

# 维修手册

纯电动公交车  
CDL6102URBEV



## 前言

为了使中植一客售后服务人员了解纯电动客车的工作原理、掌握中植一客车辆的维修技术，我们编写了这本维修手册。

本手册适用于 CDL6102URBEV 型纯电动城市客车。

本手册主要介绍了与维修相关的车辆技术参数、维修作业的安全防护要求、三电系统的工作原理、主要的电器和机械维修项目的操作说明，以及典型故障的诊断和维修方法。

随着技术改进，不同批次的 CDL6102URBEV 型客车，其结构和配置可能有所变化，维修人员应及时关注我公司的技术通知。

中植一客成都汽车有限公司拥有本手册的知识产权及版权。未经中植一客成都汽车有限公司的许可，任何单位和个人不得翻印、初版与手册相关的内容。

中植一客成都汽车有限公司客服中心拥有本手册的最终解释权。本手册如有修改，恕不另行通知。

中植一客成都汽车有限公司  
客户服务中心

## 目录

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>一、概述</b> .....         | <b>1</b>   |
| 1、纯电动汽车维修安全须知.....        | 1          |
| 2、整车技术参数.....             | 14         |
| 3、车辆的识别标志.....            | 16         |
| 4、主要螺栓螺母的拧紧力矩.....        | 19         |
| <b>二、纯电动客车的工作原理</b> ..... | <b>22</b>  |
| 1、纯电动系统原理图.....           | 22         |
| 2、纯电动系统特点.....            | 23         |
| <b>三、高压电器</b> .....       | <b>23</b>  |
| 1、动力电池系统.....             | 23         |
| 2、多合一控制器.....             | 32         |
| 3、驱动电机系统.....             | 40         |
| 4、电池水冷机组.....             | 47         |
| 5、空调.....                 | 52         |
| 6、电除霜.....                | 57         |
| 7、空气压缩机.....              | 59         |
| 8、助力油泵.....               | 62         |
| <b>四、低压电器</b> .....       | <b>67</b>  |
| 1、整车控制系统.....             | 67         |
| 2、组合仪表.....               | 70         |
| 3、ABS 系统.....             | 92         |
| 4、电机冷却系统.....             | 97         |
| <b>五、底盘系统</b> .....       | <b>102</b> |
| 1、前桥.....                 | 102        |
| 2、后桥.....                 | 108        |
| 3、悬架系统.....               | 114        |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 4、制动系统 .....        | 117        |
| 5、转向系统 .....        | 120        |
| <b>六、车身系统 .....</b> | <b>124</b> |
| 1、乘客门 .....         | 124        |
| 2、仪表台 .....         | 129        |
| 3、车身骨架 .....        | 130        |

# 一、概述

## 1、纯电动汽车维修安全须知

### 1) 注意事项

本维修手册中的诊断和维修程序包括一般性和具体性的两种，中植一客致力于提供维修信息，以帮助售后服务技师诊断和维修系统，使车辆能够正常运行，但是，如果技师不按推荐的方法操作，某些程序可能会对技师造成危险。“注意事项”是为防止出现上述危险而编制的，但并非所有危险均可以预见。这类信息位于维修手册中的显眼位置。这类信息是为防止出现以下情况而编制的：

- 对人员造成严重伤害。
- 车辆损坏。
- 不必要的车辆维修。
- 不必要的零部件更换。
- 车辆部件维修或更换不当。

#### (1) 有关车辆举升的注意事项

为避免车辆损坏、严重人身伤害甚至死亡事故，在从车辆上拆下主要部件并用举升机支承车辆时，应用千斤顶座支撑与待拆卸部件相对应的车辆部位。

#### (2) 有关车辆拖车的注意事项

在整车拖车时，必须断掉驱动电机控制器 UVW 三相线。或者在整车拖车时，后轮不能转动（离开地面）。

#### (3) 有关处理防抱死制动系统部件的注意事项

防抱死制动系统 (ABS) 中的某些部件不能单独维修，试图拆卸或断开某些系统部件会导致人身伤害和/或系统运行不正常。只能维修那些许

可拆卸和安装的部件。

(4) 有关碰撞修理许可设备的注意事项

为避免在打磨/切割任何类型的金属或片状模塑件时因暴露在焊弧或电镀(氧化锌)金属有毒烟气而导致人身伤害，必须在通风良好的区域工作，并戴上许可的呼吸器、护目镜、耳塞、焊工手套和防护服。

(5) 有关助手驾驶的注意事项

在技师检查报修的故障部位时，应由助手驾驶车辆。否则，可能会导致人身伤害。

(6) 有关断开蓄电池的注意事项

在维修任何电气部件前，启动开关电源模式必须置于OFF 状态，并且所有电气负载必须为“OFF(关闭)”，除非操作程序中另有说明。如果工具或设备容易接触裸露的带电电气端子，还要断开蓄电池负极电缆。违反这些安全须知，可能导致人身伤害和/或损坏车辆、车辆部件。

(7) 有关制动管更换的注意事项

更换制动管时请小心安装和固定，务必使用正确的紧固件，否则可能会导致制动管和制动系统损坏从而引起人身伤害。

(8) 有关吸入R134a 的注意事项

应避免吸入空调制冷剂134a (R134a)和润滑油蒸汽或雾，接触它们后会刺激眼睛、鼻子和咽部，R134a会急冻伤眼睛、皮肤。应在通风良好的区域内作业。从空调系统中排出R134a 时，应使用经认证满足SAEJ2210 要求的维修设备(R134a 回收设备)。如果发生系统意外排液，在继续维修前，必须对工作区通风。其它有关健康和安全的消息，可从制冷剂和润滑油制造商处获得。

(9) 有关碰撞剖切的注意事项

仅在推荐部位进行剖切，否则会破坏车辆结构的整体性，在车辆发生碰撞时可能导致人身伤害。

(10) 有关车窗出现裂纹的注意事项

如果某扇车窗玻璃出现裂纹但尚保持完整，应将保护胶带呈交叉状粘贴到车窗玻璃上，以避免车窗玻璃进一步损坏或造成人身伤害。

(11) 有关眼睛保护的注意事项

在执行本程序时，应佩戴经许可的护目镜和手套，以减小人身伤害的风险。

(12) 有关泡沫隔音材料的注意事项

当车身维修过程中要使用明火时，必须清除距明火152.4mm 范围内的泡沫隔音材料，重新安装泡沫隔音材料时，应避免吸入烟尘，否则有害身体健康。

### (13) 有关玻璃和金属板处理的注意事项

在处理任何带有锐棱或毛边的玻璃或金属板时，应佩戴许可的护目镜和手套以降低人身伤害的风险。

### (14) 有关卤素灯泡的注意事项

卤素灯泡内含高压气体，处理不当会使灯泡爆炸成玻璃碎片。为避免人身伤害：

- 在更换灯泡前，关闭灯开关并使灯泡冷却。
- 保持灯开关关闭，直到换完灯泡。
- 更换卤素灯泡时，务必戴上护目镜。
- 拿灯泡时，只能拿住灯座，避免接触玻璃。
- 灯泡要避免沾灰尘和湿气。
- 正确报废旧灯泡。
- 卤素灯泡要远离儿童。

### (15) 有关储液罐盖拆卸的注意事项

为避免被烫伤，在驱动电机未冷却前，不得拆下储液罐盖。如果在驱动电机和散热器未冷却时，拆下储液罐盖，冷却系统会释放滚烫的高压液体和蒸汽。

### (16) 有关冷却系统维修的注意事项

为避免被烫伤，在散热器未冷却前，不得拆下散热器压力盖。如果在散热器未冷却时，拆下散热器压力盖，冷却系统会释放高温的高压液体和蒸汽。

### (17) 有关路试的注意事项

在保证安全的前提下路试车辆并遵守所有交通法规，不要尝试任何可能危及车辆控制的操作，违反上述安全须知，会导致严重人身伤害并损坏车辆。

### (18) 处理静电放电敏感部件的注意事项

静电放电 (ESD) 会损坏很多固态电气部件，易受静电放电影响的部件不一定都标注了静电放电符号，小心处理所有电气部件。请遵守如下安全须知，避免受静电放电损坏：

- 在维修任何电子部件前，先触摸金属搭铁点以放出身体中的静电 (尤其是在车辆座椅上滑动后)。

- 切勿触摸裸露的端子，端子可能连接至易被静电放电损坏的电路。
- 维修连接器时，切勿使工具接触裸露的端子。
- 不得将部件从保护性壳体中拆下，除非要求这样操作。
- 避免以下操作，除非诊断程序特别要求：
- 使部件或连接器跨接或搭铁。
- 将测试设备探针连接至部件或连接器，使用测试探针时，先连接搭铁引线。

在打开部件的保护性壳体之前，先将其搭铁，不得将固态部件放在金属工作台上或者电视机、收音机及其它电气设备的顶部。

#### (19) 断开蓄电池时应将启动开关置于OFF 位置的注意事项

每当连接或断开蓄电池电缆、蓄电池充电器、或跨接电缆时，务必将启动开关置于OFF 位置。否则会导致控制模块或其它电气部件损坏。

#### (20) 安装软管时不要扭曲或弯曲的注意事项

进口和出口软管在安装过程中不得扭曲，不得为了便于安装而使软管弯曲或变形，否则可能会造成部件损坏。

#### (21) 机加工表面损坏的注意事项

切勿刻伤、划伤或损坏密封面，密封面是机加工面，机加工面损坏会导致泄漏。

#### (22) 测试探针的注意事项

切勿将测试设备的探针(数字式万用表等)插入线束连接器或保险丝盒端子中，测试探针的直径会使大多数端子变形，端子变形后会接触不良，从而导致系统故障，务必使用专用工具，从前部探测端子，切勿用回形针或其他替代物去检测端子。

当使用专用工具测试组件时，确保所选择的端子测试适配器符合连接器端子的尺寸，不要凭目测来选择端子测试适配器，因为有些连接器端子的孔可能显得比孔中实际的端子要大，使用大的端子测试适配器会损坏端子。

#### (23) 有关驾驶车辆的注意事项

- 禁止酒后驾驶车辆。车辆意外移动可能导致重伤。车辆行驶期间，禁止操作启动开关。
- 换挡过程中禁止踩加速踏板或踩加速踏板过程中禁止换挡，避免车辆失控。
- 换挡或停车入库，请观察仪表上显示的档位信息，确认是否是您期望的档位。请勿同时踩下制动踏板和加速踏板。
- 车辆行驶过程中应避免紧急制动。
- 车辆在转弯过程中应尽量减速，禁止急转弯。



-为安全起见，不要爬陡坡路面。

-车辆处于ON 状态且档位置于D 档或R 档停车时，务必踩下制动踏板或拉紧手制动手柄，否则车辆可能溜坡；若离开车辆，务必拉紧手制动手柄并将档位置于N 档。

-坡道停车时，不要通过踩加速踏板驻车，可踩制动踏板或拉紧手制动手柄，保持车辆静止。

-避免车辆涉深水行驶，如必须通过积水路面，涉水深度不得超过车身下边沿，并低速行驶。

-当车辆在雨中出现故障或事故时，请勿自行打开前舱盖。

-车辆行驶过程中，若车辆底部发生严重刮擦，请联系汽车授权经销商。

#### (24) 有关动力电池的注意事项

-电动车包含一组密闭的高压锂离子动力电池。动力电池在充电过程中，如果出现异味、异常声响，请立即停止充电。电源在放电过程中，如果出现异味、异常声响，立即停止放电。

-如果出现上述现象，请立即与厂家联系，请勿私自拆卸，以防电池模块内部短路。

#### (25) 动力电池的注意事项

重为了避免损坏动力电池，请遵守以下几点：

-新电池出厂一般只有60%荷电，BMS和充电机调试完成之前请不要长时间使用，以免电池被过放电；

-测试或使用电动汽车时应时刻注意观察电池组的剩余电量，切忌电量用尽时才拖车回去充电，拖车过程中车载DC / DC (给灯光、雨刮供电)、转向助力、刹车助力等辅助系统仍在消耗电量，拖车距离较远时同样会导致电池过放电；电池电量低于10% 时，车辆不得停放超过14 天，要及时为车辆充电。

-严禁单独从电池组中个别电池上引出电源线给车载低压电器供电，以避免整组电池的一致性被人为破坏。

-严禁对电池箱进行高压冲洗！

-请勿将车辆上的动力电池用作它途。

#### (26) 有关高压安全预防措施的注意事项

-本车高压动力电池额定电压589V，请勿在高压电未断开的情况下裸手触碰高压部件。本车高压部件包括：驱动控制装置、高压配电装置、车载充电机、高压主线缆、快充充电插头、快充充电插座、动力电池、驱动电机、慢充充电插座、慢充充电插头等。

-车辆行驶一段时间后，驱动电机表面、驱动控制装置、电动真空泵表面温度较高；如果使用空调制冷，电动空调压缩机表面、散热器表面

温度较高；车辆充电过程中，车载充电器表面温度较高。以上这些情况下，请勿裸手触碰上述部件。

- 严禁私自拆卸车内高压电气部件、私自拔下、断开车上高压接插件和线缆，否则可能引起严重电击伤害和车辆损坏。车内高压线缆都用橙黄色波纹管包裹，请您注意识别。

#### (27) 有关车辆发生碰撞事故时的注意事项

如果车辆发生碰撞（包括车身前、后、左、右碰撞和地面撞击）：

- 即使车辆仍可行驶，也应安全停车，扣起驻车制动开关，操作启动开关置于LOCK 档，禁止触碰车身金属。
- 任何情况下，禁止任何人员在车辆未完全断电时，对车辆维修操作。
- 检查车辆高压部件及线束是否破损、裸露（可通过高压部件布置图确定部件位置）。为了避免人身伤害，请勿接触高压线束、接插件及其他高压部件（PEU、动力电池等）。禁止接触破损、裸露的线束，以免发生高压触电危险。特别是车辆底板与地面发生刮蹭，应仔细检查底板上分布的高压线束有无破损。如果需要接触任何高压线缆或部件时，请穿戴耐电压1000V 以上的绝缘防护衣物（包括绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服）。
- 如果无法估计车辆损坏程度，请不要接触车辆。应远离车辆，立即联系汽车授权经销商的专业技术人员对车辆检查维修，务必第一时间告知前来处理事故的应急人员该车为电动车，其他任何人不得接近、接触、移动车辆。
- 如果驾乘人员被困且无法断开高压维修开关，请尽量在专业人员确认后，再进行车辆切割，切割过程中不要触及高压线缆（高压线缆表皮为黄色或橙黄色）。
- 严禁私自拆卸前舱内的高压线束和高压零部件，高压线束表皮为黄色或橙黄色。
- 动力电池电解液泄漏或损坏可能会引发火灾。若发生，请立即联系汽车授权经销商。请不要用手接触泄漏的电解液，若皮肤或眼睛不慎与电解液接触，请立即用大量清水冲洗，并立即就医以避免伤害。
- 若车辆起火，请立即离开车辆，务必使用干粉灭火器灭火。若使用少量的水或其他非指定类型的灭火器，可能会导致严重伤害或死亡。
- 如需拖车，务必后轮抬高离地。因为拖车时如果后轮着地，驱动电机可能发电，损坏车辆高压部件甚至引起火灾。
- 如果车辆撞击后需要维修或喷漆，必须在汽车授权经销商处理，不得私自拆卸。喷漆前须拆下动力电池、高压线束、电机控制器等高压部件。因为动力电池暴露在温度较高的喷涂操作间，可能会影响动力电池寿命。此外，车上的动力电池如不拆下，可能对未经电动车维修专业培训的维修人员带来安全隐患。
- 车辆出现故障或事故后，请立即将反光三角架放置于车辆后方约100m 的地方，高速公路上，放置于车辆后方约150m 的地方，警告过往车辆或行人注意避让。

#### (28) 有关充电方式与信息的注意事项

充电时高压系统会有高电压、大电流，请严格遵守操作指南，否则可能导致严重伤亡。充电前，请仔细阅读充电部分内容。

#### (29) 有关启动车辆的注意事项

禁止连续操作启动开关上电/下电。

#### (30) 有关停车或驻车的警告

驻车不当可能导致重伤。停车或驻车时，务必将档位置于N档，拉起驻车手柄，避免车辆意外移动。切勿将儿童或行动不便的人留在车内。他们可能松开驻车制动、操作换挡操纵杆，引起车辆移动，引发事故，导致重伤

#### (31) 有关充电的注意事项

如果您使用了电子医疗装置，如移植了心脏起搏器或心血管除颤器，充电前请先确认电动车充电对该装置产生的影响。充电可能会影响电子医疗装置的功能。

如果您移植了心脏起搏器或心血管除颤器，在充电时请注意以下几点：

- 不要呆在车内；
- 不要进入车内取东西。

-充电可能会影响电子医疗装置的功能，导致人身伤亡。

-充电前请检查充电线缆的表皮、外壳有无破损，若有，请联系汽车授权经销商维修或更换，禁止使用破损的充电线。

-充电插头为高压用电器件，严禁儿童使用。充电过程严禁儿童操作。

-请确认充电接口及充电插头无水或其他杂物，没有生锈或受到腐蚀。如果充电接口或充电插头上有水或发生锈蚀，请不要充电，以免引起短路或触电，甚至引起人员伤亡。

-供电电源设备、待充电车辆、充电电缆和充电插头远离雨、雪、积水，不得靠近火源。

-充电过程中如果充电口附近受潮，请在确保安全情况下先断开供电电源，然后断开供电端插头（手或身体其他部位不要触碰充电插头金属片，以免在充电系统可能出现故障的情况下，引起安全事故），再拔出车端充电插头，必要时请使用绝缘手套，并尽快联系汽车授权经销商检测确认。

-充电前如车辆曾在雨中行驶过，请将充电口附近的车身擦干后，再打开充电口充电。特别注意充电插座及其附近区域不得有残留雨水。

-充电系统工作时内部可能存在火花，请不要在有汽油、涂料、易燃液体使用或存放的环境下使用充电设备。

- 充电过程中请保持充电口干燥清洁，必要时采取相应预防措施。
- 充电过程中如遇天气突发变化（大风、雨雪），应及时检查充电插头是否牢固并处于干燥状态；闪电时，禁止触摸充电线缆和车身。
- 充电过程中应采取相应防护措施，尽量避免儿童等其他非相关人员靠近充电车辆和充电电缆。
- 禁止同时插入慢充充电插头和快充充电插头。
- 充电时，禁止挤压充电线缆，以避免发生触电或火灾。
- 充电时，禁止将充电线缆放在驾驶室内。
- 充电时，充电线缆务必远离火源。
- 充电时，请勿靠近或触碰前舱散热风扇；
- 使用家用电源充电，务必使用220V 16A 及以上规格的插座（如空调插座）。
- 充电时请注意以下几点：
  - 禁止触摸充电接口、充电插头的金属部分；
  - 电动车辆或车载充电机出现电火花时，禁止触摸电动车辆和任何器件。否则将会受到电击，引起人身伤亡。

车辆充电时的环境温度建议在0℃ -35℃之间，避免在低温或高温环境下充电（建议冬季在中午，夏季在早晚）。

夏天尽量避免在太阳直射等高温环境下充电。

- 充电过程中，确保充电线缆处于自然伸长状态，请勿悬挂在空中。
- 若发现车上出现特殊气味或烟，请立即安全地切断供电电源。
- 禁止用潮湿的手及站在有水、液体、雪的地方插拔充电插头，否则将容易发生电击危险，引起人员伤亡。
- 拔下充电插头时请握住插头绝缘部分操作，禁止直接拖、拽充电线缆。
- 禁止私自拆卸或改装充电口。
- 禁止私自延长、改装充电线缆或插头，否则将容易发生危险。

### (32) 充电的注意事项

- 为防止充电系统故障，请注意以下几点：
  - 请先关闭车辆充电插座防护盖，再关闭充电口盖；
  - 避免充电插头遭受碰撞；

- 避免充电线缆受到挤压；
- 不要拉扯或缠绕充电线缆；
- 不要将充电线缆靠近加热器或其他热源。

-充电结束后请确保关闭充电插座防护盖和充电口盖。

-启动车辆前请确认充电插头已从充电口拔出。

-车辆具有充电线缆防盗功能。充电线缆连接后，请按下遥控钥匙闭锁按钮，开启充电线缆防盗功能；如要拔出充电插头，务必先按下遥控钥匙解锁按钮。

### （33）有关快充方式的注意事项

-由于快充插头较重，请尽可能小心的垂直插拔，防止引起车辆或充电设备损坏。

-快充时，如误触碰快充插头按钮，可能导致停止充电，需拔出充电插头，重新充电。

### （34）有关快充充电方式的注意事项

-请使用满足GB/T 20234 标准的快充设备，否则可能引起故障或火灾，导致严重人员伤亡。

-快充前请仔细阅读充电设备上的操作指南，确保快充插头连接好及锁住，否则将引起车辆或充电设备故障。

-禁止儿童为车辆充电。

-充电过程中禁止随意插拔快充插头。

-必须严格按照快充充电桩的操作流程充电或停止充电。

-如有充电接口处冒烟、异味或车辆内部发生异常现象等情形，请及时按下快充充电桩上的急停按钮，停止充电，疏散车辆周围人员并按照现场相关流程处置。

### （35）有关快充操作流程的注意事项

-快充前请检查快充插座内部（包括插孔）有无杂物、灰尘、水等，如有，请不要充电。请将快充插座内部（包括插孔）的杂物、灰尘清除干净，水擦拭干净。保持充电插座内清洁干燥后方可继续充电。

-快充前请检查快充插座插孔有无损坏、烧蚀、插孔颜色变色现象。如有以上任何现象，请不要充电，联系汽车授权经销商。

### （36）有关维护保养的警告

-本车高压动力电池额定电压550V，车辆运行后，温度较高，当您检查或保养车辆时，必须采取防护措施，并遵守以下事项：将车辆停在水

平路面上，扣起驻车制动开关，档位置于N 档，禁止在上电开关接通时连接或断开12V 铅酸蓄电池，关闭上电开关，关闭启动开关。

-本车的冷却风扇可能随时启动，维护保养时请断开12V 铅酸蓄电池负极。

-维护保养时，请固定或脱掉宽松衣物及摘除戒指、手表之类的饰物，并佩戴防护眼镜。金属饰物接触带电零部件会导致触电或者烧伤。

-禁止私自维护保养和随意拆卸、移动、更换高压部件、线束及接插件，否则可能会导致严重烧伤或触电，造成严重人员伤亡。

-禁止进入紧靠千斤顶支撑的车下。如果进入车下操作，必须使用安全支架。

-禁止儿童或宠物接触车辆油液。

-如要更换灯泡、保险丝或铅酸蓄电池时，请确认车辆充电插头已拔下；将启动开关置于ON 档后再关闭，防止动力电池给铅酸电池充电。

-连接 12V 铅酸蓄电池电缆，必须注意极性。切勿将正极电缆连接到负极接线柱或将负极电缆连接到正极接线柱。

#### (37) 驱动电机举升的注意事项

无论因何种原因举升或支撑驱动电机时，不要将千斤顶支撑在任何钣金件或管路下方，任何不正确的方式举升驱动电机都可能导致部件损坏或人身伤害。

#### (38) 驱动电机支座的注意事项

-如果驱动电机支座断裂，可导致某些传动系统部件错位，传动系统部件错位后可导致传动系统部件的最终损坏。

-如果一个驱动电机支座断裂，施加到其它驱动电机支座上的应力将增加，这可能导致其它的驱动电机支座断裂。

#### (39) 动力系统控制模块和静电放电的注意事项

不得触摸电路板上的连接器针脚或焊接部件，防止静电放电损坏车辆上的电子控制模块。

#### (40) 紧固件的注意事项

请在正确的位置使用正确的紧固件，更换紧固件的零件号必须正确，需要更换的紧固件或需要使用螺纹锁止胶或密封胶的紧固件在维修程序中有特别指出，不得在紧固件或紧固件连接表面使用油漆、润滑油或腐蚀剂，除非另有说明。这些涂剂影响紧固件的扭矩和夹紧力并会损坏紧固件。安装紧固件时，务必使用正确的紧固顺序和紧固力矩，以避免损坏零件和系统。

#### (41) 停车或驻车的注意事项

-在有凸起物或固定限位块的场所应小心驻车，否则可能损坏车辆保险杠和其它部件。请在车轮接触到这些凸起物之前应停车。

-离开车辆时，请携带钥匙。

## 2) 电动车修理安全须知

-纯电动轿车上的用电设备分低压用电部件与高压用电部件，低压用电部件包括：仪表、音响、灯光、喇叭、蜂鸣器和鼓风机等；高压用电部件包括：驱动电机、驱动电机控制器、高压电池组、高压配电箱、高压转换器（DC/DC）、车载充电机、空调压缩机、空调暖风机（PTC）等。

-纯电动轻卡系列车型高压动力电池额定电压：589 V。

-高压部件上贴有橙黄色警告标签，注意警告标签上的内容要求。为了避免触电伤害，禁止触碰高压部件、高压电缆（橙色）及其连接头。

-如果车上的电缆裸露或破损，禁止触碰，以防触电。

-禁止非专业维修人员随意解除、拆解或改装用电设备，否则触碰到高压电将导致人员烧伤，甚至触电死亡等严重后果。

## 3) 电动车修理安全措施

### (1) 绝缘护具

A: 绝缘防护服

B: 绝缘胶鞋

C: 防护眼镜

D: 绝缘手套

维修人员操作前必须穿戴好绝缘防护用品：

- 穿好绝缘防护服。

- 穿好绝缘胶鞋。

- 戴好防护眼镜。

- 戴好绝缘手套：根据工作情况选择相应的防高压电工手套或防电池电解液酸性手套。

### **注意：**

使用前必须检查绝缘防护用品，保证其无破损、破洞和裂纹、内外表面清洁、干燥，不能带水进行操作，确保安全。

## 绝缘工具

- A: 绝缘胶垫
- B: 绝缘工具
- C: 动力电池安装堵盖
- D: 动力电池工作台

### (2) 绝缘工具的使用

- 在维修区域垫上绝缘胶垫。
- 维修人员对带电部件操作时必须使用绝缘工具。
- 在拔出维修开关后必须使用动力电池安全堵盖将维修开关盖口堵住。
- 检修动力电池和电控元件时必须使用带绝缘垫的专业工作台。

### 注意

使用前必须检查绝缘工具，保证其无破损、破洞和裂纹、内外表面清洁、干燥，不能带水进行操作，确保安全。

### (3) 维修场地

- A: 高压警示牌
- B: 二氧化碳或磷酸铵盐类灭火器
- C: 警戒线
- D: 专用维修工位接地线

### 维修场地要求:

- 在维修作业前需采用隔离措施：使用警戒栏隔离，并树立高压警示牌，以警示不相关人员远离该区域，避免发生安全事故。
- 维修场地指定位置必须配备二氧化碳灭火器或磷酸铵盐类灭火器，禁止使用水灭火。
- 在维修高压设备前，将车身用搭铁线连接到电动车专用维修工位的接地线上。
- 安装专用的交流电路（220V 50Hz 16A）和电源插座。如果给电动车充电时没有使用专用线路，可能影响线路上的其他设备的正常工作。
- 保持工作环境干净且通风良好，远离液体和易燃物。

### (4) 维修安全



维修操作安全注意事项：

- 在维修高压部件前，拔出维修开关。
- 维修车辆时，必须设置专职监护人一名，监护人及维修人员必须具备国家认可的《特种作业操作证（电工）》与《初级（含）以上电工证》（职业资格证书）。
- 监护人工作职责为监督维修的全过程：
  - a. 监督维修人员组成、工具使用、防护用品佩戴、备件安全保护、维修安全警示牌等是否符合要求；
  - b. 检查维修开关的接通与断开；
  - c. 负责对维修过程中的安全维修操作规程进行检查，监护人要按安全维修操作规程进行检查，监护人要按安全维修操作规程指挥操作，维修人员在做完一个操作后要告知监护人，监护人要在作业流程单上做标记。
- 静止未经培训的人员进行高压部分的检修，禁止一切人员带有侥幸心理进行危险操作，避免发生安全事故。

#### 4) 电动车安全操作须知

##### (1) 检修高压系统

- 在车辆上电前，注意确认是否还有人员在进行高压维修操作，避免发生危险。
- 检修高压系统时，断开启动开关电源，脱开蓄电池负极电缆和断开维修开关，由专职监护人员保管，并确保在维修过程中不会有人将其中新安装。
- 检修高压线时，对拆下的任何裸露出的高压部位，应立刻用绝缘胶带包扎绝缘。
- 安装高压线时，必须按照车身固定孔位要求将线束固定好。
- 不能用手指触摸高压线束插接件里的带电部分以免触电，另外应防止有细小的金属工具或铁条等接触到插接件中的带电部分。

##### (2) 使用万用表测量

- 检修高压系统前应使用万用表测量整车高压回路，确保无电，方法如下：拔出维修开关5 分钟后，测量动力电池和车身之间的电压来初步判断是否漏电，若检测到电压大于等于50V，应立即停止操作，检查判断漏电部位。
- 使用万用表测量高压时，需注意选择正确量程，检测用万用表精度不低于0.5 级，要求具有直流电压测量档位，量程范围大于等于500V。

- 使用万用表测量高压时，需遵守“单手操作”原则。- 所使用的万用表一根表笔线上配备绝缘鳄鱼夹（要求耐压为3KV，过流能力大于5A），测量时先把鳄鱼夹夹到电路的一个端子，然后用另一只表笔接到需测量端子测量读数，每次测量时只能用一只手握住表笔。

- 使用万用表测量高压时，严禁触摸表笔金属部分。

### (3) 车辆处理

车辆发生异常、事故、火灾和侵入水中：

- 如果车辆发生事故，不允许再次启动车辆，并且在救援前将维修开关断开。
- 如果车辆发生任何异常，操作人员应穿戴好绝缘防护用品后立即拔出维修开关，再进行正常维修作业或拖车作业。
- 如果车辆起火则应立即使用灭火器扑救，优先使用二氧化碳灭火器，其次使用磷酸铵盐类干粉灭火器，禁止直接用水灭火。
- 车辆浸入水中，在打捞前必须等待水面无气泡和滋滋声产生，电量消耗后，穿戴好绝缘防护用品才能进行打捞作业，以防触电。

## 5) 动力电池检修

- 拔出维修开关后，需使用维修开关堵住将维修开关口堵住。
- 拔出维修开关只是切断了从动力电池到高压用电设备的电源，动力电池仍然是有电的，当需要检修动力电池时，应使用绝缘胶带包好裸露出的高压部件，避免触电。

A: 液压升降车

B: 动力电池专用吊架

- 需要拆下动力电池时，应使用液压升降车。
- 搬运动力电池至电池维修专业工作台时，应用动力电池专用吊架，严禁直接用手抬动力电池。

## 2、整车技术参数

|    |    |               |
|----|----|---------------|
| 项目 | 车型 | CDL6101URBEV2 |
|----|----|---------------|

|                          |                      |              |                          |
|--------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|
| 外形尺寸：长×宽×高（mm）           | 10485×2500×3315      |              |                          |
| 车身及底盘生产厂家                | 中植一客成都汽车有限公司         |              |                          |
| 底盘型号                     | — —                  |              |                          |
| 电机型号                     | TZ380XSCDL02         |              |                          |
| 电机生产厂家                   | 中植一客成都汽车有限公司         |              |                          |
| 额定功率/转速/转矩（kW/r/min/N.m） | 120/818/1400         |              |                          |
| 峰值功率/转速/转矩（kW/r/min/N.m） | 240/2500/2800        |              |                          |
| 储气筒额定工作压力                | 1Mpa                 |              |                          |
| 悬架系统                     | 空气悬架                 |              |                          |
| 整车整备质量（kg）               | 10400, 10700, 11100  | 最大允许总质量（kg）  | 18000                    |
| 前轴允许负荷（kg）               | 6500                 | 后轴允许负荷（kg）   | 11500                    |
| 轴距（mm）                   | 5800                 | 前悬/后悬（mm）    | 2235/2450                |
| 轮距（前/后）（mm）              | 2040/1860, 2115/1888 | 接近角/离去角（°）   | 7/9                      |
| 制动距离（m）                  | ≤10                  | 最小转弯直径（m）    | 19                       |
| 最小离地间隙（mm）               | 115                  | 燃料种类         | 纯电动                      |
| 排放水平                     | — —                  | 整车燃料消耗量（等速法） | 51.6kwh/100km            |
| 最高车速（km/h）               | 69                   | 最大爬坡度（%）     | 20                       |
| 轮胎数（个）                   | 6                    | 可装行李质量（kg）   | — —                      |
| 乘员座位数（个）                 | 90/20-29, 82/20-38   | 起步气压（bar）    | 5.2                      |
| 驱动形式                     | 后置后驱                 | 轮胎规格/轮胎气压    | 275/70 R22.5 18PR/9.0bar |
| 气压响应时间                   | 小于等于 0.6s            | 制动踏板自由行程     | 15mm                     |

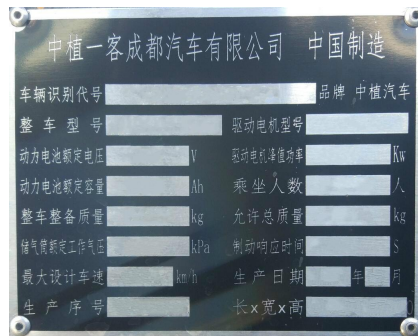
### 3、车辆的识别标志

#### 1) 车辆铭牌

车辆铭牌位于前乘客门内左侧。如下图。



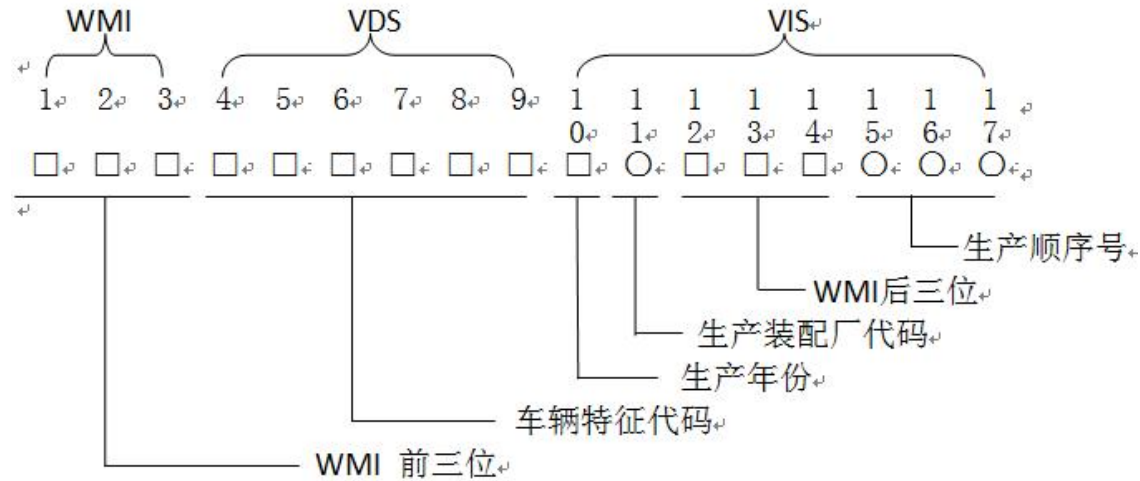
铭牌的内容见下图示.



