



# 纯电动公交车维修保养手册

国唐汽车有限公司

# 目录

1 车辆日常维护工艺规范 .....	1
1.1 术语和定义 .....	1
1.2 日常维护安全注意事项 .....	1
1.3 日常维护主要作业内容 .....	2
1.4 日常维护技术要求 .....	2
1.5 日常维护记录单 .....	4
2 车辆的维护和保养 .....	5
2.1 纯电车维修作业安全指南 .....	5
2.2 维护分级的周期 .....	9
2.3 作业方法术语和定义 .....	10
2.4 新能源部件各级维护施工作业方法 .....	10
2.5 维护作业性质 .....	12
附录一、紧固件螺栓扭矩参数汇总表 .....	27
附录二、整车高压电气绝缘电阻值检验项目及方法表 .....	28
附录三、纯电动公交客车维修作业常用工具 .....	29
附录四、整车电脑模块（ECU）一览表 .....	30
附录五、预检作业记录单 .....	31
附录六、竣工作业记录单 .....	33

# 1 车辆日常维护工艺规范

## 1.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本手册。

### 1.1.1 日常维护

为保持车辆整洁、车况完好，由驾驶员在每天出车前、营运中、收车后以及定期负责执行的检查、检视、巡查、清洁、报修等例行保养作业。

### 1.1.2 检视

主要凭感官直接查看并判别规定项目是否整洁、完好的作业。

### 1.1.3 检查

主要凭感官或使用简单的工具，观察和判别车辆或总成部件技术状况的作业。

### 1.1.4 巡查

沿车辆外围一周或车厢过道，边走边查看并判别规定项目是否整洁、完好的作业。

### 1.1.5 高压上电

旋转启动钥匙至“START”档并观察仪表“Ready”指示灯点亮等一系列接通高压电源的作业。

### 1.1.6 车辆标志标识

用以表明公交客车品牌、车型等制造特征和公交企业铭牌、服务热线、车牌、车号等使用特征的记号。

### 1.1.7 车载电子服务设施

公交客车车厢内配置的直接用于服务乘客的移动电视、走字屏、报站器、电子路牌、POS机、投币机、扩音器、WIFI、客流记录仪等电子设备。

### 1.1.8 车厢安防设施

公交客车车厢内配置的 DVR 监控系统、灭火器等装置能及供乘客应急安全撤离的安全锤、逃生窗、客门应急开关等安全防护设备。

### 1.1.9 操控装置

与驾驶员选挡、加速、制动、驻车等驾驶操作有关的挡位开关、加速踏板、制动总泵、驻车制动阀等总成部件。

### 1.1.10 三漏

公交客车总成部件发生漏液、漏油、漏气的故障现象的总称。

### 1.1.11 三电

纯电动公交客车的电动助力转向、电动空压机及电动空调三个高压辅助系统的总称。

## 1.2 日常维护安全注意事项

### 1.2.1 严禁触碰橙红色高压电缆和电缆插头！

- 1.2.2 严禁用水直接冲洗所有带高压的部件和电缆。
- 1.2.3 当车辆仪表红色电池和红色 STOP 警告灯亮起时，不准行驶。
- 1.2.4 当车辆有异味、异响时、应立即靠边停车、断电，检查并报修。
- 1.2.5 当车辆动力电池组冒烟或有明火时，应立即靠边停车、断电、疏散乘客，并及时按下自动喷淋手动开关自救。拨打 119 报警时，需说明车辆为纯电动车辆。

### 1.3 日常维护主要作业内容

纯电动公交客车日常维护作业分出车前、运营中、收车后以及定期等四个方面，其中：

#### 1.3.1 出车前维护的主要作业内容

通过开舱、高压上电，检查、检视车身内外、总线仪表，对发现的安全隐患和故障预兆立即进行报修，确保正常出车。

#### 1.3.2 运营中维护的主要作业内容

通过行车中观察到的仪表信息、感知到的车况变化以及车到终点站后的车身内外巡查，对发现的安全隐患和故障预兆及时进行确认、报修、待援，确保行车中的车辆安全。

#### 1.3.3 收车后维护的主要作业内容

通过检查、检视车身内外，发现异常立即报修。停妥车辆、“七关闭”，确保车辆停放安全。

#### 1.3.4 定期维护的主要作业内容

在企业指定的日期或特殊气候时期，通过检查、检视指定的项目，发现异常立即报修，确保指定项目功能完好。

### 1.4 日常维护技术要求

#### 1.4.1 出车前

驾驶员上车前，应检视确认充电插座舱盖处于关闭状态，然后接通机械式电源总开关，并按表 1.4.1 进行车辆出车前的日常维护作业。

表 1.4.1 日常维护作业项目

序号	作业项目	检查方法	技术要求
<b>车辆外部</b>			
1	后视镜	检视	安装牢靠，镜面清晰，无破损。
2	轮胎	检视	轮胎完好，轮辋坚固，胎压正常。
3	车身油漆/ 舱门	检视	外车身油漆完好。 舱门关闭牢靠、无碰撞变形。 舱门外围无刺鼻、烧焦等异常气味。
4	车身玻璃	检查	各部玻璃完好、安装牢靠；移窗推拉轻便。
5	车身标志 标识	检视	牌照完好，安装牢靠。 车辆自编号、公交司标、车辆标识等喷涂完整、清晰。
6	后机舱	开舱检视	电缆及线束固定可靠，外表无破损，插件无发热变色。 冷却液、转向油低于下刻度标线应添加补充。 电动气泵等设备安装牢靠。

7	三漏	检视	整车各部不漏液、不漏气、不漏油。
<b>车厢内部</b>			
8	车厢安防设施	检查/检视	应急锤固定可靠、无缺失、警告标识齐全。 应急移窗搭扣完好、有效、应急窗标识齐全。 客门应急开关完好、有效。 灭火器固定可靠，压力指针在绿色区域。
9	乘客座椅扶手杆	检查	乘客座椅安全牢靠，清洁无破损；扶手杆及拉手完好
10	地板/内饰板	检视	各部清洁完好，安装牢靠
11	前后客门	检查	客门开启、关闭正常，密封条及门漆完好
12	驾驶员座椅	检查	驾驶员座椅固定牢靠、六向可调；安全带应齐全有效。
13	操控装置	检查	换挡面板工作正常。 加速踏板无卡滞现象；安装牢靠。 制动踏板工作、复位正常；固定牢靠；防滑橡胶花纹可见。 驻车制动阀固定牢靠；开关位锁止有效；无漏气；换挡面板工作正常
<b>车辆高压上电</b>			
14	车辆启动	启动	翘板式低压电源总开关电源接通应正常。 按操作规范旋转启动钥匙启动车辆应正常。
15	总线仪表	检视	仪表显示内容完整。 仪表应无报警符号显示，无文字报警提示，无蜂鸣器告警声。 两个制动气压表应达到 7bar 以上。 剩余电量（soc）低于 30%请及时充电。 注：具体见 CAN 总线仪表。
16	电子服务设施	检视	移动电视、走字屏、报站器、电子路牌、pos 机、投币机、扩音器、WIFI、流量记录仪等电子服务设施齐全、安装规范、固定牢靠、工作正常。
17	各部灯光电器	检查	装置齐全、工作有效。
18	喇叭	检查	喇叭工作正常。
19	DVR 监控	检查	摄像头齐全、固定可靠； 显示屏外观清洁无破损，画面显示正常，图象显示位置准确，录像指示红点显示正常。
20	冷却系统（ATS）	检视	面板显示数据正常
21	三电	检查/检视	电动转向方向盘转向应轻便，无异响； 当气压值低于 7bar，气泵应启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 10bar 以上，气泵停止工作。电动空调操作面板功能显示正常，无故障码。

#### 1.4.2 营运中

#### 1.4.2.1 行车途中

如发生下列情况之一的，应立即择地靠边停车、检查、待援：

- 1.4.2.1.1 仪表出现任何红色报警以及蜂鸣器报警的；
- 1.4.2.1.2 行驶中制动失灵或制动严重跑偏的；
- 1.4.2.1.3 转向时方向盘手感或轻或重的；
- 1.4.2.1.4 发生客门有自行开启、关闭现象的；
- 1.4.2.1.5 底盘发生严重异响的；
- 1.4.2.1.6 车厢内出现烟焦刺鼻异味的。

#### 1.4.2.2 终点站

车到终点站，驾驶员应由驾驶室通过后客门下车，巡查车厢内是否有乘客失物、呕吐物以及不明可疑物等；

同时围绕车辆一周，重点巡查车辆轮胎是否缺气，制动器和舱门部位是否散发异常气味，后舱下部地面是否滴漏油液以及其他故障预兆。

#### 1.4.3 收车后

- 1.4.3.1 驾驶员按照表 1.4.1 中的项目号 1~13 执行收车后的日常维护作业。
- 1.4.3.2 车辆在车位应停放妥当，换挡面板置“N”挡，并实施驻车制动。
- 1.4.3.3 关闭一切用电设备，关闭启动钥匙，关闭翘板式低压电源总开关，关闭车窗，关闭安全顶窗。关闭车门，关闭机械式电源总开关（七关闭）。
- 1.4.3.4 驾驶员应于每日收车后向车队汇报车辆当天技术状况和日常维护车检情况，对发现的故障现象按照规定到维修车间进行报修。

