E 系列纯电动公交系列车型
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牌新能源E系列纯电动公交客车。

本维修手册适用于以下车型:HFF6100E9EV21、HFF6120E9EV22、HFF6100E9EV22、HFF6850E9EV21、HFF6112E9EV21、HFF6851E9EV11、HFF6850E9EV22、HFF6852E9EV51、HFF6801E9EV21、HFF6852E9EV11、HFF6701E9EV21、HFF6701E9EV11、HFF6851E9EV21、HFF6600E6EV22、HFF6700E9EV21、HFF6709E9EV21、HFF6800E9EV21、HFF6859E9EV21、HFF6851E9EV12、HFF6809E9EV41、HFF6702E9EV21、HFF6702E9EV22、HFF6101E9EV21、HFF6852EEV21、HFF6852EEV22。

新能源纯电动E系列公交客车充分吸收了行业先进设计、制造和工艺技术,采用全承载式车身,后置柴油发动机。“安凯牌”客车的每一个零部件都是按照产品标准和技术要求进行严格检验和装配的，您在维修中所需要更换的配件，必须确保它们的品质，不要在市场上随意购买；如需购买，请与公司本部或与公司当地维修网点联系，您将得到满意的服务。

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

本维修手册最终解释权归安凯汽车股份有限公司。

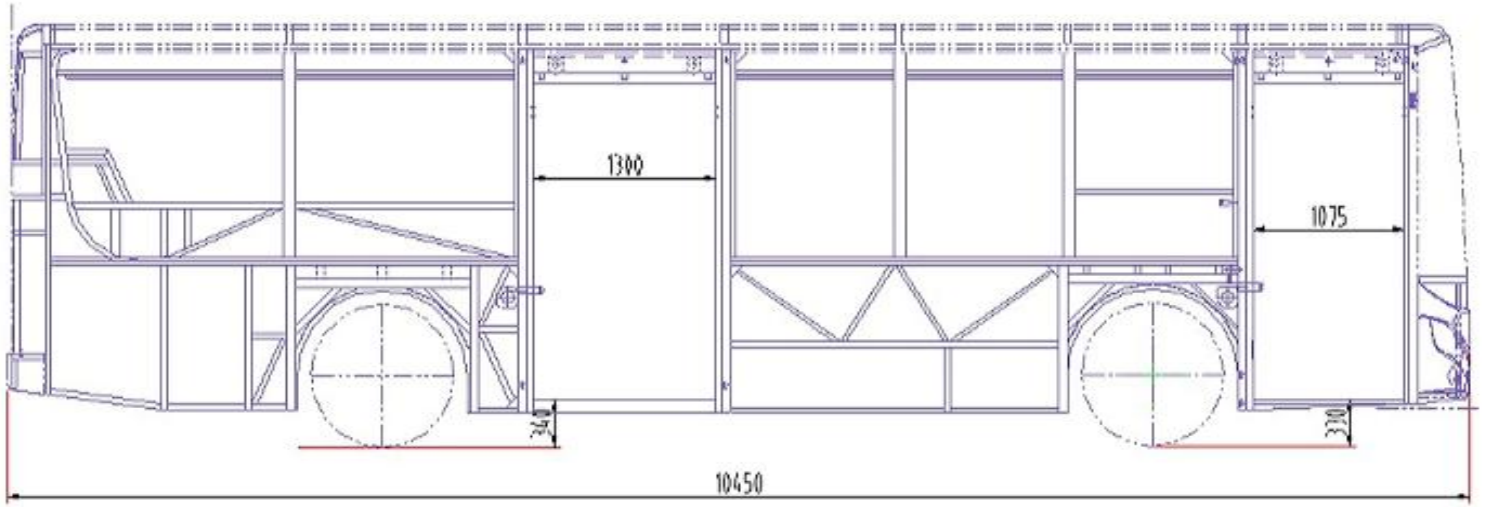
祝您一路平安，行驶愉快！

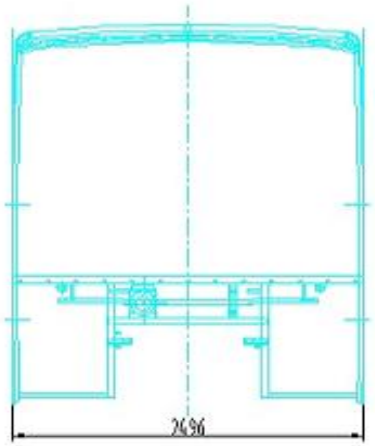
安凯汽车股份有限公司

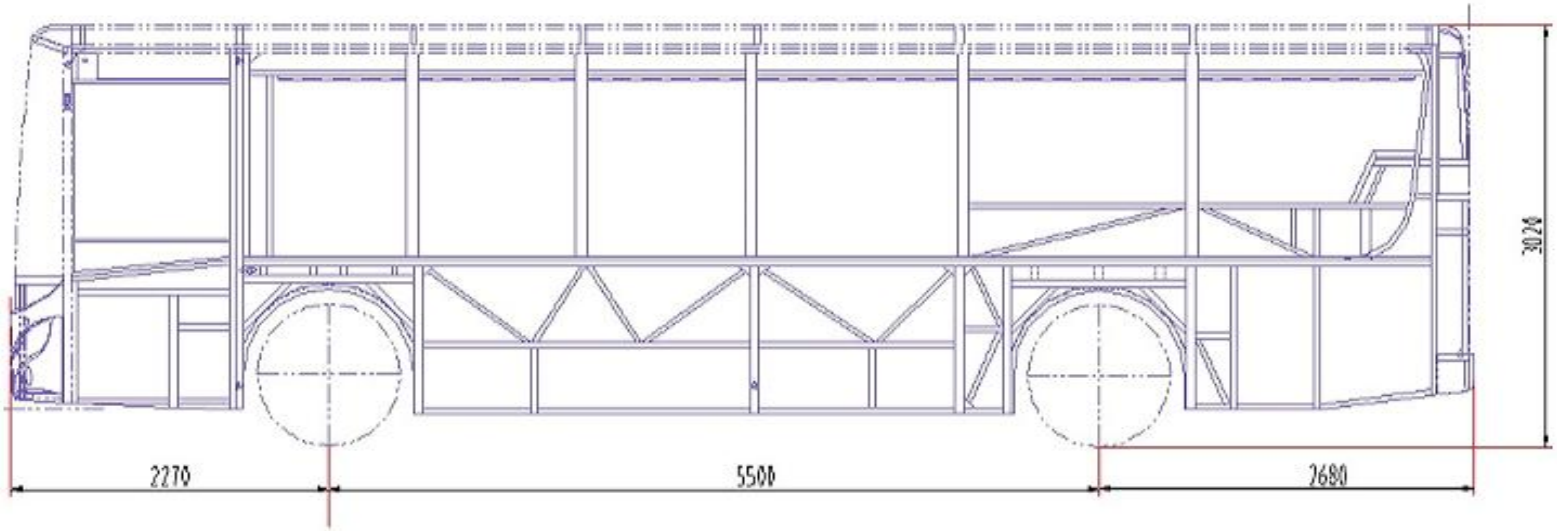
产品技术参数及结构特征

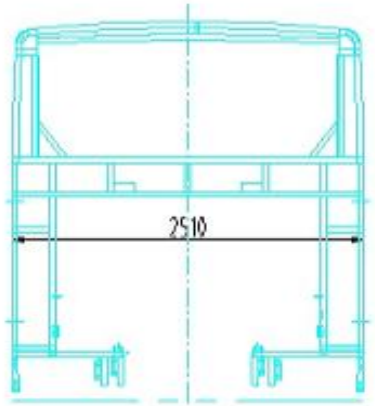
车辆名称：	城市客车	中文品牌：	安凯牌	
车辆型号：	HFF6100E9EV22	生产厂家：	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高)：	10450×2550×3250	前悬/后悬：	2270/2680	
总质量(Kg)：	18000	轴距（mm）：	5500	
整备质量(kg)：	11400,11700	最高车速 (km/h)：	69	
电机型号：	120kW	电机生产商：	安徽安凯汽车股份有限公司	
电池厂家：	宁德时代	电池容量：	300．81kwh	
最大爬坡度	≥12%	悬挂：	-/-	
驱动形式	4×2 后驱	轴荷 kg	6500/11500	
轮胎规格：	275／70R22．5	轮胎气压（bar）：	单胎 850 kpa	
			双胎 850 kpa	
车身	全承载、钢	四轮定位值（°）	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0～1

车身基本尺寸及定位基准示意图









目录

第一章 整车各大系统的概述 1
1 高压系统 1
1.1 高压系统结构及原理 1
1.2 高压系统各部件布置及介绍 2
1.3 电动车操作安全和故障防护特殊要求 25
1.4. 整车控制保护策略 27
1.5 主要高压部件维修、保养和使用说明 28
2 制动系统 44
3 动力转向系统 47
4 悬挂系统 48
5 集中润滑系统 49
6 电器系统 51
7 空调系统 54
8 暖气系统 58
第二章 悬挂 60
1.前言 60
2. 技术参数 60
3. 质量保证 60
4. 安装与调试 60
5. 使用 62
6. 维护保养 63
7. 故障分析 64
8. 维护维修 68
9. 空气悬架系统维修配件表 70
10. 空气悬架系统主要技术参数 73
11.空气悬架系统紧固件拧紧力矩表 74
12. 空气悬架系统高度阀、溢流阀管路布置示意图 75
第三章 前桥 76
总述 76
1、注意 76
2、重要提示 76
1 主要技术参数及外形图 77
2 前桥总成构造及技术要求 78
3.使用与保养 82
4 拆卸、安装及调整 89
5 清洗及检查 92
6 常见故障分析及排除 93
7 易损件 94

第四章 后桥.....95
总述.....95
注意事项.....96
1. 主要技术参数及外形图.....98
2.后桥总成构造及技术要求.....99
3.使用与保养.....105
4. 装配与拆卸指南.....106
5. 常见故障分析及排除.....120
6. 易损件清单.....123
第五章 传动轴.....124
总述.....124
注意事项.....125
故障现象表.....126
部件图.....127
检查调整.....128
检修.....129
万向节.....130
滑动叉.....131
第六章 转向连杆系统.....133
总述.....133
注意事项.....134
故障现象表.....135
部件图.....136
方向盘.....137
组合开关.....140
转向柱.....142
转向传动轴.....146
转向拉杆.....148
角转器.....151
第七章 动力转向系统.....152
总述.....152
注意事项.....153
故障现象表.....154
部件图.....156
检修.....157
转向液.....159
转向泵.....162
转向器.....163
转向油罐.....166
液压管路.....167
第八章 车轮与轮胎总成.....169
总述.....169
部件图.....169
注意事项.....170
故障现象表.....171
轮胎换位.....172
检测与调整.....180

前车轮与轮胎.....182
后车轮与轮胎.....185
第九章 驻车制动系统.....187
总述.....187
注意事项.....188
故障现象表.....189
检测与调整.....190
手控阀.....191
差动阀.....193
第十章 驻车制动系统.....195
总述.....195
注意事项.....196
故障现象表.....197
检测与调整.....199
部件图.....201
制动踏板.....202
制动总泵.....203
前制动气室.....206
后制动气室.....211
空气干燥器.....220
储气筒.....221
再生储气筒.....223
继动阀.....225
四回路保护阀.....227
第十一章 蓄电池.....229
总述.....229
工作特性.....231
注意事项.....232
蓄电池常见故障及处理方法.....233
部件图.....236
更换.....237
蓄电池的充电.....238
蓄电池的检查.....241
第十二章 仪表台/组合仪表.....244
总述.....244
注意事项.....244
部件图.....244
仪表台.....245
副仪表台.....247
组合仪表.....249
仪表台开关.....251
第十三章 车辆控制系统.....252
总述.....252
注意事项.....252
故障现象表.....253
点火开关.....254
油门踏板.....256

部件图.....256
车门控制.....258
第十四章 空调系统.....261
总述.....261
注意事项.....262
故障现象表.....264
空调布置图.....266
系统性能检查.....267
系统维护.....269
系统故障诊断.....270
就车检查.....274
制冷剂.....277
空调压缩机.....283
蒸发器.....288
蒸发风机.....289
冷凝器.....291
冷凝风机.....292
干燥器.....294
高、低压开关.....295
温控器.....297
膨胀阀.....298
操纵器.....299
第十五章 除霜系统.....300
总述.....300
注意事项.....300
故障现象表.....301
部件图.....302
除霜器.....303
除霜水管.....305
第十六章 雨刮器与洗涤器总成.....307
总述.....307
注意事项.....308
故障现象表.....309
部件图.....310
检查与调整.....311
雨刮器总成.....312
雨刮控制器.....315
洗涤器总成.....316
第十七章 应急救援.....318
1 车辆基本信息.....318
2 安全标志信息.....326
3 应急救援处置程序信息.....327
第十八章 车辆保养、技术资料（供参考）.....331
冷却液和油品规格表.....331
一、冷却液和油品规格表.....331
二、润滑.....331
车辆的清洗和保护.....331

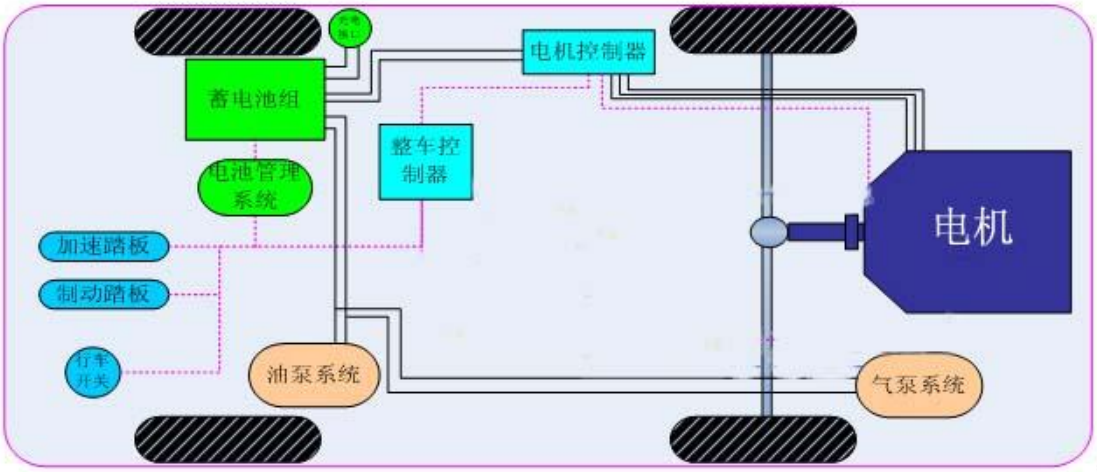
7.3 使用注意事项.....332
附件一：新能源车电控系统故障码表.....333
1.VCU 故障码.....333
2. 多合一控制器故障码.....334
3.BMS 故障码.....336
附件二：零部件目录信息.....337
附件三：底盘作业指导书.....350
附件四：蒙皮通用作业指导书.....365
附件五：涂装作业指导书.....392
电路图.....425

第一章 整车各大系统的概述

1 高压系统

1.1 高压系统结构及原理

系统结构:



高压系统结构及原理

本系统为纯电动系统，主要由以下关键部分组成：

（1）电机及电机控制器：

锂电池组提供的电能经由电机控制器调控以驱动永磁同步电机工作。驱动电机是车辆运行的动力部分，它接收驱动装置对其发出的电机旋转指令，在旋转的过程中电动机经常变换着力矩控制和速度控制模式。电机的旋转部分通过机械的速度编码器反馈给驱动装置，使驱动系统运行在闭环的控制模式下。由于采用了转矩和速度的闭环控制模式，因此，能使运动的车辆运行在平稳舒适状态下。

（2）整车控制器

整车控制器接收驾驶信号（加速踏板信号、制动信号、以及行车开关信号），并结合电机控制器的反馈信号，输出指令给电机控制器，实现整车的驱动控制。

（3）蓄电池系统为驱动系统及辅助系统（如打气泵、动力转向油泵、空调、）及车载电子设备供电。

（4）电池管理系统

动力锂电池管理系统，该管理系统对动力型锂电池的每个单体的参数进行监测、管理，并且将监测参数传递给整车驱动系统，用以指导驱动过程的能量输出控制。

（5）制动踏板、油门踏板：操作面板下方，驾驶员右脚侧, 有牵引主令踏板及电-气混合制动踏板各一个。当车辆进入档位后（怠速状态），踏下牵引主令踏板，随着踏板踏下角度的增加，牵引力随之增加，车辆即逐渐加速至要求的速度。运行过程中踏下制动踏板，先进入电制动区，车辆即减速刹车。电制动力的大小与制动踏板踏下的角度成正比例，当制动踏板踏到一定角度（15 度）后，进入电、气混合制动区，最大的电制动力与机械制动同时作用，保证快速急停。当车辆由电制动减速到速度为零时，由于电制动力继续存在，为了维

持动态平衡，此时非但不回馈电能还要消耗少量电能，因此当需要停车的时间较长时，在电制动停车后驾驶员应使用手动刹车，然后放开制动踏板。

1.2 高压系统各部件布置及介绍

1.2.1 永磁驱动电机

纯电动客车均采用 4X2 后驱形式。

驱动电机是车辆运行的动力部分，它接收驱动装置对其发出的电机旋转指令，在旋转的过程中电动机经常变换着力矩控制和速度控制模式。电机的旋转部分通过机械的速度编码器反馈给驱动装置，使驱动系统运行在闭环的控制模式下。由于采用了转矩和速度的闭环控制模式，因此，能使运动的车辆运行在平稳舒适状态下。

电机型号：

自主 100kw 电机：TZ425XS100；适用于 10-12 米系列纯电动车。

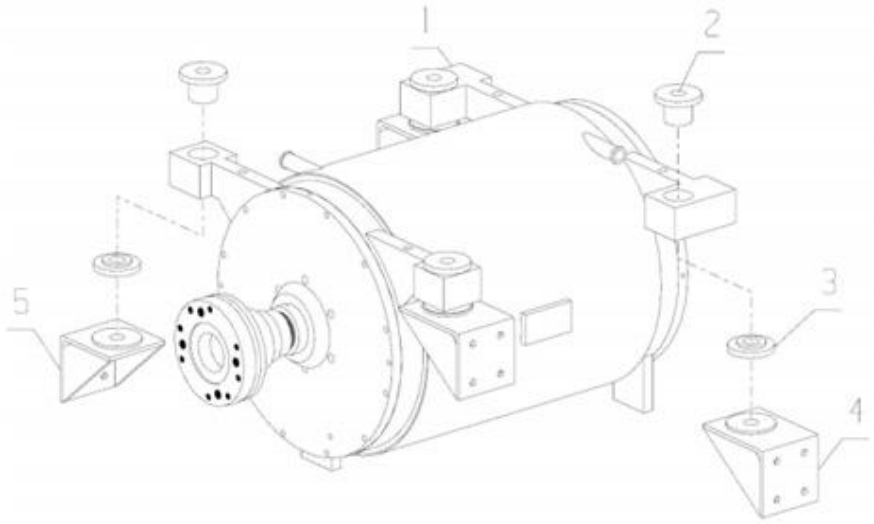
自主 80KW 电机：TZ365XS080；适用于 8-10 米系列纯电动车。

自主 60KW 电机：TZ330XS050；适用于 6-8 米系列纯电动车。

特点

- 电机结构件采用钢件，强度高。
- 电机过载能力达 2 倍，满足了汽车具有较强的爬坡能力及抗障碍能力。
- 电机采用全密封机构，防护等级达到 IP67，在任何无防爆要求的粉尘条件下工作。
- 设计合理，使用寿命长。

电机基本结构



1-电机、2-绝缘筒、3-绝缘套筒、4-左托架总成、5-右托架总成

采用内置 ”V ”字结构，有效增加气隙磁通，减少漏磁，增加凸极效应产生的磁阻转矩，提高运行效率；转子采用斜极结构，有效降低转矩脉动，降低振动、噪音，提高整车舒适性。电机转矩密度由异步电机的 10Nm/kg 提高到 14.9Nm/kg（有效材料），电机最高效率达 96%，大于 85%的高效区范围扩展到 85%（相比交流异步电机的高效区范围提高了 20%），电机防护等级 IP67。

1.2.2 电机控制器

电机控制器是动力蓄电池组与驱动电机之间的能量传输的装置，它由外部控制信号接口电路、功率变换电路、控制电路和驱动电路等组成。控制器用矢量转矩控制的方法，在电动状态下，将电池组提供的直流电转换成交流电去驱动电机，在制动状态下，将制动能量变换

成直流电回馈给电池组。

电机控制器型号

自主电机控制器：TZ365XS120，匹配自主 120KW 电机。

自主电机控制器：KTZ70X90S100 ，匹配自主 100KW 电机。

自主电机控制器：KTZ65X50S080， 匹配自主 80KW 电机。

自主电机控制器：KTZ70X48S050， 匹配自主 50KW 电机。

技术要求：

- 铭牌材料为聚氯乙烯（PVC）。
- 铭牌颜色为白色，铭牌上的标志及文字、符号等为黑色。

环境适应性

名称	规格参数
存储温度	-40℃～+70℃
防护等级	IP67
工作环境温度	-10℃～+40℃,40 到 50 度之间降额使用，每升高一度，额定输出电流减少 1%
海拔高度	0~2000 米，1000 米以上降额使用，每升高 100 米，额定输出电流减少 1%
扫频振动	3.5mm,2～9Hz；10m/s^2，9～200Hz；15m/s^2，200～500Hz
耐电压	控制器+、-、U、V、W 对地(外壳)介电强度可以耐受持续时间为 1 分钟 3000V 的直流电压漏电流小于 10mA[注：测试时需要取消电容吸收板（HA4Z164WGI1）]
绝缘电阻	测试绝缘电阻稳态必须大于 20MΩ [注：测试时需要取消电容吸收板（HA4Z164WGI1）]
湿度	5～95%，不充许凝露
母排温升限值	小于 45℃
安全接地	控制器能触及的可导部分与外壳接地点的电阻小于 0.1Ω。

1.2.3 能源管理系统

车载能源系统相当于燃油汽车的汽油或者柴油，其主要任务是为整车提供驱动电能。电池的主要技术参数有比能量、比功率和循环寿命。比能量影响电动汽车的整车质量和续驶里程，比功率是评价能量源是否满足电动汽车加速和爬坡能力的重要指标，循环寿命是评价能量源使用寿命的重要参数。此外，还要求车载能源系统具有高效率、良好的性能价格以及免维护特性。动力电池系统执行标准如下：

QC/T897-2011	电动车用电池管理系统技术条件
QC/T 417.3-2001	车辆电线束插接器
GB/T 2423	电工电子产品环境试验
GB/T 4208-2008	外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 2408-2008	塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法
GB/T 19596-2004	电动汽车术语
GB/T 18384.1~18384.3-2015	电动汽车安全要求
QC/T 743-2006	电动汽车用锂离子蓄电池
GB/T 20234-2015	电动汽车传导充电用连接装置
QC/T 413-2002	汽车电气设备基本技术条件
QC/T 29106-2014	汽车低压电线束技术条件
GB/T 17626.12-1998	振荡波抗扰度
GBT-18655-2010	车辆、船和内燃机无线电骚扰特性用于保护车载接收机的限值和测量方法
GB/T31484-2015	电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
GB/T31485-2015	电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法
GB/T31486-2015	电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
GB/T31467.2-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统第 2 部分：高能量应用测试规程
GB/T31467.3-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统第 3 部分：安全性要求与测试方法
电动客车安全技术条件`	符合所有有关动力电池单体及系统的要求
GBT 18487.1-2015	电动汽车传导充电系统第 1 部分：通用要求
GBT 27930-2015	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
GB-T32960.1-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范第 1 部分：总则
GB-T32960.2-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范第 2 部分：车载终端
GB-T32960.3-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范第 3 部分：通讯协议及数据格式
GB/T 34014-2017	汽车动力蓄电池编码规

1.2.3.1 电池系统使用说明（以磷酸铁锂为例）

电池组充电：

充电注意事项

※ 电池组不立即使用或调试，请断开电池组系统的电源回路，并每三个月对电池组进行充电一次。

※ 请在装车后第一次充电时在充电机充电自行截止后停止充电，电池系统进行首次容量校

准。

※ 请使用适配的充电机进行充电。

※ 充电人员必须必须受过专业的充电培训。

※ 当 SOC≤30%或最小单体电压≤3.10V,应及时充电。

※ 充电时，必须在充电车辆旁边放置警示牌，严禁对车辆进行一切操作，不得触碰电池箱体及充电线束。

※ 寒冷天气，电池组相对于常温环境下，可能会出现充电时间缩短、满电电压略低的情况，属于正常现象，天气转暖后电池性能会逐渐恢复。

※ 充电过程中，如发现任何异常现象，请立即切断电源，并联系售后专业人员。

※ 充电过程中，当任一单体电压达到充电保护电压时，电池组内部保护电路将会禁止充电装置对电池组充电，以起到保护电池的作用，充电设备正常停止或是管理系统保护后即可使用电池组。

※ 电池组充满电后最低单体单体电压不低于 3.330V。

电池组放电：

车辆的行车运行过程就是电池组的放电过程,在此过程中电池系统给整车提供电力作为整车运行的动力。

1. 车辆使用注意事项

※ 为保证电池正常使用,请按照电池组产品的使用说明书要求,严禁过度充、放电,过度充、放电会造成电池容量的不可逆损失，缩短车辆续航里程。

※ 车辆启动时应缓慢加油门；开车过程中轻踩电门和制动。这种驾驶习惯能减少耗电量、增加舒适性同时可以减缓锂电池温度的上升速度。

※ 纯电动车辆的电池组一般装在整车的底部或侧边，所以车辆不应涉过深的水（200mm 以内），涉水过程中也缓速慢行，防止雨水飞溅至锂电池等高压系统。

※ 雨季或停车应关紧门窗；对车辆进行冲洗时避免对着格栅，防止因水分进入造成电器系统的损坏。

※ 夏日停车，应尽量避免在日光下暴晒。日光暴晒情况下，车辆热负荷急剧增加，电池、电机、空调等设备工作效率会下降，使用寿命会减短。

※ 车内空调温度的设置不宜过低 ，运行时间不宜过长，以免消耗电量过多从而影响车辆续航里程。

※ 寒冷气候，车辆可能会出现加速无力、续航里程暂时性降低的现象（只能发挥常温时 80%左右的容量），这是磷酸铁锂电池本身特性决定的，天气转暖，电池性能会逐渐恢复。

2. 车辆驾驶前准备

（1)检查蓄电池的电压值,蓄电池正常电压应在 DC24V/12V 以上,当蓄电池电压低于 18V/11V 时车辆不能行驶（见仪表低压蓄电池低压数据显示）。

（2）观测 SOC＜30%或者 Vmin＜3.10，必须测算里程，必要时充电后运行，防止中途断电停车。

3. 车辆运行过程

（1）车辆运行时须实时关注仪表上显示单体电压状态，当发现电池组电流低于 10A（车辆停止时）并且最低单体电芯电压低于 3.0V 时应尽量避免急加速及高速行驶，并尽快行驶至最近充电站进行充电。如行使中发现最低单体电芯电压低于 2.0V 应立即靠边停车，并拨打报修电话，否则将严重损坏电池组。

（2）车辆运行时，须实时关注仪表上显示电池组最高温度状态，当电池组最高温度超过 60℃应立即靠边停止，并拨打报修电话。

（3）车辆启动时应缓慢启动，禁止急加速、急刹车。

（4）车辆运行时，仪表上显示电池组 SOC 状态仅为驾驶员行车参考数据，车辆启动前 SOC 低于 30%时应禁止启动并及时充电。

锂电池的保养与维护

※ 不要过充和过放。磷酸铁锂电池在充电时不要超过 3.65V（最高不超过 3.9V），在放电时不要低于 2.5V。

※ 不要在低于 0 度时充电，充电温度最好在 5 度以上。如果低温情况下，需要现将电池预加热后再充电。

※ 当动力电池在长期放置条件下，不可使用，要先对电池进行小电流充放电后再使用，充放电电流一般小于 0.33C。

※ 动力锂电池在容量降低到起始容量的 80%以下，就不能作动力锂电池使用。

※ 锂电池在充电到单体最高电压，或放电到最低电压，如果最大压差在 200-300mV 时，需要对电池进行均衡处理。

对电池的日常维护，包括电池的均衡、电池的一次绝缘检测、二次绝缘检测、电极螺栓松紧的检查、电池是否有短路、电压采样线束和温度采样线束的检查、电池模组在电池箱内固定情况、热管理系统（加热、冷却）是否正常工作、高低压接插件是否正常工作、电池箱固定装置是否有损坏。

常见问题及故障排除

故障现象	故障原因	故障排除	备注
车辆不能运行	高压开关未闭合	检查高压开关并闭合，如不能闭合需更换高压开关	
	电芯模块失效	拨打报修电话更换电池模块	
	其他	协调整车厂解决	
电池组不能充电	充电装置失效	拨打报修电话充电装置检修	
	管理系统失效	拨打报修电话充电装置检修	
	电芯模块失效	拨打报修电话充电装置检修	
续行里程不足	电池组未充满	补充电后重新测试	
	电芯模块失效	拨打报修电话更换电池模块	
	充电装置失效	拨打报修电话更换电池模块	
	管理系统失效	拨打报修电话更换电池模块	

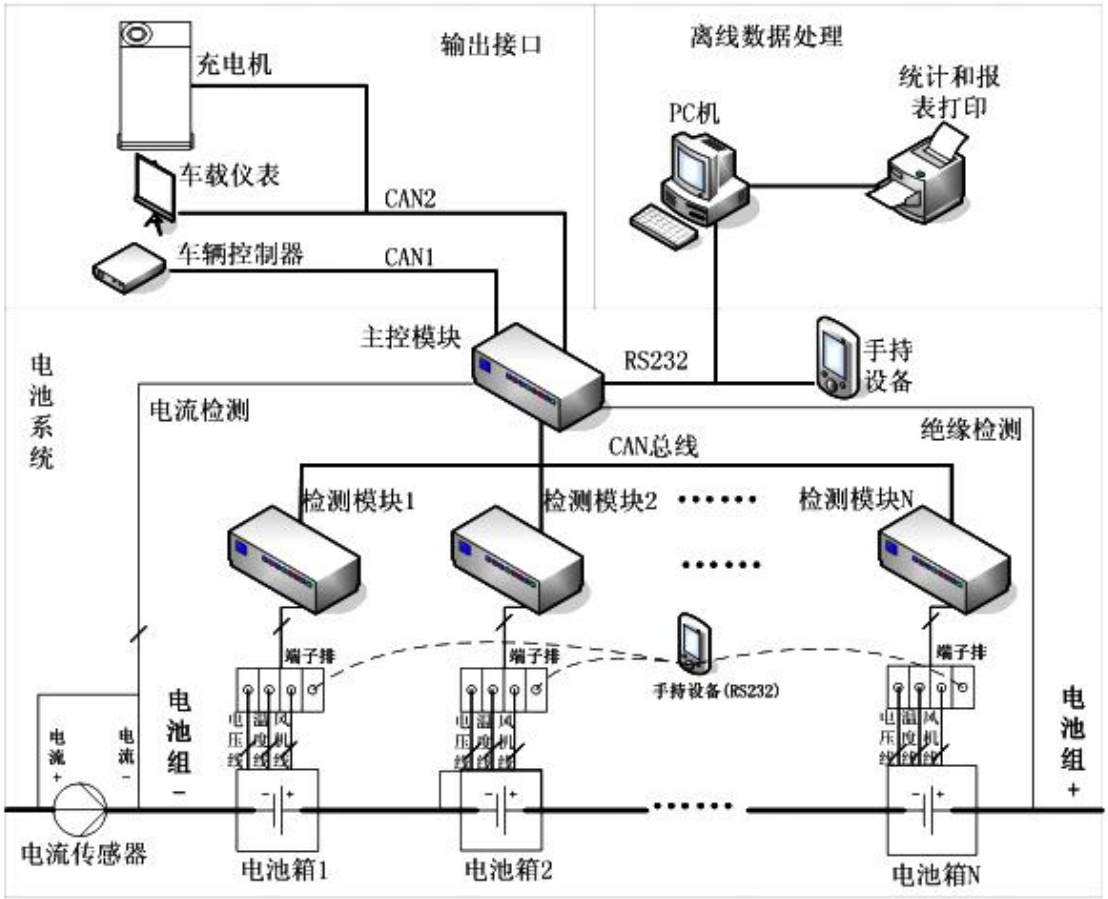
1.2.3.2 BMS 电池管理系统

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

BMS 安装位置

主控模块一般安装在后部高压电器仓内，从控模块一般集成在电池箱内部

BMS 工作原理



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

1) 管理系统主机可以通过 CAN 总线收发电池组的总电压、电池组总电流、单体最高电池电压及电池编号、单体最低电池电压及电池编号、最高温度等；并可以通过上位机软件写入对主机的工作参数进行设置。
2) 系统采集模块设置为主从方式。
3) 主采集模块提供 1 路电流采集，电流传感器选用霍尔电流传感器。
4) 采集模块管理电池的数量可以通过管理主机在 1~31 只范围内灵活设置，接线方式采用 N+1 根。这样采集模块可以很好的适应电动汽车电池分布不集中的特点，与电池箱体分散安装，只需电源线与一根数据通讯线。
5) 主机提供 CAN 总线接口。
6) 主机提供数据存储功能，数据采集时间间隔为 5ms，存储时间间隔为 20s。
7) 管理主机通过 CAN 总线发出电池组的过压、欠压、过流、温度等报警信号。

BMS 主要功能

- 单体电池电压的检测；
- 电池温度的检测；
- 总电池组工作电流的检测；
- 电流采样、总电池组 SOC 的估测；

- 电量显示采用数字显示方式（KWh）；
- 电池故障分析与在线报警；
- 电池热管理功能；
- 与充电机通信 CAN3；
- 与车载监控设备和整车控制器通讯，整车仪表显示、远程监控 CAN1；
- 便携式设备实现电池管理系统的初始化、故障诊断和定位等功能；
- 与车载设备通信（协议由整车厂提供）；
- 与车载监控设备通讯（协议由整车厂提供）；

1.2.3.3 电池远程监控系统（选装）

安装位置：仪表台内部，仪表后面或集成电池高压盒内.

功能介绍

- 远程监控系统对电动汽车电池组系统、整车相关信息进行采集，经过处理后通过移动 GPRS 无线网络传送至监控中心服务器。
- 监控中心服务器对信息进行存储及显示、报警。采集终端对锂电池组信息、整车信息进行可靠性分析，分析结果包括预警信息、故障报警信息等内容。
- 预警信息通过 GPRS 无线网络告知系统管理员锂电池组或整车可能存在运营风险，由系统管理员通过电话、短信等手段通知电动汽车使用者可能存在的故障信息，并告知使用者应该作出何种判断或决策，以保证车辆的正常营运。

1.2.3.4 电池加热系统

标配电池加热，可实现充电加热和行车加热。

1.2.3.5 电池专用灭火器（选装）

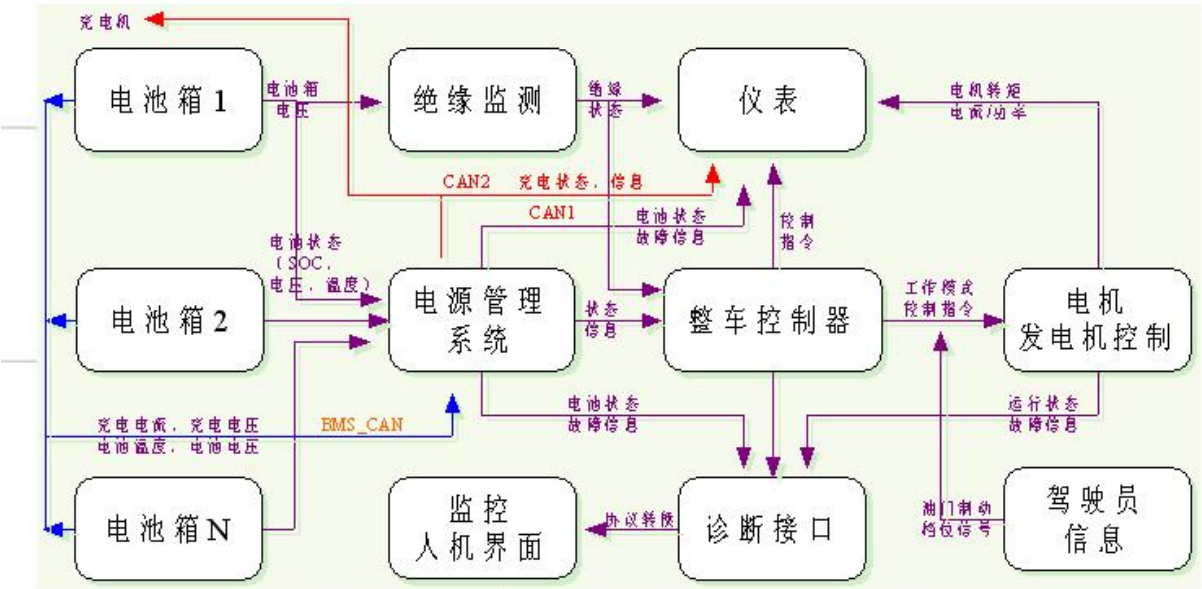
电池箱内由电池厂家配备烟雾报警、绝缘报警、温度报警，能够联网、仪表显示及报警，配备具有消防检验部检验报告的自动灭火装置（电池厂家自带）。

灭火器手动控制开关照片

当电池箱内有烟雾或温度过高时，灭火器手动开关指示灯闪烁，同时蜂鸣器报警，此时按下控制开关，就可以实现对电池火灾防控的目的。

1.2.3 整车控制系统

1.2.3.1 概述



整车控制系统主要完成整车控制与能源管理显示两部分功能，担负着采集整车的各个子系统的运行信息并进行监控和诊断。建立通信，将驱动系统和车载能源管理系统有机的联系起来，完成整个动力系统总成的控制功能。其具体功能如下：

1）整车信息检查和显示包括：牵引踏板、制动踏板等模拟信号，车速、排档开关的开关量等。

2）电机信息显示：通过 CAN 总线与电机控制器进行通信并显示与电机相关的信息。

3）电池组信息统计和显示：其中包括：总电压、总电流、SOC 值、单体电压、单体温度等。

4）CAN 通信的建立和显示：其中包括整车控制器与电机控制器、电池管理系统、绝缘监测仪、仪表之间的通信。

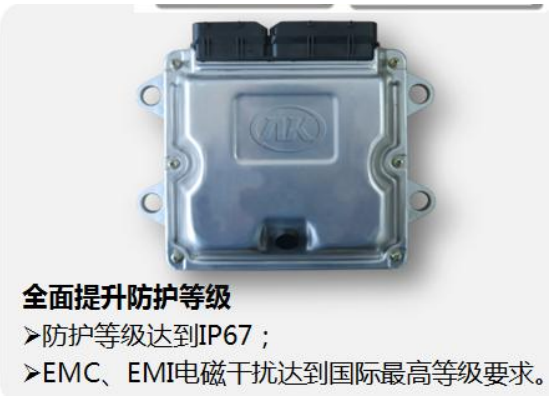
1.2.3.2 整车控制系统构成

整车控制器

（1）安装位置：司机窗下部仓门内

（2） 功能描述

整车控制器在整个系统中处于核心地位，相当于电脑中的 CPU。



1）动态操控

整车控制器根据操作员的操作指令进行解析，然后向驱动系统（通过 CAN 网络传递），发出驱动指令，这个过程是这样的：依照驾驶员给出的信息（牵引、制动），根据电堆的状态和车量的瞬间过程，给予驱动装置一个运动信息，从而使车辆运动（或制动）。

2）能量回收算法

具有能量回收功能是本系统的特征之一。当整车在运动过程中接到需要制动的指令时，车辆能够依照内嵌的算法给出能量回馈的讯息，将动能在瞬间完成向电能的转换，并且完成向动力锂电池组的充电。回收能量的瞬间大小将取决于车辆的动态情况和锂电池组能量状态。

3）动力驱动控制

这是一个完成将电能直接转化成动能的过程，整车控制器在逻辑上完成向驱动系统及控制装置发送指令，动力驱动的平稳运行指标的实现也由其完成。

4）自动驻坡功能

当车辆在准备就绪、有档位且手制动解除的情况下，此时车辆可以在无牵引或者制动的指令时实现自动驻坡功能，此功能为电子辅助驻坡功能，使用时间不能超过 10 秒，超过 10 秒后请使用行车制动或驻车制动实现驻坡。

5）油门防误踩控制系统（选装）

功能

※ 误踩油门智能识别：车辆起步或车速低于设定值，并且司机大油门起步且油门变化率较大时，通过整车控制技术切断输出动力，从而实现降低因驾驶员操作不当导致的交通事故概率。

※ 基于车距时间的安全控制：车辆起步或车速低于设定值时，实时探测障碍物信息，降低追尾等碰撞事故发生的概率。

注意事项:

▶ 油门防误踩控制系统仅是一种辅助工具，不能代替驾驶员对道路及交通状况的判断，更不能代替驾驶员驾驶。在任何情况下，驾驶员都应该对车辆的安全性负责，必须时刻集中精力谨慎驾驶；

▶ 在复杂的行驶状况下，油门防误踩控制系统可能会进行不必要触发；油门防误踩控制系统适用于车辆正前方车距时间小于 0.9s 的静止或同向行驶的对象，对于迎面过来或部分横穿的对象将不作反应；

▶ 油门防误踩控制系统只在前进挡有效；

在以下情况下,油门防误踩控制系统可能受到限制或不能使用,请谨慎驾驶:

a、当传感器被污垢，如泥泞、雪或沉积物遮挡时；

b、当传感器或紧邻其周围的区域被其他物品，如所贴的贴签遮挡时；

c、能见度较差时（例如有雾、暴雨、大雪等天气）；

d、摄像头在强光照射下；

e、车辆被部分遮挡（例如山区行车、桥面陡坡等）。

（3）整车控制器基本技术要求

工作电压	16V－36V DC
工作温度范围	－20℃～70℃

（4）其他技术要求

输入接口包括：司机加速踏板、制动踏板、驻车开关、司机钥匙 1 挡、司机钥匙 2 挡、变速器档位、空调开关、电机控制器 CAN、电池管理系统 CAN 等；

输出接口包括：电制动指示、系统故障指示、风扇电磁离合器控制、油门控制等；

（5）输入输出针脚定义

泰科81针插座1473244-1 后罩盖1473247-1 长卡子368382-1 粗端子964273-2
泰科40针插座1473252-1 后罩盖1473255-1 短卡子368388-1 细端子968221-1

1933Y0.75	P1:A24	RSTCFG
1906G0.75	P1:A23	GND
37Y0.75(H)	P1:A17	CAN2H
38G0.75(L)	P1:A16	CAN2L
33EY0.75(H)	P1:A15	CANH
34EG0.75(L)	P1:A14	CANL
1913G0.75	P1:A13	气压传感器信号输入
1922BL0.75	P1:A6	加速信号输入
1924Y0.75	P1:A9	制动信号输入
1904W0.75	P1:A25	油门传感器地
1903R0.75	P1:A21	油门传感器电源
1928Br0.75	P1:A28	制动信号地
Br0.75	P2:A117	GND
Br1.0	P1:A1	GND
Br1.0	P1:A2	GND
Br1.0	P1:A3	GND
7005R1.5	P1:A4	24V
7005R1.5	P1:A5	+24V
7005R1.5	P2:A118	+24V
1222WR0.75	P2:A110	风扇1输出（H）
1223R0.75	P2:A109	风扇2输出（H）
	P2:A97	正常输出（H）
	P2:A94	过流指示输出（H）
	P2:A96	故障输出（H）
1937R0.75	P2:A95	下电输出（H）
1929BW0.75	P2:A108	电制动输出（H）
1926V0.75	P2:A106	倒车输出（H）
2032W0.75	P2:A107	气泵输出（H）
2904BLR1.0	P2:A111	水泵输出（H）
9012R0.75	P2:A113	小充电机控制输出（H）
	P1:A112	卸荷电磁阀输出（H）
	P1:A57	充电请求信号（L）
	P1:A59	充电插座防护盖信号（L）
	P1:A58	主接触器闭合信号输入（L）
1925Y0.75	P1:A60	驻车信号（L）
7019W0.75	P1:A49	前部除霜信号输入（H）
3901W0.75	P1:A48	ON信号输入（H）
7047R0.75	P1:A47	后舱门开信号输入（H）
9008BL0.75	P1:A46	空调工作信号输入（H）
1126W0.75	P1:A45	Start信号输入（H）
1939B0.75	P1:A44	倒档信号输入（H）
1923W0.75	P2:A90	前进信号输入（H）
3000W0.75	P1:A81	干燥罐排气停止气泵输入（L）
8009Y0.75	P2:A114	转向泵控制输出（H）

注：H 为高电平有效　L 为低电平有效

组合仪表

（1）安装位置：仪表台，不同的车辆可根据用户需求选装不同的仪表系统，显示区域及面板信息不同。

（2）主界面显示信息

1、前进/空档/倒车显示：显示现在车辆是在前进、倒车或在空档状态。

2、动力锂电池电参数显示：指示动力锂电池实时的电压和电流。600V 电压等级车辆在 450V 以下不能工作。

3、动力锂电池单体状态显示：最高电压、最低电压、最高温度、最低温度。

4、 高压主接触器状态显示：当高压主接触器断开时，此图标显示；高压主接触器闭合时，显示此图标READY，此时可以正常行车。

5、SOC：整车剩余电量。

6、ODO：车辆行驶总里程。

7、可行驶里程：系统根据电池的电量，计算得出的整车大概能跑的距离。

8、Trip：充一次电整车行驶的距离。（此数据，在恒流充电一段时间会自动清零；还可以手动清零，不建议驾驶员手动清零。）

注意：最大电压不能超过 3.65V，小电压不能低于 2.8V。

注意：最高温度不能超过 55℃、低温度不能超过-20℃（电堆中单体温度最高、最低的电池以及电池所在位置）。

操纵踏板-牵引踏板和制动踏板

（1）**安装位置：**仪表台下方，司机右脚处

1、电、气混合刹车踏板　　2、加速踏板

（2）功能描述

仪表台下方，驾驶员右脚侧，有加速踏板及电-气混合制动踏板各一个。当车辆进入档位后，踏下加速踏板，随着踏板踏下角度的增加，牵引力随之增加，车辆即逐渐加速至要求的速度。运行过程中踏下制动踏板，先进入电制动区，车辆即减速刹车。电制动力的大小与制动踏板踏下的角度成正比例，当制动踏板踏到一定角度（15 度）后，进入电、气混合制动区，最大的电制动力与机械制动同时作用，保证快速急停。当车辆由电制动减速到速度为零时，由于电制动力继续存在，为了维持动态平衡，此时非但不回馈电能还要消耗少量电能，因此当需要停车的时间较长时，在电制动停车后驾驶员应使用手动刹车，然后放开制动踏板。

注意！

系统中制动功能优先，同时踩制动和加速踏板时，加速无效。

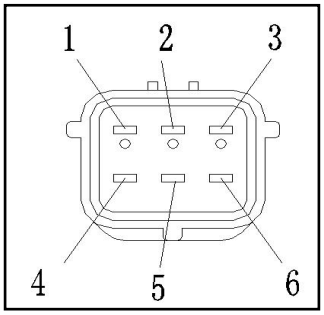
车辆在使用过程中需时常注意数据运行界面和电池管理系统界面，如有故障产生必须清除故障才能继续使用车辆。如不能解除故障，应停止使用电动车。

在车辆使用后以及车辆充电后需检查车辆上单体电池最高电压与最低电压的差值，如电压差距过大时（大于 0.5V）需对电池进行维护保养。

（3）踏板图纸

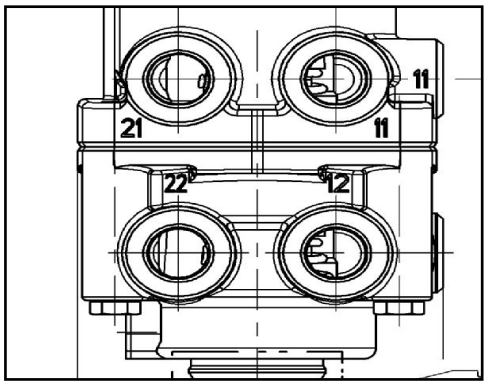
A、加速踏板:接口定义如下：

编号	颜色	引脚说明
1	红	电源 1
2	绿	信号 1
3	黑	地 1
4	白	电源 2
5	橙	信号 2
6	紫	地 2



B、制动踏板：制动踏板有四个接口具体定义如下：

接口	颜色	备注
11	接后制动储气筒	
12	接前制动储气筒	
21	接后桥制动	
22	接前桥制动	



五合一控制器

五合一控制器具备驱动电机控制、转向变频、气泵变频、DCDC、高压配电 5 个功能模块，其中绝缘检测仪集成在高压配电模块中，整车通过 CAN 线命令五合一控制器闭合高压接触器，五合一控制器自带绝缘检测仪和高压接触器控制模块。

整体要求：

▶ 控制器必须符合 GB/T18488.1-2015《电动汽车用驱动电机系统 第 1 部分：技术条件》，GB/T18488.2-2015《电动汽车用驱动电机系统 第 2 部分：试验方法》；

▶ 控制器 EMC 必须达到 GB/T18655-2010《车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法》等级 3 或以上；

▶ GB-T2408-2008《塑料 燃烧性能的测定》，控制器所用绝缘材料的阻燃性能应符合 GB/T 2408-2008 规定的水平燃烧 HB 级，垂直燃烧 V-0 级；

▶ GBT 18384-2015《电动汽车 安全要求》；

▶ GB/T 29307-2012《电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法》

▶ 控制器满足 GB 30678-2014《客车用安全标志和信息符号》要求：

▶ GB/T24347-2009《电动汽车 DC / DC 变换器》

▶ GB13539.1-2002《低压熔断器 第 1 部分：基本要求》

▶ GB14048《低压开关设备和控制设备 46：1-2006》

▶ 参照：《车辆电线束插接器》，第 3 部分单线片式插接件的尺寸和特殊要求。

▶ 满足 GB/T2423.1-2008 低温保存试验、 GB/T2423.1-2008 耐低温性能试验、GB/T2423.2-2008 耐高温性能试验、GB/T2423.2-2008 高温保存试验、GB/T2423.10-2008 振动实验；

符合电动客车安全技术条件有关要求

▶ 五合一控制器使用水冷，整体开模，IP67 防护，指定高压接插件型号；

▶ 可工作的环境温度不低于-40~+55℃，冷态、热态绝缘不低于 2MΩ；

▶ 如图正视五合一控制器，MSD、电池高压输入、充电输入、驱动三相线输出在正面；低压接口、水口在右侧；油泵、气泵、暖气、除霜、空调、DCDC 正负在左侧；

▶ 高压配电模块中具有高压接触器闭合反馈检测功能，高压接触器闭合受 CAN 命令控制；

▶ 绝缘检测仪具备 CAN 通讯功能；

▶ 水管路连接外径为φ25mm2；

▶ 铭牌采用铝制永久性标识（因辅助驱动部分型号较多，铭牌易变）

驱动电机模块

电机控制器电源电路必须进行隔离、滤波降噪处理，至少具备 1 路导通电路或低电平输出电路、2 路主电机温度检测电路（至少可匹配 NTC 和 PT100 型号）、1 路高电平检测电路、1 路低电平检测电路；

电机控制模块必须具备驱动永磁电机和异步电机能力；

至少具备低速行走、旋变角度高速补偿、速度控制、力矩控制、速度/力矩控制切换、速度限制、力矩限制、故障记录、过励磁制动功能、过压失速、欠压失速、跳跃频率功能、频率绑定功能、异步机和同步机的参数辨识、弱磁控制功能、高精度的转矩限定等技术；

至少具备过温和低温保护，过载保护，相间、对地短路保护，过电流，过电压，欠电压，缺相、失速、温度断线、编码器断线保护。

电机控制器软件平台化，可方便调试维护，在温度、电压等方面有明确分级保护，报警点可调控，以具备成熟、完整、方便的调控手段、保护全面明确为优；

DC/AC 模块（转向和打气）

转向、打气控制器；

DC/AC 必须可匹配永磁和异步电机；

具备 CAN 线和硬线启动能力，至少三级故障报警机制，具备温度、欠压、过压、过流、缺相等故障处理保护能力

系统在海拔≤2000m 时需额定运行。汽车正常运行所承受的雨、雪、风沙的侵袭；虫蛀、啮齿类动物的侵害；霉变以及洗车清洁剂的影响。

振动：满足 QC/T 413-2002 第 3.12 条—产品耐振动性能中的要求；

盐雾要求：盐雾试验按照 GB/T 2423.17-2008 的规定进行，产品在试验箱内应处于正常安装状态。试验时间 16h。试验结束后，产品静止恢复（1-2）h 后，通电后应能正常工作，不考核外观。

DC/DC 模块

具备低压辅助转向功能

DCDC 至少具备 1 路高电平检测电路、1 路低电平检测电路；

可响应硬线和 can 线控制；

性能不低于：额定功率 3kW，额定输出电压：27.5±0.5VDC；

具备 CAN 线和硬线启动能力，至少三级故障报警机制，具备温度、欠压、过压、过流、缺相等故障处理保护能力

高压配电模块

带有绝缘检测仪，can 线发送绝缘信息

接收整车 can 线发送的接触器闭合指令，五合一控制器控制接触器闭合，并通过 can 线反馈闭合状态；

接口定义：整车低压接插件使用 23pin（控制）+14pin（旋变+温控）针脚定义方式。以下是目前安凯在用护套型号及定义

23pin	14pin
控制器侧插座（AMP776228-1） 整车接线端子型号：AMP770680-1	控制器侧插座 776262-1 电机侧端子 776273-1

23pin

	插针号	功能	插针号	功能
控制线线束接口定义（AMP776228-1 型插座） 控制线线束接口定义（AMP776228-1 型插座）	1	打气电机温度负	16	转向电机温度正
	2	打气电机温度正	17	DCDC 使能(高)
	3	主接触器控制触点	18	油泵使能(高)
	4	主接触器控制触点	19	气泵使能(高)
	8	24V+	20	电流传感器信号
	9	转向电机温度负	21	电流传感器电源地
	10	电流传感器电源正	22	脚刹信号
	11	电流传感器电源负	23	24V-
	13	CANL		
	14	CANH		
	15	CANGND		

14pin

电控（插座型号）： AMP776262-1 插头型号：AMP776273-1	1 红	2 黑	3 白	4 蓝	5 黄	6 绿	7 紫
	EXC+	EXC-	SIN+	SIN-	COS+	COS-	Temp1
	8 橙	9	10	11	12	13	14
	Temp1（地）	Temp2（信号）	Temp2（地）	-	-	-	机箱搭铁

换挡开关

（1）安装位置：仪表台上

（2）功能描述

用来控制整车前进、倒车。

（3）换挡器说明

带电子驻车功能的选档开关（选装）　　普通选档开关

(R)档：车辆处于倒车状态；

(N)档：车辆处于空档状态；

(D)档：车辆处于顺车状态。

(eP) 档：车辆电子驻车功能。

序号	功能	功能描述	
1	D-前进档	绿色背光	N 有效，D 档或 R 档可触发有效； D 档有效，R 档处于无效状态；N 档触发，D 档无效 R 档有效，D 档处于无效状态，N 档可触发，R 档无效 有效键背光点亮，无效键背光熄灭 如果出现误操作现象(例如 D 档有效时，触发了 R 档，则 R 档背光闪烁 3 下并且蜂鸣器报警 3 下并熄灭，表示不允许的操作)
2	N-空挡	红色背光	
3	R-倒车档	蓝色背光	
4	eP-按键	黄色背光	
5	S-复位键	黄色背光	
6			
7			
8			
9			
10			

注意事项：

1、由空档切换到前进或倒车状态时，不能脚踩加速踏板。必须等牵引电机电流显示数值后才能踩动加速踏板。

2、充电时车辆排挡要置于 N 档

（4）接插件定义

20PIN接插件型号：**0461603**

引脚编号	颜色	功能说明	电气说明
1	棕色	D1 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
2	黄色	D1 档控制常闭	
3	蓝色	D1 档控制公共端	
4	灰色	D2 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
5	白色	D2 档控制常闭	
6	蓝色	D2 档控制公共端	
7	紫色	R1 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
8	绿色	R1 档控制常闭	
9	蓝色	R1 档控制公共端	
10	粉红色	R2 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
11	黑色	R2 档控制常闭	
12	蓝色	R2 档控制公共端	
13	紫色	N 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
14	绿色	N 档控制常闭	
15	蓝色	N 档控制公共端	
16	橙色	S 档控制常开	继电器控制，继电器触点工作电流大于 3A
17	紫色	S 档控制常闭	
18	蓝色	S 档控制公共端	
19	黑色	电源负极	9-32VDC
20	红色	电源正极	

充电插头

（1）安装位置：车右部高压电器内，车身右侧

（2）功能描述

给整车电池系统充电。

（3）注意事项

车辆在高、低压电源都断电的情况下，将充电插头完全插入充电插座中。

打开高、低压电源开关及充电请求开关；查看车辆的状况，使车辆处于可以正常充电的状态。

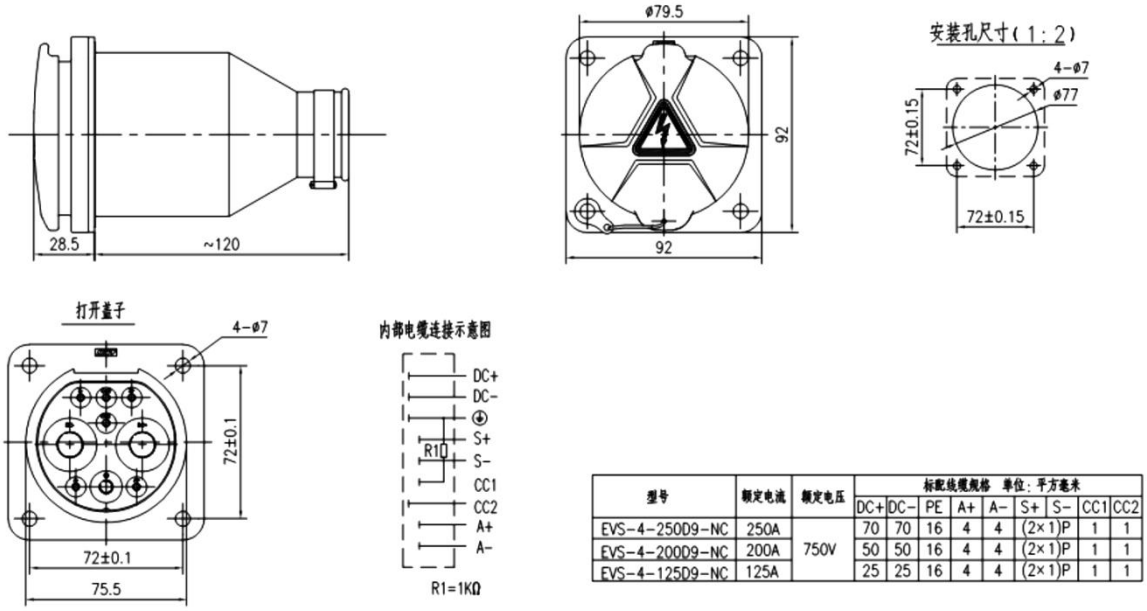
开启充电器，对车辆进行正常充电。（其开启步骤见充电器说明书）

注意：

充电时车辆排挡要置于 N 档。

充电后需检查车辆上单体电池最高电压与最低电压的差值，如电压差距增大需对电池进行维护保养。

（4）充电插头尺寸



型号	额定电流	额定电压	标配线缆规格 单位：平方毫米								
			DC+	DC-	PE	A+	A-	S+	S-	CC1	CC2
EVS-4-250D9-NC	250A	750V	70	70	16	4	4	(2×1)P		1	1
EVS-4-200D9-NC	200A		50	50	16	4	4	(2×1)P		1	1
EVS-4-125D9-NC	125A		25	25	16	4	4	(2×1)P		1	1

注：插座可根据客户要求配接线缆、波纹管、接插件等附件，定制成线束产品。

1..2.4 散热系统

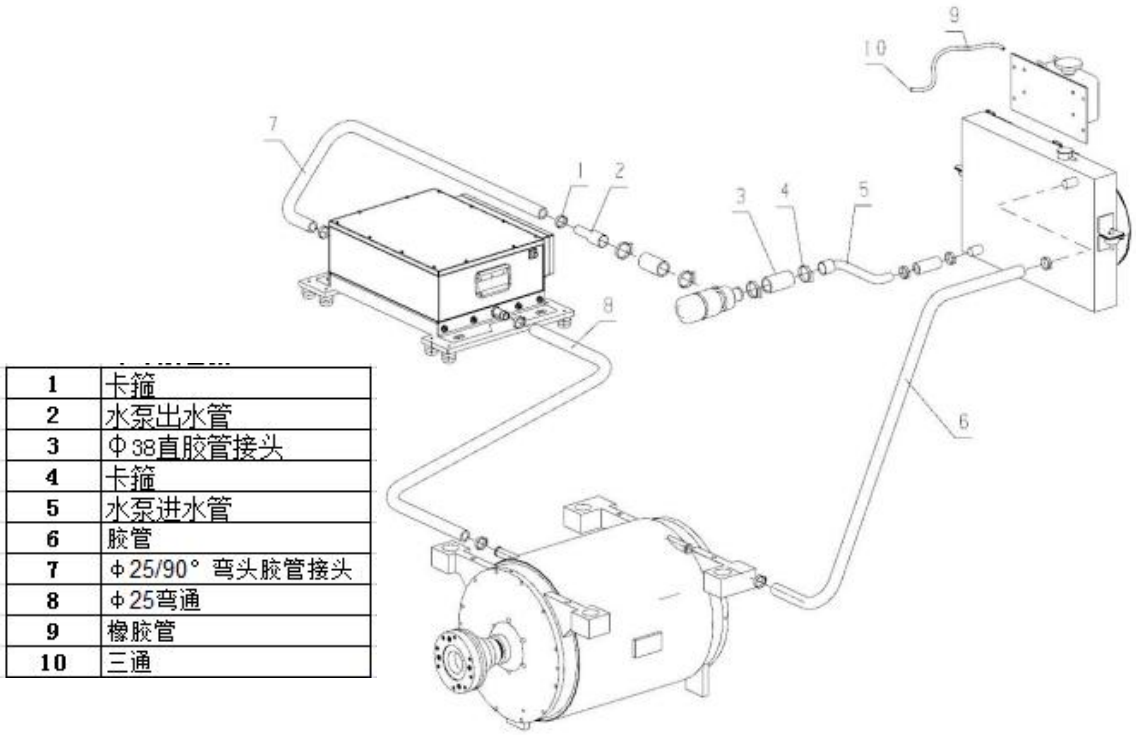
1.2.4.1 驱动系统及高压电器散热系统

安装位置：

左侧万用仓内

系统构成及功能：

散热系统由水泵、散热器和散热风扇构成。主要用于驱动电机及电机控制器以及高压电器仓散热。



1	卡箍
2	水泵出水管
3	Φ38直胶管接头
4	卡箍
5	水泵进水管
6	胶管
7	Φ25/90° 弯头胶管接头
8	Φ25弯通
9	橡胶管
10	三通

冷却系管路图

系统工作条件：

（1）水泵工作条件：

a、高压接触器闭合+处在前进或倒车状态

b、空挡+高压接触器闭合，电机温度超过 35 度

（2）风扇工作条件：

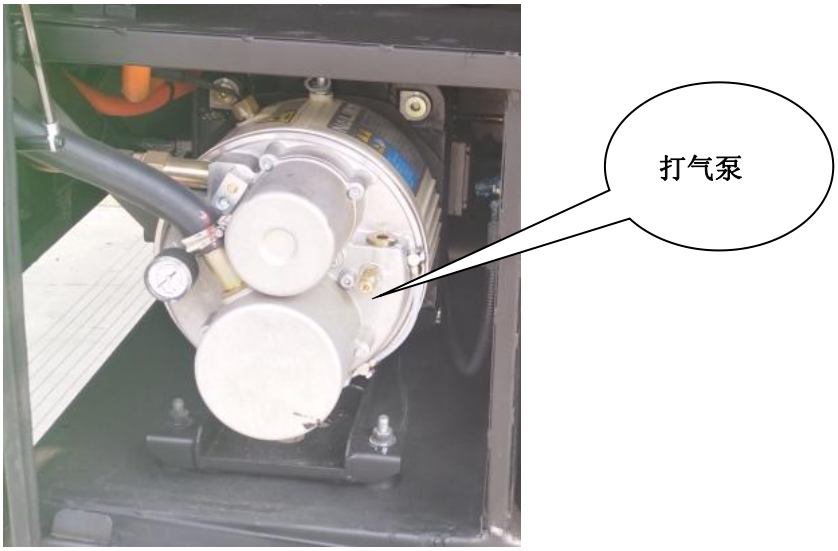
a、电机温度大于 35 度、小于 40 度时，一个风扇工作；（10 分钟交替工作）。

b、电机温度大于 40 度时，两个风扇工作。

1.2.5 辅助系统

1.2.5.1 电动打气泵

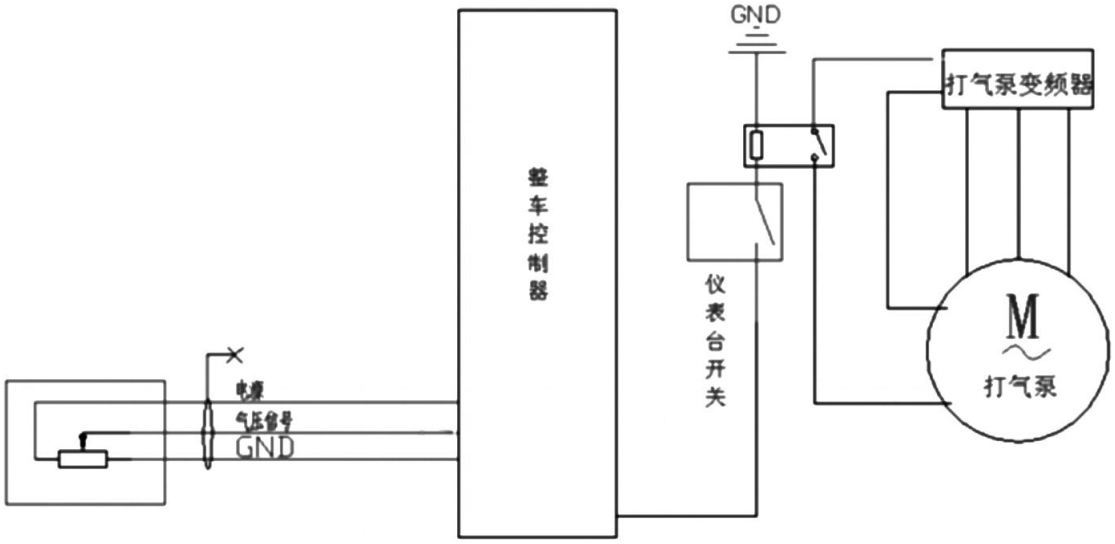
安装位置：车尾部



功能描述

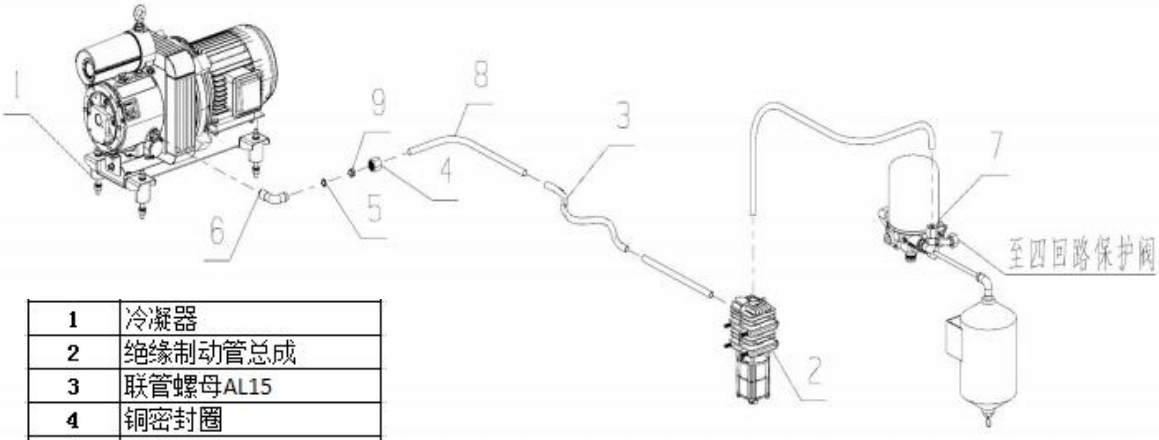
为整车制动、门泵等提供气源。

打气泵工作原理



- 当气压传感器检测到气压低于时，整车控制器输出气泵控制器信号，控制打气泵工作；
- 当气压打至一定压力时，整车控制器停止输出气泵控制器信号。

打气泵进气总成

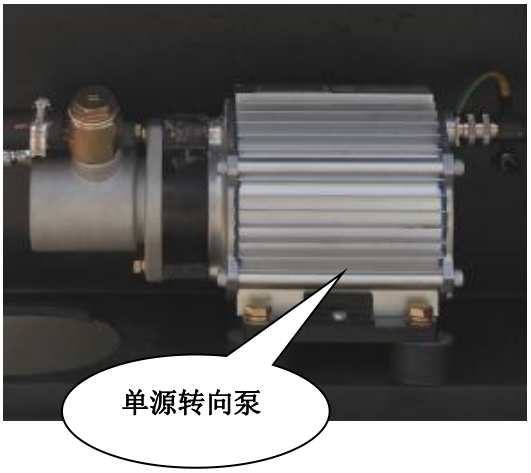


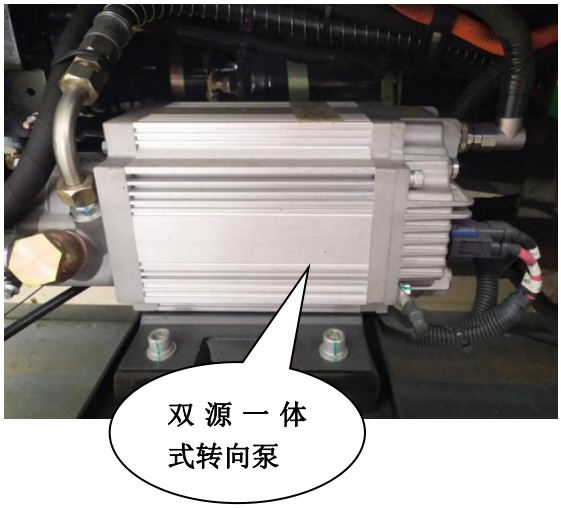
1	冷凝器
2	绝缘制动管总成
3	联管螺母AL15
4	铜密封圈
5	弯通M22X1.5-L15
6	紫铜管(Φ15*1)
7	卡套L15

润滑油型号

通用号：68 号纯合成油 ps200，厂家型号:NL4000H

1.3.5.2 电动助力转向泵

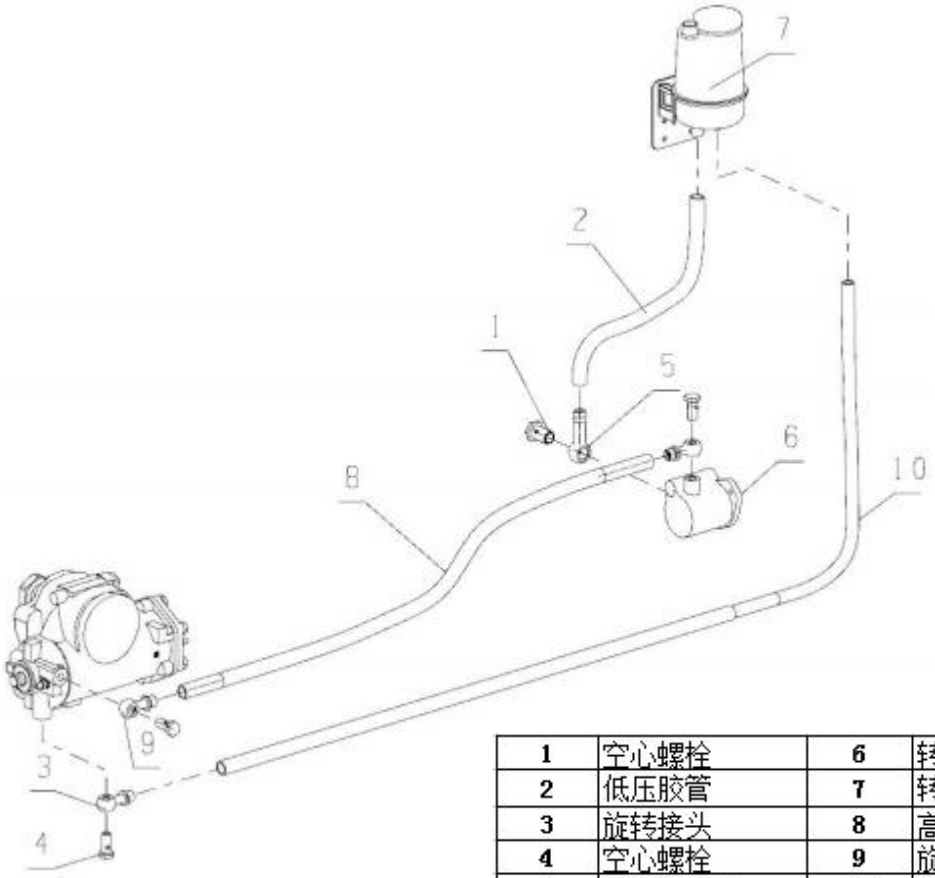




功能描述

为整车提供转向动力

转向系总成



1	空心螺栓	6	转向电机
2	低压胶管	7	转向油罐(两孔)
3	旋转接头	8	高压耐油胶管
4	空心螺栓	9	旋转接头
5	旋转接头体	10	低压胶管

润滑油型号

推荐使用 30-40 号低温抗磨液压油；10 号航空液压油；8 号液力传动油。（符合 Q/SH003,01,012-1995)

1.2.5.3 烟雾报警系统

1.2.3.1 功能描述

车载烟雾探测报警系统采用管道式采样器，通过采样管网上的采样孔主动采集被保护区内的空气样品，经过过滤，再由系统中所使用的高灵敏度激光型点式探测器进行探测分析。实时上报烟雾浓度的大小。便于人员在火灾的初期迅速确定起火位置，及时进行处理。产品采用无线技术，安装方便。

系统构成

本系统包括 N 个烟雾探测报警器+1 个烟雾探测报警器显示器构成。

技术要求

一、车载烟雾探测报警器显示器技术要求

1、 工作环境条件

- 工作温度 -10℃～80℃
- 工作湿度 ＜95%
- 储存温度 -40℃～85℃

2、电气特性

- 工作电压 18—32V
- 无线接收频段 433MHz

二、车载烟雾探测报警器（V-SDAS001-S）技术要求

1、 工作环境条件

- 工作温度 -30℃～85℃
- 工作湿度 ＜95%
- 储存温度 -40℃～85℃

2、输入电气特性

- 工作电压 18—32V
- 无线接收频段 433MHz
- 空旷发射距离 300—500 米

1.3 电动车操作安全和故障防护特殊要求

1.3.1 驾驶员操作规程和注意事项

驾驶员操作规程和注意事项 ● 正确的驾驶方法不但可以延长车辆寿命，提高经济效益，同时能确保行车的安全。 ● 驾驶纯电动客车，不仅要按常规车标准进行日常检查，还需按如下步骤操作：	
行车前准备	● 检查动力转向油和冷却液是否充足，若充足方可进行下步操作； ● 检查仪表上显示总电压； ● 单体最低电压应高于 2.8V，若总电压或单体电压低应及时充电； ● 气压应高于 6.5bar，气压不足时打气泵会自动打气； ● 仪表上无故障、报警信息和报警声后方可进行下步操作。
启动上电	第一步、依次打开电源总开关、仪表电源翘板开关； 第二步、旋转钥匙至 ON， 第三步、旋转钥匙至 Start 档，待仪表上显示绿色 Ready 后松开，完成上电。
车辆起步	● 仪表上红色 stop 变成绿色 ready； ● 踩下制动踏板，选择前进挡 D 或倒车档 R； ● 松开手刹； ● 松开制动踏板，缓慢踩下油门踏板，车辆就可正常起步。
减速制动	● 在一般性的减速制动时（非紧急制动），驾驶员只要完全松开油门踏板并轻踏制动踏板，电制动就会生效，车辆即已减速； ● 紧急制动时驾驶员必须与常规车一样迅速踩下制动踏板，以保证人和车辆的安全。 ● 车辆正常行驶过程中滑行时具有一定能量回收。
停车断电	第一步、旋转钥匙至 OFF， 第二步、断开弱电总电源翘板开关，关闭电源总开关。
车辆辅助功能操作说明	● 自动低速行驶：车辆起步时，挂 D 挡，松手刹，车辆将以不超过 5km/h 的速度行驶或爬坡，不需踩油门。 ● 停车制动（AutoHold）：车辆停稳后，在当前制动踏板开度下再深踩一些并维持 2-3 秒，车辆进入停车制动状态，仪表显示符号（ H ），轻踩油门，制动状态解除，对应符号消失，进入行车状态。 ● 电子驻车（eP）：车辆停稳后，按下档位面板 eP 按钮，按钮点亮，电子驻车功能开启，仪表显示符号（eP）和（P），以及“驻车制动已启用”字样；再次按下 eP 按钮，驻车功能解除，按钮熄灭，仪表上对应的符号和文字消失（注：若机械手刹拉起，解除电子驻车功能前应先释放机械手刹）。 ● 电缓速功能：按下电缓速开关维持 1-2 秒，仪表将长时间显示“电缓速功能关闭，能耗增加，请安全驾驶”字样；再次按下电缓速开关维持 1-2 秒，仪表将显示“电缓速功能开启，电制动恢复”字样，维持 5 秒后消失；每次重新上电时默认电缓速功能是开启状态。 ● 防遗忘驻车功能：司机进行下电操作后，若是忘记拉手刹，防遗忘驻车功能就会让仪表从视觉和听觉上对司机进行提醒，并自行实现驻车操作。

注意事项	● 橙黄色高压线束、电机、电池、控制器等高压设备，非专业人士不得拆装和触碰； ● 行驶过程中，仪表显示故障信息时，须开回维修站维修； ● 提示音系统暂停开关仅在短距离内没有其他道路使用者，且周围环境 ● 明显不需要提示音时才可使用； ● 电池保温开关在不需要电池保温功能时请及时关闭； ● 司机离开驾驶区时务必拉起机械手刹； ● 上述如无对应功能请忽略该操作。。

1.3.2 驾驶须知

1）整车总电源上电，钥匙上电，仪表显示各项参数正常，直接挂档，松手刹，踩油门即可正常行驶。

2）车辆起步时缓踩油门，行车中维持均速，等红绿灯和进站前请提前松油门滑行或轻踩刹车，减速或制动时缓踩刹车，切忌点刹（一踩一松），非紧急情况不可急刹（一脚迅速踩到底）。

3）正常运营进站等待上下客、等红绿灯时保持档位在 D 档并拉手刹或踩刹车，无需将档位拔至 N 档。

4) 使用自动驻坡功能不能超过 10 秒，超过 10 秒后请使用手制动。

注意：

充电时车辆排挡要置于 N 档。

充电后需检查车辆上单体电池最高电压与最低电压的差值，如电压差距增大需对电池进行维护保养。

1.4.整车控制保护策略

1.4.1 整车安全的分类

整车的安全保护牵涉到车子本身设备的损坏安全以及车子上设备对乘客造成的安全，所有的控制主旨是以安全为中心的。

1.4.2 整车的设备安全

1.4.2.1 高压设备安装安全

所有高压设备均需采用两级绝缘设计，即：高压设备壳体和高压回路之间绝缘设计，高压设备壳体和整车车身绝缘设计，以保证高压设备和整车车身之间的绝缘安全；

1.4.2.2 高压过流保护和熔断保护安全

所有高压用电设备内部均加装电流、电压等采样电路，设计过压、过流等保护措施，确保用电设备安全；

所有高压用电设备均采用电源入口端加过流熔断器设计，根据负载容量设计熔断器容量，异常时，熔断器断开高压回路，保证整车安全；

电池总电源输出端加装手动维护开关（含熔断器），总电流输入异常时，此熔断器实现熔断保护，即保护电池安全，也保护了整车用电安全。

1.4.2.3 整车控制系统安全

整车控制器及其它控制部件的设计按照汽车的应用环境设计，并进行电磁兼容性、振动、高低温、不同湿度的设计和验证，保证了整车控制器及其它控制部件的可靠性，保障整车控制安全；

1.4.2.4 整车绝缘安全

整车加装高压绝缘实时检测装置，实时检测高压回路与整车车身绝缘电阻。当绝缘电阻低于 500K 时，整车控制驱动和制动功率衰减，并将警告状态显示于仪表以警示驾驶员，当绝缘电阻低于 80K 时，应立即切断高压供电，以防止整车漏电危机乘客安全；

1.4.2.5 整车的人身安全

新能源车采用全承载车身设计，增强整车被动安全性，保障乘员安全，在整车控制方面，优化驱动和制动策略，提高整车安全性和舒适性。

1.5 主要高压部件维修、保养和使用说明

1.5.1 驱动电机

1.5.1.1 电机安装及使用方法

（1）电机安装前准备

◆ 检查电机外壳、电缆是否完整无损，转动轴是否灵活，紧固件是否松动。

◆ 检查电机是否漏电，如有应立即停止安装。

◆ 检查电机是否受潮，用 500V 兆欧表测量电机的绝缘电阻不应低于 2M 欧姆。

（2）电机安装

◆ 将电机后端盖上盖板拆下，安装调整好编码器，将其引线从盖板孔内穿出 ，重新装好盖板。

◆ 机座上有供用户固定电机用的安装孔，前端轴伸上有联接法兰与变速箱相连。

◆ 利用电机机座上的四个用户安装吊脚，用长螺栓将电机可靠固定在汽车底架上。

（3）电机的运行

电机由控制器控制。电动车辆上由蓄电池作能源，蓄电池输出的直流电源经过控制器转化为交流电源，供给电动机转化为机械能，并通过变速箱驱动汽车行驶。

1.5.1.2 电机的运输与贮存

在搬运时，必须使用吊环螺钉，并且在运输的过程中，采取充分的保 护措施以确保防尘、防雨、防潮，不污损或损坏。

贮存时应放在干燥、清洁、无酸碱及腐蚀性气体的场地，放置应平稳可靠，勿倒置，电机上不得放置重物或带尖棱的物品。

1.5.1.3 电机常见的故障和修理

（1）现场保养项目

◆ 应经常保持电机清洁，吹扫、清除和擦去电机内、外部灰尘和污垢，测量绝缘电阻；

◆ 检查和清擦电机接线端子，检查螺丝是否松动、烧伤；

◆ 检查各固定部位螺丝及接地线：检查端盖及轴承盖等部位螺丝，检查接地螺丝，检查接地线连接及安装情况；

◆ 检查轴承：检查轴承是否有异响；

◆ 检查传动装置：检查联轴器或皮带有无破损，安装是否牢固，是否有螺栓松动、磨损和变形；

◆ 检查并修复受损的油漆 ；

◆ 检查外部有无损坏，零部件是否齐全，修补损坏部分。

（2）解体维护项目

◆ 检查并清洁定子绕组脏污，检查绕组绝缘是否出现老化痕迹（深棕色、灰白色等）或有无脱落、损伤情况，若存在上述情况，应补修或浸漆、重绕等处理；

◆ 检查转子绕组脏污和损伤情况，检查转子端环是否断裂；

◆ 检查处理水道、铁心、槽楔部件的松动情况；

◆ 检查机座及电机本体的焊接部位是否有虚焊、开焊、裂纹等；

◆ 检查定子绕组和绕线转子绕组是否有相间短路、匝间短路、断路等现象，绕组扎线、引出线有无松动、磨损，针对发现的问题予以修复；结合电机转动时异音及振动测试检查情况，判断、查看轴承表面粗糙、磨损、发热情况；对轴承尺寸精度和其它指标进行全面测量；轴承室磨损检查处理。

（3）维护注意事项

◆ 实施维护时，一定要在清洁的环境下进行。不得有异物进入电机内部；

◆ 注意不要把维护所使用的任何工具遗留在电机内；

◆ 维护时的安全注意事项：

a)对电机实施维护时，**严禁带电操作！**

b)电机带电时，禁止用高压风吹拂电机内部！

c)在对车上的电机进行维护时，必须在各项安全措施都有保证的情况下，方可进行！

（4）电机常见的故障和修理

◆ 电机受潮（绝缘电阻≤2M 欧姆）应进行烘干处理，温度不允许超过 120℃。

◆ 电机起动困难，应逐一检查其机械、电气性能，确定问题后分别处理，不注意安全的安装、操作与维护的方法，可能危及生命、人身安全，或者导致设备损坏。若需拆装电机请由进行过安全安装的培训的专业人员进行，且不能反复拆除电机的端盖和轴承。

a) 电机缺相运行，应重新修好后在装配。

b) 轴承卡死，应拆下电机检查。如轴承装配不到位，应重装：如轴承已损坏，应更换型号、精度均相同的全密封双防尘盖深沟球轴承。

（5）电机的停机

电机运行过程中发现一下情况，应立即停机：

◆ **发生人身触电事故。**

◆ **电机冒烟起火。**

◆ **电机剧烈震动或发生撞击。**

◆ **电机温升超过规定值。**

特别提醒：长时间停放或存放在潮湿的环境里可能会导致电动机绕组绝缘性能下降，产生外壳接地、短路及绕组接地错误等故障将造成电动机运转不正常或完全不能运转甚至烧损、严重时烧毁。

1.5.2 电机控制器

1.5.2.1 故障原因及其对策

（1）电气故障及维修方法

故障现象	可能故障	如何检查	如何补救	备注
电动机通电不转动	变频器参数异常		重新匹配	
	旋转变压器异常	检查连接导线引脚	更换导线	检查导线路径是否有锐边和擦磨点
	轴承卡位	拆去轴承盖，轴承变色或变形，轴承盖变形	更换轴承	确定卡住原因，润滑失效，额外负载
	绕组断路	检测电阻	查明断路点并修复	
振动较大	由于磨损轴承间隙过大；	只能在拆下后进行检测	更换轴承	
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	
	铁芯变形或松动；	只能在拆下后进行检测	紧固定子	
	转子不平衡	只能在拆下后进行检测	校正转子平衡	
	传动轴与电机轴线不对	检测电机与传动轴连接角度	校正角度	
	电机安装不良	检查电机安装固定位置	安装紧固	
接地座；接地故障信息	与外壳没有可靠连接	支座下生锈	拆去并清洗电缆接线头	
	连接导线损坏造成接地故障	检查连接导线	更换导线	检查导线路径是否有锐边和擦磨点
	绕组绝缘损坏	检查绝缘电阻	修复绝缘	确定损坏原因：电机是否内有异物
	绕组受潮	检查绝缘电阻	绕组烘干	
局部过热	绕组绝缘损坏	检查绕组电阻、绝缘电阻	修复绝缘	确定损坏原因：电机内的异物，电机内的转子部件
	轴承含杂质	拆去轴承盖	更换轴承	检查轴承密封必要时更换

	轴承损坏	拆去轴承盖	更换轴承	确定相关损坏：电机内的碎片，转子铁芯与定子铁芯接触
	轴承卡位	拆去轴承盖，轴承变色或变形，轴承盖变形	更换轴承	确定卡住原因，润滑失效，额外负载
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	
	轴承润滑过少	只能在拆下后进行检测，油脂流出	更换轴承	
	电机冷却水道堵塞		清洁水道	
	绕组绝缘损坏	检查绕组电阻、绝缘电阻，测量阻抗		确定损坏原因：电机内的异物，电机内的转子部件，电流过大
冒烟	定转子铁芯相擦	只能在拆下后进行检测	消除擦点	查找故障原因：轴承损坏、电机内部铁屑
	绕组温度高或烧毁	检查冷却水路；绝缘电阻	清理冷却水路；修复绝缘	
烧焦味	电缆连接故障或者断裂	检查电缆连接	修复电缆连接	检查电缆弯曲处或磨破处
	端子连接松动	检查绕组电阻，绝缘电阻和测量绝缘阻抗	更换端子压紧	查找故障原因：电机内的异物，电机内的转子部件，电流过大
油脂污染或过早老化	轴承上的电流	拆卸轴承后才能看到	更换轴承	确定电流的原因，并采取恰当措施
	冲击或振动			确定冲击和振动的原因
有嗡嗡的噪音	电缆断裂	检查电缆	更换电缆	检查电缆弯曲处或磨破处
有磨擦噪音	轴承间隙错误	吊起轴，用千分表测量游隙	以正确的间隙安装轴承，检查底座	确定轴承间隙变化的原因
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	查找故障原因及损坏范围：定子/转子铁芯组装，定子绕组，速度传感器
有撞击的噪音	有电流从轴承流过	只能在拆卸轴承后见到		查找有电流的原因并采取适当措施
	轴承损坏	拆掉轴承盖	更换轴承	查找相关损害：电机内是否有碎片，转子铁芯是否与定子铁芯接触
	速度传感器的转子松动	拆掉传感器转子，检查安装座及压盖	固定速度传感器转子	
径向振动	轴承间隙过大	提起轴，用千分表测量游隙	以正确地间隙安装轴承，检查底座	确定原因
	轴承损坏	拆去轴承盖	更换轴承	确定相关损坏：电机内的碎片，转子铁芯与定子铁芯接触
	平衡块松动或丢失	平衡检测	校正转子、紧固平衡块	确定相关损坏：电机内的小部件（螺钉、平衡块等）

	电机悬挂损坏	检查悬挂	现场修复	确定相关损坏位置：轴承装置，齿轮与电机的接触面
	电机悬挂松动	检查螺钉接头、轴承装置	以规定紧固转矩上紧螺钉	
机器转矩损失	导线损坏	检查连接导线	更换导线	检查导线是否有锐边和擦磨点
速度信号变化	旋转变压器导线中断	检查导线、插头连接	更换导线，修理插头连接	
	旋转变压器的定子松动	检查紧固	固定旋转变压器	
	旋转变压器有故障	检测信号	更换旋转变压器	
	旋转变压器的转子松动	检查转子和紧固螺母	固定旋转变压器转子	
油/脂泄漏	轴承温度过高	拆去轴承盖	更换轴承	
	电机联轴节松动或破裂	检查螺钉接口，目测临界位置的裂纹	以规定紧固转矩上紧螺钉，更换断裂螺钉	检查密封损坏，必要时更换；断裂螺钉询问制造商，有必要安装不同强度等级的螺钉

1.5.3 电机控制器

1.5.3.1 故障原因及其对策

（1）电气故障及维修方法

故障类别	故障现象	可能的故障原因	维修方法
控制电源欠压保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	1、电源器件损坏 2、24V 蓄电池电力不足	1、重新启动钥匙 2、给 24V 蓄电池充电 3、若问题未改善，请返厂由专业人员维修
控制电源欠压保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	电源器件损坏	1、重新启动钥匙 2、若问题未改善，请返厂由专业人员维修
输出过流保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息	1.功率器件损毁	请返厂由专业人员维修
电机过热保保护	1、控制器通过 CAN 总线上报故障信息并限制输出功率 2、踩下油门电机无响应	1、水冷循环系统故障 2、电机温度传感器故障 3、控制器故障	1、重新启动钥匙 2、检查水冷系统 3、检查电机温度传感器 4、若问题未改善，请返厂由专业人员维修
短路保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	1、三相输出短路或接地 2、旋转变压器接线错误	1、重新启动钥匙 2、检查电机及输出侧电缆是否出现短路或接地 3、检查旋转变压器是否接线错误 4、若问题未改善，请返

故障类别	故障现象	可能的故障原因	维修方法
			厂由专业人员维修
超速保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	电机运行超速	1、重新启动钥匙 2、请联系厂家
控制器过热保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	水冷循环系统存在故障	检查水冷设备，若问题未改善，请返厂由专业人员维修
过压保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	1、主控板器件损坏 2、旋转变压器线束连接不可靠 3、电池参数设置错误 4、电池阻抗过高	1、重新启动钥匙 2、检查旋转变压器线束 3、若过压保护频繁出现，请检查动力电池组的输出电压是否高于设定值，若电压正常请联系厂家
欠压保护	1、控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2、踩下油门电机无响应	1、主接触器未能可靠吸合 2、蓄电池电力不足 3、电池参数设置错误 4、电池阻抗过大	1、重新启动钥匙 2、欠压保护频繁出请检查动力电池组的输出电压是否低于设定值，电压正常时应紧固电气连接线路，主接触器损坏的请及时更换。

（2）机械障及维修方法

故障现象	可能的故障原因	维修方法
电机不转	旋变接线错误	检查线路，重新接线
	旋变信号线松动、脱落	更换旋变线
	点击三厢交流输入线相序接反或者脱落	更改电机接线相序，并重新进行紧固
	主控板的电源故障	更换电源板
	主控板或者驱动板的器材发生损坏	更换主控板或者驱动板
电机运行不平稳、噪声大	电机某相输出不正常，对应的功率器件损坏	请返厂由专业人员更换
	旋变信号线松动、脱落	更换旋变线
	电机轴承老化磨损	请返厂由专业人员修理
电机在零速附近发生抖动，无法正常旋转，但无故障显示	旋变信号线松动、脱落	更换旋变线
钥匙启动，控制器无反应	上电按键操作顺序错误	按照正常顺序重新上电
	主控板的电源保险松落或者烧毁	更换保险管

故障现象	可能的故障原因	维修方法
	预充电未完成	检查预充电电阻是否烧毁，预充电继电器是否正常工作
	24V 电源故障	检查 24V 电源接线或者 24V 电池电压

1.5.3.2 日常保养及维护

为延长系统的使用寿命，用户应注意做好日常维护不保养工作，保证设备处于良好的运行环境，开通过车载记录仆随时记录运行数据及故障信息。

- 每天的例行检查可以使您及早发现异常情况，有劣于尽快清除故障隐患，保证电动客车的正常行驶。
- 根据系统的实际使用情况，推荐短期或 3~6 个月进行一次定期常规检查。

（1）机体保养

- 根据使用环境定期清除控制器附近的尘土和污垢。
- 严禁水，油或其他杂物落入控制器内。
- 建议每月至少一次利用压缩空气对设备表面进行除尘。
- 控制器表面为光滑的壳体，检查时请注意表面是否有明显裂痕，发现问题请及时通知维修人员更换，私自更换壳体造成密封性不好导致渗水、进尘等影响控制器性能甚至导致损坏的，本公司有权不予质量保证。
- 注意检查电机及控制器的固定螺栓是否松脱，如发现螺栓请及时紧固。

（2）线缆保养

- 检查直流输入线缆不控制器的连接是否松动。
- 接线端子是否有过热痕迹。
- 确认线缆外部螺纹管、胶质保护层、屏蔽层等无明显划伤、折断及过热老化等现象。
- 检查控制信号输出线接插件是否插紧，有无松脱、插伤等现象。如需更换，请选用本公司推荐型号规格的配件。
- 断开控制器三相交流输出，用兆欧表测量电机各相导线间以及各相导线与车身间的绝缘电阻是否不低于 2MΩ。

1.5.4 转向泵

安装使用注意事项

1、工作介质

- 粘度要求：油液的工作粘度范围要求为 13-54cst。粘度太大：易导致吸油和排油不畅，使转向叶片泵产生噪声。粘度太小：易导致密封件和润滑性不良，使转向泵效率降低或早期磨损。
- 清洁度要求：油液应干净，油液中不应含有水、沉淀物、金属屑、棉纱头等污物颗粒。过滤精度为 25um。新车行驶 2500 公里须更换一次液压油，对油罐、滤油装置和管路进行仔细清洗，以后每行驶 20000 公里换油一次，并清洗。杂质会导致以下情况的发生：①使叶片泵内阻尼孔堵塞或使调压阀阀口形成间隙从而导致工作压力不正常。②导致阀芯卡死，以致压力和流量不正常。③导致叶片泵内摩擦副磨损加快。
- 推荐使用 30-40 号低温抗磨液压油；10 号航空液压油；8 号液力传动油。（符合 Q/SH003,01,012-1995)

2、安装注意事项

- 吸油管不得漏气，空气从吸油管进入转向助力泵后，会产生噪音，缩短使用寿命。拆装接头或油管时要充分拧紧管接头，密封用的软金属垫圈表面要光整，损坏的要及时更换。
- 吸油管路阻力不能太大，太大会使转向泵吸油不充分，产生噪音。吸油管不能太长，通径不能过小，应大于 10mm，弯头不能过多。
- 进出油口不能接反，旋转方向有标牌指示，不能接错。
- 助力转向泵安装后，启动电动机将助力转向系统内的空气排净，直到无气泡为止。检查油箱中的油量，若不够应及时注入，并注意不要将污物带入油箱。
- 电机接线端扭矩：3.5N.m，力量过大会导致接线柱的损坏。

3、使用注意事项

- 注意不要将方向盘在极限位置上停留 10 秒钟以上，否则，转向泵的温度会急剧上升，容易造成泵的损坏。
- 要定期检查油罐油位，定期更换滤芯（过滤精度 25um）。
- 方向盘打死后发出的异常声属于正常现象。

4、常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
转向沉重	油罐内油量少	加注至标准油面
	安全阀堵死	拆开阀清洗，排除脏物
	流量阀堵死	拆开阀清洗，排除脏物
噪音大	吸油不畅	检查油罐油量
	漏气	检查进油连接部分，接头是否松动
	轴端骨架油封损坏	更换油封

1.5.5 驱动电机

1.5.5 .1 安装

- 建议逆变器加装输出滤波器，以提高转向电动机的效率和使用寿命。安装时，应保证电动机有良好的通风条件，风罩进风端留的空间不得小于 25mm。
- 将填料函内的橡皮圈穿孔后进行接线，并将压紧螺母拧紧，以达到防防震的要求。
- 安装完毕后，应检查各紧固件、连接件是否可靠。

1.5.5 .2 运转

- 电动机引出线接线方法请按附录一标明的方法连接。
- 电动机在实际负载运行中应观察其运动情况，运转时声音是否正常，以及实际负载电流是否超过铭牌上的规定值，在运转 0.5-1 小时后，应停车检查各机械连接部分有无松动和过热等现象。如无异常情况，可正式投入使用。
- 电动机应满压起动，如电源容量不足，不能满压起动时，则可采用降压起动。电动机的起动转矩降低与电压降低的平方成正比，降压起动一般采用 Y-Δ起动补偿器。

1.5.5 .3 维护及检修

- 电动机应按铭牌所载的额定值使用，切莫过载，并应注意清洁和检查，防止受潮或异物进入机体内部.
- 电动机轴承使用的润滑脂为 3 号锂基脂，一般工作六个月左右，应更换润滑脂一次，如发现油脂色泽暗，有水珠或灰尘聚集、油脂硬化变质或轴承发热等现象，应即更换新油脂。更换油脂时应将陈脂清除，并将轴承及轴承盖洗净，然后加入新油脂，所加的油脂量以加至轴承室的 2/3 为宜。
- 为了消除电动机的故障隐患，保证运行质量，电动机应定期进行检修，一般三个月小检修一次，每年大检修一次。小检修时，清除机体外的积尘、污垢，应保持接线板清洁，以免积尘受潮，产生爬电，检查电动机线圈的绝缘电阻，接头、接地线，各紧固零件及传动机构的连接等有无松动，清除所发现的缺陷。大检修时，应将电动机拆开，除进行小检修的项目外，要注意线圈，检查线圈是否完好，端部绑扎好有无损坏，清洁机体内外，检查电动机的轴承磨损情况及更新润滑脂。

1.5.5 .4 干燥

- 受潮的电动机，使用前应进行干燥。
- 干燥时，干燥处理温度不允许超过 100℃，干燥时间一般为 4 小时左右。

1.5.5 .5 主要故障及维修理方法

故障	可能原因	修理方法
起动时不转有响声或振动	一相断路	查出断电处并修理
转动时有响声且电机过热，起动后转速低	绕组短路	修理绕组
	相绕组首末端接错	找出每相末端后正确连接
	电压降低	检查电源电压
绝缘电阻较低	绕组脏污或受潮	清理电机、干燥绕组
绕组温升过高 轴承过热	电机过载	减轻负载
	电动机与转动机械连接偏心	检查同心
	轴承润滑脂过多或过少	检查润滑脂储量
	轴承损坏	更换轴承
轴承响	轴承磨损	更换轴承
	轴承污脏，润滑脂过少	换新的润滑脂
振动超标	基础刚度不够	重新安装
	电动机轴与传动机械轴不同心	检查同心

1.5.5.6 动力转向供油装置的维护

（1）要定期检查各连接部位的螺栓是否有松动，若发现有松动现象，应及时紧固，各连接部位拧紧力矩见下图。

（2）拆检时只需将电动机与支架部位的 M14 螺栓拧下即可。

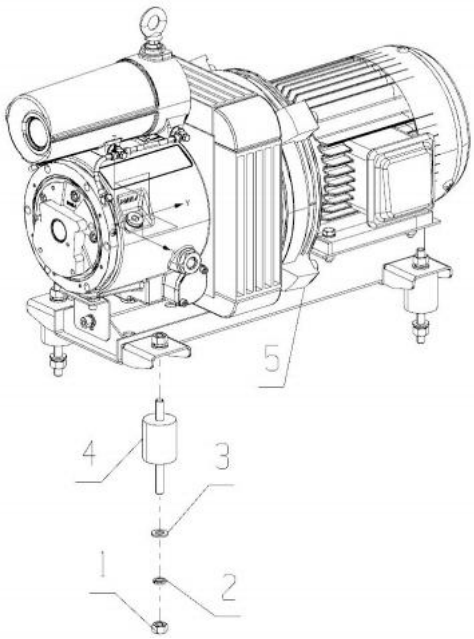
（3）安装顺序

1）叶片到油泵支架　2）联轴器油泵端到油泵　3）联轴器电机端到电机

4）油泵支架到电机　5）托架到电机

1.5.6 滑片式打气泵

1..5.6.1 安装



1-六角螺母、2-弹簧螺母、3-平垫圈、4-减震垫 、5-电动打气泵

◆ 压缩机应安装在通风良好远离热源的地方，不能用于那些有烟、毒气或易燃气体的地方，并防止雨水喷溅在机器上，环境温度应在-25~45° C 范围内。

◆ 安装电气设备必须由具有电工资质的专业人员进行操作。特别提醒：如所供电源为变频控制，则一定要按变频器要求进行调试建模，输入空压电机参数，否则会损坏电机。

◆ 压缩机必须保持良好的接地。

◆ 空气管路必须由专业人员连接。管路的尺寸合适压缩机的排气量和排气压力，排气管尽量低于排气口高度，便于冷凝水排出，并且能够方便更换；

◆ 空压机安装方向必须充分考虑加油、放油方便，必须有利于观察视油镜和压力表。

◆ 空压机必须水平安装，连接牢固，前后左右需留有 100mm 以上空间，以便维护及保养。

1..5.6.2 操作

◆ 启动前检查机组除去其内可能的外来异物并拨动风扇旋转至少一周，以确保无任何干涉。

◆ 启动前确认压缩机已经加注了润滑油。

◆ 启动前应确认电气及管路连接正确，电机转向与标志一致，如转向相反将损坏压缩机。

◆ 如机器交货后较长时间才开机，应拆卸压缩机空滤罩、空滤器，在进气口注入滑片式空压机专用润滑油 100-150ml，并用手转动机器几圈，以防止启动时因机内缺油而引起的压缩机损坏。

◆ 启动后应检查管路连接处有否漏气现象，如有应在停机卸压后立即排除。当压缩机运行时或设备内部有压力时，切勿拆卸机器零部件，避免机内热油喷出伤人。

◆ 压缩机的工作压力不能超过铭牌规定的额定压力；

◆ 本空气压缩机允许使用的最高环境温度为 45° C，额定工作状态下的正常排气温度为 75-90° C。

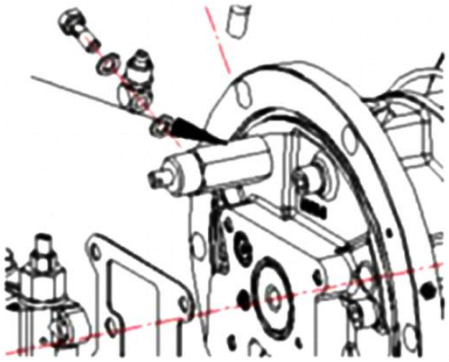
◆ 运行时如发生异常应立即停机并切断电源，由经过培训或本公司的维修人员进行检查和维修。

1.5.6.3 监测、维护与保养

（1）检测：

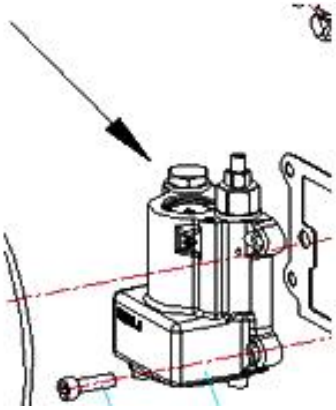
1）安全阀

安全阀已根据机器的压力设定好，请勿随意改动或更换。



2）伺服阀

本机器可用伺服阀来控制压缩机的进气量和卸荷，当内部压力升高到最大工作压力时，伺服阀控制机器的进气阀关闭，压力不再上升，最大的工作压力在工厂已经设定为 10Bar，不需要调节。



（2）维护与保养：

1）概述

◆ 例保：检查油位--至油窗 1/2-2/3 处

◆ 首保

5000 公里或每 3 个月

首保请更换润滑油和空滤芯，清洗油滤器。

◆ 清洁空滤：每 1000 公里或每周

◆ 更换空滤：每 10000 公里或 2 个月

◆ 高级保养

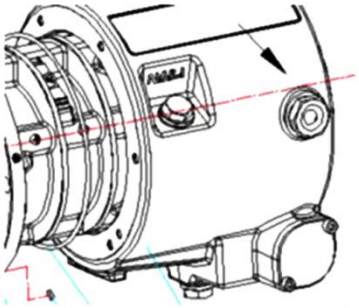
每 30000 公里或 12 个月清洗温控阀组件，更换润滑油、空滤、油滤器、油分芯、回油阀及相应密封件，并认真检查联轴器垫，必要时更换。

注意：以上维修周期，里程或时间以先到为准，如在灰尘较大或高温环境下工作，压缩机的维修周期应缩短。

2）定期检修

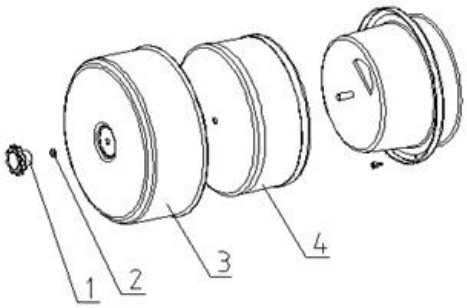
➢ 油位检查

压缩机运行时从视油镜处观察油位，润滑油在视油镜口的 1/2-2/3 即可。

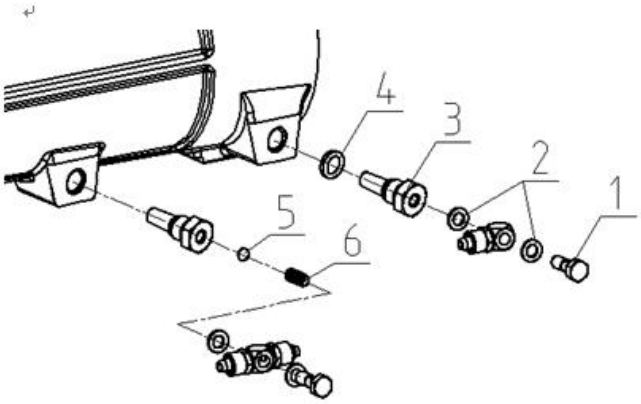


➢ 清洗或更换空滤

拧下旋钮（1），取下垫圈（2）和空滤罩（3），取下空滤（4），用压缩空气（4bar 左右）从内向外吹扫空滤。同时清洗空滤罩，有必要时请更换空滤芯。



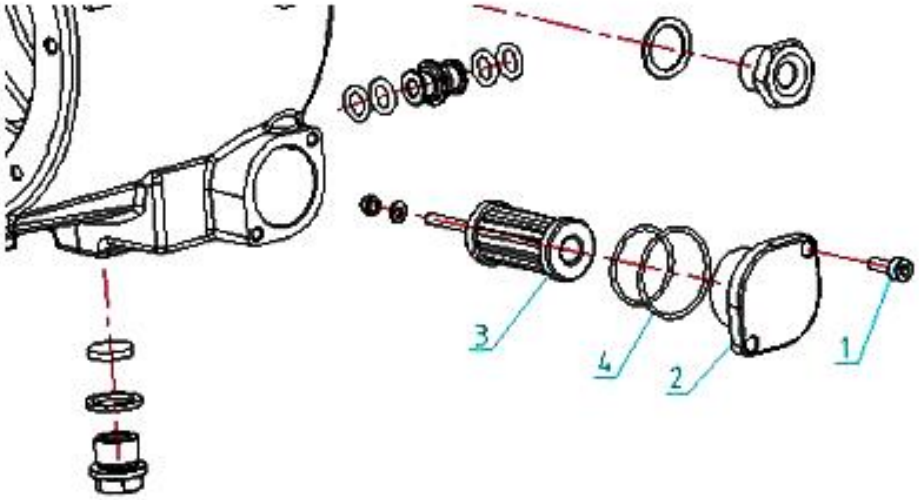
➢ 清洗或更换回油阀



拧下带孔的螺栓（1），不要丢掉密封垫（2）、钢球（5）和弹簧（6）；拧开并取下回油阀（3），用洗涤剂清洗阀的滤芯，然后用压缩空气吹干，检查节流小孔是否通畅，必要时予以更换。安装更换时要更换垫圈(4)，再按与拆卸时相反的顺序安装。

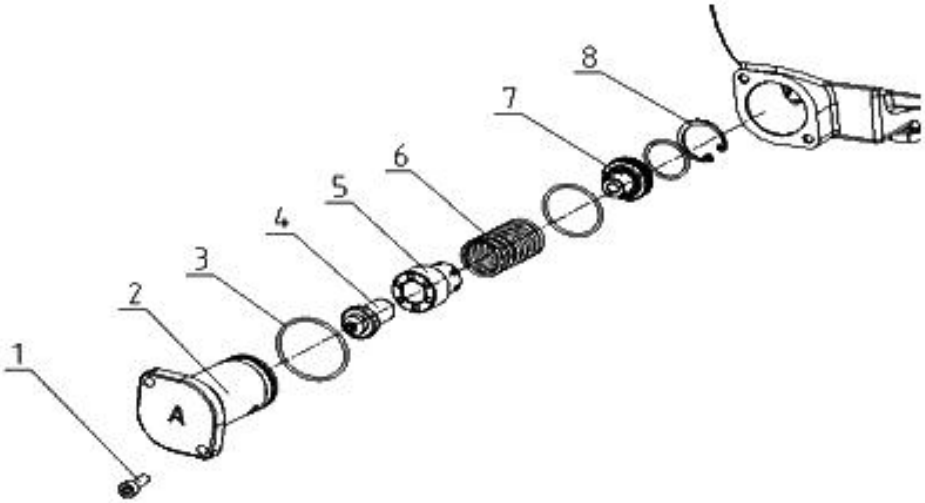
➢ 清洗或更换油滤

每次换油时，建议更换油滤芯，油热的时候排掉润滑油，拧下油滤盖（2）的螺栓（1），取下盖（2），旋转 90° 以利于更容易将盖取出，取出油滤芯（3），用清洗剂清洗滤芯，并用压缩空气吹干；在安装滤芯前，清洁接触面；按相反的顺序安装，检查盖上的 O 型圈（4），必要时予以更换。

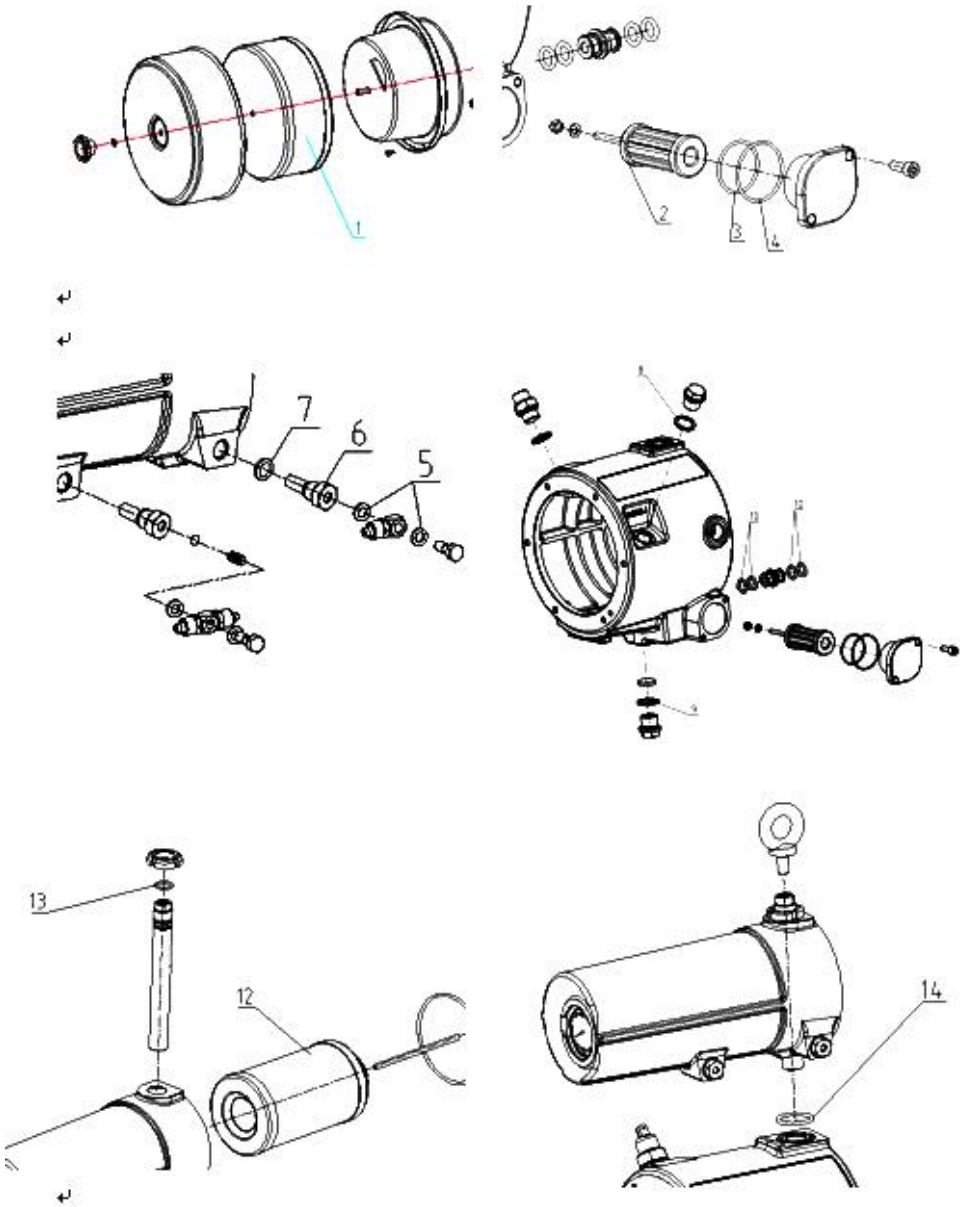


➢ 清洗温控阀

拧下温控阀盖（2）的螺栓（1），取下盖（2），旋转 90° 以利于更容易将盖取出，拆下挡圈（8）；依次取出端盖（7）、弹簧（6）、活塞（5）、温控阀芯（4）、O 型圈等，清洁接触面，使阀芯件运动灵活；检查各 O 型圈，必要时予以更换，按相反的顺序安装（注意温控阀盖上字母“A”的方向如图）。



