

ICS 43.040.01

T 47

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 201-2016

电动汽车维护和保养技术规范

Technical specification of maintenance for electric vehicles

2016-09-12 发布

2016-10-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电动汽车维护分级和周期	2
5 日常维护	2
6 一级维护	3
7 二级维护	4

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由深圳市交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：深圳市交通运输委员会港航和货运交通管理局、深圳市标准技术研究院、深圳市综合交通设计研究院、深圳市计量质量检测研究院、深圳市科创标准服务中心、比亚迪汽车工业有限公司、深圳市派司德科技股份有限公司、深圳市东部公共交通有限公司、深圳市元正能源系统有限公司、深圳巴斯巴科技发展有限公司、深圳市西部公共汽车有限公司。

本标准主要起草人：朱各英、姚凯、田放、王益群、杨桂芬、张正海、叶维敏、蔡春球、张鹏鹏、陈建军、张明智、相升林、高宁、郑兴华、彭旺、郭栋、李鹏飞、王立茹、蔡展贤、占其君、林东昭、章锟，李永生、麦仕卿、彭建。

电动汽车维护和保养技术规范

1 范围

本标准规定了电动汽车日常维护、一级维护、二级维护的周期、作业内容和技术要求。
本标准适用于纯电动汽车，混合动力汽车的电动部分可参照本规范执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4094.2-2005 电动汽车操纵件指示器及信号装置的标志

GB/T 5624 汽车维修术语

GB/T 18344-2001 汽车维护、检测、诊断技术规范

GB/T 18384.3 电动汽车安全要求 第3部分：人员触电防护

GB/T 19596 电动汽车术语

3 术语和定义

GB/T 5624、GB/T 18384.3、GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

营运电动汽车 commercial electric vehicle

从事道路客货运输的经营性的纯电动汽车、混合动力汽车。

3.2

电动汽车维护 electric vehicle maintenance

为维持电动汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。

3.3

高压系统 high voltage system

包括电动汽车车载储能装置，以及由车载储能装置提供能量、保证电动汽车实现规定功能的电气装置（如：电机及控制系统、电池及管理系统、电动辅件系统等）。

3.4

常规系统 conventional system

除电动汽车高压系统以外的保证电动汽车功能实现的各系统，既GB/T 18344-2001中描述的汽车系统。

4 电动汽车维护分级和周期

4.1 电动汽车维护的分级

电动汽车维护可分为日常维护、一级维护、二级维护：

- a) 日常维护是以清洁、补给和安全检查为主要作业内容的车辆维护作业；
- b) 一级维护是以清洁、润滑、紧固、调整和测试为作业内容的车辆维护作业，通常由专业维护人员执行；
- c) 二级维护是在一级维护基础上，以检查、调整转向节、转向摇臂、制动蹄片、悬架、高压系统等安全部件为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位，检查调整高压系统工作状况和排气污染控制装置，视情更换电动空压机、电动转向系统及电机减速装置润滑油，润滑车辆转动部件等的车辆维护作业，通常由专业维护人员执行。

4.2 电动汽车维护的周期

电动汽车维护周期根据营运及非营运电动汽车的使用频率进行区分，具体维护周期见表1。

表1 营运/非营运电动汽车维护作业周期（里程/时间）

序号	维护类别	营运电动汽车 间隔里程/时间 ^a	非营运电动汽车 间隔里程/时间 ^a
1	日常维护	每个运行工作日	——
2	一级维护	(5000~10000) 公里或1个月	(5000~10000) 公里或6个月
3	二级维护	(20000~30000) 公里或6个月	(20000~30000) 公里或1年

^a 维护作业间隔里程/时间，以先到者为保养周期要求。

5 日常维护

5.1 常规系统日常维护

- 5.1.1 对电动汽车外观进行清洁，保持车窗整洁。
- 5.1.2 对电动汽车各部件润滑油（脂）、冷却液、制动液、各种工作介质、轮胎气压进行检视补给。
- 5.1.3 对电动汽车制动、转向、传动、悬挂、灯光、信号等安全部位和位置以及电动机运转状态进行检视、校紧，确保行车安全。

