ICS 45.060.20

S49

|  |
| --- |
|  |

DB43

湖南省地方标准

DB XX/ XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

跨座式单轨车辆通用技术条件

General technical specification for straddled monorail vehicle

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
| （本稿完成时间：2021年5月） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

湖南省市场监督管理局   发布

目  次

[前  言 II](#_Toc32063)

[跨座式单轨车辆通用技术条件 1](#_Toc31175)

[1 范围 1](#_Toc31176)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc4263)

[3 术语和定义 2](#_Toc24662)

[4 使用条件 2](#_Toc27029)

[5 车辆类型 3](#_Toc1377)

[6 基本要求 3](#_Toc27156)

[7 车辆型式与列车编组 4](#_Toc14242)

[8 车体及内装设备 4](#_Toc12340)

[9 转向架 5](#_Toc26176)

[10 制动系统 5](#_Toc23174)

[11 电气系统 6](#_Toc6499)

[12 空气调节与采暖装置 6](#_Toc11504)

[13 安全设施 7](#_Toc22608)

[14 控制与诊断监视系统 7](#_Toc24778)

[15 通信与乘客信息系统 7](#_Toc12671)

[16 试验与验收 7](#_Toc8998)

[17 标志 7](#_Toc31819)

[18 运输与质量保证期限 7](#_Toc6719)

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省新型城市轨道交通标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中车株洲电力机车有限公司、株洲中车特种装备科技有限公司。

本标准主要起草人：彭自权、曹文祥、司尚卓、屈海洋、王虎高、姚学斌、柳晓峰、刘金菊、董曾文、王伟波、汤诚、吴俊杰、狄轶鹏、晋军辉。

跨座式单轨车辆通用技术条件

1. 范围

本标准规定了跨座式单轨交通车辆的使用条件、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、空气调节与采暖装置、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等内容。

本标准适用于跨座式单轨交通车辆。

1. 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 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）(IEC 60529:2013,IDT)

GB 4351.1 手提式灭火器第1部分：性能和结构要求

GB/T 10411 城市轨道交通直流牵引供电系统

GB/T 16895.5—2012 低压电气装置第4-43部分：安全防护过电流保护（IEC 60364-4-43:2008,IDT）

GB 18045 铁道车辆用安全玻璃

GB/T 21413.1 轨道交通 机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则(IEC 60077-1:1999,IDT)

GB/T 21413.2 铁路应用机车车辆电气设备第2部分:电工器件通用规则(IEC 60077-2:1999,IDT)

GB/T 24338.4—2018 轨道交通电磁兼容第3-2部分:机车车辆 设备(IEC 62236-3-2:2008,MOD)

GB/T 25119—2010 轨道交通机车车辆电子装置(IEC 60571:2006,MOD)

GB/T 25122.1—2018 轨道交通机车车辆用电力变流器第1部分：特性和试验方法(IEC 61287-1:2014,MOD)

GB/T 25123.2—2010 电力牵引轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机(IEC 60349-2:2002,MOD)

CJ/T 287—2008 跨座式单轨交通车辆通用技术条件

CJ/T 354 城市轨道交通车辆空调、采暖及通风装置技术条件

TB/T 1804 铁道车辆空调空调机组

TB/T 3549.1 机车车辆强度设计及试验鉴定规范 转向架 第1部分：转向架构架

TB/T 2704 铁道客车及动车组电取暖器

TB/T 3139 机车车辆内装材料及室内空气有害物质限量

ISO 3095:2013 铁路应用声学铁路车辆辐射噪声的测量(Acoustics—Railway applications—Measurement of noise emitted by railbound vehicles)

ISO 3381:2005 铁路应用声学有轨车辆内噪声测量(Railway applications - Acoustics - Measurement of noise inside railbound)

IEC 60349-2 电力牵引铁路与道路车辆用旋转电机第2部分：电子变流器供电的交流电动机(Electric traciton—Rotating electrical machines for rail and road vehicles—Part 2:Electronic converter-fed alternating current motors)

IEC 60571 铁路应用设施 轨道车辆用电子设备(Railway applications—Electronic equipment used on rolling stock)

IEC 61133:2016 铁路设施—铁路车辆—车辆组装和运行前的整车试验(Railway applications—Rolling stock—Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service)

IEC 61287-1:2014 机车车辆用电力变流器第1部分：特性和试验方法(Railway applications—Power converters installed On Board Rolling Stock—Part 1: Characteristics and Tests Methods)

IEC 61373:2010 铁路应用机车车辆设备冲击和振动试验(Railway applications—Rolling stock equipment—Shock and vibration tests)

IEC 61375（所有部分） 电子铁路设备列车通讯网络(TCN)(Electronic railway equipment—Train communication network (TCN))

UIC 564-1 客车的安全玻璃车窗(Coaches Windows made from safety glass)

EN 12663-1 铁路应用铁路车辆车体的结构要求第1部分：机车和客运车辆（以及货车的一种选择方法）(Railway applications—Structural requirements of railway vehicle bodies—Part 1:Locomotives and passenger rolling stock(and alternative method for freight wagons)

EN 15085（所有部分） 轨道应用轨道车辆及其零部件的焊接(Railway applications—Welding of railway vehicles and components)

EN 45545-2 铁路应用铁路车辆防火 第2部分:材料和零件的防火性能要求(Railway applications—Fire protection on railway vehicles—Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components)

EN 50264-1 铁路应用有特殊防火性能的铁路车辆电力及控制电缆第1部分：一般要求(Railway applications—Railway rolling stock power and control cables having special fire performance—Part 1:General requirements)

