

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 388—2023

公共汽车通用条件

General conditions for public city-bus

2023-11-23 发布

2023-12-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 分类及分级	3
5 通用要求	3
6 纯电动公共汽车	12
7 燃料电池公共汽车	15
附录A（规范性） 公共汽车等级评定性能指标与配置	18
附录B（规范性） 车载储能系统安全技术要求	21
参考文献	24

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 SZJG 31—2010《公共汽车技术通用要求》，与 SZJG 31—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了公共汽车和无障碍公共汽车的定义（见3.1、3.2，2010年版的3.1、3.3）；
- 增加了纯电动公共汽车和燃料电池公共汽车的术语和定义（见3.3、3.4）；
- 删除了双层公共汽车和混合动力电动公共汽车的术语和定义（见2010年版的3.2、3.4）；
- 调整了公共汽车根据长度类型分类分级（见4.1，2010年版的第4章）；
- 删除了发动机章节内容（见2010年版的5.2）；
- 增加了整车要求（见5.2）；
- 增加了转向系统要求（见5.3.2）；
- 增加了制动系统要求（见5.3.3）；
- 增加了底盘集中润滑要求（见5.3.5）；
- 增加了车身轻量化要求（见5.4.4）；
- 增加了仪表台布置与开关相关要求（见5.4.5）；
- 增加了仪表界面要求（见5.4.6）；
- 增加了车窗及玻璃要求（见5.4.7）；
- 增加了地板及地板革要求（见5.4.8）；
- 增加了外车身要求（见5.4.9）；
- 增加了驾驶员座椅要求（见5.4.17）；
- 增加了车厢内部一体化设计，减少台阶、突出物等要求（见5.4.18）；
- 增加了电气要求（见5.5）；
- 增加了低压配电系统要求（见5.5.1.5）；
- 修改了应急逃生窗要求（见5.6.2，2010年版的5.5.3）；
- 增加了驾驶区域安全防护隔离设施要求（见5.6.3）；
- 增加了转向与倒车电子语音提示要求（见5.6.4）；
- 增加了破窗装置要求（见5.6.7）；
- 增加了自动灭火装置要求（见5.6.8.2）；
- 增加了客舱固定灭火喷淋系统（见5.6.8.3）；
- 增加了易燃液体挥发物监测报警系统要求（见5.6.8.4）；
- 增加了车辆防火安全要求（见5.6.9）；
- 增加了车辆碰撞安全要求（见5.6.10）；
- 增加了车厢内空气净化系统要求（见5.8.3）；
- 增加了无障碍设施要求（见5.9.3）；
- 增加了投币机的配置、安装、使用要求（见5.9.4）；
- 修改了车厢内营运标志的要求（见5.9.5，2010年版的5.8.10）；
- 增加了主动安全智能防控系统要求（见5.10.3）；
- 增加了盲区智能监测预警系统要求（见5.10.4）；
- 增加了一键报警装置要求（见5.10.5）；
- 增加了超强型防护存储器（汽车黑匣子）要求（见5.10.8）；
- 增加了客流统计设备要求（见5.10.9）；
- 调整了公共汽车投入运营的营运期限（见5.11，2010年版的第10章）；
- 增加了整车在环境温度范围要求（见6.1.12）；

- 删除了混合动力电动公共汽车章节内容（见2010年版的第6章）；
- 增加了整车上高压部件警示标识要求（见6.1.13）；
- 增加了整车绝缘要求（见6.2）；
- 增加了驱动电机和控制器要求（见6.3）；
- 增加了车载储能系统要求（见6.4）；
- 增加了高压连接要求（见6.5）；
- 增加了电动空压机要求（见6.6）；
- 增加了电动液压助力转向油泵要求（见6.7）；
- 增加了除霜除雾装置要求（见6.8）；
- 增加了辅助系统控制器要求（见6.9）；
- 增加了高压直流接触器要求（见6.10）；
- 增加了车载充电系统要求（见6.11）；
- 增加了燃料电池公共汽车要求（见第7章）；
- 删除了电子视频监控系统（见2010版的附录A）；
- 删除了车辆技术性能质量保证指标（见2010版的附录B）；
- 修改了公共汽车等级评定性能指标与配置（见附录A，2010年版的表1）；
- 增加了车载储能系统安全技术要求（见附录B）。

本文件由深圳市交通运输局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市公共交通管理局、深圳巴士集团股份有限公司。

本文件主要起草人：张永平、黄轶春、陈定中、徐瑞、司徒嘉玲、黄凯、徐兴保、黄聪、谭韵、赵云龙、谢妙琦。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2010年首次发布为SZJG 31—2010；
- 本次为第一次修订。

引　　言

根据国家有关机动车法规及标准，结合深圳实施 SZJG 31—2010 的使用情况、深圳市先行先试及大湾区战略发展要求，地理环境、气候特征、人文环境及公共汽车新技术发展趋势要求及目前纯电动公交车辆实际运行情况，进一步修订和完善原有标准，全面提升标准的可行性及适用性，促使深圳市的公共汽车向纯电动、低噪音、高技术、高质量、智能化方向发展，指导、规范深圳市公共汽车的选购、使用、维护和监管工作，特修订本文件。

公共汽车通用条件

1 范围

本文件规定了公共汽车的分类及分级、通用要求、纯电动公共汽车和燃料电池公共汽车的技术要求。本文件适用于深圳市行政区域内新增的公共汽车。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

- GB 1495 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
GB/T 2408—2021 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
GB 4094 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志
GB/T 4094.2 电动汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志
GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB 4785 汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定
GB/T 5008.1 起动用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件和试验方法
GB/T 5845.3 城市公共交通标志 第3部分：公共汽电车站牌和路牌
GB 7258 机动车运行安全技术条件
GB 8410 汽车内饰材料的燃烧特性
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB 9656 机动车玻璃安全技术规范
GB/T 10001.9 公共信息图形符号 第9部分：无障碍设施符号
GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
GB/T 11982.1 聚氯乙烯卷材地板 第1部分：非同质聚氯乙烯卷材地板
GB 12676 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法
GB/T 13053 客车车内尺寸
GB 13057 客车座椅及其车辆固定件的强度
GB 13094 客车结构安全要求
GB/T 13594 机动车和挂车防抱制动性能和试验方法
GB 14023 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法
GB 15083 汽车座椅、座椅固定装置及头枕强度要求和试验方法
GB 15084 机动车辆 间接视野装置 性能和安装要求
GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
GB 17675 汽车转向系 基本要求
GB/T 17676 天然气汽车和液化石油气汽车 标志
GB/T 17729 长途客车内空气质量要求及检测方法
GB 17835 水系灭火剂
GB 18384 电动汽车安全要求
GB/T 18386.1 电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法
GB/T 18387 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法
GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
GB/T 18488.1 电动汽车用驱动电机系统 第1部分：技术条件

- GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
GB/T 18883 室内空气质量标准
GB/T 19056 汽车行驶记录仪
GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
GB/T 19836 电动汽车用仪表
GB/T 20042.2 质子交换膜燃料电池 第2部分：电池堆通用技术条件
GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
GB/T 20234.2 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口
GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
GB/T 21603 化学品 急性经口毒性试验方法
GB/T 21604 化学品 急性皮肤刺激性/腐蚀性试验方法
GB/T 21605 化学品急性吸入毒性试验方法
GB/T 21609 化学品急性眼刺激性/腐蚀性试验方法
GB 23255 机动车昼间行驶灯配光性能
GB/T 24549 燃料电池电动汽车 安全要求
GB/T 25319 汽车用燃料电池发电系统 技术条件
GB/T 25982 客车车内噪声限值及测量方法
GB/T 26779 燃料电池电动汽车加氢口
GB/T 26990 燃料电池电动汽车 车载氢系统 技术条件
GB/T 27930 电动汽车非车载传导式 充电机与电池管理 系统之间的通信协议
GB/T 28046.2 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷
GB/T 29307 电动汽车用驱动电机系统 可靠性试验方法
GB/T 29501 隔热涂膜玻璃
GB 30678 客车用安全标志和信息符号
GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
GB/T 31486 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
GB/T 31498—2021 电动汽车碰撞后安全要求
GB/T 32960（所有部分） 电动汽车远程服务与管理系统技术规范
GB 34655 客车灭火装备配置要求
GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
GB/T 36288 燃料电池电动汽车 燃料电池堆安全要求
GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
GB 38032 电动客车安全要求
GB 38262 客车内饰材料的燃烧特性
GA 1744 城市公共汽电车及场站安全防范要求
HJ/T 154 新化学物质危害评估导则
HJ 2547 环境标志产品技术要求 家具
JB/T 7858 液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标
JT/T 216 客车空调系统技术条件
JT/T 1076 道路运输车辆卫星定位系统 车载视频终端技术要求
JT/T 1094 营运客车安全技术条件
JT/T 1095 营运客车内饰材料阻燃特性
JT/T 1240 城市公共汽电车车辆专用安全设施技术要求
JT/T 1241 城市公共汽电车驾驶区防护隔离设施技术要求
JT/T 1342 燃料电池客车技术规范
QC/T 413 汽车电气设备基本技术条件
QC/T 414 汽车电线（电缆）的颜色规定和型号编制方法
QC/T 476 客车防雨密封性限值及试验方法
QC/T 633 客车座椅
QC/T 696 汽车底盘集中润滑供油系统
QC/T 727 汽车、摩托车用仪表

QC/T 741 车用超级电容器
 QC/T 896 电动汽车用驱动电机系统接口
 QC/T 29078 汽车用空气压缩机性能要求及台架试验方法
 QC/T 29106—2014 汽车电线束技术条件
 XF 13 悬挂式气体灭火装置
 XF 602 干粉灭火装置
 XF 1025 消防产品 消防安全要求
 XF 1264 公共汽车客舱固定灭火系统
 ISO 16232 道路车辆零部件和系统的清洁度 (Road vehicles—Cleanliness of components and systems)

3 术语和定义

GB 13094中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公共汽车 public city-bus

供公众乘用, 为运输乘客设计和制造的客车。

3.2

无障碍公共汽车 barrier-free public city-bus

为行动不便乘客设置有无障碍设施的公共汽车 (3.1)。

3.3

纯电动公共汽车 battery electric city-bus

由电动机驱动的公共汽车 (3.1), 电动机驱动电源来源于可充电蓄电池或其他能量储存装置。

[来源: GB 19596—2017, 3.1.1.1, 有修改]

