2. 触摸时低压管道太热。 3. 在观察窗中可看到气泡。	空气进入循环	A. 更换制冷剂。 B. 修理结束后一定要排尽空气。



### (8) 膨胀阀开度过大

问题	原因	检查和维修
1. 低压侧压力高，高压侧压力低。 2. 露水出现在低压侧管道上。	膨胀阀发生故障	A. 检查膨胀阀。 B. 检查感温包安装情况。 C. 在更换膨胀阀后常出现此问题。



## 第二十一章 暖风除霜系统

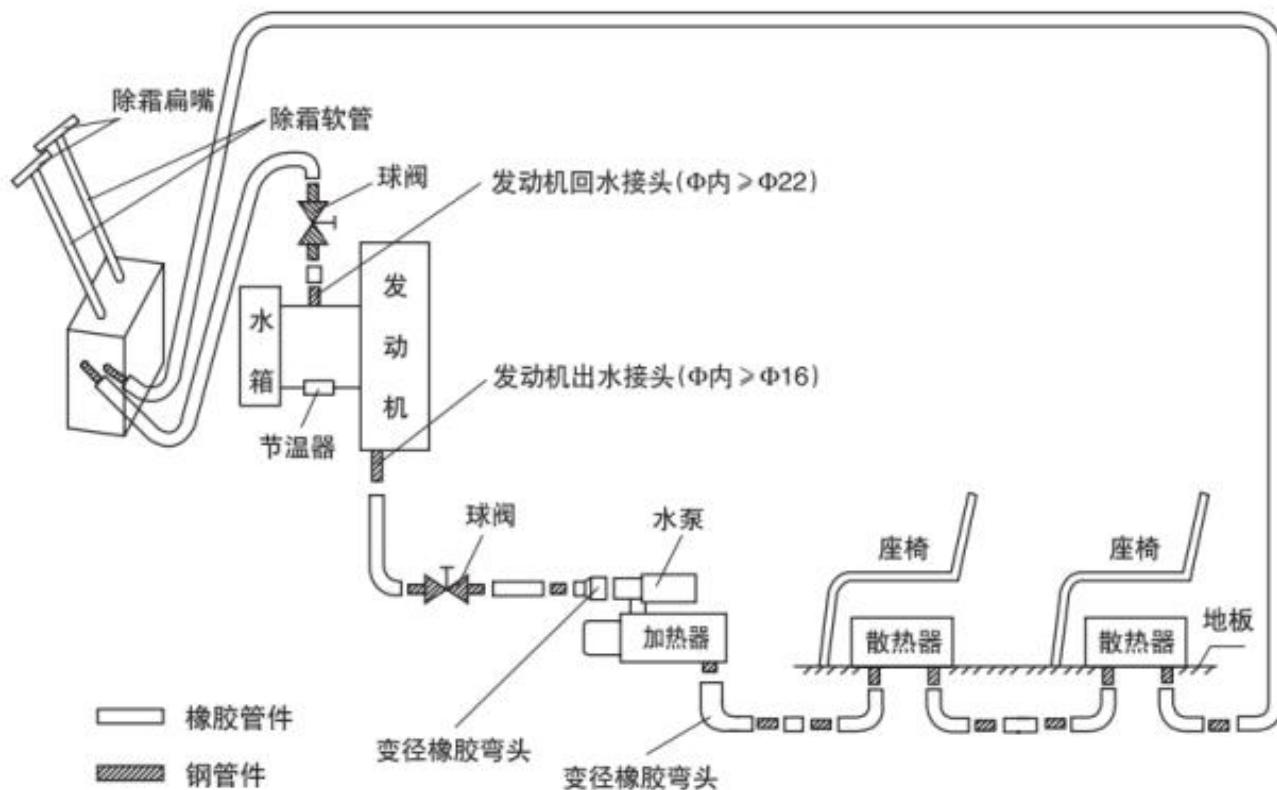
### 概述

为了提高车辆的驾乘舒适性，在HFF6900G7D6客车上安装了暖风除霜系统，它是一种非独立、水暖形式。它是由散热器、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散热器、除霜器对需要热源的空间或前挡风玻璃进行加热，达到取暖、除霜和除雾的作用。

水暖除霜器和散热器是一种由外壳、散热水箱、电机、风扇等部件构成、充分利用发动机余热或其它热源的节能型暖风装置。

HFF6900G7D6客车水暖管路布置是用各散热器串联及散热器与除霜器并联方式把散热器和除霜器用水管连接在一起，采用水暖换热方式，将发动机中冷却介质通过水泵输送进入散热水箱，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吹到需要热源的空间或通过除霜管路均匀的吹到风挡玻璃内侧，进行取暖或全景除霜或除雾。

### 加热器水暖系统安装示意图



暖风包括独立水暖和非独立水暖两种形式。整车暖风分为驾驶区采暖和乘客区采暖两

个部分，驾驶区暖风是由除霜器通过仪表台出风口提供；乘客区暖风是由强制散热器提供。水暖系统所有阀门必须处于打开状态，以确保水暖系统正常工作。

### 非独立水暖控制

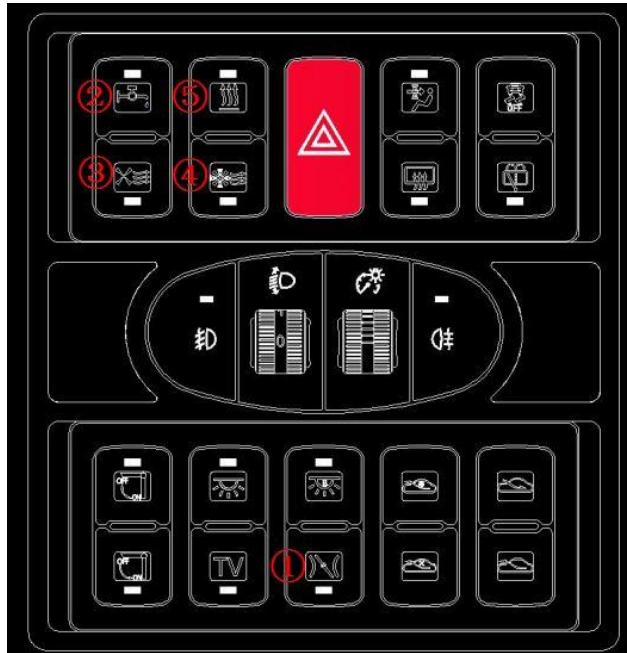
暖风系统由仪表台上开关面板操作开启：

» 钥匙插入点火开关；

» 首先依次按下开关面板上的

① “” 电磁水阀开关和② “” 水泵开关，开启暖风；

» 按下开关面板上的③ “” 散热器开关，乘客区散热器开始工作；根据需要按下④ “” 车内散热高速开关，调节乘客区风量大小。



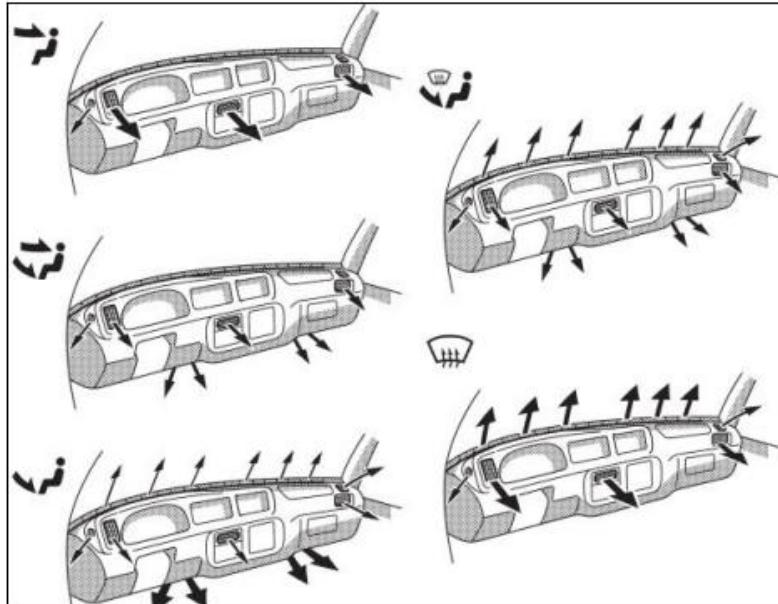
### 独立水暖控制

独立水暖控制是在非独立水暖控制的基础上，增加燃油加热器控制；

» 燃油加热器由开关面板上

⑤ “” 加热器开关控制开启和关闭。

» 开启独立水暖时，若不启动发动机，可以为发动机预热。



### 气流选择器的设定

按下智能大屏上除霜器吹玻璃吹脚按键，调节气流模式：

1. 仪表板——气流主要来自仪表板通风口。

2. 双层面——气流来自地板通风口和仪表板通风口。

3. 地板——气流主要来自地板通风口。

4. 地板/挡风玻璃——气流主要来自地板通风口和挡

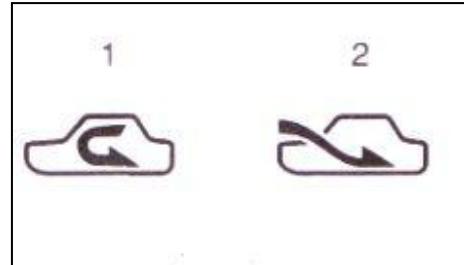


风玻璃通风口。

### 5. 挡风玻璃——气流主要来自挡风玻璃通风口。

#### 进气选择

1. 内循环——使车内的空气进行内循环。
2. 新鲜——把外界空气引入车内。



#### 操作要领

1. 确认挡风玻璃前方的进气栅格没有被堵塞（例如，树叶或积雪）。
2. 寒冷天气，须将风扇转速设定至高速运转一分钟来清除进气通道的湿气，这样可以减少车窗起雾。
3. 如果在肮脏的道路上跟在别的车辆后面时，或在有风和灰尘的情况下驾驶时，建议将进气选择器暂时设定在内循环，这将关闭外部孔口，防止外部空气和灰尘进入车辆内部。
4. 为了进行快速升温，选择内循环空气数分钟。为了不使车窗起雾，车厢升温之后，选择新鲜空气。在挡风玻璃除霜或除雾的同时，选择地板/挡风玻璃气流来将车厢升温。
5. 如果气流控制不令人满意，请检查仪表板通风口状态，调整到最佳。

