

前 言

根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发 2022 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科【2023】4 号）的要求，编制组广泛调查、分析和总结了近年来全国各地都市圈轨道快线的规划设计、建设和运营管理方面的经验，参考有关行业规范和其他省市的地方标准，结合河南省实际情况，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 28 章 6 个附录。主要内容：01 总则、02 术语和符号、03 基本规定、04 客流预测、05 行车组织与运营管理、06 车辆、07 限界、08 线路、09 轨道、10 车站建筑、11 车站结构、12 桥涵、13 隧道、14 路基、15 供电、16 机电设备、17 通信、18 信号、19 自动化与信息化、20 运营控制中心、21 车辆基地、22 防灾与安全、23 环境保护、24 站城融合、25 铁路的利用与改造、26 轨道物流、27 交通衔接、28 绿色设计。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由郑州交通发展投资集团有限公司负责技术内容的解释。在执行时如需修改和补充，请将意见寄送郑州交通发展投资集团有限公司（地址：郑州市郑东新区康宁街 100 号；邮编：450000），以供今后修订时参考。

主 编 单 位： 郑州交通发展投资集团有限公司
北京城建设计发展集团股份有限公司

参 编 单 位： 洛阳交通投资集团有限公司
郑州市轨道交通发展中心
北京城建交通设计研究院有限公司
中铁工程设计咨询集团有限公司
中铁第六勘察设计院集团有限公司

河南省中工设计研究院集团股份有限公司
卡斯柯信号有限公司

中铁建大桥工程局集团第六工程有限公司

主要起草人：徐成永 任 磊 张 彦 皮景坤 程海雁
李春剑 夏赞鸥 王凯建 顾建党 寇卫锋
吴江滨 张志刚 朱 彦 廖敏辉 韩海燕
聂 明 许 浩 梁玉娟 张新勇 李鸿旭
叶晓旭 杨明虎 乔 立 申健昊 刘 皓
张晓伟 杨广伟 岳 震 于萧寒 郭陈浩
冯子超 李敬松 张 娜 李元坤 刘丽琴
郝连波 张 雄 海 洋 李红伟 魏子越
李 勃 张晶玫 余惠林 白芳舒 朱君卿
王 昊 王润姣 梁占旭 胡晓伟 宋 仪
胡荣华 陈 祥 王新生 左燕凤 王凤舞
李 莎 吴婷婷 魏明岗 张百岁 祖培翔
张晋方 楚文治 宋森林 马树强 崔煌煌
闫继龙 郭 瑶 张超东 孟新心 滕 飞
关敬文 周晓鹏 胡进宝 张瑜明
主要审查人：吴纪东 沈建文 李新文 于文龙 田广辉
杨 纪 藺云宏

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	7
4	客流预测	10
	4.1 一般规定	10
	4.2 基础资料与数据	11
	4.3 预测内容	12
5	行车组织与运营管理	15
	5.1 一般规定	15
	5.2 运营服务标准	15
	5.3 运营模式	16
	5.4 运营规模	19
	5.5 配线设置	19
	5.6 过电分相运营要求	20
	5.7 运营管理	20
6	车辆	22
	6.1 一般规定	22
	6.2 车辆型式与列车编组	25
	6.3 车体与设备	26
	6.4 主要系统技术要求	26
	6.5 安全与应急措施	28
7	限界	30
	7.1 一般规定	30
	7.2 基本参数	31
	7.3 建筑限界	31
	7.4 轨旁设备	32
8	线路	34
	8.1 一般规定	34

8.2	线路平面	36
8.3	线路纵断面	42
8.4	配线设置	44
9	轨道	48
9.1	一般规定	48
9.2	主要技术参数	48
9.3	轨道铺设精度	49
9.4	轨道部件	53
9.5	无砟道床	54
9.6	有砟道床	55
9.7	道床过渡段	56
9.8	轨道减振	57
9.9	无缝线路	57
9.10	附属设备及常备材料	58
10	车站建筑	59
10.1	一般规定	59
10.2	车站总体布局	59
10.3	车站分级及设施能力	61
10.4	标准站公共区	64
10.5	换乘站及特色站	65
10.6	车站服务设施	68
10.7	设备管理用房	70
10.8	出入口与风亭	70
10.9	装修与导向	72
10.10	无障碍设施	75
11	车站结构	77
11.1	地下车站结构	77
11.2	高架车站结构	84
12	桥涵	88
12.1	一般规定	88

12.2	设计荷载	89
12.3	结构变形、变位和自振频率限值	92
12.4	结构设计及构造	97
12.5	桥面布置及附属设施	99
13	隧道	101
13.1	一般规定	101
13.2	设计荷载	101
13.3	工程材料	103
13.4	结构设计	104
13.5	洞口设计	107
14	路基	109
14.1	一般规定	109
14.2	路基面	110
14.3	基床	110
14.4	路堤	113
14.5	路堑	114
14.6	过渡段	114
14.7	地基处理	115
14.8	边坡防护	116
14.9	支挡结构	116
14.10	路基排水	117
14.11	取（弃）土场	117
15	供电	118
15.1	一般规定	118
15.2	外电源及中压网络	119
15.3	牵引供电系统	119
15.4	变电所	120
15.5	牵引网	120
15.6	电力监控及智能运维	122

15.7	防护与接地	122
16	机电设备	124
16.1	通风空调与供暖.....	124
16.2	给水与排水	125
16.3	动力照明	126
16.4	自动扶梯与电梯.....	128
16.5	站台屏蔽门	130
17	通信	132
17.1	一般规定	132
17.2	系统要求	132
17.3	其他	134
18	信号	136
18.1	一般规定	136
18.2	系统要求	137
18.3	其他	139
19	自动化与信息化	141
19.1	信息系统	141
19.2	综合监控系统	142
19.3	火灾自动报警系统.....	143
19.4	环境与设备监控系统.....	144
19.5	灾害监测系统	144
19.6	自动售检票系统.....	145
19.7	安全防范与监控系统.....	146
20	运营控制中心	148
20.1	一般规定	148
20.2	工艺设计	148
20.3	建筑与装修	150
21	车辆基地	151
21.1	一般规定	151
21.2	车辆基地分类及功能.....	151

21.3	车辆基地选址及总平面布置.....	152
21.4	车辆检修标准	153
21.5	车辆运用整备设施.....	154
21.6	车辆检修设施	156
21.7	站场	159
21.8	综合维修中心	160
21.9	物资总库	161
21.10	房屋建筑	161
21.11	其他.....	162
22	防灾与安全	163
22.1	一般规定	163
22.2	建筑防火	163
22.3	区间防灾疏散救援.....	174
22.4	防排烟及事故通风.....	177
22.5	消防给水与灭火设施.....	178
22.6	防灾用电与疏散照明.....	179
22.7	防灾通信	181
22.8	防水淹	181
22.9	防雨雪冰冻	184
23	环境保护	185
23.1	一般规定	185
23.2	环境保护标准	185
23.3	噪声治理	186
23.4	噪声防护	186
23.5	其他	188
24	站城融合	190
24.1	一般规定	190
24.2	规划协调	190
24.3	风貌融合	191

24.4	空间连通	191
24.5	设施整合	192
24.6	统筹实施	192
25	铁路的利用与改造	194
25.1	一般规定	194
25.2	运营改造	194
25.3	线路改造	195
25.4	土建改造	196
25.5	设备改造	199
26	轨道物流	203
26.1	一般规定	203
26.2	业务模式	203
26.3	物流运输	204
26.4	场所与设备	205
26.5	物流管理	206
27	交通衔接	207
27.1	一般规定	207
27.2	行人接驳设施	209
27.3	非机动车接驳设施	209
27.4	公交接驳设施	210
27.5	出租车（网约车）接驳设施	210
27.6	小汽车（大巴车）接驳设施	211
28	绿色设计	212
28.1	一般规定	212
28.2	安全耐久	212
28.3	健康舒适	213
28.4	交通便捷	213
28.5	资源节约	214
28.6	环境友好	216
附录 A	市域 A 型车车辆限界和设备限界	217

附录 B 市域 B 型车车辆限界和设备限界.....	221
附录 C 市域 C、D 型车车辆限界和设备限界.....	225
附录 D 曲线地段设备限界计算方法.....	235
附录 E 缓和曲线地段矩形隧道建筑限界的加宽计算.....	238
附录 F 快慢车、互联互通跨线运行的车站配线.....	240
本标准用词说明.....	246
引用标准名录.....	247
条文说明	251

1 总则

1.0.1 为规范河南省都市圈轨道快线设计，符合地方特色的发展需求，满足安全、高效、绿色、经济等要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省最高运行速度为 120km/h、140km/h、160km/h、200km/h，采用标准轨距钢轮钢轨的都市圈轨道快线。

1.0.3 河南省都市圈轨道快线工程设计除应符合本标准外，尚应符合国家和河南省现行有关标准的规定。

2 术语

2.1.1 都市圈轨道快线 urban rail transit express

指最高运行速度 120km/h、140km/h、160km/h、200km/h，主要服务于中心城市与都市圈协同发展城市之间的交通联系，可以实现 1h 通勤圈范围高速度、高密度运行和同城化服务的轨道交通系统。简称“都市快轨”。

2.1.2 都市快轨列车竖向静荷载 rolling stock vertical static loading of urban rail transit express

简称“DK 荷载”。

2.1.3 速度效率 speed efficiency

在正常工况下，列车全线平均旅行速度与最高运行速度的百分比值。

2.1.4 公交化运营 bustype operation

采用类似于城市公共交通运输服务的运营方式，高峰发车间隔小于 10min、与城轨融合的票务系统、站台候车模式，实现乘客随到随走的运营组织模式。

2.1.5 互联互通 interoperability

列车换线运行，泛指运营列车可在不同的线路之间互通运行的方式，包括跨线运行、贯通运行、主支线运行等。

2.1.6 跨线运行 cross line operation

运营列车可通过不同线路间的联络线，由一条线路进入另一条线路混合运行的方式。

2.1.7 贯通运行 through operation

运营列车可在首尾相连的两条线路上，由一条线路进入另一条线路混合运行的方式。

2.1.8 主支线运行 main-branch line operation

设有支线的线路，运营列车可通过主线和支线间的联络线，实现由支线进入主线混合运行的方式。

2.1.9 共线运行 line-sharing operation

两条及以上线路的运营列车在同一段线路共同运行的方式。

2.1.10 到发线 arrival and departure lines

在越行站内，办理非越行列车到达、出发作业的配线。

2.1.11 复合功能配线 multi-function sidings

越行功能与故障列车停放、车辆基地出入、小交路折返等两种以上功能复合的配线。

2.1.12 越行站 overtaking station

快慢车混合运行的线路，可实现快车越过慢车的车站。

2.1.13 接轨站 joint station

可实现主支线接轨或跨线运行功能的车站。

2.1.14 贯通站 through station

可实现贯通运行功能的车站，两条线均为首尾站。

2.1.15 灵活编组 flexible coupling

根据客流时空分布规律，改变列车单一固定编组方式，通过重联编组、虚拟编组或混合编组等多种方式实现灵活组织的列车编组形式。

2.1.16 主变电所 main substation

主变电所是指为牵引和电力提供电源的变电所。一般分为两种类型，一种是当采用交流牵引供电制式时，交流牵引变电所和电力主变电所合建的变电所；另一种是当采用直流牵引供电制式时，牵引与电力负荷供电共用的变电所。

2.1.17 双流制式牵引供电 DC&AC traction power supply

在电力牵引列车运行径路上分段采用交流或直流的牵引供电系

统。

2.1.18 受电弓-接触网 6C 检测系统 inspection system for pantograph-overhead line

包括弓网综合检测（1C）、接触网安全巡检（2C）、车载接触网运行状态检测（3C）、接触网悬挂状态检测监测（4C）、受电弓滑板监测（5C）、接触网及供电设备地面监测（6C）等六个子系统的综合处理安全检测监测系统。

2.1.19 同相供电 co-phase power supply

采用单相 AC25kV 的牵引供电系统，线路上相邻供电区间接触网具有相同电压相位。

2.1.20 全局调度系统 network-based dispatching management system

为实现列车跨线运营在网络层面建立的调度管理系统，包括行车信息收集与共享、网络化运行图编制与管理、线路间运营统筹与协调、故障监测与应急处理等功能。

2.1.21 列车火灾工况 train fire condition

当列车上电路设备或乘客携带物体发生着火事故，影响列车正常运行，需疏散列车乘客的工况。

2.1.22 线路故障工况 line fault condition

针对运营线路发生接触网、信号、异物侵限等各类影响线路正常运行导致列车被迫停车组织人员就地疏散的工况。

2.1.23 随机救援 any position rescue

当列车在隧道内发生火灾，且列车由于不确定因素失去动力无法驶出洞外，导致列车停靠在隧道内的随机位置，需就地组织乘客疏散和开展救援工作的区间消防疏散救援模式。

2.1.24 定点救援 predetermined position rescue

当列车在隧道内发生火灾，控制列车驶至临近洞内或洞外车站、洞外安全区域或长大区间内的紧急救援站等定点位置，以方便救援

工作开展的区间消防疏散救援模式。

2.1.25 消防策略 fire strategy

针对都市快轨的特点，明确各专业执行的国家及行业相关规范标准，确定符合本项目条件且安全、合理、可行的消防疏散救援方案，经当地主管部门审批后用于指导项目设计、建设和运营管理。

2.1.26 乘客疏散区 passenger evacuation area

是指火灾工况下乘客从列车下至站台、经站厅疏散至地面完整路径上的通行区域，应与通行路径上楼扶梯、闸机、出入口通道等通行设施疏散宽度相匹配。

2.1.27 铁路的利用与改造 utilization and reconstruction of existing railway

与规划铁路共轨，或对既有铁路进行工程改造，发挥都市快轨客运功能，可兼顾铁路运输、联络功能。

2.1.28 站台有效长度 effective length of platform

供乘客上、下列车乘降平台的站台使用长度。

2.1.29 城市航站楼 city air terminal

机场外具备民航运输服务功能的公共建筑，其常见功能为出港乘客值机及行李托运，并与机场之间建立方便快捷的交通连接。

2.1.30 行李托运系统 baggage handling system

处理从城市航站楼出发的出港乘客托运行李的设备及控制系统，包含出港行李处理系统、超规行李处理系统、早到行李储存系统等，不包括到港行李处理系统。

2.1.31 站城融合 station-city integration

基于都市快轨车站建设与站点周边开发提出的，以提升交通服务效率、促进城市发展为目标，将交通功能与城市功能有机融合的城市发展模式。

2.1.32 长大区间 long distance section

在远期高峰小时和系统设计能力条件下，同一时间同一个区间同方向同时出现 2 列及以上列车追踪运行的区间。

2.1.33 应急照明 emergency lighting

因正常照明供电电源失效而启用的照明。包括疏散照明、安全照明和备用照明。

2.1.34 疏散照明 evacuation lighting

用于确保人员疏散路径被有效地辨认和使用所设置的照明。包括疏散路径照明及疏散指示标志。

2.1.35 安全照明 safety lighting

用于确保处于潜在危险中的人员安全所设置的照明。

2.1.36 备用照明 backup lighting

用于确保正常活动继续进行所设置的照明。

2.1.37 轨道物流 urban rail transit logistics

利用轨道交通系统及相关设施设备，融合现代物流技术和管理手段，进行货物运输的一种新型物流方式。

3 基本规定

3.0.1 都市快轨的设计应满足高质量可持续发展要求，遵循以乘客服务为中心、功能服务优先、资源共享、节能环保、可持续发展的原则，鼓励采用新技术、新工艺、新材料、新设备，并对工程全寿命周期内的安全耐久、健康舒适、交通便利、资源节约、环境友好等性能进行综合评价。

3.0.2 都市快轨的规划设计应加强与国土空间、综合交通、多层次轨道交通、铁路和航空枢纽的规划衔接，采用新建线路或利用铁路的方式开行都市快轨列车，提供公交化运营和同城化服务，融合城际铁路和城市轨道交通的技术标准。

3.0.3 都市快轨应以运输需求为导向，按“功能复合、主支结合、互联互通、灵活编组、网络运行”的理念进行统一规划、系统设计，合理安排建设时序。

3.0.4 都市快轨的主要技术标准应根据其在线网中的功能定位、运输需求、输送能力及工程条件等因素综合比选确定；其中最高运行速度、车站设置和车辆定员等标准还应根据线路所处的城市不同区段和不同功能定位分段采用适宜的标准。

3.0.5 都市快轨位于中心城区的地下区间应采用随机救援模式。

3.0.6 当都市快轨利用或改造同一走廊上的既有铁路时，建设标准应优先满足大客流出行需求且兼容不同制式，并在充分利用铁路富裕能力的条件下提供贯通运营和分段运营的灵活组织形式。

3.0.7 互联互通跨线运营工程，开行跨线列车的联络线应与区间正线标准一致。

3.0.8 都市快轨应精准把握客流特征、配置线路运能、匹配建设规模，精细化车站分级、设计提质和管理提升，控制全寿命周期成

本，统筹投资、成本、客流、票价、投融资方案、资金分担机制及土地综合开发等各类经济和政策因素开展经济评价。

3.0.9 都市快轨设计年限应分为初期、近期和远期，分别为交付运营后第3年、第10年和第25年。建设规模、设备容量及车辆基地用地面积等应按照使用需求和工程条件确定是否采取分期建设方案，并应符合下列规定：

1 可分期建设的工程和可分期配置的设备宜分期续建和增设。

2 线下基础设施和不易改、扩建的建（构）筑物和设备，应按远期客流量和运输性质设计。

3 易改、扩建的建（构）筑物和设备，宜按近期客流量和运输性质设计，并预留远期发展条件。

4 随运输需求变化而较易增减的车辆及车站的服务设施可按初期预测客流量进行设计。

3.0.10 新建或利旧线路正线应根据运输要求采用单线或双线设计。正线的行车方向应结合互联互通、车辆选型等统筹考虑，当与铁路跨线运行时，可采用左侧行车方式。

3.0.11 都市快轨新建线路敷设方式应以地面或高架敷设为主，在困难路段经综合比选后可采用地下敷设；利用或改建既有铁路宜优先利用既有线路条件、维持既有敷设方式。

3.0.12 采空区建筑场地线路宜以路基形式通过。需设计桥涵结构物时，宜布置在场地稳定性等级较高的区域。结构物选型宜采用对变形适应性强，易于维护的结构形式。

3.0.13 都市快轨车站宜采用站城一体化发展模式，结合工程建设投融资模式和沿线用地规划研究，开展资金平衡测算，统筹区域城市发展和廊道职住平衡。

3.0.14 对于分段立项、新建和利用既有铁路改造、跨区域或跨线运营的都市快轨，应因地制宜制定投融资方案，选择合理建设模式、

运营模式和资金分担机制，并制定全寿命周期资金保障方案。

3.0.15 都市快轨设备选型宜标准化、网络化、系统化、智能化，同时方便智能运营维护，且应鼓励采用自主化、国产化的技术装备。

3.0.16 都市快轨应贯彻全寿命周期经济性设计理念，在线站位选择、土建施工、设备选型等各环节遵循投资限额设计与降本增效原则，降低全寿命周期费用与运营成本。

3.0.17 都市快轨的主要服务指标应包含下列内容：

- 1 主要客流 OD（Original Destination）站点快慢车的乘车时间；
- 2 服务时间；
- 3 服务频率；
- 4 交通接驳时间；
- 5 换乘时间；
- 6 出行总时间与小汽车的竞争性；
- 7 车厢坐席率和站立标准；
- 8 车站通行能力和人流密度标准；
- 9 正常通行电扶梯的供给率；
- 10 车站及站台候车环境的舒适性；
- 11 票制票价。

3.0.18 都市快轨工程设计应针对火灾、水灾、风灾、冰雪、雷击、地质及地震灾害等采取相应的风险防范措施。

4 客流预测

4.1 一般规定

4.1.1 都市快轨应结合沿线服务的客群构成、客流规模、客流特征、出行距离、出行时间和客流时空分布等进行客流预测。

4.1.2 客流预测应明确现状与规划年沿线城市或区域与都市圈中心城市之间的通勤率指标。

4.1.3 都市圈客流走廊可根据客流规模、交通需求特征、出行时间目标要求等设置都市快轨与城市轨道交通普线共用走廊。当符合下列条件之一时，都市快轨与普线宜共用走廊：

1 都市圈客流走廊上布设普线时，其负荷强度不小于 3 万人次/km·d，且该走廊上多个主要功能区之间乘坐普线出行“门到门”时间不满足综合交通规划要求或高峰小时乘坐普线出行的速度水平低于小汽车；

2 都市圈客流走廊内道路交通空间资源紧张时，在该走廊内需要同时布设普线和都市快轨。

4.1.4 客流预测应加强线路在市域或都市圈范围不同圈层分区段客流需求规模与特征的差异化分析，应重点研究线路所在交通走廊内不同机动化交通方式之间的竞争与合作关系。

4.1.5 客流预测应以构建区域交通需求预测模型为技术手段，并应符合下列规定：

- 1 线路跨越多个城市时，模型范围应涵盖都市圈范围；
- 2 模型参数应以近 5 年内的综合交通数据为基础。

4.1.6 客流预测应加强节假日客流量、线路高峰小时断面客流、车站乘降量及换乘站换乘量等数据的精细化特征分析，支撑车站选址、运营组织、车站建筑和设备的设计。

4.1.7 客流预测应结合对当地公共交通（地铁+公交）客流总量和在综合交通中分担比例及变化趋势的分析，对客流预测结果进行校核，并开展既有线路预测客流实现率对客流预测结果的敏感性影响分析。

4.1.8 客流预测应开展敏感性测试，结合既有线路客流评估结果，综合评估客流实现率。

4.2 基础资料与数据

4.2.1 基础年交通数据应以涵盖市域或都市圈范围的城市交通综合调查或专项调查数据为基础，预测年度交通数据应以规划为依据或通过现有数据预测获得。

4.2.2 客流预测的其它基础数据应包括下列内容：

1 都市圈范围内跨市通勤率、通勤者职住分布、跨市通勤联系规模与出行时空特征等数据；

2 都市快轨开行对数、发车时间、旅行速度、交路运行方案、票制票价、售检票方式等信息；

3 都市快轨车站服务范围内用地性质、开发规模以及人口与岗位规模分布等数据；

4 都市快轨线路所在交通走廊沿线区域各种交通运输方式运行状况，包括路网总体负荷水平与行驶速度、铁路与城市轨道交通的发车班次、票制票价和旅行速度信息等；

5 都市快轨线路所在交通走廊常规公共交通、长途客运巴士、城市轨道交通、铁路等需求特征，包括日客运量、客流走廊的公共交通客流数据等，也宜包括不同交通方式平均运距；

6 利用既有铁路改造为都市快轨或利用既有铁路开行都市快轨列车，应包括既有铁路技术标准、车站分布、线路和车站能力、服务范围、客货运量、客流特征的现状调查分析。

4.3 预测内容

4.3.1 都市快轨跨越多个城市时，应满足城市交通需求预测的相关要求，且应包含下列内容：

1 都市圈区域城际交通需求预测，包括都市圈城际间整体与各跨市城际交通走廊的全方式出行总量、出行时空分布、出行交通方式结构等；

2 都市快轨线路所在交通走廊需求预测，包括都市快轨服务范围内片区间出行总量、出行时空分布、出行方式结构、出行目的结构等；应重点分析交通走廊服务跨城通勤出行的需求规模与特征。

4.3.2 线网客流预测结果应包括下列内容：

1 各研究年按都市快轨独立成网条件下的线网客流量、负荷强度、平均乘距、换乘客流量和换乘系数；

2 各线路客流量、负荷强度、平均运距、全日、高峰及平峰小时客流量、高峰小时单向最大断面客流量；

3 都市快轨线网出行量在都市圈范围城际间交通出行总量中的分担比例。

4.3.3 线路客流预测结果应针对线路服务不同类型客群的客流规模、客流时空分布、平均运距及运距分布等进行对比分析，且应包括下列内容：

1 初期、近期及远期全日和高峰小时的客流量、客流周转量、平均运距及运距分布、区段分布、单向最大断面客流量、负荷强度、客流时段分布曲线；

2 线路所服务不同类型客流在客流规模、高峰时段、运距构成、客流方向、出行目的等方面的差异性分析。

4.3.4 车站客流预测结果应包括下列内容：

1 初期、近期及远期全日及早、晚高峰小时各车站乘降客流、站

间断断面客流量、站间 OD、换乘站分方向换乘客流；

2 根据客流的超高峰出行特征给出超高峰小时系数；

3 客流高峰出现在非工作日早、晚高峰的车站，应包括车站高峰客流出现时段及乘降量规模的预测分析；

4 以服务大型景区客流为主的车站，应包括淡旺季的工作日、周末以及节假日等特征日的线路与车站客流指标，并进行差异性分析。

4.3.5 都市快轨与铁路、城市轨道交通或其它都市快轨线路互联互通时，客流预测结果应符合下列规定：

1 线路间分方向换乘客流规模应按换乘衔接模式测试，以支撑互联互通必要性分析与跨线贯通方案设计；

2 应给出都市快轨进入互联互通线路按贯通运营模式下各站点乘降量、站间 OD 及贯通区间站间断面客流等；

3 贯通区间的客流构成应按照互联互通线路进行预测；

4 贯通车站的客流构成应重点分析分方向本线直通客流、跨线贯通客流与车站集散客流等。

4.3.6 都市快轨精细化客流特征分析应包括下列内容：

1 上下行高峰小时最大断面客流量的比值；

2 高峰小时单向断面客流量超过该方向最大断面客流量的 90%的区间数量；

3 远期与初期高峰小时最大断面的比值；

4 车站全日及高峰小时乘降量的分类标准；

5 换乘站全日及高峰小时换乘量的分类标准；

6 车站远期与初期高峰小时乘降量的比值；

7 线路出行 OD 和平均运距的比值。

4.3.7 都市快轨应根据服务对象的出行特点，结合列车开行方案，给

出不同开行方案下的客流测试结果。

4.3.8 都市快轨采用快慢车运营组织模式时，应针对站站停开行方案和快慢车开行方案分别给出客流预测指标，并对有无快慢车的客流预测结果进行对比分析。同时应结合快慢车开行方案分快车、慢车分别给出站点乘降量、站间 OD 及站间断面客流量。对于快慢车均停靠的中间站点，应重点分析快慢车之间的换乘客流。

4.3.9 都市快轨设置商旅车厢时，应综合考虑商旅车厢的功能定位、服务标准、运营组织、票制票价与票务政策及安全风险等因素单独开展客流测试与分析。

4.3.10 客流敏感性分析应针对初期、近期及远期选取包括人口规模、土地开发时序和进程、票制票价方案、交通政策、通道内其它交通方式服务水平等不同敏感性因素对客流指标进行测试，给出全日客流量、高峰小时单向最大断面客流量的波动范围。

5 行车组织与运营管理

5.1 一般规定

5.1.1 都市快轨运输组织模式应满足网络化、公交化运营要求，根据客流特征、服务目标、工程条件合理确定运营规模、运营模式、运营组织与运营管理等。

5.1.2 都市快轨行车组织方案应对高峰与平峰单独设计，结合客流预测增加场景分析，提出应对方案，并在工程条件中落实相关需求。

5.1.3 都市快轨行车组织应实现网络化运营，利用跨线运营、支线运营等扩展客流覆盖面，提高列车旅行速度与满载率。

5.1.4 都市快轨配线设置应满足运输模式、运营管理、运营救援、综合运维等功能需求，结合工程实施条件并经技术经济比选后综合确定。

5.1.5 都市快轨运营管理应实现一体化统筹，列车运行图、运用车调配等应统一实施，组织架构应减少管理层级、精简运营定员。与城区轨道交通线路或铁路互联互通时，应统筹车辆选型、设备设施标准，宜设置全局调度，实现故障及应急状态下的统一指挥。

5.1.6 不同城市间或不同运营主体之间线路组织列车跨线运营时，应实现票制互通、安检互认、调度协同，故障及应急处置应具备全线统一指挥的条件。

5.1.7 都市快轨系统能力应综合客流预测风险、运输能力储备、土建系统造价等因素专项研究确定。

5.2 运营服务标准

5.2.1 站立密度采用 5 人/m²及以下标准时，各年限设计运输能力不宜留余量；站立密度采用 6 人/m²标准时，应留有不小于 10%的运能。

5.2.2 系统运能应根据客流断面锐化程度合理设计，当超过高峰小时最大断面 90%的区间数不多于 3 个时应以最大断面折减 10%或第三断面值作为计算基础考虑削峰设计，并以 5 人/m²、预留 10%余量的标准配置运能。

5.2.3 当外围线路高峰小时断面低于最高断面（或削峰后）1/2 且长度在 5km 以上时，宜分段设计系统能力；低断面区系统能力宜按全线最高系统能力的 2/3 配置。

5.2.4 都市快轨旅行速度应满足综合交通规划要求。站站停运营模式的线路列车速度效率不宜小于 50%，快慢车组合运营模式的线路慢车速度效率不宜低于 35%。

5.2.5 列车车内站席舒适度标准应根据功能定位、客流特点、服务需求等综合确定，并符合下列规定：

1 通勤型线路宜按 4 人/m²，中心城区内可执行城市轨道交通标准。

2 服务机场和景区等高品质专用线路，结合票价水平可考虑全坐席标准，并宜预留 2 人/m²~3 人/m²的站席余量。当平均乘车时间小于 30min 时，可考虑适当提高站席标准。

3 不同票制列车在共线运行时宜分站台停车。

5.2.6 都市快轨每日服务时间不宜小于 18h，机场专线等特殊线路宜具备 24h 运营的条件。

5.2.7 都市快轨宜通过提升各种系统装备的技术先进性与运营可靠性来提供更可靠的服务，列车故障救援系统延误时间宜控制在 30min 之内。

5.3 运营模式

5.3.1 都市快轨可根据客流需求和线路条件采用多种运营模式，包括站站停追踪运行、快慢车组合运行、跨线运行、贯通运行、主支线

运行和共线运行等。

5.3.2 运营模式应通过行车组织灵活化、网络资源共享化、行车调度与运营维保集中化，提高线网运营效率与服务水平。

5.3.3 列车站停时间应满足乘客上下车及必要的技术作业时间要求，预留一定的调整余量并应符合下列规定：

1 乘客上下车时间应根据客流量和乘降速率计算，乘降速率应根据车门宽度、站台拥挤度、行李携带量等确定；

2 中间站无待避条件时，站停时间宜控制在 45s 以内；

3 当站停时间影响系统能力时，应考虑增设到发线等措施。

5.3.4 利用正线列车推送故障列车救援时，救援速度应根据线路条件与运营需求专项评估后确定，且最高救援速度不应低于 35km/h，并需满足推送故障列车过电分相时的速度标准，有条件时应尽量提高救援速度。

5.3.5 列车运行组织应符合线网规划要求。

5.3.6 网络化行车运营组织的技术标准应相互协调，系统制式应相互适应，行车计划与列车运行图应统一编制，运营管理宜一体化统筹。

5.3.7 网络化运营关键节点宜设置空车停放和运营的条件，提高对突发大客流的应对能力。

5.3.8 互联互通运营组织应有必要的客流作支撑，互联互通客流高峰小时互通量不宜小于输出线路换乘点前客流的 1/4。

5.3.9 互联互通行车运行组织应结合线网规划、交通枢纽布局与线路条件确定互通站点及互通运行方向，优化组合多线运营方案。

5.3.10 首尾相连线路宜实现贯通运行；交叉线路应结合工程条件经技术经济综合比选确定，联络线工程或贯入线路会导致运营效能、经济性明显降低的不应组织互联互通。

5.3.11 有条件时，列车跨线点应设置于车站，进站方向宜设置平行进路，困难条件下在区间接轨或无法设置平行进路时，需进行通过能力分析。

5.3.12 跨线列车行车对数在中心圈层内高峰小时不宜低于 4 对/h，中心圈层外不宜低于本线行车量的 1/3。

5.3.13 快车的运行范围、停站方案和开行对数应根据客流时空特征、避让条件、列车运行图规格化要求等专项研究确定。

5.3.14 单列慢车被快车越行的次数在同一站不宜大于一次，慢车的停站待避时间不宜大于 3min。

5.3.15 快车在过站不停车列车临站台通过时限制速度不应低于 100km/h，有条件时应尽量提高过站速度标准。

5.3.16 灵活编组运营可采用不同固定编组列车混跑运营，也可采用小编组列车为基本单元，单编车和重联车混跑运营。

5.3.17 列车编组方案应满足运输能力要求并预留必要的余量，远期编组应结合各地都市快轨通道特征、网络化运营和资源共享以及沿线城市发展的条件等确定，初期、近期可结合客流规模和运营经济性，选择过渡性编组方案。

5.3.18 当初近期高峰小时最大断面低于远期的 70%时，宜采取初近期小编组、远期扩编或长短编混跑方案；当平峰最大断面列车满载率低于 30%时，宜采取可变编组运营方式。

5.3.19 基于高峰、平峰客流差异较大的灵活编组可采用灵活解挂方式，运营期间进行机械连挂和解体的线路，宜在站内设置连挂、解体作业线，作业线设置位置与数量应根据作业时间、作业量与列车运行交路等综合确定，作业线宜邻靠站台，并可兼作停车线。

5.3.20 服务机场、港口、博览中心等重要区域的线路，且夜间有必要的客流、物流服务需求时，宜具备 24h 运营条件。

5.3.21 线路应满足双向行车要求，各区段在任意时段应至少具有一

条完整的列车运行路径，各系统应具备分段分时维护的条件。

5.3.22 夜间组织单线行车时，车站配线设置应提供必要的会车条件，通过能力应专项分析，保证运营需求。

5.3.23 夜间开站数量与服务水平应以客流量为基础，提供必要的发车频次，并提供列车时刻表运营，列车运行间隔不宜超过 1h。

5.3.24 提供 24h 运营条件的线路在区间养护维修作业时，应保证对向区间的行车安全。

5.4 运营规模

5.4.1 都市快轨宜采用 ATC（Automatic Train Control）系统，当兼容铁路系统时，可采用兼容 CTCS-2（Communication Based Train Control）及以上级别系统。列车最小追踪间隔应根据运营场景结合信号系统设置分别计算。列车运行图铺画间隔宜在信号系统可实现的最小追踪间隔基础上，预留 10%以上的余量。

5.4.2 都市快轨系统设计能力应满足客流运输需要并预留一定的储备余量，充分发挥各项技术装备性能，保障关键节点通过能力，实现全系统的良好匹配。当线路较长、各段运营特征有明显差异时可分段确定。

5.4.3 系统宜具备列车自动换端功能，车站折返间隔应根据车站站型、配线设置、折返方式、停站时间、进路控制等综合计算，且应满足设计系统最大通过能力。

5.4.4 运用车数应根据客流在线路上的空间和时间流动特征，结合场段与停车线的分布，按车底周转图计算确定。

5.5 配线设置

5.5.1 互联互通联络线宜设置在车站，设置形式宜预留独立运营的条件。

5.5.2 快慢车运营线路应设置到发线，兼顾故障车待避、临时折返等功能。到发线有效长度应根据停站列车长度、信号设备安装空间、列控安全保护距离等计算确定。

5.5.3 停车线宜设置于车站，设置形式应满足故障列车临时待避停放、临时交路折返、组织始发车等功能需求；设置间距应满足故障救援时间要求，并结合车站分布，按不宜大于 30km 的间距布设；两组故障车停车线间宜增设渡线联通上下行正线。机场、铁路等对外交通枢纽站、突发大客流站宜增设停车线，具备加开空车条件。

5.5.4 渡线宜与其它特定功能的配线组合使用，当单独设置时，间距不宜超过 15km。

5.5.5 道岔选型应满足侧向/直向过岔速度、乘车舒适度要求，当因工程条件限制需要降低标准时，应评估对运营功能的影响。

5.5.6 起终点站或远离车辆基地的中间站停车线在保障夜间工程车通路的前提下，应具备夜间列车停放功能，并与车辆基地一并计入全线停车列位数。

5.6 过电分相运营要求

5.6.1 都市快轨电分相设置应结合线路坡度条件，考虑列车救援要求。设置电分相处的线路坡度不宜大于 10%。

5.6.2 正常运行时，都市快轨列车在电分相分相区的“断”标前的入口行驶速度不宜低于 100 km/h 且应保证列车断电过分相后“合”标前的出口行驶速度不低于 40 km/h。在故障运行的限速模式下，列车断电过分相后“合”标前的出口行驶速度不应低于 5 km/h。

5.7 运营管理

5.7.1 线路应采用群组化管理模式，将 3 个~5 个车站划分为一个群组，选择换乘站、配线站、乘降量大或土建规模大的一般站作为中

心站，对群组车站进行集中管理，卫星站应精简管理用房，不宜设站长室、会议室、自动售检票票务室。

5.7.2 都市快轨网络调度控制应实行一体化管理，统一票制、统一清分，统一应急管理规划，布局应急救援设备，并宜实现集中调度和维保。

5.7.3 多主体运营和跨区域运营时，宜按统筹调度、属地负责、分段指挥的原则考虑，系统设计应处理好管理界面与接口。

5.7.4 都市快轨的运营组织架构应以提高管理效率、精简机构和人员为原则，总运营管理定员指标宜控制在 20 人/km~30 人/km，客运强度低于 1.0 万人/km·d 的线路宜按 80%进行折减。

6 车辆

6.1 一般规定

6.1.1 车辆应满足都市快轨运行速度高、启停频繁、快启快停、公交化运营的要求。

6.1.2 车辆类型应根据线路设计速度、预测客流量、运营组织、线路条件、供电制式、线网互联互通等因素综合比选确定。车辆的主要技术规格宜符合表 6.1.2 规定。

表 6.1.2 车辆主要技术规格

名称		市域 A 型车		市域 B 型车		市域 C 型车		市域 D 型车	
供电制式		DC1500V	AC25kV	DC1500V	AC25kV	AC25kV			
最高运行速度 (km/h)		140、120	160、140、120	140、120	160、140、120	200	160	200	160
车体基本长度 (mm)	无司机室车辆	21880		19000		24500		22000	
	单司机室车辆	21880+ Δ		19000+ Δ		24500+ Δ		22000+ Δ	
车体基本宽度 (mm)		3000		2800		3300			
车辆落弓高度 (mm)		≤ 3850	4200~4450	≤ 3850	4200~4450	4400~4640			
车内净高 (mm)		≥ 2100							
地板面高 (mm)		1130		1100		1280			
固定轴距 (mm)		2500		2300		2500			
车辆定距 (mm)		15700		12600		17500		15700	
每侧车门数 (对)		2~5		2~4		2~3		2~3	2~4
车门宽度 (mm)		1300、1400		1300		1100、1300、1500		1300、1400	
新轮直径 (mm)		860 或 840		840		860			
轴重 (t)		≤ 17		≤ 15		≤ 17			

注：1 Δ 为司机室加长量。

2 对于区段不同供电制式的跨线运行线路，可采用AC25kV/DC1500V双流制供电制式车辆。

3 车辆落弓高度可结合线路条件、工程实施难度等因素综合考虑。当与城市轨道交通线路互联互通时，车辆落弓高度应结合城市轨道交通线路接触网条件综合选定。

6.1.3 车辆动力学性能应符合现行国家标准《机车车辆动力学性能评定及试验鉴定规范》GB/T 5599 的有关规定，并应符合表 6.1.3 规定。

表 6.1.3 车辆动力学性能

技术参数		技术指标
脱轨系数 Q/P		$Q/P \leq 0.8$
轮重减载率 $\Delta P/P$	120 km/h 、 140 km/h 、 160 km/h	$\Delta P/P \leq 0.65$
	200 km/h	$\Delta P/P \leq 0.8$
客室平稳性指标 W		$W \leq 2.5$
司机室平稳性指标 W		$W \leq 2.75$

6.1.4 在《轨道交通 声学 有轨车辆内部噪音的测量》ISO 3381 标准规定的环境条件下，在客室纵向中心线距地板 1.6m 处，客室至少应测 3 个点，列车内部噪声测量值宜符合下列规定：

1 车辆静置，所有辅助系统设备同时以额定功率运行时，客室座席区中部连续噪声值不应大于 69dB (A)，司机室内不应大于 68dB (A)；

2 隧道外车辆以最高运行速度 $\pm 5\%$ 速度运行时，客室座席区中部连续噪声目标控制值不应大于 75dB (A)，司机室内噪声限值不应大于 78dB (A)；

3 隧道内车辆以最高运行速度 $\pm 5\%$ 速度运行时，客室座席区中部连续噪声目标控制值不应大于 80dB (A)，司机室内噪声限值不应大于 83dB (A)。

6.1.5 在《铁路应用 声学 铁路车辆发出噪声的测量》ISO 3095 标准

规定的环境条件下，列车外部噪声测量值应符合下列规定：

1 车辆以最高运行速度通过空旷平直线路时，等效连续噪声限制应符合表 6.1.5 规定；

表 6.1.5 等效连续噪声限值

最高运行速度	测点位置	噪声限值
200km/h	测点距轨道中心线 25 m、距轨面高 3.5 m 处	88 dB (A)
160km/h	测点距轨道中心线 7.5 m、距轨面高 1.2 m 处	89 dB (A)
140km/h		87 dB (A)
120km/h		85 dB (A)

2 车辆启动时，测点距轨道中心线 7.5m、距轨面高 1.2m 处，最大噪声限制不应大于 82dB (A)；

3 车辆静置时，空调工作且牵引设备及牵引冷却设备不工作，测点距轨道中心线 7.5m、距轨面高 1.2m 处，连续噪声限值不应大于 68dB (A)。

6.1.6 列车应为密封性列车，密封性能要求宜符合表 6.1.6 规定。

表 6.1.6 列车密封性能要求

最高运行速度	密封性能要求	动态密封指数
200km/h	车辆在整备状态下，单节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 4kPa 降到 1kPa 时间不应小于 50s	$\tau > 12s$
160km/h	车辆在整备状态下，单节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 2.6kPa 降到 1kPa 时间不应小于 18s	$\tau > 6s$
140km/h	车辆在整备状态下，单节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 2.1kPa 降到 1kPa 时间不应小于 15s	$\tau > 6s$
120km/h		

6.1.7 列车故障运行和救援能力应符合下列规定：

1 在超员载荷工况下，当损失 1/4 动力时，动拖比大于 1:1 的列车应能维持全天运营，动拖比为 1:1 的列车应能维持运营到终点；

2 在超员载荷工况下，当丧失 1/3 动力时，列车应能在正线最大坡道上启动，并维持运营到终点；

3 在超员载荷工况下，当丧失 1/2 动力时，列车应能在正线最大

坡道上启动，并维持运营至下一车站清客后回库；

4 一列空载列车具有将另一列停在正线最大坡道上的同编组、无动力、超员载荷工况的列车救援(推送或拖拽)到下一车站清客并回库的能力。

6.1.8 车辆宜设置智能健康管理系统，自动采集和分析车辆设备的状态。

6.1.9 线路可根据线路功能定位、客流特征等因素设置文化旅游专列等特色列车。

6.2 车辆型式与列车编组

6.2.1 根据供电制式、互联互通、跨线运营需求，对于区段不同供电制式的跨线运行线路，可采用 AC25kV/DC1500V 双流制供电制式车辆。

6.2.2 列车动拖比应根据线路条件、启动加速度、制动减速度、旅行速度、故障运行能力、救援能力及维修费、耗电量、车辆购置费等因素确定，宜采用 1: 1、2: 1 或 3: 1。

6.2.3 在定员载荷、额定供电电压和车轮半磨耗状态下，列车在平直干燥轨道上运行的加速度性能应符合表 6.2.3-1 规定；在任何载荷工况下，列车在平直干燥轨道上从最高运行速度到停车的制动减速度性能应符合表 6.2.3-2 规定。

表 6.2.3-1 列车加速性能要求

最高运行速度	动拖比 1: 1		动拖比 2: 1 或 3: 1	
	起动加速度 (m/s ²) (0~40km/h)	平均加速度 (m/s ²) (0~最高运行速度)	起动加速度 (m/s ²) (0~40km/h)	平均加速度 (m/s ²) (0~最高运行速度)
200km/h	≥0.8	≥0.3	≥0.8	≥0.35
160km/h	≥0.8	≥0.35	≥1.0	≥0.5
140km/h	≥0.8	≥0.4	≥1.0	≥0.5
120km/h	≥0.8	≥0.45	≥1.0	≥0.5

表 6.2.3-2 列车制动减速度性能要求

最高运行速度	最大常用制动 (m/s ²)	紧急制动 (m/s ²)
200km/h	≥0.9	≥1.12
160 km/h 、140km/h 、120km/h	≥1.0	≥1.2

6.3 车体与设备

6.3.1 车辆宜采用铝合金车体材料的整体承载结构。在最大垂直载荷作用下车体静挠度不应超过车辆定距的 1%。

6.3.2 市域 A 型车、市域 B 型车车体结构强度应满足纵向压缩载荷不低于 1200 kN、纵向拉伸载荷不低于 960 kN；市域 C 型车、市域 D 型车车体结构强度应满足纵向压缩载荷不低于 1500kN、纵向拉伸载荷不低于 1000kN。

6.3.3 车体结构设计寿命不应低于 30 年。

客室内有效空余地板面积站立人数宜按定员 4 人/m²、超员 6 人/m²~8 人/m²计算，车体强度校核宜按 9 人/m²计算，人均体重宜按 60kg 计算。

6.3.4 客室两侧应合理布置数量充足的车门，满足客流高峰时段乘客在规定的停站时间内上下车的需要。车辆宜采用电动塞拉门。

6.3.5 客室座椅宜采用横向或横纵向结合的布置形式。根据线路功能定位、客流特点，宜适当提高坐席率，坐席比例不宜低于整列车定员的 25%~35%。

6.3.6 专线列车宜提供符合客群需求的服务标准，提供行李架、无障碍轮椅区等基础设施服务。

6.3.7 车辆主要系统部件应满足统型化、标准化要求。

6.3.8 车辆应采取地板隔声、车体隔声及密封等措施。

6.4 主要系统技术要求

6.4.1 转向架的性能、主要尺寸应与车体、线路条件相互匹配，并在

允许磨耗限度内，确保以最高运行速度安全平稳运行。转向架悬挂或减振系统损坏时，应能确保车辆在线路上安全运行至终点。

6.4.2 转向架构架宜采用焊接结构，并应符合现行行业标准《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/T 3549.1 和现行国际标准《铁路应用-轮对和转向架-转向架结构要求的规定方法》EN 13749、《动车组转向架构架结构强度试验》UIC 615-4、《客车转向架结构强度试验方法》UIC 515-4 等有关标准的规定。

6.4.3 轴箱轴承、齿轮箱轴承应设置监测装置。

6.4.4 转向架构架、车轴设计寿命不应低于 30 年。

6.4.5 车辆电气设备应符合现行国家标准《轨道交通 机车车辆电气设备 第2部分：电工器件 通用规则》GB/T 21413 的有关规定，当牵引制式为 25kV、50Hz 时，最小电气间隙不应小于 310 mm（极其恶劣环境下不应小于 400 mm）；车顶绝缘子应符合现行行业标准《电力机车车顶绝缘子技术条件》TB/T 3077 的规定。

6.4.6 牵引系统应采用交-直-交或直-交的交流传动系统，具有牵引和电制动的功能，牵引系统控制单元应具有保护功能和自诊断功能。牵引电机宜采用三相异步电机或永磁同步电机。

6.4.7 牵引系统应能按照车辆载重量自动调节牵引力或电制动力的大小，并具有防空转、防滑行保护和防冲动控制功能。

6.4.8 蓄电池组容量应满足车辆在故障及紧急情况下车门控制、应急通风、应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通信等系统工作，工作时长不宜低于 45min。全自动运行系统车辆蓄电池组容量应满足全自动驾驶列车唤醒的用电需求。

6.4.9 制动系统应采用微机控制的直通式电空制动，具有常用、紧急、停放制动等功能。制动系统应具有根据空重车自动调整制动力

大小的功能。

6.4.10 制动系统应具有防滑控制功能。停放制动应保证最大载荷工况列车在线路最大坡道上不发生溜车。基础制动宜采用盘形制动装置。

6.4.11 全自动运行系统车辆宜配置被动式障碍物检测及脱轨检测系统、走行部在线监测系统及紧急呼叫装置。

6.5 安全与应急措施

6.5.1 车辆应设置紧急疏散装置，全部或局部未设置疏散平台的线路应配置下车设施，数量应满足乘客紧急疏散要求。列车各车辆連結处应设置供乘客安全方便通过的贯通道，贯通道宽度不应小于 1200 mm，高度不应小于 1900 mm。

6.5.2 车体应进行防撞设计，具有被动安全保护性能。

6.5.3 列车应配置可视化报警系统，客室内应设具有司乘人员与乘客间双向通信功能的乘客紧急报警装置。

6.5.4 司机台应配置紧急停车操纵装置和警惕按钮。

6.5.5 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。

6.5.6 司机室前端应设置可进行远近光变换的前照灯和标识灯。车辆两侧可根据需要设置显示车门开闭、制动缸缓解等的指示灯。

6.5.7 车辆内应有警告标识，包括司机室内的紧急制动装置、高压设备、消防设备及电器箱内的操作警示标识等。

6.5.8 车辆客室、司机室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具，安放位置应有明显标识并便于取用。灭火材料在灭火时产生的气体不应对人体产生危害。

