

重庆市工程建设标准

双流制轨道交通技术标准

Technical standards for rail transit systems with dual
traction power supply modes

DBJ50/T-414-2022

主编单位:重庆市铁路(集团)有限公司
中铁二院工程集团有限责任公司
批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期:2022年06月01日

2022 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕12号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《双流制轨道交通技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、西部科学城重庆高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《双流制轨道交通技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为DBJ50/T-414-2022,自2022年6月1日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市铁路(集团)有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022年3月28日

重庆工程建设

前 言

为推动重庆都市圈构建“一张网、多模式、全覆盖”的“四网融合”发展、运行高效、具有重庆特色的轨道交通一体化发展体系，提升中心城区与外围核心功能组团间的出行效率和能力，根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2017 年度重庆市工程建设标准制订(修订)项目计划(第一批)的通知》(渝建〔2017〕451 号)和《关于变更双流制轨道交通技术标准主编单位的批复》(渝建〔2018〕544 号)的要求，标准编制组经广泛调查研究，借鉴国外成功的案例和经验，对双流制轨道交通关键技术进行专题研究和试验验证，并广泛吸取全国有关单位和专家意见，经过反复论证，制定本标准。

本标准共 8 章，由总则、术语、基本规定、车辆、设计、施工及验收、综合联调与试运行、初期运营及运营维护组成。标准对双流转换、系统分离区设置、轨道回流与绝缘、车辆基地检修试车、贯通运营和防灾救援等作了重点研究，其他常规专业直接引用现行国家、行业及地方标准的规定。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，由重庆市铁路(集团)有限公司负责标准技术内容的解释。本标准在执行过程中，请各单位认真总结经验，积累技术资料，如发现需要修改和补充完善之处，请将修改意见和建议邮寄至重庆市铁路(集团)有限公司(地址：重庆市渝北区梧桐路 6 号交通开投大厦，邮编：400023，单位电话：023-88602726，传真：023-88602725 邮箱：648180981@qq.com)，以供今后修订时使用和参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市铁路(集团)有限公司

中铁二院工程集团有限责任公司

参编单位：中车长春轨道客车股份有限公司

重庆中车长客轨道车辆有限公司

中铁电气化局集团有限公司

甘肃铁科建设工程咨询有限公司

重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司

中车青岛四方车辆研究所有限公司

西南交通大学

重庆大学

主要起草人：王 猛 李正川 邢 江 张海波 李雪飞

周灿伟 肖静飞 姚鸿洲 范建伟 林宗良

陈 彦 李青良 周定洋 何昌艳 彭金龙

石文仙 周宴成 周文俊 王志勇 曾凡飞

陈民武 刘 方 张正彬 雷 霆 臧灵敏

武靖峰 牛梦宇 青岚昊 胥 伟 张邵婷

赵品毅 王光前 王 畅 刘 锐 刘 飞

高登科 孙文斌 姚 平 吴 君 李 勇

谭红波 王建娜 张 超 庄道春 罗 兵

刘 强 马福宝 谢维平 张玉光 陈垠宇

翁庙成 王建红 水新虎 秦凤江 万 军

余 欢 乔 楠

审查专家：仲建华 万学红 顾保南 冯伯欣 张惠锋

林云志 吴 松 李德坤 薛尚铃 龚孟荣

王立天 沈建文 何希和

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	车辆	7
4.1	一般规定	7
4.2	车体及内装设备	11
4.3	转向架	13
4.4	电气系统	13
4.5	制动系统	15
4.6	安全设施	16
5	设计	19
5.1	一般规定	19
5.2	规划与线路	21
5.3	客流与行车	30
5.4	限界	34
5.5	轨道	37
5.6	车站建筑与结构	46
5.7	区间	47
5.8	机电设备	56
5.9	供电	61
5.10	通信	68
5.11	信号	74
5.12	自动售检票	77
5.13	综合监控	81

5.14	控制中心与调度指挥	84
5.15	车辆基地	85
6	施工及验收	90
6.1	一般规定	90
6.2	土建工程	93
6.3	装饰装修及钢结构工程	97
6.4	轨道工程	97
6.5	机电安装	98
6.6	项目验收	104
7	综合联调与试运行	106
7.1	一般规定	106
7.2	行车条件检测	106
7.3	系统接口联调	107
7.4	双流转换功能验证	108
7.5	贯通运行功能验证	109
7.6	联动功能验证	109
7.7	系统关键能力验证	110
7.8	试运行	110
8	初期运营及运营维护	112
8.1	一般规定	112
8.2	初期运营	113
8.3	运营维护	113
	本标准用词说明	116
	引用标准名录	117
	条文说明	127

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Vehicles	7
4.1	General requirement	7
4.2	Vehicle body and internal equipment of vehicle	11
4.3	Bogie	13
4.4	Electrical system	13
4.5	The braking system	15
4.6	Safety facilities	16
5	Design	19
5.1	General requirement	19
5.2	Planning and line	21
5.3	Passenger flow and train operation	30
5.4	Boundary	34
5.5	Track	37
5.6	Station building and structure	46
5.7	Transition section	47
5.8	Mechanical and electrical equipment	56
5.9	Power supply	61
5.10	Communications	68
5.11	Signal	74
5.12	Automation fare collection	77
5.13	Intergrated supervisory and control system	81

5.14	Operation control center	84
5.15	Base for the vehicle	85
6	Construction and acceptance	90
6.1	General requirement	90
6.2	Civil engineering	93
6.3	Decoration and steel structure engineering	97
6.4	Track project	97
6.5	Mechanical and electrical installation project	98
6.6	The project acceptance	104
7	Comprehensive alignment with the commissioning	106
7.1	General requirement	106
7.2	Traffic condition detection	106
7.3	The system interface alignment	107
7.4	Dual traction power supply system modes conversion function verification	108
7.5	Through running the function verification	109
7.6	Linkage function verification	109
7.7	Key ability verification system	110
7.8	A test run	110
8	In the early operation and operation and maintenance	112
8.1	General requirement	112
8.2	In the early operation	113
8.3	Operation and maintenance	113
	Explanation of Wording in this standard	116
	List of quoted standards	117
	Explanation of provisions	127

1 总 则

1.0.1 为使双流制轨道交通工程的建设和运营达到安全可靠、功能合理、运行高效、经济适用、节能环保的目标,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于最高运行速度在 80km/h~160km/h 范围内、采用 AC25kV-50Hz/DC1500V 双流牵引供电制式架空接触网授电的钢轮钢轨轨道交通工程的设计、施工、验收、试运行及初期运营。

1.0.3 双流制轨道交通的应用场景和使用条件应符合下列规定:

1 工程用于直接接续两条不同牵引供电制式的线路或与另一条不同牵引供电制式的线路有跨线运行需求时,应采用双流制轨道交通;

2 根据工程建设条件,经技术经济比较采用双流牵引供电制式合理时,可采用双流制轨道交通。

1.0.4 双流制轨道交通应采用直接接续的电气化接续方式。双流制列车应采用双流牵引系统,不停车、不降弓通过双流转换区段,自动进行双流供电制式转换。

1.0.5 双流制轨道交通工程的建设和运营应遵循程序合规、安全可靠、接续顺畅、技术先进、经济适用的原则,满足互联互通和网络化运营的要求。

1.0.6 双流制轨道交通工程的建设和运营除应符合本标准规定外,尚应符合国家、行业及重庆市现行有关规范和标准的规定。

2 术 语

2.0.1 双流制轨道交通 Rail transit systems with dual traction power supply modes

采用两种牵引供电制式(如 AC25kV 和 DC1500V),列车在不同线路段通过不同供电制式的牵引供电系统受电运行的轨道交通系统。

2.0.2 双流制列车 Trains with dual traction power supply system modes

双流制轨道交通中,通过双流牵引供电系统受电,能在双流转换区段运行的列车。

2.0.3 双流牵引系统 Traction system with dual traction power supply modes

从双流牵引供电系统受电,通过(交-)直-交系统,在双流转换区段两侧线路为双流制列车提供牵引动力的牵引系统。

2.0.4 双流受电弓 Pantograph for dual traction power supply modes

适用于两种不同的牵引供电制式的受电弓。

2.0.5 切换开关 Conversion Switch with dual traction power supply system(CS)

双流制列车中,进行两种制式牵引供电系统转换的操作机构。

2.0.6 车上切换 Switching mode on board

行驶过程中依靠列车上的一系列动作完成不同牵引供电制式转换的一种切换模式。

2.0.7 双流转换区段 Mode conversion sections for dual trac-

tion power supply systems

双流制轨道交通中,列车完成预告、减载、断电、切换、恢复动力等动作,实现不同供电制式转换的线路区段。

2.0.8 系统分离区 System separation zone

在双流转换区段内,用于不同供电制式的牵引供电系统电气隔离和接续的功能区。

2.0.9 贯通运营 A operation organization mode when dual or more lines(or sections of lines) are included in one traffic routing

通过共线运行或跨线运行,实现列车交路中包含两条或两条以上的线路(或线路的部分区段)的运营组织模式。

3 基本规定

3.0.1 双流制轨道交通是直接接续两种制式的牵引供电系统、节省乘客换乘时间、提高乘客出行的快捷性和直达性的轨道交通,主要服务于城市主城区与郊区,或都市圈内客流集中地之间,满足通勤、通商、通学、旅游休闲等客流需求。

3.0.2 双流制轨道交通工程的设计年限应分为初、近、远三期。初期为建成通车后第3年,近期为建成通车后第10年,远期为建成通车后第25年。双流制轨道交通的设计运能应满足初、近、远期高峰小时的预测客流密度,并留有不小于10%的裕量,且系统能力不宜小于20对/h。

3.0.3 双流制轨道交通最小发车间隔应根据客流预测和所采用的运输组织模式核算确定,土建、车辆基地和设备配置能力应满足运营组织的最小行车间隔需求。对于分期建设的工程和配置的设备,应预留后期扩建或增设的条件。

3.0.4 双流制轨道交通应采用1435mm标准轨距的双线线路,宜采用右侧行车,并与贯通线路的行车方向保持一致。

3.0.5 双流制轨道交通可采用双流制列车与单流制列车混合运行模式,途经双流转换区段的列车应采用双流制列车,双流制列车的切换模式应和途经的双流转换区段相互匹配。

3.0.6 双流制轨道交通应根据接轨位置、线路条件、行车组织、列车型号、信号设置、供电系统安全、防灾救援和工程全寿命周期成本等综合确定双流转换区段的位置、功能分段和各功能段长度。

3.0.7 双流制轨道交通的主体结构以及因结构损坏或大修对运营产生重大影响的其他结构工程的设计工作年限应为100年。

3.0.8 贯通运营应符合下列规定：

1 跨线列车交路涉及的线路区段的限界、线路坡度和曲线半径、结构受力、轨道型式和受力、双流转换区段的设置、车站的站台长度和高度、站台门位置和尺寸、无障碍电梯位置等应满足跨线列车运营的需要，相应车站的导向标识、站台和楼扶梯及疏散通道的宽度、卫生间规模、安检及售检票设备数量等客服设施应满足运营服务的要求；

2 跨线列车的走行方式、限界、爬坡能力、牵引性能、轴距、轴重、最高运行速度、再生制动能量回收方式、双流切换方式、编组长度、地板高度、车门位置和尺寸、车钩型号、轮椅位置应符合跨线列车交路涉及的线路区段的工程条件；

3 贯通线路的通信系统、信号系统、牵引供电系统、自动售检票系统、安检系统等技术标准应相同或兼容；

4 贯通线路的行车组织、列车跨线移交、调度指挥、防灾救援、信息发布和乘客服务标准等应相互协调；

5 贯通线路应结合客流需求，合理确定运营组织模式及设置相应的辅助配线，并应具备独立运营条件；

6 贯通运营涉及不同运营主体时，应做好列车运行状态的互通及控制指挥权限的移交，清晰划分管理及责任界面。

3.0.9 防灾疏散救援应符合下列规定：

1 双流制轨道交通应采取有效的防火灾、水淹、风暴、冰雪、雷击、地震、滑坡等自然灾害侵害的措施，并配备必要的消防设施，当双流制轨道交通系统发生故障、事故或灾难时，应具备乘客和相关人员疏散及救援的条件；

2 双流制轨道交通换乘站及其相邻区间、双流制轨道交通及其跨线运行经过的车站和区间同一时间按只发生一次火灾考虑；

3 除列车发生火灾在隧道任意位置均可惰行抵达邻近的车站（或紧急救援站）或驶出隧道进行疏散救援时，隧道的防灾疏散

救援按《铁路隧道防灾疏散救援工程设计规范》TB 10020 执行外,隧道的防灾疏散救援应满足《地铁安全疏散规范》GB/T 33668 和《地铁设计防火标准》GB 51298 的要求;

4 长区间隧道和超长区间隧道应设置区间中间风井,中间风井的位置和数量应确保同一通风区段内的列车数量不超过一列。受工程条件限制无法设置中间风井时,应根据列车发生火灾时的最不利火灾工况,制定合理的区间隧道通风方案,采取满足人员安全疏散要求的措施;

5 并行线路的线间距小于 10m 时,相邻线路间在列车地下停车疏散点处应设置耐火极限不低于 3.00h 的纵向防火隔墙,防火隔墙长度超出列车两端各 10m;

6 双流转换区段应设置备用地面切换装置,邻接双流转换区段的车站宜具有折返功能和故障车停放条件。

3.0.10 最高运行速度超过 100km/h 的双流制轨道交通应采取有效措施降低列车运行阻力、缓解车内空气压力变化、提高弓网受流质量、防止区间设备设施和零部件掉落危及行车安全的综合措施。

3.0.11 对高架线、地面线沿线,以及下穿环境敏感区域的地下线,应采取降低噪声、减少振动和减轻对生态环境影响的措施,使之符合国家现行环境保护的相关规定。各系统排放的废气、废液、废物,应达到国家现行的相关排放标准。

3.0.12 双流制轨道交通工程的环境保护、水土保持、节能、劳动安全、职业卫生、消防、安全防护、公共安全、交通衔接等设施应和主体工程同时设计、同时施工、同时验收、同时投入使用。

4 车 辆

4.1 一般规定

4.1.1 车辆的基本型式应为采用 AC25kV 和 DC1500V 两种电流制式供电,在 1435mm 标准轨距线路上运行的钢轮钢轨电动车辆。在基础设施正常保养的情况下,车辆应能安全运行及稳定运行。车辆技术要求除应符合本标准规定外,还应满足《城市轨道交通车辆组装后检查与试验规则》GB/T 14894 的有关要求。

4.1.2 车辆使用条件应符合《轨道交通 设备环境条件 第 1 部分:机车车辆设备》GB/T 32347.1 的规定,并符合下列要求:

- 1 环境条件应符合重庆市的地理和气象条件;
- 2 线路条件应符合本标准第 5.2 节的有关规定;
- 3 供电条件应符合《轨道交通牵引供电系统电压》GB/T 1402 及本标准第 5.9 节的有关规定;采用架空接触网-受电弓方式受电。

4.1.3 车辆主体结构及主要部件使用寿命应不低于 30 年,车体结构材料采用铝合金或不锈钢。

4.1.4 列车在双流供电工况应具有交、直流自动转换功能和手动转换功能,同时应具有转换失败时使设备免遭损坏的保护功能。

4.1.5 列车的交、直流系统应具备完整的保护功能,包括但不限于雷击、过压、过流、过热、防火等。

4.1.6 列车两端的车辆应设司机室,其外形采用具有良好的空气动力学性能的准流线型结构。

4.1.7 车辆主要技术参数按表 4.1.7 选定。

表 4.1.7 车辆主要技术参数

序号	项目名称		As 型	A 型	B 型	D 型	
1	车体长度 (mm)	无司机室车辆	19300	22000	19000	22000	
		带司机室车辆	19300+△	22000+△	19000+△	22000+△	
2	车体基本宽度(mm)		3000	3000	2800	3300	
3	受电弓落弓高度(mm)		≤4070	≤4070	≤4070	≤4640	
4	客室净空高度(mm)		≥2200	≥2100	≥2100	≥2100	
5	客室地板面高度(mm)		1130	1130	1100	1280	
6	转向架中心距(mm)		13400	15700	12600	15700	
7	轴重(t)		≤15.5	≤17	≤15	≤18	
8	每辆车一侧客室门数(对)		2~5				
9	车轮直径(mm)		840	860 或 840	840	860	
10	车辆固定轴距(mm)		2200	2500	2300 或 2200	2500	
11	客室门开度(mm)		≥1400	≥1400	≥1300	≥1400	
12	冲击率极限(m/s ³)		≤0.75				
13	最高运行速度(km/h)		80~140	80~160	80~160	120~160	
14	载员 (人)	坐席	带司机室车	42	48	38	56
			无司机室车	42	48	48	64
		定员	带司机室车	246	255	230	134
			无司机室车	260	265	252	143
		超员	带司机室车	373	359	326	212
			无司机室车	394	374	354	222

注:1 △为司机室加长值;

2 双流 D 型车受电弓落弓高度暂按《市域(郊)铁路设计规范》TB 10624 标准执行。

3 乘客人均重量按 60kg/人计算,As 型、A 型、B 型车辆载荷状态按定员(立席按 6 人/m² 计),载员状态按超员(立席按 9 人/m² 计)作为计算条件。D 型车辆载荷状态按定员(立席按 4 人/m² 计),载员状态按超员(立席按 6 人/m² 计)作为计算条件;

4 依据具体项目及车辆布置最终确定载员人数。

4.1.8 车辆的构造速度应不低于车辆最高运行速度的 1.1 倍。

4.1.9 车辆应确保在寿命周期内正常运行时的行车安全和人身安全,并应具备故障、事故和灾难情况下对人员和车辆救助的条件。

4.1.10 车辆动力学性能应符合表 4.1.10 的规定。

表 4.1.10 车辆动力学性能

脱轨系数 Q/P	≤ 0.8
轮重减载率 $\Delta P/P$	≤ 0.65
客室平稳性指标 W	≤ 2.5
司机室平稳性指标 W	≤ 2.75

4.1.11 车辆型式应按下列规定分类:

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

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

4.1.12 车辆噪声应符合《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

4.1.13 列车过分相区、系统分离区应具备下列方式:

1 手动过分相区、系统分离区;

2 地面磁缸模式的车载自动过分相区、系统分离区;和/或;

3 ATO 模式车载自动过分相区、系统分离区。

4.1.14 列车编组和动拖比可根据客流预测、设计运输能力、线路条件、环境条件、运营组织和列车故障运行要求等要素确定,双流制列车可根据工程情况对不同供电制式匹配不同的动拖比。在定员载荷、额定供电电压和车轮半磨耗状态下,列车运行于平直干燥轨道上,列车加速度性能应符合表 4.1.14-1 的规定;在任何载荷工况下,列车运行于平直干燥轨道上,列车制动减速性能应符合表 4.1.14-2 的规定。

表 4.1.14-1 列车加速度性能(m/s²)

最高运行速度	动拖比 1:1		动拖比大于 1:1	
	起动平均加速度	平均加速度	起动平均加速度	平均加速度
100km/h	≥0.8	≥0.45	≥0.9	≥0.4
120km/h				
140km/h	≥0.8	≥0.4	≥0.9	≥0.4
160km/h	≥0.8	≥0.35	≥0.8	≥0.4

注:1 起动平均加速度:列车从 0km/h 加速到 40km/h 的平均加速度;

2 平均加速度:列车从 0km/h 加速到最高运行速度的平均加速度。

表 4.1.14-2 列车制动减速度性能(m/s²)

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

4.1.15 列车应具有下列故障运行能力及救援能力:

1 列车在超员(AW3)状态下,当损失 1/4 动力时,应能在正线的最大坡度坡道上起动,并可运行到终点,清客后返回车辆基地;

2 列车在超员(AW3)状态下,当损失 1/2 动力时,仍然可以在正线的最大坡度坡道上起动,并行驶到最近车站,清客后返回车辆基地;

3 一列处于空载(AW0)状态的列车与另一列完全丧失动力的处于超员载荷(AW3)列车连挂后,仍能在正线最大坡度的坡道上由静止状态下起动,并使列车运行到最近的车站,清客后返回车辆基地。

4.1.16 车辆应符合本标准第 5.4 节“限界”的有关规定。

4.1.17 同一型号的零部件应具有良好的互换性。

4.1.18 车辆使用的各种测量指示仪表的精度不应低于 2.5 级。

4.1.19 车辆轮重及轴重差应符合下列规定：

1 同一动车的每根动轴上所测得的轴重与该车各动轴实际平均轴重之差，不应超过实际平均轴重的+2%；

2 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+4%。

4.1.20 车辆的主体结构、零部件应采用不燃材料制造，当无法完全满足要求时，其橡胶件、非金属座椅、吊件、窗帘可采用无卤、低烟、低毒的阻燃性材料制造。车辆的防火性能应符合用户与制造商认可的国家或国际标准规定。车辆上使用的电线电缆应符合《铁路客车用电线电缆技术条件 V1.0》TJ/CL 254 的要求。

4.1.21 车辆应根据本线路及贯通线路设计速度、阻塞比等因素确定车辆的气密性。对有气密性要求的车辆，气密性能应满足动态密封指数 τ 大于 5s。

4.1.22 车辆涂装前表面处理及防护涂装应符合《铁路机车车辆 5 涂料及涂装 第 3 部分 金属和非金属材料表面处理技术条件》TB/T 2879.3 和《铁路机车车辆 涂料及涂装 第 5 部分 客车和牵引动力车的防护和涂装技术条件》TB/T 2879.5 的有关规定。

4.1.23 车辆需经铁路运送时，应满足无动力回送的要求。

4.1.24 列车和车辆应配备满足 IEC61375 标准的高传输速率网络系统。

4.1.25 列车和车辆接地应满足《铁道车辆金属部件的接地保护》TB/T 2977 的相关要求。

4.2 车体及内装设备

4.2.1 车体结构设计寿命不应低于 30 年。

4.2.2 车体结构应采用整体承载结构，能满足运营、维修、调车、联

挂、救援和复轨的要求,车体的强度和刚度应符合《山地城市 A 型车地铁车辆通用技术标准》DBJ50/T 259 的有关规定。在最大垂直载荷作用下车体静挠度不应超过两转向架支承点之间距离的 1%。

4.2.3 所有车的车顶宜采取绝缘措施。

4.2.4 全列车客室车门中心距宜设计为同一尺寸。

4.2.5 司机室、客室应满足《山地城市 A 型地铁车辆通用技术标准》DBJ50/T-259 标准的有关要求。司机室应具有牵引供电制式、受电弓状态等显示,手动/自动切换及相关声光报警功能。

4.2.6 车辆应具有良好的防火性能,车辆设计及选用材料的防火要求应符合 DIN 5510 或 BS 6853 或 EN 45545 或等同国际标准的相应等级。最大限度防止火灾发生,不使用易燃和可燃性材料,不使用燃烧后散发有毒气体的材料。

4.2.7 客室及司机室应根据需求设置通风、空调和采暖设施,并应符合下列要求:

1 当仅设有机械通风装置时,客室内人均供风量不应少于 $20\text{m}^3/\text{h}$;

2 当采用空调系统时,客室内人均新风量不应少于 $10\text{m}^3/\text{h}$;

3 具备紧急通风功能。

4.2.8 车辆应设有架车支座,车体吊装座,并应标注便于拆装、起吊和救援的架车和起吊位置。

4.2.9 在地面行驶的列车两端应设可调整的排障器,其形状应有利于排除轨道障碍物。

4.2.10 列车两端的车辆可设置防意外冲撞的撞击能量吸收区,也可在车钩上装设压溃管或阻尼吸收等吸能装置。列车两端可装设防爬装置。

4.2.11 列车车辆联结装置应符合下列规定:

1 列车中每个动力单元的各车辆间可设半永久棒式车钩,各动力单元之间可设密接式半自动车钩。在司机室前可设密接

式半自动车钩；

2 联结装置中应有缓冲装置，其特性应能有效地吸收撞击能量，缓和冲击；

3 在头车使用半自动车钩时，应使司机能够识别车钩的联结和锁紧状态。

4.3 转向架

4.3.1 车辆宜采用无摇枕两系悬挂两轴转向架。转向架的性能、主要尺寸应与车体、线路相互匹配，并在允许磨损限度内，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。

4.3.2 构架宜采用焊接结构，并应满足《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的规定。

4.3.3 车轮宜采用整体碾钢轮。其踏面形状应符合《机车车辆用车轮踏面外形》TB/T 449 中 LM 的要求。轴箱应密封良好，轴箱温升不应超过 30℃。当基础制动采用轮盘制动时，直辐轮应符合国际或国内现行标准规定。

4.3.4 轴箱轴承、齿轮箱轴承宜设置温度报警装置。

4.3.5 转向架构架、车轴设计寿命不应低于 30 年。

4.3.6 每根动轴的轴端应设置接地装置（工作接地和保护接地），接地系统的设计应符合现行国家或用户与制造商均认可的国际标准规定。

4.3.7 最高运行速度超过 120km/h 的车辆，转向架宜设置抗蛇行减振器。

4.4 电气系统

4.4.1 双流牵引系统配置于每一个基本动力单元，包括并联受

电的两套双流受电弓、切换开关、交流控制装置、直流控制装置。当进入交流供电区段运行时,切换开关接入“交直交”控制系统向牵引电机供电;当进入直流供电区段运行时,切换开关转接到“直交”控制系统向牵引电机供电。牵引电机应采用矢量控制或直接转矩控制方式。

4.4.2 车辆控制系统应满足列车进行手动切换和全自动切换的要求,其中,全自动切换应充分考虑车辆的实际运用场景。

4.4.3 列车切换过程中,避免列车因切换失败导致的设备损坏、人员伤亡等安全问题。

4.4.4 车辆电气系统应符合《铁路应用 机车车辆 电气隐患防护的规定》GB/T 21414 的有关规定,牵引电传动系统应符合:

1 电力变流器应符合《机车车辆用电力变流器 第一部份:特性和试验方法》GB/T 25122.1(IEC 61287-1,MOD)的有关规定;

2 牵引电机应符合《电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机 第2部份:电子变流器供电的交流电动机》GB/T 25123.2(IEC 60349-2,MOD)的有关规定;

3 牵引电器应符合《铁路应用 机车车辆电气设备第1部份:一般使用条件和通用规则》GB/T 21413.1(IEC 6077-1,IDT)和GB/T 21413.2(IEC 6077-2,IDT)的有关规定;

4 电子设备应符合《轨道交通 机车车辆电子装置》GB/T 25119(IEC 6060571,MOD)的有关规定;

5 电磁兼容性应符合《轨道交通 电磁兼容 第3-1部份:列车和整车》GB/T 24338.3(IEC62236-3-1,IDT)和《轨道交通 电磁兼容 第3-2部份:设备》GB/T 24338.4(IEC62236-3-2,MOD)的有关规定。

4.4.5 牵引传动系统应具有牵引和电制动的基本功能,牵引系统控制单元应具有保护功能和自诊断功能。

4.4.6 列车由两或三个相对独立的基本动力单元组成,每一个基本动力单元主要由双流受电弓、避雷器、主断路器、切换开关、

牵引变压器、线路滤波器、牵引变流器、VVVF 逆变器、牵引电机等组成。在基本动力单元中的电气设备发生故障时,可全部或部分切除该动力单元,但不应影响到其它动力单元的使用,列车可由其它健全的动力单元牵引,自力退出运行。

4.4.7 牵引系统应能按照车辆载重量自动调整牵引力或电制动力的大小,并应具有防空转、防滑行保护和防冲动控制功能。列车牵引系统应具备适用于直流区段的直流再生制动控制功能和交流区段的交流再生制动控制功能。

4.4.8 采用受电弓受电的列车高压回路应具有过压、过流、短路等保护功能。

4.4.9 蓄电池组容量应能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、信号等系统工作,工作时长不宜小于 45min。在此基础上,蓄电池还应具备操作列车开关门一次的电能。

4.4.10 辅助电源系统应由蓄电池和辅助电源装置(辅助变流器和充电机)等组成。辅助电源系统的使用条件、性能和控制要求应符合车辆基本技术条件的规定。在辅助电源主回路设计中,应考虑车辆受电弓在正线接触网高速运行时可能存在的短时掉电等的使用条件。

4.5 制动系统

4.5.1 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。

4.5.2 制动系统应具有根据空重车自动调整制动力大小的功能。列车空气制动系统应包括风源系统、管路系统和制动控制装置等。

4.5.3 制动系统应按故障导向安全原则进行设计。

4.5.4 制动系统应具有防滑控制功能。防滑控制系统应满足

《城市轨道交通车辆制动系统第 3 部分：空气制动防滑系统技术规范》T/CAMET 04004.3 等规范的相关要求。

4.5.5 常用制动应优先使用电制动。电制动力不足时，空气制动应按总制动力的要求补充不足的制动力。

4.5.6 紧急制动系统应采用独立的纯空气制动系统；制动力应有载荷补偿功能和防滑功能，但不设冲击率限制功能。列车应具有紧急制动安全回路，并应处于常通电状态；当列车出现意外分离等严重故障并影响列车运行安全时，回路应即刻被切断，列车应能立刻自动实施紧急制动。

4.5.7 停放制动应保证最大载荷工况列车在线路最大坡道上不会发生溜车，列车的制动力应仅限于通过机械方式产生并传递。

4.5.8 基础制动宜采用盘形制动装置加增粘型踏面清扫器。

4.5.9 列车应具有两套或以上独立的电动空气压缩机组。当一套机组失效时，其余空气压缩机组的供气量、供气质量和总风缸容积应均能满足整列车的供风要求，其工作率宜控制在 30%~40%。

4.5.10 车辆应配备主风缸、制动风缸和辅助风缸，储存能力应满足列车连续三次紧急制动的要求。

4.6 安全设施

4.6.1 列车应配备 ATC/ATP/ATO 信号和列车控制系统，车辆及各部件应符合《轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例》GB/T 21562 的有关规定。

4.6.2 列车应配备无线电调度通信系统和视频监控系統，配置消防器材，具有乘客紧急疏散功能，安全应急设施应符合国家现行标准的规定。

4.6.3 在同一线路(或线路区段)运行的列车车钩型号和安装位置应保持一致。

- 4.6.4 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。
- 4.6.5 列车应设乘客报警系统,客室内应设有乘客紧急报警装置,应具有司乘员与乘客间双向通信功能。
- 4.6.6 各电气设备应有可靠的保护性接地措施。
- 4.6.7 车辆内应有各种警示标识,包括紧急制动装置、带电高压设备、车门防夹警示、车门防倚靠警示、紧急报警提示、车门紧急解锁操作提示、消防设备标识及电器箱内的操作警示标识等。
- 4.6.8 列车应具备对一定限度撞击的缓冲能力。
- 4.6.9 客室车门应具有可靠的机械锁机构、故障隔离装置、紧急解锁和再开闭等安全设施;并确保车速大于 5km/h 时不能开启、车门未全关闭时不能启动列车。主控制器手柄应设有警惕按钮。
- 4.6.10 客室侧门的上方应设有指示灯和蜂鸣器提示开关门与紧急解锁。
- 4.6.11 司机台上应设指示灯分别显示列车停放制动完全缓解状态和施加状态。
- 4.6.12 受电弓的状态应在司机室的显示器上显示,整列车的受电弓的状态在司机室应有指示灯指示。
- 4.6.13 列车应通过接口与信号车载设备列车自动保护系统的车载设备连接,确保行车安全。
- 4.6.14 列车应具备紧急故障时的应急功能,如应急照明、通风及应急出口等。
- 4.6.15 列车的各种电气设备、电线电缆均采取相应的防霉、防虫、防鼠措施。
- 4.6.16 在列车发出开门指令或检测到车门被打开,TCMS 应封锁牵引,使列车失去动力。
- 4.6.17 司机室内应设置 TCMS 显示器和车载信号显示器。

TCMS 应对每个系统设备和环节进行监管。

4.6.18 列车前端应设有 2 套头灯,晴天、夜间正常工作时,列车最高速度下紧急制动距离前端的照度不小于 2 lx(无其它光源)。

4.6.19 列车尾部应设有 2 套尾灯,晴天列车最高速度下,在紧急制动距离处应能清楚地看见尾灯。

4.6.20 制动系统应具备防滑功能,牵引系统应具备防空转/防滑功能。

4.6.21 列车应设有安全联锁环节,该环节应包括客室车门关闭联锁、车钩分离联锁、空气制动缓解联锁等环节。

4.6.22 列车应在只有蓄电池供电的情况下,列车两端的司机室可以通话。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 双流制轨道交通工程应符合城市总体规划、城市综合交通规划和轨道交通线网规划,结合建设时序统筹布设车辆基地、控制中心、主变电所、联络线和接轨点,合理预留后期建设线路的接轨条件,并满足土地综合利用、资源共享和网络化运营的需要。

5.1.2 双流制轨道交通工程设计应符合其在线网中的功能定位,满足客流出行的需要。

5.1.3 线路走向应符合规划要求,并充分考虑与城市轨道交通和相关联的可利用铁路互联互通,共同构建网络化运营的条件。

5.1.4 车站分布应根据沿线客流分布、城市规划和工程条件确定。

5.1.5 列车运行速度等级选择应结合线路长度、线路特征、站间距分布以及乘客出行需求确定。经必要的工程建设、运营经济分析后,在同一条线路上,可分段确定不同的运行速度等级,但总的服务时间应满足城市综合交通规划要求,适应客流的主要特征,并不宜大于 1h。列车进入贯通线路的运行速度应符合贯通线路的要求。

5.1.6 跨河流和邻近河流的高架和地面线路、车辆基地,应按 1/100 的洪水频率标准设计;对于构造复杂和修复困难的大桥、特大桥,应按 1/300 的洪水频率标准设计。

5.1.7 跨越通航河流、道路、铁路以及各类高架结构工程,其下部净空应满足通航、行车和使用要求,邻近机场的高架线路应满足航空限高和防电磁干扰要求。

5.1.8 当车站邻接的隧道下穿通航的江、河、湖、泊等水域,且车站轨行区最低高程低于水域的水面高程时,应在车站临水侧设置防淹门。

5.1.9 列车竖向静活载应符合下列规定:

- 1 列车轴重及布载方式应与工程所采用的车辆参数匹配;
- 2 列车竖向静活载加载的列车数量应接近、远期中最长的编组确定。

5.1.10 双流转换区段的设置应符合下列规定:

- 1 双流转换区段应满足行车组织和各种运营工况的要求;
- 2 双流转换区段的长度、分段、回流和信标设置等应满足双流转换的需要;

3 双流转换区段应采用地面信号引导和列控自动控制模式,同时还应具备上述失效后的人工操作后备模式;

4 双流转换区段应保证列车在任何运行方式和升弓条件下不发生混触;

5 不同牵引供电制式对应的结构钢筋间宜采取电气隔离措施,接地系统、回流系统、非电气金属管线等应采取电气隔离措施;

6 双流转换区段的位置应符合下列规定:

- 1) 双流转换区段宜设置于地面或高架区间,不宜位于地下区间内;
- 2) 双流转换区段位置宜避开列车出站启动加速段和到站制动减速段,困难时,应通过行车检算确定;
- 3) 双流转换区段在区间的位置宜使列车通过双流转换区段的用时最少,且速度损失不宜大于 20km/h。

5.1.11 双流制列车应满足安全、顺利、高效地通过双流转换区段的要求,并应符合下列规定:

1 双流转换区段的切换方式应采用车上切换,列车应根据地面信号和列控数据进行自动切换,不停车通过供电系统分

离区；

2 故障情况下,司机应严格执行安全操作规程,依据地面和列车提示信号采取人工切换操作通过供电系统分离区。

5.1.12 双流制轨道交通应设置安防(含安检)和无障碍设施,车站付费区宜设置公厕,列车车厢内不设卫生间和给排水系统。

5.1.13 双流制轨道交通的系统设备、机电设备和车站客运设备宜满足全线网选型系列化、备品备件及接口标准化、技术装备智能化及资源共享的要求,设备的选型应适应双流制轨道交通的特点。

5.1.14 双流制轨道交通在满足系统的安全、功能需求前提下,地下线部分的人防要求可由城市主管部门根据具体情况确定。

5.2 规划与线路

I 规划与选址

5.2.1 双流制轨道交通选线原则应符合下列规定：

1 双流制轨道交通选线原则要符合城乡总体规划和综合交通规划,并与城市轨道交通线网规划和铁路网规划相协调；

2 双流制轨道交通应结合功能定位及城市轨道交通、市域(郊)铁路线网间的客流特征、技术条件、运营需求等因地制宜地确定与其它线路的衔接方式；

3 线路走向要结合沿线客流分布,与主要客流流向相适应,方便乘客出行；

4 符合安全优先原则,要符合环境保护、水土保持、文物保护、节约土地的要求；

5 应重视线路的平顺性,平纵断面设计应考虑乘客舒适度要求。

5.2.2 线路起、终点设置原则应符合下列规定：

1 起、终点车站宜与城市用地规划相结合,并应预留公交等城市交通接驳配套条件;

2 起、终点不宜设在区域内客流大断面位置;

3 起、终点应具备列车折返、故障车临时停留的功能。

5.2.3 车站分布原则应符合下列规定:

1 车站分布应和城市轨道交通线网规划的换乘节点、既有或规划铁路客站和城市交通枢纽为基本站点,结合城市道路布局、客流集散点分布以及站点周边土地综合开发等因素确定,有条件时宜与城市轨道交通形成多点换乘;

2 车站分布应做到疏密有致;车站间距应与运行速度、运行时间、运输能力匹配协调;

3 车站站位选择应结合车站出入口、风亭设置条件确定,并应满足结构施工、用地规划、客流疏导、交通接驳和环境要求。

5.2.4 换乘站设计原则应符合下列规定:

1 应按各线独立运营为原则,宜采用一点两线形式,并宜控制好换乘距离与高差,当采用一点三线换乘形式时,宜控制车站层数;

2 应结合换乘方式,拟定线位、线间距、线路坡度和轨面高程;相交线路邻近的一站一区间宜同步设计;

3 当采用同台换乘方式时,车站线路设计应实现主要换乘客流方向同站台换乘。

5.2.5 线路敷设方式应符合以下规定:

1 应重视与城市规划环境的融合,根据城乡总体规划、地理环境条件及工程经济等合理确定,宜采用地面线或高架线。城市中心区经环境、技术经济比选后可采用地下线;

2 线路路肩边缘和高架结构外缘与民用建筑间的最小距离,应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《地铁设计防火标准》GB 51298 的规定。当双流制轨道交通与地面建筑合建时,应加强防火、减振、降噪和结构安全措施;

3 地面线路和高架线路距建筑物的距离,应根据行车安全、消防、减振、降噪、景观和居民隐私等相关要求,以及采取相应的防范措施等因素,经综合比较后确定;

4 地面线应按全封闭设计,并应处理好与城市道路红线及道路断面的关系,地面线应具备防淹、防洪能力。

II 线路平面

5.2.6 线路按其在运营中的作用,划分为正线、配线和车场线。配线包括折返线、渡线、联络线、停车线、出入线、安全线等。

5.2.7 正线平面曲线半径应结合路段设计速度及工程条件等因素,因地制宜,由大到小合理选用,最大值不应大于12000m。

5.2.8 线路平面曲线半径应根据车辆类型、地形条件、运行速度及投资情况等合理选用。在满足线网规划要求下,应尽可能采用较大的半径以满足乘车舒适度要求并尽可能改善线路的运营和养护条件。与设计速度匹配的平面最小曲线半径应符合表5.2.8的规定,当高低速度差较大时需根据速差情况计算确定。

表 5.2.8 平面最小曲线半径(m)

设计速度(km/h)	160	140	120	100	80
一般地段	1400	1100	800	600	400
困难地段	1300	1000	750	500	350

注:1 困难地段应进行技术经济比选后采用;

2 车站两端减、加速地段的最小曲线半径应结合行车速度曲线合理选用。

5.2.9 缓和曲线设计应符合以下规定:

1 区间正线直线与圆曲线之间应采用三次抛物线型缓和曲线连接;

2 缓和曲线长度应根据曲线半径、设计速度、超高设置等因素确定;

- 1) 速度 $\leq 100\text{km/h}$ 路段:按《地铁设计规范》GB 50157 的规定合理选用;
- 2) $120\text{km/h}\leq$ 速度 $\leq 160\text{km/h}$ 路段:曲线半径及缓和曲线长度可按表 5.2.9 规定选用。

表 5.2.9 缓和曲线长度(m)

设计速度(km/h) 曲线半径(m)	160		140		120	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
12000	30	25	20	20	20	20
11000	30	25	20	20	20	20
10000	30	25	20	20	20	20
9500	30	25	20	20	20	20
9000	40	30	30	20	20	20
8500	40	30	30	20	20	20
8000	40	30	30	20	20	20
7500	45	35	35	25	20	20
7000	45	35	35	25	20	20
6500	55	40	35	25	20	20
6000	55	40	40	30	20	20
5500	60	45	40	30	25	20
5000	70	50	45	35	25	20
4500	75	60	55	40	30	25
4000	90	70	60	45	30	25
3500	100	75	65	50	40	30
3000	120	90	80	60	50	40
2900	130	95	85	65	50	40
2800	130	95	85	65	50	40
2700	135	100	85	65	50	40

续表 5.2.9

设计速度(km/h) 曲线半径(m)	160		140		120	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
2600	145	110	95	70	60	45
2500	145	110	95	70	60	45
2400	150	115	100	75	65	50
2300	160	120	105	80	65	50
2200	165	125	110	85	70	50
2100	165	125	120	90	70	50
2000	170	130	120	90	75	55
1900	180	135	125	95	75	55
1800	185	140	130	100	80	60
1700	200	150	145	110	85	65
1600	210	160	150	115	90	70
1500	225	170	160	120	95	75
1400	225	170	170	130	110	80
1300	225	170	185	140	120	90
1200			200	150	130	100
1100			200	150	140	105
1000			200	150	160	120
900					170	125
800					170	125
750					170	125

注:1 表中 R——曲线半径(m);V——设计速度(km/h);

2 (1)、(2)分别对应超高时变率 $f = 30\text{mm/s}$ 、 $f = 40\text{mm/s}$ 。

5.2.10 区间正线圆曲线和夹直线最小长度应根据下列公式计算确定,并符合表 5.2.10 的规定。

一般条件下 $L \geq 0.6V$

困难条件下 $L \geq 0.4V$

式中: L 圆曲线或夹直线长度(m)

V 路段设计速度(km/h)

表 5.2.10 圆曲线或夹直线最小长度(m)

设计速度(km/h)		160	140	120	100及以下
圆曲线或夹直线 最小长度(m)	一般条件	100	85	50	25
	困难条件	65	60	25	不小于一个车辆的全轴距

注:表中 V 为列车通过夹直线的运行速度(km/h)

5.2.11 新建线路应采用单曲线,改建线路困难地段,经技术经济论证可保留复曲线设置,当两圆曲线的曲率差大于 $1/10000$ 时,应设置中间缓和曲线,其长度根据计算确定,在困难情况下不应小于 25m,并应满足超高顺坡率不大于 2%的要求。

5.2.12 缓和曲线长度内应完成直线至圆曲线的曲率变化,应包括轨距加宽过渡和超高渐变。

5.2.13 线路平面曲线半径选择应适应所在区段的列车运行速度要求。特殊困难地段应按选定的平曲线半径计算通过的最高速度。

5.2.14 车站站台计算长度范围线路应设在直线上,在困难地段可设在曲线上,其曲线半径不应小于 1000m。

III 线路纵断面

5.2.15 区间隧道内正线线路坡度不宜大于 45%,困难地段可采用 50%;露天及隧道洞口以内 100m 正线线路坡度不宜大于 35%,在采取合理的防雨冰雪措施后,最大可采用 50%;联络线、出入线的最大坡度不应大于 50%。各种最大坡度值均不应计入各种坡度折减值。

5.2.16 路段设计速度为 160km/h 的区间正线,当相邻坡段的坡度代数差大于 1‰时,应采用圆曲线型竖曲线连接;路段设计速度 160km/h 以下的区间正线,当相邻坡段的坡度差大于 3‰时,应采用圆曲线型竖曲线连接;竖曲线半径应按表 5.2.16 选用,竖曲线长度不应小于 20m。

表 5.2.16 竖曲线半径(m)

线别		160	140	120	100 及以下	
正线	区间	一般	10000	8000	6000	5000
		困难	6000	5000	4000	3000
	车站端部	—			一般情况:3000;困难情况:2000	
联络线、辅助线、车场线		2000				

5.2.17 竖曲线不应设置在缓和曲线、正线道岔、钢轨伸缩调节器范围内。当路段设计速度大于 120km/h 时,以上地段范围内不得设置变坡点。

IV 配线设置

5.2.18 配线设置应在满足基本运营组织功能需求、管理和安全的前提下,以尽量简化为原则结合工程条件综合确定。

5.2.19 车站平面布置应根据运输组织模式、运营管理方式、车站作业量及列车开行方案等因素确定。

5.2.20 渡线应根据行车组织、段场布置、运营灵活性、养护维修以及防灾安全等因素确定。

5.2.21 联络线设置应符合下列规定:

1 用于资源共享的联络线应根据线网规划、车辆检修基地分布及承担任务范围设置;

2 用于车辆临时调度和大修车、架修车、工程维修车、磨轨

车等作业车走行的联络线宜设置单线；

3 用于载客跨线运行的联络线应设置双线；

4 两线同站台平行换乘站宜设置联络线。

5.2.22 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、终点车站应设置站后折返线；

2 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、故障车停车、夜间存车等要求。

5.2.23 安全线的设计应符合下列规定：

1 安全线有效长度应根据作业需求和信号制式确定；

2 安全线的纵坡应根据其应用场景确定；

3 安全线尾部应设置车挡和缓冲装置。

5.2.24 出入线应按双进路设计；兼顾折返功能的出入线应满足折返线的功能要求。

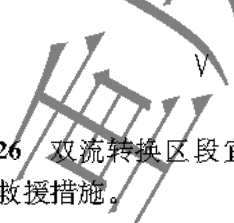
5.2.25 道岔号数的选择应符合下列规定：

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道岔号数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；

4 车辆基地内动态试车线上的道岔不应小于9号，其余线路上道岔宜采用7号。



V 双流转换区段设置

5.2.26 双流转换区段宜设在地面或高架段落，困难时，应加强防护救援措施。

5.2.27 双流转换区段宜设置在直线段，当困难时，最小曲线半径不应小于表5.2.8中一般地段取值的1.5倍。

5.2.28 双流转换区段长度应待线路、车辆、接触网、信号、列控

等因素稳定后,根据列车进入双流转换区段时的速度进行检算确定。

当列车不停车进行供电制式转换时,双流转换区段的长度 $S_{\text{总}}$ 应按如下规则设计:

$$S_{\text{总}} = S_1 + S_0 + S_2 \quad (5.2.28-1)$$

$$S_1 + S_0 = V_1 \times (t_1 + t_2 + t_3) \quad (5.2.28-2)$$

$$S_2 = V_2 \times (t_4 + t_5) \quad (5.2.28-3)$$

- 其中: $S_{\text{总}}$ 双流转换区段的总长度(m)。
- S_1 系统分离区前供列车进行双流转换的线路长度(m)。
- S_0 系统分离区的线路长度(m);与列车受电弓间距、接触网设计相关,需结合列车控制及车辆参数确定。
- S_2 列车离开系统分离区后供列车恢复牵引的线路长度(m)。
- V_1 列车进入双流转换区段时的初始速度(m/s);由行车计算确定。
- V_2 列车车头驶出系统分离区时的行驶速度(m/s);由行车计算确定。
- t_1 列车接收信号并作出响应所需的时间(s);由车辆结合信号提供。
- t_2 列车进行负载减载等动作所需的时间(s);由车辆提供。
- t_3 列车进行双流制切换所需的时间(s);由车辆提供。
- t_4 车头驶出系统分离区到车辆最后一架受电弓完全驶出系统分离区所需的时间(s);由行车根据车辆参数计算确定。
- t_5 车辆从 t_4 结束时刻开始,到可以施加牵引的准备时间(s);由车辆提供。

