

团 体 标 准

T/JSCTS 51—2024

市域轨道交通车辆通用技术条件

General technical specification for commuter railway vehicles

2024-08-06 发布

2024-10-01 实施

TJSCTS 51-2024

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 使用条件	3
5 车辆类型	4
6 一般规定	4
7 车辆型式与列车编组	7
8 车体及内装设备	8
9 转向架	9
10 制动系统	10
11 电气系统	10
12 空气调节及取暖系统	11
13 安全设施	12
14 列车控制和管理系统	12
15 通信与乘客信息系统	12
16 材料	13
17 接口	13
18 电磁兼容	13
19 检验与验收	14
20 标识	17
21 运输与质量保证期	16

TJSCTS 51-2024

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。

本文件由中车南京浦镇车辆有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：中车南京浦镇车辆有限公司、江苏省铁路集团有限公司、南京地铁集团有限公司、无锡地铁集团有限公司、徐州地铁集团有限公司、常州地铁集团有限公司、苏州市轨道交通集团有限公司、南通轨道交通集团有限公司、滁州市滁宁城际铁路开发建设有限公司、苏交科集团股份有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、华设设计集团股份有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：黄文杰、王维、肖飞、李明、王峥、房明、门永林、贾小平、解建坤、王春萌、周啸、段金超、李林森、裴顺鑫、何玉琴、张勇、康亚庆、王仁庆、周国祥、雍成扬、钮海彦、孙睿、何东、姚升、徐凯歌、颀鹏、苏立波、高爽、万山林、毕升、钱曙杰、于海、王俊伟、杨硕、刘祥勇、柳琳琳、李卫华、龚金利、邵忠文、郑健、李兆君、张海军、王涛峰、马永红、王俊、姚应峰、陈东、王涛、李苍楠、刘亚男、闫雪燕、孙永兵、郭泽阔、王亚丽、李栋、薄海青、黄健爽、张汉冰、王亚平、丛日出、彭珊。

TJSCTS 51-2024

市域轨道交通车辆通用技术条件

1 范围

本文件规定了市域轨道交通车辆使用条件、车辆类型、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、空气调节及取暖系统、安全设施、列车控制和管理系统、通信与乘客信息系统、材料、接口、电磁兼容、检验与验收、标识、运输与质量保证期的要求。

本文件适用于江苏省最高运行速度范围100km/h~160km/h市域轨道交通车辆的设计、生产制造和采购。

注：本文件中的“市域轨道交通车辆”简称为“市域车辆”、“车辆”。

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 146.1 标准轨距铁路限界 第1部分：机车车辆限界
- GB/T 1402 轨道交通 牵引供电系统电压
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 5599 机车车辆动力学性能评定及试验鉴定规范
- GB/T 11032 交流无间隙金属氧化物避雷器
- GB/T 11944 中空玻璃
- GB/T 12528 交流额定电压3kV及以下轨道交通车辆用电缆
- GB/T 14894 城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB 18045 铁路车辆用安全玻璃
- GB 20840.1 互感器 第1部分：通用技术要求
- GB 20840.2 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求
- GB 20840.3 互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求
- GB/T 21413 (所有部分) 轨道交通 机车车辆电气设备
- GB/T 21414 轨道交通 机车车辆 电气隐患防护的规定
- GB/T 21561.1 轨道交通 机车车辆受电弓特性和试验 第1部分：干线机车车辆受电弓
- GB/T 21561.2 轨道交通 机车车辆受电弓特性和试验 第2部分：地铁和轻轨车辆受电弓
- GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验
- GB/T 24338.3 轨道交通 电磁兼容 第3-1部分：机车车辆 列车和整车
- GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备
- GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置
- GB/T 25120 轨道交通 机车车辆牵引变压器和电抗器
- 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 第2部分：电子变流器供电的交流电动机
- 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 28807 (所有部分) 轨道交通 机车车辆和列车检测系统的兼容性
- GB/T 32577 轨道交通有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量方法
- 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
- TB/T 1451 机车、动车组前窗玻璃
- TB/T 1484 (所有部分) 机车车辆电缆

- TB/T 1804 铁道车辆空调 空调机组
- TB/T 2325.1 机车车辆视听警示装置 第1部分：前照灯
- TB/T 3077 机车车辆车顶绝缘子
- TB/T 3138 机车车辆用材料阻燃技术要求
- TB/T 3139 机车车辆非金属材料及室内空气有害物质限量
- TB/T 3271 轨道交通 受流系统 受电弓与接触网相互作用准则
- TB/T 3430 机车车辆真空断路器
- TB/T 3492 机车车辆电气设备 高压隔离开关和接地开关
- 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 10624 市域（郊）铁路设计规范
- IEC 61133 轨道交通 机车车辆 机车车辆制成后投入使用前的试验(Railway applications - Rolling stock - Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service)
- IEC 62848-1 直流避雷器和电压限制装置 第1部分：无间隙金属氧化物避雷器(Railway applications—DC surge arresters and voltage limiting devices—Part 1: Metal-oxide surge arresters without gaps)
- ISO 3095 声学 铁路设施 轨道车辆产生的噪声测定(Acoustics—Railway applications—Measurement of noise emitted by railbound vehicles)
- ISO 3381 铁路设施 声学 有轨车辆内的噪声测量(Railway applications—Acoustics—Measurement of noise inside railbound vehicles)
- EN 15085(所有部分) 铁路应用 铁路车辆及其部件的焊接(Railway applications—Welding of railway vehicles and components)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