6.5.9 各电气设备金属外壳或箱体应采取保护性接地措施。

6.5.10 列车应有 ATP（Automatic Train Protection）或 ATO（Automatic Train Operation）以及可保证行车安全的通讯联络装

置。

6.5.11 列车应具有紧急疏散乘客的能力。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

7 限界

7.1 一般规定

7.1.1 都市快轨限界应包括车辆限界、设备限界和建筑限界。市域 A 型车、市域 B 型车、市域 C 型车、市域 D 型车的直线段车辆限界和设备限界应符合附录 A、附录 B 和附录 C 的相关规定；圆曲线设备限界计算方法应符合附录 D 的相关规定。

7.1.2 除计算站台长度范围内站台边缘、屏蔽门和接触网外，沿线安装的设备管线在计入施工误差值、测量误差值及维护周期内的变形量等因素后，均不应侵入设备限界。

7.1.3 建筑限界与设备限界之间的空间应根据设备和管线且包含变形预留值后所需的安装尺寸、安装误差值、测量误差值和结构施工允许误差值确定。任何沿线永久固定建（构）筑物，考虑施工误差值、测量误差值及结构变形量后，均不得侵入建筑限界。

7.1.4 当计算限界的相关参数与本标准不同时，应重新核定车辆限界、设备限界和建筑限界。

7.1.5 区间设置的疏散平台应符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定。建筑限界应包容疏散平台设计的净空尺寸。

7.1.6 区间单线隧道阻塞比应符合表 7.1.6 规定：

表 7.1.6 区间单线隧道阻塞比

最高运行速度 车辆类型	200km/h	160km/h	140km/h	120km/h
密闭性车体	<0.242	<0.29	<0.35	-
非密闭性车体	-	-	≤0.27	≤0.4

7.1.7 最高运行速度为 200km/h 的双线区间隧道面积不应小于 72m²。

7.2 基本参数

7.2.1 最高运行速度为 120km/h、140km/h、160km/h、200km/h 的线路，限界设计速度（允许瞬时速度）分别为 132km/h、154km/h、176km/h 和 220km/h。

7.2.2 停站列车进站速度（瞬时）不宜大于 80km/h，直线段站台与车体间隙应为 100 mm，屏蔽门与车体间隙应为 130 mm；列车越行过站速度不宜大于 120km/h。

7.3 建筑限界

7.3.1 建筑限界应综合考虑隧道阻塞比、轨旁管线设备安装空间、轨道结构高度、接触网导线工作高度、接触网设备悬挂高度等因素确定。缓和曲线地段矩形隧道建筑限界加宽方法应按本标准附录 E 的规定计算。

7.3.2 当全线区段分若干速度等级运行时，应按对应区段的速度等级确定最小建筑限界。

7.3.3 建筑限界（含接触网、声屏障）与设备限界之间无管线时，其间距应符合表 7.3.3 规定：

表 7.3.3 建筑限界与设备限界的间距（mm）

工程条件	设计速度	
	$v \geq 140\text{km/h}$	$120\text{km/h} \leq v < 140\text{km/h}$
一般情况	300	200
困难情况	200	100

7.3.4 轨旁设备（含疏散平台）与设备限界的安全间隙不应小于 50 mm（牵引网除外）。

7.3.5 车站直线地段建筑限界应符合下列规定：

1 在任何工况下，车站站台面均不应高于车辆客室地板面，车站站台面与车辆客室地板面高差不应大于 50 mm。

2 计算长度内的站台边缘不应侵入车辆限界，站台边缘与车辆轮

廓线（车门地板处）之间间隙为 100 mm。受曲线、道岔影响的站台，应按线路曲线半径和轨道超高计算确定，且不应大于 180 mm。

3 车站有效站台及屏蔽门限界应满足行车安全和乘客上下车安全。车站有效站台及屏蔽门限界应符合表 7.3.5 规定，并应根据车辆动态包络线进行核算修正，站台与车辆限界间隙为 10 mm。

表 7.3.5 车站有效站台及屏蔽门限界

列车过站速度 v (km/h)	有效站台与车体间隙 (mm)	屏蔽门与车体间隙 (mm)
$100 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$	110	150
$80 \text{ km/h} < v \leq 100 \text{ km/h}$	100	140
$v \leq 80 \text{ km/h}$	100	130

4 过站速度超过 120km/h 时，应另行设置到发线。

7.3.6 人防隔断门和防淹门的门框高度应不小于矩形隧道建筑限界高度；门框边与车辆轮廓边（每侧）的间距不宜小于 600 mm，并应验证通过速度与阻塞比要求。

7.3.7 道岔警冲标至相邻两线的垂直距离，应满足相邻两线设备限界的要求。

7.3.8 车辆基地限界应符合下列规定：

- 1 车辆基地库外限界应按区间限界规定执行；
- 2 车辆基地库内高架双层检修平台建筑限界应按 5km/h 的行车速度、空车、整体道床条件进行计算，高平台及安全栅栏与车辆轮廓线之间应留有 80 mm~120 mm 安全间隙，低平台建筑限界采用车站站台区域限界。

7.4 轨旁设备

7.4.1 最高运行速度为 200km/h 的地上段电缆，应敷设在电缆沟槽内；最高运行速度不大于 160km/h 的地下段电缆可敷设在电缆支架上。

7.4.2 信号机宜安装在行车方向的右侧，不宜设在人防门或防淹门附

近。

7.4.3 道床作为疏散通道时，设置的其他疏散通道应考虑与道床连通；区间疏散平台面上方 2m 范围内不得敷设妨碍疏散的管线设备。

7.4.4 区间应设置除道床外的贯通疏散通道。车辆若设置下轨设施，可采用沟槽盖板作为疏散通道；车辆无下轨设施或未设置沟槽时，应在靠近车厢地板高度处设置疏散平台。

7.4.5 电缆沟槽作为疏散通道时，其与下轨设施的高差不宜大于 200 mm。

7.4.6 疏散平台与车厢地板面高差不宜大于 200 mm；双线共用疏散平台时，高差不宜大于 300 mm；疏散平台任何情况下均不应高于车厢地板。

7.4.7 车体与疏散平台间隙大于 300 mm 时，不宜开侧门用疏散平台疏散。

8 线路

8.1 一般规定

8.1.1 都市快轨应深入中心城区，服务主要的城市功能区、大型客流集散点和交通枢纽，与中心城轨道交通线网多线多点衔接，并宜与穿城快线互联互通。

8.1.2 都市快轨在中心城区应优先衔接具有区域服务职能的市级中心、副中心、城市主要客运枢纽及两线以上换乘站；在中心城外围地区，应与主要客流廊道和经济廊道吻合，优先衔接外围组团中心、主要客运枢纽等大型客流集散点。

8.1.3 线路设计应符合下列规定：

1 线路应依据在都市快轨线网或轨道交通线网中的功能定位和客流需求特征，明确线路的服务目标和水平。

2 对于服务方位相同的都市快轨线路和城际铁路，应根据车站分布、运行模式、客流分配情况，区分两者的功能定位与竞合关系。

3 正线平面、纵断面设计应结合线路功能需求和沿线条件合理选用技术标准。同一条线路可按照线路所处区位环境分段采用不同的技术标准。

4 在中心城区以外应优先考虑地面敷设，对既有城镇分割较严重、连续穿越相交道路等路段可采用高架敷设，进出枢纽等局部地段可采用地下敷设。

5 线路与铁路或高（快）速路共走廊时，宜尽可能减小相互之间的距离，具备条件时可共构建设。

6 线路应符合环境保护、水土保持、文物保护、压覆矿产等要求，绕避不良地质和复杂地形，减少村庄、高压塔、水源井和大型管线的迁改工程量以及跨路、跨河、跨铁的数量。

7 山区线路选线应避开斜坡或陡坡地段，无法规避时应对桥梁或隧道方案进行综合比选论证。

8 山区线路应根据工程地质条件、地形地貌等，对桥梁墩高、路堑埋深或路基填方高度等进行技术经济综合分析，合理确定敷设方式。

9 线路与铁路、城市轨道交通、公路、城市道路交叉时，应按全立交设计，立交处净空应符合相关标准规定。对于既有铁路改造利用线路、改建特别困难的平交道口应经技术经济论证后确定。

8.1.4 车站设置应符合下列规定：

1 车站分布应以都市快轨和城市轨道交通网规划的换乘节点、城市交通枢纽点为基本站点，结合线路功能定位、时间目标值、沿线发展情况及客流需求等因素综合研究确定。

2 车站分布应突出对沿线主要功能区的支撑和引导，线路应在 5 万人及以上的城镇组团和重要工业园区、旅游景点等设站，提高客流聚集能力。

3 车站分布应能给线路运营带来良好的客流效益。对于远期全日乘降量低于 8000 人次/d、初期高峰小时乘降量低于 3000 人次/d 的车站，应深入研究车站设置的必要性。确有必要设站时宜考虑部分列车越站运行的行车组织方式或分期建设的策略。

4 越行站分布应根据快车越行需求，综合工程规模与运营灵活性研究确定，越行站宜设置为地上车站。

5 正线宜在上盖开发的车辆基地附近设站。受线路走向或车辆基地选址条件限制，上盖开发的车辆基地距离正线车站较远时，应研究利用出入线在车辆基地附近增设车站载客运营的方案。增设车站应结合运营管理需求合理确定设计标准，载客运营出入线的设计标准宜按照正线相应速度等级标准合理选用。

8.1.5 都市快轨线路之间相交时宜设置符合跨线运营技术条件的换乘车站，并宜根据车站布局形式设置联络线。满足跨线要求的联络线宜采用与区间正线相同的技术标准，困难条件下可采用与车辆、行车速度相匹配的技术指标；满足资源共享要求的联络线，可执行本标准的配线技术指标。

8.2 线路平面

8.2.1 正线最小曲线半径选用应符合下列规定：

1 设计最高速度运行时，平面最小曲线半径应按下列式计算：

$$R_{min} = 11.8 \frac{v_{max}^2}{[h+h_q]} \quad (8.2.1-1)$$

式中： R_{min} —平面最小曲线半径（m）；

v_{max} —设计最高速度（km/h）；

$[h+h_q]$ —设计超高与欠超高之和允许值（mm）。

2 高、低速列车共线运行时，平面最小曲线半径按下式计算：

$$R_{min} = 11.8 \frac{v_{max}^2 - v_{min}^2}{[h_q + h_g]} \quad (8.2.1-2)$$

式中： v_{min} —低速列车设计速度（km/h）；

$[h_q + h_g]$ —欠过超高之和允许值（mm）。

3 与设计速度相匹配的平面最小曲线半径应符合表 8.2.1 规定：

表 8.2.1 平面最小曲线半径（m）

最高运行速度	200 km/h	160 km/h	140 km/h	120 km/h
工程条件				
一般条件	2200	1400	1100	800
困难条件	2000	1300	1000	750

4 限速地段平面最小曲线半径一般不宜小于 450m。困难情况下市域 A 型车、市域 C 型车及市域 D 型车不宜小于 350m，市域 B 型车不宜小于 300 m；特别困难条件下市域 A 型车、市域 C 型车及市域 D 型车不应小于 300m，市域 B 型车不应小于 250m。

8.2.2 出入线及资源共享联络线平面最小曲线半径应符合下列规定：

1 市域 A 型车和市域 D 型车不宜小于 250m，困难条件下不应小于 150m；

2 市域 B 型车不宜小于 200 m，困难条件下不应小于 150m；

3 市域 C 型车不宜小于 300m，困难情况下不应小于 200m。

8.2.3 车场线最小曲线半径应符合下列规定：

1 市域 A 型车、市域 B 型车和市域 D 型车不应小于 150m；

2 市域 C 型车不应小于 200m。

8.2.4 平面曲线最大半径不应大于 12000m。

8.2.5 正线不应设计复曲线。

8.2.6 直线与圆曲线间应采用三次抛物线形缓和曲线连接。缓和曲线长度应符合表 8.2.6 的相关规定。

表 8.2.6 缓和曲线长度 (m)

设计速度 (km/h)	200		160		140		120	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
12000	40	40	40	30	30	30	20	20
11500	40	40	40	30	30	30	20	20
11000	50	40	40	30	30	30	20	20
10500	50	40	40	30	30	30	30	20
10000	60	50	40	30	30	30	30	20
9500	70	60	40	30	30	30	30	20
9000	70	60	40	40	40	30	30	20
8500	80	70	40	40	40	30	30	20
8000	90	80	40	40	40	30	30	20
7500	90	80	50	40	50	40	30	30
7000	100	80	60	50	50	40	30	30
6500	110	90	60	50	50	40	30	30
6000	120	100	70	60	50	40	30	30
5500	130	110	80	60	50	40	30	30
5000	140	120	80	70	60	50	40	30
4500	160	130	80	70	70	50	50	40
4000	180	150	100	80	80	60	50	40
3800	190	160	100	80	80	70	50	40
3600	210	170	110	90	80	70	50	40
3500	210	170	110	90	80	70	50	40
3400	220	180	120	90	80	70	50	40
3300	230	190	120	90	80	70	50	40

续表 8.2.6

设计速度 (km/h)	200		160		140		120	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
3200	240	200	120	100	80	70	50	40
3100	240	200	120	100	90	70	60	50
3000	250	200	130	110	90	70	60	50
2900	260	210	140	110	90	80	60	50
2800	270	220	140	110	90	80	60	50
2700	280	230	150	120	90	80	60	50
2600	290	240	160	130	100	80	60	50
2500	300	240	160	130	100	80	70	60
2400	300	250	160	130	110	90	70	60
2300	300	250	170	140	120	90	80	60
2200	300	250	180	140	120	100	80	60
2100	300	250	180	140	130	100	80	70
2000	300	250	190	150	130	100	90	70
1900	—	—	200	160	140	110	90	70
1800	—	—	200	160	140	120	90	80
1700	—	—	210	170	160	130	100	80
1600	—	—	220	180	160	130	110	90
1500	—	—	230	180	170	140	110	90
1400	—	—	230	180	190	150	120	100
1300	—	—	230	180	200	160	130	100
1200	—	—	—	—	210	170	140	110
1100	—	—	—	—	210	170	150	120
1000	—	—	—	—	210	170	170	140
900	—	—	—	—	—	—	170	140
800	—	—	—	—	—	—	180	150

注：1 表中（1）、（2）分别对应超高时变率 $f=28\text{ mm/s}$ 、 $f=35\text{ mm/s}$ 。

2 车站两端加、减速地段或受工程条件控制的限速地段，可采用与行车速度、曲线半径相匹配的缓和曲线长度。

8.2.7 圆曲线和夹直线的最小长度应符合表 8.2.7 规定：

表 8.2.7 圆曲线和夹直线最小长度值（m）

	一般情况	困难情况	特别困难情况	
			市域 A/C/D 型车	市域 B 型车
正线、出入线、到发线、联络线、渡线、停车线、折返线	$0.6 v$	$0.4 v$	25	20
车场线	20	10	3	

注： v ——设计速度（km/h）。

8.2.8 车站有效站台宜设置在直线上。当需设在曲线上时，站台有效长度范围内的线路曲线最小半径应符合表 8.2.8 规定。

表 8.2.8 站台有效长度范围内的线路曲线最小半径 (m)

	市域 A 型车	市域 B 型车	市域 C 型车	市域 D 型车
无屏蔽门	800	600	1000	800
有屏蔽门	1500	1000	2000	1800

8.2.9 直线段区间最小线间距不宜小于表 8.2.9 规定，都市快轨提供公交化服务时，应根据列车运行速度和线路会车频率，综合考虑列车交会时两列车之间的空气压力波对列车运行安全性、平稳性和舒适性的影响，适当加宽线间距。当线路间有建（构）筑物或设备时，线间距应根据限界、建（构）筑物或设备宽度计算确定，曲线地段应进行加宽。

表 8.2.9 直线段区间正线最小线间距 (m)

最高运行速度	市域 A 型车	市域 B 型车	市域 C 型车	市域 D 型车
200km/h	-	-	4.2	4.2
160km/h、140 km/h、120km/h	3.8	3.8	4.0	4.0

8.2.10 车站内两相邻线路中心线间的距离，应结合车站平面布置、建筑限界、道岔选型综合确定，且不宜小于直线段区间正线最小线间距。

8.2.11 道岔与曲线间的直线段最小长度应符合下列规定：

1 正线道岔与缓和曲线间的直线段最小长度，一般条件下应按式 8.2.11 计算确定。困难条件下，最高运行速度为 200km/h 时，直线段长度不应小于 30m；最高运行速度为 160km/h 及以下时，直线段长度不应小于 25m。

$$L \geq 0.4v \quad (8.2.11)$$

式中：L——直线段长度 (m)。

2 配线及车场线道岔与圆曲线间的最小直线段长度应符合表 8.2.11 规定：

表 8.2.11 配线及车场线上道岔至圆曲线最小直线段长度 (m)

序号	道岔前后 圆曲线半径 R(m)	一般		困难	
		轨距加宽递减率 2%		轨距加宽递减率 3%	
		岔前	岔后	岔前	岔后
1	$R \geq 300$	2	$0+L'$	0	$0+L'$
2	$300 > R \geq 250$	2.5	$2.5+L'$	2	$2+L'$
3	$250 > R \geq 200$	5	$5+L'$	5	$5+L'$
4	$R < 200$	7.5	$7.5+L'$	7.5	$7.5+L'$

注：1 L' 为道岔跟端至末根岔枕的距离。

2 困难条件下，可采用道岔跟端至末根长岔枕的距离替代 L' 进行计算。

8.2.12 列车到发进路上的道岔前后至曲线超高顺坡终点之间的直线段长度应根据曲线半径、道岔结构、曲线轨距加宽和曲线超高等因素综合确定。困难条件下岔后直线段长度不应小于道岔跟端至末跟岔枕的距离（特别困难时为到末跟长岔枕的距离）与超高顺坡所需长度之和。

8.2.13 正线通过速度不小于 160km/h 的路段，不应采用交叉渡线。

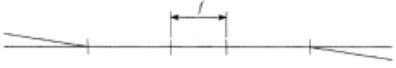
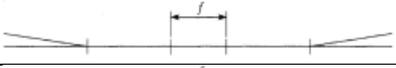
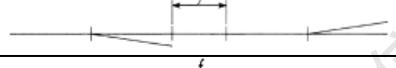
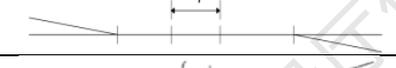
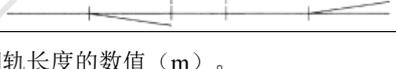
8.2.14 道岔号数的选择应符合下列规定：

- 1 正线道岔的直向通过速度不应小于路段设计速度；
- 2 正线与跨线列车联络线连接的道岔应根据联络线的设计速度确定；
- 3 车站范围内到发线及配线道岔均不应小于 9 号。

8.2.15 道岔铺设应符合下列规定：

- 1 道岔岔后连接曲线半径不应小于道岔导曲线半径；
- 2 两组道岔之间应设置直线段钢轨连接，其钢轨长度不应小于表 8.2.15 的规定，同时应满足道岔结构的要求。

表 8.2.15 道岔间插入钢轨长度 (m)

道岔号码	类型	道岔布置形式	列车通过形式	一般	困难
18 号道岔	正线		有列车同时通过两侧线	50	32
			无列车同时通过两侧线	25	
			—	25	
	到发线		—	25	
			—	25	12.5
12 号道岔	正线	—	—	25	12.5
	到发线	—	—	12.5	
9 号道岔	折返线 停车线		—	12.5	
			—	6	
			—	12.5	
		—	12.5	8.0	

注： f ——道岔间插入直线段钢轨长度的数值 (m)。

8.3 线路纵断面

8.3.1 线路坡度设计应符合下列规定：

1 区间正线最大坡度的选择应综合考虑坡道阻力对牵引、制动、行车速度等的影响，考虑能耗及舒适性方面要求，不宜大于 25%，困难条件下不应大于 30%。

2 出入线、联络线最大坡度不宜大于 30%，困难条件下不应大于 35%。

3 区间隧道线路最小坡度宜采用 3%，困难情况下不宜小于 2%；区间地面线和高架线，当设置有效排水措施时，可采用平坡；山岭隧道及路堑段线路坡度宜采用单面坡，且坡度不宜小于 2%，冰冻地区宜适当加大。

4 区间正线长大坡度的设置应进行行车速度的检算，按照运行速度不低于最高运行速度的 80%的原则，综合考虑列车牵引能力、运营救援等设计要求。

5 区间高架线路采用有坡度的方案时，应综合考虑排水方式、景观和经济性，控制坡段长度和桥梁墩高。

6 最大、最小坡度的规定，均不应计各种坡度折减值。

8.3.2 车站及其配线坡度设计应符合下列规定：

1 车站站台有效长度内线路应设在一个坡道上；

2 地下车站坡度一般情况下宜采用 2%，困难条件下可设在不大于 3%的坡道上。与周边地块或枢纽一体化开发建设的车站，在设置有排水措施时可采用平坡；

3 地上车站宜设在平坡道上，当设在坡道上时坡度不宜大于 1%；

4 具有夜间停放车辆功能的配线，应布置在面向车挡或区间的下坡道上，隧道内的坡度宜为 2%，地面和高架桥上坡度不应大于

1.5‰;

5 道岔宜设在不大于 5‰的坡道上，困难地段可设在不大于 10‰的坡道上。

8.3.3 区间正线道岔不宜设在大于 15‰的坡道上，困难情况下不应设在大于 20‰的坡道上。

8.3.4 正线及出入线最小坡段长度设计应符合下列规定：

1 正线宜设计为较长的坡段。最小坡段长度按式 8.3.4 计算确定，困难条件下不应小于远期列车长度。

$$l_p = (\Delta i_1 + \Delta i_2) / 2 \times R_{sh} + 0.4v \quad (8.3.4)$$

式中： l_p ——最小坡段长度（m）；

Δi_1 、 Δi_2 ——坡段两端相邻坡段坡度代数差（‰）；

R_{sh} ——竖曲线半径（m）。

2 正线上困难条件下的最小坡段长度不宜连续采用；

3 出入线最小坡段长度不宜小于远期列车长度。

8.3.5 线路在下列情况时，应采用圆曲线形竖曲线连接：

1 设计速度 160km/h 及以上的正线线路，相邻坡段的坡度代数差不小于 1‰；

2 设计速度 160km/h 以下的正线线路，相邻坡段的坡度代数差不小于 2‰；

3 出入线相邻坡段的坡度代数差大于 2‰。

8.3.6 竖曲线半径应符合下列规定：

1 最小竖曲线半径按下式计算：

$$R = (v/3.6)^2 / a_v \quad (8.3.6)$$

式中： a_v ——竖向离心加速度（ m/s^2 ）。

2 最小竖曲线半径应符合表 8.3.6 规定。

表 8.3.6 最小竖曲线半径 (m)

设计速度 (km/h)	200	160	140	120
一般条件	15000	10000	8000	6000
困难条件	10000	6000	5000	4000

3 最大竖曲线半径不应大于 30000m。

4 出入线竖曲线半径不应小于 2000m。

8.3.7 市域 A 型车、市域 C 型车、市域 D 型车线路最小竖曲线长度不应小于 25m，市域 B 型车线路最小竖曲线长度不应小于 20m。

8.3.8 正线竖曲线应符合下列规定：

1 车站站台有效长度范围内不应设置竖曲线。

2 道岔两端与竖曲线起、终点或变坡点的距离不宜小于 20m。

3 竖曲线不应重叠设置，相邻竖曲线间的距离不宜小于 50m。

4 有砟道床段的竖曲线与缓和曲线不应重叠设置，竖曲线(或变坡点)与缓和曲线间距不宜小于 20m。

5 平面曲线半径小于 400m 的无砟道床段，宜避免竖缓重合；当受条件限制出现竖缓重合时，轨道超高顺坡率不应大于 2%，竖曲线半径不应采用困难值。

8.3.9 地下线节能坡的设置应符合下列规定：

1 节能坡设置应综合考虑工程地质、站间高差、线路埋深等因素，确定其合理性；

2 节能坡竖曲线端头宜靠近有效站台端部；

3 站端节能坡坡度宜大于 24%；

4 开行快慢车运营模式的线路，当快车比例较大、限速跨站时，越行站两端宜采用缓坡。

8.4 配线设置

8.4.1 车站配线设计应根据客流需求、运营组织模式、列车开行方案、信号设备选型综合确定，对有快慢车、互联互通运行的车站配

线宜采用附录 F 提供的基础形式。

8.4.2 采用 CBTC 系统时，到发线有效长度应符合下列规定：

1 有效站台长度应为首末两节车厢设置或预留的司机驾驶位置之间的长度；

2 有效站台边缘至出站信号机距离应为 5m，满足司机瞭望信号的距离；

3 出站信号机至计轴器磁头距离可取 0m；

4 计轴器磁头至警冲标距离可取 5m，或结合车辆参数确定；

5 信号保护区段长度应根据工程条件，综合考虑运营速度、车辆性能、轨道参数等因素合理设置，一般情况下不应小于 50m。

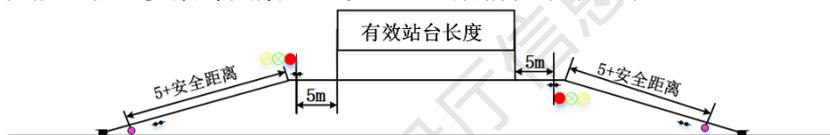


图 8.4.2-1 CBTC 信号系统贯通式到发线长度示意图



图 8.4.2-2 CBTC 信号系统贯通式到发线（设安全线）长度示意图

8.4.3 采用 CTCS-2 级或 CTCS-3 级列控系统时，到发线有效长度应满足现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的要求。

8.4.4 折返线与停车线设置应符合下列规定：

1 折返线应根据行车组织交路设计确定，起、终点站和中间折返站应设置列车折返线；

2 折返线布置应结合车站站台形式确定，可采用站前折返或站后折返，并应满足列车折返能力要求；

3 折返线与停车线宜设在直线上，困难情况下应设在半径不小于

400m 的曲线上，车挡前直线段长度不宜小于 25m；

4 远离车辆段或停车场的起、终点车站折返线与停车线应满足列车和工程维修车辆折返、故障车停放、夜间存车等需求；

5 折返线及停车线有效长度应根据远期列车编组长度和列控系统要求计算确定。

8.4.5 渡线设置应符合下列规定：

1 一般情况下单渡线应设在车站端部，设在中间站的单渡线道岔宜按顺岔方向布置；

2 单渡线与其他配线的道岔组合布置时，可根据功能需要逆向布置；

3 缩短渡线上圆曲线和两曲线间夹直线长度不宜小于 20m，困难情况下不应小于 10m。

8.4.6 联络线设置应符合下列规定：

1 联络线按功能作用可以分为跨线运行的联络线和用于资源共享的联络线；

2 联络线用于跨线运行时，其平、纵断面设计标准应按照正线相应速度等级标准合理选用；用于资源共享时，其平、纵断面设计可采用与行车速度相适应的设计标准；

3 两线同站台平行换乘站宜设置联络线。

8.4.7 出入线设置应符合下列规定：

1 一般情况下应采用双线。当车辆基地或停车场的停车规模较小且满足能力要求时，可采用单线；

2 应具备列车双向运行功能；

3 宜从车站接轨。当受用地或工程实施条件制约且车站接轨方式实现困难时，经方案比选和运营功能分析后，可采用区间接轨。

8.4.8 安全线设置应符合下列规定：

1 与站内正线接轨时应在接车线末端设置安全线；与站内到发线

接轨时可不设安全线；困难条件下在区间与正线接轨时，应在接车线末端设置安全线；

2 支线与正线接轨的车站应设置平行进路，在出站方向接轨点道岔处的警冲标至有效站台端部距离宜满足信号安全防护要求，无法满足时应设置安全线；

3 车辆基地出入线在车站接轨点前，停车点至警冲标之间距离宜满足信号安全防护要求，无法满足时应设置安全线；

4 列车折返线及停车线末端均应设置安全线，安全线自列车停车点至车挡前长度应满足信号安全防护距离要求；

5 安全线自道岔前端基本轨缝(含道岔)至车挡前长度应为 50m（不含车挡）。在特殊情况下，缩短长度可采取限速和增加阻尼措施。

9 轨道

9.1 一般规定

9.1.1 轨道结构应满足安全、稳定、平顺、耐久、环保等要求，并应符合质量均衡、弹性连续、各部件参数合理匹配的原则。

9.1.2 正线应根据线下工程条件、环境条件、运输组织方式及养护维修条件等因素，经技术经济比选后合理确定轨道结构形式。地下线、U形结构地段应采用无砟轨道；高架线宜采用无砟轨道，当区域变形不易控制或线路较平直、年通过总重较低时，可采用有砟轨道；地面线可结合工程条件和基础沉降情况，采用无砟或有砟轨道。同种类型的轨道应集中成段铺设。

9.1.3 轨道部件选型应考虑线网资源共享和可维修部件互换性，实现标准化、系列化、通用化。

9.1.4 轨道设计应根据工程环境影响评估要求，与车辆、线路、结构等专业综合协调后采取相应的轨道减振措施，并在项目实施过程中动态跟踪、调整。

9.1.5 轨道设计应以运营维修中检测现代化、管理信息化、维修机械化为目标，配备必要的检测维修设备及备品备件。

9.2 主要技术参数

9.2.1 标准轨距应为 1435 mm。

9.2.2 轨底坡应为 1:40。

9.2.3 曲线超高应符合下列规定：

1 正线曲线超高最大值为 150 mm，车站站台有效范围内超高最大值为 15 mm；

2 欠、过超高一般不应大于 60 mm，困难条件下不应大于 90 mm；

3 曲线超高宜采用外轨抬高的方式设置，地下线也可结合隧道限

界和道床结构类型等因素，采用外轨抬高超高值的 1/2、内轨降低超高值的 1/2 设置；

4 同一曲线应采用相同的超高设置方式；

5 曲线超高应在缓和曲线内递减，超高顺坡率最大值一般为 $1/(10v_{max})$ ，困难条件下为 $1/(8v_{max})$ ，且不应大于 2%。其中， v_{max} 为列车最高运行速度 (km/h)。

9.2.4 市域 A 型车和 B 型车在半径小于 250m 的曲线地段，以及市域 C 型车和 D 型车在半径小于 300m 曲线地段，均应进行轨距加宽，并应符合表 9.2.4-1 和表 9.2.4-2 规定。

表 9.2.4-1 市域 A 型车和 B 型车曲线地段轨距加宽值 (mm)

曲线半径 R (m)	加宽值	
	市域 A 型车	市域 B 型车
$200 \leq R < 250$	5	—
$150 \leq R < 200$	10	5

表 9.2.4-2 市域 C 型车和 D 型车曲线地段轨距加宽值 (mm)

曲线半径 R (m)	加宽值
$245 \leq R < 295$	5
$195 \leq R < 245$	10

9.3 轨道铺设精度

9.3.1 新建无砟轨道和最高运行速度 200km/h 的有砟轨道应设置精密测量控制网。

9.3.2 新建无砟轨道和最高运行速度 200km/h 的有砟轨道，应在铺轨前进行土建沉降变形观测与评估，确认工后沉降和变形符合轨道铺设条件。

9.3.3 正线轨道静态铺设精度应符合表 9.3.3-1~9.3.3-4 的规定。

表 9.3.3-1 正线无砟轨道静态铺设精度

项目		容许偏差			备注
设计速度 v (km/h)		$160 < v \leq 200$	$120 < v \leq 160$	$v=120$	—
轨距	相对于标准轨距	± 2 mm	± 2 mm	+3 mm -2 mm	—
	变化率	1/1500	—	—	—
轨向	弦长 10m	2 mm	2 mm	4 mm	不含曲线
	基线长 48a(m) 基线长 480a(m)	3 mm/8a(m) 10 mm/240a(m)	—	—	不含曲线
高低	弦长 10m	2 mm	2 mm	4 mm	—
	基线长 48a(m) 基线长 480a(m)	3 mm/8a(m) 10 mm/240a(m)	—	—	—
水平		2 mm	2 mm	4 mm	不含超高值
扭曲 (基长 3m)		2 mm	2 mm	3 mm	不含超高顺坡

注：轨向、高低栏中的 a 为无砟轨道扣件节点间距。

表 9.3.3-2 正线有砟轨道静态铺设精度

项目		容许偏差			备注
设计速度 v (km/h)		$160 < v \leq 200$	$120 < v \leq 160$	$v=120$	—
轨距	相对于标准轨距	± 2 mm	+4 mm -2 mm	+6 mm -2 mm	—
	变化率	1/1500	—	—	—
轨向	弦长 10m	3 mm	4 mm	4 mm	不含曲线
	基线长 30m 基线长 300m	3 mm/5m 10 mm/150m	—	—	不含曲线
高低	弦长 10m	3 mm	4 mm	4 mm	—
	基线长 30m 基线长 300m	3 mm/5m 10 mm/150m	—	—	—
水平		3 mm	4 mm	4 mm	不含超高值
扭曲 (基长 3m)		2 mm	3 mm	3 mm	不含超高顺坡

表 9.3.3-3 正线道岔(直向)无砟轨道静态铺设精度 (mm)

设计速度 (km/h)	高低	轨向		水平	扭曲 (基长 3m)	轨距	
		直线	支距			尖轨尖端	其他
$160 < v \leq 200$	2	2	2	2	2	±1	±2
$120 < v \leq 160$	2	2	2	2	2	±1	±2
$v=120$	4	4	2	4	3	±1	+3 -2
测量弦长	10m			—			

注：设计速度 200km/h 的线路道岔轨距变化率容许偏差为 1/1500。

表 9.3.3-4 正线道岔(直向)有砟轨道静态铺设精度 (mm)

设计速度 (km/h)	高低	轨向		水平	扭曲(基 长 3m)	轨距	
		直线	支距			尖轨尖端	其他
$160 < v \leq 200$	3	3	2	3	2	±1	±2
$120 < v \leq 160$	4	4	2	4	3	±1	+3 -2
$v=120$	4	4	2	4	3	±1	+3 -2
测量弦长	10m			—			

注：设计速度 200km/h 的线路道岔轨距变化率容许偏差为 1/1500。

9.3.4 轨道曲线静态圆顺度应符合表 9.3.4-1 和表 9.3.4-2 规定。

表 9.3.4-1 无砟轨道曲线静态圆顺度 (mm)

曲线半径 R (m)	实测正矢与计算正矢差		圆曲线正矢 连续差	圆曲线最大最 小正矢差
	缓和曲线	圆曲线		
$R \leq 650$	3	4	6	9
$650 < R \leq 1600$	2	4	4	6
$1600 < R \leq 2800$	2	3	4	6
$2800 < R \leq 3500$	2	3	4	5
$R > 3500$	1	2	3	4
测量弦长	20m			

表 9.3.4-2 有砟轨道曲线静态圆顺度 (mm)

曲线半径 R (m)	实测正矢与计算正矢差		圆曲线正矢连续差	圆曲线最大最小正矢差
	缓和曲线	圆曲线		
$R \leq 250$	6	7	12	18
$250 < R \leq 350$	5	6	10	15
$350 < R \leq 450$	4	5	8	12
$450 < R \leq 800$	3	4	6	9
$800 < R \leq 1600$	2	4	4	6
$1600 < R \leq 2800$	2	3	4	6
$2800 < R \leq 3500$	2	3	4	5
$R > 3500$	1	2	3	4
测量弦长	20m			

9.3.5 轨道动态几何不平顺局部峰值管理值应符合表 9.3.5 规定。局部峰值应以整公里为单位评判，每公里检测结果应无超过 II 级偏差的数值，同时除轨距外每公里线路单项验收超过 I 级偏差的长度之和不应大于 50m。

表 9.3.5 正线轨道动态几何不平顺局部峰值管理值

项目		轨道动态几何不平顺容许偏差					
设计速度 v (km/h)		$160 < v \leq 200$		$120 < v \leq 160$		$v = 120$	
级别		I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
高低(mm)	1.5m~42m	4	5	4	6	6	8
	1.5m~70m	5	6	—	—	—	—
轨向(mm)	1.5m~42m	4	5	4	5	6	8
	1.5m~70m	5	6	—	—	—	—
轨距(mm)		+4 -2	+4 -3	+4 -2	+6 -4	+6 -4	+8 -6
轨距变化率(基长 3m)		0.8‰	1.0‰	1.0‰	1.2‰	1.5‰	2.0‰
水平(mm)		4	5	4	6	6	8
三角坑(基长 3m)(mm)		3	4	4	5	6	8
复合不平顺(mm)		6	7	6	8	—	—
车体垂向振动加速度 (m/s^2)		—	1.0	—	1.0	—	1.0
车体横向振动加速度 (m/s^2)		—	0.6	—	0.6	—	0.6

注：车体垂向振动加速度采用 20Hz 低通滤波，车体横向振动加速度采用 0.5Hz~10Hz 带通滤波处理的值进行评价。

9.3.6 轨道质量指数 TQI (Track Quality Index)应符合表 9.3.6 规

定。检测结果中应无验收 II 级偏差，并且验收 I 级偏差个数不应大于全线单元数的 5%。

表 9.3.6 轨道质量指数 (TQI) 管理值

设计速度 (km/h)	TQI (mm)	
	I 级	II 级
$160 < v \leq 200$	4	6
$120 < v \leq 160$	5	9
$v=120$	7	12

9.4 轨道部件

9.4.1 正线及配线宜采用 60kg/m 或 60N 钢轨，车场线宜采用 50kg/m 钢轨。

9.4.2 钢轨强度等级不应小于 880MPa，下列地段宜采用与正线同材质的在线热处理钢轨：

- 1 设计速度为 200km/h、曲线半径不大于 2800m 的正线；
- 2 设计速度不大于 160km/h、曲线半径不大于 1200m 的正线；
- 3 曲线半径不大于 1200m 的到发线、联络线、出入线。

9.4.3 正线钢轨宜采用 100m 定尺长，困难条件下可采用 25m 定尺长，但宜设置临时焊轨基地或现场焊轨生产线，将钢轨焊接成 100m 或以上的长轨条。

9.4.4 扣件系统应符合下列规定：

1 无砟轨道应采用调高、调距量较大的弹性扣件；铺设无缝线路的特大桥和大桥宜采用小阻力扣件。扣件弹性垫层静刚度宜为 20kN/mm~30kN/mm。

2 有砟轨道铺设 60kg/m 钢轨时，宜采用弹条 V 型或弹条 II 型扣件；铺设 50kg/m 钢轨时，宜采用弹条 I 型扣件。

3 扣件零部件应进行防锈处理，正线扣件宜按照现行行业标准《高速铁路扣件系统试验方法 第 6 部分：恶劣环境条件的影响》

TB/T 3396.6 进行组装状态下 300h 盐雾试验，检查各零部件拆卸、重装的状态和方便程度。

9.4.5 轨枕的设置应符合下列规定：

1 正线无砟轨道应设置预制混凝土长（短）轨枕或在预制轨道板上设置承轨台，轨枕或承轨台的纵向布置间距不宜大于 650 mm，特殊情况下超过 650 mm 时，应进行设计检算，且不应连续设置。

2 正线及配线有砟轨道宜采用 III 型或新 II 型预应力混凝土枕，轨枕铺设数量宜为 1680 根/km；车场线宜采用新 II 型预应力混凝土枕，试车线轨枕铺设数量宜为 1680 根/km，其余车场线轨枕铺设数量宜为 1440 根/km。

9.4.6 道岔系统应符合下列规定：

1 正线道岔宜设置 1:40 轨底坡或轨顶坡；

2 道岔钢轨类型应与相邻区间钢轨类型一致，并不应低于相邻区间钢轨强度等级和材质要求；

3 在正线通过速度不小于 160km/h 的地段，道岔应采用可动心轨辙叉。

9.5 无砟道床

9.5.1 无砟道床可采用预制板式、双块式或长枕埋入式等结构形式；道岔区无砟道床宜采用轨枕埋入式结构。

9.5.2 对于不易更换的主体结构，设计工作年限不应小于 100 年；对于较易更换的主体结构，设计工作年限不应小于 60 年。

9.5.3 无砟道床设计荷载应包括列车荷载、温度荷载、牵引力、制动力等，同时应考虑下部基础变形对轨道结构的影响。荷载取值应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的相关规定。

9.5.4 预制板式无砟道床应符合下列规定：

1 预制轨道板应结合线网建设需求进行标准化设计，混凝土强度

等级不应低于 C50;

2 预制板式无砟道床宜设置隔离层并进行可靠的结构限位;

3 轨道板下填充层应根据灌注条件选用合适的灌注材料, 施工前应开展线下工艺性试验;

4 曲线超高宜在填充层下方的混凝土底座上设置, 无底座时应在板下填充层设置;

5 无砟道床各层结合面应避免长期浸水, 困难情况下应进行防水处理。

9.5.5 无砟道床宜按单元结构设计, 根据线下基础工程和环境条件设置伸缩缝。

9.5.6 无砟道床应根据线下基础工程和环境条件设置性能良好的防排水系统。

9.6 有砟道床

9.6.1 有砟道床应采用一级或以上道砟, 道砟应符合现行行业标准

《铁路碎石道砟》TB/T 2140 和《铁路碎石道床底砟》TB/T 2897 的规定。

9.6.2 正线及配线有砟道床顶面宽度、道床厚度、道床边坡应符合表 9.6.2 规定, 无缝线路地段道床砟肩应堆高 0.15m。双线道床顶面宽度应分别按单线设计。

表 9.6.2 正线及配线有砟道床断面参数表

设计速度 v (km/h)		$160 < v \leq 200$	$120 < v \leq 160$	$v=120$	
混凝土枕类型		Ⅲ型枕	Ⅲ型枕	新Ⅱ型枕 或Ⅲ型枕	
道床顶面宽度 (m)		3.5	3.4	3.3 或 3.4	
道床 厚度 (cm)	土质路基 (双层道 砟)	表层道砟	—	25	
		底层道砟	—	20	
	基层表层为级配碎石的 土质路基 (单层道砟)		30	30	30
	硬质岩石路基、隧道、 桥梁地段		35	30	30
道床边坡		1:1.75			

注：曲线半径小于 800m 地段，曲线外侧道砟肩宽应加宽 0.1m。

9.6.3 车场线有砟道床顶面宽度、道床厚度、道床边坡应符合表 9.6.3 规定，无缝线路地段道床砟肩应堆高 0.15m。

表 9.6.3 车场线有砟道床断面参数表

项 目	无缝线路 (试车线)	有缝线路 (库外线)
混凝土枕类型	新Ⅱ型枕	新Ⅱ型枕
单线道床顶面宽度 (m)	3.3	2.9
道床厚度 (cm)	30	25
道床边坡	1:1.75	1:1.5

注：曲线半径小于 800m 地段，曲线外侧道砟肩宽应加宽 0.1m。

9.7 道床过渡段

9.7.1 正线无砟道床与有砟道床之间应设置过渡段，过渡段长度应按下式计算，且不宜小于计算值。

$$L = 0.41v \quad (9.7.1)$$

式中：L——过渡段长度 (m)；

v ——设计速度。

9.7.2 不同轨道结构宜在相同线下工程上进行过渡。

9.7.3 过渡段区域不宜设置钢轨现场焊接接头及绝缘接头。

9.8 轨道减振

9.8.1 都市快轨应采用成熟可靠的轨道减振措施，轨道减振应在满足敏感建筑物环境振动超标量的基础上考虑 2dB~5dB 的设计裕量。

9.8.2 同一条线不宜采用过多的轨道减振类型，轨道进行分级减振时，同一减振等级宜采用同种轨道减振产品。

9.8.3 对于区域变形不易控制地段、结构易产生渗漏水地段、小半径曲线地段等不利工况，宜专项论证确定合理可行的轨道减振方案。

9.8.4 轨道减振不宜频繁过渡，同一轨道减振措施的铺设长度不应小于远期列车编组长度。

9.8.5 减振地段与普通地段、不同减振地段过渡范围内，轨道刚度宜分为两到三级进行过渡设计，过渡段长度应根据计算确定，并不宜小于一节车辆长度。

9.9 无缝线路

9.9.1 正线轨道应按一次铺设跨区间无缝线路设计，载客运营的配线、试车线、有减振需求的库内线轨道宜按一次铺设无缝线路设计。

9.9.2 无缝线路设计应根据当地轨温资料、线路条件、轨道类型等因素进行强度、稳定性和断缝安全性等检算，并确定设计锁定轨温。

9.9.3 桥上铺设无缝线路时，桥梁和轨道的结构设计应考虑无缝线路的相互作用。

9.9.4 无缝道岔布置应符合下列规定：

1 单组无缝道岔、渡线无缝道岔不应设在隧道变形缝或过渡段上。

2 正线道岔不应跨越梁缝，道岔始端、终端至梁缝距离不应小于 18m；到发线及其他配线道岔不应跨越梁缝。

3 道岔梁应采用连续结构，孔跨宜采用等跨布置，最大跨度不宜大于 48m；困难情况下跨度大于 48m 时应单独设计。相邻两联连续梁桥之间宜设置一孔及以上简支梁。

9.9.5 钢轨伸缩调节器的设置应符合下列规定：

1 应根据线路设计速度、线路平面条件、轨道类型、钢轨伸缩量等合理选型；

2 宜设置在直线地段；

3 不应设置在不同线下基础过渡段和轨道结构过渡范围内；

4 基本轨始端和尖轨跟端焊接接头距离梁缝、钢梁横梁、支座中心不应小于 2m。

9.10 附属设备及常备材料

9.10.1 护轨设置应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》

TB 10623 和《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624 的有关规定。

9.10.2 正线、配线及车场线的末端应设置车挡，并应符合下列规定：

1 正线、配线、试车线、牵出线末端宜采用液压缓冲滑动式车挡，车挡应能承受列车以 25km/h 速度撞击的冲击荷载；

2 车场线末端宜采用固定（液压）式车挡或摩擦式车轮挡，车挡应能承受列车以 5km/h 速度撞击的冲击荷载。

9.10.3 线路信号标志的设置应符合国家现行相关标准的规定。

9.10.4 轨道常备材料配置应符合确保安全、抢修必备、资源共享的原则。

9.10.5 轨道系统可根据工程需要和技术成熟度配置轨道几何状态检测、轨道巡检等智能运维设备。

10 车站建筑

10.1 一般规定

10.1.1 车站应根据线路功能定位，以沿线区域需求和乘客诉求为导向，结合预测客流的高峰小时乘降量，制定适应线路运营要求并突出站点环境特色，具有差异化特征的车站设计标准。

10.1.2 车站在与城市轨道交通线网车站形成多点换乘时，应提供便捷、高效的换乘服务。

10.1.3 当车站位于城市功能区外围时，应与公交枢纽结合设置，配建 P+R 停车场、公交首末站和专门往来周边主要客源地的公交专线等。

10.1.4 车站按照线路预测客流的高峰小时乘降量进行量化分级，匹配相应的车站站台宽度、公共区服务设施和服务功能。

10.1.5 车站设计应采用低影响开发的建设方式，有效利用地域自然条件，并采取生态恢复或补偿措施。

10.1.6 车站通过对车站周边的人口岗位密度、分向人口、公共服务设施布局、步行可达区域、周边重大开发结合、跨道路交叉口人行要求等指标，引导车站站位和出入口、接驳设施等布局形式。

10.1.7 车站应采用集成化、消隐化的地铁附属布局形式。

10.2 车站总体布局

10.2.1 车站建筑应结合运行组织方案 and 不同期高峰客流量，校核满足客流使用需求下的车站规模和通行设施，确定车站按控制期建设或按照初期建设预留近远期改造条件的总体原则。

10.2.2 互联互通运行的跨线站、接轨站和贯通站应符合下列规定：

- 1 站台规模应按照运行组织方案对应的乘降客流量进行计算后确

定，通过列车跨线或贯通运行实现转换的换乘客流不应纳入站台规模计算的客流量中；

2 车站站台型宜采用多线多站台的型式以满足跨线运行模式下不同列车乘客乘降的要求；

3 车站应根据跨线运行管理的需要，在站台或站厅就近位置设置司机轮乘房间；

4 车站设备及管理用房应打破单线运行的模式，按照多线共享的原则进行布局；

5 车站应按远期规划统一设计、按初期使用需求确定同期或分期建设原则，预留好未来互联互通运行线路的建设条件。

10.2.3 提供快慢车通行的越行站应符合下列规定：

1 对于快车不停靠的车站，站台宽度和服务设施应充分考虑慢车客流的等候需要；对于快慢车均停靠的车站，站台宽度和设施布局应满足客流快速选择不同车型的需要。

2 地上站的高速越行线上方不宜封闭，并组织好轨道排水和加强楼面防水。当根据功能需要采取封闭措施时，应开展高速越行列车通过时的风压计算。

3 临近高速越行线的侧站台宜设全高封闭型屏蔽门，相邻侧站台的屏蔽门、墙体、幕墙、门、窗、栏杆等设施 and 构件的性能及安装应满足高速越行列车通过时的风压计算强度要求。