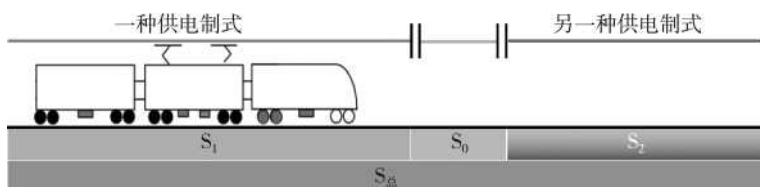


图 5.2.28 不停车转换时双流转换区段设置方案示意图

5.2.29 双流转换区段内的系统分离区宜设在坡度不大于 6‰的线路上,困难时,经牵引计算校验确定。

VI 交叉、安全设施及其它

5.2.30 与其它轨道、铁路、公(道)路交叉时,按全立交设计。

5.2.31 隧道口、地面(上)线附近存在安全隐患的公(道)路旁,应设置防撞设施及警示标志。

5.2.32 区间线路为地面线时,应采用防护栅栏或其他方式进行贯通封闭。

5.2.33 双流转换区段的线路旁应设置相关标识。

5.3 客流与行车

5.3.1 双流制轨道交通的运营组织设计参照市域快轨的运营组织模式,系统的运营规模、运营模式及管理模式应根据线网规划、城市空间形态、与中心城区轨道交通线网的衔接关系及预测客流特征等因素综合确定。

5.3.2 双流制轨道交通应满足网络化运营的要求,根据项目客流特征可采用多种灵活的运输组织方案,解决不同时段、不同地段、不同出行距离的客流需求。

5.3.3 双流制轨道交通应为全封闭运行系统,当与其他轨道交通线路有贯通运营的要求时,行车方向应与贯通线路一致。

5.3.4 双流制轨道交通的配线设置应在满足基本运营组织功能需求、管理和安全的前提下,以尽量简化为原则结合工程条件综合确定。

I 客流预测

5.3.5 双流制轨道交通的客流预测应符合《城市轨道交通客流预测规范》GB/T 51150 的规定。

5.3.6 双流制轨道交通需与其他轨道交通线路贯通运营时,应预测贯通运营模式下线路的站点乘降量、站间 OD 及断面客流,并分析贯通运营对共轨区段断面流量的影响。

II 运营规模

5.3.7 各设计年限的运输能力应根据相应设计年限的客流断面分布特征、高峰小时最大断面客流量、车辆编组及定员等因素综合确定,并留有不小于 10% 的运能裕量,以此作为各设计年限运用列车的配属依据。

5.3.8 双流制轨道交通发车间隔规定如下:

1 运营初期:中心城区线路客流高峰时段发车对数不宜小于 12 对/h,客流平峰时段发车对数不宜小于 6 对/h;中心城区以外线路客流高峰时段发车对数不宜小于 6 对/h,客流平峰时段发车对数不宜小于 4 对/h;

2 运营远期:中心城区线路客流高峰时段发车对数不宜小于 20 对/h,客流平峰时段发车对数不宜小于 10 对/h;中心城区以外线路客流高峰时段发车对数不宜小于 12 对/h,客流平峰时段发车对数不宜小于 6 对/h;

3 当与既有城市轨道交通线路贯通运营时,各设计年限贯通运营交路的范围及开行对数应根据被贯通的城市轨道交通线

路的运营组织方案及系统能力等多种因素综合确定；

4 双流制轨道交通的最小发车间隔应结合运营组织方案，依据列车长度、配线布置、停站时间及信号配置等因素综合计算核定。

5.3.9 双流制轨道交通根据其线路功能定位应适度提高车厢坐席率，中心城区以外车厢内有效空余地板面的乘客站立密度宜按 4 人/m² 计算，中心城区乘客站立密度可按 5~6 人/m² 计算；每侧车门数宜为 3~4 樘；贯通运营交路的列车，其座椅布置形式、车门型式、位置、尺寸等宜与贯通线路的车辆布置形式保持一致。

5.3.10 列车运营速度应满足本标准第 5.1.5 条的要求，列车突发故障时允许进入双流转换区段的最低速度应确保故障列车情行驶出双流转换区段后距离双流转换区段不小于后续救援列车制动距离加两个列位的长度。

5.3.11 列车编组应根据各设计年限预测客流规模，结合车辆选型、网络化运营方案、资源共享等因素比较确定。贯通运营交路列车编组宜与贯通线路保持一致。

III 运营模式

5.3.12 双流制轨道交通除采取城市轨道交通常规的运营组织模式外，还可根据不同时段、不同出行距离的客流需求采取多交路运行、快慢车混合运行、跨线运行、不同编组列车混合运行等多种运营组织模式。

5.3.13 双流制轨道交通规划有支线时，支线宜同时具备独立运行及与主线贯通运行的条件。

5.3.14 双流制轨道交通组织跨线运行交路时，跨线混合运行地段的车辆、供电、通信、信号设备必须兼容，行车方向统一，运行图相互衔接；不同线路的接轨车站应设置进站方向的平行进路。

5.3.15 双流制轨道交通采用快慢车运行模式时，应根据预测客

流特征确定快慢车开行的比例,并通过分析法和铺画列车运行图的方式确定合理的越行车站分布,应减少慢车避让快车的次数及因避让快车增加的在站停留时间。

IV 运营配线

5.3.16 双流制轨道交通配线设置应满足运营组织功能需求,并结合城市发展、线网综合资源共享、网络化运营、工程条件等多方面因素综合确定。

5.3.17 双流制轨道交通配线应包括联络线、折返线、故障列车停车线、越行线、渡线、安全线、车辆基地出入线和维修工程车停放线。

5.3.18 配线设置形式参照《地铁设计规范》GB 50157 和《市域快速轨道交通设计规范》T/COES 2,根据运营组织模式、运营管理、运营救援、运营维护的功能需求和工程实施条件等方面综合确定。

5.3.19 特殊功能车站的配线应符合下列规定:

1 跨线运行交路的接轨站宜采用双岛四线同站台换乘、站后过轨的型式,并具备各线独立运行的折返条件;

2 越行站应满足快车停站或不停站越行慢车的要求,并兼顾故障列车待避功能和非正常状态下临时折返功能。

V 运营管理

5.3.20 双流制轨道交通应贯彻以人为本、安全、便捷、快速、高效、可持续发展的建设和运营理念。

5.3.21 双流制轨道交通应结合运营组织模式及管理模式设计必要的运营人员上下班工作交接场所和用房。

5.3.22 车站的客运服务和安全管理参照《市域快轨交通技术规

范》T/CAMET01001 相关规定。

5.3.23 全日运营时间及运营定员指标参照《市域快轨交通技术规范》T/CAMET01001 相关规定。

VI 防灾救援

5.3.24 双流制轨道交通应采取防灾救援措施,方便人员疏散和事故救援。

5.3.25 运营单位应制定各灾害或事故场景应急救援预案、配置相关救援设施、加强日常演练,确保应急救援的有效性。

5.3.26 列车跨线运行发生事故由事故地点运营单位负责救援。

5.3.27 不同运营单位管理分界面严禁设置于双流转换区段内,宜设置在接轨站。

5.4 限界

5.4.1 双流制轨道交通的限界应分为车辆限界、设备限界和建筑限界。

5.4.2 车辆限界应按设定的车辆轮廓线及计算参数,在车辆正常运行状态下,以区段内限界计算速度进行计算得到的最大动态包络线。车辆限界包括直线地段车辆限界和曲线地段车辆限界。按照线路敷设方式,可分为隧道内车辆限界和隧道外车辆限界,按列车运行区域,可分为区间车辆限界、站台计算长度内车辆限界和车辆基地内车辆限界。

5.4.3 设备限界应按设定的车辆轮廓线及计算参数,在车辆发生一系或二系弹簧故障状态下,以区段内限界计算速度进行计算得到的最大动态包络线。设备限界包括直线地段设备限界和曲线地段设备限界。

5.4.4 建筑限界应按设备限界外安装各类设备和管线进行设

计,是各类结构的最小内净空尺寸,在各类设备和管线与设备限界和之间应考虑一定的安全余量。建筑限界中不应包含结构物的测量误差、施工误差、结构沉降、位移变形等因素。

I 限界基本参数

5.4.5 车辆采用的基本参数应符合本标准第 4.1.7 条的规定,车辆设备轮廓不得高于受电弓落弓后最大轮廓,车辆最大动态包络线不得超出受电弓限界;当选用车辆的基本参数与本标准第 4.1.7 条的规定不同时,应重新核定车辆限界、设备限界和建筑限界。

5.4.6 制定限界的基本参数应符合下列规定:

- 1 接触导线距轨顶面安装高度应符合接触网专业的要求;
- 2 轨道结构高度应按轨道专业的规定采用;
- 3 高架线或地面线风荷载应为 $400\text{N}/\text{m}^2$;
- 4 过站限界计算速度应符合行车组织要求;
- 5 区间限界计算速度应为最高设计速度的 1.1 倍;
- 6 当区间设置疏散平台时,疏散平台应符合表 5.4.6 的要求。

表 5.4.6 疏散平台最小宽度(mm)

平台最小宽度(mm)	隧道内、外	
	一般情况	困难情况
单线(设于一侧)	700	550
双线(设于中央)	1000	800

II 限界确定原则

5.4.7 限界的确定应遵循以下原则:

- 1 应根据直流和交流两种供电方式的特点开展限界设计;

2 线间距确定原则:当相邻的两线间无墙、柱及其他设备时,两设备限界之间的安全间隙不应小于 100mm;当相邻的两线间设置墙体、柱及其他设备时,应按两设备限界、墙柱宽度及设备与管线安装所需的尺寸,同时应预留安装误差值、测量误差值和变形量。

5.4.8 车站直线地段建筑限界应符合下列规定:

1 站台面的高度应比列车地板面低 30mm~50mm;

2 站台不应侵入车辆限界。当车辆配置塞拉门时,站台边缘与车辆轮廓线之间的间隙采用 100^{+5}_{-5} mm;当车辆配置内藏门时,站台边缘与车辆轮廓线之间的间隙采用 80^{+5}_{-5} mm。

5.4.9 地下区间建筑限界应符合以下规定:

1 地下区间建筑限界与设备限界之间的空间,应考虑设备和管线安装所需的尺寸,并应预留安装误差值、测量误差值和变形量。建筑限界与设备限界的最小间隙不宜小于 200mm,困难条件下不应小于 100mm;

2 曲线地段矩形隧道建筑限界,应在直线地段建筑限界的基础上进行加宽、加高;

3 区间曲线加宽范围包括圆曲线和缓和曲线,缓和曲线范围内的加宽量按线性渐变计算确定;

4 曲线地段设备限界应在直线地段设备限界的基础上根据曲线半径及车辆参数计算加宽。曲线地段设备限界的加宽量包含曲线平面几何偏移量和车辆参数、轨道参数在曲线地段变化引起的加宽量两部分;

5 单线圆形隧道的建筑限界,应按全线区间地段的平面曲线最小半径和最大轨道超高确定;

6 单线矿山法施工的马蹄形隧道的建筑限界,宜按全线采用马蹄形隧道地段的平面曲线最小半径确定隧道建筑限界;

7 圆形或马蹄形隧道在曲线超高地段,应采用隧道中心向线路基准线内侧偏移的方法解决轨道超高造成的内外侧不均匀

位移量。

5.4.10 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行车速度不大于 5km/h、空车、整体道床条件下计算的车辆限界进行设计，高平台及安全栅栏与车辆轮廓线间应留有 80mm 安全间隙，低平台建筑限界采用车站站台建筑限界；
- 3 当场段设置车库大门、受电弓车辆升弓进库时，车库大门应按受电弓限界设计。

5.5 轨道

5.5.1 除轨道绝缘分段外的正线轨道宜按一次铺设跨区间无缝线路设计。

5.5.2 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性、适量弹性及较高平顺性。

5.5.3 正线应根据线下工程类型、环境条件、运输组织方式及养护维修条件等因素，经技术经济比选后选择轨道结构形式。高架线和地下线宜采用无砟轨道，地面线当工程地质条件满足要求时宜采用无砟轨道。有砟轨道与无砟轨道应集中成段铺设，有砟轨道和无砟轨道间以及不同无砟轨道结构间应设置过渡段。

5.5.4 轨道结构设计应充分考虑检测、养护维修的需要，并配备运营养护维修的设备和备品。

5.5.5 轨道部件应具有标准化、系统化和通用化的要求，并符合现行国家标准的相关规定。

I 主要技术参数

5.5.6 轨枕或扣件应设置 1:40 轨底坡。在无轨底坡的两道岔

间长度不足 50m 地段,不宜设置轨底坡。

5.5.7 在半径小于 300m 的曲线地段,轨距应加宽,加宽值应符合表 5.5.7 的规定。轨距加宽值应在缓和曲线范围内递减,无缓和曲线或其长度不足时,应在直线地段递减,递减率不宜大于 2%。

表 5.5.7 曲线地段轨距加宽值(mm)

曲线半径 R(m)	轨距加宽值	轨距
$R > 295$	0	1435
$295 > R \geq 245$	5	1440
$245 > R \geq 195$	10	1445
$R < 195$	15	1450

5.5.8 曲线超高值应根据列车运行速度通过速度检算后确定。曲线超高、欠超高和过超高允许值应符合表 5.5.8 的规定,车站站台有效长度范围内曲线超高不应大于 15mm,欠超高允许值不宜大于 45mm。

表 5.5.8 曲线最大超高、欠超高和过超高允许值(mm)

设计速度	欠超高		过超高		曲线最大超高
	一般	困难	一般	困难	
$100 < V \leq 160 \text{ km/h}$	75	90	30	50	150
$V \leq 100 \text{ km/h}$	61	75	30	50	

5.5.9 曲线地段超高宜采取外轨抬高的方式设置,并在缓和曲线内递减。 $100 < V \leq 160 \text{ km/h}$ 时,超高顺坡率一般应不大于 $1/10V_{\max}$,困难条件下应不大于 $1/8V_{\max}$ 。 $V \leq 100 \text{ km/h}$ 时,超高顺坡率不宜大于 2%,困难条件下不应大于 2.5%。

II 轨道部件

5.5.10 钢轨应符合下列规定:

- 1 正线钢轨应采用 60kg/m 钢轨；
- 2 正线无缝线路钢轨焊接应采用闪光焊，道岔内及两端与区间线路连接的钢轨锁定可采用铝热焊或冻结接头。

5.5.11 扣件应符合如下规定：

- 1 扣件结构应力求简单，并应具有足够的强度和扣压力、适量的弹性和调整量，并应满足绝缘和防腐要求；
- 2 无砟道床应采用调高量较大的扣件；
- 3 无砟轨道用扣件的节点垂直静刚度宜为 20kN/mm~40kN/mm，有砟轨道的节点垂直静刚度宜为 50kN/mm~70kN/mm。

5.5.12 轨枕型式应符合下列规定：

- 1 正线有砟轨道地段应采用预应力混凝土轨枕；
- 2 无砟轨道地段采用轨枕的混凝土强度等级不应低于 C50；
- 3 每公里轨枕铺设数量应符合表 5.5.12 的规定。

表 5.5.12 轨枕铺设数量(根或对/km)

序号	道床形式	正线	
		直线, $R > 400\text{m}$ 且坡度 $i < 20\%$	$R \leq 400\text{m}$ 或坡度 $i \geq 20\%$
1	无砟轨道	1540~1600	1600~1680
2	有砟轨道	1667~1760	1760~1840

5.5.13 道岔结构应符合下列规定：

- 1 正线道岔直向允许通过速度不应小于区间设计速度；
- 2 正线道岔钢轨类型应与相邻区间钢轨类型一致，并不得低于相邻区间钢轨的强度等级及材质要求；
- 3 应采用弹性分开式扣件；
- 4 道岔道床形式宜与相邻区间一致。

III 道床结构

5.5.14 有砟轨道道床结构设计应符合下列规定：

- 1 道砟应采用一级道砟；
- 2 正线单线道床顶面宽度及道床厚度应符合表 5.5.14 的规定,道床边坡 1:1.75,砟肩堆高 0.15m。双线道床应分别按单线计。

表 5.5.14 道床顶面宽度和厚度表

项目		$V \leq 120 \text{ km/h}$	$120 < V \leq 160 \text{ km/h}$
单线道床顶面宽度(m)		3.3	3.4
道床厚度 (cm)	土质路基双层	表层道砟	25
		底层道砟	20
	土质路基单层道砟		30
道床厚度 (cm)	硬质岩石路基		30
	桥梁地段		30
	隧道地段		30

注:无缝线路曲线半径小于 800m、有缝线路曲线半径小于 600m 的地段,曲线外侧道床宽带应增加 0.1m。

5.5.15 无砟轨道道床结构设计应符合下列规定:

- 1 无砟轨道的结构型式应根据线下工程、环境条件等具体情况,经技术经济比较后合理选择;
- 2 无砟轨道地段宜设置平面和高程精密测量控制网,且线下工程的工后沉降和变形应满足无砟道床的铺设条件要求;
- 3 无砟轨道主体结构的设计使用年限应为 60 年;
- 4 无砟轨道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;
- 5 无砟道床混凝土强度等级:隧道内不应低于 C35,高架线、隧道 U 形结构和地面线地段不应低于 C40,根据线路基础情况和环境条件设置伸缩缝;
- 6 无砟道床铺设地段应根据线下基础和环境条件设置性能良好的防排水系统;

7 地下线道床排水沟的纵向坡度宜与线路坡度一致。线路平坡地段,排水沟纵向坡度不宜小于 2‰;

8 道床面应设置横向排水坡。

5.5.16 不同轨道结构类型和不同无砟轨道结构间的轨道结构过渡段设计应符合下列规定:

- 1 不同轨道结构宜在相同下部基础上进行过渡;
- 2 不同轨道结构间的过渡段区域不宜设置钢轨普通接头及绝缘接头;
- 3 不同轨道结构类型间应采取刚度控制措施。

IV 无缝线路

5.5.17 无缝线路设计应根据线路、运营、气候条件及轨道类型等因素进行轨道强度、稳定性、断缝安全性等检算。

5.5.18 无缝线路设计锁定轨温应符合下列规定:

1 无缝线路设计应根据线路条件、运营条件及轨道类型合理确定设计锁定轨温,一般地下线锁定轨温宜为 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,地面线及高架线宜为 $30^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;

2 无缝道岔应在设计锁定轨温 $+3^{\circ}\text{C}$ 范围内锁定;

3 长大隧道内距隧道洞口 200m 范围内无缝线路的设计锁定轨温范围宜与两端区间无缝线路的设计锁定轨温范围一致;

4 无缝线路应在设计锁定轨温范围内锁定,且相邻单元轨节间的锁定轨温差不应大于 5°C ,左右股锁定轨温差不应大于 5°C ,同一区间内单元轨节的最高和最低锁定轨温差不应大于 10°C 。

5.5.19 单元轨节长度应根据线路条件、工点情况、施工工艺及养护维修等因素综合研究确定,一般应取 1000m \sim 2000m,最短不应小于 200m。

5.5.20 桥上无缝线路铺设应符合下列规定:

1 桥上铺设无缝线路时,轨道和桥梁的结构设计应考虑桥梁与无缝线路的相互作用;

2 桥上无缝线路断缝容许值一般情况取 70mm,困难条件下取 90mm;

3 工地焊接接头距桥台边墙和桥墩不应小于 2m;

4 桥上铺设无砟轨道无缝线路时,无砟轨道结构设计应考虑无缝线路纵向力的影响。

5.5.21 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 桥上道岔梁宜采用连续梁结构,孔跨宜采用等跨布置,最大跨度不宜大于 48m,困难条件下跨度大于 48m 时应进行车岔桥动力仿真分析;正道岔不应跨越梁缝,道岔始端、终端至梁缝距离不应小于 18m;铺设无缝道岔的相邻两联连续梁之间应设置一孔及以上简支梁。

5.5.22 桥上无缝道岔应符合下列规定:

1 桥上无缝道岔部件应进行强度检算;

2 除检算桥上无缝道岔尖轨位移、心轨位移外,尚应检算道岔转辙器、辙叉与桥梁相对位移。

5.5.23 钢轨伸缩调节器设置应符合下列规定:

1 线路、桥梁和轨道应系统设计,减少钢轨伸缩调节器的设置。钢轨伸缩调节器的设置、数量和位置应经轨道和桥梁结构检算后确定;

2 钢轨伸缩调节器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;

3 钢轨伸缩调节器应设置在直线地段,不应设置在竖曲线及不同轨下构筑物 and 轨道结构过渡段范围;

4 钢轨伸缩调节器范围内的轨道刚度应均匀;

5 钢轨伸缩调节器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。

5.5.24 线路区间、钢轨伸缩调节器和道岔均应按单元轨节设置位移观测桩。位移观测桩必须预先埋设牢固,在单元轨节两端就位后立即进行标记,标记应明显、耐久、可靠。

V 减振轨道结构

5.5.25 轨道结构应按项目环境影响评估报告书等要求,确定减振地段位置及减振措施。

5.5.26 采取减振措施时,不应削弱轨道结构的强度、稳定性及平顺性。

VI 配线、车场线轨道

5.5.27 出入线、试车线、联络线及配线轨道类型宜与正线轨道类型保持一致,且宜按一次铺设无缝线路设计;车场线宜按有砟轨道、有缝线路设计。

5.5.28 出入线、试车线、联络线及配线、车场线轨道结构设计应符合下列规定:

1 出入线、试车线、联络线及配线宜采用 60kg/m 钢轨;其他车场线可采用 50kg/m 钢轨;

2 有缝线路的钢轨接头应采用对接,曲线内股应采用厂制缩短轨。半径不大于 200m 的曲线地段,钢轨接头采用错接,错接距离不应小于 3m;

3 不同轨型的钢轨应采用长度不小于 6.25m 的异型钢轨连接;

4 扣件类型:无砟轨道应采用弹性扣件。有砟道床当铺设 60kg/m 钢轨时,宜采用弹条 II 型扣件,当铺设 50kg/m 钢轨时,宜采用弹条 I 型扣件;

5 出入线、试车线、联络线及配线、车场线宜采用预应力混凝土轨枕,每公里轨枕铺设数量应符合表 5.5.28 的规定。

表 5.5.28 轨枕铺设数量(根或对/km)

序号	道床形式	出入线、试车线、联络线及配线	车场线(不含试车线)
1	无砟轨道	1600	1440
2	有砟轨道	1600~1680	1440

5.5.29 有砟道床应符合下列规定:

- 1 道砟应采用一级道砟;
- 2 有砟道床参数符合表 5.5.29 的规定;

表 5.5.29 有砟道床参数

类型	无缝线路 (联络线、停车线、 出入线、试车线)	有缝线路	
		联络线、停车线、 出入线、试车线	车场线
道床顶面宽度(m)	3.3	3.1	2.9
道床厚度(m)	0.3	0.3	0.25
砟肩堆高(m)	0.15	0.15	
道床边坡	1:1.75	1:1.75	1:1.5

注:1 联络线、停车线、出入线、试车线:无缝线路曲线半径小于 800m、有缝线路曲线半径小于 600m 的地段,曲线外侧道床顶面宽度应增加 0.1m;

2 其余配线、车场线:有缝线路曲线半径小于 300m 的地段,曲线外侧道床顶面宽度应增加 0.1m。

3 铺设新 II 型混凝土轨枕、III 型混凝土轨枕地段有砟道床顶面与轨枕中部顶面平齐,岔枕等其他轨枕地段有砟道床顶面低于轨枕承轨面 3cm;

