

# 团体标准

T/CAMET XXXXX—XXXX

## 导轨式胶轮系统车辆通用技术条件

（征求意见稿）

### 编制说明

2021-11-04

# 《导轨式胶轮系统车辆通用技术条件》 (征求意见稿) 编制说明

## 1 任务来源、协作单位

### 1.1 任务来源

根据 2021 年 3 月 25 日中国城市轨道交通协会发布的《关于下达中国城市轨道交通协会 2021 年第一批团体标准制修订计划的通知》(中城轨〔2021〕23 号), 由比亚迪汽车工业有限公司牵头组织《导轨式胶轮车辆通用技术条件》(计划编号: 2021022-T-07) 的标准制定工作。本标准由中国城市轨道交通协会现代有轨电车分会提出, 由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口管理, 计划完成时间为 1 年(2022 年 2 月)。

### 1.2 协作单位

北京城建设计发展集团有限公司、中铁检验认证(深圳)有限公司、西南交通大学、深圳市英威腾交通技术有限公司、重庆云巴轨道交通运营管理有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、深圳前海铁区投资咨询有限公司。

## 2 编制工作组简况

### 2.1 编制工作组及其成员情况

本标准编制工作组由 8 家单位组成, 其中主编单位为比亚迪汽车工业有限公司, 协作单位名单见本文件 1.2。编制工作组成员构成涉及导轨式胶轮系统车辆的设计、生产、运营等装备各阶段实施单位, 包括研究单位、设计及生产单位、运营管理单位、产品认证单位。编制组成员的构成为实现本标准的编制目标奠定了坚实的基础。

### 2.2 标准主要起草人及其所做的工作

本标准在各家参编单位的主要起草人共同努力下完成了初稿, 名单及分工见下表。

| 序号 | 姓名  | 单位          | 工作任务分工           |
|----|-----|-------------|------------------|
| 1  | 任林  | 比亚迪汽车工业有限公司 | 统筹               |
| 2  | 王彦利 | 比亚迪汽车工业有限公司 | 制定标准大纲, 牵头标准编制工作 |
| 3  | 张国栋 | 比亚迪汽车工业有限公司 | 编制“基本参数”“基本要求”章节 |
| 4  | 谢新华 | 比亚迪汽车工业有限公司 | 编制“使用条件”“车辆编组”章节 |
| 5  | 陆圣青 | 比亚迪汽车工业有限公司 | 编制“车体及内装设备”“转向架” |

| 序号 | 姓名  | 单位               | 工作任务分工              |
|----|-----|------------------|---------------------|
|    |     |                  | 章节                  |
| 6  | 刘俊杰 | 比亚迪汽车工业有限公司      | 编制“制动系统”“电气系统”章节    |
| 7  | 万亚南 | 比亚迪汽车工业有限公司      | 编制“空调与采暖装置”章节       |
| 8  | 郭淑萍 | 比亚迪汽车工业有限公司      | 按标准格式统稿，并负责编制组联络工作  |
| 9  | 蒋亚男 | 比亚迪汽车工业有限公司      | 编制“照明系统”“控制及诊断系统”章节 |
| 10 | 冯京波 | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“使用条件”章节          |
| 11 | 贺鹏  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“基本要求”章节          |
| 12 | 丁强  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“车体及内装设备”章节       |
| 13 | 邢星  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“安全设施”章节          |
| 14 | 孙晓  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“使用条件”章节          |
| 15 | 李猛  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“基本要求”章节          |
| 16 | 李晨曦 | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“车体及内装设备”章节       |
| 17 | 王德  | 北京城建设计发展集团有限公司   | 编制“安全设施”章节          |
| 18 | 郭远水 | 中铁检验认证（深圳）有限公司   | 编制“试验与验收”章节         |
| 19 | 关振宏 | 西南交通大学           | 编制“使用条件”章节          |
| 20 | 杨北辉 | 深圳市英威腾交通技术有限公司   | 编制“使用条件”章节          |
| 21 | 曾跃权 | 重庆云巴轨道交通运营管理有限公司 | 编制“通信与乘客信息系统”章节     |
| 22 | 王亚龙 | 北京鉴衡认证中心有限公司     | 编制“试验与验收”章节         |
| 23 | 李会南 | 北京鉴衡认证中心有限公司     | 编制“标识”章节            |
| 24 | 李建成 | 北京鉴衡认证中心有限公司     | 编制“运输与质量保证期限”章节     |
| 25 | 麦为明 | 深圳前海铁区投资咨询有限公司   | 编制“空调与采暖装置”章节       |