4 高速越行车站应采用减振降噪措施，降低对周边环境的影响。

5 邻近越行线的门、窗等设施应考虑抗风压强度要求和防脱落措施。

10.2.4 停靠灵活编组或多元化车厢列车的车站应符合下列规定：

1 车站站台楼扶梯等通行设施布局应适应不同编组列车乘客的便利进出站需要；

2 针对不同功能、不同等级车厢的停靠，站厅或站台应分区布置

隔墙、栏杆、闸机、电梯等设施。

10.2.5 初、近期采用小编组、远期采用大编组的线路，车站宜按照远期编组方案控制土建工程规模，按照近期编组落实车站布局，在站台和站厅预留后期改扩建条件，并按照需求考虑近期剩余空间利用。

10.2.6 具有清客功能的小交路折返站和故障停车功能的车站应对远期（客流控制期）清客工况下紧急疏散时间进行校验。

10.2.7 车站的各出入口及连通外部的公共区域应设置有效防雨雪的永久性雨篷。雨篷的挑出长度应覆盖乘客通行区域，并能有效防止雨雪飘入室内。

10.2.8 地面站宜结合站点设置城市公共空间和服务设施，缝合被轨道阻隔的两侧城市用地。

10.2.9 地下、地上车站出入口不宜设置在道路中央的绿化隔离带上，必须设置时应有连接人行的过街措施。设在机非隔离带上的出入口在无法借助路口过街人行道时，应设置独立的过街人行道。

10.3 车站分级及设施能力

10.3.1 车站应根据高峰小时乘降量确定差异化的分级体系，采用不同的最小站台宽度标准，实现车站规模的精细化控制。

10.3.2 一般站应根据高峰小时乘降量划分为特大型、大型、中型和小型四个级别。车站分级应符合表 10.3.2 规定：

表 10.3.2 一般站分级表

建筑规模	高峰小时乘降量 $Q_{\text{乘}}$ (人/h)	岛式站台最小站台宽度 (m)
特大型	$Q_{\text{乘}} \geq 10000$	12
大型	$5000 \leq Q_{\text{乘}} < 10000$	11
中型	$1000 \leq Q_{\text{乘}} < 5000$	10.5
小型	$Q_{\text{乘}} < 1000$	10

注：高峰小时乘降客流量 $Q_{\text{乘}} = (\text{控制期高峰小时上车客流} + \text{控制期高峰小时下车客流}) \times \alpha$ （超高峰系数，取 1.1~1.4）。

10.3.3 节点换乘车站应根据高峰小时换乘量划分为特大型、大型、中型和小型四个级别。节点换乘车站分级应符合表 10.3.3 规定：

表 10.3.3 节点换乘车站分级表

建筑规模	高峰小时换乘量 $Q_{\text{换}}$ (人/h)	岛式站台最小站台宽度 (m)
特大型	$Q_{\text{换}} \geq 20000$	14
大型	$1000 \leq Q_{\text{换}} < 20000$	13
中型	$5000 \leq Q_{\text{换}} < 10000$	12
小型	$Q_{\text{换}} < 5000$	11

10.3.4 车站分级除应符合本标准第 10.3.2 条和第 10.3.3 条的规定外，还应根据各站功能定位和具体预测数据确定合理的车站冗余控制目标，并应符合下列规定：

1 当高峰小时换乘量低于 3000 人次/h 或采用通道换乘形式时，应按照一般站分级标准核算车站级别和站台宽度标准；

2 交通枢纽、体育中心、会展中心和文旅中心等重要人流集散场所的车站可根据最大乘降量的规模和客源类型的复杂性，按照高一级别的车站标准设计；

3 当车站预测客流仅低于分级界面客流量 5% 时，可按照高一级别的车站标准设计；

4 当站台宽度计算值小于分级标准值 0.5m 时，应按照计算结果确定站台宽度标准。

10.3.5 车站各部位最小净宽和最小净高应符合表 10.3.5 规定。

表 10.3.5 车站各部位最小净宽和最小净高 (m)

车站部位	最小净宽	最小净高
站厅、站台、换乘厅公共区	-	3.5
站台、站厅层管理用房	-	2.4
地上出入口及换乘通道	4	2.6
地下站出入口及换乘通道	4~6	2.8
	6~8	3
	≥ 8	3.3
公共区单向人行楼梯	1.8	2.8
公共区双向人行楼梯	2.4	2.8

续表 10.3.5

车站部位	最小净宽	最小净高
与上、下行扶梯并列设置的人行楼梯	1.2	2.8
站厅至地面的独立疏散楼梯间	1.4	2.2
岛式站台及侧式站台（长向范围内设梯）的侧站台	2.5	-
侧式站台（垂直于侧站台开通道口设梯）的侧站台	3.5	-

10.3.6 车站各种设施的服务水平在正常工况下，不宜低于 B 级，大型及特大型站宜达到 A 级，对应的设施最大通行能力和行人占据空间应符合表 10.3.6 规定。

表 10.3.6 车站各等级服务水平参照表

车站设施名称		非常舒适	舒适	一般	拥挤
		A	B	C	D
1m 宽单向通道	通行能力	≤1380	1380~2280	2280~3000	3000~3600
	行人占据空间	≥3.3	2 (含)~3.3	1.5 (含)~2	1 (含)~1.5
1m 宽双向混行通道	通行能力	≤1080	1080~1590 (含)	1590~2040 (含)	2040~3600
	行人占据空间	≥3.3	2 (含)~3.3	1.5 (含)~2	1 (含)~1.5
1m 宽上行楼梯	通行能力	≤1000	1000~1700 (含)	1700~2400 (含)	2400~3100 (含)
	行人占据空间	≥2	1.5 (含)~2	1 (含)~1.5	0.7 (含)~1
1m 宽下行楼梯	通行能力	≤1200	1200~2200 (含)	2200~2600 (含)	2600~3400 (含)
	行人占据空间	≥2.5	2 (含)~2.5	1.5 (含)~2	1 (含)~1.5
1m 宽双向混行楼梯	通行能力	≤1100	1100~1600 (含)	1600~2000 (含)	2000~2600 (含)
	行人占据空间	≥2	1.5 (含)~2	1 (含)~1.5	0.7 (含)~1
自动扶梯	通行能力 0.5m/s(人/h)	≤2500	2500~3500 (含)	3500~4500 (含)	4500~5400 (含)
	通行能力 0.65m/s(人/h)	≤3600	3600~4000 (含)	4000~4800 (含)	4800~5800 (含)
	行人占据空间 (m ² /人)	≥0.75	0.65 (含)~0.75	0.55 (含)~0.65	0.4 (含)~0.55
自动检票机(人/h)		600		1200	
人工售票口(人/h)		250			
自动售票机(人/h)		140			
安检机(人/h)		1500			

10.3.7 站台宽度计算应按照现行国家标准《地铁设计规范》GB50157的规定执行。

10.4 标准站公共区

10.4.1 车站公共区应按照车站分级所对应不同客流规模的使用需求进行差异化布局，合理控制公共区各部位的空间尺度和服务设施的形式。

10.4.2 车站的垂直通行设施应以上下行扶梯或电梯为主，满足乘客出行高水平服务的需求，提高公共区设施利用率；当紧急疏散客流规模大于公共区设施的疏散能力时，可采用站台公共区端部设置专用疏散楼梯间解决疏散需求。

10.4.3 站厅至站台应设上、下行扶梯和至少 1 部净宽不小于 1.8m 的楼梯，楼扶梯组数与车厢的对应关系宜为 1/3~1/2。

10.4.4 站厅至站台之间的电梯宜通透；在航空和铁路乘客较多的站点应选用大吨位载重电梯，电梯类型宜选用贯通门式电梯。

10.4.5 售、检票机的布置应符合乘客进、出站流线，宜多点分散布置，提高乘客进、出站效率；数量和布局应根据近、远期客流统一设计，远期预留条件、分期实施。

10.4.6 客流呈潮汐现象明显的车站，应增加双向检票机的配置比例。

10.4.7 车站应以站台候车为主，并根据线路功能定位和候车环境标准确定站台屏蔽门的设置形式。

10.4.8 车站应在公共区设置候车座椅。当乘客候车时间超过 10min 时，公共区候车座椅数量宜不小于候车人数的 30%，且站台候车区座椅数量宜不少于 16 个；当乘客候车间隔不超过 10min 时，可仅在站台设置少量的座椅供乘客候车使用。候车座椅布置不应影响乘客疏散和主客流的行进方向，座椅应分组布置，每组长度不宜超过

6m，每组座椅间通行宽度不应小于 1.2m。

10.4.9 高架车站宜在站台层设置安全玻璃、座椅和冷暖空调的空调候车室。

10.4.10 深埋车站的公共区布局宜采用站厅到站台的直达扶梯和电梯的布局形式。当站厅到站台的层数大于等于三层或一次提升高度大于等于 12m 时，与上下行扶梯并列设置的楼梯宜采用专用疏散楼梯间形式独立设置，特大型站和大型站可采用两用一备的三部并列自动扶梯布局形式。

10.4.11 临近医院、交通枢纽等特殊客群的站点，站厅至站台宜配置两部无障碍电梯；靠近该客源地的相邻两个出入口均宜配置无障碍电梯，电梯的载重量不应小于 1.6t。

10.4.12 与枢纽或地块综合开发一体化结合的车站，各层楼板宜采用平坡设计。

10.5 换乘站及特色站

10.5.1 换乘站应根据高峰小时换乘量分级，按照不同客流规模的使用需求进行差异化布局，合理控制公共区及换乘节点各部位的空间尺度和服务设施的形式。

10.5.2 换乘站宜采用主要换乘客流方向同台换乘的型式。

10.5.3 换乘站采用通道换乘时，厅到厅的换乘距离不宜超过 200m，换乘时间不宜超过 3min。若超出上述标准，换乘通道内宜设置自动步道。

10.5.4 换乘站在换乘路径上存在高差时，应设置自动扶梯和电梯或无障碍坡道。

10.5.5 节点换乘车站应结合工程实施条件、客流规模和经济效益对换乘路径上设置自动扶梯的标准进行综合分析。中型及以上车站宜在换乘路径上设置至少一部单向自动扶梯；大型站宜采用全扶梯布

局，无障碍电梯宜避让节点换乘设施进行设置；小型站宜组织台到台的双向客流换乘，同时无障碍电梯可结合换乘楼梯实现两条线站台贯通。

10.5.6 采用 L 型或 T 型节点换乘的车站，在临近节点相交区域的一条线站台端部距离另一条线的站台边距离宜不小于 10m；台到台的节点换乘楼梯拐弯区域宜设置不小于 0.5m 的扩大缓冲区；两线站厅垂直交点处宜外扩不小于 2 跨×2 跨的空间，组织进出站流线及设置售票安检设施。

10.5.7 大型及以上或三线及以上的换乘站应开展客流模拟仿真分析；大型及以上的换乘站应将紧邻换乘节点区或大客流方向的一组公共区楼扶梯改为三部扶梯、取消并列楼梯的布局。

10.5.8 采用通道换乘的车站，应精细化设计两线换乘接口部位和长距离换乘的空间尺度，合理采用换乘路径的服务设施，且应符合下列规定：

1 两条线之间换乘通道总长度大于 150m 时，宜结合地面规划条件在通道中部设置进出站功能或是通过空间变化改善走行体验的中转空间。

2 两条线之间换乘通道单段直线长度，特大型和大型站大于 120m、中小型站大于 200m 时，宜在通道内设置净宽不小于 1.2m 的自动步道，两个自动步道之间单方向通行宽度不应小于 3m。

10.5.9 都市快轨车站与航站楼、铁路枢纽换乘时，应按照安检互认、一票通达的标准进行设计。

10.5.10 与机场、火车站、汽车站合建的枢纽站应符合下列规定：

1 适当提高车站各部位的净空，与机场、火车站、汽车站共享换乘大厅；

2 提供对标航空、铁路、公路的服务水平，宜增设大吨位电梯、问询台、航班及列车信息显示屏、直饮水、座椅、行李推车、充电

等便民设施；

3 宜设低位安检机，增加宽闸机的设施比例。

10.5.11 配建城市航站楼的车站应符合下列规定：

1 车站选址应结合区域交通网络，依托城市轨道交通、机场巴士、铁路等衔接机场的交通方式合理布局，覆盖民航主客源地，并为乘客在各种交通方式间换乘提供必要的集散空间。

2 车站应按照乘客通行流线对问询、售票、海关申报、离境退税等功能位置进行统筹规划，宜分层、多点布置值机及行李托运设施。

3 行李站台的规模与布局应综合车站建筑条件和行李托运系统处理方式，合理确定行李收取、装箱、运输等各个环节的时间，降低对截柜时间和车站土建工程的影响。

4 车站配置行李托运系统时，应在站台设置全封闭的行李装卸区；不配置行李托运系统时，应合理利用行李车厢对应空间。

5 城市航站楼航空服务功能应与车站其他功能用房分区布局，并联系便捷。

6 城市航站楼应具备早交行李的处理能力。

7 城市航站楼行李处理子系统应具备接收国内和国际乘客托运行李的能力，国内和国际行李应分别装箱。

10.5.12 周边有文化娱乐、旅游景区的车站应符合下列规定：

1 车站的选址、功能定位应符合当地旅游产业规划等相关的专项规划要求；

2 车站规模和布局方案应满足景区旅游旺季的最大客流量使用需求，通过站内外空间、设施的统筹规划和永临结合的设计方式降低初期建设规模；

3 车站应设置连接主要景区的旅游公交、出租车、网约车等交通

接驳设施。

10.6 车站服务设施

10.6.1 车站应根据站址区位、客流规模及服务需求，本着与周边区域商业的动线连续、功能互补的原则，配置对应的便民服务设施，包括零售商铺、食物和饮料、自助服务区和展览场地等多类设施。旅游站点应增设文化展示、旅游服务中心、特色商品零售、储藏室、行李寄存、快递网点、汽车租赁等专属服务设施，并应符合下列规定：

1 零售商铺宜至少 3 个单元为一组，每个单元面积宜为 $15\text{ m}^2\sim 20\text{ m}^2$ 。

2 食物和饮料宜至少 2 个单元为一组，每个单元面积宜为 $25\text{ m}^2\sim 30\text{ m}^2$ 。

3 自助服务区应采取浅舱式布局模式，设置在公共区与设备用房区相邻界面，面积宜为 15 m^2 ，可配置自动售货机、照相亭、客户服务点等。

4 展览场地应结合土建条件设置在不影响乘客通行的站厅或出入口通道侧边，提供社区活动或运营商业活动空间，面积宜为 $25\text{ m}^2\sim 50\text{ m}^2$ 。

5 旅游服务中心应设置在旅游热门站点的站厅公共区紧邻旅游点一侧，面积宜为 $15\text{ m}^2\sim 20\text{ m}^2$ ；并应在同层设置 1 处面积不小于 10 m^2 的独立储藏室，距离旅游服务中心 80m 以内。

6 大型及特大型车站应在车站布局中满足上述各类服务设施集中设置的需求，可通过站厅和附属围合区域提供零售或食物和饮料类服务设施的集中布局条件，在开放一侧宜保持不小于 6m 的通道满足乘客进出通行路径不受影响；在站厅公共区周边分散布局各类服务设施，不应妨碍乘客通行。

7 中型站和小型站可根据客流特征选择适合的服务设施类型，在车站分向客流规模大的一端进行集中布局。

10.6.2 车站公共区内便民服务设施应符合下列规定：

1 站内便民服务设施不应设置在楼扶梯、闸机口部、出入口等乘客疏散路径上。

2 车站非付费区应根据站址区位、客流规模及服务需求，配置对应的便民服务设施，可包括零售商铺、食物和饮料、自助服务区和展览场地等多类设施。旅游站点应增设旅游服务中心和行李寄存等专属服务设施。

3 站厅付费区可在非乘客疏散区设置自助售货机等小型服务设施和便民服务用房，可设置在站厅层楼扶梯栏杆和电梯的侧面或背面、站厅层侧墙或端墙、付费区与非付费区之间栏杆侧边、自动售（补）票机、充值机、查询机两侧的非乘客疏散区。

4 换乘通道在满足消防要求的前提下，可在非乘客疏散区设置便民服务用房或便民服务设施。

10.6.3 车站公共卫生间应符合下列规定：

1 地下车站站台宜设置公共卫生间、独立的无障碍卫生间和母婴室，城市外围站或大型及特大型站宜在站厅层非付费区增设公共卫生间。

2 卫生间厕位总量应根据最高聚集人数按每百人 2 个计算，男、女卫生间厕位比例宜为 1:2，男厕小便器数量与大便器数量比例宜为 1:1。每处卫生间男厕大便器不应少于 2 个，女厕大便器不应少于 4 个，其中 1 间为无障碍厕位；厕位隔间室内外应无高差，宜采用内开门，携带行李较多的车站隔间尺寸不宜小于 1.8m×1.1m。

3 卫生间入口宜采用零接触，男、女卫生间宜分设盥洗间。卫生间宜设集成式洗手台，整合镜柜、皂液盒、纸巾盒或干手器。

4 中小型站母婴室不宜小于 6 m^2 ，大型及特大型站母婴室不宜小于 10 m^2 。

5 大型及特大型站的无障碍卫生间应升级为第三卫生间。

10.7 设备管理用房

10.7.1 车站工区用房应结合全线站点特征统筹集中安排，优先设置在地上车站，并按照专业整合、设施集中、资源共享的原则对各工区用房进行整合，会议室可采用专业共享、大小整合、灵活分隔利用的布局模式。

10.7.2 车站人员办公用房宜采用大隔间、组合办公的布局模式。

10.7.3 车站管理人员房间长宽比不宜超过 2: 1；在管理用房集中区域宜设置运营单位文化展示空间和 $10\text{ m}^2\sim 15\text{ m}^2$ 的半开敞休息区域，配置适当的服务和运动设施。

10.7.4 设置到发线的高架站宜将正线桥墩与用房隔墙脱开，并在用房隔墙侧采取隔声措施保证房间内噪声值满足现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

10.7.5 员工卫生间应男女分设，男厕洁具数量不应少于 2 个厕位、1 个小便池，女厕不应少于 2 个厕位。

10.7.6 车站应设员工淋浴间及更衣室，宜布置为套间。

10.7.7 车站设备用房宜集约化设计，共享运行及维护空间。

10.7.8 设备区走廊墙面宜采用暖色系的彩色无机涂料，并对走廊顶部吊顶横担和低于吊顶面的管线按照墙面要求进行着色处理。

10.8 出入口与风亭

10.8.1 车站出入口与风亭的位置，应根据周边环境及城市规划要求进行布置。出入口位置应有利于吸引和疏散客流；风亭位置在满足功能要求前提下，应满足规划、环保、消防和城市景观的要求。

10.8.2 车站出入口的数量、通道宽度和布局形式应在车站分级体系基础上，结合车站的分向客流数据和区域用地规划和环境条件合理确定。

10.8.3 车站出入口应结合周边场地环境进行整体竖向设计，合理确定各个方向附属的室内外设计标高等和室外场地与市政道路的衔接措施。

10.8.4 中心城的车站出入口应在对角象限各设置一部无障碍电梯，满足多方向的无障碍出行需求；城市外围的车站出入口应在主要客流方向的象限设置一部无障碍电梯。

10.8.5 地下车站每个出入口一般情况下均应提供上下行扶梯解决乘客进出站问题，当工程实施条件困难或车站出入口所处象限的高峰小时进出站客流量占全站总量的比例低于 10%且小于 1000 人时，应采用两部窄扶梯或两部垂直电梯保证基本的服务标准不受工程条件影响而降低；当车站出入口所处象限的高峰小时进出站客流量占全站总量的比例低于 5%或小于 500 人时，可主动预留该象限出入口。

10.8.6 地下车站出入口通道采用分段转折形式时，应对提升段和通道段的宽度标准进行差异化设计。提升段应按照楼扶梯并列布局原则控制土建宽度，通道段应根据本象限客流规模需求确定宽度标准，不宜小于 4m。

10.8.7 地上车站的主体与附属建筑、地下站的地面附属建筑不宜布置在加油加气站附近。与加油加气站的距离应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的有关规定。

10.8.8 车站出入口布局应结合地面市政道路条件和城市环境空间关系，合理确定内部楼梯和扶梯的布局形式、地面造型以及与地面城市界面的衔接关系。当标准双扶梯布局导致地面人行道宽度小于 3m 时，宜采用楼梯和扶梯错位布局或分向布局的模式。

10.8.9 地下站出入口应考虑地面亭朝向与地区夏季主导风向的关系，且应符合下列规定：

1 当地面环境和客流方向差异性不大时，出入口宜采用一次转折布局形式，并在通道内采取主动阻流隔热措施；

2 当出入口采用无转折直通站厅的布局形式时，地面亭宜采用侧出口形式；当地面亭不具备侧出口条件时，应在通道内合适位置设置隔热阻流措施；

3 当车站公共区与下沉广场连接时，应控制两者之间的开敞面积并采取有效隔热措施。

10.8.10 地上站和地下站出入口地面亭应采取防雨、防风、防冻、防滑等措施，地上站宜设置门斗。

10.9 装修与导向

10.9.1 具备下列条件的车站应开展特色车站空间规划专题研究：

1 土建工法特殊、车站主体位于城市绿地内或与商业地块结合建设等经特殊布局形成了高大空间的车站；

2 大型换乘车站、交通枢纽车站、具有重要文化价值的车站、重要旅游景点车站等具有重要社会影响力的车站；

3 高架车站与地下车站的换乘节点、车站具备自然通风和采光天窗的部位等重要且特殊的交通节点。

10.9.2 车站空间规划设计应围绕建设空间通透、氛围惊喜和引导明确的一体化中央集散空间为目标，确定针对不同类型车站的技术措施，具体措施应符合下列规定：

1 建设一体化中央集散空间，应通过异形柱、采光天窗等措施消除视觉遮挡；

2 标准站空间规划应优化柱形、柱距，释放与抬高顶部空间，最少化使用吊顶材料，进行管线规划与梳理、灯光规划、设备末端一

体化规划；

3 重点站空间规划应增加层高规划和楼扶梯口开洞样式、自然采光需求、侧墙开洞需求等车站重点部位的空间规划；

4 枢纽站空间规划应增加空间的惊喜与亮点；

5 不同系统不同专业的空间元素应结合不同装修形式分为三种类型进行一体化整合，具体要求应符合表 10.9.2 规定：

表 10.9.2 专业设施的空间一体化导则表

一体化类型	结合专业	推荐运用的装修形式	整合形式	整合形式定义	推荐位置
导向监控一体化	导向、设备、动照	全裸装 半裸装 全包覆	悬挑式 柱立式	导向牌体与人脸识别机、功能灯具或应急指示灯结合，由墙面、柱面界面悬挑而出，或以柱立式的形式设置于进出站闸机旁	车站内人流动线上，各功能空间转换处
墙体管线一体化	环控、给排水、FAS、BAS、弱电、动照	全裸装	埋墙式	环控专业送风管与给排水、FAS、BAS、弱电、动照等专业的综合管线布置于离壁墙内	装配式车站站厅公共区
设备末端一体化	环控、FAS、BAS、弱电、动照	半裸装 全包覆	嵌入式	吊顶设置功能带，环控、FAS、BAS、弱电、动照专业的设备末端嵌入式集成于吊顶内	车站站厅公共区、站台公共区、附属通道

10.9.3 车站公共区装修按照镂空率指标可划分为全裸装、半裸装、全包覆等三种形式，应优先选择全裸装和半裸装形式，镂空率指标及装修形式定义应符合 10.9.3 规定。

表 10.9.3 装修形式定义表

装修形式	镂空率指标	定义	适应车站级别
全裸装	>60%	车站装修的墙面、柱面与天花总镂空面积大于 60%的墙面、柱面与天花可装修总面积即为全裸装装修形式	小型站
半裸装	40%~60%	车站装修的墙面、柱面与天花总镂空面积大于等于 40%的墙面、柱面与天花可装修总面积，小于等于 60%的墙面、柱面与天花可装修总面积即为半裸装装修形式	中型站
全包覆	<40%	车站装修的墙面、柱面与天花总镂空面积小于 40%的墙面、柱面与天花可装修总面积即为全包覆装修形式	大型及特大型站

10.9.4 根据车站各部位空间功能和人流特点，对站内空间分层次按照节能管理的理念开展照明设计，照明分区的照度和色温参数等量化指标应符合表 10.9.4 规定。

表 10.9.4 车站分层照明导引表

照明层次	照度 (lx)	照度等级	色温 (K)	适用空间
强调层照明	300~500	一级	中性光 (4000) + 暖白光 (3500)	(大型站、枢纽站) 各功能空间的转换处，如通道与主体连接的门套、站厅与站台连接的楼扶梯间、以及人流动线的集散中心
特点层照明	200~300	二级	中性光 (4000)	(各型站通用) 站厅站台端头
环境层照明	200~250	三级	冷白光 (5000)	(各型站通用) 站厅、站台
定向层照明	150~200	四级	冷白光 (5000)	(各型站通用) 换乘通道、附属通道、楼扶梯间

10.9.5 车站装修应对站内管线及设备终端进行集约化、序列化设计，通过合理压缩设备管线空间，释放出最大净空。设备管线的吊挂宜采用综合承载体系，兼容其他设备终端的安装。

10.9.6 出入口飞顶、站台至站厅楼扶梯空间的照明灯具应采用便于

检修的安装方式。当区域内顶部距地高度大于 3.5m 时，灯具安装方式应采用壁装。

10.9.7 车站装修材料应坚持全线全站装修材料标准化设计的理念，合理控制材料的模数、规格尺寸，顶面不宜采用定制材料，特色站的非标用材和超大规格用材的比例不宜超过材料总数的 30%。

10.9.8 换乘车站应结合车站建筑空间、装修形式增设多种形式的导向标识，开展艺术化专项设计。

10.9.9 车站设备及管理用房区以下区域外的隔墙不宜采用装配式墙体材料，如采取需做加强处理：

- 1 管线密集的风道、环控机房；
- 2 需考虑装修龙骨和主材安装重量的临公共区墙体；
- 3 需吊挂重物的车控室、照明配电室、电缆间；
- 4 站台层需重点考虑风压和较强振动影响的临轨行区墙体等部位。

10.9.10 导向标识应按照减量优化的原则压缩车站主体的牌体数量，不供电导向牌体数量占牌体总数的比例应按不小于 1: 2 控制。

10.9.11 车站净空高度大于 4.3m 时，导向标识应采用落地或侧壁安装方式；高大空间的牌体大小和安装高度应进行特殊设计。

10.10 无障碍设施

10.10.1 车站为乘客服务的各类设施应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

10.10.2 车站应结合站内外布局特点在乘客乘车、换乘和使用其他服务类设施等行为路径上规划无障碍流线；在流线上的通行、服务及信息交流设备与设施均应满足无障碍要求。

10.10.3 车站设置的无障碍设备与设施应遵循安全、便捷、易操作的原则，且应满足老年人在视觉、听觉、行动能力、体感温度、如

厕、站内求助等方面的需求。

10.10.4 站厅至站台的垂直提升设施至少有一组应满足适老化要求，优先选用电梯、自动扶梯。当采用楼梯作为适老化设施时，应为缓坡楼梯。缓坡楼梯踏面宽度宜为 320 mm~330 mm，踢面高度宜为 120 mm~135 mm。

10.10.5 换乘车站当客流组织方向上存在多路径选择时，可从中选择一条较短的路径作为无障碍换乘流线。

10.10.6 通道长度超过 100m 时且未设置自动步道时，宜在通道内设置不小于 16 m² 的港湾式临时停靠区，配置适老化座椅、救助电话等设施，适老化座椅在困难情况下可采用折叠座椅形式。

10.10.7 服务于城市综合客运枢纽、二级及以上等级的医院和面积不小于 5 hm² 的城市公园的车站，站厅层应设置完整功能综合服务中心，配置问询、休憩、饮水、应急医疗、乘客信息设备、救助电话等设施；站台层应设置简易功能综合服务中心，配置休憩、应急医疗、救助电话等设施；其他车站站厅层及站台层应设置简易功能综合服务中心。

10.10.8 安检区宜设置老年人优先安检的标志，在梯门口宜设置老年优先等候通道。

10.10.9 公共区盲道设置应避免让无障碍流线上的栏杆扶手区域。

11 车站结构

11.1 地下车站结构

11.1.1 地下车站结构形式和施工方法应根据工程所处的具体工程条件，经技术经济等因素综合比选后确定。

11.1.2 地下车站设计工作年限、安全等级、抗震设防要求应符合下列规定：

1 使用期间不可更换的结构构件，应按设计工作年限 100 年进行耐久性设计，结构安全等级为一级，结构重要性系数取 1.1，抗震设防类别为重点设防类；

2 使用期间可以更换且不影响运营的次要结构构件，可按设计工作年限 50 年进行耐久性设计，结构安全等级为二级，结构重要性系数取 1.0，抗震设防类别为标准设防类。

11.1.3 地下车站抗震设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157、《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909 和《地下结构抗震设计标准》GB/T 51336 的规定。

11.1.4 地下车站结构耐久性设计宜符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的规定。

11.1.5 地下车站（包括出入口通道）和非车站的机电设备集中区域地下结构的防水等级应为一级。

11.1.6 地下车站结构的净空尺寸应满足建筑限界、施工工艺及使用要求，并应计入施工误差、结构变形和位移的影响等因素，轨行区范围内尚应考虑空气动力学的影响。

11.1.7 地下结构在工程实施阶段应结合施工监测进行信息化设计。监测设计方案应综合考虑结构设计、工程条件、周边环境条件、施

工方法等因素确定，应符合现行国家标准《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911 和《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 的规定。

11.1.8 地下结构的自身风险等级宜根据支护结构发生变形或破坏、岩土体失稳等的可能性和后果的严重程度，结合基坑设计深度、地质特点等因素，采用工程风险评估的方法确定；周边环境风险宜根据周边环境发生变形或破坏的可能性和后果的严重程度，结合周边环境的类型、重要性、与工程的空间位置关系和对工程的危害性等因素，采用工程风险评估的方法确定。

11.1.9 作用在地下结构上的荷载分类，应符合表 11.1.9 的规定。荷载数值应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定确定，并应根据施工和使用阶段可能发生的变化，按可能出现的最不利情况确定。

表 11.1.9 荷载分类

荷载分类		荷载名称
永久荷载		结构自重
		地层压力
		结构上部和破坏棱体范围内的设施及建筑物压力
		水压力及浮力
		混凝土收缩及徐变作用
		预加应力
		设备重量
		地基因下沉作用
可变荷载	基本可变荷载	地面车辆荷载及其动力作用
		地面车辆荷载引起的侧向土压力
		轨道交通车辆荷载及其动力作用
	其他可变荷载	人群荷载
		温度变化作用
		施工荷载
偶然荷载		地震作用
		人防荷载
		撞击力等灾害性荷载

注：1 设计中要求计入的其他荷载，可根据其性质分别列入上述三类荷载中；

2 表中所列荷载未加说明时，可按现行有关标准或根据实际情况确定。

11.1.10 站台、站厅、楼梯等部位的人群均布荷载的标准均应采用 4.0kPa，并应计及消防荷载的作用。

11.1.11 设备区的计算荷载应根据设备安装、检修和正常使用的实际情况（含动力效应）确定，可按标准值 8 kPa 进行设计，重型设备尚应依据设备的实际重量、动力影响、安装运输途径等确定其荷载大小与范围。

11.1.12 施工机具荷载不宜超过 10kPa；地面堆载不宜超过 20 kPa，盾构井处不应超过 30 kPa。

11.1.13 在道路下方的车站结构，当覆土厚度小于 1.5m 时，应根据道路通行要求按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的相关规定计算地面车辆荷载及其最不利布置；当覆土厚度不小于 1.5m 时，地面车辆荷载可按 20 kPa 的均布荷载取值（不计车辆冲击力影响）。

11.1.14 水压力和浮力应按施工和使用两个阶段可能发生的地下水最高水位和最低水位进行计算。

11.1.15 温度应力应根据所处地区的气温条件、运营环境及施工条件确定。

11.1.16 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，满足抗裂、抗渗、抗冻和抗侵蚀的需要。地下车站结构一般环境条件下混凝土强度等级不应低于 C35，作为永久结构的地下连续墙和灌注桩混凝土强度等级不应低于 C35。

11.1.17 普通钢筋混凝土中的钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

11.1.18 当结构受力较大，导致构件尺寸较大或配筋较密时，可采用

高强混凝土和高强钢筋。

11.1.19 喷射混凝土应采用湿喷混凝土。

11.1.20 地下车站结构应按照施工和使用阶段分别进行结构强度、刚度和稳定性计算。对于钢筋混凝土结构，尚应进行使用阶段裂缝宽度验算；偶然荷载参与组合时，不验算结构的裂缝宽度。

11.1.21 地下车站钢筋混凝土结构在荷载作用下的表面裂缝最大宽度的允许值应根据结构类型、使用要求、所处环境和防水措施等因素确定，并应符合表 11.1.21 的规定。

表 11.1.21 一般环境中钢筋混凝土构件的最大计算裂缝宽度允许值（mm）

环境类别	允许值
水中环境、土中缺氧环境	0.3
洞内干燥环境或洞内潮湿环境	0.3
干湿交替环境	0.2

注：1 当设计采用的最大裂缝宽度的计算式中保护层的实际厚度超过 30 mm，可将保护层厚度的计算值取 30 mm；

2 厚度不小于 300 mm 的钢筋混凝土结构可不计干湿交替作用；

3 洞内潮湿环境指环境相对湿度为 45%~80%。

11.1.22 地下车站结构一般环境条件下最外层钢筋的混凝土保护层厚度应符合表 11.1.22 规定。

表 11.1.22 一般环境条件下最外层钢筋的混凝土保护层最小厚度（mm）

结构类别	地下连续墙	钻孔灌注桩	明挖结构										
			顶板（梁）		中板	柱	底板（梁）		内衬结构				
			外侧	内侧			外侧	内侧	叠合墙		复合墙或分离式结构		
保护层厚度	70	70	45	35	30	30	45	35	30	35	45	35	

注：车站内的楼梯及站台板等内部构件最外层钢筋的保护层厚度可取 30 mm。

11.1.23 明挖法地下车站结构可根据结构形式、受力特点、地质条件、使用及防水要求等因素选用叠合式或复合式构造。当车站埋深较深时，宜采用叠合式构造。

11.1.24 基坑工程设计应根据工程特点和工程环境保护要求等确定基

坑的安全等级、地面允许最大沉降量、围护结构的水平位移等控制要求。

11.1.25 桩、墙式围护结构验算应符合下列规定：

- 1 锚拉式、悬臂式围护结构和双排桩应进行整体稳定性验算；
- 2 悬臂式围护结构应进行抗倾覆（对支护底取矩）稳定性验算；
- 3 绕最下道支撑抗倾覆稳定性验算，其中单层锚杆或单层支撑时应符合现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的相关规定，多层锚杆或多道支撑时应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的相关规定。

11.1.26 桩、墙式围护结构内支撑可选择钢支撑、钢筋混凝土支撑等。形状复杂、环境保护要求高、风险较高的基坑可采用现浇钢筋混凝土支撑。

11.1.27 明挖基坑稳定性验算项应符合现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的相关规定。对于多道支撑的支护体系，当挡土构件嵌固段基坑内侧土反力超过被动土压力时，应加强内支撑体系设计。

11.1.28 地下水控制应根据工程地质和水文地质条件、基坑周边环境要求选用截水、降水、集水明排或其组合。当地层为土层时，降水会对基坑周边建（构）筑物、地下管线、道路等造成危害或对环境造成长期不利影响时，应采用截水方法控制地下水。当地层为岩层时，宜采用集水明排控制地下水。地下水控制应满足环保及国土资源部门的相关要求。

11.1.29 地下车站结构设计应按最不利情况进行抗浮稳定性验算。当不考虑侧壁阻力时，抗浮稳定安全系数不应小于 1.05；当考虑侧壁阻力时，抗浮稳定安全系数不应小于 1.15。除上述规定外尚应符合现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 的相关规定。

11.1.30 地下车站结构应满足抗浮稳定性要求，分别进行整体抗浮和局部抗浮验算。

11.1.31 临轨行区侧墙及其他承受隧道风压的墙体应采用钢筋混凝土结构，并与主体结构可靠连接。承受风压的墙体应进行列车风荷载和振动荷载作用下结构的承载力、抗疲劳和耐久性验算。

11.1.32 地下车站结构与周边结构的变形缝设置应符合下列规定：

1 当地下车站结构与周边结构进行“点式”连接时，应设置变形缝。

2 当地下车站结构与周边结构进行“面式”连接形成较长的变形缝时，不宜设置变形缝。在此情况下应采取合理的措施保证超宽结构的安全。

3 不设变形缝或者变形缝间距较大时，地下车站结构应考虑温度变化和混凝土收缩对结构纵向的影响。

11.1.33 地下车站结构计算应符合下列规定：

1 地下结构埋在土层中宜按支承在弹性地基上的结构计算，埋在岩层中宜按支撑在刚性地基上的结构计算，并应根据不同支护形式、主体与支护结构的结合情况、底板下设置抗拔桩情况及施工要求确定相应的计算工况，计入立柱和楼板的压缩变形、斜托和支座宽度的影响。

2 车站主体结构构件内力计算中应分别考虑施工阶段和正常使用阶段，竖向及水平向的最不利荷载工况进行包络设计。盖挖逆筑法结构侧墙施工阶段应按拉弯构件设计。

3 对换乘节点、车站端头、盾构工作井、轨排井、楼扶梯大开洞段等空间受力作用明显区段宜按空间结构进行分析，采用二维和三维计算结合。

11.1.34 地下车站主体结构、附属结构、内部结构等均可采用装配式结构。装配式构件应考虑制作、吊装、运输以及施工的安全和方

便。接头设计应满足受力、防水和耐久性要求。

11.1.35 地下车站与周边结构一体化建设时应符合下列规定：

1 都市快轨车站与周边结构一体化建设时宜同步实施。一体化结构宜进行整体性受力分析计算，确保施工及使用期间结构受力的安全。

2 当外部条件不稳定，需采用分期实施时，宜形成各自独立的结构体系，并应兼顾远近期工程的结构形式、建造顺序、功能需求做好结构预留措施，计算应符合下列规定：

1) 通过合理受力单元的划分及构造设置，尽可能使结构在永久使用工况下处于各自相对独立的受力状态；

2) 先建结构应根据临近建筑物的规划和建设信息进行包络计算分析，后建结构应将先建结构纳入整体模型进行计算分析。

3 对于与地下车站结构合建的地上及地下结构，在耐久性设计、抗震等方面宜采用同样或更高的设计标准。当不能满足上述要求时，应进行专项论证，确保都市快轨结构受力性能不降低。

4 结构防水应整体统筹考虑，若分期实施，接口处应采取加强措施。

5 当地下车站与周边结构为统一人防分区时，不应设置变形缝。

6 地下车站防洪防涝应考虑周边结构的影响，当分期实施时，接口处应采取钢筋混凝土封堵，确保防洪防涝安全。

11.1.36 地下车站结构所处地层差异较大时，应进行变刚度调平设计。

11.1.37 都市快轨建成后应设安全保护区，在安全保护区内建设的工程应根据外部作业影响等级开展安全专项论证，应符合现行行业标准《城市轨道交通结构安全保护技术规范》CJJ/T 202 的相关规定。

11.2 高架车站结构

11.2.1 高架车站中承受列车荷载的结构、因结构损坏或大修对运营安全有严重影响的其他结构，设计工作年限应为 100 年。高架车站中不承受列车荷载且不影响运营的结构设计工作年限应为 50 年。

11.2.2 车站结构应采用全寿命周期设计理念，车站主体、雨棚及支座等结构构件，应预留使用期间维修、保养的条件。

11.2.3 车站站台层、站厅层、天桥桥面舒适度应满足相关规范及标准的要求。天桥跨越最高运行速度不小于 160km/h 的正线时，应考虑列车运行产生的振动和风压对结构安全与舒适度的影响。

11.2.4 高架车站的设计荷载取值应符合下列规定：

1 按照铁路工程规范设计的构件，荷载分类及荷载组合应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。按照建筑工程规范设计的构件，荷载分类及荷载组合应满足现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 相关规定。

2 列车作用力及轨道作用力应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。

3 直接承受列车荷载的结构构件应考虑列车动荷载的影响，列车竖向荷载动力作用应按竖向静荷载乘以动力系数 $(1+u)$ 确定，动力系数应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。

4 站台板、楼梯活荷载标准值应为 4kN/m^2 ；设备用房及设备运输通道应按实际使用荷载取值，且不应小于 4kN/m^2 。

5 风荷载、雪荷载、结构温度作用应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 有关规定取值，金属屋面风荷载及雪荷载重现期应取 100 年。体型复杂的车站宜通过风洞试验确定设计风荷载，轻型金属屋面结构宜进行抗风揭试验。

6 车站结构设计应考虑施工阶段运梁车、架桥机等设备通行的影响。

11.2.5 高架车站工程材料应符合下列规定：

1 结构构件混凝土材料耐久性应满足现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 相关要求；承受列车荷载的构件，混凝土耐久性还应满足现行行业标准《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005 要求；

2 车站结构选材应遵循绿色、节能的要求，宜采用高强度、高耐久性、易维护的建筑结构材料；

3 车站混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 HRB400 级钢筋；

4 车站主体及雨棚钢结构主受力构件应采用 Q355B 及以上高强度钢材，露天钢结构应采用耐候结构钢；

5 地下室混凝土抗渗等级不宜低于 P8。

11.2.6 高架车站结构设计应符合下列规定：

1 当车站采用“桥-建分离式”结构时，正线桥梁结构设计应按照桥梁设计相关规定执行，其它结构设计应按照本标准和建筑结构相关规定执行。

2 “桥-建合一式”和“桥-建组合式”结构体系的车站结构设计应按建筑结构相关规定执行，轨道梁及支承轨道梁的结构构件应按铁路桥梁设计相关规定进行结构验算。

3 对于最高运行速度不小于 160km/h 的高速越行站，宜采用“桥一建分离式”结构；采用其他结构形式时，应进行车桥耦合动力响应分析。

4 越行设计速度不小于 160km/h 的车站主体雨棚、屏蔽门结构构件、轨行区隔墙等应考虑高速驶过的列车对其气动力作用，必要时

宜进行气动力实验确定其荷载值。

5 车站结构应考虑温度作用、混凝土收缩及徐变等影响，超长混凝土结构应采取防止混凝土开裂和变形等的措施。

6 高架车站中承受列车荷载的结构，其基础等级不应低于乙级，基础变形应符合铁路桥涵与建筑结构相关标准的规定。在其施工过程及建成后使用期间，应进行系统的沉降观测直至沉降稳定。

7 高架车站设置地下室时，应进行抗浮设计，结构抗浮设计应满足现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 相关要求。

8 车站选址应尽量避免开采区及抗震不利地段，无法避免时结构基础应采取可靠措施以避免地基失稳。

11.2.7 高架车站抗震设计应符合下列规定：

1 高架车站中承受列车荷载的结构、出入口结构、重要设备用房及跨线雨棚结构抗震设防类别应为重点设防类。高架车站中不承受列车荷载且不影响运营的结构抗震设防类别宜为标准设防类。

2 “桥-建分离”式结构车站的桥梁结构应符合现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的相关规定，其余结构应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的相关规定。

3 “桥-建合一式”和“桥-建组合式”结构体系的车站，应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的相关规定。抗震设防烈度 7 度(IV类场地)、8 度及以上地区结构、独柱结构及双柱单跨结构承受列车荷载的构件应进行抗震性能化设计。

4 高架车站结构的抗震构造措施应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的相关规定。承受列车荷载的结构构件尚应符合现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的相关规定。

5 雨棚结构采用钢结构时，应考虑下部支撑结构对钢雨棚结构的地震效应不利影响。下部支承结构不应使雨棚结构产生过大的地震

扭转效应。

11.2.8 高架车站结构构造要求应符合下列规定：

1 “桥-建分离式”结构的桥梁结构及“桥-建组合式”结构的轨道梁应满足铁路桥涵相关规范的构造要求，其余结构构件应满足建筑结构相关规范的构造要求。

2 车站结构缝宽度应满足抗震构造要求，高度不超过 15m 时不应小于 100 mm；超过 15m 时，6 度、7 度、8 度和 9 度分别每增加高度 5m、4m、3m 和 2m，宜加宽 20 mm。车站结构与桥梁之间结构缝宽度应根据地震工况下位移确定。扶梯、楼梯结构不应跨缝设置。

3 车站结构柱可能受汽车撞击时，应设防撞保护设施，并应考虑汽车对结构柱的撞击力。

4 车站主体、天桥支座宜采用球型钢支座等耐久性支座，支座设置应满足检查、维修和更换的要求。

5 雨棚、天桥等位于轨行区上方的构件应形式简洁、连接可靠，防止坠落。

11.2.9 车站结构在兼顾安全、绿色与经济前提下，可采用预制装配技术，进行标准化设计、工厂化生产、装配化施工。

11.2.10 车站应按设计规定的用途使用，并应定期检查结构状况，进行必要的维护和维修。

12 桥涵

12.1 一般规定

12.1.1 区间桥涵设计应符合绿色设计和全寿命周期设计的要求。

12.1.2 桥梁的结构形式应满足城市景观和减振、降噪的要求。同一区段内桥梁的孔径与式样宜统一，满足标准化制造和机械化施工的要求。

12.1.3 桥梁结构宜设计为正交。当斜交不可避免时，桥梁纵向轴线与横向支承线夹角不宜小于 60° ，桥台的台尾边线应与线路中线垂直。当困难条件下桥台台尾与线路中线不垂直时，应采取与路基衔接的特殊过渡措施。

12.1.4 一般地段桥梁宜采用简支梁式结构，上部结构宜优先采用预应力混凝土结构。

12.1.5 桥墩选型应遵循安全、适用、经济、美观的原则，并根据线路所处的区域环境特点分段进行统一。城区段宜采用造型丰富的钢筋混凝土桥墩，山区段宜采用经济性较好的重力式混凝土桥墩。

12.1.6 山区桥梁设计应综合考虑沿线自然地理、生态环境、施工条件等因素确定结构选型和跨径布置，与桥位所处环境相适应。结构设计应考虑不良地质条件的影响，必要时应通过专题研究确定桥梁方案。

12.1.7 采空区路段桥涵结构物基础稳定性计算，应考虑建筑场地剩余沉降量的不利影响。桩基础设计应结合采空区三带分布特征，评估采空地层的不利影响，合理选择桩型和持力层。

12.1.8 桥梁主体结构工作使用年限应为 100 年。桥梁构件的耐久性设计类别应满足现行国家标准《城市轨道交通桥梁设计规范》GB/T 51234 的相关规定。

12.1.9 桥梁布跨应满足规划和现状要求。跨越市政道路、公路、铁路、轨道交通和其他设施时，墩台布置及桥下净空应满足相关设施的限界及安全防护距离要求，其桥下净空应预留结构可能产生的挠度、沉降量、道路或公路的路面翻修高度、铁路的抬道量等。

12.1.10 都市快轨高架段与铁路、公路等其它高架系统共走廊且同步建设时宜合建。

12.1.11 桥涵设计应采用 1/100 洪水频率标准。技术复杂、修复困难的大桥和特大桥可提高至 1/300；当桥涵设于存在溃坝可能的水库下游时，应考虑水库溃坝流量对桥涵的影响。桥涵设计洪水频率和检算洪水频率应满足现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。

12.1.12 桥址中线宜与洪水流向正交，斜交时宜避免在桥头形成水袋而产生三角回流。桥墩及基础应考虑河流冲刷的影响。桥梁跨越河道时，应满足水利部及相关部门防洪要求。

12.1.13 桥梁冲刷应计算一般冲刷及墩台附近局部冲刷，并考虑洪水时河床变迁及河道天然下切的影响。水坝下游的桥梁尚应考虑坝下局部冲刷和清水冲刷的影响。

12.1.14 桥涵主体工程完工后，应设置必要的沉降变形观测期。

12.2 设计荷载

12.2.1 荷载分类与组合应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。

12.2.2 都市快轨列车设计竖向静荷载应采用 DK 荷载（图 12.2.2），并应符合下列规定：

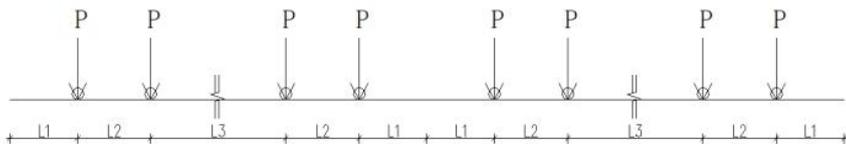


图 12.2.2 DK 荷载图示

注：1 P 为 $1.2 \times$ 轴重；

2 L1、L2、L3 为车轴距。

1 DK 竖向静活载应按初、近、远期编组的最不利情况选取加载长度。

2 单线和双线桥梁结构，各线均应计入 100%活载作用。

3 多于两线的桥梁结构，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；所有线路在最不利位置承受 75%的活载。

4 影响线加载时，活载图式不可任意截取，对影响线异符号区段，轴重应按空车计。

5 桥跨结构或墩台尚应按其实际使用的施工机械和维修养护可能作用的荷载进行验算。

6 列车轴重及车轴距参数应符合表 12.2.2 规定。

表 12.2.2 列车轴重及车轴距参数

车 型	运营车辆轴重(kN)	空车轴重(kN)	参 数		
			L1	L2	L3
市域 A 型车	170	105	2.3	2.5	13.2
市域 B 型车	150	95	2.31	2.3	10.3
市域 C 型车	170	130	2.5	2.5	15
市域 D 型车	170	120	2.31	2.5	13.2

