

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标[2008]102号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 运营组织;5 车辆;6 限界;7 线路;8 轨道;9 土建工程;10 机电工程;11 车辆基地;12 防灾;13 环境保护。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准主编单位:中铁二院工程集团有限责任公司
(地址:四川省成都市金牛区通锦路3号,邮政编码:610031)

本标准参编单位:北京城建设计发展集团股份有限公司
上海市隧道工程轨道交通设计研究院
中国铁路设计集团有限公司

本标准主要起草人员:张海波 于松伟 陈永江 向红
陈晓英 陈福贵 李强 张喜正
张开波 张涛 任强 周旭
罗世培 毛励良 巩云 梁莉霞
王建 王佳庆 江万红 王仕春
卢桂英 王峰 刘俐 曾向荣
杨宝峰 陈曦 郭劲松 冯世杰
譙春丽 朱祖华 魏永幸 叶九发
杨征 郑尚峰 陈文艳 王世清
肖键 张子峰 何建枝 李剑
曾国保 韩连祥 邱品茗 李海博
杨瑞 傅铭 邵君 张国芳

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 喻智宏 | 肖 珊 | 张 霞 | 阮素华 |
| 燕 强 | 戴 宏 | 张 荫 | 吴 凡 |
| 李可意 | 黎凤娟 | 高 山 | 黄 莹 |
| 仲建华 | 徐正良 | 徐明杰 | 朱开伟 |
| 陈穗九 | 刘 迁 | 郭 锴 | 邓红元 |
| 罗燕萍 | 杨基宏 | | |

本标准主要审查人员：

住房和城乡建设部信息中心
住房城乡 浏览专用

目 次

| | | |
|-----|------------|----|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 3 |
| 4 | 运营组织 | 4 |
| 5 | 车辆 | 6 |
| 5.1 | 一般规定 | 6 |
| 5.2 | 安全设施 | 7 |
| 6 | 限界 | 9 |
| 6.1 | 一般规定 | 9 |
| 6.2 | 制定限界的基本参数 | 9 |
| 6.3 | 区间建筑限界 | 10 |
| 6.4 | 车站建筑限界 | 10 |
| 6.5 | 车辆基地限界 | 11 |
| 6.6 | 曲线地段建筑限界加宽 | 11 |
| 7 | 线路 | 14 |
| 7.1 | 线路平面 | 14 |
| 7.2 | 线路纵断面 | 16 |
| 8 | 轨道 | 17 |
| 9 | 土建工程 | 20 |
| 9.1 | 车站建筑 | 20 |
| 9.2 | 路基 | 20 |
| 9.3 | 高架结构 | 21 |
| 9.4 | 地下结构 | 23 |
| 9.5 | 工程防水 | 26 |
| 10 | 机电工程 | 28 |

| | | |
|-------|--------------|----|
| 10.1 | 隧道通风及空气压力控制 | 28 |
| 10.2 | 给水排水 | 28 |
| 10.3 | 供电 | 28 |
| 10.4 | 通信 | 32 |
| 10.5 | 信号 | 33 |
| 10.6 | 自动售检票 | 35 |
| 10.7 | 综合监控 | 35 |
| 10.8 | 火灾自动报警 | 36 |
| 10.9 | 环境与设备监控 | 36 |
| 10.10 | 乘客信息 | 36 |
| 10.11 | 门禁 | 37 |
| 10.12 | 屏蔽门 | 37 |
| 10.13 | 控制中心 | 38 |
| 11 | 车辆基地 | 39 |
| 11.1 | 一般规定 | 39 |
| 11.2 | 检修工艺 | 40 |
| 12 | 防灾 | 41 |
| 13 | 环境保护 | 42 |
| 13.1 | 一般规定 | 42 |
| 13.2 | 生态环境保护 | 43 |
| 13.3 | 噪声与振动污染防治 | 43 |
| 13.4 | 废水、污水、废气污染防治 | 44 |
| 13.5 | 其他 | 44 |
| | 本标准用词说明 | 45 |
| | 引用标准名录 | 46 |

Contents

| | | |
|-----|---------------------------------------------------|----|
| 1 | General Provisions | 1 |
| 2 | Terms | 2 |
| 3 | Basic Requirements | 3 |
| 4 | Traffic Organization | 4 |
| 5 | Vehicle | 6 |
| 5.1 | General Requirements | 6 |
| 5.2 | Safety Facilities | 7 |
| 6 | Bounds | 9 |
| 6.1 | General Requirements | 9 |
| 6.2 | Basic Parameters for Setting Bound | 9 |
| 6.3 | Section Construction Clearance | 10 |
| 6.4 | Station Construction Clearance | 10 |
| 6.5 | Vehicle Base Bound | 11 |
| 6.6 | Widening of Building Gauge in Curve Section | 11 |
| 7 | Line | 14 |
| 7.1 | Plane of Line | 14 |
| 7.2 | Profile of Line | 16 |
| 8 | Track | 17 |
| 9 | Civil Engineering | 20 |
| 9.1 | Station Building | 20 |
| 9.2 | Subgrade | 20 |
| 9.3 | Elevated Structure | 21 |
| 9.4 | Underground Structure | 23 |
| 9.5 | Project Waterproof | 26 |
| 10 | Mechanical and Electrical Engineering | 28 |

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.1 | Tunnel Ventilation and Air Pressure Control | 28 |
| 10.2 | Water Supply and Drainage | 28 |
| 10.3 | Power Supply | 28 |
| 10.4 | Communication | 32 |
| 10.5 | Signal | 33 |
| 10.6 | Automatic Fare Collection | 35 |
| 10.7 | Integrated Monitoring | 35 |
| 10.8 | Automatic Fire Alarm | 36 |
| 10.9 | Environment and Equipment Monitoring | 36 |
| 10.10 | Passenger Information | 36 |
| 10.11 | Access Control | 37 |
| 10.12 | Platform Screen Doors | 37 |
| 10.13 | Control Center | 38 |
| 11 | Vehicle Base | 39 |
| 11.1 | General Requirements | 39 |
| 11.2 | Maintenance Process | 40 |
| 12 | Disaster Prevention | 41 |
| 13 | Environmental Protection | 42 |
| 13.1 | General Requirements | 42 |
| 13.2 | Ecological Environment Protection | 43 |
| 13.3 | Prevention and Control of Noise and Vibration Pollution | 43 |
| 13.4 | Prevention and Control of Waste Water and Waste Gas Pollution | 44 |
| 13.5 | Others | 44 |
| | Explanation of Wording in This Standard | 45 |
| | List of Quoted Standards | 46 |

1 总 则

1.0.1 为使市域快速轨道交通设计达到安全可靠、技术先进、功能完善、经济适用、运行高效、节能环保的目标，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于最高运行速度 $120\text{km/h}\sim 160\text{km/h}$ 、采用钢轮钢轨制式的新建、改建、扩建并服务于市域范围内中、长距离客运交通的市域快速轨道交通设计。

1.0.3 市域快速轨道交通设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 市域快速轨道交通 urban rapid rail transit

在市域范围内修建的最高运行速度为 120km/h~160km/h、旅行速度为 45km/h 及以上、采用电力牵引的快速轨道交通线路，列车在全封闭的线路上运行，结合沿线城市规划建设和环境采用地下、地面、高架等不同敷设方式。

2.0.2 交流牵引供电系统 AC traction power supply system

采用 AC25kV 电压等级为市域快速轨道交通提供牵引电力的系统。

2.0.3 双流制式牵引供电系统 DC&AC traction power supply system

同时采用交流牵引供电系统及直流牵引供电系统为市域快速轨道交通工程提供牵引电力的系统。

3 基本规定

- 3.0.1** 市域快速轨道交通工程应采用全封闭线路，正线应采用右侧行车的双线线路。
- 3.0.2** 市域快速轨道交通设计应符合城市总体规划、城市空间规划、城市综合交通体系规划和城市轨道交通线网规划，并应符合市域快速轨道交通的功能定位和服务水平。
- 3.0.3** 设计年限应分为初期、近期、远期三个阶段。初期应为建成通车后第3年，近期应为第10年，远期应为第25年。
- 3.0.4** 根据线路功能需求，基础设施应满足采用站站停、越行、主支线运行、跨线运行、越站通过等各类不同行车组织方案的需要。
- 3.0.5** 系统设计最大能力不应小于24对/h。
- 3.0.6** 车厢站立区站立密度宜为4人/m²~5人/m²。
- 3.0.7** 地下行车区域结构净空应满足车厢内空气压力变化时人体舒适度的要求。
- 3.0.8** 牵引供电系统制式宜采用直流制式或交流制式，应根据列车最高速度、车站间距、接触网悬挂条件以及合理的弓网关系综合比选后确定。特殊情况下经技术经济比较，可采用双流制式牵引供电系统。
- 3.0.9** 市域快速轨道交通设计应满足中心城区穿越、与其他轨道交通系统衔接协调、车辆解编、混编以及维保资源共享的要求。根据线路条件、敷设方式和车站间距，一条运营线路不同区段可采用不同的最高设计速度。
- 3.0.10** 市域快速轨道交通工程的基础设施设计应满足分期实施的需要。
- 3.0.11** 线路、限界、信号等最高运行速度的检算应采用最高设计速度加10km/h进行核算。

