



DAEWOO BUS



WANXIANG

SXC6940GBEV1

纯电动城市客车

使用说明书



上海万象汽车制造有限公司

前 言

尊敬的客户，感谢您使用上海万象汽车制造有限公司的产品！

SXC6940GBEV1 是我公司自行研究开发的新产品。为能让用户更好地了解和使用该型城市客车，我们编制了该型城市客车的使用说明书，该说明书适用于浦东公交和巴士集团 SXC6940GBEV1 车型。介绍该型城市客车的结构、性能、使用及维修等方面的技术。

客车由多个总成和部件组成，各个总成和部件使用、维护和保养的详细资料请参阅由供应商提供的各总成和部件的使用说明书。只有严格地执行各说明书规定的各项使用保养要求，才能保证客车的正常使用寿命、性能及环保要求。

为了尽量满足用户的各种不同使用要求，提高产品质量，上述系列城市客车将不断改进和完善。本说明书所列内容供客户实际使用作参考，因此如出现说明书与实际不符之处，均以产品实物为准。

我们诚恳地希望您把使用该型城市客车的过程中遇到的问题或建议及时反馈我公司，以便不断改进，更好地为您服务。

注：本手册中所说明的配置有些为选装配置，只有在购车时选装，所购车辆才会配备。

上海万象汽车制造有限公司

二零一六年

特 别 声 明

尊敬的客户，为了让您更方便的使用和维护保养您的客车，我们编写了该使用说明书。本使用说明书由上海万象汽车制造有限公司免费发放，任何单位和个人无权截留。用户购车时应注意向销售部门索要。

在对本系列公交电动客车的保养和维护中请使用正宗的上海万象汽车制造有限公司推荐的零配件。对使用未经授权或伪劣的零部件造成的车辆损坏的及由此引发的一切后果由用户自行承担，上海万象汽车制造有限公司概不负责。

上海万象汽车制造有限公司因不断技术创新，所以保留对本使用说明书的修改、修订的权利，修改项目恕不另行通知，请您谅解。若使用说明书中的数据、插图及文字说明与实物不符，请以实物为主。在任何情况下，请勿以本使用说明书中的数据、插图及文字说明为法律依据向上海万象汽车制造有限公司提出任何要求。

目 录

1	车辆标识.....	5
2	整车参数.....	7
3	整车外观布局.....	9
4	车内布局.....	12
5	仪表及控制装置.....	16
6	新能源系统.....	31
7	驾驶员安全、节能操作规范.....	40
8	安全装置.....	50
9	车辆日常维护工艺规范.....	53
10	车辆的维护与保养.....	59

1 车辆标识

1.1 整车标志



大字客车英文标识 大字客车商标 公交公司标识

图 1.1.1 车辆前部



燃料类型 车型号 大字客车英文标识 上海万象公司标识

图 1.1.2 车辆尾部

1.2 整车铭牌

SXC6940GBEV1 系列整车铭牌贴在车厢内前门梯步右下方，如图 1.2.2。



图 1.2.1 整车铭牌



整车铭牌

图 1.2.2 整车铭牌安装位置

1.3 电动机铭牌

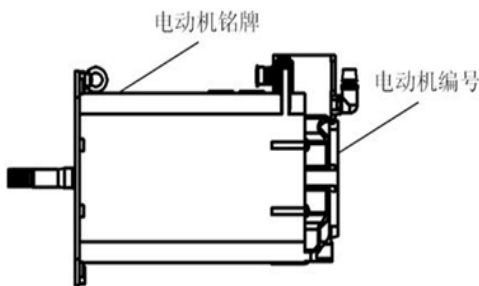


图 1.3.1 电动机铭牌、电动机编号位置

电动机铭牌位置在电动机的上表面，电动机编码位置在电动机的后立面上，如图 1.3.1。

1.4 车辆识别代码 (VIN)

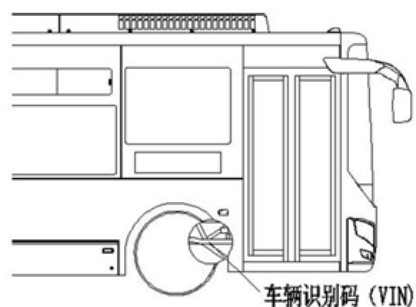


图 1.4.1 VIN 码位置

车辆识别码 (VIN) 标记在右前轮前车架纵梁上，如图 1.4.1。

1.5 电池组铭牌



电池铭牌位置

电池箱铭牌位置在每箱电池的右上角，如图 1.5.1。

图 1.5.1 电池铭牌位置

2 整车参数

2.1 主要技术参数

项 目	参 数
车辆外型尺寸 长×宽×高(mm)	9400×2500×3150（含空调）
轴距（mm）	4700
前悬（mm）	2140
后悬（mm）	2560
轮距（mm） 前/后	2070/1890
一级踏步离地高（mm）	≤360
最小转弯直径(m)	≤19
最小离地间隙(mm)	≥150（前桥处）
最高车速（km/h）	69km/h（限速）
最大爬坡度（%）(满载)	≥16
制动距离(满载)(30km/h)	≤10m
加速时间（0-50km/h）	≤25s
燃料种类	储能电池

2.2 驱动系统主要参数表

电动机控制器	生产企业	西门子电气传动有限公司
	型号	ELFA2-DC3-650WH
	控制方式	转矩控制
	输入电压（V）	DC650
	冷却方式	水冷
动力蓄电池	生产企业	宁德时代新能源科技有限公司
	型号	120LFP4P192S
	型式	酸磷铁锂蓄电池
	容量	360Ah
	电压	633.6V
驱动电机	生产企业	西门子电气传动有限公司
	型号	1PV5138
	型式	交流异步电机

	电压 (V)	AC380
	额定功率 (KW)	85
	峰值功率 (KW)	150
整车控制器	生产企业	上海万象汽车制造有限公司
	型号	2108100-G5BEV
是否可外接充电		是

2.3 车型采用底盘各总成主要技术特性

车型		SXC6940GBEV1
转向器	型式	循环球式、整体式液压助力转向
	型号	ZF8098 (苏州 ZF)
前桥	型式	工字型断面、端拳式
后桥	型式	整体式
悬架型式		空气悬架
制动	行车制动	气制动
	驻车制动	储能弹簧作用于后轮
	应急制动	与驻车制动系结合
车架型式		承载式车身
轮胎/钢圈	型号	275/70R22.5
	轮胎气压	930kPa (以实际轮胎为准)

※ 注：以上配置均根据购车时的具体要求

3 整车外观布局

3.1 整车外观布局图

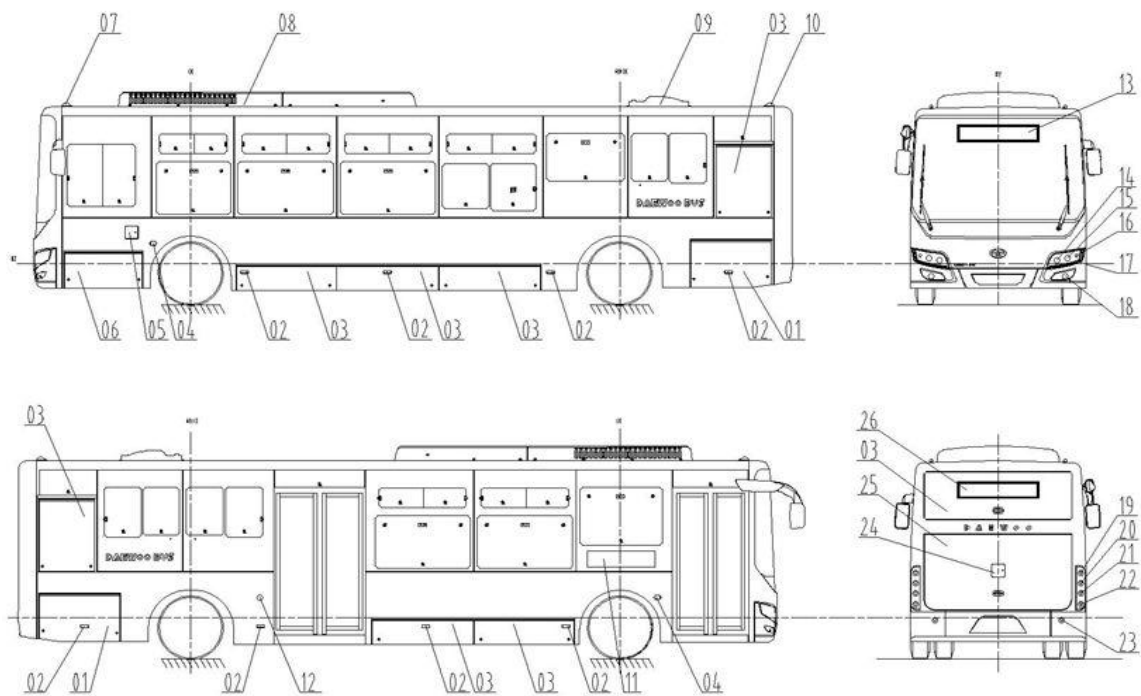


图 3.1.1 整车外观布局

序号	名称	序号	名称	序号	名称
01	电器元件舱	10	后示廓灯	19	后转向灯
02	侧标志灯	11	侧路牌	20	后位灯
03	动力电池舱	12	车门应急开关	21	制动灯
04	侧转向灯	13	前路牌	22	倒车灯
05	动力转向加油口	14	前照灯（远光）	23	后雾灯
06	动力转向舱	15	前照灯（近光）	24	充电口
07	前示廓灯	16	前转向灯	25	后舱
08	空调	17	前位灯	26	后路牌
09	车顶安全出口	18	前雾灯	/	/

3.2 电器元件舱

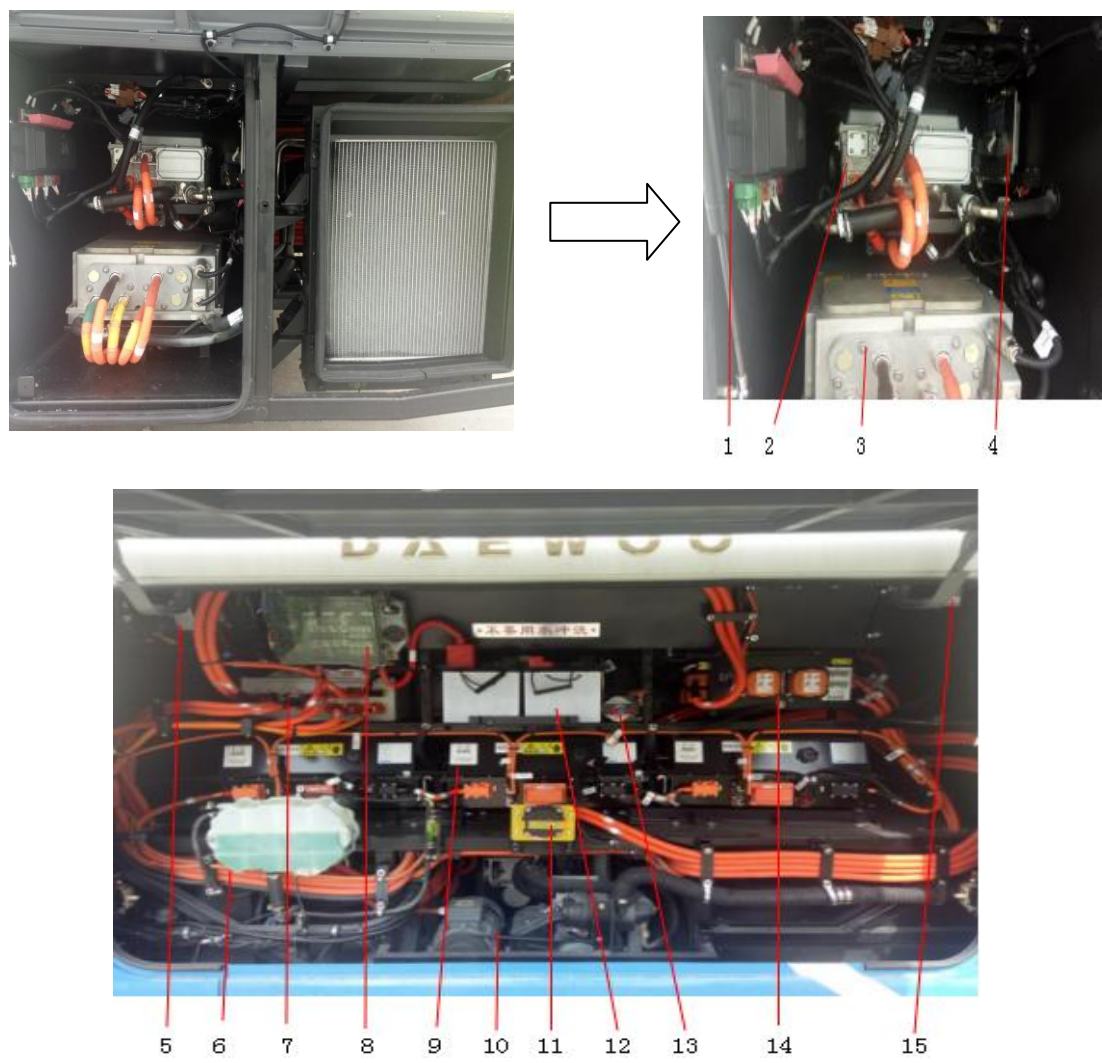


图 3.2.1 各电器舱元件

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	混动配电箱	2	二合一变流器	3	电机控制器
4	整车控制器	5	凯龙 ATS 控制模块	6	膨胀水箱
7	高压配电柜	8	后保险盒	9	动力电池
10	空压机	11	充电插座	12	蓄电池
13	机械式电源总开关	14	电池管理系统	15	后舱灯开关