12.2.3 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，动力系数计算应符合下列规定：

1 简支或连续的钢桥跨结构和钢墩台动力系数应按下列下式计算：

$$1 + \mu = 1 + \frac{28}{40+L} \quad (12.2.3-1)$$

式中：L——桥梁跨度 (m)，当承受局部荷载杆件时，L 为影响线

加载长度。

2 钢与钢筋混凝土板的结合梁动力系数应按下式计算：

$$1 + \mu = 1 + \frac{22}{40+L} \quad (12.2.3-2)$$

3 钢筋混凝土、混凝土、石砌的桥跨结构及涵洞、刚架桥，其顶上填土厚度 h 不小于 3m（从轨底算起）时不计列车竖向动力作用；当 h 小于 3m 时，动力系数应按下式计算：

$$1 + \mu = 1 + 0.32(3 - h)^2 \frac{6}{30+L} \quad (12.2.3-3)$$

式中：当 $h < 0.5\text{m}$ 时，取 0.5m。

4 支座的动力系数应按相应的桥跨结构计算公式进行计算。

12.2.4 列车制动力或牵引力、离心力、横向摇摆力计算应符合现行行业标准《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624 的相关规定。

12.2.5 无缝线路纵向作用力计算应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定。

12.2.6 列车运行速度不小于 160km/h 时，应考虑气动力对桥梁结构的影响。气动力计算应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB10002 的相关规定。

12.2.7 桥梁应考虑列车脱轨荷载作用，列车脱轨荷载不计动力系数。多线桥上，可只考虑单线脱轨荷载，且其他线路上不作用列车活载。列车脱轨荷载应按下列两种情况考虑：

1 验算桥面板及梁部结构强度时，按照列车脱轨后一侧车轮仍停留在桥面轨道范围内考虑。车辆集中力作用于线路中线两侧各 2.1m 以内且不超过防护墙内侧的最不利位置上，横向分为两列间距为 1.4m 的集中力(各 $P/2$)，其纵向间距采用集中力纵向间距（图 12.2.7-1）。

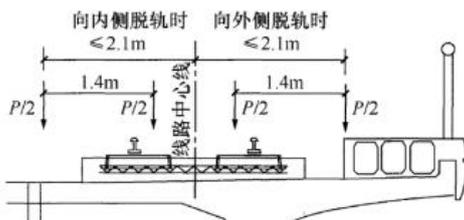


图 12.2.7-1 列车脱轨荷载

注：图中 P 为 DK 活载列车轴重

2 验算桥梁结构稳定性时，按照列车位于轨道外侧但未坠落桥下、仍停留在桥面边缘考虑。脱轨荷载采用一条长度为 20m、平行于线路的线荷载（40kN/m），作用于防护墙内侧（按线路中心至防护墙内侧的距离计），不计列车动力系数、离心力和另一线竖向荷载（图 12.2.7-2）。倾覆稳定系数不应小于 1.3。

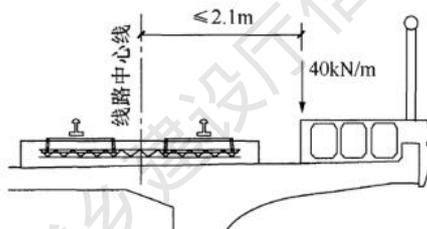


图 12.2.7-2 列车脱轨荷载

12.2.8 结构恒载、土压力、风力、温度作用、流水压力、静水压力及水浮力、冰压力、冻胀力、船只或排筏的撞击力、汽车撞击力、施工荷载等应按现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定计算。

12.2.9 地震力的作用应按现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的相关规定计算。

12.3 结构变形、变位和自振频率限值

12.3.1 本节适用于都市快轨单跨跨度不大于 128m 的混凝土梁或墩高不大于 50m 的桥梁结构。

12.3.2 梁体竖向变形、变位限值应符合下列规定：

1 在列车竖向静荷载作用下，梁体的竖向挠度不应大于表 12.3.2 规定的限值。

表 12.3.2 梁体的竖向挠度限值

最高运行速度	简支梁或连续梁检算跨度 (L)		
	$L \leq 40\text{m}$	$40\text{m} < L \leq 80\text{m}$	$L > 80\text{m}$
200km/h	L/2500	L/2300	L/1750
160 km/h 、 140km/h	L/1600	L/1350	L/1100
120km/h	L/1350	L/1100	L/1100

注：1 表中限值适用于 3 跨及以上的双线简支梁；对于 3 跨及以上一联的连续梁，梁体竖向挠度限值应按表中数值的 1.1 倍取用；对于 2 跨一联的连续梁、2 跨及以下的双线简支梁，梁体竖向挠度限值应按表中数值的 1.4 倍取用；

2 对于单线简支或连续梁，梁体竖向挠度限值应按相应双线桥限值的 0.6 倍取用。

2 拱桥、刚架及连续梁桥等超静定结构的竖向挠度应考虑温度的影响。梁体竖向挠度应按下列最不利情况取值，并应满足表 12.3.2 规定的限值。

1) 列车竖向静荷载作用下产生的挠度值与 0.5 倍温度引起的挠度值之和。

2) 0.63 倍列车竖向静荷载作用下产生的挠度值与全部温度引起的挠度值之和。

3 无砟轨道桥面预应力混凝土梁，在轨道铺设完成后竖向残余徐变变形应符合下列规定：

1) 当跨度不大于 50m 时，不应大于 10 mm；

2) 当跨度大于 50m 时，不应大于跨度的 1/5000 且不应大于 20 mm。

4 有砟轨道桥面预应力混凝土梁，在轨道铺设完成后竖向残余徐变变形不应大于 20 mm。

12.3.3 梁体横向变形和在列车竖向静活载作用下梁端竖向转角限值

应符合现行行业标准《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624 的相关规定。

12.3.4 列车竖向静活载作用下梁体扭转引起的轨面不平顺限值，在 3m 长的线路范围，一线两根钢轨的竖向相对变形量限值应符合下列规定：

1 当最高运行速度为 120km/h 时，竖向相对变形量不应大于 4.5 mm；

2 当最高运行速度为 140km/h、160km/h 时，竖向相对变形量不应大于 3.7 mm；

3 当最高运行速度为 200km/h 时，竖向相对变形量不应大于 3 mm。

12.3.5 桥面板在 20Hz 及以下的竖向振动加速度限值，有砟桥面不应大于 3.5 m/s^2 （半峰值），无砟桥面不应大于 5.0 m/s^2 （半峰值）。车桥耦合动力响应指标应符合表 12.3.5 规定。

表 12.3.5 车桥耦合动力响应指标表

项目	具体指标	
脱轨系数	$Q/P \leq 0.8$	
轮重减载率	$\Delta P/P \leq 0.6$	
轮轨横向水平力	$Q \leq 10 + P_0/3$	
车体竖向振动加速度	$a_z \leq 0.13g$ （半峰值）	
车体横向振动加速度	$a_y \leq 0.10g$ （半峰值）	
斯佩林舒适度指标	优	$W \leq 2.5$
	良	$2.5 < W \leq 2.75$
	合格	$2.75 < W \leq 3$

注：1 Q 为车轮作用于钢轨上的横向力（kN）；

2 ΔP 为轮重减载量（kN）；

3 P 为车轮作用于钢轨上的垂向力（kN）；

4 P_0 为车轮静轮重（kN）；

5 g 为重力加速度。

12.3.6 当最高运行速度为 200km/h 时，简支梁竖向自振频率不应低于表 12.3.6 规定的限值，跨度为 16m 的简支梁竖向自振频率不应低

于 6.25Hz。

表 12.3.6 简支梁竖向自振频率限值

跨度 (m)	限值 (Hz)
$L \leq 20$	80/L
$20 < L \leq 128$	$23.58L^{-0.592}$

12.3.7 位于无缝线路固定区的混凝土简支梁，墩台顶部纵向水平线刚度应满足表 12.3.7 规定的限值要求。

表 12.3.7 双线简支梁墩顶纵向水平线刚度限值

跨度(m)	最小水平线刚度(kN/cm)	
	年温差 $\leq 65^{\circ}\text{C}$	年温差 $> 65^{\circ}\text{C}$
12	60	85
16	85	120
20	100	135
24	180	210
32	190	250
40	240	300
48	320	460

注：1 年温差是指桥址处极端最高气温与极端最低气温之差；

2 单线简支梁墩顶最小水平线刚度限值按双线简支梁墩顶最小水平线刚度限值的 0.6 倍取值；

3 单线简支梁桥台顶最小水平线刚度限值为 1500 kN/cm，双线简支梁桥台顶最小水平线刚度限值为 3000 kN/cm；

4 高架车站到发线有效长度范围内，双线桥梁墩台的最小水平线刚度限值按单线桥梁墩台的最小水平线刚度限值的 2 倍取值；

5 当墩台顶纵向水平线刚度不满足表中规定时，应进行无缝线路检算。

12.3.8 简支梁桥墩台顶面顺桥方向的弹性水平位移应满足下式的要求：

$$\Delta \leq 5\sqrt{L} \quad (12.3.8)$$

式中： Δ ——墩台顶面处的水平位移 (mm)，包括由于墩台身和基础的弹性变形，以及基底土弹性变形的影响；计算混凝土、石砌及钢筋混凝土墩台水平位移时，截面惯性矩 I 应按全截面考虑，混凝土和石砌墩台的抗弯刚度应取 $E_0 I$ ，钢筋混凝土墩台的抗弯刚度应取

$0.8E_0I$, E_0 为墩台身的受压弹性模量;

L —桥梁跨度 (m), 当 L 小于 24m 时, 按 24m 计算; 当为不等跨时, 采用相邻中较小跨的跨度。

12.3.9 墩台横向水平线刚度应满足列车运行安全性和乘客乘坐舒适性要求, 并应对最不利荷载作用下墩台顶横向弹性水平位移进行计算。在列车竖向静荷载、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 (图 12.3.9) 应符合下列规定:



图 12.3.9 由墩台横向水平位移差引起的相邻结构物轴线间的水平折角

1 当最高运行速度为 200km/h 时, 梁端水平折角不应大于 1% rad。

2 当最高运行速度为 140km/h 和 160km/h 时, 跨度小于 40m 的梁端水平折角不应大于 1.5% rad, 跨度不小于 40 m 的梁端水平折角不应大于 1% rad。

3 当最高运行速度为 120km/h 时, 墩顶横向位移不应大于 $5\sqrt{L}$, 跨度小于 24m 时按 24m 计算, 不等跨时按小跨梁跨度计算。

4 梁端水平折角计算应考虑以下荷载作用: 竖向静荷载; 曲线上列车的离心力; 列车的横向摇摆力; 列车、梁及墩身风荷载或 0.4 倍的风荷载与 0.5 倍的桥墩温差组合作用, 取较大者; 水中墩的水流压力作用; 地基基础弹性变形引起的墩顶水平位移。

12.3.10 墩台工后沉降限值应符合现行行业标准《市域 (郊) 铁路设

计规范》TB 10624 的相关规定。

12.3.11 涵洞工后沉降值应与相邻路基工后沉降限值一致。

12.3.12 涵洞设计应符合下列规定：

- 1 涵洞控制路肩高程时，涵洞顶可与路肩平，但不应高于路肩；
- 2 斜交涵洞的斜交角度不宜大于 45° ；
- 3 涵洞沉降缝应做到密不透水，且不应设在无砟轨道板下方；
- 4 涵洞地基处理方式应与两侧路基地基处理方式相协调。

12.3.13 涵洞设计应符合现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB10002 的规定。

12.4 结构与构造

12.4.1 桥涵结构设计及构造要求除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行铁路桥涵相关设计规范的规定。

12.4.2 新建都市快轨桥梁常用跨度简支梁可选用箱梁、T 梁、U 形梁、组合梁等结构形式。当最高运行速度不大于 160km/h 时，可选用箱梁、T 梁、U 形梁、组合梁等结构形式，当最高运行速度为 200km/h 时，宜选用箱梁。涵洞可采用框架涵、圆涵、盖板涵或其他适宜的结构形式。

12.4.3 都市快轨与城市道路合建高架桥梁，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行行业标准《城市道路与轨道交通合建桥梁设计规范》CJJ 242 的相关规定。

12.4.4 桥涵混凝土的环境类别、作用等级、原材料性能、配合比、抗压强度、耐久性指标、裂缝宽度、施工控制措施和构造要求，应符合现行行业标准《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005 的相关规定。

12.4.5 设于路边或路中的桥墩应按除冰盐溅射的腐蚀环境设计。遭雨水浸泡导致混凝土水饱和的部位应按冻融危害环境设计。

12.4.6 节段预制混凝土桥梁的建造，应全过程协调设计、制作、运输、安装等各方关系。

12.4.7 节段拼装的预应力混凝土结构的块件之间的接缝应符合下列规定：

1 采用湿接缝时，节段之间预留接缝的宽度不宜小于 300 mm，接缝处应将非预应力钢筋连接，并采用与块件等强度的混凝土填实；

2 采用胶接缝时，应保证接缝的密闭性。

12.4.8 采用延性设计的钢筋混凝土桥墩，盖梁、基础、支座和墩柱抗剪应作为能力保护构件，按能力保护原则设计，并应符合现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的相关规定。采用减隔震设计的桥墩，应检算减隔震装置减震效果及桥梁结构位移，并应符合现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的相关规定。

12.4.9 道岔区桥梁结构应满足道岔对结构的相对变形和变位的要求。

12.4.10 垫石及墩顶设计应符合下列规定：

1 墩顶应设置钢筋混凝土支承垫石，支承垫石应高出墩顶排水坡的上棱。

2 支承垫石边至墩顶边缘的距离宜为 0.15m~0.20m。

3 墩台顶部尺寸应满足架设、检查、养护、维修和支座更换及顶梁的要求，并应设不小于 3%的排水坡。

4 墩顶除满足构造要求，尚应满足局部承压及抗剪计算的要求。

12.4.11 声屏障钢结构设计应符合下列规定：

1 声屏障钢结构设计工作年限应不小于 50 年；

2 声屏障风荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定；

3 直立声屏障列车气动力计算应符合现行行业标准《铁路声屏障工程设计规范》TB 10505 的相关规定，全封闭声屏障列车气动力

计算宜进行气动力仿真分析；

4 声屏障钢结构变形应符合现行国家标准《声屏障结构技术标准》GB 51335 的相关规定；

5 声屏障钢立柱应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定进行强度、稳定性等计算和疲劳验算；

6 声屏障柱脚螺栓连接应采取防松防脱措施，且宜具备线上检修条件。

12.4.12 上跨都市快轨的公路或城市道路桥梁，其跨线段及相邻桥跨的结构设计除应符合公路或城市道路相关设计标准的规定外，尚应符合下列规定：

1 安全等级应采用一级，结构重要性系数应取 1.1。

2 汽车设计荷载应采用相应标准设计荷载的 1.3 倍。

3 抗震设防类别应按不低于现行行业标准《公路桥梁抗震性能评价细则》JTG/T 2231 中规定的 B 类或现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 中规定的乙类采用。

4 梁部宜采用整体结构。采用其他结构形式时，应采取措施加强结构的整体性。

12.5 桥面布置及附属设施

12.5.1 桥面宽度应按照建筑限界、应急疏散、电缆槽、接触网、声屏障结构及养护维修方式等要求确定。

12.5.2 桥梁防水设计应符合下列规定：

1 应设置性能良好的防、排水设施；有景观要求时，应采用集中排水。

2 桥面应设置连续、整体密封、耐久的防水层，且应符合现行行业标准《铁路混凝土桥面防水层技术条件》TB/T 2965 的相关规定，采用新型防水材料时应符合相关标准要求。

12.5.3 支座设计应符合下列规定：

1 桥梁支座宜采用钢支座，支座应水平设置。沉降控制区的桥梁宜采用可调高措施。

2 斜交梁支座的纵向位移方向应与梁轴线一致。

3 支座设置应满足检查、维修和更换的要求。

4 场地条件稳定的高烈度区桥梁，当桥墩采用刚性墩且桥梁基本周期较短时，宜采用减隔震设计。

12.5.4 都市快轨桥墩可能受到汽车或船舶撞击时，应设置防护设施。通过机动车辆且桥下净空低于 5m 的桥梁应设置限高设施。

12.5.5 电缆槽盖板应考虑风荷载及全封闭声屏障段列车气动力的影响。

12.5.6 桥梁检修方案应结合桥梁景观，检修功能需求、检修条件等因素综合确定，应符合下列规定：

1 检修通道宜与救援疏散通道、地面道路等统筹考虑，结合桥下空间设置；当桥下空间受限时，应设置专用检查养护设备。

2 箱梁宜预留进入每孔箱梁内部的进入通道，并宜分段贯通。

3 高架桥梁墩顶应设置检修平台(围栏或吊篮)，且应考虑到达检修平台的便利性，当没有其他方式到达墩顶检修平台时，应设置桥面至墩顶检修平台的检查梯。

13 隧道

13.1 一般规定

13.1.1 隧道结构设计应满足规划、环境保护、抗震、防水、防火、耐久性 & 便于施工等要求，并应做到结构安全、技术先进、经济合理。

13.1.2 隧道主体结构设计工作年限应为 100 年。

13.1.3 隧道结构设计应以地质勘察资料为依据，并根据施工过程中的超前地质预报成果和监控量测开展信息化设计。隧道围岩分级应符合现行行业标准《铁路隧道设计规范》TB 10003 的相关规定。

13.1.4 隧道单洞、双洞方案选择应根据水文地质条件、隧道长度、周边环境、施工方法、施工组织、洞口相关工程、通风与防灾疏散救援等因素，进行综合经济技术比选后确定。

13.1.5 隧道结构断面尺寸应根据建筑限界、空气动力学效应、供电制式、车辆密闭性能、周边环境、施工组织、施工误差及后期维护等因素综合确定。当周边环境空间条件紧张时，可结合限界要求优化隧道断面尺寸。

13.1.6 两相邻隧道的最小净距应根据地质条件、隧道断面尺寸、施工方法、周边环境条件等因素综合确定。

13.1.7 隧道防水应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的相关规定。有防潮要求的设备洞室应采用一级防水标准，其它均应采用二级防水标准。

13.1.8 位于地层刚度突变部位或地层性质差异较大的隧道结构，应考虑其不利影响，根据周边环境及地层条件选择适当加强措施。

13.2 设计荷载

13.2.1 隧道结构设计荷载除应满足本标准第 11.1.9 条中地下结构所考虑荷载的相关要求外，在山岭隧道洞门处尚应考虑泥石流、落石等冲击力荷载，在下穿河流时尚应考虑沉船、抛锚或者河道疏浚产生的撞击力等灾害性荷载。

13.2.2 围岩（地层）压力应根据地形、工程水文地质条件、埋置深度、施工方法、相邻隧道间距等因素综合确定。当施工中发现与实际地层不符时应及时修正，必要时应通过实地量测确定。

13.2.3 围岩（地层）竖向压力应按照下列规定计算：

- 1 明、盖挖法隧道结构宜按照计算截面以上全部土柱重量计算；
- 2 矿山法隧道应按现行行业标准《铁路隧道设计规范》TB 10003 的相关规定计算；

3 盾构法隧道应按现行国家标准《盾构隧道工程设计标准》GB/T 51438 的相关规定计算，并按埋置深度及地层条件考虑承载拱效应后合理确定。

13.2.4 围岩（地层）水平压力应按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定计算。

13.2.5 作用在地下结构上的水压力应按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定计算。

13.2.6 作用在山岭隧道上的水压力应按下列规定计算：

1 排水型隧道可不考虑外水压力；当隧道位于岩溶或地下水发育地段，结构可适当考虑外水压力。

2 有水环境保护要求的隧道，当初始水压力小于 0.5MPa 时，衬砌结构外水压力可按安全水头计算；当初始水压力不小于 0.5MPa 时，应考虑注浆堵水及隧道排水对水压力的折减。

13.2.7 铁路列车活载及冲击力、制动力应按现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的相关规定计算，公路汽车活载应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的相关规定计算。

13.2.8 穿越河流、湖泊等的水下隧道应按最不利水位设计，按 100 年一遇水位计算，按 300 年一遇水位检算。其稳定性应按 100 年一遇冲刷深度计算，按 300 年一遇冲刷深度检算，同时需考虑河道洪评等相关要求。

13.2.9 隧道结构温度变化影响应根据所处地区的气温条件、运营环境及施工条件确定；混凝土收缩的影响宜采用假定降低温度的方法计算。

13.2.10 隧道结构考虑战时防护的部位，其等效荷载应按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的相关规定进行计算。

13.3 工程材料

13.3.1 隧道结构的工程材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境，并考虑其可靠性、耐久性和经济性后选用。主要受力结构可采用钢筋混凝土结构，必要时也可采用钢管混凝土结构、钢筋混凝土结构、型钢混凝土组合结构和金属结构等。

13.3.2 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，并满足抗裂、抗渗、抗冻和抗侵蚀的需要。一般环境条件下的混凝土设计强度等级不应低于表 13.3.2 的规定。

表 13.3.2 一般环境条件下混凝土最低设计强度等级

施工工法	构件部位	强度等级
明挖法	作为永久构件的钢筋混凝土结构（含地下连续墙和钻孔桩等围护结构）	C35
	作为临时构件的钢筋混凝土结构	C30
矿山法	喷射混凝土	C25
	现浇混凝土或钢筋混凝土衬砌	C35
	仰拱填充	C20
盾构法	装配式钢筋混凝土管片	C50
	钢筋混凝土结构	C35
顶进法	钢筋混凝土结构	C35

13.3.3 喷射混凝土应采用湿喷混凝土，钢管混凝土应采用无收缩混凝土。

13.3.4 隧道主体结构、明挖围护结构和喷锚支护结构中的钢筋选用应符合下列规定：

- 1 纵向受力及分布钢筋采用不低于 HRB400 钢筋，箍筋采用 HPB300、HRB400 钢筋；
- 2 锚杆采用钢绞线或 HRB400 钢筋；
- 3 土钉采用 HRB400 钢筋；
- 4 喷锚支护结构曲面钢筋网片及格栅钢架箍筋采用 HPB300。

13.3.5 钢筋混凝土管片间的连接紧固件的连接形式及其机械性能等级，应能满足构造和结构受力要求，且表面应进行防腐处理。

13.4 结构设计

13.4.1 隧道结构的施工方法应结合场地的工程地质、水文地质、环境条件、埋深、安全、交通条件、隧道长度、投资和工期等因素，进行技术经济比较后确定。地下区间隧道施工工法的确定原则应符合下列规定：

1 位于第四系地层、无侧限抗压强度中等偏低的地层和软岩底层的隧道宜采用盾构法施工；隧道长度较短或覆土较浅时，应与矿山法、明挖法或其他工法比选后确定；隧道长度较长，穿越岩质较好的地层、埋深较大时可采用 TBM 工法。

2 折返线、渡线和停车线的隧道，宜结合临近车站的施工工法确定隧道工法。

3 盾构区间隧道的联络通道宜采用矿山法施工，当地下水较丰富时宜采用机械法施工。

4 近距离下穿既有铁路、公路、城市轨道交通以及重要和敏感性建构筑物及设施的区间隧道，应进行矿山法、盾构法和其他工法的

比选，优先采用机械法施工。

13.4.2 隧道结构应按照施工阶段和正常使用阶段分别进行结构强度、刚度和稳定性计算。钢筋混凝土结构尚应进行裂缝宽度验算；当偶然荷载参与组合时，可不验算裂缝宽度。

13.4.3 处于一般环境中的结构，按照荷载准永久组合并计及长期作用影响计算时，盾构隧道管片的最大裂缝宽度允许值为 0.2 mm，其他结构的最大裂缝宽度允许值应符合本标准表 11.1.2 中的相关规定；处于冻融环境或侵蚀环境等不利条件下的结构，其最大计算裂缝宽度允许值应根据具体情况另行确定。

13.4.4 隧道结构钢筋的混凝土保护层厚度应根据结构类别、环境条件和耐久性要求等确定，一般环境下最外层钢筋的最小保护层厚度应符合表 13.4.4 规定。

表 13.4.4 一般环境下最外层钢筋最小保护层厚度 (mm)

结构类别	地下连续墙		钻孔灌注桩		明、盖挖法结构			矿山法结构		钢筋混凝土管片	
	外侧	内侧	永久构件	临时构件	顶、底板		楼板	初期支护	二次衬砌	外侧	内侧
					外侧	内侧					
保护层厚度	70	70	70	50	45	35	30	30	35	35	25

13.4.5 明挖法隧道结构设计应符合下列规定：

1 明挖结构宜按底板支承在弹性地基上的结构计算，根据不同主体结构与支护结构型式、基础型式及施工要求确定相应的计算模型。

2 明挖结构应进行抗浮、地基稳定性验算，当地形变化较大时应进行整体滑移验算。

3 明挖基坑工程设计应符合现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的相关规定。兼作主体结构抗浮作用的支护结构应进行抗拔承载力、裂缝宽度验算及满足耐久性等相关要求，裂缝宽度应

符合本标准表 11.1.2 中的相关规定。

4 明挖法隧道的主体结构宜采用矩形或拱形结构，并根据施工工艺、工程水文地质条件、基坑深度、临近车站施工工艺等因素确定与围护结构的叠合或复合形式。

13.4.6 矿山法隧道结构设计应符合现行行业标准《铁路隧道设计规范》TB 10003 的相关规定。

13.4.7 盾构法隧道设计应符合现行国家标准《盾构隧道工程设计标准》GB/T 51438 的相关规定。

13.4.8 隧道结构设计应按最不利情况进行抗浮稳定性验算。抗浮稳定安全系数应满足现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 的相关规定。

13.4.9 隧道结构抗震设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB50157 和《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909 的相关规定，抗震构造措施应符合现行国家标准《地下结构抗震设计标准》GB/T 51336 的相关规定。

13.4.10 山岭隧道洞口抗震设防段的长度可根据地形、地质条件及设防烈度等确定，并不应小于隧道净空宽度的 2.5 倍。隧道洞口应避免高边坡，边仰坡应采取柔性防护措施，并适当接长明洞。

13.4.11 隧道内的隔墙结构应进行抗风压验算，并应采用钢筋混凝土结构。

13.4.12 联络通道防火门抗风压验算应考虑正负风压叠加效应的影响，宜考虑多道防护设计。

13.4.13 隧道内附属构筑物及安装设计应考虑列车通过时所产生的附加荷载，并应按照荷载的最不利组合进行设计。盾构隧道内管线支架宜采用预埋件连接方式，不宜采用植筋及后锚固方式。

13.4.14 隧道穿越河流、湖泊等水体时，应根据百年防洪水位进行防淹设计，并根据河底的百年最低冲刷水位，确定下穿河流段结构的

覆土厚度。

13.4.15 隧道结构设计应遵循“分阶段、分等级、分对象”的基本原则，进行工程安全风险设计。

13.4.16 隧道工程施工时应控制工程施工引起的地表沉降和地层变形，其变形控制值应根据工程场地、地质、邻近建构筑物等实际情况确定，并采取相关变形控制措施。

13.4.17 当与既有轨道交通隧道形成穿越、并行、叠落关系时，隧道间净距不宜小于新建隧道外径。当条件不满足时，应结合隧道所处的地质和环境条件及与既有轨道交通设施的位置关系，对既有轨道交通设施、地层变形进行分析，采取加强措施和提出控制标准，确保既有轨道交通设施的安全和正常运营。控制标准应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 和《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911 的相关规定，并满足线路维修的相关要求。

13.4.18 当隧道临近、下穿既有市政道路桥梁时，应控制隧道与既有市政道路桥梁基础的净距不宜小于隧道外径。条件不满足时，应结合所处的地质和环境条件及与既有市政桥梁基础的位置关系，对既有桥梁设施变形进行分析，采取加强措施和提出控制标准。控制标准应符合现行行业标准《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99 和《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363 中的相关规定。

13.4.19 当隧道结构穿越或临近铁路设施、重要市政管线、重要建构筑物、高速公路、机场跑道时，应进行专项监测和实时监测。监测控制值应符合现行国家标准《城市轨道交通监测技术规范》

GB50911 的相关规定。

13.5 洞口设计

13.5.1 隧道洞口应结合地形和地质条件，综合考虑自然景观、人文景观及地方特色进行设计，遵循“早进晚出、保护环境”的原则。

13.5.2 隧道洞口应满足防洪、防淹、防落石要求，且应符合下列规定：

1 隧道洞口设计水位的洪水频率标准应为 1/100；洞门及敞开段边墙顶高程应高出洪水位不小于 0.5m；当观测洪水（包括经调查可靠确认，有重现期可能的历史洪水）高于上述洪水频率标准时，设计水位应高出观测洪水位不小于 0.5m。

2 隧道敞开段宜设置雨棚防止雨水流入隧道，雨棚应结合周边景观设计；不设置雨棚时，应在临近洞口的暗埋段设置截水沟及雨水泵房，将流入隧道雨水及时抽排。

3 隧道洞口危岩落石可选用清除、支顶、锚固、灌浆、防护网等主动防护措施，或选用拦石墙、落石槽、型钢栏栅、防护网等被动防护工程措施。

13.5.3 洞门墙基础应设置在稳固的地基上。土质地基埋入地面下深度不应小于 1m，岩质地基埋入地面下深度不应小于 0.5m，并应低于洞口沟槽的基底；当地基承载力不满足要求时，应结合具体条件采用扩大基础等措施。

13.5.4 隧道洞口上方有道路时，道路应设置防撞、人行护栏等安全防护措施。

13.5.5 隧道洞口微气压波峰值应符合现行行业标准《铁路隧道设计规范》TB 10003 的相关规定。最高运行速度不小于 160km/h 的隧道洞口设计宜考虑空气动力效应对周边环境的影响。

14 路基

14.1 一般规定

14.1.1 路基主体工程设计工作年限应为 100 年；路基边坡防护结构设计工作年限应为 60 年；路基排水结构，当线路最高运行速度 200km/h 时，设计工作年限应为 60 年，当线路最高运行速度 120km/h、140km/h、160km/h 时，设计工作年限应为 30 年。

14.1.2 路基工程应避免高填、深挖、长路堑和高大支挡结构。位于特殊岩土、不良地质地段时，应严格控制填挖高度。路堤高度一般不大于 6m；路堑边坡高度，中~强膨胀性岩土地段不宜超过 10m，一般土质、风化破碎软质岩地段不宜超过 20m，硬质岩地段不宜超过 30m。

14.1.3 当路肩高程受洪水位或潮水位控制时，设计洪水频率标准应采用 1/100。当观测洪水（含调查洪水）频率小于设计洪水频率时，应按观测洪水频率设计；当观测洪水频率小于 1/300 时，应按 1/300 频率设计。

14.1.4 路基位于地下水位或地面积水的水位较高地段时，路肩高程应比最高地下水位、最高地面积水水位或毛细水强烈上升高度之和 0.5m 以上。

14.1.5 路基工后沉降控制标准应符合下列规定：

1 有砟轨道路基工后沉降控制标准应符合表 14.1.5 的规定。

表 14.1.5 有砟轨道路基工后沉降控制标准

最高运行速度 (km/h)	一般地段工后 沉降 (mm)	桥台台尾过渡段 工后沉降 (mm)	沉降速率 (mm/年)
200	150	80	40
120、140、160	200	100	50

2 无砟轨道路基工后沉降应满足扣件调整能力和线路竖曲线圆顺的要求，工后沉降不宜超过 15 mm；当沉降比较均匀并且调整轨面高

程后的竖曲线半径符合下式要求时，工后沉降可为 30 mm。

$$R_{sh} \geq 0.4V_{sj}^2 \quad (14.1.5)$$

式中： R_{sh} ——轨面圆顺的竖曲线半径（m）；

V_{sj} ——最高运行速度（km/h）。

3 无砟轨道路桥或路隧交界处的差异沉降不应大于 5 mm，过渡段沉降造成的路基与桥梁或隧道的折角不应大于 1/1000。

14.1.6 永久边坡的边坡最小稳定安全系数在一般工况条件下应为 1.15~1.25，在地震工况条件下应为 1.10~1.15；临时边坡的边坡稳定安全系数应不小于 1.1；路基支挡结构的稳定安全系数应符合现行行业标准《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025 的相关规定。

14.1.7 路基填筑完成或施加预压荷载后应有不少于 6 个月的观测和调整期，分析评估沉降稳定满足设计要求后方可铺设轨道。当观测数据不足以评估或工后沉降评估不能满足要求时，应继续观测或者采取必要的加速或控制沉降的措施。高路堤应设置沉降板、沉降监测桩、边桩等监测设施监测路基基底沉降、路基面沉降及路基面稳定。深路堑应在坡脚、边坡平台及坡顶设置位移监测桩监测水平位移作为路堑边坡稳定性的判断依据。

14.2 路基面

14.2.1 有砟轨道路基面形状应为三角形，两侧横向排水坡不宜小于 4%。无砟轨道支承层（或底座）底部范围内路基面可水平设置，支承层（或底座）以外两侧路基面应设置不小于 4%的向外横向排水坡。

14.2.2 路基横断面宽度应根据正线数目、线间距、轨道结构型式、曲线加宽、路肩宽度和电缆槽、接触网支柱布置等因素综合确定。

14.3 基床

14.3.1 路基基床由表层与底层组成。底层厚度不应小于 1.5m；无砟轨道的表层厚度不应小于 0.3m，有砟轨道的表层厚度不应小于 0.5m。

14.3.2 无砟轨道混凝土支承层或混凝土底座以外的路基面应设防排水层。

14.3.3 基床表层填料及压实标准应符合表 14.3.3-1 和表 14.3.3-2 的规定：

表 14.3.3-1 基床表层填料要求

轨道类型	最高运行速度 (km/h)	填料要求	
		最大粒径	组别要求
有砟轨道	200	≤60 mm	级配碎石
	160、140	≤100 mm	宜选用砾石、碎石类中 A1、A2 组填料，当缺乏 A1、A2 组填料时，经经济比选后可选用级配碎石
	120	≤100 mm	优先选用砾石、碎石类中 A1、A2 组填料，其次为砾石、碎石类及砂类土中的 B1、B2 组填料，有经验时可采用化学改良土
无砟轨道	120~200	≤60 mm	级配碎石

表 14.3.3-2 基床表层填料的压实标准

轨道类型	最高运行速度 (km/h)	填料		压实标准		
				压实系数 K	地基系数 K30 (MPa/m)	7d 饱和无侧限抗压强度 (kPa)
有砟轨道	200	级配碎石		≥0.97	≥190	—
	160、140	级配碎石		≥0.95	≥150	—
		A1、A2 组	砾石类、碎石类	≥0.95	≥150	—
	120	A1、A2 组	砾石类、碎石类	≥0.95	≥150	—
		B1、B2 组	砾石类、碎石类	≥0.95	≥150	—
			砂类土 (粉细砂除外)	≥0.95	≥110	—
		化学改良土		≥0.95	—	≥500
无砟轨道	200、160、140、120	级配碎石		≥0.97	≥190	—

14.3.4 基床底层的填料及压实标准应符合表 14.3.4-1 和表 14.3.4-2 的

规定。

表 14.3.4-1 基床底层填料要求

轨道类型	最高运行速度 (km/h)	填料要求	
		最大粒径	组别要求
有砟轨道	200	≤100 mm	砾石、碎石类及砂类土中的 A、B 组填料或化学改良土
	160、140	≤200 mm	砾石、碎石类及砂类土中的 A、B 组填料或化学改良土
	120	≤200 mm	砾石、碎石类及砂类土中的 A、B、C1、C2 组填料或化学改良土
无砟轨道	200、160、140、120	≤60 mm	砾石类、砂类土中的 A、B 组填料或化学改良土

表 14.3.4-2 基床底层填料的压实标准

轨道类型	最高运行速度 (km/h)	填料		压实标准		
				压实系数 K	地基系数 K30 (MPa/m)	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kPa)
有砟轨道	200	A、B 组	粗砾土、碎石类	≥0.95	≥150	—
			砂类土（粉细砂除外）、细砾土	≥0.95	≥130	—
		化学改良土		≥0.95	—	≥350
	160、140	A、B 组	砾石类、碎石类	≥0.93	≥130	—
			砂类土（粉细砂除外）	≥0.93	≥100	—
		化学改良土		≥0.93	—	≥350
	120	A、B、C1、C2 组	砾石类、碎石类	≥0.93	≥130	—
			砂类土、细粒土	≥0.93	≥100	—
		化学改良土		≥0.93	—	≥350
无砟轨道	200、160、140、120	A、B 组	粗砾土、碎石类	≥0.95	≥150	—
			砂类土（粉细砂除外）、细砾土	≥0.95	≥130	—
		化学改良土		≥0.95	—	≥350

14.3.5 基床底层范围内的天然地基基本承载力 σ_0 ，采用有砟轨道时不应小于 150kPa，采用无砟轨道时不应小于 180kPa。

14.3.6 路堤高度小于基床厚度时，基床底层范围内天然地基的土质、天然密度和承载力应符合本标准第 14.3.4~14.3.5 条的规定，否

则应进行换填、改良或加固处理。

14.3.7 软质岩及土质路堑基床范围内的土质、密实度、承载力不满足本标准第 14.3.3~14.3.5 条的要求或受地下水影响时，应采取换填或适宜的加固处理措施。

14.3.8 不易风化的硬质岩路堑开挖面上的松动岩石应予清除，开挖面不平整处应采用强度等级 C25 的混凝土嵌补。

14.4 路堤

14.4.1 最高运行速度 200km/h 的有砟轨道线路宜选用 A、B、C1、C2 组填料或化学改良土，填料最大粒径不应大于 150 mm；最高运行速度 120km/h、140km/h 和 160km/h 的有砟轨道线路采用 D 组填料时应进行改良或采取加固措施，填料最大粒径不应大于摊铺厚度的 2/3 且不应大于 300 mm。无砟轨道线路宜选用 A、B、C1、C2 组填料或化学改良土，填料最大粒径不应大于 75 mm。

14.4.2 路堤基床以下部位填料的压实标准应符合表 14.4.2 的规定。

表 14.4.2 基床以下路堤填料及压实标准

轨道类型	最高运行速度 (km/h)	填料	压实标准		
			压实系数 K	地基系数 K30 (MPa/m)	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kPa)
有砟轨道	200	细粒土	≥0.90	≥90	—
		砂类土、细砾土	≥0.90	≥110	—
		碎石类及粗砾土	≥0.90	≥130	—
		化学改良土	≥0.90	—	≥250
	160、140、120	细粒土、砂类土	≥0.90	≥80	—
		砾石类、碎石土	≥0.90	≥110	—
		块石类	≥0.90	≥130	—
化学改良土	≥0.90	—	≥200		
无砟轨道	200、160、140、120	砂类土及细砾土	≥0.92	≥110	—
	碎石类及粗砾土	≥0.92	≥130	—	
	化学改良土	≥0.92	—	≥250	

14.4.3 路堤边坡形式和坡度应根据填料的物理力学性质、边坡高度和基底工程地质等条件应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的相关规定。

14.5 路堑

14.5.1 路堑边坡形式及坡度应根据工程地质、水文地质、气象条件、边坡高度、结构面产状、风化程度、施工方法等因素，结合自然稳定山坡和人工边坡的调查，通过力学分析或工程经验确定。

14.5.2 路堑应在侧沟外侧设置平台，其宽度应视边坡高度和岩土的性质确定，平台宽度不宜小于 1m；由不同地层组成的较深路堑，宜在不同地层分界处或边坡中部适当位置设置平台，并在平台上设置截水沟或挡水墙，平台宽度不宜小于 2m。

14.5.3 对于挖方深度超过 10m 的深挖方路堑，应视具体地质条件设置支挡结构，在确保边坡稳定性的前提下应减少土石方量，减少占地。

14.6 过渡段

14.6.1 路基与桥梁过渡段应符合下列规定：

1 路堤与桥台连接处应设置过渡段，可采用沿线路纵向倒梯形或正梯形过渡形式。

2 无砟轨道及最高运行速度 200km/h 的有砟轨道过渡段路基基床表层填料及压实标准应满足基床表层级配碎石填料的规定，并掺入 5%水泥。基床表层以下倒梯形部分分层填筑掺入 3%水泥的级配碎石，压实标准应满足压实系数 K 不小于 0.95、地基系数 K_{30} 不小于 150MPa/m。

3 最高运行速度 120km/h、140km/h 和 160km/h 的有砟轨道过渡段应填筑 A 组填料，其压实标准应符合本标准第 14.3.4 条中基床底

层的相关规定。

4 路桥过渡段可通过 CFG 桩、管桩复合地基等措施控制路桥差异沉降。

14.6.2 路基与隧道过渡段应符合下列规定：

1 土质、软质岩路堑与隧道连接处应设置过渡段，宜采用沿线路纵向倒梯形过渡形式；

2 过渡段基床表层填料宜为掺 5%水泥级配碎石，换填层填料宜采用掺 3%水泥级配碎石；

3 压实标准应满足压实系数 K 不小于 0.95、地基系数 K_{30} 不小于 150MPa/m。

14.6.3 路堤与路堑过渡段应符合下列规定：

1 当路堤与路堑连接处为硬质岩石路堑时，应在路堑一侧顺原地面纵向开挖台阶，每级台阶宽度不应小于 1m，并在路堤一侧设置过渡段，过渡段填筑要求应符合第 14.6.1 的规定；

2 当路堤与路堑连接处为软质岩石或土质路堑时，应顺原地面纵向开挖台阶，每级台阶宽度不应小于 1m。填料类别及压实标准应同路堤相同部位。

14.7 地基处理

14.7.1 地表坡率缓于 1:5 时，应清除地表植被；地表坡率为 1:5~1:2.5 时，应在原地表挖台阶，台阶宽度不应小于 2m；地面横坡陡于 1:2.5 地段的陡坡路堤，基底及基底下软弱层滑动稳定安全系数不应小于 1.25。当符合要求时，应在原地面设计台阶；否则应采取改善基底条件或设置支挡结构等防滑措施。

14.7.2 地基土软弱、松散或存在湿陷、液化等不良地基条件，不满足路基稳定、沉降变形控制或承载力等要求时，应采取换填、垫层法、复合地基、钢筋混凝土桩网（筏）等处理措施。

14.7.3 区间路基穿越采空区时，应对采空区进行稳定性评价，并根据采空区的埋深、发育程度等情况采取注浆等措施加固处理。路基宜以碎石道床形式通过。

14.8 边坡防护

14.8.1 路堤边坡防护应符合下列规定：

1 路堤边坡应设置坡面防护工程，根据周围环境、填料性质、气候条件、边坡高度、浸水及冲刷等具体情况确定防护形式；

2 当路堤边坡高度较高时（高度大于 5m），可在两侧边坡内分层铺设宽度不小于 3m 的土工格栅等土工合成材料。

14.8.2 路堑边坡防护应符合下列规定：

1 土质路堑边坡可采用植物防护措施，单独使用时边坡高度一般不大于 3m。较高的土质路堑边坡视地层性质可采取骨架或锚杆框架梁等措施；

2 软质岩、强风化的硬质岩路堑应根据岩体结构、结构面产状、风化程度、地下水及气候条件等确定边坡加固措施，可采用基材植生、框架梁内基材或客土植生等措施防护；

3 较完整的硬质岩路堑边坡应采用预裂、光面爆破并结合嵌补及框架梁防护。当边坡岩体破碎、节理发育时，根据边坡高度可采用厚层基材植生、框架梁内厚层基材或客土植生、三维生态等措施防护，边坡较高时可在框架梁内打设锚杆挂钢绳网防护。

14.8.3 边坡防护设计尚应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的相关规定。

14.9 支挡结构

14.9.1 支挡结构设计应按现行行业标准《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025 的相关规定进行稳定性检算及结构构件设计。

14.9.2 当支挡结构顶部设有防护栏杆、接触网立柱或声屏障基础时，应考虑结构物顶部外力作用。

14.10 路基排水

14.10.1 路基排水设施设计降雨的重现期应为 50 年。

14.10.2 路堤坡脚排水沟和路堑侧沟、天沟等地面排水设施一般采用混凝土浇筑。

14.10.3 路基排水纵坡不应小于 2%，单面排水坡段长度不宜大于 400m。

14.10.4 地下防排水设计应根据地下水类型、含水层埋藏深度、地层的渗透性、冻结深度、气象、地下水利用等条件及对环境的影响，采用渗水暗沟、边坡渗沟等地下排水设施。

14.11 取（弃）土场

14.11.1 取（弃）土场应根据土石方调配方案，结合当地土地利用、环保规划等进行布置，并取得当地政府部门的同意，满足环境保护要求。

14.11.2 取（弃）土场的设置应防止诱发次生灾害。大型及陡坡等地形特殊地段的取（弃）土场应进行专项设计且保证自身稳定，不应影响铁路工程及周边公共设施、工业企业、居民点等的安全使用。

15 供电

15.1 一般规定

15.1.1 牵引供电系统应满足远期线路运营组织需求，牵引变电所布点应按照远期运营高峰小时行车密度、车辆编组、车辆类型和线路条件确定。

15.1.2 牵引供电制式可采用单相工频交流制、直流制和双流制，并结合工程实际情况选用经济合理的牵引供电制式。当与城区不同制式线路贯通运营时可采用双流制供电制式，分段运营时可采用不同牵引供电制式。当最高运行速度不小于 140km/h 时，宜采用 AC25kV 牵引供电制式。

15.1.3 采用交流牵引供电制式时，相邻牵引变电所间相互支援的供电能力宜为该区段远期高峰小时供电能力的 30%~50%，并结合工程实际情况确定。

15.1.4 各种牵引供电制式下的电力主变压器和交流牵引供电制式的牵引变压器的容量均应根据近、远期用电负荷计算结果合理确定。当用电负荷近、远期相差较大时，宜分期实施。

15.1.5 电力变配电系统宜与牵引供电系统共用外部电源。

15.1.6 供电系统应采取补偿无功、负序的措施。

15.1.7 牵引供电系统应具备一定的抗风、雨、雪、冰、雷等自然灾害的能力。严重覆冰地区，经技术经济比选，接触网可设置融冰装置。

15.1.8 主变电所及独立建设的交流制牵引变电所选址及规模宜从线网电力资源共享角度统筹考虑。

15.1.9 供电系统采用交流牵引供电制式时，经技术经济比选后可采用同相供电技术。

15.2 外电源及中压网络

15.2.1 主变电所及交流制牵引变电所的电源应采用独立的两路电源，且至少应有一路为专线电源。

15.2.2 交流制牵引供电系统与电力配电系统宜共享外部电源；直流制牵引供电系统与电力配电系统应共享外部电源。

15.2.3 外电源电压等级宜采用 110kV。

15.2.4 中压配电网络可采用 35kV 或 10kV 电压等级，且根据线路特点和沿线车站分布，可采用双环网或贯通线供电方式，或在同一线路上分段采用不同的供电方式。

15.2.5 中压配电网络采用双环网方式时，应采用大分区供电方案。

15.3 牵引供电系统

15.3.1 牵引用电负荷应为一级负荷。

15.3.2 交流制的牵引网供电方式宜采用带回流线的直接供电方式。

15.3.3 直流制牵引网宜采用架空接触网供电，走行轨回流方式或专用轨回流方式。

15.3.4 直流制牵引供电系统宜采用再生制动能量利用技术，并通过技术经济比选后确定再生制动能量装置的类型。

15.3.5 交流制线路与直流制线路互联互通时，应采用双流制式牵引供电。

15.3.6 采用双流制式时，车辆基地应提供满足车辆试车需求的 AC25kV 电源和直流电源。

15.3.7 在交流和直流牵引供电制式分界处应设置专用的交直流转换区，交直流转换区应符合下列规定：

1 交直流转换区的设置位置应与线路、车辆配合，经行车检算后确定；

- 2 位于交直流转换区的接触网、回流轨均应设置绝缘分段；
- 3 贯通全线的非电气金属管线在转换点处应采取电气隔离措施；
- 4 交流制与直流制牵引供电系统间不应相互越区供电。

15.4 变电所

15.4.1 所址相同的各类型变电所应合建。

15.4.2 变电所宜设置在都市快轨沿线，并靠近负荷中心，便于设备运输。

15.4.3 变电所设置于地面时，其所址高程宜高于 100 年一遇的高水位或最高内涝水位，变电所用房的地面或门槛应高于本层楼地面 0.1m；设置于地下层时，变电所用房的地面或门槛应高于本层楼地面 0.15m。