➢ 维护保养所需更换的备件



更换零部件明细表

序号	零件编号	名称	数量
1	946151060007	空气过滤器芯	1
2	915025050000	油过滤器	1
3	360178002835	油滤、温控阀 O 型圈	3
4	360178034655	油滤、温控阀 O 型圈	2
5	101010002804	回油阀	2
6	343010000007	回油阀组合垫圈	2
7	341005000005	回油阀螺钉垫圈	4
8	343016000007	加、放油口（含冷却器）组合垫圈	4
9	360262009195	油接头 O 型圈	8
10		润滑油	1.3L
11	947070120007	油分芯（带 O 型圈）	1
12	360178012425	导气管 O 型圈	1

序号	零件编号	名称	数量
13	360262023475	油分桶与外壳连接处 O 型圈	1
14	952028098005	联轴器垫	1
15	914082000001	温控阀芯	1
16	913160000110	温度开关	1
17		电机专用润滑脂	1KG

➢ 换油

请务必使用原厂提供的滑片式空压机专用油。压缩机在出厂时已经装满了润滑油，提醒你，变质的油对空压机的运行是很危险的，必须按照时间表的规定按时换油，换油时，压缩机必须停机，且油是热的，等到压缩机的压力为零时，才能放油。

轻轻旋开加油塞直到无油沫溢出，在此过程中必须耐心等待，直到泡沫消失，分别打开外壳和冷却器下部的排油塞，把油排放到合适的容器中，排油必须彻底。旋紧 3 个排油塞（更换其组合垫圈）。从加油口加入 1.3 升润滑油，更换加油塞组合垫圈并旋紧加油塞，启动压缩机后可从吸气口将剩余润滑油慢慢吸入压缩机，运行 10 分钟，冷却器温度上升后，检查油位（检查油面时压缩机应是水平放置的，以确保检查正确），润滑油在视油镜口的 1/2-2/3 即可。

特别提醒：压缩机的保养周期会因使用工况不同而产生较大的差异，在恶劣环境下使用其周期需相应缩短，反之可适当延长。

注意：废油容易引起污染和火灾。必须按照当地的相关法律和法规进行收集和处理。

1.5.6.4 电机

如果电机上没有注油嘴，（电机采用密封轴承），也必须定期为轴承补充润滑脂或更换承。对于普通电机，我们推荐使用锂基润滑脂（例如 ESSO UNIREX N3），必须定期为电机的两个轴承添加适量的润滑脂，期限由电机的类型决定但一般润滑周期不能超过一年。

风扇罩必须按时检查，保证没有堆积的能够影响冷却效果的灰尘，冷却风方向应该为驱动端的相反方向。

震动和噪音通常是由于轴承的磨损，由此，我们建议按时更换轴承，防止对电机或压缩机造成严重损坏。

如果压缩机长时间未使用或处于特别潮湿的环境中，应检查绕组的绝缘电阻，电阻值不能低于 10MΩ(高温环境下)，或 100M Ω(在低温环境下)。

电机及整个压缩机必须保持接地，以防发生漏电事故。检查转向是否与箭头所示方向相符，转向错误将导致压缩机严重受损。检查转向时需启动压缩机数秒（最多 3 秒）。按下启动按钮，随即按下制动按钮。从主机向电机方向看，冷却风扇必须逆时针旋转。指示箭头指出了正确的转向。若转向错误，则应先切断主断路器，再将三根电源线中的任意两根对调，然后重复上述步骤。直到转向与指示方向一致即可。

1.5.6.5 储存

压缩机应有保护措施防止在运输和短期储存（3 个月）过程中发生锈蚀和损坏。如果长期储存，请联系制造商。

假如是潮湿的气候，电气和机械部件应储存在干燥的环境里。

1.5.6.6 故障维修

注意：

► 压缩机的持有者负有对压缩机的维护职责，所有磨损，有缺陷的和已损坏的部件必须立即更换。

► 检查操作和维护需有称职的经过培训的人员进行。

► 排出故障时务必先切断电源，并排净机内压力后方可进行。用户如不胜任对故障的分析和排除时，敬请与本公司联系。

故障	原因	解决方法
压缩机很难启动	电气故障 压缩机内部卡住	电气人员检修 与本公司联系
运转中有异响	伺服阀压力调整太低 连接松动 联轴器垫损坏 润滑油减少 电机轴承损坏	调整伺服阀关闭压力 紧固连接点 更换联轴器垫 添加润滑油 维修或更换电机
机内压力升高 安全阀打开	伺服阀密封不良 压力设定不正确	修正或更换 调整开启压力
排气压力低	空滤堵塞 油分芯堵塞 管路泄漏 进气阀打不开 压缩空气需求大于空压机的产气量	吹洗或更换 更换 检查消除 检查维修或更换 联系供货商解决
油消耗过大	回油滤网堵塞 油分芯损坏 润滑油规格错误	清洗或更换 更换 更换
高温停机	冷却器堵塞 滤油器阻塞 温控阀芯损坏 环境温度过高、通风受阻 油位太低 油分芯阻塞	清洗 清洗或更换 更换温控阀芯 增加通风 检查油位加注润滑油 更换
停机喷油	进气阀石棉垫片损坏 进气阀密封垫损坏	更换 更换
电机不正常损坏	在变频电源控制下变频器与电机不匹配或未按变频器要求进行调试 压缩机内部卡住 电器故障	选用与电机匹配的变频器并按要求进行调试 与本公司联系 电器人员检修与排除

1.5.7 无油活塞式打气泵

1.5.7.1 空气压缩机的安装及准备：

► 放置空气压缩机的场所的选择：

空压机应在清洁、干燥、通风良好的场所使用。（对于使用环境较差的用户，请定期检查,并保持空气滤清器的清洁。）

预留保养的空间，并且尽可能将机器放置水平。

► 配线：电源线请采用橡胶电缆线。

注意风机电源为 24V,电机电源为 380V,送电前请检视电源的电流和电压需与用电部件的规范一致。

1.5.7.2 运转前请检查下列各事项：

► 检查各部分螺栓或螺母有无松动现象。

► 管路是否正常。

► 电线及电器开关是否合乎规定，接线是否正确。

► 电源的电压是否正确。

1.5.7.3 开始运转时的注意事项：

▶ 以上各点，检查完毕后将排气阀门打开，然后按下起动按钮，使机器在无负荷状态下起动运转，这样可以增加空压机及电机的使用寿命。

▶ 起动后三分钟左右若没有异音，则将排气阀关闭，使储气罐中的压力逐渐升高到预定的压力。再进行保护功能测试。

▶ 当储气罐中的压力升到设定压力后，控制系统能自动切断电源使电机停止运转。

1.5.7.4 压力控制系统的调整：

▶ 工作压力调整

▶ 空压机的输出压力可通过调压控制系统调节；

▶ 压力的有效调整范围：0-12.5bar

1.5.7.5 定期检查及保养事项：

▶ 请保持机器的清洁。

▶ 储气罐的排水阀每月打开一次排除污水。

▶ 空气滤清器约每周清洗空滤芯上的灰尘及 3 个月更换新的空滤芯，为保证空压机的使用寿命，建议使用原厂滤芯，如不使用则为放弃质保。

▶ 每 60 天检查主要零部件紧固情况，对重要螺栓、螺母拧紧情况予以确认，需要时按规定复紧；

▶ 使用 5000 小时（或两年）后将单向阀板拆出来清洗（单向阀板拆出来清洗后，阀板密封圈需重新更换）；

▶ 活塞环每 2 年更换一次。

▶ 每年应将机器各部清洗一次。

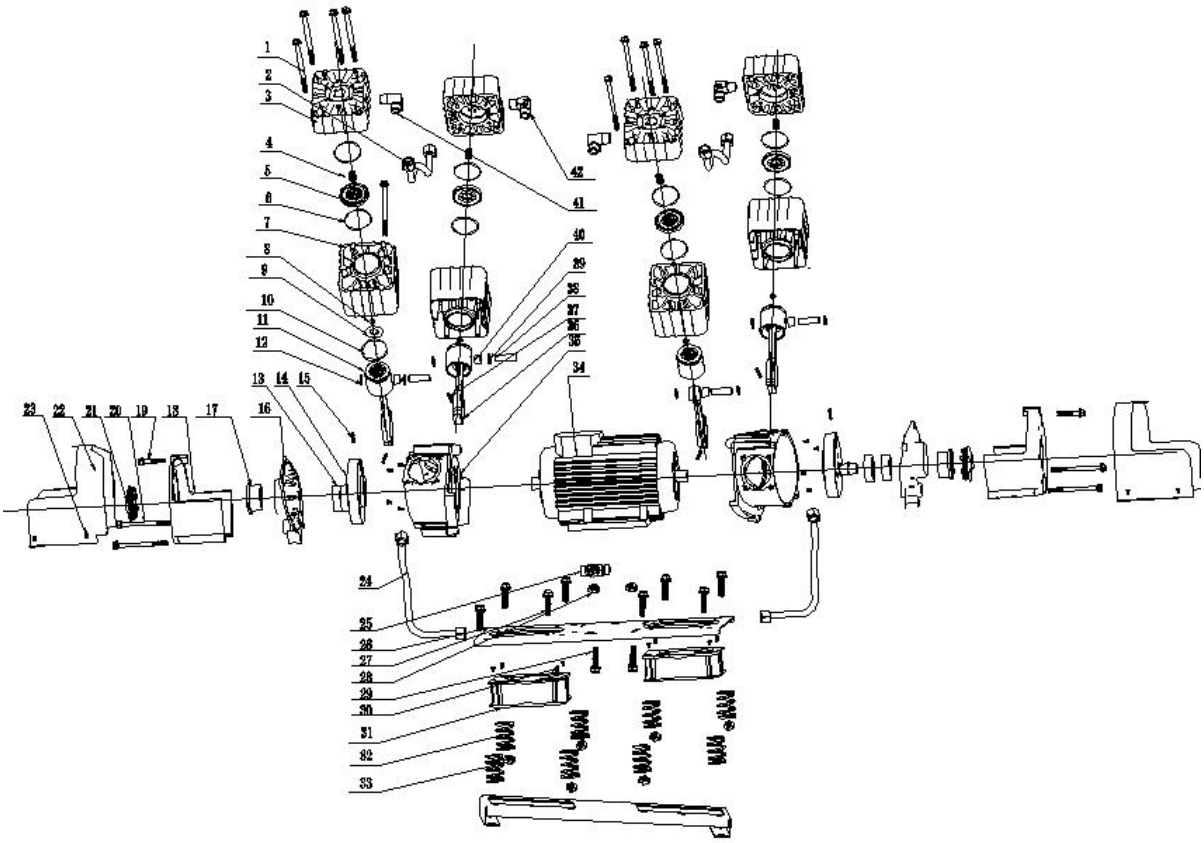
1.5.7.6 日常易发生之故障现象、原因及排除对策表

故障现象	造成原因	排除方法
电机不能转动、转动缓慢或电机过热	线路故障或电压太低 电源线过细过长 开关故障 电机故障 主机咬死	检查线路 更换电源线 修理或更换 修理或更换 检查并修理
主机咬死	运动部件损坏或被异物卡住	检查曲轴、轴承、连杆、活塞、活塞环等，必要时更换
振动剧烈或有异常响声	连接部件松动 异物落入主机内 活塞顶缸 运动部件磨损严重	检查并紧固 检查并清除 加纸垫 修理或更换
气压不足或排气量减少	电机转动缓慢 空气滤清器堵塞 安全阀漏气 排气管路泄漏 密封圈破损 阀片损坏或卡住 活塞环、气缸磨损或损坏	检查并排除 清洗或更换滤芯 调整或清除杂质、更换阀片 检查并修理 检查并更换 更换或清除 修理或更换
空压机振动激烈	偏心轮轴弯曲	送专业维修部修理
风机故障	（1）叶片损坏 （2）风机马达故障	（1）检查并更换 （2）检查并更换

1.5.7.7 零部件图表

本图表仅供维修空压机或购买零件时参考；

由于产品在不断改进，本图表所述的零部件可能与所购产品略有不同。



CD50 爆炸图清单						
序号	名称	数量		序号	名称	数量
1	缸盖螺钉	16		26	机头安装底板	1
2	高压管 1	2		27	弹簧紧固螺钉	8
3	缸盖	4		28	紧固机头螺母	8
4	阀片弹簧	4		29	紧固机头螺钉	4
5	阀板	4		30	紧固风机螺钉	8
6	阀板密封圈	4		31	风机	2
7	气缸	4		32	缓冲弹簧	8
8	阀片导向螺钉	4		33	弹簧紧固螺母	8
9	阀片	8		34	电机	1
10	活塞环	4		35	曲轴箱	2
11	活塞	4		36	连杆销钉	4
12	油封	8		37	连杆螺钉	4
13	偏心轮	2		38	活塞销	4
14	连杆轴承	4		39	油封	8
15	偏心轮螺钉	4		40	滚针轴承	4

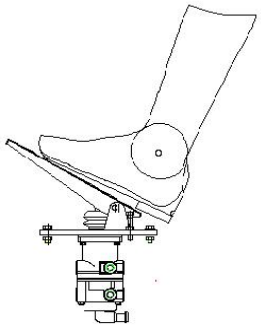
16	前盖	2		41	三通	2
17	消音器	2		42	弯头	2
18	前盖罩壳	2		43		
19	前盖罩壳螺钉 1	2		44		
20	前盖罩壳螺钉 2	6		45		
21	消音盖	2		46		
22	导风罩	2		47		
23	导风罩螺钉	8		48		
24	高压管 2	2		49		
25	T 型三通	1		50		

2 制动系统

2.1 行车制动

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

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



当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，并辅以脚制动！严禁使用空档滑行 ！

脚制动踏板

制动踏板自由行程的合理范围	**角度：0-3度**
制动摩擦副的合理使用范围	**不论是盘式制动的刹车盘摩擦片还是鼓式制动的刹车鼓摩擦蹄片，可以接受的磨损极限:盘式制动的刹车片为 16~18mm，（磨损至剩余 1-2mm 厚时，必须更换！）；鼓式制动的刹车片为 6~8mm（磨损至摩擦片铆钉上平面 1-2mm 处必须更换！）。摩擦片磨损至系**

	统磨损极限声光报警装置开启时，即需更换。

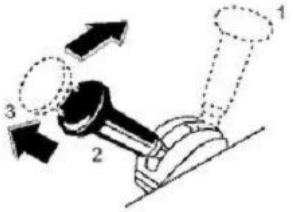
2.2 应急制动装置

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

注意：行车时仅在紧急情况下使用应急制动！

2.3 驻车制动装置

驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。



驻车制动手柄

注意：离开客车前必须使驻车制动处于完全制动状态，制动手柄处于锁定状态 ！

2.4 排放压缩空气

1、储气筒有手动放水阀，向上推动可开启阀门（自动放水阀可免除此项操作）。

2、检查干燥器的功能，至少每次润滑维护时排放储气筒一次。

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

注意：压缩空气中有水雾或油雾表示压缩机或干燥器有故

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

2.5 ABS系统

2.5.1 ABS 功能

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

（1）汽车前轮抱死，导致汽车失去转向操纵性；

（2）汽车后轮抱死，引发汽车侧滑横滚和制动距离加长。

ABS 系统为低附着系数路面，安全行车提高了可靠性。

2.5.2 ABS 优点

（1）保持了车辆的可操纵性，在紧急制动时仍然可以转动方向盘，避开障碍物。

（2）在同等条件下，ABS 在低附着系数路面（积水、冰、雪等路面）的制动距离比没有 ABS 系统最大可缩短 30%。

（3）减少了轮胎磨损和维修费用。

（4）减轻了车辆驾驶员的精神负担。

（5）减少了交通事故。

2.5.3 ABS 使用

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

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

2.5.4 ABS 使用说明及注意事项

- ABS 系统只是在紧急制动或低系数路面减速制动时，车轮趋向抱死时发挥作用。
- ABS 系统是一个主动安全系统，可以提高原车的制动性能，但该系统发挥作用的前提条件是车辆的常规制动性能良好。ABS 系统不能检测车辆的常规制动系统是否存在故障，所以常规制动系统的检查、保养应定期进行。
- 在车辆行驶期间 ABS 系统出现故障，但仍可安全驾驶车辆，此时 ECU 已将 ABS 系统切除，车辆已恢复到常规制动状态。但是应尽快将故障排除，以减少故障以及由此所带来的不良后果。
- 对汽车进行电焊等操作时，应先断开蓄电池负极并搭铁。
- 防止水、油污及其它导电及磁性材料进入电子控制单元(ECU)。
- 在每次维修或保养车辆时，只要拆装车轮轮毂，就必须在安装轮毂前，将轮速传感器向齿圈方向推进，直到轮速传感器端面与齿圈靠死，依靠齿圈将传感器推回，形成齿隙。

2.5.4.1 紧急制动操作

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

2.5.4.2 应急情况处理

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

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

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

2.5.5 制动系统参数（根据国家要求适时需要调整参数，具体以所购买车辆的铭牌参数为准）

制动系统响应时间(S)	储气筒额定工作压力(kPa)
0.60	900

3 动力转向系统

3.1 概述

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

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

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

3.2 转向系的加油换油和排气

1）将前轴支起；

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

3）拧紧转向器出油螺栓；

4）向油罐中加入新油；

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

6）补充油罐油液，使油面达到标记为止；

7）拧紧油罐上盖。

3.3 保养及调整

3.3.1 转向盘转角调整

转向盘的自由转动量最大值不应超过15°，如果自由转动量过大，应检查：

A、前轮毂轴承间隙是否过大；

B、检查横拉杆球头销，如有松旷进行调整；

C、检查垂臂连接是否牢固。保养时应对拉杆球头销加注润滑脂。

3.3.2 新车走合期的保养

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

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

3.3.3 润滑

各万向节及拉杆球头销应加注锂基润滑脂。

3.3.4 车轮最大转角调整

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

3.3.5 整车挡泥板安装位置

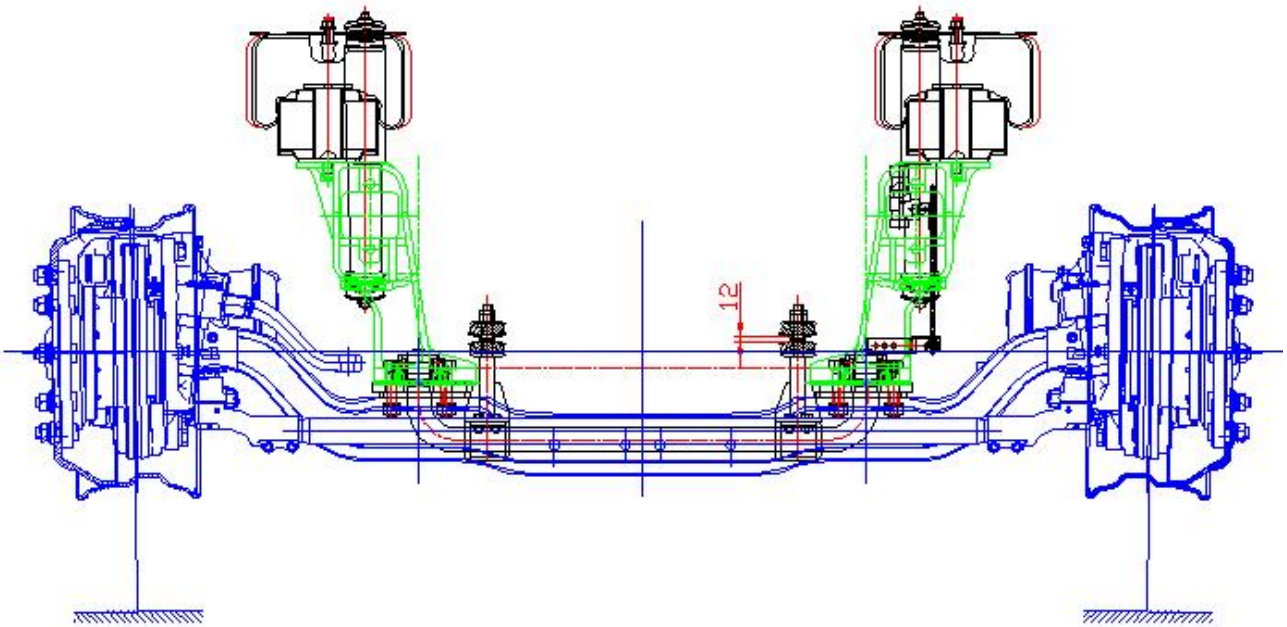
（1）10、11、12 米单层公交及 11 米双层公交挡泥板安装在前桥及后桥车轮后侧；

（2）12 米双层公交挡泥板安装在前桥及随动桥车轮后侧；

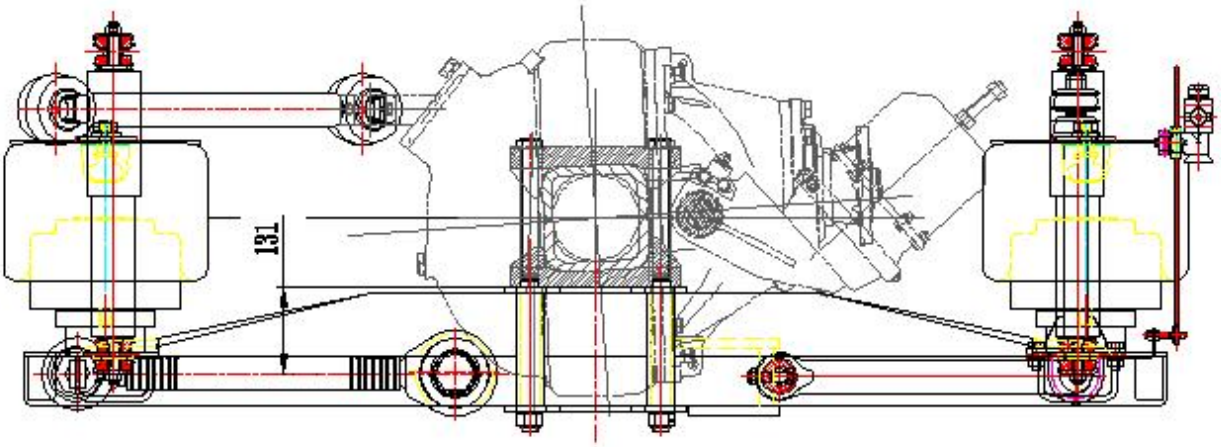
4 悬挂系统

本车辆悬挂系统为气囊悬挂系统，整车正常状态为平衡状态，前后气囊需在标定的高度下工作，气囊悬挂有较好的减震效果。如发现车身倾斜，可能是气囊系统气压存在异常，或者气囊故障，需及时检修。

空气悬挂的正常使用高度		
车型	前气囊	后气囊
8 米车型系列	250±5mm	255±5mm
10.5 米车型系列	250±5mm	255±5mm
12 米车型系列二级踏步	250±5mm	255±5mm
12 米车型系列低入口	260±5mm	255±5mm
12 米车型系列低地板	260±5mm	270±5mm
双层车系列低入口	260±5mm	255±5mm
双层车系列低地板	260±5mm	270±5mm



前悬挂系统



后悬挂系统

5 集中润滑系统(选装)

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

以奥特集中润滑程序控制器为例：

如果用休止间歇时间为 10 小时的控制器，当打开点火开关后，控制器的电源灯（绿灯）亮并计时开

始，记到 10 小时，工作灯（绿灯）亮并起动油泵使其工作。在正常情况下，油泵工作 90 秒前压力传感器会向控制器发讯，此时控制器的正常灯（黄灯）亮并让油泵继续工作累计时间达 90 秒后停止，然后控制器的工作灯和正常灯熄灭，系统进入下一个 10 小时休止记时。

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

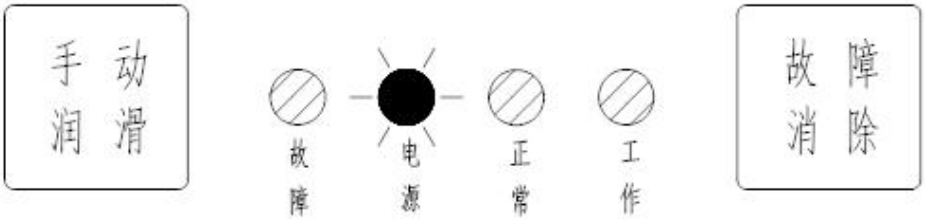
按住调试润滑键不放，可强行使油泵工作，此功能可在系统调试时使用。按住调试润滑键后，之前的记录时间即被清零。

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

以下为 AK07 控制器操作方法说明。

系统正常情况下：

▶ 打开点火开关（钥匙），电源灯（绿灯）亮，此时计时立刻开始。

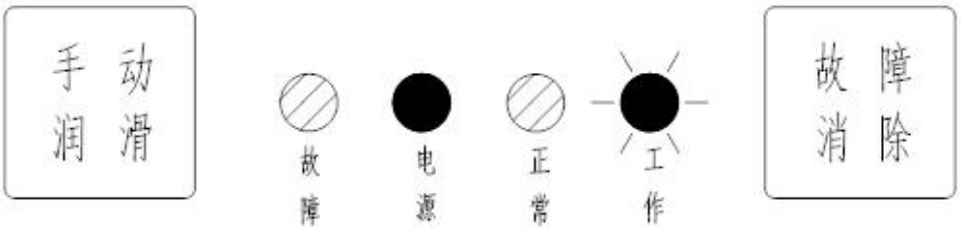


注意：

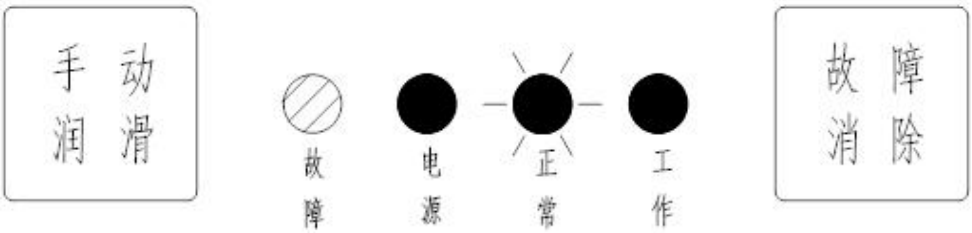
a 由于控制器具有记忆功能，此次计时是在上次的基础上累加。

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

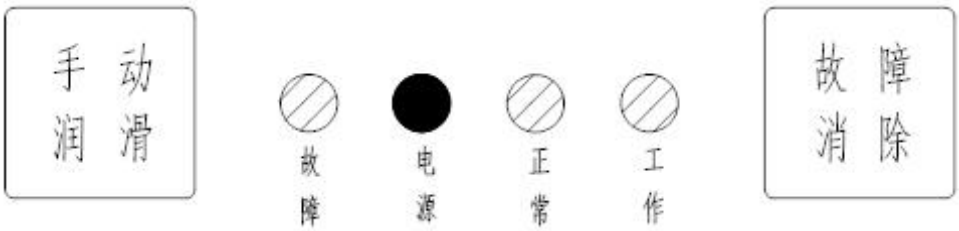
▶ 当计时计到设定间歇时间（10 小时或 20 小时），工作灯（绿灯）亮并向油泵发出指令使其工作。



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

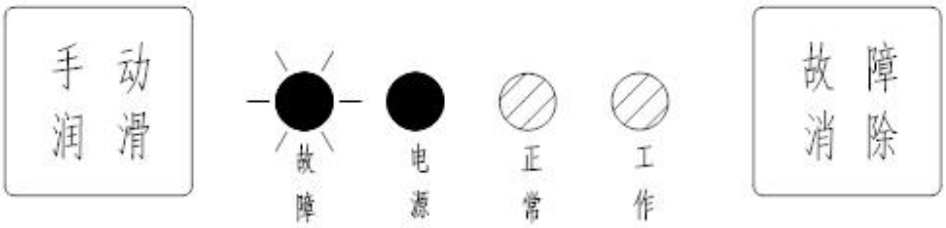


▶ 油泵工作时间达 25 秒后停止工作，控制器的工作灯（绿灯）和正常灯（黄灯）熄灭，同时进入下一个休止记时。



出现故障：

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



6 电器系统

电器系统为单线制，负极搭铁，额定电压为 24V。

6.1 电源系统

警告：

◆ 为安全起见，在对电路实施检修时，须先切断高压电源，然后再切断低压电源。

◆ 当在车身或车架上做焊接时，须先断开强电总开关后，再断开蓄电池和电子模块的电线，以防电器元件损坏。

◆ 不要改变车辆原有的电气系统。在维修的情况下，应使用同样规格的电线、电器，不要安装电流分路来切断继电器和其他电器，这样会危及整个电气系统。

◆ 电线和电器的固定应按照原来的安装方式，不得改变。

◆ 定期检查电线，避免电线因破损而引起短路。

◆ 车辆电器系统中所有的继电器在设计时都是只适用于原有电器的负荷，因此，不能再添加电器以免造成危害。

6.2 蓄电池

1.选用两只 6-QA100Ah 型蓄电池，电磁总开关控制电源正极。

2. 蓄电池在汽车正常行驶过程中，能实时充电，放电，无需拆下充电。蓄电池的容量在其总容量的 75％以下时，就应立即给其充电。

3. 如由于某种原因，充电不能补充能量消耗，则需拆下清洗、加液，并补充充电。

4. 如汽车长期停止使用，为防止由于自动放电和极板硫化而造成的损失，应将蓄电池卸下，并每月充电一次。

5. 正常使用中冬季每 10-15 天，夏季每 5-6 天，应检查蓄电池所有各格液面，并应保持表面清洁，无漏酸、漏液现象。正常的电解液液位应是超出电池极板 10～15mm。如果要恢复电解液液位，可添加蒸馏水，用漏斗和塑料制品容器慢慢注入。

6. 始终保持蓄电池外部清洁和通气孔畅通，避免蓄电池和任何石油制品接触。

警告：

蓄电池的电解质溶液含有酸，易引起严重的人身或机件的损害，在对蓄电池进行检查和维护时，为避免事故发生，应遵照以下防护措施：

A 避免让电解液接触皮肤、衣服、车架和零部件，如果电解液溅上皮肤，应立即用大量的水冲洗，如持续不舒服应采取医疗措施。

B 如果电解液溅到眼睛，应立即用大量的水冲洗，然后采取医疗措施。

C 电解液泼在车架或车辆零部件上或引起损坏，应用大量的水冲洗。

D 别让电火花或明火靠近蓄电池，因为蓄电池会释放出易燃气体。

E 如果需要给蓄电池充电，应在通风良好的地方进行，以免有害气体过分集中。

F 如果要把蓄电池从车身上取出，应切断阴极，在装上车时，则应先连接蓄电池的阳极，以免造成短路。

G 安装蓄电池时，注意不能将两极接错，阴极必须接地（车辆的底盘上），勿将工具放在蓄电池上，这样做可能会引起短路。

H 蓄电池线路断开时，不要发动车辆，车辆在运转时也不要切断蓄电池线路。

6.3 中央配电盒

采用了本系列专用的配电盒，安装在车辆后部高压部件仓。在配电盒上集中了全车所需的各种电设备的保险丝盒继电器。相关的保险丝即继电器的作用参见中央配电盒仓门背面的示意图。

本车电器均配有保险丝加以保护。

更换保险丝的方法：

A 关掉相关的开关。

B 取下保险丝盒盖（仅后电路板上有保险丝盒盖）。

C 按保险丝配置表找出相应的保险丝。

D 取下烧坏的保险丝。

E 装上符合要求的保险丝。

F 装上保险丝盒盖。

注意：换保险丝如很快又烧断，请查明原因并排除故障后再更换新的保险丝。

不允许采用“接修”保险丝的方法，否则会引起其他部件的严重损坏。

6.4 电线束

整车线束分为若干大线束，包括主线束和顶棚线束、ECAS 线束、ABS 线束及控制线束。线束之间的联接主要集中在仪表台下方，且插接器的线头均标明线号，这样便于检修人员查找线路。部分线束留有备用的线接口，为客户加装电器提供方便。ABS 系统 ECU 控制盒安装在仪表台右侧电器仓内。

仪表台右侧电器仓内

6.5 电器原理图

整车低压电气原理图见附图 1。图上标注各电器元件名称，连接线依次标注线号、线径及颜色，为检修时提供方便。

字母	B	Br	G	Gr	Bl	O	K	R	V	W	Y
颜色	黑	棕	绿	灰	蓝	橙	粉红	红	紫	白	黄

若标识有多个字母，则前一个字母代表基本色，后一个字母代表辅助色。

例如：58BrW 0.75 则表示：58 号线，线径为 0.75mm²,棕色带白色条纹。

整车高压电器原理图 见附图 2。图上标注各电器元件名称，连接线依次标注线号、线径，为检修时提供方便。

6.6 部分信号显示装置介绍

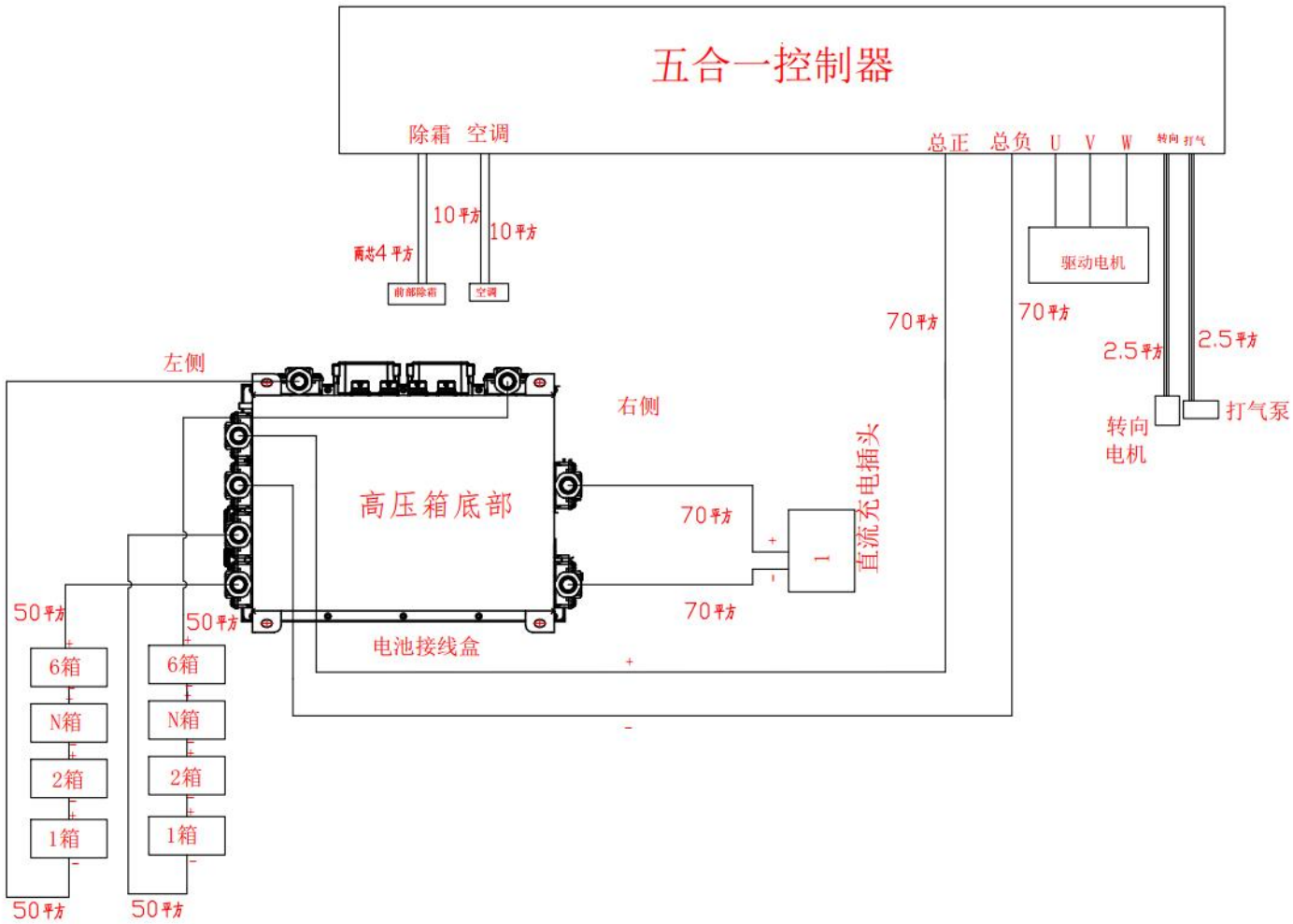
整车低压电源断电原理：将仪表台上的电源开关关断，车身总电源电磁开关切断车身电器供电电路。再将后仓内的手动电源开关关断，切断全车电源。

备注：后仓内的手动电源开关是车身常电供电电路一部分，手动电源开关打开，总电源开关关断情况下，紧急情况时常电给危险报警装置供电，给车外打开前门、及给车身电磁式电源总开关控制部分供电。

整车高压电源断电原理：将副仪表台上的空气断路器关断，车身高压电源被切断。再将后仓内的熔断器刀开关关断，切断电堆电路。使整车处于完全断电状态。

备注：后仓内的熔断器刀开关是动力控制系统电堆电路的一部分；熔断器刀开关闭合，空气断路器关断情况下，是正常的断电方法。若遇到紧急情况时或者长时间停止使用时，才将刀开关断开。

高压接线原理示意图



7 空调系统

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

7.1 空调控制面板

1、控制面板外观

2、控制面板功能灯

LED 灯	功能显示
	制冷模式
	通风模式
	制热模式
PTC	手动启动 PTC
AUTO	自动模式
	故障报警指示
	制热工况下，手动除霜，制冷状态下除霜， 闪烁同时 点亮
	新风开启
O_3	杀菌开启
	风机速度显示 ：低速； ：中速； ：高速
-888	车内温度、除霜温度、故障代码显示
OUT -88	车外温度显示

7.2 控制面板操作

1、开关

汽车点火锁打开后，按《 ⏻ 》，开机，再按 ⏻ 》，关机。

2、温度显示

1）车内温度显示为默认显示方式， 《⏻ 》打开后，数码管显示车内温度值；长按《△》键或《▽》键，翻滚显示除霜 1 温度---除霜 2 温度---设定温度，5S 内无击键操作回到车内温度显示状态；

2）车内温度和除霜温度显示二位整数一位小数；车内温度低于 0.0℃时显示‘Lo’，车内温度高于 60.0℃时显示‘Hi’；除霜温度低于 0.0℃时显示‘Lo’，除霜温度高于 90.0℃时显示‘Hi’；

3）设定温度可在 [16℃~32℃]内调整， 按一次《△》键或《▽》键，调高或调低设定值 1℃，否则，5S 内，自动切换回到车内温度显示；

4）如果故障灯闪烁，按《△》或《▽》一次，数码管转换到显示故障代码。

3、模式选择

1） 按《MODE》键，翻滚选择空调的运行模式；

2） 绿灯亮，进入通风运行模式；

3） 绿灯亮，进入制冷运行模式，风速为上次关机的记忆状态；

4） 红灯亮，进入制热运行模式，制热输出有效，风速为高速；

5） <AUTO>绿灯亮，进入自动运行模式。

4、风速调节

1）按《 》键一次，<风速>循环变换一次，依低速—中速—高速—低速；

2）风速带断电记忆功能。

5、 新风操作

1) 按《 》键，翻滚选择新风运行模式；

2)《 》绿灯亮；开启新风门，在通风模式运行开启新风时；

3) < O_3 >绿灯亮；新风信号关闭，杀菌信号打开；

4) < AUTO>绿灯亮；新风自动周期循环；

5) <关>，指示灯熄灭，关闭新风门、关闭杀菌功能；

6) 车内温度低于 24℃，允许新风开，车内温度高于 26℃，禁止新风开；在通风运行状态不受此条件限制。

7.3 保护功能及显示

1、在空调系统变频器故障时，空调全部停止，空调主电源接触器断开，按温度《△》或《▽》键，数码管显示 EP1，（即变频器故障代码为 EP1）；

2、在空调系统出现高/低压故障时，压缩机运行停止，<故障>灯闪烁，制冷时，<制冷>灯变红并闪烁，制热时，<制热>灯变红并闪烁；按温度《△》或《▽》键，数码管显示 EP2，（即系统压力故障代码为 EP2）；

3、温度传感器断路时，压缩机运行停止，<故障>灯闪烁，制冷时，<制冷>灯变红并闪烁，制热时，<制热>灯变红并闪烁；此时，按温度《△》或《▽》键，数码管显示 EⅡ1-3， （即车内温度传感器故障代码为 EⅡ1，除霜传感器为 EⅡ2 或 EⅡ3）；

4、当故障灯亮时，<车内>温度显示状态下，按《▽》键，数码视窗显示按 EP1、EP2、EⅡ1 、EⅡ2、EⅡ3 顺序显示故障代码；按《△》键，数码视窗显示按 EⅡ3、EⅡ2、EⅡ1、EP2、EP1 顺序显示故障代码；

5、制冷除霜时，<除霜>灯变红并闪烁，除霜结束后，<除霜>灯熄灭。

7.4 空调的使用注意事项

1.严禁空调操纵器进水：

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：当操纵器面板安装在靠窗位置时，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。**

2. 空调故障灯或欠压亮时严禁使用空调。
3. 空调运行时，要关闭门窗和通风换气装置（新风装置除外）。
4. 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。
5. 一般情况下，请不要短接温控或除霜保护（即不要强行制冷）。
6. 在何情况下，不允许短接高低压力开关。

☺ **正确使用空调装置，能使空调达到最佳制冷效果，且故障少、可靠性高。**

7.5 空调的维护

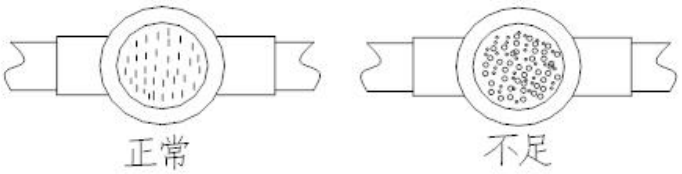
1. 夏日停车，尽量避免空调车直接在日光下暴晒：日光暴晒的情况下，车辆热负荷急剧增加，空调运行负荷增加，制冷效果和降温速度就会减慢。
2. 检查回风格滤网、蒸发器滤网的清洁度并按时清洗滤网（每个回风口处有三个滤网）：

一般要求公交车一个星期冲洗一到两次、长途旅游车一个星期冲洗一次。对于粉尘较大的地区，清洗的时间可根据实际情况自行缩短。

在空调停用的季节，滤网至少一个月清洗一次。

注意！
空调滤网如不按规定清洗，大量的粉尘及油污一旦进入蒸发器芯体，会严重影响蒸发器的换热效能，制冷效果明显下降！

3. 检查制冷剂量及干燥器情况：



4. 检查蒸发器、冷凝器芯体换热翅片清洁度：

两器芯体每年至少清洗一次，可采取以下两种方式进行清洗：

◆ 用高压水枪加洗洁精的方式清洗冷凝器、蒸发器芯体外表面。

◆ 用高压空气吹蒸发器、冷凝器芯体外表面。

注意：高压水枪或高压气枪需调至适当压力后方能吹洗，切勿将翅片冲倒伏；对于特别脏的芯体，尤其是因长期不清洗滤尘网的蒸发器芯体，翅片上覆盖大量粉尘及污垢时，需要用空调专用的翅片清洗液加水稀释后进行冲洗。

5. 检查线束情况

经常检查裸露线束、线束接插件、接线端子是否有干涉、磨损部位和松动现象。

7.6 安全注意事项

1. 空调出现故障报警，立即关掉空调电源开关。
2. 空调运行时，系统高压带电。严禁打开空调盖子，触摸系统各部件。
3. 空调电器部分，严禁带水操作。
4. 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。
5. 严禁短接系统高低压开关，否则导致压缩机损坏。

7.7 运行环境的建议

1. 停车后，尽量将空调车停在阴凉、通风良好的环境中。
2. 空调运行时，请关闭车内门窗以及车内通风装置。

8 暖气及除霜系统

暖气及除霜系统根据热源的不同，分为空气加热系统，和水暖加热系统。根据气候条件的不同，本车选用的加热系统会有差别。

8.1 水暖系统（选装）

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

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

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

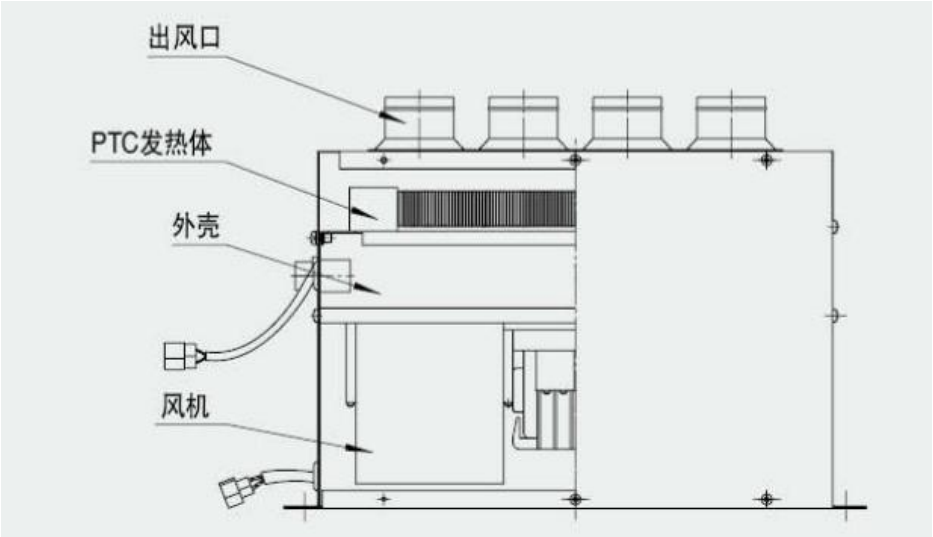
2、当暖风系统进入夏天不需要使用时，我们必须将暖风系统中的进、出、回水球阀关闭，打开主机放水阀。进入冬季使用前，必须将暖风系统中的进、出、回水球阀开启，关闭主机放水阀。

8.2 风暖系统（选装）

风暖系统一般将除霜系统和车内暖风系统单独开来。

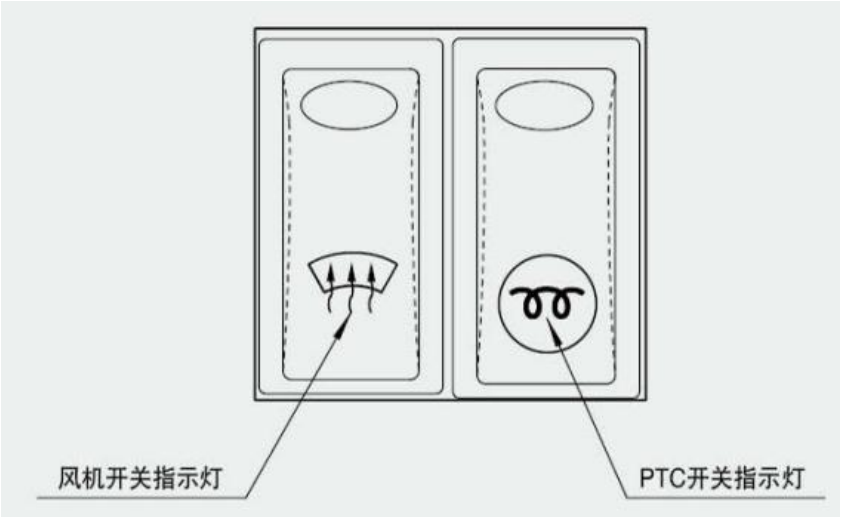
1、除霜系统采用整车高压电源，将除霜器 PTC 发热体产生的热量通过除霜风机加压，通过除霜管吹至挡风玻璃，用于挡风玻璃除霜。

高压电除霜结构原理图



除霜系统使用时，根据需要，开启仪表板上的控制开关，启闭除霜系统。

翘板开关示意图



2、车内风暖暖风系统一般集成在整车空调系统中，详见空调系统说明部分。

第二章 悬挂

1.前言

本维修手册向用户提供空气悬架系统保养、维护、检查和安全使用所必须的资料。

本维修手册中的技术数据及零（部）件代号、数量等仅适合现行的 HFF6100G03EV-62 客车空气悬架系统标准配置，敬请各位用户按维修手册所述，进行使用和维护保养，您定会得到“效益 + 安全”的最佳回报。

2. 技术参数

见空气悬架系统主要技术参数表。

3. 质量保证

安凯公司对其生产和提供的产品提供如下质量保证期（从汽车售车之日起）：

产 品 名 称	保修期	公 里 数	备 注
主要结构件	2 年	200000	里程或时间以先到为准
减振器、气囊	1 年	100000	
推力杆	1 年	80000	
阀类	1 年	50000	
易 损 件	只做配件		

3.1 附加责任：

3.1.1 提供有关安装、维护、操作和维修产品的资料或说明材料。

3.1.2 提供需要更换的零件号。

3.2 产品安装者的责任

3.2.1 按规范和安装说明安装

3.2.2 保证正确和安全运行

3.2.3 按产品要求进行正确使用、维护和维修，并提供资料。

3.3 附加保修限制：当安凯公司提供的空气悬架系统与非经安凯公司同意的零部件一起使用，或在悬架产品上更换安装了非安凯公司正品零件时，安凯公司对其产品不负保修责任。

4.安装与调试

4.1 空气悬架系统安装、调试质量控制参数及方法

4.1.1 前轴中心线偏斜（俯视）：不大于 5mm；

前轴中心与车架中心线（左右方向）偏移量：不大于 5mm。

1）调整方法

通过调整前悬架系统的横向推力杆两端球销叉与支架间加减垫片或在前板簧支架与板簧连接处加减垫片的方式

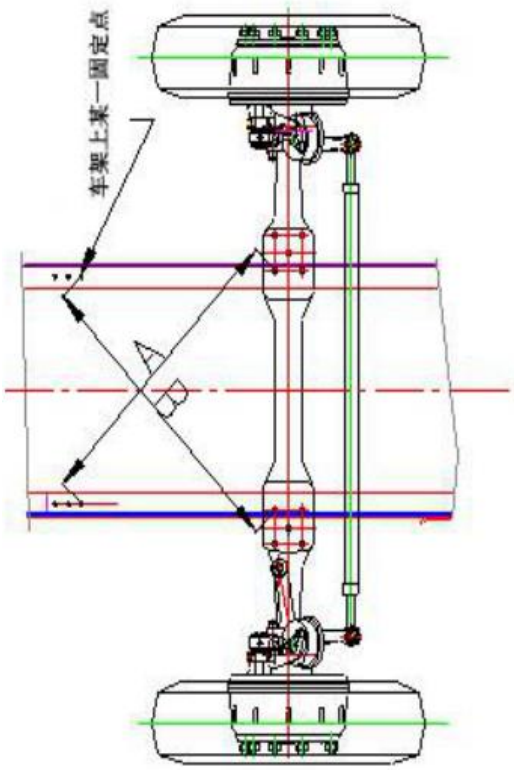
2）检测方法

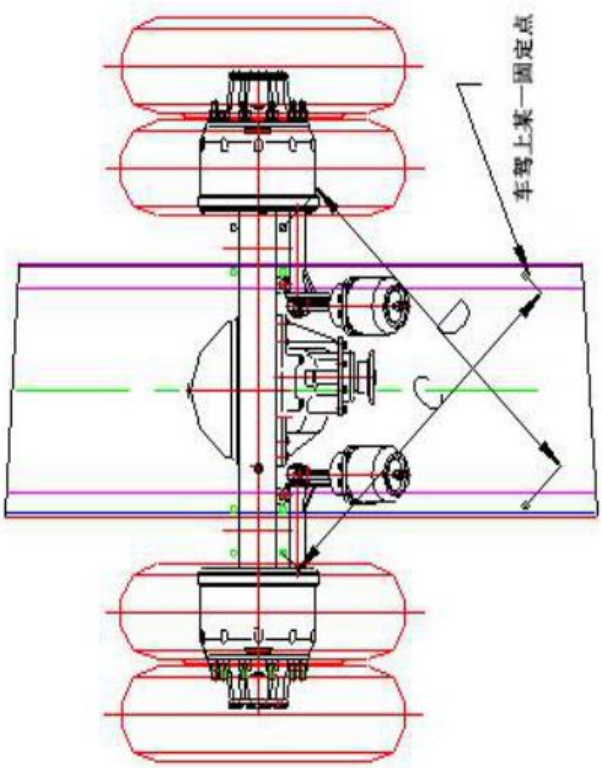
以前轴板托两螺栓孔为基准，同时在车架左右纵梁上找两个对称的孔位，测量板托两螺栓孔至车

架左右纵梁两个对称孔的对角线误差。

要求满足每 1000mm 长度时，其对角线误差不大于 5mm。

4.1.2 后轴中心线偏斜（俯视）：不大于 5mm；





后轴中心与车架中心线（左右方向）偏移量：不大于 5 mm。

1）调整方法

通过调整后悬架系统的纵向推力杆（下）与两端支架或在 V 形推力杆（上）与 V 形垫板连接处加减垫片的方式。

2）检测方法

以后轴板托两螺栓孔为基准，同时在车架左右纵梁上找两个对称的孔位，测量板托两螺栓孔至车架左右纵梁两个对称孔的对角线误差。

要求满足每 1000mm 长度时，其对角线误差不大于 5mm。

4.1.3 轴距对角线误差：不大于 10mm

检测方法

车辆停放在水平硬质地面；

在前后轴轮毂中心处，用线垂向地面吊线并做标记；

开走车辆，测量两标记点的对角线误差不大于 10mm。

4.1.4 气囊安装高度：*H*±5mm（前后减振器安装高度：*H*±5mm）

1）调整方法

调整悬架系统前、后高度控制阀。

2）检测方法

以气囊活塞底面为基准，测量活塞底面至气囊上平面的距离 *H*，气囊高度要求，其误差不大于±5mm。

4. 1.5 空气弹簧在满载时充足气，周围仍应有 25mm 以上的间隙空间。

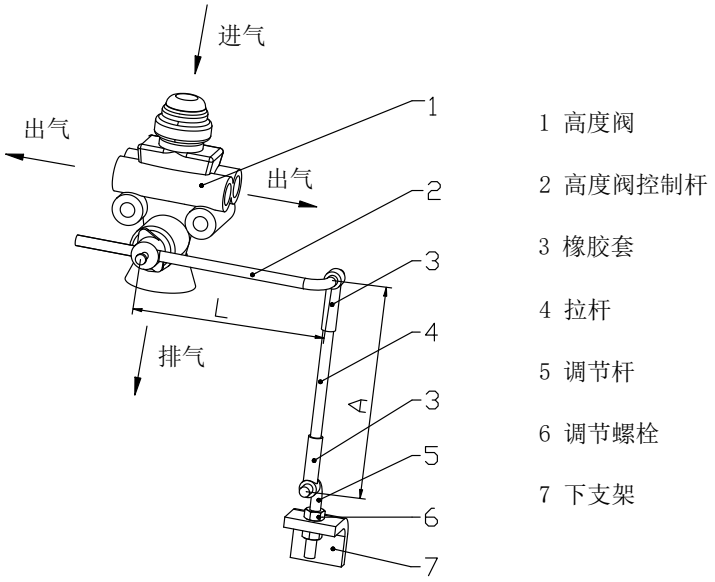
注：底盘车的空气弹簧，尤其是前悬架空气弹簧，会因承载过轻，很低的气压就能支撑到悬架高度，显得充气不足，甚至发瘪，属正常现象。

4.2 高度阀的安装、调试控制及方法

A.高度阀 1 的动作是通过控制杆 2 的转动来保证的,控制杆的转动是由连接组件的上下移动实现的。连接组件由橡胶套 3、拉杆 4、调节杆 5 及调节螺栓 6 等组成。

B.连接组件中各零件应尽量安装在同一个平面内，拉杆应保持垂直安装。当车桥跳动时，确保高度阀控制杆转动灵活顺畅。

C.高度阀控制杆的转动角度最大不超过±45°，所以控制杆不宜过短（L 应取 200 左右），以免出现反跳现象。一旦反跳很容易造成系统零部件的损坏。



D.安装后，高度阀控制杆应保持水平，当车桥跳动量在±75 mm 时，应保证控制杆转动角度在±30°左右范围内为宜。

E.高度阀下支架应固定在车桥跳动较敏感的部位。

F.如装配过程中拉杆长度不合适，请用户现场用直径 6mm 的圆钢制作。

G.确保各部分连接牢固可靠，避免运动中出现脱落或移位等现象。

H.控制杆系的安装：⑴.首先，将带橡胶套的高度阀控制杆插入高度阀转轴孔内，不需固定；⑵. 将拉杆一端插入控制杆橡胶套内卡紧，用手保持控制杆基本水平，拉杆铅直下垂，确定下支架固定孔与拉杆在同一平面内，并焊接或固紧；⑶. 将橡胶套穿入调节杆防脱端，将调节杆通过两螺母固定在下支架上，不需拧紧；⑷. 调节拉杆插入深度，保证高度阀控制杆保持水平，用管卡紧固；⑸. 上下移动拉杆±75mm，观察高度阀控制拉杆转动角度是否在±30°左右范围内；⑹. 如果转动角度大于规定值时，加长高度阀控制杆的有效长度，反之亦然；⑺. 直至转动角度符合要求，紧固各处螺栓，控制杆系安装完毕。

5.使用

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

正确使用可以减少和避免出现空气悬架出其不意故障。空气悬架系统的正确使用要求是：

5.1 车辆不许超裁

在高速公路和一级公路等良好路面行驶，超载也不能大于 10%。

5.2 空气悬架系统的供气压力保持在 6.0 巴左右

（超过 6.0 巴，压力保护阀才开启，而空气控制系统最大允许压力是 7.0 巴）。

5.3 空气悬架系统任何部位都不要使用润滑油、脂，尤其是橡胶件上严禁使用油、脂。

5.4 按要求进行维护保养（详见第 6 章，维护与保养）。

6.维护与保养

6.1 日常例行检查与保养

6.1.1 每天或每次出车前进行例行检查。

6.1.2 例行检查内容有：

1）目视检查空气弹簧充气充足、均衡。

2）悬架高度正常、系统无泄露。

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

6.1.3 若检查不合格，需查出原因，排除故障，必要时进行维修。

6.2 定期安全检查

6.2.1 定期安全检查可在一级保养时进行，间隔里程（1500~2000）公里，或按车队规定的安全检查时间进行。

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

6.2.3 安全检查项目：

1）所有紧固件没有松动，螺栓头和螺母周围无松动产生的脏物、锈皮或金属磨损物。

2）在超过 6.0 巴的供气压力下，空气弹簧充气正常，同一桥两侧的气囊的坚实程度一致，并检查空气弹簧无磨损、损伤和不适当的鼓起以及其周围有 25mm 以上的间隙空间。

3）减振器无漏油和损坏，工作正常。

判定减振器工作正常的简易方法：行车后减振器发热表示工作正常。

注意：减振器可能烫手

4）所有零（部）件和焊缝无裂纹。

6.3 二级保养

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

6.3.2 二级保养的内容：

1）检查空气悬架及其安装紧固件的拧紧力矩，必要时更换失效的自锁螺母或锁紧垫圈。

2）空气弹簧的检查同 6.2.3 之 B 项。

3）减振器的检查同 6.2.3 之 C 项。

4）放出储气罐中水汽。

5）检查和维护高度控制阀

6）检查悬架高度必须符合设计值 H,其误差不大于±5mm。必要时调节高度控制阀来调

正悬架高度（详见 4.2 高度控制阀的调节）。

7.故障分析

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

7.1 减振器故障

A.泄漏

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

B.减振器安装环被拉长或拉开，或减振器被拉开。

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

C.减振器衬套损坏

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

D .减振器弯曲

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

说明：减振器为易损件，质保期为 1 年或 10 万公里行程。对查不出原因，又不是短时间内的重复损坏，应视为正常现象。

7.2 空气弹簧故障

A. 空气弹簧瘪陷（未充气）

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

B. 气囊磨损：

- 空气弹簧周围间隙不够 25mm。
- 车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏造成悬架漂移，以致气囊与轮胎等相磨擦。
- 减振器损坏、管路松动等造成与气囊干涉磨擦。
- 空气弹簧底座活塞外粘有砂石、玻璃渣等。

C. 空气弹簧向上凹陷

• 悬架高度过低，空气弹簧长期在较低气压下工作。

• 高度控制阀失效或其柔性连杆松脱。

• 空气弹簧型号不对（高度太高）。

• 供气压力偏低，车辆超载严重。

D. 空气弹簧上盖板凸起

• 减振器失效，损坏或型号不对。

• 高度控制阀不工作。

• 悬架高度过高，空气弹簧长期在超正常气压下工作。

E• 空气弹簧型号不对（高度太矮）。

• 气囊与上缘或活塞结合处开裂、漏气，或螺钉、螺柱根部漏气。

• 供气压力过高，超载严重。

• 减震器失效，损坏或型号不对，气囊拉伸过长。

• 缓冲垫偏心接触，形成气囊与上盖板或活塞结合处局部磨损。

F. 空气弹簧歪斜、缓冲垫偏心接触。

• 空气弹簧安装不正确，空气弹簧纵向歪斜。

• 悬架安装不正确，空气弹簧横向歪斜。

• 车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏，造成悬架漂移。

G. 气囊皱裂

• 气囊上沾涂了油脂等造成过早老化。

• 正常老化。

H.弹性下降，越来越硬

• 储气罐中水汽没有及时放出，空气弹簧内积聚越来越多的水。

说明：正常使用，空气弹簧的使用寿命长达（3~5）年以上。

7.3 高度控制阀故障

A.车辆倾斜

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

• 某个高度控制阀故障或管路不通，造成其控制的气囊瘪陷。

B.连杆被拉开，阀控制臂向后翻转。

• 阀安装不正确。

• 连杆长度不对。

C. 阀反应迟缓

• 供气压力太低。

• 高度控制阀脏和/或管路脏、变形。

• 气罐中水汽未及时放出，在严寒天气时因空气中有水汽，出现阀和/或管路冻结。

• 管路和/或接头内径太小。

7.4 悬架结构件故障

A.轮迹偏、轮胎超常磨损

• 前桥和/或后桥定位不正确。

• 车架支架上的定位调整块开焊，销轴螺栓松动。

• 推力杆安装螺栓松动。推力杆的橡胶衬套磨损或损坏。

B.车辆行驶不稳定、操纵困难。

• 车架螺栓或连接件松动。

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

7.5 橡胶衬套故障

橡胶衬套碎裂

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

7.7 常见故障及其处理

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

	气囊受砂石、沥青磨损、打击	请加防护罩
	气囊上下支座刚性不够	加强气囊上下连接支座
销轴断裂	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	疲劳断裂	更换

8.维修说明

8.1 车辆维修所处状况

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

8.2 更换减振器

8.2.1 拆下上、下安装螺栓，取下减振器。

8.2.2 换装上新的减振器，按规定的拧紧力矩值紧固。

8.2.3 开车行驶一定里程后检查减振器是否工作正常。

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

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

8.3 更换空气弹簧

8.3.1 用千斤顶或支座把车架支承在比正常悬架高度高出约 90mm 位置。

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

8.3.3 拆下损坏的空气弹簧。

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

8.3.5 连接高度控制阀柔性连杆下端接头。

8.3.6 移去千斤顶或支座。

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

8.4 高度控制阀的维护、调节、检查和更换

8.4.1 高度控制阀的维护

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

8.4.1.2 定期维护供气系统，消除空气管路中的脏物，禁用油脂滑润阀。

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

8.4.2 高度控制阀的调节

8.4.2.1 车辆维护保养中发现悬架高度值超出 $H\pm5$mm 时，在排除其它原因，确认是由高度控制阀调控造成的，应调节高度控制阀，达到正确的悬架高度。

8.4.2.2 高度控制阀的调节方法及步骤：

1）松脱高度阀垂直杆的安装螺栓。

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

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

4）把阀控制臂继续向下推，停留（10~15）秒，再把控制臂缓慢返回到中间位置，此时检查悬架高度应符合 $H\pm1.5$。否则要重复上述操作，用调整承重支座高度或在支座下加垫片的办法，直至调准悬架高度。

5）调整柔性连杆的长度，使柔性连杆下连接端头孔与连杆支架孔对正后连接好。

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

8.4.3 高度控制阀的检查

用本方法检查高度控制阀，判定其是否失效，可以避免不必要的更换。检查方法是：

8.4.3.1 系统供气压力超过 6.0 巴。

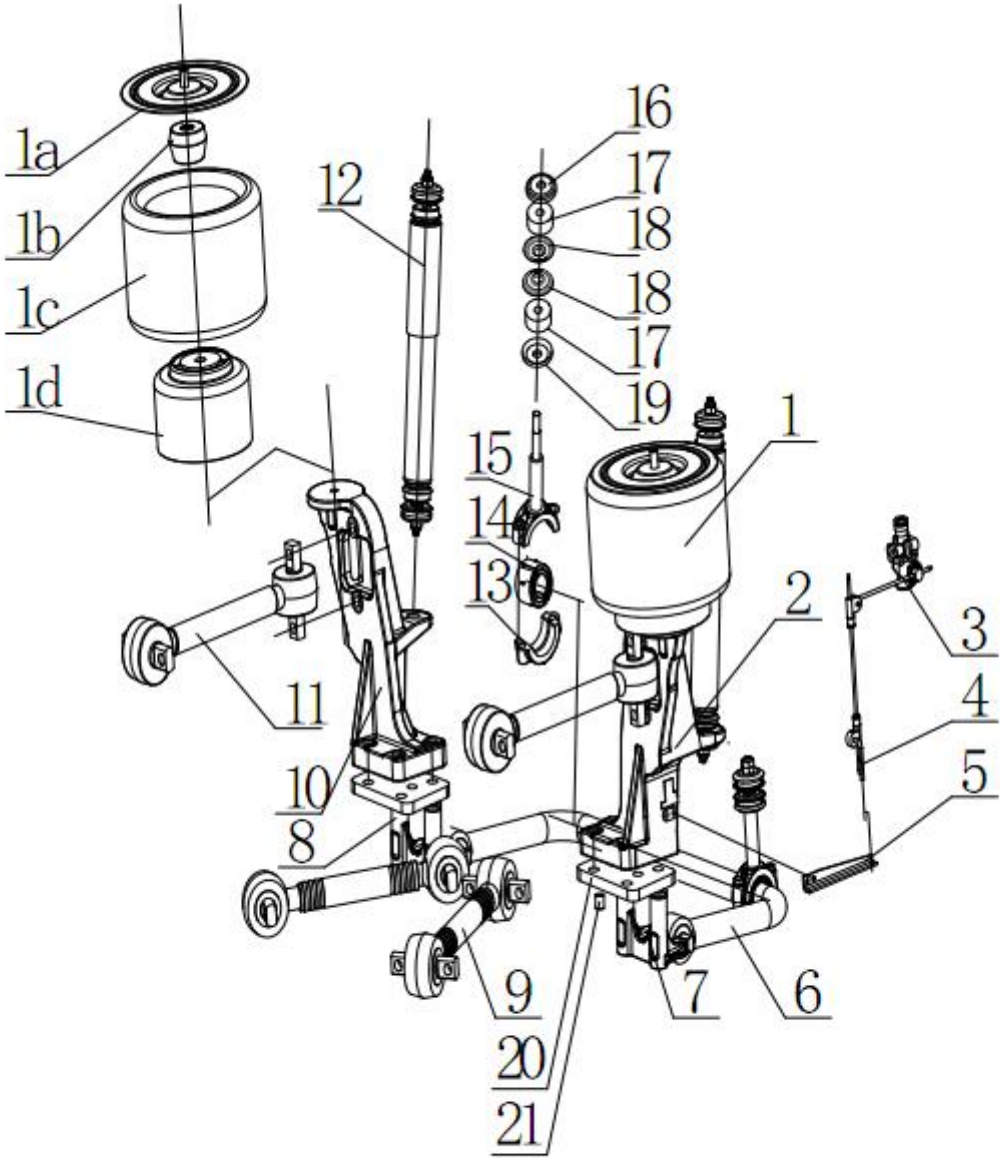
8.4.3.2 松开柔性连杆下端的连接。
8.4.3.3 阀控制臂向上，停留 10 秒，空气弹簧充气更足，车辆升高。
8.4.3.4 控制臂置于中间位置，阀应能关闭，既不向气囊充气。气囊也不排气。
8.4.3.5 控制臂向下，停留 10 秒。空气弹簧排气，车辆下降。
8.4.3.6 控制臂又置于中间位置，阀关闭。
8.4.3.7 连结好柔性连杆下端接头，之后空气弹簧会充气达到正确的悬架高度。如果高度控制阀达不到上述各步要求，表明其已损坏，应更换。
8.4.4 高度控制阀的更换
8.4.4.1 车架下用千斤顶或支座支好，车辆处近似悬架高度状态。
8.4.4.2 拆开柔性连杆下端的接头，阀控制臂向下转，放出气囊中的空气。拆下高度阀上的进、出气管，并卸下安装螺栓，取下高度阀。
8.4.4.3 在新的高度阀上安装进、出气管接头。
8.4.4.4 按原位安装新的高度控制阀（两安装螺栓拧紧力矩按汽车厂使用说明规定）。连接出气管（通气囊），再连接进气管（通压力保护阀和储气罐）。
8.4.4.5 组装柔性连杆。
8.4.4.6 把组装好的柔性连杆安装在阀控制臂和连杆支架上，保持摆杆水平。
8.4.4.7 卸去千斤顶或支座。
8.4.4.8 以大于 6.0 巴的压力供气，检查系统（尤其是新连接的管路接头）无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度，若悬架高度正确，拧紧两柔性接头的卡箍。若悬架高度不正确，请参照 8.4.2 调节高度控制阀。
8.4.5 柔性连杆的组装
8.4.5.1 确定连杆组件的长度
测量拆下的连杆组件长度，或测量阀控制臂和连杆支架上安装孔中心距 *A*。保证摆杆长度≥*A*+30mm、直杆≥40mm。
注意：必须在正确的悬架高度下测量。
8.4.5.2 修钝、打光连杆端头。
8.5 推力杆的更换
8.5.1 车辆处于正确的悬架高度状态。
8.5.2 拆下损坏的推力杆。
8.5.3 安装新的推力杆。
安装紧固件的拧紧力矩见力矩表。
8.5.3.1 应测量新的推力杆与旧的长度（前后衬套中心距）的差值，确定新推力杆安装时，在推力杆与车架支架间是否要加、减调整垫圈及其厚度。
8.5.3.2 按上步的测算，在车架支架安装面上放置合适厚度的垫圈，安装新的推力杆，紧固件暂先拧至各零件间无间隙，然后检查车桥定位应正确（按汽车厂使用说明规定），再把紧固件拧紧至规定力矩。
8.6 橡胶衬套的更换
8.6.1 横向稳定杆橡胶衬套的更换
8.6.1.1 拆下旧衬套
1）拆下横向稳定杆销轴螺栓。
2）拆下旧衬套。
3）清除横向稳定杆销轴孔内脏物、擦净。
4）检查横向稳定杆有无损坏、裂纹。不要修理有裂纹的横向稳定杆，只能更换。
8.6.1.2 安装新衬套
1）装入新衬套，并使衬套与横向稳定杆吊耳对称。
2）把横向稳定杆重新装在支架上。
8.6.1.3 最后检查
1）在供气压力大于 6.0 巴大状况下，检查系统无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度。

2）在车检查车辆行驶平衡，轮迹正，不跑偏。

9 悬架系统维修配件表

9.1 前空气悬架系统维修配件图及维修配件表

9.1.1 前空气悬架系统维修配件图



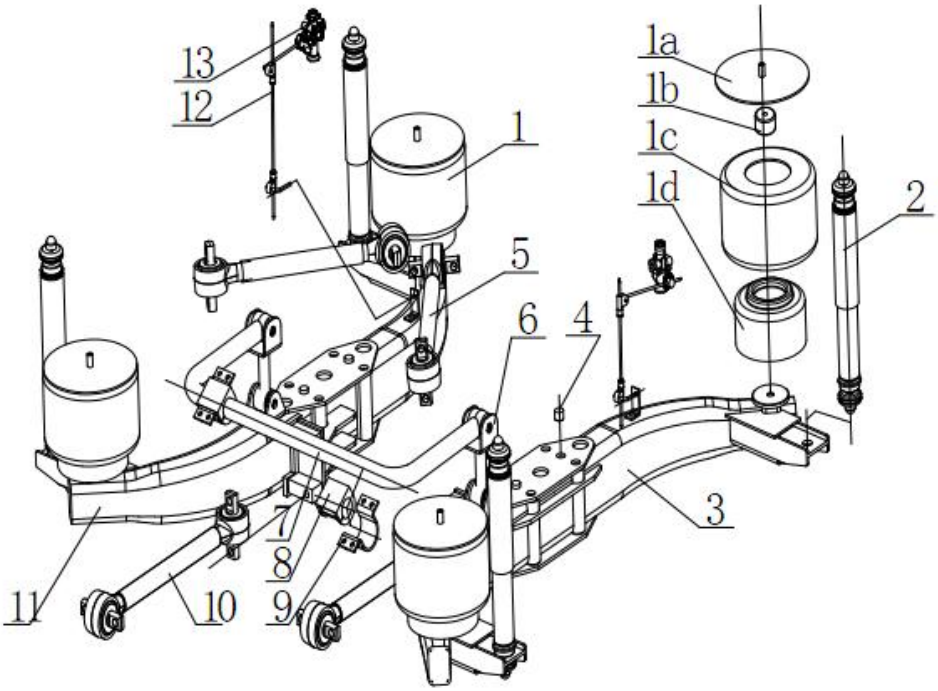
前悬挂总成

9.1.2 前空气悬架系统维修配件表

序号	代号	名称	数量	备注
1	2930110W05Z0G145	气囊总成	2	
1a	293014033 2Z0	气囊盖总成	2	
1b	2930104331Z0	缓冲块	2	
1c	1504K2161206G145	气囊	2	
1d	2930160308Z0	活塞总成	2	
2	2930401524Z0	左气囊支座	1	
3	1001K2265205G047	高度阀总成	1	
4	1001G1165405	高度调节杆总成	1	
5	2908914Q19Z0	高度阀下支架	1	
6	2906120584Z0	横向稳定杆总成	1	
7	2906170524Z0	左稳定杆连接座	1	
8	2906180524Z0	右稳定杆连接座	1	
9	2909100041Z1G193	等孔距推力杆总成	2	
10	2930402524Z0	右气囊支座	1	
11	2909200415Z1G193	扭角推力杆总成	2	
12	2905910Y81Z0G187	减振器总成	2	
13	L2906201A38Z0	稳定杆夹板	2	
14	1512K2164450Z1	橡胶支承	2	
15	2906250448Z0	吊杆总成	2	
16	1004K1163303	凹型垫圈	2	
17	1004K2164412	橡胶垫圈	4	
18	1004K1163305	定芯垫圈	4	
19	1004K1163304	凹型垫圈	2	
20	2930441441Z0	垫板	2	
21	1701P1161741	单径定位销	4	

9.2 后空气悬架系统维修配件图及维修配件表

9.2.1 后空气悬架系统维修配件图



后悬挂总成

9.2.1 后空气悬架系统维修配件表

序号	代号	名称	数量	备注
1	2930110W05Z0G145	气囊总成	4	
1a	29301403 32Z0	气囊盖总成	4	
1b	2930104331Z0	缓冲块	4	
1c	1504K2161206G145	气囊	4	
1d	2930160308Z0	活塞总成	4	
2	2905910N16Z0G187	减振器总成	4	
3	2907100453Z0	左 C 型梁总成	1	
4	1712D1261741	单径定位销	4	
5	3036K2162335Z1G193	扭角推力杆总成	2	
6	2906310H64Z0	吊杆总成	2	
7	1004K2164305	横向稳定杆总成	1	
8	1512K1264528	橡胶衬套	2	
9	2906180036Z0	稳定杆夹板	2	
10	3036K2162335Z1G193	扭角推力杆总成	2	
11	2907200453Z0	右 C 型梁总成	1	
12	1712K1265405	高度调节杆总成	2	
13	1001K2265205G047	高度阀总成	2	

10. 空气悬架系统技术参数

前悬架技术参数：

气囊安装高度：	255mm
设计轴载质量：	6500kg
车桥动行程：	178mm
向上：	80mm
向下：	88mm
减振器安装高度：	515mm
板托中心距：	910mm

管路接口 气囊上盖进气接口规格:M10×1 (内）
M18×1.5（外）

后悬架技术参数：

气囊安装高度：	260mm
设计轴载质量：	13000kg
车桥动行程：	165mm
向上：	85mm
向下：	80mm
减振器安装高度：	465mm

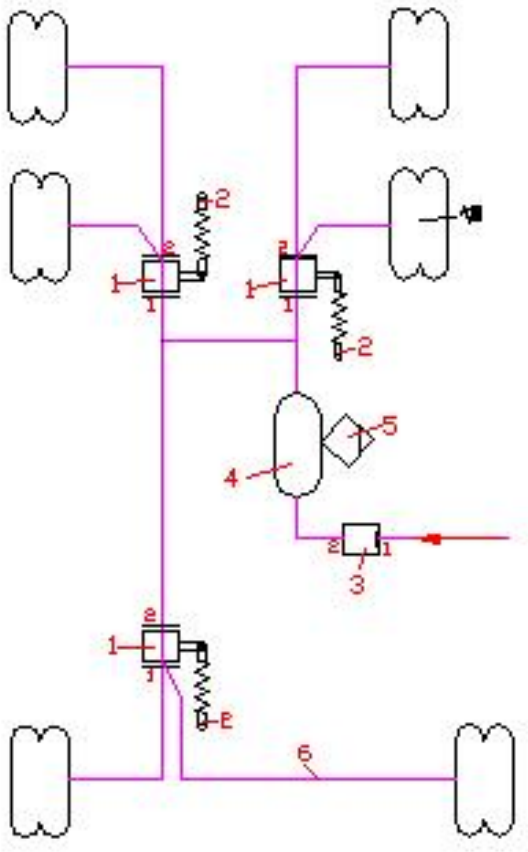
管路接口 气囊上盖进气接口规格:M10×1 (内）
M18×1.5（外）

11.空气悬架紧固件拧紧力矩表

螺栓扭紧力矩表(10.9级螺栓/10级螺母)		
	螺栓、螺母规格	磷化/达克罗螺栓力矩（Nm）
气囊	M12、1/2〃	50
	M18×1.5、3/4〃	90
减振器（螺杆式）	M16×1.5	90
减振器（衬套式）	M16×1.5	230
	M20×1.5	400
	M24×1.5	560
	M30×1.5	780
稳定杆系统	M14×1.5	160
	M16×1.5	230
	M18×1.5	300
	M20×1.5	400
	M22×1.5	500
气囊支座、均衡梁、板簧、推力杆支架、推力杆、吊杆支架、减振器支架、板簧支架等	M12	90
	M14×1.5	160
	M16×1.5	230
	M18×1.5（2）	360
	M20×1.5	460
	M22×1.5	640
	M24×2	850
	M27×2	1100
	M30×2	1100
横向锥销推力杆	M24×2	260
	M33×2	400

注：
1）标注力矩时，有螺母的一律按螺母的力矩去标注，无螺母时才按螺栓力矩标注；
2）有螺母时，从螺栓头打力矩，力矩在螺母基础上加大20%；
3）薄螺母在以上扭矩基础上减半；
4）修订时间：2020-01-03

12. 空气悬架系统高度阀、溢流阀管路布置示意图



序号	名称	备注
1	高度阀总成	
2	调节杆总成	
3	单向阀	
4	储气筒	
5	排污阀	
6	管路及管接头	

第三章 前桥

总述

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

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

3、本车所选用的产品为AK153系列前桥总成，为整体锻造拳式结构，可根据客户要求，配备无石棉摩擦片、ABS自动防抱死装置及制动间隙自动调整臂，同时，也可选装盘式制动器。

本章阐述了AK153系列前桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

本手册提供了AK153驱动桥的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

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

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

本公司产品会因质量提高对零部件有所改变，若本手册所述内容与用户所用的产品有部分不同，请及时与公司的服务部门联系确认，以便给您提供更好的服务。

注意事项

1、注意

使用专门的测量仪器或工具检查零件，根据维修标准表来检查零件是否能继续使用。
(b). 在维修前桥的过程中注意安全，不要损坏零件或违规操作。
(c). 损坏零件按要求进行修理或更换，如果在配对零件中有一个被磨损，超过规定的间隙，应按有关要求更换此零件以及其配对零件。
(d). 所有的橡胶件，如 O 形圈、油封、垫片等，拆下后应抛弃，不准再继续使用。
(e). 通过肉眼或红色颜料渗透等指定的方法，仔细检查所有零件的外观。如果零件的外表面有不均匀磨损、擦伤、裂纹、弯曲变形、变色或发卡锈蚀等异常现象，应按要求进行修理或更换。

2、重要提示

前桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，检查各部位紧固件后方可正式投入使用。
(b). 前桥在使用中不要超负载运行，以免过载而损坏。
(c). 新前桥使用前，在各个黄油嘴处加注足量的 3# 锂基润滑脂。
(d). 每行驶 2000km 向各个黄油嘴加注 3# 锂基润滑脂。
(e). 每行驶 5000km，检查刹车间隙。
(f). 每行驶 8000km~10000km 检查制动底板的紧固情况，检查轮毂轴承的松旷情况，检查刹车片的磨损情况，若刹车片的磨损超过了磨损标记，则须立即更换刹车片；轮毂螺母及接头紧固螺母每次出车前要进行检查。

1 主要技术参数及外形图

1.1 主要技术参数

表 1-1：主要技术参数

序号	项目	参数
1	额定轴荷(kg)	6500
2	主销中心距(mm)	1820
3	簧距(mm)	910
4	最大转向角(°)	内 45°，外轮 36°
5	落差(mm)	85+37
6	外倾角(°)	1
7	外倾角(°)	7
8	轮边润滑形式	脂润滑
9	车轮螺栓发布圆(mm)	Φ335
10	轮辋定位止口尺寸(mm)	Φ280.8
11	适用轮辋(mm)	8.25×22.5
12	适用轮胎	11.00R22.5
13	制动器规格	22.5″

1.2 外形图

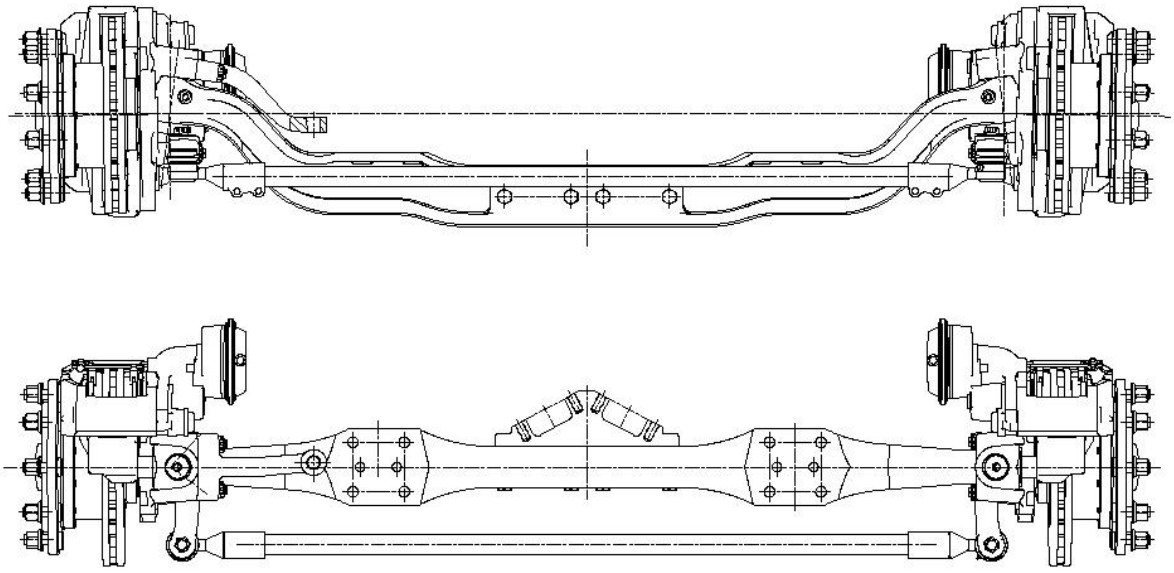


图 1-1：前桥总成外型图

2 前桥总成构造及技术要求

2.1、前桥总成构造

1）前桥总成轴测图

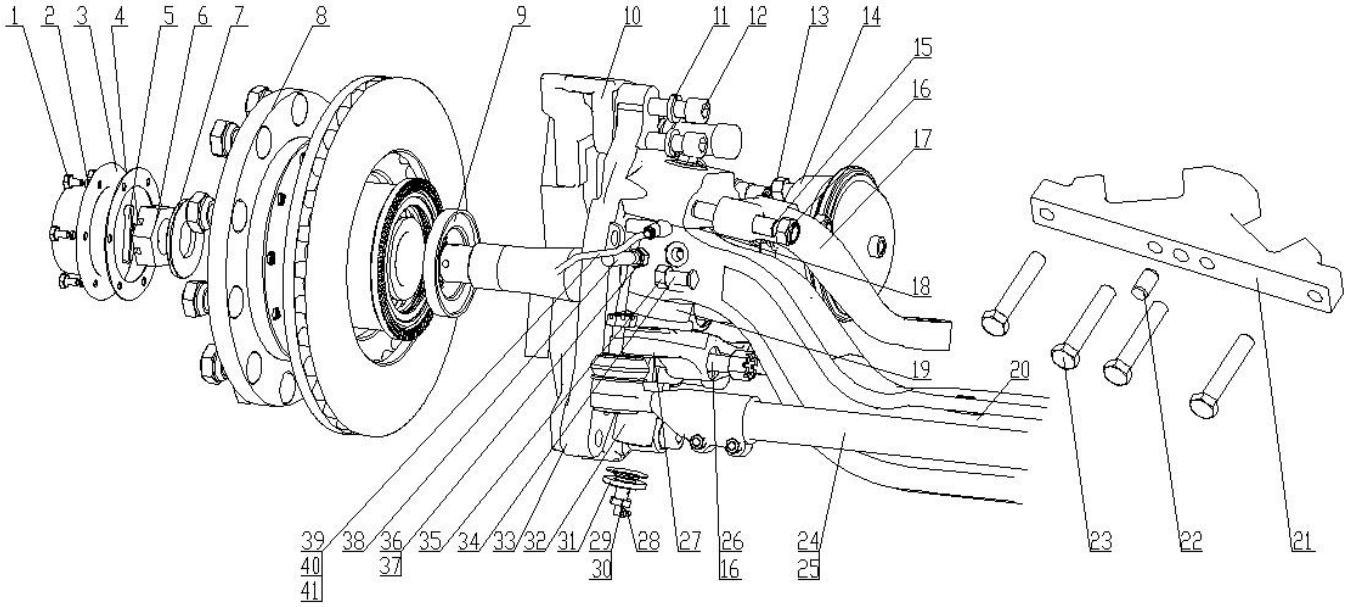


图 2-1：前桥总成轴测图

2）前桥零部件明细

表 2-1：前桥总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	六角头螺栓	Q150B0816	16	
2	弹簧垫圈	Q40308	16	
3	罩	HFF3501133 CK GF	2	
4	衬垫	HFF3519132 CK 1F1	2	
5	开口销	Q5008080	2	
6	锁紧螺母	HFF3001073 CK 1F	2	
7	减磨挡圈	HFF3001072 CK 1F	2	
8	前轮毂及制动盘总成	HFF3103110 CK 7F1	2	
9	隔圈	HFF3001026 CK 7M	2	
10	气压制动钳总成（左/右）	AK3501100/2007MH	1/1	
11	重型弹簧垫圈	Q40520	8	
12	内六角螺钉	HFF3003118 CK 1FGFP	8	
13	全金属自锁螺母	HFF3519033 CK 1BZ	4	
14	制动气室（左/右）	HFF3501150/60 CK 7F	1/1	
15	双头螺栓	HFF3003116 CK 7F	2	
16	全金属自锁螺母	HFF3003117 CK 1F	6	
17	转向直拉杆臂	HFF3003111 CK 7F1	1	
18	垫片	HFF3001051-59 CK 1M	按需	

接上表：

序号	名称	图号	单台用量	备注
19	止推轴承总成	517/52ZSV/YA	2	
20	前轴	HFF3001011 CK 7FJ1K	1	
21	连接支架	HFF3003115 CK 7M	1	
22	圆柱销	HFF3003025 CK 1MWKL	1	
23	六角头螺栓	Q151B20110 TF2	4	
24	转向横拉杆总成	HFF3003010 CK 7F2	1	
25	开口销	Q5004050	2	
26	双头螺栓	HFF3003117 CK 7F	4	
27	转向横拉杆臂（左/右）	FS3003112/1131F1	1/1	
28	直颈滑脂嘴	M8*1-GB1152	4	
29	主销堵盖螺钉	HFF3001065 CK 1F	4	
30	平垫片	Q40116T16F9	4	
31	主销堵盖油封	HFF3001060 CK 1MG	4	
32	转向节销	HFF3001041 CK 7F1	2	
33	转向节总成（左/右）	HFF3001020/30 CK 7F1	1/1	
34	限位螺栓	HFF3001057 CK 1F	2	
35	六角螺母	Q341B16	2	
36	六角螺母	Q341B14	2	
37	弹簧垫圈	Q40314	2	
38	锁销	HFF3001044 CK 1M	2	
39	ABS 探头总成	FS31041181MC	2	
40	波纹管	FS31041191MC	2	
41	ABS 衬套	AK31041312MF	2	

2.2、前轮毂及制动盘总成构造

1）前轮毂及制动盘总成轴测图

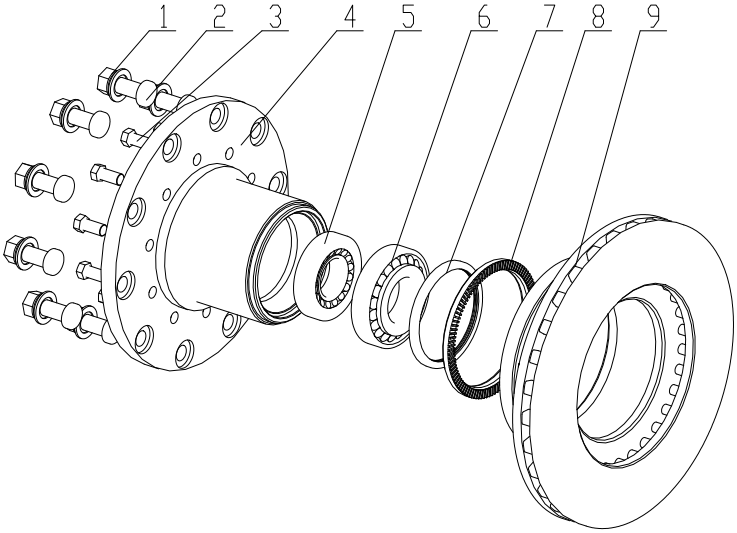


图 2-2：前轮毂及制动盘总成轴测分解图

2）前轮毂及制动盘总成零部件明细

表 2-2：前轮毂及制动盘总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	车轮螺母	HFF3103047 CK 8FZ	20	
2	车轮螺栓	HFF3102056 CK 7F3	20	
3	制动盘连接螺栓	HFF3101048 CK 7F1	20	
4	前轮毂	HFF3103111 CK 7F1	2	
5	圆锥滚子轴承	32310	2	
6	圆锥滚子轴承	AK7614	2	
7	油封	HFF3001050 CK 1MWKL	2	
8	ABS 齿圈	HFF3103112 CK 7M	2	
9	制动盘	AK35020757MH-R	2	

2.3、制动钳总成构造

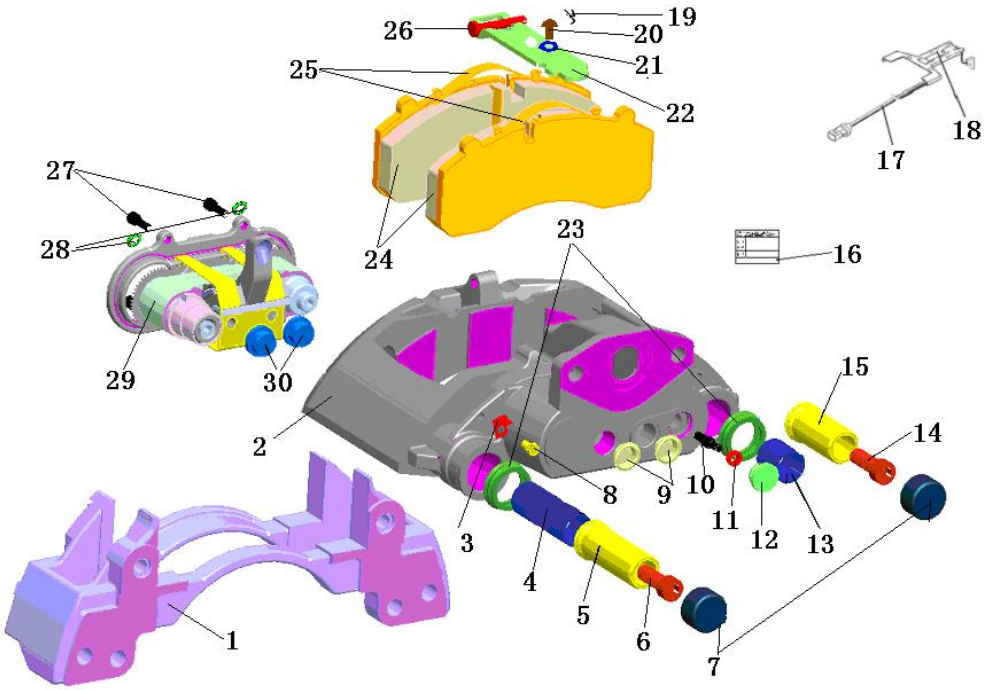


图 2-3 制动钳总成轴侧分解图

2）制动钳总成零部件明细

表 2-3：制动钳总成零部件明细

序号	名称	图号	数量	易损件
1	支架	YF3501DA02-002	1	
2	卡钳体-左	YF3501DA03-101	1	
3	报警线座	YF3501AD01-008	1	

接上表：

序号	名称	图号	数量	易损件
4	衬套	35×2.5×74	1	√
5	长导套	YF3502DR01-003	1	
6	内六角螺栓	GB70-85 M16×1.5×120-12.9	1	√
7	盖帽	YF3502AD02-007	2	√
8	六角头螺栓	Q150B0814	1	√
9	压盖	YF3501DA03-052	2	√
10	调整六方头	YF3502DR01-035	1	
11	调整六方头用油封	16×10×5.2-7.5	1	√
12	堵盖	YF3502DR01-037	1	√
13	短支耳衬套	35×2.5×35	1	√
14	内六角螺栓	GB70-85 M16×1.5×80-12.9	1	√
15	短导套	YF3502DR01-004	1	
16	制动器铭牌	YF3501DA03-005	1	
17	报警线总成	YF3501AD02-050	1	√
18	报警线固定板	YF3502DR01-011	1	
19	插销	YF3501DA03-059	1	
20	十字盘头螺钉	Q2140612	1	
21	弹簧垫圈	Q40306	1	
22	压板	YF3501DA03-012	1	
23	导套防尘罩	YF3502DR01-006	2	√
24	摩擦块总成	YF3502DR01-040	2	√
25	压簧	YF3502DR01-009	2	√
26	销子	YF3502DR01-013	1	
27	底盖固定螺栓	GB70-85 M8×25-10.9	4	√
28	弹簧垫圈	Q40408	4	√
29	转轴组件总成	YF3501DA03-090	1	√
30	定位块	YF3501DA03-051	2	

3.使用与保养

3.1、新车桥的使用与保养

（1）新车桥使用前，从注油孔向轮毂总成内加注硫磷型 90#重负荷齿轮油（GL-5）中各加注约 0.5L，以透明窗上油位为准。

（2）新车桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量的 2#锂基润滑脂。

（3）新车桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合(时速不超过 80Km/h)，在确认以下状态正常后方可正式投入使用。

（4）如果车辆在一年中使用的时间少于规定的换油周期时，润滑油也必须更换。

齿轮油粘度等级/使用环境推荐表

使用环境	重负荷车辆齿轮油 油粘度等级
热带地区(环境温度：-15～+55℃)	85W-140-GB 13895-1992
常温地区(环境温度：-15～+35℃)	85W-90-GB 13895-1992
寒冷地区(环境温度：-20～+35℃)	80W-90-GB 13895-1992
高寒地区(环境温度：-50～+35℃)	75W-GB 13895-1992

3.2、车桥的日常保养

（1）装载不能超过说明书的规定，特别是在不平的路面上行驶时，车速不能太快，制动不能过猛。

（2）每行驶 2000km，向各个黄油嘴加注足量的 2#锂基润滑脂；

（3）每行驶 8000-10000 km，检查制动制动钳的紧固情况，检查轮毂轴承的松旷情况，检查刹车片的磨损情况，若刹车片的磨损超过了限位凹坑，则必须立即更换刹车片；

（4）制动钳上盖必须由专业人员打开，否则将会损坏间隙自调机构；

（5）装配新的摩擦片后，在开始 50 公里行车时，应避免紧急制动和长距离制动防止温度过高；

（6）行驶 12000Km 保养时，应检查前束，检查横拉杆的球头销与转向臂孔的配合情况，球头销若有松旷，该槽型螺母要 250-310N.m 的力矩拧紧，并配合锤击接头处，将螺母再旋入 1/3—1/2 圈，至能插入开口销为止，不允许为了插入开口销二退松螺母；

（7）车辆在行驶 20000Km 后应对制动钳进行清洗、维护、保养，避免因长时间不保养而导致功能失效；检查转轴组件是否生锈，以防制动跑偏等现象；

（8）将车辆涉水超过轮胎半径以上后，要检查制动钳调整机构内是否进水，气室是否进水。

3.3、轮毂单元的检查保养

分 3 个层级的检查：

► 车辆运行前的检查

► 正常维护保养时的检查

► 每 12 个月或 10 万公里的检查

（1）车辆运行前的检查

a、对所有紧固件进行检查，查看是否有松动，损坏或缺失；检查罩总成是否被剖坏。

b、检查在罩总成处或轮毂、制动系统或车轮内侧和轮胎处是否有漏油情况。

c、检查在罩总成中的润滑油量是否在正常水平上以及油品是否被污染。在正常情况下，润滑油应该为深色，如果出现白色或奶状特征，就表明润滑油已经被水污染。

注：如果一旦在检查中发现上图中显示的状态，必须在车辆运行前将问题解决。

（2）在例行保养维护中的检查

a、检查所有在开车上路前的检查项目；

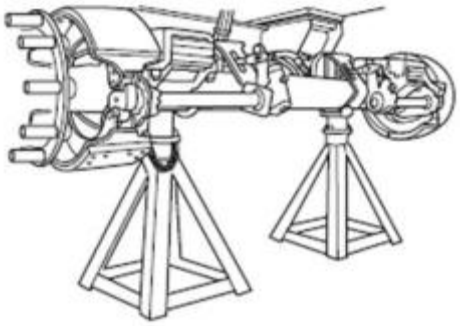
b、将车辆停在水平的路面上，用垫块将车轮止住防止汽车移动；

c、将车桥升起，直到车轮离开地面；

d、用安全牢固的支架支撑在车轮弹簧座处；

e、检查车轮是否转动自由，听并且感知是否有任何粗糙的运转或振动；

f、用一根合适的撬杠将车胎底部翘起，推拉车胎顶端，看是否有轴承松动或出现卡滞的现象。



（3）**每隔** 12 个月或 10 万公里的检查（先到为准）

a、将车辆停在水平的路面上，用垫块将车轮止住防止汽车移动；

b、将车桥升起，直到车轮离开地面；

c、用安全牢固的支架支撑在车轮弹簧座处；

d、将车轮、轮胎总成拆下；

e、按照行车前检查的项目对所有的紧固件进行检查，看是否有松动、损坏或是缺失。检查罩总成是否有损坏。润滑油品的状况以及是否有漏油情况；

f、检查轮毂是否可以自由旋转，用听和触摸的方法检查轴承是否转动不畅或者抖动；

g、推拉轮毂，看是否有过度的轴承框动

h、拆下罩总成上的加油孔孔塞，将带有磁头的笔深入润滑油中吗，检查润滑油中是否有金属杂质。

3.4 制动钳总成保养

3.4.1 定期检查， 至少应 3 个月定期检查以下项目一次：

检查对象	检测参数	规定要求
摩擦块的摩擦材料（磨损限度）	最小厚度	2mm
	最大不均匀磨损量	1mm
制动盘（磨损限度）	最小厚度	37mm
	每边最大磨损厚度	4mm
	最大径向跳动	0.5mm
滑销与轴套的间隙	最大间隙（直径）	1mm
制动钳相对托架的水平滑动	最大阻力	100N
间隙自调功能	有	

注意：在所有安装过程中，绝不允许使用风动或电动扳手！

3.4.2 检查制动块总成：

（1）根据车辆制造商的说明支起车桥并固定车辆；

（2）支起车架，拆下车轮；

（3）如果制动器有驻车制动功能，应首先解除；

如图 3-1 所示，拆下密封帽（并检查密封帽如有明显老化、损坏，应及时更换新件），用 10mm 的梅花扳手逆时针旋转其中一个螺管的六角头,使制动块松开即可。

注意：

间隙调节的正常极限力矩值如下：

用力矩扳手检查螺管六角头的逆时针极限力矩 5N·m ≤T≤40N·m，顺时针极限力矩 T≤4N·m。

图 3-1

3.4.3 拆卸制动块总成

按图 3-2、图 3-3 所示，分别拆下螺栓 M10×20、制动块压板总成和制动块总成。

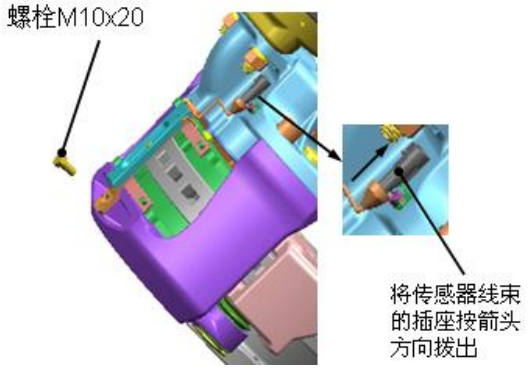


图 3-2 拆螺栓 M10×20

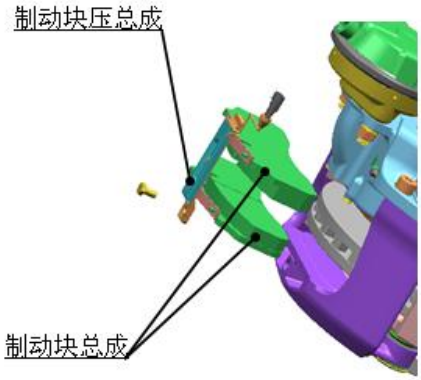


图 3-3 拆制动块压板总成和制动块总成

拆下制动块总成后，再将弧形压条拆掉，如图 2-7 所示进行测量，从摩擦块底板（A）至摩擦面的距离，最小允许的摩擦材料厚度为 2mm，（新摩擦块的摩擦材料厚度 21mm），如果摩擦材料磨光或在下一次检查前可能磨光，必须更换制动块总成。

同时检查摩擦材料是否磨损均匀，最大允许的不均匀量为 1mm（测量 4 个点）。如磨损不均匀，检查制动钳在滑销上的滑动功能是否正常，并检查制动块和推板之间是否有灰尘，以及自调机构的间隙调节功能是否正常。

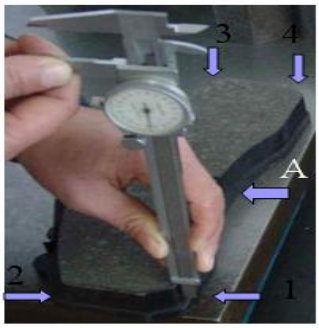


图 3-4 制动块磨损检查

更换制动块总成时同一根车桥的左右轮上盘式制动器的所有制动块总成和传感器总成必须同时更换，而且更换的新制动块要选择质量符合规定的原装配件。

注意：由于轻刹的原因，内制动块的磨损量可能比外制动块多。当车辆驾驶控制面上的磨损报警灯变亮时，此时提示：由于摩擦块的摩擦材料已磨损到极限状态，而将传感器线束磨断。因此，为了确保车辆的行车制动安全，驾驶员必须马上更换上新的制动块总成和传感器总成。

3.4.4 制动块总成的安装

（1）先用螺钉 M5×10、垫圈 5 将传感器总成（如图 3-5 所示）安装在制动块压板上组合成制动块压板总成（如图 3-6 所示）后，把摩擦块总成装在托架里（如图 3-7 所示），将传感器感应头预先压入摩擦块的 U 形槽中(如图 3-8)，然后把弧形压条装入摩擦块上组合成制动块总成，再用螺栓 M10×20 把制动块压板装在制动器上，接着把传感器插座（按箭头指示反方向）装在固定夹上，安装后的状态如图 3-10 所示。最后将车辆上的磨损指示器插头与传感器插座相接即可。

注：类似图 3-5 中线束的外型仅供参考，盘式制动器出厂状态及维修保养时新换的线束都按图 3-10 所示绕在固定夹上，以避免线束与轮辋相磨。

（2）制动块总成安装后制动间隙按照《制动间隙调整方法》进行操作。

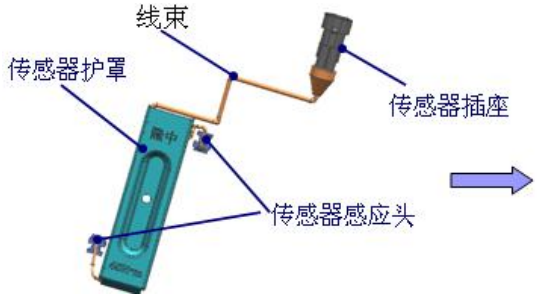


图 3-5 传感器总成图

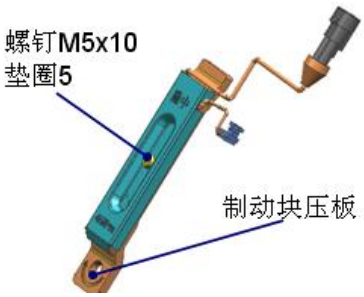


图 3-6 制动块压板总成

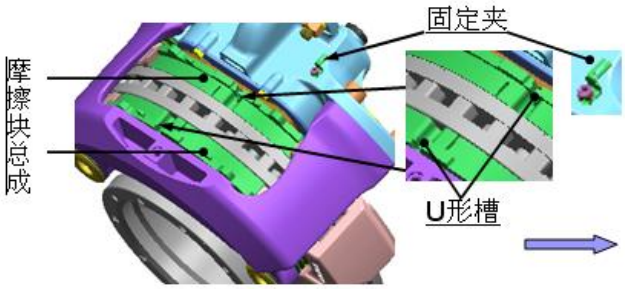


图 3-7 摩擦块总成装入托架

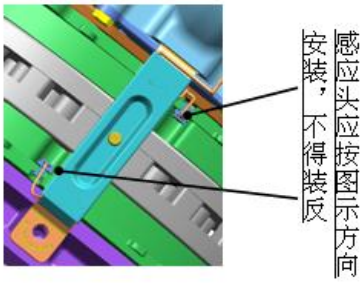


图 3-8 传感器感应头压入 U 形槽

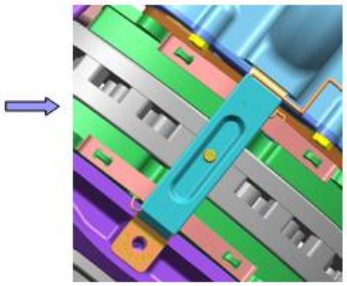


图 3-9 装入弧形压条

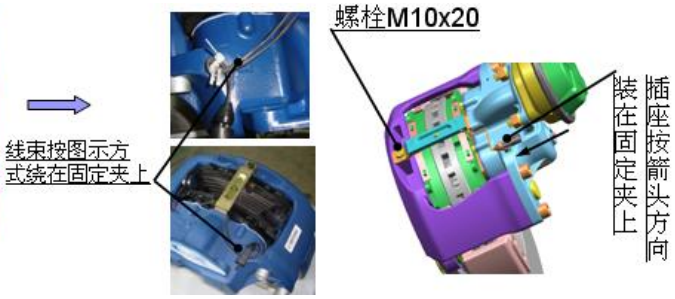


图 3-10 绕线束、装螺栓 M10x20、制动块压板

3.4.5 检查制动盘

（1） 尺寸检查，如图 3-11 所示：

A=制动盘厚度 45mm（新），B=制动盘厚度 37mm，制动盘必须被更换，

C=制动块厚度 30mm（新），D=底板厚度 9mm，E=摩擦材料最小厚度 2mm

F=磨损状态下，允许底板与摩擦材料的极限厚度为 11mm（制动块必须更换）。然后用带有磁性座的百分表测头分别与制动盘的两摩擦面接触，并转动制动盘一周，测量制动盘的跳动，最大跳动不得超过 0.5mm （不含轮毂轴承的间隙）。 检测时，需根据车辆制造商的要求检查和调整轮毂轴承的间隙。

（2）表面裂纹检查，如图 3-12 所示：

每次更换衬片时，检查制动盘上的裂纹和磨损划痕。

图 3-12 显示了可能出现的表面情况。A1=小裂纹在表面上延伸， 此情况允许。

B1=小于 1.5mm 长、宽的裂纹径向延伸，此情况允许。 C1=小于 1.5mm 深的环形槽，此情况允许。 D1=片状裂纹是不允许的，制动盘必须更换。 a=衬片接触面

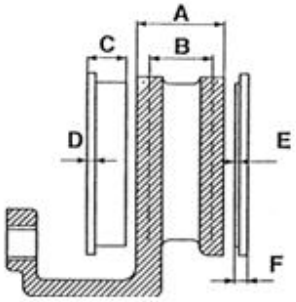


图 3-11 尺寸检查

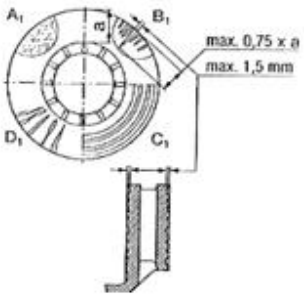


图 3-12 表面裂纹检查

3.4.6 检查制动钳的滑动功能

如图 3-13 所示,检查制动钳的最大滑动阻力为 100N,如果滑动阻力超过 100N,检查是否存在灰尘、杂物等妨碍了制动钳的滑动。

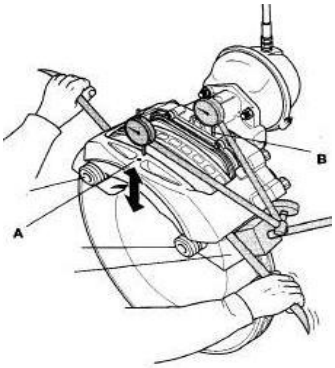


图 3-13 滑动功能检查

3.4.7 检查滑销的间隙

如图 3-14 所示,检查滑销的间隙,图示 A 位置为检查外滑销的间隙,B 位置为检查内滑销的间隙,检查时百分表应放在刻度 0 点的位置,分别在 A、B 两位置通过杠杆提升和降低制动钳,测出两位置的最大间隙不得超过 1.0mm。如果间隙超过 1.0mm,必须更换滑销或轴套。

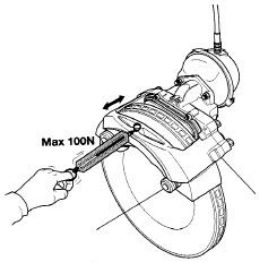


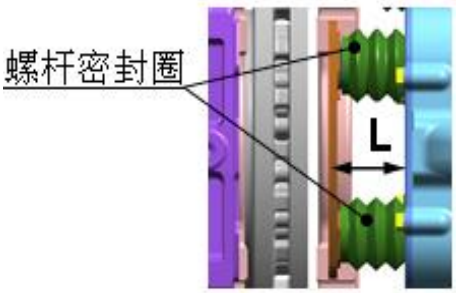
图 3-14 滑销间隙检查

3.4.8　检查滑销密封盖和密封圈

检查滑销密封盖（二个）、滑销端盖（二个）及滑销密封圈（六个），如果存在裂纹或其它损伤，必须进行更换。

3.4.9 检查螺杆密封圈

用 10mm 梅花扳手顺时针旋转其中一个螺管的六角头至螺杆密封圈完全外露，但应使推板至端盖的距离 L=46～52mm(如右下角图所示)，检查螺杆密封圈，如果存在裂纹或其它影响密封性的损伤，必须进行更换。 安装时，先拆下螺杆卡环和推板，再将密封圈的大端压入端盖相应的槽孔内，然后把小端套在螺杆头上（不能让螺杆转动），压紧到有台阶的位置。接着把推板和螺杆卡环装回，然后逆时针旋转螺管的六角头回位，不要硬拧，以免损坏自调机构。



注意：

1）检查过程中要拆下两个制动块总成；

2）操作的过程中注意不要损坏橡胶圈和其他零部件；

3）关键零件更换，必须由制动钳厂家的专业人员指导操作。

3.4.10 制动气室的更换

（1）制动气室的拆卸：

拆气室时，关掉气源，拔掉气管，拧松螺母，取下气室。

（2）前气室的安装：

制动气室的选择必须选用本公司的原装气室，否则所造成的相应后果概不负责。安装前，将主钳体安装面、气室的安装面和密封圈表面的灰尘擦干净，在凸轮臂的球窝槽里涂 2#锂基润滑脂，将气室装在主钳体上，拧紧气室的安装螺母，拆掉气室上方向朝下的放气塞，最后将整车气路接头与气室进气口接通制动气路。

4 拆卸、安装及调整

4.1、总成的拆卸

4.1.1 拆卸前轮毂制动鼓总成

（1）拆下轮毂轴承罩；

（2）取下开口销、调整螺母及减磨垫片；

（3）轻轻转动轮毂及制动盘总成，并用力向外抽拔，同时在制动盘上轻轻敲击以震松外轴承内圈。待松动后，取下轮毂及制动盘总成。

* 注意：轮毂及制动盘总成较重，不要摔坏和砸伤人。

4.1.2 拆卸转向节及主销

（1）拆除转向节臂；

（2）从主销的上下端拆下油封堵盖和关联零件；

（3）拧松主销的楔形锁销螺母，直到螺母外平面与锁销端面平齐；

（4）用铜锤子敲打螺母，将锁销与主销之间敲松；

（5）拆除锁销螺母和锁销；

（6）使用铜锤和铜棒将主销从上向下敲出；

（7）拆下转向节、止推轴承和调整垫片。

4.1.3 拆卸横拉杆总成

（1）拆下横拉杆臂和横拉杆球头的槽形螺母；

（2）用拉力器将横拉杆臂与横拉杆分离；

（3）拆下球头上的横拉杆夹紧螺栓；

（4）从横拉杆上拆下横拉杆球头；

（5）从横拉杆球头拔出开口销，拆下槽形螺母，分解各个零部件。

4.2、总成的装配

各零部件的安装与上述过程相反，但要注意螺纹连接件的拧紧力矩和轴承预紧力的调整。

4.3、车桥的调整

（1）前束的调整(图 4-1)

a. 首先将横拉杆紧固螺栓松开；

b. 转动横拉杆，使前束值在轮胎外径处为 0±1mm；

c. 拧紧横拉杆紧固螺母，此时左右接头的相互夹角不大于 4°，在最大转角时，横拉杆接头的摆动角应有余量。

（2）前轴与转向节轴向间隙调整

a. 将转向节及止推轴承装于前轴上，选择适当的垫片来调整间隙，保证间隙 0.1mm 以下(图 4-2)

