

跨座式单轨车辆通用技术条件

General technical specification for straddled monorail vehicle

2023 - 08 - 22 发布

2023 - 11 - 22 实施

目 次

前言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 使用条件	2
5 车辆类型	2
6 基本要求	3
7 车辆型式与列车编组	4
8 车体及内装设备	4
9 转向架	5
10 制动系统	6
11 电气系统	6
12 空气调节与采暖装置	7
13 安全设施	7
14 网络控制与诊断监视系统	7
15 通信与乘客信息系统	8
16 试验与验收	8
17 标志	8
18 运输与质量保证期限	8

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、株洲九方装备股份有限公司、株洲市产商品质量检验所（轨道交通高分子材料国家检验中心）。

本标准主要起草人：彭自权、晋军辉、曹文祥、司尚卓、狄轶鹏、饶国华、姜宇飞、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、朱伟健、向仁科。

跨座式单轨车辆通用技术条件

1 范围

本文件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、网络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。

本文件适用于跨座式单轨交通车辆的产品设计、制造和验收。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 4351.1 手提式灭火器 第1部分：性能和结构要求
- GB 18045 铁道车辆用安全玻璃
- GB 21976（所有部分） 建筑火灾逃生避难器材
- GB 50458 跨座式单轨交通设计规范
- GB/T 1402 轨道交通 牵引供电系统电压
- GB/T 4208 外壳防护等级
- GB/T 7928 地铁车辆通用技术条件
- GB/T 10411 城市轨道交通直流牵引供电系统
- GB/T 11944 中空玻璃
- GB/T 14894 城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则
- GB 16895.5 低压电气装置 第4-43部分：安全防护过电流保护
- 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
- 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
- GB/T 21563 铁路应用机车车辆设备冲击和振动试验
- GB/T 24338（所有部分） 轨道交通 电磁兼容 第一部分：总则
- GB/T 25119 轨道交通机车车辆电子装置
- GB/T 25122.1 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 25123.2 电力牵引轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机
- GB/T 25123.4 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 28029（所有部分） 牵引电气设备 列车总线
- GB/T 32589 轨道交通 第三轨受流器
- GB/T 34571 轨道交通 机车车辆布线规则
- 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 1484.1 机车车辆电缆 第1部分：动力和控制电缆

TB/T 1484.3 机车车辆电缆 第3部分：通讯电缆
TB/T 1508 机车电气屏柜
TB/T 1804 铁道车辆空调机组
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
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
VDV 152 基于BOStrab的城市轨道机车车辆强度设计的建议
UIC 564-1 客车的安全玻璃车窗
EN 15085（所有部分） 轨道应用轨道车辆及其零部件的焊接
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）

3 术语和定义

GB 50458 和 CJ/T 287—2008 界定的术语和定义适用于本文件。

4 使用条件

4.1 环境条件

环境条件应符合 CJ/T 287—2008 的 4.1 规定。

4.2 线路条件

4.2.1 最小平面曲线半径：

- a) 正线最小曲线半径：100 m；
- b) 车辆基地最小曲线半径：50 m。

4.2.2 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。

4.2.3 最大坡度：60‰。

4.3 供电条件

4.3.1 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。

4.3.2 额定供电电压：DC 750 V（波动范围 DC 500 V~900 V）或 DC 1500 V（波动范围 DC 1000 V~1800 V）。

4.3.3 供电电压符合 GB/T 1402 要求的有关规定。

4.3.4 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。

5 车辆类型

车辆类型及主要技术参数宜采用表 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		轨道梁梁宽为 690 mm～850 mm、轨道梁高 1500 mm～2000 mm		
2	车钩连接面间长度/mm		≤15500	≤14600	
3	车体长度/mm		≤15000	≤13900	
4	车辆最高点距轨面高度/mm		≤3840		
5	车辆总高度/mm		≤5300		
6	车体宽度/mm		≤3200（最宽处）		
7	车辆最大宽度/mm		≤3250		
8	客室地板面高度/mm		≤1130		
9	转向架中心距/mm		≤9600		
10	空气弹簧中心距/mm		≥1600		
11	每辆车客室门数量（对）		2		
12	坐席人数（人）		20	34	
13	定员人数（人）		≥151	≥165	6 人/m ^{2a}
14	超员人数（人）		≥211	≥230	9 人/m ^{2a}
15	车辆自重/t		≤29	≤28	
16	轴重/t		≤11		
17	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	≤1006		
		导向轮自由直径/mm	≤800		
		稳定轮自由直径/mm	≤800		
^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。					

6 基本要求

6.1 车辆基本要求应符合 CJ/T 287—2008 的 6.1~6.9、6.12、6.14~6.16、6.18~6.20、6.22 规定。

6.2 从空车至超员，在平直干燥的轨道梁上，额定供电电压时，如无特殊要求，起动平均加速度不宜低于 0.83 m/s²。

6.3 从空车至超员，在平直干燥轨道上，额定供电电压时，如无特殊要求，从最高运行速度开始制动，制动平均减速度为：

——常用制动平均减速度不宜低于 1.1 m/s²；

——紧急制动平均减速度不宜低于 1.25 m/s^2 。

6.4 车辆各种设备的冲击振动试验应符合 GB/T 21563 的规定。

6.5 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 70% 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 70% 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。

