



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 287—2008

跨座式单轨交通车辆通用技术条件

General technical specification for straddled monorail vehicle

2008-08-11 发布

2008-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



目 次

前言	I
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	3
5 车辆类型	3
6 基本要求	4
7 车辆型式与列车编组	5
8 车体及其内装设备	6
9 转向架	8
10 制动系统	8
11 电气系统	9
12 空气调节及采暖装置	10
13 安全设施	10
14 控制与诊断监视系统	11
15 通信与乘客信息系统	11
16 试验与验收	11
17 标志	12
18 运输与质量保证期限	12
附录 A (规范性附录) 轨道梁的精度	13
附录 B (资料性附录) 列车阻力	14
参考文献	15

前 言

本标准为首次制订。

本标准附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部城市轨道交通标准技术归口单位建设部地铁与轻轨研究中心归口。

本标准起草单位:重庆市轨道交通总公司、重庆市轨道交通设计研究院、北车长春轨道客车股份有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、铁道科学研究院。

本标准主要起草人:仲建华、周庆瑞、冯伯欣、王旭东、韩俊臣、漆尔富、樊贵新。

跨座式单轨交通车辆通用技术条件

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等内容。

本标准适用于跨座式单轨交通车辆(以下简称车辆)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 5599 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范
- GB/T 9963 钢化玻璃
- 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 14892 城市轨道交通列车噪声限值和测量方法
- GB/T 14894 城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则(GB/T 14894—1994, IEC 61133:1992, MOD)
- TB/T 1333.1 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(idt IEC 60077-1:1999)
- TB/T 1333.2 铁路应用 机车车辆电气设备 第2部分:电工器件 通用规则(idt IEC 60077-2:1999)
- TB/T 1451 机车、动车组用电加温玻璃技术条件
- TB/T 1484.1 铁路机车车辆电线电缆订货技术条件 第1部分:额定电压3 kV及以下电缆
- TB/T 1507 机车电气设备布线规则
- TB/T 1804 铁道客车空调机组
- TB/T 2093 铁道机车车辆用面漆
- TB/T 2260 铁道机车车辆用防锈底漆
- TB/T 2368 动力转向架构架静强度试验方法(UIC CODE 615-4 OR: MOD)
- TB/T 2704 铁道客车电取暖器
- TB/T 2932 铁道机车车辆用阻尼材料供货技术条件
- TB/T 3001 铁路机车车辆用电子变流器供电的交流电动机(eqv IEC 60349-2:1993)
- TB/T 3021 铁道机车车辆电子装置(eqv IEC 60571:1998)
- TB/T 3034 机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值(eqv EN 50121-3-2:2000)
- TB/T 3058 铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)
- IEC 61287-1 机车车辆用电力变流器 第一部分 特性和试验方法
- IEC 60494-2 铁路应用 机车车辆 受电弓 特性和试验 第2部分:地铁与单轨车受电弓