3.3 高压电池舱



图 3.3.1 车辆左侧高压电池舱



图 3.3.2 车辆右侧高压电池舱



图 3.3.3 车辆尾部高压电池舱

4 车内布局

4.1 车内设施布局



图 4.1.1 车内布局 1



图 4.1.2 车内布局 2

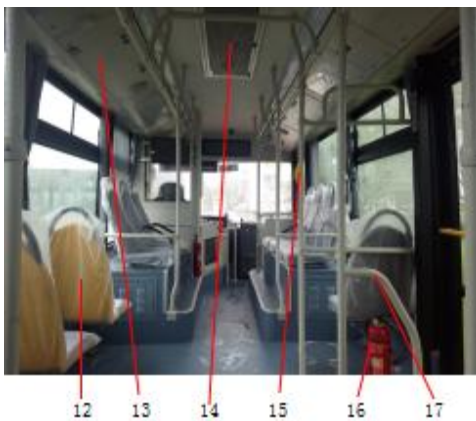


图 4.1.3 车内布局 3

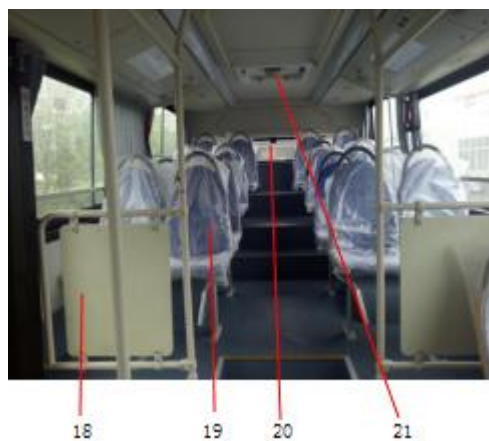


图 4.1.4 车内布局 4



图 4.1.5 车内布局 5

序号	名称	序号	名称	序号	名称
01	副仪表台	02	方向盘	03	仪表台
04	车内后视镜	05	投币机	06	投币机护栏
07	手持灭火器	08	司机后包围	09	司机座椅
10	司机遮阳帘	11	前挡风遮阳帘	12	爱心座椅
13	风道	14	空调回风口	15	下车门铃
16	手持式灭火器	17	扶手杆	18	隔板护栏
19	乘客座椅	20	后置摄像头	21	顶风窗
22	自动灭火器舱	23	CAN 模块检修舱	24	DVR 舱
25	仪表台检修舱	26	副仪表台检修舱	27	/

4.2 仪表台检修舱



图 4.2.1 驾驶平台下舱

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	雨刮水壶	2	雨刮连杆	3	智能终端
4	前保险盒	5	/	6	/

4.3 副仪表台检修舱

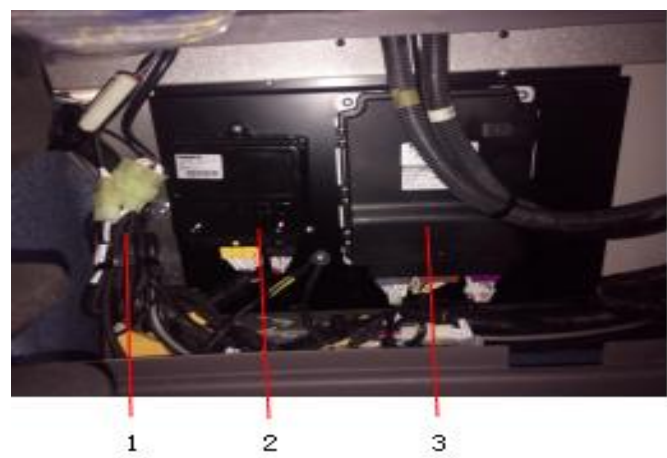


图 4.3.1 驾驶平台下舱

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	仪表与顶棚线束连接处	2	ABS 控制模块	3	前驱动模块

4.4 DVR 舱

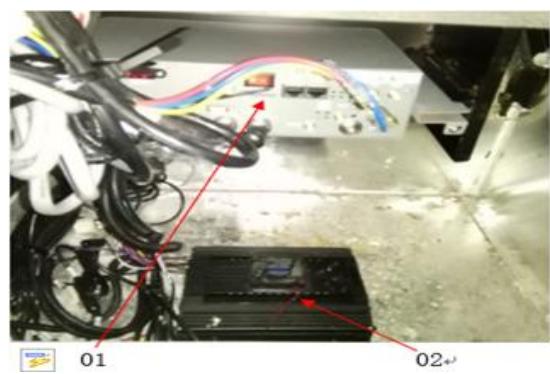


图 4.4.1 DVR 舱

序号	名称	序号	名称
01	移动电视控制器	02	DVR 主机

4.5 自动灭火器舱



图 4.5.1 车内灭火器舱

4.6 CAN 总线后模块检修舱

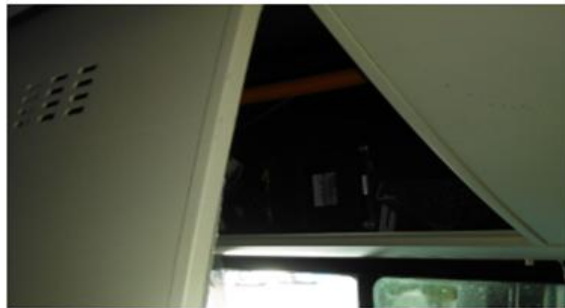


图 4.6.1 CAN 总线后模块检修舱

5. 仪表及控制装置

5.1 驾驶区仪表台

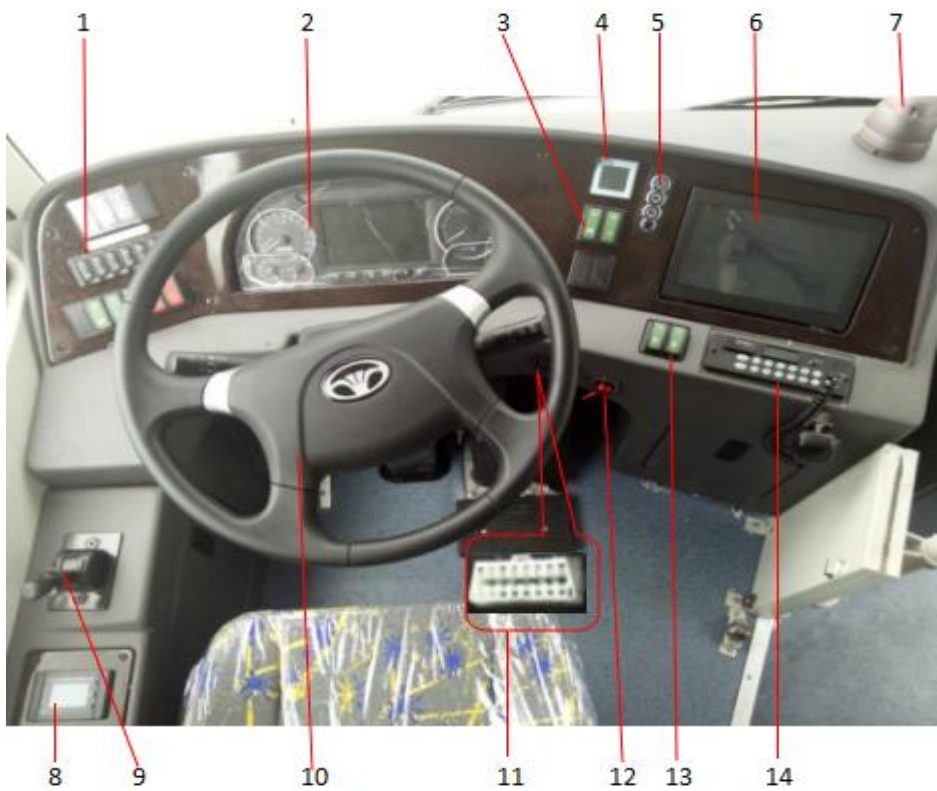


图 5.1.1 驾驶区域各部件名称

序号	部件名称	序号	部件名称
1	仪表组合开关	8	烟雾报警系统面板
2	仪表面板	9	手刹开关
3	POS 机/投币机开关	10	方向盘
4	ATS 显示器	11	诊断接口
5	换挡面板	12	门气路总开关
6	DVR 监视器	13	乘客门开关
7	正前方视频监控探头	14	报站器

5.2 CAN 仪表功能区

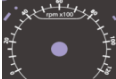
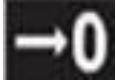
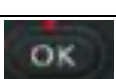
5.2.1 仪表外观显示图



图 5.2.1.1 仪表外观显示图

表 5.2.1 仪表外观符号含义

序号	名称	LED 符号	颜色	功能说明
1	车速表		黑白	指针显示：最小速度：0KM/H，最大速度：130KM/H. 间隔为 5KM/H
2	左转向工作指示灯		绿色	当开左转向开关或者危险信号开关时，该指示灯闪亮
3	后舱门开指示灯		黄色	当后舱门开时，该指示灯亮
4	充电中指示		黄色	当充电时，该指示灯亮
5	系统故障		红色	当整车控制器故障码大于 0 时，该指示灯亮
6	气压报警符号片		红色	当气压 1 小于 5.5Mpa、气压 2 小于 5.5Mpa、主气筒、手刹或气囊气压低报警时，该指示灯亮
7	ABS 符号片		黄色	当 ABS 故障时，该指示灯亮
8	停车检查符号片		红色	当气压 1 小于 5.5 Bar、气压 2 小于 5.5 Bar、主气筒、手刹或气囊气压低报警，电池严重故障，整车控制器故障码大于 0 时，该指示灯亮
9	电池电压报警灯		红色	当 22V≤电瓶电压<25V 时，该指示灯亮

10	高压电池切断指示		黄色	此功能未用
11	充电插头连接指示		红色	当充电枪插上时，该指示灯亮
12	水位低报警灯		红色	当水箱缺水时，该指示灯亮
13	驻车符号片		红色	当手刹拉起时，该指示灯亮
14	右转向灯符号片		绿色	当开右转向开关或者危险信号开关时，该指示灯闪亮
15	电机转速表		黑白	指针显示：最小转速：0RPM，最大转速：12000RPM. 间隔为 250RPM
16	气压 1		黑白	指针显示：最小压力：0Bar，最大压力：10Bar 实时显示前制动气筒气压值
17	气压 1 报警指示灯		黑白	当气压 1 小于 5.5Bar 时，该指示灯亮
18	气压 2		黑白	指针显示：最小压力：0Bar，最大压力：10Bar 实时显示后制动气筒气压值
19	气压 2 报警指示灯		黑白	当气压 2 小于 5.5Bar 时，该指示灯亮
20	复位按钮		黑白	正常显示画面时，按下此键持续 5 秒钟，可以归零单次行驶里程表
21	Home 键		黑白	按此键可返回主页面
22	OK 键		黑白	确认键，进入下一级页面
23	调节加按钮		黑白	此键用于增加仪表背光亮度调节，增加视频对比度调节，增加视频亮度调节和液晶屏画面翻页
24	菜单功能按钮		黑白	此键连按两下，可以在液晶屏上切换显示正常显示画面和故障诊断画面
25	调节减按钮		黑白	此键用于减少仪表背光亮度调节，减少视频对比度调节，减少视频亮度调节和液晶屏画面翻页
26	远光灯符号片		蓝色	当开远光灯开关时，该指示灯亮

27	近光灯符号片		绿色	当开近光灯开关时，该指示灯亮
28	前雾灯符号片		绿色	当开前雾灯开关时，该指示灯亮
29	后雾灯符号片		黄色	当开后雾灯开关时，该指示灯亮
30	DriverAID		/	此功能未启用

5.3 CAN 总线仪表液晶显示屏

5.3.1 CAN 总线仪表液晶显示屏显示内容



图 5.3.1.1 CAN 总线仪表液晶显示屏显示内容

表 5.3.1.1 CAN 总线仪表液晶显示屏显示内容

序号	名称	功能说明
1	状态/报警符号片显示区	状态或报警符号片在此区域排列显示, 见表 5.3.1.2。
2	总里程	车辆累计行驶总里程公里数, 不可清零。
3	单次里程	车辆累计行驶短里程公里数, 可以通过仪表的复位按钮进行清零。
4	SOC	电池电量剩余值百分比。
5	控制器温度	实时显示电机控制器温度, 大于 55℃ 开始报警。
6	蓄电池电压	蓄电池电压值, 25V 以上表示正在给蓄电此充电。
7	续航里程	根据实际车况预估车辆还能继续行驶的里程数。
8	档位符号片	实时显示车辆当前档位。
9	电机温度	实时显示驱动电机的温度, 大于 180℃ 开始报警。
10	最高单体/最低单体	实时显示电池组中电压最高/电压最低的单体电芯的电压值, 常温下正常范围: 2.8~3.8V, 0℃ 以下正常范围: 2.5~3.8V。
11	时间	实时时间显示。
12	电池组总电压/总电流	实时显示动力电池组的电压值, 正常范围: 544~723V。 /实时显示动力电池组的电流值; 正值表示电池组放电, 负值表示电池组充电。
13	文字报警区	当车辆有部分故障报警时, 会有文字在处显示。
14	最高温度/最低温度	实时显示电池组中温度最高/最低的单体电芯的温度值, 正常范围: -25~55℃。
15	车辆准备就绪符号指示	当车辆上高压, 车辆准备就绪时, 该符号片点亮
16	绝缘电阻	实时显示整车最低绝缘值, 低于 800Ω /V, 开始报警。

