

# 前 言

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

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 运营组织；4 车辆；5 限界；6 线路；7 轨道；8 路基；9 车站建筑；10 工程结构；11 交通组织；12 供电系统；13 机电设备；14 运营监控系统；15 售检票系统；16 运营调度中心；17 车场；18 安全防护；19 环境保护；20 景观。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由北京城建设计发展集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送北京城建设计发展集团股份有限公司（地址：北京市西城区阜成门北大街5号，邮政编码：100037）。

本标准主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司

本标准参编单位：中国中铁二院工程集团有限责任公司

中铁第四勘察设计院集团有限公司

长春市轨道交通集团有限公司

大连地铁运营有限公司

中车长春轨道客车股份有限公司

天津滨海快速交通发展有限公司

武汉地铁集团有限公司

本标准主要起草人员：于松伟 张海波 毛励良 周庆瑞

梁莉霞 段俊萍 郭泽阔 韩连祥

喻智宏 宋毅 郝小亮 李凯

张晓林	王 锋	徐成永	沈 洪
王奕然	江 琴	赵晓华	何跃齐
程 鑫	张宏杰	徐寿伟	吕 馨
高莉萍	高东升	付义龙	延 波
曹国利	姚春桥	金福海	于青松
于喜林	李子华		
施仲衡	宋敏华	仲建华	杨秀仁
王 平	苏秀宇	杨 青	徐明杰
徐正良	韩建良	丛延峰	刘志刚
王锡根	黄正新	李言义	周新六
沈子钧	徐 文	肖瑞金	王 进
卢桂英			

本标准主要审查人员：

住房城乡建设局 浏览专用

# 目 次

1	总则	1
2	术语	3
3	运营组织	5
3.1	一般规定	5
3.2	运营规模	5
3.3	行车组织	6
3.4	配线	7
3.5	运营管理	7
4	车辆	8
4.1	一般规定	8
4.2	车辆型式与列车编组	11
4.3	车体	12
4.4	转向架	12
4.5	制动系统	13
4.6	电气系统	14
4.7	空调与供暖装置	15
4.8	安全设施和应急措施	15
4.9	控制和诊断系统	16
4.10	通信与乘客信息系统	16
5	限界	17
5.1	一般规定	17
5.2	基本参数	18
5.3	设备限界	18
5.4	建筑限界	19
5.5	轨道区管线设备布置	21

6	线路	23
6.1	一般规定	23
6.2	线路平面	23
6.3	线路纵断面	26
7	轨道	28
7.1	一般规定	28
7.2	基本技术参数	28
7.3	轨道设备	29
7.4	道床结构	30
7.5	无缝线路	32
7.6	轨道减振	32
7.7	轨道安全及附属设备	32
8	路基	34
8.1	一般规定	34
8.2	基床	34
8.3	路堤	36
8.4	路堑	37
8.5	工后沉降	37
8.6	路基变形观测	38
8.7	路基防护	38
9	车站建筑	39
9.1	一般规定	39
9.2	地面站	39
9.3	站台	41
9.4	站亭	41
9.5	人行天桥和地道	42
9.6	服务设施	43
10	工程结构	44
10.1	一般规定	44
10.2	区间桥涵结构	44

10.3	车站结构	50
11	交通组织	52
11.1	一般规定	52
11.2	交通调查与客流预测	52
11.3	线路与道路	53
11.4	车站与道路	53
11.5	平交路口交通组织	54
11.6	平交路口信号控制	55
11.7	交通衔接	57
12	供电系统	58
12.1	一般规定	58
12.2	外部电源	58
12.3	中压供电网络	59
12.4	牵引变电所与牵引充电站	59
12.5	牵引网	61
12.6	杂散电流腐蚀防护与接地	63
13	机电设备	65
13.1	一般规定	65
13.2	通风空调与供暖	65
13.3	给水与排水	65
13.4	自动扶梯与电梯	66
13.5	动力与照明	67
14	运营监控系统	69
14.1	一般规定	69
14.2	正线道岔控制系统	69
14.3	平交路口列车位置检测系统	71
14.4	车场联锁系统	71
14.5	运营调度指挥系统	72
14.6	数据承载网络系统	73
14.7	乘客信息系统	74

14.8	视频监视系统	74
14.9	信息化系统	74
14.10	火灾自动报警及设备监控系统	75
14.11	电力监控系统	75
14.12	其他	75
15	售检票系统	77
15.1	一般规定	77
15.2	票务管理模式	77
15.3	系统构成	78
15.4	系统功能	79
15.5	其他	79
16	运营调度中心	80
16.1	一般规定	80
16.2	选址及设置	80
16.3	运营调度中心管理	81
16.4	布置分区及要求	81
16.5	建筑与结构	83
16.6	附属设施	83
17	车场	85
17.1	一般规定	85
17.2	车场的功能、规模及总平面布置	85
17.3	车辆运用整备设施	88
17.4	车辆检修设施	90
17.5	综合维修中心	91
17.6	救援设施	91
17.7	站场	92
18	安全防护	93
18.1	一般规定	93
18.2	建筑防火	93
18.3	防火设备	93

18.4	防风	95
18.5	防雪	96
18.6	安防	96
19	环境保护	97
19.1	一般规定	97
19.2	噪声与振动控制	97
19.3	污水与废水处理	98
20	景观	99
20.1	一般规定	99
20.2	桥梁	100
20.3	车站	100
20.4	架空接触网	101
20.5	照明	101
20.6	绿化	102
附录 A	接触网供电车辆限界图	103
附录 B	储能式供电车辆限界图	106
附录 C	曲线段设备限界几何加宽量	109
	本标准用词说明	110
	引用标准名录	111

## Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	3
3	Operation	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Operation Scale	5
3.3	Running Organization	6
3.4	Operational Sidings	7
3.5	Operation Management	7
4	Vehicle	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Vehicle Type and Train-set	11
4.3	Carbody	12
4.4	Bogie	12
4.5	Braking System	13
4.6	Electrical System	14
4.7	Air Conditioning and Heating Equipment	15
4.8	Safety Facilities and Emergency Measures	15
4.9	Control and Diagnosis System	16
4.10	Communication and Passenger Information System	16
5	Gauge	17
5.1	General Requirements	17
5.2	Basic Parameters	18
5.3	Equipment Gauge	18
5.4	Structure Gauge	19
5.5	Layout of Pipelines and Facilities in Track Area	21



6	Line	23
6.1	General Requirements	23
6.2	Plane of The Line	23
6.3	Profile of The Line	26
7	Track	28
7.1	General Requirements	28
7.2	Basic Technical Parameters	28
7.3	Track Equipments	29
7.4	Track-bed Structure	30
7.5	Continuous Welded Rail	32
7.6	Track Vibration Reduction	32
7.7	Safety and Ancillary Equipment of Rail	32
8	Subgrade	34
8.1	General Requirements	34
8.2	Subgrade Bed	34
8.3	Embankment	36
8.4	Cutting	37
8.5	Post-construction Settlement	37
8.6	Survey of Roadbed Deformation	38
8.7	Subgrade Protection	38
9	Station Building	39
9.1	General Requirements	39
9.2	Ground Station	39
9.3	Platform	41
9.4	Shelter	41
9.5	Pedestrian Overpass and Underpass	42
9.6	Service Facility	43
10	Engineering Structure	44
10.1	General Requirements	44
10.2	Interval Bridges and Culverts Structure	44

10.3	Station Structure .....	50
11	Traffic Organization .....	52
11.1	General Requirements .....	52
11.2	Traffic Investigation and Ridership Prediction .....	52
11.3	Line and Road .....	53
11.4	Station and Road .....	53
11.5	Traffic Organization of The level crossing .....	54
11.6	Signal Control Strategy for level crossing .....	55
11.7	Traffic Connection .....	57
12	Power Supply .....	58
12.1	General Requirements .....	58
12.2	External Power Supply .....	58
12.3	Middle Voltage Power Supply Network .....	59
12.4	Traction Substation and Charging Station .....	59
12.5	Traction Electric Network .....	61
12.6	Corrosion Control for Stray Current and Ground Protection .....	63
13	Machinery and Electrical Equipments .....	65
13.1	General Requirements .....	65
13.2	Ventilation, Air-conditioning and Heating .....	65
13.3	Water Supply and Drainage .....	65
13.4	Escalator and Elevator .....	66
13.5	Power and Lighting .....	67
14	Operation Supervision System .....	69
14.1	General Requirements .....	69
14.2	Switch Control System of Main Line .....	69
14.3	Approaching Detection System in Level Crossing .....	71
14.4	Interlock System in Depot .....	71
14.5	Operation Dispatching and Command System .....	72
14.6	Data Transmission System of Network .....	73

14.7	Passenger Information System	74
14.8	CCTV System	74
14.9	Informatization System	74
14.10	Automatic Fire Alarm and Equipment Supervisory Control System	75
14.11	Power Supervisory Control System	75
14.12	Others	75
15	Fare Collection System	77
15.1	General Requirements	77
15.2	Ticket Management Mode	77
15.3	System Structure	78
15.4	System Function	79
15.5	Others	79
16	Dispatch Center	80
16.1	General Requirements	80
16.2	Location and Layout	80
16.3	Management of the Operation Control Center	81
16.4	Partition Layout and Requirements	81
16.5	Building and Structure	83
16.6	Auxiliary Facilities	83
17	Depot	85
17.1	General Requirements	85
17.2	Function, Scale and General Layout of Depot	85
17.3	Facilities for Running and Equipment of Vehicle	88
17.4	Facilities for Inspection and Maintenance of Vehicle	90
17.5	Maintenance Center	91
17.6	Rescue Facilities	91
17.7	Depot Yard	92
18	Safety and Protection	93
18.1	General Requirements	93

18.2	Fire Protection and Prevention for Building .....	93
18.3	Equipment of Fire Protection and Prevention .....	93
18.4	Wind Protection .....	95
18.5	Snow Protection .....	96
18.6	Security .....	96
19	Environmental Protection .....	97
19.1	General Requirements .....	97
19.2	Noise and Vibration Control .....	97
19.3	Sewage Treatment .....	98
20	Landscape .....	99
20.1	General Requirements .....	99
20.2	Bridge .....	100
20.3	Station .....	100
20.4	Overhead Contact Line .....	101
20.5	Lighting .....	101
20.6	Greening .....	102
Appendix A	Rollingstock Gauge Diagram for Catenary Supply .....	103
Appendix B	Rollingstock Gauge Diagram for Stored Energy Supply .....	106
Appendix C	The Widening of Equipment Gauge in Curve Section .....	109
	Explanation of Wording in This Standard .....	110
	List of Quoted Standards .....	111

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范轻轨交通设计，做到安全可靠、经济实用、节能环保、技术先进，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于使用钢轮钢轨铰接车辆，线路基本采用地面独立路权或路口平交的半独立路权方式敷设，或采用高架线路，遇繁华街区及困难地段也可采用地下线路的新建轻轨交通工程的设计。

**1.0.3** 轻轨交通线路的功能定位及其工程设计，应符合城市总体规划、城市轨道交通线网规划和城市轨道交通近期建设规划，并应与城市综合交通规划相协调。

**1.0.4** 轻轨工程的设计年限应分为初期、近期、远期三期。初期可按建成通车后第 3 年、近期应按建成通车后第 10 年、远期应按建成通车后第 25 年确定。客流预测年限应与设计年限规定一致。

**1.0.5** 轻轨工程的建设规模、设备容量以及车场等用地面积，应按预测的远期客流规模和运营规模确定。对于可分期建设的工程和配置的设备，宜分期扩建和增设。

**1.0.6** 轻轨交通线路应为右侧行车制的双线线路，并应采用 1435mm 标准轨距。

**1.0.7** 轻轨交通在半独立路权线路范围内运行时，列车运行管理应遵守道路交通安全管理和车辆行驶的规定，并宜采取信号优先的措施。

**1.0.8** 对于具有独立路权的线路，远期最大设计行车密度不宜低于 30 对/h。对于允许设置平交路口的半独立路权的线路，其行车密度和运营组织可按城市道路交通具体情况分析确定。

**1.0.9** 车辆选型与列车编组，应根据预测的初期、近期和远期

客流量、车辆定员数和设定的行车密度综合确定。车厢内有效站立面积定员宜按每平方米站立 6 名乘客计算。

**1.0.10** 车场设置应根据线网规划统一进行，可一条线路设一座车场或几条线路合建一座车场。车场的部分维修功能可通过地铁车辆基地或其他社会维修资源实现。

**1.0.11** 轻轨交通应与其他公共交通系统便捷换乘与接驳，并应设置无障碍通行设施。

**1.0.12** 轻轨交通的线路、车辆、结构及各系统的设计应根据沿线环境条件及环评要求，采取降低噪声、减少振动和减小对生态环境影响的措施。

**1.0.13** 轻轨交通设计应采用有利于节约能源的设备、材料和运营模式。

**1.0.14** 轻轨交通的地面和高架工程应结合景观要求设计，体量应简约，结构形式、色彩应与周围环境相协调。

**1.0.15** 轻轨工程抗震设防烈度，应根据地震安全性评价结果确定。

**1.0.16** 轻轨工程应具有对火灾、水淹、风灾、地震、冰雪和雷击等灾害的综合安全措施，并应配置相应的系统设备和救灾设施。

**1.0.17** 车辆与机电设备应采用满足功能要求、技术先进、经济适用的成熟产品，并应遵循标准化、系列化的整体运用策略以及有利于行车管理、客运组织和设备维修的原则。

**1.0.18** 轻轨工程设计应在确保安全可靠和不降低使用功能的前提下，采取降低工程造价和运营成本的措施。并宜在满足运营安全的前提下，为提供运营增值服务创造条件。

**1.0.19** 轻轨交通设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

## 2 术 语

- 2.0.1 埋置式无砟轨道** embedded ballastless track  
钢轨等轨道结构埋设于地面内的轨道。
- 2.0.2 站亭** pavilion of station  
为方便乘客候车，在站台上设置的供乘客遮风、避雨、遮阳和休憩的廊亭。
- 2.0.3 嵌地接触轨** embedded contact rail  
埋设在地面内为车辆授电的接触轨。
- 2.0.4 牵引充电桩** traction charging pile  
采用架设在车站轨道上空的导电轨为轻轨列车储能装置充电的整套设备。
- 2.0.5 正线道岔控制系统** switch control system for main line  
实现对正线道岔、信号机的现场控制，保证列车安全通过道岔的控制系统。
- 2.0.6 路口列车位置检测系统** detection system in intersection  
通过车载和平交路口地面设备实现列车在路口接近、进入、离去的位置检测。
- 2.0.7 运营调度指挥系统** operation dispatching and command system  
为运营调度中心调度员、车站车场的值班员组织指挥行车、运营管理而设置的运营监控系统的子系统。
- 2.0.8 封闭式售检票系统** closed fare collecting system  
利用检票机、栅栏等设施将公共区分为付费区与非付费区的售检票系统。
- 2.0.9 开放式售检票系统** open fare collecting system  
公共区域内没有划分付费区与非付费区的售检票系统。

### 2.0.10 车场 depot

具有配属车辆以及承担车辆的运用管理、整备保养、检查工作和检修任务的基本生产单位。



## 3 运营组织

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 轻轨运营组织应根据线网规划、客流预测和交通管理需求，明确系统的管理模式、运营规模、建设规模。
- 3.1.2 运营组织应在轻轨线网基础上，明确不同线路之间网络化运营的衔接和换乘关系，以及与其他交通方式的衔接关系。
- 3.1.3 轻轨配线设置应满足各种运营状态下运营管理的需求，并应具有良好的适应性和灵活性。
- 3.1.4 轻轨应设置运营调度中心，具备日常运营指挥及事故、灾害发生时的应急指挥功能。

### 3.2 运营规模

- 3.2.1 轻轨的设计最大运输能力，应满足预测的远期单向高峰小时最大断面客流量的需要。
- 3.2.2 列车编组宜具备根据客流需求进行不同编组或连挂的条件。列车编组长度应与平交路口通行能力相互协调。
- 3.2.3 运用列车数量宜按初期运营需要配置，近、远期应根据客运量增长的需要增配。
- 3.2.4 列车远期高峰时段最小运行间隔不宜大于 3min；初期高峰时段最小运行间隔不宜大于 8min。
- 3.2.5 车场的功能、规模和各项设施的配置，应根据线网规划、网络化运营规模和资源共享的具体要求综合确定。
- 3.2.6 线路通过能力应由区间通行能力、车站通过能力、平交路口通行能力和折返配线通过能力等控制因素综合确定。

### 3.3 行车组织

**3.3.1** 网络化运行的线路，在同一轨道段上可允许多条线路列车共线运行，不同线路的列车宜按先到先占用的原则行驶，追踪运行。

**3.3.2** 轻轨正线应采用右侧行车的双线线路。在半独立路权情况下，列车应在司机瞭望可视监控范围内运行；在独立路权情况下，列车宜在自动监控系统的监控下运行。全线列车运行宜采用集中调度。

**3.3.3** 列车应至少配置一名司机驾驶或监控列车，在非全封闭线路或车场出入线上，列车运行应由司机人工驾驶。

**3.3.4** 正常运行状态下，到站列车应在确认停稳后方能开启车门；出站列车启动前应通过目视或技术手段确认车门关闭。

**3.3.5** 站后折返运行的列车，应在折返站清客后方能进入折返线。

**3.3.6** 在客流量不均匀的线路上，列车运行交路宜根据全线客流分布特征，组织部分列车区段折返运行，也可与其他正线或支线组织网络化共线运行，并应按运营模式要求设置各种功能的配线。

**3.3.7** 列车在曲线上运行时，其未被平衡加速度不宜超过  $0.6\text{m/s}^2$ 。

**3.3.8** 列车在半独立路权区段的最高运行速度不应大于地面道路的限速规定。

**3.3.9** 在地面或高架线地段，宜设置风速监测设施。当遇 8 级风力时，列车应缓行；当遇 9 级及以上风力或大雾、大雪、沙尘暴等恶劣气象条件时，列车应停运。

**3.3.10** 列车通过无人值守的平交路口时，运行速度不应超过  $40\text{km/h}$ 。

**3.3.11** 平交路口处，列车可串行通过。

### 3.4 配 线

- 3.4.1 线路在始发站、终点站和折返站应设置折返线或渡线。
- 3.4.2 当地面线路长度超过 6km 时，宜在沿线每隔 3km~6km 设置供临时折返的渡线。
- 3.4.3 连续长距离全封闭线路，宜设置临时停车线。并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。
- 3.4.4 车场出入线应连通上下行正线。
- 3.4.5 车场可设置双线或单线出入线，并应满足远期线路的通过能力和运营要求。尽端式车场出入线宜采用双线，贯通式车场出入线可在车场两端各设一条单线。
- 3.4.6 在有“Y”形支线运行的接轨站，或与其他正线共线运行的接轨站，其配线应保证进站列车不会因进站进路被占用而停在平交路口上。

### 3.5 运营 管理

- 3.5.1 运营管理应包括列车运行管理、客运管理、乘务管理、票务管理、设备运转管理、车辆及设备系统维护管理。
- 3.5.2 轻轨交通可采用单一票价或计程票价制。轻轨售检票系统应具有对客流数据和票务收入进行统计的功能。
- 3.5.3 每个运营调度中心宜统一控制同一区域内的线路。运营调度中心应有对列车运行、供电等系统进行集中指挥或监控的能力。
- 3.5.4 轻轨交通的定员指标宜控制在 40 人/km 以下。
- 3.5.5 运营管理机构应对不同的运营状态，制定相应的正常、非正常和紧急状态下的运营管理规程和规章制度，包括工作流程和岗位责任。
- 3.5.6 列车乘务制度宜采用单司机、轮乘制。

## 4 车 辆

### 4.1 一 般 规 定

4.1.1 轻轨交通车辆类型及编组应根据当地的环境条件、线路条件、客流预测、运输能力要求等因素综合比较选定。

4.1.2 车辆基本型式应为钢轮钢轨、多模块铰接 C<sub>j</sub>型车辆，车辆规格可按下列各项分类：

1 车辆地板距轨面最低高度：低地板车不宜大于 350mm；高地板车应为 500mm~950mm；

2 车辆牵引电机：可分为鼠笼异步电机和永磁同步电机；

3 车体材料：可采用不锈钢或铝合金；

4 受电方式：可选用架空接触网供电方式、地面接触轨供电方式、充电桩供电方式；

5 最高运行速度：可分为最高速度 70km/h、100km/h 系列车型。

4.1.3 车辆主要技术规格应符合表 4.1.3 的规定，并应符合现行国家标准《城市轻轨交通铰接车辆通用技术条件》GB/T 23431 的规定。

表 4.1.3 车辆主要技术规格

名 称	C <sub>j</sub> 型（铰接）车	
	高地板（G）	低地板（D）
车辆基本长度（m）	15~23	30~36
车辆基本宽度（mm）	2650	
车辆最大高度（mm）	≤3700	
地板面距轨面高度（mm）	≤950	≤350
车内净高（mm）	2100	1950

续表 4.1.3

名 称	C <sub>2</sub> 型（铰接）车	
	高地板（G）	低地板（D）
固定轴距（mm）	≤1900	
轴重（t）	≤12	
车轮直径（mm）	760	560、660
客室侧门净开度（mm）	≥1300	
客室侧门净高度（mm）	≥1800	
定员（人/车）	250	250~300
最高运行速度（km/h）	70、100	70、100
最小曲线半径（正线/辅助线）（m）	50/25	
启动平均加速度（m/s <sup>2</sup> ）（0~40km/h）	≥0.95	
最高级别常用制动平均减速度（m/s <sup>2</sup> ）	≥1.1	
安全制动最高减速度（m/s <sup>2</sup> ）	≥1.5	
紧急制动平均减速度（m/s <sup>2</sup> ）	≥2.5	