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

跨座式单轨交通车辆 **straddled monorail vehicles**

骑跨在轨道梁上可编入列车的单节动车或拖车。

3.2

单轨列车 **monorail train**

编组成列,可以正常载客的若干单轨交通车辆的完整组合。

3.3

起动平均加速度 **start average acceleration**

在干燥平直的轨道梁上,列车从静止状态开始起动,从进入恒起动力矩开始到恒起动力矩结束为止的时间段内加速度的平均值。

3.4

冲击率 **jerk rate**

加速度(或减速度)的变化率。

3.5

平均减速度 **average deceleration**

在干燥平直的轨道梁上,列车从某一指定速度开始制动,到停止的时间段内减速度的平均值。

3.6

设计最高速度 **design maximum speed**

在车辆设计时,根据车辆结构及装置所确定的能安全运行的最高速度。

3.7

最高运行速度 **maximum running speed**

车辆所允许的能够实际载客安全运行的最高速度。

3.8

带司机室的动车 **motor car with cab**

带有牵引电机并带有司机室,能够对列车运行进行控制的车辆(简称 Mc 车)。

3.9

带司机室的拖车 **trailer with cab**

带有司机室,能够对列车运行进行控制的而不带牵引电机的车辆(简称 Tc 车)。

3.10

动车 **motor car**

带有牵引电机的车辆(简称 M 车)。

3.11

拖车 **trailer**

不带有牵引电机的车辆(简称 T 车)。

3.12

走行轮 **running wheel**

支撑车辆载荷并在轨道梁顶面上滚动运行的橡胶轮胎车轮。

3.13

导向轮 **guiding wheel**

水平安装在转向架两侧,运行时起导向作用的橡胶轮胎车轮。

3.14

稳定轮 stabilizing wheel

水平安装在转向架两侧,运行时起稳定作用的橡胶轮胎车轮。

3.15

气液转换装置 pneumatic-hydraulic convertor

把制动控制装置输出的压缩空气压力按比例转换成用于推动盘形制动油压夹钳工作油压力的变换装置。

3.16

轨面 monorail surface

轨道梁上走行轮走行的面。

3.17

纵向救援方法 longitudinal escaping method

在同一轨道梁上,救援列车行驶到故障列车的前部或后部进行互相对接,然后打开两列车对接端的疏散门,各把渡板向门外铺开,展开折叠着的安全栏杆,在乘务员引导下,乘客由故障列车向救援列车转移,然后由救援列车牵引故障车驶向邻近站台,疏散完乘客后返回基地或避难线。

4 使用条件

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作海拔高度不超过 1 200 m。

4.1.2 环境温度(遮阴处)为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

4.1.3 最湿月月平均相对湿度不高于 90%(该月月平均温度不低于 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

4.1.4 车辆应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用。

4.1.5 因各城市所处地区不同而存在气候条件差异,用户与制造商宜在合同中另外规定使用环境条件。

4.2 线路条件

4.2.1 平面曲线半径(轨道梁中心的曲线半径,对于复线为内侧轨道梁中心的曲线半径):

——正线:不应小于 100 m;

——车站线路:不应小于 300 m;

——车辆段线路:不应小于 75 m(困难地段不应小于 50 m,S 型曲线不应小于 75 m);

——辅助线路:不应小于 100 m。

4.2.2 竖曲线半径:一般情况下不应小于 2 000 m,困难地段不应小于 1 000 m。

4.2.3 坡道坡度:无特殊规定时,正线不应大于 60‰,辅助线路不应大于 65‰。

4.2.4 行车采用右侧行驶。

4.2.5 轨道梁的精度不应低于附录 A 的规定。

4.3 供电条件

4.3.1 受电方式: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的正极接触轨和负极接触轨受电。

4.3.2 额定供电电压:DC 1 500 V(波动范围 DC 1 000 V $\sim$ 1 800 V)。

4.3.3 供电系统中牵引变电所、接触网及供电保护装置应符合 GB/T 10411 的有关规定。

5 车辆类型

车辆类型及主要技术规格应符合表 1 的规定。

表 1 车辆类型及主要技术规格

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		850×1 500(宽×高)		
2	车钩连接面间长度/mm		15 500	14 600	
3	车体长度/mm		14 800	13 900	
4	车辆最高点距轨面高度/mm		3 840		
5	车辆总高度/mm		≤5 300		车辆最低点到车辆最高点
6	车体宽度/mm		2 900		
7	车辆最大宽度/mm		2 980		车门踏板处
8	客室地板面高度/mm		1 130		
9	转向架中心距/mm		9 600		
10	空气弹簧中心距/mm		2 050		
11	每辆车客室门数(对)		2		
12	定员人数(人)		151	165	6 人/m ² ^a
13	超员人数(人)		211	230	9 人/m ² ^a
14	车辆自重/t		≤28	≤27	
15	轴重/t		≤11		
16	转向架 主要尺寸	走行轮固定轴距/mm	1 500		
		导向轮轴距/mm	2 500		
		走行轮自由直径/mm	1 006		
		导向轮自由直径/mm	730		
		稳定轮自由直径/mm	730		
^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。有效站立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 1 800 mm 的面积。					

6 基本要求

- 6.1 车辆的各种零部件和设备应按规定程序批准的图纸和技术文件制造,并符合有关标准的规定。
- 6.2 整备状态下的车辆重量不应超过合同中规定值的 3%。同一动车的每根动轴上所测得的轴重与该车各动轴实际平均轴重之差不应超过实际平均轴重的 2%。
- 6.3 车辆客室地板面距轨面高度应与车站站台面相协调,车辆高度调整装置应能有效地保持车辆地板面高度不因载客量的变化而明显改变。地板面高度在任何情况下均不应低于站台面。
- 6.4 列车应能以规定的速度安全通过最小曲线半径区段,并能在规定的小半径曲线上进行列车正常摘挂作业。
- 6.5 列车的牵引力-速度特性和制动力-速度特性应符合用户与制造商双方同意的设计文件的规定要求。
- 6.6 车辆最高运行速度 80 km/h。
- 6.7 挂钩操作时车辆最高速度不应大于 3 km/h。

