



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX
■

电动客车安全要求

Electric buses safety requirements

(报批稿)

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
引言.....	III
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.....	2
4.1 防水防尘性能要求.....	2
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.....	4
4.6 车辆结构安全要求.....	4
5 试验方法.....	4
5.1 防水防尘.....	4
5.2 防火性能.....	5
5.3 可充电储能系统安全.....	5
5.4 功能性安全防护.....	5
5.5 车辆结构安全.....	5
6 实施日期.....	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.....	7

前 言

本标准为全文强制。

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并归口。

本标准负责起草单位：郑州宇通客车股份有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司。

本标准参加起草单位：重庆车辆检测研究院有限公司、浙江吉利新能源商用车有限公司、上汽大通汽车有限公司、湖南中车时代电动汽车股份有限公司、国家汽车质量监督检验中心（襄阳）、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、东风汽车集团有限公司技术中心、安徽安凯汽车股份有限公司、厦门金龙联合汽车工业有限公司、厦门金龙旅行车有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、中通客车控股股份有限公司。

本标准主要起草人：李高鹏、廉玉波、陆春、官秀文、刘志新、尹利超、宋光辉、叶磊、刘朝辉、王芳、余堰虎、汪伟、王丹、李耀、林春景、彭旺、张红波、高振华、朱顺良、崔凤涛、张大志、艾龙才、陈顺东、李志强、康燕语、魏长河、赵佳。

引 言

电动客车在满足国家标准《电动汽车安全要求》、《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的基础上，为进一步提高电动客车安全技术水平，完善电动客车特殊的防水防尘、防火、可充电储能系统、充电等安全要求及试验方法，形成本标准。

本标准在制定过程中参考了现有传统客车标准、电动汽车整车及零部件相关标准，主要参考的标准有GB 17578-2013、GB/T 18384.3-2015、GB/T 31467.3-2015、GB/T 18487.1-2015、GB 20071-2006、电动汽车安全全球技术法规（GTR 20）。

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/T 4208 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 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法

GB 13094 客车结构安全要求

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB 17578 客车上部结构强度要求及试验方法

GB/T 19596 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

3 术语和定义

GB 13094、GB/T 15089、GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电压等级 voltage class

根据最大工作电压，将电气元件或电路分为以下等级，见表1。

表1 电压等级

单位为伏

电压等级	最大工作电压	
	U	
	直流	交流 (rms)
A	$0 < U \leq 60$	$0 < U \leq 30$
B	$60 < U \leq 1500$	$30 < U \leq 1000$

3.2

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

电池管理系统可以监控的最小蓄电池单元。

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，整车绝缘电阻值应大于1 M Ω 。

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试验，整车绝缘电阻值应大于1 M Ω ：

- a) 最低点位于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和；
- b) 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

按5.2.1规定的试验方法进行B级电压部件阻燃性能试验，B级电压部件所用绝缘材料阻燃性能应满足表2的规定。

表2 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	驱动电机系统	外壳	√	√
2		线缆绝缘层	√	√
3		PCB 电路板	√	√
4		绝缘板	√	√
5		绝缘纸	√	---
6		绝缘薄膜	√	---
7	电动压缩机	外壳	√	√
8		线缆绝缘层	√	√
9	电暖风	外壳	√	√
10		线缆绝缘层	√	√

表 2（续）B 级电压部件所用绝缘材料阻燃性能要求

11	DC/DC 变换器	外壳	√	√
12		线缆绝缘层	√	√
13		PCB 电路板	√	√
14	配电箱	外壳	√	√
15		线缆绝缘层	√	√
16	充电插座	外壳	√	√
17		线缆绝缘层	√	√
18	热收缩双壁管	所有尺寸规格	√	√
19	波纹管	所有尺寸规格	√	√
注：“——”该零件不进行此项试验。				

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，按5.2.2规定的试验方法进行可充电储能系统（或安装舱体）与客舱间阻燃隔热性能试验，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℃时导热系数应不大于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5.3.1规定的试验方法进行热失控试验，试验对象应不起火、不爆炸。

