

# DB3403

## 安徽省蚌埠市地方标准

DB3403/T 03—2020

### 胶轮有轨电车交通系统设计规范

2020-06-10 发布

2020-07-10 实施

蚌埠市市场监督管理局

发布



## 前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规范由蚌埠市住房和城乡建设局提出并归口。

本规范起草单位：蚌埠云轨道交通有限公司、比亚迪勘察设计有限公司、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、安徽省轨道交通产品质量监督检验中心、蚌埠市建筑设计研究院。

本规范主要起草人：刘焕明、郝吉峰、何涛、郝长亮、李灿、韩月、李强、王明、杨其振、王明华、陈新、蒋时波、张晓华、赵慧、凌建祥、李阳、张艺还、吴阳、王伟鹏、廖贵玲、肖鹏伟、尹靖、方菲苑、洪善政、刘晓光、盛荣俊。

## 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 总体要求.....           | 3  |
| 5 行车组织与运营管理.....      | 4  |
| 6 车辆.....             | 5  |
| 7 限界.....             | 9  |
| 8 线路.....             | 11 |
| 9 道岔.....             | 15 |
| 10 车站建筑.....          | 19 |
| 11 车站结构.....          | 22 |
| 12 轨道梁桥工程.....        | 23 |
| 13 供电系统.....          | 27 |
| 14 列车控制系统.....        | 31 |
| 15 通信及其他系统.....       | 34 |
| 16 综合调度及火灾自动报警系统..... | 35 |
| 17 机电设备.....          | 38 |
| 18 综合车场.....          | 39 |
| 19 应急防灾与救援.....       | 42 |
| 20 环境保护.....          | 44 |
| 附 录 A.....            | 57 |
| 附 录 B.....            | 47 |

# 胶轮有轨电车交通系统设计规范

## 1 范围

本规范包含了对胶轮有轨电车交通系统设计的总体要求、行车与运营组织、车辆、限界、线路、道岔、车站建筑、车站结构、轨道梁工程、供电系统、列车控制系统、通信及其他系统、综合调度及火灾自动报警系统、机电设备、综合车场、防灾与救援、环境保护等相关内容。

本规范适用于蚌埠市行政区域内小运量、专用路权，以高架为主，最高运行速度不宜超过80km/h，高峰小时断面客运量不宜超过1万人次的胶轮有轨电车交通系统新建工程。

## 2 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，仅所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 3096 声环境质量标准
- GB 7588 电梯制造与安装安全规范
- GB 8702 电磁环境控制限值
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB 10070 城市区域环境振动标准
- GB 10071 城市区域环境振动测量方法
- GB/T 12325 电能质量 供电电压允许偏差
- GB/T 14549 电能质量公用电网谐波
- GB 14892 城市轨道交通列车 噪声限值和测量方法
- GB 16899 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
- GB 17625.1 电磁兼容限值 低压电气及电子设备发出的谐波电流发射限值
- GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术（所有部分）
- GB 20286 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识
- GB/T 21562 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例
- GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求
- GB/T 24338 轨道交通 电磁兼容
- GB/T 28808 轨道交通 通信、信号和处理系统 信号和防护系统软件
- GB/T 28809 轨道交通 通信、信号和处理系统 信号用安全相关电子系统
- GB/T 31486 电动汽车用动力电池电性能要求及试验方法
- GB/T 32590.1 轨道交通 城市轨道交通运营管理和指令/控制系统 第1部分：系统原理和基本概念
- GB 35114 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
- GB 38031 电动汽车用动力电池安全要求
- GB/T 38661 电动汽车用动力电池管理系统技术条件
- GB 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范

- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50045 高层民用建筑设计防火规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50059 35~110kV变电所设计规范
- GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50139 内河通航标准
- GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范
- GB 50157 地铁设计规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB/T 50378 绿色建筑评价标准
- GB 50458 跨座式单轨交通设计规范
- GB 50763 无障碍设计规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 51151 城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范
- GB 51249 建筑钢结构防火技术规范
- GB 51251 建筑防烟排烟系统技术标准
- GB 51298 地铁设计防火标准
- GB 51309 消防应急照明疏散指示系统技术标准
- CJJ 11 城市桥梁设计规范
- CJJ 152 城市道路交叉口设计规程
- CJJ 166 城市桥梁抗震设计规范
- CJJ/T 235 城镇桥梁钢结构防腐涂装工程技术规程
- CJJ 377 城市道路工程设计规范
- HJ 453 环境影响评价技术导则 城市轨道交通
- JGJ 16 民用建筑电气设计规范
- JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
- JT/T 933 快速公共汽车交通系统（BRT）站台安全门
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG/T D60 公路桥梁抗风设计规范
- JTG/T B02-01 公路桥梁抗震设计细则
- JTG/T B07 公路工程混凝土结构防腐蚀技术规程
- JTG D63 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范
- TB 10002 铁路桥涵设计规范
- TB 10063 铁路工程设计防火规范
- TB/T 2615 铁道信号故障——安全原则
- TB/T 3138 机车列车阻燃材料技术条件

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**胶轮有轨电车 rubber-tyred tram**

由电驱动，采用橡胶车轮和全自动运行技术，以高架敷设方式为主，利用走行轮和导向轮，实现在轨道梁上行进和转向的车辆。

### 3.2

**胶轮有轨电车交通系统 rubber-tyred tram transit system**

一种采用橡胶车轮，具备在专用线路上网络化灵活运营组织能力，可实现建筑和环境友好的低运量城市轨道交通系统。

### 3.3

**轨道梁 track beam**

承载车辆荷载和列车运行导向的结构，也是列车控制系统及通信系统线缆、疏散通道等设施的载体。

### 3.4

**轨道梁桥 guideway girder bridge**

轨道梁与直接支承轨道梁的桥墩、台及基础组成的桥梁体系。

### 3.5

**滑移道岔 slider switch**

通过滑块结构的水平移动，改变滑块与道岔前方和后方轨道梁的衔接方式，实现胶轮有轨电车行驶方向转换的机械设备。

### 3.6

**综合车场 integrated depot**

设有停车线、检修线、洗车线等设施的场所，承担列车的日常停放、维护、检修、充电和清洁等功能。

### 3.7

**纵向疏散通道 longitudinal evacuation corridor**

在轨道梁中间设置的供车上人员在紧急情况下疏散至安全地带的通道。

### 3.8

**疏散门 evacuation gate**

置于列车两端，供乘客在紧急情况下快速疏散的列车设施。

### 3.9

**全自动运行模式 fully automatic operation mode**

有人值守的全自动运行（DTO）或无人值守的全自动运行（UTO）的运行模式。

### 3.10

**综合调度系统 integrated dispatching**

具备在全自动运行模式下对列车集中调度与监控、乘客服务、车站机电设备监控与管理等功能。

### 3.11

**充电设备 charging equipment**

由取流装置、授流装置及其他设备组成的可实现车载动力电池自动化充电作业的设备。

## 4 总体要求

4.1 为使蚌埠市胶轮有轨电车交通系统安全可靠，技术先进，功能合理，经济实用，节能环保，可持续发展，制定本规范。

- 4.2 本规范适用于蚌埠市行政区域内，最高运行速度不超过 80km/h 的胶轮有轨电车交通系统新建工程。
- 4.3 胶轮有轨电车交通系统的设计年限可分为近期和远期两个阶段。近期为建成通车后第 5 年，远期为建成通车后第 20 年，客流预测年限应与设计年限一致，客运设施和设备宜根据客流预测和轨道交通智能化进程分期实施。
- 4.4 胶轮有轨电车交通系统的主体结构，设计使用年限应为 100 年，其他结构工程设计使用年限应为 50 年。
- 4.5 胶轮有轨电车交通系统的设计应为城市轨道交通线网建设及线路之间的资源共享预留条件。
- 4.6 胶轮有轨电车交通系统的规划、设计除应遵循本规范外，尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

## 5 行车组织与运营管理

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 运营组织设计应满足设计年度预测客流的需求。
- 5.1.2 列车旅行速度不宜低于 25 km/h，区间跳站不停车最大速度不应高于 60 km/h。
- 5.1.3 胶轮有轨电车交通系统应采用全封闭运营管理模式，线路宜以高架敷设为主，在安全防护系统的监控下保障列车安全运行。
- 5.1.4 运营设备配置应满足运营管理模式要求；运营管理应保证安全，提高效率；运营管理机构的设计应符合运营功能需求，定员应根据管理机构进行配置。
- 5.1.5 运营行车上下行方向应全线网统一，线路为双线时，应采用右线行车制。运营线路的南北向线路，宜以由南至北为上行方向，反之为下行方向；东西向线路，宜以由西向东为上行方向，反之为下行方向；环形线路宜应以外侧线路为上行方向，内侧线路为下行方向。

### 5.2 系统运能设计

- 5.2.1 系统运能应满足各设计年限预测客流的需求，依据车辆及其定员的有关标准，确定列车编组、行车密度及设计运能。
- 5.2.2 计算设计运能时，车厢内有效空余地板面积站立乘客数宜按 6 人/m<sup>2</sup>计算。
- 5.2.3 列车编组数应分别根据预测的近期和远期客流量，结合车辆定员、行车组织方案、建设投资和运营成本、抗风险能力等综合比选确定，最大不宜超过 6 辆编组。当各设计年限的列车编组不同时，不应降低服务水平。
- 5.2.4 胶轮有轨电车交通系统系统能力不宜低于 30 对/h，远期最大行车密度不宜小于 24 对/h。
- 5.2.5 各设计年限的设计运能应满足相应的单向高峰小时最大断面客流量需求，并宜留有 10%的裕量。

### 5.3 行车组织

- 5.3.1 线路宜根据全线客流量和断面客流量特征采用多交路灵活运营的组织模式。当列车按大小交路运行时，列车平均立席密度应满足全线服务标准要求。
- 5.3.2 为保证线路服务水平，近期高峰时段行车间隔不宜大于 5 min，平峰时段不宜大于 10 min；远期高峰时段行车间隔不宜大于 3 min，平峰时段不宜大于 6min。
- 5.3.3 列车停站时间应满足车站预测客流上下车时间要求。普通站宜为 20s，换乘站和折返站停站时间宜为 25 s。
- 5.3.4 列车宜采用灵活的编组方式，列车编组数应根据线路功能、规划要求和客流需求确定。

