

XXX 000-20XX

**中国工程建设标准化协会标准**

有轨电车施工质量验收标准

**Technical Specification for Construction Quality Acceptance of Trams**

**（征求意见稿）**

**XXX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**有轨电车施工质量验收标准**

**Technical Specification for Construction Quality Acceptance of Trams**

主编单位：

批准部门：

施行日期：

**XXX出版社**

**前  言**

据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字﹝2023﹞10号）的要求，制定本标准。

本标准包括总则、术语、基本规定、路基工程、桥涵与隧道、房屋建筑工程、交通工程、轨道工程、供电工程、信息和控制系统、工艺设备安装工程的质量验收标准等内容。

本标准由中国工程建设标准化协会管理，为了做好本标准的编制工作，欢迎各单位、个人对本标准征求意见稿提出宝贵意见和建议，以便编制组进一步修改完善。意见和建议请寄送到：陕西省西安市雁塔区雁翔路99号交大博源科技广场C座1308室，西安中咨轨道交通工程有限公司，邮编710000，邮箱xianzhongziguidao@163.com、电话029-89665791,在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

**主编单位：**

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人员：**

**中国工程建设标准化协会**

**\*\*年\*\*月\*\*日**

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc21252)

[2 术语 2](#_Toc24963)

[3 基本规定 4](#_Toc26911)

[3.1 一般规定 4](#_Toc27125)

[3.2 工程施工质量验收的要求 4](#_Toc19878)

[3.3 工程施工质量验收的程序和组织 6](#_Toc10343)

[4 路基工程 8](#_Toc7507)

[4.1 一般规定 8](#_Toc10996)

[4.2 地基处理 8](#_Toc13604)

[4.3 路堤 9](#_Toc2899)

[4.4 路堑 10](#_Toc12436)

[4.5 基床 12](#_Toc19359)

[4.6 U型槽 14](#_Toc508)

[4.7 过渡段 15](#_Toc32390)

[4.8 路基排水 17](#_Toc17462)

[4.9 路基支挡与防护 21](#_Toc12973)

[4.10 附属工程 30](#_Toc5218)

[4.11 园林绿化 34](#_Toc25828)

[5 桥涵与隧道 38](#_Toc23469)

[5.1 一般规定 38](#_Toc8918)

[5.2 桥涵工程 39](#_Toc23933)

[5.3 隧道工程 42](#_Toc1300)

[6 房屋建筑工程 43](#_Toc12249)

[6.1 一般规定 43](#_Toc4697)

[6.2 土建工程 44](#_Toc11295)

[6.3 装饰装修工程 49](#_Toc7664)

[6.4 屋面工程 55](#_Toc16962)

[6.5 通风与空调工程 57](#_Toc623)

[6.6 给水与排水工程 58](#_Toc11049)

[6.7 低压配电与动力照明 58](#_Toc25379)

[6.8 站台附属设施 58](#_Toc6894)

[7 交通工程 60](#_Toc12756)

[7.1 一般规定 60](#_Toc23039)

[7.2 交通标志 60](#_Toc25558)

[7.3 交通标线 61](#_Toc9338)

[7.4 交通安全防护设施 63](#_Toc22660)

[8 轨道工程 66](#_Toc26937)

[8.1 一般规定 66](#_Toc17549)

[8.2 线路基桩 67](#_Toc3689)

[8.3 无砟道床 67](#_Toc20674)

[8.4 无砟道床道岔 71](#_Toc20380)

[8.5 有砟道床 72](#_Toc10683)

[8.6 有砟道床道岔 76](#_Toc20831)

[8.7 轨道 79](#_Toc11080)

[8.8 钢轨伸缩调节器 88](#_Toc9469)

[8.9 轨道安全及防护附属设施 89](#_Toc29633)

[8.10 铺装工程 92](#_Toc7481)

[9 供电工程 94](#_Toc17202)

[9.1 一般规定 94](#_Toc32533)

[9.2 基础预埋与接地安装 94](#_Toc17201)

[9.3 变电所设备安装 95](#_Toc19458)

[9.4 变电所调试与送电 96](#_Toc15573)

[9.5 电缆敷设 97](#_Toc26742)

[9.6 接触网 98](#_Toc19318)

[9.7 充电轨 102](#_Toc4163)

[9.8 均回流 107](#_Toc23077)

[9.9 接触网冷滑与送电开通 108](#_Toc20112)

[9.10 杂散电流防护 109](#_Toc27209)

[10 信息和控制系统 112](#_Toc7840)

[10.1 一般规定 112](#_Toc21445)

[10.2 管槽安装 112](#_Toc17356)

[10.3 线缆敷设 115](#_Toc29573)

[10.4 设备安装 118](#_Toc6749)

[10.5 系统调试 132](#_Toc9081)

[11 工艺设备安装工程 142](#_Toc28714)

[11.1 一般规定 142](#_Toc28471)

[11.2 架车机安装 142](#_Toc11041)

[11.3 不落轮镟床安装 144](#_Toc21214)

[11.4 车辆清洗机安装 145](#_Toc29992)

[11.5 固定式加砂设备安装 147](#_Toc32245)

[11.6 起重机设备安装 148](#_Toc8186)

[附录A 施工现场质量管理检查记录 151](#_Toc8793)

[附录B 单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分 153](#_Toc18663)

[附录C 施工过程质量检查记录 156](#_Toc22386)

[表C.0.1 检验批质量验收记录 156](#_Toc17314)

[表C.0.2 分项工程质量验收记录 157](#_Toc7245)

[表C.0.3 分部工程质量验收记录 158](#_Toc19593)

[表C.0.4 单位工程质量验收记录 162](#_Toc5967)

[标准用词说明 167](#_Toc17921)

[引用标准名录 168](#_Toc26769)

**Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc21252)

[2 Terms 2](#_Toc24963)

[3 Basic Requirements 4](#_Toc26911)

[3.1 General Requirements 4](#_Toc27125)

[3.2 Requirements for Engineering Quality Acceptance 4](#_Toc19878)

[3.3 Procedures and Organizations for Engineering Quality Acceptance 6](#_Toc10343)

[4 Subgrade Engineering 8](#_Toc7507)

[4.1 General Requirements 8](#_Toc10996)

[4.2 Foundation Treatment 8](#_Toc13604)

[4.3 Embankment 9](#_Toc2899)

[4.4 Roadcut 10](#_Toc12436)

[4.5 Foundation Bed 12](#_Toc19359)

[4.6 U-shaped Groove 14](#_Toc508)

[4.7 Transition Section 15](#_Toc32390)

[4.8 Subgrade Drainage 17](#_Toc17462)

[4.9 Subgrade Retaining and Protection 21](#_Toc12973)

[4.10 Auxiliary Project 30](#_Toc5218)

[4.11 Landscaping 34](#_Toc25828)

[5 Bridges, Culverts, and Tunnels 38](#_Toc23469)

[5.1 General Requirements 38](#_Toc8918)

[5.2 Bridge and Culvert Works 39](#_Toc23933)

[5.3 Tunnels Works 42](#_Toc1300)

[6 Building Engineering 43](#_Toc12249)

[6.1 General Requirements 43](#_Toc4697)

[6.2 Civil Works 44](#_Toc11295)

[6.3 Decoration Works 49](#_Toc7664)

[6.4 Roofing Works 55](#_Toc16962)

[6.5 Ventilation and Air Conditioning Works 57](#_Toc623)

[6.6 Water Supply and Drainage Works 58](#_Toc11049)

[6.7 Low Voltage Power Distribution and Power Lighting 58](#_Toc25379)

[6.8 Platform Ancillary Facilities 58](#_Toc6894)

[7 Traffic Engineering 60](#_Toc12756)

[7.1 General Requirements 60](#_Toc23039)

[7.2 Traffic Sign 60](#_Toc25558)

[7.3 Traffic Markings 61](#_Toc9338)

[7.4 Traffic Safety Protection Facilities 63](#_Toc22660)

[8 Track Engineering 66](#_Toc26937)

[8.1 General Requirements 66](#_Toc17549)

[8.2 Base-post of Route 67](#_Toc3689)

[8.3 Ballastless 67](#_Toc20674)

[8.4 Ballastless Track 71](#_Toc20380)

[8.5 Ballast 72](#_Toc10683)

[8.6 Ballast Track 76](#_Toc20831)

[8.7 Track 79](#_Toc11080)

[8.8 Rail Stretching Regulator 88](#_Toc9469)

[8.9 Track Safety Equipment and Ancillary Equipment 89](#_Toc29633)

[8.10 Paving Works 92](#_Toc7481)

[9 Power Supply Engineering 94](#_Toc17202)

[9.1 General Requirements 94](#_Toc32533)

[9.2 Basic Pre embedding and Grounding Device Installation 94](#_Toc17201)

[9.3 Installation of Substation Equipment 95](#_Toc19458)

[9.4 Substation Commissioning and Power Transmission 96](#_Toc15573)

[9.5 Cable Laying 97](#_Toc26742)

[9.6 Contact Net 98](#_Toc19318)

[9.7 Overhead Charging Rail 102](#_Toc4163)

[9.8 Flow and Return Cable 107](#_Toc23077)

[9.9 Contact Net Cold Slide and Power Supply 108](#_Toc20112)

[9.10 Stray Current Protection 109](#_Toc27209)

[10 Information and Control Systems 112](#_Toc7840)

[10.1 General Requirements 112](#_Toc21445)

[10.2 Pipe groove Installation 112](#_Toc17356)

[10.3 Cable Laying 115](#_Toc29573)

[10.4 Equipment Installation 118](#_Toc6749)

[10.5 System Commissioning 132](#_Toc9081)

[11 Process Equipment Installation Project 142](#_Toc28714)

[11.1 General Requirements 142](#_Toc28471)

[11.2 Installation of Gantry Crane 142](#_Toc11041)

[11.3 Installation of Non-stop Wheel Lathe 144](#_Toc21214)

[11.4 Installation of Vehicle Cleaning Machine 145](#_Toc29992)

[11.5 Installation of Fixed Sanding Equipment 147](#_Toc32245)

[11.6 Installation of Crane Equipment 148](#_Toc8186)

[Appendix A Quality Management Inspection Record of Construction Site 151](#_Toc8793)

[Appendix B Unit Project, Sub Project, Item Project, and Inspection Lot Division 153](#_Toc18663)

[Appendix C Quality Inspection Record of Construction Process 156](#_Toc22386)

[Table C.0.1 Inspection Lot Quality Acceptance Record 156](#_Toc17314)

[Table C.0.2 Project Quality Acceptance Record 157](#_Toc7245)

[Table C.0.3 Segment Quality Acceptance Record 158](#_Toc19593)

[Table C.0.4 Unit Quality Acceptance Record 162](#_Toc5967)

[Explanation of Wording in This Standard 167](#_Toc17921)

[List of Quoted Standards 168](#_Toc26769)

**1 总则**

**1.0.1** 为规范有轨电车工程施工质量管理，统一验收要求，制定本标准。

**【1.0.1条文说明】**

本条阐明了制定本标准的目的。城市轨道交通的建设从“重量”向“重质”转变，制式趋多样、装备趋智能、运营趋高效。本标准为有轨电车施工及质量验收工作提供依据。

**1.0.2** 本标准适用于采用钢轮钢轨系统走行方式，以地面为主敷设的有轨电车工程施工质量的验收。

**1.0.3** 有轨电车工程的施工质量验收除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**2 术语**

**2.0.1** 有轨电车 tram

与道路上其他交通方式共享路权的低运量城市轨道交通方式，线路通常设在地面。

**2.0.2** 单位工程 unit engineering

具备独立施工条件或具备专业功能的建（构）筑物及专业设备系统。

**2.0.3** 子单位工程 subunit engineering

单位工程中具备阶段施工条件或者施工内容相对独立的建（构）筑物及专业设备子系统。

**2.0.4** 分部工程 division engineering

按系统设备专业性质或设备组别等建（构）筑物的一个完整部位或按主要结构及施工阶段划分的工程实体及专业设备安装工程。

**2.0.5** 分项工程 subdivision engineering

按工种、工序、材料、施工工艺、设备类别等划分的工程实体及专业设备安装工程。

**2.0.6** 检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的由一定数量样本组成的检验体。

**2.0.7** 专用路权 exclusive right way

经过交通管理部门确认，符合相关交通管理法律法规，为城市有轨电车规定的时间和空间范围内使用专用通道的权利。

**2.0.8** 信号优先 signal priority

在有轨电车通行的路口，为有轨电车提供的优先通行服务的道路信号控制模式。信号优先通常分为绝对优先和相对优先两种形式。

绝对优先是指当有轨电车到达路口时，道路信号系统无条件给予有轨电车放行信号，与有轨电车冲突的交通车辆暂缓通行的方式。

相对优先是指当有轨电车到达路口时，道路信号系统在保障其他交通协调运行的前提下，适度给予有轨电车优先通行的方式。

**2.0.11** 系统调试 system testing

对单个系统的功能进行的调整、试验和测试等工作。

**2.0.12** 综合联调 system commissioning

在有轨电车工程各专业系统完成调试的基础上进行旨在检验各专业系统间的协调性、统一性的综合调试活动。

**2.0.13** 主控项目 dominant item

工程中的对安全、节能、环境保护和主要安全使用功能起决定性作用的检验项目。

**2.0.14** 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

**3 基本规定**

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 施工项目应建立健全质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。施工质量管理按附录A填写检查记录。

**3.1.2** 有轨电车工程的单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批的划分应符合附录B。

**3.1.3** 施工前及施工过程中所进行的检验项目应列项制作表格，并应做相应记录、校审存档。

**3.1.4** 工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件和设备应按规定进行进场检验。

**3.1.5** 有轨电车施工质量验收应符合下列规定：

1有轨电车施工质量应符合验收规定的要求；

2质量验收的程序应符合验收规定的要求；

3工程质量的验收应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；

4质量验收应进行（子）单位、（子）分部、分项、检验批工程验收；

5质量验收应按主控项目和一般项目验收。

**3.1.6** 有轨电车工程的综合联调应符合《城市轨道交通系统设备综合联调规范》T/CAMET 04016的有关规定。

**3.2 工程施工质量验收的要求**

**3.2.1** 检验批的质量验收应包括下列内容：

1 进场实物检查：原材料、构配件和设备等检验应按进场的批次和本标准规定的抽样检验方法执行；对工序质量的检验，应按本标准规定的抽样检验方法执行；

2 资料检查：原材料、构配件和设备等的质量证明文件和检验报告，工序的施工记录、检验批记录等。

**【3.2.1条文说明】**

质量证明文件包括质量合格证、规格、型号及性能检测报告等。

**3.2.2** 检验批质量验收符合下列规定：

1主控项目的质量经抽样检验应全部合格；

2一般项目的质量~~经~~抽样检验应合格；当采取计数检验时，一般项目的合格点率应达到80%以上，且不合格点的最大偏差值不应大于规定允许偏差的1.5倍，且不得有严重缺陷，不合格点不得集中；

3应具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

**3.2.3** 分项工程质量验收符合下列规定：

1所含的检验批均验收合格；

2所含的检验批的质量验收记录完整。

**3.2.4** 分部工程质量验收符合下列规定：

1所含分项工程均验收合格；

2质量控制资料应完整；

3涉及结构安全和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定；

4观感质量符合要求。

**3.2.5** 单位工程质量验收应符合下列规定：

1单位工程所含分部工程的质量均验收合格；

2质量控制资料完整；

3单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4主要分部工程有关安全和功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；

5观感质量符合要求。

**3.2.6** 有轨电车施工质量验收记录应按下列规定填写：

1检验批质量验收记录按附录表C.0.1填写，主控项目应详细填写，一般项目可仅填写检查验收结论；

2分项工程质量验收记录按附录表C.0.2填写；

3分部工程质量验收记录按附录表C.0.3填写；

4单位工程质量验收记录、单位工程质量管理控制资料核查记录、实体质量和主要功能核查记录、观感质量检查记录应按附录表C.0.4填写。

**3.2.7** 当有轨电车工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工或返修的检验批，应重新进行验收；

2 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项、分部工程，满足安全及使用功能要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

**3.2.8** 工程质量控制资料应齐全完整。当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

**3.2.9** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

**3.3 工程施工质量验收的程序和组织**

**3.3.1** 工程质量验收的组织应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的相关规定。

**3.3.2** 检验批由监理工程师组织施工单位专职质量检查人员、施工工长等进行验收。监理单位应对全部主控项目进行检查，对一般项目的检查内容和数量可根据具体情况确定。

**3.3.3** 分项工程应由监理工程师（或建设单位项目技术负责人）组织施工单位分项工程技术负责人等进行验收。

**3.3.4** 分部工程应由总监理工程师（或建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。

**3.3.5** 单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行检查评定；合格后报项目监理机构，总监理工程师应组织有关人员进行单位工程预验收，预验收合格后，由建设单位组织竣工验收。

**3.3.6** 建设单位收到单位工程验收申请后，应由建设单位项目负责人组织勘察、设计、施工、监理等相关人员及专家进行单位工程验收。

**【3.3.6条文说明】**

建设单位项目负责人应当组织项目工程竣工验收，勘察、设计、施工、监理等参建单位的项目负责人以及运营单位代表应当参加。建设单位应当按规定组建项目工程验收组，可根据实际情况设置验收小组。竣工验收建设单位应当邀请负责规划核验和专业验收的有关行政主管部门、城市轨道交通产权单位代表参加竣工验收。

建设单位应当组织制定验收方案，验收方案应当包括：验收范围（含缓建内容）、验收依据、验收标准、验收程序、验收方法、验收组成员、任务分工及责任。建设单位应当在竣工验收前，将验收的时间、地点及验收方案书面报送工程质量监督机构。

**3.3.7** 缓建、缓验工程验收按照单位工程验收程序执行。

**3.3.8** 有轨电车工程项目未经竣工验收合格不得开展初期运营前安全评估，未通过初期运营前安全评估不得投入初期运营。

**【3.3.8条文说明】**

有轨电车工程所在地城市交通运输主管部门或者城市人民政府指定的城市轨道交通运营主管部门负责组织第三方安全评估机构实施本行政区域内的初期运营前安全评估工作。对跨城市运营的城市轨道交通线路，由线路所在城市的城市轨道交通运营主管部门按职责协商组织开展初期运营前安全评估工作。

开展初期运营前安全评估前，由城市轨道交通建设单位会同运营单位提交下列材料：

1 试运行情况报告及其主要测试报告；

2 建设规划、工程可行性研究及初步设计、重大设计变更等批复文件，以及用地和建设许可文件；

3 特种设备验收、消防验收、人防验收、卫生评价、档案验收等专项验收文件，工程质量验收监督意见，以及建设单位编制的环保验收报告；工程项目防洪涝专项论证报告等材料；

4 验收报告和验收发现问题整改情况报告，有甩项工程的，应附甩项工程清单；

5 保护区平面图以及设置的提示或者警示标志位置清单；

6 运营单位符合规定条件的情况说明和证明文件；

7 对运营服务专篇意见的对照检查落实材料；

8 城市轨道交通运营主管部门要求的其他材料。

城市轨道交通运营主管部门收到建设单位会同运营单位提交的材料后，应当及时回复。符合要求的，应当启动安全评估；不符合要求的，应当在回复中写明具体原因。

**3.3.9** 保修期内，试运营过程中发现的工程建设质量问题，运营单位应当列出清单，提交建设单位。建设单位应当明确整改责任人和完成期限，按照工程质量保修书的约定，督促施工单位履行保修义务。运营单位应当做好相关配合工作。

**3.3.10** 施工单位应当在竣工验收合格后，签订工程质量保修书，工程质量保修期限自交付之日起计算。

**3.3.11** 工程竣工验收合格后，建设单位应当将工程竣工验收报告、工程档案验收文件及规定的其他文件报住房城乡建设行政主管部门备案。

**3.3.12** 当参加验收各方对工程施工质量验收意见不一致时，可提请轨道交通行业主管部门或其委托的质量监督部门研判。

**4 路基工程**

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 路基工程采用材料的质量验收应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414和《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

**4.1.2** 施工阶段应委托专业测量单位对沿线环境进行变形监测，变形监测点应埋设牢固并标识清楚，易遭毁坏部位的变形监测点应加设保护，监测的主要对象和内容包括：

1 线路地表、路基沉降观测，路基沉降量及沉降周期须满足设计要求；

2 施工中的高架桥、隧道、车站、车辆段等建（构）筑物沉降观测；

3 变形区内燃气、热力和大直径给水、排水等主要管线变形监测；

4 变形区内高层、超高层、高耸建筑、古建筑、桥梁、铁路、经鉴定的危房等变形监测。

**4.1.3** 沉降监测应持续进行，施工期间沉降观测应持续到工程验收，工程验收后由运营管理部门组织继续观测。铺轨前应根据监测结果由设计单位对铺轨条件进行评估，分析评价路基、浇筑（支承层）层的最终沉降量及时间，达到设计要求后，再进行轨道结构施工。

**4.2 地基处理**

**4.2.1** 地基处理应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的相关规定。

**【4.2.1条文说明】**

地基处理包括原地面处理、换填、 砂（碎石）、土工合成材料加筋垫层、强夯（重锤夯实）、 搅拌桩、砂（碎石）桩、混凝土预制桩、旋喷桩、混凝土灌注桩。

（1） 施工前应对平整处理和换填的范围、深度进行复核。

（2） 换填区域采用机械开挖时应留有30～50cm厚的人工清理层。

（3）施工前施工单位应做压实工艺试验、地基土天然含水量试验和标准击实（重型）试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

（4） 砂（碎石）、灰土（水泥土）等垫层施工前应进行摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

（5）施工前，强夯（重锤夯实）应依据地形地质条件和设备组合选择有代表性的地段进行工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

（6）施工前 砂（碎石）桩、搅拌桩、旋喷桩应依据地质条件和设备组合选择有代表性的地段进行成桩工艺性试验（不少于3根），并进行单桩承载力试验。在确保桩合格的前提下，确定主要工艺参数和沉桩顺序，并报监理单位确认。

（7）砂（碎石）、旋喷、混凝土预制桩等施工过程中，应记录施工设备贯入地层的反应，核查地质资料。

**4.3 路堤**

**4.3.1** 填筑施工前，应根据地形条件和设备组合选取代表性地段进行填筑压实工艺性试验，确定主要施工参数，并报监理单位确认。

**【4.3.2条文说明】**

普通填料、物理改良土路堤、化学改良土路堤、加筋土路堤及特殊土地基上路堤等施工前，针对同一种类的填料、同一种压实机械进行工艺试验，不同填料、不同压实机械的工艺试验应分别进行。在采用相同工艺参数施工、不少于3个检验批验收合格后，可确定大面积施工的工艺参数。路基填筑工艺试验确定的施工工艺参数主要有：机械设备组合，压路机碾压行走速度、碾压方式、碾压遍数，填料类型及粒径级配，填料施工允许含水量范围，松铺厚度。当设计在边坡范围设置土工材料时，松铺厚度应结合土工材料间隔进行试验。

根据路基工程质量控制实践：碎石类土和砾石类土每层填筑压实厚度不宜超过40cm，砂类土每层填筑压实厚度不宜超过30cm，每层最小填筑压实厚度均不应小于10cm。

**4.3.2** 上下相接的填筑层使用不同种类及颗粒条件的填料时，其粒径应满足D15＜4d85的要求。下部填料为化学改良土时，可不受此项规定限制。

**4.3.3** 路基边坡宜采用机械刷坡。刷坡时应采取挂线法控制边坡坡率和平整度，控制线间距宜为10～15 m。

**4.3.4** 路堤除符合本标准4.3的规定外，尚应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的规定。

**主控项目**

**4.3.5** 除站场路基基床以下路堤外，路堤的压实质量应符合设计要求和表4.3.5的规定。

**表4.3.5 路堤普通填料压实标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 压实标准 | 化学改良土 | 砂类土及细砾土 | 碎石类及粗砾土 |
| 压实系数K | ≥0.92 | ≥0.92 | ≥0.92 |
| 地基系数K30（MPa/m） | — | ≥110 | ≥130 |
| 7d饱和无侧限抗压强度（KPa） | ≥250 | — | — |

检验数量：每100m每压实层抽样检压实系数6点，每填高90cm抽样检验地基系数4点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》（TB 10102）规定的试验方法进行检验。

**4.3.6** 加筋材料的铺设位置、层数、方向及连接方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位沿线路纵向每200m抽样检验3处，监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：观察，计数。

**一般项目**

**4.3.7** 路堤顶面高程、中线至边缘距离、压实宽度、横坡、平整度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.3.7的规定。

**表4.3.7 基床以下路堤各项允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 高程 | ±50mm | 沿线路纵向每100m各抽样检验3个断面 | 水准仪测量 |
| 2 | 中线至边缘距离 | ±50mm | 尺量 |
| 3 | 压实宽度 | 不小于设计宽度 | 尺量 |
| 4 | 横坡 | ±0.5% | 尺量 |
| 5 | 平整度 | 土质路堤顶面30mm | 沿线路纵向每100m各抽样检验6个点 | 2.5m直尺量测 |

**4.3.8** 加筋材料铺设的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.3.8的规定。

**表4.3.8 加筋材料铺设的允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 铺设范围 | 不小于设计值 | 沿线路纵向每100m各抽 样检验3个断面 | 尺量 |
| 2 | 搭接宽度 | +500mm |
| 3 | 层间距 | ±30mm | 测量仪器测量 |
| 4 | 搭接缝错开距离 | ±50mm | 尺量 |
| 5 | 回折长度 | ±50mm |

**4.4 路堑**

**4.4.1** 路堑施工前应完善排水系统，做好堑顶截、排水天沟，临时排水设施应与原有排水系统及永久排水设施相结合。

**【4.4.2条文说明】**

（1）堑顶为土质或含有软弱夹层的岩层时，天沟应及时铺砌或采取其他防渗措施。

（2）在设有渗水盲沟的路堑地段，应做好路堑开挖与盲沟施工的协调和组织，尽早施工盲沟，防止渗水浸泡路堑。

**4.4.2** 路堑开挖应保持排水系统畅通，自上而下纵向、水平分层开挖，纵向坡度不应小于4%，严禁掏底开挖。

**4.4.3** 路堑基床底（表）层换填施工前，应依据地形及设备组合选取有代表性的地段进行填筑压实工艺性试验，确定主要施工参数，并报监理单位确认。

**4.4.4** 路堑除符合本标准4.4的规定外，尚应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的规定。

**主控项目**

**4.4.5** 采用机械开挖或光面、预裂爆破应保证开挖面完整平顺，无危石和坑穴。边坡坡面应平整稳定、无隐患，局部凹凸差不大于15cm。硬质岩石边坡炮孔痕迹率不宜小于50%。边坡防护应封闭，无变形、开裂。

检验数量：沿线路纵向每500m抽样检验5处，监理单位见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

**4.4.6** 半挖半填路基的开挖范围，台阶的宽度、高度及坡度应符合设计要求。

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每100 m、站场路基每1×104 m2，施工单位抽样检验开挖范围，台阶的宽度、高度及坡度各5处，监理单位平行检验1处。

检验方法：尺量或仪器测量。

**4.4.7** 路堑开挖边坡坡率不应陡于设计值。

检验数量：沿线路纵向每500m单侧边坡，施工单位抽样检验8点（上、下部各4点），监理单位平行检验4点（上、下部各2点）。

检验方法：吊线尺量计算或坡度尺量。

**4.4.8** 路堑开挖至设计标高后，基底承载力应符合设计要求。

检验数量：每200m抽样检验2点。

检验方法：标准贯入。

**4.4.9** 路堑基床底（表）按设计换填时，换填深度及宽度应符合设计要求。

检验数量：沿线路纵向每200m施工单位抽样检验3个断面，监理单位平行检验1个断面。

检验方法：仪器测量、尺量。

**一般项目**

**4.4.10** 路堑边坡变坡点位置、边坡及侧沟平台施工的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.4.10的规定。

**表4.4.10 路堑边坡允许偏差项目、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 变坡点位置 | ±200mm | 沿线路纵向每200m单侧边坡各抽样检验4点 | 测量仪器测量或尺量 |
| 2 | 平台位置 | ±200mm | 测量仪器测量或尺量 |
| 3 | 平台宽度 | ±100mm | 尺量 |

**4.4.11** 基床底层顶面中线高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.4.11的规定。

**表4.4.11 基床底层顶面允许偏差项目、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 中线高程 | ±20mm | 沿线路纵向每100m各抽样检验3个断面 | 水准仪测量 |
| 2 | 中线至边缘距离 | +100mm | 尺量 |
| 3 | 宽度 | 不小于设计值 | 尺量 |
| 4 | 横坡 | ±0.5% | 尺量 |
| 5 | 平整度 | 15mm | 沿线路纵向每100m各抽样检验5个点 | 2.5m直尺量测 |

**4.5 基床**

**4.5.1** 基床填筑施工前，应依据地形和设备组合选取代表性地段进行填筑压实工艺性试验，确定主要施工参数，并报监理单位确认。

**4.5.2** 基床除符合本标准4.6的规定外，尚应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的规定。

**主控项目**

**4.5.3** 基床表层水泥稳定级配碎石质量应符合设计要求及表4.5.3的规定。

**表4.5.3 基床表层级配碎石粒径级配要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方孔筛边长（mm） | 0.07 | 0.6 | 2.36 | 4.75 | 9.5 | 19 | 31.5 |
| 过筛质量百分率（%） | 0〜3 | 8〜15 | 16〜28 | 22〜32 | 38〜58 | 68〜86 | 100 |

检验数量：每3000m³检验1次颗粒级配。

检验方法：在施工现场抽样，按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB10102 的规定检验。检查填料出场试验报告。

**4.5.4** 基床表层水泥稳定级配碎石的压实质量应按表4.5.4规定的地基系数K30、压实系数K和7d无侧限抗压强度三项指标控制。路基基床表层的压实质量应符合设计和相关验收标准的要求。

**表4.5.4 基床表层级配碎石的压实标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 压实标准 | 级配碎石 |
| 压实系数K | ≥0.97 |
| 地基系数K30（MPa/m） | ≥190 |
| 7d无侧向抗压强度（MPa） | ≥3 |

检验数量：每100m每压实层抽样检验压实系数6点；抽样检验地基系数4点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》（TB 10102）规定的试验方法进行检验。

**一般项目**

**4.5.5** 基床底层厚度、顶面宽度、顶面横坡的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.5.5条的规定。

**表4.5.5 基床底层允许偏差项目、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 厚度 | ±30mm | 沿线路纵向每100m抽验3点 | 测量仪器测量 |
| 2 | 顶面宽度 | 不小于设计值 | 沿线路纵向每100m抽验3个断面 | 尺量 |
| 3 | 顶面横坡 | ±0.3% | 沿线路纵向每100m抽验3个断面 | 坡度尺量 |

**4.5.6** 基床表层水泥稳定级配碎石中线高程、路肩高程、中线至路肩边缘距离、宽度、横坡、平整度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.5.6的规定。

**表4.5.6 水泥稳定级配碎石表面的允许偏差项目、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 中线高程 | ±10mm | 沿线路纵向每100m抽样检验5点 | 测量仪器测量 |
| 2 | 路肩高程 | ±10mm | 沿线路纵向每100m抽样检验5点 | 测量仪器测量 |
| 3 | 中线至路肩边缘距离 | +20mm 0 | 沿线路纵向每100m抽样检5点 | 尺量 |
| 4 | 宽度 | 不小于设计值 | 沿线路纵向每100m抽样检验5处 | 尺量 |
| 5 | 横坡 | ±0.5% | 沿线路纵向每100m抽样检验5个断面 | 坡度尺量 |
| 6 | 平整度 | 不大于15mm | 沿线路纵向每100m抽样检验10点 | 3.0m直尺量测 |