EN 50306（所有部分）铁路应用有专门防火性能的铁路机车车辆电缆(Railway applications—Railway rolling stock cables having special fire performance)

EN 50343 铁路应用机车车辆布线规则(Railway applications—Rolling stock—Rules for installation of cabling)

VDV 152 基于BOStrab的城市轨道机车车辆强度设计的建议(Recommendations on the Design for Strength of Urban Rail Rolling Stock according to BOStrab)

1. 术语和定义

CJ/T 287—2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

轨道梁 track beam

轨道梁是承载列车荷重和车辆运行导向的结构，同时也是供电、信号、通信等缆线的载体。

接触轨 contact rail

设在轨道梁的侧面，通过受流器向电动车辆供给牵引电能的导电轨。

[来源：DBJ 43-T 201-2017，2.0.8]

关节型道岔 joint turnout

跨座式单轨交通线路中使用的一种特殊轨道转辙设备。关节型道岔的梁体由数节钢制轨道梁铰接组成，由台车支撑，采用电力等动力驱动，道岔梁一端固定，转辙时道岔梁整体移动并使道岔梁的活动端与另一条线路轨道梁衔接形成岔道，转换列车行驶路线。关节型道岔转辙后道岔梁纵向呈折线状。

关节可挠型道岔 flexible joint turnout

较关节型道岔构造复杂的一种特殊轨道转辙设备。关节可挠型道岔的梁体由数节钢制轨道梁铰接组成，由台车支撑，其梁两侧装有导向面板和稳定面板，转辙时道岔梁一端固定，梁整体移动并使梁的活动端与另一条线路轨道梁衔接形成岔道，转换列车行驶路线，转辙时挠曲装置在挠曲电机驱动下，将导向面板和稳定面板挠曲成设定的曲线面，能使列车以较高的速度平稳地通过道岔。道岔梁呈直线时，侧面的导向面板和稳定面板恢复成直线状。

1. 使用条件
   1. 环境条件

环境条件应符合CJ/T 287—2008的4.1规定。

* 1. 线路条件
     1. 最小平面曲线半径：

a）正线、辅助线：不小于100 m；

b）车场线：不小于50 m。

* + 1. 最小竖曲线半径：一般情况下不小于2000 m，困难地段不小于1000 m。
    2. 最大坡度：60‰。
  1. 供电条件
     1. 受电方式：由正极受电器及负极受电器分别从安装于轨道梁两侧的刚性正极接触轨和负极接触轨受电。
     2. 额定供电电压：DC 1500 V（波动范围DC 1000 V～DC 1800 V）/DC 750 V(波动范围DC 500 V～DC 900 V) 。
     3. 供电系统中牵引变电所、接触轨及供电保护装置应符合GB/T 10411规定。

1. 车辆类型

车辆类型及主要技术参数应符合表1的规定。

表1 车辆类型及主要技术参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 车辆类型 | | 备注 |
| Mc车或Tc车 | M车或T车 |
| 1 | 轨道梁断面尺寸/mm | 700×1500/800×1500（宽×高） | |  |
| 2 | 车钩连接面间长度/mm | 15397 | 13720 |  |
| 3 | 车体长度/mm | 14937 | 12800 |  |
| 4 | 车辆最高点距轨面高度/mm | 3835 | |  |
| 5 | 车辆总高度/mm | 5155 | |  |
| 6 | 车体宽度/mm | ≤3100（最宽处） | |  |
| 7 | 车辆最大宽度/mm | 3150 | |  |
| 8 | 客室地板面高度/mm | 1130 | |  |
| 9 | 转向架中心距/mm | 9000 | |  |
| 10 | 空气弹簧中心距/mm | 1600 | |  |
| 11 | 每辆车客室门数量（对） | 2 | |  |
| 12 | 定员人数（人） | 20 | 34 |  |
| 13 | 超员人数（人） | 222 | 241 | 9人/m2a |
| 14 | 车辆自重/t | ≤29 | ≤28 |  |
| 15 | 轴重/t | ≤11 | |  |

表1 车辆类型及主要技术参数(续)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | 转向架主要尺寸 | 走行轮固定轴距/mm | 1300 |  |
| 导向轮轴距/mm | 2000 |  |
| 走行轮自由直径/mm | 1000 |  |
| 导向轮自由直径/mm | 772 |  |
| 稳定轮自由直径/mm | 772 |  |
| a 是指采用纵向座椅的情况下每平方米有效站立面积站立的人数，有效面积是指客室地板总面积减去座椅垂向投影面积以及投影面积前250 mm内的面积以后所含的高度不低于1800 mm的面积。 | | | | |

1. 基本要求
   1. 车辆基本要求应符合CJ/T 287—2008的6.1～6.9、6.12、6.14、6.18～6.20、6.22规定。
   2. 从空车到超员，在平直干燥的轨道梁上，额定供电电压时，如无特殊要求，从最高运行速度开始制动：

a） 起动加速度不宜低于0.83 m/s2；

b） 常用制动平均减速度不宜低于1.0 m/s2；

c） 紧急制动平均减速度不宜低于1.2 m/s2。

* 1. 车辆上的各种设备冲击、振动试验应符合IEC 61373:2010的有关规定。
  2. 车内噪声值应符合CJ/T 287—2008的6.15规定。车辆内部噪声测量方法应符合ISO 3381:2005的规定。
  3. 车辆外部噪声应符合CJ/T 287—2008的6.16规定。车辆外部噪声测量方法应符合ISO 3095:2013的规定。
  4. 故障与救援要求：

a） 处于超员状态列车，在损失1/2牵引动力的情况下，应能在60‰上坡道上起动，能通过坡长不大于500 m相同坡度运行到邻近的车站清客，且再以不小于15 km/h的速度返回车辆段。

b） 处于空载状态的一列车，与一列相同编组且处于超员状态以及失去全部牵引动力的列车连挂，应能在60‰上坡道上起动，能通过坡长不大于500 m相同坡度运行到邻近的车站清客，且再以不小于15 km/h的速度返回车辆段。

