

### 市域（郊）铁路施工质量验收规范 第7部分：电力和牵引供电工程

Specification for construction quality acceptance of suburban railway—  
Part 7: Electric and traction power supply engineering

2024 - 07 - 01 发布

2024 - 08 - 01 实施

## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 术语和定义 .....	5
4 总体要求 .....	6
5 基本规定 .....	6
6 变电所 .....	9
7 环网系统 .....	42
8 架空电力线路 .....	52
9 接触网系统 .....	65
10 杂散电流腐蚀防护系统 .....	125
11 低压配电 .....	129
12 电气照明 .....	138
13 电力监控系统 .....	141
14 防雷与接地 .....	145
附录 A (资料性) 施工现场质量管理检查记录 .....	150
附录 B (规范性) 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分表 .....	153
附录 C (资料性) 质量验收记录表 .....	163
附录 D (资料性) 单位工程综合质量核查记录 .....	167
附录 E (资料性) 室内外配电装置的安全净距 .....	170
附录 F (资料性) 矩形母线搭接 .....	175
附录 G (资料性) 导线钳压示意图及压口尺寸 .....	177
附录 H (资料性) 市域(郊)铁路电力施工常用警示标志 .....	179

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

DB12/T 1332《市域（郊）铁路施工质量验收规范》分为以下10个部分：

- 第1部分：桥涵工程；
- 第2部分：隧道工程；
- 第3部分：车站工程；
- 第4部分：混凝土工程；
- 第5部分：路基工程；
- 第6部分：轨道工程；
- 第7部分：电力和牵引供电工程；
- 第8部分：通信工程；
- 第9部分：信号工程；
- 第10部分：综合监控和自动售检票工程。

本文件是DB12/T 1332的第7部分。

本文件由天津市交通运输委员会提出并归口。

本文件起草单位：天津轨道交通集团有限公司、天津铁路建设投资（控股）集团有限公司、天津市地下铁道集团有限公司、天津市市域郊铁路建设发展有限公司、天津城市轨道咨询有限公司、中交机电工程局有限公司。

本文件主要起草人：陈旭、陈云、吴天林、曾钦源、石凤杰、廖洪运、连涛、高博、郭艳亭、余勇、杨斌、李玉超、万连录、奚春宇、胡志方、尹小清、谷志、徐超、段瑞海、吴振、杨治中、段江伟、刘中南、李游、张伟平、王磊、钱广民、乔峰、何士玉、徐小舟、孙彦旭、苗亮亮、阮庆军、黄婷、于秋波、陆军、徐小宁、胡斌、于敏行、吴越。

## 引 言

为了提高天津市域（郊）铁路建设水平，指导天津市域（郊）铁路工程验收工作的顺利开展，保证市域（郊）铁路工程建设质量，加强对工程施工质量进行全过程控制和进场检验、隐蔽工程及关键工序的质量验收，统合市域（郊）铁路建设过程中参与建设活动的各个相关单位共同对检验批、分项、分部、单位对工程质量进行检验的标准和依据。

为便于根据标准和依据对工程质量是否达到合格做出判断，《市域（郊）铁路施工质量验收规范》共分为10个部分，共同构成我市市域（郊）铁路施工质量验收的技术依据。

# 市域（郊）铁路施工质量验收规范

## 第7部分：电力和牵引供电工程

### 1 范围

本文件规定了天津市市域（郊）铁路电力与牵引供电工程施工质量验收的基本规定、变电所、环网系统、架空电力线路、接触网系统、杂散电流腐蚀防护系统、低压配电、电气照明、电力监控系统、防雷与接地等实体质量核查的要求。

本文件适用于天津市域范围新建、改建和扩建，最高运行速度在100km/h~160km/h的市域（郊）铁路电力和牵引供电工程施工质量验收。对于最高运行速度大于160km/h的工程，可参照本文件执行。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1499.1-2017 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2-2018 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1499.3-2010 钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网
- GB 2314-2008 电力金具通用技术条件
- GB/T 3956-2008 电缆的导体
- GB/T 4623-2014 环形混凝土电杆
- GB/T 12706.4-2020 额定电压1kV (Um=1.2kV) 到35kV (Um=40.5kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第4部分：额定电压6kV (Um=7.2kV) 到35kV (Um=40.5kV) 电力电缆附件试验要求
- GB/T 13540-2009 高压开关设备和控制设备的抗震要求
- GB/T 14049-2008 额定电压10kV架空绝缘电缆
- GB/T 25020-2010 电气化铁路接触网钢支柱
- GB/T 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50168-2018 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范
- GB 50171-2012 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 50173-2014 电气装置安装工程 66kV及以下架空电力线路施工及验收规范
- GB 50204-2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50233-2014 110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范
- GB/T 50299-2018 地下铁道工程施工质量验收标准
- GB 50981-2014 建筑机电工程抗震设计规范
- CJJ/T 49-2020 地铁杂散电流腐蚀防护技术标准
- DL/T 763-2013 架空线路用预绞式金具技术条件
- DL/T 832-2016 光纤复合架空地线
- JG/T 340-2011 混凝土结构工程用锚固胶
- TB 10420-2018 铁路电力工程施工质量验收标准
- TB 10421-2018 铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准

TB 10424-2018	铁路混凝土工程施工质量验收标准
TB/T 2073-2020	电气化铁路接触网零部件技术条件
TB/T 2075-2020	电气化铁路接触网零部件
TB/T 2286-2020	电气化铁路接触网预应力混凝土支柱
TB/T 2809-2017	电气化铁路用铜及铜合金接触线
TB/T 2824-2008	电气化铁路变电所预应力混凝土圆杆
TB/T 2920-2008	电气化铁路接触网硬横跨
TB/T 3036-2016	电气化铁路接触网用分段绝缘器
TB/T 3037-2002	25kV电气化铁道接触网用分相绝缘器
TB/T 3111-2017	电气化铁路用铜及铜合金绞线
TB/T 3197-2018	列车过分相系统车载控制自动过分相装置
TB/T 3199-2018	电气化铁路接触网用绝缘子
YB/T 5004-2012	镀锌钢绞线
DB12/T 1332.8-2024	市域（郊）铁路工程质量验收规范 第8部分：通信工程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**工程施工质量** construction quality of works

反映工程施工过程中或实体满足相关标准规定或设计要求，包括其在安全、使用功能及其耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

#### 3.2

**验收** acceptance

工程施工质量在施工单位自行质量检验评定的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量进行抽样检验，根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

#### 3.3

**进场检验** site inspection

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对其达到合格与否做出确认。

#### 3.4

**检验** inspection

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

#### 3.5

**检验批** inspection lot

按同一施工条件或按规定的方式汇总起来供检验用的有一定数量样本组成的检验体。

#### 3.6

**主控项目** critical item

对质量、安全、卫生、环境保护、公众利益和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

#### 3.7

**一般项目** general item

除主控项目以外的检验项目。

## 3.8

**交接检验** handing over inspection

由施工的承接方与完成方经双方检查并对可否继续施工做出确认的活动。

## 3.9

**抽样检验** sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机地从进场的材料、构配件、设备或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验，抽样样本应分布均匀，并具有代表性。

## 3.10

**观感质量** appearance quality

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量。

## 3.11

**见证检验** witness inspection

施工单位在工程监理单位或建设单位的见证下，按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

## 3.12

**旁站** key works supervising

项目监理机构对工程的关键部位或关键工序施工质量进行的监督活动。

## 3.13

**返工** rework

对不合格的工程部位采取的重新制作、重新施工等措施。

## 4 总体要求

4.1 市域（郊）铁路供电工程施工应执行国家法律法规及相关技术标准，按设计文件进行施工，满足工程技术安全及使用功能要求。

4.2 市域（郊）铁路供电工程施工建设各方应建立健全质量保证体系，对工程施工质量进行全过程控制，加强对进场检验、隐蔽工程及关键工序的质量验收。每道工序完工后，都应采取相应的检测手段检查施工质量，并形成记录。

4.3 市域（郊）铁路供电工程应采用先进、成熟、科学的检测手段对工程实体进行检测，并将检测结果纳入竣工文件。

4.4 市域（郊）铁路供电工程各类质量检测报告、试验报告、检查验收记录和其他工程技术资料的编制应符合有关规定，并应履行责任人签字确认制度。

4.5 市域（郊）铁路供电工程施工应严格遵守职业健康标准和安全技术规程，建立和健全相应的职业健康安全管理体系和制度。

4.6 市域（郊）铁路供电工程室外设备安装位置和方式应符合市域（郊）铁路建筑限界的要求。

## 5 基本规定

## 5.1 一般规定

5.1.1 市域（郊）铁路供电工程施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准和施工质量检验制度。

5.1.2 施工现场质量管理检查记录应由施工单位在施工前按附录 A 的规定填写，监理单位进行检查，

并做出检查结论，由总监理工程师签字确认。

5.1.3 市域（郊）铁路供电工程应按下列规定进行施工质量控制：

- a) 工程采用的主要材料、构配件和设备进场，施工单位应对其外观、规格、型号和质量证明文件组织进场验收。凡涉及安全和使用功能的，施工单位应进行检验，监理单位应按规定进行平行检验或见证取样检测。新材料、新设备、器材及进口设备和器材的进场验收，除应符合本标准规定外，尚需提供安装、使用、维修、试验及合同规定的有关文件、检测报告等；
- b) 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位进行检查并形成记录；
- c) 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。各专业、系统之间施工过程中应做好接口协调，相关专业工序之间的交接应经监理工程师检查认可，并形成验收记录，对影响设备安装和安装后不宜实施的工序未经检查认可不应进行下道工序施工；
- d) 接地端子、沟、槽、管、孔、设备房屋防雷及接地、通信通道、场坪、基础及基础承载力、电气设备安装通道的接入条件等与相关专业之间的接口应按规定进行核验交接，并形成记录。

5.1.4 市域（郊）铁路供电工程施工质量应按下列要求进行验收：

- a) 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定；
- b) 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求；
- c) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案；
- d) 工程施工质量的验收均应在施工单位自行评定合格的基础上进行；
- e) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件。隐蔽工程验收应按规定留存影像资料。影像资料包括验收时间、部位、内容、施工单位、检验人员等信息，影像资料应清晰；
- f) 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测；
- g) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- h) 对涉及安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测；
- i) 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质；
- j) （子）单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检测共同确认。

5.1.5 新建市域（郊）铁路需要对供电工程进行供电臂末端接地短路等一系列功能试验时，应由建设单位组织运营单位进行。

5.1.6 当采用光伏发电系统等可再生能源接入电网时，应对该能源系统本身及接入电网后的电能质量等指标进行评估，并满足 GB/T 29319 的要求，由建设单位组织相关单位进行验收后方可接入。