#### 1.4.4 定期维护

指定日期的指定维护项目及技术要求见表 1.4.4

表 1.4.4 定期维护技术要求

序号	作业项目	检查方法	技术要求
1	雨刮器	遇当日天气预报有雨，出车前检查	雨刷及连杆装置齐全、安装牢靠。 检查雨刮动作前必须喷水，小水箱必须补水。 雨刮三速工作正常；复位后，雨刷呈水平位置。
2	自动灭火装置	每月定期检查一次，其指定日期由各公交企业自定	打开灭火器控制开关，里面的黄色指示灯常亮，红色指示灯熄灭。
3	电动空调	非空调使用季节，每个月定期开机检查一次，其指定日期由各公交企业自定	开启空调运转 10 分钟； 空调操作面板功能显示正常，无故障码。
4	空调回风窗滤网	空调使用季节，回风滤网要做到每周清洗一次，当环境温度持续大于 35℃时应做到每周清洗 2 次。其指定由各公司企业自定	回风滤网无明显积尘。 回风滤网安装平整。 盖板螺丝齐全、锁紧有效。

#### 1.5 日常维护记录单

道路运输经营企业必须严格执行日常维护作业技术规范，督促驾驶员切实做到日常检查

不缺项，维护作业不漏项，为确保行车安全提供可靠的车辆保障。驾驶人员应当按照规定填写《日常维护记录表》，见表 1.5

表 1.5 日常维护记录单

日常维护记录单									
线路：		车号：		发车时间：			收车时间：		
天气：		运营里程：		出车电量（SOC）：			收车电量（SOC）：		
序	检查项目	出车前	行车中	收车后	序	检查项目	出车前	行车中	收车后
1	后视镜				12	驾驶员座椅			
2	轮胎				13	操控装置			
3	车身油漆/舱门				14	车辆启动			
4	车身玻璃				15	总线仪表			
5	车身标志标识				16	电子服务设施			
6	后机舱				17	各部灯光电器			
7	三漏				18	喇叭			
8	车厢安防设施				19	DVR 监控			
9	乘客座椅/扶手杆				20	冷却系统（ATS）			
10	地板/内饰板				21	三电			
11	前后客门				22				
23	营运中异常情况记录								
24	定期作业完成记录								
25	报修项目记录								
驾驶员签字：									
注：日常维护情况正常的打“√”，情况异常的打“×”及时报修，予以记录									

## 2 车辆的维护和保养

### 2.1 纯电车维修作业安全指南

#### 2.1.1 基本安全要求

涉及纯电车维修必须具备的安全防范常识和共性安全要求等。

2.1.1.1 纯电车上标注的“危险”、“警告”等标识，为安全提示信息，维护操作前或执行维修步骤前，应严格按照相关的提示及规定的安全操作要求执行。



注：GB/T4094.2-2005 规定的标志（底色为黄色，边框和符号为黑色）

“警告”表明，直接的危险，如果不遵守规定的操作程序，该危害可能会导致严重的人身伤害；

“危害”表明，如果不遵守规定的程序，将导致严重的伤害或死亡。

2.1.1.2 纯电车高压零部件包括：高压橙色电缆，动力电池系统（含电池高压箱），高压配电柜，车载充电座，驱动电机控制器，集成辅助变流器，电动气泵系统，电动空调系统，电动转向系统，电除霜器等。

2.1.1.3 纯电动车电气电路维修人员必须持有国家颁发的电压大于 600V 条件下的电工执业资质证书，并严格遵守电工安全操作规程。

2.1.1.4 纯电车维修时，必须就近配备干式化学灭火器。

2.1.1.5 纯电车维修高压部件时，必须按照要求穿戴无破损的绝缘鞋、绝缘手套，作业用的维修工具（起子、扳手等）必须带有绝缘手柄，绝缘设备的绝缘耐压应大于 1000V。

2.1.1.6 纯电车维修高压部件时，严禁佩戴金银首饰或者手表等金属饰品。

2.1.1.7 纯电车维修时，严禁非专业人员对高压电缆、高压元件进行切割或者打开作业。

2.1.1.8 严禁任何时候用双手同时触摸车辆高压零部件的正负极柱。

2.1.1.9 严禁用水冲洗车辆高压零部件及电器舱。

2.1.1.10 严禁人为对车辆高压零部件进行破坏性行为。

### 2.1.2 检测安全要求

涉及整车带电条件下进行维护预检、故障诊断以及高压部件故障修复后的竣工检验等维修作业的安全防范。

2.1.2.1 纯电车各级维护预检作业处于带电、可启动、可起步状态，预检作业必须由专职或兼职检验员从事。

2.1.2.2 纯电车上电或启动前，应确认无其他人员在进行维修作业，应确保车辆已实施驻车制动并处于空档位置（仪表显示）。

2.1.2.3 纯电车启动后，应在方向盘部位挂置“严禁擅动”等警示标识。

2.1.2.4 纯电车使用上位机诊断软件时，必须按“先把 CAN 卡与车辆和电脑连接好，再上电启动车辆，最后再打开诊断软件”的顺序进行操作。

2.1.2.5 纯电车检测、诊断、竣工检验前，须对绝缘橡胶手套进行绝缘测试，严禁使用破损的手套；检测仪器需要确认工作良好后方可使用，避免问题仪器输出虚假数值而导致高压事故。

2.1.2.6 纯电车带电维护作业时 2 人或 2 人以上操作。

2.1.2.7 严禁裸手直接触摸各部橙色电缆、电缆插件和高压部件。

2.1.2.8 严禁手指、小工具金属端或铁条等接触到高压电缆插件中的带电体。

2.1.2.9 用万用表测量高压接线端电压时，严禁用手触碰表笔导电体。

2.1.2.10 纯电车各级维护预检作业时，严禁检查预检项目以外的高压部件。

### 2.1.3 维修安全要求

涉及整车不带电条件下的维护施工、故障排除、更换高压部件等维修作业的安全防范

- 2.1.3.1 纯电车施工作业前, 车辆应进入维护作业区, 放置“车辆维护, 禁止入内”警示牌, 禁止非维护人员入内, 警示牌只能由维护人员摘除。
- 2.1.3.2 纯电车施工作业前, 应确保车辆不带电, 即确保拔下启动钥匙、关闭翘板式总电源开关、关闭机械式电源总开关, 按规范操作拆卸两个高压手动维护开关 (MSD) 并对 MSD 座作密封保护, 拆卸高压手动维护开关 5min 后再进行维护作业。
- 2.1.3.3 纯电车高压部件修理前, 拆卸高压手动维护开关 5min 后, 须用万用表测量待修高压件的正负极之间电压, 如测量到的电压值大于等于 36V 说明待修高压件放电不完全, 用万用表电压档进行放电, 红表笔搭高压正极、黑表笔搭车身将高压剩余电量放掉, 当电压降到 36V 安全电压以下方可进行修理作业。
- 2.1.3.4 纯电车维修前取下的启动钥匙和两个 MSD 应由专职维修人员保管, MSD 必须放置在干净的专用工具箱内密封保存。
- 2.1.3.5 纯电车维修时, 拆卸的所有零部件数应予以记录并放置在干净、可视区域的零件盘内, 装复时保证所有零部件都安装到位, 无余件或缺件情况; 严防螺栓等细小部件掉入高压部件内部。
- 2.1.3.6 纯电车修理时, 拆下来的高压部件的电缆正、负极接插件, 须用绝缘胶带包扎覆盖; 更换高压部件时, 应防止高压电缆绝缘层磨损漏电。
- 2.1.3.7 纯电车高压部件开盖修理前, 其确保上部空间干净无灰尘, 周边高台上无可掉落部件。
- 2.1.3.8 纯电车焊接作业前, 必须关闭机械式电源总开关, 拔下电池高压箱手动维护开关 (MSD), 并拔下相关 ECU 接插件。
- 2.1.3.9 纯电车焊接作业时, 接地线与焊接部位必须在同一个金属构件上, 必须对周边的高低电压缆、油气管进行保护, 防止火花及焊渣损坏线缆及管路。
- 2.1.3.10 纯电车高压设备测试绝缘时, 应按规范要求进行测试。

## 2.1.4 动力电池维修作业安全要求

### 2.1.4.1 动力电池维修项目的界定

2.1.4.1.1 需要拆卸电池箱单体维护开关后, 才能进行动力电池维修的项目, 由动力电池配套商 (CATL) 或具有 CATL 维修授权的证书维修人员负责。

2.1.4.1.2 仅需要拆卸高压手动维护开关后, 就能进行动力电池维修的项目, 由公交企业所属车间维修人员负责。

### 2.1.4.2 动力电池二级维护施工作业项目举例

#### 2.1.4.2.1 由 CATL 维修人员负责

使用定力扳手紧固箱体高压电缆端连接螺栓, 确保高压电缆端连接螺栓的紧固扭矩为 25Nm。

#### 2.1.4.2.2 由公交车间维修人员负责

清洁、检查高压电缆、电压线束及接插件, 保持线缆无明显积尘, 线缆表皮无破损, 连接牢固不松动; 低压接插件中的白色防水塞无脱落。

检查箱体各部紧固螺栓, 高压连接器上盖 6 个螺栓的紧固扭矩为 4Nm; 检查电箱单体维护开关紧固螺栓, 电池单体维护开关螺栓安装牢靠, 扭矩为 3Nm~4Nm。

### 2.1.4.3 动力电池使用注意事项说明

#### 2.1.4.3.1 由 单位驾驶员负责

①车辆在积水路面行驶时, 需注意如下:

深度	速度	时间
≤30cm	≤10Km/h	≤10Min

备注：若路面积水深度>30cm，禁止通过。

②车辆因意外情况落水或遭积水浸泡，需注意如下：1. 禁止通电 2. 通知维保公司及汽车宁德时代服务站。3. 因天气或特殊原因，车辆被积水浸泡时，禁止车辆通电，否则可能引发安全风险或造成车辆二次损伤。

### ③出车前检查项

- 观察车辆仪表盘，确认电池系统状态正常，无任何报警信息。
- 当 SOC 值大于 50%时，出车较好；若条件允许，建议满充后出车。
- 当 SOC 值小于 30%时，电量较低，应充电至 70%以上方可出车。