* 1. 车辆结构材料、零部件应采用高阻燃性或难燃材料造。车辆设计、制造及所选用材料、部件防火等级均应符合EN 45545-2或其他等同标准的要求。
  2. 列车应装设正极受流器和负极受流器。
  3. 车辆采用浮轨接地方式，地面供电站负极轨和大地之间设电压监控装置，当电压大于36 V时，负极轨和大地通过接触器放电。
  4. 车辆电气设备及电路接地保护、绝缘保护、电气安全等通用规则应符合GB/T 21413.1的规定；电路开关与控制所用电工器件应符合GB/T 21413.2的规定。
  5. 车辆电气电路控制、调节、保护、供电所用的低压电子装置应符合GB/T 25119—2010的规定。
  6. 车辆内装墙板、隔音、隔热、防腐、辅助材料等应采用经过环保检测的材料，环保性能应符合TB/T 3139 的要求。

1. 车辆型式与列车编组
   1. 车辆型式

车辆型式应符合CJ/T 287—2008的7.1规定。

* 1. 列车编组

列车编组应符合CJ/T 287—2008的7.2规定。

* 1. 钩缓装置
     1. 车钩型式：列车中固定编组的各种车辆间宜设半永久式车钩，司机室前端宜设密接式全自动或半自动车钩。
     2. 钩缓装置中应有缓冲装置，其特性应能符合CJ/T 287—2008的7.3.2规定。
     3. 车钩水平中心线距轨面高度：头钩宜600 mm，中间钩宜880 mm。
     4. 密接式全自动车钩或半自动车钩应具有表示联结状态的标志。