4 在不同类型的轨枕分界处有普通钢轨接头时,应保持同类型轨枕延伸至钢轨接头外 5 根以上。

VII 轨道安全设备及附属设备

5.5.30 高架桥线路的下列地段或全桥范围内应设防脱护轨：

1 半径不大于 500m 曲线地段的缓圆(圆缓)点两侧,其缓和曲线部分不小于缓和曲线长的一半并不小于 20m、圆曲线部分 20m 范围内,曲线下股钢轨旁；

2 高架桥跨越城市干道、铁路、通航航道等重要地段,以及受列车意外撞击时易产生结构性破坏的高架桥地段及其以外各 20m 范围内,在靠近双线高架桥中线侧的钢轨旁；

3 竖曲线与缓和曲线重叠处,竖曲线范围内两根钢轨旁；

4 防脱护轨应设置在钢轨内侧。

5.5.31 在轨道尽端应设置车挡,并应符合下列要求：

1 正线及配线、试车线、牵出线的终端应采用缓冲滑动式车挡。地面和地下线终端车挡应能承受列车以 15km/h 速度撞击的冲击荷载,高架线终端车挡应能承受列车以 25km/h 速度撞击的冲击荷载。特殊情况可根据车辆、信号等要求计算确定；

2 车场线末端应采用固定式车挡。

5.5.32 线路标志的设置应符合相关标准的规定。

5.5.33 轨道常备材料配置应确保安全、抢修必备、资源共享的原则。

VIII 接口设计

5.5.34 轨道设计应考虑相关专业的接口技术要求,统筹规划,系统设计。

5.5.35 轨道结构与路基、桥梁、隧道等专业的接口设计应符合下列规定：

1 轨道设计应明确路基、桥梁和隧道等工程结构物上轨道

预埋件的设置要求；

2 路基、桥梁和隧道等土建工程在设计中应满足轨道结构的排水要求；

3 信号设备的安装应满足轨道结构承载力、耐久性和正常使用的要求；

4 桥梁等土建工程在设计中应满足道岔、钢轨伸缩调节器等轨道部件和无缝线路的设置要求。

5.5.36 轨道结构与信号、供电、综合接地系统的接口设计应符合下列规定：

1 轨道结构设计应考虑信号室外设备及综合接地系统的安装要求；

2 轨道结构设计应满足轨道电路相关技术要求；

3 信号、供电等相关专业应明确区间及道岔上钢轨钻孔位置及数量。道岔钢轨应在道岔生产厂内钻孔；区间钢轨在无缝线路应力放散锁定后钻孔，钻孔应按规定倒棱处理；

4 轨道绝缘节的设计应符合供电系统的要求，双线线路并行的左右线的轨道绝缘分段位置宜对齐。

5.6 车站建筑与结构

I 车站建筑

5.6.1 车站设计应按《地铁设计规范》GB 50157、《地铁设计防火标准》GB 51298、《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 的规定执行。

5.6.2 车站的有效站台长度、站台最小宽度应满足不同制式的设计标准且按照数值较大的标准执行。

5.6.3 车站站台边缘与车辆车门处的安全间隙应满足不同制式的限界要求。

5.6.4 车站各部位的最小宽度和高度、最大通过能力应满足不同制式的设计标准且按照数值较大的标准执行。

II 特殊车站设计

5.6.5 设置越行线的车站应满足行车组织的要求。

5.6.6 接轨站宜采用双岛四线型式,宜利用站台端头空间设置折返线或/和停车线。

III 车站结构

5.6.7 车站结构设计应按《工程结构通用规范》GB 55001、《地铁设计规范》GB 50157、《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244、《铁路隧道设计规范》TB 10003、《铁路桥涵混凝土结构设计规范》TB 10092、《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的规定执行。

5.6.8 车站结构耐久性设计宜按《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476、《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005 的有关规定执行。

5.6.9 车站结构抗震设计宜按《铁路工程抗震设计规范》GB 50111、《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《地下结构抗震设计标准》GB/T 51336 的规定执行。

5.7 区间

5.7.1 区间工程设计应在取得可靠地质资料基础上开展设计。

5.7.2 区间工程设计应符合环境保护的要求,重视沿线的绿化

设计,结构设计应与邻近的建构筑物相协调,并尽量减少对自然植被和山体的破坏,防止诱发地质灾害。

5.7.3 路基工程应按土工结构物进行设计,确保其满足强度、稳定性和耐久性要求,并符合环境保护、水土保持、文物保护等相关要求。

5.7.4 隧道的净空尺寸应满足空气动力学、舒适度和限界要求,并满足使用及施工工艺要求,同时应计入施工误差、结构变形和位移的影响。

5.7.5 隧道的主要受力结构材料宜采用钢筋混凝土或混凝土。

1 路基

5.7.6 路基受洪水位、潮水位控制或受地下水位、地面积水较高影响时,路肩高程的确定应符合《铁路路基设计规范》TB 10001的规定。

5.7.7 路基工程设计宜避免高填、深挖、长路堑,绕避不良地质条件的地段。

5.7.8 取、弃土场设置不应影响山体或边坡稳定,并应采取挡护措施,确保边坡稳定并符合环境保护、水土保持要求。

5.7.9 路基面形状及宽度应符合下列规定:

1 有砟轨道路基面形状应设计为三角形,自线路中心向两侧设不小于4%的横向排水坡。曲线加宽时,路基面仍应保持三角形;

2 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)以外两侧路基面设置不小于4%的向外横向排水坡;

3 区间路基面宽度应符合《铁路路基设计规范》TB 10001中城际铁路的相关规定,当线间距、电缆槽、接触网等与规定不符时,应另行计算确定。有砟轨道路肩宽度不应小于0.8m;

4 无砟轨道正线曲线地段路基面不加宽,有其他设施设置的特殊要求时,根据具体情况分析确定;有砟轨道正线曲线地段的路基面加宽规定满足《铁路路基设计规范》TB 10001 中有砟轨道城际铁路曲线加宽的相关规定。

5.7.10 基床应符合下列规定:

1 路基基床由表层与底层组成。基床表层厚度无砟轨道为 0.3m、有砟轨道为 0.5m,基床底层厚度应为 1.5m;

2 基床底层顶面和基床以下填料顶面应设不小于 4%的人字排水横坡。无砟轨道混凝土支承层(或底座)以外的路基面应设防排水层;

3 路堤基床填料分类、基床表层、底层填料类别选择、压实标准及填料粒径限值等应符合《铁路路基设计规范》TB 10001 的相关规定。

5.7.11 路基边坡稳定性和工后沉降应按《铁路路基设计规范》TB 10001 的规定执行。

5.7.12 路堤应符合下列规定:

1 路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度、列车荷载和地基地质条件确定;

2 基床以下路堤填料分类及选择、压实标准及填料粒径限值等应符合《铁路路基设计规范》TB 10001 的相关规定;

3 路堤与地基的整体稳定性、地基沉降按施工期和运营期分别进行计算分析,稳定安全系数和工后沉降控制标准应符合《铁路特殊路基设计规范》TB 10035 的有关规定;

4 地基处理措施应根据铁路等级、轨道类型、荷载大小、工程地质、水文地质和环境条件,结合工程措施的适应性及工期等因素按《铁路工程地基处理技术规程》TB 10106、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 等相关规定综合分析确定。

5.7.13 路堑应符合下列规定:

1 路堑边坡高度应根据地层岩性、岩体破碎程度、水文条件

等综合确定,不宜超过 30m;

2 路堑地段应在侧沟外侧设置平台,宽度不宜小于 1m。路堑边坡高度较大时,应分级设置边坡平台,宽度不宜小于 2.0m;

3 路堑边坡形式及坡度应根据岩土性质、工程地质、水文地质、气象条件、施工方法、边坡高度、自然山坡和人工边坡状况,结合力学分析或工程经验综合确定。

5.7.14 路基与桥台、横向结构物、路堑、隧道及其他可能导致轨道基础变形及刚度差异时,应设置过渡段。过渡段宜按《铁路路基设计规范》TB 10001 的要求设计。

5.7.15 路基工程的荷载分类组合、工程材料、支挡结构、路基防排水等设计应符合《铁路路基设计规范》TB 10001、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025 的相关规定。

5.7.16 无砟轨道铁路路基应进行沉降变形评估;有砟轨道铁路在软土、松软土等地段,宜进行路基沉降变形评估。路基填筑完成或施加预压荷载后不宜少于 6 个月的观测和调整期,评估沉降变形满足设计要求后方可铺设轨道。观测数据不足以评估或工后沉降评估不能满足要求时,应延长观测期,必要时采取必要的加速或控制沉降的措施。

5.7.17 接口设计应符合下列规定:

1 路基上的各种预埋设备及基础应与路基填筑统筹规划、系统设计、分步实施,保证路基强度、稳定性及防排水性能;

2 电缆槽设置于路肩上时,应注意与桥梁、隧道及电缆井在平面上的平顺连接;

3 声屏障基础应设置于路肩外侧,并与路基面排水系统协调;

4 路基地段贯通地线应按相关要求设置于电缆槽下。接地设备接入分支缆线宜通过预埋管路接入贯通地线。

II 桥 涵

5.7.18 本节适用于跨度不大于150m的桥梁及相关结构设计,特殊结构及大跨度桥梁的设计可结合本标准,并参考相关专用规范执行。

5.7.19 桥涵结构应构造简洁、美观、力求标准化、便于施工和养护维修。

5.7.20 桥涵耐久性要求应符合《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005 的相关要求。

5.7.21 桥梁结构应满足列车运行安全性和旅客乘坐舒适度的要求。结构除应满足规定的强度外,应有足够的竖向刚度、横向刚度和抗扭刚度,并应保证结构的整体性和稳定性。

5.7.22 区间桥梁的建筑结构型式应满足城市景观和减振、降噪的要求。

5.7.23 桥梁孔跨布置应符合城市规划要求。跨越铁路、道路时桥下净空应预留结构可能产生的沉降量、铁路抬道量或公路路面翻修高度;跨越通航河流时,其桥下净空应根据航道等级,满足《内河通航标准》GB 50139 的相关规定。

5.7.24 桥涵孔径必须保证设计频率洪水、流冰、流木、泥石流、漂流物等安全通过,并应考虑壅水、冲刷对上下游的影响,确保桥涵附近路堤的稳定,便于养护与维修。

5.7.25 桥跨结构在列车静活载作用下竖向挠度的限值应符合表 5.7.25 的规定。

表 5.7.25 梁体竖向挠度的限值

设计速度 \ 跨度范围	$L \leq 40\text{m}$	$40\text{m} < L \leq 80\text{m}$	$80\text{m} < L \leq 150\text{m}$
120km/h	$L/2000$	$L/1600$	$L/1600$
140km/h	$L/2300$	$L/2000$	$L/1600$

续表 5.7.25

设计速度 跨度范围	$L \leq 40\text{m}$	$40\text{m} < L \leq 80\text{m}$	$80\text{m} < L \leq 150\text{m}$
	160km/h	$L/2300$	$L/2000$
			$L/1600$

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

2 单线简支梁或连续梁,梁体竖向挠度限值应按相应双线桥限值的0.6倍取用;

3 表中L为简支梁或连续梁检算跨的跨度。

5.7.26 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。竖向挠度按下列最不利情况取值,并应满足表5.7.25所列限值要求:

1 列车竖向静活载作用下产生的挠度与0.5倍温度引起的挠度值之和;

2 0.63倍列车竖向静活载作用下产生的挠度值与全部温度引起的挠度值之和。

5.7.27 预应力混凝土梁的徐变上拱度应严格控制,轨道铺设后,有砟轨道桥面梁的残余变形不宜大于20mm,无砟轨道桥面梁 $L \leq 50\text{m}$ 时无砟轨道铺设后的残余变形不应大于10mm; $50\text{m} < L \leq 100\text{m}$ 时,无砟轨道铺设后的残余变形不应大于 $L/5000$,且不得大于20mm。当 $L > 100\text{m}$ 时,残余变形值宜单独研究确定。

5.7.28 桥梁梁端竖向转角不应大于表5.7.28规定的限值,梁端竖向转角如图5.7.28所示。无砟轨道梁端转角不满足表中限值要求时,应对梁端轨道结构和扣件系统受力进行检算。

表 5.7.28 梁端转角限值

桥上轨道类型	位置	限值(rad)	备注
有砟轨道	桥台与桥梁之间	$\theta \leq 3.0\%$	
	相邻两孔梁之间	$\theta_1 + \theta_2 \leq 6.0\%$	

续表 5.7.28

桥上轨道类型	位置	限值(rad)	备注
无缝轨道	桥台与桥梁之间	$\theta \leq 2.1\text{‰}$	梁端悬出长度 $\leq 0.3\text{m}$
		$\theta \leq 1.5\text{‰}$	$0.3\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.55\text{m}$
		$\theta \leq 1.0\text{‰}$	$0.55\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{m}$
	相邻两孔梁之间	$\theta_1 + \theta_2 \leq 4.2\text{‰}$	梁端悬出长度 $\leq 0.3\text{m}$
		$\theta_1 + \theta_2 \leq 3.0\text{‰}$	$0.3\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.55\text{m}$
		$\theta_1 + \theta_2 \leq 2.0\text{‰}$	$0.55\text{m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{m}$

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

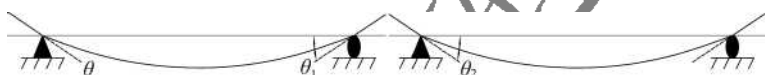


图 5.7.28 梁端转角示意图

5.7.29 活载作用下梁体扭转引起的轨面不平顺限值按如下规定:以一段 3m 长的轨道为基准,活载作用下一线两根钢轨的竖向相对变形量不应大于 3.7mm。

5.7.30 位于无缝线路固定区的混凝土简支梁,墩台顶纵向水平线刚度应由梁-轨共同作用分析确定。当不做梁-轨共同作用分析时,墩台顶纵向水平线刚度不宜小于表 5.7.30 所列值。

表 5.7.30 墩台顶纵向水平线刚度限值

桥墩/墩台	跨度(m)	最小水平线刚度(kN/cm)	
		双线	单线
桥墩	20	145	90
	30	255	160
	40	415	255
	45	520	330
桥台		3000	1500

注:1 高架车站到发线有效长度范围内,双线桥墩台的最小水平线刚度的限值可按表内单线桥墩台的最小水平线刚度的限值的 2.0 倍取值;

2 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;

3 当实际跨度介于表列跨度之间时,刚度限值可按内插计算。

5.7.31 墩顶的顺桥向弹性水平位移应按公式(5.7.31)计算。

$$\Delta \leq 5\sqrt{L} \quad (5.7.31)$$

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

Δ 桥墩顶面处顺桥的水平位移(mm),包括由于墩身和基础的弹性变形及基底土弹性变形的影响。

5.7.32 墩台的横向水平线刚度应满足列车运行安全性和旅客乘车舒适度要求,并对最不利荷载作用下墩台顶横向弹性水平位移进行计算。在列车竖向静活载、横向摇摆力、离心力、风力和温度的作用下,墩顶横向水平位移引起的桥面处梁体轴线水平折角限值应符合下列规定:跨度小于40m的梁端水平折角不应大于 1.5‰rad ;跨度大于40m的梁端水平折角不应大于 1.0‰rad 。

5.7.33 设计荷载、上部结构设计、下部结构设计、基础设计、跨线构造物构造设计及安全防护设计、桥面布置及附属设施设计、高架车站桥梁结构设计、涵洞设计及接口设计应执行《地铁设计规范》GB 50157的相关规定,并满足接触网、通信、信号、电力、接地等工程接口要求。

5.7.34 当设置声屏障时,桥梁结构与声屏障结构的连接应采取满足强度、疲劳及连续使用年限的耐久性要求的措施,声屏障采用全封闭结构时尚应计入气动力的影响。

III 隧道

5.7.35 盾构法隧道宜采用单洞单线分离式圆形结构。矿山法隧道结构宜采用单洞单线分离式马蹄形结构,当根据线路设计需要时,也可采用单洞双线加中隔墙的马蹄形隧道结构。

5.7.36 区间隧道的荷载选取、结构计算、工程材料、结构型式及工法选取按《地铁设计规范》GB 50157的规定执行。山岭隧道洞

口工程、辅助坑道等相关内容按《铁路隧道设计规范》TB 10003的规定执行。

5.7.37 洞内附属构筑物应符合下列规定：

- 1 隧道内设备专用洞室应根据相关专业要求设置；
- 2 当采用接触网供电时，隧道内可根据接触网设计要求在洞内设置下锚区段，下锚区段宜布置在地质条件较好的位置；
- 3 隧道衬砌结构应按照有关专业要求预埋接地系统相应的设施。电缆过轨通道宜采用预埋过轨方式。

5.7.38 隧道接口设计应符合下列规定：

- 1 隧道设计应结合相关专业要求协调设计；
- 2 隧道与路基、桥梁工程接口设计应符合下列规定：
 - 1) 隧道洞口边坡防护应与路基边坡协调设计；
 - 2) 隧道洞内排水沟与路基排水沟应顺畅衔接，保证隧道排水通畅；
 - 3) 隧道内的电缆槽与路基、桥梁工程电缆槽过渡时其弯曲半径应满足电缆铺设要求；
 - 4) 桥隧相连段应统筹考虑隧道洞口与桥台结构型式，合理设计桥隧连接方式、施工工序，妥善布置排水系统。
- 3 隧道与接触网、通信、信号、电力、接地等工程接口设计应符合下列规定：
 - 1) 隧道衬砌结构应考虑接触网、接地等设施设备安装要求。设备的安装不应对隧道防水和结构安全产生不良影响；
 - 2) 隧道内过轨管应采用预埋方式，过轨管的预埋不能对隧道衬砌结构产生不良影响；过轨管应采取有效防护措施，避免受力变形或损坏。
- 4 隧道与轨道工程接口设计应符合下列规定：
 - 1) 隧道内仰拱填充面或底板顶面应满足轨道高度要求，当隧道内采用无砟轨道时，无砟轨道底座应设置在牢

靠的基础上；

- 2) 隧道内铺设砟轨道时,轨枕端头与沟槽侧壁间的宽度不小于 20cm。

5.8 机电设备

I 通风空调

5.8.1 车站的通风空调设计应按《地铁设计规范》GB 50157、《地铁设计防火标准》GB 51298 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 等规范的规定执行。

5.8.2 隧道通风应满足工程防灾救援和运营通风的要求,当工程采用定点救援模式时,应按《铁路隧道运营通风设计规范》TB 10068、《铁路隧道防灾疏散救援工程设计规范》TB 10020 和《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的规定执行;当工程采用全线救援模式时,应符合《地铁设计规范》GB 50157、《地铁设计防火标准》GB 51298、《地铁安全疏散规范》GB/T 33668 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 等规范的规定。

5.8.3 控制中心、车辆基地、主变电所的通风空调设计应按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《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 等规范的规定执行。

II 给排水及灭火设备

5.8.4 车站、车辆基地、控制中心、主变电所及区间给排水设计应按《室外给水设计规范》GB 50013、《室外排水设计规范》GB 50014、《建筑给水排水设计规范》GB 50015、《地铁设计规范》GB

50157、《人民防空地下室设计规范》GB 50038 等规范执行。

5.8.5 车站、车辆基地、控制中心、主变电所及区间消防灭火设备设计应按《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《城市轨道交通技术规范》GB 50490、《地铁设计规范》GB 50157、《地铁设计防火标准》GB 51298、《气体灭火系统设计规范》GB 50370、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067、《人民防空工程设计防火规范》GB 50098、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 等规范执行。

III 站台门

5.8.6 车站应结合通风空调模式,选择设置全封闭高站台门、局部镂空高站台门、低站台门。

5.8.7 站台门的整体布置、结构型式、运行与控制设计按《地铁设计规范》GB 50157 和《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183 规定执行。

5.8.8 车站站台边缘脚踏区域应进行绝缘处理,绝缘区域应延伸至与门体净距不小于 900mm 的公共区。

5.8.9 钢轨兼作回流轨,且站台门与列车车厢有等电位要求时,站台门门体应与钢轨等电位连接;否则,站台门门体应接地。

IV 电扶梯

5.8.10 自动扶梯、电梯的配置数量应满足最大预测客流量的需要。

5.8.11 自动扶梯、电梯的设计应满足《地铁设计规范》GB 50157、《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899 和《电梯制造与安装安全规范》GB 7588 的要求。

5.8.12 自动扶梯应符合下列规定：

1 自动扶梯应采用公共交通型重载扶梯，其传动设备、结构及装饰件应采用不燃材料或低烟、无卤、阻燃材料；

2 自动扶梯应有明确的运行方向指示；

3 自动扶梯应配备紧急停止开关。

5.8.13 电梯应满足下列要求：

1 电梯的设置应方便残障乘客的使用，贯通运营线路的站台电梯位置宜统一；

2 电梯的操作装置应易于识别、便于操作；

3 当发生紧急情况时，电梯应能自动运行到设定层，并打开电梯门；

4 电梯轿厢内应设有专用通信设备，并应保证内部乘客与外界的通信联络；

5 非透明电梯轿厢内应设视频监控装置。

V 安 防

5.8.14 技术防范系统设计宜设置安防集成平台，集成、互联视频监控、入侵报警、安全检查及探测系统、电子巡查系统等。

5.8.15 公共安全技术防范系统宜按照与其它轨道交通、铁路、机场等公共安全技术防范系统互联互通、互信互认的要求进行设计。

5.8.16 系统安全性设计、电磁兼容性设计宜符合《安全防范工程技术标准》GB 50348 的规定。

5.8.17 系统信息安全设计应满足《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 2 级要求，并宜符合《信息技术 安全技术 信息安全管理体系要求》GB/T 22080 和《城市监控报警联网系统 技术标准 第 8 部分：传输网络技术要求》GA/T 669.8 的规定。

5.8.18 系统所使用的设备宜符合《城市轨道交通安全防范系统技术要求》GB/T 26718 的规定。

5.8.19 公共安全防范系统供电设计宜符合《安全防范工程技术标准》GB 50348 的规定,并宜符合下列规定:

- 1 安防系统电源宜保证对安防设备不间断、无瞬变供电;
- 2 安防系统供电方式宜采用 TN-S 接地保护系统;
- 3 安防系统宜按一级负荷供电,其容量应满足相应站点系统内所有子系统供电负荷的总和,并应保证连续供电时间不小于各子系统的要求;
- 4 安防系统供电应由安防集成平台进行统一监控管理;
- 5 视频监控系统的供电设计应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 的规定;
- 6 入侵报警系统的供电设计应符合《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 的规定。

5.8.20 公共安全防范系统防雷与接地设计宜符合《安全防范工程技术标准》GB 50348 的规定,并应符合下列规定:

- 1 系统宜采用联合接地,接地电阻不得大于 1Ω ;
- 2 视频监控系统的防雷与接地设计应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 的规定;
- 3 入侵报警系统的防雷与接地设计应符合《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 的规定。

VI 门 禁

5.8.21 门禁系统(ACS)宜由安防集成平台统一进行管理。门禁系统应设置双流制轨道交通线网集中授权中心,可实现线网、线路中心和车站三级管理;线路门禁系统应满足与双流制轨道交通线网门禁授权中心接口的功能,实现双流制轨道交通线网门禁系统集中授权管理。

5.8.22 双流制轨道交通的重要设施出入门及通道门、有安全要求的房屋门、重要岗位的办公室门及通道门、系统设备用房门、车站进入区间的通道门等应设置门禁系统。

5.8.23 门禁系统应具有出入口监控和安全管理等功能。

5.8.24 门禁系统应按集中管理,分级控制的方式设计。

5.8.25 设有门禁装置的通道门、系统设备用房门、管理用房门的电子锁应满足消防疏散和防冲撞的要求。电子锁应具备断电自动释放功能,设备及管理用房门电子锁还应具备手动机械解锁功能。