6.6 车辆的结构材料、零部件应采用高阻燃性或难燃材料制造。材料的阻燃性、材料燃烧和热分解时挥发的有害气体及烟密度指标应符合 EN 45545-2 或等同标准的规定，否则应进行阻燃处理或用阻燃、非燃材料加以封罩。

6.7 列车应装设正极受流器和负极受流器。

6.8 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；或采用大地轨接地方式，地面设有正极轨，负极轨及大地轨，正极轨和负极轨直接接变电所，由其向车辆高压用电系统供电，大地轨全线与大地接通，通过接地碳刷与车辆车体相连。

6.9 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。

6.10 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 的规定。

6.11 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。

7 车辆型式与列车编组

7.1 车辆型式

车辆型式应符合 CJ/T 287—2008 的 7.1 规定。

7.2 列车编组

列车编组应符合 CJ/T 287—2008 的 7.2 规定。

7.3 钩缓装置

7.3.1 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。

7.3.2 钩缓装置中应有缓冲装置，其特性应符合 CJ/T 287—2008 的 7.3.2 规定。

7.3.3 车钩水平中心线距轨面高度：头钩宜 600 mm ，中间钩宜 880 mm 。

7.3.4 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。

8 车体及内装设备

8.1 车体

8.1.1 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。

8.1.2 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。

8.1.3 车体碰撞性能符合 EN 15227 的规定。

8.1.4 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%。

8.1.5 车辆车体架车及吊装座应符合 CJ/T 287—2008 的 8.1.9 规定。

8.1.6 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。

8.2 司机室

8.2.1 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。

8.2.2 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。

8.2.3 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 550 mm，高度不应低于 1800 mm。

8.2.4 清洗客室的积水不应渗入司机室内。

8.2.5 司机室应设工具箱。

8.2.6 司机室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具，其灭火能力应符合 GB 4351.1 的规定，安放位置应明显标识并便于取用。灭火材料在灭火时产生的气体不应对人体产生危害。

8.2.7 司机室地板布应具有防静电、防滑、耐磨、防水性能。

8.2.8 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。

注：司机室为车辆非必备配置，8.2 的要求是配置了司机室的车辆应满足的要求。

8.3 客室

8.3.1 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。

8.3.2 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放标准应符合 TB/T 3139 的规定。客室地板布应防静电、防滑、耐磨、防水。

8.3.3 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 和 GB/T 11944 的规定。

8.3.4 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。

8.3.5 客室座椅应符合 CJ/T 287—2008 的 8.3.4 要求。

8.3.6 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。

8.3.7 客室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具，其灭火能力应符合 GB 4351.1 的规定，安放位置应明显标识并便于取用。灭火材料在灭火时产生的气体不应对人体产生危害。

8.3.8 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。

8.3.9 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。

8.3.10 客室灯光照明应符合 CJ/T 287—2008 的 8.3.6 规定。

9 转向架

9.1 转向架应符合 CJ/T 287—2008 的 9.1~9.8、9.10、9.11、9.14 规定。

9.2 牵引装置宜采用双侧拉杆结构。

9.3 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 4 g 选取。

10 制动系统

10.1 制动系统应符合 CJ/T 287—2008 的 10.3、10.5、10.6、10.8、10.10 规定。

10.2 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。

10.3 基础制动应采用盘形制动装置。

10.4 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。

10.5 空气系统的气密性应符合 GB/T 14894 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。

11 电气系统

11.1 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。

11.2 牵引系统应采用变频调压 (VVVF) 的交流传动系统。

11.3 高压电路应设置避雷器。

11.4 牵引电机应符合 GB/T 25123.2 或 GB/T 25123.4 的规定, 牵引电器设备应符合 GB/T 21413.1 和 GB/T 21413.2 的规定, 电子设备应符合 GB/T 25119 的规定; 电力变流器应符合 GB/T 25122.1 的规定, 受流器应符合 GB/T 32589 的规定。

11.5 电气设备的电磁兼容性应符合 GB/T 24338 (所有部分) 的规定。

11.6 再生制动能量吸收装置不宜设置在车上, 车上仅保留过压吸收电阻。

11.7 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 $\pm 5\%$, 相间不平衡系数不大于 1%, 频率应为 50 Hz 允差为 $\pm 5\%$ 。辅助变流器应符合 GB/T 25122.1 的规定, 其容量应能满足车辆各种工况下的使用需求。

11.8 可采用酸性蓄电池或碱性蓄电池或磷酸铁锂电池, 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。

11.9 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 中规定的 IP54 等级的防护性能。

11.10 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 TB/T 1484.1 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 TB/T 1484.3 的要求。

11.11 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。车辆布线规则应符合

合 GB/T 7928、GB/T 34571 的规定。

11.12 电气屏柜应符合 TB/T 1508 的规定。

12 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 1804 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 安全设施应符合 CJ/T 287—2008 的 13.1~13.3、13.7~13.13 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 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。

13.4 当线路沿线配套设置乘客可以由车门直接到达的疏散通道时，车辆端部可不配置紧急疏散门。当线路沿线不设置乘客可以由车门直接到达的疏散通道时，列车的两端必须设有紧急疏散门。紧急疏散门的高度不应小于 1800 mm，宽度不应小于 550 mm。

13.5 车辆客室的每个车门宜配备缓降装置，缓降装置宜参考 GB 21976 的相关规定。

14 网络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 and 智能终端进行通信；

——列车通信总线应符合 GB/T 28029（所有部分）的规定。

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。