1. 车体及内装设备
   1. 车体
      1. 车体结构为轻型、整体承载结构，由底架、侧墙、端墙及车顶部分组成。车体强度满足在极端条件下承受的动载荷、静载荷以及冲击载荷要求，并在各种条件的架车、换轮胎、起吊和救援、调车、连挂作业的各种力的作用下，车体应力应不超过设计许用应力值，不得产生永久变形及损坏。
      2. 车体强度应符合EN 12663-1或VDV 152的规定。车体结构焊接应符合EN 15085（所有部分）的规定。
      3. 车体碰撞性能符合EN 15227的规定。
      4. 在最大垂直载荷作用下，车体静挠度不应超过两转向架支撑点之间距离的1‰。
      5. 车辆车体架车及吊装座应符合CJ/T 287—2008的8.1.9规定。
      6. 车身阻尼材料、车身底漆、车身面漆应符合CJ/T 287—2008的8.1.10规定。
   2. 司机室
      1. 司机室应符合CJ/T 287—2008的8.2.1、8.2.2、8.2.4～8.2.5、8.2.7规定。
      2. 司机室灯光照明在地板中央的照度不小于3lx，司机台面为不小于5lx
      3. 司机室与客室之间应设通道门。通道门的净开宽度不应小于600 mm，高度不应低于1800 mm。
      4. 清洗客室的积水不应渗入司机室内。
      5. 司机室应设工具箱。
      6. 司机室应设置灭火器，所处位置及固定方式应便于使用，其灭火能力应符合GB 4351.1 的规定。
      7. 司机室地板布应具有防静电、防滑、耐磨、防水性能。
      8. 司机室的前端可设置开闭机构，开闭机构由面板和内部活动机构组成；活动机构灵活、不卡滞，并带有自锁功能，面板与导流罩侧部及头罩下部对接美观。
   3. 客室
      1. 客室内装及设施的设计应具有安全可靠、方便使用及维护、高舒适性的功能。
      2. 客室内装及设施防火应符合EN 45545-2或等同标准的规定，装修材料有害气体排标准放应符合TB/T 3139 的规定。客室地板布应防静电、防滑、耐磨、防水。
      3. 部分客室侧窗宜采用可上部开闭的车窗。窗玻璃应采用安全玻璃，并应符合GB 18045的规定。
      4. 客室应设置带铅封的消防锤，消防锤尺寸及布置按UIC 564-1要求执行。
      5. 客室座椅应符合CJ/T 287—2008的8.3.4要求。
      6. 客室内应设置牢固美观的立柱、扶手杆，并可根据需要加装吊环，立柱、扶手杆、吊环的数量，按与用户协商达成一致的合同要求执行。
      7. 每辆车客室内应至少设2个干粉式灭火器，所处位置及固定方式应容易识别、安全可靠、便于使用，其灭火能力应符合GB 4351.1 的规定。
      8. 客室门应满足乘客上下车、快速疏散的需要。每个门的净开宽度不小于1300 mm，高度不低于1800 mm。
      9. 客室应设置轮椅专用位置，并应有乘轮椅者适用的抓握扶手杆或固定装置。
      10. 客室灯光照明应符合CJ/T 287—2008的8.3.6规定。
2. 转向架
   1. 转向架应符合CJ/T 287—2008的9.1～9.8、9.10、9.11、9.14规定。
   2. 牵引装置宜采用双侧拉杆结构。
   3. 转向架构架强度试验可参照TB/T 3549.1的要求，应根据其结构特点和原理进行受力分析，进而确定试验的加载部位及载荷大小。牵引电机安装，齿轮箱吊座应施加振动载荷，振动加速度的幅值按4g选取。
3. 制动系统
   1. 制动系统应符合CJ/T 287—2008的10.3、10.5、10.6、10.8、10.10规定。
   2. 制动系统应具有常用制动、紧急制动功能，并应具有根据车辆载荷调整制动力大小的功能。
   3. 基础制动应采用盘形制动装置。
   4. 如采用空气制动系统时，当空气压缩机压力调节器的压力处于最低工作点、空气压缩机全部停止工作、超员载荷的工况下，总风缸容量应满足至少3次紧急制动施加/缓解操作。
   5. 空气系统的气密性应符合IEC 61133:2016的要求，关闭气路5 min内，系统总风压力降低值不应超过20 kPa。关闭气路3 min内，制动缸及管路压力降低值不超过10 kPa。
4. 电气系统
   1. 电气系统应符合CJ/T 287—2008的11.2、11.4、11.7～11.9、11.16～11.18规定。
   2. 牵引系统应采用变频调压（VVVF）的交流传动系统。
   3. 高压电路应设置避雷器。
   4. 牵引电机应符合IEC 60349-2或GB/T 25123.2—2010或其他等同国际标准的规定，牵引逆变器性能应符合IEC 61287-1:2014或GB/T 25122.1或其他等同国际标准的规定，电子设备应符合IEC 60571或GB/T 25119或其他等同国际标准的规定。
   5. 电气设备的电磁兼容性应符合GB/T 24338.4 的规定。
   6. 再生制动能量吸收装置不应设置在车上，车上仅保留过压吸收电阻。
   7. 辅助电源系统应由辅助变流器、低压电源和蓄电池等组成。辅助电源的交流输出电压波形为正弦波，波形畸变率不大于5%，电压波动范围不应大于±5%,相间不平衡系数不大于1%，频率应为50 Hz允差为±5%。辅助变流器应符合IEC 61287-1:2014的规定，其容量应能满足车辆各种工况下的使用需求。
   8. 可采用酸性蓄电池或碱性蓄电池或锂电池，额定电压可采用110 V或24 V，电压波动允许范围应符合GB/T 21413.1规定。浮充电电压应精确控制，蓄电池的浮充电性能良好，其容量应能够满足车辆在故障情况下开关门一次；紧急通风、应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通讯等系统工作不低于45 min的要求。蓄电池箱应采用绝缘安装。蓄电池箱上应安装正极和负极短路保护用熔断器或断路器。
   9. 车体外安装的需要保持内部清洁的电气设备箱应具有不低于GB/T 4208-2017中规定的IP54等级的防护性能。
   10. 各电路的电气设备联结导线应采用多股铜芯电缆，电气耐压等级、导电性能、阻燃性能均应符合EN 50264-1和EN 50306(所有部分)的要求，电缆所用材料在燃烧和热分解时不应产生有害和危险的烟气。使用光缆和通信电缆应符合产品技术条件规定。
   11. 电线电缆的敷设应合理排列汇集，主电路、辅助电路、控制电路的电线电缆应分开走线，纳入专用电线管槽内，并用线卡、扎带等捆扎卡牢，还应满足电磁兼容性的要求。不得以交叉时，高压线缆的接触部分应有附加绝缘加强。穿越电器箱线缆应用线夹卡牢，与箱壳靠近部位应加装护套。电线管槽应安装稳固，防止车辆运行引起损伤，线管、线槽应防止油、水及其他污染物侵入。车辆布线规则可参照EN 50343的规定。
5. 空气调节与采暖装置

12.1 空调装置采用集中控制方式，同步指令控制，避免产生较大冲击电流。

12.2 车辆的空调制冷能力，应能满足在环境温度35℃时，车内温度不高于28 ℃ ± 2 ℃，相对湿度不超过65%。不同地区也可根据当地气候条件在合同中另行规定。

12.3 空调机组中制冷系统的密封性能应符合TB/T 2431的要求。

12.4 用于冬季寒冷地区的车辆应设取暖设备，运行时应维持客室温度不低于10 ℃，司机室温度不低于14 ℃。

12.5 对安装采暖设备部位的侧墙、地板及座椅等应进行安全隔热处理。根据TB/T 2704的规定，车用电加热器罩板表面温度不应大于65 ℃。

12.6 采暖装置应能根据需要按不同工作挡位调节温度。

12.7 空调机组应有可靠的排水结构，运用中冷凝水及雨水不应渗漏或吹入到客室内，宜采用冷凝水集

中收集并集中排放的方式。

12.8 客室内采用空调系统时,其新风口和风道设置应确保制冷效果及乘客舒适性的要求，人均新风量不应少于10 m3/h (按额定载客人数计)。客室内仅设有机械通风装置时，人均供风量不应少于20 m3/h (按额定载客人数计)。