4 运营组织

4.0.1 列车车厢布置应满足列车运行速度、乘客平均出行距离、舒适度、乘降效率及行李存放要求，座席宜根据需要布置为全纵列式、全横列式或纵横混合式。

4.0.2 车辆选型及编组应满足线路功能定位及运能需求；站站停行车组织模式下平均旅行速度不宜低于45km/h。

4.0.3 越行列车停靠站的设置应以车站功能定位、周边片区规划和客流预测为基础确定。

4.0.4 站站停和越行列车的运力分配宜根据区段客流交易量(OD)分布确定。

4.0.5 初期高峰时段市区或主线最小运行间隔不宜小于10对/h，市区外围组团或支线不宜小于5对/h，同时应与网络化运营后各线运行间隔相适应。平峰时段市区或主线最小运行间隔不宜小于6对/h，市区外围组团或支线不宜小于4对/h。

4.0.6 越行列车过站的最高运行速度不应低于100km/h，限界及地下站通风与空调、屏蔽门等系统应满足相应通过速度下列车安全运行的要求。

4.0.7 越行列车不停站越行相比站站停列车每站节约的运行时间宜按1min取值。

4.0.8 越行列车和站站停列车在车站的通发和到通最小时间间隔不应大于2min，信号系统设计宜预留缩短至1min的条件。

4.0.9 越行模式的系统能力应按下式计算：

$$N = \frac{60 - n_{\text{快}} \cdot t_{\text{节约}}}{t_{\text{系统}}} \quad (4.0.9)$$

式中： N ——系统最大开行对数(对/h)；

$t_{\text{系统}}$ ——系统最小行车间隔(min)；

$t_{\text{节约}}$ ——越行列车不停站节约的运行时间(min/站)；

$n_{\text{快}}$ ——越行列车开行对数(对/h)。

4.0.10 当采用站站停模式时，运用车数量应根据列车平均旅行速度、运营交路长度、高峰开行对数及折返时间计算；当采用快慢车模式时，运用车数量应结合高峰时段运行图的铺画结果，对快、慢车的平均旅行速度进一步核算，宜分别计算运用车。

4.0.11 配线设计应结合运营组织需求、线路敷设方式、车站功能、工程实施代价等因素综合确定。

4.0.12 停车线的分布和设置间距不宜大于 15km，且每间隔 5km~8km 宜设置渡线。故障列车的推送速度宜为 30km/h~45km/h。

4.0.13 越行线应兼顾列车故障情况下停车线功能。

4.0.14 越行线宜配置 12 号及以上号数道岔。

4.0.15 综合维修工区的车站宜设置维保人员夜间驻站用房；远郊车站宜设置站务人员夜间驻站用房。

4.0.16 乘务员换乘室宜设置在大小交路折返站及车辆基地接轨站；当折返站之间的列车单程运行时间超过 1h，应在中间联锁站增设乘务员换乘室。

5 车 辆

5.1 一 般 规 定

5.1.1 车辆宜采用市域 A 型车、市域 B 型车、市域 D 型车等型式。

5.1.2 车辆型式宜分为下列两种：

1 动车：带司机室的动车(Mc)、无司机室的动车(M)、带受电弓的动车(Mp)；

2 拖车：带司机室的拖车(Tc)、无司机室的拖车(T)、带受电弓的拖车(Tp)。

5.1.3 车辆主要技术参数应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 车辆主要技术参数

| 车辆类型 | | 市域 B 型车 | 市域 A 型车 | 市域 D 型车 |
|------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 车体基本长度(mm) | 无司机室车辆 | 19000 | 22000 | 22000 |
| | 单司机室车辆 | 19000+Δ | 22000+Δ | 22000+Δ |
| 车体基本宽度(mm) | | 2800 | 3000 | 3300 |
| 车辆最大高度(mm) | 受电弓落弓 | 直流车≤3810 交流车≤4450 | 直流车≤3810 交流车≤4450 | ≤4640 |
| | 受电弓工作 | 直流车 4200~5500 交流车 5000~5800 | 直流车 4200~5500 交流车 5000~5800 | 5150~5800 |
| 车厢内净空高度(mm) | | ≥2100 | ≥2100 | ≥2100 |
| 客室地板面距走行轨面高度(mm) | | 1100 | 1130 | 1260 或 1280 |

续表 5.1.3

| 车辆类型 | 市域 B 型车 | 市域 A 型车 | 市域 D 型车 |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 转向架中心距(mm) | 12600 | 15700 | 15700 |
| 轴重(t) | ≤15 | ≤17 | ≤17 |
| 额定电压 | AC25kV/ DC1500V/ DC3000V | AC25kV/ DC1500V/ DC3000V | AC25kV |
| 最高运行速度(km/h) | 直流车 120~140 交流车 120~160 | 直流车 120~140 交流车 120~160 | 120~160 |
| 每辆车一侧客室门数(对) | 2~4 | 2~5 | 2~4 |
| 车轮直径(mm) | 840 | 860 或 840 | 860 或 840 |
| 转向架固定轴距(mm) | 2200/2300 | 2500 | 2500 |
| 客室门开启宽度(mm) | 1300 或 1400 | 1300 或 1400 | 1300 或 1400 |
| 客室门开启高度(mm) | ≥1800 | | |

注：△为司机室加长量。

5.1.4 在定员载荷（AW2）下，在平直线路干燥轨道上，车轮为半磨耗状态，额定供电电压时，动力性能要求应符合下列规定：

1 列车从 0 加速到 40km/h 的平均加速度不宜低于 0.8m/s^2 ；列车从 0 加速到最高运行速度的平均加速度不宜低于 0.4m/s^2 。

2 列车从最高运行速度到停车，列车的常用制动平均减速度不宜低于 1.0m/s^2 ；列车的紧急制动平均减速度不宜低于 1.2m/s^2 。

5.1.5 车辆的密封性应采用永久动态密封性指数，数值应经经济技术比较确定。司机室的永久动态密封性指数不应小于 6s，列车客室永久动态密封性指数不应小于 3s。

5.2 安全设施

5.2.1 车辆安全设施应符合现行国家标准《地铁车辆通用技术

条件》GB/T 7928 和《城市轨道交通市域快线 120km/h～160km/h 车辆通用技术条件》GB/T 37532 的规定。

5.2.2 车辆客室门应兼做侧向疏散门；车厢宜配置烟雾报警系统和消防器材。

5.2.3 车辆客室应设视频监控系统。

6 限 界

6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 限界应按车辆限界、设备限界和建筑限界分类。
- 6.1.2 限界设计应按市域 A、市域 B 和市域 D 型车数据和车辆厂提供的车辆数据作为基本输入条件确定设计原则。
- 6.1.3 当进行车辆限界设计时，计算车辆基本参数应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 计算车辆基本参数 (mm)

| 车型 | 市域 A 型车 | 市域 B 型车 | 市域 D 型车 |
|------------|----------------------|----------------------|-------------|
| 计算车体长度 | 22000 | 19000 | 22000 |
| 计算车体宽度 | 3000 | 2800 | 3300 |
| 计算车辆高度 | 直流: 3850 交流: 4450 | 直流: 3850 交流: 4450 | 4640 |
| 计算车辆定距 | 15700 | 12600 | 15700 |
| 计算转向架固定轴距 | 2500 | 2200/2300 | 2500 |
| 地板面距走行轨面高度 | 1130 | 1100 | 1260 或 1280 |

注：本表供车辆限界设计使用。

- 6.1.4 当相邻区间线路两线间无墙、柱或设备时，设备限界之间安全间隙不应小于 100mm；当两线间有墙或柱时，应按建筑限界加上墙或柱的宽度及其施工误差确定。
- 6.1.5 轨行区内安装的设备、管线与设备限界安全间隙不宜小于 50mm。

6.2 制定限界的基本参数

- 6.2.1 高架线或地面线风荷载应按 400N/m^2 设计。

6.2.2 站站停列车过站限界列车计算速度应按 60km/h 设计；越行列车过站限界列车计算速度应按 110km/h 设计。

6.2.3 区间限界列车计算速度应根据项目采用的最高设计速度加 10km/h 确定。

6.3 区间建筑限界

6.3.1 地下区间建筑限界应满足接触网的安装形式和阻塞比的要求。

6.3.2 单线矩形隧道两侧距离线路中心线的距离市域 A 型车不应小于 2800mm，市域 B 型车不应小于 2700mm，市域 D 型车不应小于 2950mm。