5.1.7 市域（郊）铁路在与其他城市轨道交通线路贯通时，应按设计要求进行过渡衔接。因供电制式不同而设置的系统分离区，其设置位置、长度以及相应的绝缘、回流措施质量验收应符合本标准及其他城市轨道交通工程施工质量验收标准的规定。

## 5.2 验收单元的划分

5.2.1 市域（郊）铁路供电工程施工质量验收应划分为单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

5.2.2 市域（郊）铁路供电工程中，单位工程划分应符合下列规定：

- a) 电力及牵引供电工程为一个单位工程；
- b) 一座主变电站（所）工程为一个子单位工程，其所属的送电工程（进线部分）和电气设备安装工程分别划分为分部工程；

- c) 一座变电所（包括牵引所、分区所、开闭所、箱式所、牵引降压混合所、降压变电所、跟随所及进线电源线等）为一个独立的子单位工程；
  - d) 环网系统为一个独立的子单位工程；
  - e) 一个标段内的架空电力线路为一个独立的子单位工程；
  - f) 一个标段内的接触网系统为一个独立的子单位工程；
  - g) 杂散电流腐蚀防护系统为一个独立的子单位工程；
  - h) 低压配电为一个独立的子单位工程；
  - i) 电气照明为一个独立的子单位工程；
  - j) 电力监控系统为一个独立的子单位工程；
  - k) 防雷与接地为一个独立的子单位工程。
- 5.2.3 分部工程应按一个完整部位（所、区间、供电分区、车辆段、控制中心）或主要结构及施工阶段划分。
- 5.2.4 分项工程应按工种、工序、设备等划分。
- 5.2.5 检验批可根据施工及质量控制和验收需要划分。
- 5.2.6 市域（郊）铁路供电工程的单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程和检验批检验项目应符合附录 B 的规定。

### 5.3 验收内容和要求

- 5.3.1 检验批施工质量验收内容和要求应符合下列规定：
- a) 检验内容、数量和方法应符合本标准的规定。
  - b) 材料和设备进场检验要求：
    - 1) 按进场的批次进行检验；
    - 2) 规格、型号、数量、技术参数符合设计文件和订货合同的要求，质量应符合相关技术标准的规定；
    - 3) 合格证、质量检验报告等质量证明文件以及说明书等产品技术文件应齐全并符合设计文件和订货合同要求；
    - 4) 属于市域（郊）铁路专用产品认证管理的产品应通过认证，其认证证明文件应在有效期内；
    - 5) 部件及附件齐全；
    - 6) 无损伤、变形、锈蚀（氧化）、门（盖）开关无卡阻；
    - 7) 铭牌、标识完整清晰。
  - c) 主控项目的施工质量经抽样检验全部合格；
  - d) 一般项目的施工质量经抽样检验全部合格；其中，有允许偏差的抽查点，除有专门要求外，80%及以上的抽查点应控制在允许偏差内，最大偏差不得大于规定允许偏差的 1.5 倍；
  - e) 质量检验记录完整、准确。
- 5.3.2 分项工程施工质量验收合格应符合下列规定：
- a) 所含检验批均质量应验收合格；
  - b) 所含检验批的质量验收资料应完整、准确；
  - c) 所含检验批检测结果应符合设计要求。
- 5.3.3 分部工程施工质量验收应符合下列规定：
- a) 所含分项工程的质量均应验收合格；
  - b) 所含分项工程质量验收资料应完整、准确；
  - c) 所含分项工程实体质量和主要功能的抽样检验结果应符合设计要求。

5.3.4 单位（子单位）工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含分部工程的质量均应验收合格；
- b) 所含分部工程质量验收资料应完整、准确；
- c) 所含分部工程安全和功能检验资料及主要功能抽查的检验资料应完整；
- d) 所含分部工程实体观感质量应验收合格。

5.3.5 当工程施工质量不符合要求，经返工重做的或更换构配件、设备的检验批，应重新进行验收。

## 5.4 验收程序和组织

5.4.1 检验批验收程序和组织应符合下列规定：

- a) 施工单位施工完成后进行自检，合格后报监理单位；
- b) 隐蔽工程应在隐蔽前通知监理单位；
- c) 监理单位专业监理工程师组织施工单位进行验收；
- d) 填写检验批质量验收记录。

5.4.2 分项工程验收程序和组织应符合下列规定：

- a) 由监理单位专业监理工程师组织；
- b) 施工单位分项工程技术负责人等有关人员参加验收；
- c) 填写分项工程质量验收记录。

5.4.3 分部工程验收程序和组织应符合下列规定：

- a) 由监理单位总监理工程师组织；
- b) 施工单位项目负责人等参加；
- c) 设计单位根据需要参加；
- d) 填写分部工程质量验收记录。

5.4.4 单位（子单位）工程验收程序和组织应符合下列规定：

- a) 施工单位完成单位工程并进行自检后，应按规定程序通过监理预验收后向建设单位提出验收申请；
- b) 由建设单位组织，施工、设计、监理等单位参加；
- c) 填写单位（子单位）工程质量验收记录；
- d) 填写单位（子单位）工程质量控制资料核查记录；
- e) 填写单位（子单位）工程实体质量主要功能抽查记录；
- f) 填写单位（子单位）工程观感质量检查记录。

5.4.5 单位工程的施工质量（包括观感质量）验收不符合要求时应返工，或更换材料、构配件、设备，仍不符合要求时，不应验收。

## 6 变电所

### 6.1 一般规定

6.1.1 变电所施工质量验收包括主变电站（所）、牵引所、分区所、开闭所、箱式所、牵引降压混合所、降压变电所、跟随所等。

6.1.2 变电所工程施工质量验收应包括下列项目：

- a) 变电所设备、材料及构配件进场检验；
- b) 基础；
- c) 构架及支架；

- d) 遮栏及栅栏；
- e) 防雷、接地装置及回流线缆；
- f) 变压器；
- g) 互感器；
- h) 高压断路器、SF<sub>6</sub>全封闭组合电器、高压开关柜、隔离开关、负荷开关及高压熔断器；
- i) 送电工程（进线部分）；
- j) 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱；
- k) 母线及绝缘子；
- l) 高压电缆、直流 1500V 电缆及电缆附件；
- m) 低压电缆（1000V 及以下）、控制电缆及光缆；
- n) 屏柜及二次回路；
- o) 交直流电源装置；
- p) 无功补偿装置；
- q) 中性点接地装置；
- r) 低压开关柜；
- s) 辅助监控系统；
- t) 变电所起动试运行及送电开通。

6.1.3 混凝土基础达到设计强度的 70%以上，方可进行构支架及设备安装。不高于地面 200mm 以上的杯形基础，在混凝土强度达到设计值的 50%并回填夯实后，即可进行立杆和二次灌注；达到设计强度的 70%以上时，方可进行杆上作业。

6.1.4 变压器附件及断路器现场安装应在无风沙或雨雪、且空气相对湿度小于 70%的天气进行，并应作好防尘、防潮措施。

## 6.2 变电所设备、材料及构配件进场检验

6.2.1 水泥、砂石料、钢筋等原材料和商品混凝土进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 品种、规格、型号应与所配制混凝土的等级相适应；
- c) 商品混凝土应有合格的原材料试验报告、配合比试验报告及强度试验报告；
- d) 检验数量和检验方法应符合 GB 50204 的有关规定。

6.2.2 混凝土基础用钢筋、地脚螺栓等进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 加工质量应符合设计文件要求；
- c) 材料应符合 GB/T 1499 的有关规定，表面应无污物和锈蚀。

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：依据设计文件，观察检查。

6.2.3 混凝土电杆进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 一般电力线路用混凝土电杆应符合 GB/T 4623 规定，牵引变电所用混凝土电杆应符合 TB/T 2824 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

6.2.4 钢结构电杆及其金属配件等进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 杆塔长大结构件的弯曲度不应大于1%。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：观察、测量检查，依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.5 金属结构件（包括横梁、爬梯、地线架及设备托架等）及其附件进场检验应符合下列规定：

a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 表面光洁，无裂纹、毛刺、砂眼、气泡等缺陷。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.6 避雷针（带、网）、避雷器进场检验应符合本标准 5.3.1 条的有关规定。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.7 变压器进场检验应符合下列规定：

a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 油箱箱盖或钟罩法兰及封板的连接螺栓应齐全，紧固良好无渗漏；

c) 高压套管油位正常，相色标志正确；

d) 瓷套管应完好无损；

e) 干式变压器的环氧浇注体无裂缝及破损，引线绝缘包扎应完好、固定牢固、无毛刺尖角，铁心无多点接地现象；

f) 冲撞记录仪监测数据、充气运输的变压器气压应符合产品技术文件要求；

g) 变压器能效限定值及能效等级应符合设计文件要求。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.8 互感器进场检验应符合下列规定：

a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 油浸式互感器油位应正常，密封应良好，无渗油现象；

c) 接线板应完整，引线端子应连接牢固、绝缘良好、标志清晰；

d) 干式互感器顶部绝缘机械固定板应完好无损。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

#### 6.2.9 高压断路器进场检验应符合下列规定：

a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 所有部件应齐全，无锈蚀和机械损伤；

c) 充有 SF<sub>6</sub> 等气体（或氮气、干燥空气）的部件，充气部件应无泄漏，其压力值应符合产品技术文件要求；

d) 绝缘部件不应变形、受潮。瓷件或玻璃体表面应光滑，无裂纹和缺损，瓷、铁件间应粘合牢固。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

#### 6.2.10 SF<sub>6</sub> 全封闭组合电器进场检验应符合下列规定：

a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；

b) 冲撞记录仪监测数据、气体压力应符合产品技术文件要求。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.11 高低压开关柜进场检验应符合本标准 5.3.1 条的有关规定。

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：依据设计文件、技术标准和订货合同观察检查，绝缘测试检验。

6.2.12 隔离开关、负荷开关及高压熔断器进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 绝缘部件不应变形、受潮；
- c) 表面应光滑、无裂纹和破损；
- d) 瓷瓶与金属法兰胶装部位应牢固密实，并应涂有性能良好的防水胶，法兰结合面应完整、无外伤或铸造砂眼；
- e) 支柱瓷瓶外观不应有裂纹、损伤，瓷瓶垂直度符合设计文件要求。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.13 箱式分区所、箱式变电站及箱式电抗器进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 各室之间隔离布置、设备平面布置、IP 防护等级、防腐措施、保温通风散热、接户条件预留等应符合设计文件要求。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.14 母线及绝缘子进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 硬母线表面光洁平整，不应有裂纹、折皱、变形或损伤；
- c) 软母线不应有扭结、松股或严重腐蚀等缺陷；
- d) 安装母线采用的金具及金属构件的规格应与母线相配套，并无裂纹、伤痕、砂眼等缺陷，防腐层完好，无锈蚀现象；
- e) 瓷绝缘子、穿墙套管的瓷件表面无破损及裂纹，瓷、铁粘合牢固，弹簧销弹性充足；
- f) 复合绝缘子裙边无损伤。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.15 绝缘子安装前应进行绝缘及交流耐压试验。