初稿完成后，主编单位又征求了各参编单位的意见，经过讨论修改后形成征求意见稿。

### 3 起草阶段的主要工作内容

本标准在起草阶段开展了大量的基础研究和试验工作，组织编制组内部进行了多次讨论和修改。标准编制过程概要如下：

(1) 2021 年 4 月，比亚迪公司牵头各参编单位组成编制组；确定了标准大纲由 19 章组成；制定了标准编制工作计划；明确了按 GB/T 1.1—2020 的有关要求进行标准编写。

(2) 2021 年 5 月～7 月，标准编制组进行初稿编制，开展车辆整车及相关部件的调研，包括车辆相关的实验和验证，具体有：车体、转向架的疲劳强度、静强度试验，高温试验、碰撞试验、燃烧试验、高速过弯试验、爆胎试验、台风试验、抗侧翻试验、救援试验等极限测试，整车型式试验、例行试验等。明确了导轨式胶轮系统车辆的使用条件、基本参数、基本要求和车辆编组、车体及内装设备、转向架、制动系统、电气系统、空调与采暖装置、照明系统、控制及诊断系统、通信与乘客信息系统、安全设施，以及车辆的试验与验收、标识、运输与质量保证期限等要求，完成相关章节内容的编制并提交主编单位，主编单位进行汇总和统稿，形成标准初稿。

(3) 2021 年 8 月～10 月，主编单位对形成的标准初稿在编制组内部征求意见，组织编制组内部进行讨论修改，形成公开征求意见稿，并编写征求意见稿编制说明。

(4) 本标准立项名称为“导轨式胶轮车辆通用技术条件”，根据 T/CAMET 00001—2020《城市轨道交通分类》标准中有关制式的规定，本标准的标准化对象是“导轨式胶轮系统”所使用的车辆，因此名称更正为“导轨式胶轮系统车辆通用技术条件”。

### 4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

#### 4.1 标准编制原则

(1) 本标准遵守国家有关的法律、法规，符合国家强制性标准的要求，与导轨式胶轮系统有关标准相协调。

(2) 本标准充分考虑导轨式胶轮系统车辆的最新技术水平和当前市场情况，认真分析导轨式胶轮系统车辆的标准化需求。

(3) 本标准按照 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》给出的规则起草，在准确把握标准化对象、标准使用者和标准编制目的的基础上，合理设置和编写标准的层次和要素，准确表达标准的技术内容。

(4) 本标准的编制遵循协商一致原则，考虑相关方的不同观点，协调争议，求同存异。

#### 4.2 本标准与主要相关标准的关系

本标准的章节结构参考了 GB/T 7928—2003《地铁车辆通用技术条件》、CJ/T

287—2008《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》、CJ/T 366—2011《自导向轮胎式车辆通用技术条件》、CJ/T 417—2012《低地板有轨电车车辆通用技术条件》、GB/T 32383—2020《城市轨道交通直线电机车辆 通用技术条件》等标准的结构。本标准与上述标准的关系如下：

(1) GB/T 7928—2003 的技术要素包括：使用条件、车辆类型、基本要求与一般规定、车辆型式与列车编组、车体及其内装设备、转向架、制动系统、电气系统、空气调节及采暖装置、安全设施、控制诊断系统、通讯与乘客信息系统、试验与验收、标志、运输与质量保证期限。本标准与其主要的不同之处在于：增加“照明系统”。