### ④正常运营车辆使用要求

- 纯电动车每三日至少做一次自动满充电。
- 每日累计充电电量，尽量不要超过额定总电量的 1.5 倍。
- 仪表盘提示电池需保养时，请尽快进行“电池保养”，使电池系统恢复到正常状态。
- 车辆必须每三个月做一次“电池保养”，防止造成电池损伤。
- 车辆未按要求使用造成电池损坏，将不享受三包政策。

### ⑤车辆久放不用使用要求

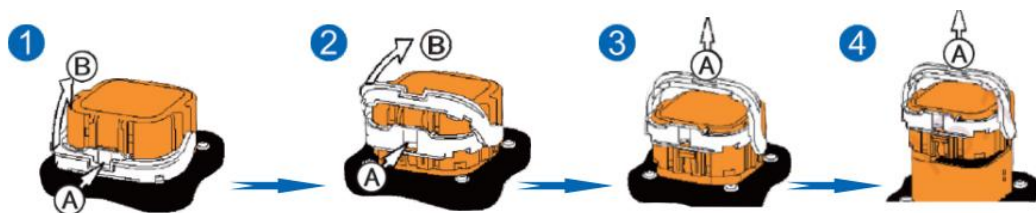
- 电池存放的最佳 SOC 区间：40%~80%。
- 电池系统的存放环境要求通风、干燥、不受阳光直晒、不受雨淋、远离热源。
- 车辆必须每三个月做一次“电池保养”，防止造成电池损伤。
- 久放车辆首次使用前，为激活电池系统至少需要做一次“电池保养”，以恢复电池的性能到最佳状态。

### ⑥动力电池手动开关操作规范

步骤一：如图 1 所示，用左手拇指向下按压 A 箭头标记的卡扣位置，同时用右手拇指沿着 B 箭头所示的方向掰开维护开关的拉手至图 2 中所示的角度。

步骤二：如图 2 所示，继续用左手拇指向下按压 A 箭头标记的位置，同时用右手拇指沿着 B 箭头所示的方向继续掰开维护开关的拉手至图 3 中所示的角度，即拉手与维护开关成 90 度夹角。

步骤三：如图 4 所示，用右手握住维护开关上盖的拉手，沿着 A 箭头所示的方向轻轻拉出上盖，完成维护开关的拆卸。



安装手动开关逆过程安装。

### ⑦动力电池包质保期限

动力电池包电芯、模组、BMS 等主要部件质保期按签署商务合同执行，易损件质保期如下：

序号	名称	质保期（月）	里程（万公里）
1	继电器	24	15
2	风扇	12	8
3	MSD	36	18
4	保险	3	2

### ⑧质量保修责任豁免范围

对如下情况不提供质量保修服务：

- 未按本手册的规定进行正确使用、保养、检查产品而导致的损坏。

- 手动维护开关（MSD）未安装到位而造成的损坏。
- 车辆未按本手册使用要求操作而导致的各类故障情形。
- 使用不符合国家标准的充电设备或充电操作不规范而导致的损坏。
- 非电池系统故障引起的交通事故而导致的损坏。
- 动力电池系统浸泡在水中的时间超过 30 分钟。
- 未经国唐售后服务部、服务站授权，私自改装、加装、拆装电池系统导致的损坏由拆装方负责。
- 电池系统发生故障时，客户未经国唐售后服务部或服务站允许私自对故障进行处理而导致的损坏。
- 客户因无法使用车辆所造成的关联或间接损失，如时间、停车、差旅费、个人财物或商业财产损失、收益损失、精神损失等，但依法判定由本公司承担的情况除外。
- 因不可抗力如地震、台风、洪水、化学污染、雷击、冰雹、泥沙、飞石、火灾、政治灾难，或人为的故意损坏等因素导致的损坏，以及基于这些损坏而引起的二次赔偿，双方均予以免责。

⑨盐城区域售后服务站

公司名称	盐城市通达汽车修理有限公司	联系人	杨申付
公司地址	盐城市开放大道 131 号	电话	0515-88550210 13905101053

## 2.1.5 维修现场火灾事故和异常事故的安全应急措施

### 2.1.5.1 维修现场火灾事故的安全应急措施

2.1.5.1.1 若电池舱和高压电器舱发生火灾，立即启动相应的自动灭火装置灭火，同时拨下启动钥匙，关闭翘板式低压电源总开关。若此时仍有明火，继续使用干粉灭火器灭火或者使用沙包灭火。

若其他部位发生火灾，应立即拨下钥匙，关闭翘板式低压电源总开关，随即使用灭火器灭火。在明火熄灭后，关闭机械式电源总开关，随后拨下电池高压箱上的 MSD。

2.1.5.1.2 灭火时，须使用干粉灭火器，严禁使用水剂灭火器。

2.1.5.1.3 火灾无法自救时，应立即拨打 119 火警电话，同时说明车辆为纯电动车。

### 2.1.5.2 维修现场异常事故的安全应急措施

维修现场若发生异常事故时，应立即拨下启动钥匙，关闭翘板式低压电源总开关，关闭机械式电源总开关，并拨下电池高压箱的 MSD。

## 2.2 维护分级的周期

维护分级	间隔里程	间隔时间
走合期维护	≤2000Km	出厂到维护的间隔时间不超过三个月
月度维护	≤5000Km	每隔三十天一次
季度维护	≤15000Km	每隔三个月一次
半年度维护	≤30000Km	每隔六个月一次
年度维护	≤60000Km	每年一次

注：1. 走合期维护为新车出厂后的首次维护。

2. 间隔里程和间隔时间，以先到者为准。

3. 特别需要保养的项目入特别维护表中。

4. 保养前，必须将电池 BMS 高压箱 2 个 MSD 开关取下来，断开动力电池回路。

## 2.3 作业方法术语和定义

### 2.3.1 预检

各级维护施工作业前对各系统功能预先进行人工判别、仪表读取、面板读取、仪表诊断和诊断软件等检视或检测的作业。

### 2.3.2 检查

凭感官或使用简单的工具，观察和定性判别总成、零部件技术状况的作业。

### 2.3.4 检换

对指定部件进行检查并判断是否需要更换的作业。

### 2.3.4 清洁

采用相应的除尘设备设施清除指定零部件表面积尘、泥垢等杂物,使其保持整洁的作业。

### 2.3.5 紧固

使用相应工具对指定总成或部件的连接紧固件，按规定的拧紧力矩强制进行校紧的作业。

### 2.3.6 检测

使用专用仪器设备、诊断软件或车载自诊断系统，定量检查、测量和判别相应系统控制单元技术状况的作业。

### 2.3.7 补给

维护作业过程中指定总成部件的油液料不足部分进行足量添加的作业。

### 2.3.8 更换

对工艺规定的相关总成部件及油液料进行周期性调换作业。

## 2.4 新能源部件各级维护施工作业方法

表 2.4 新能源部件各级维护施工作业方法表

序号	作业项目	一级维护		二级维护		备注
		月度维护	季度维护	半年度维护	年度维护	
1	<b>电驱系统</b>					
1.1	驱动电机	检查	检查	清洁、检查、 紧固	清洁、检查、 紧固、更换	
1.2	整车/电机控制器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.3	集成辅助变流器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.4	高压线缆	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.5	信号线、低压线束	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.6	接地线束	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.7	换挡面板	检查	检查	检查	检查	
1.8	加速踏板及制动器 总泵	检查	检查	检查	检查	
1.9	驻车控制阀	检查	检查	检查	检查	
2	<b>动力电池</b>					
2.1	电池箱体	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
2.2	电池线缆	检查	检查	清洁、检查、	清洁、检查、	

				紧固	紧固	
2.3	高压手动维护开关	/	/	检查	检查	
2.4	电箱单体维护开关	/	/	检查、紧固	检查、紧固	
3	<b>电动助力转向</b>					
3.1	转向电机	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
3.2	线束、接插件	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
3.3	转向油泵	检查	检查	检查	检查	
3.4	转向控制器	检查	检查	清洁、检查、 紧固	清洁、检查、 紧固	
3.5	液压油	检查	检查	检查	更换	每2年更 换一次
3.6	油壶	检查	检查	检查	检查	
3.7	滤芯	/	/	/	更换	每年更换
4	<b>电动空压机</b>					
4.1	一级空气过滤器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.2	一级空气滤芯	/	检换	更换	更换	半年更换
4.3	二级空气滤芯	/	/	清洁、检查	更换	每2年更 换一次
4.4	散热器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.5	空压机	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.6	空压机出气管	检查	检查	检查	检查	
4.7	空压机电机	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.8	空压机电缆	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.9	空压机调节座	检查	检查	检查	检查	
5	<b>电动空调</b>					
5.1	空调线缆	检查	检查	检查	检查	
5.2	风道出风口	检查	检查	检查	检查	
5.3	过滤网	检查	清洁、 检查	清洁、检查	清洁、检查	
5.4	顶置外壳	/	/	/	检查	
5.5	压缩机	/	/	/	检查	
5.6	顶置高压控制系统	/	/	/	清洁、检查	
5.7	蒸发器	/	/	/	清洁、检查	
5.8	冷凝器	/	/	/	清洁、检查	
5.9	空调绝缘	/	/	/	检测	