**4.5.7** 支承层外形尺寸允许偏差和检验方法应符合表4.5.7的规定。

**表4.5.7 支承层外形尺寸允许偏差项目、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 厚度 | ±20mm | 每20米检查一处 | 尺量 |
| 2 | 中线位置 | 10mm | 全站仪 |
| 3 | 宽度 | +15mm 0 | 尺量 |
| 4 | 顶面高程 | +5mm -15mm | 水准仪 |
| 5 | 平整度 | 7mm | 4m直尺量测 |

**4.5.8** 支承层表面应进行拉毛处理，拉毛纹路应均匀、清晰、整齐。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察。

**4.6 U型槽**

**主控项目**

**4.6.1** 基坑平面位置、坑底尺寸应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**4.6.2** 基底地质条件及承载力必须符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位观察并进行标准贯入、触探仪检测；监理单位观察和见证检验；勘察设计单位对地基全部进行现场确认。

**一般项目**

**4.6.3** 基底高程的允许偏差和检验方法应符合表4.6.3的规定。

**表4.6.3 基底高程的允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 地质类别 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 土 | ±50 | 测量检查 |
| 2 | 石 | +50 -200 |

检验数量：施工单位对每个基坑检查不少于5个断面。

**4.6.4** U型槽外形尺寸允许偏差和检验方法应符合表4.6.4的规定。

**表4.6.4 U型槽外形尺寸允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 厚度 | ±20 | 尺量 |
| 2 | 中线位置 | 10 | 全站仪 |
| 3 | 宽度 | +150 | 尺量 |
| 4 | 顶面高程 | +5 -15 | 水准仪 |
| 5 | 平整度 | 7 | 4m直尺量测 |

**4.6.5** U型槽沉降缝的位置设置、灌封材料应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、查验材料报告。

**4.7 过渡段**

**4.7.1** 过渡段基底处理应符合本规范第4.2节的相关要求。

**4.7.2** 过渡段基床表层的施工检验应符合本规范第4.6节的相关要求。

**4.7.3** 过渡段除符合本标准4.7的规定外，尚应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的规定。

**主控项目**

**4.7.4** 基坑采用碎石或灰土回填时，应分层回填，并采用小型振动机械压实，压实质量应满足设计要求。

检验数量：每个基坑抽样检验2点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行检验。

**4.7.5** 过渡段级配碎石应符合设计要求。

检验数量：每工班抽样检验1次颗粒级配、针状和片状碎石 含量、质软和易破碎的碎石含量。

检验方法：料场抽样，按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB10102的规定检验。

**4.7.6** 基床表层以下过渡段水泥稳定级配碎石填层的压实质量应按表4.7.6规定的地基系数K30、7d无侧限抗压强度和压实系数K三项指标控制。

**表4.7.6 基床表层以下过渡段级配碎石填层压实标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **指**标 | 地基系数K30（Mpa/m） | 7d无侧限抗压强度（Mpa） | 压实系数K |
| 压实标准 | ≥150 | ≥3 | ≥0.95 |

检验数量：每过渡段每压实层抽样检验压实系数3点。每填高约60cm抽样检验地基系数2点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》（TB 10102）规定的试验方法进行检验。

**4.7.7** 基床表层以下过渡段两侧及锥体填筑压实质量应符合表4.7.7的规定。

**表4.7.7 基床表层以下过渡段两侧及锥体填筑压实标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指 标 | 压实标准 | |
| 砂类土及细砾土 | 碎石类及粗砾土 |
| 地基系数K30（Mpa/m） | ≥130 | ≥150 |
| 压实系数K | ≥0.95 | ≥0.95 |

检验数量：每过渡段每压实约60cm厚抽样检验地基系数2点，基床以下每压实层抽样检验压实系数3点，基床底层每压实层抽样检验压实系数3点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行检验。

**一般项目**

**4.7.8** 基坑回填顶面高程的允许偏差为±50mm。

检验数量：施工单位每个基坑抽样检验2点。

检验方法：水准仪测量。

**4.7.9** 基床表层以下过渡段级配碎石填层的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.7.9的规定。

**表4.7.9 基床表层以过渡段级配碎石填层的允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 纵向填筑长度 | 不小于设计值 | 每层抽样检验3点 | 尺量 |
| 2 | 纵向填筑坡度 | 不小于设计值 | 每层抽样检验3点 | 尺量计算 |
| 3 | 顶面路基宽度 | 不小于设计值 | 每过渡段每检测层抽样检验2点 | 尺量 |
| 4 | 边坡坡率  （偏陡量） | 3%设计值 | 每过渡段每侧抽样检验6点 | 坡度尺量 |

**4.7.10** 过渡段混凝土填层的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.7.10的规定。

**表4.7.10 过渡段混凝土填层的允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 中线高程 | ±10mm | 每过渡段抽样检验3点 | 测量仪器测量 |
| 2 | 中线位置 | 20mm | 每过渡段抽样检验3处 | 测量仪器测量，尺量 |
| 3 | 纵向长度 | 不小于设计值 | 每过渡段抽样检验3处 | 尺量 |
| 4 | 横向宽度 | 不小于设计值 | 每过渡段抽样检验3处 | 尺量 |
| 5 | 厚度 | ±10mm | 每过渡段抽样检验3个断面 | 测量仪器测量，尺量 |
| 6 | 横坡 | ±0.5% | 每过渡段抽样检验3个断面 | 坡度尺量 |
| 7 | 平整度 | 不大于12mm | 每过渡段抽样检验3处 | 3m靠尺和塞尺量 |

**4.8 路基排水**

**4.8.1** 地表及地表排水设施应与天然沟渠和相邻的桥涵、隧道、车站、道口等排水设备衔接配合，组成完整的排水系统。

**【4.8.1条文说明】**

地表排水设施包括站场排水沟、侧沟、天沟、平台截水沟、急流槽、吊沟挡水墙等。

**4.8.2** 地表及站场排水设施施工期间，施工单位不得破坏施工场地以外的地表植被或排水路径。

**4.8.3** 地下排水设施应与地表排水系统衔接配套，并确保排水畅通。

**4.8.4** 坡体地表排水系统（支撑渗沟）应相互衔接整体配套。

**4.8.5** 路基防排水除符合本标准4.8的规定外，尚应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的规定。

**（I）地表排水**

**主控项目**

**4.8.6** 地表排水设施平面位置应符合设计要求，其纵坡应和实际地形相协调，排水通畅，不得反坡。

检验数量：每100m检查6处。

检验方法：观察、用钢尺量、水准仪测量。

**4.8.7** 排水沟开挖断面应符合设计要求，沟底地基应稳固。

检验数量：每100m检查6处。

检验方法：观察、用尺测量、水准仪测量。

**4.8.8** 地表排水设施应置于稳定的地基上，基底应密实、平整，且无草皮、树根等杂物，无积水，压实质量应符合设计要求。

检验数量：每连续100m排水设施抽样检验3处。

检验方法：观察，并按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》（TB 10102）规定的试验方法进行检验。

**4.8.9** 沟底垫层、反滤层材料应符合设计要求。

检验数量：每条沟每100m抽样检验3处。

检验方法：查验产品质量证明文件和材料性能报告单，观察。

**4.8.10** 排水沟垫层、反滤层、封闭层的结构形式、设置位置、厚度应符合设计要求。

检验数量：每条沟每100m抽样检验3个断面；监理单位平行检验1个断面。

检验方法：观察、尺量。

**4.8.11** 地表及站场排水设施泄水孔设置的位置、布置形式、尺寸、数量应符合设计要求，且能有效排水。

检验数量：施工单位全部检验；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.8.12** 站场内各种集水、检查井的位置、型号、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量、仪器测量。

**4.8.13** 站场内各种排水沟、槽的沟底基础应密实稳固、沟（槽）身铺砌应完整、沉降缝设置符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量、仪器测量。

**4.8.14** 排水沟材质应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察，查验出厂合格证明文件。

**【4.8.14条文说明】**

树脂类线性排水沟的材料应符合《纤维增强塑料吸水性试验方法》GB/T 1462、《[聚丙烯（PP）树脂检测标准](http://www.baidu.com/link?url=7RaWZ4LpjxfrxZ4kAUuL_vAPm_SA14BnHEl3dEMHbwoEBBUDnBpTDVs_JsERNEPwQ2oCF5lZKhJO0aNpYQk27q" \t "https://www.baidu.com/_blank)》GB/T 12670及设计的相关要求，不锈钢构件应符合《超级奥氏体不锈钢通用技术条件》GB/T 38807及设计的相关要求。

**一般项目**

**4.8.15** 混凝土预制件结构尺寸的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.8.15规定。

**表4.8.15 混凝土预制件结构尺寸的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 边长 | +5 mm | 抽样检验2% | 尺量 |
| 2 | 对角线长 | +5 mm |
| 3 | 厚度 | +4 mm，-2 mm |

**4.8.16** 树脂混凝土排水沟槽体尺寸允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.8.16规定。

**表4.8.16 树脂混凝土排水沟尺寸的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 尺寸 | 标准尺寸/mm | 允许偏差/mm | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 长度（L） | L=1000 | ±2 | 抽样检验2% | 尺量 |
| 宽度（b） | b≤500 | ±2 |
| 500<b≤1000 | ±3 |
| 高度（h） | h≤200 | ±2 |
| h>200 | ±3 |
| 内宽（e） | e≤200 | ±2 |
| e>200 | ±3 |
| 壁厚（g） | g≤200 | ±2 |
| g>200 | ±3 |

**【4.8.16条文说明】**

量具分度值为1mm，量程为300mm和1000mm的钢板尺、卡尺、塞尺、游标卡尺。

**4.8.17** 地表排水沟设置范围、高程、坡度、平整度、宽度、深度、铺砌厚度检验标准应符合表4.8.17的规定。

**表4.8.17 排水沟检验项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 允许偏差（mm） | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 设置范围 | ±200 | 每100m检查2点 | 用钢尺量 |
| 2 | 沟底高程 | 土质±20，石质±30，铺砌沟±20 | 每100m检查5点 | 水准仪测量 |
| 3 | 沟底坡度 | 5%设计坡度 | 坡度尺量 |
| 4 | 沟底平整度 | 土质15，石质30，铺砌沟15 | 用钢尺量 |
| 5 | 宽度 | +50，-20 | 用钢尺量 |
| 6 | 深度 | +100，-30 | 用钢尺量 |
| 7 | 铺砌厚度 | -10%设计厚度 | 用钢尺量 |

检验数量：全数检査。

**4.8.18** 排水沟的沉降缝位置及设置形式应符合设计要求。

检验数量：全数检査。

检验方法：观察。

**（II）地下排水**

**主控项目**

**4.8.19** 渗水管等混凝土（或钢筋混凝土）预制件、检查井、管道材料进场时应有质量证明文件，外观不应破损，结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：查验质量证明文件，观察外观，尺量结构尺寸。

**4.8.20** 地下排水设施应置于稳定的地基上，基底应密实、平整，且无草皮、树根等杂物，无积水，压实质量应符合设计要求。

检验数量：每连续100m排水设施抽样检验3处。

检验方法：观察，并按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》（TB 10102）规定的试验方法进行检验。

**4.8.21** 地下排水设施垫层、反滤层、封闭层的结构形式、设置位置、厚度应符合设计要求。

检验数量：每条沟每100m抽样检验3个断面。

检验方法：观察、尺量。

**4.8.22** 地下排水设施的位置、开挖断面、排水坡度、出水口地点应符合设计要求，且排水通畅，无阻塞现象。

检验数量：每条沟每50m水沟抽样检验3个断面。

检验方法：尺量、水准测量检验。

**4.8.23** 排水或暗沟沟壁最下一排渗水孔的底部应高出沟底不小于20cm。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.8.24** 渗水管布置形式、埋置深度、纵坡应符合设计要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.8.25** 渗沟内渗水材料填充位置、厚度应符合设计要求。

检验数量：每条水沟每50m抽样检验3个断面。

检验方法：观察、尺量。

**一般项目**

**4.8.26** 地下排水设施的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表表4.8.26 的规定。

**表4.8.26 地下排水设施检验项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 沟中心位置 | ±50mm | 沿线路纵向每100m抽样检验3个检查井 | 经纬仪测量 |
| 2 | 沟底高程 | ±20mm | 沿线路纵向每100m抽样检验4个检查井，8点 | 水准仪测量 |
| 3 | 渗沟断面尺寸 | -20mm~+50mm | 沿线路纵向每100m抽样检验2处 | 尺量 |

**4.8.27** 检查井的允许偏差、检验数量及检验方法应符合本规范表表4.8.27的规定。

**表4.8.27 检查井的检验项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 检查井  位置 | 纵向 | ±50mm | 每个检查井 | 经纬仪测量 |
| 横向 | +50mm |
| 2 | 井底高程 | | ±30mm | 每个检查井 | 水准仪测量 |
| 3 | 净空尺寸（内径、深度） | | ±30mm | 每个井盖 | 尺量 |
| 4 | 井盖直径 | | ±10mm | 每个井盖 | 尺量 |
| 5 | 井盖厚度 | | 不小于设计值 | 每个检查井 | 尺量 |
| 6 | 井盖与相邻路基面高差 | | 0 +10mm | 每个检查井 | 水准仪、水平尺测量 |

**（III）急流槽**

**主控项目**

**4.8.28** 急流槽平面位置及其纵坡应符合设计要求。

检验数量：检查3处。

检验方法：尺量，对纵坡采用水准仪测量。

**4.8.29** 槽基应稳固、密实。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察。

**一般项目**

**4.8.30** 急流槽断面尺寸、深度、铺砌厚度允许偏差及检验标准应符合表**表4.8.30**的规定。

**表4.8.30 急流槽检验项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 底宽、顶宽 | +50mm 0 | 6处 | 尺量 |
| 2 | 深度 | +50mm 0 | 6处 | 尺量 |
| 3 | 铺砌厚度 | -10%设计厚度 | 6处 | 尺量 |

**4.9 路基支挡与防护**

**4.9.1** 基坑开挖到达设计标高时，应按规范进行地基验槽。

**4.9.2** 挡土墙浇筑混凝土时，应采取有效措施保证反滤层和泄水孔排水畅通。

**4.9.3** 路基支挡与防护应符合现行行业标准《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414的相关规定。

**【4.9.3条文说明】**

路基支挡与防护方式包括重力式挡土墙、短卸荷板式挡土墙、 悬臂式和扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙、加筋土挡土墙、土钉墙、抗滑桩、预应力锚索、桩板式挡土墙、 槽型挡土墙。

**（I）挡土墙**

**主控项目**

**4.9.4** 明挖基坑开挖底面应完整，无伤损，无浮渣。台阶的平、立面应平顺，斜面地基应平整，无贴补。基坑地基承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：石质基坑采用现场目测鉴别方法；土质基坑采用动力触探（N63.5）检测地基承载力。

**4.9.5** 换填基础的底面高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位每段换填基础检验5点（四角各1点，中间1点）。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量仪器测量。

**4.9.6** 换填填料的压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对每压实层检验3点。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且不少于1点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的方法进行检验。

**4.9.7** 桩基础桩孔尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：尺量或检孔器检测。

**4.9.8** 挡土墙桩基础桩孔底部的岩土层性质应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。首桩应由勘察和设计单位现场确认。

检验方法：现场取样鉴别土层，并详细记录。

**4.9.9** 桩基础桩身混凝土应连续、完整。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：低应变检测、声波透射或其他无损检测方法。

**4.9.10** 挡墙片石混凝土中的片石掺入量应符合设计要求，片石间的净距不得小于10cm。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：片石掺入量采用计重法；片石间净距采用尺量抽查。

**4.9.11** 挡土墙墙身及基础沉降缝（伸缩缝）的预留与塞封应符合设计要求，接缝平直、塞缝严密。沉降缝（伸缩缝）应为贯通缝，严禁切割墙体设置假缝。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且每100 m或不足100 m不少于1处。

检验方法：观察。

**4.9.12** 泄水孔孔径、位置、排水坡度应符合设计要求，保持排水通畅。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察、尺量、炮棍法测排水坡。

**4.9.13** 墙后反滤层袋装砂卵砾石层、透水土工布、隔水层的设置位置、构造尺寸应符合设计要求。

检验数量：沿线路连续挡土墙每100 m每1 m高度，施工单位抽样检验5处。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.9.14** 墙背回填填料的性质应符合设计要求。

检验数量：挡土墙填筑过程中沿线路方向每连续100 m，施工单位抽样检验1次，不足100 m时亦按100 m计。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且每个连续挡土墙见证检验不少于1次。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的方法进行检验。

**4.9.15** 墙背填筑的分层压实质量应符合设计要求。

检验数量：按现场施工划分的段落，施工单位每段每填层检验3点。监理单位每3层见证检验2点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的方法进行检验。

**4.9.16** 短卸荷板采用预制吊装时，在短卸荷板与上墙体接触面间应按设计要求插入短钢筋，短卸荷板嵌入墙体部分应按设计要求放置混凝土垫板。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.9.17** 锚杆布置形式、锚杆长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部平行检验锚杆布置形式，按锚杆数量的10%平行检验锚杆长度。

检验方法：观察锚杆布置形式，尺量锚杆长度。

**4.9.18** 锚头及锚杆未锚入土层部分，应做好防锈蚀处理。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察。

**4.9.19** 锚杆抗拔力应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验锚杆总数的3%。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：锚杆抗拔力试验。

**4.9.20** 分级平台高程应符合设计要求。

检验数量：按现场施工划分的段落，施工单位每段抽样检验5点。监理单位每段见证检验1点。

检验方法：测量。

**4.9.21** 分级平台宽度、封闭质量应符合设计要求。

检验数量：按现场施工划分的段落，施工单位每段抽样检验宽度3处，监理单位每段见证检验1处；施工单位对封闭质量全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：尺量平台宽度；观察封闭质量。

**一般项目**

**4.9.22** 浆砌片石（块石、砌块）的表面砌缝宽度、每找平一次的砌筑高度、两层间竖向错缝、三块片石相接处的内切圆直径和砌筑方式应符合表4.9.22的规定。

**表4.9.22 浆砌片石（块石、砌块）的表面砌缝宽度、每找平一次的砌筑高度、**

**两层间竖向错缝、三块片石相接处的内切圆直径和砌筑方式**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 浆砌片石  （mm） | 浆砌块石（mm） | 浆砌料石  （混凝土砌块）（mm） |
| l | 表面砌缝宽度 | ≤40 | ≤30 | 15～20 |
| 2 | 每找平一次的砌筑高度 | ≤1200 | ≤1200 | — |
| 3 | 两层间竖向错缝 | ≥80 | ≥80 | ≥100，困难时丁石上下只能一面有竖缝 |
| 4 | 三块石料间的内切圆直径 | ≤70 | — | — |
| 5 | 砌筑方式 | — | 一丁一顺或二顺一丁 | 一丁一顺 |

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.9.23** 明挖基坑的台阶尺寸、斜面基底坡率、基底高程允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.23的规定。

**表4.9.23 明挖基坑各项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检 验 方 法 |
| 1 | 台阶尺寸 | ±100 mm | 每个基坑4点 | 尺 量 |
| 2 | 斜面基底坡率 | ±1% | 每个基坑4点 | 水平尺与楔形尺量计算 |
| 3 | 基底高程 | -50 mm，0 | 每个基坑5点 | 仪器测量 |

**4.9.24** 明挖基础顶面高程、前边缘距路基中线距离、基础宽度、基础襟边的宽度和高度、起讫里程（长度）、沉降缝（伸缩缝）位置及宽度允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.24的规定。

**表4.9.24 明挖基础各部尺寸允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检 验 方 法 |
| 1 | 基础顶面高程 | ±20 mm | 每基坑3点 | 仪器测量 |
| 2 | 前边缘距路基中线距离 | 0，+50 mm | 每基坑3点 | 钢 尺 量 |
| 3 | 基础宽度 | ±50 mm | 每基坑3点 | 尺 量 |
| 4 | 基础襟边宽度、高度 | ±20 mm | 每明挖基坑基础段3组 | 尺 量 |
| 5 | 起讫里程（长度） | ±100 mm | 每不同结构尺寸段1处 | 测量仪器测量、尺量 |
| 6 | 沉降缝（伸缩缝）位置 | ±50 mm | 每道 | 尺 量 |
| 7 | 沉降缝（伸缩缝）宽度 | ±4 mm | 每基坑6处 | 尺 量 |

注：非水平基础底面高程应检测墙趾、墙踵处高程。

**4.9.25** 承台（托梁）顶面高程、边缘距路基中线距离、宽度，起讫里程、沉降缝（伸缩缝）位置及宽度允许偏差、检验数量及检验标准应符合本标准4.9.24条的有关规定。

**4.9.26** 换填基础的顶面高程、换填深度、边缘距路基中线的距离、起讫里程允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.26的规定。

**表4.9.26 换填基础各项目允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检 验 方 法 |
| 1 | 高 程 | ±20 mm | 3点 | 仪器测量 |
| 2 | 换填深度 | ±50 mm | 3点 | 仪器测量 |
| 3 | 边缘距路基中线距离 | 0，+50 mm | 3处 | 钢 尺 丈 量 |
| 4 | 起讫里程 | ±100 mm | 1组 | 仪器测量、尺量 |

**4.9.27** 墙前基坑回填应分层夯填密实，其质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每个基坑检验3点。

检验方法：按现行行业标准《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行检验。

**4.9.28** 桩身钢筋骨架伸入承台长度、钢筋骨架直径、主钢筋间距、加强筋间距、箍筋间距或螺旋筋间距、钢筋骨架垂直度、钢筋保护层厚度允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.28的规定。

**表4.9.28 桩身钢筋骨架施工的各项允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 钢筋骨架伸入承台长度 | ±100 mm | 全部检验 | 尺量 |
| 2 | 钢筋骨架直径 | ±20 mm |
| 3 | 主钢筋间距 | ±0.5d | 每根桩每项检验不少于5处 | 尺量 |
| 4 | 加强筋间距 | ±20 mm |
| 5 | 箍筋间距或螺旋筋间距 | ±20 mm |
| 6 | 钢筋骨架垂直度 | 骨架长度1% | 全部检验 | 吊线、尺量 |
| 7 | 钢筋保护层厚度 | 0，＋10 mm | 每根桩检验两端、中间各2处 | 尺量 |

**注：*d*为钢筋直径。**

**4.9.29** 挡土墙墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程、沉降缝（伸缩缝）位置和宽度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.29的规定。

**表4.9.29 挡土墙墙身各部尺寸允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 前边缘距线路中线距离 | 0，+20 mm | 3处 | 仪器测量、尺量 |
| 2 | 墙身厚度（前缘至后缘） | 0，+20 mm | 3处 | 尺量 |
| 3 | 顶面高程 | ±20 mm | 3点 | 仪器测量 |
| 4 | 泄水孔间距 | ±20 mm | 抽样检验10% | 尺量 |
| 5 | 起讫里程 | ±100 mm | 全部检验 | 仪器测量、尺量 |
| 6 | 沉降缝（伸缩缝）位置 | ±50 mm | 每道缝 | 尺量 |
| 7 | 沉降缝（伸缩缝）宽度 | ±4 mm | 6处 | 尺量 |

**4.9.30** 墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.30的规定。

**表4.9.30 挡土墙墙面各项目的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 允 许 偏 差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 垂直度 | h≤6 m | 10 mm | 3处 | 吊线尺量 |
| 2 | h>6 m | 15 mm | 3处 | 吊线尺量 |
| 3 | 斜度 | | ±3%设计斜度 | 3处 | 坡度尺或吊线尺量 |
| 4 | 平整度 | | 20 mm | 3处 | 3.0m直尺，尺量 |

注：非垂直墙面应检测斜度。

**4.9.31** 墙后反滤层透水土工布搭接方式应符合设计要求，搭接宽度允许偏差（0，+50）mm。

检验数量：施工单位每条搭接缝抽样检验3处。

检验方法：观察、尺量。

**4.9.32** 短卸荷板安装高程、长度、宽度、厚度允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.32的规定。

**表4.9.32 短卸荷板安装的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 高 程 | ±20 mm | 3点 | 仪器测量 |
| 2 | 长 度 | -5 mm，+10 mm | 2处 | 尺 量 |
| 3 | 宽 度 | -5 mm，+3 mm | 3处 | 尺 量 |
| 4 | 厚 度 | -2 mm，+4 mm | 3处 | 尺 量 |

**4.9.33** 锚孔位置、直径、倾角、深度允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.33 的规定。

**表**4.9.33 **锚孔及锚杆长度的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检 验 方 法 |
| 1 | 锚孔 | 位置 | ±50 mm | 每孔2组4点 | 仪器测量、尺量 |
| 2 | 直径 | -5 mm，＋10 mm | 每孔2组4点 | 尺 量 |
| 3 | 倾角 | ±3% | 每 孔 | 导杆法测量 |
| 4 | 深度 | ±50 mm | 每 孔 | 尺 量 |

**4.9.34** 锚杆挡土墙肋柱、墙面板等结构物的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.34 的规定。

**表4.9.34 锚杆挡土墙肋柱、墙面板等结构物的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 肋柱长度 | -10 mm，＋5 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 尺 量 |
| 2 | 板、块件长度 | ±5 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 尺 量 |
| 3 | 板、柱体的宽度、厚度 | ±5 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 尺 量 |
| 4 | 板宽、高度 | ±5 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 尺 量 |
| 5 | 柱弯曲 | L/750 | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 拉线尺量 |
| 6 | 两对角线差 | 10 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点（组）。 | 尺 量 |
| 7 | 外面平整度 | 5 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查3点。 | 3.0m直尺、钢尺 |
| 8 | 预埋件中心 | 3 mm | 每批成品抽样检验10%，且不少于3件。每件检查2点。 | 尺 量 |

注：L为构件长度。

**4.9.35** 锚杆挡土墙肋柱高度、间距及与线路中线距离允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.35 的规定。

**表4.9.35 锚杆挡土墙肋柱高度、间距及与线路中线距离的允许偏差、检验数量及方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 肋柱高度 | -10 mm， +20 mm | 2点 | 尺 量 |
| 2 | 肋柱间距 | ±50 mm | （3～6）点 | 尺 量 |
| 3 | 与线路中心线距离 | -10 mm，+50 mm | 2点 | 尺 量 |

**4.9.36** 分级平台排水坡应符合设计要求，外观平顺，并保持纵、横向排水通畅。

检验数量：按现场施工划分的段落，施工单位每段抽样检验5处。

检验方法：外观检查，测量排水坡度。

**（II）土钉墙**

**主控项目**

**4.9.37** 坡脚墙沉降缝（伸缩缝）预留与塞封施工质量应符合设计要求，其质量验收应符合本标准4.9.11条的规定。

**4.9.38** 坡脚墙后反滤层材料、构造及厚度应符合本标准4.9.13条的规定。

**4.9.39** 土钉孔的布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察。

**4.9.40** 土钉的长度应符合设计要求，长度允许偏差±50 mm。

检验数量：施工单位按土钉总数的10%检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：尺量。

**4.9.41** 土钉孔注浆应采用孔底注浆法，注浆应饱满密实。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察。

**4.9.42** 挂网与土钉的连接应符合设计要求。

检验数量：施工单位按挂网面积的10%检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察挂网与土钉的连接，查验焊接试验报告。

**4.9.43** 喷射混凝土表面应平顺，无裂缝、无脱落、无漏喷。喷射混凝土厚度的检查点数90%及以上应不小于设计厚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察；厚度标测量或无损检测，有怀疑时采用钻孔检测。

**一般项目**

**4.9.44** 土钉孔孔位、孔深、间距的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.44 的规定。

**表4.9.44 土钉孔的允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 孔位 | 100 mm | 土钉总数的10% | 尺量 |
| 2 | 孔深 | 0，+50 mm | 土钉总数的10% | 尺量 |
| 3 | 间距 | ±50 mm | 土钉总数的10% | 尺量 |

**4.9.45** 挂网钢筋间距允许偏差为±20 mm。

检验数量：施工单位按挂网面积的5%检验。

检验方法：尺量。

**4.9.46** 挂网采用土工合成材料时，其铺设范围、搭接宽度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.9.46 的规定。

**表4.9.46 土工合成材料挂网铺设的允许偏差**、**检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 铺设范围 | 0，＋100 mm | 每≤100 m等间距检查3点 | 尺量 |
| 2 | 搭接宽度 | 0，＋50 mm | 每≤100 m等间距检查3点 | 尺量 |

**4.9.47** 喷射混凝土应与坡面、钢筋网（土工网）结合紧密，其表面应平顺，无空鼓、无裂隙、无漏喷、无脱落、无露筋、无渗水。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：敲击、观察。

**4.9.48** 土钉钢筋网（土工网）和喷射混凝土面层应与坡脚墙混凝土（砌体）结合紧密。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察。

**4.9.49** 坡脚墙墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程、沉降缝（伸缩缝）位置和宽度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合本标准4.9.29条的规定。

**4.9.50** 坡脚墙墙面垂直度、斜度、平整度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合本标准4.9.30条的规定。

**4.9.51** 坡脚墙后反滤层透水土工布搭接方式和宽度应本标准4.9.31条的规定。

**4.10 附属工程**

**4.10.1** 预制构件应集中采购或集中预制生产，不宜在现场预制使用；应有足够的养护期，在强度达标后进行拆模及后续吊装运输，吊装、运输中不应碰坏破损。

**【4.10.1条文说明】**

附属工程中常用预制构件包括：预制水沟、电缆槽、盖板、挡水板、防护栅栏等。

**4.10.2** 电缆槽（井）应平顺连接，电缆槽盖板应铺设平稳、牢固；施工时不得影响路基的稳定与安全。

**4.10.3** 检查井的井身表面的混凝土应平顺光洁，井盖形状、拉手安设应符合设计要求，井盖应安装平稳、密贴。

**4.10.4** 接触网支柱基础施工、预埋管和综合接地线的埋设不得破坏渗水暗沟等结构物，且不得影响路基的稳定与安全。

**4.10.5** 防护栅栏应在基础混凝土强度达到设计的70%以后进行安装，安装应牢固。

**（I）路缘石**

**主控项目**

**4.10.6** 混凝土路缘石强度应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种的路缘石每20000块为一个批，不足20000块按一批计。每种、每批抽样检验1组（3块）。

检验方法：查出厂证明文件及检验报告。

**4.10.7** 花岗岩路缘石物理性能、尺寸偏差和外观质量要求应符合表4.10.7的要求。

检查数量：同一厂家、同一品种的路缘石每20000块为一个批，不足20000块按一批计。每种、每批抽样检验1组（3块）。

检验方法：查出厂证明文件及检验报告。

**表4.10.7 花岗岩路缘石物理性能、尺寸偏差和外观质量要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 规定值及允许偏差 |
| 花岗岩路缘石 |
| 1 | 饱和抗折强度(MPa) | ≥10 |
| 2 | 饱和抗压强度(MPa) | ≥120 |
| 3 | 体积密度(g/cm³) | >2.56 |
| 4 | 吸水率(%) | ≤0.4 |
| 5 | 孔隙率(%) | <3 |
| 6 | 磨耗率(狄法尔法)(%) | <4 |
| 7 | 长度、宽度、厚度(mm) | ±2 |
| 8 | 对角线长度(mm) | ±3 |
| 9 | 夹 角(mm) | ≤1 |
| 10 | 外露面平整度(mm) | ≤1 |
| 11 | 外观质量 | 色调、花纹基本一致，无缺棱、缺角、加工裂纹 |