## 2) VIN 码

### a. VIN 编码的含义

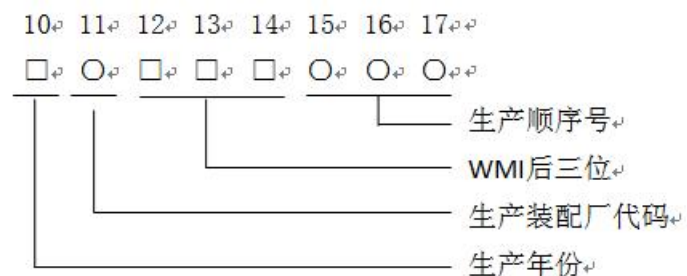
VIN 码是车辆的识别代码，它由 17 位字码构成。如图：





第三部分：车辆指示代码（VIS）

中植一客成都汽车有限公司的纯电动客车、专用厢客车、客车底盘车辆的指示代码（VIS）组成，如下图所示：



第 10 为代码对应生产年份如下表：

| 年份   | 代码 | 年份   | 代码 | 年份   | 代码 |
|------|----|------|----|------|----|
| 2015 | F  | 2019 | K  | 2023 | P  |
| 2016 | G  | 2020 | L  | 2024 | R  |
| 2017 | H  | 2021 | M  | 2025 | S  |
| 2018 | J  | 2022 | N  | 2026 | T  |

b. VIN 编码的位置

VIN 码位于右前车轮内的车架上。

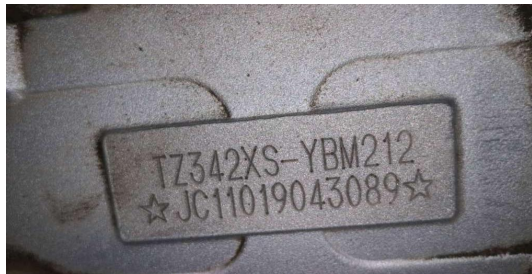
观测方法：

左转方向盘到极限位置，使左前车轮的后边缘向外倾斜，就可看见车轮后面的车架，VIN 码就打印在此处。如下图。



### 3) 驱动电机的编号

驱动电机编号打印在电机的机体上。图中 JC11019043089 就是电机编号。每个驱动电机有一个独立的编号。



### 4、主要螺栓螺母的拧紧力矩

| 紧固部位  | 拧紧力矩 (N·m) |
|-------|------------|
| 前轮胎螺母 | 412~480    |

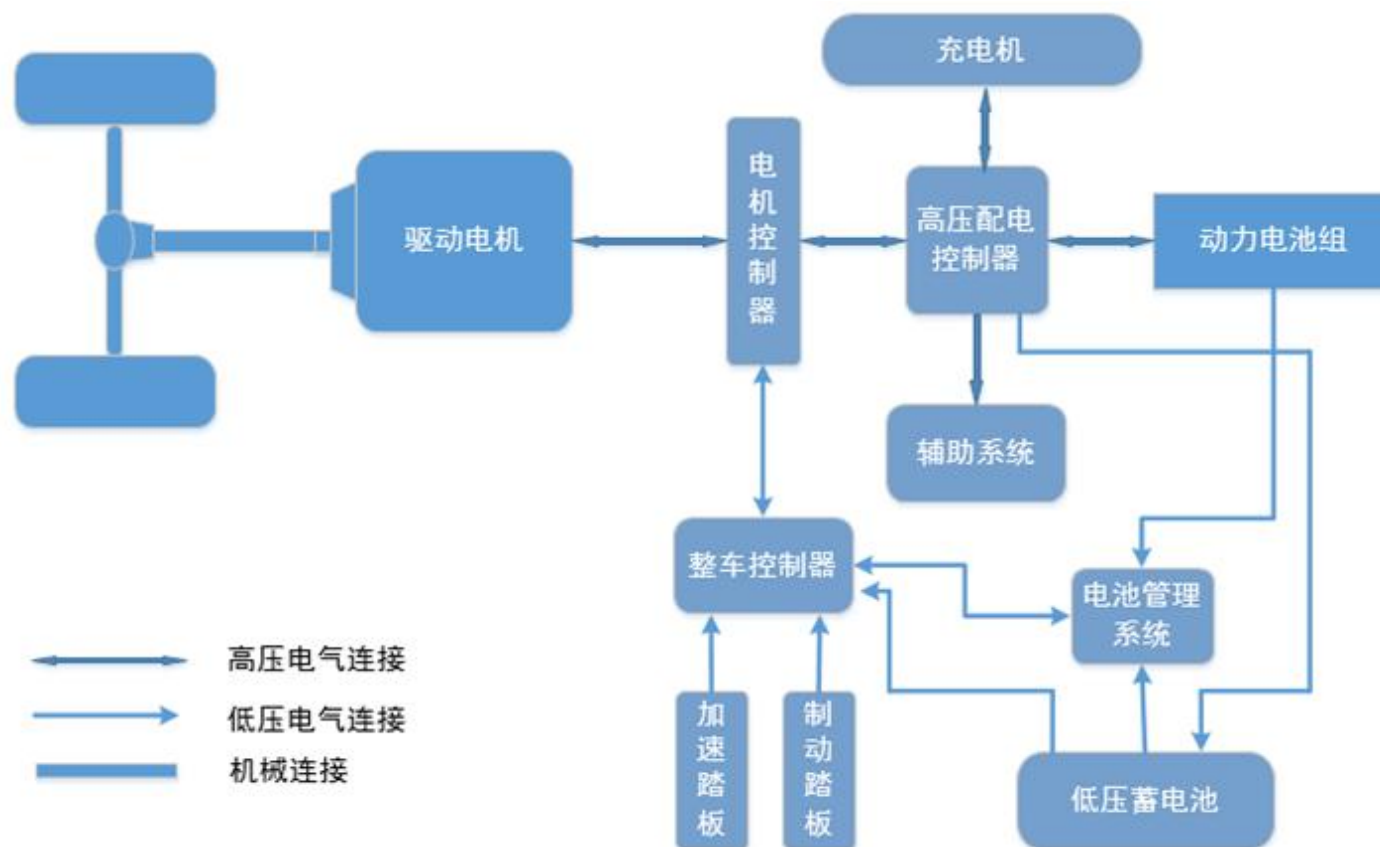
|                 |         |
|-----------------|---------|
| 后轮胎螺母           | 350~421 |
| 转向上节臂与转向节连接双头螺栓 | 214~216 |
| 转向主销锁止销螺母       | 60~70   |
| 转向下节臂紧固螺母       | 274~343 |
| 横拉杆夹紧螺母         | 90~110  |
| 转向臂与摇臂轴的锁紧螺栓螺母  | 407~434 |
| 直拉杆两端的球销紧固螺母    | 240~300 |
| 转向机固定螺栓螺母       | 294~333 |
| 转向盘锁紧螺母         | 137~217 |
| 转向机支架与车架上固定螺栓螺母 | 137~167 |
| 转向机支架与车架下固定螺栓螺母 | 274~314 |
| 转向轮锁紧螺母         | 196~245 |
| 主减速器主动锥齿轮凸缘螺母   | 395~539 |
| 前制动底板固定螺母       | 160~205 |
| 后制动底板固定螺母       | 196~245 |
| 被动齿轮与差速器紧固螺栓    | 588~686 |
| 差速器壳体螺母         | 216~275 |
| 前制动气室支架固定螺栓     | 59~79   |
| 前制动气室固定螺栓       | 40~59   |



|              |         |
|--------------|---------|
| 后制动气室固定螺栓    | 167~196 |
| 半轴紧固螺栓       | 137~176 |
| 主动齿轮轴承盖螺栓    | 120~137 |
| 后桥油平面检查油塞    | 127~147 |
| 前蹄片轴锁止螺栓     | 49~69   |
| 减振器下锁紧固螺栓    | 243~285 |
| 减振器与上支架固定螺母  | 243~285 |
| 飞轮壳与车架托架连接螺栓 | 80~100  |
| 传动轴联接螺栓      | 215~240 |

## 二、纯电动客车的工作原理

### 1、纯电动系统原理图



纯电动系统分为三种工作模式：

**驱动模式：**动力电池组为驱动电机提供电能，驱动电机将电能转化为机械能，通过传动轴、驱动桥驱动车辆行驶。

**能量回馈模式：**车辆带动驱动电机转动，驱动电机处于发电状态，驱动电机产生电能为动力电池组充电，完成制动能量回收。

**外接充电模式：**电网电能通过充电机为动力电池组充电。

## 2、纯电动系统特点

- ▶ 结构简单，省去复杂的变速结构，传动效率高，操作方便。
- ▶ 实现了无极变速，行驶过程中无换挡冲击，整车平顺性好。
- ▶ 采用高效率永磁同步电机驱动，具有能量回馈功能，可实现制动能量的回收再利用。同时减少制动系统中空压机的能量损耗。采用磷酸铁锂动力电池，功率密度高，安全性好

## 三、高压电器

### 1、动力电池系统

#### 1) 维修注意事项

- 检修高压系统前，确保车辆充电接口已和外部高压电源连接断开。
- 在检修高压系统前，务必先断开 24V 蓄电池负极线束，再拨下 MSD 保险以断开高压电源。
- 明确高压系统维修工作人员，维修时防止其他无关工作人员触摸车辆。
- 若高压系统维修不能在短时间内完成，不维修时需在高压系统部件上粘贴“高压危险”标签。

- 检修高压系统前，必须穿戴有绝缘防护设备组成的手套、鞋、护目镜等。
- 高压电线束的颜色都是“橙色”。车辆维修工作时，不能随意触碰这些橙色部件。
- 断开高压部件后，立即用电工胶带或堵盖封堵线束连接插件口和高压部件端口。
- 确认动力电池箱所有的高低电压插接件连接状态无误后，才能插上 MSD 保险。
- 电池包禁止倒置，禁止机械冲击和重压。
- 每三个月对电池包进行电压检测，充电至 SOC30%~40%；长期存放不用时，每一年按照常规的充电方法和放电电流进行一次充放电检测，然后在充电至 SOC30%~40%进行储存。
- 定期保养，并进行一次满充电，较准整车 SOC 值。
- 禁止超过下列限制范围：
  - 单体电池充电负荷电压上限：3.65V；
  - 单体电池放电负荷电压下限：2.5V；
  - 放电工作温度：-30℃~55℃ 充电工作温度：0~55℃

## 2) 动力电池技术参数

| 序号 | 项目名称             | 技术参数               | 备注                 |
|----|------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | ★电池类型            | 磷酸铁锂电池             |                    |
| 2  | ★额定容量(Ah)        | 456                | 1/3C, 100%DOD, 25℃ |
| 3  | ★标称电压(V)         | 589.26             | 单体平台(3.22V)        |
| 4  | ★工作电压范围(V)       | 457.5~667.95       | 单体 2.5V~3.65V      |
| 5  | ★比能量(Wh/kg)      | >155Wh/Kg          | 1C, 100%DOD, 25℃   |
| 6  | ★电池成组方案          | 2P183S (3X48+1X39) | 标准 C 箱和 G 箱        |
| 7  | ★额定存储能量(kWh)@BOL | 268.7              | 1/3C, 100%DOD, 25℃ |

|    |  |                                     |   |
|----|--|-------------------------------------|---|
| 8  | ★标准充电电流 (A)<br>(25°C~45°C, 20%<SOC<80%) (标准快充)   | 单枪 250<br>双枪 400                    | /   |
| 9  | ★最大持续充电电流 (A)<br>(25°C~45°C, 20%<SOC<80%) (标准快充) | 单枪 250<br>双枪 400                    | /   |
| 10 | ★最大持续放电电流 (A)<br>(25°C~45°C, SOC>30%)            | 250                                 | /   |
| 11 | ★可用能量 (kWh)                                      | 268.7                               | 100%DOD 甲方需在产品到货 2 个月内检测。                   |
| 12 | ★寿命终止可用能量 (kWh)                                  | 214.96                              | 水冷 (fading to 80%)                          |
| 13 | ★峰值放电电流 (A)<br>(25°C~45°C, SOC>30%, 60s)         | 350                                 | /   |
| 14 | ★最大回馈电流 (A)<br>(25°C~45°C, 20%<SOC<80%, 60s)     | 350                                 | /   |
| 15 | ★-20°C最大输出电流 (A) (SOC100%, 60S)                  | 228                                 |   |
| 16 | ★自放电率/月 (25°C, SOC100%)                          | <3.5%                               | 25°C, SOC50%, 新电池存储 3 个月后                   |
| 17 | ★绝缘要求  | ≥8MΩ                                | 参考 GB/T 18384.3-2015 进行测试, 测试时禁止 BMS 进行绝缘检测 |
| 18 | ★振动要求  | 满足整车振动要求                            | 电箱满足 GBT31467.3<br>接线盒满足 GBT31467.3         |
| 19 | ★IP 防护等级   | 电池箱: IP68<br>控制盒: IP67<br>接线盒: IP67 | /   |
| 20 | ★静态压差 (mV) (50%SOC)                              | ≤12                                 | /   |

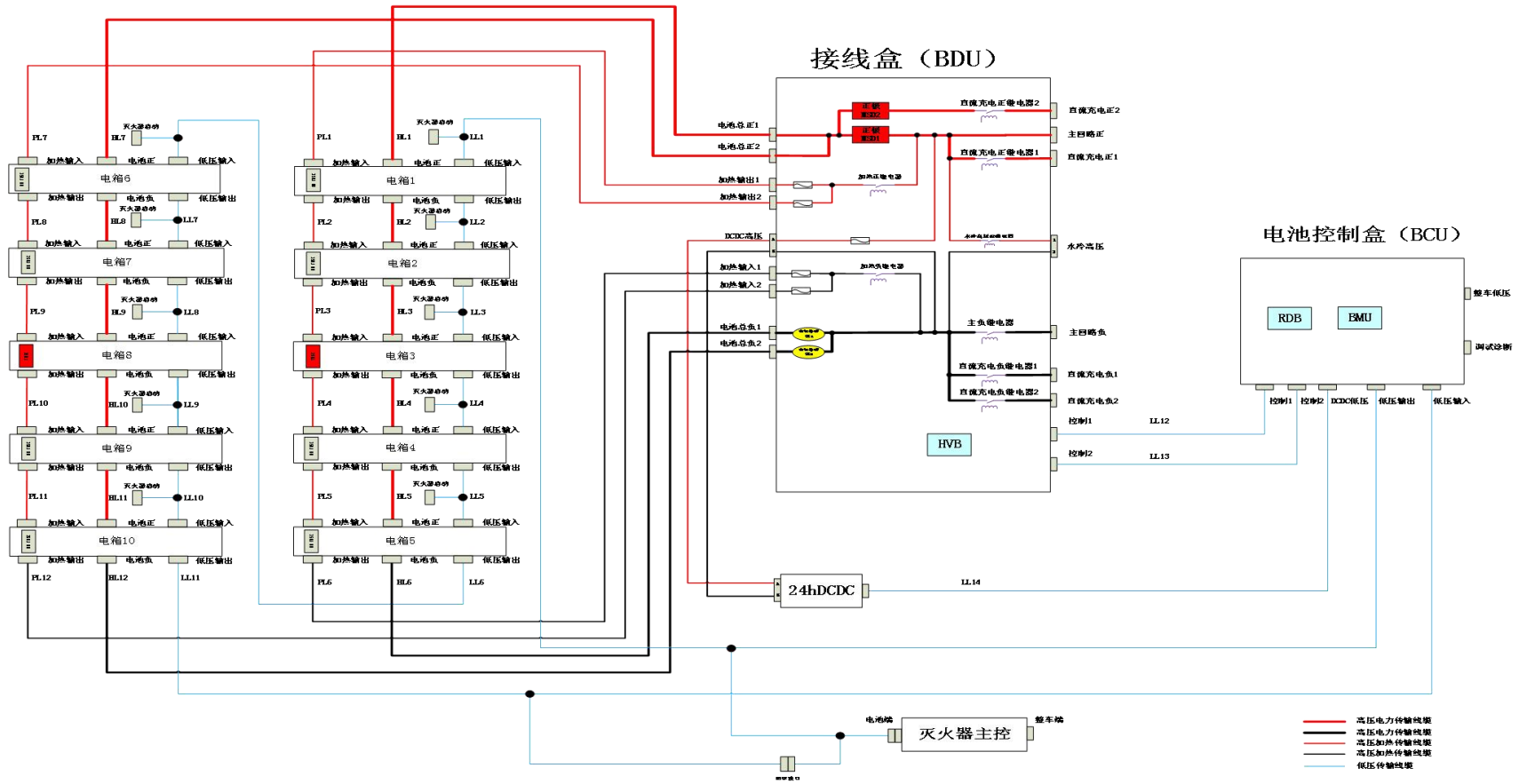
|    |             |           |                            |
|----|-------------|-----------|----------------------------|
| 21 | ★存储温度       | -35℃~+55℃ | /                          |
| 22 | ★系统总质量(kg)  | 1690      | 只含电箱, 只供参考                 |
| 23 | ★工作温度(环境温度) | -30℃~+60℃ | 电源系统配置加热方案, 电池温度在0℃以下不允许充电 |

### 3) 电芯参数

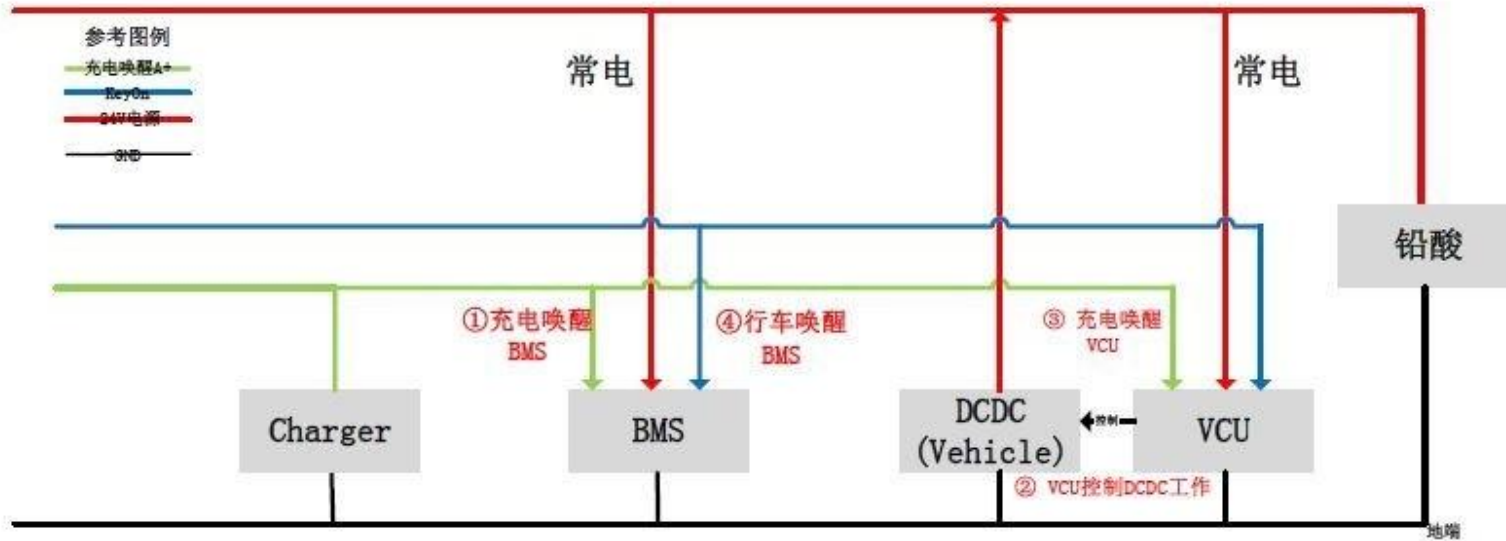
| 序号 | 项目名称            | 技术参数                     | 备注                      |
|----|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| 1  | ★电池类型           | 磷酸铁锂                     | —                       |
| 2  | ★外形尺寸(mm×mm×mm) | (54±1) × (174±1) × (205) | —                       |
| 3  | ★质量(kg)         | 4.17±0.3                 | —                       |
| 4  | ★标称电压(V)        | 3.22V                    | —                       |
| 5  | ★工作电压范围(V)      | 2.5V~3.65V               | —                       |
| 6  | ★比能量(Wh/kg)     | ≥174Wh/kg                | 1C, 100%DOD, 25℃        |
| 7  | ★额定容量(Ah)       | 228                      | 1C, 100%DOD, 25℃        |
| 8  | ★-20℃放电容量       | 不低于额定容量的70%              | 0.5C, 放电截止电压2.0V        |
| 9  | ★55℃放电容量        | 大于等于228Ah                | 0.5C, 放电截止电压2.5V        |
| 10 | ★自放电率/月         | <3.5%                    | 25℃, SOC50%, 新电池存储3个月后  |
| 11 | ★存储环境温度         | -35~+60℃                 | —                       |
| 12 | ★工作环境温度         | 电池充电: 0~65℃              | —                       |
|    |                 | 电池放电: -35~65℃            | —                       |
| 13 | ★环境相对湿度         | ≤85%                     | —                       |
| 14 | ★循环寿命           | 4000c1s FADING TO 80%    | 0.5C/0.5C, 100%DOD, 25℃ |

|    |       |                                       |   |
|----|-------|---------------------------------------|---|
| 15 | ★强检标准 | GB/T 31484、 GB/T 31486、<br>GB/T 38031 | — |
|----|-------|---------------------------------------|---|

#### 4) 系统原理图



## 5) BMS 供电及触发示意图



- BMS 由整车 24V 铅酸供常电。
- 在行车状态下，BMS 由 Keyon 档提供的高电平唤醒。
- 在充电状态下，BMS 由充电桩 24V A+信号唤醒，该信号为高电平有效。
- 在充电状态下，VCU 需开启整车 DC-DC 给铅酸补电。

## 6) 故障诊断

故障现象表:使用下表将有助于您快速找到需要的故障信息。

| 现象            | 可以部位                   | 建议措施    |
|---------------|------------------------|---------|
| 整车电高压或主接触器不吸合 | 1、线束（断路或者短路、接插件松动或者脱落） | 检查线束及插件 |



|                       |                               |                  |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|                       | 2、整车控制系统（故障）                  | 检查整车控制系统         |
|                       | 3、驱动电机系统（故障）                  | 检查驱动电机系统         |
|                       | 4、电池管理系统（故障）                  | 检查电池管理系统         |
|                       | 5、动力电池系统（故障）                  | 检查动力电池，必要时进行跟换   |
| 无法充电                  | 1、充电线（断路或接触不良）                | 跟换充电桩            |
|                       | 2、充电桩（故障或电源未接通）               | 跟换充电桩重新开始充电      |
|                       | 3、电池管理系统（故障）                  | 检查电池管理系统         |
|                       | 4、动力电池（电池单体电压或温度异常）           | 检查动力电池，通知电池供应商   |
| 行驶中电量一直不变             | 1、动力电池（电流传感器及电流采集线路故障、BMS 故障） | 检查动力电池，通知电池供应商   |
|                       | 2、组合仪表（故障）                    | 检查仪表             |
| SOC 充电下降放电上升          | 1、动力电池（内部电流采样线路或 BMS 故障）      | 检查动力电池，通知电池供应商   |
| 整车无法上电，按下启动开关<br>后无输出 | 1、24V 蓄电池（亏电或损坏）              | 对 24V 蓄电池进行充电    |
|                       | 2、动力电池（电池亏电或过放）               | 对动力电池进行充电        |
|                       | 3、线束（断路或短路、接插件松动或脱落）          | 检查线束及接插件         |
|                       | 4、整车控制系统（故障）                  | 检查整车控制系统         |
| 电池过热报警灯点亮             | 1、车辆运行时间过长                    | 停车冷却             |
|                       | 3、动力电池（内部温度传感器或线路故障）          | 检查动力电池，通知电池供应商售后 |
|                       | 4、电池冷却系统（故障或冷却管路漏水）           | 检查动力电池，通知电池供应商售后 |
| 绝缘故障报警灯点亮             | 1、动力电池（内部故障）                  | 检查动力电池，通知电池供应商售后 |
|                       | 2、整车控制系统（故障）                  | 检查整车控制系统         |
|                       | 3、驱动电机系统（故障）                  | 检查驱动电机系统         |

|             |                      |                     |
|-------------|----------------------|---------------------|
|             | 4、电池管理系统(故障)         | 检查电池管理系统            |
|             | 5、其他高压部件(漏电)         | 检查其他高压部件及高压线束       |
| 动力电池故障报警灯点亮 | 1、动力电池(内部故障)         | 检查动力电池,必要时进行更换      |
|             | 2、维修开关(未安装到位或故障)     | 检查维修开关,重新安装,必要时进行更换 |
|             | 3、线束(断路或短路、接插件松动或脱落) | 检查线束及接插件            |

## 6) 整车低压接口定义

| 序号 | 信号名称       | 型号类型 | 线径  | 输入/输出 | 功能定义       | 备注 |
|----|------------|------|-----|-------|------------|----|
| 1  | Bat_Power+ | 电源   | 1   | IN    | 整车铅酸供电正    | /  |
| 2  | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 3  | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 4  | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 5  | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 6  | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 7  | /          | /    | /   | /     | /          | /  |
| 8  | ACAN_H_IN  | 通讯   | 0.5 | IN    | 整车 CAN 高输入 | /  |
| 9  | ACAN_L_IN  | 通讯   | 0.5 | IN    | 整车 CAN 低输入 | /  |
| 10 | /          | /    | /   | /     | /          | /  |
| 11 | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |
| 12 | /          | /    | /   | /     | /          | 盲堵 |

|    |               |    |     |     |                                |                              |
|----|---------------|----|-----|-----|--------------------------------|------------------------------|
| 13 | TMS_WakeUp    | 信号 | 0.5 | OUT | 水冷机组唤醒                         | 12V 输出信号, ≤10mA              |
| 14 | KeyOn         | 信号 | 1   | IN  | 行车唤醒信号                         | 12V/24V 高有效                  |
| 15 | T1+           | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 A 枪充电座温度检测 1+           | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 16 | T2+           | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 A 枪充电座温度检测 2+           | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 17 | T1-、T2-       | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 A 枪充电座温度检测 1-、2-        | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 18 | T3-、T4-       | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 B 枪充电座温度检测 1-、2-        | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 19 | A+            | 信号 | 1   | IN  | 国标直流充电唤醒信号, 充电机辅源 A+; A- 由整车接地 | 24V                          |
| 20 | T3+           | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 B 枪充电座温度检测 1+           | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 21 | T4+           | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 B 枪充电座温度检测 2+           | 仅适用于常温阻值为 10K 的 NTC, 推荐 TR29 |
| 22 | /             | /  | /   | /   | /                              | 盲堵                           |
| 23 | /             | /  | /   | /   | /                              | 盲堵                           |
| 24 |               |    |     |     |                                |                              |
| 25 | /             | /  | /   | /   | /                              | 盲堵                           |
| 26 | Bat_Power_GND | 电源 | 1   | IN  | 整车铅酸供电地                        | /                            |
| 27 | CC2_1         | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 A 枪连接确认信号               | /                            |
| 28 | CC2_2         | 信号 | 0.5 | IN  | 国标直流充电 B 枪连接确认信号               | /                            |

|    |         |       |     |     |                          |      |
|----|---------|-------|-----|-----|--------------------------|------|
| 29 | CHCAN_H | 通讯    | 0.5 | IN  | 直流充电：充电 CAN 高            | /    |
| 30 | CHCAN_L | 通讯    | 0.5 | IN  | 直流充电：充电 CAN 低            | /    |
| 31 | /       | /     | /   | /   | /                        | 盲堵   |
| 32 | PIN32   | GPRS+ | 1   | OUT | DC-DC 供电输出，ZZT 专用（≤100W） | 供电电源 |