5.8.26 门禁系统规模应与双流制轨道交通线网规划相适应,明确线路和车站数量,监控对象的数量与安全等级,授权人数及发卡量,并应留有余量。

5.8.27 门禁系统应实现与火灾自动报警系统的联动控制,车站控制室综合后备盘上应设紧急开门控制按钮,并应具备手动、自动切换功能。

5.8.28 门禁系统设备应按工业级标准进行设计,并应满足双流制轨道交通环境的使用要求。

5.8.29 门禁系统软硬件应采用模块化设计,通过硬件扩展及软件升级、增加现场设备实现监控点的扩展,系统升级扩展时应确保历史记录无障碍地继续使用。系统应以标准化、集成化、结构化、模块化和网络化的方式实现,应适应系统维护、升级、扩容以及技术发展的需要。

5.8.30 门禁系统宜采用双流制轨道交通员工卡作为授权卡。

5.8.31 换乘车站门禁系统宜按资源共享原则设置。

5.8.32 门禁系统应实现双流制轨道交通线网门禁授权中心和线路中央计算机系统内的时钟同步。

5.8.33 门禁系统宜由线网授权系统、线路中央级系统、车站级系统、现场级系统和终端设备、传输网络、电源及门禁卡等组成,宜符合《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

5.8.34 门禁系统功能宜符合《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

5.8.35 门禁系统设计应明确监控管理的对象和安全等级,宜符合《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

5.8.36 门禁系统的电缆电线配置应符合下列要求:

1 门禁系统的数据线与电源线不应共用一条电缆,并不应敷设在同一金属管路内;

2 门禁系统布线应对周围环境电磁干扰的影响采取抗干扰措施。当采用屏蔽布线系统时,应保持系统中屏蔽层的连续性,以满足系统接地的可靠性;其电缆屏蔽层宜采用一点接地。

5.8.37 门禁系统的供电、接地及防雷应符合下列要求:

1 门禁系统设备应按一级负荷供电,系统应采用不间断电源供电,后备时间应不低于 1 小时;

2 门禁系统接地应采用综合接地形式,接地电阻值不应大于 1Ω ;

3 门禁系统的现场机柜及终端设备均应可靠接地;

4 门禁系统防雷应符合《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

5.9 供电

5.9.1 供电系统应安全、可靠、节能、环保、经济、适用和便于维修。

5.9.2 外部电源方案应根据城市轨道交通线网规划、城市电网现状及规划、城市规划进行设计,交直流供电系统外部电源方案宜统筹考虑,在变电所投入前、后,开展现场测试,供电质量应符合国家相关标准的规定。

5.9.3 牵引用电负荷应为一级负荷;动力照明等用电负荷应按供电可靠性要求及中断供电影响程度分为一级负荷、二级负荷、

三级负荷。

5.9.4 直流制主变电所(电源开闭所)或者交流制牵引变电所应由两路独立外部电源供电。两路外部电源可来自上级不同的地方变电站,也可来自上级同一变电站的不同母线。

5.9.5 中压供电网络的电压等级可采用 35kV、20kV、10kV。对于分散式供电方案,中压网络的电压等级应与当地公共电网相匹配;对于集中式供电方案,中压网络的电压等级应根据用电容量、供电距离、城市电网现状及规划等因素,经技术经济综合比较确定。

5.9.6 牵引供电能力应与线路运营能力相适应,应根据运营高峰小时行车密度、车辆编组、车辆类型和特性、线路资料等计算确定,牵引负荷近远期相差较大时,宜分期实施。

5.9.7 交直流的切换方式应根据线路总体功能确定,并与车辆供电技术匹配。

5.9.8 直流制牵引供电系统宜采用 DC1500V 架空接触网供电、走行钢轨回流方式;交流制牵引供电系统应采用单相工频 25kV 交流制,牵引网供电方式宜采用带回流线的直接供电方式。

5.9.9 直流制牵引供电系统供电技术标准应满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。交流制牵引供电系统供电技术标准应满足《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009 的相关规定。

5.9.10 交流制牵引供电系统在设置电分相困难时,可采用线路在分相处设置缓坡,或在满足电能质量要求的情况下采用 110kV 或 220kV 单相供电、同相供电技术等尽可能减少电分相设置的措施。

1 变电所

5.9.11 交流制变电所应包括牵引变电所、分区所、开闭所、车站/区间接触网开关控制站、电力主变电所、电力变(配)电所及其相关变配电设备。直流制变电所应包括主变电所、电源开闭所、牵引变电所、牵引降压混合变电所、降压变电所、降压跟随所及其

相关配电设备。各类变电所可根据具体情况考虑合建。

5.9.12 牵引变电所的所址标高宜在 100 年一遇的高水位或最高内涝水位之上。各种类型变电所与所处的建筑物、易燃易爆等设施之间的防火净距应符合国家现行相关标准的规定。

5.9.13 直流变电所宜配备列车直流再生制动吸收装置。交流变电所应具有吸收列车交流再生制动电能的功能。

5.9.14 交流制牵引变电所、电力主变电所的电源侧主接线应结合外部电源条件确定。

5.9.15 各种类型变电所自动化应按无人值班设计。交流制牵引变电所、电力主变电所应设置有人值守条件,且应设置必要的生活设施。

5.9.16 配电装置室内布置、平面设计应符合《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009、《地铁设计规范》GB 50157、《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060 等相关规定。

5.9.17 各类变电所宜按户内变电所设计,并设置电缆夹层。

5.9.18 当交流制式配电实施与直流制式配电设施合建时,其相应的设备房间应独立设置。

5.9.19 继电保护及安全自动装置应符合《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285、《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009、《地铁设计规范》GB 50157 等相关规定。

5.9.20 变电所交、直流电源屏的电源应采用两路进线电源。重要回路应具有遥控功能,重要负荷宜采用双回路供电方式。

5.9.21 变电所蓄电池容量应满足交流停电情况下连续供电 2h 的要求。

5.9.22 变电所应对直击雷过电压、感应雷过电压、侵入雷电波过电压及操作过电压采取相应的防护措施,并符合《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180、《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的规定。

5.9.23 变电所设计应满足电力监控系统的要求。

5.9.24 变电所综合自动化装置应具备下列基本功能：

- 1 保护、控制、信号、测量；
- 2 电源自动转接；
- 3 必要的安全联锁；
- 4 程序操作；
- 5 装置故障自检；
- 6 开放的通信协议及接口。

II 牵引网

5.9.25 牵引网应由接触网和回流网构成。

5.9.26 牵引网的设计除应符合本标准外，直流接触网尚应符合《地铁设计规范》GB 50157、《城市轨道交通架空接触网技术标准》CJJ/T 288 的相关规定；交流接触网还应符合《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009、《市域(郊)铁路设计规范》TB 10624 等标准的相关规定。

5.9.27 接触网系统由 AC25kV 和 DC1500V 两种牵引供电制式的架空接触网组成。

5.9.28 AC25kV 和 DC1500V 两种供电制式的架空接触网系统间应设置系统分离区进行过渡，实现两种制式下架空接触网的机械连续和电气隔离。

5.9.29 接触网系统分离区的设置应符合下列规定：

- 1 系统分离区应设置在双流转换区内。系统分离区应满足绝缘、回流和载流量及故障运行要求，系统分离区具体位置、长度等应根据车辆受电弓的布局 and 行车检算确定；

- 2 系统分离区应能满足列车牵引供电制式转换过程中不跨越两侧的牵引供电系统；

- 3 系统分离区应确保任何情况下不能造成两侧的牵引供电系统短接，应设置避免发生系统间短路的防护措施；

4 系统分离区可采用器件式或锚段关节式,具体需根据线路条件、列车通过速度等实际情况确定;

5 系统分离区的长度应大于列车最远受电弓间距;

6 上下行接触网系统分离区宜对齐设置;

7 系统分离区的绝缘配合应按照 AC25kV 电压等级设计;

8 系统分离区应设置隔离开关以满足列车误停转换区时的救援需求;

9 系统分离区应设置行车所需的相关标志、标识。

5.9.30 不同供电制式的回流系统应相互独立,在系统分离区处应设置钢轨绝缘节,上下行钢轨绝缘节宜对齐布置。

5.9.31 接触网的防雷设计应符合《轨道交通直流架空接触网雷电防护导则》GB/T 37317、《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180 等标准的相关规定。

5.9.32 车辆基地的接触网供电制式应与接轨站保持一致。

5.9.33 车辆基地内试车线以及检查线接触网的供电制式应根据车辆段工艺提出的需求进行设计。

III 动力照明

5.9.34 动力照明配电系统应满足安全、可靠、节能、环保、经济适用和管理方便的要求。

5.9.35 车站公共区应设置智能照明控制系统。

5.9.36 用电设备的负荷分级应符合《地铁设计规范》GB 50157 的有关规定。

5.9.37 动力照明配电应符合《低压配电设计规范》GB 50054 和《地铁设计规范》GB 50157 的有关规定。

5.9.38 消防应急照明包括疏散照明、备用照明,并应符合下列要求:

1 站厅、站台、出入口通道、避难和疏散走道、楼梯间及前室

应设置疏散照明；

2 当正常照明失电后,对需要确保正常工作或活动继续进行的场所应设置备用照明；

3 备用照明宜作为正常照明的一部分；

4 当正常交流电源全部退出时,应急照明连续供电时间应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《地铁设计防火标准》GB 51298 的有关规定。

5.9.39 各场所正常照明的照度标准值应符合《城市轨道交通照明》GB/T 16275 和《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

5.9.40 与车站相连地下区间及大于 500 米独立隧道设置照明及检修电源；区间动力照明负荷经技术经济比较后,可采用两端相邻车站变电所供电或设置区间变电所供电。

5.9.41 消防疏散指示标志和消防应急照明应符合《消防安全标志 第 1 部分:标志》GB 13495.1 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB 51309 的有关规定。

5.9.42 动力照明的其他设计要求应符合《地铁设计规范》GB 50157、《低压配电设计规范》GB 50054、《通用用电设备配电设计规范》GB 50055、《建筑照明设计标准》GB 50034、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

IV 电 缆

5.9.43 电缆设计应符合《地铁设计规范》GB 50157、《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009、《铁路电力设计规范》TB 10008、《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的有关规定。

V 电力监控系统

5.9.44 供电系统应设置电力监控系统。其系统构成、监控对

象、功能要求,应根据供电系统的特点、运营要求、通道条件确定。

5.9.45 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)、复示系统及联系主站和子站的专用数据传输通道。

5.9.46 电力监控系统的设备选型、系统容量和功能配置,应满足系统稳定与发展的需要。

5.9.47 当双制式线路分属不同运营管理机构进行区段管理时,供电设施的调度管理权限应与运营管理机构要求匹配。双流转换区段牵引网供电设施的调度权限不宜分开。

5.9.48 当设有综合监控系统时,电力调度系统可互联或集成至综合监控系统中。

5.9.49 电力监控系统的功能应满足变电所无人值守的运行要求。

5.9.50 电力监控系统功能应包括遥控、遥信、遥测、遥调,并应具备数据传输及处理、报警处理及统计报表、用户画面、自检、维护和扩展、信息查询、安全管理、系统组态、在线检测、时钟同步、培训等功能。

1 交流制变电所的电力监控功能及配置要求,应符合《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009 的相关规定;

2 直流制变电所的电力监控功能及配置要求,应符合《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

VI 杂散电流腐蚀防护与接地

5.9.51 直流制杂散电流腐蚀防护及接地系统应满足《地铁设计规范》GB 50157、《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第2部分:直流牵引供电系统杂散电流的防护措施》GB/T 28026.2、《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第3部分:交流和直流牵引供电系统的相互作用》GB/T 28026.3 以及《地铁杂散电

流腐蚀防护技术标准》CJJ/T 49 的相关规定。

5.9.52 交流制回流接地系统应满足《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009 和《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180 的相关规定。

5.9.53 双流转换区段回流轨应设置绝缘分段,其设置方案应满足系统各种运行方式下的回流、接地要求,并与车辆回流、接地方案匹配。

5.9.54 对双流制轨道交通引起的油气管道的电磁干扰与防护,应满足《石油库设计规范》GB 50074、《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T 50698、《交流电气化铁道对油(气)管道(含油库)的影响容许值及防护措施》TB/T 2832、《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》GB 50991 等的有关规定。

5.10 通信

5.10.1 通信系统是轨道交通运营管理、服务乘客的技术平台。系统应做到功能合理、技术先进、设备成熟、系统可靠、经济实用。

5.10.2 通信系统在正常运营时应适应运输效率、保证行车安全、提高现代化管理水平和传递语音、数据、图像等各种信息的需要。在灾害运行方式时,应为防灾、救援和事故处理的指挥提供保证。

5.10.3 通信系统宜由专用通信系统、民用通信引入系统和公安通信系统组成。

5.10.4 专用通信系统宜由传输系统、无线通信系统、公务电话系统、专用电话系统、视频监视系统、广播系统、时钟系统、乘客信息系统、办公自动化系统、电源系统、集中告警系统等子系统组成。

5.10.5 民用通信引入系统应满足轨道交通乘务人员和乘客通信服务需求,可将电信运营商的移动通信系统覆盖地铁地下区间,也可引入公用电话。

5.10.6 公安通信系统应满足公安部门在轨道交通范围内的通

信需求,并应在突发事件时,为公安部门在轨道交通范围内的应急调度指挥提供保证。

5.10.7 通信系统建设应结合通信技术发展、运营需要,设置不同水平的通信系统,在可靠性、可用性、可维护性及安全性满足的条件下,专用通信系统、民用通信引入系统和公安通信系统宜实现资源共享。

5.10.8 通信系统设备应符合双流制轨道交通电磁兼容性的要求,并应具有抗电气干扰性能。

5.10.9 通信系统设备应满足国家有关过电压、过电流指标及端口抗扰度试验标准的规定。通信系统设备应采取防雷措施,防雷应按工程所在区域雷电活动和设备安装环境进行分区分级防护。

5.10.10 通信系统应对专用电话调度及无线调度、中心广播等重要语音进行录音,录音设备宜集中设置。

5.10.11 车站和轨旁通信设备、线缆、线槽支架等设施严禁侵入设备限界;车载设备及线缆的设置严禁超出车辆限界,车载设备须满足车载运行环境要求。

5.10.12 通信系统宜为轨道交通智慧化发展预留必要的扩展条件,有条件时积极研究引入应用。

5.10.13 通信各子系统的信息安全等级应满足国家及重庆市相关部门对生产设备信息系统安全等级保护的要求。

1 传输系统

5.10.14 传输系统应满足轨道交通专用通信各子系统和信号、综合监控、电力监控、防灾、环境与设备监控、自动售检票、安防等系统信息传输的要求,应建立以光纤通信为主的专用通信传输系统。

5.10.15 传输系统应采用符合国家、工业和信息化部通信行业

标准的宽带光传输技术制式。

5.10.16 传输系统可与贯通运营线路的传输系统统一规划组建系统。

5.10.17 传输系统应利用不同径路的光缆纤芯构成自愈保护环,系统在传输设备节点或光缆故障的情况下自愈时间应不大于 50ms。

5.10.18 传输系统容量应根据各系统对传输通道的需求确定,并留有预留。

5.10.19 干线光缆的光纤应采用单模光纤,光纤有关的几何尺寸、光学、传输特性等应满足 ITU-T 建议及现行国家标准的有关规定。

5.10.20 传输系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

II 无线通信系统

5.10.21 无线通信系统应采用数字集群移动通信系统,并与贯通运营的线路技术制式兼容,有条件时可采用宽带数字集群移动通信系统。

5.10.22 无线通信系统采用的工作频段及频点应由重庆市无线电管理部门批准。

5.10.23 无线通信系统应统一规划、分期实施,先期线路预留后续线路接入和扩容能力。

5.10.24 无线通信系统其他要求应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定

III 公务电话系统

5.10.25 公务电话系统应符合《固定电话交换网工程设计规范》

YD 5076、《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622、《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

IV 专用电话系统

5.10.26 专用电话系统可与贯通运营的线路专用电话系统统一规划组建系统,也可采用互联互通或相互设置电话分机方式实现电话通信指挥的功能。

5.10.27 专用电话系统应符合《地铁设计规范》GB 50157、《固定电话交换网工程设计规范》YD 5076 以及《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622 的有关规定。

V 视频监控系统

5.10.28 视频监视系统可与安防系统进行统筹规划建设,实现资源共享,共享时系统应符合《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151 的要求。

5.10.29 视频监视系统应进行 24h 不间断实时录像及存储,各摄像机的录像视频存储时间不宜少于 30 天,其中车站公共区摄像机的录像视频存储时间不少于 90 天。

5.10.30 视频监视系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

VI 广播系统

5.10.31 广播系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

Ⅶ 时钟系统

5.10.32 时钟系统可与贯通运营的线路时钟系统统一规划组建系统,也可采用独立组建系统;独立组建系统时,新建线路时钟系统与贯通运营线路时钟系统的主用外部基准授时宜统一。

5.10.33 时钟系统其他要求应符合《地铁设计规范》GB 50157和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

Ⅷ 乘客信息系统

5.10.34 乘客信息系统可与贯通运营的线路乘客信息系统统一规划组建系统,也可采用独立组建系统。当独立组建系统时,乘客信息系统的车地无线传输网络、播放控制系统应与贯通运营的线路相关系统的技术制式兼容。

5.10.35 乘客信息系统其他要求应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

Ⅸ 办公自动化系统

5.10.36 办公自动化系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

X 电源系统

5.10.37 电源系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

XI 集中告警系统

5.10.38 集中告警系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

XII 民用通信引入系统

5.10.39 民用通信引入系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

XIII 公安通信系统

5.10.40 公安通信系统应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

XIV 防雷及接地

5.10.41 通信系统应对可能受到雷电感应影响的通信设备进行防护。

5.10.42 通信系统防雷设置应符合《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 等有关规定。

5.10.43 通信系统设备的接地应满足人身安全要求和设备的正常运行要求。接地应符合《地铁设计规范》GB 50157 的有关规定。

XV 通信用房

5.10.44 通信设备用房应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重

重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的有关规定。

5.11 信号

5.11.1 信号系统的设备配置应满足双流制牵引特点及贯通运营的管理模式和行车组织方式的要求。

5.11.2 信号系统宜选用与贯通运营的线路相同或兼容制式。当采用 CBTC 系统制式时,应满足《重庆轨道交通列车控制系统(CQTCS)标准》DBJ 50/T-250 的规定。

5.11.3 信号系统应由行车指挥和列车控制设备等组成,并应设有集中维护监测设备。

5.11.4 信号设备应采用成熟、先进的技术装备,系统易于扩展、操作方便、维修简单。采用的器材和设备应符合国家有关标准的规定。

5.11.5 涉及行车安全的设备及电路必须符合故障—安全原则。

5.11.6 全线应按双线双方向行车运行设计。

5.11.7 信号系统应具备两种供电制式下良好的电磁兼容性和抗外界电磁干扰能力。

5.11.8 信号车载设备严禁超出车辆限界,地面及区间轨旁设备严禁侵入设备限界。

5.11.9 高架线路和地面线路的信号设备应与城市景观相协调。

5.11.10 信号系统应包括正线列车控制系统及车辆基地信号系统。

5.11.11 正线信号系统应采用连续式列车控制方式,应选用移动闭塞或准移动闭塞制式。

5.11.12 信号系统应能与贯通运营线路的信号系统接口,满足连续式列车控制级别下的运营列车跨线运行。

5.11.13 信号系统的信号机布置位置应与行车方向匹配,一般宜设置于线路右侧。

5.11.14 信号系统应与车辆、行车等专业配合,满足列车在交流分相区域及双流转换区域的列车控制需求。

5.11.15 信号系统的信息安全等级应满足国家及重庆市相关部门对生产设备信息系统安全等级保护的要求。

5.11.16 系统应满足线路采用不同编组列车混合运营的状况。

I 列车自动监控系统

5.11.17 系统应具备与贯通运营线路的列车自动监控系统进行接口的功能,并提供接口所需信息。

5.11.18 系统应能复示与其贯通运营的其他线路的管辖区域,复示处于跨线运营分界处至少两个区间或一个联锁区域的线路运行信息。

5.11.19 系统应具备与城市轨道交通线网级列车自动监控系统接口的功能,并根据接口需求提供相关信息。

5.11.20 系统应能实现对进入本线的贯通运营列车进行自动调整或人工调整功能。

5.11.21 系统应能与列车自动防护系统、联锁系统协调配合在正常运行时,具备自动触发过分相区域或交-直流转换区域以无电区防护信号机为始端的进路。

5.11.22 ATS 系统应对于不同编组列车采用不同的列车识别号加以区别。

II 列车自动防护系统

5.11.23 列车自动运行控制系统应符合故障-安全原则。

5.11.24 系统设备应由车站、轨旁设备和车载设备组成。

5.11.25 在线路上应设置一定数量的应答器实现列车的定位功能,宜实现点式级别控制功能。

5.11.26 在正常工况下,系统应保证移动授权设置、入口速度监督与交流牵引过分相区域、双流转换区段的禁停区域相协调。

5.11.27 系统应与车辆、供电、线路专业配合,宜根据需求在交流牵引过分相区域及双流转换区段设置定位信标,并与车辆接口,在车载设备正常的情况下,向车辆提供交流牵引过分相区域及双流转换区段的位置信息,协助车辆完成列车交流牵引过分相及双流转换的各种工况。

III 列车自动运行系统

5.11.28 系统设备应由地面设备和车载设备组成。

5.11.29 系统应采用高可靠性的硬件结构和软件设计,系统宜采用冗余结构。

5.11.30 系统应根据不同编组列车混合运营的工况,在轨旁设置相应停车应答器满足精确停车功能。

5.11.31 系统应根据交流牵引过分相区域及双流转换区段的线路参数,自动控制列车(惰行)通过分相区域及双流转换区段。

IV 联锁系统

5.11.32 联锁子系统主要由车站、车辆基地及轨旁设备构成。

5.11.33 信号机的设置应与交流分相区或双流转换区位置匹配。根据线路参数,宜在入口处及出口处的适当位置设置信号机。系统应能保证列车能从分相区防护信号机前加速并通过惰行区,不至列车车身遗留在分相区域或双流转换区域。

V 车辆基地信号系统

5.11.34 车辆基地信号系统应包括车辆段和停车场的信号系统、

试车线信号系统、培训、日常维修和检测设备等。车辆段和停车场的信号系统应包括 ATS 设备、计算机联锁、计算机监测等设备。

5.11.35 培训设备应与正线信号设备保持一致；根据车场现场条件也可设置室外培训设备。

Ⅶ 信号供电、电磁兼容与防护

5.11.36 控制中心、各车站、试车线、车辆段/停车场、培训中心、维修中心的信号设备室均应配置信号电源设备，应配置在线式 UPS 电源系统设备和免维护蓄电池设备。

5.11.37 信号设备室电力线引入处应置电源防雷箱。

5.11.38 高架线和地面的室外信号设备及与高架线和地面的室外信号设备连接的室内信号设备应具有雷电防护措施。

5.11.39 信号设备的防雷及接地应按《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定执行。

Ⅶ 信号的其他要求

5.11.40 信号系统设备应具有自诊断、检测、报警、信息储存、状态再现等功能。

5.11.41 地下区间、车站电缆应采用无卤、低烟、阻燃型电缆；地面、高架区间、车站宜采用无卤、低烟、阻燃型、抗老化、抗辐射电缆。

5.11.42 信号电缆线路应与电力线路分开敷设，同侧交叉或平行敷设时需对信号电缆采取防护措施。

5.12 自动售检票

5.12.1 双流制轨道交通宜设置自动售检票(AFC)系统,实现售

票、检票、计费、收费、统计和结算等全过程的自动化管理。

5.12.2 系统设计宜满足双流制轨道交通一票换乘及城市公共交通一卡通。

5.12.3 系统设计能力应满足双流制轨道交通超高峰小时客流量的处理需要。车站终端设备数量应按近期超高峰小时客流量进行配置,并按远期超高峰小时客流量预留安装和接入条件。