5.3.5 综合车场应满足运营线路配备列车的运用、检修、维修、材料供应、行车指挥及运营管理等功能。

#### 5.4 配线

5.4.1 配线应包括折返线、渡线、停车线、联络线等。

5.4.2 胶轮有轨电车交通系统单双线宜结合运营需求、周边建筑和工程条件灵活设计。

5.4.3 线路应根据客流特点和运营组织模式选择合理的折返形式，折返形式应满足远期的折返能力要求。

5.4.4 胶轮有轨电车交通系统应结合非正常运营状态的需求，在双线区段设置必要的渡线或停车线；停车线设置间距应满足列车故障救援要求，可控制在 15km 以内，并在其间根据需要加设渡线。

5.4.5 综合车场出入线宜在车站接轨，宜设置为双线；当综合车场规模受限，出入线设置条件困难时，可采用单出入线。

5.4.6 有资源共享要求的线路之间应根据需要设置联络线。

5.4.7 远离综合车场的尽端车站宜设停车线。

#### 5.5 运营管理

5.5.1 胶轮有轨电车交通系统应明确管理模式和票务制式，确定设计线路的运营管理标准和系统配置。

5.5.2 票务系统宜采用自动检票方式，实现车站简易检票或上车检票。票务系统可采用一票制、计程制或计时制。

5.5.3 系统应设控制中心，控制中心应具备行车调度、综合调度和乘客服务等功能。系统设备配置宜集中化、自动化，列车控制模式宜采用全自动运行模式。

5.5.4 当列车在高架或地面线上运行时，遇下列情况应缓行或停运相关区段：

- a) 遇 8 级风（风速 17.2 m/s~20.7 m/s）及其他恶劣气象条件下（或由于天气原因，能见度较低时）应缓行；
- b) 遇 9 级风（风速 20.8 m/s~24.4 m/s）及以上及其他恶劣气象条件下应停运。

5.5.5 运营机构和人员数量的安排应本着依靠科技进步、提高管理效率的原则，精简机构和人员，运营人员配置指标不宜大于 20 人/km。

5.5.6 车站应有明显导向标志，客流路径应畅通，并应具有足够的紧急疏散能力。

## 6 车辆

### 6.1 一般规定

6.1.1 列车应确保在寿命周期内正常运行时的行车安全和人身安全，同时应具备故障、事故和灾难情况下对人员和列车救援的条件。

6.1.2 车辆主要技术规格应符合表 1 的规定。

表1 胶轮有轨电车车辆的主要技术规格

| 名 称           |                               | 车辆类型  |      | 备 注                       |
|---------------|-------------------------------|-------|------|---------------------------|
|               |                               | Mc    | M    | Mc 头车, M 中车               |
| 车体长度 (mm)     |                               | 8300  | 7000 | 车体长                       |
| 车体宽度 (mm)     |                               | 2400  |      |                           |
| 车辆高度 (mm)     |                               | ≤3400 |      |                           |
| 轴距 (mm)       |                               | 4200  |      |                           |
| 前悬 (mm)       |                               | 2700  | 1400 |                           |
| 后悬 (mm)       |                               | 1400  | 1400 |                           |
| 轮距 (mm)       |                               | 1380  |      |                           |
| 地板距走行面高度 (mm) |                               | 910   |      | AW0                       |
| 贯通道长度 (mm)    |                               | 1000  |      |                           |
| 最小转弯半径 (m)    |                               | 15    |      |                           |
| 每辆车单侧车门数 (个)  |                               | 1     |      |                           |
| 车门开度 (mm)     |                               | ≥1300 |      |                           |
| 车门高度 (mm)     |                               | ≥1850 |      |                           |
| 疏散门开度 (mm)    |                               | ≥550  |      |                           |
| 疏散门高度 (mm)    |                               | ≥1800 |      |                           |
| 整备质量 (t)      |                               | 7.5   | 7.2  | AW0                       |
| 载客人<br>数      | 座位数 (个)                       | 19    | 20   |                           |
|               | 定员人数 (人)                      | 70    | 70   | AW2 (6 人/m <sup>2</sup> ) |
|               | 超员人数 (人)                      | 100   | 100  | AW3 (9 人/m <sup>2</sup> ) |
| 轴重 (t)        |                               | ≤7    | ≤7   | 轴荷                        |
| 构造速度 (km/h)   |                               | 90    |      |                           |
| 最高运行车速 (km/h) |                               | 80    |      |                           |
| 性能            | 起动平均加速度 (m/s <sup>2</sup> )   | >1    |      | 0~40 km/h                 |
|               | 行车制动平均减速度 (m/s <sup>2</sup> ) | ≥1.0  |      | 电制动                       |
|               | 应急制动平均减速度 (m/s <sup>2</sup> ) | ≥1.2  |      | 机械制动                      |
|               | 最大坡度                          | 120‰  |      | 正线 80‰                    |
|               | 纵向冲击率 (m/s <sup>3</sup> )     | ≤0.75 |      |                           |

表 1 (续)

| 名 称 | 车辆类型 | 备 注 |
|-----|------|-----|
|-----|------|-----|

|   |                                      | Mc     | M | Mc 头车, M 中车               |
|---|--------------------------------------|--------|---|---------------------------|
| 性能  | 平稳性 sperling                         | ≤2.5   |   | 60km/h                    |
| 能耗指标  | 车·公里能耗 (kW·h/车公里)<br>kWh/(车·km)      | ≤0.55  |   | 定员, 车辆平均每节车每行驶一公里的牵引能耗耗电量 |
|   | 每人百公里能耗 (kW·h/人百公里)<br>kWh/(100km·人) | ≤0.9   |   | 定员, 车辆平均每个人的百公里牵引能耗耗电量    |
| 动力电池  | 电量 (kW.h)                            | ≥150   |   |                           |
|   | 标称电压 (V)                             | DC 750 |   |                           |
| 注: 1、AW0、AW2、AW3载荷设计人均重量参照CJ/T 417。<br>2、平稳性sperling指标参考《铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范》GB 5599-85。 |                                      |        |   |                           |

6.1.3 车辆及其内部设施应为不燃材料或低烟无卤的阻燃材料。

6.1.4 车辆应采取减振与防噪措施。

6.1.5 列车以 60 km/h 速度运行时, 车内噪声不应大于 68 dB(A)。

6.1.6 列车外部噪声应符合以下要求:

- a) 列车在露天地面水平直线区段自由声场内, 以 60 km/h ± 5 %速度运行时, 测得连续等效噪声值不应大于 72 dB(A);
- b) 列车在露天地面水平直线区段自由声场内停放, 辅助设备正常工作时, 测得的连续等效噪声值不应大于 68 dB(A)。

6.1.7 胶轮有轨电车使用条件应符合下列规定:

- a) 环境条件应满足下列要求:
  - 1) 环境温度(遮阴处)为-25℃~45℃;
  - 2) 最大相对湿度不应大于 90 % (该月平均气温不低于 25℃);
  - 3) 能承受风、沙、雨、雪的侵袭。
- b) 线路条件应满足下列要求:
  - 1) 正线平面曲线半径: 不应小于 15 m;
  - 2) 配线平面曲线半径: 不应小于 15 m;
  - 4) 道岔区平面曲线半径: 不应小于 15 m;
  - 5) 竖曲线半径: 一般情况下不应小于 1000 m, 困难地段不应小于 500 m;
  - 6) 坡道坡度: 正线不应大于 80 ‰, 出入线或不载客运行的联络线最大坡度不应大于 120‰。

6.1.8 车辆主体结构 and 转向架构架设计使用寿命不应小于 30 年。

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, 车辆高度调整装置应能有效地保持车辆地板面高度不因载客流量变化而明显改变。

6.1.10 列车应能以规定的速度安全通过最小半径曲线区段, 并能在规定的小曲线半径上(S型曲线除外)进行列车正常摘挂作业。

## 6.2 列车编组及定员

6.2.1 列车为全动车, 列车最大编组不宜大于 6 编组。

6.2.2 列车头尾车应设置应急救援车钩连接装置。

6.2.3 计算列车定员时, 乘客有效站立面积应为客室地板总面积减去座椅垂向投影面积和投影面积前 250mm 内高度不低于 1800mm 的面积。

### 6.3 列车安全与应急设施

6.3.1 列车应设置运行自动保护装置以及通信、广播、应急照明、避雷等安全设施，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控制中心与乘客间双向通信功能。

6.3.2 客室车门系统应设置安全联锁，应确保车速大于 5 km/h 时不能开启、车门未安全关闭时不能启动列车。

6.3.3 列车内应配置便携式灭火器具以及应急安全锤，安放位置应有明显标识并便于取用。

6.3.4 列车两端应设置专用乘客疏散门。疏散门处应设置至纵向疏散通道的疏散设施。紧急情况下，运营人员可通过车内应急通信设备指导乘客打开疏散门。固定编组的车厢之间应设置贯通道，贯通道应符合现行行业标准。

6.3.5 列车应配备停放制动装置。停放制动的能力应满足列车在超员（AW3）条件下能在最大坡道上的可靠停放，不会发生溜车。

6.3.6 列车应具备下列故障运行的能力：

- a) 在超员（AW3）载荷工况下，当列车丧失 1/2 动力时，应具有在正线最大坡道上启动和运行到最近车站的能力；
- b) 一列空载列车与一列相同编组（同长度）且处于超员（AW3）状态及失去全部牵引动力的列车连挂，应能在线路最大坡道上启动，且能运行到邻近的车站清客，并应以不小于 15km/h 的速度返回综合车场。

