

ICS

R

备案号:

JT

# 中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXX—XXXX

## 混合动力公共汽车配置要求

Equipment requirements for hybrid bus

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX--XX--XX 实施

中华人民共和国交通运输部 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.....2

4 分类.....2

5 整车要求.....3

6 车载储能高低压设施安全要求.....5

7 混合动力设施要求.....8

8 车载服务设施要求.....10

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国城市客运标准化技术委员会（SAC/TC 529）提出并归口。

本标准起草单位：中国道路运输协会城市客运分会等

本标准主要起草人：

# 混合动力公共汽车配置要求

## 1 范围

本标准规定了混合动力公共汽车的术语和定义、分类、整车要求、车载储能高低压设施安全要求、混合动力设施要求和车载服务设施要求。

本标准适用于混合动力公共汽车的设计、生产、使用和维护。

## 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，仅所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 1589 道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB/T 2408-2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 4094.2 电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

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 11555 汽车风窗玻璃除霜和除雾系统的性能和试验方法

GB/T 12528 交流额定电压 3kV 及以下轨道交通车辆用电缆

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/T 18384.1-2015 电动汽车安全要求 第 1 部分：车载储能装置

GB/T 18384.3-2015 电动汽车安全要求 第 3 部分：人员触电防护

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 19950 双层客车结构安全要求

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 24552 电动汽车风窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法

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 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

GB/T 31485 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法

GB/T 31486 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

JB/T 7858 液压件清洁度评定方法及液压件清洁度指标

JT/T 888 公共汽车类型划分及等级评定

JT/T 1025 混合动力城市客车技术条件

JT/T 1053 无轨电车配置要求

JT/T ×××× 天然气公共汽车配置要求

QC/T 730 汽车用薄壁绝缘低压电线

QC/T 741 车用超级电容器

QC/T 897 电动汽车用电池管理系统技术条件

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**混合动力公共汽车** hybrid bus

至少能从车载可消耗的燃料及能量储存装置中获得动力，车辆驱动系由两个或多个能同时运转的单个驱动系联合组成的公共汽车。

#### 3.2

**油电混合动力公共汽车** petrol hybrid bus

以燃油发动机和车载储能装置作为动力源的混合动力公共汽车。

#### 3.3

**气电混合动力公共汽车** natural gas hybrid bus

以天然气发动机和车载储能装置作为动力源的混合动力公共汽车。

#### 3.4

**电电混合动力公共汽车** electric hybrid bus

以燃料电池和车载储能装置作为动力源的混合动力公共汽车。

### 4 分类

#### 4.1 按车长分类



混合动力公共汽车按车长分为特大型、大型、中型和小型四种，见表1。

表 1 混合动力公共汽车类型划分 单位为米

类型	特大型		大型	中型	小型
	双层公共汽车	单层公共汽车			
车长L	$13.7 \geq L > 11$	$18 \geq L > 12$	$12 \geq L > 9$	$9 \geq L > 6$	$6 \geq L > 4.5$