5.12.4 系统应满足双流制轨道交通网络各类运营模式的管理需求,为双流制轨道交通网络的客运组织和票务管理等提供技术支持。

5.12.5 系统宜采用以无人售票方式为主,并辅以客运服务中心内设置半自动售票机的票务处理方式,进/出站检票采用自动检票方式。

5.12.6 系统设计应以可靠性、安全性、可维护性和可扩展性为原则,应保证系统内数据的完整性、保密性、真实性和一致性。

5.12.7 系统应具有良好的人机界面,有清晰的信息和语音提示。

5.12.8 系统应具备用户权限设置和管理功能,具有安全防范机制,符合信息安全技术、信息系统安全等级保护要求,确保物理安全、网络安全、主机安全、应用安全和数据安全。

5.12.9 清分系统宜满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的要求;线路 AFC 系统宜满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的要求。

5.12.10 系统应具备自诊断功能,包括系统自诊断、设备整机自诊断及设备内部关键模块的自诊断。

5.12.11 系统设备应满足 $7 \times 24\text{h}$ 不间断连续运行需求,具备抗电磁干扰能力,适应城市自然环境条件和车站环境条件要求。

5.12.12 车站终端设备的金属外壳应具备漏电保护及可靠接地措施。

5.12.13 车站控制室应设置紧急控制按钮,并与火灾自动报警

系统实现联动；当车站处于火灾等紧急状态或设备失电时，自动检票机的扇门阻挡装置应处于释放状态。

5.12.14 换乘车站 AFC 系统设计应综合考虑车站建筑形式、建设时序及运营管理模式等因素，采用灵活组网方式进行统筹设计。

5.12.15 自动售检票系统与其它轨道交通线路互联互通时，宜按照统一票制、统一清分的要求进行设计。

I 票制、票务管理模式

5.12.16 售检票系统应符合统一票务政策，票务管理模式和监控集中的要求。

5.12.17 售检票系统宜支持线网内发票功能，具备换乘无障碍功能。

5.12.18 票制可根据需求灵活配置。

5.12.19 售检票系统宜支持互联网票务，支持二维码、NFC 和生物特征识别等票制模式。

II 系统构成

5.12.20 售检票系统宜由清分系统、线路中心计算机系统、维修系统和模拟培训系统、车站计算机系统、车站终端设备、配电设备、网络设备和车票构成，具体系统构成宜满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

5.12.21 售检票系统应根据线网规划统筹布局，宜采用云架构。

5.12.22 售检票系统宜设置一处互联网票务云平台，互联网票务云平台的架构和功能应根据投资规模、客流量和线网规划来明确。

5.12.23 车票宜由实体车票和数字化、虚拟化车票构成。

III 系统功能

5.12.24 系统功能宜满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定并具备以下互联网票务系统的相关功能：

- 1 电子车票及密钥统一发行及管理功能；
- 2 互联网票务的结算支付功能；
- 3 系统的安全管理功能；
- 4 接口规则管理功能；
- 5 根据功能需求支持实名制；
- 6 应有相应的紧急处理机制。

IV 设备选型、配置及布置原则

5.12.25 设备选型、配置及布置宜满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

5.12.26 售检票终端设备，宜支持非接触式 IC 卡类、图形码、生物识别类以及电子数字类车票的识别和读写。

5.12.27 线路中心计算机系统设备选型，宜根据建设规模和线网规划情况，采用基于云架构的多条线路中心合设的方式，重点考虑融合和扩展性。

V 电源、接地及防雷要求

5.12.28 电源、接地及防雷要求宜满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

VI 设备安装及线槽敷设

5.12.29 设备安装及线槽敷设宜满足《地铁设计规范》GB

50157 的相关规定。

VII 与相关系统的接口

5.12.30 与相关系统的接口宜满足《地铁设计规范》GB 50157 的相关规定。

5.13 综合监控

5.13.1 双流制轨道交通项目宜设置综合监控系统(ISCs),并应满足行车指挥、防灾、安全、设备维护及乘客服务等运营管理需要。

5.13.2 全线车站、区间隧道、变电所、控制中心、车辆基地等重要场所应设置火灾自动报警系统(FAS)。

5.13.3 全线车站、区间隧道、控制中心、车辆基地等重要场所应设置环境与设备监控系统(BAS)。

5.13.4 换乘车站各系统宜根据车站换乘形式按信息共享原则设置,双流制转换、贯通区域处车站,其车站级系统信息应分别传送至双方控制中心。

5.13.5 综合监控系统应采取信息安全措施保障系统安全,信息安全保护按等保三级设置。

5.13.6 综合监控系统可采用云计算技术构建,具备条件的宜纳入线路或线网城轨云统一实施,全线服务器、工作站及主干网络设备等资源由云平台统一提供。

5.13.7 综合监控系统、火灾自动报警系统、环境与设备监控系统的设计除应符合本规范的规定外,还应符合《地铁设计规范》GB 50157、《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244、《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/

T 22239 的相关规定,以及重庆市公安、消防部门颁布实行的相关规定。

I 系统构成

- 5.13.8 综合监控系统的构建应与运营管理模式相适应。
- 5.13.9 综合监控系统车控室工艺布置宜遵循一体化设计原则。
- 5.13.10 底层火灾自动报警系统、环境与设备监控系统应独立设置,并在车站级集成入综合监控系统。

II 系统功能

- 5.13.11 综合监控系统应具备通用功能和联动功能,满足双流制轨道交通的运营管理需求,并满足双流制与其他线路贯通运营的功能需求。
- 5.13.12 火灾自动报警系统应具备所辖范围内火灾报警、消防联动的基本功能。
- 5.13.13 环境与设备监控系统应具备所辖范围内机电设备监控、模式执行、节能管理的基本功能。

III 系统性能

- 5.13.14 系统性能应符合《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636 的相关规定。

IV 系统配置

- 5.13.15 综合监控系统设备应配置中央、车站实时服务器、历史服务器(含磁盘阵列)、交换机、前置处理器、工作站、一体化后备

操作盘和打印机等设备,关键设备应考虑冗余措施。

5.13.16 火灾自动报警系统应由火灾报警控制器、消防控制室图形显示装置、打印机、不间断电源和消防联动控制器手动控制盘及消防通信设备。

5.13.17 环境与设备监控系统设备应选择具备可靠性、容错性、可维护性和工业级控制产品;事故通风与排烟系统的监控宜采取冗余措施。

V 系统软件

5.13.18 综合监控系统软件平台应为适用于城市轨道交通综合监控系统的标准化通用产品。

5.13.19 综合监控系统软件应具备用户标识与鉴别、存取控制、视图机制、审计、数据加密等安全控制机制。

VI 消防联动控制

5.13.20 消防联动控制系统应实现消火栓系统、自动灭火系统、防烟排烟系统,以及消防电源及应急照明、疏散指示、防火卷帘、电动挡烟垂帘、消防广播、检票机、站台门、门禁、自动扶梯等系统在火灾情况下的消防联动控制。

5.13.21 区间变电所、区间风机房等处的联动控制应采取自动控制的方式,手动紧急控制宜由车站完成。

VII 消防控制室

5.13.22 车站火灾自动报警系统宜与车控室合设。车辆段/停车场的消防控制室宜设置在综合楼一层,并与值班室合用。

5.13.23 换乘车站的消防控制室宜结合车站建筑形式设置,具

备条件的宜集中设置,分设的消防控制室之间应能相互传输、显示火灾报警信息。

Ⅷ 布线、供电、防雷与接地

5.13.24 系统布线、供电、防雷与接地的相关要求应符合《地铁设计规范》GB 50157、《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244、《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636、和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的相关规定。

5.14 控制中心与调度指挥

5.14.1 双流制轨道交通运营过程应实施全面的集中监控和管理,并应建立运营控制中心(OCC)。

5.14.2 控制中心选址、建设规模应结合重庆市轨道交通线网规划确定,与线网其他线路具有贯通运营要求的,还应考虑贯通线路控制中心选址综合确定。

5.14.3 控制中心应具备行车调度、电力调度、防灾调度、环控调度、维修调度、客运管理及票务管理、乘客信息管理、综合信息管理等调度指挥功能。

5.14.4 控制中心的设置与调度指挥要求应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定,系统用房应符合《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

I 工艺设计

5.14.5 控制中心的工艺设计应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

II 建筑、结构及装修

5.14.6 控制中心的建筑、结构及装修应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

III 模拟屏系统

5.14.7 模拟屏系统的设置应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

IV 机电设备

5.14.8 机电设备的设置应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

V 布线、供电、防雷与接地

5.14.9 控制中心布线、供电、防雷及接地应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

VI 消防与安全

5.14.10 控制中心消防安全应符合《地铁设计规范》GB 50157 和《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244 的相关规定。

5.15 车辆基地

5.15.1 车辆基地应包括车辆段、停车场、综合维修中心、物资总

库、培训中心和其他生产、生活、办公等配套设施。

5.15.2 车辆基地的功能、布局和各项设施的配置应根据轨道交通线网规划、线网车辆基地的布局规划、既有轨道交通车辆基地的功能及分布情况，以及本工程的选址条件、车辆条件和运营条件综合分析确定，并综合考虑线网车辆基地的资源共享。

5.15.3 车辆基地的设计应初、近、远期结合，统一规划，分期实施。车辆的配置应按初期运营需要确定；站场股道、房屋建筑和机电设备等应按近期需要设计；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。

5.15.4 车辆基地的选址应根据轨道交通线网规划、地形条件、运营组织、抢险救援及资源共享等条件确定，应利于运营线网管理、集约利用土地和资源共享，并满足下列要求：

- 1 用地性质应与城市总体规划协调一致；
- 2 选址用地位置应靠近正线，并具有良好的接轨条件；
- 3 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；
- 4 应具有良好的自然排水条件；
- 5 应便于城市电力线路、给水管道的引入和道路的连接，有条件时可引入国家或地方铁路；
- 6 应避免或采取措施治理工程地质、水文地质不良及易受自然灾害影响的地段；
- 7 应避免让受保护建筑、自然保护区、风景区、高压走廊、铁路、通航河流、泄洪通道等区域，并尽量减少拆迁量；
- 8 应避免设置在输油管道、输气管道、火灾危险性为甲、乙类厂房、仓库和甲、乙、丙类液体储罐（区）、可燃气体储罐（区）及可燃材料堆场附近。其间距应满足《建筑设计防火规范》GB 50016 及相关标准、规范的规定。

5.15.5 车辆基地总平面布置应以车辆运用及检修设施为主体，力求工艺流程顺畅、合理紧凑、节约用地，结合维修中心、物资总

库及其他配套设施的功能及作业要求,按有利生产、方便管理和生活的原则进行统筹安排、合理布置,并应充分考虑远期的发展条件。

5.15.6 车辆基地线路路肩高程应根据基地附近内涝水位、洪水位和周边道路高程等因素综合考虑。

5.15.7 车辆基地内的运输道路应适应生产工艺流程需要,应与总平面布置、竖向设计、线路、管路、绿化和环境布置相协调,并满足运输、消防、安全和卫生等方面的要求,与外界道路相连通的出入口不得少于两个。

5.15.8 车辆基地绿化设计应在总平面布置时统一设计、全面规划,绿化率应符合有关部门的规定。

5.15.9 当车辆基地进行综合开发时,应明确开发内容、性质和规模。总平面布置应在保证车辆基地的功能和规模的基础上,统一规划、整体设计、统筹安排,合理布局,并应符合消防及环保要求。

5.15.10 车辆基地涉及既有河道、水利设施、既有道路及重要管线迁改时,应符合相关专业规划及专业标准。

5.15.11 车辆基地设计除满足双流制列车的停放、维护、检修和试车需求外,还应符合《地铁设计规范》GB 50517 和《城轨快线设计标准》DBJ 50/T-354 的有关规定。

I 车辆段与停车场的功能、规模及总平面布置

5.15.12 车辆基地根据其功能可分为车辆段和停车场,车辆段和停车场的设置应符合下列要求:

1 车辆段可根据其作业范围分为大、架修段和定修段,大、架修段应为承担车辆的大修和架修及其以下修程作业;定修段应为承担车辆的定修及其以下修程作业;

2 停车场应主要承担列检和停车作业,必要时可承担双周

检、月检、三月检及临修作业；

3 车辆段与停车场设计应以车辆的技术条件和参数为依据。

5.15.13 车辆检修应以定期检修为主，辅以状态修，保证车辆运行安全可靠。100km/h 及以下速度等级的车辆检修修程和检修周期按《地铁设计规范》GB 50517 的规定执行；120km/h 及以上速度等级的车辆检修修程和检修周期按《城轨快线设计标准》DBJ 50/T-354 的规定执行。

5.15.14 车辆段、停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。

5.15.15 车辆段、停车场的总平面布置应以运用库及检修库为核心，各辅助生产房屋应根据生产性质按系统布置；与运用和检修作业关系密切的辅助生产房屋宜分别布置在相关车库的侧跨内或邻近地点；性质相同或相近的房屋宜合并设置。

5.15.16 车辆段、停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乘务员公寓、办公楼、食堂、浴室、更衣休息室和汽车停车场等配套设施。

II 双流制列车检修、试车要求

5.15.17 车辆基地内应配置满足双流制列车检修、试车需求的工艺设施。

5.15.18 车辆基地及其出入线的供电制式应采用与接轨处正线相同的供电制式。

5.15.19 周月检库接触线宜采用双流供电制式。

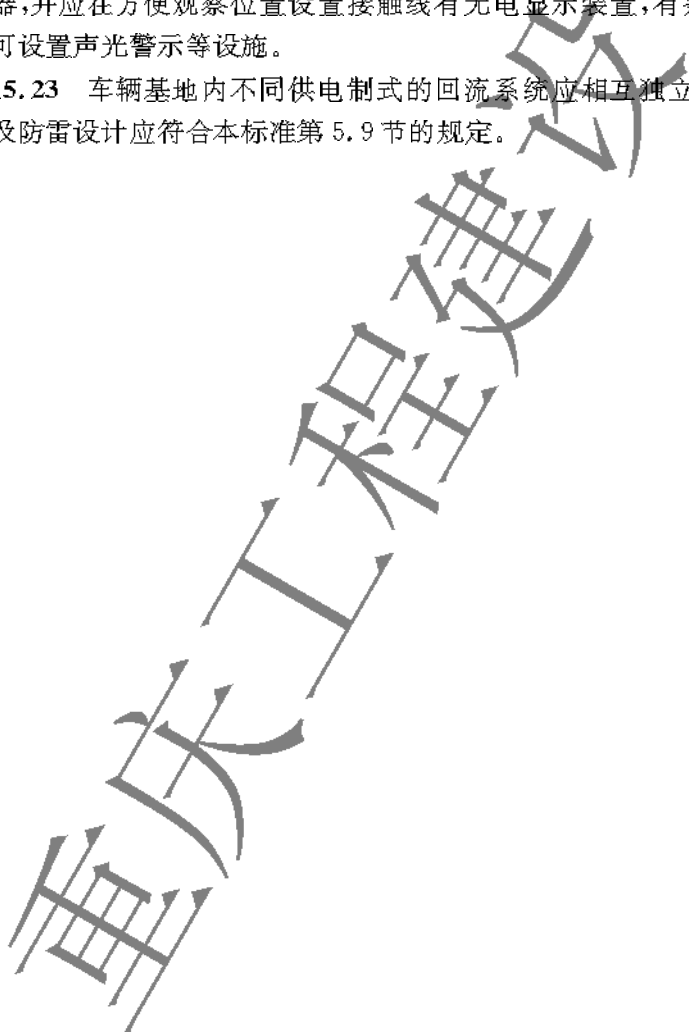
5.15.20 静调库应设置满足双流制列车调试需求的外接电源，外接电源可由接触线和/或静调电源柜提供。

5.15.21 试车线应满足直流试车、交流试车、双流转换试车要求，应在试车线内设置双流转换区段，试车线长度应满足双流制

列车进行双流转换试验的需要。

5.15.22 进库接触线应在库前设置带接地刀闸的隔离开关或分段器,并应在方便观察位置设置接触线有无电显示装置,有条件时可设置声光警示等设施。

5.15.23 车辆基地内不同供电制式的回流系统应相互独立,接地及防雷设计应符合本标准第 5.9 节的规定。



6 施工及验收

6.1 一般规定

6.1.1 项目各参建单位应建立健全质量、安全管理体系及检验制度,应遵循现行国家、行业和重庆市相关技术标准。

6.1.2 施工单位作为工程施工质量过程控制主体,应对工程施工质量进行全过程控制,其它各参建单位(建设、监理、勘察、设计单位等)应按有关规定对施工及验收阶段质量进行控制。

6.1.3 土建施工使用的原材料、成品、半成品、构配件、器具和设备均应符合设计、国家及本标准的规定。

6.1.4 机电安装工程所采用的材料、构配件和设备的外观、规格、型号应符合设计要求,并应有合格的质量证明文件。对工程采用的主要材料、构配件和设备等进行验收,应满足设计要求和相关国家标准要求。

6.1.5 混凝土施工质量验收评定应按设计及《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行。

6.1.6 预拌混凝土施工质量控制应符合《预拌混凝土生产与施工质量控制规程》DBJ 50/T-038 的要求。

6.1.7 工程中使用涉及结构安全的混凝土试块、试件及其它工程材料,施工单位检验频率应满足铁路系列验收标准、国家及重庆市相关验收标准的规定;监理单位应按施工单位检验数量100%频率进行见证检验,平行检验频率应按《铁路工程施工质量系列验收标准》TB 10413~10424 的规定执行。

6.1.8 工程施工测量的质量验收应符合《城市轨道交通测量规

范》GB/T 50308、《铁路工程测量规范》TB 10101 的规定。

6.1.9 工程监控量测的质量验收应按《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911、行业及重庆市建设行政主管部门要求的相关规定执行。

6.1.10 路基、隧道、桥涵及车站等相关专业的接口工程施工质量应按设计要求和《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及现行的铁路相关专业的标准执行。

6.1.11 地下水控制、防水及室外给水排水工程施工及质量的验收应按设计及《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、《地下防水工程质量验收规范》GB 50208、《铁路给水排水工程施工质量验收标准》TB 10422 的规定执行。

6.1.12 房屋建筑工程、砌体工程施工质量验收应按设计及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定执行。

6.1.13 机电安装工程施工质量验收应包括工程实施的质量控制、系统检测和工程验收。

6.1.14 机电安装工程应按照相关规范的要求,对各工序进行过程控制和检查。

6.1.15 机电安装工程隐蔽工程在隐蔽前应进行验收,并应形成验收文件,验收合格后方可继续施工。

6.1.16 直流区段综合接地施工验收应按《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 执行,交流区段综合接地施工验收按铁路相关规定,双流转换区段综合接地施工应满足设计规定。

6.1.17 采用同一施工方案和施工工艺在同一类工程或工序第一次施工的产品应进行首件工程评估验收。

6.1.18 施工质量验收除按本标准的规定执行外,尚应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、行业及现行的主管部门的相关规定。

6.1.19 工程施工质量验收单元划分:

1 施工质量验收单元划分为单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批;

2 单位及子单位工程应按照以下原则确定:

- 1) 一个区间工程宜划分为一个单位工程,区间采用不同工法施工的区段宜划分为一个子单位工程;
- 2) 一座独立的车站宜划分为一个单位工程;
- 3) 一个车辆基地或一个控制中心宜划分为一个单位工程,具有独立使用功能的单体建筑、工艺设备的安装、道路等宜划分为子单位工程;
- 4) 轨道工程宜划分为一个单位工程;
- 5) 通信、信号、供电等线性工程宜分别划分为一个单位工程。

3 分部及子分部工程应按照一个完整的部位或工程规模、工程材料、主要结构、施工阶段划分;

4 分项工程可按照工种、工序、材料、施工工艺等划分;

5 检验批可按照施工及质量控制和验收需要,按照施工段、施工部位或工程数量及规模大小划分。

6.1.20 机电安装工程检验批质量、分项工程质量、分部工程质量、单位工程质量验收程序应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

6.1.21 施工前,施工单位应结合项目工程特点编制单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程、检验批划分方案,由监理单位审核,建设单位审批后实施。

6.1.22 本标准未作规定的工程施工质量验收,应符合国家、行业及重庆市工程施工质量验收标准,或由建设单位组织勘察、设计、施工、监理等相关单位制定专项验收方案。

6.2 土建工程

I 路基工程

6.2.1 地基处理、路堑、路堤、基床、过渡段、支挡结构、路基边坡防护及防排水工程施工应按《铁路路基填筑工程连续压实控制技术规程》TB 10108、《高速铁路路基工程施工技术规程》Q/CR 9602、《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302 执行，质量验收应按《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414 的规定执行。

6.2.2 路基填筑完成后应不少于 6 个月的工后沉降观测期，轨道工程施工前应按设计对路基沉降进行系统评估。

6.2.3 路基工程施工压实质量检验试验方法应配合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 使用。

6.2.4 车辆基地路基工程施工质量验收应按设计及《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414、《铁路站场工程施工质量验收标准》TB 10423 的规定执行。

II 桥涵工程

6.2.5 桥涵工程地基与基础、下部结构、支座、上部结构、桥面铺装、附属设施及涵洞工程施工应按《铁路预应力混凝土连续梁(刚构)悬臂浇筑施工技术指南》TZ 324、《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303、《高速铁路桥涵工程施工技术规程》Q/CR 9603 执行，质量验收应按《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415 的规定执行。

6.2.6 桥涵工程使用的钢筋、混凝土、预应力钢筋及锚具等材料各项技术性能指标及施工质量验收应按设计及《铁路混凝土工程

施工质量验收标准》TB 10424、《铁路工程预应力筋夹片式锚具、夹具和连接器》TB/T 3193、《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 的规定执行。

6.2.7 桥梁桩基端承桩应对桩端持力层进行地质核对并取样检验,检验单轴抗压强度应满足设计要求,检验数量不少于总桩数的 10%,且不少于 10 根,摩擦桩应检查设计孔深并查看地质渣样符合地勘及设计要求。

6.2.8 桩基施工质量及完整性、桩基静载试验应按《建筑桩基检测技术规程》JGJ 106、《旋挖成孔灌注桩工程技术规程》DBJ50-156 的规定执行,桩基完整性检验按 100% 频率进行检验。

6.2.9 桥梁有效预应力检测大小应符合设计张拉控制应力,两者相对偏差应为+5%以内,有效预应力同断面不均匀度允许偏差+2%以内。

6.2.10 钢梁桥施工技术与验收应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

6.2.11 桥梁涂装工程施工质量验收应符合设计及《建筑防腐工程施工及验收规范》GB 50212、《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》JT/T 695 的规定。

6.2.12 涂装前,表面的污泥、油垢、铁锈等必须清除干净,表面除锈、粗糙度及涂装工艺必须符合《铁路钢桥保护涂装及涂料供货技术条件》TB/T 1527 的有关规定。

6.2.13 桥梁工程应按设计要求进行成桥荷载试验,当设计没有要求时应按《重庆市城市桥梁工程施工质量验收规范》DBJ 50/T-086 的规定执行。

III 隧道工程

6.2.14 隧道暗挖、明挖、盾构工程及隧道(附属洞身)开挖、支护、衬砌、防排水、附属设施施工应按《铁路桥涵工程施工安全技

术规程》TB 10304、《高速铁路桥涵工程施工技术规程》Q/CR 9603 执行,质量验收应按《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417 的规定执行。

6.2.15 隧道工程中隔墙施工及质量验收应按设计及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行。

6.2.16 隧道工程监控量测应按设计及《铁路隧道监控量测技术规程》Q/CR 9218 的规定执行。

6.2.17 隧道工程衬砌无损检测质量验收应与《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223 配套使用。

6.2.18 明挖隧道基坑回填施工及质量验收应按设计及《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》DBJ 50/T-078 的规定执行,地下管线周围的回填质量应符合设计及相关专业管线的要求。