6.3.7 车站应设置视频监视装置，可在控制中心监视客室状态。

### 6.4 车体

6.4.1 车辆主体结构应采用铝合金或其他轻质材料。在使用期限内承受正常载荷时不应产生永久变形和疲劳损伤，承受最大纵向静压试验载荷不应小于 350kN。

6.4.2 车体的结构材料、内部设施应为不燃性材料或低烟无卤的阻燃材料，且应符合 TB/T 3138 的相关要求。

6.4.3 车体应标识起吊位置。

6.4.4 车体的内外墙体之间，以及底架与地板之间，应敷设吸湿性小，膨胀率低，性能稳定的隔热、隔声材料。

6.4.5 车体应设置接地或防漏电保护装置。

6.4.6 车体应进行防撞设计，具有相应的被动安全保护性能。

### 6.5 转向架

6.5.1 转向架采用单轴结构。应由构架、牵引机构、走行轮、导向轮、电动总成、二系悬挂系统及其他零部件组成，其结构和主要尺寸应与轨道梁相匹配。

6.5.2 转向架走行轮轮胎采用充氮气的橡胶轮胎，每个走行轮胎应设计有应急保护装置，且应设置独立的胎压监测报警装置。轮胎寿命应不低于 1 年或 8 万 km。

6.5.3 车辆二系悬挂系统宜采用空气弹簧。

6.5.4 车体与转向架构架之间应安装减振器，并应设置限位装置。

6.5.5 转向架相关部件在允许磨损限度内，应保证有足够的强度和刚度，确保列车能以最高速度安全平稳地运行。在悬挂或减振系统发生故障时，应能确保列车在轨道梁上安全运行至邻近车站，清客后空车低速返回车场。

### 6.6 制动系统

6.6.1 列车的电制动与摩擦制动应能协调配合；正常运行过程中应优先采用电制动，电制动产生的制动能量应能被再生制动能量吸收装置吸收。当电制动不足时，摩擦制动应按总制动力的要求补充，电制动与摩擦制动应平滑转换。

6.6.2 列车出现意外分离等严重故障影响列车安全时，应能立刻自动实施安全制动，安全制动的模式优先采用机械制动。

6.6.3 停放制动系统应保证列车最大载荷情况下停放在线路最大坡度处不发生溜车。

6.6.4 制动系统应具有良好的密封性能。管路宜采用不锈钢或铜质材料，安装前应做防锈、防腐和清洁处理。

6.6.5 制动系统应具备滑动保护功能，牵引系统应具备空转保护功能。

## 6.7 电气系统

6.7.1 车载动力电池安全性能应符合 GB 38031 相关规定，电池管理系统应符合 GB/T38661 的相关要求。

6.7.2 辅助电源系统由辅助变流器、蓄电池等组成，且应符合以下规定：

- a) 辅助变流器容量应能满足列车在各种工况下的使用需求；
- b) 列车各编组均设置一组蓄电池。

6.7.3 辅助电源系统蓄电池容量应满足列车在故障情况下的应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通讯等系统工作不低于 30 min 的要求，车门在列车故障情况下还应能开关门一次。

6.7.4 牵引系统宜采用交流异步电机或直流永磁同步电机传动系统。

6.7.5 列车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。

## 6.8 试验与验收

6.8.1 车辆在制造厂总装配完成后投入使用前，可参照《城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则》GB/T 14894 进行相关试验，试验合格后方可进行验收。

6.8.2 车辆验收前应全部进行例行试验，例行试验的结果与产品型式试验相符。

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

6.8.4 车辆型式试验和例行试验以后应进行试运行，型式试验车辆的试运行里程不宜少于 2000km。试运行应符合现行国家标准的有关规定。

6.8.5 车辆应符合国家相关认证的规定。

## 7 限界

### 7.1 一般规定

7.1.1 限界分为车辆限界、设备限界和建筑限界，具体取值参照附录 A。

7.1.2 车辆限界是车辆在平直轨道线上正常运行状态下形成的最大动态包络线。车辆限界分为区间车辆限界及车站车辆限界。

7.1.3 设备限界是车辆在运行状态下突发故障（一系或二系）时所形成的最大动态包络线，用以限制设备安装位置的控制线，其设计原则如下：

- a) 直线地段设备限界是在车辆限界基础上确定；
- b) 曲线地段设备限界是在直线地段设备限界的基础上，按平面曲线不同半径、超高和车辆参数等因素计算确定。

7.1.4 建筑限界是在设备限界的基础上，考虑设备和管线安装尺寸后的最小有效断面。

## 7.2 制定限界的基本参数

7.2.1 制定限界的车辆主要技术参数应符合表 2 的规定。

表 2 制定限界的车辆参数

| 项目名称               | 基本参数      |
|--------------------|-----------|
| 车长 (mm)            | 8300/7000 |
| 车体宽度 (mm)          | 2400      |
| 车辆总高度 (mm)         | ≤3970     |
| 轴距 (mm)            | 4200      |
| 导向轮轴距 (mm)         | 1000      |
| 客室地板面距轨道梁顶面高度 (mm) | 910       |
| 适用的车门类型            | 塞拉门       |

7.2.2 制定限界的其他参数和要求应符合下列规定：

- a) 正线平面曲线半径：不应小于 15m；
- b) 道岔区平面曲线半径：不应小于 15 m；
- c) 最大坡度：正线不应大于 80 ‰，配线最大坡度一般不大于 80‰，困难条件下，出入线或不载客运行的联络线最大坡度不应大于 120‰；
- d) 轨道梁顶面与导向面、制造公差（直角度）应为  $\pm 5/1000$  rad；
- e) 超高设置方法为曲线轨道梁内侧降低半超高，外侧抬高半超高；
- f) 高架及地面线风荷载应为 400 N/m<sup>2</sup>。

## 7.3 车辆限界

7.3.1 高架或地面线车辆限界应考虑当地最大风荷载引起的横向和竖向偏移量。

7.3.2 车辆限界应确定轮胎失气时的车辆状态。

## 7.4 设备限界

7.4.1 设备限界与建筑限界之间的空间应能满足各种设备、管线安装的要求，设备与设备限界之间的安全间隙不小于 50 mm。

7.4.2 相邻两线间无墙、柱及设备时，两设备限界之间的安全间隙不小于 100 mm。

## 7.5 建筑限界

7.5.1 建筑限界是在设备限界之外，任何沿线永久性建筑物均不得侵入的界限。

7.5.2 无管线时，建筑限界与设备限界应有不小于 200 mm 的间隙，困难情况下不小于 100 mm。

7.5.3 曲线地段侧面建筑限界应根据由曲线半径、车辆参数计算的曲线设备限界，轨道梁超高引起的附加偏移量等因素计算确定。

7.5.4 站台建筑限界应符合下列规定：

- a) 有效站台边缘距轨道梁中心线距离不应小于  $1285_{0}^{+10}$  mm；
- b) 站台门内侧最近点距轨道梁中心线距离不应小于 1360 mm；
- c) 直线地段站台面高于轨道梁顶面  $860_{10}^{0}$  mm。

## 8 线路

### 8.1 一般规定

8.1.1 线网结构和线路走向应根据综合交通规划对胶轮有轨电车的功能定位，在轨道交通网络化运营的基础上，考虑与其他交通方式之间形成便捷换乘或预留实施条件合理确定。

8.1.2 线路平面位置和高程应根据城市现状与规划的道路、综合管廊、管线、文物古迹和环境保护要求、地形地貌、工程地质和水文地质、采用的结构类型与施工方法以及运营要求等因素，经技术经济比选后确定。

8.1.3 车站分布应以规划为前提，并结合线路功能定位、客流集散点、各类交通枢纽以及其他轨道交通车站分布合理确定。

8.1.4 线路应符合工程实施和使用阶段安全的原则，宜规避不良地质地段。

8.1.5 线路敷设方式应因地制宜、与用地规划协调，宜以采用高架线路为主，当采用地面或地下敷设时，线路两侧应设置隔离设施。

### 8.2 线路平面

8.2.1 列车通过平面曲线的最大速度按下式计算确定： $V_{\max} = 4.06\sqrt{R}$ 。

8.2.2 正线平面最小曲线半径一般情况下不宜小于 30m，并宜选取大半径曲线。

8.2.3 车站站台计算长度段宜设在直线上，并且由曲线引起的建筑限界加宽不宜进入站台计算长度范围内，特殊困难地段车站可设置在曲线上，曲线半径不宜小于 100 m，缓和曲线不宜侵入车站站台范围内。

8.2.4 曲线超高应符合下列规定：

- a) 正线上的圆曲线（除道岔附带曲线外）最大超高率设置一般情况下应不大于 8%，困难情况下应不大于 12%；
- b) 允许欠超高率和允许过超高率应分别为 5% 和 3%；
- c) 曲线车站轨道不宜设置超高，困难情况下超高不应大于 2%；
- d) 超高过渡方式及过渡段长度应符合下列规定：
  - 1) 当平面缓和曲线为三次抛物线型时，超高过渡应呈线性变化，并宜在缓和曲线全长范围内完成；
  - 2) 当采用复曲线型时，应从大半径曲线向小半径曲线方向过渡，过渡段长度应按下列公式计算：