注：1、整车 CAN 网络 BMS 主控无需配置 120 欧姆终端电阻，支持 500K 波特率；

## 2、多合一控制器

### 1) 维修注意事项

- 多合一控制器内部全是高压元件，维修前必须断开 MSD 保险开关，同时拔掉高压输入插件。
- 开始维修时，在隔离区的醒目处，放置一个“禁止操作”的安全标识。
- 多合一控制器内集成有电机控制器，因此维修时需要静置 5min，泄放掉内部高压后在开盖维修。
- 熔断器故障时，严格按照规格型号更换。严禁在现场利用铁丝、铝丝等非专用熔丝代替。
- 开盖维修时，不要穿松散的衣服，不要佩戴首饰珠宝。同时要带上护目镜和绝缘手套。
- 开盖维修后必须清点工具，严禁将工具遗漏在多合一控制器内。
- 产品内部包含贵重元器件：熔断器、接触器，所以在搬运和安装过程中请轻拿轻放，严禁野蛮操作，以免破坏产品导致安全隐患。

### 2) 多合一相关参数

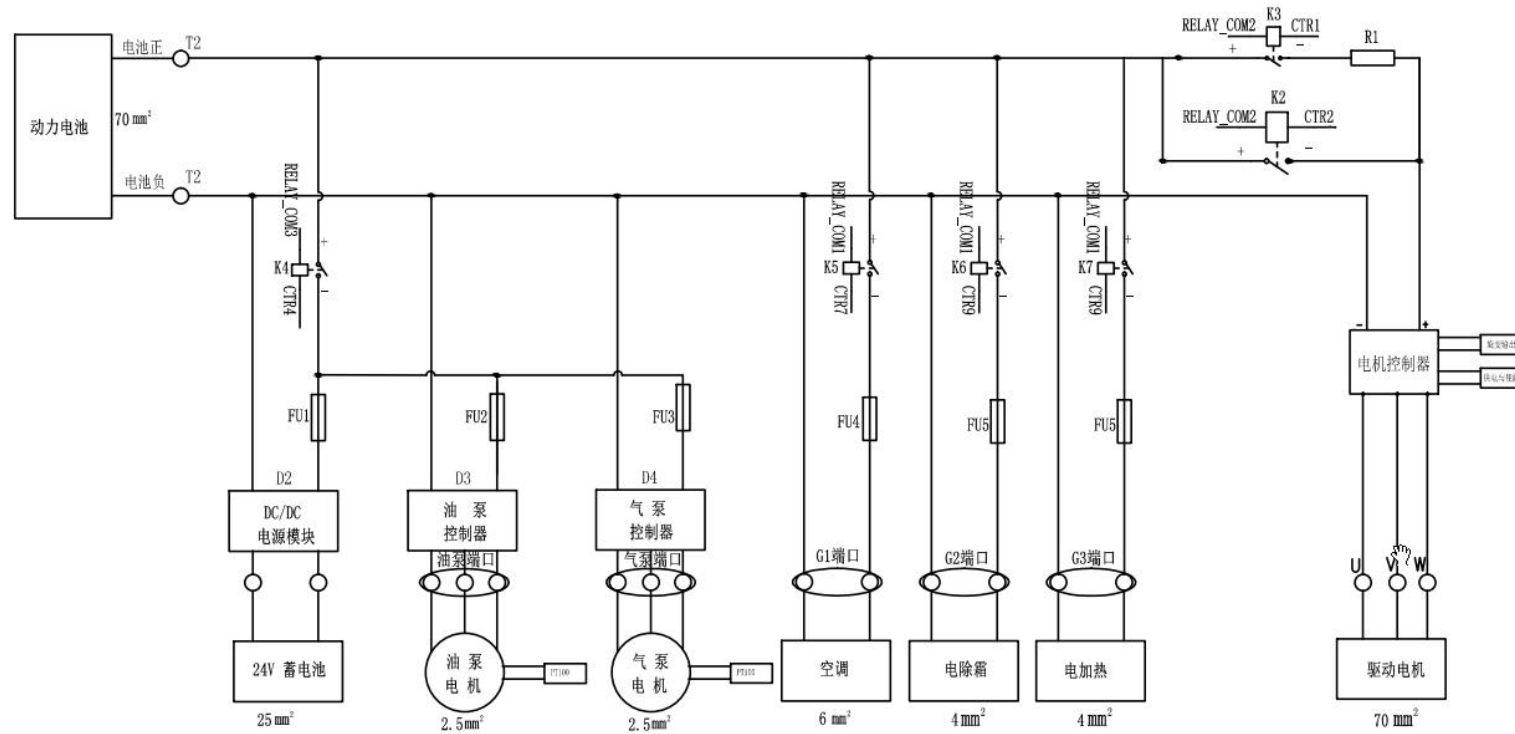
| 名称        |           | 功能或性能描述                                     | 备注 |
|-----------|-----------|---|----|
| 集成控制器输入特性 | 模块组成      | 主驱 DCAC 模块、油泵 DCAC 模块、气泵 DCAC 模块、DC/DC、高压配电 |    |
|           | DC 输入电压范围 | DC400VDC（欠压点）~DC750VDC（过压点）                 |    |

|           |              |  |                                       |               |       |
|-----------|--------------|--|---------------------------------------|---------------|-------|
|           |              | 额定 DC 输入电流                                   | 400A                                  | 所有单元额定工作时     |       |
|           |              | 控制器辅助电源                                      | 24V 系统: 16~32VDC 额定电压: 24VDC 最大电流: 8A |               |       |
| ★主驱<br>模块 | 输出特性         | 额定/峰值输出容量                                    | 额定: 200kVA 峰值: 400kVA                 |               |       |
|           |              | 输出电压   | 0~输入电压*0.7 AC, 最高 380V                |               |       |
|           |              | 额定/最大输出电流                                    | 额定: 280Arms 最大值: 560Arms.             | 60s/10min     |       |
|           |              | 过载能力   | 200%额定电流 60s, 间隔 10 分钟                | 反时限特性         |       |
|           |              | 输出频率范围                                       | 0.00-600.00Hz                         |               |       |
|           |              | 适用电机   | 异步电机、永磁同步电机                           |               |       |
|           | 电气性能<br>控制功能 | 控制方式   | 开环矢量控制模式, 闭环矢量控制模式                    |               |       |
|           |              | 通讯方式   | CAN2.0                                | 客户端线束选择       |       |
|           |              | 频率设定方式                                       | 数字量设定、模拟量设定、CAN 通讯设定等。                |               |       |
|           |              | 控制器最大效率                                      | ≥98%                                  |               |       |
|           |              | 转速追踪<br>再起功能                                 | 可实现对旋转中的电机的无冲击平滑起动                    |               |       |
|           | 保护功能         | 提供六十多种故障保护功能: 过流、过压、欠压、过温、输出缺相、过载、短路、限功等保护功能 |                                       |               |       |
|           |              | 输入过压保护                                       | 750VDC                                |               |       |
|           |              | 输入欠压保护                                       | 400VDC                                |               |       |
|           |              | 控制器过载保护                                      | 200%额定电流 60s, 间隔 10 分钟                |               | 反时限特性 |
|           |              | 过流保护   | 250%额定电流立即保护; 硬件过流保护点 280%            |               |       |
| 控制器过温保护   |              | IGBT 内部测温 100℃                               |                                       |               |       |
| 输出缺相保护    |              | 当检测到缺相时, 缺相保护                                |                                       |               |       |
| 输出短路保护    |              | 当检测到输出短路时, 短路保护                              |                                       |               |       |
| 电机过温保护    |              | 通过软件设定报警值和保护值                                |                                       | 温度检测类型 PT1000 |       |

|                   |              |               |   |           |
|-------------------|--------------|---------------|---|-----------|
| ★ 转向<br>泵、<br>打气泵 | 输出特性         | 额定输出功率        | 380V 电机时 5.5kW、220V 电机时 3.7kW           |           |
|                   |              | 输出电压 (V)      | 0~输入电压*0.7 AC                           |           |
|                   |              | 额定 AC 输出电流    | 13A (电机为 220V 时)、13A (电机为 380V 时)       |           |
|                   |              | 峰值 AC 输出电流    | 19.5A (电机为 220V 时)、19.5A (电机为 380V 时)   | 60s/10min |
|                   |              | 过载能力          | 150%额定电流 60s, 180%额定电流 10s, 200%额定电流 1s | 反时限特性     |
|                   |              | 输出频率范围        | 0.00-400.00Hz                           |           |
|                   |              | 适用电机          | 异步电机、永磁同步电机                             |           |
|                   |              | 控制器最大效率       | 大于 98%                                  |           |
|                   | 电气性能<br>控制功能 | 控制方式          | V/f, 开环矢量控制模式                           |           |
|                   |              | 通讯方式          | CAN2.0                                  | 不含终端电阻    |
|                   |              | 频率设定方式        | 数字量设定、模拟量设定、CAN 通讯设定等。                  |           |
|                   |              | 速度控制精度        | ±1%                                     | 开环矢量控制    |
|                   | 保护功能         | 输入防反接保护       | 高压正负防反接、低压正负防反接                         |           |
|                   |              | 输入过压保护        | 750VDC                                  |           |
|                   |              | 输入欠压保护        | 400VDC                                  |           |
|                   |              | 控制器过载保护       | 150%额定电流 60s, 180%额定电流 10s, 200%额定电流 1s |           |
|                   |              | 过流保护          | 220%额定电流立即保护; 硬件过流保护点 250%              |           |
|                   |              | 控制器过温保护       | IGBT 外部测温 85℃                           |           |
|                   |              | 输出缺相保护        | 当检测到缺相时, 缺相保护                           |           |
|                   |              | 输出短路保护        | 当检测到输出短路时, 短路保护                         |           |
| 电机过温保护            |              | 通过软件设定报警值和保护值 | 温度检测类型<br>PT100(油)                      |           |
| ★DCDC             | 正向性能         | 额定输入电压        | 540VDC                                  |           |

|  |        |         |  |                      |
|--|--------|---------|--|----------------------|
|  |        | 最大输入电流  | 8A   |                      |
|  |        | 额定功率    | 24V 系统：额定 3kW，峰值 3.6kW；                                    |                      |
|  |        | 最大效率    | ≥95%   | 半载以上                 |
|  |        | 额定输出电压  | 24V 系统：27.5V±0.3VDC；                                       |                      |
|  |        | 稳压精度    | ±1%  |                      |
|  |        | 输出电流    | 24V 系统：110A；   | 长时间最大输出电流            |
|  |        | 输出纹波    | 额定工况状态<300mV   |                      |
|  |        | 工作制     | 不间断运行  |                      |
|  |        | 输入防反接保护 | 高压输入正负防反接，低压正负防反接  |                      |
|  |        | 输入过压保护  | 830VDC   |                      |
|  |        | 输入欠压保护  | 270VDC   |                      |
|  |        | 过温保护    | 当温度是 85 度到 100 度时降额输出；高于 100 度，输出关闭；<br>当温度低于 80 度时输出自动恢复。 |                      |
|  |        | 输出短路保护  | 打嗝，当故障移除时可自恢复  |                      |
|  |        | 反向性能    | 额定输入电压   | 24VDC                |
|  | 额定输出电压 |         | 400V±5VDC；   |                      |
|  | 额定功率   |         | 额定 2KW，峰值 4KW  |                      |
|  | 输出电流范围 |         | 0-10A  | 输出电流持续时间不大于<br>于 30S |
|  | 输出过压保护 |         | 430VDC   |                      |
|  | 输出短路保护 |         | 打嗝，当故障移除时可自恢复  |                      |
|  | 输出过流保护 |         | 有  |                      |

### 3) 原理框图



### 4) 故障诊断

继电器的控制：由VCU通过CAN通讯给多合一控制器内部的高压控制模块（HCM）下达指令，再由HCM执行命令通过CAN控制继电器的吸合断开。

#### 继电器检验方法

| 项次 | 检验项目 | 检验标准 | 检验方法 | 检验工具 |
|----|------|------|------|------|
|    |      |      |      |      |



|   |      |              |  |          |
|---|------|--------------|--|----------|
| 1 | 电气特性 | 继电器正常吸合      | 18V~30V 电源给继电器线圈供电；<br>继电器吸合后，继电器两端触点导通，无异响； | 开关电源、万用表 |
| 2 | 绝缘   | 绝缘值应大于 500MΩ | 使用 1000V500MΩ 绝缘表对线圈和继电器两端进行绝缘检测，绝缘值大于 500MΩ | 摇表       |

#### 预充电阻的检验方法

| 项次 | 检验项目 | 检验标准     | 检验方法   | 检验工具 |
|----|------|----------|--|------|
| 1  | 电气特性 | 电阻值 100Ω | 用万用表测量预充电阻的电阻值，正常值为 100Ω，当出现开路或断路时，预充电阻可能损坏。 | 万用表  |

#### 熔断器检验方法

故障现象：使用下表将有助于您快速找到需要的故障信息。

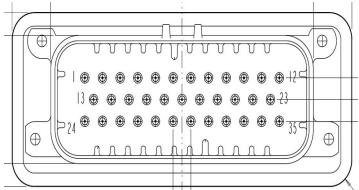
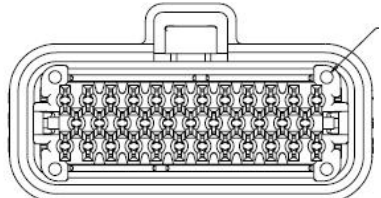
| 项次 | 检验项目 | 检验标准                   | 检验方法                                  | 检验工具      |
|----|------|------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 1  | 外观   | 两侧安装孔位无异物，平整           | 目测和测量产品外观是否符合检验标准                     | 目测、直尺、千分尺 |
| 2  | 电气特性 | 使用万用表导通档，分别测试熔断器两端，并导通 | 使用万用表导通档，用表笔分别接在熔断器的两端上，测试是否导通，导通为合格。 | 万用表       |

| 现象    | 可疑部位     | 建议措施                               |
|-------|----------|------------------------------------|
| 无法上高压 | MSD 开关未插 | 重新安装上 MSD 开关                       |
|       | 主继电器未吸合  | 检查继电器是否损坏；<br>查看报文 VCU 是否发出继电器吸合指令 |

|           |                 |                                      |
|-----------|-----------------|--------------------------------------|
|           | 低压插接件接触不良       | 低压上电正常的情况下，关掉低压电源，检查低压插件是否有脱落、松动情况   |
|           | 内部高压模块出现故障（HCM） | 查看报文 VCU 是否发出继电器吸合指令；<br>更换高压模块（HCM） |
| 某一支路无高压输出 | 对应高压支路熔断器断开     | 检查该支路的熔断器是否导通，如无法导通请更换相同规格的熔断器。      |
|           | 继电器故障           | 更换继电器                                |

### 5) 35P 插件定义

| 35pin 信号端子   |      |       |                            | 客户端  |
|--|------|-------|----------------------------|--|
| 776163-1 黑色 35pin 端子   |      |       |                            | 776164-1 黑色 35pin 端子   |
|  |      |       |                            |  |
| 35PIN 端子   | 信号   | 输入/输出 | 技术规格                       | 信号定义说明   |
| 1  | 24V+ | 输入    | 输入电压范围 16-32VDC<br>输入电流>5A | 24V 电源 总电 10A  |
| 2  | 24V+ | 输入    |                            | 24V 电源 总电 10A  |
| 3  | 24V- | 输入    |                            | 24V 电源地  |
| 4  | 24V- | 输入    |                            | 24V 电源地  |

|    |      |    |                           |                                    |
|----|------|----|---------------------------|------------------------------------|
| 5  | 24V+ | 输入 | 输入电压范围 16-32VDC           | 24V 电源 总电 10A (备用)                 |
| 6  | 24V- | 输入 | 输入电流>5A                   | 24V 电源地 (备用)                       |
| 7  | GND  | 输入 | 模拟地                       | 模拟地                                |
| 8  | DI5  | /  | /                         | /                                  |
| 9  | AI2  | /  | /                         | /                                  |
| 10 | DI6  | /  | /                         | /                                  |
| 11 | 24V- | 输入 | 电源地                       | 24V 电源地                            |
| 12 | HD0  | /  | /                         | /                                  |
| 13 | CANH | 输出 | 500Kbps, 传输距离小于           | CAN 高 (动力 CAN) MCU 不需要匹配 120Ω 终端电阻 |
| 14 | CANL | 输出 |                           | CAN 低 (动力 CAN) MCU 不需要匹配 120Ω 终端电阻 |
| 15 | CANH | 输出 | 20M                       | CAN 高 (调试)                         |
| 16 | CANL | 输出 | CAN2.0/ISO11898/SAE J1939 | CAN 低 (调试)                         |
| 17 | DI2  | 输入 | /                         | /                                  |
| 18 | DI3  | 输入 | /                         | /                                  |
| 19 | 数字地  | /  | /                         | /                                  |
| 20 | AI1  | /  | /                         | /                                  |
| 21 | DI1  | 输入 | /                         | /                                  |
| 22 | PT1+ | 输入 | PT100                     | 转向电机温度传感器 PT+                      |
| 23 | PT1- | 输入 | PT100                     | 转向电机温度传感器 PT-                      |
| 24 | DI7  | 输入 | /                         | /                                  |
| 25 | DI8  | 输入 | /                         | /                                  |

|    |         |    |  |                       |
|----|---------|----|--|-----------------------|
| 26 | DI9     | 输入 | /  | /                     |
| 27 | CANR    | 终端 | 匹配 120Ω 终端电阻   | 用线缆与 16pin 短路，可匹配终端电阻 |
| 28 | CANAH   | 输出 | 500Kbps ， 传 输 距 离 小 于 20M<br>CAN2.0/ISO11898/SAE J1939 | CAN 高（备用）             |
| 29 | CANAL   | 输出 |  | CAN 低（备用）             |
| 30 | DI4     | /  | /  | /                     |
| 31 | 12VIN1+ | /  | /  | /                     |
| 32 | 预留      | /  | /  | /                     |
| 33 | PT2+    | 输入 | PT100  | 空压机电机温度传感器 PT+（备用）    |
| 34 | PT2-    | 输入 | PT100  | 空压机电机温度传感器 PT-（备用）    |
| 35 | 12VIN2+ | /  | /  | /                     |

### 3、驱动电机系统


#### 1) 维修注意事项

- 在对电机控制系统维修前，请认真阅读以下注意事项以及所有的安全防护措施和安全警告，以保证人身和财产安全；
- 不要穿松散的衣服。当工作的时候，不要佩戴首饰珠宝。
- 在维修电机控制器之前，务必先断开 12V 蓄电池负极电缆，再拔下维修开关以断开高压动力电池电源。断开高压电源后，静等 10min 后，方可对车辆进行维修操作。明确高压系统维修工作人员，维修时防止其他无关人员触摸车辆。
- 请不要在电机控制系统刚运行之后，立刻进行维护作业。电机控制系统产生的高温可能导致比较严重的人生伤害。所有在进行维修保养前，让电机控制系统停止运行一短时间，以便让整个系统散热。
- 一些异常情况可能预示着潜在的危险。注意听和观察电机在运行时的变化。如果出现异响说明电机控制器需要进行维护或维修了。一些变化对应着下面的问题：

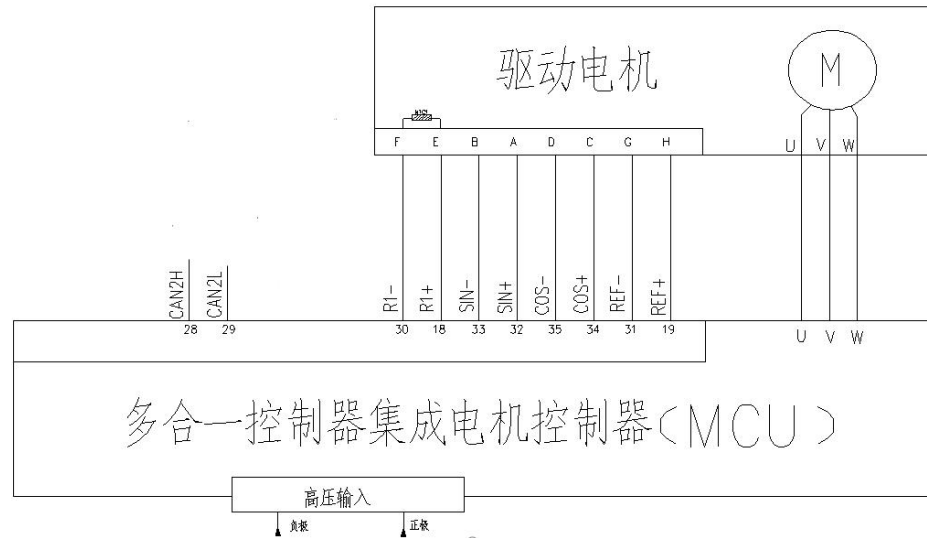
- ◇ 如果出现机械异响，可能电机或电机传动轴需要保养和维修。
- ◇ 如果出现电磁异响，可能是电机控制器或线束需要保养和维修。
- ◇ 电机控制系统可能会与产生无线电频率能量的设备一起使用，如收音机、移动式发射器、GPS 等设备。但这些设备没有适当的安装和使用时，这些设备和电机控制器之间可能会产生严重的电磁干扰，从而影响电机控制系统。若发生干扰，可采取如下措施来降低干扰：
  - a. 将接收天线尽可能的远离电机控制系统；
  - b. 将接收天线尽可能的远离金属护栏；
  - c. 确认地线是否连接可靠；

## 2) 驱动电机参数

|                |        |            |       |
|----------------|--------|------------|-------|
| 电机厂家           | 微特利    |            |       |
| 类型             | 永磁同步电机 | 相数         | 三     |
| 电机极对数          | 6      | 绕组接法       | Y     |
| 额定电压/V (AC)    | 380    | 绝缘等级       | H     |
| 持续功率/kW        | 120    | 峰值功率/kW    | 240   |
| 持续转矩/N·m       | 1200   | 峰值转矩/N·m   | 2500  |
| 额定转速/rpm       | 955    | 最高转速/rpm   | 3000  |
| 额定电流/A         | 236    | 峰值电流/A     | 510   |
| 额定频率/Hz        | 95.5   | 变频范围/Hz    | 0~300 |
| 堵转转矩/N·m       | 2500   | 堵转电流/A     | 510   |
| 定子相电阻 (mΩ)     | 15.2   | D 轴电感 (mH) | 0.641 |
| Q 轴电感 (mH)     | 1.448  | 电机转向       | 逆时针   |
| 空载全转速噪声/dB (A) | 75     | 重量         | 245kg |

|         |   |                        |                |
|---------|---|------------------------|----------------|
| 轴承润滑方式  | 油脂润滑（密封轴承自带润滑脂）   | 电机温度保护                 | 140 降功率，150 卸载 |
| 电机温度传感器 | PT1000  | 高效区（效率 $\geq 85\%$ ）范围 | $\geq 85\%$    |
| 接线及标识   | <p>1、定子引线分别热缩“黄”、“绿”、“红”三色热缩套管分别标识“U”、“V”、“W”；</p> <p>2、电机引出线端子 SC70-10 ；</p> <p>3、电机保护接地端子附近应标以保护接地图形符号  ，这些标识不应放在螺钉、可拆卸的垫圈或用作连接导线的可能拆卸的零部件上。</p>   |                        |                |
| 电气安全性   | <p>1、电机定子绕组对机壳的冷态绝缘电阻值应大于 <math>20\text{M}\Omega</math> ，<br/>热态绝缘电阻不低于： <math>1\text{M}\Omega</math> ；</p> <p>2、电机定子绕组对温度传感器的冷态绝缘电阻值应大于 <math>20\text{M}\Omega</math> ，<br/>热态绝缘电阻不低于： <math>1\text{M}\Omega</math> ；</p> <p>3、电机绕组对机壳的工频耐电压： <math>2300\text{V}</math> ，漏电流限值： <math>60\text{mA}</math> ；</p> <p>4、电机安全接地能触及的可导电部分与外壳接地点处的电阻不应大于 <math>0.1\Omega</math> 。</p> |                        |                |

### 3) 原理图



### 4) 故障现象及诊断

使用下表将有助于您快速找到需要的故障信息。

| 现象           | 可疑部位                       | 建议措施          |
|--------------|----------------------------|---------------|
| 行驶中驱动电机异响    | 1、驱动电机（机械安装部位异常或者驱动电机内部故障） | 检查电机固定螺栓，予以校正 |
| 驱动电机不能启动或者抖动 | 1、线束（断路或者接插件接触不良）          | 见下表           |
|              | 2、三相线（相序不对或故障）             |               |
|              | 3、驱动电机旋变故障                 |               |

|                       |                |   |
|-----------------------|----------------|---|
|                       | 4、驱动电机（内部故障）   |   |
|                       | 5、电机控制器（内部故障）  |   |
| 电机及控制器过热报警            | 1、冷却液（不足或者漏液）  | 见下表   |
|                       | 2、运行时间过长或者负载过重 |   |
|                       | 3、冷却系统（故障）     |   |
|                       | 4、驱动电机（内部绕组短路） |   |
|                       | 5、电机控制器（内部故障）  |   |
| 车辆处于静止状态，仪表上电机转速显示不为0 | 1、旋变线束（接触不良）   | 检查旋变线分别于电机、逆变器是否连接良好，插件有无退针、损坏  |
|                       | 2、驱动电机（内部旋变故障） | 用万用表测量电机旋变线接口的电阻值是否正常（多合一 35pin 低压插件第一组脚位 19, 31 第二组脚位 32, 33 第三组脚位 34, 35）若不正常需要更换电机 |
|                       | 3、电机控制器（电路板故障） | 若测出旋变电阻均正常，则可能控制器内部的旋变解码芯片或则信号处理电路出现故障，可更换电路板   |

#### 驱动电机不能启动或者抖动诊断

| 步骤 | 检查内容                         | 检查结果  |             |                 |
|----|------------------------------|-------|-------------|-----------------|
| 0  | 初步检查                         | 正常    | 有故障         | 指导              |
|    | 重新上电启动车辆                     | 诊断结束  | 驱动电机不能启动或抖动 | 进行第一步           |
| 1  | 检查线束及插件                      | 正常    | 有故障         | 指导              |
|    | •电源状态 OFF, 断开蓄电池负极电缆 断开维修开关。 | 进行第二步 | 线束有故障或接插件松动 | 重新连接接插件，必要时更换线束 |



|   |  |         |             |                         |
|---|--|---------|-------------|-------------------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电机控制器、驱动电机的高压线束和低压通讯线束是否存在破裂、磨损等现象，接插件是否良好</li> </ul>                                 |         |             |                         |
| 2 | 检查驱动电机相序   | 正常      | 有故障         | 指导                      |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>电源状态 OFF, 断开蓄电池负极电缆 断开维修开关。</li> <li>检查驱动电机和多合一上的三相动力线束是否和壳体标明的“U”“V”“W”一一对应</li> </ul> | 进新第三步   | 实际顺序和标注顺序不同 | 调整线序和壳体标注线序一致           |
| 3 | 检查旋变线路   | 正常      | 有故障         | 指导                      |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查驱动电机与电机控制器之间的旋变线束是否良好。</li> <li>测量旋变是否失效</li> </ul>                                   | 进行第四步   | 线束存在故障和旋变失效 | 测量旋变电阻值和电机绝缘电阻测试。跟换旋变线束 |
| 4 | 抓取报文   | 正常      | 有故障         | 指导                      |
|   | 读取报文查看 ID=0X100117D0、ID=0X1004D0EF 是否有故障代码   | 进行第五步   | 有故障代码       | 按照故障代码进行维修              |
| 5 | 检查电机控制器  | 正常      | 有故障         | 指导                      |
|   | 替换电机控制器，进行检查   | 更换电机控制器 | 故障依然存在      | 进行第六步                   |
| 6 | 检查驱动电机   | 正常      | 有故障         | 指导                      |
|   | 替换驱动电机，进行检查  | 更换驱动电机  | 故障依然存在      | 从其他故障找原因                |

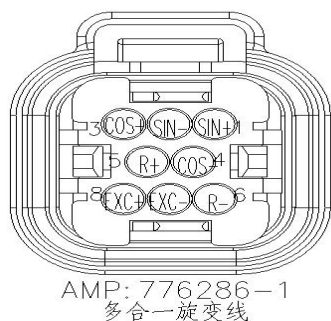
#### 电机及控制器过热报警诊断

| 步骤 | 检查内容      | 检查结果  |       |            |
|----|-----------|-------|-------|------------|
| 0  | 初步检查      | 正常    | 有故障   | 指导         |
|    | 检查冷却液是否充足 | 进行第一步 | 冷却液不足 | 添加符合规格的冷却液 |

|   |                                     |        |                         |                   |
|---|-------------------------------------|--------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 停车检查                                | 正常     | 有故障                     | 指导                |
|   | 停车静止 30min 重新启动车辆                   | 诊断结束   | 指示灯依然点亮                 | 进行第二步             |
| 2 | 检查冷却系统                              | 正常     | 有故障                     | 指导                |
|   | 检查冷却水泵                              | 进新第三步  | 冷却水泵不工作；<br>控制水泵的线束接触不良 | 更换水泵电机；<br>重新连接线束 |
| 3 | 检查冷却风扇                              | 正常     | 有故障                     | 指导                |
|   | 检查冷却风扇及线束                           | 进行第四步  | 风散损坏，线束接触不良             | 更换风扇，重新连接线束       |
| 4 | 检查驱动电机温度线束                          | 正常     | 有故障                     | 指导                |
|   | 检测多合一低压 35pin 信号接口，脚位 12 和 23 的电阻值。 | 进行第五步  | 电机内部热敏电阻故障              | 更换热敏电阻            |
| 5 | 检查驱动电机                              | 正常     | 有故障                     | 指导                |
|   | 替换驱动电机进行测                           | 更换驱动电机 |                         |                   |