12.9 司机室采用空调时，应保证在额定载客（AW2）条件下，新风量不少于人均30 m3/h，不同地区有特殊需要时，可在合同中另行规定。

12.10 空调和采暖设备应具有相应的电气保护功能。

12.11 空调机组应满足TB/T 1804 的规定。

12.12 车辆应设置可靠的废排装置。

12.13 车内温度场及风速场应满足CJ/T 354 的规定。

13 安全设施

13.1 安全设设施应符合CJ/T 287—2008的13.1、13.3、13.9～13.13规定。

13.2 车辆应设置接地电路实现车体对大地的静电释放，车辆内各电气设备应有可靠的保护接地，接地线最小截面积应满足GB 16895.5—2012的要求。

13.3 司机室内应设置客车侧门状态指示灯和人机界面显示屏（HMI），并应便于司机观察。

14 控制与诊断监视系统

14.1 控列车诊断监视系统应符合CJ/T 287—2008的14.1、14.3规定。

14.2 数据通信应具有以下基本功能：

——列车控制、诊断监视系统与车辆子系统通过列车通信网络和智能终端进行通信；

——列车通信总线满足IEC 61375（所有部分）或相应标准要求。

15 通信与乘客信息系统

通信与乘客信息系应符合CJ/T 287—2008第15章的规定。

16 试验与验收

试验与验收应符合CJ/T 287—2008第16章的规定。

17 标志

标志应符合CJ/T 287—2008第17章的规定。

18 运输与质量保证期限

运输与质量保证期限应符合CJ/T 287—2008第18章的规定。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

湖南省地方标准

《跨座式单轨车辆通用技术条件》（征求意见稿）

编 制 说 明

一、项目背景

跨座式单轨作为一种新型城市轨道交通制式，因其所占空间小，运行噪音低、爬坡能力强、造价低等优点，越来越受到重视，国内已有多个城市和地区已建设或正在准备建设跨座式单轨。截止目前，国内已有重庆轨道交通2号线、重庆轨道交通3号线、重庆轨道交通空港线、银川云轨1号线、柳州轨道交通2号线、芜湖轨道交通1号线、轨道交通2号线等线路。通过启动湖南省地方标准《跨座式单轨车辆通用技术条件》的制定，不仅能弥补湖南省跨座式单轨车辆的技术空白，还能利于轨道交通整车制造企业对跨座式单轨车辆的推广、应用以及业主对跨座式单轨车辆的采购和验收，正确引领跨座式单轨车辆的产业化发展，为市民提供新颖、舒适、快捷的交通运载工具，为地方和国家做强、做大轨道交通事业提供有力保障。

二、工作简况

（一）任务来源

根据湖南省市场监督管理局《关于下达2021年第一批地方标准制修订项目计划的通知 》计划表第53项的要求，由中车株洲电力机车有限公司承担起草《跨座式单轨车辆通用技术条件》标准制定项目，由湖南省新型城市轨道交通标准化技术委员会归口。

本文件为首次制定。

（二）协作单位

1. 中车株洲电力机车有限公司；
2. 株洲中车特种装备科技有限公司。

（三）主要工作过程

在本文件的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作，并邀请了国内和铁路行业相关领域的专家进行了技术审查，确保了标准的规范性和权威性。本文件编制过程概要如下：

（1）标准计划下达后，在归口单位指导下，中车株洲电力机车有限公司（主起草单位）、株洲中车特种装备科技有限公司等单位成立了标准起草组，对跨座式单轨车辆相关技术难点等情况进行了调研，收集了相关技术资料，形成了本文件的工作组讨论稿。

（2）2021年4月16日，中车株洲电力机车有限公司组织进行了工作组讨论稿进行了逐项讨论，提出了修订意见，起草人于5月完成了修订，形成征求意见稿。

（四）主起草人及其工作

工作组简况如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 职务 | 联系方式 | 分工 |
|  | 柳晓峰 | 中车株洲电力机车有限公司 | 副总工程师 | 13507339280 | 主起草人 |
|  | 屈海洋 | 中车株洲电力机车有限公司 | 产品研发中心设计经理 | 15377335016 | 主起草人 |
|  | 王虎高 | 中车株洲电力机车有限公司 | 产品研发中心设计经理 | 15973375807 | 主起草人 |
|  | 彭自权 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 13739424423 | 主起草人 |
|  | 曹文祥 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 15107331709 | 主起草人 |
|  | 司尚卓 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 13789086030 | 主起草人 |
|  | 姚学斌 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 18975300360 | 主起草人 |
|  | 刘金菊 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 15197398150 | 主起草人 |
|  | 董曾文 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 18670870027 | 主起草人 |
|  | 王伟波 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 15873374020 | 主起草人 |
|  | 汤诚 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 18173395250 | 主起草人 |
|  | 吴俊杰 | 中车株洲电力机车有限公司 | 技术专家 | 15292222105 | 主起草人 |
|  | 狄轶鹏 | 中车株洲电力机车有限公司 | 标准化工程师 | 18207335611 | 标准化 |
|  | 晋军辉 | 株洲中车特种装备科技有限公司 | 副总工程师 | 18673360805 | 主起草人 |

三、标准编制原则及标准主要内容的依据

（一）编制原则

* 1. 标准格式统一、规范，符合GB/T 1.1-2020要求。
  2. 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
  3. 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
  4. 标准实施后有利于提高跨座式单轨列车产品质量、保障运输安全，符合跨座式单轨列车行业发展需求。

（二）标准主要内容的依据

* 1. 本标准规定了跨座式单轨交通车辆的使用条件、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、空气调节与采暖装置、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等内容。
  2. 本标准适用于跨座式单轨交通车辆。
  3. 本技术条件依据《跨座式单轨交通设计规范》（GB 50458-2008）、《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》（CJ/T 287-2008）等技术标准，结合株机公司自主研发跨座式单轨列车的应用实际编制。
  4. 本技术条件与《跨座式单轨交通设计规范》（GB 50458-2008）、《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》（CJ/T 287-2008）相比，重要技术差异如下：