$$L_c = L_1 - L_2 \quad (1)$$

式中： $L_c$ ——超高过渡段长度（m）；

$L_1$ ——小半径圆曲线所需缓和曲线长（m）；

$L_2$ ——大半径圆曲线所需缓和曲线长（m）。

8.2.5 线路平面直线与圆曲线间应采用缓和曲线连接，缓和曲线的长度应符合表 3 的规定。

表3 缓和曲线长度表

| 速度(km/h) |   | 80  |    | 75  |    | 70  |    | 65 |    | 60 |    | 55 |    | 50 |    | 45 |    | 40 |    | 35 |    | 30 |    | 25 |    | 20 |    | 15 |    | 10 |  |
|----------|---|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 曲线半径(m)  |   | 一般  | 困难 | 一般  | 困难 | 一般  | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 | 一般 | 困难 |    |  |
| 2000     | L | 20  | 16 | 16  | 12 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 3%  |    | 2%  |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1500     | L | 28  | 20 | 22  | 18 | 18  | 14 | 14 | 12 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 3%  |    | 3%  |    | 3%  |    | 2% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1200     | L | 34  | 26 | 28  | 22 | 22  | 18 | 18 | 14 | 14 | 12 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 4%  |    | 4%  |    | 3%  |    | 3% |    | 2% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 1000     | L | 40  | 30 | 34  | 26 | 28  | 20 | 22 | 16 | 18 | 14 | 14 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 5%  |    | 4%  |    | 4%  |    | 3% |    | 3% |    | 2% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 800      | L | 50  | 38 | 42  | 32 | 34  | 26 | 28 | 20 | 22 | 16 | 16 | 12 | 12 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 6%  |    | 6%  |    | 5%  |    | 4% |    | 4% |    | 3% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 700      | L | 58  | 44 | 48  | 36 | 38  | 30 | 32 | 24 | 24 | 18 | 20 | 14 | 14 | 12 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 7%  |    | 6%  |    | 6%  |    | 5% |    | 4% |    | 3% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 600      | L | 68  | 50 | 56  | 42 | 46  | 34 | 36 | 28 | 28 | 22 | 22 | 16 | 16 | 12 | 12 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 8%  |    | 7%  |    | 6%  |    | 6% |    | 5% |    | 4% |    | 3% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 550      | L | 74  | 56 | 60  | 46 | 50  | 38 | 40 | 30 | 32 | 24 | 24 | 18 | 18 | 14 | 14 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 9%  |    | 8%  |    | 7%  |    | 6% |    | 5% |    | 4% |    | 4% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 500      | L | 80  | 60 | 66  | 50 | 54  | 40 | 44 | 32 | 34 | 26 | 26 | 20 | 20 | 16 | 14 | 11 | 10 | 8  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 10% |    | 9%  |    | 8%  |    | 7% |    | 6% |    | 5% |    | 4% |    | 3% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 450      | L | 90  | 68 | 74  | 56 | 60  | 46 | 48 | 36 | 38 | 28 | 30 | 22 | 22 | 16 | 16 | 12 | 12 | 8  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 11% |    | 10% |    | 9%  |    | 7% |    | 6% |    | 5% |    | 4% |    | 4% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 400      | L | 100 | 76 | 84  | 62 | 68  | 50 | 54 | 40 | 42 | 32 | 32 | 24 | 24 | 18 | 18 | 14 | 14 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|          | H | 13% |    | 11% |    | 10% |    | 8% |    | 7% |    | 6% |    | 5% |    | 4% |    | 3% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

表 3 (续)

| 速度(km/h) |   | 80     |        | 75     |        | 70     |        | 65     |        | 60     |        | 55     |        | 50     |        | 45     |        | 40     |        | 35     |        | 30     |        | 25     |        | 20     |        | 15     |        | 10 |   |  |
|----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|---|--|
| 曲线半径(m)  |   | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 | 一<br>般 | 困<br>难 |    |   |  |
| 350      | L |        |        | 94     | 72     | 78     | 58     | 62     | 46     | 48     | 36     | 38     | 28     | 28     | 22     | 20     | 16     | 14     | 12     | 10     | 8      |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
|          | H | 13%    |        | 11%    |        | 9%     |        | 8%     |        | 7%     |        | 6%     |        | 5%     |        | 4%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 300      | L |        |        |        |        | 90     | 68     | 72     | 54     | 56     | 42     | 44     | 34     | 34     | 26     | 24     | 18     | 18     | 14     | 12     | 8      |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
|          | H | 13%    |        | 11%    |        | 9%     |        | 8%     |        | 7%     |        | 5%     |        | 4%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 250      | L |        |        |        |        |        |        | 86     | 66     | 68     | 52     | 52     | 40     | 40     | 30     | 28     | 22     | 20     | 16     | 14     | 10     | 8      | 6      |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
|          | H | 13%    |        | 11%    |        | 10%    |        | 8%     |        | 6%     |        | 5%     |        | 4%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 200      | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 66     | 50     | 50     | 38     | 36     | 28     | 26     | 20     | 18     | 14     | 12     | 8      |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
|          | H | 12%    |        | 10%    |        | 8%     |        | 6%     |        | 5%     |        | 4%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 150      | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 66     | 50     | 48     | 36     | 34     | 26     | 22     | 18     | 14     | 12     | 8      | 6      |        |        |        |        |    |   |  |
|          | H | 13%    |        | 11%    |        | 8%     |        | 6%     |        | 5%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 100      | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 50     | 38     | 34     | 26     | 22     | 16     | 12     | 10     | 6      | 6      |        |        |    |   |  |
|          | H | 13%    |        | 10%    |        | 7%     |        | 5%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 70       | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 30     | 24     | 18     | 14     | 10     | 8      |        |        |    |   |  |
|          | H | 10%    |        | 7%     |        | 4%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 50       | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 24     | 18     | 14     | 10     | 6      | 6      |    |   |  |
|          | H | 10%    |        | 6%     |        | 4%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 30       | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 22     | 16     | 10     | 8      | 6  | 6 |  |
|          | H | 10%    |        | 6%     |        | 3%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 20       | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 14     | 10     | 6  | 6 |  |
|          | H | 9%     |        | 4%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |
| 15       | L |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 18     | 14     | 6  | 6 |  |
|          | H | 12%    |        | 5%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |   |  |

注：L—缓和曲线长度，H—超高率。

8.2.6 线路不宜采用复曲线，线路圆曲线长度不宜小于一节车辆长度，困难情况下不应小于一节车辆轴距。当曲线超高需在夹直线递减顺接时，夹直线最小长度应计入超高递减长度。

8.2.7 道岔地段线路：

- a) 道岔应设置在直线地段，道岔端部至平面曲线起点的距离不宜小于 5 米，至竖曲线起点的距离不宜小于一节车辆轴距；
- b) 道岔附带曲线不宜设缓和曲线和超高；
- c) 道岔端头到列车停站状态下端头距离不宜小于 10m。

8.2.8 高架及地面线路直线段最小线间距宜为 3 m，曲线地段应根据不同曲线半径进行加宽如表 4 所示。

表4 曲线加宽表

| R(m)         | 15  | 20  | 25  | 30  | 50  | 100 | 300 | >300 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 线间距总加宽量 (mm) | 450 | 350 | 300 | 250 | 150 | 100 | 50  | 0    |

### 8.3 线路纵断面

8.3.1 线路纵坡宜与城市道路基本一致，高架线应与城市景观相协调，并满足规划的最小净空要求。

8.3.2 正线区间最大坡度不应大于 80‰；配线最大坡度一般不大于 80‰，困难条件下，出入线最大坡度不应大于 120‰。

8.3.3 车场线宜设于平坡上，困难情况下坡度不宜大于 3 ‰。

8.3.4 地面站及高架站宜采用平坡。

8.3.5 道岔宜设于平坡上，困难地段可设于不大于 5 ‰的坡道上。

8.3.6 线路最小坡段长度不应小于远期编组列车的长度，相邻竖曲线间夹直线长度不应小于 10 m。

8.3.7 正线区间竖曲线半径不应小于 1000 m，车站两端竖曲线半径不应小于 500 m。平面缓和曲线地段不宜与竖曲线重叠设置。

8.3.8 车站站台计算长度和道岔范围内不得设置竖曲线。

### 8.4 配线

8.4.1 配线设置应符合本规范第 5.4 节的要求。

8.4.2 折返线、渡线、停车线、出入线、车场线等最小平面曲线半径不应小于 15 m。

8.4.3 车场出入线设置应符合下列规定：

- a) 出入线宜在车站端部接轨；
- b) 出入线数目及与正线接驳方式应在满足运营需求的基础上，结合工程条件确定。

8.4.4 联络线设置应符合下列规定：

- a) 联络线与正线的接轨点宜靠近车站设置；
- b) 采用同层换乘方式的车站，宜设置联络线。

8.4.5 折返线与停车线设置应符合下列规定：

- a) 折返线设置应根据行车组织交路设计确定；
- b) 折返线及停车线应布置在面向车挡或者区间的下坡道上，且坡度不应大于 5 ‰。

8.4.6 渡线设置应符合下列规定：

- a) 渡线应靠近车站设置；
- b) 当线间距较大时，可采用缩短渡线的方式设置渡线。

#### 8.4.7 道岔区线形设计应符合下列要求：

- a) 道岔设置应满足正线运营、乘客舒适度、折返间隔时间及列车出入车场和车场内调车的需要；
- b) 道岔应设在直线地段，正线道岔端部至平面曲线起点的距离不宜小于 5m。

8.4.8 道岔宜设于平坡上，困难地段可设于不大于 5‰的坡道上。竖曲线距离站台端部及道岔端部的距离不应小于 5 m。

- a) 道岔的附带曲线半径不应小于道岔导曲线半径；
- b) 配线线形设计应根据道岔选型、道岔线形确定。

### 8.5 车挡

8.5.1 车挡应承受运行列车编组、不同载荷情况下的列车重量。

8.5.2 车挡承受列车冲击速度应符合下列规定：

- a) 正线按 15km/h 的撞击速度；
- b) 车场按 5km/h 的撞击速度。

8.5.3 车挡额定撞击载荷应符合下列规定：

- a) 站前折返的正线尽头线及有载客列车行驶的辅助线，额定撞击载荷按车辆重载计；
- b) 站后折返的正线尽头线及无载客列车行驶的辅助线、车场（库内、库外）线，额定撞击载荷按车辆空载计。