3.4

燃料电池公共汽车 fuel cell city-bus

以燃料电池系统作为动力源或主动力源的公共汽车 (3.1)。

[来源: GB 19596—2017, 3.1.1.3, 有修改]

4 分类及分级

4.1 公共汽车根据长度类型分为:

——小型公共汽车, 可分为小A型和小B型公共汽车, 具体规格为:

- 小A型公共汽车: 车辆长大于4.5 m且小于等于6 m的公共汽车;
- 小B型公共汽车: 车辆长大于6 m且小于等于7.5 m的公共汽车。

——中型公共汽车: 车辆长大于7.5 m且小于等于9 m的公共汽车;

——大型公共汽车: 车辆长大于9 m且小于等于12 m的公共汽车;

——特大型公共汽车: 车辆长大于等于12 m且小于等于13.7 m的双层公共汽车; 车辆长大于12 m且小于等于18 m的单层公共汽车。

注: 该分类是为了便于对公共汽车性能和配置进行管理, 不作为机动车注册登记的依据。

4.2 公共汽车根据是否允许乘客站立可分为A类和B类公共汽车, 具体设计要求为:

——A类公共汽车: 设有乘客站立区。最大设计车速小于70 km/h, 设有座椅及乘客站立区, 并有足够的空间供频繁停站时乘客上下车及走动, 主要在城市建成区运营的客车;

——B类公共汽车: 未设置乘客站立区。为城市内运输乘客设计和制造, 未设置乘客站立区, 主要在城市道路运营的客车。

4.3 公共汽车根据性能和配置要求分为高一级和高二级。

5 通用要求

5.1 性能与配置

公共汽车的性能与配置应符合表A.1的要求。

5.2 整车

- 5.2.1 车辆的结构安全要求和运行安全技术要求应符合GB 13094、GB 7258的有关要求。
- 5.2.2 车辆车身、动力电池、动力（驱动）系统、控制系统等零部件和总成件，应采用不短于车辆使用年限寿命设计。
- 5.2.3 车辆允许涉水行驶深度应不小于300 mm，且满足GB 38032整车涉水要求。
- 5.2.4 车辆加速行驶车外噪声应符合GB 1495要求。
- 5.2.5 车辆出口满足GB 13094的要求。
- 5.2.6 车辆电磁兼容性能应符合GB/T 18387、GB 14023或GB 34660要求。
- 5.2.7 车辆整车防雨密封性应符合QC/T 476要求。
- 5.2.8 车辆使用期限内车身不出现锈蚀、腐烂等情况。
- 5.2.9 车内空气主要成分浓度应符合GB/T 17729各项要求。
- 5.2.10 图形和标志应符合下列要求：
- 操纵件、指示器及信号装置的标志符合GB 4094和GB/T 4094.2要求；
 - 警告性、提示性文字采用中文标注；
 - 安全标志设置符合GB 30678要求。
- 5.2.11 车辆控制符合下列策略：
- 制动踏板与加速踏板的布置应具有一定的纵向高度差或前后差，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；
 - 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，至少保持转向助力状态30 s，并符合GB 38032要求；
 - 车辆踩刹车才能换挡，车辆行驶切换挡位时，通过切换至空挡（N挡）后才能进行挡位切换，当乘客门开启时车辆不应起步；
 - 车辆起步且车速低于20 km/h时，能给车外人员发出适当的提示性声响，且音量大小可调。

5.3 底盘

- 5.3.1 各类型、各等级公共汽车底盘配置要求见表A.1。
- 5.3.2 转向系统应满足下列要求：
- 转向系统符合GB 17675、GB 7258要求；
 - 安装动力转向器。动力转向储油罐清晰显示液面位置，并确保不溢油。
- 5.3.3 制动系统应满足下列要求：
- 符合GB 12676、GB/T 13594、GB 7258相关要求；
 - 安装防抱死制动系统（ABS）或电子控制制动系统（EBS）。采用车辆EBS电子制动系统，实现坡道辅助（HSA）、停车制动（Auto-Hold）、动态牵引力控制（TCS）、车身电子稳定性控制（ESC）等功能；
 - 制动器安装磨损极限报警装置或摩擦片磨损监控装置，与整车CAN总线连接；
 - 安装驻车制动排气噪声控制装置；
 - 车辆静止时，打开任意车门，车辆自动进入制动状态，完全关闭车门后，再踩下加速踏板，功能自行解除后，车辆起步。
- 5.3.4 变速、传动机构应匹配合理、启动平稳、提速及时、变挡平顺、加速均匀。
- 5.3.5 应安装与润滑点数量相匹配的集中润滑系统，底盘集中润滑系统应符合QC/T 696要求。

5.4 车身

- 5.4.1 公共汽车的外廓尺寸、轴荷及质量限值、车辆通道圆及外摆值等应符合GB 1589要求。
- 5.4.2 驾驶区操作位置尺寸应符合GB/T 13053要求。
- 5.4.3 公共汽车视野应满足下列要求：
- 左右侧安装可调的外后视镜，后视野符合GB 15084要求；
 - 通过前视镜看到风窗前下方长1.5 m、宽3 m范围内的地面情况，并满足GB 7258的要求；
 - 前盲区长度不大于3 m；
注：前盲区即车辆前保险杠前看不到的地方。
 - 正前方视野看到距离保险杠前方12 m、距地面高5 m的交通信号灯和指示牌；
 - 通过后视装置看到乘客门处及乘客的活动情况。

5.4.4 车身轻量化应在满足整车安全性和可靠性的前提条件下,优先采用铝合金、高强度钢或复合材料等先进环保材料。

5.4.5 仪表台布置与开关应满足下列要求:

- 仪表及营运终端显示屏、开关、电脑报站器等安装在驾驶员最佳可视位置的仪表台上;
- 在有足够空间的条件下,仪表、营运终端显示屏等嵌入仪表台内,并将驾驶员行为监控装置与仪表台进行一体化安装;
- 仪表板、仪表台采用无反光面板,仪表有背光照明的功能,仪表板、仪表台的阻燃性符合GB 8410要求;
- 各仪表、控制开关、监视报警指示仪、信号装置及空调仪表的控制器、变速器操纵挡位等均按照GB 4094和GB/T 4094.2的要求设置图形和标志,或采用图形标志和文字并用的形式;
- 仪表采用CAN总线仪表,符合GB/T 19836和QC/T 727要求,仪表操作开关具有防水功能、便于操作;
- 车辆采用多功能液晶显示仪表。

5.4.6 仪表界面应满足下列要求:

- 仪表根据显示内容和需求分不同界面,包括主界面、次级界面和各功能界面,使用仪表查询故障时,故障显示信息以中文显示;
- 仪表主界面显示车辆基本信息,包括但不限于车速、转速、挡位、制动气压、总里程、续驶里程、SOC、故障报警信息、低压电池电压和绝缘报警等;
- 仪表次级界面仪表台上其他显示屏有能耗管理(包括驱动电机、空调、空压机、助力转向等能耗)、故障查询、参数设置(包括图像设置)、帮助界面(包括仪表版本、系统信息)等;
- 仪表或仪表台上其他显示屏具有能耗查询功能,在仪表主界面上显示瞬时能耗,仪表次级能耗管理界面,显示内容包括但不限于单次里程、能耗值(包括输出、回收)、总电流、总电压、主要部件能耗,能耗管理界面以数字和图形显示等;当车载储能装置剩余电量低于设定值时,仪表有报警提示。

5.4.7 车窗及玻璃应满足下列要求:

- 车身侧窗玻璃的透明可视面积占侧窗玻璃总面积(从车内向外看)的75%以上;
- 除移窗外,其余均采用粘接式侧窗,风窗、侧窗玻璃材料符合GB 9656要求;
- A类车侧窗可开启通风面积占侧窗可视总面积的比例不小于25%;
- 车窗玻璃隔热性能满足GB/T 29501要求。

5.4.8 地板及地板革应满足下列要求:

- 地板革及地板装饰条具有环保、抗磨、防滑、耐油、阻燃、耐腐蚀、防着色、能湿洗等性能,防滑性能 $\geq R9$,防火、阻燃特性符合GB 38262要求,耐磨转数达到最高等级T级,符合GB/T 11982.1要求;
- 地板选用轻质、高强度、不腐烂、抗老化、防水且不含甲醛的材料;
- 地板接缝处及地板与侧板接缝处、地板与检修孔盖处都进行密封处理;
- 地板革铺设延伸到内侧板150 mm以上处,并用压条固定;
- 检修孔盖板固定采用锁扣结构或螺栓固定,检修孔盖板平整、不翘曲;
- 乘客门出入口区域的地板颜色为正黄色。

5.4.9 外车身应满足下列要求:

- 动力总成舱、车顶、车身侧围夹层有隔音、隔热、减震设施,车顶、车身侧围材料的阻燃性符合GB 8410要求;
- 后视镜支架、天线、摄像头等车外设施设置适应机械清洗车辆的要求;
- 车身检修门采用轻合金材料的定型门,检修门采用金属铰链,并配置气弹簧支撑;
- 车身整体骨架及外蒙皮做防腐蚀处理(铝合金骨架和外蒙皮除外),焊接后的焊接处进行防腐蚀再处理。

5.4.10 乘客门立柱应设有2条儿童标高线,用于判定儿童是否享受乘车优待,标高线高度及颜色应符合国家、省、市人民政府等相关部门关于儿童享受免费乘车或者客票半价优待的要求。

5.4.11 采用电控气动的乘客门开启系统,应在驾驶区内设有乘客门应急气动开关。乘客门应配置车内、车外应急开关,应急开关的设置应符合GB 7258和GB 13094要求;紧急情况及电路中断情况下,可将乘客门气路全部切断,通过手动可在车内或车外打开乘客门。开关旁边应贴有标识和操作提示。

- 5.4.12 乘客门应安装防夹应急控制系统，具有自动保护功能，车速大于5 km/h屏蔽乘客门开关功能。车门在未关闭状态下车辆不应起步，车辆行驶中车门不应自动开启。
- 5.4.13 乘客站立区域的位置应设立足够的扶手和吊环，扶手和吊环的立柱设置不应影响乘客的通行，且符合GB 13094要求。
- 5.4.14 车厢内饰的阻燃性应符合GB 8410要求。
- 5.4.15 车厢内饰件的颜色应协调，车厢内饰表面应平整，成型面应轮廓清晰、线条分明。
- 5.4.16 乘客门出入口以及车厢内部的梯阶应安装可见性高、防滑、防绊的边沿装饰条。
- 5.4.17 驾驶员座椅应符合GB 15083的规定；乘客座椅应符合GB 13057、GB 15083要求。驾驶员座椅应设三点式安全带，应六向可调、动作灵活、锁止可靠、解锁方便。
- 5.4.18 车厢内部宜通过一体化设计尽量规避和减少台阶、突出物；确需留台阶的，应通过平滑过渡等方式消除锐角、棱角；对于扶手柱、过道等容易发生撞击的部位，应采用防碰撞缓冲设计或软质材料；所有乘客可能接触到的螺杆螺母均应采用隐藏式设计。