(2) CJ/T 287—2008 的技术要素包括：使用条件、车辆类型、基本要求、车辆型式与列车编组、车体及其内装设备、转向架、制动系统、电气系统、空气调节及采暖装置、安全设施、控制与诊断监视系统、通信与乘客信息系统、试验与验收、标志、运输与质量保证期限。本标准与其主要的不同之处在于：增加“照明系统”。

(3) CJ/T 366 的技术要素包括：使用条件、车辆技术规格、一般规定、车辆编组、车体及其内装设备、走行机构、制动系统、电气系统、空调与采暖装置、安全设施、控制与诊断系统、通信与乘客信息系统、试验与验收、标志、运输与质量保证期限。本标准与其主要的不同之处在于：用“转向架”代替“走行机构”，增加“照明系统”。

(4) CJ/T 417 的技术要素包括：使用条件、技术规格、基本要求、车体及车辆连接、司机室、客室、空调系统、转向架、制动系统、牵引及辅助电源系统、照明系统、控制及监控诊断系统、通信/广播及信息显示、标记、质量保证及运输、试验、检查与验收。本标准与其主要的不同之处在于：把“司机室”和“客室”的技术要求列入“车体及内装设备”章节，把“牵引系统”和“辅助供电系统”列入“电气系统”章节。

(5) GB/T 32383 的技术要素包括：使用条件、车辆类型、一般规定、车辆型式与列车编组、车体及内装设备、转向架、制动系统、采暖/通风及空气调节装置、电传动系统、辅助供电系统、列车控制及通信网络、通讯与乘客信息显示系统、安全设施、电磁兼容性、试验与验收、标志/运输与质量保证期限。本标准与其主要的不同之处在于：用“电气系统”代替“电传动系统”并涵盖“辅助供电系统”的内容，增加“照明系统”，不涉及“电磁兼容性”。

## **5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况**

### **5.1 标准主要技术内容的论据或依据**

#### **(1) 标准 1 范围**

导轨式胶轮系统车辆与传统钢轮钢轨车辆存在较大技术差异，其客运能力、走行方式、导向方式、车体构造、供电方式、疏散方式等均有不同。

导轨式胶轮系统车辆作为一种全新的城市轨道交通车辆型式，目前没有相关标准，现行的城市轨道交通车辆相关标准也不适用，但是导轨式胶轮系统正在迅速推广和发展，亟需制定导轨式胶轮系统车辆标准。

编制组根据导轨式胶轮系统车辆的实际情况，参照相关轨道交通车辆标准架构，结合导轨式胶轮系统车辆的设计、生产、运用等经验，确定了标准的主要技术内容。具体包括：使用条件、基本参数、基本要求、车辆编组、车体及内装设备、转向架、制动系统、电气系统、空调与采暖装置、照明系统、控制及诊断系统、通信与乘客信息系统、安全设施、试验与验收、标识、运输与质量保证期限。

## (2) 标准 3.1 导轨式胶轮系统车辆 vehicles of guideway rubber-tyred system

考虑目前导轨式胶轮系统车辆的特征，参考 GB/T 7928—2003《地铁车辆通用技术条件》的定义方法，将导轨式胶轮系统车辆定义为：在固定线路上运行，采用橡胶轮走行和导向，可编组运行的电动车辆。

## (3) 标准 4.1 环境条件

本标准规定了导轨式胶轮系统车辆正常工作海拔高度不超过 1200 m、环境温度为  $-25^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、最大相对湿度在月平均气温不低于  $25^{\circ}\text{C}$  情况下不大于 90%、耐受风、沙、雨、雪等恶劣气候的要求，同时，为兼顾不同地区的实际情况，提出了用户可根据需求与制造商另外规定使用环境条件。

## (4) 标准 4.3 供电条件

“授流器-取流器静态接触受电”中的授流器指的是安装在站台或停车线上，将电能传输到车辆上的授流设备，分为正负两极，是充电设备的供电接触轨，与“受流器”的概念不同，“受流器”即为此处的“取流器”。