## 除霜器

### 安装及使用注意事项

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. 按外形及安装尺寸简图开孔. 将该机固定安装在车辆适当的部位，接通循环水路和电源即可使用（除霜器还需要接通出风管路）。
5. 在安装水暖除霜器或散热器时，应注意以下几点：
  - (1) 要求在车地板上开的安装孔与散热水箱的进出水管不得有别劲现象：
  - (2) 在与散热水箱进、出水管连接橡胶管时. 请先在橡胶管内壁均匀的涂一圈玻璃胶. 然后再将橡胶管和散热水箱进、出水管连接在一起. 以保证接头部分的密封性. 避免渗漏水。同时在安装橡胶管时，不能用力太大。以免在安装时损坏散热水箱. 造成漏水。
  - (3) 安装好管路后. 一定要固定牢靠. 而且不能有别劲现象。以免在行车颠振时. 造成散热水箱与其进、出水管开焊. 出现渗水、漏水现象。

(4) 在与水冷发动机连接时，必须在靠近发动机端的循环管路上装上进、回水阀门，在不使用时，必须将两阀门关闭。

(5) 在安装水暖除霜器和散热器时，散热水箱的放气阀绝对不能高出发动机冷却水箱或补充水箱，以免造成散热水箱中的气体不能排出，影响水路的正常循环。

6. 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。

7. 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。

8. 为了保证除霜效果，应将发动机或加热器输出的热循环介质先通过除霜器，然后再通过散热器，以保证除霜器的出风温度。

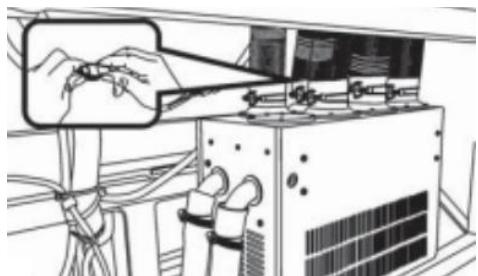
9. 除霜器出风的角度与除霜效果也有很大的关系，在安装仪表台出风口时，建议出风口的出风方向与风挡玻璃的夹角在 5 度左右，以保证除霜效果。

## 故障现象及排除方法

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

现象	可疑部位	措施
开机后不工作	1. 线路(未接线或线路接头脱落)	检查电线插头、插接牢固
	2. 风轮卡住	拆下修复
	3. 保险丝(保险丝熔断)	更换保险丝
	4. 除霜器电机损坏	更换电机
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	更换电机
	2. 除霜器风轮扫膛	调整风轮间隙
水暖除霜器或散热器 外壳内渗水	1. 放气阀松动	拧紧放气阀
	2. 除霜器 散热水箱损坏	更换水箱
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)	更换电机

## 更换



### 1. 拆卸除霜器总成

- . 打开前围盖板。
- . 断开除霜器引线接插件。
- . 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。

(d). 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。

(e) 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:

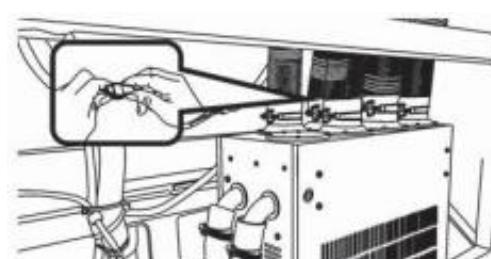
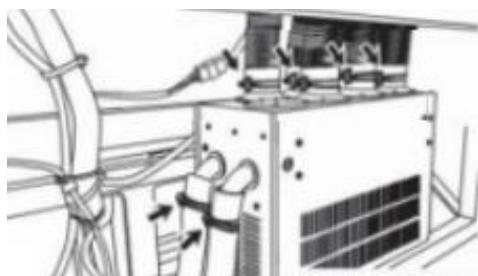
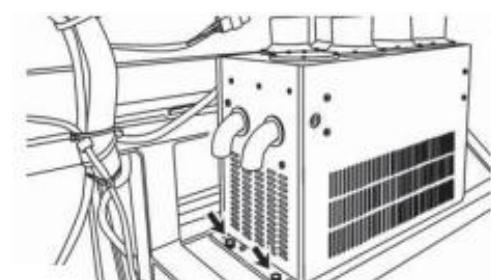
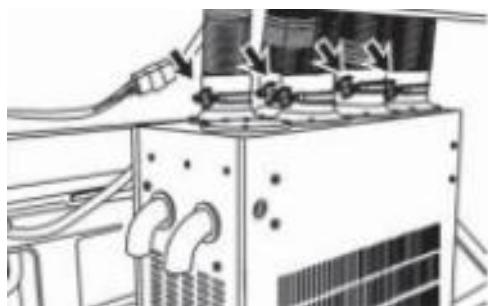
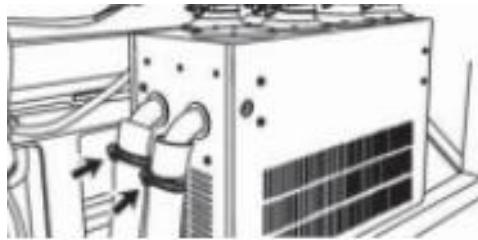
安装除霜器进出水软管时，按照标记进行安装。

(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。

(f). 关闭前围盖板。

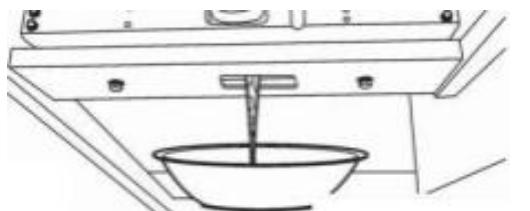


△提示:

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。

## 除霜水管检修

**注意：**检修除霜水管时，应在发动机冷却后操作，以免在拆卸管路时烫伤。



### 1. 拆卸除霜水管

- (a). 排放冷却液

△提示：打开放水开关之前，将散热器下面放置一容器，以免放出的冷却液污染环境。

- (b). 拆卸除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。

- (c). 拆卸所有在车架上固定除霜软管的固定管夹。

(d). 拆卸除霜水管与球型截止阀连接的固定卡箍并取下球型截止阀。

△提示：

检查除霜球型截止阀是否损坏，如有损坏，请更换。

- (e). 拆卸除霜水管与发动机连接的固定卡箍。

△提示：

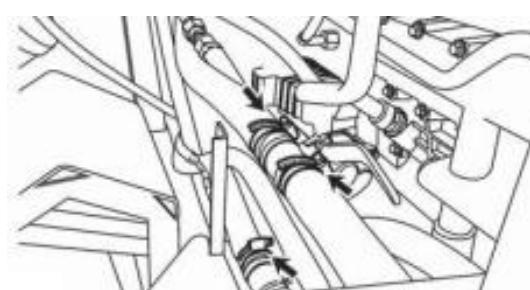
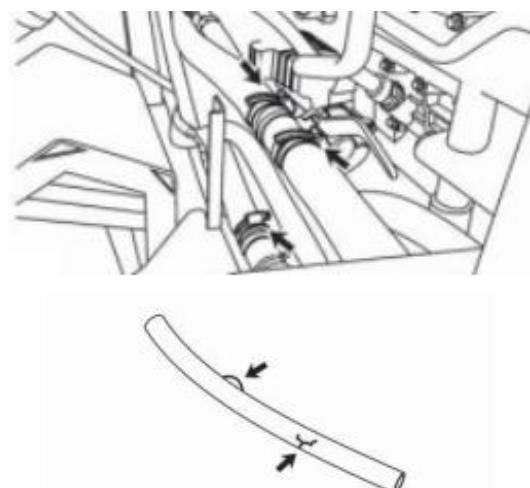
检查除霜水管是否有裂纹、老化或不正常膨胀等损坏现象，如有，应及时更换。

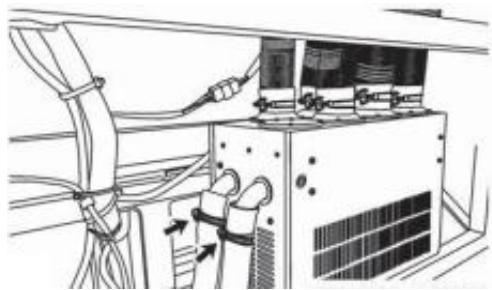
### 2. 安装除霜水管

- (a). 安装除霜水管与卡箍到发动机连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。

## 加热器

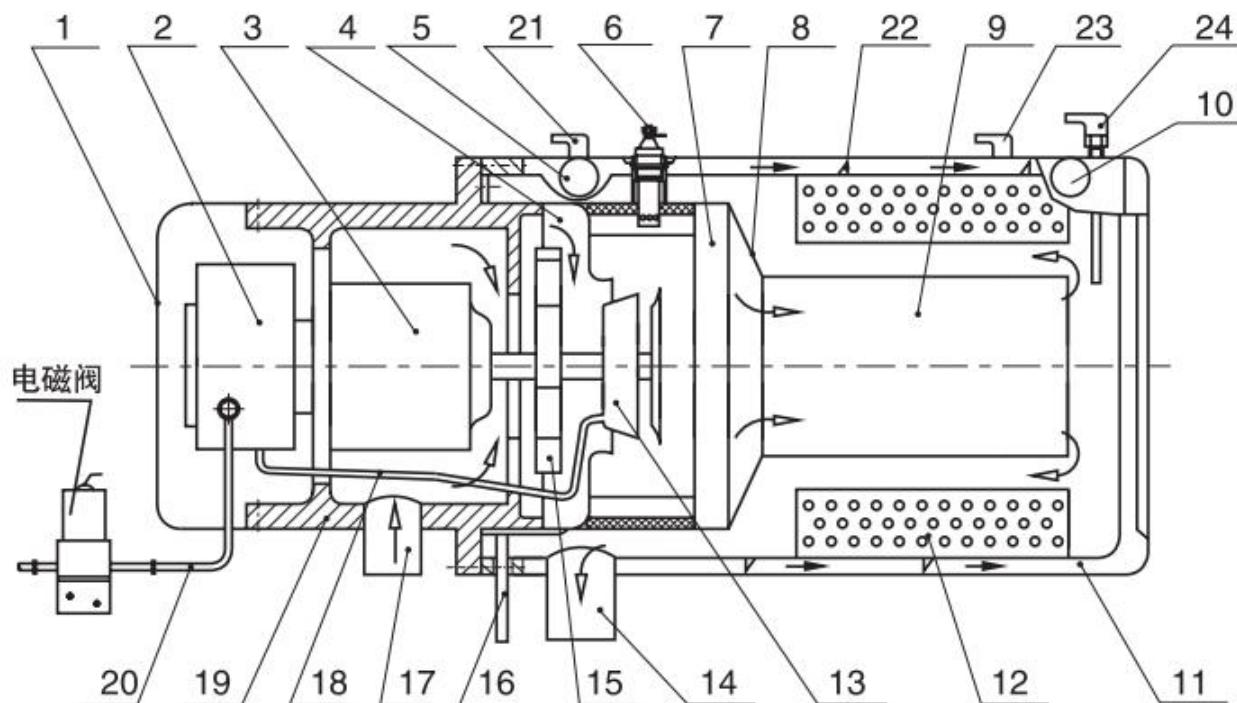
燃油加热器是通过燃烧换热原理加热循环系统内冷却液介质。其控制方式有手动和自动两种，采用与环境温度相适应牌号的轻柴油作燃料，能在-40℃以上的环境条件下正常起动和运转。使用 12V 直流电源。可与发动机及强制散热器等辅助散热装置组成循环系统，亦可单独与散热器、除霜器等组成循环系统，为各种车辆发动机低温起动、风挡玻璃除霜和车室内取暖提供热源。