5.5 电气

5.5.1 低压电源

- 5.5.1.1 整车工作电压为24 V，最高工作电压不应超过32 V，最低工作电压值不应低于18 V。低压电气系统应配备手动机械电源总开关，电源总开关的安装位置应便于驾驶员操作。低压电气系统装置应符合5.5.1.5和GB 13094的要求。
- 5.5.1.2 设置车辆启动钥匙开关，控制车辆启动。当拔除车辆启动钥匙开关或关闭启动按钮后，车辆收费设施（钱箱）、监控、自动灭火装置等设备应正常工作。
- 5.5.1.3 低压蓄电池应采用免维护的产品，其电池容量应满足车辆电气设备使用要求，符合GB/T 5008.1要求。应设置独立的蓄电池舱，蓄电池安装应牢固，便于拆装；蓄电池舱门支撑杆不应与蓄电池接头触碰；蓄电池舱内不应安装与蓄电池及控制系统无关的装置。
- 5.5.1.4 DC变压装置输出功率应满足车辆电气设备使用要求，其输出端应安装具有过载或短路保护功能的开关或熔断器。当DC变压装置输出电压发生异常时，驾驶室仪表台上应有报警提示。

5.5.1.5 低压配电系统应满足下列要求：

- 采用全芯片数字配电管理模块；
- 防护等级不低于IP67；
- 所有通道编程设置控制逻辑和保护电流，实时监测温度及每路输出电流，实时保护过流、短路、开路、过热故障，实时电流信息和报警信息上传到整车CAN系统，并在液晶仪表上显示；
- 实现车辆长时间停放自动断电功能，带有充电模式，保护蓄电池不亏电。

5.5.2 电气线束

- 5.5.2.1 电路采用单线制，各类电气设备的负线应连接在就近集中接地点上。接地点应与车身连接在一起。各类低压熔断器（电流不大于30 A）可采用可恢复的熔断器。
- 5.5.2.2 电器接插件应采用车用接插件，接插件牢固可靠、卡扣不易松动，在地板下、车顶以上及动力舱内应采用具有防水功能的接插件，接插件防水等级不低于IP67。
- 5.5.2.3 电气线束应设计合理，优先采用成型件固定，不宜采用成型件固定的部位，可采用夹箍，避免或少用扎带（高压线束除外）固定方式，间距应小于500 mm。
- 5.5.2.4 信号、灯光等低压电气线束应根据不同的工作状况分开包扎成束，线径应与相关的用电器件、设备载荷大小相匹配。线束的各路电线应标识线号。
- 5.5.2.5 电气导线应具有阻燃性能。动力舱内和其他热源附近的线束应采用耐温不小于125 °C的阻燃电线，电线和线束外都应加套耐温不小于125 °C的波纹管，波纹管应达到GB/T 2408—2021的表1规定的V-0级。其他部位的线束应采用耐温不小于105 °C阻燃电线，电线和线束外都应加套耐温不小于115 °C的波纹管。电气线束及外套波纹管满足车辆全生命周期使用。
- 5.5.2.6 所有电器导线均应捆扎成束、布置整齐、固定卡紧、接头牢固并在接头处装设绝缘套，在导线穿越孔洞时应装设阻燃耐磨绝缘套管。
- 5.5.2.7 电气线束应单独敷设，不应与油管或气管捆扎在一起，若电气线束与油管、气管相交时，应加装橡胶绝缘块或其他绝缘部件进行隔离。穿越金属孔或与金属部件锐边接触处应至少采用双重保护措施。

5.5.2.8 电气线束和电气设备应远离运动、发热、高温和易燃的部件。

5.5.2.9 电气设备不应与含油易燃及具有腐蚀性的设备安装在同一舱体内。

5.5.3 CAN总线

5.5.3.1 车辆CAN总线架构应按动力系统、车身系统、诊断系统等分成不同CAN线路架构，确保总线的安全和稳定，每路CAN总线负载率应在50%以下。

5.5.3.2 车辆各主要部件都应接入CAN总线系统，应根据传输速率、功能分类等分别在不同的CAN线路上。各部件数据通过CAN总线发送，供其他节点进行显示或者使用。

5.5.3.3 整车故障等级分为三级，诊断接口采用OBDII。

5.5.3.4 高二级公交车应支持车辆无线诊断，无线诊断基于无线通讯技术和CAN通信技术，根据UDS诊断协议和电动客车诊断协议建立无线诊断机制。无线诊断模块与整车CAN总线进行交互，实时采集车辆运行状态数据，采集数据通过无线上传至车辆诊断终端。

5.5.3.5 应具备符合行业主管部门需求的CAN数据信息接入监控平台及公安报警系统、行业主管部门的监控平台的功能，数据传输形式应符合GB/T 32960（所有部分）要求。

5.5.4 灯光

5.5.4.1 车辆外部照明及信号装置的配光性能和技术要求应符合GB 7258要求，应采用LED发光体，昼间行驶灯配光性能应符合GB 23255要求。外部照明灯具安装应符合GB 4785要求，灯具接插器防护等级应不低于IP67。

5.5.4.2 照明灯具应安装牢靠，各类开关应开、关灵活。

5.5.4.3 前照灯、雾灯、位置灯、倒车灯、制动灯应通过CAN总线控制。

5.5.4.4 前照灯除满足GB 7258中相关规定外，其远光光束发光强度最小值应符合GB 7258要求。

5.5.4.5 制动时制动信号灯应点亮。

5.5.4.6 示廓灯与侧围灯光束不应引起驾驶员观察外后视镜和监控显示屏时的炫目效应。

5.5.4.7 车厢内照明应使用LED发光体，多路分组控制，灯带内的发光单元应为并联形式，某单元损坏不影响其他单元工作。

5.5.4.8 车内主照明应采用均匀漫射照明方式，在照明器下部离地高1 m处，照射角度 $\geq 45^\circ$ 的部位，照度 ≥ 100 Lx；在车辆运行时，驾驶区照度应小于10 Lx。

5.5.4.9 车厢内灯光亮度具有50%和100%两挡调节功能，其光线柔和均匀，对乘客无不舒适眩光；车内照明不应使驾驶员出现失能眩光，且从挡风玻璃、后视镜等处的反射灯光不应引起驾驶员目眩。

5.5.4.10 乘客门踏步处应安装照明灯，夜间时，照明灯应与乘客门同步启闭，并能照明乘客门踏步及相近的地面。安装于车外的下客照明灯不应阻断流水槽。

5.6 安全措施

5.6.1 防火措施

动力电机、动力电池舱、高压配电箱、高压线束、电气设备与导线、蓄电池及车体材料的燃烧性能应满足GB 13094和GB 7258防火措施的要求。

5.6.2 应急逃生窗

应配置符合GB 7258要求的应急逃生窗，应急窗应表面光洁，密封良好，开启灵活，关闭可靠，并满足公交营运其他要求。应急窗旁边应贴有标识与操作提示。

5.6.3 驾驶区域安全防护隔离设施

应安装驾驶区域安全防护隔离设施，隔离设施应符合JT/T 1241的要求。

5.6.4 转向与倒车电子语音提示

应配置转向、倒车用电子语音提示装置，语音提示在仪表台增加音量切换开关，驾驶员可通过切换开关关闭和控制白天或夜间音量，具体输出音量要求见《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》。

5.6.5 安全玻璃

车辆安全玻璃的抗穿透性、抗冲击性、碎片状态以及阻燃性等主要技术要求应符合GB 9656要求。

5.6.6 轮胎压力监控系统

应装轮胎压力监控系统, 实时监控轮胎安全状态, 轮胎压力监控系统应与整车CAN总线连接, 相关报警和显示与仪表整合。

5.6.7 破窗装置

5.6.7.1 应配置破窗装置, 在安装破窗装置对应的侧窗玻璃左上角位置张贴“安全出口”提示标识, 标志设置应符合GB 7258及GB 30678要求。

5.6.7.2 破窗装置由冲击头、外壳、手动击窗手柄等构件组成, 机构及零件应具有足够的强度和阻燃性。

5.6.7.3 破窗装置表面以红色为主, 外观美观, 乘客可能触及的任何构件都不应有任何可能使人致伤的锐利部位(如尖角、锐边等)。

5.6.7.4 破窗装置应设有保险销或启动报警功能。

5.6.7.5 破窗装置内置冲击头洛氏硬度原则上宜不低于89 HRA, 冲击头直径不少于5 mm, 冲击头可伸出移动距离大于5 mm。

5.6.8 消防设施

5.6.8.1 干粉灭火器

5.6.8.1.1 特大型、大型车辆应至少配备4个单只重量在4 kg以上的贮压式干粉灭火器, 中型、小型车辆应至少配备2个单只重量在4 kg以上的贮压式干粉灭火器。

5.6.8.1.2 车厢内手提式灭火器应安装牢靠, 便于取用, 符合GB 34655要求。

5.6.8.2 自动灭火装置

5.6.8.2.1 车辆后舱与每个动力电池舱各安装壁挂式或悬挂式超细干粉灭火装置至少1套, 灭火有效喷放时间不少于15 s。

5.6.8.2.2 仪表台内安装悬挂式气体灭火装置。使用七氟丙烷灭火剂, 应无色无毒, 充装质量不应小于2.00 kg, 灭火有效喷放时间不应小于45 s, 实施灭火时应不影响驾驶员工作视线。

5.6.8.2.3 电池箱灭火装置的火灾探测报警应在监测到储能装置热失控和火情状况时, 以声或光报警信号向驾驶员报警。

5.6.8.2.4 当发生热失控时, 电池箱灭火装置应确保热事故信号发生后5 min内没有发生电池箱外部起火或爆炸。

5.6.8.2.5 电池箱灭火装置的安装不应影响电池箱箱体防护等级要求, 且符合XF 13、XF 602、XF 1025、GB 7258、JT/T 1094、JT/T 1240要求。