检验数量：施工单位按每批到货数量抽样5%且不少于50只进行绝缘及交流耐压试验，如不合格率20%以上，则应全部试验。监理单位全部见证检验。

检验方法：试验检查。

6.2.16 高压电缆、直流 1500V 电缆进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 电缆外表应无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；
- c) 电缆的绝缘试验应符合 GB 50150 的有关规定。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件，绝缘测试。

6.2.17 高压电缆、直流 1500V 电缆进场检验应进行抽样检验。

检验数量：按电缆生产厂家、电缆型号及生产批次分别抽样检验，原则上按电缆长度20km以内抽取1个样品，20km~40km抽取2个样品，依此类推。

检验方法：施工单位委托有资质的检验检测机构进行检验；监理单位见证检验，送检样品由施工单位和监理单位共同签封，检查检验报告。

6.2.18 电缆支架、桥架及电缆附件进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 采用的电缆附件规格应与电缆类型如电压、芯数、截面、护层结构和环境要求一致；
- c) 采用钢材时镀层完好。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

6.2.19 低压电缆、控制电缆及光缆进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 光缆及电缆外表应无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；
- c) 电缆绝缘试验应符合 GB 50150 的有关规定。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件，绝缘测试。

6.2.20 低压电缆进场检验应进行抽样检验。

检验数量：低压电缆施工单位按同一供货单位、同一批次线缆20%的规格型号进行抽样且不少于1个样品进行试验。连续两个批次均检验合格时，样品数量减半执行。出现不合格样品时，应对本批次所有规格型号电缆进行取样送检。

检验方法：施工单位委托有资质的检验检测机构进行检验；监理单位见证检验，送检样品由施工单位和监理单位共同签封，检查检验报告。

6.2.21 屏柜、端子箱、集中接地箱进场检验应符合本标准 5.3.1 条的有关规定，计量回路的表计应在计量合格有效期内。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.22 交直流电源装置进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 蓄电池外壳应密封完好、无裂纹，正负极接线柱无氧化、锈蚀。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

6.2.23 无功补偿装置的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 瓷套管无裂纹、破损，所有接缝无裂缝或渗油。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

6.2.24 二次配线的线缆的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 外表无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；
- c) 线缆的绝缘测试符合 GB 50150 的相关规定。

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：依照设计文件，检查实物和质量证明文件，绝缘测试。

6.2.25 二次配线的线缆进场后应抽样进行 20℃ 导体直流电阻试验。20℃ 的导体直流电阻值应符合 GB/T 3956 的规定：

检验数量：施工单位按同一供货单位、同一时间到货的线缆，按照规格型号种类，抽取20%的样品且不少于1种规格型号进行试验，连续两个批次均检验合格时，样品数量减半，出现不合格样品时，应对本批次所有规格型号线缆进行取样送检。

检验方法：施工单位委托有资质的检验检测机构进行检验，监理单位对样品抽检过程进行见证，送检样品由施工单位和监理单位共同签封，监理检查检验报告。

#### 6.2.26 高压母线装置(以下简称母线)进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 硬母线表面光滑平整，不应有裂纹、折皱、变形或损伤；
- c) 软母线不应有扭结、松股或严重腐蚀等缺陷；
- d) 安装母线采用的金具及金属构件应与母线相配套，并无裂纹、伤痕、砂眼等缺陷，防腐层应完好，无锈蚀现象。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.27 中性点接地装置的进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.28 户外高压开关箱进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 装置中的金属防护层、绝缘件的处理符合技术文件的要求。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

#### 6.2.29 综合自动化系统设备进场检验应符合本标准 5.3.1 条的有关规定。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

#### 6.2.30 供电安全监控系统设备进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准 5.3.1 条的有关规定；
- b) 设备(含操作系统软件及应用软件)及附件的规格、型号、技术参数应符合设计文件要求；
- c) 插接件的规格应与设备接口一致，符合设计文件要求。

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：依据设计文件和订货合同，检查实物外观和质量证明文件。

### 6.3 基础

#### 6.3.1 主控项目

6.3.1.1 在混凝土施工前，应根据设计文件要求的强度等级进行混凝土配合比试验，并取得配合比试验报告。

检验数量：施工单位对同批次材料、同强度等级、同性能的混凝土进行一次配合比试验。监理单位全部见证取样试验。

检验方法：施工单位试验检验、监理单位见证取样、查阅混凝土配合比试验报告。

6.3.1.2 基础浇筑前，基坑开挖尺寸、钢筋配设、钢筋搭接长度、土壤承载力应符合设计文件要求，形成隐蔽工程记录并拍摄影像资料。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证。施工、监理单位按各检查工点总量20%拍摄影像资料。

检验方法：依据设计文件，测量、检测检查。拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

6.3.1.3 基础混凝土强度等级应符合国家标准 GB 50204 的有关规定及设计文件要求。

检验数量：变压器、组合电器、断路器基础各取2组试块；其他基础每个工作班次不应少于2组试块，监理单位全部见证取样。

检验方法：施工单位试验检验，监理单位查阅混凝土强度试验报告。

6.3.1.4 基础位置、尺寸及其顶面高程应符合设计文件要求，测量时应结合场坪放坡，允许偏差应符合表1的规定。

表1 基础施工允许偏差范围

项目名称	允许偏差 (mm)		
	独立电气设备	三相联动设备	构架、支架基础
纵横轴线中心位置	±10	±10	±20
顶面高程	0 -20	0 -10	0 -10
其他尺寸	0~20		

检验数量：施工单位全部检验并留存所内每个主要基础及基坑（变压器、断路器）全貌照片，监理单位平行检验20%。

检验方法：对照设计文件，观察、测量检查。

6.3.1.5 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器（GIS）基础质量除应符合表1要求外，尚应符合下列要求：

- 设备基础预埋件的材质、型号、规格、尺寸、制作应符合设计文件要求，基础预埋件表面防腐处理应符合设计文件要求；
- 断路器各单元本体基础的水平允许偏差 0~2mm；相间水平允许偏差 0~5mm；
- 断路器单元各组与各相关单元基础在纵横轴线上的允许偏差 0~5mm 或符合产品技术文件要求；
- 基础预埋件及预留沟槽管道的位置应符合设计文件要求，并与产品技术文件要求保持一致；
- GIS 基础的整体水平允许偏差 0~5mm，特殊情况下，以产品技术文件要求为准。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验20%。

检验方法：对照设计文件，观察、测量检查。

6.3.1.6 箱式变电站基础型式及基础通风口高程应符合设计文件要求，并采取防积水措施，进出基础的电缆保护管应内高外低，并做防水封堵。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：依照设计文件，测量、观察检查。

6.3.1.7 预埋螺栓的直径及外露长度应符合设计文件要求，埋设应垂直，丝扣应完好，无锈蚀现象，安装完毕，连接螺栓宜露出螺帽 2~5 扣。预埋螺栓施工偏差应符合表2的规定。

表2 预埋螺栓施工允许偏差范围

项目	名称	施工允许偏差 (mm)
预埋螺栓	中心距	±2
	外露长度	+20 0
预留螺栓孔	中心位置	±10
	孔深	+20

6.3.1.8 屏、柜、箱式分区所、开闭所等基础预埋型钢的安装允许偏差应符合表3的规定，其顶部宜高出抹平的地面 10mm。

表3 基础型钢安装允许偏差

检验项目		不直度	水平度	位置偏差及不平行度
允许偏差	mm/m	<1	<1	-
	mm/全长	<5	<5	<5

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 20%。

检验方法：测量检查。

### 6.3.2 一般项目

6.3.2.1 基础表面平整光洁、棱角完整，无跑浆、露筋等缺陷，地面上裸露的基础不应进行外装修。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 6.4 构架及支架

### 6.4.1 主控项目

6.4.1.1 各类构架、支架的安装位置、地面上高度应符合设计文件要求，并与场坪放坡相匹配。

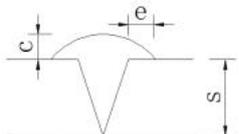
检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：对照设计文件观察、测量检查。

6.4.1.2 混凝土电杆的连接方式应符合设计文件要求，电杆钢圈应采用电焊连接，焊接质量应符合下列要求：

- a) 对接电杆的钢圈焊缝不应有裂缝、夹渣及气孔等缺陷，其咬边深度：当钢圈厚度小于或等于 10mm 时，不应大于 0.5mm；当钢圈厚度大于 10mm 时，不应大于 1mm。电杆焊接后的整体弯曲度不应大于其全长的 2%，焊缝加强层的尺寸应符合表 4 的规定；

表4 焊缝加强层尺寸

加强面尺寸	钢圈厚度 $s$ (mm)	
	<10	10~20
高度 (c)	1.5~2.5	2~3
焊缝宽度 (e)	1~2	2~3
示意图		

- b) 单杆构架钢筋混凝土电杆的顶端应封堵严密；
- c) 焊缝表面无波折、间断、漏焊及未焊满的陷槽，不应有裂缝；
- d) 基本金属咬边深度不应大于 0.5mm，当钢材厚度超过 10mm 时，不应大于 1.0mm；
- e) 焊完后整杆轴线最大弯曲不应超过电杆全长的 2‰；
- f) 电杆的钢圈焊接后应将其表面的氧化层及焊渣清理干净，并进行防腐处理。

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、测量检查。

#### 6.4.1.3 门形及H形构架组立后的质量应符合下列要求：

- a) 位于同一安装中心线上的构架、支架电杆位置偏移不应大于 20mm；
- b) 进线及终端构架在架线后的倾斜度不应大于 3%，并严禁向受力侧倾斜；
- c) 中间构架及设备支架电杆与地面垂直，倾斜度不应大于 3%；
- d) 横梁、爬梯、地线架及设备托(支)架安装牢固、紧固件齐全；

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.4.1.4 人字形构架组立后的质量应满足下列要求：

- a) 人字形构架电杆的叉开角度及根开尺寸应符合设计规定，组成每一根人字形构架电杆的长度差不应大于 5mm，同一组人字形构架电杆的高低差不应大于 10mm；
- b) 组立后的人字形架构，其叉开角度的平分线应垂直平分于两基础中心连线。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.4.1.5 钢结构母线构架和设备支架的质量应满足下列要求：