### 1. 结构

1) 转动部分: 中间是一台直流电动机；电动机的一端轴上装有助燃风扇和雾化器，另一端轴上装有油泵，这些部件全部装在铝制联接体内。

2) 燃烧室: 燃烧室用耐热合金板焊接而成。它包括：主燃烧室和后燃烧室，主燃烧室的前端装有导流器，用来产生空气涡流，点火用的电热塞插入主燃烧室内。

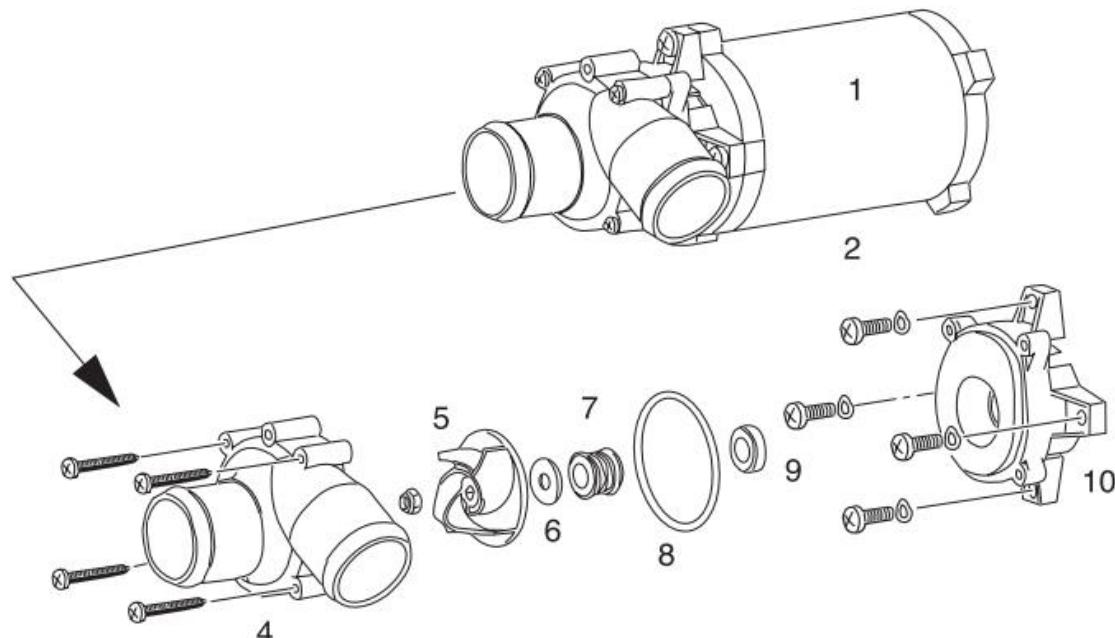
3) 水套体: 水套体是用耐热钢板焊接的夹层套，内有径向分布的散热片，用于提高换热效率，水套体是进行热交换的部件。



工作原理图

1. 保护罩，2. 油泵，3. 电动机，4. 导流器，5. 进水管，6. 电热塞，7. 主燃烧室，8. 燃烧室，9. 后燃烧室，10. 出水管，11. 水套体，12. 散热片，13. 雾化器，14. 排烟口，15. 助燃风扇，16. 滴油管，17. 进风口，18. 输油管，19. 联接体，20. 进油管，21. 水温传感器，22. 旋片，23. 过热保护 24. 点火传感器。

4) 水泵：水泵由单独电机驱动，冷却液介质由水泵进口吸入，经出水口进入附图一中的进水管，经加热器加热后进入车辆主循环系统（参见下图）。



**水泵结构图**

1. 电机，2. 水泵，4. 泵体，5. 叶轮，6. 磨擦垫片，7. 机械密封，8. O型圈，9. 环，10. 泵盖。

5) 除上述部分外，加热器还有支架和开关、控制器及线束等电器控制部分，不同的支架形式和电器控制功能分别适用于不同的车辆及场所。

## 2. 工作原理

电动机带动油泵、助燃风扇及雾化器转动，油泵吸入的燃油经输油管送到雾化器，雾化后与助燃风扇吸入的空气在主燃烧室内混合，被炽热的电热塞点燃，在后燃烧室内充分燃烧后折返，经水套内壁的散热片，将热量传给水套夹层中的冷却液介质，被加热介质在水泵的作用下，在整个管路系统中循环，达到加热的目的。燃烧的废气由排烟口排出。

## 3. 加热器冷却液循环系统联接

在以下两种冷却液循环系统中，加热器和水泵应安装得尽可能低，以利于冷却液循环。

如果循环系统管道不是以斜向上的趋势进入车室散热器，并由其到发动机散热器或补充水箱，则应在管路最高点加装放气阀。

冷却液循环系统的安装必须保证加热器进出口水温温差不能超过 10°C，在新机安装或

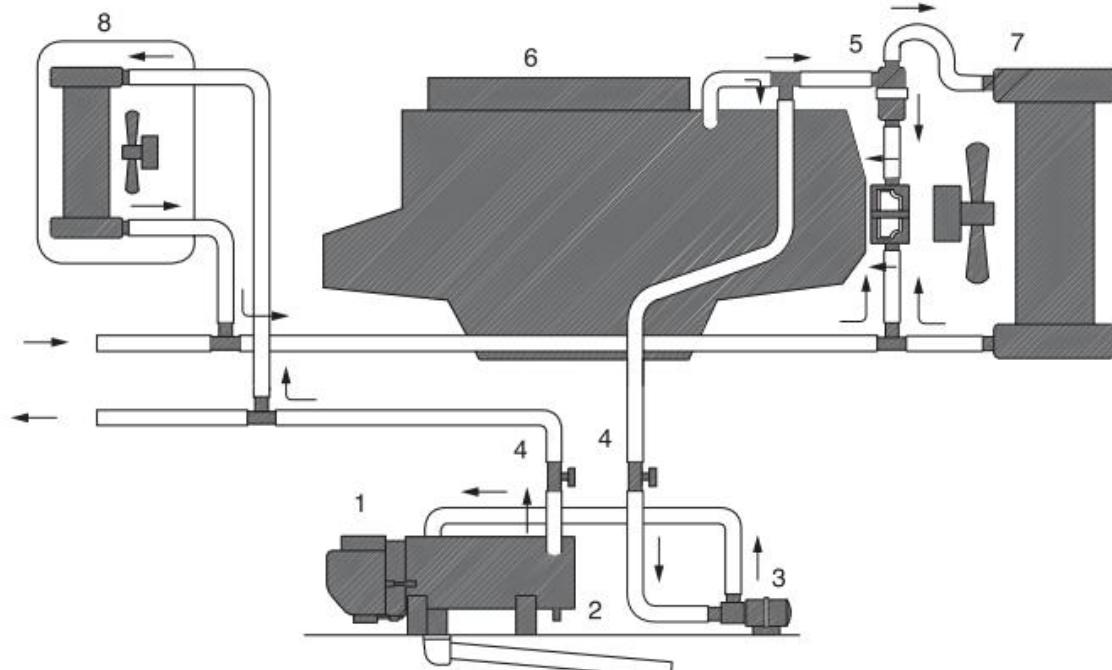
更换冷却液后，第一次使用前，应先打开水泵循环系统内冷却液，清除气泡。

1) 加热器与发动机组成整体循环系统：

加热器及其散热系统一定要与发动机小循环联接。

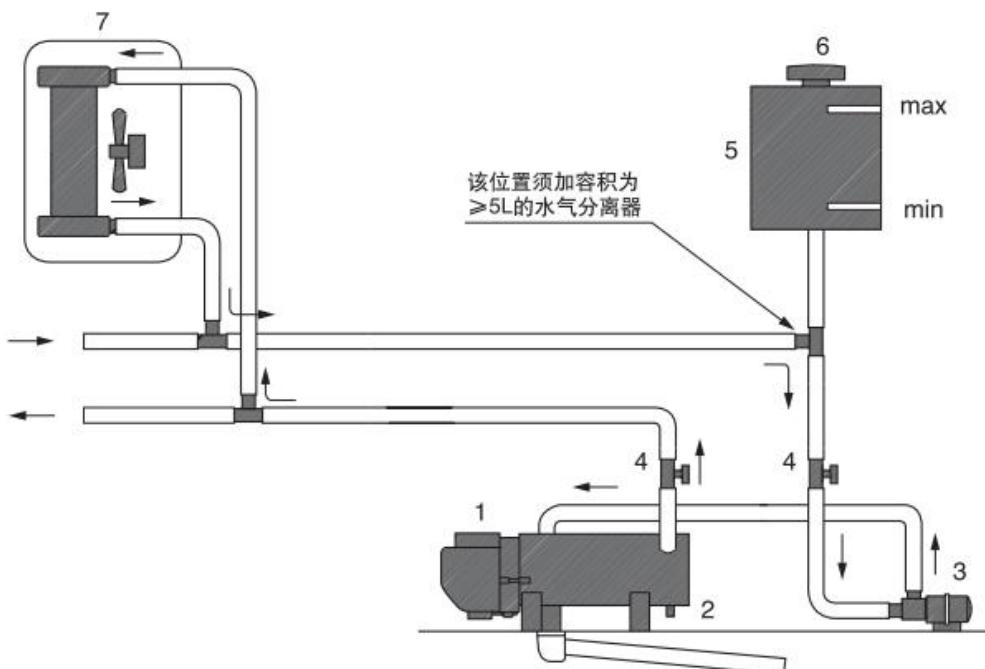
2) 加热器自成循环系统：

在系统中，必须安装膨胀水箱，并在其上加装 0.4~2kgf/cm<sup>2</sup> 释压阀。



1. 加热器, 2. 放水螺塞, 3. 水泵组, 4. 截止阀, 5. 节温器, 6. 发动机, 7. 散热器, 8. 热交换器

加热器与发动机循环系统示意图



1. 加热器, 2. 放水螺塞, 3. 水泵组, 4. 截止阀, 5. 膨胀水箱, 6. 放气阀, 7. 热交换器

加热器自成循环系统示意图

## 安装及使用注意事项

### 1. 加热器适用条件:

- (1) 环境温度: -40℃~+40℃。
- (2) 系统内温度: ≤95℃。
- (3) 系统内压力: 0.4~2kgf/cm<sup>2</sup>。
- (4) 海拔高度: ≤3000m。
- (5) 风速: 0~100km/h。