- 6.8 列车最高反向退行速度不应大于 10 km/h。
- 6.9 列车在空载状态应能够以不大于 15 km/h 的速度安全通过关节型道岔,应能够以不大于 25 km/h 的速度安全通过可挠关节型道岔。
- 6.10 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/s^2 。
- 6.11 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/s^2 ;
 - 紧急制动平均减速度不宜低于 1.25 m/s^2 。
- 6.12 列车纵向冲击率不应大于 0.75 m/s^3 。
- 6.13 车辆各种设备的冲击振动试验应符合 TB/T 3058 中的有关规定。
- 6.14 车辆在线路上运行动力学性能的试验鉴定应符合 GB 5599 的有关规定,试验所得车辆运行平稳性指标应小于 2.5。
- 6.15 车内噪声应符合以下要求:车辆以 60 km/h 的速度运行时,司机室内的噪声不应大于 70 dB(A)、客室内的允许噪声不应大于 75 dB(A)。车辆内部噪声测量方法应符合 GB/T 14892 的规定。
- 6.16 车辆外部噪声应符合以下要求:列车在露天地面水平直线区段自由声场内,以 60 km/h 速度运行时在车外距轨道梁中心 7.5 m,轨道梁轨面距地面高 14.4 m,测量仪器在距地面高度 1.2 m 处,测得的连续等效噪声值不应大于 75 dB(A)。列车在露天地面水平直线区段自由场内停放,辅助设备正常工作时,在车外距轨道梁中心 7.5 m,轨道梁轨面距地面高 14.4 m,测量仪器在距地面高度 1.2 m 处,测得的连续等效噪声值不应大于 75 dB(A)。
- 6.17 列车牵引动力配置除应满足正常运行要求外,还应满足故障运行和对故障列车进行救援的要求:
- 一列处于超员状态的列车,在损失 1/2 牵引动力的情况下,应能在 60‰ 的上坡道上起动,能通过坡长不少于 500 m 相同坡度的坡道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。
 - 一列处于空载状态的并且技术状态良好的列车,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‰ 的上坡道上起动,能通过坡长不少于 500 m 相同坡度的坡道,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。
- 6.18 辅助电源应具有扩展供电的功能,当列车中有一套辅助电源故障时,在切除部分次要负载后仍能采用扩展供电的方式维持列车正常运行。
- 6.19 车辆的各种设备及附属设施应布置合理,安装牢固可靠,并便于检查、维修。
- 6.20 同一型号的零部件应具有良好的互换性。
- 6.21 车辆的结构材料、零部件原则上应采用不燃性材料,少量零部件应采用不低于难燃级的材料制造。材料的燃烧和热分解时挥发的有害气体及烟密度指标应符合相关的安全防火标准。
- 6.22 车辆应具有良好的密封性,在风、沙、雨、雪环境下运行时不应漏雨、进沙、渗水、进雪。在机械清洗时,不应漏水、渗水。
- 6.23 列车应装设正极受电弓及负极受电弓,并分别装设在列车的各一侧。
- 6.24 应设有接地电刷。
- 6.25 车辆应设有车体带电保护检测控制装置。

7 车辆型式与列车编组

7.1 车辆型式

- 动车:带司机室的动车(Mc)、动车(M)。
- 拖车:带司机室的拖车(Tc)、拖车(T)。

7.2 列车编组

7.2.1 列车编组可有多种形式:动车或拖车混合编组或全动车编组。

7.2.2 各动车、拖车可安装不同的设备,列车编组形式(动、拖车比例及配置)应根据满足牵引动力的要求和车下设备布置重量均衡的原则确定。

7.3 联结装置

7.3.1 车钩型式:列车中固定编组的各种车辆间宜设棒式车钩或半永久式车钩,司机室前端宜设密接式半自动车钩。

7.3.2 联结装置中应有缓冲装置,其特性应能有效地吸收撞击能量,缓和冲击。该装置承受的能完全复原的最大冲击速度为 5 km/h。

7.3.3 车钩水平中心线距轨面高度宜为 760 mm。同一城市的单轨交通车辆应取统一尺寸。

7.3.4 密接式半自动车钩应具有表示联结状态的标志。

8 车体及其内装设备

8.1 车体

8.1.1 同型号车辆应具有统一的基本结构型式。

8.1.2 车体采用轻型整体承载结构,在其使用期限内能承受超员载荷的作用而不产生永久变形和疲劳损伤,并应有足够的刚度。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‰。