5.6.8.3 客舱固定灭火喷淋系统

5.6.8.3.1 客舱固定灭火喷淋系统应符合XF 1264要求, 适用温度范围为-5 °C~55 °C。

5.6.8.3.2 系统的响应时间不应大于4 s, 灭火剂喷放时间不应小于120 s, 系统启动后60 s内扑灭明火, 且客舱内平均温度下降到60 °C以下。

5.6.8.3.3 系统动力提供方式为贮压式, 灭火器存储装置应采用耐腐蚀性能不锈钢材料制造, 贮存压力值应大于或等于1.2 MPa且小于或等于1.8 MPa。

5.6.8.3.4 客舱固定灭火喷淋系喷头喷放角不小于150°, 管道和管件、喷头应通过震动和冲击测试。

5.6.8.3.5 具有24 V备用电源, 且启动后不应持续供电。

5.6.8.3.6 灭火剂应为水系灭火剂, 符合GB 17835和HJ/T 154的相关要求。

5.6.8.3.7 采用手动启动喷淋装置, 启动装置外设置防止误操作的防护罩; 具备对自身供电系统的工作状态、灭火剂液位的检查功能。

5.6.8.3.8 客舱固定灭火喷淋系统所采用的电子元器件符合汽车行业零部件电磁兼容性要求。

5.6.8.3.9 客舱固定灭火喷淋系统采用隐藏式安装, 减少占用车厢空间。

5.6.8.4 易燃液体挥发物监测报警系统

5.6.8.4.1 易燃液体挥发物监测报警系统应符合GA 1744要求。

5.6.8.4.2 应探测汽油、松香水、香蕉水和酒精等常见易燃液体的挥发气体分子, 并发出报警。

5.6.8.4.3 应具备全车实时监测能力,应对车厢内泼洒易燃液体监测报警,报警响应时间应小于或等于3 s。

5.6.8.4.4 不应对日常使用的洗洁精、洗衣液、洗发水、沐浴露、香水等常见物品产生报警信息。

5.6.8.4.5 报警终端应设置在驾驶区,报警时应同步发出声音提示,并在报警终端显示车厢内的报警位置。

5.6.8.4.6 应具备将报警信息和设备状态信息实时传输至车载主机,并以一键报警形式自动向监控平台报送预警信息功能,同时支持驾驶员通过长按一键报警按钮对报警信息进行确认功能。

5.6.9 车辆防火安全

5.6.9.1 一般防火要求

5.6.9.1.1 车辆火灾防控及灭火装置控制系统应具有温度报警等功能,发生火警时,应向驾驶员发出报警信号。应确保5 min之内有效控制火情,不会发生起火或爆炸,不蔓延到乘客舱,相应灭火介质不应危害人体健康。可通过CAN总线向远程监控平台发送报警信息。

5.6.9.1.2 当探测报警满足火灾防控装置的启动条件时,应在3 s内自动启动,向火灾点喷射抑制剂,启动信息同步发监控平台。火灾防控装置喷射的抑制剂介质不应引起电池箱起火或爆炸等危害,以及不应对电池及配件产生腐蚀、影响绝缘性能等。

5.6.9.1.3 根据车辆火灾点情况(探测信号),系统应智能、精准控制喷射。

5.6.9.2 阻燃隔热要求

5.6.9.2.1 车身内饰材料的阻燃性能应符合GB 38262、JT/T 1095要求。

5.6.9.2.2 车辆B级电压部件所用绝缘材料水平燃烧应符合GB/T 2408要求的HB级,垂直燃烧应符合GB/T 2408要求的V-0级。B级电压电缆防护用波纹管及热收缩双壁管的温度等级应不低于125 °C,热收缩双壁管的性能应符合QC/T 29106—2014中附录B要求,波纹管的性能应符合QC/T 29106—2014中附录D的要求。

5.6.9.2.3 动力蓄电池舱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性能应符合GB 8624中规定的A级要求,并且按GB/T 10294进行试验,在300 °C时导热系数应不大于0.04 W/(m·K)。

5.6.9.2.4 火警防控装置的固定夹、垫圈等也应防火,且舱内布置的防控装置管线束等材料选型符合阻燃、防火要求。

5.6.9.2.5 隔热保温材料应满足下列要求:

- 选用的隔热保温材料为闭泡式结构,燃烧时烟无毒,材料不吸水,抗菌防霉,材料无纤维,甲醛含量<10 mg/kg;
- 所有材料阻燃性能符合GB 8410 A-0级或满足JT/T 1095内饰材料阻燃特性的要求;
- 动力电池舱和车体用隔热保温材料满足表1中的要求。

表1 公共汽车隔热保温材料性能指标

技术要求项目	性能指标
水平燃烧(mm/min)	A-0
垂直燃烧(mm/min)	V-0
氧指数(%)	≥26
烟密度等级	≤75
导热系数(W/m·K)(-20 °C, 0 °C, 40 °C)	≤0.034, ≤0.036, ≤0.041
憎水率(%)	≥90%
使用温度范围(°C)	-40~+80

表1 公共汽车隔热保温材料性能指标（续）

技术要求项目	性能指标
降噪系数/NRC (40 mm厚度)	≥0.6
气味性(23 °C)	≤2.5级

5.6.9.3 动力电池舱

5.6.9.3.1 动力电池舱体应与乘客区隔开，保证乘客不触及到车载储能装置，如电池舱为封闭结构则舱内应设置烟雾报警装置，舱体应采用符合GB 8624要求的B1级阻燃材料做隔离。

5.6.9.3.2 动力电池舱应配置具有火警报警功能和灭火功能的自动灭火装置，启动时应通过声或光信号向驾驶员报警，电池舱内火情预警可通过车载终端向云平台报送信息。

5.6.9.3.3 当动力电池舱出现火警时，在整车电源断开情况下，自动灭火装置应实现自动启动功能。

5.6.9.3.4 动力电池舱自动灭火装置如使用储压式防护装置，应选用低压或中压方式。

5.6.9.4 高压电器舱

5.6.9.4.1 应配置和动力蓄电池舱相似的具有火警报警功能和灭火功能的自动灭火装置。

5.6.9.4.2 灭火器的喷射范围应至少能覆盖各控制器。

5.6.10 车辆碰撞安全

5.6.10.1 未安装在车辆顶部的可充电储能装置安装箱体应做防碰撞设计，应进行碰撞试验，且车辆在碰撞试验后应符合GB/T 31498—2021中4.2~4.4的要求。

5.6.10.2 安装在车辆顶部的可充电储能装置，应对储能装置设有防护措施。

5.6.10.3 可充电储能装置位于底盘下部与后围位置，电池和电机控制器等关键高压电器部件安装离地高度不超过800 mm时应设置防撞措施。

5.6.10.4 高压电器总成件应安装在舱体内，其总成件最低处离地间隙应符合车辆的行驶安全，牵引电动机除外。

5.7 环保

5.7.1 车辆应符合国家、省、行业和深圳市的环保要求。

5.7.2 车内噪声（在车辆以50 km/h匀速行驶时）应符合表A.1的要求，车外加速噪声应符合GB 1495要求。

5.7.3 除有特殊要求的内装饰产品外，产品制造材料的选用应符合HJ 2547要求。

5.8 舒适性

5.8.1 应安装强制通风设备，并符合下列要求：

- 通风系统满足整个车厢长度的通风需求；
- 车辆长度（L）>9 m的车型至少安装两个独立电力驱动的，且尺寸和换气能力相同的换气扇；
- 7.5 m<车辆长度（L）≤9 m的车型至少安装一个独立电力驱动的，且尺寸和换气能力相同的换气扇；
- 4.5 m<车辆长度（L）≤7.5 m的车型根据车辆结构视情况安装独立电力驱动的，且尺寸和换气能力相同的换气扇；
- 通风进气口减低引进废气或其他有害烟雾到车厢乘客区。

5.8.2 空调客车应具有制冷、恒温等功能，采用的制冷剂和冷冻油应为环保型材料。正对座位乘客的出风口应出风均匀并可完全关闭（弥漫式出风口除外）。空调客车厢温度不应高于28 °C。

5.8.3 车厢内空气净化系统具有空气净化、消毒、灭菌、防霉等功能，不应存在毒性或类似危险，对人体无任何伤害，对驾乘人员的体感无不良影响，符合GB/T 18883要求。

5.9 车厢乘务要求与配置

5.9.1 B类公共汽车设施应符合下列要求：

- 地板平整、无台阶、无轮拱，车内座位采用软质地座位；
- 座位前向布置，并配备安全带及扶手；
- 在靠近乘客门处设置特殊人群优先座位，并张贴优先座位标志；

——座位数量及标志符合GB 13094的要求。

5.9.2 车厢内应设有“爱心专座”的温馨提示。

5.9.3 无障碍公共汽车、无障碍设施应符合下列要求：

- 为轮椅使用者在乘客舱内至少提供一个轮椅空间，轮椅空间选装折叠型座椅，无轮椅时折叠型座椅放下供乘客使用，在轮椅专用座位旁设置停车提示按钮，并配置辅助上车装置和轮椅约束系统，车厢内张贴轮椅使用者标志，符合GB 13094要求；
- 安装导盲系统，导盲系统具备车外语音播报功能，播音喇叭安装在车辆右前部分，播报内容包含运行线路及方向等；
- 在车身外设有醒目的无障碍标志，无障碍标志的设置符合GB/T 10001.9要求；
- 在车外邻近中门处装设1个残障人士与驾驶员联络的通讯装置。

5.9.4 投币机机体应坚固可靠，设计布局科学合理，便于拆装维修，根据车型选择匹配适用的设备型号与箱门开启方向，投币口观察窗应朝向驾驶员位置。

5.9.5 车厢内应悬挂、张贴或采用电子屏幕显示线路运行图、价目表、乘车规则、禁烟标志、投诉电话、驾驶员在岗信息及车辆消杀情况等营运标志，营运标志应整洁清晰、安装牢固、规格统一、位置得当、排列有序。

5.10 电子化和智能化

5.10.1 应在车厢内的前、后、右侧分别安装电子显示路牌，电子显示路牌设置应符合GB/T 5845.3要求。

5.10.2 车厢内安装的公安监控设备应符合治安防控要求，倒车监控设备视频显示格式应不低于720P，具备红外夜视功能，显示屏可与组合仪表总成一体化，保证车厢内无监控盲区，具备中门监控与倒车监控功能，当满载时应清晰看见中门开关情况，中门与倒车显示功能可实现自动切换（常显示为中门画面）。