### 2. 根据环境温度, 选用适当牌号的轻柴油。

常温下使用-10#轻柴油(或煤油), 对柴油发动机车型, 加热器与发动机使用相同牌号燃油, 若单独配带油箱, 则使用的燃油在环境温度下不能结冰或结蜡, 保证加热器油泵吸供油畅通。

#### **注意: 加热器绝不能使用汽油作燃料**

A. 加热器可从车辆主油箱取油, 利用其多余出油口或单独加装取油接头, 亦可单独配带油箱, 无论采用哪种方式, 须保证油箱燃油液面高度在加热器中心线的±300mm范围内。

B. 油箱到加热器供油管采用φ6×1尼龙管, 尽量避免使用橡胶管过渡(包括接头), 使用内径过大或过小的油管均可能造成加热器供油不正常。

C. 加热器油泵吸程<400mm时, 允许油泵至油箱的油管长度为5m, 对自动控制加热器, 第一次使用时, 一个点火程序, 燃油可能吸不进加热器油泵, 关闭加热器, 再重新起动; 一般第二个点火程序即能点火, 正常工作。油管须分段固定、保护, 避免行车过程中抖动、磨损, 造成供油不正常。

### 3. 加热器的燃烧废气须排出车室外, 不允许将排废产生的热量再引到其他需加热部位。

4. 安装加热器时, 应确保助燃风进气畅通, 同时避免加热器受泥水飞溅, 如将加热器安装在密闭的空间内, 在其侧壁开至少20cm<sup>2</sup>的通风窗。以确保足够的进风量。

5. 加热器的滴油管、排烟管(或其接管)均应伸出加热器固定板。保证滴出的燃油直接溢出仓外, 排烟排出仓外, 即安全又卫生。

### 6. 加热器的安装空间应尽量清洁, 无易燃易爆物。

7. 与加热器连接的各管路系统, 必须畅通, 管道截面积(之和)不应小于加热器进、出水口截面积, 且应避免急转弯, 管路系统可采用钢管、橡胶管及其他管路附件相结合连接。各接头密封面加玻璃胶密封, 加热器主机(及水泵)应位于整个循环系统的最下方, 以利于液体的循环。

循环系统的最高点应设有自动放气阀。对与发动机联接系统而言, 该放气阀为发动机散热器补充水箱放气阀; 对自成循环系统而言, 该放气阀为系统内补充水箱放气阀。

8. 加热器油箱、油管应尽量远离发动机排气管和加热器排气管, 减少发热部件对油箱、油管的热辐射, 避免发生危险。

9. 加热器安装完毕后，须仔细检查，电路联接是否正确，燃油是否充足，电瓶电压是否正常，循环系统内冷却液介质是否充满，循环管路及油路接头处是否密封良好。

10. 加热器起动前，必须打开管路阀门，以免加热器过热。

11. 在正常工况下，使用液体加热器，必须确保各管路都打开。

注意：循环系统加注冷却液介质时，必须先打开加热器放气螺塞（在加热器进水管上）及管路放气阀，待放气阀尤其是加热器放气螺塞处无气体冒出时，关闭放气螺塞（放气阀），打开水泵开关，继续加注，直至循环系统内充满冷却液介质为止。

循环系统内加注的冷却液介质，必须是防冻液或防冻液与水的混合物，满足车辆使用环境温度要求。

## 维护与保养

加热器冬季使用过后，应从车上取下进行清洗和检修，添加润滑脂。通常在一个取暖季节内不用大修，如发现热效率明显下降，不易点火或发生其他故障应及时查找原因排除。

1. 加热器运转一段时间后（根据使用情况），应拧下电热塞清理积炭，如电热丝烧断，应拆下更换新的电热塞。

2. 如积炭过多，引起热效率降低时，应清理水套体内壁散热片及燃烧室内的积炭。

3. 油箱、油管及滤油装置应保持清洁和畅通，根据实际情况，定期清洗。

4. 加热器循环系统中应使用与环境温度相适应的防冻液或防冻液混合物作冷却液介质。

5. 加热器强制循环泵，根据使用情况，定期检查，如发现密封面漏水或起动时运转困难等故障，应及时检修。

6. 加热器的自动控制器、电磁阀及其他电器元件均按一般低压电器维护办法进行维护，自动控制器各性能参数均经厂家认真调整，用户不得擅自改动。

7. 加热器所使用的电机，正常情况下，使用 3000 小时不需维修，如因使用时间过长或其他原因造成工作不正常时，应予以检修，检查碳刷磨损或轴承润滑情况，必要时添加润滑脂或更换预磨合碳刷。

8. 在不用加热器取暖季节内，需启动 3-4 次，每次运行约 5 分钟。

## 故障分析及排除措施

如果出现故障，首先检查下列内容：

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| ● 线路故障（短路或断路） | ● 检查油箱中燃油是否充足         |
| ● 接头锈蚀        | ● 检查供油情况              |
| ● 检查保险        | ● 冬季使用时，检查油管中是否存在夏季柴油 |
| ● 检查电器接线及接头   | ● 检查排废及助燃风管是否畅通       |
| ● 部件机械故障      |                       |

故障现象	原 因	排除措施
开关打开主机水泵不工作	主保险丝断	换保险丝
	水泵叶轮卡死，主电机、水泵电机故障	修复或更换
	线路故障或接线错误	检查导线，排除故障
加热器点不着火	油管堵或主油箱内缺油	疏通油路、加油
	油管接头密封不良，漏气	紧固接头卡子
	电磁阀打不开	检查故障，排除
	助燃风口堵塞	清除
	蓄电池端电压太低	充电或更换蓄电池
	点火传感器故障或点火传感器正负极反	更换或调整
加热器着火，但冒黑烟	助燃风量太小	调整
	油泵上油量大	调整降压电阻
	海拔太高，助燃风中氧含量太低	增大助燃风量
加热器过热	加热器循环系统中冷却液介质太少 (<10 升)	增加水容量
	加热器换热体内存有气体，冷却液不循环	将气体由放气螺塞放出
	水泵流量太低	检查原因，排除
加热器声音异常	助燃风量过大	调小助燃风口
	电机轴承问题	加低温润滑脂或更换
	机械擦碰	拆机排除
水泵漏水	机械密封胶套裂	拆机、更换
加热器恒温控制 76℃：OFF， 65C:ON 失灵	控制器故障	修复或更换
	水温传感器故障	更换
	换热器内冷却液不循环，过热	放气，加满冷却液
加热器控制程序 无	控制器故障	修复或更换
正常开机一段时间后，HL2 灯闪	电热塞断	更换
	油泵故障	修复或更换
	油箱内无油	加满燃油
开机报警；关机 加热器不熄火	电磁阀阀芯脏或故障	清理或更换

**YUH 系列加热器燃烧指示灯故障闪码表**

指示灯闪短脉冲: 0.2 秒 短脉冲间隔: 0.2 秒

指示灯闪长脉冲: 0.5 秒 长脉冲间隔: 0.5 秒

长脉冲循环与短脉冲循环之间的间隔为 1 秒。

F01	无法启动(两次点火不着), 五短一长循环频闪	- - - - -
F02	火焰熄灭(至少重复 5 次), 五短二长循环频闪	- - - - - - -
F03	电源欠压或过压报警, 五短 三长循环频闪	- - - - - - - -
F04	工作过程中过热传感器过热 报警, 五短四长循环频闪	- - - - - - - - -
F05	点火传感器开路报警, 五短 五长循环频闪	- - - - - - - - - -
F06	水温传感器开路或短路报 警, 五短六长循环频闪	- - - - - - - - - -
F07	电磁阀开路或短路报警, 五 短七长循环频闪	- - - - - - - - - -
F08	电机开路或短路报警, 五短 八长循环频闪	- - - - - - - - - -
F09	水泵短路报警, 五短九长循 环频闪	- - - - - - - - - -
F10	过热传感器开路或短路报 警, 五短十长循环频闪	- - - - - - - - - -
F11	电热塞开路或短路报警, 五 短十一长循环频闪	- - - - - - - - - -
F12	自动停机延时后, 加热器没 灭火, 五短十二长循环频闪	- - - - - - - - - -

## 第二十二章 雨刮器与洗涤器总成

### 概述

雨刮器是汽车不可缺少的装置，用来清扫车风窗玻璃上的雨水、雪或尘土，以确保驾驶员有良好的视线，能够安全驾驶，对维护自己和他人的人身生命及财产安全具有重要作用。

本车雨刮器采用电动式操作装置，性能优越，装有自动复位装置，可以在任何位置切断雨刮器电路时，使雨刮器刮雨刷都能自动停止在风窗玻璃的下部，本车雨刮器共有三个档位，可以实现速度的高低调换，方便驾驶员根据实际需要进行相应操作。