6.3.3 双线间设置中隔墙的矩形隧道线间距市域 A 型车不应小于 6100mm，市域 B 型车不应小于 6000mm，市域 D 型车不应小于 6250mm。

6.3.4 当采用 AC25kV 牵引供电制式时，设计轨面到矩形隧道顶部的距离不应小于 6500mm；圆形隧道建筑限界直径不应小于 7200mm。当采用 DC1500V/DC3000V 牵引供电制式时，设计轨面到矩形隧道顶部的距离不应小于 4500mm；圆形隧道建筑限界直径不应小于 5800mm。

6.3.5 疏散平台最小宽度不应小于 550mm。

6.3.6 接触网支柱在线路两侧布置时最小线间距市域 A 型车不应小于 4600mm，市域 B 型车不应小于 4500mm，市域 D 型车不应小于 4950mm。

6.3.7 曲线地段的线间距应根据曲线半径、轨道超高和行车速度等因素进行加宽计算确定。

6.4 车站建筑限界

6.4.1 站台面距车厢地板面的高差不应大于 30mm。

6.4.2 站台计算长度内的站台边缘至轨道中心线的距离应按不侵入车站车辆限界确定。站站停站台边缘与车辆轮廓线之间的间

隙不应大于 100mm，越行站站台边缘与车辆轮廓线之间的间隙不应大于 110mm。

6.4.3 站台计算长度外的站台边缘至轨道中心线距离宜按设备限界另加不小于 50mm 安全间隙计算。

6.4.4 当采用 AC25kV 牵引供电制式时，顶部构筑物至轨面高度建筑限界不应小于 6500mm；当采用 DC1500V/DC3000V 牵引供电制式时，顶部构筑物至轨面高度建筑限界不应小于 4500mm。

6.4.5 地下车站站台范围有越行列车过站条件下，应按空气动力学需求确定线路中心线到侧墙内侧的距离；没有越行列车过站条件下，线路中心线到侧墙内侧的距离市域 A 型车不应小于 2200mm，市域 B 型车不应小于 2100mm，市域 D 型车不应小于 2400mm。

6.5 车辆基地限界

6.5.1 车辆基地库外限界应按本标准第 6.3.6 条和第 6.3.7 条的规定执行。

6.5.2 车辆基地库内检修平台的高平台及安全栅栏与车体之间应留有 80mm 安全间隙，低平台应按本标准第 6.4.1 条和第 6.4.2 条的规定执行。

6.5.3 当受电弓车辆升弓进库时，车库门框净高度应满足接触网安装要求。

6.6 曲线地段建筑限界加宽

6.6.1 曲线地段矩形隧道建筑限界应符合下列规定：

1 曲线地段矩形隧道建筑限界的宽度应按下列公式计算：

$$B_a = X_{Ka} \cdot \cos\alpha - Y_{Ka} \cdot \sin\alpha + b_L(\text{或 } b_R) + c \quad (6.6.1-1)$$

$$B_i = X_{Ki} \cdot \cos\alpha + Y_{Ki} \cdot \sin\alpha + b_L(\text{或 } b_R) + c \quad (6.6.1-2)$$

$$\alpha = \sin^{-1}(h/s) \quad (6.6.1-3)$$

式中:

B_a ——曲线外侧建筑限界宽度 (mm);

B_i ——曲线内侧建筑限界宽度 (mm);

b_L 、 b_R ——左、右侧设备、支架或疏散平台等最大安装宽度 (mm);

c ——安全间隙 (mm);

h ——轨道超高 (mm);

s ——滚动圆间距 (mm), 取 1506mm;

α ——超高角度;

$(X_{Ki}, Y_{Ki}), (X_{Ka}, Y_{Ka})$ ——曲线地段设备限界控制点坐标 (mm)。

2 曲线地段矩形隧道建筑限界的高度应按下列公式计算:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (6.6.1-4)$$

式中: H ——自结构底板至隧道顶板建筑限界高度 (mm);

h_1 ——受电弓工作高度 (mm);

h_2 ——接触网系统高度 (mm);

h_3 ——轨道结构高度 (mm);

h_4 ——当列车运行速度大于或等于 120km/h 时, 根据阻塞比要求需要加高的隧道断面的高度 (mm)。

6.6.2 缓和曲线地段矩形隧道建筑限界加宽方法应按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定计算。

6.6.3 圆形或马蹄形隧道在曲线超高地段, 应采用隧道中心向线路基准线内侧偏移的方法解决轨道超高造成的内外侧不均匀位移量。位移量宜按下列公式计算:

1 当按半超高设置时, 宜按下列公式计算:

$$x' = h_0 \cdot h/s \quad (6.6.3-1)$$

$$y' = -h_0(1 - \cos\alpha) \quad (6.6.3-2)$$

式中: x' ——隧道中心线对线路基准线内侧的水平位移量 (mm);

y' ——隧道中心线竖向位移量 (mm);

h_0 ——隧道中心至轨面的垂向距离 (mm)。

2 当按全超高设置时, 宜按下列公式计算:

$$x' = h_0 \cdot h/s \quad (6.6.3-3)$$

$$y' = h/2 - h_0(1 - \cos\alpha) \quad (6.6.3-4)$$

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

7 线 路

7.1 线路平面

7.1.1 正线应采用双线，轨距应为 1435mm。

7.1.2 最小曲线半径应符合下列规定：

1 区间正线最小曲线半径及允许行车速度应符合表 7.1.2 的规定，困难条件下应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

2 市域 A、市域 B 型车辅助线不应小于 250m，困难地段不应小于 150m；市域 D 型车不应小于 300m，困难地段不应小于 250m。

3 市域 A、市域 B 型车车场线不应小于 150m，市域 D 型车不应小于 200m。

表 7.1.2 区间正线最小曲线半径及允许行车速度

| 允许行车速度 (km/h) | 最小曲线半径 (m) |
|---------------|------------|
| 160 | 1400 |
| 140 | 1200 |
| 120 | 800 |

7.1.3 圆曲线和夹直线最小长度应符合表 7.1.3 的规定，困难情况下，不应小于一节车辆的全轴距；车场线不应小于 3m。

表 7.1.3 不同最高设计速度圆曲线和夹直线最小长度

| 最高设计速度 (km/h) | 160 | | 140 | | 120 | |
|---------------|------|------|------|------|------|------|
| | 一般情况 | 困难情况 | 一般情况 | 困难情况 | 一般情况 | 困难情况 |
| 圆曲线 (m) | 80 | 40 | 70 | 30 | 60 | 30 |
| 夹直线 (m) | 80 | 40 | 70 | 30 | 60 | 30 |

7.1.4 缓和曲线长度应符合表 7.1.4 的规定，最高设计速度在 100km/h 以下区段的缓和曲线长度应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

表 7.1.4 不同最高设计速度缓和曲线长度

| 最高设计速度 (km/h) | 160 | 140 | 120 | 100 |
|---------------|------------|-----|-----|-----|
| 圆曲线半径 (m) | 缓和曲线长度 (m) | | | |
| 10000 | 35 | 25 | 20 | 20 |
| 8000 | 45 | 30 | 20 | 20 |
| 7000 | 50 | 35 | 25 | 20 |
| 6000 | 60 | 40 | 25 | 20 |
| 5000 | 70 | 50 | 30 | 20 |
| 4500 | 80 | 50 | 35 | 20 |
| 4000 | 90 | 60 | 40 | 25 |
| 3500 | 100 | 65 | 45 | 25 |
| 3000 | 115 | 80 | 50 | 30 |
| 2500 | 140 | 95 | 60 | 35 |
| 2000 | 170 | 115 | 75 | 45 |
| 1500 | 170 | 150 | 95 | 60 |
| 1200 | — | 150 | 120 | 70 |
| 1000 | — | — | 130 | 85 |
| 950 | — | — | 130 | 85 |
| 900 | — | — | 130 | 85 |
| 850 | — | — | 130 | 85 |
| 800 | — | — | — | 85 |
| 750 | — | — | — | 85 |
| 700 | — | — | — | 85 |
| 650 | — | — | — | 85 |
| 600 | — | — | — | 85 |