5.10.3 应安装主动安全智能防控系统，系统技术要求见《交通运输部办公厅关于推广应用智能视频监控报警技术的通知》。

5.10.4 应配置盲区智能监测预警系统，并符合下列要求：

- 盲区智能监测预警系统包括探测装置、主机、信息交互装置、管理平台四部分；
- 探测装置具备对营运车辆各种行驶状态下各类盲区进行全方位、全天候监测的能力，配置视频监控设备、毫米波雷达、激光雷达、红外探测装置等一种或多传感器融合技术。

5.10.5 应配置一键报警装置，并符合下列要求：

- 一键报警装置硬件稳固可靠，确保紧急情况一次报警成功；采用单一信号回路设计，不产生误报、也不会被其他设备干扰；
- 与车载智能调度终端设备连接，紧急时实现上传车辆地理位置、车辆信息；
- 具备数据接入监控平台及公安报警系统、行业主管部门的监控平台的功能。

5.10.6 应在空调车内安装温度显示装置且温度传感器安装在空调回风口。

5.10.7 应安装全球定位系统或汽车行驶记录仪或北斗卫星定位系统等车载信息系统，其中汽车行驶记录仪应符合GB/T 19056要求，车载视频终端符合JT/T 1076要求。

5.10.8 应安装超强型防护存储器（汽车黑匣子），并符合下列要求：

- 接入车辆CAN总线，实时存储车辆CAN总线发生的报文，接入的CAN网络包括但不限于动力网、制动安全网等，存储的CAN总线报文时间长度不低于最近日期往前追溯30天。汽车生产厂家提供CAN总线DBC库（Vector版本），以备解析CAN总线报文用；
- 实时存储车辆DVR产生的视频图像数据，存储的DVR视频文件时间长度不低于最近日期往前追溯3天；
- 内部采用固态硬盘作为存储介质，寿命不少于5年，写入循环不少于3000次，具备存储满后的自动覆盖、循环记录功能；
- 有指示灯指示电源、CAN总线采集、DVR视频传输的工作状态；
- 防护等级不低于IP67，抗冲击性能不低于iK10，防爆性能符合Ex(ia) II cT6要求。承受1100 °C高温火焰不少于15 min，承受260 °C低温火焰不少于120 min，并确保其存储的图像、数据不丢失、损坏。承受在100 m深水中持续浸泡至少240 h，其存储的图像、数据不丢失、损坏。承受所有轴向5 kN的静挤压，承受持续100 ms、强度为50 Gs的冲击。

5.10.9 应安装客流统计设备，并符合下列要求：

- 客流统计设备包含车载主机及客流采集仪两类子设备。每辆车配车载主机一台，及每个车门安装客流采集仪一个；
- 客流采集仪对上下车客流的实时数据进行采集，且客流采集准确率满足企业运营、乘客服务、政府监管需要；
- 客流采集仪采集的视频、图像、计数等实时发送给车载主机存储。主机介质的存储容量满足至少30天实时数据存储。介质存储满时，具备内部存储数据的自动循环覆盖功能。数据具有可读性，断电停止工作时，完整保存断电前保存在内部介质中的数据；
- 车载主机支持无线通讯，配备4G及以上通讯卡槽，通过无线方式传输数据，且支持断点续传。主机具备有线网口，支持现场网络调试及排障。支持将各类数据全面对接并上传到企业及政府监管平台。

5.11 车辆营运期限

5.11.1 特大型、大型公共汽车投入运营的营运期限为10年。

5.11.2 中型、小型公共汽车投入运营的营运期限为8年。

6 纯电动公共汽车

6.1 一般要求

6.1.1 车辆最高车速应符合GB 7258要求。

6.1.2 驱动电机应具能量回馈辅助制动功能。

6.1.3 高压控制电器设备、高压电缆、电机等的规格、型号、性能、绝缘等应符合GB 18384和GB/T 18488.1要求。

6.1.4 高压电器总成件应具有防尘、防霉和防止雨水浸入的能力，同时具有良好的散热性能。

6.1.5 高压电器总成件最低处最小离地间隙应不小于400 mm，其安装应满足散热和通风要求。

6.1.6 驱动系统储能装置的安全要求，电驱动特殊危险方面的功能安全和故障防护要求，人员触电防护要求应符合GB 18384要求。

6.1.7 高压线缆宜单独铺设，其铺设应排列整齐，固定牢靠，穿过孔洞时应有保护和绝缘措施。在与低压线、气管、油管等排列或交叉的部位应有隔离和绝缘等安全措施。

6.1.8 应在驾驶室装有高压紧急断电装置。

6.1.9 动力电池组中间应安装有过电流快速熔断装置。

6.1.10 动力电池组的安装方式应方便检修，便于日常维护。

6.1.11 超级电容及蓄电池的安装应具有防盗窃措施。

6.1.12 环境温度-20 ℃～+65 ℃时，整车应具备正常工作能力（包括充电、行驶等）。

6.1.13 整车上的高压部件应有警示标识，高压线线束颜色应符合QC/T 414要求。

6.2 整车绝缘

6.2.1 整车绝缘电阻、耐电压及防水等安全要求应符合GB 18384要求。整车绝缘电阻不低于1 MΩ。

6.2.2 车辆应安装绝缘电阻监测系统，并具备以下功能：

——当绝缘电阻低于500 Ω/V时，车辆仪表及远程监控进行报警提示；

——当绝缘电阻低于100 Ω/V时，车辆自动降低电机功率，减速至5 km/h及以下后，高压电源自动切断。

6.2.3 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防护等级不低于IP67。

6.3 驱动电机和控制器

6.3.1 驱动电机类型应为永磁同步电机或交流异步电机，优选永磁同步电机。驱动电机及其控制器应符合GB/T 18488.1要求，驱动电机及其控制器接口应符合QC/T 896要求。驱动电机及控制器应具有防尘防水能力，电机及控制器的防护等级应不低于IP67。可靠性指标应符合GB/T 29307要求。

6.3.2 驱动电机绝缘电阻应不小于200 MΩ（热态电阻不小于5 MΩ），驱动电机控制器绝缘电阻应不小于20 MΩ（热态电阻不小于5 MΩ），或满足多合一控制器绝缘电阻要求。驱动电机控制器应带有主动和被动放电功能，当驱动电机控制器有被动放电要求时，驱动电机控制器支撑电容放电时间应不大

于5 min；当驱动电机控制器有主动放电要求时，驱动电机控制器支撑电容放电时间应不超过3 s。

6.3.3 驱动电机及驱动电机控制器应在-20 °C～+85 °C环境温度下正常工作。

6.3.4 电机及电机控制器的抗盐雾能力应符合GB/T 2423.17的有关要求。

6.3.5 电机系统的电磁兼容性不低于GB/T 18655中规定的Class3等级限制要求。

6.3.6 电机控制器应具有短路、过温、超速、过压、欠压、过流等保护功能。车轮打滑情况下，电机控制保证稳定，不出现故障。

6.4 车载储能系统

6.4.1 动力电池应符合GB/T 31484、GB 38031、GB/T 31486要求；超级电容器应符合QC/T 741和深圳地区使用要求。

6.4.2 车载储能装置（含接插件）防护等级应达到IP68，各单体电芯静态压差不大于20 mV（电池SOC在50%静态检测）。动力电池电池包成组效率（电池包内电池单体总重量/电池包总重量比）不小于0.87。

6.4.3 常温下动力电池容量寿命使用要求，应满足车辆在8年或60万公里内（以先到为准）衰减不超过20%，单体DCR（直流内阻）增长不超过50%（按USABC HPPC条款测试）。

6.4.4 绝缘电阻应符合GB 18384要求，爬电距离应符合GB/T 16935.1要求。有漏电保护功能，动力电路系统间应通过接触器和熔断器进行保护。

6.4.5 车载储能系统的安装不应有任何潜在危险的气体聚集。

6.4.6 在断电状态下，车载储能系统应将电池故障信息（三级故障）实时上报给远程监控平台。

6.4.7 车载储能系统安全应符合附录B要求。

6.4.8 车载储能管理系统应符合GB 38031要求，并满足下列要求：

- 充电通讯协议（充电弓对接端充电除外）和远程服务通信符合GB/T 27930、GB/T 32960.3要求；
- 具备充电控制和管理、电池均衡功能、电池单体电压或电池模块电压、电池系统总电压、温度检测、过流、过压、过温和欠压保护、SOC估算、SOH估算、热管理、实时最大充放电电流或最大充放电功率估算功能、直流充电口温度监测及保护功能、电池包非正常断开报警及保护功能、充电次数累计功能等；
- 具备信息管理功能，包括CAN通信、电池系统故障诊断、标定及程序升级功能等；
- 电池管理系统电压、电流、温度采样精度满足GB 38031要求，单体电压采样精度不大于±10 mV（-20 °C～+60 °C）；
- SOC值估算精度误差不大于5%，按照GB 38031进行试验后，分别比较在不同SOC范围内电池管理系统上报的SOC值与SOC测试真值的偏差，当动力电池剩余电量低于设定值时，通过仪表、远程监控提示，并用声或光信号通知驾驶员，仪表上有车辆剩余行驶里程显示。

6.5 高压连接

6.5.1 高压范围应符合GB 18384中B级电压的要求。

6.5.2 高压线束的阻燃要求应达到GB/T 2408规定的水平燃烧HB级和垂直燃烧V-0级的要求。触电防护应符合GB 18384要求。

6.5.3 敷设的高压线都应套橙色绝缘套管，有绝缘防护及波纹管防护，不应与导电部件直接接触。连接端子应固定牢靠、不易脱落且有绝缘防护，不应裸露在外。

6.5.4 高压电线敷设都应采用带绝缘功能的专用夹箍或抱箍固定，固定的间距应小于500 mm。

6.5.5 在某些特殊部位（与低压线、气管、油管、金属件等并列或交叉的地方），应有隔离和绝缘等安全措施。

6.5.6 电池系统输出正、负母线均应设置有手动断开装置（MSD）。

6.5.7 各分路应分别设置独立的快速熔断器。

6.6 电动空压机

6.6.1 电动空压机应在-20 °C～+65 °C环境温度下正常工作，具备最大工作压力不小于1.2 MPa的充气能力，主机与电动机外壳防护等级应不低于IP67，在最大输出功率时噪声声功率级均应不大于75 dB (A)。