- a) 采用连续梁的钢结构母线构架，构架电杆及母线横梁应位于同一安装中心线上，偏差不应大于 5mm；
- b) 钢结构母线构架和设备支架结构件的拼装与连接应采用力矩扳手紧固，紧固力矩值应符合设计或产品的技术文件要求；
- c) 钢结构设备支架的安装方式应一致、接地线位置应统一；位于同一组或同一安装中心线上的支架，位置偏差不应大于 10mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.4.1.6 母线横梁的弯曲度不大于其全长的 5%，安装位置及固定方式应符合设计文件要求。连梁角钢或配件与杆顶钢板的连接必须牢固、可靠、密贴。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.4.1.7 横梁、爬梯、构架、支架及金属结构件的接地位置应符合设计文件要求并安装正确，同类型布置方式一致，接地线连接可靠，安装牢固、紧固件齐全。

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：观察检查。

### 6.4.2 一般项目

#### 6.4.2.1 构架、支架上安装的金属结构件（横梁、爬梯、地线架及设备托架、支架）平直无变形，防腐层完好；各类紧固件的规格、数量符合设计文件要求，螺纹外露长度为 2~5 扣，长度应统一。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.4.2.2 同一组支架电杆的高低差小于 5mm；同一组构架电杆的高低差小于 10mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 6.4.2.3 位于同一安装中心线上的构架偏移应小于 20mm，同一组构架的高低差应小于 10mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

#### 6.4.2.4 架空进线的构架应在横梁合适位置标识进线相序标志。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.4.2.5 构架爬梯应悬挂“高压危险”、“禁止攀爬”或“当心触电”警示标牌。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 6.5 遮栏及栅栏

#### 6.5.1 主控项目

##### 6.5.1.1 室内外配电装置的高压防护网栅，其安装位置、装配形式及高度应符合设计文件要求。

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、测量检查。

##### 6.5.1.2 遮栏及栅栏的门扇开闭应灵活，防止误入带电间隔的闭锁装置安装应牢固，闭锁应正确可靠。

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、操作检查。

##### 6.5.1.3 遮栏或栅栏与带电体的距离应符合设计文件要求，设计无要求时应符合室内外配电装置的最小安全净距的规定（见附录 E）。

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：测量检查。

##### 6.5.1.4 遮栏或栅栏的接地连接可靠，凡可开启的门扇与整体结构间均用软铜绞线可靠连接，遮栏上安装的温度控制器应与遮栏做接地跨接。严禁将遮栏或栅栏的接地线与二次回路的接地体连接。

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、操作检查。

##### 6.5.1.5 室内配电装置各种通道的宽度应符合设计文件要求。

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：测量检查。

##### 6.5.1.6 遮栏及栅栏安装应垂直、牢固，高差不大于 25mm；遮栏门应设有向带电侧开启的止档，并应加锁。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，测量、观察、试验检查。

#### 6.5.2 一般项目

##### 6.5.2.1 立柱的埋设应垂直牢固，高度一致，同一直线上的立柱应在同一平面内，同类间隔的装配方式统一；室外立柱的顶端应封堵严密。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

##### 6.5.2.2 板网结构件的钢板或钢板网应平整，板网与边框的焊接牢固，且无外露尖角及毛刺。当板网与边框采用螺栓连接方式时，栓连螺栓的规格及数量应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

##### 6.5.2.3 遮栏或栅栏整体结构的焊接牢固可靠，金属表面应光滑、无变形、防腐层良好，型号、规格应符合设计文件要求。

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：观察检查。

6.5.2.4 裸露安装的电力变压器、调压器室、户内隔离开关室内遮栏及栅栏处应悬挂“禁止入内”“高压危险”或“当心触电”安全警示标志。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 6.6 防雷、接地装置及回流线缆

### 6.6.1 主控项目

6.6.1.1 防雷装置和接地装置施工质量验收应符合设计文件要求，并满足本标准第 14 章的相关规定。

6.6.1.2 接地干线至少应在不同的两点与接地网相连接，每一设备的工作接地和保护接地应单独与接地干线或接地网可靠连接。所有设备接地线其露出地面部分均有防腐措施。主变压器外壳、避雷针应两点接地。

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：观察检查。

6.6.1.3 电缆沟内接地母线的敷设方式与接地网的连接应符合设计文件要求，电缆沟内的接地母线不应用于 25kV 及以上电压等级电气设备或装置的接地线。

检验数量：施工全部检验，监理单位全部见证检验。

检验方法：观察检查。

6.6.1.4 集中接地箱规格型号符合设计文件要求，箱体外壳接地连接可靠。

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：对照设计文件和订货合同、测量检查。

6.6.1.5 变电所内架空敷设或地下埋设的回流电缆型号规格应符合设计文件要求。

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：对照设计文件检查。

6.6.1.6 回流线或回流电缆与变压器接地相及接地保护放电装置与中性线（N 线）的连接应符合设计文件要求，且连接牢固可靠。

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：观察检查。

6.6.1.7 主要设备、系统的防雷接地、保护接地、工作接地、防静电接地以及设计文件有要求的接地电阻应有电阻测试记录。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查，仪表测量。

6.6.1.8 避雷器应进行交接试验，其主要电气性能试验项目及要求应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.6.2 一般项目

6.6.2.1 避雷器的铭牌及放电计数器应位于便于观察的同一侧。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：垂线观察法检查。

#### 6.6.2.2 母线引下线与避雷器的连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.6.2.3 回流电缆应采用非导磁性保护管及非导磁性夹具固定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.6.2.4 接地引线设备端连接处不同材质应采取过渡连接措施。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.6.2.5 接地线引向建筑物的出入口处应设置明显的接地标志或接地符号；所有需要悬挂临时接地线的地点均应设置接地螺栓或接线板。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 6.7 变压器

#### 6.7.1 主控项目

##### 6.7.1.1 变压器的安装位置、方向应符合设计文件要求，接地正确、可靠，安全净距应符合附录 E 的相关规定。

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、测量检查。

##### 6.7.1.2 油式变压器器身检查应符合下列要求：

a) 箱壁上的阀门应开闭灵活、指示正确；

b) 油路畅通无杂物，压钉、备母紧固。

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：观察、测试检查。

##### 6.7.1.3 调压切换装置应动作正确、接触良好，分接头与动作指示器指示位置一致。

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：操作、试验检测及观察检查。

##### 6.7.1.4 变压器整体密封良好，器身本体、附件、阀门及所有法兰连接处应无渗油现象。

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：观察检查。

##### 6.7.1.5 油式电力变压器安装后油位指示、温度自动监测、保护报警装置等功能应符合设计文件要求。

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：观察及试验检查。

##### 6.7.1.6 干式电力变压器安装应符合下列规定：

a) 变压器就位时安装方向、温度自动监测和保护报警装置的功能应符合设计文件要求；

b) 变压器单芯电缆应采用非磁性卡子固定，同一回路的三相电缆应穿入同一闭合金属结构中；

c) 绕组应完好、内部干净、表面光滑；

d) 铁芯应无多点接地。

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：观察及试验检查。

##### 6.7.1.7 冷却风扇安装牢固、转动灵活可靠，运转时无振动或过热现象。

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：观察或传动检查。

#### 6.7.1.8 自耦变压器采用绝缘安装时，其外壳对地绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ 。

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：测试检查。

#### 6.7.1.9 干式变压器高压线圈表面的对地最小安全距离应符合表 5 的规定。

表5 干式变压器高压侧线圈表面的对地最小安全距离

电压等级 (kV)	6	10	15	20	35
净距 (mm)	60	90	120	160	250

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：钢卷尺测量检查。

#### 6.7.1.10 变压器安装应满足设计文件规定的抗震工艺要求，其抗震要求应符合 GB 50260 第 6.7 节的有关规定。

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：观察及试验检查。

#### 6.7.1.11 气体继电器安装质量应符合下列要求：

- a) 气体继电器安装前应检验合格，动作整定值符合定值要求；
- b) 集气盒内应充满绝缘油、且密封严密；
- c) 气体继电器安装位置及方向正确连接密封严密，符合技术标准的规定；
- d) 气体继电器应具备防潮和防水的功能并加装防雨罩；
- e) 电缆引线在接入气体继电器处应有滴水弯，进线孔封堵应严密。

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：试验、观察检查。

#### 6.7.1.12 变压器的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.7.2 一般项目

#### 6.7.2.1 变压器安装后器身应完整，无锈蚀现象，铭牌齐全，油位正常，相色标志正确。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.7.2.2 所有阀门应开闭灵活、指示正确。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 6.7.2.3 所有法兰连接处应平整清洁、密封良好；密封橡胶垫的压缩量不应超过其厚度的 1/3。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.7.2.4 储油柜中油位指示与储油柜的真实油位相符；油位指示器动作应灵活，其信号接点应位置正确、绝缘良好。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.7.2.5 高压套管顶部密封结构应正确；连接母线后，顶部结构应无松动现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.7.2.6 干式变压器温度测控装置安装符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.7.2.7 吸湿器、净油器内的吸附剂应干燥，管道应畅通。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.7.2.8 安全气道的内壁应清洁，隔膜应完整。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 6.8 互感器

### 6.8.1 主控项目

6.8.1.1 互感器的安装位置应符合设计文件要求，安全净距符合附录 E 的相关规定。

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、测量检查。

6.8.1.2 互感器的绕组个数、变比和极性方向符合设计文件要求，电流互感器备用二次绕组应经短路后接地。分级绝缘的电压互感器一次绕组的接地引出端子应接地。

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、试验报告检查。

6.8.1.3 具有均压环的互感器，均压环应安装牢固、水平，且方向正确。保护间隙应符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

6.8.1.4 带碰壳保护的电流互感器应安装牢固，一次线圈缠绕匝数、电路连接应符合设计文件要求。

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：观察检查。

6.8.1.5 互感器安装牢固，外壳及其支架应接地。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察检查。

6.8.1.6 互感器的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.8.2 一般项目

6.8.2.1 互感器安装基座水平，铭牌齐全，相色标志正确，其支架无锈蚀现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察法、测量检查。

6.8.2.2 互感器的母线引下线连接正确，弛度一致，连接可靠；并列安装的互感器，排列整齐，相间距离应符合规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

## 6.9 高压断路器

### 6.9.1 主控项目

6.9.1.1 高压断路器及其操动机构的安装位置应符合设计文件要求，安装牢固，相间距离应符合产品技术文件要求，安全净距应符合附录 E 的相关规定。

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：对照设计文件观察、测量检查。

6.9.1.2 高压断路器组装应按产品的部件编号和规定顺序分组进行，不应混装。

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：观察检查。

6.9.1.3 高压断路器及其传动装置的所有连接部位连接可靠，防松螺母拧紧、锁片锁牢，开口销撇开。

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：观察检查。

6.9.1.4 高压断路器处于分闸或合闸位置时，各相或各柱传动杆拐臂与分、合闸止钉间的间隙应符合产品的技术规定。

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、测量检查。

6.9.1.5 高压断路器及其操动机构接地可靠，相色标志正确。

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：观察检查。

6.9.1.6 SF<sub>6</sub>断路器气体的压力应符合产品的技术规定，且无渗漏现象。

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：观察检测。

6.9.1.7 高压断路器传动试验正常，辅助开关、电气和机械闭锁装置动作准确可靠，所有传动部位无卡滞。

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：试验检查。

6.9.1.8 高压断路器安装应满足设计文件规定的抗震工艺要求，其抗震要求应符合 GB 50260 中 6.7 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：观察及试验检查。

