

新能源车安全运行手册



本规范只涉及新能源部分，不含常规部分，请与车辆常规使用说明书配套使用。

目 录

前 言	1	5、车辆日常维护维修	12
1、系统结构与原理.....	1	5.1、日常维护项目	12
1.1、系统结构与特点.....	1	5.2、维修注意事项	12
1.2、系统工作原理.....	2	5.3、高压维护要求	13
2、系统元件识别	2	6、动力电池的使用与维护	13
2.1、车辆标识	2	6.1、电池的使用	13
2.2、整车控制器	3	6.2、电池的维护和检查	15
2.3、驱动系统	3	6.3、禁忌事项	15
2.4、高压动力电池.....	3	7、高压配电箱的使用与维护	15
2.5、高压配电箱	4	7.1、高压开关使用情景	16
2.6、电动空压机	4	7.2、断开操作方法	16
2.7、电动液压助力转向泵.....	4	7.3、恢复操作方法	16
2.8、电附件控制器.....	4	8、驱动系统使用与维护	16
2.9、高压充电插座.....	5	8.1、使用要求	16
2.10、移动便携式交流充电机.....	5	8.2、维护要求	17
3、仪表识别	5	8.3、常见故障及排查	17
3.1、表盘识别	5	8.4、冷却液	17
3.2、液晶屏识别	6	9、电动液压助力转向泵的使用与维护	17
3.3、仪表台识别	7	9.1、安装及操作	18
4、驾驶操作指南	7	9.2、注意事项	18
4.1、起步	8	9.3、常见故障及排除	18
4.2、停车	8	10、电动空压机的使用与维护	19
4.3、充电	8	10.1、日常检查	19
4.4、注意事项	8	10.2、保养及维护说明	19
4.5、禁止事项	9	10.3、长期停机处理方法	20
4.6、紧急处理	9	10.4、常见故障及排除	21
4.7、车辆常见故障.....	10	10.5、冷却油选用指南	22
		11、车辆停放要求	22
		11.1、车辆停放要求	22
		11.2、停车场地要求	23
		11.3、检查项目	23

附表——保养维护规范.....	26
1、定期维护	26
2、非定期维护.....	26
3、一级维护	26
4、二级维护	29
5、重点维护	30

前言

本手册向您介绍关于金龙新能源客车的驾驶与操作、保养与维护、紧急情况下的应急处理等重要知识，恳请您在使用前务必仔细阅读并按要求进行正确操作、维护、储存，以确保车辆保持良好的状态，更好地为您服务。

我们特别提醒您：未经公司授权，用户不得私自改动整车结构和配置，以及乱搭电源引线；不合理的使用和保养，会严重影响整车的使用性能；由此引起的后果及造成的损失，制造商厦门金龙联合汽车工业有限公司将不承担责任。

若您在使用中遇到任何疑问，请与我公司特约维修网点或售后服务部联系。我们确保提供及时、周详的维修和提供原厂配件等服务。

为了尽量满足用户的各种不同使用要求，提高产品质量，不断地对产品进行设计、修改，为您提供更优良的产品。如本产品有修改，恕不另行通知。本手册所列内容仅供客户实际使用时参考，如出现手册与实际结构不符之处，均以产品实际状态为准。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。

本手册只规定新能源车异于传统车的涉及安全的特殊部分，传统部分（如气路、油路、水路等）请参见传统车辆的维护使用说明。

本手册适用于 6~18 米的纯电动和插电式混合动力车型（包含公路和公交）。

本手册最终解释权归厦门金龙联合汽车工业有限公司。

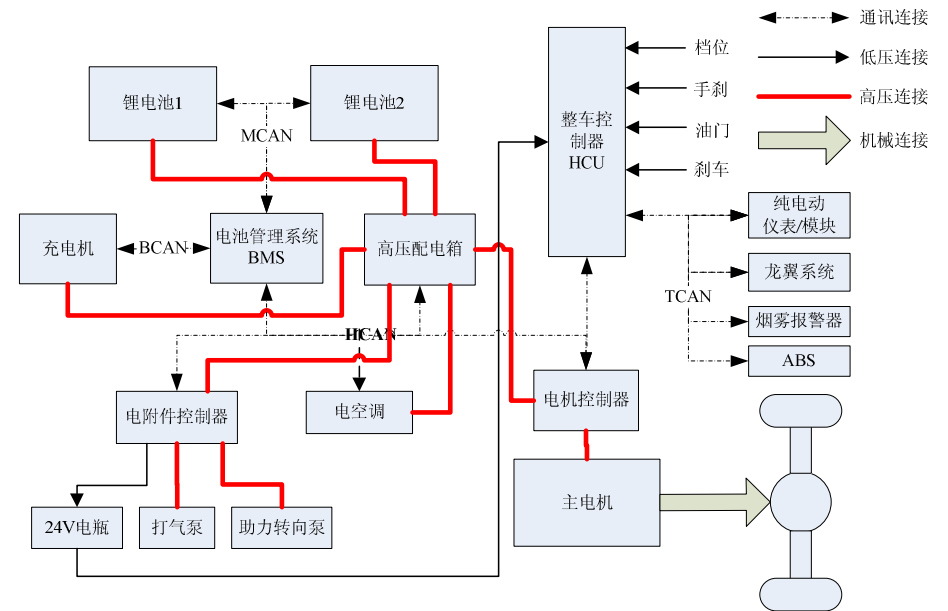
厦门金龙联合汽车工业有限公司

2015 年 11 月

1、系统结构与原理

1.1、系统结构与特点

如右图所示，驱动电机直接与传动轴相连。



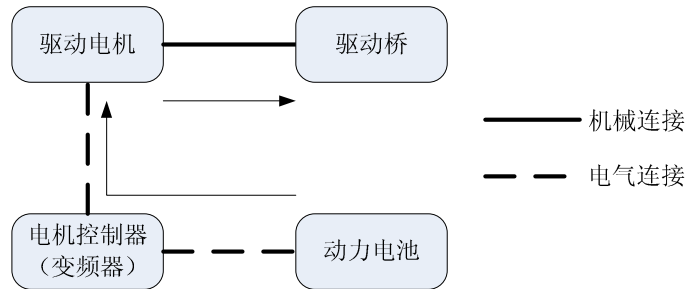
系统特点:

- 动力平稳：驱动电机经过耦合器将动力输出到后桥，没有机械换档过程，无换档冲击；
- 制动回收能力强：电机系统最大发电功率达到 200kW，基本不磨损刹车片；
- 整套系统采用智能水冷散热技术，具有散热效率高、系统温升高、系统寿命长等特点；
- 储能系统采用磷酸铁锂电池，带电池管理系统，高安全、长寿命；

➤ 基于 CAN 总线技术的智能控制和安全检测。

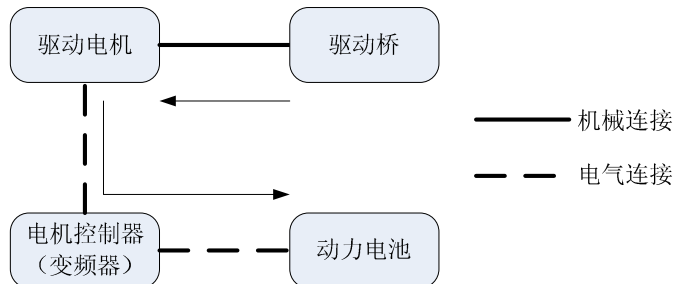
1.2、系统工作原理

1.2.1 驱动模式



- 动力电池通过变频器给驱动电机提供能量；
- 驱动电机直接驱动后桥。

1.2.2 减速/制动模式



- 驱动桥带动电机（再生发电）为动力电池充电（能量回收）。

2、系统元件识别

注：以下图片仅供参考，不同批次可能会有所区别！

2.1、车辆标识



图 2.1.1 高压警告标识

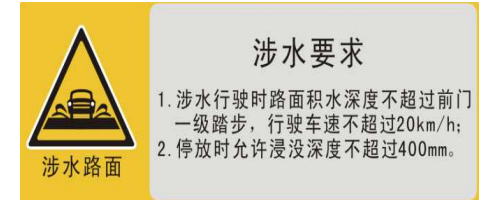


图 2.1.2 涉水要求

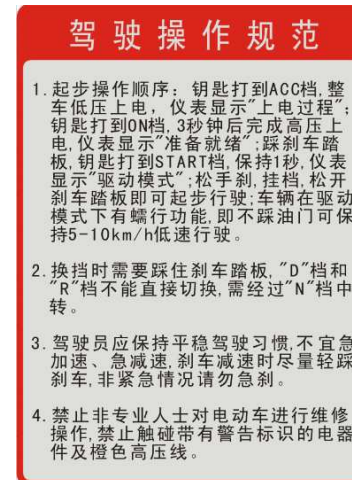


图 2.1.3 驾驶操作规范标识

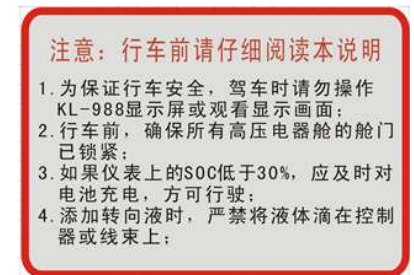


图 2.1.4 行车注意标识



图 2.1.5 充电口标识

2.2、整车控制器



图 2.2.1 整车控制器

位置:

右前轮罩后部电器仓内。

特性:

- 接收整车外部信号,对整车进行全方位协调控制;
- 整车控制的“大脑”。

2.3、驱动系统



图 2.3.1、驱动电机

位置: 后桥后

功能:

有驱动和发电两种状态,起步和加速时处于驱动状态,减速时处于发电状态。



图 2.3.2 电机控制器

位置: 后仓左侧

功能:

- 驱动时,将直流高压电转换成交流电,给驱动电机供电;
- 制动时,将交流电转成直流电,给动力电池充电。

2.4、高压动力电池

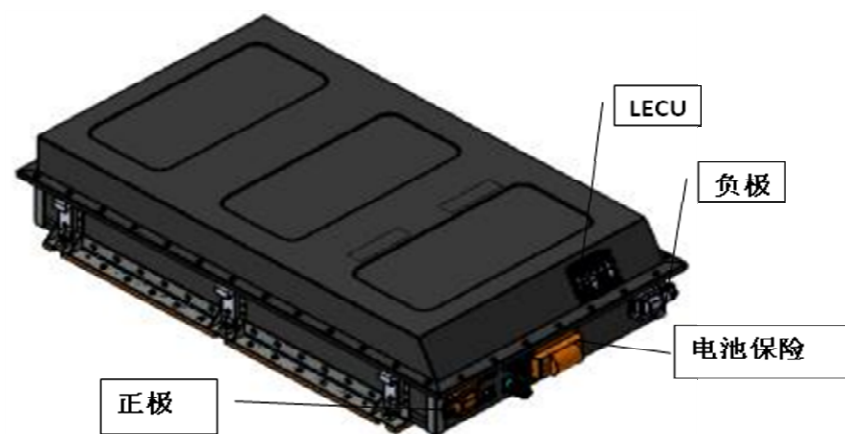


图 2.4.1 高压动力电池

位置: 车身两侧

电池功能: 车辆的储能设备。

电池管理系统 BMS 功能: 对每个单体的温度、电压和一致性进行实时监控,含过流、过压、低压、压差、绝缘等保护。

任何时候禁止同时接触电池正负极!

2.5、高压配电箱



图 2.5.1 高压配电箱

位置: 电池仓

配电箱功能: 将储能设备的能量分配给驱动电机、电附件等高压用电设备。

高压开关功能:

高压元件维护时切断高压回路，起到安全保护；对整车高压进行短路保护。

2.6、电动空压机



图 2.6.1 电动空压机

位置: 尾仓。

功能: 俗称“打气泵”，为车辆制动及门气路提供高压气体。

2.7、电动液压助力转向泵



图 2.7.1 电动助力转向泵

位置: 司机座椅下方舱。

功能: 为转向系统提供液压助力。

2.8、电附件控制器



图 2.8.1 电附件控制器

位置: 电瓶仓内。

特性: 集成了转向油泵控制器、打气泵控制器、直流变压器，即两路 DC/AC 和一路 DC/DC，故统称为“三合一”。

功能: 转向油泵控制器给液压助力转向电机供电，并控制电机的转速；打气泵控制器给空压机供电，并控制空压机的转速；直流变压器给 24V 铅酸电池充电。

2.9、高压充电插座

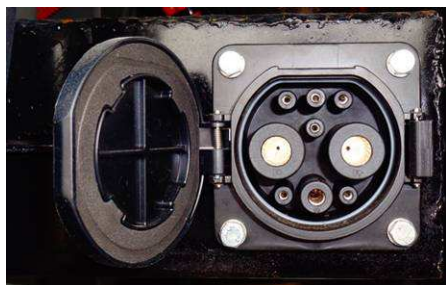


图 2.9.1 高压充电插座

位置：左后轮前

功能：

- 接通外部高压直流充电机；
- 通过此插座给动力电池充电。

2.10、移动便携式交流充电机



此产品根据用户需要选配！

功能：

- 交流输入采用标准工业 120A 接插座结构，配送 10m 延长线，方便用户安装使用。
- 直流输出采用国家标准直流充电枪。

3、仪表识别

3.1、表盘识别

注：图片仅供参考，不同仪表会有所区别！



3.2、液晶屏识别

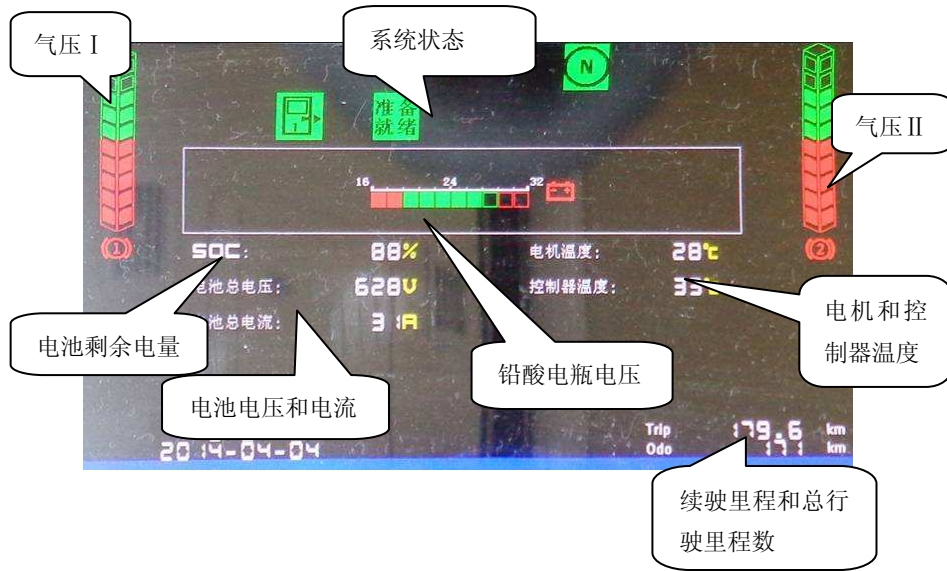


表 3.2 系统状态图标的含义及其措施

系统状态图标	含义	措施
	高压正在上电	等待上电完成
	高压上电完成、系统无故障	无

	车辆进入驱动模式	无
	系统故障, 准备进入跛行模式	按正常启动车辆方式, 可进入跛行模式
	系统故障, 车辆进入跛行模式	车辆限扭矩限车速行驶, 请及时将车辆开回维修厂检查故障。
	充电枪插入, 系统进入充电准备	无
	正在充电 恒压: 采用恒压充电; 恒流: 采用恒流充电;	此模式下禁止拔出充电枪, 充电结束时, 图标消失。
	方向信号 N: 空档, D: 前进档, R: 倒档	无
	X 分别为: 一/二/三/四。一级: 轻微故障; 二级: 一般故障; 三级: 较严重故障; 四级: 严重故障。	重启系统后, 若图标未消失, 请及时联系专业维修人员排查。

 <p>挂档错误</p>	挂档错误	一般是司机在行车中突然换挡造成，将车停稳后踩住刹车挂档，故障会消失；否则按照 5.2.2 排查		X 分别为：一/二/三/四。绝缘报警	请及时联系专业维修人员排查。
	前向防撞激活	请及时踩刹车制动，注意避开前方障碍物	<h3>3.3、仪表台识别</h3>  <p>图 3.3.1 档位面板</p> <ul style="list-style-type: none"> ● D 前进档：按下该按钮后踩油门，整车将前进。车速或转矩随油门的开度的增大而增大。 ● N 空档：复位功能。前进与倒车档位切换，需经过停止档。 ● R 倒车档：按下该按钮后踩油门，整车将后退。最大车速不超过 20km/h。 ● S 保留：暂时不用。 <h3>4、驾驶操作指南</h3> <p>正确的驾驶方法不但可以延长车辆寿命、提高经济效益，同时能确保行车的安全。驾驶纯电动城市客车，不仅要按常规车标准进行日常检查，还需按如下步骤操作：</p>		
	X 分别为：一/二/三/四。电池管理系统 BMS 温度报警	检查电池箱体的排气口是否堵塞、风扇是否正常工作；否则通知电池厂家维修检查			
	X 分别为：一/二/三/四。单体电压报警	重启系统后，若图标未消失，通知电池厂家维修检查。			
	X 分别为：一/二/三/四。电池组电压报警	重启系统后，若图标未消失，通知电池厂家维修检查。			
	X 分别为：一/二/三/四。充电过流报警	一般在车辆紧急刹车时出现，缓踩刹车故障即可消失，否则请及时联系专业维修人员排查			
	X 分别为：一/二/三/四。放电过流报警。	一般在车辆猛踩油门时出现，缓踩油门故障即可消失，否则请及时联系专业维修人员排查。			

4.1、起步

- (1) 巡检车辆一周，确认无异常状况，后仓门关闭；
- (2) 确认充电枪已拔除，充电口盖板复位；
- (3) 闭合 24V 低压铅酸电池总电源；
- (4) 将钥匙开关打到 ON 档，等待整车上电，显示“准备就绪”，确认无故障信息显示（若有则查询解决故障）；
- (5) 观察仪表显示的 SOC 值和续驶里程，若 SOC 低于 30% 请及时充电。防止电池容量不足导致车辆无法运行至目的地。续驶里程表示车辆能行驶的剩余里程数。
- (6) 观察仪表显示的气压值 I 和 II，若气压值较低，则等待打气泵工作，直到两侧气压值上升至 6.5bar 以上。
- (7) 踩住脚刹，将钥匙开关打到 Start 档，保持 1s 后松开，恢复到 ON 档，等待仪表盘显示“驱动模式”，确认仪表盘无报警、故障信息显示（若有则查询解决故障）；
- (8) 关闭车门，踩住脚刹→松开手刹→选择期望档位→松开脚刹→缓踩油门起步，车辆即可按照正常驾驶方式运行。

注：车辆具备蠕行功能，可使车辆在不踩油门的情况下保持 5-10km/h 车速行驶。

4.2、停车

- (1) 车辆按照 11 章节的要求选择合适的停放位置。
- (2) 踩住脚刹→选择停止档 N→拉上手刹→松开脚刹。确认仪表盘和操作面板无报警、故障信息显示（若有则查询解决故障）；
- (3) 将钥匙开关拨回到 OFF 档，拔出带走钥匙；
- (4) 巡检车辆一周，确认各电气设备已关闭，无异常状况；
- (5) 关闭窗户、车门等，然后断开低压电源总开关（即手闸开关）。