6	CAN 总线					
6.1	模块外观	/	/	检查	检查	
6.2	模块线束及接插件	/	/	检查	检查	
6.3	车载终端	/	/	检查	检查	
6.4	天线及接插件	/	/	/	检查	
7	冷却系统 (ATS)					
7.1	控制器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
7.2	散热器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
7.3	风扇	检查	检查	检查	检查	
7.4	水泵与水管	检查	检查	检查	检查	
7.5	膨胀水箱	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
7.6	冷却液	检查	检查	清洁、检测	更换	每 2 年更换一次
7.7	水温、水压传感器	/	/	检查	检查	
7.8	ATS 线束	检查	检查	检查	检查	
8	附加项目					
8.1	24V 蓄电池	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
8.2	机械式电源总开关	检查	检查	检查	检查	
8.3	翘板式电源总开关	检查	检查	检查	检查	
8.4	电除霜器	/	/	检查	检查	
8.5	充电插座	检查	检查	检查	检查	
8.6	低压配电箱	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查、 紧固	
8.7	低压保险盒	检查	检查	检查	检查	
8.8	自动灭火装置	检查	检查	检查	检查	

## 2.5 维护作业性质

### 2.5.1 预检项目

序	作业项目	操作要点	技术要求	备注
1	CAN 仪表常规功能状态			
1.1	仪表外观及显示	钥匙拧到 ON 档，点亮仪表。检查仪表外壳状态、液晶屏状态、仪表背光状态。	仪表外壳无破损，屏幕亮度正常；主界面显示内容完整；无花屏、黑屏现象。	
1.2	仪表指针运转状态	将钥匙从 ON 档先回到 ACC 档，待仪表屏幕休眠后再回到 OFF 档，不要直接从 ON	步进电机指针回到零位上。	

		档回到 OFF 档。		
1.3	仪表/模块常规功能	钥匙拧到 ON 档，点亮仪表后，分别检查危险信号灯及转向灯、近光灯、远光灯、刹车灯、倒车灯、蜂鸣器、门控状态、位置灯、手刹信号灯等。	仪表常规状态正常工作；对应符号正常显示；雨刮工作正常。	
1.4	查询故障码	1 查询电池故障码：通过菜单键和翻页键，翻页进入电池故障信息界面，查询故障。 2 查询整车和驱动故障信息：通过菜单键和翻页键，翻页进入故障诊断界面。	1 电池故障信息界面无故障码； 2 故障诊断界面无报警信息。	
2	<b>操纵系统</b>			
2.1	换档面板	检查换挡面板。	仪表档位信息显示正常。	
2.2	加速踏板	检查加速踏板	1 踏板无卡滞现象，轻放时能回到位； 2 踏板底板紧固螺栓及连接锁紧机构牢固、可靠。	
2.3	制动总泵	检查制动踏板	制动踏板工作良好，踏板复位正常，仪表符号显示正常。	
2.4	驻车控制阀	检查驻车控制阀	手柄完好，安装规范，无泄漏，仪表符号显示正常。	
3	<b>动力电池</b>			
3.1	单体电压平衡度	通过车辆仪表盘观察最高、最低单体电压。	单体电压（最高单体电压-最低单体电压）<300mv。	
4	<b>空压机</b>			
4.1	空压机开启与停机	检查空压机开启与停机。	车辆启动后当气压值低于 7bar，气泵应该启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 10bar 以上，气泵停止工作。	
5	<b>助力转向</b>			
5.1	助力转向状态	检查助力转向状态。	转向工作平稳，无异响。	
6	<b>电动空调</b>			
6.1	操作面板	1 按“MODE”键将模式分别置于通风、制冷、制热模式运行； 2 按风速键检查风机风速； 3 点击新风，开启新风门。	1 在各种模式下运行面板无故障显示； 2 在各种模式下运行系统功能正常； 3 面板显示 LED 屏无异常情况； 4 风机高、中、低三速模式正常； 5 新风门正常开启。	夏季： 制冷模式； 冬季： 制热模式。

6.2	出风口	检查出风口风速。	出风口出风均匀，左右无明显差异。	
6.3	风机	1 检查蒸发风机运行情况； 2 检查冷凝风机运行情况。	1 风机运转正常，无叶片刮擦、无异常噪音； 2 冷凝风机运转转速有高、中、低三档。	
7	<b>ATS 冷却系统</b>			
7.1	ATS 显示屏	启动后检查显示器显示。	显示器冷却液温度数据显示完整。	
7.2	水泵	启动后检查水泵运转状况。	水泵运行平稳、无异响。	
7.3	风扇	启动后检查风扇运转状况。	风扇运行平稳、无异响。	
8	<b>其它装置</b>			
8.1	机械式电源总开关	检查机械式电源总开关功能。	开启和关闭机械式电源总开关，开关能正常通断电(控负)。	
8.2	跷板式电源总开关	检查跷板式电源总开关功能。	开启和关闭跷板式电源总开关，开关能正常通断电(控正)。	
8.3	远程终端	钥匙拧到 ON 档，检查远程终端。	远程终端 LED 状态指示灯显示正常。	
8.4	电除霜器	检查电除霜器。	除霜器开机工作正常。	
8.5	自动灭火装置	1 打开灭火器开关，检查指示灯； 2 检查装置电路是否正常； 3 检查灭火器容器上电源指示灯。	1 左侧黄色指示灯常亮； 2 按下检测按钮，检测灯闪亮为备用电源正常，检测灯自动闪亮为备用电源电压不足，应及时更换电池； 3 灭火器电源指示灯亮，表示灭火装置供电正常。	
8.6	整车绝缘状态	通过车辆仪表盘，观察有无绝缘报警。	整车绝缘阻值 $\geq 2500 \Omega / V$ ，无绝缘报警。	
8.7	电位均衡测试	测试等电位处理的高压设备外壳与车身之间的阻值。	任何两个外漏可导电部件间的电阻 $< 0.1 \Omega$ 。	
8.8	整车漏电	检查高压系统对车架是否漏电。	高压系统对车架的直流漏电流 $< 10mA$ 。	

### 2.5.2 月度维护

序	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	<b>电驱系统</b>			
1.1	驱动电机	检查电机及支撑垫。	各部螺栓安装牢靠、垫圈齐全有效；支撑垫完好、无龟裂。	
1.2	整车/电机控制器	检查整车控制器、电机控制器。	控制器螺栓安装牢靠、螺栓垫圈齐全；表面无严重积尘。	
1.3	集成辅助变流器	检查集成辅助变流器。	安装牢靠，螺栓垫圈齐全；表面无严重积尘。	
1.4	高压电缆	检查各部高压电缆	高压电缆固定可靠，无破损；电缆两端连接牢靠，无发热变色；	

			高压插件红色锁扣按压到位，锁止有效；表面无严重积尘。	
1.5	信号线、低压线束	检查信号线及低压线。	信号线、低压线束接线连接松紧适度；固定牢靠、无破损。	
1.6	接地线束	检查接地线束。	电机接地线束固定可靠，无破损；线束两端连接可靠无松动，无发热变色。	
1.7	换档面板	检查换档面板。	1 换档面板固定可靠； 2 档位按钮操作柔顺无卡滞。	
1.8	加速踏板及制动总泵	检查加速踏板及制动踏板。	踏板无卡滞，释放时能回到位。	
1.9	驻车控制阀	检查驻车控制阀。	1 控制阀安装牢靠； 2 控制阀释放与拉起无卡滞，锁止机构完好可靠； 3 控制阀无渗漏气。	
2	<b>动力电池</b>			
2.1	电池箱体	1 检查电池舱舱盖； 2 检查箱体安全； 3 检查电箱固定； 4 检查箱体气压平衡阀。	1 舱盖无碰撞变形； 2 箱体无冒烟、裂缝、变形、鼓胀、漏液等情况；无腐蚀、无烧焦、无刺激性等气味； 3 电箱固定螺栓安装牢靠； 4 每个箱体的气压平衡阀无凸起、破损。	
2.2	电池线缆	检查箱体间高压电缆、低压线束及接插件。	线缆无破损、老化；固定牢靠； 低压接插件中的白色防水塞无脱落。	
2.3	高压手动维修开关	/	/	
2.4	电箱单体维修开关	/	/	
3	<b>电动助力转向</b>			
3.1	助力转向电机	检查电机固定。	电机固定可靠。	
3.2	线束、接插件	检查线束、接插件。	线束固定牢靠、无破损；线束两端连接可靠无松动，无发热变色； 轻微摇动接插件无松动。	
3.3	助力转向油泵	1 检查转向油泵； 2 检查高低压油管。	1 油泵安装牢靠，螺栓垫圈齐全； 2 油管、油泵及接口无渗漏油。	
3.4	助力转向控制器	检查助力转向控制器。	助力转向控制器安装牢靠。	
3.5	液压油	检查液压油油位。	油位应在油壶标定的最高位（max）与最低位（min）之间。	
3.6	油壶	检查油壶。	油壶无渗漏油，外壳清洁。	
4	<b>电动空压机</b>			

4.1	一级空气过滤器	检查过滤器总成。	过滤器总成安装牢靠；滤清盖锁扣锁止有效；进出风管安装牢靠，软管应无破损、老化、开裂现象。
4.2	一级空气滤芯	/	/
4.3	二级空气滤芯	/	/
4.4	散热器	1 检查散热器； 2 检查散热器出气管。	1 散热器表面无严重积尘； 2 散热器、出气管固定牢靠、无漏气。
4.5	空压机	检查空压机。	空压机安装牢靠，罩壳完好。
4.6	空压机出气管	检查出气管。	1 气泵管路无磨损、无干涉； 2 气泵管路接口无漏气。
4.7	空压机电机	检查电机、减震垫。	电机表面无严重积尘，安装牢靠；
4.8	空压机电缆	检查电机线缆。	线缆无严重积尘，线缆外表无破损。
4.9	空压机调节座	/	/
5	<b>电动空调</b>		
5.1	空调线缆	/	/
5.2	风道出风口	检查风道出风口。	风道板固定牢靠，锁扣锁止有效；出风口齐全完好，手动调节有效。
5.3	过滤网	检查回风口格栅过滤网。	回风口格栅过滤网完好、无积尘；格栅安装牢靠，螺栓无缺损。
5.4	顶置外壳	/	/
5.5	压缩机	/	/
5.6	空调顶置高压控制系统	/	/
5.7	蒸发器	/	/
5.8	冷凝器	/	/
6	<b>CAN 总线</b>		
6.1	模块外观	/	/
6.2	模块线束及接插件	/	/
6.3	车载终端	/	/
6.4	天线及接插件	/	/
7	<b>冷却系统 (ATS)</b>		
7.1	控制器	检查控制器。	控制器固定牢靠。
7.2	散热器	检查散热器。	散热器无严重积尘，无渗漏水，进风口密封条完好。
7.3	风扇	检查风扇。	风扇叶片、护罩无裂纹、无破损；固定牢靠。
7.4	水泵与水管	1 检查水泵； 2 检查冷却管路。	1 水泵无严重积尘、无渗漏水；水泵固定可靠； 2 各部管路无干涉磨损、无渗漏；