市域轨道交通车辆 **commuter railway vehicles**

适用于市域内中、长距离客运交通的快速轨道交通系统的车辆，包括市域A型车、市域B型车、市域C型车和市域D型车，最高运行速度范围涵盖100km/h~160km/h。

3.2

市域A型车 **commuter type A vehicles**

车辆基本宽度为3000mm且车体基本长度为22000mm的市域车辆。

3.3

市域B型车 **commuter type B vehicles**

车辆基本宽度为2800mm且车体基本长度为19000mm的市域车辆。

3.4

市域C型车 **commuter type C vehicles**

车辆基本宽度为3300mm且车体基本长度为24500的市域车辆。

3.5

市域D型车 **commuter type D vehicles**

车辆基本宽度为3300mm且车体基本长度为22000mm的市域车辆。

3.6

列车控制和管理系统 **train control and management system**

市域轨道交通车辆上，通过总线网络和控制器的实现列车通信管理、逻辑控制、故障诊断、安全保护、数据处理、状态显示、数据记录等功能的核心控制系统。

3.7

受流器 **current collector**

从列车外部获取电能的装置，主要有从接触网获取电能的受电弓和从第三轨获取电能的集电靴。

3.8

紧急疏散门 **emergency evacuation door**

安装在列车两端，在发生紧急情况时，用于疏散乘客到轨行区的门装置。

3.9

气密性 air-tightness

阻止空气泄漏的能力。

3.10

阻塞比 blocking ratio

列车横截面积与隧道轨面以上净空面积的比值。

4 使用条件

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作海拔不超过 1200m。

4.1.2 环境温度在 -25°C ~ 45°C 之间。

4.1.3 最湿月月平均最大相对湿度不大于 95%(该月月平均最低温度为 25°C)。

4.1.4 车辆能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用。

4.1.5 车辆应适应地下、地面和高架线路上的运营。

4.1.6 车辆能承受一般环境下空气中的盐雾、酸雨、灰尘及碳、铜、臭氧、硫化物、氧化物等化学物质的侵蚀；能预防虫蛀，防止啮齿类动物的侵害；能防止霉变。

4.1.7 因各城市所处地区不同而存在气候条件的差异，可在合同中另行规定使用环境条件。

4.2 线路条件

4.2.1 列车运行线路环境宜以地面和高架为主。线路轨距为 1435mm。

4.2.2 列车可通过的最小平面曲线半径见表 1。

表 1 线路最小平面曲线半径

	市域 A 型车	市域 B 型车	市域 C 型车	市域 D 型车
最小平面曲线半径/m	150	150	200	150

4.2.3 列车运行线路的竖曲线半径不小于 2000m。

4.2.4 列车运行线路的最大坡度分为下列两种情况：

a) 正线宜小于或等于 30%，在困难地段可小于或等于 35%；

b) 车场出入线宜小于或等于 35%，在困难地段可小于或等于 40%。

4.2.5 车站站台高度根据不同车型宜分为下列三种类型：

a) 市域 A 型车宜采用 1080mm；

b) 市域 B 型车宜采用 1050mm；

c) 市域 C/D 型车宜采用 1250mm。

4.2.6 车站站台边缘与直线轨中心距根据不同车型宜分为下列三种类型：

a) 市域 A 型车宜采用 1600mm；

b) 市域 B 型车宜采用 1500mm；

c) 市域 C/D 型车宜采用 1750mm。

4.3 隧道阻塞比

隧道最大阻塞比推荐值见表 2。同时，在隧道断面变化区段宜采取缓压措施。

表 2 隧道最大阻塞比

列车运行速度分级/ (km/h)	最大阻塞比
100	0.45
120	0.4
140	0.35
160	0.289

4.4 供电条件

4.4.1 受电方式可采用下列两种方式：

- a) 接触网—受电弓受电；
- b) 接触轨—集电靴受电。

4.4.2 列车的供电电压包括下列两种类型：

- a) DC 1500V，其电网电压变化范围应符合 GB/T 1402 的规定；
- b) AC 25kV 50Hz，其最高非持续电压不应超过 31kV，其它应符合 GB/T 1402 的规定。

5 车辆类型

车辆分为市域A型车、市域B型车、市域C型车和市域D型车四种类型，其主要技术规格按表3执行。

表 3 车辆主要技术规格

序号	名称		市域 A 型车		市域 B 型车		市域 C 型车	市域 D 型车
			AC 25kV	DC 1500V	AC 25kV	DC 1500V	AC 25kV	AC 25kV
1	供电电压		AC 25kV	DC 1500V	AC 25kV	DC 1500V	AC 25kV	AC 25kV
2	车体基本长度 mm	无司机室车辆	22000		19000		24500	22000
3		带司机室车辆	22000+ Δ^a		19000+ Δ^a		24500+ Δ^a	22000+ Δ^a
4	车体基本宽度/mm		3000 ^b		2800 ^b		3300	3300
5	车辆落弓高度/mm		≤4450	≤3850	≤4450	≤3850	≤4640	≤4640
6	车内净高/mm		≥2100					
7	地板面高/mm		1130		1100		1280	1280
8	每侧车门数/对		2~5		2~4		2~4	2~4
9	车门宽度/mm		1300~1400		1300~1400		1300~1400	1300~1400
10	车辆定距/mm		15700		12600		17500	15700
11	固定轴距/mm		2500		2300		2500	2500
12	车轮直径/mm		840 或 860		840		860	860
13	轴重 ^c /t		≤17		≤15		≤17	≤17
14	最高运行速度/(km/h)		120~160	100~140	120~160	100~140	120~160	120~160

^a Δ 为司机室加长量。对于具有需要可变编组的场合则可考虑不需要司机室加长量。
^b 对于市域A型车、市域B型车，根据需要可采用鼓形车体，其最大宽度宜分别不大于3100mm、2900mm。
^c 轴重为超员载荷下最大轴重，定员（AW2）站立面积人数为4人/m²，超员（AW3）站立面积人数为6人/m²。

6 一般规定

6.1 基本要求

6.1.1 车辆结构设计寿命不应低于 30 年，电子装置的设计寿命不应低于 20 年。

6.1.2 车辆限界应符合 TB 10624 中的规定，同时应符合 GB 146.1 的规定。

6.1.3 车辆的各种设备应按经过规定程序批准的图纸和技术文件制造。

6.1.4 整备状态下的车辆重量不应超过合同中规定值的 3%。

6.1.5 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%。

6.1.6 车辆任一侧各车轮上测得的轮重与在两侧测得的轮重平均值之差不应超过 4%。每个车轮上测得的轮重与该轴两轮平均轮重之差不应超过 4%。

6.1.7 装于车体、转向架构架、轮轴上的设备（包括通信、信号等车载设备），以及车体和转向架之间的连接部件，抗冲击要求应符合 GB/T 21563 的有关规定。

6.1.8 车辆运行平稳性指标和脱轨系数，应满足 GB/T 5599 要求，客室平稳性指标不应大于 2.5，司

机室平稳性指标不应大于 2.75，车辆的脱轨系数不应大于 0.8。经过 150000km 运行后，客室和司机室平稳性指标均不应大于 2.75。

6.1.9 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。地板面高度在车辆正常情况下不应低于站台面。