注：1 高地板车辆基本长度根据最小平面曲线半径通过能力不同进行选择；低地板车辆基本长度根据采用储能装置与否进行选择；

2 C<sub>2</sub>型低地板车辆根据其低地板布置情况分为70%低地板和100%低地板两类；

3 车辆基本宽度不含后视镜或摄像头；

4 车辆最大高度包含车载储能设备；

5 车厢内地板斜度不大于6°。

**4.1.4** 车辆组装后应进行检查和试验，并应符合现行国家标准《城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则》GB/T 14894的规定。

**4.1.5** 车辆及其内部设施应使用不燃材料或无卤、低烟的阻燃材料。

**4.1.6** 车辆应采取减振与降噪措施。

**4.1.7** C<sub>2</sub>型车辆使用条件应符合下列规定：

1 环境条件应满足下列要求：

- 1) 正常工作海拔不超过 1200m;
  - 2) 环境温度在 $-25^{\circ}\text{C}$ 至 $45^{\circ}\text{C}$ 之间;
  - 3) 最湿月月平均最大相对湿度不应大于 90% (该月月平均最低温度为 $25^{\circ}\text{C}$ );
  - 4) 车辆能承受风、沙、雨、雪的侵袭。
- 2 线路条件应满足下列要求:
- 1) 线路轨距为 1435mm;
  - 2) 可通过最小平面曲线半径不大于 25m;
  - 3) 最小竖曲线半径不大于 1000m;
  - 4) 在未考虑曲线折减情况下, 最大坡度不大于 60%。
- 3 供电条件可包含下列方式:
- 1) 受电方式: 架空接触网供电; 地面接触轨供电; 充电储能装置;
  - 2) 供电电压: DC750V (波动范围 DC500V~DC900V); DC1500V (波动范围 DC1000V~DC1800V)。
- 4 因用户所处地区不同而存在使用条件差异时, 用户与制造商可在合同中另行规定使用条件。
- 4.1.8** 车辆限界应符合本标准第 5 章的规定。当通过干线铁道运输时, 车辆尚应符合现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1 的规定。
- 4.1.9**  $C_1$ 型高地板车辆车轮直径不应大于 760mm,  $C_2$ 型低地板车辆车轮直径不应大于 660mm。新造车辆同一动力转向架各轮径差不应超过 2mm。
- 4.1.10** 轮对内侧距宜为  $1372\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。
- 4.1.11** 同一动力转向架的每根动轴上所测得的轴重, 与该车同转向架各动轴实际平均轴重之差不应大于实际平均轴重的 2%。
- 4.1.12** 每个车轮的实际轮重, 与该轴两轮平均轮重之差不应超过该轴两轮平均轮重的 $\pm 4\%$ 。
- 4.1.13** 车辆应以规定的速度通过最小半径的平面曲线区段, 并可在曲线上进行列车正常摘挂作业。

**4.1.14** 车辆最高运行速度应采用 70km/h 或 100km/h。车辆的构造速度应高于车辆最高运行速度的 10% 或 10km/h。

**4.1.15** 车辆载客量应包括司机、座席定员和站立人员。额定载荷 (AW2) 站立人数应按 6 人/m<sup>2</sup> 计, 超员载荷 (AW3) 最大站立人数应按 9 人/m<sup>2</sup> 计。人均体重应按 60kg 计算。车辆座席数不应低于车辆额定载客的 20%, 每辆车设置的残障人士席位不应少于一个。

**4.1.16** 列车纵向冲击率不应大于 1m/s<sup>3</sup>。

**4.1.17** 车辆运行的平稳性指标应小于 2.5, 车辆的脱轨系数应小于 0.8。

**4.1.18** 车辆内部和车辆外部的等效噪声均应符合现行国家标准《城市轻轨交通铰接车辆通用技术条件》GB/T 23431 的规定。

**4.1.19** 列车在超员载荷工况下, 当丧失 1/2 动力时, 应具有在正线最大坡道上启动和运行到最近车站的能力。空载列车应具有在正线线路的最大坡道上牵引另一辆超员载荷的无动力列车运行到下一车站的能力。

## 4.2 车辆型式与列车编组

**4.2.1** C<sub>j</sub>型车辆应由动车模块、拖车模块、中间模块和铰接装置组成。

**4.2.2** 车辆模块编组可由不同型式的模块根据客流预测、设计运输能力、线路条件、环境条件及运营组织等要素确定。车辆动拖比应根据旅行速度、故障运行能力、耗电量、车辆的购置费及维修费, 以及发挥再生制动作用等因素综合分析确定。

**4.2.3** C<sub>j</sub>型车辆模块之间应安装铰接装置。铰接装置可分为车体铰接和转向架铰接两种模式。

**4.2.4** 车辆两端可设自动车钩或半自动车钩。车钩水平中心线距轨面的高度, 高地板车辆宜采用 720mm, 低地板车辆宜采用 660mm。

## 4.3 车 体

**4.3.1** 车体应采用不锈钢或铝合金材料整体承载结构。在使用期限内承受正常载荷时不应产生永久变形和疲劳损伤，并应有足够的刚度和满足修理与纠正脱轨的要求。

**4.3.2** 车体试验应采用纵向静载荷，当用户和制造商在合同中无规定时，采用的荷载值不应小于 400kN。

**4.3.3** 车体试验用垂直载荷应按下式计算：

$$L_{vt} = 1.1 \times (W_c + W_{pmax}) - (W_{cb} + W_{et}) \quad (4.3.3)$$

式中： $L_{vt}$ ——车体垂向试验载荷 (t)；

$W_c$ ——运转整备状态时的车体重量 (t)；

$W_{pmax}$ ——最大载客重量，包括乘务员、座席定员及强度计算用的立席乘客的重量 (t)；

$W_{cb}$ ——车体结构重量 (t)；

$W_{et}$ ——试验器材重量 (t)。

**4.3.4** 车辆结构设计寿命不应低于 30 年。

**4.3.5** 车体结构的内外墙板之间及底架与地板之间应敷设吸湿性小、膨胀率低、性能稳定的隔热、隔声材料。

**4.3.6** 车辆应设有架车支座、车体吊装座和复轨标识，并应标注允许架车、起吊的位置。

## 4.4 转 向 架

**4.4.1** 车辆宜采用无摇枕两系悬挂转向架。

**4.4.2** 车辆走行装置机构可采用通轴轮对转向架或独立轮转向架。独立轮转向架的牵引电机可采用纵向布置方式。

**4.4.3** 转向架性能、主要尺寸应与车体和线路相互匹配，其相关部件应在允许磨耗限度内，并能确保列车以最高允许速度安全平稳运行。即使在悬挂或减振系统损坏时，也应能确保车辆在线路上安全地运行到终点。

**4.4.4** 转向架悬挂系统宜采用下列结构：



- 1 一系悬挂为金属橡胶弹簧或金属圆弹簧；
  - 2 二系悬挂为空气弹簧或金属圆弹簧；
  - 3 转向架构架和车体之间安装横向减振器及横向止挡。
- 4.4.5 转向架设计时应留出不落轮镗加工的定位装夹结构位置。
- 4.4.6 车轮可采用弹性车轮。根据不同的使用环境，可增加轮缘润滑功能和撒沙装置。
- 4.4.7 列车两端宜设可调整的排障器，其形状应有利于排除轨道障碍物。

## 4.5 制动系统

- 4.5.1  $C_j$  型车辆应采用微机控制的制动系统，并应具备电制动、空气制动或液压制动、磁轨制动等制动方式。空气制动或液压制动应具有相对独立的制动能力，在牵引供电中断或电制动出现故障的情况下应有足够能力使列车安全停车。
- 4.5.2 车辆空气制动系统应由风源系统、常用制动系统、紧急制动系统、停放制动系统组成，并应包括指令装置、电气及空气控制装置、执行操作装置、自诊断装置。
- 4.5.3 制动系统应能根据车辆载荷自动调整制动力大小，并具有空车保证和重车限制功能。
- 4.5.4 常用制动宜使用电制动，紧急制动应为空气制动或液压制动。电制动与空气制动或液压制动应能协调配合，并应具有冲击率限制。当电制动力不足时，空气制动或液压制动应按总制动力的要求补充不足的制动力。
- 4.5.5 当列车出现意外分离等严重故障影响列车安全时，应能立刻自动实施紧急制动。
- 4.5.6 车辆在实施电制动再生制动时，制动能量应能被其他列车吸收，吸收不足部分应由再生制动能量吸收装置吸收，再生制动能量吸收装置不宜随车设置。
- 4.5.7  $C_j$  型车辆应具有安全制动功能。
- 4.5.8 停放制动系统应保证在线路最大坡道、列车在最大载荷

情况下施加停放制动不会发生溜车。

**4.5.9** 基础制动宜采用盘形制动装置或单元式踏面制动装置。

**4.5.10** 电制动、空气制动和液压制动应具有防滑功能。根据不同的使用环境，可增加手动或自动撒沙功能。

**4.5.11** 列车制动系统应具有保持制动功能。

## 4.6 电气系统

**4.6.1** 牵引传动系统应采用交流传动系统。

**4.6.2** 牵引传动系统应具有牵引和再生制动的基本功能。

**4.6.3** 牵引电机应符合现行行业标准《铁路机车车辆用电子变流器供电的交流电动机》TB/T 3001的规定，牵引电器应符合现行行业标准《铁路应用机车车辆电气设备》TB/T 1333的规定，电子设备应符合现行行业标准《铁道机车车辆电子装置》TB/T 3021的规定，电力变流器应符合现行国家标准《轨道交通 机车车辆用电力变流器 第1部分：特性和试验方法》GB/T 25122.1的规定，电气设备的电磁兼容性应符合现行行业标准《机车电气设备电磁兼容性试验及其限值》TB/T 3034的规定。

**4.6.4** 牵引传动系统应根据轮轨黏着条件和车辆荷载自动调整牵引力或电制动力的大小，并应具有反应灵敏的防空转、防滑行控制和防冲动控制。

**4.6.5** 当多台电动机由一个变流器并联供电时，其额定功率应计及轮径差与电动机特性差异引起的负荷分配不均，以及在高黏着系数下运行时轴重转移的影响。

**4.6.6** 受电弓受流时不应受电弓或供电设施造成损伤或异常磨损。受电弓的接触压力应为 50N~120N。

**4.6.7** 列车应设避雷装置。

**4.6.8** 辅助电源系统应由辅助变流器、低压电源和蓄电池等组成。

**4.6.9** 蓄电池容量应能满足车辆在故障情况下的应急照明、外

部照明、车载安全设备、广播、通信、应急通风等系统工作不少于 30min 的要求。

#### 4.7 空调与供暖装置

4.7.1 车辆的空调制冷能力，宜满足在环境温度为 33℃ 时，车内温度不高于  $28\text{℃} \pm 1\text{℃}$ ，相对湿度不超过 65% 的要求。

4.7.2 当客室内采用空调系统时，其新风口和风道设置应确保制冷效果及乘客舒适性的要求，人均新风量不应少于  $10\text{m}^3/\text{h}$ （按额定载客人数计）。当客室内仅设有机械通风装置时，人均供风量不应少于  $20\text{m}^3/\text{h}$ （按额定载客人数计）。

4.7.3 当司机室采用空调时，新风量不宜少于人均  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

4.7.4 用于冬季寒冷地区的车辆空调应有制热功能，当空调制热能力不足时应另设供暖设备，运行时应能维持客室温度不低于  $10\text{℃}$ 、司机室温度不低于  $14\text{℃}$  的要求。

4.7.5 当采用车载储能装置为车辆供电时，储能装置容量应计及空调能耗。

#### 4.8 安全设施和应急措施

4.8.1 司机台上应设置紧急制动操纵装置、快速制动按钮和警惕按钮。

4.8.2 司机室内应设置客室侧门开闭状态显示灯。

4.8.3 司机室前端应装设可进行远近光变换的前照灯，前照灯在车辆前端紧急制停距离处照度不应小于  $21\text{x}$ 。列车尾端外壁应设有红色防护灯。

4.8.4 列车应设置转向灯、刹车灯、示宽灯、鸣笛装置、排障器等设施，并应符合现行国家标准《机动车运行安全技术条件》GB 7258 的相关规定。

4.8.5 客室、司机室应配置适用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。

4.8.6 各电气设备保护性接地电阻应符合国家现行相关标准的规定，并确保车辆中可能因故障带电的金属件及所有可触及的导电体进行等电位联结。

4.8.7 司机室和客室内应设视频监控系统。客室外侧宜设置视频监控系统。

4.8.8 客室侧门应具有系统隔离功能，并应有在客室内手动操作解锁开闭车门的功能。

#### 4.9 控制和诊断系统

4.9.1 车辆宜采用网络控制系统，与运行及安全有关的控制尚应有冗余措施。

4.9.2 车辆主要子系统应具有自诊断功能。

4.9.3 车辆诊断系统应具有接收车辆主要子系统信息，包括系统的状态信息、故障信息等功能，并可进行评估、储存，在司机室的显示屏上显示与报警。

4.9.4 车辆控制、诊断系统应具有事件记录功能。

#### 4.10 通信与乘客信息系统

4.10.1 车辆应具有司机与行车控制调度中心进行双向通信、首尾司机室之间进行通信等功能。

4.10.2 车辆应具有司机对乘客广播及自动报站的装置。客室内应设扬声器，并应设有线路、车站向导标志等乘客信息设施。

4.10.3 客室内应设置乘客手动报警和能与司机对讲的装置，紧急情况下乘客可向司机报警，司机在乘客报警时应能立即识别报警车辆。

4.10.4 车辆司机室前部宜设运行区段显示装置。

## 5 限 界

### 5.1 一 般 规 定

**5.1.1** 限界坐标系应为正交于轨道中心线的平面直角坐标，通过两钢轨轨顶中心连线的中点引出的水平坐标轴，以 Y 表示；通过该中点垂直于水平轴的坐标轴，以 Z 表示。

**5.1.2** 轻轨交通的限界应包括车辆限界、设备限界和建筑限界。

**5.1.3** 车辆限界应为车辆在平直线路的轨道上按规定速度运行，并计及车辆和轨道的公差、磨耗、弹性变形、车辆的各种振动和滚动、侧风载荷状态下运行的各种因素，而产生的车辆各部位竖向和横向动态偏移后的统计轨迹即车辆动态包络线，宜以限界坐标系表示。

**5.1.4** 设备限界应为在车辆限界外扩大安全间隙后形成的轮廓。各种管线设备，即使计及其刚性和柔性运动后，均不得向内侵入此界线。

**5.1.5** 建筑限界应为位于设备限界外，并计及沿线设备安装后的界线。任何沿线建筑物，包括施工误差值、测量误差值及结构永久变形量在内，均不得向内侵入此界线。

**5.1.6** 建筑限界制定应计及纵向应急疏散通道。当车辆停止时，车辆轮廓外的应急疏散通道宽度不宜小于 500mm。当车厢地板到疏散通道面高差大于 1000mm 时，宜设置疏散平台。

**5.1.7** 区间直线地段，当相邻两线间无墙、柱或设施时，两相邻线路的最小线间距应按两设备限界之间的间隙不小于 100mm 确定。

**5.1.8** 对于进入线路运行的其他各种工程车辆，其车辆动态包络线不应突破正线运行车型的车辆限界。

**5.1.9** 直线段车辆限界及设备限界应符合本标准附录 A、附录

B 的规定。曲线段设备限界的加宽量应符合本标准附录 C 的规定。

## 5.2 基本参数

5.2.1 用于车辆限界计算的基本参数应符合下列规定：

- 1  $C_j$  型铰接车基本宽度应为 2650mm；车辆最大宽度不宜大于 2800mm（车辆后视摄像头或后视镜处）；
- 2  $C_j$  型铰接车距轨面高度不应大于 3700mm；
- 3  $C_j$  型铰接高地板车（G）地板面距轨面高度应在 500mm~950mm 之间； $C_j$  型铰接低地板车（D）地板面距轨面高度不应大于 350mm；
- 4  $C_j$  型铰接车的固定轴距不应大于 1900mm；
- 5 车门应采用电动塞拉门；
- 6 车辆最高运行速度可为 70km/h 和 100km/h；
- 7 受电弓最低工作高度不应小于 3900mm，最高工作高度不应大于 6000mm。

5.2.2 限界计算限制速度应符合下列规定：

- 1 过站限界列车计算速度应为 40km/h；
- 2 区间限界列车计算速度应为 100km/h。

## 5.3 设备限界

5.3.1 直线地段设备限界应为在直线地段车辆限界外扩大一定安全间隙后形成。车体肩部横向应向外扩大 100mm，边梁下端横向应向外扩大 30mm，车体竖向应加高 60mm，受电弓竖向应加高 50mm，车下悬挂物应下降 50mm。转向架部件最低点设备限界离轨顶面净距不应小于 15mm。

5.3.2 曲线地段设备限界应在直线地段设备限界基础上，按平面曲线不同半径、过超高或欠超高引起的横向和竖向偏移量，以及车辆、轨道参数等因素计算确定。

## 5.4 建筑限界

**5.4.1** 高架线或地面线、U形槽区间建筑限界的确定应符合下列规定：

1 高架线或地面线、U形槽区间的建筑限界应按高架线设备限界及设备安装尺寸或应急疏散（或救援）通道宽度计算确定，纵向疏散通道和设备限界的安全间隙不得小于50mm；设备限界外无管线或设备时，设备限界与建筑限界的最小间隙不得小于100mm；

2 地面线建筑限界应按路基宽度、两侧排水沟以及管线布置方式等确定；

3 采用声屏障的区间高架线或地面线，两侧声屏障与设备限界的安全间隙不宜小于200mm；

4 线路一侧设置支柱的接触网系统最大突出点与设备限界之间的安全间隙不应小于100mm；

5 轨面以上建筑限界高度应符合下列规定：

1) 架空接触网供电车型应按顶部接触网导线高度加上接触网安装高度200mm安全间隙确定；

2) 车载储能装置供电车型应按车顶设备限界高度加200mm安全间隙确定。

**5.4.2** 矩形隧道建筑限界应符合下列规定：

1 直线段矩形隧道建筑限界应按设备限界及设备安装尺寸或应急疏散通道宽度计算确定，曲线地段矩形隧道建筑限界，应在直线段建筑限界基础上加宽及加高；

2 区间矩形隧道缓和曲线地段建筑限界加宽范围及加宽值，自圆曲线圆缓点至缓和曲线中点向直线方向延伸10m范围内应采用圆曲线加宽值；自缓和曲线中点向直线方向延伸16m范围内应采用圆曲线加宽值的一半。

**5.4.3** 单线圆形隧道建筑限界圆直径宜为5200mm。

**5.4.4** 马蹄形隧道建筑限界在距走行轨轨顶面3500mm高度

处，建筑限界与设备限界最小间隙不宜小于 300mm；在距线路中心 1100mm 范围内，下部建筑限界不应高于轨道结构高度规定值。

**5.4.5** 当建筑物的侧墙或顶板上没有设备或管线时，建筑限界与设备限界之间的最小间隙不宜小于 200mm，困难情况下不得小于 100mm。

**5.4.6** 单线圆形、马蹄形隧道在曲线超高地段，应采用隧道中心向线路中心线内侧偏移的方法解决轨道超高造成的内外侧不均匀位移量。位移量计算应符合下列规定：

1 圆曲线地段的位移量应按下列公式计算：

$$x = h_0 \sin\alpha \quad (5.4.6-1)$$

$$y = -h_0(1 - \cos\alpha) \quad (5.4.6-2)$$

$$\sin\alpha = h/1500 \quad (5.4.6-3)$$

式中： $x$ ——水平移动量（mm）；

$y$ ——垂直移动量（mm）；

$h$ ——轨道超高实设值（mm）；

$h_0$ ——圆心距走行轨轨顶面高度（mm）。

2 缓和曲线地段的偏移量在直缓（或缓直）点应为零，在缓圆（或圆缓）点应为圆曲线地段的偏移量，在缓和曲线范围内某计算点的偏移量应等于计算点至缓直点的距离除以缓和曲线长度，再乘以圆曲线的偏移量值。

**5.4.7** 道岔区的建筑限界应在直线地段建筑限界的基础上，加上车辆从直股进入侧股时，车辆在道岔范围内产生的曲线内侧或外侧附加偏移量。

**5.4.8** 车站直线地段建筑限界应符合下列规定：

1 站台面低于车厢地板面 50mm；

2 站台计算长度内的站台边缘至轨道中心线的限界，按站台面高度处的车辆限界加 10mm 安全间隙确定；

3 站台计算长度外的站台边缘至轨道中心线限界，按站台面高度处设备限界加 50mm 安全间隙确定；



4 车站范围内其余部位建筑限界，按区间建筑限界的規定执行。

5.4.9 曲线车站站台边缘与车门处车体间隙不宜大于 180mm。

5.4.10 在安装射流风机、风管、道岔转辙机等设备地段，建筑限界应满足设备安装的净空要求。

5.4.11 车场限界应符合下列规定：

1 车场库外限界应符合本标准第 5.4.1 条规定；

2 车场库内检修平台的高平台及安全栅栏与车辆轮廓线之间应留有 80mm 安全间隙，低平台应采用车站站台建筑限界；

3 车库大门位置距离线路曲线起点不宜小于 10m；

4 车库大门宽度宜按后视镜或摄像头后的轻轨列车最大外轮廓宽度加 600mm 确定。

5.4.12 道岔警冲标至道岔岔心距离限界，应按警冲标至直股的限界控制线（S1）和侧股限界控制线（S2）交点确定。直股限界控制线（S1）宜按 1800mm 确定，侧股限界控制线（S2）宜按 1800mm 另加加宽值（D）确定。加宽值（D）应符合下列规定：