4.3.2 可充电储能系统内零部件材料阻燃要求

除蓄电池单体外，可充电储能系统内其他非金属零部件，按照5.3.2规定的试验方法进行可充电储能系统内零部件材料阻燃试验，应满足以下阻燃要求：

- a) 满足以下任一条件的零部件，其材质需满足水平燃烧 HB 级和垂直燃烧 V-0 级的要求：
 - 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应满足水平燃烧 HB 75 级和垂直燃烧 V-2 级的要求。

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熔断器和手动维修开关。

4.3.5 泄压透气装置要求

可充电储能系统应设有定向泄压和压力平衡装置，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 行驶中助力系统控制要求

车辆在行驶过程中，出现需要整车断B级高压电的车辆异常情况时，在车速大于5 km/h时应保持转向系统维持助力状态或至少保持转向助力状态30 s。

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，不执行充电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其最低点距地面不超过1米（车辆空载状态），则应按照5.5.1规定的试验方法进行碰撞试验，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

若电动客车需按照5.5.2规定的试验方法进行上部结构强度试验，应在其可充电储能系统荷电量30%~50% SOC且处于B级电压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 车辆结构安全试验豁免条款

当需要考核车辆碰撞安全要求的车型，满足以下两种情况之一，则视同符合4.6.1的要求。

a) 与已经通过碰撞试验的车型相比，同时满足以下五个条件时：

- 可充电储能系统（单体或总成）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）。

b) 与已经通过碰撞试验且碰撞后对电池包无任何机械损伤的车型相比，满足以下条件时：

- 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

5.1.1 整车涉水试验

车辆应在300 mm深的水池中，以5 km/h~10 km/h的速度行驶500 m，时间3 min~6 min；如果水池长度小于500 m，应重复试验使涉水长度累计不小于500 m，包括车辆在水池外的总试验时间应少于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测试。

5.1.2 B级电压部件防护等级试验

按GB/T 4208的规定进行防护等级试验，试验后，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测试。

5.1.3 整车浸水试验

车辆在断开A级和B级电压电路状态下，在水深500 mm水池中浸泡24 h。

5.2 防火性能

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/T 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 10295的规定进行试验。

5.3 可充电储能系统安全

5.3.1 蓄电池系统最小管理单元热失控试验

按附录A的规定进行热失控试验。

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/T 2408—2008的规定进行试验。

5.4 功能性安全防护

制造商根据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，并进行符合性判定。

5.5 车辆结构安全

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试验。

6 实施日期

本标准对新申请型式批准的车型自标准实施之日起开始执行，对已获得型式批准的车型自标准实施之日起第13个月开始执行。

附录 A
(规范性附录)
热失控试验方法

A.1 试验对象

试验对象为蓄电池系统最小管理单元。

A.2 试验方法

- A.2.1 试验环境温度为22℃±5℃，相对湿度为15%~90%，大气压力为86 kPa~106 kPa。
- A.2.2 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。完成试验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试验对象的被加热面；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℃，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

试验对象电能 E (Wh)	加热装置最大功率 (W)
E<100	30~300
100≤E<400	300~1000
400≤E<800	300~2000
E≥800	>600

- A.2.3 将试验对象充电到100% SOC后，再对试验对象用1C电流继续充电12 min。立刻启动加热装置，并以其最大功率对试验对象进行持续加热，当发生热失控或者A.2.2定义的监测点温度达到300℃时，停止触发，关闭加热装置。
- A.2.4 热失控判定
- a) 试验对象产生电压降，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 $dT/dt \geq 1\text{ }^{\circ}\text{C/s}$ ，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.2.5 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。