表 5.3.1.2 液晶屏 TFT 符号片含义

序号	名称	符号	颜色	功能说明
1	空调高速指示		绿色	当空调风速处于高速模式时，该符号片亮
2	空调中速指示		绿色	当空调风速处于中速模式时，该符号片亮
3	空调低速指示		绿色	当空调风速处于低速模式时，该符号片亮
4	空调制冷状态指示		绿色	当空调处于制冷模式时，该符号片亮
5	空调制热状态指示		绿色	当空调处于制热模式时，该符号片亮
6	空调通风指示		绿色	当空调处于通风模式时，该符号片亮
7	空调化霜指示		绿色	当空调处于化霜模式时，该符号片亮
8	空档指示		白色	当车辆处于空档时，该符号片点亮
9	前进挡指示		绿色	当车辆处于前进档时，该符号片点亮
10	倒挡指示		红色	当车辆处于倒挡时，该符号片点亮
11	干燥器工作指示		绿色	当干燥器处于工作时，该符号片点亮
12	主接触器吸合指示		绿色	当主接触器吸合时，该符号片点亮
13	主接触器故障指示		红色	当主接触器故障时，该符号片点亮
14	刹车指示		红色	当踩下脚刹时，该符号片点亮
15	门 1 开指示		红色	当前门处于开状态时，该符号片点亮
16	ASR 指示		黄色	当 ASR 系统故障时，该符号片点亮
17	门 2 开指示		红色	当中门处于开状态时，该符号片点亮
18	下客门铃指示		黄色	当下客门铃按钮按下时，该符号片点亮
19	绝缘轻微故障指示		黄色	当车辆出现轻微绝缘报警时，该符号片点亮
20	绝缘严重故障指示		红色	当车辆出现严重绝缘报警时，该符号片点亮

21	电机温度报警指示		红色	当驱动电机温度过高时，该符号片点亮
22	动力电池轻微故障指示		黄色	当高压电池出现轻微故障时，该符号片点亮
23	动力电池严重故障指示		红色	当高压电池出现严重故障时，该符号片点亮

●注：CAN 系统及组合仪表详见随车《CAN 系统说明书》

5.4 方向盘组合开关

5.4.1 组合开关



左操作杆

右操作杆

图 5.4 1 组合开关

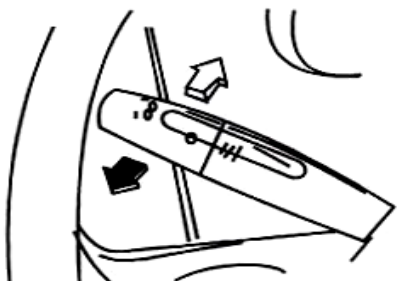
1、组合操纵杆：左组合操纵杆

(1) 方向指示灯

往前推操纵杆右侧转向灯闪亮，往后拉左侧转向灯闪亮。

参考：(1) 操作操纵杆时方向盘回原位后，操纵杆也自动回位，指示灯灭。

(2) 操作操纵杆时闪亮速度如果比平常快，说明转向灯的灯泡损坏，请检查后采取必要措施。





(2) 灯开关

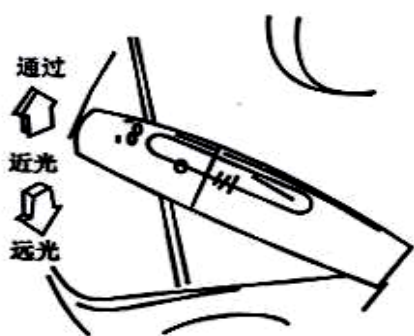
灯的开关分二档操作，各档灯亮情况如下：

OFF：灭灯状态

1 档：前、后位灯，示廓灯，仪表板灯，牌照灯，侧标志灯。

2 档：前照灯，前、后位灯，示廓灯，仪表板灯，牌照灯，侧标志灯。

参考：雾灯及梯步照明灯在开关 1 档时操作。



(3) 大灯变光开关

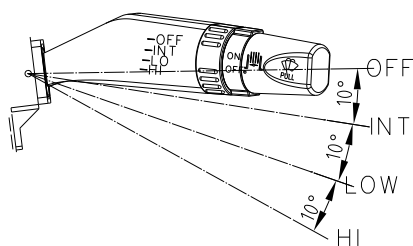
①前大灯远光

前大灯亮时（灯开关 2 档）往下按此操纵杆远光亮，仪表板的组合灯指示灯也同时亮。

②超车开关

与灯的开关无关，把操纵杆向上抬起时，大灯远光亮，松手自动灭灯。

注意：长时间使用远光行驶，不利于其它车辆的运行，也可能造成事故。



(4) 大灯变光开关

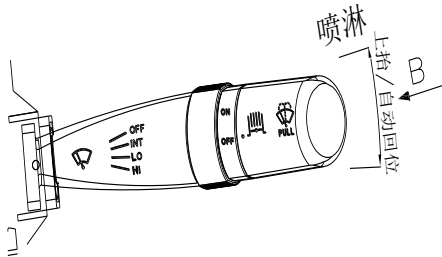
①前大灯远光

前大灯亮时（灯开关 2 档）往下按此操纵杆远光亮，仪表板的组合灯指示灯也同时亮。

②超车开关

与灯的开关无关，把操纵杆向上抬起时，大灯远光亮，松手自动灭灯。

注意：长时间使用远光行驶，不利于其它车辆的运行，也可能造成事故。



2、组合操纵杆：右组合操纵杆

(1) 雨刮器开关

操作右侧操纵杆，雨刮器分三档操作。

- ． OFF ： 停止状态
- ． INT 档： 间隙档
- ． LO 档： 低速档
- ． HI 档： 高速档

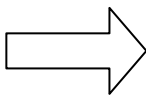
注意：玻璃干燥时启动雨刮器，灰尘或沙粒会刮伤玻璃，请喷清洗剂后使用。

(2) 玻璃窗清洗器开关

将右侧操纵杆末端向上抬，喷射清洗液，按一次清洗器开关时，雨刮器工作 1 个来回。将手松开，操纵杆自动回位。

5.5 控制开关

5.5.1 左侧控制开关



/	/	/	自动灭火器开关	自动灭火器开关	自动灭火器开关
司机灯开关	顶灯一开关	顶灯二开关	雾灯开关	换气扇开关	电视开关
/	售票台开关	除霜器开关	ABS 控制开关	危险信号开关	总电源开关

图 5.5.1.1 左侧控制开关分布图

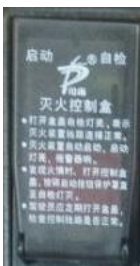
5.5.2 右侧控制开关



图 5.5.2.1 右侧控制开关分布图

5.5.3 控制开关说明

开关名称	符号	功能与操作
总电源开关		按下开关有图案的一端，开关导通，整车总电源电源接通；按下开关另一端，整车总电源电源断开。
危险报警灯开关		按下开关有图案的一端，开关导通，危险报警开始显示，左右转向灯同时工作。按下开关另一端，危险报警不显示。
除霜器开关		按下开关，除霜器打开，有暖风吹出。
售票台启用开关		此开关用来控制售票台开关，按下开关有图案的一端，开关导通，售票台处的开关有效。 按下开关另一端，开关断开，售票台处的开关失效。

电视开关		按下开关，开关导通，电视工作。 再按一次，开关断开，电视熄灭。
换气扇开关		按下开关，换气扇开盖并开始顺时针转动，进气；再按下开关，换气扇开盖并开始逆时针转动，排气；第三次按下开关，换气扇停止工作。
雾灯开关		在小灯开关开启的情况下，第一次按下此开关，前雾灯开始工作；第二次按下此开关，后雾灯同时开始工作；第三次按下此开关，雾灯同时关闭。
顶灯开关 1		按下开关，开关导通，一路厢灯亮。 再按一次，开关断开，厢灯亮熄灭。
顶灯开关 2		按下开关，开关导通，一路厢灯亮。 再按一次，开关断开，厢灯亮熄灭。
司机灯开关		按下开关有图案的一端，开关导通，司机灯亮。 按下开关另一端，开关断开，司机灯熄灭。
灭火器按钮开关		当高压电池仓内发生火灾时，驾驶员应立即停车关闭空气断路器，掀开灭火按钮盒盖，按碎保护盖后，按下按钮，启动灭火装置灭火。当汽车电瓶无电或断电时，灭火装置也可通过灭火按钮手动启动，也可自动启动。灭火装置在遇

		到明火或温度达到 170℃可以自动启动。
路牌开关		按下开关有图案的一端，开关导通，路牌开始显示； 按下开关另一端，路牌不显示。
报站器开关		按下开关有图案的一端，开关导通，报站器通电，车内走字屏通电显示； 按下开关另一端，报站器断电，车内走字屏断电不显示。
后乘客门开关		此开关为点动开关，向上按开关时，开关向上接通，后门打开；向下按开关时，开关向下接通，后门关闭。
前乘客门开关		此开关为点动开关，向上按开关时，开关向上接通，前门打开；向下按开关时，开关向下接通，前门关闭。

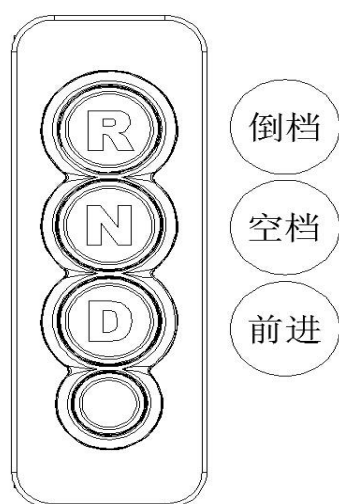
5.6 DVR 监视器



车辆上配备监视器，打开电源总开关后，监视器自动打开监视上、下客或车尾情况；关门时监视器显示屏延时关闭；车辆倒车时，监视器自动切换至车后画面。

图 5.6.1 DVR 监视器显示面板

5.7 档位开关



1) R 档位为倒车档，挂入 R 档，监视器自动转为倒车影像。

2) N 档位为空档，停车挂入 N 档，并且拉上手刹，车辆在行车过程中请勿挂入 N 档。启动时必须挂入 N 档和拉上手刹才有效。

3) D 档位为前进挡，车辆行车档位，只有在前进行车时使用。

注意：各档位切换时，必须踩住刹车，并且车速为 0km/h。

5.8 ATS 监视器

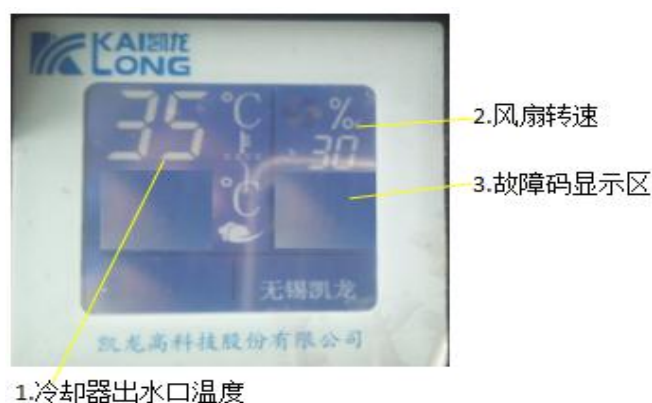


图 5.8.1 凯龙 ATS 监视器

ATS 控制接收水温传感器采集的水温，根据设定值智能控制冷却风扇的转速，并将水温、风扇的运转情况等驾驶区域显示屏上显示，从而做到在满足冷却要求的情况下节省耗电量。

ATS 监控器实时对车辆的冷却系统进行监控，从屏幕上能够得到当前 ATS 系统的工作情况。

注：详细见 ATS 系统使用说明书。

5.9 电动空调控制面板

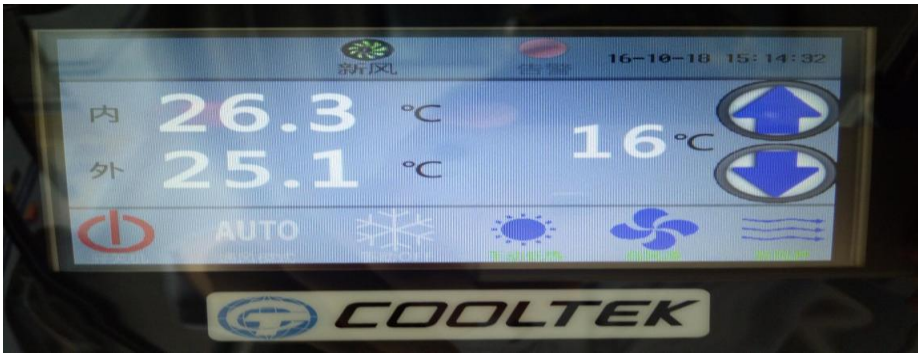


图 5.9.1 科泰空调控制面板

按键名称	按键图标	按键功能
电源键		开启、关闭空调
风速键		调节蒸发风机风速大小
新风键		开、关新风及自动运行功能
制热模式		点击此图标，空调制热
制冷模式		点击此图标，空调制冷
自动模式		点击此图标，空调自动运行
温度调节键		设定空调温度：每按一次温度调高 0.5 度
温度调节键		设定空调温度：每按一次温度降低 0.5 度