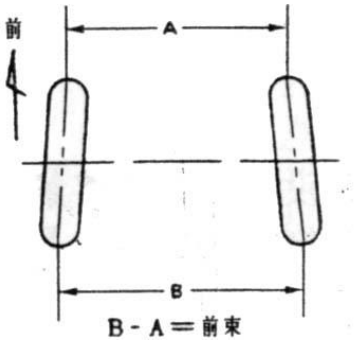


图 4-1

图 4-2

＊ 注意：调整垫片只允许使用一张。

b. 在主销表面涂一层薄薄的润滑脂；

c. 将主销的锁销槽与前轴锁销孔对齐，插入主销，拧紧锁销螺母；

d. 测量转向节的启动力。启动力应小于 10N(图 4-3)。

＊ 注意：应在注润滑脂前，左右单独测量。

（3）前轮毂轴承预紧力的调整

a. 在转向节轴端螺纹和减磨垫片上涂 2#锂基润滑脂；

b. 用 200Nm 的规定力矩拧紧锁紧螺母；

c. 转动轮毂 2～3 圈，使轴承正确就位；

d. 再用 200Nm 的规定力矩拧紧锁紧螺母；

e. 将锁紧螺母回转 60°～90°；

f. 再转动轮毂 2～3 圈，确认轮毂轴承预紧力是否正确(图 4-4)轮毂轴承预紧力应为 20～55N。

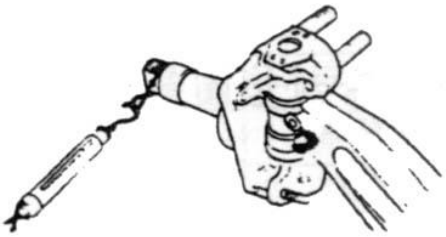


图 4-3

图 4-4

4.4 主要零件的维修标准

项　目	维修标准	磨损极限	备　　注
主销外径	46.98～47mm	46.9 mm	
主销和衬套间隙	0.01～0.1mm	0.2 mm	
前轴主销孔	0～0.04mm	0.15 mm	
前轮毂起动力矩	25～55N		在轮毂螺栓处测
转向节起动	〈10N		在轴径开口销处测
转向节与前轴轴向间隙	〈0.1mm		垫片调整
横拉杆球销起动力	〈50N		在开口销孔处测

螺栓、螺母的拧紧力矩（Nm）

部　　位	拧紧力矩(N·m)	备注
转向节螺母	280-350	
横拉杆节臂螺母	350-450	
锁销螺母	25-40	
限位螺栓锁紧螺母	80-100	
转向球头销螺母	250-310	
横拉杆接头螺母	38-42	
前调整螺母	200	
主销堵盖螺钉	60-80	

5 清洗及检查

5.1、清洗

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

- **金属件**

（1） 汽油

不同于别的方法，汽油几乎对污泥没有渗透或溶解能力。除非零件表面被精确加工过，否则须使用金属丝刷子或别的工具去清除污泥，并刷洗两遍。

（2）碱性处理

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

- **橡胶件**

不能使用矿物油。可用酒精清洗，或仅用一干净抹布擦掉赃物即可。

- **防锈蚀**

在清除完零件表面上所有废油和润滑脂后，在表面涂上一层干净的油，以防锈蚀。

5.2、检查

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

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

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

所有橡胶件，如 O 形圈，油封，密封垫圈等，当它们被拆卸后，要根据情况决定是否更换。异常现象

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

6 常见故障分析及排除

6.1 常见故障分析及排除表

序号	出现故障	原因分析	应采取措施
1	制动噪音或震动	制动块弧形压簧是否产生永久变形	更换制动块弧形压条
		制动块能否在托架上自由滑动	拆下制动块压板、制动块总成，清洁制动块压板、制动块总成和托架
		制动盘的跳动是否符合要求	参考整车使用说明书更换制动盘或修正
		制动盘上是否存在裂纹或沟槽	参考整车使用说明书更换制动盘或修正
		盘式制动器及其零件是否按规定要求固定在车桥上	参考整车使用说明书和本制动器说明书
2	无制动力或制动力不够	摩擦块总成的摩擦材料是否磨光	更换制动块总成和传感器总成
		制动块和制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整和自调功能检查
		制动盘是否良好	根据车辆制造商要求更换制动盘
		制动气室的气压是否正常（用气压表测量气室的气压）	更换制动气室
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室下方的放气塞
3	制动拖磨或不能完全解除制动	制动解除时，制动气室内是否存有压缩空气	参考车辆制造商的说明书
		驻车制动解除时，是否所有制动气室的弹簧制动已解除	参考车辆制造商的说明书
		摩擦块总成与制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整和功能检查
		摩擦块总成是否能在托架上自由滑动	拆下制动块压板、摩擦块总成，清洁制动块压板、制动块总成和托架
		主、副钳体的滑动功能是否正常	更换新滑销和新轴套
		轮毂轴承间隙是否正常	参考车辆制造商的说明书
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室下方的放气塞
4	制动跑偏	摩擦块总成是否一侧磨光	更换制动块总成和传感器总成
		制动块总成和制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整和功能检查
		摩擦块总成是否能在托架上自由滑动	拆下制动块压板、摩擦块总成，清洁制动块压板、摩擦块总成和托架
		车桥两侧气室的气压是否一致（用气压表测量两侧的气压）	更换制动气室
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室下方的放气塞
5	转向轮操作沉重	车轮定位调整不当(后倾过量)	检查和调整定位
		主销与衬套的间隙过小	检查和调整间隙
		止推销轴承装反	校正装配
		前轴部件缺乏润滑	前轴添加润滑脂
		球头连接过紧	检查和润滑球头销
		轮胎压力过低	补充到规定压力
		轮胎过多磨损	更换轮胎
6	转向轮摆振	轮辋、轮辐和轮胎不平衡或磨损	平衡所有部件，如有必要，更换有故障部件
		前轮轴承磨损	更换轴承

接上表：

序号	出现故障	原因分析	应采取措施
6	转向轮摆振	主销和衬套磨损过大	校正或更换有故障部件
		转向节变形	更换转向节
		车轮定位不适当	检查和调整车轮定位
		左右制动鼓重量不平衡	称重光削加工或更换
7	转向轮回正失灵	主销的后倾角过大或过小	检查和调整前轮定位
		主销、轴承缺少润滑脂或发咬	润滑和维修
8	转向轮跑向一边	转向轮定位调整不正确	检查和调整前轮定位
		前轴弯曲	校正或更换前轴
		制动发涩	参考上述有关制动部分
		前轮毂轴承螺母松动	按规定力矩拧紧
		左右轮不平衡	需要更换

7 易损件

7.1 易损件清单

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	油封	HFF3001050 CK 1MWKL	2	
2	轴承	32310	2	
3	轴承	AK7614	2	
4	车轮螺栓	HFF3102056 CK 7F3	20	
5	车轮螺母	HFF3103047 CK 8FZ	20	
6	止推轴承	517/52ZSV/YA	2	
7	制动气室（左/右）	HFF3501150/60 CK 7F	1/1	
8	制动器易损件，详见制动器版块			

第四章 后桥

总述

1、汽车后桥一般由主减速器、差速器、半轴、后桥壳等零件组成。

2、后桥的作用：

(a).将传动轴输入的动力经过减速增扭后传到驱动轮上，产生牵引力。

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

(c).承受车辆载荷，并通过悬架将牵引力和制动力传给车架。

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

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

本车所选用的产品为 437 系列驱动桥总成，本处阐述了 437 系列驱动桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

提供了 437 驱动桥的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

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

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

本公司产品会因质量提高对零部件有所改变，若本手册所述内容与用户所用的产品有部分不同，请及时与公司的服务部门联系确认，以便给您提供更好的服务。

注意事项

1、注意

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

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

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

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

(e).拆卸后桥总成时应用三角垫木塞住前后车轮。

(f).后桥总成分解与维修前应放尽齿轮油。

(g).主、从动齿轮更换齿轮时应成对更换。

2、后桥的使用与保养

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

(b).汽车装载不能超过最大装载重量。

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

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

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

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

(g).新车桥的使用

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

• 新桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量高温 3# 锂基润滑油。

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

(h).车桥保养

• 经常清除后桥壳通气塞上的泥土、灰尘。

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

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

• 每行驶 5000km，检查刹车间隙。

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

1 主要技术参数及外形图

1.1 主要技术参数

表 1-1：主要技术参数

序号	项目	参数
1	额定轴荷(kg)	11000
2	适用车轮轮距(mm)	1860
3	簧距(mm)	950
4	额定输出扭矩(Nm)	30000
5	速比	5.571
6	制动器规格(mm)	Φ410×220
7	桥壳断面（mm）	135×150×14
8	轮边润滑形式	油润滑
9	车轮螺栓发布圆(mm)	Φ335
10	轮辋定位止口尺寸(mm)	Φ280.8
11	适用轮辋(mm)	8.25×22.5
12	适用轮胎	11.00R22.5
13	最小离地间距(mm)	245
14	自重(kg)	750

1.2、外形图

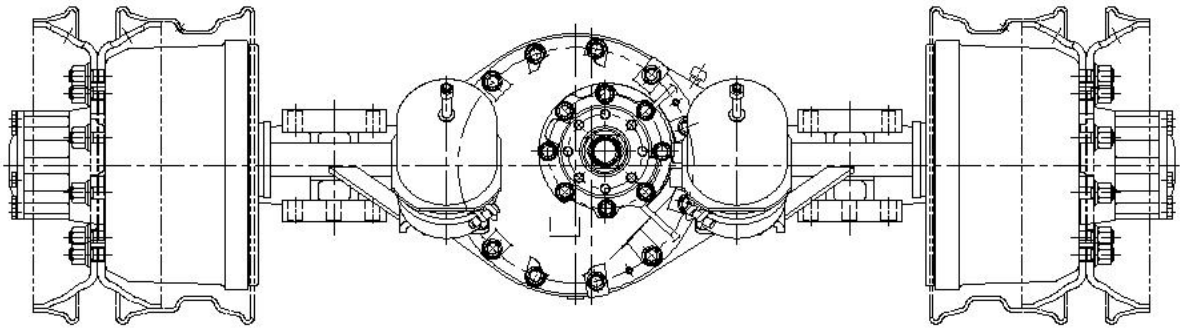


图 1-1：鼓式后桥总成外型图

2 后驱动桥总成构造及技术要求

2.1、后桥总成构造

1）后桥总成轴测图

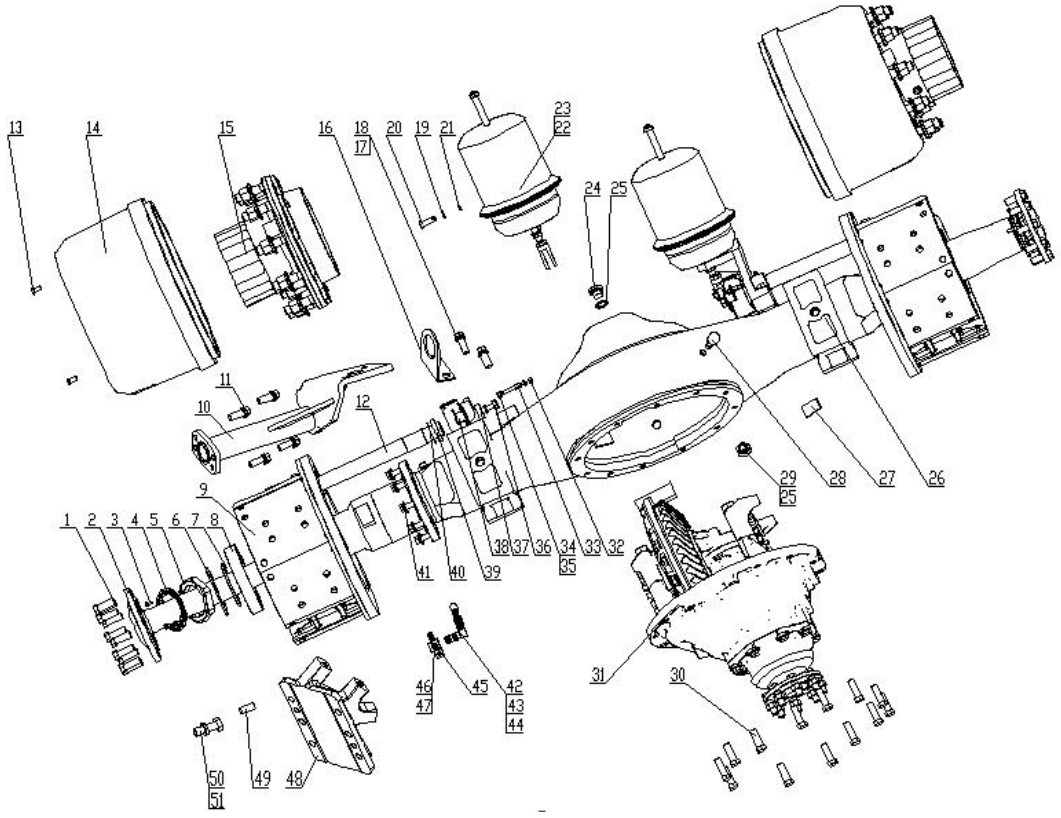


图 2-1：后桥总成轴测图

2）后桥零部件明细

表 2-1：鼓式后桥总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	六角头螺栓	AK24031152MC	20	
2	半轴及凸缘（左/右）	HFF2403111/2 CK 1EF	1/1	
3	十字槽盘头螺钉	Q2140620	4	
4	轴头锁片	HFF2400115 CK 1F1	2	
5	轴头锁紧螺母	HFF2400114 CK 1F1	2	
6	减磨垫片	HFF2400114 CK 1E	2	
7	O 型密封圈	AK990.12.34.0027	2	
8	隔圈	HFF2400118 CK 1E	2	
9	后制动器总成(左/右)	AK3502010/0201NE1-GJ	1/1	
10	气室支架总成(左/右)	HFF3519010/020 CK 1EF2	1/1	
11	气室支架连接螺栓	AK35190432MC	8	
12	制动凸轮轴(左/右)	HFF3502011/012 CK 1EF2	1/1	
13	沉头螺钉	Q2541030	4	

接上表：

序号	名称	图号	单台用量	备注
14	后制动鼓	AK35021281E7	2	
15	后轮毂总成(左/右)	FS3104110/1202MF1-A	1/1	
16	固定支架(左/右)	AK3502031/0321EF	1/1	
17	六角头螺栓	HFF3502051 CK 1F1	4	
18	平垫片	Q40114	4	
19	平头销	Q5101240	2	
20	平垫片	Q40112	2	
21	开口销	Q5004040	2	
22	制动气室(左/右)	HFF3519030/040 CK 1MH	1/1	
23	全金属自锁螺母螺母	HFF3519033 CK 1BZ	4	
24	加油螺塞	HFF2401045 CK 1F	1	
25	密封垫圈	Q72336	2	
26	后桥壳总成	AK24011001EF2GFM1K9-K	1	
27	磁铁	FS24011291F4	2	
28	橡胶通气塞	HFF2401133 CK 1F	1	
29	磁性放油螺塞总成	FS24011301BZ2	1	
30	主减速器连接螺栓	Q1811450TF6	12	
31	主减速器及差速器总成	HFF2402100 CK 1EFC2(M)	1	
32	全金属六角锁紧螺母	Q33208	2	
33	双头螺栓支架	HFF3502161 CK 1EF	2	
34	平垫片	Q40108	4	
35	六角螺母	Q340B08	2	
36	气室支架连接螺栓	AK35190432MC	2	
37	垫片	HFF3502056 CK 1F	2	
38	自动调整臂(左/右)	AK3502130/1401MH-Z	1/1	
39	垫片	HFF3502055/58 CK1F	按需	
40	调整垫片	HFF3502056-59 CK 3HK(HS)	按需	
41	制动底板螺栓	AK35020021E	20	
42	ABS 探头总成	FS31041181MC	2	
43	波纹管	FS31041191MC	2	
44	ABS 护套	AK31041312MF	2	
45	ABS 支座	AK31041213T7	2	
46	十字槽盘头螺钉	Q2140614	4	
47	弹簧垫圈	Q40306	4	
48	斜向推力杆座	HFF2401015 CK 3HGF(K)	1	
49	圆柱销	Q5211620	2	
50	六角头螺栓	Q151B1855 TF2	6	
51	平垫片	Q40118T16F9	6	

2.2、后轮毂总成构造

1）后轮毂总成轴测图

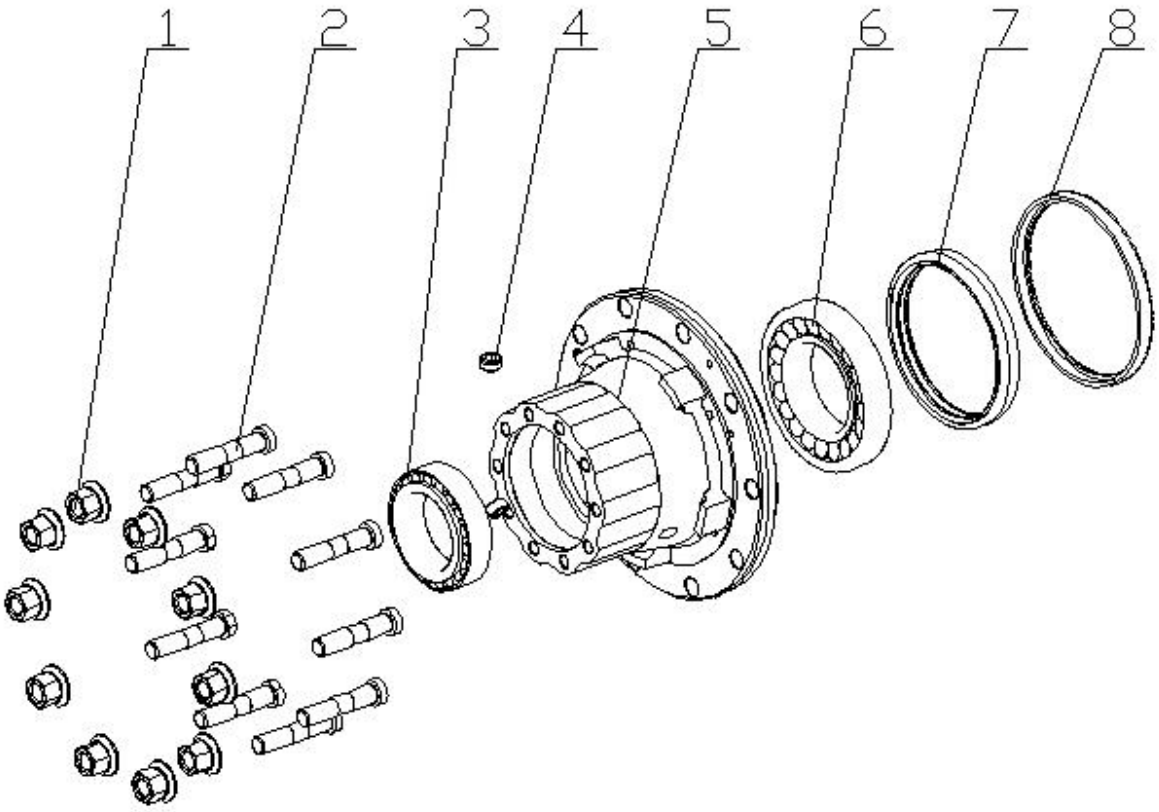


图 2-2：后轮毂总成轴测分解图

2）后轮毂总成零部件明细

表 2-2：鼓式后桥后轮毂总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	车轮螺母	Q30022	20	
2	车轮螺栓	HFF3104114 CK 1E3	20	
3	圆锥滚子轴承	33019	2	
4	加油螺塞	FS24011302BZ3	2	
5	后轮毂	FS31041112MF2	2	
6	圆锥滚子轴承	30222	2	
7	后轮毂油封总成（左/右）	AK3104150/1601E	1/1	
8	ABS 齿圈	AK31041222MF	2	

2.4、主减速器总成构造

1）主减速器总成爆炸图

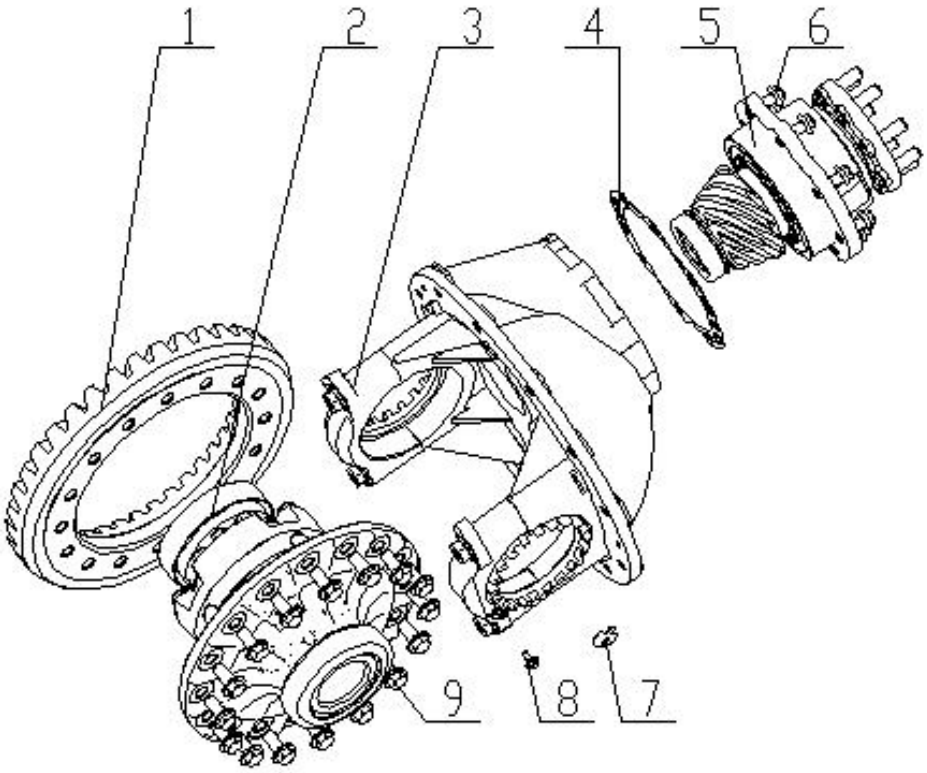


图 2-3：主减速器总成轴测分解图

2）主减速器总成零部件明细

表 2-3：主减速器总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	从动锥齿轮	HFF2402039 CK 1EFC2(M)	1	
2	差速器总成	HFF2403010 CK 1EF1	1	
3	主减速器壳总成	AK24020301EF1	1	
4	调整垫片	HFF2402057-59 CK 1EF	按需	
5	主动锥齿轮及轴承座总成	HFF2402070 CK 1EFC2(M)	1	
6	六角头螺栓	Q1811440TF2	8	
7	止动片	AK24020241EF	2	
8	六角头螺栓	Q1800816TF2	4	
9	被齿连接螺栓	Q1811635TF2	16	

2.5、主动锥齿轮总成结构

1）主动锥齿轮总成爆炸图

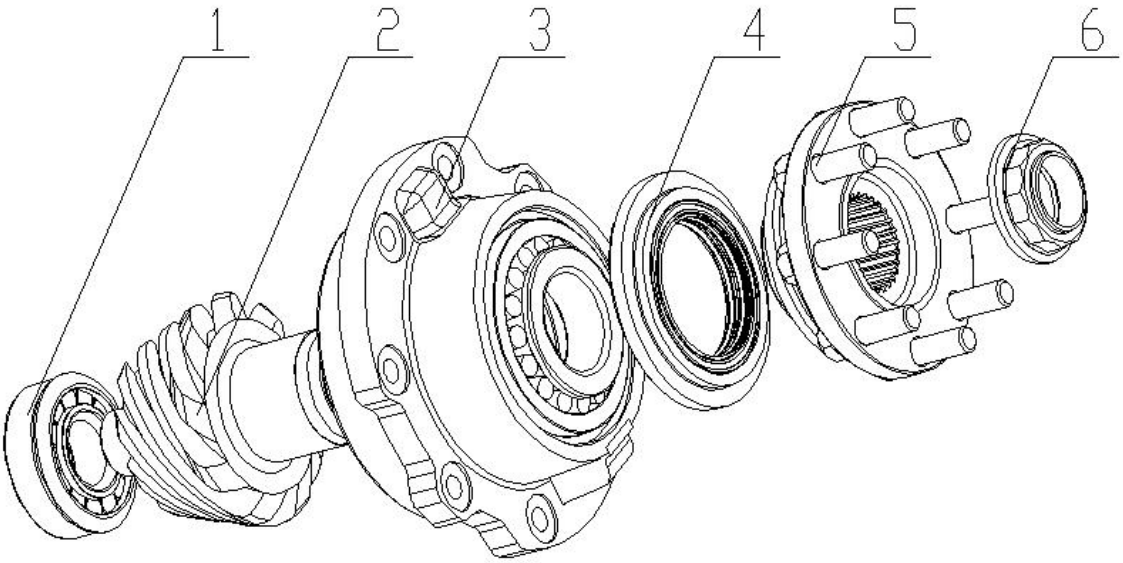


图 2-4：主动锥齿轮总成轴测分解图

2）主动锥齿轮总成零部件明细

表 2-4：主动锥齿轮总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	导向轴承	NJ2308X3-YA-KC	1	
2	主动锥齿轮	HFF2402038 CK 1EFC2(M)	1	
3	主锥轴承单元总成	AK24020801EF	1	
4	主锥油封座总成	AK24020601EF	1	
5	凸缘总成	AK24020501EF2	1	
6	凸缘锁紧螺母	HFF2402031 CK 2MC1	1	

2.6、差速器总成构造

1）差速器总成爆炸图

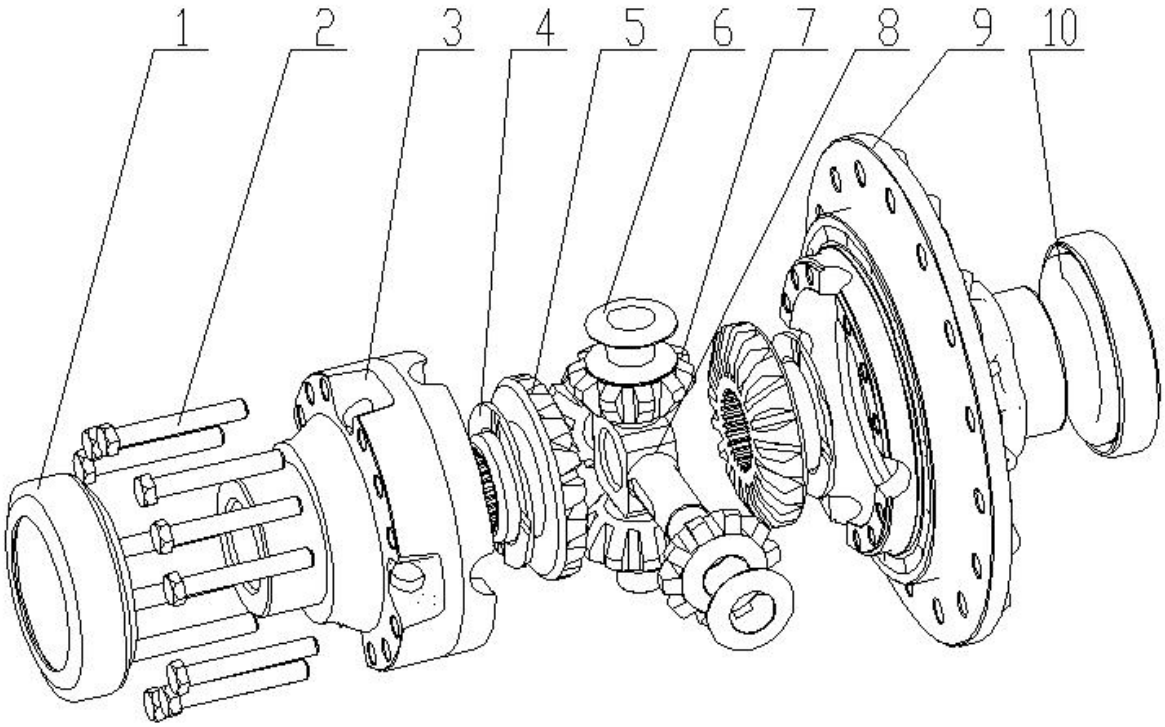


图 2-6：差速器总成轴测分解图

2）差速器总成零部件明细表

表 2-6：差速器总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	圆锥滚子轴承	33021-KC	1	
2	差壳连接螺栓	Q151B14100TF2	12	
3	差速器壳（右）	HFF2403014 CK 1EF	1	
4	半轴齿轮垫圈	HFF2403029-33 CK 1EF	选 2	
5	半轴齿轮	HFF2402335 CK 1EF	2	
6	行星齿轮支撑垫圈	HFF2403018 CK 1EF	4	
7	行星齿轮	HFF2402345 CK 1EF	4	
8	十字轴	HFF2403017 CK 1EF	1	
9	差速器壳（左）	HFF2403013 CK 1EF1	1	
10	单列圆锥滚子轴承	32021-KC	1	

3 使用与保养

3.1、新车桥的使用与保养

（1）新车桥使用前，后驱动桥从注油孔向减速器内加注 90#重负荷齿轮油（GL-5）至油孔平面溢出为止，约 15.8 升，两边轮毂中各加注 1.1L。

注意：在拧紧加、放油螺塞前应涂管螺纹密封胶。加油应以油平面溢出为准。

（2）新桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量的 2#锂基润滑脂，以便各构件润滑良好。

（3）新车桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合(时速不超过 80Km/h)，在确认以下状态正常后方可正式投入使用：

a．按（1）更换齿轮油；

b．检查凸轮轴、调整臂是否存在发卡现象；

c．检查通气孔是否通畅；

d．检查轮毂运行是否存在异常；

e．检查蹄鼓间隙，按要求进行调整；

f．检查各结合面是否存在漏油现象；

g．检查车轮螺母的紧固情况；

h．在 4000 公里后必须同发动机和变速器一同进行强保更换齿轮油和润滑脂。

（4）如果车辆在一年中内未使用，必须更换润滑油。

表 3-1 齿轮油粘度等级/使用环境推荐表

使用环境	重负荷车辆齿轮油 油粘度等级
热带地区(环境温度：-15～+55℃)	85W-140-GB 13895-1992
常温地区(环境温度：-15～+35℃)	85W-90-GB 13895-1992
寒冷地区(环境温度：-20～+35℃)	80W-90-GB 13895-1992
高寒地区(环境温度：-50～+35℃)	75W-GB 13895-1992

3.2、车桥的日常保养

（1）装载不能超过说明书的规定，特别是在不平的路面上行驶时，车速不能太快，制动不能过猛。

（2）经常检查并清除桥壳上通气塞上的泥土、灰尘，防止其堵塞造成桥内油压过高而漏油。

（3）经常检查的加油螺塞和放油螺塞，如发现渗漏油现象，应及时拧紧或更换密封垫片，在每经过 2 次换油后，必须更换加、放油螺塞所用密封垫片。

（4）首保后每行驶 20000km 需重新更换齿轮油。

（5）在定保时须进行如下保养：

a．检查制动底板的紧固情况；检查制动制动蹄销锈蚀情况；

b．检查检查轮毂轴承的松旷和漏油情况；检查凸轮轴的回位情况；

c．检查摩擦片的磨损情况，若摩擦片磨损超过了限位凹坑，则需更换摩擦片；

d．检查桥壳内齿轮油面高度（打开油面螺塞检查）；

e．检查桥壳内的齿轮油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新油；

f．向各处黄油嘴加注 2#锂基润滑脂，清洗通气塞；

g．检查蹄鼓间隙；刹车调整臂的回位情况；

h．检查各结合面是否存在漏油现象；

i．检查车轮螺母的紧固情况；

j．检查气囊高度的变化情况。

4 装配与拆卸指南

4.1、桥总成装配指南

4.1.1、主动锥齿轮总成装配

工序	工步内容	技术要求	工装	图片
压装轴承外圈	用压力机将轴承外圈压入轴承座底部			
装配导向轴承和轴用挡圈	再将主动锥齿轮总成反转，加热导向轴承后放主齿上，用压装机将导向轴承压装到位，将主齿放平，用卡簧钳将轴用挡圈张开锁入主齿凹槽中			
安装轴承内圈	将轴承内圈加热到120-150°，将轴承放入到主齿上，用压力机将轴承内圈压装到位			
轴承座的安装	待轴承冷却后，将轴承座放在其上，放入上轴承，慢慢转动轴承座			
压装油封	用专用的工装将油封压入油封座，保证油封平整，唇口完好	压装油封		
压装凸缘总成并锁紧	将凸缘总成花键与主齿花键对齐，放到底，将凸缘锁紧螺母拧进 2-3 牙，再用专用工具拧紧	1350-1500 Nm		

4.1.2、差速器总成装配

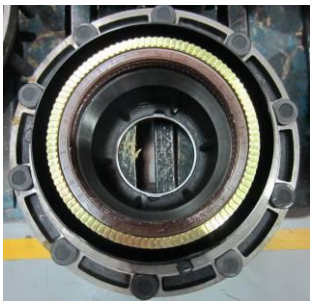
工序	工步内容	技术要求	工装	图片
半轴齿轮、十字轴、行星齿轮的装配	在装配前，所有承载面、接触面、垫圈、凹槽和齿廓上都喷润滑油。依次将半轴齿轮垫片、半轴齿轮插入差速器壳体中，再将行星齿轮垫片,行星齿轮插入十字轴上，放进壳体的半圆槽上，检测齿轮是否转动，并保证齿侧间隙	0.3-0.7mm		
安装被动锥齿轮	将被动锥齿轮放在专用加热机上加热 30 秒后安装到差速器壳上			
左右差速器壳合装	将另一半轴齿轮和垫片，放在已调整好的行星齿轮上让其啮合。合上差速器右壳，并用定值扳手拧紧差速器壳连接螺栓			
装配从动锥齿轮	用专用工装将壳体总成翻转 180°,用定值扳手拧紧固定被齿连接螺栓			
装配差速器轴承	将差速器轴承加热到 120-150°在装配到位			

4.1.3、主减速器总成装配

工序	工步内容	技术要求	工装	图片
主动锥齿轮及轴承座总成的安装	将选好的垫片放在安装面上，并涂抹密封胶			
	放入主动锥齿轮及轴承座总成，确保油道孔相对应			
紧固轴承座总成	拧紧轴承座连接螺栓			
吊装差速器总成	将主减速器旋转 180°，将轴承盖进行配对标记，拆下轴承盖连接螺栓及轴承盖。将轴承外圈放在圆锥滚子上，并同差速器一同放入主减壳中			
装配调整螺母	将调整螺母放入螺纹中，对着轴承用手轻轻地转动			
装配轴承盖	将轴承盖按配对标记装配，并放入螺栓进行预紧，但保证调整螺母能够自由转动并保证调整间隙			

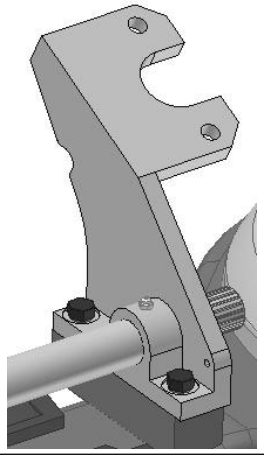
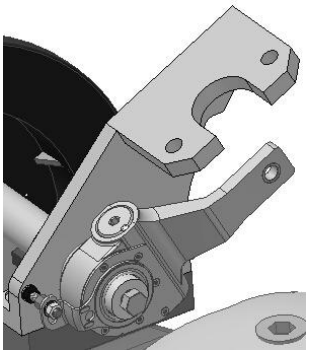
调整齿侧间隙并紧固	将百分表固定在主减壳上，表针接触齿侧表面，均匀交替地转动调整螺母，将被齿靠近主齿，调整间隙达到 0.25～0.35mm。转动时，用铜帽敲击轴承盖并转动被齿。			
印记检查	用红丹粉均匀涂抹 3-5 处，每处 3-5 齿，转动主动锥齿轮，以显示接触齿痕			
	检查出现在被齿上的印记，是否符合右图要求，不符合则通过增减调整垫片来改变主被齿的安装距离来改变印记			
紧固轴承盖	调整结束后，拧紧轴承盖连接螺栓			
锁止调整螺母	印记符合要求后，用内六角螺钉拧入调整螺母开槽内，约束其转动			

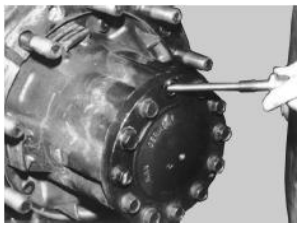
4.1.4、后轮毂总成的装配

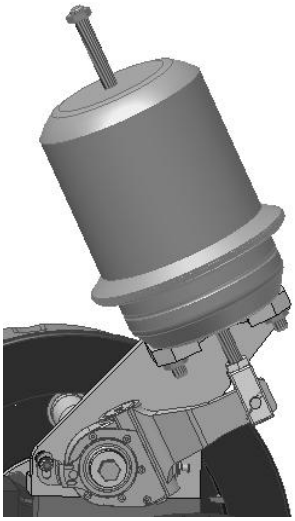
工序	工步内容	技术要求	工装	图片
压装轴承外圈	用专用工具压装轮毂轴承外圈			
压装车轮螺栓	用压模将螺栓压入,使螺栓头支承面与轮毂的支承面贴紧。			
压装轮毂油封	在油封外圆或轮毂内孔处涂一圈平面密封胶后，用专用工具压装轮毂油封			
压装ABS齿圈	将 ABS 齿圈平放在轮毂平面上，用专用压力机将齿圈压到轮毂的最底位置			
压装轮毂防尘罩	用压模将防尘罩压入轮毂内，并用扳手将防尘罩螺栓拧紧			

4.1.5 后桥总成装配

工序	工步内容	要求	工装	图片
装配主减速器总成	在桥壳大盘面螺纹孔内侧和外侧各涂上一圈平面密封胶，并绕每个螺纹孔一圈，用铲子把平面密封胶覆盖整个桥壳盘面	涂胶要均匀连续，胶条宽3mm，胶条高2mm		
	将主减速器装入桥壳总成，套上固定螺栓并紧固			
安装制动器	先把制动器上 ABS 孔和桥壳固定环上 ABS 孔对正，然后把制动器总成装到固定环上			
	在螺栓的螺纹中部涂螺纹锁固胶，环绕螺栓，涂胶长度3-5 牙			
	先用风动扳手对角预紧螺栓，再用定值扳手拧紧			
	在底板的凸轮轴孔涂一圈 2#通用锂基脂并在滚轮外圆处涂防卡剂			
	用螺钉把 ABS 卡圈总成固定在 ABS 固定螺栓上，用起子拧紧为止			
	把 ABS 探头推入 ABS 衬套内，到底为止			
装凸轮轴、调整臂和气室支架	用刷子先在气室支架衬套孔内涂一圈 2#通用锂基脂			
	用专用工具撑开蹄片，把凸轮轴装入制动器(左凸轮轴为反"S"，右凸轮轴为"S")			

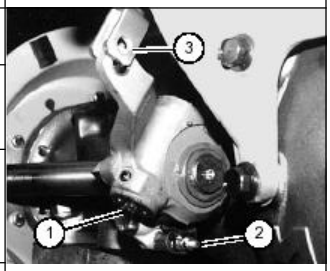
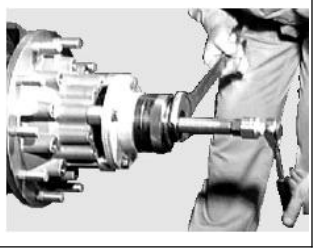
	将气室支架套在凸轮轴上，并将安装底座螺栓孔对齐进行拧紧			
	把调整臂套在凸轮轴上，调整臂上箭头和气室运动方向一致，且通过垫片调整将调整臂的柄部与气室的安装孔对齐，在用压块和螺栓将调整臂锁住			
安装拉簧	用专用工装将拉簧装在制动器上			
安装隔圈	把 O 型圈装到隔圈内孔槽中，并将隔圈安装到轴头上			
安装轮毂轴承内圈	将内轴承的内圈安装到轴头上，用专用工装将隔圈与轴承压装到位			
轮毂总成的装配	在油封唇口均匀涂一层 2#通用锂基脂			
	将内轴承的内圈压装到位，再将轮毂总成套装到位			
	套上外轴承的内圈			
装锁紧螺母	将锁紧螺母(大倒角朝外)旋入轴头的螺纹上，用工具拧紧锁紧螺母，力矩达到 500N.m，转动轮毂 2 圈，回 1/6-1/4 圈，装入锁片，对准孔位，用螺钉将锁片及锁紧螺母锁紧	轴承预紧力 90-110N		

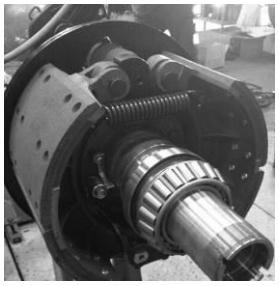
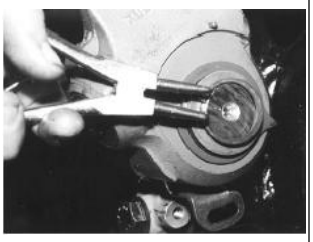
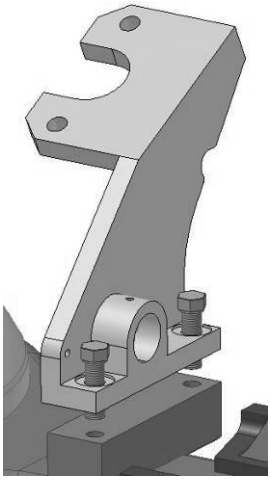
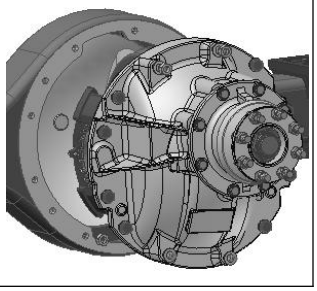
装配制动鼓	将制动鼓放在车轮螺栓上，通过沉头螺钉与轮毂连接，将制动鼓固定到位			
装配半轴	清洁零件表面，用胶枪(管口直径为¢3mm)在后轮毂半轴螺纹孔端面涂一圈平面密封胶，	要求胶条宽度5-8mm，涂胶均匀且连续		
	将半轴推入桥壳内，并把半轴与轮毂的孔位对好，放入半轴螺栓，并拧紧			
装配加放油螺塞	将轮毂上的加油螺塞，后盖处的加油螺塞和桥壳底部放油螺塞拧紧			
装配通气塞	将橡胶通气塞压入桥壳上通气孔中			
铆刻铭牌	将电刻好的铭牌用铆枪铆刻在指定位置			

气室的安装	将气室螺杆穿过气室支架安装孔，并将螺母锁紧			

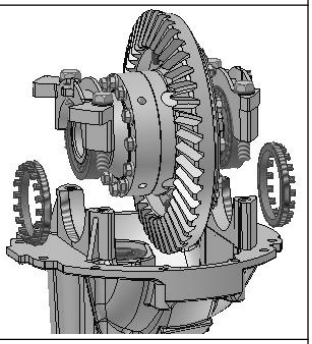
4.2、桥总成拆卸

4.2.1、后桥总成拆卸

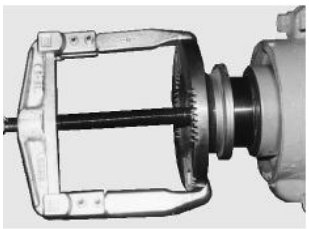
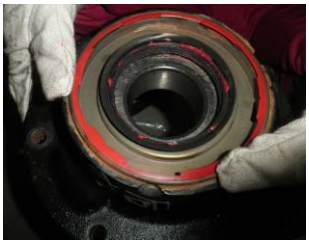
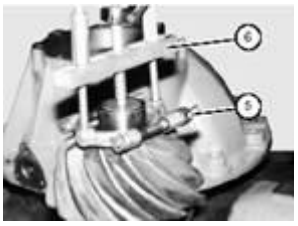
工序	工步内容	要求	工装	图片
拆卸气室	松开气室推杆，解除制动			
	取下制动气室③的开口销和销钉。			
	逆时针转动螺钉①直到制动臂从气室叉中推出			
	用扳手将气室连接螺栓拆除		扳手	
拆卸放油螺塞	用扳手拆除放油螺塞，并将桥壳、轮边的油放干净		扳手	
拆卸半轴	用扳手拆下半轴螺栓，使用两个 M10 至少 25mm 长螺纹的取出螺栓旋进半轴法兰上的螺纹孔，将半轴取出，如半轴不易拉动，可用铜棒轻轻击打半轴尾部中央，直到半轴松动为止			
拆卸制动鼓	用扳手拆下沉头螺钉，用紧固螺钉将制动鼓顶出，取下			
拆卸轴头螺母	用起子拆掉锁片上的螺钉，取出锁片，用专用扳手拆掉锁紧螺母			
拆卸轮毂	用专用工具拆下轮毂总成，隔圈及 O 型密封圈 注：将 O 型密封圈作报废处理，重新安装时装配新 O 型密封圈			

拆卸回位弹簧	使用回位弹簧的专用工具，拆卸回位弹簧			
拆卸调整臂	拆下控制臂的固定螺栓 取下固定调整臂的六角头螺栓，垫片，调整垫片，拆下制动臂			
拆卸凸轮轴	将制动凸轮轴从气室支架和制动底板中拉出来			
拆卸气室支架	把扳手拆除气室支架固定螺栓，取下气室支架			
拆卸制动器	松开并拧下制动底板与固定环的固定螺栓，取下制动器			
拆卸主减速器总成	松开主减速与桥壳总成的连接螺栓，取下主减速器总成			

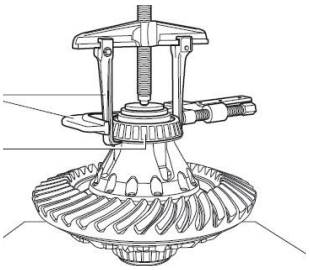
4.2.2、主减总成的拆卸

工序	工步内容	要求	工装	图片
准备	在拆卸前，测量和记录主被齿轮间隙			
拆除差速器总成	拆下内六角螺钉	在轴承盖和壳体上作装配标记		
	松开轴承盖连接螺栓，利用差速器扳手，拆下调整螺母			
	拆下差速器总成			
拆除主动锥齿轮及轴承座总成	拆下轴承座连接螺栓			
	利用拆卸器拆下主动锥齿轮及轴承座总成			
	取下调整垫片			

4.2.3、主动锥齿轮总成拆卸

工序	工步内容	要求	工装	图片
拆卸凸缘锁紧螺母	将锥齿轮固定在锁紧装置上，用扳手将凸缘锁紧螺母拆下			
拆卸凸缘	拆卸凸缘 注意：如果太紧，可以利用双向式或三向式拉力 器，或用液压机			
拆 卸主齿	用压力机压出主动锥齿轮，取下上轴承内圈			
拆卸油封、隔套	取下隔套，将油封从轴承座上敲下 注：油封作报废处理，重新安装时，需装配新油封			
拆 卸轴承	松开导向轴承处弹性挡圈			
	用专用工具拆卸下轴承内圈及导向轴承			

4.2.4、差速器总成拆卸

工序	工步内容	要求	工装	图片
拆卸轴承	用专用工具拆卸圆锥滚子轴承内圈			
拆卸从动锥齿轮	松开被动齿轮上的紧固螺母，拆下从动锥齿轮			
拆除差速器壳（右）	松开差壳连接螺栓，拆下差速器壳（右）			
拆卸十字轴、行星/半轴齿轮	拆下十字轴、行星齿轮和半轴齿轮以及行星轮和半轴齿轮垫片。	测量和记录行星齿轮的间隙		

4.2.5、后轮毂总成拆卸

工序	工步内容	要求	工装	图片
拆卸轴承	用专用工具拉出轮毂油封和轮毂轴承的外圈			
拆卸车轮螺栓	用专用工具压出车轮螺栓			

5 常见故障分析及排除

表 5-1 常见故障分析及排除表

故障现象	故障判定	故障原因	故障排除
发响	行驶中，驱动桥发出连续响声，停车用手触摸桥壳，如无发热现象	主减缺少润滑油	添加润滑油
	行驶中驱动桥发出有节奏的撞击声	齿轮间隙过大	调整齿侧间隙，如磨损严重应更换
	车辆行驶中响声随车速的提高而加强，滑行时声音减小或消失	轴承磨损	更换轴承
		齿侧间隙调整不当	调整齿侧间隙
	车辆转弯时驱动桥发出响声	差速器行星半轴齿轮齿侧间隙过大	调整行星半轴齿轮间隙，磨损严重应更换
		与半轴配合的半轴齿轮花键磨损	更换半轴齿轮或半轴
	行驶中突然发出异常响声	主减速器齿轮打坏	更换齿轮
		十字轴断裂	更换十字轴或差速器总成
		差速器壳断裂	差速器总成
		轴承散架	更换轴承
漏油	加、放油螺塞漏油	螺塞松旷或损坏，	涂抹管螺纹密封胶，紧固螺塞
		缺少管螺纹密封胶	
	桥壳裂纹漏油	桥壳裂纹	补焊或更换桥壳
	桥壳通气孔喷油	桥壳内防护板脱落	焊接防护板
	桥壳大盘面漏油	密封胶失效或存在断胶现象	重新涂抹密封胶
	半轴端面漏油	密封胶失效或存在断胶现象	重新涂抹密封胶
	凸缘处漏油	油封失效	更换油封
		凸缘花键磨损	更换凸缘
		凸缘松动	拧紧凸缘并锁止
	轮毂油封漏油	油封失效	更换轮毂油封
	主减速器壳漏油	主减速器壳存在气孔、砂眼等铸造缺陷	更换主减壳
	轮毂漏油	轮毂存在气孔、砂眼等铸造缺陷	更换轮毂
制动失灵	发动机中速运转 6 分钟左右，观察贮气瓶压力，压力应为 0.8MPa。发动机熄火后，气压无明显下降	贮气瓶内气压不足	
	如贮气瓶内气压达到标准，管路也不漏气，踩下制动踏板，气压下降很快，并能听到漏气的声音，则是制动总阀至各制动分室的管路、阀件损坏漏气	制动总阀和制动气室的橡胶件损坏，漏气，气路阻塞	

接上表：

故障现象	故障判定	故障原因	故障排除
制动失灵	发动机正常运转，不踩制动踏板，贮气瓶内气压也不升高，而发动机熄火后，气压不断下降，这种情况说明空气压缩机至控制阀之间的管路漏气	气管路中管线破裂或接头漏气	更换管路或接头
	如果没有漏气声，并且管路、阀件一切正常，应检查制动踏板的自由行程	制动踏板行程过大	调整制动踏板
	如以上均正常，踩制动踏板观察调整臂是否能推动凸轮轴转动，如果调整臂转动凸轮轴不转动	制动调整臂锁止结构失效	更换调整臂
	以上均正常则检查制动蹄片、摩擦片、制动鼓的使用情况	制动蹄片和制动鼓间隙过大，或摩擦片老化、破裂、脱落，制动蹄片上有油污，制动蹄片脱落。	更换制动摩擦片
制动跑偏	检查左右车轮的蹄鼓间隙，如左右两边的间隙相差较大	左右车轮制动摩擦片和制动鼓的间隙大小不一	调整调整臂，使左右间隙保持一致
	检查摩擦片标识，确定是否为同一供方的摩擦片	左右车轮制动摩擦片的材质不一	更换制动摩擦片
	检查摩擦片外观	摩擦片有油污，摩擦片硬化，铆钉外露	更换制动摩擦片
	检查其实是否存在漏气现象	制动气室推杆弯曲变形，膜片破裂，气管线和接头漏气严重	更换制动气室
	检查凸轮轴的回位情况	制动凸轮轴被卡住	涂抹防卡剂
	检查制动鼓的磨损情况，确定制动鼓的磨损量在要求范围之内，检查制动鼓是否存在失圆	制动鼓失圆	制动鼓光刀
制动无力、制动鼓发烫	检查制动鼓温度	连续下坡、转弯、避免障碍，经常利用制动来控制车速，增加了蹄片和制动鼓的滑磨时间，使制动鼓很快升温，热衰退现象加重，摩擦系数明显下降，制动效能降低	严格控制车速，多采用发动机排气制动来达到减速目的
		不充分利用排气制动，不恰当地过多使用制动，造成制动蹄片和制动鼓接触的次数过于频繁，接触时间长	
		制动器间隙过小。制动鼓变形，使蹄片经常接触制动鼓而发烫	检查、调整蹄鼓间隙，使其保持在规定标准之内。如制动鼓严重变形，应予以修理更换

接上表：

故障现象	故障判定	故障原因	故障排除
制动无力、制动鼓发烫	检查制动鼓温度	制动蹄回位弹簧松软、断裂，使制动后解除制动困难，造成制动鼓发烫，制动无力	更换制动蹄回位弹簧，并检查：制动后蹄片回位情况
		制动蹄锈死，也是制动无力，制动鼓发烫的原因	拆卸制动蹄，打磨蹄销轴、铜套，并加入少量锂基润滑脂
		制动总阀排气不彻底，造成制动解除缓慢	检查制动总阀
		继动阀故障，排气不畅，造成制动解除缓慢	检查继动阀
制动发咬	检查制动踏板的自由行程，或者是在贮气筒气压达到规定之后，踩下制动踏板，然后在松开踏板的同时检查主制动阀的排气口有无气体排出，如无气体排出，踏板无自由行程	制动踏板没有自由行程，	调整制动踏板
	如踏板自由行程适当，主制动阀排气口有气体排出，挂档起步，如果能起步，行驶一段距离应检查制动鼓是否发热，如发热应检查蹄和鼓间隙	蹄鼓间隙太小	调整调整臂的六角头，增大间隙
	如不能起步，可踩下踏板，将变速杆置于空档，然后在松开制动踏板的同时，检查各制动气室的推杆能否回位。如某个制动气室的推杆不能回位，则检查继动阀	继动阀卡住，使制动气室的气体不能正常排出或排出较慢	调整、更换继动阀
	如继动阀正常，检查制动蹄的使用情况	制动蹄固定销和制动蹄衬套锈蚀，使制动发咬	涂抹润滑油
	顶开继动阀，气体可以排出，推杆仍不能回位，应检查制动凸轮轴是否锈死	制动凸轮轴缺乏润滑而烧死、卡住，使之回位阻力大	涂抹防卡剂
制动噪音	制动时发出颤动噪声	制动蹄铁弯曲变形，以致制动鼓内压力不均匀	更换制动蹄
	制动时发出尖锐的摩擦噪声	摩擦片摩损严重，铆钉头和制动鼓相接触	更换摩擦片
	紧急制动时发出尖锐的噪声	制动摩擦片的摩擦材料质量不好或摩擦片烧损后表面过硬，制动时产生噪声	更换摩擦片
	检查铆钉的铆接情况	制动蹄片铆钉松动，制动时也产生噪声	更换铆钉
	检查制动鼓的圆柱度	制动鼓内表面磨损不均匀，圆柱度过大，制动时也会产生噪声	用专用车床车削制动鼓，使其内表面光滑，圆柱度在控制范围之内

6 易损件清单

表 6-1 易损件清单

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	导向轴承	NJ2308X3-YA-KC	1	主锥总成处
2	主锥轴承单元总成	AK24020801EF	1	
3			1	
4	主锥油封座总成	AK24020601EF	1	
5	调整垫片	HFF2402057-59 CK 1EF	按需	主减总成处
6	单列圆锥滚子轴承	32021-KC	1	差速器总成处
7	单列圆锥滚子轴承	33021-KC	1	
8	O 型密封圈	AK990.12.34.0027	2	隔圈处
9	车轮螺栓	HFF3104114 CK 1E3	20	轮毂总成处
10	车轮螺母	Q30022	20	
11	圆锥滚子轴承	33019	2	
12	圆锥滚子轴承	30222	2	
13	后轮毂油封总成（左/右）	AK3104150/1601E	1/1	
14	上摩擦片	HFF3502081 CK 1MH(GJ)	4	制动器总成处
15	下摩擦片	HFF3502082 CK 1MH(GJ)	4	
16	铆钉	Q4644819	72	
17	回位弹簧-后制动蹄	HFF3502021 CK 1E	2	

第五章 传动轴

总述

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

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

注意事项

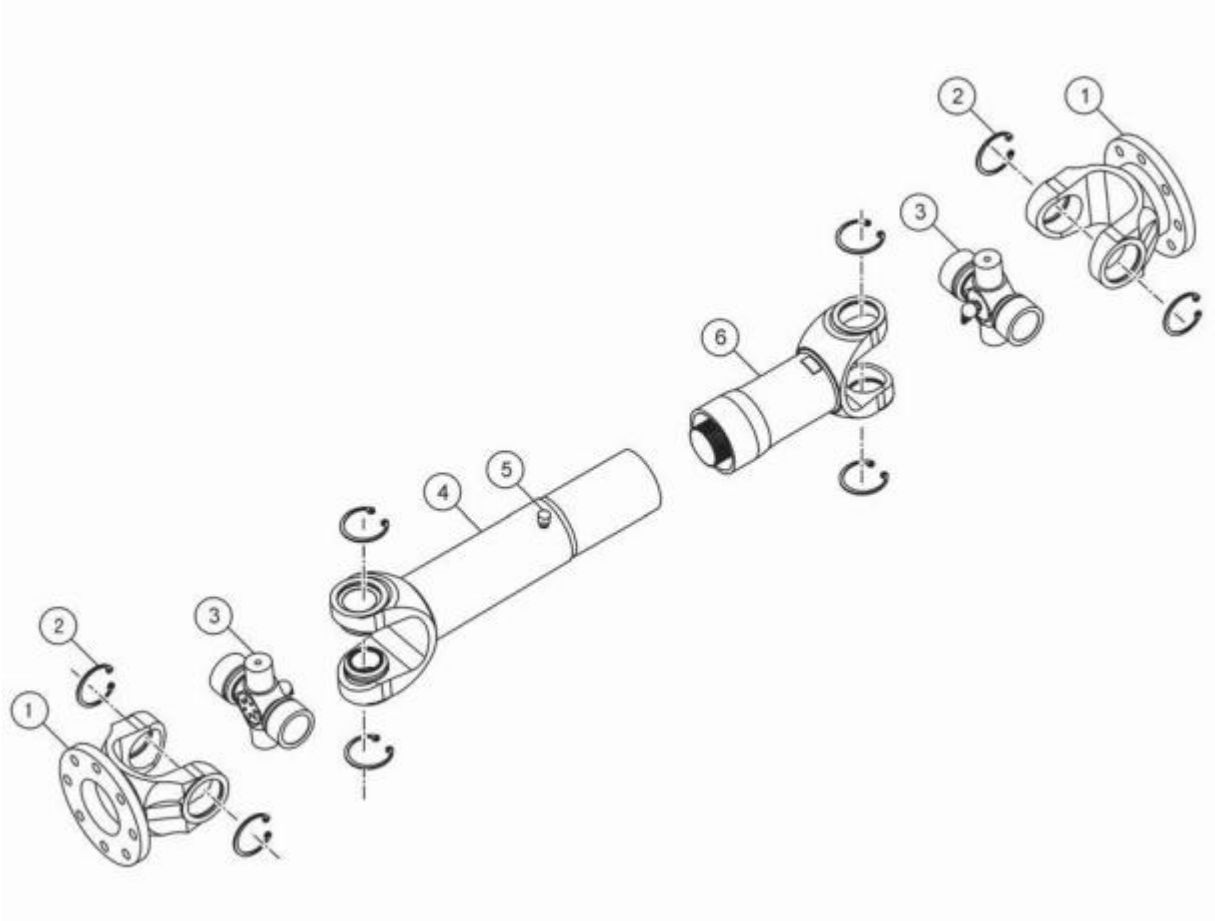
1. 传动轴出厂前已经做过动平衡，在使用过程中应确保传动轴不受撞击，在拆卸、维修和搬运过程中应避免磕碰和挤压，如发现圆管压扁或平衡块脱落，应予以更换或维修。维修传动轴后必须要在平衡校验台上做动平衡效验。动平衡的标准在 2750r/min，不平衡量应不大于 40g.mm。否则在行驶中产生振动、噪声和附加冲击负荷，给传动系其它总成带来严重后果，甚至危及安全行驶。
2. 经常检查十字轴滚针轴承，滑动花键的密封情况，及时更换失效的油封。
3. 传动轴必须有良好的平衡性能，所以拆卸时，应在万向节上作好装配记号，不得任意取下平衡块。
4. 传动轴内部空心，需轻拿轻放，以防传动轴弯曲，变形。
5. 传动轴在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

故障现象表

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

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

部件图



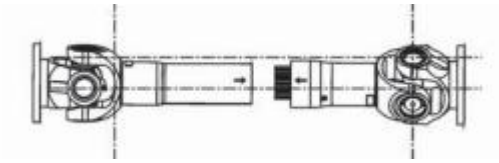
1	突缘叉
2	卡簧
3	十字轴总成

4	后段传动轴
5	润滑脂注油嘴
6	前段传动轴

检查调整

△提示：

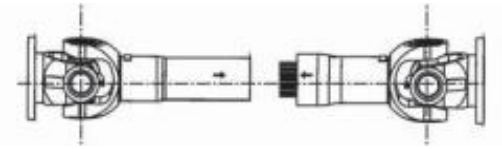
传动轴的维修主要是检查传动轴的震动现象，找出发生震动的原因，并将其纠正。



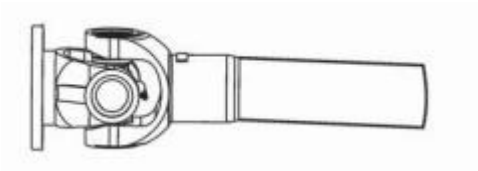
1. 检查万向节是否按标记装配

(a).错误的装配。

△提示：由于没有按照标记对应装配，可能导致传动轴不平衡，产生较大的震动。



(b).正确装配方式。



2.检查传动轴是否弯曲变形

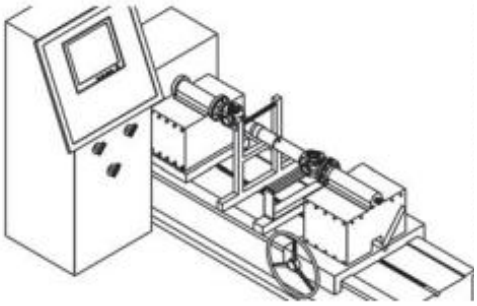
△提示：传动轴的弯曲度目测不准确，应使用专用测量表进行测量。

3. 检查十字轴的轴向间隙

十字轴轴向间隙：0.01~0.025 mm

极限值：0.15 mm

△提示：若间隙超过极限值，应更换传动轴总成。



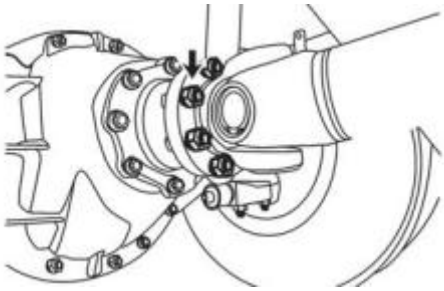
4. 传动轴做动平衡检测

△提示：

• 每次检修更换零件后都应作动平衡检测。动平衡的检测需在专业的传动轴动平衡检测台上进行，根据检测仪器的显示，在传动轴不平衡端添加平衡块 ，每端不超过 2 片，并每片焊接两点，焊接后再进行一次动平衡检测，传动轴动不平衡量应不大于 40g.mm(如果不平衡量大于 40g.mm，则需要对传动轴进行校正)。

• 车辆传动轴不平衡，在行驶中会出现一种周期性的声响，行驶速度越快，响声越大。严重时，能使车身发抖，驾驶室振动，手握方向盘有麻木的感觉。由于车身发抖，会造成车辆各部机件的松动，导致事故。

检修

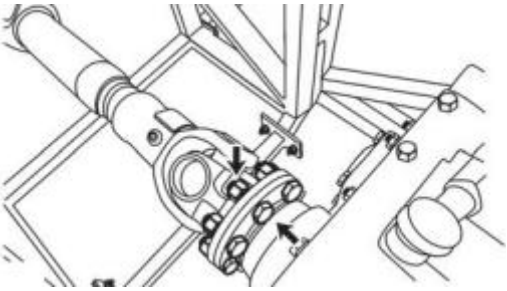


1. 拆卸传动轴总成

(a).拆卸传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

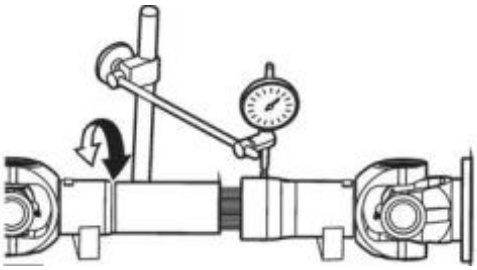
△提示：

拆卸传动轴总成之前需用托顶将传动轴托住。



(b).拆卸传动轴与变速器连接的螺栓及螺母。

(c).取下传动轴总成。

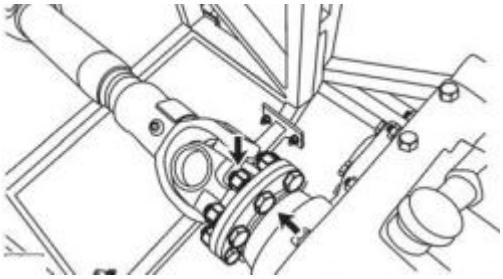


2. 检测传动轴径向跳动

万向节叉端跳动量：≤ 0.3 mm

轴头端跳动量：≤ 0.2 mm

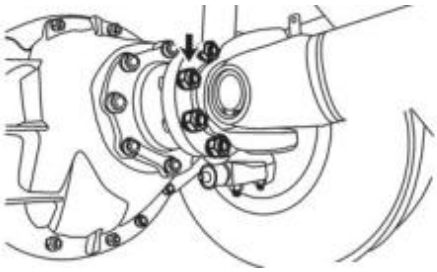
注意：在动平衡检测前要对传动轴进行跳动检测，使之尽量减小动平衡测量误差。



3. 安装传动轴总成

(a).安装传动轴与变速器连接的螺栓及螺母并紧固。

扭矩：200~250N•m



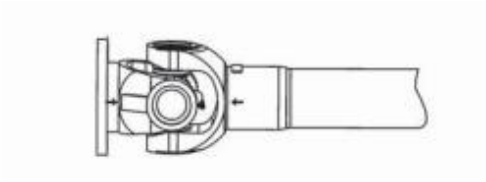
(b).安装传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

扭矩：200~250N•m

万向节

检修

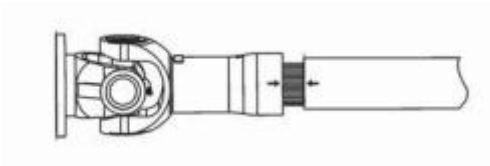
1. 拆卸变速器总成



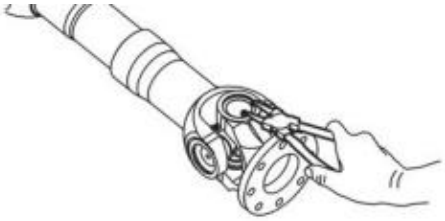
2. 做好装配标记

(a).在传动轴和法兰盘或凸缘叉上打上装配标记。

注意：装配标记应在同一水平面上，安装时均应按照标记进行安装。

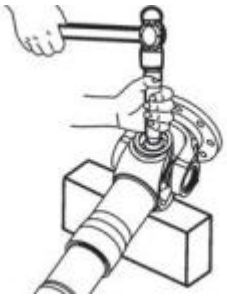


(b).在传动轴伸缩节打上装配标记。



3. 拆卸万向节固定卡簧

(a).用卡簧钳将万向节固定卡簧取下。



4. 分解万向节总成

(a).用铜棒或手锤震出下面滚针轴承。

△提示：由于轴承配合较紧密，震出时要使用锤子在周围均匀敲打。

注意：拆卸万向节时，要把传动轴支起，但不要顶着轴承。

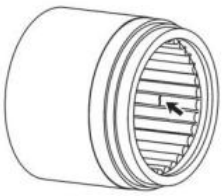
(b). 将传动轴翻转 180° \u65292X 震出另一侧滚针轴承。

5. 拆卸十字轴

(a).用锤子轻轻敲打凸缘叉根部，震出下面滚针轴承。

(b).将凸缘叉翻转 180° \u65292X 震出另一侧滚针轴承。

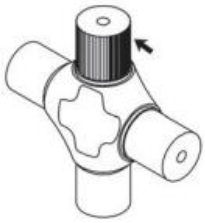
△提示：零件拆卸之前应做上标记。



6. 检查滚针轴承有无滚针断裂

△提示：

在轴承中有很多润滑油，检查时应先清洗油脂。



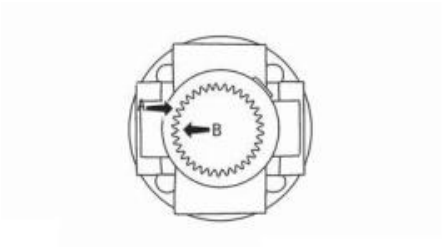
7. 检查十字轴

(a).检查轴颈表面有无剥落。

(b).检查轴颈表面有无滚针压痕。

滑动叉

检修

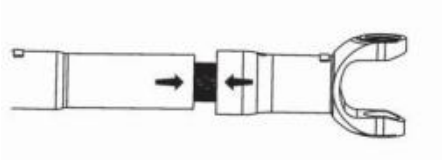


1. 检查传动轴滑动花键齿隙

(a).使用间隙规，测量花键轴与花键套在正常旋转方向上的配合间隙。 间隙值：0.036~0.1 mm

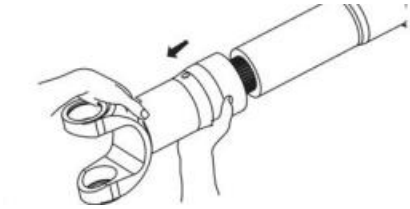
A: 花键套　　B：花键轴

△提示：若滑动花键齿间隙超过极限值，则更换新的传动轴。

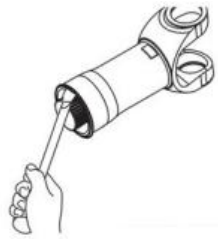


2. 拆下滑动叉

(a).在滑动叉两端做好装配标记。



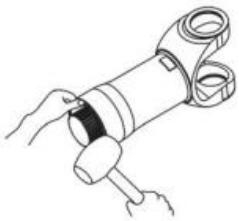
(b).取下滑动叉。



(c).拆下油封。

注意：

油封拆下后应更换新件，严禁再次使用。

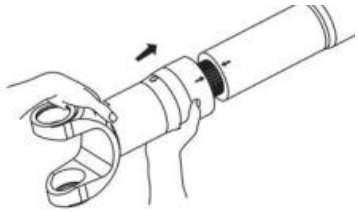


3. 安装滑动叉

(a).装入滑动叉油封。

注意：油封装入前应内外涂一层润滑脂，严禁使用铁锤直接敲打，用橡胶锤均匀打入。

(b).在花键上涂抹润滑脂。

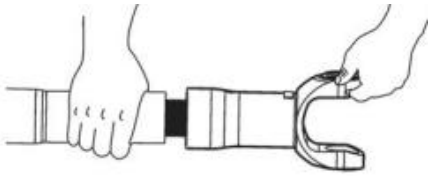


(c).安装滑动叉。

注意：

安装时需对准装配标记。

(d).安装润滑脂嘴，并注入适量的润滑油。



4. 装配后的检查

(a).装上滑动叉后，滑动叉来回拔出，应没有卡滞现象。

(b).在传动轴各润滑脂嘴处加注润滑脂。

第六章 转向连杆系统

总述

HFF6100K82D 转向系统是底盘的主要组成部分之一，其技术状况变化对汽车操纵稳定性和高速行驶的安全性有直接影响。在汽车转向行驶时，驾驶员通过操纵转向系统，使汽车保持在直线或转弯运动状态；或者使上述两种运动状态相互转换，它能保证各转向轮之间具有协调的转角关系。其主要包括转向操纵机构、角转器、转向器、转向助力油泵、管路和转向传动装置。

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

注意事项

1. 安全注意

(a).确保驻车制动手柄放置驻车位置。

(b).用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。

(c).在车底部作业时必须将发动机熄火，关闭点火开关并拔出点火钥匙。

(d).拆卸或安装电器设备前应将整车电源关闭或拆卸蓄电池电缆，避免造成电器元件损坏。

2. 重要提示

(a).在行驶过程中若有转向异响、突然沉重、发卡现象时，应立即停车检修，找出故障并排除。

(b).发动机熄火后，禁止转动方向盘，方向盘被锁住的情况下，不要挪动车辆。以免造成方向盘及其它部件的损坏。

(c).维修过程中发现轴承发卡、松旷等不正常现象，应做更换处理。

(d).维修过程中发现任何锁紧螺栓或螺母损坏丝牙超过 3 个齿应予更换。

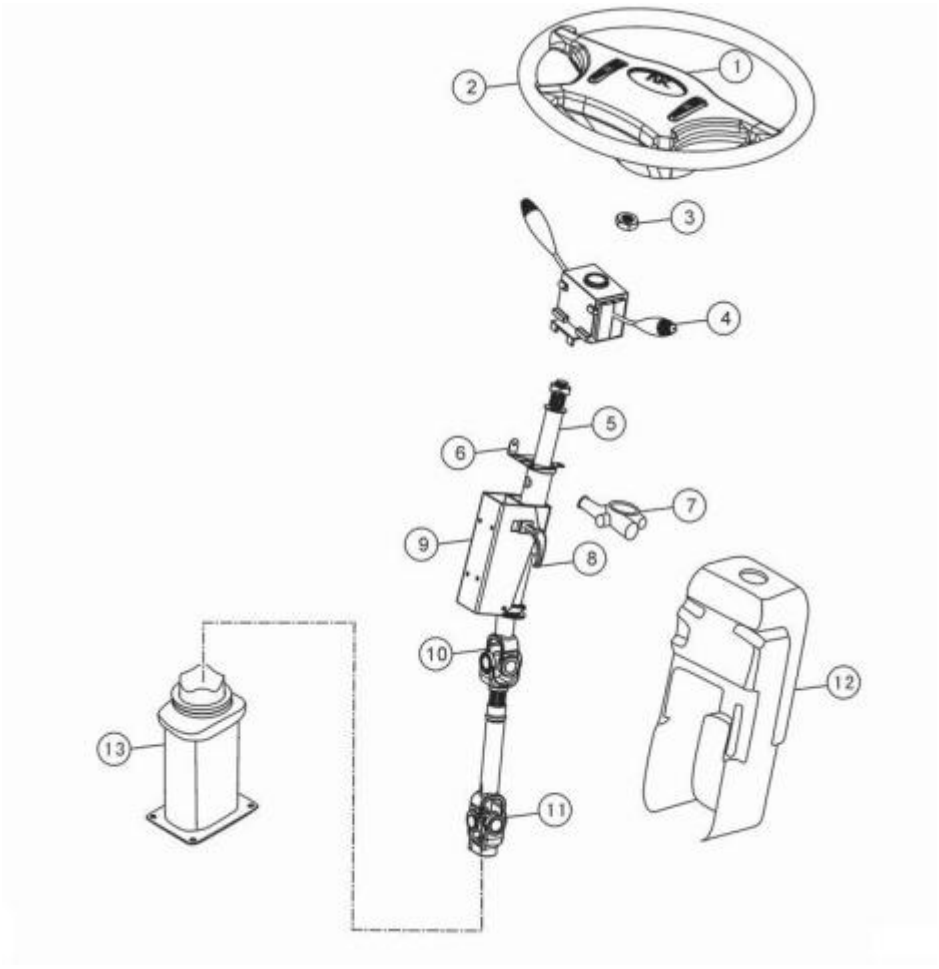
(e).转向结构全部装上车后，综合检查转向的轻便性和灵活性，即转动转向盘不感到转向沉重，同时也不应松旷，并且还需要测量前轮最大转角。

故障现象表

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

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

部件图

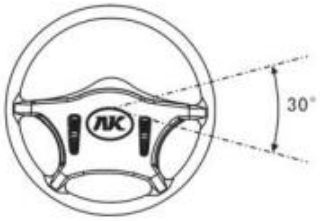


1	喇叭盖
2	方向盘
3	螺母及垫片
4	组合开关
5	转向传动轴总成
6	转向柱管焊接件
7	点火锁开关

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

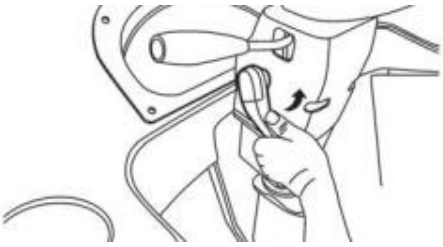
方向盘

调整



1. 方向盘自由间隙的检测

(a).在发动机运转状态下，旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。



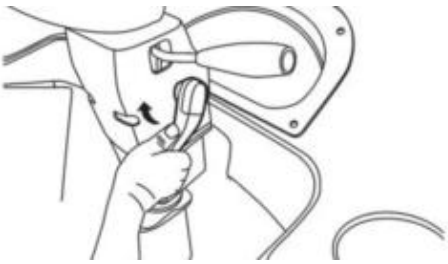
(b).用手向左和向右慢慢转动方向盘，检查方向盘的自由行程。向左向右最大自由行程：≤ 15°

△提示：如果自由行程超过最大值，检查转向柱、转向中间轴、转向器或转向齿轮。

2. 方向盘位置的调整

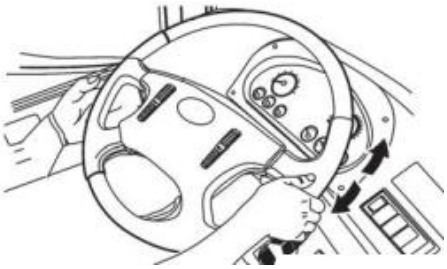
(a).向上拉起方向盘调整手柄。

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



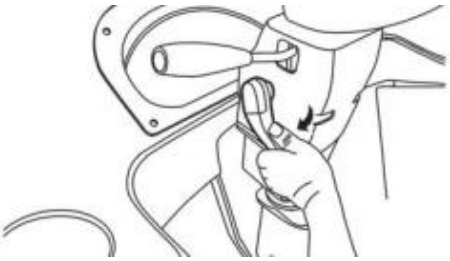
(b).上下调整方向盘。

方向盘上下可调整距离：38 mm



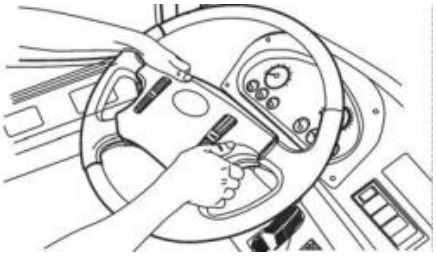
(c).前后调整方向盘。

方向盘前后调整角度：±2°



(d).调整完成后，务必锁紧方向盘调整手柄。

更换

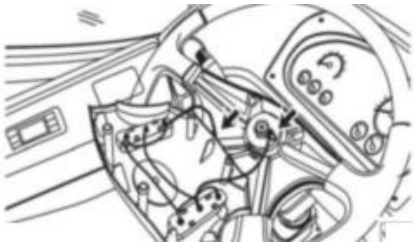


1. 拆卸方向盘

(a). 在发动机运转状态下，旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。

(b). 关闭整车电源开关。

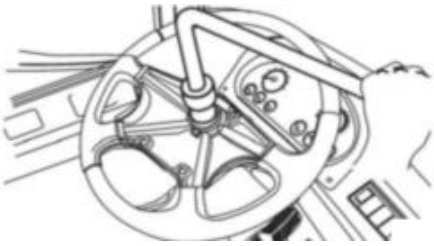
(c). 向上拉起喇叭开关至合适高度。



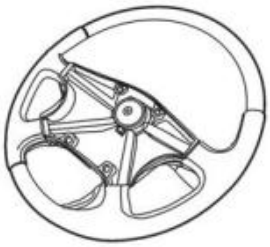
(d). 翻转喇叭盖到一定角度，拔下高音喇叭引线。

注意：

切不可直接拔引线，避免造成断路现象。



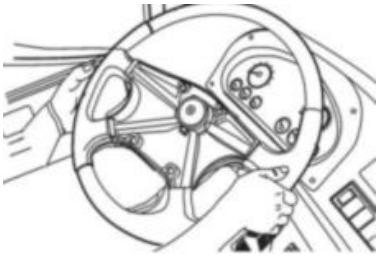
(e). 利用套筒及扳手拆卸方向盘顶端的锁紧螺母，并取出垫圈。



(f). 用双手向上敲击方向盘至合适部位，以取下方向盘。

△提示：

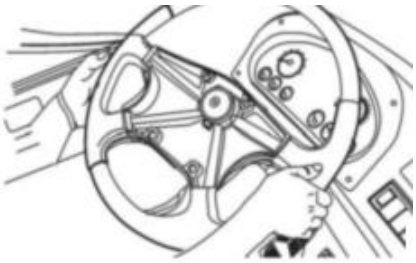
拔出方向盘之前，在转向轴和方向盘上做装配标记，以保证装配时零件能安装到原位置。



2. 检查方向盘

(a). 检查方向盘轮缘是否翘曲或存在裂痕或断裂等现象。

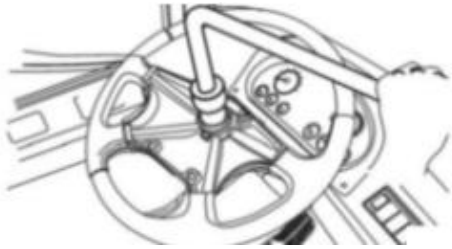
△提示：存在上述缺陷，则需要更换新的方向盘。



3. 安装方向盘

(a). 按照装配标记，安装方向盘到转向轴上。

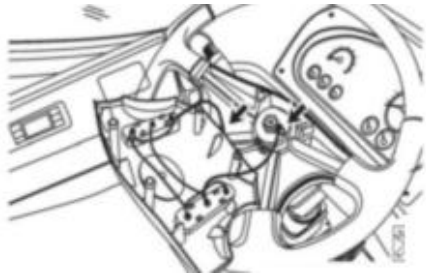
注意：注意方向盘安装的方向，将方向盘上最大空隙部位对着正前方，有利于驾驶员在直线行驶过程中观察仪表情况。



(b).方向盘放置好后，装上垫圈，安装锁紧螺母并紧固。

扭矩：100~130N•m

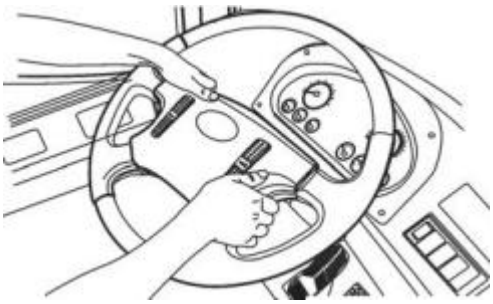
△提示：确认线束是否合理的布置和固定。



(c).安装高音喇叭开关引线。

△提示：

装上引线接头后，稍微拨动下引线，不可有松动现象确保安装到位。



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

△提示：安装完毕后接通电源、打开点火开关测试喇叭工作情况，确保喇叭开关工作正常。

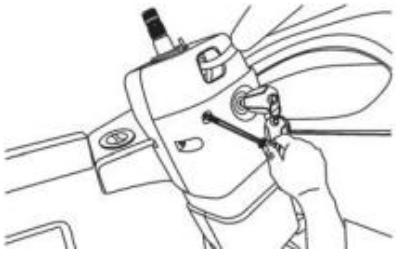
组合开关

更换

1. 拆卸方向盘总成

2. 拆卸组合开关护罩

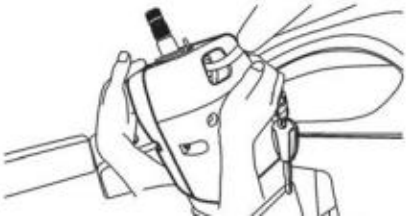
(a).用螺丝刀拆卸组合开关上壳管柱罩的固定螺钉。



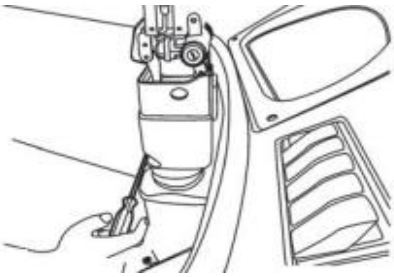
(b).取下组合开关左右管柱罩。

△提示：

取下组合开关左右管柱罩前需将左右管柱罩调整到合适角度，然后取下管柱罩。

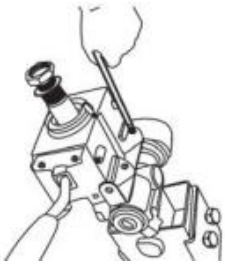


(c).用螺丝刀拆卸组合开关下端管柱罩的固定螺栓，取下下端管柱罩。



3. 拆卸组合开关

(a).用螺丝刀拆卸转向管柱支架总成上的组合开关固定螺钉。



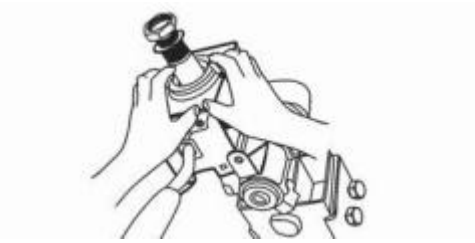
(b).断开组合开关引线接插件。

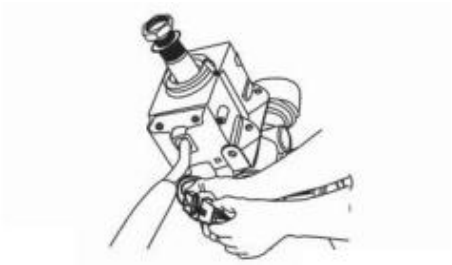
注意：不可用手拉拔线束，要将引线接插件卡扣按下后拔出引线插头。

(c).从转向柱上取出组合开关。

4. 安装组合开关

(a).安装组合开关到转向柱上，并将安装孔对齐。

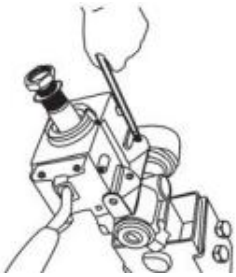




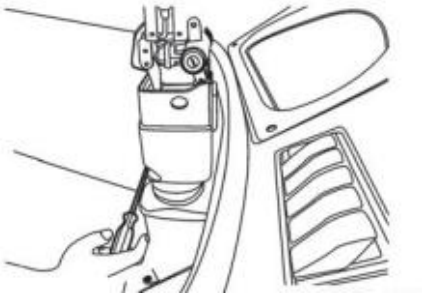
(b). 安装组合开关引线接插件。

注意：

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



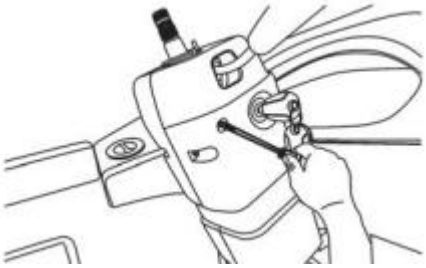
(c). 安装组合开关固定螺钉并紧固。



5. 安装组合开关护罩

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

(b). 安装组合开关左右管柱罩到安装位置，并合紧左右管柱罩。



(c). 安装组合开关上壳管柱罩固定螺钉并紧固。

△提示：

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

6. 安装方向盘总成

7. 调整方向盘到合适位置

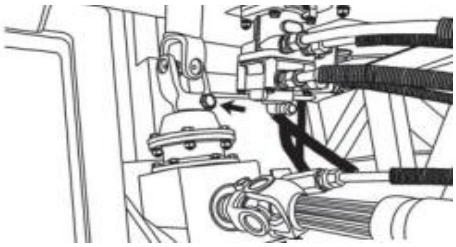
转向柱

检修

1. 拆卸方向盘总成

2. 拆卸组合开关总成

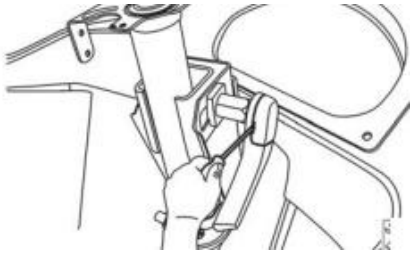
3. 拆卸点火开关总成



4. 拆卸转向柱总成

(a). 断开转向传动轴总成与角转器连接的螺栓。

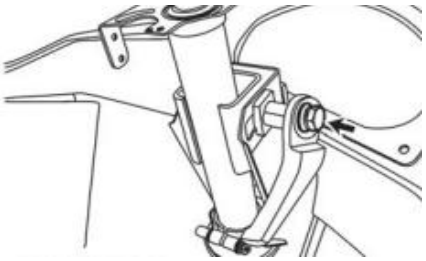
△提示：在断开转向传动轴总成与角转器连接之前，需要做装配标记。



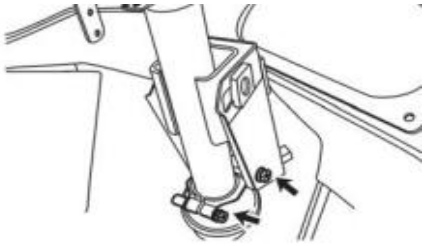
(b). 用专用螺丝刀撬开方向盘调整角度手柄盖。

注意：

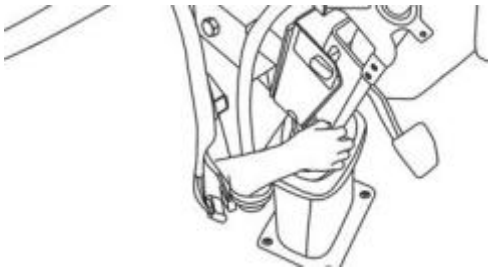
螺丝刀需用胶布包裹，防止损坏调整手柄盖。



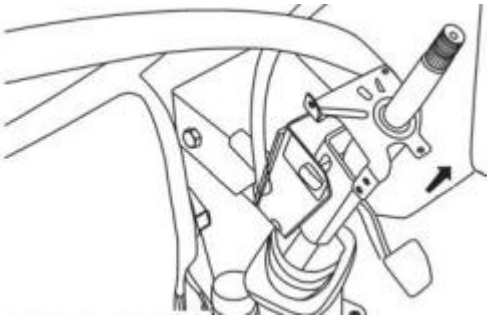
(c). 拆卸方向盘调整手柄的螺栓，取下方向盘调整手柄。拆卸方向盘调整螺母并拔出固定螺栓及垫块。



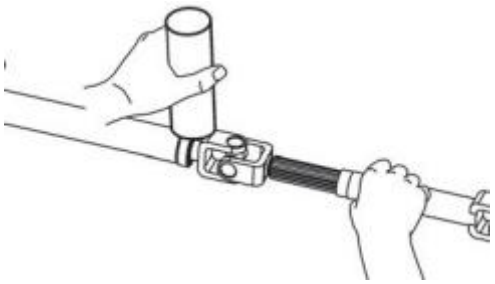
(d). 拆卸转向柱总成下固定螺栓并取下螺栓及螺母。



(e). 从转向柱上拨下转向柱下端的防尘胶罩，使防尘胶罩与转向柱脱离。



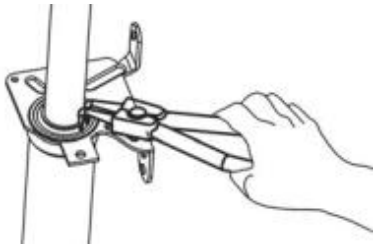
(f). 向上取出转向柱总成和转向传动轴总成。



5. 拆卸转向传动轴

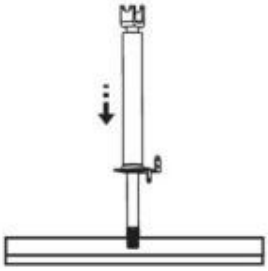
(a). 一手把传动轴的一端抬起，一手敲击轴管叉根部取出上面十字轴滚针轴承。

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



6 拆卸转向轴

(a). 使用卡簧钳拆卸转向柱上端的卡簧。



(b). 拆卸转向轴及转向轴下轴承。

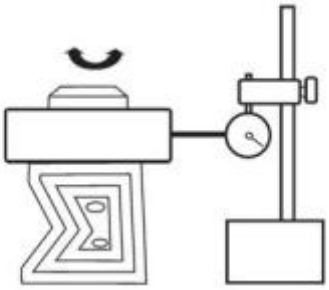
△提示：将转向柱上端用力向地面的木板上撞击，即可将转向轴及转向轴下轴承拆卸下来。

7. 拆卸转向轴下轴承

(a). 拆卸转向轴轴承。

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

(b). 从转向轴上取出转向轴下轴承。

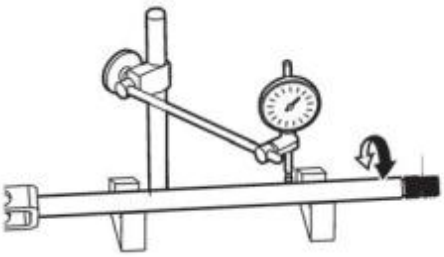


8. 检测转向轴轴承

参考使用极限：0.1mm

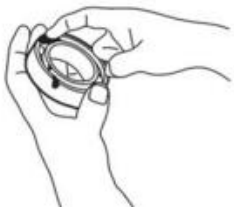
△提示：检测转向轴轴承的径向间隙，超出使用极限应更换新的轴承。检测方法：

- 将千分表探头放到轴承中心线上。
- 上下晃动轴承，读出数值。



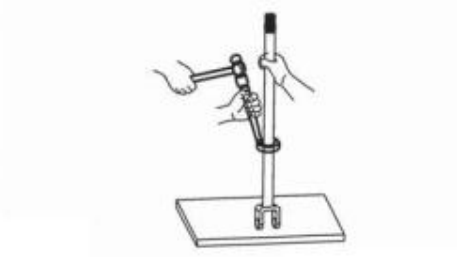
9. 检测转向轴

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

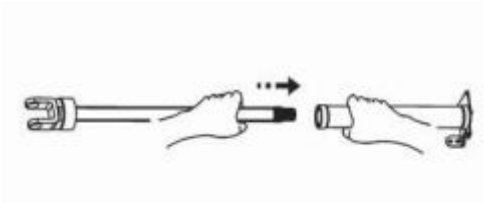


10. 安装转向轴下轴承

(a). 涂抹适量润滑脂到转向轴轴承内。



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

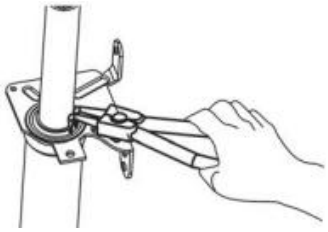


11. 安装转向轴

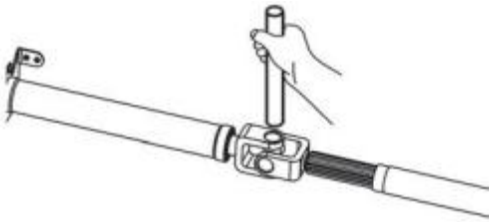
(a). 将转向轴从转向柱下端放入转向柱内。

(b). 用锤子轻轻敲打转向轴使其安装到位。

注意：敲打转向轴时应将一木块垫在转向轴末端，防止转向轴损坏。



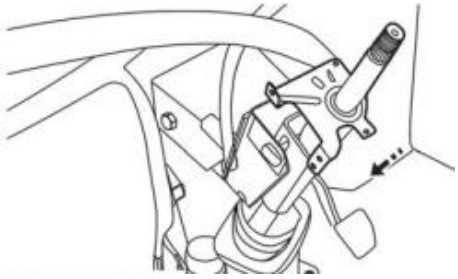
(c). 安装转向轴承上端的卡簧。



12. 安装转向传动轴

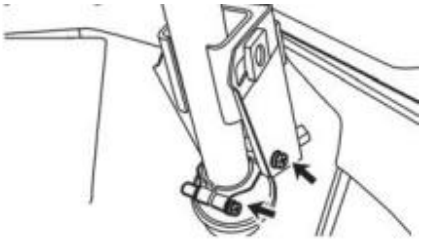
(a). 安装滚针轴承。

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



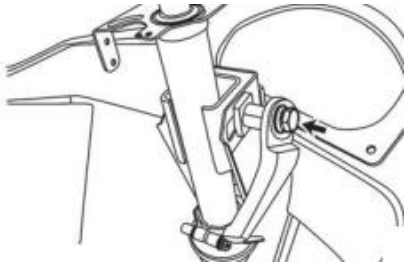
13. 安装转向柱总成

(a). 将转向柱总成及传动轴总成下端放入转向柱防尘罩内。

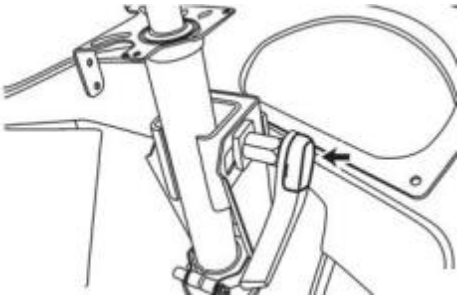


(b). 安装转向柱下固定螺栓及螺母。

(c). 安装方向盘上固定螺栓、滑块及螺母并适当紧固。

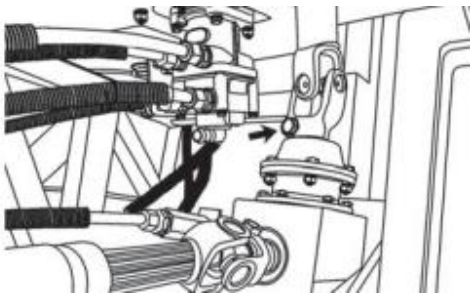


(e). 安装方向盘调整角度手柄盖。



(d). 安装方向盘调整角度手柄的螺母并紧固。

扭矩：75~80N•m



(f). 安装转向传动轴总成与角转器的连接螺栓及螺母并紧固。

扭矩：75~80N•m

注意：按拆卸时所做的标记进行安装。

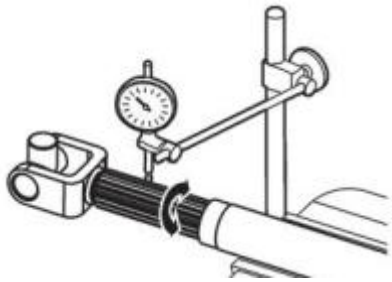
14. 安装点火开关总成
15. 安装组合开关总成
16. 安装方向盘总成
17. 调整方向盘总成

转向传动轴

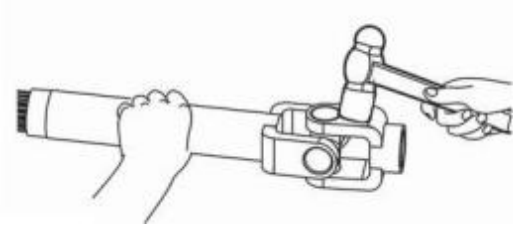
检修

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

5. 检测转向传动轴花键与花键套筒的齿隙标准值：<0.13mm



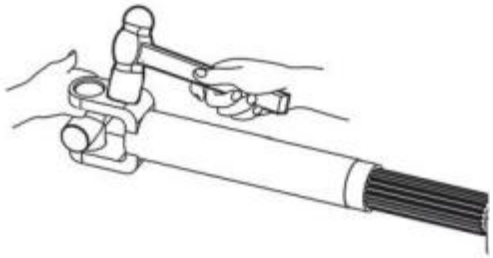
6. 用 V 型架支撑转向轴，固定花键套端的传动轴。把千分表探头放置在转向传动轴中部表面，将表针校正归零。转动转向轴套筒检查花键齿隙花键间隙。



7. 拆卸转向传动轴

(a).左手把传动轴的一端抬起，右手敲击凸缘叉根部取出上面十字轴滚针轴承。

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



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

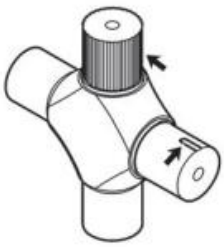
(c).左手抓住十字轴，将传动轴一端抬起，右手敲击轴管叉根部，将一个滚针轴承取出。

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

△提示：另一端的拆卸方法与此相同。

8. 检查滚针轴承

• 检查滚针轴承有无滚针断裂等损坏现象如果损坏更换十字轴总成。



9. 检查十字轴

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

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

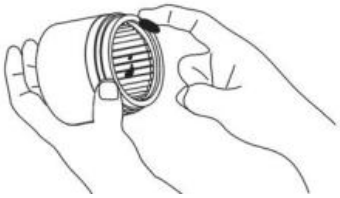
将十字轴一端固定在台钳上，装上滚针轴承。把千分表探头对向滚针轴承表面中部，将表针调整归零。上下活动滚针轴承观察千分表针摆动值，是否在规定范围内。

标准值：0.02~0.13mm 使用极限值：0.13mm

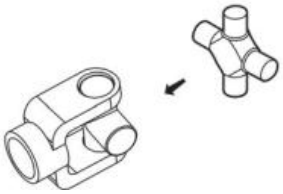
10. 安装转向传动轴

(a).在十字轴上下左右四个轴颈上均匀的涂抹润滑油。

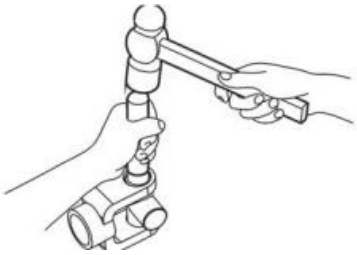
(b).将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。



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



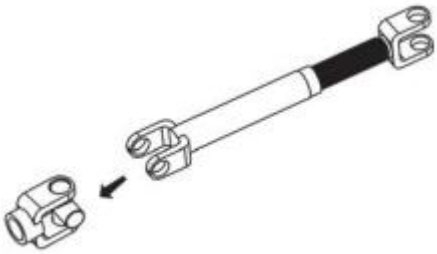
(d).将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。



(e).安装滚针轴承。

• 将一个滚针轴承放入凸缘叉内，用铜棒将轴承打入到位。

• 翻转凸缘叉以同样方法安装另一个滚针轴承。



(f).将安装好的十字轴凸缘叉调整适合的角度安装到轴叉内。

(g).安装两个滚针轴承。

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

(h).另一端十字轴的安装方法与此端相同。

11. 安装转向柱总成

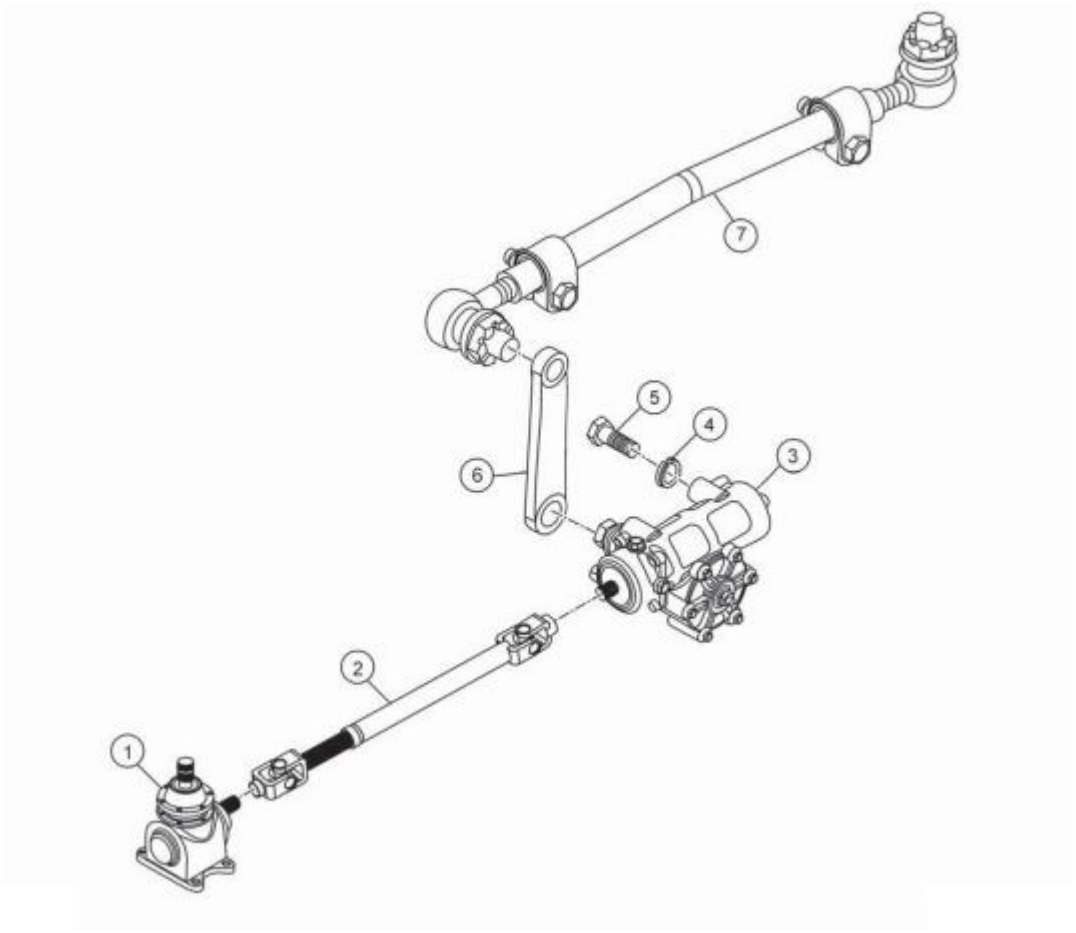
12. 安装点火开关总成

13. 安装组合开关总成

14. 安装方向盘总成

转向拉杆

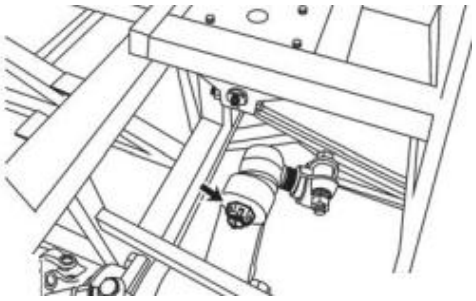
部件图



1	角转器
2	角传动轴总成
3	转向器
4	弹性垫圈

5	螺栓
6	转向摇臂
7	直拉杆总成

检修

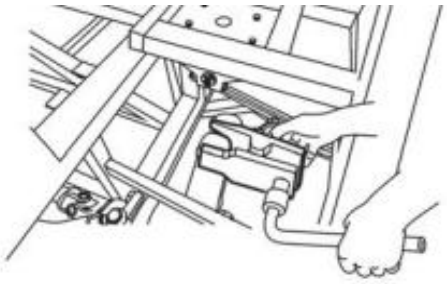


1. 拆卸转向拉杆总成

(a). 拆卸转向摇臂与转向拉杆连接的球头。

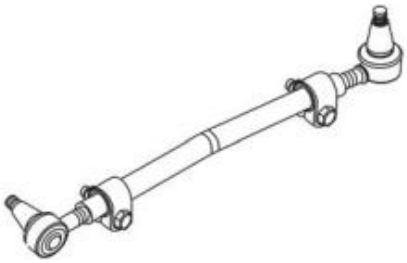
- 使用工具将开口销取出。
- 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

注意：拆下的开口销，不可再次使用。



(b). 使用球头拆卸器将转向拉杆球头从摇臂上顶出。

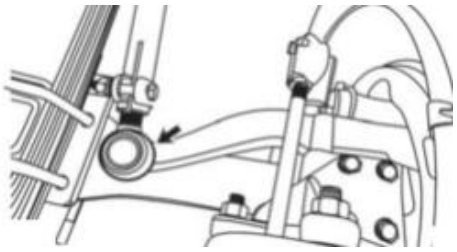
△提示：用橡胶锤轻轻敲打球头拆卸器头部可以更容易拆卸转向拉杆球头。



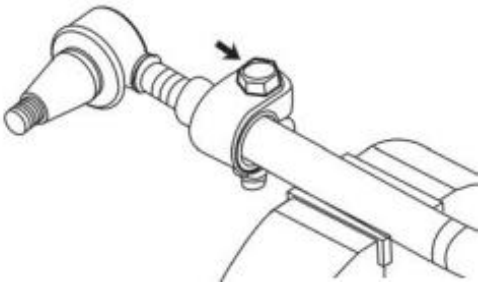
(c). 拆卸前桥与转向拉杆连接的球头。

- 使用工具将开口销取出。
- 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

注意：拆下的开口销，不可再次使用。



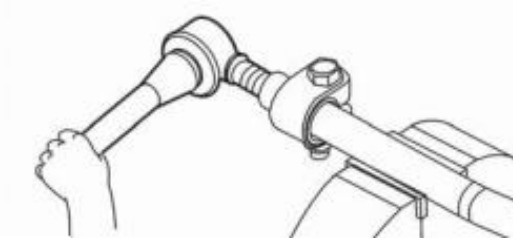
(d). 取出转向直拉杆总成。



2. 拆卸转向拉杆球头总成

(a). 将转向拉杆总成固定在台钳上，使用扳手扭松球头卡箍固定螺栓。

△提示：只需要松动卡箍固定螺栓即可，无需拆卸下来。

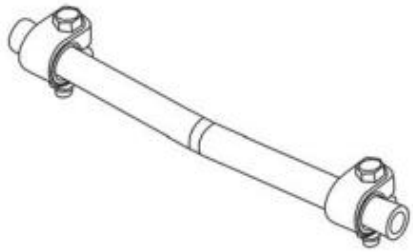


(b). 使用套筒插入球头总成螺栓上，逆时针旋转拧下转向拉杆前端球头总成。

△提示：转向拉杆后端球头总成的拆卸方法和前端球头总成的拆卸方法相同。

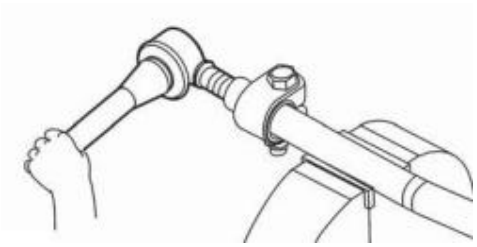
3. 检查球头总成

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



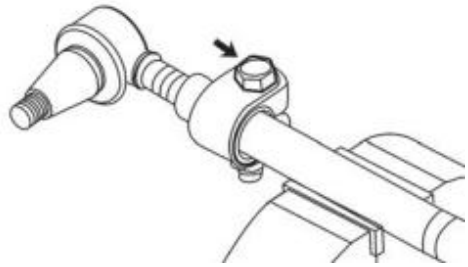
4. 检查转向拉杆

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



5. 安装球头总成

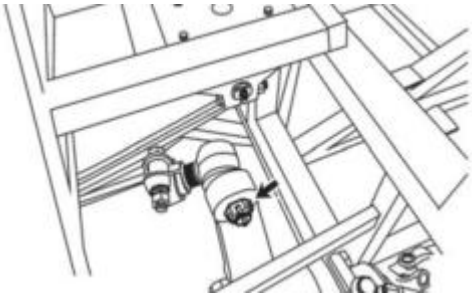
(a).将直拉杆固定在台钳上，拧上前端球头总成至拆卸时的角度和长短度相同。



(b).紧固球头卡箍的固定螺栓。

扭矩：38~42N•m

△提示：转向拉杆后端球头总成的安装方法和前端球头总成的安装方法相同。



6. 安装转向拉杆总成

(a).安装转向摇臂到转向拉杆球头上，装上垫片、螺母并紧固。

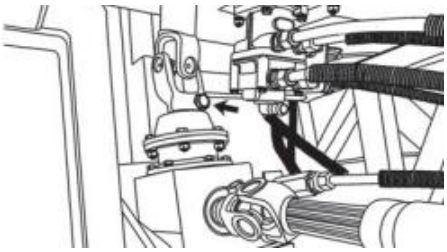
扭矩：280~300N•m

(b).安装前桥与转向拉杆连接的球头，装上垫片、螺母并紧固。

扭矩：280~300N•m

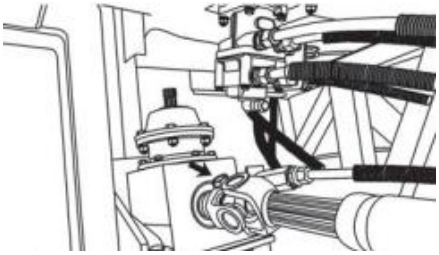
角转器

检修

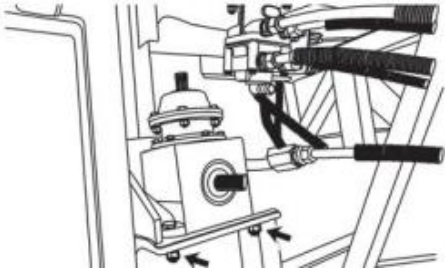


1. 拆卸角转器

(a).拆卸角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。



(b).拆卸角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。



(c).拆卸角转器下端的 4 颗固定螺栓，取出角转器。

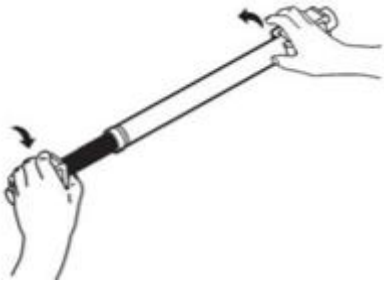
2. 检查角转器

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

检查角传动轴总成

伸缩节花键间隙：0.01~0.13mm

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



4. 安装角转器

(a).安装角转器下端的 4 颗固定螺栓。

扭矩：25~30N•m

(b).安装角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。

扭矩：75~80N•m

(c).安装角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。

扭矩：75~80N•m

第七章 动力转向系统

总述

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

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

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

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

注意事项

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

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

故障现象表

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

开始进行故障分析之前应检查以下项目：

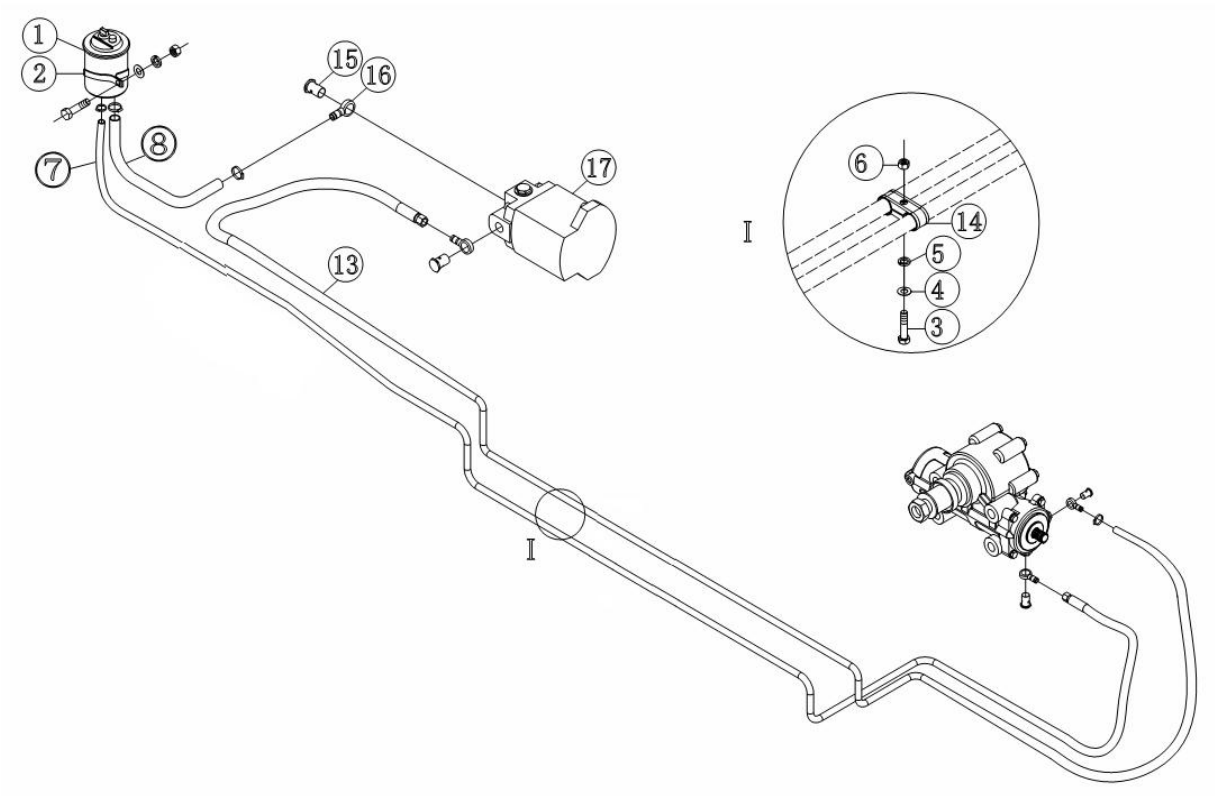
1. 调节过的悬架是否影响转向。
2. 轮胎尺寸、种类和压力是否正确。
3. 转向盘是否为原装部件。
4. 动力转向泵皮带调节是否适当。
5. 储油罐中的转向油位是否适当。
6. 发动机怠速是否正确。