6.6.2 电动空压机进气口应设置于后舱顶部位置。如有旋向要求，其驱动电机侧应设置旋向标志。

6.6.3 电动空压机在额定工况下排气温度应符合表2中的要求。

表2 空压机排气温度的要求

电动空压机种类	空压机排气温度 (°C)
有油、无油活塞式电动空压机	≤180
滑片式、螺杆、涡旋式电动空压机	≤110

- 6.6.4 电动空压机输入比功率应不大于GB 19153中二级对应的规定值。
- 6.6.5 额定容积流量小于300 L/min的电动空压机重量不超过55 kg, 额定容积流量大于等于300 L/min的电动空压机重量不超过65 kg。
- 6.6.6 电动空压机驱动电机定子绕组对机壳的冷态绝缘及热态绝缘电阻均应不小于20 MΩ。
- 6.6.7 电动空压机按照QC/T 29078中的方法检测空压机排气含油量, 排气含油量应不大于8 mg/m³。
- 6.6.8 电机额定功率不超过4 kW。

6.7 电动液压助力转向油泵

- 6.7.1 电动液压助力转向油泵应在-20 °C～+85 °C环境温度下正常工作。电动机与外壳防护等级应不低于IP67。
- 6.7.2 总成内部清洁度指标应符合JB/T 7858中不大于30 mg的要求, 距离1 m内检测噪声不大于75 dB (A)。
- 6.7.3 转向电机能触及到的可导电部位(机壳)和接地点位置之间的电阻应不超过0.1 Ω。
- 6.7.4 绕组对机壳的冷态绝缘电阻不小于150 MΩ, 热态绝缘电阻不小于5 MΩ。
- 6.7.5 电机额定功率不超过3 kW。
- 6.7.6 车辆应配备高、低压双源电动液压助力转向油泵。

6.8 除霜除雾装置

- 6.8.1 除霜除雾装置应在-20 °C～+65 °C环境温度下正常工作。在最大输出功率时噪声声级应不大于70 dB (A)。
- 6.8.2 除霜除雾装置的防护等级不低于IP54要求, PTC发热体、高压和低压连接器等部件的防护等级不低于IP67。进气口离地高度不小于600 mm, 并有防尘措施。
- 6.8.3 除霜除雾装置产品应满足GB 8410汽车内饰材料的燃烧特性要求; 海绵、线束和风机等可燃物水平燃烧满足GB/T 2408规定的HB级, 垂直燃烧满足GB/T 2408规定的V-0级。
- 6.8.4 除霜除雾装置的额定加热功率不超过3 kW, 额定电流不超过5 A, 最大起始电流不超过10 A。
- 6.8.5 除霜除雾装置具有智能控制功能, 相关数据接入整车CAN系统。具有多重过温保护和短路保护等功能。
- 6.8.6 具有多挡调节功能, 可实现风机风速调节; PTC可独立于风机单独关闭, 实现吹自然风功能。
- 6.8.7 具有多重过温保护功能, 并满足下列要求:
- 当发热材料表面温度≥90 °C时, 自动关闭PTC加热器, 当发热材料表面温度≤75 °C后自动恢复工作;
 - 在90 °C过温保护失效情况下, 当发热材料表面温度≥150 °C时, 控制PTC加热器强制性关闭并在仪表显示屏上报警。
- 6.8.8 具有输入电压过压或欠压保护功能, 当输入电压超过输入电压上限或下限时, 控制器保护性关机, 当输入电压正常后自动恢复工作。
- 6.8.9 具有短路保护功能, 当发生极间短路、相间短路时, 关闭输出。
- 6.8.10 具有保护复位功能, 可实现对非致命故障保护的复位操作。
- 6.8.11 具有限流及过流保护功能, 电加热器启动过程中最大电流不应高于额定电流。
- 6.8.12 控制器具有自动切断PTC发热体高压电源的功能。
- 6.8.13 高压除霜系统应满足JT/T 216的要求。

6.9 辅助系统控制器

- 6.9.1 在控制信号给定及正常工作有输出情况下应接受1 min内连续通断5次的冲击。
- 6.9.2 应具备软启动或预充电功能, 保证能对上电瞬间的冲击电流进行有效限制。
- 6.9.3 环境温度为23 °C±2 °C, 相对湿度为80%～90%时, 控制器带电电路与地(外壳)之间的绝缘电

阻应不小于500 Ω/V 。

6.9.4 应具有过温、过压、过流、反接、短路等保护功能。

6.9.5 控制器以及冷却系统的工作噪声不大于70 dB (A)，在-20 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，应正常工作。

6.9.6 控制器具备能耗统计功能，包括但不限于电动空压机、电动转向泵、空调、24 V低压电源设备等的能耗统计，相关数据上传CAN总线。

6.9.7 防护等级应不低于IP65。

6.10 高压直流接触器

6.10.1 在-20 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$ 环境条件下，高压直流接触器应保证具有额定数值且不应出现老化、龟裂、变形等缺陷。

6.10.2 在GB/T 28046.2要求供电的电压范围内接触器应可靠吸合。

6.11 车载充电系统

6.11.1 传导充电系统应符合GB/T 18487.1要求。

6.11.2 传导充电用连接装置及接口应符合GB/T 20234.1、GB/T 20234.2、GB/T 20234.3要求。

6.11.3 电池管理系统与非车载传导式充电机之间的通信协议应符合GB/T 27930要求。

6.11.4 整车具备两个充电接口时，不执行充电工作的充电接口应不带电。充电口位置应布置于后悬两侧或其他合适位置，方便操作。

6.11.5 整车控制系统应保证充电枪插入充电插座或快充车型受电弓与受电排处于连接状态时，整车不处于可行驶状态。

7 燃料电池公共汽车

7.1 一般要求

7.1.1 燃料电池公共汽车应满足第5章和第6章的要求。

7.1.2 整车应具备在-20 $^{\circ}\text{C}$ ~+65 $^{\circ}\text{C}$ 环境温度下正常工作能力。其中，在环境温度为-20 $^{\circ}\text{C}$ ~4 $^{\circ}\text{C}$ 时，整车启动时间（指从钥匙从ON挡打到Start挡后且车辆具备行驶能力的时间）应不大于30 s；环境温度为4 $^{\circ}\text{C}$ ~65 $^{\circ}\text{C}$ 时，整车启动时间应不大于2 s。

7.1.3 整车主电源开关应便于驾驶员操作，能断开动力电源和切断氢气供给的功能。

7.1.4 燃料电池系统最外边界距车身外围距离（不含到车顶距离）宜大于300 mm，否则应采取防护装置进行保护。

7.1.5 整车应有良好的静电接地。燃料电池所有高压部件（电堆、升压器、空压机及控制器）外壳应加装铜编织线或镀锡铜编织线，编织密度应不小于85%，耐热125 $^{\circ}\text{C}$ ，接地两端应有防腐措施。

7.1.6 整车氢气排放应符合GB/T 24549要求。任何情况下，任何部位由于氢气泄漏导致的氢气积聚浓度不超过50% LFL。

7.1.7 整车乘客区域与燃料电池系统及储氢系统完全隔离，并没有相连接的检修门。

7.1.8 整车应在前后围处分别张贴表示氢燃料类型的图形标识，压缩氢气、液态氢的标识代号为CHG、LH₂，标识尺寸及字体应符合GB/T 17676的规定。

7.1.9 燃料电池系统排气尾管口应符合JT/T 1342要求。

7.2 性能与配置

7.2.1 整车性能与配置

整车等级评定、性能与配置，见附录A内对应的相关的要求，并应符合表3中性能与配置的要求。

表3 燃料电池公共汽车性能配置要求

项目	客车类型			
	中型	大型		
客车长度 (L) m	7.5 < L ≤ 9	9 < L ≤ 10	10 < L ≤ 11	11 < L ≤ 12
动力性能	轮边扭矩 (峰值) N·m	≥8000	≥11000	≥14000
	电机功率 (峰值) kW	≥150		≥200
	燃料电池系统总功率 (额定) kW (与驱动电机的额定功率比值不低于50%)	≥40		≥50
	氢系统公称压力 MPa	35 (70选装)		
	起步加速至50 km/h时间 s	14 ≤ t ≤ 20		
车辆高度 mm	≤3500			
单位里程氢耗量 ^a kg/100km	<5.5	<6.2	<7.0	<8
续驶里程 ^b km	≥300		≥350	
客车长度 (L) m	7.5 < L ≤ 9	9 < L ≤ 10	10 < L ≤ 11	11 < L ≤ 12

^a 单位里程氢耗量：车辆在满载、开空调及公交工况下运行时每百公里氢气的消耗量。

^b 续驶里程：按照GB/T 18386.1测试中续驶里程要求的1.6倍计算（相当车辆在满载、开空调、公交工况下营运），试验过程中动力蓄电池处于电量保持模式。

7.2.2 氢系统安全

7.2.2.1 安装碰撞传感器，碰撞传感器信号与整车联动，当有碰撞情况发生，系统将自动切断氢源。

7.2.2.2 应符合以下对氢气泄漏的安全要求：

- 在所有可能发生泄漏的部位（燃料电池系统舱、储氢装置舱、加氢装置舱等）安装氢气泄漏探测仪，在各车舱内氢气最易发生积聚处安装足够数量的探测仪，安装在局部最高点、不易通风的地方；
- 车内外有氢气浓度探测器联动的安全措施，在氢气积聚浓度达到25% LFL时，利用紧急显示或声响报警等方法进行提示。在氢气积聚浓度达到50% LFL时，自动切断氢气源和电源。

7.3 燃料电池系统

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 燃料电池系统应符合GB/T 25319要求。

7.3.1.2 燃料电池系统应有故障防护装置，防止因故障引起阀门、管路失效而发生的燃料泄漏。

7.3.1.3 在燃料电池系统内部安装氢气泄露探测器。当泄露发生时，探测器应及时探测到，同时通过声、光或其他报警方式向驾驶员提供相关的提示，并采取相应的安全措施，关闭燃料电池系统。

7.3.2 燃料电池堆

燃料电池堆应符合GB/T 20042.2要求，安全要求应符合GB/T 36288要求。

7.3.3 空气处理系统

7.3.3.1 系统进气口应布置在车厢外侧，防止热回流。

7.3.3.2 空气过滤器应满足系统峰值功率下空气流量要求，背压不大于4.5 kPa。

7.3.4 散热装置

7.3.4.1 散热系统安装应满足下列要求：

- 燃料电池散热装置安装在通风良好的环境下，且上风口处无大功率发热元件，无易燃易爆气体；
- 散热装置满足电堆常态功率下散热需求之外，考虑电堆性能衰减后发热功率增大带来的影响，散热器的芯体、水室以及其他的一些附件材质采用离子析出率低、散热性能高的材质。散热器内部清洁度按ISO 16232的规定执行，粒度等级为G，清洁度等级为19，残留微粒杂质要求<250 μm；
- 膨胀水箱采用热稳定性好、化学性能稳定、离子析出率低的材质；