15.4.4 地上区间降压变电所宜采用箱式变电所型式，直流制的地上区间牵引降压混合变电所可采用土建房屋式或箱式，并结合工程实际情况确定。

15.4.5 在各类变电所的两路进线电源中，每路进线电源的容量应满足远期高峰小时变电所全部一、二级负荷的供电要求。

15.4.6 主变电所宜采用全户内型设备，布局应紧凑。

15.4.7 正常运行方式下变电所配电变压器应处于经济运行区，采用需要系数法计算时，同时系数 K_{Σ} 的取值宜为 0.5~0.6，负载率不应超过 75%。

15.4.8 变电所应选用节能型变压器，配电变压器、直流制的牵引变压器能效等级应符合现行国家标准《城市轨道交通机电设备节能要求》GB/T 35553 的规定。

15.5 牵引网

15.5.1 接触网系统允许的行车速度不应小于线路最高运行速度。接

触网-受电弓相互作用的性能指标应符合现行国家标准《轨道交通地面装置 电力牵引架空接触网》GB/T 32578 的规定。

15.5.2 地面线、高架线和山岭隧道区段接触网宜采用柔性悬挂；地下区段最高运行速度不大于 160km/h 时接触网宜优先采用刚性水平悬挂，大于 160km/h 时应进行弓网仿真验证，并开展技术经济比选确定悬挂方式。

15.5.3 当隧道内接触网采用刚性悬挂时，断面条件允许时宜优先采用水平悬挂方式。采用刚性悬挂正线区段的出站及区间二次加速区段宜适当缩小跨距值。刚性悬挂接触线最大坡度不应大于 1‰，坡度变化不应大于 0.5‰；当线路最高运行速度大于 120km/h 时，刚性悬挂接触线最大坡度不应大于 0.5‰，坡度变化不应大于 0.25‰。

15.5.4 接触线悬挂点高度应结合车辆限界、受电弓工作范围、空气绝缘距离、冰雪附加荷载、线路养护维修、施工误差等确定，并对弓网关系进行仿真校验。正线架空接触网导线高度应符合表 15.5.4 规定。

表 15.5.4 接触网导线高度 (mm)

名称	市域 A 型车		市域 B 型车		市域 C 和市域 D 型车
	DC1500V	AC25kV	DC1500V	AC25kV	AC25kV
刚性悬挂	4040~4400	4750~5150	4040~4400	4750~5150	4950~5300
柔性悬挂	4400~5000	4900~5150	4400~5000	4900~5150	5100~5300

15.5.5 架空接触网在柔性悬挂与刚性悬挂衔接处应设置刚柔过渡段。刚柔过渡宜布置在隧道内，应采用切槽式刚柔过渡元件，宜避开线路曲线区段和变坡点，并采取有效措施确保列车可靠受流。

15.5.6 电分相、电分段及开关设置应符合运营组织及维护需求。采用双流制的接触网系统间应设置带无电区的过渡区段，过渡区段的设置应根据车辆切换方式、车辆编组、集电器分布、信号设置及行

车要求综合确定。

15.6 电力监控及智能运维

15.6.1 当设有综合监控系统时，电力监控系统所包含的电力调度系统（主站）、通信通道及供电复示系统均应集成于综合监控系统。

15.6.2 各变电所综合自动化系统（子站）应具备脱离综合监控系统独立运行的能力。

15.6.3 电力监控系统的功能应满足变电所无人值班的运行要求。

15.6.4 电力监控系统宜采用综合监控系统下发的时钟信号或接入车站通信系统的标准时钟信号，也可采用北斗信号对时；当综合监控系统下发的时钟信号不能满足电力监控系统对时精度要求时，可独立设置时钟源。

15.6.5 供电系统的维护、检修和监测应以供电智能运维为主，人工巡检为辅。

15.6.6 供电智能运维系统宜包含变电所电能质量监测系统、变电所智能在线监测系统、视频巡检系统、接地管理系统及接触网 6C 系统。

15.6.7 供电智能运维系统的中心级设备应考虑硬件设备整合，软件应模块化安装于同一软件平台。

15.6.8 电能质量监测系统应预留与中心级线网能源管理系统或综合监控系统能源统计的接口。

15.6.9 新建线路宜设置能源管理系统，具有能耗分类、分项计量功能。

15.7 防护与接地

15.7.1 交流制线路应采取电磁干扰防护，防护要求应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的规定。

15.7.2 电磁干扰防护措施不应影响行车安全，不应改变、降低系统或设施的原功能及性能。

15.7.3 交流制线路应设置综合接地系统，综合接地系统应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的规定。

15.7.4 直流制线路应考虑杂散电流腐蚀防护措施，防护要求应符合现行国家标准《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033 的规定。

15.7.5 供电系统及其设备的功能性接地、保护性接地与防雷接地应共用接地装置。交流电气设备的接地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。

15.7.6 供电系统与其他系统共用接地装置时，其接地电阻不应大于接入设备中要求的最小值。

15.7.7 交流制式牵引网的防雷、回流和接地设计应符合现行行业标准《城际铁路设计规范》TB 10623 的规定。

16 机电设备

16.1 通风空调与供暖

16.1.1 通风空调与供暖系统应按预测的远期最大客流和最大的通过能力设计，设备宜按近期和远期配置，并宜分期实施。

16.1.2 通风空调与供暖系统应采用绿色高效低碳的能源系统，并结合当地资源与使用条件统筹规划可再生能源应用。

16.1.3 通风空调与供暖系统设备宜采用变频调速技术。

16.1.4 空气处理设备、冷却塔及风系统管道内部应具备清洗、消毒的条件。

16.1.5 地下线通风空调与供暖应符合下列规定：

1 地下车站应综合考虑车站冷负荷、土建条件、地面景观及征地等情况，合理确定其冷源系统形式。

2 区间隧道机械风道与排热风道同层且平行设置的站点，结合土建条件，宜优先采用区间隧道集成系统。

3 新风道、活塞风道不应设置蒸发冷却式冷水机组和其他污染源。

4 公共区通风空调系统应采取措施保证系统某一局部失效时，站厅和站台的温度不高于 35℃。

5 车站公共区的通风空调系统宜根据 CO₂ 浓度检测值进行机械新风需求控制。

6 卫生间应设置通风系统、空气净化消毒除臭装置。

7 系统应具备节能运行和控制功能。

8 通风空调系统能效比应不低于 3.5。

9 在列车进出隧道洞口和经过区间通风道处，应根据列车运行速度对车辆内压力变化率进行校核；必要时，应采取压力变化控制措

施。当设置隧道缓压段时，缓压段的最大断面面积不应小于区间隧道断面面积的 1.5 倍，长度不应小于隧道水力直径的 3 倍。

16.1.6 地上线的站厅、站台公共区采用通风系统时，夏季室内空气设计温度不应大于 35℃，且不应大于室外空气计算温度 3℃。

16.1.7 车辆基地高大厂房内的机械通风系统应结合通风方案、功能分区使用特性、热环境需求等因素，制定系统运行策略。

16.2 给水与排水

16.2.1 给水工程设计应符合市政供水系统现状及规划，满足生产、生活及消防等用水对水量、水压及水质的要求，统筹综合利用各类水资源。

16.2.2 车站、车辆基地周边的市政配套设施应同步建设、同步投入使用。

16.2.3 与地下车站相连接的下沉地面、下沉广场、市政过街通道、风亭、车库出入口等应采取措施，确保防洪水位以下的雨水不进入车站，雨水排水系统应按照 100 年一遇的暴雨重现期进行设计。

16.2.4 车站和车辆基地均应采用符合国家标准的节水型卫生器具及设备，卫生器具用水效率等级应不低于 2 级。

16.2.5 雨水排水设计应坚持高水高排的原则，雨水泵站应按照 100 年一遇的暴雨重现期进行设计。

16.2.6 给排水管道的防结露及保温措施应根据城市冬季气候、建筑内环境温度特点及管道类型和位置等因素确定，设置在采暖区域的地面车站、高架车站可不设置管道电伴热系统。

16.2.7 具备市政再生水条件的车站和车辆基地，再生水宜用于绿化及道路的冲洗用水。远期规划有再生水管网的车站和车辆基地，可预留再生水接入条件。

16.2.8 具备文旅特色的都市快轨车站公共区宜设置直饮水设备。

16.2.9 换乘车站生产、生活给水系统宜采用一套系统，先建车站宜为后建车站预留接入的条件。

16.2.10 车站生产生活进水总管、公共卫生间进水管、冷却塔补水管、蒸发冷凝机组补水管上宜设置智能型水表。

16.2.11 车站和车辆基地应根据市政给水管网的压力校核用水点的水压，用水点水压大于 0.2MPa 时应设减压设施，但应满足给水配件最低工作压力的要求。

16.2.12 车站和车辆基地及区间排水接入城市排水管网时，应复核市政管网排水能力，市政排水能力不足时应采取措施予以补强。

16.2.13 洪涝隐患较大的 U 型槽段、下穿铁路的路基段最低点、区间隧道实际坡度低点应设置排水泵站。

16.2.14 区间排水泵站、洞口雨水泵站宜设置双液位计，实现就地自动和手动控制，并进行声光报警。

16.2.15 区间泵房的出水管上应设置应急抽排时的快速接头。

16.2.16 高架车站及车辆基地运用库、检修库等大型屋面雨水宜采用压力流雨水斗有组织收集，并按照现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 的相关要求对雨水进行就地消纳和回收利用。

16.2.17 地下车站风亭组内排风道、活塞风道集水坑应合并设置为 1 个，有条件时宜取消新风道集水坑；出入口垂直电梯与扶梯基坑宜合并设置集水坑。

16.3 动力照明

16.3.1 负荷等级划分应符合下列规定：

1 用电负荷根据对供电可靠性的要求及中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响程度，分为一级负荷、二级负荷及三级负荷，车站及区间主要用电负荷等级划分应符合现行国家规范《城市轨道交通

交通工程项目规范》GB 55033 和现行行业标准《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624 的相关规定；

2 车辆基地、控制中心大楼内建筑电气设备的负荷等级，应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的规定；

3 相关规范未涉及的用电负荷应根据工程规模、重要性因素合理确定负荷等级。

16.3.2 车站照明设置应符合下列规定：

1 车站照明应分为正常照明、应急照明、值班照明、安全特低电压照明、导向照明、广告照明；

2 地下车站公共区正常照明宜采用变电所两段母线交叉配电的方式；

3 在车站站厅、站台、出入口通道等公共场所，应设置夜间值班照明，不应低于该场所正常照明照度的 10%；

4 车站建筑等级和功能要求高时，车站公共区照度标准可提高一级。

16.3.3 区间动力照明设置应符合下列规定：

1 地下区间及长度大于 500m 的山岭隧道内应设置照明及检修电源箱，高架及地面区间可不设置照明及检修电源箱；

2 地下区间道岔区应设置加强照明及检修电源箱；

3 地下区间、长度 5km 及以上或设有紧急出口的山岭隧道内应设置应急照明；

4 山岭隧道内消防应急照明灯具宜选用 B 型灯具；

5 地下区间及隧道内照明灯具、配电箱及配电线路应具有防潮、防风压、防腐蚀、防振动等功能，其设备的外壳防护等级不应低于

IP65；

6 过轨管线宜采用道床或结构内预埋管穿线敷设方式。

16.3.4 电线和电缆应采用铜芯线缆，满足低烟无卤低毒要求，尚应符合下列规定：

1 电线和电缆的燃烧性能不宜低于 B₁ 级。

2 车站控制室、应急照明、消防水泵和防排烟系统的供电干线，其电能传输质量在火灾延续时间内应保证消防设备可靠运行。

3 地下车站及区间电线和电缆的烟气毒性应为 t₀ 级，燃烧滴落物/微粒等级应为 d₀ 级。

4 地上车站及区间电线和电缆的烟气毒性应为 t₁ 级，燃烧滴落物/微粒等级应为 d₁ 级。

5 当电力电缆在地面或高架段敷设时宜设置在电缆沟、槽内。当采用支架明敷时，应设置罩、盖等遮阳措施，电缆应具有耐候性和抗紫外线等性能。

16.3.5 车站公共区及设备区走道、车辆基地（室外、联检库及运用库库区等）的正常照明宜采用智能照明控制系统。

16.3.6 车站公共区应设置安全照明，其照度标准值不应低于正常照明照度标准值的 10%，且不应低于 15lx。

16.3.7 广告照明与区间检修宜共用配电系统，在低压柜馈线处分时段灵活计量。

16.3.8 照明灯具采用直流电源供电时，应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 的相关规定。

16.3.9 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。

16.4 自动扶梯与电梯

16.4.1 车站应采用公共交通重载型自动扶梯和自动人行道。车站宜选用无机房电梯，车辆基地和控制中心宜选用有机房电梯。

16.4.2 自动扶梯和自动人行道、电梯宜设置智能运维系统或预留接

口条件。

16.4.3 正常情况下，自动扶梯和自动人行道、电梯应由车站设备与环境监控系统进行状态监视。火灾情况下，参与疏散的自动扶梯应保持原运行状态，其他自动扶梯在确保安全时停止运行，电梯应返回疏散层开门疏散乘客并停止运行。

16.4.4 自动扶梯和自动人行道的设置应符合下列规定：

1 设备应能满足大客流情况下高强度使用。其连续运行时间，每天不应少于 20h，每周不应少于 140h，且在运行的任意 3h 内能以 100%制动载荷连续运行的时间不应少于 1h，其余 2h 应能以平均载荷不小于 60%制动载荷连续运行。

2 设备应采用全变频控制方式，并应具备低速节能运行模式，宜设置停梯节能运行模式。

3 自动扶梯倾斜角不应大于 30° ，上、下水平梯级数不应少于 4 块，自动扶梯的梯级名义宽度不宜小于 1m。自动人行道的倾斜角度不宜大于 6° ，自动人行道的踏板名义宽度不应小于 1m，宜采用 1.4m。

4 自动扶梯和自动人行道应接受车站视频监视系统的全覆盖监视。

16.4.5 电梯的设置应符合下列规定：

1 车站电梯的额定载重不宜小于 1000kg，额定速度不应小于 1m/s。

2 电梯开门宽度不应小于 1m。开门方式宜选用双扇中分门，额定载重不小于 2000kg 电梯宜采用四扇中分门。

3 电梯应能实现车站控制室（或车辆基地消防控制室）、轿厢内、轿厢顶、井道底坑、控制柜（或机房）之间的五方对讲功能。电梯轿厢内应设视频监视装置，并能将视频传输至车站或车辆基地/

控制中心视频监视系统。

4 消防电梯的供电负荷等级应为一级，其余电梯的供电负荷等级应为二级。

16.5 站台屏蔽门

16.5.1 站台屏蔽门的开启净宽度不宜小于列车门宽度加停车精度。

16.5.2 站台屏蔽门系统的重要状态及故障信息应上传至车站控制室和全线控制中心。

16.5.3 站台屏蔽门门体与列车之间的间隙应满足限界要求，并设置防夹人安全装置。

16.5.4 站台屏蔽门的配置及控制模式应与车站其他系统相结合。

16.5.5 站台屏蔽门宜设置智能运维系统或预留接口条件。

16.5.6 站台屏蔽门的运行强度应符合每天运行 20h，每 90s 开/关 1 次，常年连续运行的条件。

16.5.7 滑动门开、关时间应与列车车门的开关时间相匹配，且在一定范围内可调节，重复精度不应大于 0.1s。

16.5.8 站台屏蔽门的门体结构应考虑车站风载荷（活塞风压载荷或自然风压载荷）、列车高速越站增加的风荷载、人群挤压载荷、人群冲击载荷以及地震作用载荷等，门体结构应在上述各种载荷的最不利组合作用下变形量应满足设计要求，且门体变形后应满足限界要求。

16.5.9 站台屏蔽门的设置应根据列车停车位置确定，滑动门应与列车客室侧门相对应。

16.5.10 站台屏蔽门门体距站台边缘的距离应结合列车运行模式、信号制式、列车运行速度、限界要求、风荷载、噪音以及乘客乘降安全等因素确定。

16.5.11 站台屏蔽门两端设进出轨行区的端头门，端头门应能沿转轴

向站台侧打开，端头门净开度不应小于 1.1m。

16.5.12 沿站台长度方向宜设向站台侧开启的应急门，应急门数量宜为远期列车编组数量。

16.5.13 对于全自动运行线路，站台屏蔽门滑动门应具备与列车车门的对位隔离功能，在站台公共区设置就地控制盘；屏蔽门系统及间隙探测装置与安全相关的功能安全完整性等级不应低于 SIL2 级。

16.5.14 站台屏蔽门系统的接地及绝缘方案应与牵引供电系统制式相匹配。屏蔽门系统在站台区域的不带电外露金属部分应进行等电位连接，单侧站台屏蔽门整体电阻值不应大于 0.4Ω 。

17 通信

17.1 一般规定

17.1.1 通信系统应为都市快轨运输指挥、运营管理、乘客服务提供稳定可靠的语音、数据、图像等通信，应做到系统可靠、功能合理、设备成熟、技术先进、经济合理实用。

17.1.2 通信系统设计应结合都市快轨线网规划，满足网络化、公交化运营服务要求。在线路有互联互通需求时，应实现通信系统必要的互联互通和资源共享。

17.1.3 通信系统在线路出现异常情况时，应能迅速转变为供防灾救援和事故处理的指挥通信使用。

17.1.4 通信系统主要设备和模块应采取冗余设置，并具备自检功能，故障时自动切换并报警，控制中心可监测和采集车站、停车场、车辆段等设备运行和检测的结果。

17.1.5 通信系统应适应交流牵引等的电磁环境，具有良好的电磁兼容性，保证运营安全。

17.1.6 通信系统的信息安全应满足信息安全等级保护的相关标准及规定要求。

17.1.7 通信系统的子系统服务器、存储设备可部署在云平台上，并应实现系统功能和性能。

17.1.8 通信系统的设置宜结合全自动运行线路的要求实现系统功能设置要求。

17.2 系统要求

17.2.1 传输系统可采用骨干、汇聚、接入等分层组网，骨干层和汇聚层可合设为骨干及汇聚层。传输系统容量应满足所建线路的需求，骨干及汇聚层通道带宽预留不宜小于 50%，接入层通道带宽预

留不宜小于 40%，结合具体工程的实际情况来确定。

17.2.2 公务电话系统宜采用软交换技术，采用主从同步方式，接受电信局的时钟同步信号，也可利用运营商电话交换网。

17.2.3 专用电话系统和公务电话系统可采用合设方式，应满足调度专用功能，系统应具有高稳定性、可靠性、安全性。

17.2.4 无线通信系统应符合下列规定：

1 无线通信系统的制式应符合国家有关技术标准，并结合运营主体的运营组织模式和跨线运行需求确定，确保在列车最高运行速度的环境下安全、稳定、可靠的工作。

2 无线通信系统宜采用数字集群移动通信系统或其它移动通信制式，以及基于 5G 技术的多媒体集群移动通信系统技术。

3 无线通信系统采用的工作频段及频点应由当地无线电管理部门批准。

4 跨线运行列车上的车载设备宜采用多制式兼容方式，尽量减少对既有相关系统设施的改造，并应具备良好的电磁兼容性，避免对其他通信系统的干扰。

17.2.5 视频监视系统应符合下列规定：

1 视频监视系统应符合现行国家标准《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T 28181 中互联结构、通信协议结构，传输、交换、控制的基本要求和安全性要求，以及控制、传输流程和协议接口等技术要求；

2 视频监视系统应具备视频信息资源的共享，车站和列车实时图像及录像信息支持中心用户灵活调用，并具备提供外部访问需求的能力。

3 视频监视系统应结合都市快轨特点，在满足安防和运营的基础上，应从资源共享的角度出发，对出入口、闸机、电扶梯等位置的

摄像机设置方案进行优化。

4 视频监视系统应满足公安反恐对视频监视的需要，重点部位视频录像保存时间不应少于 90d。

17.2.6 乘客信息系统应符合下列规定：

1 乘客信息系统宜由线网/线路中心子系统、车站子系统、车载子系统、有线/无线网络子系统等组成。

2 无线网络子系统在同站换乘车站站台等区域，宜进行覆盖方案优化，不应出现无线频率干扰。

3 无线网络子系统提供车与地之间数据通信业务的承载。承载业务应包括列车 PIS 视频业务信息、列车视频监控业务信息等，可包括列车运行控制信息、列车运行状态监测信息等。

4 乘客信息系统宜采用人性化显示终端。

5 乘客信息系统应满足现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中规定的网络安全等级第二级的要求。

17.2.7 通信电源系统应符合下列规定：

1 通信电源系统宜纳入整合电源系统。独立设置的通信电源系统应具有集中监控管理功能。

2 蓄电池组的容量应按近期负荷配置，并应保证连续供电不少于 2h。

3 长大区间通信设备的供电宜采用直流远供方式。

17.2.8 集中告警系统应具备对通信各子系统的故障、设置、性能、自诊断功能等数据信息采集，并应进行记录和告警，宜结合通信智能运维需求，引入数据分析、工单管理、故障预测等功能。

17.3 其他

17.3.1 通信系统设备用房可与其他专业进行整合，整合范围可包括

通信设备机房、通信电池室等。

17.3.2 通信系统主干光电缆宜采用正线上、下行区间托架或沟、槽进行敷设，当条件受限需设于同一沟、槽内时，应采取在沟、槽内分侧敷设措施，并应保证光电缆设置符合相关技术和安全要求。

17.3.3 通信主干线缆应采用低烟、无卤、阻燃材料，并应具有防腐蚀、防鼠咬、抗电气化干扰的防护层，地上线路的通信线缆应具备抗紫外线能力。

18 信号

18.1 一般规定

18.1.1 信号系统设计应满足都市快轨列车设计速度、行车间隔、停车精度和安全防护等行车组织和运营管理的要求。

18.1.2 信号系统在最高运行速度环境下应确保高可靠性、高可用性和高安全性。

18.1.3 涉及行车安全的系统、设备及电路应符合故障-安全原则。采用的安全系统、设备应经过安全认证，安全完善度等级应满足 SIL4 级标准。认证的系统、设备适用范围应与所应用线最高运行速度值相匹配。

18.1.4 信号系统制式选择应符合下列规定：

1 独立运行的都市快轨线路，信号系统宜采用 ATC 制式。

2 对于与城市轨道交通跨线运行或采用全自动运行系统的线路，信号系统应采用 ATC 制式。与城市轨道交通跨线运行线路系统应满足互联互通标准的要求，全自动运行线路系统应达到 GoA4（Grade of Automation）级标准。

3 与干线铁路或城际铁路跨线运行的线路，信号系统可采用 CTCS 制式或多制式方式，配置或局部配置多制式设备，不同制式的信号系统应具备良好的兼容性。

18.1.5 都市快轨宜设置全局调度系统，满足与其他线路跨线运营及都市快轨网络化运营需要。

18.1.6 信号系统应满足运营组织的需求，实现线网内线路或与关联线路之间互联互通和资源共享。

18.1.7 信号系统应适应直流或交流牵引条件，具有良好的电磁兼容性，保证运营安全。

18.1.8 信号系统应满足都市快轨长大站间距的运营维护要求，信号设备应便于维修、测试和更换。

18.1.9 信号系统的工程设计应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中规定的网络安全等级第三级的要求。

18.2 系统要求

18.2.1 信号系统应由行车调度指挥设备、列车自动防护设备、联锁设备、轨道占用检测设备、数据传输网络设备、基础信号设备等组成，并应设置智能运维系统设备、电源设备等。

18.2.2 信号系统采用 ATC 制式时，宜采用具备互联互通能力的 CBTC 系统，且该系统应包含列车自动驾驶设备；对于近期列车最小行车间隔不小于 5min 的线路，可采用点式 ATP 系统。

18.2.3 当线路采用全自动运行系统时，信号系统应具备全自动运行模式，以及列车自动驾驶模式、列车自动防护下的人工驾驶模式、蠕动模式、限制人工驾驶模式。

18.2.4 信号系统中涉及与行车安全功能相关的计算机设备应采用二乘二取二或三取二的多重冗余结构，冗余设备的切换不影响系统的连续工作。

18.2.5 信号系统应能降级运用，减少故障影响范围。

18.2.6 信号系统能力应与线路规模、列车最小运行间隔相适应。折返站的折返能力、出入车辆基地能力应与正线列车运行间隔相适应。信号系统监控和管理的列车数量应满足最小运行间隔能力所需列车数量，并留有不小于 30% 余量。

18.2.7 信号系统应根据规划需求确定系统的构成与规模，并能满足线路延伸扩展的需求，应充分预留与互联互通线路的系统容量和接口条件，并应具备良好的兼容性和扩展性。

18.2.8 当信号系统采用 ATC 制式时，ATS 子系统宜配套智能调度系统，实现行车动态调整、自动编图、辅助决策及列车节能控制等功能。

18.2.9 ATP 子系统应满足列车按所应用线最高运行速度运行时的安全防护要求，硬件配置、软件设计及相关参数设置等应充分考虑所应用线最高运行速度。ATP 系统设备之间的信息传输通道应符合故障导向安全原则。系统应实现在最不利的条件下，当前方列车处于紧急停车时，后续列车应能安全停车。

18.2.10 承载信号业务的网络必须保证信息传输速率和信息传输质量，降低信息传输的损耗、噪声、丢包率、误码率，满足信号系统安全性、可靠性、可用性的要求。车地无线通信系统应满足列车按所应用线路最高运行速度运行时的车地信息传输要求。

18.2.11 信号系统应具有设备监测和报警能力，新建线路可根据线网整体规划和运营需求，配置信号智能运维系统，信号智能运维系统应满足现行地方标准《城市轨道交通信号智能化维护系统技术规范》DB41/T 2077 有关规定。

18.2.12 在采用 ATC 制式的车辆基地内，试车线宜与车辆基地共享 ATC 系统设备，同时应具备良好的隔离和保护措施。

18.2.13 信号系统与其他专业或系统接口的相关设备应具有信息收发的记录和检测功能。

18.2.14 信号系统应与异物侵限监测等系统接口，实现安全防护功能。

18.2.15 信号机应采用色灯信号，且宜采用矮型机构型式。信号机的显示距离不应小于 200m。当受地形、地物等因素影响，显示距离小于 200 m 时，宜设置信号预告标。

18.2.16 信号系统的车载设备不应超出车辆限界，信号系统的地面设备不应侵入设备限界。

18.3 其他

18.3.1 控制中心、车辆基地、正线车站等处的不间断电源

（Uninterruptible Power System, UPS）蓄电池供电时间应相同，且不宜小于 30min。信号 UPS 设置应符合下列规定：

1 控制中心、设备集中站、车辆基地等处应采用双 UPS、双母线设计；

2 非设备集中站、维修中心、培训中心、试车线可设置单套在线式 UPS；

3 UPS 容量可按照除转辙机外的其他所有信号设备负荷用电量计算；

4 区间中继站 UPS 宜与其他专业整合。

18.3.2 正线道岔应采用交流转辙机。直向通过速度不低于 160km/h 的道岔尖轨密贴段牵引点间应设置密贴检查器。

18.3.3 信号关键设备、箱盒的防水、防尘应满足现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 中的相应规定。

18.3.4 室外信号电缆应采用低烟、无卤、阻燃、防腐蚀铝护套电缆，阻燃电缆燃烧特性应符合现行国家标准《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666 的规定；地面及高架区段应采用低烟、阻燃、抗老化、防紫外线铝护套电缆。

18.3.5 信号系统设备应具备防雷电及浪涌保护的能力，并应全面考虑设备的防雷、防浪涌及接地措施。

18.3.6 信号设备与接触网或接触带电部分之间应留有安全距离。

18.3.7 信号电缆线路与强电线路应分开敷设，当两者存在交叉时，宜相互垂直交叉敷设，且二者间距不满足设计要求时，应采取防护措施。

18.3.8 轨旁设备应防止最大牵引回流、轨道不平衡电流影响。相邻

轨旁设备应防止工作频率的相互串扰。

18.3.9 车载信号设备震动要求应符合现行国家标准《轨道交通 机车车辆电子装置》GB/T 25119 的规定；地面信号设备震动要求应符合现行国家标准《轨道交通 设备环境条件 第3部分：信号和通信设备》GB/T 32347.3 和现行行业标准《铁路通信信号产品环境条件 第1部分：地面固定使用的信号产品》TB/T 1433.1 的规定。

19 自动化与信息化

19.1 信息系统

19.1.1 信息系统建设宜按远期统筹规划，按照安全生产网、内部管理网、外部服务网及运维管理网分别部署 IaaS（基础设施即服务）资源池、PaaS（平台即服务）资源池，并预留 SaaS（软件即服务）资源池的部署条件。

19.1.2 信息系统应结合主流信息技术的发展情况选择合理的建设方式，并应符合下列规定：

1 宜采用云平台方式进行部署，可结合信息系统的业务特点采用中心云、边缘云等多种部署方式；

2 建设方案应实现计算、存储、网络、安全的资源动态分配及资源共享；

3 云平台逻辑域、虚拟资源的划分应满足各信息系统的业务需求及安全性要求。

19.1.3 信息系统宜独立构建都市快轨云平台资源池，实现都市快轨云平台的统一建设；并由轨道交通线网统一实现资源管理和分配。都市快轨云平台宜采用车站（含段场）边缘级、都市快轨线网（含线路中心）中心级两级构建，通过车站级边缘云平台及线网云平台实现入云业务系统的接入。

19.1.4 信息系统建设宜包括云平台层、大数据平台层、业务应用层以及配套的网络、安全、用房、环境等基础条件，以完成信息系统整体搭建。

19.1.5 云平台应建立以安全、可信、合规为目标的安全防护体系架构；云平台安全生产网、内部管理网、外部服务网应符合现行国家

标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中第三级安全要求。

19.1.6 信息系统宜设置统一的数据平台，采用统一的标准数据接口实现线路各专业系统以及线网系统的数据互通、共享，实现各系统数据的统一采集、存储、分析及应用。

19.1.7 信息系统宜由主用系统和备用系统组成，实现不同子系统的数据库或应用级灾备。恢复时间目标/恢复点目标宜不低于现行国家标准《信息安全技术 信息系统灾难恢复规范》GB/T 20988 中灾难恢复能力等级第 3 级的相关要求。

19.1.8 信息系统应结合都市快轨运营管理需求，构建智慧运营、智慧运维、智慧服务等应用系统，按线网方式构建，提升轨道交通运营及乘客服务水平，并应符合下列规定：

1 智慧运营应实现人、车、设备三个关键要素的运营组织，宜包括智慧调度组织、智慧列车运行以及智慧客流组织等内容；

2 智慧运维应通过先进的技术和科学的管理手段，以运行数据分析为基础，实现设备的日常监测、预测预警和应急处置；

3 智慧服务应以乘客为核心对服务能力拓展，宜实现票务服务能力、出行咨询服务能力、乘客服务水平的提升，并能结合客流对突发事件应急响应。

19.1.9 信息系统宜建设统一的运维管理中心，实现云平台、数据平台、机房及设备运维、安全的统一管理。

19.1.10 信息系统用房应包含设备主机房、电源室、网管室、配线间以及配套业务用房等，线网中心级机房宜采用微模块方式构建，机房应预留远期线路接入及系统升级扩容空间。

19.2 综合监控系统

19.2.1 都市快轨宜设置综合监控系统，满足行车指挥、电力调度、

环境调度、防灾安全和乘客服务等运营管理需要。

19.2.2 综合监控系统架构应以运营管理需求为基础，满足安全性、可靠性、实用性、可维护性、可扩展性的要求。

19.2.3 综合监控系统应实现各专业系统之间的信息互通与共享，将电力监控、环境与设备监控、广播、视频监控、乘客信息、屏蔽门、信号、车辆等系统数据纳入综合监控系统软件平台，实现多专业的监视、协调、联动等功能。

19.2.4 综合监控系统宜部署于云平台生产网。

19.2.5 综合监控系统宜具备扩展智慧乘客服务、运营管理、能源管理等应用的条件。

19.2.6 综合监控系统的信息安全宜满足现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中第三级安全要求。

19.3 火灾自动报警系统

19.3.1 火灾自动报警系统功能与设置应符合现行国家规范《消防设施通用规范》GB 55036 和现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

19.3.2 消防专用设备应由火灾自动报警系统直接监控；由其它监控系统监控的日常运行和火灾时均需控制的设备，应保证火灾时优先接受火灾自动报警系统的指令进行控制。

19.3.3 火灾自动报警系统宜集成于综合监控系统；在构建云平台的条件下，火灾自动报警系统业务宜在云平台中部署。

19.3.4 换乘车站、与都市快轨毗邻的商业区、车辆基地上部设置其他功能的建筑，应与都市快轨实现火灾自动报警系统之间信息互通。

19.3.5 火灾自动报警系统应结合长大区间的特点进行方案设计及设备选型，宜优先选用支持光信号传输的报警及探测设备。

19.3.6 火灾自动报警系统应实现与通信视频监控系统、票务系统、门禁系统的接口及联动控制。

19.4 环境与设备监控系统

19.4.1 环境与设备监控系统的设置应遵循分散控制、集中管理、资源共享的基本原则。

19.4.2 环境与设备监控系统宜采用中心、车站二级架构，并集成于综合监控系统。

19.4.3 中心级环境与设备监控系统宜由冗余服务器、操作工作站、维护工作站、网络等设备组成（由综合监控系统提供），采用云平台部署模式，由云平台提供计算、存储及网络等通用 IT 资源。

19.4.4 车站级环境与设备监控系统宜由可编程逻辑控制器、监控模块、操作工作站、打印机、综合后备盘等设备组成，其中操作工作站、打印机、综合后备盘应由综合监控系统提供。

19.4.5 面向乘客的运营设备宜设置必要的智能感知监测传感器，预留构建软件组件可重用、具备设备自发现的物联网条件。

19.5 灾害监测系统

19.5.1 都市快轨应统一设置灾害监测系统的都市圈中心级系统，相邻都市圈中心级系统之间应实现互联互通。

19.5.2 最高运行速度为 200km/h 的都市快轨应设置风、雨、雪监测系统和地震预警监测系统；最高运行速度小于 200km/h 的都市快轨应设置雨量监测系统。

19.5.3 灾害监测系统可采用中心级和现场监测设备两级架构，宜根据维护、调度的业务需求确定系统功能和系统架构。

19.5.4 灾害监测系统中心级设计宜包括风、雨、雪监测中心系统和地震预警监测中心系统。地震预警信息宜由城市信息系统提供。中

心级系统宜采用云平台部署模式，由云平台提供计算、存储等通用 IT 资源。

19.5.5 灾害监测系统现场监测设备宜包含现场采集设备和监控单元，以实现风、雨、雪和地震预警等方面的监测。

19.5.6 灾害监测系统网络宜包括风、雨、雪和地震预警监测系统网络。系统网络宜利用通信传输网络组网。

19.6 自动售检票系统

19.6.1 自动售检票系统宜由清分系统（含线路中心系统功能）、车站计算机系统、车站终端设备、车票构成。

19.6.2 清分中心系统信息安全设计应满足现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中规定的信息系统安全保护等级第三级要求，车站系统信息安全设计应满足现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中规定的信息系统安全保护等级第二级要求。

19.6.3 自动售检票系统应采用多元化票务体系，与高铁、城际铁路、市郊铁路等制式预留联程优惠条件。

19.6.4 自动售检票系统宜兼容都市快轨所服务的城市群或都市圈内不同城市的一卡通、一码通等多种售检票方式，有需要的线路可同时设置铁路的售检票系统。

19.6.5 自动售检票系统的设计能力应满足都市快轨近远期客流的需要，自动售检票系统设备的数量宜应按初近期超高峰小时客流量进行配置，并按远期超高峰客流量预留位置与安装条件。

19.6.6 自动售检票系统应设置紧急控制按钮，并应与火灾自动报警系统实现联动；当车站处于紧急状态或者设备失电时，自动检票机阻挡装置应处于释放状态。

19.6.7 自动售检票系统宜结合互联网、大数据技术的应用，实现精

准的智慧化票务服务。

19.6.8 每组自动检票机应设置宽通道检票机，宽通道检票机数量应与车站属性相匹配。

19.6.9 清分中心系统、车站计算机系统、车站终端设备的用电负荷应为一级负荷，维修测试系统的用电负荷宜为二级负荷。

19.6.10 自动售检票系统的工作接地、保护接地等接地应共用综合接地体。

19.7 安全防范与监控系统

19.7.1 安全防范与监控系统宜由门禁系统、安检系统和入侵报警系统等组成。各子系统应集成成一个安全防范平台。

19.7.2 安全防范与监控系统的安全性、电磁兼容性应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的规定。系统信息安全设计应满足现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 规定的信息系统安全保护等级第二级要求。

19.7.3 门禁系统应符合下列规定：

- 1 宜统一设置中心级门禁系统，实现统一授权管理；
- 2 门禁系统应考虑网络化运营管理模式下集中授权的需要，宜构建线网门禁授权系统，在设置云平台时，门禁系统业务应在云平台中部署；
- 3 门禁系统宜实现门禁授权管理、设备实时状态监控报警、电子锁断电释放等功能，应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB50157 的有关规定，可根据运营管理需要增加考勤和巡更等管理功能；
- 4 门禁系统宜结合指纹识别、人脸识别等识别技术设置终端设备。

19.7.4 安检系统应符合下列规定：

1 安检系统宜包括 X 射线检查设备、炸药探测设备、液态危险品探测设备、金属探测设备等；

2 安检设备应能探测出国家、地方及相关部门制定的《危险物品目录》所列的危险物品；

3 安检系统宜预留实施安检互信的技术支撑条件；

4 安检系统应联网工作，采用标准开放的网络协议，实现与相关系统接口联动功能；

5 安检系统宜采用智慧安检等新技术应用。

19.7.5 入侵报警系统应符合下列规定：

1 入侵报警系统应对设防区域的非法入侵进行准确探测、报警，并应符合现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 的规定；

2 入侵报警系统应有声光报警功能，及时显示报警位置，并与视频监控系统进行联动；

3 车站票务室及控制中心、车辆基地及主变电所宜设置入侵报警系统。

20 运营控制中心

20.1 一般规定

20.1.1 运营控制中心可接单条线路或多条线路的需求确定建设规模，可包含调度指挥用房、线路用房、线路信息化和大数据用房、清分和票务用房、档案用房、集团信息化和运营办公用房。

20.1.2 运营控制中心应具备日常运营管理及灾害事故时的应急救援指挥功能，负责对运行列车、车站、车辆基地和变电所等实施统一指挥、调度、协调和管理，并对各类机电设备系统实施监视、控制。

20.1.3 调度类别宜根据行车指挥和运营维护模式需求设置。

20.1.4 调度职能应具备行车调度、电力调度、环控调度、防灾调度和维修调度，全自动运营线路的调度职能宜具备乘客调度和车辆调度。

20.1.5 调度模式可按线路调度、区域调度、专业调度和综合调度等多种调度模式进行灵活配置。

20.1.6 运营控制中心应具备与铁路、城市轨道交通等其它交通方式进行票务清分管理、信息共享、运能匹配、客流统计与引导、紧急事件协调和处理、运营服务信息统一发布、大数据分析及应用等功能。

20.2 工艺设计

20.2.1 运营控制中心工艺应明确功能定位、建设规模、系统需求、运营管理模式、组织架构、调度模式和相应定员数量。

20.2.2 与既有城市轨道交通合用运营控制中心时，应按运营指挥区、运营管理区、设备区和配套服务区核实既有条件。

20.2.3 运营控制中心应满足运营管理、系统控制、设备布置、扩充

改造以及参观接待方面的需求，按运营指挥区、运营管理区、设备区和配套服务区划分功能区。各功能区的设置应符合下列规定：

1 运营指挥区应包括指挥调度大厅、应急事件处理中心、运行图编辑室、打印室以及调度和管理必要的交接班室、值班管理等用房；

2 运营管理区应包括运营管理办公、票务管理办公、日常事务办公、会议等用房；

3 设备区应包括系统信息化机房、系统设备机房、电源电池室、网管室和电缆间；

4 配套服务区应包括相关专业设备会议室、更衣室、维修工区以及生活用房等。

20.2.4 运营控制中心指挥调度大厅内宜设置大屏幕显示系统及调度台坐席管理系统，并应符合下列规定：

1 系统规模和尺寸应结合线路长度、信息显示内容需求为依据确定；

2 系统布置应满足线路及线网调度模式需求，宜为后续调度模式的灵活调整提供预留条件；

3 大屏幕显示系统日常显示内容应以行车、视频监控和信息化监视画面为主，供电、环境、客流等信息可根据需要切换显示。

20.2.5 运营控制中心相关设备用房工艺要求，应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定，并宜按照 B 级要求进行设计。

20.2.6 运营控制中心工艺应结合房间用途和规模，按现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的规定执行。

20.2.7 运营控制中心应按不同的房间用途，合理选择不同的灭火系统。指挥调度大厅宜考虑自动灭火系统。

20.3 建筑与装修

20.3.1 控制中心应根据运营管理架构和管理模式、各系统中央级设备的数量及控制中心其他辅助设施等因素合理确定控制中心的规模及装修标准。

20.3.2 控制中心不应采用燃气等具有易燃易爆性的能源。

21 车辆基地

21.1 一般规定

21.1.1 车辆基地应包括车辆运用、检修、综合维修和必要的办公、生活等设施；根据需要可设置物资总库、培训设施。

21.1.2 车辆基地宜设置通用软件平台的智能管控系统。

21.1.3 线路具备跨线调配、互联互通条件时，应结合运营组织方案统筹计算配属列车数量、网络化停车资源。

21.1.4 车辆基地进行物业开发时，应明确开发内容、性质、规模和投资界面，通过技术经济比较和效益分析，综合研判实施上盖平台的经济性。

21.1.5 车辆基地具备开发价值时，上盖开发方案应同步研究、一体化设计，精准预留工程和荷载。

21.2 车辆基地分类及功能

21.2.1 车辆基地的功能、布局和各项设施的配置应充分利用线网资源。都市快轨线网宜集中设置大架修或高级修的车辆基地，以实现大架修或高级修的资源共享。

21.2.2 车辆基地应根据承担的功能、任务范围不同分为车辆段或停车场。

21.2.3 车辆段功能及主要设施应包括下列内容：

1 承担配属车辆的定期检修以及日常维修、临修、停放、运用整备等任务；

2 根据功能应配备检修库、临修库、检查库、停车库（棚）、静调库、洗车库、不落轮镟库、吹扫库、工程车库、试车线等主要运用和检修生产设施。

21.2.4 停车场功能及主要设施应包括下列内容：

- 1 承担配属车辆的日常维修、停放、运用整备等任务，并负责本场配属列车的乘务工作；
- 2 根据功能应配备检查库、停车库（棚）等主要运用设施，必要时可考虑设置临修库及配套设施。

21.3 车辆基地选址及总平面布置

21.3.1 车辆基地选址应符合下列规定：

- 1 用地应符合国土空间规划要求，并结合区域发展需求开展多元化土地综合开发利用，提升土地利用价值和效率；
- 2 用地位置宜靠近正线，有良好的接轨和收发车条件；
- 3 线网大架修（或高级修）基地应考虑各线送修车辆路径便捷；
- 4 主要人员出入口处应有良好的公共交通接驳条件，当公共交通接驳困难时宜考虑车辆基地内设置满足员工通勤需求的相关设施；
- 5 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；
- 6 用地应有利于与城市道路衔接和城市电力、通信及各种市政管线的接入，并有良好的排水条件；
- 7 用地范围宜避开工程地质和水文地质不良的地段。

21.3.2 车辆基地建（构）筑物应紧凑布局，减少非功能占地并应符合下列规定：

- 1 总平面布置和用地范围应按远期规模一次规划，检修库房、运用库房与其他设施设备等按近期规模实施。
- 2 站场线路路肩设计高程应根据该区域内涝水位和周边道路高程综合确定。沿河、湖附近地区的站场线路路肩设计高程不应小于1/100潮水位、波浪爬高值和安全高之和。
- 3 总平面布置应以车辆运用、检修设施为核心，各辅助设施结合生产需求统筹布置，同类或性质相近的用房宜合并设置，其中变配

电所、给水泵房和锅炉房等动力房屋，应靠近负荷中心设置。

4 综合楼、司机宿舍等人员密集用房宜集中布局，保证朝向良好及自然采光与通风的需求，同时应合理规划车辆基地内的人员出行路径，缩短场内通行距离。

5 车辆基地应结合用地内地形、地势特点合理平衡土方因地制宜解决高差，当基地内高差较大时宜采用台地式设计方案。

6 当车辆基地与车站临近布置时，应整体考虑两者的规划与建设，进行资源共享；条件允许时两者同类功能用房可共用。

21.3.3 采用全自动运行模式的车辆基地总平面布置应符合下列规定：

1 车辆基地全自动运行区应包括出入线、牵出线、洗车线、停车线及相关联络线群，非全自动运行区应包括检修线、临修线、吹扫线、静调线、不落轮镟线、工程车线、平板车停放线、材料线、检修牵出线、试车线及相关联络线群，全自动运行区和非全自动运行区应在牵出线或检修库前配置转换轨；

2 总平面布置及设备配置应按全自动运行区与非全自动运行区分区设置，并预留物理隔断空间；

3 应合理布置停车库（棚）、检查库、检修库等单体及试车线等检修设施；

4 应根据全自动运行及设备需求，合理确定停车、检修股道线路长度和检修设备布置；

5 根据人员防护需求，应在全自动运行区入口处设置门禁等其他防护措施，并应避免司乘及相关作业人员长距离绕行。

21.4 车辆检修标准

21.4.1 车辆预防性计划修宜采用日常维修和定期检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平

台、车辆全寿命周期质量指标和运用检修经验确定。新建都市快轨工程的车辆修程和周期应符合表 21.4.1-1 和表 21.4.1-2 的规定。

表 21.4.1-1 市域 A 型车和市域 B 型车车辆修程和周期

序号	类别	检修修程	检修周期		停修时间 (d)
			走行里程 (万 km)	时间间隔	
1	日常维修	列检	—	每天或两天	—
2		双周检	0.625	0.5 个月	0.5
3		三月检	3.75	3 个月	2
4	定期检修	定修	15	1 年~1.25 年	8
5		架修	60	4 年~5 年	20
6		大修	150	8 年~10 年	35

表 21.4.1-2 市域 C 型车和市域 D 型车车辆修程和周期

序号	类别	检修修程	检修周期		停修时间
			走行里程 (万 km)	时间间隔	
1	日常维修	一级修	0.4	4d	2h
2		二级修	3	30d	1d
3	定期检修	三级修	90	2.5 年~3 年	15d
4		四级修	180	5 年~6 年	35d
5		五级修	360	10 年~12 年	45d

21.4.2 车辆基地各检修列位数，应根据运用车辆全年走行公里、检修周期、停修时间和各修程的检修不平衡系数计算确定。检修不平衡系数宜按双周检、三月检和一、二级修取值 1.2，定修、架修、大修和三、四、五级修取值 1.1。年工作天数宜按日常维修为 365d、定期检修为 250d 考虑。

21.5 车辆运用整备设施

21.5.1 车辆运用整备设施应根据停车、整备、日常维修、临修、镟轮等作业要求设计。

21.5.2 列车停放场所结合当地气候环境特点可设置为露天停车线、停车库、停车棚，停车库（棚）可根据需求设置列检功能。

21.5.3 运用整备设施应包括停车库（棚）、检查库、洗车库、不落

轮镟库、列车轨旁检测棚及辅助生产房屋等。

21.5.4 运用整备设施设置应符合下列规定：

1 停车库（棚）应负责列车的停放和列检作业；检查库应负责列车的双周检、三月检或一级修、二级修作业。停车库（棚）与检查库宜合并设置为运用库，检查库也可单独设置或与检修库合建。

2 运用库的规模应按近期需要确定，并预留远期发展条件；近、远期规模变化不大或厂房扩建困难时，可按远期规模一次建成。

3 运用库长度应根据列车长度、列位数、检修工艺流程、建筑、结构设计要求等综合确定，宽度应根据库线数量、线间距、检修空间、设备尺寸、运输通道、厂房组合情况、建筑、结构设计要求等综合确定，高度应根据车顶作业高度、接触网悬挂高度、安全距离等综合确定。

4 停车库（棚）宜设置一列车长度车顶作业平台及防坠落设施，可同时满足相邻两股道的登顶需求。

5 检查库宜设置架空接触网，并应在股道两侧设中或中高作业平台，安装动力插座和可视化接地装置，进出车顶的平台门应设置安全联锁门禁系统，纳入车辆检修作业管理系统，可设置车辆地面调试电源等设备。

6 全自动运行车辆基地的停车库（棚）宜结合全自动运行进行分区管理，2~3股道宜设置为一个防护分区，并设置通往各分区的通道；通道进入分区处应设置安全联锁门禁系统，纳入车辆检修作业管理系统。

7 全自动运行车辆基地的停车库（棚）、检查库应考虑检查坑内人员、设备通行条件，避免信号应答器与通行人员或设备发生干扰。

8 检查库库区隔离开关应设置在库内合适位置，并满足净空要

求，避开消防管道等设施，且应有足够的操作空间；设置检修平台和接触网的股道应设置电动隔离开关，操作按钮应单独设置，电动隔离开关与可视化接地装置应具备互锁功能。

21.5.5 洗车库应包括自动化洗车机、洗车线和生产房屋，其设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

21.5.6 不落轮镟库设置应符合下列规定：

1 总平面布置宜考虑不落轮镟修作业时，列车不宜占用平交道口。不落轮镟库库外一处平交道宽度应满足不落轮镟床设备进场及后期设备大修进出需求，该平交道宽度宜不小于 8m。