8.5.4 车挡宜安装在直线段，固定式车挡应预留 5m 的安装长度，滑动式车挡应预留 12m 的安装长度。

8.5.5 车挡设备的拆卸和组装所需的维修工作量应尽量简便，各种零部件应尽量标准化，应尽量减少需拆卸的部件数量，在维修可能触及的范围内应避免尖角和毛刺。

## 9 道岔

### 9.1 一般要求

9.1.1 为实现车辆行驶中的转线、折返运行及综合车场内调车作业，应根据需要在胶轮有轨电车交通系统正线和综合车场内设置道岔。

9.1.2 道岔应符合“故障——安全”原则，应能满足列车运行平稳、安全可靠的要求。

9.1.3 道岔采用的材料、器材、原件应符合现行国家机电产品和金属材料制品的制造、验收标准的规定。

9.1.4 道岔不宜设置在坡道上，特殊地段道岔可设置在坡度不大于 5‰的坡道上。道岔在高架线路段应设置在连续结构上，满足轨道专业要求。

9.1.5 道岔的设计和安装应满足胶轮有轨电车交通系统的限界要求，并应满足列车行驶和安全运营的条件。

9.1.6 道岔转辙时，各节点应位移协调、定位准确、锁定牢固。

9.1.7 道岔在锁定状态下应能承受车辆竖向荷载、横向荷载、离心力及风荷载等荷载的反复作用，具有足够的强度、刚度以及抗倾覆的能力。

9.1.8 道岔的转辙时间应包括道岔控制系统接收到联锁系统给定指令解锁、转辙、锁定到道岔控制系

统输出道岔表示信号全过程。

9.1.9 道岔设备接地电阻值应小于  $4\Omega$ ，防雷接地电阻值应小于  $10\Omega$ 。

9.1.10 道岔线型应满足列车过岔舒适度、侧向允许列车通过速度及限界要求。

9.1.11 道岔金属构件表面应进行防锈蚀处理，防腐处理应符合相关国家标准及行业标准的规定。

9.1.12 道岔宜配置防冻加热措施，防冻加热措施宜采取集肤电伴热加热、电阻丝加热等方式，对梁体走行面、导向面、锁定槽、驱动部位加热。

9.1.13 当道岔处于曲线状态时列车按照设计规定值通过，当道岔处于直线状态时应满足列车最高行驶速度的要求。

## 9.2 道岔类型

9.2.1 道岔宜采用滑移型道岔。

9.2.2 平移型道岔按其功能可分为单开、对开、三开、五开、单渡、平交等型式，其线型及主要技术参数参见附录 B。

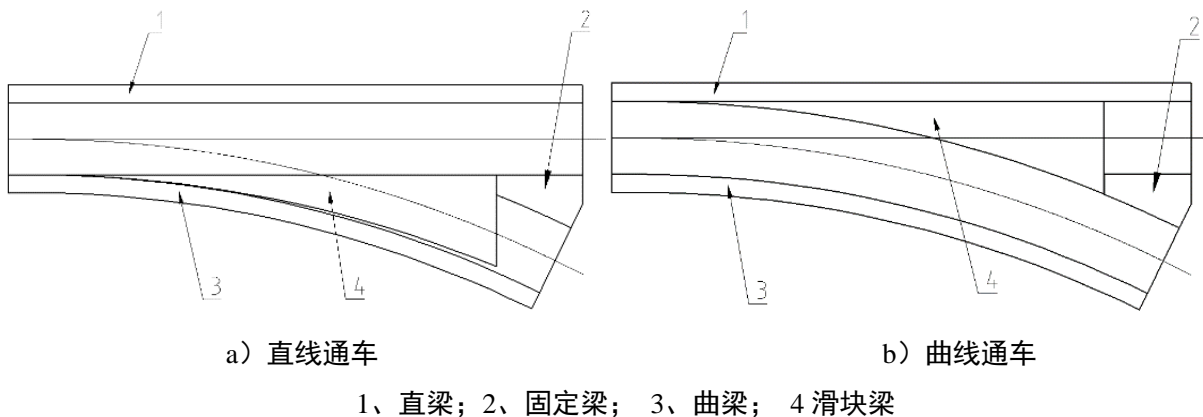


图 9.2.2-1 单开道岔

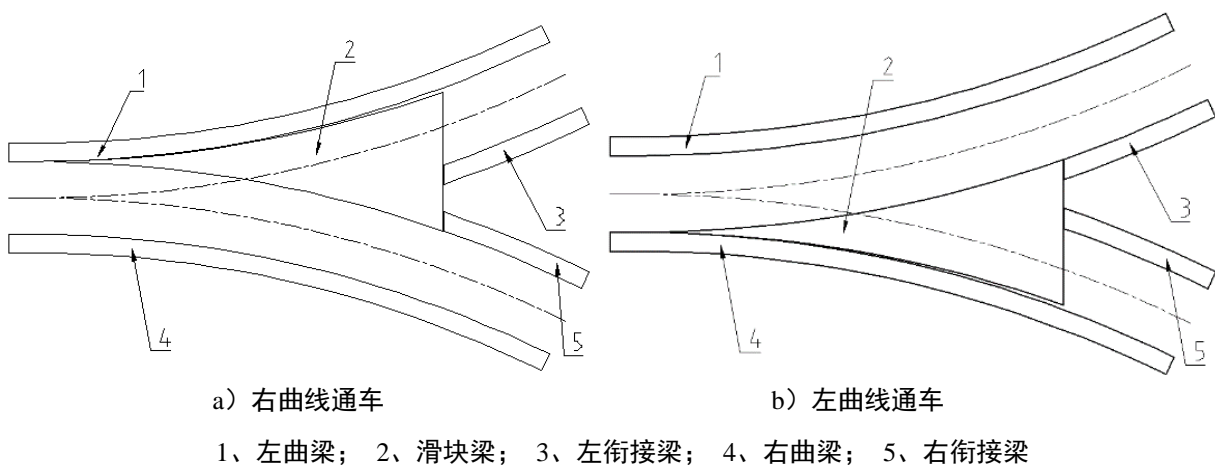
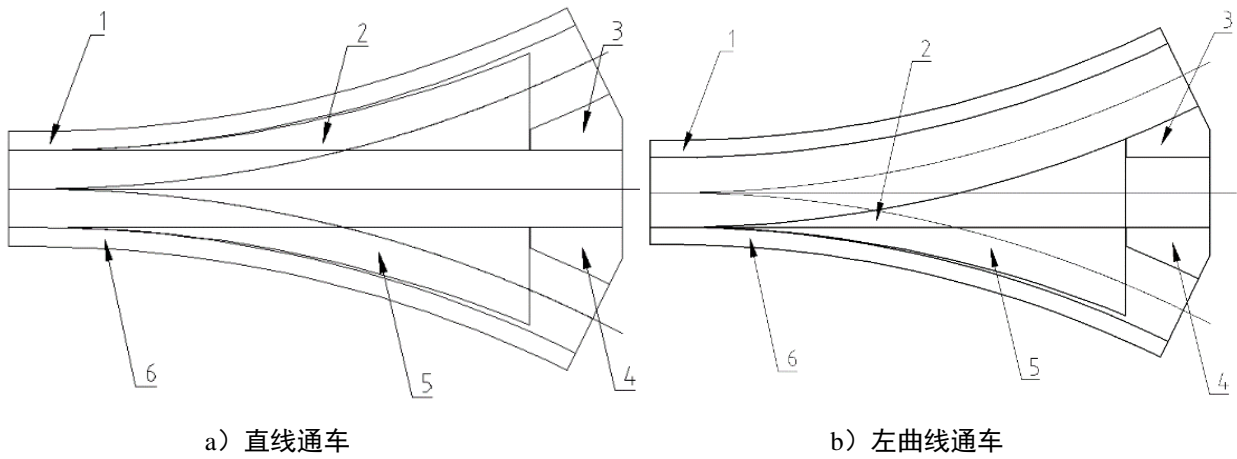
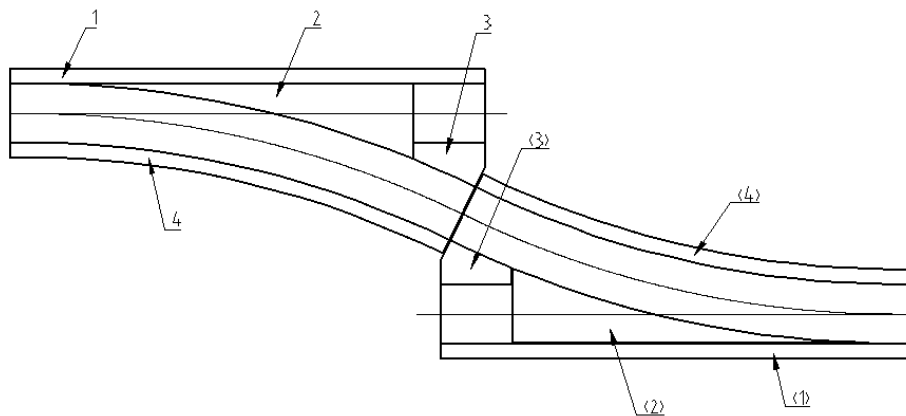


图 9.2.2-2 对开道岔



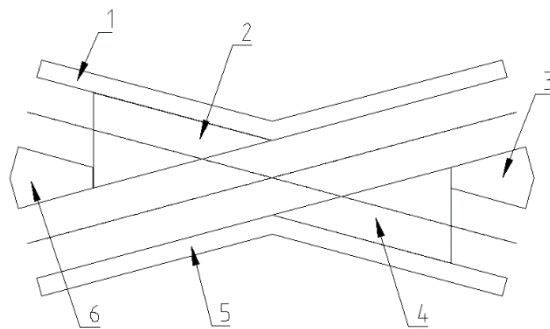
1、左曲梁； 2、左滑块梁； 3、左固定梁； 4、右固定梁； 5、右滑块梁； 6、右曲梁