**一般项目**

**4.10.8** 路缘石应砌筑稳固、砂浆饱满、勾缝密实，外露面清洁、线条顺畅，平缘石不阻水。

检查数量：全数检查

检验方法：观察。

**4.10.9** 立缘石、平缘石安砌允许偏差应符合表4.10.9的规定。

**表4.10.9 立缘石、平缘石安砌允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差  （mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 直顺度 | ≤10 | 100 | 1 | 用20m线和钢尺量 |
| 2 | 相邻块高差 | ≤3 | 20 | 1 | 用钢板尺和塞尺量 |
| 3 | 缝宽 | ±3 | 20 | 1 | 用钢尺量 |
| 4 | 顶面高程 | ±10 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |

**（II）接触网支柱基础**

**主控项目**

**4.10.10** 接触网支柱基础的基坑应符设计要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察。

**4.10.11** 接触网支柱基础的基坑全部用混凝土灌注密实后，支柱基础表面应与路基表面衔接平顺。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察。

**一般项目**

**4.10.12** 接触网支柱基础距线路中线位置、沿线路纵向位置、截面尺寸、埋置深度的允许偏差、检验数量及检验方法应符合表4.10.12的规定。

表4.10.12 接触网支柱基础施工的允许偏差、检验数量及检验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 距线路中线位置 | +20 mm | 抽样检验支柱数量10% | 尺 量 |
| 2 | 沿线路纵向位置 | ±50 mm | 抽样检验支柱数量10% | 仪测测量 |
| 3 | 截面尺寸 | +50 mm | 抽样检验支柱数量10% | 尺 量 |
| 4 | 埋置深度 | 不小于设计值 | 抽样检验支柱数量10% | 仪器测量 |

**（II）电缆井、预埋管**

**主控项目**

**4.10.13** 预埋件数量、位置、型号和综合接地应符合设计要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察。

**4.10.14** 预埋管型号、规格、材质符合设计要求。

检验数量：根据进场批次，每批抽检不小于80%。

检验方法：质量证明文件、尺量。

**4.10.15** 管件预埋数量、排列顺序符合设计要求。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察检验。

**4.10.16** 电缆槽（井）的位置、结构形式、断面尺寸、沟底高程、纵向坡度等应符合设计要求。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察检验，钢尺量测。

**一般项目**

**4.10.17** 管件预埋前应清理底部的石块、杂物，保证管件敷设平顺。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检验。

**4.10.18** 电缆保护管内壁应光滑、无毛刺，电缆保护管端头及接头处应光滑，无毛刺，电缆保护管接头按顺序接头，不可交叉错位接头，保证埋管的平顺性。

检验数量：全数检验。

检验方法：采用不小于管孔直径85%的试通棒进行试通，试通棒顺利通过，试通棒无明显被划伤迹象。

**4.10.19** 预埋管内清洁无杂物，无淤泥。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察检验。

**4.10.20** 在中间电缆井电缆埋管对接时纵向坡度不大于0.2%，在曲线位置埋管需保证埋管平顺，弯曲半径满足电缆弯曲半径要求。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察检验。

**（III）防护栅栏**

**主控项目**

**4.10.21** 防护栅栏用各类材料、构配件的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：查验每批产品质量证明文件和性能报告单，观察。

**4.10.22** 涂料的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：检验质量证明文件，观察。

**4.10.23** 防护栅栏立柱基坑尺寸符合设计要求，坑壁应垂直。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位按基坑数量的20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.10.24** 陡坡地段防护栅栏下槛下部与地面间的封闭应符合设计要求。

检验数量：施工单位每200m检验5处。监理单位平行检验2处。

检验方法：观察、尺量。

**4.10.25** 金属栏杆杆件的涂料涂刷层数、涂刷质量应符合设计要求，不得漏涂。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**4.10.26** 防护栅栏有关标志、标识的设置位置、结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、尺量。

**一般项目**

**4.10.27** 防护栅栏设置应平顺，与地面密贴。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察。

**4.11 园林绿化**

**4.11.1** 了解绿化用地范围内文物、古树，及各种管线、设施（水、电、气、热等）的位置，并根据相关规定进行保护。

**4.11.2** 各种管线或建（构）筑物区域及周边的整理绿化用地，应在其完工并验收合格后进行种植。

**4.11.3** 种植区域内遇地下结构层、粘重密实土壤等不利于透水、不利于植物生长的情况，设计单位应根据勘察情况做出通气透水施工图设计，或变更适宜树种。

**4.11.4** 植物材料种类、品种名称及规格应符合现行国家标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的规定。

**4.11.5** 绿化栽植土壤、种植土改良应符合现行国家标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的规定。

**4.11.6** 移植工程的质量验收应符合现行国家标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的规定。

**4.11.7** 有轨电车线路的绿化应采用通透式配置模式，避免侵入设备限界，对行车造成影响。

**【4.11.7条文说明】**

种植的乔木、灌木或地被等绿化对限界有影响，应及时修剪，以满足限界要求。乔木种植高度限制：在有轨电车线路的绿化中，通常要求乔木的高度不得过高，以避免影响行车安全。

例如，在有轨电车两侧种植乔木时，需要离开轨道一定距离，并且高度要受到限制，以防止倒树对行车造成影响。建议避免种植乔木，或者在种植时确保其高度不会影响视线和行车安全。

**（I）栽植**

**主控项目**

**4.11.8** 常绿树支撑高度为树干高的 2/3，落叶树支撑高度为树干高的 1/2。

检查方法：晃动支撑物。

检查数量：每 50 株为 1 个检验批，不足 50 株全数检查。

**4.11.9** 种植的树木应保持直立，不得倾斜。

检查方法：观察；

检查数量：全数检查。

**4.11.10** 行道树或行列种植苗木应与路牙平行，相邻植株规格应合理搭配，相邻高度差不超过 50 cm。

检查方法：尺量、目测；

检查数量：全数检查。

**4.11.11** 一般乔灌木的种植深度应与原种植线持平，个别快长、易生不定根的树种可较原土痕栽深5cm～10cm，常绿树栽植时，土球上表面应高于地表 5cm；竹类可比地表深 3cm～6cm。

检查方法：尺量、目测；

检查数量：全数检查。

**4.11.12** 种植裸根树木时，应将种植穴底填土呈半圆土堆，树木种植根系应舒展，置入树木填土至 l/2时，应轻提树干，使根部充分接触土壤。

**4.11.13** 带土球树木入穴前应踏实穴底松土，土球放稳，拆除并取出不易降解包装物。

检查方法：观察；

检查数量：全数检查。

**4.11.14** 乔、灌木、绿篱栽植成活率必须达到合格的标准。

1 乔木栽植成活率应按树种和品种分别进行检查考核，成活率达到95%为合格；孤植、对植、丛植等方式进行造景栽植的成活率应达到100%。

2 灌木应按树种或品种全数检查，成活率应达到95%。

3 藤木、绿篱按10%抽样检查，成活率应达到95%。

**4.11.15** 花坛、花境、地被植物的栽植成活率，以覆盖地面程度或以单位面积内成活数为准，覆盖面或单位面积内成活数≥95%的为合格。

检验方法：按种类或品种栽植数的10%抽样检查统计成活率，填写检查记录。

**一般项目**

**4.11.16** 乔、灌木、绿篱栽植定点放线应符合设计要求，无设计要求时允许偏差应符合本标准表4.11.16的规定。

检验方法：按本标准表4.11.16的检验方法检验。

**表 4.11.16 乔、灌木、绿篱栽植定点放线允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 施工设计图  比例 | 允许偏差  （cm） | 检查频率 | | 检查  方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 乔、灌木栽植 | 1：200 | 20 | 每100株检查10株，每株为1点，不少于10点 | 10 | 量测  观察 |
| 2 | 乔、灌木栽植 | 1：500 | 25 |
| 3 | 乔、灌木栽植 | 1：1000 | 100 |

**4.11.17** 绿篱、植篱的株行距应均匀。树形丰满的一面应向外，按苗木高度、冠幅大小均匀搭配。

**4.11.18** 假山或岩缝间种植，应在种植土中掺入苔藓、泥炭等保湿通气材料。

**4.11.19** 同规格同树种的支撑物、牵拉物的长度、支撑角度、绑缚形式以及支撑材料宜统一。

**（II）草卷、草块铺设**

**4.11.20** 草卷、草块铺设应符合现行国家标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的规定。

**（III）草坪播种**

**4.11.21** 草坪播种应符合现行国家标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的规定。

**5 桥涵与隧道**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 桥涵与隧道采用原材料的质量验收应符合现行行业标准《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB10415的相关规定。

**5.1.2** 隧道工程施工前，应对邻近的建（构）筑物、地下管网等进行探测排查，对重要的或有特殊要求的建（构）筑物，应根据需要采取必要的防护措施。

**5.1.3** 隧道工程施工应进行超前地质预报，并作为工序纳入施工组织管理，给予必要的施作时间。

**【5.1.3条文说明】**

超前地质预报以地质分析法为基础，针对不同地段地质情况和预报目的，进行技术经济比选，选择有针对性、适用性强的方法和设备，采用一种或几种方法的合理组合，达到预报基本准确。主要包括下列内容：

（1）地层岩性，重点为软弱夹层、破碎地层、煤层及特殊岩土等。

（2）地质构造，重点为断层、节理密集带、褶皱轴等影响岩体完整性的构造发育情况。

（3）不良地质，特别是溶洞、暗河、人为坑洞、放射性、有害气体、高地应力等发育情况。

（4）地下水，特别是岩溶管道水、富水断层、富水褶皱轴及富水地层。

**5.1.4** 超前地质预报发现异常情况时，应及时通知相关各方提前采取应急措施。

**【5.1.4条文说明】**

复杂隧道工程超前地质预报应编制实施细则，内容包括超前地质预报实施方案、分段预报内容、方法及技术要点，并编制气象、重要泉点、暗河流量、地下水位等观测计划和观测技术要求。

施工过程中应将实际开挖的地质情况与预报结果进行对比分析，及时总结经验，指导和改进超前地质预报工作。

**5.1.5** 地下水控制的质量验收应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299和《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10147的相关规定。

**5.1.6**  附属工程的质量检验应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**【5.1.6条文说明】**

隧道工程的附属工程包含联络通道、泵房等工程等。

**5.1.7** 隧道防排水工程施工除应符合本标准6.4节的相关规定外，尚应符合现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB/T 50208的相关规定。

**5.2 桥涵工程**

**（I）新建工程**

**5.2.1** 桥涵新建工程施工检验应符合现行行业标准《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB10415的相关规定。

**（II）桥梁改造加固**

**5.2.2** 桥涵改造加固工程施工检验除符合本标准5.2节外，尚应符合现行行业标准《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB10415的相关规定。

**5.2.3** 混凝土缺陷修补所用混凝土（砂浆）等材料的类别、规格及质量应符合现行相关标准、规范的规定，满足设计要求。

**5.2.4** 裂缝修补用胶（注射剂）、裂缝修补用聚合物水泥注浆等材料的类别、规格及质量应符合现行相关标准、规范的规定，满足设计要求。

**5.2.5** 采用表面封闭法处理裂缝时，应对缝口表面处理，使处理表面平顺、干燥、无油污，处理范围沿裂缝走向宽30~50mm。

**5.2.6** 粘贴钢板加固所用钢板、胶粘剂、锚栓、防腐剂等材料的类别、规格及质量应符合现行相关标准、规范的规定，满足设计要求。

**5.2.7** 锚栓数量、规格，钢板的搭接长度不低于设计要求。钢板胶粘后不得有空鼓。

**5.2.8** 粘贴纤维复合板材料用纤维复合材料、粘贴材料和表面防护材料等材料的类别、规格及质量应符合现行相关标准、规范的规定，满足设计要求。

**5.2.9**  纤维复合材料实际粘贴面积、搭接长度应符合设计要求。

**主控项目**

**5.2.10** 新增受力钢筋、箍筋及各种锚固件、预埋件与原构件的连接和安装，除应符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367的构造规定和设计要求外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

检查数量：全数检查；当有植筋时，符合设计要求。

检验方法：观察、钢尺检查。

**5.2.11** 新增混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件新增混凝土强度的试块，应在监理工程师见证下，在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与留置试块应符合下列规定：

1 每拌制50盘（不足50盘，按50盘计）同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块；同条件养护试块的留置组数应根据混凝土工程量及其重要性确定，且不应少于3组。

检验方法：检查施工记录及试块强度试验报告。

**一般项目**

**5.2.12** 粘贴纤维复合材料允许偏差应符合表5.2.12的要求。

**表5.2.12 粘贴纤维复合材料允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差  （mm） | 检验频率和方法 |
| 1 | 粘贴位置（mm） | 中心线偏差±10mm | 尺量：每构件检查20% |
| 2 | 粘贴面尺寸（mm） | +20，-5 | 尺量：每构件检查20% |
| 3 | 正拉粘贴强度（MPa） | 组内每一试样的正拉强度均达到1.5或原构件混凝土实测的抗拉强度标准值 | 粘贴强度检测仪：同规格构件为1检验批，每批抽检该批总数的10%，但不应少于三个构件，以每个受检构件为一检验组，每组3个检验点。 |
| 4 | 粘贴面积 | ≥95% | 超声探测或敲击：100% |
| 5 | 粘贴纤维复合材料数量 | 满足设计要求 | 目测：100% |

**5.2.13** 粘贴钢板允许偏差应符合表5.2.13的要求。

**表5.2.13 粘贴钢板允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差  （mm） | 检验频率和方法 |
| 1 | 加固构件结合面处理 | 满足设计要求 | 目测或检查记录：100% |
| 2 | 钢板粘贴结合面处理 | 满足设计要求 | 目测或检查记录：100% |
| 3 | 锚栓植入深度 | 不小于设计要求 | 尺量或检查记录：每构件检查20% |
| 4 | 粘贴位置（mm） | 中心线偏差±10 | 尺量：每构件检查20% |
| 5 | 钢板尺寸  （mm） | 满足设计要求 | 尺量：每构件检查20% |
| 6 | 粘贴面积 | ≥95% | 超声探测或敲击：100% |
| 7 | 粘贴效果检验 | 满足设计要求 | 取样或检查记录：每构件检查面积的1%～2%，不少于1件 |
| 8 | 防腐涂层厚度 | 满足设计要求 | 涂层厚度测试仪：每构件5处 |
| 9 | 粘贴钢板数量 | 满足设计要求 | 目测：100% |

**5.2.14** 混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 在浇筑完毕后应及时对混凝土加以覆盖并在12h以内开始浇水养护；

2 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于7d；对掺用缓凝剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于14d；

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水的水质应与拌制用水相同；

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并用保持塑料布内表面有凝结水；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

**5.2.15** 锚栓的钻孔，应采用该产品使用说明书规定的钻头及配套工具，并应按该说明书规定的钻孔要求进行操作。

检查数量：每一锚栓品种不少于一次。

检验方法：观察，检查钻孔记录。

**5.2.16** 基材表面及锚孔的清理应符合下列要求：

1 锚栓的锚孔，应用压缩空气或手动气筒清除孔内粉媒；

2 锚栓应无浮锈；锚板范围内的基材表面应光滑平整，无残留的粉尘、碎屑。

检查数量：全数检查。

检验方法；观察，并用含水率测定仪检测。

**5.2.17** 锚栓的安装作业应符合下列规定：

1 自扩底型锚栓的安装，应使用专门安装工具并利用锚栓专制套筒上的切底钻头边旋转、边切底、边就位；同时通过目测位移，判断安装是否到位；若已到位，其套筒顶端应低于混凝土表面的距离为1mm～3mm；对穿透式自扩底锚栓，此距离是指套筒顶端应低于被固定物的距离；

2 模扩底锚栓的安装应使用专门的模具式钻头切底，将锚栓套筒敲至柱锥体规定位置以实现正确就位；同时通过目测位移，判断安装是否到位；若已到位，其套筒顶端至混凝土表面的距离也应约为1mm～3mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查安装记录。

**5.2.18** 锚栓孔清孔后，若未立即安装锚栓，应暂时封闭其孔口，防止尘土、碎屑、油污和水分等落入孔内影响锚固质量。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并检查施工记录。

**5.2.19** 锚栓固定件的表面应光洁平整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**5.2.20** 钻孔偏差应符合下列规定：

1 垂直度偏差不应超过2.0%；

2 直径偏差不应超过表5.2.58的规定值，且不应有负偏差；

3 孔深偏差仅允许正偏差，且不应大于5mm；

4 位置偏差应符合施工图规定；若无规定，应按不超过5mm执行。

检查数量：每一种孔径随机抽检5%，且不少于5个。

检验方法：直角靠尺、探针、钢尺量测。

**表5.2.20 锚栓钻孔直径的允许偏差（mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 钻孔直径 | 允许偏差 | 钻孔直径 | 允许偏差 |
| ≤14 | ≤+0.3 | 24～28 | ≤+0.5 |
| 16-22 | ≤+0.4 | 30～32 | ≤+0.6 |

**5.3 隧道工程**

**5.3.1**  采用明挖法施工的质量验收应符合现行行业标准《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417的相关规定。

**【5.3.1条文说明】**

采用明挖法施工的质量验收应包括地下水控制、基坑围护、地基处理、钢筋混凝土主体结构工程、 防水工程。

**5.3.2**  采用暗挖法施工的隧道质量验收应符合现行行业标准《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417的相关规定。

**【5.3.2条文说明】**

采用暗挖法施工的质量验收应包括地下水控制、地层超前支护及加固、土石方工程、初期支护、钢筋混凝土主体结构工程、附属结构工程部分、结构防水。

**5.3.3**  盾构法施工尚应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299和《盾构法隧道施工及验收规范》GB/T 50446的相关规定。

**6** **房屋建筑工程**

**6.1 一般规定**

**6.1.1**  有轨电车房屋建筑工程应包括土建、装饰装修、屋面、通风与空调、给水与排水、低压配电与动力照明、站台附属设施等分部工程。

**【6.1.1 条文说明】**

有轨电车房屋主要包括车站、变电所及车辆基地房屋等。

**6.1.2** 房屋建筑工程节能工程的施工质量验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的相关规定。

**【6.1.2 条文说明】**

房屋建筑工程节能分部工程包括墙体节能工程、幕墙节能工程、门窗节能工程、屋面节能工程、地面节能工程、采暖节能工程、通风与空调调节能工程、空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程、配电与照明节能工程、监测与控制节能工程等分项工程。

**6.1.3** 施工前，应根据地形、地质条件选择合理的基坑支护方式；基坑支护施工的质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202的相关规定。

**6.1.4** 屋面防水等级和设防要求应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345的相关规定。

**6.1.5** 屋面工程所用的防水、保温材料应有产品合格证书和性能检测报告等质量证明文件，材料的品种、规格、性能等必须符合国家现行成品标准和设计要求。

**6.1.6** 钢构件防火要求采用防火涂料，性能、涂层厚度及质量要求符合设计和国家有关规定， 防火涂料厚度应通过耐火试验确定。

**6.1.7** 钢结构的制作应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205的相关规定。

**6.1.8** 房屋建筑工程中防雷及接地的施工质量验收应符合现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601的相关规定。

**6.1.9** 房屋建筑工程的施工质量验收除符合本标准第6章的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300的相关规定。

**6.2 土建工程**

**6.2.1**  房屋建筑应遵循安全、便捷、适用、高效的原则。

**（I）基坑开挖与回填**

**6.2.2** 基坑开控与回填的施工质量除符合本标准6.2.4~6.2.13条的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202的相关规定。

**6.2.3** 基坑应自上而下分层，分段依次开挖。放坡开挖基坑应随基坑开挖的同时刷坡，边坡应平顺，坡度应符合设计文件要求；地下连续墙或混凝土灌注桩围护的基坑、应在混凝土或锚杆浆液达到设计文件要求的强度后开挖；土钉墙围护应随挖土随做土钉。

**6.2.4** 路面恢复时回填土的质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定；地下管线周围的回填土质量应符合设计文件及各专业管线的填土要求。

**主控项目**

**6.2.5** 基坑机械开挖至基底应预留0.2m~0.3m 厚土层采用人工开挖，不应扰动基底土层，如发生超挖时应按设计文件要求处理。

检验数量：每个基坑全部检验。

检验方法：现察检查，钢尺量测。

**6.2.6** 基底应经过验槽后，方可进行结构施工。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，检查验槽记录。

**6.2.7** 基坑回填土的土质、含水率应符合设计文件要求。

检验数量：回填土源全部检查。

检验方法：检查土质试验报告，实地查看。

**6.2.8** 基坑回填宜分层、水平机械压实，压实后的厚度应根据压实机械确定，且不应大于0.3m；结构两侧应水平、对称同时填压：基坑分段回填接茬处，已填土坡应挖台阶，其宽度不应小于1.0m，高度不应大于0.5m。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**6.2.9** 基坑位于道路下方时，基坑回填碾压密实度应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的规定。

检验数量：当机械碾压时，每层填土按基坑长度50m 或基坑面积为1000m2（不足50m 或小于1000m2按1组计）时取1组；当机械夯实时，每层填土按基坑长度25m或基坑面积为500m2（不足25m或小于500m2按1组计）时取1组，每组取样点不少于6个，其中部和两边各取2个。

检验方法：海砂法或核子密度仪法。

**一般项目**

**6.2.10** 基坑开挖允许倘差、检验数量及检验方法应符合表6.2.10 的要求。

**表6.2.10 基坑开挖允许偏差、检验数量及检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 检验数量 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 轴线位置 | ±5mm | 纵横轴线 | 4 | 经纬仪或全站仪测量 |
| 长、宽 | 以轴线控制，不小于设计文件规定值，外减值符合设计文件规定 | 整个基坑 | 4 | 钢尺量测 |
| 基底标高 | −20mm~+10mm | 每断面 | 5 | 水准仪量测 |
| 边坡 | 不陡于设计文件规定值 | 每5m~10m | 1 | 坡度尺量测 |

**6.2.11** 基坑基底平整度允许偏差应为20mm.

检验数量：每10m 一个断面，检查5点。

检验方法：3m靠尺检查。

**6.2.12** 基坑顶面标高的允许偏差应为士20mm、平整度允许偏差应为20mm。

检验数量：每10m 一个断面，检查5点。

险验方法：水准仪测量、3m靠尺检查。

**6.2.13** 基坑回填分层厚度应符合设计文件要求。

检验数量：按每层每50m抽查10点。

检验方法：钢尺量测或检查施工记录。

**（II）地基工程**

**6.2.14** 各种地基处理施工的工程质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202的相关规定。

**（III）钢筋工程**

**6.2.15** 钢筋原材、加工及安装工程的质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

**主控项目**

**6.2.16** 主钢筋安装时，杂散电流腐蚀防护措施应符合设计文件要求，验收应符合现行行业标准《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：仪表测试。

**一般项目**

**6.2.17** 当结构采用钢筋焊接片形骨架时，应按设计文件要求施焊，其尺寸允许偏差应符合表6.2.17 规定。

**6.2.17 钢筋焊接片形骨架尺寸允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） |
| 钢筋骨架高度 | ±5 |
| 钢筋骨架宽度 | ±10 |
| 主筋间距 | ±10 |
| 箍筋间距 | ±10 |
| 钢筋网片长和宽 | ±10 |
| 钢筋网片尺寸 | ±10 |

检验数量：抽查10且不少于3处。

检验方法：钢尺量测。

**（IV）模板及支架工程**

**6.2.18** 模板及支架工程质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的规定。

**一般项目**

**6.2.19** 当采用单侧支模的墙体模板时，围护结构及防水层侵入墙体结构的尺寸应小于5mm。

检验数量：全数检查。

检验方法：吊垂线，钢尺量测。

**（V）混凝土工程**

**6.2.20** 混凝土工程质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的规定。

**主控项目**

**6.2.21** 混凝土抗压、抗渗试件应在灌注地点制作，同一配合比的留置组数应符合下列规定：

1 抗压强度试件应符合下列规定：

1）垫层混凝土每灌注一次应留置一组试件；

2）不超过30m长的每段结构的底板、中边墙及顶板、车站主体应各留置4组试件，区间及附属建筑物结构应各留置2组试件：

3）混凝土结构柱每灌注10根留置一组，一次灌注不足10根者，也应留置1组：

4）同条件养护试件的留置，应符合现行国家标准《混凝 土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

2 抗渗压力试件每段结构不大于30m，车站应留置2组，区间及附属建筑物应各留置1组。

**6.2.22** 轨行区部位的混凝土结构应满足结构限界的要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：测量检查，冷滑试验。

**（VI）钢结构工程**

**6.2.23** 钢结构加工、钢梁、钢檩条的质量验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

**主控项目**

**6.2.24** 钢管柱钢管、劲钢钢材原材料、焊接材料及螺栓质量应符合设计文件要求。

检验数置：全数检查。

检验方法，检查材料出厂合格证和检验报告.

**6.2.25** 钢管及钢材加工宜在工厂制作，焊缝质量应符合设计文件要求，设计文件无要求时应达到二级标准，并应达到与母材等强的要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查出厂合格证和超声波检查焊缝质量。

**一般项目**

**6.2.26** 钢管柱和劲钢定位器安装允许偏差应符合下列规定：

1 定位器中心线允许偏差不应大于2mm；

2 定位器标高的允许偏差应为 -2mm~+4mm。

检验数量：全数检查。

检验方法：测量定位，钢尺量测和水准仪量测。

**6.2.27** 钢管柱安装的允许偏差应符合表6.2.27 的规定：

**表6.2.27 钢管柱安装允许偏差**

| 检查项目 | 允许偏差（mm） |
| --- | --- |
| 垂直度 | 柱长的1/1000，且不大于15 |
| 中心线偏差 | ±5 |
| 顶面标高 | 0～+10 |
| 顶面不平度 | 5 |
| 间距 | 设计文件规定柱距的1/1000 |

检验数量：全数检查。

检验方法：测量仪器量测，靠尺量测。

**（VII）砌体结构工程**

**6.2.28** 砌体结构工程施工质量验收应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203的规定。

**（VIII）特殊部位工程**

**主控项目**

**6.2.29** 施工缝、变形缝、后浇带的形式、位置、尺寸应符合设计文件要求及施工方案规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测，检查隐蔽工程验收记录。

**6.2.30** 施工缝、变形缝、后浇带的防水构造应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查隐蔽工程验收记录。

**一般项目**

**6.2.31** 变形缝填塞前，缝内应清扫干净、保持干燥，不应有杂物和积水。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.2.32** 变形缝的表面质量应达到缝宽均匀，缝身竖直，环向贯通，填塞密实，表面应光洁。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**6.2.33** 结构变形缝处的端头模板支立，平面位置允许偏差应为±10mm，垂直度允许偏差应小于2‰。

检验数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

**6.2.34** 后浇带的钢筋接头应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.2.35** 后浇带在混凝土浇筑前，内部应清扫干净、保持干燥。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.3 装饰装修工程**

**6.3.1** 建筑装饰装修工程的验收应符合现行国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209和《玻璃幕墙工程质量验收标准》JGJ/T 139的规定。

**【6.3.1 条文说明】**

建筑装饰装修工程应包括地面、抹灰、门窗、外墙防水，吊顶、轻质隔墙、墙面及柱面、幕墙、涂饰、细部、标志工程。

**6.3.2** 室内环境质量检测及验收应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的规定。

**6.3.3** 无障碍设施部分的验收应符合现行国家标准《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642的规定。

**6.3.4** 材料的防火性能指标应符合设计文件要求及现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

**6.3.5** 抹灰工程的验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的规定。

**（I）吊顶工程**

**6.3.6** 吊顶工程的验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的规定。

**主控项目**

**6.3.7** 吊杆与结构顶板、吊顶的饰面材料的安装连接、抗振动、防松动构造应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**6.3.8** 吊顶内填充的吸声材料应进行包覆后安装。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.9** 吊顶竣工后，面层材料表面应洁净、色泽一致，不应有翘曲、裂缝及缺损。压条应平直，宽窄一致。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，尺量检查。

**6.3.10** 吊顶饰面板允许偏差及检验方法应符合表6.3.10的规定。

**表6.3.10 吊顶饰面板允许偏差及检验方法**

| 检查项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- |
| 吊顶起拱高度 | 5 | 拉线用尺量检查 |
| 吊顶边线水平度 | 2 | 用尺量或水平仪检查 |
| 分格线平直度 | 2 | 按5m线，不足5m拉通线用尺量检查 |

检验数置：每50m2检查一处。

**（II）墙面及柱面工程**

**6.3.11** 墙面、柱面饰面板（砖）工程的验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的规定。

**主控项目**

**6.3.12** 不封闭区域墙面陶瓷面砖的吸水率，抗冻性应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查吸水率、抗冻性试验报告。

**6.3.13** 有硬度要求的饰面材料的硬度指标应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查硬度试验报告。

**一般项目**

**6.3.14** 墙柱面竣工后，面层表面应平整、洁净，应无裂痕和缺损；面板上的孔洞应套割吻合，边缘应整齐。当采用湿法施工时，面层与基体之间的灌注材料应饱满、密实，无空鼓。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.15** 墙柱面板块面层允许偏差及检验方法应符合表6.3.15的规定。

**表6.3.15 墙面及柱面面层允许偏差及检验方法**

| 检查项目 | 允许误差（mm） | | | | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 天然光镜面石材 | | 粗糙面石材 | 预制水磨石 | 饰面砖 |
| 方柱 | 圆柱 |
| 表面平整度 | 1 | — | 2 | 2 | 2 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 立面垂直度 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 用2m托线板检查 |
| 阳角方正 | 2 | — | 3 | 2 | 2 | 用200mm方尺和楔形塞尺检查 |
| 接缝高低差 | 0.3 | 0.3 | 1 | 0.5 | 0.5 | 用直尺和楔形塞尺检查 |
| 板缝宽度 | 0.5 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.5 | 用尺量检查 |
| 弧形柱面精度 | — | 1.5 | — | — | — | 用1/4圆周样板和楔形塞尺检查 |
| 柱群纵横向直顺度 | 5 | 5 | — | — | — | 拉通线或经纬仪用量尺检查 |

检验数量：全数检查。

**（III）地面工程**

**6.3.16** 地面工程质量验收应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209的规定。

**6.3.17** 盲道地砖质量验收应符合现行国家标准《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642的规定。

**主控项目**

**6.3.18** 站台地面应以轨道中线位置及高程为基准，高程的允许偏差应为±3mm，站台侧面帽石外缘位置的允许偏差应为0mm~+3mm。

检验数量：全数检查，

检验方法：测量检查，钢尺量测。

**一般顶目**

**6.3.19** 站台地面竣工后应无空鼓，地面面层允许偏差及检验方法应符合表6.3.19的规定。

**表6.3.19 板块地面面层允许偏差及检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | 允许偏差（mm） | | | | 检验方法 |
| 天然光镜面石材 | 预制水磨石 | 陶瓷地砖 | 缸砖 |
| 表面平整度 | 1 | 2 | 2 | 4 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 线格平直度 | 2 | 3 | 3 | 3 | 拉5m线，不足5m拉通线量尺检查 |
| 接缝高低差 | 0.5 | 1 | 1 | 1.5 | 直尺和楔形塞尺检查 |
| 踢脚板上口平直度 | 1 | 2 | 2 | 2 | 拉5m线，不足5m拉通线量尺检查 |
| 板缝宽度 | 1 | 2 | 2 | 2 | 尺量检查 |
| 幅石边距轨道中线 | 0～+3 | | | | 用经纬仪和尺量检查 |
| 站台面高程 | ±3 | | | | 用水平仪和尺量检查 |

检验数量：全数检查。

**（IV）慕墙、门窗、栏杆及扶手**

**6.3.20** 慕墙、门窗、栏杆及扶手的质量验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的规定。

**主控项目**

**6.3.21** 栏杆和扶手安装预埋件的数量、规格、位置以及护栏与预埋件的连接应符合设计文件要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.22** 栏杆高度、栏杆间距、安装位置应符合设计文件要求。 护栏安装应牢固。