6.9.1.9 高压断路器的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.9.2 一般项目

6.9.2.1 采取相同方式布置的高压断路器，其母线连接的方式应统一、弛度一致。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.9.2.2 弹簧操动机构应符合下列要求：

- a) 合闸弹簧储能完毕及机构合闸完毕，机构辅助开关应能随即切断或接通电动机电源；
- b) 分、合闸闭锁装置动作灵活，复位准确，扣合可靠；
- c) 机构缓冲器的行程符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量及操作检查。

## 6.10 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器

### 6.10.1 主控项目

#### 6.10.1.1 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器在基础上的固定方式、排列组合顺序应符合产品技术文件要求。

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：观察检查。

#### 6.10.1.2 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器各功能单元（断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线管等）的相关支架应安装水平，各自的本体水平偏差应小于 2mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.10.1.3 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器各功能单元元件主体在纵、横轴安装方向上与设定的安装中心线的允许偏差±3mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.10.1.4 并列安装的断路器单元，各相间在纵、横轴方向和绝对标高方面的允许偏差±2mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.10.1.5 隔离开关单元的连杆距分合闸止钉的间隙应符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：测量、操作检查。

#### 6.10.1.6 在母线管单元之间及母线管与各功能单元之间连接的母线膨胀补偿器或伸缩节长度允许偏差符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.10.1.7 单相及三相共筒式母线管单元之间，以及各功能单元及其本体之间，接地连接跨接线的连接位置及规格应符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察检查。

#### 6.10.1.8 各功能单元的密封圈表面应清洁，无变形及破损；密封槽表面光洁，无划痕。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察检查。

#### 6.10.1.9 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器的抽真空处理及补充 SF<sub>6</sub>气体的操作应符合下列要求：

- a) 真空度应达到 1 托（1mmHg 或 133Pa），真空度的保持时间及真空泄漏率应符合产品技术文件的要求；
- b) SF<sub>6</sub>气体压力符合产品技术文件要求；
- c) SF<sub>6</sub>气体泄漏率、含水量测定断路器单元小于 150ppm（体积比），其他安装单元小于 250ppm（体积比）。

检验方法：观察、测试检查。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

6.10.1.10 各安装单元固定牢靠，螺栓紧固力矩值符合产品技术文件要求。

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、测量检查。

6.10.1.11 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器传动试验检查应符合下列要求：

a) 断路器与隔离开关和接地开关之间的联锁关系，应符合产品技术文件的要求，且分合闸指示装置与各开关的实际位置一致；

b) “当地”与“远方”控制方式应能可靠地进行闭锁。

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：试验检查

6.10.1.12 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器安装应满足设计文件规定的抗震工艺要求，其抗震要求应符合 GB 50260 中 6.7 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：观察及试验检查。

6.10.1.13 SF<sub>6</sub>全封闭组合电器的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

## 6.11 高压开关柜

### 6.11.1 主控项目

6.11.1.1 柜体及二次回路接地线的安装位置应符合设计文件要求，与室外接地网的连接应牢固可靠。

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：对照设计文件观察检查。

6.11.1.2 高压开关柜内各种闭锁装置动作应准确可靠。

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：试验检查。

6.11.1.3 高压开关柜安装的允许偏差应符合表 6 的规定。

表6 屏、柜安装的允许偏差

序号	项目		允许偏差
1	垂直度 (mm/m)		< 1.5
2	水平偏差 (mm)	相邻两屏、柜顶部	< 2
		成列屏、柜顶部	< 2
3	屏、柜侧面偏差 (mm)	相邻两屏、柜边	< 1
		成列屏、柜面	< 5
4	屏、柜间接缝 (mm)		< 2

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 20%。

检验方法：测量检查。

#### 6.11.1.4 开关柜安装应符合下列规定；

- a) 开关柜基础型钢的安装误差符合本标准表 3 的规定；
- b) 柜体表面涂层无损伤。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 6.11.1.5 户内全封闭 SF<sub>6</sub> 气体绝缘开关柜气体压力应符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.6 高压开关内设备与操动机构联动应正常、无卡阻；分、合闸指示应正确；辅助开关动作应准确、可靠。手车式高压开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁应可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.7 高压开关柜所安装的带电显示装置应显示正确。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.8 高压开关柜高压电缆连接应符合下列要求：

- a) 电缆终端头的制作形式应符合开关柜的产品技术要求。对采用电缆插接装置进行电气连接的电缆，电缆芯线与插接头的连接方式应符合设计文件要求和产品技术文件要求；
- b) 电缆插头插入电缆插口后应固定牢靠，电缆在开关柜底板处应按产品技术文件要求进行固定及接地；
- c) 开关柜底板处的电缆孔应按设计文件要求进行封堵。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.9 成列开关柜的接地母线，应有两处明显的与接地网可靠连接点。金属柜门应以铜软线与接地的金属构架可靠连接。成套柜应装有供检修用的接地装置。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.10 当进行 SF<sub>6</sub> 高压柜母线连接时，应检查母线插座和母线本体的插头，当母线连接镀银时，不应使用钢挫和砂纸打磨，连接时应采取措施避免灰尘、湿气及其他污秽物对连接处产生影响。连接母线端部应采用专用堵头可靠密封。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.11.1.11 高压开关柜的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.11.2 一般项目

#### 6.11.2.1 开关柜表面涂层应完整，盘面清洁。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 6.12 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

#### 6.12.1 主控项目

6.12.1.1 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的安装位置及接地装置的安装应符合设计文件要求。安全净距应符合附录 E 的相关规定。

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：测量检查。

6.12.1.2 隔离开关、负荷开关安装牢固可靠，传动装置应动作灵活，触头接触紧密并应符合表 7 的要求。

表7 隔离开关、负荷开关安装触头检查表

接触宽度 (mm)	检验工具	塞入深度 (mm)
线接触	0.05mm×10mm 塞尺	0
≤50		≤4
≥60		≤6

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

6.12.1.3 隔离开关、负荷开关分闸时触头打开的距离或角度、合闸时相间的不同期值应符合设计文件要求和产品的技术规定，位置指示器与开关的实际位置相符。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、操作检查。

6.12.1.4 带接地刀闸的隔离开关，接地刀闸开口方向符合设计文件要求。

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：对应设计文件核对检查。

6.12.1.5 隔离开关、负荷开关的操动机构固定牢靠，机械闭锁或电气闭锁装置动作灵活、准确可靠。

检测方法：操作及观察检查。

检测数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

6.12.1.6 高压熔断器的安装，应符合下列要求：

- a) 带钳口的熔断器，其熔断管应紧密地插入钳口内；
- b) 装有动作指示器的熔断器，应便于检查指示器的动作情况；
- c) 跌落式熔断器的熔管轴线与铅垂线的夹角应为  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，跌落时不应碰及其他物体。

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、测量检查。

6.12.1.7 隔离开关安装应满足设计文件规定的抗震工艺要求，其抗震要求应符合 GB 50260 中 6.7 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：观察及试验检查。

6.12.1.8 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验方法：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

## 6.12.2 一般项目

6.12.2.1 隔离开关、负荷开关的相间距离偏差：110kV 及以下者不应大于 10mm，220kV 及其以上不应大于 20mm；相间连杆应处于同一水平线上。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

6.12.2.2 隔离开关、负荷开关的轴承、拐臂、延长轴等传动部件安装位置正确，固定牢靠；分、合闸止钉距拐臂的距离符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.12.2.3 高压熔断器相间距离应符合设计文件要求，安装应牢固可靠，熔丝的规格应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件，观察及测量检查。

6.12.2.4 安装螺栓宜由下向上穿入，隔离开关组装完毕，应用力矩扳手检查所有安装部分的螺栓，其力矩值应符合本标准表 8 的规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件，观察及测量检查。

## 6.13 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱

### 6.13.1 主控项目

6.13.1.1 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱在基础上的安装、固定方式、排列顺序应符合设计文件及产品技术文件要求。安全净距应符合附录 E 的相关规定。

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：观察检查。

6.13.1.2 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱的安装应符合下列要求：

- a) 型号与安装位置应对应，符合设计文件要求；
- b) 高、低压侧安装位置应正确，周围排水畅通；
- c) 吊装及二次运输应符合产品说明书的规定；
- d) 与基础预埋型钢结合部分的防水措施应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.13.1.3 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱的接地应可靠，且有标识，其接地方式及接地电阻值应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

6.13.1.4 箱体周围排水通畅、防潮防污及封堵措施应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.13.1.5 箱式分区所、箱式变电站、箱式电抗器、户外高压开关箱的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.13.2 一般项目

6.13.2.1 箱体基础平台应符合设备本体承重的要求，设置上应符合便于操作和检修的需要。

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：观察检查。

6.13.2.2 各类箱体内外涂层完整、无损伤。闭锁动作可靠、门锁良好，防小动物设施齐全，通风口的防护网完好、各种电缆进出线口封闭完善。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.13.2.3 箱体内部接线完整，线缆截面符合设计文件要求，每个输出回路标记清晰，回路名称准确。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 6.14 母线及绝缘子

### 6.14.1 主控项目

6.14.1.1 硬母线的墙上布置、软母线及硬母线的相间及对地安全净距应符合设计文件要求，其最小安全净距应符合本标准附录 E 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：测量检查。

6.14.1.2 母线在支持绝缘子上的固定应符合下列规定：

- a) 交流母线的固定金具或其他支持金具不应形成闭合磁路；
- b) 母线平置时，母线支持夹板的上部压板应与母线保持 1mm~1.5mm 间隙；当母线立置时，上部压板应与母线保持 1.5mm~2mm 的间隙；
- c) 母线在支柱绝缘子上的固定死点，每一段应设置一个，并宜位于全长或母线伸缩节两侧的中点。

检验数量：施工单位除连接螺栓抽检 30%外，其余项目全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

6.14.1.3 软母线的安装质量应符合下列规定：

- a) 悬式绝缘子串与球头挂环、碗头挂板及锁紧销的规格互相匹配；
- b) 母线与各类金具的规格互相匹配；
- c) 母线安装弛度符合设计文件要求；
- d) 导线的端头伸入耐张线夹的长度应符合设计文件要求；
- e) 软母线与压接型耐张线夹连接时：
  - 1) 压接时应保持线夹的正确位置，不应歪斜，相邻模间重叠不应小于 5mm；
  - 2) 压接时压力值应达到规定值；
  - 3) 压接管口应刷防锈漆。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量及观察检查。