5.2 高压系统日常维护

5.2.1 清洁

对电动汽车电动机、高压部件外表面以及动力蓄电池等高压系统的风冷过滤网进行清洁，保持冷却性能及车容整洁。清洁作业可采用压缩空气进行吹扫或使用工业级吸尘器除尘。

5.2.2 补给







对电动汽车电机/电池冷却系统的冷却液（如有）、动力蓄电池的电量、电动传动系统零部件润滑油（脂）等各种工作介质进行检视并补给。

5.2.3 安全检查

电动汽车安全检查的内容是对驱动电机及控制器、动力电池系统、电动辅助系统等涉及行车及人身安全的高压系统工作状态进行检查，确保行车安全。

电动汽车高压系统安全检查方法是在车辆上电后，检查车辆的仪表，如出现表2中的仪表标志时，应按其处理建议处理。

表2 高压系统安全检查及处理建议（依据仪表指示）

序号	标志	标志颜色	说明	处理建议
1		绿色	车辆准备就绪	—
2		红色	电机过热故障	整车限功率，需尽快维修。
3		黄色	高压电系统断开故障	高压系统未上电/上电不成功，检查高压系统。
4		红色	动力蓄电池故障	立即停车维修。
5		红色	动力电池过热	立即停车维修。
6		红色	系统故障	车辆严重故障，应立刻维修。
注1：以上图标另见GB/T 4094.2-2005； 注2：其它未注项目参照产品使用说明书。				

6 一级维护

6.1 常规系统一级维护

与传统汽车相同的电动汽车结构和部件应按照GB/T 18344-2001表1执行的一级维护作业。

6.2 高压系统一级维护

高压系统一级维护作业项目及要求的按表3进行。

表3 高压系统一级维护作业项目及要求的

序号	项目	作业内容	技术要求
1	高压系统（设备）冷却风道滤网	拆卸、清洁、检查滤网	清除积尘、如有损坏或达到产品说明书要求更换条件的，更换滤网
2	动力蓄电池系统状态	用专用动力蓄电池维护设备（或外接充电）对单体电池一致性进行维护	动力蓄电池系统中电池单体一致性应满足产品技术要求

3	动力蓄电池系统SOC值校准	采用动力蓄电池专用诊断设备(或外接充电)对系统SOC值校准	系统SOC误差值小于8%
4	外接充电互锁	外接充电检查	当车辆与外部电路(例如:电网、外部充电器)连接时,不能通过其自身的驱动系统使车辆移动。
5	电动空压机油面	检视	在刻度指示范围内
6	电动真空助力器	检视	各管路、接口不漏气
7	电动空压机安装紧固检查	检视、紧固	符合紧固扭力要求
8	电动空压机传动结构紧固检查	检视、紧固	符合紧固扭力要求
9	电动空压机卸荷功能检查	启动电动空压机工作,加压完成、停止工作后,系统自动卸荷。	卸荷正常、无异常延时或关闭后漏气等情况
10	电动转向泵安装紧固检查	检视、紧固	符合紧固扭力要求
11	电动空调压缩机状态检查	工作正常性检视、紧固	符合紧固扭力要求
12	高压线束连接器紧固	检视、紧固	连接器接触面无过热、烧蚀等现象,紧固扭矩满足技术要求
13	高压绝缘状态	使用兆欧表检测高压系统输入、输出与车体之间的绝缘电阻	绝缘电阻 $\geq 5M\Omega$
14	绝缘防护完整性	检视	高压线束绝缘防护层完整,无老化、破损;设备绝缘机脚无老化、破损、异常变形
15	整车高压系统故障检查	用专用诊断仪检查车辆高压系是否报故障,并对故障实施解除相关作业	高压系统无故障
16	高压系统紧固检查	检视、紧固	符合紧固扭力要求