检验数量；全数检查。

检验方法，观察检查，尺量检查，手扳检查。

**一般项目**

**6.3.23** 栏杆和扶手接缝应严密，表面应光滑，色泽应一致，不应有裂缝、翘曲及损坏，

检验数量：全数检查。

检验方法：欢察检查。

**6.3.24** 栏杆、扶手安装允许偏差及检验方法应符合表6.3.24的规定。

**表6.3.24 栏杆、扶手安装允许偏差及检验方法**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- |
| 扶手直顺度 | 3 | 拉5m线，不足5m拉通线尺量检查 |
| 栏杆垂直度 | 3 | 吊线尺量检查 |
| 栏杆间距 | 3 | 尺量检查 |
| 扶手高度 | 3 | 尺量检查 |

检验数量：全数检查。

**（V）导向标识**

**6.3.25** 标识的安装验收应符合现行国家标准《城市轨道交通客运服务标志》GB/T18574的规定。

**主控项目**

**6.3.26** 悬挂标识安装应符合下列规定：

1预埋件与结构骨架的材质、规格、数量，安装做法及防锈处理应符合设计文件要求；

2安装应牢固可靠：可调式挂件应有锁止装置。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测，手扳，检查拉拔试验记录及施工记录，检查产品合格证、送场验装记录、性能检测报告和复试报告。

**6.3.27** 附着标识安装应满足下列要求：

1嵌入墙面或地面的内部照明标志安装，导线应连接正确、 可靠，基层应采取防火隔离措施；

2粘贴方式安装的标志应紧密，平整，应无破损、无褶皱， 无起泡等缺陷；

3安装应牢固可靠。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测，检查产品质量证明文件。

**6.3.28** 落地式标识应符合下列规定：

1预埋件与结构骨架的材质、规格、数量，安装做法及防腐处理应符合设计文件要求；

2安装应牢固可靠。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测，手扳，检查施工试验记录及施工记录。

**一般项目**

**6.3.29** 悬挂标识安装应符合下列规定：

1标识应平整、方正，表面应洁净，应无污渍、划痕、破损现象；

2穿过吊顶的标识与吊顶的交接线应顺直、清晰、美观；

3悬挂标识的安装允许编差和检验方法应符合表6.3.29 的规定。

**表6.3.29 悬挂标识安装允许偏差及检验方法**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- |
| 平整度 | ±2 | 水平尺检查 |
| 垂直度 | ±2 | 靠尺检查 |
| 定位偏差 | ±5 | 经纬仪检查 |
| 高度偏差 | 0～+5 | 水准仪检查 |

检验数量：全数检查。

**6.3.30** 附着标识安装应符合下列规定；

1 标志应平整、方正，表面洁净，应无污渍、划痕、破损现象；接缝应严密、吻合；

2 边口处应整齐、光滑，做法及尺寸应符合设计文件要求：

3 附着标志的安装允许偏差和检验方法应符合表6.3.30的规定。

**表6.3.30 附着标识安装允许偏差及检验方法**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 平整度 | | 2 | 水平尺检查 |
| 垂直度 | | 2 | 靠尺检查 |
| 定位偏差 | | ±5 | 钢直尺检查 |
| 嵌入  高低差 | 墙面 | ±3 | 钢卷尺和楔形塞尺检查 |
| 地面 | ±2 | 钢卷尺和楔形塞尺检查 |

检验数量：全数检查。

**6.3.31** 落地标识的安装应符合下列规定：

1标志安装应平整；

2落地标志的安装允许偏差和检验方法应符合表6.3.31的规定。

**表6.3.31 落地标识安装允许偏差及检验方法**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- |
| 平整度 | ±2 | 水平尺检查 |
| 垂直度 | ±2 | 靠尺检查 |
| 定位偏差 | ±5 | 钢直尺检查 |

检验数量：全数检查。

**6.4 屋面工程**

**6.4.1** 屋面工程所用的防水、保温材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

**6.4.2** 屋面找平层的施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。

**6.4.3** 卷材防水层的施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。

**6.4.4** 涂膜防水层的施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。

**（I）屋面保温层**

**主控项目**

**6.4.5** 保温材料的堆积密度或表观密度、导热系数、耐火等级以及板材的强度、吸水率必须符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复检报告。

**6.4.6** 保温层的含水率必须符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：现场抽样复检报告。

**一般项目**

**6.4.7** 保温层的铺设应符合下列要求：

1 松散保温材料：分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确；

2 板状保温材料：紧贴（靠）基层，铺平垫稳，拼缝严密，找坡正确；

3 整体现浇保温层：拌合均匀，分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确；

检查数量：施工单位全数检查，监理单位按施工单位检查数的10%进行抽查。

检验方法：观察检查。

**6.4.8** 保温层厚度的允许偏差：松散保温材料和整体现浇保温层为（+10，-5）%；板状保温材料为±5%，且不得大于4mm。

检查数量：施工单位全数检查，监理单位按施工单位检查数的10%进行抽查。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

**（II）密封材料嵌缝**

**主控项目**

**6.4.9** 密封材料的质量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查出厂合格证、配合比和现场抽样复验报告。

**6.4.10** 密封材料嵌填必须密实、连续、饱满，粘结牢固，无气泡、开裂、脱落等缺陷。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**6.4.11** 嵌填密封材料的基层应牢固、干净、干燥，表面应平整、密实。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察检查。

**6.4.12** 密封防水接缝宽度允许偏差为±10%，接缝深度为宽度的0.5~0.7倍。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：尺量检查。

**6.4.13** 嵌填的密封材料表面应平滑，缝边应顺直，无凹凸不平现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察检查。

**（III）金属板材屋面**

**主控项目**

**6.4.14** 金属板材与辅助材料的规格和质量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查出厂合格证和质量检验报告。

**6.4.15** 金属板材的连接和密封处理必须符合设计要求，不得有渗漏现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察检查和雨后观察或淋水检验。

**一般项目**

**6.4.16** 金属板材屋面应安装平整，固定方法正确，密封完整；排水坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察和尺量检查。

**6.4.17** 金属板材屋面的檐口线、泛水段应顺直，无起伏现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察检查。

**（IV）细部构造**

**6.4.18** 细部构造的施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。

**【6.4.18 条文说明】**

细部构造应包括天沟、檐沟、檐口、水落口、变形缝、伸出屋面的管道的等防水构造。

**6.5 通风与空调工程**

**6.5.1** 通风空调工程的施工质量应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的相关规定。

**【6.5.1 条文说明】**

通风与空调工程子分部工程分为:送排风系统、防排烟系统、除尘系统、空调风系统、净化空调系统、制冷设备系统、空调水系统等。

**6.6 给水与排水工程**

**6.6.1** 给水与排水工程除应符合6.6.节规定外，还应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定及设计要求。

**【6.6.1 条文说明】**

给水与排水工程主要包括给水系统、排水系统和污水处理系统等。

**6.7 低压配电与动力照明**

**6.7.1** 低压配电与动力照明应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**6.8 站台附属设施**

**主控项目**

**6.8.1** 车站各种指示标牌的规格、质量和位置应符合设计要求，并应安装牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**6.8.2** 安全线位置、规格应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**6.8.3** 安全防护设施的材料质量、结构形式、设置位置、安装方法应符合设计要求及行业有关技术标准的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量、查试验检测报告。

**6.8.4** 座椅、灯箱、广告牌、电子显示屏等设置的位置和规格应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**6.8.5** 站台两端坡道台阶位置、坡道应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：测量。

**6.8.6** 站台防护栏杆数量、规格、高度应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

**一般项目**

**6.8.7** 站台附属设施外观质量应符合设计要求，并符合下列规定：

1 安全线涂刷醒目，顺直。安全线应镶嵌平整、稳固、顺直、间距均匀。

2 车站各种指示标牌字迹清晰，牌面洁净，油漆色泽鲜明。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.8.8** 站台牌及安全线的允许偏差、检验数量和检验方法应符合表6.8.8的规定。

**表6.8.8 站名牌及安全线的允许偏差、检验数量和检验方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 安全线偏离规定轴线 | | 30 | 每10m抽查1处 | 尺量 |
| 2 | 站牌名 | 长度、宽度 | ±20 | 每个牌各量1处 | 尺量 |
| 离地面高度 | ±50 | 每个牌量1处 | 尺量 |

**6.8.9** 车站装修前在车站站台及结构中预埋管的型号及数量符合设计要求，预埋管应预留牵引铁丝，管口及接头光滑无毛刺。

检验数量：全数检验。

检验方法：交接检验，观察检验。

**7 交通工程**

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 有轨电车设置的专业标志包括禁止、警告、指示等标志，样式应与其他道路交通标志区分。

**7.1.2** 有轨电车交通标志与其他道路交通标志、交通标线等管理设施传递的信息应一致，互为补充。

**7.1.3** 有轨电车线路在进口道宜设置有轨电车的分道标志，在交叉口出口宜设置有轨电车专用路权标志，在横向道路进口宜设置有轨电车警示标志。

**7.1.4**  有轨电车与其他道路交通存在冲突点位置时，在其他道路交通方向上宜设置有轨电车的警告标志。

**7.1.5** 面向道路交通使用者的有轨电车交通标志宜与其他道路交通标志合板或合杆设置。

**7.1.6** 有轨电车线路在专用路段设置人行横道时，宜面向有轨电车设置人行横道警示志。

**7.1.7** 护栏任何部分不得侵入有轨电车的建筑限界以内。

**7.2 交通标志**

**7.2.1**  标志制作应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB5768和《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827的相关规定。翻板式可变标志应符合现行国家标准《翻板式可变标志》JT/T751的相关规定。

**主控项目**

**7.2.2**  标志面反光膜等级应符合设计要求，逆反射系数应符合设计要求，且不小于《道路交通反光膜》GB/T18833的相关规定。

检测数量：每块板每种颜色测3点。

检测方法：逆反射系数测试仪。

**7.2.3** 支撑件应表面光洁，颜色均匀一致，不应有破损、锈蚀、漏镀及各种焊接缺陷。采用钢构件制作的支撑件，防腐层质量应符合现行国家标准《公路钢构件防腐技术条件》GB/T 18226和《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827的相关规定。

检测数量：全数检查。

检测方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**一般项目**

**7.2.4** 标志板应平整，表面无明显凹痕或变形，板面不平度应不大于7mm/m。板面应无裂纹、起皱、边缘剥离、明显气泡、划痕及各种损伤。

检测数量：全数检查。

检测方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**7.2.5**  标志板长、宽尺寸与设计值的误差应不超过±5mm，边长大于1.2m的标志板，边长与设计值的误差应不超过±0.5%。

检测数量：全数检查。

检测方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**7.2.6**  标志板的厚度应不小于设计文件要求。

检测数量：全数检查。

检测方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**7.2.7** 标志板下缘至路面净空高度，应不小于设计值，且不大于设计值100mm。

检测数量：每块板测2点。

检测方法：经纬仪、全站仪或尺量。

**7.2.8**  柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离应符合设计文件要求。

检测数量：每处测1点。

检测方法：尺量。

**7.2.9**  支撑件立柱竖直度应不大于3mm/m。

检测数量：每根柱测2点。

检测方法：垂线法。

**7.2.10**  标志基础尺寸应不小于设计值50mm，且不大于设计值100mm。

检测数量：每个基础长度、宽度各测2点。

检测方法：尺量。

**7.2.11** 标志基础顶面平整度允许偏差应不大于4mm。

检测数量：对角线测最大间隙，每个基础测2点。

检测方法：尺量。

**7.3 交通标线**

**7.3.1**  标线用涂料产品应符合现行行业标准《路面标线涂料》JT/T280和国家标准《路面标线用玻璃珠》GB/T24722的相关规定；防滑涂料产品应符合现行行业标准《路面防滑涂料》JT/T712的相关规定。

**7.3.2** 标线的颜色、形状和位置应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB5768的规定，并符合设计要求。

**主控项目**

**7.3.3** 标线涂层厚度应均匀，厚度应符合表7.3.3的规定。

**表7.3.3 交通标线厚度允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | | | 规定值或允许偏差 |
| 标线厚度（干膜，mm） | 溶剂型 | | 不小于设计值 |
| 热熔型 | | +0.50，-0.10 |
| 水性 | | 不小于设计值 |
| 双组份 | | 不小于设计值 |
| 预成型标线带 | | 不小于设计值 |
| 突起型 | 突起高度 | 不小于设计值 |
| 基线宽度 | 不小于设计值 |

检测数量：每1km测3处，每处测6点。

检测方法：标线厚度测量仪或卡尺。

**7.3.4**  反光标线玻璃珠撒布应均匀，标线的逆反射亮度系数应符合表7.3.4的规定。

**表7.3.4 交通标线逆反射亮度系数允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | | | 规定值或允许偏差 | |
| 逆反射亮度系数*R*L（mcd·m-2·lx-1） | 非雨夜反光标线 | Ⅰ级 | 白色 | ≧150 |
| 黄色 | ≧100 |
| Ⅱ级 | 白色 | ≧250 |
| 黄色 | ≧125 |
| Ⅲ级 | 白色 | ≧350 |
| 黄色 | ≧150 |
| Ⅳ级 | 白色 | ≧450 |
| 黄色 | ≧175 |
| 雨夜反光标线 | 干燥 | 白色 | ≧350 |
| 黄色 | ≧200 |
| 潮湿 | 白色 | ≧175 |
| 黄色 | ≧100 |
| 连续降雨 | 白色 | ≧75 |
| 黄色 | ≧75 |
| 立面反光标记 | 干燥 | 白色 | ≧400 |
| 黄色 | ≧350 |
| 潮湿 | 白色 | ≧200 |
| 黄色 | ≧175 |
| 连续降雨 | 白色 | ≧100 |
| 黄色 | ≧100 |

检测数量：每1km测3处，每处测9点。

检测方法：标线逆反射测试仪。

**一般项目**

**7.3.5** 标线实际位置、宽度、长度及间断线纵向间距、设置角度等尺寸与设计要求的误差应符合表7.3.5的规定。

**表7.3.5 交通标线长度、宽度允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 检查项目 | | 规定值或允许偏差 |
| 1 | 标线线段长度（mm） | 6000 | ±30 |
| 4000 | ±20 |
| 3000 | ±15 |
| 2000 | ±10 |
| 1000 | ±10 |
| 2 | 标线宽度（mm） | | +5,0 |
| 3 | 标线横向偏位（mm） | | ≦30 |
| 4 | 标线纵向间距（mm） | 9000 | ±45 |
| 6000 | ±30 |
| 4000 | ±20 |
| 3000 | ±15 |

1 标线线段长度及标线纵向间距：

检测数量：每1km测3处，每处测3个线段；

检测方法：尺量。

2 标线宽度及标线横向偏位：

检测数量：每1km测3处，每处测3点；

检测方法：尺量。

**7.3.6**  防滑标线的抗滑性，对于抗滑标线其抗滑值（BPN）允许偏差应≧45；对于彩色防滑标线其抗滑值应符合设计要求。

检测数量：每1km测3处；

检测方法：摆式摩擦系数测试仪。

**7.4 交通安全防护设施**

7.4.1 有轨电车交通安全防护设施主要包括波形钢护栏、隔离栅、隔离墩、防眩设施及警示灯等工程，其中隔离栅、隔离墩和防眩设施工程施工检验应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的相关规定。

**（I） 波形钢护栏工程**

**主控项目**

**7.4.2** 波形梁板金属厚度与设计值的误差不应超过±0.16mm。

检测数量：总数量的5%。

检测方法：测厚仪。

**7.4.3** 立柱壁厚与设计值的误差不应超过4.5±0.25mm。

检测数量：总数量的10%。

检测方法：测厚仪、千分尺测量。

**7.4.4** 梁中心高度与设计值的误差不应超过±20mm。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：直尺测量。

**7.4.5**  镀层厚度应符合设计要求。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：测厚仪测量。

**7.4.6** 护栏的起讫点和道口处应按设计要求进行端头处理。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：测厚仪测量。

**一般项目**

**7.4.7** 构件不能有变形，构件的涂层不能有掉漆、气泡的现象。

检测数量：全部数量的10%。

检测方法：目测。

**7.4.8** 每米护栏顺直度的允许偏差不应超过±10mm。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：拉线、直尺。

**7.4.9** 每米护栏尺寸与设计值的偏差不应超过±10mm。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：垂线、直尺。

**7.4.10**  立柱埋深应符合设计要求。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：过程检查、直尺。

**7.4.11** 立柱中距与设计值的偏差不应超过±20mm。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：钢卷尺。

**7.4.12**  拼接螺栓抗拉强度不应小于600MPa。

检测数量：每批3组。

检测方法：抽样拉力试验。

**7.4.13** 护栏平整度与设计值的偏差不应超过±10。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：水平尺。

**7.4.14** 立柱外边缘距路肩边缘距离不应小于250mm。

检测数量：每1km测5处。

检测方法：直尺。

**（II） 警示灯**

**主控项目**

**7.4.15** 警示灯塑料件成型应完整，表面色泽均匀一致，应无毛刺、裂缝、裂纹和气泡等缺陷。

检测数量：全部数量的10%。

检测方法：目测。

**7.4.16** 紧固部位应无松动，螺丝、支撑架等金属件表面应无裂纹、锈蚀现象，不应有镀层脱落。

检测数量：全部数量的10%。

检测方法：目测。

**8 轨道工程**

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 铺轨控制基标及加密基标的测设精度应符合现行国家标准《城市轨道交通工程测量规范》GB/T50308的相关规定。

**8.1.2**  线路基桩测设应满足下列规定：

1 线路基桩应根据铺轨综合设计图，利用贯通测量控制点进行测设；

2 线路基桩宜设置在线路中线上，也可设置在线路中线的一侧；

3 线路基桩测设应对控制基标和加密基标进行测设。基标测设时，应先测设控制基标，然后利用控制基标进行加密基标测设；

4 道岔基标应利用控制基标单独测设，道岔基标分为道岔控制基标和道岔加密基标，道岔基标宜设置在道岔直股和曲股的外侧；

5 控制基标应埋设永久标识，加密基标埋设临时标识。

**8.1.3** 轨枕、轨道板、支承块（含组合件）等轨道部件应工厂化生产，其质量应满足相关技术条件的要求。

**8.1.4** 钢轨支撑架应有足够的强度、刚度和稳定性，间距及安置应便于调整、拆卸和混凝土灌注。

**8.1.5** 道岔组件及转换设备应在工厂预组装并验收，出厂时，制造厂应依据相关技术条件进行检验，并提供出厂合格证、铺设图和发货明细表等，按要求发运。

**8.1.6** 道岔精调完成后应采用固定装置对道岔轨排进行固定，确保浇筑道床板混凝土时道岔轨排不产生上浮和侧移。

**8.1.7** 线路锁定后，应立即在钢轨上设置纵向位移观测的“零点”标记，按规定开始观测并计量钢轨位移情况。

**8.1.8** 钢轨伸缩器应在工厂内组装，出厂时，制造厂应依据钢轨伸缩调节器相关技术条件进行检验，并提供出厂合格证、铺设图纸。

**8.1.9** 轨道工程采用原材料的质量验收应符合现行行业标准《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424的相关规定。

**8.1.10** 轨道道床漏泄电阻、无砟轨道绝缘处理及综合接地应符合现行行业标准《地铁杂散电流腐蚀防护技术标准》CJJT49的相关规定。

**8.2 线路基桩**

**8.2.1** 线路基桩测设完成后，控制基标、道岔基标、加密基标的施工质量应符合现行国家标准《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308的相关要求。

**主控项目**

**8.2.2** 基桩所用材料进场时，应对其规格、型式、外观进行验收，其质量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**8.2.3** 基桩的设置位置及数量应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：仪器测量、观察检查。

**8.2.4** 基桩标志应设置牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**8.2.5** 基标标志应设置齐全、清晰完整。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.3 无砟道床**

**8.3.1**  无砟道床施工前，基地应按设计要求凿毛，并清理干净。

**8.3.2**  无砟道床施工前应对线路中线、高程进行测量，调整闭合。根据需要增设控制基桩和机密基桩。控制基桩及加密基桩用道床同级混凝土埋设。

**8.3.3**  无砟轨道与有砟轨道过渡段的施工，应在其线下过渡段施工完成并检验合格后进行。

**（I） 钢筋、混凝土**

**主控项目**

**8.3.4** 钢筋加工、连接和安装的检验应符合现行行业标准《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424的相关规定。

**一般项目**

**8.3.5**  钢筋原材料表面质量和加工允许偏差的检验应符合现行行业标准《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424的相关规定。

**8.3.6** 混凝土表面质量的检验应符合现行行业标准《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424的相关规定。

**8.3.7** 混凝土保护层垫块的间距、布置形式应符合设计要求和相关规定。

检验数量：施工单位每施工段两端及中间各检查2处。

检验方法：观察、尺量检查。

**8.3.8** 道床板中线、外形尺寸允许偏差应符合表8.3.8规定。

**表8.3.8 道床板中线、外形尺寸允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） |
| 1 | 道床板顶面宽度 | ±10 |
| 2 | 道床面与承轨台顶面相对高差 | ±5 |
| 3 | 道床板伸缩缝宽度 | ±5 |
| 4 | 中线 | 2 |

检验数量：每基桩处检查一次。

检验方法：尺量。

**8.3.9** 钢筋网绝缘性能应符合设计要求。

检验数量：施工单位每施工段检查10处。

检验方法：专用电阻表测试。

**8.3.10** 接地钢筋和接地端子焊接应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**（II） 轨排组装**

**主控项目**

**8.3.11** 轨枕等预制构件进场时，应对型号、外观进行验收，四周边角无破损、掉块，外观无可见裂纹，质量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验厂家资格文件、产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.3.12** 轨枕的性能指标应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一型号每50000根抽检1次，不足50000根按1次抽检。

检验方法：试验检查。

**8.3.13** 轨枕的型式尺寸（长度、高度、钉孔距和两承轨槽距离）应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：抽检2% 。

检验方法：尺量。

**8.3.14** 混凝土轨枕螺旋道钉锚固抗拔力应满足设计要求。

检验数量：每千米抽检3个道钉。

检验方法：抗拔试验。

**8.3.15** 扣件进场时，应对型号、外观进行验收，质量应符合产品标准规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验厂家资格文件、产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.3.16** 扣件的型式尺寸应符合产品标准的规定。

检验数量：抽检2% 。

检验方法：尺量检查。

**8.3.17** 扣件的扣压力和疲劳强度应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一批次每100000套抽检1次，不足100000套按1次抽检。

检验方法：试验检查。

**8.3.18** 轨枕及扣件铺设数量应符合设计要求。

检验数量：抽检2% 。

检验方法：现场点数。

**一般项目**

**8.3.19** 轨枕应方正，间距及偏斜允许偏差为±10mm。

检验数量：每2km抽检10根轨枕。

检验方法：尺量。

**8.3.20** 轨距变化率：正线不得大于1‰，站线不得大于2‰。有缓和曲线时，在缓和曲线全长范围内递减；无缓和曲线时，在直线上按允许变化率递减。

检验数量：每2km抽检4处，每处检查3个测点。

检验方法：尺量。

**8.3.21** 轨排组装时，扣件安装应符合下列规定：

1 扣件扭矩应符合设计规定。

2 轨距挡板应靠贴轨底安装正确，螺旋道钉丝杆应涂专用长效油脂，各种扣件安装不良率不超过8%。

检验数量：每2km抽检10个扣件。

检验方法：观察检查，测力扳手检测。

**8.3.22** 轨排组装架设允许偏差应符合表8.3.22-1~2规定。

**表 8.3.22-1 轨排组装架设允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
| 1 | 轨枕间距 | ±5mm |
| 2 | 轨距 | +2  -1 mm |
| 3 | 水平 | 2mm |
| 4 | 扭曲 | 2mm（基长6.25m） |
| 5 | 轨向 | 直线不得大于2mm/10m弦，曲线见表7.3.4.4-2 |
| 6 | 高低 | 直线不得大于2mm/10m弦 |
| 7 | 中线 | 2mm |
| 8 | 高程 | ±3mm |
| 9 | 轨底坡 | 1/35-1/45 |

**表 8.3.22-2 曲线正矢允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 曲线半径R（m） | 缓和曲线正矢与计算正矢差（mm） | 圆曲线正矢连续差（mm） | 圆曲线正矢最大最小值差（mm） | 采用弦线长度（m） |
| R＜100 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| 100≤R＜250 | 1 | 2 | 3 | 10 |
| 250≤R＜350 | 3 | 5 | 7 | 20 |
| 350≤R＜450 | 2 | 4 | 5 |
| 450≤R | 1 | 3 | 4 |

检验数量：扭曲、轨向、高低每个施工段各检查10个测点，其余在每个基标处检查一次。

检验方法：尺量、放线。

**（III） 观测桩**

**主控项目**

**8.3.23** 钢轨纵向位移观测桩（简称观测桩，下同）的式样、规格和材质应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.3.24** 单元轨节锁定前应按设计要求设置好钢轨位移观测桩，位移观测桩应设置齐全、牢固、不易损坏并易于观测。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**8.3.25** 位移观测桩应编号，每对位移观测桩基准点连线与线路中线应垂直。

检验数量：施工单位每段无缝线路长轨条抽验2对。

检验方法：仪器检查。

**8.4 无砟道床道岔**

**8.4.1** 道岔铺设位置及岔内钢轨相对位置应符合设计要求。

**8.4.2** 铺设前应核查托运单及装箱单所列的道岔零部件品种、规格及数量，并检查外观。

**8.4.3** 道岔区道床施工前应调查当地气温资料，掌握气温、轨温变化规律，合理安排道岔精调和混凝土浇筑时间。

**（I） 混凝土道床**

**主控项目**

**8.4.4**  道岔混凝土道床按照本标准无砟道床的相关规定进行检验。

**一般项目**

**8.4.5** 道岔混凝土道床允许偏差应符合表8.4.5。

**表8.4.5 道岔混凝土道床允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 道床表面平整度 | 3 | 每组抽验10处 | 万能道尺量 |
| 2 | 道床至轨枕承轨面距离30mm | +5，0 | 5个点 | 尺量 |
| 3 | 岔枕间距 | ±10 | 每组抽验总数1/4 |
| 4 | 岔枕偏斜 | ≯20 |
| 5 | 普通与绝缘接头轨缝中心距第一根岔枕中心误差 | ±10 |
| 6 | 钢筋混凝土裂缝 | ≯0.2 | 全部检查 | 塞尺量 |

**（II） 道岔铺设**

**主控项目**

**8.4.6** 正线道岔预铺道砟应采用压强不小于160 kPa 的机械碾压密度不小于 1.7g/cm3。

检验数量：全部检查。

检验方法：仪器检查。

**8.4.7**  砟面平整度用3m靠尺检查，允许偏差为10mm。

检验数量：每组抽验10处。

检验方法：万能道尺量。

**8.4.8** 道岔原位铺设组装平台搭设水平允许偏差应控制在±10mm以内。

检验数量：每组抽验10处。

检验方法：尺量。

**一般项目**

**8.4.9** 道岔组装应符合表8.4.9的规定。

**表8.4.9 道岔铺设主要结构尺寸允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检测项目 | 允许偏差（mm） |
| 1 | 轨距 | ±1，逐枕测量 |
| 2 | 支距 | ±1 |
| 3 | 尖（心）轨第一牵引点前与基本轨间隙 | ＜0.5 |
| 4 | 尖（心）轨第一牵引点后与基本轨间隙 | ≤1.0 |
| 5 | 顶铁与尖轨或可动心轨轨腰的间隙 | ＜1.0 |
| 6 | 尖轨底板与滑床台、心轨底板与台面的缝隙 | ＜1.0 |
| 7 | 密贴状态下，尖轨轨底和辊轮的间隙△1 | 1≤△1＜2 |
| 8 | 斥离状态下，尖轨轨底和带床台板的缝隙△2 | 1≤△2＜2 |
| 9 | 尖轨或心轨各控制断面（轨头宽度大于15mm）相对基本轨或翼轨顶面的降低值 | ±1.0 |
| 10 | 转辙器部分最小轮缘槽宽度 | ≥65 |
| 11 | 尖轨限位器两侧间隙值 | ±0.5（焊联前测量 ） |
| 12 | 可动心轨辙叉第一牵引点处开口值 | ±1 |
| 13 | 心轨实际尖端至直股翼轨趾端的距离 | 0，+4 |
| 14 | 护轨轮缘槽宽度 | -0.5，+1.0 |
| 15 | 岔枕铺设相对于直股的垂直度 | 牵引点两侧和心轨部分4 mm，其余 10 mm |
| 16 | 岔枕距离 | ±5 |
| 17 | 道岔全长 | 3号道岔±10mm，大于6号道岔±20mm |

**8.5 有砟道床**

**8.5.1** 铺碴前应取得线下施工单位线路测量资料、中桩、基桩和水准点，并进行铺碴前路基面及桥梁顶面检查，复测线路中桩、基桩、路基面及隧道仰拱填充层顶面高程，形成交接记录。

**8.5.2**  轨道和道岔铺碴可合并验收，分别记录。

**8.5.3** 铺轨后铺设的有砟道床应适宜大型养路机械分层铺砟整道。每层起道、捣固作业后，应进行1至2次动力稳定作业。

**8.5.4** 大型养路机械起道量不超过50cm时可进行单捣作业，50~80mm时应进行双捣作业。

**（I）铺底砟**

**主控项目**

**8.5.5** 底砟进场时应对其品种、级别、外观等进行验收，其质量应符合现行行业标准《铁路碎石道床底砟》TB/T2897）的相关规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：全数检查生产检验报告和产品合格证，观察检查。

**8.5.6** 底砟进场时应对其杂质含量和粒径级配进行检验。

1 底砟杂质含量按现行行业标准《铁路碎石道砟试验方法》TB/T 2128.15进行试验，其含量的质量百分率不得大于0.5％。

2 底砟粒径级配应符合表8.5.6的规定。

**表8.5.6 底砟粒径级配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方孔筛孔边长（mm） | 0.075 | 0.1 | 0.5 | 1.7 | 7.1 | 16 | 25 | 45 |
| 边筛质量百分率（%） | 0~7 | 0~11 | 7~32 | 13~46 | 41~75 | 67~91 | 82~100 | 100 |

检验数量：同一产地、品种且连续进场的道砟，每5000m³为一批，不足5000m³时亦按一批计。施工单位每批抽检一次，监理单位见证检测。

检验方法：每批等距间隔4处取样，每次25kg拌和均匀，分别进行粒径级配和杂质含量试验。

**8.5.7** 底砟铺设应采用压力不小于160kPa的机械碾压，压实密度不得低于1.6g/cm3。

检验数量：压实密度每5km抽检5次，每次测2个点位；监理单位见证检测。

检验方法：时光单位检算碾压机械压强，用灌水法检测压实密度；监理单位检查施工单位核算资料，并见证检测。

**8.5.8** 底砟顶面应平整，高程允许偏差为±20mm，厚度允许偏差为±50mm，半宽允许偏差为0～50mm。

检验数量：每500m抽检1处。

检验方法：尺量。

**（II）铺面砟**

**主控项目**

**8.5.9** 道砟材质应符合现行行业标准《铁路碎石道砟》TB/T 2140的相关规定。

检验数量：同一产地、同一级别的道砟，每50000m3为一批，不足50000m3时亦按一批计。施工单位每批抽检一次，监理单位全部见证。

检验方法：按现行行业标准《铁路碎石道砟》TB/T 2140中规定的方法进行检验，监理单位见证检测。

**8.5.10** 道砟进场时应对其品种、级别、外观等进行验收，其质量应符合现行行业标准《铁路碎石道砟》TB/T 2140的相关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位全部检查生产检验报告和产品合格证，观察检查。

**8.5.11** 道砟进场时应对其粒径级配、颗粒形状及清洁度进行检验。

1 道砟粒径级配应符合表8.5.11规定。

**表8.5.11 道砟粒径级配**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方孔筛孔边长（㎜） | 16 | 25 | 35.5 | 45 | 56 | 63 |
| 边筛质量百分率（％） | 0~5 | 5~15 | 25~40 | 55~75 | 92~97 | 97~100 |