8.1.3 新设计车辆的车体强度应通过计算和试验证明。在车体底架上承受相当于车辆整备状态时的垂直载荷时,沿车钩中心水平位置施加规定的纵向载荷,其试验合成应力不应超过许用应力。使用的许用应力值应取自用户与制造商均认可的国家现行标准或国际标准。

8.1.4 车体试验的纵向压缩静载荷采用 0.35 MN。

8.1.5 车体垂向试验载荷见下式:

$$L_{vt} = 1.1 \times (W_c + W_{p\max}) - (W_{cb} + W_{et})$$

式中:

L_{vt} ——车体垂向试验载荷,单位为吨(t);

W_c ——运转整备状态时的车体重量,单位为吨(t);

$W_{p\max}$ ——最大载客重量,包括乘务员、坐席定员及最大立席乘客的重量;

W_{cb} ——车体结构重量;

W_{et} ——试验器材重量。

最大立席乘客重量按下式计算:

$$W_{ap\max} = \frac{60 \times 9}{1\,000 \times S_{a\max}}$$

式中:

$W_{ap\max}$ ——最大立席乘客重量,单位为吨(t);

$S_{a\max}$ ——最大有效站立面积,单位为平方米(m²)。为安全计,最大有效站立面积为除去座椅及前缘 100 mm 外的客室面积。

每位乘客的重量按 60 kg 计算。

每平方米有效站立面积站立的人数为 9 人。

8.1.6 车体的试验用扭转载荷采用 0.039 MN·m。

8.1.7 整备状态下的车辆,停在平直轨道梁上并将制动缓解,其车体底架和转向架构架以轨面为基准的高度值,应符合产品技术条件规定。

8.1.8 车体结构的内外墙板之间及底架与地板之间应敷设吸湿性小、膨胀率低、性能稳定的防寒、隔热、隔音材料。

8.1.9 车辆应设有车体吊装座,并标出起吊的位置。

8.1.10 车身阻尼材料应符合 TB/T 2932 的规定,车身底漆应符合 TB/T 2260 的规定,车身面漆应符合 TB/T 2093 的规定。

8.2 司机室

8.2.1 司机室应视野宽广,能使司机在运行中方便清楚地瞭望到前方信号、区间线路和车站站台以及接触轨。

8.2.2 司机室的前窗玻璃应采用在任何部位受到敲击或击穿时不会崩散的安全玻璃,前窗应设刮雨器与遮阳装置,寒冷地区应采用符合 TB/T 1451 条件的电加热玻璃。前窗玻璃的抗穿透性和抗冲击性应符合 TB/T 1451 的有关规定。

8.2.3 司机室侧面应设司机室侧门;列车的两端应设紧急疏散门;司机室与客室之间应设连通门,其净开宽度不应小于 550 mm,高度不应低于 1 800 mm。

8.2.4 司机台的外型、结构、各种操纵装置、信息反映方式及司机座椅的布置应符合人机工程学原理,保证司机在有限的活动范围内驾驶舒适,同时能观察到设备显示的信息和前方线路。

8.2.5 司机座椅为软式或半软式,其高度、前后位置应可以调节。司机座椅的设计应做到可让司机在必要时迅速离开。

8.2.6 司机室灯光照明在地板中央的照度为 3 lx~5 lx,司机台面为 5 lx~10 lx,指示灯、车载信号灯和人工照明均不应引起司机瞭望行车信号时产生错觉,并应设置较强照度的照明装置,以应对室内设备进行检修维修时的需要。

8.2.7 司机台的仪表和指示灯在隧道内或夜晚关闭照明时以及日光下,能在 500 mm 远处清楚地看见其显示值。

8.3 客室

8.3.1 客室两侧的车门应合理布置,每个门的净开宽度不应小于 1 300 mm,高度不应低于 1 800 mm。

8.3.2 客室侧门的开闭应采用电气控制方式,以电力或压缩空气为动力,其传动和控制应安全可靠。侧门的开闭由司机统一控制,也可由列车自动控制装置(Automatic Train Control,简称 ATC)控制。客室侧门应具有零速保护功能,并具有非零速自动关门的电气联锁及车门闭锁装置,确保行驶中车门的锁闭无误。单个侧门应具有系统隔离功能,在发生故障时可被切除,还应有在客室内手动操作解锁开闭车门的功能。车辆每一侧至少应有一个车门可以从外侧使用钥匙进行开启、关闭操作。侧门关闭时应具有缓冲动作,并具备保护措施和单门再开闭装置以避免夹伤乘客。