## 5) 接口定义

### ➤ 多合一旋变接口定义



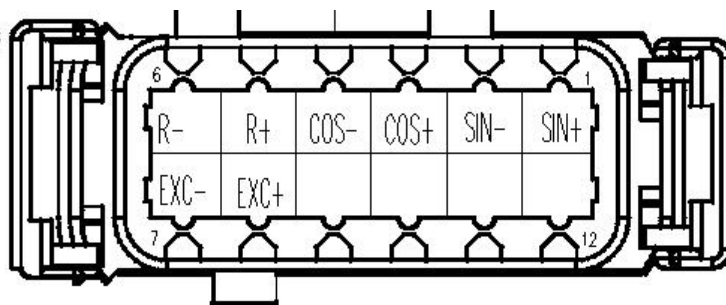
AMP 776286-1

- 1 SIN+ - 0.5Y 正弦正
- 2 SIN- - 0.5G 正弦负
- 3 COS+ - 0.5Y 余弦正
- 4 COS- - 0.5G 余弦负
- 5 R+ - 0.5Y 温度正
- 6 R- - 0.5G 温度负
- 7 EXC- - 0.5G 励磁负
- 8 EXC+ - 0.5Y 励磁正

➤ 电机旋变插件定义

电机旋变 (微特利提供插件)

|   |                    |
|---|--------------------|
|   | DTM06-12SA DEUTSCH |
| 1 | SIN+ - 0.5Y 正弦正    |
| 2 | SIN- - 0.5G 正弦负    |
| 3 | COS+ - 0.5Y 余弦正    |
| 4 | COS- - 0.5G 余弦负    |
| 5 | R+ - 0.5Y 速度正      |
| 6 | R- - 0.5G 速度负      |
| 7 | EXC- - 0.5G 励磁负    |
| 8 | EXC+ - 0.5Y 励磁正    |

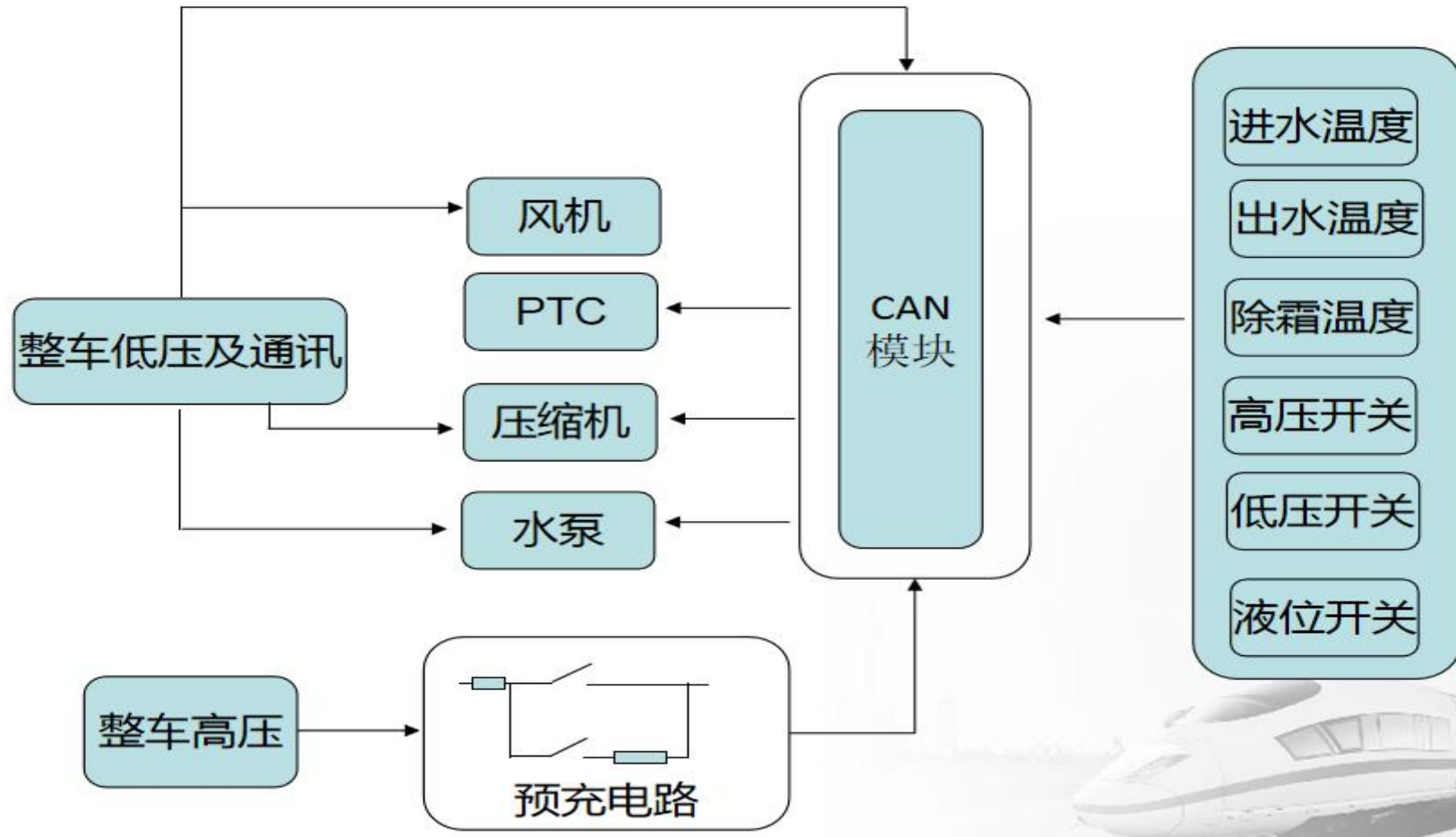


## 4、电池水冷机组

### 1) 维修注意事项

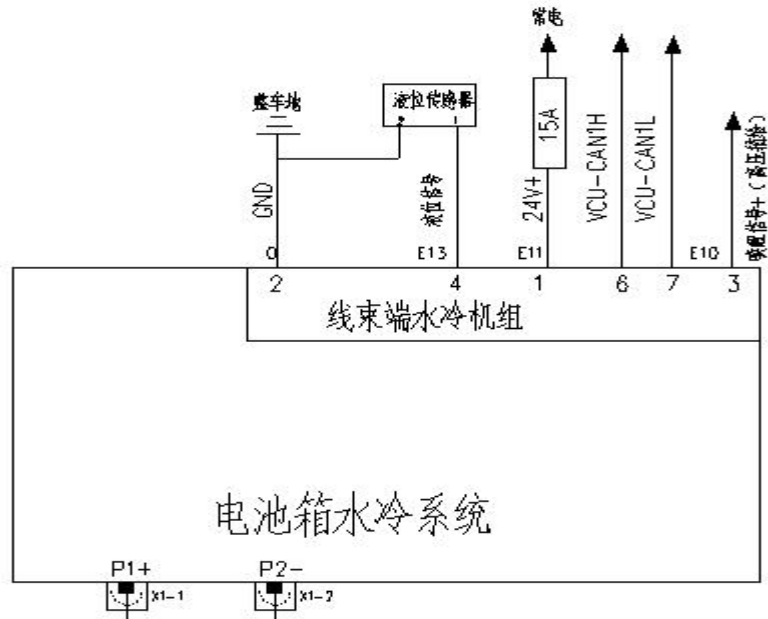
- 在检修高压附件前，务必先断开 24V 蓄电池负极线束，再拔下 MSD 保险以断开高压电源。
- 顶置空调机组安装在车顶前半部，维修时需要站在 3m 多高的车顶作业。因此维修时必须佩戴安全带，同时要使用脚手架或升降平台。
- 加注制冷剂是需要注意，不能混加、不能互换代替。如果相互代替可能会损坏空调系统。
- 本车型制冷剂型号为 R470C。

## 2) 水冷机组电器框图



### 3) 水冷机组工作原理

原理图:



控制原理:

BMS 向水冷机组发送制冷、加热、自循环、关闭四个指令，由水冷机组执行该四个指令：

(1) 加热状态

当电池包温度较低时，BMS 判断水冷系统需要进行加热并向水冷机组发送加热指令，该状态下水冷机组水泵和加热器开启。

(2) 冷却状态

当电池包温度较高时，BMS 判断水冷系统需要进行冷却并向水冷机组发送冷却指令，该状态下水冷机组水泵和压缩机开启（该车不带压缩机）。

(3) 停止状态

当电池包在理想的工作区间内时，BMS 判断水冷系统不需要工作并向水冷机组发送停机指令，该状态下水冷机组处于水泵、压缩机和加热器关闭状态。

#### (4) 自循环状态

当 BMS 判断水冷系统需要进行循环但是不需要开启加热器和压缩机时，BMS 向水冷机组发送自循环指令，该状态下水冷机组水泵开启。

### 4) 开启关闭策略

|      | 开启条件                                | 根据水温请求模式   | 关闭条件                                   |
|------|-------------------------------------|--|--|
| 行车冷却 | $T_{max} > 30$ 且<br>$T_{mean} > 26$ | 进水口温度 $\geq 15$ ，则请求 TMS 进行制冷模式  | $T_{max} \leq 26$ 或 $T_{mean} \leq 24$ |
|      |                                     | $10 < \text{进水口温度} < 15$ ，若前一个模式为关机模式或自循环模式，则请求 TMS 进行自循环模式；若前一个模式为制冷模式，则请求 TMS 进行制冷模式     |  |
|      |                                     | 进水口温度 $\leq 10$ ，则请求 TMS 进行自循环模式   |  |
| 充电冷却 | $T_{max} > 30$ 且<br>$T_{mean} > 26$ | 进水口温度 $\geq 10$ ，则请求 TMS 进行冷却  | $T_{max} \leq 26$ 或 $T_{mean} \leq 24$ |
|      |                                     | $7 < \text{进水口温度} < 10$ ，若前一个模式为关机模式或制热模式或自循环模式，则请求 TMS 进行自循环模式；若前一个模式为制冷模式，则请求 TMS 进行制冷模式 |  |
|      |                                     | 进水口温度 $\leq 7$ ，则请求 TMS 进行自循环  |  |

### 5) 故障诊断

| 故障代码(十进制) | 故障名称   | TMS 应对故障策略        | 诊断级别 |
|-----------|--------|-------------------|------|
| 2         | PTC 过温 | 高于限值时进入降功率驱动，或关闭。 | 2    |

|    |             |                                     |   |
|----|-------------|-------------------------------------|---|
| 3  | PTC 高压过压    | PTC 进入故障模式并停止驱动，                    | 2 |
| 4  | PTC 高压欠压    | PTC 进入故障模式并停止驱动，按照要求发送故障代码，         | 2 |
| 6  | PTC 低压欠压    | PTC 进入故障模式并停止驱动，按照要求发送故障代码，         | 2 |
| 7  | PTC 通讯故障    | PTC 进入关闭状态，按照要求发送故障代码，              | 2 |
| 10 | 风扇驱动过热      | 风机进入故障模式并停止驱动，按照要求发送故障代码，           | 2 |
| 20 | TMS 进水口温度异常 | 采用 TMS 出水口温度作为代用值，按照要求发送故障代码，       | 3 |
| 21 | TMS 出水口温度异常 | 采用 TMS 进水口温度作为代用值，按照要求发送故障代码，       | 3 |
| 22 | 液位传感器异常     | 采用做后一次采集到的传感器数值作为代用值，               | 3 |
| 19 | 水泵空载        | 水泵进入故障模式，降速运行；如果检测到无液体，则 5s 内进入保护状态 |   |

## 6) 接口定义

### (1) 液位信号线

| 序号 | 液位信号线接口插件定义 | 说明      |
|----|-------------|---------|
| 1  | 液位信号线接口     | 1 正 2 负 |

### (2) 水冷机组低压接口定义

| 序号 | 整车-水冷低压线束接口插件定义 | 说明 |
|----|-----------------|----|
|----|-----------------|----|

|   |       |            |
|---|-------|------------|
| 1 | +     | 供电低压正极     |
| 2 | -     | 供电低压负极     |
| 3 | 唤醒    | 唤醒线        |
| 4 | 液位信号  | 液位信号线      |
| 5 | /     | /          |
| 6 | CAN-H | 控制低压 CAN-H |
| 7 | CAN-L | 控制低压 CAN-L |
| 8 | /     | /          |

### (3) 水冷机组高压接口定义

| 序号 | 线束-水冷机组高压接口插件定义 | 说明      |
|----|-----------------|---------|
| 1  | 线束-水冷机组高压接口     | 1 正 2 负 |

### (4) 水冷机组水冷接口定义

|   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|
| 1 | 机组进水接口 | 3 | 膨胀水箱接口 |
| 2 | 机组出水接口 | 4 | 快插接头接口 |

## 5、空调

### 1) 维修注意事项

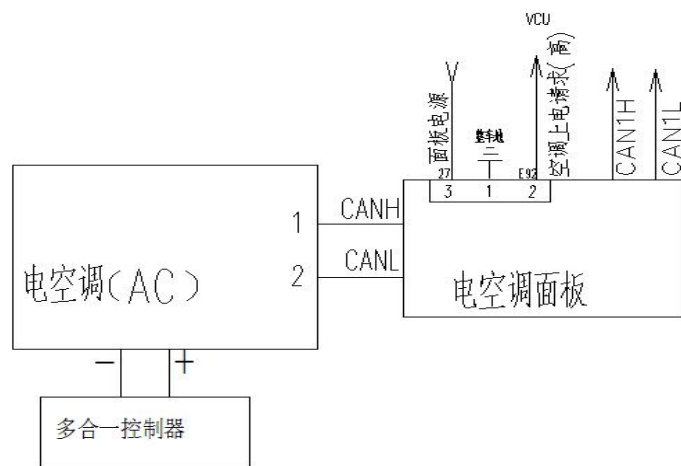
- 电动空调电源适用 DC250-820V 电压，属于高压电等级范畴，因此要求维修人员须通过国家安监局认可的高压电工作业资格证书相应培训并取得从业资格证书。
- 雨雪天气不要露天维修空调顶置，严禁空调带水操作；
- 开启空调顶盖前，一定先关闭空调高、低压电源；



- 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；
- 当顶置带高压电检查空调时，必须穿上绝缘鞋，系好安全带，戴上绝缘手套操作（该操作只有专业维修人员才能进行）；
- 在维修中更换设备时，要求必须关闭空调高、低压电源。顶置部分配有控制电源断路器的，应及时断开，保证在车内有人误操作情况下同样切断电源；
- 空调开启时，严禁手放在蒸发风机出风口处感觉风量，以免手不小心碰触到风机叶轮出现事故；
- 更换风机时，必须连风机线束更换，禁止中间剪短连接避免遗留故障隐患；
- 制冷剂充注时，请务必从高、低压侧同时充注液态制冷剂，禁止仅从低压侧充注气态制冷剂；
- 在高压电源下作业时注意保证电路不能短路且绝缘良好，否则存在着触电危险。且即使在低电压电路中作业时仍要做到这一点，以免过大的电流（超过 30A）引起的严重烧伤和火灾；
- 严禁短接空调系统高低压开关，否则导致压缩机损坏或高压安全事故；
- 当空调连续工作 10 分钟以上，环境温度 35℃时表压参考范围：高压在 2.0-2.3MPa，低压在 0.5-0.6MPa；
- 严禁用铜丝或铁丝代替快速熔断器，严禁用慢熔代替快熔；

## 2) 工作原理

原理图：



### 控制原理:

空调控制系统包括电源控制电路、安全保护控制电路、VCU、室外温度传感器、室内温度传感器、压力开关、继电器、温度控制器等组件组成。

### 制冷温度控制:

- a. 主要是室内外温度传感器、压缩机控制器等相关的电路组成。
- b. 空调控制面板通过 CAN 线将压缩机目标转速信号发送至压缩机控制器，从而控制空调压缩机开始运转。
- c. 压缩机的转速是由空调控制面板通过计算室内外温度传感器信号算出温差，温差大转速大，温差小转速小，甚至停机。

### 安全保护控制:

- a. 低压保护：当压力低于  $0.05 \pm 0.05\text{Mpa}$  时，压力开关断开。
- b. 高压保护：当压力高于  $3.0 \pm 0.1\text{Mpa}$  时，压力开关断开。
- c. 排气温度保护：当压缩机排气温度为  $115^\circ$  时，停机散热检修。

## 3) 故障诊断

当空调出现故障时，面板上会显示故障代码，按动翻页键依次查看故障代码。故障代码见下表:



故障代码。故障代码见下表:

| 故障代码 | 故障类别         | 操纵器<br>显示代码 | 故障代码 | 故障类别        | 操纵器<br>显示代码 |
|------|--------------|-------------|------|-------------|-------------|
| 1    | 空调系统低压压力保护   | LPF         | 13   | 蒸发风机变频器过载   | EOL         |
| 2    | 空调系统高压压力保护   | HPF         | 14   | 蒸发风机变频器过热   | EOH         |
| 3    | 回风温度传感器故障    | E II 1      | 15   | 蒸发风机变频器硬件故障 | EHF         |
| 4    | 蒸发器除霜温度传感器故障 | E II 2      | 16   | 冷凝风机变频器过流   | LOC         |
| 5    | 室外温度传感器故障    | E II 4      | 17   | 冷凝风机变频器过载   | LOL         |
| 6    | 冷凝盘管温度传感器故障  | E II 5      | 18   | 冷凝风机变频器过热   | LOH         |
| 7    | 顶置控制器与面板通信故障 | EC1         | 19   | 冷凝风机变频器硬件故障 | LHF         |
| 8    | 顶置控制器内部通信故障  | EC2         | 20   | 压缩机变频器过流    | COC         |
| 9    | 空调高压输入电源断电   | HUF         | 21   | 压缩机变频器过载    | COL         |
| 10   | 变频器过压        | OU          | 22   | 压缩机变频器过热    | COH         |
| 11   | 变频器欠压        | LU          | 23   | 压缩机变频器硬件故障  | CHF         |
| 12   | 蒸发风机变频器过流    | EOC         | 24   | PTC 温度保护    | POH         |

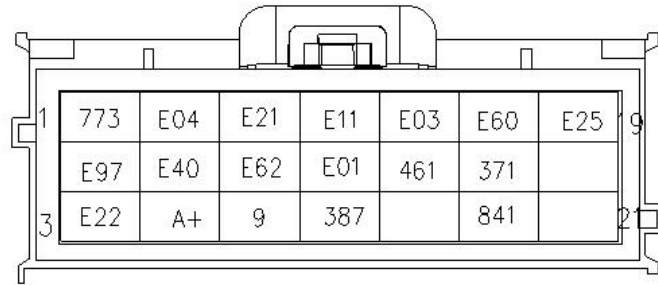
空调控制器无显示

| 步骤 | 检查内容   | 检查结果   |              |                  |
|----|--|--------|--------------|------------------|
|    |  | 正常     | 有故障          | 指导               |
| 0  | 初步检查   | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | 电源在“ON”档时，打开空调，观察空调是否工作  | 诊断结束   | 空调控制器不显示     | 进行第一步            |
| 1  | 检查控制面板连接器  | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | 查看控制面板后面的接插件是否有松动，脱落   | 进行第二步  | 插件松动         | 重新插好插件           |
| 2  | 检查保险丝  | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>电源在“off”档时，打开后仓门。</li> <li>打开低压保险盒检查空调的低压保险是否熔断</li> </ul>                        | 进行第三步  | 保险丝熔断        | 更换相同规格的保险丝       |
| 3  | 检查空调面板的电源线   | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>电源在“off”档时断开空调面板接插件。</li> <li>电源在“ON”时用万用表测量端子1号脚位的电压。</li> <li>电压为24V</li> </ul> | 进行第四步  | 空调面板电源线存在开路点 | 检修空调面板到空调保险之间的线束 |
| 4  | 检查空调面板的地线  | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | 用万用表测量端子的3号脚，是否与地相连  | 进行第四步  | 接地线路纯在开路点    | 检查空调面板的接地线路      |
| 5  | 替换检查   | 正常     | 有故障          | 指导               |
|    | 更换相同型号的空调面板，确认空调是否能正常工作。   | 更换空调面板 | 故障依然存在       | 从其他故障现象找原因       |

在遇到空调没有电源时可做如下检查：

- 检查后仓的多合一控制器上的空调连接器是否有松动，连接器上的高压线是否有脱落，如果脱落请立即修复或更换高压线。
- 用万用表检查多合一控制器上的空调端口是否有高压输出。如果没有高压输出，则检查多合一内部的空调继电器和保险是否损坏；如果损坏，请更换相同规格的继电器和保险。

#### 4) 接口定义



1-967630-1 (公)

|    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | 773-0.75R ABS工作信号-       |
| 2  | E97-0.75R 水泵继电器控制-       |
| 3  | E22-1.0R 多合-供电控制-        |
| 4  | E04 -0.75Y 充电信号+         |
| 5  | E40 -1.0W 油泵ON 档唤醒       |
| 6  | A+-0.75Y 充电机辅助电源A+       |
| 7  | E21-1.0R 多合-供电           |
| 8  | E62-0.75P 整车控制器ON电       |
| 9  | 9-0.75W ST               |
| 10 | E11-1.5W 水冷机组电源          |
| 11 | E01-1.0R BMS常电24V+       |
| 12 | 387-0.75R 除霜请求(温度开关输出)   |
| 13 | E03-1.0W BMS-ON电         |
| 14 | 461-2.5R 油箱预热电源 新增       |
| 15 |                          |
| 16 | E60-2.0R 整车控制器常电         |
| 17 | 871-0.75W 空调请求信号- (同F92) |
| 18 | 841 -0.75W 手刹信号(低)       |
| 19 | E25-1.0W 气象电源            |
| 20 |                          |
| 21 |                          |

## 6、电除霜

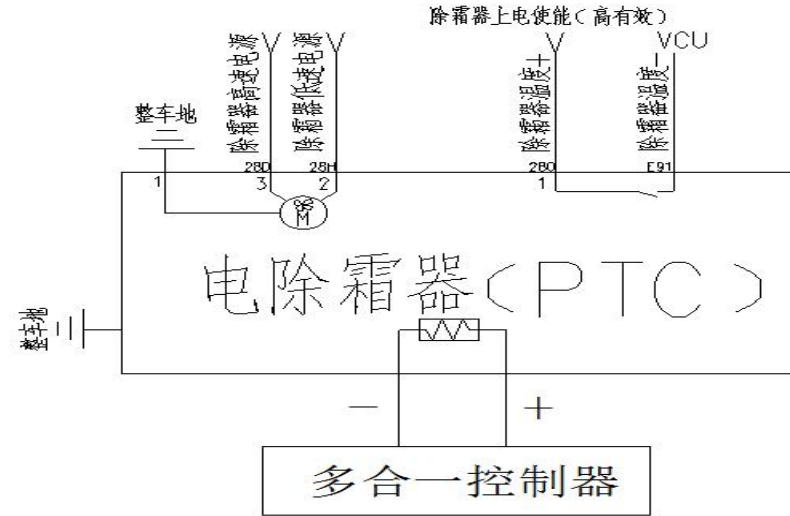
### 1) 维修注意事项

- 在检修高压附件前，务必先断开 24V 蓄电池负极线束，再拔下 MSD 保险以断开高压电源。

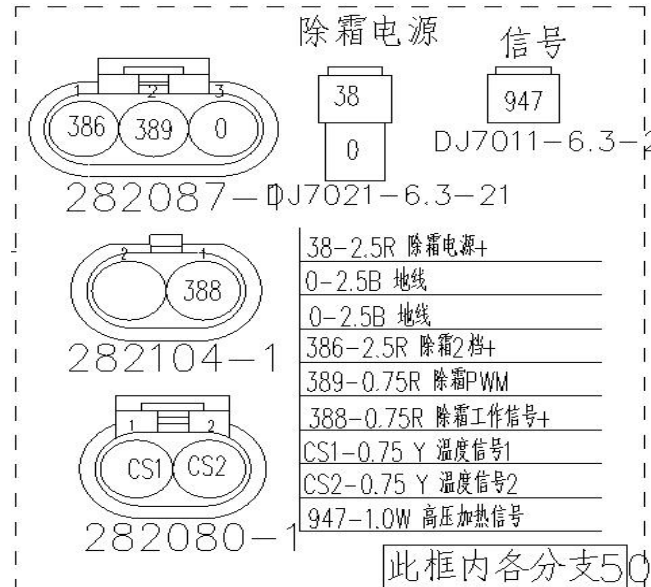
### 3) 工作原理

控制原理:

- 电除霜的继电器位于多合一控制器中，由多合一控制器中的 HCM 执行吸合命令。同时电除霜的 32A 的熔断器也在多合一控制器中。
- 通过鼓风机将 PTC 加热器散发出来的热量送到风窗玻璃，用以出霜。



### 3) 接口定义



## 7、空气压缩机

### 1) 维修注意事项

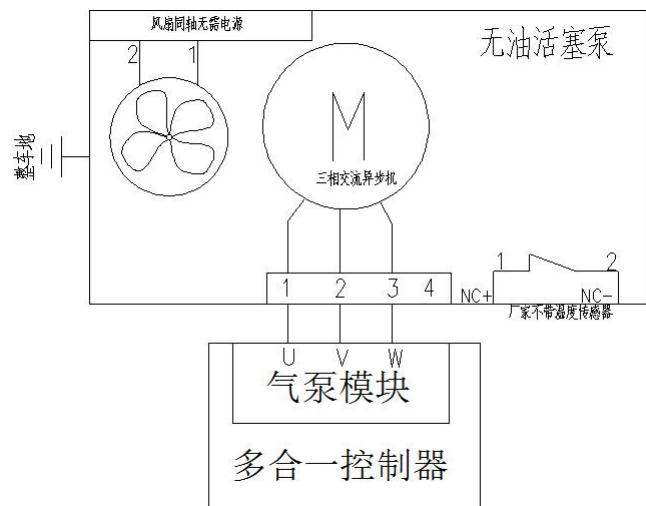
- 在检修高压附件前，务必先断开 24V 蓄电池负极线束，再拔下 MSD 保险以断开高压电源。
- 要定期检查空压机润滑油液位，油位过低时要立即停机加油。
- 空压机运行时，发现排气量降低，油温过高或者耗油量增加等异常情况，请及时清洗或跟换滤清器。

### 2) 气泵电机参数

|              |                    |              |               |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|
| 电机电压 (VAC)   | 380                | 温控电阻类型       | 无             |
| 额定功率(KW)     | 4                  | 额定转速 (r/min) | 1100          |
| 峰值功率(KW)     | 8                  | 额定频率 (HZ)    | 55            |
| 峰值转速 (r/min) | 1100               | 峰值频率 (HZ)    | 55            |
| 反电动势 (V)     | 295                | 电机极数         | 6 极 (3 对)     |
| 额定电流 (A)     | 8.3                | 定子电阻         | 绕组相电阻: 1.92 Ω |
| 峰值电流 (A)     | 16.6               | 工作制          | S1            |
| D 轴电感 (mH)   | 28.3               | 额定效率 (%)     | 92            |
| Q 轴电感 (mH)   | 67.5               | 绝缘等级         | H             |
| 额定扭矩 (N. m)  | 34.7               | 防护等级         | IP67          |
| 峰值扭矩 (N. m)  | 69.4               | 冷却方式         | 风冷            |
| /            | /                  | 工作环境温度       | -25° C~+65° C |
| 电机类型         | 永磁同步(耐力/ APVG4.0H) |              |               |

### 3) 工作原理

原理图：



控制原理：

打气：（VCU 高压附件接触器吸合指令为 1）&（充电枪未物理连接）&（气压低于 0.75Mpa）时，发工作使能（硬线和 CAN 使能同时发）

停止：过温度时由气泵自身保护断电或 VCU 第 13 脚有效时（干燥器卸荷信号，注意此管脚不卸荷是一直接地的，当卸荷发生时管脚悬空 1S，之后又处于接地状态）停止发使能

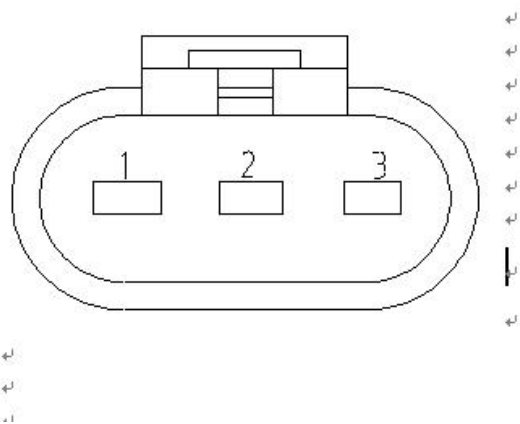
### 4) 故障诊断

| 现象     | 可疑部位       | 建议措施                         |
|--------|------------|------------------------------|
| 空压机不工作 | 空压机高压连机器脱落 | 检查空压机连接器是否有松动，连机器上的高压线是否有脱落。 |



|  |               |   |
|--|---------------|---|
|  | 空压机温度高保护      | 如过空压机长时间工作停机，不工作了，且空压机表面温度很高，是空压机过热保护了，待空压机温度降下来以后会回复工作，这时候应该检查气管接头是否漏气，清理空压机表面的脏污，排除导致空压机长时间工作的问题。 |
|  | 空压机控模块损坏      | 检查空压机控制器的U、V、W三相是否有高压输出，如果没有，请跟换同种规格的控制模块。  |
|  | 空压机控制模块五工作使能  | 采集报文查看 ID=0x18EF1030 故障信息   |
|  | 多合一内部保险和继电器损坏 | 更换同种规格的保险和继电器   |

### 5) 接口定义



| 空调低压插件 |         |    |
|--------|---------|----|
| 1      | 2       | 3  |
| 点火电源   | 空调信号（正） | 地线 |

| 空调搞压插件 |     |     |
|--------|-----|-----|
| 脚位     | 1   | 2   |
| 功能     | 空调正 | 空调负 |

## 8、助力油泵

### 1) 维修注意事项

- 在检修高压附件前，务必先断开 24V 蓄电池负极线束，再拔下 MSD 保险以断开高压电源。
- 检查转向系统时，应使用车辆置于水平、干燥地面。
- 对周围的电磁环境要求比较高，因此各屏蔽线要可靠连接。
- 转向在极限位置时，助力电流达到最大值，此时电机和控制器容易发热。转向在极限位置时不要超过 10S，否则会使电流过大引起元器件损坏。
- 更换液压油时，禁止两种以上的液压油混合使用。
- 更换液压油时，要避免液压油粘洒在高压部件上。