## (5) 标准 5 基本参数

本章给出车辆基本参数，包括车辆长度、车辆宽度、车辆高度、车内客室通道净高度、客室地板面高度、每辆车单侧车门数、客室门净开度和净通过高度、车辆定距、转向架轮距、轴重、车钩中心线距轨面高度、最小转弯半径、最大爬坡能力。这里只列出基本参数，更多的技术指标见车辆厂商提供的车辆技术规格书。

## (6) 标准 6.19 车辆外部噪声限值

根据 GB 3096—2008《声环境质量标准》的规定，城市轨道交通（地面段）环境噪声限值为 70 dB(A)，因此，本标准规定列车以  $60 \text{ km/h} \pm 5\%$  速度运行时，测得连续等效噪声值不大于 70 dB(A)。比亚迪汽车工业有限公司委托国家铁路产品质量监督检验中心对导轨式胶轮系统进行了噪声源强测试检验，结果显示，列车以  $60 \text{ km/h} \sim 67 \text{ km/h}$  的运行速度、每节车厢荷载 4.2 t（相当于 6 人/ $\text{m}^2$ ）的运行条件下，在高架线路工况，轨面以上 1.5 m 测点，噪声源强为 65.2 dB(A)，轨面以下 1.5 m 测点，噪声源

强为 66.0 dB(A)；在地面线路工况，轨面以上 1.5m 测点，噪声源强为 64.9 dB(A)，轨面以下 1.5 m 测点，噪声源强为 63.8 dB(A)。测试检验结果符合标准要求。

#### (7) 标准 8.2 司机室和客室

由于导轨式胶轮系统车辆设置了前端紧急疏散门，用于乘客在紧急情况下从列车疏散，因此，本条规定了应在司机室前端设置紧急疏散门，且规定了疏散门的净开宽度不应小于 550 mm，高度不应低于 1800 mm。

#### (8) 标准 11.1 电气系统 一般要求

由于导轨式胶轮系统车辆采用动力电池作为牵引供电方式，因此，规定了车辆主电路的过电流保护应与动力电池、充电设备的过电流保护相协调。

#### (9) 标准 14 控制及诊断系统

由于导轨式胶轮系统车辆采用了全自动无人驾驶的先进技术，车辆均设置车载列车控制系统（ATC），因此，规定车辆应能可靠实现列车控制命令，并能将列车的主要状态信息上传 ATC。

#### (10) 标准 16 安全设施

由于导轨式胶轮系统车辆采用了全自动运行系统且实现了无人驾驶，因此，本条规定了列车应设置列车自动防护系统（ATP）或列车自动防护系统（ATP）与自动驾驶系统（ATO），以及可保证行车安全的通信联络装置。

#### (11) 标准 17 试验与验收

对于调整试验中的试运行里程，参考了 GB/T 7928《地铁车辆通用技术条件》、CJ/T 287《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》、GB/T 32383《城市轨道交通直线电机车辆 通用技术条件》等标准对调整试验的要求，规定“调整试验中的试运行里程应在合同中确定，如合同中没有规定，最大试运行里程应定为 5000 km”。

## 5.2 修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比

无，本标准为新制定的标准。

## 6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

### 6.1 主要试验（验证）的分析

导轨式胶轮系统车辆已开展了车体、转向架的疲劳强度、静强度试验，试验结果符合 EN 12663-1:2010+A1:2014《铁路应用 铁道车辆车体的结构要求 第 1 部分：机车和客车（及货车的替换法）》、EN 13749:2011《铁路应用 轮对和转向架 规定转向架构架结构要求的方法》的有关规定。