7.2 线路纵断面

7.2.1 区间正线最大坡度不宜大于 30‰，困难地段不应大于 35‰；地下线最小坡度不宜小于 3‰，当高架、地面线具有排水措施时，可采用平坡。

7.2.2 联络线、出入线最大坡度不宜大于 35‰，困难情况下不宜大于 40‰。

7.2.3 车站坡度不宜大于 2‰，具有排水措施或与相邻建筑物合建时的地下车站可采用平坡；高架、地面站宜采用平坡。

7.2.4 设置道岔的坡道不宜大于 5‰，困难地段不应大于 10‰。

7.2.5 线路坡段长度不宜小于远期列车长度，相邻竖曲线间的夹直线长度不应小于 50m。

7.2.6 竖曲线半径应符合表 7.2.6 的规定，最高设计速度在 120km/h 以下的区段应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

表 7.2.6 不同最高设计速度竖曲线半径

| 最高设计速度 (km/h) | 160 | | 140 | | 120 | |
|------------------|-----------|------|-------|------|-------|------|
| | 竖曲线半径 (m) | | | | | |
| | 一般情况 | 困难情况 | 一般情况 | 困难情况 | 一般情况 | 困难情况 |
| 区间 | 12000 | 7000 | 10000 | 6500 | 10000 | 6000 |
| 车站 | 5000 | 3000 | 5000 | 2500 | 4000 | 2500 |

8 轨 道

8.0.1 轨道静态铺设精度应符合表 8.0.1-1～表 8.0.1-4 的规定。

表 8.0.1-1 正线有砟道床线路静态平顺度 (mm)

| 项目 | 高低 | 轨向 | | 水平 | 扭曲 (基线长 3m) | 轨距 |
|------|------------|----|---|----|-------------|--------|
| | 弦长 10m 情况下 | | | | | |
| 容许偏差 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | +4, -2 |

表 8.0.1-2 正线无砟道床线路静态平顺度 (mm)

| 项目 | 高低 | 轨向 | | 水平 | 扭曲 (基线长 3m) | 轨距 |
|------|------------|----|---|----|-------------|----|
| | 弦长 10m 情况下 | | | | | |
| 容许偏差 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | ±2 |

表 8.0.1-3 正线有砟道床道岔静态平顺度 (mm)

| 项目 | 高低 | 轨向 | | 水平 | 扭曲 (基线长 3m) | 轨距 | |
|------|------------|----|----|----|-------------|------|--------|
| | | 直线 | 支距 | | | 尖轨尖端 | 其他 |
| | 弦长 10m 情况下 | | | | | | |
| 容许偏差 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | ±1 | +3, -2 |

表 8.0.1-4 正线无砟道床道岔静态平顺度 (mm)

| 项目 | 高低 | 轨向 | | 水平 | 扭曲 (基线长 3m) | 轨距 | |
|------|------------|----|----|----|-------------|------|----|
| | | 直线 | 支距 | | | 尖轨尖端 | 其他 |
| | 弦长 10m 情况下 | | | | | | |
| 容许偏差 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | ±1 | ±2 |

8.0.2 正线轨道宜按一次铺设跨区间无缝线路设计。

8.0.3 曲线地段最大超高值应为 150mm, 允许欠超高值不宜大于 70mm, 困难条件下不应大于 90mm。超高顺坡率最大值应符合

合表 8.0.3 的规定。

表 8.0.3 超高顺坡率最大值

| 列车最高运行速度 V_{\max} (km/h) | 一般情况 | 困难情况 |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| $160 \geq V_{\max} > 120$ | $1/(10V_{\max})$ | $1/(8V_{\max})$ |
| $120 \geq V_{\max} > 100$ | $1/(9V_{\max})$ | $1/(7V_{\max})$ |

8.0.4 正线轨道宜采用无砟道床，车辆基地库外线宜采用有砟道床，库内线宜采用无砟道床。

8.0.5 扣件铺设数量应符合表 8.0.5 的规定。

表 8.0.5 扣件铺设数量 (对/km)

| 道床型式 | 正线、试车线、出入线 | | 其他配线 | 车场线 (不含试车线) |
|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|----------------|
| | 直线及平面曲线 半径 $R > 800\text{m}$ 或坡度 $i < 20\text{‰}$ | 平面曲线半径 $R \leq 800\text{m}$ 或 坡度 $i \geq 20\text{‰}$ | | |
| 无砟道床 | 1600 | 1680 | 1600 | 1440 |
| 混凝土枕有砟道床 | 1680 | 1760 | 1680 | 1440 |
| 柱式检查坑道床 | — | — | — | 800 |

注：减振道床结构可增加扣件铺设数量。

8.0.6 正线有砟道床宜采用弹条 II 型扣件，弹性垫层静刚度宜为 $55\text{kN/mm} \sim 80\text{kN/mm}$ ；无砟道床扣件节点静刚度宜为 $20\text{kN/mm} \sim 40\text{kN/mm}$ 。

8.0.7 道床结构应根据轨道结构高度及刚度差异设置过渡段，过渡段长度（长度单位为米，m）不宜小于 0.14 倍列车最高运行速度（速度单位为千米每小时，km/h）。

8.0.8 桥梁和道床结构设计应进行桥梁与无缝线路相互作用检算；小阻力扣件、钢轨伸缩调节器设置应根据桥上无缝线路检算确定。

8.0.9 轨道减振工程措施应根据项目环评报告和减振产品性能确定，减振等级宜划分为中等、高等和特殊减振。

8.0.10 换乘车站、高架车站宜采取轨道减振工程措施。

8.0.11 道岔配置应满足运营功能要求，正线及配线宜采用9号或12号曲线尖轨道岔，车场线宜采用7号或9号道岔。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

9 土建工程

9.1 车站建筑

9.1.1 车站设计应在候乘环境、服务标准、功能布局、设备配置、装饰装修、标志引导等方面满足市域快速轨道交通功能性要求和长距离出行乘客舒适性需求。

9.1.2 城市待建区或规划改造区的车站设计应预留与周边地块的接口条件，宜与地下过街通道、临近物业开发建筑等结合建设。

9.1.3 市域快速轨道交通线路与其他城市轨道交通线路宜采用付费区换乘方式。

9.1.4 站厅至每个侧式站台之间应设置不少于一台垂直电梯；具有机场和铁路客运枢纽站接驳功能线路的车站，其付费区内站厅至岛式站台之间宜设置不少于两台垂直电梯。

9.1.5 车站土建规模应按远期车站有效站台长度一次实施。

9.1.6 车站建筑主要设计参数应符合下列规定：

1 站厅层公共区装修后净高不宜小于 3300mm；

2 线路中心线到侧墙净距停靠线不应小于 2250mm，越行线不宜小于 3000mm。

9.1.7 车站出入口、站厅至站台宜设上、下行自动扶梯；当提升高度不大于 10m 时，可仅设上行自动扶梯；站厅与每个站台间应设不少于两组上、下行自动扶梯；每座车站应在两个不同方向的出入口设置上、下行自动扶梯。

9.2 路基

9.2.1 无砟道床路堤基床表层填料宜选用 A 组填料，缺乏 A 组填料时，宜采用级配碎石或级配砂砾石；基床底层土宜选用 A、

B组填料，无A、B组填料时，宜采取土质改良或加固措施。

9.2.2 填料分类及粒径应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001的规定。

9.3 高架结构

9.3.1 列车荷载竖向动力作用应按列车竖向静荷载乘以动力系数 $(1+\mu)$ 确定，动力系数应按现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002的规定取值。实体墩台、基础、土压力计算可不考虑动力作用。支座动力系数可采用桥梁结构的动力系数。

9.3.2 在列车竖向静荷载作用下，梁体的竖向挠度不应大于表9.3.2规定的限值。

表 9.3.2 梁体的竖向挠度限值

| 跨度 L (m) | 竖向挠度限值 |
|------------------|----------|
| $L \leq 30$ | $L/2000$ |
| $30 < L \leq 60$ | $L/1500$ |
| $60 < L \leq 80$ | $L/1200$ |
| $L > 80$ | $L/1000$ |

9.3.3 在列车竖向静荷载作用下，桥梁梁端竖向转角（图9.3.3）限值应符合表9.3.3的规定。对于无砟道床桥梁，当梁端转角限值不满足表中限值要求时，应对梁端轨道结构和扣件系统受力进行检算。

表 9.3.3 梁端竖向转角限值

| 桥上轨道类型 | 位置 | 转角限值 (rad) | 适用条件 |
|--------|---------|----------------------------------|------|
| 有砟轨道 | 桥台与桥梁之间 | $\theta \leq 3.0\%$ | — |
| | 相邻两孔梁之间 | $\theta_1 + \theta_2 \leq 6.0\%$ | — |