2 道砟针状指数和片状指数按现行行业标准《铁路碎石道砟试验方法》TB/T2328中规定的方法进行试验，针状指数片状指数均不得大于50％。

3 杂质含量按现行行业标准《铁路碎石道砟试验方法》TB/T2328中规定的方法进行试验，其含量的质量百分率不得大于0.5％。

检验数量：同一产地、级别且连续进场的道砟，每5000m3为一批，不足5000m3时亦按一批计。施工单位每批抽检一次，监理单位见证取样。

检验方法：每批等距间隔4处取样，每次35kg拌和均匀，分别进行粒径级配、针状指数、片状指数和杂质含量试验；监理单位检查施工单位试验报告，并进行见证取样检测。

**一般项目**

**8.5.12** 有缝线路单层道床轨道，铺轨钱每股钢轨下预铺砟带宽度应不小于800mm，厚度150~200mm。

检验数量：施工单位没500m抽检一处。

检验方法：尺量。

**8.5.13** 无缝线路铺轨前道砟摊铺应按中线铺设，并采用机械碾压，压实密度不得低于1.6g/cm3，砟面平整度用3m靠尺检查不得大于30mm。

检验数量：施工单位炸面平整度每5km抽检10处，压实密度每5km抽检3处，每处测3个点位。

检验方法：检算碾压机械压强、观察检查、用3m靠尺检查砟面平整度。

**8.5.14**  道床应符合设计要求，厚度、半宽允许偏差为±50mm，高程允许偏差为±5mm。

检验数量：每100m抽检1处。

检验方法：尺量、水准测量。

**（III）铺枕**

**主控项目**

**8.5.15**  轨枕的类型、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.5.16**  每千米轨枕数量及规格、型号应符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件、点数。

**8.5.17** 轨枕的结构强度（静载抗裂强度和疲劳强度）应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一型号每50000根抽检1次，不足50000根按1次抽检。

检验方法：试验检查。

**8.5.18** 轨枕的型式尺寸（长度、高度、钉孔距和两承轨槽距离）应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：抽检2% 。

检验方法：尺量。

**8.5.19** 混凝土轨枕螺旋道钉锚固抗拔力不得小于60kN。

检验数量：每千米抽检3个道钉。

检验方法：抗拔试验。

**一般项目**

**8.5.20** 轨枕应方正，间距及偏斜允许偏差为±20mm。

检验数量：每2km抽检2处，每处5根轨枕；配线每股道抽检10根轨枕。

检验方法：尺量。

**8.5.21** 螺旋道钉偏离预留孔中心不得大于2mm，与承轨槽垂直，偏斜不得大于2°。

检验数量：每2km抽检10个道钉。

检验方法：观察检查、尺量。

**（IV）观测桩设置**

**主控项目**

**8.5.22** 设置观测桩应按照本标准无砟道床的相关规定进行检验。

**8.6 有砟道床道岔**

**8.6.1** 道岔厂内组装、调试。出厂时，制造商应依据现行《高速铁路道岔技术条件》TB/T3301进行检验，并提供产品质量证明文件、铺设图、铺设说明和发货明细表等。

**8.6.2** 道岔在运输、装卸、存放和铺设过程中，应确保道岔部件不受损，不发生塑性变形。

**8.6.3** 道岔正式铺设前应进行首组道岔铺设施工，道岔首组铺设质量评估合格后，方可进行全线道岔的铺设施工。

**8.6.4** 道岔铺设应统筹考虑道岔的供应、运输和铺设等环节实行实施方案，做好施工协调工作，提前完成测量设备及精调系统的验证和钢轨焊接型式试验。

**8.6.5** 道岔施工前应根据排水、信号、供电等设计图，逐一核对道岔区范围内各种管线沟槽的数量、位置、结构尺寸，核对其与道岔区轨道的接口。

**8.6.6** 道岔区排水设施应满足设计要求，并与站场排水设施配套完成。

**8.6.7**  道岔区轨道施工应与区间正线、站线相关轨道工程施工相协调。

**8.6.8** 交叉渡线铺设时，四组单开道岔与主要连接线应在一个平面上，次要连接线上的道岔与前后连接线轨面高差，按照规定顺坡，并兼顾相邻道岔。

**8.6.9** 道岔位置应按设计铺设。困难条件下，可在不影响股道有效长度和不变更其他运营设备条件下，将道岔位置前后移动不得大于0.5m。

**8.6.10** 道岔前后各15根轨枕的类型应与岔枕类型相同，每千米铺设根数和扣件应符合设计要求。

**8.6.11** 当道岔轨型与连接线轨型不一致时，道岔前后应各铺一节不小于6.25米与道岔同型的钢轨；前后两道岔间距小于9m，且道岔轨型不一致时，应用异型轨连接。

**8.6.12** 道砟材质、粒径级配应符合现行行业标准《铁路碎石道砟》TB/2140的相关规定。

**（I）铺底砟**

**8.6.13** 有砟道岔铺底砟按照本标准无砟道床铺底砟的有关条款进行检验。

**（II）铺面砟**

**8.6.14** 有砟道岔铺面砟按照本标准无砟道床铺面砟的有关条款进行检验。

**（III） 铺岔枕**

**主控项目**

**8.6.15** 岔枕的类型、规格和质量应符合设计要求和产品标准规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位查验产品合格证和质量证明文件，观察检查、尺量。

**一般项目**

**8.6.16** 木岔枕端头应经捆扎后使用，并在直股外侧取齐。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

混凝土轨枕参照国标

**8.6.17** 混凝土轨枕应符合现行国家标准《有砟轨道轨枕 混凝土枕》GB/T37330的相关规定。

**（IV）铺道岔**

**主控项目**

**8.6.18** 道岔的类型、规格和质量应符合设计要求和产品标准规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位查验产品合格证和质量证明文件，观察检查、尺量。

**8.6.19** 查照间隔（辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离）应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**一般项目**

**8.6.20** 道岔螺栓扭矩应为100~120N·m，并涂油。

检验数量：施工单位每组道岔抽检扣件、接头、紧固螺栓各3个，涂油全部检查。

检验方法：测力扳手检测，观察检查。

**（V）起拔道、整道**

**主控项目**

**8.6.21** 整道后的道岔应道床爆满，捣固密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.6.22** 导曲线不得有反超高。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：万能道尺量。

**8.6.23** 钢轨接头，尖轨尖端、跟部、辙叉心等部位不得有空吊板；其他部位不得有连续空吊板，空吊板率不得大于8%。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：观察检查、捶击。

**8.6.24** 道岔转辙器及尖轨安装应符合下列规定：

**1** 转辙器应扳动灵活。

**2** 尖轨无损伤，尖轨顶面宽50mm及以上断面处，不低于基本轨顶面2mm。

**3**  在静止状态下，尖轨尖端至第一牵引点应与基本轨密贴，间隙不大于0.2mm；其他地段小于1mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：观察检查、尺量，仪器检查。

**8.6.25** 道岔整道允许偏差应符合表8.6.25的规定。

**表8.6.25 道岔整道允许偏差及检验数量与方法**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 允许偏差（mm） | | 检验数量 | 检验方法 |
| 有缝道岔 | 无缝道岔 |
| 1 | 水平 | | ≤3 | ≤2 | 10个点 | 万能道尺量 |
| 2 | 高低（10m弦量） | | ≤3 | ≤2 | 5个点 | 尺量 |
| 3 | 轨向 | 直股（10m弦量） | ≤3 | ≤2 | 5个点 | 尺量 |
| 导曲线支距与设计值差 | ±2 | | 符合设计 | 尺量 |

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检测。

检验方法：观察检查、尺量，仪器检查。

**一般项目**

**8.6.26** 道岔整道后允许偏差及检验数量与方案符合表8.6.26规定。

**表8.6.26 道岔整道允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | | 允 许 偏 差（mm） | | 检验数量 | 检验方法 |
| 无缝道岔 | 有缝道岔 |
| 1 | 轨面高程与设计高程差 | | 在有砟道床上 | +50，－30 | | 3个  测点 | 水平仪测量 |
| 在建筑物上 | ±10 | |
| 2 | 联结配件和扣件 | 滑床板与尖轨间离缝 | | ≤1（每侧允许1处大于1mm） | ≤2（每侧允许2处大于2mm） | 全部检查 | 塞尺量 |
| 轨撑不密贴离缝 | |
| 轨枕扣件不良者 | | ≤6％ | ≤10％ |

**8.6.27** 有缝道岔铺设允许偏差应符合表8.6.27规定

**表8.6.27 有缝道岔铺设允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | | 正线 | 其他站线 |
| 1 | 道岔  方向 | 直线（10m弦量）（mm） | | 4 | 6 |
| 导曲线支距（mm） | | ±2 | |
| 2 | 轨距 | 尖轨尖端（mm） | | ±1 | |
| 其他部位（mm） | | +3  -2 | |
| 3 | 轨距加宽及递减 | 尖轨尖端至基本轨接头（‰） | | 按设计图 | |
| 尖轨跟端（直向）向辙叉方向递减距离（m） | | 按设计图 | |
| 导曲线向前向后递减距离 | 直尖轨（m） | 按设计图 | |
| 曲尖轨（m） | 按设计图 | |
| 4 | 尖轨非工作边最小轮缘槽（mm） | | | ≥0 | |
| 5 | 顶铁与尖轨轨腰的间隙（mm） | | | ≤1 | |
| 6 | 尖轨跟端非工作边与基本轨工作边开口距离（mm） | | | ±2 | |
| 7 | 护轨轨缘槽宽度（mm） | | | +3，－1 | |
| 8 | 接头 | 错牙、错台（mm） | | ≤1 | ≤2 |
| 头尾接头相错量（mm） | | ≤10 | ≤15 |
| 轨缝实测平均值与设计值差（mm） | | ±2 | |
| 9 | 岔枕间距、偏斜（mm） | | | ±10 | |
| 10 | 尖轨尖端相错量（mm） | | | ≤10 | |

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量。

**8.6.28** 道床整理顶面宽度允许偏差0~+50mm，厚度允许偏差±50mm。

检验数量：施工单位每组道岔的3个点位。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.7 轨道**

**（I） 有缝线路铺轨**

**主控项目**

**8.7.1** 钢轨、轻枕、扣件及其连接配件进场时，应对其规格、型号、外观进行验收，其质量应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验产品合格证、质量证明文件，观察检查。

**8.7.2** 扣件的扣压力和疲劳强度应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一批次施工单位每100000套抽检2套，不足100000套按2套抽检，监理单位全部见证检测。

检验方法：试验检查。

**8.7.3** 扣件的型式尺寸应符合产品标准的规定。

检验数量：施工单位抽检2%，监理单位全部见证检验。

检验方法：尺量检查。

**8.7.4**  轨道扣件及连接件的规格、型号、铺设数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位全部见证检验。

检验方法：产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.7.5** 轨道上个别插入的短轨，正线轨道不得小于6m，站线不得小于4.5m，且不得连续插入2根及以上。道岔间插入的短轨应符合设计规定，调整桥上钢轨接头位置时，短轨应铺在距桥台尾10m外。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**一般项目**

**8.7.6** 轨距允许偏差为±2mm。轨距变化率：正线不得大于1‰，站线不得大于2‰。有缓和曲线时，在缓和曲线全长范围内递减；无缓和曲线时，在直线上按允许变化率递减。

检验数量：施工单位每2km抽检100m，每100m检查3个测点。

检验方法：尺量。

**8.7.7** 螺旋道钉偏离预留孔中心不得大于2mm，与承轨槽垂直，偏斜不得大于2°。

检验数量：每2km抽检10个道钉。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.7.8** 轨道中心线与设计线路中心线应一致，允许偏差为30mm。

检验数量：施工单位每2km检查100m，每10m一个测点。

检验方法：尺量。

**8.7.9** 接头螺栓扭矩应符合本标准第8.7.12条规定。

**表8.7.9 接头螺栓扭矩标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 25m 钢 轨 | | | | | | 12.5m  钢 轨 | |
| 最高、最低轨温差>85℃地区 | | | 最高、最低轨温差≤85℃地区 | | |
| 钢轨 | kg/m | 60及以上 | 50 | 43 | 60及以上 | 50 | 43 | 50 | 43 |
| 螺栓等级 | 级 | 10.9 | 10.9 | 8.8 | 10.9 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 |
| 扭矩 | N·m | 700 | 600 | 600 | 500 | 400 | 400 | 400 | 400 |

注：高强度绝缘接头螺栓扭矩不小于700N·m。

检验数量：每2km抽检10 个螺栓。

检验方法：测力扳手检测。

**8.7.10** 接头螺栓及扣件应涂刷有效期不少于2年的油脂。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.11** 钢轨接头相错量允许偏差应符合表8.7.11规定。

**表8.7.11 接头相错量允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检 验 项 目 | | | 允许偏差（mm） | 检验数量：每2km抽检4处。  检验方法：尺量。 |
| 标准轨 | 相对式接头 | 直线 | ≤40 |
| 曲线 | ≤40加缩短轨缩短量之半 |
| 再用轨和  非标准长度钢轨 | 相对式接头 | 直线 | ≤40 |
| 曲线 | ≤120 |
| 相错式接头 | 直线、曲线 | ≥3000 |
| 绝缘接头 | ≤2500 |

**（II） 无缝线路铺轨**

**主控项目**

**8.7.12**  钢轨的类型、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.13** 轨枕及扣配件类型、规格应符合设计要求。轨枕的表面应无裂纹。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.14** 轨枕及扣配件的铺设数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位抽检2% 监理单位见证检验。

检验方法：施工单位点数；监理单位检查施工单位检查记录，并进行见证检验。

**8.7.15** 轨道中心线与设计线路中心线允许偏差为30mm。

检验数量：每2km检查100m，每10m一个测点。

检验方法：尺量。

**8.7.16** 左右两股钢轨的胶接绝缘接头应相对，胶接绝缘接头距轨枕边缘不应小于100mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量。

**8.7.17** 道床经分层铺砟整道达到初期稳定状态，力学参数应符合道床横向阻力不得低于6.5kN/枕；道床支承刚度不得低于60kN/mm。

检验数量：施工单位没5km各检测一处，每处10更轨枕，分别求取平均值；监理单位见证检测。

检验方法：施工单位用轨枕刚度仪等专用仪器检测；监理单位检查施工单位检测记录并见证检测。

**8.7.18**  混凝土轨枕螺旋道钉锚固抗拔力不得小于60kN。

检验数量：每千米抽检3个道钉。

检验方法：抗拔试验。

**8.7.19** 扣件进场时，应对型号、外观进行验收，质量应符合产品标准规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验厂家资格文件、产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.7.20**  扣件的扣压力和疲劳强度应符合设计及产品标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一批次每100000套抽检2套，不足100000套按2套抽检。

检验方法：试验检查。

**8.7.21** 铺轨预留轨缝值应符合现行行业标准《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB10413的相关规定。

**8.7.22** 轨缝质量检验应符合现行行业标准《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB10413的相关规定。

**一般项目**

**8.7.23** 轨枕应方正，间距及偏斜允许偏差为±20mm。

检验数量：每2km抽检10根轨枕。

检验方法：尺量。

**8.7.24** 螺旋道钉偏离预留孔中心不得大于2mm，与承轨槽垂直，偏斜不得大于2°。

检验数量：每2km抽检10个道钉。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.7.25** 轨距变化率：正线不得大于1‰，站线不得大于2‰。有缓和曲线时，在缓和曲线全长范围内递减；无缓和曲线时，在直线上按允许变化率递减。

检验数量：每2km抽检4处，每处检查3个测点。

检验方法：尺量。

**（III） 钢轨焊接**

**主控项目**

**8.7.26**  钢轨焊接接头的型式检验、生产检验、接头错边量、接头质量应符合现行行业标准《钢轨焊接》TB/T 1632.、《城市轨道用槽型钢轨闪光焊接质量检验标准》CECS429、《城市轨道用槽型钢轨铝热焊接质量检验标准》CECS430的相关规定。

检验数量：施工单位按上述标准的规定数量进行检验；监理单位见证取样检测。

检验方法：施工单位按上述标准的规定数量进行检验；监理单位见证取样检测并检测施工单位型式试验报告。

**8.7.27** 钢轨焊头应进行超声波探伤检查。探伤应符合现行行业标准《钢轨焊接》TB/T 1632的相关规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：施工单位观察检查、探伤仪检查；监理单位检查施工单位探伤检测报告，并进行见证检测。

**8.7.28** 钢轨焊缝两侧各100mm范围内不得有明显压痕、碰痕、划伤等缺陷，焊头不得有电击伤。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：施工单位观察检查；监理单位检查施工单位检验记录，观察检查。

**8.7.29** 轨底上表面焊缝两侧各150mm范围内及距两侧轨底角边缘各35mm范围内应打磨平整，不得打亏。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：施工单位观察检查；监理单位检查施工单位检验记录，观察检查。

**8.7.30**  钢轨胶接绝缘接头焊接前应按规定测定电绝缘性能，并符合现行行业标准《铁路钢轨胶接绝缘接头技术条件》TB/2975的相关规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检10%。

检验方法：施工单位仪器测量，查验产品合格证；监理单位查验产品合格证、施工单位检验记录。

**8.7.31** 钢轨焊接接头平直度允许偏差应符合表8.7.31的规定。

**表8.7.31 钢轨焊接接头平直度允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检 验 项 目 | 允许偏差（mm） | 检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 轨顶面 | +0.3, 0 | 全部检查 | 1m直尺测量 |
| 2 | 轨头内测工作面 | ±0.3 |
| 3 | 轨底（焊筋） | +0.5, 0 |

**一般项目**

**8.7.32** 焊接焊头编号应标记齐全，字迹清楚，记录完整。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：检查记录、观察检查。

**8.7.33** 钢轨焊接接头距扣件边不宜小于100mm。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**（IV） 无缝线路应力放散及锁定**

**主控项目**

**8.7.34** 钢轨锁定前应按设计要求设置好位移观测桩，位移观测桩应设置齐全、牢固、不易损坏并易于观测。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.35** 线路锁定时，实际锁定轨温应在设计锁定轨温范围内。

检验数量：全部检查。

检验方法：用轨温计测定并记录。

**8.7.36** 左右两股钢轨及相邻单元轨节的锁定轨温差均不得大于5℃。

检验数量：全部检查。

检验方法：用轨温计测定并记录。

**8.7.37** 同一区间内各单元轨节的最高与最低锁定轨温差不得大10℃。

检验数量：全部检查。

检验方法：用轨温计测定并记录。

**8.7.38** 线路锁定后，应按设计要求在钢轨上设置纵向位移观测的“零点”标记。定期观测钢轨位移量并做好记录。任何一个位移观测桩处位移量不得超过10mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：尺量。

**一般项目**

**8.7.39** 位移观测桩应编号，每对位移观测桩基准点连线与线路中线应垂直。

检验数量：每200m抽检1对位移观测桩。

检验方法：观察检查。

**8.7.40** 轨道纵向位移“零点”标记应齐全，标记大小应适当、一致，色泽均匀、清晰。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**（V） 整道**

**主控项目**

**8.7.41** 有砟道床达到稳定状态时，其状态参数应符合表8.7.41的规定。状态参数实测最小值与平均值之差不应大于20％。

**表8.7.41 有砟道床稳定状态参数指标（平均值）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参 数 指 标 | |
| 新Ⅱ型枕 | 改进新Ⅱ型枕 |
| 1 | 道床支承刚度（kN/mm） | 70 | 100 |
| 2 | 道床横向阻力（kN/枕） | 9 | 10 |
| 3 | 道床纵向阻力（kN/枕） | 10 | 12 |

检验数量： 道床纵、横向阻力及支承刚度每5km各检测1处，每处10根轨枕，分别求取平均值。有桥梁和隧道的区间应在桥隧范围内各抽检1处。

检验方法：用轨枕刚度仪等专用仪器检测。

**8.7.42** 有砟轨道整理作业后，轨道静态几何尺寸允许偏差和检验方法应符合表8.7.42-1~2规定。

**表8.7.42-1 有砟轨道整道允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 轨距 | | +4，-2 | 万能道尺量 |
| 2 | 轨向 | 直线（10 m弦量） | 4 | 尺量 |
| 曲线 | 见表9.6.2-2 | 尺量 |
| 3 | 水平 | | 4 | 万能道尺量 |
| 4 | 扭曲（基长6．25 m） | | 4 |
| 5 | 高低（10 m弦量） | | 4 | 尺量 |

**表8.7.42-2 曲线正矢允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 曲线半径R（m） | 缓和曲线正矢与计算正矢差（mm） | 圆曲线正矢连续差（mm） | 圆曲线正矢最大最小值差（mm） | 采用弦线长度（m） |
| R＜100 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 100≤R＜250 | 3 | 4 | 5 | 10 |
| 250≤R＜350 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 350≤R＜450 | 4 | 8 | 12 |
| 450≤R | 3 | 6 | 9 |

检验数量：直线每2km抽检2处，每处各抽检10个测点；曲线全部检查。

**8.7.43** 无砟轨道整理作业后，轨道静态几何尺寸允许偏差和检验方法应符合表8.7.43-1~2规定。

**表8.7.43-1 无砟轨道整道允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 轨距 | | +2，-2 | 万能道尺量 |
| 2 | 轨向 | 直线（10 m弦量） | 4 | 尺量 |
| 曲线 | 见表9.6.3-2 | 尺量 |
| 3 | 水平 | | 4 | 万能道尺量 |
| 4 | 扭曲（基长6．25 m） | | 4 |
| 5 | 高低（10 m弦量） | | 4 | 尺量 |

**表8.7.43-2 曲线正矢允许偏差**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 曲线半径R（m） | 缓和曲线正矢与计算正矢差（mm） | 圆曲线正矢连续差（mm） | 圆曲线正矢最大最小值差（mm） | 采用弦线长度（m） |
| R＜100 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 100≤R＜250 | 3 | 3 | 4 | 10 |
| 250≤R＜350 | 4 | 8 | 12 | 20 |
| 350≤R＜450 | 3 | 6 | 9 |
| 450≤R | 2 | 4 | 6 |

检验数量：直线每1km检测2处，每处各抽检10个测点；曲线全部检查。

**一般项目**

**8.7.44** 钢轨接头相错量允许偏差应符合表8.7.44定。

**表8.7.44 接头相错量允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检 验 项 目 | | | 允许偏差（mm） |
| 标准轨 | 相对式接头 | 直线 | ≤40 |
| 曲线 | ≤40加缩短轨缩短量之半 |
| 再用轨和  非标准长度钢轨 | 相对式接头 | 直线 | ≤40 |
| 曲线 | ≤120 |
| 相错式接头 | 直线、曲线 | ≥3000 |
| 绝缘接头 | ≤2500 |

检验数量：每2km抽检4处。

检验方法：尺量。

**8.7.45** 接头螺栓扭矩应符合表8.7.48规定，接头螺栓丝杆应涂油。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.46** 有砟轨道整理作业后，轨道线形、轨枕空吊板率允许偏差和检验方法应符合表8.7.46规定。

**表8.7.46 允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 中线 | | 30 | 尺量 |
| 2 | 线间距 | 相邻正线和站线，站线和站线 | ±20 |
| 钢梁上 | ±10 |
| 线间距设计为4.0 m时 | 不小于设计要求 |
| 3 | 轨面高 程 | 路基上 | +50，-30 | 水准仪测量 |
| 建筑物上 | ±10 |
| 紧靠站台 | +50，0 | 尺量 |
| 4 | 轨枕空吊板（不得连续出现） | | 8％ | 观察检查 |
| 5 | 道床厚度 | | ±50 | 尺量 |
| 6 | 道床半宽 | | +50，-20 |
| 7 | 砟肩堆高 | | 不小于设计要求 | 尺量 |

检验数量： 每2km各检测2处，每处各抽检10个测点。

**8.7.47** 无砟轨道整理作业后，轨道整道允许偏差和检验方法应符合表8.7.47的规定。

**表**8.7.**47 无砟轨道整道允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 中线 | 10 | 尺量 |
| 2 | 线间距 | +10，0 |
| 3 | 轨面高程 | ±10 | 水准仪测量 |

检验数量： 每1km检测2处，每处各抽检10个测点。

**（VI） 钢轨预打磨**

**主控项目**

**8.7.48**  钢轨打磨后，应消除以下缺陷：

1 消除轨头的碰伤、机具夹伤、锈蚀等缺陷；

2 消除轨头约0.3mm厚的脱碳层。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**8.7.49** 预打磨后的钢轨顶面及内侧工作面纵向平直度1m内不应大于0.3mm。

检验数量：打磨列车测量仪器检测时，全数检查。钢轨波纹磨耗测量仪检测时，每2km为检验批，分别检验焊头和钢轨各1处。

检验方法：打磨列车测量仪器或钢轨波纹磨耗测量仪检测 。

**8.8 钢轨伸缩调节器**

**8.8.1** 调节器区及前后200m的线下构筑物宜作为一个整体按相关标准对沉降变形观测资料进行分析评估，工后沉降符合要求后，方可进行调节器区段轨道的施工。

**8.8.2**  铺设钢轨伸缩调节器应考虑温度变化对梁体、钢轨的伸缩影响，计算并准确预留伸缩量。

**主控项目**

**8.8.3**  钢轨伸缩调节器种类、型号及技术条件应符合设计要求及产品技术条件规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.8.4** 钢轨伸缩调节器铺设位置应符合设计规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计图纸、尺量。

**8.8.5** 铺设钢轨伸缩调节器时，应根据铺设时的轨温预留伸缩量，铺设后应做好伸缩起点标志。

检验数量：全部检查。

检验方法：轨温计测量、尺量。

**8.8.6** 钢轨伸缩调节器的尖轨刨切范围内应与基本轨密贴；尖轨尖端至其后400mm处，缝隙不得大于0.5mm，其余部分不得大于1mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：尺量、观察检查。

**8.8.7** 钢轨伸缩调节器铺设调整后，应达到基本轨伸缩无障碍，尖轨锁定不爬行。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**8.8.8** 钢轨伸缩调节器铺设两端、尖轨尖端、尖轨轨头刨切起点处，轨距允许偏差均为±1mm。

检测数量：全部检查。

检验方法：尺量及测力扳手检验。

**8.8.9** 轨枕应方正，间距及偏斜允许偏差为±20mm。

检测数量：每组抽检10根轨枕。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.8.10** 钢轨伸缩调节器轨道中线与线路中线允许偏差30mm。

检测数量：每组抽检3处。

检验方法：尺量。

**8.8.11** 钢轨伸缩调节器整道应符合以下标准：

1 轨向：单向调节器用12.5m弦、双向调节器用25m弦测量，每隔lm检查1处，尖轨尖端至尖轨顶宽5mm处范围内允许有4mm的空线，其余范围内允许有2mm的空线，不允许抗线；

2 轨面前后高低：用12.5m弦测量不得大于4mm，每组抽检3处；

3 左右股钢轨水平差不得大于4mm，每组抽检3处；

4 在6.25 m测量基线内，轨面扭曲不得大于4mm。

检测数量：每组全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.9 轨道安全及防护附属设施**

**8.9.1** 轨道附属设备产品必须经检验合格后，方可使用。

**8.9.2** 构件采用螺栓组合时，螺栓、垫圈的用量应满足设计要求，并拧紧。

**8.9.3** 本标准未包含的其他附属设备根据设计文件和相关规范进行检验。

**8.9.4**  包裹材料、扣件罩、轨顶密封胶、环氧砂浆等材质应符合设计规定及产品质量标准。

**（I）线路、信号标志**

**主控项目**

**8.9.5** 线路、信号标志的材质、规格、图案字样均应符合设计要求。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.9.6** 各种标志的数量、位置、高度及方向应符合设计要求，标志应设置牢固。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**一般项目**

**8.9.7** 各种标志应设置端正，涂料均匀、色泽鲜明，图像字迹清晰、完整。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**（II）****包裹材料**

**主控项目**

**8.9.8** 包裹材料类型、规格、参数应满足设计要求。

检验数量：同一厂家、同一批次抽查10% 。

检验方法：观察、质量证明文件 。

**8.9.9** 材料尺寸须满足设计要求。

检验数量：同一厂家、同一批次抽查10% 。

检验方法： 尺量。

**一般项目**

**8.9.10** 表面应平整、无裂纹，边缘整齐，不允许缺角，但允许存在不影响寿命的表面小缺陷。毛边不大于5mm。

检验数量：同一厂家、同一批次抽查10% 。

检验方法：观察、尺量。

**8.9.11**  胶粘剂均匀一致，粘稠液体或膏状体。

检验数量：同一厂家、同一批次抽查10% 。

检验方法： 观察。

**（III）扣件罩**

**主控项目**

**8.9.12** 扣件罩型式、数量、密封、排水、防杂散电流性能满足设计要求。

检验数量：同一厂家、同一批次抽查10%。

检验方法：查验出厂合格证、质量证明文件。

**8.9.13** 扣件保护罩观感质量合格无变形、裂纹，无缺棱掉角。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

**一般项目**

**8.9.14** 扣件罩安装固定牢固，无偏移。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**（IV）轨距拉杆**

**主控项目**

**8.9.15** 轨距拉杆、轨撑的类型、规格、质量均应符合设计规定。

检验数量：抽检10%。

检验方法：查验产品合格证、观察检查。

**8.9.16** 轨距拉杆、轨撑的安装位置、数量应符合设计规定。

检验数量：抽检10%。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**8.9.17** 轨距拉杆、轨撑丝杆应涂油。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**（V）车挡**

**主控项目**

**8.9.18** 车挡种类、型号及技术条件应符合设计要求及产品技术条件规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。

**8.9.19** 车挡安装轨距、高低、占用轨道长度等应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：尺量。

**一般项目**

**8.9.20** 车挡必须采取有效的防腐措施，防腐有效期为10年。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验产品合格证。

**（VI）绝缘接头**

**主控项目**

**8.9.21** 钢轨胶接绝缘接头安装前应按规定测定电绝缘性能，并符合现行《铁路钢轨胶接绝缘接头技术条件》（TB／T 2975）规定。

**8.9.22** 钢轨绝缘接头应为相对式，绝缘轨缝宜设于两扣件之间，距扣件边缘宜为70~100mm，轨缝不得小于6mm。位置应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.10 铺装工程**

**8.10.1** 道板砖铺装工程施工及验收应符合现行标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ1-2008的相关规定。

**8.10.2** 绿化铺装工程施工及验收应符合《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012的相 关规定。

**（I） 车辆段道口铺设**

**主控项目**

**8.10.3** 道口铺面板及其结构件材质应符合设计规定及产品质量标准。

检验数量：全数检查。

检验方法：查验质量证明文件，观察检查，尺量。

**8.10.4** 道口位置应符合设计规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：对照设计文件、尺量。

**8.10.5** 道口范围内不得有钢轨接头，不能避免时，应予焊接。

检验数量：全数检査。

检验方法：观察检査。

**一般项目**

**8.10.6** 道口面板应与轨面一致, 允许偏差为±5 mm。

检验数量: 全部检査。

检验方法: 观察检査。

**8.10.7** 道口铺设几何尺允许偏差应符合表8.10.7的规定。

**表8.10.7 道口铺设允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法及数量 |
| 1 | 板面接缝宽 | < 10 | 尺量，抽查10% |
| 2 | 相邻板面高差 | < 3 |
| 3 | 道口宽度 | ±50 | 尺量, 测3点以上 |
| 4 | 铺面板厚度 | ±10 | 尺量,抽査l0% |