- 冷却风扇在提供满足散热系统风量的同时，具备防闪爆与防堵转保护功能；
- 水泵选用高效水泵，具备良好的防水、防尘性能。

7.3.4.2 散热系统管路应满足下列要求：

- 散热系统管路连接的胶管采用温度范围-50 °C~150 °C的硅橡胶管，胶管管壁内有编织层；
- 金属管采用316 L及以上不锈钢材质，管内壁清洁度符合JT/T 1342要求，有效抑制离子析出；
- 所有金属管件焊缝处作打磨、防锈、钝化处理，焊接后做密封性检查，无泄漏、渗漏，有效抑制离子析出；
- 在散热系统管路上设置去离子装置，以保证冷却系统循环时冷却液电导率≤5 μS/cm；
- 散热系统管路上设置导电率仪，实时监控冷却液电导率。

7.3.5 排气系统

7.3.5.1 排气系统管路连接的硬管材质应采用具备氢脆抑制性能的材料；胶管宜采用工作温度范围-50 °C~150 °C的硅橡胶管，胶管管壁内有编织层；金属管宜采用316 L及以上不锈钢材质；所有金属管件焊缝处应作打磨、防锈、钝化处理；焊接后做密封性检查，无泄漏、渗漏。

7.3.5.2 燃料电池系统排气尾管出口不应设置于热源下方，尾排系统管路中宜设置气液分离装置。

7.4 充电和加氢系统

7.4.1 充电口与加氢口不宜设在车身同一侧；如设置在同一侧，则不应处于同一舱内，且两者在任意方向上的距离均应不小于500 mm。氢管路与充电高压线应相对隔离。

7.4.2 加氢口外应有显著的加氢口示意标识，且在加氢口翻门打开后应在仪表上设置声或光提示驾驶员。

7.4.3 加氢口部件应符合GB/T 26779要求、设计安装应符合GB/T 26990要求，且加氢口应具有防止尘土、液体和污染物等进入的防尘盖。防尘盖旁边应注明燃料加注口的工作压力。

7.4.4 加氢口应承受来自任意方向670 N的载荷，且不会影响到车载氢系统整体的气密性。

7.4.5 氢气口应焊接金属支架，支架导电良好，便于静电夹夹取。除此之外，还可采取其他能消除静电的措施，避免氢气泄漏时由静电引燃氢气。

7.5 整车高压连接

7.5.1 高压线束布置设计时应远离燃料电池系统的散热系统的出热风区域。

7.5.2 高压线束布置设计应满足下列要求：

- 不与氢气管路、制动管路使用相同的固定点，不同捆扎，不共用过孔；不与氢气管路、制动管路交叉或接触；
- 在线束连接部位和氢气管路连接部位避免线路表面破损短路、氢气蒸发密度等达到一定条件时引起火警；
- 线束布置优先设计在氢气管路以下，线束接插件距离氢气管接头100 mm以上。

7.5.3 高压系统的绝缘要求、耐压性要求、电容耦合试验按GB 18384的规定进行。

附录 A

(规范性)

公共汽车等级评定性能指标与配置

表A.1规定了公共汽车等级评定性能指标与配置。

表A.1 公共汽车等级评定性能指标与配置

项目	特大型公共汽车		大型公共汽车		中型、小B型公共汽车		小A型公共汽车		
	高二级		高二级		高一级		高一级		
	12<L≤18 单层客车, 12≤L≤13.7 双层客车		9<L≤12		7.5<L≤9, 6<L≤7.5		4.5<L≤6		
	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	
动力性	最高车速/ (km/h) ≥	—	100 (70)	—	100	—	100	—	100
	比功率 ^a (kW/t) ≥	10.5 (8.0)	12.0 (8.5)	11.0	13.0	10.5	12.0	14.0	16.0
	加速性能 (静止至 50 km/h 的时间/s) ≤	28 (37)	—	23	—	25	—	20	—
	公共汽车坡度起步能力≥%	15	20	15	20	15	20	15	20
	公共汽车满载最大爬坡度≥%	15	20	15	20	15	20	15	20
环保与车内噪声 ^b [dB (A)]	驾驶区	≤76	≤70	≤76	≤70	≤76	≤70	≤76	≤71
	乘客区	≤82	≤74	≤82	≤74	≤82	≤74	≤82	≤75
底盘装置	空气悬架	装	装	装	装	装	—	—	
	车身快速升降装置	装	—	装	—	—	—	—	
	自动变速箱	装	装	装	选装	选装	选装	选装	
	动力转向	装	装	装	装	装	装	—	
	自动集中润滑系统	装	装	装	装	装	装	装	
	盘式制动器 (前/后)	选装/选装	选装/选装	装/装	装/装	装/装	装/装	装/装	
	防抱制动系统 (ABS) (1类) ^c	装	装	装	装	装	装	装	
	制动间隙自调装置	装	装	装	装	装	装	装	
	能量回馈装置	装	装	装	装	装	装	装	
	车轮及轮胎	无内胎子午线轮胎	装	装	装	装	装	装	
	压力监控系统	装	装	装	装	装	—	装	

表A.1 公共汽车等级评定性能指标与配置(续)

项目		特大型公共汽车		大型公共汽车		中型、小B型公共汽车		小A型公共汽车	
		高二级		高二级		高一级		高一级	
		12<L≤18 单层客车, 12≤L≤13.7 双层客车		9<L≤12		7.5<L≤9, 6<L≤7.5		4.5<L≤6	
		有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区
空气调节与控制	冷气装置	装	装	装	装	装	装	装	装
	制冷量(按客舱容积 ^a) kJ/(h•m ³) ≥	1880	1880	1880	1880	1880	1880	1880	1880
	强制通风换气量(人均) ^c (m ³ /h) ≥	20	20	20	20	20	20	—	—
	温度自动控制装置	装	装	装	装	装	装	—	—
客舱布置	空气净化装置	装	装	装	装	装	装	选装	选装
	塞拉门 ^f	装	—	装	—	装	—	—	—
	通道地板离地高度 ^g (空载) (mm) ≤	380	650	380	650	380	650	680	700
	前轮罩间通道宽 (mm) ≥	800	—	800	—	500	—	—	—
	车厢内高度 ^b (mm) ≥	2200	—	2200	—	2200	—	—	—
	第一级踏步高度 ⁱ (前/中/后) (mm) ≤	340/360/360	380	340/360/360	380	360/380	400	360/380	400
	乘客门净宽度(双/单引道门) (mm) ≥	1100/650			1100/650				
	乘客座椅宽度 ^j (单人/双人) (mm) ≥	420/840	440/880	420/840	440/880	420/840	420/840	420/840	420/840
	座间距 ^k /mm	同向 ≥	680	720	680	720	650	720	650
		面对面 ≥	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1200
	残疾人轮椅通道或轮椅、童车固定装置 ^l	装	—	装	—	装	—	—	—
	可伸缩导板或踏步	装	—	装	—	装	—	—	—
	安全带	—	装	—	装	—	装	—	装
	优先座椅	装	—	装	—	装	—	装	—
舒适性	行驶平顺性, Leq/dB ≤	115	113	115	113	118	117	118	117
	防雨密封性限制/分 ≥	95	97	96	98	94	96	94	96
客舱设施及智能化配置	电子显示路牌	装前、后、右侧	装前、后、右侧	装前、后、右侧	装前、后、右侧	装前、后、右侧	装前、后、右侧	—	—
	电子显示屏	装	装	装	装	装	装	—	—
	电子报站器(或含电子报站功能设备)	装	装	装	装	装	装	装	装
	车用监视系统	乘客门监视	装	装	装	装	装	装	装
		车辆倒车监视器	装	装	装	装	装	装	装
	CAN总线	装	装	装	装	装	装	装	装
	公安监控设备(含传输设备)	装	装	装	装	装	装	装	装
	全球定位功能设备或含全球定位功能设备	装	装	装	装	装	装	装	装

表A.1 公共汽车等级评定性能指标与配置（续）

项目	特大型公共汽车		大型公共汽车		中型、小B型公共汽车		小A型公共汽车	
	高二级		高二级		高一级		高一级	
	12<L≤18 单层客车, 12≤L≤13.7 双层客车		9<L≤12		7.5<L≤9, 6<L≤7.5		4.5<L≤6	
	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区	有站立区	无站立区
汽车行驶记录仪	装, 其技术要求应符合GB/T 19056要求							
主动安全智能防控系统	装, 符合国家、行业最新文件要求。							
客舱设施及智能化配置	盲区智能监测预警系统	装	装	装	装	装	装	装
	超强型防护存储器（汽车黑匣子）	装	装	装	装	装	装	装
	客流统计设备	装	装	装	装	装	装	装
	客舱固定灭火喷淋系统	装	装	装	装	装	选装	选装

注1: “有站立区”——设有乘客站立区; “无站立区”——未设乘客站立区。

注2: “装”——要求配置; “—”——不作规定。

注3: 括号内数值为铰接公共汽车的比功率和加速性能。

^a 比功率等于驱动电机峰值功率与最大设计总质量之比（纯电机驱动车型）；（ ）内的数值是对18 m≥车辆长>12 m铰接公共汽车的规定。

^b 车内噪声的测试方法按GB/T 25982要求, 其中无站立区公共汽车按照“其它客车”的测试方法进行。

^c 应符合GB/T 13594要求的1类防抱制动系统的要求。

^d 客舱容积 (m³) =客舱内宽 (m) ×内高 (m) ×内长 (m)。

^e 换气量 (人均) 等于安全顶窗风扇、独立式风扇、空调新风风扇进气量之和与核定的乘客人数 (乘客人数+驾驶员+乘务员) 的比值。

^f 特大型和大型高二级设有乘客站立区的公共汽车中门和后门应采用塞拉门, 前门也可采用塞拉门。

^g 通道地板离地高度在前乘客门至驱动桥前的乘客门后立柱之间中心线处测量。

^h 不含双层车。

ⁱ 第一级踏步高度按GB 13094的要求测量; 可使用车身降低系统和/或伸缩踏步达到此要求。

^j 座椅宽度按QC/T 633的要求测量。

^k 座间距按GB 13094的要求测量。

^l 应符合GB 13094轮椅通道及轮椅固定装置的要求, 残疾人轮椅通道或轮椅固定装置导板可采用自动或手动方式打开。

附录 B

(规范性)