#### 1. 雨刮器的功用

- (a). 刮雨机构是由直流电动机供给不同电压实现不同档位的运动速度。一般在第一档速度中设有节拍调节器，按一定时间间隔调节雨刮器的动作，根据固定节拍，自动中断雨刮电动机 1~2 节拍，停歇时间间隔在 2~30s 范围内。
- (b). 如果打开风窗玻璃洗涤器开关，使车身上的喷嘴向挡风玻璃喷水，在延迟一定时间后启动雨刮电动机，当关闭开关，则浸湿停止，但雨刮器还能工作 5~6s，把挡风玻璃擦干净，并把雨刷复位。

#### 2. 洗涤器的功用

风窗玻璃洗涤器的功用是将清洁水或洗涤液喷射至风窗玻璃上，在雨刮器的作用下，清除风窗玻璃上的灰尘及污物，使驾驶员有良好的视野。

## 注意事项

1. 雨刮器在使用过程中如遇意外堵阻，应及时切断电源，防止电机烧坏。此时将雨刮开关转到 OFF 档是不够的，而是要先迅速将总电源关掉，然后将雨刮电机上的插头拔离组合开关上的插座。这样雨刮电机才是真正切断电源。
2. 刮雨刷在使用过程中应保持其与车窗玻璃紧密相贴，不得有间隙，导致雨刮器起不到清扫的作用。使用过程中禁止干刮，防止损坏刮雨刷，如若不小心触动雨刮器开关时，要及时关闭，注意要对风窗玻璃和雨刮器进行清洁维护，防止灰尘堆积。
3. 雨刮器在使用 1000h 后，雨刮电机要拆卸保养，清理换向器，用双零号纸打光换向器表面的电刷磨痕、更换电刷。
4. 洗涤器不能长时间工作，每次工作时间不能超过 5s。每次使用间歇时间不得少 10s，无洗涤液时不要开动洗涤器。
5. 喷水管要坚固，避免随便拔开外喷水管现象的发生，在洗车时注意不要对喷水管接口长时间喷冲，以免腐蚀老化。
6. 使用过程中要对雨刮器经常检查、维护，查看雨刮器臂是否破损、老化，需要更换时要及时更换。

## 故障现象表

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

现象	可疑部位	措施
刮水器异响	1. 刮片（磨损严重或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 刮臂（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
刮片与挡风玻璃 贴合不紧	1. 刮臂（弹簧松动或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 刮臂（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
刮臂运转不正常 工作	1. 连杆机构连杆（变形或损坏）	雨刮器总成，检修
	2. 连杆机构球头（连接松动）	雨刮器总成，检修
	3. 电路（刮水器电路系统出故障）	雨刮器与洗涤器
	4. 刮水电机（损坏）	雨刮器总成，检修
洗涤器不喷水或 喷水异常	1. 洗涤器水管喷嘴（堵塞）	洗涤器总成，更换
	2. 储液器中洗涤液（水量不足）	洗涤器总成，更换
	3. 电路（洗涤器电路系统出故障）	雨刮器与洗涤器
	4. 洗涤电机（损坏）	洗涤器总成，更换
	5. 接口（松动）	雨刮器与洗涤器
	6. 洗涤罐（有杂物）	洗涤器总成，更换

## 检查与调整

### 1. 汽车雨刮器的检查

△提示：

主要检查雨刮器转柄处于高速或低速位置时的动作状态，刮片动作状态，并且，还要检查刮片臂是否可在指定位置处停下。

- (a). 使转柄处于高速位置，在刮片高速摆动时，确认刮片高速动作状态。此时，刮片应无颤振并摆动正常。
- (b). 使转柄处于低速位置，在刮片低速摆动时，确认刮片低速动作状态，此时，刮片应无颤振并摆动正常。
- (c). 使转柄处于间歇位置，在刮片间歇摆动时，确认刮片间歇动作状态，刮洗时间 2~4s，间歇时间 4~6s。此时刮片应无颤振并摆动正常（刮片动作时，电动机及传动机构不应发出异响）。
- (d). 检查雨刮器的复位功能：切断雨刮器开关，确认刮片是否可转到指定的位置后停下。
- (e). 检查刮片臂的压力是否合适，橡胶刮片与前挡风玻璃接触是否良好橡胶是否老化，并检查各连接部位是否牢固。

△提示：

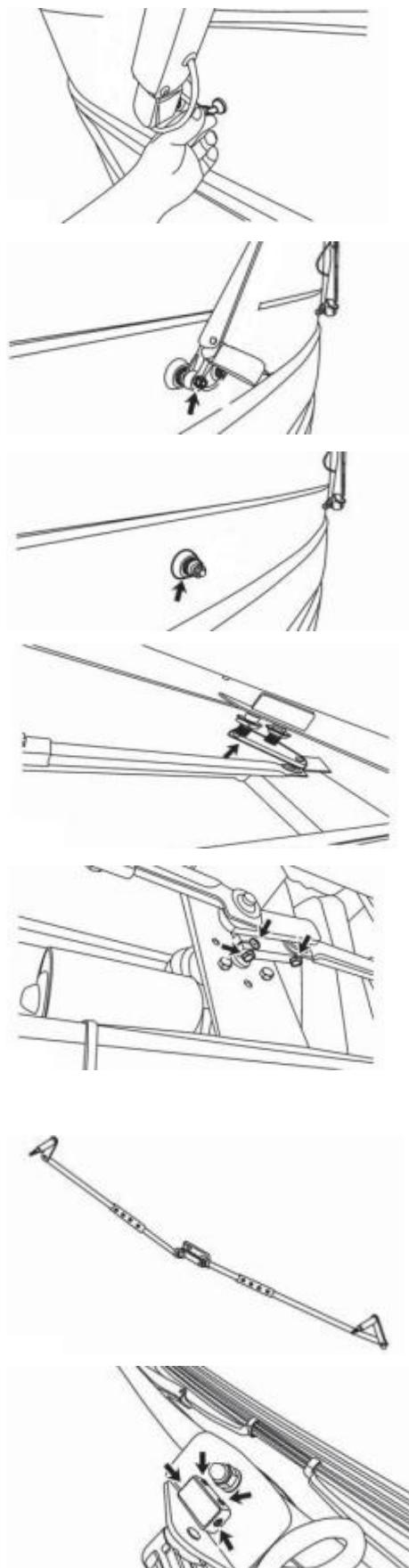
检查完毕，应在雨刮器的各运动部位滴注润滑油，并打开电动机让雨刮器工作，使润滑油浸入到各工作面。

### 2. 汽车风窗洗涤器的检查

- (a). 检查各水管连接情况。若松动或脱落，应重新安装好；若橡胶有老化、折断或破裂应更换。
- (b). 检查喷嘴工作情况。用毛刷清洁喷嘴；打开洗涤器开关，检查喷嘴的喷射角度，喷射角度不合适时，应调整。
- (c). 检查洗涤器的工作情况。当打开洗涤器开关时，喷嘴应将洗涤液喷射到前挡风玻璃上，同时雨刮器的刮片臂应连续刮刷 2~3 次，否则应检查和排除故障。

# 雨刮器总成

## 检修



### 1. 拆卸雨刮臂总成

- . 拔出喷水软管。
- . 向外掀开雨刮臂固定螺母护罩。
- . 拆卸固定螺母，从螺柱上拆下刮水臂。

#### 注意：

拆卸时不要损坏螺栓丝牙而给安装带来不便。

### 2. 拆卸雨刮连杆和刮水电机

- . 拆卸固定卡簧，取出防尘罩。
- . 从内侧拔出雨刮臂座。
- . 拆卸雨刮臂传动杆调整螺栓。
- . 拆卸雨刮电机驱动臂固定螺栓与螺母。
- . 从电机驱动柄上取下雨刮连杆总成。
- . 断开雨刮电机的引线接插件。
- . 拆卸雨刮电机固定螺栓，取下雨刮电机。
- . 检查雨刮电机是否需要更换。