**8.10.8** 轨道内侧轮缘槽宽度应为70～100mm，曲线里股应为90～100mm, 深度应为45～60mm。

检验数量：全部检査。

检验方法：尺量。

**（II） 线路平交路口**

**8.10.9** 平交路口水泥混凝土面层、沥青混凝土面层应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的相关验收规定。

**9 供电工程**

**9.1 一般规定**

**9.1.1** 有轨电车供电工程应包括变电所安装、电缆、接触网、杂散电流防护等子系统工程。

**9.1.2** 单位工程质量和功能核查应符合下列规定：

1 变电所电气设备及其配电装置的现场交接与电气试验应符合下列规定：

1）中压及以上交流电气设备应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150的相关规定；

2）400V低压配电设备应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254的相关规定；

3）整流器柜及整流机组应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的相关规定；

4）直流牵引供电设备的电气试验应符合产品订货技术条件和设计文件要求。

2 变电所应受电启动。

3 接触网应已冷滑试验及送电开通。

4 变电所应完成综合自动化电力监控及电能管理系统测试。

5 应完成杂散电流防护与监测系统的参数和功能测试。

6 应完成防雷与接地装置测试。

**9.1.3** 变电所及接触网受电启动应制定相应的送电开通方案。

**9.1.4** 供电工程施工质量验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程高压电器施工及验 收规范》GB50147、《电气装置安装工程电力变压器、油浸变压器、互感器施工及验收规范》 GB50148、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171、《铁路电力工程施工质量验收标准》TB10420、《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB10421 的相关规定。

**9.1.5** 额定电压低于400V及以下的低压交直流开关柜安装施工质量验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254、《建筑电气工程施工工质量 验收规范》GB50303的相关规定，且应符合产品技术文件要求。

**9.2 基础预埋与接地安装**

**9.2.1** 基础预埋与接地安装应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**主控项目**

**9.2.2** 设备基础预埋件安装允许偏差应符合表9.2.2的规定。

**表9.2.2 设备基础预埋件安装允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | | 允许偏差（mm） |
| 基础型钢 | 顶部平直度 | 每米 | 1 |
| 全长 | 5 |
| 侧面平直度 | 每米 | 1 |
| 全长 | 5 |

检查数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**9.2.3** 接触网接地极应避开地下电缆。当接地引线与通信电缆无法避免交叉时，交叉垂直 距离不应小于0.5m,交叉角度应为90°。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**一般项目**

**9.2.4** 采用化学方法降低土壤电阻率时，应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量检查。

**9.2.5** 变电所室内接地线敷设应符合下列规定：

1 接地线应便于检查，其位置不应妨碍设备装卸及维修；

2 支撑件间的距离，水平直线段宜为0. 5m~l.5m，垂直段宜为1. 5m~3m,弯曲段宜为0. 3m~0. 5m；

3 当沿建筑墙壁水平敷设时，离地面距离宜为250mn~350mm，地线与墙壁距离宜为20mn~25mm；

4 接地线应水平或垂直敷设；

5 当接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝时，补偿措施应符合设计文件的要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**9.3 变电所设备安装**

**9.3.1** 变电所设备安装应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**主控项目**

**9.3.2** 盘、柜安装的垂直度、水平度、盘、柜面和盘、柜间接缝的安装质量应符合现行国家标准《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的规定，其允许偏差应符合表9.3.2的规定。

**表9.3.2 盘、柜安装的允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差（mm） |
| 每米垂直度 | | <1.5 |
| 水平偏差 | 相邻两柜顶部 | <2 |
| 成列柜顶部 | <5 |
| 柜面偏差 | 相邻两柜边 | <1 |
| 成列柜面 | <5 |
| 盘、柜间接缝 | | <2 |

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**一般项目**

**9.3.3** 变压器栅栏安装应符合下列规定：

1 栅栏表面应光滑、无变形、防腐层良好，型号、规格应符合设计文件要求；

2 整流变压器室中栅栏安装位置及高度应符合设计文件要求，误差应小于5mm；

3 遮栏及栅栏的门扇应开闭灵活；

4 遮栏及栅栏与带电体的距离应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工 及验收规范》GB50149中室内配电装置最小安全净距的规定；

5 遮栏或栅栏的接地连接应可靠，可开启的门扇与整体结构间应用软铜绞线可靠连接； 不应将遮栏或栅栏的接地线与二次回路的接地体连接。

检查数量：全部检验。

检验方法：观察检查，仪表测量检查。

**9.4 变电所调试与送电**

**9.4.1** 变电所调试与送电应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**主控项目**

**9.4.2** 直流开关柜试验应符合下列规定：

1 交流耐压试验应符合表9.4.2的规定，二次回路的工频试验电压应为2000V。

**表9.4.2 交流耐压试验标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称电压 （kV） | 额定电压 （kV） | 额定绝缘电压 （kV） | OV | 工频耐受电压 | |
| A （kV） | B （kV） |
| 0.75 | 0.9 | 1.2 | 3 | 3.6 | 4.3 |
| 4 | 5.5 | 6.6 |
| 0.75 | 0.9 | 1.8 | 3 | 4.6 | 5.5 |
| 4 | 6.9 | 8.3 |
| 1.5 | 1.8 | 2.3 | 3 | 5.5 | 6.6 |
| 4 | 8.3 | 10 |
| 1.5 | 1.8 | 3 | 3 | 6.9 | 8.3 |
| 4 | 9.2 | 11 |

注：1 在UNm高于2.3kv时，在有保护的条件下可采用OV3,此外均推荐采用OV4类。

2 A：对地和极间一户内；B：隔离断口一户内。

2 主回路绝缘、主回路电阻的试验应符合产品技术文件规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**9.5 电缆敷设**

**9.5.1** 电缆敷设应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**主控项目**

**9.5.2** 电缆敷设时的环境温度及电缆弯曲半径应符合现行国家标准《电气装置安装工程电 缆线路施工及验收规范》GB50168的相关规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察测量，查验施工记录。

**9.5.**3 环网电缆敷设及中间、终端头制作应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线 路施工及验收规范》GB 50168的相关规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，查验施工记录。

**一般项目**

**9.5.4** 环网电缆终端头、中间头预留长度宜满足再次接头要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.5.5** 低压电缆及控制电缆终端头釆应用预制电缆头套、干包或绝缘自粘胶带绕包工艺， 接头应有防潮措施。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.6 接触网**

**（I）柔性架空接触网**

**主控项目**

**9.6.1** 柔性架空接触网基础应符合下列规定：

1 基础浇筑宜采用预拌混凝土，混凝土强度等级应符合设计文件要求；

2 基础应连续浇筑，一次成型。在同条件养护下，混凝土试块的极限抗压强度不应小于设计文件要求；

3 腕臂柱基础的中心线应与线路中心线垂直，允许偏差不大于同一组软、硬横跨两基础中心连线应垂直于正线，软横跨允许偏差不应大于3°，硬横跨允许偏差不应大于2°。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量检查，查阅混凝土试块的抗压强 度试验报告。

**9.6.2** 柔性架空接触网的支柱应符合下列规定：

1 支柱承载后应直立，倾斜允许偏差应符合表9.6.2的规定；

2 锚柱拉线宜设在锚支的延长线上，拉线与地面的夹角宜为45°，当受地形限制时，应符合设计文件要求。

**表9.6.2 支柱倾斜允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 支柱顺线路方向应直立 | 0.5% |
| 锚柱端部应向拉线侧倾斜 | 0-1% |
| 支柱横线路方向应直立或向受力反侧倾斜 | 0-0.5% |
| 桥钢柱横线路方向应向受力反侧倾斜 | 0-0.5% |
| 硬横梁钢柱顺、横线路方向均应直立 | 0.3% |

注：钢柱从基础面算起，混凝土支柱从地面算起。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量检查。

**9.6.3** 柔性架空接触网隧道外支持结构应符合下列规定：

1 支柱装配应符合下列规定：

1）链形悬挂的腕臂在平均温度时应垂直于线路中心线，温度变化时腕臂顺线路方向偏移量应符合设计文件要求；

2）简单悬挂的腕臂宜水平安装，在平均温度时应垂直于线路中心，温度变化时腕臂顺线路方向偏移量应符合设计文件要求；

3）支柱腕臂上各部件应处在同一垂直平面内（不包括定位装置），铰接处转动应灵活。

2 硬横跨钢梁与支柱、各梁段间连接应牢固可靠，并应垂直于线路中心线，安装高度应符合设计文件要求，连接螺栓紧固力矩应符合设计文件要求。硬横跨钢梁应呈水平状态，承载前后的预拱度应符合设计文件要求。

3 软横跨及硬横跨应符合下列规定：

1）横向承力索和上、下部固定索的底座安装位置应符合设计文件要求，安装高度允许偏差应为±20mm。固定索应平直，可有轻微负弛度；

2）横向承力索和上、下部固定索不应有接头，其电分段绝缘子宜在同一垂直平面内；股道间横向电分段绝缘子应位于股道中心。

4 定位装置应保证接触线拉出值及工作面正确。在平均温度时，定位器应垂直于线路中心线，当温度变化时，顺线路方向的偏移量应与接触导线在该点的伸缩量应一致，其偏角不应大于18°。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量检查。

**9.6.4** 柔性架空接触网的承力索、接触线、馈电线、架空地线架设应符合下列规定：

1 正线承力索、接触线宜按锚段长度配盘，应对号架设安装；

2 站场正线及重要线路接触线的工作支应位于下方，侧线及次要线的接触线工作支应在上方，承力索交叉位置应与接触线相同；

3 接触线、承力索的架设张力应符合设计文件要求，同一锚段的双支承力索或接触线张力应相同；

4 架空地线及馈电线的弛度应符合安装曲线规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量检查。

**9.6.5** 柔性架空接触网补偿装置应符合下列规定：

1 轮间补偿绳排列位置及长度应符合设计文件要求，滑轮转动应灵活；

2 坠砣高度与弹簧终端的拉出值应符合安装曲线的规定；

3 补偿终端的断线自动制动装置应可靠，其制动块与棘轮齿间的距离应符合产品技术文件要求；

4 补偿绳不应有接头、松股、断股等缺陷。

检验数量：全部检査。

检验方法：观察检查，测量检查。

**9.6.6** 柔性架空接触网悬挂应符合下列规定：

1 链形悬挂的吊弦应顺线路垂直安装，地面吊弦间距允许偏差应为±200mm。

2 吊索安装应以吊索座为中心两侧平分，允许偏差应为土100mm，两端受力应均匀，吊索座受力方向应正确，直线区段吊索线夹应端正、牢固，曲线地段吊索线夹应垂直于接触线工作面。

3 中心锚结安装应符合设计文件要求，中心锚结线夹两端辅助绳长度与张力应相等，接触线中心锚结线夹处接触线高度应比相邻吊弦高出20mm～60mm。

4 接触线调整应符合下列规定：

1）接触线拉出值的允许偏差应为±30mm，在任何情况下其导线偏移值（相对于受电弓中心）不应大于设计文件要求的最大值；

2）承力索与接触导线的“之”字值应调整在同一垂直平面内，地面允许偏差应为±75mm，隧道内允许偏差应为±10mm；

3）绝缘锚段关节内两接触线间接触悬挂各带电部分的绝缘距离应符合设计文件要求，两中心转换柱跨中间两接触线应等高；

4）非绝缘锚段关节转换支柱处，两接触线间应垂直，水平距离施工允许偏差应为±20mm，两转换柱跨中间两接触线应等高。

5 线岔应符合下列规定：

1）在平均温度时，线岔的中点应位于接触线的交叉点，接触线在线岔里应随温度变化而自由纵向移动；

2）静态时，交叉点处上、下方接触线的间隙宜为1mm～3mm；

3）线岔始触区不应安装任何线夹。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**9.6.7** 柔性架空接触网电连接线安装的位置及截面应符合设计文件要求，连接应牢固，并应预留温度变化的位移长度。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**9.6.8** 柔性架空接触网基础应符合下列规定：

1 线路两侧和线路中间的基础顶面高程允许偏差应为±20mm；

2 同一组硬横跨的基础面高程应相等，相对误差不应超过50mm，当位于不同地形、地貌时，应符合设计文件要求。同组硬横跨两基础间距应符合硬横梁跨度的要求，允许偏差应为±20mm，且每个基础的位置应符合侧面限界要求。

检验数量：全部检査。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**9.6.9** 标志牌、号码牌的颜色、规格及安装位置应符合设计文件要求，底漆均匀，字迹清晰。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**（II）刚性接触网**

**9.6.10** 刚性接触网应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定。

**（III）接触网防雷接地**

**主控项目**

**9.6.11** 金属氧化锌避雷器的安装位置、型号、规格、引线方式应符合设计要求，并经试验合格，引线正确牢固且预留有因温度变化而引起的位移长度。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查，检查质量证明文件。

**9.6.12**  金属氧化锌避雷器接地电阻符合要求，接地电阻不大于10Ω。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**9.6.13** 支持装置底座、设备底座、开关接地刀闸均应按设计要求接地。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、查阅施工图。

**9.6.14** 接地线材质和截面应满足设计要求，在支柱上应稳固固定，接地电缆敷设应符合电缆施工及验收规范要求，两端连接可靠。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、查阅施工图，检查质量证明文件。

**9.6.15** 接地线及其固定螺栓、卡子等对接触网带电体的距离不应小于150mm，对受电弓的瞬时距离不应小于100mm，且不得侵入设备限界。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**一般项目**

**9.6.16** 接地跳线或电缆敷设符合设计要求，线夹端正，布线美观。

检验数量：抽查不少于10％。

检验方法：观察、查阅施工图。

**9.7 充电轨**

**9.7.1** 有轨电车架空充电轨系统，由钢铝复合充电轨、端部弯头、悬吊装置、中心锚结、中间接头、电缆连接、接地挂环和读卡器底座等组成。

**（I）钢铝复合充电轨**

**主控项目**

**9.7.2** 钢铝复合充电轨的不锈钢带与铝轨本体结合处的缝隙不应大于0.1mmm，缝隙长度不应大于10mm。

检验数量：抽查不少于30%；

检验方法：测量。

**9.7.3** 钢铝复合充电轨之间、钢铝复合充电轨与膨胀接头之间、钢铝复合充电轨与端部弯头之间，通过导电轨夹板连接后，接缝处间隙应小于2mmm，左右错牙应小于0.5mm，其接触面的高度差应小于0.2mm。

检验数量：抽查不少于30%；

检验方法：测量。

**9.7.4** 铜铝复合充电轨在支撑跨距5m的情况下，在其中心点加载1500N的集中载荷，所产生的挠度应小于或等于7mm。当卸载后，铜铝复合轨应恢复到初始状态。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察测量，查验工厂检验报告。

**9.7.5** 钢铝复合充电轨安装防护罩后由自重产生的挠度应小于或等于3mm。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察测量，查验工厂检验报告。

**一般项目**

**9.7.6** 钢铝复合充电轨表面应光滑、平整、清洁，不应有裂痕、砂眼、压折、划伤等缺陷。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、测量。

**9.7.7** 每件钢铝复合充电轨上的划伤不应超过3处，划伤长度不应超过100mm，划伤宽度不应超过1mm；划伤深度：不锈钢带不应超过0.2mm，铝合金本体不应超过0.5mm。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、测量。

**9.7.8** 每2m范围内不应出现2个以上的砂眼。标准长度单位产品上的砂眼不应超过3处。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、测量。

**9.7.9** 钢铝复合轨在施工现场切割后其切口表面应光滑、无毛刺，不锈钢带应无卷边，材料应无退火现象，能够与其他导电轨或端部弯头可靠连接，且性能指标不应发生变化。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、测量。

**9.7.10** 钢铝复合轨标准长度单位产品生产制造允许公差要求应符合现行行业标准《[城市轨道交通钢铝复合导电轨技术要求](http://www.baidu.com/link?url=QTvaeEisYmKjO_L3jOthXB2E74jD0AErB-8RcsWACFLeWp5q4LnZxfIczG2UfA7SJ6-f6ZQlurBCYcYNqteqHPVW-A0ztBjIY8zWTt0QCsLo0xDpklfpgohWN4wdYNzx)》CJ/T414的规定。

检验数量：抽查不少于10%；

检验方法：观察测量，查验工厂检验报告。

**（II）钢铝复合充电轨悬挂安装**

**主控项目**

**9.7.11** 钢铝复合充电轨带电部分和混凝土结构体、轨旁设备、车体之间的最小净距，应符合表9.7.11的规定。

**表9.7.11 钢铝复合充电轨带电部分和混凝土结构体、轨旁设备、车体之间的最小净距检验要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | | | | 检验  数量 | 检验方法 |
| 标称电压 | 静态 | 动态 | 绝对最小动态 |
| 1 | 最小  净距 | 直流750V | 50 | 25 | 25 | 全部检验 | 测量 |
| 2 | 直流1500V | 150 | 100 | 60 |

**9.7.12** 钢铝复合充电轨受流面应与两走行轨轨面连线平行。

检验数量：全部检验；

检验方法：测量。

**9.7.13** 钢铝复合充电轨悬挂点距轨面的高度应符合设计要求，允许偏差土5mm。两相邻悬挂点距轨面的高度偏差应小于3m。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**一般项目**

**9.7.14** 钢铝复合充电轨工作面及各种连接件应端正，连接件夹面与充电轨接触部分应密贴。

检验数量：抽查不少于30%；

检验方法：测量。

**（III）接触轨悬吊装置**

**主控项目**

**9.7.15** 充电轨固定悬挂装置应根据车站建筑方案进行固定悬挂装置预配，满足现场在建筑物（构筑物）上安装或独立安装。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**9.7.16** 悬吊装置安装预留位置及尺寸应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**9.7.17** 接触轨设置长度，悬吊装置的布置位置应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**9.7.18** 接触轨在车站两端悬挂点处的拉出值为精确控制点，其余悬挂点拉出值为参考，以自然过渡值为准。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**一般项目**

**9.7.19** 悬吊装置型号应符合设计文件要求，装置应安装端正、牢固，螺栓紧固力矩值应符合设计文件和产品说明书要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察，钢尺量测，扭力扳手检查。

**9.7.20** 悬吊装置应保证接触轨工作面正确能自由伸缩、不卡滞，并应留有拉出值和接触轨高度的调节余量。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**（IV）接触轨中心锚结安装**

**主控项目**

**9.7.21** 接触轨的中心锚结应安装在设计指定位置，中心锚结的尺寸符合设计要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**一般项目**

**9.7.22** 中心锚结安装应牢固可靠、螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：抽查不少于10%；

检验方法：观察、查施工图。

**9.7.23** 中心锚接所有安装接触面均应清洁，电力复合脂的涂抹应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**（V）接触轨中间接头安装**

**主控项目**

**9.7.24** 接触轨的中间接头应安装在设计指定位置，中间接头的尺寸符合设计要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**9.7.25** 中间接头与轨腹连接应密贴、牢固，接触轨接头处受流面连接应平顺，不应有高差。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**一般项目**

**9.7.26** 中间接头安装应牢固可靠、螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：抽查不少于10%；

检验方法：观察、查施工图。

**9.7.27** 中间接头所有安装接触面均应清洁，电力复合脂的涂抹应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**（VI）接触轨与电缆连接安装**

**主控项目**

**9.7.28** 电缆接线板的设置位置及其与相邻绝缘悬吊的距离应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：查施工图、测量。

**9.7.29 电**缆在电绕接线板上固定时，铜铝过渡措施应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**一般项目**

**9.7.30** 电缆须依站台结构布线，要求关观大方，电缆需用卡子固定。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察。

**9.7.31** 电缆与电缆接线板连接应良好，螺栓紧固力矩应符合要求。

检验数量：抽查不少于30%：

检验方法：观察、测量。

**（VII）接触轨送电开通**

**主控项目**

**9.7.32** 接触轨开通送电前应完成绝缘子全部擦拭，检查接触轨无接地现象：完成接触轨绝缘电阻试验，绝缘电阻值符合送电要求。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、用接地电阻测试仪测试。

**9.7.33** 接触轨开通送电后应确认接触轨始端、终端均带电：试验车以正常速度往返运行时，接触轨及设备无放电、火花和局部过热现象。

检验数量：全部检验；

检验方法：观察、用直流750V高压验电器验电，热滑。

**9.8 均回流**

**主控项目**

**9.8.1** 均流电缆、回流电缆的规格、型号、位置及连接方式应符合设计文件要求，电缆应

连接牢靠、导通良好。均流电缆、回流电缆不应与信号轨相连。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.8.2** 均回流箱安装应符合下列规定：

1 箱体与基础连接应牢固，箱门锁闭应可靠；

2 不应侵入设备限界。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.8.3** 沿道床敷设的电缆应设置防护管，并可靠固定，严禁侵入限界。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、查施工图纸。

**9.8.4** 回流箱在固定托臂上安装应牢固、密封良好，设备线夹与连接板的连接螺栓紧固力矩 应符合设计要求，箱体两端应水平，偏差不大于l0mm。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、查施工图纸、测量。

**一般项目**

**9.8.5** 电缆与钢轨的连接釆用放热焊接时，应对焊接点处钢轨进行探伤。

检查数量：10%抽检。

检验方法：观察。

**9.8.6** 回流箱外观无掉漆、锈蚀现象，箱门开、关灵活、密封良好，整体美观。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察。

**9.8.7** 电缆敷设正确、美观，余长适合。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察。

**9.8.8** 电缆保护管完好。电缆无损伤，无中间接头，端头制作规范，焊接可靠。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察。

**9.9 接触网冷滑与送电开通**

**9.9.1** 接触网送电前应进行冷滑试验，冷滑试验应在线路限界检查后进行，冷滑试验不应 少于2次。第1次运行速度为10km/h〜15km/h,车辆段为5km/h~10km/h；第二次运行速度 为25km/h~30km/h,车辆段为10km/h〜15km/h；如设计文件要求进行第3次冷滑试验，应按 正常运行速度运行。

**9.9.2** 冷滑试验时，受电弓对接触线的压力应与正式运行车辆弓网压力相匹配。

**9.9.3** 冷滑试验应检查以下项目：

1 导线拉出值、之字值应符合设计值；

2 受电弓通过悬挂点时不应产生振动或碰撞；

3 受电弓在交叉渡线处不应碰撞主线或渡线，应平稳过渡，无脱线、刮弓现象，应能双 向工作；

4 受电弓应平稳通过分段绝缘器，不打弓；

5 接触导线无弯曲、扭转、碰弓、脱弓现象；

6 导线高度变化平稳，无突变或跳动，高度应符合规定；

7 受电弓与接地体间的距离应符合规定；

8 定位器坡度应适合，定位线夹处无硬点、不打弓；

9 各种标志安装齐全。

检查数量：全数检查。

检验方法：冷滑车检查。

**9.9.4** 接触网开通送电前应完成以下工作：

1 绝缘子全部擦拭；

2 检查接触网无接地现象；

3 接触网绝缘电阻试验，绝缘电阻值符合送电要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用接地电阻测试仪。

**9.9.5** 接触网开通送电后应完成以下工作：

1 确认各供电臂始、终端均带电；

2 试验车以正常运行速度往返运行，接触网及设备应无放电，火花和局部过热现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：用直流1500V/750V高压验电器验电，热滑。

**9.10 杂散电流防护**

**主控项目**

**9.10.1** 杂散电流监测装置安装应符合下列规定：

1 参比电极外观应完好、无裂缝, 安装时不应与结构钢筋接触；

2 参比电极端子和测试端子与连接引线、传感器与转接器连接的通信电缆应设置保护管与接线盒，并应连接可靠；

3 传感器装置的安装地点和安装方式不应侵入设备限界；

4 监测室的屏、柜、箱的规格、型号及安装位置应符合设计文件要求；

5 电力电缆和控制电缆与设备的连接应正确，固定应牢靠，绝缘应良好，电缆标志牌应 字迹清晰，挂装应牢固。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.10.2** 杂散电流防护设备安装应符合下列规定：

1 排流柜安装应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定；

2 当排流柜为绝缘安装时，绝缘板应固定在基础槽钢上，绝缘板接口处的间隙应用中性 绝缘胶填充；

3 杂散电流防护排流网引岀端子及防护测点的设置应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.10.3** 排流柜试验应符合下列规定：

1 绝缘电阻值不应小于出厂试验值的70%：

*2* 主回路工频耐压应符合现行国家标准《[城市轨道交通直流牵引供电系统](http://www.baidu.com/link?url=E-RNPbpKVOSbdR4OUCbHGltikQDmk2VbK1dQylaFe1C5ZoeqMSL8hr42wNFytAp3mIop3BB8U75apKpWFhRQcF2hf2e5wKPudMkzyXNxn7aBTuO0hPRdKiQIk7zG2H2K)》GB/T10411的相关规定，二次回路工频耐压应为2000V；

3 仪表误差应符合精度要求；

4 控制及保护功能应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**9.10.4** 参比电极及监测装置的试验应符合下列规定：

1 参比电极本体电位的测量值、显示值应正确；

2 参比电极输出电位应精度测量和核对；

3 控制及保护功能应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**9.10.5** 单向导通装置设备试验应符合下列规定：

1 交流耐压试验应符合现行国家标准《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299的相关规定，二次回路工频试验电压应为2000V；

2 各种控制、信号、保护及测量功能应符合产品技术文件规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**9.10.6** 杂散电流防护系统测试和检查项目应符合现行行业标准《地铁杂散电流腐蚀防护技 术规程》CJJ49的相关规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**9.10.7** 杂散电流防护系统试运营期间的测试和检查项目应符合现行行业标准《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ49的相关规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

**一般项目**

**9.10.8** 参比电极的封洞挡板安装孔径应符合设计文件要求，中间引线预留孔径应符合设计 文件及产品技术文件要求。参比电极埋设的填充物、封洞挡板的封闭及引线的固定，应符合 设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测。

**9.10.9** 测量传感器装置支架应水平安装、牢固可靠，支架防腐措施、接地应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.10.10** 排流柜与基础或构件间的连接应固定牢固，除地脚螺栓外，所有紧固件应为镀锌制品。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.10.11** 排流柜及单向导通装置配置的电缆，其规格与引入引出位置应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10 信息和控制系统**

**10.1 一般规定**

**10.1.1**  信息和控制系统管线应包括管槽安装，线缆敷设，设备安装，系统调试等分部工程。

**10.1.2**  信息和控制系统的验收，除满足本标准要求外，尚应符合现行国家标准《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382、《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/T 50578、《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准》GB 50381、《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183、《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166、《闯红灯自动记录系统通用技术条件》GA/T 496、《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151的相关规定。

**10.2 管槽安装**

**10.2.1** 管槽验收，应检查施工前的径路复核资料：应按设计文件及复核资料对预埋、安装、敷设的位置进行确认。

**10.2.2** 施工中用的线槽、保护管及配件到达现场应进行检查，其型号、规格和质量应符合设计要求。

**（I） 线槽安装**

**10.2.3** 线槽及配件安装位置及安装方式应符合设计要求，并应固定牢固。线槽拐弯处的弯曲半径不应小于线槽内光、电缆最小允许弯曲半径。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件查验产品合格证及其它质量证明文件，观察检查。

**10.2.4** 线槽在水平敷设时，固定点的间距宜为0.8m～1.5m；垂直敷设时，横担的间距宜为1.0m。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.5** 线槽接缝处应有连接线或跨接线，接地方式应符合设计要求，接地连接应可靠，电气连接的金属线槽及其支吊架不应少于2处接地。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、用万用表检查。

**10.2.6** 线槽终端应进行防火、防鼠封堵。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.7** 金属线槽焊接应牢固，内层应平整，不应有明显的变形，埋设时焊接处应进行防腐处理。金属线槽采用螺栓连接或固定时应牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.8** 线槽、走线架与机架连接处应垂直并连接牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.9** 预埋线槽时，线槽的连接处、出线口和分线盒，均应进行防水处理。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.10** 当供电电缆与信号电缆在同一径路用线槽敷设时，宜分线槽敷设。当需敷设在同一线槽内时，应采用带金属隔板的线槽分开敷设。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.11** 线槽安装在经过建筑沉降缝或伸缩缝时应预留变形间距。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.12** 预埋线槽和暗管的位置、材质、管长和埋设深度，应符合设计要求；线槽的截面利用率不应超过50%。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查不少于20%。

检验方法：施工单位观察检查、尺量。监理单位旁站监理。

**10.2.13** 预埋在地面下的线缆管槽、接线盒、分向盒及其防护盖板的机械强度应能承受4kN/m2及以上的压力。

检验数量：抽检10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

**10.2.14** 金属线槽的金属材料厚度、镀锌要求应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，检查出厂合格证等质量证明文件。

**10.2.15** 线槽的安装应横平竖直，排列整齐。槽与槽之间、槽与设备盘（箱）之间、槽与盖之间、盖与盖之间的连接处，应对合严密。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.16** 当线槽内引出电缆时，应采取缆线保护措施。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**（II）保护管安装**

**10.2.17** 保护管安装的弯曲半径、变形间距、电气连接方式应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.18** 保护管两端管口应采用防火材料进行密封处理。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.19** 金属保护管应可靠接地，金属保护管连接后应保证整个系统的电气连通性。

检验数量：全部检查。

检验方法：用万用表检查。

**（III） 管道安装**

**10.2.20** 管道基础所用材料的型号、规格和质量，管道孔数，人手孔设置，应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件查验产品合格证及其它质量证明文件，观察检查。

**10.2.21** 管道埋深应符合设计文件要求；当埋深达不到设计文件要求时，其包封和防护、管道倾斜度、管道弯度、段长，以及防水、防蚀、防强电干扰措施，应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查。

**10.2.22** 管道应进行试通，不能通过标准拉棒但能通过比标准拉棒直径小1mm 的拉棒的孔段占试通总数（孔段）的比例不应大于10%；水泥管块管道：2 孔及以下试全部管孔，2 孔以上每块管块任意抽试2 孔；钢材、塑料等单孔组群的通信管道，2 孔及以下试全部管孔，3 孔至6 孔抽试2 孔，6 孔以上每增加5 孔多抽试1 孔；在直线管道使用比管孔标称直径小5mm长900mm的拉棒试通；对弯曲半径大于36m的弯管道，使用比管孔标称直径小6mm长900mm的拉棒试通。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.23** 管道进入建筑物、人手孔时，管孔应进行防火防鼠封堵。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.24** 人（手）孔四壁及基础表面应平整，铁件安装牢固，并应符合设计要求，管道窗口处理美观。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.25** 人（手）孔口圈安装质量、位置、高程应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.26** 人手孔防渗、漏水及排水功能应良好。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.3 线缆敷设**

**10.3.1** 光、电缆的线路验收前，应对径路复测情况进行确认，并复核隐蔽工程记录。

**10.3.2** 对设计要求的光、电缆的低烟、无卤、阻燃等特性，以及防雨淋和抗阳光辐射特性，应由具有相应资质的检测单位出具检测报告。

**10.3.3** 光、电缆敷设应按设计和配盘要求的盘长敷设，不得任意切断光、电缆增加接头。

**10.3.4** 光、电缆直埋敷设时，其直埋沟槽的施工及验收应符合现行行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB10418的相关规定。

**10.3.5** 光、电缆接续及引入的施工质量验收应符合现行国家标准《通信线路工程验收规范》GB 51171的规定。

**（I） 光、电缆敷设**

**主控项目**

**10.3.6** 缆线及配套器材的进场验收应符合下列规定：

1 数量、型号、规格和质量应符合设计和订货合同的要求。

2 合格证、质量检验报告等质量证明文件应齐全。

3 缆线外皮应无破损、挤压变形,缆线应无受潮、扭曲、背扣。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

**10.3.7** 缆线敷设时与其他系统缆线的水平和垂直方向最小间距除应符合设计要求外，尚应符合现行国家标准《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382的相关规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件，检查实物。

