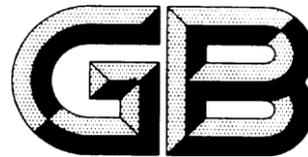


ICS 击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

电动客车安全要求

Electrically propelled buses-Safety specifications

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2017 年 12 月)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 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 安全要求	1
4.1 防水防尘性能要求	1
4.2 防火性能要求	2
4.3 可充电储能系统安全要求	3
4.4 控制系统安全要求	3
4.5 充电安全要求	3
4.6 车辆结构安全要求	4
5 试验方法	4
5.1 防水防尘试验	4
5.2 防火性能试验	4
5.3 可充电储能系统安全试验	5
5.4 功能性安全防护试验	5
5.5 车辆结构安全试验	5
附录 A（规范性附录） 热失控试验方法	6
附录 B（规范性附录） 碰撞试验方法	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC114)归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

电动客车安全要求

1 范围

本标准规定了电动客车的安全要求和试验方法。

本标准适用于M2、M3类电动客车，包括纯电动客车、混合动力电动客车。

本标准不适用于燃料电池电动客车。

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 2408—2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 10294—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法

GB 13094—2017 客车结构安全要求

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB 17578—2013 客车上部结构强度要求及试验方法

GB/T 19596—2017 电动汽车术语

GB 20071—2006 汽车侧面碰撞的乘员保护

GB/T 31498—2015 电动汽车碰撞后安全要求

GB XXXXX 《电动汽车安全要求》

ISO 6487 碰撞试验测量技术：检测仪器 (Road vehicle—Measurement techniques in impact tests—Instrumentation)

3 术语和定义

GB 13094—2017、GB/T 15089、GB/T 19596—2017确立的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓄电池系统最小管理单元 battery system minimum management unit

电池管理系统管理的最小蓄电池单元。

4 安全要求

4.1 防水防尘性能要求

4.1.1 整车涉水要求

按5.1.1规定的试验方法进行整车涉水试验，试验完成后10 min内，总绝缘电阻值应大于1 MΩ。

4.1.2 B级电压部件防护等级要求

以下部件的防护等级应不低于IP67，按5.1.2规定的试验方法进行防护等级测试后，总绝缘电阻值应大于1 MΩ：

——安装在客舱地板以下且距地面500 mm以下的B级电压电气设备和与B级电压部件相连的连接器（充电口除外）；

——安装在车顶且无防护装置的B级电压电气设备（受电装置除外）。

4.1.3 整车浸水要求

按5.1.3规定的试验方法进行整车浸水试验，试验完成后2 h内车辆应不起火、不爆炸。

4.2 防火性能要求

4.2.1 B级电压部件阻燃性能要求

B级电压部件的材料分类和燃烧特性技术要求满足表1的规定。

表1 B级电压部件所用绝缘材料阻燃性能要求

序号	部件总成	部件名称	标准要求	
			水平燃烧满足 GB/T 2408-2008 规定的 HB 级	垂直燃烧满足 GB/T 2408-2008 规定的 V-0 级
1	驱动电机	外壳	√	√
2		线缆表皮	√	√
3		PCB 电路板	√	√
4		绝缘板	√	√
5		绝缘纸	√	---
6		绝缘薄膜	√	---
7	电机控制器	外壳	√	√
8		线缆表皮	√	√
9	电动空调	外壳	√	√
10		线缆表皮	√	√
11	电暖风	外壳	√	√
12		线缆表皮	√	√
13	集成电源	外壳	√	√
14		线缆表皮	√	√
15		PCB 电路板	√	√
16	配电箱	外壳	√	√
17		线缆表皮	√	√
18	充电插座	外壳	√	√
19		线缆表皮	√	√
20	热收缩双壁管	所有尺寸规格	√	√
21	波纹管	所有尺寸规格	√	√

注1：“---”该零件不进行此项试验。
注2：若B级电压部件外壳是金属材料无需提供阻燃报告。

4.2.2 可充电储能系统（或安装舱体）与客舱间阻燃隔热要求

可充电储能系统（或安装舱体）与客舱之间应使用阻燃隔热材料隔离，阻燃隔热材料的燃烧特性应符合GB 8624—2012中规定的A级要求，并且在300 °C时导热系数应小于等于0.04 W/(m·K)。

4.3 可充电储能系统安全要求

4.3.1 蓄电池系统最小管理单元热失控要求

蓄电池系统最小管理单元按照附录A的热失控试验方法进行试验，测试对象应不起火、不爆炸。

4.3.2 可充电储能系统内零部件材料阻燃要求

可充电储能系统内应使用阻燃材料，阻燃材料的燃烧特性技术要求应满足以下规定：

- a) 满足以下任一条件的零部件，其材质需满足水平燃烧 HB 和垂直燃烧 V-0 的要求：
 - 单个零部件重量 ≥ 50 g；
 - 单个可充电储能系统内相同型号的零件总重量 > 200 g。
- b) 其它非金属零部件材质需满足水平燃烧 HB75 和垂直燃烧 V-2 的要求。