注：详细见科泰空调使用说明书。

5.10 驻车制动开关

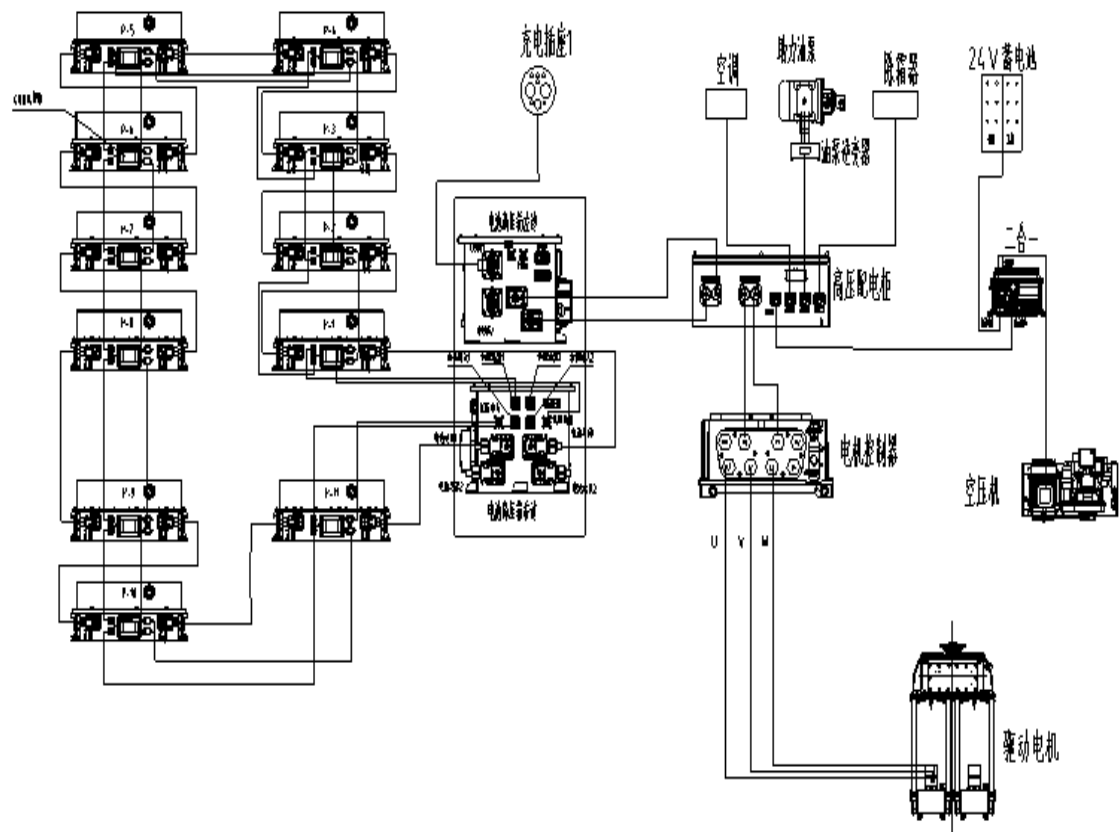


图 5.10.1 驻车制动开关

驻车制动开关位于驾驶员座椅的左侧副仪表台上。车辆停稳后，向后拉起手制动控制阀操纵手柄，储能弹簧制动器在随动平衡式手制动控制阀的控制下释放空气起到制动作用。只有在气压管路得压力达到 0.53MPa 左右方可解除驻车制动。

6 新能源系统

6.1 高压原理图



6.1.1 高压原理图

6.2 高压部件及原理

6.2.1 驱动电机



图 6.2.1.1 驱动电机

驱动电机在车辆行驶过程中起到驱动车辆运行或停止的作用，在车辆制动过程中起到制动及能量回收的作用。

图 6.2.1.2 为电机效率曲线，从曲线中可以看出，电机转速在 3000rpm（对应车速 25km/h）时以上对应着高效区，电机在高效率区运行的时间越长，对应的百公里电耗会越低。

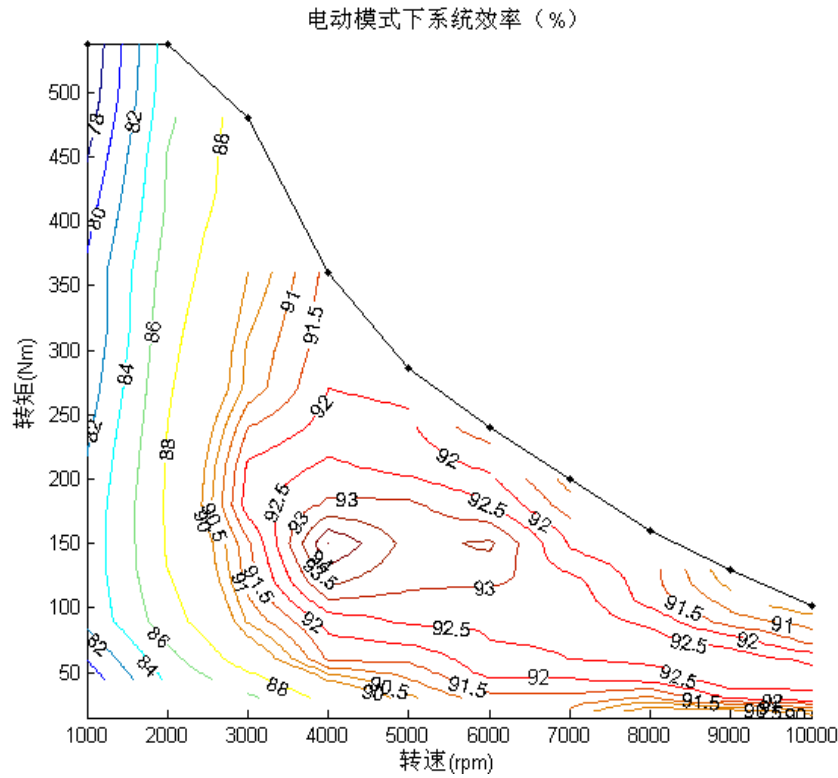


图 6.2.1.2 电机效率曲线

6.2.2 动力电池

每组电池由 11 个电池箱组成。车辆左侧 4 箱、右侧 4 箱、后部 3 箱（位置参照“3.3 高压电池舱”）。



图 6.2.2.1 动力电池

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	电池箱编号	2	危险标识	3	气压平衡阀
4	电池组铭牌	5	高压正极接口	6	加热线接口
7	电池维修开关	8	低压线接口	9	高压负极接口

6.2.2.1 电池维修开关



图 6.2.2.1.1 动力电池维修开关

每组电池（11 箱电池）有两种电池维修开关：10 个不带熔断器的维修开关和 1 个带熔断器的维修开关。带熔断器的维修开关安装在 6 号箱电池上。

6.2.3 电池管理系统（BMS）

功能是监控与动力电池自身安全运行相关的状态参数（动力电池的电压、电流和温度）、预测动力系统优化控制有关的运行状态参数（SOC、SOH）和相应的剩余行驶里程、进行与工作环境适应性有关的热管理等，进行动力电池管

理以避免出现过放电、过充、过热和单体电池之间电压严重不平衡现象，最大限度地利用动力电池存储能力和循环寿命。



图 6. 2. 3. 1 BMS 及维修开关位置

BMS 上有两个应急手动维修开关，用于断开动力电池总正总负线束。应急手动维修开关的拆卸与安装步骤说明。

拆卸维护开关的步骤

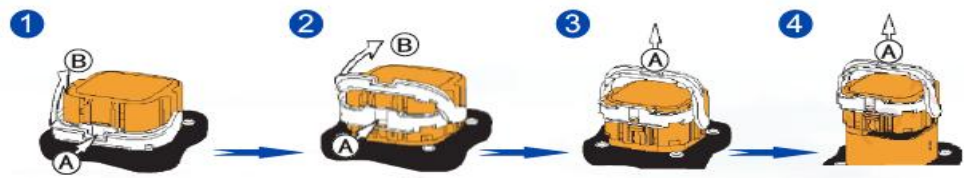


图 6.2.3.2 MSD 开关拆卸过程

1) 如图 6. 2. 3. 2 中的 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 6. 2. 3. 2 中的②中所所示的角度。

2) 如图 6. 2. 3. 2 中的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 6. 2. 3. 2 中的③中所所示的角度(拉手与维护开关成 90 度夹角)。

3) 如图 6. 2. 3. 2 中的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。

安装维护开关的步骤

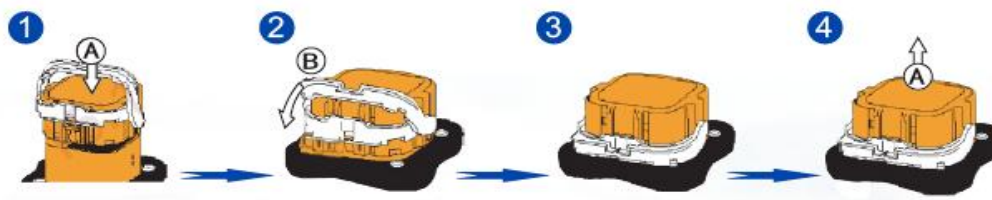


图 6.2.3.3MSD 开关安装过程

1) 如图 6.2.3.3 中的①所示，用右手握住维护开关上盖的拉手（拉手与维护开关成 90 度夹角），沿着 A 箭头所示的方向将上盖轻轻插入底座。

2) 如图 6.2.3.3 中的②所示，使用左右手的拇指沿着 B 箭头所示的方向缓慢推动维护开关的拉手，直到听见“咔嚓”声后停止(如图 6.2.3.4 中的③所示)，此时维护开关安装到位。

3) 如图 6.2.3.3 中的④所示，用右手握住维护开关的上盖沿着 A 箭头所示的方向拉拨, 以此确认维护开关的上盖是否安装到位。

6.2.4 电机控制器



图 6.2.4.1 电机控制器

电机控制器通过整车控制器采集驾驶室信息，来控制电机的起停、正反转，电机故障报警等。

6.2.5 高压配电柜



图 6.2.5.1 高压配电柜

高压配电柜在整车电控系统的发电、输电、配电、电能转换和消耗过程中起通断、控制或保护等作用。主要功能是通过整车控制器根据需要控制配电柜中接触器的通断来给电机控制器、二合一变流器、电除霜器、助力转向系统及空调部件供电。

6.2.6 集成式辅助变流器(二合一)



图 6.2.6.1 集成式辅助变流器

一路 DC/DC 模块将动力电池高压转化为 27V 左右低压给蓄电池充电；一路 DC/AC 模块将动力电池高压转化为交流 380V 给电动空压机提供工作的电压。

6.2.7 整车控制器



图 6.2.7.1 整车控制器

采集加速踏板信号、制动踏板信号及其他部件信号，并做出相应判断后，控制下层的各部件控制器的动作，驱动汽整车控制器通过采集司机驾驶信号和车辆状态，通过 CAN 总线对网络信息进行管理，调度，分析和运算，针对车型的不同配置，进行相应的能量管理，实现整车驱动控制、能量优化控制、制动回馈控制和网络管理等功能。整车控制属于低压部件。

6.2.8 纯电动助力转向系统



图 6.2.8.1 助力转向电机控制器



图 6.2.8.2 转向油泵

车辆启动后，电机处于怠速空载状态，电机转速在 600rpm 左右。

当驾驶员转动方向盘的瞬间，随油路中的油压增大，转向助力电机的转速也随之提高，此时驾驶员会感觉到方向盘有轻微的停顿感。

当驾驶员连续转动方向盘时，转向助力电机的转速会在 2s 内快速提升至 1200rpm 左右，此时电机处在高速工作状态。

当驾驶员保持方向盘不转动一段时间后，转向助力电机转速又会降至 600rpm 左右。

注意事项：当转向盘在极限位置上停留时，转向助力电机会出现堵转的现象，此时电机不能正常工作，致使电机负载电流变大、温度急剧上升，停留时间超过 10 秒时，易造成助力转向电机的损坏。因此转向盘在极限位置上停留的时间不能超过 10S。

注：详细内容请参照《600V 纯电动助力转向系统安装使用手册》

6.2.9 空气压缩机

纯电动车空气压缩机采用以电机驱动替代传统公交车用发动机驱动的形式，俗称电动气泵。

万象 SXC6110GBEV3 型纯电动公交客车采用的是无油涡旋式新技术空气压缩机，安装于后舱内，电动气泵安装位置如图 6.2.9.1。



图 6.2.9.1 电动气泵

无油涡旋式空气压缩机，由主机（无油涡旋机头）、电机、传动机构、冷却系统及钣金外罩等部分组成，涡旋空压机的气体压缩产生于动静涡盘的啮合。

涡旋式压缩机是由函数方程型线的动、静涡旋互相齿合而成，在吸气、压缩、排气工作过程中，静涡旋盘固定在机架上，动盘由偏心轴驱动并由防自动机构制约，围绕静盘基圆中心，做很小半径的平面转动，气体通过前置过滤器吸入静盘的外围，随着偏心轴旋转，气体在动静盘齿合所组成的若干对月牙形压缩腔内被逐步压缩，然后由静盘中部的轴向孔连续排出，完成吸入、压缩、排气三个工作过程，空气被压缩的详细工作过程如下图6.2.9.2所示。

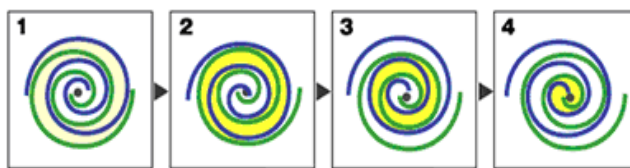


图 6.2.9.2 空压机压缩空气流程图

注：上述 4 副图中，黄色部分代表的是空气。

电动空压机在整车气压低于 6.5Bar 时开始工作，高于 7.5Bar 并且干燥器卸荷时停止工作。空压机辅助电机额定功率为 3Kw，只有启动——停止两个状态，电机只有在工作情况下才会消耗电能。