注意事项：

- a) 车辆所停坡道不得大于 10% 坡度，若车辆停于坡道上应在车轮的下坡方向垫上三角块以防止车辆滑动。
- b) 停车存放前检查仪表是否有严重故障报警，若有严重故障，如电池、电机、绝缘等故障，必须等故障排除后，才能长期停放。严禁车辆带病存放！

4.3、充电

- (1) 巡检车辆一周，确认无异常状况；
- (2) 确认已闭合 24V 铅酸电池总电源（手闸开关）；
- (3) 将钥匙拨到 OFF 档，确认手刹拉起；
- (4) 等待 10 秒，插入充电枪，确认枪上的卡扣到位；
- (5) 设置充电机参数，选择“自动充满”，确认后开始自动充电；
- (6) 充满后，选择“结束充电”，确认充电机上显示的充电电流为 0 后将充电枪拔出。

注意：采用便捷式充电机时，充电机的三相 UVW 接通工业用电交流 380V，接地线接 PE 线，根据电池的充电功率选择相应的变压器接口，也可根据变压器的负载能力设置充电机的最大充电电流。

4.4、注意事项

- (1) 车辆停止后踩住脚刹才允许换档。驾驶员应确认换档完毕后再行驶（仪表盘上有显示）；
- (2) 换档时“D”档和“R”档不能直接切换，需经过“N”档（操作面板会有相应提示）；
- (3) 驾驶过程中因不规范操作引起报警故障（非一直存在故障）时，可通过**重启系统**解除：
 - a、按规范停车，将钥匙开关拨回到 OFF 档，等待仪表盘关闭；

b、再等待 10 秒以上，按规范起动车辆；

出现非操作引起的报警故障，或重启系统故障依然存在时，请及时与我司售后人员联系；

- (4) 驾驶员应保持平稳驾驶习惯，不宜急加速、急减速，刹车减速时尽可能利用电动刹车，不使气动刹车作用。
- (5) 车辆存放具体要求见 11 章内容。

4.5、禁止事项

- (1) 上电必须在 ON 档等待，直到仪表灯点亮，自检正常后方可起动，禁止直接将钥匙打到 Start 起动。车辆下电后，需等待仪表完全熄灭 10 秒后，才能上电，不可短时间重复快速上电和断电！
- (2) 严禁钥匙处于 ON 档时插拔任何高压或低压插件，有可能造成设备损坏。
- (3) 禁止非专业人士对电动车进行维修操作，禁止触碰带有警告标识的电器件及橙色高压线；
- (4) 对高压部件进行维护检查前高压开关须先拔出，同时车辆禁止移动；
- (5) 拔出高压开关前须确保钥匙打到 OFF，高压部件已停止工作；
- (6) 对高压部件进行维修操作时，必须佩戴绝缘手套，穿绝缘鞋，使用绝缘工具，禁止违规操作。
- (7) 充电过程中禁止将充电枪拔出。只有充电桩显示充电电流为 0 时，才能将充电枪拔出。
- (8) 电池等高压器件维修更换时须轻拿轻放，不可发生碰撞，严禁脚踏等行为。

4.6、紧急处理

- (1) 紧急关机方法

当车辆遇到紧急情况（如高压设备仓起火、发动机仓起火）时，关机方法如下：摁下仪表上“高压急断”开关迅速切断高压电源，然后将钥匙开关打到 OFF 档、关闭低压总电源开关。如果时间允许，确认安全的情况下，断开高压维修开关。

(2) 故障应急

当车辆出现紧急事件时，处理方法如表 4.6 所示。在安全停车后，请及时联系我司指定售后服务维修处理。

表 4.6 紧急事件处理方法

紧急事件	处理方法
行车中刹车失灵	1、关闭钥匙； 2、拉起手刹。
行车中油门失控	1、紧急制动停车； 2、关闭钥匙。
行车中转向助力失效	1、控制稳方向盘； 2、打开危险信号灯紧急停车； 3、检查转向助力系统； 4、问题仍存在，低速开回停车场检查。
充电过程中有异味	1、立即关闭充电机总电源开关； 2、检查动力电池组及其连接端子； 3、检查充电机； 4、问题处理后方能再充电。
车辆完全或部分淹没	动力电池系统淹没在水中时没有触电风险。作为预防措施，处理任何淹没的车辆时，应穿戴适当的个人防护装备（PPE）。将车辆从水里拉出，然后继续正常断开高压。
车辆发生碰撞	1、紧急关机； 2、检查动力电池箱体是否受损； 3、若电池箱体发生严重变形、高压线束破损等情况，及时与厂家指定售后服务处联系，确认无安全隐患后才能行车或拖车。

(3) 火灾处理

- ①任何部位起火时，立即疏散车内及周边人员，及时关机，具体见以上“紧急关机方法”，并对现场进行隔离。
- ②观察如果火势轻微：非高压储能元件起火，使用车载二氧化碳或干粉灭火器对准火源进行灭火；动力电池或超级电容起火（车外）远距离使用高压水枪灭火。
- ③如果火势较大，请立即拨打 119 火警电话，通知消防部门，并且联系车辆售后服务人员。

注：请熟知以下信息，并提供给需要的人员如现场处置的消防员。

如果高压电池被引燃，或因外力导致弯曲、扭曲、损坏或以任何形式被破坏时，怀疑电池温度正在上升，请用大量水为电池降温。如果电池系统高压部分着火失控，则可能需要长达数小时才能完全熄灭。需要不断喷入大量的水进行降温，同时使用水隔离高温燃烧部分，以降低被引燃周边物体的可能性。直至失控部分完全扑灭，并确认无任何明火且无复燃的可能性，方可停止喷水。

在离开事故现场之前，使用热成像相机确保电池已经完全冷却。如果没有热成像相机，则必须检视电池，以免再次点燃。

如果还在冒烟，则表示电池仍然在反应。在至少一个小时内电池没有出现冒烟的迹象之后，才能将车辆移交至第二相应人员。务必告知第二相应人员（拖车人员等）电池存在重新点燃的风险。

当车辆经历淹没、火灾或碰撞事故之后，受损的电池系统一定要存放在开放区域中，15 米内不得有任何人员。

燃烧或加热的电池释放出的气体具有一定的毒性，其中包括碳氧化物等气体以及、镍、铝、锂、铜和钴等粉体物质。响应人员应穿戴全套个人防护设备（PPE），包括自给是呼吸器（SCBA），并采取适当措施保护处于事故下风向的民众。使用喷雾射流或正压通气（PPV）风扇疏导气体。

(4) 拖车

情况紧急或售后人员确定无法现场处理时进行拖车：

- ①拖车过程中，无转向助力，请保持低速行驶。车速不超过 30 码！！

- ②如果无法避免高速拖车，需断开高压维修开关。

- ③拖车时，电机控制器直流两端会有高压存在，拖车完成后拔出钥匙，关闭低压电源总开关，释放掉高压。

4.7、车辆常见故障

- (1) 无故障，但车辆无法进入驱动模式

可能原因： ①24V 电池馈电； ②气压不足；
③后仓门打开； ④电池 SOC 过低。

解决办法：

- ①检查铅酸电池的电解液，更换电池或补充电量；
- ②检查空压机是否正常工作，若正常，等待气压升至 6.5bar 以上；若异常，请检查空压机的油液是否在正常值，气管是否漏气。
- ③关闭后仓门。
- ④用外接充电设备对电池进行充电。

- (2) 车辆行驶过程中因不规范操作引起告警（不是故障码）时，可通过以下方式重启系统解除，如果告警还未消除，则需寻求厂家售后技术支持。

- a、按规范停止车辆，将钥匙开关拨回到 OFF 档，等待仪表盘关闭；
- b、再等待 10 秒以上，按规范启动车辆；

- (3) 现有整车故障均会通过仪表盘的显示屏显示或通过车载电脑的语音提示，故障出现时，请对应下表查找故障源并及时与厂家指定售后服务处联系。

4.7.1 仪表显示故障与处理

除表 3.2 仪表显示的图标及其措施以外，另有以下故障显示及措施：

序号	故障内容	措施
1	通讯错误	检查仪表总线模块与仪表的通讯线束和

		终端电阻
2	电池仓烟雾通信故障	烟雾报警器的通讯线束存在断路或虚接
3	后仓烟雾通信故障	烟雾报警器的通讯线束存在断路或虚接
4	电池仓烟雾堵塞	请清理传感器感应口
5	后仓烟雾传感器堵塞	请清理传感器感应口
6	电池仓烟雾报警	查看是否误报, 是的话请用粉刷清理传感器表面的灰尘
7	后仓烟雾报警	查看是否误报, 是的话请用粉刷清理传感器表面的灰尘

4.7.2 具体故障与处理

故障名称	发生故障的可能原因	故障排除方法
高压开关内的保险断开	1: 高压电流短路	1: 检查高压电池的正负极接线
油门总故障	1: 油门线束出现短路	1: 整理线束, 避免短路
	2: 油门线束出现断路	2: 整理线束, 避免断路
	3: 油门踏板电位器异常	3: 更换油门踏板总成
	4: 整车控制器采样电路异常	4: 更换整车控制器
整车控制器通讯故障	1: CAN线束出现短路或者断路	1: 整理线束, 避免出现短路或者断路
	2: 整车控制器内部 CAN 电路异常	2: 更换整车控制器
高压故障	电池电压低于500V	给电池充电
电机及其控制器温度高故障	1: 冷却液不够	1: 检查水路有无泄漏的地方, 如果有泄漏则进行维修; 加注冷却液至要求液面高度

