

《电动客车安全要求》

征求意见稿 编制说明

一、工作简况

1、任务来源

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，全国汽车标准化技术委员会于2016年8月启动了本强标的立项和编制工作。

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，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分技术委员会组织成立“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）GB《电动客车安全要求》于2016年底完成立项（计划号20160968-Q-339），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。

（2）2017年2月-3月，基于已开始执行的《电动客车安全技术条件》（工信部装[2016]377号，以下简称《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。

（3）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，针对共性问题形成了专项征求意见表。

（4）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。

（5）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研究讨论。

（6）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。

(7) 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，基本达成一致意见，形成征求意见稿草案。

(8) 2018年1月16日，在天津召开电池安全标准讨论会议，对电池强标单体过充、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。

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/T1.1《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。

此条件中规定的技术要求即要有先进性又要有成熟性，还要便于推广。对于不成熟的技术应作为后期的技术研究，待该项技术成熟时适时修订标准。

标准的技术内容确定要适合我国国情，标准的技术要求应明确，避免模糊的表述，尽可能提出定量的要求，并有相应的检验方法。

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 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。

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 30 cm，并对试验后绝缘电阻的要求做出明确的要求，提高了技术要求。

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 MΩ。

c) 对涉水风险较大的 B 级电压部件的防护等级做出明确要求，满足 IP67 的防水防尘等级要求，同时防护等级测试后满足总绝缘阻值大于 1 MΩ 的要求。

d) 增加整车耐浸泡防护要求，提高整车防水淹安全性能，50 cm 水深是依据中国典型城市最大降雨量平均值统计得出，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可靠验证得到。

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）下具有双重切断电源模式。

e) 蓄电池包应具有内部压力泄压装置，防止在过充、过放等滥用情况下电池箱体发生过压爆炸，此数值结合行业水平及试验可靠验证得到。

2.4 控制系统安全

a) 整车控制器只能根据驾驶员对油门，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，需主动断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不应带电。

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 9.1 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商生产企业确定）。

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 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) 建议视同条件设定为：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；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）。

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，编制说明逐条说明如下：

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 12min 再加热至热失控的方法，要求不起火，不爆炸，是确保在满足 GB XXXXX《电动汽车用锂离子动力蓄电池安全要求》基本安全要求的基础上，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，同时考虑正极活性物质中锂离子的损失进一步恶化材料热稳定性的情况，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《电动汽车用锂离子动力蓄电池安全要求》热扩散专项工作小组的最新研究成果，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《电动汽车用锂离子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。

碰撞位置：主要是基于对可充电储能系统保护最薄弱的位置，车辆具体薄弱位置由检测机构商生产企业确定。

碰撞角度：当可充电储能系统布置在车架中段底部，参照 GB 20071-2006 进行侧面碰撞，移动壁障行驶方向垂直于被撞车辆的纵向或后部中心平面。

碰撞速度：电动客车主要在市區路况运行，因此参考 GB 20071-2006 中移动变形壁障 50 km/h \pm 1 km/h 的碰撞速度。

三、 主要试验（或验证）情况分析

（1）标准制定过程中在宇通客车涉水试验池完成4个纯电动车型和2个混合动力车型整车涉水试验，对试验车速（5km/h、10km/h、15km/h、20km/h）和试验水深（10cm、20cm、30cm）进行了对比测试，根据不同试验条件组合试验过程中的车辆状态，考虑客车应用的极端情况，最终确定标准试验条件为30cm水深，5~10km/h的速度。

（2）标准制定过程中在宇通客车浸水试验池按照标准整车浸水试验要求完成8米纯电动客车整车浸泡试验，水深50cm，浸水时间为24h。

（3）标准制定过程中在天津中国汽车技术研究中心进行了整车碰撞试验条件对比测试，采用的碰撞试验条件包括GB 20071《乘用车侧面碰撞乘员保护》、美国《APTA碰撞安全要求》标准、美国FMVSS 301《燃油系统安全法规》标准，根据不同碰撞条件对整车结构安全的考验侧重和与实际使用过程中工况的符合性，选定GB 20071《乘用车侧面碰撞乘员保护》规定的试验条件进行测试。