6.14.1.4 硬母线的安装质量应符合下列规定：

- a) 与支柱绝缘子均处于同一水平或垂直安装中心线上，且固定牢固、安装平直、接触面平整，涂漆均匀，所有母线搭接面的连接螺栓紧固力矩值应符合表 8 的规定；

表8 钢制螺栓的紧固力矩值

螺栓规格 (mm)	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M24
--------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

力矩值 (N·m)	8.8- 10.8	17.7- 22.6	31.4- 39.2	51.0- 60.8	78.8- 98.1	98.0- 127.4	156.9- 196.2	274.6- 343.2
--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------

注：非钢制螺栓紧固力矩值应符合产品技术要求。

b) 母线搭接面：

- 1) 室外、高温且潮湿或对母线有腐蚀性气体的室内，应作搪锡处理；
- 2) 钢与钢连接应作搪锡或镀锌处理，不应直接连接；
- 3) 铜与铝或铝合金在干燥的室内连接，铜导体应搪锡；在室外或空气相对湿度接近 100%的室内，应采用铜铝过渡板，且铜端应作搪锡处理；
- 4) 钢与铜或铝连接，钢搭接面应镀锌。

c) 矩形母线搭接连接时，钻孔应垂直，螺孔间中心距离的允许偏差应为 $\pm 0.5$  mm，搭接长度、钻孔位置及螺栓规格应符合附录 F 的规定，搭接面涂以电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：用力矩扳手检查，观察检查。

6.14.1.5 母线的相序排列，当设计无要求时应符合下列规定：

- a) 上下布置时，交流母线应由上到下排列为 A、B、C 相，直流母线应正极在上、负极在下；
- b) 水平布置时，交流母线应由盘后向盘面排列为 A、B、C 相，直流母线应由盘后向盘面排列为正极、负极；
- c) 3 由盘后向盘面看，交流母线的引下线应从左至右排列为 A、B、C 相，直流母线应正极在左、负极在右。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.14.1.6 母线的相序及相色标志正确，各类母线金属支架、托架和绝缘子底座接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

6.14.1.7 穿墙套管的安装质量应符合下列要求：

- a) 安装穿墙套管的钢板或混凝土板应保持垂直或水平，其孔径应比穿墙套管的嵌入部分大 5mm 以上，混凝土安装板的最大厚度不应超过 50mm；
- b) 穿墙套管直接固定在钢板上时，套管周围不应形成闭合磁路；
- c) 穿墙套管垂直安装时，法兰应向上，水平安装时，法兰应在外；
- d) 安装在同一平面或垂直面上的穿墙套管，其顶面应在同一平面上；
- e) 穿墙套管接地端子应可靠接地；
- f) 600A 及以上母线穿墙套管端部的金属夹板（紧固件除外）应采用非磁材料，其与母线之间应有金属相连，接触应稳固；金属夹板厚度不应小于 3mm；当母线为两片或以上时，母线与母线间应予固定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

6.14.1.8 管形母线的安装应符合下列规定：

- a) 母线切断口平整、光洁、无毛刺，断口与母线轴线垂直；
- b) 同相母线各管段的轴线应处于同一直线上，母线相间各轴线应相互平行；
- c) 母线的连接应使用专用连接线夹，其终端采用的封闭或防晕措施应符合设计文件要求，母线表面油漆涂层完整无脱落。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 50%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.14.1.9 绝缘子、穿墙套管的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

#### 6.14.2 一般项目

##### 6.14.2.1 矩形母线的安装应符合下列规定：

- a) 母线的接触面平整无氧化膜，加工后截面的减小值：铜母线不超过原截面的 3%，铝母线不应超过原截面的 5%，母线表面油漆涂层完整无脱落；
- b) 矩形母线加工后的弯曲半径应符合表 9 的规定，弯曲处不应有裂纹。

表9 矩形母线最小弯曲半径

弯曲种类	母线截面(mm×mm)	最小弯曲半径		
		铜	铝	铁
平弯	50x5 及以下	2a	2a	2a
	125x10 及以下	2a	2.5a	2a
立弯	50x5 及以下	1b	1.5b	0.5b
	125x10 及以下	1.5b	2b	1b

注1：a—母线厚度；b—母线宽度。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 6.15 高压电缆、直流 1500V 电缆及电缆附件

##### 6.15.1 主控项目

##### 6.15.1.1 电缆的敷设路径、敷设方式、终端位置符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

##### 6.15.1.2 电缆弯曲半径不应小于表 10 和表 11 的规定。

表10 电缆最小弯曲半径(mm)

电缆型式		多芯	单芯
控制电缆	非铠装型、屏蔽型软电缆	6D	—
	铠装型、屏蔽型软电缆	12D	
	其他	10D	
橡皮绝缘电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
塑料绝缘电缆	有铠装	15D	20D
	无铠装	12D	15D
聚氯乙烯绝缘电力电缆		10D	
交联聚乙烯绝缘电力电缆		15D	20D

铝合金电缆	7D
预分支电缆	25D

注1：表中D为电缆外径。

表11 矿物质绝缘电缆最小弯曲的半径 (mm)

电缆外径 D	D<7	7≤D<12	12≤D<15	D≥15
电缆内侧最小弯曲半径 R	2D	3D	4D	6D

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

6.15.1.3 电缆在支架或桥架上的敷设应符合下列要求：

- 高压电缆应排列在支架最上层，高压电缆和控制电缆不应排列在同一层；
- 高压电缆在支架、桥架上的排列不宜超过 1 层；
- 电缆在支架、桥架上排列整齐，绑扎牢固；
- 不同回路 27.5kV 及以上单芯电缆应分层敷设在电缆支架、桥架上。

检验数量：施工单位检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.15.1.4 单相交流电力电缆的保护管及固定金具不应构成闭合磁路。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.15.1.5 电缆出入电缆沟、槽、建筑物及保护管时，应将出入口封堵。对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延酿成严重事故的电缆回路，应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.15.1.6 直埋电缆埋深不应小于 0.7m，通过道路及构筑物时应穿管保护，埋深不小于 1m。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

6.15.1.7 直埋敷设的电缆，严禁位于地下管道的正上方或正下方。电缆之间、电缆与管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小距离，应符合表 12 的规定。

表12 电缆之间、电缆与管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小允许距离

项 目		最小允许距离 (m)		备注
		平行	交叉	
控制电缆之间		-	0.50 <sup>①</sup>	
电力电缆之间及与控制电缆之间	10kV 及以下	0.1	0.5 <sup>①</sup>	
	10kV 以上	0.25 <sup>②</sup>	0.5 <sup>①</sup>	
不同部门使用的电缆间		0.5 <sup>②</sup>	0.5 <sup>①</sup>	
电缆与地下管沟	热力管沟	2.0 <sup>③</sup>	0.5 <sup>①</sup>	特殊情况下平行距离可减少 1.0m
	油管或易(可)燃气管道	1.0	0.5 <sup>①</sup>	
	其他管道	0.5	0.50 <sup>①</sup>	
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0	
	直流电气化铁路路轨	10.0	1.0	

电缆与建筑物基础	0.60 <sup>③</sup>	-	
电缆与道路边	1.0 <sup>③</sup>	-	特殊情况下平行距离可减少0.5m
电缆与排水沟	1.0 <sup>③</sup>	-	
电缆与树木的主干	0.7	-	
电缆与1kV以下架空线电杆	1.0 <sup>③</sup>	-	
电缆与1kV以上架空线杆塔基础	4.0 <sup>③</sup>	-	

注：①用隔板分隔或电缆穿管时不应小于0.25m。

②用隔板分隔或电缆穿管时不应小于0.1m。

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：测量检查。

#### 6.15.1.8 高压电缆头的制作应符合下列要求：

- 高压电缆头的电缆护层剥切长度，绝缘包扎长度及芯线连接强度应符合产品技术文件要求；
- 剥切电缆时不应损伤线芯和保留的绝缘层；
- 电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护措施。6kV以上电缆接头处有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施，并确保外绝缘相间和对地距离；
- 单芯电缆中间接头前后错开，其距离不应小于0.5m；
- 接头外壳具有良好密闭性和足够机械强度；
- 可触摸电缆头静电屏蔽线接地必须可靠；
- 变电所围墙内的电缆敷设不应有中间接头。电缆夹层及通道内部不应存在电缆中间接头（含一次及二次电缆）。电缆沟中不宜设置中间接头，如必须设置需在电缆沟外设置明显标识。

检验数量：施工单位全部检验、监理单位全部见证检验。应对插拔式户内冷缩终端和中间接头制作时的切剥尺寸（整体切剥完成时）、地线连接方式（地线连接完成时）、电缆附件整体（全部工序制作完成时）拍摄影像资料，施工单位、监理单位各按工点总量20%拍摄留存。

检验方法：观察及测量检查；拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

#### 6.15.1.9 电缆终端头的固定方式、接地方式，以及与相关设备的带电距离应符合设计文件要求。

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：对照设计文件，观察、测量及测试检查。

#### 6.15.1.10 电缆终端头与设备连接的金具应符合设计文件要求，连接正确，固定牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：观察检查。

#### 6.15.1.11 电缆头金属护套及铠装层、铜屏蔽层应分别用接地铜绞线或镀锡铜编织线引出，护层保护器的设置应符合设计文件要求，所采用的接地铜绞线或镀锡铜编织线的截面应作绝缘处理，截面应符合表13的规定。

表13 电缆头接地线截面

电缆类型		接地线截面 (mm <sup>2</sup> )
电力电缆	截面 150mm <sup>2</sup> 及以上	≥25
	截面 120mm <sup>2</sup> 及以下	≥16
	截面 10mm <sup>2</sup> 及以下	≥4
控制电缆		≥2.5

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：观察检查。

6.15.1.12 电缆终端头制作时铠装层和屏蔽层的接地应符合下列要求：

- a) 27.5kV 及以上单芯供电电缆的终端头的屏蔽层接地线与铠装层的接地线应相互绝缘，终端头的屏蔽层、铠装层的接地线应分别引出，如不需接地的需做绝缘处理；
- b) 电缆经护层保护器接地时，接地方式符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.15.1.13 电力电缆终端头的相色标志应与系统相位一致，各带电部位符合相应电压等级的电气距离规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

6.15.1.14 电缆的电气性能试验检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

## 6.15.2 一般项目

### 6.15.2.1 电缆的固定应符合下列要求：

- a) 电缆固定牢固，且便于运营维护；
- b) 垂直敷设或超过 45° 倾斜敷设的电缆在每个支架、桥架上每隔 2m 处应加以固定；
- c) 水平敷设的电缆，在电缆首末两端、转弯和电缆接头的两端处加以固定。当对电缆间距有要求时，每隔 5m~10m 应加以固定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