6.1.10 列车能以规定的速度安全通过最小半径曲线区段，并能在规定的小半径曲线上进行列车正常摘挂作业。

6.1.11 车辆的构造速度不应低于车辆最高运行速度的 1.1 倍。

6.1.12 车辆的各种设备及附属设施应布置合理，安装牢固可靠，便于检查、维修，同时宜考虑车辆意外情况的影响。

6.1.13 同一型号的零部件应具有良好的互换性。

6.1.14 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 GB/T 12528、TB/T 3138、TB/T 1484（所有部分）或合同的规定。

6.1.15 车辆需经铁路运输时，能满足无动力回送的要求。

6.1.16 车辆设计能满足乘客迅速疏散的要求。

6.1.17 所有设备箱的金属外壳都应通过车体或转向架良好接地。

6.1.18 车辆密封性能应符合 GB/T 14894 的规定。车体以及安装在车体外部的各种设备的外壳和所有的开孔、门窗、孔盖均能防止雨雪侵入。封闭式的箱、柜应做到密闭良好，在自动清洗时不应渗水、漏水。

6.1.19 车辆或系统（零部件）设计宜制定系统保证计划，规范管理及监控车辆或系统（零部件）在其服务范围内的整体系统安全性、可靠性、可用性 & 可维护性要求，确保能有效地在设计、开发、生产、测试和初步运营阶段中落实相关设计目标。

6.1.20 车上各种测量指示仪表的准确度不应低于 2.5 级。

6.1.21 车辆的各种设备及附属设施应布置合理，安装牢固可靠，便于检查、拆装和修理，并满足救援操作的需要。

6.1.22 列车纵向冲击率不大于 0.75m/s^3 （紧急制动情况除外）。

6.1.23 列车设计宜考虑可靠性、可使用性、可维修性、安全性及全寿命周期成本，宜采用模块化设计，形成系列化。列车应在设备配置、功能、尺寸、接口方面形成标准化。

6.2 性能要求

6.2.1 动拖比

应根据起动加速度、制动减速度、旅行速度、故障运行能力等因素综合确定，动拖比不应小于 1:1。

6.2.2 平均加速度

在定员载荷下，列车运行于平直干燥轨道上，车轮为半磨耗状态及额定供电电压时，列车加速性能应符合表 4 给出的值。

表 4 列车加速性能

最高运行速度 km/h	动拖比 1: 1		动拖比 ≥ 2: 1	
	起动平均加速度 m/s^2	平均加速度 m/s^2	起动平均加速度 m/s^2	平均加速度 m/s^2
100~120	≥ 0.8	≥ 0.45	≥ 1.0	≥ 0.5
140	≥ 0.8	≥ 0.4	≥ 1.0	≥ 0.45
160	≥ 0.8	≥ 0.35	≥ 1.0	≥ 0.4

注1：起动平均加速度是列车从0km/h加速到40km/h的平均加速度。
注2：平均加速度是列车从0km/h加速到最高运行速度的平均加速度。

6.2.3 平均制动减速度

在任何载荷下，在平直线路干燥轨道上，列车从最高运行速度到停车，制动平均减速度宜符合表5给出的值。

表5 列车制动减速性能

最高运行速度 km/h	常用制动平均减速度 m/s ²		紧急制动平均减速度 m/s ²
	动拖比 1: 1	动拖比 ≥2: 1	—
100~120	≥1.0	≥1.0	≥1.2
140	≥0.9或≥1.0	≥1.0	≥1.1或≥1.2
160	≥0.8或≥1.0	≥0.9或≥1.0	≥1.0或≥1.1

注：制动减速度根据列车编组形式及线路条件综合确定。

6.2.4 故障运行能力

在干燥轨道上，在粘着允许的范围内，列车在故障状态下的运行能力应满足下列四种情况：

- 列车在超员载荷（AW3）下，当损失不大于 1/4 动力时，列车能完成一次单程运行；
- 列车在超员载荷（AW3）下，对于动拖比为 1: 1 的列车，当损失 1/2 动力时，列车能在 30% 坡道上起动，并行驶到最近车站；
- 列车在超员载荷（AW3）下，对于动拖比大于或等于 2: 1 的列车，当损失 1/2 动力时，列车能在 35% 坡道上起动，并行驶到最近车站；
- 列车在空车载荷（AW0）下，当损失不大于 1/2 动力时，列车能在正线最大的坡道上起动，并返回车辆基地。

6.2.5 坡道救援能力

在干燥轨道上，在粘着允许的范围内，坡道救援能力应满足下列三种情况：

- 一列空车载荷（AW0）且动拖比为 1: 1 的列车能将另一列停在 30% 坡道上的相同编组超员载荷（AW3）无动力列车救援至最近的车站；
- 一列空车载荷（AW0）动拖比大于或等于 2: 1 的列车能将另一列停在 35% 坡道上的相同编组超员载荷（AW3）无动力列车救援至最近的车站；
- 一列空车载荷（AW0）列车能将另一列停在正线最大坡道上的相同编组空车载荷（AW0）无动力列车救援到车辆基地。

6.3 噪声

6.3.1 车内噪声

列车的车内噪声应在 ISO 3381 规定的环境条件下测量，车内噪声测量位置应为沿车辆中心线距离地板面 1.6m 高处，列车车内噪声测量值应符合下列规定：

- 列车处于静止状态和自由声场内，所有辅助设备正常运行时，测得的客室噪声不应大于 67dB (A)，司机室噪声不应大于 68dB (A)；
- 列车在隧道外以最高运行速度 (100±5) km/h ~ (160±8) km/h 的恒定速度运行，客室座椅区中部测得的噪声不应大于 75dB (A)，司机室噪声不应大于 78dB (A)。

6.3.2 车外噪声

列车的车外噪声的测试应按 ISO 3095 的规定进行，车外噪声测量位置为沿水平方向距离走行轨线路中心线 7.5m、距离轨面 1.2m 高处，列车车外噪声测量值应符合下列规定：

- 静止条件下辅助设备的噪声：
 - 空载列车在静止状态、在露天地面区段自由声场内，当所有辅助设备同时运行时，在列车任意一侧，在列车长度范围内的任意点测得的噪声不应大于 68dB (A)。
- 列车在地面线路有砟轨道上运行时的噪声：