车载储能系统安全技术要求

B. 1 单体电池

单体动力电池、动力电池模块及动力电池系统，应满足GB 38031中要求。

B. 2 动力电池系统主动安全要求

B. 2. 1 动力电池系统主动安全

B. 2. 1. 1 动力电池系统外壳明显位置处粘贴高压电安全警示标志，该标志应符合GB 18384中要求。

B. 2. 1. 2 动力电池系统设置关于安全的预警信息，包括电池过压预警、电池过流预警、电池过温预警、绝缘过低预警、高压互锁预警。

B. 2. 1. 3 动力电池系统应有漏电保护功能。在车辆低压系统供电后，绝缘检测系统开始进行绝缘检测，当无绝缘故障后方可接通高压回路。整车高压回路接通后，应持续监测动力系统绝缘状态，检测周期至少每30 s一次。

B. 2. 1. 4 动力电池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。

B. 2. 1. 5 电池箱的防护等级达到IP68，测试条件应符合GB/T 4208的要求。

B. 2. 1. 6 动力电池系统应使用阻燃材料，除动力蓄电池单体外，动力电池系统内其他非金属零部件，按照GB/T 2408规定的试验方法对电池系统内零部件材料进行阻燃试验，应满足下列阻燃要求：

a) 满足下列任一条件的零部件，其材质满足水平燃烧 HB 级和垂直燃烧 V-0 级的要求：

- 单个零部件重量不小于50 g；
- 单个可充电储能系统内相同型号的零件总重量大于200 g。

b) 其他非金属零部件材质满足水平燃烧 HB75 级和垂直燃烧 V-2 级的要求。

B. 2. 2 动力电池热管理系统主动安全

B. 2. 2. 1 动力电池系统应采取一定的热管理措施，保证电池在温度较高和温度较低时的安全工作。热管理可根据电池特点采取自然冷却、风冷以及液冷等方式冷却，根据电池以及环境温度可采取PTC或者液体等方式加热。

B. 2. 2. 2 动力电池系统应设定高温报警，并在高温时采取限制功率等措施，预警热失控。

B. 2. 2. 3 动力电池系统应设定火警预警措施，在温度过高可能发生火警前发出预警并采取降功率措施，驾驶员能实施安全停车，电池系统实施主动降温。

B. 2. 2. 4 动力电池系统应选择合适的冷却循环方式，可采用空调风冷却或者独立液冷方式。

B. 2. 2. 5 在低温环境下，动力电池系统应按一定的控制策略，实施降功率并开启加热功能，保证电池在安全状态下工作。

B. 2. 3 整车电池系统主动安全

B. 2. 3. 1 安装离地高度≤800 mm的电池箱，在整车布置的位置安装防撞梁，满足车辆碰撞防护要求，在碰撞试验后应符合GB/T 31498要求。

B. 2. 3. 2 电池箱、高压箱在整车应等电位安装，连接部件导电性试验电阻值不超过0. 1 Ω。

B. 2. 3. 3 车辆充电插座与车辆充电插头在断开时，车辆充电插座应至少满足以下一种要求：

——在断开后 1 s 内，充电插座 B 级电压带电部分电压降低到不大于 30 V_{a. c. (rms)}且不大于 60 V_{d. c.} 或电路存储的总能量小于 0. 2 J；

——满足 GB/T 4208 中规定的 IPXXB 的要求并在 1 min 的时间内，充电插座 B 级电压带电部分电压降低到不大于 30 V_{a. c. (rms)}且不大于 60 V_{d. c.} 或电路存储的总能量小于 0. 2 J。

B. 2. 3. 4 充电回路高压线束线径应满足表B. 1的要求，且最大温升应不大于55 K。

表B.1 充电回路高压线束最小径情况表

持续电流/A	最小线径/mm ²
350	70
250	50
180	35

- B.2.3.5 充电枪与整车连接时，车辆不应移动。
- B.2.3.6 导电部件之间表面最小电气间隙和爬电距离满足GB/T 16935.1要求。
- B.2.3.7 动力电池系统应监测动力电池工作状态并在发现异常情形时报警，且报警后5 min内电池箱外部不应起火爆炸。

B.3 整车动力电池系统被动安全要求

B.3.1 动力电池被动安全

- B.3.1.1 动力电池应配置具有热事件预警、火灾报警及火灾抑制功能的火灾防控装置。
- B.3.1.2 火灾防控装置所使用的火情采集装置应包含温度、烟雾、可燃气体检测，应实现热失控预警、火灾报警功能。
- B.3.1.3 当发生火灾时，火灾防控装置应自动启动灭火，并通过声或光向驾驶员报警。
- B.3.1.4 火灾防控装置应具备独立的控制系统，同时具备自动启动、手动启动、故障检测报警等功能。报警装置在预警时和防护装置启动后应在驾驶区给驾驶员持续的提供声和光报警信号，手动启动开关应为红色，并设计有防止人员误操作的保护措施。
- B.3.1.5 火灾防控装置应有效抑制热失控，并满足下列要求：
- 当热失控发生后，在5 min内电池箱外部不会发生起火或爆炸；
 - 在电池箱明火被扑灭后，30 min内不出现复燃现象。
- B.3.1.6 火灾防控装置所使用灭火剂应满足GB/T 21603、GB/T 21604、GB/T 21605、GB/T 21609中的无毒性检测要求，灭火剂喷洒后不应对电池舱内的电气设备、动力电池的电绝缘性能、电气性能造成影响，不应对动力电池造成损伤或者污染。
- B.3.1.7 火灾防控装置及配件振动要求、温度冲击、湿热循环按GB 38031进行试验，试验后灭火装置应正常工作，灭火装置电气技术要求应满足QC/T 413、GB/T 28046.2要求。
- B.3.1.8 火灾防控装置应满足车辆全生命周期或5.11要求的有效年限。
- B.3.1.9 采用液体灭火形式的火灾防控装置，灭火剂应不导电，驱动装置应安装在灭火剂贮存容器上，且应具有自动驱动和机械应急启动功能，机械应急启动手柄操作力应不大于150 N，操作位移应不大于300 mm，机械应急启动手柄能无需其他先决条件，直接开启驱动装置。

B.3.2 整车被动安全

- B.3.2.1 电池舱采用阻燃材料应符合GB 38032中相关条款的要求。
- B.3.2.2 整车可手动断开高压电，如存在多支路，可独立断开单支路的高压电。
- B.3.2.3 电池舱安装灭火器，灭火范围应覆盖所有电池安装区域。
- B.3.2.4 在仪表上具有独立的火情声或光报警信号灯。

B.4 整车动力电池布置安全技术要求

B.4.1 原则

动力电池箱体布置满足载荷均匀性原则、热源隔离原则。

B.4.2 安装位置

B.4.2.1 隔离热源

- B.4.2.1.1 动力电池系统中各电池箱的布置宜降低箱外温度对各电池箱的影响程度差异。电池箱的布置应远离电机等高温热源，或采取适当的电池箱外部热源隔离、保温等措施。
- B.4.2.1.2 热源如为高温流体，高温流体不应吹向电池，电池舱外表面设置防辐射系数高的涂层或防护层，如铝箔等。

B. 4. 2. 2 通风条件

不带强制冷却的电池箱布置区域应开启通风格栅。格栅布置应远离高温热源，且有利通风散热。

B. 4. 3 维护需求

B. 4. 3. 1 各功能舱

箱体、MSD、高低压线束、连接器等应方便拆装。针对MSD、高低压线束不方便维修的位置，可增加相应的检修窗口。箱体方便安装气密性测试工装堵头，隔热散热良好，防护、防水、防泥符合要求，标签容易识别（尤其是电池系统PN、SN），防爆阀无干涉。电池管理系统调试口便于连接调试线。

B. 4. 3. 2 车顶

箱体、手动维修开关、高低压线束、连接器等应方便拆装，箱体要求参照B. 4. 3. 1。

B. 4. 3. 3 两侧框架及车底框架（或吊装）

箱体、手动维修开关、高低压线束、连接器等应方便拆装，箱体标签容易识别（尤其是电池系统PN、SN）。防爆阀无干涉，方便安装气密性测试工装堵头，隔热散热良好，防水防尘防护到位。电池管理系统调试口方便连接调试线。箱体底部应有整车底盘依托和防护，以避免电箱受到磕碰损坏。需对连接器所在面做隔板防护。

B. 4. 4 电池散热要求

动力电池系统应采取合适的冷却方式，采用强制冷却应满足下列要求：

- 采用外部空气强制冷却，配置冷却风扇的电池包，风扇进出风口保证与外界通风流畅，入风口与出风口附近无遮挡物，确保无异物、灰尘进入；
- 采用冷却介质强制冷却，配置水冷机组的电池包，水冷机组保证与外界通风流畅，水冷机组排风为高温气体，气体排出到车体外。

B. 4. 5 动力电池舱安全要求

B. 4. 5. 1 动力电池安装箱体应做防碰撞设计，碰撞后，动力电池系统的绝缘电阻最小值应大于 $500 \Omega/V$ 。在碰撞结束之后，动力电池包应满足GB/T 31498要求。碰撞结束30 min内，不应有电解液从高压电池舱溢出到乘客舱，当碰撞未碰到电池箱时不应有电解液和冷却液从电池箱体内流出。

B. 4. 5. 2 电池箱、高压箱在整车上应等电位安装。

B. 4. 5. 3 动力电池舱体应使用不低于GB 8410中规定的A级阻燃材料。

参 考 文 献

- [1] GB 19596—2017 电动汽车术语
 - [2] JT/T 888—2020 公共汽车类型划分及等级评定
 - [3] 中华人民共和国交通运输部. 城市公共汽车和电车客运管理规定: 中华人民共和国交通运输部令2017年第5号. 2017年
 - [4] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部办公厅关于推广应用智能视频监控报警技术的通知: 交办运[2018]115号. 2018年
 - [5] 深圳市人民代表大会常务委员会. 深圳经济特区环境噪声污染防治条例: 深圳市第六届人民代表大会常务委员会公告第213号. 2020年
 - [6] 深圳市公共交通管理局. 2021年度公交行业新技术新装备提升工作方案: 深交客[2021]48号. 2021年
 - [7] 深圳标准工作领导小组办公室. 深圳标准工作领导小组办公室关于抓紧做好城市建设与管理领域深圳标准建设工作的通知: 深标办[2018]5号. 2018年
 - [8] 深圳标准工作领导小组办公室. 市交通运输委关于抓紧做好交通运输领域深圳标准建设工作的通知: 深标办[2018]341号. 2018年
-