### 3. 检查雨刮连杆

- . 检查连杆连接处是否损坏，若有，则维修或更换。

### 4. 检查喷嘴

- . 检查喷嘴是否有杂物将其堵塞，如果堵塞可用大头针去除脏物。如果用大头针清理后没有起到好的效果，则需更换喷嘴。

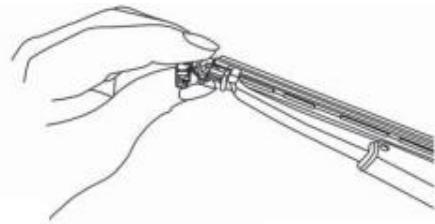
## 5. 检查雨刮器臂

(a). 用手指感觉一下刮雨刷的柔软度, 如果较硬, 且有细小裂纹, 说明已老化, 需要更换雨刮臂总成或更换与管片。

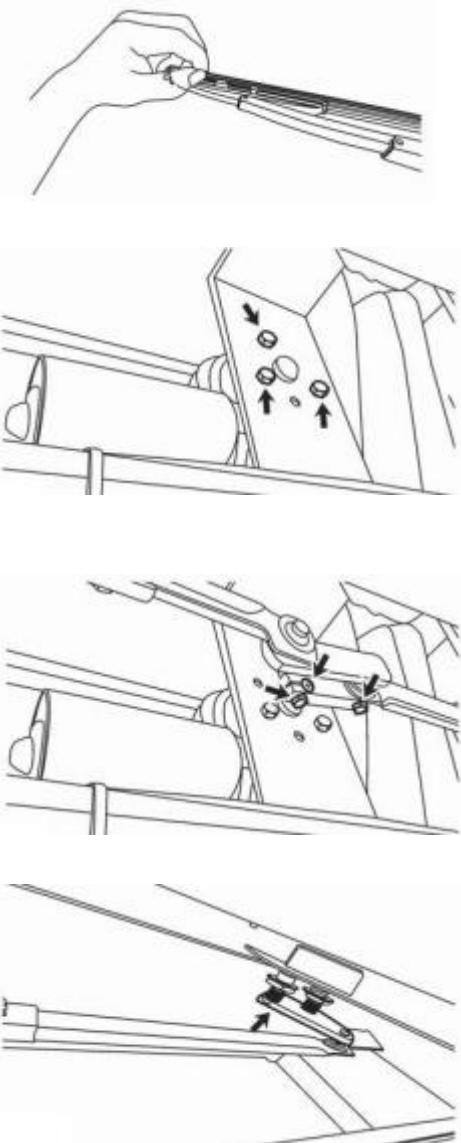
(b). 用一字形螺丝刀将雨刮片端盖打开, 拔出端盖。

**△提示:** 雨刮片两端端盖相同, 拆卸即可进行刮水胶条。

(c). 逐一拔出弹簧片后, 将刮水胶条慢慢拔出。



**注意:** 更换刮水胶条时必须更换同一型号的刮水刮水胶条, 无论拆解或装组装均应缓慢进行, 避免损坏刮水胶条或托架损坏。



## 6. 安装雨刮器臂

(a). 将刮水胶条慢慢放入安装位置。

(b). 安装两端的弹簧片。

(c). 安装雨刮片端盖并扣合。

## 7. 安装雨刮连杆和雨刮电机

(a). 将刮水电机放入安装位置, 安装刮水电机的固定螺栓并紧固。

(b). 连接刮水电机引线接插件。

(c). 安装雨刮电机驱动臂及联动板臂的固定螺栓与螺母并紧固。

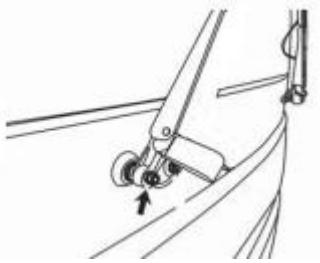
扭矩:  $8\sim10\text{N}\cdot\text{m}$

(d). 安装雨刮臂传动杆调整螺栓并紧固。

扭矩:  $20\sim25\text{N}\cdot\text{m}$

(e). 从内侧将主、副雨刮臂座插入安装孔内。

(f). 安装防尘罩和固定卡簧到雨刮臂座上。



## 8. 安装雨刮臂总成

- (a). 将雨刮臂主、副摆臂安装到驱动轴上，轻轻将雨刮片放到挡风玻璃上，装上弹簧垫圈及螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m

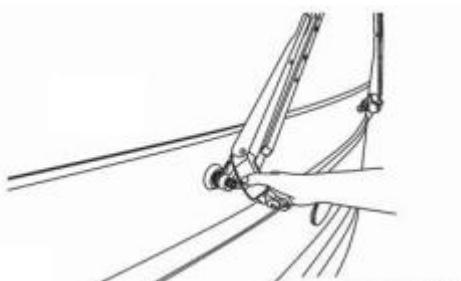
注意：安装雨刮时尽可能的按照拆卸时的位置进行安装，以免雨刮片摆动超出范围而损坏。

- (b). 合上刮臂螺母护罩。

- (c). 安装喷水软管。

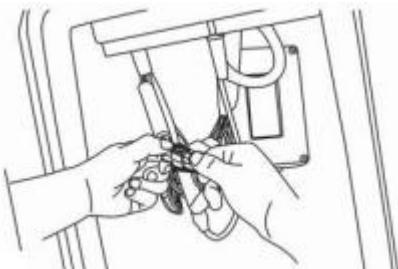
### △提示：

一切安装完毕后进行测试，打开雨刮开关观察各档位是否正常、摆动范围是否合适，如有问题应能够即时排出。



## 雨刮控制器

### 更换



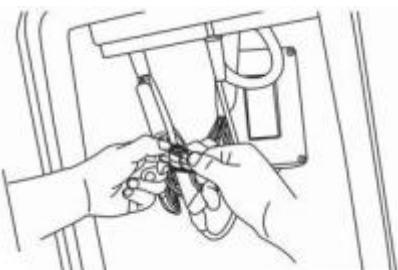
#### 1. 拆卸雨刮控制器

- (a). 打开仪表台检修盖。
- (b). 断开雨刮控制器引线接插件。
- (c). 拆卸雨刮控制器固定螺钉并将其取下。

#### 2. 检查雨刮控制器

△提示:

雨刮器在使用工程中消耗电流随电机档位(高、中、低)的不同而有明显的差别，为使电机工作稳定，使用大功率继电器用来调节电流变化产生的影响。大功率继电器如有异常应及时检查，以使得雨刮器能够正常工作。

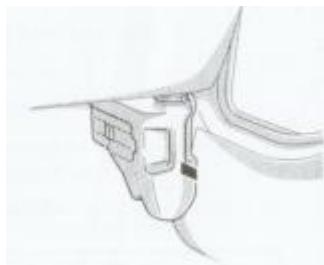


#### 3. 安装雨刮控制器

- (a). 将雨刮控制器放置安装位置，装上固定螺钉并将其紧固。
- (b). 连接引线接插件。
- (c). 关闭仪表台检修盖。

# 洗涤器总成

## 更换



### 1. 拆卸洗涤器总成

- . 断开洗涤器引线接插件。
- . 断开喷水软管。
- . 小心将洗涤器从支架上取出。

### 2. 检查洗涤器

△提示:

- 检查洗涤器中水量是否够, 若水面很低, 需要加清水, 并按一定比例添加玻璃清洁液。装好洗涤器, 试喷一下洗涤液, 如果喷射量较少, 检查两个喷嘴口, 用大头针通透将杂物去除。
- 检查洗涤罐是否有裂纹、破损的地方, 各个接口是否连接紧固, 洗涤液是否有泄露的现象, 洗涤罐中是否有污物, 清洗洗涤罐, 紧固其连接或更换洗涤罐。

### 3. 检查喷水软管内是否有异物, 若有则清除

### 4. 风窗洗涤液的选用

△提示: 风窗洗涤液, 最好采用水与 DPI 防冻液的混合剂, 配比见表。

室外温度	-35℃	-20℃	-10℃	0℃	夏季
DPI (配比)	1	1	1	1	1
水 (配比)	—	1	2	6	10



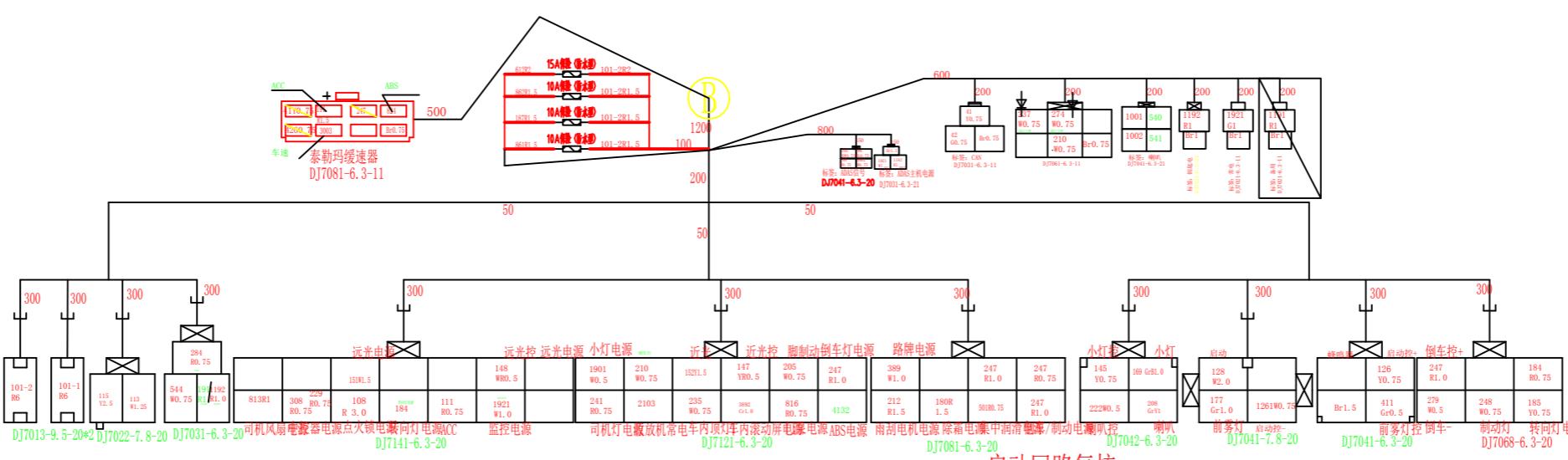
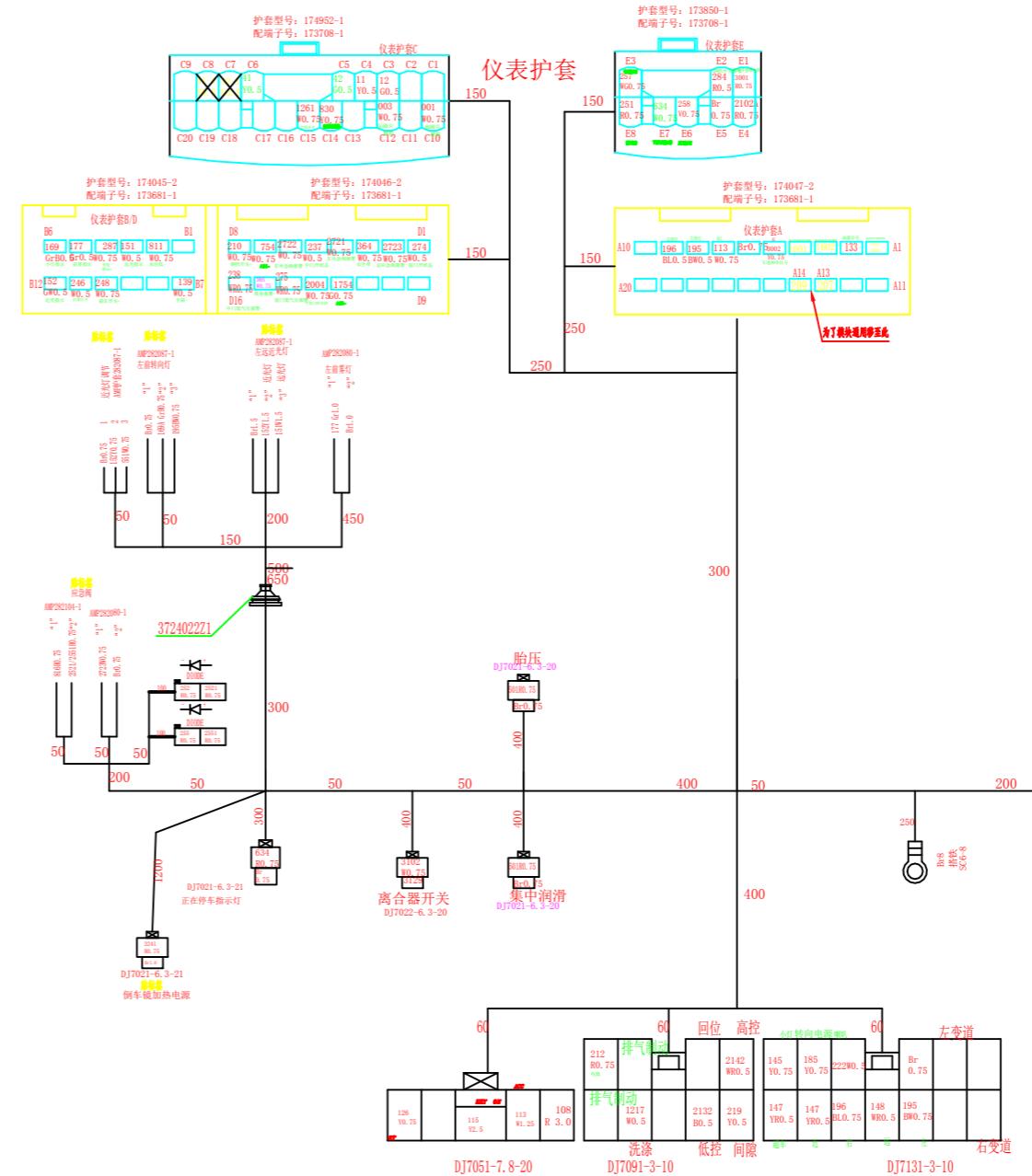
### 5. 安装洗涤器总成