续表 9.3.3

| 桥上轨道类型 | 位置 | 转角限值 (rad) | 适用条件 |
|--------|---------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 无砟轨道 | 桥台与桥梁之间 | $\theta \leq 2.1\text{‰}$ | 梁端悬出长度 $\leq 0.30\text{m}$ |
| | | $\theta \leq 1.5\text{‰}$ | $0.30\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.55\text{m}$ |
| | | $\theta \leq 1.0\text{‰}$ | $0.55\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{m}$ |
| | 相邻两孔梁之间 | $\theta_1 + \theta_2 \leq 4.2\text{‰}$ | 梁端悬出长度 $\leq 0.30\text{m}$ |
| | | $\theta_1 + \theta_2 \leq 3.0\text{‰}$ | $0.30\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.55\text{m}$ |
| | | $\theta_1 + \theta_2 \leq 2.0\text{‰}$ | $0.55\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{m}$ |

注：相邻两孔梁的转角之和 ($\theta_1 + \theta_2$) 除应满足本条规定的限值外，每孔梁的转角尚应满足本条中桥台与桥梁之间的转角限值规定。



图 9.3.3 梁端竖向转角示意图

9.3.4 桥上铺设无缝线路且设钢轨伸缩调节器的双线及多线简支梁桥，桥墩的墩顶纵向最小水平线刚度限值应根据梁-轨共同作用计算确定，不作计算时可按表 9.3.4 的规定取值。单线桥梁桥墩纵向水平线刚度限值应取用表中值的 0.6 倍。

表 9.3.4 墩顶纵向最小水平线刚度限值

| 跨度 L (m) | 最小水平线刚度 (kN/cm) |
|------------|-----------------|
| 25 | 215 |
| 30 | 250 |
| 35 | 320 |
| 40 | 415 |

注：不设钢轨伸缩调节器的连续梁，当联长小于列车编组长度时，以联长为跨度，按跨度与 30m 相比增大的比例增大刚度；当联长大于列车长度时，以列车长为跨度，按跨度与 30m 相比增大的比例增大刚度；对于连续刚构桥，计算其刚度时可取刚构墩的纵向合成刚度。

9.3.5 在列车竖向静活载、横向摇摆力、离心力、风力和温度

的作用下，墩顶横向水平位移引起的桥面处梁端水平折角或水平位移（图 9.3.5）应符合下列规定：

- 1 跨度小于 40m 的梁端水平折角不应大于 1.5‰；
- 2 跨度大于或等于 40m 的梁端水平折角不应大于 1.0‰。

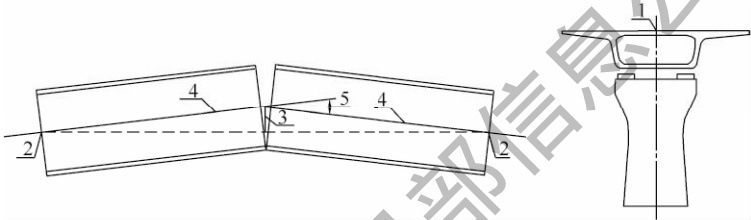


图 9.3.5 梁端水平折角示意图

1—水平折角计算点；2—桥墩零位移；3—桥墩计算位移；
4—桥面中心线；5—水平折角

9.4 地下结构

I 地下车站

9.4.1 车站结构设计应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行荷载（效应）组合，取各自最不利的荷载组合进行设计；计入地震力或其他偶然荷载时可不验算结构的裂缝宽度。当围护结构兼做上部建筑物基础时，应进行垂直承载能力、地基变形和稳定性验算。

9.4.2 车站基坑工程应按周围不同环境条件分段划分基坑保护等级，相邻段的保护等级差不宜大于 1 级。

9.4.3 膨胀土区域基坑挡土结构土压力，应根据实验数据或当地经验考虑土体膨胀后抗剪强度衰减的影响确定，并应计算水平膨胀力的作用。

II 盾构隧道

9.4.4 区间隧道覆土厚度不宜小于隧道外轮廓直径；并行隧道

间净距不宜小于隧道外轮廓最大直径。

9.4.5 隧道净空尺寸应满足空气动力学、舒适度和建筑限界要求，建筑限界所确定的圆形断面直径 6m~8m 的隧道净空与建筑限界间裕量不宜小于 150mm。

9.4.6 隧道衬砌设计计算应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

9.4.7 隧道衬砌结构设计应符合下列规定：

1 衬砌环的分块应根据管片制作、运输、盾构设备、施工方法和受力要求确定，管片外径 7m~9m 的隧道宜采用 7 块~8 块管片衬砌。

2 衬砌厚度应根据围岩类别、受力需求以及远期预测的水压综合确定，宜取隧道外轮廓直径的 0.04 倍~0.06 倍。管片外径为 6m~8m 的盾构隧道管片厚度不宜小于 350mm，管片外径为 8m~9m 的盾构隧道管片厚度不宜小于 400mm。

3 盾构隧道管片宜采用错缝拼装。

4 联络通道防火门框应根据列车运行产生的空气压力荷载进行核算，防火门着力点宜采用预埋件加强。

III 矿山法隧道

9.4.8 区间隧道宜上下行线分修。区间隧道较短或者受特殊条件限制时，宜采用满足消防要求的合修方案。

9.4.9 矿山法隧道的最小净距宜按照围岩地质条件、隧道断面尺寸及施工方法等因素确定，两相邻单线隧道间的最小净距应符合表 9.4.9 的规定。

表 9.4.9 两相邻单线隧道间的最小净距 (m)

| 围岩级别 | I | II~III | IV | V | VI |
|------|------------|------------|------------|------------|-------|
| 净距 | (1.5~2.0)B | (2.0~2.5)B | (2.5~3.0)B | (3.0~5.0)B | >5.0B |

注：B 为隧道开挖断面的宽度 (m)。

9.4.10 混凝土的原材料和配比、最低强度等级、最大水胶比和

单方混凝土的胶凝材料最小用量等应符合耐久性要求，应满足抗裂、抗渗和抗侵蚀的要求。隧道结构混凝土的最低设计强度等级不应小于表 9.4.10-1 和表 9.4.10-2 的规定值。

表 9.4.10-1 不同工程部位隧道结构混凝土的最低设计强度等级

| 工程部位 | 混凝土 | 钢筋混凝土 | 喷锚支护 |
|------|-----|-------|------|
| 拱部 | C30 | C35 | C25 |
| 边墙 | C30 | C35 | C25 |
| 仰拱 | C30 | C35 | C25 |
| 底板 | — | C35 | — |
| 仰拱填充 | C20 | — | — |

表 9.4.10-2 其他部位隧道结构混凝土的最低设计强度等级

| 其他部位 | 混凝土 | 钢筋混凝土 |
|--------|-----|-------|
| 水沟沟身 | C25 | C30 |
| 水沟盖板 | — | C35 |
| 洞门端墙 | C30 | C35 |
| 洞口挡、翼墙 | C30 | — |
| 顶帽 | C30 | — |
| 洞顶截水天沟 | C25 | — |

9.4.11 喷射混凝土施工应采用湿喷工艺，注浆材料宜采用对地下环境无污染及后期稳定无收缩的材料。

9.4.12 隧道衬砌应符合下列规定：

- 1 矿山法暗挖隧道应采用复合式衬砌；
- 2 I ~ II 级围岩隧道衬砌宜采用曲墙式加底板的形式，III ~ VI 级围岩隧道衬砌宜采用曲墙式加仰拱的形式，隧道衬砌边墙与仰拱宜圆顺连接；
- 3 底板应配置双层钢筋，厚度不应小于 30cm，强度等级不应小于 C35，仰拱应整幅浇筑并与仰拱填充混凝土分开施工。

9.4.13 洞内附属构筑物应符合下列规定：

- 1 水沟结构靠近道床一侧的沟身应增设构造钢筋；
- 2 柔性接触网下锚区段宜布置在地质稳定的地段；
- 3 隧道衬砌结构应预埋综合接地系统相关的设施，电缆、水沟等过轨通道宜采用预埋过轨方式。

9.4.14 隧道洞口结构应符合下列规定：

- 1 隧道洞口设计宜遵循早进洞、晚出洞的原则；
- 2 隧道洞门基础应设置在稳定的地基上，土质地基埋入的深度不应小于1m，地基承载能力不足时应采用扩大基础等措施；
- 3 隧道洞口应采取防洪、防淹、防落石、防不均匀沉降等措施；
- 4 当隧道洞口上方有公路跨越或邻近洞口的路堑顶有公路并行时，应在靠近线路的公路侧设置防撞护栏；
- 5 洞口附近缓冲结构应符合表 9.4.14 的规定。

表 9.4.14 洞口附近缓冲结构设置要求

| 建筑物至洞口距离 | 建筑物有无特殊环境要求 | 基准点 | 微气压波峰值 |
|----------|-------------|-----------|--------|
| ≤50m | 有 | 建筑物 | 按设计要求 |
| | 无 | | ≤20Pa |
| >50m | 有 | 距洞口 20m 处 | <50Pa |