			固定可靠。	
7.5	膨胀水箱	检查膨胀水箱。	水箱各部无渗漏水；固定可靠；水箱盖、玻璃液位计齐全有效。	
7.6	冷却液	检查冷却液,如缺少应添加同品牌、同型号冷却液。	冷却液无变色, 液量保持在液位计中间偏上处。	
7.7	水温、水压传感器	/	/	
7.8	ATS 线束	检查 ATS 线束。	1 线束不得与高压线缆、金属软管一起捆扎； 2 波纹管护套无老化、无破损； 3 接插件锁扣完好, 固定可靠。	
8	<b>底盘项目</b>			
8.1	<b>传动轴</b>			
8.1.1	润滑脂	加注润滑脂。	加注各黄油嘴润滑脂至溢出。	2# 润滑 锂基脂
8.2	<b>后桥</b>			
8.2.1	半轴	检查半轴。	桥壳无裂纹、无漏油现象。	
8.2.2	通气塞	清洁通气塞。	清洗后桥通气塞上的泥土、灰尘、杂物。	
8.3	<b>轮胎与轮辋</b>			
8.3.1	轮胎与轮辋	1 检查轮胎； 2 检查轮辋。	1 轮胎无漏气, 表面无开裂鼓包； 2 轮辋无积尘、无变形。	
8.4	<b>悬挂系统</b>			
8.4.1	气囊	检查气囊。	气囊表面无破损、鼓包、漏气。	
8.4.2	稳定杆	检查稳定杆。	稳定杆无弯曲、龟裂及损坏。	
8.5	<b>制动系统</b>			
8.5.1	制动管路、软管	检查管路、软管。	管路无破损及漏气且软管无打折。	检查时管路中必须有一定的压力
8.5.2	各类制动阀	检查各制动阀。	各制动阀无漏气情况, 表面整洁。	
8.5.3	制动盘、钳	检查制动盘、钳	1 制动盘无异常磨损、裂纹和划伤； 2 制动钳调节器防尘套状况良好无损坏。	
8.6	<b>储气装置</b>			
8.6.	出气筒	检查出气筒。	无漏气, 表面无裂缝, 筒内无积	

1			水。	
8.6.2	空气干燥瓶	检查空气干燥瓶。	外部清洁，连接可靠不泄漏。	
8.7	<b>机械转向系统</b>			
8.7.1	角传动器	检查角传动器。	角传动无漏油情况。	
8.7.2	转向机	检查转向机。	转向机无漏油情况。	
8.7.3	横直拉杆	检查横直拉杆。	横直拉杆无变形，开口销齐全有效。	
9	<b>附加项目</b>			
9.1	24V 蓄电池	1 检查蓄电池； 2 检查熔断器。	1 蓄电池壳体无破损，桩头无腐蚀、无松动；电瓶线连接可靠、无干涉；蓄电池压板固定牢靠。	
9.2	机械式电源总开关	检查机械式电源总开关。	开关与连接线安装牢靠，线束无破损。	
9.3	跷板式电源总开关	检查跷板式电源总开关。	开关跷板灵活，无卡滞及回弹。	
9.4	充电插座	1 检查充电接口； 2 检查充电插座保护盖； 3 检查充电插座正、负母线端口。	1 充电接口固定牢靠，内侧线束紧固、无干涉、无破损； 2 保护盖正常开启、关闭，无卡滞；保护盖和充电小门无干涉； 3 充电插座电源正极与电池正极、电源负极与电池负极端口无松动、无烧灼、无生锈痕迹。	
9.5	低压配电箱	检查配电箱。	配电箱安装牢靠。	
9.6	低压保险盒	1 检查保险盒外部接插件； 2 检查保险盒内部保险丝。	1 保险盒外部接插件牢靠，线束无破损； 2 保险盒内部保险丝完整，无烧灼痕迹。	
9.7	自动灭火装置	检查自动灭火装置自检指示灯。	装置自检指示灯显示黄色为正常。	
9.8	逃生锤	检查逃生锤。	逃生锤齐全，固定牢靠。	
9.9	手提式灭火器	检查灭火器。	灭火器齐全，放置可靠；压力表指针在绿色范围。	

### 2.5.3 季度保养（月保项目外增加）

序号	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	<b>电驱系统</b>			
2	<b>动力电池</b>			
3	<b>电动助力转向</b>			
3.1	助力转向电机	/	/	

3.2	线束、接插件	检查航空接插件 (用手悬提)	轻微摇动接插件, 无松动。	
4	<b>电动气泵</b>			
4.1	一级空气滤芯	检换过滤器芯。	过滤器芯内表面无明显灰尘。	
5	<b>电动空调</b>			
5.1	过滤网	清洁蒸发器二次过滤网。	蒸发器二次过滤网无积尘。	
6	<b>CAN 总线</b>			
7	<b>冷却系统 (ATS)</b>			
8	<b>底盘部分</b>			
8.1	<b>传动轴</b>			
8.1.1	突缘	检查突缘紧固螺栓。	传动轴突缘紧固螺栓无缺损、松旷, 垫圈齐全有效。	
8.2	<b>后桥</b>			
8.2.1	半轴	检查半轴螺栓。	半轴螺栓齐全紧固。	
8.2.2	加放油孔螺塞	检查加放油孔螺塞。	发现渗漏油现象, 应及时拧紧, 或更换密封垫片。	
8.3	轮胎与轮辋	1 检查轮胎磨损; 2 检查轮辋螺帽。	1 检查胎侧磨损到磨损标准或磨损不均、异常磨损时更换新胎; 2 轮辋表面无积尘、变形, 螺帽紧固牢靠, 无松旷。	
8.4	<b>悬挂系统</b>			
8.4.1	高度阀	检查高度阀。	高度阀固定可靠。	
8.4.2	推力杆	1 检查轴套; 2 检查固定螺栓。	1 各部位轴套无磨损; 2 螺栓固定可靠, 无松动、断裂。	
8.4.3	平衡杆衬套	检查平衡杆衬套。	橡胶衬套无明显磨损情况。	
8.5	<b>制动系统</b>			
8.5.1	制动钳	检查制动钳。	制动钳无损坏、腐蚀, 安装牢固。	
8.5.2	摩擦片	检查摩擦片厚度。	摩擦片磨损均匀: 最大不均匀量为 1mm (测量 4 个点), 最小允许的摩擦材料厚	如果摩擦片下一次检查前可能磨光, 必须更换, 同一车桥的两制

			度为 2mm。	动器的所有摩擦片必须同时更换。
8.5.3	制动气室	检查制动气室。	制动气室固定可靠。	
8.6	<b>储气装置</b>			
8.6.1	储气筒	检查储气筒。	无漏气, 表面无裂缝, 筒内无积水。	
8.6.2	空气干燥瓶	检查空气干燥瓶滤芯。	滤芯清洁, 无积碳等情况。	
8.7	<b>机械转向系统</b>			
8.7.1	角传动器	检查角传动器。	角传动器固定可靠。	
8.7.2	转向机	检查转向机。	转向机固定可靠, 排气阀无堵塞。	
8.7.3	转向摇臂	检查摇臂。	摇臂固定锁止有效, 无松动, 无裂纹与变形。	
8.7.4	横直拉杆	检查横直拉杆。	球头转动灵活, 无卡滞不松旷, 螺帽紧固, 润滑良好。	
8.8	<b>ABS 系统</b>			
8.8.1	电磁阀	检查电磁阀。	电磁阀表面洁净, 固定状态良好。	
8.8.2	传感器及保持架	检查传感器及保持架。	传感器、保持架固定可靠, 传感器安装到位。	
8.8.3	线束	检查线束。	线束表面无破损, 捆扎牢靠, 与车身无干涉。	
9	<b>附加项目</b>			
9.1	逃生天窗	检查天窗。	逃生天窗开启不卡滞, 密封胶条状态良好。	
9.2	广告牌	检查广告牌。	广告牌表面清洁, 固定可靠。	

#### 2.5.4 半年保 (季保项目外增加)

序号	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	<b>电驱系统</b>			
1.1	驱动电机	1 清洁电机上部: 用吸尘器进行除尘; 2 检查电机及支撑垫。	1 电机上部无明显积尘; 2 各部螺栓安装牢靠、垫圈齐全有效; 变速箱电机螺栓力矩 52-64Nm, 电机支架及支撑垫螺栓 95-116Nm, 支撑	