**10.3.8** 线槽敷设截面利用率不宜大于50%，保护管敷设截面利用率不宜大于40%。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.3.9** 电源线、信号线宜分隔布放，在暗管或线槽中缆线敷设完毕后，宜在槽道两端岀口处用填充材料进行封堵。缆线在引入设备室后应对孔洞进行防鼠处理。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查不少于20%。

检验方法：对照设计文件检查。

**一般项目**

**10.3.10** 缆线应有余量以适应成端、终接、检测和变更，有特殊要求的应按设计要求预留长度，预留的长度应符合现行国家标准《通信线路工程验收规范》GB51171和《综合布线系统工程验收规范》GB/T50312中的相关规定。

**10.3.11** 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合表10.3.11的规定。

**表10.3.11 光缆最小曲率半径**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 光缆外护层形式 | 无外护层或04型 | 53、54、33、34型 | 333型、43型 |
| 静态弯曲 | 10D | 12.5D | 15D |
| 动态弯曲 | 20D | 25D | 30D |

注：D为光缆外径。

**10.3.12** 电缆敷设安装时曲率半径应大于其外径的15倍。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.3.13** 主干对绞电缆敷设安装时曲率半径应大于其外径的10倍。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.3.14** 当缆线接入设备或配线架时，应留有余长。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.3.15** 配线电缆和电源线应分开布放，间距不应小于50mm，交流配线和直流配线应分开绑扎。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**（II） 光、电缆线路特性检测**

**主控项目**

**10.3.16** 光缆线路在一个区间（中继段）内，每根光纤的背向散射曲线应平滑、无阶跃反射峰，接续损耗平均值应符合下列指标：

1 1310nm、1550nm波长单模光纤接续损耗a≤0.08dB；

2 多模光纤接续损耗a≤0.2dB。

检验数量：全部检查。

检验方法：用光时域反射仪（OTDR）测试检验。

**10.3.17** 光缆线路区间（中继段）光纤线路衰减测试值α1，应小于设计计算值。α1应按下式计算：

（10.3.17）

式中：α1——光纤线路衰减（dB）；

α0——光纤衰减标称值（dB／km）；

α——光缆中继段每根光纤双向接头平均损耗（dB），单模光纤α≤0．08dB（1310nm、1550nm）；

αc——光纤活动连接器平均损耗（dB），单模光纤αc≤0．7dB；

L——光缆中继段长度（km）；

n——光缆中继段内每根光纤接头数；

m——光缆中继段内每根光纤活动连接器数。

检验数量：全部检查。

检验方法：用光源、光功率计测试检验。

**10.3.18** 市话电缆直流特性应符合表10.3.18的要求。

**表10.3.18 市话电缆直流特性标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单位 | 标 准 | 换算公式 |
| 1 | 0.8mm线径单线环阻（20℃） | Ω/km | ≤74 | 实测值/L |
| 0.6mm线径单线环阻（20℃） | Ω/km | ≤132 |
| 0.5mm线径单线环阻（20℃） | Ω/km | ≤190 |
| 0.4mm线径单线环阻（20℃） | Ω/km | ≤296 |
| 2 | 绝缘电阻 | MΩ·km | ≥3000 （填充式电缆）  ≥10000（非填充式电缆） | 实测值✕（L+L'） |
| 3 | 断线、混线 |  | 不断线、不混线 |  |

注：表中L为音频段电缆长度，L′为电缆线路各种附属设备的等效电阻折算的电缆长度，单位为km。

检验数量：全部检查。

检验方法：用直流电桥、兆欧表测试检验。

**10.4 设备安装**

**（I）通信系统设备**

**10.4.1** 设备进场验收应符合下列规定：

1设备数量、型号、规格和质量和性能应符合设计和订货合同的要求。

2图纸和说明书等技术资料，合格证和质量检验报告等质量证明文件应齐全。

3机柜（架）、设备及附件应无变形、表面应无损伤，镀层、漆饰应完整无脱落，铭牌、标识应准确、完整、清晰。

4机柜（架）、设备内的部件应完好，连接应无松动、无受潮、发霉和锈蚀。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

**10.4.2** 机柜（架）安装应符合下列规定：

1机柜（架）的安装位置及安装方式、数量应符合设计要求。

2机柜（架）底座应对地加固，或固定在防震底座上。

3机柜（架）安装应稳定牢固、整齐一致。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.3** 设备安装位置和方式应符合设计要求，并应安装牢固可靠。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.4** 子架或机盘安装应符合下列规定：

1电缆引入架、ODF、VDF、综合配线架、数据配线架等引入及配线设备安装位置应符合设备技术文件或设计要求，架内的端子板布置应符合设计文件要求，标识正确齐全。

2子架或机盘应整齐一致，接触应良好。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.5** 金属机柜（架）、基础型钢应保持电气连接，并应可靠接地。

检验数量：全部检查。

检验方法：用万用表检查。

**10.4.6** 机柜（架）应垂直，倾斜度偏差应小于机柜（架）高度的1‰；相邻机柜（架）间隙不应大于3mm；相邻机柜（架）正立面应平齐，相关标识应正确、清晰、齐全。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.7** 传输设备安装应符合下列规定：

1传输设备到达现场应进行检查，其数量、型号、规格和质量应符合设计要求。

2机架（柜）电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

3设备安装位置、机架及底座的加固方式应符合设计要求。

4设备的基础型钢的规格、数量、安装位置应符合室内地面荷载要求。

5设备安装牢固，排列整齐，表面平整，标志齐全，漆饰完好，漆色一致，并符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

**10.4.8** 电缆引入架、VDF安装前，应对其端子板、分线盒、避雷器等对号正确，绝缘电阻指标应符合设计文件要求；ODF上法兰盘的安装位置应正确、牢固、方向一致；连接法兰盘和设备的位置应符合施工设计文件的要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.9** 基站和直放站的避雷器安装应串接于天线、馈线和室内同轴馈线之间。避雷装置安装应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.10** 高架及地面区间直放站的地线设置及接地电阻应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，用兆欧表测试接地电阻。

**10.4.11** 直放站的安装位置、方式及防护等级应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.12** 无线通信系统区间设备安装不得侵入设备限界。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.13** 车载设备的安装、布线，以及防震、防电磁干扰等要求应符合设计和车辆专业的要求。车载设备安装不得超出车辆限界。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.14** 高架及地面区间直放站应设置独立的防护地线；接地电阻不应大于10Ω。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，用兆欧表测试接地电阻。

**10.4.15** 机车台应安装在便于维修的位置，控制盒应安装在便于司机操作的位置；在机车上敷设电缆应固定牢靠，并留一定的余量。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.16** 直放站的安装位置除应有必要的供电和照明设备外，还应符合防水、防盗、防寒、散热等要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.17** 广播的负载区数量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

**10.4.18** 显示终端的支架安装应牢固、稳定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.19** 显示终端的防水、防尘要求应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.20** 子钟安装应符合下列规定：

1 安装的安装位置和安装方式应符合设计要求。

2 支架及子钟安装应平稳牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.21** 当时钟系统采用不同的时间同步信号时，各类接口之间布线的长度应小于系统传输距离的要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.22** 在室外露天处安装摄像机时，避雷针和摄像装置的安装应牢靠、稳固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：功能测试。

**10.4.23** 视频监视系统摄像机宜安装在监视目标附近不易受外界损伤的地方，安装位置不应影响现场设备运行和人员正常活动。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：测试。

**10.4.24** 摄像机镜头视场内，不得有遮挡监视目标的物体。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察。

**10.4.25** 摄像机镜头应从光源方向对准监视目标，并应避免逆光安装；当不能避免逆光安装时，应采取逆光补偿等措施；摄像机应避免在高温、潮湿、强磁场下的环境工作。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察。

**10.4.26** 选择不同灵敏度的摄像机应根据监视目标的环境照度来确定，监视目标的最低环境照度宜高于摄像机最低照度的10倍。摄影机设置的高度，室内距地面不宜低于2.5m，室外距地面不宜低于3.5m。安装点的稳定度应满足摄影机的使用要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察、测量。

**（II）信号系统设备**

**10.4.27** 控制中心及车站设备接地应符合下列要求：

**1** 控制中心室内设备机柜、各类表示盘及其他设备的外壳分别采用两根截面积不小于10mm2的多股铜芯软线引至地线端子，接地电阻不大于4Ω；

**2** 各车站设备室的机柜外壳应采用截面积不小于10mm2的多股铜芯软线引至设备室地线端子或总接地板。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量。

**10.4.28** 列车识别装置设备应进行进场验收，设备的型号、规格应满足设计文件规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品合格证。

**10.4.29** 列车识别装置设备的安装位置、安装方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查20%。

检验方法：观察、尺量。

**10.4.30** 矮型信号机的设置位置和显示方向，应保证从列车上不至于误认为临线的信号机。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、核对。

**10.4.31** 矮型信号机构的型号、规格和灯光排列应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查不少于10%。

检验方法：观察、核对。

**10.4.32** 高柱信号机的安装位置、安装高度、显示方向及灯光配列应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.33** 转辙机的安装位置、安装方式应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.34** 转辙机动作杆与密贴调整杆应在一条直线上，并应与表示杆、道岔第一连接杆平行。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.4.35** 转辙机及密贴检查装置安装应符合下列规定：

1 转辙机及密贴检查器安装位置、规格、型号及安装方式应符合设计文件要求；

2 转辙机及密贴检查器与基本轨的距离应符合转辙机安装图册相关要求；

3 转辙机及密贴检查器外壳边缘两端点至直股基本轨的距离应相等，其偏差量不大于5mm；

4 转辙机防水罩安装牢固；

5 转辙机的密贴偏差小于等于2mm锁闭，大于等于4mm不锁闭。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于20%，且每种型号不少于1组。

检验方法：观察检查。

**10.4.36** 各零部件安装应正确、齐全；各部位螺栓应紧固、无松动；开口销应齐全，开口销劈开角应为60°~90°。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察检查。

**10.4.37** 室外计轴机柜进场时应进行检查，其型号、规格、质量、防水防尘、防腐蚀等满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查产品质量证明文件，并观察检查外观。

**10.4.38** 计轴装置安装验收尚应符合现行国家标准《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/T50578中的规定。

**10.4.39** 平交路口信号优先系统路口控制器（柜）安装的检验应符合表10.4.39的规定。

**表10.4.39 路口控制器（柜）安装的检验要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 质量要求 | 检验数量 | 检验方法 |
| 1 | 路口控制器及路口控制器支架 | 进场时应进行检查，其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定 | 全部检验 | 对照设计文件检查、观察、随工检验 |
| 2 | 路口控制器的安装位置、安装方法 | 符合设计和产品技术要求 |
| 3 | 路口控制器采用金属基础支架 | 安装应平稳、牢固。螺栓应紧固、无松动。金属基础支架使用前应经热镀锌、涂漆等防腐处理 |
| 4 | 路口控制器安装 | 平稳、牢固，螺栓应紧固、无松动 |

**（III）自动售检票系统设备**

**10.4.40** 车站售检票终端设备的安装应符合下列规定：

**1** 设备外形完整，内外表面漆层完好，无划痕及破损；

**2** 设备的外形尺寸、设备内的主板及接线端口的型号、规格符合设计规定；

**3** 能通电检查的产品进行预先通电检查，检查不合格的产品不得安装；

**4** 有底座设备的底座尺寸应与设备原设计相符；

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查，用钢尺测量。

**10.4.41** 机柜内各部件的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件核查。

**10.4.42** 电源柜各单元应正确插接，电气接触点应接触可靠、连接紧密；输入电源的相线和零线不得接错，其零线不得虚接或断开。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.43** 蓄电池组安装应排列整齐、连接正确、接触可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.44** 电路插板的规格、数量和安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件核查。

**10.4.45** 地线箱安装应符合下列规定：

**1** 接地铜排端子分配符合设计规定；

**2** 接地铜排和螺栓、地线盘端子与室内接地配线连接紧密。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

**10.4.46** 设备防雷接地测试应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

**10.4.47** 进、出站闸机设置顶棚进、岀站标志，顶棚进、岀站标志的显示与进、出站闸机上的显示同步且正确。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**（IV）站台门系统设备**

**10.4.48** 立柱、门槛其附件到达现场应进行检查，其材质、规格型号符合设计要求，表面漆饰完整、无变形。

检查数量：全部检查。

检查方法：查阅质量证明文件，外观尺寸检查。

**10.4.49** 立柱的安装位置、与地面固定的方式符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检查方法：测量检查。

**10.4.50** 立柱底座与预埋件连接采用M16螺栓时，力矩应≥120N•m；采用M12螺栓时，力矩应≥55N·m；采用M8螺栓时，力矩应≥13N·m；采用焊接时，焊缝应饱满、无虚焊，焊接处应进行防腐处理。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、测量检查

**10.4.51** 立柱与门槛的连接应牢固，无松动，允许偏差2mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：测量检查。

**10.4.52** 立柱安装与轨道中心距离符合设计要求且严禁超限，允许偏差应符合下列要求：

1立柱至轨道中心允许偏差0~+10mm。

2立柱与站台平面应垂直，允许偏差±1.5mm。

3两立柱间间距允许偏差±3mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：测量检查。

**10.4.53** 门槛安装与轨道中心距离符合设计要求且严禁超限，允许偏差应符合下列要求：

1门槛至轨道中心允许偏差0~+10mm。

2门槛顶面至轨道顶面允许偏差±2mm。

3两门槛之间接口平整度允许偏差1.5mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：测量检查。

**10.4.54** 立柱、门槛安装应进行绝缘处理，安装完成后整体绝缘不应小于0.5MΩ。

检验数量：全部检查。

检验方法：测量检查。

**10.4.55** 立柱、门槛安装完成后，连接螺栓、螺母、防松垫圈应齐全且紧固。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察检查。

**10.4.56** 门体、安全玻璃及附件到达现场应进行检查，其材质、规格型号符合设计要求，表面漆饰完整、无变形。

检查数量：全部检查。

检查方法：查阅质量证明文件，外观尺寸检查。

**10.4.57**  应急门安装偏差应符合下列要求：

**1** 门体底部与门槛间隙允许偏差+5mm。

**2** 应急门铰链门边与装饰框边的缝隙允许偏差+10mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、工器具测量检查。

**10.4.58** 滑动门安装应符合下列要求：

1门体净开度允许偏差≤5mm。

2门体与立柱间隙应满足4.5±1mm。

3滑动门玻璃前后及上下偏差≤2mm。

4滑动门底部与门槛间隙不应大于10mm，允许偏差±2mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、工器具测量检查。

**10.4.59** 固定门安装应符合下列要求：

1固定门与立柱框架结合处玻璃间隙均匀，且在同一平面上。

2固定门安装完成后，门体与立柱包板间隙均匀。

3每侧所有固定门和应急门应在一个垂直平面内，平面度允许偏差≤10mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、工器具测量检查。

**10.4.60** 门体开启角度、净开度、解锁力度、水平载荷应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：对照设计文件测量检查。

**10.4.61** 门体的手动解锁机构应齐全，动作灵活。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、工器具测量检查。

**10.4.62** 门体宜采用单点与钢轨直接连接，相应的门体对应本侧轨道进行连接，严禁两侧门体共用同侧钢轨进行等电位连接，连接用电缆规格及数量符合设计要求。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察检查。

**10.4.63** 滑动门扇关闭后中缝应没有明显的缝隙，不透光。滑动门扇、应急门扇与门楣之间的间隙不应大于10mm，间隙处密封毛刷应齐全。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察检查。

**10.4.64** 固定门、滑动门、应急门及其附件安装完成后，严禁超限。

检验数量：全部检查。

检验方法：测量检查。

**10.4.65** 端门、应急门开关门时门扇不应与站台地面摩擦。门框及玻璃表面外观良好。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察、工器具测量检查。

**10.4.66** 门体标识的安装位置、数量、固定方式符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察、测量检查。

**10.4.67** 门体安全标示、手动解锁标识应齐全，字迹应清楚、位置醒目。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察、测量检查。

**10.4.68** 滑动门模式开关标识齐全、位置准确。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察、测量检查。

**10.4.69** 门体安装的电气设备的规格、数量和安装位置应符合设计文件或产品技术说明的要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

**10.4.70** 应急门、端门、滑动门的感应装置触点开关动作准确可靠，门体状态信息正确。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：观察检查。

**10.4.71** 滑动门解锁机构功能可靠、信息接收正常。滑动门在开关过程中遇障碍物时宜停2秒后再关、开门，反复三次后常开。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：试验检查，监理单位旁站见证试验。

**10.4.72** 交直流配电设备的进、出线配电开关及保护装置的数量、规格应符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

**10.4.73** 电源设备的绝缘性能应满足下列要求：

**1** 电源设备的带电部分与金属外壳间的绝缘电阻不应小于5MΩ。

**2** 电源配线的芯线间和芯线对地绝缘电阻不应小于1MΩ。

检查数量：全部检查。

检验方法：测量检查。

**10.4.74** 电源设备配线用电源线应采用整段材料，中间严禁接头。直流电源线必须以线色区别正、负极性，电源接线必须牢固，严禁错接与短路。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.75** 电源设备输出特性、不间断电源输出电压稳定性、频率、相位等各项技术指标应符合产品技术特性的规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：测量试验检查，监理单位旁站见证试验。

**10.4.76** 电源监测系统应能对全线各站进行监视并保存故障告警历史信息。关闭电源监测系统时，不能影响各站电源设备的运行。

检查数量：全部检查。

检验方法：试验检查，监理单位旁站见证试验。

**10.4.77** 电源设备表面应平整，标志齐全，漆色一致，安装整齐美观，设备垂直允许偏差为1.5‰。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**10.4.78** 蓄电池安装应排列整齐，间距均匀，蓄电池连接接触良好，附件齐全。蓄电池容量应满足设计要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**10.4.79** 设备的接零或接地保护、金属框架必须可靠接地。设备的门应能正常开关，可开启的门与框架的接地端子间应用裸编织铜线连接。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.4.80** 站台门的固定门、滑动门、应急门、端门等均应与土建结构进行绝缘处理，绝缘电阻不应小于0.5MΩ。

检查数量：全部检查。

检验方法：测量检查。

**10.4.81** 绝缘地板制作的位置、宽度、厚度、颜色等应符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件查观察、测量检查。

**10.4.82** 绝缘地板制作完成后，上表面绝缘电阻应不小于0.5MΩ。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：测量检查。

**10.4.83** 绝缘地板与基础粘结强度不应小于1Mpa ，厚度不应小于3.5mm。

检验数量：施工单位全检，监理单位抽检10%且抽检低于10处进行全检。

检验方法：测量检查。

**（V）火灾自动报警系统设备**

**10.4.84** 火灾报警控制器机架及底座的型钢材质及规格、型号、加固方式、施工工艺、安装位置及安装要求应符合设计文件要求。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

**10.4.85** 消防控制室内设备应留出操作和维护空间。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查，钢尺量测。

**10.4.86** 火灾自动报警系统中的以下部位均应接地，接地电阻应小于设计文件要求：

1电源设备的基础型钢、金属框架、柜体；

2采用交流供电和36V以上直流供电的设备金属外壳；

3 电缆线路的金属护套和屏蔽层，防护用金属管路、金属桥架。

检验数量:全部检查。

检验方法:观察检查。

**（VI）电子警察系统设备**

**10.4.87** 电子警察设备到达现场应进行检查，其型号、规格、质量应符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，测试、检查质量证明文件。

**10.4.88** 图像采集单元的安装应牢固，不得出现因抖动影响系统正常工作的情形。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，测试。

**10.4.89** 安装时，硬件设备应具有一定的防盗措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，测试。

**10.4.90** 安装应满足对正常通行车辆、行人的安全性要求。如当需要设置横杆时，横杆与地面的垂直距离应高于安全高度距离（应满足安装地点的安全高度要求）； 如系统机箱安装在立杆上时，高度应具有行人防碰头、 防撞等措施；如系统机箱安装在人行道时，不应妨碍行人通行，以及具有行人防绊、防撞等要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，测试。

**10.4.91** 安装应考虑设备与路口和路段的协调性，宜从颜色、尺寸、外观形状等方面与周边环境相匹配。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察。

**（VII）安防系统设备**

**10.4.92** 安防系统应在施工前查验进场设备和材料及其质量证明文件，并应在查验合格后安装。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，检查质量证明文件。

**10.4.93** 安全防范工程的线缆接续点、线缆两端、线缆检修孔、分支处等应统一编号，并设置永久标识。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，检查质量证明文件。

**10.4.94** 出入口控制系统的机柜、机架及前端设备，其安装位置、安装方式、数量应符合设计文件和产品技术文件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，尺量。

**10.4.95** 识读设备的安装位置应符合设计文件要求，且不得靠近高频、强磁场、潮湿、腐蚀性等环境。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：测试。

**10.4.96** 识读装置安装的离地高度应符合设计文件要求，并应安装牢固。

检验数量：施工单位、监理单位检验20%。

检验方法：观察，尺量。

**10.4.97** 控制器与读卡器间的距离应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，尺量。

**10.4.98** 控制器、读卡器不应与大电流设备共用电源插座。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察。

**10.4.99** 配套锁具安装应牢固，启闭应灵活。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：测试。

**10.5 系统调试**

**（I）通信系统**

**10.5.1** 电话系统传输衰耗应符合下列规定：

1 电话交换机至所辖范围内的用户线传输衰耗不应大于7dB。

2 远距离用户的全程传输衰耗应符合设计要求。

检验数量：本线与相关车站远端模块各抽检1个通道。

检验方法：用振荡器、电平表测试检验。

**10.5.2** 手持台和车载台的射频输出功率、发射频偏指标应符合设计要求。

检验数量：按型号规格各批次抽验1台。

检验方法：用无线综合测试仪测试检验。

**10.5.3** 无线通信空间波覆盖的时间地点概率不小于90%。

检验数量：全部检查。

检验方法：用场强仪测试检验

**10.5.4** 广播系统的最大声压级指标应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用声强计测试检验。

**10.5.5** 显示设备的显示分辨率、屏幕亮度、可视角度、响应时间和功耗应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：检查出厂检验报告。

**10.5.6** 时间显示设备显示发光强度应符合设计要求，显示应清晰，自走时累计误差应符合设计和技术标准的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、试验检查。

**10.5.7** 时间显示设备功能应符合下列规定：

1 母钟及子钟应能自动校时

2 显示内容格式应符合设计要求。

3 显示设备的防护等级应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验检验。

**10.5.8** 以太网交换机的吞吐量、丢包率、吞吐量下的转发时延指标应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用数据网络测试仪测试检验。

**10.5.9** 路由器的吞吐量、丢包率、吞吐量下的包转发时延指标应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用数据网络测试仪测试检验。

**10.5.10** 防火墙的时延、吞吐量、丢包率和并发连接数应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用数据网络测试仪测试检验。

**10.5.11** 数据网业务端到端的吞吐量、时延、丢包率指标应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用数据网络测试仪测试检验。

**（II）信号系统**

**10.5.12** 联锁设备功能试验应满足设计要求。

检验数量：全部检查

检验方法：试验检查。见证检验。

**10.5.13** 电源设备试验应符合下列规定：

1 各种电源输出电压应符合设计要求，并应无接地、混电现象；

2 自动和手动时的主、副电源切换均应可靠，切换时间和电压稳定度应满足设计要求；

3 不间断电源的输出电压、频率、满负荷放电时间及超载性能应满足设计要求；

4 电源设备对地绝缘电阻应满足设计要求；

5 电源故障报警功能应试验正常。

6 密封式铅酸蓄电池的均充电压、浮充电压、端电压均衡性、内阻、容量应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验、测试检查。见证检验。

**10.5.14** 联锁设备故障报警信号应及时、准确、可靠。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验检查。旁站。

**10.5.15** 信号机试验应符合下列规定：

1 信号机光源的额定电压、灯光色显、显示距离应满足设计要求；

2 当色灯信号机正常点灯时，应点亮主灯丝；设有灯丝转换装置的信号机，主副灯丝转换应可靠，并应能及时接通报警电路；

3 当LED信号机正常工作时，全部灯管应点亮；当LED灯管故障数达到或超过报警门限值时，正常LED灯管应继续点亮，并应能及时接通报警电路。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验、测试检查。见证检验。

**10.5.16** 道岔转辙设备试验应符合下列规定：

1 当道岔在定位或反位状态时，尖轨与基本轨密贴应良好；当道岔在正常转换时，电机不应空转：

2 当道岔尖轨因故不能转换或转换中途受阻时，电动转辙机应使电机克服摩擦连接力空转；电液转辙机应打开溢流阀排油：

3 转辙设备可动部分在转动过程中应动作平稳、灵活、无卡阻现象，杆件连接部位旷量应满足设计要求；

4 道岔的转换动程、外锁闭量及转换时间动作电流与故障电流等性能指标应满足设计要求：

5 当在道岔第一牵引点锁闭杆中心处的尖轨与基本轨间有4mm及以上的间隙时，道岔不得锁闭：其他牵引点处的不锁闭间隙应满足设计要求；

6 当转辙机内表示系统的动接点与定接点在接触状态时，接点相互接触深度不应小于4mm，动接点前端边缘与定接点座的距离不应小于2mm；在挤岔状态时，转辙机表示系统的定位、反位接点应可靠断开；

7 当转辙机开启机盖或插入手摇把时，其安全接点应可靠断开，非经人工恢复不得接通启动电路：关闭机盖时安全接点应接触良好。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验、测试检查。见证检验。

**10.5.17** 列车下列安全控制功能应满足设计要求：

1 列车超速防护功能；

2 列车溜逸与退行防护功能；

3 区域封锁功能；

4 临时限速功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：地面操控配合随车观察、试验检查。见证检验。

**10.5.18** 列车车门的下列安全控制功能应满足设计要求：

1 正常开关车门功能；

2 非正常状态下的车门安全防护功能；

3 人工切除车门防护功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：地面操控配合随车观察、试验检查和见证检验。

**10.5.19** 站台屏蔽门的下列自动控制功能应满足设计要求：

1 正常开关站台屏蔽门功能：

2 互锁解除功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：地面操控配合随车观察、试验检查。见证检验。

**10.5.20** 各种信号驾驶模式下的车载设备人机界面信息显示功能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：地面操控配合随车观察、试验检查。见证检验。

**10.5.21** ATS系统的下列控制功能应满足设计要求：

1 信号控制，包括进路控制、信号机控制、道盆控制、终端模式设置；

2 自动进路控制，包括连续通过进路、车次号触发进路、接近触发进路；

3 列车折返控制，包括列车自动折返、列车人工折返；

4 站台控制，包括停站时间设置、扣车及停站终止等；

5 临时限速控制。

检验数量：全部检查。

检验方法：试验检查。见证检验。

**10.5.22** 路口信号与交通信号联动测试应符合表10.5.22的规定。

**表10.5.22 路口信号与交通信号联动测试**

|  |  |
| --- | --- |
| 要求 | 路口信号与交通信号联动功能符合设计要求 |
| 测试内容与方法 | a）有轨电车信号控制应与道路交通信号相协调，在道路交通信号变换不同相位时，观察并记录有轨电车专用信号灯显示情况；  b）有轨电车在平面交叉口内运行期间，观察道路交通信号指示是否保持有轨电车方向,记录道路交通信号灯的指示锁定情况；  c）有轨电车向道路交通信号控制系统发送优先通行请求（如有），观察并记录有轨电车专用信号灯和道路交通信号灯显示情况。 |
| 测试结果 | 测试结果满足上述要求的，则测试通过 |

**（III）自动售检票系统**

**10.5.23** 车票的类型、尺寸以及封装材料和工艺应满足设计要求。

检验数量：抽验本批车票总量的1‰。

检验方法：观察、测量检查。

**10.5.24** 车票的物理特性、电气特性、应用文件、安全机制应符合现行国家标准《城市轨道交通自动售检票系统技术条件》GB/T20907的相关规定。

检验数量：抽验本批车票总量的1‰。

检验方法：观察、测量检查。

**10.5.25** 车票的应用检测应符合现行行业标准《城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程》CJJ/T162的相关规定。

检验数量：抽验本批车票总量的1‰。

检验方法：按现行行业标准《城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程》CJJ/T162的检测方法进行检测。

**10.5.26** 车票读写机具的应用检测应符合现行行业标准《城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程》CJJ/T162的相关规定。

检验数量：抽验车票读写机具总量的10%

检验方法：按现行行业标准《城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程》CIJT162的检测方法进行检测。

**10.5.27** 车票读写机具外观和结构检验应符合下列规定：

1 车票读写机具的表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等，表面涂镀层应均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损，金属零部件不应有锈蚀及机械损伤；

2 车票读写机具的零部件应紧固无松动；

3 车票读写机具的标识、铭牌和说明功能的文字及符号，应简明清晰，其中铭牌工应标出产品名称、商标<产地、型号、制造单位以及机器编号。

检验数量：抽检10%。

检验方法：观察检查。

**10.5.28** 车站计算机系统与本车站所有终端设备间应能双向通信。

检验数量：全部检查。

检验方法：通过车站计算机进行测试检查。

**10.5.29** 车站计算机系统下达运行控制命令的功能应符合下列规定：

1应可选择控制单台、一组、一类或车站全部设备的运行模式，包括正常服务、关闭、暂停服务模式；

2应可选择控制双向自动检票机的单向进、单向出和双向通行模式；

3应能查询车站设备状态、寄存器数据和参数管理信息；

4应能触发设备的各类数据上传。

检验数量：全部检查。

检验方法：通过车站计算机进行控制功能的测试检查。

**10.5.30** 客流统计功能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：进行实际购票：并在走票后进行实时客流统计测试检查。

**10.5.31** 票务清分系统网络设备的性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用网络分析仪进行测量检查。

**10.5.32** 票务清分系统局域网与外网的隔离应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：检查外网连接点和网络配置方法。

**10.5.33** 票务清分系统局域网应具有网络允余功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：用模拟网络故障来测试检查网络的冗余性。

**10.5.34** 票务清分系统应具有与其他清算系统的数据交换和对账功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：与其他清算系统的数据交换和清算功能测试检查。

**10.5.35** 票务清分系统应具备接入新线路、新车站的功能，且应符合下列规定：

1 应具备调整系统票价参数功能；

2 应具备调整系统票务清分规则功能；

3 应具备接入测试功能；

4 应具备接人切换功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：用模拟数据逐项测试检查。

**10.5.36** 终端设备模拟运行的下列检测均应满足设计要求：

1 终端设备各类交易处理；

2 终端设备运行状态；

3 终端设备响应的系统运营模式。

检验数量：各种设备抽验不少于10%。

检验方法：模拟运营测试检查。

**（IV）站台门系统**

**10.5.37** 站台门系统调试应符合现行行业标准《城市轨道交通站台屏蔽门》CJ/T 236的相关规定。

**【10.5.37条文说明】：**

站台门系统功能测试应包括电气测试、障碍物探测、关门力检测、滑动门开关测试、电位测试等。

**（V）火灾自动报警系统**

**10.5.38** 火灾自动报警系统调试符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB50166的相关规定。

**【10.5.38条文说明】：**

火灾自动报警系统调试包括气体灭火系统调试、自动喷水灭火系统调试、消火栓系统调试。

**（VI）电子警察系统**

**10.5.39** 用计算机和相关绘图软件检查图片记录的格式和防篡改功能。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：功能测试。

**10.5.40** 用计算机和相关数据库软件检查信息记录格式、内容等。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：功能测试。

**10.5.41** 用计算机模拟指定数据中心，并通过网络与闯红灯自动记录系统连接，测试联网数据传输功能。测试中可模拟网络中断的故障。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：功能测试。

**10.5.42** 人工现场数据下载，并通过计算机检查下载日志信息。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：功能测试。

**10.5.43** 通过计算机播放录像数据，人工检查录像中的车辆类型、颜色。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：测试。

**（VII）安防系统**

**10.5.44** 入侵探测器报警功能应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，对照设计文件进行检查，功能检验。

**10.5.45** 入侵报警系统的记录、显示功能应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：对照设计文件进行检查，查验显示信息、记录。

**10.5.46** 入侵报警系统应能按时间在全部分区域任意设防和撤防，设防、撤防状态应有明显区别。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，对照设计文件进行检查，功能检验。