- 当列车以正常方式加速（0~30km/h）、惰行或减速（30km/h~0）运行时，在车外测得的噪声不应大于82dB（A）；
- 当列车以不超过其最高运行速度75%±5%的恒定速度运行时，在车外测得的噪声不应大于85dB（A）。

6.4 气密性

6.4.1 车内空气压力变化指标应满足：任意 3s 内的压力变化不大于 800Pa，且任意 1s 内的压力变化不宜大于 415Pa。

6.4.2 根据车辆运行速度，可采用不同等级的密封性车辆和隧道阻塞比。当车辆气密性与隧道阻塞比不匹配时，可与用户协商确定。

6.4.3 列车气密性可分为密封性能较好、非密封性两个等级，其指标应按表 6 的规定执行。

表 6 车辆气密性指标要求

等级	动态密封指数 τ	静态密封性能
密封性能较好	$\tau > 6s$	160km/h等级车辆，在整备状态下，单节车车辆关闭门窗及空调设备的对外开口时，车厢内空气压力由2600Pa降至1000Pa的时间应不小于18s
	$\tau > 5s$	120km/h~140km/h等级车辆，在整备状态下，单节车车辆关闭门窗及空调设备的对外开口时，车厢内空气压力由2100Pa降至1000Pa的时间应不小于15s
非密封性	$\tau < 0.5s$	—

注：非密封性车辆适用于以地面及高架为主且明线以不超过120km/h速度运行，隧道限速100km/h及以下运行的线路。

6.5 耐碰撞能力

车辆耐碰撞性能应符合表7规定。

表 7 车辆耐碰撞性能

耐碰撞速度/（km/h）	耐碰撞能力
15	在平直轨道上，列车以 15km/h 的速度撞击另一列静止的相同列车时，车辆设置的车钩吸能结构应动作并吸收碰撞产生的能量，而车辆除车钩之外的结构不受损坏
25	在平直轨道上，列车以 25km/h 的速度撞击另一列静止的相同列车时，车辆设置的吸能结构应动作并吸收碰撞产生的能量，而车体主结构不受损坏

注1：适用于仅在专用市域线路上运行、没有平交道口、也没有与公路交通存在接口的市域车辆。
注2：车辆耐碰撞性能计算时，碰撞质量为AW0列车质量加上50%座席乘客的质量考虑。

7 车辆型式与列车编组

7.1 车辆型式

动车包括无司机室动车(M)、无司机室带受电弓动车(Mp)和带司机室动车(Mc)。

半动车包括带司机室半动车(TM_c)。

拖车包括带司机室拖车(Tc)、无司机室拖车(T)、带司机室和受电弓拖车(Tcp)和带受电弓的拖车(Tp)。

7.2 列车编组

列车编组可以有多种形式，可以是动车、拖车或半动车按一定比例进行配置。市域车辆宜以短编组为主，如Tc-Mp-Mp-Tc，或Mc-Tp-Tp-Mc，或TM_c-Mp-Mp-TM_c。

7.3 联结装置

- 7.3.1 用于列车编组的联结装置包括车钩、贯通道、联接风管和各类电缆。
- 7.3.2 列车中固定编组的各车辆间设半永久性牵引杆或密接式半自动车钩，司机室前端设密接式自动车钩或密接式半自动车钩。
- 7.3.3 车钩应有缓冲装置，其特性能有效地吸收撞击能量，缓和冲击。该装置能承受的可完全复原的最大冲击速度为 5km/h。
- 7.3.4 市域 A 型车车钩水平中心线距轨面高为 720mm，市域 B 型车车钩水平中心线距轨面高为 660mm，市域 C 型车和市域 D 型车列车端部车钩水平中心线距轨面高宜为 1000mm。
- 7.3.5 在使用自动车钩时，应使司机能够识别车钩的联结和锁紧状态。

8 车体及内装设备

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 车体采用整体承载结构，在其使用期限内能承受极端条件下的静载荷、动载荷以及冲击载荷要求；并在架车、起吊和救援、调车、连挂、多辆编组回送作业的各种工况下，车体应力不超过设计许用应力，不产生疲劳失效。在最大垂直载荷作用下车体静挠度不超过两转向架支承点之间距离的 1%。
- 8.1.3 新设计车辆的车体不产生永久变形和断裂的能力应通过计算或试验证明。在车体承受最大垂向载荷的同时，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。
- 8.1.4 车体的计算、试验用纵向静载荷如合同中没有特殊规定，应符合表 8 规定。

表 8 纵向静载荷要求

	市域 C/D 型车	市域 A 型车	市域 B 型车
压缩载荷/kN	1500	1200	1000
拉伸载荷/kN	1000	960	850

- 8.1.5 车体的试验用垂直载荷应按公式 (1) 计算。

$$G=1.3 \times ((m_1+m_2)-(m_3+m_4)) \times g \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- G ——车体的试验用垂直载荷，单位为牛 (N)；
- m_1 ——运转整备状态时的车辆重量，单位为千克 (kg)；
- m_2 ——最大载客重量，单位为千克 (kg)；
- m_3 ——车体结构重量，单位为千克 (kg)；
- m_4 ——试验器材重量，单位为千克 (kg)；
- g ——重力加速度，为 $9.8m/s^2$ 。

注：最大载客重量为坐席定员及最大立席乘客的重量。最大立席人数按 $8人/m^2$ 计算，站立面积为除去座椅及前缘 250mm 外的客室面积，人均体重按 60kg 计算。

- 8.1.6 车体结构的内外墙板之间及底架与地板之间应铺设吸湿性小、膨胀率低、性能稳定的隔热、隔音材料。
- 8.1.7 车辆应设有架车支座、车体吊装座，并标注允许架车、起吊、顶升的位置，以便于拆装起吊和救援。

8.2 司机室

- 8.2.1 司机室应视野宽广，能方便司机在运行中清楚地瞭望到前方信号、线路接触网、隧道和站台。
- 8.2.2 司机室的前窗玻璃应采用在任何部位受到击穿或敲击时不会崩散的安全玻璃，前窗应设刮雨器与遮阳装置，冬季寒冷地区应采用符合 TB/T 1451 规定的电加热玻璃。前窗玻璃的耐冲击强度应符合 TB/T 1451 的规定。
- 8.2.3 司机室侧面设司机室侧门；在未设安全通道的线路上运行的列车两端宜设紧急疏散门；司机室