			垫完好、无龟裂。	
1.2	整车/电机控制器	1 清洁控制器外部：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查整车控制器、电机控制器；	1 控制器外部无明显积尘； 2 控制器螺栓安装牢靠，螺栓垫圈齐全。	
1.3	集成辅助交流器	1 清洁集成辅助交流器外部：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查高压配电装置。	1 集成辅助交流器表面无明显积尘； 2 高压配电装置安装牢靠，螺栓垫圈齐全。	
1.4	高压电缆	1 清洁接线端引线塞及外部积尘：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查各部高压电缆。	1 高压电缆及接线端无明显积尘； 2 高压电缆固定可靠，无破损；电缆两端连接牢靠，无发热变色；高压插件红色锁扣按压到位，锁止有效。	
1.5	信号线、低压线束	1 清洁信号线及低压线束接线端处积尘：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查信号线及低压线。	1 各器件线束连接处无明显积尘； 2 信号线、低压线束固定可靠、无破损；线束两端连接可靠无松动，无发热变色。	
1.6	接地线束	1 清洁电机接地线积尘：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查接地线束。	1 电机接地线束无明显积尘； 2 电机接地线束固定可靠、无破损；线束两端连接可靠无松动，无发热变色。	
1.7	换档面板	检查换档面板。	1 换档面板固定牢靠； 2 档位按钮操作柔顺无卡滞； 3 线束、护套完好，无破损、无老化； 4 接插件锁扣完好。线束无脱针。	
1.8	加速踏板及制动总泵	检查加速踏板及制动踏板。	1 自由行程：加速踏板为3-4mm；制动踏板为3-4mm； 2 踏板无卡滞，释放时能回到位； 3 踏板底板螺栓安装牢靠；线束无破损、护套无老化。 4 接插件锁扣完好，线束无脱针。	
1.9	驻车控制阀	检查驻车控制阀。	1 固定螺栓无松动，垫圈齐全有效； 2 控制阀释放与拉起柔顺、无卡滞，锁止机构完好可	

			靠； 3 控制阀无渗漏气； 4 线束、护套完好，无破损、无老化，接插件锁扣完好，线束无脱针。	
2	<b>动力电池</b>			
2.1	电池箱体	清洁箱体及电池仓：用吸尘器、毛刷除尘；	箱体无明显积尘；电池仓无积水、无异物。	
2.2	电池线缆	1 清洁箱体间高压电缆、低压线束及接插件：用吸尘器、毛刷除尘； 2 检查箱体各部紧固螺栓； 3 紧固高压电缆的连接螺栓。	1 线缆无明显积尘； 2 高压连接器上盖的 6 个螺栓为 M5*16，扭矩为 4Nm； 3 高压电缆端连接螺栓紧固，扭矩为 25Nm。	
2.3	高压手动维修开关	检查高压手动维修开关。	底座固定螺栓安装牢靠。	
2.4	电箱单体维修开关	检查点向单体维修开关。	电箱单体维修开关螺栓安装牢靠，扭矩为 3-4Nm。	
3	<b>电动助力转向</b>			
3.1	助力转向电机	1 清洁电机外表：用毛刷除尘； 2 检查底座、减震垫。	1 电机外部无明显积尘； 2 底座、减震垫完好，无开裂；螺栓安装牢靠，螺栓垫圈齐全。	
3.2	线束、接插件	清洁线束、接插件：用吸尘器、毛刷除尘；	线束、接插件无明显积尘。	
3.3	助力转向控制器	清洁控制器：用毛刷除尘。	控制器外部无明显积尘。	
4	<b>电动空压机</b>			
4.1	一级空气过滤器	清洁、检查集尘嘴：用手捏集尘嘴清除积尘。	尘嘴垂直向下：无积尘。	
4.2	一级空气滤芯	更换一级空气滤芯。	过滤芯安装到位；滤清盖安装牢靠，锁扣锁止有效。	
4.3	二级空气滤芯	1 检查密封垫：破损应更换； 2 清洁二级空气过滤芯：用压缩空气进行除尘。	1 密封垫无断裂、破损； 2 二级空气过滤芯无积尘； 蝶形螺栓固定牢靠、无缺损，垫圈齐全有效。	
4.4	散热器	清洁散热器：用压缩空气进行清洁。	散热器表面无明显积尘。	
4.5	空压机	1 清洁空压机（无油涡旋空压机）及罩壳：用	1 气泵及罩壳表面清洁，无明显积尘；	

		吸尘器和毛刷进行除尘； 2 紧固空压机固定螺栓。	2 螺栓紧固力矩为 45Nm。	
4.6	空压机电机	清洁空压机电机外部：用吸尘器和毛刷进行除尘。	空压机电机表面无明显积尘。	
4.7	空压机电缆	清洁电缆：用吸尘器和毛刷进行除尘。	线缆无明显积尘。	
5	<b>电动空调</b>			
5.1	空调线缆	检查高压电缆、低压线束。	线缆固定牢靠，接插件无松动；过孔处无干涉；电缆绝缘子齐全。	
5.2	空调电控盒	1 检查继电器及分路保险，开启低压电控盒盖作业； 2 检查电控盒与顶置内部连接插件。	1 继电器插件、保险插件牢固，无烧灼痕迹； 2 连接插件牢固，无腐蚀、氧化、变形。	
6	<b>CAN 总线</b>			
6.1	模块外观	检查前/后模块外壳。	外壳完好无开裂；干燥无水渍；安装牢靠。	
6.2	模块线束及接插件	检查模块线束、接插件。	接插件牢靠，卡扣无松动；线束无破损，线束端子牢靠无退针。	
6.3	车载终端	1 检查车载智能终端； 2 检查支架。	1 外壳完好无开裂；表面干燥无水渍； 2 支架固定牢靠，无松动。	
7	<b>冷却系统 (ATS)</b>			
7.1	控制器	1 清洁控制器外表：用毛刷进行除尘； 2 检查线束、接插件。	1 控制器外表无明显积尘； 2 线束连接松紧适度，线束、波纹管护套无破损；接插件连接性能良好无退针，固定可靠。	
7.2	散热器	1 清洁散热器：用压缩空气进行除尘清洁； 2 检查散热器减震胶垫。	1 散热器无积尘、杂物； 2 减震胶垫无龟裂、缺损；固定螺栓紧固，垫片弹簧圈齐全有效，固定可靠。	
7.3	风扇	1 检查风扇； 2 检查风扇线束及插件。	1 风扇叶片、护罩无裂纹、无破损；固定螺栓垫圈齐全有效，固定可靠； 2 线束连接松紧适度，线束、波纹管护套无破损，接插件接插老靠。	

7.4	水泵与水管	1 检查水泵； 2 检查冷却管路。	1 水泵散热部位无严重积尘，无渗漏水；水泵固定螺栓紧固、垫圈齐全有效，固定可靠； 2 各部管路无龟裂、无凹瘪，无干涉磨损、无渗漏，固定可靠；管路连接夹箍不松动，双夹箍必须错位安装。	
7.5	膨胀水箱	清洁膨胀水箱：用吸尘器和毛刷进行除尘。	水箱外部清洁无明显积尘，各部无渗漏水。	
7.6	冷却液	检测冷却液冰点、PH值。	冷却液冰点值 $\geq -35^{\circ}\text{C}$ 、PH值 7-8.	
7.7	水温/水压传感器	检查水温和水压传感器。	传感器螺纹处无渗漏水，接线牢靠。	
8	<b>底盘部分</b>			
8.1	<b>传动轴</b>			
8.1.1	突缘	紧固突缘螺栓。	螺栓紧固力矩 200Nm。	
8.2	<b>后桥</b>			
8.2.1	半轴	紧固半轴螺栓。	螺栓紧固力矩 140-180Nm。	
8.2.2	轮毂轴承	润滑轴承。	发现渗漏油现象，应及时拧紧，或更换密封垫片。	2# 润滑锂基脂
8.3	<b>悬挂系统</b>			
8.3.1	气囊下底座	检查下底座。	将气囊升至高位，下底座完全露出；无异物。	
8.3.2	减震器/固定支架	检查减震器/固定支架。	前后减震器无漏油，外部无损伤；固定支架牢靠。	
8.3.3	平衡杆衬套	检查平衡杆衬套。	橡胶衬套无明显磨损情况。	
9	<b>附加项目</b>			
9.1	雨刮传动机构	检查传动机构。	传动机构不松旷，与线束、车架无干涉情况。	

#### 2.5.5 年度维护（除半年维护项目增加）

序号	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	<b>电驱系统</b>			
1.1	驱动电机	更换电机轴承润滑脂	润滑脂耐温 $-20^{\circ}\text{C}\sim +180^{\circ}\text{C}$ ，补充量为 40 克。	视电机型号而定
2	<b>动力电池</b>			
3	<b>电动助力转向</b>			

3.1	液压油	更换液压油，每2年更换一次。	油品：美孚 ATF220.	
3.2	油壶	更换滤芯：打开油壶盖，往下按滤芯把手，旋转90°，往上提起，更换滤芯后，再按照相同方式装复。	滤芯安装到位、有效。	
4	<b>电动空压机</b>			
4.1	二级空气滤芯	更换二级空气滤芯，每2年更换一次。	详见空气滤清器操作指导书。	
5	<b>电动空调</b>			
5.1	顶置外壳	检查空调顶置外壳。	顶置外壳清洁；固定螺栓无缺损，安装可靠。	
5.2	压缩机	1 检查压缩机高、低压防水插件； 2 检查四通换向阀线圈； 3 检查高、低压加注口，用肥皂泡检查密封性； 4 检查系统各管路和压缩机接头连接以及制冷元件固定； 5 检查膨胀阀感温包的保温和包扎； 6 检查压缩机。	1 高、低压防水插件连接可靠，导电铜芯、插针无灼伤、点蚀、氧化和变形； 2 四通阀固定牢靠，线圈插件连接牢靠； 3 高低压加注口无油渍、泄露；气门芯盖齐全无松动； 4 管路连接处无油渍，制冷元件固定牢靠； 5 膨胀阀感温包保温层完好，包扎紧固，不松动； 6 压缩机固定牢靠，减震胶垫无老化。	
5.3	空调顶置高压控制系统	1 清洁、检查高低压接插件：用压缩空气及毛刷清除积尘； 2 检查高压电源快熔保险； 3 检查电容器、直流接触器。	1 高、低压接插件无明显积尘，连接可靠，导电铜芯、插针无灼伤、点蚀、氧化和变形； 2 快熔保险紧固牢靠，保险没有弹出； 3 电容器固定牢靠，PTC板无起皮、开裂；直流接触器固定牢靠。	
5.4	蒸发器	1 清洁蒸发器芯体、接水盘和冷凝水管：用压缩空气清理； 2 检查低压线束、风机电源线及温度传感器插件； 3 检查蒸发器芯体、芯体端板、安装支架和管路； 4 检查 PTC 加热器加热	1 芯体无积尘，接水盘不漏水、不积水；冷凝水管排水通畅； 2 各低压接插件无明显积尘；连接可靠，插针无点蚀、氧化和变形； 3 蒸发器翅片无倒伏，端板和支架无变形、开裂，管路无油渍，紧固牢靠；	