	2: 冷却风扇异常	2: 维修冷却风扇系统
	3: 水泵故障	3: 更换水泵
	4: 电机旋转变压器信号线存在断路或虚接	4: 整理线束
	5: 水道堵塞以致水循环不通畅	5: 检查水道是否存在异物
	档位故障	1: 档位面板故障
2: 线束出现短路或者断路		2: 整理线束, 避免出现短路或者断路
3: 整车控制器内部电路故障		3: 更换整车控制器
电机控制器通讯故障	1: CAN线束出现短路或者断路	1: 整理线束, 避免出现短路或者断路
	2: 电机控制器的搭铁线虚接或漏接	2: 将电机控制器的搭铁线可靠搭铁
	3: 电机控制器内部CAN电路异常	3: 更换电机控制器内部PCB板
高压配电箱通讯故障	1: CAN线束出现短路或者断路	1: 整理线束, 避免出现短路或者断路
	2: 配电箱内部控制器CAN电路异常	2: 更换控制器
后门未关故障	1: 后舱门开关检测传感器线束故障	1: 整理线束, 避免线束故障
	2: 后舱门开关检测传感器故障	2: 更换后门开关检测传感器
	3: 整车控制器内部故障;	3: 更换整车控制器
刹车踏板故障	1: 电子刹车线束信号线断后者漏接	1: 整理线束
	2: 电子刹车踏板故障	2: 更换电子刹车踏板;
转向沉重	1: 油罐内油量少	1: 加注至标准油面

	2: 安全阀堵死	2: 拆阀清洗排除脏物
	3: 流量阀卡死	3: 拆阀清洗排除脏物
转向泵噪音大 具体见表9.3	1: 吸油不畅	1: 检查油罐油量
	2: 漏油	2: 检查进油连接部分, 接头是否松动
	3: 轴端骨架油封损坏	3: 更换油封
	4: 液压油脏	4: 更换液压油
电附件控制器 通讯故障	1: CAN线束出现短路或者断路	1: 整理线束避免出现短路或者断路
	2: 控制器内部CAN电路异常	2: 更换电附件控制器
充电故障	1: 未采用国标充电; 2: 手刹未拉起; 3: 钥匙未到OFF;	1: 请充电机按国标GB/T 27930通讯协议执行; 2: 钥匙处于ON, 检查仪表上手刹灯是否亮起; 3: 关闭钥匙。
空压机不工作 具体见表10.4	1: 空压机高温报警	1: 整车下电, 等待空压机冷却后再上电
	2: 空压机油罐内油量少	2: 加注至标准油面
	3: 压缩机内部卡住	3: 与我司售后人员联系。

5、车辆日常维护维修

5.1、日常维护项目

- (1) 各种油料、液位的检查
 - a、24V 低压铅酸蓄电池的电解液
 - b、膨胀水箱的冷却液

- c、风挡玻璃洗涤液
 - d、转向助力油罐
 - e、空压机油泵
- 经过检查, 缺少的液量要进行补足。如发现不是正常消耗, 应查明原因, 如管接头结合处等的密封性、排放口盖和注入口盖的密封性及紧固情况等。
- (2) 试车检查
 - a、检查轮胎气压, 查看轮胎损伤和轮胎螺母紧固情况;
 - b、检查气路管道有无漏气现象、水路管道有无漏液现象;
 - c、指示器(包括仪表、指示灯)的功能是否正常;
 - d、检查行驶状态和制动性。
 - (3) 每天出车前, 确保所有高压电器舱的舱门已锁紧, 从而保证行驶安全。
 - (4) 高压电池检查
 - a、定期清除电池周围的灰尘;
 - b、检查电池舱的密封情况, 看是否有大的破损情况。

5.2、维修注意事项

5.2.1 维修之前注意事项

- (1) 为了安全起见, 在对高压仓部件或驱动电机进行维修、维护、保养前必须进行以下三个操作, 方可进行作业操作: ①关闭钥匙开关, 取下钥匙, 由作业人员随身保管; ②切断 24V 电源总开关(红色手柄旋钮); ③拔掉电池箱体和高压配电箱上的高压开关(具体操作见第7章节)。
- (2) 若仅对低压电器进行维修作业且不需行车时应把挡位开关打到空挡(N), 然后可按一般燃油车方法进行; 若仅对机械设备进行维修作业应在关闭钥匙开关和 24V 电源开关状态下进行。
- (3) 当进行维修作业需要对高压元件进行拆卸时请与厂家联系或由专业高压电工断开高压回路后进行。
- (4) 在清洗车辆时, 请避开高压元件, 严禁用水直接冲洗高压元件。

- (5) 进行任何焊接操作之前,请断开 24V 电源并拔掉整车控制器和电机控制器的低压供电插件,否则可能导致电路板损坏。
- (6) 需要长时间停车时,车轮处打好塞块。

5.2.2 高压电器舱维护注意事项

- (1) 动力锂电池属于高压直流电源,维护动力锂电池时,具有很大的危险性,必须由专业维修人员操作,按照以下方法进行:
 - 选择戴绝缘手套操作,使用金属工具时,必须用绝缘胶布完全防护好工具把手的一端,防止工具成为短路导体发生危险;
 - 如果对动力锂电池进行更换,首先要断开电池箱与整个回路的连接,并处理好裸露端子的绝缘防护。
- (2) 定期检查高压设备内的防水和通风设备,确保舱内无积水,通风口通风顺畅。

5.2.3 警告

- (1) 车辆所有橙色线为高压线束,不可随意触碰或切割;
- (2) 非专业维护人员禁止触碰或拆装高压电器(与橙色线束相连的部件),禁止无关人员打开高压电器舱。
- (3) 在进行一般维修作业时应严格防止高压线束的绝缘层破损漏电。

5.3、高压维护要求

- (1) 高压电路的维护必须由持高压电工证的合格电工执行,并严格遵守电工安全操作规程进行(电工证说明:中华人民共和国发放的特种作业操作证,电工作业类,低压运行维修证)。
- (2) 在高压系统进行维护前必须按 7.2 章节规定的方法切断高压维修开关(拔出高压维修保险),并且等待 5 分钟以上方可操作。高压系统:电机及其控制器、高压配电箱、电动液压助力转向泵、电动空压机、电空调、动力电池等与橙色波纹管线束连接的器件。
- (3) 对高压电源进行检查维修时,必须佩戴绝缘手套和绝缘鞋、使用绝

缘工具,在任何情况下不能同时接触动力电池的正负极。

- (4) 绝缘检测所需工具:1000V 兆欧表、800V 万用表、1000A 钳表、绝缘工具、绝缘手套等。检测仪器需要确认工作良好方可使用,避免仪器内部问题导致高压事故。

6、动力电池的使用与维护

注意:进行本项操作时必须确保严格按照第 5 项中高压维护要求执行。

6.1、电池的使用

6.1.1 充电要求

- (1) 车辆运行时须实时关注仪表上显示的 SOC 数值,SOC 小于 30%时尽量避免急加速和高速行驶,应立即寻找最近充电站或可以进行充电的地方进行充电,当 SOC 小于 20%时应立即靠边停车,并寻求帮助,以避免车辆在高速行驶过程中突然断电产生的安全隐患。
- (2) 当车辆运行结束停车后,应检查仪表显示电池 SOC 状态或最低单体电压,如果 SOC 低于 30%或单体电压低于 3.00V,应及时对电池进行充电。充电操作步骤详见 4.3。
- (3) 推荐使用国标充电(按照 GB/T 27930 进行),如果使用盲充(未按通讯协议进行),必须有专业人员全程跟踪并控制电池的充电容量,防止过充。

6.1.2 存放要求

动力电池存放须满足表6.1的通用要求。同时根据存放时间,须分别满足表6.2,表6.3,表6.4的要求。

表6.1动力电池存放通用要求

项目	要求	备注
环境	室内通风、清洁、遮阳避雨环境	
存放间距	≥1米	
远离热源	≥2.5米	
远离易燃物	≥3米	
警示标识	高压，易燃警示标识	
高压断电	断开高压维修开关	
消防装备	消防栓、消防沙、灭火器、绝缘手套防毒面具等配套灭火装备	

表6.2 临时存放要求（存放时间≤72小时）

项目	要求	备注
环境温度	-20℃~50℃	
湿度范围	<85% RH	
堆放高度	≤1.5米	
容量剩余	SOC≥25%	

表6.3 入库存放要求（存放时间≤3个月）

项目	要求	备注
环境温度	0℃~50℃	
湿度范围	<85% RH	
堆放高度	≤2.5米	
容量剩余	SOC≥40%	
高压断电	断开高压维修开关	电池箱体上

表6.4 长期存放要求（存放时间≤3年）

项目	要求	备注

环境温度	0℃~40℃	
气压范围	86kPa~106kPa	
湿度范围	5% RH ~75% RH	
堆入高度	≤2.5米	
容量剩余	SOC: 40% ~ 80%	
存放时间	≤3年	半年检查一次
高压断电	断开高压维修开关	电池箱体上

注意事项:

- 电池存储前需确定电池箱体上方的保护盖板安装紧固，无破损。将电池箱的正、负极接线柱用高压绝缘套或者其他绝缘材料进行包裹，确保无金属部分裸露在外面，以避免造成短路。
- 电池不得倒置或卧放，避免受机械冲击或重压。
- 长期搁置的电池需要半年进行充、放电活化，可将电池装上车，先充满电（SOC=100%），再开车跑至 SOC=30%，然后充电至 SOC: 40% ~ 80%，最后卸车存放。

6.1.3 电池使用注意事项

- (1) 远离热源、火源，避免阳光长时间直射；
- (2) 禁止擅自解剖电池或电池组，以免发生危险；
- (3) 禁止将电池组投入水中或弄湿；
- (4) 禁止灰尘进入电池组；
- (5) 禁止将电池组正负极用金属导体直接连接到一起，也不要将电池组与能够引起短路的物品接触和混放；
- (6) 避免电池受到机械损伤。