图 9.2.2-3 三开道岔



1、直梁； 2、滑块梁； 3、固定梁； 4 曲梁； (1)、直梁； (2)、滑块梁； (3)、固定梁； (4) 曲梁

图 9.2.2-4 单渡道岔



1、左边梁； 2、滑块梁 1； 3、固定梁 1； 4、滑块梁 2； 5、右边梁； 6、固定梁 2

图 9.2.2-5 平交道岔

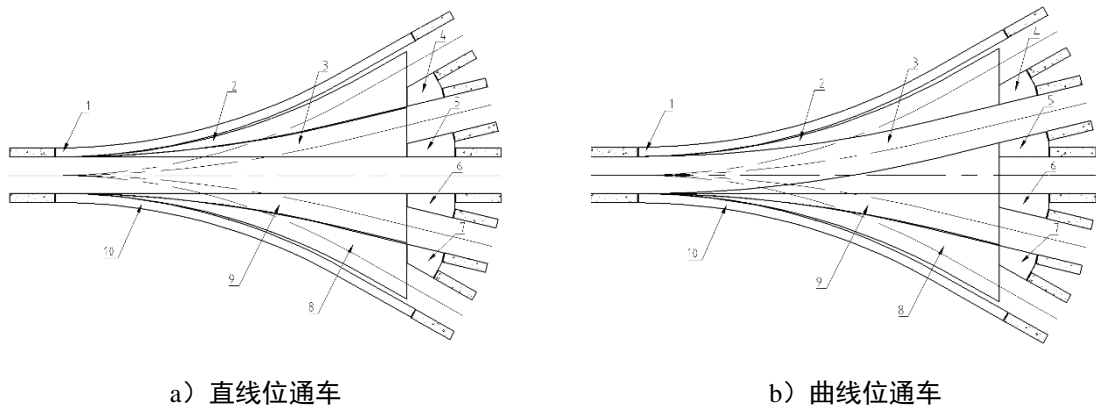


图 9.2.2-6 五开道岔

### 9.3 道岔设备

9.3.1 道岔应由机械装置、驱动装置和控制装置等组成。

9.3.2 道岔的结构形式应便于操作、检查维护及设备润滑。

9.3.3 道岔梁设计符合下列要求：

- a) 应包括直梁、曲梁、滑块梁和固定梁；
- b) 应具有列车走行、导向和支撑的作用，并能承受列车通过时的运行荷载；
- c) 滑块梁直梁侧与直梁侧紧贴时，实现曲线位通车；滑块梁曲梁侧与曲梁侧紧贴时，形成直线位通车。

9.3.4 道岔梁与相邻轨道梁的走行面及两侧导向面应设置接缝板。

9.3.5 驱动装置应符合下列要求：

- a) 应能使道岔在规定的时间内完成启动、加速、匀速、减速、停止等动作过程；
- b) 应设有人工手动装置；
- c) 应保证道岔动作时的灵敏度与可靠度。

9.3.6 台车宜由台车架、台车轮、轴、轴承等组成，应具有承受运行载荷和抗倾覆的能力。

9.3.7 锁定装置应符合下列要求：

- a) 应由电动推杆、锁销、锁槽等组成；
- b) 应设置人工手动控制装置。

9.3.8 导向装置应符合下列要求：

- a) 应由导向滚轮、导向轴、导向轴轴承、固定板等组成；
- b) 导向板后应设置调整垫板，用于调整导向轮和导向板之间的距离。

9.3.9 道岔的控制系统应具有集中控制、现地控制两种方式。当列控系统或道岔控制电路发生故障时，应由人工手动装置完成解锁、转辙和锁定，控制系统应具有安全保护功能，防止操作道岔时系统自动启动致使工作人员受伤。

### 9.4 道岔设计

9.4.1 道岔设计时应根据线路条件和运营要求选择道岔的基本线型、道岔梁几何尺寸、转辙时间及线间距等。

9.4.2 设置在坡道的道岔宜采取防止车轮打滑和空转的措施。

9.4.3 道岔控制系统应具有对各个机构的控制和监测功能，并能将道岔位置表示信号，故障诊断信号快速准确地反馈到控制系统。

9.4.4 道岔的精度应符合下表 5 要求：

表5 道岔精度要求

| 项目名称   | 精度        |
|--|-----------|
| 梁长   | ±6mm      |
| 梁宽   | ±2mm      |
| 梁走行面整体高低偏差   | 8mm/L     |
| 梁走行面局部高低偏差   | 3mm/4m    |
| 梁体各对接位置垂向错位  | ±2mm      |
| 导向面相对走行面的垂直度   | 5/1000rad |
| 转辙时导向面相对理论水平的垂直度   | 7/1000rad |
| 转辙距离   | ±3mm      |
| 注：L——道岔梁跨度，单开、对开、三开及单渡道岔精度为±6mm，五开道岔精度为±7mm，平交道岔精度为±5mm。 |           |

9.4.5 道岔控制系统应具有完善的电气安全保护系统，如缺相、过流等保护功能，并应具有故障显示功能，在检测出故障后，能立即切断电源。

9.4.6 道岔控制系统应具有环境适应性，便于维护、检修，并应具有监控和诊断功能。

9.4.7 道岔控制系统的安全等级应为 SIL4。

9.4.8 道岔控制系统在启动道岔转辙动作前，应切断道岔表示信号。

9.4.9 道岔不在正确位置或未锁闭时，控制系统不应输出道岔位置信号。

9.4.10 道岔控制系统如无联锁系统的授权信号或授权数据，应无法进入现场操作模式。当现场模式返回集中模式后，如需现场操作，控制系统应重新授权。

9.4.11 道岔控制系统控制柜防护等级不应低于 IP56。

## 10 车站建筑

### 10.1 一般规定

10.1.1 车站设计应满足客流和设备运行的需求，保证乘客乘降安全、集散迅速、功能分区明确、布置紧凑、便于管理，并应具有良好的通风、照明、卫生、遮阳、避雨雪、防灾等设施。

10.1.2 车站站台应设安全栏栅，可设置站台门。

10.1.3 高架车站站台与轨道梁之间间隙底部宜采取防坠落安全措施。

10.1.4 换乘车站应结合工程实施条件，选择便捷的接驳方式，换乘通道应具有正常的通过和紧急疏散能力。

10.1.5 车站客运设备需满足客流集散及紧急疏散通过要求。

10.1.6 车站应因地制宜地尽可能减小体量和具有良好的通透性，建筑内外均应设置便于识别和使用

的标识系统。

10.1.7 车站建筑应考虑建筑节能，高架车站的外墙和屋面应采取防雨雪、遮阳、保温、隔热和防风措施，宜采用自然通风及天然采光，并应满足日常清洁、维护要求。

10.1.8 车站设计应满足系统功能要求，合理布置设备与管理用房，并宜采用标准化、模块化、集约化设计。

10.1.9 车站应设置无障碍设施，无障碍步行系统应具有连贯性。

10.1.10 车站内部建筑装饰应经济、实用、安全、耐久，便于施工和维修。应采用防火、防潮、防腐、容易清洁、光反射系数小的环保型材料，站内地面应选用耐磨、防滑的材料，所用材料应符合 GB 20286 的规定。

10.1.11 车站位置应本着最大程度方便乘客出行需求的原则结合周边土地利用规划及交通设施布局规划进行布置，不应选择在地形低洼、易淹没以及不良地址地段。

10.1.12 车站建筑设计应符合 GB/T 50378 的相关要求，可考虑可再生能源在车站建筑中的应用。

## 10.2 车站总体布置

10.2.1 车站总体布置应根据线路特征、道路红线宽度、地面交通状况、周边环境城市景观等因素确定，站位可采取路侧或路中。站形宜选取高架多层、地面、路堑式等形式，可与其他建筑合建。

10.2.2 临近路口设站时，应进行交通视线分析，符合 CJJ 152 要求。

10.2.3 车站及附属设施应远离加油站、加气站或其他危险品场地，应满足 GB 50156 的相关距离退让要求。

## 10.3 车站平面

10.3.1 车站站台乘降区宽度应满足乘客候车和乘降的要求，并按车站远期超高峰小时的客流特征、行车组织和乘降客流量进行计算确定。

10.3.2 站台计算长度应采用远期列车编组的首末两节车辆客室最远端之间的距离。

10.3.3 站台宽度应按下列公式计算，并不得小于本规范表 6 的取值：

岛式站台宽度：

$$B = 2b + n \cdot z + t \dots\dots\dots (2)$$

侧式站台宽度：

$$B = b + z + t \dots\dots\dots (3)$$

$$b = \frac{Q_{上、下} \cdot \rho}{L} + M \dots\dots\dots (4)$$

式中：

b——侧站台宽度 (m)；

n——横向柱数；

z——横向柱宽 (含装饰层厚度) (m)；

t——每组人行梯与自动扶梯宽度之和 (含与柱间所留空隙) (m)；

$Q_{上、下}$ ——远期每列车高峰小时单侧上、下车设计客流量，换乘车站含换乘客流量 (换算成高峰时段发车间隔内的设计客流量) (人)；

$\rho$ ——站台上人流密度 (0.33~0.75 m<sup>2</sup>/人)；

L——站台有效使用长度 (m)；

M——站台边缘至安全栏栅或站台门的立柱内侧距离 (m)。

10.3.4 自动扶梯和人行楼梯不侵入站台计算长度时，则岛式站台宽度不应小于 4 m；侧式站台宽度不应小于 2 m。

10.3.5 车站的楼梯（含自动扶梯）、出入口通道的通过能力均应按超高峰小时进出站客流及各口的不平衡系数计算确定；并应满足在高峰小时发生事故灾害时的紧急疏散，能在 4 分钟的目标时间内，将一列进站列车所载的乘客（按远期高峰时段的进站客流断面流量计）及站台上候车人员全部撤离站台。

10.3.6 高架车站站台除设置无障碍设施外，其他设备不宜设于站台。

10.3.7 车站设备用房内的设备应集约布置。

10.3.8 车站各部位的最小宽度应符合表 6 的规定。

表6 车站各部位的最小宽度（m）

| 名称                            | 最小宽度 |
|-------------------------------|------|
| 岛式站台                          | 4    |
| 侧式站台 <sup>a</sup>             | 2    |
| 通道或天桥                         | 2    |
| 单向公共区人行楼梯                     | 1.2  |
| 双向公共区人行楼梯                     | 1.5  |
| 消防专用楼梯                        | 1.2  |
| <sup>a</sup> 侧式站台最小宽度不含楼扶梯宽度。 |      |

10.3.9 车站各部位的最小高度应符合表 7 的规定。

表7 车站各部位的最小高度（m）

| 名称   | 最小高度             |
|--|------------------|
| 高架车站底层净空   | 2.5 <sup>a</sup> |
| 高架车站站厅公共区  | 2.6              |
| 通道或天桥  | 2.4              |
| 人行楼梯和自动扶梯  | 2.3              |
| <sup>b</sup> 城市快速路、主干路上方时应满足 5.0 m 净空要求；在次干路、支路处上方，满足 4.5 m；在非机动车道、行人处则为 2.5 m 要求。 |                  |