4.3.3 安装舱体隔离要求

可充电储能系统安装舱体应与客舱隔离(引风装置除外)，保证乘客不能触及到可充电储能系统。若从客舱引风为可充电储能系统调节温度，则引风口应配置烟雾控制装置，可充电储能系统发生安全问题时产生的有害气体应不能从进风口进入客舱。

4.3.4 断开装置要求

可充电储能系统应安装维修开关和熔断器。

4.3.5 泄压透气装置要求

蓄电池包应设有定向泄压和透气装置，泄压压强应不大于50 kPa。

4.4 控制系统安全要求

4.4.1 制动信号优先要求

整车控制系统当制动信号和加速信号同时发生时，应只响应制动信号。

4.4.2 行驶中断电要求

车辆在行驶过程中，出现需要整车主动断B级高压电的车辆异常情况时，在车速大于5 km/h时应至少保持转向助力状态30 s后再断B级电。

4.5 充电安全要求

4.5.1 充电接口安全要求

整车具备多个充电接口时，充电时不工作的充电接口应不带电。

4.5.2 充电插座温度监控要求

车辆的充电插座应设置温度监控装置，该装置应根据温度变化传送相应信号给车辆，用于实现车辆充电接口的温度监测和过温保护功能。

4.6 车辆结构安全要求

4.6.1 车辆碰撞安全要求

若有可充电储能系统未安装在车辆顶部，应按照附录B的规定进行碰撞试验，且车辆在碰撞试验后应符合GB/T 31498—2015中4.2~4.4的要求。

4.6.2 上部结构安全要求

若电动客车需进行上部结构强度验证试验，应在其可充电储能系统荷电量（SOC）30%~50%且处于上电状态下进行试验，试验后应符合GB/T 31498—2015中4.2~4.4的要求。

4.6.3 车辆结构安全试验视同原则

当需要考核的车型，与已经通过车辆结构安全试验的车型相比，同时满足以下五个条件时，可免于5.5车辆结构安全试验。

- 可充电储能系统生产企业及类型相同；
- 可充电储能系统能量相同或减小；
- 箱体结构相同或加强；
- 箱体安装结构相同或加强；
- 电池包安装区域的车体结构不变或加强（结构开口尺寸相同或变小）。

5 试验方法

5.1 防水防尘试验

5.1.1 整车涉水试验

本试验是模拟电动客车经过发大水的街道或水洼的情况。车辆应在30 cm水深的水池中，以5~10 km/h的速度行驶500 m，时间3~6 min；若水池长度小于500 m，应重复试验累计达到500m，总时间（包括在水池外的时间）应少于10 min。

按 GB XXXXX 《电动汽车安全要求》中的绝缘电阻测量方法进行绝缘电阻试验。

5.1.2 B级电压部件防护等级试验

按GB 4208—2017的规定进行防护等级试验。

按GB XXXXX 《电动汽车安全要求》中的绝缘电阻测量方法进行绝缘电阻试验。

5.1.3 整车浸水试验

本试验是模拟电动客车停放时遇到积水的情况。车辆在辅助电力系统OFF档、总火开关断开状态，在水深50 cm水池中浸泡24h后，车辆在水中或水池外打开总火开关，并将辅助电力系统开关开至ON档。

5.2 防火性能试验

5.2.1 B级电压部件阻燃性能试验

水平燃烧和垂直燃烧按GB 2408-2008的规定进行试验。

5.2.2 可充电储能系统（或安装舱体）与客舱间阻燃隔热性能试验

燃烧特性按GB 8624—2012的规定进行试验，导热系数按GB/T 10294—2008的规定进行试验。

5.3 可充电储能系统安全试验

5.3.1 蓄电池系统最小管理单元热失控试验

按附录A的热失控试验方法进行试验。

5.3.2 可充电储能系统内零部件材料阻燃试验

水平燃烧和垂直燃烧按GB 2408-2008的规定进行试验。

5.4 功能性安全防护试验

厂家根据4.3.3、4.3.4、4.3.5、4.4、4.5规定的各项功能防护要求，提供具体方案说明，检测机构据此说明材料在零部件或实车上进行测试验证并与4.3.3、4.3.4、4.3.5、4.4、4.5中的要求进行符合性判定。

5.5 车辆结构安全试验

5.5.1 车辆碰撞安全试验

按附录B的规定进行车辆碰撞安全试验。

5.5.2 上部结构安全试验

按GB 17578的规定进行上部结构强度验证试验。

附 录 A
(规范性附录)
热失控试验方法

A.1 目的

对电动客车车载可充电储能系统的核心化学危险源进行安全性评价。

A.2 试验对象

试验对象为蓄电池系统最小管理单元。

A.3 试验方法

A.3.1 除另有规定，试验环境温度为 25 ± 5 °C，相对湿度为15%~90%，大气压力为86 kPa~106 kPa。本标准所提到的室温，是指 25 ± 2 °C。