6.2.10 电除霜

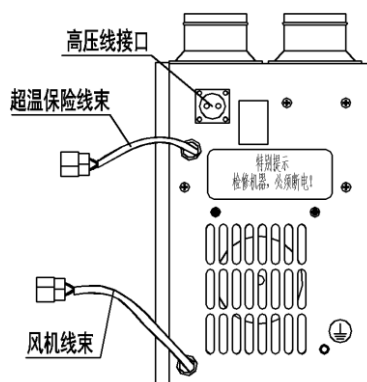


图 6.2.10.1 电除霜

电动除霜器使用 PTC 加热材料，其会根据温度的升高自动调整其自身电阻值，防止过流过热。高压电给 PTC 加热板加热，低压鼓风机往 PTC 加热板吹风，并吹向挡风玻璃。PTC 加热板额定功率为 3KW，功耗较大。

7 驾驶员安全、节能操作规范

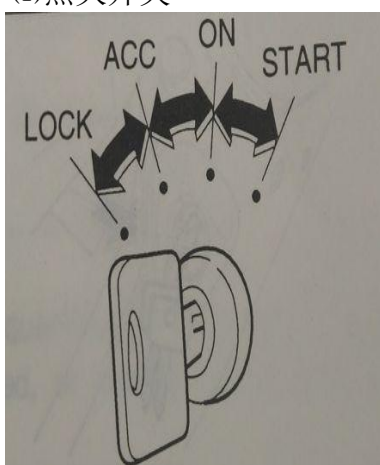
7.1 钥匙

7.1.1 每台车的钥匙包括以下 3 种：

- (1) 点火钥匙
- (2) 乘客门钥匙
- (3) 舱门钥匙

7.1.2 钥匙的使用

(1) 点火开关



①点火开关旋转至 LOCK 位置，则处于关闭状态；

②点火开关旋转至 ACC 位置，雨刮、洗涤器处于待工作状态；

③点火开关旋转至 ON 位置，则接通仪表、ABS 和档位开关等，启动 DVR 记录功能；

④点火开关旋转至 START 位置，则接通起动高压电路。

(2) 乘客门控制



①锁止时，关门后，拉住乘客门扣手，将乘客门钥匙插入门锁，旋转 90° 即可锁止；

②开锁时，将钥匙插入乘客门锁后，旋转 90°，打开旋锁，然后向内推动乘客门，打开乘客门。

(3)舱门控制



图 7. 1. 2. 2 电池舱门锁

舱门采用钥匙锁结构，打开时先将钥匙插入钥匙锁孔顺时针拧动到打开位置，随后用力向外拉动舱门，由于舱门采用气弹簧撑杆结构，打开到一定角度后气弹簧会自动缓慢将门撑开，在到达最大开启位置后会自动将门顶住。关闭时将舱门压下，到一定角度后气弹簧会自动将门关闭。关闭后并用钥匙将门锁住。

7.2 低压电源总开关

7.2.1机械式电源总开关



图7. 2. 1. 1机械式电源总开关

机械式电源总开关控制着整车常电，只有接通后，翘板式电源总开关才起作用。向着顺时针的方向拧，是可以接通机械式电源总开关。

7.2.2翘板式总开关



图7. 2. 2. 2翘板式电源总开关

翘板式低压电源总开关控制着整车除常电以外所有电器的正极电源。包括：整车控制器、CAN 总线模块、移动电视、DVR 显示屏、除霜器、ABS 电源以及钥匙点火锁。而钥匙点火锁又是控制着仪表及车辆所有模块的唤醒功能。故翘板式低压电源总开关是整车通电的基础。

7.3 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、报修等相关的例行保养作业，详细见车辆日常维护工艺规范。

7.4 车辆启动

7.4.1 驾驶员上车前，首先打开右后侧舱门，接通机械式电源总开关。

7.4.2 启动前，车辆应处于驻车制动状态，按下翘板式低压总电源开关接通电源。

7.4.3 启动时，启动钥匙由“LOCK 档（关闭）”经过“ACC 档”直接旋至“ON 档（接通仪表）”，并保持 8s~10s，仪表档位开关显示“N 挡”。启动钥匙由“ON 档”旋至“START 档（启动）”，并保持 1s~2s。松开钥匙自动回位至 ON 档。待仪表“Ready”“主接触器”指示灯亮，接通高压电源，动力转向电机工作；空压机电机有条件工作（任意气压值小于 6.5Bar 工作，反之不工作）；驱动电机不工作。
注意：车辆启动后，长期不起步会增加无谓耗电。

7.5 车辆起步

7.5.1 起步前，仪表无报警信息指示正常、制动气压表指示大于 6.5Bar。

关闭前后客门（仪表显示客门指示灯熄灭），踩下制动踏板后将换挡开关按钮按至“D”挡并待仪表符号片显示“D”挡，此时驱动电机开始工作。

7.5.2 起步时，松开驻车制动，电机控制器控制车辆以维持 2 km/h 左右的车速起步。

逐渐踩下加速踏板，使车辆尽快加速至 25 km/h 以上。

注意：在电机工作状态下，实施驻车制动时间越长，无谓耗电越多。

7.6 车辆早出场行驶

为达到底盘预热、电制动正常工作的效果，车辆早出场时应限速行驶。

7.6.1 车辆早出场驶向始发站点过程中，应先以 25 km/h~30 km/h 的速度行驶 1 km~2 km；在冬季气温较低时（环境温度低于 5℃），应适当延长至 3 km~4 km。之后再以正常速度行驶。

7.6.2 特别注意：车辆早出场时，如仪表显示“SOC”达到 100%（隔夜已充满电），将不产生电制动作用。此时，车辆应以 25 km/h~30 km/h 的速度限速谨慎行驶，如需要减速制动必须采用气制动，即直接踩下制动踏板并使踏板行程超过全行程的 1/3。

一般，当车辆以 25 km/h~30 km/h 的速度行驶 1 km~2 km 后将恢复能量回收功能（仪表显示“SOC”指示值在 99%及以下），此时可加速行驶。

7.7 车辆加速

7.7.1 加速踏板自由行程为 4mm、1/3 行程为 22mm、2/3 行程为 44mm、全行程为 66mm。

7.7.2 车辆加速时，应逐渐增大加速踏板行程，尽可能使驱动电机的转速保持在 3000 rpm 以上，该转速范围为电机的高效率区域。

7.7.3 车辆加速时，如踩加速踏板过急过猛，易引发客伤，也会导致电耗增加。

车辆过度加速，会使电机产生的扭矩过量，引起高压系统回路消耗的功率过大，导致电耗增加。

注意：电机在 1/3 至 2/3 加速踏板行程范围内（3000 rpm 以上）运行的时间越长，对应的百公里电耗会越低。

7.8 车辆减速制动

纯电动车在松开加速踏板减速滑行或实施制动过程中具有能量回收（充电）功能。

7.8.1 制动踏板无自由行程。

7.8.2 未踩制动踏板（制动踏板转角为 0° 时），在车速小于 5 km/h 情况下实施减速滑行，无能量回收；在车速达到或大于 5 km/h 情况下实施减速滑行，电制

动扭矩为常量，车速越高、减速滑行时间越长，能量回收越多。

7.8.3 踩制动踏板 1/3 行程内 ($0^{\circ} < \text{制动踏板转角} \leq 9^{\circ}$ 时)，电制动起作用。踏板转角越大，电制动扭矩越大，在相同车速、相同时间条件下电制动比减速滑行的能量回收大。

7.8.4 踩制动踏板 1/3 行程以上 (制动踏板转角大于 9° 时)，电制动与气制动共同作用，因车速明显下降，能量回收少，是耗电操作。

7.8.5 尽可能实施预见性制动，减少气制动是能量回收的关键。

在相同车速、相同制动踏板转角的条件下，粗暴制动 (急踩制动踏板) 操作，因持续制动时间短，能量回收少，是耗电操作。

能量回收的程度可以通过仪表的电流正负数值来相对判断，仪表显示的负值等效表示的是回收的功率大小，负值的绝对值越大表示在相同的时间内回收的能量越大。

7.9 车辆停车

7.9.1 中途站停车

车辆距中途站牌 30 米内应保持车速不大于 15 km/h。

车辆随驾驶员踩制动踏板而停车，电机随停车开启客门而自动停止工作，电机基本处于不耗电状态，此时驾驶员应实施驻车制动。

7.9.2 信号灯停车

车辆距路口 150 m 外应采取预见性驾驶方式。

车辆遇红灯随驾驶员踩制动踏板而停车，电机随停车而停转，但在停车、D 挡、踩制动踏板情况下，为了使减速箱齿轮正向啮合，电机存在微小驱动扭矩 (约 20 Nm)，呈耗电状态。

驾驶员预判停车等候时间超过 60 s，应实施驻车制动 (松开制动踏板) 并将挡位置空挡 (N 挡)，此时电机完全不工作，电机处于不耗电状态。

7.9.3 终点站停车

车辆进终点站，驾驶员踩制动踏板将车停稳后，实施驻车制动，电机停转但存在微小扭矩，呈耗电状态。

驾驶员进一步将车辆置 “N” 挡，电机完全停止工作，开启车门放客。

下客完毕，方可取下启动钥匙离开驾驶室下车。

7.10 车辆隧桥行驶

7.10.1 上坡行驶

车辆上坡行驶，为克服重力在上坡道上产生的阻力，驾驶员应根据道路坡度的大小采用相应的稍大的加速踏板行程，尽可能使车速保持在 25 km/h 以上的低耗电。

7.10.2 上坡坡道停车与起步

车辆因各种路况在上坡坡道上踩制动踏板停车后，驾驶员都应实施驻车制动。此时电机处于微小的耗电状态。

车辆在上坡道上起步时，驾驶员应先稍踩加速踏板，使踏板转角超过 1° （踏板自由行程为踏板转角 $0^\circ \sim 1^\circ$ ）。然后边解除驻车制动边稍重踩下加速踏板使车辆起步。

7.10.3 下坡行驶

7.10.3.1 下坡坡度较小，重力在下坡道路上产生的助力小于车辆行驶所需要克服的阻力，不踩加速踏板车辆会减速。此时需要轻踩加速踏板加速，使车速达到预定的速度。

7.10.3.2 下坡坡度较大，重力在下坡道路上产生的助力稍大于车辆行驶所需要克服的阻力，不踩加速踏板，利用车辆在下坡道路上的势能可满足车辆正常行驶。此时电机不仅不会耗电，反而能够回收一部分能量。

7.10.3.3 下坡坡度很大，重力在斜坡上产生的助力远大于车辆行驶所需要克服的阻力，不踩加速踏板车速会越来越快。此时需要轻踩制动踏板，利用电制动，避免车速超过预定的速度，此时电机不仅不会耗电，反而能够回收大部分能量。

注意：车辆在下坡道路上靠自身惯性滑行行驶，电制动扭矩为常量，与平路上减速滑行回收能量相同。

7.11 车辆积水路段行驶

7.11.1 车辆在大面积的积水路段行驶时，应以不大于 5 km/h 的车速缓慢、匀速通过积水路段。车辆驶出积水路段后应反复轻踩制动踏板直至制动有效后再逐渐加速行驶。

7.11.2 车辆在行驶中遇完全积水路面，应择地靠边停车，待积水退掉、露

出部分路段时继续低速慢行通过积水路段。

7.11.3 车辆在积水路段或积水路面行驶，若仪表出现故障灯报警，则按以下规定操作：

7.11.3.1 若仪表出现故障灯黄色报警，且仪表文字报警框出现“绝缘低故障”字样的文字报警，此时驾驶员应择地靠边停车、实施驻车制动，下车先关闭机械式低压总电源开关，后切断高压电源（拆掉两个 MSD 高压维修开关），拨打路救电话，等待救援。

7.11.3.2 若仪表出现故障灯黄色报警，且仪表文字报警框出现非“绝缘低故障”字样的文字报警，车辆可继续行驶至终点站，然后拨打路救电话，等候处理。

7.11.3.3 若仪表出现故障灯红色报警（此时仪表同时出现 STOP 灯红色报警），当车辆能继续行驶时，驾驶员应立即择地靠边停车、实施驻车制动，下车切断低压和高压电源，等待救援；当车辆无法继续行驶（熄火）时，驾驶员应就地实施驻车制动，下车切断低压和高压电源，等待救援。

注意：当驾驶员在中途停车（特别是在道路中央停车）、下车切断低压和高压电源时，一定要确保自身的交通安全，同时也要防范乘客提前下车发生交通事故。

7.12 车辆拥堵路段行驶

7.12.1 拥堵路段，车辆时开时停、启停频繁，电机始终处于工作状态，该工况为百公里电耗攀高阶段。

7.12.2 拥堵路段，保持适当车速和车距，尽可能通过不踩加速踏板或浅踩制动踏板（踏板转角保持在 9° 内）进行减速滑行或制动减速停车，避免猛踩制动踏板停车，以安全、充分利用电制动实现能量回收。