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

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

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

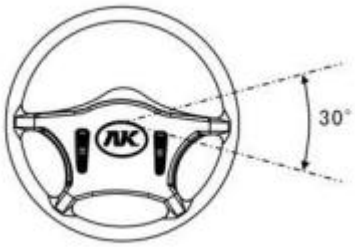
部件图



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

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

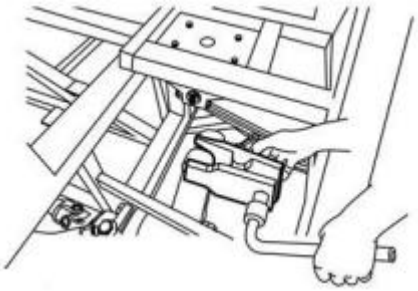
检修



1. 检查方向盘游隙

(a).在发动机保持固定转速和方向盘处于朝向正前方位置的状态下，沿圆周方向轻轻转动方向盘测出方向盘游隙值。标准数值：15°

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

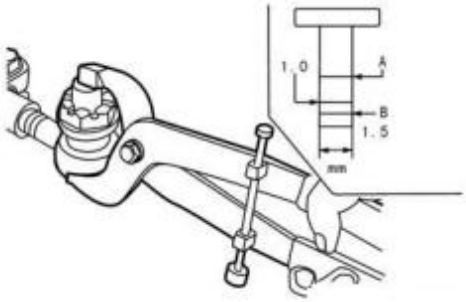


2. 检查转向齿轮游隙

(a).用千斤顶顶起车辆前桥并使方向盘处于朝正前方的位置。

(b).把转向直拉杆从转向垂臂上拆卸下来。

(c).如果所测得的数值超过检修极限，把转向机壳调整螺栓往里拧动，直至方向盘游隙达到标准数值范围内。注意：务必让方向盘处于直朝前的位置进行调整。如果调整螺栓拧的过紧，将会造成方向沉重，而且方向盘的自动修正（ 回位 ）将严重受到影响。

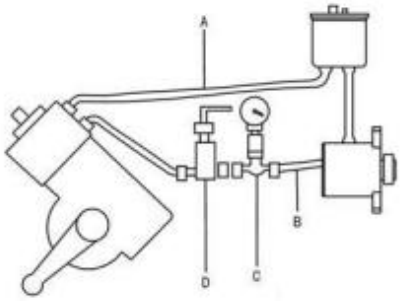


3. 测量球状接头转向游隙

(a).使用专业工具握住球状接头。

(b).把专业工具上的刻度调制上限 A，压球突并测量轴向游隙。所测得的排出量应在上限 A 和中间刻度 B 之间。极限：1.5 mm

(c).如果测的排出量超过中心刻度 B，更换球状接头。



4 转向泵压力的检测

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

△提示：A- 油管、B- 油管接头、C- 压力表、D- 开关

(b).如果压力表指示在 (13±1.3) MPa，则泵是正常的。如果泵压达不到规定值，则说明泵损坏 ， 更换总成。

5. 检查液位高

(a).把汽车停在平整的路面上，起动发动机，转动方向盘若干次使油温升到 50~60℃左右。

(b).在发动机运转的状态下，把方向盘向左和向右运转到底，反复进行若干次。

(c).检查储油罐内是否产生泡沫或呈乳状。

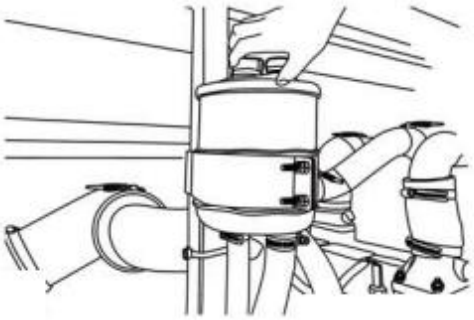
(d).检查发动机运转和停止时的液位差。如果液位变化很大，则应排出里面的空气。

△提示：

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

转向液

更换



1. 放油

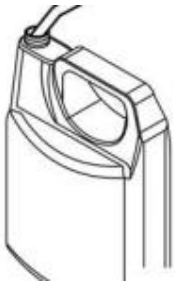
(a). 逆时针拧下转向油罐蝶形螺母并将其与油罐盖一同取下。

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

(b). 松开转向器低压油管螺纹接头，断开转向器低压油管。

- 在低压油管旋转接口处连接一条橡皮管。
- 将橡皮管另一端插入油壶中。

(c). 启动发动机并怠速运转，使转向油液排出。



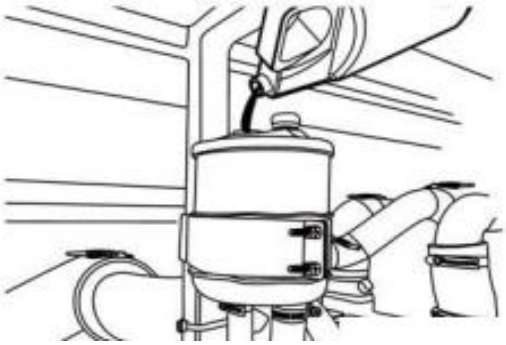
(d). 分别向左右打方向盘至两端极限位置，反复几次，以此把转向液完全排出。

注意：方向盘在极限位置处停留时间不可超过 5s，以免损坏转向器。

2. 加注转向液

(a). 在低压油管端口装入密封圈。

(b). 将低压油管接头装到转向器旋转接口上，用专用工具安装并拧紧。

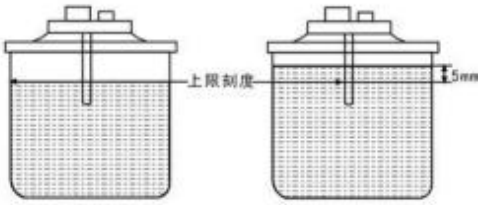


(c). 向转向油罐中加注转向液。

(d). 启动发动机并保持发动机怠速运转。

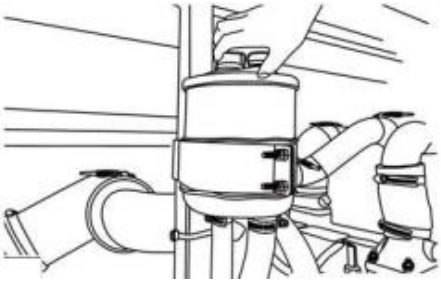
△提示：本动力转向系用的油为 8# 液力传动油 ，容量为 5 升左右，用油不可随意代用，更不能混用。

(e). 起动发动机并保持发动机怠速运转。



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

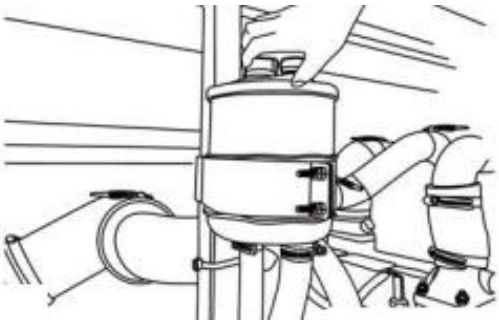
注意：方向盘在极限位置处停留时间不可超过 5s，以免损坏转向器。



(g).装上转向泵油罐盖子并将其拧紧。

注意：在油罐没有拧紧之前不能擦拭油罐口，以免有异物进入转向管路系统。

放气



1. 放气

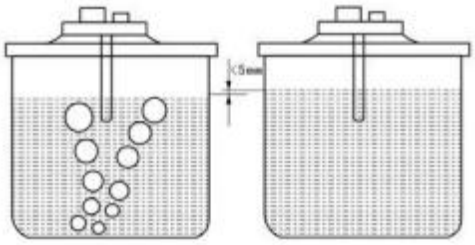
(a).用千斤顶将汽车前轴顶起，确保前车轮离地并用支撑架将其支撑牢固。

(b).逆时针拧下转向油罐盖子并将其取下。

(c).向转向泵油罐内注入适量的油液。

(d).怠速运转发动机 ， 将方向盘转到左右极限位置反复 5~7 次。

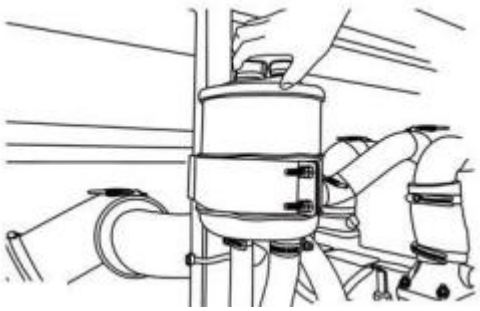
注意：在放气的过程中，不断在助力油罐中加注助力油 ,要注意助力油罐内液位不能过低，以免空气再次进入转向系统内，转向盘旋转到极限时停留时间不超过5s，以免造成动力转向部件损坏。



(e).起动发动机，使其保持怠速运转状态。

(f).多次转动向盘至两端极限位置，至转向油罐中转向液不再下降且没有气泡放出。

(g).发动机停止和运转时的液位稍微变化是属于正常现象。



2. 完成放气

(a).安装转向油罐盖并紧固。

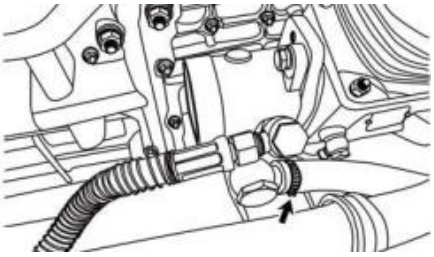
注意：在油罐盖没有拧紧之前不能擦拭油罐口，以免有异物进入转向管路系统。

(b).将千斤顶放下，使车辆着地。

转向泵

更换

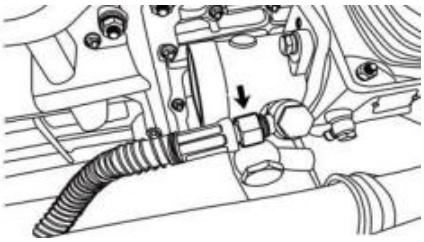
1. 排出动力转向系统中的转向液。



2. 拆卸转向泵低压油管

(a).松开转向泵低压油管卡箍，并拔出转向泵低压油管。

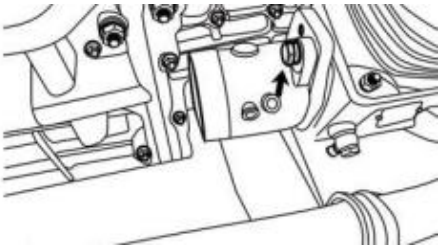
注意：拔出油管后要将油管口处及油管接头处用堵盖密封，防止异物进入转向油管。



3. 拆卸转向泵高压油管

(a).松开接头螺母。

(b).将转向泵高压油管从转向泵出油口上拔下。



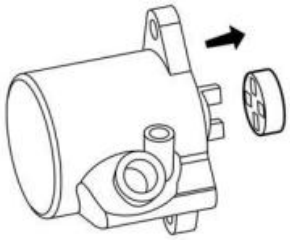
4. 拆卸转向泵总成

(a).拆卸转向泵总成与发动机连接的固定螺栓。

(b).从发动机上取下转向泵总成。

注意：

取出转向泵时要小心，不要碰伤转向泵或发动机附件。



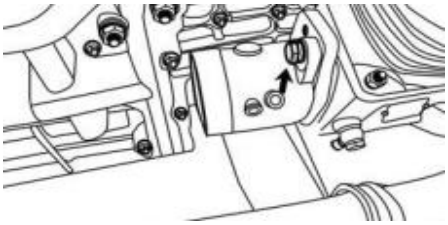
5. 更换转向泵传动套

(a).取下转向泵传动套。

(b).查看转向泵传动套是否严重磨损，如果磨损请更换。

(c).使用机油清洗传动套。

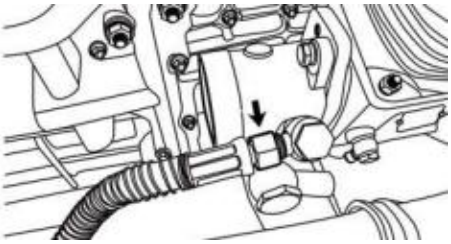
(d).安装转向泵传动套。



6. 安装转向泵总成

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

扭矩：45~50N•m

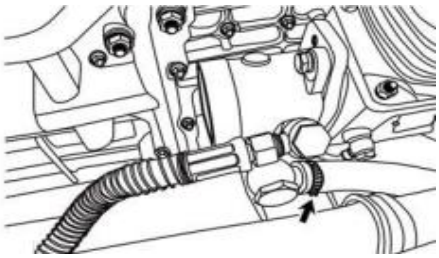


7. 安装转向泵高压管

(a).安装转向泵高压管到转向泵接口上。

(b).拧紧接头螺母。 扭矩：45~50N•m

注意：安装前在管口处涂抹密封胶。



8. 安装转向泵低压油管

(a).安装转向泵低压管到转向泵接口上。

(b).拧紧接头螺母。扭矩：45~50N•m

注意：安装前在管口处涂抹密封胶。

9. 加注转向液。

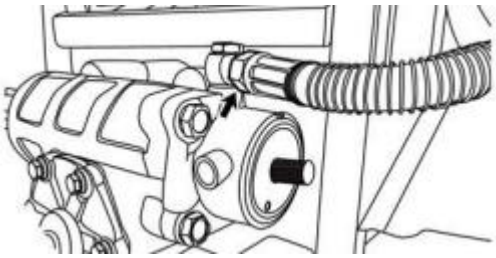
转向器

检修

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

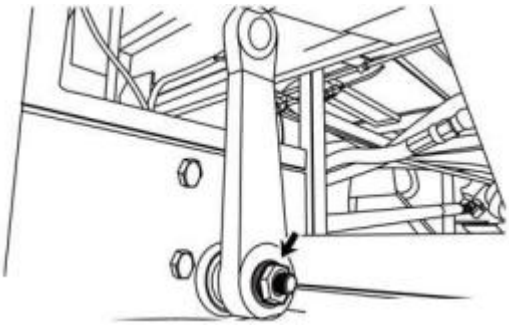
(a).松开转向器低压油管接头，并断开转向器低压油管。

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



(b).松开高压油管接头螺母，从转向器进油管接头上拔出高压油管。

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

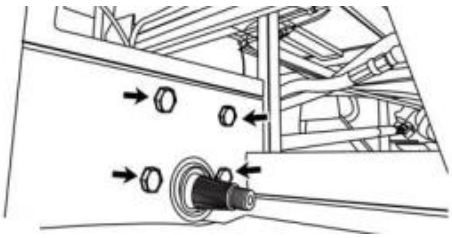


(c).松开转向垂臂固定螺母，取下弹簧垫圈。

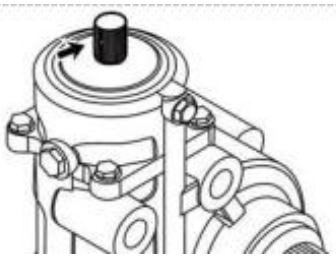
(d).取下转向垂臂。

用锤子轻轻敲击转向垂臂内侧，如有困难可使用拉拔器进行拆卸转向垂臂。从转向垂臂轴上取出转向垂臂。

△提示：拆卸固定螺母之前在转向垂臂和转向器垂臂轴上做装配标记，便于安装。

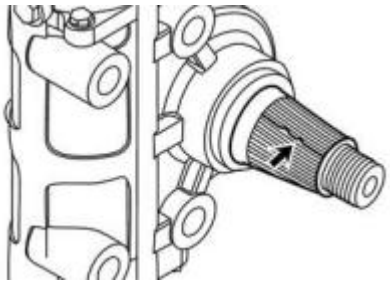


(e).拆卸转向器总成固定螺栓，取下转向器总成。



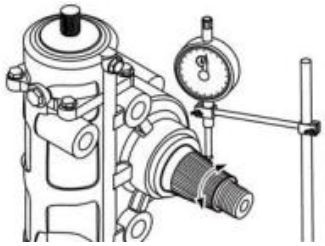
5. 检测转向器输入轴

(a).检查转向器输入轴花键是否存在变形扭曲，若变形扭曲请更换。



6. 检测转向垂臂及转向垂臂轴

(a).检测转向垂臂轴花键是否存在扭曲或损伤，如果损伤请更换转向器。

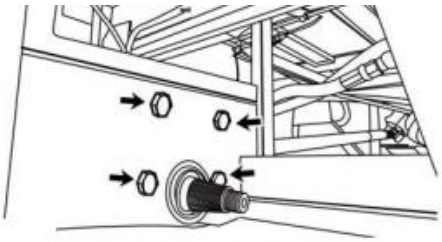


(b).检测转向垂臂输出轴间隙。

- 转动转向垂臂轴，查看千分表读数。
- 查看读数是否在跳动极限内。

(c).检查转向垂臂轴花键是否变形、严重磨损。

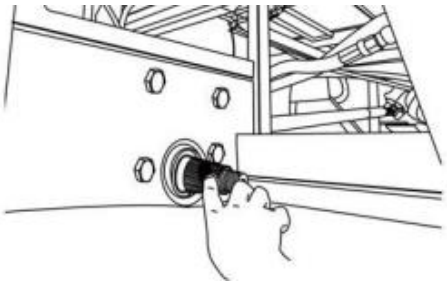
(d).检查转向垂臂是否存在变形和裂纹。



7. 安装转向器总成

(a).安装转向器总成到安装位置，安装固定螺栓及弹簧垫圈并紧固。

扭矩：243~285N•m



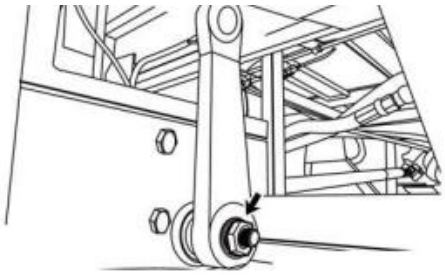
8. 安装转向垂臂

(a).在转向器垂臂轴键齿上涂抹润滑脂。

(b).在转向垂臂花键上涂抹润滑脂。

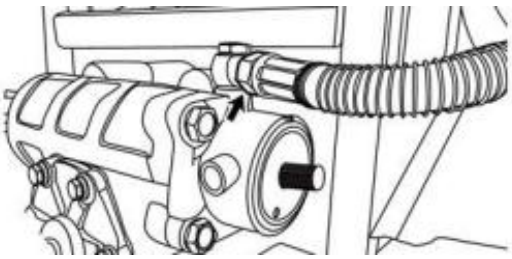
(c).安装转向垂臂到转向垂臂轴上。

注意：一定要按照所做的装配标记安装



(d).安装弹簧垫圈，并拧紧转向垂臂固定螺母。

扭矩：550±10%N•m



(e).安装高压油管。

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

扭矩：45~50N•m

(f).安装低压油管。

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

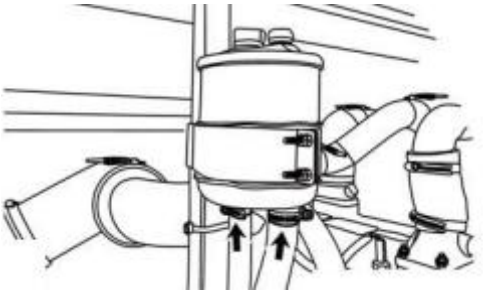
扭矩：45~50N•m

9. 连接转向拉杆与转向垂臂
10. 连接转向传动轴与转向器
11. 加注转向液

转向油罐

更换

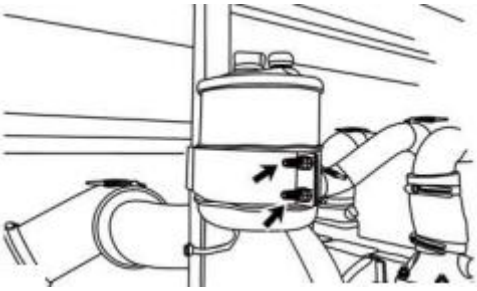
1. 放出转向液



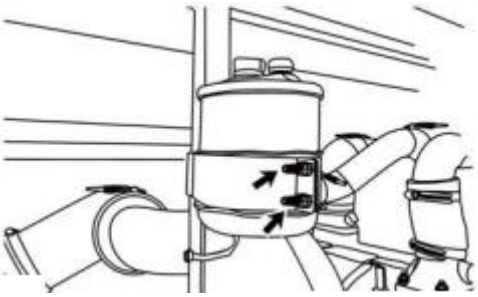
2. 拆卸转向油罐总成

(a).松开卡箍，拔出转向油罐两个油管。

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



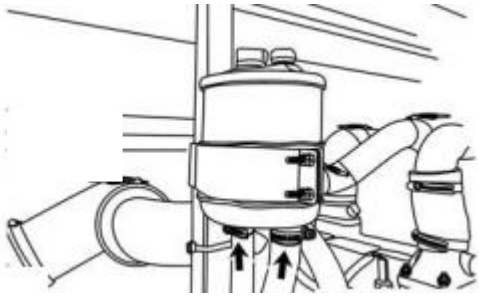
(b).拆卸转向油罐和转向油罐支架固定的四个螺母，取下转向油罐总成和转向油罐支架。



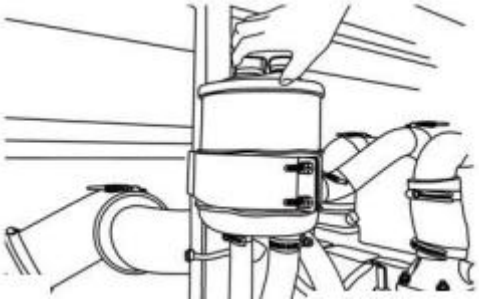
3. 安装转向油罐带固定支架总成

(a).安装转向油管支架和转向油罐的固定螺栓并紧固。

扭矩：25~30N•m



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



(c).加注转向液到标准位置。

(d).顺时针转动转向油罐盖并紧固。

液压管路

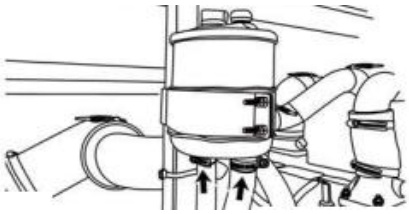
检修

注意：

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

1. 放出转向管路中的转向液

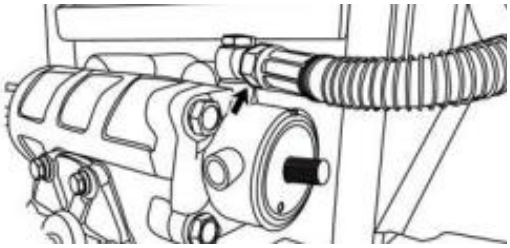
2. 拆卸油管



(a). 松开与转向油罐连接的低压软管弹性环箍并将其拔出。

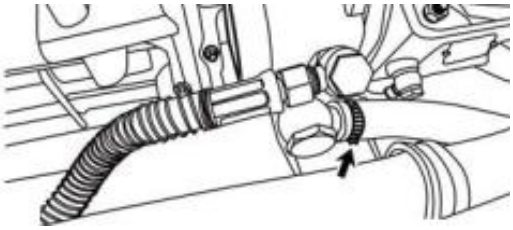
(b). 断开转向器的低压油管与转向器的连接。

- 拧松低压油管的螺纹联接，拔出油管并将油管取下。



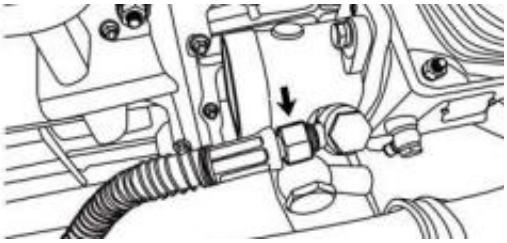
(c). 断开转向器的高压油管与转向器的连接。

- 松开高压油管接头螺母，从转向器进油接头上取下高压油管。



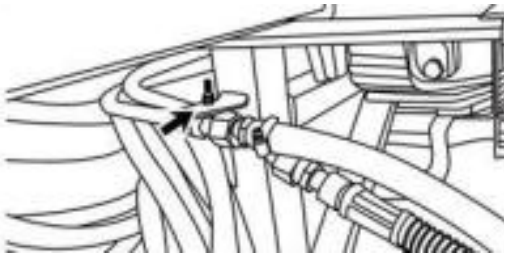
(d). 断开转向泵的低压油管与转向泵的连接。

- 拧松低压油管的环箍，拔出油管并将油管取下。



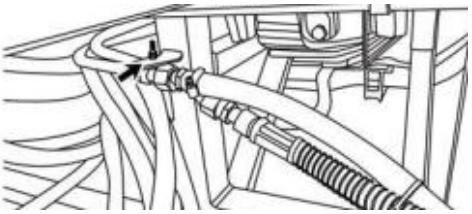
(e). 断开转向泵的高压油管与转向泵的连接。

- 松开高压油管接头螺母，从转向泵出油接头上取下高压油管。



(f). 拆卸高低压油管固定管夹。

- 拆卸高低压油管管夹固定螺栓并取下双管夹。

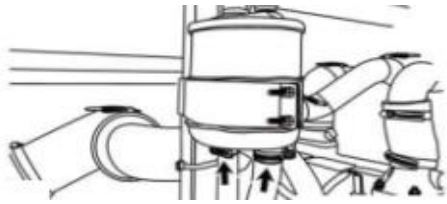


3. 安装油管

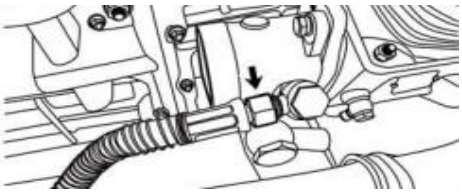
(a). 安装高低压油管管夹固定螺栓。

△提示：

安装油管之前需将油管按照原先位置及走向进行布置。

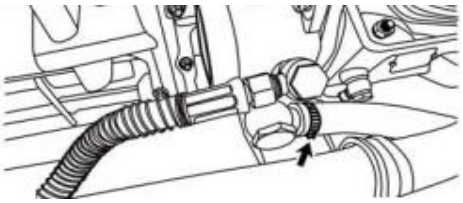


(b). 按照对应的标记安装低压油管到转向油罐接口上，并用弹性卡箍紧固。

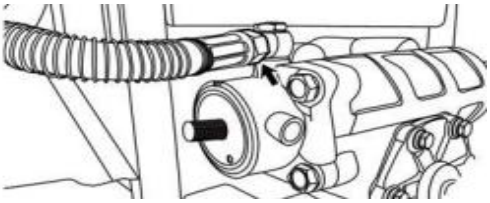


(c). 安装高压油管到转向泵安装孔并紧固螺母。

扭矩：45~50N•m

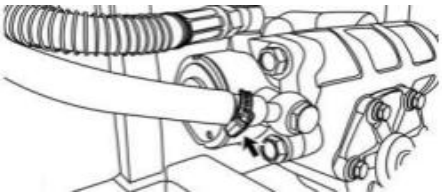


(d). 安装低压油管到转向泵的低压管口上并用环箍紧固。



(e). 按对应的标记安装高压油管到转向器安装孔内并紧固螺母。

扭矩：45~50N•m



(f). 安装低压油管到转向器的低压管口上并用环箍紧固。

4. 加注转向液

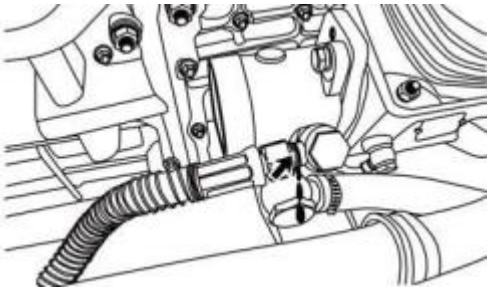
5. 检查转向液是否泄漏

(a). 使用安全台架支撑，使左右车轮同时离地。

(b). 启动发动机并怠速运转。

(c). 在左右两极限位置间转动方向盘数次。

注意：方向盘在两极限位置处停留时间不能超过 5s，以免损坏转向器。



(d). 检查转向管路是否有明显的漏油渗油现象如有，则更换油管。

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

(f). 若带有卡箍的接口处漏油，则更换新的卡箍。

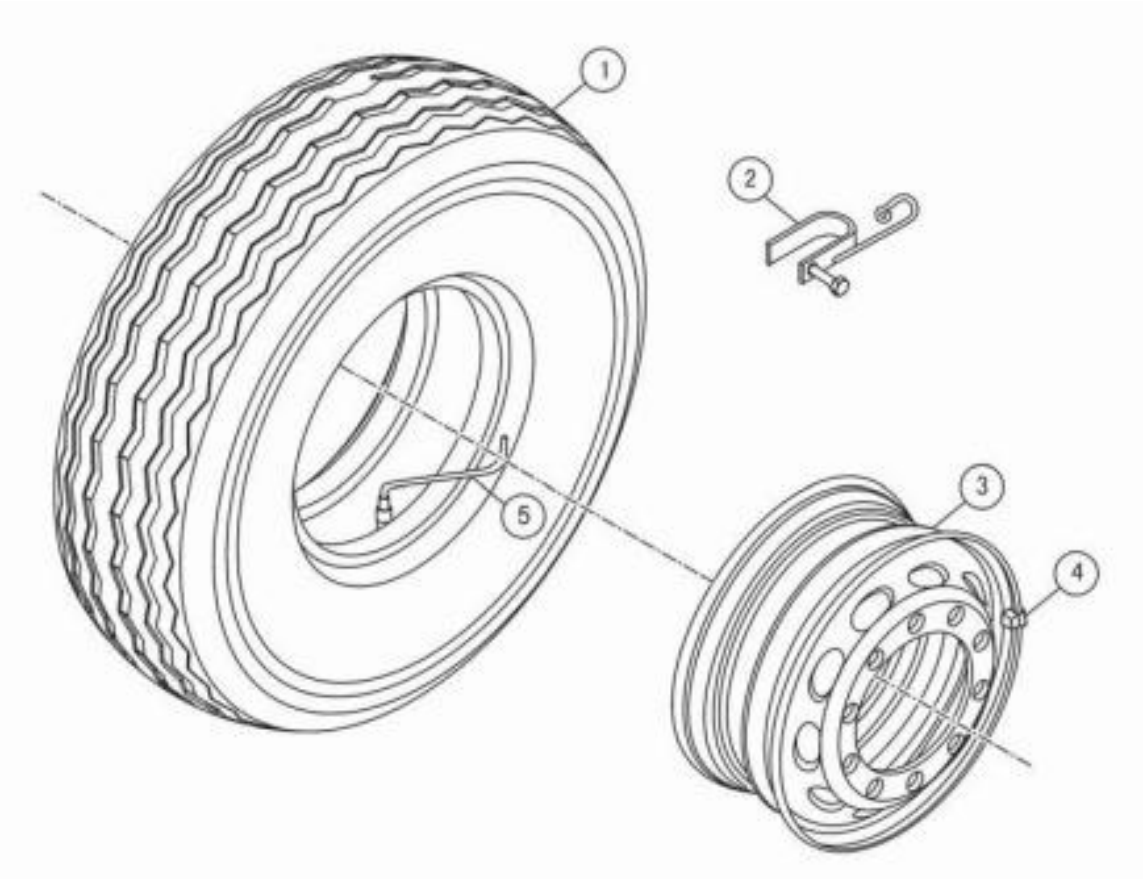
注意：切勿过度拧紧环箍以免损坏卡箍。

第八章 车轮与轮胎总成

总述

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

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 11R22.5。
6. 车轮总成平衡量不超过 500g•cm，用加平衡块的方法进行平衡，平衡块不得多于 2 块。
7. 保持轮胎气压的正常。轮胎的气压是决定轮胎使用寿命和工作好坏的重要因素。
8. 轮胎的日常维护。每天行驶前用气压表检查气压是否符合规定；检查轮胎螺母是否紧固，挡泥板、翼子板等有无碰擦轮胎现象，并设法消除；随车工具是否齐全。行驶后要检查胎面花纹有无钉子刺入；看后轮双胎间有无砖块、石头等杂物卡入，如有发现要马上清理。
9. 更换车轮时应使用三角木掩车轮前后，以免车辆滑行造成危险。
10. 轮胎总成较为沉重拆装时需要设备或助手帮忙，以免造成人身伤害。
11. 如果在路上更换车轮，请穿上警示夹克或在相关的位置摆放警示标志物，根据当地的法规和规范尽可能地保护车辆及自己的人身安全。防止车辆滑走 。
12. 使用千斤顶支撑时不允许爬入车下，除非车放在专门的设计平台上。
13. 用千斤顶顶起车辆时，千斤顶应放在平整坚实的地面；如遇松软地面应铺设垫板，车辆的被顶点应为平面部位，以免造成人身伤害或经济损失。

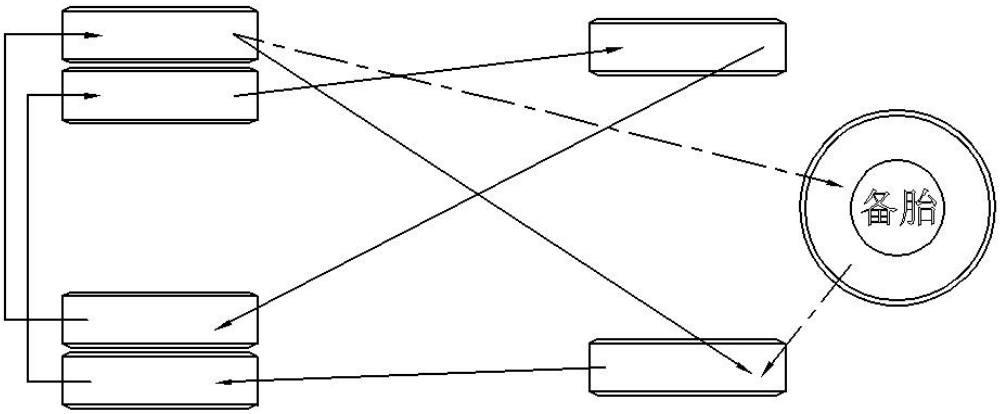
故障现象表

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

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

轮胎换位

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，一般车辆行驶 8000~10000 公里必须对轮胎进行换位，见下图。



注意：受损超过标准要求的轮胎必须被换下！

一、拆卸车轮

在顶起客车车轮之前，必须把车轮固定螺母放松几圈。然后将千斤顶放置定位。

确保顶起时不能移动，顶起客车直到车轮离地，然后拆下螺母及车轮。

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！

拧松所有车轮螺母，拧下除了车轮周围三个以外的所有其它螺母。

请在更换车轮的那侧的具体位置支起千斤顶，一定要在千斤顶下面垫上木板，用千斤顶顶起车辆。

一旦确定要更换的车轮完全由车轮螺栓支承，拧松最后 3 个偏置点的车轮螺母。拿走车轮，注意不要损坏螺栓螺纹。

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

二、更换车轮

1、安装备用车轮（此车轮必须在指定的充气压力下），注意不要损坏螺栓螺纹。

2、用手拧上螺栓螺母，然后用扳手交叉稍拧到用手能拧紧的程度。

3、降下千斤顶，按对角或按顺序将螺母紧固到指定扭矩。

4、行车约 50 公里后，再次紧固车轮螺母，每天检查以保证它们能紧密固定，用正确的拧紧扭矩。必要时，拧紧它们。继续这一过程，直至最后完全拧紧。

5、将卸下的车轮送去修理并进行平衡试验。

1、使用重木或大石头将其它轮胎前后楔死；

2、确保客车不能滑离千斤顶；

3、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；

4、千斤顶应放在平整坚实的地面；

三、安装轮胎

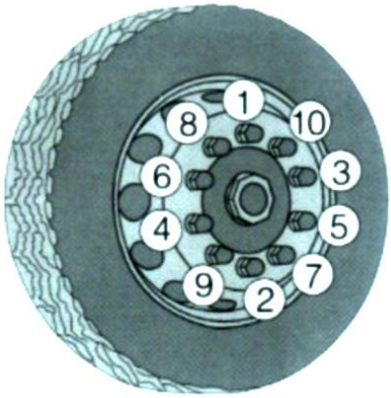
1、单轮胎

1、举起轮胎找正轮毂中心导向，装上两个对角螺帽。

2、装上并旋紧其它螺帽，把轮胎压向制动毂接触面。

3、按图示顺序十字交叉旋紧螺帽到 200Nm。

4、最后按同样的顺序旋到规定的力矩。



2、双轮胎

1、举起内侧轮胎放入位置，使其中心对正轮毂中心。

2、安装外侧轮胎，确认内、外轮胎气嘴方向一致。

3、旋上其它螺帽（方法同单轮胎）。

3、扭矩检查

任何螺帽上的扭紧力矩：前后轮不低于 550Nm～600Nm。若检查发现有一只螺帽的扭矩低于要求，则所有螺帽必须松开，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帽。

每6个月不论是否更换过轮胎，上紧所有螺帽！

四、轮胎充气

客车的压缩空气系统可用来为轮胎充气。

注：没有必要松开驻车制动。

1、 将轮胎充气管接头接入轮胎气嘴。

2、 将充气管另一端接入外接注气嘴。

3、如有必要，启动电动空气压缩机使压缩空气向制动系统充气。此时，轮胎可充入的最大气压就是制动系统的工作压力。

警告：

1、当轮胎充气时不要站在车轮边！

2、当对错误安装或损坏的轮胎充气时可能会发生爆胎！

五 胎压及胎压监测系统

不同轮胎的使用胎压不相同，具体胎压，见第八章车辆技术参数。

胎压监测系统为选装项目，不是所有车辆均安装，下面以我公司标准配置胎压为例说明其使用方法。如有疑问可参阅胎压系统自带说明书，或拨打我公司热线电话进行咨询。

1 系统组成

轮胎压力监测系统包括以下组件：

序号	配件名称	数量
1	显示器	1 只
2	控制器	2 只
3	传感器	2-8 只
4	线束	1 套
5	附件包	1 包
6	安装和使用说明书	1 本

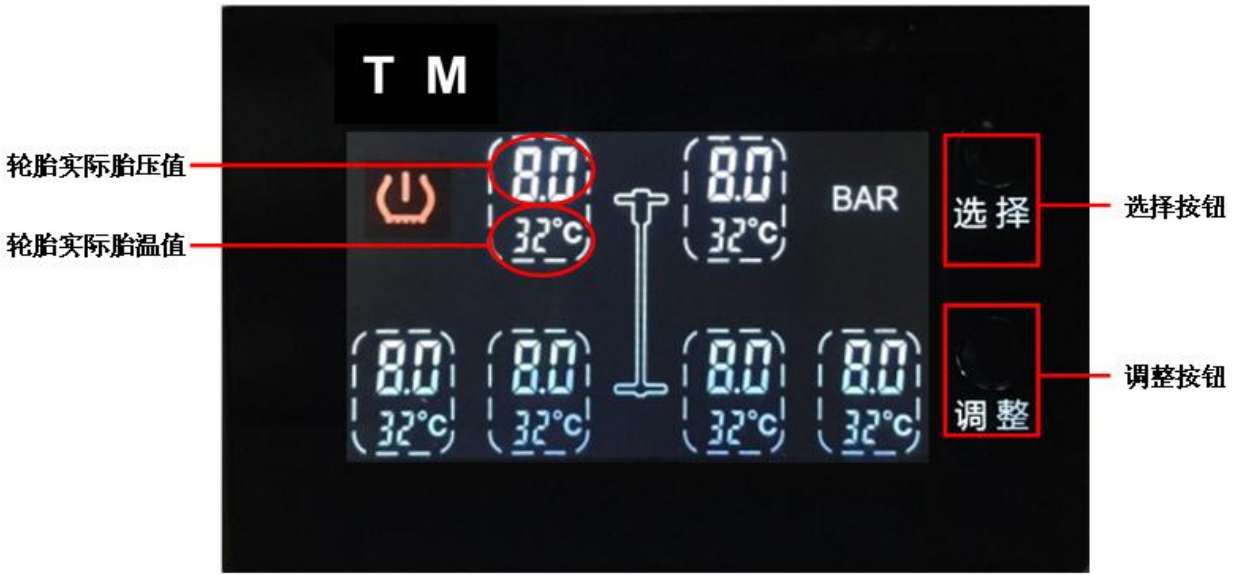
显示器

主控制器

从控制器

传感器

显示器功能示意图：



胎压过低	胎压过高	胎温过高	快速漏气
电量不足	工作异常	通讯中断	

2 系统功能

2.1 开机报警

系统通电开始显示，如有故障，则进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.2 胎压过低报警

注意：胎压装置电源线在没有长电（蓄电池关闭）的状态下，开机 3 分钟内显示 2 轮或 6 轮胎压和报警信息。

实际胎压低于标准预设胎压值的 75%时，进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.3 胎压过高报警

实际胎压高于标准预设胎压值的 125%时，进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.4 快速漏气报警

当轮胎气压下降速率≥0.3Bar/min，且累计漏气量≥0.3Bar 时，进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.5 胎温过高报警

轮胎内温度≥85℃ 时，进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.6 工作异常报警

传感器自检异常时，进入报警状态并指明报警轮胎位置。

2.7 电池电量不足

传感器内电池电量低时，显示电池电量不足。

2.8 通讯中断报警

当气压值显示 “-.-”时，表示通讯中断。

3 系统安装

3.1 传感器的安装

1) 将钢带依次插入传感器背部开孔。

2) 根据轮毂大小，将钢带捆紧在轮毂上，并使传感器位置对准气门嘴位置。

3）安装轮胎时，同侧 2 个轮胎的气门嘴位置需成 180 度，（如：左后外气门嘴位置朝上，左后内气门嘴位置朝下）。

3.2 控制器的安装

将控制器安装在车辆中心位置，控制器周边尽量无金属屏蔽物，无发射源。

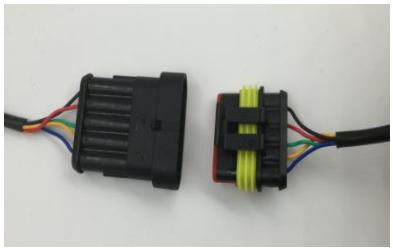
3.3 显示器的安装

将显示器安装在驾驶室固定的位置。

3.4 线束连接方式

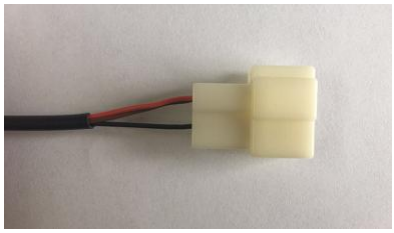
控制器 5 芯插头连接　　从控制器 3 芯插头连接

显示器 5 芯插座　　线束 3 芯插座

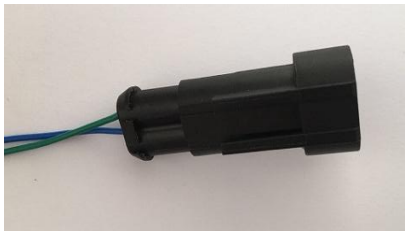


显示器 2 芯插头连接　　线束 2 芯插头连接车身 CAN

车身 2 芯电源



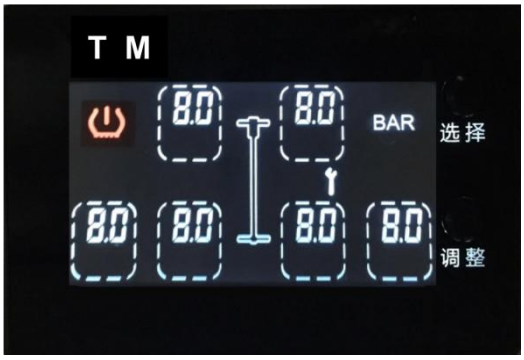
车身 CAN（如有）



4 系统设置

4.1 设置标准胎压

关闭车辆电门后，按“选择”键,然后打开电门，再长按“选择”键（约 3 秒），直至显示器进入设置状态，如图：



1）前轴胎压闪烁，按“调整”键更改数值，调整前轴标准胎压；

2）按“选择”键，后轴胎压闪烁，按“调整”键更改数值；

3）设置完成后按“选择”键退出；

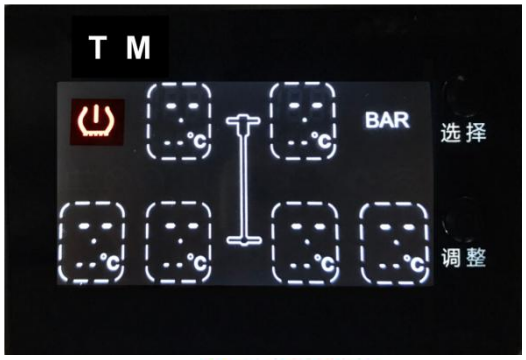
4）如显示“C1”代码，则说明设置失败，请检查显示器与控制器接线是否良好。

注意：　默 认 值：8.0 Bar **调整幅度：0.1 Bar** **调整范围：7.0 Bar---11.0 Bar**

4.2 在线匹配

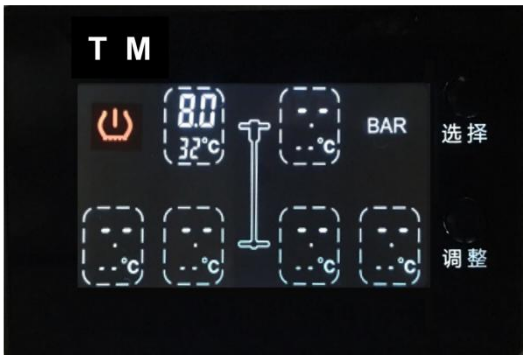
1）关闭车辆电门后，按“调整”键，然后打开电门，再长按“调整”键（约 3 秒），直至显示器进入匹配状态；

2） 左前轮出现“_._”并闪烁，说明已进入匹配状态；



匹配界面

3）按下左前轮的气门嘴，使左前轮进入快速放气状态，直至左前轮显示胎压信息时，停止放气，完成左前轮匹配（如右图）；



4）按“选择“键进入右前轮匹配，右前轮出现“_._”并闪烁；重复 C 步骤进行匹配；

5）根据步骤 d）依次完成“右后外，右后内，左后内，左后外”轮胎的匹配；

6） 按“选择”键退出匹配界面；

7）如显示“C1”代码，则说明匹配失败，请检查显示器与控制器接线是否良好。

注意： 首次匹配时，必须依次对“左前、右前，右后外，右后内，左后内，左后外”轮胎，根据以上步骤进行匹配，直至全部轮胎匹配完成。

4.3 调整胎压值

退出匹配后，界面显示当前胎压值，请根据预设的标准轮胎压力值进行调整，充气或放气至合理值。

4.4 更换轮胎位置 / 更换传感器

请根据“4.2 在线匹配”，对需要重新匹配的轮胎进行匹配。

注意：

1）若两前轮换位，需重新匹配。

2）若前后轮换位（2 轮型胎压系统），需将传感器拆下，重新安装在前轮位置。

3）若前后轮换位（6 轮型胎压系统），需重新匹配。

4.5 更换备胎

请根据“4.2 在线匹配”，对需要重新匹配的轮胎进行匹配。

5 系统使用/储存环境

		传感器	控制器、显示器
工作温度范围	电子件	-40℃～125℃	-40℃～85℃
	液晶显示屏	/	-40℃～85℃
储存温度范围	电子件	-40℃～150℃	-40℃～95℃
	液晶显示屏	/	-40℃～90℃
测量气压范围		0.0Bar～14.0Bar 相对大气压值	/

6 注意事项

- 轮胎压力监测系统不能免除驾驶员确保轮胎气压正确的责任。
- 用户不得自行打开、修理及改装本系统，否则会出现本系统失效。由此造成的损失将不纳入保修范围。
- 用户因任何原因造成本产品的外壳损坏或出现裂缝，均不纳入保修范围。
- 传感器内的电池使用寿命与汽车每日行驶距离/启动次数及环境温度等因素有关。
- 由于各轮胎与驱动电机距离有远近，各轮胎摩擦系数不同，以及阳光照射角度不同，均会影响轮胎内温度的不同，这是正常现象，用户不必担心。
- 任何违反轮胎压力监测系统的操作规则和注意事项，均可能造成本系统的工作异常或永久性损坏。

7 警告：

▲ 凡本手册规定以外的任何安装方法以及产品结构的改变均不被允许。

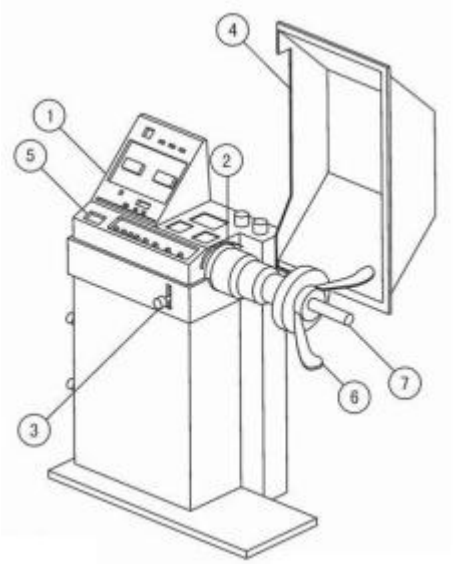
▲ 本系统可有效地对汽车轮胎胎压进行监测，但不能保证避免任何突发事故的发生；用户应该借助本系统确保汽车在轮胎正常的气压状况下行驶并避免使用质量不好或磨损严重的轮胎。

▲ 凡非本公司指定的销售商处购买的产品，本公司将有权拒绝提供任何形式的服务。

检测与调整

△提示：

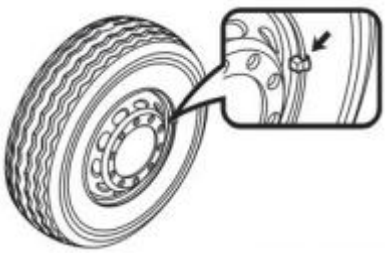
随着汽车行驶速度的不断提高，车轮不平衡越来越严重的影响着汽车行驶的平顺性、安全性和乘坐舒适性。如果车轮不平衡，在高速旋转时，会引起车轮的上下挑动和摆动，使车辆难于控制，同时还加剧轮胎和有关机件的非正常磨损和冲击。因此，轮胎动平衡检测与调整很重要。



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

1. 检测调整车轮动平衡

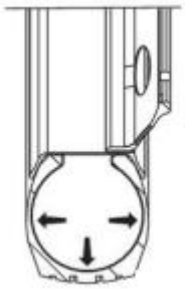
(a).对被测车轮进行清洗，去掉泥土、沙石。



(b).拆掉旧平衡块。

△提示：

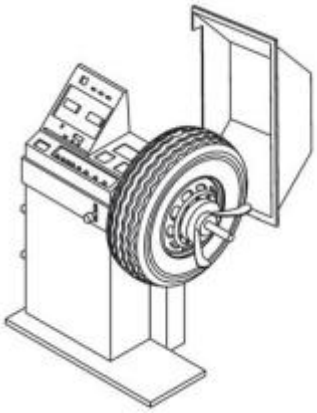
拆卸平衡块要用专用工具。



(c).将轮胎充气至规定气压值。

△提示：

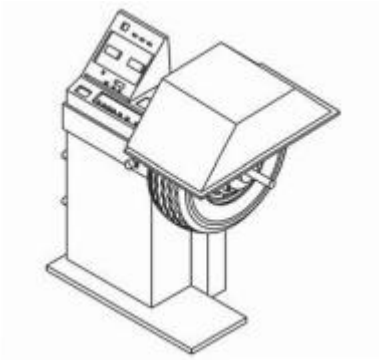
轮胎气压为前 8.4KPa/cm3，后 7.7 KPa/cm3。



(d).将车轮正确安装于平衡机上。

△提示：

用提升设备或者两人合作安装。

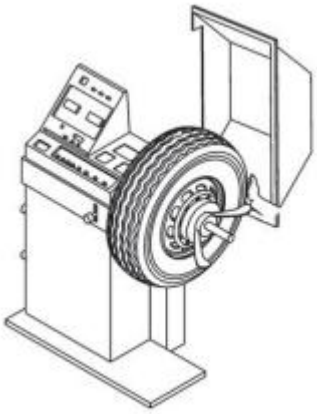


(e).固定好轮胎，输入车轮轮辋的宽度、直径和轮辋外缘距平衡机距离的三个参数。

(f).放下防护罩，按下启动键，开始测量。

△提示：

车轮防护罩可防止车轮旋转时其上的平衡块或花纹内夹杂物飞出伤人。



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

△提示：

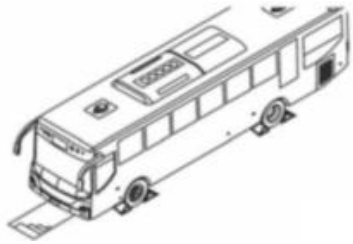
内、外侧要分别进行，平衡块装卡要牢固。

(h).安装平衡块后有可能产生新的不平衡，应重新进行平衡试验，直至不平衡量 <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



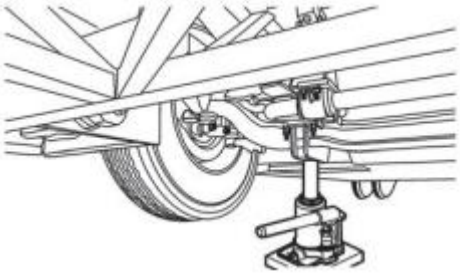
1. 拆卸前车轮

(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。

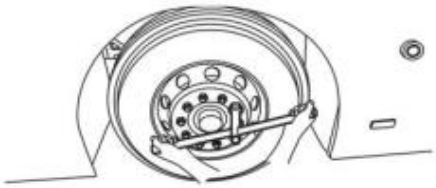
△提示：

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。

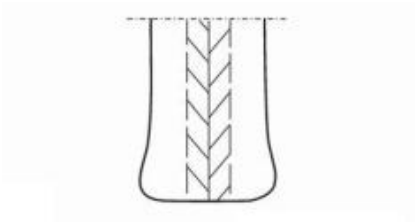
(e). 取出车轮。

注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

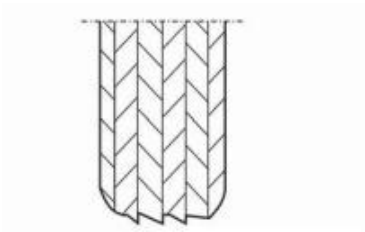
2. 前车轮检查

(a). 检查轮胎磨损情况及解决办法。

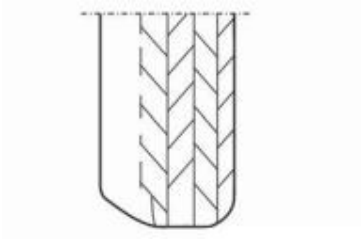


• 边缘两侧磨损（轮胎压力太低）；对轮胎进行充压。

• 中间磨损（空气压力太高）；排放轮胎内空气至适合压力。

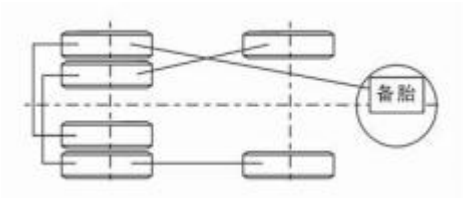


• 羽边磨损（前束或后束问题）；调整前束或后束，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。



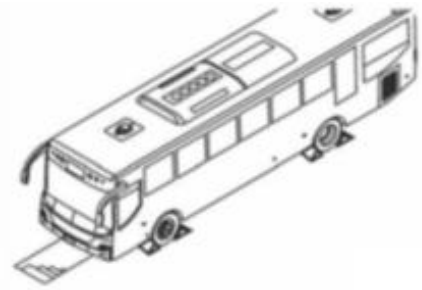
• 单边磨损（ 外倾问题 ）；调整外倾，根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。

△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

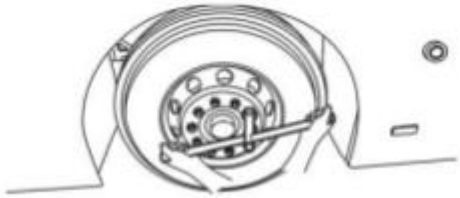
△提示：车辆经过一定时间的行驶，其轮胎均有不同的磨损，为合理使用，延长轮胎寿命，必须对轮胎进行换位。受损超过标准要求的轮胎必须被换下。有的车型不提供备胎，需由客户自备。



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。

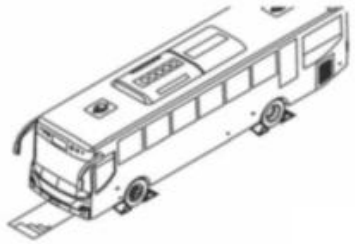
△提示 :安装车轮前，要先清理制动鼓、接触表面、边缘、车轮螺母和螺栓上的所有铁锈和赃物。



(b).按顺序拧上车轮与轮毂连接的全部螺母扭紧至300N•m 左右即可。

△提示 :

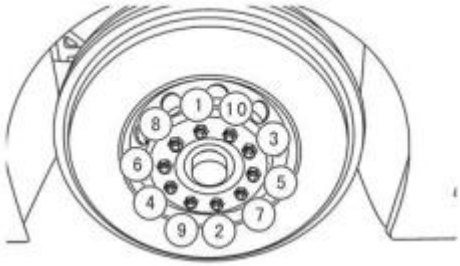
在安装螺母时不能涂抹任何润滑脂，避免造成轮胎自锁失锁。



(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：550N•m~600N•m

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

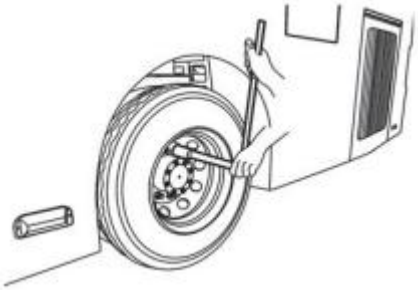
注意：为安全的原因，换轮胎行驶 200Km 后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

后车轮与轮胎

检修

1. 拆卸后车轮

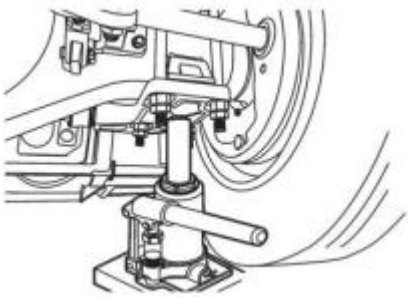
(a).把车停放在平稳的路面上,驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



(b).用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

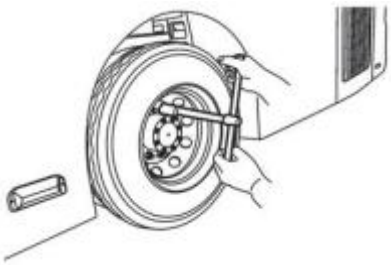
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



(c).用千斤顶顶起后桥到车轮离开地面为止,放入保险铁凳。

△提示：

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



(d).用轮胎套筒或轮胎拆卸机拆卸轮胎固定螺母。

(e).取出车轮。

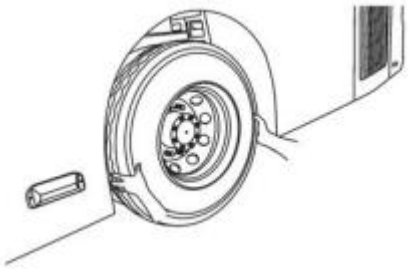
注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

2. 后车轮检查

△提示：

后车轮的检测方法和前车轮的检测方法一样 。

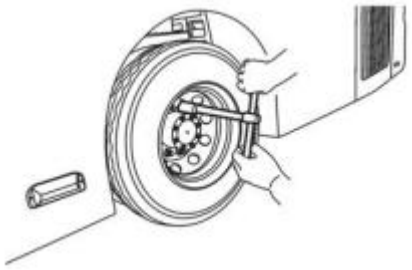


3. 安装后车轮

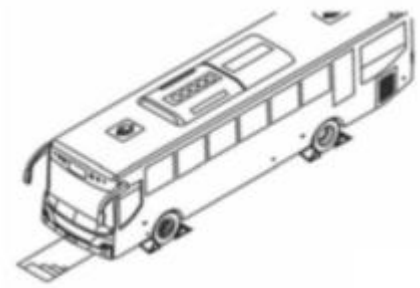
(a).将后车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△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300N•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：550N•m~600N•m

△提示 ：

任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于 550N•m~600N•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。

第九章 驻车制动系统

总述

1. 驻车制动的作用就是在停车时，给汽车一个阻力，使汽车不溜车。驻车制动，也就是手刹，锁住后轮起到固定车辆的作用。
2. 汽车在坡道起步时，协同离合器、节气门踏板等使汽车顺利起步。
3. 在行车制动失效后临时使用或配合行车制动器进行紧急制动。
4. 驻车制动系统必须可靠地保证汽车原地停驻，并在任何情况下不致自行滑移。
5. 驻车制动系统采用机械传能装置。
6. 当行车制动发生故障时，应立即借助驻车制动系统使汽车驶入安全地带或维修站进行检查和维修。

注意事项

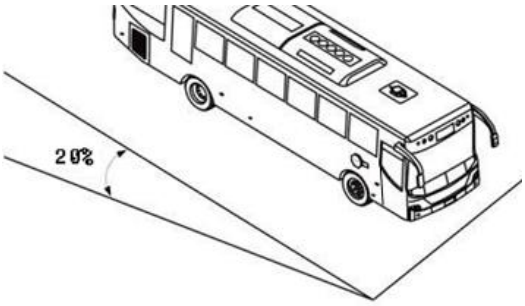
1. 制动系统维修应仔细，特别是更换零件应小心。否则，可能会影响制动系统的功能引起行车危险。
2. 如果对制动系统进行维修后，应检查制动系统有无泄漏。
3. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
4. 要维修制动系统时应保证零件和工作区域的清洁。
5. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
6. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。
7. 驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。
8. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
9. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。

故障现象表

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

现象	可疑部位	措施
制动不灵	1. 驻车制动阀（ 漏气 ）	手控阀，检修
	2. 驻车制动差动阀（ 漏气 ）	继动阀，检修
制动发咬	1. 驻车制动阀（ 漏气 ）	手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（ 漏气 ）	后制动气室，检修
	3. 驻车制动继动阀（ 漏气 ）	继动阀，检修
制动托滞	1. 驻车制动阀（ 损坏 ）	手控阀，检修
	2. 弹簧储能气室（ 漏气 ）	后制动气室，检修

检测与调整

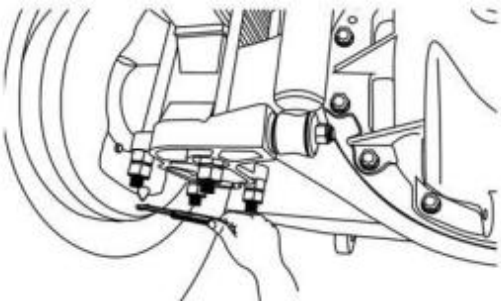


1. 检测驻车制动系统

(a).在空载状态下，驻车制动装置应能保证车辆在坡度为 20 %（总质量为整备质量的 1.2 倍以下的车辆为 15 %）轮胎与路面间的附着系数≥ 0.7 的坡道上进、退两个方向保持固定不动的时间应≥ 5min。

△提示：

如果不能保持不动，说明驻车制动不良，需进行调整。



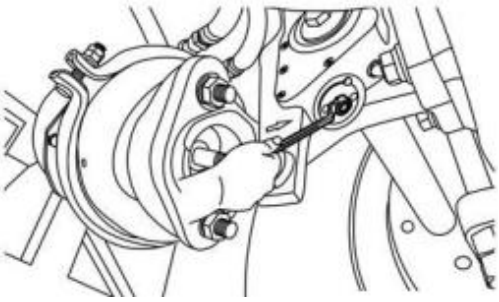
2. 调整驻车制动系统性能

(b).用塞尺检测后轮制动蹄片与制动鼓的间隙。

标准间隙值：0.4~0.7mm

△提示：

如果不能达到间隙值，请给予调整。

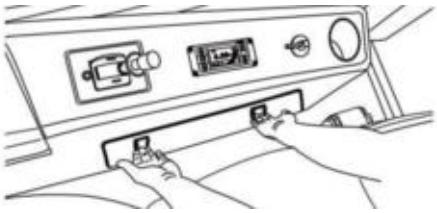


△提示：

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

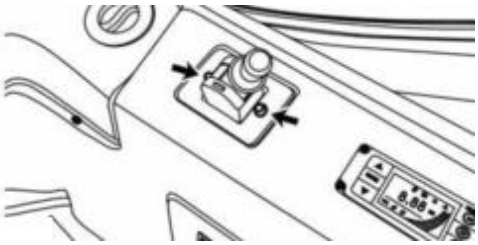
手控阀

检修



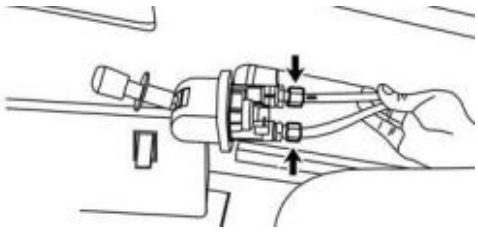
1. 拆卸手控阀

(a).打开副仪表台检修盖。



(b).拆卸手控阀的螺栓装饰罩。

(c).拆卸手控阀的固定螺栓并将手控阀从检修口处取出。

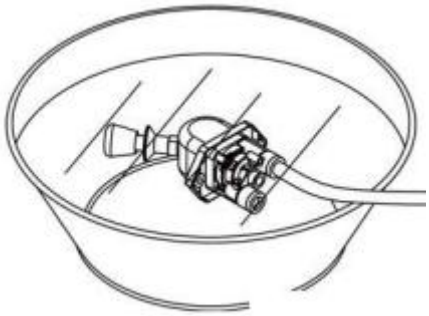


(d).拆卸手控阀的进、出气管。

△提示：

拆卸手控阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。

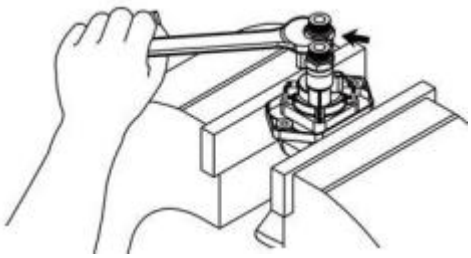
(e).拆卸手控阀的直通接头及密封垫。



2. 检查手控阀

(a).推至手控阀至驻车位置,在手控阀进气口接上气泵，将手控阀放入水中，当气泵压力达到 400KPa 以上时，手控阀气口应无气泡产生。

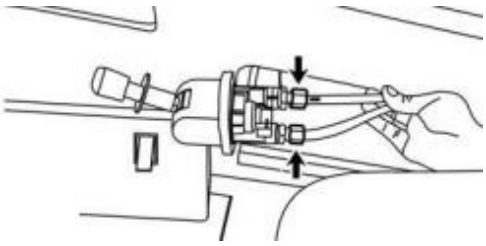
注意：若手控阀出气口有气泡产生，应更换或检修手控阀。



3. 安装手控阀

(a).安装手控阀的密封垫及直通接头。

扭矩：30~35N•m

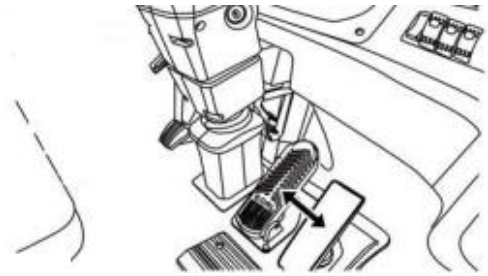


(b).安装手控阀进、出气管并紧固气管固定螺母。

扭矩：30~35N•m

△提示：

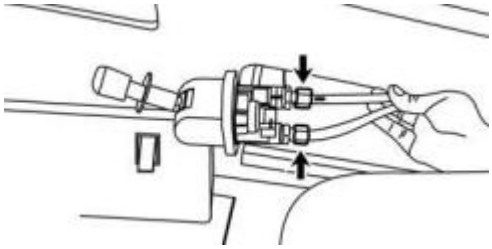
安装时需按照标记进行安装。



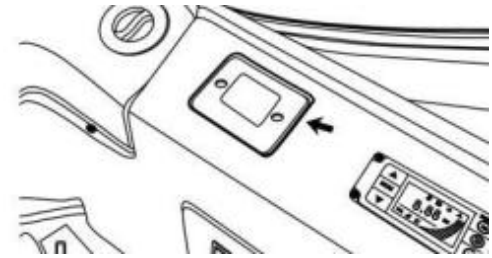
(c).起动发动机，反复踩动油门踏板，直到气压表针达到 400KPa 以上。

注意：

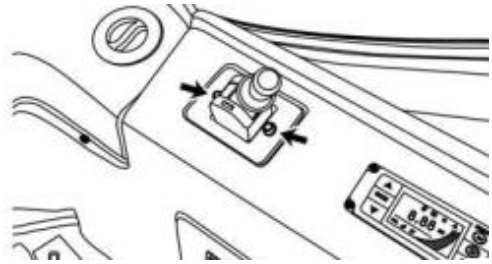
不可踩油门踏板至最底部，以免造成发动机损坏。



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



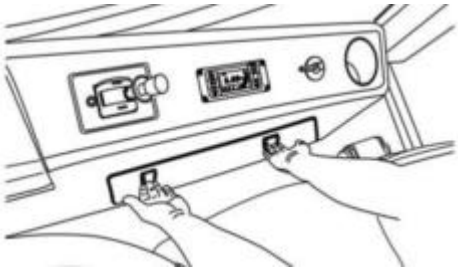
(e).放置手控阀的固定压板到安装位置。



(f).安装手控阀的固定螺栓并紧固。

扭矩：6~12N•m

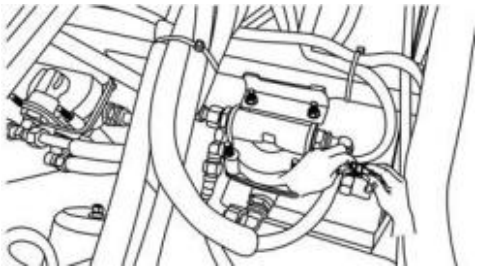
(g).安装手控阀螺栓的装饰罩。



(h).关闭副仪表台的检修盖。

差动阀

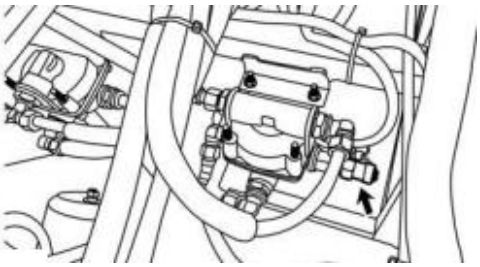
检修



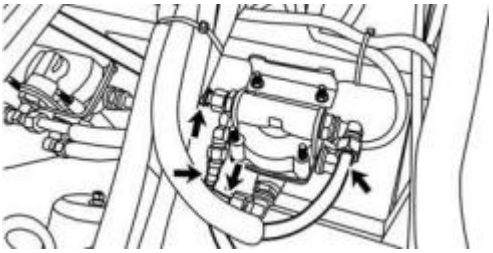
1. 拆卸差动阀

(a). 断开驻车制动开关引线接插件。

△提示：拆卸差动阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。



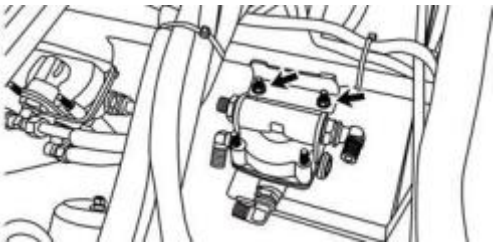
(b). 拆卸驻车制动开关。



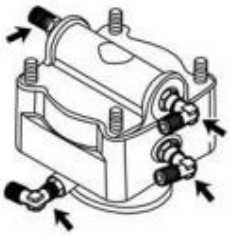
(c). 拆卸与差动阀连接的气管。

△提示：

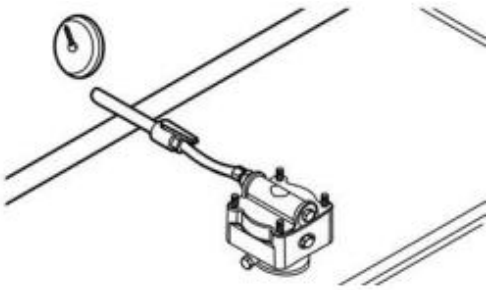
拆卸差动阀的气管需做上标记，以免在安装时混装造成制动不良。



(d). 拆卸差动阀的固定螺栓。



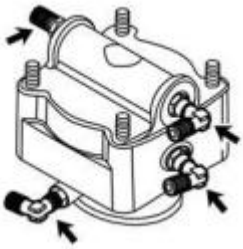
(e). 拆卸差动阀直角接头体、直通接头体。



2. 检测差动阀

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

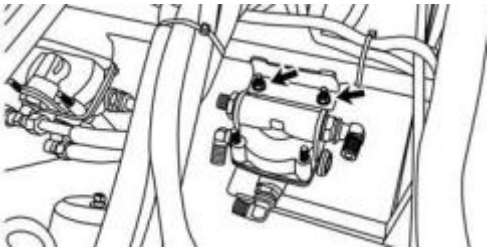
△提示：检测差动阀是否泄漏可以将差动阀外部涂上肥皂水或将差动阀放入水中。



3. 安装差动阀

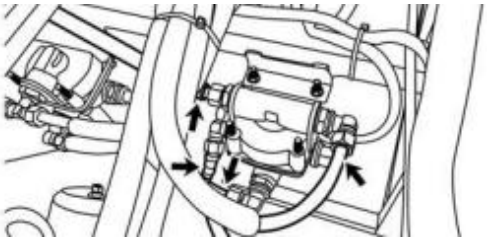
(a).安装差动阀上的直角接头体、直通接头体。

扭矩：45~49N•m



(b).安装差动阀的固定螺栓。

扭矩：20~25N•m

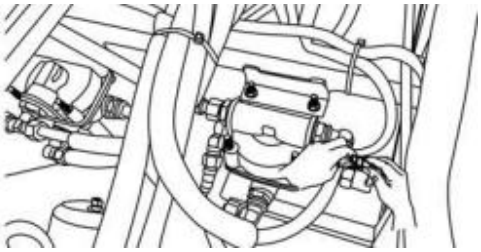


(c).安装差动阀的气管并紧固气管螺母。

扭矩：45~49N•m

(d).安装驻车制动灯开关并紧固。

扭矩：45~49N•m



(e).连接驻车制动灯开关引线接插件。

第十章 驻车制动系统

总述

HFF6100K82D 客车采用先进的气动式制动,在整个制动系统中气压式制动装置是将压缩空气的压力转变为机械动力，使摩擦片紧压在制动鼓上，阻止车轮转动，进而达到制动的目的。

工作良好的制动系统是保持客车安全的重要因素,所以在整个客车生命周期内它都是最值得关注的。HFF6100K82D 客车制动系统包括：动力源（ 空压机 ）、控制装置、高压气体储存器、管路、制动执行装置及其系统附件；他们相互配合，共同完成对车辆制动。

1. 制动系统的功能

(a).使车辆迅速减速或停止。

(b).在下坡时使汽车维持稳定的速度。

(c).使汽车原地可靠的停车。

2. 对制动系统的要求

(a). 具有良好的制动性能。包括制动效能、制动效能的稳定性、制动时的方向稳定性 3 个方面。制动效能的评价指标有制动距离、制动减速度、制动力和制动时间。制动效能的恒定性指抗“热衰退”和抗“水衰退”能力。制动时的方向稳定性是指制动时保持原有行驶方向的能力，即不跑偏、不侧滑。

(b). 操纵轻便。

(c). 制动平顺性好。制动力矩能迅速而平稳的增加，也能迅速而彻底的解除。

注意事项

1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
5. 更换每个零部件时，一定注意其正确的更换方法，否则可能会影响制动系统的工作性能，导致驾驶事故。
6. 更换零件时，要使用零件号相同的部件或功能相同的零件。
7. 在对制动系统进行维修时，保持场地及零件的清洁是非常重要的。
8. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
9. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。
10. 如果高速行驶中或下坡道时，不合理地过度使用脚制动，就会在短时间内使车轮制动器过热，并有可能一次性烧坏制动摩擦片 。
11. 当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，辅以脚制动！严禁使用空档滑行。
12. 如果下坡时，不得不使用车轮制动时，不要猛踩猛松制动踏板，过量消耗压缩空气，要准确地踩、松制动踏板。 车轮制动器快速过热会增加制动蹄片磨损程度，并降低制动效果。
13. 固定制动系统部件时不可过度紧固台钳，以免损坏部件，安装直角接头体或直通接头体时在接头体上螺纹处涂抹密封胶。

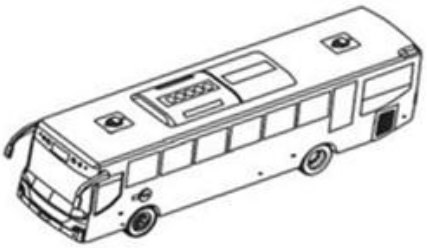
故障现象表

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

现象	可疑部位	措施
制动蹄片与制动接触不良 / 制动蹄片偏磨	1. 制动鼓（成喇叭形）	更换制动鼓
	2. 制动底板（弯曲变形）	更换制动底板
	3. 制动蹄（弯曲或变形）	更换制动蹄
	4. 车轮轴承（松驰）	更调整花键螺母，检查端面间隙
	5. 凸轮轴（磨损或损坏）	更换凸轮轴
制动蹄块不匹配	1. 制动蹄片（摩擦代号不匹配）	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 制动蹄（弯曲变形）	更换制动蹄
制动元件磨损	1. 凸轮和滚轮（有斑点）	更换凸轮和滚轮
	2. 定位销（磨损）	更换定位销
	3. 凸轮轴或凸轮轴衬套（磨损）	更换凸轮轴或凸轮轴衬套
同轴制动器两边磨损不均	1. 制动蹄片(摩擦代号不匹配)	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 凸轮轴（有缠绕抓紧现象）	清洁及润滑凸轮轴
	3. 制动鼓（表面状况不良）	更换制动鼓
	4. 车轮轴承（松驰）	调整轴头螺母，检查端面间隙
	5. 以轻微的阻力下坡减速	下坡时使用缓冲方式进行制动
	6. 两侧制动间隙调整不统一	将两侧制动间隙调整一致
制动蹄片边缘磨损	1. 制动蹄片（宽度不正确）	更换制动蹄片
	2. 制动鼓（不匹配）	更换制动鼓
	3. 轴承松动，轴承支座太细或漏装	更换轴承支座和轴头螺母，检查端面间隙
	4. 制动摩擦片和制动鼓(间隙太小)	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
制动拖滞	1. 制动气室推杆伸出过长或弯曲被卡死，制动路蹄回位弹簧折断或太软	调整或更换
	2. 制动摩擦片和制动鼓(间隙太小)	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
	3. 制动蹄支承销（锈死）	拆卸前轮制动蹄，打磨蹄销轴、铜套，并加入少量锂基润滑脂
制动无力 / 制动鼓发烫	1. 频繁使用刹车	多采用发动机排气制动来达到目的
	2. 驾驶操作不当	均衡的使用制动器
	3. 制动器（间隙过小）	调整制动器间隙
	4. 制动鼓（变形）	镗削制动鼓
	5. 制动蹄回位弹簧(松软、断裂)	更换回位弹簧
	6. 前制动蹄（锈死）	拆卸前轮制动器，打磨蹄销轴，铜套，并

		加入注量锂基润滑脂
制动发咬	1. 制动蹄板（ 无自由行程 ）	检查气路或调整主制动阀拉杆
	2. 制动凸轮轴烧死，卡死，回位阻力大，制动回位弹簧太软，折断	更换制动凸轮和制动回位弹簧
	3. 制动蹄和制动鼓（ 间隙小 ）	调整间隙
	4. 前制动蹄（ 锈死 ）	打磨蹄销轴，铜套，并加入少量锂基润滑脂
制动噪声	1. 制动蹄 （ 弯曲变形 ）	更换制动蹄
	2. 制动蹄严重磨损，铜铆钉头露出蹄表面	更换制动蹄
	3. 制动摩擦片的摩擦材料不好或摩擦烧损后表面过硬	用酒精擦洗蹄片表面油污，用粗沙纸打磨
	4. 制动蹄片 （ 铆钉松动 ）	更换铆钉，注意铆钉质量
	5. 制动鼓内表面磨损不均匀，圆柱度过大	在专用车床上削制动鼓
制动不稳定	1. 轮胎气压不均匀或轮胎大小尺寸不一致	按照规定重启或更换轮胎
	2. 制动蹄安装不适当或回位弹簧有损伤	拧紧制动蹄支承销锁紧螺母和更换回位弹簧
	3. 制动摩擦片 （ 接合不当 ）	调整摩擦片接合面
	4. 左右制动器 （ 调节不当 ）	调整制动器
	5. 制动摩擦片 （ 变质 ）	更换摩擦片
	6. 制动气室 （ 失灵 ）	检查制动气室膜片，更换有故障的部件
	7. 制动摩擦片 （ 有油 ）	用汽油清洗，更换轮毂油封
	8. 制动底板 （ 损伤 ）	更换制动底板
	9. 钢板弹簧 U 形螺栓 （ 松动 ）	拧紧 U 形螺栓
不能实现制动或制动不足	1. 摩擦片磨损严重或烧蚀	用砂纸磨掉制动蹄摩擦片的烧焦层，改变摆臂的装配角或调整摆臂与拉杆连接螺栓
	2. 摩擦片上或制动鼓内表面沾有油污	用汽油将摩擦片表面和制动鼓表面的油污洗净和用砂纸除掉浸入摩擦片的油痕
制动不能解除	弹簧气室失效或控制管路漏气或手控阀失效	检查，逐一排除

检测与调整

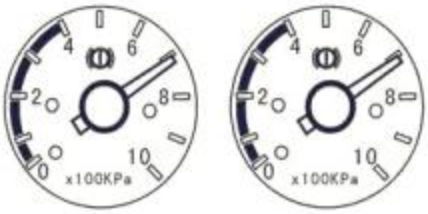


1. 检测制动系统充气性能

(a).起动发动机，保持中等转速。

△提示：

发动机起动后至少应怠速运行 3~5 分钟，待发动机仪表一切正常时，再加油门。



(b).中等转速运行 5 分钟，检查气压表读数，气压表针应在 400KPa 以上。

△提示：若 5 分钟内，气压值低于标准范围，则说明制动系统充气性能不符合要求，须检查空气压缩机及制动管路，视需要进行维修或更换。

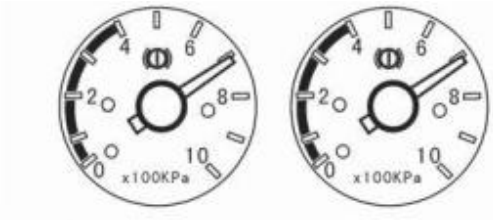
2. 检测制动系统密封性能

(a).在额定工作气压下关闭发动机。

(b).连续五次全制动，检查气压表读数。

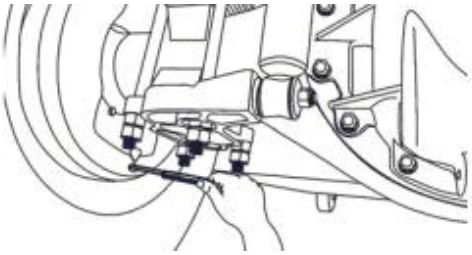
△提示：若气压值低于标准范围，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，检测制动管路是否泄漏的方法：

- 在制动管路附近聆听有无漏气声，漏气严重的直接对其维修或更换。
- 可以在制动管路外部涂上肥皂水，如果肥皂水冒泡则说明漏气，需对其进行维修或更换。



(c).踩住制动踏板保持 5 分钟，检查气压表读数指针下降值。

△提示：气压表指针应无明显的下降，若气压缓缓下降，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，视需要进行维修或更换。

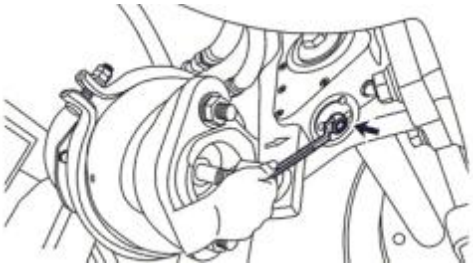


3. 检测制动间隙

(a).用塞尺测量刹车蹄片与制动鼓间隙，应不超过极限值，若超过极限值需要调整刹车间隙。

摩擦片间隙：0.4~0.7mm

△提示：当有刹车失灵，刹车跑偏等情况时，先通过轮毂上检查孔察看刹车摩擦片的磨损情况；然后再检查其它部件。



4. 调整制动间隙

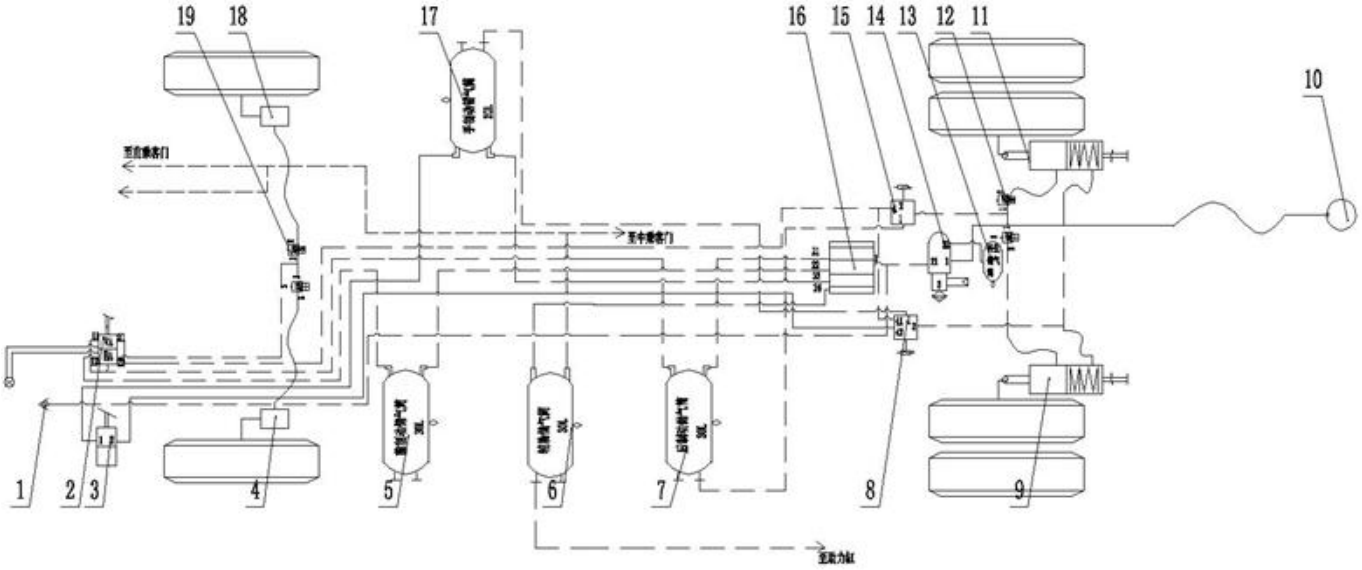
(a).用千斤顶顶起需要调整的车轮，放入保险铁凳。

(b).拧紧调整螺栓至车轮用手转不动为止，然后再回转1/3 周（ 约刹车蹄片与刹车鼓 0.4~0.7mm)。

△提示：

顺时针调整螺栓将调小摩擦片与制动鼓之间的间隙，逆时针调整螺栓将调大摩擦片与制动鼓之间的间隙。

部件图



1	接头
2	制动踏板带制动总泵
3	手控阀
4	左前制动气室
5	前制动储气筒
6	辅助储气筒
7	后制动储气筒
8	差动阀
9	左后制动气室
10	空压机
11	右后制动气室
12	后 ABS

13	再生储气筒
14	干燥器
15	继动阀
16	四回路保护阀
17	手制动储气筒
18	右前制动气室
19	前 ABS

制动踏板

调整

△提示：每次对刹车总泵维修后都要进行制动踏板的自由行程的调整。

1. 调整制动踏板的自由行程

用一开口扳手固定调整螺栓，另一扳手松开锁紧螺母，用扳手调整螺栓来调整制动踏板的自由行程，调整完后紧固锁紧螺母。

踏板自由行程：2~4mm

△提示：顺时针调整螺栓为调大制动踏板的自由行程；逆时针调整螺栓为调小制动踏板的自由行程。

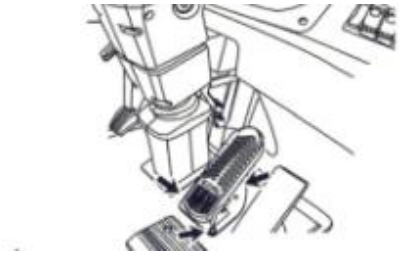
更换

1. 固定车辆

(a). 将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。

2. 拆卸制动踏板

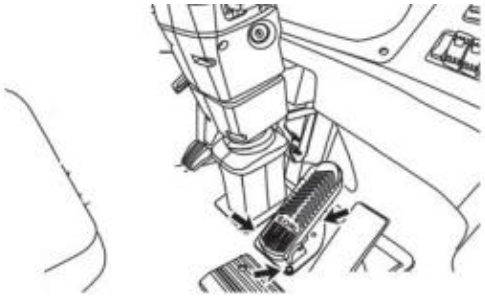
(a). 拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并将制动总泵放置到不影响拆卸的地方。



(b). 拆卸制动踏板与车身连接的固定螺栓并取下制动踏板。

△提示：

拆卸制动踏板时，需要两人配合作业。



3. 安装制动踏板

(a). 安装制动踏板与车身连接的固定螺栓并紧固。

扭矩：25~30N•m

△提示：安装制动踏板时，需要两人配合作业。

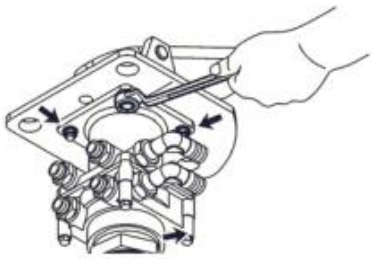
(b). 安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。

扭矩：23~25N•m

△提示：安装制动踏板时，需要 两人配合作业。

制动总泵

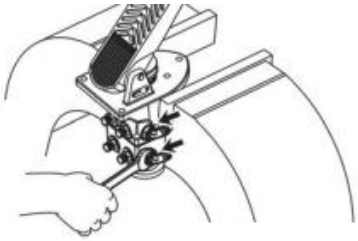
检测



1. 检测制动总泵

(a).拆卸制动总泵（ 见制动总泵，更换 ）。

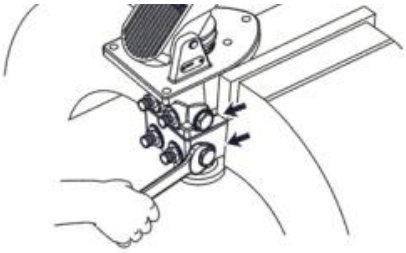
(b).组装制动总泵与制动踏板。



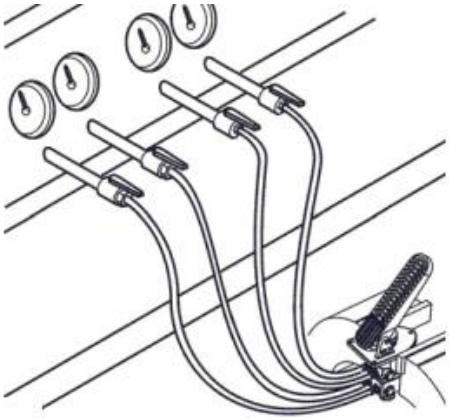
(c).拆卸制动总泵与气压表相连的两个直角接头体。

△提示：

先拧松直角接头体的锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



(d).用堵塞将制动总泵至气压表管路出气口堵上。

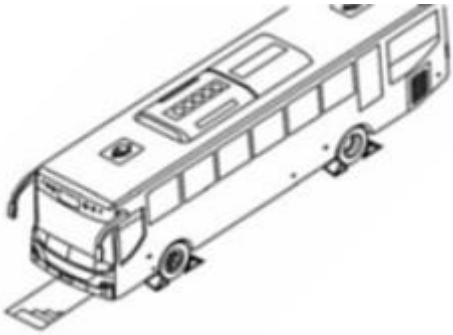


(e).连接制动总泵进、出气管，打开气源开关。

• 松开制动踏板,将制动总泵内充注压力达到 1000KPa，检测制动总泵密封性。若制动总泵漏气，请更换。

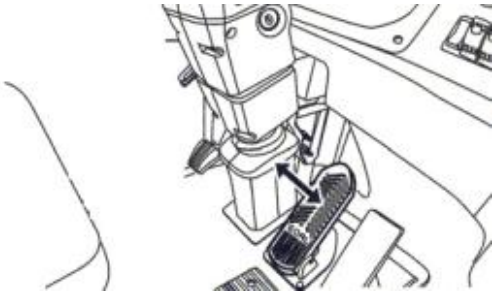
△提示：检测制动总泵是否泄漏可以将制动总泵外部涂上肥皂水或将制动总泵放入水中。

• 轻踩下制动踏板，制动总泵 A 出气口应先出气。将制动踏板踩至底部 B 出气口出气,若出气顺序相反或出气口没有出气，请更换制动总泵。

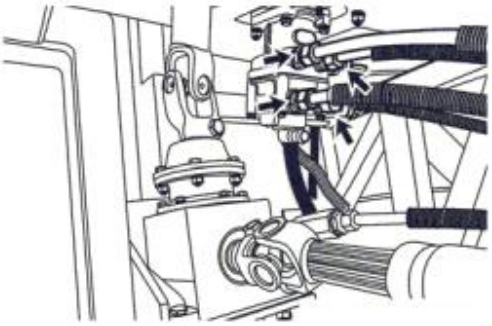


1. 拆卸制动总泵

(a).将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。



(b).关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa。



(c).断开所有与制动总泵连接的气管。

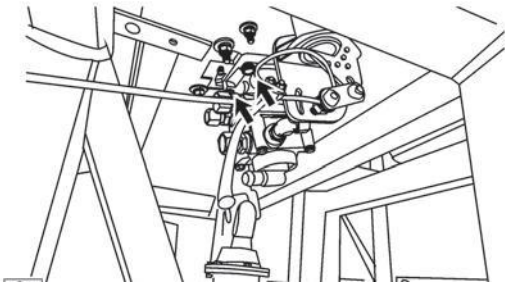
△提示:拆卸气管时应在气管和总泵上做出必要的标记，以免安装时将气管混装。

注意：

• 拆卸气管时遇到直通接头时，尽可能使用两个扳手进行拆装，以免气管接头随之转动造成拆卸困难或损坏部件。

• 断开的气管,必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免赃物进入制动系统，影响制动系统性能。

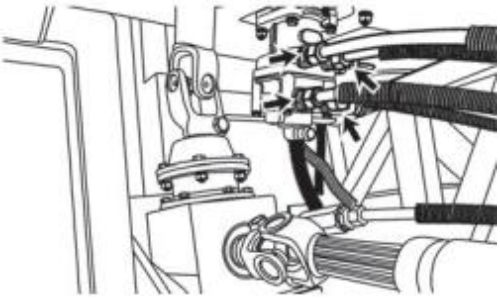
(d).拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓。



2. 安装制动总泵

(a).安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。

扭矩：23~25N•m



(b).按照标记和位置安装与制动总泵连接的进、出气管，并将气管螺母紧固。

扭矩：Φ8 32N•m

Φ6 18N•m

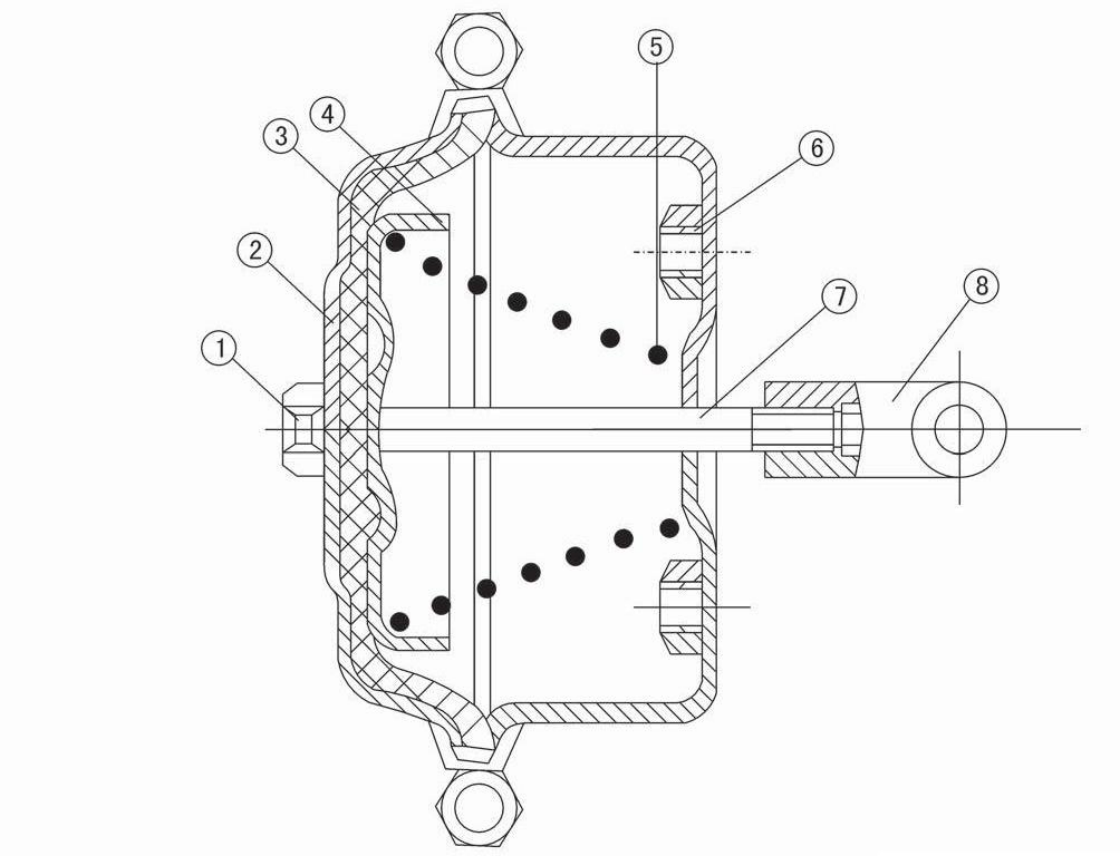
Φ12 42N•m

注意：安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶，遇到直通接头时，尽可能使用双扳手进行拆装，以免气管接头随之转动造成安装困难或损坏部件。

3. 调整制动踏板自由行程

前制动气室

工作原理



1	进气口
2	前壳体
3	膜片
4	承压盘

5	回位弹簧
6	后壳体
7	推杆
8	连接叉

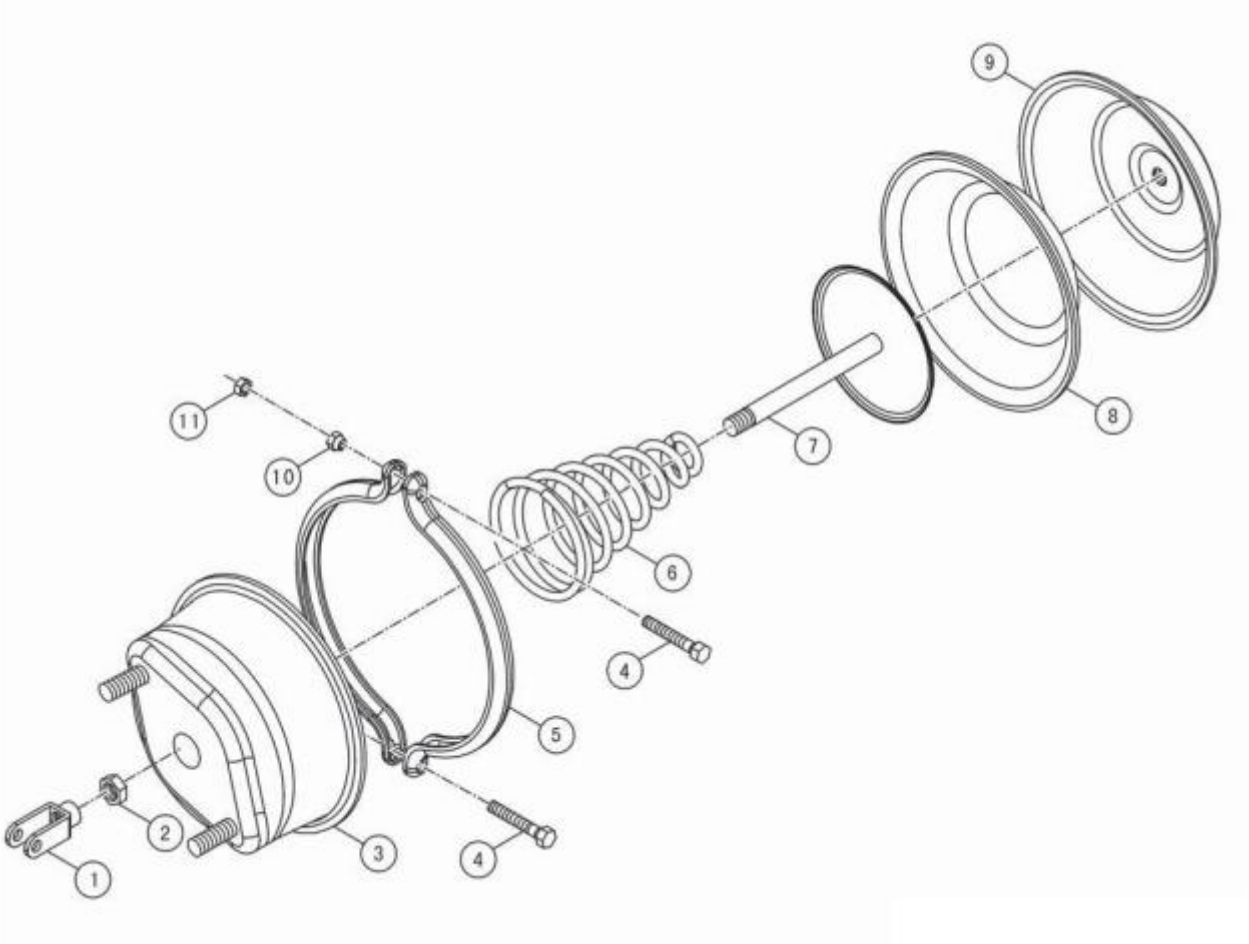
前制动气室的作用是输入不同的气压产生不同的推力，通过制动凸轮制动蹄片与制动鼓对前桥制动鼓产生不同强度的制动作用。

不制动时，回位弹簧 5 推动承压盘 4 连同膜片 3 左移与前壳体 2 紧贴，整个制动气室用螺栓通过支架固定在转向节上。

制动时，压缩空气从进气口 1 进入制动气室，膜片 3 在气体压力作用下克服回位弹簧弹力右移，通过承压盘 4 推动推杆 7、连接叉 8 右移，使制动调整臂绕凸轮轴转过一个角度，制动调整臂带动制动凸轮转动，凸轮使制动蹄张开，制动蹄压向制动鼓，从而产生制动。

解除制动时，制动气室中的压缩空气经制动阀或快放阀排入大气，膜片 3 和承压盘 4 连同推杆 7 在回位弹簧 5 的作用下左移，带动制动高速臂反向转动，制动凸轮回位，制动蹄在回位弹簧 5 的作用下收拢，磨擦力矩消失，制动作用解除。

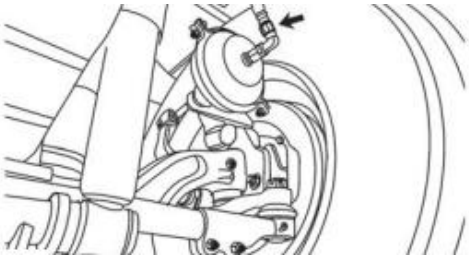
部件图



1	连接叉
2	锁紧螺母
3	前壳体
4	承压盘
5	卡箍
6	复位弹簧

7	回位弹簧
8	后壳体
9	后壳体
10	螺母
11	锁紧螺母

检修

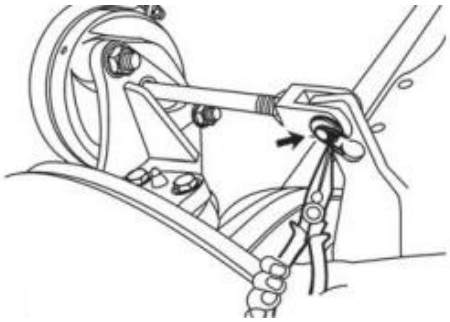


1. 拆卸前制动气室

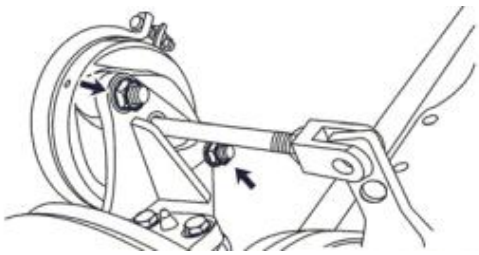
(a). 拆卸与前制动气室连接的制动气管接头固定螺母并取出气管。

△提示：

断开气管后需用堵盖将其密封，防止赃物进入。

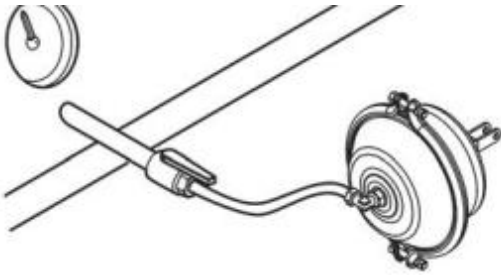


(b). 用钳子将前制动气室推杆叉上连接的开口销拧直并拔出 ， 取下平垫圈及平头销轴。



(c). 拆卸前制动气室与前制动气室支架连接的固定螺母。

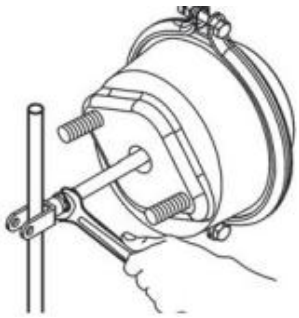
(d). 取出前制动气室。



2. 检测前制动气室

(a). 将前制动气室放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将前制动气室内充注压力达到 700~800KPa，检测前制动气室是否有泄漏，如有泄漏请更换或维修。

△提示：检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外部涂上肥皂水或将前制动气室放入水中。

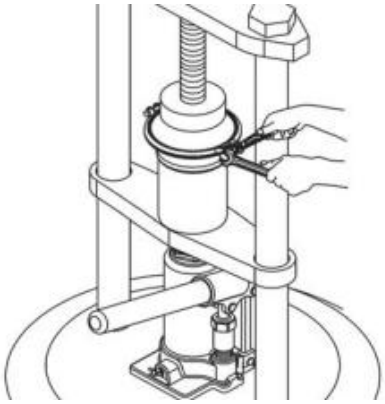


3. 分解前制动气室

(a). 拆卸前制动气室连接叉锁紧螺母并将连接叉取下。

△提示：

拆卸连接叉锁紧螺母时，要用工具将连接叉固定，防止连接叉随锁紧螺母转动，造成拆卸麻烦。



(b). 将前制动气室固定到拆装架上，用千斤顶将前制动气室压住，拆卸前制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

△提示：千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏制动气室。

(c). 取下前制动气室卡箍。

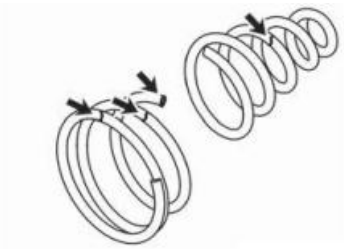
(d). 取出前制动气室各部件。

注意：缓慢降下千斤顶，等前制动气室内的复位弹簧恢

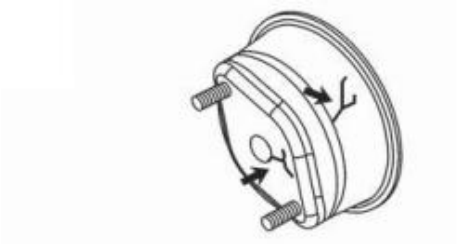
复自由状态时再行分解。

4. 检查前制动气室部件

(a). 检查橡胶膜片有无裂纹或老化现象，如有请更换。

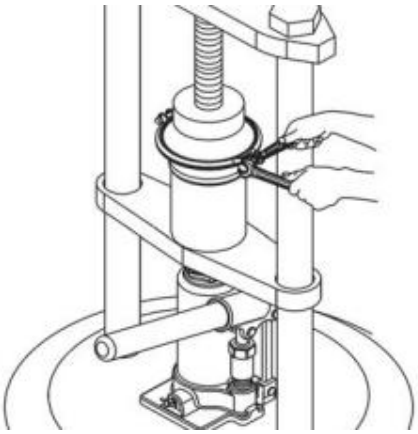


(b). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



(c). 检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。

(d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。

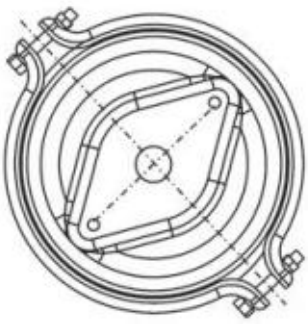


5. 组装前制动气室

(a). 按照装配关系安装前制动气室内各部件，用制动气室拆装架压紧前制动气室，安装前制动气室卡箍上的螺栓，并紧固固定螺母及锁止螺母。

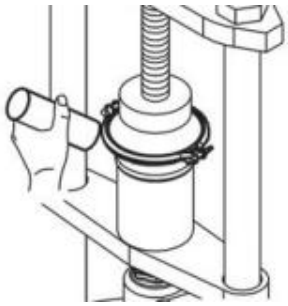
△提示：

千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏制动气室。

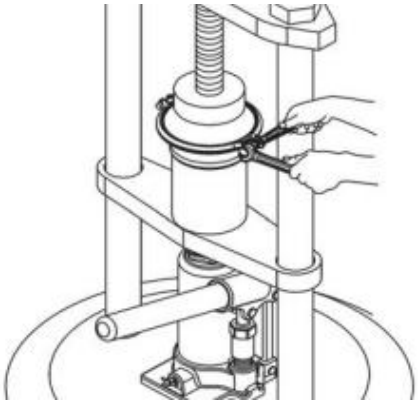


△提示：

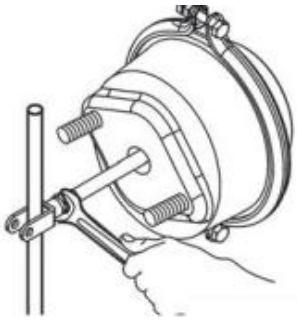
安装卡箍固定螺栓时位置连接线应与前制动气室固定螺栓安装孔位置连接线垂直，以防卡箍螺栓损坏轮胎。



(b).用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。



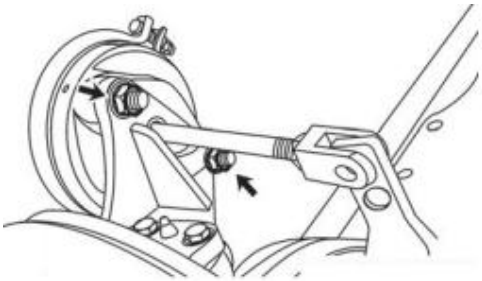
(c).再次紧固制动气室卡箍上的锁紧螺母，降下拆装架千斤顶。



(d).安装前制动气室连接叉锁紧螺母及连接叉，并将推杆叉锁紧螺母紧固。

△提示：

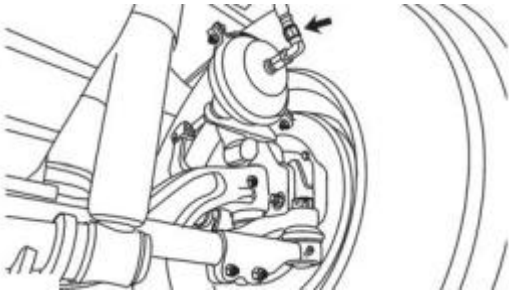
安装连接叉锁紧螺母时，要用工具将连接叉固定，防止连接叉随锁紧螺母转动，造成拆卸麻烦。