与客室之间应设连通门，其净开宽度不小于 650mm，高度不低于 1800mm。

8.2.4 司机操纵台的外型、结构、各种操纵装置及信息反映方式与司机座位的布置应符合人体工程学原理，保证司机在有限的活动范围内驾驶舒适，同时能观察到信息设备和前方线路。

8.2.5 司机座椅为软式，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 (3~5) lx，司机控制台面为 (5~10) 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，以适应室内设备检查维修时的需要。

8.2.7 司机台的仪表和指示灯在隧道内或晚上关闭照明以及隧道外日光照射条件下，都能在 500mm 远处清楚地看见其显示值。

8.3 客室

8.3.1 客室侧门的开闭一般采用电气控制方式，电力为动力，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 (ATC) 系统控制；客室侧门应具有非零速自动关门的电气联锁及车门锁闭装置，行驶中确保门的锁闭无误。单个侧门应具有系统隔离功能，在发生故障时能被切除并与门控系统隔离，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，并具有保护措施 (如护指胶条) 和单门再开闭功能以避免夹伤乘客。

8.3.2 客室两侧设置适量车窗，车窗为固定式。车门、车窗玻璃应采用一旦发生破坏时其碎片不会对人造成严重伤害的安全玻璃，在遇到紧急情况时能用猛力或尖锐物将其击碎，其性能符合 GB/T 18045 的规定。车窗采用中空玻璃时应符合 GB/T 11944 的规定。车窗玻璃对无线信号的衰减不应超过 20dB。

8.3.3 客室内布置适量的客室座椅，宜以横排布置为主，座椅形状应满足人体工程学要求。

8.3.4 内墙板应采用环保、易清洗、装饰性好的阻燃材料制造。地板应具有耐磨、防滑、防水、防静电和阻燃性能。客室的座椅、装饰及广告框等的材料均应使用难燃或高阻燃材料。

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 800mm 处的照度平均值不低于 200lx，最低值不低于 150lx (在车外无任何光照时)。在正常供电中断时，备有紧急照明，其照度不应低于 100lx。

8.3.7 连接的两节车辆之间应设置贯通道，贯通道应密封、防火、防水、隔热、隔音，性能指标可在合同中约定。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抗拉强度，安全可靠、不易老化。

8.3.8 每列车中至少应设置一处轮椅专用位置并应有轮椅固定装置。

9 转向架

9.1 转向架的性能、主要尺寸应与车辆、线路相互匹配，并应保证其相关部件在允许磨耗限度内，仍能确保列车以最高允许速度安全平稳运行。即使在悬挂或减振系统损坏时，也能确保车辆在线路上以一定的限速安全地运行到终点。

9.2 转向架动力学性能应符合 GB/T 5599 的规定，其中脱轨系数、轮重减载率应符合表 9 的规定。

表 9 脱轨系数、轮重减载率

脱轨系数	轮重减载率
$\leq 0.8^a$	≤ 0.65
^a 曲线半径大于等于 250m、小于等于 400m，或侧向通过 9#、12#道岔时，脱轨系数不大于 1.0。	

9.3 构架强度设计应符合 TB/T 3549.1 的规定，寿命不应低于 30 年。

9.4 构架焊接应符合 EN 15085 (所有部分) 的规定，组焊后应采取去除焊接内应力和防腐的措施，机加工应采用整体加工工艺，整体加工后不宜再施焊。

9.5 新造车同一轮对两车轮踏面滚动圆直径之差不应超过 0.5mm，同一转向架各车轮踏面滚动圆直径差不应超过 1mm，轮对内侧距应为 (1353±2) mm。

9.6 悬挂装置应包含一系悬挂装置和二系悬挂装置：

- a) 一系悬挂装置宜采用圆柱螺旋钢弹簧，簧下应设置橡胶缓冲垫并配备垂向油压减振器；
- b) 二系悬挂装置宜采用空气弹簧，应设置高度控制阀，必要时设置附加气室、差压阀，车体和构架之间应设置横向油压减振器、垂向减振器和抗蛇行减振器。

9.7 转向架宜配置排障器和踏面清扫装置，踏面清扫装置宜每个车轮配置。

10 制动系统

10.1 列车应具有电制动和空气制动两种制动方式。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出现故障的意外情况下，也能保证空气制动发挥作用，使列车安全停车。

10.2 制动系统应具有常用制动、紧急制动功能，具有根据载荷调整制动力大小的功能。列车在平直干燥轨道上实施紧急制动时，能在规定的距离内停车。

10.3 在列车意外分离时，应立刻自动实施紧急制动，保证分离的列车自动制动，并使司机便于识别。

10.4 电制动与空气制动能协调配合，常用制动应充分利用电制动功能并具有冲击限制。电制动时优先采用再生制动，电制动与空气制动能实现平滑转换，在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。

10.5 空气制动系统应具有车轮防滑保护功能，且防滑保护动作时不受冲击率限制，可根据线路条件及运营需求设置撒砂等增粘装置。

10.6 空气制动系统应有轮径校正、负载检测和故障诊断功能。

10.7 空气制动控制装置实际输出压力不应超过目标值偏差的 $\pm 20\text{kPa}$ 。

10.8 列车应采用计算机控制的制动控制系统。空气制动控制系统应采用架控或车控方式，短编组列车宜采用架控方式，电子控制单元应具有详细的故障记录功能。

10.9 基础制动应采用盘形制动。制动单元应设置闸片间隙自动调整装置。制动装置在缓解状态下，制动盘和闸片之间的应有一定的间隙。

10.10 在所有动车电制动停止工作的情况下，空气制动系统及所有空气驱动部件的设计应符合：制动盘和制动闸片配对摩擦副的热容量满足列车施加常用制动和紧急制动要求，并满足列车以一定限速完成往返运营。

10.11 列车应设有停放制动装置，宜采用弹簧储能方式。停放制动力能保证 AW3 载荷列车在正线最大坡道的情况下，以及空载列车在车场出入线最大坡道的情况下停放不会发生溜逸。