2 库内应设置不落轮镟床及公铁两用车，不落轮镟床设备型式及数量应根据不落轮镟床能力、镟轮作业量和作业时间计算确定。

3 不落轮镟床设备基础前后的股道线有效长度应满足公铁两用车牵引一列车时所有轮对镟修工作的要求，且设备基础前后应有不少于一辆车长度的直线段。

4 不落轮镟床与轮对踏面诊断装置间宜设数据传输通道。

21.5.7 列车轨旁检测设备宜包含走行部检测、受电弓检测及列车 360° 检测等模块。列车轨旁检测设备应采用通过式布置，轮对踏面诊断数据宜传输至不落轮镟轮库和车辆检修作业管理系统。有多种检测模块时，各检测模块设备宜合设在一处。检测设备前后宜各设置不少于一辆车体长度的直线段。

21.5.8 车辆基地消防控制室宜与车辆基地控制中心（Depot Control Center, DCC）融合设置。

21.6 车辆检修设施

21.6.1 车辆检修设施应包括检修库、临修库、车体库、涂装库、转向架检修库、部件检修库、静调库、吹扫库、试车线和辅助生产房屋及设施。

21.6.2 检修库应包含定修库、大架修库或三、四、五级修库等，其中大架修库或三、四、五级修库宜与车体库、涂装库、静调库、转向架检修库、部件检修库采用厂房组合方式。

21.6.3 检修库设计应符合下列规定：

1 检修库长度应根据车辆长度、检修工艺、运输通道宽度、厂房组合情况、建筑和结构设计要求等因素确定；

2 检修库宽度应根据库线数量、线间距、作业场地、设备尺寸、人行及运输通道及起重设备跨度等计算确定；

3 检修库高度应根据检修工艺、车辆限界、车顶作业、起重机结构尺寸等因素确定，库内地面应与轨道顶面平齐；

4 库内管线应集中综合布置，不同专业的线缆、线槽应做明显标记；

5 检修库内应设置固定式或移动式架车机、转盘、起重设备、称重设备、车体移动设备、转向架及大部件的拆装及运输设备等，并根据检修需要配置作业平台及地面试验电源；

6 检修库内宜设置车体气密性试验相关设备设施；

7 检修库作业高平台应设置作业人员挂接安全带的设施。

21.6.4 转向架检修库设计应符合下列规定：

1 转向架检修库规模和检修台位应根据检修任务量、检修工艺和检修时间计算确定，检修作业量大时宜采用流水线检修方式；

2 库内应设置转向架解体、组装、试验设备，并配备构架、轮对、轴箱等零部件的清洁、检修、探伤、试验和起重运输设备；

3 轮对、车轮、车轴、轴承、轴箱等宜采用立体存储方式；

4 转向架检修库宜靠近检修库布置，库间转向架的运输可采用轨道运输方式或者无轨化运输。

21.6.5 临修库设计应符合下列规定：

1 临修库宽度及高度应根据检修工艺、车辆限界、运输作业通道、车顶作业要求、起重机结构尺寸等因素计算确定；

2 临修库宜配备转向架（轮对）更换设备、起重设备，库内应有备用转向架（轮对）及大部件存放场地；

3 临修库宜设移动式作业平台。

21.6.6 车体库设计应符合下列规定：

1 车体库规模应根据检修任务量、检修工艺和台位作业时间计算确定；

2 车体库应配备满足车体部件的拆解、检修、组装、试验作业需要的设备，包括车体及部件运输设备；

3 车体在库间的移动可采用移车台或者无轨化运输方式。

21.6.7 检修设施应符合下列规定：

1 静调线长度应满足整列车静态调试停放需要，其数量应根据检修作业量计算确定，静调线应设柱式检查坑，配备作业平台、地面调试电源、架空接触网及可视化接地装置。静调线宜设置车辆限界检测装置，用于车辆检修后的限界检测，轨道应为零轨。

2 吹扫线宜设置柱式检查坑，吹扫设备的选型应避免对工作环境的污染，选用带有空气处理的设备设施。

3 涂装库应承担车体预处理、打磨、喷涂、干燥、标记等工作并配备相应设施。库内台位数量应满足车体涂装作业要求。库内应设置通风设备，采用有利于降低污染的先进喷涂工艺，油漆气雾应经处理达标后排放。库内电气设备均应满足防爆要求。根据新技术、新工艺的发展和新材料的研发，车体宜采用贴膜工艺。

4 酸性蓄电池间宜独立建造，不应与值班室或其他经常有人的场所相邻布置，并应布置在常年主导风向的下风位置，其规模应满足车辆蓄电池维护和充放电的需要。

5 车辆基地内应设置工程车库，工程车库的规模应按远期配备台

数确定，库内应至少有一股道设检查坑。工程车辆的动力宜优先采用蓄电池或蓄电池与接触网供电相结合的形式，段内调机车宜采用蓄电池公铁两用车。

6 车辆检修宜结合车辆智能检测分析系统和地面智能检测设施，优化修程修制，减少日常检修频率。

7 车辆基地应优先采用智能化、自动化、绿色环保型工艺或检修设备。

8 车辆基地各车库的通道宽度和车库大门等部位的最小尺寸不宜小于现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

21.6.8 车辆基地内应设置试车线，且应符合下列规定：

1 试车线长度应根据车辆性能和技术参数及试车综合作业要求计算确定。

2 试车线应为平直线路，困难时线路端部可根据该线段的试车速度设置适当的曲线。当用地条件受限制时，试车线长度宜按最高试车速度不低于 65km/h 设计，高速试车可在符合平面和纵断面条件的正线上完成。

3 试车线应设置接触网供电，并应单独设隔离开关。

21.7 站场

21.7.1 车辆基地出入线相邻坡度差大于 2% 时，应采用圆曲线形竖曲线连接。相邻竖曲线间的夹直线长度不宜小于 50m，困难条件下不应小于 25m。

21.7.2 库（棚）线应设在平坡道上，库外停车线坡度不应大于 1.5%，咽喉区道岔坡度不宜大于 3%，困难条件下不应大于 5%。

21.7.3 车辆基地内试车线上的道岔不应小于 9 号；其他车场线上道岔应符合表 21.7.3 规定。

表 21.7.3 道岔号数表

	宜采用	困难条件
市域 A/B 型车	7 号	-
市域 C/D 型车	9 号	7 号

21.7.4 车辆基地雨水排水设计应符合下列规定：

- 1 车辆基地应结合周边排水条件综合考虑雨水调蓄设施的设置。
- 2 排水沟、雨水管应采用重力流排水方式，排水沟断面尺寸应按 1/50 洪水频率的流量进行计算。雨水管应按满流设计，设计降雨重现期应为 5 年~10 年。

3 雨水排水设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014 的有关规定。

21.7.5 出入线及试车线基床厚度应采用 2m，其中表层 0.5m，底层 1.5m；库外其他线路基床厚度应采用 1.2m，其中表层 0.3m，底层 0.9m；路基填料及压实度应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的有关规定。

21.7.6 车辆基地内道路设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定。

21.8 综合维修中心

21.8.1 综合维修中心可按规模和工作范围分为维修中心和维修工区。维修中心宜设于线网检修基地内，根据需要在停车场设置综合维修工区，做到区域网整体管理、资源共享。

21.8.2 综合维修中心宜采用集中修与专业修结合的方式。当都市快轨形成网络规模时，宜采用专业维修的模式，实现资源共享。

21.8.3 综合维修中心应以巡检、现场检修、零部件更换为主，修理为辅，机电设备大、中修宜委外，并根据专业特点分设维修车间、巡检工区。集中设置轨道车库、材料库（棚）等。

21.8.4 综合检测车、钢轨探伤车、钢轨打磨车、接触网维修车、电

气试验车、隧道清洗车、桥梁检测车等大型轨道车辆应按线网统筹、资源共享原则配置。

21.8.5 综合维修中心的机构宜根据各专业的性质分设工务、建筑、供电、机电、通信、信号和自动化等车间。车间有条件时宜采用组合式建筑，生活房屋宜与车辆段同类房屋合并设置。

21.9 物资总库

21.9.1 物资总库宜结合线网规划、区域覆盖范围及各线情况统筹考虑，并宜结合线网检修基地集中设置。根据需要可在停车场内设置物资分库。

21.9.2 物资总库应设有各种仓库、材料棚和必要的材料堆放场地；存放易燃品、危废品的仓库应单独设置，并应符合现行国家标准的有关要求。

21.9.3 物资总库应配备装卸起重设备和叉车等运输设备。

21.10 房屋建筑

21.10.1 地上车辆基地内主要建筑物的设计工作年限不应低于 50 年，地下车辆基地的设计工作年限不应低于 100 年。

21.10.2 车辆基地建筑应根据运营功能需求控制规模和建筑空间尺度，避免过度设计。

21.10.3 当车辆基地内各建筑物相邻布置时，可将各建筑物内的办公、会议室、休息室、卫生间等辅助用房进行共享设置。

21.10.4 建筑物屋面和地下室的防水等级应符合现行国家规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定，其中带开发车辆基地盖板防水宜结合盖下空间的防水敏感性及其上盖开发的建设周期执行分区、分期实施的策略，并应符合下列规定：

1 当上盖开发与车辆基地同步建设时，盖板宜按临时过渡期考虑

混凝土自防水，永久防水结合上盖开发方案宜按照同一建筑进行综合考虑；

2 盖下空间为无列车停放区域、无人区、库外道路区域等非人员、非设备空间时，其盖板防水可按临时过渡期考虑混凝土自防水并做好不同区域之间防水搭接处理，永久防水可待开发进场后按同一建筑进行实施完善。

21.10.5 车辆基地景观布局应集约高效、主次分明、合理控制分区，并应符合下列规定：

1 人员集中的办公区域应集中设置重点景观区，保证人均室外活动面积不低于 $0.1 \text{ m}^2/\text{人}$ ，有条件时可布置健身器械与健身步道；

2 邻近周界安防处的种植物不应选择落花落果、飞毛飞絮品种，骨干乔木分支点高度不应低于 3m ；

3 车辆基地用地范围内，除有要求的堆场、铺装、硬化、道砟区外，宜全部绿化覆盖。

21.11 其他

21.11.1 都市快轨线网应集中设置培训中心，宜设于线网检修基地。

21.11.2 都市快轨救援宜按照线网救援中心进行配置，列车成套救援设备及大型抗洪防灾设备宜根据线路长度、救援覆盖范围按线网布局统筹配置。

21.11.3 有挡水需求的车辆基地，挡墙或围墙应具备挡水功能，挡水高度应高于区域 100 年一遇暴雨最大 24h 内涝积水深度与安全超高之和。

22 防灾与安全

22.1 一般规定

22.1.1 都市快轨的防灾，应遵循“以人为本、安全疏散、自救为主、方便救援”的方针，采取各种有效的预防和救援措施。

22.1.2 都市快轨应结合线路特点、工程环境条件、行车运营组织方案和列车故障状态合理确定疏散救援方案，统筹全网防灾设施，实现安全疏散和快速救援。

22.1.3 一条线路、一座换乘车站及其相邻区间、一座车辆基地及其连通车站的防火设计应按照同一时间发生一次火灾考虑。采用互联互通跨线运行模式的线路可视为一条线路。

22.1.4 列车着火时，应优先控制列车从洞内驶出洞外或停靠临近车站进行乘客疏散和救援。

22.1.5 防水淹设计应遵循“以防为主，以排为辅”的基本原则，并应加强口部防水淹设计及重点部位监控。

22.1.6 车站与城市共建工程应制定统一的人员消防疏散策略。

22.2 建筑防火

22.2.1 地上车站、控制中心、车辆基地及上盖物业开发等建筑应按现行国家规范《建筑防火通用规范》GB55037 和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定设置消防车道，并与临近的公路或城市道路连通，尚应符合下列规定：

1 设于道路红线外的地上车站周围应设环形消防车道，当平行铁路、河道或其它特殊环境设置的地上车站不具备设置两侧消防车道时，可沿车站建筑一长边方向设置消防车道。

2 设置在道路中央连续绿化隔离带上的高架车站，宜在车站范围

内绿化隔离带上设置供消防车掉头的开口。

3 车辆基地停车库（棚）、检查库、运用库、检修库、物资总库周围应设环形消防车道，消防车道与外界道路的连接口不应少于两个；

4 当车辆基地进行上盖开发时，车辆基地与上盖开发应分别独立设置不小于 2 个出入口与外部市政道路相连通；当条件困难时，可利用与开发建筑合用的出入口作为第二出入口且合用出入口宽度不应小于 7m，具备分别管理的条件，同时至少应保证有一个独立对外出入口与市政道路连接。

5 车辆基地内的消防车道不宜与线路咽喉区及列车进入咽喉区前的出入线平面相交，当确有困难必须平交时，应设置备用车道，且两车道之间的距离不应小于一列车的长度。

6 当车辆基地的停车库、检查库、运用库、检修库等设置在地下时，应在地下设置环形消防车道；当库房的总宽度不大于 75m 时，可沿库房的一条长边设置地下消防车道，但尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ 。

7 独立建造的控制中心、地上主变电所应设置环形消防车道，确有困难时，可沿建筑的一长边设置消防车道。

22.2.2 车辆基地的用地规划可预留能与都市快轨连接的轨道消防站建设空间，提供消防救援车辆进入正线开展快速救援的条件。

22.2.3 车辆基地内建筑的火灾危险类别划分应符合表 22.2.3 的规定：

表 22.2.3 建筑的火灾危险类别划分表

建筑类别	建筑名称	火灾危险类别
厂房	酸性蓄电池充电间	甲类
	油漆库、喷漆车间	乙类
	内燃机车的调机库和工程车库、湿式变压器的变电站	丙类
	电力机车的调机库和工程车库、干式变压器的变电站、检修库、空压机间、不落轮镗库、碱性蓄电池充电间、静调库、吹扫库	丁类
	停车库、检查库、运用库、洗车库、雨水泵房、水处理用房	戊类
仓库	易燃物品库、易燃废弃物的存放间	甲类
	物资库内存放仪器仪表、电子电器、劳保用品的区域	丙类
	材料棚内存放不燃物品的区域	戊类

注：1 当车辆基地进行上盖开发后，盖板下方的戊类厂房和仓库的防火设计要求应分别按丁类厂房和丁类仓库确定。盖板下部车辆基地建筑的耐火等级不应低于一级，上盖建筑的耐火等级不应低于二级。

2 车辆基地内同一座厂房(仓库)或厂房(仓库)中同一防火分区内存在不同火灾危险性类别的生产或物品时，该厂房(仓库)或防火分区的火灾危险性分类应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

22.2.4 车站的站厅和站台公共区、出入口通道等人员聚集的场所不应与相邻地块建筑的变电所、柴油发电机房、锅炉房等火灾危险性较大的设施上下或贴临布置。

22.2.5 地下车站的出入口、风亭、电梯、采光窗井、安全疏散口等附属建筑，地上车站、区间和附属建筑以及控制中心、主变电所、车辆基地内的各建筑和出入线敞口段等构筑物之间以及与周边建筑物之间的防火间距的设置除了应符合现行国家规范《建筑防火通用规范》GB55037 和现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的相关规定外，尚应符合下列规定：

1 与甲、乙、丙类液体、气体储罐（区）和可燃材料堆场的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；

2 与汽车加油加气站的防火间距应符合现行国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156 的规定；

3 与燃气调压站、液化石油气气化站或混气站、城市液化石油气供应站瓶库等的防火间距应符合现行国家规范《燃气工程项目规范》GB 55009 和现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定；

4 主变电所的防火间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的规定；

5 与液化石油气管道的间距应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 的规定；

6 与压缩天然气加气站的间距应符合现行国家标准《压缩天然气供应站设计规范》GB 50028 的规定；

7 控制中心、车辆基地内各建筑之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

22.2.6 带开发车辆基地位于盖板上方的孔洞或盖板边缘、伸出盖板的亭、排烟口及其它位于盖上的敞口与开发建筑的防火间距应符合下列规定：

1 与高层民用建筑之间不应小于 9m；

2 与裙房和其他单、多层民用建筑之间不应小于 6m；

3 与丙、丁、戊类厂房、库房之间不应小于 10m；

4 当上盖建筑物对应的外墙为无任何开口的防火墙时，防火间距不限；

5 当上盖建筑物的对应外墙距离上盖地坪或设计地面竖向 15m、水平 6m 范围内采用无任何开口的防火墙时，防火间距不限。

22.2.7 车站设置便民服务用房和设施应符合下列规定：

1 便民服务用房和设施可设置在站厅和换乘通道的非乘客疏散区。

2 车站便民服务用房与设备、管理用房区应用防火墙分隔，与公共区应采用耐火极限不低于 2h 的防火隔墙隔开，开口处防火卷帘的耐火极限不应低于 3h。地下车站便民服务用房应设火灾自动报警系统和灭火设施。

3 地下车站每个站厅便民用房总建筑面积不应大于 100 m²，单处商铺的建筑面积不应大于 30 m²。地上车站每个站厅便民用房的总建筑面积不应大于 200 m²，连续布置的便民用房总建筑面积不应大于 60 m²。

4 便民服务用房不应经营和储存甲、乙类火灾危险性的物品，不应存储可燃性液体类物品。

22.2.8 车站站台和站厅公共区可划分为一个防火分区，单线车站站厅公共区防火分区的建筑规模可不限，当站厅公共区不符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 等规定的自然通风和自然排烟条件时，其最大允许建筑面积不宜大于 5000 m²，超过时应符合以下规定：

1 站厅公共区内不宜布置商业，确需布置时，商业设施的设置应符合本标准第 22.2.7 条的规定；

2 站厅公共区应采取耐火极限不低于 2h 的防火隔墙或耐火极限不低于 3h 的防火卷帘进行防火分隔，防火卷帘和防火隔墙的比例可不受限制；

3 每个防火分隔区内任意一点到安全出口的最大距离及安全出口数量等应符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的有关规定；

4 站厅应采用镂空率大于 30%的吊顶。

22.2.9 建筑高度不大于 24m 的地上车站，站厅公共区和站台层每个防火分区的最大允许建筑面积应符合下列规定：

1 站厅公共区和站台层的自然排烟口净面积和设置要求符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的有关规定，公共区室内装修符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的有关规定。

2 站台设于站厅上面的地上车站，站厅公共区和站台层的防火分区建筑面积不宜大于 10000 m²，其中站厅公共区的建筑面积不宜大于 5000 m²；站台设于站厅下面的地上车站，站厅公共区或站台层每个防火分区的建筑面积不宜大于 5000 m²。

3 当站厅公共区和站台层外墙（屋顶）的敞开面积超过本层所在场所四周墙体总面积的 25%、且自然排烟口与最不利排烟点的距离符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 规定时，每个防火分区的最大允许建筑面积可在本条第 2 款的基础上增加 1 倍。

22.2.10 车站设备管理用房区应采用防火墙、甲级防火门（窗）与公共区划分成不同的防火分区，每个防火分区最大允许建筑面积应符合下列规定：

1 地下车站和建筑高度大于 24m 的地上车站设备管理用房区每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 1500 m²；

2 建筑高度不大于 24m 的地上车站，设备管理用房区每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 2500 m²；

3 消防水池和地下车站风道，其面积可不计入防火分区的建筑面积。

22.2.11 位于车站主体范围内地下物业开发等非地铁空间的安全出口，当其设置在车站主体外侧并采用楼梯和扶梯并列直达地面的地铁出入口布局模式时，可不计入其所属防火分区的建筑面积。

22.2.12 车站与相邻建筑物结合时，相邻建筑的地下部分耐火等级不应低于一级，地上部分耐火等级不应低于二级。

22.2.13 地下车站与城市开发连接部位设置城市通廊等共享空间时，应按照各个功能区的不同定性，制定针对性的消防策略，并应符合相应的规范要求。

22.2.14 车站在站台与站厅之间设置楼梯、扶梯、中庭等上下楼层的连通口时，火灾时在该连通口处宜形成逆人员疏散方向且风速等于或大于 1.5m/s 的气流。当不满足此要求时，应符合下列条件：

1 站厅和站台的疏散设施能使高峰小时一列车的人员及站台上的候车人员在 6min 内全部疏散至室内或室外安全区；

2 站厅和站台的防烟或排烟系统能使站厅和站台区域内的烟气层在人员的整个疏散过程中维持在设计清晰层高度以上；

3 当站台设置中庭与站厅及其他楼层连通时，中庭与其他楼层之间的连通部位应采取防火分隔措施；

4 在站厅层中庭洞口周围的楼地面上应设置高度不小于 1.5m 的封闭围挡；

5 中庭内不应布置任何商业设施或可燃性展示物品；

6 车站在站台与站厅之间设置的电梯周围应设置不燃性材料围护结构，且竖向电梯的洞口周围应设置挡烟设施。

22.2.15 在站台与站厅之间设置中庭的地下中庭式轨道交通车站采取的防火措施应符合下列规定：

1 当轨行区上部与站厅之间有连通的开口并在轨行区的上部设置罩盖时，站台宜设置防烟屏蔽门，罩盖宜为封闭式结构。罩盖和防烟屏蔽门的耐火完整性均不应低于 1h。

2 防烟屏蔽门的滑动门、固定门、应急门、端门玻璃应采用防火玻璃，且防烟屏蔽门所用电缆的燃烧性能不应低于 B₁ 级，玻璃间及玻璃与框架结构间的密封条应符合现行国家标准《防火膨胀密封件》GB 16807 有关防火密封材料的要求。

3 当轨行区上部与站厅之间无连通的开口时，站台宜设置屏蔽门。当设置屏蔽门确有困难时，轨行区应划分防烟分区并设置独立的排烟系统，在站厅与中庭连通的区域应采取防止火灾与烟气蔓延的措施。

4 当罩盖和站台屏蔽门的耐火性能或封闭性能不符合要求或不设置不燃性封闭罩盖时，应在站厅与中庭连通的区域采取防止火灾与烟气蔓延的措施。

22.2.16 换乘车站公共区的安全出口除符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定外，尚应符合下列规定：

1 换乘车站共用一个站厅公共区时，每条线的安全出口数量均不应少于 2 个。

2 当共用站厅建筑面积超过 5000 m²时，防火分隔后的每个区域直通地面的安全出口数量均不应少于 2 个，且应分布在不同方向，疏散距离不应小于 50m。

3 节点换乘地下车站站台之间的换乘楼扶梯和上下重叠站台之间联系的楼扶梯不应作为站台的安全出口。

4 地下车站的换乘通道当设置直通室外地面的安全出口时，可作为车站的安全出口。

5 地上车站的换乘通道当内部用不燃材料装修并具有自然通风、排烟条件时，可作为车站的安全出口。

6 当专用换乘通道与两端站厅之间分别设置防火墙、防火门或防火卷帘等防火分隔措施时，通道内疏散距离不限，防火分隔上的防火门可作为专用换乘通道的逃生门，逃生门的最小净宽不应小于 0.9m，但不应作为任一端车站公共区的安全出口。

7 当专用换乘通道仅在通道一端与站厅连接位置设防火分隔措施时，换乘通道应视为通道侧公共区的一部分，通道内任意一点至通道侧车站公共区的安全出口距离不应大于 50m。

8 作为车站公共区安全出口的换乘通道与车站公共区划分为不同防火分区时，在通道与两端站厅之间设置的防火墙上的防火门应朝向通道内开启，通道内配置独立的机械排烟设施和安全疏散引导标识，安全出口与通道两端的防火门以及通道内不同安全出口之间的距离均不应大于 100m。

9 当具备乘客进出站功能的换乘厅与一端站厅公共区划为一个防火分区时，公共区内任意一点到安全出口的疏散距离不应大于 50m。

10 当具备乘客进出站功能的换乘厅与两端站厅公共区划为不同防火分区，且在站厅公共区相连接位置的防火墙上设有向站厅开启的防火门时，换乘厅可仅设置一个直出地面的安全出口，并借助朝两侧站厅开启的防火门作为第二安全出口。

22.2.17 车站的出入口通道、天桥、安全出口等供乘客使用的疏散设施，应符合下列规定：

1 当车站公共区的两个及以上出入口通道汇集成同一个通道出地面时，公共区内疏散距离可计算至上述任意一个通道与站厅的接口位置，但上述所有通道仅能视为公共区的一个安全出口。

2 当车站相邻两个安全疏散口的通道相连后共用出地面的疏散楼梯时，应采用防烟楼梯间，且两个疏散通道与车站主体连接的位置应设置前室，前室应各自独立，并分别配置防烟系统，则两个安全疏散口可视为各自防火分区的安全出口。

3 当换乘车站两线公共区的不同防火分区出入口通道汇集成一个通道出地面时，在通道交汇处设有防火分隔和导向标识等安全疏散措施时，该出入口可计为两线车站公共区的安全出口。

4 出入口通道在与商业等非地铁功能的场所的连通处采用下沉广场、防火隔间、避难走道、防烟楼梯间等方式时，可作为车站站厅

公共区的安全出口；当采用防火卷帘时，应在连通处采用双道防火卷帘构成一个长度不小于 10m、宽度不大于 8m 的防火隔离区，防火卷帘分别设置在防火隔离区的两端，分别由地铁和非地铁设施的火灾自动报警系统联动控制，则出入口通道可作为车站公共区的安全出口。

5 车站主体与最近直出室外的出入口地面亭开口边缘的距离不宜超过 100m，当大于 100m 时，应在距离主体接口不大于 50m 的位置增设安全出口且通道内相邻两个安全出口之间距离不应大于 100m。

6 在出入口旁增设的用于满足客流吸引需要的分支出入口，不作为车站安全疏散口使用时，通道长度可不限，与主出入口连通处可不增加其它措施。

7 地上车站与站厅连接的天桥，具有天然采光和自然通风，结构采用不燃烧体，内部装修采用不燃材料，天桥内无商业经营设施并能直通地面时，该天桥可作为连接站厅的安全出口。

22.2.18 出入口地下厅当与站厅公共区划为一个防火分区时，公共区内任意一点到安全出口的疏散距离应符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定；当在出入口通道与站厅连接位置设置防火墙等分隔措施时，可只设置一个直出地面的安全出口，并将防火墙上设有朝向站厅开启的防火门作为地下厅的第二安全出口，地下厅内任意一点至安全出口的距离不应大于 50m，安全出口间距不应小于 20m。

22.2.19 当车站公共区埋深大于 15m 时，在车站控制室一侧设置的消防专用通道，应具备快速到达各层公共区的条件。

22.2.20 车站公共区的疏散门不应设置门槛，其净宽度不应小于 1.4m，且紧靠门口内外各 1.4m 范围内不应设置踏步。室外疏散通道的净宽度不应小于 3m，并应直接通向宽敞地带。

22.2.21 环控机房内任意一点到该房间直接通行疏散走道的疏散门之

间的直线距离不应小于 45m；风道内任意一点到该房间直接通行疏散走道或相邻通风机房的疏散门之间的直线距离应不大于 60m。

22.2.22 车站设备管理用房区的楼梯应符合下列规定：

1 地下车站设备管理用房区内的楼梯间，除通向消防专用通道的错位疏散楼梯外，楼梯间在各层的平面位置不宜改变。

2 大于等于 3 层的地下车站设备管理用房区的楼梯间以及室内地饰面与室外出入口地坪高差大于 10m 的楼梯间应为防烟楼梯间。

3 建筑高度不大于 24m 的地上车站，设备管理用房区内的楼梯间应为封闭楼梯间；建筑高度大于 24m 的地上车站，设备管理用房区内的楼梯间应为防烟楼梯间。

4 地下消防泵房的专用疏散楼梯应采用封闭楼梯间。

22.2.23 设置行李托运系统的车站应将行李托运系统用房划分为独立的防火分区。

22.2.24 火灾紧急工况下，车站的疏散距离和疏散能力计算均应按现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定执行。疏散计算公式中的车站断面客流取值不宜考虑超高峰系数的影响。

22.2.25 采用自动驾驶模式的停车库（棚）、检查库内穿越轨道的地下通道应同时满足下列条件时可纳入库区防火分区：

1 地下通道深度不大于 4m，净高不小于 2m，宽度不小于 1.2m；

2 地下通道出口间距不大于 30m，轨道区出口管理门的透空率不小于 50%；

3 地下通道内设置应急照明；

4 地下通道出口的管理门及疏散路径上的管理门火灾时应保证不需使用钥匙等任何工具即能从通道及疏散路径处开启；

5 当车辆基地上盖开发功能深入盖板下方时，应采用无门窗洞口的防火墙与盖板下方空间分隔，且其位置不应影响板地下的消防救

援及疏散等要求。

22.2.26 车辆基地盖板下方的消防车道应在顶部或侧部设置开口，开口的面积不应小于消防车道地面面积的 25%，且宜均匀设置，间距不应大于 60m。消防车道开口中心与消防车道的距离不应大于板下该区域净空高度的 2.8 倍。

22.2.27 带开发车辆基地其盖板下方紧邻疏散口的消防车道可作为盖下建筑疏散的安全区域。

22.2.28 车站电气设备用房和智能化设备用房的地板或门槛应高出本层楼地面，其标高差值不应小于 0.10m，设在地下时不应小于 0.15m；消防泵房和车站控制室应采取防水淹的技术措施。

22.2.29 位于防火墙上的观察窗应采用固定式甲级防火窗，窗玻璃应采用 A 类防火玻璃；位于防火隔墙上的观察窗应采用固定式乙级防火窗，必须设置活动式防火窗时，应具备火灾时自动关闭功能。

22.2.30 出入口地面亭口部设置非运营期使用的防盗/管理卷帘时，应设置防止卷帘门意外坠落的措施，并保证卷帘具有手动开启功能。

22.3 区间防灾疏散救援

22.3.1 根据列车火灾工况和线路故障工况，区间防灾疏散救援可采取随机救援或定点救援模式确定列车的人员疏散方式和设备系统的配置方案。

22.3.2 采用随机救援模式时，区间疏散救援措施应符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定；采用定点救援模式时，区间疏散救援措施应符合现行行业标准《铁路隧道防灾救援疏散工程设计规范》TB 10020 的规定。

22.3.3 在线路故障工况时，列车配置设施及区间疏散和救援条件应满足在 60min 内将列车上人员疏散至邻近车站。

22.3.4 正线区间应设置侧向贯通的疏散通道，疏散通道和道床面均

应平整、连续、无障碍物，并应满足人员疏散行走的要求。疏散通道高度应大于 2m。

22.3.5 地上区间宜利用车辆配置的下车设施，采用侧向沟槽的盖板顶面或路肩作为纵向疏散通道。

22.3.6 地下区间应单独设置贯通疏散平台作为疏散通道，山岭隧道可按照隧道两端地上区间的疏散标准设计。

22.3.7 车辆应设置满足乘客疏散要求的下车设施，设置数量和部位应结合列车编组数量和疏散组织模式确定。

22.3.8 长大区间中部未连接车站的独立隧道防灾疏散救援应符合现行行业标准《铁路隧道防灾救援疏散工程设计规范》TB 10020 的规定。

22.3.9 单洞双线非独立隧道线路间宜设置耐火极限不小于 3h 的防火墙，防火墙上每隔 300m 应设并列二樘且反向开启的甲级防火门作为区间的安全出口；上下行线路间不设防火墙分隔且不能采用横向或半横向排烟系统时，在地下区间内每隔 800m 设置直通地面的疏散通道或疏散井作为安全出口，疏散井内楼梯间应为防烟楼梯间。

22.3.10 两条单线载客运营区间隧道长度超过 600m 时，应设横向联络通道，作为本区间的安全出口，并应符合下列规定：

1 相邻两个联络通道之间的距离不宜大于 600m，困难条件下不应大于 1000m。

2 当联络通道地面与主要疏散面存在高差时，宜设置坡道或台阶衔接。

3 两条存在高差的单线区间隧道相互之间采用楼梯连接时，应采用封闭楼梯间形式，楼梯宽度不应小于 1.8m，楼梯间与隧道连通处应设置两扇不同方向开启的甲级防火门。

4 联络通道内应设并列二樘且反向开启的甲级防火门或火灾时向

非火灾区间加压送风等措施，防止火灾时烟气通过联络通道蔓延至非火灾区间；当联络通道内设置防火门时，门扇开启后不应侵入限界并不应阻挡人员疏散；当采用向非火灾区间加压送风方式时，区间宜为联络通道数量不超过 2 个的无配线区间，且联络通道内流向火灾区间的风速不应小于 2m/s。

22.3.11 高架区间线路两侧无市政道路时，可沿高架区间建设满足消防车道要求的养桥道路。当养桥道路不具备建设条件时，宜每隔 800m 设置横穿线路的消防通道。

22.3.12 高架区间设置救援疏散通道应与桥梁检修通道统筹考虑，结合地面道路条件设置。救援疏散通道设计应符合下列规定：

1 桥长超过 3km 时，每隔 3km（单侧 6km）左右，在线路两侧交错设置一处可上下桥的救援疏散通道。采用室外楼梯形式时，楼梯宽度不应小于 1.8m。

2 桥梁救援疏散通道应满足抗震设防的要求。

3 桥上应设置疏散导向标志，救援疏散通道侧对应的桥上栏杆或声屏障位置应预留出口。

4 疏散通道落地点应设置区间养桥道路与市政道路相连。

22.3.13 地面及高架区间线路与房屋建筑物、可燃材料露天、半露天场地、石油库等设施的防火间距应符合现行行业标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的规定。

22.3.14 区间变电所设置在高架桥下时，应采用耐火极限不低于 2h 的不燃烧体墙体、不低于 1.5h 的不燃烧体屋面板及乙级防火门窗。

22.3.15 区间桥梁结构应为上跨线路的公（道）路桥梁提供异物侵限监测装置的安装条件及检修通道。

22.3.16 可燃气体和可燃液体管线穿越地面及高架区间时，穿越的位置、间距、材料和措施的具体要求应符合现行行业标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的相关规定。

22.4 防排烟及事故通风

22.4.1 当地下区间连接地下车站且连续长度大于 500m 时，应设置机械排烟设施。

22.4.2 地下区间的排烟宜采用纵向通风控制方式，区间断面排烟风速不应小于 2m/s 且高于计算的临界风速，不得大于 11m/s。

22.4.3 上盖开发的车辆基地咽喉区两侧开敞且横向宽度不大于 300m 时，可不设置排烟系统；当横向宽度大于 300m 时，应设置排烟系统。

22.4.4 全封闭声屏障连续长度大于 500m 时，上部应设置自然排烟口，自然排烟口的有效面积不应小于该区间水平投影面积的 5%，开口位置与最远排烟点的水平距离不应超过 30m。

22.4.5 当一个排烟系统负担多个防烟分区时，应按照相邻两个最大的防烟分区排烟量计算。

22.4.6 车辆基地盖板下停车库、检查库、运用库、检修库、镟轮库、工程车库、调机车库、材料库等场所应设置排烟设施，当一个机械排烟系统负担多个防烟分区排烟时，其所负担的防烟分区数量不应大于 4 个。

22.4.7 车辆基地加压送风和火灾补风的进风口，不应设置在盖板下；盖下疏散的室外安全区域不应设置排烟风机的出风口。

22.4.8 盖上建筑及车辆基地的机械加压送风机进风口与排烟风机的出风口不应设置在同一面上。确有困难时，两者应分开布置。竖向布置时，进风口应设置在排烟风机出风口的下方，其两者边缘最小垂直距离不应小于 6m；水平布置时，两者边缘最小水平距离不应小于 20m。

22.4.9 盖下咽喉区与出入线隧道的排烟系统应独立设置，不应相互产生影响，且出入线不应向咽喉区排烟。

22.4.10 折返线、存车线、出入线等非载客区间，火灾时如采用纵向通风方式，隧道断面风速不应小于临界风速，排烟方向应向远离载客区间方向，尽快将烟气排出室外。

22.4.11 当地下车站站台层公共区发生火灾时，应保证站厅到站台的楼梯和扶梯口处具有能够有效阻止烟气向上蔓延的气流，且向下气流速度不应小于 1.5m/s；当仅开启车站排烟风机无法满足向下气流的要求时，宜开启首尾两侧部分滑动门，同时开启隧道风机和排热风机辅助排烟。

22.4.12 地下车站疏散楼梯间计算加压送风量计算时，当地下楼梯间高度不大于 24m 时，设计疏散门开启层数取 2；当地下楼梯间高度大于 24m 时，设计疏散门开启层数取 3；对于（合用）前室，当系统负担层数小于 3 层时，疏散门开启层数取实际层数。

22.4.13 采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置面积不小于 1 m²的可开启外窗或开口；当建筑高度大于 10m 时，尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2 m²的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

22.5 消防给水与灭火设施

22.5.1 山岭隧道或独立隧道可按照现行行业标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 和《铁路隧道防灾疏散救援工程设计规范》TB 10020 的相关要求设置洞内和洞口的消防设施。

22.5.2 与地下车站相连接的地下区间隧道宜设置消火栓系统以提高消防救援能力。地下车站及其相连接的地下区间隧道消火栓系统设计流量应结合工程条件确定且符合下列规定：

1 地下车站（含换乘车站）室内、室外消火栓系统设计流量不小于 20L/s；

2 地下车站出入口通道、折返线及地下区间隧道、区间风井的消

火栓系统设计流量不小于 10L/s。

22.5.3 车站消防给水系统宜按下列要求设置：

1 当市政水源为单水源或双水源且稳定可靠时，地下车站的室外消防可由市政解决；

2 地上车站的临时高压消防栓系统、地下车站的消防系统应设置稳压设备设施，可不设置高位消防水箱；

3 地上车站建筑高度超过 24m 时，站厅站台公共区、走道、办公室区域应设置自动喷水灭火系统。

22.5.4 消防给水泵站宜采用装配式泵组，并满足消防物联网条件。

22.5.5 地下车站设置的商铺总面积超过 500 m²时，应按照现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的要求设置自动喷水灭火系统，并应设置消防增压、稳压设施；当地下车站站厅层非付费区设置便民用房时，应在便民用房内设置局部应用系统。

22.5.6 自动灭火系统宜采用高压细水雾灭火系统或气体灭火系统。

22.6 防灾用电与疏散照明

22.6.1 消防用电设备应按一级负荷供电，当发生火灾而切断生产、生活用电时，消防设备应能保证正常工作，同时应符合下列规定：

1 车站控制室（消防控制室）、消防水泵房的消防用电设备等的供电，应在其设备用房最末一级配电箱内设置自动切换装置；

2 防烟和排烟风机房的消防用电设备的供电，应在其所在防火分区环控电控室或防排烟机房最末一级配电箱（柜）内设置自动切换装置；

3 防火卷帘、电动排烟窗、消防应急照明和疏散指示标志等的供电，应在其防火分区配电小间最末一级配电箱内设置自动切换装置。

22.6.2 消防负荷与非消防负荷宜在 0.4kV 低压柜或总配电箱（柜）

处分开配电，消防与非消防设备回路电缆应分桥架敷设，同一负荷的两路电源敷设在同一桥架内时应设置防火隔板。

22.6.3 消防用电设备的配电设备应有明显标志。

22.6.4 地下车站及地下区间消防应急照明灯具的备用电源连续供电时间应不小于 1h。

22.6.5 应急照明应符合下列规定：

1 车站站厅、站台、疏散走道、楼梯间及前室等场所应设置疏散照明，其地面水平最低照度应符合表 22.6.5-1 的规定。

表 22.6.5-1 地面水平最低照度表

设置部位或场所	地面水平最低照度
楼梯间及其前室、消防专用通道	不应低于 10lx
车站站厅、站台、地下区间及疏散走道	不应低于 3lx，其中疏散走道拐角处不应低于 5lx
本条规定场所外的其他场所	不应低于 1lx

2 车站相邻地下区间和独立山岭隧道疏散照明在疏散通道的地面水平最低照度、安装间距应符合表 22.6.5-2 的规定，其中疏散指示标志灯需设置与疏散口的距离标识，并应安装在距疏散平台或轨面上 1m 以下的隧道侧墙上。

表 22.6.5-2 地面水平最低照度及安装间距表

设置部位或场所	地面水平最低照度	疏散指示标志灯安装间距
车站相邻地下区间疏散通道	不应低于 3lx	不宜大于 15 m
独立山岭隧道疏散通道	不应低于 0.5lx	不宜大于 30m

3 车站控制室、消防水泵房、变电所、配电室、防排烟机房、站长室以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房的备用照明照度不应低于该场所正常照明照度；通信机房、信号机房的备用照明照度不应低于该场所正常照明照度的 50%；通风空调机房、售票室等一般工作场所的备用照明照度不应低于该场所正常照明照度的 10%。

22.6.6 车站公共区内疏散走道和主要疏散路线的地面上增设能保持

视觉连续的灯光疏散指示标志灯具。

22.6.7 车站设备区疏散走道内应采用指示状态可变方向标志灯具。

22.6.8 建筑物（除地下车站）内消防控制室（车站控制室）、消防水泵房、防烟和排烟风机房内的备用照明可由本设备用房内消防配电箱供电。

22.7 防灾通信

22.7.1 公务电话系统应具备火警时自动转到“119”的功能，并应配备供救援人员进行地上、地下联络的无线通信设备。

22.7.2 视频监控系统和广播系统应覆盖车站疏散通道、区间重点疏散部位及其他重要场所。

22.7.3 控制中心防灾通信应设置 119 直拨电话、广播操作终端、视频监控终端、无线调度终端等内容。

22.7.4 通信系统应具备火灾时能迅速转换为防灾通信的功能。

22.8 防水淹

22.8.1 都市快轨工程中与运营相关的建筑设施均应进行防水淹设计，并在遭受不高于防淹设防标准的洪涝灾害时应能够保证运营安全，在遭受高于防淹设防标准的洪涝灾害时应保证人员安全并减少设备设施损失。

22.8.2 都市快轨内涝防治设计重现期不应小于 100 年。各部位洪涝水位应依据内涝防治规划要求及防洪涝专项研究确定。防淹设计防护标高应为洪涝水位、波浪爬高值和安全高之和。

22.8.3 当工程所在区域出现地形地貌改变，大型项目建设、大范围硬化地面、区域排水设施建设等影响水位计算分析数据情况时，应动态更新工程的防淹设计防护标高。

22.8.4 车站出入口、无障碍电梯出入口、紧急疏散出口、风亭等附

属设施标高应符合下列规定：

1 车站的出入口不宜设置在地势低洼处。

2 地下车站出入口、消防专用出入口和无障碍电梯口部的室内地面标高应满足防淹设计防护标高要求，同时应高出室外地面不小于 0.45m。当受到场地条件限制无法满足要求时，应设置有效的防淹挡水设施。

3 风亭风口下沿、敞口风井及采光井挡墙上沿应高出防淹设计防护标高不小于 0.5m，同时风亭风口下沿、敞口风井挡墙上沿应高出地面不小于 1.1m。

4 位于下沉广场的出入口、消防专用出入口、风口部位应设置防淹设施，同时出入口地面标高高出下沉广场地面不应小于 0.15m 并设置截水沟及防淹挡水设施，风口下沿距下沉广场地面高度不小于 1.1m。

5 地下车站敞口出入口、敞口风井及隧道洞口的雨水排水系统设计重现期不应小于 100 年。

6 除位于地形高点无淹水风险的部位外，出入口部位应配置不低于 0.5m 的防淹挡水设施。

7 在防淹设计防护标高以下的车站、区间地面围护结构应能抵抗水压及水流冲击。

22.8.5 地下车站出入口接入其它项目下沉广场、地下室或其它地下市政交通设施时，其防水淹设计标准不应低于都市快轨工程设计标准。当防淹设计标准低于都市快轨时，应设置防淹门或可封闭入口的防淹封闭措施。与出入口通道连通处的地面应设截水沟，且不应向车站方向排水。

22.8.6 区间及隧道洞口敞开段的防水淹设计，应符合下列规定：

1 地面区间线路路肩标高应高于防淹设计防护标高不小于 0.5m；

2 隧道洞口敞开段的线路入地点路肩标高应高于防淹设计防护标高不小于 0.5m；

3 敞开段 U 型槽侧墙上沿标高应高于防淹设计防护标高不小于 1.0m 且高出周边地面不低于 1.5m，墙体应采用实体结构，强度满足挡水要求；

4 U 型槽侧墙的地面敞开段长度，应超出其与地下区间结构的衔接断面不小于 2.0m。敞口处设置防淹挡板，高度同周边实体结构；

5 敞开段周围应设置截水、排水设施，其排水应排至周围道路、路基等排水系统，不应排入隧道；

6 敞开段宜设置防雨雪棚。

22.8.7 车辆基地的防水淹设计，应符合下列规定：

1 车辆基地选址不宜位于低洼的城市泄洪区，且场地设计标高不应低于防淹设计防护标高；当不满足时应通过专项论证确定防淹措施。

2 局部低于周边地面或不满足防淹设计防护标高的部位需设置有挡水能力的墙体，挡水高度满足防淹设计防护标高要求，且高于外侧地面不小于 0.5m。

3 车辆基地出入口部位道路标高应高于外部道路低点不小于 0.5m 且不低于防淹设计防护标高，当标高无法满足要求时应设置防淹挡水设施，且有效挡水高度不宜小于 1.2m。

4 车辆基地应按照国家及地方的海绵城市标准设置雨水调蓄设施。

22.8.8 区间变电所、通信基站等重要设施选址应避免设置在低洼区域，并结合地势做好地面排水措施。易受山洪影响区域变电站应加强防冲刷措施，可结合围墙设置防洪墙、截洪沟。

22.8.9 主变电所宜采用不低于 2.3m 的实体围墙，围墙下部结构的有

效挡水高度不应低于该区域 100 年一遇洪涝水位加 0.5m 安全超高值。

22.8.10 防洪涝设施应按照规划条件进行设计，当周边市政设施及场地建设滞后于都市快轨建设时，应考虑临时应对措施。

22.8.11 区间穿越水域段应结合水量大小、是否设置水闸、地质条件、地震烈度、车站轨面与水面高差、隧道覆土深度等条件，确定防淹门的设置标准及形式；对于线路穿越水域但未设置防淹门的，应考虑其它防淹措施进行加强。

22.8.12 对于线路穿越通航河流或过水断面超过 400 m² 的水域宜结合具体情况设置防淹门。对于线路穿越上游设置水闸，泄水量可控的河流，可考虑不设置防淹门。

22.8.13 区间线路入地点地面口部、地下出入线隧道的地面口部位置应设置水位监测系统或可观测水位的高清视频监视系统，水位报警及视频监视信号应接至邻近车站或车辆基地主控室。

22.9 防雨雪冰冻

22.9.1 地面及高架线应采取防冰雪措施。

22.9.2 正线高架、地面等露天地段的道岔及其联动道岔应设置道岔融雪设备。

23 环境保护

23.1 一般规定

23.1.1 都市快轨应从敷设方式、规划布局、路基与轨道形式、车辆选型、行车组织等多方面采取综合环保措施，减少对周围环境的噪声与振动影响。

23.1.2 污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

23.1.3 根据都市快轨的特征，环境影响评价标准应根据上位规划及立项文件确定的项目类型选用对应的噪声及振动标准；当线路采用地下敷设方式时，应按照现行行业标准《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》HJ 453 执行。

23.2 环境保护标准

23.2.1 列车及设备运行引起的敏感建筑物环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定；当敏感建筑物背景噪声已超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 要求时，宜控制列车及设备引起的环境噪声增量低于 0.5dB(A)。列车运行对外部环境的振动影响应符合现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的规定。列车运行引起的建筑物振动与二次辐射噪声应符合现行行业标准《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 的规定。

23.2.2 车辆基地、停车场的厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定，冲洗用再生水应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920 的

规定，锅炉废气排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定。

23.2.3 生产废水和生活污水的排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。

23.2.4 工频电场、工频磁场等电磁辐射应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的规定。

23.2.5 都市快轨线路不应穿越一级水源保护区。

23.3 噪声治理

23.3.1 对于地上线路沿线既有的声环境保护目标，列车运行噪声预测超标时，应设置声屏障；对于沿线规划的声环境保护目标，应根据噪声预测结果预留声屏障的设置条件。

23.3.2 噪声治理工程设计时，为保证采取降噪措施后敏感建筑物声环境质量达到标准限值或室内噪声达到相关标准限值要求，宜增加适当的设计裕量。

23.3.3 设置声屏障的区段，桥梁两侧混凝土挡板或 U 型槽内侧宜进行吸声设计，设疏散平台的宜采取吸声、隔声设计；设置全封闭声屏障的区段，声源附近的反射面应作吸声处理。

23.3.4 试车线的位置应尽量远离周围环境敏感目标，必要时应对试车线采取消声降噪措施。

23.4 噪声防护

23.4.1 噪声防护主要针对列车运行噪声及风机、冷却塔噪声，并采取控制距离、隔声及消声等噪声控制措施。

23.4.2 地上线路穿越居住、医疗、文旅等敏感区域时，线路两侧敏感点环境噪声应达到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 规定的限值要求。当不能满足标准要求时，应采取噪声控制措施。

23.4.3 高架线设置声屏障区段宜配套设置减振措施，降低桥梁二次结构噪声。

23.4.4 列车通过地上线路沿线声环境保护目标的运行噪声预测超标时，应设置声屏障。声屏障结构荷载应包含列车高速运行气动力荷载，并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 和现行行业标准《声屏障声学设计和测量规范》HJ/T 90 的规定。