6. 安装前制动气室

(a).安装前制动气室与制动气室支架连接的固定螺母。

(b).装推杆叉与调整臂连接的平头销，安装平垫圈及开口销，并将开口销锁止。



(c).装前制动气室制动软管并将制动软管螺母紧固。

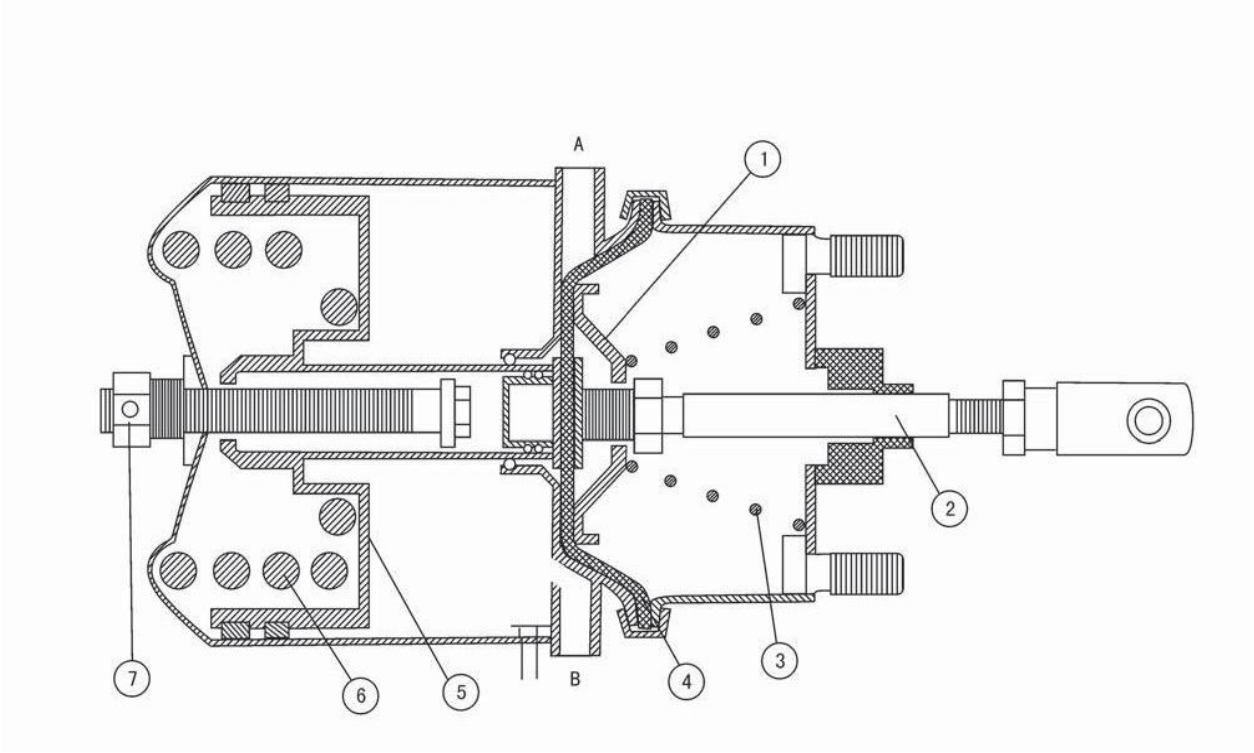
扭矩：40~45N•m

注意：

安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶。

后制动气室

工作原理



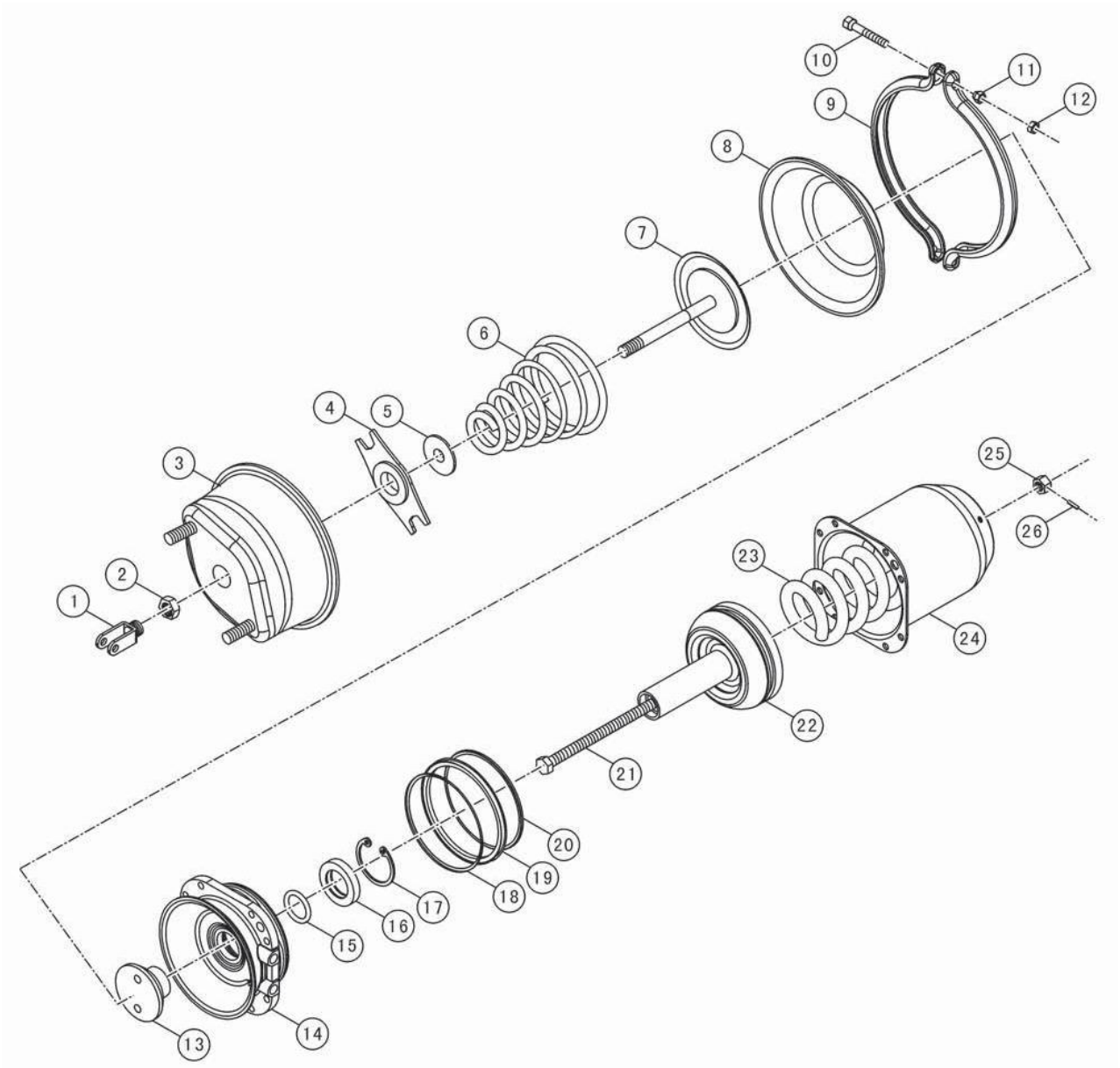
1	活塞
2	推杆
3	弹簧
4	膜片

5	活塞
6	弹簧
7	螺栓

后制动气室为复合式制动气室，复合式制动气室既对后桥主制动产生制动作用，又可实施驻车制动与应急制动。

主制动气室与驻车制动气室成一个整体。主制动气室采用膜片制动机构，驻车制动气室采用弹簧储能放气制动装置。驻车制动气室充气压力由 B 进入气室时作用在活塞 5 上，与弹簧 6 的推力成相反作用。当充气压力大于 650KPa 时，活塞压缩弹簧向左行至极限位置，从而解除制动。如果气室空气经 B 完全放空，则活塞被弹簧 6 推向右行，并通过中空的推杆推动主制动气室推杆伸出产生制动力，最大制动强度取决于弹簧预紧力。当 B 输入压力低于 650KPa 时，活塞连同推杆也要伸出产生制动，但制动强度随输入气压值成反比关系。输不同气压可产生不同强度的制动效果。因此驻车制动气室又是应急制动气室。

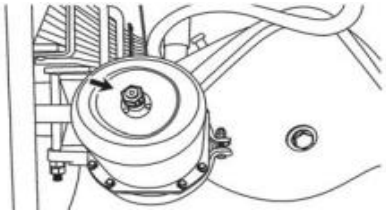
部件图



1	连接叉
2	锁紧螺母
3	壳体
4	定位垫片
5	弹簧座
6	复位弹簧
7	支撑盘
8	橡胶膜片
9	卡箍
10	螺栓
11	螺母
12	锁紧螺母
13	膜片推盘

14	中间连接体
15	0 形密封圈
16	密封胶圈
17	卡箍
18	刮油环
19	密封圈
20	刮油环
21	解除制动螺栓
22	活塞
23	复位弹簧
24	缸套
25	调整螺母
26	锁销

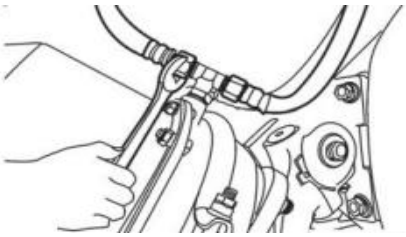
检修



1. 拆卸后制动气室

(a).解除驻车制动。

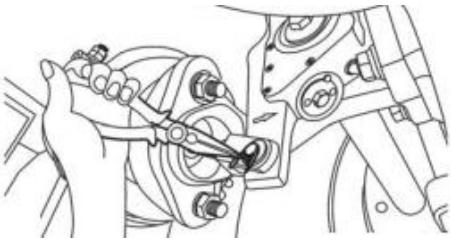
△提示：用工具转动螺栓，把螺栓拧到最高点后关闭驻车制动手柄。



(b).断开行车制动、驻车制动管路与后制动气室的连接管螺母并将气管取下。

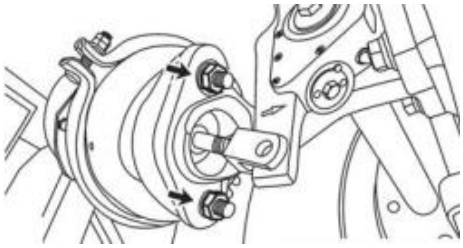
△提示：

拆卸的管路最好做上标记，以免在安装时混装。



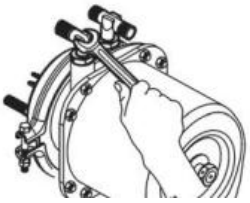
(c).用钳子拧直开口销并将其取下。

(d).取下后制动气室推杆叉上连接的销轴。



(e).拆卸后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母。

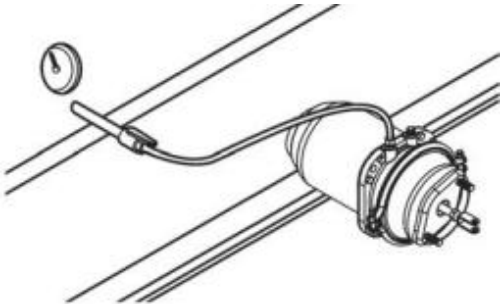
(f).取出后制动气室。



(g).拆卸后制动气室上的直角接头体及三通接头体。

△提示：先将接头体锁紧螺母拧松，然后再拆卸接头体。拆卸时需在对应的接头体及安装孔上做上标记，以免在安装时混装。

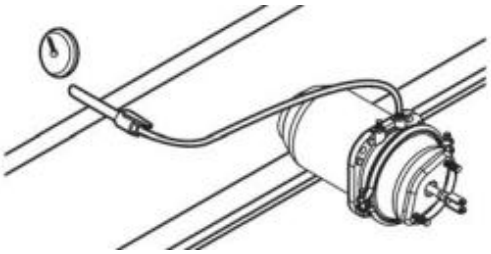
2. 检测后制动气室



(a).将后制动气室放置到实验台上，连接驻车制动气室进气口，打开气源开关，将 700~800KPa 以上压缩气体充至后制动气室，推杆应缩回，如果没有缩回请检修，并检测后制动气室是否有泄漏，如有泄漏请检修。

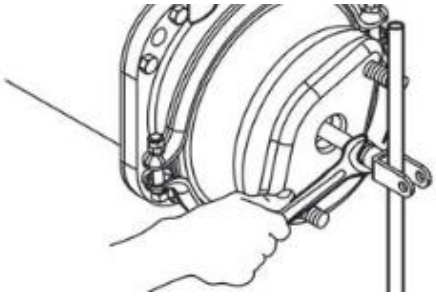
△提示：检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外部涂上肥皂水或将前制动气室放入水中。

注意：测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓紧固到位。



(b).连接行车制动气室进气管，打开气源开关，将 700~800KPa 以上压缩气体充至后制动气室，推杆应伸出，如果没有伸出请检修。

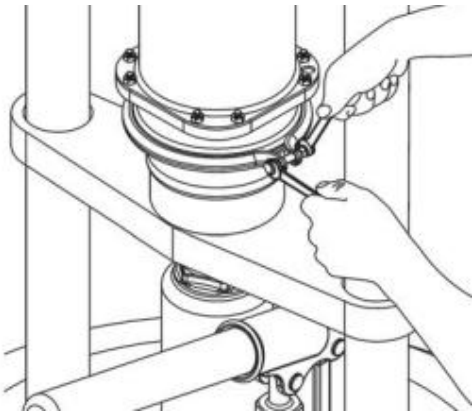
注意：测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓扭松至解除位置。



3. 分解后制动气室

△提示：分解后制动气室前应在驻车制动接口处装一带有充气管的接头，将驻车制动气室用不小于 600KPa 的气压充气，以便于后制动气室的分解。

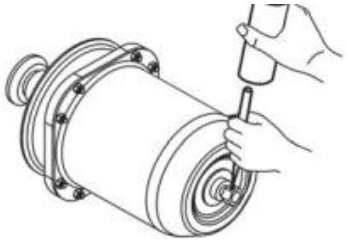
(a). 拆卸后制动气室连接叉锁紧螺母并取下推杆连接叉。



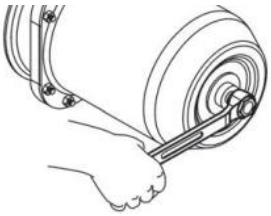
(b). 将后制动气室放置到拆装架上，用千斤顶将后制动气室压住，拆卸后制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

△提示：千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏后制动气室。缓慢降下千斤顶，等后制动气室内的复位弹簧恢复自由状态时再行分解。

(c). 取出后制动气室卡箍、复位弹簧、支撑盘及橡胶膜片。



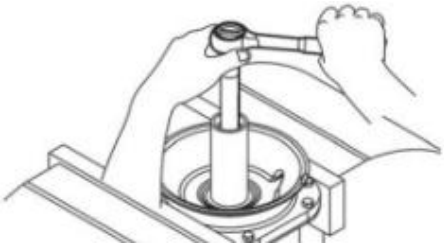
(d). 用尖头冲子冲出调整螺母上的锁销。



(e). 拆卸调整螺母。

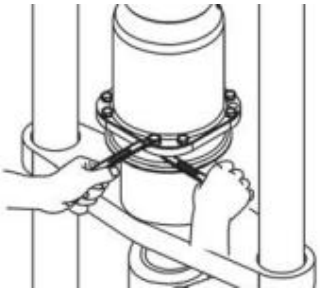
△提示：

拧出调整驻车制动解除螺栓可将驻车制动部分机械放松，用于在无压缩空气的情况下手动解除驻车制动。



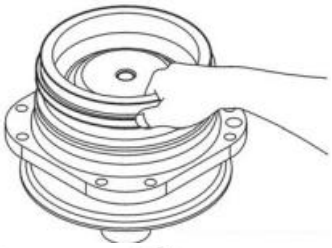
(f). 拔下气管，使驻车制动活塞推杆伸出，旋转拆卸支撑盘。

(g). 拆卸解除制动螺栓。



(h). 将驻车制动气室放到拆装架上用千斤顶顶起，拆卸中间连接体上的连接螺栓，并缓慢降下千斤顶。

注意：因为驻车制动气室内存在很强的弹簧预紧力，拆卸驻车制动气室时必须使用拆装架进行拆卸。

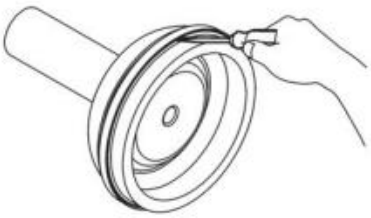


(i).翻转后制动气室连接体取出活塞。

(j).拆卸活塞上密封圈两侧的两个刮油封。

注意：

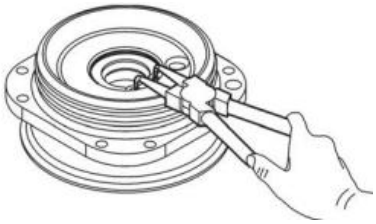
拆下的刮油封应更换新件。



(k).拆卸活塞上的密封圈。

注意：

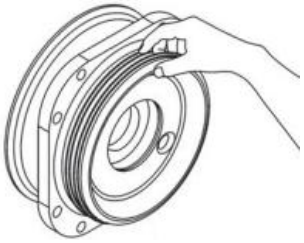
拆卸的密封圈应更换新件。



(l).拆卸连接体上的卡簧。

注意：

拆下的橡胶垫圈和 O 型密封圈应更换新件。



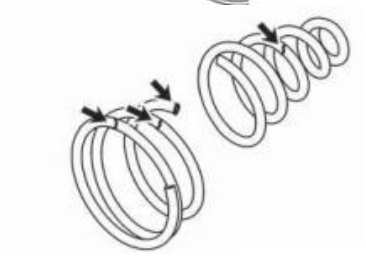
(m).拆下连接体上的两个气室密封圈。

注意：

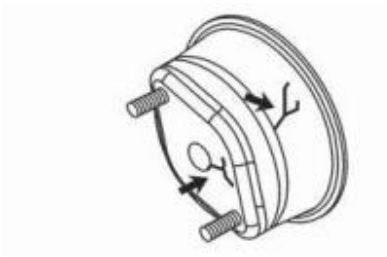
拆下的密封圈应更换新件。

4. 检查后制动气室部件

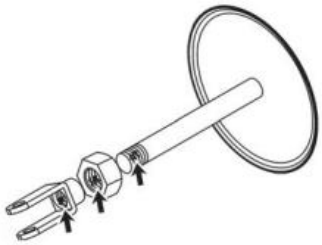
(a).检查膜片有无裂纹或老化现象，如有请更换。



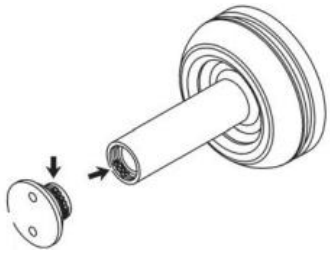
(b).检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



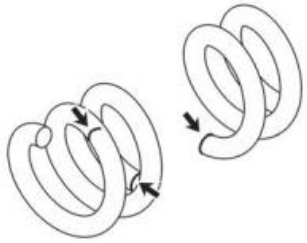
(c).检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。



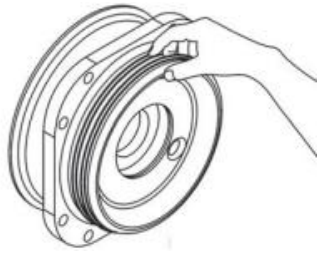
(d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。



(e). 检查锁紧螺塞与活塞的丝牙，如有损坏请更换。



(f). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。

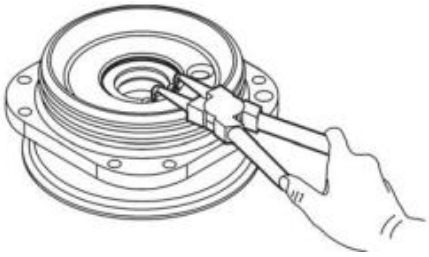


5. 组装后制动气室

(a). 安装连接体上的两个气室密封圈。

注意：

安装密封圈时应在密封圈上涂适量润滑脂。



(b). 安装 O 型密封圈及橡胶垫圈，安装连接体上的卡簧，并确保卡簧安装到位。

注意：

安装橡胶垫圈和 O 型密封圈应涂适量润滑脂。

(c). 安装活塞上的密封圈。

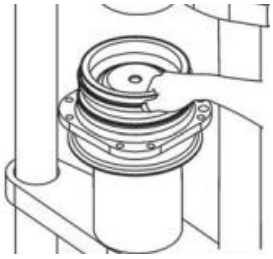
注意：

安装后应在密封圈上涂抹适量的润滑脂。

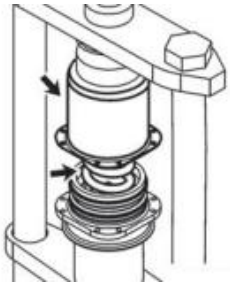
(d). 安装活塞上的两个刮油封。

注意：

安装后应在刮油封及活塞推杆表面涂抹适量的润滑脂。



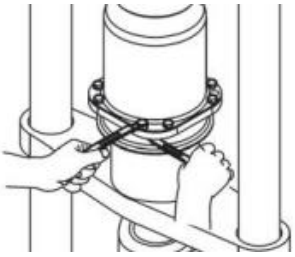
(e).缓慢装上活塞，以免损伤密封胶圈。



(f).安装复位弹簧及缸套，并用千斤顶拆装架压紧。

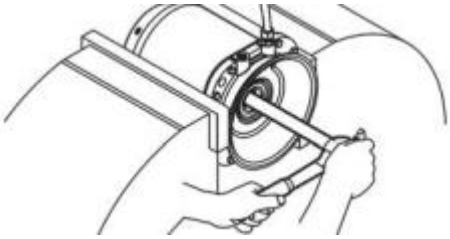
注意：

压紧时应使缸套与连接体螺栓孔对齐。

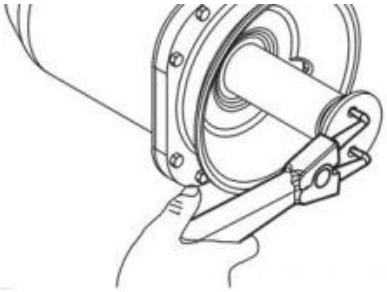


(g).安装连接体上的连接螺栓及螺母，并对称紧固螺母。

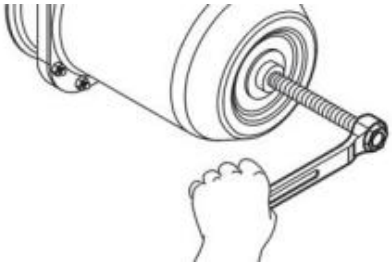
扭矩：20~25N•m



(h).在驻车制动气室内充气，使后制动气室处于解除制动状态，安装解除制动螺栓，并紧固。



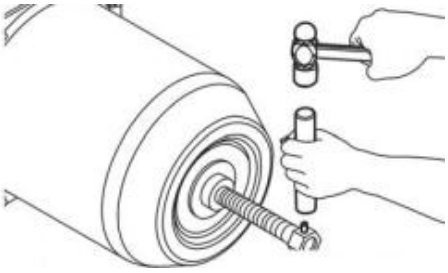
(i).关闭气管使后制动气室推杆推出，安装锁紧膜片推盘并紧固。



(j).安装驻车制动解除螺栓固定螺母。

△提示：

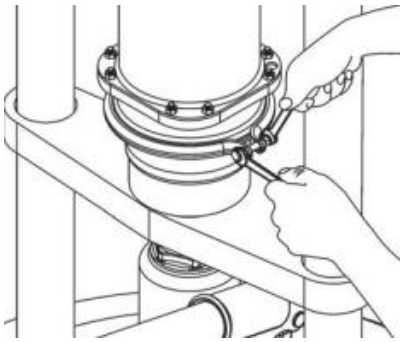
将固定螺母拧至与驻车制动解除螺栓插销孔对齐。



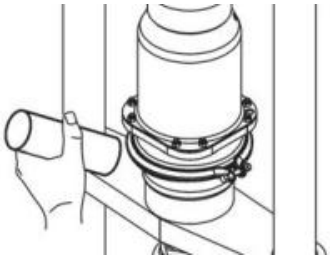
(k).安装调整螺母上的锁销。

注意：

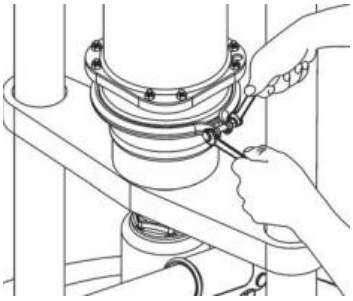
安装锁销时应用铜棒，以免损坏锁销。



(l) 安装行车制动复位弹簧、支撑盘与橡胶模片，用制动气室拆装架压紧后制动气室，安装后制动气室卡箍上的螺栓，并紧固螺母。

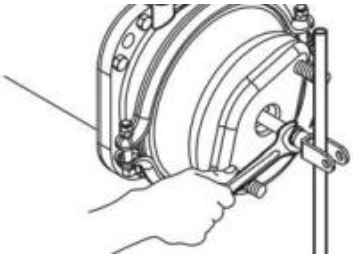


(m).用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。



(n).再次紧固后制动气室卡箍上的螺栓及螺母。

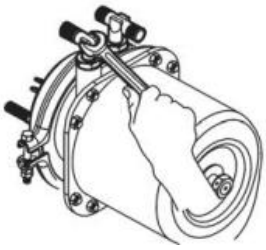
(o).安装卡箍上的锁紧螺母并紧固，降下千斤顶从拆装架上取出后制动气室。



(p).安装后制动气室推杆连接叉锁紧螺母及推杆叉并紧固锁紧螺母。

6. 组装完成后再次对后制动气室进行检测

△提示：再次检测的目的是避免在组装时没有装好，造成漏气现象。

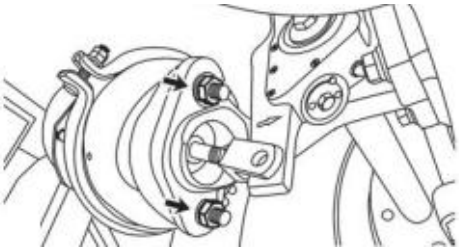


7. 安装后制动气室

(a).安装后制动气室上的直角接头体、三通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

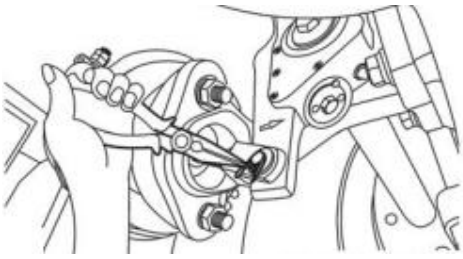
扭矩：45~49N•m

△提示：按照标记进行安装。

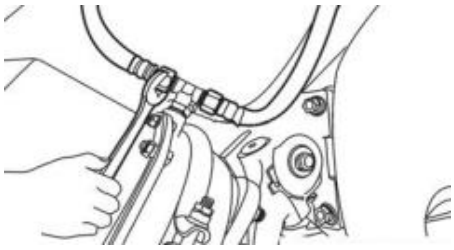


(b).安装后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母并紧固。

扭矩：130~135N•m



(c).安装后制动气室推杆叉上连接的销轴并装上开口销将其锁止。

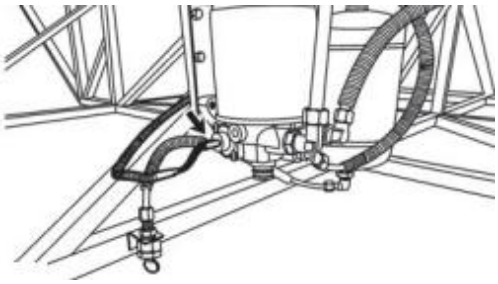


(d).安装行车制动、驻车制动管路与后制动气室连接的固定螺母。

扭矩：45~49N•m

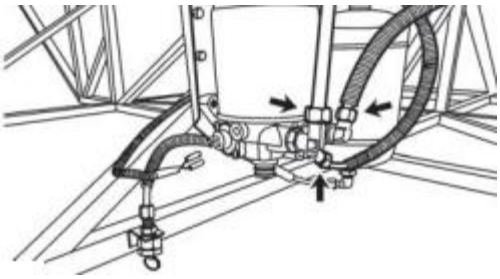
空气干燥器

更换

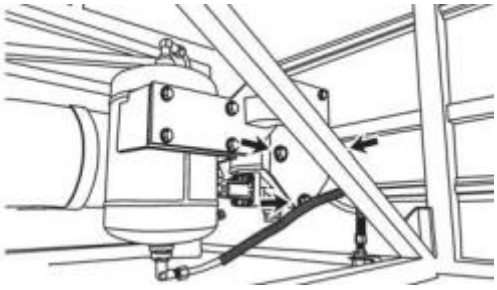


1. 拆卸空气干燥器总成

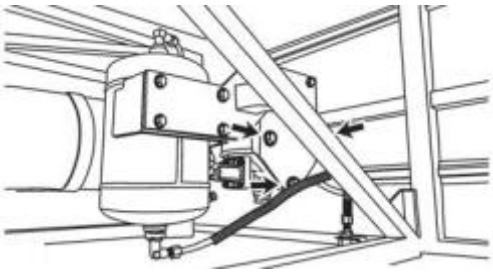
(a). 断开温度传感器引线接插件。



(b). 断开所有与空气干燥器连接的气管，拆卸气管螺母并将气管拔出。



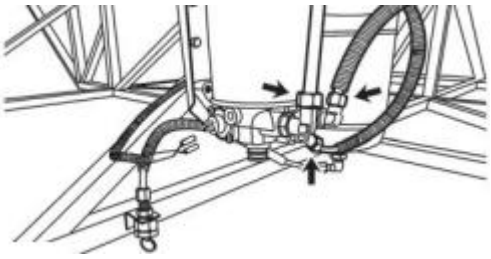
(c). 拆卸空气干燥器固定螺栓，取下空气干燥器。



2. 安装空气干燥器总成

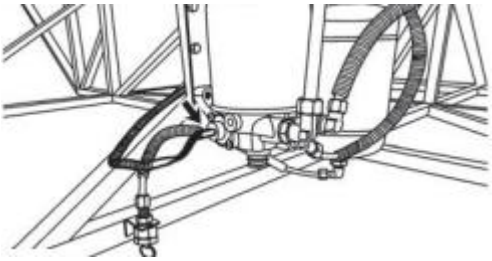
(a). 安装空气干燥器到支架上，装上固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



(b). 安装与温度传感器连接的气管并紧固气管螺母。

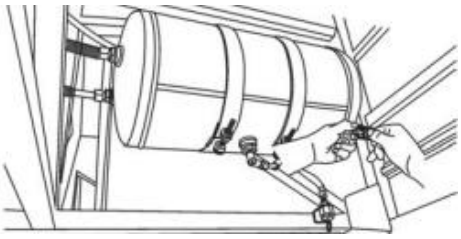
扭矩：45~49N•m



(c). 连接气压过低报警器引线接插件。

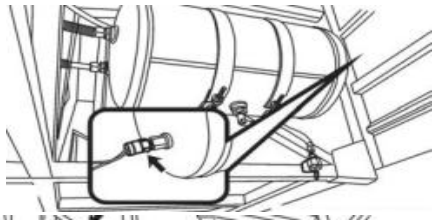
储气筒

检修

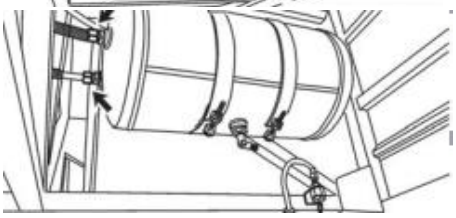


1. 拆卸储气筒

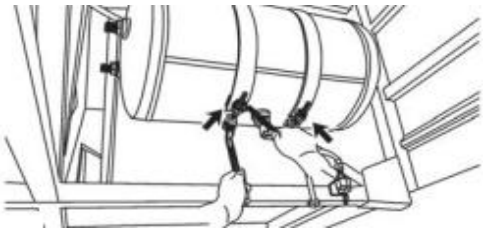
(a).断开低压报警开关接插件。



(b).拆卸低压报警开关。

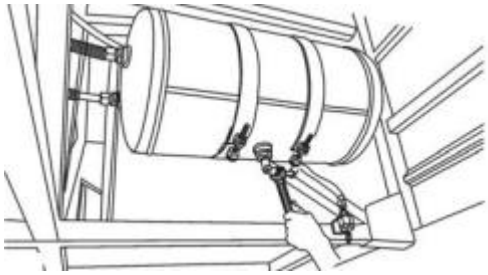


(c).拆卸气管与储气筒连接的管螺母并拔出气管。



(d).拆卸储气筒环箍固定螺栓及螺母。

(e).取下储气筒。



(f).拆卸放水阀总成。

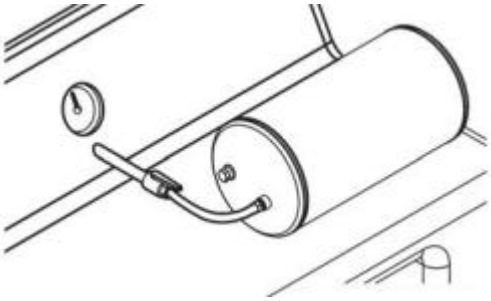
拆卸放水阀水管与放水阀连接的管螺母。拆卸放水阀锁紧螺母。取下放水阀。

△提示：左右摆动拉环，便可排放储气筒内沉淀的水和杂质，放水周期为每周放水一次；放水阀长期使用，可能出现内部锈死或漏气现象，可以进行修复或更换。

(g).拆卸储气筒直通接头体、直角接头体。

△提示：

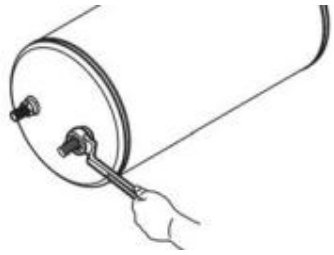
拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



2. 检测储气筒

(a).用螺塞堵住储气筒气口、放水口及低压报警开关安装孔，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为 700KPa，检测储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

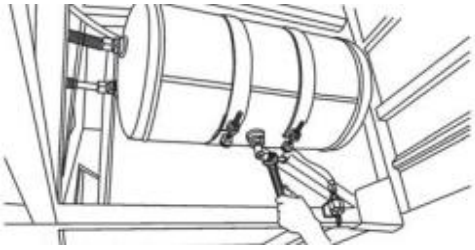
△提示：检查储气筒是否泄漏可以将储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。



3. 安装储气筒

(a).安装储气筒直通接头体、直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。扭矩：45~49N•m

注意：安装直角接头体、直通接头体时，需在接头体螺纹上涂抹密封胶。



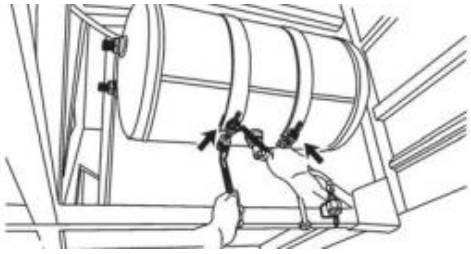
(b).安装放水阀总成。

• 安装放水阀到放水阀支架上，装上锁紧螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m

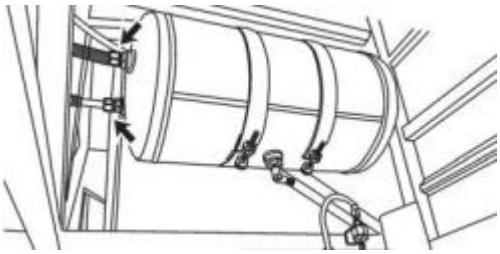
• 安装放水阀水管与放水阀连接的管螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m



(c).安装储气筒环箍固定螺栓及螺母并紧固。

扭矩：20~25N•m



(d).安装气管与储气筒的连接并紧固管螺母。

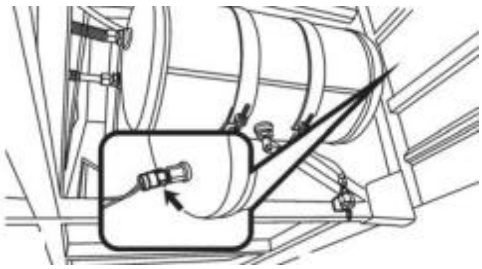
扭矩：45~49N•m

△提示：

按照标记进行安装。

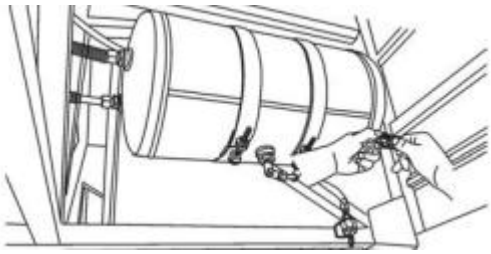
(e).安装放水阀与储气筒连接的管路并紧固管螺母。

扭矩：45~49N•m



(f).安装低压报警开关并紧固。

扭矩：45~49N•m



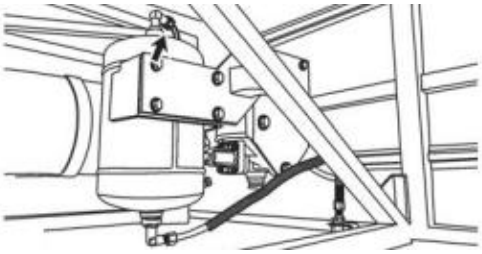
(g).连接低压报警开关引线接插件。

再生储气筒

检修

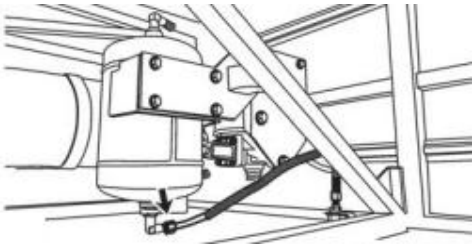
△提示：

再生储气筒安装于空气干燥器旁边，与空气干燥器相连，其内存储一定压力的气体。其作用是当管路中气压低于规定值时及时的向管路充入压缩气体，当其压力过低时由经空压机压缩气体，经过空气干燥器过滤干燥后的干净气体充入，直至其内压力达到规定值。

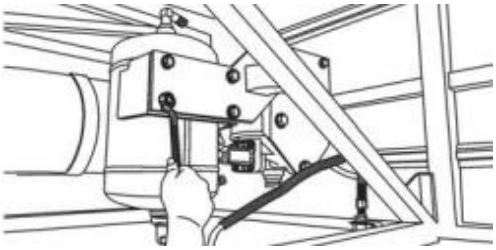


1. 拆卸再生储气筒

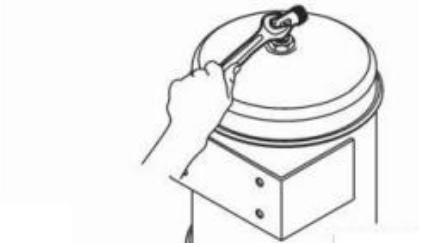
(a).拆卸与再生储气筒连接的气管管螺母并拔出气管。



(b).拆卸与再生储气筒连接的放水管管螺母并拔出放水管。



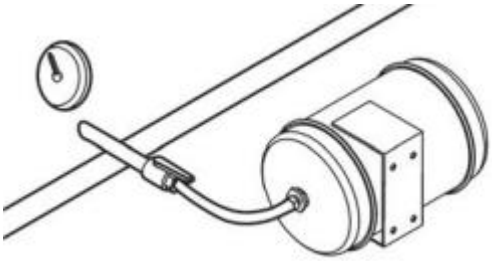
(c).拆卸再生储气筒的固定螺栓。



(d).拆卸再生储气筒的直角接头体。

△提示：

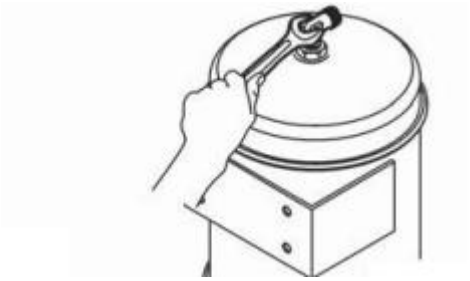
拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



2. 检测再生储气筒

(a).用螺塞堵住放水口，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为784KPa，检测再生储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

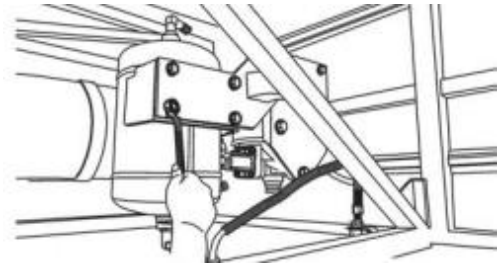
△提示：检查再生储气筒是否泄漏可以将再生储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。



3. 安装再生储气筒

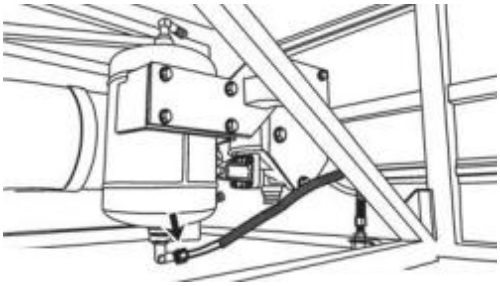
(a).安装再生储气筒的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。扭矩：45~49N•m

注意：安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



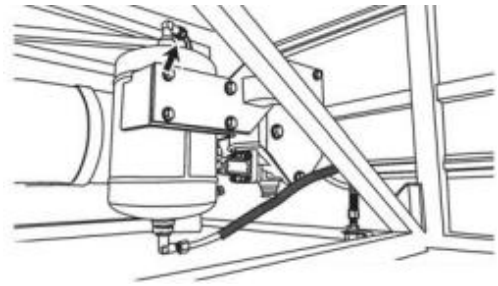
(b).安装再生储气筒固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



(c).安装再生储气筒放水管并紧固管螺母。

扭矩：25~30N•m



(d).安装再生储气筒气管并紧固管螺母。

扭矩：25~30N•m

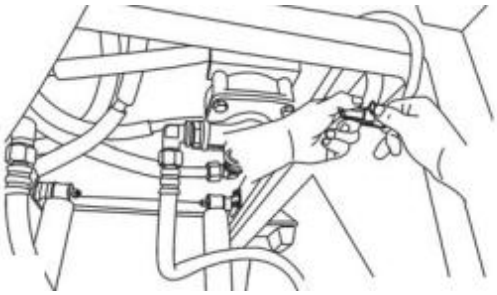
继动阀

检修

△提示：

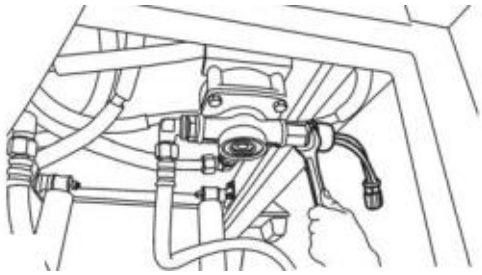
继动阀安装在两后制动气室旁边，用于缩短制动气室的放气线路和放气时间，以更快速解除制动，本车有两个继动阀，左继动阀负责行车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5MPa，能快速充气和排气，用于脚制动装置。右继动阀又叫差动式继动阀，负责驻车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5 MPa，能快速充气和排气，用于手制动装置。

继动阀上各装有制动灯开关（ 刹车灯开关 ），用于控制刹车灯。



1. 拆卸继动阀

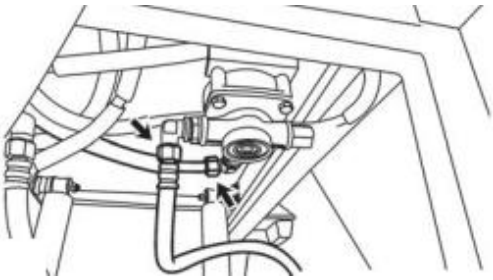
(a). 断开制动灯开关引线接插件。



(b). 拆卸制动灯开关。

△提示：

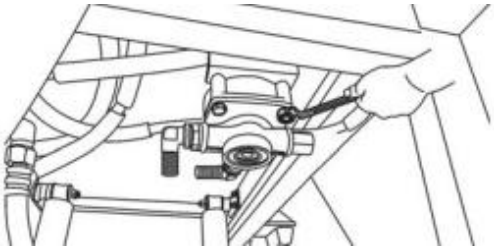
如果制动灯开关损坏，可直接导致制动灯不亮或不能熄灭，建议更换。



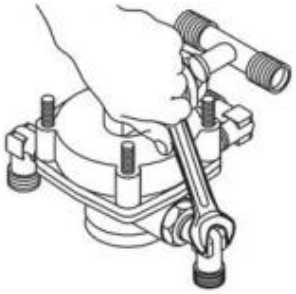
(c). 拆卸所有与继动阀连接的气管。

△提示：

拆卸管路时，需在管路上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



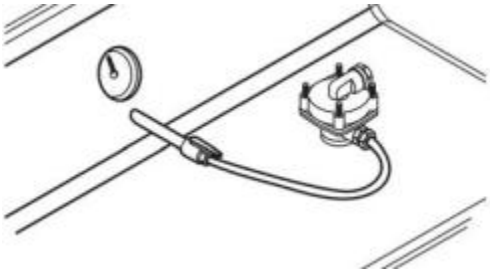
(d). 拆卸继动阀固定螺母。



(e). 拆卸继动阀的直角接头体，三通接头体，直通接头体。

△提示：

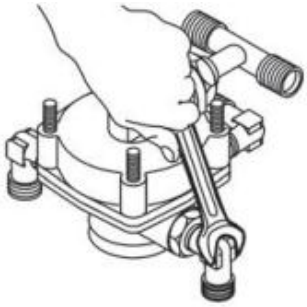
拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



2. 检测继动阀

(a).用螺塞堵住继动阀两个气口和制动灯开关安装口，将继动阀放置到实验台上，连接未堵住气管，打开气源开关，将继动阀内充注压力为 800KPa，检测继动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

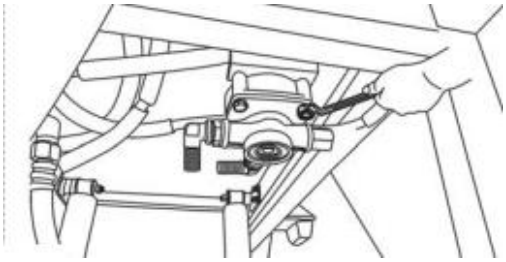
△提示：检测继动阀是否泄漏可以将继动阀外部涂上肥皂水或将继动阀放入水中。



3. 安装继动阀

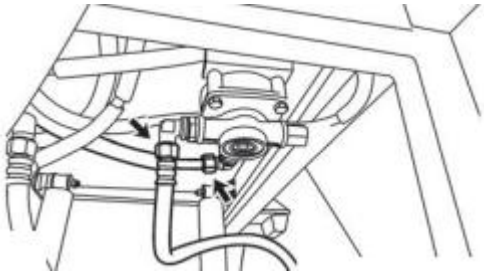
(a).安装继动阀的直角接头体、三通接头体、直通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。扭矩：45~49N•m

注意：安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



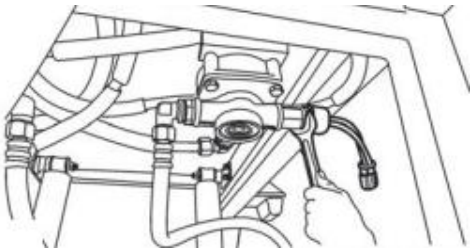
(b).安装继动阀的固定螺母并紧固。

扭矩：20~25N•m



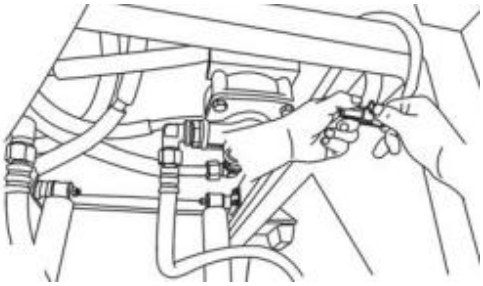
(c).安装与继动阀连接的所有气管并紧固气管螺母。

扭矩：45~49N•m



(d).安装制动灯开关并紧固。

扭矩：45~49N•m



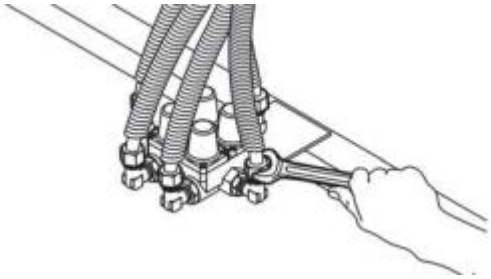
(e).连接制动灯开关引线接插件。

四回路保护阀

检修

△提示：

四回路保护阀将来自空气干燥器的压缩气体分为四个即相互联系又相互独立的回路，当任何一个回路发生故障(断、漏)时不影响其它回路的正常工作与充气。其开启压力为 0.68~0.7MPa，动态关闭气压≥0.55MPa，最低保险气压≥0.55MPa，最大工作压力 1MPa；由调压阀把压缩空气分配到四个回路。在正常情况下，四回路保护阀实际上就是一个五通接头，只有某一回路发生断、漏气故障时借助四回路保护阀的作用，使另一条制动回路仍有 0.55MPa 以上的保护气压，仍能产生一定的制动强度，保证汽车不失去控制。

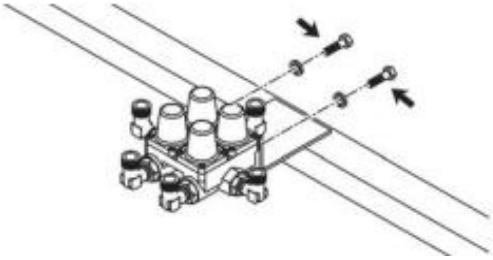


1. 拆卸四回路保护阀

(a).拆卸所有与四回路保护阀连接的气管。

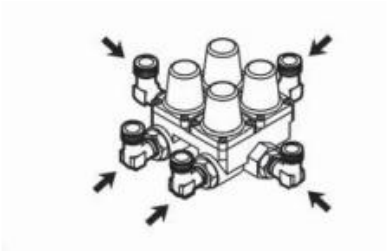
△提示：

拆卸气管时，需要在气管上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



(b).拆卸四回路保护阀的固定螺栓。

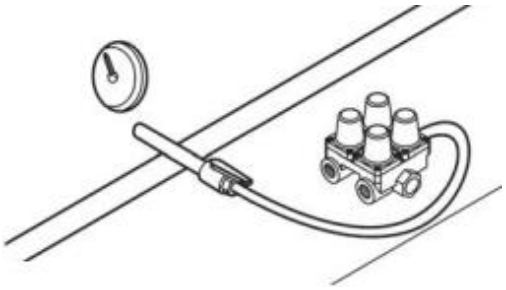
(c).取下四回路保护阀。



(d).拆卸四回路保护阀的直角接头体。

△提示：

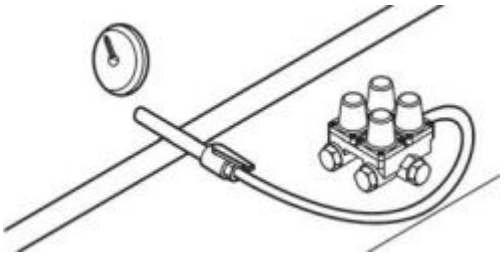
先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



2. 检测四回路保护阀

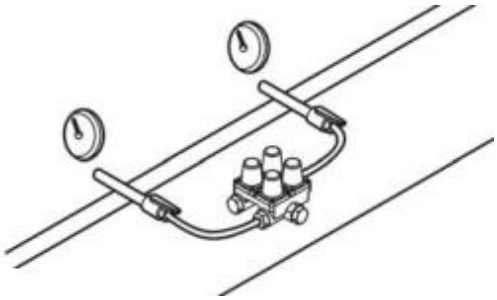
(a).将四回路保护阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，检测四回路保护阀开启压力。

△提示：只有当进气压力达到阀门开启压力 590-610KPa 时，出气口才会排气，若有个别出气口出现提前排气或漏气现象，说明此阀门密封不严，需维修或更换四回路保护阀。



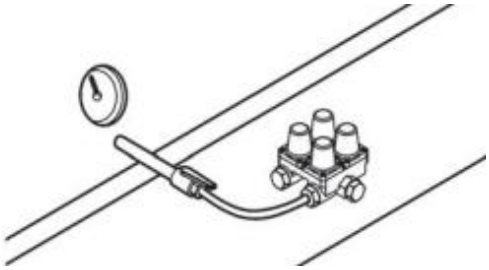
(b).密封四回路保护阀四个出气口，连接进气管，打开气源开关，将 700KPa 的压力充至四回路保护阀，检测四回路保护阀整体密封性。

△提示：检查四回路保护阀是否泄漏可以将四回路保护阀外部涂上肥皂水或将四回路保护阀放入水中。



(c).连接进气管，并连接其中一个出气管，逐个检测出气阀门。打开气源开关，当气源压力达到 590KPa 时，出气口开始出气，当出气压力达到 590KPa 以上时，关闭气源开关并拆下进气管，此时出气管内的气压经进气口泄露，出气管内的气压会下降至 590KPa 时不在泄露。

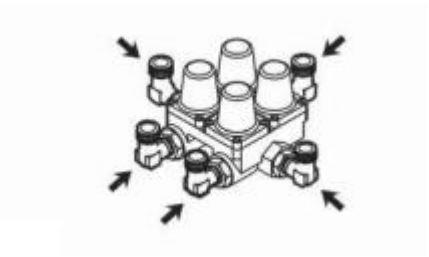
△提示：若出气口压力下降低于 590KPa 时，说明四回路保护阀损坏，请维修或更换。



(d).将气源接到四回路保护阀出气口，590KPa 以上的压力充至四回路保护阀里，检测四回路保护阀的反冲性。

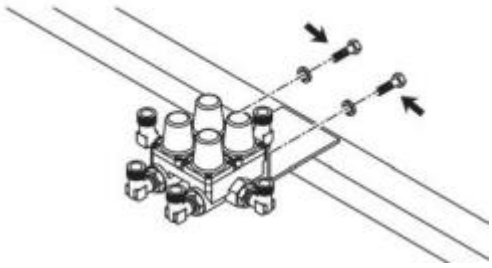
△提示：当出气口压力达到 590KPa 以上时，进气口和其它出气口开始排气，若出气口压力低于 590KPa 时，进气口和其它出气口应停止排气并密封。若情况相反或低气压式仍有泄漏现象，应维修或更换。

3. 安装四回路保护阀



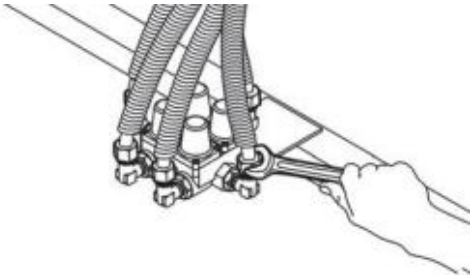
(a).安装四回路保护阀的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。 扭矩：20~25N•m

注意：安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



(b).安装四回路保护阀的固定螺栓。

扭矩：20~25N•m



(c).安装气管与四回路保护阀的连接并紧固管螺母。

扭矩：45~49N

第十一章 蓄电池

总述

蓄电池是一种将化学能转化为电能的装置，是可逆的低压直流电源，我们俗称其为“电瓶”。它是汽车上的两个电源之一，在汽车上与发电机并连，共同向用电设备供电。在发动机正常工作时，用电设备所需的电能主要由发电机供给。本客车上的蓄电池布置是将 2 个 12V 铅蓄电池串联。

1. 蓄电池的作用

(a). 发动机启动时，向启动机供电。

(b). 发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电。

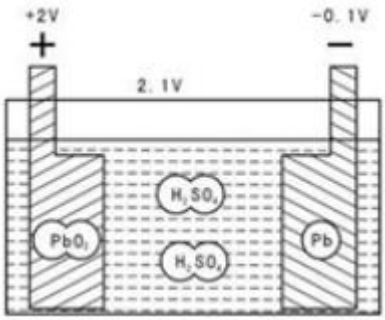
(c). 当发电机超载时，协助发电机供电。

(d). 蓄电池存电不足，而发电机负载较少时，蓄电池可将发电机的电能转变为化学能储存起来(即充电)。

(e). 蓄电池相当于一个大容量容电器，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。

2. 蓄电池的工作原理

铅蓄电池的基本工作状态是放电和充电。铅蓄电池充电和放电过程是由正、负极板上的活性物质与电解液中的硫酸进行化学反应来完成的。



(a). 电动势的建立

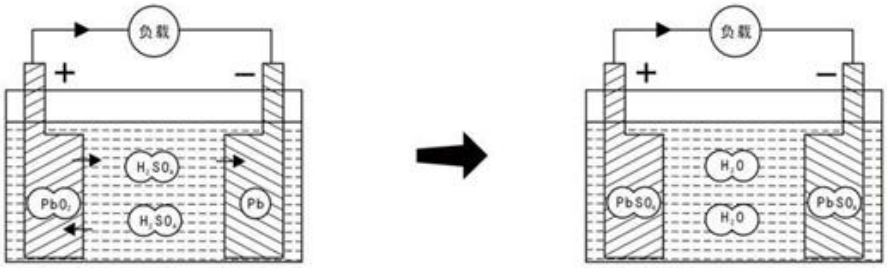
• 在正极板处，Pb02 与硫酸作用而生成带正电荷的铅离子 (Pb4+) 沉浮在正极板上，使正极板具有约 2V 的正电位。

• 在负极板处，铅电离为铅离子 (Pb2+) 和电子 (2e)，2 个电子留在负极板上，使负极板具有约 -0.1V 的负电位。

(b). 蓄电池的放电

当蓄电池接上负载后，将进行化学反应。

$$PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$



由于铅蓄电池正、负极板放在电解液中时，正，负极板间会产生约 2V 的电动势，此时，若在

外电路中接一个灯泡，在电动势的作用下，电流就会从蓄电池正极经灯泡流向蓄电池负极，这一过程称为放电，蓄电池的放电过程是化学能转变为电能的过程。

蓄电池放电时，正极板上的二氧化铅（PbO2）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（H2SO4）减少，密度下降。

3. 蓄电池的充电

当接上外电源，在外电源的作用下，迫使 2 个电子从正极板返回负极板，形成从正极板流向负极板的充电电流。

$$2PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4$$

蓄电池放电以后，把它的正、负极分别接到充电机的正、负极上，接通充电机电源，电流就会从蓄电池正极流入，负极流出，这一过程称为充电，蓄电池的充电过程是电能转变为化学能的过程。

(a).极板上的硫酸铅还原成氧化铅和铅，电解液中的水份还原成硫酸。

(b).随着充电的进行，电解液中硫酸的成份增加，电解液密度增大。

工作特性

1. 内阻

(a).蓄电池的内阻由极板电阻、电解液电阻、隔板电阻及联条电阻等四部分组成。

(b).极板电阻一般很小，但随着放电的进行，正负极板上的 PbSO4 增多，极板电阻增大。

(c).电解液电阻与密度和温度有关，密度过高或过低，电阻增大；温度低，粘度大，电阻大。

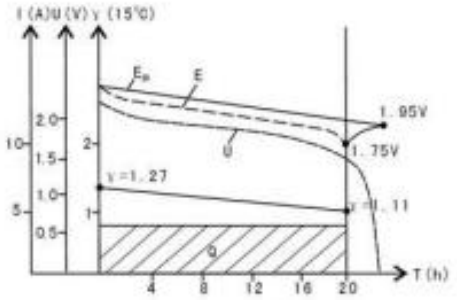
(d).隔板电阻和联条电阻与材料、联条形式有关，对一个制造好的蓄电池来说是一个定值。

2. 放电特性

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

(a).静止电动势 E 静与电解液的密度变化相似，单格蓄电池的放电终止电压 1.75V。

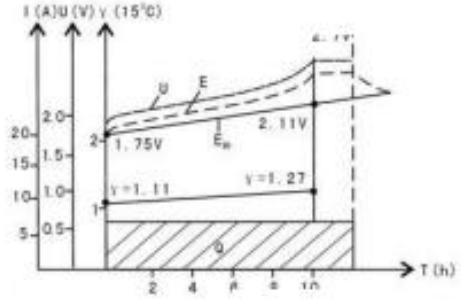
(b).密度 γ 随着放电的进行而直线下降，因此，在使用中可以根据电解液的密度 γ 来判断蓄电池的放电程度。



3.充电特性

充电特性是指在恒电流充电过程中，蓄电池的端电压 U、电动势 E 和电解液密度 γ 随时间变化的规律。

(a).随着充电的进行，电动势逐渐升高，电解液密度增大，充满电后，单格蓄电池的电压为 2.1V。



可以根据蓄电池的开路端电压的大小，和电解液比重来判断其充电情况。

20℃时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压(V)	近似充电情况
1.28	2.12	100%
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%

注意事项

1. 蓄电池选型必须用和原车配一样容量的蓄电池。
2. 保持液孔塞处于旋紧状态，以防酸液溅出。
3. 当蓄电池在使用中需补充电时，补充电电流为 11A，具备下列现象时则充电完毕（绝不允许过充电）：

   现象一：电压和电解液密度连续 2 小时无明显变化。

   现象二：电池内部发生强烈的气泡，电解液呈“沸腾”现象。
4. 蓄电池不允许长时间带液长期保存，如要保存，则每三个月需进行一次补充电（补充电电流为 11A、电压为 18V)。
5. 蓄电池用的电解液含有硫酸，对皮肤、眼睛、衣物等会有严重损害，移动时应注意预防电解液溢出，当发生意外时可按下列方法作适当处理：

(a). 外部沾染应立即冲洗；

(b). 进入口腔后应立即漱口，并饮大量水或牛奶，然后找医生治疗。

6. 蓄电池内有易燃气体，应在通风良好及远离明火的地方使用与放置。注意做好漏电、短路等防护措施，以防引起意外爆炸事故。

蓄电池常见故障及处理方法

现象一：外壳破裂

外壳破裂是蓄电池使用中最严重的一种破坏性故障。外壳破裂后，蓄电池内的电解液会向外渗漏而流失。如果是间隔损坏，相邻单格便会互通短路，使端电压显著下降而无法正常工作。

原因：

1. 使用维护不当，如固定框过紧。
2. 橡胶减振垫过紧或漏装。
3. 汽车行驶中剧烈振动冲击。
4. 外力猛击蓄电池外壳。
5. 液孔螺塞上的通气孔堵塞。
6. 冬季电解液密度过低或气温过低而结冰等。

处理方法：

1. 蓄电池外壳破裂后，必须立即从车上拆下，视情况予以修复或报废。

现象二：极板硫化

蓄电池长期充电不足或放电后长时间未进行充电，极板上会逐渐生成一层白色粗晶粒的硫酸铅，在正常充电时不能再转化为二氧化铅，这种现象称为“硫酸铅硬化”，简称“硫化”。这种粗而坚硬的硫酸铅导电性差，使蓄电池内阻增大；它的体积增大，会堵塞活性物质的孔隙，阻碍电解液渗入，使极板上有效活性物质减少，放电容量降低，启动时不能供给启动机所需的启动电流，以致不能启动发动机。

原因：

1. 蓄电池长期充电不足或放电后未及时充电，极板上的硫酸铅将有一部分溶解于电解液中，温度越高，溶解度越大。但当温度下降时，溶解度减小，硫酸铅就会重新析出，在极板上再次结晶，形成硫化。
2. 使用长期不检查电解液液面高度，液面太低，使极板上部露出液面后与空气接触还会产生强烈氧化。
3. 长期过量放电或小电流深放电，使极板深处活性物质深孔内生成硫酸铅，平时充电时不易恢复。
4. 新蓄电池初充电不彻底，活性物质未得到充分还原。
5. 电解液密度偏高、成分不纯、外部气温变化剧烈。

处理方法：

1. 极板轻度硫化时，可用小电流。
2. 长时间充电的方法予以排除，硫化较严重者应按去硫化充电法消除硫化。
3. 硫化特别严重者，只能废弃。

现象三：内部短路

蓄电池正、负极板之间直接接触或被其他导电物体搭接，就叫做内部短路。

原因：

1. 隔板破损，使正、负极直接接触。
2. 活性物质沉积过多，触及极板组下部。
3. 极板组弯曲。
4. 导电物体落入电池内，造成正、负极板组内部短路。

处理方法：

1. 更换破损的隔板，清除沉积的活性物质，校正或更换弯曲的极板组等。

现象四：活性物质大量脱落

蓄电池在使用中，正极板上的活性物质会逐渐脱落 ，这是因为在充电和放电时，其活性物质的体积总在不断地变化，所以容易脱落。如使用不当，活性物质将会大量脱落，导致正极板过早损坏。

原因：

1. 蓄电池充电电流过大，电解液温度过高，使活性物质膨胀、松软而易于脱落。
2. 蓄电池经常过充电，由于极板孔隙中逸出大量气体，在极板孔隙造成压力，而使活性物质脱落。
3. 极板弯曲变形过甚。
4. 冬季电解液结冰。
5. 汽车行驶中的振动与颠簸。

处理方法：

1. 对于极板活性物质脱落的铅蓄电池，沉积物少时可清除后继续使用。
2. 积物多时，应更换新极板和电解液。

现象五：正极板板栅腐蚀

蓄电池在使用中，正极板往往会被氧化腐蚀而腐烂。

原因：

1. 正极板上的活性物质二氧化铅是一种膜状物，它不能致密、完整地盖住板栅，从而导致在充电时板栅受到腐蚀。
2. 电解液中混有对正极板板栅启侵蚀作用的酸类或有机物盐类。
3. 蓄电池经常过充电。
4. 电解液密度、温度过高。

处理方法：

1. 腐蚀较轻的蓄电池，在电解液中如果有杂质，则倒出池内的电解液，并反复用蒸馏水清洗内部，然后加入符合标准的电解液，充电后即可使用。
2. 腐蚀较严重的蓄电池，如果是电解液密度过高，可将其调到规定值后，在不充电的情况下，继续使用。

3. 腐蚀严重的蓄电池如板栅断裂、活性物质成块脱落等，则需要换新极板。

现象六：极板弯曲

极板变曲多发生于正极板 ， 负极板则很少见到 ， 偶尔遇到也是正极板弯曲过甚而迫使负极板随之弯曲所致。

原因：

1. 极板质量不好，制造时铅膏涂填不均。
2. 蓄电池经常大电流放电（ 如经常使用启动机 ），因极板表面各部分电流密度不同，活性物质体积变化不一致。
3. 蓄电池过量放电，在极板内层深处生成的硫酸铅，充电时得不到恢复，使极板内部膨胀而导致极板弯曲。

处理方法：取出弯曲的极板组加以校正。

现象七：单格电池极性颠倒

6 个单格的蓄电池，若其中有一个单体电池极性颠倒，这时蓄电池的电压就不是 12V 而是 8V 了。

原因：

1. 造成单体电池极性颠倒的主要原因是没有及早发现有故障的单体电池（ 如极板短路、活性物质脱落 ），当蓄电池放电时，该单体电池由于容量低首先放电至零，再继续放电时，其他单体电池的放电电流就会对它进行充电，使其极性颠倒。

处理方法： 对于极性颠倒的单格电池，应更换新极板。

现象八：自行放电

充足电的蓄电池，放置不用会逐渐失去电量的现象，称为“自行放电”。

原因：1. 极板材料不纯，电解液不纯。

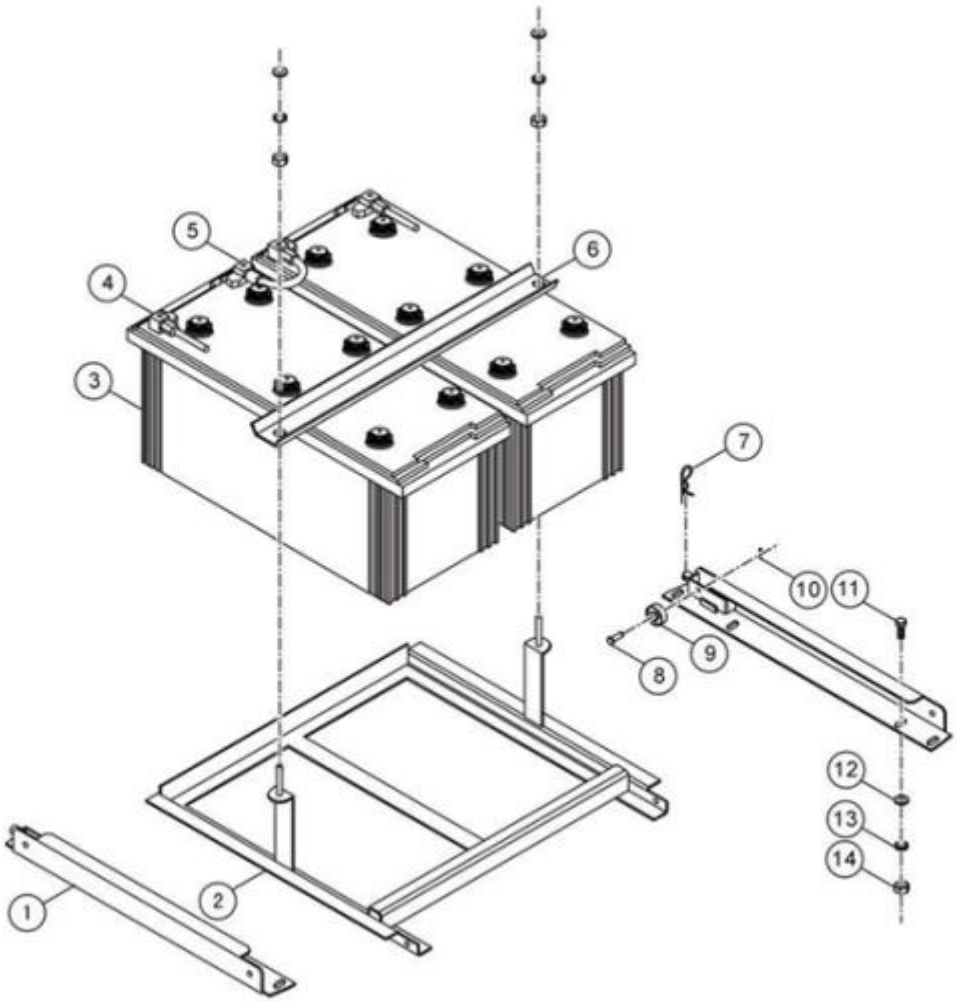
2. 蓄电池盖上洒有电解液，使正、负极桩导通。

3. 蓄电池长期存放，硫酸下沉，使极板上、下部产生电位差。

处理方法：

1. 自放电较轻的蓄电池，可将其正常放完电后，倒出电解液，用蒸馏水反复清洗干净，再注入新电解液，充足电后即可使用。
2. 自放电严重的蓄电池，应解体检修或更换。

部件图

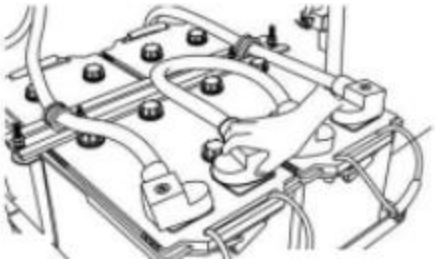


1	滑轨
2	蓄电池底架托架总成
3	蓄电池
4	蓄电池正极保护罩
5	蓄电池负极保护罩
6	蓄电池压板
7	锁止销
1	滑轨
2	蓄电池底架托架总成

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

更换

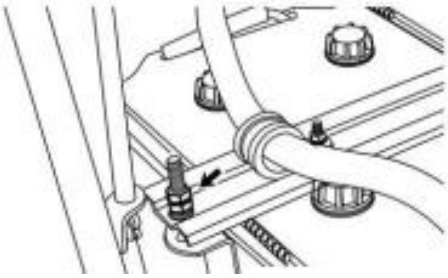
1. 把车停放在平整的路面上，停好车辆，关闭点火开关和电源总开关。



2. 断开蓄电池极柱引线

(a). 打开蓄电池极柱引线防尘胶。

(b). 拆卸蓄电池极柱引线固定螺栓，并左右晃动取出极柱引线。

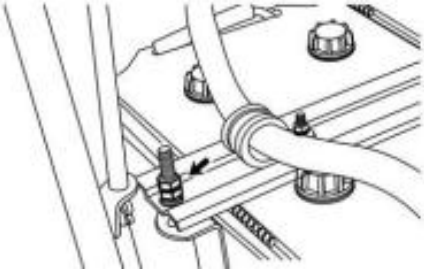


3. 取出蓄电池

(a). 用扳手拆卸蓄电池压板上的固定螺母。

(b). 取下蓄电池压板并向上取出蓄电池。

注意：通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。

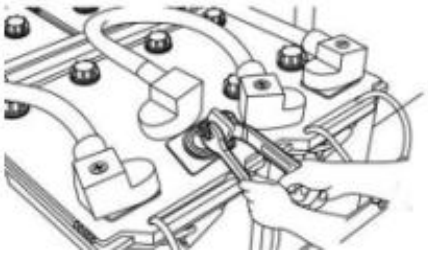


4. 安装充好电或新的蓄电池

(a). 将蓄电池放入底架托架中。

(b). 安装蓄电池压板并紧固压板固定螺栓。

注意：通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



5. 安装蓄电池极柱引线

(a). 安装蓄电池极柱引线并紧固引线固定螺栓。

(b). 盖上蓄电池极柱引线防尘胶。

蓄电池的充电

1. 充电方法

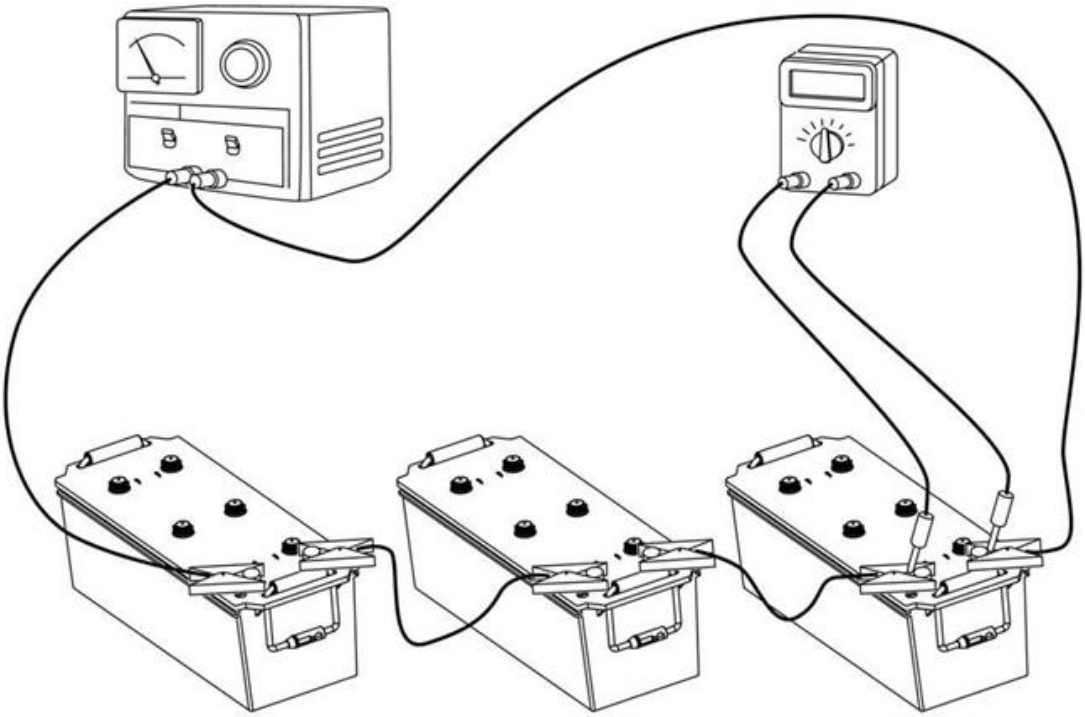
常用的充电方法有定流充电、定压充电和脉冲快速充电等三种。

注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

(a).定流充电。

在充电过程中，充电电流保持为恒定值的充电方法称为“定流充电”。



△提示：

可以将不同电压值、容量相近的蓄电池串联起来充电。如果容量不同，应按容量小的蓄电池来决定充电电流。

定流充电的方法：

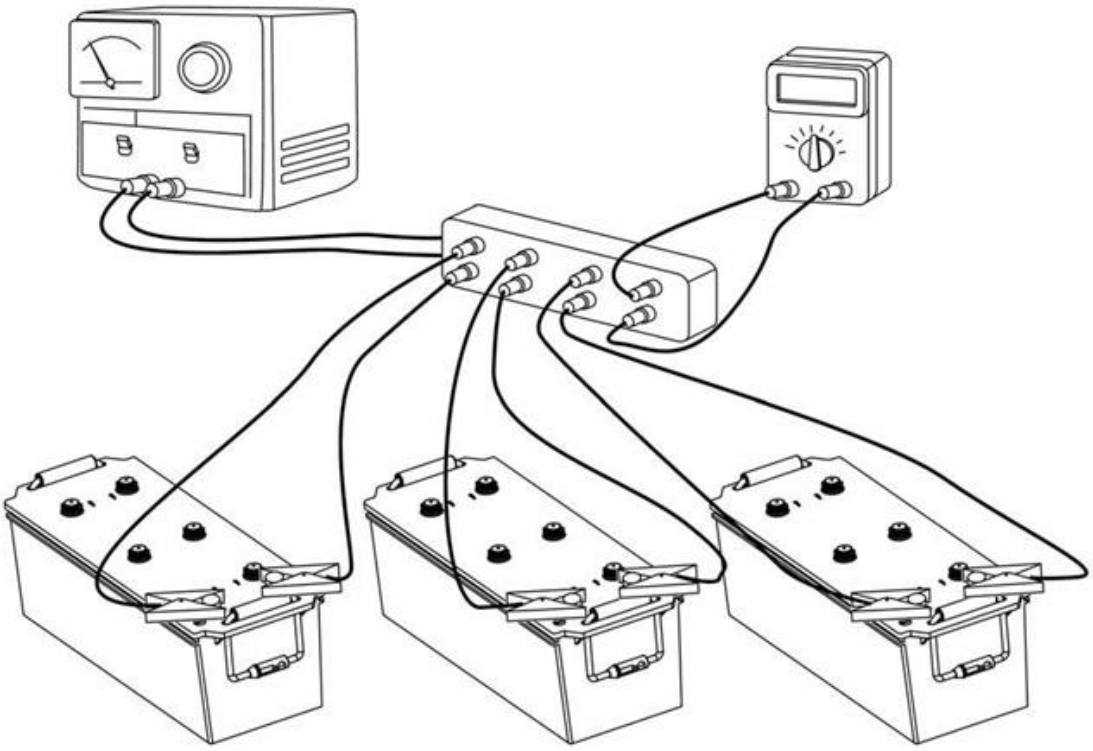
定流充电时，随着蓄电池电动势的提高，要保持充电电流恒定，必须提高充电电压；当单格电压上升到 2.4V 时，应将电流减半后再充电，直到单格电压上升到 2.7V，端电压和电解液密度在 2~3h 内保持不变为止。

定流充电的特点：

定流充电有较大的适应性，可以根据需要选择充电电流，但充电时间长，而且需要经常调节充电电流。一般适用于新蓄电池和故障修复蓄电池的初充电。

(b).定压充电

在充电过程中，始终保持充电电压不变的充电方法称为“定压充电”。



△提示：

定压充电时，可以将相同电压值的蓄电池并联起来一起充电。

定压充电时的电流情况：

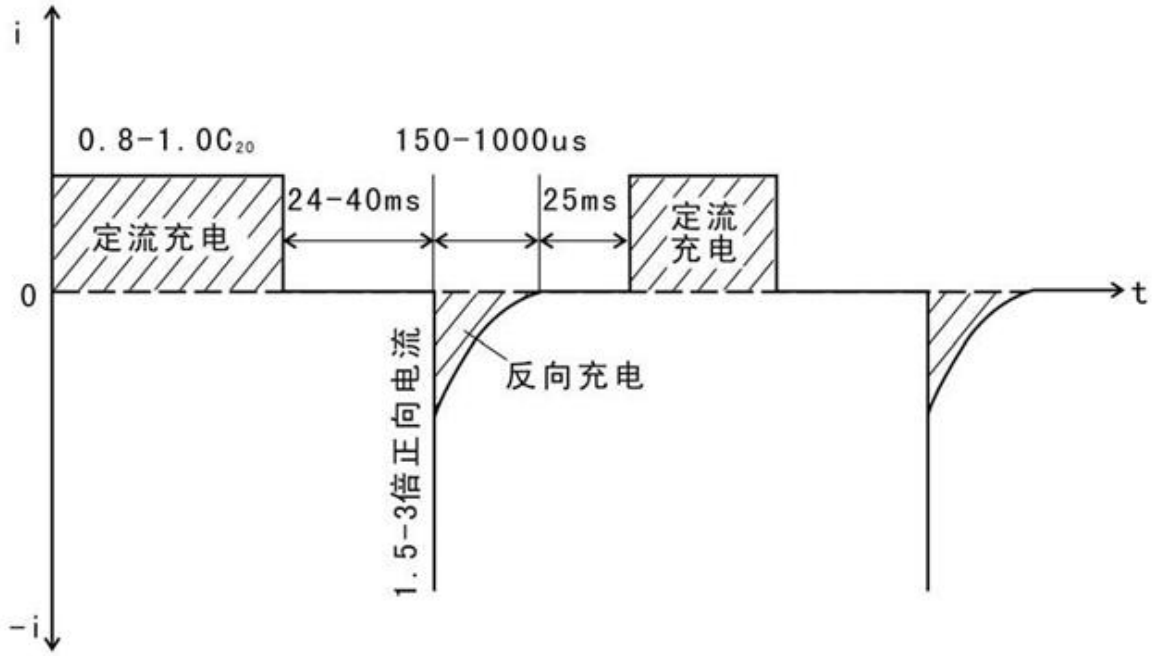
定压充电在充电初期，由于蓄电池的电动势较低，因而充电电流大；随着电动势的升高，充电电流逐渐减小，在接近充电终了时，充电电流已降低到很小值。

定压充电的特点：

充电过程中电解液无沸腾现象，可以减少水分的损失；在充电 4~5h 后，量容可达 90%~95%，缩短了充电的时间。定压充电方法适用于蓄电池的补充充电，不适用于新蓄电池和故障蓄电池的初充电，汽车上发电机对蓄电池的充电为定压充电。

(c).快速充电

快速充电是采用大电流，脉冲充电，并采用短时间放电的间歇式充电方法，对蓄电池进行充电。利用快速充电，完成一次初充电，只需 5h 左右；完成一次补充充电约 1h 左右。



快速充电的特点：

• 充电时间短。• 空气污染小。• 节省能量。• 去硫化效果明显。

2. 充电种类

充电种类有：初充电、补充充电、去硫化充电、锻炼循环充电和预防硫化与均衡充电等。其中常用的为初充电和补充充电两种。

注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

(a).初充电

新蓄电池和修复后的蓄电池的首次充电，称为初充电，初充电采用定流充电方法。

初充电的特点：

充电电流小，充电时间较长。当蓄电池的电量不足时，必须进行补充充电。

(b).补充充电

补充充电可以采用定压充电或定流充电方法，如采用定流充电，其充电过程与初充电相似，分为两个阶段，充电电流按补充充电的电流规范进行，充电时间在 13~16h。

蓄电池的检查

1. 外观检查

(a).检查外壳有无裂缝、破损及泄漏。

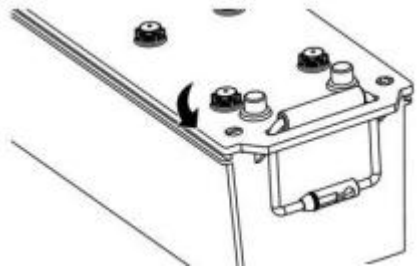
(b).检查安装架是否夹紧，有无腐蚀。

(c).检查正、负极端子是否氧化及腐蚀，电线夹是否腐蚀，连接导线有无破损等。

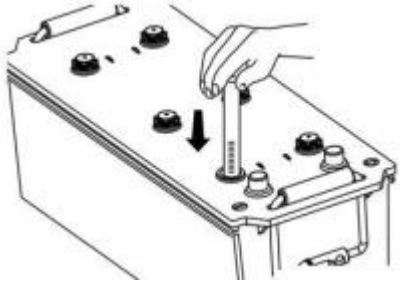
(d).检查表面是否清洁，加液孔盖的通气孔是否畅通等。

2. 电解液液面的高度检查

电解液液面应高出极板 10~15mm，正常使用时应定期检查液面高度，必要时补充蒸馏水。



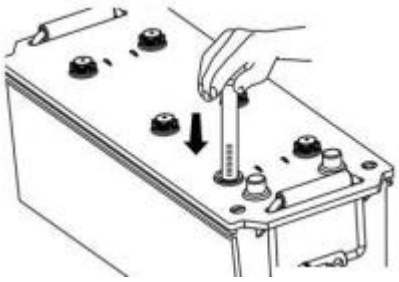
(a).打开蓄电池加液盖。



(b).用一空心玻璃管插入蓄电池电解液内极片的上表面处。

注意：

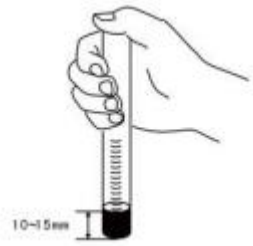
确保空心玻璃管上端与大气接通。



(c).用大拇指按紧玻璃管上端口，使玻璃管密封，垂直提起玻璃管。

注意：

确保蓄电池水平，玻璃管与蓄电池垂直，这样测得的数据才更加准确。



(d).测量玻璃管内的液面高度，即蓄电池电解液的液面高度。

注意：

测量时液面需保持水平，不可倾斜。

3. 蓄电池电量的检查

(a).根据电解液比重的变化，来判断电量情况。

• 电解液比重

电解液的比重可明确反映出蓄电池的电量，电解液的比重是用电解液比重计测量，不同地区和气温条件下电解液比重不同。蓄电池电解液的比重能显示出蓄电池的状况，电解液温度升高，比重会下降，当温度下降，比重会增大。为准确地比较蓄电池的状况，必须把一定温度时的比重换算成20 ℃标准温度时的值。蓄电池放电时，电解液比重下降；充电时，电解液比重上升。因此可以根据测定的电解液比重来确定蓄电池充电情况。2 0℃温度条件下，如果蓄电池充电完全，则电解槽中电解液的比重是 1.28，充一半电时，电解液比重约为 1.24，而完全放电后的蓄电池，其电解液的比重将≤ 1.12，如果比重小 于 1.24，则需要给蓄电池充电。一般来说，12V 蓄电池的六个电解槽有近似相同的电解 液比重，并且能反映整个电池的电量情况。如果有一个或几个电解槽的电解液比重与其它电解槽的相差很多，那么此时就应更换蓄电池。

电解液比重值与电量关系表如下表：

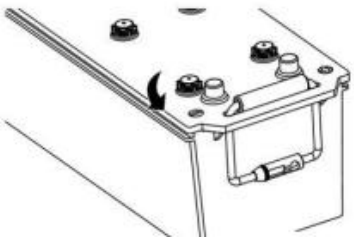
20℃时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压(V)	近似充电情况
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%

注意：

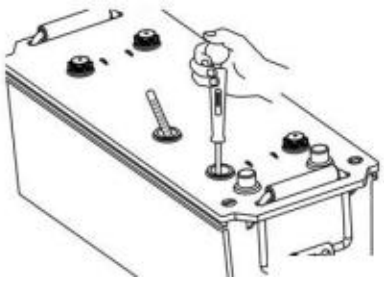
一个标称 12V 的蓄电池在完全充电后，未与负载相联时，两接线柱之间的电压是12.72V(6*2.12V)。

• 电解液比重的测量

依照以下步骤用气体式液压比重计测量比重：



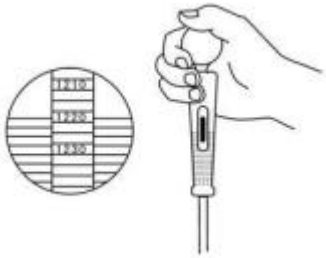
(a).打开蓄电池加液盖。



(b).把密度计下端的橡皮管插入单格电池的加液孔内，用手将橡皮球捏瘪，再慢慢放开，提取电解液。

注意：

控制吸入时电解液不要过多或过少，以能将密度计浮子浮起来而不会定住为宜。



(c).读出密度计的读数。

△提示：

要求读数时使密度计刻度线与眼睛平齐，测量的密度应用标准温度（+20℃ ）予以校正。

注意：

如果电解液温度不到 20℃，需参看下面的温度补偿表进行修正计算。

电解液比重转化到 20℃的修正值：

测得电解液温度（℃ ）	+ 45	+30	+20	0	-20	-30	-45
比重计读数值	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

△提示：

(a).如果在-20℃时测得电解液的比重为 1.22，那么实际比重为 1.20(1.22-0.02=1.20)。

(b).如果在一个蓄电池的两个电解槽中测得的电解液比重相差 0.05 以上 ，则需要更换蓄电池。

(c).如果电解液呈褐色或黑色，表明蓄电池沉淀物过多，将导致电极板短路，此时蓄电池也需要更换。

• 电量的判断

用测量或计算得来的电解液比重对照电解液比重值与电量关系表，判断电量情况。

(d).用高率放电计模拟接起动机时的负载，测量蓄电池在大电流放电时的端电压来判断电量程度。

• 用高率放电计测量出无负载时电解槽的电量电压。

• 用测量得来的电压值对照电解液比重值与电量关系表中的无负载时电解槽的电量电压，判断电量情况。

第十二章 仪表台/组合仪表

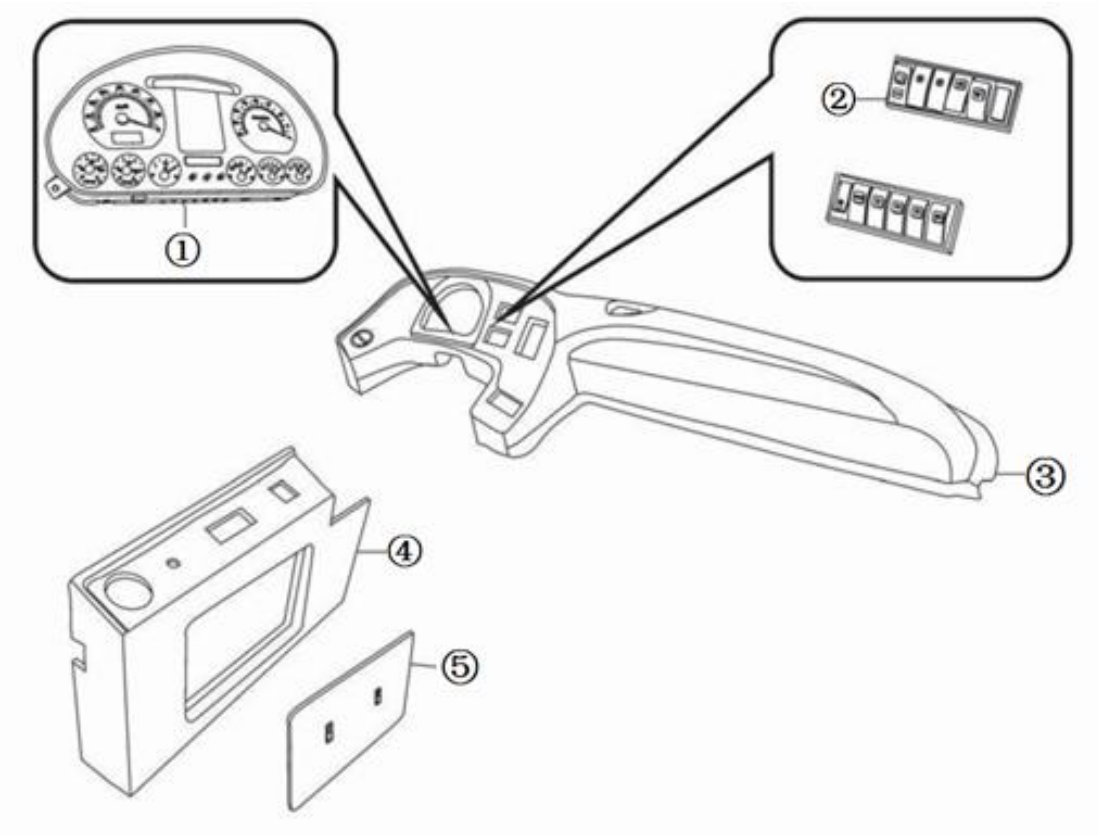
总述

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

注意事项

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

部件图



1	组合仪表总成
2	仪表台开关翘板
3	仪表台

4	副仪表台
5	维修盖

仪表台

更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：

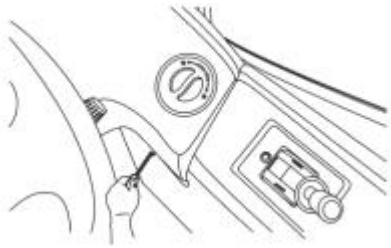
停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

△提示：

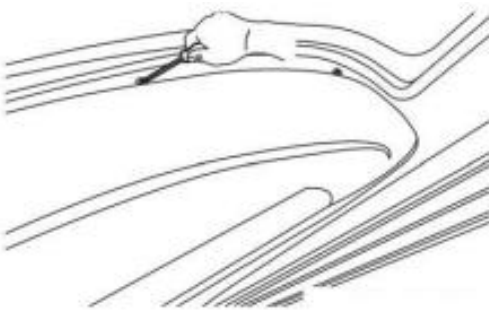
拆装之前应关闭点火及所有灯光开关、断开蓄电池负极电缆，断开负极电缆后应等待 60s 以上，方可进行维修操作。

3. 向下调整方向盘到合适位置
4. 拆卸组合仪表
5. 拆卸仪表台开关
6. 拆卸收放机
7. 拆卸倒车影像显示器
8. 拆卸离合器油罐



9. 拆卸仪表台本体总成

(a). 拆卸固定螺钉，分离主副仪表台连接。



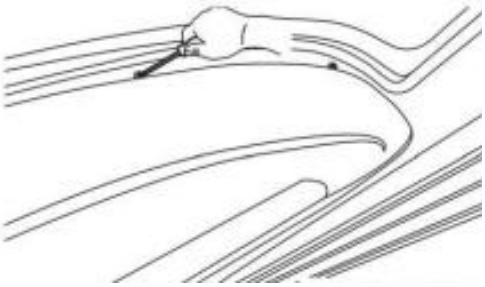
(b). 将手伸进仪表台下方拆卸除霜波纹管卡箍使除霜波纹管脱离仪表台本体。

(c). 拆卸固定仪表台本体总成的所有固定螺栓。

(d). 两人合作将仪表台本体总成取出。

注意：

- 不要刮伤仪表台本体总成表面。
- 拆卸后的仪表台本体总成若暂时不安装，应使用具有保护作用的覆盖物遮盖。
- 拆卸下来的仪表台本体总成应放置在远离化学物品、热源的干燥通风的室内。
- 拆卸后的螺栓应按顺序摆放，切勿随意放置。
- 仪表台本体总成上严禁摆放物品。



10. 安装仪表板本体总成

(a). 将仪表台本体总成按照原来的位置放好。

△提示：安装前应先检查仪表台本体内部是否有灰尘，若有应吹掉或擦拭干净。

注意：

- 不要损伤仪表板本体总成表面。
- 不要挤压、扭曲线束和连接管路。

(b). 安装仪表台本体总成的固定螺钉并紧固至规定扭矩。

(c). 安装固定螺钉，连接主副仪表台。

(d). 从仪表台下方安装除霜波纹管卡箍。

11. 安装组合仪表

12. 安装蓄电池负极电缆

13. 调整调节臂将方向盘调整到合适位置

14. 安装仪表台开关

副仪表台

更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

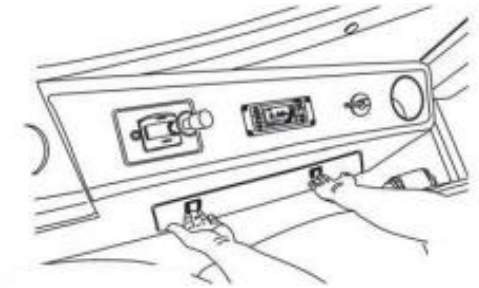
注意：停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

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

3. 调整方向盘调整到合适位置

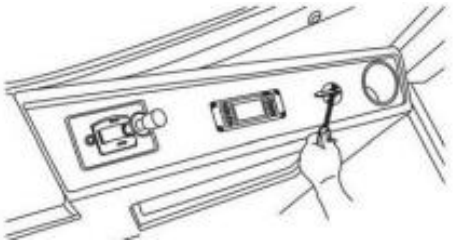
4. 打开副仪表台侧检修盖



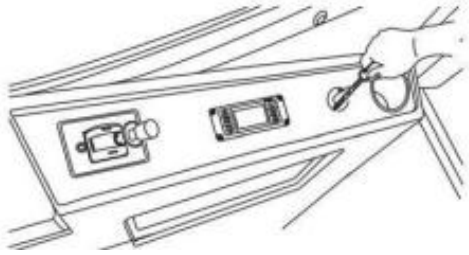
5. 拆卸应急开关

(a). 拆卸应急开关手柄上得固定螺钉。

(b). 取下应急开关手柄。



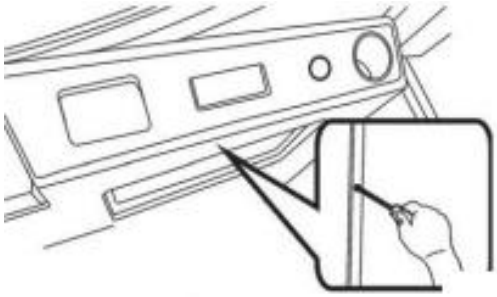
(c). 拆卸压板上的两颗固定螺钉，下压取出压板。



6. 拆卸手控阀

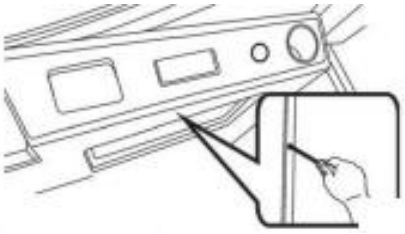
7. 拆卸空调控制面板

8. 拆卸副仪表台支架固定螺栓，并取下副仪表台



注意：

- 不要刮伤副仪表台本体总成表面。
- 拆卸后的副仪表台本体总成若暂时不安装，应使用具有保护作用的覆盖物遮盖。
- 拆卸下来的副仪表台本体总成应放置在远离化学物品、热源的干燥通风的室内。
- 拆卸后的螺栓应按顺序摆放，切勿随意放置。
- 副仪表台本体总成上严禁摆放物品。

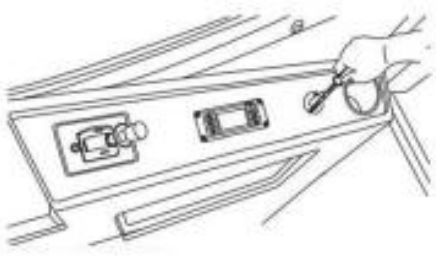


9. 安装副仪表台支架固定螺栓，安装副仪表台

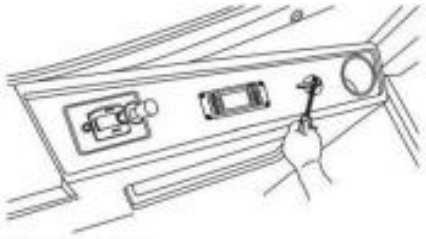
10. 安装手控阀

11. 安装空调控制面板

12. 安装应急开关

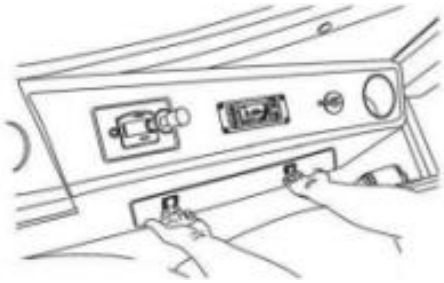


(a). 安装应急开关压板及两颗固定螺钉。



(b). 安装应急开关手柄。

(c). 安装手柄上的固定螺钉。



13 关闭副仪表台侧检修盖

14. 调整调节臂将方向盘调整到合适位置

15. 安装蓄电池负极电缆

组合仪表

更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

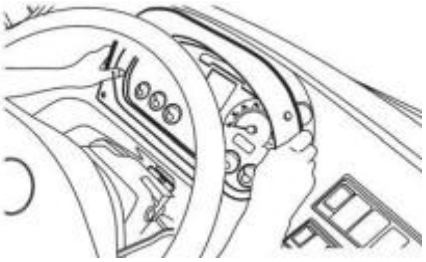
2. 断开蓄电池负极电缆

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

3. 调整方向盘到合适位置

4. 拆卸组合仪表

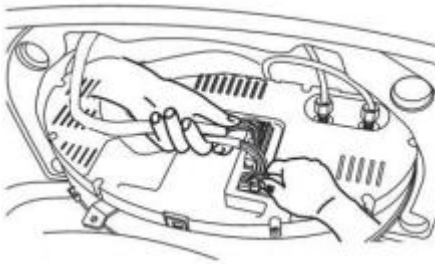
(a). 拆卸组合仪表护罩上的 4 颗固定螺钉。



(b). 取下组合仪表护罩。

(c). 拆卸组合仪表总成。

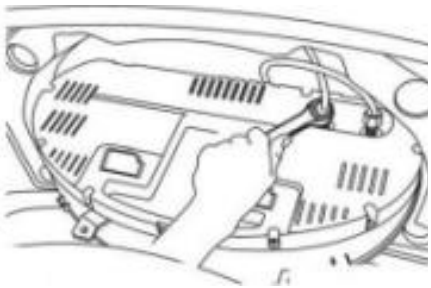
• 用螺丝刀拆卸组合仪表总成的固定螺钉。



(d). 翻转组合仪表至合适角度，并拔下总成线束接插件。

△提示：

不可扯拉总成线束，要先取出接插件。



(e). 拆卸气管连接管。

△提示：• 完全拆卸气管连接管后应使用密封袋密封管口，防止水或杂物进入管内。

• 拆卸前要对气压管进行标记，以免在安装时混装。

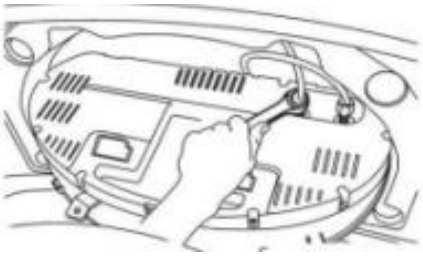
注意：

• 拆卸时，必须同时使用两个扳手，保证不对气压表底座施

加扭力。

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

• 拆卸时另一只手应拿牢组合仪表，不要划伤组合仪表外壳。



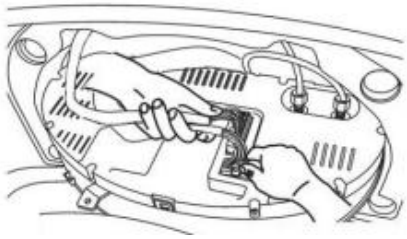
5. 安装组合仪表

(a). 安装气压表连接管 。

(b). 将气压表连接管按标记位置进行安装。

注意：. 安装时必须同时使用两个扳手。

• 小心不要损坏组合仪表。

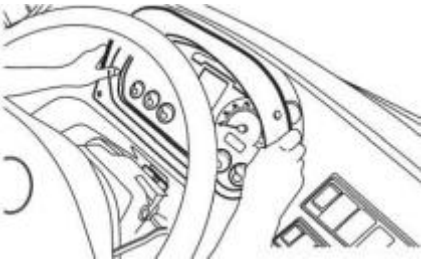


(c). 安装组合仪表总成接插件。

• 接插件接好后，把仪表总成轻轻放到仪表台上的仪表位置。

△提示：先安装接插件，并把总成线束捋整齐。

(d). 装上组合仪表固定螺钉并紧固。



(a). 装上组合仪表外罩固定螺钉并紧固。

6. 调整方向盘到合适位置

7. 安装蓄电池负极电缆

8. 起动发动机检查组合仪表各指示灯、仪表是否正常

仪表台开关

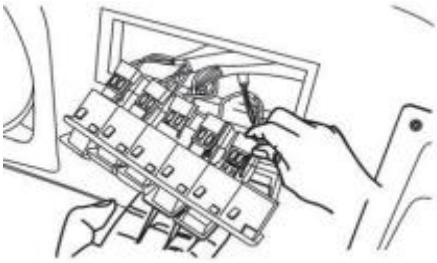
更换

1. 将车停放在平坦的地面或维修台上

注意：停车后要停熄发动机，将变速器置于空档，启用驻车制动系统。

2. 断开蓄电池负极电缆

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

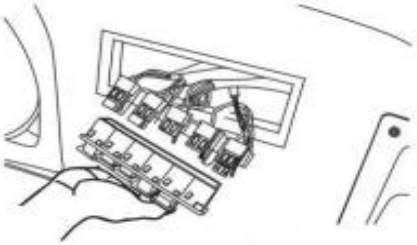


3. 调整方向盘调到合适位置

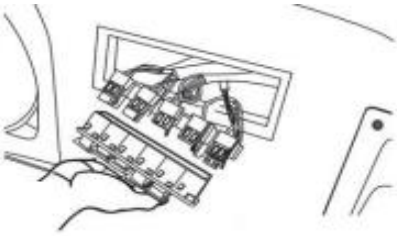
4. 拆卸仪表台开关

(a). 在仪表台下方将仪表台开关翘板顶出。

(b). 断开开关翘板线束接插件。

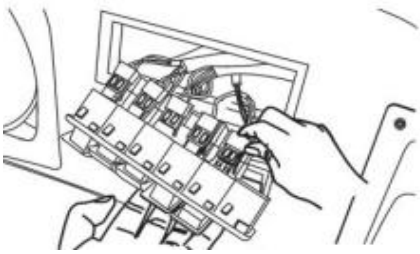


(c). 取下仪表台翘板开关。



5. 安装仪表台开关

(a). 将仪表台翘板开关放进安装孔。



(b). 连接翘板开关线束接插件。

6. 调整方向盘到合适位置

7. 安装蓄电池负极电缆

8. 起动发动机检查仪表台翘板开关，并测试各指示灯、仪表是否正常

第十三章 车辆控制系统

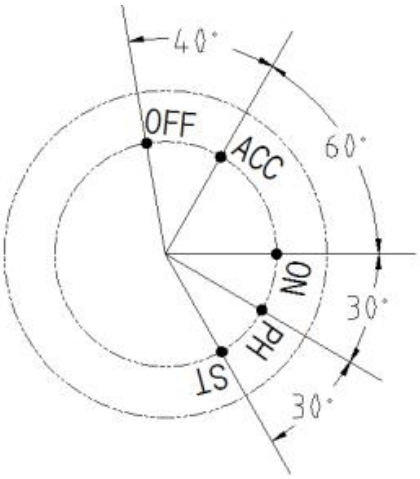
总述

作用

1. 接通电源。

2. 启动和关闭驱动电机。

钥匙开关说明



点火开关有五个档位，如图所示：

OFF 档：关闭档

ACC 档（辅助档）：接通专用电路，如接通收放机电路等。

ON 档（点火档）：接通行驶用电设备。

ST 档（起动档）：电机启动位置，接通起动电路，驱动电机一旦启动起来，手应立即松开钥匙，钥匙将自动返回“ON”档位置。

注意事项

1. 更换部件时应断开整车电源。

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。

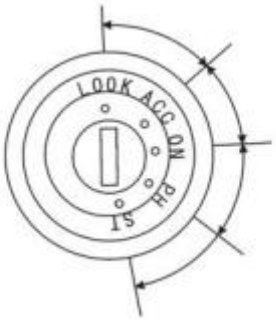
故障现象表

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
加速踏板	1. 怠速过高（拉线过紧）	踏板，检测调整
	2. 踏板沉重（拉线沉重）	踏板，更换
	3. 踏板沉重（卡滞）	踏板活动部位加润滑油
	4. 功率不足(拉线过松)	踏板，检测调整
开关总成	开关总成（损坏）	开关总成，更换

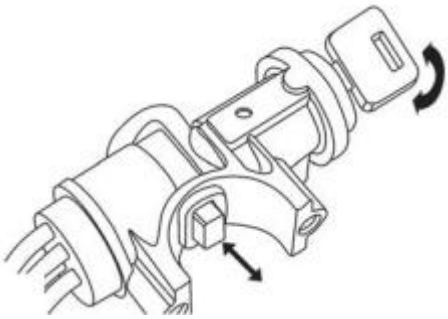
点火开关

检查



1. 点火开关活动部位检查

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



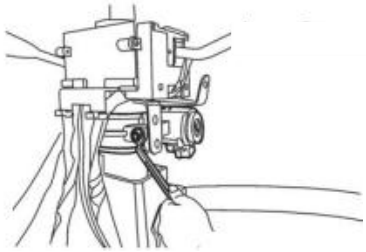
(b).旋转点火钥匙，检查转向锁止机构是否伸缩自如。若出现卡住或伸缩停顿现象，则需更换点火开关。

更换

1. 拆卸方向盘
2. 拆卸组合开关护罩
3. 拆卸点火开关

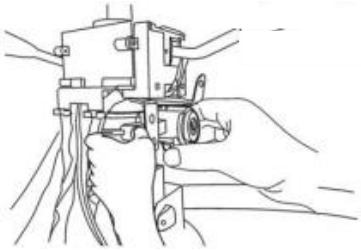
(a). 断开点火开关引线接插件。

△提示：需按下接插件锁舌踏板拔出，不可在引线上直接用力，以免损伤引线。

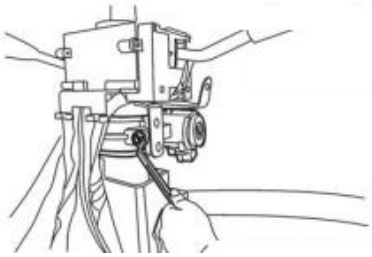


(b). 拆卸点火开关固定螺栓并取下点火开关。

4. 安装点火开关



(a). 安装点火开关到装配位置。



(b). 安装点火开关固定螺栓并紧固。

(c). 连接点火开关引线接插件。

△提示：

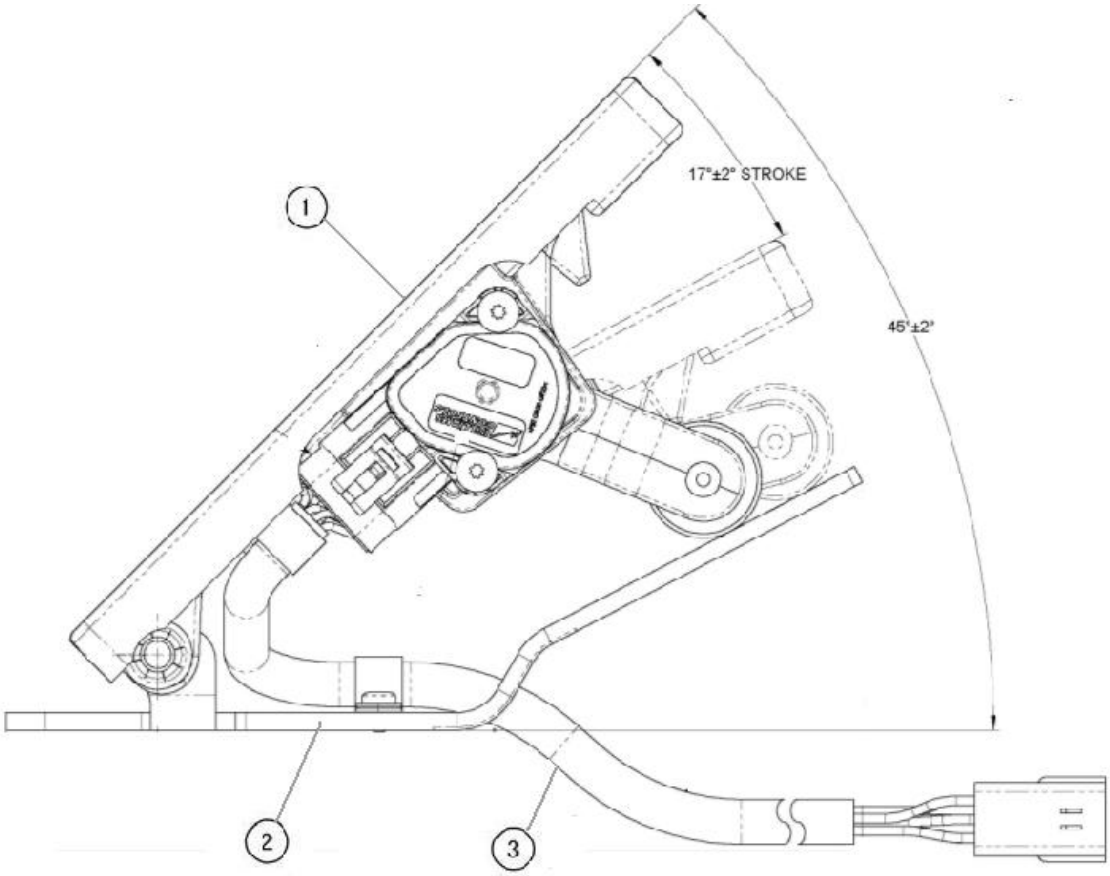
插接引线接插件时，需要听到轻轻的“咔嚓”一声，再轻轻回拉一下，方可结束，以确保安装到位。

5. 安装组合开关护罩
6. 安装方向盘
7. 试验点火开关是否正常

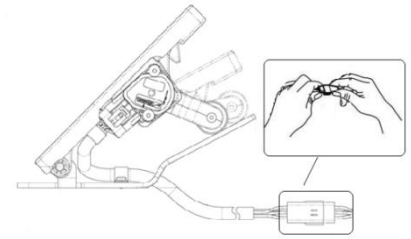
注意：试验时，必须确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态，并踩住离合踏板。

油门踏板

部件图

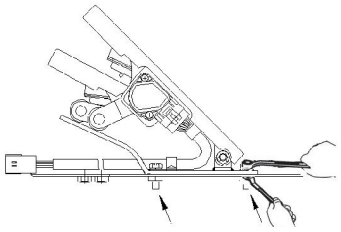


1	油门踏板防滑垫
2	油门踏板总成
3	线束总成



1. 拆卸油门踏板：

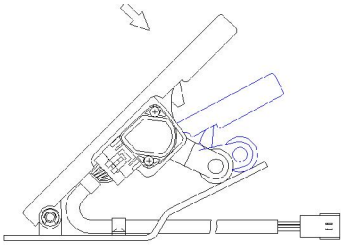
(a).拔下油门踏板线束接插件。



(d).拆下油门踏板的安装螺栓，取下油门踏板。

提示：

拆卸时需用两个扳手配合作业。

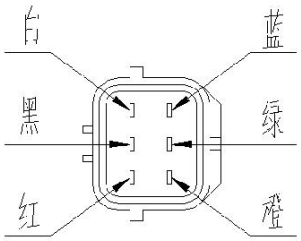


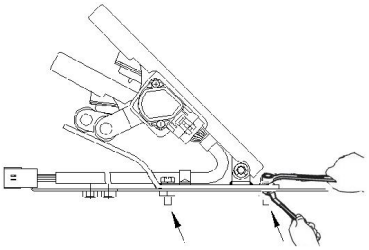
1. 检修油门踏板：

(a).按压踏板，检车油门踏板是否灵活，如有卡滞现象，需要更换

(b).检查油门踏板连接线束有无脱落、破损等现象。如有破损，需要更换。

(c).检查油门踏板接插件线束连接是否正确，如果错误，需要重新连接线束。



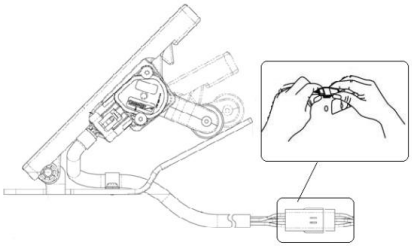


1. 安装油门踏板

(a).安装油门踏板的安装螺栓并紧固。

提示：

扭矩：20~25N•m



(b).连接油门踏板的接插件。

车门控制

自动车门开启系统有门扇、摆臂、空气驱动缸、电磁阀、气路开关、应急阀及防夹人电路等设置组成。

车门的开启由电控按钮操纵，为了确保乘客门的开启，还有车内、外的应急开门装置。

一、电控按钮操纵

电控按钮在仪表台上，分别开启前、后乘客门。

二、车门气控电磁阀

车门的气控是通过电磁阀起作用的，前后门的电磁阀安装在前中门托盘上，在电磁阀的底部有手动按钮开关，当车门电控系统出现故障时，可直接用此按钮开、关车门。

三、车内车门应急开关

应急开关仅限应急状况下紧急开门使用，整车状态下请勿使用，车辆行驶中请勿使用。

3.1、驾驶区车门应急开关

在仪表台附台立面装有红色紧急气路开关，当电控系统出现故障或路遇非常紧急情况时，可将此开关罩盖打开旋转 90°，即可切断车门气源，并排放驱动缸内的压缩空气，此时用手即可推开前、中车门；当仪表台总应急开关回位（通气）后，前、中乘客门处于打开状态。

3.2、前门车内应急开关

在前门风道上装有红色紧急气路开关，当电控系统出现故障或路遇非常紧急情况时，可将此开关罩盖打开旋转90°，即可切断车门气源，并排放驱动缸内的压缩空气，此时用手即可推开车门；当此应急开关回位（通气）后，前乘客门处于打开状态。

注意：当应急阀罩盖打开时，仪表上会发出报警声！

3.3、中门车内应急开关

在中门风道上装有红色紧急气路开关，当电控系统出现故障或路遇非常紧急情况时，打开应急阀罩壳，将红色按钮旋转90°，即可切断车门气源，并排放驱动缸内的压缩空气，此时用手即可推开车门；当此应急开关回位（通气）后，中乘客门处于打开状态。

注意：当应急阀罩盖打开时，仪表上会发出报警声！

四、车外车门应急开关

4.1、车外前门应急开关

前门车外应急开关安装在车外前门后部车身上，当电控系统出现故障或路遇非常紧急情况时，打开罩盖将红色按钮旋转 90°，车门即可自动打开;旋钮回位，车门自动关上。

注意：当应急阀罩盖打开时，仪表上会发出报警声！

4.2、车外中门应急开关

中门车外应急开关安装在车外中门后部车身上，后门车外应急开关安装在车外后门前部车身上，当电控系统出现故障或路遇非常紧急情况时，打开罩盖将红色按钮旋转90°，即可切断车门气源，并排放驱动缸内的压缩空气，此时用手即可推开车门；当此应急开关回位（通气）后，中乘客门处于打开状态。