9.4.15 隧道洞口边坡防护应与路基边坡协调设计；隧道洞内排水沟与路基排水沟应顺畅衔接；隧道与桥梁相连段隧道内的救援通道与桥梁人行道应平顺连接。

9.5 工程防水

9.5.1 地下车站、人行通道和机电设备集中区段的防水等级应为一級；区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级应為二級。

9.5.2 明挖及盾构隧道工程中漏水的平均滲漏量不应大于 0.05L/(m²·d)，任意 100m² 防水面积滲漏量不应大于 0.15L/(m²·d)。

9.5.3 盾构隧道管片应采用 C50 混凝土，抗渗等级不应小于 P12。

9.5.4 盾构隧道接缝下端宜设燕尾槽。

9.5.5 盾构隧道临近洞门 20 环应整环嵌缝。

9.5.6 矿山法非山岭隧道内变形缝接水槽应采用绝缘材料；矿山法山岭隧道宜采用自然排水。

9.5.7 地下车站离壁沟挡水结构宜与车站中板结构同步浇筑；高架、地面车站应进行防排水设计。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

10 机电工程

10.1 隧道通风及空气压力控制

10.1.1 区间隧道机械通风宜采用纵向通风方案。相邻两座隧道风井之间的机械通风区段长度不宜大于 5km；两座车站之间正常存在两列或两列以上列车同向运行的地下区间，排烟时应能使非着火列车处于无烟区。

10.1.2 车辆动态密封指数应符合本标准第 5.1.5 条的规定。

10.1.3 当隧道内空气总的压力变化值超过 700Pa 时，车厢内部的压力变化率不应大于 415Pa/s。

10.1.4 设置中间风井的区间隧道阻塞比不宜大于 0.4。

10.1.5 在隧道洞口及断面突变处应设置缓压段。缓压段的最大断面面积不应小于隧道断面面积的 1.5 倍，长度不宜小于 3 倍隧道水力直径；当洞口侧面或顶部设置泄压孔时，其开口率不宜小于 30%。

10.2 给水排水

10.2.1 给水排水设备宜采用自动化控制方式。

10.2.2 地下车站渡线区间的废水泵房应设计列车运行时段的检修、维修通路。

10.2.3 敞开出入口、地面风井及隧道洞口的雨水泵站的排水能力应按不小于 100 年一遇的暴雨强度计算。

10.2.4 车辆基地等大型区域宜采取屋面雨水综合利用措施。

10.3 供电

I 交流牵引供电系统

10.3.1 牵引用电负荷应为一级负荷，供电电源应采用 110kV

及以上电压等级。

10.3.2 接触网的标称电压应为 25kV，长期最高电压应为 27.5kV；短时（5min）最高电压不应大于 29kV，最低电压应为 20kV。

10.3.3 牵引网宜采用带回流线的直接供电方式。

10.3.4 牵引供电系统宜采用单边供电方式，相邻主变电所之间接触网应设置电分相；双线区段应通过设置分区所实现上下行并联供电或越区供电。

10.3.5 牵引供电主变压器宜采用固定备用方式，过负荷能力应符合现行行业标准《电气化铁路牵引变压器》TB/T 3159 的规定。

10.3.6 牵引供电主变压器宜采用无载调压方式，调压开关应纳入远程监视。

10.3.7 钢轨接触电压长期持续值不应高于 60V，瞬时（0.1s）值不应高于 785V，长期持续时间应大于 300s。

10.3.8 接触网应采用架空方式供电，接触网悬挂类型应符合最高设计速度下的弓网匹配要求。技术经济合理时，可采用架空刚性接触网。

10.3.9 柔性接触网悬挂系统最大跨距应根据线路情况、接触导线工作张力和最大允许风偏值综合确定。刚性悬挂系统最大跨距不宜大于 12m。

10.3.10 空气绝缘间隙值应符合表 10.3.10 的规定。

表 10.3.10 空气绝缘间隙值（mm）

| 序号 | 项目 | 正常工况下最小值 | 困难工况下最小值 |
|----|-------------------------------|----------|----------|
| 1 | 接触网、供电线、加强线、正馈线等带电部分至接地体的间隙 | 300 | — |
| 2 | 接触网带电部分至机车车辆的间隙 | 350 | — |
| 3 | 接触网、供电线、加强线、正馈线等带电部分至跨线建筑物的间隙 | 500 | 300 |

续表 10.3.10

| 序号 | 项目 | 正常工况下最小值 | 困难工况下最小值 |
|----|---------------------------------|----------|----------|
| 4 | 受电弓振动至极限位置和导线被抬起的最高位置距接地体的瞬间间隙 | 200 | — |
| 5 | 25kV 带电绝缘子接地侧裙边距接地体间隙 | 100 | — |
| 6 | 43.3kV 绝缘间隙 (120°相位电分相间, 如分相关节) | 400 | — |

注:表中数值适用于海拔不大于1000m的地区;当海拔大于1000m时,表中所列空气绝缘间隙值应进行修正。

10.3.11 接触网电分相设置位置应根据行车组织检算结果确定。

II 直流牵引供电系统

10.3.12 牵引用电负荷应为一级负荷。各类变电所应有双重电源,每个进线电源的容量应满足变电所一、二级负荷的要求。

10.3.13 外部电源方案应根据城市轨道交通线网规划、城市电网现状及规划、城市规划进行设计,可采用集中式供电、分散式供电或混合式供电。

10.3.14 牵引网宜采用架空接触网供电、走行轨回流方式或第三轨供电方式。

10.3.15 牵引整流机组的负荷特性应符合表 10.3.15 的规定。

表 10.3.15 牵引整流机组的负荷特性

| 负荷 | 100%额定电流 | 150%额定电流 | 300%额定电流 |
|------|----------|----------|----------|
| 持续时间 | 连续 | 2h | 1min |

10.3.16 直流牵引供电系统电压及其波动范围应符合表 10.3.16 的规定。

表 10.3.16 直流牵引供电系统电压及其波动范围 (V)

| 标称值 | 最高值 | 最低值 |
|------|------|------|
| 1500 | 1800 | 1000 |
| 3000 | 3600 | 2000 |

- 10.3.17** 牵引网应采用直流双导线制，正极、负极均不应接地。
- 10.3.18** 牵引变电所宜结合车站进行布置，区间设置的牵引变电所应考虑设备运输及运营维护条件。
- 10.3.19** 走行轨作为牵引回流的区段应焊接成长钢轨。
- 10.3.20** 无砟道床区段，道床结构钢筋应作为杂散电流收集网可靠焊接，牵引变电所附近应设置道床结构钢筋的排流端子。
- 10.3.21** 杂散电流敏感区段的牵引回流钢轨应采用增大钢轨泄漏电阻的绝缘措施。
- 10.3.22** 当车辆再生制动能量吸收装置纳入供电系统设计时，设计方案应通过经济技术综合比较确定。

III 动力照明供电系统

- 10.3.23** 为保障供电可靠性，宜设置全线贯通的中压供电网络作为动力照明供电系统的电源进线。
- 10.3.24** 配电原则应符合下列规定：
- 1** 降压变电所应设置在负荷中心，只设置一座降压变电所的车站，降压变电所应设置在重负荷端；
 - 2** 一级负荷应由两回电源供电，当一回电源发生故障时，另一回电源应能自动提供；一级负荷中特别重要负荷，除上述两回电源外，还应增设应急电源；
 - 3** 采用放射式线路供电的配电箱，其进线开关宜采用不带短路保护和过负荷保护的隔离电器；
 - 4** 消防供电回路自降压变电所 0.4kV 开关柜馈线开关应分开并自成系统。
- 10.3.25** 动力、照明配电应符合下列规定：
- 1** 动力设备应设就地控制柜或控制箱，车站公共区照明宜设置智能照明控制系统；
 - 2** 车站或区间大容量设备（如冷水机组、推力风机）应由降压变电所 0.4kV 开关柜直接向设备自带电控箱（柜）配电；
 - 3** 照明光源应合理地选择光源的光效、显色性、寿命等光

电特性指标，车站宜采用 LED 灯，不应采用白炽灯；

4 长时间照明的通道、站厅站台公共区及车站控制室、站长室等区域在满足照度和照明质量要求下，照明功率密度不应大于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的目标值；

5 车站公共区一般照明的电源应分别引自降压变电所的两段 0.4kV 母线，交叉配电；车站公共区的一般照明宜分为两组，两组照明各约占 1/2，应急照明约占一般照明的 1/10；