6.1.4 电池的运输

- (1) 运输前电池荷电态控制在 50%~70%之间。
- (2) 在装卸过程中，应轻搬轻放，严禁摔掷，翻滚，重压。

- (3) 运输过程中，需木箱装运，电池周围填充减震材料，且箱体摞放不得超过两层。
- (4) 运输过程中应防止剧烈振动、冲击，严禁挤压，防止雨淋日晒，倒置。
- (5) 在运输过程中，要在电池高压输出端口装配高压防护罩，防止发生短路或高压伤人事故。
- (6) 保证电池在运输过程中的温度保持在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内。
- (7) 到货后需进行进厂检查，查看外包装是否有运输损伤。

6.2、电池的维护和检查

- (1) 电极采用螺栓紧固铜鼻子的方式时，检查电极螺栓是否紧固：佩戴绝缘手套，逐一掀开电极护套露出电极，对螺栓进行紧固。
螺栓的紧固：需用绝缘胶带缠住扭力扳手只露出接触电极螺栓部分，紧固螺栓时设定扭矩为 $10\sim 15\text{N}\cdot\text{m}$ ，使用扭力扳手拧紧后，做好标记并将护套覆盖住电极，依次操作拧紧每个松动的电极螺栓，紧固完成后做好记录。
注意：只能单人操作，且同时只能对一个电极进行操作；另一人在旁监督。
- (2) 有无电极裸露：检查每个电极连接线束护套是否覆盖住电极，如果没有手动移动护套覆盖住电极，确保没有裸露的电极。
- (3) 如果电池电极采用快速接插件的方式，则以上两步骤取消！
- (4) 查看高、低压线缆是否有无固定、悬空以及磨损等隐患做到提前发现提前处理；
- (5) 检查电池标准箱的密封性，查看是否有导热硅油漏出，发现密封性差的电池箱箱体密封处加密封胶密封或更换相应电池箱；
- (6) 绝缘电阻检查，采用兆欧表对电池组动力输出总正、总负测量对车辆的绝缘电阻，绝缘阻值 $\geq 20\text{M}\Omega$ 判断电池组正常；出现异常及时联系相应服务人员检查处理。

- (7) 灰尘清理：散热片灰尘过多影响散热；动力连接处灰尘过多可能引起绝缘偏低；用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。
- (8) 查看电池箱体各固定点、受力是否有变形损坏现象；
- (9) 风扇检查：上电查看风扇是否转动，灰尘偏多；尤其是入夏前高温检查发现异常损坏等及时更换，确保电池组不发生过热保护现象。
- (10) 查看电池仓内是否有积水，若有积水请排查漏水源头，及时密封。
- (11) 发车前检查仪表信息，若显示不正常，须立即报修（正常参数：电池温度： $< 55^{\circ}\text{C}$ ，SOC：不低于30%）。
- (12) 单体一致性检查由电池厂家完成，定期跟踪数据，查看电池组内部数据是否有异常。动态单体电压极差不大于 300mV 。

6.3、禁忌事项

- (1) 储能系统的高压线路未连接好时不允许通电测试。
- (2) 储能系统运行使用时不允许插拔高压线束。
- (3) 储能系统检修时需佩戴绝缘手套并确保除正在操作的电池电极外没有其他裸露的电池电极。
- (4) 在清洗车辆时，请避开高压元件，严禁用水直接冲洗高压元件。

7、高压配电箱的使用与维护

注意：进行本项操作时必须确保严格按照第5项中高压维护要求执行。

配电箱内部无故障出现无需单独维护，有故障时由专业人员维修。

7.1、高压开关使用情景

高压开关可起到断开高压回路的作用；但它的使用必须在钥匙打至 OFF 档后，且 24V 低压总电源关闭后方可操作。

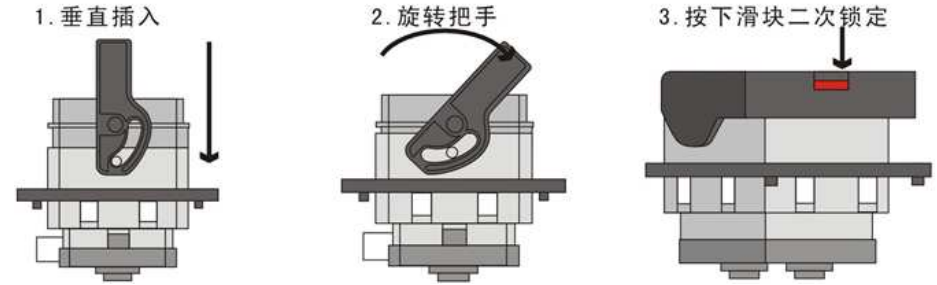
- (1) 对整车高压元件（高压线、储能系统、驱动电机、电机控制器、电动助力转向、电动空压机及各高压部件控制器等）进行非带电作业的检修和维护时，为确保安全须断开此高压开关。
- (2) 其他需要出于高压安全考虑的情况，可按照要求断开此高压维修开关。
- (3) 车辆长期停放（停放时间>1 个月）时，要求断开此高压维修开关。

7.2、断开操作方法

- (1) 将钥匙打至 OFF 档，拔掉钥匙由维护人员保管，然后断开低压总电源；
- (2) 将黑色手柄的防松锁扣拨起，握住手柄向反方向旋转后可拔下维修保险。

7.3、恢复操作方法

- (1) 确保 24V 低压总电源处于关断状态；
- (2) 手动将保险垂直插入插座，握住黑色手柄向左旋转（正对高压开关）后按下防松锁扣，如下图：



8、驱动系统使用与维护

注意：进行本项操作时必须确保严格按照第 5 项中高压维护要求执行。

因驱动电机及控制器与高压配电箱都涉及到高压，如果出现问题，不能正常工作时请与厂家指定售后联系，切记不能自行拆机检查、维修。

8.1、使用要求

- (1) 电机及其控制器不能长时间外露储存。外露储存时，应防止有外界物质进入或附着。其储存和使用环境如下：
 - a) 工作环境温度：-20℃—80℃
 - b) 相对湿度：5%—90%
 - c) 工作电压：DC18V—DC36V
 - d) 环境要求：无腐蚀性气体
- (2) 在拆包装时和拆包装后要小心操作，避免控制器受到损伤。
- (3) 在搬运过程中必须小心轻放，不能倒放，严禁从高处摔落，以防止损坏其内部器件。
- (4) 应利用底座上的安装孔，将装置固定于平坦的平面上垂直安装，在多振场合，底部应有减震橡胶垫。

8.2、维护要求

- (1) 电机及其控制器为免维护产品，仅整车的冷却系统需要时间性的检修，检修时间间隔需根据污垢的数量和类型来定，同时可以根据运营经验来确定该时间间隔，但最长检修间隔不超过两年。
- (2) 电机轴承替换周期: 轴承替换周期取决于通电时润滑剂的工作时间，根据经验推荐轴承替换周期为 20,000 工时或至少 5 年。
- (3) 在电机及其控制器出现故障时，由专业人员维护，维护前要先切断低压电源总开关和高压开关 **5 分钟** 以上，不可带电操作。
- (4) 维护人员要戴绝缘手套，使用专用绝缘工具。
- (5) 请不要在驱动系统刚运行之后，立刻进行维护作业。系统产生的高温可能导致比较严重的人身伤害。所以在进行保养或维护的工作前，请让驱动系统停止运行一段时间，以便让整个系统散热。
- (6) 不要在有可燃性蒸汽附近操作。蒸汽能进入电机或电机控制器。在电机控制器工作时候可能会导致起火，爆炸和其他的财产损失，甚至人身伤害。

8.3、常见故障及排查

问题现象	解决方法
电机不转	1、检查直流或三相高压接插件是否损坏； 2、检查控制器与 24V 电源之间的连接是否损坏； 3、检查 CAN 连接是否损坏； 4、检查三相线高压线是否接错。
明显的机械摩擦声	检查轴承是否异常

8.4、冷却液

- (1) 冷却液推荐使用以下品牌：
 - a、康明斯公司的赛冷牌防冻液(50%的乙二醇或 Dexcool 和 50%纯净水混合液)；
 - b、美孚防冻液（ - 45° ），温度可根据地区选择。严禁私自勾兑。
- (2) 在冷却系统缺防冻液时，请及时补充相同品牌的防冻液，严禁向系统中添加自来水或纯净水。如果因为使用劣质防冻液或向冷却系统中添加自来水或纯净水，造成逆变器水道腐蚀，防冻液泄露，导致逆变器损坏，将不能享受保修。
- (3) 不要在电机处于高温的情况下，移除水箱的压力盖或水道的橡胶管。等到冷却液的温度小于 50 度的时候才打开压力盖或去除水道的橡胶管。高热的冷却液或蒸汽可能会造成人身伤害。
- (4) 可以通过打开水箱下部的水阀或者电机控制器的进水口和出水口来放水。一个 19 升的水盆一般能盛下所有的冷却液。
- (5) 不要往高温的电机里面直接加入低温的冷却液，电机的铸件可能受到损伤。在添加冷却液前让电机的温度小于 50 度。
- (6) 冷却液是有毒液体。使之远离小孩或宠物。如果没有重复利用的话，废弃流程应该遵循当地政府颁布的相关条例进行。

9、电动液压助力转向泵的使用与维护

注意：进行本项操作时必须确保严格按照第 5 项中高压维护要求执行。

9.1、安装及操作

- (1) 将绝缘减震垫固定在电机支脚和安装支架之间起减震绝缘作用，转向泵总成水平安装。
- (2) 打开进出油口防尘盖，正确连接进、出油口，油管接头连接的密封形式采用平垫密封或 O 型圈密封两种。
- (3) 转向液压系统各部件及管路应保证清洁，管路与各部件的联接应可靠无泄漏，转向高压油管不得有较大、过多弯折及压扁现象。
- (4) 安装完成后启动电源，将转向系统内空气排出，直到油罐内无气泡产生为止，然后检查油罐中的油液量，若不够，应及时注满。
- (5) 工作介质：动力转向传动液推荐采用 MATF DEXRON-II（推荐使用 D 级或 E 级）液压油，当气温高于 5 摄氏度时，采用 46 号液压油，当气温低于 5℃，时采用 32 号液压油。
- (6) 确保电机转向与泵头转向一致（转向具体参见电机上的标识）。