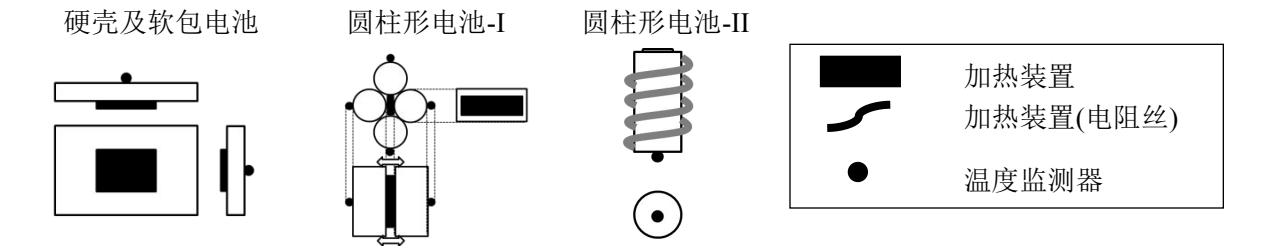


图 A.1 加热触发时温度传感器的布置位置示意图

附录 B

(规范性附录)

碰撞试验方法

B.1 试验场地

试验场地应能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应调整为30%~50% SOC，对于纯电动客车，整车应处于上电状态，对于混合动力客车，整车可处于低压上电状态。

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。具体由检测机构与制造商确定）。

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.4 试验速度

在碰撞瞬间，移动变形壁障的速度应为50km/h±1km/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。

GB 《电动客车安全要求》

报批稿 编制说明

一、 工作简况

1、任务来源

近几年，国务院《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》（国发〔2012〕22 号）、《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》（国办发〔2014〕35 号）、《中国制造 2025》、工信部《汽车产业中长期发展规划》等文件陆续出台，并提出新能源汽车将成为我国汽车行业未来重点发展领域和建设汽车强国的突破口。

2015 年以来新能源客车实现大批量推广，由于安装了电池、电机、高压线束等特殊部件，带来了电动客车特有安全风险及问题，例如：由于车辆进水导致动力电池短路、漏电，相比与传统车对驾乘人员雨天行驶潜在危险更大；整车设计、电池技术和产品生产水平良莠不齐；控制策略设计隐患，导致极端工况下动力电池过充；高电压、大电流的回路，一旦发生泄漏，将对人体造成重大危害，引起社会极大关注。

对于安全隐患较高的单体热失控、系统热扩散，现有国标、行标未涉及，为引导和规范我国电动客车产业健康可持续发展，提高电动客车安全技术水平，落实工业和信息化部建设符合电动客车特点的整车、电池、电机、高压线束等系统的安全条件及测试评价标准体系的要求，2016 年 11 月，工业和信息化部发布《电动客车安全技术条件》（工信部装〔2016〕377 号，以下简称《条件》），在《条件》实施的同时，制定并升级为强制性国家标准。标准制定计划已于 2016 年 9 月正式下达，计划编号 20160968-Q-339。

2、主要工作过程

根据有关部门对电动客车安全标准制定工作的要求，工信部组织成立“电动客车安全要求工作组”（以下简称工作组），系统开展电动客车安全要求标准的制定工作。

- （1）2016 年初，根据工信部指示，工作组调研国内外相关标准法规情况，包括已有的传统客车标准、电动汽车整车与关键部件标准以及最新的

UN GTR 20《电动汽车安全全球技术法规》中关于电动商用车的要求，结合国内外近几年发生的电动客车充电起火、泡水起火以及自燃等事故和大规模推广应用经验，形成标准立项草案提交立项申请。GB《电动客车安全要求》于 2016 年底完成立项（计划号 20160968-Q-339）。