注意：当应急阀罩盖打开时，仪表上会发出报警声！

警告：

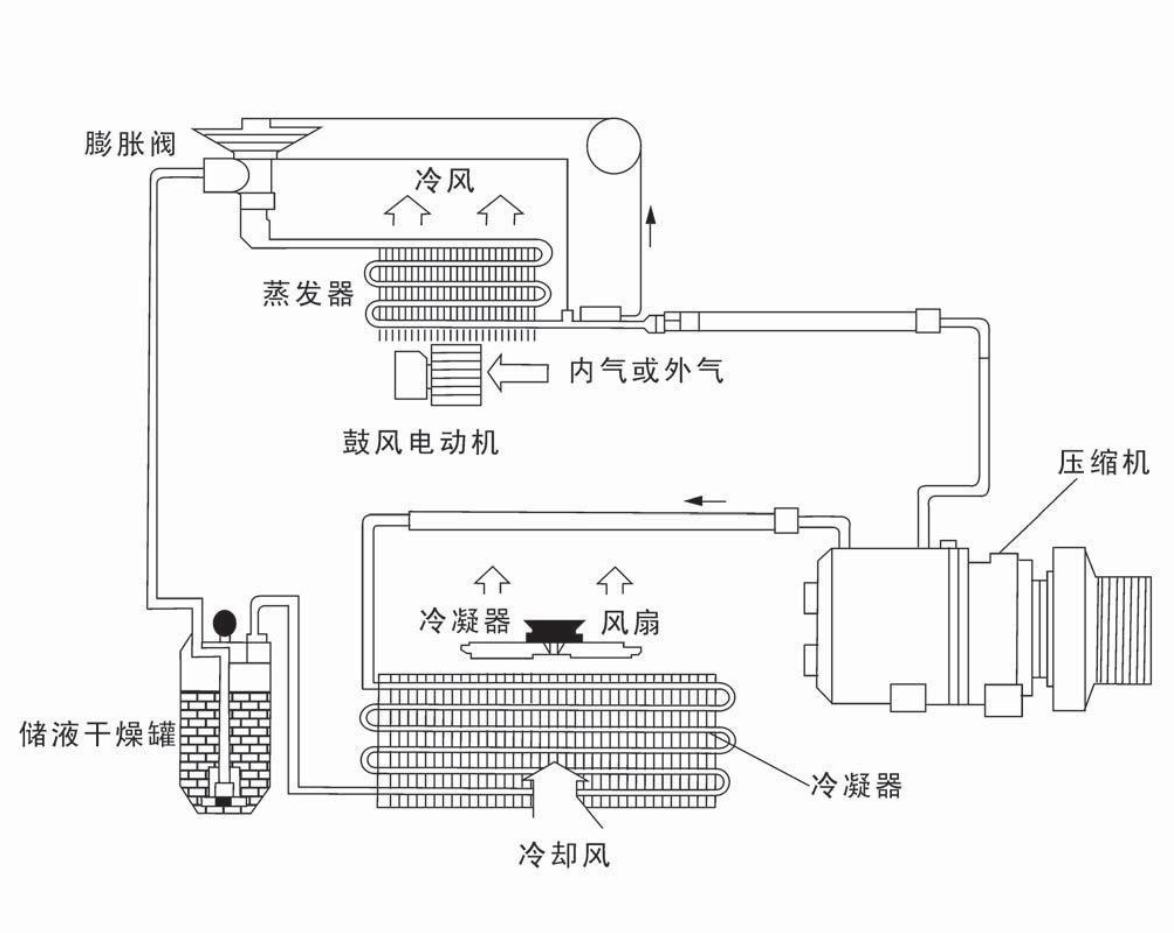
采用机动方式操纵乘客门时，应先旋转紧急手柄，关闭紧急阀后方可进行。乘客门在运动过程中，决不允许人为地强行推拉乘客门。

操纵乘客门时，乘客门附近及乘客门踏步上不得有人或其他物体，以免伤人或损坏乘客门。

第十四章 空调系统

总述

1. 本客车上安装的空调采用非独立式蒸汽压缩制冷。
2. 本客车冷气系统是一套循环蒸汽热交换系统，它是由压缩机、冷凝器蒸发器、干燥器、储液器、膨胀阀、管路及其附件组成。
3. 空调系统的主要功能是，在外界温度高的时候，利用制冷空调系统排出车厢内的热空气，并消除空气中的湿度，使车厢内的空气凉爽干燥，达到降温除湿的作用。
4. 空调系统的工作原理：



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

注意事项

1. 安全注意事项

(a).空调出现故障报警，立即关掉空调电源开关。

(b).空调运行时或工作停机后，严禁触摸系统的传动件（ 风扇、皮带、皮带轮等 ）和高温零部件（ 压缩机、高压管路等 ）。

(c).空调电器部分，严禁带水工作。

(d).非专业维修人员请勿擅自拆装空调部件，以防其他事故发生。

2. 使用注意事项

(a).严禁空调操纵器进水。

△提示：

操纵器是电器组合件，一旦进水将损坏，空调将无法正常运行。尤其注意：

- 车辆停车后，应关闭驾驶室左右门窗以防下雨淋湿操纵器而导致操纵器损坏。
- 车辆清洗时，应关闭驾驶室左右门窗以防操纵器进水而损坏。
- 驾驶过程中，驾驶员茶杯要远离操纵器，以防杯内茶水溅出进入操纵器而导致损坏。

(b).发动机启动后，方可开空调。

△提示：

如启动发动机前开启空调，离合器会和压缩机驱动盘吸合在一起，再启动发动机，此时发动机瞬间的扭距非常大，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).本客车空调系统使用的制冷剂为 HFC134a 制冷剂，一定要购买纯正的 HFC134a 制冷剂，如使用质量达不到的制冷剂，将导致空调系统的泄漏以及压缩机的咬死、卡死或损坏。

(s).从空调系统中拆卸压缩机总成故障件后，在安装新的压缩机总成前，维修人员必须对空调系统中的管路、蒸发器总成、冷凝器总成（ 不含储液罐 ）清洗干净后，才能开始重新安装空调系统。

(t).拆卸后的 O 型密封圈必须更换。

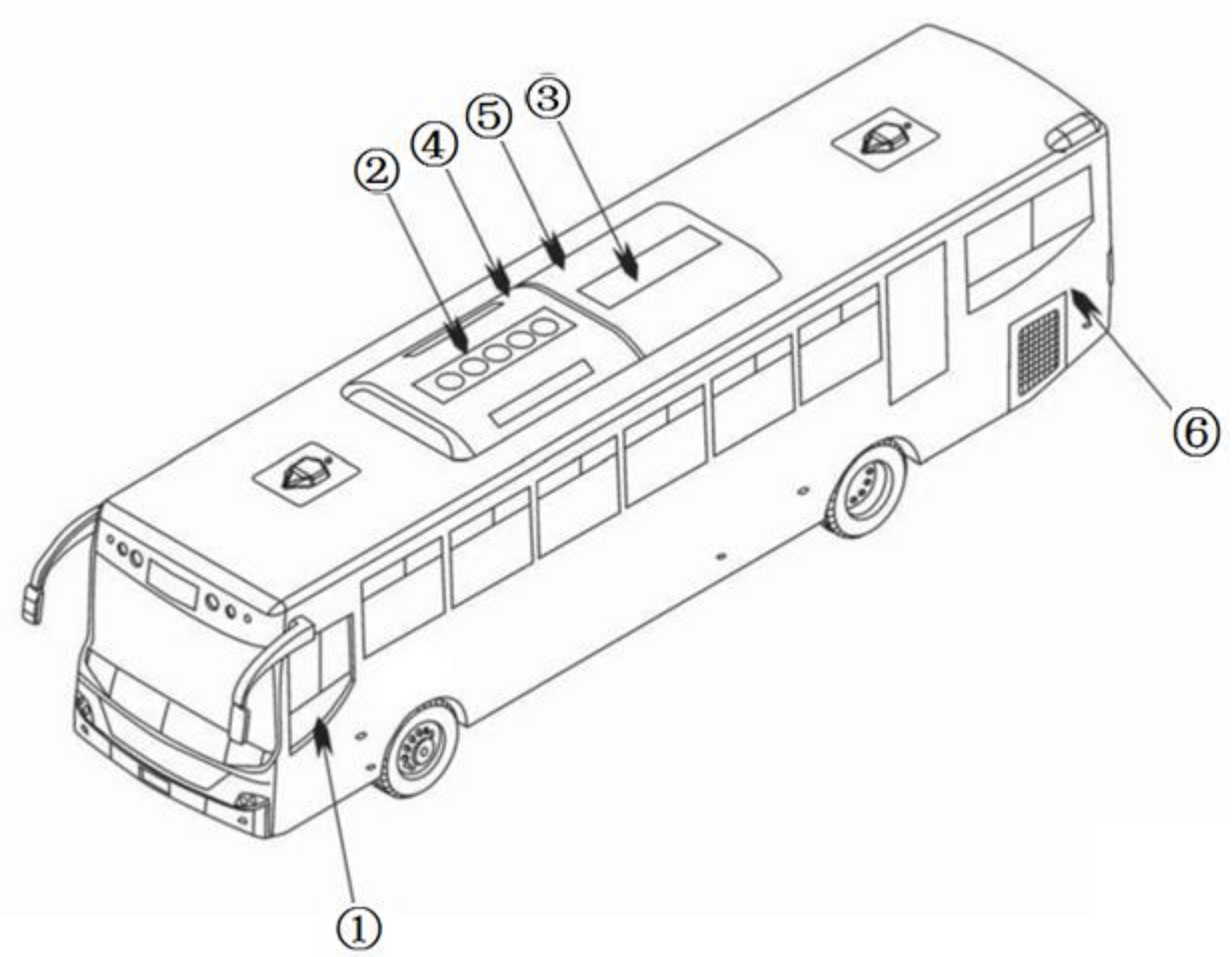
故障现象表

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

现象	可疑部位	措施
不制冷(风量正常，压缩机不运转)	1. 离合器插接件接头(松动或脱离)	空调系统，就车检查
	2. 离合器线圈 (短路、断路)	空调压缩机，检修
	3. 操纵器 (损坏)	操纵器，检修
	4. 高、低压开关 (损坏)	高、低压开关，检修
	5. 温控器 (损坏)	空温控器，检修
	6. 压缩机皮带 (打滑或松 脱)	空调系统，就车检查
	7. 系统 (内无制冷剂)	制冷剂，更换
	8. 压缩机 (损坏)	空调压缩机，检修
	9. 离合器继电器 (损坏)	更换离合器继电器
不制冷 (风量正常，压缩机运转)	1. 制冷剂 (泄漏严重且有不凝性气体)	制冷剂，更换
	2. 压缩机 (损坏)	空调压缩机，检修
	3. 干燥器 (阻塞)	干燥器，更换
输出冷气时有时无 (风机、压缩机运行正常)	1. 膨胀阀感温包 (松动)	膨胀阀，检修
	2. 系统制冷剂 (膨胀阀冰堵)	制冷剂，制冷剂量检查
	3. 系统 (间断性异物阻塞)	检查并更换阻塞器件
冷气不足 (风量不正常)	1. 部分蒸发风机电路 (接触不牢)	空调系统，就车检查
	2. 调速电阻 (失灵)	蒸发风机，检修
	3. 部分蒸发风机电机 (损坏)	蒸发风机，检修
	4. 蒸发风机继电器 (损坏)	更换蒸发风机继电器
冷气不足 (风量正常，压缩机运转不正常)	1. 压缩机 (损坏)	空调压缩机，检修
	2. 压缩机皮带 (过松)	空调系统，就车检查
	3. 离合器 (打滑)	空调压缩机，检修
	4. 离合器回路 (接触不牢)	空调压缩机，检修
	5. 干燥器 (阻塞)	干燥器，更换
	6. 温控器 (工作不稳定)	空温控器，检修
冷气不足(风量正常，压缩机运转正常)	1. 制冷剂 (泄漏)	空调系统，就车检查
	2. 膨胀阀 (开度过小或阻 塞)	膨胀阀，检修
	3. 干燥器出口处或系统问题(低压侧阻塞)	干燥器，更换
	4. 温控器 (蒸发器表面结 霜)	空温控器，检修
	5. 系统 (系统中制冷剂过多)	制冷剂，更换
	6. 系统 (系统中混入空气)	制冷剂，更换

	7. 冷凝器（ 表面有脏物覆 盖 ）	冷凝器，检修
	8. 膨胀阀（ 开度过大 ）	膨胀阀，检修
	9. 压缩机（ 衬垫泄漏 ）	空调压缩机，检修
	10. 压缩机阀门（ 损坏 ）	空调压缩机，检修
	11. 干燥器入口或内部（ 阻塞 ）	干燥器，更换
	12. 冷凝器（ 阻塞 ）	冷凝器，检修
	13. 压缩机出口至干燥 罐之间管路(阻塞)	空调系统，就车检查
	14. 操纵器（ 调温键装置失灵 ）	操纵器，检修
	15. 冷凝风机电路（ 接触不牢 ）	空调系统，就车检查
	16. 冷凝风机继电器（ 损坏 ）	更换冷凝风机继电器
	17. 冷凝风机（ 损坏 ）	冷凝风机，检修
输出冷气时有时无（风量时有时无）	1. 蒸发风机继电器（ 接触不良 ）	检查更换蒸发风机继电器
	2. 蒸发风机电路接头（ 松动 ）	空调系统，就车检查
	3. 调速电阻（ 损坏 ）	蒸发风机，检修
	4. 蒸发风机（ 损坏 ）	蒸发风机，检修
	1. 压缩机（ 离合器打滑或磨损严重 ）	空调压缩机，检修
	2. 线路（ 离合器线圈松动或线圈电路接触不牢)	空调系统，就车检查
	3. 离合器线圈回路接头（ 松动 ）	空调系统，就车检查
	4. 操纵器（ 失控 ）	操纵器，检修
	5. 高、低压开关（ 失控 ）	高、低压开关，检修
	6. 温控器（ 失控 ）	空温控器，检修

空调布置图



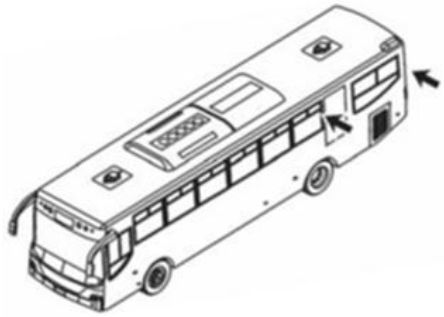
1	操纵器
2	冷凝器部分
3	蒸发器部分

4	高压管路
5	低压管路
6	压缩机总成

系统性能检查

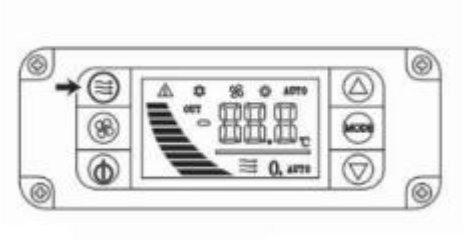
△提示：

系统在维修或新装完成后，应对其性能进行检查，检查的方法为测量其最靠近蒸发器的出风口处出风空气温度值来判断空调系统的性能。

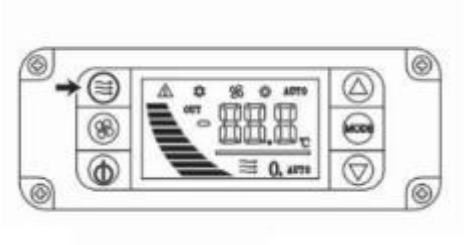


1. 测量温度前的准备

(a). 全车门窗关紧，发动机罩扣紧。



(b). 系统打开，蒸发风机置于最高档。

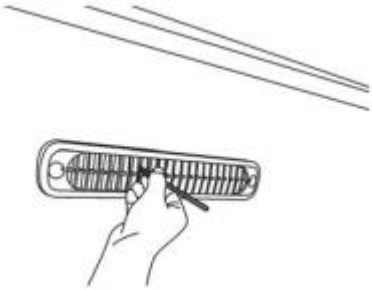


(c). 客车处于静止，压缩机转速为 2000rpm。

(d). 空气外循环通路关闭，仅采用内循环方式。

△提示：

系统按以上要求至少工作 15 分钟后进行测试。



2. 测试判断空调系统性能

(a). 测量最靠近蒸发器送风口送风空气温度。

(b). 测量车外空气的相对湿度和空气干燥温度。

(c). 根据下表对比判断空调系统性能。

相对湿度（%）		最靠近蒸发器送风口送风空气温度 ℃
相对湿度（%）	空气干燥温度 ℃	
50~60	20	2~5
	25	6~9
	30	10~13
	35	14~17
	40	19~22
60~70	20	4~7
	25	8~11
	30	12~15
	35	16~19
	40	21~24

△提示：

检查空调系统的性能也可用手感检查，检查方法如下：

1. 用手摸制冷系统的高、低压管，应有明显的温差，高压管温度高，低压管温度低，但低压管不应结霜。

2. 用手摸干燥器的进、出管路温度应一致，无温差。

3. 用手摸冷凝器进、出管温度，进口的温度比出口的温度高。

4. 用手摸冷凝器至膨胀阀间的管路，前后温度应一致。

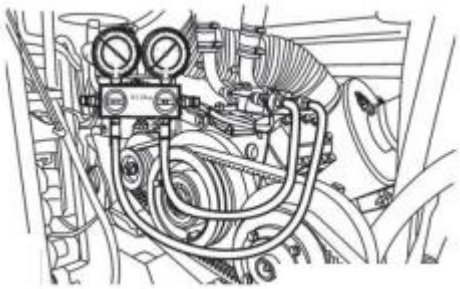
系统维护

项　　目	维护周期	状态	内容与要求
出风口	每天	开机前、后	空调运行时，要保证有 2/3 的出风口处于开启状态，保证气流良好的循环；检查两边的出风量大小是否接近。
回风格栅滤网	每周	开机前	用清水清洗回风口滤尘网（海绵块），车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前
蒸发器芯滤网	每月	开机前	用清水清洗蒸发器芯滤网，车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前。
冷凝水管	每天	开机后	空调运行 1h 后，检查冷凝排水管是否有冷凝水排出，在南方或沿海地区等湿度较大的区域或雨季，排水量较大。
传动皮带	每周	开机前	检查皮带松紧度及磨损程度，必要时，调整或更换。用拇指在在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力（约 98N)，其挠度应在下列范围内：中心距每米绕度 10mm
	每月	开机前	
压缩机油量	每天/每周	开机前、后	检查压缩机的油量。从观察窗可以观察到压缩机冷冻机油平面度：压缩机油在空调停机 30min 后，要求超过 4/5，工作状态时在 1/4 ～ 3/4 之间。在 250h 的磨合期内低于以上标准，需要更换毛毡及补充冷冻油；超出磨合期并低于上述标准，需要更换轴封。
电磁离合器	每天	开机前、后	通电前，检查离合器轴承是否异响；通电后检查电磁离合器能否迅速吸合及分离，是否打滑；
压缩机	每年	开机前	检查压缩机固定支架的螺栓是否松动。
	每周	开机后	压缩机在非使用期，每周运转一次，每次运转数分钟，检查各部分是否正常（因气温低无法启动时，可先开启暖风将车厢升温后，再运行空调）。
风机	每年	开机后	运转时是否有异常响声。
干燥器	每年	开机后	更换干燥器（注：如果视液镜视纸颜色未变黄色，且系统制冷正常，视镜内清晰透明，可以不更换干燥器）。
接插件、端子	每月	开机前	检查压缩机离合器电缆线、发电机接线端子有无松动。
保险	每月	开机前	检查 150A 电源总保险、50A 风机保险、5A、7.5A、10A 插片式保险是否完好，保险片两端及底座固定螺丝是否松动。
过渡轮	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。
支架轴套	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。

系统故障诊断

说明

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



1. 压缩机静止状态检查

(a).将歧管压力表的高、低压管接头分别接至压缩机的高、低压阀上。

(b).压缩机处于静止状态，长时间停机（即停机时间超过 10h 以上）。

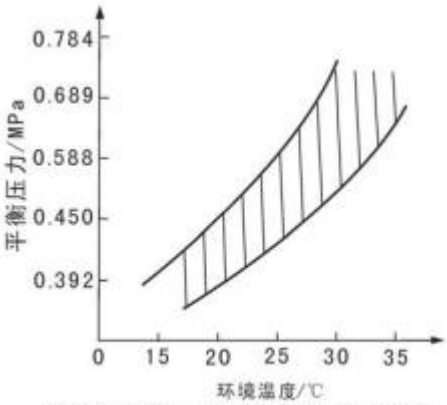
△提示：

- 不要让制冷剂沾上皮肤，否则很容易冻伤。
- 管连接部由快速接头组成，连接时，按下充气阀，直到听到“咔哧”一声。

(c).查看压力表的读数情况。

△提示：

压缩机的高、低压应为同一数值，此数值称为平衡压力。平衡压力的大小与环境温度有关，如左图。



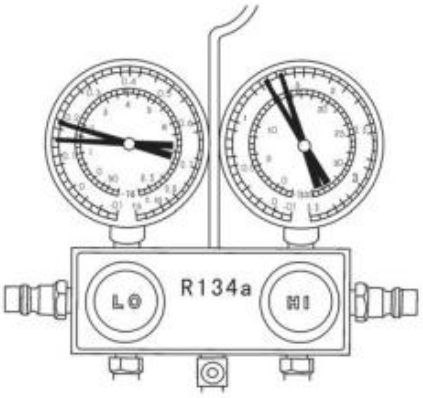
平衡压力的大小与环境温度的关系

(d).分析制冷系统故障

现象	原因	措施
平衡压力过高	制冷剂量过多	放出一部分制冷剂，使平衡压力达到标准即可
平衡压力过低	制冷剂量不足	充注一部分制冷剂，使平衡压力升到标准即可
没有平衡压力（即高低压表显示的压力不等）	系统内有堵塞	分别检查膨胀阀、储液罐、干燥器及管路部分

2. 压缩机运转状态检查

压缩机处于运转状态时，将开关设定在“内循环”状态，空气进出口温度为 30~35℃，鼓风机控制开关位于“高速”位置，温度控制开关位于“最冷位置”，将发动机转速控制在 1500~2000r/min，启动空调使压缩机运转（但压缩机工作时间不能超过 30min，否则会损坏压力板，严重时会造成事故），读取压力表示值。



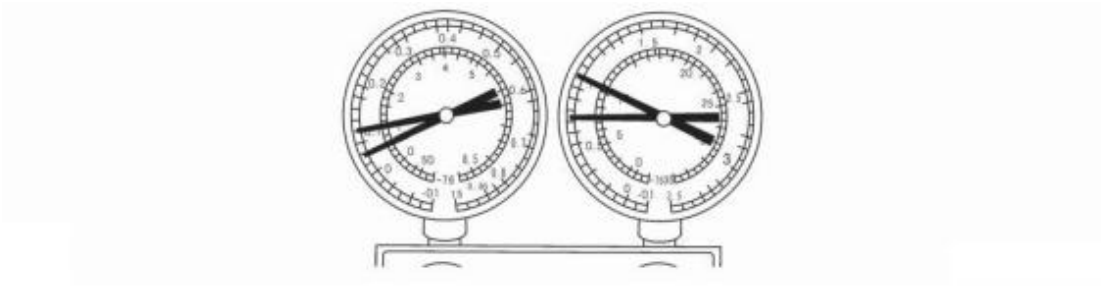
(a).制冷系统正常时，歧管压力表的读数。

高压侧参考值：1.422 ～ 1.471 MPa

低压侧参考值：0.147 ～ 0.196 MPa

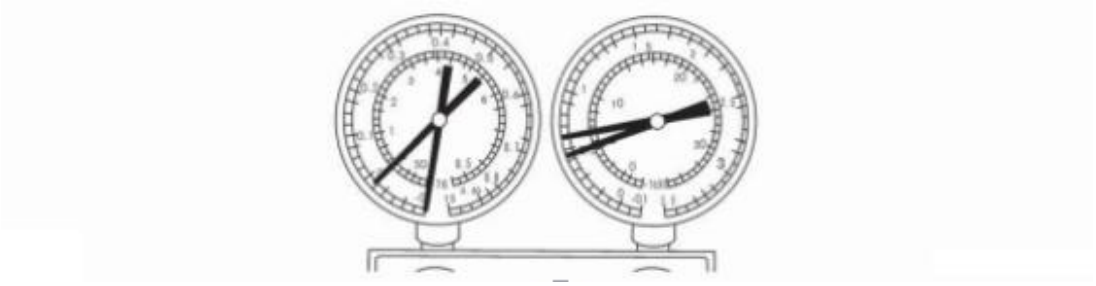
(b).制冷系统中出现水分。

△提示： 制冷系统中出现水分时，空调系统表现为间歇性制冷，最后不再制冷。



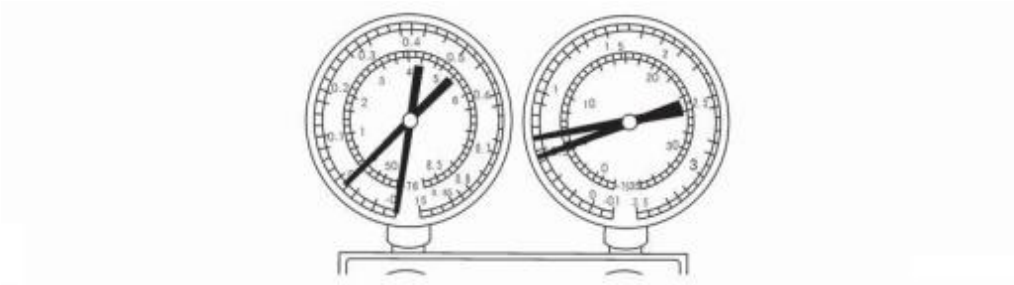
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 系统运行时，在低压端的压力有时为真空，有时正常。	• 进入制冷系统的水分在膨胀阀结冰，造成循环的暂时性停止，但当冰融化后，系统又恢复正常。	• 干燥器处于过饱和状态。 • 进入制冷系统的水分在膨胀阀内结成冰，阻碍制冷系统的循环。	• 更换干燥器。 • 通过不停地抽气来除去系统中的水分。 • 注入适量的新制冷剂。

(c).空调系统不能充分制冷。



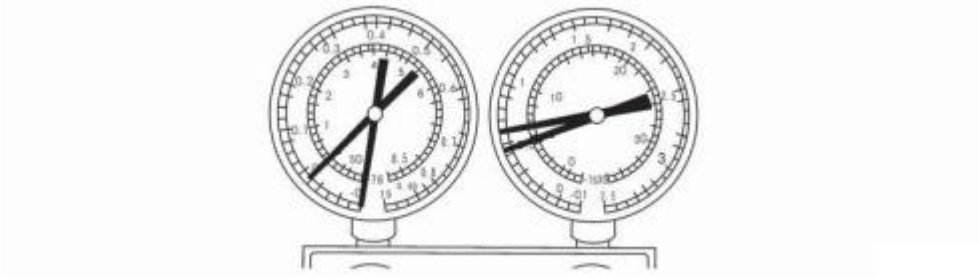
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 高、低压端的压力都偏低。 • 在观测镜中连续见到气泡。 • 不充分制冷。	• 制冷系统中某处发生气体泄露。	• 系统中制冷剂不足。 • 制冷剂泄露。	• 用泄露检查器检查是否有气体泄露，如有必要则加以维修。 • 注入适量的制冷剂。 • 当与测量表连接时如果压力值接近于 0，则在检查及维修之后将系统置于真空状态。

(d).空调系统中制冷剂循环不良。



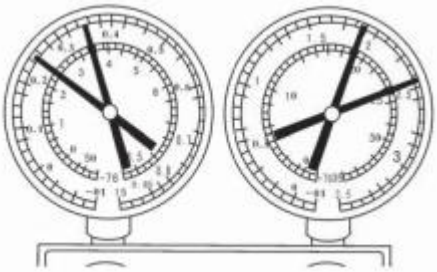
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 高、低压端的压力都偏低。 • 从部件到接收器的管子都结霜。	• 接收器中的污垢阻碍制冷剂的流动。	• 接收器阻塞。	• 更换接收器。

(e). 空调系统中制冷剂不循环。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 低压端出现真空、高压端的压力极低。 • 在膨胀阀或接收器/干燥器前后的管子上结霜或结露。	• 制冷剂中的水分或污垢阻碍制冷剂流动。 • 膨胀阀热敏管处的气体泄露阻碍制冷剂流动。	• 制冷剂不循环。	• 检查膨胀阀和 EPR。 • 通过吹气清除膨胀阀中的污垢，如不起作用，则更换膨胀阀。 • 更换接收器。 • 抽去空气并注入适量的制冷剂。如果气体从热敏管处泄露，更换膨胀阀。

(f). 空调系统中制冷剂过量充注或冷凝器散热不良。

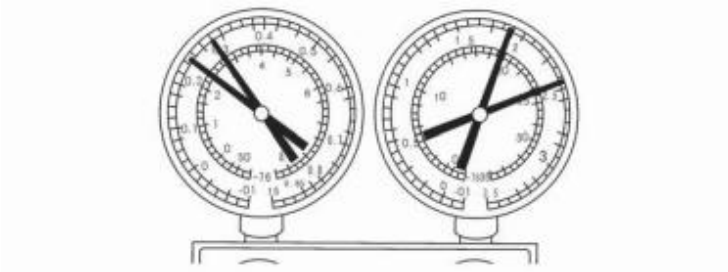


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 高、低压端的压力都太高。 • 即使当发动机转速下降时通过观测镜也见不到气泡。	• 系统中制冷剂过量，不能充分发挥制冷作用。 • 冷凝器不充分制冷。	• 系统中制冷剂过量注入。 • 冷凝器不充分制冷冷凝器散热器散热片阻塞或风扇马达故障。	• 清洗冷凝器。 • 检查风扇马达运转情况。 • 如果冷凝器和风扇马达处于正常状态，检查制冷剂量，注入适量的制冷剂。

(g). 空调系统中有空气存在。

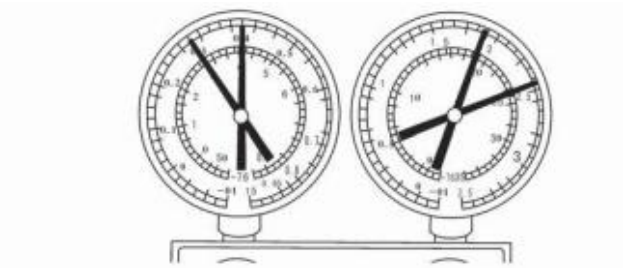
△提示：

如果空调系统的制冷管路拆装后没有抽真空就充注制冷剂或抽取真空不彻底，会造成制冷不彻底。



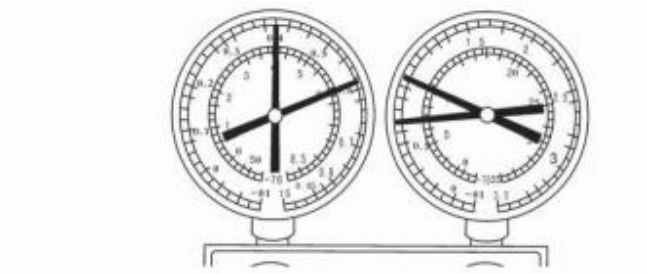
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 高、低压端的压力都太高。 • 触摸时感到低压管道发热。 • 从观测镜可观察到气泡。	• 空气进入制冷系统。	• 空气进入制冷系统。 • 抽真空不充分。	• 检查压缩机油是否不清洁或不足够。 • 抽出空气并注入新的制冷剂。

(h). 膨胀阀故障或安装不正确。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 高、低压端的压力都太高。 • 在低压端的管子上结霜或结大量的露。	• 膨胀阀有故障或热敏管安装不当。	• 在低压管中制冷剂过量。 • 膨胀阀开口太宽。	• 检查热敏管安装情 况。 • 如果热敏管安装情况正常，则检查膨胀阀，如有损坏，请更换。

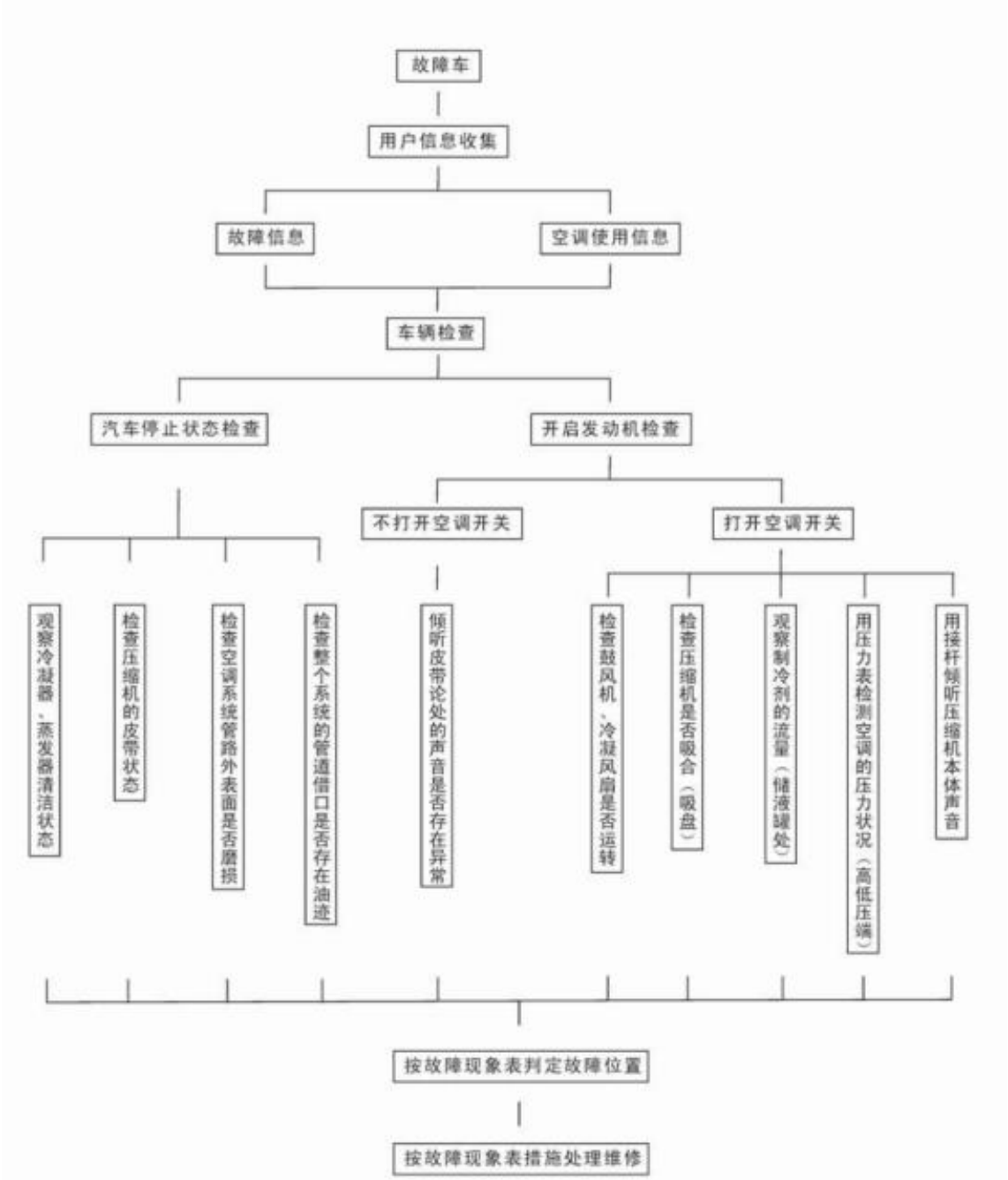
空调压缩机故障。

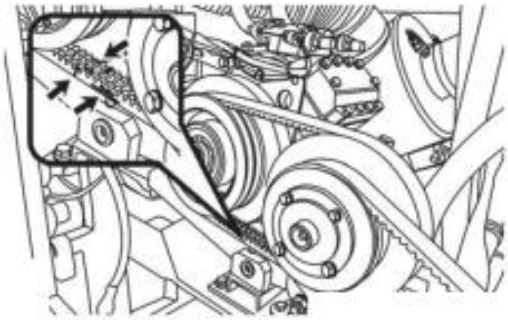


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
• 低压端压力太高。 • 高压端压力过低。	• 压缩机内部泄露。	• 压缩故障。 • 阀门泄露或损坏，零件滑落。	• 修理或更换压缩机。

就车检查

1. 就车检查程序



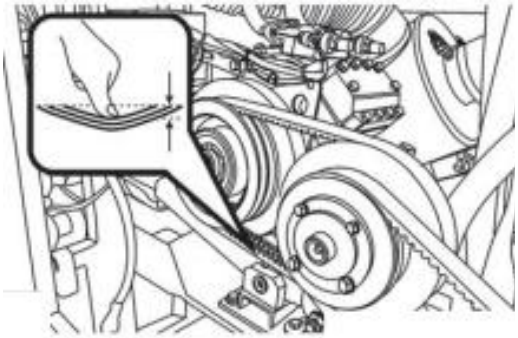


2. 压缩机皮带的检查

(a). 检查皮带的磨损程度，及时更换不符合要求的皮带。

注意：

更换皮带时，需同时更换两根相同的皮带。

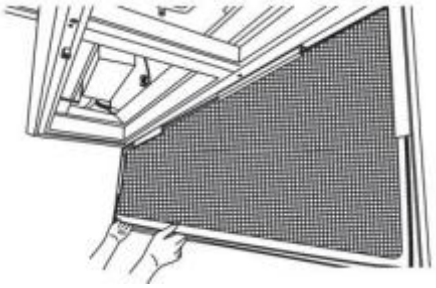


(b).检查皮带松紧度。

• 用拇指在在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力（约 98 牛顿），其挠度（偏移量）应约为 10mm

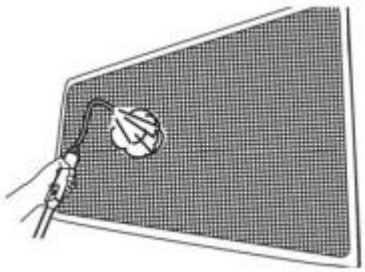
△提示：

若皮带过松或过紧需要及时调整皮带的涨紧度。（压缩机皮带的调整方法。



3. 回风格栅滤网、蒸发器滤网的检查清洗

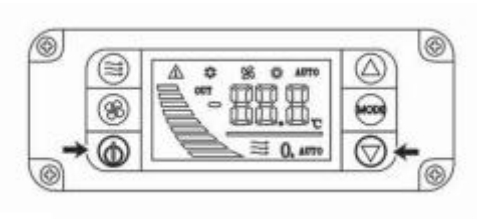
(a).打开车内顶部的回风格栅，取下回风格栅挡尘网。



(b).检查挡尘网的干净度，需要时用压缩空气来清扫此挡尘网。

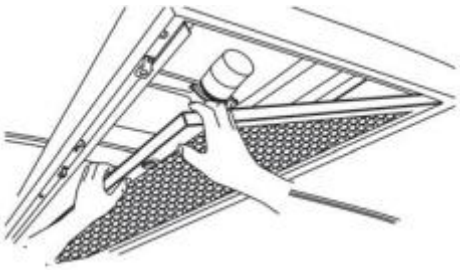
△提示：

如果挡尘网很脏或已堵塞，请将它放在混有中性洗涤剂的温水中清洗，用清洁的水将它冲洗干净并完全晾干。



4. 制冷剂量及干燥器情况的检查

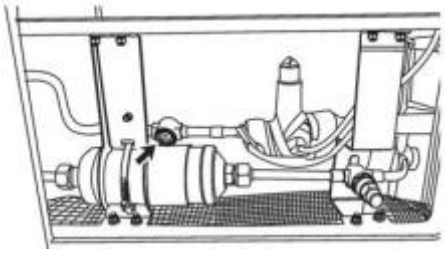
(a).启动空调，将温度设置到最低。



(b).打开回风格栅，观察视液镜。

△提示：

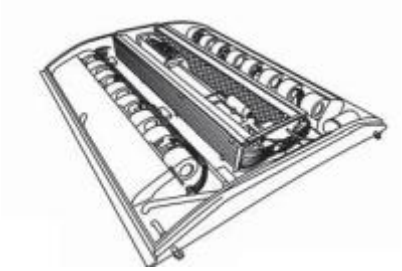
制冷剂量的检查详见制冷剂，制冷剂量的检查。



(c).检查视液镜示纸颜色，判断干燥器情况。

△提示：

如果示纸颜色为绿色表示系统含水量正常，如果示纸颜色渐渐开始变为黄色，表示系统含水量较多，干燥器失效，此时必须更换干燥器

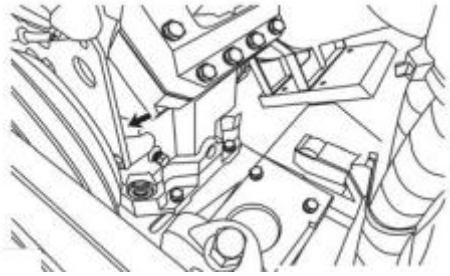


5. 蒸发器、冷凝器芯体换热翅片的清洁度检查

(a).根据需要拆下蒸发器、冷凝器检查芯体的清洁情况。

△提示：

详细的蒸发器、冷凝器的检修分别。

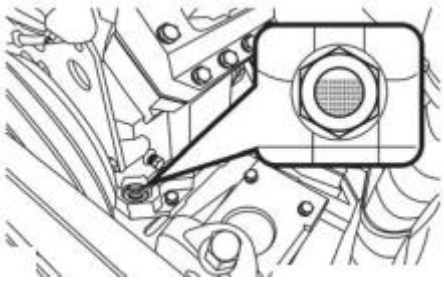


6. 空调压缩机漏油、缺油情况的检查

(a).通过观察轴封部位检查压缩机是否漏油。

△提示：

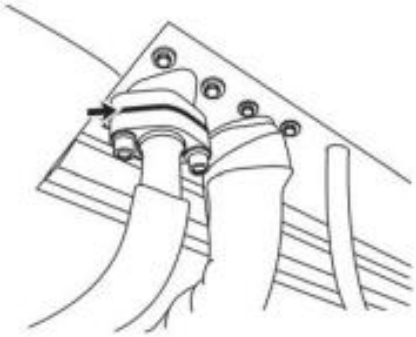
压缩机磨合期为 250h，在磨合期内渗油属于正常现象，250h 之后，每小时的渗油量小于 0.05mL 才为正常。



(b).启动压缩机 10~15min 后 ，通过压缩机上的观察窗实施油位检查。

△提示：

压缩机不缺油的情况下，应该能够从观察窗中看得到压缩机冷冻机油油位在视镜的 1/4~3/4 位置处。



7. 空调管路接头的检查

(a).检查空调系统所有裸露铜管、软管和管路接头，是否有干涉、磨损、挤压、松动等不良现象。如有根据实际情况进行修复或更换。

△提示：

更换空调管路时，管路连接处的密封圈必须废弃更换新的，不可二次使用。

8. 空调线束、线束接头的检查

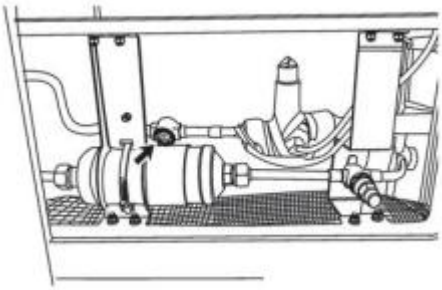
(a).晃动空调线束接头处,检查线束接头是否连接牢固。

(b).检查裸露线束是否有磨损,线束间是否有干涉现象。

制冷剂

制冷剂量的检查

1. 启动空调，将温度设置到最低



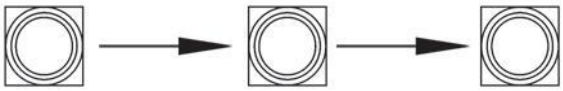
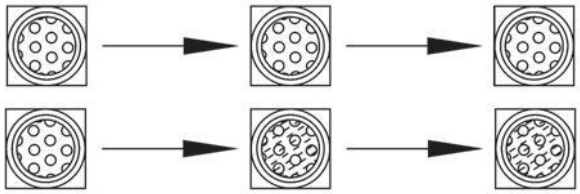
2. 打开回风格栅，观察视液镜

3. 按照下述标准判断制冷剂量

△提示：

如果液面清晰，无汽泡或 45s 内偶见气泡，说明制冷剂充足；若有大量气泡说明缺制冷剂，需补充制冷剂。

标准

制冷剂充注量	视窗的状态（空调开关打开后约 1min）	高压侧压力条件（大约）
合适		1.8~2.5 MPa
过量		＞ 2.5 MPa
不足		＜ 1.2 MPa

状态说明

	透明：全部的冷媒在液体状态下呈透明状态。
	有气泡：气体和液体冷媒混合的状态所产生的气泡。
	白浊：冷冻机油和冷媒在分离的状态下呈淡淡的乳白色。
	有气泡且白浊：气体的冷媒和已分离的冷冻机油混合在一起的状态下呈淡淡的乳白色并含气泡。

注意：

- 若在观察孔内发现长期有气泡，则说明系统内制冷剂不足。
- 若在观察孔内未发现气泡且出风口不冷，则说明系统内制冷剂漏完。
- 若关闭空调时，观察孔内的制冷剂立即消失，观察孔保持清晰，则说明系统内充注过量。
- 若关闭空调时，观察孔内先产生气泡然后消失，则说明系统内的制冷剂加注适量。
- 若观察孔内浑浊不清，则说明制冷系统内过脏或储液干燥器损坏。

制冷剂泄漏的检测

△提示：

制冷剂泄漏是空调使用中最为常见的故障，常见检查方法有目测检漏、肥皂水检漏、卤素灯检漏、荧光检漏。

1. 检漏

方法：用肉眼检查管路，发现系统某处有油迹时，此处可能为渗漏点。

优缺点：目测检漏简便易行，没有成本，但是有很大缺陷，除非系统突然断裂的大漏点，并且系统泄漏的是液态有色介质，否则目测检漏无法定位，因为通常渗漏的地方非常细微，而且汽车空调本身有很多部位几乎看不到。

2. 肥皂水检漏

方法：向系统充入 10~20kg/cm2 压力氮气，再在系统各部位涂上肥皂水，冒泡处即为渗漏点。

优缺点：人的手臂是有限的，人的视力范围是有限的，很多时候根本看不到漏点。

3. 卤素灯检漏

方法：点燃检漏灯，手持卤素灯上的空气管，当管口接近系统渗漏处时，火焰颜色变为紫蓝色，即表明此处有大量泄漏。

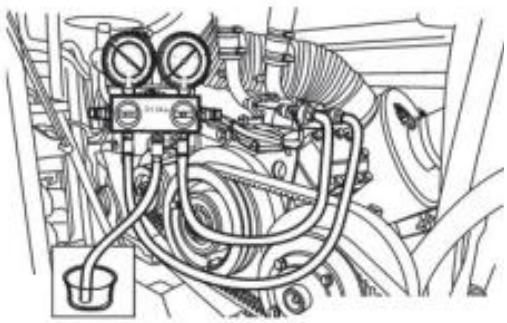
优缺点：这种方式有明火产生，不但很危险，而且明火和制冷剂结合会产生有害气体，此外也不易准确地定位漏点。

4. 荧光检漏

方法：将荧光剂按一定比例加入到系统中，系统运作 20 分钟后戴上专用眼镜，用检漏灯照射系统的外部，呈黄色荧光处即表明有泄漏。

优缺点：定位准确，渗漏定可直接用眼睛看到，携带方便，检修成本较低。

更换

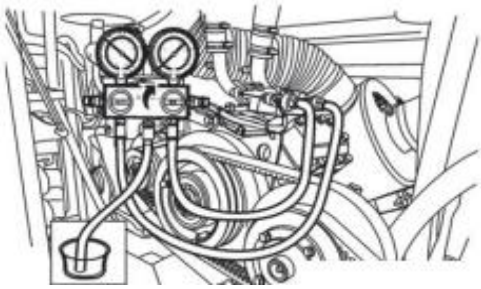


1. 排放制冷剂

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

△提示：必须关闭歧管压力表的高、低压手动阀，再进行管路连接。歧管压力表中间的排放软管放入干净的量杯内（或放在一块干净的抹布上），不要启动发动机。

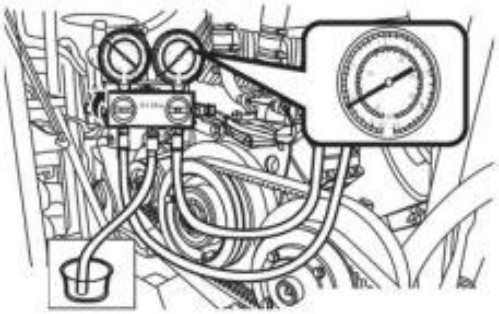
注意：在回收时要保证通风良好，避免排出的制冷剂靠近明火，以免产生有毒气体。



(b).慢慢打开高压手动阀。

注意：

阀不能开得太大，缓慢排放制冷剂，观察中间排放软管出口处的量杯或抹布，如有冷冻油一起流出，就要减小高压手动阀的开启度。

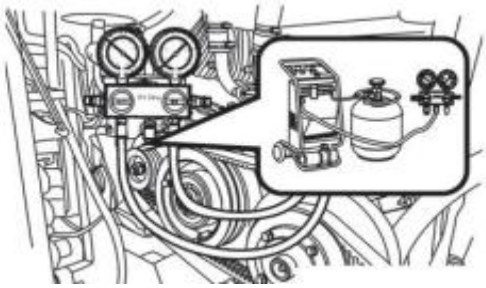


(c).当高压表的压力降到约 340KPa 时，再慢慢打开低压手动阀，开启度不要太大。

注意：• 观察中间排放软管的量杯，以量杯或抹布无冷冻油为准。此时制冷剂从系统的高低压两侧同时排出。

• 观察歧管压力表的指示值，随着系统内的压力下降，可适当的将高、低压手动阀的开启度增大，当高低压侧压力表的指示值下降到 0 时，制冷剂排放结束，此时关闭歧管压力表的高、低压手动阀。

△提示：在排放过程中，如有不慎，将冷冻油大量流出，则在充注制冷剂之前，根据量杯里流出的油量，加入等量新的冷冻油。



2. 回收制冷剂

△提示：

在有条件的情况下制冷剂可回收再次使用，那么就需要使用制冷剂回收设备，进行回收。

回收步骤如下：

• 将歧管压力表中间充注软管连接到回收机的入口上，回收机上的另一条软管链接到空的储液罐接口处，打开储液罐手动阀门，开通制冷剂回收机电源。

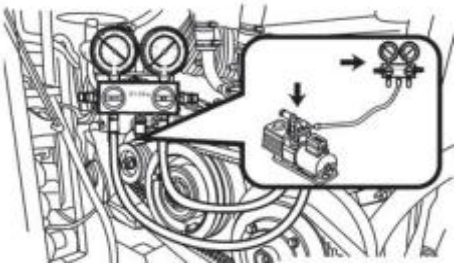
• 打开歧管压力表的高、低压手动阀。

• 将回收机运行 15~20min。

注意：制冷剂会产生有毒气体，回收时要保证通风良好；同时制冷剂易燃，应避免靠近明火。

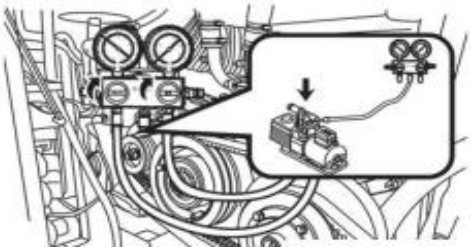
3. 拆卸制冷剂回收机

- 关闭储液罐阀手动阀门。
- 关闭歧管压力表的高、低压手动阀。
- 关闭回收机电源。
- 将歧管压力表中间充注软管从回收机上拆卸下来。



4. 制冷系统的抽真空

(a).将歧管压力表高、低压充注橡胶软管通过快速接头，安装到制冷系统中的高、低压管路接口处，歧管压力表中间的充注橡胶软管与真空泵抽气接头连接在一起。



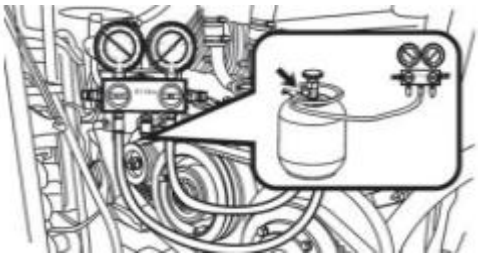
(b).抽真空开始时，首先将压力表的高、低阀门打开。

(c).将真空泵开关打到 ON 位置，抽取 20~30min 以上，确认表压达到或接近 - 760mmHg 以下 ，关闭压力表上的高、低压阀门，最后将真空泵停机。

△提示：如在排放制冷剂时流出少量冷冻油，此时可将歧管压力表高、低压阀门关闭，将中间充注软管从真空泵上拆卸下来，放入冷冻油中并打开歧管压力表低压阀门，利用空调系统内的真空压力将流出的冷冻油注入制冷系统管路中。再次抽取制冷系统内的真空。确认表压达到或接近-760mmHg 以下,关闭压力表上的高、低压阀门将真空泵停机。

5.气体密封性检查

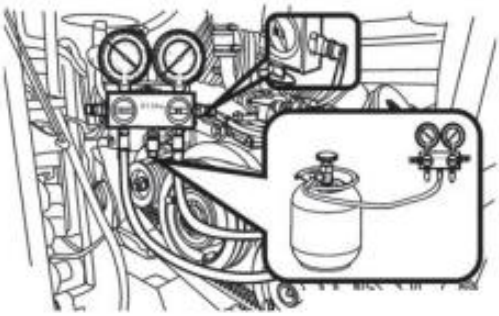
真空泵停机后，注意压力表的读数，测定 5min 后管路内的压力，并确认读数没有发生变化才进行下一步。要是压力上升(上升的快慢与泄漏的大小直接有关)，修复泄漏部分后再抽真空。



6. 制冷剂充注

(a).确认制冷系统管路、接口处无气体泄露，将中间软管与制冷剂瓶连接好。

△提示：条件允许情况下可将储液罐放到电子秤上，以便清楚制冷剂的充注量。



(b).确认歧管压力表上的三条充注软管连接牢固。打开储液罐上的手动阀门让制冷剂流入软管内。此时歧管压力表的高、低压阀门不能打开，用螺丝刀按住压力表侧气 1~2s，放出制冷剂，以排出充注管及气管压力表内的空气。

△提示：

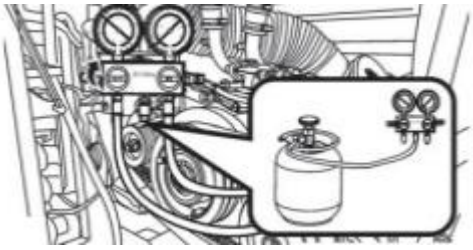
未起动发动机前从高压管路充入制冷剂时可将制冷罐放倒或倒立以液态注入。

注意：不要让制冷剂溅喷到皮肤上以免冻伤，在维修前应做好防护工作。

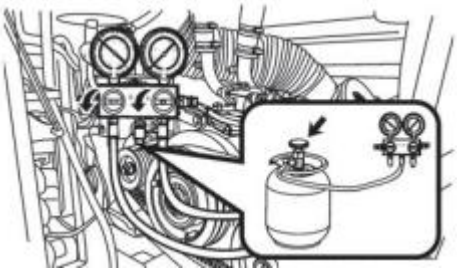
(c).打开压力表的高压阀门，从高压侧回路充入制冷剂。这时注意压力表的指针转动，确认高压表的指针要平稳上升。要是不能平稳上升，请确认橡胶管与连接部分是否松动或密封口是否破损，如有则进行修复。

(d).歧管压力表指针上升停止后，把高压阀门关闭，并启动发动机。

(e).将空调打开，温控器开关打到“最冷”，送风门风量打到“最大”，门、窗全部打开，内、外空气切换风门打到“内循环”，将发动机转速调到怠速时“规定转速”。



(f).将储液罐（或压力气体容器）立起来放置(因为要以气体状态充入制冷剂)，打开歧管压力表的低压阀门，继续加注。在压缩机运转时，高压阀门绝对不要打开，否则制冷剂逆充，储液罐容易破裂。



(g).充注适量的制冷剂后，关闭歧管压力表高、低压手动阀。关闭储液罐手动阀门，拆卸歧管压力表充注软管与储液罐连接的接头。

△提示：通过观察压力表高、低压力值及窥视孔的制冷剂流动状态(透明、起泡、浑浊)，来估算制冷剂的充注量。

(h).通过窥视镜或歧管压力表判断制冷剂充注量的基本条件如下：

发动机转速：规定的怠速转速

空调开关：ON

风扇开关：HI 位置

温度调节器：将内循环的吸入空气温度调到 25 ℃ ~30 ℃

内外空气的切换：内循环

门：全开　　窗：全开

(i).上述过程完成后，将空调关闭，等到其回到平衡压力状态，再次打开空调，按照制冷剂量的检查所说方法判定充注量。

△提示：若制冷剂不足，请补充制冷剂。在补充制冷剂时，要充分注意视窗内制冷剂的状态变化及压力表的高压侧变化，然后进行补充。

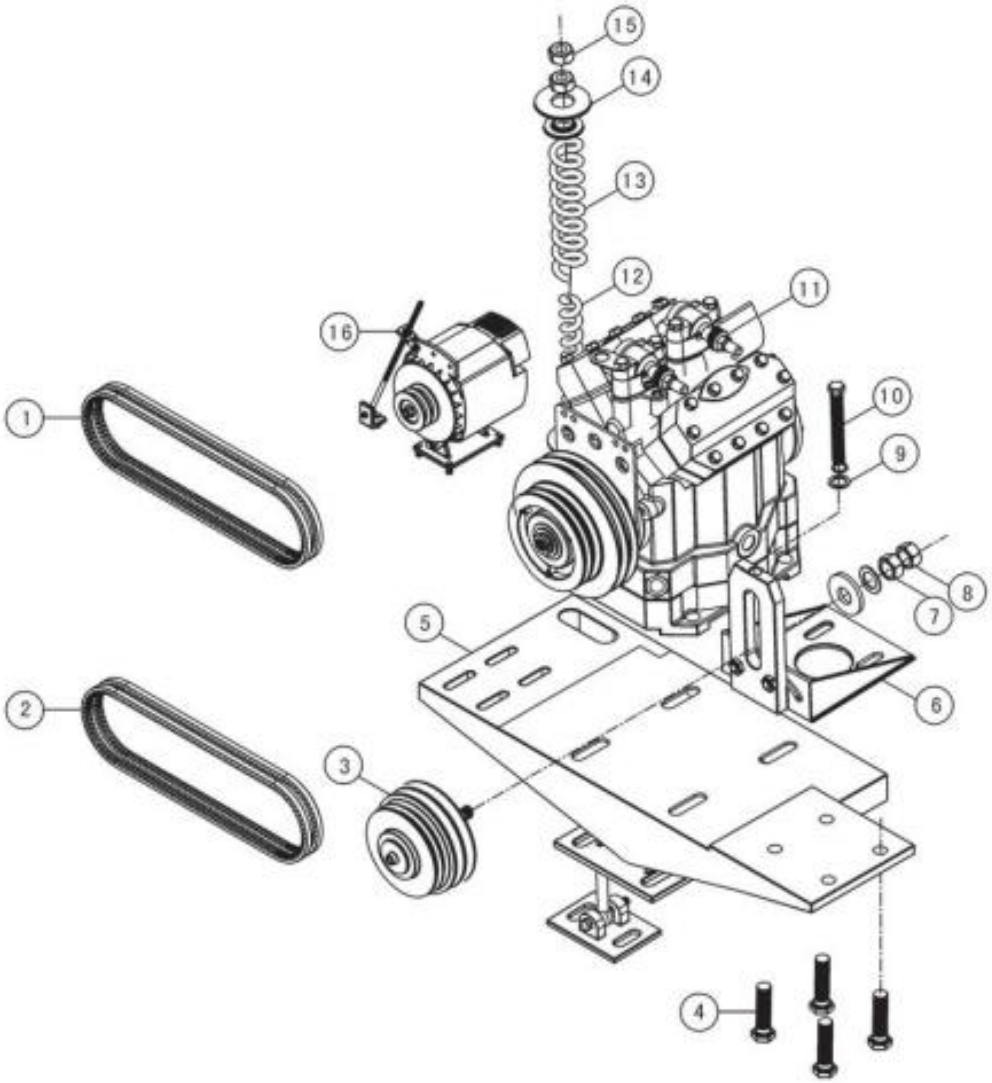
7. 取下充注管的快速接头

• 制冷剂充注结束后要先把压力表上低压阀关闭，再关闭快速接头上的开关（若有）并迅速的把充注管的快速接头从充注口取下，防止气体泄漏，同时把充气阀门的盖子盖上。

8. 检查制冷剂是否泄露 。

空调压缩机

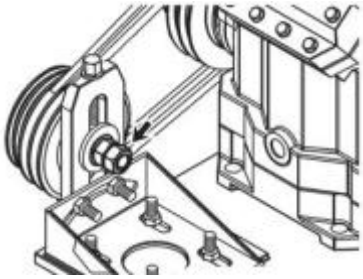
部件图



1	发电机皮带
2	压缩机皮带
3	涨紧轮
4	六角头螺栓
5	空调压缩机支架总成
6	涨紧轮支架总成
7	固定螺母
8	锁紧螺母

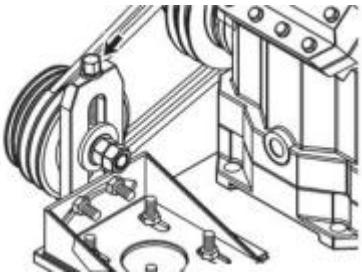
9	大垫片
10	调整螺栓
11	空调压缩机总成
12	螺旋弹簧
13	空调压缩机皮带压紧弹簧
14	大垫片
15	螺母
16	发电机

皮带调整

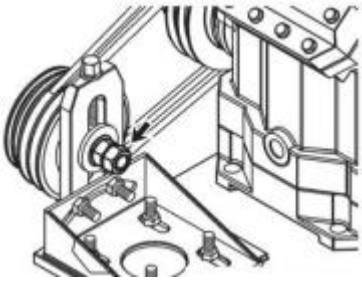


1. 皮带过渡轮与压缩机间皮带的调整

(a). 拧松皮带过渡轮紧固螺母。

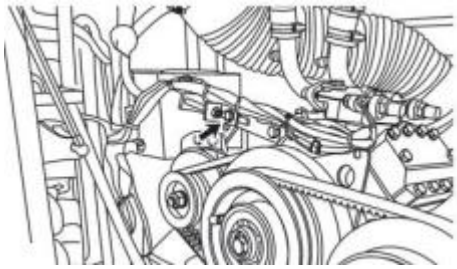


(b). 紧固或松脱过渡轮调整螺杆，使皮带达到要求的松紧度停止。



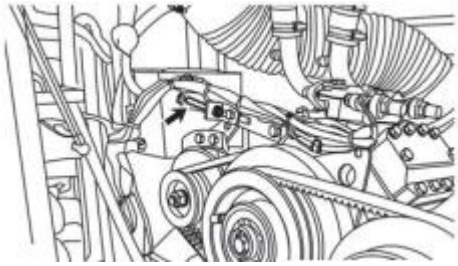
(c). 紧固皮带过度轮紧固螺母。

(d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。

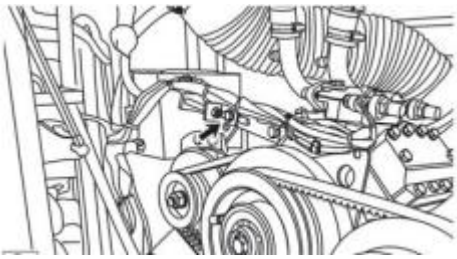


2. 发电机与压缩机间皮带的调整

(a). 拧松发电机上支架调节紧固螺栓。



(b). 紧固或松脱发电机调整螺杆，使皮带达到要求的松紧度停止。



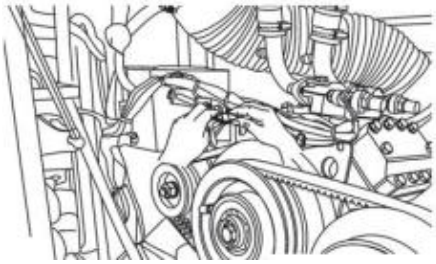
(c). 紧固发电机上支架调节紧固螺栓。

(d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。

检修

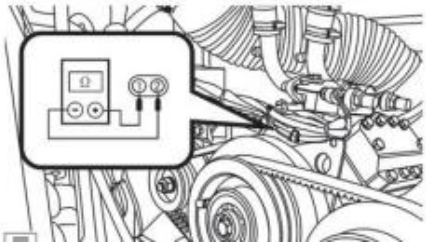
△提示：

压缩机是空调制冷系统内制冷剂循环的泵，它把热量从吸热部分的蒸发器转送到放热部分的冷凝器里去。所以压缩机上述两个功能只要有一个失效，就会导致空调系统内制冷剂无法循环，无法进行热交换，空调制冷系统将工作不良或完全不制冷。由于科技的发展，现在的客车空调压缩机不易损坏，常见的问题主要是润滑油亏损、安装不到位、压缩机离合器损坏等。



1. 压缩机离合器线圈的检测

(a). 断开离合器线圈的接插件。

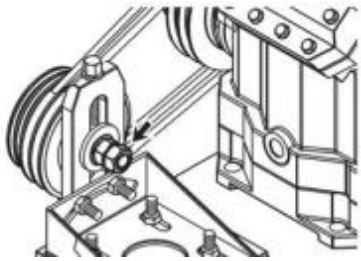


(b). 用数字万用表测量离合线圈的电阻值。

电阻：约 10.2Ω

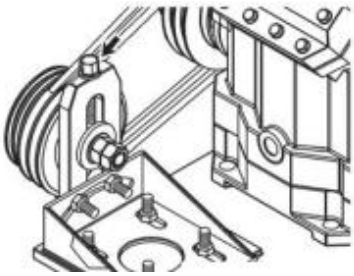
△提示：

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



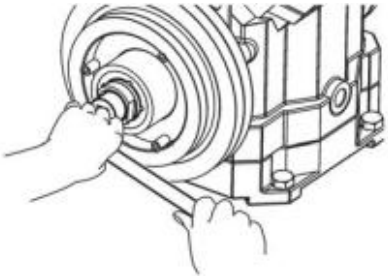
2. 更换压缩机离合器线圈

(a). 拧松皮带过度轮紧固螺母。



(b). 松开皮带调整螺杆，取下压缩机与皮带过度轮间的皮带。

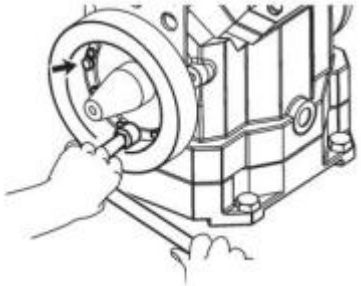
(c). 同样的方式取下压缩机与发电机间的皮带。



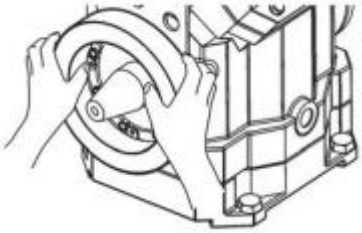
(d). 拆卸压缩机离合器中心螺栓，将离合器总成带皮带轮一起顶出。

△提示：

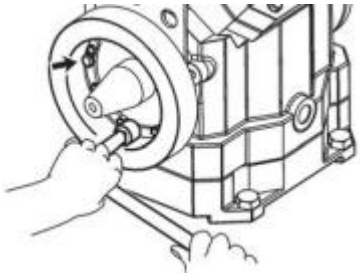
拆卸离合器总成时，只需拆卸离合器中心螺栓，不需要拆卸卡环，中心螺栓与卡环的配合会将离合器总成顶出。若卡环损坏可用三爪拉拔器将其拉出。



(e). 拆卸压缩机离合线圈 4 颗固定螺栓。

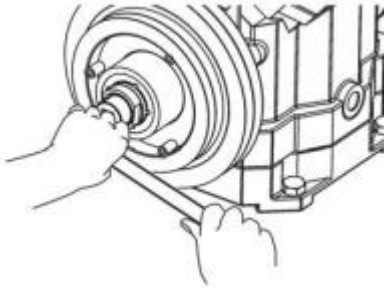


(f). 取下压缩机离合线圈。



(g). 安装压缩机离合线圈并装上固定螺栓紧固。

(h). 安装离合器带皮带轮总成。

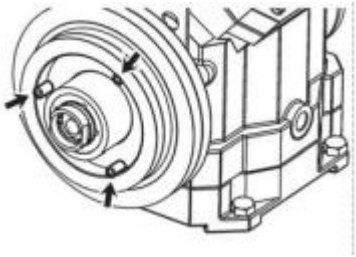


(i). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

(j). 安装上压缩机皮带并调整。

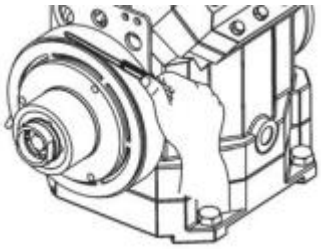


3. 检测离合器间隙

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮 3 颗固定螺栓。

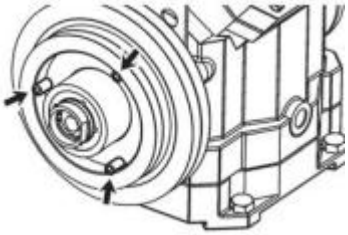
(c). 取下压缩机皮带轮总成。



(d).用塞尺检测离合器间隙约为 2~3mm。

△提示：

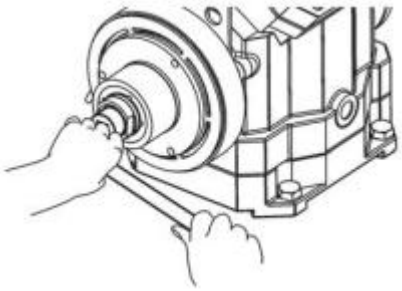
若间隙不符合，离合器间隙过大，需分解离合器总成，通过增减调整垫片来调整间隙。或更换离合器总成。



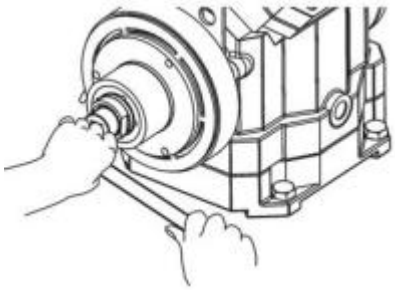
4. 更换离合器总成

(a).拆卸压缩机皮带。

(b).拆卸压缩机皮带轮总成。



(c).拆卸离合器中心螺栓，顶出离合器总成。



(d).更换离合器总成，并安装到压缩机上。

(e).安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

(f).安装上压缩机皮带轮并装上固定螺栓紧固。

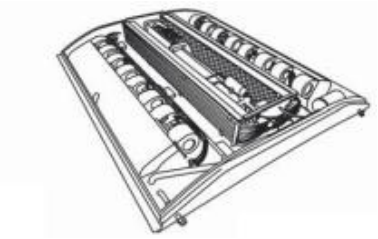
(g).安装上压缩机皮带并调整。

蒸发器

检修

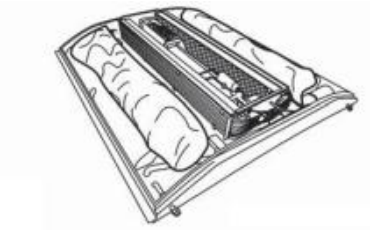
△提示：

蒸发器是将经过节流装置减低了压力的制冷剂，在蒸发器中吸收车厢内的热量蒸发为制冷剂气体。空气通过蒸发器时，热量被蒸发器中的制冷剂带走，实现了对空气的降温作用。

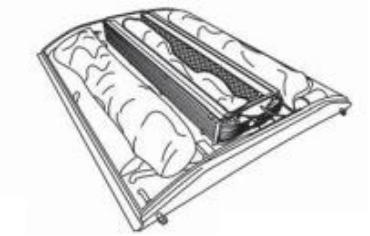


1. 检查清洗蒸发器

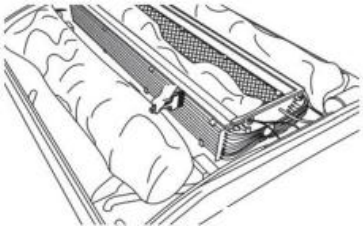
(a).打开空调顶盖从车上拆下蒸发器总成。



(b).拆下蒸发风机或用塑料布将风机保护。



(c).将回风口用塑料布保护起来，防止水进入。



(d).用软毛刷（ 软布、棉纱 ）和清水清洗蒸发器。

注意：

清洗前一定要把挡尘网取下，不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯吸热片。

(e).清洗完毕后按照相反顺序安装上蒸发器总成。

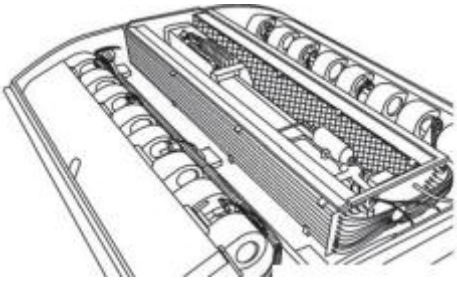
2. 蒸发器压力测试

(a).用专业接头分别使蒸发器的进出口连接到高低压组合表截止阀，用压缩机向蒸发器加压，压力为 1.5Mpa 左右，停止加压后 24h，压力应无明显下降，则表示蒸发器完好。

△提示：也可用肥皂水涂在系统各处进行检漏。

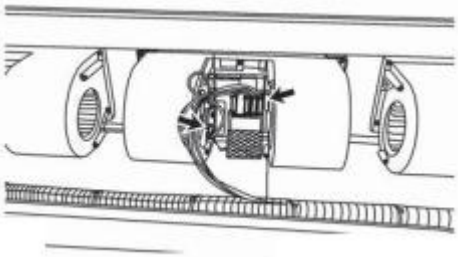
蒸发风机

检修



1. 检测蒸发风机

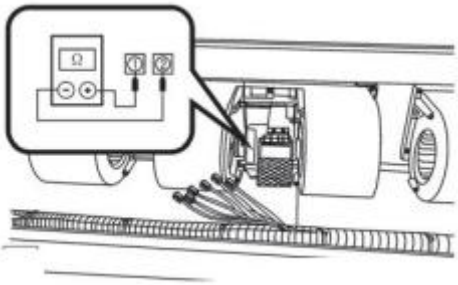
(a). 打开空调顶盖。



(b). 断开需拆卸的蒸发风机和调速电阻接插件。

△提示：

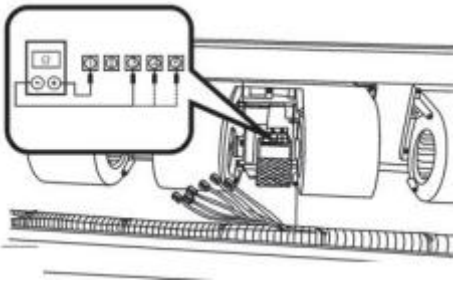
依次将调速电阻及风机电源线接插件拔出，并记住对应位置。



(c). 用数字万用表检测蒸发风机的损坏情况。

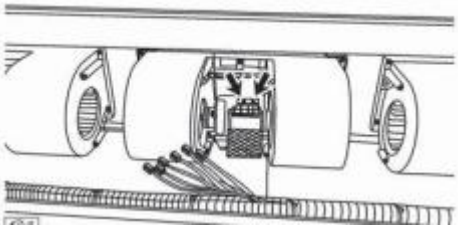
• 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

△提示：也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过听取蒸发风机的工作声响来大体判断风机的好坏。



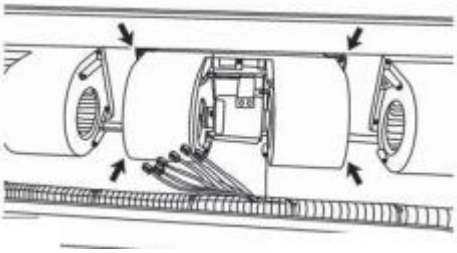
(d). 用数字万用表检测调速电阻的损坏情况。

• 同样的方法逐个检测调速电阻各电阻的导通情况，判断调速电阻是否可用。



2. 拆卸蒸发风机总成

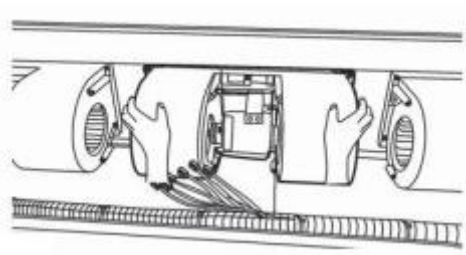
(a). 拆下调速电阻的固定螺钉，取下调速电阻。



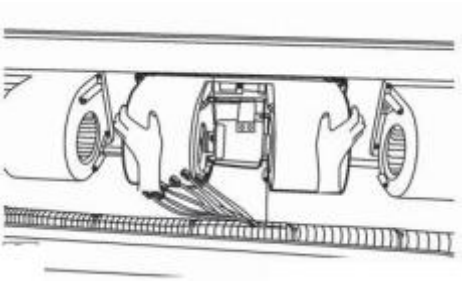
(b). 拆下蒸发风机总成固定螺钉。

△提示：

拆卸蒸发风机总成前，需认真检查风机外部线束和接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等。

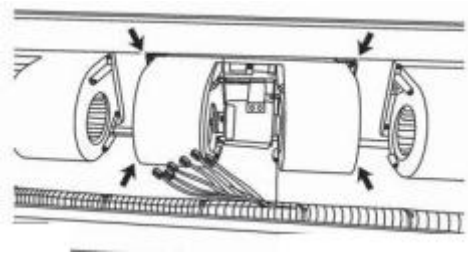


(c). 取下蒸发风机总成。

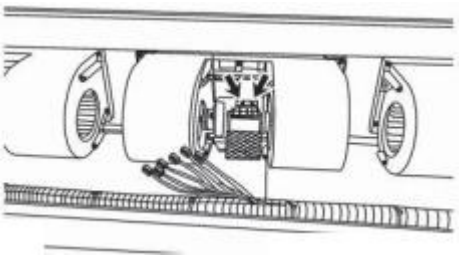


3. 安装蒸发风机总成

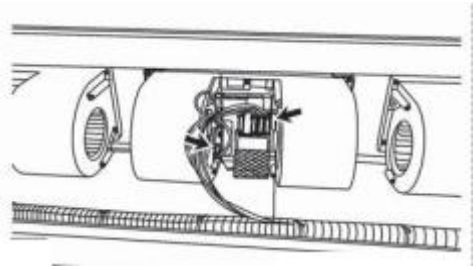
(a). 将蒸发风机放入安装位置并摆好。



(b). 安装上蒸发风机固定螺钉并紧固。



(c). 装上调速电阻，装上调速电阻固定螺栓并紧固。



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

冷凝器

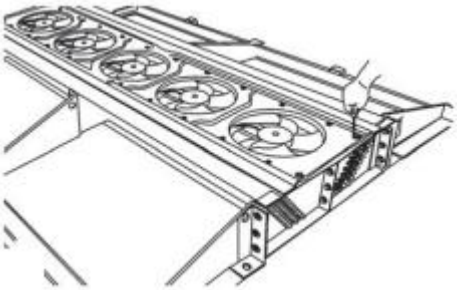
检修

△提示：

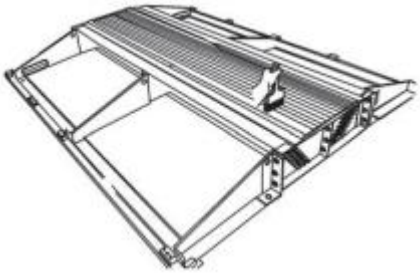
冷凝器是把来自空调压缩机的高温高压制冷剂气态，通过冷凝器的管壁和散热片将热量排到车外空气中，并使制冷剂逐渐凝结成高压液体。

1. 检查清洗冷凝器

(a). 打开空调顶盖从空调冷凝器仓中拆下冷凝器总成。



(b). 拆下冷凝风机并将其保护。



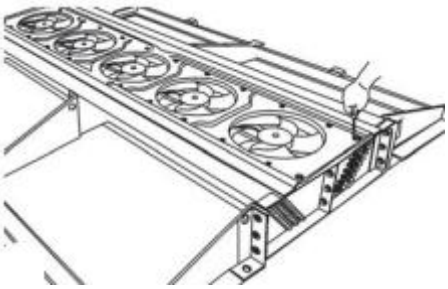
(c). 用软毛刷（ 软布、棉纱 ）和清水清洗冷凝器。

△提示：

如堵塞严重，就需要先将油污刮掉，然后加中性洗涤剂清洗。

注意：

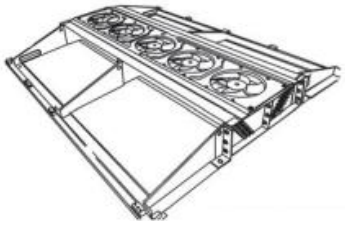
不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯散热片。



(d). 清洗完毕后按照相反顺序安装上冷凝器总成。

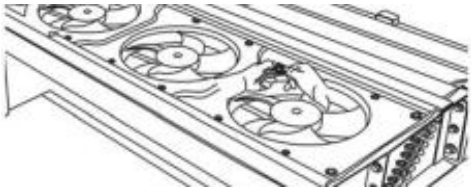
冷凝风机

检修

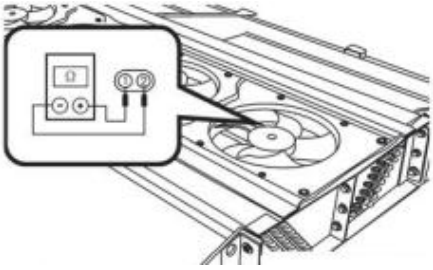


1. 检测冷凝风机

(a). 打开空调顶盖。



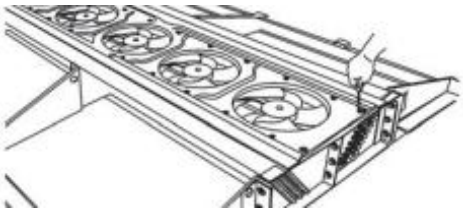
(b). 断开需拆卸的冷凝风机接插件。



(c). 用数字万用表检测冷凝风机的损坏情况。

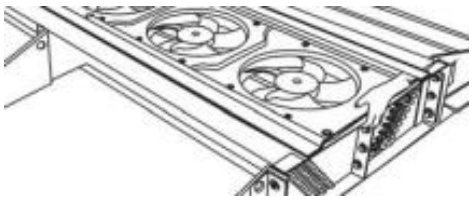
将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

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

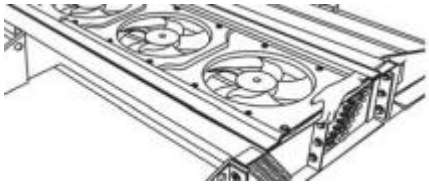


2. 拆卸冷凝风机总成

(a). 拆下冷凝风机组上盖板固定螺栓。



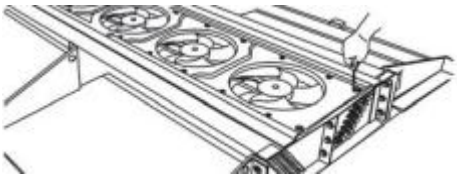
(b). 取下上盖板，并拆下冷凝风机总成。



3. 安装冷凝风机总成

(a). 将冷凝风机放入安装位置并摆好。

(b). 放上冷凝风机组上盖板，并将安装孔对齐。



(c). 装上冷凝风机组上盖板并紧固。

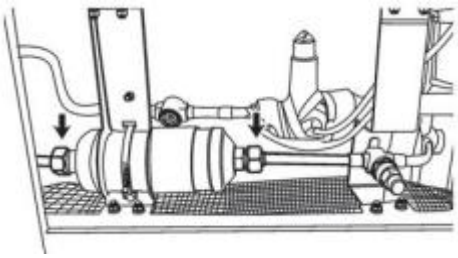
(d). 插上冷凝风机线束接插件，盖上空调上盖。

干燥器

更换

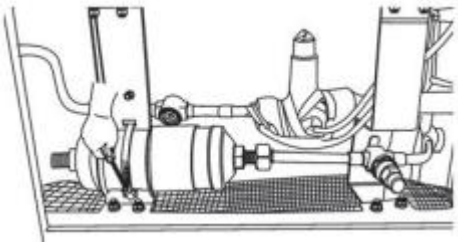
△提示：

在判断干燥器确实需要更换的情况下，还需确保系统已经进行了制冷剂排放作业，且系统内无压力的情况下再进行干燥器的更换。更换完毕后需进行充注制冷剂和制冷剂检漏操作。

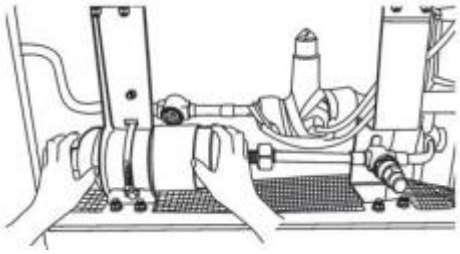


1. 拆卸干燥器

(a). 打开空调回风格栅，松开干燥器两端的连接螺母。



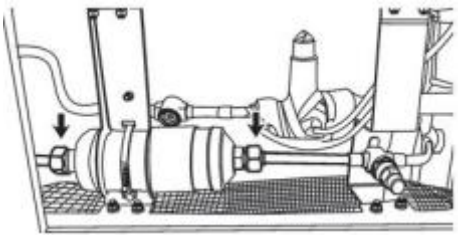
(b). 松开干燥器固定卡箍。



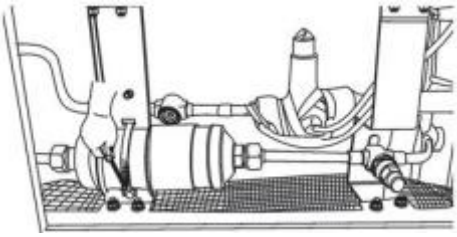
(c). 取下干燥器。

2. 安装干燥器

(a). 更换掉干燥器与管路间的密封圈，并涂上润滑油。



(b). 安装上干燥器，并紧固连接螺母。



(c). 安装干燥器固定卡箍并紧固。

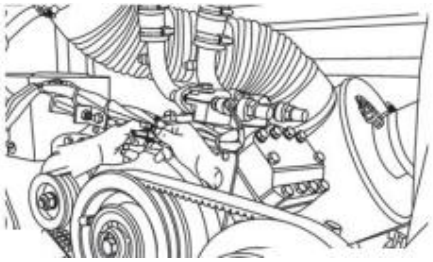
(d). 充注制冷剂并检测制冷剂泄漏情况，特别是干燥器两端的连接处的泄漏情况。

高、低压开关

检修

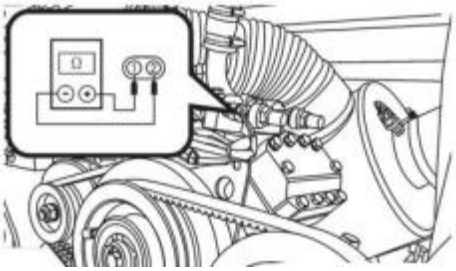
△提示：

高、低压开关的作用是当制冷剂系统制冷剂压力高于或低于所规定的极限压力值时，自动切断电气回路，停止压缩机的运转，从而起到保护压缩机及制冷系统的作用。



1. 检修高压开关

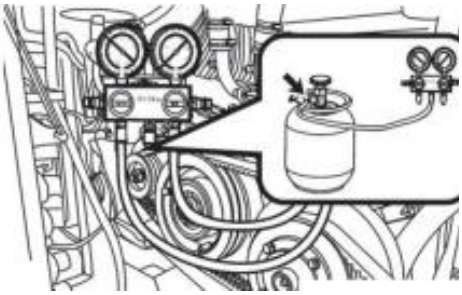
(a).断开高压开关接插件。



(b).用数字万用表测量高压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示：

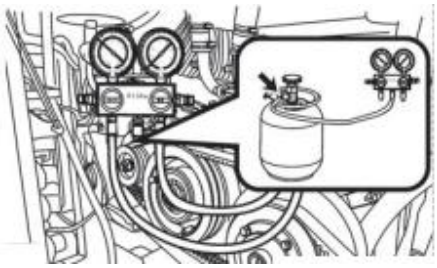
高压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明高压开关损坏。



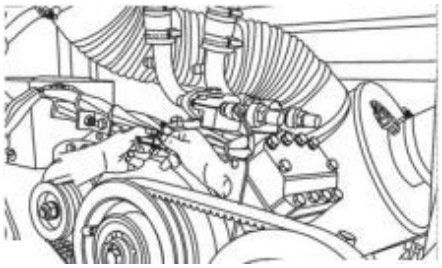
(c).将歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。

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

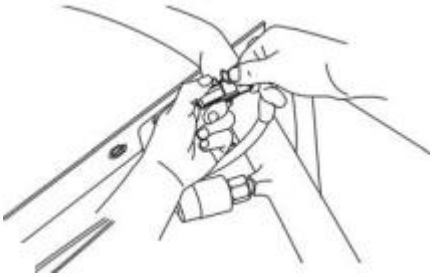
△提示：高压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力超过一定的压力时（参考值：2.3Mpa），高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明高压开关正常。



(e).关闭氮气源，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路的连接。

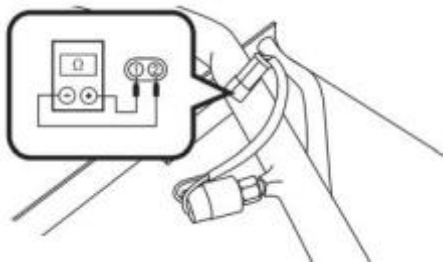


(f).连接高压开关接插件。



2. 检修低压开关

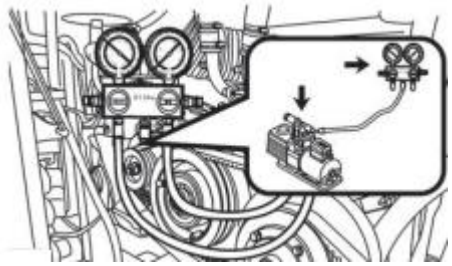
(a).断开低压开关接插件。



(b).用数字万用表测量低压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示：

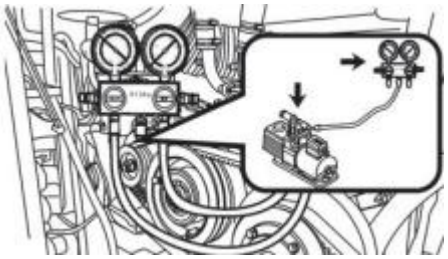
低压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明低压开关损坏。



(c).将歧管压力表和真空泵与系统管路连接上。

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

△提示：低压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力低于一定的压力时参考值：0.23Mpa，高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明低压开关正常。



(e).关闭真空泵，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。

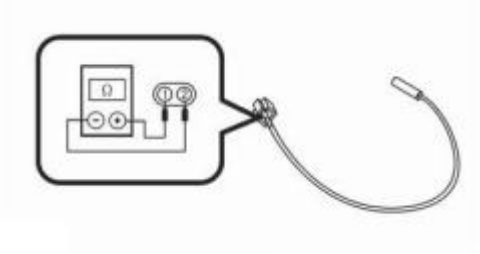
(f).连接低压开关接插件。

温控器

检修

△提示：

此空调的温控器是电子式温控器，利用热敏电阻的阻值随温度的变化而变化的特性，通过电子电路对热敏电阻的阻值变化进行处理，由功率模块对继电器及压缩机电磁离合器进行通、断控制。



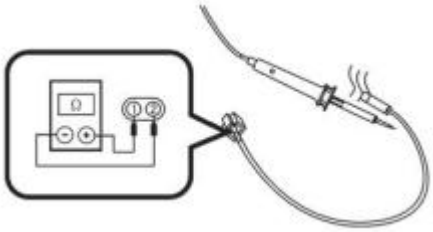
1. 检修温控器

(a).直接用数字万用表测量温控器两端的阻值。

标称值：5KΩ(25℃)

△提示：

若阻值与标称值相差太大，则说明其性能不良或已经损坏。



(b).将温控器热敏端头靠近热源体（ 如电烙铁等 ），用数字万用表测量温控器两端的阻值。

△提示：

测得的阻值应该随温度的不断提高而增大。如是，说明温控器正常，若阻值无变化，说明其性能变劣，不能继续使用。

注意：

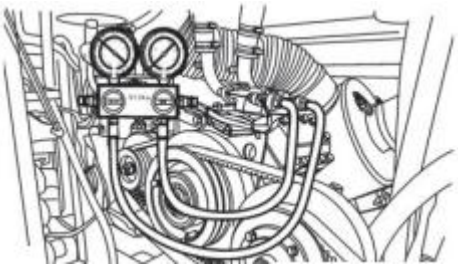
不要使热源体与温控器热敏端头靠的过近或直接接触，以防将其烫坏。

膨胀阀

检修

△提示：

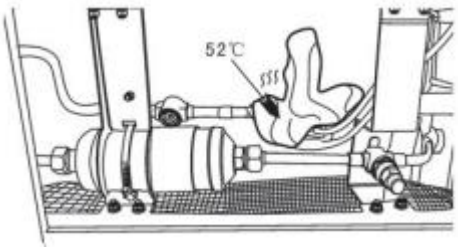
膨胀阀是将从干燥器流出来得高压制冷剂从小孔喷出，使其急剧膨胀，变成低压雾状体，使之易于吸热汽化，另外它可以起到节流作用，控制制冷剂流入蒸发器的流量，使蒸发器能在各种不同负荷的情况下，进行正常工作。



1. 检修膨胀阀

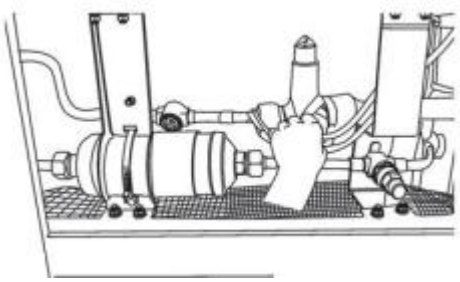
(a).将压力表组与空调系统相连。

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



(c).查看低压侧压力表读数，如果偏低，在膨胀阀周围包上约 520C 的抹布，继续观察低压读数。

△提示：若低压压力能上升到正常值或接近正常值，则说明系统内有水份。



(d).若低压压力未升高，则从蒸发器出口处小心拆下膨胀阀感温包，将感温包握在手中观察低压表读数。

△提示：若压力上升，可能是感温包与蒸发器包扎不紧，重新包扎感温包。若压力偏低，则说明膨胀阀有问题，需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

(e).按照步骤 c 查看低压表读数时，若低压读数偏高，则从蒸发器出口处拆下膨胀阀感温包，将其放入冰水中(使其温度降 00C)，观察低压表读数。

△提示：

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

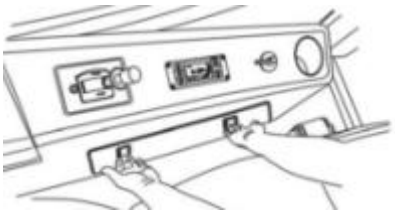
操纵器

检修

1. 操纵器开关的检测

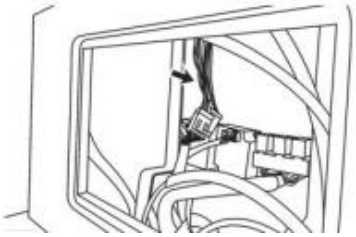
(a). 整车启动后，按操纵器的开关键，空调系统应按上次关机时的状态运行，若操纵开关开起，空调系统不工作，首先检查仪表盘下操纵器线束的两线接口，其红色线是否有 24V 左右电压，若有，说明主车中央控制盒提供的操纵器电源正常，若无查主车中央控制盒；

(b). 检查操纵器上的九线接口中的红色线是否有 24V 左右电压，若有，说明操纵器开关已坏，请更换同型号的操纵器开关。若无，检查空调电控盒中的保险是否熔断，若熔断需更换同等规格的保险。



2. 拆卸空调操纵器

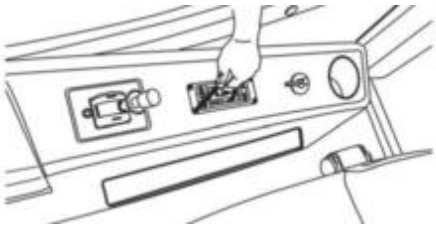
(a). 打开副仪表台侧盖。

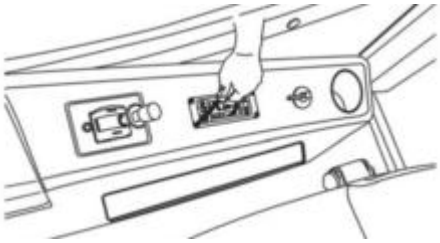


(b). 断开操纵器接插件。

(c). 拧下操纵器 4 颗固定螺钉。

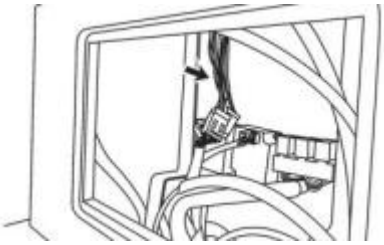
(d). 取出操纵器。





3. 安装空调操纵器

(a). 将操纵器放入副仪表台上的安装槽内，装上操纵器 4 颗固定螺钉并紧固。



(b). 插上操纵器接插件。

(c). 合上副仪表台侧盖。

第十五章 除霜系统

总述

为了提高车辆的驾乘舒适性，在 本客车上安装了除霜系统，它是一种非独立、水暖形式。它是由除霜器装置和空气管道构成；其主要功能是，在外界温度较低的情况下，利用发动机水箱内的热水通过除霜器对前挡风玻璃进行加热，达到除霜和除雾的作用。

在 本客车的驾驶室前端安装有除霜器，用以除去前挡风玻璃的霜和雾。

本客车水暖管路布置是用串联方式把散热器和除霜器用水管连接在一起,除霜器内部设有一风机，主要功能为鼓风功能，即将进入除霜器内部的空气进行加速加热后通过除霜器波纹管吹到前风挡玻璃上对前挡风玻璃进行加热从而达到除霜、除雾功能。除霜器由外壳、散热水箱、电机、风扇、水管及风管等部分构成，充分利用发动机冷却液的温度进行除霜、除雾。

水暖除霜器采用水暖换热方式，将发动机冷却液通过水管输送到散热水箱，以直流电动机为动力，带动风扇旋转，用鼓风方式将散热水箱内介质的热量向风挡玻璃表面，为挡风玻璃提供一定温度，起到除霜作用。为驾驶员提供良好视线，提高行车安全性。

注意事项

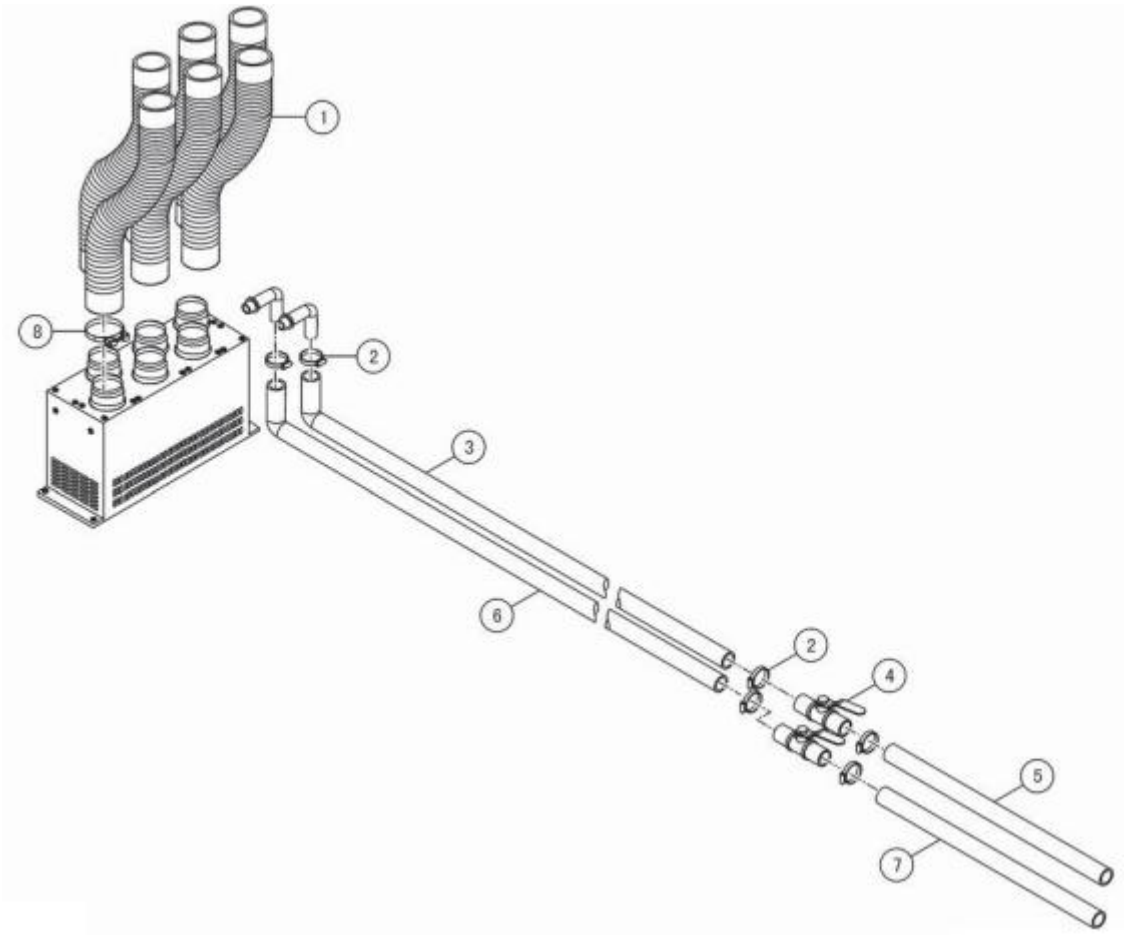
1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
3. 在拆卸或安装任何电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池负极电缆，可防止人或车辆受损。
4. 冬季使用除霜器前，首先检查：固定除霜器或散热器的螺栓是否紧固，除霜器内散热水箱是否漏水，连接发动机与除霜器输水管路是否固定可靠。检查球形截止阀是否打开。
5. 出风接管截面积不应小于除霜器出风口截面积，且应避免急转弯或转弯过多，以免增加出风阻力。

故障现象表

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

现象	可疑部位	措施
开机后不工作	1. 线路(未接线或线路接头脱落)	检查电线插头、插接牢固
	2. 保险丝（保险丝熔断）	更换保险丝
	3. 除霜器（电机损坏）	除霜器，更换
排风量小	电源（正、负极接反）	正确接线
声音异常	1. 除霜器（电机轴承坏）	除霜器，更换
	2. 除霜器（风轮扫膛）	除霜器，更换
除霜器壳内向外渗水	1. 放气阀（松动）	拧紧放气阀
	2. 除霜器（散热水箱损坏）	除霜器，更换
风机不能停止工作	开关（失灵）	更换开关
开机后风量时大时小	除霜器(电机炭刷磨损造成接触不良)	除霜器，更换

部件图

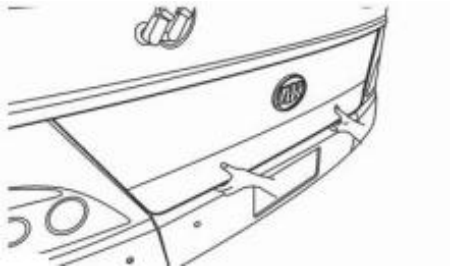


1	除霜器波纹管
2	A 型蜗杆传动式卡箍
3	除霜器进水管
4	球形截止阀

5	水管 1
6	除霜器出水管
7	水管 2
8	T 型蜗杆传动式卡

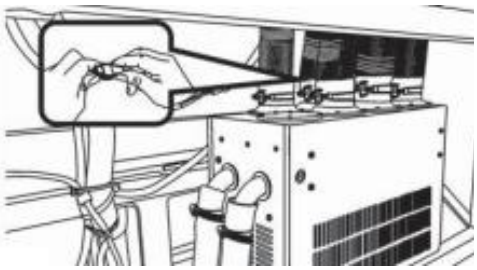
除霜器

更换

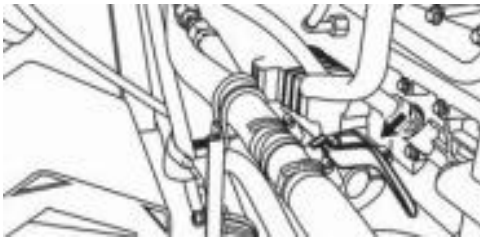


1. 拆卸除霜器总成

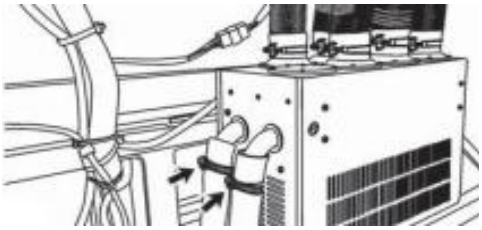
(a). 打开前围盖板。



(b). 断开除霜器引线接插件。



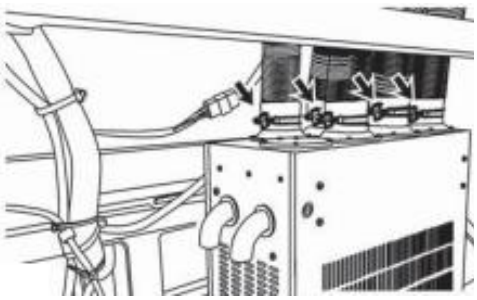
(c). 关闭球形截止阀。



(d). 拆卸除霜器进出水软管固定管夹。

△提示：

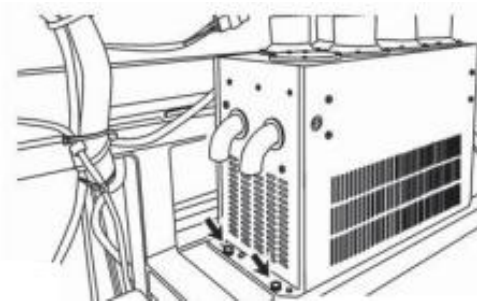
取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。



(e). 拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍。

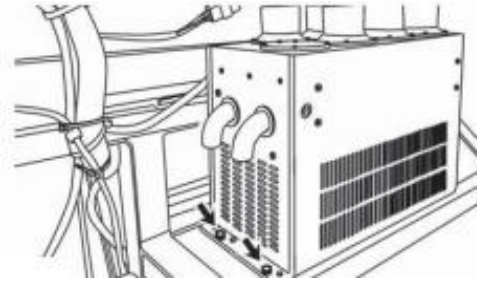
△提示：如果除霜器波纹管损坏，请更换。

更换方法：拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍，再拆卸除霜器波纹管与仪表台连接的固定卡箍。(波纹管与仪表台连接的位置如图所示)。



(f). 拆卸除霜器总成固定螺栓。

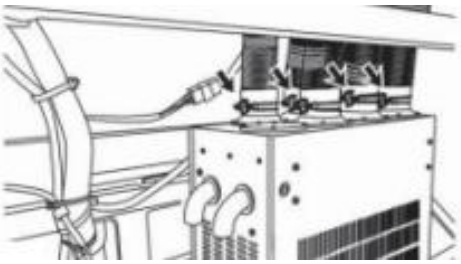
(g). 取下除霜器总成。



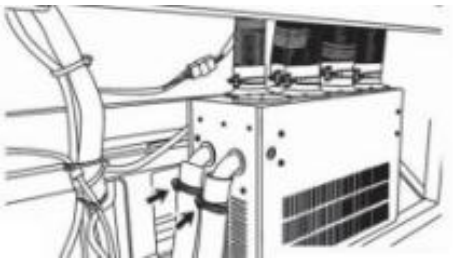
2. 安装除霜器总成

(a).安装除霜器总成固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



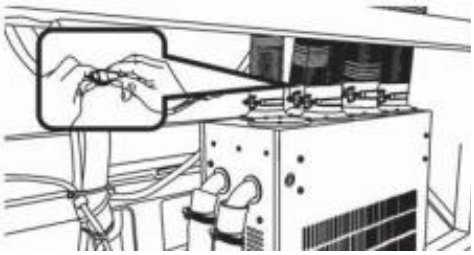
(b).安装除霜器与除霜器波形管连接的固定卡箍并紧固。



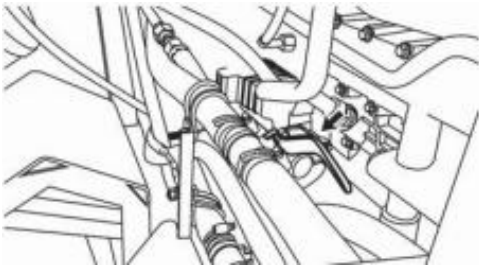
(c).安装除霜器进出水软管固定卡箍。

△提示：

安装除霜器进出水软管时，按照标记进行安装。



(d).连接除霜器引线接插件。



(e).打开球型截止阀。

(f).除霜系统排气。

△提示：起动发动机一段时间，待循环系统内冷却液温度升高约 70℃时，打开发动机左侧除霜器循环管的球形截止阀。使用一字螺丝刀转动散热器顶端的放气阀，排除散热器的空气直到没有空气冒出即可。以保证水能够迅速循环，再开启水暖除霜器控制开关，保证出风温度。

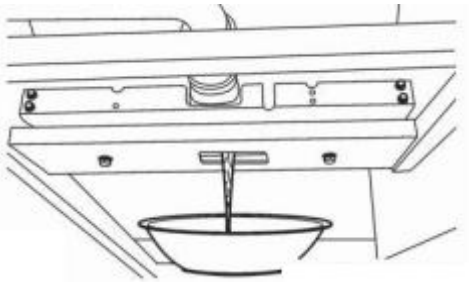
(g).关闭前围盖板。

除霜水管

检修

注意：

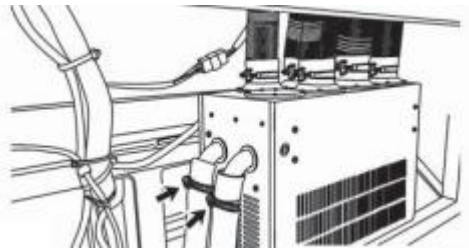
检修除霜水管时，应在发动机冷却后操作，以免在拆卸管路时烫伤。



1. 拆卸除霜水管

(a). 排放冷却液

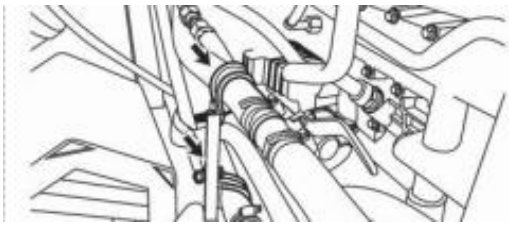
△提示：打开放水开关之前，将散热器下面放置一容器，以免放出的冷却液污染环境。



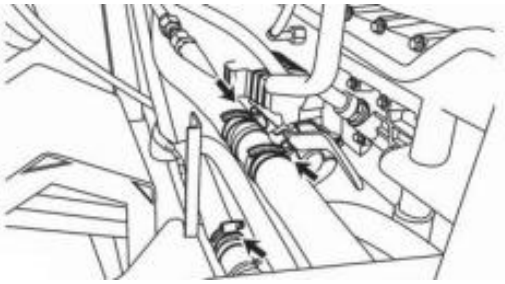
(b). 拆卸除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。



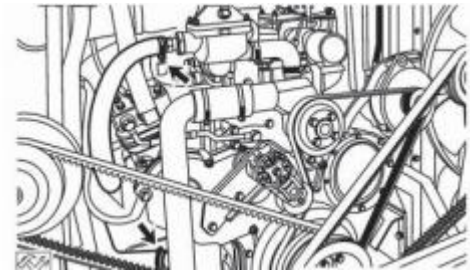
(c). 拆卸所有在车架上固定除霜软管的固定管夹。



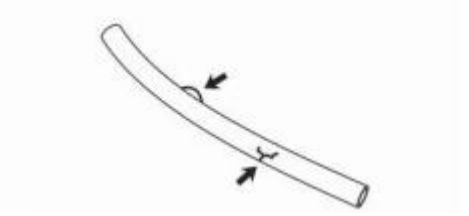
(d). 拆卸除霜水管与球型截止阀连接的固定卡箍并取下球型截止阀。

△提示：

检查除霜球型截止阀是否损坏，如有损坏，请更换。

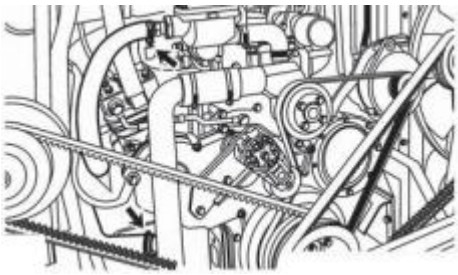


(e). 拆卸除霜水管与发动机连接的固定卡箍。



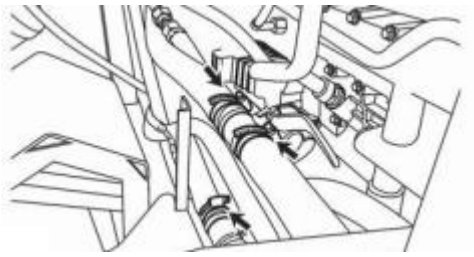
△提示：

检查除霜水管是否有裂纹、老化或不正常膨胀等损坏现象，如有，应及时更换。

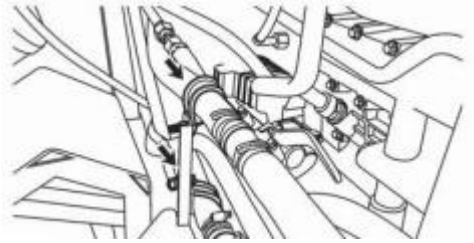


2. 安装除霜水管

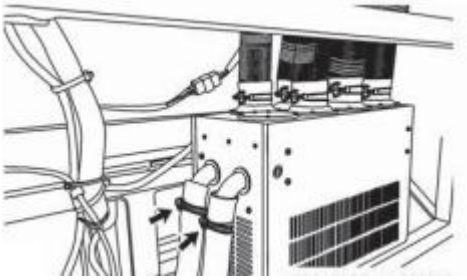
(a). 安装除霜水管与卡箍到发动机连接口上并紧固固定卡箍。



(b). 安装除霜水管与卡箍到球型截止阀上并紧固固定卡箍。



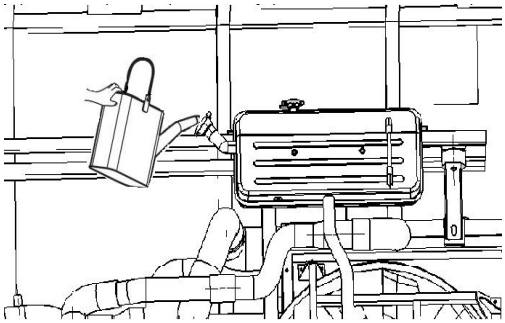
(c). 安装所有在车架上固定除霜软管的卡箍并紧固其固定螺栓。



(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。

第十六章 雨刮器与洗涤器总成

总述

雨刮器是汽车不可缺少的装置，用来清扫车风窗玻璃上的雨水、雪或尘土，以确保驾驶员有良好的视线，能够安全驾驶，对维护自己和他人的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