10.12 列车应有两台或两台以上独立的电动空气压缩机组，当一台机组失效时，其余压缩机组的性能、排气量、供气质量和储风缸容积均能满足整列车正常所需供气的要求；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。储风缸的容积还应满足压缩机停止运转后列车至少三次紧急制动的用风量。

10.13 空气系统的气密性应符合 GB/T 14894 的规定，系统(主风缸、制动管路风动门、空气悬挂、电空装置等)的压力值在总风处于最高工作压力、所有供风装置不工作、紧急制动状态下，5min 总风压力下降不应大于 20kPa；当切除制动储风缸供风风源时，3min 制动储风缸压力下降不应大于 10kPa。

10.14 空气系统应配备总风管截止阀，用以切断不同车辆之间的气路连接。每节车应设截断塞门，用于隔离转向架空气制动，截断塞门状态应在司机室显示器上显示。

10.15 空气系统应具有安全保护功能，总风缸应设置过压安全阀，总风管空气压力低于压力保护设定值时宜采取立刻切除牵引或触发紧急制动等安全保护措施，在总风压力突然降低时停放制动不应主动施加。

10.16 压缩空气管路应采用不锈钢材料，管路和储风缸安装前应做防锈、防腐和清洁处理，以利气路畅通。

11 电气系统

11.1 主电路、辅助电路、控制电路应有可靠的保护。各种保护的整定值、作用时间、动作程序应正确无误。主电路的过电流保护还应与牵引变电站的过电流保护相协调，在各种短路状态下能够可靠地分断，并应有故障显示和故障切除装置，以维持列车故障运行。高压电气设备应具有相关的安全保护措施，包括安全联锁等，确保维护和检修人员的安全。

11.2 电气系统应有良好的绝缘保护,各电路能经受耐受电压试验,试验电压值为受试电路中电气设备试验电压最低值的85%。试验时应将电子器件和电气仪表加以防护或隔离,使其不承受电路耐受电压。

11.3 当接触网供电制式为AC 25kV、50Hz时,最小电气间隙应不小于310mm。AC 25kV用真空断路器应符合TB/T 3430的规定,隔离开关及接地开关应符合TB/T 3492的规定。互感器应符合GB 20840.1、GB 20840.2或GB 20840.3的规定。

11.4 受电弓应符合GB/T 21561.1或GB/T 21561.2的规定,集电靴宜符合GB/T 32589的规定,最高运行速度超过120km/h宜采用受电弓受流。受流器受流状态应良好,受流时对受流器或供电设施均无损伤和异常磨损。受电弓静态接触力及其范围应符合TB/T 3271的规定,集电靴的接触压力调节范围应为120N~180N。

11.5 接触网受电列车的避雷装置应符合GB/T 11032或IEC 62848-1的规定,应满足避雷器的保护值与相关参数相匹配。对于直流供电的车辆,避雷器应安装在车顶受电弓附近;对于交流供电的车辆,两个避雷器应分别安装在受电弓附近和牵引变压器前端。

11.6 牵引系统应采用变频调压的交流传动系统。

11.7 牵引电器应符合GB/T 21413(所有部分)的规定,牵引电机应符合GB/T 25123.2或GB/T 25123.4的规定,电力变流器应符合GB/T 25122.1的规定,牵引变压器应符合GB/T 25120的规定,电子设备应符合GB/T 25119的规定。车顶绝缘子应符合TB/T 3077的规定。

11.8 牵引系统能够充分利用轮轨粘着条件,按照车辆载重自动调整牵引力或电制动力的大小,并应具有反应及时的防空转、防滑控制和防冲动控制功能。

11.9 辅助电源系统应由辅助变流器和蓄电池等组成。辅助变流器应符合GB/T 25122.1的规定,其容量能满足车辆各种工况下的使用需求。

11.10 蓄电池容量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、广播、通信、应急通风等系统工作不低于45min,并保证列车开关门一次,网压恢复时满足辅助电源启动的需求。

11.11 司机控制器应设在司机室内的控制台上,在牵引和制动模式之间应有联锁。

11.12 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IP54等级的防护性能,其电气连接器应具有不低于IP67等级的防护性能。

11.13 各电气设备保护性接地应可靠,接地线应有足够的截面积。各车轴上的接地装置应可靠地保护轴承不受接地电流的影响。各电路接地电阻应符合GB/T 21414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连接。

11.14 各电路回流线应独立连接到回流排上,回流排应与车体任何裸露导电部件绝缘,符合GB/T 21413.1有关规定。回流线不应危及过电流保护装置和接地装置的动作。

11.15 各电路的电气设备连接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GB/T 12528、TB/T 1484(所有部分)或相关国际标准的规定,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要求。

11.16 电线电缆的敷设应合理排列汇集,主、辅、控电路的电线电缆应分开走线,满足电磁兼容性的要求,纳入专用电线管槽内,并用线卡、扎带等捆扎卡牢。必须交叉时,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,与箱壳临靠部位应加装护套。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、水及其它污染物侵入。车辆布线规则按照GB/T 34571执行。

11.17 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准许有接头。每根电线电缆的两端应有清晰耐久的线号标记。

11.18 所有需使用外界设备进行试验的电气线路,应便于连接外接电线及电缆。电气线路应有备用电线。

12 空气调节及取暖系统

12.1 车辆的空调装置制冷能力,能满足在定员载客人数、环境温度为35℃、湿度为70%时,车内温度不高于27℃,相对湿度不超过65%。

12.2 客室内采用空调装置时,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10m³/h(按定员载客人数计)。

12.3 空调装置采用集中控制方式,同步指令控制,分时顺序启动。

12.4 司机室设有客室温度集中控制器,可统一设定客室温度或设定单一车厢客室温度;每个车厢还应设有客室温度选择开关,通过此开关来选择本车厢温度。

12.5 制冷剂应是环保型。

12.6 空调装置中制冷系统的密封性能应符合 TB/T 1804 的规定。

12.7 空调装置应有可靠的排水结构,在运用中冷凝水及雨水不应渗透或吹入到客室内。

12.8 车辆设有应急通风系统。在交流辅助电源设备故障情况下,应急通风系统立即自动投入工作。当交流辅助电源供电正常时,空调装置自动转入正常工作状态。

12.9 司机室采用空调装置时,新风量不小于人均 30m³/h,不同地区有特殊需求时,可在合同中另行规定。

12.10 用于冬季寒冷地区的车辆应具有取暖系统,运行时应维持司机室温度不低于 14℃、客室温度不低于 10℃。

12.11 取暖系统能根据需要按不同工作档位调节温度。

12.12 对安装取暖设备部位的侧墙、地板及座椅等应进行安全隔热处理。取暖设备的表面温度不应高于 65℃。

12.13 空调装置和取暖设备应具有相应的电气保护功能。

13 安全设施

13.1 司机室前端应装设可进行远近光变换的前照灯,前照灯照度值满足 TB/T 2325.1 的要求。列车尾端应设有显示距离足够的红色防护灯。

13.2 客室、司机室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具,每个客室应至少设置 2 台灭火器具,容量不小于 4kg。每个司机室至少设置 1 台灭火器具,容量不小于 2kg。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。