### 6.15.2.2 电缆标志牌的装设应符合下列规定：

- a) 在电缆终端头、拐弯处、夹层、电缆穿墙板处和竖井进出口处等地方，电缆上应装设标志牌；
- b) 标志牌上应注明线路编号、电缆型号、规格及起讫点，并联使用的电缆应有顺序号，标志牌的字迹应清晰不易脱落；
- c) 标志牌规格宜统一。标志牌应能防腐，挂装应牢固。

检验数量：施工单位检验 20%。

检验方法：观察检查。

## 6.16 低压电缆（1000V 及以下）、控制电缆及光缆

### 6.16.1 主控项目

#### 6.16.1.1 光、电缆的敷设径路、敷设方式、终端位置应符合设计文件要求；直埋电缆、光缆埋深不应小于 0.7m，通过道路及构筑物时应穿管保护，埋深不应小于 1m。

检验数量：施工单位全部检验并留存每所四处理深或通过道路时穿保护管的照片、监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 6.16.1.2 电力电缆及控制电缆与设备的连接方法正确，固定牢靠，绝缘良好，终端头接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.16.1.3 电力电缆终端头的相色标志应与设计相位一致,各带电部位满足相应电压等级的电气绝缘距离的规定。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法:观察、测量检查,必要时进行核相。

6.16.1.4 金属电缆支架和电缆保护管的接地可靠,电缆保护管的管口封堵严密。电缆保护管垂直引出地面时的高度不宜小于 2m,且固定牢靠。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法:观察、尺量检查。

6.16.1.5 单芯交流电力电缆的保护管及固定金具不应构成闭合磁路。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法:观察检查。

6.16.1.6 电力电缆终端头和中间接头的电缆护层剥切长度、绝缘包扎长度及芯线连接强度应符合电缆头制作工艺要求;其电缆铠装、金属屏蔽层均应有良好的电气连接并相互绝缘;在电缆终端头处,电缆铠装、金属屏蔽层应分别用接地线在两端引出,接地位置及方式应符合设计要求。

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、测量检查。

6.16.1.7 电缆的电气性能检验项目及应符合现行 GB 50150 的规定。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位旁站。

检验方法:由具备资质的检验检测机构进行试验,监理单位旁站。

## 6.16.2 一般项目

6.16.2.1 电缆在支架或桥架上的敷设应符合下列规定:

- a) 电缆在支架上的排列层次自上而下依次为:高压电缆、低压电缆、控制电缆,电力电缆和控制电缆不应排列在同一层;
- b) 控制电缆在每层支架上的排列不宜超过 1 层,在桥架上的排列不宜超过 2 层;
- c) 电缆在支架或桥架上排列整齐,绑扎牢固;每条电缆的终端处及位于电缆穿墙板处、接头、拐弯处、夹层处或电缆竖井进出口处的显著部位均应挂有标志牌,标志牌上应注明线路编号、电缆型号、规格及起讫点;并联使用的电缆应有顺序号,标志牌规格应统一,字迹清晰,挂装牢靠。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法:观察检查。

6.16.2.2 电力电缆终端头接地线的截面选用标准:当电缆截面为  $120\text{mm}^2$  及以下时,接地线的截面不应小于  $16\text{mm}^2$ ;当电缆截面为  $150\text{mm}^2$  及以上时,接地线的截面不应小于  $25\text{mm}^2$ 。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法:观察、测量检查。

6.16.2.3 控制电缆可采用各类成品终端头或采用以干包或热塑形式制作终端头,其性能应保证终端头绝缘可靠,密封良好。

检验数量:施工单位全部检验。

检验方法:观察、测量检查。

## 6.17 屏柜及二次回路

### 6.17.1 主控项目

6.17.1.1 各类屏柜、端子箱、集中接地箱等设备的安装应符合下列要求：

- a) 安装位置符合设计文件要求；
- b) 屏柜本体应可靠接地。成列安装的屏、柜其地线应贯通连接，与接地干线连接不应少于两点；
- c) 端子箱、集中接地箱本体应可靠接地，不应连接至电缆支架的接地干线上；
- d) 电压互感器的二次回路应只在控制室内一点接地，电流互感器二次绕组及其回路应在相关保护屏柜内一点接地。

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、测量检查。

6.17.1.2 屏柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及盘、柜面的偏差和屏、柜间接缝的允许偏差应符合本标准表6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、测量检查。

6.17.1.3 屏柜、端子箱、集中接地箱等设备上安装的元、器件应完好无损，固定牢靠；所有电器的功能标签齐全、规格一致。二次回路接线正确，连接可靠。

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：对照设计文件及观察、操作检查。

6.17.1.4 计量的表计应在计量合格有效期内。

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：查阅计量检定报告。

6.17.1.5 引入盘、柜的二次回路接线、二次回路接地除应符合 GB 50171 规定外，还应符合下列规定：

- a) 二次回路电缆连接应符合设计文件要求，接线应正确；
- b) 柜内控制电缆应固定牢固，二次电缆固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件拉出或推入；
- c) 二次回路接线应采用线把或线槽形式布线，备用芯线应有预留并妥善包扎；
- d) 二次回路连线应成束绑扎，线束应有外护套塑料管等加强绝缘保护，敷设长度应有裕量，跨可转动部位的两端应固定牢固；
- e) 不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，并应有标识；
- f) 每个接线端子的每侧接线不应超过两根。对于插接式端子排，不同截面的两根导线不应接在同一个端子上；对于螺栓连接端子，连接两根导线时，导线之间应加平垫片。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.17.1.6 线缆的敷设路径、敷设方式、终端位置应符合设计文件要求，参考表 14 填写二次电缆回路清册。

表14 变、配电所二次电缆回路清册示例

序号	电缆编号	电缆规格型号	电缆长度(m)	始端设备	始端设备端子号	终端设备	终端设备端子号	回路功能	备用芯数
1	Z2-N02-139	ZR-KVVP2-7*2.5	25	综自 02 柜电源二	ID:17	进线及计量二 N02 柜	UD:2	线路侧 A 相电压	3
					ID:18		UD:5	线路侧 B 相电压	
					ID:19		UD:8	线路侧 C 相电压	

备注	Z2-N02: 表示该电缆敷设于综自 02 柜电源二至进线及计量二 N02 柜. 可根据实际情况自由定义。 139: 设计给定电缆编号。
----	---

检验数量: 施工单位全部检验, 监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件, 核对检查。

#### 6.17.1.7 屏、柜及设备二次配线的电气间隙和爬电距离应符合设计文件要求。

检验数量: 施工单位全部检验, 监理单位见证检验 20%。

检验方法: 观察及测量检查。

#### 6.17.1.8 屏柜及二次配线的电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量: 施工单位全部检验, 监理单位旁站。

检验方法: 由具备资质的检验检测机构进行试验, 监理单位旁站。

### 6.17.2 一般项目

#### 6.17.2.1 各类屏柜与基础槽钢连接应固定牢靠。

检验数量: 施工单位全部检验。

检验方法: 观察检查。

#### 6.17.2.2 引入屏柜、端子箱和集中接地箱的二次配线应符合下列要求:

- a) 排列整齐、固定牢固、编号清晰、避免交叉, 且便于运营维护;
- b) 屏柜、端子箱、集中接地箱和电缆沟内的电缆不应有接头;
- c) 回路编号正确、字迹清晰、不易脱色;
- d) 电力、控制电缆应分别成束分开排列;
- e) 铠装电缆钢带切断处的端部应扎紧后直接接地;
- f) 电缆屏蔽层应按设计文件要求的接地方式接地。

检验数量: 施工单位全部检验。

检验方法: 观察检查。

#### 6.17.2.3 光缆接续正确, 牢固可靠, 排列整齐、回路编号正确、清晰。

检验数量: 施工单位全部检验。

检验方法: 测量、观察检查。

#### 6.17.2.4 线缆标志牌的装设应符合下列规定:

- a) 在缆线终端头、接头、拐弯处、夹层内、隧道及竖井的两端、电缆井内等地方应装设标志牌;
- b) 标志牌上应注明线路编号、电缆型号、规格及起讫点; 并联使用的电缆应有顺序号, 标志牌的字迹应清晰不易脱落;
- c) 标志牌规格宜统一, 标志牌应能防腐, 挂装应牢固。

检验数量: 施工单位抽检 20%。

检验方法: 观察检查。

#### 6.17.2.5 控制电缆终端可采用热缩型, 也可采用塑料带、自粘带包扎, 接头应有防潮措施:

检验数量: 施工单位全部检验。

检验方法: 观察检查。

### 6.18 交直流电源装置

#### 6.18.1 主控项目

##### 6.18.1.1 交直流电源装置的安装应符合下列要求:

a) 交直流电源柜的形式、规格、尺寸和平面布置应符合设计文件要求。屏、柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及屏、柜面的偏差和屏、柜间接缝的允许偏差应符合本标准表 6 的规定；

b) 电源模块插接、固定良好，配件及防松动装置齐全，电气触点应接触可靠、连接紧密。

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：对照设计及相关技术文件观察、测量检查。

#### 6.18.1.2 蓄电池的安装应符合下列要求：

a) 蓄电池柜的形式、规格、尺寸和平面布置应符合设计文件要求；

b) 蓄电池柜水平及垂直度应符合蓄电池安装要求；

c) 蓄电池安装应排列整齐，距离均匀一致，连接线端子经过防腐处理，电缆接线端子处应有绝缘防护罩；

d) 蓄电池极性连接正确，并牢固可靠；

e) 蓄电池柜漆面完整，螺栓、螺母经过防腐处理。

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：对照设计及相关技术文件观察、测量检查。

#### 6.18.1.3 交直流电源装置配线应符合下列要求：

a) 电源极性应正确，接触可靠，严禁错接与短路；

b) 电源线不应有中间接头；

c) 电源线布置平直整齐、稳固，无扭绞和交叉；

d) 输入电源的相线和零线不应接错，其零线不应虚接或断开。

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：观察检查。

#### 6.18.1.4 交直流电源装置在规定的输入范围内，各供电模块正常工作，直流输出极性正确，输出电压范围、负载能力、温升范围等应符合相关技术标准的规定。

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：参照产品说明书或相关技术标准检验。

#### 6.18.1.5 交流电源装置的两路电源自动投切功能应符合设计文件要求。

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：操作试验及观察检查。

#### 6.18.1.6 交直流电源装置纳入电力监控系统的开关及监控模块功能应符合设计文件要求。

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：操作试验及观察检查。

#### 6.18.1.7 交直流电源装置的充电功能应符合下列要求。

a) 蓄电池在正常充电情况下，应由恒流限压状态自动向恒压充电、浮充电、正常运行状态转换，且转换过程和持续时间符合相关技术标准的规定；

b) 自动控制功能应自动定期对蓄电池组进行均衡充电，确保电池组随时具备额定容量；

c) 符合电力监控系统运行要求，支持远程电压、电流测控功能；

d) 在故障状态下，装置应自动或经手动能切换到“当地”运行方式。

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、试验检查。

#### 6.18.1.8 充电后蓄电池的外壳清洁、干燥，电池编号的位置和颜色醒目，电池组对地（盘柜）的绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。交直流电源装置的电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠，与接地干线就近连接。