1 警冲标如在道岔区，应按道岔内侧加宽值取值；

2 警冲标如在曲线范围，应按曲线的平面加宽值取值；

3 直线段加宽值应为零。

## 5.5 轨道区管线设备布置

5.5.1 轨道区内安装的设备及管线（含支架）与设备限界的安全间隙，除架空接触网和接触轨外不应小于 50mm。

5.5.2 强弱电设备宜分别布置在线路两侧；当需布置在同侧时，其间隔距离应符合强弱电设备抗干扰距离的规定。

5.5.3 单渡线道岔转辙机宜布置在两线之间；交叉渡线区域的道岔转辙机，其中一组可布置在两线之间，另一组可布置在线路外侧。对于埋在路基中的道岔转辙机，可不受此限制。

5.5.4 区间隧道内管线设备布置应符合下列规定：

1 行车方向右侧宜布置弱电设备和管线，行车方向左侧宜布置强电设备和管线；消防设备、排水管宜布置在行车方向右侧；

2 在纵向疏散通道上方 2000mm 范围内不应敷设妨碍人员疏散的管线设备；

3 射流风机宜布置在隧道两侧，困难情况下可布置在隧道顶部；

4 当架空接触网隔离开关安装在轨道区时，应检查该处隧道建筑限界，并应满足架空接触网隔离开关及轨道区管线安装空间。

#### **5.5.5 地面和高架区间管线设备布置应符合下列规定：**

1 地面和双线高架区间的弱电和强电设备，宜分开布置在两线之间或两线外侧；

2 信号机宜安装在两线外侧。

#### **5.5.6 车站范围内管线设备布置应符合下列规定：**

1 岛式车站的广告灯箱、信号机和弱电电缆宜布置在行车方向右侧，强电电缆宜布置在站台板下电缆通道中；

2 侧式车站的广告灯箱宜布置在两线之间，信号机宜布置在站台侧，弱电电缆和强电电缆宜布置在站台板下电缆通道中。

## 6 线 路

### 6.1 一 般 规 定

6.1.1 线路设计应依据线网规划和城市总体规划，确定线路的功能定位和运营需求，明确线路走向、起讫点、车站设置、车场选址和资源共享等内容。

6.1.2 线路设计应根据网络化运营需求，设置不同线路间的联络线。

6.1.3 线路设计应依据线网规划，近远期相结合，预留远期线路延伸条件，并做好用地控制规划。

6.1.4 线路设计应根据线路的功能定位、预测客流、运营需求、工程实施条件等因素，选择相应的路权形式。

6.1.5 线路敷设方式应根据城市总体规划、工程地质和环境条件，因地制宜地进行选择，通常以地面线或高架线为主，在城市建成区和规划人口密集区可采用地下线。

6.1.6 车站分布应符合下列规定：

1 车站分布应以线网规划的换乘节点、城市交通枢纽为基本站点，并结合城市道路布局和客流集散点分布确定；

2 车站选址应能服务周边客流，衔接重要交通枢纽，与其他交通方式换乘便捷；

3 车站间距应根据城市的现状及规划、线路功能定位和旅行速度目标等要求综合确定，中心城区宜为 500m~1000m。

### 6.2 线 路 平 面

6.2.1 线路平面圆曲线半径应根据车辆型式、道路条件、地形条件、运行速度、环境要求等因素综合比选确定。位于道路路段的圆曲线半径应与所沿道路一致，路口转弯处的最小曲线半径应

符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 最小曲线半径 (m)

线 别	最小曲线半径	
	一般地段	困难地段
正线、联络线	50	30
出入线、车场线	50	25

6.2.2 车站站台宜设在直线上。当设在曲线上时，应检算车辆限界至站台的距离，并不应大于 180mm，站台范围内的最小曲线半径应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 车站最小曲线半径 (m)

车站最小曲线半径	
一般地段	500
困难地段	300

6.2.3 正线、联络线及车场出入线的圆曲线最小长度不宜小于 15m，在困难情况下不得小于车辆两相邻转向架的全轴距。

6.2.4 线路不宜采用复曲线。复曲线间应设置中间缓和曲线，其长度不宜小于 15m，并应满足超高顺坡率不大于 2‰的要求。

6.2.5 缓和曲线的设计应符合下列规定：

1 线路平面圆曲线与直线之间应设置三次抛物线形缓和曲线，曲线道岔处除外。

2 缓和曲线长度应根据曲线半径、列车通过速度及曲线超高等因素，按表 6.2.5 规定选用。

表 6.2.5 线路缓和曲线长度

L R	V																
	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
3000	30	25	20	20	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

续表 6.2.5

L \ R \ V	V																
	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
2500	35	30	25	25	20	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2000	45	40	35	35	25	20	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1500	60	50	45	45	30	25	20	15	15	15	—	—	—	—	—	—	—
1200	70	60	55	55	40	30	25	20	20	15	—	—	—	—	—	—	—
1000	85	75	65	65	45	35	30	25	25	20	—	—	—	—	—	—	—
800	85	80	80	75	55	45	40	35	30	25	15	—	—	—	—	—	—
700	85	80	80	75	65	50	45	35	30	25	15	15	—	—	—	—	—
650	85	80	80	75	70	55	45	40	35	30	15	15	—	—	—	—	—
600	—	80	80	75	70	60	50	45	35	30	20	15	—	—	—	—	—
550	—	80	80	75	70	65	55	45	40	35	20	15	15	—	—	—	—
500	—	—	80	75	70	65	60	50	45	35	20	15	15	—	—	—	—
450	—	—	—	75	70	65	60	55	50	40	25	20	15	—	—	—	—
400	—	—	—	—	70	65	60	60	55	45	25	20	20	15	—	—	—
350	—	—	—	—	—	65	60	60	60	50	30	20	20	15	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	60	60	60	60	35	25	25	20	15	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—	60	60	60	40	30	30	20	15	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	60	40	40	40	35	25	20	15	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40	40	40	35	25	20	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40	40	35	25	20	20
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	35
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40

注：R 为线路曲线半径 (m)；L 为缓和曲线长度 (m)；V 为列车通过速度 (km/h)。

3 缓和曲线长度范围内应完成直线至圆曲线的曲率变化，以及轨距加宽过渡和超高渐变。

4 当圆曲线较短、计算超高值较小时，可不设缓和曲线，但曲线超高应在圆曲线外的直线段内渐变。

5 位于平交路口的圆曲线，其超高值应根据道路竖向设计、列车运行速度等因素综合确定。困难情况下可不设超高，但应确定列车速度限制值。

6.2.6 正线、联络线及车场出入线上，两相邻曲线间的夹直线长度不宜小于 15m，困难情况下不得小于车辆两个模块间的全轴距。

6.2.7 道岔应靠近站台设置，但道岔尖轨尖端至站台端部不应小于 5m。

6.2.8 正线上采用的道岔型号不宜小于 6 号，车场线采用的道岔型号不宜小于 3 号。

### 6.3 线路纵断面

6.3.1 地面线路纵断面应结合城市道路现状及规划设计。当为现状道路时，宜首先根据道路现状进行拟合，并宜设计成较长的坡段。

6.3.2 地面线路轨面高程应根据道路条件、排水方向、雨水口方位等因素进行设计，必要时可改造城市排水系统。地面线路的防淹、防洪标准不应低于所沿道路。

6.3.3 地面线路在平交路口，轨面应与道路面齐平。在绿化路段，应根据景观绿化和排水要求设置轨面与路面的高差，轨面高程不宜低于路面。

6.3.4 在既有桥梁区段，纵断面设计应结合桥梁结构形式，满足轨道结构高度、轨道平顺性、景观的要求。

6.3.5 地面线路在路口道岔区的纵断面设计应结合路口竖向设计，并应满足道岔敷设条件。

6.3.6 线路正线最大坡度不宜大于 50‰，困难条件下可采用 60‰，均不计平面曲线对坡度折减值。

6.3.7 沿道路敷设的地面线路最小坡度应符合道路最小坡度的要求。

6.3.8 地面站宜与道路坡度相协调，并应满足车辆的爬坡能力

和停车限制坡度。高架站宜设在不大于 2‰的坡道上。

**6.3.9** 当相邻坡段的坡度代数差大于或等于 2‰时，应设竖曲线连接。竖曲线的半径宜根据车辆运行速度和乘客舒适度，执行表 6.3.9 的规定。

表 6.3.9 竖曲线半径 (m)

线 别	竖曲线半径	
	一般情况	困难情况
正线、联络线、出入线	2000	1000

**6.3.10** 道岔范围不得设置竖曲线，竖曲线距离道岔端部不应小于 5m。

**6.3.11** 线路最小坡段长度不宜小于远期列车长度，相邻竖曲线间的夹直线长度不宜小于 30m。

## 7 轨 道

### 7.1 一 般 规 定

- 7.1.1 轻轨轨道系统应具有足够的强度、稳定性，并应满足运营要求。
- 7.1.2 轨道结构应质量均衡、弹性连续、强度均等、匹配合理、施工简便、维修便捷。
- 7.1.3 轨道设备应安全、可靠、维修量小，并宜标准化、系列化、通用化。
- 7.1.4 轨道养护维修用房、检测和维护设备、备品备件，应根据线网规划及工程运营维修需要配备。

### 7.2 基本技术参数

- 7.2.1 工字轨宜设置 1 : 40 轨底坡，有轨顶坡的槽型轨不设轨底坡。
- 7.2.2 曲线地段轨距加宽量应根据车辆走行部位参数和通过要求确定。加宽值应在缓和曲线全长范围内递减，无缓和曲线或其长度不足时，应在两侧直线段递减，轨距递减率不宜大于 2‰，困难条件下不应大于 3‰。
- 7.2.3 曲线超高值应按下式计算：

$$h = 11.8 \times V^2 / R \quad (7.2.3)$$

式中： $h$ ——超高值（mm）；

$V$ ——列车通过圆曲线平均速度（km/h）；

$R$ ——曲线半径（m）。

- 7.2.4 曲线超高设置应符合下列规定：

1 曲线最大超高应采用 120mm；未被平衡超高允许值宜为 75mm，困难条件下可为 90mm。



2 有砟轨道应按全超高方式设置曲线超高。地面线及高架线宜按全超高方式设置曲线超高，地下线无砟轨道宜按半超高方法设置曲线超高。

3 超高顺坡率不宜大于 2‰，困难地段不宜大于 2.5‰，曲线超高值应在缓和曲线内递减，无缓和曲线或其长度不足时，应在直线段递减。

7.2.5 扣件铺设数量在正线及配线、试车线宜为 1520 对/km～1680 对/km，在车场线宜为 1440 对/km。扣件刚度或间距变化处宜设置过渡段。

7.2.6 轨道结构高度不宜小于 500mm，绿化地段应结合绿化要求进行道床形式设计。

### 7.3 轨道设备

7.3.1 钢轨应符合下列规定：

- 1 应采用不小于 50kg/m 的钢轨；
- 2 埋置式轨道结构宜采用槽型轨，不同类型钢轨连接处应进行轮缘槽过渡；
- 3 无缝线路宜采用长定尺钢轨，有缝线路宜采用 25m 定尺长度钢轨及配套缩短轨；
- 4 钢轨选型应结合轮轨接触关系分析确定，钢轨硬度应与运营车辆的车轮踏面硬度匹配；

5 有缝线路钢轨接头应采用对接方式。曲线半径不大于 200m 的曲线地段应采用错接方式，错接距离不应小于 3m。正线有缝线路钢轨接头应采用 10.9 级高强度接头螺栓，螺母采用 10 级高强螺母。车场线有缝线路钢轨应采用 8.8 级接头螺栓、10 级螺母。

7.3.2 轨枕应符合下列规定：

- 1 有砟轨道宜采用预应力混凝土轨枕或预制轨道板；
- 2 无砟轨道宜采用预制钢筋混凝土轨枕或预制轨道板。

7.3.3 扣件应符合下列规定：

1 扣件应具有免维修或少维修的特点，结构简单、弹性适宜，具有一定的轨距及高低调整量，以及具有良好的绝缘和防腐性能；

2 高架线铺设无缝线路时，扣件阻力除应满足无缝线路强度及稳定性要求外，梁轨力大小尚应满足桥梁设计要求；

3 预应力混凝土轨枕地段宜采用弹性不分开式扣件；

4 扣件绝缘电阻干态下不应小于  $1.0 \times 10^8 \Omega$ ，湿态下不应小于  $5k\Omega$ ；

5 无砟轨道有绿化或硬化要求时，扣件应采取防护措施。

#### 7.3.4 道岔及钢轨伸缩调节器结构应符合下列规定：

1 道岔及钢轨伸缩调节器的容许通过速度应满足列车通过的速度要求；

2 正线及配线道岔型号不宜小于 6 号，车场线道岔型号不宜小于 3 号；

3 在路口线路分岔处宜采用曲线道岔连接；

4 应结合全线线路布置，统筹定制线路交叉地段的道岔，并宜减少道岔类型；

5 道岔转辙器及辙叉部位、钢轨伸缩调节器不应设在结构变形缝及梁缝处；

6 高架线无缝线路应根据计算布置伸缩调节器；

7 道岔及钢轨伸缩调节器的钢轨类型应与其两端相联的钢轨类型一致，强度等级及材质不应低于两端相联的钢轨；有砟轨道地段道岔应采用预应力混凝土岔枕，无砟轨道地段的道岔宜采用预制钢筋混凝土岔枕或轨道板；

8 埋置式轨道结构地段，道岔转辙器部位应配置排水设施，寒冷地区尚宜配置除雪装置。

### 7.4 道床结构

7.4.1 高架线、地下线宜采用无砟道床，地面线根据工程特点可采用无砟或有砟道床。平交路口地段应采用埋置式无砟道床。

正线同一曲线范围内宜采用同一种道床形式。

**7.4.2** 有砟道床最小厚度应符合下列规定：

- 1 道床分层及道床最小厚度应符合表 7.4.2 的规定。

**表 7.4.2 有砟道床最小厚度 (mm)**

轨道下部基础类型	正 线		配线、车场线
非渗水土路基	双层	道砟 200	单层道砟 250
		底砟 150	
岩石、渗水土路基、混凝土结构	单层道砟 250		

- 2 当不同厚度的道床衔接时，应设置过渡段。

**7.4.3** 有砟道床的道床材料、砟肩宽度及堆高、道床边坡、轨枕与道床面距离应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

**7.4.4** 无砟道床结构及混凝土轨枕的设计使用年限宜与轨下主体结构一致，并不得少于 50 年，材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**7.4.5** 无砟道床宜采用轨枕埋入式道床，也可采用预制板式道床等新型道床结构。

**7.4.6** 平交路口区段的道床铺装面应与轨面平齐，并应与相邻结构表面铺装结构一致，与钢轨相接处应采取密封措施。

**7.4.7** 预制轨枕下的道床混凝土厚度不宜小于 100mm，困难条件下不应小于 60mm。

**7.4.8** 当采用嵌地接触轨供电方式时，道床应预留供电设备安装空间、线缆通道及相关接口。

**7.4.9** 无砟道床应设置伸缩缝，地下线宜每隔 15~20 个扣件节点、其他地段宜每隔 8~10 个扣件节点设置一道伸缩缝。结构变形缝和高架线梁缝处应设道床伸缩缝。

**7.4.10** 无砟道床应设置通畅的排水系统。地下线排水沟的纵向坡度宜与线路坡度一致。在线路平坡地段，排水沟纵向坡度或道床面横向排水坡度不宜小于 2‰。埋置式无砟轨道应结合市政排

水设施设置排水通道。

**7.4.11** 当轨道因绿化或平交路口要求需要埋置时，钢轨、扣件应采取防腐措施。

**7.4.12** 不同刚度轨道道床的衔接处宜设置弹性过渡段，过渡段长度不宜短于一节车长。

## 7.5 无缝线路

**7.5.1** 在无缝线路检算安全的前提下，埋置式无砟轨道应铺设跨区间无缝线路。正线宜铺设跨区间无缝线路，出入线及试车线宜铺设无缝线路。

**7.5.2** 无缝线路设计时应根据计算确定合适的锁定轨温。不同的锁定轨温之间应合理过渡。

**7.5.3** 钢轨伸缩调节器不得设置在半径小于 2000m 的平面曲线上，也不宜设置在竖曲线上。

**7.5.4** 无缝线路的相关计算、设计及位移观测桩的设置等应按现行行业标准《铁路无缝线路设计规范》TB 10015 的规定执行。

## 7.6 轨道减振

**7.6.1** 轨道减振设计应按项目环评报告要求，确定减振地段位置及减振等级。

**7.6.2** 当采取减振工程措施时，不应削弱轨道结构强度、稳定性及平顺性。

**7.6.3** 同一工程的减振措施不宜多于三种，每一种减振措施长度不宜小于远期一列车的长度。

**7.6.4** 减振措施应根据项目环评报告要求和减振产品性能确定。

## 7.7 轨道安全及附属设备

**7.7.1** 高架线铺设工字型钢轨地段，应设置防脱轨措施。

**7.7.2** 在轨道尽端应设置车挡，并应符合下列规定：

- 1 正线、配线及试车线的终端车挡的额定撞击速度不应小

于 5km/h，并应满足车辆、信号等要求；

2 车场线终端应采用固定式车挡，额定撞击速度不应小于 3km/h，并应满足车辆、信号等要求；

3 高架线终端等重要位置的车挡应设置与车辆相匹配的防爬器设备。

**7.7.3** 标志设置应符合下列规定：

1 结合运营需求，宜设置必要的线路及信号标志；

2 线路及信号标志应采用反光材料制作；

3 警冲标应设在两设备限界相交处，道岔编号标应设在道岔尖轨附近，其余标志宜安装在行车方向右侧司机可见的位置。

**7.7.4** 有砟轨道在平交路口地段应采用预制橡胶或混凝土道口板。

## 8 路 基

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 路基主体工程应以地质、水文勘察资料为依据按土工结构物进行设计，应具有足够的强度、稳定性和耐久性，并应满足防洪、防涝、防排地下水要求。

**8.1.2** 有砟轨道路基应按一次铺设无缝线路设计。

**8.1.3** 路肩高程应符合下列规定：

1 受洪水水位影响地段的路肩高程应以 1/100 的洪水频率标准进行设计；

2 受地下水位或地表积水水位影响地段的路肩高程应以其控制水位标准进行设计；

3 路肩高程应同时满足毛细水上升高度、冻胀深度和蒸发影响深度等的要求，并在此基础上再加 0.5m；

4 当采取降低水位、设置毛细水隔断层、设计挡水构筑物等水工结构或封闭等措施时，路肩高程可不受本条上述各款的限制。

**8.1.4** 路基面宽度应满足限界、线路、轨道、设备布置的宽度要求。

**8.1.5** 路基支挡结构应符合现行行业标准《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025 的规定。

**8.1.6** 路基应有完善的排水系统，并应与桥涵、隧道、站场、市政等排水设施衔接。

### 8.2 基 床

**8.2.1** 有砟轨道基床结构、厚度及压实标准应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。A、B 及 C 组填料等分

类标准应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的规定。

**8.2.2** 无砟轨道路基基床结构应符合下列规定：

- 1 无砟轨道路基基床结构应由基床表层和基床底层组成；
- 2 基床表层宜采用无机混合料、级配碎石或水泥稳定级配碎石；
- 3 基床底层宜采用 A、B 组填料或级配碎石（砂砾石）填筑；
- 4 基床厚度应根据荷载、基床不同材料参数，并按布氏理论等计算确定；
- 5 当基床表层采用无机混合料、级配碎石时，基床表层厚度不应小于 0.4m；当基床底层采用 A、B 组填料时，基床表层厚度不应小于 0.7m；
- 6 根据上部轨道结构要求，基床表层以上可设置垫层或无砟轨道支承层；
- 7 当无砟轨道支承层采用钢筋混凝土板时，应满足耐久性设计的要求。

**8.2.3** 平交路口路面设计指标应按相应的国家现行道路路面设计规范执行。

**8.2.4** 无砟轨道基床表层压实标准应符合表 8.2.4 的规定。

**表 8.2.4 无砟轨道基床表层压实标准**

压实指标	填料类别	
	二灰砂砾	水泥稳定级配碎石
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 180$	$\geq 190$
压实系数 $K$	$\geq 0.98$	$\geq 0.97$
无侧限抗压强度 $R_{28}$ (MPa)	$\geq 2.0$	$\geq 3.5$

**8.2.5** 无砟轨道基床底层压实标准应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 无砟轨道基床底层 A、B 组填料压实标准

压实指标 \ 填料类别	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 130$	$\geq 150$
压实系数 $K$	$\geq 0.95$	$\geq 0.95$
相对密度	0.8	—
孔隙率	—	$\leq 24$
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	$\geq 40$	$\geq 40$

8.2.6 二灰砂砾、级配碎石、级配砂砾的技术要求可按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定执行。

### 8.3 路 堤

8.3.1 有砟轨道路堤应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

8.3.2 无砟轨道路堤应符合下列规定：

1 当无砟轨道路堤基床以下部位采用 A、B 组填料和 C 组碎石、砾石类填料时，压实标准应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 无砟轨道路堤基床以下部位填料的压实标准

压实指标 \ 填料类别	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 110$	$\geq 130$
压实系数 $K$	$\geq 0.92$	$\geq 0.92$
相对密度	$\geq 0.75$	—
孔隙率	—	$\leq 28$

2 对高度小于基床厚度的低路堤，基床表层应满足本标准表 8.2.4 压实标准的要求。基床底层厚度范围内天然地基的静力触探比贯入阻力  $P_s$  值不得小于 1.2MPa，或满足天然地基基本



承载力  $\sigma_0$  不得小于 0.15MPa 的要求，且基床底层范围内的土质应满足防冻胀、防毛细水的要求。天然地基土质不满足要求时应采取换填或土质改良措施；