8.3.3 客室两侧设置适量车窗,车窗为固定式,在部分车窗上部可设可开闭式楣窗,可开式楣窗在打开位置时应有定位装置。车门、车窗玻璃应采用安全玻璃,在遇到紧急情况时能用猛力或尖锐物将其击碎,其性能应符合 GB/T 9963 的规定。车窗采用中空玻璃时应符合 GB/T 11944 的规定。

8.3.4 客室内布置适量的客室座椅,座椅应满足人机工程学要求。

8.3.5 客室内应设置数量足够、牢固美观的立柱、扶手杆,并可根据需要加装适量的吊环。

8.3.6 客室应有足够的灯光照明,在距地板面高 800 mm 处的照度平均值不低于 200 lx,在车外无任何光照时的照度最低值为 150 lx。在正常供电中断时,备有紧急照明,其照度不应低于 10 lx,紧急照明供电时间不应少于 30 min。

8.3.7 连接的两节车厢之间应设置贯通道,贯通道应密封、防火、防水、隔热、隔音。贯通道渡板应耐磨、平顺、防滑、防夹,贯通道用密封材料应有足够的强度,安全可靠、不易老化、无异味。

8.3.8 每列车的头车或尾车至少应设置一处轮椅专用位置,并应有乘轮椅者适用的扶手或固定装置。

9 转向架

- 9.1 转向架应采用跨座式结构,由构架、走行轮、导向轮、稳定轮、齿轮传动装置、基础制动装置、空气弹簧装置及其他零部件组成,其结构和主要尺寸应与轨道梁相匹配,并保证其相关部件在允许磨损限度内,仍能有足够的强度和刚度,确保列车以最高允许速度安全平稳运行。即使在支撑或减振系统发生故障时,也应能确保车辆在轨道梁上安全运行至邻近车站,清客后空车低速返回车辆段。
- 9.2 转向架结构应便于检修和制造,转向架构架宜采用钢板焊接结构,焊接后应作改善内应力处理。
- 9.3 新设计的转向架构架的强度应通过计算和试验证明。
- 9.4 新设计转向架的动力学性能应通过计算和试验证明。
- 9.5 所有车轮应采用充氮气的橡胶轮胎车轮。转向架应设置应急保护装置,保证橡胶轮发生故障时的安全。
- 9.6 所有车轮除应满足本标准有关规定外,其性能和质量还应符合用户和制造商达成的技术条件。
- 9.7 走行轮应设置轮胎内压监测报警装置。
- 9.8 悬挂系统宜采用空气弹簧,并应设置高度自动调整阀。车体与转向架构架之间安装减振器和横向止挡。
- 9.9 牵引装置可采用金属叠层橡胶堆,并应设置纵向止挡。
- 9.10 机械传动装置应通过计算分析,保证其在设计寿命期内不发生疲劳裂纹和过度磨损。
- 9.11 动力转向架的齿轮传动装置应安装在转向架构架上,其安装座的设计应能保证其在设计寿命期内不发生疲劳裂纹。
- 9.12 转向架应设置隔音、降噪装置。
- 9.13 转向架构架强度试验可参照 TB/T 2368 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 3 g 选取。
- 9.14 转向架组装完成后应进行加载试验和跑合试验,对转向架的组装质量进行检查。