9.2、注意事项

- (1) 转向泵工作时，人员不得触摸。
- (2) 新装产品首次行驶 2500 公里需要更换一次液压油，并对油罐、管路系统进行清洗，排出脏物换油时对油罐，滤油器和管路进行仔细清洗，并检查各固定螺丝。
- (3) 油罐产生气泡时，请左右摇晃，可减短排出气泡时间。
- (4) 油罐必须密封好，不得渗入脏物，定期检查油罐更换滤芯。
- (5) 注意不要将方向盘在极限位置上停留 10 秒以上，否则转向泵的温度会急剧上升，容易造成泵的损坏。
- (6) 在转向泵发出异响时，应检查油罐油位是否过低，滤网是否堵塞和油路管接头是否松动。
- (7) 进油管油液流速一般为 0.5-14.5m/s 之间，出油管流速一般为 5m/s 左右。推荐选择如下表：

转向泵流量	进油管路最小处直径	出油管最小处直径
8L/min	Φ 10.6	Φ 6.5
11.5 L/min	Φ 12.8	Φ 7.8
13 L/min	Φ 13.6	Φ 8.3
15 L/min	Φ 14.6	Φ 8.9
16 L/min	Φ 15	Φ 9.2
20 L/min	Φ 16.8	Φ 10.3

9.3、常见故障及排除

表 9.3 电动液压助力转向泵常见故障及排除

故障类型	产生原因	排除方法
泵不吸油或吸油不足	油液粘度大	更换推荐牌号的油液
	油箱内油液液面太低	加油至规定油面高度
	吸油管漏气	查出漏气处并予以修复
	电机反转	检查接线，修正转向
压力达不到要求	稳流阀卡在全开启状态，流量内泄，造成压力不足	拆开阀，清洗阀芯和阀孔，排除脏物
	稳流阀磨损，间隙增大	更换相应磨损件
	调压阀泄露，造成压力不足	清洗压力阀座和阀芯
	阻尼孔被堵塞	清洗排除脏物
	流量旁通路拐压，压力上不米	检查油路是否被拐，检查压力油是否从执行件旁路流出
噪音	滤芯器堵塞，吸油不畅	检查滤芯器是否堵塞，若堵塞则予以修复或更换滤芯

液压进油系统有气体进入	检查进油连接部分是否有漏气处，若有则予以修复
进出油管太细太长，弯头太多	加粗、缩短油管，减少弯头
电机扇叶松动或附着有异物	电机扇叶松动或附着有异物
电机风扇防护罩螺丝松动	电机风扇防护罩螺丝松动
油泵控制器问题	调节载波频率，降低噪音

10、电动空压机的使用与维护

注意：进行本项操作时必须确保严格按照第 5 项中高压维护要求执行。

10.1、日常检查

运行前确实执行检查是避免空压机发生重大故障，提高使用效率所必须做的工作。

- (1) 打开泄油阀，将停机时的冷凝水排出，若忽略此工作，则冷却油使用寿命会缩短容易造成轴承烧损。
- (2) 检查空滤保养指示器；查看空滤滤芯表面，是否积聚有灰尘，如灰尘较多应及时清理。
- (3) 检查液位，应在开机前或停机 10 分钟之后检查，冷却油液面应在观油镜透明视窗内，冷却油不可太多，亦不可太少，至油窗 1/2~2/3 处，不足时应补充。

10.2、保养及维护说明

10.2.1 概述

- (1) 首保
5000 公里或每 3 个月
首保请更换润滑油和空滤芯，清洗油滤器。
- (2) 更换空滤
每 1000 公里或 2 个月；
- (3) 高级保养
每 3000 公里或 12 个月；
清洗温控阀组件，更换润滑油、空滤、油滤器、油分芯、回油阀及相应密封件，并认真检查联轴器垫，必要时更换。
注意：以上维修周期，里程或时间以先到为准，如在灰尘较大或高温环境下工作，压缩机的维修周期应缩短。

10.2.2 冷却油的使用及保养

- (1) 冷却油位的检查及添加：
 - 冷却油位应在观油镜视窗中间 1/2~2/3 处比较适宜。日常检查时只要在观油镜视窗内能看到油位即可。
 - 冷却油位应在开机前或停机 10 分钟后检查，如看不到油位或油位偏高，应添加或放出适量冷却油。
 - 添加冷却油时，应从观油镜上方的加油口进行添加。
- (2) 换冷却油步骤
 - 第一步：启动压缩机运行一段时间后停机，使液温上升，以利排放。
 - 第二步：缓慢打开泄油阀，以免冷却油四溅。注意必须将系统内所有的冷却油放尽。如果是在机体内液温较高时换液，请注意避免被烫伤。
 - 第三步：冷却油放完后，关闭泄油阀，打开加液口盖注入 2 升新冷却油。开机运行 20 分钟后停机，趁热将系统内冷却油放尽。
 - 第四步：从空压机加油口加入冷却油（加至冷却油口），拧上加油塞

头，开机 5—10 分钟，停机约 10 分钟后检查油位，油位应在观油镜中部比较适宜；如观油镜内看不到油位或油位过高，应继续添加或放出适量冷却油。

注意：在拧开加油塞头时，由于油气桶内可能有残余压力，应先旋松加油螺塞，将油气桶内压力泄放完全后，才能完全拧出塞头，以免压缩空气突然喷出！

10.2.3 油滤器及油气分离器更换步骤

压缩机停机后，应在系统无压力，及冷却油温度下降后，将油滤器，油气分离器拆下后更换新品。更换后应检查冷却油液位，如不足应补充。

10.2.4 空滤的维护

每 1000 公里或每周应取出清除空滤表面灰尘，可用低压压缩空气从内侧向外吹扫空滤。同时清洗空滤罩，必要时请更换空滤芯。

10.2.5 冷却器的保养

应定期清扫外表面灰尘，以免影响冷却效果；可打开蜗壳上方的塑料盖，用气枪从内侧向外吹扫，清理完毕后，再盖上塑料盖。

10.2.6 安全阀

安全阀的设定压力为 1.2MPa，压力维持阀设定压力为 0.45MPa，应定期检查并调整。

10.2.7 进气阀

应定期检查阀芯动作是否灵活，停机时关闭是否迅速，以及关闭时阀片处密封是否良好。

10.2.8 电机的保养

如果电机上没有注油嘴（电机采用密封轴承），也必须定期为轴承补充润

滑脂或更换轴承。对于普通电机，推荐使用锂基润滑脂（如 ESSO UNIREX N3），必须定期为电机的两个轴承添加适量的润滑脂，期限由电机的类型决定但一般润滑周期不能超过一年。风扇罩必须按时检查，保证没有堆积的能够影响冷却效果的灰尘，冷却风方向应该为驱动端的相反方向。

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

10.3、长期停机处理方法

长期停机时，应仔细依下列方法处理，特别是在高湿度的季节或地区。

10.3.1 停机 3 星期以上

- （1）电动机等电气设备，应保护好，以防湿气侵入。
- （2）若有任何故障，应先排除，以利将来使用。
- （3）一天后应打开泄油阀将凝结水排出。

10.3.2 停机 2 个月以上

- （1）除上述程序外，另需做下列处理
- （2）将所有开口封闭，以防湿气、灰尘进入。
- （3）停用前将冷却油换新，并运转三十分钟，两三天后排除油桶及各管路之冷凝水。

10.4、常见故障及排除

表 10.4 空压机故障排除表

项目	故障现象	故障原因	排除方法
1	无法启动	电源故障	检查电源输出是否正常
		电缆连接松脱	检查电缆连接并锁紧
		电动机故障	请维护人员检修更换
		温度开关（常闭）未接或接线松脱	检查接线
		温度开关故障	确认后更换
		机体故障	转动机体，若无法转动时， 请向厂家咨询
		冷却油温度低于容许极限	检查冷却油凝点， 并向厂家咨询
		气泵控制器问题	请向厂家咨询
		2	压缩机不能建立压力
压力维持阀或管路泄漏	检查泄漏点并排除		
机体故障	请咨询厂家		
3	未达到工作压力前压缩机停机	压力开关设定错误或故障	重新设定或更换
		温度开关故障	检查并更换
		排气温度过高	见第 4 项
		电源故障	检查并排除
		机体故障	盘动机体，若无法转动时， 请向厂家咨询

项目	故障现象	故障原因	排除方法
4	排气温度过高	冷却器冷却用空气不足	改善通风环境
		环境温度过高	改善通风环境
		冷却风扇损坏	检查并更换
		冷却油液位过低	添加冷却油
		油过滤器压差过大	检查并更换
		冷却器堵塞	检查并清洗
		温度开关设定错误或故障	重新设定或更换
		温控阀故障	检查并更换
5	安全阀动作	压力维持阀粘滞	检查或更换
		压力开关设定错误或故障	检查并重新调整
		冷却器或空气管路不畅或结冰	检查并排除
		安全阀调整错误	更换安全阀
6	排气含油量高或油消耗量大	油气分离器故障	更换
		回油止回阀装反	调换方向
		冷却油位太高	放出多余的油，油位应在 视镜范围内
		芯管 O 型圈损坏	更换
		回油管堵塞	拆卸清洗
		压力维持阀弹簧松弛	更换
		冷却油牌号错误	更换
		油温过高	见第 4 项
压缩机接头或管路等部位泄漏	查找原因并排除或咨询 厂家		