3 地基表层天然地基的静力触探比贯入阻力  $P_s$  值不得小于 1.0MPa，或满足天然地基基本承载力  $\sigma_0$  不得小于 0.12MPa 的要求。

**8.3.3** 路堤边坡坡脚外宜设置不小于 2m 宽的护道，用地受限的特殊困难地段，应设置不小于 1m 宽的护道。

**8.3.4** 路堤边坡坡率及高度应按现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的规定执行。

## 8.4 路 堑

**8.4.1** 路堑边坡高度不宜超过 20m。当路堑边坡高度超过 20m 时，应对采用隧道或明洞进行经济技术比较。

**8.4.2** 不良地质、软土地质及受地下水影响的地段，不宜采用路堑方式，或可采取地基处理、U 形槽结构等措施。

**8.4.3** 路堑基床表层应满足本标准表 8.2.4 压实标准的要求。基床底层厚度范围内天然地基的静力触探比贯入阻力  $P_s$  值不得小于 1.2MPa，或满足天然地基基本承载力  $\sigma_0$  不得小于 0.15MPa 的要求，且基床底层范围内的土质应满足防冻胀、防毛细水的要求。天然地基土质不满足要求时应采取换填或土质改良措施。

## 8.5 工 后 沉 降

**8.5.1** 区间正线有砟轨道路基工后沉降量应满足轨道要求，并不宜大于 200mm。路桥过渡段不应大于 100mm，沉降速率均不应大于 50mm/年。

**8.5.2** 区间正线无砟轨道路基工后沉降量应满足轨道要求，其工后沉降量不应大于扣件允许调高量。当沉降均匀且调整轨面高程后的竖曲线半径不小于  $0.4V^2$  ( $V$ : 设计速度，单位: km/h)

时，工后沉降量不应大于 50mm。

**8.5.3** 路桥或路隧交界处的差异沉降不应大于 10mm，过渡段沉降造成的路基与桥梁、隧道的折角不应大于 1.6‰。

## **8.6 路基变形观测**

**8.6.1** 不良地质、软土地基地段的路基工程应设置满足评估需要的沉降观测点。

**8.6.2** 轨道铺设前，应对路基变形进行观测、评估。

**8.6.3** 不良地质、软土地基地段的无砟轨道路基工后沉降值应控制在允许范围内，路基填筑完成或施加预压荷载后应有 3 个~6 个月的观测和调整期。

## **8.7 路基防护**

**8.7.1** 全封闭线路的路基应设置隔离栅栏等防护措施，防护高度宜为 1.8m~2.5m。全封闭线路，邻近地面道路的路基或过渡段，宜进行防撞设计。

**8.7.2** 对受自然因素作用易产生破坏的边坡坡面，应根据边坡的土质、岩性、水文地质条件、边坡坡率与高度、环境保护、水土保持要求等，选用适宜的防护措施。各种防护设施均不得侵入限界。

## 9 车站建筑

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 车站应满足预测客流需求，并应保证乘降安全、疏导迅速、布置紧凑、便于管理，同时应具有良好的通风、照明、卫生和防灾条件。

**9.1.2** 车站与其他城市公共交通系统站点之间的换乘应便捷。当换乘设施不能同步实施时，应预留接口条件。

**9.1.3** 根据客流需求，车站周边应设置供乘客安全集散的空间，首末站宜设置非机动车和机动车停车场。

**9.1.4** 轻轨交通车站宜以地面站为主。高架站和地下站除应执行本标准外，尚应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。地面站的附属用房和高架站及其附属用房的建筑围护结构的热工设计，应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

**9.1.5** 车站无障碍设计应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。车站的无障碍设施应与城市道路的无障碍设施平顺衔接。

### 9.2 地面站

**9.2.1** 地面站应由站台、站亭和服务设施三部分组成。当地面站通过平面形式直接进出站时，应包括出入口通道；当通过立体形式进出站时，应包括人行天桥及地道。车站沿机动车车道之间敷设时，应包括车站与机动车道之间设置的有效隔离的防撞设施。

**9.2.2** 地面站乘客宜采用平面形式直接进出车站。当沿快速路中敷设时，乘客宜采用天桥或地道进出车站。对超高峰小时最

大上下车设计客流量大于 5000 人的车站且沿道路路中敷设时，应采用立体形式进出车站。

**9.2.3** 地面站宜集中组织乘客进出车站。出入口的总净宽度和数量应根据计算确定，且应满足超高峰小时最大上下车设计客流量的要求。出入口通道的通行能力应为  $1800 \text{ 人}/(\text{h} \cdot \text{m})$ 。

**9.2.4** 根据站台与线路的位置关系，站台应分为侧式、岛式和混合式三种类型。混合式站台应包括岛式和侧式两种以上站台形式。

**9.2.5** 当地面站沿道路路侧沿街敷设时，站台宜结合路侧人行道、市政、交通、商业及休闲广场等周边环境统一整体设计。

**9.2.6** 当地面站沿快速路路中敷设时，车站靠近机动车道侧应设置防撞护栏。地面站沿主、次干路路中敷设时，车站靠近机动车道侧应设置防撞柱。防撞护栏和防撞柱应连续。

**9.2.7** 站台边缘至道路交叉口的距离应经计算确定，且不宜小于  $10\text{m}$ 。

**9.2.8** 为立体形式进出站而设置的人行天桥和地道，应位于有效站台范围之外，且不对司机的视线产生影响。

**9.2.9** 地面站不宜设置设备与管理等附属用房。首末站可根据运营需求设置附属用房。

**9.2.10** 首末站的出口和入口宜分开设置。

**9.2.11** 地面站应设置方便乘客上下车的站台，站台应设置供乘客挡风、避雨、遮阳和休憩的站亭。

**9.2.12** 当采用车外售检票时，站台应采用栏杆、闸机等将站台围合成半封闭的空间。

**9.2.13** 地面站出入口宜设置坡道连接站台，并应经通道连接地面道路的步行系统。当设置人行天桥和地道连接地面道路的步行系统时，其人行天桥和地道的宽度应根据计算确定。

**9.2.14** 地面站的装修应采用防火、防腐、耐久、易清洁、安全的环保材料，并应便于施工与维修。构件宜标准化、模数化和工厂化。地面应采用防滑材料。

**9.2.15** 地面站应有统一的信息标志,包括名称标志、环境标志、导向标志、警示标志。站外500m范围内宜设有导向标志。

**9.2.16** 地面站的灯具宜与站亭统一整体设计,且应节能、耐久、防尘、抗风,并便于维修更换和清洁保养。

### 9.3 站 台

**9.3.1** 站台的计算长度应采用列车最大编组的有效长度与停车误差之和。停车误差应取1m~2m。

**9.3.2** 地面站站台宽度应按下列公式计算:

$$B_1 = 2B_3 + D_1 \quad (9.3.2-1)$$

$$B_2 = B_3 + D_2 \quad (9.3.2-2)$$

$$B_3 = (N \cdot \alpha \cdot \rho) / L \quad (9.3.2-3)$$

式中:  $B_1$ ——岛式站台宽度 (m);

$B_2$ ——侧式站台宽度 (m);

$B_3$ ——侧站台宽度 (m);

$D_1$ ——岛式站台支撑站亭柱子的宽度 (m);

$D_2$ ——侧式站台支撑站亭柱子的宽度 (m);

$N$ ——远期或客流控制期,每列车高峰小时单侧最大上下车设计客流量 (人);

$\alpha$ ——超高峰系数;

$\rho$ ——站台上人流密度,可在 $0.33\text{m}^2/\text{人} \sim 0.75\text{m}^2/\text{人}$ 之间选用;

$L$ ——站台计算长度 (m)。

**9.3.3** 地面站侧式站台的宽度不宜小于3.0m;岛式站台宽度不宜小于5.0m,困难情况下不应小于4.0m。

**9.3.4** 靠近轨道区一侧的站台边缘应低于空载车辆车门附近地板面50mm。

### 9.4 站 亭

**9.4.1** 站亭宜开敞设置。封闭设置在有效站台范围内和进出站

通道内时，不应影响乘客的通行，且宜沿站台短边开门。

**9.4.2** 站亭顶棚底距离站台面的高度不宜小于3.0m，顶棚边缘与候车座椅之间的距离不宜小于1.5m。顶棚边缘与站台边缘的距离应满足限界的要求。

**9.4.3** 站亭应防雨、抗震、抗风压和防雷。

**9.4.4** 站亭立柱宜贴临站台外侧布置，确有困难时可改变布置位置，但不应影响乘客通行。

**9.4.5** 站亭的屋面不应向轨道区内排水。

**9.4.6** 站亭内应设夜间照明装置。

**9.4.7** 站亭的设计应简洁大方、易于识别。

## 9.5 人行天桥和地道

**9.5.1** 车站设置的人行天桥和地道应与市政道路的天桥和地道结合设置。

**9.5.2** 人行天桥和地道宜采用楼梯直接上下或楼梯、自动扶梯兼有的上下方式。

**9.5.3** 楼梯的设计应符合下列规定：

1 楼梯梯段的总净宽应大于人行天桥或地道净宽的1.2倍，且最小净宽不应小于1.8m。设置自动扶梯时，楼梯梯段的总净宽应包含自动扶梯的宽度。

2 楼梯踏步的宽度不应小于0.26m，高度不应大于0.17m。

3 当梯段高差大于或等于3m时应设休息平台，平台长度不应小于1.5m。

4 梯段两侧应设扶手，当梯段的宽度大于四股人流时，应加设中间扶手。扶手的高度不应小于1.1m。

**9.5.4** 自动扶梯的倾角不应超过 $30^{\circ}$ ，运输速度宜采用0.65m/s，有效净宽应大于0.65m。

**9.5.5** 人行天桥或地道的净宽，应根据超高峰小时单侧最大上、下车设计客流量及其通行能力经计算确定，且不应小于3m。人行天桥或地道的通行能力为2400人/(h·m)。

- 9.5.6 人行天桥和地道的净高不宜小于 2.4m。
- 9.5.7 人行天桥底至轨面的高度应满足车辆和设备限界的要求。
- 9.5.8 人行天桥设置的栏杆和栏板的高度不应小于 1.1m。

## 9.6 服务设施

- 9.6.1 站台服务设施应包括坡道、盲道、栏杆、栏板、信息标志牌、座椅、垃圾桶、防撞柱、防撞护栏等。
- 9.6.2 设置在站台边缘的栏杆或栏板，其顶面距地面的高度不应小于 1.1m。当靠近机动车道一侧采用玻璃栏板时，应采用安全玻璃。
- 9.6.3 站台边缘应设安全线，安全线宜结合盲道统一设计。
- 9.6.4 采用平面进出车站的出入口，其坡道的坡度不应大于 1:20。坡道宽度应根据计算确定，且不应小于 1.5m。
- 9.6.5 信息标志牌宜与站亭统一设计。
- 9.6.6 首末站宜设置一定数量的座椅。
- 9.6.7 当站台长度小于 50m 时，宜设一处垃圾桶；当站台长度大于或等于 50m 时，宜增设一处。
- 9.6.8 防撞柱的高度不应小于 0.4m。防撞护栏距离站台边缘的净距不得小于 0.25m。

## 10 工程结构

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 本章适用于轻轨工程地面和高架结构的设计，地下结构的设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

**10.1.2** 轻轨工程结构的净空尺寸应满足限界和其他使用及施工工艺的要求，并应计及施工误差、结构变形、位移及后期隆沉影响。

**10.1.3** 结构设计应满足抗震设防、工程防水、结构防火、防腐蚀、防杂散电流等对结构的要求和耐久性的规定。

**10.1.4** 地面和高架建筑设计应满足城市减振、降噪及保护生态环境的要求，并应与周围景观环境相协调。

**10.1.5** 高架结构跨越铁路、城市轨道交通线路、城市道路或公路时，桥下净空应满足其限界要求。跨越通航河流应满足现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的有关规定。

**10.1.6** 当桥涵和车站墩柱结构有可能受机动车等撞击时，应设防撞保护措施。当无法设置防护设施时，应进行防撞验算。

### 10.2 区间桥涵结构

**10.2.1** 桥涵主体结构设计使用年限应为 100 年。

**10.2.2** 轻轨结构设计荷载的分类、取值和计算方法宜按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 和现行行业标准《铁路桥涵设计基本规范》TB 10002.1 的规定执行。

**10.2.3** 轻轨交通与城市道路或公路两用的桥涵设计应符合下列规定：

- 1 桥上轻轨交通线路应具有独立路权。



2 结构设计可按城市桥梁或公路桥梁适用的现行规范体系进行，荷载取值、材料特性、结构验算、构造要求等均宜满足现行道路桥梁规范的要求。

3 轻轨交通荷载应按本标准的有关规定计算，城市道路或公路活载应按现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11 或《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定计算，其荷载组合应按下列组合的最不利情况取值：

- 1) 100%轻轨车辆活载与 85%的城市道路或公路活载的组合；
- 2) 85%轻轨车辆活载与 100%的城市道路或公路活载的组合。

4 结构整体计算时，轻轨车辆的荷载分项系数应为 1.4，局部计算时轻轨车辆的荷载分项系数应为 1.8；轻轨车辆荷载的频遇值系数、准永久值系数均应取为 1.0。

**10.2.4** 利用或改建既有城市道路或公路桥涵时，应符合下列规定：

1 应按现行行业标准《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21 的要求，对既有道路桥涵的技术状况进行检测评定，评定等级为 3 类及以下的桥涵不应使用。

2 应按现行行业标准《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21 实测的主要受力部位钢筋锈蚀电位、混凝土碳化评定标度不宜低于 1 级。

3 既有桥利用部分结构的剩余设计使用年限不应少于 30 年。

4 对利用的构件应按现行行业标准《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21 的要求进行核算。承载能力极限状态应满足现行公路行业标准的要求，正常使用极限状态宜满足原设计标准的要求。

5 行走轻轨车辆的上部构件技术标准和下部结构墩柱顶顺桥向、横桥向位移均应满足本标准相关条款的要求。

6 在既有桥上铺设无缝线路时，应核算钢轨在动弯应力、温度应力、制动应力、制动附加应力等共同作用下的安全性。

**10.2.5** 桥梁墩台基础的沉降可按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定执行，涵洞工后沉降限值应与相邻路基工后沉降限值一致。

**10.2.6** 铺设无砟轨道的预应力混凝土梁在轨道铺设后竖向的徐变残余变形，其控制值宜符合下列规定：

- 1 当  $L < 50\text{m}$  时，竖向徐变残余变形不应大于  $10\text{mm}$ ；
- 2 当  $L \geq 50\text{m}$  时，竖向徐变残余变形不应大于  $L/5000$ 。

注： $L$  为桥梁的跨度（m）。

**10.2.7** 桥墩的纵向和横向刚度应满足列车运行安全性和乘客乘坐舒适性的要求，并应对最不利荷载作用下的纵向和横向水平位移进行控制；对于铺设无缝线路的桥梁，应根据梁轨共同作用计算对桥墩的纵向最小线刚度进行控制。桥墩的墩顶位移和刚度应符合下列规定：

- 1 桥墩墩顶弹性水平位移应满足下列要求：

$$\text{顺桥方向：} \quad \Delta \leq 5\sqrt{L} \quad (10.2.7-1)$$

$$\text{横桥方向：} \quad \Delta \leq 4\sqrt{L} \quad (10.2.7-2)$$

式中： $\Delta$ ——墩顶顺桥或横桥方向水平位移（mm），包括由于墩身和基础的弹性变形及地基弹性变形的影响；

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

- 2 桥上铺设无缝线路且无钢轨伸缩调节器的双线及多线简支梁桥，其桥墩的墩顶纵向最小水平线刚度限值应根据梁轨共同作用计算确定；当不作计算时，其桥墩的墩顶纵向最小水平线刚度限值，可按表 10.2.7 的规定取值。单线桥梁桥墩纵向水平线刚度取用表中值的 0.6 倍。

**10.2.8** 在列车静活载作用下，轻轨桥梁梁体竖向挠度、单端竖向转角、横向水平挠度、两轨动态不平顺度应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

表 10.2.7 桥墩墩顶纵向最小水平线刚度限值

跨度 $L$ (m)	最小水平线刚度 (kN/cm)
$L \leq 20$	190
$20 < L \leq 30$	240
$30 < L \leq 40$	320

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

**10.2.9** 预应力混凝土结构，应按破坏阶段检算构件截面强度，按弹性阶段检算构件应力、截面抗裂性和构件变形；普通钢筋混凝土结构和钢结构，应按容许应力法设计。其材料、容许应力、主力与附加力或特殊荷载组合下的应力提高系数、结构计算方法，应符合现行行业标准《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3 和《铁路桥梁钢结构设计规范》TB 10002.2 的规定。

**10.2.10** 桥涵基础设计和地基的物理力学指标，应符合现行行业标准《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5 的规定；当地震力除外的特殊荷载参与荷载组合时，地基容许承载力  $[\sigma_0]$  和单桩轴向容许承载力的提高可按现行行业标准《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5 的规定执行。

**10.2.11** 钢筋混凝土墩柱应按现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 进行延性计算；对于墩（柱）高与桥墩计算方向尺寸之比小于 2.5 的矮墩，应按罕遇地震验算墩柱抗弯和抗剪强度。

**10.2.12** 桥梁的抗震设防分类应符合表 10.2.12 的规定。

表 10.2.12 桥梁抗震设防分类

抗震设防分类	结构类型
A 类	单跨跨度不小于 120m 或联长大于 250m 的梁式桥，单跨跨度不小于 150m 的拱桥、斜拉桥、悬索桥等
B 类	除 A 类以外的其他桥梁

**10.2.13** 对抗震设防为 6 度区 A 类桥梁、抗震设防为 7 度及以上地区 A、B 类桥梁，其基础、盖梁、结点、支座应作为能力保护构件，墩柱的抗剪强度宜按能力保护原则设计。

**10.2.14** 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 的规定；除冰盐等其他氯化物环境的耐久性外，均应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 的规定。

**10.2.15** 桥涵的构造要求应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 和现行行业标准《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3、《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5、《铁路桥梁钢结构设计规范》TB 10002.2 的规定。桥梁抗震构造应符合现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的规定。

**10.2.16** 区间高架桥桥墩边缘至行车道边的净距应满足现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 中关于侧向净宽的规定。当区间高架桥敷设于道路中间时，道路中央分隔带宽度不宜小于 4m。

**10.2.17** 当桥梁承台或扩大基础轮廓侵入行车道时，其顶面应置于路面以下，且埋深不宜小于 1.5m。基础设计时应计入车辆活载的附加作用。

**10.2.18** 桥涵与架空高压线之间的最小垂直距离应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061、《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的规定。

**10.2.19** 桥涵基础与地下管线之间的距离应符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 的规定。

**10.2.20** 涵洞设计应符合下列规定：

- 1 涵洞宜采用钢筋混凝土矩形框架涵；
- 2 涵洞顶至轨底的高度不宜小于 1.2m，困难条件下涵顶不

得高出路基基床底层顶面；

3 涵洞可布置成斜交，但斜交涵洞的斜交角度不宜超过  $45^{\circ}$ ；

4 涵洞沉降缝不应设在轨枕或无砟轨道板下方；

5 软弱地基上的涵洞，其地基处理方式应与涵洞两侧路基地基处理方式相协调；

6 涵洞孔径不应小于 1.25m，净高不应小于 1.50m。

**10.2.21** 桥涵的桥面宽度应根据建筑限界、应急疏散、设备布置等因素计算确定，并应预留设备的安装、检修和更换条件。

**10.2.22** 采用直流电力牵引和走行轨回流的桥涵，应采取杂散电流腐蚀的防护措施，并应符合现行国家标准《轨道交通 地面装置 第 2 部分：直流牵引系统杂散电流防护措施》GB/T 28026.2 的规定。钢结构及钢连接件应进行防锈处理。

**10.2.23** 桥面应设置连续、整体密封和耐久的防水层。桥面防水层技术要求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 的规定。防水层上应覆盖致密、耐磨和耐冲击的保护层。

**10.2.24** 桥面应设置性能良好的排水系统，排水设施应便于检查、维修与更换。双线桥桥面横向宜采用双向排水坡，单线桥桥面横向可采用单向排水坡，坡度不应小于 2%。桥面纵向应设置不小于 3‰的排水坡，并应分段设置拦水构造，用排水管将雨水排入市政管网；当不具备接入条件时，应设置散水构造。排水管道直径、纵向间距应根据计算确定，且直径不宜小于 150mm。桥涵应设滴水檐防止水从侧面淌入梁、板底面。

**10.2.25** 梁缝应设伸缩缝，伸缩缝除应保证梁体能纵向自由伸缩外，尚应有效防止桥面水渗漏。在伸缩缝处的护栏或声屏障结构宜采取纵向封闭措施，护栏应设置伸缩节。

**10.2.26** 桥上护栏形式的选择应结合功能需求与景观影响，以及与接触网立柱、声屏障和设备管线布置的空间关系。护栏高度不应小于 1.1m。

- 10.2.27** 桥梁支座宜选用盆式橡胶支座或钢支座。
- 10.2.28** 路基与桥台连接处应设置保证刚度和变形在线路纵向均匀变化的路桥过渡段。
- 10.2.29** 跨越城市道路或公路的桥涵应设置限高设施。
- 10.2.30** 跨越或临近轻轨线路的城市道路或公路桥梁应设置 SS 级的防撞墙及防抛网。