## 10.4 车站出入口

10.4.1 车站出入口的数量应根据分向客流和疏散要求设置，每座车站不宜少于 2 个。

10.4.2 出入口布置应根据车站站位、周边环境和人流方向而定，尽量分散、多向布设，或与人行过街设施相结合，在有条件的地方宜与公共建筑连通。

## 10.5 人行楼梯、自动扶梯、电梯

10.5.1 乘客使用的人行楼梯宜选用不大于 26°34' 倾角，其宽度单向通行不宜小于 1.2 m，双向通行不宜小于 1.5 m，当宽度大于 2.4 m 时应设置中间扶手。楼梯宽度宜符合建筑模数。

10.5.2 自动扶梯与人行楼梯的通过能力应参考 GB 16899 相关规定。

10.5.3 自动扶梯及电梯的选择应符合 GB 7588 和 GB 16899 要求。选用自动扶梯时应采用公共交通型。

10.5.4 车站应选用无机房电梯，当无法满足无机房电梯布置要求时，宜选用液压电梯。

10.5.5 电梯及其轿厢结构材料应符合相关标准要求，并设置视频监控、电话报警等安全防范设施，且不应作为紧急疏散使用

## 10.6 站台门

10.6.1 车站可设置站台门，站台门应符合 CJJ 183 的要求，宜在站台门和车门间应有安全监控措施。

10.6.2 沿站台边设置的站台门，应以站台计算长度中心线为基准对称纵向布置。站台门的门应与列车门一一对应。站台门的门开启净宽度不应小于车辆客室门宽度加停车误差。

10.6.3 站台门净高度不得低于 1.3m。

10.6.4 当站台面呈坡度时，站台门应随坡度设置，并垂直于站台面。安装站台门的站台面，在站台有效使用长度内的平整度误差不得大于 15mm。

10.6.5 站台门的门体材料应采用金属材料和安全玻璃。

10.6.6 站台门位于土建结构的诱导缝、变形缝等部位应采取相应的构造措施。

10.6.7 站台门应有明显的安全标志和使用标志。

## 10.7 无障碍设施

10.7.1 车站为乘客服务的各类设施，均应满足无障碍通行要求，并应符合 GB 50763 的规定。

10.7.2 车站无障碍设施可采用电梯、斜坡道、导盲带或其他措施。

10.7.3 无障碍电梯门前等候区深度不宜小于 1.8 m，梯门不应正对行车道。

10.7.4 无障碍电梯井地面部分应采取防淹措施。电梯平台与室内外高差处应设置坡道，并应符合 GB 50763 的规定。

## 11 车站结构

### 11.1 一般规定

11.1.1 高架车站结构除应满足规定的强度、耐久性外，尚应有足够的竖向刚度、横向刚度，并保证结构的整体性和稳定性。

11.1.2 高架车站宜优先采用预制拼装结构体系。

11.1.3 高架车站宜优先采用“桥建合一”结构体系。

11.1.4 高架车站设计宜满足城市景观和减振、降噪的需求。

11.1.5 高架车站墩柱布置应符合本规范 12.1.11~12.1.13 的有关规定。

11.1.6 对于“桥建合一”高架车站结构体系，轨道梁及其支撑结构除应按照本规范第 12 章的有关规定进行结构设计外，独柱、双柱高架车站其余构件及三柱及以上高架车站尚应按照现行建筑结构设计规范进行结构设计。

11.1.7 独柱、双柱高架车站的墩柱、盖梁、承台、基础耐久性设计应符合 JTG 3362 的有关规定；独柱、双柱高架车站其余构件及三柱及以上高架车站结构耐久性设计应符合 GB/T 50476 的有关规定。

### 11.2 设计荷载

11.2.1 高架车站与车辆有关的荷载应符合本规范第 12.2 节的有关规定。

11.2.2 高架车站整体升降温、汽车撞击力应符合本规范 12.2 节的有关规定。

11.2.3 高架车站站厅、站台、楼梯人群荷载标准值应采用 4.0 kPa；天桥人群荷载标准值应满足有关规范的要求；车站设备用房的活荷载应根据设备的重量、安装运输要求及工作状态等确定，但不得小于 4.0 kPa；其他楼面、屋面的活荷载标准值应符合 GB 50009 的有关规定。

### 11.3 结构设计

11.3.1 高架车站结构变形除应满足现行国家建筑结构标准的有关规定外，轨道梁、墩顶最不利位移尚应符合本规范 12.3 节的有关规定。

11.3.2 高架车站在最不利荷载组合下，大悬臂盖梁悬臂端的挠度不应大于  $L_0/600$ 、轨道梁支撑点处的竖向静活载挠度不应大于  $L_0/1200$ ， $L_0$  为大悬臂构件的计算跨度。

11.3.3 除本规范另有规定外，独柱、双柱高架车站抗震设计应符合 CJJ 166 的有关规定。

11.3.4 除本规范另有规定外，三柱及以上高架车站抗震设计应符合 GB 50011 的有关规定。

11.3.5 钢结构车站应进行防火设计，其耐火等级不应低于二级，应符合 GB 50016、GB 50936、GB 51249 的有关规定。钢结构车站防火涂料性能应符合 GB 14907 的有关规定。

### 11.4 构造要求

11.4.1 高架车站钢结构防腐蚀应符合 JT/T 722、JGJ/T 251 的有关规定。

11.4.2 高架车站与区间桥梁之间伸缩缝应符合本规范第 12.5.1 条的有关规定。

11.4.3 高架车站不宜设置变形缝。

11.4.4 高架车站应预留设备的安装条件。

11.4.5 钢结构车站防火涂料性能应符合 GB 14907 的有关规定。

## 12 轨道梁桥工程

### 12.1 一般规定

12.1.1 轨道梁桥应满足列车安全运营和乘客舒适乘坐的要求。轨道梁桥结构除应满足规定的强度、耐久性外，尚应有足够的竖向刚度、横向刚度、抗扭刚度，并保证结构的整体性和稳定性。

12.1.2 轨道梁桥结构应按照极限状态法进行设计。除本规范另有规定外，轨道梁桥结构设计应符合 JTG D60、JTG D64、JTG 3362 和 JTG D63 的有关规定。

12.1.3 除本规范另有规定外，轨道梁桥抗震设计应符合 CJJ 166 的有关规定。

12.1.4 轨道梁桥应按 100 年使用年限进行设计。

12.1.5 轨道梁桥混凝土工程耐久性设计应符合 JTG 3362 的有关规定；轨道梁桥钢结构工程防腐宜采用长效型体系，并符合 CJJ/T 235 的有关规定。

12.1.6 轨道梁桥宜选用预制安装工法。轨道梁宜采用钢结构，一般地段标准跨轨道梁桥宜采用等跨连续结构。

12.1.7 轨道梁桥建筑体量、结构形式宜充分考虑城市景观和减振、降噪的需求。

12.1.8 轨道梁的各部位尺寸应满足胶轮有轨电车走行轮、导向轮的安装、走行要求，同时应满足设备、疏散通道在梁体上安装要求。

12.1.9 跨越排洪河流时，应按 JTG D60 的有关规定确定设计洪水频率；跨越通航河流时，其桥下净空应符合 GB 50139 的有关规定。

12.1.10 轨道梁桥墩边缘至机动车道边的净距应符合 CJJ 37 和 JTG B01 的有关规定。

12.1.11 临近机动车道边的墩柱宜设防撞设施。当跨越车行道桥下净空小于 5.5m 时；轨道梁附属设施应满足检修和排水的要求。

12.1.12 轨道梁桥承台或扩大基础侵入机动车道时，其承台顶埋深不宜小于 1.5m。

12.1.13 轨道梁采用地面方式敷设时，线路两侧宜设置隔离栏、路缘石；并做好轨道梁附属设施检修设计、排水设计。

12.1.14 钢结构防腐设计宜按 JT/T 722，保护年限不低于 15 年。

## 12.2 设计荷载

12.2.1 轨道梁桥设计采用的作用可分为永久作用、可变作用、偶然作用和地震作用四类，作用分类应符合表 8 的规定

表8 作用分类

| 编号 | 作用分类 | 作用名称        |
|----|------|-------------|
| 1  | 永久作用 | 结构自重        |
| 2  |      | 附属设备和附属建筑自重 |
| 3  |      | 预加应力        |
| 4  |      | 混凝土收缩与徐变作用  |
| 5  |      | 基础变位作用      |
| 6  |      | 土压力         |
| 7  |      | 静水压力和浮力     |
| 8  | 可变作用 | 列车竖向静荷载     |
| 9  |      | 列车竖向动力作用    |
| 10 |      | 列车离心力       |
| 11 |      | 列车横向摇摆力     |
| 12 |      | 人群荷载        |
| 13 |      | 列车制动力或牵引力   |
| 14 |      | 风力          |
| 15 |      | 温度影响力       |
| 16 |      | 流水压力        |
| 17 |      | 雪压力         |
| 18 |      | 施工临时荷载      |
| 19 |      | 支座摩阻力       |
| 20 | 偶然作用 | 船舶撞击作用      |
| 21 |      | 漂流物撞击作用     |
| 22 |      | 汽车撞击作用      |
| 23 |      | 车挡撞击作用      |
| 24 | 地震作用 | 地震作用        |

12.2.2 轨道梁桥工程设计时应考虑结构上可能同时出现的作用，按 JTG D60 的相关规定取值并进行

承载能力极限状态和正常使用极限状态作用效应组合，取其最不利效应组合进行设计。当本规范对作用有定义时，按本规范的规定执行。

#### 12.2.3 车辆竖向静活载及加载应符合下列规定：

- a) 车辆竖向静活载图式应按本线车辆的最大轴重、轴距及近、远期中最长的编组确定；
- b) 单线和双线高架结构，应按列车活载作用于每一条线路确定；
- c) 多于两线的高架结构，应按下列最不利情况确定：
  - 1) 按两条线路在最不利位置承受列车活载，其余线路不承受列车活载；
  - 2) 所有线路在最不利位置承受 75 % 的活载。
- d) 活载图式应按实际列车编组进行加载，但对影响线异号区段，轴重应按空车计。