（4）标准制定过程中受宁德时代新能源科技股份有限公司委托，在国家汽车质量监督检验中心（襄阳），按照附录A的试验方法，对宁德时代新能源科技股份有限公司提供的2种样品（86Ah和120Ah）开展了锂离子电池单元热失控试验；在宁德时代新能源科技股份有限公司实验室完成多款锂离子电池单元热失控试验。

四、 明确标准中涉及专利的情况

本标准的主要技术内容及相关测试方法均不涉及专利。

五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

近年来，电动客车产业发展得到了党中央、国务院的高度重视。在各方面的共同努力下，近年来，我国电动客车等各类新能源汽车快速发展，推广应用规模和范围不断扩大，为节能减排做出了重要贡献。

《电动客车安全要求》对电动客车的安全性能提出了高于现有标准体系的技术要求，可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，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，可被相关政策引用作为电动汽车市场准入的强制要求。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；

本标准在制定过程中梳理了现有国际标准、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、GB/T 18384.3-2015、GB/T 18487.1-2015、GB 20071-2006、电动汽车安全全球技术法规（EVS-GTR）。

序号	项目	相关标准对比
1	4.1.1 整车涉水要求	综合 GB/T 18384.3-2015 中 6.7、7.2 和 8.2.3 的要求，同时在涉水深度和总绝缘电阻值方面做了提升要求。
2	4.1.2 B 级电压部件防护等级要求	新增。
3	4.1.3 整车浸水要求	新增。
4	4.2.1 B 级电压部件阻燃性能要求	新增。
5	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	新增。
6	4.3.1 蓄电池系统最小管理单元热失控	参考 EVS-GTR。
7	4.3.2 可充电储能系统内零部件材料阻燃要求	新增。
8	4.3.3 安装舱体隔离要求	新增。
9	4.3.4 断开装置要求	新增。
10	4.3.5 泄压透气装置要求	新增。

序号	项目	相关标准对比
11	4.4.1 制动信号优先	新增。
12	4.4.2 行驶中断电要求	新增。
13	4.5.1 充电接口安全要求	新增。
14	4.5.2 充电插座温度监控	参考 GB/T 18487.1-2015，新增车辆本身的充电插座需有温度监控装置。
15	4.6.1 车辆碰撞安全要求	参考 GB 20071-2006 制定，将整车碰撞试验引入电动客车。
16	4.6.2 车辆上部结构安全要求	参考 GB 17578 执行，规定电动客车进行上部结构强度验证时需带电进行试验。
17	4.6.3 车辆结构安全视同原则	新增。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性；

本标准是电动客车国家强制性标准，起草过程中充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

重大分歧意见	处理过程和依据
关于涉水试验条件中车速的要求，有意见提出车速 20km/h 时自重较轻的客车容易方向失控。	根据实车试验结果和专家讨论会达成的意见，为保证试验可操作性，考虑自重较轻客车的特点，重新规定了涉水试验时车速的要求。
关于碰撞试验条件，有意见提出 950kg 可变形壁障对 B 级电压部件的防护结构的考核与 1.8t 刚性壁障相比更接近实际使用过程中的大多数情况。	根据实车试验结果和专家讨论会达成的意见，采用目前乘用车通用 GB 20071-2006 中的 950kg 可变形壁障作为碰撞试验条件，试验后要求参照 GB/T 31498—2015 执行。

九、标准性质的建议说明

作为电动客车在现有标准体系基础上进行提高要求的安全标准，本标准建议

作为强制性国家标准规范以电动客车市场，并可作为准入管理的引用标准。

十、 贯彻标准的要求和措施建议

无。

十一、 废止现行相关标准的建议

无。

十二、 其他应予说明的事项

无。