10 制动系统

- 10.1 列车空气制动系统通常由制动系统、紧急制动系统、停放制动系统组成。应包括指令装置、电气及空气控制装置、执行操作装置、自诊断装置等。
- 10.2 制动系统应能根据空重车载荷自动调整制动力大小。
- 10.3 电制动与空气制动应能协调配合,常用制动应优先使用电制动,并充分利用电制动功能,并具有冲击率限制。当电制动力不足时,空气制动按总制动力的要求补充不足的制动力,电制动与空气制动能够平滑转换。空气制动应具有相对独立的制动能力,即使在牵引供电中断或电制动故障情况下,也应能保证空气制动发挥作用,使列车安全停车。
- 10.4 列车在实施电制动(再生制动)时,制动能量应能被其他列车吸收,吸收不足部分应由设于地面的再生制动能量吸收装置吸收。
- 10.5 紧急制动应为纯空气制动。列车出现意外分离等严重故障影响列车安全时,应能够立刻自动实施紧急制动。
- 10.6 停放制动系统应保证在线路最大坡道、列车在最大载荷情况下施加停放制动不会发生溜车。
- 10.7 基础制动采用带有气液变换器的液压式盘形制动装置。
- 10.8 列车应具有两套或以上独立的电动空气压缩机组。当一台机组失效时,其余空气压缩机组的供气量、供气质量和总风缸容积应均能满足整列车的供风要求,空气压缩机组应设有干燥器和自动排水装置,压力调节器和安全阀动作值应准确可靠。
- 10.9 总风缸容量能够满足空气压缩机压力调节器的压力处于最低工作点并且空气压缩机全部停止工

作在超员载荷情况下制动系统可提供至少 3 次紧急制动施加/缓解操作。

10.10 压缩空气管路应采用不锈钢或铜质材料,管路和储风缸安装前应做防锈、防腐和清洁处理。

10.11 空气系统的气密性应符合 GB/T 14894 的要求,系统(总风缸、制动管路、风动门、空气悬挂、空气装置等)的压力值在关闭气路后 5 min 内,降低值不应超过 20 kPa。制动缸及辅助风缸压力经 3 min 后,降低值不超过 10 kPa。

11 电气系统

11.1 牵引系统应采用变频调压的交流传动系统。

11.2 牵引系统应具有牵引和再生制动的基本功能。

11.3 高压电路正极和负极均应分别设置避雷器。

11.4 主保护应与牵引变电站保护相协调,在各种短路状态下能安全分断。主电路、辅助电路、控制电路应各有完整可靠的保护。各种保护的整定值、动作时间、动作程序应正确无误。并应有故障显示和故障切除装置,以维持列车故障运行。

11.5 牵引电机应符合 TB/T 3001 的规定,牵引电器应符合 TB/T 1333.1 和 TB/T 1333.2 的规定,电子设备应符合 TB/T 3021 的规定,电子变流器应符合 IEC 61287-1 的规定,受电弓应符合 IEC 60494-2 的规定。

11.6 电气设备的电磁兼容性应符合 TB/T 3034 的规定。

11.7 电气系统应有良好的绝缘保护。各电路应能经受耐电压试验,试验电压值为受试电路中单个电气设备试验电压最低值的 85%,试验时间 1 min。试验时应将电子器件和电气仪表加以防护或隔离。

11.8 各电气设备保护性接地可靠,接地线要有足够的截面积,各电路接地电阻应符合有关规定。应确保车辆中可能因故障带电的金属件及所有可触及的导体等电位联结。

11.9 当多台牵引电动机由一个变流器并联供电时,其额定功率应考虑因橡胶轮胎滚动直径引起的负荷分配不均以及在运行时轴重转移的影响。

11.10 再生制动能量吸收装置不应设置在车上。

11.11 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 $50\text{ Hz} \pm 5\%$ 。辅助变流器应符合 IEC 61287-1 的规定,其容量应能满足车辆各种工况下的使用需求。

11.12 宜采用碱性蓄电池,额定电压应采用 110 V 及 24 V,电压波动允许范围应符合 TB/T 1333.1 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的应急照明、外部照明、车载安全设备、开关门一次、广播、通讯等系统工作不低于 45 min 的要求。蓄电池箱应采用二级绝缘安装。蓄电池箱上应安装正极和负极短路保护用空气断路器。

11.13 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 4208 中规定的 IP54 等级的防护性能。

11.14 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产品技术条件规定。

11.15 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。不得已交叉时,高压线缆的接触部分应有附加绝缘加强。穿越电器箱壳的线缆应用线夹卡牢,与箱壳靠部位应加装护套。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 TB/T 1507 的规定。

11.16 电线电缆端头与接头压接应牢固、导电良好。两接线端子间的电线不允许有接头。每根电线电缆的两端应有清晰耐久的线号标记。

11.17 车上各种测量指示仪表的准确度不应低于 2.5 级。

11.18 对于带负载分断的接触器箱和高速断路器箱以及工作时发热的电阻箱应采用二级绝缘安装。

12 空气调节及采暖装置

12.1 车辆的空调制冷能力,应能满足在环境温度为 35℃ 时,车内温度不高于 28℃ $\pm$ 1℃,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温度和湿度的要求。