### 10.3 车站结构

- 10.3.1** 轻轨地面站结构造型宜简洁、轻盈，并宜使用钢结构。当选用混凝土结构时，应优化构件断面尺寸。
- 10.3.2** 高架站结构宜采用钢筋混凝土或预应力混凝土结构体系，也可采用钢—混结合结构。高架站轨道梁及其支承结构不宜采用钢结构。
- 10.3.3** 地面站站亭结构设计使用年限可采用 25 年；地面站附设的建筑结构设计使用年限应为 50 年。
- 10.3.4** 高架站结构设计使用年限应符合下列规定：
- 1 车站主体结构和使用期间不可更换的结构构件设计使用年限应为 100 年；
  - 2 使用期间可以更换且不影响运营的结构构件设计使用年限可采用 50 年。
- 10.3.5** 地面站结构设计，荷载取值及荷载组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。
- 10.3.6** 高架站结构设计，荷载取值除应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定外，尚应计入列车及附属设备和设施的荷载，并按可能出现的最不利的荷载组合进行设计。
- 10.3.7** 车站站台板、楼板和楼梯等部位的人群均布荷载标准值应采用  $4.0\text{kN/m}^2$ ；设备用房及设备运输通道应按实际使用荷载取值，但不应小于  $4.0\text{kN/m}^2$ 。
- 10.3.8** 地面站和站亭应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》

GB 50011 进行抗震设计，地面站抗震设防类别为重点设防类（乙类），站亭抗震设防类别为标准设防类（丙类）。

**10.3.9** 高架站抗震设计应按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定执行。

**10.3.10** 高架站宜与其两端高架桥区间的变形协调，基础形式宜选用桩基或筏基。

**10.3.11** 车站的站棚基础可采用独立柱基，也可利用处理后的轨道路基作筏基。

**10.3.12** 车站主体及顶棚结构，应预留使用期间维修、保养及更换的条件。

住房城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 11 交通组织

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 交通组织设计应根据道路网、交通流量与流向、用地条件等因素进行，并应根据线路等级，宜采用人车分隔、机非分隔、轻轨交通与其他交通分隔的各行其道的措施。

**11.1.2** 轻轨线路沿道路地面敷设时，应兼顾道路系统的功能定位和技术要求。

**11.1.3** 地面站的布设位置，可选择中央分隔带、主辅路分隔带或人行道外侧；按几何形状可分为港湾停靠式和直线停靠式两种。

**11.1.4** 地面站应结合道路线形特征、行人过街、周边环境等条件设置，并应保证站台进出安全、疏导迅速、布置紧凑、便于管理。

### 11.2 交通调查与客流预测

**11.2.1** 轻轨沿线交通调查应包括道路交通设施调查、交通流量调查和信号相位调查。

**11.2.2** 道路交通设施调查内容应包括路段车道数、交叉口附近渠化车道数、车道功能和交通信号控制系统。

**11.2.3** 交通流量调查内容应包括道路交叉口早晚高峰期、非高峰期等时段各类车型流量和流向。在各进口道上，流量应区分直行车流量、左转车流量、右转车流量以及掉头车流量。

**11.2.4** 信号相位调查内容应包括交叉口相位数和配时方案。

**11.2.5** 客流预测内容应包括轻轨与其他轨道交通系统换乘客流量、各预测年限沿线地面公交断面客流量、各道路交叉口高峰时段各流向的各类车型流量。



### 11.3 线路与道路

**11.3.1** 轻轨线路在道路上的布置方式可分为路中式、主路路侧式、路侧式和双向同侧式四种。轻轨应根据道路交通组织需求，选取适合的线路布置方式。

**11.3.2** 轻轨线路宜优先布置于主路路中或主路路侧。

**11.3.3** 单行道及道路一侧无明显交通量产生和吸引点的路段，宜选用双向同侧式的线路布置方式。

**11.3.4** 沿道路敷设的轻轨地面线路，宜设置为轻轨专用道。

**11.3.5** 对采用主路路侧布置方式的轻轨线路，不宜改变主辅路开口处的平曲线和竖曲线的线形；在主辅路开口处停车或设站，应满足机动车视距三角形的要求。

**11.3.6** 对采用主路路侧布置方式的轻轨线路，不应占据主路上的变速车道，并应避免在分合流区设置车站。

**11.3.7** 在同一路段内的线路宜采用相同的线路布置形式；当选线需要时，应选择平交路口或道路横断面形式变化过渡段进行线路布置形式的转换。

**11.3.8** 轻轨线路与相邻机动车道、非机动车道、人行道之间应设置分隔设施。分隔设施可采用护栏、隔离墩、路缘石等。

### 11.4 车站与道路

**11.4.1** 地面站的布置应符合下列规定：

1 车站宜采用直线停靠方式；根据道路线性要求、机动车道布置、行车组织、上下客需求等情况，也可采用港湾停靠方式；

2 当线路沿道路两侧敷设时，机动车道与非机动车道之间有分隔带的道路，可沿两者分隔带设置车站；无机动车与非机动车分隔带的道路，可沿人行道设置路侧式停靠站；

3 车站结合道路两侧的人行道布置时，该段人行道宽度缩减不应超过40%，并不得小于3m。

**11.4.2** 立交桥匝道出入口段及立体交叉坡道段不宜设置车站。

**11.4.3** 当布置轻轨车站而引起相邻行车道偏移时，应设置足够长度的过渡段，道路线形应满足相应道路等级的要求。过渡段长度可按现行行业标准《城市道路路线设计规范》CJJ 193 的规定执行。

**11.4.4** 车站（含站亭）造型、外立面装修和设备安装应同时满足轻轨限界要求及道路建筑限界要求。

**11.4.5** 车站内各类乘客集散设施的通行能力应与道路上的人行横道、人行天桥、地下通道等过街设施的通行能力相匹配。

**11.4.6** 车站立体过街设施应与城市人行天桥、人行地道和人行横道的规划相结合，过街通道宽度应同时满足车站过街客流量与道路行人过街流量的需求。

**11.4.7** 行人过街安全岛宜利用道路分隔带和轨道间地带进行布置。当安全岛宽度不够时，可将安全岛两侧人行横道错开设置，并应设置安全护栏。

## **11.5 平交路口交通组织**

**11.5.1** 轻轨应进行沿线平交路口的交通组织设计，合理布设人行道、车行道及轻轨车道，并应设置交叉口信号、行车标志、标线等交通管理设施。

**11.5.2** 在城市建成区道路上布设轻轨线路时，宜避免平面穿越环岛、错位多叉口和畸形交叉口。

**11.5.3** 轻轨线路在平交路口处的布置应符合下列规定：

1 专用道区段的平交路口，机动车进口车道，应区分左转车道、直行车道；

2 采用路中形式布设线路的平交路口，不应占用轻轨专用道的方式增加机动车左转专用车道；

3 采用路侧形式布设线路的平交路口，进口道展宽段与展宽渐变段的长度，应同时满足线路线形要求和现行国家标准《城市道路交叉口规划规范》GB 50647 的规定。

**11.5.4** 相交道路中线交点的标高应为平交路口控制标高。线路设计不宜改变平交路口的控制标高。

**11.5.5** 轨道标高设计不宜改变平交路口原有的排水制。交叉口人行横道上游、交叉口低洼处应设置雨水口。

**11.5.6** 由于线路转弯而形成的转角安全岛，宜设置实体安全岛，其面积不宜小于  $7\text{m}^2$ ；面积窄小时，宜设置标线安全岛。

**11.5.7** 安全岛内侧宜设置右转机动车专用车道。在与轻轨交通线路之间设置必要的防护措施后，车道转弯半径不应小于  $25\text{m}$ 。车道应按规划通行车型布设车道加宽，车道宽度应符合表 11.5.7 的规定：

表 11.5.7 右转专用车道加宽后的宽度 (m)

规划车型 转弯半径 (m)	大中型车		小型车	
25~30	5.00		4.00	
>30	4.50		3.75	

**11.5.8** 在安全岛上设置的人行信号灯、轻轨信号灯、架空接触网宜共杆安装，立柱位置不应影响安全驾驶视线，且不应影响路口车辆的通行能力。在安全岛上不宜设置供电设备和信号设备的机箱、机柜。

**11.5.9** 在平交路口，轻轨架空接触网导线高度应与道路限高匹配，并应有限高警示。

**11.5.10** 人行横道不应设置在道岔的可动尖轨处。

## 11.6 平交路口信号控制

**11.6.1** 轻轨线路与相交道路的平交路口应采用信号控制。

**11.6.2** 对错位 T 形路口，当错位间距小于  $50\text{m}$  时，可视为一个十字路口或斜交路口，应设置信号灯。当错位间距大于或等于  $50\text{m}$  时，可视为两个 T 形路口，应分别设置信号灯。

**11.6.3** 平交路口相位设计，宜将轻轨相位与机动车相位合并，

并结合不同线路布置形式在平交路口相互转换的因素，设置信号周期相位数。信号周期的相位推荐数量可按表 11.6.3 规定采用。

表 11.6.3 信号周期的相位推荐数量

项 目	通过方式	推荐相位数量
路中式—路中式	直行	4
	转向	4
路中式—主路路侧式	直行	5
	转向	5
路中式—双向同侧式		5
		4（相交道路为单行道）
主路路侧式—主路路侧式	直行	4
	转向	4
主路路侧式—双向同侧式	—	5
双向同侧式—双向同侧式	—	4

**11.6.4** 平交路口轻轨相位的绿灯显示时间，应大于轻轨列车通过平交路口的时间。

**11.6.5** 平交路口信号优先的控制策略，应符合下列规定：

1 当相交道路交通流量与正线道路交通流量大体相当或略小于正线道路交通流量时，宜采用相对优先的信号控制；

2 当交叉口交通流量满足设置信号控制的最低要求，且相交道路交通流量明显小于正线道路交通流量时，宜采用绝对优先的信号控制；

3 当交叉口高峰小时交通流量不满足设置信号控制的最低要求时，可对该路口进行右进右出处理。

**11.6.6** 当采用平交路口信号优先时，信号配时的绿灯延长或红灯早断时间应符合下列规定：

1 应保证正在过街的行人安全过街；

2 应满足道路最小绿灯显示时间的要求；

3 在同一信号周期中不应同时延长和缩短轻轨所在的相位时间。

## 11.7 交通衔接

11.7.1 轻轨应与其他交通方式有效衔接。

11.7.2 在道路路中敷设的轻轨线路不宜与常规公交线路、快速公交线路合并设站。

11.7.3 轻轨车站与公交车站的设置距离应符合下列规定：

1 在路段上，同向换乘距离不应大于 50m，异向换乘距离不应大于 150m；

2 在平交路口和立体交叉口，换乘距离不宜大于 150m，并不得大于 250m。

## 12 供电系统

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 本章适用于具有半独立路权的地面线路，以高架或地下为主的独立路权线路供电系统应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

**12.1.2** 供电系统应包括外部电源、中压供电网络、变电所（牵引充电站）、牵引网和杂散电流腐蚀防护。

**12.1.3** 外部电源设计应符合轨道交通线网规划、城市电网现状及规划。

**12.1.4** 轻轨列车牵引用电负荷不应低于二级负荷。

**12.1.5** 系统接线及继电保护配置应满足安全性、可靠性、功能性、经济性。

**12.1.6** 在设计规定的各种运行方式下，供电电压应满足低压用电设备的正常运行。

**12.1.7** 除采用车载储能装置供电外，牵引网系统标称电压可采用直流 750V 或 1500V。

**12.1.8** 牵引网正极、负极均不应直接接地。

**12.1.9** 当景观设计有要求时，架空接触网在平交路口处可断开。

**12.1.10** 地上线路供电系统使用的主要材料，应选用低卤、低烟的阻燃或耐火的產品。

**12.1.11** 电缆敷设宜采用电缆管井或电缆沟敷设方式。

### 12.2 外部电源

**12.2.1** 轻轨外部电源宜采用分散式供电，并应有专线电源引入。

- 12.2.2 公共连接点处供电电压应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的规定。
- 12.2.3 公共连接点处功率因数不应小于 0.9，并应防止过补偿。
- 12.2.4 公共连接点处应设置隔离电器。

### 12.3 中压供电网络

- 12.3.1 轻轨交通宜构建局部或全线中压供电网络。
- 12.3.2 中压供电网络应满足轻轨远期负荷的供电要求。
- 12.3.3 中压供电网络一次接线与继电保护配置应协调配合。
- 12.3.4 中压供电网络的接线方式应根据轻轨网络化运营管理的需求和运营经济性的要求综合确定。

### 12.4 牵引变电所与牵引充电站

- 12.4.1 牵引变电所的分布应满足远期列车正常运行的供电要求。
- 12.4.2 当采用走行轨回流时，牵引变电所的分布应满足杂散电流腐蚀防护中规定的走行轨上不同两点间电压降要求。
- 12.4.3 车场应设置牵引变电所。
- 12.4.4 当列车采用车载储能装置供电时，应设置牵引充电站。
- 12.4.5 牵引变电所、牵引充电站可设置在地面、半地下和高架桥下，应与周边环境相协调。
- 12.4.6 牵引变电所承担的牵引负荷应根据线路远期运营高峰小时行车密度、列车编组、车辆类型及特性、线路条件等计算确定。牵引整流机组容量宜按远期负荷配置。
- 12.4.7 牵引变电所、牵引充电站宜对架空接触网、接触轨或牵引充电桩实施双边供电。
- 12.4.8 当一座牵引变电所退出时，可采用纵联、横联大双边供电或末端单边供电。在地上区段，当技术经济合理时，可采用车场牵引变电所对正线支援供电。

**12.4.9** 在满足现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 规定的谐波要求的条件下，牵引变电所、牵引充电站宜设置一套牵引整流机组。

**12.4.10** 牵引充电站分布应结合车辆正常运行储能装置消耗需求设置，设置牵引充电站的车站应设充电桩。

**12.4.11** 牵引充电站设备配置应满足列车储能装置充电电压要求，牵引充电站容量应结合所供电的充电桩同时充电的列车数量、列车储能装置充电容量和充电时间综合确定。

**12.4.12** 牵引整流机组应为 V 类牵引负荷，负荷特性应符合表 12.4.12 的要求。

表 12.4.12 牵引整流机组的负荷特性

负荷	100%额定电流	150%额定电流	200%额定电流
持续时间	连续	2h	1min

**12.4.13** 直流牵引馈出线应采用并路馈电，馈电回路对应的上下行支路应分别设置用于检修的隔离开关。

**12.4.14** 直流开关设备能力应与牵引机组的过负荷能力相匹配，并应满足系统短路稳定性的要求。

**12.4.15** 直流电缆的截面应满足大双边或单边供电容量及短路热稳定性的要求。

**12.4.16** 车站应结合低压用电规模选择中压或低压供电。

**12.4.17** 当采取技术措施满足对一级负荷供电要求时，牵引降压混合变电所宜设置一台配电变压器。

**12.4.18** 各牵引变电所、牵引充电站操作电源应采用直流电源，直流操作电源电压宜采用直流 110V。蓄电池组容量在其正常寿命内，应满足交流电源停电时供电 2h 的要求。

**12.4.19** 地上牵引变电所、牵引充电站及与地面、高架线相邻的地下牵引变电所，每路馈出线及负母线应设置雷电过电压吸收装置。

**12.4.20** 低压配电系统应设置避雷器或浪涌保护器（SPD）。



**12.4.21** 过电压保护应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064 的规定。

## 12.5 牵引网

**12.5.1** 牵引网由架空接触网和回流网组成。接触网作为正极送电，走行轨或专用负极作为负极回流。

**12.5.2** 接触网型式可分为架空接触网和嵌地接触轨。

**12.5.3** 接触网型式应根据城市发展定位、车辆受电和景观等方面要求综合分析确定，全线接触网可采用不同的型式。

**12.5.4** 当采用架空接触网供电时，在满足功能的基础上，架空接触网的设计应符合景观设计要求。

**12.5.5** 架空接触网载流量应与远期牵引供电能力相匹配，并应满足自身强度要求。

**12.5.6** 当线路通过的平交路口利用车载储能装置供电时，路口两侧车站架空接触网宜满足列车取流要求。

**12.5.7** 当架空接触网在平交路口断开时，路口两侧架空接触网应有平滑过渡的措施。

**12.5.8** 当轻轨车辆正常运行采用车载储能装置供电时，应设置牵引充电桩。

**12.5.9** 架空接触网的防雷设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的有关规定。

### I 嵌地接触轨

**12.5.10** 嵌地接触轨系统可由上网配电箱、导电轨、绝缘轨、嵌地式支架及其连接附件组成。

**12.5.11** 上网配电箱应符合下列规定：

1 应可靠实现导电轨的通断转换；相邻两段导电轨宜设置一个上网配电箱；

2 应设通信接口，并应具有实现远程控制和监视功能的条件；

3 应满足运行时的环境条件要求。

12.5.12 嵌地接触轨的导电轨、绝缘轨应间隔布置。

12.5.13 导电轨、绝缘轨的长度应根据列车长度、受流器位置、运行最高速度等因素综合确定。

12.5.14 采用嵌地接触轨系统，严禁列车车体外的导电轨带电。

12.5.15 嵌地接触轨不应设于积水区，接触轨向走行轨方向应有不小于 10‰的散水坡度。

12.5.16 嵌地接触轨的导电轨、绝缘轨接头处高差不应大于 0.5mm。

## II 架空接触网

12.5.17 柔性架空接触网宜采用补偿简单悬挂，并应采用铜或铜合金接触线。

12.5.18 柔性架空接触网的支柱跨距，应根据悬挂类型、曲线半径、导线覆冰和最大受风偏移值及运营条件确定。

12.5.19 架空接触网应设贯通的地线，并应符合下列规定：

1 地线应与架空接触网带电部分无电气连接；

2 当架空接触网不考虑防雷要求时，地线宜敷设在地下，并采用绝缘导线或电缆；

3 在牵引变电所，地线宜通过单向导通装置与直流负母线相连，并使电流方向由地线指向直流负母线。

12.5.20 当采用架空接触网时，车场应设置限界门；平交路口应设置限界门或限高警示标志。

12.5.21 在平交路口和易受其他机动车辆损伤接触网支柱的地段，应采取防护措施。

12.5.22 地面线专用道接触线距轨面的高度不应小于 4400mm，平交路口处接触线距轨面的高度不应小于 5000mm，并应满足当地交通管理部门的要求。

12.5.23 架空接触网立柱及其基础不应影响车站人流疏散造成影响。

### III 牵引充电桩

**12.5.24** 牵引充电桩应结合车站设置，并应包括立柱、架空导体及各种附件。

**12.5.25** 牵引充电桩作为正极为车载储能装置充电，走行轨作为负极回流。

**12.5.26** 架空导体架设可采用独立柱或利用车站结构。

**12.5.27** 架空导体宜采用刚性材质，载流量应满足列车车载储能装置的充电要求。

**12.5.28** 架空导体架设高度宜为 4400mm，并应满足为车辆回流高度要求。

**12.5.29** 架空导体长度应结合远期车辆编组数量及车辆受电弓的位置综合确定。

**12.5.30** 上下行充电桩应分别设置隔离开关。

**12.5.31** 设置牵引充电桩的车站，走行轨应电气分段。

### 12.6 杂散电流腐蚀防护与接地

**12.6.1** 杂散电流及防护对象宜进行自动监测。

**12.6.2** 当兼作回流电路的走行轨高于地面时，走行轨与相邻结构（或大地）之间的过渡电阻值，应大于  $15\Omega \cdot \text{km}$ ，平交路口处走行轨及走行轨两侧 2m 内应采取特殊绝缘措施。

**12.6.3** 当兼作回流电路的走行轨与地面平时，与大地之间的过渡电阻值应大于  $2\Omega \cdot \text{km}$ ，走行轨与大地之间应采取特殊绝缘措施。

**12.6.4** 走行轨上任意两点间的平均电压降不得大于 2.50V。

**12.6.5** 任何一段走行轨上的平均电压降，每 100m 不得大于 0.35V。

**12.6.6** 兼作回流电路的走行轨，轨条间连接线应符合下列规定：

- 1 单行轨道的两根轨条间，连接线间距不宜大于 150m；

- 2 上下行的各轨条间，均流线间距不宜大于 300m；
- 3 道岔及交叉处的两端应进行电气连接；
- 4 回流点处上下行各轨条间应进行电气连接。

**12.6.7** 杂散电流腐蚀防护的其他要求，应符合现行国家标准《轨道交通 地面装置 第2部分：直流牵引系统杂散电流防护措施》GB/T 28026.2 的规定。

**12.6.8** 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。

**12.6.9** 接地装置应利用结构主体钢筋等自然接地极。当接地电阻不满足要求时，可补充人工接地极。自然接地极和人工接地极不应少于两点连接，并可分别测量其电阻值。

**12.6.10** 变电所接地装置的接触电压和跨步电压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。

**12.6.11** 系统接地的其他要求应符合现行国家标准《轨道交通 地面装置 第1部分：电气安全和接地相关的安全性措施》GB/T 28026.1 的规定。

## 13 机电设备

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 轨道交通应根据使用要求设置通风空调与供暖、给水与排水、自动扶梯与电梯、动力与照明等机电设备系统。

**13.1.2** 轨道交通的机电设备系统设计除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

### 13.2 通风空调与供暖

**13.2.1** 地上车站站厅及站台公共区应采用自然通风。

**13.2.2** 车站公共区自然通风口的有效面积不宜小于该场所面积的5%，最低不应小于2%。

**13.2.3** 最冷月份室外平均温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的严寒地区，地上车站站厅公共区可设置供暖系统。

**13.2.4** 当地上车站站厅公共区设置供暖系统时应符合下列规定：

- 1 站厅冬季室内设计温度应采用 $12^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 站厅通向站台的楼梯口、自动扶梯口及站厅出入口等处应设置热空气幕。