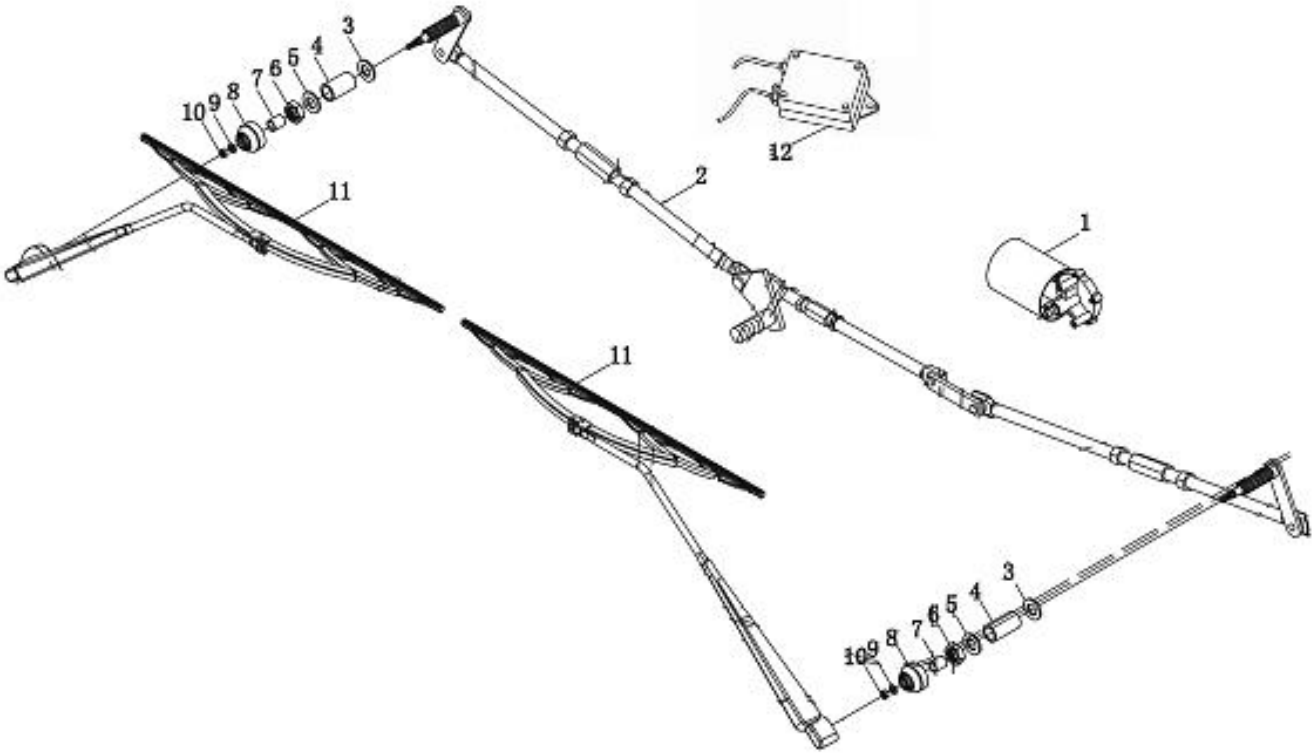
1. 雨刮器在使用过程中如遇意外堵阻,应及时切断电源,防止电机烧坏。此时将雨刮开关转到 OFF 档是不够的，而是要先迅速将总电源关掉，然后将雨刮电机上的插头拔离组合开关上的插座。这样雨刮电机才是真正切断电源。
2. 刮雨刷在使用过程中应保持其与车窗玻璃紧密相贴，不得有间隙，导致雨刮器起不到清扫的作用。使用过程中禁止干刮，防止损坏刮雨刷，如若不小心触动雨刮器开关时，要及时关闭，注意要对风窗玻璃和雨刮器进行清洁维护，防止灰尘堆积。
3. 雨刮器在使用 1000h 后，雨刮电机要拆卸保养，清理换向器，用双零号纸打光换向器表面的电刷磨痕、更换电刷。
4. 洗涤器不能长时间工作，每次工作时间不能超过 5s。每次使用间歇时间不得少于 10s，无洗涤液时不要开动洗涤器。
5. 喷水管要紧固，避免随便拔开外喷水管现象的发生，在洗车时注意不要对喷水管接口长时间喷冲，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

部件图



1	电机
2	连动杆
3	锁紧垫圈
4	螺套
5	平垫 3
6	螺母

7	含油轴承
8	防尘罩
9	平垫 2
10	自锁螺母
11	雨刷器
12	雨刮控制器

检查与调整

1. 汽车雨刮器的检查

△提示：

主要检查雨刮器转柄处于高速或低速位置时的动作状态，刮片动作状态，并且，还要检查刮片臂是否可在指定位置处停下。

(a). 使转柄处于高速位置，在刮片高速摆动时，确认刮片高速动作状态。此时，刮片应无颤振并摆动正常。

(b). 使转柄处于低速位置，在刮片低速摆动时，确认刮片低速动作状态，此时，刮片应无颤振并摆动正常。

(c). 使转柄处于间歇位置，在刮片间歇摆动时，确认刮片间歇动作状态，刮洗时间 2~4s，间歇时间 4~6s。此时刮片应无颤振并摆动正常（ 刮片动作时，电动机及传动机不应发出异响 ）。

(d). 检查雨刮器的复位功能：切断雨刮器开关，确认刮片是否可转到指定的位置后停下。

(e). 检查刮片臂的压力是否合适，橡胶刮片与前挡风玻璃接触是否良好橡胶是否老化，并检查各连接部位是否牢固。

△提示：

检查完毕，应在雨刮器的各运动部位滴注润滑油，并打开电动机让雨刮器工作，使润滑油浸入到各工作面。

2. 汽车风窗洗涤器的检查

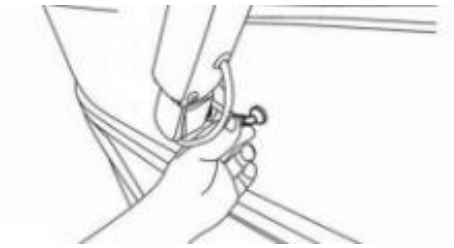
(a). 检查各水管连接情况。若松动或脱落，应重新安装好；若橡胶有老化、折断或破裂应更换。

(b). 检查喷嘴工作情况。用毛刷清洁喷嘴；打开洗涤器开关，检查喷嘴的喷射角度，喷射角度不合适时，应调整。

(c). 检查洗涤器的工作情况。当打开洗涤器开关时，喷嘴应将洗涤液喷射到前挡风玻璃上，同时雨刮器的刮片臂应连续刮刷 2~3 次 ， 否刚应检查和排除故障。

雨刮器总成

检修



1. 拆卸雨刮臂总成

(a). 拔出喷水软管。

(b). 向外掀开雨刮臂固定螺母护罩。

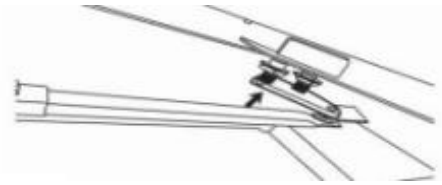
(c). 拆卸固定螺母，从螺柱上拆下刮水臂。

注意：

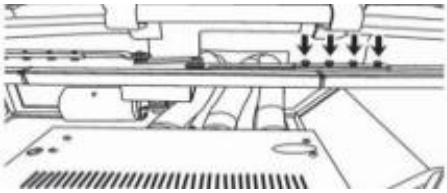
拆卸时不要损坏螺栓丝牙而给安装带来不便。

2. 拆卸雨刮连杆和刮水电机

(a). 拆卸固定卡簧，取出防尘罩。



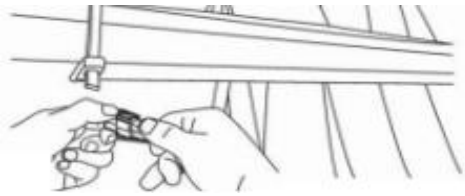
(b). 从内侧拔出雨刮臂座。



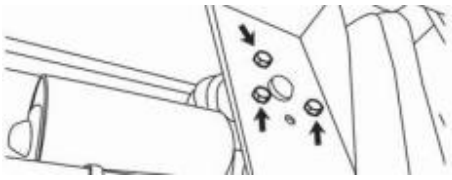
(c). 拆卸雨刮臂传动杆调整螺栓。

(d). 拆卸雨刮电机驱动臂固定螺栓与螺母。

(e). 从电机驱柄上取下雨刮连杆总成。



(f). 断开雨刮电机的引线接插件。

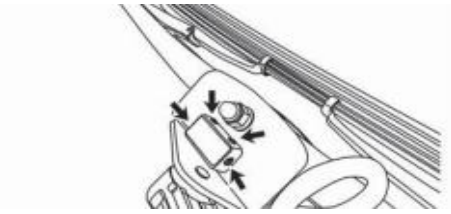


(g). 拆卸雨刮电机固定螺栓，取下雨刮电机。

(h). 检查雨刮电机是否需要更换。

3. 检查雨刮连杆

(a). 检查连杆连接处是否损坏，若有，则维修或更换。

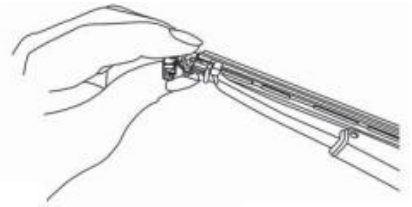


4. 检查喷嘴

(a). 检查喷嘴是否有杂物将其堵塞，如果堵塞可用大头针去除脏物。如果用大头针清理后没有起到好的效果，则需更换喷嘴。

5. 检查雨刮器臂

(a). 用手指感觉一下刮雨刷的柔软度，如果较硬，且有细小裂纹，说明已老化，需要更换雨刮臂总成或更换与管片。



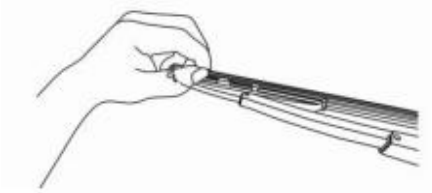
(b). 用一字形螺丝刀将雨刮片端盖打开，拔出端盖。

△提示：

雨刮片两端端盖相同，拆卸即可进行刮水胶条。

(c). 逐一拔出弹簧片后，将刮水胶条慢慢拔出。

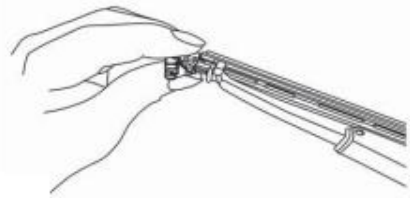
注意：更换刮水胶条时必须更换同一型号的刮水刮水胶条，无论拆解或装组装均应缓慢进行，避免损坏刮水胶条或托架损坏。



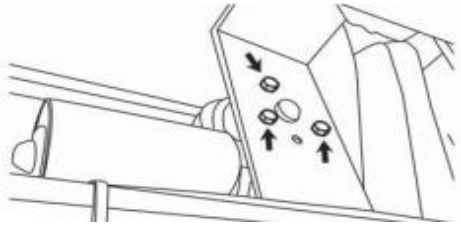
6. 安装雨刮器臂

(a). 将刮水胶条慢慢放入安装位置。

(b). 安装两端的弹簧片。

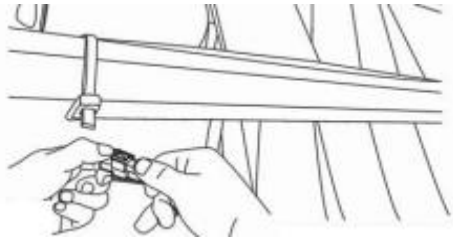


(c). 安装雨刮片端盖并扣合。

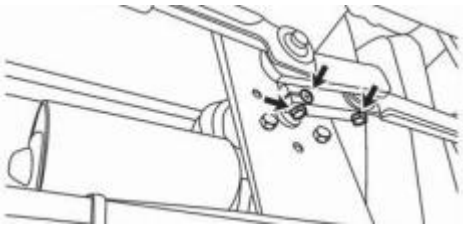


7. 安装雨刮连杆和雨刮电机

(a). 将刮水电机放入安装位置，安装刮水电机的固定螺栓并紧固。

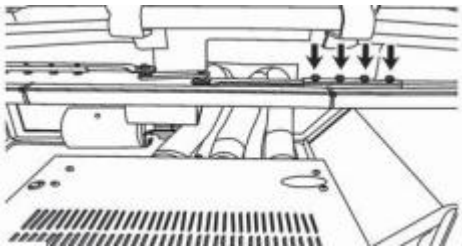


(b). 连接刮水电机引线接插件。



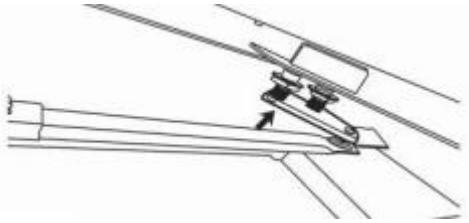
(c).安装雨刮电机驱动臂及联动板臂的固定螺栓与螺母并紧固。

扭矩：8~10N•m

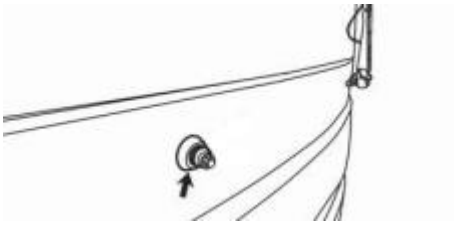


(d).安装雨刮臂传动杆调整螺栓并紧固。

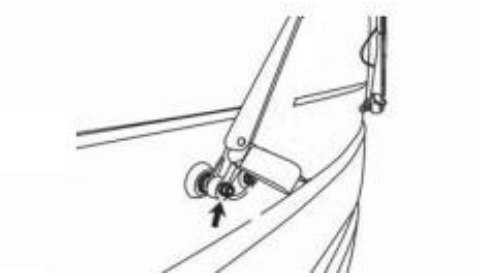
扭矩：20~25N•m



(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。

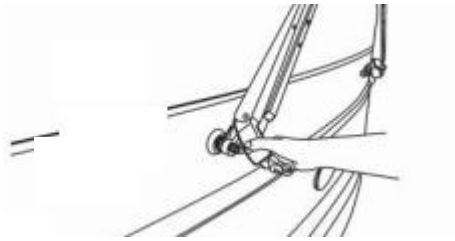


8. 安装雨刮臂总成

(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。

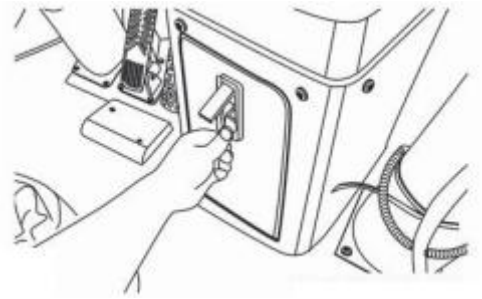
(c).安装喷水软管。

△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。

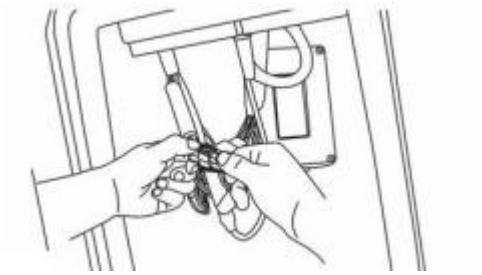
雨刮控制器

更换



1. 拆卸雨刮控制器

(a). 打开仪表台检修盖。



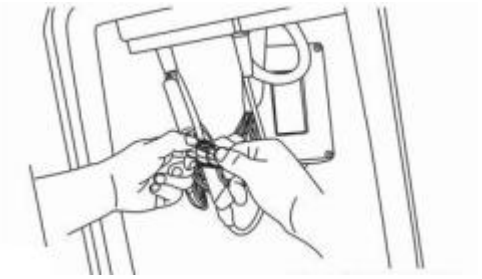
(b). 断开雨刮控制器引线接插件。

(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：

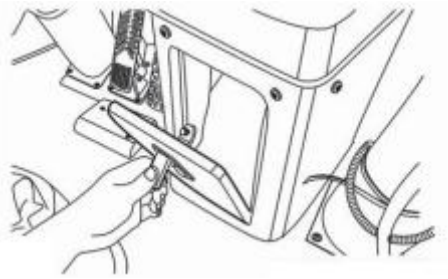
雨刮器在使用工程中消耗电流随电机档位（ 高、中、低 ）的不同而有明显的差别，为使电机工作稳定，使用大功率继电器用来调节电流变化产生的影响。大功率继电器如有异常应及时检查，以使得雨刮器能够正常工作。



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。

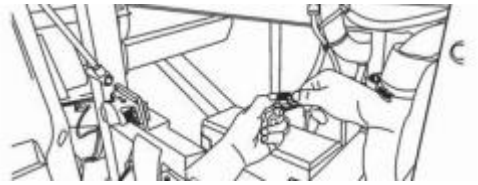
(b). 连接引线接插件。



(c). 关闭仪表台检修盖。

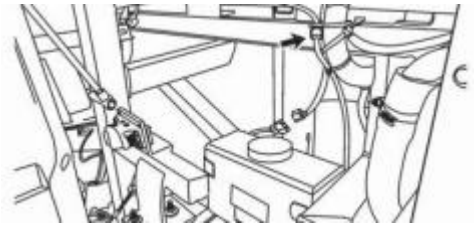
洗涤器总成

更换



1. 拆卸洗涤器总成

(a). 断开洗涤器引线接插件。



(b). 断开喷水软管。

(c). 小心将洗涤器从支架上取出。

2. 检查洗涤器

△提示：

• 检查洗涤器中水量是否够，若水面很低，需要加清水，并按一定比例添加玻璃清洁液。装好洗涤器，试喷一下洗涤液，如果喷射量较少，检查两个喷嘴口，用大头针通透将杂物去除。

• 检查洗涤罐是否有裂纹、破损的地方，各个接口是否连接紧固，洗涤液是否有泄露的现象，洗涤罐中是否有污物，清洗洗涤罐，紧固其连接或更换洗涤罐。

3. 检查喷水软管内是否有异物，若有则清除

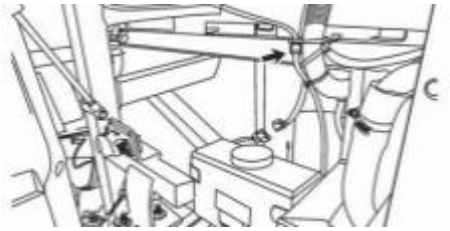
4. 风窗洗涤液的选用

△提示：风窗洗涤液，最好采用水与 DPI 防冻液的混合剂，配比见表。

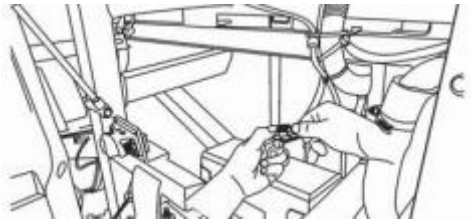
室外温度	-35℃	-20℃	-10℃	0℃	夏季
DPI（ 比 ）	1	1	1	1	1
水 （ 比 ）	—	1	2	6	10

5. 安装洗涤器总成

(a). 将洗涤器放入安装位置。



(b). 连接洗涤器喷水软管。



(c). 连接洗涤器引线接插件。

第十七章　应急救援

1 车辆基本信息

1.1 车辆基本参数

车标：

照片：

车辆类型	HFF6800G9EV21	
外廓尺寸	长度/mm	8005
	宽度/mm	2350
	高度/mm	3000，3100
额定载客数：　63/13-28,53/13-28		
最大允许总质量/kg：13000		

图 1 车辆基本参数（其他车型详见第八章）

1.2 车辆制造厂信息

车辆制造厂信息：

安徽安凯汽车股份有限公司，应急救援电话：400-8874-868。

地址：安徽省合肥市包河区花园大道 23 号；

网址：www.ankai.com。

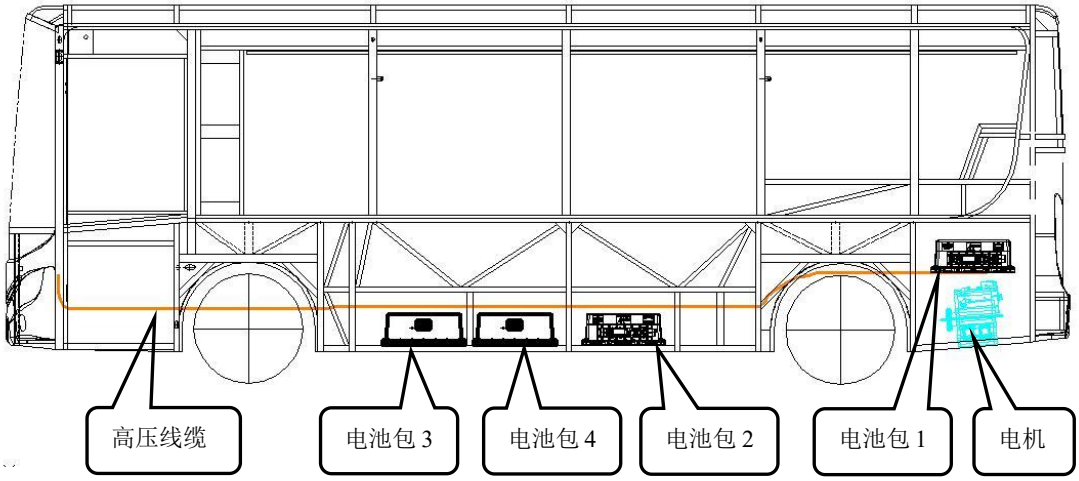
1.3 电动汽车识别标志

表明电动汽车身份的标志共 1 处，位于车辆后挡风玻璃上“安凯纯电驱动”，如图 2 所示。

图 2 外观识别信息　8-12 米车型　　6-6.5 米车型

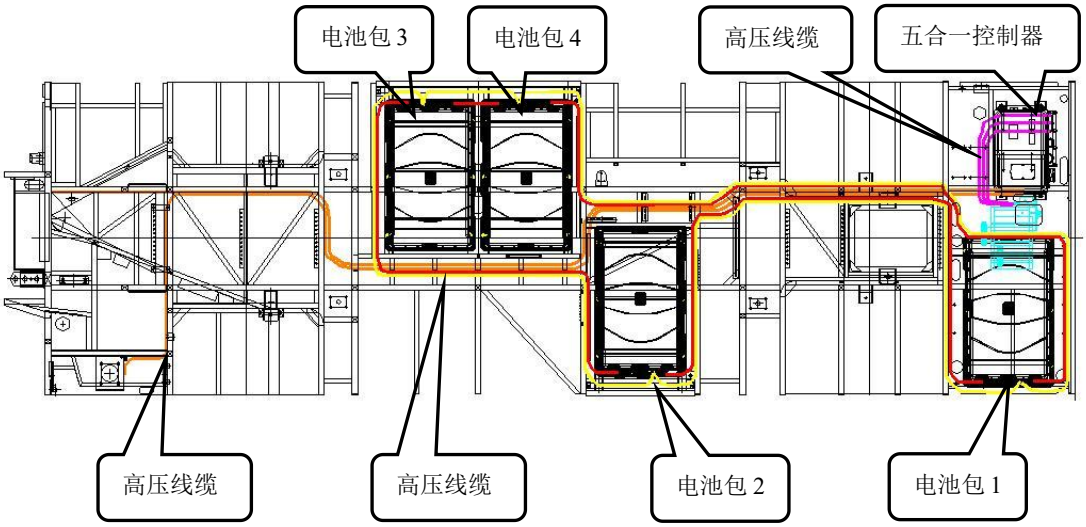
1.4 动力系统信息

动力系统信息如图 3 和表 1 所示：



a）车身左侧视图

b）



c）车身俯视图

d）

图 3 动力系统位置信息

电池单体	类型	磷酸铁锂电池
	额定电压/V	3.22
	额定容量/Ah	228
动力蓄电池系统	动力蓄电池包数量/个	4
	额定电压/V	618.24
	额定容量/Ah	228
	电池系统质量/kg	884
动力电池包 1	额定电压/V	154.56
	额定容量/Ah	228
	质量/kg	221±6.6
动力电池包 2	额定电压/V	154.56
	额定容量/Ah	228
	质量/kg	221±6.6
动力电池包 3	额定电压/V	154.56
	额定容量/Ah	228
	质量/kg	221±6.6
动力电池包 4	额定电压/V	154.56
	额定容量/Ah	228
	质量/kg	221±6.6

表 1 动力系统信息表

1.5 应急装置信息

1.5.1 应急装置分布

1.5.1.1 应急装置俯视图

应急装置俯视情况如图 4 所示。

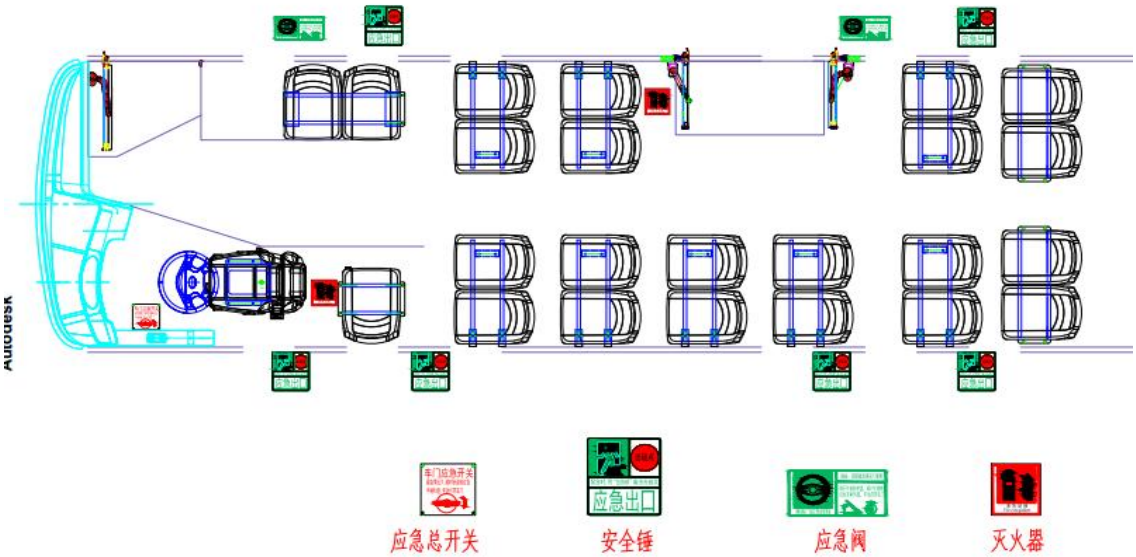
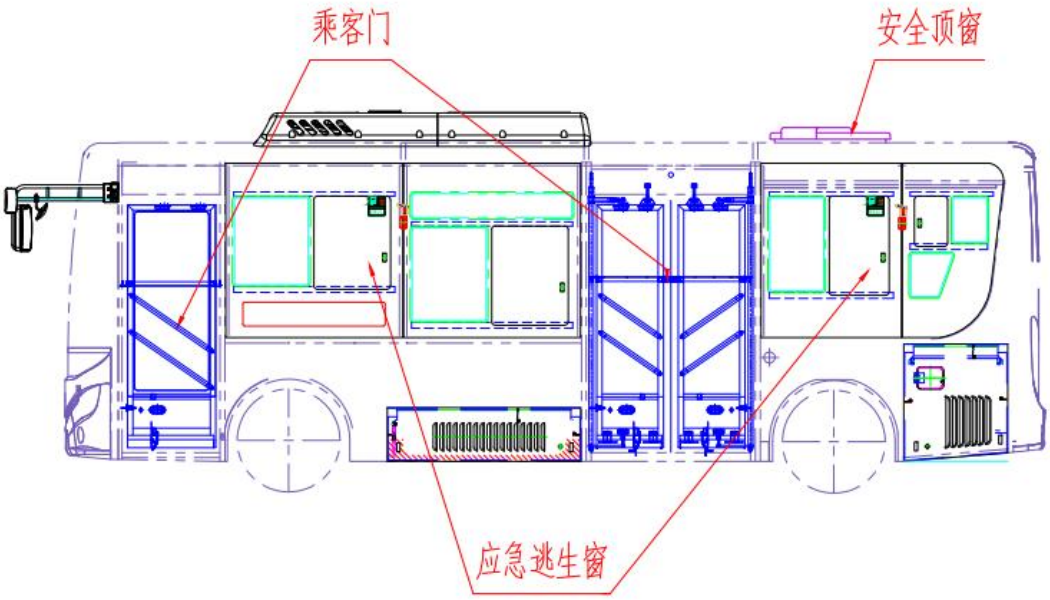


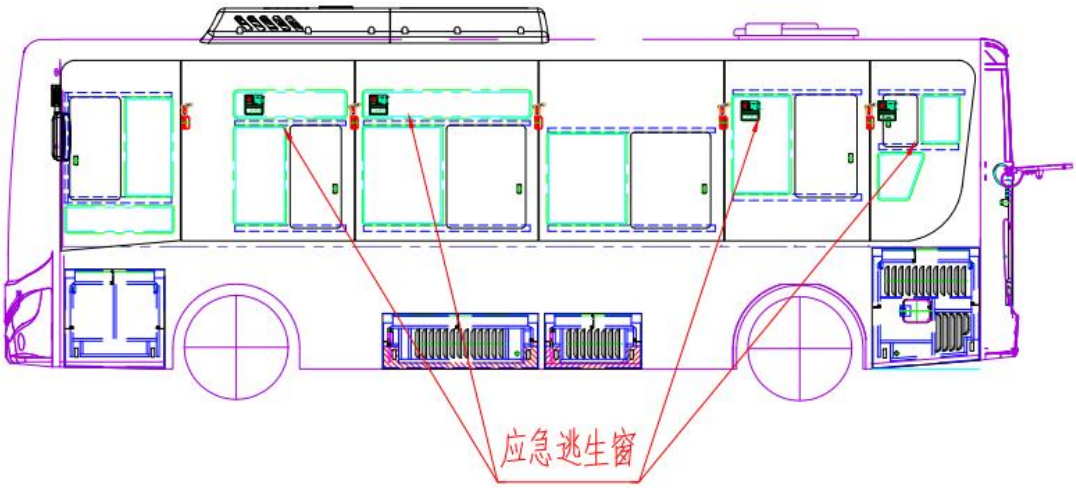
图 4 应急装置俯视图

1.5.1.2 逃生出口分布位置

逃生出口分布位置如图 5 所示。



a）车辆右侧视图



b) 车 辆 左 侧 视 图

图 5 逃生装置一览图

1.5.2 乘客门应急阀

1.5.2.1 紧急手拉阀

功能：当遇到紧急情况，旋转副仪表台处的应急总阀，可手动推开车门。

位置：副仪表台立面。如图 6、图 7 所示。

图 6 正常状态

图 7 断开状态

使用方法：顺时针 90° 旋转副仪表台处的应急总阀，整车车门处于断气状态，可手动推开车门。在车门断电情况下，将应急总阀逆时针旋转 90°，整车车门通气后自动关闭，此时应确保乘客门开闭范围内无人，防止被打伤；当车门处于通电状态下，将应急总阀逆时针旋转 90°，车门通气后将处于打开状态。

1.5.2.2 乘客门车内顶部应急阀

功能：当遇到紧急情况，在车内的乘客启动此应急阀，再推乘客门中间位置可手动打开乘客门。

位置：车内前后乘客门上方，风道面板上。如图 8、图 9、图 10、图 11 所示。

图 8 前门风道面板

图 9 中门风道面板

图 10 应急阀关闭状态

图 11 应急阀旋转 90°

使用方法：车内人员，首先打开应急阀盖，然后顺时针转动旋钮 90°，推乘客门中间位置即打开。再 次通气时应先逆时针旋转应急阀旋钮 90° 回位，车门断电状态下门自动关闭，此时应确保乘客门开闭范围内无人，防止被打伤；在车门通电状态下应急阀 90° 回位后乘客门处于打开状态。

1.5.2.3 乘客门车外应急阀

功能：外部救险人员可从车外旋转应急阀，打开乘客门。 位置：车外前后乘客门附近。如图 12 所示。

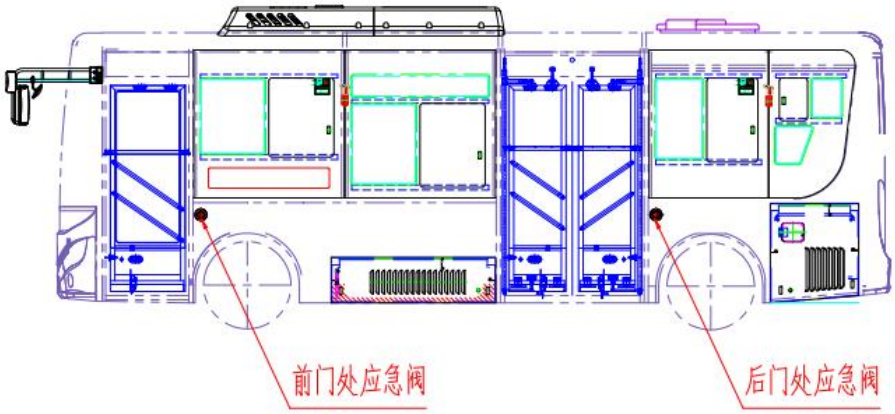


图 12 乘客门车位应急阀

使用方法：外部救险人员可从车外开启应急阀。打开车外应急阀盖，然后顺时针转动旋钮 90°，实现放气。应急阀附近门可手动打开，逆时针旋转 90°（断电状况下）车门自动关闭，应确保乘客门开闭范 围内无人，防止被打伤。（在通电状况下乘客门保持打开状态）。

1.5.3 安全锤及应急窗

功能：在紧急情况时，乘客可使用安全锤，击碎应急窗玻璃逃生。

位置：每个应急窗上贴有应急出口标识，侧窗布置安全锤，位置示意见图 13。

图 13 安全锤及应急出口位置示意

使用方法：在紧急情况下，取下安全錘，用力击打玻璃的四个拐角，击碎玻璃后进行逃生，方法示意见图 14。

图 14 车窗击碎位置示意

1.5.4 车厢灭火器

功能：紧急情况灭火。

位置：司机座椅后方与中门处放置两个手持式灭火器。如图 B.15、图 B.16 所示。

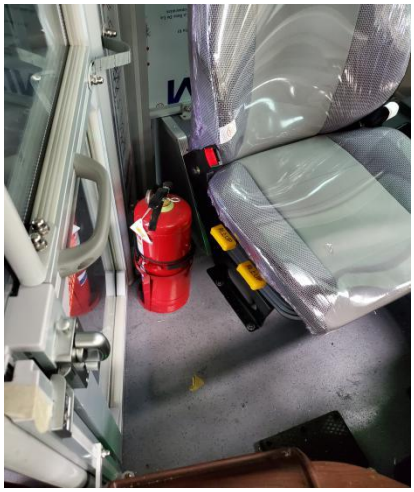


图 15 司机座椅后方位置

图 16 中门位置

使用方法：使用前先把灭火器摇动数次使干粉晃动，然后拔掉铅封拉出保险栓，保持距火源 2 m～ 3 m 安全距离时左手扶喷管，喷嘴对准火焰根部，右手用力压下压把进行灭火，见图 17。

图 17 灭火器使用示意图

1.5.5 灭火系统

功能：遇到明火或温度达到 175℃时可自动启动灭火系统灭火。

位置：灭火声光指示灯安装在仪表台中部位置。

使用方法：手动启动：按下手动启动按钮；自动启动：遇到明火或温度达到 175℃时可自动启动。

灭火器控制面板说明：灭火器有 3 个指示灯。如图 19 所示。

说明：

1—黄色故障指示灯；2—红色反馈指示灯；3—手动启动按钮；4 绿色电源指示灯。

图 19 灭火系统

1.5.6 安全顶窗

功能：遇到紧急情况利用安全天窗逃生。

位置：位于车前和车后的整车顶部位置。

使用方法：

图 20

图 21

图 22

图 23

1）拉开安全顶窗红色手柄保护罩，如图 20 所示。

2)拉开保护罩后，红色手柄的位置为与车前进方向平行的位置，如图 21 所示；将红色手柄从初始位置（正中间）向左或向右转动 90°，如图 22 所示。

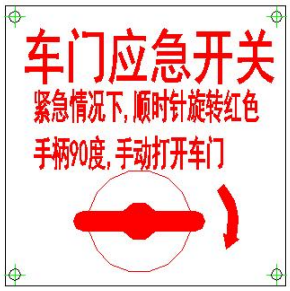
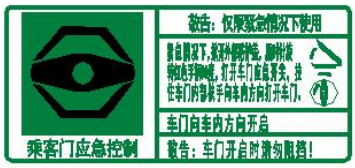
3）向外推开安全顶窗如图 23 所示。

注意事项：关闭安全顶窗前，须确保顶窗附近无人，同时确保无人将头、手或身体其他部位伸到顶窗 打开部分。

2 安全标志信息

安全标志信息如表 2 所示。

表 2 安全标志信息表

序号	安全标志名称	安全标志图样	安全标志释义
1	高压警告标识		安全产品内部有高压，非专业人士请勿操作
2	应急总开关		指示车门应急阀总开关位置
3	应急阀		指示车门应急阀位置

4	安全锤		指示应急出口和安全锤击破位置
5	灭火器		指示灭火器位置

3 应急救援处置程序信息

3.1 停车操作说明

停车操作说明如下：

踩下制动踏板，将车平稳停住，将档位切换至 N 档，迅速拉紧手制动阀，如图 24 所示

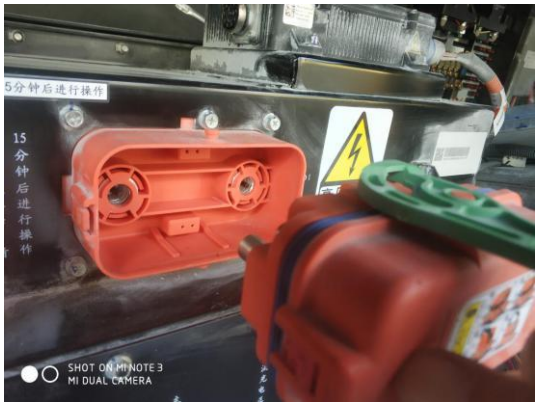
图 24　N 档位置、手制动阀位置

3.2 车辆高压电切断

断开维修开关，如图 25 所示。

a）维修开关位置

b）**拉起手柄**



c）**拔出**开关

d）**分离状态**

图 25 断开维修开关

3.3 车辆遇涉水

3.3.1 涉水须知

车辆在积水路面行驶时，需要注意如下：

深度	速度	时间
≤30cm	≤10km/h	≤10min

注：若路面积水深度>30cm，禁止通过；若车辆报绝缘故障，禁止通行。

3.3.2 浸泡须知

（1）充电时发生浸泡

a. 关闭充电机，拔掉充电枪；

b. 车辆禁止通电；

c. 并拔下车辆尾端的电池高压盒上的维修开关。

（2）行车时发生浸泡

当在行车时发生浸泡应作如下操作：

a. 首先停车，关闭车辆钥匙开关，车辆禁止通电；

b. 在保证人身安全情况下，引导乘客有序疏散；

c. 拔下车辆尾端的电池高压盒上的维修开关。

（3）车辆长期停放

当车辆长期停放时，为防止车辆发生浸泡等意外事故，应作如下操作：

a. 拔掉整车钥匙；

b. 断开低压红把手；

c. 拔下车辆尾端的电池高压盒上的维修开关。

当车辆遭受到浸泡需要移动位置时，此时需要用拖车拖动移位；受浸泡的车辆不能上电，包括不能将维修开关复位。

3.4 车辆遇火灾

当车辆发生火灾时，应作如下操作：

（1）人员疏散和报警

a. 立即停车，关闭整车钥匙开关；

b. 引导乘客有序疏散；

c. 拨打火警电话报警；

（2）现场灭火救援

在保证人身安全情况下，有条件的进行如下操作：

a. 迅速拔下车辆尾端的电池高压盒上的维修开关；

b. 如果电池线束冒烟起火，使用二氧化碳或者干粉灭火器喷射灭火；

c. 如果电池起火，在远距离使用高压水枪灭火；

d. 如果不慎吸入浓烟，尽快转移并就医。

如果因充电异常引起的火灾，务必第一时间关闭充电电源，再执行下一步灭火动作。**提示：在任何情况下都要把人的生命安全放在第一位。**

3.5 可切割位置

动力电池包、蓄电池、高压线（在未却认断开维修开关时）等零部件不可切割。其他部位，在特殊紧急情况

下可以切割。

3.6 事故后车辆撤离现场

3.6.1 事故发生后，车辆不能正常启动时，撤离现场措施如图 26 所示。

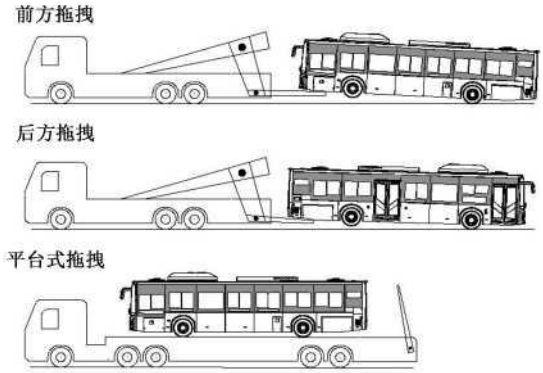


图 26 事故车辆拖拽

3.6.2 车辆拖拽注意事项如下：

a. 从前方和后方拖拽车辆，应使用车轮提起式载货汽车拖拽。

b. 拖车前，车辆应处于 OFF 挡，断开维修开关，打开双闪，解除驻车制动（无法解除的接入外气源），关闭车门并锁上机械锁。

c. 前方拖拽，需将五合一控制器的三相线和低压接插件拆除，三相线端子和低压接插件端做好防护并固定，避免金属端子与后舱内导电物体及骨架接触或防护不良导致进水。

d. 在交通拥挤或繁华路段，可在不拆除三相线的情况下，进行一小段距离的紧急靠边拖拽。拖车过程中，禁止人员在车内逗留，拖车速度应不超过 20km/h。

e. 与地面接触的车轮及其车轴损坏，应使用平台式载货汽车。

温馨提示

*如无法正常使用提起式载货汽车或平台式载货汽车进行拖拽车辆。可使用刚性连接方式将车辆紧急拖到安全区域，等待救援。

*使用刚性拖拽时，应避免长距离拖拽，拖车速度应不起过 15km/h；刚性拖拽时，车速不能起过 15km/h。

第十八章　车辆保养、技术资料（供参考）

冷却液和油品规格表

一、冷却液和油品规格表

总成名称		润滑油脂牌号名称	容量	备注
方向机	C29/C42/ Bosch 8098	ATF220 (博世 8098 方向机系列） 8 号液力传动油 （沙市方向机和世宝方向机系列	约 3~6.5 升	1、低于-25℃时使用 ATF330 传动油 2、加油至油罐上 MIN~MAX 刻度标识之间
后桥减速器		GL-5 85W/90 重负荷车辆齿轮油	约 16 升	参照桥说明书
集中润滑		0#、00#或 000#半流体极压锂基脂	按需	0#在环境温度高于 0℃情况下使用
各部位润滑点		锂基或钙基润滑	适量	用枪打 3-4 次
蓄电池电极		凡士林	适量	
防冻液		标号按各地方气候情况	按需	防冻液

二、润滑

每隔 2000km 对整车所有润滑点进行检查，润滑不足的增加润滑。

车辆的清洗和保护

警告！

用不当的洗涤产品进行车辆的清洗会损坏油漆，并引起金属部件的过早锈蚀。清洁车辆要用适当的中性洗涤剂，不要用煤油、酒精或强碱性洗涤剂，这些东西会损坏油漆和车辆的橡胶件，加快金属部件的锈蚀过程。清洁车辆应使用大量的水和适当的中性洗涤剂。注意水的压力，禁止将水喷入各个高压及电器部件的仓内。

清除油漆斑，要用挥发油、轻质汽油；清洁车身底部，仅仅用水就行了。可到专业洗车的地方用专用汽车底盘防锈剂进行防锈处理。车身内部要用湿布和中性洗涤剂，不要用蜡或其他的清洁剂。

座椅坐垫和安全带只能用湿布清洁，可使用少量的中性洗涤剂，不能用水过量，否则水渗透入坐垫内，造成不必要的损失。

清洁车窗玻璃和护栏时，用刷子，并蘸少许滑石粉，在橡胶垫上用滑石粉轻轻擦拭。

在海边或其他港口日晒和沙袭的地区行驶车辆，行驶过后应进行彻底清洗。

天气寒冷时，洗车前用胶布把锁眼贴住防止进水。以免清水灌进锁眼把锁芯冻住。

下雪时洗车要及时，只要被雪覆盖了，就要马上用清水将雪冲掉。因为雪中含有腐蚀成分，无论是漆面、底盘还是轮胎、轮毂，长期被雪覆盖都会造成伤害。此时洗车可以发动车子，打开车上的暖风系统，然后再用温水擦车。

注意！

寒冷天气时洗车不能用热水浇，否则车窗玻璃有可能会因骤冷骤热而裂开。

7.3 使用注意事项

车辆情况紧急之外，不宜使用紧急制动方法，尤其在潮湿路面等易滑的情况下，使用紧急制动方法，有可能发生侧滑和翻车的危险。

注意：洗车后或经过较深的水坑后，制动器中可能有水浸入，使制动装置失效！

驻车时应尽量将车停在平坦的路面上。将手制动控制阀手柄向后拉，使其自锁。必要时用三角垫木塞住车轮。

驻车制动未解除之前，汽车不得起步。

应保持车辆整洁，及时清除油污和铁锈。

后桥壳内减速齿轮必须按规定使用润滑油。严禁使用普通齿轮油，以免导致齿轮的早期磨损。

车辆在行驶跑偏或已发现轮胎偏磨时，如不及时处理会使轮胎早期损坏，车辆的行驶稳定性也会降低，必要时做四轮定位。

及时清理胎面嵌入的杂物。轮胎在行驶时会嵌入异物，异物会在内部破坏帘线引起脱层，严重时引起爆胎。

附件一：新能源车电控系统故障码表

1.VCU故障码

故障码发送 ID	0x18FF064A->Byte3	故障码发送 ID	0x18FF064A->Byte3
VCU 故障码	故障说明	VCU 故障码	故障说明
001	电机控制器不在线	027	电池过温保护
002	BMS 不在线	101	整车绝缘二级保护
003	小充电机不在线	102	整车制动系统二级保护
004	高压互锁状态报警	103	DCDC 启动失败
005	整车绝缘三级故障	104	氢燃料启停条件跳变频繁
006	整车制动系统三级故障	105	FCU 不在线报警
007	油门踏板对 VCC 短路	106	DCF 不在线报警
008	制动踏板对地短路	107	HMS 不在线报警
009	高压接触器黏连	108	低压辅助不在线
010	EBC1 不在线 1s	109	油门误踩报警
011	ECU1 不在线 1s	110	EPB 二级故障，管路较严重漏气报警
012	XBR2 不在线 1s	111	行车制动信号问题
013	外部制动 XBR2 不被允许	112	ABS 信息丢失 HRW
014	仪表延时下电和下电输出功能未完成（氢燃料车）	113	ABS 信息丢失 EBC2
015	仪表延时下电功能未完成（氢燃料车）	118	手刹制动信号 P 问题
016	绝缘检测仪接线异常	201	整车绝缘一级报警
017	低压辅助转向启动	202	整车制动系统一级报警
018	前级高压异常	203	油门踏板对地短路
019	EPB 三级故障	204	制动踏板对 VCC 短路
021	氢燃料 C 文件用错或车型标错故障	205	除霜接触器故障
022	单体电压低保护	206	空调接触器故障
023	BMS 限流保护	207	暖风接触器故障
024	BMS 掉线保护	208	管路轻微漏气
025	BMS 请求断电保护	209	ATS 散热风扇故障
026	MSD 断开保护		

2. 多合一控制器故障码

整车控制器软件版本号：9784

电机控制器故障码

故障码发送 ID	0x18FF2D47->Byte5	故障码发送 ID	0x18FF2D47->Byte5
电机控制器故障码	**故障说明**	**电机控制器故障码**	**故障说明**
001	电机过温故障	029	逆变侧模块故障
002	电机控制器过温故障	030	自整定失败故障
003	位置传感器硬件故障	031	变频器过载故障
004	电驱动系统检测高压对地绝缘故障	032	电机过载故障
005	电机超速故障	033	电流检测电路故障
006	电机校准值无效故障	034	输出侧对地短路故障
007	电驱动系统处于安全模式故障	035	输入电源异常故障
008	电机旋变故障	036	输出侧缺相故障
009	电机控制器+24V 欠压故障	037	编码器断线故障
010	电机第 1 相电流达到最大值	038	EEPROM 读写故障
011	电机第 2 相电流达到最大值	039	CAN 通讯错误故障
012	电机第 3 相电流达到最大值	040	电机温度断线故障
013	电机第 4 相电流达到最大值	041	驱动指令与制动指令不匹配
014	电机第 5 相电流达到最大值	101	电机过温保护
015	电机第 6 相电流达到最大值	102	电机控制器过温保护
016	电机第 7 相电流达到最大值	103	直流母线电压高（过压保护）
017	电机第 8 相电流达到最大值	104	直流母线电压低（欠压保护）
018	电机第 9 相电流达到最大值	105	失速扭矩保护
019	电机 123 相电流之和超过限值	106	保留
020	电机 456 相电流之和超过限值	107	电机超速保护
021	电机 789 相电流之和超过限值	108	电机控制器+24V 欠压保护
022	系统软硬件不匹配故障	201	电机过温报警
023	直流母线电流异常故障	202	电机控制器过温报警
024	扭矩指令与实际扭矩偏差过大故障	203	直流母线电压高（过压报警）
025	MCU 高压低于下限值高压欠压故障（严重）	204	直流母线电压低（欠压报警）
026	MCU 高压高于上限值故障	205	保留
027	MCU 参数需配置故障	206	电机超速报警
028	MCU 内部故障（硬件故障）	207	电机控制器+24V 欠压报警

油泵或气泵故障码

故障码发送 ID	（油泵）0x18FF3047/（气泵）0x18FF3147->Byte6		
故障等级发送 ID	0x18FF3047/0x18FF3147->Byte0->bit4-3，11 三级故障，10 二级保护，01 一级报警		
油泵或气泵故障码	故障说明	油泵或气泵故障码	故障说明
001	电机过温故障	030	自整定失败故障
002	电机控制器过温故障	031	变频器过载故障
003	位置传感器硬件故障	032	电机过载故障
004	电驱动系统检测高压对地绝缘故障	033	电流检测电路故障
005	电机超速故障	034	输出侧对地短路故障
006	电机校准值无效故障	035	输入电源异常故障
007	电驱动系统处于安全模式故障	036	输出侧缺相故障
008	电机旋变故障	037	编码器断线故障
009	电机控制器+24V 欠压故障	038	EEPROM 读写故障
010	电机第 1 相电流达到最大值	039	CAN 通讯错误故障
011	电机第 2 相电流达到最大值	040	电机温度断线故障
012	电机第 3 相电流达到最大值	041	驱动指令与制动指令不匹配
013	电机第 4 相电流达到最大值	101	电机过温保护
014	电机第 5 相电流达到最大值	102	电机控制器过温保护
015	电机第 6 相电流达到最大值	103	直流母线电压高（过压保护）
016	电机第 7 相电流达到最大值	104	直流母线电压低（欠压保护）
017	电机第 8 相电流达到最大值	105	失速扭矩保护
018	电机第 9 相电流达到最大值	106	保留
019	电机 123 相电流之和超过限值	107	电机超速保护
020	电机 456 相电流之和超过限值	108	电机控制器+24V 欠压保护
021	电机 789 相电流之和超过限值	201	电机过温报警
022	系统软硬件不匹配故障	202	电机控制器过温报警
023	直流母线电流异常故障	203	直流母线电压高（过压报警）
024	扭矩指令与实际扭矩偏差过大故障	204	直流母线电压低（欠压报警）
025	MCU 高压低于下限值高压欠压故障（严重）	205	保留
026	MCU 高压高于上限值故障	206	电机超速报警
027	MCU 参数需求配置故障	207	电机控制器+24V 欠压报警
028	MCU 内部故障（硬件故障）	208	can 保护逻辑报警
029	逆变侧模块故障		

DC/DC故障码

故障码发送 ID	0x18FF3247->Byte7->bit7-3		
故障等级发送 ID	0x18FF3247->Byte0->bit7-6，11 三级故障，10 二级保护，01 一级报警		
DC/DC 故障码	故障说明	DC/DC 故障码	故障说明
001	过温故障	008	低压辅助转向启动
002	输出过压故障	016	过温保护
003	输出过流故障	017	输入过压保护
004	输入过压故障	018	输入欠压保护
005	输入欠压故障	026	CAN 通讯故障或 24V 未接

006	短路故障	027	过温报警
007	输出欠压故障		

附件二：零部件目录信息

序号	零部件号	中文名称	数量	备注
		轮胎模块	**1**	
1	VL275-70R22.5-18-BN-ZDJ	轮胎	6	VL275-70R22.5-18
2	VG8.25-22.5H-ZKZH-T154A-ZDJ	轮辋（22.5X8.25）	6	供货厂家，安徽隆丰，型号T154A,止口定φ281，螺栓分布圆直径10-φ335
3	W28503.17401.01W	前桥铝圈螺母	20	随铝圈带，S=33
4	W28503.17401.02W	后桥铝圈螺母	20	随铝圈带，S=33
5	W23109.23701.01W	胎压监测总成	1	六轮型，不带CAN,捆绑式，桑莱士品牌
6	2230-3101001-02C	胎压监测中继器安装	1	
		转向系统	**1**	
1	W22204.02500.01W	方向盘总成	1	型号：φ480
2	6134-9100097-00C	ANKAI 小标牌	1	ABS 塑料
		转向系统装配图	**1**	
1	6712-3404001-28D	转向管柱总成	1	
2	W22203.30400.11W	反向角传动总成	1	
3	W22203.05100.03W	转向器	1	型号：8098
4	2155-3404010-01D	角传动轴	1	
5	2413-3003010-02D	直拉杆总成	1	
6	2159-3411011-00D	转向摇臂	1	42CrMo-GB3077
7	2155-3401021-07E	方向机螺栓	1	
8	2130-3401021-62D	罩盖	1	钢板 275-SC-L-P-厚1-GB2518
9	2230-3401011-02E	调整垫板	1	
		动力转向管路图	**1**	
1	W20804.00601.01W	透明转向油罐	1	
2	VZKEB12-040	卡箍	2	
3	VZKEB12-025	卡箍	2	
4	W1XC05.016300.001	胶管内径 16	3	
5	W1XC05.022500.001	胶管内径 22	1.5	
6	HFF3406021-6K1	空心螺栓	3	
7	HFF3406013-3A	旋转接头体φ 18.2-M22X1.5	2	接 M22X1.5 高压管
8	W1XC05.022500.001	胶管内径 22	0.5	
9	HFF3406021-6K1	空心螺栓	-1	
10	HFF3406013-3A	旋转接头体φ 18.2-M22X1.5	-1	接 M22X1.5 高压管
11	2130-3406011-86E	过渡接头	1	35-GB699
12	HFF3406063-GJ1A	直通 M22-L15	1	
13	HFF3406023-6K2	旋转接头体(φ16)	-1	接φ16 低压管
14	HFF3406022-6K2	旋转接头体	1	接φ16 低压管
15	HFF3406011-7H	旋转接头体	1	接φ22 低压管

16	HFF3406013-7H1	空心螺栓	1	M27X1.5
17	2307-3406010-14D	转向高压油管	1	
18	HFF3406023-6K2	旋转接头体(φ16)	1	接φ16低压管
		制动管路原理图	**1**	
1	W23507.00100.03E	制动软管	6	L=550型号φ10mmID×φ17mmOD
2	680250092-2	密封圈DR15X2.4	12	
3	W20603.03801.04W	直通M16*1.5-L12	4	90112016
4	2416-3506093-06D	弯通M16X1.5-L12	6	
5	90003871018	扁螺母M18X1.5	8	
6	2416-3506096-06D	卡套式直角隔壁接头体M18X1.5-L12	6	用于连接制动软管
7	2416-3506092-06D	三通M22X1.5-L12-L12	4	
8	W23602.27300.01W	制动灯开关（TX-2）	2	
9	2416-3506091-06D	弯通M22X1.5-L12	15	
10	2416-3506192-06D	三通M22X1.5-L12-L6	6	
11	2229-3506024-01T	尼龙管 黑Φ12*1.5	20	黑色20米
12	2230-3506020-02D	成套钢管总成(φ15*1.5)	1	2米/车
13	2229-3506012-01T	尼龙管φ8X1X30000	30	30米（用于储气筒排水阀、气囊座椅）
14	2229-3506025-01T	尼龙管 红Φ12*1.5	46	红色46米，用于后制动
15	2229-3506026-01T	尼龙管 黄Φ12*1.5	36	黄色36米，用于前制动
16	2229-3506027-01T	尼龙管 蓝Φ12*1.5	40	蓝色40米，用于手制动
17	2229-3506028-01T	尼龙管 绿Φ12*1.5	20	绿色20米，用于辅助
18	2416-3506099-06D	三通L12-L12-L12	2	
19	W23602.82301.01W	低压报警开关(TX-3)	1	
20	6139-3506020-03D	打气泵出气软管	1	金属软管
21	2189-3506051-02D	φ15铜盘管	1	
22	2159-3506290-00D	三通18-18-18	2	
23	W20610.03301.01W	堵头	4	6237608
24	2203-3521011-01E	变径弯通M14X1.5-M22X1.5	7	接排水阀
25	W20604.01901.01W	隔壁式接头	2	6238883
26	W20603.03801.01W	隔壁式过渡接头M22-M22	1	
27	W20603.03801.03W	新型快插接头M22*1.5-L12	10	90112022
28	W23511.00900.01W	冷凝器	1	310040102
29	W23105.01300.01W	直通M22-M18	1	
30	2159-3506093-00D	隔壁弯通M22X1.5-L12	1	用于外接气源
31	90003559965	三通M16X1.5-L12-L6	2	
32	99100360114	三通L12-M16X1.5(25)-L6	2	
33	99100360018	测试接头M12×1.5（内）-M16×1.5	4	
34	2159-3506193-00D	三通M12X1.5-L12-L12	2	用于气压传感器
35	6185-3506789-02E	卡套弯通L12-L12	4	
36	2307-3506110-40D	主气源安装	1	

37	2159-3506120-00D	WABCO 四回路安装	1	
38	2159-3506130-00D	WABCO 脚制动阀安装	1	
39	2307-3506650-40D	WABCO 继动阀安装	1	
40	2226-3506160-76D	WABCO 继动阀安装 2	1	用于手制动，代替原差动继动阀
41	2159-3506110-00D	WABCO ABS 电磁阀安装	5	
42	W20603.03801.09W	母体过度接头	5	
43	90003559558	卡套 L8	10	
44	99014280041	插入衬套 PA8	10	
45	90003559509	联管螺母 AL8	10	
46	W20609.02601.03W	防转圈	5	96452028
47	W20603.03801.36W	管接头φ12*1.5	5	
48	W20713.02001.01W	调压阀(4750103140)	1	WABCO 4750103140 限压 7bar
49	W20709.02100.01W	ASR 电磁阀	2	
50	W20603.03801.05W	新型快插接头 M12*1.5-L12	4	90112012
51	2416-3506097-06D	三通 L12-L12-NPT1/4	1	快插、制动灯
52	W20709.01700.01W	ABS 电磁阀	1	(472 195 018 0)
53	W20711.04001.01W	WABCO 单向阀(9341901000)	2	用于门管路、气囊
54	W20711.04000.01W	WABCO 单向阀(434 014 000 0)	1	用于电子手刹
55	2229-3506099-07D	三通 L12-L12-L8	2	
56	W20603.03801.11W	内螺纹过渡接头 1/4-NPTF	1	
57	W20603.03801.07W	无螺纹快插φ12*1.5	1	
58	W20603.03801.49W	母体接头体	1	同 W20603.03801.13W
59	2226-3506010-68D	三通 M16×1.5-L12-NPT1/4	1	快插、制动灯
		脚制动阀安装	1	
1	W20705.07400.01D	制动总泵	1	461 318 612 0
2	2123-3514020-80D	脚阀下垫板	1	
3	W20701.02001.01W	WABCO 专用闷	4	8930117114
4	W20701.02002.01W	WABCO 专用垫圈	4	8114010574
		储气筒装配图	1	
1	W23503.01200.11W	30L 储气筒	3	\U+2205275
2	W23503.01100.31D	20L 储气筒	2	\U+2205196
3	W23503.01400.03W	20L 储气筒	1	\U+2205275
4	6712-3506020-34E	储气筒卡箍总成	8	\U+2205275
5	2412-3506030-02E	储气筒卡箍总成	4	\U+2205196
6	W20711.07601.03W-ZDJ	锐智智能排水	1	6 通道带加热
7	2130-3506061-91E	四回路护板过渡支架	1	
8	2222-3506011-43E	电磁阀罩盖	5	钢板 20-P-厚 3-GB8749
9	2130-3506091-91E	油箱 U 型卡槽防振带	1	EPDM 1.4 米
10	2159-3506594-00E	线卡二	1	
11	2159-3506143-02E	后桥管卡支架	6	
12	2159-3506596-00E	线卡四	2	
13	2419-3506610-34E	ASR 电磁阀防护支架	2	
		空压机装配图	1	

1	VZKEB12-040	卡箍	4	
2	2226-3506021-40E	过渡支架	2	
		WABCO ABS 总成（ABS-E）	**1**	
1	W20780.06401.01W	ABS 模块	1	446.004.644.0
2	W20709.01700.01W	ABS 电磁阀	4	(472 195 018 0)
		制动元件	**1**	
1	W20702.00100.02W	四回路保护阀	1	WABCO（934 714 1100）
2	W20704.02500.01W	继动阀	2	WABCO(9730110010)
3	W20704.02400.02W	差动继动阀	1	Wabco（9730112000）
4	W20711.02500.01W	双通单向阀	1	Wabco（4342080280）
		干燥器安装图	**1**	
1	W23502.00300.01W	WABCO 干燥器	1	WABCO（432 410 352 0）
2	W23602.65201.01W	压力开关	1	
3	99100360319	锥体环 M22X1.5	1	
4	680250092-1	O 形密封圈	1	
		集中润滑装配图	**1**	
1	W23905.29701.02W	集中润滑总成	1	奥特 AR60 前后盘式＋空气悬挂
2	2131-3923011-16E	支架	1	钢板 20-厚 4-GB8749
		冷却系统	**1**	
		驱动电机散热系统装配图	**1**	
1	W21082.19201.02W	海峰 ATS 总成	1	
2	W21013.05800.01W	膨胀水箱	1	2.7L，左置
3	W23612.60500.01E	水位传感器	1	
4	2230-1302021-02E	风扇护板	1	钢板 20-厚 2-GB8749
5	2230-1302030-02D	水箱上安装支架	1	
6	W20105.00301.02E	水箱垫块	2	
7	4.771.253.000	水箱下缓冲块	2	
8	2230-1302040-02D	水箱上后安装支架	1	
9	2230-1302050-02D	水滤器安装支架	1	
10	2230-1302060-02D	水泵安装支架	1	
		驱动电机散热系统管路走向图	**1**	
1	W20103.06300.01W	φ8 直胶管	6	三元乙丙橡胶单位：米
2	6907-1303046-05T	φ25 直胶管	3	三元乙丙
3	6907-1303013-05T	φ38 直胶管接头	2	三元乙丙
4	6907-1303023-05T	φ38（90 度）弯胶管	1	三元乙丙橡胶
5	VZTORR010-16-12	诺玛卡箍	6	
6	VZTORR025-40-12	不锈钢卡箍	16	
7	VZTORR035-50-12	不锈钢卡箍	6	
8	2222-1303011-52E	水箱出水管	1	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25、38×1.5-GB/T14975
9	2414-1303011-00E	三通	1	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-8、25×1.5-GB/T14975
10	2222-1303020-80E	水泵出水管	1	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25/38/16×

				1.5-GB/T14975
11	6.838.459.000	线卡	5	
12	6.838.621.000	橡胶卡子	4	
13	2222-1303122-02E	φ25 弯通	2	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25×1.5-GB/T14975
14	6907-1303021-05E	φ25（90 度）弯胶管	2	三元乙丙橡胶
1		**后桥总成**	**1**	
1	W22403.16801.01W	后桥总成	1	盘式制动器，康迈加强型免维护，速比 6.2
		前悬挂总成	**1**	
1	W22910.19601.11W	前悬挂总成	1	DWG75F 12 70 000HF5CATSB
		挡泥板安装图	**1**	**前桥**
1	2130-2801742-53T	挡泥板	2	胶条厚 4-A-3-3H3-Ar2-GB5574
2	2130-2801743-53T	压条	2	表面黑色喷塑处理
		挡泥板安装图	**1**	**后桥**
1	2151-2801742-00T	挡泥板	2	胶条厚 4-A-3-3H3-Ar2-GB5574
2	2130-2801744-53T	压条	2	表面黑色喷塑处理
		后桥气囊挡泥板安装	**1**	
1	2130-2911050-09D	后桥左前气囊护板	2	
2	2130-2911060-09T	后桥右前气囊护板	2	
		后悬挂总成模块	**1**	
1	W22910.19901.35W	后悬挂总成	1	DWG1260000GF2TSB
		悬挂管路图	**1**	
1	8.285.220.000	提升阀开关	1	
2	8.285.220.178	扁螺母	1	
3	8.285.220.179	并母	1	
4	W20603.03801.16W	母体过度接头	15	
5	W20604.01901.05W	直角快插接头φ6*1	9	
6	W20604.01901.04W	直角快插接头	15	
7	W20603.03801.17W	母体过度接头	9	
8	W20601.53301.01W	T 型母体接头	6	
9	W20603.03801.32W	无螺纹快插φ6*1	12	
10	W20603.03801.15W	无螺纹快插接头	6	
11	W20603.03801.24W	新型快插接头 M22*1.5-L6	1	
12	W20603.03801.44W	新型快插接头 M22*1.5-L10	1	
13	2229-3506023-01T	尼龙管 黑φ10*1.25	16	16 米
14	2229-3506011-01E	尼龙管Φ6*1	24	24 米
		前高度阀安装	**1**	
1	2222-2908011-63E	调平阀连杆支架	1	
2	2412-2908013-01E	调平阀连杆	1	
3	6.864.003.000	球头	2	
4	8.285.011.000	后调平阀	1	
5	8.285.219.000	空气弹簧阀	1	

		后高度阀安装	1	
1	8.285.011.000	后调平阀	2	
2	8.285.219.000	空气弹簧阀	2	
3	6.864.003.000	球头	4	
4	2307-2908013-29E	调平阀连杆	2	
5	2230-2908011-02D	高度阀下支架（左）	1	
6	2230-2908012-02D	后高度阀下支架（右）	1	
		前桥总成模块	1	
1	W22401.71501.01W	前桥总成	1	盘式制动器，康迈加强型免维护轮端
		电机悬置图	1	
1	2393-2103110-00D	电机支架	4	
2	W20101.46601.09W	橡胶垫	4	哈金森 22003-13
3	2393-2103341-00E	平垫板	4	
4	2230-2103020-02D	电机托架右	2	
5	2230-2103010-02D	电机托架左	2	
		传动轴总成	1	
4	2230-2201010-01D	传动轴总成	1	
		高压电器	1	
1	2230-2104020-02E	电机总成	1	自主电机
2	W21020.19101.21W	自主 120kw 电机	1	TZ365XS120
2.1	2222-2104021-80T	三相线总成	1	U/V/W
2.2	VDTLK50-8-YK	端子	3	配合新阳光电源五合一
2.3	VJSG1M-11U-50YP	卡子	3	配合新阳光电源五合一
2	W20804.06101.02W	电动双源转向泵	1	18MPa 配博世方向机
3	W23509.06401.09D	全兴 4KW 空压机	1	凯斯迪尔
4	2230-2104911-02C	控制系统线束	1	
5	2230-2104010-02B	高压线缆总成	1	
6	W21006.07701.01W	油门踏板 45°	1	
7	W23602.80900.01W	电子档位控制器（GBSM003AK，竖版）	1	
8	2226-3724915-05E	诊断接口线束整车端	1	
9	W23620.03401.03W	低速行驶警示音系统	1	鹤壁（开关需要单独录入）
10	W27915.13200.03W	VIN 车载终端（简化）	1	简版
11	W23628.00701.03W	电位均衡垫	4	高度 50
12	2230-3778914-01B	高压线束走向示意图	1	
13	2226-3778913-63C	高压接线原理示意图	1	五合一状态
14	W20801.04500.01W	直通式冷却液过滤器(F8038A)	1	
15	W20801.03700.01W	HS-030-602B	1	凯斯迪尔深海泵
16	2222-2104980-80E	新阳光电源五合一空调插件总成	1	车间在热缩后，在正极处额外用红胶带标记
16.1	VJSG1MW-1U	空调接插件堵头	1	新版阳光五合一空调用
16.2	VDTLK10-8	天利创端子	2	新版阳光五合一空调用
16.3	VJSG1MW-12U-2-10-YP	空调接插件	1	新版阳光五合一空调用
16.4	W1DX20.BB1200.011	黑色带胶热缩管	0.20	米

17	W23602.83701.03E	电缓速可复位开关（带雨雪）	1	中英文
18	W23612.06000.01W	气压传感器（MLH010BSH08A)	1	气压传感器套件
19	W20603.03801.07W	无螺纹快插φ12*1.5	1	气囊车--气压传感器套件
20	W20603.03801.49W	母体接头体	1	气囊车--气压传感器套件
21	W20603.03801.37W	内螺纹过渡接头 M10*1	1	气囊车--气压传感器套件
22	W23628.04101.13W	集成液冷系统控制盒	1	配合液冷二合一空调使用
23	2230-2104950-02D	充电插座总成	1	上海一电 左，充电插座 1
24	2230-2104960-02D	充电插座总成	1	上海一电 右，充电插座 2
25	6143-3778213-04E	4-5 根高压线卡（140mm）	6	
26	6311-3778213-00E	2-3 根高压线卡（86mm）	2	
27	2307-3778213-26E	6-8 根高压线卡（180mm）	18	
28	W1DX20.R00250.011	红色热缩管φ25	0.30	米
29	W23628.00601.01W	电位均衡垫	4	15 减震垫
30	W23903.19401.01W	灭火器	1	高压仓 300g 灭火器
31	W23903.08701.04W	高压仓灭火器开关	1	
32	W23602.76001.01W	ASR 开关	1	JK993-YT191-191 4.89-3.36 黄
33	W23602.82101.01W	低速警示音开关	1	
34	W23628.01801.06W	JF13	5	
35	W23628.01801.01W	JF15	6	
		仪表模块	1	
1	W23614.88801.1ED	阿瑞特仪表(纯电)	1	
2	W23614.88901.1ED	阿瑞特模块	3	
3	W23612.66101.01W	气压传感器	2	
		刮水器	**1**	
1	W25002.09001.01C	刮水器总成（皖 C1770 型）	1	
		仪表台装配图	**1**	
1	2230-5305100-02B	AK-2020E9 型主仪表台总成	1	主仪表台与副仪表台同图
2	2230-5305200-02T	AK-2020E9 型副仪表台总成	1	
3	2230-5305300-02C	AK-2020E9 司机围总成	1	
4	W1BA03.003415.501	黑色绒布	1	
5	2230-5305013-02W	开关过渡线	1	
6	2230-3724117-02B	仪表台线束	1	
		仪表台自带开关	**1**	
1	W23602.04800.01W	K967 盖板	6	(8SQZ.311.000)
2	W23602.04900.02W	侧边单框架	8	
3	W23602.05000.01W	中间单框架(8SQZ.311.006)	16	
4	2135-3724522-23E	驾驶员顶灯开关	1	JK993-YT303W2-107 2.58 绿
5	2412-3724520-22E	内顶白灯开关(双档)	1	JK993-YT411S
6	2135-3724524-23E	转向备用开关	1	JK993-YT303-052 2.3 绿
7	2135-3724515-23E	前雾灯开关	1	JK993-YT303W2-107 2.21 绿
8	W23602.68601.01E	后雾灯开关	1	JK993-YT191-2.22 黄
9	W23602.82800.01E	前风机开关	1	
10	2135-3724513-23E	危险报警开关	1	JK993-YT191-191 2.4 红

11	2135-3724514-23E	电子路牌开关	1	JK993-YT303W2-6.8 绿
12	2135-3724523-23E	司机风扇开关	1	JK993-YT303W2-4.18 绿
13	W23602.62301.01D	灯光控制开关	1	
14	2135-3724557-23E	电源总开关	1	JK993 型开关
15	W23602.15300.12W	电视开关	1	JK993-YT303W2-6.54 绿
16	W23602.55319.01W	暖风机开关	1	JK993-411S-2.37 绿
17	W23602.55338.01W	倒车镜除霜开关	1	JK993-YT191-6.26-3.45 绿
18	2135-3724536-23E	服务灯箱开关	1	JK993-YT303W2-灯箱-绿色
		除霜器装配	**1**	
1	2179-8102104-00E	除霜器框前封板	1	厚 1.0-GB709/钢板 Q235-GB3274
2	W1HC10.055100.112	风道内隔热材料	0.30	不干胶吸音垫
3	W28105.72901.03D	高压电除霜器（CS-060-003-CD ）	1	
4	W20117.00800.50W	无内波纹除霜风管	1	800mm
5	W20117.00650.10W	无内波纹除霜风管	2	
6	W20406.06000.01W	双钢丝卡（直径 50 风管用）	2	
		空调装配	**1**	
1	W28102.22320.05W	顶置式空调（松芝 22-20-海立）	1	
2	2132-8103301-19D	导风罩图 1	2	
3	2132-8103302-19T	导风罩图 2	2	
		冷风装配	**1**	
1	2230-8105100-02B	风道总成	1	
2	2159-8103101-01E	风道固定支架	26	厚 3-GB709/钢板 Q235-GB3274
3	W1HE01.001801.031	风道焊接支架隔热层	26	
4	W1HE01.001802.041	风道安装支架隔热层	26	
5	2230-8105102-02E	风道固定支架	1	厚 3-GB709/钢板 Q235-GB3274
		整车控制系统模块	**1**	
1	W23619.32501.02W	阳光电源五合一控制器	1	
2	W23613.10100.01W	整车控制器	1	
3	W27915.17301.01W	安凯远程监控终端	1	
4	W23628.14501.02W	智能驻车控制器	1	
		暖风装置	**1**	
1	2230-8101001-02B	电散热器布置图	1	
2	W28104.35601.01D	司机电散热器（DR-10-001-SJ）	1	
		蓄电池模块	**1**	
1	2226-3703020-25D	蓄电池托架总成	取消	汪金辰 OA 发数量为 2 个/台，2021.12.30，会勤只传采购还未上传
2	W23606.01300.13W	蓄电池(骆驼 120Ah 免维护)	2	
3	2420-3703011-99D	蓄电池正极保护罩	2	鹤壁市佳宏新能源车业零部件有限公司
4	2420-3703012-99D	蓄电池负极保护罩	2	鹤壁市佳宏新能源车业零部件有限公司
		整车灯具	**1**	
1	W23604.65701.01D	左前组合灯	1	

2	W23604.65701.02D	右前组合灯	1	
3	W23604.65801.01D	左后组合灯	1	Z-HX635-128L
4	W23604.65801.02D	右后组合灯	1	Z-HX635-128R
5	W23604.21000.01W	DG2004 灯芯	1	
6	W23604.41600.01D	侧转向灯（SK145x65）	2	SK145x65
7	2130-3731113-53E	示高灯安装支架	4	钢板 20-厚 1.5-GB8749
8	W23604.41700.01D	前示廓灯（SK80x60 白色）	2	SK80x60 白色
9	W23604.41800.01D	后示廓灯（SK80x60 红色）	2	SK80x60 红色
10	W23604.11500.02W	椭圆型 LED 侧边灯	12	
11	W23604.65401.01D	左前雾灯	1	W232*76L
12	W23604.62001.01D	后雾灯（W100-3）	2	W100-3
13	W23604.65501.01D	右前雾灯	1	W232*76R
14	W23604.61001.01D	LED 发动机仓灯(D125)	1	
15	2230-3714011-02D	长条内顶灯	1	
		电源总开关模块	**1**	
1	W23628.02301.01D	新电源柜	1	AK-101-3
2	2159-3724517-00E	门 1 开关	1	
3	2159-3724518-00E	门 2 开关	1	
4	2159-3700111-00E	乘客门总开关	1	
		喇叭模块	**1**	
1	W21201.01801.01D	防水电喇叭（高音）	1	
2	W21201.01901.01D	防水电喇叭（低音）	1	
3	W27909.02400.02D	车内喇叭	6	TD-FDLB-8Ω15W
4	W27909.01300.01W	车外报站器喇叭	1	
5	W23620.03501.01D	倒车蜂鸣器	1	
		电器设备模块	**1**	
1	W23602.06601.02E	机械式总电源开关	1	
2	2307-4902550-15E	线束支架	1	
3	W27915.05300.08W	行车记录仪	1	
4	W20107.02400.01E	橡胶护圈	2	橡胶
5	W23602.65001.01D	车外开、关门开关	1	
6	2154-3731113-02E	前示高灯安装支架	2	钢板 20-厚 1-GB8749
7	W23608.02700.01W	24V 转换继电器	3	
8	2159-5020755-00D	拱顶灯带-L=2.7 米	1	TD-A-20-A02002
9	2159-5020756-00D	拱顶灯带-L=2.72 米	1	TD-A-20-A02002
10	4.721.004.000	过线护套	3	
11	2307-2801488-28D	电源总开关支架	1	
12	W23622.08801.01A	后舱门限位开关	1	
		易燃挥发性气体检测系统安装示意图	**1**	
1	2230-3724920-02D	易燃挥发性气体检测系统	1	
2	6168-3774031-03D	翘板开关型 USB 充电器	1	ABS+阻燃
3	W27913.02000.01W	橡皮风扇	1	DQ-FN0001
4	W27916.03501.01D	双接口 USB 车载充电接口	2	
5	2226-7913013-70D	温度传感器	1	

6	W23604.54101.01D	正在停车指示灯	1	
7	W23602.00400.01D	下客门铃	2	
8	2420-3700011-37D	投币机	1	
9	4.721.037.000	过孔护圈	2	汪金辰 OA 发数量改为 2 个/台，原数量为 1 个/台，2021.12.30，会勤只传采购还未上传
10	2307-3700021-84D	32 寸车载电视	1	
11	2307-3700019-84D	刷卡机	1	
12	2230-8103401-02E	站点牌固定支架	2	
		显示器模块	**1**	
1	2307-7909011-84D	前电子路牌	1	
2	2230-7909013-02D	侧电子路牌	1	
3	2230-7909014-02D	车内滚动屏	1	
4	2230-7909015-02D	站节牌	1	
5	2307-7909012-84D	后电子路牌	1	
6	2307-7909016-84D	车尾广告屏	1	
		倒车监视器及监控系统模块	**1**	
1	2230-8201011-02D	智能调度系统	1	
2	2230-8201012-02D	客流仪	1	
3	2307-8201013-84D	ADAS 系统	1	
4	2230-8201014-02D	360 环视	1	
		动力电池装配	**1**	
1	W23624.20301.07W	动力电池	1	
2	2230-2101100-02D	电池安装支架（一）	1	
3	2230-2101200-02D	电池安装支架（二）	1	
4	2230-2101300-02D	电池安装支架（三）	1	
5	2230-2101400-02D	电池支架（四）	1	
6	2230-2101500-02D	电池支架（五）	1	
7	2229-3775212-07E	减震垫（二）	8	
8	2229-3775211-07E	减震垫（一）	8	
9	2229-3775213-07E	减震垫（三）	8	
10	2420-3775101-58E	电池搭铁线	7	
11	2130-3775101-76E	电池搭铁线	2	
12	2309-3775211-11E	缓冲垫 1	4	
13	2230-2101811-02D	防火材料（一）	1	
14	2230-2101812-02D	防火材料（二）	1	
15	2230-2101600-02D	电池安装支架（六）	1	
16	2230-2101700-02D	电池安装支架（七）	1	
		电池舱灭火器装配	**1**	
1	W23903.42301.02W-ZDJ	电池舱灭火器	1	
2	2419-3775601-32E	电池舱泄水装置	1	Φ22 三元乙丙橡胶
3	W20801.06501.02W	水泵	1	
		电池液冷管路连接	**1**	

1	W1XC03.024500.001	保温橡胶管(内径直径 24*5)	20	
2	W20103.02200.01E	橡胶弯头(φ23.5-φ23.590 度)	6	
3	W20610.01000.02E	φ25 直接头	6	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25×1.5-GB/T14975
4	VZTORR025-40-12	不锈钢卡箍	20	
5	2419-3775934-18E	φ25 不锈钢弯头	6	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25×1.5-GB/T14975
6	W20103.04900.01E	φ16 保温直胶管	20	
7	W20103.06300.01W	φ8 直胶管	10	三元乙丙橡胶
8	VZTORR010-16-12	诺玛卡箍	4	
9	W20712.01001.03E	φ25 蝶形不锈钢球阀总成	4	（304 不锈钢）
10	6.838.459.000	线卡	20	
11	VZTORR016-27-12	德国诺马卡箍	30	
12	2226-3775932-61E	Φ25 转 2-Φ16 不锈钢三通	2	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25（16）×1.5-GB/T14975
13	2230-2101931-02E	2-Φ25 转Φ16 不锈钢三通	1	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25（16）×1.5-GB/T14975
14	W20712.01001.04E	φ16 蝶形不锈钢球阀总成	1	（304 不锈钢）
15	2230-2101932-02E	2-Φ25 转Φ16 不锈钢三通	1	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25（16）×1.5-GB/T14975
16	VZTORR035-50-12	不锈钢卡箍	4	
17	W20103.02300.12E	φ25-φ38 橡胶直变径	2	
18	W20103.03400.22E	φ25-φ38 橡胶管弯头	2	
19	W20712.01001.05E	φ8 蝶形不锈钢球阀总成	1	（304 不锈钢）
20	2420-5305933-65E	2-Φ25-Φ16 不锈钢三通	2	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25（16）×1.5-GB/T14975
21	W20103.07301.01E	φ23.5 保温直胶管(9mm 厚带铝箔保温层）	20	
22	2230-2101933-02E	Φ25 不锈钢三通	2	不锈钢管 WC-1Cr18Ni9-25（16）×1.5-GB/T14975
		前保险杠模块	**1**	
1	2230-2803010-01C	前围上部翻转门总成	1	
2	2159-2803020-01C	前中保总成	1	
3	2159-2803030-01C	前围左边保	1	
4	2159-2803040-01T	前围右边保	1	
5	6907-5411170-02D	行李箱锁机组件（左）	2	
6	6907-5411180-02T	行李箱锁机组件（右）	2	
7	A.002.987.20.40	橡胶限位螺栓	8	
8	W20901.32001.04W	气弹簧(320N)	2	
9	2159-2803230-01D	上锁机把手	1	
10	2159-2803240-01D	下锁机把手	1	
11	2159-2803250-01C	锁拉杆-左上	1	
12	2159-2803260-01C	锁拉杆-右上	1	
13	2159-2803270-01C	锁拉杆-左下	1	
14	2159-2803280-01C	锁拉杆-右上	1	
15	2159-2803310-01D	前保拉带	2	不锈钢拉丝

16	2159-2803321-01E	拉带支架	2	钢板 20-厚 4-GB8749
		后保险杠总成	**1**	
1	2159-2804411-01T	后围中保险杠	1	钢板 DC04-1.0-FB-B-GB5213
2	2159-2804412-01T	中保焊接预埋板	2	钢板 20-厚 4-GB8749
		整车玻璃总成	**1**	
1	4.343.352.000	前挡胶条	8	
2	2229-5407984-07D	门头玻璃	1	5mm 钢化玻璃
3	2229-5403012-07D	中门门头玻璃	1	5mm 钢化玻璃
4	2159-5403010-02D	司机窗	1	
5	2229-5403020-07D	左窗（一）	1	
6	2229-5403030-07D	左窗（二）	2	
7	2229-5403040-07T	右窗（二）	1	
8	2229-5403050-07D	左窗（四）	1	
9	2229-5403060-07T	右窗（四）	1	
10	2230-5403070-02D	左窗（五）	1	
11	2230-5403080-01T	右窗（五）	1	
12	2229-5403090-07D	左窗（三）	1	
13	2230-5403120-02D	右窗（一）	1	
14	2229-5403110-07D	右窗（三）	1	
15	2230-5306011-02D	前挡玻璃涂黑	1	
16	2230-5603011-02D	后挡玻璃涂黑	1	
17	2159-5306010-00W	前挡玻璃	1	
18	2159-5603010-00W	后挡玻璃	1	
		侧围仓门总成	**1**	
1	2229-5411100-07C	检修口仓门总成	1	
2	2230-5411200-02C	冷却舱门总成	1	
3	2230-5411300-02C	电池舱门总成	1	
4	2230-5411400-02C	充电口舱门总成	1	
5	W21103.03100.01W	条形杠杆锁组件(SX7/6-1000)	8	
6	W20901.12001.06W	气弹簧 120N	1	
7	W20901.08000.11D	气弹簧 350 长(80N)	2	
8	W20901.18000.06W	气弹簧 540 长(180N)	4	
9	2159-5411910-00D	左销轴总成	4	
10	2159-5411920-00T	右销轴总成	4	
11	2159-5411291-00E	安装螺纹板	8	
12	2412-5412801-04E	铰链调节板	8	铝板 5052-H32-1.0-GB3880.1
13	6907-6109113-19E	非标六角头组合螺栓	16	M6-20-RY8.8-F31
14	0.200.471.003	气弹簧固定卡簧	7	
15	A.002.987.20.40	橡胶限位螺栓	4	
16	2150-5411910-38E	活动气弹簧支架	2	
17	W21105.01100.01W	把手	1	金属银白色
18	A.000.757.02.74	密封条	5	EPDM
		后仓门装配图	**1**	
1	2229-5613100-10B	后围仓门总成	1	

2	W20901.60001.01W	气弹簧 600N	2	
3	6907-5411170-02D	行李箱锁机组件（左）	1	
4	W21103.00200.01W	G9 系列后舱门把手锁	1	金属黑色
5	A.000.757.02.74	密封条	3	EPDM
6	6907-5411180-02T	行李箱锁机组件（右）	1	
7	6143-5613101-01W	挡扣组件	2	SX7/6-2000
8	2159-5613210-00D	锁拉杆左	1	
9	2159-5613220-00D	锁拉杆右	1	
10	2226-5613203-06D	安装螺纹板	2	钢板 20-P-厚 5-GB/8749
11	2116-5613401-13E	限位橡胶块	2	
12	2229-5613327-10E	支架	2	
13	2229-5613325-08E	限位支架	2	钢板 20 厚 6-GB8749
14	2230-5613326-00E	螺纹板	2	钢板 20 厚 6-GB8749
15	2230-5613910-00C	左仓门铰链机构	1	热轧钢板 4.0/Q235
16	2230-5613920-00T	右仓门铰链机构	1	

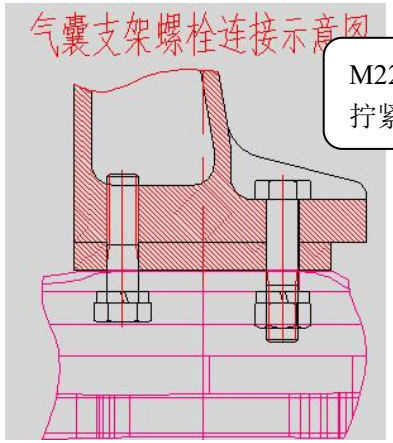
附件三：底盘作业指导书

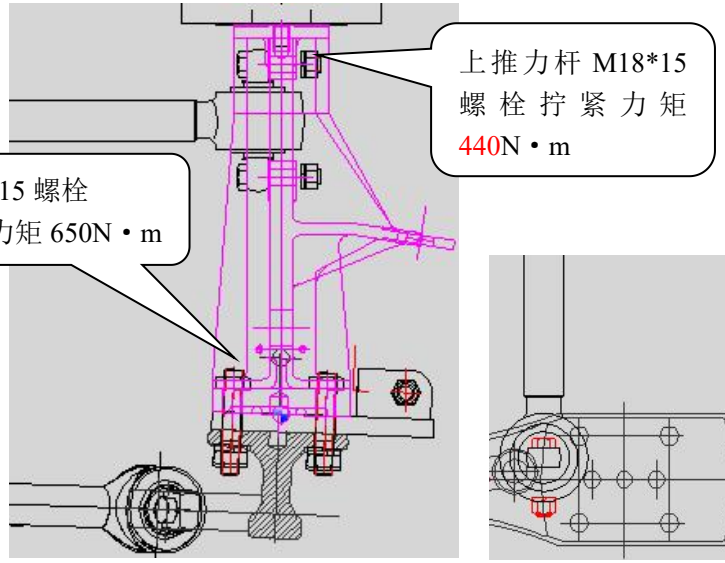
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共2页 第1页	
		零部件号						版 次	3

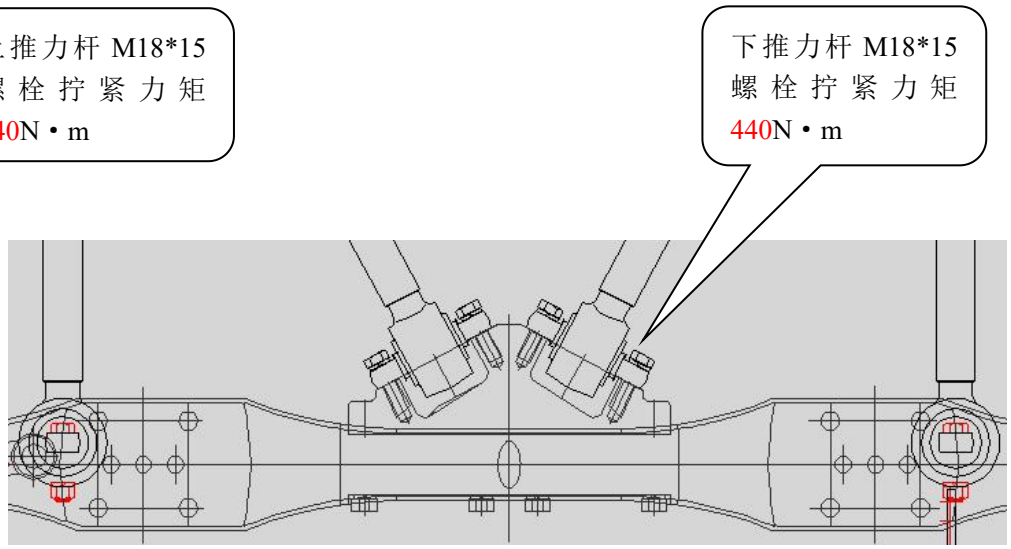
序号	图 号	名 称	数量	单位	备 注
1		前桥总成	1	件	
2		前悬挂总成	1	件	

安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 2 页 第 2 页	
		零部件号						版 次	3

步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设 备		工 艺 装 备		工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	清理	将各安装面表面清理干净。	安装面清理干净，安装孔内无杂质，丝牙完好。				丝攻、锉刀			调整/再检查
2	定位销安装	将定位销放在前轴总成上和气囊支座的定位孔内。	定位销要完全放入定位孔内。				2.5 磅头风动扳手、34 套筒、扭力扳手			调整/再检查
3	气囊支座安装	气囊支座的定位孔与前轴上定位销对应，用 M22*1.5*100 的螺栓及重型弹垫、螺母将气囊支座安装到前轴总成，用风动扳手打紧，用扭力扳手复紧。	气囊支座与前轴总成接合面贴合，M22*1.5 螺栓拧紧力矩为 650N・m	★						调整/再检查
4	推力杆预装	用 M18*1.5*60 螺栓及重型弹垫将上推力杆和下推力杆安装到气囊支座上，用风动扳手打紧，再用扭力扳手复紧	推力杆 M18*1.5 螺栓拧紧扭矩 440 N・m。	★			风动扳手、27 套筒、扭力扳手			调整/再检查
5	打色标	螺栓用扭力扳手拧紧后，打上色标。	色标要连贯螺栓的连接件。				色标笔			调整/再检查





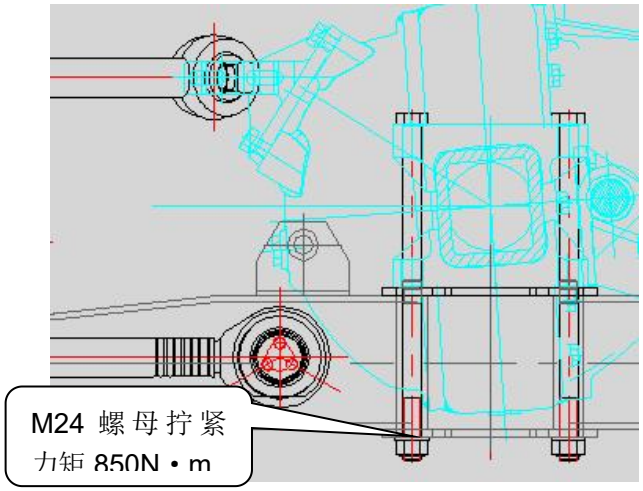


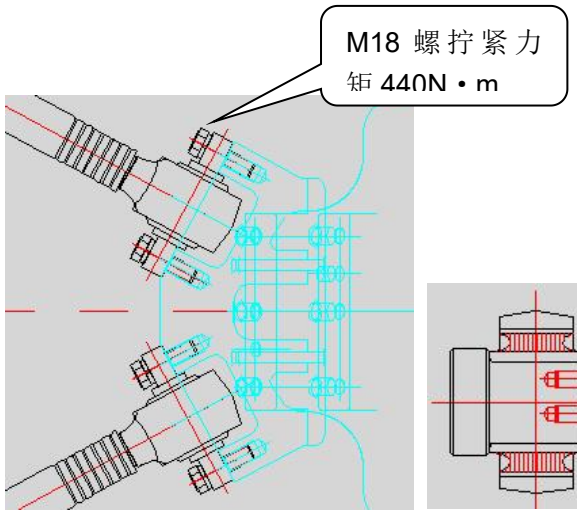
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共2页 第1页	
		零部件号						版 次	3

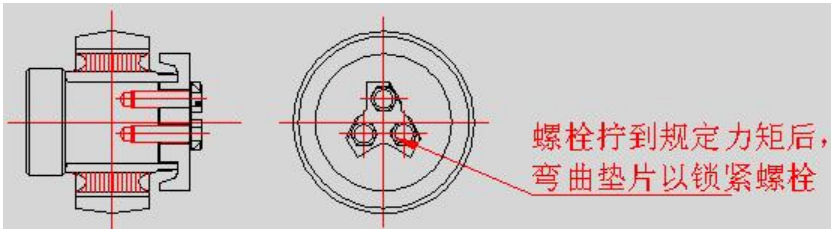
序号	图 号	名 称	数量	单位	备 注
1		后悬挂总成	1	件	
2		后桥总成	1	件	

安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 2 页 第 2 页	
		零部件号						版 次	3

步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设 备		工 艺 装 备		工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	清理	各预装面、孔的清理	要求清理干净				锉刀丝攻			调整/再检查
2	托梁安装	用行车将左右托梁吊到预装工位,按图纸尺寸左右分开 放置，然后用行车将后桥总成吊装到左右托梁上,用骑马螺栓和六角厚螺母将后桥总成和托梁进行连接，用手将螺母旋入 4 至 5 牙预紧，用风动扳手交叉打紧，再用扭力扳手复紧。	M24 螺母拧紧力矩 850N·m 。	★			风动扳手、21 套筒、27 套筒、36 套筒扭力扳手			调整/再检查
3	推力杆安装	1）将上推力杆用 M18 螺栓和弹垫紧固在上推力杆支座上，用风动扳手打紧，再用扭力扳手复紧； 2）将下推力杆用 M14*1.5 螺栓及垫片紧固在后桥相应位置上，用风动扳手打紧，再用扭力扳手复紧后将垫片弯曲，锁紧螺栓。	上推力杆 M18*1.5 螺栓拧紧扭矩 440 N·m。 下推力杆 M14*1.5 螺栓拧紧扭矩 150 N·m，用垫片将螺栓头部锁紧。	★						调整/再检查
4	后桥加油	用行车将桥放平稳，拧开加油螺塞，加注齿轮油，加完后拧紧进油螺塞，点色标。	加油时桥尽量保持水平，油从加油口外溢即可。				加油机			调整/再检查

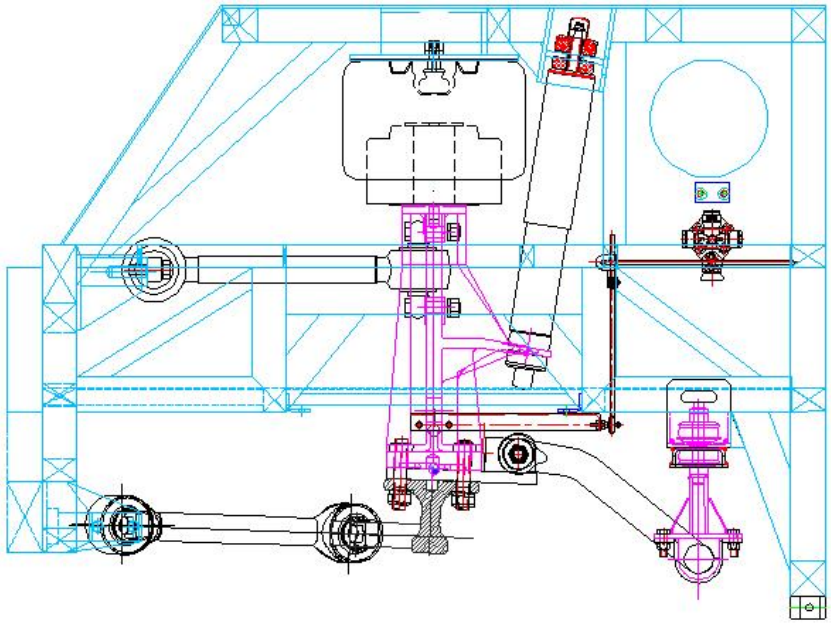


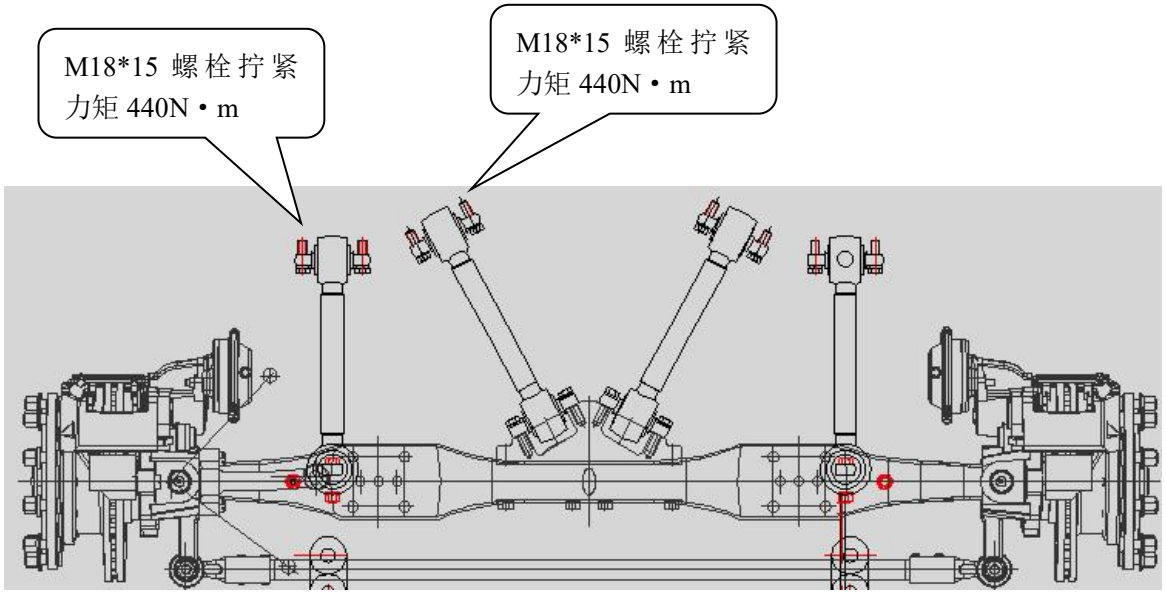




安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共3页 第1页
		零部件号						版次 3

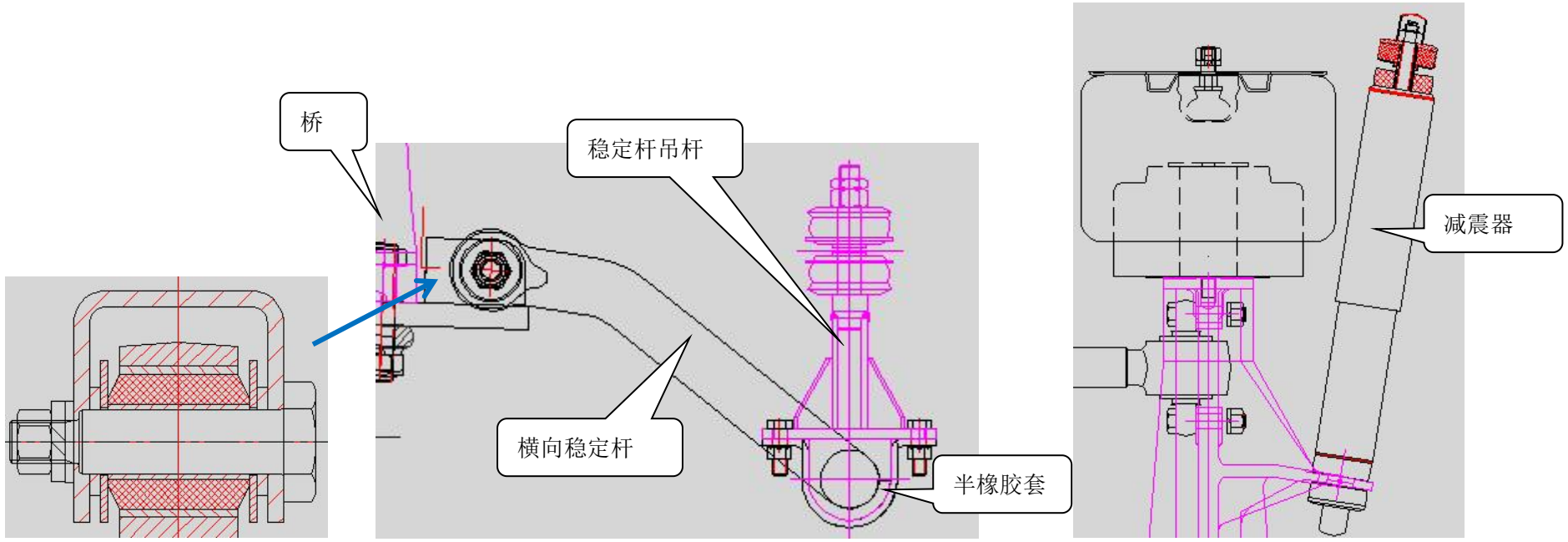
工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	准备	用前桥装配小车将前桥推至前桥安装位置处，检查装配面孔，调节装配小车的高度及位置，使前桥安装位置与车身安装位置对应	安装面、孔清理干净，安装孔丝牙完好。		前桥装配小车		丝攻、平锉			调整/再检查
2	气囊盖板安装	将气囊盖板安装到车架气囊上支架。	M18 螺母拧力矩 330N·m	★			风动扳手、27 套筒、扭力扳手 风动扳手			调整/再检查
3	推力杆安装	用 M18*1.5 螺栓及重型弹垫分别将连接上、下推力杆与车身，用风动扳手打紧，再用扭力扳手将螺栓拧紧到设定值。	推力杆 M18*1.5 螺栓拧紧力矩 440N·m。	★	前桥装配小车					调整/再检查





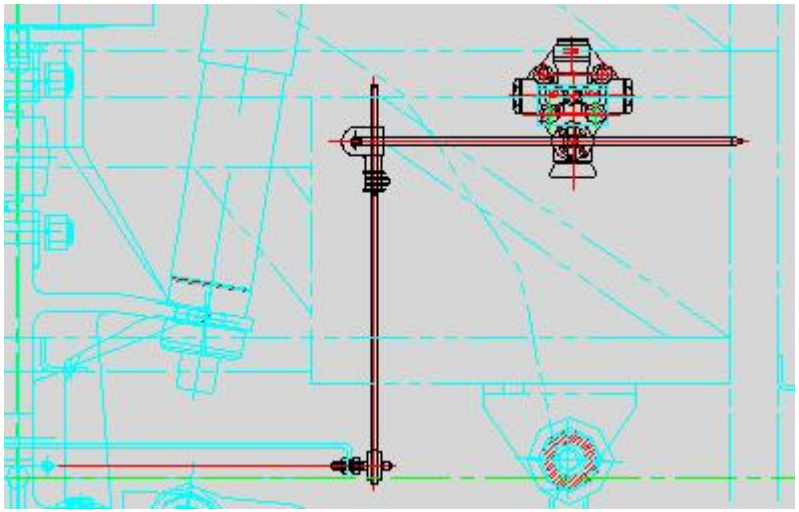
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 3 页 第 2 页
		零部件号						版 次 3

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
4	横向稳定杆安装	1)用 M18*1.5 螺母及相应销轴将稳定杆吊杆连接到车身上； 2)用 M16*1.5 螺母及相应销轴将前横向稳定杆连接到前桥上； 3)将半橡胶套卡到前横向稳定杆相应位置，用 M12*1.5 螺栓及抱箍将横向稳定杆连接到稳定杆吊杆上；	**M12 螺栓拧紧力矩为 87N•m** M16 螺栓拧紧力矩为 230N•m M18 螺栓拧紧力矩为 330N•m	★			风动扳手、21 套筒、24 套筒、扭力扳手			调整/再检查
5	减震器安装	将减震器上端与车身减震器支架安装孔连接，将减震器拉伸至桥减震器支架处后将减震器下端安装到前悬挂上。	减震器紧固螺母扭矩 50-70N•m	★			扭力扳手、套筒			调整/再检查



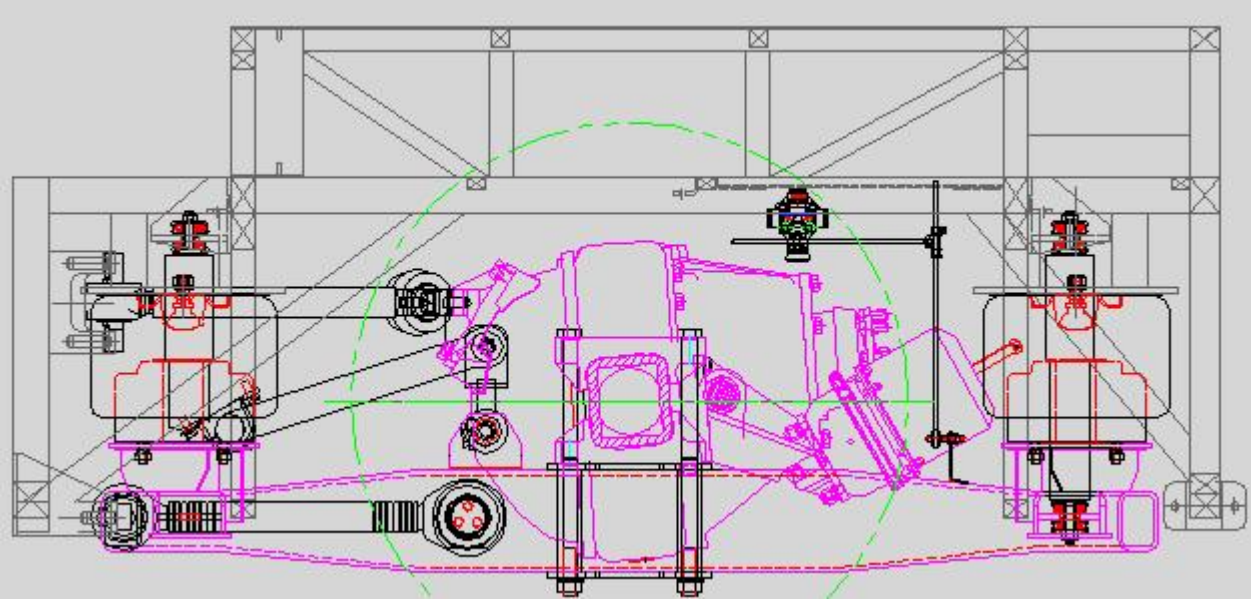
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共3页 第3页
		零部件号						版次 3

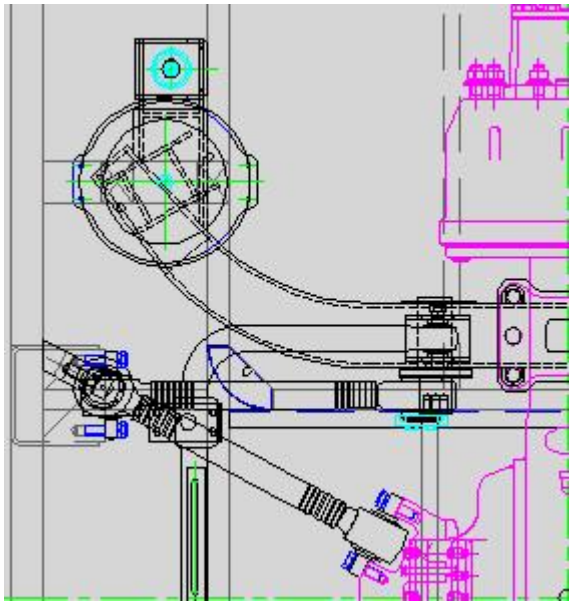
步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
6	前高度阀安装	先将前悬挂高度阀用M8螺栓和对应弹垫、平垫固定在前悬挂对应位置，按设计图纸调整调平杆长度，用M8双螺栓和弹垫将调平杆固定在调平杆支架上。	高度阀固定牢固，调平杆M8螺栓拧紧力矩23N·m				开口扳手、扭力扳手、套筒			调整/再检查
7	辅助储气筒与前高度阀连接	从辅助储气筒接口通过Φ10尼龙管及附件分别与前桥高度阀进气口连接	**管接头连接可靠，工作时无漏气现象、管路无干涉、走向捆扎规范。**装配时，要保持管路内清洁；所有管路过孔及底盘管路外露部分需加波纹管保护				斜口钳、开口扳手、尼龙管剪刀			调整/再检查
8	前高度阀与前气囊连接	用Φ10尼龙管及附件将前高度阀出气口与前桥左右气囊连接。								调整/再检查
9	检查	各部件间是否有干涉等不良现象	各部件不得干涉							调整/再检查
10	色标标记	用色标笔把扳过扭矩的螺栓、螺母打上色标	**色标记贯穿拧紧的螺栓（螺母）、弹垫及连接件**				色标笔			补色标



安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 3 页 第 1 页
		零部件号						版 次 3

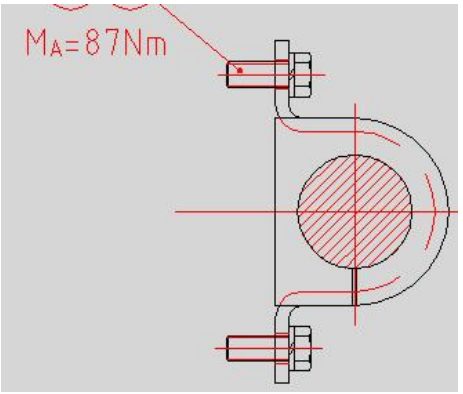
工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	准备	用后桥装配小车将后桥推至后桥安装位置处，对待装配面、装配孔位置进行清理。调节装配小车的高度及位置，使后桥安装位置与车身安装位置对应	要求清理应干净、无毛刺等。		后桥装配小车		丝攻、平锉			调整/再检查
2	气囊安装	将气囊用 M12*1.25 的螺栓安装到气囊支架上；气囊上盖板隔板直通与车身上安装孔对应，用 M18*1.5 螺母安装到车身。	M12 螺栓拧紧力矩 87N・m M18 螺母拧力矩 330N・m				风动扳手、套筒、扭力扳手			调整/再检查
3	推力杆安装	上、下推力杆用 M18*1.5 螺栓及弹垫、螺母与车身连接，用风动扳手打紧，再用扭力扳手将螺栓拧紧到设定值。	M18*1.5 螺栓拧紧力矩 440N・m。	★						调整/再检查
4	减震器安装	将减震器上端与车身安装孔连接，然后将减震器拉伸至后桥减震器支架处将减震器下端与后桥连接。	减震器锁紧螺母拧紧力矩 50-70N・m	★						调整/再检查

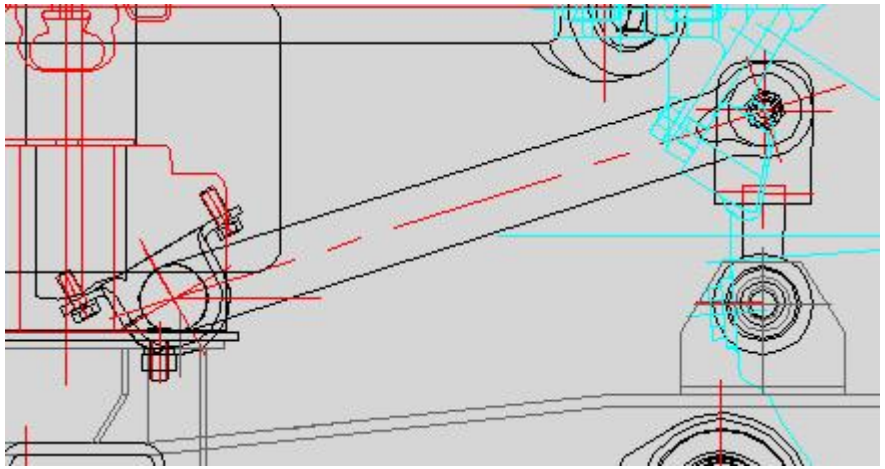


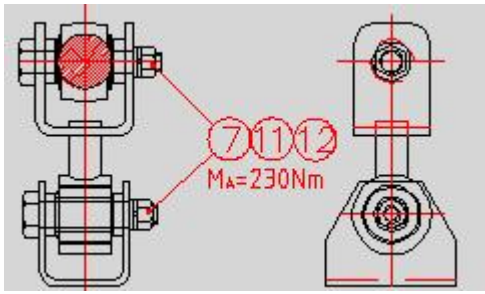


安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 3 页 第 2 页	
		零部件号						版 次	3

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
5	稳定杆安装	A、按图示位置，用销轴将横向稳定杆吊杆下端与左右 C 型托梁连接，用 M16 螺母和弹垫紧固。用销轴将横向稳定杆吊杆上端与横向稳定杆尾端连接，用 M16 螺母和弹垫紧固。 B、将橡胶轴承和固定夹块套在横向稳定杆上，对照图纸标注位置调整位置后用 M12 螺栓和弹垫把横向稳定杆固定在车身。	M12 螺栓扭矩 87N·m; M16 螺栓扭矩 230N·m;	★	后桥装配小车		风动扳手、套筒、扭力扳手			调整/再检查

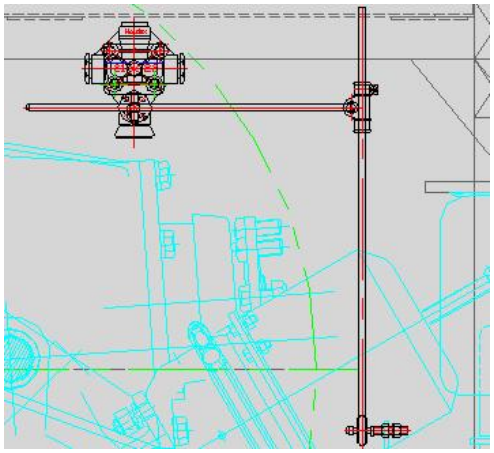






安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 3 页 第 3 页	
		零部件号						版 次	3