23.4.5 声屏障结构形式应符合下列规定：

1 路堑区段宜采用生态土堤降噪形式，必要时可在堑顶设置声屏障；

2 路堤区段可根据工程情况采用插板式、整体式、砌体式声屏障；

3 桥梁区段可采用插板式、整体式或其他形式的声屏障，预留安装声屏障的区段，宜按插板式结构预留声屏障基础及安装条件。

23.4.6 声屏障的设置位置应符合限界要求，声学设计应符合现行行业标准《铁路声屏障工程设计规范》TB 10505 和《声屏障声学设计和测量规范》HJ/T 90 的规定。

23.4.7 声屏障采用列车通过时参考位置的插入损失进行评价，参考位置和插入损失宜符合表 23.4.7 规定。

表 23.4.7 列车通过时声屏障设计插入损失目标值和参考位置

声屏障类型	线路中心线距离 (m)	轨顶面高度 (m)	单车通过时插入损失 (dB (A))
直立式声屏障	25	0.5	6
全封闭声屏障	25	0.5	18

23.4.8 声屏障的总长度应覆盖相应的声环境保护目标，并不应小于远期列车编组长度。声屏障两端的附加延伸长度应使其对声环境保护目标具有与声屏障设计插入损失相匹配的声衰减，每端的延伸长度不小于 50m。

23.4.9 声屏障的材料选择应符合现行国家标准《声屏障结构技术标

准》GB/T 51335 和《声屏障用橡胶件》GB/T 30649 的规定；声屏障声学构件的声学性能宜符合表 23.4.9 规定。

表 23.4.9 声屏障声学构件声学性能要求

材料类型	隔声性能	吸声性能	
吸声、隔声屏体	$R_w + C_{tr} \geq 30\text{dB}$	125Hz, $\alpha \geq 0.30$	NRC ≥ 0.70
		250Hz, $\alpha \geq 0.60$	
		500Hz, $\alpha \geq 0.80$	
		1000Hz, $\alpha \geq 0.70$	
		2000Hz, $\alpha \geq 0.50$	
		4000Hz, $\alpha \geq 0.50$	
隔声窗	$R_w + C_{tr} \geq 30\text{dB}$	—	

23.4.10 声屏障主体结构的燃烧性能等级须达到现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中规定的 A 级要求，吸隔声单元板应达到 B₁ 级以上，通透板应达到 B₂ 级以上。

23.4.11 声屏障的吸声构件应具有不吸水、不渗水的防水（潮）性能，并应设置排水措施。

23.4.12 声屏障声学构件设计工作年限不应小于 25 年。

23.4.13 都市快轨应选用符合国家标准要求的低噪声风机和冷却塔。

23.4.14 风亭、冷却塔不能满足噪声防护距离或噪声标准要求时，应采取提高风机、冷却塔产品噪声限值标准、设置或加长消声器、隔声等综合降噪措施，使噪声影响符合环境噪声标准。

23.5 其他

23.5.1 当都市快轨穿越居住、医疗、文教等敏感区域，振动环境保护目标不符合现行相关标准的规定时，应采取距离控制、振源减振、结构减（隔）振等振动控制措施。

23.5.2 运营期产生的生产废水和生活污水应采取措​​施确保达标排放，有条件时应接入市政污水管网。车辆基地洗车库废水应经处理后循环利用。

23.5.3 固体废物处理处置应符合下列规定：

1 生产作业产生的一般固体废物应有资源化和无害化预处理措施；

2 车站、车辆基地运营生产过程中产生的危险固体废物应按国家有关规定收集、贮存、处置。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

24 站城融合

24.1 一般规定

24.1.1 站城融合规划设计应处理好线路、车站、车辆基地等相关设施与沿线 1 km 范围内的国土空间总体规划相协调，并与车站 300 m 半径范围内的核心区在城市功能、空间、交通、风貌、设施等各方面形成良好的协调融合关系。

24.1.2 都市快轨应对沿线土地资源进行全面梳理，结合站点能级充分论证经济可行性，开展站城一体化专题研究或专项规划。

24.1.3 站城融合规划设计应与区域和沿线的文化旅游资源进行整合，利用都市快轨推动文旅产业的发展。

24.1.4 站城融合设计应重视噪声与振动控制，噪声污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，并采取降低轨道交通振动对敏感建筑的影响。

24.2 规划协调

24.2.1 线站位选址及车站、区间、车辆基地等轨道工程设计应与现状建设、沿线国土空间总体规划、城市设计、市政专项规划、地下空间专项规划等相关规划进行充分对接并相互协调，同时应符合各项设计标准及相关规划管控要求。

24.2.2 站点周边的规划宜根据以公共交通为导向的 TOD（Transit-Oriented Development）理念集约化、复合化使用土地，并引导多元功能、建设强度、人口密度向轨道站点周边聚集；都市快轨规划、线站位和站点设计应与 TOD 理念及周边规划情况相匹配。

24.2.3 站城融合应统筹轨道沿线土地开发和更新改造，提高站点一体化数量和水平，引导站点周边低效土地更新改造，控制开发体量，带动老城风貌保护、社区设施完善、公共环境提升、城市交通

改善。

24.2.4 车辆段上盖开发应结合线路能级、城市发展规划、段场周边规划定位等方面进行充分论证后决策开发可行性、确定开发业态及规模。上盖开发宜与周边规划同期实施；当不具备同期实施条件时，建议考虑分期实施，控制初期投资；对已经预留的上盖开发工程应与规划做好对接，避免资产闲置。

24.3 风貌融合

24.3.1 位于历史文化街区、旅游景区特定范围内的站城融合设计应满足历史文化保护、城市天际线塑造、景观视廊控制等要求，加强对历史城区和历史风貌的保护与传承。

24.3.2 在城市核心区及中心城区其他区域，应结合轨道站点进行城市更新改造，与原有城市风貌相融合，避免大拆大建。

24.3.3 在城市外围及新建区域，同线路、同区域宜保持风格一致，与周边风貌相协调。

24.3.4 拟进行综合利用的车辆段和停车场，应结合综合利用设计，统筹考虑景观风貌的协调性；不进行综合利用的车辆段和停车场，宜妥善处理其整体景观风貌和临近城市的景观界面，减弱其对城市风貌的不利影响。

24.4 空间连通

24.4.1 车站与核心圈层范围内的公共建筑、公共空间应连通，新建区域连通率宜达到 100%，已建成区域应尽量连通或预留连通条件。

24.4.2 地下站应合理连通交通换乘区、城市通廊、周边地下过街设施以及开发建筑的地下公共空间，共享通道、出入口和垂直交通设施。

24.4.3 地面站及高架站应设置或预留与周边交通接驳设施、紧邻的

商业设施和公共服务设施直接连通的地面或空中步行通廊，并应设置连续的遮阳挡雨设施。

24.4.4 车站与周边空间的连接通廊或连通平台应尽量实现同标高设计或尽量减小高差；当连通体系有高差时，应符合无障碍设计要求。

24.4.5 当站城一体化工程包含多个地块时，各地块地下停车库宜互联互通、实现停车位与出入口共享，相互联通的地下车库交通组织应统一考虑。

24.5 设施整合

24.5.1 车站内应结合乘客需求，合理设置便利性服务设施；在空间布置上应与人流动线合理统筹，保障使用便利，同时避免阻塞进出站人流动线。旅游景区周边的站点可结合旅游集散中心设置行李寄存、问询等服务。

24.5.2 城市通廊宜综合利用地上、地下空间进行设计，并宜与地下通道、过街天桥、下沉广场相结合，统筹市政过街功能，相互间的分隔措施应根据连接的功能设施间的管理界面、运营时间、消防疏散等要求设置。

24.5.3 高架车站和高架线路下方空间应安全、合理利用，做好与邻近设施和建设的统筹协调，提高用地和空间使用效率，完善城市功能，并与城市环境相融合。

24.5.4 车站出入口、风亭等附属设施应与周边城市街道、建筑、景观进行一体化设计，有条件时应与周边建筑或公共空间结合设置。

24.6 统筹实施

24.6.1 站城一体化工程宜依据建筑功能、防灾管理、运营管理、投资界面等方面统筹划分设计界面。

24.6.2 都市快轨工程与城市总体的建设时序应合理统筹，进行综合开用地潜力调查和实施，保障相关工程协同实施，避免不必要的工程浪费或不利影响，保障必要的配套设施及时实施到位。

24.6.3 都市快轨工程与一体化工程的建设时序应合理统筹。当一体化程度高且具备同期实施条件时，宜同期实施；当不具备同期实施条件时应满足近期功能完整性及安全性等相关要求，并做好一体化衔接条件的预留。

25 铁路的利用与改造

25.1 一般规定

25.1.1 利用的铁路线路走向应符合城市发展方向，廊道具有一定规模的通勤客流需求，既有铁路改造应充分利用既有设备和设施，按近期客流量和运营需求进行适应性改造，同时确保运营线施工安全。

25.1.2 利用既有铁路可通过优化运输组织、改扩建局部线路、改造站房站台、增建复线、支线及联络线、增设车站、与新建线路贯通运营等方式实现公交化运营服务。

25.1.3 利用的铁路保留承担原来铁路运输功能时，改建设计标准应同时满足城市通勤客流公交化的出行需求、铁路运输的基本通行条件和相关规范的要求；既有铁路不承担原铁路运输功能时，可按新建标准进行适应性改造。

25.1.4 改建既有铁路时，应根据改造后的使用条件和需求，对既有结构、设施设备、器材等进行工程检测、安全性鉴定、抗震鉴定和评估，依此开展相应的设计及加固工作。

25.2 运营改造

25.2.1 利用和改造既有铁路开行跨线列车时，跨线方向应优先为郊区至市区方向，跨线列车应串联两线主要客流集散点。

25.2.2 利用和改造的铁路应提供公交化运营服务，行车间隔应结合客流需求和既有铁路利用情况确定。不承担原来铁路运输功能时，高峰时段不宜大于 15min，平峰时段不宜大于 30min，并宜采用时刻表模式运营。

25.2.3 利用和改造既有铁路时，列车编组应根据预测客流量、既有设备设施及通过能力、铁路客货运业务要求等综合比选确定，可采

用灵活编组。

25.2.4 利用和改造既有铁路时，设计速度宜与既有铁路保持一致。结合需求和目标，经技术比选后，可提高设计速度标准。

25.2.5 利用既有铁路开行都市快轨列车时，宜结合既有铁路车辆配属情况和设施能力，优先利用既有车辆运用检修、综合维修、物资存储等设施。

25.3 线路改造

25.3.1 线路通道的利用与走向的选择应统筹考虑城市发展方向与客流出行需求，优先进入中心城区、增设外围支线，服务主要的城市功能区、大型客流集散点和交通枢纽。

25.3.2 利用或改扩建既有铁路宜利用既有线路条件，维持既有敷设方式；路基地段应结合其功能定位，进行适应性改造；桥涵改建及新建部分按实际运营线路标准执行。

25.3.3 利用和改造既有铁路的车站设置应根据城市发展、交通出行需求、既有线路条件，按需进行改扩建，并与客流预测联动，宜优先与城市轨道交通多线多点换乘，与其他线路相交时宜结合客流需求和实际工程条件增设换乘站。

25.3.4 互联互通线路的车站设计，应优先保证行车安全；车体与站台间隙过大时，应采取措施减小乘客下车时车门处车体与站台间隙。

25.3.5 轨道改扩建工程中，当行车条件发生较大变化时，有砟轨道地段应通过实测行车速度，重新计算和调整超高；无砟轨道地段当超高不具备调整条件时，应通过实测行车速度，核算未平衡超高允许值是否满足要求，若不满足要求，应适当优化区段的行车速度。

25.3.6 轨道改造的部件及道床结构应符合下列规定：

- 1 轨道改造不应削弱既有轨道结构的强度、稳定性和平顺性；且

应充分考虑道床排水、轨旁设备及轨道弹性过渡等接口。

2 轨道改造时对于设计使用寿命较长且不易更换的结构部件，应尽量利用既有部件。既有轨道部件达到大修周期或经综合评估无法利用时，可进行换新，既有木枕宜更换为混凝土枕或其他材质的轨枕。

25.3.7 轨道改造对原有的敏感点减振效果有影响时或沿线新增敏感点时，应对敏感点进行重新评估，根据评估情况及现场条件合理选取改造方案。

25.3.8 轨道改造的附属设备应符合下列规定：

1 当轨道改造引起线路信息或行车条件发生调整时，应及时更新相应的线路及信号标志；

2 改造线路按困难条件设计或新线穿越（或邻近）既有运营线时，轨道结构宜采取加装防脱护轨、支撑加固等安全设备，以保证轨道运营安全。

25.4 土建改造

25.4.1 车站建筑改造应符合下列规定：

1 总图设计应结合对外交通组织及改造站房的进、出口位置、室外集散空间等，合理确定场地出入口。

2 站房改造应充分利用既有站房原站厅层候车空间解决乘客进出站设施布局和客流组织、设备用房改造和扩容等需求，压缩工程规模。

3 既有车站改造在困难情况下，可降低人流通行宽度和净高等空间尺度标准，不宜降低车站服务设施标准；侧站台宽度可根据客流使用需求确定对应标准，不应低于原设计标准。

4 既有站房楼扶梯设施改造宜按照新建线路统一标准执行，受原土建条件限制，楼扶梯基点与站台端部距离小于一节或 1/6 编组的

车长时，应在中部增加自动扶梯或电梯等垂直提升设施，满足乘客进出站双向服务需求。

5 车站采用站台候车模式时，应采取增设站台门、增设外围护结构等改善候车环境的措施。

6 站房改造应满足无障碍设施标准，并与市政无障碍系统形成完整的体系。

7 新建线路与既有铁路的车型或编组不一致时，应合理确定站台空间的利用原则和标准，适应站台客流组织需求。

8 站房及广场改造应充分考虑区域内各类交通的接驳需求，视具体站点服务客流类型增设交通接驳设施。

25.4.2 车站结构改造应符合下列规定：

1 既有车站结构改造设计，应在安全性鉴定、抗震鉴定和后续设计工作年限的基础上，明确车站加固改造后的使用条件与要求，并结合现场情况（必要时进行补充勘察）进行设计。

2 既有线桥梁外侧新增高架车站或既有车站加长改造部分，宜采用“桥-建分离式”结构，新增车站设计应考虑与既有桥梁接口协调。

3 既有车站采用外扩改造时，外扩部分可采用接建与分建两种方式。采用接建方式时，新建结构应与原结构采取可靠连接措施，保证与原结构协同受力或变形协调；采用分建方式时，应考虑新建结构基础与既有结构基础间的相互影响，并根据计算及构造要求设置沉降缝及抗震缝。

4 对既有车站结构接建改造应按照结构改造后的状态建立计算模型。当原结构承载能力不足时，应先加固既有车站结构。结构加固用的混凝土强度等级应高于原结构构件的强度等级，且满足耐久性要求。

5 结构拆除应遵循减量化、资源化和再生利用的原则，并在对车站结构或其构件进行拆除前，制定详细的拆除计划和方案，对拆除过程可能发生的意外情况制定应急预案。

6 运营线或邻近运营线的车站，在结构改造时，应进行运营安全专项评估，并应加强对周边环境、既有结构及运营设备的保护。

25.4.3 桥涵改造应符合下列规定：

1 涵洞接长、桥涵改建及新建部分应按实际运营线路标准执行。困难条件下，不应低于原设计标准。

2 既有桥涵改建过程中应根据实施影响对既有桥涵进行监控。

3 改建结构宜优先采用新建桥涵与既有桥涵设缝脱开的形式，实现新旧桥涵独立受力；对于无法脱开的情况，应采取可靠的措施保证连接部位及整体结构的受力性能。

4 既有桥涵改建需要控制差异沉降时，新建桥涵应通过选择合理的基础形式、地基处理方式并结合沉降分析保证差异沉降满足运营要求。

5 改建、增建桥梁时，桥梁布置应综合考虑水文和地质条件、既有桥的工作情况、基础结构状态、通航要求、施工和行车干扰等因素。改建、增建桥与既有线桥墩台宜顺水流方向布置。

25.4.4 路基改造应符合下列规定：

1 路基帮宽、路基面抬高时各部位填料应按照新建铁路的标准。帮宽填筑路基时，沿既有路堤坡面挖成宽度不应小于 1m 的台阶；当路堤帮宽小于 2m 时，应在每一台阶层面铺设土工格栅，延伸至边坡坡面，增强新老路基的联结。

2 帮宽路基填筑过程中应对既有涵洞予以接长改造，并应保证既有路基排水通畅，不应恶化既有路基排水条件。

3 路基改造应充分利用既有路基及其结构物。对于限制运营速度提高且不满足设计标准要求的既有路基本体及支挡、防护、排水等

结构物，应结合工程条件分别采取补强、加固或彻底改建措施。

4 软弱土地基、高填方及易产生边坡变形病害等路基地段，应分析帮宽路基及上部荷载对既有路基稳定或沉降变形的影响，采取必要的地基及既有路基边坡加固措施，并进行必要的变形观测。

5 改建既有线与增建第二线路基设计应采取措施减少施工对运营干扰，保证行车安全及施工安全。

25.4.5 隧道改造应符合下列规定：

1 改建既有隧道宜采用新建线路的有关标准。当既有隧道改建工程较大或改建条件困难时，可根据具体情况，提出满足运输要求和符合技术条件的改建标准。增建隧道应采用新建铁路的有关标准。

2 隧道改建方案应根据技术标准、运输要求，结合地形、水文地质、线路条件、周边建构筑物的影响、运营情况和既有隧道现状等，通过技术经济比较确定。

3 利用既有铁路隧道时，应根据既有结构评估结果，对隧道衬砌、渗漏水及道床翻浆冒泥等病害进行处理。

25.5 设备改造

25.5.1 既有线利用改造宜根据互联互通跨线运营等具体业务需求，结合既有系统的使用年限、状态、功能、质量等情况，对既有系统进行改造，实现近远统筹、降本增效。

25.5.2 供电系统改造应符合下列规定：

1 利用既有电气化铁路开行都市快轨列车时，牵引供电系统主要技术标准宜与既有线标准保持一致，与其衔接的新建线路与既有铁路贯通运营时，牵引供电系统宜考虑与既有线牵引供电标准的兼容性。

2 供电系统改造应对既有铁路牵引供电能力进行核算。当新建线路与既有铁路牵引供电系统存在相互支援时，需对相邻牵引变电所

的越区供电能力进行核算，一般情况宜满足平峰时刻的行车对数。

3 当新建线路与既有铁路牵引供电制式不同时，需在衔接处设置过渡段。

4 利用既有铁路改造时，电力变配电系统宜利用既有的供电资源，不增加或少增加外部电源。

5 利用既有铁路改造时，宜预留电力监控系统、供电智能运维系统与新建线路的接口。

6 设备改造方案应结合供电设备和设施的寿命实施，避免或减少废弃工程。

7 局部改造工程中的废弃电缆应从既有桥架或电缆沟、槽中抽出，并应在电缆首末端做好封堵措施。

25.5.3 信号系统改造应符合下列规定：

1 既有线路信号系统的改造应符合网络化和运营管理的要求，实现系统资源共享和互联互通运行。

2 与铁路贯通运营时，铁路既有信号系统不能满足运输扩能和安全保证需求时，应结合工程接入，提前进行适应性更新改造。

3 与铁路贯通或跨线运营时，宜采用多制式兼容方式，并应在轨旁设置转换区。转换区设置位置应结合线路条件、行车组织需求确定，多模车载设备宜采用软切换方式。

4 铁路既有信号系统应按不低于现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 中第三级的要求更新改造；

5 与铁路贯通运营时，铁路信号系统应根据行车组织功能需求，增加与相关系统的接口改造。

6 新建信号系统与既有铁路信号系统的接口，应符合铁路有关标准规定，采用安全协议实现接口。

7 接入既有铁路时，应对既有信号系统设备运行状态进行评估，及时更换既有铁路信号系统不良设备、部件。

25.5.4 通信系统改造应符合下列规定：

1 利用或改造既有线路开行都市快轨列车时，通信系统应根据本线运营管理模式和新增业务需求，充分利用既有设备和设施设置通信系统，适时引入新技术和设备进行改造，满足网络化、公交化运营服务要求；

2 与既有铁路贯通运营时，通信系统宜采用多制式兼容方式，满足运营指挥调度要求；

3 接入铁路贯通运营时，针对两线不同运营主体的情况，一方面应保证运营主体间信息互通，满足正常及紧急情况下的指挥调度，另一方面应保证信息互通的网络安全及设备安全。

25.5.5 自动化与信息化系统改造应符合下列规定：

1 改造利用既有铁路开行都市快轨列车的线路，在满足运营和消防需求的条件下，火灾自动报警系统、机电设备监控系统、门禁系统可不作改建。针对不同线路互通运营时独立设置的火灾自动报警系统之间应进行火警信息互传。

2 既有铁路线路已设置灾害监测设备时，灾害监测系统应充分利用旧并采集完善灾害监测信息。

3 结合贯通运营票务体系要求，售检票系统应兼容铁路及城市轨道交通票务功能要求，并宜根据铁路及城市轨道交通不同的票务系统需求整合车站售检票终端设备及系统。

25.5.6 机电系统改造应符合下列规定：

1 改造区域内的消防电源及其配电系统、消防与非消防电线电缆选型与敷设应满足现行消防技术标准的要求。改造区域外的消防电源及其配电系统可维持原设计。

2 站房整体改造时，消防应急照明和疏散指示系统应按现行消防技术标准设置；站房局部改造时，改造涉及的应急照明和疏散标志

灯具及其蓄电池电源应满足现行消防技术标准的要求。

3 消防水泵房不在改造区域内的消火栓系统改造，在校核消防水泵扬程时，消火栓水枪充实水柱应执行现行消防技术标准，消火栓栓口动压可不执行现行消防技术标准，但应满足水枪充实水柱要求。

4 改造站房候车区(厅、室)、集散厅、售票厅等高大空间宜采用分层空气调节形式。

5 站房局部改造工程，改造区域内的机械排烟系统应按现行消防技术标准设置，其他未改造区域可维持原设计标准。

25.5.7 运营设备改造应符合下列规定：

1 车站新增客运设备标准宜与新建车站标准一致。

2 车站既有客运设备应优先进行利用，既有屏蔽门宜根据土建及系统改造方案更新改造后使用。

3 站台门门体距站台边缘的距离应结合既有及新建工程的列车运行模式、信号制式、列车运行速度、风荷载、噪音以及乘客乘降安全等限界要求确定；改造后的站台门布置方案、配置要求及控制模式宜与车站土建及其它系统相匹配。

26 轨道物流

26.1 一般规定

26.1.1 都市快轨应综合利用网络覆盖、运输能力及设备资源，引入轨道物流发展模式，实现轨道设施设备的资产复用、赋能，提升轨道运营综合效益，降低城市物流运转成本，实现轨道交通多元、可持续发展。

26.1.2 编制都市快轨物流规划，应以河南省物流市场需求为导向，将都市圈轨道交通线网规划与城市物流体系相融合，落实物流枢纽、场站布局与快轨网络的匹配性，将客运与货运业务统筹规划、协同管理。

26.1.3 都市快轨物流应以空、铁、水、路等干线物流接驳为主要定位，承担都市圈范围内的区域配送、跨市物流、同城物流等功能，设立自提柜实现末端配送，建立都市圈范围内的独立物流运输网络。

26.1.4 都市快轨物流应充分利用轨道运输设施、装卸设备、管理系统和监控系统等设施设备，通过自动化和智能化的方式，实现货物的高效运输，减少对轨道交通建设及投资的影响。

26.2 业务模式

26.2.1 轨道物流的业务类型应基于轨道物流的运输形式、载货方式、运输路线等不同实现方式进行分类，可分为客货混运、专线运输、多式联运、独立经营等不同业务模式。

26.2.2 客货混运模式宜利用轨道平峰运力，在客运车厢设置独立空间，采用专人押运，以轻量化、小批次、站到站模式运输货物。

26.2.3 专线运输模式宜利用机场专线等特殊功能线路，设置行李车

厢或其他专用车厢，采用固定装卸设施、设备，以无人押运的模式，运输行李或航空货物。

26.2.4 多式联运模式宜利用轨道网络与航空、铁路、港口等物流枢纽的接驳条件，设置固定货运场所，采用专用车厢或专列，以多交通方式协同作业、快速转运、信息共享进行货物运输。

26.2.5 独立经营模式是轨道公司以轨道资产复用、经营赋能的方式，充分利用网络覆盖、运能储备、系统余量、场站仓储空间等，独立开展物流运输经营业务的轨道物流创新模式。

26.3 物流运输

26.3.1 轨道物流宜选择运能富裕度较高的线路，利用满载率较低的运营时段，开展物流运输业务；并依据物流专项规划，明确物流业务模式，开展物流需求预测，制定物流运输计划，进行物流设施设备配置。

26.3.2 轨道物流应开展需求预测与调查，包括货物运输量、配送频次、仓储需求等数据，分析季节性、周期性或趋势性的变化规律，为制定物流运输计划、确定载具设备、配置仓储资源、优化信息管理等提供依据。

26.3.3 物流运输应依据需求预测，结合线路条件，制定物流运输方式、行车时刻、运输路线、车辆载具等运输计划，纳入全线客运计划管理，并预留调整弹性。

26.3.4 轨道物流应基于业务模式建立运输货物白名单，对货物类别、体积、重量、包装、保存等进行规范管理，并应定期更新和维护白名单，以确保运输货物的安全性和合规性。

26.3.5 运输货物的体积、重量及装载方式均应符合都市快轨车辆的技术参数和安全要求。

26.3.6 运输货物宜采用集装化运输，设置专用车厢或独立区域，配

置专用货物载具进行运输。当采用客货混运模式时，应将货物安放在固定车厢的固定位置，并配置押运人员。

26.3.7 进行车站站台装卸作业时，车站宜单独设置货运站台。采用普通客运站台的車站，应根据列车停站时间确定装卸量及装卸方式，计算作业时间，避免影响客运列车停站时间。

26.4 场所与设备

26.4.1 轨道物流应基于业务模式、物流运输计划及线路条件，合理确定各级物流节点布局，计算各级节点的场所设计规模和设备配置标准。

26.4.2 物流场所根据业务等级宜分为物流分拨中心、物流中转场和末端网点，具体做法应符合下列规定：

1 物流分拨中心宜结合线网中具有较大作业场地的车辆段或停车场进行建设；

2 物流中转场宜设置在线网换乘枢纽车站，或大型配线车站，负责货物转运作业；

3 末端网点宜根据货物取送需求量，设置在普通车站，负责货物的揽收及派送。

26.4.3 轨道物流分拨中心应符合下列规定：

1 选址宜结合都市圈物流产业布局特点及运输条件，靠近既有或规划的物流园区、快递企业分拣中心等；

2 场地和库房宜具备封闭管理条件，设置可供大型货车顺畅通行的道路；

3 场地宜设置物流专用线，接入物流中心场地，并连通出入线。

4 物流中心的生产生活设施及配套市政条件可与结合建设的车辆基地共享，并做好独立计量条件。

26.4.4 轨道物流中转场应符合下列要求：

1 物流中转场应充分依托都市快轨车站自身空间，合理利用现有仓储设施，按照货运与客运分别管理的原则，合理规划运输、存放、消防、安检等组织流线，保证作业顺畅合理、路由短捷、安全高效。

2 车站站台层设置货运等待区时，宜靠近货运车厢。当采用专用车辆进行站台运输时，宜规定行进路线，减少对站台的侵占，不应影响消防疏散。对有改造条件的车站或新建车站，宜单独设置货梯。

3 车站站厅层宜根据车站运营和管理要求，分区进行货运作业与客运作业，避免流线交叉和安全隐患。

4 车站出入口地面应配置可停靠箱式货车、快递三轮等公路货运车辆的停车区及货物装卸区，区域的位置宜临近车站垂梯，货物运输流线不应妨碍地面行人、正常车辆的通行，连接道路应满足相应车辆通行需求。

26.4.5 轨道物流末端网点宜根据货运量需求，在车站站厅或出入口增设快递柜或利用车站空闲商业区设置快递驿站等末端服务场所。

26.5 物流管理

26.5.1 都市快轨物流运输应确保都市快轨运营安全，运输企业应制定安全管理规章，明确管理主体、职责，做好人员培训，建立安全应急管理机制。

26.5.2 物流运输应符合都市快轨安检制度，落实收货验视、承运安检、监装监卸、终到检查等安全防范措施，确保运输安检管理闭环。

26.5.3 轨道物流宜建立全过程运输信息管理体系，纳入都市快轨信息管理系统，保证客运、货运安全。

27 交通衔接

27.1 一般规定

27.1.1 交通接驳应以车站为核心进行组织，中心城区车站研究范围宜为 800m~1500m，外围区域车站研究范围宜为 1km~3km，同时可结合站间距适度调整。

27.1.2 交通接驳设施规模应根据客流需求和交通方式确定。客流需求应以轨道近期全日和高峰小时的进出站量、出入口分向客流量等数据为依据，并充分考虑远期客流需求。文旅站交通接驳设施规模应考虑旅游客流占比。

27.1.3 中心城区车站接驳方式应以步行、非机动车、公交为主，外围地区车站应以出租车、小汽车接驳比例相对提高。

27.1.4 车站应依据都市快轨车站在城市中服务的区域、车站承担的交通功能进行分类，中心城区可分为枢纽站、中心站、组团站和一般站，外围地区可分为枢纽站、文旅站和一般站，具体车站类型应符合表 27.1.4 的要求。

表 27.1.4 车站类型

区位	车站类型	说明
中心城区	枢纽站	为城市综合交通枢纽和城市门户，承担城市内外交通转换的重要功能节点
	中心站	服务城市级中心或副中心的站点，承担城市综合交通转换的主要功能节点
	组团站	服务城市功能组团的核心车站，承担组团级公共交通服务中心功能
	一般站	指上述车站以外的都市快轨车站
外围区域	枢纽站	为城市综合交通枢纽和城市门户，承担城市内外交通转换的重要功能节点
	文旅站	服务旅游景区的车站，承担车站、旅游景区及周边地区的综合交通集散功能
	一般站	指上述车站以外的都市快轨车站

27.1.5 交通接驳设施可分为行人接驳设施、非机动车接驳设施、公

交接驳设施、出租车（网约车）接驳设施和小汽车（大巴车）接驳设施等五个类型，也可根据新型交通工具需求适时调整需配置的接驳设施类型。

27.1.6 交通衔接设施的配置要求应结合车站功能定位、周边用地特征、服务客流特征进行统筹安排。不同类型车站的交通衔接配置要求宜符合表 27.1.6 规定。

表 27.1.6 交通衔接设施配置要求建议表

车站类型 接驳设施类型		枢纽站		中心站	组团站	文旅站	一般站	
		中心城区	外围地区	中心城区	中心城区	外围地区	中心城区	外围地区
行人接驳设施	步行道	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	站前广场	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
非机动车接驳设施	私人非机动车停车场	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	公共自行车或共享（电）单车停车场	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
公交接驳设施	公交停靠站	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	公交场站	▲	▲	○	△	△	×	×
	旅游专线	○	△	×	×	△	×	○
	枢纽接驳专线	○	△	×	×	△	×	○
出租车（网约车）接驳设施	出租车停靠站	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	出租车场站	▲	▲	○	△	△	×	×
小汽车（大巴车）接驳设施	小汽车停车场	○	▲	○	△	△	×	×
	大巴车停车场	×	○	×	×	△	×	×

注：▲应设置，△宜设置，○可设置，×一般无需设置，各站点应根据实际需求逐个确认，必要时作个性化调整。

27.1.7 交通接驳设施应结合周边建筑进行地下、地上一体化设计，

协调布局。文旅站应重点考虑交通接驳设施与游客集散中心的结合设置；开发强度较高地区的车站接驳设施宜分散设置，开发强度较低地区的车站接驳设施宜集中设置。

27.1.8 交通接驳设施应与车站工程同步规划、同步设计和同步实施；不能同步实施时，应预留实施条件，但在车站开通运营前应保障车站周边道路的基本连通功能。

27.2 行人接驳设施

27.2.1 站前广场应紧邻车站出入口布设，规模应根据客流预测确定，面积不宜小于 50 m²，可结合交通功能、开敞空间和生态绿地设置，宜与市政广场、下沉广场或高架平台等公共空间整合。

27.2.2 车站周边步行系统应注重与区域绿道、城市绿道、空中步行连廊、地下步行通道相衔接，保障行人通行基本要求。任何设施均不应侵占行人通行空间。

27.2.3 行人过街设施应结合车站位置、过街人流量、相邻道路等级确定，车站核心区范围内行人过街设施间距不宜大于 200m，宜选择平面过街方式。当采用立体过街时，宜提供自动扶梯和无障碍设施。

27.3 非机动车接驳设施

27.3.1 车站周边应结合区域绿道、城市绿道等形成连续的非机动车交通网络。对于非机动车换乘量大的轨道站点，可开辟非机动车专用道系统。

27.3.2 非机动车停车场应结合车站出入口位置和非机动车行驶流线分散设置，接驳距离不宜大于 50m。用地困难时可集中设置，且应设有换乘步行通道。

27.3.3 非机动车停车场宜设置于道路红线外，可利用高架桥下、过

街天桥下、人行道树池间隙等空间布设停放，应避免非机动车停放占用道路空间。用地困难时，可考虑采用立体非机动车停车场。

27.3.4 非机动车接驳设施宜区分私人非机动车停车场和公共自行车、共享（电）单车停车场，其规划应结合需求预测合理确定。

27.4 公交接驳设施

27.4.1 公交停靠站应尽量靠近车站出入口布置，接驳距离不宜大于 50m，并不应超过 150m。与车站出入口接驳距离在 50m 范围内的车站占全线比例不宜小于 80%。

27.4.2 公交停靠站位于次干路及以上道路时，宜设置港湾式停靠站。公交车停靠站与站前广场结合设置时，应增加站前广场面积。

27.4.3 公交场站宜与都市快轨车站、场站综合体或周边综合开发一体化规划设计，公交场站行人出入口应与车辆出入口分离设置。

27.4.4 公交停靠站、公交场站宜提供人性化服务，适度配置便民设施。条件允许情况下，宜提供风雨连廊连接车站出入口。

27.4.5 个性化公交接驳服务可采用定线或需求响应模式，扩大车站的服务范围和吸引力。枢纽站宜设置枢纽接驳专线，衔接车站与城市主要功能区。文旅站宜设置旅游专线，衔接旅游景区。

27.4.6 都市快轨建成运营后，应及时对相关公交线路、站点、运营时间、发车间隔进行优化调整，公交首末班车时间应与都市快轨首末班时间相衔接，公交发车间隔宜与都市快轨发车间隔相协调。

27.5 出租车（网约车）接驳设施

27.5.1 出租车停靠站应结合出入口分散布局，接驳距离不宜大于 50m，道路交通条件允许情况下，宜设置港湾式停靠站，每处 1~2 个港湾停靠位，车辆即停即走，上、下客区宜布置于乘客无需穿越车道的位置。

27.5.2 出租车停靠站应与公交停靠站分开设置，且优先布置在公交停靠站上游。场地受限时，应优先布置公交停靠站。出租车停靠站与站前广场结合设置时，应增加站前广场面积。

27.5.3 出租车场站与车站出入口接驳距离不宜大于 150m。出租车场站车行宜为单向交通组织，车行出入口宜与人行出入口分开设置，人行出入口应与车站站前广场或人行步道连接。

27.6 小汽车（大巴车）接驳设施

27.6.1 小汽车停车场出入口距车站出入口不宜大于 150m，宜设置步行通道衔接停车场与车站出入口，停车通道宜面向站点出入口，确保停车场内行人安全。小汽车停车场出入口避免集中于一条道路进出，与公交、出租车等接驳车流适当分离。

27.6.2 开发强度较高地区的车站小汽车停车场宜与周边开发配建停车场共享使用。开发强度较低地区的车站可设置独立小汽车停车场，可优先利用高架桥下空间。接驳停车场规模采取适度满足策略，设置规模不宜超过 1 个/百人次（日进出站客流量）。

27.6.3 文旅站小汽车（大巴车）停车场应根据旅游大巴、景区接驳车等停车需求设置停车区，并可提供汽车租赁、共享汽车等服务。

28 绿色设计

28.1 一般规定

28.1.1 都市快轨工程绿色设计应遵循因地制宜的原则，结合河南省的气候、环境、经济、资源、文化等特点，综合车站的安全耐久、健康舒适、交通便捷、资源节约、环境友好等元素进行设计。

28.1.2 车站应进行全寿命周期的绿色技术分析，合理确定车站规模。

28.1.3 都市快轨工程应积极稳妥地推广可循环利用的建造方式，倡导绿色可再生能源的开发利用，增加自身碳抵消资源。

28.1.4 都市快轨工程宜设置能源管理系统，重点能耗设备宜采用分时、分区的运营策略，对能耗数据进行分类、分项和分户统计，提高运营能效。

28.1.5 都市快轨工程宜进行全生命期车站碳排放计算分析，并采取措降低车站碳排放总量和单位建筑面积碳排放强度。

28.1.6 都市快轨工程宜鼓励推进光伏建筑一体化(Building Integrated Photovoltaic, BIPV)项目。

28.2 安全耐久

28.2.1 车站选址应避免开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，电磁辐射、土壤含氡量应控制在标准范围内。

28.2.2 车站公共区和设备区均应具有安全防护的警示和引导系统，并设置应急广播、应急通信、公告设施和设备等应急专用设施和救治药品、医疗器械等物资储备专用空间。

28.2.3 都市快轨工程途径矿区或采空区时，应保证其稳定性。在稳定地段可直接通过，其它地段进行设计比选后，可采用绕避，当采

用相关处理措施时，应充分考虑残余变形因素。

28.2.4 高架车站钢罩棚宜采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料。

28.2.5 地上车站应采用合理防结露措施，避免围护结构、屏蔽门及相关设施表面结露和发霉。

28.2.6 车站设备运输通道上的设备设施以及墙体预留洞口应采用可重复利用材料。

28.3 健康舒适

28.3.1 车站内部空气中氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度宜低于现行国家标准《公共场所卫生指标及限值要求》GB37488 规定限值的 10%。

28.3.2 对于车站公共区的热环境参数，在车站采用自然通风或复合通风时，适应性热舒适区域的时间比例宜达到 30%；在车站采用人工冷源时，过渡性热舒适区域的时间比例宜达到 50%。

28.3.3 对于车站站台乘客候车区的风环境，在列车通过时，引起活塞风的瞬时风速不宜大于 5m/s。

28.3.4 车站应采取措施优化车站公共区声环境，降低列车进、出站时站台上的噪声等效声级。一般站的站台噪声等效声级宜为 $79\text{dB} \leq \text{Leq} < 80\text{dB}$ ，换乘站的站台噪声等效声级宜为 $78\text{dB} \leq \text{Leq} < 79\text{dB}$ 。

28.3.5 车站应采取措施避免卫生间的空气和污染物扩散到站内其他空间，并应采取措施防止卫生间的排气倒灌。

28.3.6 地上车站应充分利用天然光，并宜采取减小眩光的措施，室内采光系数满足采光要求的面积比例宜达到 60%以上。

28.4 交通便捷

28.4.1 位于城市外围的车站应与交通枢纽结合设置，并宜设有专门往来周边主要客源地的公交专线和停靠点。靠近景区的车站与交通

枢纽结合设置时，应同步规划停靠点与停车场，并宜设游客服务中心或综合服务中心，合理引导游客到达景区。

28.4.2 车站周边步行系统应安全、连续、环境舒适，并应符合下列规定：

1 车站场地交通组织遵循步行优先原则，步行系统跨越快速路时应采用立体过街形式，跨其他道路时可采用平面信号灯过街形式；

2 连接车站的步行系统宜形成林荫路；

3 建筑宜结合人员活动需求，通过风雨连廊、步行或自行车专用桥、可自然采光的地下空间通道、公共步道等方式与相邻街区无障碍联通，提升与相邻街区的融合度；

4 地下站与周边地下空间应有便捷的人行通道，并应符合无障碍设计要求。

28.4.3 交通衔接设施设置应结合不同车站功能定位、周边用地特征、服务客流特征和交通发展目标等进行统筹考虑，宜按照行人、非机动车、公交车、出租汽车、小汽车的优先顺序进行布局，鼓励绿色出行，并兼容未来新型交通工具的需求。

28.4.4 车站主体、换乘通道和出入口通道的楼扶梯口部聚集人数不宜大于 50 人。

28.5 资源节约

28.5.1 地上站应结合场地自然条件和车站功能需求，对车站的站型、平面布局、内部空间、地面建筑围护结构等进行节能设计。

28.5.2 车站地上建筑造型要素应简约，装饰性构件造价占车站总造价的比例不应大于 1%。

28.5.3 地上站建筑外立面宜采取可调节遮阳措施。在外窗和幕墙透明部分中，采取可控遮阳调节措施的面积比例宜达到 50%。

28.5.4 高架站及区间的桥下空间在保障安全的基础上，宜打造高品

质、人性化的公共空间，贯穿规划、建设与管理全过程，盘活土地资源，提升空间品质和利用效率。

28.5.5 车站应设置环境温湿度自动监测与控制系统，不同功能区域的供暖空调系统可独立调节，并根据区域使用功能特点设计有分时、分区独立控制的运行策略。

28.5.6 地上车站公共区应合理设置外窗或玻璃幕墙的可开启部分和合理选择站台门形式，保证站台候车环境品质，并保证站台在非空调季获得良好的自然通风。

28.5.7 地上车站采用全高封闭型屏蔽门时，门体结构应采用传热系数低的材料，传热系数不宜大于 3。

28.5.8 地上站及车辆基地室外露天建筑应采用屋顶太阳能光伏发电系统。

28.5.9 车站及车辆基地宜采用 LED（Light Emitting Diode）光源灯具，照明功率密度限值应满足现行国家规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定。

28.5.10 对于正线区间、车辆基地等远离变电所的用电负荷，配电系统可采用具备低压远输功能的智能绿色节能设备。

28.5.11 电梯应采用变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯应采用变频调速等节能措施。

28.5.12 车站应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列规定：

- 1 用水计量装置应按使用用途、管理单元进行设置；
- 2 用水点出水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求；
- 3 用水器具和设备应满足节水产品的要求。

28.5.13 当车站附近有城市再生水等非传统水源可利用时，宜采用非

传统水源作为绿化、道路浇洒水源。

28.5.14 车站总进水管、卫生间用水管、蒸发冷凝机组补水管上应设置智能型水表，宜将用水量数据上传至监控系统并能够在车站控制室显示。

28.6 环境友好

28.6.1 车站地面建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。

28.6.2 车站地面建筑及照明设计应避免产生光污染，光污染的限制符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

28.6.3 车站场地内风环境应有利于室外行走、活动的舒适性和车站地面建筑的自然通风，且应有利于车站冬季的防风和过渡季、夏季的自然通风。

28.6.4 车站用地范围内的站前广场、自行车停车场宜设置乔木、构筑物遮阴措施，改善室外热环境，降低热岛效应。

28.6.5 场地的竖向设计应利用场地空间设置绿色雨水基础设施，汇集场地径流进入设施，有利于雨水的收集或排放，有效组织雨水的下渗与滞蓄。

28.6.6 车站宜采取隔声、吸声、消声等措施优化列车、风机等设备选型及噪声源控制，降低对外部环境的噪声影响，环境噪声限值宜优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定
1dB(A)~2dB(A)。

28.6.7 车站宜采取减振、隔振等措施，降低对外部环境的振动影响，环境振动限值宜优于现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 中的 Z 振级标准值 1dB(A)~2dB(A)。

附录 A 市域 A 型车车辆限界和设备限界

A.0.1 最高运行速度为 120 km/h 、140km/h 和 160km/h 直线地段市域 A 型车车辆轮廓线、车辆限界和设备限界（图 A）的坐标值，应按表 A.0.1-1~表 A.0.1-3 选取。

A.0.2 市域 A 型车过站、停站车辆限界应满足现行行业标准《地铁限界标准》CJJ/T 96 中 A₂ 型车要求。

A.0.3 接触网导线高度以 5300 mm 为例绘制，接触网导线高度变化时，应按实际导高进行修正。

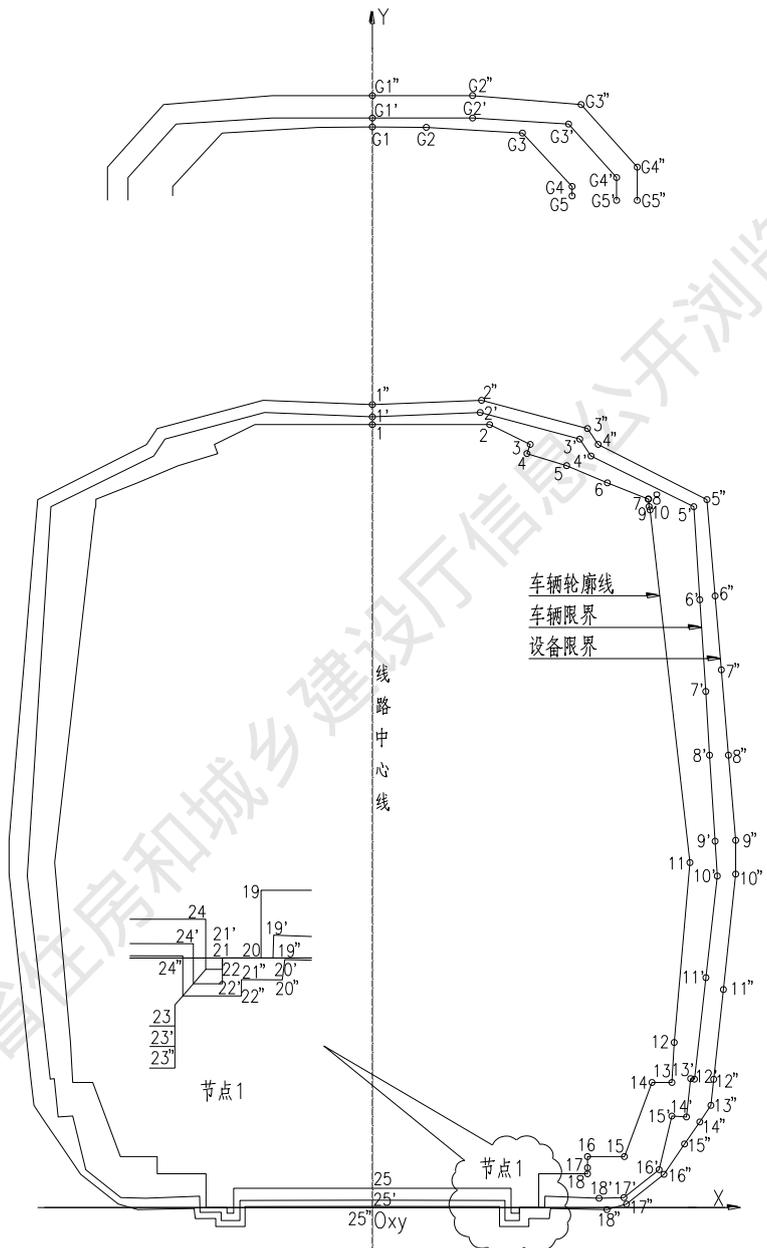


图 A 市域 A 型车车辆轮廓线、车辆限界、设备限界图

表 A.0.1-1 市域 A 型车车辆轮廓线坐标 (mm)

坐标	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	0	573	771	755	948	1147	1346	1349	1350
Y	3840	3840	3743	3698	3639	3554	3475	3475	3439
坐标	10	11	12	13	14	15	16	17	18
X	1355	1550	1473	1462	1365	1230	1050	1050	1050
Y	3422	1692	810	614	614	250	250	195	166
坐标	19	20	21	22	23	24	25		
X	812	812	717.5	717.5	677	677	0		
Y	166	0	0	-28	-28	95	95		
坐标	G1	G2	G3	G4	G5				
X	0	263	733	975	975				
Y	5300	5298	5270	5008	4962				

表 A.0.1-2 市域 A 型车车辆限界坐标 (mm)

坐标	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
X	0	526	1012	1067	1569	1598	1627	1646	1673
Y	3878	3899	3769	3686	3438	2981	2532	2219	1797
坐标	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'
X	1684	1628	1572	1553	1533	1462	1399	1228	1107
Y	1626	1128	630	632	445	449	186	49	46
坐标	19'	20'	21'	22'	23'	24'	25'		
X	843	841	717.5	717.5	647	647	0		
Y	56	0	0	-63	-63	35	36		
坐标	G1'	G2'	G3'	G4'	G5'				
X	0	489	958	1192	1192				
Y	5344	5344	5314	5052	4940				

表 A.0.1-3 市域 A 型车设备限界坐标 (mm)

坐标	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''
X	0	533	1050	1102	1633	1673	1703	1738	1773
Y	3938	3959	3821	3743	3472	3000	2637	2219	1801
坐标	10''	11''	12''	13''	14''	15''	16''	17''	18''
X	1773	1713	1666	1652	1598	1524	1423	1240	1145
Y	1636	1069	629	501	420	312	163	17	-10
坐标	19''	20''	21''	22''	23''	24''	25''		
X	870	864	764	764	621	621	0		
Y	-4	-54	-53	-93	-93	5	6		
坐标	G1''	G2''	G3''	G4''	G5''				
X	0	489	1019	1293	1293				
Y	5454	5454	5410	5103	4940				