《跨座式单轨交通设计规范》（GB 50458-2008）是由重庆市轨道交通总公司牵头，基于重庆单轨车辆，共分24章和2个附录，主要技术内容包括：1总则、2术语、3行车组织与运营管理、4车辆、5限界、6线路、7车站建设、8轨道梁桥、9高架车站结构、10地下结构、11工程防水、12通风、空调与采暖、13给水与排水、14供电、15车站其它机电设备、16道岔、17通信、18信号、19自动售检票系统、20环境与设备监控系统、21运营控制中心、22车辆基地、23防灾、24环境保护。其中车辆仅是其中一小部分，共包含3小节，分别是：4.1一般规定、4.2安全和应急设施、4.3车辆与相关系统。此标准不是专门针对悬挂式单轨车辆的专业标准，因此对悬挂式单轨车辆相关的技术要求规定的不够全。此规范不是针对跨座式单轨车辆本身，且此规范的第4章《车辆》引用的主要技术参数均源于CJ/T 287-2008 《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》，因此不单独分析其差异。

本文件与《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》（CJ/T 287-2008）相比，重要技术差异见表1。

表1 与标准性技术文件的重要技术差异

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》（CJ/T 287-2008） | 本文件 | 说明 |
| 1 | 3 术语和定义 | 3 术语和定义 | CJ/T 287-2008未规定轨道梁、接触轨、关节型道岔、关节可挠型道岔的定义，本文件进行了具体规定。 |
| 2 | 4.2线路条件 | 4.2线路条件 | 1. 水平曲线半径   CJ/T 287-2008规定跨座式单轨车辆适应的水平曲线半径为：  正线：不应小于100m  车站线路：不应小于300m  车辆段线路：不应小于75m（困难地段不应小于50m，S型曲线不应小于75m）  辅助线路：不应小于100m  考虑到设计时水平曲线半径考虑的均为最小水平曲线半径，因此本文件规定：  a）正线、辅助线：不小于100 m；  b）车场线：不小于50 m。   1. 坡道坡度：   CJ/T 287-2008规定跨座式单轨车辆适应的坡道坡度为：  无特殊规定时，正线不应大于60‰，辅助线路不应大于65‰。  考虑到辅助线路一般是空载运行，考虑的苛刻条件应是满员情况的最大坡度，因此本文件规定：  最大坡度： 60‰。   1. 行车要求   CJ/T 287-2008规定跨座式单轨车辆行车采用右侧行驶。  考虑到行车要求为运营要求，跟线路设计强相关，因此本文件不做规定。  4、轨道梁的精度  CJ/T 287-2008规定轨道梁的精度不应低于附录A的规定。  考虑到轨道梁的精度属于线路设计要求，应在线路设计文件中规定，因此本文件不做规定。 |
| 3 | 4.3.1受电方式 | 4.3.1受电方式 | CJ/T 287-2008规定受电方式为：由正极受电弓及负极受电弓分别从安装于轨道梁两侧的刚性正极接触轨和负极接触轨受电。  受电弓和受流器有明确的专业定义，考虑到跨座式单轨的技术特点，受电方式采用受流器更为合适，因此本文件规定受电方式为：由正极受流器及负极受流器分别从安装于轨道梁两侧的刚性正极接触轨和负极接触轨受电。 |
| 4 | 4.3.2额定供电电压 | 4.3.2额定供电电压 | CJ/T 287-2008规定额定供电电压为：DC 1500 V（波动范围DC 1000 V～DC 1800 V）。  考虑到DC 750 V电压也较为常用，因此本文件规定额定供电电压为：DC 1500 V（波动范围DC 1000 V～DC 1800 V）/DC 750 V(波动范围DC 500 V～DC 900 V) 。 |
| 5 | 5车辆类型 | 5车辆类型 | CJ/T 287-2008规定的车辆类型是基于重庆单轨车辆，未考虑其他类型跨座式单轨。  本文件规定的车辆类型是基于株机公司已经研发成功的跨座式单轨。 |
| 7 | 6.13 | 6.3 | CJ/T 287-2008规定：车辆各种设备的冲击振动试验应符合TB/T3058的有关规定。  考虑到冲击振动试验有相应的国际标准，因此本文件规定：车辆上的各种设备冲击、振动试验应符合IEC 61373:2010的有关规定。 |
| 8 | 6.15 | 6.4 | CJ/T 287-2008对车内噪声的要求有规定，但对测量方法未明确，因此本文件对相关测量方法进行了明确。 |
| 9 | 6.16 | 6.5 | CJ/T 287-2008对车外噪声的要求有规定，但对测量方法未明确，因此本文件对相关测量方法进行了明确。 |
| 10 | 6.17 | 6.6 | CJ/T 287-2008规定故障与救援要求的最大坡度为60‰，考虑到救援的安全性，因此本文件把故障与救援时最大坡度提高到70‰。 |
| 11 | 6.21 | 6.7 | CJ/T 287-2008规定了材料的防火性能，但未明确相关的标准。  考虑到目前轨道行业的防火标准均为EN 45545，因此本文件规定：车辆结构材料、零部件应采用高阻燃性或难燃材料造。车辆设计、制造及所选用材料、部件防火等级均应符合EN 45545-2或其他等同国际标准的要求。 |
| 12 | 6.23 | 6.8 | CJ/T 287-2008规定采用受电弓受流和回流，但考虑到考虑到跨座式单轨的技术特点，本文件规定:列车应装设正极受流器和负极受流器。 |
| 13 | 6.24 | 6.9 | CJ/T 287-2008规定采用接地电刷进行接地，但考虑整车接地的可靠性，本文件规定：车辆采用浮轨接地方式，地面供电站负极轨和大地之间设电压监控装置，当电压大于36 V时，负极轨和大地通过接触器放电。 |
| 14 |  | 6.10-6.12 | CJ/T 287-2008未作规定，本文件进行了详细规定。 |
| 15 | 7.3联结装置 | 7.3钩缓装置 | CJ/T 287-2008规定车辆之间宜设棒式车钩或半永久车钩，司机室前端宜设密接式半自动车钩。  考虑到棒式车钩不常用，且全自动车钩也较为常用，因此本文件规定：列车中固定编组的各种车辆间宜设半永久式车钩，司机室前端宜设密接式全自动或半自动车钩。 |
| 16 | 8.1车体 | 8.1车体 | CJ/T 287-2008规定了车体的强度要求，但未规定相关的引用标准，考虑到EN 12663-1和EN 15227为轨道车辆的常用标准，因此本文件直接引用EN 12663-1和EN 15227的相关内容。 |
| 17 | 8.2.3 | 8.2.3 | CJ/T 287-2008规定跨座式单轨应设司机室侧门和前端紧急疏散门，考虑到流线型设计，因此本文件对对司机室侧门和前端紧急疏散门不做要求。 |
| 18 | 13安全措施 | 13安全措施 | 删除了CJ/T 287-2008中关于紧急疏散门的相关要求。 |
| 19 | 14.2 | 14.2 | CJ/T 287-2008规定了数据通信的基本功能，但未明确相应标准，本文件规定列车通信总线满足IEC 61375（所有部分）或相应标准要求。 |