4.2 按是否可外插充电分类

按是否可外插充电分类，混合动力公共汽车可分为：

- a) 插电式（含增程式）混合动力公共汽车；
- b) 常规（非插电式）混合动力公共汽车。

4.3 按混合燃料形式分类

按混合燃料形式分类，混合动力公共汽车可分为：

- a) 油电混合动力公共汽车；
- b) 气电混合动力公共汽车；
- c) 电电混合动力公共汽车；
- d) 其它混合动力公共汽车。

4.4 按混合动力系统驱动形式分类

按混合动力系统驱动形式分类，混合动力公共汽车可分为：

- a) 串联式混合动力公共汽车；
- b) 并联式混合动力公共汽车；
- c) 混联式混合动力公共汽车。

5 整车要求

5.1 一般要求

5.1.1 混合动力公共汽车外廓尺寸、轴荷及质量限值、车辆通道圆及外摆值等应符合 GB 1589 的规定。

5.1.2 混合动力公共汽车的整车及主要总成、安全防护装置等运行安全的基本技术要求应符合 GB 7258 的规定。

5.1.3 混合动力公共汽车车身结构的安全要求应符合 GB 7258、GB 13094 的规定，双层混合动力公共汽车应满足 GB/T 19950 的规定。

5.1.4 混合动力公共汽车的性能、安全、环保等技术要求、试验方法、检验规则和标志应符合 JT/T 1025 的规定。

5.1.5 混合动力公共汽车的类型，包括公共汽车结构与底盘配置、安全性、动力性、舒适性及服务设施等应符合 JT/T 888 的规定。

5.1.6 插电式（含增程式）混合动力公共汽车应按规定对动力电池进行日常充电。

5.1.7 汽电混合动力公共汽车天然气钢瓶的设置应符合 JT/T xxxx 《天然气公共汽车配置要求》的要求。

## 5.2 发动机及发动机舱

5.2.1 混合动力公共汽车应具有发动机自动启停功能。对于由电动机及发动机同时或单独供给的混合动力公共汽车，仪表上应设有怠速启停功能选择开关。动力源切换过程应平稳、顺畅，不应出现动力中断及明显的抖动。

5.2.2 混合动力公共汽车燃料输送管路或其它管路与高低压线束左右分开布置，交汇处应采用隔热、绝缘材料做可靠分隔处理。

5.2.3 供油管路走向布置不得与高低压线束、排气管道等高温部件处于同一纵向截面上，保证燃料泄漏时不滴落在线束和高温管道上。

5.2.4 发动机舱宜有良好的空气流通，车辆在正常使用时发动机舱温度宜控制在 80℃以下。

5.2.5 发动机舱应当安装自动灭火装置与舱内温度监测报警系统。

5.2.6 发动机舱配置的灭火装置应为悬挂式超细干粉自动灭火装置且为发动机舱专用型，其灭火剂喷射范围应至少包括发动机舱内的增压器、启动机、发电机、排气管四处具有着火隐患的热源部位。

5.2.7 发动机舱灭火装置应具有感温自动启动和手动启动功能，具体应满足以下要求：

- a) 当发动机舱内温度达到预警温度（ $115^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）时，驾驶室仪表盘上报警蜂鸣器自动进行声光报警，提示排查或直接手动启动灭火装置进行灭火。
- b) 当发动机舱内温度达到设定启动温度 $160^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 时，灭火装置应能全部启动并实现全覆盖灭火，当安装多具灭火装置时，灭火装置启动总间隔时间应不大于2s。

5.2.8 发动机舱灭火装置应具有系统自检测功能和启动报警功能。当系统出现异常或故障时，应能通过声觉和视觉信号向驾驶员报警；当灭火装置启动时，应能通过声觉和视觉信号向驾驶员报警。

5.2.9 发动机舱盖安装发动机启动互锁装置，保证舱门打开后在驾驶室内不能启动发动机。在发动机后舱内适当位置应分别设置发动机节气门手动拉杆机构和电控熄火装置。

5.2.10 发动机舱内要预留有足够的检修操作空间，发动机舱上方或侧方部位应开发动机检修口，检修口盖不得被乘客座椅或其它固定装置遮挡。

### 5.3 底盘及车身

5.3.1 车厢内安全逃生应急车窗的设置数量与型式和安全锤的配置应符合 GB 7258 的要求，且在逃生通道和安全锤附近张贴明显标志及其使用方法。

5.3.2 车厢安全顶窗安装数量与尺寸应符合 GB 7258 的要求，安全顶窗应便于乘客开启；顶窗打开后应保证从车内外进出的畅通，安全天窗应有明显警示标志及保护装置，以防乘客误操作；应张贴紧急开启操作方法。

5.3.3 乘客门应急控制器应满足 GB/T 13094 的要求，当车辆静止时，每扇乘客门不论是否有动力控制，均应能通过车门应急控制器从车、内外打开，乘客门应急控制器应设置在便于乘客操作的高度位置，并设置明显标志和使用方法。

### 5.4 空调

5.4.1 混合动力公共汽车宜配置高效、节能电空调系统，并应具有故障自检功能和安全控制功能。

5.4.2 空调系统宜安装安全保护装置，具备温度数显、自动温控、自动安全保护和故障自动诊断功能。自动安全保护可包括过电压保护、欠电压保护、除霜温度保护、高压保护、低压保护多重功能。