为更好地检验车辆性能，针对车辆的不同运行工况和线路需求，比亚迪汽车工业有限公司委托交铁检验认证中心（成都）有限公司对比亚迪 AB02 系列导轨式胶轮系统

车辆开展了型式试验，包括 30 多项试验内容，具体有：限界试验、称重试验、柔性系数试验、静置制动试验、绝缘试验、接地和回流线路检查试验、辅助电气设备和辅助电源试验、24 V 蓄电池及充电设备的检查、车体和外部设备箱体水密性试验、安全措施的检查、安全设备的检查、过载保护装置动作正确性试验、照明系统试验、空调系统制冷性能试验、空调系统通风性能试验、空调系统暖通性能试验、漏电测试试验、车辆内部噪声试验、车辆外部噪声试验、车载计算机网络控制试验、起动加速性能试验、牵引特性试验、电制动试验、牵引制动能力试验、线路制动试验、能耗试验、电磁兼容试验、旅客信息系统功能检查、平稳性试验、运行安全试验、起吊性能试验、救援试验等，试验结果均符合 GB/T 14894《城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则》等标准的要求。

为验证车辆的极限性能，针对车辆开展了冬季耐寒试验、高温试验、碰撞试验、燃烧试验、高速过弯试验、爆胎试验、台风试验、抗侧翻试验、救援试验等一系列极限测试，试验结果均满足导轨式胶轮系统车辆性能要求。

## 6.2 综述报告

导轨式胶轮系统车辆与传统钢轮钢轨车辆存在较大技术差异，其客运能力、车体构造、导向方式、编组形式、供电制式等均有不同。导轨式胶轮系统车辆采用胶轮走行和导向，可采用全自动无人驾驶、全自动检测智能维护等最新技术手段，是一种先进的低运量城市轨道交通车辆。

目前导轨式胶轮系统车辆还没有相关的国家标准或行业标准，而现行的城市轨道交通车辆相关标准不适用于导轨式胶轮系统车辆。随着导轨式胶轮系统的推广应用，以及导轨式胶轮系统车辆的技术发展，亟需制定导轨式胶轮系统车辆通用技术条件。

编制组根据导轨式胶轮系统车辆的实际情况，结合车辆设计、生产、运用单位的相关经验，参考相关城市轨道交通车辆标准，编制了本标准。

## 6.3 技术经济论证

本标准按照安全可靠、经济适用的原则进行编制，结合工程实践情况，综合考虑不同厂商的车辆技术规格和要求。

本标准的编制，填补了国内导轨式胶轮系统车辆的标准空白，为完善我国导轨式胶轮系统标准体系打下坚实基础，对规范车辆装备的生产，指导车辆装备的检测和验收，推动城市轨道交通产业的技术发展以及项目建设具有重要的意义。

## 6.4 预期的经济效果

导轨式胶轮系统的建设成本低，建设速度快，环境影响小，维护简便，是一种前景广阔的低运量交通系统，能够大幅改善城市交通效率、提高城市效率、加快发展速

度，同时提升市民出行质量和生活水平。

导轨式胶轮系统车辆是导轨式胶轮系统的重要构成，其采用胶轮走行，小型化、轻量化、布置灵活，能很好地满足各种类型城市的不同要求。导轨式胶轮系统车辆的技术性能对整个系统的安全性、可靠性、经济性和运营成本至关重要。

近年来，深圳、重庆、长沙、西安、贵阳等多地均已投入导轨式胶轮系统新线规划、建设或运营。导轨式胶轮系统车辆作为导轨式胶轮系统的重要组成部分和关键装备，本标准的编制将为导轨式胶轮系统车辆产业链相关企业带来较好的经济效益。

## **7 采用国际标准的程度及水平的简要说明**

本标准没有采用国际标准。

## **8 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

## **9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

本标准一经发布，标准编制组将在协会的协调推进下，有针对性地开展《导轨式胶轮系统车辆通用技术条件》宣贯和集中培训，增强相关单位实施标准的自觉性。

通过标准的实施、监督、评价和改进活动，使标准得到有效运用和不断完善，按照协会团体标准管理规定适时对标准进行复审和修订。

本标准确定的指标符合相关规范要求及大部分企业实际情况，可直接在行业内推荐实施。建议相关单位在采用导轨式胶轮系统车辆时贯彻执行。

## **10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等**

本标准不涉及专利。无其他需要说明的事项。