7.13 车辆电动转向使用

7.13.1 车辆启动后，转向电机始终处于工作状态，即处于耗电状态。方向盘转动过急、转动量过大，电耗亦过多。

7.13.2 车辆启动后在停驶或直行情况下，电机处于空载状态，功率消耗小于 0.1 kW，即车辆停驶或直行 10 h 其转向电机约消耗 1 kWh（度）电。

7.13.3 车辆行驶时，操纵车辆转向要平顺，提前开启灯光信号，避免来回摆动转向盘、突然变向、急转弯和频繁变更车道等，否则都会增加转向电机负载，增加电能消耗。

7.13.4 转向电机额定功率为 4 kW，减少无谓的转向也能减少无谓电耗。

注意：不要将转向盘在极限位置上停留 10 s 以上。

7.14 车辆电动空压机使用

7.14.1 电动空压机在整车气压低于 6.5Bar 时开始工作，高于 7.5Bar 且干燥器卸荷时停止工作。空压机辅助电机额定功率为 3 Kw，只有启动与停止两个状态，电机只有在工作情况下才会消耗电能。

7.14.2 车辆行驶中，尽可能使用电制动，减少气制动，可以减少空压机工作时间、减少电动空压机启停次数，即减少电能消耗。

注意：车辆停驶过夜后，发现气压表指示值明显下降或下降至零，说明车辆气路系统存在漏气故障，驾驶员应及时报修。

7.15 车辆电动空调使用

7.15.1 空调开启时间

每年 6 月 1 日至 9 月 30 日期间和 12 月 1 日至次年 3 月 31 日期间，以及除此期间外车厢内温度高于 28℃ 或者低于 12℃ 时，应当开启车辆空调设施。

7.15.2 空调控制面板的操作

1) 开启面板电源，显示无异常，运行空调；面板设定时各功能键按键间隔时间为 2 秒以上。

2) 面板温度设定：制冷 24℃～26℃；制热 18℃～20℃。

3) 空调处于制冷、制热状态时应确保新风关闭。

4) 空调关闭 20 秒后才能断开高低、压电源。

注意：空调是整车用电设备中仅次于驱动电机的最大耗能设备。空调的使用方法和设定温度直接影响着车辆的续驶里程。

7.16 车辆高压除霜器使用

寒冷季节，过夜停驶车辆前档玻璃会生成一层薄薄的积霜，在出车前需要开启除霜器除霜。

7.16.1 除霜器是高耗电电器，除霜器的低压风机功率为 170 W、高压 PTC 加热板的额定功率为 3 kW。车辆前档玻璃积霜后，应在出车前适时开启除霜器，除霜后应及时关闭。

注意：不能直接使用雨刮器刮除积霜。

7.17 车辆低压电器使用

7.17.1 车辆低压电器由低压蓄电池供电，低压蓄电池由动力电池供电；低压电器用电越多，则车辆电耗越多。

7.17.2 车载低压电器中功率较大的有：雨刮器、远近光灯、除霜器风机、电子路牌、POS 刷卡机、东方明珠移动电视、DVR 监控系统、ATS 散热系统等。

7.17.3 正确使用低压电器，减少不当使用、过度使用的次数和时间，也是降低电耗的重要措施。

7.18 车辆进场停放

7.18.1 车辆进场（收车）停放时，应尽量做到一次停车到位，减少停车时的移车次数。

7.18.2 车辆倒车进车位时，不踩加速踏板，车辆自动以 2 km/h 左右的车速蠕动；踩加速踏板，电机自行限速，仪表显示的电机最高转速只有 1000rpm（对应车速 8 km/h），此时有能量回收，能量回收原理与车辆正向行驶时相同。

7.18.3 车辆停放妥当后，驾驶员应踩住制动踏板，将换档开关置“N”挡，并实施驻车制动；随后将启动钥匙转至“LOCK”挡（关闭）或取走启动钥匙，关闭翘板式低压电源总开关。

注意：驾驶员下车后，最后还要打开右后侧舱门，关闭机械式低压电源总开关。

7.19 突发事件及处理

突发事件指行车中由于机械故障和人为因素，造成车辆设施、零部件失灵或引起火情的事件。

出现突发事件处置方法：

(1)即停车开启车门（车门开关失效情况下，用车门紧急开关），疏散乘客。

(2)开车门紧急开关，关闭总电源。

(3)如是火情，取出灭火器，给车厢和燃烧的部分降温灭火，避免火势蔓延。

一旦火情严重或判断火情有蔓延趋势时，立即拨打“119”火警求助；如有人员伤亡应拨打“120”请求交通事故求援中心援助。并告知救护人员该车为纯电动客车的基本特征。

(4)及时向车队报告事件经过、事发地点、时间、损失情况。

(5)保护好现场。

(6)配合事件调查人员查明事件原因。

7.20 牵引

当牵引车辆时，必须遵守当地的有关牵引法规，不正确的牵引可能损坏车辆，为防止意外发生，请注意以下事项：

①牵引时，确保前后轴、转向系统和传动系统均处于可正常工作状态，如任一单元损坏，必须使用专业牵引车辆。

②后轮着地牵引时，将点火钥匙转到“OFF”档，将档位开关置于空档。为防万一，建议采用拆驱动桥半轴实施牵引。

③打开双跳灯。

8 安全装置

8.1 手持灭火器

车内配有干粉灭火器 2 只，位置（见图 8.1.1）为：1 只位于司机后包围旁，1 只位于中乘客门旁的地板上，该灭火器可用于扑灭油类、可燃气体、电气设备初起火灾。紧急时拉开用于固定灭火机的锁扣，此时锁扣会自动打开，向外提出灭火器后使用。使用方法为拔出灭火机上的保险栓，对准起火及周围位置压下开关即可。

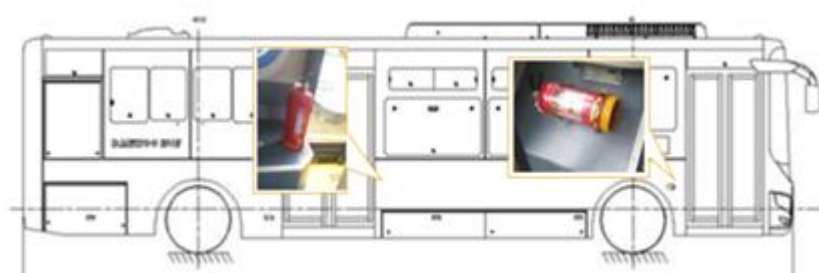


图 8.1.1 手持灭火器分布图

灭火器每半年应检查一次，当灭火剂减轻 10%或表压低于绿线时，应立即补充灭火剂和驱动气体。灭火器一经开启使用，即使喷出不多，也必须由灭火器制造厂或专业单位进行再充装检查方可使用。



图 8.1.2 手持灭火器使用方法

8.2 自动灭火器

高压电池舱内配置了三套自动灭火装置，分别监控车辆左侧、右侧和后侧高压电池舱。灭火装置安装在电池箱外（见图 8.2.3），灭火剂通过金属软管深入高压电池舱。每箱电池接线口旁边都安装了火灾探测器，引爆装置任何情

况下都处于通电状态（绿色指示灯亮）。当环境温度达到 $170^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时自动引爆。仪表台上装有强制引爆控制器，一旦按下强制引爆按钮，相应电池箱中的灭火器开始工作。



图 8.2.1 自动灭火器分布图

8.3 安全锤

车装有安全锤, 供紧急情况时击开侧窗玻璃使用, 使用时用力向外拉出手柄后用安全锤的尖角部对准车窗玻璃上的敲击点点击打玻璃即可。

8.4 安全顶窗

安全顶窗中的换气扇可为车辆提供通风换气功能。紧急情况时, 根据安全顶窗附有的操作指示, 迅速打开安全顶窗, 作为安全逃生出口。

8.5 乘客门应急控制阀

紧急情况时, 可使用车外乘客门应急控制阀 (见图 8.5.1.1) 和车内乘客门应急控制阀 (见图 8.5.2.1)

8.5.1 车外应急阀



图 8.5.1.1 乘客门应急控制阀

车外应急阀的使用步骤:

- 1) 找到中门后的车门门应急阀。
- 2) 按下并推动阀盖上的红色按钮, 打开阀盖。
- 3) 顺时针转动旋钮放气。

4) 打开车门。

8.5.2 车内应急阀



图 8.5.2.1 车内乘客门应急控制阀

车内应急阀的使用步骤：

1) 顺时针旋转仪表台上红色乘客门应急开关给前后乘客门放气，然后手动操作打开乘客门。

2) 找到乘客门上方的红色乘客门应急开关，顺时针旋转红色开关，给相应的乘客门放气，然后手动操作打开乘客门。

注：不论仪表台上的乘客门应急开关是开启还是关闭状态，均可以旋转乘客门上方的乘客门应急开关，给乘客门放气，手动打开乘客门。

9 车辆日常维护工艺规范

9.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本手册。

9.1.1 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。

9.1.2 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。

9.1.3 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。

9.1.4 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。

9.1.5 高压上电

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

9.1.6 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。

9.1.7 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。

9.1.8 车厢安防设施

公交客车车厢内配置的DVR监控系统、灭火器等装置以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。

9.1.9 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、

制动踏板、驻车制动阀等总成部件。

9.1.10 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。

9.1.11 三电

纯电动公交客车的电动转向、电动气泵及电动空调三个高压辅助系统的总称。

9.2 日常维护安全注意事项

9.2.1 严禁触碰橙红色高压电缆和电缆插头！

9.2.2 严禁用水直接冲洗所有带高压的部件和电缆。

9.2.3 当车辆仪表红色电池和红色 STOP 警告灯亮起时，不准行驶。

9.2.4 当车辆有异味、异响时，应立即靠边停车、断电，检查并报修。

9.2.5 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。

9.3 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：

9.3.1 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。

9.3.2 营运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。

9.3.3 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。

9.3.4 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。

9.4 日常维护技术要求

9.4.1 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，然后接通机械式低压电源总开关，并按表 9.4.1 进行车辆出车前的日常维护作业。

表 9.4.1 日常维护作业项目

项目号	作业项目	检查方法	技术要求
车辆外部			
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，轮辋紧固，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、服务热线电话号等喷涂用语完整、清晰； 公交司标、车辆标识等完好。
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； 电动气泵皮带盘及皮带完好； 各部安装牢靠。
7	三漏	检视	整车各部不漏液、不漏气、不漏油
车厢内部			
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	乘客座椅安装牢靠，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，密封条及门刷完好。
12	驾驶员座椅	检查	驾驶员座椅应固定牢靠、六向可调；安全带应齐全有效。
13	操控装置	检查	档位开关工作正常； 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 开关工作正常；
车辆高压上电			

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 6.5Bar 以上； 剩余电量（SOC）应大于 50%。 注：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，图像显示位置准确，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 6.5bar，气泵应该启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 7.5bar 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。

9.4.2 营运中

9.4.2.1 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：

9.4.2.1.1 仪表出现任何红色报警以及蜂鸣器报警的；

9.4.2.1.2 行驶中制动失灵或制动严重跑偏的；

9.4.2.1.3 转向时方向盘手感或轻或重的；

9.4.2.1.4 发生客门有自行开启、关闭现象的；

9.4.2.1.5 底盘发生严重异响的；

9.4.2.1.6 车厢内出现烟焦刺鼻异味的。

9.4.2.2 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。

9.4.3 收车后

9.4.3.1 驾驶员按表 9.4.1 中的项目号 1~13 执行收车后的日常维护作业。

9.4.3.2 车辆在车位应停放妥当，换挡开关置“N”挡，并实施驻车制动。。

9.4.3.3 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，关闭机械式低压电源总开关。

9.4.3.4 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规定到维修车间进行报修。

9.4.4 定期

指定日期的指定维护项目及技术要求见表 9.4.4。

表 9.4.4 定期维护技术要求

序号	作业项目	操作要点	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，小水箱缺水要补水； 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，黄色至少灯亮，红色指示灯熄灭。
3	电动空调	非空调使用季节，每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 1 次，当环境温度连续大于 35℃时应做到每周清洗 2 次。其指定日期由各公交企业自定。	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。

9.5 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《日常维护记录单》，见表 9.5。

表 9.5 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:					日期:				
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。									

10 车辆的维护与保养

10.1 维护保养安全注意事项

10.1.1 在维修作业前请采用安全隔离措施，并树立高压警示牌，以警示相关人员，避免安全事故发生。

10.1.2 在车辆上电前，注意确认是否还有人员在进行高压维修作业，避免安全事故发生。

10.1.3 车辆所有橙色线为高压线缆，非专业人员不能对高压线路，高压元件进行切割或打开。

10.1.4 在进行维护作业时应严格防止高压线缆的绝缘层破损漏电。

10.1.5 不能用手指触摸高压线缆插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件中的带电部分。

10.1.6 在检修有电解液泄露的动力电池包时，需佩戴防护眼镜，以防止电解液溅入眼镜。

10.1.7 严禁任何时候用双手同时触摸电池箱体的正负极柱。

10.1.8 在操作和维护电池时，严禁佩戴金银首饰或手表等金属饰品。

10.1.9 在车辆清洗时，请避开高压元件，严禁用水直接冲洗高压元件。

10.1.10 严禁人为对电池系统进行挤压、刺穿、燃烧等破坏电池系统的行为。

10.1.11 电池组的工作环境应无腐蚀性、爆炸性和破坏绝缘的气体及导电尘埃，并远离热源。

10.1.12 若发生异常事故和火灾时，操作人员应立即切断高压回路，其他人员立即使用灭火器扑救，使用干粉灭火器，严禁用水剂灭火器。

10.2 安全检修操作规范

10.2.1 高压部件识别

10.2.1.1 整车橙色电缆均为高压连接线。

10.2.1.2 高压零部件：高压电池，高压配电箱(BMS)，车载充电座，驱动电机控制器，二合一集成变流器，高压配电柜，三相线分线盒，驱动电机，电动气泵，电动空调，电动除霜，电动转向等。