## 6 车载储能高低压设施安全要求

### 6.1 车载储能装置

6.1.1 车载储能装置的性能应符合 QC/T 741、GB/T 31484、GB/T 31485、GB/T 31486 等的要求。

6.1.2 动力电池管理系统应符合 QC/T 897 的要求。

6.1.3 车载储能装置的安全防护要求应符合 GB/T 18384.1 的规定。

6.1.4 车载储能装置应具备动力电池管理系统管理的最小蓄电池单元性能和安全技术状况监测功能和绝缘性能监测功能，高压系统与整车电底盘、辅助电路间绝缘电阻值、直流漏电流等整车功能安全要求应符合 JT/T 1025 的规定，还应具备动力电池管理系统管理的最小蓄电池单元过流和温度超限、能量回收超限、制动系统压力超限、车辆绝缘值超低限、过流过压超限等报警和自动保护装置。

6.1.5 车载储能装置应设置高压系统应急断电装置，并应有明显标志，且断电操纵手柄应设置在便于驾驶员快速操作的位置。

6.1.6 车载储能装置应配备一个手动开关来断开车载动力电源。当车辆因维修保养或故障，不能确保高压系统绝缘时，该开关能够切断高压动力电路系统。

6.1.7 车载储能装置应集中放置在车身适当高处位置且独立的车载储能装置舱（高压舱）内，车载储能装置及动力电池应具有防盗窃措施。

## 6.2 车载储能装置舱

6.2.1 车载储能装置舱（高压舱）应能满足舱内高压部件布置要求，超级电容、动力电池和管理系统合理分布，便于安装和具备散热、防水和缓冲被动撞击功能，满足使用环境要求。

6.2.2 车载储能装置舱（高压舱）宜设置在车厢尾部发动机舱以上高处区域，与车厢乘客舱完全封闭物理隔离，保证乘客不能触及车载储能装置，当从乘客舱引风为车载储能装置调节温度时，则车载储能装置应有强制排风系统，保证烟雾等有害气体不能从进风口进入乘客舱；载储能装置舱（高压舱）检修入口门宜设置在车厢外部两侧与后围，保证舱内维修作业通风采光，接近性良好。

6.2.3 车载储能装置舱（高压舱）体结构要求具有良好的机械强度，舱体内外表面敷设材料具有绝缘、不燃、防水隔热性能，应具有防异物进入措施，防护等级（舱体内泄爆口和换气口除外）应不低于 IP4X；舱内的穿线孔应具有防火阻燃措施及密封措施；舱体应具备隔火的隔断功能和防止烟雾倒流入乘客舱的功能。

6.2.4 车载储能装置舱（高压舱）内应安装高温预警和烟雾探测器等火灾探测报警装置，报警信号应连接到驾驶员易见的位置。

6.2.5 车载储能装置舱（高压舱）内应安装电池箱专用自动灭火装置，灭火装置应具备有电池箱内部火情探测预报警功能，所使用的灭火剂应不得对电池和电器件有任何的污染和腐蚀，灭火剂喷洒后不得影响电池的正常使用。

6.2.6 当采用动力蓄电池作为储能装置时，灭火装置的灭火剂应通过输送管路输送进入电池箱内且灭火剂有效喷射时间应不小于 60s。当采用超级电容器作为储能装置时，灭火装置的灭火剂喷射保护范围应保证有效覆盖所有超级电容器且灭火剂有效喷射时间应不小于 60s。

6.2.7 车载储能装置舱内安装的电池箱专用自动灭火装置灭火剂设计用量应满足全淹没灭火的要求。

6.2.8 动力电池灭火装置应具有手动和自动两种启动方式，在正常情况下，手动启动功能应优先于自动启动功能。不论发动机工作与否，灭火装置都应能手动启动和自动启动灭火装置，灭火装置的启动报警装置和灭火控制器（手动启动开关）应布置在驾驶员正常驾驶时的易见区域内，并应有避免误操作手动启动开关的保护措施。

6.2.9 车载储能装置舱（高压舱）内应具有温度调节和保温等功能，保证内部温度、温度梯度及保温能力均符合设定的参数。舱内应安装烟雾舱内温度监测报警装置，当发生报警时应能通过声光或视觉信号及时在驾驶室报警。