13.3 司机室内应设置客室侧门开闭状态显示和车载信号显示装置,并便于司机观察。

13.4 司机台显示屏正常运行中自动显示各车辆的重要运行数据;当有部件故障时,通过闪烁显示和蜂鸣器报警两种方式中的至少一种方式,向司机提示故障;对于关键性故障应显示故障数据。所有的报警和蜂鸣器功能由显示器实现。

13.5 司机台应设置紧急停车操纵装置和警惕按钮。

13.6 车辆应有列车自动防护系统(ATP)或自动驾驶系统(ATO),以及可保证行车安全的通信联络装置。

13.7 车辆应设有警告标识,至少包括带电高压设备、消防设备及电器箱内的操作警示标识等。

13.8 列车应具有在特殊情况下紧急疏散乘客的能力。不设置紧急疏散门且不具备侧向疏散平台疏散的情况下,列车应设置其它应急疏散设施。

13.9 列车应设置烟火报警装置。

13.10 列车应设置鸣笛装置。

14 列车控制和管理系统

14.1 列车宜通过列车控制和管理系统(TCMS)进行控制。与运行及安全有关的控制除由 TCMS 进行外,必要时还应有其它形式的冗余措施。

14.2 数据通信应具有以下基本功能:

- a) TCMS 与列车子系统通过列车通信网络进行通信;
- b) 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;
- c) 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监测或测试。

14.3 TCMS 接收列车子系统(包括微机控制与非微机控制系统)的状态信息、故障信息,并能进行评估、储存,在司机室的显示屏上进行显示。

14.4 列车主要子系统应具有自诊断及监控功能。

14.5 TCMS 应具有行车事件记录功能。

14.6 当 TCMS 出现故障时,应通过冗余的硬件电路使列车具有基本的牵引和制动功能。

15 通信与乘客信息系统

- 15.1 列车应具有司机与行车控制调度中心进行双向通信、首尾司机室之间的通信等功能。
- 15.2 列车具有自动报站功能及司机对列车的广播功能。客室内设有扬声器用于预告前方停站, 并应设有线路、车站向导标志等乘客信息设施。
- 15.3 客室内应设置乘客紧急报警装置, 乘客紧急报警装置应具有司机与乘客间双向通信功能。
- 15.4 列车两端的司机室前部可设置运行区段显示装置。
- 15.5 列车具有车厢视频监控功能, 视频存储时间不应少于 90d, 存储位置可与用户协商确定。

16 材料

- 16.1 车辆的结构材料、电缆和零部件应采用环保材料制造。
- 16.2 车辆所用非金属材料应符合 TB/T 3139 要求。
- 16.3 车辆内装饰材料应采用耐脏、耐磨、耐腐蚀、易清洁的材料。
- 16.4 橡胶件和橡胶密封件应符合合同中对寿命、防火等性能的规定。
- 16.5 玻璃材料应采用钢化安全玻璃, 玻璃应色泽一致, 无瑕疵及擦痕。

17 接口

- 17.1 车辆与供电、接触网系统的有关技术参数、电气保护参数、温度参数以及与电磁干扰有关的参数相匹配, 保证车辆能正常运行。
- 17.2 车辆与轨道专业的轨道型式、轮轨参数应互相协调。
- 17.3 车辆与信号、通信等专业之间在技术接口、安装布置上应互相协调, 保证各系统正常工作。
- 17.4 接口满足时序要求, 保证数据信息交换的完整性、逻辑性, 并有时间记录功能。
- 17.5 车辆设计宜考虑互联互通方面的接口, 尤其是车辆吸能、车辆救援、车辆通信等。

18 电磁兼容

- 18.1 所有车辆设备的电磁骚扰发射和抗扰度应符合下列规定:
 - a) 所有车辆设备的电磁干扰不应影响其它车载设备、其它轨道设备及乘客携带设备的正常运行;
 - b) 车载设备应具有足够的自身抗电磁骚扰能力, 以便其能正常运行。
- 18.2 车辆上所有电子与电气设备应符合 GB/T 24338.4、GB/T 25119、GB/T 17626.8 和 GB/T 17626.11 电磁骚扰和抗扰度的相关规定。
- 18.3 整车对外辐射发射符合 GB/T 24338.3 的规定, 信号系统兼容性 (涉及传导干扰电流和轨旁磁场发射等) 符合 GB/T 28807 (所有部分) 的规定。
- 18.4 车辆产生的低频交变磁场以及静态磁场的测量方法按 GB/T 32577 的规定执行。
- 18.5 在符合 GB/T 32577 规定的区域, 车辆产生的磁场强度或磁通密度应满足下列要求:
 - a) 客室内静磁场 (d. c.) 限值不大于 1mT;
 - b) 在客室内坐着或站着的人承受的磁场强度及限值应低于图 1 的限值。