10.2.2 电气电路的维护必须持有电工证（电工证说明：国家安全生产监督管

理总局发放的特种作业操作证电工作业类，低压运行维修证）的合格电工执行，并严格遵守电工安全操作规程进行。

10.2.3 车载高压带电作业必须至少两人进行，其中一人工作一人监护；多人共同作时应有一人为工作负责人，工作负责人应向工作人员指出现危险源及防护注意事项。

10.2.4 准备进行车载高压带电作业时，必须按照要求穿戴无破损的绝缘鞋、绝缘手套，作业用的操作工具（螺丝刀、扳手等）必须带有绝缘手柄，绝缘设备绝缘耐压要大于 1000V。

10.2.5 准备断电情况下检查高压系统时，钥匙打到 OFF 档，断开机械式手动开关，并拔下高压箱手动维修开关。在断开高压箱手动维修开关 5 分钟后，维修高压系统前应使用万用表测量高压回路，确保无电，再进行相关操作。

10.2.5.1 确定方法：拔下高压箱手动维修开关后，测量动力电池包正、负极和车身之间的电压来初步判断是否漏电，检测到的电压大于等于 50V，应立即停止操作。

10.2.6 上电情况下检查高压系统时，一定要注意安全，不要用手触碰高压接线端；用万用表测试高压接线端电压时，不要用手触碰表笔。

10.2.7 拆装动力电池包总装时，必须断开 24V 电源，拔下高压箱手动维护开关，拆下 11 个电箱上的 MSD 开关，拆下准备拆的那箱电池的正、负高压连接端，拆装过程中不要损坏线束，以免发生触电危险。

10.2.8 检修或更换高压线缆、油管等经过车身钣金孔的部件时，需注意检查与车身钣金的防护是否正常，避免线束、油管，磨损。

10.2.9 其他未说明的地方遵循电工作业要求。

10.3 维护分级和周期

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 3 个月
月度维护	≤5000km	每隔 30 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高压箱上2个MSD开关取下，断开动力电池回路。

10.4 作业方法术语和定义

10.4.1 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。

10.4.2 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。

10.4.3 检换

对指定部件进行检查并判断是否需要更换的作业。

10.4.4 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。

10.4.5 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。

10.4.6 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。

10.4.7 补给

维护作业过程中对指定总成部件的油液料不足部分进行足量添加的作业。

10.4.8 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的作业。

10.5 新能源部件各级维护施工作业方法

表 10.5 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	电驱系统	/	/	/	/	
1.1	驱动电机	检查	检查	清洁、检查、 紧固	清洁、检查、 紧固	
1.2	减速箱	检查	检查	检查、清洁、 紧固	检查、清洁、 紧固	
1.3	减速箱密封环	检查	检查	检查	更换	每 3 年更 换一次
1.4	减速箱润 滑油	检查	检查	检查、检测、 补给	更换	每 2 年更 换一次
1.5	整车、电机 控制器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.6	高压配电 柜、分线盒、 二合一变流 器	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.7	高压电缆	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.8	信号线、低 压线束	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.9	接地线束	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
1.10	换挡开关	检查	检查	检查	检查	
1.11	加速踏板及 制动踏板	检查	检查	检查	检查	
1.12	驻车控制阀	检查	检查	检查	检查	
2	动力电池	/	/	/	/	
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、 紧固	清洁、检查、 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	电动转向	/	/	/	/	
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	电机控制器	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	
4	电动气泵	/	/	/	/	
4.1	一级空气过 滤器	检查	检查	清洁、检查、	清洁、检查、	
4.2	一级空气过 滤芯	/	检换	更换	更换	半年更换
4.3	二级空气过 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	气泵	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.6	气泵出气管	检查	检查	检查	检查	
4.7	电机	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.8	电机电缆	检查	检查	清洁、检查	清洁、检查	
4.9	皮带盘及皮 带	检查	检查	检查、检测	检查、检测、 紧固	
4.10	电机调节座	检查	检查	检查	检查	
5	电动空调	/	/	/	/	
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	/	/	/	检查	

	件					
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	检查、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	整车绝缘监 控仪	/	/	检查	检查	
8.9	自动灭火装 置	检查	检查	检查	检查	

10.6 维护作业性质

10.6.1 预检项目

	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 档	步进电机指针回到零位上。	

		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; 对应符号片 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 障码: 通过菜单键和 翻页键翻页进入整车 和驱动故障信息界 面, 查询故障。	1 电池故障信息界面无故障码。 2 整车和驱动故障信息界面, 故障码为 0。	
2	操纵系统			
2.1	换档开关	检查档位开关。	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	制动踏板	检查制动踏板。	制动踏板工作良好, 踏板复位正常, 仪表符号片显示正常。	
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 符号片显示正常。	
3	动力电池			
3.4	单体电压不 平衡度	通过车辆仪表盘, 观 察最高、最低单体电 压。	单体压差(最高单体电压-最低单体电 压) < 300mv。	
4	空压机开启 与停机	检查空压机开启与停 机。	1) 当气压值低于 6.5bar, 气泵应该启 动; 当听到干燥器排气时并且气压值 达到 7.5bar 以上, 气泵停止工作。 2) 气泵停机后皮带轮反转小于 3 秒。	
5	助力转 向	检查助力转向工作状 态。	转向工作平稳、无异响。	
6	电动空调			
6.1	操作面板	1 开启钥匙开关, 启 动开关, 按“MODE” 键将模式分别置于通 风、制冷、制热模式	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。	春季: 制冷模式。 冬季: 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。	5 新风门正常开启。	
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、低三挡。	
7	ATS 冷却系统			
7.1	ATS 显示屏	启动后检查显示器显示。	显示器冷却液温度。	
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，无碰擦。	
8	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。	
9	翘板式电源总开关	检查翘板式电源总开关功能。	开启和关闭翘板式电源总开关，开关能正常通断电。	
10	电除霜器	检查电除霜器。	除霜器开机工作正常。	
11	自动灭火装置	1 打开灭火器开关，检查指示灯。 2 检测装置电路是否正常。 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。	
12	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。	
13	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 $< 0.1\Omega$ 。	
14	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电流 $< 10\text{mA}$ 。	

10.6.2 月度维护

章条	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	电驱系统			
1.1	驱动电机	检查电机及支承垫。	各部螺栓安装牢靠、垫圈齐全有效；支承垫完好、无龟裂。	
1.2	减速箱	1 检查箱体外表。 2 检查减速箱固定螺栓、减速箱支架支承垫螺栓。 3 检查减速箱突缘、传动轴减速箱螺栓和传动轴后桥螺栓。 4 检查减速箱输入轴、输出轴密封环。	1 箱体外表面无积尘淤泥、无渗漏。 2 各部螺栓安装牢靠、垫圈齐全有效；支承垫完好、无龟裂。 3 各部螺栓安装牢靠、垫圈齐全有效。 4 密封环无渗漏油。	
1.3	减速箱润滑油	检查润滑油液位：对照液位指示牌检查。	油面高度位于油位观察孔中央。	
1.4	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。	
1.5	高压配电柜、分线盒、二合一变流器	检查高压配电装置。	高压配电装置安装牢靠，螺栓垫圈齐全。	
1.6	高压电缆	检查各部高压电缆。	高压电缆固定可靠，无破损；电机管卡及抱箍固定牢靠；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。	
1.7	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。	
1.8	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。	
1.9	换挡开关	检查换挡开关。	1) 换挡开关固定牢靠； 2) 档位按钮操作柔顺无卡滞。	
1.10	加速踏板及制动踏板	检查加速踏板及制动踏板。	踏板无卡滞，释放时能回到位。	
1.11	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	动力电池			
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、无刺激性等异味。 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	高压手动维护开关	/	/	
2.4	电箱单体维护开关	/	/	
3	电动转向			
3.1	转向电机	检查电机固定。	电机固定可靠。	
3.2	线束、接插件	1 检查线束、接插件。	1 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	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	电机控制器	检查控制器。	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）和最低位（min）之间。	
3.6	油壶	检查油壶。	油壶无渗漏油，外表清洁。	
4	电动气泵			
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。	
4.2	二级空气过滤芯	/	/	
4.3	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。	
4.4	气泵	检查气泵。	气泵安装牢靠，罩壳完好。	
4.5	气泵出气管	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。	
4.6	电机	1 检查电机、减震垫 2 检查皮带盘。	1 电机表面无严重积尘、安装牢靠；减震垫安装牢靠。 2 皮带盘安装牢靠。	
4.7	电机电缆	检查电机线缆。	线缆无严重积尘；线缆外表无破损。	
4.8	皮带盘及皮带	检查皮带盘及皮带。	皮带完好、无老化；皮带盘固定牢靠；不开裂、不起槽。	
4.9	电机调节座	/	/	
5	电动空调			
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	检查回风格栅过滤	回风格栅过滤网完好、无积尘；格栅	

		网。	安装牢靠，螺栓无缺损。	
5.4	顶置外壳	/	/	
5.5	压缩机	/	/	
5.6	顶置高压控制系统	/	/	
5.7	蒸发器	/	/	
5.8	冷凝器	/	/	
6	CAN 总线			
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	冷却系统（ATS）			
7.1	控制器	检查控制器固定。	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) 线束不得与高压电缆、金属软管一起捆扎； 2) 波纹管护套无老化、破损； 3) 接插件锁扣完好，固定可靠。	
8	底盘项目			
8.1	传动轴			
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	后桥			
8.2.1	(前后)半轴	检查半轴。	轴壳无裂纹、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	车胎与轮辋	1 检查轮胎。 2 检查轮辋。	1 轮胎无漏气，表面无开裂鼓包。 2 轮辋表面无积尘、变形。	
8.4	悬挂系统			
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	制动系统			
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	储气筒	检查储气筒。	无漏气，表面无裂缝，筒内无积水。	
8.6.1	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	机械转向系统			
8.7.1	角传动器	检查角传动器。	角传动无渗油情况。	
8.7.2	转向机	检查转向机。	转向机无渗油情况。	
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	附加项目			
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。 2 熔断器安装牢靠，桩头防尘罩完好。	
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	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。	
9.4	翘板式电源总开关	检查翘板式电源总开关。	开关翘板灵活，无卡滞及回弹。	
9.5	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 充电插座电源正与电池正极、电源负与电池负极端口无松动、无灼烧、无生锈痕迹。	
9.6	低压配电箱	检查配电箱。	配电箱安装牢靠。	
9.7	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。	
9.8	自动灭火装置	检查自动灭火装置自	装置自检指示灯显示黄色为正常。	

		检指示灯。		
9.9	整车接地链	检查后客门接地链。	1) 接地链无明显磨损。 2) 在关门时接地链条不应接触地面，开门时应有 1-2 节链条能接触地面。 3) 接地链的固定螺栓安装牢靠。	
9.10	逃生锤	检查逃生锤。	逃生锤齐全，固定可靠。	
9.11	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内。	

10.6.3 季度保养（月保项目外增加）

章条	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	电驱系统	/	/	
2	动力电池	/	/	
3	电动转向	/	/	
3.1	转向电机	/	/	
3.2	线束、接插件	检查航空接插件。（用手旋紧）	轻微摇动接插件，无松动。	
4	电动气泵	/	/	
5	电动空调	/	/	
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	CAN 总线	/	/	
7	冷却系统（ATS）	/	/	
8	底盘部分			
8.1	传动轴			
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	后桥			
8.2.1	（前后）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	车胎与轮辋	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	悬挂系统			
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	制动系统			
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 1	如果摩擦片下

			mm（测量 4 个点），最小允许的摩擦材料厚度为 2 mm。	一次检查前可能磨光，必须更换，同一车桥的两制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	储气筒	检查储气筒。	无漏气，表面无裂缝，筒内无积水。	
8.6.1	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	机械转向系统			
8.7.1	角传动器	检查角传动器。	角传动固定可靠。	
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	ABS 系统			
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	附加项目			
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	广告牌表面整洁，固定可靠。	

10.6.4 半年保（季保项目外增加）

章条	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	电驱系统			
1.1	驱动电机	1 清洁电机上部：用吸尘器进行除尘。 2 紧固减速箱电机螺栓，电机支架及支承垫螺栓，	1 电机上部无明显积尘。 2 减速箱电机螺栓力矩 85Nm，电机支架及支承垫螺栓 95-116Nm。	
1.2	减速箱	1 紧固减速箱固定螺栓、减速箱支架支承垫螺栓。 2 紧固减速箱突缘、传动轴减速箱螺栓和传动轴后桥螺栓。 3 检查、清洁透气阀：	1 减速箱固定螺栓力矩 200-245Nm；减速箱支架支承垫螺栓力矩 142-174Nm。 2 减速箱突缘螺栓力矩为 85Nm；传动轴减速箱螺栓力矩为 95-116Nm；传动轴后桥螺栓力矩为 200-245Nm。 3 透气阀完好，外部无积尘。透气阀力矩 18Nm。	