IV 车站土建工程

6.2.19 车站施工技术要求及安全措施应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定。

6.2.20 车站工程钢筋、混凝土、预应力钢筋及锚具等材料质量验收及涉及结构安全的试块、试件检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相关规定。

6.2.21 地下车站地基与基础质量验收应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202。

6.2.22 明挖法、盖挖法、矿山法地下车站施工质量验收应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 相关规定。

6.2.23 地下防水及砌体结构工程应符合《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 及《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203。

6.2.24 地面车站土建工程施工质量验收应按《地下铁道工程施

工质量验收标准》GB/T 50299 的规定执行。

6.2.25 “桥-建”组合体系的高架车站桥梁、轨道梁、支撑轨道梁横梁施工及质量验收应按设计及《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415 的规定执行，

6.2.26 “桥-建”组合体系的高架车站建筑工程主体结构和内部结构施工及质量验收应按设计及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 的规定执行。

V 车辆基地、控制中心、主变电所及地面站房等 地面建筑土建工程

6.2.27 车辆基地路基、桥涵、隧道、轨道工程施工及质量验收应符合设计及本标准 6.2.1~6.2.18 及 6.4 的规定。

6.2.28 控制中心、主变电所、地面站房等房屋建筑基础的施工及质量验收应按设计要求及《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的规定执行。

6.2.29 车辆基地、控制中心、主变电所结构施工及质量验收应按设计及《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《铁路站场工程施工质量验收标准》TB 10423 的规定执行。

6.2.30 建筑防雷施工质量验收应按设计及《建筑物防雷工程施工质量验收规范》GB 50601 的规定执行。

6.2.31 屋面及节能工程施工及质量验收应按设计及《屋面工程技术规范》GB 50345、《屋面工程质量验收规范》GB 50207、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定执行。

6.2.32 站场道路工程施工及质量验收应按《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》DBJ 50/T-078 的规定执行。

6.3 装饰装修及钢结构工程

6.3.1 装饰装修工程施工及质量的验收应按设计要求及《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 的规定执行。

6.3.2 钢结构安装工程施工及质量验收应按设计要求及《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定执行。

6.3.3 声屏障预埋件材料性能及材质需满足设计要求,预埋螺栓安装位置准确,声屏障的施工质量验收按《铁路声屏障工程施工质量验收规范》TB 10428 的规定执行。

6.4 轨道工程

6.4.1 无砟轨道工程施工、交流牵引供电地段、车辆段有砟线路轨道工程施工按《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49、《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305 的规定执行,验收应按《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413 的规定执行。

6.4.2 直流供电地段采用降噪措施的轨道工程施工及质量验收应满足设计和城市轨道交通有关产品及行业技术标准,同时尚应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 的相关规定。

6.4.3 路基、桥梁、隧道工程沉降评估及桥梁徐变变形量满足设计及本标准的规定,土建工程各分部工程验收合格后,可进行轨道工程的施工。

6.4.4 桥隧、路桥、路隧、不同的轨道结构过渡结构位置应符合设计,且在同一结构基础上过渡。

6.4.5 轨道专用枕进场验收时应提供型式检验和出厂检验报

告;轨枕装卸应采用吊装形式,不得碰、撞、摔、掷,轨道电路专用枕安装位置应符合设计要求。

6.4.6 道床施工前,应先标出交直流转换系统分离区地面感应装置安装位置,感应装置安装工艺、专用轨枕安装方向应符合设计要求。

6.4.7 系统分离区、道岔前后钢轨绝缘应满足以下技术要求:

1 绝缘接头应符合设计及《胶接绝缘钢轨技术条件》TB/T 2975 规定;

2 左右两股钢轨绝缘接头应相对铺设,且绝缘接头轨缝绝缘板距钢轨支承位置不小于 100mm;

3 胶接绝缘接头与焊接接头间距不应小于 20m,道岔间困难条件不应小于 12m;

4 高强绝缘接头螺栓应从钢轨两侧交叉配置,不得从一侧安装,安装后确保扭矩不小于 $700\text{N}\cdot\text{m}$;

5 装有钢轨绝缘处的轨缝宽度;胶接绝缘应保持 $6\text{mm}\sim 8\text{mm}$,轨缝两端钢轨轨头部位应保持平顺,高低相差不大于 2mm ,无低塌接头和轨面错牙、接头肥边;

6 螺栓孔、绝缘端面应进行 $1\sim 2\text{mm}$ 倒棱加工、无毛刺。

6.4.8 轨道杂散电流的引排应符合设计要求,引排装置与轨道隔振装置间必须保持可靠的绝缘。

6.5 机电安装

I 通风空调

6.5.1 通风空调工程施工应按《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 的规定执行;通风空调工程质量验收应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 和《建筑工程施工质量统一验收标准》GB 50300 的规定执行。

II 给排水及灭火系统

6.5.2 给排水工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《建筑给水排水及采暖工程施工及验收规范》GB 50242、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定执行。

6.5.3 气体灭火工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 的规定执行。

III 动力照明

6.5.4 动力照明工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定执行。

IV 站台门

6.5.5 站台门工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183 的规定执行。

V 电扶梯

6.5.6 消防电梯工程施工质量验收按《消防电梯制造与安装安全规范》GB 26465 的规定执行；扶梯及自动人行道工程施工质量验收按《电梯监督检验和定期检验规则-自动扶梯与自动人行道》TSGT 7005 的规定执行；电梯(直梯)工程施工质量验收按《电梯

工程施工质量验收规范》GB 50310 的规定执行。

VI 安 防

6.5.7 安防工程施工按《脉冲电子围栏及其安装和安全运行》GB/T 7946 的规定执行；质量验收按《安全防范工程技术规范》GB 50348 的规定执行。

VII 供 电

6.5.8 DC1500V 直流牵引供电系统中的变电所、接触网工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 规定执行，质量验收按《重庆市地下轨道交通系统设备工程施工质量验收评定办法》渝建〔2010〕660 规定执行。

6.5.9 AC25kV 交流牵引供电系统中的变电所、接触网工程施工按《铁路电力牵引供电工程施工规范》TB 10208 规定执行，质量验收按《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421 的规定执行。

6.5.10 主变电所工程施工及质量验收应符合《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB 50147、《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GB 50149、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254、《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》GB 50255 的规定。

6.5.11 电力监控施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 规定执行，质量验收按《重庆市地下轨道交通系统设备工程施工质量验收评定办法》渝建〔2010〕660 的规定执行；为满足网络化运

行的要求,电力监控施工质量验收尚应满足地方已组网电力监控系统的相关设计文件要求。

6.5.12 电缆工程施工质量验收参照《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的规定执行。

6.5.13 服务于双流转换区段的变电所设置的电力系统安全自动保护装置应符合下列要求:

1 主保护、后备保护(含辅助保护)定值设置应符合设计要求;

2 安全自动装置应分、合灵活、准确可靠,角度符合设计和产品技术要求;触头接触良好,无回弹现象;

3 安全自动装置电源和控制回路接线正确,在允许电压波动范围内能正确、可靠动作;有连锁要求的开关,连锁关系准确可靠;现场手动操作应和遥控电动操作动作一致;机构的分、合闸指示与开关的实际分、合位置一致。带接地功能的安全自动装置,接地刀闸的分、合与主触头间的机械闭锁关系应准确可靠;

4 电缆连接应正确、规整,电缆上网点应尽量靠近悬挂点,预留位移长度,电缆连接固定应牢靠。

6.5.14 DC1500V 架空接触网和 AC25kV 架空接触网之间设置的接触网系统分离区应满足《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421 的相关规定外,应符合下列要求:

1 接触线悬挂点处导高符合设计要求,允许误差为 $\pm 30\text{mm}$ 。接触线拉出值符合设计要求,允许误差为 $\pm 30\text{mm}$ 。接触线工作高度变化时,其变化率不应大于:一般区段 2‰,困难区段 4‰,其最大坡度及变化率要求应符合《地铁设计规范》GB 50157 的相关要求;

2 锚段关节安装型式、位置符合设计要求,允许误差 $\pm 500\text{mm}$ 。锚段关节转换支柱处(或转换跨距内)两接触线应等高,且高度符合设计要求,允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。非工作支抬升量应符合设计要求,允许偏差 $\pm 20\text{mm}$;

3 系统分离区范围内架空接触网系统的空气绝缘距离符合设计要求,允许偏差 0~50mm;

4 系统分离区两端设置的隔离开关应符合《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421 的规定。

6.5.15 DC1500V 架空接触网和 AC25kV 架空接触网之间分段/分相绝缘器除符合相关规定外,还应满足下列条件:

1 分段/分相绝缘器运达现场应进行检查,其质量应符合行业标准的規定;

2 分段/分相绝缘器安装位置应符合设计要求,允许误差+500mm;安装高度应符合产品说明书和设计要求,一般情况下宜高于两端悬挂点接触线高度 30~50mm;

3 分段/分相绝缘器应连接牢固可靠,与接触线接头处应平滑,不应产生硬点,底平面与轨道平面平行,受电弓通过时应平滑无打弓现象;

4 分段/分相绝缘器安装后应保持原有锚段的张力及补偿器距地面的原有高度;

5 分段/分相处的绝缘子串的安装位置应符合设计要求,平均温度时,承力索绝缘子串中心应与分段/分相处的绝缘子串中心对齐,允许偏差为+50mm。

6.5.16 杂散电流腐蚀防护工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行;质量验收应按《重庆市地下轨道交通系统设备工程施工质量验收评定办法》渝建〔2010〕660 的规定执行。

VIII 通 信

6.5.17 通信工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行;质量验收按《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382 的规定执行。

IX 信号

6.5.18 信号工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/T 50578 的规定执行。

X 自动售检票

6.5.19 自动售检票系统工程施工应按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收按《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范》GB/T 50381 的规定执行。

XI 综合监控

6.5.20 综合监控系统工程施工按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定执行；质量验收应《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636；信息安全应符合《工业控制系统信息安全》GB/T 30976.1 第 1 部分评估规范和《工业控制系统信息安全》GB/T 30976.2 第 2 部分验收规范的规定。

XII 环境与设备监控

6.5.21 环境与设备监控工程施工质量验收应按《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 的规定执行。

XIII 火灾报警

6.5.22 火灾报警系统工程施工应按《地下铁道工程施工标准》

GB/T 51310 的规定执行;质量验收按《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定执行。

6.6 项目验收

I 单位工程验收

6.6.1 车站、区间工程、车辆基地、控制中心等土建、设备安装、装饰装修工程施工质量的验收应按照检验批、分项工程、(子)分部工程、(子)单位工程验收程序进行。

6.6.2 土建及装饰装修工程的检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程施工质量验收内容和要求按铁路相关专业施工质量验收标准、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及国家相关主管部门的要求执行。

6.6.3 机电安装工程检验批质量、分项工程质量、分部工程质量、单位工程质量验收程序应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

6.6.4 本标准未作规定的工程施工质量验收,应符合国家、行业及重庆市工程施工质量验收标准,或由建设单位组织勘察、设计、施工、监理等相关单位制定专项验收方案。

II 单项工程验收

6.6.5 单项工程质量验收合格应符合下列规定:

- 1 所含单位工程质量均应验收合格;
- 2 单位工程质量验收提出的遗留问题、建设行政主管部门或其委托的质量监督机构责令整改的问题已全部整改完毕;
- 3 设备系统联合调试符合运营整体功能要求,相关单位出具认可文件;

4 已通过对试运行有影响的相关专项验收。

6.6.6 单项工程验收内容及要求应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、国家及重庆市相关主管部门的要求。

III 建设项目竣工验收

6.6.7 项目竣工验收合格应符合下列规定：

1 单项工程验收的遗留问题全部整改完毕；

2 有完整的技术档案和施工管理资料；

3 试运行过程中发现的问题已整改完毕，有试运行总结报告；

4 已通过规划部门对建设工程是否符合规划条件的核实和全部专项检查；

5 消防、人防、卫生、环保、节能等各专项验收以国家及重庆市地方政府验收为准。

6.6.8 建设项目竣工验收内容及要求应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、国家及重庆市相关主管部门的要求。

6.6.9 当参加验收的各方对工程施工质量等验收意见不一致时，可由组织验收单位报重庆市建设行政主管部门或其委托的工程质量监督机构协调处理。

6.6.10 工程施工质量验收的程序和组织应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及现行主管部门验收规定执行。

7 综合联调与试运行

7.1 一般规定

7.1.1 综合联调内容应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 及《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016 的规定。

7.1.2 综合联调开展前,工程项目在符合《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 相关规定外,还应满足以下条件:

- 1 建立综合联调统一调度指挥体系及安全应急管理运行机制;
- 2 列车上线调试前监理单位、施工单位及设备厂家应对设施设备的安装、单体调试、子系统调试现状满足行车条件的程度作出书面确认;

- 3 综合联调牵头单位负责编制综合联调方案,方案内容符合相关标准规范及设计文件要求,经建设、运营、监理、设计等单位评审通过;

- 4 综合联调以各专业设计文件、点表、技术规格书等作为依据,牵头单位应对综合联调前置条件进行检查及评估。

7.1.3 综合联调牵头单位应编制综合联调报告(含系统功能测试报告),内容符合相关要求。

7.1.4 试运行期间应完成综合联调遗留项的联调、问题项的整改。

7.2 行车条件检测

7.2.1 采用专业的限界检测装置在全部轨行区域进行限界检测,检测结果应符合限界设计文件要求。检测范围包括:

1 正线区间线路周边土建结构、人防设施、疏散平台、轨旁设备、轨旁管线箱盒、广告灯箱、线路标识等建筑和设施及高架/敞开段路外物体等；

2 正线车站线路周边站台板结构、站台门、防护栏杆、轨旁设备、轨旁管线箱盒、广告灯箱等建筑和设施等；

3 车辆段/停车场线路周边土建结构、检修平台、轨旁设备、轨旁管线箱盒、线路标识等建筑和设施等。

7.2.2 利用热滑车辆进行线路热滑，以接触网供电牵引方式分别以低速 5~10km/h、中速 30~50km/h(车辆基地 10~15km/h)、设计速度等速度等级进行热滑试验，通过热滑检测系统观察受电弓与接触网应接触平顺，无硬点碰弓、刮弓，无明显打火、拉弧、击穿等现象，供电系统和车辆牵引系统应运行稳定。

7.3 系统接口联调

7.3.1 系统接口联调完成内容应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310、《地铁设计规范》GB 50157、《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016 相关规定要求，各专业接口联调还应完成以下项目：

1 信号系统接口联调完成内容应符合《城市轨道交通信号系统通用技术条件》GB/T 12758 相关规定要求；

2 通信系统接口联调完成内容应符合《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382 相关规定要求，车载 PIS 系统接口联调完成内容应符合《城市轨道交通直线电机车辆通用技术条件》CJT 310 相关规定要求；通信集中告警子系统与综合监控系统接口联调，综合监控工作站显示与现场的通信集中告警子系统工作站、通信各子系统设备状态应一致；

3 综合监控系统接口联调完成内容应符合《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636 相关规定要求；综合后

备盘与自动扶梯/电梯接口应进行停止控制及状态监视功能联调,自动扶梯/电梯动作、状态与综合后备盘指令、显示状态一致;综合后备盘与消防水泵接口应进行启/停控制及状态监视功能联调,消防水泵动作、状态与综合后备盘指令、显示状态一致;综合后备盘与消防风机接口应进行启/停控制及状态监视功能联调,消防风机动作、状态与综合后备盘指令、显示状态一致;综合后备盘与隧道火灾模式功能联调,隧道防排烟设备动作、状态与综合后备盘指令、显示状态一致;

4 环境与设备监控系统接口联调完成内容应符合《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636 相关规定要求;

5 火灾自动报警系统接口联调完成内容应符合《地铁设计防火标准》GB 51298 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的相关规定要求;

6 电力监控系统接口应完成遥测、遥信、遥控、遥调功能及程控功能联调,完成内容应符合《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636 相关规定要求;

7 控制中心模拟屏系统应完成与信号系统、综合监控系统、视频监控子系统接口联调,模拟屏系统应实时正确接收显示各系统提供的列车运行状态、设备状态、视频监控画面、报警等信息。

7.4 双流转换功能验证

7.4.1 双流转换正常模式应验证:

1 系统应能使列车以规定速度通过双流转换区段,列车进入双流转换区段时的运行速度不低于最低允许速度;

2 通过双流转换区段时车辆 DC1500V 和 AC25KV 供电受流转换时机与区段设置相匹配,车载切换开关状态显示与动作一致;

3 双流转换区段内有车时,系统应能防护列车停在双流转换区段防护信号机外方。

7.4.2 双流转换故障模式应验证:

1 双流转换区段的系统分离区接触网交流侧隔离开关与直流侧的隔离开关、双流转换区段的系统分离区轨道上交流侧的隔离开关与直流侧的隔离开关之间应能实现安全联锁,不得同时闭合,隔离开关实际状态与控制中心工作站显示一致;

2 双流转换区段的系统分离区同侧的接触网和轨道上的隔离开关之间应能实现安全联锁,隔离开关实际状态与控制中心工作站显示一致;

3 列车进入双流转换区段的运行速度小于最低允许速度时,列车应能紧急制动。

7.5 贯通运行功能验证

7.5.1 列车贯通运行功能验证应包含信号系统、通信无线调度子系统、PIS、到站广播相关功能验证:

1 信号系统应进行本线与贯通线路的联锁、ATP、ATO、ATS 等子系统接口功能测试,验证信号系统与贯通线路站台门、PIS、到站广播的联动功能,联动结果符合工程相关文件要求;

2 通信无线调度子系统应验证本线与贯通线路的无线调度互通功能,无线调度互通功能应符合工程相关文件要求。

7.5.2 车站设备系统贯通联动功能应验证:

1 接口车站 ISCS、FAS 实现信息互通;

2 本线及贯通线路控制中心能够同时获取本线及接口车站相关信息,接口车站设备控制权限符合设计和运营要求;

3 AFC 系统应实现票务的统一管理。

7.6 联动功能验证

7.6.1 正常工况模式联动功能验证包含列车正常运行、正常通

风空调模式、电力监控系统功能,联调内容应符合《地铁设计规范》GB 50157 及《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/T 50578、《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636、《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016、《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第一部分:地铁和轻轨》交运规〔2019〕17 号的规定。

7.6.2 灾害模式联动功能验证包含车站、区间、列车火灾模式功能验证、区间阻塞模式功能验证、气体灭火功能验证,联调内容应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《地铁设计防火标准》GB 51298 及《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/T 50636、《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016 的规定。

7.7 系统关键能力验证

7.7.1 关键能力验证应包括列车折返能力、出入场/段能力、追踪能力以及旅行速度,能力指标满足设计要求。

7.7.2 直流部分供电能力验证应符合《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016 的相关规定,能力指标满足设计要求。

7.7.3 交流部分供电能力验证应符合《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009 相关规定,能力指标满足设计要求。

7.8 试运行

7.8.1 试运行前置条件应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 相关规定。

7.8.2 试运行期间应全面完成系统关键能力的验证,验证内容

应符合《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299 及《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310、《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016 相关规定。

7.8.3 初期运营前应完成应急演练,应急演练内容应符合《城市轨道交通初期运营基本条件》GB/T 30013 及《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299、《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第 1 部分:地铁和轻轨》交运规〔2019〕第 17 号相关规定。

7.8.4 双流转换区段应完成专项救援科目演练,包括列车动力不同损失程度及系统分离区不带电、系统分离区带电等不同工况和场景的演练。

7.8.5 初期运营前应按规定运行图和服务要求进行不少于三个月的试运行,其中按照开通运营时刻列车运行图连续组织行车不少于 20 日,运营指标应满足《城市轨道交通试运营基本条件》GB/T 30013 相关指标规定。

7.8.6 初期运营前应进行安全评估,评估结果符合《轨道交通初期运营基本条件》GB/T 30013 及《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第 1 部分:地铁和轻轨》交运规〔2019〕17 号相关规定。

8 初期运营及运营维护

8.1 一般规定

8.1.1 双流制轨道交通初期运营及运营维护应符合以下标准规范及文件要求：

- 1 《城市轨道交通运营管理规范》GB/T 30012；
- 2 《试运营基本条件》GB/T 30013；
- 3 《城市轨道交通运营管理规定》(交通运输部令 2018 年第 8 号)；
- 4 《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》交运规〔2019〕7 号；
- 5 《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》交运规〔2019〕8 号；
- 6 《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》交运规〔2019〕9 号；
- 7 《城市轨道交通运营险性事件信息报告与分析管理办法》交运规〔2019〕10 号；
- 8 《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第 1 部分：地铁和轻轨的通知》交运规〔2019〕17 号。

8.1.2 运营单位应保障双流制轨道交通安全、有序、高效运营，为乘客提供安全、准时、便捷、舒适、经济的服务。

8.1.3 运营单位与相关部门形成与网络化贯通运营相适配的调度指挥中心、监控中心和票务清分中心的组织机构及管理程序。

8.1.4 运营单位应根据双流制轨道交通的线路特点，优化运营组织模式，合理配置运营人员。

8.1.5 运营单位应考虑设备全寿命周期成本的条件下持续优化维护检修策略,维护检修策略主要包括采用的维护检修组织方式,如班制、人员编制、资质及能力要求,以及维护检修内容、方法、工具、周期、标准和物料等。

8.1.6 运营单位应根据双流制线路相关设施设备运营情况及时开展技术改造、改扩建、大中修等工作,确保设备运行质量满足运营需求。

8.1.7 运营单位应充分利用信息化等先进技术的应用,提高设备自身的可靠性以及故障预判、处置的能力,提高设备设施的维护能力。

8.2 初期运营

8.2.1 初期运营单位应根据客运需求、设备技术条件等制定科学合理的运营模式,如跨线运营等,采用灵活的交路和停站方案,在充分满足乘客出行需求的条件下,降低运营成本,高效利用资源。

8.2.2 双流制轨道交通应按双线单方向组织运行,应与贯通运营线路的行车方式相匹配。

8.2.3 初期运营单位应根据列车运行图(含贯通运营模式下)、车站设施设备和人员情况等编制客运组织方案。

8.2.4 初期运营单位应针对贯通运营时车站突发大客流、换乘大客流制定专门的运输组织方案,并对区间运输能力、站内换乘设施和站外接驳设施的能力进行验证。

8.3 运营维护

I 车辆及车辆基地管理

8.3.1 运营单位应制定车辆全寿命周期的修程,应采用日常维

修和定期检修相结合。日常维修宜以时间周期为主安排检修,定期检修宜以运行里程数、使用年限或设备状态为主安排检修。

8.3.2 车辆及车辆基地管理符合《城市轨道交通运营管理规定》(交通运输部令 2018 年第 8 号)及《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》交运规〔2019〕8 号等相关规定。

8.3.3 运营单位应根据双流制轨道交通运营维护特点,制定双流制车辆及车辆基地双流转换区段的维护管理办法及方案。

8.3.4 车辆段/停车场进行接触网停电维护作业及车顶作业时,接触网停电完成后应进行接地,可在作业区域的接触网两端分别挂设接地线,两端接地线与作业区域的挂设距离宜小于 30m,各种作业及所持的工器具和物件与带电接触网及挂设的接地线应保持不小于 2m 的安全距离,并符合《普速铁路接触网安全工作规则》TG/GD 115 的相关安全规定。

II 设施设备管理

8.3.5 设施设备管理范围包括供电系统、通信系统、信号系统、通风空调系统、给排水及灭火系统、火灾自动报警系统、环境与设备监控系统、自动售检票系统、电梯、自动扶梯及站台门系统等。

8.3.6 设施设备管理符合《城市轨道交通运营管理规定》(交通运输部令 2018 年第 8 号)及《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》交运规〔2019〕8 号等相关规定。