步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设 备		工 艺 装 备		工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
6	高度阀安装	先将后悬挂高度阀用 M8 螺栓和对应弹垫、平垫固定在前悬挂对应位置，调整调平杆长度，用 M8 双螺栓和弹垫将调平杆固定在调平杆支架上。	高度阀固定牢固，调平杆 M8 螺栓拧紧力矩 23N·m				开口扳手、扭力扳手、套筒			调整/再检查
7	气囊储气筒与后高度阀连接	从气囊储气筒接口通过Φ10 尼龙管及附件与后桥高度阀进气口连接	**管接头连接可靠，工作时无漏气现象、管路无干涉、走向捆扎规范。** 装配时，要保持管路内清洁；所有管路过孔及底盘管路外露部分需加波纹管保护				斜口钳、开口扳手、尼龙管剪刀			调整/再检查
8	后高度阀与后气囊连接	用Φ10 尼龙管及附件从后调平阀两个出气口并通过两个三通分别与后桥四个气囊连接								调整/再检查
9	检查	各部件间是否有干涉等不良现象	各部件不得干涉							调整/再检查
10	色标标记	用色标笔把扳过扭矩的螺栓、螺母打上色标	**色标记贯穿拧紧的螺栓（螺母）、弹垫及连接件**				色标笔			补色标

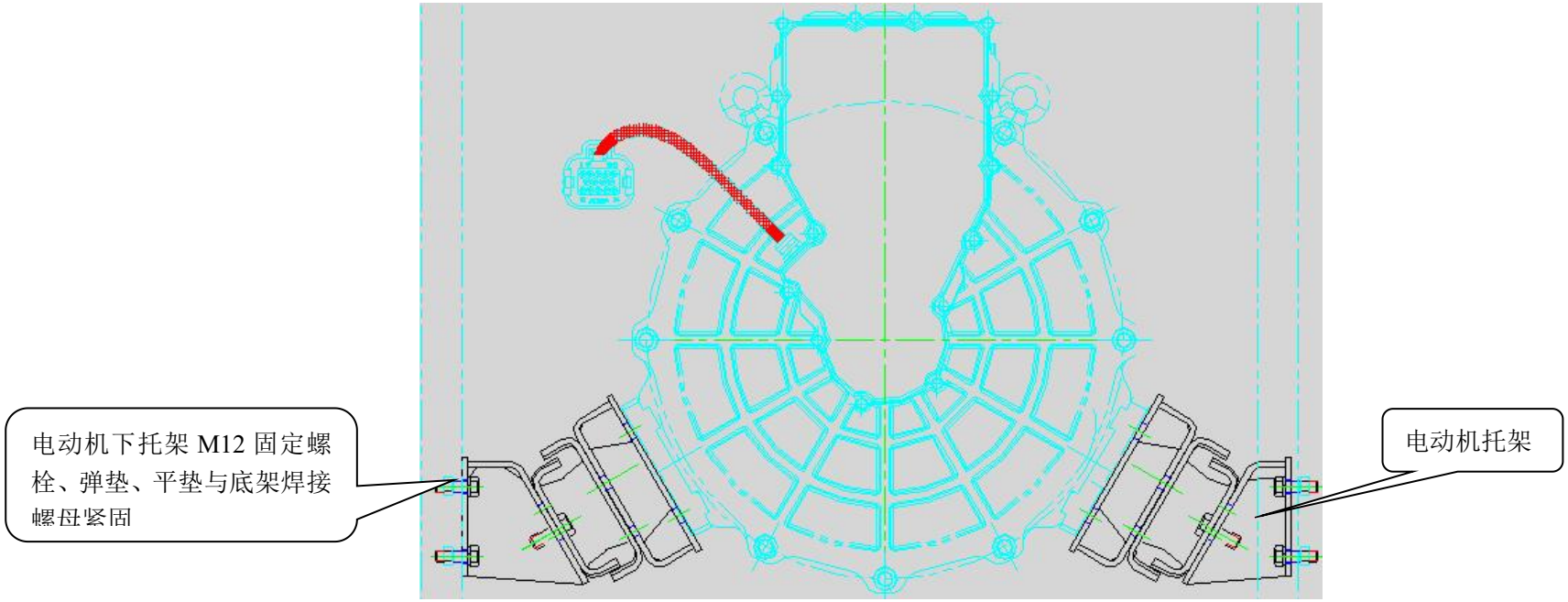


安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共3页 第1页	
		零部件号	C					版 次	3

序号	图 号	名 称	数量	单位	备 注
1		驱动电机	1	件	
2	Q150B1235TF2	六角头螺栓	16	件	
3	Q40112	平垫圈	16	件	
4	Q40312	弹簧垫圈	16	件	
5		左托架总成	2	件	
6		右托架总成	2	件	
7		缓冲块	4	件	
8		支架	4	件	
9	Q150B1035	螺栓	8	件	
10	Q40110	平垫圈	8	件	
11	Q40310	弹簧垫圈	8	件	
12	Q340B10	六角螺母	8	件	
13	Q150B1635	六角头螺栓	16	件	
14	Q40316	弹簧垫圈	16	件	

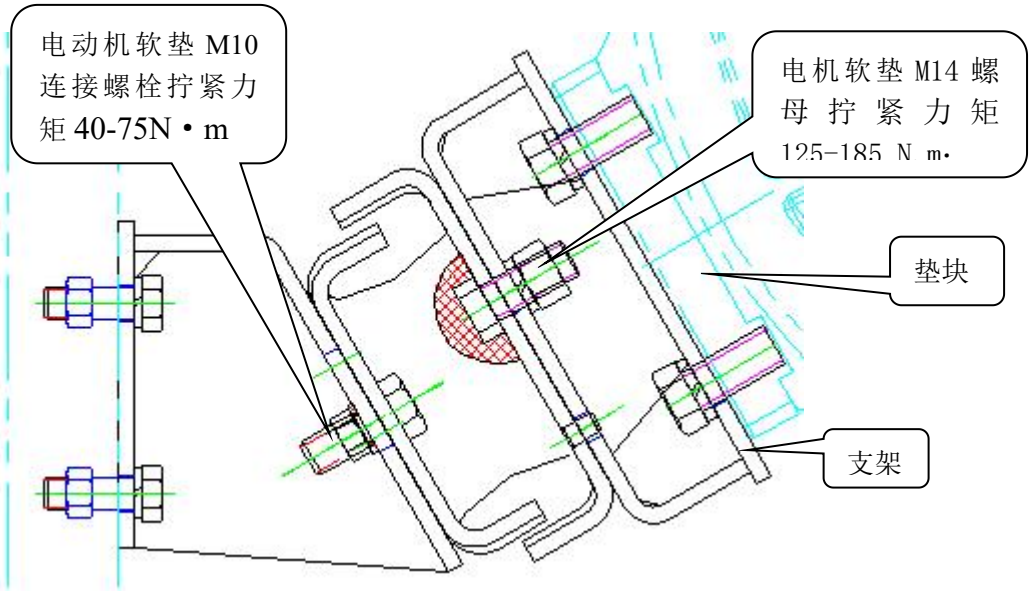
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV	工位号				共 3 页 第 2 页
		零部件号		工序名称				版 次 3

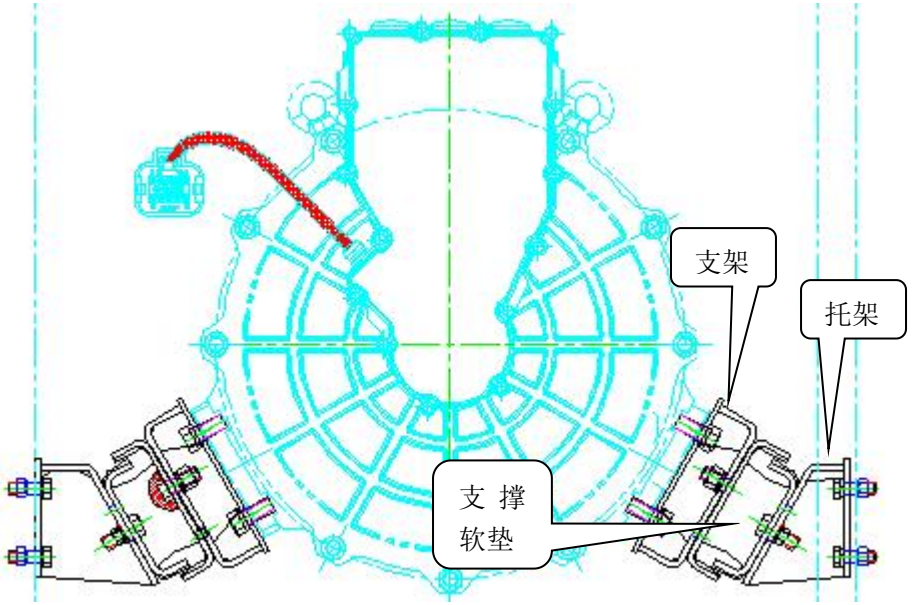
工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	吊装	吊装电机总成到电机的装配小车上，并推到装配工位上。	放置平稳、安全用绑带将发动机与装配车固定。		行车、电机装配小车					调整/再检查
2	清理	清理电动机待装配面、孔等。	清理干净，安装面无杂质。				平口锉丝攻			调整/再检查
3	电机左右托架安装	用 M12 螺栓、平垫和弹垫母通过和焊接螺母连接把四个电机托架固定在底架尾纵梁。	M12 螺栓拧紧力矩 105-155 N·m(10.9 级)。 M12 螺栓拧紧力矩 75-110 N·m(8.8 级)。	★			风动扳手、套筒、扭力扳手			调整/再检查



安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV	工位号				共 3 页 第 3 页
		零部件号		工序名称				版 次 3

工步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
4	电机支架安装	用 M12 螺栓、弹垫和平垫将电机的垫块固定到电机外壳斜下方对应安装面，将电动机前后四个支架用 M16 / M14 螺栓分别固定到电机四个垫块。	螺栓拧紧力矩： M12：70-100 N.m； M14：120-180 N.m M16：170-230 N.m	★			风动扳手、套筒、扭力扳手			调整 / 再检查
5	电动机固定	将左右支撑软垫放置在支架与托架之间，将定位销对准支架孔，用 M14 螺母和弹垫将支架与将支撑软垫螺柱连接；调整电机位置，将支撑软垫下方与左右托架用 M10 螺栓、螺母和弹垫连接牢固。	M10 连接螺栓拧紧力矩 40-75 N•m； M14 螺母拧紧力矩 125-185 N.m；	★	电机装配小车		风动扳手、套筒、扭力扳手			调整/再检查
6	打色标	螺栓用扭力扳手拧紧后，打上色标。	色标要贯穿螺栓及连接件。				色标笔			调整/再检查





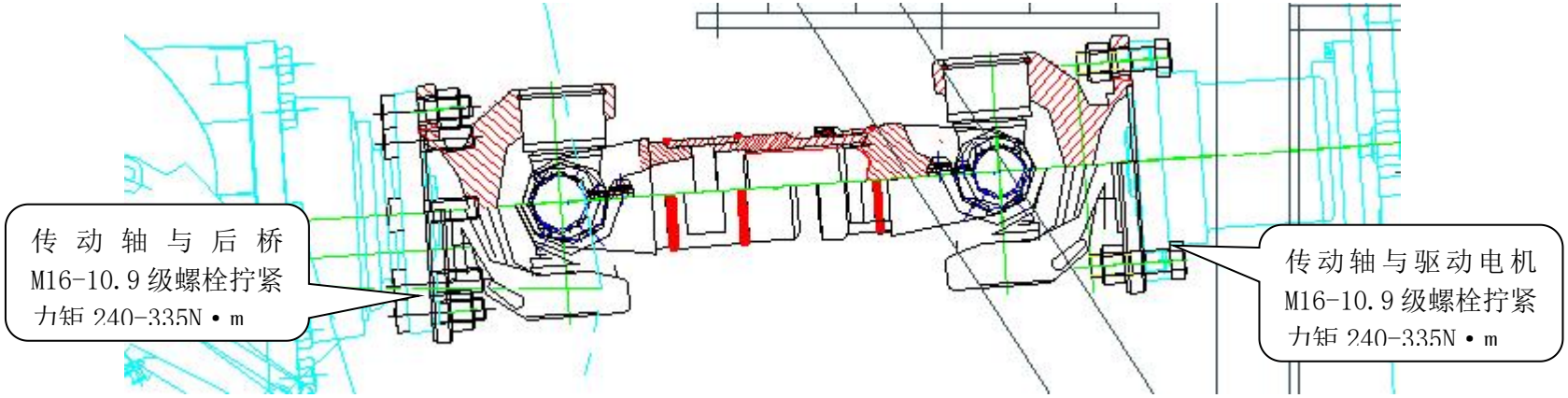
安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共2页 第1页	
		零部件号						版次	3

序号	图号	名称	数量	单位	备注
1	GB6185.2-M16X1.5	自锁螺母	16	件	
2	-2201010-00D	传动轴总成	1	件	
3	Q151B1665TF2	六角头螺栓	8	件	

安凯汽车股份有限公司	装配作业指导书	产品型号	E9-EV					共 2 页 第 2 页
		零部件号						版 次 3

工位号									

工步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设 备		工 艺 装 备			反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	准备	装配前清理各零件连接面，清除杂物及毛刺并避免杂质进入花键齿								调整/再检查
2	传动轴连接	将传动轴两端法兰分别和后桥主减和驱动电机主轴法兰用 M16 螺栓、螺母和弹垫紧固，其中花键轴段法兰应与后桥主减端输入法兰连接，传动轴装配后箭头应对中。检查传动轴安装角度和长度符合图纸要求后，将传动轴两端的固定螺栓用扭力扳手复紧。	**传动轴装配过程中不得随意拆解传动轴，禁止猛烈撞击或敲打** **M16-10.9 级螺栓拧紧力矩 240-335N•m**	★			开口扭力扳手、角度仪、卷尺			调整/再检查
2	色标	各螺栓规定拧紧力矩拧紧后涂上色标。	色标要贯穿螺栓及连接件。				色标、色标笔			调整/再检查



附件四：蒙皮底盘作业指导书

内蒙皮焊接

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 1 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	备料	根据车型长度将蒙皮垫板备好					剪刀 卷尺			
2	摆料	根据图纸尺寸，将蒙皮垫板放置在车身相对应的位置	用专用定位块依据玻璃窗框下横梁上沿两端摆放整齐				专用定位块			调整/再检查
3	检查	蒙皮垫板放置固定后，蒙皮垫板外平面与门立柱外沿平齐								调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 2 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
4	焊接	按图要求焊接，焊后除渣、去飞溅	与立柱外侧平齐的蒙皮垫板接头处需从蒙皮垫板内收部分焊接处理，与内收的矩形管接触面需从内侧焊接，焊接牢固		MAG 焊机					调整/再检查
5	打磨	焊后打磨需平整，并去飞溅、焊丝头					尖嘴钳 錾子			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页

有 限 公 司		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 3 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工 步 内 容	技 术 要 求	特性分级	设 备		工 艺 装 备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
6	仪表台蒙皮下料	将蒙皮备料放到车身骨架的相应部位，调整好位置后，对需要修整、折边和开孔的部位进行划线，对于要与骨架斜撑焊接的部位也要进行划线，然后用相应的设备进行裁剪；	下料位置准确，尺寸合理				木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查
	仪表台蒙皮焊接	1. 将蒙皮放在仪表台相应位置，搭边正确，折边与骨架贴合良好后进行焊接；	1. 蒙焊接焊缝长度 15-25mm，焊接间距 45-55mm,蒙皮中间有斜撑、横梁部位要求焊接间距 70-100mm； 2. 蒙皮与骨架结合处无明显缝隙，焊接无穿孔、假焊、漏焊等焊接缺陷；		MAG 焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期					日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 4 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
7	踏步蒙皮下料	将蒙皮备料放到车身骨架的相应部位，调整好位置后，对需要修整、折边和开孔的部位进行划线，对于要与骨架斜撑焊接的部位也要进行划线，然后用相应的设备进行裁剪。	下料位置准确，尺寸合理				木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查
	踏步蒙皮焊接	将踏步蒙皮放到踏步区相应位置，摆放正确，进行焊接，焊接顺序为先焊接侧面的立蒙皮，再焊接踏步处的底蒙皮。	1.蒙焊接焊缝长度 15-25mm，焊接间距 25-35mm； 2.蒙皮与骨架结合处无明显缝隙，焊接无穿孔、假焊、漏焊等焊接缺陷；		MAG 焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 5 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
8	前后桥轮区蒙皮下料	将蒙皮备料放到车身骨架的相应部位，调整好位置后，对需要修整、折边和开孔的部位进行划线，对于要与骨架斜撑焊接的部位也要进行划线，然后用相应的设备进行裁剪。	下料位置准确，尺寸合理				木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查
	前后桥轮区蒙皮焊接	将蒙皮放到前后桥轮区相应位置，摆放正确，进行点焊，焊接顺序是先焊接轮区上部蒙皮和内侧封板蒙皮，再焊接前部或后部蒙皮。	1.蒙焊接焊缝长度 15-25mm，焊接间距 70-100mm； 2.蒙皮与骨架结合处无明显缝隙，焊接无穿孔、假焊、漏焊等焊接缺陷；		MAG 焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 6 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
9	大座椅蒙皮下料	将蒙皮备料放到大座椅区的相应部位，调整好位置后，对需要修整、折边和开孔的部位进行划线，对于要与骨架斜撑焊接的部位也要进行划线，然后用相应的设备进行裁剪。	下料位置准确，尺寸合理				木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查
	大座椅蒙皮焊接	1.点焊大座椅靠背蒙皮：现将中间一块蒙皮放置与骨架处，左右调整位置，与左右两侧蒙皮搭边均匀，用手按住，调整位置进行点焊，同样方式焊接左右两块蒙皮； 2.点焊大座椅上部蒙皮，将上部蒙皮进放在底架上层，检查与骨架吻合度，与骨架搭边值，过孔位置是否准确，用手按住，先固定一点，校正，进行焊接。	1. 蒙焊接焊缝长度 15-25mm，焊接间距 45-55mm； 2.蒙皮与骨架结合处无明显缝隙，焊接无穿孔、假焊、漏焊等焊接缺陷；		MAG 焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 7 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
10	轮区、仓内蒙皮备料	将蒙皮备料放到车身骨架的相应部位，调整好位置后，对需要修整、折边和开孔的部位进行划线，对于要与骨架斜撑焊接的部位也要进行划线，然后用相应的设备进行裁剪。	下料位置准确，尺寸合理				木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查
	轮区、仓内蒙皮焊接	1.对油箱仓、电瓶仓、空滤器仓等按顺序次序焊接； 2.先焊内侧前后侧立蒙皮，再焊下部蒙皮，蒙皮对接缝隙处要平齐，搭边值均匀，出现蒙皮与矩形管干涉情况，在干涉位置划线开口； 3.截面梁连接处焊接顺序是：先内后外，先上后下，焊接无干涉。	1.蒙焊接焊缝长度 15-25mm，焊接间距 45-55mm； 2.蒙皮与骨架结合处无明显缝隙，焊接无穿孔、假焊、漏焊等焊接缺陷；		MAG 焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 F 夹			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	蒙皮垫板	共 8 第 8 页

工位号	第九、十工位	工序名称	内蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	内蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
11	内蒙皮扎带环焊接	1. 根据图纸要求，需要在内蒙皮上焊接部分扎带环、搭铁螺栓、和螺母，用来固定电器线束、部分管路、线束负极接地搭铁等； 2. 用尖嘴钳钳住扎带环，将扎带环位置放在正开口处对准内蒙皮焊接处进行焊接（仪表台区域）；	使用MAG焊机点焊2-3点，要求焊接准确 ，无穿孔，虚焊，脱焊，假焊，漏焊等缺陷		MAG焊机		木榔头 划针 剪刀 锤子 卷尺 尖嘴钳			调整/再检查
12	内蒙皮剪口	对影响电泳液流转的内蒙皮部位（封堵电泳孔部位、封腔结构、凹面蒙皮等）进行剪口	封堵电泳孔部位剪口大小至完全漏出电泳孔，封腔结构对封腔上部及对角线下部均要剪口，剪口大小便于电泳液流转，凹面蒙皮在存液处剪口				划针 剪刀			调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

侧围蒙皮焊接

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 1 页

工位号	第　工位	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	打胶前分析	1. 确定打胶部位，原则是内蒙与外蒙会形成封闭仓的部位都要打胶； 2. 打胶部位包括蒙皮垫板外侧及左右小花蓝车身外侧面矩形管上；	打胶部位包括所有会与外蒙形成封闭仓的部位							调整/再检查
2	打胶	1. 打胶是胶枪枪头成45度斜角，速度适当； 2. 矩形管夹角处打密封胶时，胶需加厚，形成半圆体形。在打完胶的接缝处，应及时用排笔对胶进行涂抹，使排笔成45度角进行涂抹 ,抹涂时用排笔的尖部将胶涂抹均匀，抹涂时用力要适中；	1、电泳胶主要针对外蒙皮焊接完成后无法打胶的位置，如：侧围轮区、局部仓门接缝等 2、胶缝饱满均匀，不得出现漏打不打 3、使用的电泳专用胶为Sikaflex-360HC 热固化高性能结构胶				排笔 刮胶板 胶枪			调整/再检查
3	贴防震海绵	将左右侧围蒙皮垫板部位贴上防震胶条；					美工刀			调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 2 页

工位号	第 工位	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
4	侧围蒙皮点焊（冷张拉）	1. 点焊前先涨拉蒙皮，用液压涨拉工装将侧围蒙皮夹紧，再调整蒙皮位置。辊压蒙皮弯弧弧面相对与腰梁上台要用蒙皮标尺进行检查； 2、确保蒙皮位置准确后，再用液压工装进行涨拉，对涨拉后的蒙皮进行点焊，用标尺调整好蒙皮位置后再将蒙皮两端点焊固定，然后分别从两端向中间靠拢进行点焊，按先点焊侧蒙皮下边沿，再点焊蒙皮上边沿； 3、敲出需要剪去的蒙皮轮廓并剪除多余蒙皮，侧围蒙皮在乘客门立柱处和前后桥轮区预留15-20mm翻边，将靠板紧靠立柱处蒙皮，在立柱蒙皮未覆盖处的2-3点用F夹将靠板与立柱夹紧； 4、用木榔头将蒙皮翻边敲击折贴到立柱内侧面上后，对折边处点焊； 5、用MAG焊接对侧围蒙皮进行加焊处理；	1. 蒙皮拉伸相对伸长量为0.05%-0.1%，以拉伸到蒙皮挺括为准； 2. 平板蒙皮：不高于或低于腰梁上平面5mm，辊压蒙皮：用辊压蒙皮标尺卡辊压蒙皮定位高度，窗框高度尺寸误差不大于3mm； 3. 点焊的间距为50-70mm，焊点直径Φ5-Φ7mm。点焊要求无脱焊、假焊、漏焊等缺陷；		点焊机 MAG焊机 等离子切割机		锤子 划针 涨拉器 F夹 木榔头			调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 3 页

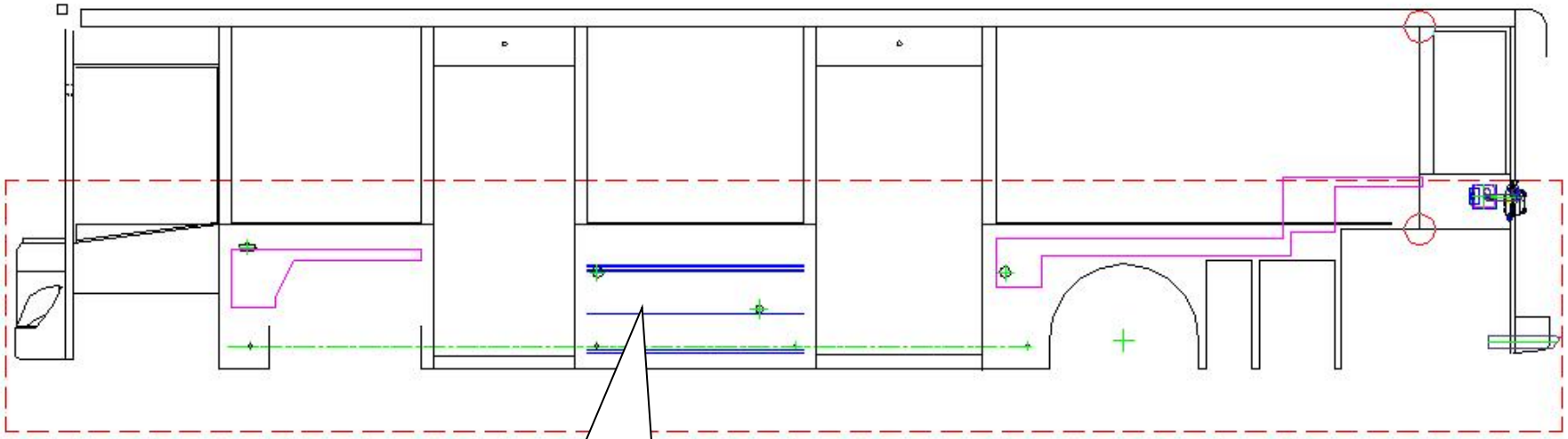
工位号	第　工位	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
5	侧围小块蒙皮备料	侧围小块蒙皮在备料时应先在复杂侧单边折弯，另一侧对应骨架划线后再用折弯机折边；					划针 折弯机			调整/再检查
6	侧围小块蒙皮焊接	1. 对顶蒙皮焊接工位，侧围蒙皮未焊接部分进行焊接； 2.调整好各块蒙皮位置后，用F夹夹紧，依次焊接左右侧后窗下块蒙皮、司机窗周边蒙皮及其它各小块蒙皮，两蒙皮接缝处间隙为2-5mm；	1.焊接间距 30±5mm，焊接要求无脱焊、假焊、漏焊等缺陷； 2.要求仓门立柱盖板紧紧贴合在对应立柱表面后，对于有折边处在侧面焊接，避免从正面焊接，其它处从正面焊接；		悬点焊机		锤子 划针 手剪刀 F 夹			调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 4 页

工位号	第	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位		班组	外蒙班	工序工时	

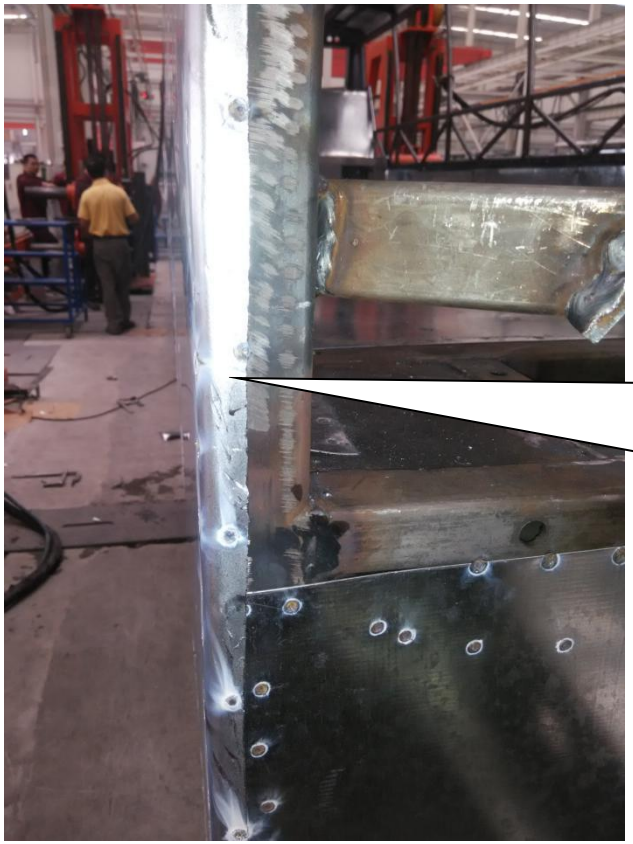


虚线框内蒙皮为侧围蒙皮焊接工位进行焊接，箭头指向为侧围大板蒙张拉进行焊接

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 5 页

工位号	第 工位	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	



侧围蒙皮翻边后用压板夹紧，压板用F夹夹紧后再进行点焊，翻边时应保证各部位尺寸均匀，翻边值为15-20mm，焊点间距为60±10mm，点焊要求无脱焊、假焊、漏焊等缺陷

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 6 第 6 页

工位号	第　工位	工序名称	侧围蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	侧围蒙皮	共 1 第 1 页

工位号	第 工位	工序名称	侧围蒙皮打磨	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	侧围蒙皮打磨	逐点打磨蒙皮点焊焊点处的氧化层，蒙皮接缝处连续焊缝打磨平整	打磨平整，无毛刺		角向磨光机					调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

顶蒙皮焊接

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 1 页

工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
1	焊接前准备	1. 工人正确佩戴劳保用品和防护用品； 2. 蒙皮前后拱顶尺寸检查； 3. 检查焊机设备、工装是否合格完好； 4. 按照工艺要求设置焊机参数； 5. 准备好操作使用工具；	工人佩戴劳保用品和防护用品合理		点焊机 MAG 焊机		锤子，錾子，划针，剪刀，活动夹钳			调整/再检查
2	大顶蒙皮备料	1. 将滚压成型的蒙皮备料到车身骨架附近； 2. 将蒙皮放到升降台上，举升到合适位置； 3. 将蒙皮放到顶盖骨架的相应位置，并进行调整，使位置准确；	确定备料蒙皮尺寸符合要求				升降台，活动夹钳			调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 2 页

工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
3	大顶蒙皮焊接	1. 对已经备料好的蒙皮进行焊接，左右两边和顶蒙皮前后两端采用点焊，中间两蒙皮接缝处采用点焊后用MAG焊机加焊； 2. 焊接顺序是，车顶两边各一名焊工同时向同一个方向进行焊接，中间两块蒙皮接缝处两端各一名焊工同时向里焊接，四名焊工同时对车顶焊接，然后用对前后端蒙皮进行焊接；	1.点焊的间距为30±5mm，焊点直径为Φ5-7mm。CO2焊接焊缝长度5-10 mm，焊缝间距60-80 mm； 2.点焊要求点焊牢固，无脱焊、假焊、漏焊、焊穿等缺陷； 3.焊接要求焊缝饱满、完整，无飞溅爱你，焊瘤、焊丝头、气孔、咬边、裂纹等。		点焊机 CO2 焊机					调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 3 页

工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
4	前后拱顶修配	1. 将前后拱顶蒙皮放到骨架相应位置，放正，示高灯孔尺寸符合要求； 2. 用活动夹钳把前后拱顶固定在骨架上划线； 3. 从车身上取下，按划线位置修剪拱顶蒙皮周边多余部分，并清除修剪边毛刺。	划线准确，毛刺清除干净				划针，剪刀，活动夹钳			调整/再检查
5	前后拱顶焊接	1. 用活动夹钳固定拱顶蒙皮； 2. 进行焊接	1.拱顶蒙皮位置准确； 2.焊点距离 30±5mm，焊点直径Φ5-7mm； 3.要求焊接准确 ，无穿孔，虚焊，脱焊，假焊，漏焊等缺陷；		MAG 焊机		锤子 活动夹钳			调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 4 页

工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
6	开空调回风口及出风口	1.根据图纸在顶蒙皮的相应位置开出空调回风口及出风口，用榔头在窗框内侧四周进行敲击，敲出轮廓线；用剪刀沿着空调出风口和回风口周边进行裁剪； 2.沿出风口及回风口四周进行点焊； 3.依据出风口和回风口周边尺寸进行挡条下料，用点焊机焊接挡条；	1.蒙皮裁剪无毛刺； 2.焊点间距 25-35mm，焊点直径为Φ5-7mm；点焊要求牢固，无脱焊、假焊、漏焊、焊穿等缺陷；		点焊机		榔头 记号笔 直尺 手电钻 剪刀			
7	开天窗口	1.根据图纸在顶蒙皮的相应位置开出天窗口，用榔头在窗框内侧四周进行敲击，敲出顶窗轮廓线； 2.用剪刀裁剪天窗周边蒙皮，蒙皮预留尺寸达到翻边要求； 3.将天窗处蒙皮向上翻边90°，天窗翻边量为10-12mm，翻边后需打磨； 4.在天窗四周搭接矩形管处进行点焊；	焊点间距 25-35mm，焊点直径为Φ5-7mm；点焊要求牢固，无脱焊、假焊、漏焊、焊穿等缺陷		点焊机		榔头 记号笔 直尺 手电钻 剪刀 翻边器			

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 5 页

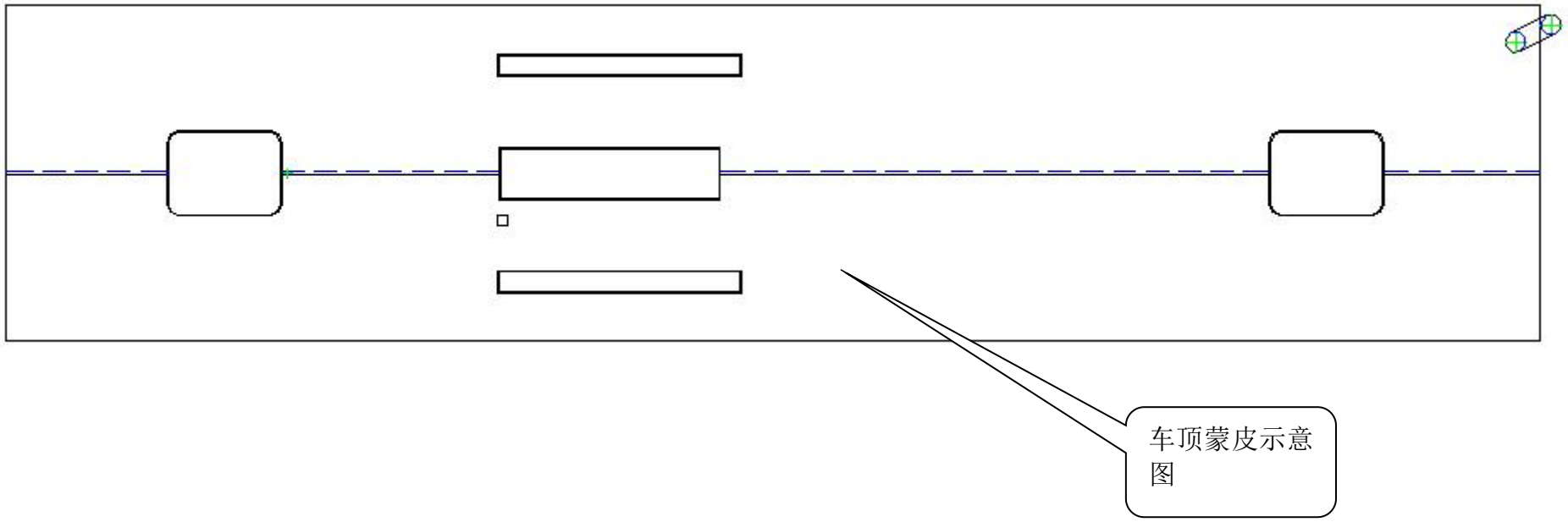
工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	

工步号	工步名称	工步内容	技术要求	特性分级	设备		工艺装备		工步工时 min	反应计划
					名称	编号	名称	编号		
8	侧围小块蒙皮焊接	1. 对侧围上部蒙皮（如门头蒙皮）进行下料； 2. 用点焊机对侧围蒙皮和顶蒙皮连接处进行焊接； 3. 用点焊机对侧围蒙皮在腰梁之上部分进行焊接；	1. 焊接牢靠 2. 要求窗框、门框立柱盖板紧紧贴合在对应立柱表面后，对于有折边处在侧面焊接，避免从正面焊接，其它处从正面焊接；		点焊机		划针，剪刀，活动夹钳			
9	顶蒙皮打磨	用磨光机对车顶蒙皮进行打磨	要求打磨无凸起高点、毛刺，与相邻表面圆滑过渡，焊缝打磨光滑平整				磨光机			

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 6 页

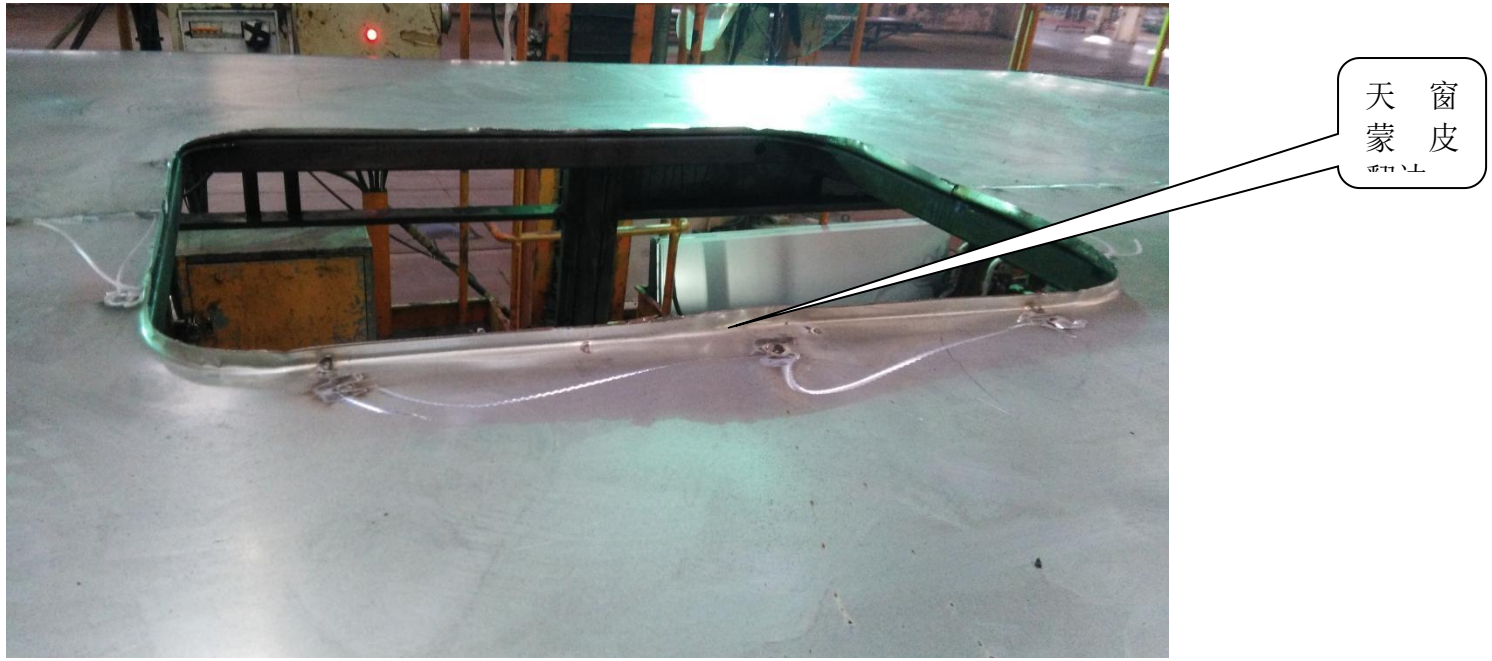
工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	



										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 7 页

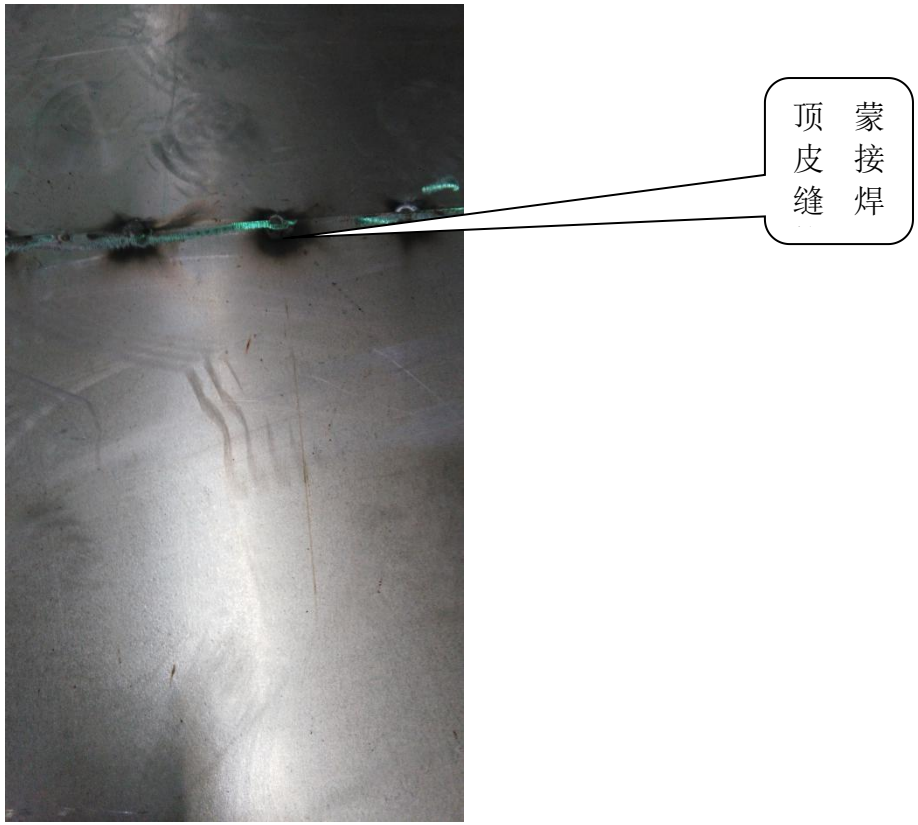
工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	



										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 8 页

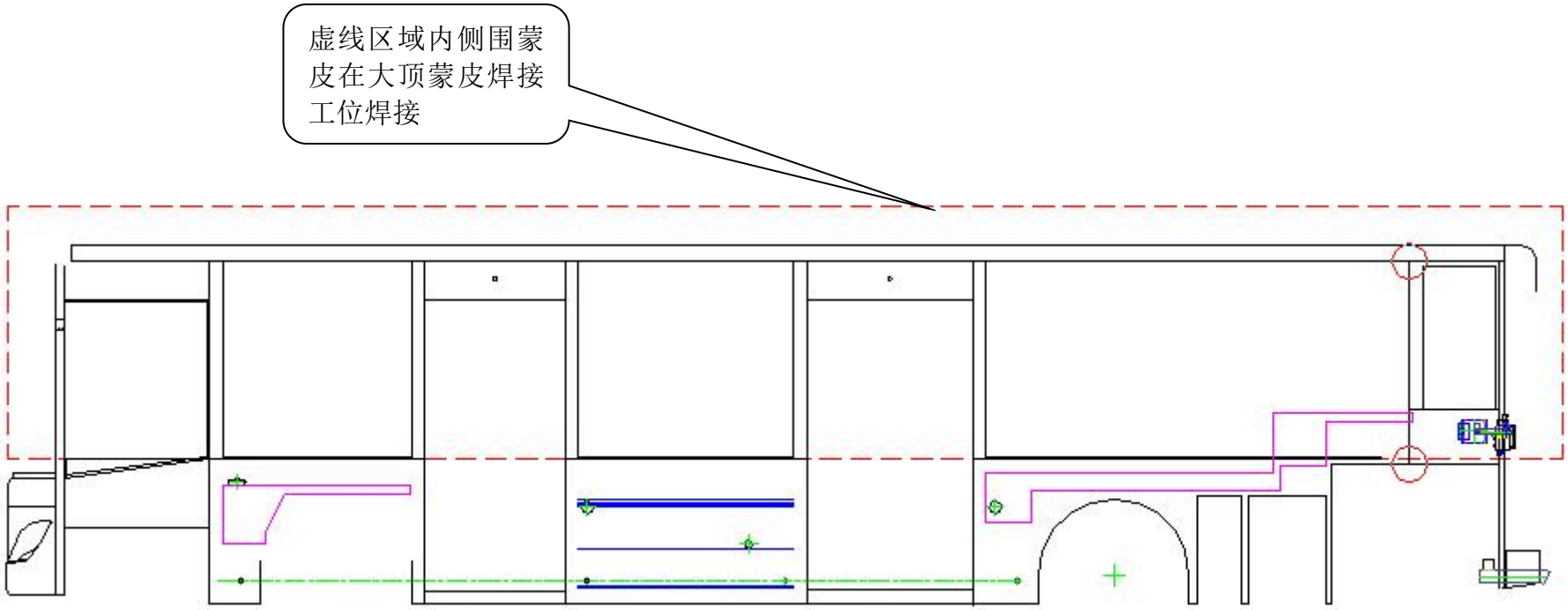
工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	



										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	焊装作业指导书	产品型号		零部件号		总第页
		产品名称	公交客车	零部件名	顶蒙皮	共 9 页　第 9 页

工位号	第　工位	工序名称	顶蒙皮焊接	生产单位	焊装车间	班组	外蒙班	工序工时	



										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

附件五：涂装作业指导书（通用）

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第2页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共1页	第1页

工位号	18201	工位名称	电泳打磨	工位内容	电泳打磨、擦净	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	除污	用溶剂对电泳表面预擦洗清理	表面无污物			车身工艺车 登高踏梯	200#溶剂		
2	除锈	用砂纸、钢丝刷、打磨机对蒙皮内外表面电泳漆膜未覆盖处的锈蚀层、氧化层打磨清除	无锈层、氧化层			打磨机 钢丝刷 溶剂桶	80#砂纸 钢丝轮		调整/ 再检查
3	打磨	用干磨砂纸手工仔细均匀打磨缩孔、针孔、流痕等电泳漆膜弊病表面及需要刮灰的电泳漆膜表面。用砂纸轻微打磨所有待喷涂中涂电泳表面至无光	漆膜弊病打磨彻底，需刮灰处无漏磨。电泳表面无光且不得磨穿			升降平台 打磨砂纸 P320-P400	200#溶剂		调整/ 再检查
4	擦净	用棉布对全部表面清理擦净，用气吹去灰尘杂质	表面无油污、灰尘杂质				粗棉布		
5	转运	转运到蒙皮刮灰工位							

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 3 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 1 页

工位号	18202	工位名称	刮 灰（一、二）	工位内容	刮灰、烘干、打磨	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设 备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	补 灰	调刮合金灰，分层刮涂，调配准确、拌匀。配比： 100 ：2-3（灰料：催干剂）对蒙皮表面对接缝、焊缝刮填合金灰，清除多余的合金灰	凹处.焊缝刮实、填平，刮涂平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	合金灰 合金灰催干剂		调整/再检查
2	刮 原子 灰	调刮头道原子灰，分层刮涂，调配准确拌匀配比：100 ：1.5-3（灰料：催干剂）对蒙皮接缝、焊缝，碰焊点、凹处及补灰面上刮涂，刮涂平整，铲除边角多余原子灰，凸起于蒙皮的倒车镜底座周边 10mm 需要打胶区域内不刮原子灰。	凹处、焊缝刮实、填平，刮涂平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	耐低温原子灰 催干剂		调整/再检查
3	烘 干	烘干设定温度 75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间 20min	干透、不粘砂纸	☆	烘干室				调整/再检查
4	干 磨	用打磨机对刮涂原子灰的表面进行打磨，用力均匀，打磨后吹去浮灰。	打磨到位，平整，圆弧过渡光滑，不得磨穿电泳底漆		气动打磨机		干磨砂纸 P80，P120		

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 4 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 2 页

工位号	18202	工位名称	刮 灰（一、二）	工位内容	刮灰、烘干、打磨	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
5	刮原子灰	调刮二道原子灰，分层刮涂，调配准确、拌匀，配比：100 ：1.5-3（灰料：催干剂）在接缝、焊缝，碰焊点、凹处的头道灰面上刮涂，刮涂平整，无砂眼，铲除边角多余原子灰。	刮涂平整，圆弧过渡自然，无砂眼、开裂、起泡	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	耐低温原子灰 催干剂		调整/再检查
	车内刮灰	对车身内部需补刮灰的凹处、不平部位，用砂纸精细打磨，清除杂质。对门上部、踏步两边立面、司机靠背等不平处刮涂原子灰，刮涂平整，铲除多余原子灰。	刮涂平整，圆弧过渡自然			钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	粗棉布 耐低温 原子灰 催干剂		
6	烘干	烘干设定温度 75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间 20min	干透、不粘砂纸	☆	烘干室				调整/再检查
7	干磨	用打磨机 P120 干磨砂纸对刮灰的表面进行打磨，清除边角多余灰。再用打磨机 P240 干磨砂纸对车身外部刮灰表面精细打磨。	打磨到位，平整，圆弧过渡光滑		气动打磨机		干磨砂纸 P120、P240		调整/再检查
8	擦净	用气吹除车身内外灰尘，清除油污杂质	表面无油污、灰尘			溶剂桶	200#溶剂 粗棉布		

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 5 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18203	工位名称	薄喷中涂	工位内容	补漆、喷中涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	清理补漆	车身内外部用压缩空气棉布清洁，露出铁皮基材处先补喷侵蚀底漆，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，闪干 10-15min 后喷中涂漆	表面洁净，底漆膜厚 3-10um	☆	喷漆室 升降平台		侵蚀底漆 稀释剂		调整/ 再检查
2	喷中涂	中涂漆调配准确搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，对车身全部外表面均匀喷涂 1-2 遍，喷涂完毕清洗喷枪	漆膜均匀，无漏涂、大颗粒、严重流挂、起泡等弊病，厚度 10-30um	☆	喷漆室	W-77 喷枪 喷涂压力： 0.4-0.6MPa 调漆尺、调漆桶、涂 4-粘度计、喷漆防护衣、防护面具	中涂漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/ 再检查
3	烘 干	流平 5-15 min 后烘干，烘干温度 75℃，四元体温度设定 145-155℃。烘干时间 40min 注：室温 10℃以下 ，烘干时间延长 10min;烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止；因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异	漆膜固化	☆	烘干室				调整/ 再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第6页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共1页	第1页

工位号	18204	工位名称	刮　灰（三）	工位内容	刮灰、烘干、打磨	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设　备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	刮原子灰	调刮原子灰，分层刮涂，调配准确拌匀 配比：100 ：1.5-3（灰料：催干剂）在接缝、焊缝，碰焊点、凹处的灰面上刮涂，刮涂平整，无砂眼，铲除边角多余原子灰。注意一次刮涂厚度要尽可能薄，深的凹坑要分数次填平。	刮涂平整，圆弧过渡自然，无砂眼、开裂、起泡	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	耐低温原子灰 催干剂		调整/再检查
2	烘干	烘干设定温度 75℃，四元体温度设定145-155℃；烘干时间 20min	干透、不粘砂纸	☆	烘干室				调整/再检查
3	干磨	用打磨机P120干磨砂纸对刮灰的表面进行打磨，清除边角多余灰。再用打磨机P240干磨砂纸对车身外部刮灰表面精细打磨。车顶及蒙皮表面的底漆膜，用P120干磨砂纸手工轻微均匀打磨。不得磨穿	打磨到位，平整，圆弧过渡光滑		气动干磨机		干磨砂纸 P120、P240		调整/再检查
4	擦净	用气吹除车身内外灰尘，清除油污杂质	表面无油污、灰尘			溶剂桶	200#溶剂、粗棉布		

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 7 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18205	工位名称	蒙皮中涂层	工位内容	蒙皮底漆、中涂喷涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	擦 净	用气吹除车顶、车身内外表面灰尘，擦净清除表面油污等杂质	表面无油污、无灰尘杂质				除油剂 粗棉布		
2	喷涂车底涂料	轮护面外蒙皮、带止口的气囊盘止口表面及周边等处遮蔽保护后对骨架底部槽形梁、车轮立面及内护面、油箱内护面等部位喷涂车底涂料	涂膜均匀，厚度:1-1.5mm，外蒙皮、气囊盘止口表面及周边无车底涂料			高压喷涂机 高压喷枪	车底涂料		
3	喷涂底漆	1）对电泳磨穿表面、未覆盖电泳漆膜的骨架及蒙皮表面、刮灰表面喷涂侵蚀底漆。调漆配比准确，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，搅拌后，均匀喷涂 2 遍。喷漆完毕清洗喷枪 2）静置:10-15min 后，湿碰湿喷中涂漆。对车身蒙皮从车顶至双侧、前后外表面喷涂中涂底漆，调漆配比准确搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，均匀喷涂 3 遍. 喷漆完毕清洗喷枪 。出口车车顶中涂漆膜总厚度：70-90um。	漆膜均匀，无漏涂，无流挂，漆膜总厚度：70-90um 车顶漆膜总厚度：70-80um	☆	中 涂 喷漆室	W-77 喷枪 喷涂压力：0.4-0.6MPa 调漆尺、调漆桶、涂 4-粘度计、喷漆防护衣、防护面具	侵蚀底漆 稀释剂 中涂漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查
4	烘 干	烘干设定温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃烘干时间：40min。注：室温 10℃以下 ，烘干时间延长 10min；烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止;因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异	漆膜固化	☆	中 涂 烘干室				调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 8 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18206	工位名称	中涂打磨	工位内容	中涂打磨、补灰处理	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	打磨	对车身外蒙皮底漆面，用集尘打磨机打磨。边角、圆弧面、窗框条、窗立柱上下端等小面积底漆面,车顶中部凹处、未磨处手工打磨。顶部密封胶面不得打磨。	表面平整、圆弧光滑，无砂眼、砂纸痕		打磨房 升降平台 打磨机		干磨砂纸 P240-P400		调整/ 再检查
2	吹尘	吹除车身内外表面灰尘	车身内无积尘						
3	刮原子灰	补刮原子灰顺序： 1）对底漆面上的凹处补刮原子灰调刮灰，调配准确 100：1.5-3（灰料：催干剂），拌匀，分层刮涂、刮涂平整 2）对底漆面上的砂眼、划痕处补刮快干灰	刮涂要求平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	原子灰 催干剂 快干灰		调整/ 再检查
4	烘干	烘干设定温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃。烘干时间：20min	干透、不粘砂纸	☆	烘干室				
5	水磨	对补刮灰的表面用手工水磨	要求平滑、无砂眼			水磨桶 水磨橡胶块	水砂纸 P600-P800		调整/ 再检查
6	擦净	清除灰浆、杂质	表面洁净						
7	烘干	烘干设定温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃。烘干时间：20min	无水分		烘干室				

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 9 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 1 页

工位号	18207	工位名称	蒙皮面漆	工位内容	面漆喷涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	贴纸	车顶打胶面外沿顶弧面、前后拱顶弧面等部位表面需贴纸遮蔽至车身四周	粘贴到位平整，遮蔽严密		升降平台	车身工艺车 移动梯子车	19MM、38MM 胶带纸、牛皮纸		
2	擦净	用气吹除车顶、车身内部及外蒙皮表面灰尘，用除油剂、棉布对外蒙皮全部表面彻底擦净，擦干后方可喷漆	表面洁净				除油剂 细棉布		
3	喷快干漆	调漆配比准确 1：1（底漆：稀释剂）对底漆磨穿的表面、补刮灰的表面喷涂 1 遍快干底漆。喷漆完毕清洗喷枪	涂膜均匀	☆		W-77 喷枪 调漆桶 溶剂桶	快干底漆、稀释剂、香蕉水		
4	喷面漆	根据对车身喷涂主色调面漆种类选择的不同喷涂面漆工艺执行以下三种：1）喷素色面漆：素色漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》均匀喷涂 3 遍，每遍间隔：10-20min 注：黄色、红色等遮盖力差的面漆加喷 1 遍，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致,无漏涂、流挂，无明显桔皮、砂纸痕、颗粒， 漆膜总厚度：100-150um	☆	面漆喷漆室	SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 涂 4-粘度计、调漆桶、调漆尺、防护面具、喷漆防护衣、溶剂桶	除油剂 细棉布 素色面漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查
		2）喷金属面漆： 金属漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，均匀喷涂 3-4 遍， 每遍间隔：10-20min 罩光：清漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》均匀喷涂 3 遍，每遍间隔：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致，遮盖完全，无发花，无漏涂、流挂，无明显桔皮、砂纸痕、颗粒。 漆膜总厚度：100-150um；	☆	面漆喷漆室	SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 涂 4-粘度计、调漆桶、调漆尺、防护面具、喷漆防护衣、溶剂桶	金属漆 金属漆稀释剂 清漆固化剂 清漆稀释剂 香蕉水		调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 10 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 2 页

工位号	18207	工位名称	蒙皮面漆	工位内容	面漆喷涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	A

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
4	喷面漆	3）喷珍珠面漆：底色漆调漆，配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》均匀喷涂 3-4 遍，每遍间隔：10-20min。珍珠漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，均匀喷涂 2 遍，每遍间隔：10-20min 罩光：清漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》均匀喷涂 3 遍，每遍间隔：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪 注：2 层面珍珠漆喷法参照 2）喷金属底漆喷涂工艺内容	漆膜均匀色泽一致，遮盖完全无发花，无漏涂、流挂，无明显桔皮、砂纸痕、颗粒。 漆膜总厚度：100-150um	☆	面漆喷漆室	SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 涂 4-粘度计 调漆桶 调漆尺 防护面具 喷漆防护衣 溶剂桶	香蕉水 底色漆 底色漆稀释剂 珍珠漆 珍珠漆稀释剂 清　漆 清漆固化剂 清漆稀释剂 香蕉水		调整/再检查
		车顶面漆喷涂：统一喷涂与车身主面漆同色的素色面漆 2 遍，面漆调漆配比、喷涂要求， 参照 1）喷素色面漆工艺内容。	漆膜总厚度：90-110um	☆	面漆喷漆室		素色面漆、固化剂、稀释剂、香蕉水、保险带		调整/再检查
5	除胶带	清除所有胶带纸、牛皮纸，擦去杂漆	无杂漆						
6	烘 干	烘干温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃，烘干时间：45min。注：在 10℃以下 烘干时间延长 10min；烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止；因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异	漆膜固化 A 区光泽度≥92%	☆	烘干室				调整/再检查

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 11 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18208	工位名称	喷涂黑漆、仓体	工位内容	贴纸擦净、喷涂黑漆、仓体	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	贴 纸	对待喷黑哑光漆表面的周边，用牛皮纸、胶带纸遮蔽；对仓门边缝表面及周边，用胶带纸遮蔽	粘贴到位平整，粘牢防窜漆 遮盖严密		升降平台	车身工艺车 移动梯子车 保险带	纤维砂垫 19MM、38MM 胶带纸牛皮纸		
2	擦 净	打磨待涂漆的表面，用气吹除灰尘，擦净并清除杂质	表面清洁、无灰尘				除油剂、细棉布		
3	喷 涂 黑 漆	对后围两边立柱、后盖内表面和凹槽喷涂黑哑光漆，前围及车门上部、两侧安装雨槽部位等表面喷涂黑色漆。黑漆调漆配比准确，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，均匀喷涂 2 遍，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，无漏涂、流挂，漆膜厚度：20-30 微米	☆	喷烘室	PQ-2 喷枪、调漆尺、调漆桶、涂 4-粘度计、防护面具、喷漆防护衣	黑哑光漆 黑色漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查
4	喷仓体 面 漆	对仓门内表面、仓体内可见骨架表面等需喷涂面漆的电泳表面用砂纸打磨至无光。吹灰擦净后均匀喷涂一层黑哑光面漆。黑漆调漆配比准确，均匀喷涂 2 遍，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，无漏涂流挂，漆膜总厚度：30-40 微米	☆	喷烘室	SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 调漆桶 溶剂桶	哑光黑面漆 固化剂 稀释剂		调整/再检查
5	除胶带	清除所有胶带纸、牛皮纸，擦净杂漆	表面无杂漆						
6	烘 干	烘干温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间：40min。注：在 10℃以下烘干时间延长 10min；烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止；因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异	漆膜固化 A 区光泽度（60°）：≥92%	☆					调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 12 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第1页

工位号	18209	工位名称	图案绘制	工位内容	绘制图案效果图放大	车间	涂装	班组	图案	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	确定方案	根据用户需求，对订购的客车确定图案方案内容如下：	符合整车结构、涂装工艺及用户要求		计算机 喷墨打印机	工作台	喷墨纸 喷墨盒		
		1）整车图案种类确定： 用户提供的图案效果图 公司现用的图案效果图 重新绘制的图案效果图 对已有图案效果图重新修改	确定用户认可的图案方案		扫描机				
		2）整车图案涂料种类及色漆确定： 车身主体面漆种类及色漆代号 图案色块面漆种类及色漆代号	确定色漆种类及代号，符合色标						
		3）写真、即时贴的确定： 写真用料种类及画面内容 即时贴的颜色及刻制的内容	确定种类、色标、内容						
2	图案绘制	根据确定的方案、用户的要求、涂料工艺可行性及整车外形进行图案绘制	图案效果图美观、工艺可行						

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 13 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 2 页

工位号	18209	工位名称	图案绘制	工位内容	绘制图案效果图放大	车间	涂装	班组	图案	工位工时(min)		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
		1）整车图案绘制 2）标志绘制 3）文字绘制 4）写真绘制（外协绘制、加工）	文字种类及尺寸图形准确、符合图案要求						
3	放大准备	根据图案效果图进行实车放大准备： （按要求执行以下工艺） 1）电脑放大图形，用雕刻机刻制蓝膜图形 2）电脑放大图形，用雕刻机在纸上写出图形，制作模板 3）实车放大图形，在纸上写出图形并刻制处模板 4）“汉字”“字母”“标志”等电脑放大刻制或手工处理。 （注：根据需求、各种车型客车确定的图案不同，分别参照作业内容）	符合整车图案制作要求		计算机 扫描机 雕刻机	刻字机、直尺 图案刮板 美工刀、卷尺 雕刻刀	蓝膜、转移膜 38MM 胶带纸 牛皮纸、铅笔 眉笔		

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 14 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18210	工位名称	图案制作	工位内容	车身图案转移、制作	车间	涂装	班组	图案	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	图形转移	对刻制好图形膜、汉字字母膜、标志膜、写真膜等挑刻修饰,并用转移膜表贴转移准备	图形准确 标贴平整			图案刮板 美工刀 直尺	转移膜		
2	擦 净	对车身外表面用清洁棉布清除灰尘、污迹	表面清洁			工作台	细棉布 除油剂		
3	图案制作	根据图案效果图准确定位放大到车身上按照内容、选材，采用的涂装工艺方法，分步进行图案制作。制作工艺执行以下： 1）确定基准，用塑料胶带张拉制作，两种色块分开喷涂共一边线时，需要进行再次张拉制作； 2）确定基准，用模板贴附在车身上，拍线，用蓝膜贴附平整，按图案线刻刀制作两种以上色块图形要分步刻制； 3）确定基准，用刻好图形的蓝膜转移贴附，表贴平整。两种以上色块图形要分步表贴刻制	图案图形、汉字字母定位准确、符合图案效果图胶带压边到位，直线要直，曲线要圆滑过渡，蓝膜压边到位、无毛边、漏刻		升降平台	登高踏梯 卷尺、直尺 美工刀 图案刮板	9MM 红胶带 模板 蓝膜		调整/再检查
4	字形制作	根据图案效果图准确定位，将字形贴到车身上，按照内容，选材，采用的涂装工艺方法，分步进行字体制作。制作工艺执行以下： 1）确定基准，用刻好字形的蓝膜转移贴附，表贴平整； 2）确定基准，用刻好字形的即时贴转移贴附，表贴平整	定位准确，蓝膜压边到位、贴膜平整无毛边、无气泡，无漏刻、错贴			美工刀、图案刮板、直尺、卷尺	9MM、38MM 胶带纸		调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 15 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 1 页

工位号	18211	工位名称	图案喷涂	工位内容	贴纸打磨、喷涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	贴纸	对图案制作后的车身，用胶带、牛皮纸贴附遮蔽，留出待喷表面	遮盖严密，胶带压边到位		升降平台	移动梯子车	19MM 38MM 胶带纸 牛皮纸		调整/再检查
2	打磨	1）对待喷图案表面，用砂垫均匀干磨 2）对待喷表面，用砂纸进行均匀打磨，清洗擦净 3）压实图案边缘的胶带蓝膜,边角打磨到位	均匀到位，不漏磨、无颗粒			水磨桶 水磨橡胶块	P800 水砂纸 纤维砂垫		调整/再检查
3	擦净	对待喷表面用气吹干，用除油剂擦净处理	表面洁净				除油剂、细棉布		
4	喷图案漆	根据图案漆种类不同，按以下喷涂工艺执行： 1）喷素色面漆： 素色漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》，均匀喷涂 2 遍，每遍间隔静置：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致，无漏涂、流挂，无桔皮、砂纸痕、颗粒，漆膜厚度：30-50um	☆	喷漆室	SATA-JET/B 1.4mm 喷抢 涂 4-粘度计 调漆桶调漆尺 喷漆防护衣 防护面具 溶剂桶	素色面漆 面漆固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 16 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 2 页	第 2 页

工位号	18211	工位名称	图案喷涂	工位内容	贴纸打磨、喷涂、烘干	车间	涂装	班组	车身	工位工时(min)		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
		2）喷金属面漆： 金属漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 层，每遍间隔静置：10-20min 罩光：清漆调漆配比准确，搅拌均匀工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min（注：红色、黄色等遮盖力差面漆加喷 1 遍，按图案效果图要求，不同色块分层喷涂。2 层面珍珠漆喷法参照金属漆喷涂工艺），喷漆完毕清洗喷枪	遮盖完全无发花，漆膜均匀，光泽一致，无漏涂、流挂，明显桔皮， 金属漆膜厚度：15-20um 清漆膜厚度：20-30um	☆			金属漆 金属漆稀释剂 清 漆 清漆固化剂 清漆稀释剂 香蕉水		
5	除胶带纸	清除蒙皮上所有胶带牛皮纸，擦净多余色漆	表面无杂漆				除油剂、细棉布		
6	烘 干	烘干设定温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃； 烘干时间：45min。 注：在 10℃以下 烘干时间延长 10min；烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止；因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异	漆膜固化	☆	烘干室				调整/再检查

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 17 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18212	工位名称	面漆修饰	工位内容	面漆修饰、补漆、清理	车间	涂装	班组	车身	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	擦净	对车身图案面边缘的窜漆、多余色漆，用擦净剂擦净并清除	无窜漆、多余漆，色块边缘平直		升降平台	登高踏梯	除油剂 细棉布		
2	清理	清除车身内部杂物,除去残留胶带纸,擦净仓门内表面、内蒙皮漆面上残留的灰浆痕	无杂物、浆痕、胶带纸						
3	抛光修饰	对漆面上的颗粒、流挂，用水砂纸进行水磨清除、上蜡均匀精细抛光，并擦净多余的蜡	色泽一致、无砂纸痕		抛光机	水磨桶 水磨橡胶块	抛光蜡 P1500 水砂纸		调整/再检查
4	补漆修饰	对车身图案面边缘的缺漆面、仓门边缘的缺漆面，对色补漆；对面漆表面及图案色漆的缺陷，补刮快干灰修补，水磨后对色补漆对车身内部漆面的杂漆清理、补漆，打磨、抛光，喷漆完毕清洗喷枪、漆刷	漆膜均匀，色泽一致、色块无缺边缺角、无漏底、起泡	☆	升降平台	SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 刮刀、毛笔 调漆桶、毛刷 溶剂桶	同车身色漆 驳口水、快干灰 P1200 水砂纸 香蕉水		调整/再检查
5	除胶带纸	清除遮蔽的所有胶带纸,清除车身内部杂质、浆痕，擦净车身外表面	内部无杂质、浆痕,外表面清洁						
6	转运	检验合格，转运到装配线工位			中转车				

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 18 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	车身总成	共 1 页	第 1 页

工位号	18513	工位名称	喷内腔蜡	工位内容	喷注内腔蜡	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	喷蜡 1	1）对车身骨架双侧主要立柱的内腔，用高压喷涂机的软管枪头由上至下喷注内腔蜡 2）对车身骨架两侧主纵梁的内腔、底架主横梁、纵梁的内腔，用高压喷涂机的硬管枪头旋转喷注内腔蜡	涂膜均匀，不漏涂		高压喷涂机 软管枪头 硬管枪头	工装车	内腔蜡		调整/再检查
2	喷蜡 2	根据出口客车产品要求，增加喷注部位： 1）底架前部能够从外部接触的≥30*30 矩形管的内腔 2）前、后桥上与外部接触的≥30*30 矩形管的内腔 3）发动机尾纵梁、变速箱两侧≥ 30*30 矩形管的内腔 4）后围发动机仓内可见的≥30*30 的矩形管 5）侧围仓/门的立柱的矩形管的内腔，用高压喷涂机的硬管枪头插入孔旋转喷注内腔蜡要求喷涂机运转正常，枪头喷嘴出蜡雾化完好，方可喷涂。 注：顶部骨架不需喷注内腔蜡							
3	堵塞子	对所有喷注内腔蜡的孔，要用塞子堵上（车底部的孔不需要堵塞子）	不漏堵				塞子		
4	清 理	清理擦净表面多余的蜡					粗棉布		
5	清 洗	喷涂完毕清洗设备喷枪					200#溶剂		

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 19 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整　车	共 1 页	第 1 页

工位号	18314	工位名称	整车修饰（1）	工位内容	补涂涂料完工收尾	车间	完检	班组	完工	工位工时(min)		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设　备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	清　理	对待喷涂的部位：发动机系统、轮胎、前后桥端面、轮胎螺母、车身内破损漆面等清洗擦净，清除灰尘杂质	无灰尘杂质			登高踏梯 2 寸毛刷 溶剂桶	细棉布 200#溶剂		
2	贴胶带纸	对待喷表面周围,贴纸遮蔽	贴纸到位、严密				38MM 胶带纸 牛皮纸		
3	补　涂	1）对发动机系统表面，均匀喷涂一层表面防护蜡 2）对前后桥端面、轮胎螺母、钢圈漆膜破损处，均匀补涂银粉色漆 3）对车身内部面漆破损部位表面，补刷面漆喷涂完毕清洗喷枪、漆刷	涂膜均匀，不漏涂、无流挂杂漆		喷烘室	PQ-2 喷枪 调漆桶 溶剂桶 2 寸毛刷	表面蜡 银粉色漆 蓝灰面漆 香蕉水		
4	除胶带纸	清除胶带、牛皮纸							
5	擦　净	擦净多余的色漆					除油剂		
6	自　干	20℃、10h							

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 20 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整　车	共 3 页	第 1 页

工位号	18315	工位名称	整车修饰（2）	工位内容	刮灰、补漆修饰	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设　备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	打　磨	对车身面漆磕碰划伤处、保险杠表面的缺陷，用砂纸打磨、擦净	均匀打磨			登高踏梯 移动梯子车	P600 水砂纸		
2	刮原子灰	补刮原子顺序： 1）对面漆面上的大划痕、凹处补刮原子灰调配准确、拌匀，配比：100 ：1.5-3（灰料：催干剂），分层刮涂，刮涂平整 2）对面漆面上的砂眼、小划痕补刮快干灰调匀，补刮快干灰	刮涂表面平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 塑料刮刀 调灰板	原子灰 催干剂 快干灰		调整/再检查
3	自　干	1-2h							
4	水　磨	对补刮灰表面用手工精细水磨	表面平整，平滑无砂眼、砂纸痕			水磨桶 水磨橡胶块	P800 水砂纸		调整/再检查
5	吹水晾干	清洗表面灰浆杂质，对水磨面进行吹水晾干							
6	贴胶带纸	对待喷表面周围进行贴纸遮蔽	贴纸到位、严密				19MM 胶带 牛皮纸		
7	擦　净	用棉布、除油剂擦净待喷表面，并擦干	表面洁净				除油剂、细棉布		

										编　制	校　对	会　签	审　核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 21 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整车	共 3 页	第 2 页

工位号	18315	工位名称	整车修饰（2）	工位内容	刮灰、补漆修饰	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
8	补喷面漆	根据面漆种类不同，按以下喷涂工艺执行：（对色补喷面漆，与车身主色漆及图案色漆品种、代号相同）		☆	喷烘室				调整/再检查
		1）喷素色面漆： 素色漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致，无漏涂、流挂、明显桔皮，无砂眼、砂纸痕、颗粒			SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 涂 4-粘度计 调漆桶调漆尺 防护面具 喷漆防护衣	素色面漆 固化剂 稀释剂 细棉布 驳口水 香蕉水		
		2）喷金属面漆： 金属漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致,遮盖完全无发花，无漏涂、流挂、明显桔皮，无砂眼、砂纸痕、颗粒				金属漆 稀释剂		

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 22 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整车	共 3 页	第 3 页

工位号	18315	工位名称	整车修饰（2）	工位内容	刮灰、补漆修饰	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
		罩光： 清漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。 均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪 （注：图案补漆，按不同色块分层喷涂 修补珍珠漆按车身主面漆工艺执行）	漆膜均匀，无漏涂、流挂、明显桔皮，无砂眼、砂纸痕、颗粒	☆	喷烘室		清漆 固化剂 稀释剂 驳口水 香蕉水		调整/再检查
9	除胶带纸	清除遮蔽的牛皮纸、胶带纸							
10	擦净	对车身图案面边缘的杂漆、多余色漆，用除油剂擦净	无杂漆、多余漆，色块边缘平直				细棉布 除油剂		
11	烘干	烘干温度：55-60℃，四元体温度设定 135-145℃；烘干时间：60min 注：室温在 10℃以下，烘干时间延长 10-20min；烘干时间以车体进入烘干室开始计算，车体离开烘干室为止；因烘烤惯性作用和车身吸热效应，设定温度和实际温度有 10-15℃差异。 自干：20℃， 12h	漆膜固化，A 区光泽度（60°）：≥92%	☆	喷烘室 红外烘干机				调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 23 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整车	共 1 页	第 1 页

工位号	18316	工位名称	整车修饰（3）	工位内容	整车抛光修饰	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	水磨	对车身面漆、图案色漆已补漆的边缘接口段、窜漆处、颗粒等缺陷，用砂纸均匀水磨清除，并将表面水浆清洗擦净	水磨均匀 表面洁净			登高踏梯 移动小车 水磨橡胶块 水磨桶	P1500 砂纸 细棉布		
2	抛光修饰	对水磨过的漆面，上蜡进行抛光。用抛光机抛光时，运行速度、压力要适中，用水湿润擦洗，要求漆面抛出光泽，并擦净多余的蜡	色泽一致 无砂纸痕			抛光机	G3 抛光蜡		调整/ 再检查
3	清理	清除整车外部胶带、牛皮纸，擦净整车表面、漆面上浆痕、涂料飞溅	无涂料飞溅、浆痕、胶带纸				除油剂		
4	复检修饰	复检，针对缺陷最终修饰	检验合格						

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 24 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整车	共 1 页	第 1 页

工位号	18317	工位名称	整车标识	工位内容	贴标识	车间	涂装	班组	图案	工位工时(min)		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
1	图形转移	对刻制好标识膜：公司名称膜、产品标识膜等进行挑刻修饰，并用转移膜进行表贴，完成转移准备	图形准确，无错刻			工作台 图案刮板 美工刀	转移膜		
2	擦净	对待粘贴标识的车身表面用擦净剂、清洁棉布清除灰尘、污迹	表面清洁			登高踏梯 移动梯子	细棉布 除油剂		
3	标识转贴	根据车型标识准确定位，拉贴胶带定基准，将标识转贴到车身上，并刮实	定位准确、表贴平整、无毛边、气泡			图案刮板 美工刀 直尺 卷尺	38MM 胶带纸 9MM 红胶带		调整/再检查
4	清除胶带	清除车身表面的定位胶带，擦净粘贴表面胶痕迹							

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 25 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	整车	共 3 页	第 1 页

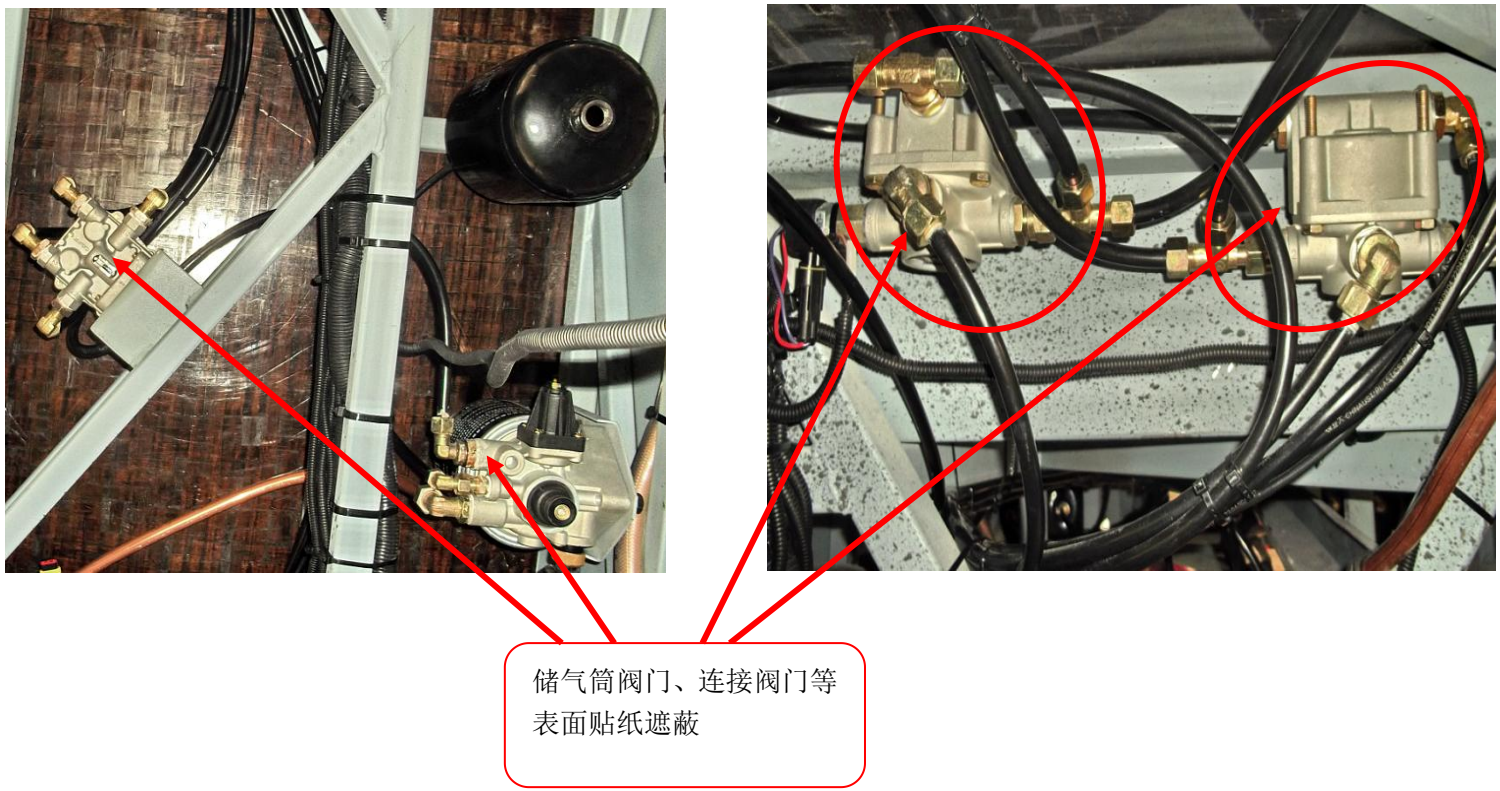
工位号	18318	工位名称	喷车底涂料	工位内容	喷车底涂料	车间	完检	班组	完工	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	贴纸	对整车下部周边、调节杆、储气筒、连接阀类等部件贴纸遮蔽（见附图一、二）	粘贴到位、严密		喷涂间		38MM 胶带纸 400MM 牛皮纸		
2	喷车底涂料	对整车底部用高压喷涂机均匀喷涂一道车底涂料	漆膜均匀、无漏涂 涂膜厚度：≥1mm		高压喷涂机 高压喷枪	调漆桶	车底涂料		调整/再检查
3	清除	清除胶带、牛皮纸，擦净车身面漆上飞溅的车底涂料					除油剂 细棉布		
4	补漆	对漏喷车底涂料的部位，用刷子进行补涂				2 寸毛刷			调整/再检查
5	清洗	喷涂完毕清洗设备喷枪				溶剂桶	200#溶剂、水		

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司		工 艺 附 图		产品型号		零部件号			总第 26 页
				产品名称	公交系列客车	零部件名		整车	共 3 页 第 2 页
工位号	18318	工序名称	喷车底涂料	生产单位	完 检	班组	完工	工序工时	

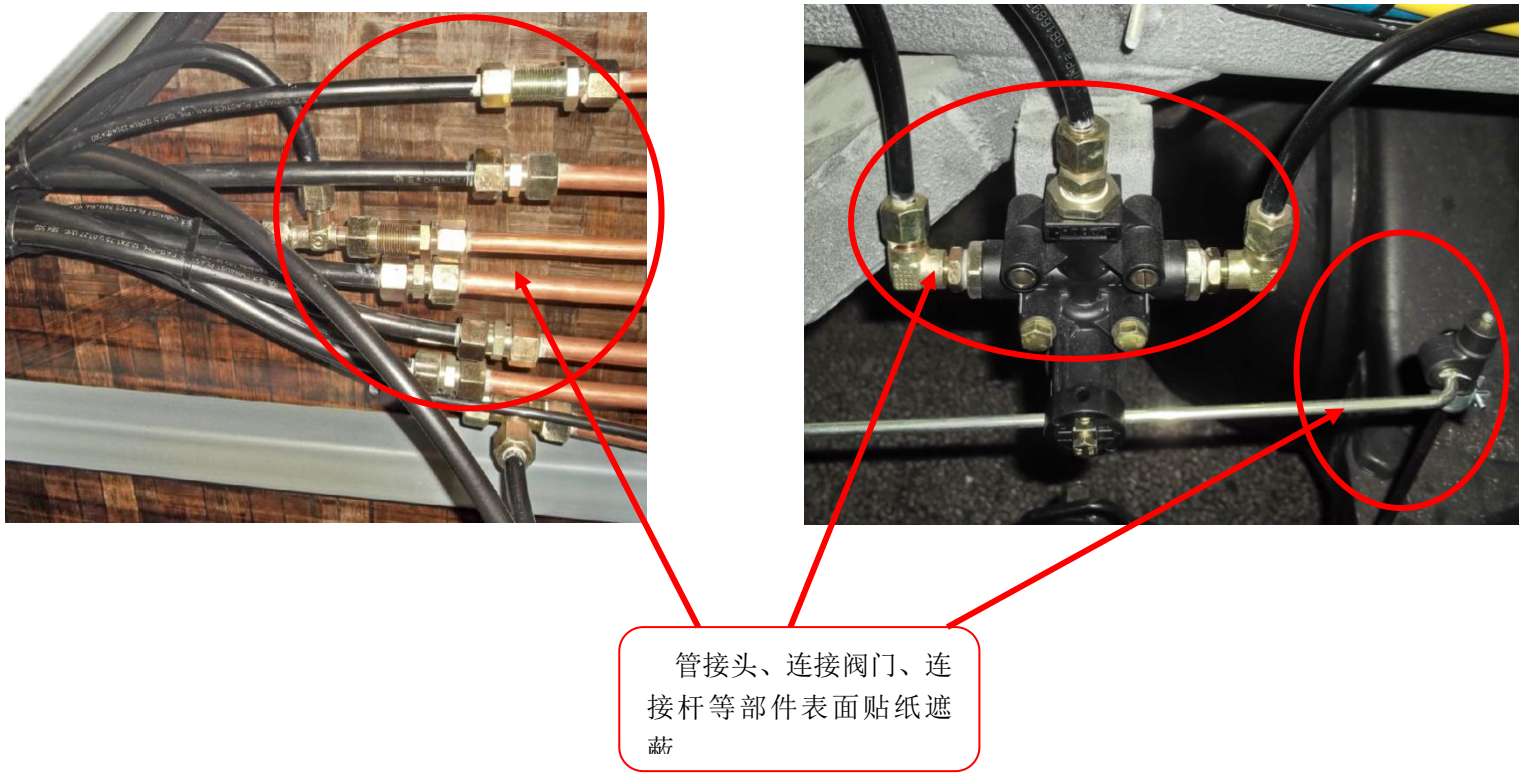
附图一　车底喷涂前部件遮蔽



										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司		工 艺 附 图		产品型号		零部件号			总第 27 页
				产品名称	公交系列客车	零部件名		整车	共 3 页 第 3 页
工位号	18318	工序名称	喷车底涂料	生产单位	完 检	班组	完工	工序工时	

附图二 车底喷涂前部件遮蔽



、

										编 制	校 对	会 签	审 核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 28 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	玻璃钢部件	共 3 页	第 1 页

工位号	18219	工位名称	部件喷涂（1）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	水磨	对玻璃钢部件进行手工水磨，清洗表面灰浆水	水磨均匀，表面平滑，无明显砂纸痕			水磨桶 水磨橡胶块	P600 水砂纸		调整/ 再检查
2	吹水晾干	对部件吹水晾干				部件工艺架			
3	补原子灰	补刮原子灰顺序： 1）对部件表面上的凹处，补刮原子灰，调灰配比准确、拌匀，分层刮涂，刮涂平整 100 ：1.5-3 （灰料：催干剂） 2）对部件表面上砂眼、划痕，补刮快干灰，调匀快干灰，补刮	刮涂平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 调灰板 溶剂桶 2 寸毛刷	原子灰 催干剂 快干灰		调整/ 再检查
4	自干	1-2h							
5	水磨	对补刮原子灰表面，用手工水磨，清除灰浆、杂质，吹干并擦净	表面平滑，无砂眼、砂纸痕			水磨桶 水磨橡胶块	P600 水砂纸 细棉布		
6	补漆	对补刮灰的表面，点补薄喷一层快干底漆，加入稀释剂调配喷漆后清洗喷枪，自干后打磨，吹干并擦净	涂膜均匀，要求平滑	☆		SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 调漆桶	快干底漆 稀释剂		

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 29 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	玻璃钢部件	共 3 页	第 2 页

工位号	18219	工位名称	部件喷涂（1）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
7	贴胶带纸	根据部件需要，对不喷表面进行贴纸遮蔽	贴纸到位、严密				19MM 胶带牛皮纸		
8	喷涂面漆	根据面漆种类不同，按以下喷涂工艺执行：（按车身图案要求色漆品种、代号喷涂面漆）			喷漆室		除油剂、细棉布		调整/再检查
		1）喷素色面漆： 素色漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致，无漏涂、流挂、桔皮,无砂眼、砂纸痕、颗粒漆膜厚度：30-40um	☆		SATA-JET/B 1.4mm 喷枪 涂 4-粘度计 调漆桶 调漆尺 防护面具 喷漆防护衣 溶剂桶	面漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查
		2）喷金属面漆： 金属漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。均匀喷涂 2-3 遍，每遍间隔静置：10-20min	漆膜均匀，色泽一致、遮盖完全、无发花，无漏涂、流挂、桔皮，无砂眼、砂纸痕、颗粒	☆		同上	金属漆 稀释剂		调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 30 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	玻璃钢部件	共 3 页	第 3 页

工位号	18219	工位名称	部件喷涂（1）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时(min)		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时(min)	反应计划
		罩光： 清漆调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》均匀喷涂 3 遍，每遍间隔：10-20min 喷漆完毕清洗喷枪 注：珍珠漆喷法参照 18207 蒙皮面漆工艺卡中工序 4)-珍珠面漆喷涂工艺内容执行	漆膜均匀，光泽一致、无漏涂，流挂，明显橘皮 漆膜厚度： 30-50um	☆		同上	清漆 固化剂 稀释剂 香蕉水 同车身色漆		调整/再检查
9	除胶带纸	清除遮蔽的所有胶带纸	色块边缘平直						
10	擦净	对部件边缘的杂漆，擦净清除	无杂漆,色块边缘平直				除油剂 细棉布		
11	自干	自干：20℃-12h （烘干：烘干温度：40-50 ℃，烘干时间：30min，烘干时部件托平，防止变形）	漆膜固化	☆	烘干室				调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 31 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	金属部件	共 3 页	第 1 页

工位号	18220	工位名称	部件喷涂（2）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
1	打磨	用砂纸对金属部件内外表面均匀打磨一遍 清除锈蚀层、焊接氧化层	打磨均匀,无锈层、氧化层		气动干磨机	部件工艺架 钢丝刷	80#铁砂纸		调整/再检查
2	脱脂	对部件全部表面进行擦洗擦净	表面无油污			防油手套 溶剂桶、毛刷	200#溶剂 粗棉布		
3	喷涂底漆	对零部件全部表面均匀喷涂 2 遍底漆 调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。喷漆完毕清洗喷枪。 注：已电泳部件仅对未电泳上部位打磨擦净补喷环氧底漆	漆膜均匀，无漏涂，无流挂，底漆膜厚度：30-40um	☆	喷漆室	W-77 喷枪 调漆尺调漆桶 涂 4-粘度计 防护面具 喷漆防护衣	环氧锌磷底漆 固化剂 稀释剂 香蕉水		调整/再检查
4	刮原子灰	调刮头道原子灰，调配准确、拌匀 100 ：1.5-3（灰料：催干剂） 分层刮涂，平整，铲除边角多余的灰	刮涂平整，圆弧过渡自然	☆		钢片刮刀 调灰板	原子灰 催干剂		调整/再检查
5	烘干	烘干设定温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间：20min	漆膜固化	☆	烘干室				调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 32 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	金属部件	共 3 页	第 2 页

工位号	18220	工位名称	部件喷涂（2）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时（min）		重要度	B

工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
6	干磨	用打磨机对刮涂原子灰的表面进行打磨，并吹去浮灰	打磨到位,平整,圆弧过渡光滑				干磨砂纸 P80		
7	刮原子灰	调刮二道原子灰，调配准确、拌匀 100 ：1.5-3（灰料：催干剂） 分层刮涂，刮涂平整，无砂眼，铲除边角多余的灰。	刮涂平整，圆弧过渡自然,无砂眼	☆		钢片刮刀 调灰板	原子灰 催干剂		调整/再检查
8	烘干	烘干温度：75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间：20min	漆膜固化	☆	烘干室				调整/再检查
9	干磨	用打磨机对刮涂原子灰的表面进行打磨。清除边角多余的原子灰，并吹去浮灰	打磨到位，平整，圆弧过渡光滑				干磨砂纸 P120 除油剂、细棉布		
10	喷中涂漆	对部件外表面均匀喷涂 2-3 道中涂底漆，调漆配比准确，搅拌均匀，工艺参数要求见《涂装过程工艺参数表》。喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，无漏涂、流挂厚度：30-40um	☆	喷烘室	溶剂桶	中涂漆 固化剂 稀释剂 香焦水		调整/再检查

										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

安凯汽车股份有限公司	涂装作业指导书	产品型号		零（部）件图号		总第 33 页	
		产品名称	公交系列客车	零（部）件名称	金属部件	共 3 页	第 3 页

工位号	18220	工位名称	部件喷涂（2）	工位内容	前处理、刮灰打磨喷涂	车间	涂装	班组	部件	工位工时（min）		重要度	B

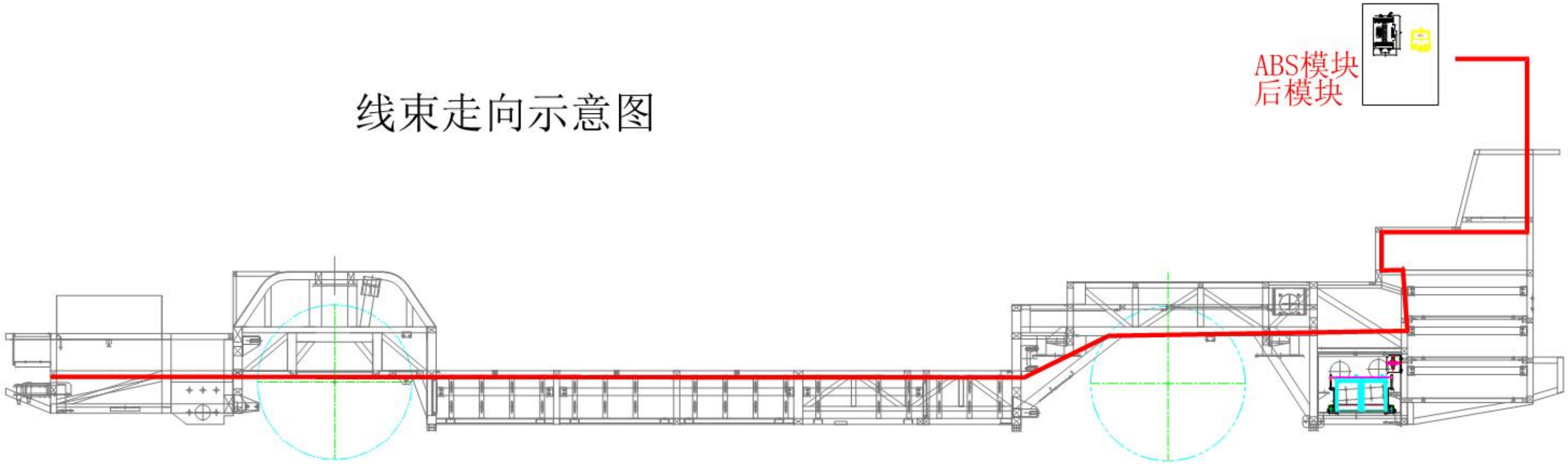
工步号	工步名称	作业内容	技术要求	特性分级	设备	工艺装备	涂料及辅料	工序工时（min）	反应计划
11	烘干	烘干温度： 75℃，四元体温度设定 145-155℃； 烘干时间：40min	漆膜固化	☆	烘干室				调整/再检查
12	打磨	用手工均匀打磨外表面中涂层，清除杂质并擦净	要求平滑，无砂眼				P600 砂纸 除油剂 细棉布		
13	喷涂面漆	按照车身图案要求色喷涂面漆，根据面漆种类不同，参照 18219 部件喷涂（1）工艺卡中工序 8-喷涂面漆工艺内容执行，喷漆完毕清洗喷枪	漆膜均匀，色泽一致,无砂眼、砂纸痕、颗粒 漆膜厚度：30-50um	☆	喷漆室	同上	各种色漆 香蕉水		调整/再检查
14	烘干	烘干温度： 75℃，四元体温度设定 145-155℃；烘干时间：45min（自干：20℃， 10h）	漆膜固化	☆	同上				调整/再检查

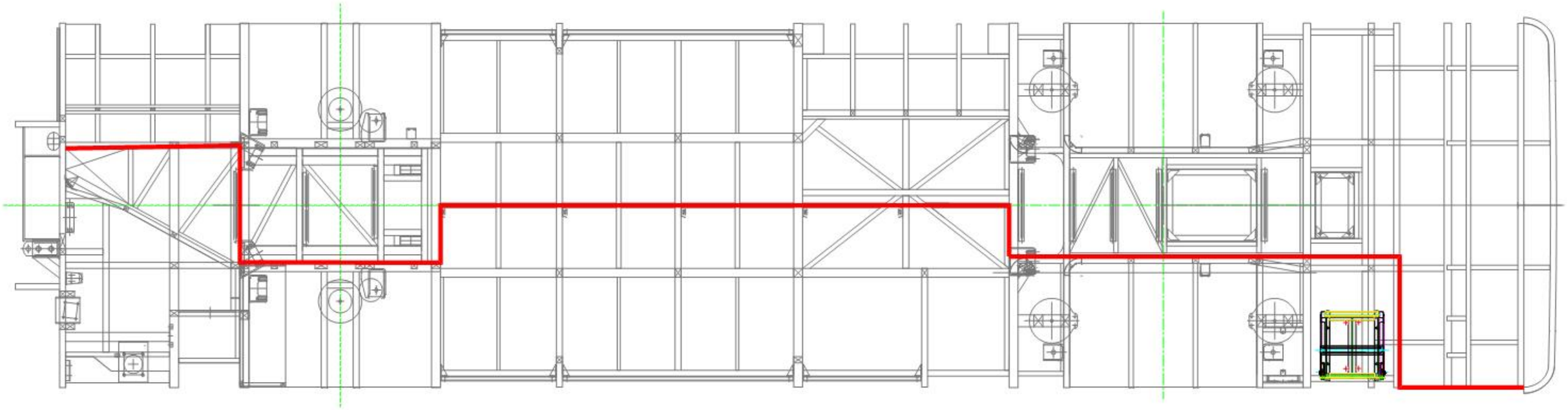
										编制	校对	会签	审核
标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期				

电路图

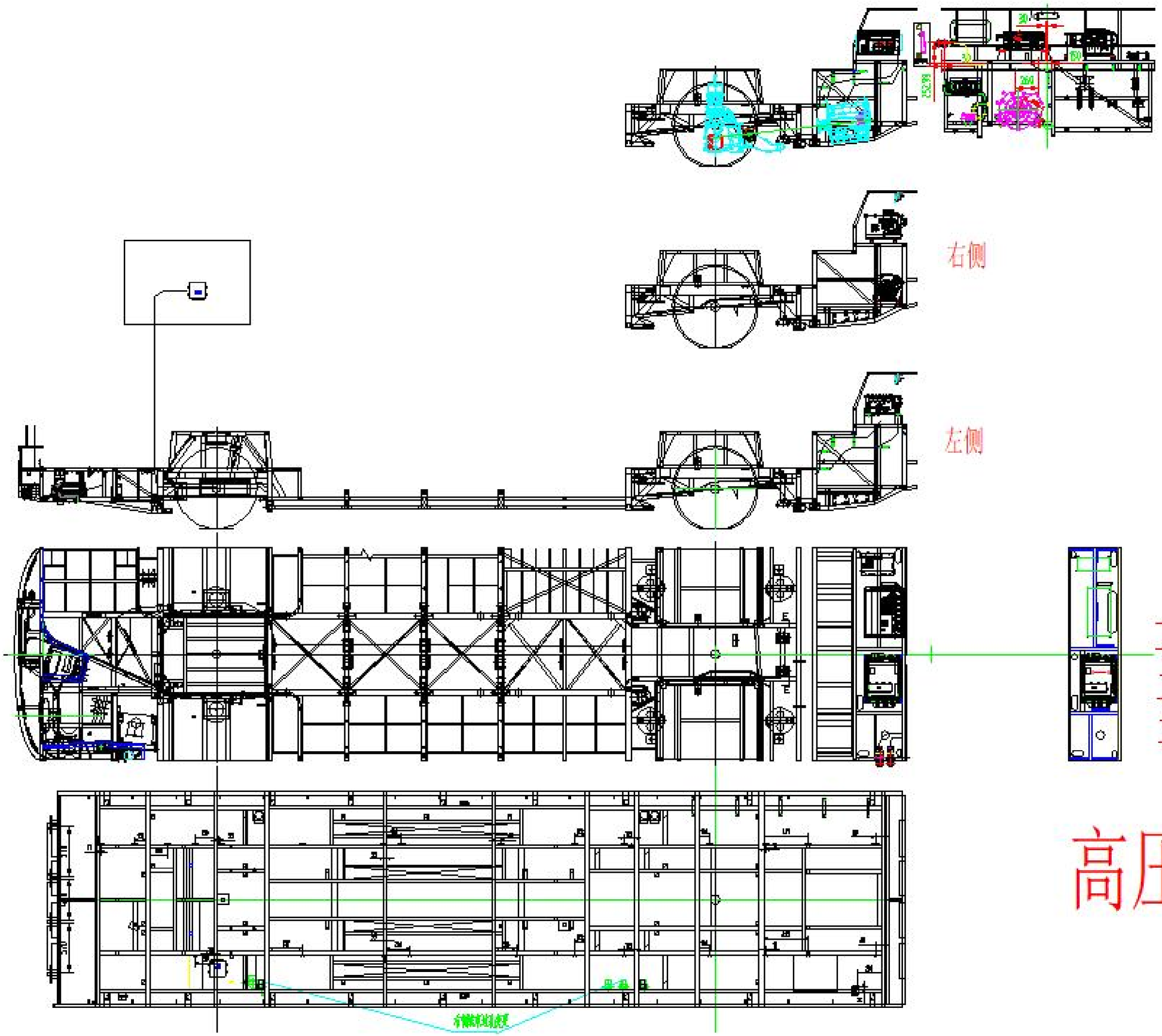
中望CAD 教育版设计

线束走向示意图



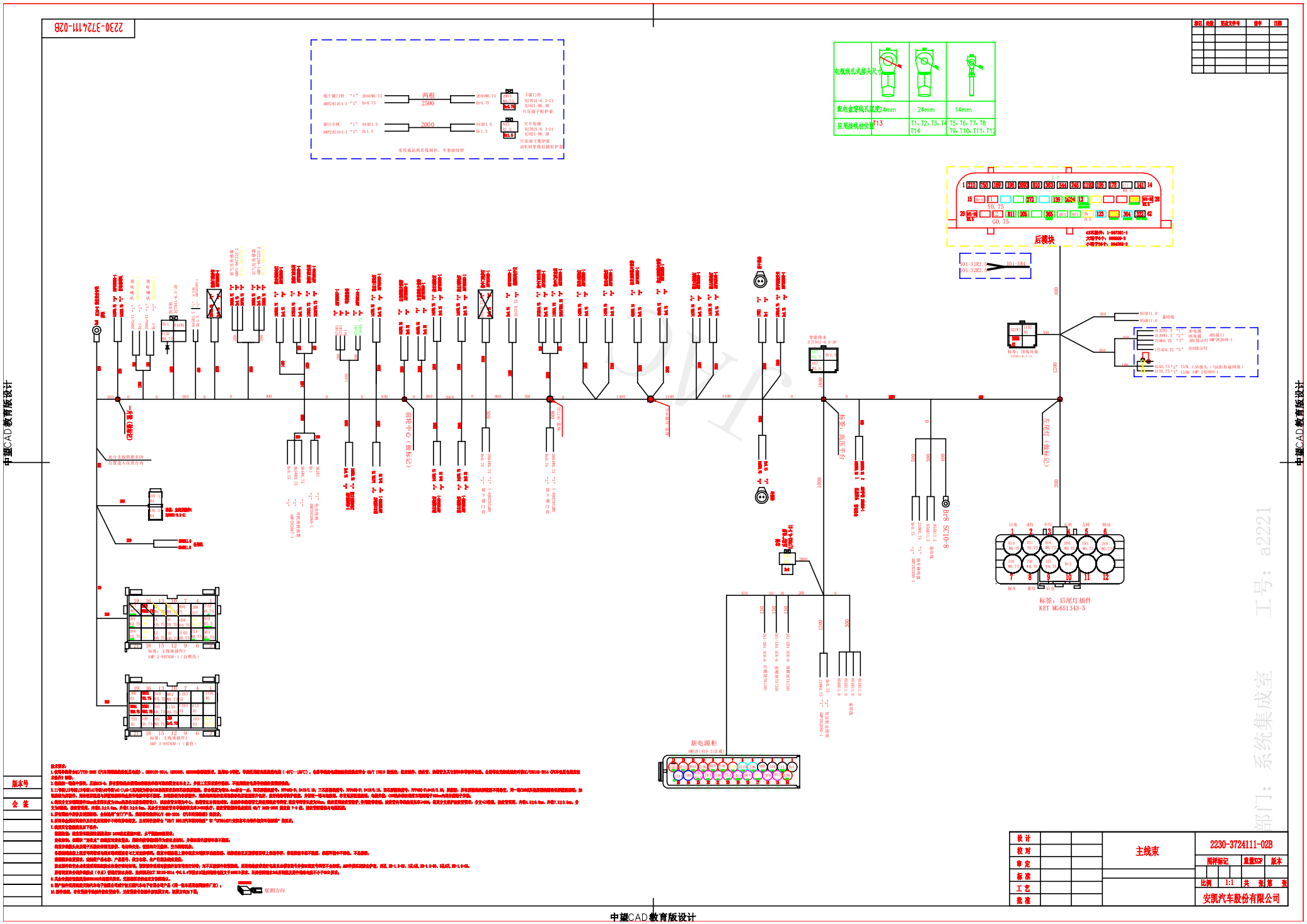


中望CAD 教育版设计
中望CAD 教育版设计
中望CAD 教育版设计

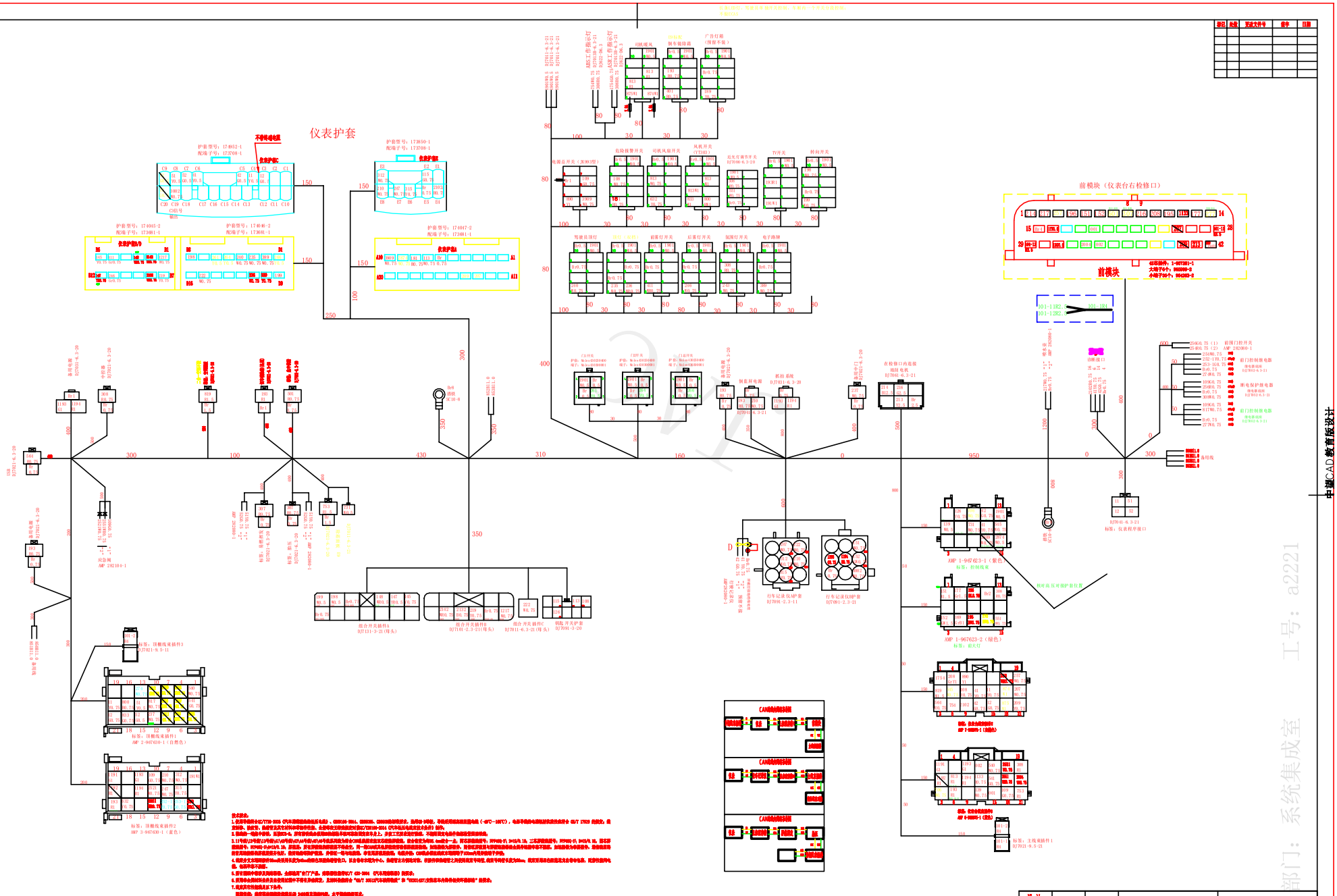


1. 电机
2. 转向 18MPA 高压
3. 全气打气4kw 无线传感
4. 避雷
5. EPB
6. 双排
7. 固定ATS
8. 固定电源灭火
9. 司机电源风、电源箱
10. 不锈钢踏步

高压电器布置图


2230-3724111-02B
后模块
标签：后尾灯插件
KET MG651343-5
新电源柜
主线束
安凯汽车股份有限公司
比例 1:1
共 张 第 张
设计
校对
审定
标准
工艺
批准
版本号
会 签

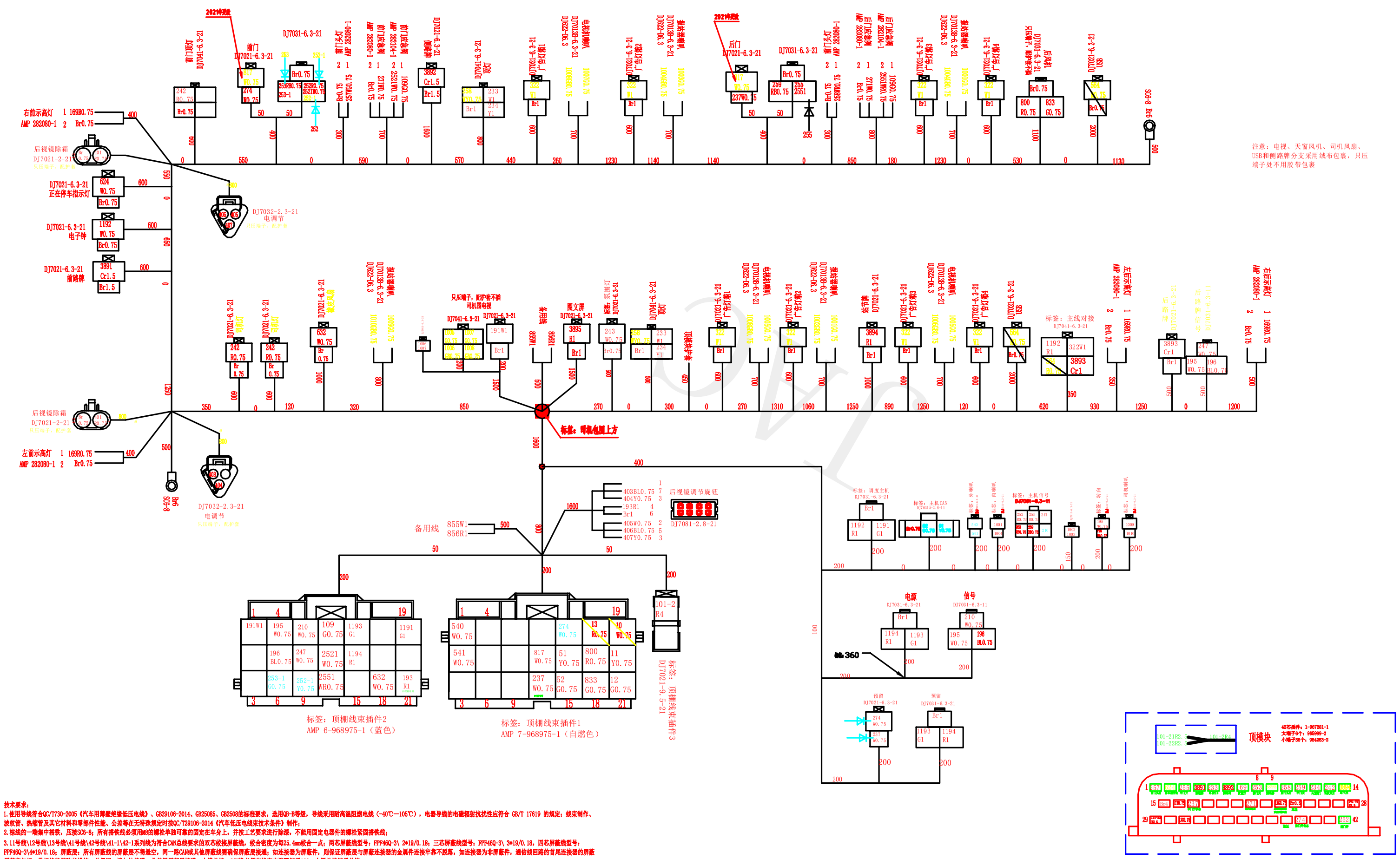
中望CAD教育版设计



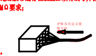
中望CAD教育版设计

中望CAD教育版设计

2230-3724112-02C



技术要求：
1.使用导线符合QC/T730-2005《汽车用薄壁绝缘低压电线》、GB29106-2014、GB25085、GB2508的标准要求，选用QB-B等级，导线采用耐高温阻燃电线（-40℃—105℃），电器导线的电磁辐射抗扰性应符合 GB/T 17619 的规定；线束制作、波纹管、热缩管及其它材料和零部件性能、公差等在无特殊规定时按QC/T29106-2014《汽车低压电线束技术条件》制作；
2.棕线的一端集中搭铁，压接SC6-8；所有搭铁线必须用M8的螺栓单独可靠的固定在车身上，并按工艺要求进行除漆，不能用固定电器件的螺栓紧固搭铁线；
3.11号线\12号线\13号线\41号线\42号线\41-1\42-1系列线为符合CAN总线要求的双芯绞接屏蔽线，绞合密度为每25.4mm绞合一点；两芯屏蔽线型号：FPF46Q-3\ 2*19/0.18；三芯屏蔽线型号：FPF46Q-3\ 3*19/0.18，四芯屏蔽线型号：FPF46Q-3\4*19/0.18；屏蔽层：所有屏蔽线的屏蔽层不得悬空，同一路CAN或其他屏蔽线需确保屏蔽层接通；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牢靠不脱落，如连接器为非屏蔽件，通信线回路的首尾连接器的屏蔽层剪齐包好，做好绝缘等防护措施，并保证一端与地接通，非首尾屏蔽层接通；电缆并接：CAN线必须在线束末端距端子100mm内用并接端子并接；
4.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，以波纹管末端为中心，热缩管左右侧边对称，在插件和热缩管之间使用线束号码管,线束号码管长度为20mm；线束采用波纹管防护,并用胶带密缠；波纹管内导线的填充率≥80%；线束分支保护波纹管要求：分支≤2根线，波纹管采用，内径4.5±0.5mm、外径7.2±0.5mm。分支为3根线，波纹管采用，内径5.2±0.5mm、外径7.2±0.5mm。其余分支波纹管内导线的填充率≥80%执行。波纹管阻燃特性应满足 GB/T 2408-2008 规定的 V-0 级，波纹管耐温性与电缆匹配；
5.所有图纸中若涉及到熔断器，全部选用"吉门"产品，熔断器性能符QC/T 420-2004 《汽车用熔断器》的要求；
6.所用非金属材料来件及在使用过程中不得有异味挥发，且材料性能符合“GB/T 30512汽车禁用物质”和“GY2014271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：
阻燃性能：线束整体阻燃性能满足GB 2408垂直燃烧V0级，水平燃烧HB级要求；
定位标识：在图示“定位点”的线束对应位置处，用绿色胶带绕3圈作为定位点标识，并保证绿色胶带牢靠不脱落；
线束并线接头处及端子压接处表面无损伤、毛边和尖角，镀层均匀无叠积、空白剥落现象；
各接线端应套上线束号码管或电线末端表面应有与之对应的喷码；线束末端应套上图中线束末端所示功能标签，该标签的正反面都需要喷上标签字样，保证标签牢靠不脱落，暴露环境中不掉色，不易磨损；
根据图示位置要求，应贴附产品名称、产品图号、供方名称、生产日期及线束重量；
防水插件的空余点位需采用匹配防水栓进行密封封堵；预留插件采用对接插件加盲堵进行封堵；对不压接插件的预留线，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（卡点）需进行防水处理，除应满足QCT 29106-2014 中5.5.4节浸水试验后绝缘电阻大于100MΩ要求，还应保障泡水24h后线缆及附件绝缘电阻不小于5MΩ要求；
8.其余未规定性能满足GB29106内的相关要求，无标准要求的由双方协商确认；
9.国产插件采用鹤壁天海汽车电子集团公司或宁波正耀汽车电子有限公司产品（同一批车采用相同插件厂家）；
10.插件进线，有位置编号的插件按位置编号，无位置编号的插件按视图方向，视图方向如下图；



11.电视、天窗风机、司机风扇、USB、侧路牌和警示灯箱分支采用黑色阻燃尼龙自卷布包裹，耐磨性能同电缆，包裹牢靠不脱落。

版本号				
会 签				

标记	处数	更改文件号	签字	日期

设 计		顶棚线束	2230-3724112-02C
校 对			图样标记 / 重量KGF / 版本
审 定			
标 准			比例 1:1.3 共 张 第 张
工 艺			安凯汽车股份有限公司
批 准			

部门：系统集成室　　工号：a2221

中望CAD教育版设计