12.2 空调装置采用集中控制方式。

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 空调机组应有可靠的排水结构,运用中凝结水及雨水不应渗漏或吹入到客室内。

12.5 客室内采用空调系统时,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)。

12.6 司机室采用空调时,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。

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

12.8 采暖装置应根据需要设置不同工作挡位,用以调节温度。

12.9 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。车用电热器应符合 TB/T 2704 的规定,罩板表面温度不应大于 65℃。

12.10 空调和采暖设备应具有相应的电气保护功能。

13 安全设施

13.1 司机台应设置紧急停车装置和警惕按钮。

13.2 车辆应有列车自动防护系统(Automatic Train Protection 系统,简称 ATP),或列车自动防护系统(ATP)与列车自动驾驶系统(Automatic Train Operation 系统,简称 ATO)。

13.3 车辆应有可靠的无线通信联络设备。

13.4 司机室前端应设紧急疏散门及渡板,组成列车的各车辆间应贯通。紧急疏散门的高度不应小于 1 800 mm,宽度不应小于 600 mm。

13.5 车辆客室的每个车门应配备缓降装置。

13.6 车体应设置防漏电保护装置,车体上应装设与设在轨道梁一侧的接地板相匹配的接地电刷,车辆内各电气设备应有可靠的保护接地,接地线应有足够的截面。

13.7 列车应具有纵向救援能力和横向救援能力并配备相应的设施。列车横向救援所使用的跳板应由各车站常备。

13.8 司机室内应设置客车侧门开闭状态显示系统和车载信号显示装置,并应便于司机观察。

13.9 司机室外应装设可进行远光近光变换的前照灯。前照灯在距列车前端紧急制动距离处照度不应小于 2 lx。列车两端均应设红色防护灯,而处于列车尾端时该红色防护灯应点亮。

13.10 列车应设置鸣笛装置。

13.11 车辆内应有各种安全标识,包括标在司机室内的紧急制动装置、带电高压设备、消防设备及电器箱内的操作警示标识等。带有电容器的高压设备应标有断电后放电时间的警示标识。

13.12 客室、司机室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具,安放位置应有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。司机室应设烟火显示报警装置。

13.13 列车应设有报警系统,客室内应设有乘客紧急报警装置。

14 控制与诊断监视系统

14.1 列车宜通过列车通信网络方式进行控制,当采用列车通信网络控制时,还应有其他形式的冗余措施。关键部件的功能也应有冗余。

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;
- 通过列车通信网络上的标准服务接口,对联网子系统的故障信息进行下载;
- 主要微机控制子系统能通过列车通信网络上的标准服务接口进行在线测试。

14.3 列车诊断监视系统应具有以下主要功能:

- 列车运行状态显示功能;
- 车辆主要设备状态显示功能;
- 技术参数设定功能。可包括轮径设定、时间设定、空气簧压力输出值设定等;
- 加速度、减速度测量功能;
- 满载率检测功能;
- 故障检测、记忆和报警功能;
- 维修用数据记录功能;
- 里程累计记录功能等。

15 通信与乘客信息系统

15.1 列车应设有广播系统、无线通信系统、信息显示系统和乘客与司机的应急对讲装置。

15.2 列车应具有司机与行车控制调度中心进行双向通信功能,并应具有列车内部两端司机、调度控制中心对乘客广播功能等。

15.3 列车应具有自动报站、预告前方停站及司机对乘客广播等功能,并应设有线路、车站导向标志等乘客信息显示设施。

15.4 列车两端的司机室前部和每辆车客室两侧应设置终点站显示器。

15.5 列车可设车载视频监视装置,也可设新闻和广告系统。

16 试验与验收

16.1 车辆总装配完成后投入使用前,应按照 GB/T 14894 进行试验,试验通过后方可进行验收。

16.2 进行型式试验的车辆,在进行型式试验前,制造商可进行调整。在调整过程中可做必要的修改和线路试运行。运行的里程应按车辆的类型、最高运行速度和采用新设备、新技术的情况由用户和制造商双方协商确定,原则上系列产品可比新产品短一些,低速的比高速的短一些。当合同中缺乏规定值时,车辆最大试运行里程为 5 000 km。

16.3 车辆在下列情况之一时应进行型式试验:

- 新设计制造的车辆;
- 批量生产的车辆实施重大技术改造,其性能、构造、材料、部件有较大改变者;
- 批量生产的车辆制造一定数量后,有必要重新确认其性能时,抽样进行测试;
- 制造商首次生产该型号车辆;
- 转厂生产的车辆。

16.4 车辆的配套设备及主要部件应在检验合格后方可装车。

16.5 投入批量生产的车辆应全部进行例行试验。例行试验结果应与该型产品型式试验相符。

16.6 正式提交验收的车辆应有产品合格证书、型式试验报告、例行试验报告、使用维护说明书和车辆履历簿等。

16.7 车辆移交时,制造商应向用户提供有关技术文件、维修用图纸和随车工具、备品。

16.8 研究性试验仅在用户与制造商双方合同中有规定时进行。

17 标志

车辆的有关信息应标注在车辆的明显位置上,其标注方法应符合相关标准的规定。制造商应提供完整的资料,其中标志内容不应少于以下规定:

- 产品名称与型号;
- 制造商的名称;
- 车辆自重;
- 额定载客量;
- 出厂编号或代码;
- 出厂日期。

标志应清晰、易读、不易磨损。

18 运输与质量保证期限

18.1 车辆应由制造商妥善防护,并负责完好地运送至合同指定的交货地点。

18.2 制造商应明确给出车辆及其主要部件的质量保证期限,在用户遵守使用维护说明书的情况下,质量保证期限内确属制造质量不良而出现故障影响运行或损坏时,制造商应及时无偿地负责修理或更换零部件,安装调试,恢复运行。

18.3 对因设计或工艺缺陷而需进行整改的项目,应在该车完成此项整改之日起,对相关部件重新计算质量保证期限。

附 录 A
(规范性附录)
轨道梁的精度

表 A.1 轨道梁的精度

项 目	施工基准公差		附注
	梁	轨道	
梁宽	端部: ± 2 mm 中间部: ± 4 mm		
梁长	± 10 mm		
走行面直角度	$\pm 5/1\,000$ rad		
梁端面倾斜	$\pm 5/1\,000$ rad		
总水平度	$\leq L/2\,500$ mm		正偏差 L : 梁长/mm
总高低度	$\leq L/2\,500$ mm		
局部水平度	≤ 3 mm/4 m	≤ 5 mm/4 m	4 m 弦长正偏差 变形量
局部高低差	≤ 3 mm/4 m	≤ 5 mm/4 m	
水平		$\leq 7/1\,000$ rad	
游隙		30 mm $\pm$ 10 mm	
阶梯状		≤ 3 mm	
伸缩接头阶梯座	± 2 mm		
伸缩接头间阶梯座		± 2 mm	
梁端面相互的扭转	$\leq 5/1\,000$ rad		
轨道中心距		+25 mm 0 mm	
局部凸凹	2 mm 以下		
轨道梁表面	应具有有效的防滑处理措施		含轨道梁之间的锚固构件

附 录 B
(资料性附录)
列 车 阻 力

B.1 列车起动阻力

在无试验数据的情况下,可采用以下公式计算:

$$R_s = 15 \text{ kgf/t} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

R_s ——列车起动阻力(kgf/t)。

B.2 列车通过曲线的阻力(R_r)

在无试验数据的情况下,可采用以下公式计算:

$$R_r = 800 \text{ W/R} \quad \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中:

R_r ——曲线阻力(kgf);

W ——列车重量(t);

R ——曲线半径(m)。

B.3 列车基本阻力

在无试验数据的情况下,可采用以下公式计算:

$$R_e = [(13 + 0.042 \text{ } 5 \text{ } V)W + 0.002 \text{ } 2 \text{ } V^2] \times a \quad \dots\dots\dots (\text{B.3})$$

式中:

R_e ——列车基本阻力(kgf);

V ——列车速度(km/h);

W ——列车重(t);

a ——阻力系数。计算加速度时 a 取 1.0,计算减速度时 a 取 0.8。

参 考 文 献

- [1] JIS E 7105—1989 鉄道車輛構体の荷重試験方法
-

中华人民共和国城镇建设
行 业 标 准
跨座式单轨交通车辆通用技术条件
CJ/T 287—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 31 千字
2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

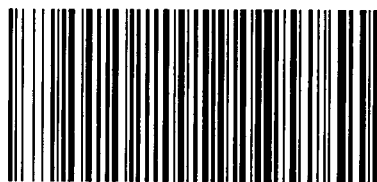
*

书号:155066·2-19283 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



CJ/T 287-2008