**13.2.5** 地下线路通风与空调系统的确定应符合下列规定：

- 1 宜采用列车活塞通风及自然通风系统；
- 2 夏季当地最热月的平均温度超过 $25^{\circ}\text{C}$ 时，地下车站宜采用空调系统；
- 3 夏季当地最热月的平均温度超过 $25^{\circ}\text{C}$ 时，且全年平均温度超过 $15^{\circ}\text{C}$ 时，地下车站应采用空调系统。

### 13.3 给水与排水

**13.3.1** 给水水源宜采用城市自来水，并应利用城市自来水

水压。

**13.3.2** 车场内部绿化、地面冲洗水、冲厕给水水源宜采用城市再生水。当车场周围无城市再生水时，车场内生产废水或生活污水经处理达标后，可作为中水回用。

**13.3.3** 污水、废水和雨水排放应符合国家现行有关排水标准的规定。

**13.3.4** 节水设计应符合现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

**13.3.5** 室内生活、生产给水系统与消防给水系统应分开设置。

**13.3.6** 当设有站台门时，站台宜每隔 50m 设一个 DN50～DN100 的地漏；排水立管宜接入线路排水沟。

**13.3.7** 地面和高架站屋面雨水应单独排放。

**13.3.8** 洗车库的废水应就地经处理后重复利用。

**13.3.9** 卫生器具及配件应采用节水型产品，并应采用非接触式冲洗装置。

**13.3.10** 当给水与排水管道结露可能影响环境时，应做防结露保护层。

**13.3.11** 给水与排水金属管道应采取杂散电流腐蚀防护措施。

**13.3.12** 给水与排水检查井应有轻轨标志。

#### **13.4 自动扶梯与电梯**

**13.4.1** 自动扶梯和自动人行道应采用公共交通型。电梯宜选用无机房电梯。

**13.4.2** 自动扶梯与电梯应采用变频调速控制技术。

**13.4.3** 自动扶梯与电梯应在轻轨运营时间内连续运行。自动扶梯每 3h 应能以 100% 制动载荷连续运行 1h。

**13.4.4** 自动扶梯的名义速度不应小于 0.5m/s，宜为 0.65m/s。

**13.4.5** 电梯的额定载重不应小于 800kg，宜为 1000kg。

**13.4.6** 当自动扶梯露天设置或仅有顶棚时，应选用室外型产品，电梯应适用全天候工作环境条件。

**13.4.7** 自动扶梯上下平台盖板及梯级表面应防滑。用于气候寒冷地区的自动扶梯应设置加热装置。

**13.4.8** 自动扶梯入口处宜采用光电控制开关，无人使用时可自动进入低速或停止运行状态。

**13.4.9** 自动扶梯与电梯应具有故障自诊断功能。

**13.4.10** 自动扶梯全梯路和电梯轿厢内外应位于视频监视系统运行范围内。

**13.4.11** 地面和高架站室外设置的电梯宜采用钢筋混凝土井道，并应具有通风、降温措施。

**13.4.12** 电梯设置位置、电梯轿厢内布置、指示及呼叫装置应满足无障碍要求。

**13.4.13** 自动扶梯与电梯的传输设备及传动机构应采用不燃或难燃材料。

**13.4.14** 自动扶梯与电梯机坑内不得积水，并宜采用自流排水。当无自流排水条件时，应在机坑外设集水坑和配备排水设施。

### **13.5 动力与照明**

**13.5.1** 动力与照明设备的供电负荷分级和供电方式、低压配电系统的接地方式、配电线路的保护，应符合国家现行相关标准的有关规定，并应选用高效节能、环保的电气产品和设备。配电系统的主干线路，应选用电缆或密集性封闭母线等阻抗较小的配电线路。车站白天照明宜利用自然采光。

**13.5.2** 地上车站的动力照明配电设备宜集中设置。根据用电负荷的分布特点，配电设备应靠近用电负荷中心设置。

**13.5.3** 照明设计应符合现行国家标准《城市轨道交通照明》GB/T 16275 及《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

**13.5.4** 车站正常照明和广告照明宜采用 LED 光源，照明灯功率因数不宜低于 0.9。

**13.5.5** 地上车站公共区域的正常照明及车场路灯照明宜采用光控技术。

**13.5.6** 地上区间线路在实际情况允许时，可不设置区间照明。

**13.5.7** 车场正常照明电源在满足其功能照明和采光的前提下，宜选择安装、调试、维修方便，运行成本低的节能产品。

**13.5.8** 当地面和高架区间设置照明时，应符合下列规定：

1 应采用光效高、显色性好、寿命长的照明光源，并应符合室外照明光源要求；

2 地面上安装灯具的防护等级不应低于 IP65；埋地灯具的防护等级不应低于 IP67；

3 采用的灯具应满足现行国家标准《灯具 第 1 部分：一般要求与试验》GB 7000.1 中的防震要求；

4 灯具外观形式应与周围景观环境协调；

5 当采用架空接触网时，照明灯具宜与接触网共杆设置，当有声屏障时，灯具安装宜与声屏障立柱结合设置；

6 安装在人员可触及的防护栏上的照明装置应采用特低安全电压供电或采取其他防触电措施。

**13.5.9** 车站及高架桥区间的低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统，地面区间宜采用局部 TT 系统。

**13.5.10** 区间和道岔附近应设有维修用移动电器的电源设施。

**13.5.11** 车站应设置包括建筑物金属构件在内的总等电位联结。潮湿场所的房间应做局部等电位联结。

**13.5.12** 地上车站、车场建筑物及其他户外设施的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

**13.5.13** 高架桥区间应采取防雷措施。桥墩桩基结构钢筋宜作为自然接地体。



## 14 运营监控系统

### 14.1 一般规定

**14.1.1** 运营监控系统应由正线道岔控制系统、平交路口列车位置检测系统、车场联锁系统、运营调度指挥系统、数据承载网络系统、乘客信息系统、视频监视系统、信息化系统、火灾自动报警系统、设备监控系统及电力监控系统构成。

**14.1.2** 运营监控系统应满足网络化运营要求，实现互联互通、资源共享。

**14.1.3** 运营监控系统应具有可靠性、可用性、可维护性和安全性。

**14.1.4** 系统采用的设备和器材应符合国家现行有关标准，并应做到系统可靠、功能合理、设备成熟、技术先进、经济实用。

**14.1.5** 涉及行车安全的系统、设备及电路应符合故障导向安全的原则。采用的安全系统、设备应经过安全认证。

**14.1.6** 系统采用的设备应便于测试、维修与更换，并应有利于降低运营成本。

**14.1.7** 车载设备严禁超出车辆限界，车站及轨旁设备严禁侵入设备限界。

**14.1.8** 沿线采用市政地面信号灯控制的平交路口，在接近平交路口处应设置路口列车位置检测设备。

**14.1.9** 全封闭方式运行的轻轨线路，应设置通信和信号系统，并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

**14.1.10** 运营监控系统宜采用运营调度中心的标准时钟信号。

### 14.2 正线道岔控制系统

**14.2.1** 正线道岔控制系统应由轨旁设备和车载设备组成，并宜

包括道岔控制设备、列车位置检测设备、车地通信设备、信号机、转辙机及相关接口等设备。

**14.2.2** 列车位置检测设备，应满足轨旁硬化路面与轨道平齐及开放环境下，防损、防盗、易维修的安装要求。

**14.2.3** 正线道岔控制系统应具备下列功能：

- 1 自动识别列车车次号控制道岔；
- 2 司机遥控道岔的转动、锁闭；
- 3 信号机正确反映道岔状态；
- 4 道岔、信号机状态实时上传至运营调度中心；
- 5 运行在道岔上的列车具有唯一的道岔控制权；
- 6 多列车可同时占用道岔区段；
- 7 道岔信号机等设备状态监测。

**14.2.4** 道岔控制设备应符合下列规定：

1 应确保道岔区段内道岔、信号机和区段的联锁。当联锁条件不符时，应禁止信号开放。

2 道岔区段列车占用时严禁转动道岔。

3 道岔应能现场单独操纵和进路选动。

4 实现相同方向的多列车在道岔区段的串行。

5 在道岔接近区段应实现与车载设备的连续不间断通信。

6 进路解锁宜采用一次性解锁方式。锁闭的进路应随列车完全出清道岔区段后自动解锁。

7 解锁、人工办理取消进路和限时解锁，应防止错误解锁。限时解锁时间应确保行车安全。

**14.2.5** 车载设备应包括车辆定位设备及车地通信等配套设备。

**14.2.6** 车载设备应具有下列功能：

1 司机通过按压车上道岔按钮实现对道岔的遥控；

2 在接近道岔区段连续显示地面道岔信号机的状态；

3 实时将列车定位信息上传至运营调度中心；

4 自动将车载设备运行状态上传至运营调度中心；

5 列车在接近道岔区段，信号机显示禁止信号时，车载设

备可提供声光报警。

**14.2.7** 正线信号机的设置应符合下列规定：

- 1 在道岔区域的线路上应设道岔表示信号机；
- 2 信号机应采用由节能光源构成的色灯信号机。

**14.2.8** 当信号机显示允许信号因故未能点亮时，应给出禁止信号显示；信号机显示禁止信号因故未能点亮时，该信号应视为禁止信号。

**14.2.9** 信号机显示距离不宜小于 200m。

### **14.3 平交路口列车位置检测系统**

**14.3.1** 平交路口列车位置检测系统应由轨旁检测设备和车载设备组成，并宜包括列车接近、通过、离去路口检测设备、路口轻轨专用信号机等设备。

**14.3.2** 路口列车位置检测系统应与道路交通管理控制系统进行接口，并应根据路口的交通组织管理的要求，实现列车通行功能。

**14.3.3** 路口列车位置检测系统应具有识别列车车次的功能。

### **14.4 车场联锁系统**

**14.4.1** 车场联锁系统应包括车场计算机联锁设备、计算机监测设备、培训设备、日常维修和检测设备等。

**14.4.2** 车场联锁系统应符合下列规定：

1 车场应设进场信号机，需要时可设调车信号机。进场信号机、调车信号机以显示禁止信号为定位。各种信号机的设置，应根据运营要求和控制方式等确定。

2 列车在车场内宜按调车进路控制，联锁设备可根据车场内运营作业特点实现联锁条件的检查。

**14.4.3** 车场联锁设备应符合下列规定：

1 应确保进路上道岔、信号机和区段的联锁。联锁条件不符时，应禁止进路开通。敌对进路应相互照查，不得同时开通。

- 2 联锁设备宜采用进路操纵方式。
  - 3 进路解锁宜采用分段解锁方式。锁闭的进路应可随列车正常运行自动解锁、人工办理取消进路和限时解锁，并应防止错误解锁。限时解锁时间应确保行车安全。
  - 4 联锁道岔应能单独操纵和进路选动。
  - 5 联锁设备的操纵宜选用显示器和鼠标控制方式。
- 14.4.4** 车场可设计计算机监测系统，并应符合下列规定：
- 1 实现信号机状态、主灯丝断丝报警等监测；
  - 2 实现转辙机动作电流及表示监测；
  - 3 实现轨道区段状态监测；
  - 4 实现电缆绝缘状态监测；
  - 5 实现电源漏流检测；
  - 6 相关数据进行存储、回放和分析。
- 14.4.5** 车场与试车线的接口设计应保证试车作业与车场作业互不影响。

## 14.5 运营调度指挥系统

- 14.5.1** 轻轨应设运营调度指挥系统，实现对列车运行状态的实时监督。
- 14.5.2** 运营调度指挥系统应包括列车运行监督设备和运营调度通信设备。
- 14.5.3** 列车运行监督设备应具有列车运行时刻表编制及管理、列车运行和设备状态实时监视等功能。
- 14.5.4** 运营调度通信设备应提供运营调度中心调度员、车场值班员等用户与列车司机、维修人员等移动用户及变电所值班员等固定用户之间的通信手段。
- 14.5.5** 运营调度通信设备应提供广播功能，正常情况下可向站台乘客通告列车运行及安全、向导等服务信息，以及向车场工作人员发布作业通知，特殊情况时可向乘客发出通告。运营调度通信设备支持车场行车值班员向室外或库内流动生产人员发布作业

命令。

**14.5.6** 无线通信系统根据业务需求可独立设置专用网络或租用运营商的虚拟专用网络。场强覆盖范围应包括运营线路、车站及整个车场区域。

**14.5.7** 运营调度通信设备应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信功能，并应具有语音存储、监测功能等。

**14.5.8** 运营调度通信设备应对运营调度中心有线及无线调度、运营调度中心广播等重要语音进行录音，录音设备宜集中设置。

**14.5.9** 各种调度分机应根据运营组织要求设置在正线调度值班室、车场值班室、各变电所的控制室、消防控制室等地点。

## **14.6 数据承载网络系统**

**14.6.1** 数据承载网络系统应为运营监控系统中的各子系统提供可靠、冗余、可重构、灵活的传输通道。

**14.6.2** 数据承载网络系统应满足各系统接口需求，系统容量应根据各系统对传输通道的需求确定，并应留有余量。

**14.6.3** 数据承载网络系统应具有网络管理功能，并可进行故障管理、性能监视、系统管理、配置管理、安全管理。网络管理终端应采用图形化人机界面，监视主要模块和用户接口模块的工作状态，以及具有告警显示，并宜提供声光报警的功能；对节点、传输通道应可进行配置、管理及可输出维护管理数据。

**14.6.4** 光缆可采用自建或者租用运营商的方式。数据承载网络系统使用的光纤应位于不同路径的光缆中，从物理和逻辑上构成自愈环并可自动切换，切换时不应影响正常使用。

**14.6.5** 光缆自建时，在地面区段可采用电缆托架敷设方式或采用电缆槽、管道敷设方式，也可根据实际情况在满足防护要求的前提下采用其他敷设方式；在高架区段光缆宜敷设在高架区间通信槽道内或托架上。

## 14.7 乘客信息系统

14.7.1 轻轨宜设置乘客信息系统（PIS），并向乘客提供运营信息和其他多媒体信息服务。

14.7.2 乘客信息系统应具有信息处理能力，并可通过系统外部接口进行数据交换，以及将获得的数据经系统处理后，向乘客提供信息服务。

14.7.3 乘客信息系统在站台上及车辆客室内应设置显示终端设备。

14.7.4 乘客信息系统除应提供运营相关信息外，尚应提供新闻、天气预报、道路交通等公共信息及公益广告等信息。

14.7.5 列车可采用预录或其他方式由播放中心或车站发出多媒体信息，播出画面应清晰流畅。

## 14.8 视频监视系统

14.8.1 视频监视系统（CCTV）可为运营调度中心的调度员、车场的值班员等提供有关列车运行、安防、乘客情况及变电站设备运行情况的图像。

14.8.2 视频监视系统应由运营调度中心控制设备、图像摄取、图像显示、录像及视频信号传输等设备组成。

14.8.3 摄像机应根据运营管理与安防需要，实现对上下行站台、换乘通道、车场等重要场所的监视。

14.8.4 视频监视系统采用的彩色摄像机应具有在事故照明下摄像的功能。

14.8.5 室外摄像机应设全天候防护罩，并应适应最低 0.2 lx 的照度；室内摄像机应适应最低 1 lx 的照度或应急照度要求。

## 14.9 信息化系统

14.9.1 信息化系统应能提供电子办公、信息发布、日常管理、资源管理、人员交流的信息平台。

**14.9.2** 软件平台建设宜根据运营单位的需求，统一规划和实施。

**14.9.3** 信息化系统可在运营调度中心、车场设置数据网络设备，在与运营相关办公场所应设置用户终端设备。

**14.9.4** 信息化系统应设置网络安全措施。

#### **14.10 火灾自动报警及设备监控系统**

**14.10.1** 火灾自动报警系统设计，除应执行本标准规定外，尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的规定。

**14.10.2** 当车站级火灾自动报警系统少于3个时，可不设置中心级火灾自动报警系统。

**14.10.3** 中心级火灾自动报警系统可与其他线路实现互联互通和信息共享。

**14.10.4** 设备监控系统应结合实际线路及机电设备的管理需求设置。

**14.10.5** 运营调度中心应能直接与市防洪指挥部门、地震检测中心、消防局119火警报警部门进行通信联系。

#### **14.11 电力监控系统**

**14.11.1** 轻轨应设置电力监控系统（SCADA），并应纳入运营监控系统。

**14.11.2** 电力监控系统应包括电力调度系统（主站）、变电所综合自动化系统（子站）及联系两者的专用数据传输通道。

**14.11.3** 电力监控系统的功能应满足变电所无人值班的运行要求。

**14.11.4** 监控应包括遥控、遥信、遥测。

#### **14.12 其他**

**14.12.1** 系统供电应符合下列规定：

1 交流电源电压的波动超过交流用电设备正常工作范围时，应设稳压设备；

2 车载设备应由车辆提供直流电源或经变流设备供电；

3 运营调度通信设备、视频监视系统、数据承载网络系统应采用不间断电源（UPS），不间断电源后备时间不宜小于 2h。车场联锁系统应采用不间断电源，后备时间不宜小于 30min。

**14.12.2** 防雷与接地应按现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定执行。

**14.12.3** 维修及检修设备应符合下列规定：

1 系统应设置维修网络，并应在维修中心内设置维修计算机终端，实时远程监测系统的设备运行状态；

2 维修中心应配备维修器具、测试工具及仪器仪表。

**14.12.4** 运营监控系统的电线电缆与其他电线电缆敷设间距应按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定执行。



## 15 售检票系统

### 15.1 一般规定

- 15.1.1 轻轨应设置满足运营和信息化需求的售检票系统。
- 15.1.2 售检票系统的设计能力应满足轻轨超高峰客流量的需要；紧急情况下，应满足工作人员及乘客紧急疏散的要求。
- 15.1.3 售检票系统应适应工作环境和自然条件，具有连续 24h 不间断工作的能力和良好的电磁兼容性。
- 15.1.4 售检票系统应具有可靠性、安全性、可维护性和可扩展性。其系统安全等级不应低于现行国家标准《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB 17859 中所规定的二级。
- 15.1.5 售检票系统应能处理城市公共交通一卡通或其他小额支付储值卡车票的功能，且宜具有与其他城市公共交通形式实现联程优惠。

### 15.2 票务管理模式

- 15.2.1 售检票系统线网宜采用统一的线网票务政策和票务管理模式。
- 15.2.2 轻轨票制宜采用单一票制或计程制，也可根据运营需求采用与计时制、计次制等其他辅助票制相结合的方式。
- 15.2.3 售检票系统应根据车站客流大小、建筑规模及管理需求等条件设置封闭式或开敞式的车站售检票运营模式。
- 15.2.4 封闭式车站售检票系统应采用车外售票+车外检票的运营模式。
- 15.2.5 开敞式车站售检票系统应符合下列规定：
  - 1 开敞式车站售检票可采用车外售票+车内检票或车内售票+车内检票的运营模式，但同一线路的开敞式车站售检票系统

应采用同一运营模式；

2 当开敞式车站售检票采用车外售票+车内检票时，车外售票设备宜设置在车站内或方便乘客购票的车站附近某处，采用人工或自助售票方式；车内检票设备宜设置在上下车门两侧，采用乘务人员监督下的自助检票模式；

3 当开敞式车站售检票采用车内售票+车内检票时，售检票设备宜设置在上下车门两侧，采用乘务人员人工售票检票模式或乘务人员监督下的自助售检票模式。

### 15.3 系统构成

15.3.1 售检票系统应由后端管理平台、前端售检票设备和车票组成，并可根据线网、线路规模大小设置维修测试与培训设备。

15.3.2 后端管理平台应由各种服务器、操作工作站、存储设备、网络设备、配电设备和打印机等组成，其设置应符合下列规定：

1 后端管理平台可根据线网、线路规模按清分中心系统、线路中央计算机系统、车站计算机系统进行分级或整合设置；采用城市公共交通一卡通或其他小额支付储值卡的售检票系统宜设置清分中心系统；