12.2.4 车辆活载的竖向效应为车辆竖向静活载和车辆竖向动力作用之和，车辆的竖向动力作用应按车辆竖向静活载乘以动力系数  $\mu$  进行计算。动力系数  $\mu$  的取值应符合 JTG D60 的有关规定。

12.2.5 作用于疏散通道的人群荷载按  $4.0\text{kN/m}^2$  计。人群荷载不与车辆荷载同时作用。

#### 12.2.6 钢轨道梁疲劳荷载应符合下列规定：

- a) 车辆疲劳荷载取定员轴重，按 JTG D64 疲劳荷载计算模型 II 进行计算；
- b) 钢轨道梁的主梁按单线加载；
- c) 连接两线钢轨道梁的横梁应根据可能出现的最不利情况进行加载。

12.2.7 位于曲线上的桥梁应考虑列车产生的离心力，离心力作用于桥梁顶面以上列车重心处，其大小等于列车静活载乘以离心力率  $C$ ， $C$  值应按式 (4) 计算：

$$C=V^2/127R\text{..... (4)}$$

式中： $V$ —运行速度 (km/h)；

$R$ —曲线半径 (m)。

#### 12.2.8 列车制动力或牵引力计算应符合下列规定：

- a) 应按不多于两线计算列车制动力或牵引力；
- b) 仅计算一条线的制动力或牵引力时，按列车竖向静活载的 15% 计；
- c) 高架车站及与其相邻 70m 范围内的高架区间应计算两线制动力或牵引力，每线按列车竖向静活载的 10% 计；
- d) 制动力或牵引力作用于车辆重心处。下部墩台设计时，制动力或牵引力可移至支座中心处，计算刚构时可移至横梁中线处，均不计移动作用点所产生的弯矩。

12.2.9 车辆横向摇摆力按车辆超员轴重的 25% 计，一列车以一个横桥向水平集中力、取最不利位置作用于轨道梁顶面。多线桥可仅计算任一条线的横向摇摆力。

12.2.10 风荷载强度标准值应按 JTG/T D60 的规定取值。轨道梁及其下部结构设计时风荷载计算应满足下列规定：

- a) 轨道梁设计应按单线计算轨道梁及列车风荷载；
- b) 双线轨道梁桥下部结构设计，线路等高时应按照 100%、50% 分别计算迎风面前后两线车辆、轨道梁的风荷载，不等高时宜按照 100% 分别计算迎风面前后两线车辆、轨道梁风荷载；
- c) 三线及以上轨道梁桥，线路等高时应按照 100%、50%、25% 分别计算三条线路车辆、轨道梁风荷载；线路不等高时宜按照 100%、100%、50% 分别计算前后三条线路车辆、轨道梁风荷载；
- d) 有车时等效静阵风风速按  $25\text{m/s}$  计。

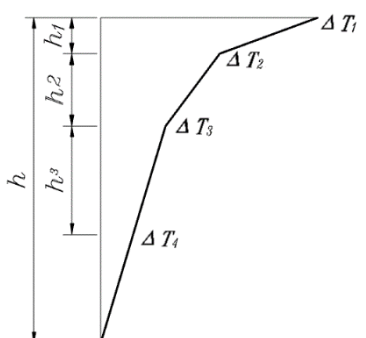
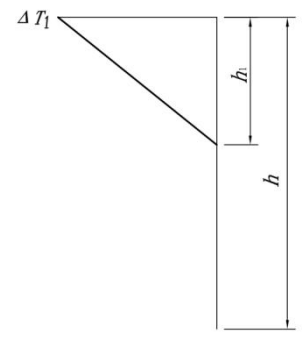
#### 12.2.11 温度作用取值应符合下列规定：

- a) 体系温差应从结构合拢时算起。钢结构桥梁的体系温差宜分别取合拢温度与历年极端最低气

温、极端最高气温的差值；混凝土结构桥梁的体系温差宜分别取合拢温度与历年最冷月平均气温最低值、最热月平均气温最高值的差值；

b) 钢轨道梁的竖向温度梯度宜按表 9 规定取值；

表9 钢轨道梁的竖向温度梯度

| 温度变化       | 升温  | 降温  |
|------------|---|---|
| 温度梯度       |  <p> <math>h1=0.1\text{m}</math> <math>\Delta T_1=24^\circ\text{C}</math><br/> <math>h2=0.2\text{m}</math> <math>\Delta T_2=14^\circ\text{C}</math><br/> <math>h3=0.3\text{m}</math> <math>\Delta T_3=8^\circ\text{C}</math><br/> <math>\Delta T_4=4^\circ\text{C}</math> </p> |  <p> <math>h_1=0.5\text{m}</math> <math>\Delta T_1=-6^\circ\text{C}</math> </p> |
| 注：h为梁高（m）。 |   |   |

12.2.12 地震作用应按 GB/T 51234 的有关规定计算。

12.2.13 桥墩承受的汽车撞击力顺行车方向时宜采用 1000 kN，垂直于行车方向宜采用 500 kN，作用在路面以上 1.20 m 高度处，两个方向撞击力不同时考虑。当设有防撞保护措施时，可视防撞能力，对汽车撞击力予以适当折减。

12.2.14 作用于车档的撞击作用宜根据车档的冲撞吸收原理、车辆速度、车辆载荷等情况计算确定。

### 12.3 刚度要求

12.3.1 在车辆竖向静活载作用下，轨道梁最大竖向挠度不应大于其跨度的 1/800。

12.3.2 轨道梁桥墩墩顶在运营车辆荷载、运营风荷载作用下最不利墩顶位移应符合下列规定：

- a) 由墩顶横桥向水平位移引起的轨道梁梁端水平相对折角，跨度不大于 35m 时不大于 3‰；跨度大于 35m 时不大于 2.5‰；
- b) 墩顶顺桥向水平位移限值  $\Delta_s$  应符合下列规定：

$$\Delta_s \leq 5\sqrt{L} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

L——桥梁跨度（m），当为不等跨时采用相邻跨中的较小跨度。当L小于25m时，按25m计；

$\Delta_s$ ——墩顶顺桥向水平位移（mm），包括由于墩身和基础的弹性变形及地基弹性变形的影响。

12.3.3 应按下列规定验算轨道梁施工阶段和运营阶段的横向抗倾覆能力：

- a) 混凝土结构轨道梁应符合 JTG 3362 中相关规定；
- b) 钢结构轨道梁应符合 JTG D64 中相关规定。

### 12.4 结构设计

- 12.4.1 轨道梁桥钢结构设计应采取措施降低腐蚀、疲劳、火灾和设计使用年限内发生的偶然作用导致的伤害。
- 12.4.2 基础沉降按正常使用极限状态下准永久值组合效应计算，组合中仅计及直接作用于结构上的永久作用标准值（不包括混凝土收缩与徐变作用）和可变作用准永久值（仅考虑车辆竖向活载）。
- 12.4.3 区间桥梁计算总沉降量不应大于 50mm，相邻墩台沉降差不宜大于 20mm。对于外部超静定结构，其相邻墩台不均匀沉降差的容许值还应根据沉降对结构产生的附加影响确定。
- 12.4.4 当结构自重（包括附加建筑自重）、预加力、前期收缩徐变及静活载引起的竖向挠度大于 15mm 或跨度的 1/1600 时，应设置预拱度。
- 12.4.5 预拱度曲线应与结构自重（包括附加自重）、预加力、前期收缩徐变及 1/2 静活载所产生的挠度曲线基本相同，但方向相反。
- 12.4.6 预拱度设置曲率半径不应小于 1000 m。
- 12.4.7 轨道梁桥在最不利荷载组合下横向抗倾覆稳定系数不应小于 1.3。
- 12.4.8 曲线轨道梁应考虑曲线超高时停车状态的荷载组合并验算。
- 12.4.9 运营后预应力混凝土轨道梁的徐变上拱值不应超过 12 mm。
- 12.4.10 简支预应力混凝土轨道梁宜按照全预应力构件设计。
- 12.4.11 预应力及钢筋混凝土轨道梁应进行弯剪扭强度验算，且其构造配筋满足相关规范要求。
- 12.4.12 独柱式混凝土桥墩应进行偏心受压构件抗剪强度验算、抗剪扭强度验算，且其构造配筋满足相关规范要求。
- 12.4.13 独柱式钢结构桥墩宜优先采用钢管混凝土构件。
- 12.4.14 轨道梁桥应验算顶梁工况，顶力按可变作用计。顶梁验算应保证桥梁整体和局部构件的安全。
- 12.4.15 支座宜采用轨道交通标准系列的球形钢支座。
- 12.4.16 轨道梁、轨道梁桥、组合桥和道岔桥设置预拱度时应考虑混凝土收缩及徐变影响，预应力混凝土结构尚需考虑预加应力的作用。
- 12.4.17 轨道梁超高实现宜采用半超高设置方式。
- 12.4.18 轨道梁走行面与橡胶轮胎之间的摩擦系数不应小于 0.85。
- 12.4.19 结合蚌埠市气候轨道梁走行面宜采取避免结冰的辅助措施。
- 12.4.20 连续梁桥、连续刚构桥的轨道梁线形在墩顶处应光滑过渡，不应出现折角。

## 12.5 构造要求

- 12.5.1 每榀连续梁或轨道梁间应设伸缩缝，伸缩缝除保证梁体能自由伸缩外，还应保证车辆走行轮、导向轮的走行面平顺连接。当伸缩缝宽度不大于 25mm 时，伸缩缝可与线路垂直布置；当伸缩缝宽度大于 25mm 时，伸缩缝宜与线路呈 45°角布置。当伸缩缝宽度大于 60mm 时，应设置梁缝过渡构造。
- 12.5.2 在运营车辆活载作用下，轨道梁梁端走行面错缝高差不宜大于 2mm。
- 12.5.3 当桥墩可能承受车、船、漂流物撞击时，在外力作用点以下部位不应采用空心墩。
- 12.5.4 轨道梁桥应预留设备的安装条件。
- 12.5.5 轨道梁走行面宜采取防止车轮打滑和空转的措施。
- 12.5.6 轨道梁桥应设置兼做疏散平台的检修通道，并应采取接地保护措施。

## 13 供电系统

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708025122044006135>