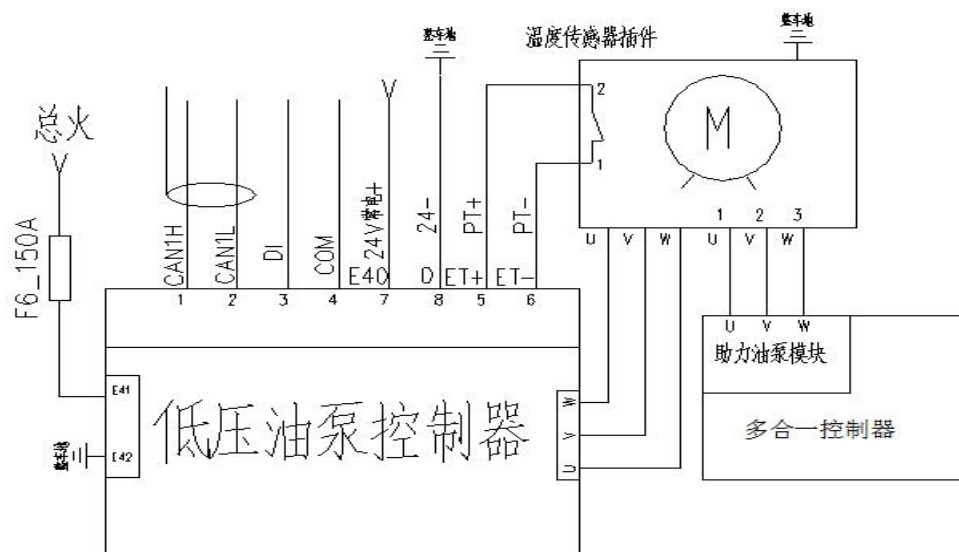
### 2) 油泵电机参数

| 高压模块电机参数（控制器电压 400~700VDC）        |       |             |            |
|-----------------------------------|-------|-------------|------------|
| 厂家/型号：全兴精工/ EHPS-1518R3/43AZZYK02 |       |             |            |
| 电机额定电压（VAC）                       | 353   | 温控电阻类型      | PT100（高压侧） |
| 额定功率(KW)                          | 3     | 额定转速(r/min) | 1500       |
| 峰值功率(KW)                          | 7.5   | 额定频率（HZ）    | 100        |
| 额定转速下感应电压 VAC                     | 196   | 电机级数        | 8 极（4 对极）  |
| 额定电流（A）                           | 8     | 线电阻（Ω）      | 2.02       |
| 峰值相电流(A)                          | 20    | 工作制         | S2~3min    |
| D 轴电感（mH）                         | 11.73 | 额定效率（%）     | ≥92%       |
| Q 轴电感（mH）                         | 23.46 | 绝缘等级        | H 级        |

|              |          |        |               |
|--------------|----------|--------|---------------|
| 额定扭矩 (N.m)   | 19.1     | 防护等级   | IP67          |
| 峰值扭矩 (N.m)   | 48       | 冷却方式   | 自然冷却          |
| 转速范围 (r/min) | 600~1800 | 工作环境温度 | -40° C~+85° C |
| 电机类型         | 永磁同步     |        |               |

### 3) 工作原理

原理图:



**控制原理:** 正常情况下由高压控制，提供助力转向。但是为防止掉突然高压的情况，增加了 24V 低压油泵控制。

高压及低压模块的 CAN 通讯需和整车控制器通讯相连。

高压运行策略:

- ① 若相电流 > 2A，电动泵以转速 1500r/min 运行。

② 若相电流 $\leq 2A$ ，时间 $> 3S$ ，此时进入节能模式，电动泵以 750r/min 运行。

低压运行策略：

当高压断电后，立即进入低压工作模式。

① 若相电流 $\leq 120A$ （约方向盘 $\pm 270^\circ$  以内），电动泵以 1200r/min 运行。

② 若相电流 $> 120A$ （约方向盘 $\pm 270^\circ$  以外），电机堵转，如果 2min 内联系启动失败次数累计超过 8 次，停机保护，60S 后在回复启动。

#### 4) 故障诊断

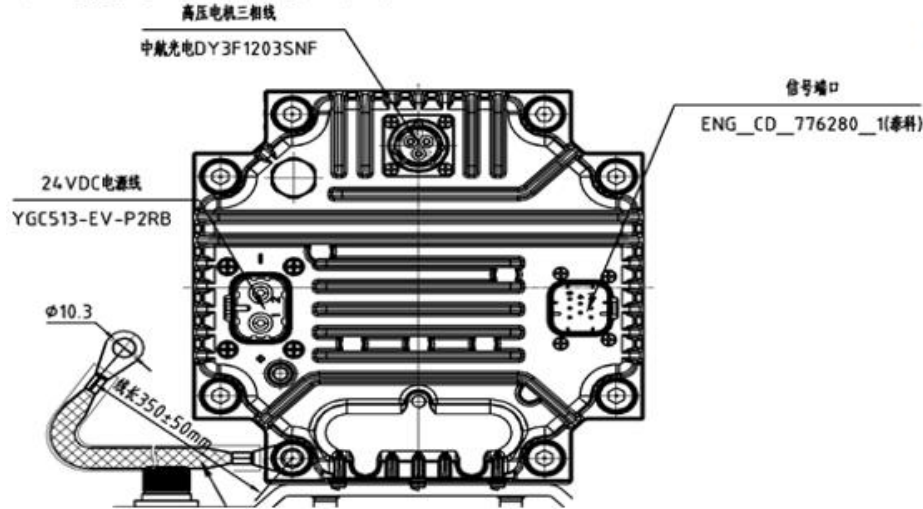
| 现象      | 可疑部位           | 建议措施   |
|---------|----------------|--|
| 助力油泵噪声大 | 吸油不畅通          | 检查油管油量                                       |
|         | 漏油             | 检查进油连接部分，接头是否松动                              |
|         | 油路中混有空气        | 开电使助力转向怠速工作数分钟，排进油路中的空气。                     |
| 助力转向沉重  | 油罐内油量少         | 检查助力油泵油罐，如何助力油缺少，加至标准油面。                     |
|         | 安全阀堵死          | 拆阀清洗排除脏物                                     |
|         | 流量发卡死          | 拆阀清洗排除脏物                                     |
| 转向助力不工作 | CAN 线束出现短路或者断路 | 整理排除线束是否出现短路断路；同时避免出现强电磁环境。                  |
|         | 转向助力泵连接器脱落     | 检查转向助力泵连接器是否松动，连接器上的低压线是否有脱落。                |
|         | 转向助力泵控制器损坏     | 检查转向助力泵控制器的 U, V, W 三相是否有高压输出，如果没有，更换相同规格的控制 |

### 转向助力不工作

| 步骤 | 检查内容   | 检查结果  |             |          |
|----|--|-------|-------------|----------|
| 0  | 初步检查   | 正常    | 有故障         | 指导       |
|    | 检查线束或者接插件                                      | 进行第一步 | 线束破损插件虚接退针  | 修复线束和插件  |
| 1  | 检查保险   | 正常    | 有故障         | 指导       |
|    | 检查多合一控制中的保险 32A                                | 进行第二步 | 保险熔断        | 跟换同种规格保险 |
| 2  | 检查多合一控制器                                       | 正常    | 有故障         | 指导       |
|    | 检查多合一控制器中的 DC/AC 继电器 K6                        | 进行第三步 | 继电器无法吸合（故障） | 跟换同种继电器  |
| 3  | 检查多合一控制器油泵模块                                   | 正常    | 有故障         | 指导       |
|    | 查看报文 ID=0x18EF1030 是否有故障信息                     | 进行第四步 | 报文中故障       | 按照故障内容操作 |
| 4  | 检查多合一控制器油泵模块                                   | 正常    | 有故障         | 指导       |
|    | 检查油泵模块是否有高压输出；<br>• 用万用表交流档，红黑表笔分别两两与三相电任意两相测量 | 进行第四步 | 油泵控制模块没有输出  | 跟换油泵控制模块 |
| 5  | 检查电动泵  |       | 有故障         | 指导       |
|    | 检查高压三相插件是否牢固，电动泵是否工作。                          |       | 电动泵没有工作     | 更换电动泵    |

5) 接口定义

产品外部接口定义



• 低压信号插件引脚定义

| 8PIN端子 | 信号     | ENG_CD_776280_1 座端           | ENG_CD_776286_1 客户端 |
|--------|--------|------------------------------|---------------------|
| PIN1   | CANH   | 波特率250kHz,CAN2.0             | CAN通讯高              |
| PIN2   | CANL   |                              | CAN通讯低              |
| PIN3   | DI     | 高有效, 高电平范围6-32V, 低电平范围0-1.5V | 数字输入信号              |
| PIN4   | COM    |                              | 信号地                 |
| PIN5   | PT100+ | 预留                           | 高压侧电机温度传感器信号        |
| PIN6   | PT100- |                              | 高压侧电机温度传感器信号        |
| PIN7   | 24V+   | 24V控制电源, 电压范围16-36V, 电流1A    | 控制电源正               |
| PIN8   | 24V-   |                              | 控制电源负               |

• 低压功率插件引脚定义

| 控制器电源插座   |                      |       |
|-----------|----------------------|-------|
| 接插件型号     | YGC513-EV-P2RB       |       |
| 插孔编码      | 1                    | 2     |
| 引线定义      | 正 (+)                | 负 (-) |
| 配对接插件型号   | YGC513-EV-S2P (16平线) |       |
| 配对接插件线束直径 | φ8.2±0.3mm           |       |

• 高压三相插件 (例43E) 引脚定义

| 高压接插件接线表 |                       |   |   |
|----------|-----------------------|---|---|
| 接插件型号    | 中航光电DY3F1203SNF       |   |   |
| 插孔编码     | 1                     | 2 | 3 |
| 引线定义     | U                     | V | W |
| 配对接插件型号  | 中航DY3T1203PNF (2.5平线) |   |   |

## 四、低压电器

### 1、整车控制系统

#### 1) 维修注意事项

- 在维修拆装整车控制器前，电源状态必须“OFF”位置，且整车所有负载必须关闭。
- 非专业维修人员，禁止拆卸整车控制器。同时在拔掉整车控制器插件时一定注意插拔顺序，不能强制拔出。
- 整车控制器的防护等级为 IP65, 因此洗车时严禁用高压水枪冲洗。
- 在拆螺栓时要使用合理的扭矩，拆卸的整车控制器禁止私自打开壳体。
- 车辆需要烧电焊时，应先断开电瓶线，并拆下 VCU。

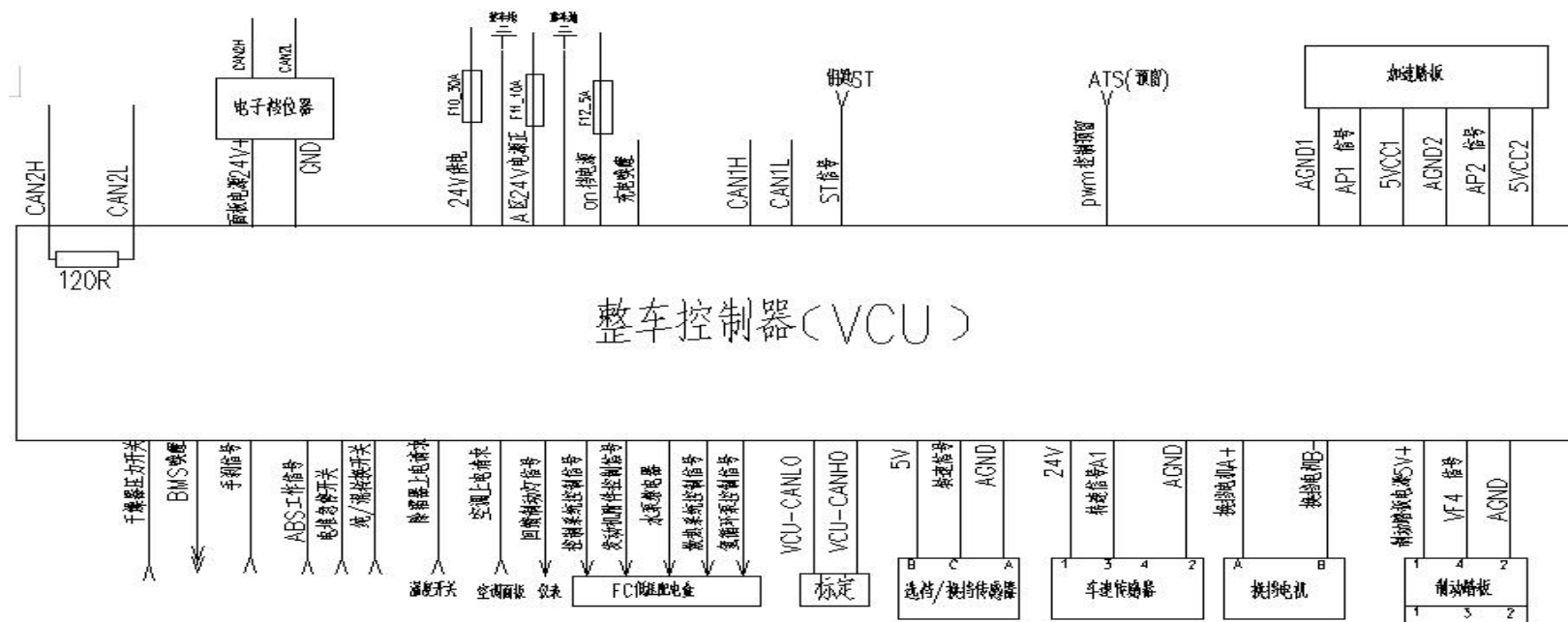
#### 2) 整车上电时序

高压上电过程包括模块自检、电池上高压电、主驱高压上电、附件高压上电、附件使能等部分。

- ◆ **模块自检：**BMS、MCU 等电控单元进行自检并反馈自检状态给 VCU，VCU 通过判断各部件自检状态正常进入下一状态，或通过判断各部件故障等级进入相应的故障模式。
- ◆ **电池上高压：**自检状态符合要求，VCU 向 BMS 发送上高压电指令，BMS 收到指令后控制闭合负极接触器。
- ◆ **主驱高压上电：**VCU 向 HCM 发送主驱上电控制指令，HCM 自行控制主驱预充接触器和主驱正接触器的开、关时序，完成主驱高压上电。
- ◆ **附件高压上电：**VCU 向 HCM 发送闭合附件接触器控制指令，HCM 自行控制附件预充接触器和附件接触器的开、关时序，完成附件高压上电。

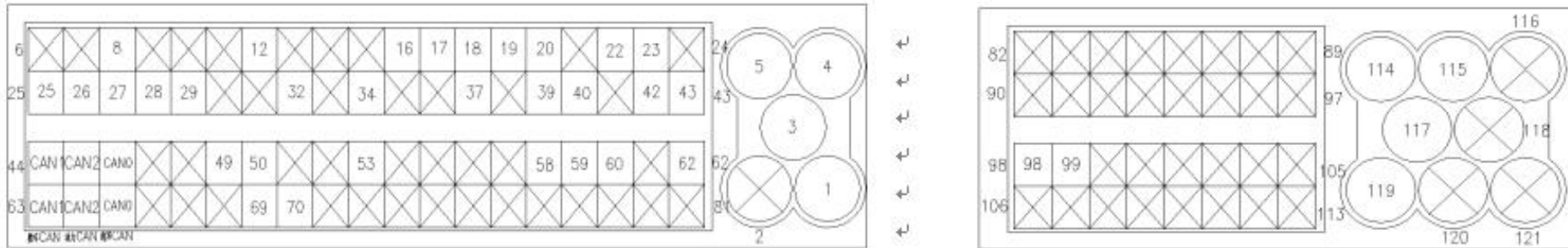
◆ 附件使能：附件高压上电完成后，VCU 发送指令对附件进行使能。

### 3) 工作原理





#### 4) 接口定义



| 针脚号 | 定义                   | 针脚号 | 定义                |
|-----|----------------------|-----|-------------------|
| 1   | E62 VCU 电源 ON+       | 42  | E73 换挡 5V+        |
| 3   | 0 接地                 | 43  | E87 油门踏板电源 2      |
| 4   | E20 充电唤醒+            | 44  | 100 整车 CAN 低      |
| 5   | E60 整车控制器 A 区常电      | 45  | 300 动力 CAN 低      |
| 8   | E68 BMS ON 电源继电器     | 46  | L5 VCU 烧写 CAN 低   |
| 12  | E75 换挡位置传感器信号 (0-5v) | 49  | E74 换挡位置传感器信号 GND |
| 16  | E106 ABS 工作信号 (负信号)  | 50  | E85 油门地 1         |
| 17  | ST 钥匙 ST             | 53  | E109 制动回馈         |
| 18  | E155 干燥器压力开关         | 58  | E91 除霜器工作信号+      |
| 19  | E89 加速踏板信号 2         | 59  | E92 空调请求+         |
| 20  | E90 手刹信号-            | 60  | E70 车速传感器 24v 供电  |
| 22  | E72 车速传感器信号          | 62  | E119 换挡面板电源 24v+  |

|    |                   |     |                  |
|----|-------------------|-----|------------------|
| 23 | E84 油门踏板电源 1      | 63  | 200 整车 CAN 高     |
| 25 | E110 FC 系统控制信号    | 64  | 400 动力 CAN 高     |
| 26 | E111 FC 发动机附件控制信号 | 65  | H5 VCU 烧写 CAN 高  |
| 27 | E112 FC 水泵继电器控制信号 | 69  | E88 油门地 2        |
| 28 | E113 FC 散热系统控制信号  | 70  | E82 制动踏板电源地      |
|    |                   | 98  | E71 车速传感器 GND    |
|    |                   | 99  | E118 换挡面板地       |
| 34 | E83 制动踏板传感器信号     | 114 | 0 接地             |
| 37 | E107 电推急停开关       | 115 | E61 整车控制器 B 区电源+ |
| 39 | E86 加速踏板信号 1      | 117 | E93 换挡电机 A+      |
| 40 | E81 制动踏板电源        | 119 | E94 换挡电机 B-      |

## 2、组合仪表

### 1) 维修注意事项

• 在维修前，启动开关电源模式应该在 OFF 状态，并且所有电气负载必须为“OFF（关闭）”，除非操作程序中另有说明。如果工具或设备容易接触裸露的带电电气端子，还要断开蓄电池负极电缆。违反这些安全须知，可能导致人身伤害和/或损坏车辆或车辆部件。

注意事项！

- 进行电气作业前，为防止系统短路，先断开蓄电池负极（-）端子。
- 在断开和重新连接蓄电池电缆时，请关掉启动开关和照明开关并完全松开端子螺母。进行这些操作时，不要撬起端子。

## 2) 仪表维修参数

|                |             |           |            |
|----------------|-------------|-----------|------------|
| 外形尺寸 (L*W*Hmm) | 405*203*105 | 储存温度 (°C) | -40°C~85°C |
| 工作电压 (DCV)     | 12-32       | 工作环境湿度    | 10%~95%    |
| 额工作电压 (V)      | 24          | 储存环境湿度    | 10%~95%    |
| 最大工作电流 (A)     | <2          | 散热方式      | 传到散热       |
| 暗电流 (mA)       | <1          | 防反接保护     | 具有电源反接保护功能 |
| 工作温度 (°C)      | -30°C~70°C  | 防护等级      | IP54       |

## 3) 仪表功能及指示灯



面板按键：从左到右依次为功能键、上移键、下移键、确认键；



- ▶ 功能键：在主界面下，按键进入主菜单模式；在子菜单下，按键可返回上一级菜单；在图像设置、诊断信息查询、时间设置菜单中，作移位键用。
- ▶ 上移键：在主菜单下，向上改变选定项；数据输入时，数据向上增加。
- ▶ 下移键：在主菜单下，向下改变选定项；数据输入时，数据向下减少。在主界面下，按下移键进行消音；

常见指示灯：

| 图识  | 颜色 | 名称      | 指示灯含义                               |
|---|----|---------|-------------------------------------|
|    | 绿  | 左转向指示灯  | 组合开关操作手柄抬向左转位置或紧急灯开关按下时，此指示灯点亮。     |
|    | 红  | 手刹指示灯   | 指示灯亮表示驻车制动器处于制动状态，当松开驻车制动器时指示灯熄灭。   |
|    | 红  | 脚刹指示灯   | 踩下制动踏板时，此指示灯点亮。                     |
|    | 红  | 冷却液位低指示 | 当冷却液位低于规定位置时，此指示灯点亮。                |
|  | 黄  | 前客门指示   | 前乘客门处于开启状态时，该指示灯亮。                  |
|  | 红  | 气压值指示   | 当气压制动系 I 的气压低于正常制动气压时，此灯亮，同时会发出蜂鸣声。 |
|  | 红  | 停车指示    | 车辆停稳，拉起手刹时，此指示灯点亮。                  |

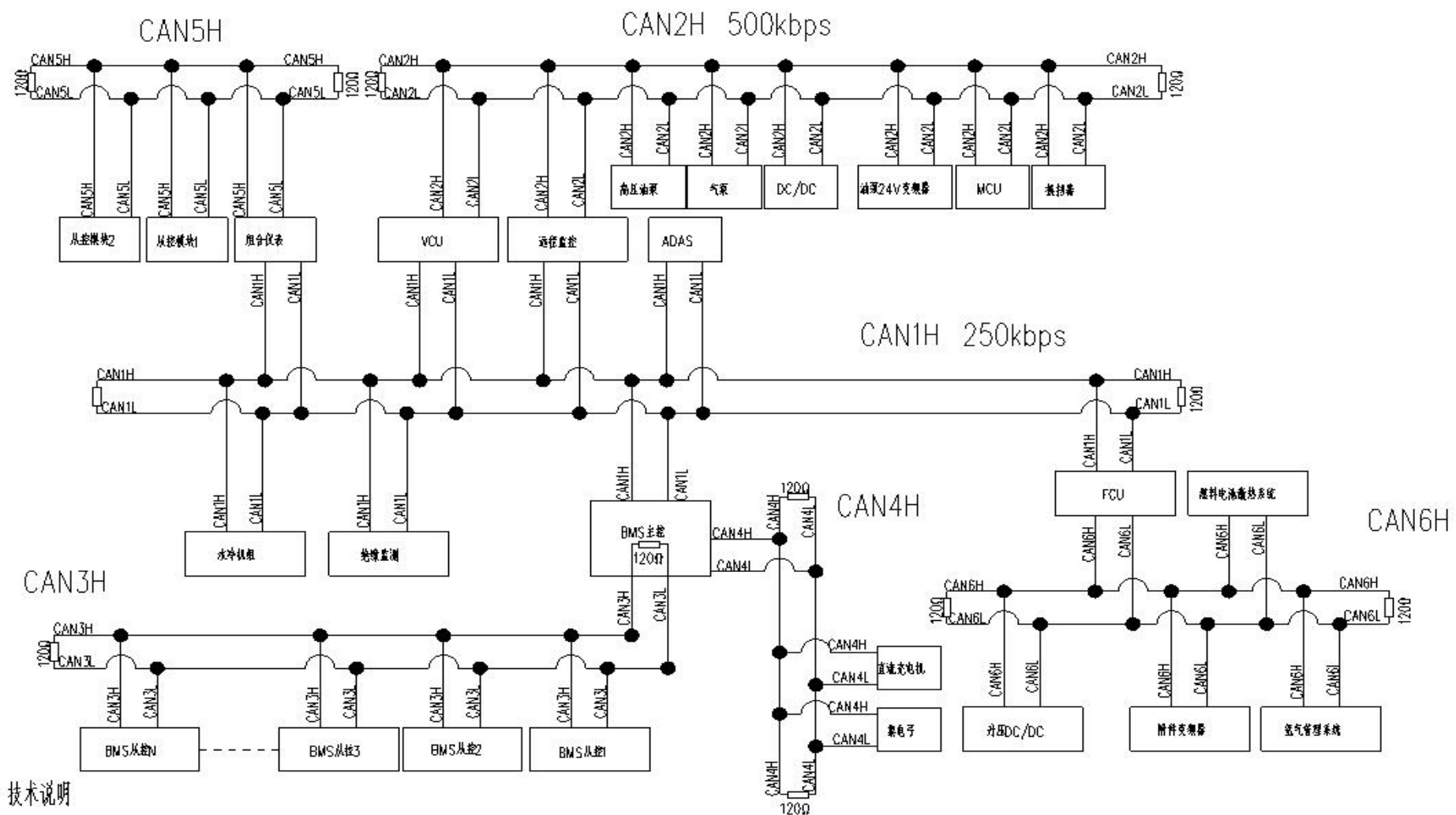
|   |   |            |  |
|---|---|------------|--|
|    | 红 | 气压 2 指示    | 当气压制动系 II 的气压低于正常制动气压时，此灯亮，同时会发出蜂鸣声。   |
|    | 黄 | 后客门指示      | 后乘客门处于开启状态时，该指示灯亮。   |
|    | 黄 | 后仓门指示      | 后舱门未关时，此指示灯点亮。   |
|    | 红 | 水温报警指示灯符号片 | +发动机水温 $\geq 100^{\circ}\text{C}$ 或者水温报警开关有效时；闪烁(1hz)—发动机水温数据间隔 5 秒无法从总线获得，指针指向 0； |
|    | 红 | 空气滤堵指示     | 当空滤堵塞时，此指示灯点亮。   |
|    | 绿 | 右转向指示      | 组合开关操作手柄抬向右转位置或紧急灯开关按下时，此指示灯点亮。  |
|  | 黄 | ABS 防抱死指示灯 | 打开点火开关后，ABS 系统进行自检，该灯点亮片刻后自动熄灭，表明系统无故障，若该灯常亮，表明 ABS 系统有故障。                         |
|  | 黄 | 电量低指示      | 当动力电池电量低于规定数值时，此指示灯点亮。   |

|   |   |         |  |
|---|---|---------|--|
|    | 黄 | 下客门铃    | 当乘客按下下客门铃按钮时，此指示灯点亮。                             |
|    | 绿 | 小灯指示灯   | 组合开关操作手柄旋至小灯开关位置时，此指示灯点亮。                        |
|    | 绿 | 近光指示灯   | 组合开关操作手柄位于近光档时，此指示灯点亮。                           |
|    | 蓝 | 远光指示灯   | 组合开关操作手柄位于远光档或超车档时，此指示灯点亮。                       |
|    | 红 | 危急灯指示灯  | 当按下危险开关时，此指示灯点亮。（备注：部分车型按下危险开关只有左右转向指示灯闪烁，此灯不点亮） |
|    | 黄 | 后雾灯开指示灯 | 在大雾天气下，后雾灯打开时此指示灯亮。                              |
|   | 绿 | 前雾灯开指示灯 | 在大雾天气下，前雾灯打开时此指示灯亮。                              |
|  | 绿 | 运行准备就绪  | ON 档开关+运行准备就绪信息（报文）有效时显示                         |
|  | 红 | 蹄片报警    | 蹄片报警开关悬空时显示                                      |

|   |   |         |                                  |
|---|---|---------|----------------------------------|
|  | 红 | 油水分离指示灯 | 油水分离器工作时，此指示灯点亮（备注：纯电动车型，此功能不适用） |
|  | 红 | 充电连接指示  | 充电连接信息（报文）有效时显示                  |

#### 4) CAN 总线

- CAN1 为整车通讯 CAN；CAN2 为驱动系统通讯 CAN；CAN3 为动力电池内部通讯 CAN；CAN4 为充电通讯 CAN；CAN5 为仪表内部通讯 CAN；CAN6 为氢燃料电池内部通讯 CAN；
- CAN1 波特率：250Kbps；CAN2 波特率：500Kbps；
- 终端电阻分配：CAN1、CAN2 终端电阻分别搭载到线束前端及末端；CAN3 终端电阻分别搭载到 BMS 主控模块内和离 BMS 主控模块最远端线束中；CAN4 终端电阻分别搭载到 BMS 主控模块和直流充电机内；



技术说明



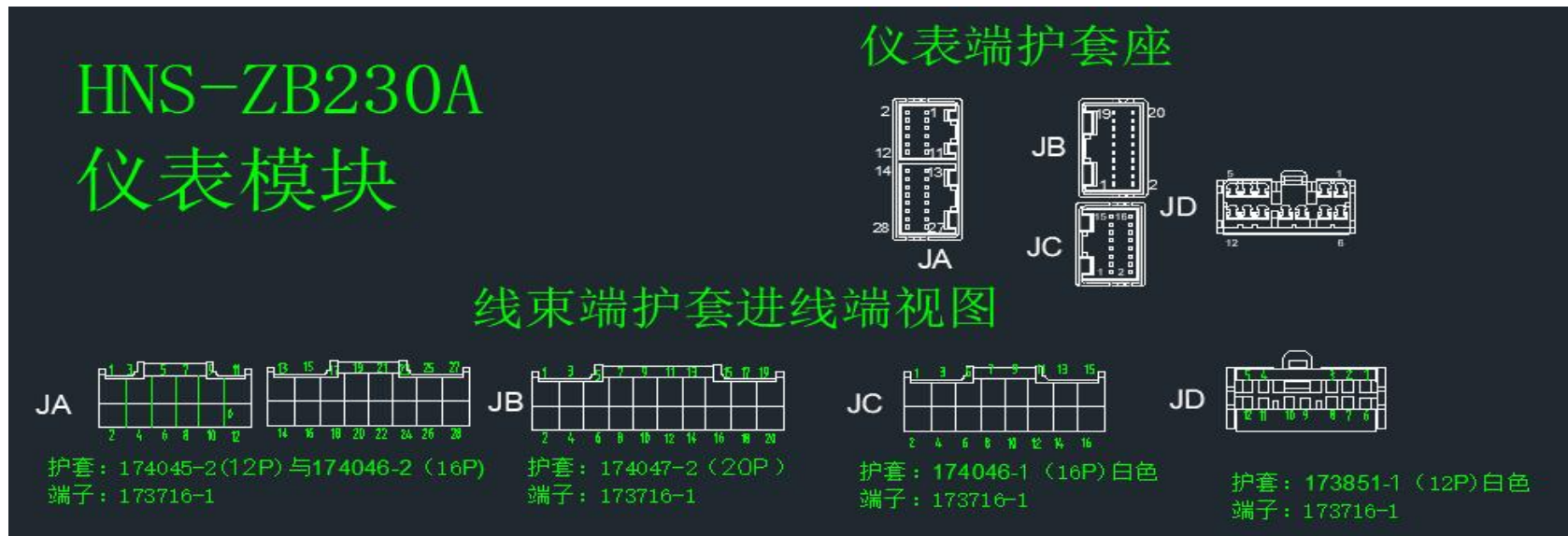
## 5) 故障诊断

故障现象表：使用下表将有助于您快速找到需要的故障信息。

| 现象            | 可疑部位             | 建议措施  |
|---------------|------------------|---|
| 整个仪表不工作       | 1、组合仪表电源电路       | 检查仪表保险 F15 和仪表各个接插件是否松动。                                |
|               | 2、组合仪表损坏         |   |
|               | 3、组合仪表           |   |
| 摩擦片故障报警       | 1、线束或连接器         | 1、检查线束和及插件是否松动；<br>2、上高压打气。<br>3、测量传感器线束端。电源是否正常，地线是否正常 |
| 驾驶员座椅安全带指示灯异常 | 1、驾驶员座椅安全带锁扣开关回路 | 检查驾驶员座椅安全带锁扣开关回路，是否有断路短路。接插件线束是否有松动，虚接的痕迹。              |
|               | 2、线束或连接器         |   |
|               | 2、气压不足           |   |
|               | 3、气压传感器故障        |   |