		有积尘，拧开透气阀，用清洗剂清洗并用压缩空气吹干。		
1.3	减速箱润滑油	1 检测漏油孔溢油量（液位低于标准时进行）。 2 补给润滑油：液位低于标准时进行；如果补给量过多，可通过两侧溢油孔放出。	1 漏油孔溢出油液小于 20 ml 正常。 2 主加油口及放油口螺栓力矩 100 Nm。	
1.4	整车、电机控制器	清洁控制器外部：用吸尘器、毛刷除尘。	控制器外部无明显积尘。	
1.5	高压配电柜、分线盒、二合一变流器	清洁高压配电柜、分线盒、二合一变流器外部：用吸尘器、毛刷除尘。	高压配电柜、分线盒、变流器箱体无明显积尘。	
1.6	高压电缆	清洁接线端引线塞及外部积尘：用吸尘器、毛刷除尘。	高压电缆及接线端无明显积尘。	
1.7	信号线、低压线束	清洁信号线及低压线束接线端处积尘：用吸尘器、毛刷除尘。	各器件线束连接处无明显积尘。	
1.8	接地线束	清洁电机接地线积尘：用吸尘器、毛刷除尘。	电机接地线束无明显积尘。	
1.9	换挡开关	检查换挡开关。	1) 线束、护套完好，无破损、无老化； 2) 接插件锁扣完好，线束无脱针。	
1.10	加速踏板及制动踏板	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 0； 2) 踏板底板螺栓安装牢靠及连接机构保险有效；线束无破损、护套无老化； 3) 接插件锁扣完好，线束无脱针。	
1.11	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) 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	动力电池			
2.1	电池箱体	清洁箱体及电池舱：用吸尘器、毛刷除尘。	箱体无明显积尘；电池舱无积水、无异物。	
		1 清洁箱体间高压电	1 线缆无明显积尘。	

2.2	电池线缆	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 紧固高压电缆端连接螺栓。	2 高压连接器上盖的6个螺栓为M5×16，扭矩为4 Nm。 3 高压电缆端连接螺栓紧固，扭矩为23 Nm。	
2.3	高压手动维护开关	检查高压手动维护开关	底座固定螺栓安装牢靠。	
2.4	电箱单体维护开关	检查电箱单体维护开关	电箱单体维护开关螺栓安装牢靠，扭矩为3-4 Nm。	
3	电动转向			
3.1	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	电机控制器	清洁控制器：可用毛刷除尘。	控制器外部无明显积尘。	
4	电动气泵			
4.1	一级空气过滤器	1 清洁、检查集尘嘴：手捏集尘嘴清除积尘。 2 换一级滤芯。	1 尘嘴垂直向下；无积尘。 2 清盖安装牢靠，锁扣锁止有效。	
4.2	二级空气滤芯	1 检查密封垫：破损应更换。 2 清洁二级空气滤芯：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；蝶形螺栓固定牢固，无缺损、垫圈齐全有效。	
4.3	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。	
4.4	气泵	1 清洁气泵（无油涡旋空压机）及罩壳：用吸尘器和毛刷进行除尘。 2 紧固气泵固定螺栓。	1 气泵及罩壳表面清洁，无明显积尘。 2 螺栓紧固力矩为45 Nm。	
4.5	电机	清洁电机外表：用吸尘器和毛刷进行除尘。	电机表面无明显积尘。	
4.6	机电缆	清洁电缆：用吸尘器	线缆无明显积尘。	

		和毛刷进行除尘。		
4.7	皮带盘及皮带	检测皮带涨紧度	皮带涨紧度符合要求。	
5	电动空调			
5.1	空调线缆	检查高压电缆、低压线束。	线缆固定牢靠；接插件无松脱；过孔处无干涉；电缆绝缘子齐全。	
5.2	过滤网	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	CAN 总线			
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。	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	冷却系统(ATS)			
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；接插件接插牢靠。	
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	底盘部分			
8.1	传动轴			
8.1.1	突缘	紧固突缘螺栓。	螺栓紧固力矩 200Nm。	
8.2	后桥			
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	悬挂系统			
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	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	附加项目			
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。	

10.6.5 年度维护（除半年维护项目增加）

章条	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	电驱系统			
1.1	减速箱	更换密封环，每 3 年更换一次。	详见操作指导书。	由配套厂家专业人员更换。
1.2	减速箱润滑油	更换润滑油，每 2 年更换一次。	详见操作指导书。	
2	动力电池	/	/	
3	电动转向	/	/	
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	电动气泵			
4.1	二级空气过滤芯	更换二级空气过滤芯，每 2 年更换一次。	详见操作指导书。	
4.2	皮带盘及皮带	紧固电机接线柱，详见操作指导书。	电机接线柱固定牢靠。	
5	电动空调			

5.1	顶置外壳	检查空调顶置外壳。	顶置外壳整洁；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、泄漏；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	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灰。 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，PC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 加热器加热管、热保护器和支架。 5 检查保险盒。	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，端板和支架无变形和开裂，管路无油渍，紧固牢靠。 4 PTC 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，端板和支架无变形和开裂，管路无油渍，安装牢靠；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	CAN 总线			
6.1	天线及接插件	1 检查 GPS 和 GSM 天线。	1 GPS 和 GSM 天线端口拧紧。GPS 天线座吸附（磁铁）牢靠，GSM 天线黏	

		2 检查接插件及线束。	贴（双面胶）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	冷却系统 (ATS)			
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	底盘部分			
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、铆钉坚固可靠。	
9	附加项目			
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。	

10.6.6 特别维护

序号	作业项目	作业内容	技术要求	备注
1	底盘部分			
1.1	驱动电机			
1.1.1	电机轴承	更换轴承	具体要求详见《维修手册》。	更换周期为 20000h 或 5 年
1.1.2	密封环	更换密封环	具体要求详见《维修手册》。	更换周期为 3 年或 270000km
1.2	减速箱润滑油	更换润滑油	具体要求详见《维修手册》。	走合保养 2000km 进行换油, 后续换油周期为 2 年或 135000km。油品：嘉实多 Castrol 75w-80。
2	车身部分			
2.1	助力转向液压油	更换液压油	具体要求详见《维修手册》。	油品：美孚 ATF22；2 年更换液压油。
	空压机一级空滤芯	滤芯更换		每半年更换。
2.2	空压机二级滤芯	滤芯更换	将蝶型螺栓拧下，更换二级滤芯，安装到位，在将螺栓拧紧。	每 2 年更换。
2.3	防冻液	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。“美孚”牌-45°浓缩液。

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

10.7 预检作业记录单

表 10.7 预检作业记录单

线路：		车号：	里 程： Km	电 量 (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		
		● 无花屏、黑屏现象。	检视		
		● 各步进电机指针能够回到零位上。	检视		
		● 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		
		● 整车和驱动故障信息界面，故障码为 0。	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，轻放时能回到位。	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		
		● 驻车手柄完好，安装规范，无泄漏，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 6.5bar，气泵应该启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 7.5bar 以上，气泵停止工作。 ● 气泵停机后皮带轮反转小于 3 秒	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		
		●新风门正常开启。	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、无异常噪音。	检查		
7	ATS 系统	●显示器冷却液温度、ATS 风扇工作状况、数据显示正常、无故障码。	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	翘板式电源总开关	●开启和关闭翘板式电源总开关，开关能正常通断电。	检查		
10	电动除霜	●除霜器开机工作正常。	检查		
11	自动灭火装置	●灭火器开关左侧黄色指示灯常亮。	检视		
		●按下灭火器装置检测按钮，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		
12	整车绝缘状态	●整车绝缘阻值 $\geq 2500\Omega/V$ ，无绝缘报警。	检查		
13	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		
14	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“×”					

10.8 竣工作业记录单

表 10.8 竣工作业记录单

线路：		车号：	里程：Km	电量(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	外车身各部舱门/舱室	检视	●舱门无碰撞变形、锁扣有效、气簧完好。		
			●舱室无明显积尘、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/减速箱齿轮油	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。		
			●制动踏板工作、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	高压手动维护开关（MSD）	检查	●安装牢靠；底座无松动。		
1.9	减速箱	检查	●表面无明显积尘，减速箱通气阀完好。		
			●凸缘无松动，传动轴螺栓安装牢靠。		
1.10	电动气泵	检查、检测	●各部安装牢靠。		
			●管路不漏气。		

			●皮带盘无开裂、无起槽；皮带无老化、无开裂；皮带盘及皮带完好。皮带涨紧度符合要求。		
			●一级空气过滤器积灰嘴垂直向下，无积灰。		
			●二级空气过滤器盖密封垫圈完好；蝶形螺栓固定可靠。		
1. 11	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；回风舱滤网清洁无灰尘。空调系统无异响。		
1. 12	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. 13	充电插座	检查	●充电插座的保护盖开关无卡滞现象。		
			●保护盖和后舱门之间有一定间隙。		
			●无生锈、烧灼的痕迹。		
1. 14	绝缘检测仪	检查	●绝缘检测仪安装牢靠。		
			●接插件接插牢靠。		
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，显示内容完整。		
			■车辆上高压后仪表无无任何红色或黄色警告符号。		
			■仪表应显示手刹、空档、后舱门指示灯信号，并有 ready 及主接触器符号灯亮起。		
2. 2	换挡开关	检视	■换挡开关功能正常。		
2. 3	电动转向	检查	■高压上电（10 秒），电机进入怠速状态，方向盘应转向轻便。		
2. 4	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 6.5bar，气泵应该启动；当听到干燥器排气时并且气压值达到 7.5bar 以上，气泵停止工作；气泵停机后皮带轮反转小于 3 秒。		
			■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. 5	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. 6	ATS 冷却系统	检视	■面板温度、风扇数据显示正常。		

2.7	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	▼ 车辆在水平路面起步，不踩加速踏板能以 2 km/h 左右的车速蠕动。		
			▼ 车辆在不大于 5%的坡道上起步，解除驻车制动后 1 秒内不溜坡。		
4.2	客门制动	路试	▼ 车辆前后客门开启状态，应不能起步； 车辆以大于 5 km/h 车速行驶，应无法开启客门。		
4.3	减速（滑行）制动	路试	▼ 车辆以 5 km/h - 10 km/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 30 km/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	▼ 车辆在不平路上倒车起步，不踩加速踏板应以 2 km/h 左右的车速蠕动。		
			▼ 踩加速踏板（踏板开度任意），电机应自行限速，车速应不大于 8 km/h。		
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。					

10.9 主要紧固部位扭紧力矩

表 10.9 主要紧固部位扭紧力矩表

序号	名 称	螺栓零件号	螺栓规格	螺栓力矩（Nm）	备注
1	减速箱电机螺栓	Q150B1235TF2	M12	85	
2	电机支架及支承垫螺栓	Q150B1245TF61	M12	95-116	
3	减速箱固定螺栓	Q150B1665TF61	M16	200-245	
4	减速箱支架支承垫螺栓	Q341C14T13F61	M14	142-174	只有螺母型号
5	减速箱突缘螺栓	减速箱自带	M12	85	
6	传动轴减速箱螺栓	Q151C1250TF61	M12	95-116	
7	传动轴后桥螺栓	Q341B16T13F61	M16	200-245	只有螺母型号
8	减速箱透气阀	减速箱自带	/	18	
9	主加油口螺栓	减速箱自带	M12	100	G3/4
10	放油口螺栓	减速箱自带	M12	100	G3/4
11	电箱固定螺栓	Q1801235	M12	80	
12	电箱高压连接器上盖螺栓	220400-00001	M4*10	2	CATL 料号
13	电箱高压电缆端螺栓	220200-00003	M8*16	25	CATL 料号
14	电箱维护开关螺栓	200200-00005	M5*16	4	CATL 料号
15	气泵总成固定螺栓	气泵总成自带	M10	45	

16	缓速器螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
17	ATS 螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
18	蓄电池 1 螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
19	起动机螺母	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
20	混合动力常电螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
21	蓄电池 2 螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
22	蓄电池常电螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
23	发电机螺栓	低压配电箱自带	M8	10~12N. m	
25	混合动力	低压配电箱自带	M6	9N. m	
26	前保险盒	低压配电箱自带	M6	9N. m	
27	前模块	低压配电箱自带	M6	9N. m	
28	CCU	低压配电箱自带	M6	9N. m	
29	TCU	低压配电箱自带	M6	9N. m	
30	发动机 ECU 常电	低压配电箱自带	M6	9N. m	
31	尿素系统常电	低压配电箱自带	M6	9N. m	
32	前保险盒常电	低压配电箱自带	M6	9N. m	

10.10 整车高压电气绝缘电阻值检验项目及方法表

表 10.10 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	电动打气泵	电机外壳	外壳--车身	>23M Ω
		电机 U	接线柱--车身	>100M Ω
		电机 V	接线柱--车身	>100M Ω
		电机 W	接线柱--车身	>100M Ω
2	驱动电机	驱动电机外壳	外壳--车身	< 0.1 Ω
		驱动电机 U	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机 V	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机 W	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
3	空调	空调外壳	外壳--车架	< 0.1 Ω

		空调正极	接线柱--车身	$\geq 20\text{M}\Omega$
		空调负极	接线柱--车身	$\geq 20\text{M}\Omega$
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	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机控制器负极	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机控制器 U	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机控制器 V	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		驱动电机控制器 W	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
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	$\geq 30\text{M}\Omega$
6	二合一集成变流器	二合一集成变流器外壳	外壳--车身	$< 0.1\Omega$
		二合一各高压接线端口	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
7	分线盒	分线盒外壳	外壳--车身	$< 0.1\Omega$
		分线盒 U	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		分线盒 V	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
		分线盒 W	接线柱--车身	$\geq 30\text{M}\Omega$
8	除霜器	除霜器外壳	外壳--车架	$< 0.1\Omega$
		除霜器高压正极	接线柱--车身	$\geq 50\text{M}\Omega$
		除霜器高压负极	接线柱--车身	$\geq 50\text{M}\Omega$
9	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	$\geq 20\text{M}\Omega$
		高压电池负极	接线柱--车身	
10	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	$\geq 20\text{M}\Omega$
11	充电枪插座	充电枪插座外壳	外壳--车身	$> 15\text{M}\Omega$
		充电枪插座 DC+	接线柱--车身	$> 15\text{M}\Omega$
		充电枪插座 DC-	接线柱--车身	$> 15\text{M}\Omega$