6 车站和区间有条件时宜设置自然采光，并应根据自然光亮度自动调节电光源照度。

IV 综合接地与防雷

10.3.26 综合接地系统应遵循等电位联结的原则，包括总等电位联结及局部等电位联结。

10.3.27 下列范围内的电气设备和金属构件应接入综合接地系统：

1 接触网支柱及距接触网带电体部分 5m 范围内的金属结构物和电气设备；

2 距贯通地线 20m 范围内建（构）筑物的接地装置。

10.3.28 综合接地装置接地电阻不应大于 $1\ \Omega$ ，接触电位差和跨步电位差应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的规定。

10.3.29 高架及地面线路应设计防雷措施，地面建筑物宜优先利用自身的结构钢筋或钢结构等自然金属物作为防雷装置的一部分。

10.4 通 信

10.4.1 通信系统应与已建线路通信系统实现互联互通，并应为后续线路的接入预留条件。

10.4.2 专用通信系统应满足正常和灾害两种运营方式的通信需求。

10.4.3 民用通信引入系统应满足公众通信服务要求，运营商移动通信系统服务覆盖宜包含工程全域。

10.4.4 公安通信系统应满足公安部门在工程范围内的通信需求。

10.4.5 有线及无线调度通信、中央级广播等重要语音录音设备宜集中设置。

10.4.6 无线通信系统应满足 120km/h~160km/h 速度下可靠、稳定的车-地间信息传输要求，并应与政务网互联互通。

10.5 信号

I 一般规定

10.5.1 信号系统应由行车指挥和列车运行控制设备组成，并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

10.5.2 信号系统包括列车自动控制（ATC）系统、车辆基地信号系统、集中维护支持（MSS）系统。

10.5.3 信号系统的信息安全应按 3 级保护要求设计，应具有数据审计、防范病毒入侵、防黑客攻击等功能，并应在正式运营前通过等级保护测评。

10.5.4 信号系统应按行车最大能力要求设计，根据运营需求应满足大运量、高密度、快慢车混合运行、不同编组列车运营的要求。

10.5.5 基于列车自动控制系统的车-地无线通信系统应采用相关无线电管理部门针对该项目批准的专用频段。

II 列车自动控制系统

10.5.6 ATC 系统可具有下列主要制式：

1 基于通信的移动闭塞 ATC 系统应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定；

2 带自动运行功能的中国列车运行控制（CTCS2+ATO）

的 ATC 系统应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的规定。

10.5.7 信号系统车-地间通信设备信息传输应满足最高运行速度 160km/h 条件下所要达到的最高限制速度情况下的正常可靠的信息传输要求。

10.5.8 在确保安全的前提下，根据运营需求可采用实现自动化运行等级 GOA3 级驾驶模式的信号系统。

III 列车自动监控系统

10.5.9 列车自动监控系统设备应包括运营控制中心、车站和车辆基地等设备，并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

10.5.10 宜按每 10 个车站或每约 30km 长度线路配置 1 台中央调度员工作站，数量应按车站数或线路长度中数值较大者确定。

10.5.11 对于与枢纽、机场接驳的线路宜将机场航班、枢纽客运等信息作为列车运行图编辑的要素。

IV 列车自动防护系统

10.5.12 列车自动防护系统应符合故障导向安全原则。

10.5.13 闭塞分区的划分或列车安全运行间隔应根据线路、轨道、车辆、信号参数以及行车组织、限界等要求，通过列车运行安全模拟计算确定。

10.5.14 在安全防护预定停车地点的外方应设置安全防护距离或防护区段，安全防护距离应通过计算确定。

10.5.15 CBTC 列车与非 CBTC 列车混跑时，运营人员下达的“临时限速”“解除限速”等安全指令必须能够有效地实现对 CBTC 列车和非 CBTC 列车的自动安全防护。

V 列车自动运行系统

10.5.16 列车自动运行（ATO）系统应在 ATP 曲线的保护下，

结合线路条件、道岔状况、列车位置等信息及速度调整指令，实现列车的自动加速、巡航、惰性、减速、车站定点停车等。

VI 车辆基地信号系统

10.5.17 车辆基地应设置计算机联锁设备、计算机监测设备、试车线信号设备、培训设备、日常维修和检测等设备，应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

10.5.18 应结合对出段/场能力的要求进行出段/场能力计算，应结合站场的布置设置分隔信号机。

10.5.19 车辆段/停车场列车占用/出清检查设备宜采用计轴系统。

10.5.20 试车线轨旁设备的配置应能满足双向试车的需求，线路长度应能完成信号系统车载设备功能的动态测试。

10.6 自动售检票

10.6.1 票务系统应满足与城市轨道交通线网票务清分及票务网络化运营管理的需求。

10.6.2 对于快慢车等不同开行方式，系统设计应满足不同服务标准的收费要求。

10.6.3 系统宜实现乘客一次进出闸检票、单程票乘客一次购票的付费区换乘。

10.6.4 系统设计安全防护等级不应低于国家信息安全保护等级第二级。

10.7 综合监控

10.7.1 综合监控系统应采用集成和互联方式构成。

10.7.2 综合监控系统应集成或互联基于通信的移动闭塞(ATS)系统，应为城市轨道交通综合信息共享平台提供信息。

10.7.3 换乘车站的综合监控系统宜按信息共享原则设置。

10.7.4 在控制中心和车站，综合监控系统应进行模式控制、时

间表控制和群组控制；安全联锁应由各系统控制层完成。

10.7.5 综合监控宜采用模块化设计。

10.7.6 综合监控宜选用工业级产品，应能实现全天候不间断安全运行。

10.7.7 系统信息安全等级不应低于国家信息安全保护等级第三级。

10.8 火灾自动报警

10.8.1 火灾自动报警系统宜采用中央和车站两级监控管理模式，控制中心应监控和管理全线的火灾报警信息。

10.8.2 无人值守的中间风井及其区间变电所应按火灾自动确认方式设计。

10.8.3 车站、车辆基地应采用集中报警系统，全线应采用控制中心报警系统。

10.8.4 列车火灾信息应上传至控制中心且应在中央控制室显示。

10.9 环境与设备监控

10.9.1 市域快速轨道交通工程应设置环境与设备监控系统，并应集成于综合监控系统。

10.9.2 环境与设备监控系统应实现市域快速轨道交通工程内部运营环境调节和控制。

10.9.3 系统应遵循集中监控管理、分散检测控制和信息资源共享的基本原则。

10.9.4 传感器、变送器和执行器应进行产品和系统计量标定。

10.10 乘客信息

10.10.1 乘客信息系统应分层分级建设，宜按线网编播中心、线路中心、车站及车载控制显示的网络架构设置。

10.10.2 乘客信息系统线网编播中心应具有获取外部信息、处

理系统内数据、控制系统设备、编辑生成播出版式、制定播放优先等级、播出信息统计分析、提供系统安全机制的功能；线路中心系统宜具备线网编播中心同等功能并接收线网编播中心信息。

10.10.3 车站系统应能执行控制中心中央级系统的命令，车站子系统应能在控制中心中央级系统信息基础上叠加车站个性化信息。

10.10.4 来自外部接口直播的视频信息应具备自动延时缓存播出的功能。

10.10.5 乘客信息系统的无线网络应能实现列车高速运行时的无缝切换，应提供可靠、稳定的车-地间信息传输。

10.10.6 在车站站台应配置车站子系统终端显示设备，有效站台范围内间距不宜大于 30m；车站及车载显示终端设备应支持全高清 1080P 分辨率视频图像。

10.11 门 禁

10.11.1 门禁系统设置应与市域快速轨道交通运营管理模式相适应，门禁系统构成、功能设置应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

10.11.2 控制中心、车站、车辆基地、主变电站等重要设施的通道、系统和设备用房、管理用房应设置门禁点。

10.12 屏 蔽 门

10.12.1 地下车站屏蔽门的结构应能承受人的挤压和活塞风荷载的作用，应满足越行列车过站时的风荷载要求。

10.12.2 屏蔽门应具有在站台侧或轨道侧手动打开或关闭每一扇滑动门的功能。

10.12.3 屏蔽门应设置应急门，应急门的设置数量不应少于列车编组数；屏蔽门两端应设置工作人员专用工作门。应急门和工作门不宜受屏蔽门系统的控制。

10.13 控制中心

10.13.1 市域快速轨道交通工程应建立控制中心（OCC）。

10.13.2 控制中心宜设置为独立建筑；当与轨道交通工程其他建筑合建时，应设独立的进出口通道，并确保控制中心用房的独立性和安全性。

11 车辆基地

11.1 一般规定

11.1.1 车辆基地应包括运用库、检修厂房、综合维修中心、物资总库、培训中心及相关的生活设施。

11.1.2 车辆基地的选址应与城市总体规划协调一致，用地面积应满足功能和布置的要求，并应具有远期发展余地，应便于城市电力、给水排水、燃气管线引入及城市道路的连接，宜具有良好的自然排水条件，宜避开工程地质和水文地质不良的地段。