## 6) 接口定义

### (1) 仪表接口定义



| 护套  | 接口特性             | 管脚定义    |
|-----|------------------|---------|
| JA1 | 功率输出 (最大输出电流 3A) | 气压传感器电源 |
| JA2 | 功率输出 (最大输出电流 3A) |         |
| JA3 | 仪表电源+            | 仪表电源+   |
| JA4 | 仪表电源+            | 仪表电源+   |
| JA5 | 内部 CAN 低         | 内 CANL  |

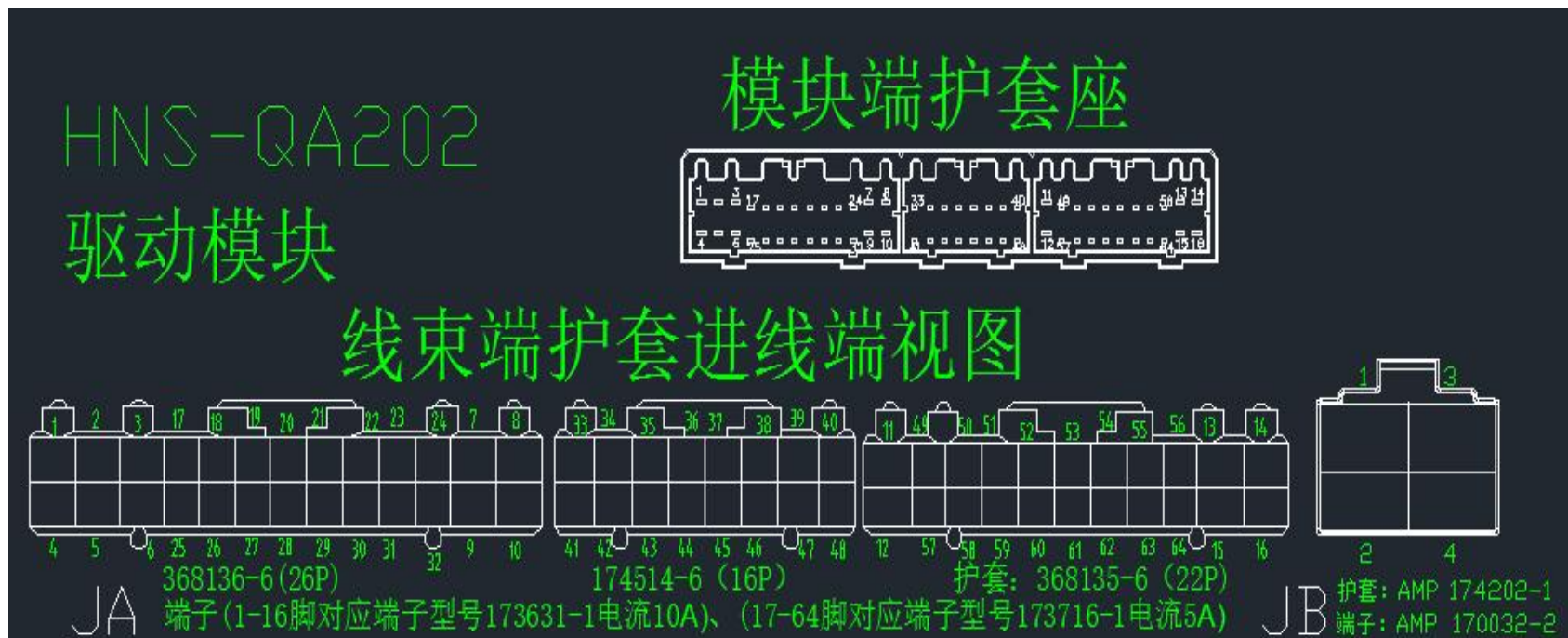
|      |                |            |
|------|----------------|------------|
| JA6  | 外部 CAN 低       | 整车 CANL    |
| JA7  | 内部 CAN 高       | 内 CANH     |
| JA8  | 外部 CAN 高       | 整车 CANH    |
| JA9  | 内部 CAN 线屏蔽线    | 内 CANS     |
| JA10 | 外部 CAN 线屏蔽线    | 整车 CANS    |
| JA11 | 内部 CAN 终端电阻选择脚 | 内 CAN120R  |
| JA12 | 仪表电源-          | GND        |
| JA13 | 负载输出           |            |
| JA14 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 危急报警开关     |
| JA15 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 远光灯开关      |
| JA16 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 安全带报警      |
| JA17 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 雨刮低速开关     |
| JA18 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 右前门开关开信号   |
| JA19 | 外部 CAN 终端电阻选择脚 | 整车 CAN120R |
| JA20 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 右前门开关关信号   |
| JA21 | NC             |            |
| JA22 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 右中门开关开信号   |
| JA23 | 脉冲输出           | 低速报警器信号    |
| JA24 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 右中门开关关信号   |
| JA25 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 位置灯开关      |
| JA26 | 可正控也可负控，带弱驱动电流 | 左转向灯开关     |

|      |                    |            |
|------|--------------------|------------|
| JA27 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 右转向灯开关     |
| JA28 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 司机灯开关      |
| JB1  | 只能负控，带上拉 50mA 驱动电流 | ABS 黄色故障指示 |
| JB2  | B-                 | GND        |
| JB3  | 只能负控，带上拉 50mA 驱动电流 | ASR 故障闪码   |
| JB4  | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流 |            |
| JB5  | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 近光灯开关      |
| JB6  | 只能正控，不带驱动电流        | 充电唤醒       |
| JB7  | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 洗涤器开关      |
| JB8  | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 厢灯 1 开关    |
| JB9  | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 驻车开关       |
| JB10 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 雨刮高速开关     |
| JB11 | 只能正控，不带驱动电流        | 一键开门开关     |
| JB12 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 前雾灯开关      |
| JB13 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 后雾灯开关      |
| JB14 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 厢灯 2 开关    |
| JB15 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 除霜 1 挡     |
| JB16 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | 除霜 2 挡     |
| JB17 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | ACC 档开关    |
| JB18 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     | ON 档开关     |
| JB19 | 可正控也可负控，带弱驱动电流     |            |

|      |  |              |
|------|--|--------------|
| JB20 | 只能正控，不带驱动电流                                    | 离座报警         |
| JC1  | 车速传感器电源供电，输出功率 12V/300mA，具有短路保护。（休眠时，该电源可关断）   |              |
| JC2  | 只能负控，带上拉 120mA 驱动电流                            | 雨刮间隙开关       |
| JC3  | 带下拉电阻，脉冲输入幅度高电平不低于 5V，输入频率 0-1000Hz            |              |
| JC4  | 可正控也可负控，带弱驱动电流                                 | 左右车门互锁开关(预留) |
| JC5  | 带上拉电阻，脉冲输入幅度高电平不低于 5V，输入频率 0-500Hz（休眠时上拉电源可关断） |              |
| JC6  | 可正控也可负控，带弱驱动电流                                 | 刹车开关         |
| JC7  | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |              |
| JC8  | 可正控也可负控，带弱驱动电流                                 | 除霜温度报警（悬空报警） |
| JC9  | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |              |
| JC10 | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流                             | 广告灯开关        |
| JC11 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |              |
| JC12 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流                             | 除霜开关         |
| JC13 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0, 下拉电阻:10000      | 气压传感器信号 1    |
| JC14 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流                             |              |

|      |  |           |
|------|--|-----------|
| JC15 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0,下拉电阻:10000 | 气压传感器信号 2 |
| JC16 | 可正控也可负控,带弱驱动电流                           | 铰接盘解锁(预留) |
| JD1  | 外部 CAN2 高                                |           |
| JD2  | 外部 CAN2 低                                |           |
| JD3  | 外部 CAN2 线屏蔽线                             |           |
| JD4  | 烧写 CAN 终端电阻选择脚                           |           |
| JD5  | 烧写 CAN 内部 CAN2 线屏蔽线                      |           |
| JD6  | 外部 CAN2 终端电阻选择脚                          |           |
| JD7  | 外部 CAN3 终端电阻选择脚                          |           |
| JD8  | 外部 CAN3 线屏蔽线                             |           |
| JD9  | 外部 CAN3 高                                |           |
| JD10 | 外部 CAN3 低                                |           |
| JD11 | 烧写 CAN 内部 CAN2 高                         |           |
| JD12 | 烧写 CAN 内部 CAN2 低                         |           |

(2) 前控模块接口定义



| 护套  | 接口特性             | 管脚定义   |
|-----|------------------|--------|
| JA1 | 功率输出 (最大输出电流 7A) | 雨刮低速   |
| JA2 | 功率输出 (最大输出电流 9A) | 左前雾灯 1 |
| JA3 | 功率输出 (最大输出电流 9A) | 右前雾灯 2 |
| JA4 |                  | 雨刮低速   |

|      |                            |             |
|------|----------------------------|-------------|
| JA5  |                            | 左前雾灯 1      |
| JA6  |                            | 右前雾灯 2      |
| JA7  | 功率输出（最大输出电流 9A）            | 雨刮高速        |
| JA8  | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 左近光灯        |
| JA9  |                            | 雨刮高速        |
| JA10 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 右近光灯        |
| JA11 | NC                         |             |
| JA12 | 只能负控，带上拉 120mA 驱动电流 (D+专用) |             |
| JA13 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 右远光灯        |
| JA14 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 电喇叭 1       |
| JA15 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 左远光灯        |
| JA16 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 电喇叭 2       |
| JA17 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 雨刮复位信号      |
| JA18 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |             |
| JA19 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |             |
| JA20 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |             |
| JA21 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流         | 水暖水加热信号（预留） |
| JA22 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流         |             |
| JA23 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |             |
| JA24 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |             |
| JA25 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,     | 油位传感器       |

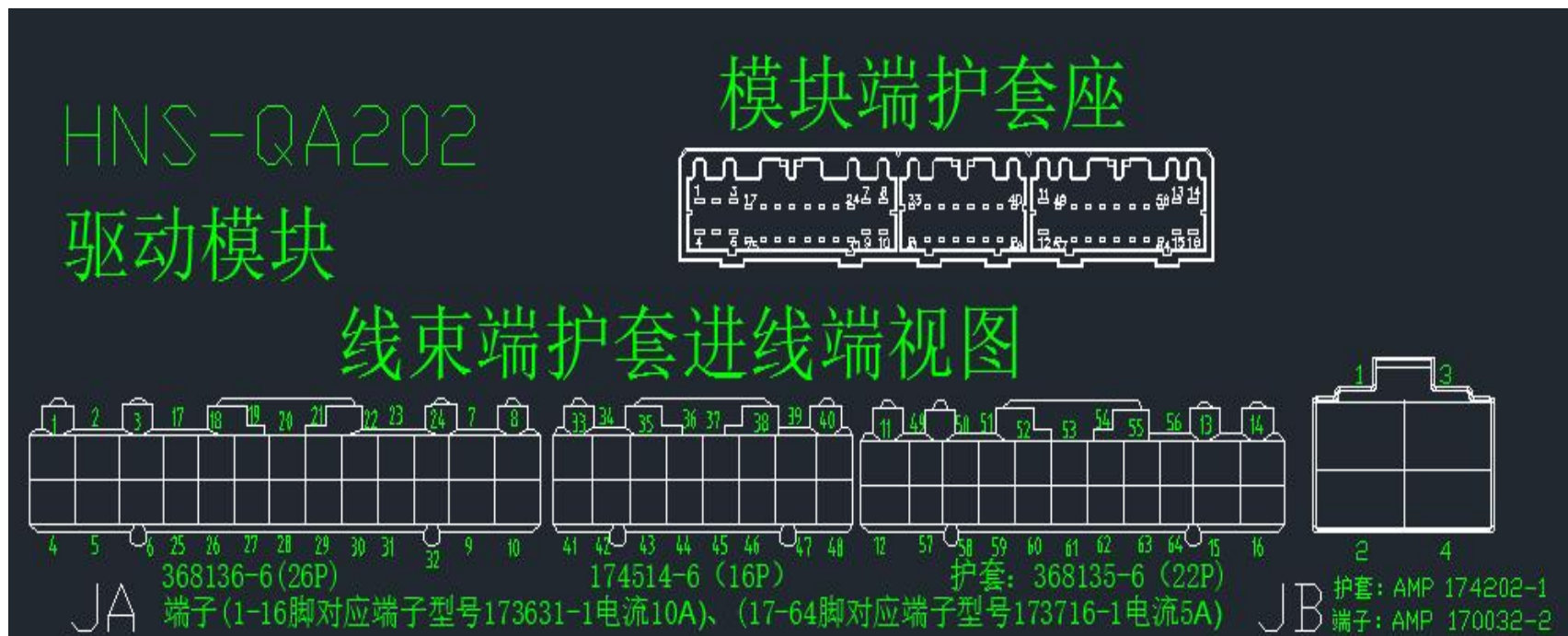


|      |   |               |
|------|---|---------------|
|      | 上拉电阻:135, 下拉电阻:10000                            |               |
| JA26 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |               |
| JA27 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |               |
| JA28 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |               |
| JA29 | 模拟量输入(0-2000 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |               |
| JA30 | 模拟量输入(0-2000 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |               |
| JA31 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0, 下拉电阻:10000       |               |
| JA32 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0, 下拉电阻:10000       |               |
| JA33 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 踏步灯 (右前)      |
| JA34 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 踏步灯 (右中)      |
| JA35 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 踏步灯 (左中) (预留) |
| JA36 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 低速报警器         |
| JA37 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 洗涤器           |
| JA38 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 位置灯           |

|      |                    |             |
|------|--------------------|-------------|
| JA39 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 昼行灯         |
| JA40 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  |             |
| JA41 | 可正控，负控，弱上拉         | 左前刹车蹄片报警    |
| JA42 | 可正控，负控，弱上拉         | 右前刹车蹄片报警    |
| JA43 | 可正控，负控，弱上拉         | 左后刹车蹄片报警    |
| JA44 | 可正控，负控，弱上拉         | 右后刹车蹄片报警    |
| JA45 | 可正控，负控，弱上拉         |             |
| JA46 | 可正控，负控，弱上拉         |             |
| JA47 | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流 | 喇叭开关        |
| JA48 | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流 | 燃油报警        |
| JA49 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 左转向灯（前、侧、后） |
| JA50 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 右转向灯（前、侧、后） |
| JA51 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 空调面板电源      |
| JA52 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 位置灯 2(预留)   |
| JA53 | 模块识别               | 接地          |
| JA54 | 模块识别               | 接地          |
| JA55 |                    |             |
| JA56 |                    |             |
| JA57 | 12V 电源输出           |             |
| JA58 | 功率输出（最大输出电流 2A）    | 水暖上高压信号（预留） |
| JA59 | 功率输出（最大输出电流 2A）    |             |

|      |  |             |
|------|--|-------------|
| JA60 | 本模块需挂终端电阻时，把该引脚和 JA63 并联，本模块不需终端电阻时，该引脚悬空。 |             |
| JA61 | 内部 CAN 线屏蔽线（内部已接地）                         | 内部 CAN 线屏蔽线 |
| JA62 | 内部 CAN 低                                   | 内部 CAN 低    |
| JA63 | 内部 CAN 高                                   | 内部 CAN 高    |
| JA64 | NC   |             |
| JB1  | 电源-  | 电源-         |
| JB2  | 电源-  | 电源-         |

### (3) 顶控模块接口定义



| 护套  | 接口特性             | 管脚定义  |
|-----|------------------|-------|
| JA1 | 功率输出 (最大输出电流 7A) | 除霜低速  |
| JA2 | 功率输出 (最大输出电流 9A) | 除霜高速  |
| JA3 | 功率输出 (最大输出电流 9A) | 广告灯 1 |
| JA4 |                  |       |

|      |                            |                 |
|------|----------------------------|-----------------|
| JA5  |                            |                 |
| JA6  |                            |                 |
| JA7  | 功率输出（最大输出电流 9A）            | 广告灯 2           |
| JA8  | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 厢灯 1            |
| JA9  |                            |                 |
| JA10 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 厢灯 2            |
| JA11 | NC                         |                 |
| JA12 | 只能负控，带上拉 120mA 驱动电流 (D+专用) |                 |
| JA13 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 高位示廓灯           |
| JA14 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 司机灯             |
| JA15 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 后雾灯             |
| JA16 | 功率输出（最大输出电流 5A）            | 倒车灯             |
| JA17 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 后仓门打开信号         |
| JA18 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 低水位报警开关         |
| JA19 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 右前门应急阀开关(内)报警信号 |
| JA20 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 右前门应急阀开关(外)报警信号 |
| JA21 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流         | 右前门开信号开关        |
| JA22 | 只能正控，带上拉 10mA 驱动电流         | 右中门开信号开关        |
| JA23 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             | 左中门开信号开关（预留）    |
| JA24 | 可正控也可负控，带弱驱动电流             |                 |
| JA25 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,     |                 |

|      |   |           |
|------|---|-----------|
|      | 上拉电阻:135, 下拉电阻:10000                            |           |
| JA26 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |           |
| JA27 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |           |
| JA28 | 模拟量输入(0-500 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000  |           |
| JA29 | 模拟量输入(0-2000 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |           |
| JA30 | 模拟量输入(0-2000 欧姆) 系数:40,<br>上拉电阻:135, 下拉电阻:10000 |           |
| JA31 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0, 下拉电阻:10000       |           |
| JA32 | 模拟量输入(0-5v) 系数:100,<br>上拉电阻:0, 下拉电阻:10000       |           |
| JA33 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 电子钟/下车门铃  |
| JA34 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 后位置灯      |
| JA35 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 电除霜工作请求信号 |
| JA36 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 刹车灯 1     |
| JA37 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 刹车灯 2     |
| JA38 | 功率输出 (最大输出电流 2.5A)                              | 门射灯 (右前)  |

|      |                    |                     |
|------|--------------------|---------------------|
| JA39 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 门射灯（右中）             |
| JA40 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 门射灯（左中）（预留）         |
| JA41 | 可正控，负控，弱上拉         | 右中门应急阀开关(内)报警信号     |
| JA42 | 可正控，负控，弱上拉         | 右中门应急阀开关(外)报警信号     |
| JA43 | 可正控，负控，弱上拉         | 左中门应急阀开关(内)报警信号（预留） |
| JA44 | 可正控，负控，弱上拉         | 左中门应急阀开关(外)报警信号（预留） |
| JA45 | 可正控，负控，弱上拉         |                     |
| JA46 | 可正控，负控，弱上拉         |                     |
| JA47 | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流 |                     |
| JA48 | 只能负控，带上拉 10mA 驱动电流 | 燃油加热水位报警            |
| JA49 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 右前门开电磁阀             |
| JA50 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 右前门关电磁阀             |
| JA51 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 右中门开电磁阀             |
| JA52 | 功率输出（最大输出电流 2.5A）  | 右中门关电磁阀             |
| JA53 | 模块识别               | 电源                  |
| JA54 | 模块识别               | 电源                  |
| JA55 |                    |                     |
| JA56 |                    |                     |
| JA57 | 12V 电源输出           |                     |
| JA58 | 功率输出（最大输出电流 2A）    | 左中门开电磁阀（预留）         |
| JA59 | 功率输出（最大输出电流 2A）    | 左中门关电磁阀（预留）         |

|      |  |                   |
|------|--|-------------------|
| JA60 | 本模块需挂终端电阻时，把该引脚和 JA63 并联，本模块不需终端电阻时，该引脚悬空。 | 内部 CAN 高 CANH-120 |
| JA61 | 内部 CAN 线屏蔽线（内部已接地）                         | 内部 CAN 线屏蔽线       |
| JA62 | 内部 CAN 低                                   | 内部 CAN 低          |
| JA63 | 内部 CAN 高                                   | 内部 CAN 高          |
| JA64 | NC   |                   |
| JB1  | 电源-  | 电源-               |
| JB2  | 电源-  | 电源-               |

### 3、ABS 系统

#### 1) 维修注意事项

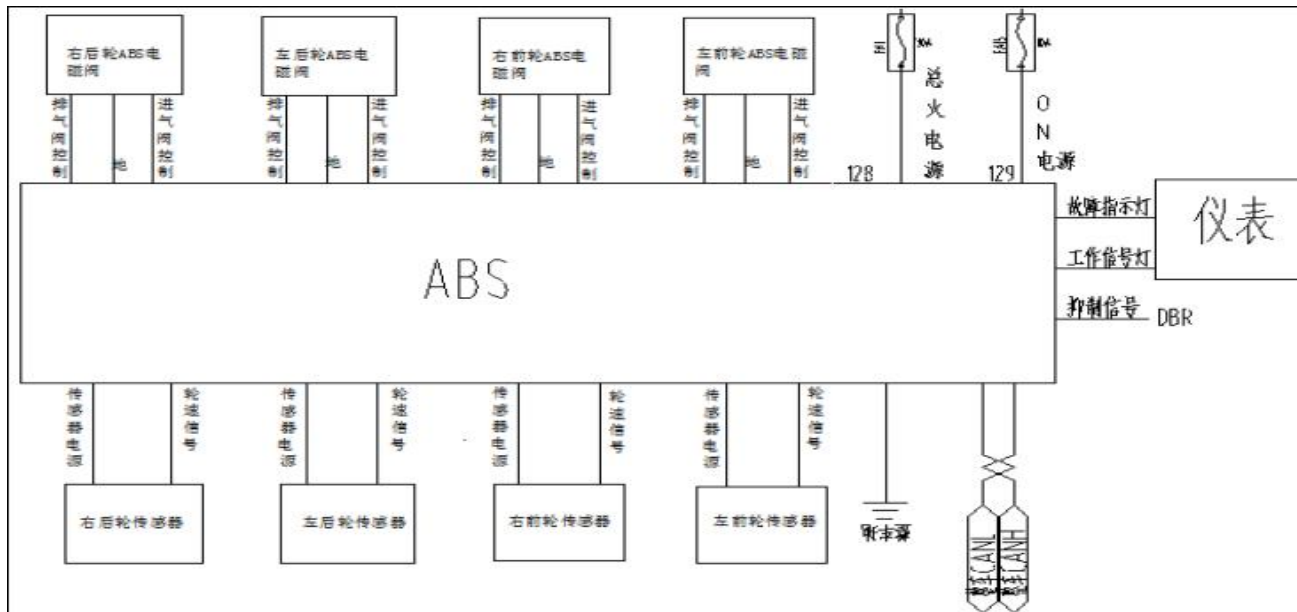
- 严禁用水冲刷 ABS 的 ECU。
- 不能用万用表侧脸 ECU。
- 在对各部件拆装时要将 24V 电源关闭。
- 在车辆进行焊接操作时要将 ABS 断开。
- ABS 指示灯坏了要及时跟换。
- 如果车辆行驶期间 ABS 灯亮，说明 ABS 系统出现故障，但常规制动任然起作用，但对于这样的车辆，应尽快去修理厂诊断维修。



## 2) 工作原理

在湿滑的路面行驶或车速很高的时紧急制动，必须连续地轻踩制动踏板，才能让车辆处于受控状态。ABS 通过传感器测量出每个车轮的速度信号并将其送入控制器中，控制器对输入的信号加以分析、运算并根据车轮的运动状况向气压调节器发出制动气压的控制指令，当它发现某个车轮要抱死时，立即让调节器适量排放制动空气，减少制动毂与制动蹄片之间的摩擦力，是轮速适当上升，当控制器发现轮速上升过快时，又会让调节器停止排气，让轮速降下来。在这个过程中，调节器一秒种可以多达 3~5 个控制循环。通过“抱死-松开-抱死-松开”这样的循环的调节制动力，使得车轮滑移率始终保持在理想范围内，从而获得最佳的制动效果。

原理图：



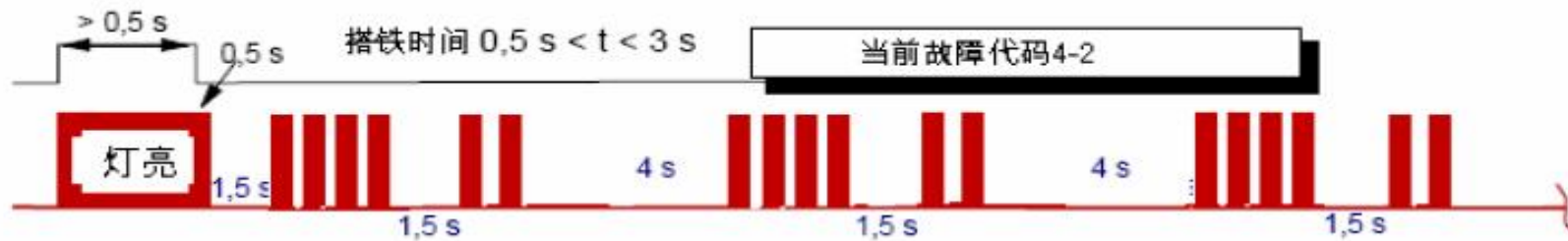
### 3) 故障诊断

ABS 的故障诊断有多种办法如：诊断仪诊断、PC 诊断、便携式诊断仪和闪码诊断。诊断仪和 PC 诊断合适整车生产厂的下线检测和比较有实力的服务站。便携式诊断仪和闪码诊断适用一般服务站和用户自我对系统的检查。

闪码诊断：作为闪码器的可以是 ABS 指示灯和 ASR 指示灯，取决于 ECU 变型。所谓闪码诊断，就是使 ABS 或 ASR 接地一定时间，灯会出现一系列的闪烁，根据闪烁次数，确定闪码，对应闪码表可以确知 ABS 系统故障的一种诊断方法，接地时间的不同意味着不同的模式，如果信号等接地时间超过 15 秒，ECU 会判断为指示灯故障并储存在 ECU 中。

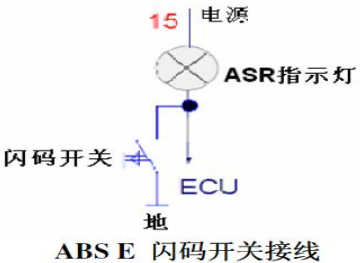
诊断

- ▶ 打开点火开关，信号等接地 1-3 秒。ASR 指示灯接地（ECU 为 E 版本，ECU 为 D 版本是用 ABS 警告灯接地）
- ▶ 如果当前有故障，ECU 闪出这个故障，如果有更多故障，闪码会显示出最新的故障。只要是实际故障，指示灯会重复闪烁该故障。



例如：当前故障为 4-2，则闪码为：

| 模式         | 程序                       | 系统反应   | 操作  |
|------------|--------------------------|--|---|
| 诊断         | 第一步打开点火开关                | 1、ABS 报警灯瞬时亮然后灭，表明系统 OK。                       | 无实际故障   |
|            |                          | 2、ABS 灯不亮，表明线路失效                               | 检查线路。   |
|            |                          | 3、ABS 灯一直亮。表明系统中有一个或几个故障。                      | 继续闪码诊断第二部   |
|            | 第二步按下闪码开关并保持一秒（闪码开关见注 1） | ASR 警报灯开始闪两组代码                                 | 确定故障是实际存在还是储存的：<br>1、实际故障：灯将重复显示一个代码。<br>2、存储故障：灯将显示每次储存的代码，然后熄灭，故障只显示一次。 |
|            | 第三步根据闪的次数决定闪码            | 第一组数字：闪 1-8 次，间断 1.5 秒<br>第二组数字：闪 1-6 次，间隔 4 秒 | 关闭点火开关，对照闪码表确定故障类型。   |
| 第四步维修后记录故障 | 实际故障                     | 重复 1. 2. 3. 步骤直到系统 OK                          |   |
|            |                          | 储存故障   | 记录以备将来参考，第一次显示的故障时 ECU 最后存储的故障  |
| 清理         | 清理故障代码按下闪码开关并保持三秒        | ASR 报警灯至少闪 8 次                                 | 所有故障成功清理，熄灭   |
|            |                          | 没有见到 8 次闪烁                                     | 实际故障依然存在，重复步骤 1-5   |

|     |                        |  |  |
|-----|------------------------|--|--|
| 注 1 | 闪码开关的制作（仪表台有 ABS 故障开关） |  |  |
|-----|------------------------|--|--|

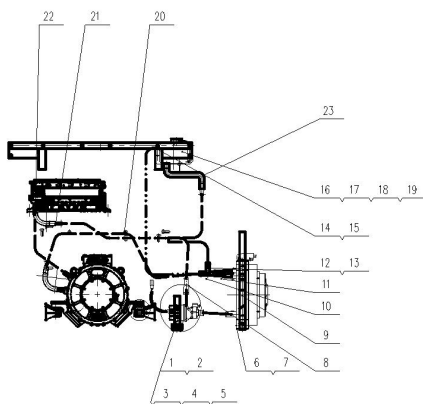
#### 4) 闪码表

| 第一组故障闪码 |          | 第二组故障闪码 |         |
|---------|----------|---------|---------|
| 次数      | 故障部件     | 次数      | 故障部件    |
| 1       | 无故障      | 1       | 无故障     |
| 2       | ABS 电磁阀  | 1       | 右前轮     |
| 3       | 传感器间隙大   | 2       | 左前轮     |
| 4       | 传感器断/短路  | 3       | 右后轮     |
| 5       | 传感器信号不稳定 | 4       | 左后轮     |
| 6       | 齿圈损坏     | 5       | 第三桥右轮   |
| 7       |          | 系统功能    | 6       |
|         | 1        |         | 数据接口    |
|         | 2        |         | ASR 差动阀 |
|         |          | 3       | 第三制动继电器 |

|   |     |   |         |
|---|-----|---|---------|
|   |     | 4 | ABS 灯   |
|   |     | 5 | ASR 布置  |
|   |     | 6 | ASR 比例阀 |
|   |     | 1 | 电压低     |
|   |     | 2 | 电压高     |
|   |     | 3 | 内部故障    |
| 8 | ECU | 4 | 系统布置故障  |
|   |     | 5 | 接地      |