**10.5.47** 入侵报警系统中下列报警响应符合设计文件要求：

1从探测报警信号到系统联动设备启动之间的响应时间。

2从报警发生到报警控制设备接收到报警信号之间的响应时间。

3从检测系统发生故障到报警控制设备显示信息之间的响应时间。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，对照设计文件进行检査，功能检验。

**10.5.48** 当控制指示设备、告警装置等设备被替换或外壳被打开时，入侵和紧急报警系统应能发出防拆信号。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：进行功能检验。

**10.5.49** 当报警信号传输线被断路/短路、探测器电源线被切断、系统设备出现故障时，控制指示设备应发出声、光报警信号。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：进行功能检验。

**10.5.50** 入侵和紧急报警系统不得有漏报警，误报警率应符合设计文件和工程合同书的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：进行功能检验、统计测试。

**10.5.51** 当与入侵报警系统、出入口控制系统联动时，应保证对联动设备的控制准确、可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：对照设计文件进行检查，观察，功能检验。

**10.5.52** 电子巡更系统记录打印应能记录打印执行器编号、执行时间，与设置程序的比对等信息。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：对照设计文件进行检查，观察，功能检验。

**10.5.53** 电子巡更系统管理功能应能有多级系统管理密码，对系统中的各种状态均应有记录。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：对照设计文件进行检查，观察，功能检验。

**10.5.54** 应能按有轨电车公司的安防规定设置巡查异常报警规则 。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：对照设计文件进行功能检验。

**11 工艺设备安装工程**

**11.1 一般规定**

**11.1.1**  有轨电车车辆基地（含车辆段、停车场）特殊构筑物、 工艺设备、车辆基地功能质量的验收应符合本章规定。

**11.1.2** 车辆基地内房屋建筑、庭院广场等附属设施、通风空调、给水排水工程、供电工程的工程质量验收应符合现行国家相关规范标准的规定。

## 11.2 架车机安装

**主控项目**

**11.2.1** 架车机安装应检查转向架起升架的同步性，其高度允许偏差应为±4mm；若车体支承架具有举升功能，其同步误差范围为应±4mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.2** 检查架车机转向架起升架和车体支承架安全区功能，转向架起升架和车体支撑架在下降到安全区时应能够自动停止运行，用尺测量每个转向架起升架和车体支承架的安全区距离的允许误差范围应为±10mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.3** 架车机转向架起升架或车体支承架运行时，按下电气柜和控制手柄上的急停按钮，设备应立即停止运行。

检验数量：全部检查。

检验方法：操作检查。

**一般项目**

**11.2.4** 架车机设备在最低位时，架车机每个轨桥与地面轨道的接头间隙应符合下列规定：

1 纵向间隙应小于或等于5mm；

2 接头高低差应小于或等于1mm；

3 接头侧向错位应小于或等于2mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.5** 架车机架升柱的补平完全升起后，每个补平与地面轨道的接头间隙应符合下列规定：

1 纵向间隙应小于或等于5mm；

2 接头高低差应小于或等于1mm；

3 接头侧向错位应小于或等于2mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.6** 架车机在转向架起升架完全升起后，每根立柱相对地面的垂直度允许偏差应为±5mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.7** 架车机车体支承架具有举升功能时，在车体支承架完全升起后，每根立柱相对地面的垂直度允许偏差应为±5mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.8** 架车机设备正常运行时的噪声应小于或等于80dB （A）。

检验数量；全部检查。

检验方法：噪声测量仪。

**11.2.9** 架车机各电机绝缘电阻应大于或等于0. 5MΩ。

检验数量：全部检查。

检验方法：500V摇表测量。

**11.2.10** 架车机转向架起升架和车体支承架（有举升功能）上升/下降时电机电流不应超过额定电流的5%。

检验数量：全部检査。

检验方法：钳式电流表测量。

**11.2.11** 架车机用秒表计时，测量1min内转向架起升架上升/下降的距离，计算转向架起升架上升/下降速度的允许偏差不应超过±10mm/min。

检验数量：全部检查。

检验方法：秒表量测。

**11.2.12** 架车机起始状态下各部件尺寸不应侵入车辆限界。

检验数量：全部检验。

检验方法：钢尺量测。

**11.2.13** 架车机联动抬升功能检验，分别进行一、二、三节编组至所有编组作业，各连续抬升5次，检验转向架举升机、车体支承装置顶升速度，抬升到位时各装置相对偏差应符合设计文件要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：操作检验。

**11.2.14** 应进行架车机连锁保护功能检验，根据设计文件要求检验连锁功能，转向架举升机没有到位时车体支承装置应无法抬升。

检验数量：全部检验。

检验方法：操作检验。

## 11.3 不落轮镟床安装

**主控项目**

**11.3.1** 不落轮镟床空载待机运转状态下，测试各运动部件应功能正常，动作到位，并应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：试运转检查。

**11.3.2** 在正常的装夹状态下，不落轮镟床应装夹平稳、可靠，装夹定位功能和精度应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：试运转检査。

**11.3.3** 不落轮镟床起始状态各部件尺寸应符合标准轨距铁路机车车辆限界要求。

检验数量：全部检验。

检验方法：钢尺量测。

**11.3.4** 不落轮镟床电气保护等级不应低于IP54，设备电机绝缘等级不应低于F级。

检验数量：检验方抽查50%。

检验方法：万用表、摇表检测。

**11.3.5** 不落轮镟床应按技术文件要求对最大机床切削量进行列车切削检验，应设定最大切削值完成检验，切削检验时应无报警闷车现象。

检验数量：全部检验。

检验方法：操作检验。

**11.3.6** 不落轮镟床应进行断排屑装置检验，断排屑应无异声。

检验数量：全部检验。

检验方法：操作检验。

**11.3.7** 不落轮镟床安装应交付包括图纸、技术规格书、操作手册、维护维修手册、配件列表，外购件说明等资料。

检验数量：全部检验。

检验方法：表单记录。

**一般项目**

**11.3.8** 不落轮镟床设备表面油漆应均匀光亮、各联接部位应紧固良好。水平度允许偏差不应大于0.04mm/m，水平方向与轨道中心线允许偏差不应大于1mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量检查。

**11.3.9** 机床轨道系统与不落轮线连接轨道的接缝允许偏差不应大于3mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

**11.3.10** 机床轨道系统安装的水平度允许偏差应为±0.02mm，直线度允许偏差应为±0.5mm，导向轨道、固定轨、滑动轨内侧面应重合。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，测量仪器检查。

**11.3.11** 不落轮镟床测量标准轮对与实际轮对，人机界面应显示测量结果；测量装置的测量精度应符合设计文件要求；不落轮镟床的重复测量精度应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：测量检查。

## 11.4 车辆清洗机安装

**主控项目**

**11.4.1** 车辆清洗机设备安装应进行限界检查，在洗车机关闭的情况下，釆用受电弓形式或第三轨受流形式的列车与洗车机不应发生触碰。洗车机的洗刷部件在不工作时应有位置锁定和监控。

检验数量：全部检査。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.4.2** 车辆清洗机应在手动模式下清洗列车，测试每个工位的功能与清洗效果，应符合下列规定：

1 各传感器功能应正常，感应时间应在额定值内；

2 各电机传动部分转速应正常，应无异响；

3 各动作阀反应应敏捷，反应时间应在额定值内；

4 各毛刷应摆动到位，响应时间应正常；各水管喷水应正常，应无堵塞，且喷水范围效果应符合技术文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.4.3** 车辆清洗机电气保护等级不应低于IP54，设备电机绝缘等级不应低于F级。

检验数量：检验方抽查50%。

检验方法：万用表、摇表检测。

**11.4.4** 车辆清洗机自动清洗功能检验，列车应按正常清洗流程进行检验，连续检验3次以上，各个设备各部件均应工作正常、无异声，列车外观清洁度应明显上升，列车外表应无损伤，作业效率每小时不应低于3列次。

检验数量：全部检验。

检验方法：操作检验。

**11.4.5** 车辆清洗机安装工程应交付包括图纸、技术规格书、 操作手册、维护维修手册、配件列表、外购件说明等资料。

检验数量：全部检验。

检验方法：表单记录。

**一般项目**

**11.4.6** 车辆清洗机指示牌、信号灯安装位置应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

**11.4.7** 车辆清洗机的水路系统应安装牢固、路径清晰；各弯管接头应无漏水。各出水口和各喷淋工位的水压值应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.4.8** 车辆清洗机的气路系统应安装牢固；气管应状态良好，干燥除尘装置应运转良好，无漏气现象。各出气口的压力值应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.4.9** 每个急停按钮的安全保护功能应正确。

检验数量：全部检查。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.4.10** 清洗剂的pH值应符合设计文件要求，实际清洗剂效果应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：pH值测量，观察检查。

**11.4.11** 应测量清洗每列车的清洁自来水用量及总用水量，清洁自来水用量和循环水的利用率应符合设计文件要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：查验水表。

## 11.5 固定式加砂设备安装

**11.5.1** 固定加砂设备安装应进行限界检查；在未进行加砂作业的情况下，车辆与固定加砂设备不应发生触碰。

检验数量：全部检查。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.5.2** 固定加砂设备的功能应符合下列规定：

1 砂仓应具有砂位检测装置，砂位低于最低位，能够自动提示，装砂过程中砂仓砂满装砂系统自动停机。

2 配砂站缺砂，气动输送装置能够自动起机向配砂站输砂。

3 给砂仓装砂及给配砂站配砂以及砂枪给车辆砂箱加砂过程中产生的灰尘应能被有效去除，且确保不回到加砂系统中去。

4 设备能同时给有轨电车所有加砂口加砂；车辆砂箱砂满，砂枪自动停止上砂。

检验数量：全部检査。

检验方法：实际操作，观察检查。

**11.5.3** 固定加砂设备安装工程应交付包括图纸、技术规格书、操作手册、维护维修手册、配件列表、外购件说明等资料。

检验数量：全部检验。

检验方法：表单记录。

## 11.6 起重机设备安装

**主控项目**

**11.6.1** 钢轨铺设前，应对钢轨的端面、直线度和扭曲进行检查，合格后方可铺设。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

**11.6.2** 吊装轨道前，应确定轨道的安装基准线；轨道的安装基准线宜为吊车梁的定位轴线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

**11.6.3** 轨道经调整符合要求后，应全面复查各螺栓并应无松动现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

**11.6.4** 轨道上的车档宜在吊装起重机前装好，同一跨端两条轨道上的车档与起重机缓冲器均应接触。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

**11.6.5** 现场组装小车运行机构时，小车轨距和轨距的相对差，应符合设备技术文件的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用钢尺测量检查。

**11.6.6** 软电缆的吊索和自由悬吊滑接线的安装，应符合下列要求：

1 终端固定装置和拉紧装置的机械强度，应符合要求，其最大拉力应大于滑接线或吊索的最大拉力；

2 当滑接线和吊索长度小于或等于25m时，终端拉紧装置的调节余量不得小于0.1m；当滑接线和吊索长度人下25m时，终端拉紧装置的调节余量不得小于0.2m；

3 滑接线或吊索拉紧时的弛度，应根据其材料规格和安装时的环境温度选定，滑接线间的弛度偏会，不应大于20mm；

4 滑接线与终端装置之间的绝缘应可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.7** 悬吊式软电缆的安装，应符合下列要求：

1 当采用型钢作软电缆滑道时，型钢应安装平直，滑道应平正光滑，机械强度应符合要求；

2 悬挂装置的电缆夹，应与软电缆可靠固定，电缆夹间的距离，不宜大于5m；

3 软电缆安装后，其悬挂装置沿滑道移动应灵活、无跳动，不得卡阻；

4 软电缆移动段的长度，应比起重机移动距离长15%～20%，并应加装牵引绳，牵引绳长度应短于软电缆移动段的长度；

5 软电缆移动部分两端，应分别与起重机、钢索或型钢滑道牢固固定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.8** 安全式滑接线的安装，应符合下列要求：

1 安全式滑接线的安装，应按设计规定或根据不同结构型式的要求进行，当滑接线长度大于200m时，应加装伸缩装置；

2 安全式滑接线的连接应平直，支架夹安装应牢固，各支架之间的距离应小于3m；

3 安全式滑接线支架的安装，当设计无规定时，宜焊接在轨道下的垫板上；当固定在其他地方时，应做好接地连接，接地电阻应小于4Ω；

4 安全式滑接线的绝缘护套应完好，不应有裂纹及破损；

5 滑接器拉簧应完好灵活，耐磨石墨片应与滑接线可靠接触，滑动时不应跳弧，连接软电缆应符合载流量的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**一般项目**

**11.6.9** 轨道的实际中心线对吊车梁的实际中心线的位置偏差不应大于10mm，且不应大于吊车梁腹板厚度的一半。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.10** 轨道的实际中心线对安装基准线的水平位置的偏差，对于通用吊桥式起重机、通用门式起重机和装卸桥不应大于5mm；对于梁式悬挂起重机不应大于3mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.11** 起重机轨道跨度的允许偏差应符合下列要求：

1 当起重机轨道跨度小于或等于10m时，起重机轨道跨度的允许偏差为±3mm；

2 当起重机轨道跨度大于10m时，起重机轨道跨度的允许偏差应按下式计算，但最大不应超过±15mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.12** 轨道顶面对其设计位置的纵向倾斜度，对于通用桥式起重机不应大于1/1000；对于通用门式起重机不应大于3/1000；每2m测一点，全程内高低差应不大于10mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、用水平尺测量。

**11.6.13** 轨道顶面基准点的标高相对于设计标高的允许偏差，对于通桥式起重机、通用门式起重机和装卸桥为±10mm；对于梁式悬挂起重机为±5m。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、用经纬仪测量。

**11.6.14** 滑接线的布置，应符合设计要求；当设计无规定时，应符合现行国家标准《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB 50256的相关规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**11.6.15** 滑接线的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB 50256的相关规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**附录A 施工现场质量管理检查记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | | | 施工许可证编号（开工证） |  |
| 建设单位 | |  | | | | 项目负责人 |  |
| 勘察单位 | |  | | | | 项目负责人 |  |
| 设计单位 | |  | | | | 项目负责人 |  |
| 监理单位 | |  | | | | 总监理工程师 |  |
| 施工单位 | |  | 项目负责人 |  | | 项目技术负责人 |  |
| 序号 | 项 目 | | | | 主要内容 | | |
| 1 | 项目部质量管理体系 | | | |  | | |
| 2 | 现场质量责任制 | | | |  | | |
| 3 | 主要专业工种操作岗位证书 | | | |  | | |
| 4 | 分包单位管理制度 | | | |  | | |
| 5 | 图纸会审记录 | | | |  | | |
| 6 | 地质勘察资料 | | | |  | | |
| 7 | 施工技术标准 | | | |  | | |
| 8 | 施工组织设计、施工方案编制及审批 | | | |  | | |
| 9 | 物资采购管理制度 | | | |  | | |
| 10 | 施工设施和机械设备管理制度 | | | |  | | |
| 11 | 计量设备配备 | | | |  | | |
| 12 | 检测试验管理制度 | | | |  | | |
| 13 | 工程质量检查验收制度 | | | |  | | |
| 自检结果：  施工单位项目负责人：  年 月 日 | | | | | 检查结论：  总监理工程师：  年 月 日 | | |

**附录B 单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序列 | 单位工程 | 子单位工程 | 分部工程 | 分项工程 | 检验批 |
| 1 | 路基工程 | / | 地基处理 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 路堤 |
| 路堑 |
| 基床 |
| U型槽 |
| 过渡段 |
| 路基排水 |
| 路基支挡与防护 |
| 附属工程 |
| 园林绿化 |
| 2 | 桥涵工程 | 桥梁 | 地基及基础 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 下部结构 |
| 上部结构 |
| 桥面和桥梁附属设施 |
| 涵洞 | 基础工程 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 主体结构工程 |
| 防水与排水工程 |
| 进出口工程 |
| 回填工程 |
| 附属设施工程 |
| 3 | 隧道工程 | 明挖法 | 地下水控制 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 基坑围护 |
| 地基处理 |
| 钢筋混凝土主体结构工程 |
| 防水工程 |
| 暗挖法 | 地下水控制 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 地层超前支护及加固 |
| 土石方工程 |
| 初期支护 |
| 钢筋混凝土主体结构工程 |
| 附属结构工程部分 |
| 结构防水 |
| 盾构法 | 管片安装 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 同步注浆 |
| 二次注浆 |
| TBM豆砾石充填及注浆 |
| 管片及接缝防水 |
| 4 | 房屋建筑工程 | / | 土建工程 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 装饰装修工程 |
| 屋面工程 |
| 通风与空调工程 |
| 给水与排水工程 |
| 站台附属设施 |
| 5 | 交通工程 | / | 交通标志 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 交通标线 |
| 交通安全防护设施 |
| 6 | 轨道工程 | / | 线路基桩 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 无砟道床 |
| 无砟道床道岔 |
| 有砟道床 |
| 有砟道床道岔 |
| 轨道 |
| 钢轨伸缩调节器 |
| 轨道安全及防护附属设施 |
| 铺装工程 |
| 7 | 供电工程 | / | 基础预埋与接地安装 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 变电所设备安装 |
| 变电所调试与送电 |
| 电缆敷设 |
| 接触网 |
| 充电轨 |
| 均回流 |
| 接触网冷滑与送电开通 |
| 杂散电流防护 |
| 8 | 信息和控制系统 | / | 管槽安装 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 线缆敷设 |
| 设备安装 |
| 系统调试 |
| 9 | 工艺设备安装工程 | / | 架车机安装 | 结合标段划分 | 结合标段划分 |
| 不落轮镟床安装 |
| 车辆清洗机安装 |
| 固定式加砂设备安装 |
| 起重机设备安装 |
|  | |  |  | | |

**附录C 施工过程质量检查记录**

**表C.0.1 检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验批质量验收记录表 | | | | 资料编号 |  | | |
| 工程名称 | | |  | | | | |
| 分部工程名称 | | |  | | | | |
| 分项工程名称 | | |  | 验收部位 | |  | |
| 施工单位 | | |  | 项目负责人 | |  | |
| 施工执行标准名称及编号 | | |  | | | | |
| 质量验收规范（条）的规定条文及编号 | | | | | 施工单位检查评定记录 | | 监理单位  验收记录 |
| 主控项目 |  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
| 一般项目 |  |  | |  |  | |  |
| 施工单位 | | 质量检验工程师：  日 期： | | | | | |
| 监理单位 | | 专业监理工程师：  日 期： | | | | | |

**表C.0.2 分项工程质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分项工程质量验收记录表 | | | | 资料编号 | | |  | |
| 工程名称 | | |  | | | | | |
| 分部工程名称 | | |  | | | | | |
| 分项工程名称 | | |  | | | 检验批数量 | |  |
| 施工单位 | |  | | | | 项目负责人 | |  |
| 序号 | 检验批名称 | | | | 施工单位检查评定结果 | | | 监理单位  验收结论 |
| 1 |  | | | |  | | |  |
| 2 |  | | | |  | | |  |
| 3 |  | | | |  | | |  |
| 4 |  | | | |  | | |  |
| … |  | | | |  | | |  |
| 施工单位 | 结论：  施工单位： （公章）  项目专业技术负责人：  日 期： | | | | | | | |
| 监理单位 | 结论：  项目监理机构： （公章）  专业监理工程师：  日 期： | | | | | | | |

**表C.0.3 分部工程质量验收记录**

**表C.0.3-1 分部工程质量验收记录**

分部工程 编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位） 工程名称 | | |  | | | 子分部工程  数量 | |  | 分项工程  数量 | |  |
| 施工单位 | | |  | | | 项目负责人 | |  | 技术（质量）负责人 | |  |
| 分包单位 | | |  | | | 分包单位负责人 | |  | 分包内容 | |  |
| 序号 | 子分部工程名称 | | 分项工程  名称 | | 检验批数量 | 施工单位检查结果 | | | 监理单位验收结论 | | |
| 1 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 2 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 3 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 4 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 5 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 6 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 7 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 8 |  | |  | |  |  | | |  | | |
| 质量控制资料核查结果 | | | | | |  | | | | | |
| 安全和功能检验资料核查结果 | | | | | |  | | | | | |
| 安全和功能抽查结果 | | | | | |  | | | | | |
| 观感质量检验结果 | | | | | |  | | | | | |
| 综合验  收结论 | |  | | | | | | | | | |
| 施工单位  项目负责人：  年 月 日 | | | | 勘察单位  项目负责人：  年 月 日 | | | 设计单位  项目负责人：  年 月 日 | | | 监理单位  总监理工程师：  年 月 日 | |

**表C.0.3-2 分部工程质量控制资料核查记录**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 施工单位 | |  | | |
| 分部工程名称 | |  | | 监理单位 | |  | | |
| 序号 | 资料名称 | | 份数 | 施工单位 | | | 监理单位 | |
| 核查  意见 | 核查人 | | 核查  意见 | 核查人 |
| 1 | 图纸会审记录、设计变更通知单、工程洽商记录、设计交底记录 | |  |  |  | |  |  |
| 2 | 工程定位测量、放线记录 | |  |  |  | |  |  |
| 3 | 原材料出厂合格证书及进场检验报告、试验报告 | |  |  |  | |  |  |
| 4 | 预制构件、钢构件、预拌混凝土合格证 | |  |  |  | |  |  |
| 5 | 施工试验报告及见证检测报告 | |  |  |  | |  |  |
| 6 | 施工记录（含隐蔽工程验收记录） | |  |  |  | |  |  |
| 7 | 检验批、分项工程质量验收记录 | |  |  |  | |  |  |
| 8 | 工程质量事故及事故调查处理资料 | |  |  |  | |  |  |
| 9 | 新技术论证、备案及施工记录 | |  |  |  | |  |  |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：  年 月 日 年 月 日 | | | | | | | | |

备注：1、本表为分部工程质量控制资料核查通用表，核查资料内容参见相关规定。其中，第一项对应施工技术资料；第二项对应施工测量记录；第三、四项对应施工物资资料；第五项对应施工试验记录；第六项对应施工记录；第七项对应施工质量验收记录。

2、施工试验记录中涉及安全和功能检验、认证的资料归入《分部工程安全和功能检验、认证资料核查记录》。

**表C.0.3-3 分部工程安全和功能检验、认证资料核查记录**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | 施工单位 | | |  | |
| 分部工程名称 | |  | 监理单位 | | |  | |
| 序号 | 核查项目 | | | 份数 | 核查意见 | | 核查人 |
| 1 |  | | |  |  | |  |
| 2 |  | | |  |  | |  |
| 3 |  | | |  |  | |  |
| 4 |  | | |  |  | |  |
| 5 |  | | |  |  | |  |
| 6 |  | | |  |  | |  |
| 7 |  | | |  |  | |  |
| 8 |  | | |  |  | |  |
| 9 |  | | |  |  | |  |
| 10 |  | | |  |  | |  |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：    年 月 日 年 月 日 | | | | | | | |

**表C.0.3-4 分部工程安全和主要使用功能抽查记录**

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | 施工单位 | |  | |
| 分部工程名称 | |  | 监理单位 | |  | |
| 序号 | 项目 | 安全和主要使用功能抽查项目 | 项 | 抽查结果 | | 抽查人 |
| 1 |  |  |  |  | |  |
| 2 |  |  |  | |  |
| 3 |  |  |  | |  |
| 4 |  |  |  | |  |
| 5 |  |  |  | |  |
| 6 |  |  |  | |  |
| 7 |  |  |  | |  |
| 8 |  |  |  | |  |
| 9 |  |  |  | |  |
| 10 |  |  |  | |  |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：  年 月 日 年 月 日 | | | | | | |

备注：本表为分部工程安全和主要使用功能抽查记录通用表，按分部工程项目，检验内容进行抽查、填写。

**表C.0.4 单位工程质量验收记录**

**表C.0.4-1 单位工程质量竣工验收记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位工程质量竣工验收记录 | | | | 编号 |  | | |
| 单位工程名称 | |  | | | | | |
| 开工日期 | |  | | 竣工日期 | |  | |
| 施工单位 | |  | | 技术负责人 | |  | |
| 项目经理 | |  | 项目技术负责人 |  | | 项目质量负责人 |  |
| 序号 | 项目 | 验收记录 | | | |  | |
| 1 | 分部工程 | 共 分部，经查 分部 符合标准规定及设计要求 分部 | | | |  | |
| 2 | 质量控制资料核查 | 共 项，经审查符合要求 项，经核定符合规范要求 项 | | | |  | |
| 3 | 安全和主要使用功能核查及抽查结果 | 共核查 项，符合要求 项， 共抽查 项，符合要求 项，经返工处理符合要求 项 | | | |  | |
| 4 | 观感质量验收 | 共检查 项，符合要求 项，  不符合要求 项 | | | |  | |
| 综合验收结论 | |  | | | |  | |
| 验收  单位 | 建 设 单 位 | 监 理 单 位 | | 施 工 单 位 | | 设 计 单 位 | |
| （公章）  单位（项目）负责人：  年 月 日 | （公章）  总监理工程师：  年 月 日 | | （公章）  单位（项目）负责人：  年 月 日 | | （公章）  单位（项目）负责人：  年 月 日 | |

备注：1 单位（子单位）工程验收时，验收签字人员应由相应单位的法人代表书面授权。

2 本表一式六份，由施工单位填写，建设、勘察、设计、监理、施工、城建档案馆保存。

**表C.0.4-2 单位工程质量控制资料核查记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位工程质量控制资料核查记录 | | | 编号 |  | |
| 工程名称 | |  | 施工单位 |  | |
| 序号 | 资料名称 | | 份数 | 核查意见 | 核查人 |
| 1 | 图纸会审、设计变更、洽商记录 | |  |  |  |
| 2 | 工程定位测量、放线记录 | |  |  |  |
| 3 | 原材料出厂合格证及进场抽样检验报告 | |  |  |  |
| 4 | 成品及半成品出厂合格证或试验报告 | |  |  |  |
| 5 | 复合地基承载力检测记录 | |  |  |  |
| 6 | 桩基无损检测记录 | |  |  |  |
| 7 | 路基检测、试验报告 | |  |  |  |
| 8 | 沉降观测资料 | |  |  |  |
| 9 | 施工记录 | |  |  |  |
| 10 | 工程质量事故及事故调查处理资料 | |  |  |  |
| 11 | 施工现场质量管理检查记录 | |  |  |  |
| 12 | 分项、分部工程质量验收记录 | |  |  |  |
| 13 | 新材料、新工艺施工记录 | |  |  |  |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：  年 月 日 年 月 日 | | | | | |

备注：核查人为监理单位人员。

**表C.0.4-3 单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录 | | 编号 |  | |
| 工程名称 |  | 施工单位 |  | |
| 序号 | 检查、抽查项目 | 份 数 | 检查、抽查意见 | 检查、抽查人 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 结论：  施工单位项目负责人 : 总监理工程师:  年 月 日 年 月 日 | | | | |

备注：核查项目由验收组协商确定。

**表C.0.4-4 单位工程实体质量和主要功能核查记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位工程实体质量和主要功能核查记录 | | 编号 |  | |
| 工程名称 |  | 施工单位 |  | |
| 序号 | 项 目 | 资料份数 | 核查意见 | 核查人 |
| 1 | 沉降观测 |  |  |  |
| 2 | 路基竣工高程、中线、宽度实测 |  |  |  |
| 3 | 边坡坡率实测 |  |  |  |
| 4 | 排水沟槽实测 |  |  |  |
| 5 | 支挡结构混凝土裂缝宽度检査 |  |  |  |
| 6 | 支挡结构钢筋的保护层厚度检查 |  |  |  |
| 7 | 支挡结构无损检测墙体厚度实测 |  |  |  |
| 8 | 支挡结构无损检测墙后回填密实度实测 |  |  |  |
| ...... |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：  年 月 日 年 月 日  设计单位项目负责人： 建设单位项目负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | | |

备注：核查项目由验收组协商确定。

**表C.0.4-5 单位工程观感质量检查记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位工程观感质量检查记录 | | | | | 编号 |  | | | |
| 工程名称 | | |  | | 施工单位 |  | | | |
| 序号 | 项 目 | | | 抽 查 质 量 状 况 | | | 质量评价 | | |
| 好 | 一般 | 差 |
|  |  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | |  | | |  |  |  |
|  |  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | |  | | |  |  |  |
|  |  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | |  | | |  |  |  |
|  |  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
|  |  | | 共检查 点，好 点， 一般 点，差 点 | | |  |  |  |
| 观感质量综合评价 | | | |  | | | | | |
| 结论：  施工单位项目负责人： 总监理工程师：  年 月 日 年 月 日 | | | | | | | | | |

备注：1 对质量评价为差的项目应进行返修；

2 观感质量现场检查原始记录应作为本表附件。

**标准用词说明**

执行本标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如,以便在执行中区别对待。

表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必”反面词采用“严禁”。

表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词用“应”反面词采用“不应”或“不得”。

表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用：正面词采用“宜”反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

1. 《城市轨道交通分类》GB/T 44413
2. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
3. 《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299
4. 《混凝土结构加固设计规范》GB 50367
5. 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
6. 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
7. 《屋面工程技术规范》GB50345
8. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
9. 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
10. 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
11. 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209
12. 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
13. 《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642
14. 《建筑设计防火规范》GB 50016
15. 《屋面工程质量验收规范》GB50207
16. 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
17. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
18. 《道路交通标志和标线》GB5768
19. 《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827
20. 《盾构法隧道施工及验收规范》GB/T 50446
21. 《纤维增强塑料吸水性试验方法》GB/T 1462
22. 《聚丙烯（PP）树脂检测标准》GB/T 12670
23. 《超级奥氏体不锈钢通用技术条件》GB/T 38807
24. 《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166
25. 《公路钢构件防腐技术条件》GB/T 18226
26. 《路面标线用玻璃珠》GB/T24722
27. 《道路交通反光膜》GB/T18833
28. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150
29. 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254
30. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303
31. 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB50147
32. 《电气装置安装工程电力变压器、油浸变压器、互感器施工及验收规范》 GB50148
33. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171
34. 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382
35. 《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》GB/T 50578
36. 《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准》GB 50381
37. 《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151
38. 《农田灌溉水质标准》 GB 5084
39. 《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424
40. 《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414
41. 《铁路工程土工试验规程》TB10102
42. 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB10415
43. 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10147
44. 《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB10413
45. 《钢轨焊接》TB/T 1632
46. 《高速铁路道岔技术条件》TB/T3301
47. 《铁路碎石道砟》TB/2140
48. 《铁路电力工程施工质量验收标准》TB10420
49. 《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB10421
50. 《[城市有轨电车工程设计标准](https://www.baidu.com/link?url=Ste1KaSThfudwOaW5oL1WwMOoCKmhfJg4pr0zS-YFRKuh6jC2XrdVEBqtE-OsPr5rOLdndt6YjZIdif5Lu5VAK&wd=&eqid=a66dcdb40001e8e10000000367c105f6)》 CJJ/T 295
51. 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82
52. 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ2
53. 《盾构隧道管片质量检测技术标准》CJJ/T 164
54. 《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183
55. 《玻璃幕墙工程质量验收标准》JGJ/T 139
56. 《闯红灯自动记录系统通用技术条件》GA/T 496
57. 《路面标线涂料》JT/T280
58. 《路面防滑涂料》JT/T712
59. 《城市轨道用槽型钢轨闪光焊接质量检验标准》CECS429
60. 《城市轨道用槽型钢轨铝热焊接质量检验标准》CECS430
61. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1