		管、热保护器和支架； 5 检查保险盒。	4PTC 加热管无击穿现象，热保护器无松动，支架无开裂和松动； 5 保险盒插件不松动、不氧化、不变形，风机快熔保险完好。	
5.5	冷凝器	1 清洁、检查冷凝器：用压缩空气进行除尘； 2 检查冷凝器盘管温度传感器。	1 冷凝器翅片无倒伏，无灰尘堵塞，端板和支架无变形、开裂，管路无油渍，安装可靠；冷凝风机板固定牢靠，无开裂和变形； 2 盘管温度传感器捆扎牢靠、保温良好。	
6	<b>CAN 总线</b>			
6.1	远程终端天线及接插件	1 检查 GPS 和 GSM 天线； 2 检查接插件及线束。	1GPS 和 GSM 天线端口拧紧，GPS 天线座吸附（磁铁）牢靠，GSM 天线黏贴牢靠； 2 插件插紧牢靠，卡扣无松动；线束无破损，线束端子卡紧无退针。	
7	<b>冷却系统（ATS）</b>			
7.1	冷却液	更换冷却液，每 2 年更换一次。	冷却液冰点值-45℃。	
8	<b>底盘部分</b>			
8.1	齿轮油	更换齿轮油。	从加油孔加油至齐平位置即可。	
8.2	轮胎	轮胎互换。	将前后轮拆下，位置互换。	
8.3	空气干燥瓶	干燥瓶滤芯换新	更换滤芯。	
8.4	车架	检查车架。	车架无变形、裂纹、断裂、开焊等情况，连接螺栓、铆钉紧固可靠。	
9	<b>附加项目</b>			
9.1	雨刮传动机构	检查传动机构。	传动机构不松旷，与线束、车架无干涉情况。	

### 2.5.6 特别维护

序号	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	<b>底盘部分</b>			
1.1	驱动电机轴承润滑脂	更换电机轴承润滑脂。	具体要求详见驱动电机维修手册。	润滑脂耐温 -20℃~+180℃
2	<b>车身部分</b>			
2.1	助力转向液压油	更换液压油。	具体要求详见助力转向维修手册。	2 年更换液压油

2.2	空压机一级滤芯	更换滤芯。	将蝶型螺栓拧下，更换一级滤芯，安装到位，再将螺栓拧紧。	每半年更换
2.3	空压机二级滤芯	更换滤芯。	将蝶型螺栓拧下，更换二级滤芯，安装到位，再将螺栓拧紧。	每2年更换
2.4	冷却液	更换防冻液	将旧防冻液放光后，从膨胀水箱处加注新防冻液至要求位置，最后拧紧水箱盖。	每2年更换。

注：车辆部件详细的维修工艺规范，可参考各供应商提供的使用说明书。

## 附录一、紧固件螺栓扭矩参数汇总表

附录一 紧固件螺栓扭矩参数汇总表

螺栓等级	4.8		8.8		10.9		施必牢 10.9	
	标准值	扭矩范围	标准值	扭矩范围	标准值	扭矩范围	标准值	扭矩范围
M6X1.0	7	6-8	9	8-10	11	10-12	/	/
M8X1.25	17	16-19	22	20-24	28	25-31	32	30-35
M10X1.5	/	/	/	/	/	/	55	50-60

M12X1.75	/	/	/	/	/	/	98	90-105
M14X2	/	/	/	/	/	/	160	150-170
M16X2	/	/	/	/	/	/	235	220-250
M10X1.25	35	31-38	42	39-47	58	52-64	60	55-65
M12X1.25	61	55-67	85	76-93	105	95-116	102	95-110
M14X1.5	97	88-107	129	116-142	158	142-174	170	160-180
M16X1.5	145	131-160	189	170-208	223	200-245	235	220-250
M18X1.5	209	188-230	272	245-299	320	288-352	340	320-360
M18X2.5	/	/	/	/	/	/	295	280-310
M20X1.5	287	258-316	375	338-413	441	397-485	475	450-500
M20X2.5	/	/	/	/	/	/	425	400-450
M22X1.5	385	347-422	505	454-555	590	531-649	650	630-670
M22X2.5	/	/	/	/	/	/	575	550-600
M24X2.0	500	450-550	659	593-725	770	693-847	800	750-850
M24X3.0	/	/	/	/	/	/	750	700-800
M24X1.5	/	/	/	/	/	/	830	780-880
M27X2.0	715	644-787	948	853-1000	990	950-1000	/	/
M27X3.0	/	/	/	/	/	/	1200	1100-1300
M27X1.5	/	/	/	/	/	/	1200	1100-1300
M30X2.0	/	/	/	/	/	/	1550	1400-1700

## 附录二、整车高压电气绝缘电阻值检验项目及方法表

附录二 整车高压电气绝缘电阻值检验项目及方法表

序号	高压设备	测试项目 (1000V 档)		检验标准
1	空压机	电机外壳	外壳-车身	>23M $\Omega$
		电机 U	接线柱-车身	>100M $\Omega$
		电机 V	接线柱-车身	>100M $\Omega$
		电机 W	接线柱-车身	>100M $\Omega$
2	驱动电机	驱动电机外壳	外壳-车身	<0.1 $\Omega$

		驱动电机 U	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机 V	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机 W	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
3	空调	空调外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		空调正极	接线柱-车身	$\geq 20M\Omega$
		空调负极	接线柱-车身	$\geq 20M\Omega$
4	驱动电机控制器	驱动电机控制器外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		驱动电机控制器正极	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机控制器负极	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机控制器 U	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机控制器 V	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
		驱动电机控制器 W	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
5	高压配电箱 (BMS)	高压配电箱外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		高压配电箱各高压接线端口	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
6	集成辅助变流器	集成辅助交流器外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		集成辅助交流器各高压接线端口	接线柱-车身	$\geq 30M\Omega$
7	除霜器	除霜器外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		除霜器高压正极	接线柱-车身	$\geq 50M\Omega$
		除霜器高压负极	接线柱-车身	$\geq 50M\Omega$
8	高压电池	高压电池外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		高压电池正极	接线柱-车身	$\geq 20M\Omega$
		高压电池负极	接线柱-车身	$\geq 20M\Omega$
9	高压电池柜	高压电池柜外壳	外壳-车身	$< 0.1\Omega$
		高压电池柜各高压接线端口	接线柱-车身	$\geq 20M\Omega$
10	充电枪插座	充电枪插座外壳	外壳-车身	$> 15M\Omega$
		充电枪插座 DC+	接线柱-车身	$> 15M\Omega$
		充电枪插座 DC-	接线柱-车身	$> 15M\Omega$

### 附录三、纯电动公交车维修作业常用工具

附录三 纯电动公交车维修作业常用工具

序号	工具	规格	品牌	用途
1	绝缘鞋	耐压 $> 1000V$	众意牌	安全防护工具
2	绝缘手套	耐压 $> 1000V$	双安牌	安全防护工具
3	绝缘表	F1508 型号	Fluke	测试高压设备绝缘
4	防护眼镜	/	3M	安全防护工具

5	电子扭力扳手	1.5Nm-30Nm	Wisret	紧固电箱等设备螺栓
6	电动螺丝刀	可调 4Nm 的扭力	Bosch	快速紧固电箱等设备螺栓
7	变光小手电筒	240-350 流明	Shinefire	检查电箱是否水平, 舱内是否积水
8	内六角套筒	/	自制	拆空调顶盖
9	万用表	Fluke 17B+	Fluke	测试电压、电阻等
10	斜口钳、扳手、剪刀、螺丝刀、尖嘴钳等套装	/	世达	常规维修工具
11	电脑	Thinkpad E450C	联想	诊断车辆故障
12	上位机 CAN 卡		爱泰 CAN、周立功	诊断设备
13	上位机软件	/	电池配套厂商开发	查看电池数据, 诊断电池相关故障

## 附录四、整车电脑模块（ECU）一览表

附录四 整车电脑模块（ECU）一览表

序号	模块名称	安装部位	车辆焊装作业前需拔的 ECU
1	CAN 仪表	仪表台	拔掉 CAN 仪表外部低压插件
2	前模块	仪表台检修仓	拔掉前模块外部低压插件
3	顶模块	仪表台检修仓	拔掉前模块外部低压插件
4	后模块	后仓	拔掉后模块外部低压插件