## 4、电机冷却系统

### 1) 冷却系统组成



|    |            |                |    |            |                   |
|----|------------|----------------|----|------------|-------------------|
| 12 | Q67545     | A型碳纤维传动式软管夹箍   | 23 | 3606-00101 | Z型成形管             |
| 11 | 3606-00006 | 变径胶管(φ38转φ25)  | 22 | 3606-00025 | 直角成型橡胶水管φ25       |
| 10 | 3705-00004 | 三通不锈钢水管(φ25)   | 21 | 3705-00002 | 直通不锈钢水管(φ25)      |
| 9  | 3705-00001 | 变径直通不锈钢水管38/25 | 20 | Q68635     | 软管夹(D型卡箍)         |
| 8  | 2131-01070 | 散热器总成          | 19 | Q40308     | 弹簧垫圈              |
| 7  | Q67560     | A型碳纤维传动式软管夹箍   | 18 | Q40108     | 平垫圈               |
| 6  | 3606-00046 | 冷却水管φ38        | 17 | Q150B0830  | 六角头螺栓             |
| 5  | Q340B06    | I型六角螺母         | 16 | 2135-00010 | 橡胶水封(2.6L 冷却液传感器) |
| 4  | Q40306     | 弹簧垫圈φ6         | 15 | Q67522     | A型碳纤维传动式环箍        |
| 3  | Q40106     | 平垫圈M6          | 14 | 3606-00005 | 冲制管(外径φ8, 壁厚4mm)  |
| 2  | Q150B0620  | 六角头螺栓 M6*20    | 13 | 3606-00004 | 冲制管(外径φ25, 壁厚4mm) |
| 1  | 2138-00190 | 电动调速水泵         |    |            |                   |

## 2) ATS 模块工作逻辑

(1) 控制器与线束连接完成，打开电源，控制器会自检，风扇不动（此时 ACC 档为关闭，）。

(2) ACC 档位打开，控制器检测到 ACC 信号。

- 进入启动延时程序（ACC 信号会持续检测超过 5 秒钟）
- 风扇启动除尘功能（风扇倒转，倒转从开始到结束总持续时间为 20 秒）

(3) 除灰完后，设备进行检测水温操作。

- 温度在 45 度以下，风扇不动。
- 温度在 45 度到 55 度，风扇动作，55 度风扇全速运转，45 度时风扇最低速，风扇变化区间为无极边速。

(4) ACC 档关闭情况说明：

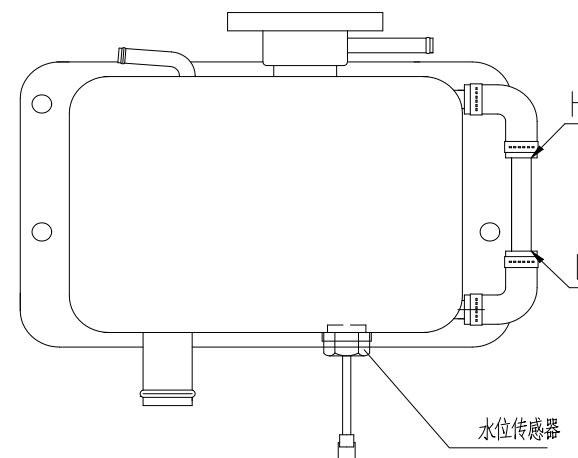
- ACC 档在水温降低到 45 度以下时，为正常关闭，45 度以下风扇停止运转，温度在从 45 度升高，风扇也不在做任何运动。
- ACC 在水温高于 45 度时关闭，风扇仍要正常运转，直到水温降到 45 度以下才停止运转，停止运转后，温度在从 45 度升高，风扇也不在运转。



### 3) 冷却液的检查与更换

#### (1) 检查冷却液

- 观察膨胀水箱中冷却液的液位。确认液位处于最大 H、最小 L 刻度之间。如图：
- 如果膨胀水箱中冷却液的液位处于或低于“L”线位置，向膨胀水箱中添加冷却液，直至“H”线“L”中点处，并检查冷却系统有无泄漏。



#### (2) 添加冷却液

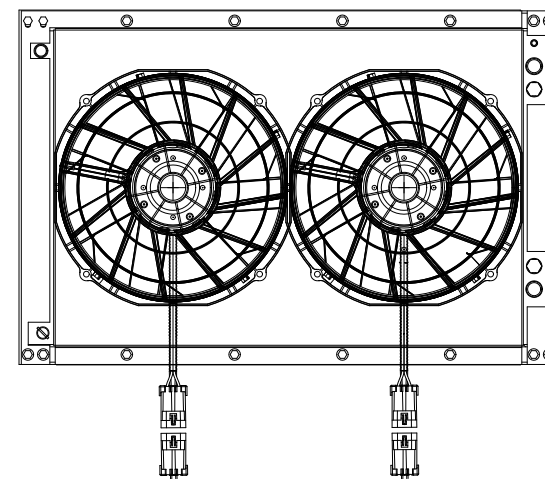
操作方法：

- 上电让水泵运行 5 分钟，然后断电，重复 2-3 次。确认电机和散热器等已经冷却。
- 打开膨胀水箱盖。加入指定的冷却液（与原厂相同规格的冷却液），把端盖拧紧。
- 上电让水泵运行 5 分钟，然后断电。检查冷却液液面。
- 如果冷却液不足，重复以上步骤，直至冷却液至液位显示器中段。
- 盖上膨胀水箱，彻底拧紧。

**注意：**膨胀水箱容积为 2.6L，使用容积 1.8L，膨胀空间 0.8L

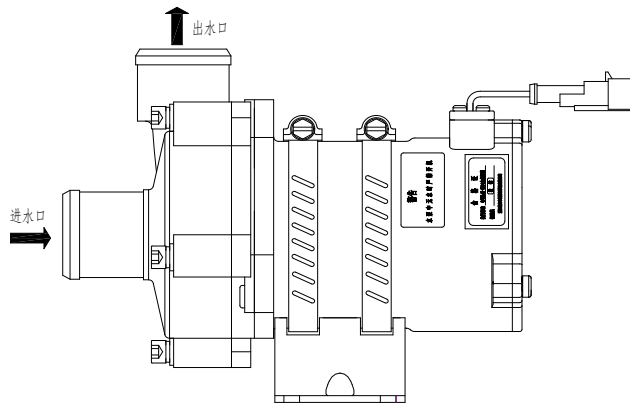
#### (3) 散热器的更换

- 车辆断电并冷却放置 10 分钟。
- 打开散热器格栅门，拧开散热器放水阀，排空冷却系统冷却液。
- 断开电子风扇插件。
- 夹松并移除钢带型弹性环箍，拆除散热器进水软管和出水软管。
- 拆除散热器上的六角法兰面螺栓，然后将散热器与电子风扇一起拿出来。



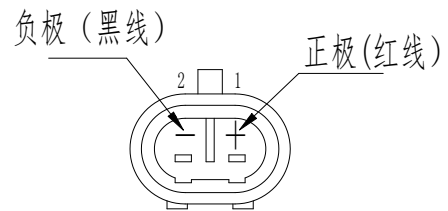
## 4) 电动水泵

### (1) 技术参数



|           |           |
|-----------|-----------|
| 额定电压↕     | DC24V↕    |
| 工作电压↕     | DC18-32V↕ |
| 最大功率↕     | 250W↕     |
| 工作噪音↕     | ≤65dB↕    |
| 使用周围环境温度↕ | -40~85↕   |

### (2) 水泵接插件定义



### (3) 电动水泵的跟换

- 车辆断电并冷却，放置 10 分钟。
- 拧开散热器放水阀，排空冷却系统中的冷却液。



- 断开电动水泵的接插件。
- 拆下弹性环箍，拆下电动水泵进水软管及出水软管。拧松紧固水泵的紧固螺钉。
- 拆下电动水泵，清楚流出的冷却液。

## 5) 常见故障

| 现象      | 可疑部位            | 建议措施           |
|---------|-----------------|----------------|
| 冷却液泄漏   | 1、水管（卡箍松动或软管破裂） | 检查冷却液管路，跟换损坏部件 |
|         | 2、散热器总成（破裂）     | 更换             |
|         | 3、电动水泵（破裂）      | 更换             |
|         | 4、膨胀箱（破裂）       | 更换             |
| 电动水泵不工作 | 1、保险丝（熔断）       | 更换 F33 保险      |
|         | 2、继电器（损坏）       | 更换 K8 继电器      |
|         | 3、线束短路或断路       | 检查线束           |
|         | 4、电子水泵（故障）      | 更换             |
| 散热风扇不工作 | 1、保险丝（熔断）       | 更换 F30 保险      |
|         | 2、继电器（损坏）       | 更换 K5 继电器      |
|         | 3、线束（短路和短路）     | 检查线束           |
|         | 4、散热风扇故障        | 更换             |

## 五、底盘系统

### 1、前桥

#### 1) 维修注意事项

- (1) 注意：用三角垫木挡住后轮前后两侧
- (2) 在安装轮胎之前，仔细清洁轮毂螺栓、车轮螺母螺纹、轮毂贴合面、车轮螺母的贴合面上的粘砂、锈蚀、油漆等杂物；
- (3) 在车轮螺母的螺纹部分及螺母与垫圈之间（锥形部分）涂抹两滴润滑油，用干净废布擦除多余的油；
- (4) 安装车轮：固定轮胎总成，使车轮螺栓处于轮辋螺栓孔的中心（注意：此过程中不要损坏车轮螺栓头部的螺纹，车轮大中心孔与轮毂止口配合面配合定位后才能松开车轮总成）；
- (5) 稍微拧紧车轮螺母与轮辋接触后（约 100N.m），按对角顺序按规定的扭矩拧紧车轮螺母（注意：此处扭矩按整车厂规定，参考扭矩 580~650N.m）；
- (6) 车轮触地后，按规定扭矩拧紧，并转动轮胎 180°，再次拧紧。



|              |             |              |             |
|--------------|-------------|--------------|-------------|
| 5 锁紧螺母       | 18 六角法兰面螺栓  | 31 锁紧螺栓      | 44 六角法兰面螺栓  |
| 6 锁销 I       | 19 盘式制动底板   | 32 轮速传感器衬套   | 45 前轮毂盖     |
| 7 锁紧螺母       | 20 内六角圆柱头螺钉 | 33 堵塞        | 46 锁紧螺母-转向节 |
| 8 推力圆柱滚子轴承   | 21 锁紧螺栓     | 34 ABS 传感器总成 | 47 减磨挡片-转向节 |
| 9 锁销 II      | 22 主销       | 35 转向节臂      | 48 前轮毂单元    |
| 10 定位销-推力杆支座 | 23 上衬套-转向节  | 36 转向臂       | 49 1 型六角螺母  |
| 11 推力杆支座     | 24 密封垫片     | 37 锁紧螺钉-转向节臂 | 50 标准型弹簧垫圈  |
| 12 油管/嘴      | 25 下防尘盖     | 38 钢丝锁线      | 51 盘式制动器总成  |
| 13 上防尘盖      | 26 标准型弹簧垫圈  | 39 橡胶套管      | 52 制动气室总成   |

### 3) 维修技术参数

#### (1) 维修标准

| 项 目         | 名义尺寸 (mm) | 维修标准 (mm) | 修理极限 (mm) | 磨损极限 (mm) | 备 注        |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 主销外径        | 50        | ---       | ---       | 50-0.1    |            |
| 主销与转向节衬套间间隙 | ---       | 0.01~0.10 | ---       | 0.20      |            |
| 主销与前轴孔间的间隙  | ---       | <0.04     | ---       | 0.15      |            |
| 转向节起动力      | ---       | <10N      | ---       | ---       | 在轴头开口销孔处测量 |
| 转向节与前轴之间的间隙 | ---       | <0.1      | ---       | ---       | 垫片调整       |
| 轮辋的跳动量      | 端面跳动      | ---       | <1.5      | ---       |            |

|       |      |   |      |   |   |  |
|-------|------|---|------|---|---|--|
|       | 径向跳动 | — | <1.5 | — | — |  |
| 主销内倾角 |      | — | 8°   | — | — |  |

(2) 拧紧力矩

| 项 目         | 拧紧力矩<br>(N.m) | 项 目       | 拧紧力矩<br>(N.m) |
|-------------|---------------|-----------|---------------|
| 主销的锁销螺母     | 40~60         | 横拉杆卡套紧固螺母 | 78~115        |
| 转向节限位螺栓锁止螺母 | 80~100        | 上下端盖螺母    | 30~40         |
| 转向上节臂固定螺母   | 350~470       | 制动气室紧固螺母  | 170~190       |
| 转向节臂固定螺母    | 540~600       | 制动器连接螺栓   | 270~290       |
| 球头销固定螺母     | 250~310       | 轮毂端盖紧固螺栓  | 25~30         |
| 制动底板紧固螺栓    | 190~200       |           |               |

#### 4) 检查与调整

(1) 一般件检查

- a. 用清洁溶剂清洗解体零件，检查是否有划痕、裂纹、损伤等；
- b. 维修件检查——按修理极限检查零部件是否在规定的范围。

| 项目       | 正常尺寸   | 维修标准 | 修理极限      | 磨损极限  |
|----------|--------|------|-----------|-------|
| 主销的磨损    | φ 50mm | —    | φ 49.90mm | 0.1mm |
| 轮毂轴承的预紧度 | ≤15N.m |      | 见轴向窜动量    | —     |

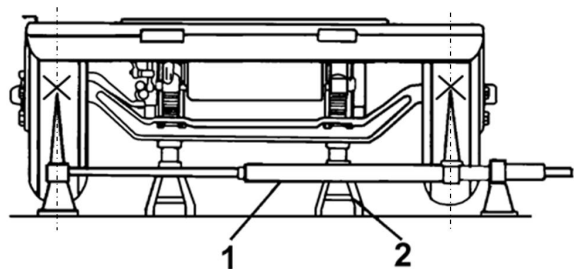
|                       |                                      |  |                                     |      |
|-----------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|------|
| 轮毂轴向窜动量               | 0mm                                  |  | $\geq 0.2\text{mm}$                 |      |
| 横拉杆接头轴向窜动量            | $\leq 0.8\text{mm}/\pm 600\text{N}$  |  | $\geq 1.8\text{mm}/\pm 600\text{N}$ |      |
| 横拉杆接头径向窜动量            | $\leq 0.25\text{mm}/\pm 600\text{N}$ |  | $\geq 0.8\text{mm}/\pm 600\text{N}$ |      |
| 横拉杆接头球头销摆动力(在开口销孔处测量) | $\geq 50\text{ N}$                   |  | $\leq 6\text{ N}$                   |      |
| 刹车盘厚度                 | 45mm                                 |  | 37mm                                | 8mm  |
| 刹车片厚度                 | 14mm                                 |  | 2mm                                 | 12mm |

(2) 调整

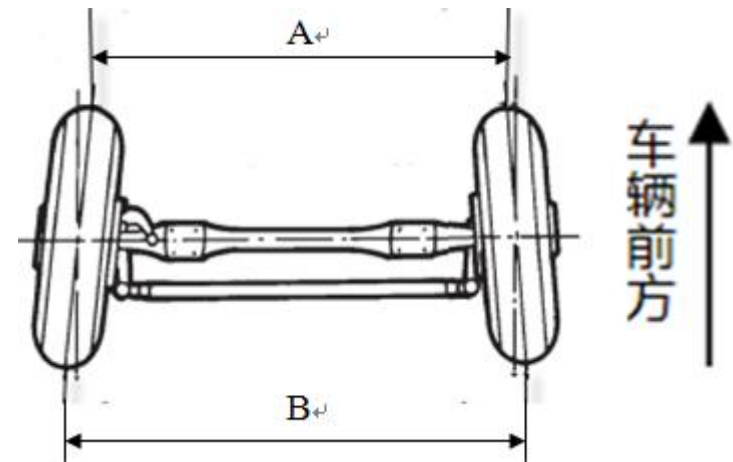
a. 主要调整数据

| 调整项目       | 调整数据                |
|------------|---------------------|
| 前轴与转向节之间间隙 | $\leq 0.1\text{mm}$ |
| 车轮前束       | 1~3mm/m             |
| 最大内轮转角     | 47°                 |

b. 前束调整

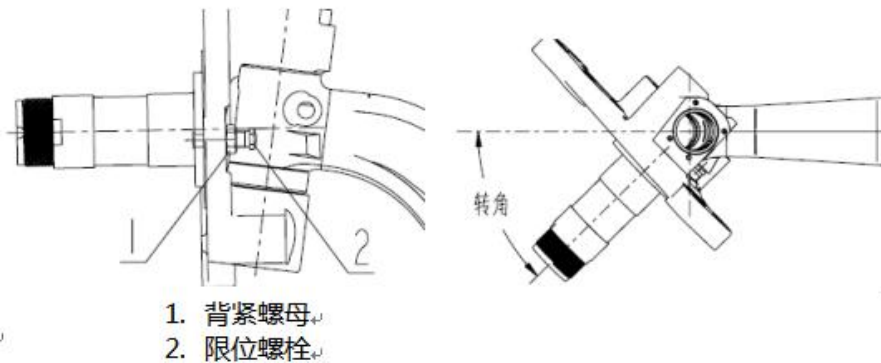


- 用千斤顶将前轴升起，并用支架 2 支撑起来确保轮胎离开地面；
- 把转向轮（方向盘）固定在车辆直行位置上；
- 用记号笔在左、右轮胎胎面中间位置作“×”记号；
- 转动车轮，将“×”记号转到车轮前方，并与车轮轴心线在同一高度，用前束量具 1（或卷尺）测量两“×”记号间的距离，记下读数 A；
- 车轮转动 180°，同样的办法测量车轮后方两“×”记号间的距离，记下读数 B。
- B-A 即为车轮前束值（见下图），应保证该值在 1~3mm 之间，否则应松开横拉杆接头卡箍螺栓，转动横拉杆重新调整，是前束值在规定范围。
- 按力矩 78~115Nm 拧紧接头螺栓螺母。



#### c. 内轮转向角的调整

- 松开背紧螺母，调整限位螺栓长度（旋出：转角变小；旋入：转角变大），当限位螺栓头部正好抵住前轴限位凸台时，确保转角处于规定的大小 47°（图 3-36）；
- 按规定力矩（80~100N.m）拧紧背紧螺母锁止。



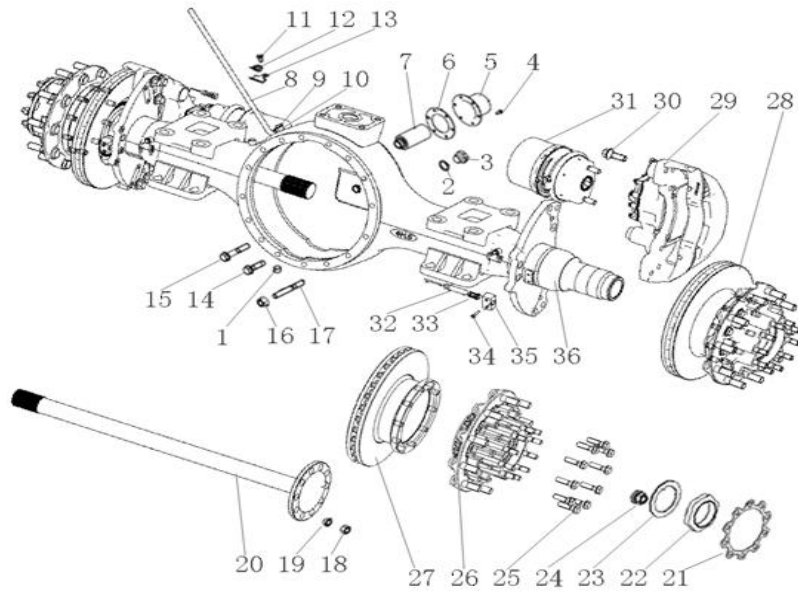
## 2、后桥

### 1) 维修注意事项

- (1) 工作时，保持汽车在水平位置。使用有足够强度和稳定性的安全支架。
- (2) 在前后方向挡住两个前轮，防止汽车向前或向后滑动。
- (3) 确保预留干净的地方，用于存放拆卸下的零件。
- (4) 制动块的磨损必须定期检查，检查周期为每三个月。
- (5) 若制动块磨损指示器报警，必须更换制动块。
- (6) 至少每年检查一次制动块与制动盘之间的间隙。



## 2) 后桥总成爆炸图


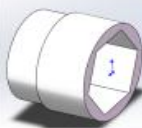
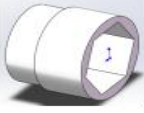
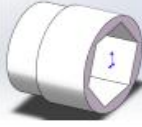

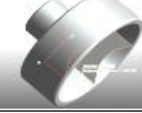

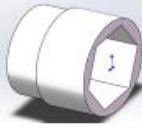

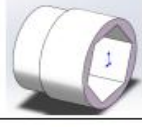


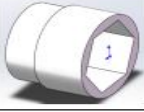


拆卸分解顺序 (T 代表扭矩 G 代表涂胶)

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. 放油塞 (T:60-80N.m G:YS204) | 2. 注油塞 (T: 130-150N.m G:YS204) |
| 3. 密封垫圈                     | 4. 六角法兰面螺栓 (T:10.5-19.5N.m)    |
| 5. 滤网后盖                     | 6. 纸垫                          |
| 7. 过滤网 (30-50N.m)           | 8. 通气软管                        |
| 9. 夹套                       | 10. 通气塞总成                      |
| 11. 螺栓                      | 12. ABS 线夹                     |

- 13. ABS 线束支架
- 15. 六角法兰面螺栓 (T:365±20N.m G:YS204)
- 17. 双头螺栓-紧固减速器用
- 19. /
- 21. /
- 23. 锁紧垫圈
- 25. 六角法兰面螺栓
- 27. 制动盘
- 29. 盘式制动器总成
- 31. 制动气室总成
- 33. ABS 弹性夹持套
- 35. ABS 传感器支架
- 14. 六角法兰面螺栓 (T:365±20N.m G:YS204)
- 16. 螺母 (T:365±20N.m G:YS204)
- 18. 半轴螺栓 (T: 180~240N.m)
- 20. 半轴
- 22. 轮毂轴承调整螺母
- 24. 车轮螺母
- 26. 免维护轮毂单元
- 28. 后轮毂及制动盘总成
- 30. 六角法兰面螺栓 (T: 650±100N.m G:YS204)
- 32. ABS 传感器总成
- 34. ABS 紧固螺栓 (10±3N.m G:YS204)
- 36. 后桥壳总成

### 3) 主要维修工具

| 工具名称和零件号               | 用途            | 形状  | 工具名称和零件号               | 用途        | 形状  |
|------------------------|---------------|---|------------------------|-----------|---|
| 减速器双头螺栓套筒头<br>M16*P1.5 | 用于拧紧减速器双头螺栓   |    | 制动器螺栓套筒头<br>(S=21mm)   | 用于拧紧制动器螺栓 |    |
| 减速器螺栓套筒头<br>(S=21mm)   | 用于拧紧减速器螺栓     |    | 气室螺母套筒头<br>(S=21mm)    | 用于拧紧气室螺母  |    |
| 过滤网螺栓套筒头<br>(S=12mm)   | 用于拧紧过滤网螺栓     |    | 调整螺母套筒头<br>(590V3-753) | 用于拧紧调整螺母  |    |
| 过滤网端盖螺栓套筒头<br>(S=8mm)  | 用于拧紧过滤网端盖螺栓   |    | 半轴螺栓套筒头<br>(S=24)      | 用于拧紧半轴螺栓  |   |
| 轴承压头<br>(590V3-01632)  | 用于压装气室支架球轴承   |   | 注油塞套筒头<br>(S=34)       | 用于拧紧注油塞   |  |
| 油封压头<br>(590V3-01631)  | 用于压装气室支架球轴承油封 |  | 放油塞套筒头<br>(S=16 四方)    | 用于拧紧放油塞   |  |
| 轴承座螺栓套筒头<br>(S=10mm)   | 用于拧紧轴承座螺栓     |  |                        |           |   |

#### 4) 主要维修数据

| 序号 | 调整项目       | 调整数据        |
|----|------------|-------------|
| 1  | 主被动锥齿轮齿侧间隙 | 0.23~0.40mm |
| 2  | 差速器齿轮齿侧间隙  | 0.25~0.4mm  |

#### 5) 重要部件拧紧力矩

| 序号 | 紧固件          | 拧紧力矩 (N.m) |
|----|--------------|------------|
| 1  | 减速器总成与桥壳连接螺栓 | 365±20     |
| 2  | 主锥螺母         | 1500~1900  |
| 3  | 被动锥齿轮差壳紧固螺栓  | 750±35     |
| 4  | 差速器轴承盖螺母     | 750±50     |
| 5  | 调整螺母止动片螺栓    | 25±5       |
| 6  | 差速器轴承盖螺柱     | 250±30     |
| 7  | 导向支撑板紧固螺栓    | 365±20     |
| 8  | 挡油板螺栓        | 10±2       |
| 9  | 半轴螺栓         | 180~240    |
| 10 | 注油塞          | 80~100     |
| 11 | 放油塞          | 60~80      |
| 12 | 滤网总成         | 30~50      |

|    |               |         |
|----|---------------|---------|
| 13 | 盘式制动器紧固螺栓     | 650±100 |
| 14 | 盘式 ABS 支座紧固螺栓 | 10±3    |

## 6) 常见故障处理

| 故障表现        | 原因分析                | 排除办法        |
|-------------|---------------------|-------------|
| 轮毂轴承滞涩      | 1. 轮毂轴承预紧过大         | 调整预紧力       |
|             | 2. 轴承缺乏润滑或使用的润滑油不正确 | 加强润滑脂或更换润滑脂 |
|             | 3. 轴承被灰尘弄脏          | 清洗或加强润滑     |
| 转向轮<br>操作沉重 | 1. 车轮定位调整不好(后倾过量)   | 检查和调整定位     |
|             | 2. 主销和衬套的间隙过大       | 检查和调整间隙     |
|             | 3. 止推轴承装反           | 校正装配        |
|             | 4. 前轴部件缺乏润滑         | 添加润滑脂       |
|             | 5. 球头连接过紧或过松        | 检查和润滑球头销    |
|             | 6. 轮胎压力过低           | 补充到规定压力     |
|             | 7. 轮胎过多磨损           | 更换轮胎        |
| 转向轮<br>摆振   | 1. 前轮轴承磨损           | 更换轴承        |
|             | 2. 主销和衬套磨损过大        | 校正或更换有故障部件  |
|             | 3. 转向节变形            | 更换转向节       |

|                      |                     |                   |
|----------------------|---------------------|-------------------|
|                      | 4. 车轮定位不当           | 检查或调整车轮定位         |
| 转向轮跑向<br>任何一边        | 1. 前轮定位调整不正确        | 检查和调整车轮定位         |
|                      | 2. 前轴弯曲             | 校正或更换前轴           |
|                      | 3. 制动发涩             | 请阅读制动项目           |
|                      | 4. 前轮毂轴承螺母松         | 按规定力矩拧紧           |
| 不均匀的或<br>过早的<br>轮胎磨损 | 1. 前轮定位不正确          | 检查和调整前轮定位         |
|                      | 2. 轮毂轴承磨损或破损, 轴承螺母松 | 更换轴承或按规定拧紧螺母      |
|                      | 3. 球头销, 主销和衬套过松或过紧  | 校正, 如果必要, 更换有故障部件 |

### 3、悬架系统

#### 1) 维修注意事项

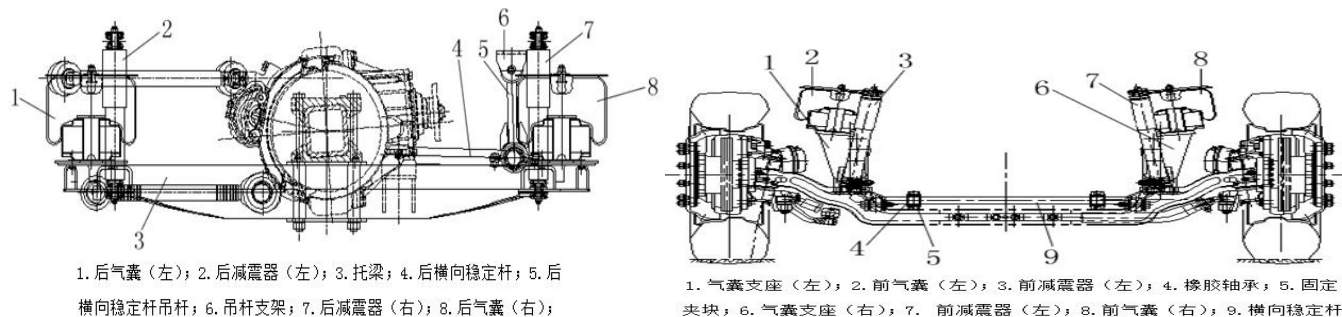
- (1) 给空气弹簧的最小气压是 5.3bar;
- (2) 加紧故件必须在 10.9 级以上或相当;
- (3) 如从螺栓头部拧紧, 力矩需加大 20%;

#### 2) 空气悬架概述

该客车采用空气悬架系统。空气悬架使用汽车空气系统中的压力空气使空气弹簧充压, 高度控制阀根据不同的载荷调节空气压力。空气悬挂从空载

到满载的整个范围内都能提供一种气垫式的支承。

该客车前、后空气悬架结构如下图



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。

## 2) 空气悬架的检测

检测空气悬架的空气弹簧充气是否充足、均衡。悬架的高度正常、系统无泄漏。

检测方法：把车辆停放在水平地面上，测量 4 个车轮中心至其上方车身上易于确定的固定点的距离，并记录好这 4 个数据，以后每次检查时，只需把车停在平地上，测量检查这 4 个数值没有较大的改变，即说明悬架高度正常，系统无漏气。若检测不合格，需出去原因，排除故障。