7 二级维护

7.1 二级维护作业过程

电动汽车二级维护作业过程图如GB/T 18344-2001图1所示,作业步骤如下:

a) 维护人员应结合车辆技术档案(包括车辆运行记录、维修记录、检测记录、总成维修记录等)和驾驶员反映的车辆使用技术状况(包括汽车动力性、异响、转向、制动及动力电池状态、润滑料耗等),根据7.3.1.1及7.4.1.1条的规定进行常规系统、高压系统检测;

b) 检测结束后,依据检测结果及车辆实际技术状况进行车辆故障诊断,从而确定车辆维修附加作业项目;

c) 附加作业项目确定后应与基本作业项目一并进行二级维护作业。二级维护过程中应进行过程检验,过程检验项目的技术要求应满足有关的技术标准或规范;

d) 二级维护作业完成后,维护机构应进行竣工检验。竣工检验合格的车辆,由维护机构填写电动汽车维护竣工出厂合格证后方可出厂。

7.2 过程检验

常规系统、高压系统的二级维护过程中，均应始终贯穿过程检验，并作检验记录。过程检验中各维护作业项目的技术要求，需满足车辆说明书的要求，如说明书不明确的，则以国家、行业及地方标准相关要求为准。

7.3 常规系统二级维护

7.3.1 作业项目及要求

7.3.1.1 检测项目

电动汽车常规系统二级维护检测项目见表4。

检测仪器应为专用检测仪器，仪器精度应满足有关规定。

检测结果应符合国家相关技术标准或根据原厂要求。

表4 电动汽车二级维护常规检测项目

序号	检测项目
1	制动性能，检查制动力
2	转向轮定位，主要检查前轮定位角和转向盘自由转动量
3	车轮动平衡
4	前照灯
5	操纵稳定性，有无跑偏、发抖、摆头
6	传动轴，有无泄漏、异响、松脱、裂纹等现象

7.3.1.2 基本作业项目及要求

电动汽车的常规系统二级维护基本作业应符合GB/T 18344-2001第7.5条规定的作业项目及要求。

7.4 高压系统二级维护

7.4.1 作业项目及要求

7.4.1.1 检测项目

电动汽车高压系统二级维护检测项目及要求见表5。

检测仪器应为专用检测仪器，仪器精度应满足有关规定。

检测结果应符合国家相关技术标准或根据原厂要求。

表5 高压系统二级维护检测项目及要求

序号	项目	要求	方法
1	驱动电机工作状态	仪表未报驱动电机故障	行驶过程中目视检查
2	发电机工作状态	仪表未报发电机故障	行驶过程中目视检查
3	动力蓄电池工作状态	仪表未报动力蓄电池故障	行驶过程中目视检查
4	外接充电状态*	充电过程中无异常断电，充满电后，系统应自动终止	外接充电检视
5	电动转向工作状态	转向轻便、自如、无中断	行驶过程中检查

6	电动空压机工作状态	仪表指示制动气压在规定范围	行驶过程中目视检查
7	DC/DC 工作状态	仪表指示低压系统电压在规定范围	行驶过程中目视检查
8	电动真空助力器工作状态	制动助力正常	行驶过程中检查
注：带“*”的项目适用于有外接充电插口车辆。			

7.4.1.2 基本作业项目及要求

电动汽车高压系统二级维护基本作业应符合6.2条的规定以及表6的作业项目及要求。

表6 高压系统二级维护基本作业项目及要求

序号	系统	项目	作业内容	技术要求
1	电机系统（包括驱动电机和发电机）	电机本体	电机接线耳	无电击、烧蚀现象
			电机端 3 相线螺栓	无松动
			电机端 3 相屏蔽线	与三相线无短路，绝缘电阻 $\geq 5M\Omega$
			电机防水接插件	紧固，防水有效
			电机三相线高压电缆波纹管	无破损或老化
			电机信号线插件	紧固
		电机控制器	逆变器输入、输出端接线耳	无电击、烧蚀
			逆变器输出端 3 相线螺栓	无松动
			逆变器输出端 3 相线屏蔽线	无短路，绝缘电阻 $\geq 5M\Omega$
			逆变器防水接插件	紧固
			输入端 2 相母线绝缘防护	无老化，破损，铜线裸露
			输入端 2 相母线螺栓	无松动
		绝缘检查	A 相对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
			B 相对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
			C 相对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
			逆变器正极对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
			逆变器负极对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
		冷却检查	电机通风	正常
			电机冷却风扇	工作正常
			电机冷却液泵	工作正常，冷却液位在规定范围内
冷却管路	接头无渗漏，管路无破损			
2	动力蓄电池系统	系统连线	各部位线路固定可靠、整齐	
		温度	温度采集数据正常	
		单体电压	单体电压集数据正常，电压在规定范围内。	
		总电压	系统总电压在规定范围内。	
		电池箱	冷却风扇工作状态	工作正常
	通风冷却滤网除尘		滤网无堵塞，箱体内无灰尘	