* 1. 经起草组分析研究，与本文件主要技术内容有关联的现行国家标准、行业标准的关联关系及后续工作建议见表2。

表2《跨座式单轨车辆通用技术条件》相关标准评估表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 被评估标准编号及名称 | 关联条款 | 关联性分析 | 本标准/本部分条款的合理性分析 | 处理方案 |
| 1 | GB/T 10411-2005城市轨道交通直流牵引供电系统 | GB/T 10411-2005的第5章、第8章与本标准4.3.3存在关联 | GB/T 10411-2005的第5章是牵引变电所的技术要求，第8章是牵引供电保护装置的技术要求，而本标准4.3.3是供电系统中牵引变电所、接触网及供电保护装置的要求。 | 本标准中对悬挂式单轨车辆供电条件进行规定，涉及到牵引变电所和牵引供电保护装置的要求，一般依据GB/T 10411-2005进行规定，因此，GB/T 10411-2005是本标准供电条件规定的基础。 | 本标准与GB/T 10411-2005无冲突，GB/T 10411-2005条款无须更改 |
| 2 | GB 18045-2000 铁道车辆用安全玻璃 | GB 18045-2000第5章与本标准8.3.3存在关联 | GB 18045-2000第5章是车窗物理性能方面的要求，本标准8.3.3是对玻璃的抗冲击方面要求 | 本标准中对悬挂式单轨车辆玻璃抗冲击要求进行规定，其他要求依据GB 18045-2000 | 本标准与GB 18045-2000无冲突，GB 18045-2000条款无须更改 |
| 3 | GB/T 21413（所有部分） 铁路应用 机车车辆电气设备 | GB/T 21413与本标准6.10和11.8存在关联。 | GB/T 21413规定了机车车辆电气设备的一般使用条件和通用规则、电工器件通用规则、电工器件直流断路器规则、电工器件交流断路器规则、电工器件高压熔断器规则；本标准的第6.10和11.8引用该标准。 | 本标准中对悬挂式单轨车辆电气设备进行规定，一般依据GB/T 21413进行规定，因此，GB/T 21413是本标准电气设备规定的基础。 | 本标准与GB/T 21413-2008无冲突， GB/T 21413-2008条款无须更改。 |
| 4 | GB/T 24338.4-2018 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备 | GB/T 24338.4-2018与本标准11.5存在关联； | GB/T 24338.4-2018一共为通信信号设备的发射与抗扰度要求；本标准的第11.5引用该标准。 | 本标准中对悬挂式单轨车辆供电条件进行规定，应涉及到整车、车辆设备、车载信号/通信设备的电磁兼容要求，一般依据GB/T 24338.4-2018：信号和通信设备的发射与抗扰度要求进行规定，因此，GB/T 24338.4-2018是本标准电磁兼容规定的基础。 | 本标准与GB/T 24338.4-2018无冲突，GB/T 24338.4-2018条款无须更改； |
| 5 | GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置 | GB/T 25119与本标准6.11和11.4存在关联。 | GB/T 25119规定了电子装置的使用、设计、制造和试验要求，还规定了装置耐久可靠所必须具备的软、硬件标准；本标准的第6.11和11.4引用该标准。 | 本标准中对悬挂式单轨车辆电子装置进行规定，一般依据GB/T 25119进行规定，因此，GB/T 25119是本标准电子装置规定的基础。 | 本标准与GB/T 25119-2010无冲突，GB/T 25119-2010条款无须更改。 |
| 6 | GB/T 25122.1-2018 轨道交通 机车车辆用电力变流器 第1部分：特性和试验方法 | GB/T 25122.1的全部章节与本标准11.4存在关联 | GB/T 25122.1是变流器部件型式试验要求，而本标准第11.4条包含的是牵引变流器和辅助变流器所应满足的标准 | 本标准中要求装车的设备需要按照GB/T 25122.1规定的试验方法和试验项点完成试验 | 本标准与GB/T 25122.1无冲突，建议去掉标准年代号 |
| 7 | GB/T 25123.2-2018 电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机 第2部分：电子变流器供电的交流电动机 | GB/T 25123.2的全部章节与本标准11.4存在关联 | GB/T 25123.2是异步电机型式试验要求，而本标准第11.4条包含的是牵引电机所应满足的标准 | 本标准中要求装车的设备需要按照GB/T 25123.2规定的试验方法和试验项点完成试验 | 本标准与GB/T GB/T 25123.2无冲突，建议去掉标准年代号 |