- （2） 2016 年 12 月 29 日在南充电动汽车整车标准工作组会议上组建了标准制定的核心工作组，启动了强标制定工作，并由起草组代表介绍了标准的背景、编制思路、以及与相关标准的协调性关系。
- （3） 2017 年 2 月-3 月，基于已开始执行的《电动客车安全技术条件》的工作基础，工作组向电动客车行业主要企业、检测机构等 16 家单位征求《条件》的实施情况反馈与强制性国标制定建议。
- （4） 2017 年 3 月 20 日，工信部装备司汽车处听取了起草组对标准进展情况的汇报，就标准编制的工作计划与开展方案等内容向起草组提出指导建议。
- （5） 2017 年 4 月 18 日，工作组在重庆组织召开标准制定讨论会，会议对《条件》制定情况进行了回顾，对收集到的《条件》执行情况进行了分析讨论。根据讨论结果，针对防水防火要求、碰撞试验及豁免条款、热失控试验等共性问题形成了专项征求意见表。
- （6） 2017 年 5 月-6 月，工作组根据重庆会议讨论结果向行业进行强标制定专项意见征求意见，收到 12 家单位反馈意见，主要集中在防火性能、碰撞要求、电池热失控与热扩散三个方面。
- （7） 2017 年 6 月 6 日，在株洲召开工作组会议，会议对专项征求意见期间收集的反馈意见进行通报与研究讨论，形成车身内饰材料/B 级电压部件/可充电储能系统所用阻燃材料的阻燃性应按照应用材料及使用部位进行分类、车辆碰撞豁免条款、电池包热扩试验不再在本标准中体现等主要结论。
- （8） 2017 年 6 月-10 月，工作组依据意见反馈情况和会议讨论结果进行标准调整，并形成标准调整版本。
- （9） 2017 年 10 月 13 日，在天津举行的电动汽车整车工作组第三届第七次工作会议上，对调整版本进行了通报讨论，对车身内饰材料、B 级

电压部件和可充电储能系统所用阻燃材料阻燃要求、碰撞试验方法及视同豁免条款、电池热失控试验等条款的修改意见，标准基本达成一致意见。

- (10) 2017 年 12 月 7 日，工信部装备司汽车处听取了起草组对标准进展情况的汇报，就 B 级电压部件阻燃要求、整车防水要求和碰撞试验方法等内容向起草组提出了指导意见，起草组进一步完善形成标准征求意见稿草案。
- (11) 2018 年 1 月 16 日，在天津召开标准讨论会，在 GB/T 31485-2015、GB/T 31467.3-2015 实施积累的经验和 UN GTR 20《电动汽车安全全球技术法规》协调的基础上，对电池包或系统热扩散、客车强标热失控等条款进行讨论，协调形成标准征求意见稿正式草案。
- (12) 2018 年 1 月 24 日至 2 月 24 日，标准征求意见稿在工信部网站征求行业意见；2018 年 1 月 24 日至 3 月 10 日，标准征求意见稿在全国汽标委网站征求意见，共计收到行业反馈意见 72 条，2018 年 3 月-4 月，起草组处理行业反馈意见，对充电储能系统安全、车辆结构安全、热失控试验方法、阻燃防火性能、防水性能等主要问题达成一致共识，形成标准征求意见稿修订稿和征求意见处理表。
- (13) 2018 年 4 月 19 日，在深圳召开电动客车安全标准讨论会议，对可充电储能系统安全、车辆结构安全、热失控试验方法、阻燃防火性能、防水性能要求等方面讨论、协调，并对关键争议点进行针对性讨论并达成一致共识。
- (14) 2018 年 4 月 22 日，工信部装备司汽车处听取了起草组就深圳电动客车安全标准讨论会议达成的结论进行了汇报，针对可充电储能系统安全、车辆结构安全、热失控试验方法等方面对征求意见的处理结果提出指导建议，共形成车辆碰撞豁免高度、碰撞视同条件、保留热失控试验等 11 条指导意见，起草组进一步完善形成标准最终送审稿。
- (15) 2018 年 6 月 7 日，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分委会召开标准审查会议。本次会议有来自全国整车企业、电池电机等部件企业、检测机构及高校委员、委员代表、观察员及行业专家共计八十余人参

加了会议。与会专家对标准送审稿进行充分仔细的审查讨论，对标准提出了修改意见，最终结论是通过该标准审查，并要求起草工作组按照审查会提出的意见对标准修改后报批。

(16) 审查会后，起草小组按照审查会提出的意见对标准进行了最后修改，形成报批稿。

(17) 2018 年 6 月-8 月，标准报批审查时，主管部门提出了审核意见，起草小组经反复讨论采纳了主管部门意见。主要有：阻燃要求与客车已有标准的协调、制动信号优先要求的准确描述、规范性引用文件的描述、过渡期的写法以及部分文字性修改。