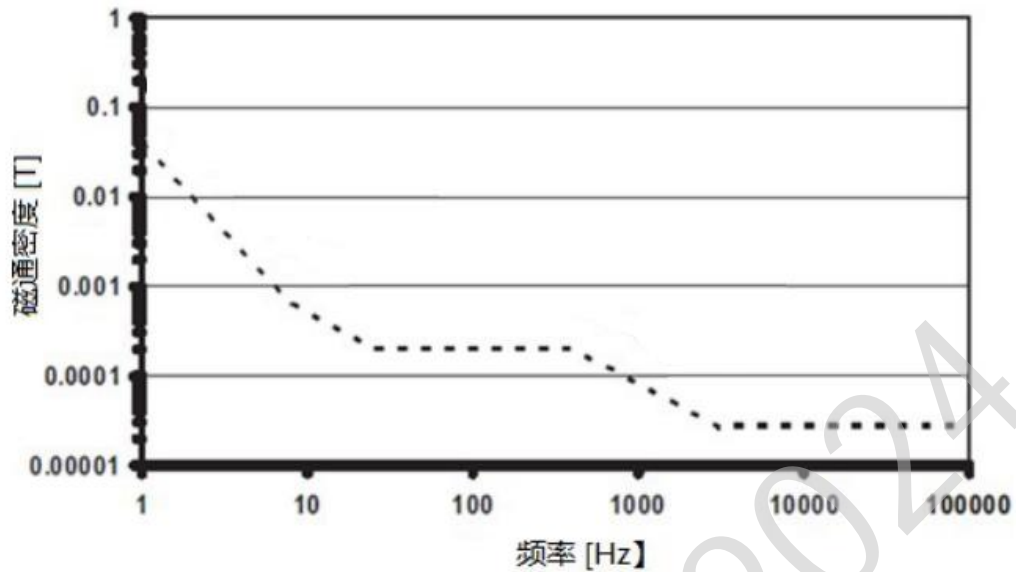


图1 在客室内坐着或站着的人承受的磁场强度及限值

19 检验与验收

19.1 车辆总装配完成后投入使用前,应进行检验。检验项目和内容可在合同技术规格书中规定。应在检验通过后进行验收。

19.2 车辆在进行型式试验前,制造厂家可进行调试。在调试过程中可做修改和线路试运行。运行的里程应按车辆的类型、最高运行速度和采用新设备、新技术的情况来确定,系列产品可比新开发产品适当降低试运行里程,低速车辆可比高速车辆适当降低试运行里程。对进行型式试验的车辆,当合同技术规格书中缺乏规定值时,试运行里程宜为 5000 km。

19.3 车辆在下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 新设计制造的车辆;
- b) 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;
- c) 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;
- d) 制造商首次生产该型号车辆;
- e) 转厂后生产的车辆。

19.4 车辆的配套设备及主要部件在装车前应进行型式试验。

19.5 批量生产的车辆,验收前应全部进行例行试验。确认例行试验的结果与该型产品型式试验的结果相符,方可提交验收。

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

19.7 对于在车辆上已经使用多年的系列生产的定型设备及部件,制造商应提供该产品的最新型式试验报告,有效期宜为 5 年。

19.8 车辆和关键设备及部件应符合城市轨道交通装备产品认证相关要求。

19.9 车辆检验可按 IEC 61133 或 GB/T 14894 规定的检验方法,静态检验和线路检验项目宜按表 10、表 11 的规定执行。

表 10 车辆静态检验项目

序号	项目内容	例行试验	型式试验
1	静置状态机械试验	√	√
2	限界通过检查	—	√
3	抬升量试验	—	√

表 10 车辆静态检验项目（续）

序号	项目内容	例行试验	型式试验
4	绝缘试验	√	√
5	干涉检查试验	—	√
6	接地和回流电路接线的检查	√	√
7	车体和外部设备箱体密封试验	√	√
8	称重试验	—	√
9	保护装置整定值检查	—	√
10	蓄电池充电设备的检查	—	√
11	列车控制与监控系统试验	√	√
12	辅助电气设备和辅助电源的试验	√	√
13	压缩空气设备全面气密性检查和运转试验	√	√
14	静置制动试验	√	√
15	牵引系统等装车成套设备正常操作试验	√	√
16	车门动作试验	√	√
17	空调和通风试验	√	√
18	广播及旅客信息系统试验	√	√
19	前照灯和客室照度测试	—	√
20	工作条件和舒适性检查	—	√
21	安全措施检查	√	√
22	安全设备试验	√	√
23	车辆气密性试验 ^a	—	有气密性要求的车辆
24	环保检测	—	√

注：“√”为必做项目。

^a 车辆气密性试验，仅在合同中有规定时进行。

表 11 车辆线路检验项目

序号	项目内容	例行试验	型式试验
1	主回路和电气设备操作试验	√	√
2	起动和加速性能试验： —— 牵引力/速度特性； —— 最高运行速度； —— 电制动能力	—	√
3	制动性能试验： —— 电控混合常用制动，停车距离； —— 电空制动配合； —— 空气制动，常用、紧急，停车距离； —— 停放制动； —— 制动热容量	—	√
4	列车速度防护试验	—	√
5	过分相试验	—	√（AC25kV 供电） ^a
6	列车故障运行及救援能力试验	—	√

表 11 车辆线路检验项目（续）

序号	项目内容	例行试验	型式试验
7	空转、滑行保护试验	—	√
8	曲线和坡度变化线路的运行试验	—	√
9	噪声测试	—	√
10	运行安全性和平稳性试验	—	√
11	干扰试验	—	√
12	操作过电压、雷电过电压试验	—	√
13	受电装置(受流器和受电弓)试验	—	√
14	车门系统测试	√	√
15	EMC 试验	—	√
16	列车故障诊断系统试验	√	√
17	列车广播系统、通信试验	√	√
18	电压突变试验	—	√
19	第一列列车运行试验	—	√
20	供电中断试验	—	√
21	典型运行图试验 ^b	—	可选
22	能耗试验 ^b	—	可选
23	运行阻力试验 ^b	—	可选
注：“√”为必做项目。			
^a “AC25kV 供电”仅当采用 AC25kV 供电系统时必做项目。			
^b 典型运行图试验、能耗试验、运行阻力试验，仅在合同中有规定时进行。			

20 标识

20.1 车辆的有关信息应标注在车辆的明显位置上，其标注方法应符合车辆合同技术规格书的规定。标识内容不应少于以下规定：

- a) 产品名称与型号；
- b) 制造商的名称；
- c) 出厂编号或代码；
- d) 出厂日期。

20.2 标识应清晰、易读、不易磨损。

21 运输与质量保证期

21.1 车辆应由制造商妥善防护，并负责运送至合同指定的交货地点。

21.2 制造商应明确给出车辆及其主要部件的保修期限（一般不低于车辆交验后两年或合同规定），在用户遵守使用维护说明书的情况下，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。

21.3 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，对相关部件重新建立保证使用期限。