## 3) 检测项目

- a、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。
- b、在超过 6.0bar 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。

c、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。）

d、所有零（部）件和焊缝无裂纹。

e、检查空气悬架及其安装紧固件的拧紧力矩，参见空气悬架系统紧固件拧紧力矩表。必要时更换失效的螺栓、螺母或弹簧垫圈。

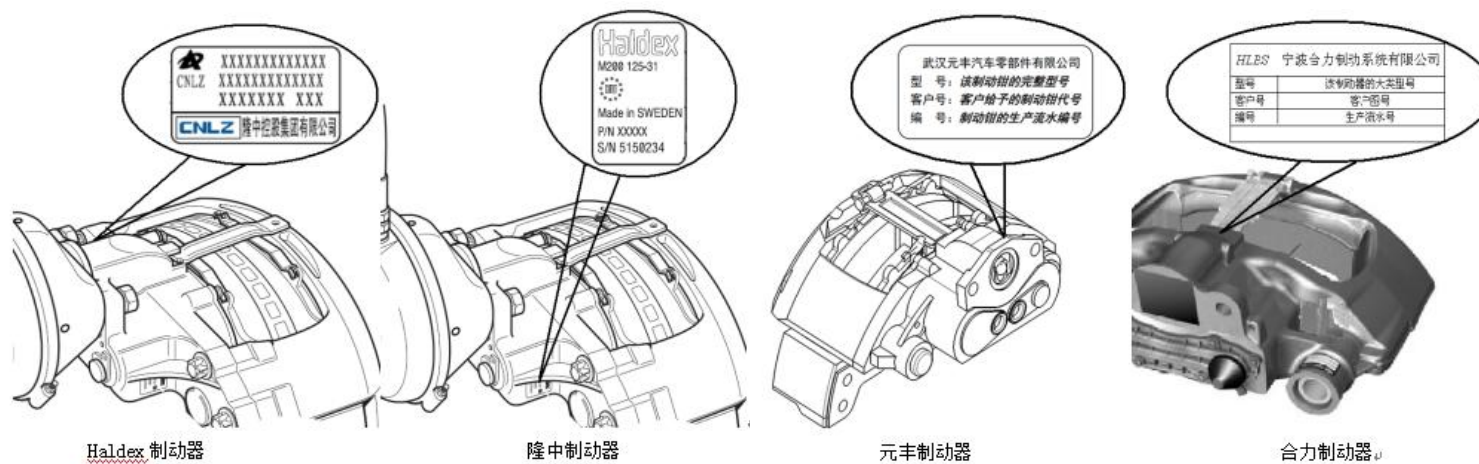
f、检查悬架高度必须符合设计值，其误差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。必要时调节高度控制阀来调正悬架高度。

| 序号 | 螺纹规格 | 拧紧力矩 (N·m) |
|----|------|------------|
| 1  | M8   | 22         |
| 2  | M10  | 50         |
| 3  | M12  | 140        |
| 4  | M14  | 160        |
| 5  | M16  | 230        |
| 6  | M18  | 470        |
| 7  | M20  | 560        |
| 8  | M24  | 800        |

空气悬架系统紧固件拧紧力矩表



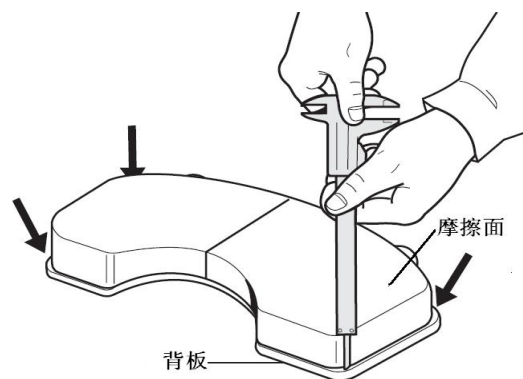
#### 4) 制动器



#### 制动器检查与调整:

(1) 检查制动片的磨损。

a. 测量制动块摩擦材料的厚度。



如上图所示，摩擦材料的最小允许厚度为 2mm。

注意：客户根据实际使用工况，如果摩擦材料已磨至最小厚度或在下一次检查前可能磨至最小厚度，则必须提前更换上新制动块总成。

b. 检查摩擦材料磨损是否均匀。

摩擦材料最大允许的不均匀量为 1mm，测量 4 个点（如上图），如磨损不均匀、表面掉块，需擦块还能否正常使用，判断依据如图 4-1-2 所示。如果摩擦材料部分的最薄处小于 2mm，必须更换

注：1、左右制动块必须同时更换； 2、内侧制动块比外侧制动块磨损快。

(2) 检查制动盘的磨损。

a. 检查制动盘尺寸。

如上图所示： A=制动盘厚度 45mm（新）

B=制动盘厚度 37mm（极限）。

(3) 检查表面裂纹。

如上图所示：更换制动块时，需检查制动盘的裂纹和磨损划痕。

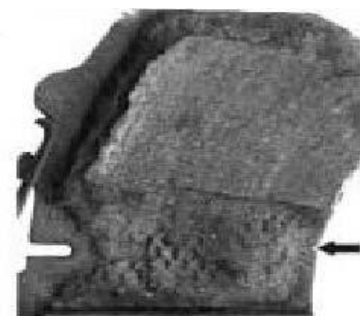
A1：小裂纹在表面上延伸，此情况允许；

B1：小于 1.5mm 长、宽的裂纹径向延伸，此情况允许；

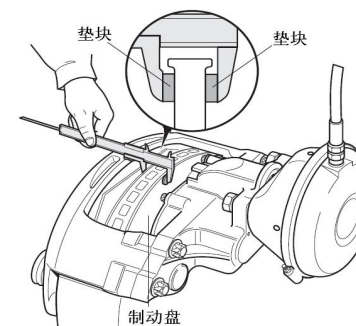
C1：小于 1.5mm 深的环形槽，此情况允许；

D1：片状裂纹是不允许的，制动盘必须更换。

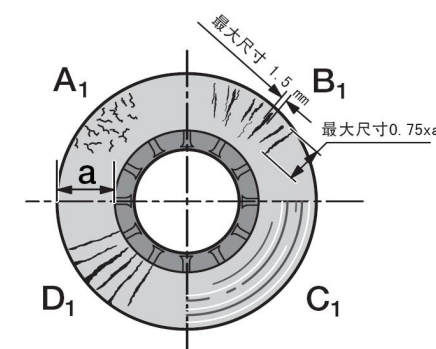
注意：在制动盘表面是 A1, B1 或 C1 的情况下，制动盘可以继续使用，直至磨损至极限尺寸（37mm）。



**严重  
掉块**



判断摩  
制动块。



### 常见故障处理

| 故障表现          | 原因分析  | 排除办法  |
|---------------|---|---|
| 制动噪音或震动       | 制动块弧形弹簧是否产生永久变形。                              | 如产生永久变形，更换制动块弧形弹簧。                            |
|               | 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。               |
|               | 制动盘的最大跳动是否符合要求                                | 如不符合要求，更换制动盘或修正。                              |
|               | 制动盘上是否存在裂纹或沟槽。                                | 参考 4.2，如不符合要求更换制动盘。                           |
|               | 盘式制动器及其零件是否按规定要求固定在车桥上。                       | 检查所有紧固件，确保紧固牢靠。                               |
| 无制动或制动力矩不足    | 制动块总成的摩擦材料是否磨光。                               | 如总厚度 $\leq 11\text{mm}$ ，必须更换制动块。             |
|               | 制动块和制动盘的间隙是否正常。                               | 正常间隙 $0.6\sim 1.2\text{mm}$ ，如不符合，检查自调机构工作情况。 |
|               | 制动盘是否良好。                                      | 参考 4.2 进行检查，如不符合更换制动盘。                        |
|               | 制动气室的气压是否 $\geq 0.6\text{MPa}$ （用气压表测量气室的气压）。 | 根据车辆制造商的要求实施补救。                               |
|               | 制动气室的放水塞是否去掉。                                 | 去掉制动气室的放水塞。                                   |
| 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，测量气室推杆长度。                         |
|               | 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，检查气室推杆回位情况。                       |
|               | 制动块总成与制动盘的间隙是否在 $0.6\sim 1.2\text{mm}$ 范围。    | 如不符合，检查自调机构工作情况。                              |
|               | 制动块总成是否能在托架上自由滑动。                             | 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。               |
|               | 主、副钳体的滑动功能是否正常。                               | 制动钳滑动力 $< 100\text{N}$ ，否则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。                    |
|      | 制动气室的放水塞是否去掉。                 | 去掉制动气室的放水塞。                     |
| 制动跑偏 | 制动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在 0.6~1.2mm 范围。 | 如不符合，进行初始间隙调整和功能检查。             |
|      | 制动块总成是否能在托架上自由滑动。             | 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。 |
|      | 车桥两侧气室的气压是否一致（用气压表测量两侧的气压）。   | 参考整车使用说明书。                      |
|      | 制动气室的放水塞是否去掉                  | 去掉制动气室的放水塞。                     |
| 制动冒烟 | 摩擦块的膨胀系数过大                    | 更换不同配方的摩擦块                      |
|      | 摩擦块与制动盘的间隙过小                  | 进行初始间隙调整                        |

## 5、转向系统

### 1) 维修注意事项

- (1) 在满载工况下，尽量避免原地转向；
- (2) 助力转向系统是重要安全件，严禁非专业人员随意拆装。
- (3) 如果助力转向系统曾经维修过，除非排出转向系统中的空气，否则不能获得准确的转向液液面位置。转向液中的空气可能导致动力转向泵产生噪音，在运行一段时间后，可能会导致动力转向泵损坏。

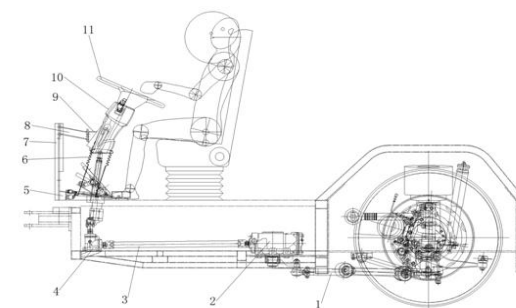
(4) 不要在任何动力转向机进口或出口软管断开的时候启动车辆。软管断开时必须堵住或盖住所有软管接口。否则会污染或损失动力转向液并损坏系统。

(5) 转向盘处于转向极限位置的持续时间不要超过 5 s，否则可能损坏转向泵。

(6) 添加或彻底更换油液时，务必使用正确的动力转向液。使用不正确的油液，会导致软管和密封件损坏以及油液泄漏。

## 2) 转向系统概述

转向系统由转向机构和助力系统两大部分组成，转向机构包括动力转向器、转向万向节带叉总成、转向传动轴、转向万向节叉总成、转向管柱与转向轴总成和转向盘组成，结构如图所示。



1. 转向直拉杆; 2. 方向机; 3. 转向传动轴; 4. 角传动器总成; 5. 前地板; 6. 橡胶防尘罩; 7. 方向操纵支架; 8. 方向管柱固定臂; 9. 调节支架; 10. 方向管柱总成; 11. 方向盘

滑动

## 3) 检查

### (1) 转向盘转动游隙的检查

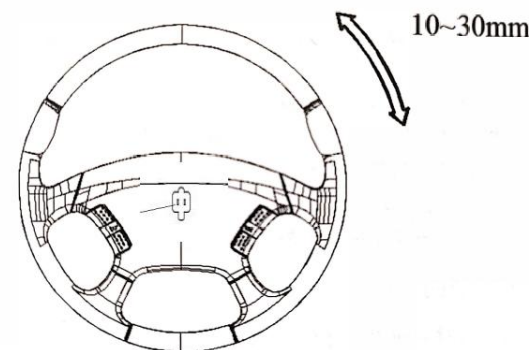
将前轮旋转到正前方位置，保持前轮不动，测量转向盘左右转动的最大距离。

- 如果游隙在极限范围内，则转向器和连杆正常。
- 如果游隙超出极限范围，则检查转向管柱、转向传动轴和转向器。

### (2) 助力系统的检测

检查动力转向液的油位。起动转向电机，将转向盘从一个止点转到另一个止点，来回转动几次，油液加热。在转向盘上挂着一个市面上可以购买的弹簧秤（最大量程 $>100\text{N}$ ）。让转向电机正常车定在干净、干燥的路面上，并读出轮胎开始旋转时的数据。

- 如果弹簧秤读书没有超出技术要求，则转向器和油泵正常。
- 如果弹簧秤的读书超出技术要求，则对转向系统进行故障检修。



以便将  
运转，汽

### (3) 转向器和转向管柱的检查

- a. 检查转向盘是否晃动。
- b. 检查转向管柱固定螺栓和链接处是否松动。
- c. 检查万向节是否松动。
- d. 检查动力转向器固定螺栓是否松动。
- e. 检查球头保护罩是否老化或损坏，检查球头是否存在运动故障，检查直拉杆螺母是否松动。

### (4) 油液泄漏检测

动力转向油管：

- a. 检查软管是否损坏、漏油、互相干涉或扭曲。
- b. 检查油管接头是否破坏、生锈和漏油。
- c. 检查油管与管接头及结合处是否紧固。
- d. 检查动力转向泵总成油泵密封和进、出口是否泄漏。

## 4) 故障诊断

从下表中找出症状类型，按所列顺序执行相关程序，直至查原因。

| 症状             | 程序          | 其他检查项目             |
|----------------|-------------|--------------------|
| 转向困难           | 对整个系统进行故障检修 | 改变的悬架损坏的悬架、轮胎尺寸、气压 |
| 无助力            | 检查转向电机转速    | 前轮定位               |
| 车轮抱死时发抖<br>或振动 | 更换动力转向器     |                    |
|                | 检查电动转向泵油压   |                    |

|               |   |                      |
|---------------|---|----------------------|
| 转向盘回位不顺<br>畅  | 检查动力转向器油缸、管路是否变形  |                      |
|               | 检查车轮定位  |                      |
|               | 更换动力转向器   |                      |
| 转向不均匀或不<br>稳定 | 检查动力转向系统是否由于油位低而窜入空气，或电动转向油泵进油软管有空气泄漏。                                    |                      |
|               | 检查转向系统是否存在泄漏，导致转向油罐的油位低。  |                      |
|               | 更换动力转向器   |                      |
| 出现异响，嗡嗡<br>声  | 出现噪音时，检查：如果在冷天时，转向电机启动后，此噪音持续 2~3 分钟，属正常现象。                               | 油泵压力                 |
|               | 检查高软管是否碰到车身或车架。   |                      |
|               | 检查转向液中是否有气泡   |                      |
| 卡嗒声（齿条咯<br>哒） | 检查松动的转向组件（转向横拉杆，直拉杆和球头）必要时锁紧或更换   |                      |
|               | 检查转向管柱轴的摆动，如果转向管柱摆动，则更换转向管柱总成   |                      |
|               | 如果转向油泵轴松动，则跟换电动转向油泵   |                      |
| 嘶嘶声           | 检查油位，如果油位低，则给油罐注油，直至合适的水平   | 动力转向液中有空气            |
|               | 检查泄漏。检查油管是否泄漏   |                      |
|               | 检查转向油管是否破裂，管夹是否松动，使空气进入转向系统   |                      |
|               | 检查电动转向油泵轴油封是否泄漏   |                      |
| 油泵噪音          | 正常工作温度下，比较电动转向油泵的声音与其他同类车型电动转向油泵的声音有什么不同。（再冷天时，启动转向电机后，油泵噪音持续 2~3 分钟是正常的） | 电动转向油泵的压力<br>转向液中有空气 |
|               | 更换电动转向油泵  |                      |
| 管路漏油          | 油缸管路的结合处漏油（连接螺母）：拧紧接合处，重新测试。  |                      |
|               | 油缸管路的损坏处漏油：更换动力转向器  |                      |

|        |   |  |
|--------|---|--|
|        | 油泵的进、出扣软管或回油管与阀体装置的接合处漏油（连接螺母）：拧紧接头，重新测试。如果仍有泄漏，必要时更换软管。接头或油泵 |  |
| 油罐漏油   | 油内有空气：检查油泵入口处有无空气泄漏   |  |
|        | 油罐漏油：检查油罐有无破损，必要时更换   |  |
| 转向高压油管 | 检查螺栓或接头是否松动   |  |
|        | 更换转向高压油管  |  |

## 六、车身系统

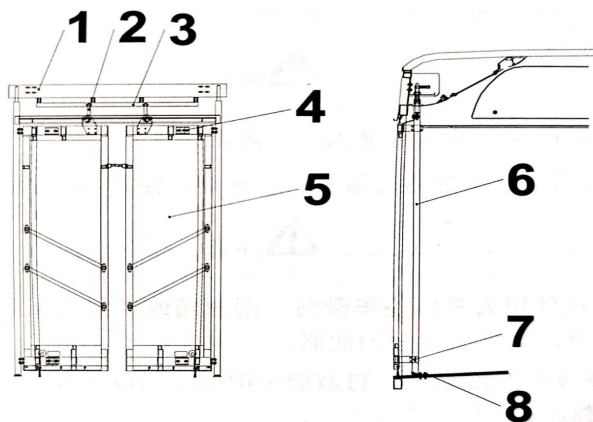
### 1、乘客门

#### 1) 乘客门概述

客车乘客门是乘客上下车的出口，它是客车设计的重要组成部分。良好的结构设计和完美的造型，不仅给客车造型增添美观和动感，而且还给客车带来良好的空气动力性和燃油经济性。它的型式很多，有折叠式、外摆式、内摆式等。



## 2) 乘客门组成



- 1、前双乘客门托盘总成
- 2、导向总成
- 3、滑道总成
- 4、上摆臂总成
- 5、前双乘客门车门主体总成
- 6、前双乘客门转轴总成
- 7、下摆臂总成
- 8、门轴固定座总成

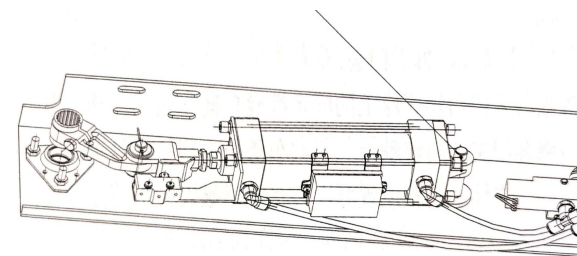
## 3) 乘客门门泵总成

拆卸:

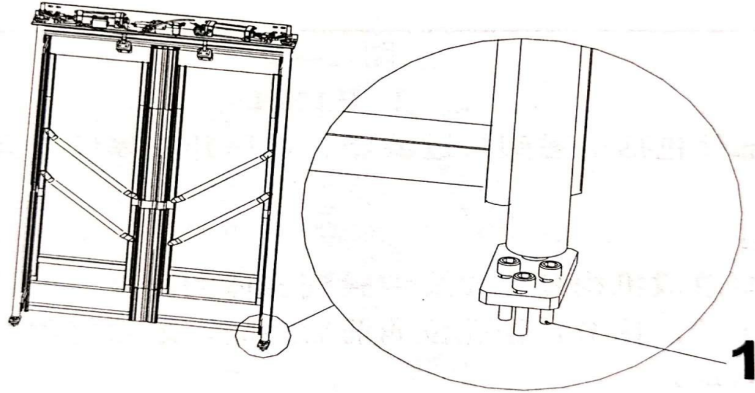
- a. 拔出门泵后端开口销 1, 将门泵从转轴上取下, 置于托盘上。
- b. 其他部件包括电磁阀、过滤器、行程开关等仅需拆卸固定螺栓即可

安装:

- a. 将门泵总成机构预先安装调整到合适的高度, 保证托盘与车身水平线平行, 调节转轴孔位的前后距离, 最后将用六角螺栓将托盘固定。
- b. 其他部件包括电磁阀、过滤器、行程开关等仅需紧固固定螺栓即可。



#### 4) 双乘客门主体总成



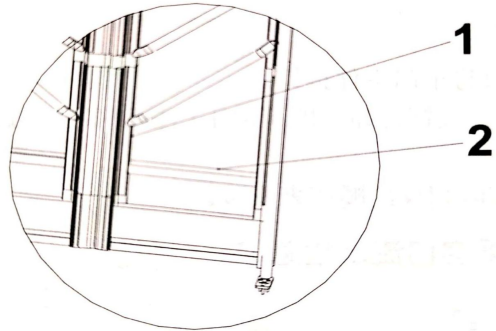
拆卸:

- a. 先拆下门泵。
- b. 拆除乘客门门轴底座上的固定螺栓，向上抬起转轴，取下底座。
- c. 将乘客门主体与转轴一起斜向车外拉出门泵托盘上的固定孔，将乘客门主体及转轴放置好防止玻璃破裂及门漆面划伤。

安装:

与拆卸时相反的顺序来安装乘客门主体，需注意轻拿轻放，防止玻璃破损，安装后需要调试转轴与门泵系统的配合。

## 5) 双乘客门玻璃



### 拆卸:

- 拆卸门间胶条及门边胶条，门间胶条顶部端口有一颗自攻钉，拆卸后即可沿型材滑槽抽拉胶条，门边胶条拆卸完自攻钉后即可抽拉。
- 用胶带遮盖周边的车门骨架部分，以防止漆面损坏。
- 用锥子钻一个孔穿透胶粘剂，并将钢丝重中间穿过。
- 用钢丝分解玻璃周围的胶黏剂。
- 用小刀修整车身粘接部分的胶粘剂，使其各处的厚度为 1-2mm。
- 再重新装配玻璃前，将玻璃上旧的密封条和胶黏剂清除掉。

### 安装:

- 用清洗剂清理留在车门骨架上（或玻璃边缘）需要与玻璃粘接的表面部分，让其至少干燥 10 分钟。
- 用干净的布擦净与车身粘接部分的玻璃表面。如果使用清洗溶剂清洗，则至少干燥 10 分钟。
- 重新装入防漏胶条，沿型材槽黏贴均匀
- 使用胶枪沿槽均匀连续的注入胶黏剂，胶主高约 10mm。

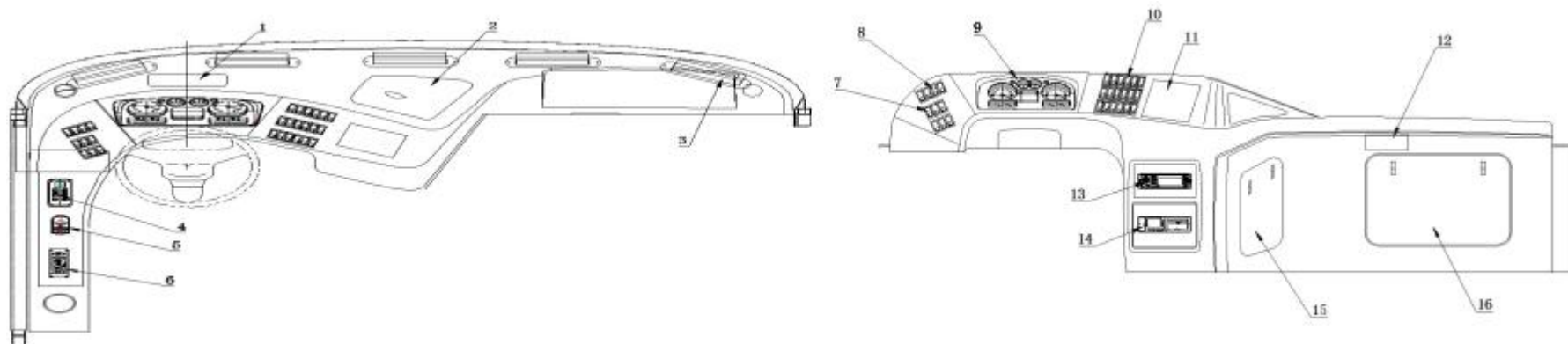
- e. 使用橡胶吸盘爪手，将玻璃压入到车门骨架上，同时轻拍玻璃表面和胶条四周，使玻璃完全贴靠车身。
- f. 贴合完成并保证位置正确后，使用胶带或专业夹具夹紧，但不能破坏玻璃和主体漆面，使用非金属刮片将缝隙胶面刮平，保证美观。

## 6) 乘客门故障分析

| 故障现象      | 原因分析  | 排除办法  |
|-----------|---|---|
| 开门或关门时不动作 | 1、紧急阀处于关闭状态<br>2、电磁阀故障压缩空气压力过低<br>3、门泵气管路漏气门泵气管路阻栓调速阀调节位置不当<br>4、调节阀阻栓溢流单向阀损坏气压开关故障 | 1、接通紧急阀修复或更换<br>2、检查并修理或更换损坏的气管疏通管道<br>3、重新调节调速阀，使开关门的速度为3秒左右<br>4、检修或更换重新调节气压开关或更换 |
| 手动开、关门困难  | 1、紧急阀未关闭<br>2、紧急阀的故障  | 1、关闭紧急阀   |
| 防夹功能失灵    | 1、气压开关故障  | 1、重新调节气压开关或更换   |

## 2、仪表台

### 1) 仪表台总成



1. 检修盖 1    2. 检修盖 2    3. 除霜风口    4. 换挡器    5. 电子手刹    6. 空调面板    7. 翘板开关    8. 翘板开关  
9. 液晶仪表    10. 翘板开关 3    11. 海信 7 寸屏幕    12. 此处仪表台内侧立面有预埋钢板    13. MP6    14. 行驶记录仪  
15. 检修盖 3    16. 检修盖 4

### 2) 仪表台的拆卸及安装

大仪表台的拆卸，需要先拆卸掉主功能仪表上本体上的电器插接件，在拆掉左前立柱下的包柱、左前立柱中包柱、右前围力柱包柱、仪表台固定面板上的电器，再用缠有柔性胶带的一字螺丝刀撬开塑料扣冒，再用十字螺丝刀卸下螺钉，螺钉分布主要集中在前端玻璃止口，司机右腿处，靠门口检修盖止口边，靠司机检修盖下边缘，安装顺序与拆卸顺序相反。

仪表台固定面板拆卸时，先用缠有柔性胶带的一字螺丝刀撬开塑料扣帽，再用十字螺丝刀卸下螺钉小心移出，拔掉电器接插件便可拆卸，安装顺序与拆卸顺序相反。

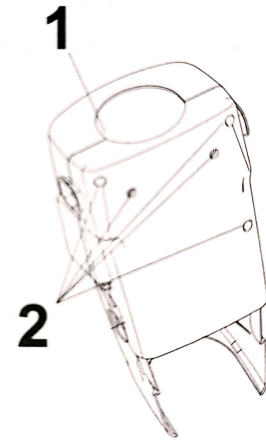
拆卸检修盖，只需要打开检修盖，然后拉住检修盖上边缘稍向外及向上提，即可卸下检修盖，安装顺序与拆卸顺序相反。

### 3) 组合开关护罩的拆卸及安装

拆卸组合开关时，需先将图中所示位置有螺钉处，用十字螺丝刀卸下，然后将组合开关上、下护板分开，卸下组合开关上、下护板。安装时的顺序与装配时的顺序相反。

注意：在拆卸时，不要用力过大，以避免损坏部件。

1. 卡扣 2. 螺栓孔



## 3、车身骨架

### 1) 车身概述

根据客车车身上的结构差异，可以将客车车身分为薄壳式、骨架式、复合式、单元式、嵌合式结构等几种。

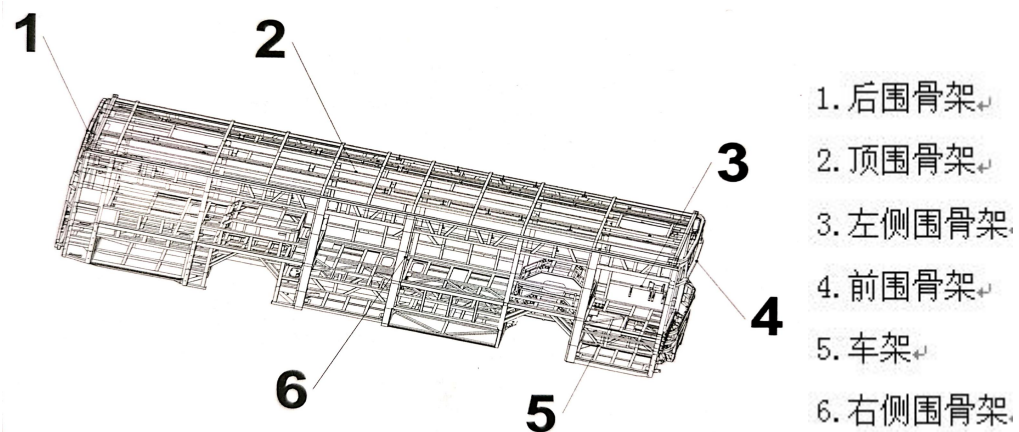
(1) 薄壳式：薄壳式车身分无较强的独立骨架结构，构成车身整体的是板块式构件，蒙皮也参与承载，是飞机机身薄壳结构的移植和运用。具有质量轻、材料消耗少、生产效率高及易于改型的特点。

(2) 骨架式机构：这种车身结构的骨架是由抗扭刚度很大的异型钢管构成的，车身不依靠外蒙皮加强，外蒙皮主要是装饰作用。骨架式车身结构可以分为六大片，分别是顶骨架、左右侧围骨架、前围骨架、后围骨架和底骨架，这六大片通过焊接等连接方式合成整体空间骨架。

(3) 复合式结构：复合式车身结构是将薄壳式和骨架式两种结构融为一体的一种车身结构。在受力交少的部位用薄壳式结构，而受力大的部位采用

骨架式结构。复合式车身结构比薄壳式车身机构弯曲刚度高，质量有所减轻，比骨架式机构生产效率高。

## 2) 骨架焊接



在出现以下情况时，建议对车身骨架损坏部分进行更换：

- (1) 型材弯曲变形超过  $60^\circ$  ；
- (2) 型材截面变形超过变形边长的 30%且长度超过型材边长；
- (3) 型材裂纹长度超过周长的 25%；
- (4) 型材裂纹不在同一个平面上；
- (5) 型材裂纹在焊接两侧 15mm 以内；

骨架更换的步骤如下：

- (1) 用机械方式切除需要更换的型材，严禁采用任何方式的热切割；
- (2) 选取与更换骨架相同规格的型材，截取所需长度，控制型材两端预留 1mm 左右的缝隙，对接焊缝处需开  $45^\circ$  坡口，留 1mm 钝边，并在距端头 30mm 处开 6mm 以下工艺孔；

- (3) 焊前处理，将焊缝两边 30mm 内先用酒精或丙酮清洗除油，然后用不锈钢丝刷刷至露出金属光泽；
- (4) 焊点，需将型材点焊的原骨架位置，偏差±2mm，点焊牢固可靠；
- (5) 在焊接前，需焊接的型材一侧的加工梁；
- (6) 焊接，选取合适的焊接工艺参数，先焊接角焊缝，再焊接对接焊缝，且焊接顺序采用交叉焊接。注意焊缝不可有裂纹，不可有明显焊缝缺陷
- (7) 待焊缝冷却，检验合格后，取出工艺梁，交由其他工序修复剩余部位。

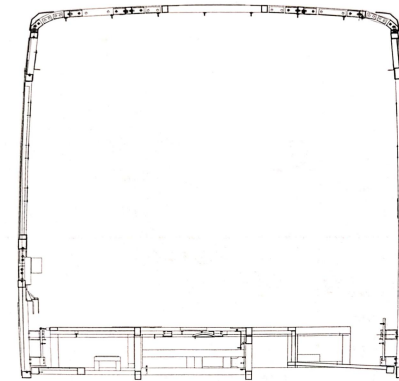
### 3) 骨架变形的维修

车身骨架易发生变形部位主要分布在以下几个部位：

- (1) 乘客门立柱、乘客门下横梁及侧窗立柱；
- (2) 顶围骨架上空调及顶电池包处的顶横梁弧杆件。

风道固定支架

- (1) 型材变化较大的需要更换型材；
- (2) 型材变形弯曲变形小于 60° 时可以采用机械矫正或者火焰矫正







中植一客成都汽车有限公司

Zhong Zhi First Bus Chengdu Co., Ltd

四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）南二路299号

No.299, the 2nd of South Road ,Economic Development Zone (Longquanyi District),Chengdu,Sichuan

销售热线：028-650850088

Sales Hotline:028-650850088

服务热线：4000281169

Service Hotline: 4000281169