### 6.3 驱动电机及控制器

6.3.1 电动机及其控制器的性能应满足 GB/T 18488.1 的要求。

6.3.2 电动机系统应有主动放电或被动放电功能，当高压系统断电后主动放电在 3s 内或被动放电在 2min 内，直流母线电压应降至 GB/T 18384.3-2015 表 1 规定的 A 级电压。

6.3.3 电动机外壳最低处离地高度应大于底盘部件最小离地高度，防护等级应达到 IP67 级以上，绝缘等级应达到 H 级以上。驱动电机控制器应具备短路、过电流、过电压、欠电压和过热保护功能。

### 6.4 高低压线束及电器

6.4.1 混合动力公共汽车采用的高压电缆应符合 GB/T 12528、QC/T 730 的要求。线接头连接处防水应达到 GB 4208 IPX7 级或 IP67 级。

6.4.2 混合动力公共汽车采用的薄壁绝缘低压电线应符合 QC/T 730 的要求。动力舱线束耐温不小于 150℃；其他部位耐温不小于 125℃。底盘线束防水应达到 GB 4208 IPX7 级或 IP67 级。波纹管应达到 GB/T 2408-2008 的表 1 规定的 V-0 级。

6.4.3 电源按钮总开关与手动电源总开关应满足以下要求：

- a) 在驾驶室仪表台适当位置安装翘板式电源总开关，在司机座椅右下方的适当位置安装闸刀式手动电源总开关，并注明“非紧急情况，发动机工作时不得关闭”字样；
- b) 电源开关线路中加装蓄电池反接保护装置，发生蓄电池反接时，蓄电池继电器吸合线圈中断供电。

6.4.4 电气系统防火配电箱应满足以下要求：

- a) 电气系统采用前后防火配电箱，防火等级达到 GB/T 2408-2008 最高等级 V-0 级，所有电器设备应单独设置保险片，采用可恢复保险片、全密封继电器，配电箱线束应从正面或侧部出线；

- b) 后防火配电箱采用CMS整车电源管理系统，应具备包含CMS电流检测控制和主机显示功能，CMS电流检测控制盒安装在电瓶舱或单独舱体内，具备整车电流实时检测、大中小三级保险配电功能、CAN通讯功能、过流过热断电保护功能。

6.4.5 主机显示器安装在仪表台上，可显示整车电流量及起动线路的通断状态等数据，方便司机查看整车用电是否正常，确保电路安全，支持监测状态数据远程传输功能。

6.4.6 混合动力公共汽车电气系统应采用CAN总线系统，集中管理整车电气设备，并能实现车辆运行数据采集和判断，在驾驶室仪表盘上显示正在进行充电提示，监控系统采集数据并实现远程上传。

6.4.7 高压系统断电操作手柄设置在充电枪插口附近位置，便于在高压舱外实现安全快速切断高压系统电源，并注明“非紧急情况，发动机工作时不得切断”字样。

## 7 混合动力设施要求

### 7.1 技术要求

7.1.1 混联式混合动力公共汽车应具有全工况动力混合方式，即具有纯电动工况（串联）、深度混联工况（双动力驱动）和发动机直接驱动工况（增程式混合动力除外）驱动模式和怠速智能启停工况节能模式。

7.1.2 混合动力公共汽车电机应具有能量回馈辅助制动功能，制动能量回收能力不小于驱动电机额定功率的70%。

7.1.3 插电式（含增程式）混合动力公共汽车纯电动续驶里程应不小于50km，工况燃料消耗量按同车长、同载重量、同路况的公共汽车相比综合平均节能20%以上（以检验机构出的检验报告为准），最大电功率比分别达到100%（串联）和50%以上（混联、并联）。