| 8 | GB/T 25123.4-2015 电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机 第4部分：与电子变流器相连的永磁同步电机 | GB/T 25123.2的全部章节与本标准11.4存在关联 | GB/T 25123.2是异步电机型式试验要求，而本标准第11.4条包含的是牵引电机所应满足的标准 | 本标准中要求装车的设备需要按照GB/T 25123.2规定的试验方法和试验项点完成试验 | 本标准与GB/T GB/T 25123.2无冲突，建议去掉标准年代号 |
| 9 | TB/T 2704-2016 铁道客车及动车组电取暖器 | TB/T 2704-2016 标准全文与本标准第12.9章存在关联 | TB/T2704-2016是轨道车辆行业一直应用的标准，其中含电取暖器的技术要求及试验要求。符合本标准技术要求。 | 本标准中直接引用TB/T2704-2016，含型式试验和例行试验，该标准在轨道车辆行业一直应用，符合本标准要求。 | 本标准与TB/T2704-2016无冲突，TB/T2704-2016无须更改 |
| 10 | TB/T 3139机车车辆内装材料及室内空气有害物质限量 | TB/T 3139第3、4章与本标准8.3.2存在关联 | TB/T 3139第3、4章是对内装材料和室内空气有害物质含量的要求，本标准8.3.2要求内装材料和空气中有害物质含量依据TB/T 3139 | 本标准中对悬挂式单轨车辆内装材料和室内空气有害物质含量要求依据TB/T 3139 | 本标准与TB/T 3139无冲突，TB/T 3139条款无须更改 |
| 11 | CJ/T 354 城市轨道交通车辆空调、采暖及通风装置技术条件 | CJ/T 354-2010 标准中第5.3章与本标准第12.8章存在关联 | CJ/T 354-2010 标准为城市轨道专用标准，其中的12.8章与符合本标准的要求。 | 本标准中对车内温度及风速场提出要求，直接参考CJ/T 354-2010，符合本标准要求。 | 本标准与CJ/T 354-2010中的5.3条无冲突，就此项点，CJ/T 354-2010无须更改 |
| 12 | EN 12663-2010《铁路应用\_铁道车辆车体结构要求》 | EN 12663-2010《铁路应用\_铁道车辆车体结构要求》与本标准8.1.2节存在关联 | EN 12663-2010《铁路应用\_铁道车辆车体结构要求》第4章节规定了车体强度要求，而本标准第8.1.2规定了车体结构强度应满足EN12663标准P-V类要求。 | 本标准中要求车体强度满足车体结构强度，一般车体强度要求应满足EN12663-2010标准P-V类要求，是依据EN12663-2010进行。 | 本标准与EN 12663-2010《铁路应用\_铁道车辆车体结构要求》无冲突，12663-2010条款无须更改。 |
| 13 | EN15085-2007《铁路上的应用-铁路车辆及其部件的焊接》 | EN15085-2007《铁路上的应用-铁路车辆及其部件的焊接》与本标准第8.1.2章节 | 本标准第8.1.7章节，引用标准EN15085-2007《铁路上的应用-铁路车辆及其部件的焊接》全文内容，符合本标准的车体工艺、设计及质量需要。 | 本标准中要求车体结构焊接相关要求，一般车体结构焊接应符合EN15085-2007的规定，是依据EN15085-2007进行。 | 本标准与EN15085-2007《铁路上的应用-铁路车辆及其部件的焊接》无冲突，EN15085-2007条款无须更改。 |

四、主要试验（验证）分析报告、技术经济影响论证情况

1.线路条件

在对既有跨座式单轨线路、各厂家所生产的跨座式单轨车辆性能参数充分调研的基础上，对车辆可通过的最小平面曲线半径、最小竖曲线半径、最大坡度等线路条件参数进行了规定，提出了正线最小平面曲线半径≥100m；车场线最小平面曲线半径≥50m，最大坡度：若无特殊规定，不大于60‰的要求。

2.车体强度

参考EN 12663-2010《铁路应用\_铁道车辆车体结构要求》，并考虑到跨座式单轨车辆的实际运行工况，对车辆车体结构强度和纵向试验载荷进行了规定，提出了车体结构强度应满足EN 12663-1或VDV 152标准的要求，并通过计算和试验证明。

五、国内外现行相关法律、法规和标准的情况

1）本文件符合国家法律法规要求。

2）与相关国际标准的关系：目前国外尚无该车型所引用的整车车辆标准，因此无参考。

3）与国内相关标准间的关系：本文件参考了《跨座式单轨交通设计规范》（GB 50458-2008）、《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》（CJ/T 287-2008）等技术标准编写。

六、重大意见分歧及处理结果

无重大分歧。

七、实施地方标准要求和措施建议

建议在招标、设计、制造、试验等过程中采用本文件。

标准起草组

2021年05月