- . 将洗涤器放入安装位置。
- . 连接洗涤器喷水软管。
- . 连接洗涤器引线接插件。

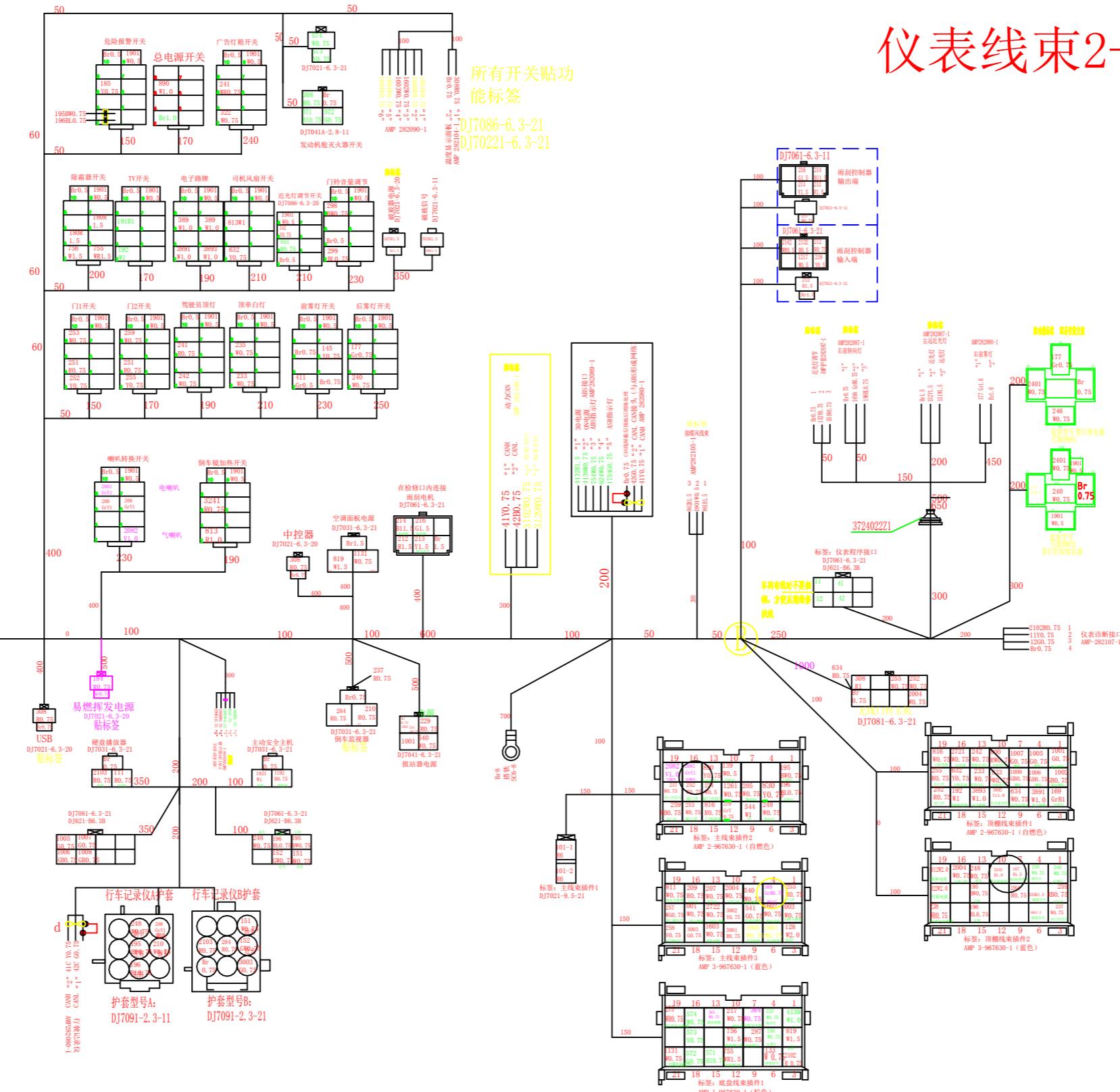
## 第二十三章 电路图

1. 仪表台线束
2. 底盘线束
3. 发动机线束
4. 顶棚线束

仪表线束2-1



# 仪表线束2-2



技术要求:

- 采用耐高温阻燃电线 ( $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ )，符合QC/T28106-2014《汽车电线技术条件》的要求;
- 满足安凯QHFT 390-2020 电线束供货技术条件;
- 线束及接头布线整齐牢固，且带阻燃级别为45L1；导线外露不超过50mm；线束分支末端距插件35mm处采用长度为40mm的黑色双壁热缩管收口，以车底板未端为中心，热缩管左右两侧对称，在插件和热缩管之间使用线条号码管，线条号码管长度为20mm;
- 11号线(12号线)(13号线)(14号线)(15号线)(16号线)系列为符合(SI JIS 21 Revised 02/2010)；两芯屏蔽线型号：FFF4Q-3V、2\*19/0.18；三芯屏蔽线型号：FFF4Q-3V、3\*19/0.18；四芯屏蔽线型号：FFF4Q-3V、4\*19/0.18；屏蔽层：所有屏蔽线的屏蔽层不得是空的。同一路CAN或其他屏蔽线需确保屏蔽层直接连接，如连接器为屏蔽件，则保证屏蔽层与屏蔽连接器的金属件连接可靠不脱落，如连接器为非屏蔽件，通信线路路的首尾连接器的屏蔽层须另外包扎好地线等防护措施，并保证一端与地相连，非屏蔽层屏蔽层接地;
5. 线束纸张中涉及熔断器，全部选用“吉门”产品，熔断器性能符合GB/T 31455.4-2015《道路车辆熔断器》的要求；熔断器应符合QC/T067-2017《汽车电线束和电气设备用熔断器》的要求;
6. 所用金属材料及在使用过程中不得有异味挥发，且材料性能符合GB/T 30512-2014《汽车用塑料质》和“G/T 201421安凯客车内饰件相关环保标准”的要求;
7. 线束其它性能满足以下条件:

定位标记：在表示“定位点”的线条和对应位置处，用绿色胶带绕线并保证绿色胶带半章不脱落；

线束接头应套上号码管，线束表面无划痕、毛边和毛刺，被层均匀无松积、空洞脱落现象，保证线束表面无划痕，漆膜环境中不掉色，不易磨损；

各接线端子应套上号码管，贴片应平整无凹陷、空洞脱落现象，保证线束表面无划痕，漆膜环境中不掉色，不易磨损；

根据图示位置要求，贴片应套上产品名称、供方名称、生产日期和线束重量；

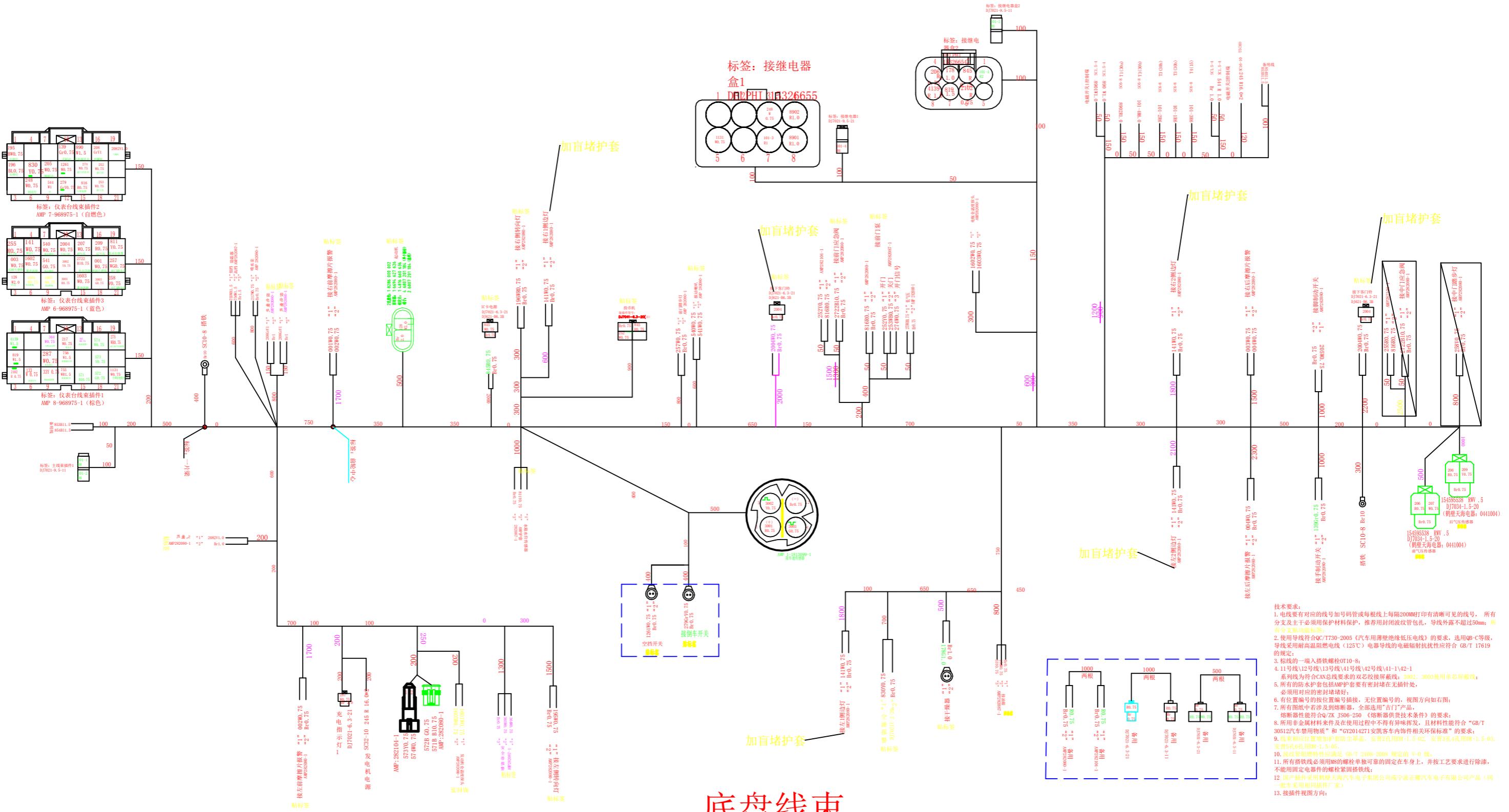
防水插头的空心点位应采用配防水胶进行密封处理；预插件采用用绝缘胶带进行包扎；对不压插件的预插件，采用绝缘胶带进行包裹且必须有线号并保证线束号码管不会掉落；所有线束的分线并线接点（卡扣）需进行防水处理，除应满足QC/T 29106-2014 中5.5.4项淡水试验后绝缘电阻大于1000MΩ要求，还应保障泡水2h后线束及附件绝缘电阻不小于5MΩ要求；

8. 国产部件采购座大汽车电子有限公司或宁波江汽汽车有限公司产品（同一批车采用相同插件厂家），属于标为请勿更换；

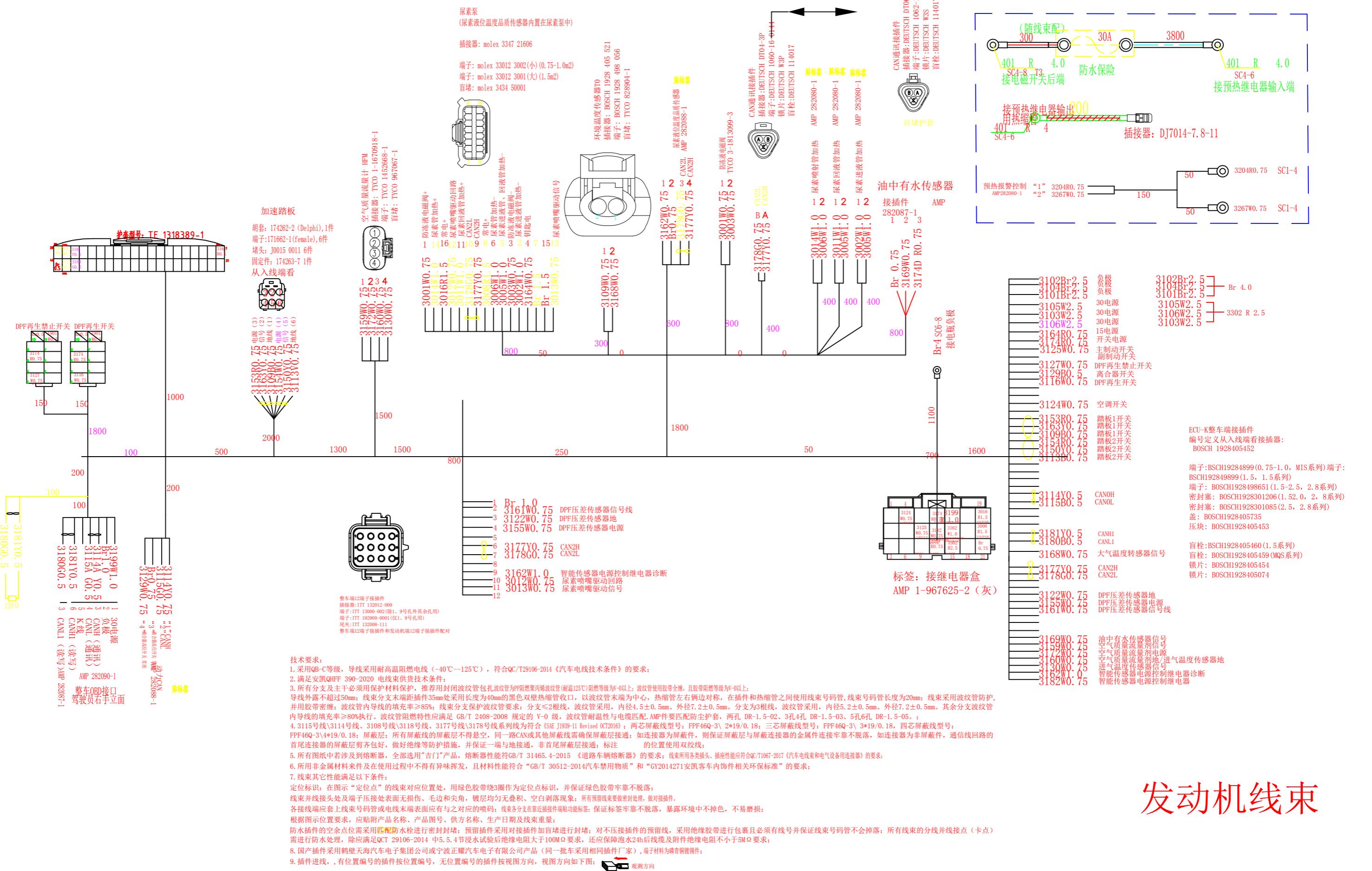
9. 插件有位置编号的插件按位置编号，视图方向向右；

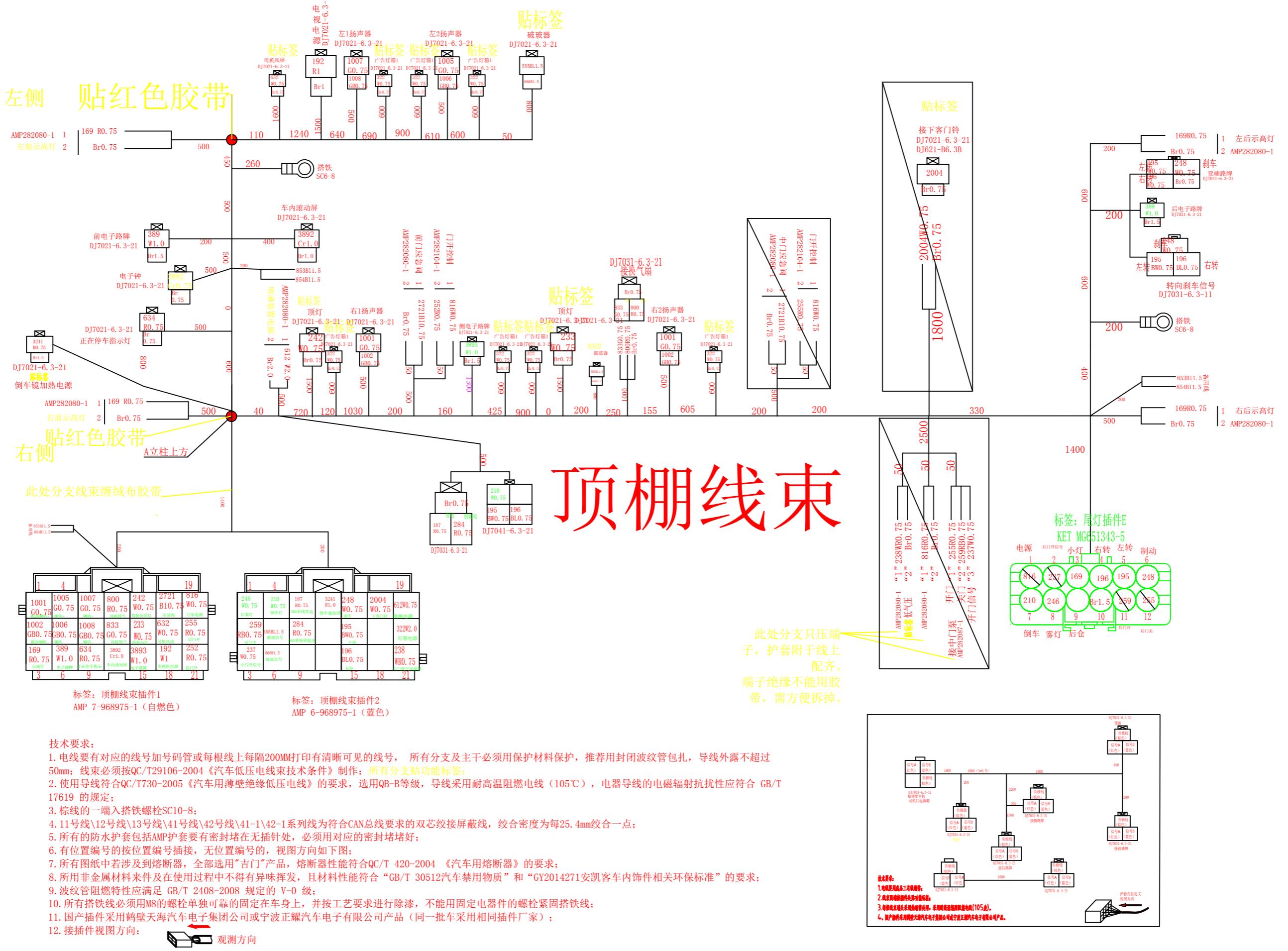


# 底盘线束



# 发动机线束





编辑：吴慧敏

校对：贺东升 薛德保

批准：叶松岩