2 使用轻轨专用车票的售检票系统，后端管理平台票务中心宜设置车票编码分拣机、车票清点机等设备；

3 后端管理平台宜设置异地灾备系统。

15.3.3 前端售检票设备可按下列要求设置：

1 封闭式售检票系统可按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的有关规定设置前端售检票设备；

2 当开敞式售检票系统采用车外售票+车内检票时，车外售票设备宜设置自动售票机、充值机等设备；车内检票设备宜设置车载式或便携式检/验票机等设备；

3 当开敞式售检票系统采用车内售票+车内检票时，车内售检票设备宜设置车载式或便携式的检验票机等设备。

**15.3.4** 车票宜分为单程类车票和储值类车票。单程类车票应采用专用抛弃型电子车票、专用回收型电子车票；储值类车票可采用轻轨专用储值车票、城市公共交通一卡通车票或其他小额支付储值卡。

**15.3.5** 售检票系统各站点内前端售检票设备宜采用有线或无线本地局域网络；各站点之间互连宜采用智能控制系统的数据传输网络或组建专用传输网络。

## **15.4 系统功能**

**15.4.1** 后端系统平台应具有系统维护、数据处理、设备监控、票务管理、安全管理、清分对账、统计报表等功能。

**15.4.2** 前端售检票设备宜具有下列功能：

1 接受后端管理平台运营参数和控制指令，按规定的业务设置功能及信息提示；

2 生成并向后端系统平台上传设备状态、车票交易、故障报警数据等功能。

**15.4.3** 维修测试系统与培训系统应具备维修管理、系统测试等功能，并应能提供有效的培训条件。

## **15.5 其他**

**15.5.1** 售检票系统非机房设备应选用不低于工业级标准产品，售检票终端设备外壳防护等级不应低于 IP54。

**15.5.2** 售检票系统接口设计，应提出设备使用环境、设备布置、设备用电、设备维修、接地、网络传输、时钟、视频监控及预埋管线、箱、盒等接口技术要求，以及通信、火灾自动报警、门禁、城市公共交通一卡通或其他小额支付等系统的接口要求。

## 16 运营调度中心

### 16.1 一般规定

**16.1.1** 运营调度中心应具备日常运营及事故或灾害发生时的应急指挥功能，并可实现对线路上运行的列车、车站和车场实施统一调度指挥。

**16.1.2** 运营调度中心宜具备行车调度、电力调度基本功能，并可根据需要设置防灾调度、维修调度及票务管理等功能。

**16.1.3** 运营调度中心的行车调度应实现对运行列车的集中监视，可实现列车运行监控和车场调度工作。

**16.1.4** 运营调度中心电力调度应实现线路电力系统的集中监视，并应具有电力调度管理功能。

**16.1.5** 当运营调度中心具有乘客信息管理功能时，宜实现车站、车辆上各类信息的集中采集和发布。

**16.1.6** 当运营调度中心具有防灾调度功能时，可接收全线事故、灾害信息，也可实现全线灾害报警系统的监控管理。

**16.1.7** 当运营调度中心具有票务管理功能时，可对线路的车票进行统计和财务集中核算等业务，也可对售检票系统设备进行监视和控制。

**16.1.8** 当运营调度中心具有维修调度功能时，应包括日常维修和应急处理能力，以及组织线路抢险和救援能力。

**16.1.9** 运营调度中心应根据轻轨交通规模确定运营调度中心的规模和运作管理模式。与轻轨交通运营和管理无关的功能不宜纳入运营调度中心。

### 16.2 选址及设置

**16.2.1** 运营调度中心宜根据轻轨线网规划、线路建设时序进行

统一规划设置，其位置宜选在线路附近或车场内。

**16.2.2** 运营调度中心应具有安全性和可靠性，并宜与轻轨其他建筑设施结合设置。

**16.2.3** 多条线路的运营调度中心宜集中设置，运营调度中心宜按土建一次性建成、设备分期实施。

### **16.3 运营调度中心管理**

**16.3.1** 运营调度中心应结合轻轨运营组织和管理的需要，建立相应的组织管理机构。

**16.3.2** 当多线路合设运营调度中心时，可采用多条线路集中统一管理或多线路分功能及分业务统一管理模式。

**16.3.3** 运营调度中心的运行管理模式应符合下列规定：

- 1 在运营调度中心应实现列车运行的集中监视；
- 2 运营调度中心的运行模式宜实现系统集成，并宜具有对突发事件的决策分析和应变处理能力；
- 3 运行模式可采用分系统独立运行、系统集中运行及综合调度中心运行；
- 4 运营调度中心的运营管理组织及定员应结合运行模式确定。

### **16.4 布置分区及要求**

**16.4.1** 运营调度中心的布置分区及房屋设置应满足运营管理、系统控制、设备布置、扩充改造的要求。

**16.4.2** 运营调度中心宜按其功能划分为运营调度区、办公管理区、设备区、辅助设备区。

**16.4.3** 各功能区的设置应符合下列规定：

- 1 运营调度区宜包括调度控制室及值班、管理用房；
- 2 办公管理区宜包括运营管理办公、日常事务办公用房，并根据需要设置票务管理、票务处理、票务储藏与发放以及乘客信息系统管理等用房；

3 设备区应包括系统设备机房、电源电池室、电缆间及通道、相关专业设备维修工区、工区备件室等；

4 辅助设备区应包括安防室、变电所及通风空调与消防等楼宇配套设施。

**16.4.4** 运营调度中心各功能区用房宜相对集中布置，并应根据工艺要求、功能关系进行布置；系统设备用房宜与运营调度室相邻。

**16.4.5** 运营调度中心各系统主要设备和辅助设备用房宜分开布置。主要控制设备宜采用大开间用房布置。设备宜按不同专业集中放置；多线路合设的运营调度中心，宜按不同线路划区域集中设置设备。各系统辅助设备可采用小房间布置。

**16.4.6** 系统设备用房内设备布置应整齐紧凑，便于观察、操作和维修；大功率强电设备不得与弱电设备混合安装和布置。

**16.4.7** 运营调度室的设计应符合下列规定：

1 运营调度室宜分为操作调度、信息显示及运行协调区域，并根据需要可增加其他功能区域；

2 运营调度室的总体布局应以行车指挥为核心，并应设置操作控制台、运行操作工作站及输入输出设备等，并根据需要设置大屏幕显示屏；

3 多线路合设的运营调度中心，运营调度室布置应结合运营管理模式及线路建设情况，统一规划设置显示屏、操作控制台等；

4 运营调度室应以显示行车、视频监视画面为主，其他内容显示为辅。

**16.4.8** 运营调度室设备的设置应符合下列规定：

1 控制台应结合管理人员的工作方式，设置有线和无线通信相结合的辅助通信设施；

2 控制台设计应符合人体工程学要求，满足操作功能和控制功能的要求；

3 控制台的电线（缆）应设槽安装，并宜隐蔽；信号线

(缆)和电源线(缆)槽应分开设置;控制台接地排应安全可靠。

**16.4.9** 运营调度室应结合设备布局进行装饰,控制台外表应统一色调和式样,且应与装饰色彩协调。

**16.4.10** 运营调度室大屏幕显示设备的选型和安装应适合操作人员长时间观看和视觉舒适的要求。

## **16.5 建筑与结构**

**16.5.1** 运营调度中心的建筑布局应符合下列规定:

- 1 中心宜具有独立性、安全性;建筑布局宜预留发展余地;
- 2 运营调度室与系统设备机房宜临近设置,电缆通道、电缆间宜靠近设备用房。

**16.5.2** 运营调度中心结构设计应符合下列规定:

- 1 结构净空尺寸应满足设备安装、使用及施工工艺的要求;
- 2 运营调度中心建筑结构荷载取值应根据用房性质不同而分别确定,如遇有特殊设备,应根据要求单独计算。

## **16.6 附属设施**

**16.6.1** 运营调度中心可单独设置降压变电所,分别引入两路相对独立的电源。

**16.6.2** 运营调度中心降压变电所变压器的容量应按远期最大负荷设计,并应留有裕量。

**16.6.3** 运营调度中心的照明宜采用节能型、使用寿命长及维修方便的灯具,并应满足装饰设计的需要。

**16.6.4** 动力照明设备应根据不同的负荷类别选择满足其要求的产品。

**16.6.5** 动力照明配电应选用无卤、低烟的阻燃型电缆、电线。

**16.6.6** 火灾状态下需继续运行的设备,应选用耐火电缆。

**16.6.7** 运营调度中心建筑物应设综合接地极,接地电阻不应大于 $1\Omega$ ,并应满足各系统的接地要求。

**16.6.8** 运营调度中心建筑物应设置防雷措施,并应符合现行国

家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

**16.6.9** 运营调度中心的空调设计应满足运营调度中心的需求。

**16.6.10** 变电所、蓄电池室、厕所等房间应设机械通风系统。

**16.6.11** 楼宇弱电工程设计除应符合国家现行标准的规定外，尚应符合下列规定：

1 运营调度中心楼宇弱电系统宜兼顾通信、办公、建筑设备自动化管理等需求，并应为中心工作人员提供高效、便利的工作环境。

2 运营调度中心的建筑设备自动化系统应根据运营调度中心的规模和需求设置。对于多线路、规模较大的运营调度中心宜设置楼宇设备监控、安全防范等系统，并宜采用结构化综合布线系统。



## 17 车 场

### 17.1 一 般 规 定

**17.1.1** 轻轨车场设计应符合本标准的规定，未尽内容可按现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157的有关规定执行。

**17.1.2** 车场宜包括修车场/停车场、维修中心和必要的生活设施等；物资库、培训设施可根据需要配置。

**17.1.3** 车场的功能、布局和设施配置应满足运营需求及线网资源共享的需要。

**17.1.4** 车场设计应初、近、远期结合，统一规划，分期实施。站场股道、房屋建筑和机电设备等可接近期需要设计，用地范围应按远期规模并在远期站场股道和房屋规划布置的基础上确定。

**17.1.5** 车场总平面布置、房屋设计和材料设备选用等应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

**17.1.6** 车场设计应具有新采购车辆和大型设备的进入条件。

### 17.2 车场的功能、规模及总平面布置

**17.2.1** 车场根据功能可分为检修车场（简称修车场）和运用停车场（简称停车场）。修车场和停车场的设置应符合下列规定：

1 修车场根据其作业范围宜分为大修车场、架修车场和定修车场，并应分别具有下列功能：

- 1) 大修、架修车场：承担车辆的大修和架修及其以下修程作业；
- 2) 定修车场：承担车辆的定修及其以下修程作业。

2 停车场应承担列检和停车作业，并可根据维护需要设置月检线。

**17.2.2** 车场设计应满足车辆的技术条件和维修要求。

**17.2.3** 车辆检修宜采用日常维修和定期检修相结合的检修制度，并宜推行换件修。

**17.2.4** 新建线路的车辆日常检修修程和定期检修周期应符合表 17.2.4 规定。

**表 17.2.4 车辆日常检修修程和定期检修周期表**

类别	检修种类	检修周期		检修时间
		走行里程（万公里）	时间间隔	
定期检修	大修	100	12 年	20d/18d
	架修	50	6 年	10d/8d
	定修	12.5	1.5 年	6d/4d
日常维修	月检		1 月	1d/1d
	列检		7d	3h

注：1 表中分子为近期天数，分母为远期天数；

2 表中检修时间是按部件互换修确定的。

**17.2.5** 车场应按下列作业范围设计：

- 1 列车管理和编组；
- 2 列车停放、列检、月检及清扫洗刷、定期消毒等日常维修保养；
- 3 车场内配属列车的乘务作业；
- 4 车辆的定修、架修、大修等定期检修及检修后的列车试验；
- 5 车辆的临修；
- 6 车场内设备、机具的维修和调车机车、工程车等的整备及维修。

**17.2.6** 停车场应按下列作业范围设计：

- 1 列车管理；
- 2 列车停放、列检、清扫洗刷、定期消毒等日常维修保养，必要时包括月检；
- 3 车场配属列车的乘务作业。

**17.2.7** 车场的设计规模应根据车辆技术条件、配属列车编组和数量、检修周期和检修时间计算确定。

**17.2.8** 修车场各修程工作量计算时，应计入检修不平衡系数。检修不平衡系数应符合下列规定：

- 1 定修不平衡系数为 1.2；
- 2 架修、大修不平衡系数为 1.1。

**17.2.9** 车场线应包括出入线、运用和检修库线、洗车线、镗轮线、待修车和修竣车存放线、走行线、牵出线及相应的渡线。

**17.2.10** 车场线的线路平面及纵断面设计应符合下列规定：

1 出入线应符合下列规定：

- 1) 最小平面曲线半径不宜小于 50m，困难时不应小于 25m；
- 2) 曲线间夹直线最小长度不宜小于车辆的全轴距；
- 3) 最大坡度宜为 60‰；
- 4) 最小竖曲线半径不宜小于 1000m。

2 试车线应为平直线路，困难时线路端部根据该线段的试车速度可设置曲线。

3 车场其他线路应符合下列规定：

- 1) 最小曲线半径不应小于 25m；
- 2) 道岔端部与曲线端部的距离不应小于 3m（未考虑曲线轨距加宽递减值）；
- 3) 线路宜设于平道上，困难时库外线路的坡度不宜大于 1.5‰设计。

**17.2.11** 车场变配电所、给水所和锅炉房等动力房屋宜靠近负荷中心。

**17.2.12** 车场应根据生产和管理的需要，配备相应的辅助生产房屋和行车公寓、办公楼、食堂、浴室、职工更衣休息室及卫生设施，以及汽车和自行车停车场等配套设施。

**17.2.13** 车场总平面应布局合理、功能分区明确、节约用地、交通组织顺畅。

**17.2.14** 车场总平面布置应进行景观和绿化设计。

**17.2.15** 车场内应有运输道路及消防道路，并应有不少于两个与外界道路相连通的出入口。

### **17.3 车辆运用整备设施**

**17.3.1** 车场运用整备设施应根据生产需要配备停车库（棚）、列检库（棚）、月检库和列车清洗洗刷、吹扫清洁设备。

**17.3.2** 运用库的规模应按近期需要确定，并应预留远期发展的条件，其中月检库远期扩建困难时可按远期规模一次建成。

**17.3.3** 停车列检库（棚）设计的总列位数，应按本场配属列车数扣除在修车列数和月检列位数计算确定；列检列位数设计不宜大于停车列检库总列位数的30%。

**17.3.4** 运用库各库每线的列位数应符合下列规定：

1 库型为尽端式布置时，应符合下列规定：

- 1) 停车、列检线应按不大于6列位设计；
- 2) 月检线应按2列位设计，困难时可按4列位设计；
- 3) 股道末端应设置简易车挡。

2 库型为贯通式布置时，应符合下列规定：

- 1) 停车、列检线应按不大于8列位设计；
- 2) 月检线应按4列位设计，困难时可按6列位设计。

**17.3.5** 运用库库线应符合下列规定：

1 当车辆采用架空接触网供电时，月检线应设架空接触网。

2 列检和月检库线架空接触网在库前应设置隔离开关或分段器，并应设有送电时的信号显示或音响。

**17.3.6** 列检列位应设检查坑，并应符合下列规定：

- 1 坑深不应小于1.6m；
- 2 检查坑两端应设阶梯踏步，坑内应有良好的排水设施；
- 3 列检检查坑的长度不应小于下式的计算值：

$$L_j = L + 4 \quad (17.3.6)$$

式中： $L_j$ ——检查坑长度（m）；

$L$ ——列车长度 (m);

4 ——附加长度 (m), 包括停车误差 1m 和检查坑两端阶梯踏步各 1.5m。

**17.3.7** 月检线路应设柱式检查坑, 并根据作业要求, 设车顶作业平台和中间作业平台。月检线设计应符合下列规定:

1 柱式检查坑深度, 股道外宜为 0.9m~1.2m, 股道内宜为 1.4m~1.6m, 坑内应有安全照明和排水设施。

2 车顶作业平台和中间作业平台的结构尺寸, 应根据车辆结构和作业要求确定。作业平台两侧应有安全防护设施。

3 当采用架空接触网供电时, 上车顶作业平台门的开关应与架空接触网隔离开关联锁, 兼作两线作业的车顶作业平台中间应设隔离栅栏。

4 月检线宜有 1~2 列位设置外接调试电源设备。

**17.3.8** 修车场应设机械洗车设施, 配属车超过 24 列的停车场可设置机械洗车设施。机械洗车设施应包括洗车机、洗车线路和生产房屋。

**17.3.9** 修车场、停车场各种车库有关部位的最小尺寸应符合表 17.3.9 的规定。

表 17.3.9 各车库有关部位最小尺寸表 (m)

项目 \ 库类	停车库	列检库	周月检库	定修库	架修、大修库	油漆库
车体之间通道宽度 (无柱)	1.0	2.0	3.0	4.0	4.5	2.5
车体与侧墙之间的通道宽度	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0	2.5
车体与柱边通道宽度	1.0	2.0	2.2	3.0	3.2	2.2
库内前、后通道净宽	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0

续表 17.3.9

项目	库类					
	停车库	列检库	周月检库	定修库	架修、大修库	油漆库
车库大门净宽	$B + 0.6$					
车库大门净高	$H + 0.4$					

注：1  $B$  为车辆的宽度；

2  $H$  为车辆高度（受电弓电动车辆按受电弓落弓高度计算）；车库大门净高未考虑受电弓升弓进库状态下的高度；

3 静调库各部分尺寸可按定修库设计。

**17.3.10** 在列检库检查坑内两侧应设动力及安全照明插座。检查坑内固定照明灯具不应影响作业。

**17.3.11** 车场在合适位置宜配置储砂及上砂设施，并宜采用自然干砂。

#### 17.4 车辆检修设施

**17.4.1** 车辆检修设施应包括定修库、架修库、大修库、临修库、不落轮镗轮库和辅助生产房屋及设施，并应符合下列规定：

1 修车场应设定修库、临修库，并应根据需要设不落轮镗轮库及相应线路和辅助生产房屋。

2 架修、大修车场应根据车辆检修要求设架修、大修架落车库、检修库、静调库和转向架、电机、电器、钩缓、铰接装置、受电弓、空调、制动及蓄电池等部件检修分间。油漆库可根据需要设置。

3 各级修程可根据需要设置检查坑，检查坑深度宜为 1.3m~1.5m。

**17.4.2** 修车库均不应设置固定式架空接触网或接触轨。

**17.4.3** 定修库、临修库、架修库和大修库均应设电动桥式或梁式起重机和搬运设备。起重机的起重量应满足工艺和检修作业的要求；起重机走行轨的高度应根据车辆高度、架车方式、架车高度、车顶作业要求和起重机的结构尺寸计算确定。

**17.4.4** 临修库、架修库和大修库均应根据作业要求设架车设备。架修库和大修库应根据作业需要选用地下式固定架车机组或其他形式的架车设备。临修库可选用移动式架车机。

**17.4.5** 各种检修库的库前股道宜设有一段平直线路，其长度应满足车辆进出库时车辆外侧各部距库门净距不应小于150mm的要求。

**17.4.6** 车场宜设试车线，并应符合下列规定：

1 试车线的有效长度应根据车辆性能和技术参数，以及试车综合作业规定计算确定。试车线两端应设缓冲滑动式车挡。

2 试车线的其他技术标准与正线标准应一致。

**17.4.7** 车场应设材料与备品仓库，并宜配备起重和运输设备。

## **17.5 综合维修中心**

**17.5.1** 综合维修中心功能应满足全线路基、轨道、桥涵、房屋建筑和道路等设施的维修、保养，以及供电、通信、信号、机电设备和自动化设备的维修和检修的需要。

**17.5.2** 综合维修中心宜设于修车场的场地内，并可分别在相关的停车场设维修工区或维修组。

**17.5.3** 综合维修中心的供电、供热和供水设施应利用车场相关设备和设施。

**17.5.4** 综合维修中心的检修设备和工程车辆应满足各专业的作业内容和工作量的需要。工程车辆宜集中设置存放车库。

## **17.6 救援设施**

**17.6.1** 车场内应设救援办公室，并应配备相应的救援设备和设施。救援办公室受轻轨运营调度中心指挥。

**17.6.2** 救援办公室应设置值班室。值班室应设电钟、自动电话和无线通信设备以及直通轻轨运营调度中心的防灾调度电话。

**17.6.3** 救援用的车辆宜利用车场和维修中心的车辆，并应根据救援需要设置专用地面工程车和指挥车。

## 17.7 站 场

**17.7.1** 车场内线路的配备应符合本标准第 6 章的规定。

**17.7.2** 车场内轨道设计应符合本标准第 7 章的规定。

**17.7.3** 停车库宜采用贯通形式，且宜在场内形成环形线路布置。在受用地条件限制时，停车库可采用尽端式布置方式。

**17.7.4** 设置在市政道路上的出入线，应结合市政道路交通组织需求统筹设计。

**17.7.5** 站场线路路基宽度、路拱形状、路堤、路堑及边坡等设计应符合本标准第 8 章的规定。

**17.7.6** 沿海或江河附近地区车场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。

**17.7.7** 路基排水系统应符合下列规定：

1 站场路基面应设倾向排水系统的横向坡度，并宜采用 2% 锯齿形横坡。

2 站场路基排水系统宜采用重力自流排水方式，并应排入城市排水系统。

3 场内排水设备宜采用排水沟、排水管相结合的形式。建筑密集区采用暗管排水，股道间采用盖板排水沟。

4 检查坑和室外电缆沟的排水宜利用地形采用自然排水，困难时应自成体系，应采用机械提升排水方式排入路基排水系统、城市排水管网或附近河沟。



## 18 安全防护

### 18.1 一般规定

**18.1.1** 轨道交通应具有对火灾、水淹、风灾、地震、冰雪和雷击等灾害的预防措施。

**18.1.2** 线路选线设计宜避开需高填、深挖和修建长路堑及高大挡土墙等路基工程的地段，并宜绕避不良地质条件的地段。对受洪水影响大或河流冲刷严重的地段宜予绕避，无法绕避时，应采用桥涵通过或选用其他工程处理措施。

**18.1.3** 轨道交通应建立与当地气象、地震部门的信息沟通渠道，并应配备相关的防灾安全监控设施。

**18.1.4** 轨道交通安全防范系统的设置，应根据轻轨所在城市主管部门的要求确定。

### 18.2 建筑防火

**18.2.1** 地面站及站亭的耐火等级以及地面车站附属用房为地面一层时的耐火等级均不应低于二级。各耐火等级建筑物的防火要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

**18.2.2** 地面站沿站台一个长边应具备消防车靠近的条件。

**18.2.3** 消防通道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。

**18.2.4** 车站装修材料应采用难燃或不燃材料，且不得采用石棉、玻璃纤维、塑料类等制品。

### 18.3 防火设备

**18.3.1** 地面站和高架站及高架区间应采用自然排烟。

**18.3.2** 当不具备自然排烟条件时，连续长度大于 500m 的地下区间隧道和全封闭车道，应设置机械防烟、排烟系统。

**18.3.3** 当采用自然排烟时，自然排烟口的净面积应符合下列规定：

1 地面和高架站公共区、设备与管理用房、内走道自然排烟口的净面积不应小于排烟区域建筑面积的 2%；

2 地下区间隧道和全封闭车道自然排烟口的净面积不应小于顶部投影面积的 5%。

**18.3.4** 地面和高架站消火栓给水系统的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

**18.3.5** 当城市自来水供水量能满足消防用水的要求而供水压力不能满足要求时，应采用消防泵从市政给水管网吸水的直接加压方式。

**18.3.6** 长度大于 500m 的独立地下区间应设消火栓给水系统。

**18.3.7** 当消火栓给水系统设有稳压装置及气压罐时，可不设高位水箱。

**18.3.8** 寒冷地区的消防水池（箱）、消防给水管道、室外消火栓及水泵接合器应有防冻措施。

**18.3.9** 当消防用电设备为一级负荷时，应由来自不同配电变压器的两个专用回路提供电源。当主电源断电时，备用电源应自动投入。

**18.3.10** 消防水泵、排烟风机、消防电梯等消防用电设备的两个供电回路，应在最末一级配电箱处自动转换。

**18.3.11** 专供消防用电设备用的配电箱、控制箱等主要电气设备宜采用耐热、耐火型，消防配电设备应有明显标志。

**18.3.12** 应急照明在正常供电电源停电后，其应急电源供电转换时间不应大于 5s。

**18.3.13** 火灾时需继续工作场所的应急照明，其工作面上的照度值不应低于正常照明的照度。车站应急照明设置应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 的规定。运营调度中心和车场单体建筑物内的应急照明设置应符合现行国家标准《建筑设计