二、 标准编制原则和主要内容

1、编制原则

本标准编写符合 GB/T 1.1《标准化工作导则》的规定。标准的制定考虑了相关标准、法规间的相互协调。

标准的技术内容确定应适合我国产业发展情况，标准的技术要求应明确，应提出定量的要求并有相应的试验方法。

2、主要内容

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 M_2 、 M_3 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。

本标准主要技术内容如下：

2.1 防水防尘性能

a) 整车涉水试验条件参照 GB/T 18384.3-2015 制定，为提高整车涉水能力，涉水深度要求提高到 300 mm，并对试验后绝缘电阻的要求做出明确的要求，提高了技术指标。

b) 根据 IEC（国际电工协会）的标准，工频情况下，人体无反应区在 0.6 mA 以下，即通过人体的电流小于 0.6 mA 时，人体是基本没有感觉的，而当人体通过大于 0.6 mA 的电流时，会引起人体麻刺的感觉，为确保乘员安全和乘坐感受，需将泄露电流控制在 0.6mA 以下，按照电动客车一般 600V 的工作电压计算，将总绝缘阻值设置为需大于 1 M Ω 。

c) 对涉水风险较大的 B 级电压部件的防护等级作出明确要求, 满足 IP67 的防水防尘等级要求, 同时防护等级测试后满足整车绝缘阻值大于 $1\text{ M}\Omega$ 的要求。

d) 增加整车浸水要求, 提高整车防水淹安全性能, 500 mm 水深是依据中国典型城市内涝积水深度平均值统计得出, 24 h 防浸泡时间由积水排水时间与车辆救援时间综合得出。

2.2 防火性能

a) 本标准在参考 GB 24407-2012《专用校车安全技术条件》和 GB XXXXX《客车内饰材料的阻燃特性》等标准的基础上, 对车辆 B 级电压部件使用的绝缘材料提出了阻燃等级要求, 并对需测试对象做了细化明确。

b) 对可充电储能系统安装舱体与乘客舱之间使用的材料提出了阻燃隔热的要求, 目的是防止可充电储能系统起火后快速引燃乘客舱。阻燃要求参照阻燃性能要求最高的建筑材料及制品燃烧性能分级制定。隔热材料导热系数根据行业水平及试验验证得到。

2.3 可充电储能系统安全

a) 本标准在制定过程中, 工作组对《电动客车安全技术条件》执行以来重庆、天津、襄阳、上海和长春等主要检测机构的热失控试验执行情况进行了统计分析, 结果显示热失控试验方法本身具有较好的可操作性。同时自 2017 年 1 月 1 日《电动客车安全技术条件》执行近 1 年的时间里, 我国电动客车发生的电池起火相关的安全事故也得到了较好的遏制, 因此, 在电动客车强标中继续保留热失控条款。

b) 本标准在参考 GB 24407-2012《专用校车安全技术条件》和 GB XXXXX《客车内饰材料的阻燃特性》等标准的基础上, 对可充电储能系统内部材料提出了阻燃性能的要求, 并对测试对象进行了细化分类。

c) 针对需要引空调风的可充电储能系统舱体, 需要配置烟雾控制装置, 确保烟雾等有害气体不能进入乘客舱, 保证乘客安全。

d) 为满足整车防火及人员防触电要求, 可充电储能系统在异常情况(如电气短路)下通过有熔断器和手动维修开关断开高压系统。

e) 蓄电池包应具有泄压透气装置,防止在过充、过放等滥用情况下电池箱体发生过压爆炸,泄压压强数值结合行业水平及试验验证得到。

2.4 控制系统安全

a) 整车控制器应根据驾驶员对油门、制动刹车的操作,确定整车控制系统的功率输出,同时无论在任何情况下,应保证驾驶员和乘员的安全,故制动优先是整车控制优先级较高的逻辑。