8.3.7 运营单位应根据双流制轨道交通运营维护特点,制定双流转换区段设施设备的维护管理办法及方案。

8.3.8 对双流转换区段的接触网应加强检查、保养和维修管理,保证使用性能和状态良好。

1 监测:对接触网外观、零部件状态、主导电回路、绝缘状况、外部环境和弓网配合等运行状态进行监视测量。接触网安全巡检装置监测周期为 10 天,其余装置监测周期视运营情况进行

确定；

2 巡视:对接触网外观、绝缘部件状态、外部环境及列车取流情况进行目视检查,巡视周期为1个月。

III 土建设施管理

8.3.9 土建设施管理范围包括土建工程(含路基工程、线路附属工程、隧道、桥梁、车站)、装饰装修工程(含导向、标识)及轨道工程等。

8.3.10 土建设施管理符合《城市轨道交通运营管理规定》(交通运输部令2018年第8号)及《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》(交运规〔2019〕8号)等相关规定。

8.3.11 运营单位应根据双流制轨道交通运营维护特点,制定双流制转换区段土建设施的维护管理办法及方案。

8.3.12 对双流转换区段的轨道绝缘接头应加强检查、保养和维修管理,保证使用性能和状态良好。

1 绝缘性能测试每半年不少于1次;

2 机械分体绝缘轨端绝缘电阻小于 20Ω 或钢轨与夹板间电阻小于 100Ω 时,应立即分解检查处理;

3 胶接绝缘轨端绝缘电阻小于 20Ω 或钢轨与夹板间电阻小于 100Ω 时,应及时进行全面检查,每月测试不少于1次,并实行预警管理。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

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

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

引用标准名录

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用规范标准,仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用规范标准,其最新版本(包括所有的修改)适用于本标准。

- 1 《轨道交通牵引供电系统电压》GB/T 1402
- 2 《城市轨道交通信号系统通用技术条件》GB/T 12758
- 3 《消防安全标志》GB 13495
- 4 《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285
- 5 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370
- 6 《城市轨道交通车辆组装后检查与试验规则》GB/T 14894
- 7 《城市轨道交通照明》GB/T 16275
- 8 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》
GB 16899
- 9 《铁路应用机车车辆电气设备》GB/T 21413.1~21413.5
- 10 《铁路应用 机车车辆 电气隐患防护的规定》GB/
T 21414
- 11 《轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示
例》GB/T 21562
- 12 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系要求》GB/
T 22080
- 13 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/
T 22239
- 14 《轨道交通 电磁兼容 3-1 部分:机车车辆 列车和整车》
GB/T 24338.3
- 15 《轨道交通 电磁兼容 3-2 部分:机车车辆 设备》GB/T

24338.4

16 《轨道交通 机车车辆电子装置》GB/T 25119 (IEC 6060571,MOD)

17 《机车车辆用电力变流器 第一部份:特性和试验方法》GB/T 25122.1(IEC 61287-1,MOD)

18 《电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机 第2部份:电子变流器供电的交流电动机》GB/T 25123.2(IEC 60349-2,MOD)

19 《消防电梯制造与安装安全规范》GB 26465

20 《城市轨道交通安全防范系统技术要求》GB/T 26718

21 《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第2部分:直流牵引供电系统杂散电流的防护措施》GB/T 28026.2

22 《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第3部分:交流和直流牵引供电系统的相互作用》GB/T 28026.3

23 《轨道交通 供电系统和机车车辆运行匹配》GB/T 28027

24 《城市轨道交通运营规范》GB/T 30012

25 《城市轨道交通初期运营基本条件》GB/T 30013

26 《工业控制系统信息安全》GB/T 30976.1

27 《工业控制系统信息安全》GB/T 30976.2

28 《轨道交通 设备环境条件 第1部分:机车车辆设备》GB/T 32347.1

29 《地铁安全疏散规范》GB/T 33668

30 《轨道交通客运列车断电过分相系统相互匹配准则》GB/T 36981

31 《轨道交通直流架空接触网雷电防护导则》GB/T 37317

32 《混凝土结构设计规范》GB 50010

33 《建筑抗震设计规范》GB 50011

34 《室外给水设计规范》GB 50013

- 35 《室外排水设计规范》GB 50014
- 36 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 37 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 38 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 39 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 40 《人民防空地下室设计规范》GB 50038
- 41 《低压配电设计规范》GB 50054
- 42 《通用用电设备配电设计规范》GB 50055
- 43 《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060
- 44 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067
- 45 《石油库设计规范》GB 50074
- 46 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 47 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098
- 48 《铁路工程抗震设计规范》GB 50111
- 49 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 50 《内河通航标准》GB 50139
- 51 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 52 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》
GB 50147
- 53 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148
- 54 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》
GB 50149
- 55 《地铁设计规范》GB 50157
- 56 《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166
- 57 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》
GB 50168
- 58 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171

- 59 《数据中心设计规范》GB 50174
- 60 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- 61 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 62 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 63 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 64 《屋面工程质量验收规范》GB 50207
- 65 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208
- 66 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 67 《建筑防腐工程施工及验收规范》GB 50212
- 68 《电力工程电缆设计标准》GB 50217
- 69 《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226
- 70 《建筑给水排水及采暖工程施工及验收规范》GB 50242
- 71 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 72 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》
GB 50254
- 73 《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》
GB 50255
- 74 《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263
- 75 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 76 《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299
- 77 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 78 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 79 《城市轨道交通测量规范》GB/T 50308
- 80 《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310
- 81 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 82 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 83 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 84 《安全防范工程技术标准》GB 50348
- 85 《气体灭火系统设计规范》GB 50370

- 86 《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范》GB/
T 50381
- 87 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382
- 88 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
- 89 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395
- 90 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 91 《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476
- 92 《城市轨道交通技术规范》GB 50490
- 93 《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/
T 50578
- 94 《建筑物防雷工程施工质量验收规范》GB 50601
- 95 《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622
- 96 《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》GB/
T 50636
- 97 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 98 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689
- 99 《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T 50698
- 100 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 101 《城市轨道交通工程基本术语标准》GB/T 50833
- 102 《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909
- 103 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911
- 104 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 105 《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》GB 50991
- 106 《城市轨道交通客流预测规范》GB/T 51150
- 107 《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》
GB 51151
- 108 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251
- 109 《地铁设计防火标准》GB 51298
- 110 《消防应急照明和疏散指示系统》GB 51309

- 111 《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310
- 112 《地下结构抗震设计标准》GB/T 51336
- 113 《民用建筑电气设计标准》GB 51348
- 114 《电梯制造与安装安全规范》GB 7588
- 115 《脉冲电子围栏及其安装和安全运行》GB/T 7946
- 116 《机车车辆用车轮踏面外形》TB/T 449
- 117 《铁路钢桥保护涂装及涂料供货技术条件》TB/T 1527
- 118 《交流电气化铁道对油(气)管道(含油库)的影响容许值及防护措施》TB/T 2832
- 119 《铁路机车车辆 5 涂料及涂装 第3部分 金属和非金属材料表面处理技术条件》TB/T 2879.3
- 120 《铁路机车车辆 5 涂料及涂装 第5部分 客车和牵引动力车的防护和涂装技术条件》TB/T 2879.5
- 121 《胶接绝缘钢轨技术条件》TB/T 2975
- 122 《铁道车辆金属部件的接地保护》TB/T 2977
- 123 《25kv 电气化铁路接触网用分相绝缘器》TB/T 3037
- 124 《机车车辆车顶绝缘子》TB/T 3077
- 125 《铁路工程预应力筋夹片式锚具、夹具和连接器》TB/T 3193
- 126 《列车过分相系统车载控制自动过分相装置》TB/T 3197
- 127 《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
- 128 《铁路路基设计规范》TB 10001
- 129 《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5
- 130 《铁路隧道设计规范》TB 10003
- 131 《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005
- 132 《铁路电力设计规范》TB 10008
- 133 《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009

- 134 《铁路隧道防灾疏散救援工程设计规范》TB 10020
- 135 《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025
- 136 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035
- 137 《铁路工程设计防火规范》TB 10063
- 138 《铁路隧道运营通风设计规范》TB 10068
- 139 《铁路桥涵混凝土结构设计规范》TB 10092
- 140 《铁路工程测量规范》TB 10101
- 141 《铁路工程土工试验规程》TB 10102
- 142 《铁路工程地基处理技术规程》TB 10106
- 143 《铁路路基填筑工程连续压实控制技术规程》TB 10108
- 144 《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180
- 145 《铁路桥涵施工规范》TB 10203
- 146 《铁路电力牵引供电工程施工规范》TB 10208
- 147 《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223
- 148 《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302
- 149 《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303
- 150 《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304
- 151 《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305
- 152 《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413
- 153 《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414
- 154 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415
- 155 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417
- 156 《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421
- 157 《铁路给水排水工程施工质量验收标准》TB 10422
- 158 《铁路站场工程施工质量验收标准》TB 10423
- 159 《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424
- 160 《铁路声屏障工程施工质量验收规范》TB 10428
- 161 《市域(郊)铁路设计规范》TB 10624
- 162 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751

- 163 《地铁杂散电流腐蚀防护技术标准》CJJ 49
- 164 《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183
- 165 《城市轨道交通架空接触网技术标准》CJJ/T 288
- 166 《地铁快线设计标准》CJJ/T 298
- 167 《城市轨道交通直线电机车辆通用技术条件》CJ/T 310
- 168 《民用建筑电气设计规范》JGJ 16
- 169 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
- 170 《建筑桩基检测技术规程》JGJ 106
- 171 《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》JT/T 695
- 172 《城市监控报警联网系统 技术标准 第 8 部分:传输网
络技术要求》GA/T 669.8
- 173 《电梯监督检验和定期检验规则-自动扶梯与自动人行
道》TSGT 7005
- 174 《固定电话交换网工程设计规范》YD 5076
- 175 《预拌混凝土生产与施工质量控制规程》DBJ 50/T-038
- 176 《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》DBJ 50/
T-078
- 177 《重庆市城市桥梁工程施工质量验收规范》DBJ 50/
T-086
- 178 《旋挖成孔灌注桩工程技术规程》DBJ 50-156
- 179 《重庆市地铁设计规范》DBJ 50-244
- 180 《重庆轨道交通列车控制系统(CQTCS)标准》DBJ 50/
T-250
- 181 《山地城市 A 型地铁车辆通用技术标准》DBJ 50/T-259
- 182 《城轨快线设计标准》DBJ 50/T-354
- 183 《市域快速轨道交通规划与设计导则》RISN-TG
032-2018
- 184 《市域快轨交通技术规范》T/CAMET 01001
- 185 《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/

CAMET 04016

- 186 《市域快速轨道交通设计规范》T/CCES 2
- 187 《铁路客用车用电线电缆技术条件 V 1.0》TJ/CL 254
- 188 《铁路隧道监控量测技术规程》Q/CR 9218
- 189 《高速铁路路基工程施工技术规程》Q/CR 9602
- 190 《高速铁路桥涵工程施工技术规程》Q/CR 9603
- 191 《普速铁路接触网安全工作规则》TG/GD 115
- 192 《铁路预应力混凝土连续梁(刚构)悬臂浇筑施工技术指南》TZ 324
- 193 《城市轨道交通运营管理规定》(交通运输部令 2018 年第 8 号)
- 194 《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》交运规〔2019〕7 号
- 195 《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》交运规〔2019〕8 号
- 196 《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》交运规〔2019〕9 号
- 197 《城市轨道交通运营险性事件信息报告与分析管理办法》交运规〔2019〕10 号
- 198 《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第 1 部分:地铁和轻轨》交运规〔2019〕17 号
- 199 《重庆市地下铁道交通系统设备工程施工质量验收评定办法》渝建〔2010〕660 号

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

双流制轨道交通技术标准

DBJ50/T-414-2022

条文说明

2022 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	131
2	术语	133
3	基本规定	134
5	设计	136
5.1	一般规定	136
5.2	规划与线路	136
5.3	客流与行车	137
5.7	区间	137
5.8	机电设备	137
5.9	供电	138
5.10	通信	138
5.11	信号	139
6	施工及验收	140
6.2	土建工程	140

重庆工程建设

1 总 则

1.0.2 双流制轨道交通应经工程技术经济综合比选后确定与自身特点和负荷需求相适应的牵引供电制式,并应与需要跨线运行的线路的牵引供电制式相匹配。目前国内铁路采用 AC25kV,城轨多数采用 DC1500V,部分有轨电车采用 DC750V,也有城市正研究城轨采用 DC3000V,为满足四网融合的需要,理论上国内双流制轨道交通需采用 AC25kV、DC3000V、DC1500V、DC750V 等中的两两组合,才能实现铁路与城市轨道交通、地铁与轻轨、地铁与有轨电车、轻轨与有轨电车等的贯通运营,结合重庆市实际,本标准限定适用于采用 AC25kV-50Hz/DC1500V 双流牵引供电制式的钢轮钢轨轨道交通工程。

双流制轨道交通一般具有市域轨道交通的特征,为便于推动四网融合发展,与《地铁设计规范》(GB 50157-2013)、《市域(郊)铁路设计规范》(TB 10624-2020)、《市域快轨交通技术规范》(T/CAMET 01001-2019)、《市域快速轨道交通设计规范》(T/CCES 2-2017)等规范有效衔接,规定最高运行速度不超过 160km/h。

1.0.3 本条规定了双流制轨道交通的适用场景和使用条件。

2 不同工程的建设条件差异较大:有的工程不同线路段站间距分布差异较大、有的工程环境敏感点对轨道交通牵引供电系统有特殊要求,有的工程是对既有线路进行分段改建或扩建等,牵引供电制式的确定需要结合具体工程建设条件、行车组织等进行技术经济比较后按全寿命周期成本最优来确定。

1.0.4 不同制式的牵引供电系统的电气化接续方式分为直接接续和间接接续。间接接续时,两个牵引供电系统物理上完全断开,需要其他动力牵引列车通过间接接续段,作业耗时较长,为提

高列车旅行速度,本标准规定双流制轨道交通的电气化接续方式应采用直接接续。

双流制的切换方式包括车上切换和地面切换。地面切换虽然方便检修维护和事故救援,但需设置地面切换装置,增加投资。据调查,国外现存的双流制轨道交通主要为车上切换,重庆的江跳线也是采用车上切换。结合重庆实际,本标准重点对车上切换进行了规定。

2 术语

2.0.1 本条术语是在下面三个术语的基础上进行定义的。

1 供电制式 power supply mode

指牵引供电系统中采用的电流制式、电压等级及供电方式等。

[《城市轨道交通工程基本术语标准》(GB/T 50833-2012), 8.1.6]

2 双流供电制式 dual form of power supply system

针对在不同线路段采用不同电压(如 AC25kV 和 DC1500V)供电制式的一条轨道交通线路,为兼容不同供电制式,车辆采取的供电方式。

[《市域快速轨道交通设计规范》(T/CCES 2-2017), 2.1.18]

3 双流制牵引供电系统 traction power supply systems with AC or DC

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。

[《市域(郊)铁路设计规范》(TB10624-2020), 2.1.8]

3 基本规定

3.0.8 本条对双流制轨道交通的贯通运营进行了规定。

5 跨线运行需要满足的条件较多,特别是涉及不同的运营主体时,为了不因他线原因影响双流制轨道交通的运行,标准要求双流制轨道交通应能独立运行;

6 不同的运营主体涉及不同的指挥体系和责权利,当贯通线路涉及不同的运营主体时,应在建设前明晰相关线路运营主体各自的责权利,落实各项操作细则,确保双流制轨道交通建成后正常贯通运营及满足防灾救援的需要。

3.0.9 本条对双流制轨道交通的防灾救援进行了规定。

3 铁路与地铁的防灾疏散救援模式存在较大区别,铁路采用定点救援模式,地铁采用全线救援模式,结合各自特点采用的救援模式都能较好地满足各自工程的需要。双流制轨道交通既不全是铁路也不全是地铁,各项目差异可能较大,有的项目比较像铁路,也有的项目更像地铁,必须根据各项目的具体情况确定相应的防灾疏散救援模式;

4 本款对应设置中间风井但受工程条件限制无法设置中间风井的情况进行了规定。

根据行车与隧道长度的关系,参照《地铁快线设计标准》CJJ/T 298-2019 的术语定义,可将隧道通风按下列 5 种类型进行分类处置:

- 1) 超短区间隧道 地铁模式隧道长度小于列车长度、铁路模式隧道长度小于 500m 的隧道。参照《地铁设计防火标准》GB 51298、《市域(郊)铁路设计规范》TB 10624 的规定,不设置排烟设施;

- 2) 短区间隧道 除超短区间隧道外,隧道长度小于前列车的情行距离与制动距离的差值,且不存在列车追踪运行的隧道。如果可以通过信号控制把短区间隧道设置为禁停区,从而实现洞外救援,可不设置排烟设施;
- 3) 普通区间隧道 除短区间隧道和超短区间隧道外,隧道内不存在列车追踪运行的隧道。应结合防灾救援模式、行车组织和隧道长度等考虑是否设置排烟设施。为提高火灾时乘客的安全性,当采用定点救援模式,且列车在区间隧道运行时间大于 2min 时,宜在车辆贯通道间设置隔断门;
- 4) 长区间隧道 隧道内存在 2 列列车追踪运行的隧道。应在隧道中部设置中间风井;
- 5) 超长区间隧道 隧道内存在 3 列及 3 列以上列车追踪运行的隧道。应设置中间风井使每个通风区段内不超过一列车运行。

当长区间隧道或超长区间隧道位于水域下或下穿高山时,有可能无法设置中间风井,可通过服务隧道、平导、隧道内部风道、事故风机等措施来组织气流,方便人员疏散和救援。

3.0.10 本条对双流制轨道交通快线提出要求,具体措施包括降低阻塞比、减少隧道断面突变、采用流线型车头、增加车辆的气密性、改善弓网关系、加固区间设施或改进区间设施安装方式、加强巡视检查等。

3.0.12 配套的交通衔接设施只能提前或同时与轨道交通投入使用,避免轨道交通开通后,由于配套设施未投用,给乘客带来不便。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.8 本条是对《地铁设计规范》(GB 50157-2013)第 1.0.22 条的改写,进一步明确水域类型和防淹门设置位置及范围。

5.2 规划与线路

5.2.26 为减少隧道断面,隧道内一般采用刚性接触网,刚性接触网的受流和弓网关系在列车速度较快时不如柔性接触网稳定,且设置在区间车上切换的交直流转换区段的列车是靠惰行通过无电区域,在此过程中可能造成车辆停在无电段,在隧道内不利于人员的救援和疏散,因此,在有条件的情况下宜将转换区段设在地面线路或高架线路上。采取的加强防灾救援措施包括防拉弧损伤措施、加强日常巡检维护力度、增加救援预案演练频率、在附近增设救援器材堆放间、加宽人员疏散平台宽度、增加关键部位视频监控、增加地面切换装置等。

5.2.28 双流转换区段的长度应根据线路参数、行车组织、列车参数、信号控制、供电系统安全和防灾救援等因素综合计算确定。如江跳线双流转换区段长度:直→交 1050m,系统分离区的无电段 78m;交→直 1050m,系统分离区的无电段 78m。

5.2.29 交直流转换是一个较为复杂的过程,车辆在此过程中会进行牵引切除和惰行,坡度过大可能会造成车辆丢失速度过大或超速等情况发生,不利于车辆安全,为保证车辆在较为有利的环境下运行,参照铁路过分相的要求对线路坡度提出要求,系统分

离区宜设在坡度不大于 6‰的线路上。

5.3 客流与行车

5.3.8 双流制轨道交通通常具有市域快线特点,其客流特征较市区线更为多样和复杂,兼具服务组团内部出行和跨区域出行双重功能,其行车间隔应根据客流分布特征兼顾服务水平和运营经济性。城区段内部出行及跨区出行客流叠加,宜采用较高的发车频率,城区以外线路适当降低服务频率合理控制建设规模。

5.3.9 分段确定乘客站立密度,符合市域轨道交通客流特征,利于与相关规范衔接。

5.3.10 限制列车进入位于区间的双流转换区段的最低速度是考虑列车失去动力情况下,允许故障列车仅靠惰行进入并驶离双流转换区段,为后续救援列车留出停车救援空间,当列车低于允许的最低速度时,应立即制动,确保列车不驶入系统分离区。如江跳线双流转换区段设置在石林寺站至九龙园站之间,允许列车进入双流转换区段的最低速度为,直→交 40km/h,交→直 65km/h。

5.7 区间

5.7.25 对于采用双流制列车荷载设计的桥梁结构,为保证车辆运行时的车体竖向加速度相同,梁体采用相同的刚度,因此挠度限值相应按城际铁路 ZD 荷载图式的比例关系进行调整。

5.8 机电设备

5.8.21 根据《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,门禁系统(出入口控制系统)应由独立的安防集成平台统一进行管理。但根据国内各地近期实施情况,门禁系

统基本仍采用独立设置或集成于综合监控系统的方案。门禁系统(出入口控制系统)是否集成于安防集成平台,宜结合实际情况予以考虑。

5.9 供电

5.9.7 由于地面切换方式供电电源需进行电调倒闸操作,需要一定的操作时间,对于线路的正常运输能力可能存在一定影响。因此,对于双流转换区段设置在区间的,且行车密度较高的城市轨道交通线路一般采用车上切换方式。

5.9.8 结合重庆市轨道交通发展情况,新建直流制轨道交通线路以采用 DC1500V 架空接触网供电、走行钢轨回流方式为主。交流制供电方式目前一般采用带回流线直接供电方式或 AT 供电方式。由于 AT 供电方式的牵引网净空要求大,若双流制轨道交通工程采用 AT 供电方式,会引起地下区段土建工程造价明显增加,所以,在满足牵引供电需求时,宜采用带回流线直接供电方式。

5.9.10 当双流制轨道交通牵引变电所的分布使得电分相位于较短区间时,列车刚刚启动就要通过电分相,运行条件十分不利。当确实难以设置电分相时,经技术经济比较合理可考虑采用同相供电装置等措施。

5.9.53 直流制牵引供电系统利用走行轨回流存在直流杂散电流腐蚀,而交流制牵引供电系统利用回流线和大地回流,为加强直流杂散电流的防护,需要将交、直流制牵引供电系统可能的电气连接通路进行绝缘隔离。

5.10 通信

5.10.21 有贯通运营需求时,后期建设线路无线通信系统应与

既有或先期建设线路的无线通信系统互联互通,确保调度通信功能的实现;当建设时序基本一致时,双流制轨道交通线路宜与贯通运营的线路无线通信系统进行统筹规划建设。宽带数字集群移动通信系统宜采用符合 LTE-M 标准的无线通信系统,当无线通信频率资源 $\geq 10\text{MHz}$ 时,宜与轨道交通相关系统如信号系统等进行综合承载建设,共享有关资源。

5.10.34 有贯通运营需求时,后期建设线路乘客信息系统车地无线传输网络、播放控制系统应与既有或先期建设线路的相应网络及系统互联互通,确保车地通信、播放控制功能的实现;当建设时序基本一致时,双流制轨道交通线路宜与贯通运营线路的车地无线传输网络、播放控制系统进行统筹规划建设。

5.10.43 为确保人身安全和设备正常工作,通信系统在区间设置的接地扁钢或镀铜圆钢在系统分离区应断开,并确保断开的两侧维护人员不能同时接触。在工程上,可通过优化系统方案,将通信系统设备设置在系统分离区两侧。

5.11 信号

5.11.2 信号系统应根据采用的不同系统控制制式对应满足现行相应的设计规范要求。

6 施工及验收

6.2 土建工程

6.2.8 检测机构在用声波透射法检测时应按照《建筑桩基检测技术规程》JGJ 106 的相关要求进行检测,声测管的埋置深度应至桩底,保证检测范围全覆盖桩长,桩身完整性按照 100% 频率进行检测。

6.2.9 预应力张拉完成后 24h 内对锚下预应力、有效预应力不均匀度进行抽检,抽检时间应合理分布贯穿施工全过程,抽检合格,初步报告形成后应及时进行孔道压浆及封锚施工,抽检报告应作为竣工资料及时归档。