			高压线束联接端紧固	联接牢固、可靠
			箱体安装固定检查	螺栓紧固力矩符合要求
	绝缘检查		正级(输入、输出)对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
			负极(输入、输出)对车体绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$
	高压配电箱		高压零部件工作状态	高压零部件工作正常
3	电动辅件系统	电动转向	工作状态	高压上电状态下正常工作
			DC/AC 输入、输出电压	符合产品说明书要求
		电动空压机	工作状态	高压上电状态下正常工作
			DC/AC 输入、输出电压	符合产品说明书要求
		电动真空助力器	工作状态	高压上电状态下正常工作
			DC/AC 输入、输出电压	符合产品说明书要求
		DC/DC	工作状态	高压上电状态下正常工作
			DC/DC 输入、输出电压	符合产品说明书要求
		电动空调压缩机	工作状态	高压上电、空调制冷状态下正常工作
		绝缘检查	各附件系统的高压线束	连接可靠、无破损
			各高压系统输入、输出对车体绝缘电阻	$\geq 5 M\Omega$

7.5 附加作业项目及要 求

常规系统、高压系统的二级维护附加作业是分别参考7.3.1.1、7.4.1.1条进行汽车故障诊断，以消除电动汽车故障，使电动汽车恢复正常技术状况为目的的作业项目和作业内容。

常规系统、高压系统的附加作业项目的技术要求应符合车辆使用说明书的要求，如说明书不明确的，则以国家、行业及地方标准相关要求为准。

常规系统、高压系统的二级维护作业项目包括基本作业项目和附加作业项目。

7.6 竣工检验

电动汽车在完成常规系统、高压系统二级维护后，均应进行竣工检验。

竣工检验时各项目参数应符合产品使用说明书，如使用说明书不明确时，应以国家标准、行业标准及地方标准为准。

竣工检验不合格的车辆应进行进一步的检验、诊断和维护，直到达到维护竣工技术要求为止。其中：

——常规系统二级维护竣工技术要求应按GB/T 18344-2001表4规定；

——电动汽车高压系统二级维护竣工检验应在整车高压上电情况下检查、检测，技术要求符合表7规定。

表7 高压系统二级维护竣工技术要求

序号	检测部位	检测项目	技术要求
1	驱动电机及控制器	转速	符合原厂规定
		正常工作	专用诊断仪无指示电机故障
2	动力蓄电池系统	总电压	符合规定

		外接充电状态	使用直流充电机外接充电时，无充电中断现象，充电 SOC 显示 100%，系统应自动终止充电。
		电池工作状态	正常，专用诊断仪检查，无动力蓄电池故障指示
		电池通风工作状态	正常
		高压配电箱中各电器件状态	电器件安装牢固、无烧蚀或损坏
3	电动辅件系统	电动转向泵工作状态	转向自如，系统工作正常
		电动空压机工作状态	系统工作正常，整车气压回路压力符合规定
		电动真空助力器工作状态	系统工作正常，制动力符合规定
		DC/AC 逆变器工作状态	符合规定
		DC/DC 直流电源变换器工作状态	符合规定
		电动空调压缩机工作状态	符合规定
		车载充电机工作状态	交流外接充电时，无充电中断现象，充电 SOC 显示 100%，系统应自动终止充电。
4	发电机及控制器	工作状态	符合规定
		与转速匹配的发电量	符合规定
5	高压系统绝缘	检查整车高压系统输入、输出端与车体之间的绝缘电阻	绝缘电阻 $\geq 5M\Omega$