附录 B 市域 B 型车车辆限界和设备限界

B.0.1 最高运行速度为 120 km/h、140km/h 和 160km/h 直线地段市域 B 型车隧道外直线地段车辆轮廓线、车辆限界和设备限界（图 B）的坐标值，应按表 B.0.1-1~表 B.0.1-3 选取。

B.0.2 市域 B 型车过站、停站车辆限界应满足现行行业标准《地铁限界标准》CJJ/T 96 中 B₂ 型车要求。

B.0.3 接触网导线高度以 4400 mm 和 5000 mm 为例绘制，接触网导线高度变化时，应按实际导高进行修正。

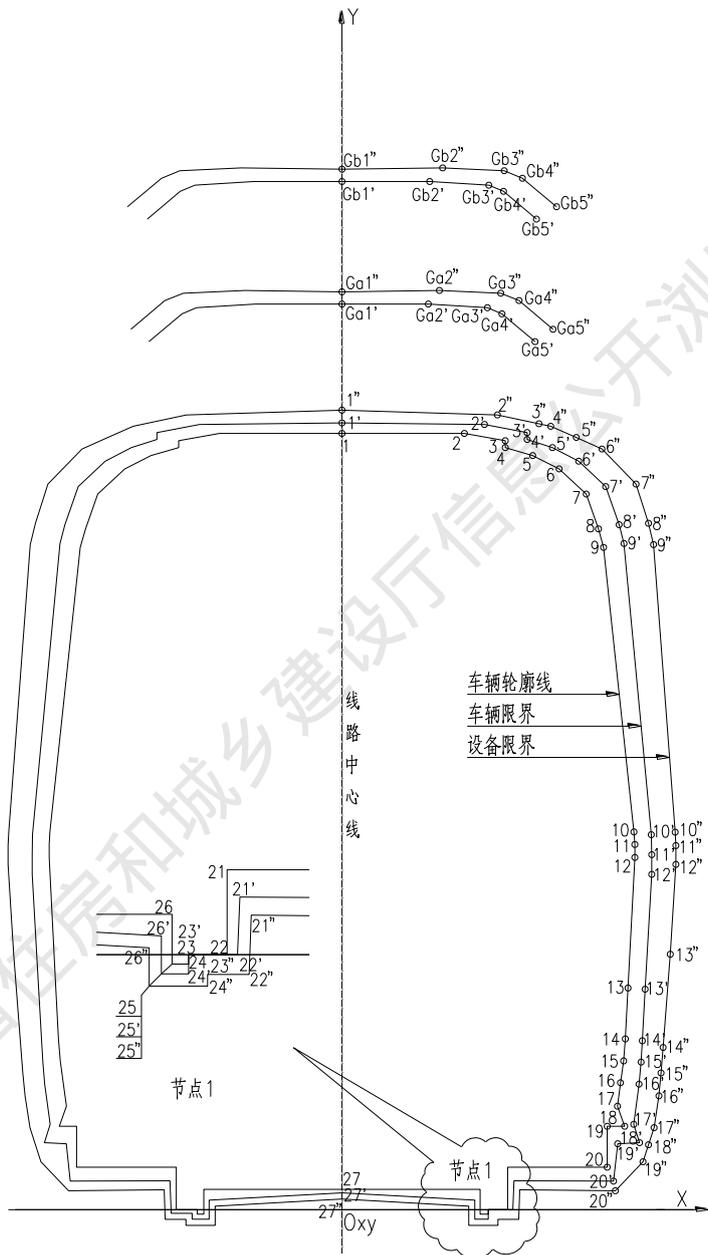


图 B 市域 B 型车车辆轮廓线、车辆限界和设备限界图

表 B.0.1-1 市域 B 型车车辆轮廓线坐标 (mm)

坐标	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	0	600	800	800	935	1064	1197	1257	1282
Y	3800	3800	3764	3731	3691	3626	3503	3333	3242
坐标	10	11	12	13	14	15	16	17	18
X	1431	1435	1435	1402	1389	1380	1365	1350	1385
Y	1849	1787	1724	1085	836	728	621	506	408
坐标	19	20	21	22	23	24	25	26	27
X	1300	1300	812	812	717.5	717.5	677	677	0
Y	408	208	208	0	0	-23	-23	99	99

表 B.0.1-2 市域 B 型车车辆限界坐标 (mm)

坐标	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
X	0	698	907	907	1032	1160	1292	1358	1382	1516
Y	3851	3844	3804	3770	3731	3664	3540	3353	3261	1835
坐标	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'
X	1518	1518	1486	1472	1466	1456	1430	1458	1351	1331
Y	1738	1641	1079	826	722	614	417	327	322	139
坐标	21'	22'	23'	24'	25'	26'	27'			
X	843	837	717.5	717.5	651	651	0			
Y	141	0	0	-47	-47	46	82			
坐标	Ga1'	Ga2'	Ga3'	Ga4'	Ga5'	Gb1'	Gb2'	Gb3'	Gb4'	Gb5'
X	0	423	713	784	946	0	430	720	792	953
Y	4433	4433	4415	4385	4249	5033	5033	5015	4985	4849

注：1 Ga1'、Ga2'、Ga3'、Ga4'、Ga5' 受电弓高度为 4400mm 时车辆限界坐标；

2 Gb1'、Gb2'、Gb3'、Gb4'、Gb5' 受电弓高度为 5000mm 时车辆限界坐标。

表 B.0.1-3 市域 B 型车设备限界坐标 (mm)

坐标	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
X	0	762	966	1023	1148	1274	1441	1502	1527	1633
Y	3914	3891	3847	3835	3780	3724	3552	3360	3256	1848
坐标	11"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"
X	1636	1636	1609	1574	1564	1553	1529	1502	1475	1340
Y	1782	1690	1250	794	669	557	401	317	234	92
坐标	21"	22"	23"	24"	25"	26"	27"			
X	871	866	764	764	621	621	0			
Y	97	-48	-48	-77	-77	17	52			
坐标	Ga1"	Ga2"	Ga3"	Ga4"	Ga5"	Gb1"	Gb2"	Gb3"	Gb4"	Gb5"
X	0	477	778	868	1034	0	494	795	884	1051
Y	4493	4500	4486	4450	4310	5094	5100	5086	5049	4910

注：1 Ga1"、Ga2"、Ga3"、Ga4"、Ga5"受电弓高度为 4400mm 时车辆限界坐标；

2 Gb1"、Gb2"、Gb3"、Gb4"、Gb5"受电弓高度为 5000mm 时车辆限界坐标。

附录 C 市域 C、D 型车车辆限界和设备限界

C.0.1 直线段市域 C、D 型车车辆轮廓线、车辆限界和设备限界（图 C.0.1-1~图 C.0.1-4）的坐标值，应按表 C.0.1-1~表 C.0.1-7 选取。

C.0.2 接触网导线高度以 5300 mm 为例绘制，接触网导线高度变化时，应按实际导高进行修正。

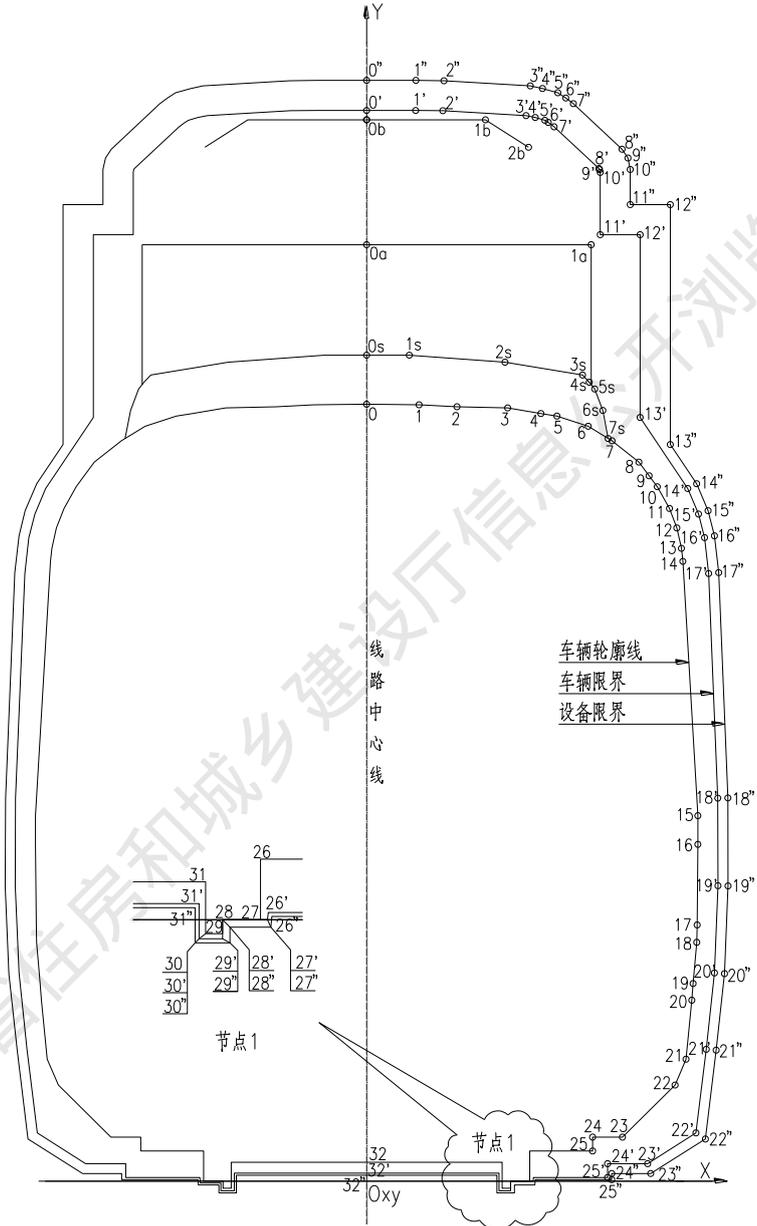


图 C.0.1-1 市域 C 型车和市域 D 型车车辆轮廓线、车辆限界和设备限界图 (160km/h)

表 C.0.1-1 市域 C、D 型车车辆轮廓线坐标 (mm)

坐标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	0	261	450	702	868	948	1103	1222	1356	1407	1447	1508	1545
y	3880	3877	3868	3861	3833	3821	3770	3697	3591	3522	3468	3360	3262
坐标	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
x	1568	1575	1650	1650	1646	1644	1626	1620	1591	1536	1274	1125	1125
y	3160	3095	1825	1682	1280	1193	987	904	609	480	220	220	151
坐标	26	27	28	29	30	31	32	0s	1s	2s	3s	4s	5s
x	812	812	717.5	717.5	675	675	0	0	213	689	1075	1109	1136
y	151	0	0	-35	-35	95	95	4125	4125	4090	4026	3990	3956
坐标	6s	7s	0a	1a	0b	1b	2b						
x	1176	1203	0	1118	0	592	806						
y	3849	3709	4677	4677	5300	5300	5163						

表 C.0.1-2 市域 C、D 型车车辆限界坐标 (160km/h, mm)

点号	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'
x	0	244	380	794	840	888	905	934	1157	1160	1163	1163	1362
y	5347	5347	5346	5321	5312	5298	5287	5265	5057	5052	5038	4727	4727
点号	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'	21'	22'	23'	24'	25'
x	1362	1599	1653	1683	1703	1749	1750	1732	1692	1640	1400	1200	1200
y	3814	3459	3332	3214	3035	1913	1476	1040	659	241	88	88	18
点号	26'	27'	28'	29'	30'	31'	32'						
x	831	829	717.5	717.5	659	659	0						
y	18	0	0	-48	-48	40	40						

表 C.0.1-3 市域 C、D 型车设备限界坐标 (160km/h, mm)

坐标	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"
x	0	245	385	815	876	952	992	1030	1272	1301	1313	1313	1512
y	5497	5497	5495	5470	5457	5436	5409	5381	5154	5110	5053	4877	4877
坐标	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"	21"	22"	23"	24"	25"
x	1512	1643	1701	1732	1753	1799	1800	1782	1741	1687	1415	1220	1220
y	3679	3483	3348	3223	3039	1914	1475	1036	654	211	38	38	8
坐标	26"	27"	28"	29"	30"	31"	32"						
x	840	838	736	736	649	649	0						
y	8	-19	-19	-58	-58	30	30						

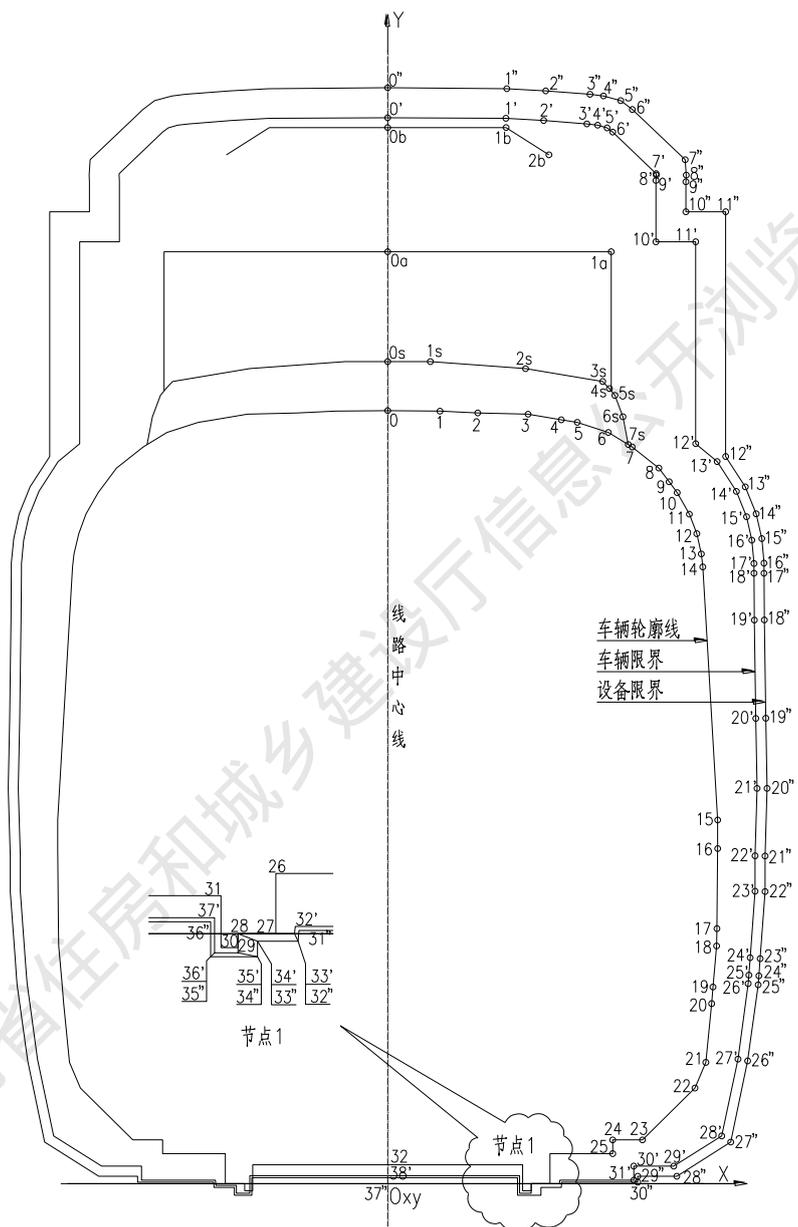


图 C.0.1-2 市域 C、D 型车隧道外车辆轮廓线、车辆限界和设备限界图 (200km/h)

表 C.0.1-4 市域 C、D 型车车辆限界坐标 (200km/h, mm)

坐标	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'
x	0	591	780	996	1050	1097	1125	1342	1343	1341	1341	1540	1540
y	5349	5346	5335	5318	5312	5298	5277	5069	5061	5034	4727	4727	3714
坐标	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'	21'	22'	23'	24'	25'
x	1647	1743	1794	1820	1831	1831	1833	1840	1847	1837	1837	1812	1806
y	3624	3474	3347	3229	3112	3063	2828	2335	1984	1646	1468	1134	1047
坐标	26'	27'	28'	29'	30'	31'	32'	33'	34'	35'	36'	37'	38'
x	1802	1751	1670	1430	1230	1230	861	859	717.5	717.5	659	659	0
y	1004	625	240	88	88	18	18	0	0	-48	-48	40	40

表 C.0.1-5 市域 C、D 型车设备限界坐标 (200km/h, mm)

坐标	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"
x	0	596	790	1011	1079	1165	1223	1487	1493	1491	1491	1690	1690
y	5499	5495	5484	5467	5459	5435	5391	5138	5061	5028	4877	4877	3649
坐标	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"	21"	22"	23"	24"	25"
x	1788	1842	1870	1881	1881	1883	1890	1897	1887	1887	1862	1856	1852
y	3497	3362	3237	3114	3063	2829	2336	1984	1645	1466	1130	1043	998
坐标	26"	27"	28"	29"	30"	31"	32"	33"	34"	35"	36"	37"	
x	1800	1715	1445	1250	1250	870	868	766	766	649	649	0	
y	616	209	38	38	8	8	-19	-19	-58	-58	30	30	

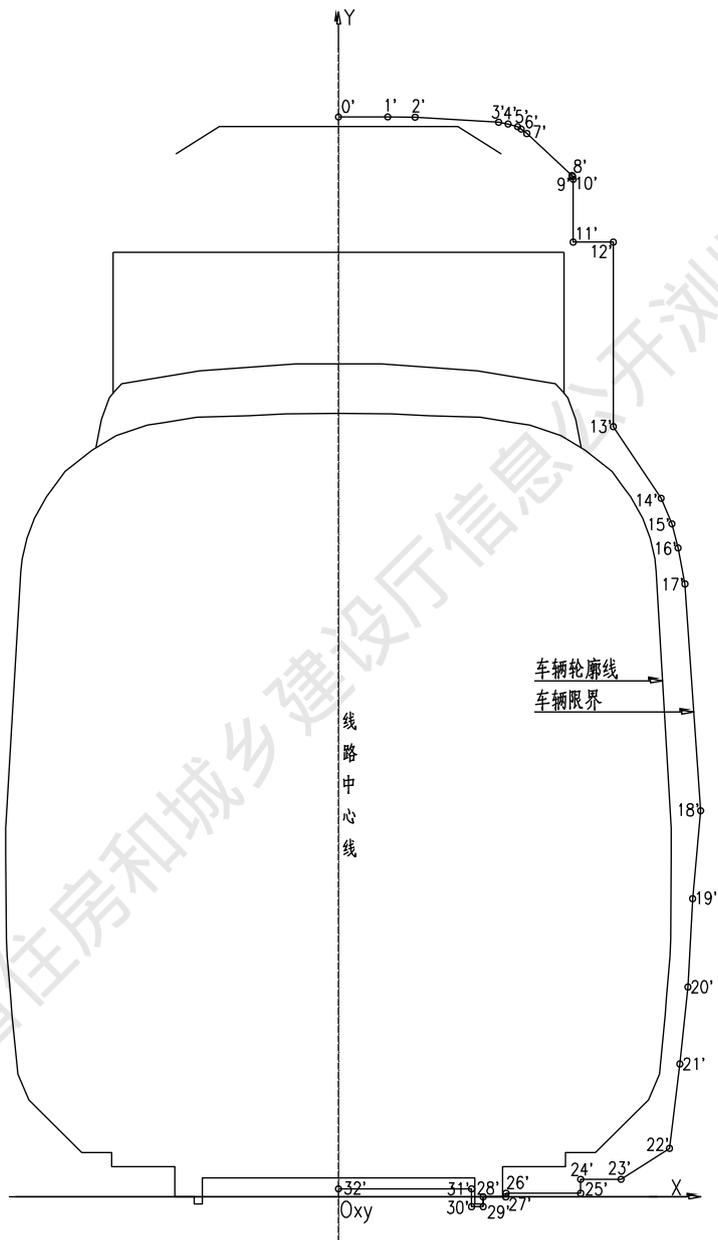


图 C.0.1-3 市域 C、D 型车过站车辆限界图

表 C.0.1-6 市域 C、D 型车过站车辆限界坐标表 (mm)

坐标	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'
x	0	244	380	794	840	888	905	934	1157	1160	1163	1163	1362
y	5347	5347	5346	5321	5312	5298	5287	5265	5057	5052	5038	4727	4727
坐标	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'	21'	22'	23'	24'	25'
x	1362	1599	1653	1683	1717	1795	1755	1732	1692	1640	1400	1200	1200
y	3814	3459	3332	3214	3035	1913	1476	1040	659	241	88	88	18
坐标	26'	27'	28'	29'	30'	31'	32'						
x	831	829	717.5	717.5	659	659	0						
y	18	0	0	-48	-48	40	40						

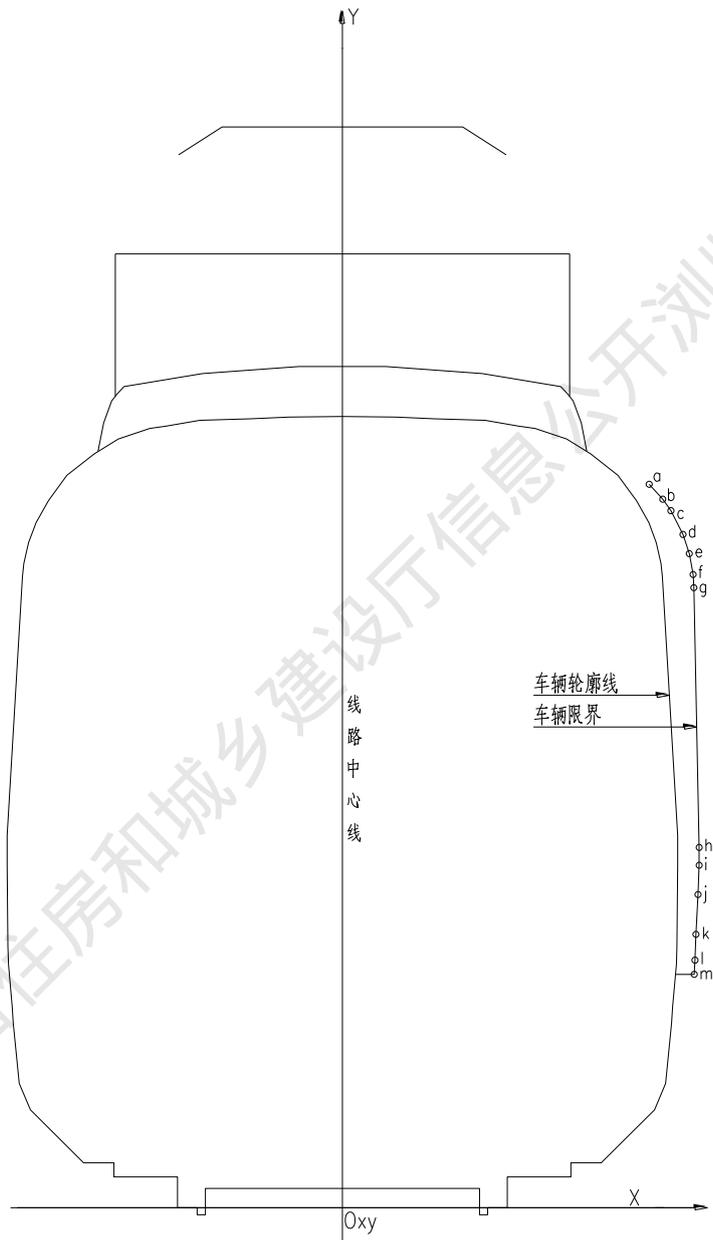


图 C.0.1-4 市域 C、D 型车停站车辆限界图

表 C.0.1-7 市域 C、D 型车停车站车辆限界坐标表 (mm)

坐标	a	b	c	d	e	f	g
x	1510	1577	1617	1676	1707	1726	1730
y	3547	3474	3418	3301	3208	3105	3040
坐标	h	i	j	k	l	m	
x	1756	1756	1751	1740	1736	1732	
y	1767	1679	1536	1341	1214	1144	

附录 D 曲线地段设备限界计算方法

D.0.1 平面曲线地段的设备限界应在直线地段设备限界的基础上加宽，接触网和接触轨受流侧除外。

D.0.2 曲线几何偏移引起设备限界加宽和加高计算应符合下列规定：

1 车体横向加宽量应按下列公式计算：

$$T_a=1000[4n(n+a)-p^2]/(8R) \quad (\text{D.0.2-1})$$

$$T_i=1000[4n(a-n)+p^2]/(8R) \quad (\text{D.0.2-2})$$

式中： T_a ——车体在平面曲线外侧几何偏移量（mm）；

T_i ——车体在平面曲线内侧几何偏移量（mm）；

n ——车体计算断面至相邻中心销距离(m)；

a ——车辆定距（m）；

p ——转向架固定轴距（m）；

R ——线路平面曲线半径（m）。

2 若车体竖向加高量已包括在直线设备限界内，可不计算，否则应按下列公式计算：

$$T_a=1000[4n(n+a)-p^2]/(8R_v) \quad (\text{D.0.2-3})$$

$$T_i=1000[4n(a-n)+p^2]/(8R_v) \quad (\text{D.0.2-4})$$

式中： T_a ——车体在凸形竖曲线外侧几何偏移量（mm）；

T_i ——车体在凹形竖曲线内侧几何偏移量（mm）；

R_v ——线路竖曲线半径（m）。

3 转向架横向加宽量应按下列公式计算：

$$T_{ba}=1000m(m+p)/(2R) \quad (\text{D.0.2-5})$$

$$T_{bi}=1000m(m-p)/(2R) \quad (\text{D.0.2-6})$$

式中： T_{ba} ——转向架在平面曲线外侧几何偏移量（mm）；

T_{bi} ——转向架在平面曲线内侧几何偏移量（mm）；

m ——转向架计算断面至相邻轴距离（m）。

D.0.3 曲线轨道参数变化引起的设备限界加宽计算应符合下列规定：

1 车体横向曲线外侧加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{ca} = (\Delta S_i + \Delta S_a) (2n + a) / (2a) + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-1})$$

$$\Delta X'_{ca} = (\Delta S_i + \Delta S_a) (2n + a) / (2a) + 1000 / R + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-2})$$

式中： ΔX_{ca} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量（mm）；

$\Delta X'_{ca}$ ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量（mm）；

ΔS_i ——曲线轨距加宽内轨分量及内轨磨耗量（mm）；

ΔS_a ——曲线轨距加宽外轨分量及外轨磨耗量（mm）；

Δd_e ——轨道横向弹性变形直线与曲线差值（mm）。

2 车体横向曲线内侧加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{ci} = \Delta S_i + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-3})$$

$$\Delta X'_{ci} = \Delta S_i + 1000 / R + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-4})$$

式中： ΔX_{ci} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量（mm）；

$\Delta X'_{ci}$ ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量（mm）。

3 转向架横向曲线外侧加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{cat} = (\Delta S_i + \Delta S_a) (2m + p) / (2p) + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-5})$$

$$\Delta X'_{cat} = (\Delta S_i + \Delta S_a) (2m + p) / (2p) + 1000 / R + \Delta d_e \quad (\text{D.0.3-6})$$

式中： ΔX_{cat} ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量（mm）；

$\Delta X'_{cat}$ ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量（mm）。

4 转向架横向曲线内侧加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{cit} = \Delta S_i + \Delta_{de} \quad (\text{D.0.3-7})$$

$$\Delta X'_{cit} = \Delta S_i + 1000/R + \Delta_{de} \quad (\text{D.0.3-8})$$

式中： ΔX_{cit} ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量（mm）；

$\Delta X'_{cit}$ ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量（mm）。

D.0.4 设备限界在曲线地段总加宽量、总加高量计算应符合下列规定：

- 1 当竖曲线偏移量包括在直线设备限界内时，总加高量应取 0。
- 2 车体横向总加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_a = T_a + \Delta X_{ca} \text{ 或 } \Delta X'_{ca} \quad (\text{D.0.4-1})$$

$$\Delta X_i = T_i + \Delta X_{ci} \text{ 或 } \Delta X'_{ci} \quad (\text{D.0.4-2})$$

式中： ΔX_a ——车体设备限界在曲线地段外侧总加宽量（mm）；

ΔX_i ——车体设备限界在曲线地段内侧总加宽量（mm）。

- 3 车体竖向总加高量应按下式计算：

$$\Delta Y_{jg} = T'_a \text{ 或 } T'_i \quad (\text{D.0.4-3})$$

式中： ΔY_{jg} ——设备限界在曲线地段总加高量（mm）。

- 4 转向架横向总加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{at} = T_{ba} + \Delta X_{cat} \text{ 或 } \Delta X'_{cat} \quad (\text{D.0.4-4})$$

$$\Delta X_{it} = T_{bi} + \Delta X_{cit} \text{ 或 } \Delta X'_{cit} \quad (\text{D.0.4-5})$$

式中： ΔX_{at} ——转向架设备限界在曲线地段外侧总加宽量（mm）

ΔX_{it} ——转向架设备限界在曲线地段内侧总加宽量（mm）。

- 5 当设备限界左右对称时，车体横向总加宽量应按下式计算：

$$\Delta X_a = \Delta X_i = \text{Max}[(T_a + \Delta X_{ca}), (T_i + \Delta X_{ci})] \quad (\text{D.0.4-6})$$

附录 E 缓和曲线地段矩形隧道建筑限界的加宽计算

E.0.1 缓和曲线引起的几何加宽量，可按下列规定计算：

1 缓和曲线内侧加宽量可按公式 (E.0.1-1) 计算：

$$e_{p内} = \frac{31592x}{L \times R} \quad (\text{E.0.1-1})$$

式中： $e_{p内}$ ——缓和曲线引起的曲线内侧限界加宽量 (mm)；

x ——计算点距离缓和曲线起点的距离 (m)；

L ——缓和曲线长度 (m)。

2 缓和曲线外侧加宽量应按公式 (E.0.1-2) 计算：

$$e_{p外} = \frac{(30240x + 222768)}{L \times R} \quad (\text{E.0.1-2})$$

式中： $e_{p外}$ ——缓和曲线引起的曲线外侧限界加宽量 (mm)。

E.0.2 轨道超高引起的加宽量可按下列公式计算：

$$h_{缓} = h \times \frac{x}{L} \quad (\text{E.0.2-1})$$

$$e_{h内} = X_1 \cos \alpha + Y_1 \sin \alpha - X_1 \quad (\text{E.0.2-2})$$

$$e_{h外} = X_2 \cos \alpha - Y_2 \sin \alpha - X_2 \quad (\text{E.0.2-3})$$

$$\sin \alpha = \frac{h_{缓}}{1500} \quad (\text{E.0.2-4})$$

$$C = L \times R \quad (\text{E.0.2-5})$$

式中： $e_{h内}, e_{h外}$ ——轨道超高引起的曲线内、外侧限界加宽量 (mm)；

x ——计算点距离缓和曲线起点的距离 (m)；

L ——缓和曲线长度 (m)；

R ——圆曲线半径 (m)；

h ——圆曲线段轨道超高值 (mm)；

$h_{缓}$ ——缓和曲线上计算点处的超高值 (mm)；

$(X_1, Y_1), (X_2, Y_2)$ ——计算曲线内、外侧限界加宽的设备限界控制点坐标 (mm)。

E.0.3 引起加宽的其他因素可包括欠超高或过超高引起的加宽量和曲线轨道参数及车辆参数变化引起的建筑限界加宽量。其他因素引起的加宽量值，车站地段应取 10 mm，区间地段应取 30 mm。

E.0.4 缓和曲线上限界加宽总量可按下列公式计算：

1 曲线内侧：

$$E_{\text{内}} = e_{p\text{内}} + e_{h\text{内}} + e_{\text{其他}} \quad (\text{E.0.4-1})$$

2 曲线外侧：

$$E_{\text{外}} = e_{p\text{外}} + e_{h\text{外}} + e_{\text{其他}} \quad (\text{E.0.4-2})$$

式中： $e_{\text{其他}}$ ——其他因素引起的加宽量值（mm），可按本标准 E.0.3 取值。

E.0.5 加宽方法可采用图 E 阶梯形方式，或采用曲线圆顺方式。

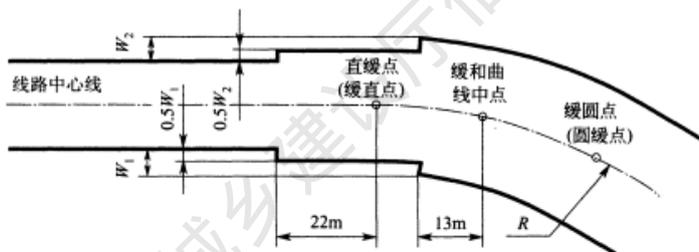


图 E 曲线地段建筑限界加宽示意图

附录 F 快慢车、互联互通跨线运行的车站配线

F.0.1 越行站配线基础形式，宜按照图 F.0.1-1~F.0.1-6 执行。

1 采用 CTCS-2 系统或 CTCS-3 系统的越行站配线基础形式，宜按照图 F.0.1-1~图 F.0.1-2 执行。

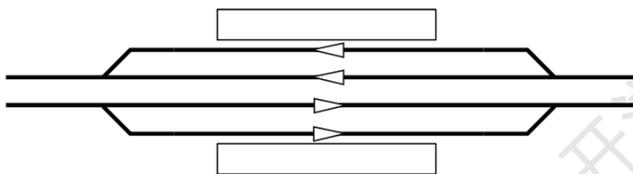


图 F.0.1-1 采用 CTCS-2 系统或 CTCS-3 系统的侧式越行站配线基础形式

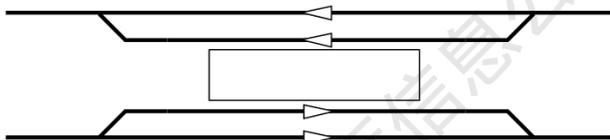


图 F.0.1-2 采用 CTCS-2 系统或 CTCS-3 系统的岛式越行站配线基础形式

2 采用 CBTC 系统的越行站配线基础形式，宜按照图 F.0.1-3~图 F.0.1-4 执行。

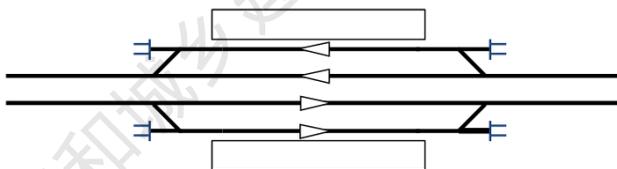


图 F.0.1-3 采用 CBTC 系统的侧式越行站配线基础形式

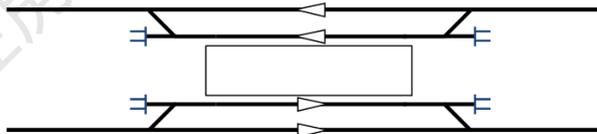


图 F.0.1-4 采用 CBTC 系统的岛式越行站配线基础形式

3 地下岛式越行站，兼顾考虑快车后到先发，配线基础形式宜按照图 F.0.1-5 执行。

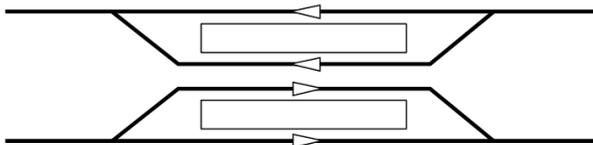


图 F.0.1-5 地下岛式越行站配线基础形式

4 地上岛式越行站，兼顾快车后到先发，配线基础形式宜按照图 F.0.1-6 执行。

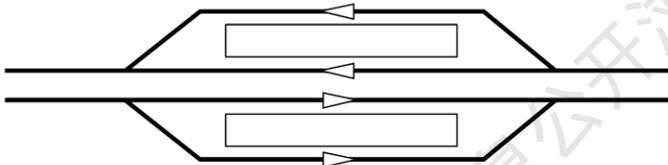


图 F.0.1-6 地上岛式越行站配线基础形式

F.0.2 复合功能配线的基础形式，参考图 F.0.2-1~F.0.2-4 执行。

1 复合越行功能与主支线接轨或出入线功能的地上站配线基础形式，宜按照图 F.0.2-1 执行。

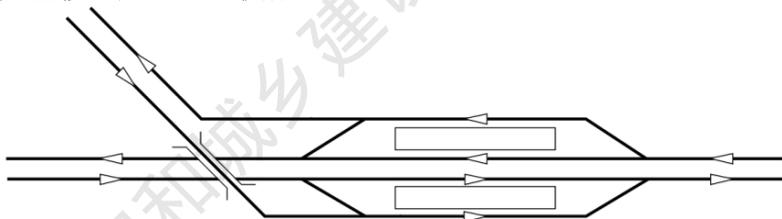


图 F.0.2-1 复合越行功能与主支线接轨或出入线功能的地上站配线基础形式

2 复合越行功能与主支线接轨或出入线功能的地下站配线基础形式，宜按照图 F.0.2-2 执行。

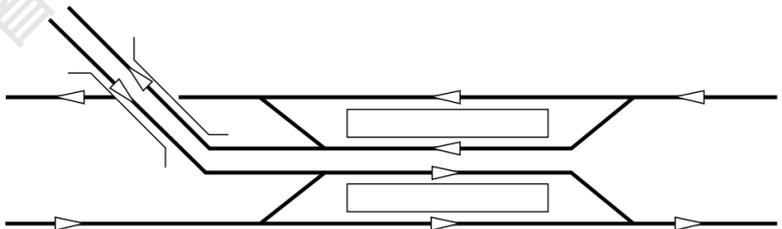


图 F.0.2-2 复合越行功能与主支线接轨或出入线功能的地下站配线基础形式

3 复合越行功能与跨线运行功能的地上站配线基础形式，宜按照图 F.0.2-3 执行。

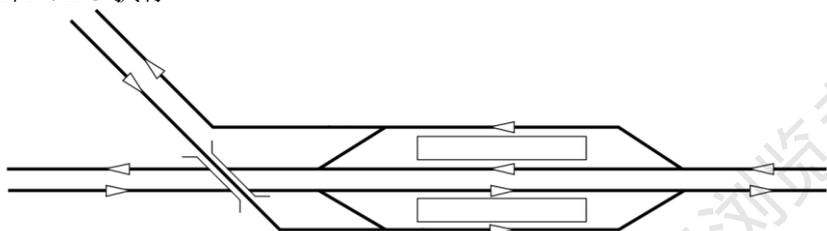


图 F.0.2-3 复合越行功能与跨线运行功能的地上站配线基础形式

4 复合越行功能与跨线运行功能的地下站配线基础形式，宜按照图 F.0.2-4 执行。

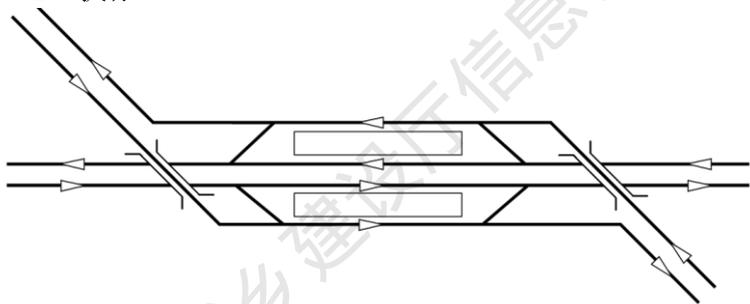


图 F.0.2-4 复合越行功能与跨线运行功能的地下站配线基础形式

F.0.3 跨线站配线基础形式，宜按照图 F.0.3-1~F.0.3-2 执行。

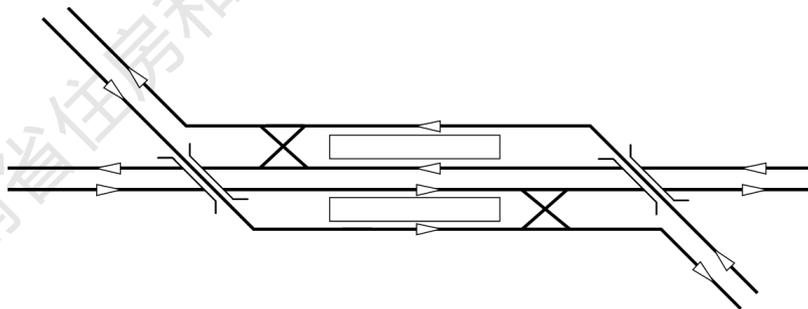


图 F.0.3-1 跨线站配线基础形式一

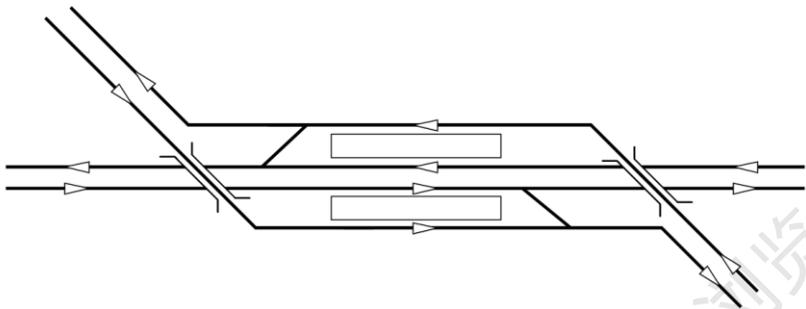


图 F.0.3-2 跨线站配线基础形式二

F.0.4 主支线的接轨站配线基础形式，宜按照图 F.0.4-1~F.0.4-4 执行。

1 主支线的车站接轨配线基础形式，宜按照图 F.0.4-1~F.0.4-3 执行。

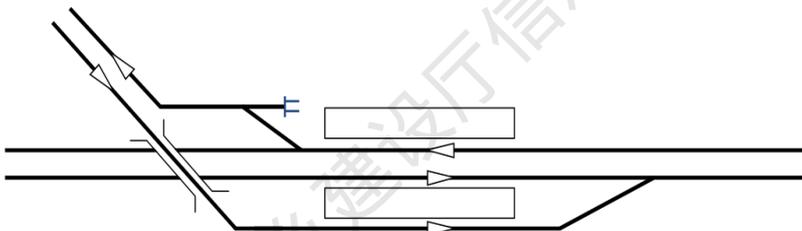


图 F.0.4-1 主支线的接轨站配线布置形式一（单向平行进路）

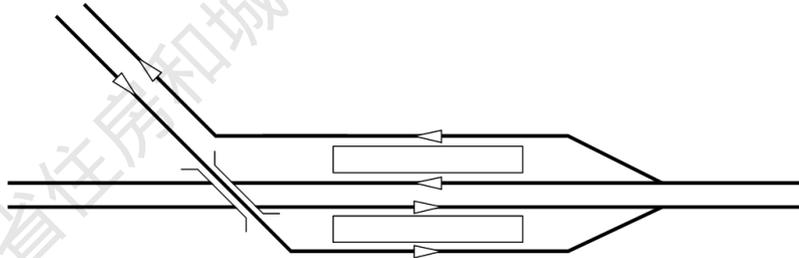


图 F.0.4-2 主支线的接轨站配线布置形式二（双向平行进路）

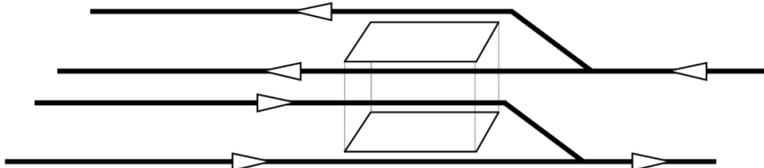


图 F.0.4-3 主支线的接轨站配线布置形式二（叠落双向平行进路）

2 主支线的区间接轨配线基础形式，宜按照图 F.0.4-4 执行。

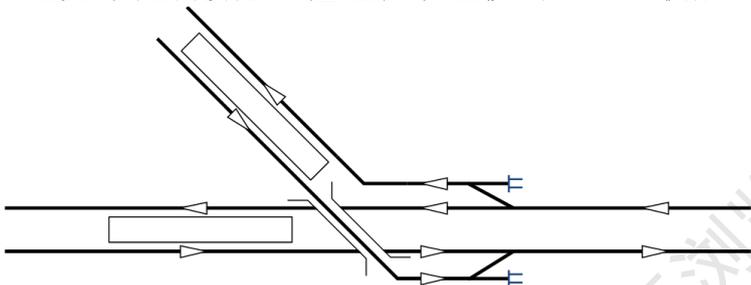


图 F.0.4-4 主支线的区间接轨配线基础形式

F.0.5 贯通站配线基础形式，宜按照图 F.0.5-1~图 F.0.5-2 执行。

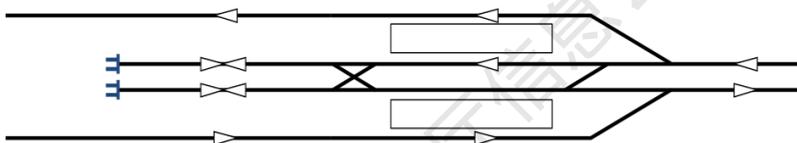


图 F.0.5-1 贯通站配线基础形式一（双向平行进路）

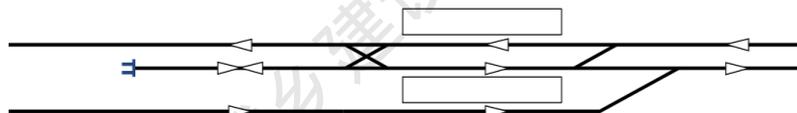


图 F.0.5-2 贯通站配线基础形式二（单向平行进路）

F.0.6 首尾相接线路具备独立运营条件的贯通站配线基础形式，宜按照图 F.0.6-1~F.0.6-2 执行。

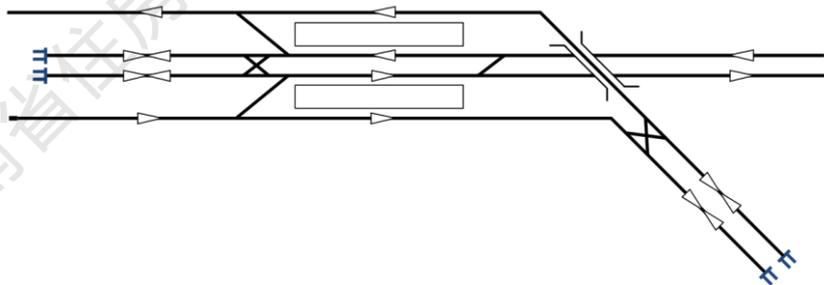


图 F.0.6-1 首尾相接线路具备独立运营条件的贯通站配线基础形式一

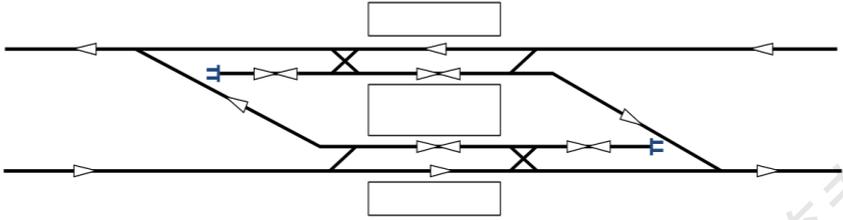


图 F.0.6-2 首尾相接线路具备独立运营条件的贯通站配线基础形式二

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

本标准用词说明

1 为便于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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用：“可”。

2 本标准中指明应按其他标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020
- 《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208
- 《机车车辆动力学性能评定及试验鉴定规范》GB/T 5599
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《城市区域环境振动标准》GB 10070
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 《防火膨胀密封件》GB 16807
- 《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920
- 《信息安全技术 信息系统灾难恢复规范》GB/T 20988
- 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
GB/T 28181
- 《声屏障用橡胶件》GB/T 30649
- 《轨道交通 地面装置 电力牵引架空接触网》GB/T 32578
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011

《建筑设计防火规范》 GB 50016
《钢结构设计标准》 GB 50017
《建筑照明设计标准》 GB/T 50034
《人民防空地下室设计规范》 GB 50038
《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065
《地下工程防水技术规范》 GB 50108
《铁路工程抗震设计规范》 GB 50111
《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
《汽车加油加气站设计与施工规范》 GB 50156
《地铁设计规范》 GB 50157
《数据中心设计规范》 GB 50174
《安全防范工程技术规范》 GB 50348
《入侵报警系统工程设计规范》 GB 50394
《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T 50476
《城市轨道交通结构抗震设计规范》 GB 50909
《城市轨道交通工程监测技术规范》 GB 50911
《地铁设计防火标准》 GB 51298
《声屏障结构技术标准》 GB/T 51335
《地下结构抗震设计标准》 GB/T 51336
《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
《盾构隧道工程设计标准》 GB/T 51438
《铁路碎石道砟》 TB/T 2140
《铁路碎石道床底砟》 TB/T 2897
《铁路混凝土桥面防水层技术条件》 TB/T 2965
《铁路路基设计规范》 TB 10001
《铁路桥涵设计规范》 TB 10002
《铁路隧道设计规范》 TB 10003

《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005

《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025

《铁路工程设计防火规范》TB 10063

《铁路声屏障工程设计规范》TB 10505

《城际铁路设计规范》TB 10623

《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624

《声屏障声学设计和测量规范》HJ/T 90

《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163

《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

《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476

《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99

《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166

《城市道路与轨道交通合建桥梁设计规范》CJJ 242

《公路桥涵设计通用规范》JTG D60

《公路桥梁抗震性能评价细则》JTG/T 2231

《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363

《城市轨道交通信号智能化维护系统技术规范》DB41/T 2077