7	停机时 油雾从 空气过 滤器冒 出	进气阀阀芯卡死或密封不严	检修或更换阀芯或石棉 垫片或密封垫
		进气阀控制管路堵塞	检查并疏通

10.5、冷却油选用指南

油品名称	使用环境
螺旋式空压机 高级冷却液	此类冷却油是喷油螺杆压缩机的专用油，它能够使用空压机处于最佳状态。FS-600 滑润油可供在 0°C 至 46°C 环境温度之间运行的空压机使用。
低温冷却液	此类冷却油是用于喷油螺杆压缩机的一种高品质合成润滑油，它能够使压缩机处于最佳状态。FS 低温润滑油可供-15°C 至 46°C 环境温度之间运行的压缩机使用。
FS 超低温润滑油	此类冷却油是用于喷油螺杆压缩机的一种高品质合成润滑油，它能够使压缩机处于最佳状态。FS 低温润滑油可供-35°C 至 46°C 环境温度之间运行的压缩机使用。

11、车辆停放要求

11.1、车辆停放要求

根据新能源车辆停放时间，具体要求分别见表 11.1、表 11.2 和表 11.3。为方便维护保养，建议车辆间距左右应不小于 2 米，前后通道不小于 4 米。车辆停运时间超过 1 年，重新启运前需联系售后服务人员或电池厂家对动力电池进行检测，确定电池状态后再使用。

表11.1 停放要求（停放时间≤5天）

项目	要求	备注
停运时间	T≤5天	包括每天的收车停放。
环境温度	-20°C~45°C	
电池仓温度	-20°C~55°C	
湿度范围	<85% RH	
远离热源	≥3米	
远离易燃物	≥3米	
低压断电	断开低压电源总开关	
电池容量剩余	SOC≥30%	
停放水深	具体参考车上的涉水标识要求	若水深超过安全值，应立即转移车辆。
消防装备	车内装有消防器	

表11.2 停放要求（5天<停放时间≤1个月）

项目	要求	备注
停运时间	5天<T≤1个月	
环境温度	-20°C~45°C	
电池仓温度	-20°C~50°C	

湿度范围	5% RH ~75% RH	
远离热源	≥3米	
远离易燃物	≥3米	
低压断电	断开低压电源总开关（总闸开关）	
电池容量剩余	SOC≥40%	
停放水深	具体参考车上的涉水标识要求	若水深超过安全值，应立即转移车辆。
消防装备	车内装有消防器	

表11.3 停放要求（停放时间>1个月）

项目	要求	备注
停运时间	1个月<T≤1年	每半年启动车辆对高压储能元件进行充放电维护一次
环境要求	遮阳避雨	遮雨棚，避免直晒（建议项）
环境温度	-20℃~45℃	整车环境温度
电池仓温度	-20℃~50℃	
湿度范围	5% RH ~75% RH	
远离热源	≥3米	
远离易燃物	≥3米	
容量剩余	SOC≥50%	
低压断电	断开低压电源总开关（总闸开关）	
铅酸蓄电池	每月拆下进行一次补充充电。	新旧蓄电池不允许混装使用。
高压断电	断开高压维修开关	
停放水深	具体参考车上的涉水标识要求	若水深超过安全值，应立即转移车辆。

消防装备	车内装有消防设备	
------	----------	--

11.2、停车场地要求

- 1) 停车场所应满足 GB50016《建筑设计防火规范》。
- 2) 停车场需要有专门消防通道或方便消防车出入的通道。消防通道宽度应不小于4.0米。
- 3) 停车场应具备可临时灭火用消防设备。
- 4) 停车场应具备良好的排水功能，避免积水淹没动力电池的现象发生。

11.3、检查项目

11.3.1 准备长期停放（停放时间超过1个月）的车辆初期检查

准备长期停放（停放时间预计超过1个月）的新能源客车初期（建议停放3~7天内）需要进行检查表11.4的检查。

表11.4 停放初期检查内容

检查项目	检查内容
所有新能源客车	<ol style="list-style-type: none"> 1、绝缘电阻检查，采用兆欧表（1000V 档）对动力电池输出总正、总负测量对车身地（或金属壳体）的绝缘电阻，绝缘阻值≥3MΩ判断绝缘正常； 2、将所有储气筒中的残留水排净。 3、下雨天重点检查检查涉及新能源客车安全的危险区域，即两个部件间的密封情况，例如：高压设备舱门边沿、锁扣的密封圈、顶部排气扇的密封。
油电混合动力客车	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查从油箱到发动机之间的所有油管、接头处是否存在渗油或漏油，如果有渗油或漏油，须做相应的处置检修，

	排除隐患； 2、从油箱到暖风加热器的油管、接头处渗油或漏油情况依以上方法排查；		
气电混合动力客车（CNG）	1、停机后，须关闭每个气瓶的总阀门，同时，排空留在气路上的燃气； 2、车辆禁止停放在密闭空间，远离火源和易燃物质。 3、如果有暖风加热器，同油电混合动力客车，需检查从油箱到暖风加热器之间的油管、接头处是否存在渗油或漏油，如果有渗油或漏油，须做相应的处置检修，排除隐患。		2. 有无动力电池电极裸露：检查每个电极连接线束护套是否覆盖住电极，如果没有，手动移动护套覆盖住电极，确保没有裸露的电极。 3. 绝缘电阻检查，采用兆欧表（1000V 档）对动力电池输出总正、总负测量对车身地（或金属壳体）的绝缘电阻，绝缘阻值 $\geq 3M\Omega$ 判断绝缘正常； 4. 灰尘清理：散热片灰尘过多影响散热；动力连接处灰尘过多可能引起绝缘偏低；用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。 5. 查看电池箱体各固定点、受力是否有变形损坏现象； 6. 风扇检查：上电查看风扇是否转动，灰尘偏多；检查发现异常损坏等及时更换，确保电池组不发生过热保护现象。 7. 查看电池仓内是否有积水，若有积水请排查漏水源头，及时密封。
气电混合动力客车（LNG）	1、停机后，须关闭出液截止阀（有自增压装置的应关闭增压截止阀）；同时，排空LNG气瓶和留在气路上的燃气； 2、车辆禁止停放在密闭空间，远离火源和易燃物质。 3、如果有暖风加热器，同油电混合动力客车，需检查从油箱到暖风加热器之间的油管、接头处是否存在渗油或漏油，如果有渗油或漏油，须做相应的处置检修，排除隐患。		

注： 1、新能源客车包含混合动力和纯电动客车。
2、以上出现异常及时联系售后服务人员检查处理。

11.3.2 长期停运后重新启运时的检查项目

新能源客车长期停放（停放时间超过 1 个月）后重新启运时新能源部分的检查项目见表 11.5，常规部分的检查项目另见常规车停运指导手册。

表11.5 重新启运时检查内容

检查项目	检查内容
仪表	1. 检查仪表是否显示严重故障，如电池、电机、绝缘等故障。 2. 仪表显示 SOC 数值，若低于 30%需要及时充电。
动力电池舱检查	1. 要求对各电池箱箱体上的端子（电极）重新紧固；若采用快速插件，确认锁扣到位，无松动。

电机及其控制器（或高压发电机及其控制器）

1. 电机接线盒内的 U、V、W 端子接线牢固，无松动，绝缘层无破损，接线端口的 PG 插件是否拧紧（要求拧到螺纹底部）；接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。
2. 电机固定螺栓紧固，无松动，或用手用力推控制器，控制器应牢固可靠，不摇晃。
3. 冷却管路接头连接可靠，冷却液无渗漏。
4. 电机控制器+、-、U/V/W 端子接线牢固，无松动，绝缘层无破损，高压接线端口的 PG 插件是否拧紧（要求拧到螺纹底部），低压线束接插件连接牢靠；接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。
5. 电机和控制器外壳接地线连接牢靠，无松动。
6. 车辆进入驱动模式后，电机及控制器温度有所上升，短时温升 5℃ 以内，行驶一段时间后，两者温度一般

	在 80℃以下。	整车控制器	1. 接线牢固，无松动。 2. 用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。
高压配电箱	1. 配电箱固定螺栓连接牢固，无松动；减震垫完好无破损，外壳接地线牢固无松动。 2. 接线牢固，无松动，线束自带保护罩应安装到位。 3. 用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。	整车线束检查	1. 橙色外皮的高压电缆应无破损、捆扎固定牢靠、无摩擦部位。 2. 高压器件的外壳接地线螺栓紧固，无松动。
电动液压助力转向泵	1. 检查方向盘转动情况，是否松弛或颤动，转向是否正常。 2. 检查电动液压油泵工作是否正常，接线是否松动。 3. 泵和电机连接牢靠，螺栓无松动；与底盘连接的减震垫螺栓无松动，减震垫完好无破损，电机尾端风扇转动灵活，风扇罩内无异物。 4. 各液压管路接头连接牢靠，无渗漏，转向油罐的油面在标记线范围。 5. 停运时间超过 1 年需更换转向液压油，并对油罐、管路系统进行清洗，排出脏物换油时对油罐、滤油器和管路进行仔细清洗。	特殊部位	1. 对装有跛行功能的新能源客车，检查离合器踏板自由行程在规定范围内，检查离合器管路有无憋屈，检查离合器管路有无漏油及漏气现象。并检查离合器油有无变质，如有变质，则需更换离合器油。 2. 对装有变速箱的新能源客车，检查变速箱润滑油油面在规定范围内，检查变速箱油封有无漏油、通气塞有无堵塞。并检查润滑油有无变质，如有变质，则需更换润滑油。
电动空压机	1. 空压机总成与底盘连接牢靠，螺栓无松动；减震垫完好无破损，电机尾端风扇罩内无异物。 2. 气压管路接头连接牢靠，无漏气； 3. 空压机冷却油油位正常，润滑油无明显乳化现象。	11.3.3 特殊说明	
电附件控制器	1. 检查高压输入+、-、U/V/W、以及低压直流输出接线牢靠，无松动，低压线束接插件连接牢靠； 2. 冷却管路接头连接可靠，冷却液无渗漏。 3. 接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。	如果动力电池的质保期限到期，应按照国家相关电池回收标准执行，不应再继续使用。	
冷却系统	1. 散热器总成与底盘连接牢固、完好，散热器表面应清洁无明显异物附着，风扇转动灵活无异响。 2. 清除水泵表面尘土，水泵固定螺栓牢固无松动。 3. 各连接管线连接良好，无破损、碰擦。 4. 散热风扇和水泵插接件连接牢靠，线束无磨损。		