防火规范》GB 50016 的规定。

**18.3.14** 火灾自动报警系统设置要求应符合本标准第 14.10 节的规定。

**18.3.15** 公务电话交换机应具有火警时能自动转换到市话网“119”的功能，同时应配备在发生灾害时供救援人员进行地上、地下联络的无线通信设施。

**18.3.16** 运营调度中心应设置防灾无线调度台，列车司机室设置的无线车载台应能与防灾无线调度台通信，正线调度值班室、车场调度值班室应设置无线通信设备。

**18.3.17** 运营调度中心应设置防灾广播控制台，正线调度值班室、车场调度值班室应设置防灾广播控制盒。

**18.3.18** 运营调度中心和正线调度值班室，应设置供防灾调度员监视的视频监控终端。

**18.3.19** 防灾调度电话系统应在运营调度中心设调度电话总机，在车场和有人值守车站设防灾分机。

## 18.4 防 风

**18.4.1** 地面站和高架站选址宜避开紧邻高层建筑物流受阻并形成较大风速区的位置。

**18.4.2** 地面站和高架站的室外雨篷、轻质墙体、栏杆挡板、架空接触网以及标志、标牌等建筑构造均应满足抗风要求。

**18.4.3** 台风和龙卷风频遇地区的地面站和高架站，不宜采用质量轻、柔性大、阻尼小且对风荷载比较敏感的屋架结构。

**18.4.4** 地面和高架站及高架区间结构风荷载的标准值和基本风压应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的要求进行取值，并应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢结构设计规范》GB 50017 的要求进行结构设计。

**18.4.5** 在沿海地区或风力超过 8 级地区的高架线和地面区间路堤段应设置风速监测仪。

## 18.5 防 雪

**18.5.1** 寒冷地区的地面及高架线应采取防冰雪措施。

**18.5.2** 寒冷地区的高架线道岔、车场咽喉区道岔宜设置道岔自动融雪器或采取其他保证道岔可靠转换的除冰雪措施。

**18.5.3** 寒冷地区的高架线接触轨或架空接触网，应具有在冬季结冰后不停止供电的措施。

## 18.6 安 防

**18.6.1** 轻轨地上全封闭运行线路的车站和地下车站的安防系统设置，应根据所在城市安全防范要求确定。车站安防系统的设计应符合现行国家标准《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151 的规定。

**18.6.2** 正线安防视频监视子系统应与运营监控系统中的视频监控系统合设，监控点设置应满足运营、公安对安防系统的要求。

**18.6.3** 车场区域宜设置安防通信系统，安防通信系统应包括视频监控子系统及周界防范子系统。

## 19 环境保护

### 19.1 一般规定

**19.1.1** 轻轨环境保护设计应遵循统一规划、合理布局、综合治理、防治结合的原则。

**19.1.2** 轻轨建设应根据项目环境影响报告书及环境保护主管部门批复文件，落实环境保护目标及其污染防治要求。

**19.1.3** 污染防治设施应根据工程设计年限，按远期或控制期预测客流量和最大通过能力设计，并应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

**19.1.4** 车场及变电所选址应避开自然保护区、风景名胜區、水源保护区等敏感区域。

### 19.2 噪声与振动控制

**19.2.1** 轻轨应从敷设方式、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。

**19.2.2** 车辆及设备运行对外部环境的噪声影响应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定；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。

**19.2.3** 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。

**19.2.4** 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。

**19.2.5** 声屏障设计应符合下列规定：

- 1 声屏障设计应满足声学性能、安全性、稳定性及耐候性

等要求。

2 声屏障设计目标值应由声环境保护目标处运营时段的列车运行噪声昼间、夜间等效声级预测值与所在环境功能区昼间、夜间噪声限值的差值来确定。

3 声屏障的总长度应覆盖相应的声环境保护目标，并应在两端附加延伸长度。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，每端的延伸长度宜按下式计算，且不宜小于 50m。

$$b = 0.15d\Delta L \quad (19.2.5)$$

式中： $b$ ——声屏障附加长度（m）；

$d$ ——线路到接收点的距离（m）；

$\Delta L$ ——声屏障插入损失（dBA）。

4 声屏障设计应避免由于阳光或灯光照射而造成对周围环境的眩光影响；声屏障的形式、材料、色彩等设计应与沿线城市景观相协调。

### 19.3 污水与废水处理

19.3.1 当线路沿线设有城市污水排水系统，且有城市污水处理厂时，车站、车场的生活污水应排入市政污水管道。

19.3.2 当车场周围无城市污水排水系统时，应对生活污水进行处理，并应达到现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 污水排放标准后排放。

19.3.3 车场含油废水应进行场区内污水处理，并应达到现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 污水排放标准后排放。

19.3.4 车场洗车废水经处理后应做到循环利用，循环利用的冲洗用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。

## 20 景 观

### 20.1 一 般 规 定

**20.1.1** 景观设计应贯穿轻轨设计的全过程。景观工程应与轻轨工程同时设计、同时施工、同时投入运营。

**20.1.2** 景观设计应符合城市总体规划、分区规划及详细规划的要求，并应通过分析轻轨工程与沿线地形地貌、路网结构、历史文脉、建筑分布、绿地系统等平面及空间关系，使轻轨景观和城市景观形成有机整体。

**20.1.3** 景观设计应处理好轻轨交通与城市环境大背景之间的协调，并应在城市环境中形成层次丰富的视线走廊。

**20.1.4** 在满足功能要求的前提下，景观设计应对线路敷设、车辆和供电等方案的选择具有指导作用。

**20.1.5** 景观设计应处理好以车站为核心区的节点环境，并应利用车站的建设，改善和塑造城市节点环境。

**20.1.6** 桥梁设计应通过选择结构方案、确定结构部件比例和完善景观细部等手法，形成具有整体节奏感、韵律感和时代感的城市节点环境。

**20.1.7** 架空接触网的设计应简洁美观，立柱位置的选择宜与周围环境相协调。

**20.1.8** 照明应与建（构）筑物等被照对象及周边环境相协调，并应体现被照对象的特征、风格及文化内涵。照明灯具和附属设备应妥善隐蔽安装，且兼顾夜晚照明及白昼观瞻。

**20.1.9** 绿化应注重乔、灌、草的协调配置及季相变化。

**20.1.10** 车辆宜具有流畅优美的线条，车体和车窗的设计应兼顾车内外人流的观景需求。车辆材料、内饰、设施等的设计应以人文本，内外协调。

**20.1.11** 景观设计应重视保护当地文物古迹，并宜利用原有人文环境，发挥其文化和景观价值。

## **20.2 桥 梁**

**20.2.1** 桥涵在满足使用功能的前提下，应根据周围环境、线路位置、景观定位等选择适宜的桥梁结构形式，并应根据不同视角及建筑空间感受，确定墩高、梁高、跨径、矢跨比和高跨比。同时尚应处理好以桥梁结构为载体的细部景观设计，包括夜景灯带、涂装、广告牌、声屏障、装饰花池等。

**20.2.2** 梁式桥应注重整体景观的节奏感和连续性，连接不同梁高和梁宽的相关上部结构和联间墩横、纵断面宜采取过渡措施，不得因结构尺寸突变对桥梁整体建筑造型的破坏。

**20.2.3** 桥梁跨径与墩高比宜控制在 $3:1\sim 5:1$ 之间，且宜控制梁高。

**20.2.4** 半径在 $300\text{m}$ 内的曲线桥不宜采用常用跨度的直线梁。

**20.2.5** 桥下净空宜控制在主梁结构高度的4倍以上。

**20.2.6** 桥上伸缩缝密封件的选用和布置，应防止雨水渗漏破坏下部结构外观。

## **20.3 车 站**

**20.3.1** 车站宜结合周围环境、地形地貌、历史文脉等，在细节上体现不同。

**20.3.2** 车站建筑造型宜简洁轻盈、通透美观，体现轻轨建筑特征。选择的材料宜易清洗、防火、防锈蚀，同时不应对环境产生光污染。

**20.3.3** 设置在道路中间的高架站宜采用底层架空的桥式结构。

**20.3.4** 站亭顶棚的造型、色调以及覆盖长度、宽度，在满足功能的前提下，应兼顾美观要求。

**20.3.5** 高架站屋面排水宜采用内排水，雨水管宜结合梁柱隐蔽处理。当确有困难时，可设置在非主视面。



**20.3.6** 车站的信息标志和服务设施宜集成化布置。靠近出入口时，不应妨碍乘客通行，且站内外宜整体统一。

**20.3.7** 接触网立柱不宜设置在有效站台范围内；当无法移开时，宜靠近站台外侧，且应避开站亭。

**20.3.8** 站前广场宜结合人行道、市政及休闲广场等统一整体设计，同时宜利用广场内的绿化、铺地、设施、小品和照明等的布置烘托整个车站。

**20.3.9** 站前广场宜采用绿化植被分隔各类功能空间，在满足功能要求的前提下应适当设置硬质地面。设置非机动车和机动车的停车场时，铺地宜采用嵌草式透水砖。

## 20.4 架空接触网

**20.4.1** 架空接触网立柱宜选择与高架桥的声屏障立柱、建筑外墙和道路照明灯柱结合布置的方式。

**20.4.2** 地面线路的上网隔离开关宜安装于牵引变电所内。上网电缆应暗敷于接触网立柱内。

**20.4.3** 地面线路的架空接触网不宜采用下锚拉线方式。

**20.4.4** 补偿装置应可靠，可采用自动张力补偿装置。

**20.4.5** 当设置坠砣时，坠砣应设置在坠砣专用网罩内。坠砣网罩应与立柱同色。

## 20.5 照 明

**20.5.1** 根据照明性质的不同，照明应分为功能照明和景观照明两大类。功能照明与景观照明两者应统筹兼顾，做到经济合理，并应满足使用功能和保证景观效果。

**20.5.2** 照明应符合生态和环境保护的要求，并应做到效果美观、安全、舒适和避免光污染，同时应符合下列规定：

- 1 照明设施不应对行人和机动车司机产生不舒适眩光；
- 2 照明室外灯具上射光通比应低于 25%；
- 3 照明设施应避免长时间光照和灯具安装对植物生长产生

的影响，以及不宜对古树、珍稀名木进行照明。

## 20.6 绿 化

**20.6.1** 地面线路采用绿化隔离时，道路交叉口司机视距范围内不应植栽高于1m的植物。

**20.6.2** 绿化带内的泥土土面应低于路缘石10cm以上，路缘石外侧应完好整洁。树池周围的土面应低于路缘石，并宜采取草坪、碎石等覆盖，无泥土裸露。

**20.6.3** 当挡土墙采用嵌草式透水砖时，应在坡面铺设一定厚度的种植土，并宜加入改善土壤保温性能的材料。

**20.6.4** 停车场内汽车车位间的绿化不宜种植花卉。绿化带宽度宜为1.5m~2.0m。乔木沿绿化带排列时，间距不应小于2.5m。

## 附录 A 接触网供电车辆限界图

**A.0.1** 区间或车站直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界（见图 A.0.1）的坐标值，应按表 A.0.1-1~表 A.0.1-7 选取。

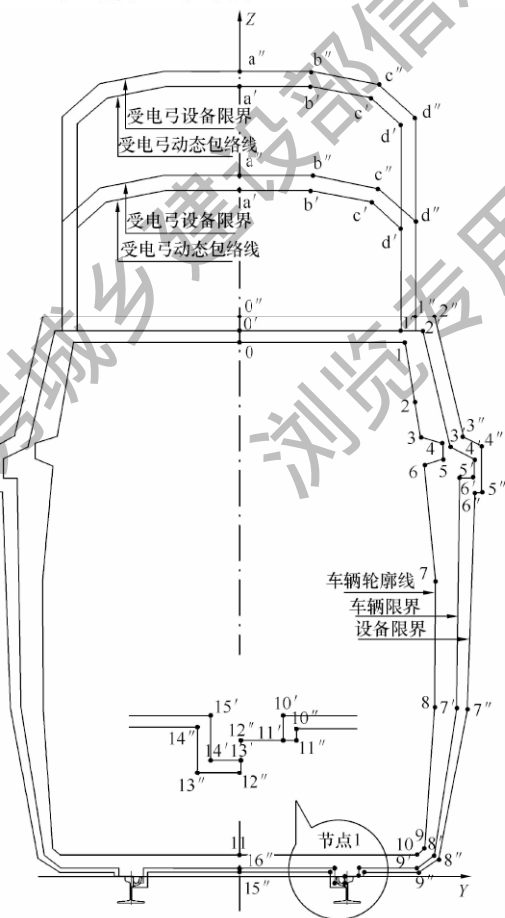


图 A.0.1 直线段车辆轮廓线、车辆限界及设备限界（接触网供电）

表 A.0.1-1 车辆轮廓线坐标值 (mm)

点号 坐标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Y	0	1121	1195	1229	1378	1378	1257	1331	1323	1257	1208	0
Z	3610	3610	3205	2970	2928	2822	2782	1995	1146	189	145	145

表 A.0.1-2 车辆限界坐标值 (mm)

点号 坐标	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'
Y	0	1096	1245	1428	1591	1591	1497	1475	1318
Z	3690	3690	3690	2908	2823	2698	2698	1145	138
点号 坐标	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	—
Y	1205	815	815	717	717	649	649	0	—
Z	56	56	0	0	-45	-45	56	56	—

表 A.0.1-3 设备限界坐标值 (mm)

点号 坐标	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''
Y	0	1196	1324	1515	1641	1641	1595	1544	1358
Z	3790	3790	3790	2976	2910	2598	2598	1135	120
点号 坐标	9''	10''	11''	12''	13''	14''	15''	—	—
Y	1214	845	845	717	619	619	0	—	—
Z	26	26	0	-75	-75	30	30	—	—

表 A.0.1-4 接触网工作高度 5300mm 时受电弓动态包络线坐标 (mm)

点号 坐标	a'	b'	c'	d'
Y	0	486	896	1096
Z	5344	5344	5266	5089

表 A.0.1-5 接触网工作高度 4600mm 时受电弓动态包络线坐标 (mm)

点号 坐标	a'	b'	c'	d'
Y	0	486	896	1096
Z	4644	4644	4566	4389

表 A.0.1-6 接触网工作高度 5300mm 时受电弓设备限界坐标 (mm)

点号 坐标	a''	b''	c''	d''
Y	0	495	942	1196
Z	5444	5444	5359	5134

表 A.0.1-7 接触网工作高度 4600mm 时受电弓设备限界坐标 (mm)

点号 坐标	a''	b''	c''	d''
Y	0	495	942	1196
Z	4744	4744	4659	4434

## 附录 B 储能式供电车辆限界图

**B.0.1** 区间或车站直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界（见图 B.0.1）的坐标值，应按表 B.0.1-1~表 B.0.1-3 选取。

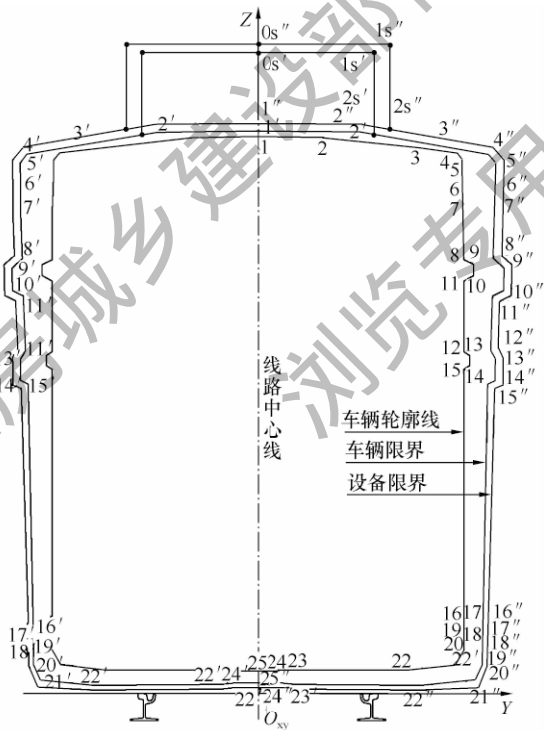


图 B.0.1 区间或车站直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界

表 B.0.1-1 车辆轮廓线坐标值 (mm)

坐标 \ 点号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Y	0	419	1040	1279	1315	1319	1325	1325
Z	3585	3573	3511	3474	3432	3246	3115	2789	2757
坐标 \ 点号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Y	1389	1325	1325	1363	1363	1325	1325	1334
Z	2687	2651	2197	2172	2108	2084	497	497	408
坐标 \ 点号	19	20	21	22	23	24	25		
	Y	1325	1325	1271	950	139	127	0	
Z	408	283	186	150	150	145	145		

表 B.0.1-2 车辆限界坐标值 (mm)

坐标 \ 点号	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
	Y	0	656	1176	1486	1531	1527	1528	1517	1584
Z	3617	3609	3521	3468	3411	3225	3094	2795	2734	2590
坐标 \ 点号	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'	20'
	Y	1511	1495	1529	1527	1480	1447	1454	1454	1446
Z	2556	2204	2148	2012	1989	402	402	313	313	188
坐标 \ 点号	21'	22'	23'	24'	25'	0s'	1s'	2s'		
	Y	1403	1409	238	161	0	0	750	750	
Z	87	52	58	67	67	4125	4125	3593		

表 B.0.1-3 设备限界坐标值 (mm)

点号	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
坐标										
Y	0	665	1185	1514	1582	1578	1579	1568	1635	1631
Z	3667	3658	3570	3514	3428	3224	3093	2817	2756	2558
点号	11"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"
坐标										
Y	1560	1547	1580	1577	1525	1479	1485	1485	1477	1477
Z	2524	2217	2163	1984	1961	452	452	263	263	178
点号	21"	22"	23"	24"	25"	0s"	1s"	2s"		
坐标										
Y	1418	1052	236	159	0	0	850	850		
Z	40	22	28	37	38	4175	4175	3627		



## 附录 C 曲线段设备限界几何加宽量

表 C 各曲线半径曲线内、外侧限界加宽值

曲线半径 (m)	内侧加宽 (mm)	外侧加宽 (mm)
25	265	440
30	235	405
35	215	385
40	195	365
50	175	335
60	120	260
80	115	235
100	113	220
120	110	210
160	105	195
200	100	180
300	95	150
500	90	95
700	85	70
1000	80	55
1500	30	20
2000 以上	0	0

注：曲线段设备限界几何加宽量未含超高旋转。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

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

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

## 引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 5 《钢结构设计规范》GB 50017
- 6 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 7 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 8 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061
- 9 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064
- 10 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
- 11 《铁路工程抗震设计规范》GB 50111
- 12 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 13 《内河通航标准》GB 50139
- 14 《地铁设计规范》GB 50157
- 15 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 16 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
- 17 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 18 《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476
- 19 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545
- 20 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 21 《城市道路交叉口规划规范》GB 50647
- 22 《无障碍设计规范》GB 50763
- 23 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 24 《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》

GB 51151

- 25 《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1
- 26 《声环境质量标准》GB 3096
- 27 《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1
- 28 《机动车运行安全技术条件》GB 7258
- 29 《污水综合排放标准》GB 8978
- 30 《城市区域环境振动标准》GB 10070
- 31 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 32 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 33 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 34 《城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则》GB/T 14894
- 35 《城市轨道交通照明》GB/T 16275
- 36 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB 17859
- 37 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920
- 38 《城市轻轨交通铰接车辆通用技术条件》GB/T 23431
- 39 《轨道交通 机车车辆用电力变流器 第1部分：特性和试验方法》GB/T 25122.1
- 40 《轨道交通 地面装置 第1部分：电气安全和接地相关的安全性措施》GB/T 28026.1
- 41 《轨道交通 地面装置 第2部分：直流牵引系统杂散电流防护措施》GB/T 28026.2
- 42 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 43 《城市桥梁设计规范》CJJ 11
- 44 《城市道路工程设计规范》CJJ 37
- 45 《城市道路路线设计规范》CJJ 193
- 46 《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
- 47 《公路桥涵设计通用规范》JTG D60
- 48 《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21

- 49 《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21
- 50 《铁路路基设计规范》TB 10001
- 51 《铁路桥涵设计基本规范》TB 10002.1
- 52 《铁路桥梁钢结构设计规范》TB 10002.2
- 53 《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》  
TB 10002.3
- 54 《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5
- 55 《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005
- 56 《铁路无缝线路设计规范》TB 10015
- 57 《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025
- 58 《铁路应用机车车辆电气设备》TB/T 1333
- 59 《铁路混凝土桥面防水层技术条件》TB/T 2965
- 60 《铁路机车车辆用电子变流器供电的交流电动机》TB/T  
3001
- 61 《铁道机车车辆电子装置》TB/T 3021
- 62 《机车电气设备电磁兼容性试验及其限值》TB/T 3034