A.3.2 使用平面状或者棒状加热装置，并且其表面应覆盖陶瓷，金属或绝缘层，加热装置的功率要求见表A.1。完成测试对象与加热装置的装配，加热装置与蓄电池单体应直接接触，加热装置的尺寸规格应不大于测试对象的被加热面；安装温度监测器，监测点温度传感器布置在远离热传导的一侧，即安装在加热装置的对侧(如图A.1)。温度数据的采样间隔应小于1 s，准确度要求为 ± 2 °C，温度传感器尖端的直径应小于1 mm。

表A.1 加热装置功率选择

测试对象能量 E (Wh)	加热装置最大功率 (W)
$E < 100$	30~300
$100 \leq E < 400$	300~1000
$400 \leq E < 800$	300~2000
$E \geq 800$	>600

A.3.3 将测试对象充电到SOC=100%后，再对测试对象用1C电流继续充电12 min。立刻启动加热装置，并以其最大功率对测试对象进行持续加热，当发生热失控或者A.3.2定义的监测点温度达到300 °C时，停止触发，关闭加热装置。

A.3.4 判定是否发生热失控的条件

- a) 测试对象产生电压降，且下降值超过初始电压的 25%；
 - b) 监测点温度达到电池厂商规定的最高工作温度；
 - c) 监测点的温升速率 $dT/dt \geq 1$ °C/s，且持续3 s以上；
- 当a)和c)或者b)和c)发生时，判定发生热失控。

A.3.5 加热过程中及加热结束1 h内，如果发生起火、爆炸现象，则试验终止。

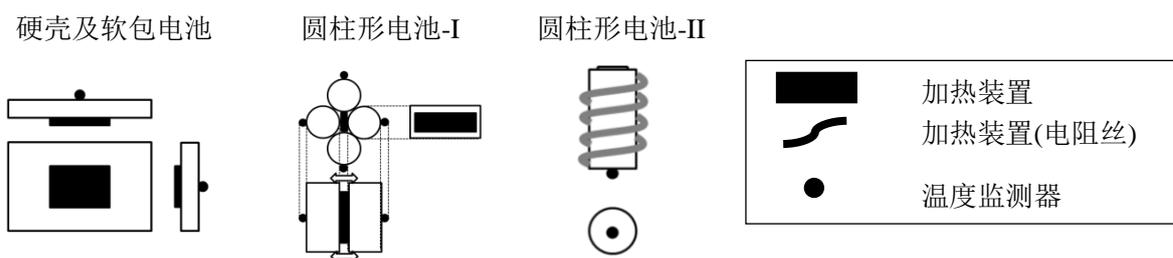


图 A.1 加热触发时温度传感器的布置位置示意图

附 录 B
(规范性附录)
碰撞试验方法

B.1 试验场地

试验场地应足够大，以容纳移动壁障驱动系统、被撞车碰撞后移动和试验设备的安装。车辆发生碰撞和移动的场地应水平、平整，路面摩擦系数不小于0.5。

B.2 试验前的车辆准备

B.2.1 可充电储能系统荷电量(SOC) 30%~50%且处于上电状态。

B.2.2 试验车辆应为整备质量状态。

B.2.3 车窗应为关闭状态，车门处于关闭但不锁止状态。

B.2.4 档位应处于空挡状态，驻车制动器松开。

B.2.5 轮胎气压应调整到制造商规定的气压值。

B.2.6 试验车辆放置应保证车轴处于水平。

B.3 试验条件

B.3.1 试验车辆应保持静止。

B.3.2 移动变形壁障的特性应符合GB 20071—2006附录C规定的特性。移动变形壁障上应装有适当装置，以避免与试验车发生二次碰撞。

B.3.3 试验时，移动变形壁障撞击试验车辆的最薄弱位置（最薄弱位置主要考虑动力电池安装及整车防护条件，如车辆侧面安装有动力电池，则优先选择车辆侧面进行碰撞。具体由检测机构商生产企业确定）。

B.3.4 移动变形壁障的纵向中垂面轨迹应垂直于被撞车辆的纵向中垂面。

B.3.5 在碰撞瞬间，应确保由变形壁障前表面上边缘和下边缘限定的水平中间平面与试验前确定的位置的上下偏差在±25mm内。

B.3.6 在碰撞瞬间，应确保由变形壁障前表面左边缘和右边缘限定的垂直中间平面与试验前确定的位置的左右偏差在±25mm内。

B.3.7 除非本文件有特殊规定，仪器应符合ISO 6487的规定。

B.4 试验速度

在碰撞瞬间，移动变形壁障的速度应为 $50\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 0.5m 内保持稳定。测量仪器的准确度为 1% 。如果试验在更高的碰撞速度下进行，且车辆符合本文件4.6.1的要求，也认为合格。