b) 车辆行驶过程中,需切断B级高压电时,为保证车辆及乘员安全,动力转向系统在较高车速下或一定时间内应维持助力状态。

2.5 充电安全

a) 为保证充电时人员和车辆安全,充电枪和充电插座或充电连接器正常插合之前应不带电。

b) 为保证充电安全,车辆充电插座应具备过温保护功能要求。充电插座应符合 GB/T 18487.1-2015 中温度监测的要求。

2.6 车辆结构安全

a) 目前国内外尚无电动客车相关碰撞标准法规、缺乏试验数据积累,但电动客车由于安装了高能量电池包、高电压系统,使用时载客量大,有必要进行碰撞试验验证其结构安全性。

b) 建议根据电池布置和车辆结构,选择车辆侧面的最薄弱位置进行碰撞(最薄弱位置由检测机构与制造商确定)。

c) 可变形移动壁障参考 GB 20071-2006,碰撞速度为 50 km/h $\pm$ 1km/h,碰撞角度 90°;碰撞时试验车辆为整备质量状态,车辆荷电状态(SOC) 30%-50%,且处于上电状态。碰撞后车辆应满足 GB/T 31498-2015 相关要求。

d) 为保证电动客车侧翻时顶部安装的 B 级电压部件满足安全要求,对电动客车需按 GB 17578 进行上部结构强度验证试验的,整车需带电进行试验。

e) 视同条件设定分两种情况:①对于已通过碰撞试验的车型,新车型与之相比同时满足 5 项要求的视同满足豁免条款;②对于已进行碰撞试验的车型,通过车辆自身车体结构(包含侧面防护装置)强度的保护,存在碰撞后电池包无任何机械损伤的情况;需要考核碰撞试验的车辆与上述已通过碰撞试验车型

相比，其电池包安装区域的车体结构只要不变或加强（结构开口尺寸相同或变小），已确保了碰撞试验的符合性，对此情况视同符合碰撞安全要求。

f) 豁免原则设定：由于碰撞小车的离地高度为 800mm，考虑到碰撞后的车辆本身的变形量，当电池本体安装下表面距地面高度 $\geq 1000\text{mm}$ 免于碰撞。

2.7 关于附录 A

蓄电池系统最小管理单元热失控试验，为电池在失控情况下的危害性提供试验和评价方法，编制说明如下：

1) 为确保电动客车安全，工作组经过多次讨论，一致认为需要对电动客车可充电储能系统中核心化学危险源进行安全性评价。对蓄电池系统最小管理单元采取先过充 12 min 再加热至 300℃的方法，要求不起火，不爆炸，是确保在满足 GB XXXXX《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的基础上，对电动客车可充电储能系统中核心化学危险源提出进一步的安全要求，确保电动客车公共安全；

2) 考虑到在热事故发生时蓄电池系统最小管理单元是一个整体，将其定义为测试对象能够更好地反映实际热事故危害，同时可为不同容量电池提供一个相对公平的测试及评价方法；

3) 参照 GB XXXXX《电动汽车用动力蓄电池安全要求》热扩散专项工作小组的研究成果，对热失控试验的判定条件进行了细化，量化了热失控时电压降及温升速率特征，减少误关闭对试验结果带来的不利影响。

另外，由于 GB XXXXX《电动汽车用动力蓄电池安全要求》中已经对锂离子电池包或系统热扩散试验进行了详细的规定和说明，故在本标准中不再赘述。

2.8 关于附录 B

本标准车辆碰撞防护要求主要关注电动客车可充电储能系统的碰撞安全性，考虑到目前电动客车可充电储能系统安装位置主要有三种：车辆顶部、车架中段底部、车辆后部，后两种安装位置均有碰撞风险。经 2016 年 9 月 7 日电动客车碰撞安全试验专题研讨会讨论，与会专家一致建议对电动客车可能遭遇碰撞的最薄弱位置均进行碰撞的试验方案，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。

移动变形壁障：采用 GB 20071-2006《汽车侧面碰撞的乘员保护》附录 B 规定的移动变形壁障，模拟乘用车撞击电动客车的事故工况。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/118072057112006120>