11.1.3 车辆基地设计应对所产生的废气、废液、废渣和噪声等进行综合治理；环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

11.1.4 当车辆基地设计涉及既有河道、水利设施，既有道路、规划道路及重要管线迁改时，相关设施应与本工程同步施工。

11.1.5 车辆基地应提供新车进入车辆段的运输条件；车辆基地内应有运输、消防道路，并应有不少于两个与外界道路相连通的出入口。当运输道路、消防道路与线路设有平交道时，应在路口前安装安全警示标志及限高、限载标志牌。

11.1.6 当车辆基地需进行物业开发时，应明确开发内容、性质和规模，总平面布置应在满足车辆基地功能和规模的基础上，对车辆基地的各项设备、设施与物业开发的内容进行统一规划。总平面布置、房屋设计以及相关设施应进行统一规划。

11.1.7 车辆基地线路路肩高程应根据基地附近内涝水位和周边道路高程设计；车辆基地的车场线线路路肩设计高程不应小于100年一遇洪水频率标准的潮水位、波浪爬高值和安全值之和。

11.2 检修工艺

11.2.1 市域快速轨道交通车辆段宜分为大、架修段和定修段。大、架修段应承担车辆的大修和架修及定修、三月检、双周检、列检作业；定修段应承担车辆的定修及三月检、双周检、列检作业；停车场应承担列检和停车作业。

11.2.2 车辆检修宜采用日常维修和定期维修相结合的检修制度，车辆日常维修和定期检修的修程和周期应根据车辆技术条件、车辆质量和既有车辆基地的检修经验确定。车辆检修修程和检修周期应符合表 11.2.2 的规定。

表 11.2.2 车辆检修修程和检修周期

| 修程 | 检修周期 | 停修时间 | 库停时间 |
|-----|-------------------------------------|------|------|
| 大修 | $(150\sim 240)\times 10^4\text{km}$ | 36d | 30d |
| 架修 | $(75\sim 120)\times 10^4\text{km}$ | 24d | 18d |
| 定修 | $(15\sim 20)\times 10^4\text{km}$ | 7d | 6d |
| 三月检 | $3.75\times 10^4\text{km}$ | 2d | 2d |
| 双周检 | $0.625\times 10^4\text{km}$ | 0.5d | 0.5d |
| 列检 | 2d | 2h | 2h |

注：1 表中停修时间及库停时间不含节假日。

2 以上各修程工作班制均按 1 班制，工作日指标按国家法定工作日 250d/年计算。

11.2.3 车辆基地总平面布置应合理紧凑、节约用地和保证工艺流程顺畅。

12 防 灾

12.0.1 一条线路、一座换乘车站及其相邻区间应按同一时间发生一次火灾设计。

12.0.2 经行车计算同时有两列以上列车运行的长大区间隧道，宜设置中间风井和直通地面的疏散检修避险通道。

12.0.3 列车头部宜采用不设端门的流线型车头，轨道道床面宜为无障碍通道。地下线和高架线段宜设置侧向疏散通道。

12.0.4 出入口通道的输送能力应与车站内楼梯和自动扶梯输送能力匹配，不得影响紧急情况下人员从站厅疏散至地面。

12.0.5 地下区间防排烟宜采用纵向通风方式。

12.0.6 地下区间照明宜全部采用应急灯具，每隔 100m 应设置应急照明电源箱。区间疏散照明宜采用双向疏散指示灯，平时长亮，火灾时应由火灾报警系统控制疏散指示方向。

13 环境保护

13.1 一般规定

13.1.1 环境保护设计应以生态优先、绿色发展为导向，遵循保护优先、预防为主和综合治理的原则，避免或减少对城市生态环境造成的不良影响。环保措施应因地制宜、技术可行、经济合理。

13.1.2 选线、选址应与城市、区镇规划和环境保护规划相协调；应按环境保护要求，合理规划线路走向和线位布局，综合比选敷设方式及线路埋深。

13.1.3 线位、站位、风亭、冷却塔、110kV 及以上电压等级的变电所选线选址，应结合工程项目特点及沿线环境条件，按环境保护要求，确定工程选址位置和预留环境保护距离。

13.1.4 严禁使用国家淘汰的技术、工艺、设备和材料；应采用清洁生产、高效节能、先进适用、易于维护和使用的工艺、技术和设备。

13.1.5 工程设计应遵守污染物排放标准，并应符合城市环境功能区划及环境质量标准的要求。

13.1.6 环境保护措施应根据环境影响评价文件和水土保持方案，以及当地环境保护和水行政主管部门确认的环境功能区标准或污染物排放标准和水土流失防治标准确定。当线路走向、敷设方式或沿线敏感目标等发生重大变动时，应按重新报批的建设项目环境影响评价与水土保持方案文件开展设计。

13.1.7 生态保护和污染防治设施应与主体工程同时设计，并应符合经批准的环境影响评价文件和水土保持方案的要求。

13.1.8 施工组织设计应针对工程所在地环境特征提出施工期环境保护措施和水土保持要求。

13.2 生态环境保护

13.2.1 选线、选址应符合城市轨道交通建设规划，应绕避自然保护区、世界文化和自然遗产地、水源保护区和其他需要特殊保护的环境敏感区域。

13.2.2 设计应符合城市景观与绿化要求。各类构筑物景观应与城市自然景观及人文景观相互融合和协调；绿化设计应满足城市景观及园林绿化规定。

13.2.3 地面及高架车站、区间、车辆基地及变电所周围，宜采取植树绿化等生态保护措施。

13.2.4 土建结构设计与施工组织设计应符合现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》GB 50433 的规定，应采取防止或减缓生态环境破坏及水土流失。

13.3 噪声与振动污染防治

13.3.1 当地上线路穿越居民区、文教区时，应使线路两侧敏感点环境噪声满足现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 规定的环境噪声限值要求。当不能满足标准要求时，应采取降噪措施。

13.3.2 当线路以隧道形式穿越居民区、文教区时，线路上方及两侧敏感点环境振动应满足国家现行标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 和《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》JGJ/T 170 规定的限值要求。当不能满足标准要求时，应采取振动控制措施。

13.3.3 车辆基地应合理布置，厂界噪声应满足现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 规定的噪声限值要求。当不能满足标准要求时，应采取降噪措施。

13.3.4 地上风亭、冷却塔、地面设置的 110kV 及以上电压等级的变电所与敏感建筑之间的噪声防护距离应符合现行国家标准

《地铁设计规范》GB 50157 的规定。当防护距离不能满足要求时，应在常规消声、降噪设计的基础上强化噪声防护措施。

13.3.5 除车辆、轨道等应采取的降噪措施外，尚应包括对地面及高架线列车运行最高速度下噪声影响采取声屏障、敏感建筑隔声窗降噪，以及对地下车站风机、冷却塔采取消声等措施。对于规划的声环境保护目标，应预留声屏障的设置条件。

13.4 废水、污水、废气污染防治

13.4.1 车站、车辆基地生产废水、生活污水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 规定。

13.4.2 排水系统应与城市排水系统相协调，生活污水应优先排入市政污水处理系统，车辆基地洗车废水宜采用回用系统。

13.4.3 车辆基地废气排放应符合国家及地方大气污染物排放标准要求。综合维修库工艺间等应安装排烟除尘净化装置，食堂操作间应安装油烟净化设施。

13.5 其他

13.5.1 主变电站及列车运行产生的电场、磁场、电磁场的场量限值应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的规定。

13.5.2 市域快速轨道交通工程宜采用可回收的环保材料，正常运营时产生的废弃物应回收和利用。

13.5.3 车辆维修过程中产生的工业垃圾应分类集中存放和贮存，并宜回收综合利用，危险废物应按国家有关规定收集、贮存、处置；车站、车辆基地应配置垃圾收集、转运设施。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 2 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065
- 3 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T 50087
- 4 《地铁设计规范》 GB 50157
- 5 《生产建设项目水土保持技术标准》 GB 50433
- 6 《声环境质量标准》 GB 3096
- 7 《地铁车辆通用技术条件》 GB/T 7928
- 8 《电磁环境控制限值》 GB 8702
- 9 《污水综合排放标准》 GB 8978
- 10 《城市区域环境振动标准》 GB 10070
- 11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 12 《城市轨道交通市域快线 120km/h~160km/h 车辆通用技术条件》 GB/T 37532
- 13 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》 JGJ/T 170
- 14 《电气化铁路牵引变压器》 TB/T 3159
- 15 《铁路路基设计规范》 TB 10001
- 16 《铁路桥涵设计规范》 TB 10002
- 17 《城际铁路设计规范》 TB 10623