7.1.4 混合动力公共汽车应能在-30℃~+55℃，最大相对湿度95%的环境中可靠运行。

7.1.5 混合动力公共汽车按规定进行模拟涉水试验时，应能在300mm深的水道中以20km/h的速度行驶至少1000m。

7.1.6 混合动力公共汽车应设有与车身导电良好的接地链，确保车辆停止乘客门处于开启状态时接地链应与地面有效接触，确保车身与大地之间电位差小于24V。

### 7.2 高压发电机

7.2.1 高压发电机功率应满足车载储能装置和高压用电总成设备的用电需求，防护等级应达到IP67级以上，绝缘等级应达到H级以上。

7.2.2 带变速器的混合动力系统高压发电机应能实现对发动机调速并保证变速换挡时的平顺性。

7.2.3 混联式混合动力系统的离合机构应实现免维护，防护等级应达到 IP67 级以上。

### 7.3 电动液压助力转向系统

7.3.1 电动液压助力转向油泵内部清洁度指标应符合 JB/T 7858 中不大于 30mg 的要求，噪声应不大于 75dB（A）。在-40℃~85℃环境温度下，应能正常工作。

7.3.2 电动液压助力转向油泵电动机与外壳防护等级应达到 IP66 级以上。

7.3.3 装有电动转向助力装置的车辆，在产品使用说明书规定的正常使用状态下，应保证转向助力装置的电能供应。在转向助力装置失效时仍应具有用方向盘控制机动车的能力。

### 7.4 电动液压助力转向控制器

7.4.1 控制器带电电路与地（外壳）之间的绝缘电阻在环境温度 23℃±2℃和相对湿度为 80%~90%时，应不小于 500Ω/V。

7.4.2 控制器以及冷却系统的工作噪音应不大于 70 dB（A），在-40℃~55℃环境温度下，应能正常工作。

7.4.3 电动液压助力转向控制器防护等级应达到 IP66 级以上。

### 7.5 智能管理系统

7.5.1 车辆应有能量管理、热管理、信息管理、充放电管理等能量管理系统。

7.5.2 车辆应有行驶、制动、能量回收等行驶管理系统。

7.5.3 除雾、除霜系统应符合 GB 11555、GB/T 24552 的规定。

7.5.4 车辆应有车辆运行状况实时监控系统，实时监控系统应具备故障诊断、车辆运行安全技术状况信息采集并在车辆驾驶室仪表盘上能够显示车辆预警功能。

7.5.5 通过实时监控系统采集的车辆运行状况数据应能实时采集和上传到信息管理系统后台监控界面，实现对车辆运行过程的实时监控，并具备数据异常后台自动报警提示功能。

7.5.6 插电式（含增程式）混合动力公共汽车，燃料加注口与充电口宜分置在车辆两侧，放在车辆一侧的燃料加注装置与充电装置的边缘距离不小于 300mm。

7.5.7 插电式（含增程式）混合动力公共汽车，应保证车辆无需启动可进行充电；充电设备未断开的情况下应保证车辆不可移动。

### 7.6 充电设施要求

7.6.1 插电式（含增程式）混合动力公共汽车应配置交流充电接口或者直流充电接口。充电接口应符合 GB/T 20234.1 的通用要求，其中交流充电接口应同时符合 GB/T 20234.2 的规定，直流充电接口应同时符合 GB/T 20234.3 的规定。配置交流充电接口的混合动力公共汽车，宜配置输入电源为三相 380V 的车载充电机。

7.6.2 插电式（含增程式）混合动力公共汽车，控制引导电路及控制原理应符合 GB/T 18487.1 的要求。

7.6.3 插电式（含增程式）混合动力公共汽车，动力电池 BMS 系统的 CAN 总线通信协议和抗电磁干扰能力应符合 GB/T 27930 的要求。

7.6.4 混合动力公共汽车还应配置（外置）符合充电接口的充电设施。

## 7.7 车载储能、电驱动标识

7.7.1 车载储能装置及导线、接线端、接线单元、动力电路系统等容易接触的带电部件防护罩上应有符合 GB/T 4094.2 规定的高压危险标志，且保证人员接近时应能易于看见警告标志。

7.7.2 电动操纵件、指示器及信号装置的标志应符合 GB/T 4094.2 的规定。

7.7.3 在车载储能装置舱（高压舱）舱内空间或设备外壳适当位置铆贴铝质设备参数和简易安全操作规程告示牌。

## 8 车载服务设施要求

混合动力公共汽车车载服务设施的设置应符合 JT/T 1053 的要求。