5	车载终端 GPS	驾驶室电器柜	拔掉车载终端外部低压插件
6	360 主机	驾驶室电器柜	拔掉 360 主机外部低压插件
7	喷淋系统控制器	驾驶室电器柜	拔掉喷淋系统控制器外部低压插件
8	ABS 模块	右后电器舱	拔掉 ABS 模块外部低压插件
9	电机控制器模块	左后仓电机控制器内	拔掉电机控制器模块外部低压插件
10	ATS 散热器	驾驶室顶部控制	拔掉整车控制器外部低压插件
11	电池模块	后电器仓	拔掉电池高压箱外部低压插件
12	集成辅助变流器控制器（三合一）	后电器仓集成辅助变流器内部	拔掉集成辅助变流器控制器外部低压插件
13	电动转向助力控制器	驾驶室下部电器舱内	拔掉电动转向助力控制器外部低压插件
14	DVR 主机	右前轮检修处	拔掉 DVR 主机外部低压插件
15	车身控制模块	左后仓电器舱内	拔掉车身控制模块外部低压插件
16	整车控制器	驾驶员顶部电器舱内	拔掉整车控制器外部低压插件

注：1. 各控制器安装情况以实车为准。

2. 纯电车焊接作业前，必须关闭机械式电源总开关，拔下电池高压箱手动维护开关（MSD），并拔下相关 ECU 接插件。

3. 纯电车焊接作业时，接地线与焊接部位必须在同一个金属构件上，必须对周边的高低电压线、油气管进行保护，防止火花及焊渣损坏线缆及管路。

## 附录五、预检作业记录单

附录五 预检作业记录单

线路：		车号：	里程：	Km	SOC：	%
序号	作业部位	技术要求	检验方法	检查结果	故障记录	
1	CAN 仪表	●仪表外壳无破损，屏幕亮度正常。	检视			
		●主界面显示内容完整。	检视			
		●无黑屏、花屏现象。	检视			
		●各步进电机指针能够回到零位	检视			

		上。			
		●仪表常规状态正常工作，对应符号片正常显示。	检视		
		●电池故障信息界面无故障码。	检查、检视		
		●故障诊断界面无故障信息。	检查、检视		
2	操作装置	●仪表对应档位信息显示正常。	检视		
		●加速踏板无卡滞现象，轻放时能回位。	检查		
		●加速踏板底板紧固螺栓及连接锁紧机构牢固、可靠。	检查		
		●制动踏板工作良好，踏板复位正常，仪表刹车符号片显示正常。	检查		
		●驻车手刹完好，安装规范，无卡滞，仪表符号片显示正常。	检查		
3	动力电池	●单体压差（最高单体电压-最低单体电压）<300mV	检视		
4	电动气泵	●当气压值低于 7bar，气泵应该启动，当听到干燥器排气时且气压值达到 10bar 以上，气泵停止工作。	检查		
5	电动转向	●转向工作平稳，无异响。	检查		
6	电动空调	●在各种模式下运行面板无故障显示。	检视		
		●在各种模式下运行系统功能正常。	检查		
		●面板显示 LED 屏无异常情况。	检视		
		●风机高、中、低三速模式正常。	检视		
		●进风门正常开启。	检查		
		●出风口出风均匀，左右无明显差异。	检查		
		●风机运转正常，无叶片刮擦，无异响噪音。	检查		
7	ATS 系统	●显示器冷却液温度、ATS 风扇工作状态、数据显示正常。	检视		
		●水泵运行平稳，无异响。	检查		
		●风扇运行平稳无异响，无碰擦。	检查		
8	机械式电源总开关	●开启和关闭机械式电源总开关，开关能正常通断电。	检查		
9	跷板式电源总开关	●开启和关闭跷板式电源总开关，开关能正常通断电。	检查		
10	远程终端	●远程终端工作正常。	检查		
11	电动除霜	●除霜器开机工作正常。	检查		
12	自动灭火	●灭火器开关左侧黄色指示灯常	检视		

	装置	亮。			
		●按下灭火取装置检测按钮，检测灯闪亮为备用电源正常，检测灯自动闪亮为备用电源电压不足，应及时更换电池。	检查		
		●灭火器电源指示灯亮，表示灭火装置供电正常。	检查		
13	整车绝缘状态	●整车绝缘阻值 $\geq 2500 \Omega/V$ ，无绝缘报警。	检查		
14	电位均衡测试	●任何两个外漏可导电部件间的电阻 $< 0.1 \Omega$ 。	检查		
15	整车漏电	●高压系统对车架的直流漏电流 $< 10mA$ 。	检查		
检验员签字：				日期：	

注：检查结果符合要求的打“√”，不符合要求的打“×”。

## 附录六、竣工作业记录单

附录六 竣工作业记录单

线路：		车号：		里程：	Km	SOC：	%
序号	检验项目	检验方法	技术要求		检验结果	故障记录	
1	静态检验						
1.1	外车身各部仓门/仓室	检视	●仓门无碰撞变形，锁扣有效，气囊完好。				
			●仓室无明显积尘、无积水、无异物。				

1.2	各部高压电缆/ 低压线束/高低 压接插件	检视	●线缆及插件固定牢靠、布置规范， 无明显积尘、无破损、无鼓包、无变 色。		
			●高压插件红色锁扣按压到位，锁止 有效。		
			●低压插件接插牢靠，防水塞无脱 落。		
1.3	各总成部件外 表	检查	●各总成部件安装规范、紧固牢靠。		
			●外表无明显积尘、无渗漏油。		
1.4	各部自动灭火 装置	检查	●管道完好、装置齐全、布置规范、 固定牢靠。		
			●自动灭火器压力表指针位于绿色 区域。		
1.5	冷却液/转向液 /变速箱齿轮油	检视	●冷却液、转向液、齿轮油不变色， 油液量位于标准位置。		
			●按换油、换液周期更换油液。		
1.6	操控装置	检查	●加速踏板无卡滞现象，安装牢靠。		
			●制动总泵工作，复位正常，固定牢 靠；防滑橡胶花纹可见。		
			●驻车控制阀固定牢靠，开关位锁止 有效，无漏气。		
1.7	电池箱体	检视、检查	●箱体固定牢靠，螺栓齐全，无裂缝 漏液、无变形鼓胀。		
			●箱体气压平衡阀无凸起、破损。		
1.8	高压手动维修 开关（MSD）	检查	●安装牢靠，底座无松动。		
1.9	电动空压机	检查、检测	●各部安装牢靠，管路不漏气。		
			●一级空压过滤器积尘嘴垂直向下， 无积尘。		
			●二级空气过滤器盖密封垫圈完好， 蝶形螺栓固定可靠。		
1.10	电动空调	检查	●可调式出风口开闭灵活，风道板固 定牢靠，锁扣锁止有效，回风仓滤网 清洁无积尘，空调系统无异响。		
1.11	冷却系统（ATS）	检查	●管路不漏液。		
			●管路无龟裂、无凹瘪、无干涉，系 统完好。		
			●双夹箍错位安装，系统无异响。		
1.12	充电插座	检查	●充电插座的保护盖开关无卡滞现 象。		
			●保护盖和后仓门之间有一定间隙。		
			●无生锈、烧灼的痕迹。		

2		上电检验			
2.1	CAN 仪表	检查、检测	■仪表外壳无破损。		
			■显示屏无花屏、黑屏现象，显示内容完整。		
			■车辆上高压后仪表无任何红色或黄色警告符号。		
			■仪表应显示手刹、空档、后仓门、乘客门指示灯信号，并有 READY 符号灯常亮。		
2.2	远程终端	检查	■远程终端 LED 指示灯工作正常。		
2.3	换档面板	检视	■换档面板功能正常。		
2.4	电动空压机	检查	■高压上电（10 秒），电机进入急速状态，方向盘应转向轻便。		
2.5	电动气泵	检查、检视	■车辆制动气压符合正常使用要求。		
			■当气压值低于 7bar，气泵应当启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 10bar 以上，气泵停止工作。		
			■气泵启停工作时间不大于 2 分钟。		
			■在各种模式下运行系统功能正常。		
2.6	电动空调	检查、检视	■操作面板无故障显示。		
			■出风口出风均匀、左右无明显差异。		
2.7	ATS 冷却系统	检视	■面板温度、风扇数据显示正常且无故障码。		
2.8	自动灭火装置	检视	■面板电源指示灯显示黄色，装置供电正常。		
2.9	安全性能	检查	■整车绝缘阻值 $\geq 2500 \Omega/V$ ，无绝缘报警。		
			■整车绝缘阻值低于 $800 \Omega/V$ ，开始报警；整车绝缘阻值低于 $400 \Omega/V$ ，整车断高压，车辆无法行驶。		
			■任何两个外漏可导电部件间的电阻 $< 0.1 \Omega$ 。		
			■高压系统对车架的直流漏电电流 $< 10mA$ 。		
3	预检故障复验	检查	■凡是预检查获的故障修复后应 100%进行复验。		
4		动态检验			
4.1	起步	路试	▲车辆在不大于 $5^\circ$ 的坡道上起步，解除驻车制动后 1 秒内不溜坡。		
4.2	乘客门制动	路试	▲车辆前后乘客门开启状态，应不能起步；车辆以大于 $5Km/h$ 车速行驶，		

			应无法开启乘客门。		
4.3	减速（滑行）制动	路试	▲车辆 SOC 小于 98% 并以 5Km/h-10Km/h 车速行驶，松开加速踏板，应有能量回收显示。		
4.4	电制动	路试	▲车辆以 30Km/h 车速行驶，稍踩制动踏板（踩下踏板的转角不大于 9°），应有明显能量回收显示。		
4.5	气制动	路试	▲制动性能应符合要求。		
4.6	倒车	路试	▲倒车时 DVR 显示器应切换成倒车影像，倒车蜂鸣器应发出相声，倒车灯工作正常。		
检验员签字：				日期：	

- 注：1. 检查结果符合要求的打“√”，不符合要求的打“×”。
2. “●”表示断电情况下静态检验作业项目，“■”表示车辆通高压情况下作业项目，“▲”表示车辆动态情况下作业项目。

国唐汽车有限公司在法律许可下拥有对本手册的最终解释权，保留修改本手册的权利。如有变动恕不另行通知，请您谅解。