附表——保养维护规范

1、定期维护

定期维护作业规范表

维护类别	里程（时间）	作业内容
日常维护	每个运行工作日（出车前，行车中，收车后）	以清洁、补给和安全检视为作业中心内容，由驾驶员负责执行的车辆维护作业。具体维护项目见 5.1 章节。
一级维护	4000 公里（或 1 个月）	除日常维护作业外，以清洁、润滑、紧固、检查为作业中心内容，保持客车运行性能的作业。由维修企业负责执行作业。
二级维护	8000~12000 公里（或 3 个月）	除完成一保作业外，以检测电机、储能系统等易磨损或变形的安全部件为主，维持汽车寿命平衡性的作业。由维修企业负责执行作业。
重点维护	维护时间由厂家定（6 个月或每年）	动力电池/电容内部检查，电机内部检查。

2、非定期维护

非定期维护作业规范表

维护类别	里程（时间）	作业内容
走合维护	不超过 5000 公里（或 3 个月）	新车或大修后，对常规底盘和新能源动力系统进行清洁、检查、紧固、调整，根据规定更换润滑油品。
季节性维护	根据季节变化结合定期维护进行	根据季节性变化更换润滑油和防冻液，对空调、暖风、电动转向泵、电动制动空压机等进行维护，检查电子风扇，夏季要清除水箱水垢和柳絮等。
封存、启用维护		车辆、动力电池/超级电容封存、启用维护

3、一级维护

一级维护保养项目（每间隔 4000Km）

序号	维护项目	作业内容	技术要求
1	24V 蓄电池	1、检视、清洁、紧固、视情添加电解液。 2、检视蓄电池、电源总闸、各导线连接。	1、蓄电池、电源总闸安装牢固，桩头牢固、完好、外部清洁，通气孔完好。蓄电池液面高度必须高出极板 10~15mm。 2、各连接导线无破损、碰擦，连接良好。

2	高压配电箱	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查配电箱安装状况。 2、检查接线情况。 3、检视、清洁。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、配电箱固定螺栓连接牢固，无松动；减震垫完好无破损，外壳接地线牢固无松动。 2、接线牢固，无松动，线束自带保护罩应安装到位。 3、用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。 				7、车辆进入驱动模式后，电机及控制器温度有所上升，短时温升 5℃ 以内，行驶一段时间后，两者温度一般在 80℃ 以下。
3	驱动电机及控制器 (包含主电机和 ISG 电机)	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查电机 U、V、W 端子接线情况及接线盒。 2、检查电机旋变线状况。 3、电机及控制器是否可靠固定。 4、电机及控制器冷却管路状况。 5、检查电机控制器接线端子状况及接线盒 6、检查电机及其控制器的外壳是否与车身良好共地。 7、温度反馈是否正常。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、U、V、W 端子接线牢固，无松动，绝缘层无破损，接线端口的 PG 插件是否拧紧（要求拧到螺纹底部）；电机接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。 2、旋变外观完好无破损，旋变出线端子无松动。 3、电机固定螺栓紧固，无松动，或用手用力推控制器，控制器应牢固可靠，不摇晃。 4、冷却管路接头连接可靠，冷却液无渗漏。 5、电机控制器+、-、U/V/W 端子接线牢固，无松动，绝缘层无破损，高压接线端口的 PG 插件是否拧紧（要求拧到螺纹底部），低压线束接插件连接牢靠；接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。 6、电机和控制器外壳接地线连接牢靠，无松动。 	4	电机轴承及轴承座	<ol style="list-style-type: none"> 1、轴承及轴承座外观 2、润滑 	<ol style="list-style-type: none"> 1、轴承及轴承座外观无磨损 2、加注润滑黄油（2# 锂基脂）
				5	电动转向泵	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查电动转向泵总成的总体状况。 2、检查液压管路状况。 3、首保事项。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、泵和电机连接牢靠，螺栓无松动；与底盘连接的减震垫螺栓无松动，减震垫完好无破损，电机尾端风扇转动灵活，风扇罩内无异物。 2、各液压管路接头连接牢靠，无渗漏； 3、首次行驶 2500 公里需要更换一次液压油，并对油罐、管路系统进行清洗，排出脏物换油时对油罐，滤油器和管路进行仔细清洗。
				6	电动空压机	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查电动空压机的总体状况。 2、检查气压管路状况。 3、检查空压机润滑油状况。 4、更换润滑油和空滤芯。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、空压机总成与底盘连接牢靠，螺栓无松动；减震垫完好无破损，电机尾端风扇罩内无异物。 2、气压管路接头连接牢靠，无漏气； 3、空压机冷却油油位正常，润滑油无明显乳化现象。 4、首保时请更换润滑油和空滤芯，清洗油滤器。具体见 10.2 章节。

7	整车控制器	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查接线情况。 2、检视、清洁。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、接线牢固，无松动。 2、用干布或鸡毛掸去尘，保持干燥、干净。 	
8	电附件控制器	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查接线情况。 2、检查冷却管路状况。 3、检查接线盒状况。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查高压输入+、-、U/V/W、以及低压直流输出接线牢固，无松动，搭铁螺栓紧固无松动；低压线束接插件连接牢固； 2、冷却管路接头连接可靠，冷却液无渗漏。 3、接线盒完好，盒盖上的螺栓是否拧紧（要求拧到螺纹底部）。 	
9	电机冷却系统	<ol style="list-style-type: none"> 1、检视、清洁、紧固。 2、检查电动水泵。 3、检视冷却水路连接。 4、检查散热风扇和水泵的接插件。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、散热器总成与底盘连接牢固、完好，散热器表面应清洁无明显异物附着，风扇转动灵活无异响。 2、清除水泵表面尘土，水泵固定螺栓牢固无松动。 3、各连接管线连接良好，无破损、碰擦。 4、散热风扇和水泵插接件连接牢固，线束无磨损。 	
10	电池舱检查		<ol style="list-style-type: none"> 1、视检各电池箱安装状况。 2、视检电池电极接线端子和高、低压线束连接。 3、检查电池箱体的密封性。 4、灰尘清理。 5、高压设备仓积水。 6、风扇检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、要求各电池箱体与底盘固定牢靠，无松动。 2~6、具体检查方法见 6.1.7 和 6.1.8 章节。
11	整车高压线束检查		<ol style="list-style-type: none"> 1、检查后舱外包橙色波纹管的高压线束状况； 2、检查底盘下部外包橙色波纹管的高压线束状况。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、高压线路应无破损、捆扎固定牢靠、无碰擦部位；与低压电气线路无交叉。 2、高压线路应无破损、捆扎固定牢靠、无碰擦部位；与低压电气线路无交叉，线束固定位置应高于周边车架，无刮擦风险。

4、二级维护

二级维护保养项目（间隔 12000Km）

除一级保养的项目外再增加：

序号	维护项目	作业内容	技术要求
1	高压配电箱	1、检查内部接线状况。 2、检查内部保险状态。 3、检查绝缘电阻。	1、内部各部位接线桩铜排的连接紧固无松动，清除接线桩表面的氧化物。线束捆扎牢靠和无破损及刮擦。 2、内部各保险电阻值正确，连接部位无明显锈蚀痕迹。 3、检测铜排对车身地绝缘电阻，测量使用 1000V 兆欧表，绝缘电阻均应大于 20M Ω 。
2	驱动电机及控制器（包含主电机和 ISG 电机）	1、绝缘测量。 2、润滑、更换。 3、高压线。 4、低压插件。	1、U/V/W 绕组之间、绕组对车身地绝缘电阻，测量使用 1000V 兆欧表，绝缘电阻均应大于 3M Ω 。 2、驱动电机轴承每 10 万公里更换一次； 3、控制器直流及三相接线柱紧固； 4、电机与控制器低压接插件接触良好；
3	电动转向泵	1、检查转向电机绕组绝缘电阻。 2、检查油罐油位，更换滤芯 3、更换液压油。	1、U/V/W 绕组之间、绕组对车身地绝缘电阻，测量使用 1000V 兆欧表，绝缘电阻均应大于 20M Ω 。 2、检查油罐油位，定期更换滤芯（过滤精度 25 μ m）。 3、每行驶 2 万公里更换液压油，并清洗管路保持系统清洁。

4	电动空压机	1、更换空压机润滑油状况。 2、更换空气干燥罐和清洗油水分离器栅板。 3、检查转向电机绕组绝缘电阻。	1、定期更换空压机润滑油（每 2000h）及三滤（油过滤器，油气过滤器和空气过滤器）。 2、按照每 2 万公里间隔更换制动空气干燥罐，清洗油水分离器栅板。 3、U/V/W 绕组之间、绕组对车身地绝缘电阻，测量使用 1000V 兆欧表，绝缘电阻均应大于 20M Ω 。
5	电附件控制器	检查绝缘电阻	检测 2 路 DC/AC 和 DC/DC 高压端子对车身地绝缘电阻，测量使用 1000V 兆欧表，绝缘电阻均应大于 3M Ω 。
6	电机冷却系统	1、检查、更换电动水泵。 2、检查、更换风扇电机。 3、水箱水垢检查	1、按照 10000h（连续运转）或 3000h（频繁启停）间隔更换水泵。 2、按照 5000h 间隔更换风扇电机。 3、水箱、管路无水垢
7	电池检查	1、检查高压快插接线端子。 2、高压接线端子固定螺栓重新紧固	1、检查快插型接线端子，如表面有明显锈蚀或有黑色烧糊痕迹应及时更换。 2、具体检查方法见 6.2 章节

5、重点维护

重点维护是新能源汽车特有的一个保养里程，由制造商对驱动电机和动力电池内部进行检查。维护里程或周期，不同的型号会有所区别。