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：实测检查。

#### 6.18.1.9 除蓄电池外，交直流电源装置应进行交接试验，其检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.18.2 一般项目

#### 6.18.2.1 交直流电源装置各回路状态、电压、电流指示正确。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：操作及观察检查。

#### 6.18.2.2 蓄电池连接条及抽头的连接部分应涂敷电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 6.18.2.3 交直流电源装置的电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠，与接地干线就近连接；设备接地(PE)或接中性线(PEN)标识清晰。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

### 6.19 集中无功补偿装置

#### 6.19.1 主控项目

##### 6.19.1.1 集中无功补偿装置的安装位置应符合设计文件要求，安全净距应符合附录 E 的相关规定。

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：观察及测量检查。

##### 6.19.1.2 集中无功补偿装置的安装位置准确，防潮防污及封堵功能应符合设计文件要求。

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：观察检查。

##### 6.19.1.3 集中无功补偿装置投切可靠，符合设计文件要求。

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：操作及试验检查。

##### 6.19.1.4 无功补偿装置的接地方式及接地电阻值应符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：对照设计文件及测量检查。

##### 6.19.1.5 无功补偿装置应进行交接试验，其主要电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 6.20 中性点接地装置

#### 6.20.1 主控项目

##### 6.20.1.1 消弧线圈接地装置的接地变压器与接地体或接地干线的连接，应采用单独的接地线，其材质、型号符合设计文件要求。

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：观察检查。

6.20.1.2 消弧线圈接地装置的分接头位置应符合设计文件要求。

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：依照设计文件检查。

6.20.1.3 小电阻接地系统成套装置的安装质量应符合下列规定：

- a) 电阻柜周围应留有检修空间并符合设计要求；
- b) 电阻柜接线电缆的型号规格应符合设计文件要求；
- c) 电阻柜内的隔离开关与调压器柜断路器的闭锁关系应符合设计文件要求；
- d) 电阻柜内清洁无杂物。

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：依照设计文件观察检查。

6.20.1.4 中性点接地装置应进行交接试验，其主要电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验、监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验、监理单位旁站。

## 6.21 低压开关柜

### 6.21.1 主控项目

6.21.1.1 低压开关柜的安装位置、安全净距应符合设计文件要求。

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：观察及测量检查。

6.21.1.2 低压开关柜安装的允许偏差应符合本标准表 6 的规定，低压开关柜的接地方式应符合设计文件要求。

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：观察及测量检查。

6.21.1.3 低压开关柜上安装的元、器件应符合设计文件要求，动作可靠，固定牢固，所有电器的功能标签齐全，规格一致，二次回路接线正确，连接可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：核对设计图纸，观察、操作检查。

6.21.1.4 计量回路的表计应检定合格，并在有效期内。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：查阅计量检定报告。

6.21.1.5 成列安装低压开关柜接地参照本标准 6.11.1.9 的规定执行。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

6.21.1.6 低压开关柜安装应满足设计文件规定的抗震工艺要求，其抗震要求应符合 GB 50981 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及试验检查。

6.21.1.7 低压柜母线相序应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：试验检查。

6.21.1.8 低压回路的负荷名称、断路器的保护类型与定值应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

6.21.1.9 低压开关柜应进行交接试验，其主要电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

## 6.21.2 一般项目

6.21.2.1 抽屉式配电柜其抽屉推拉轻便灵活无卡阻、碰撞现象；动触头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密，投入时，接地触头应先于主触头接触，退出时，接地触头应后于主触头脱离；同类型不同规格的抽屉应能互换；抽屉的机械、电气联锁装置应动作正确、可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：操作、观察检查。

6.21.2.2 屏、柜表面涂层应完整，盘面清洁；接线端子应有编号，每个馈出回路应有回路名称标志。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 6.22 辅助监控系统

### 6.22.1 主控项目

6.22.1.1 在线绝缘监测系统的安装应符合下列要求：

- a) 在线绝缘监测系统的主机柜安装及二次接线应符合本标准 6.17 的相关规定；
- b) 各监测点探头的布设符合设计文件要求，与互感器、变压器、断路器检测点采集装置的连接应正确，安装牢固；
- c) 主机性能和监测探头的精度符合产品技术要求和设计文件要求。

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、试验检查。

6.22.1.2 在线电缆温度检测系统的安装应符合下列要求：

- a) 在线电缆温度监测系统的主机柜安装及二次接线符合本标准 6.17 的相关规定；
- b) 各监测点传感器的布设符合设计文件要求，与电缆及电缆附件的连接应正确，安装牢固；
- c) 主机性能和监测传感器的精度符合产品技术要求和设计文件要求。

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、试验检查。

6.22.1.3 环境安全监控系统的安装应符合下列要求：

- a) 环境安全监控系统的主机柜安装及二次接线符合本标准 6.17 的相关规定；
- b) 摄像头、红外对射、门禁、烟感探头的布设符合设计文件要求，在杆塔、墙体和建筑物等处安装应牢固；
- c) 摄像头的变焦距离、分辨率、颜色、像素质量，摄像头、探头等的灵敏度、探测距离和设备连接缆线等应符合设计文件和产品技术要求。

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、试验检查。

## 6.23 变电所启动试运行及送电开通

### 6.23.1 主控项目

6.23.1.1 变电所在启动或带电状态下必须进行下列项目的检查试验，应保证变电所的运行满足设计说明书的要求：

- a) 确认每台电气设备均能够进行可靠的操作，按设计说明书规定的运行条件及设备操作对象表的顺序，逐一对本所的所有电气设备进行传动检查；模拟事故状态的产生，在本所对自动装置的动作情况及返回信号的正确性进行确认，应达到设计规定；
- b) 在配备综合自动化功能的变电所，除进行上述检查试验项目外，尚应根据计算机操作菜单显示的功能，进行相应电气设备的顺序操作及程序操作功能的检查；
- c) 对于配备远动操作系统的变电所，除进行上述两项试验检查外，尚应根据设计文件要求，对操作对象的位置信号、故障信号、预告信号等在电力调度中心进行检查确认，同时检查事故记录和事故打印功能的完整性。在具备条件的情况下，应由电力调度中心进行必要的遥控操作检查。

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：在变电所起动试运行或带电时进行检查。

6.23.1.2 变电所受电后，其高压侧母线电压、相位及相序，低压侧母线电压及相位以及所用电电压、相位、相序均符合设计文件要求。

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：施工单位随变电所起动试运行期间进行检测。监理单位见证检测。

6.23.1.3 变压器应进行五次空载全电压冲击合闸试验，应无异常情况；第一次受电后持续时间不应少于10min；励磁涌流不应引起保护装置动作。送电后带负荷运行24h，全所无异常。

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：施工单位随变电所起动试运行期间进行观察。监理单位见证观察。

6.23.1.4 变电所开关动作准确无误，闭锁功能符合设计规定要求。各种声光信号显示正确，测量仪表指示准确。

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：随变电所起动试运行进行观察检查。

6.23.1.5 各种保护装置动作准确可靠，保护范围符合设计规定。

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：随变电所起动试运行期间进行观察检查。

6.23.1.6 对于具有远动操作功能的变电所，其“四遥”或“五遥”及程序控制功能符合设计规定。

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：随变电所起动试运行期间进行观察检查。

6.23.1.7 变电所向接触网送电前各馈电线路的绝缘测试符合送电条件。

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：施工单位测量检测、监理单位见证检测检查。

6.23.1.8 向接触网送电时变电所内各馈电线路的一、二次设备动作可靠正确。

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：施工单位观察检查、监理单位见证观察检查。

## 7 环网系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 市域（郊）铁路环网系统施工质量验收应包括电缆线路工程的进场检验、电缆支架安装、接地制作安装、直流联跳保护电缆及纵联差动保护光缆敷设、电缆敷设、电缆井等。

7.1.2 环网系统所属范围内的光缆敷设、光缆接续及引入、光缆测试应符合应符合 DB12/T 1332.8-2024

中，第6章的规定。

7.1.3 电缆穿管敷设时，电缆头应密封防潮，电缆敷设前应进行绝缘试验。

7.1.4 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆长度，合理安排每盘电缆，减少中直接头。

7.1.5 在复杂的情况下用机械敷设大截面电缆时，应进行施工组织设计，确定敷设方法、电缆盘架位置，牵引方向，校核牵引力和侧压力，配备敷设人员和机具。

7.1.6 高压电缆终端头与中直接头制作时，应严格遵守制作工艺规程，操作人员应经过培训，合格后持证上岗。

7.1.7 室外制作高压电缆终端头与中直接头时，空气相对湿度宜为70%以下，制作电缆终端头、中直接头时，应防止尘埃、杂物落入绝缘内。不应在雾、雨中施工。

## 7.2 电缆及附件、支架进场检验

7.2.1 电缆的进场检验应符合本标准6.2的有关规定。

7.2.2 电缆进场后应抽样检验，并符合下列规定：

- a) 电缆应进行20℃导体直流电阻试验、主绝缘耐压试验、绝缘层平均厚度试验；
- b) 无卤低烟类电缆应抽样进行绝缘燃烧腐蚀性试验及透光率试验；
- c) 阻燃类电缆应抽样进行成束燃烧试验；
- d) 耐火类电缆应抽样进行火焰条件下线缆完整性（供火温度为750℃，矿物绝缘类电缆供火温度为950℃）试验。

检验数量：高压电缆施工单位按同一供货单位、同一时间到货、同一规格、同一型号抽取一个样品进行试验。低压电缆按同一供货单位、同一时间到货的线缆，按照规格型号，抽取20%的样品且不少于1个进行试验，连续两个批次均检验合格时，样品数量减半。出现不合格样品时，应对本批次所有规格型号电缆进行取样送检。

检验方法：施工单位委托有资质的检验检测机构进行检验；监理单位对样品抽检过程进行见证，送检样品由施工单位和监理单位共同签封，监理检查检验报告。

7.2.3 电缆附件的进场检验应符合下列规定：

- a) 电缆附件规格、型号符合设计文件要求，零部件完整齐全；
- b) 主要性能应符合相应产品技术标准的规定。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

7.2.4 电缆支架的进场检验应符合下列规定：

- a) 电缆支架的规格、型号符合设计文件要求，防腐层应完好；
- b) 支架焊接应牢固，应无明显变形；各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于5mm；
- c) 金属电缆支架应进行防腐处理。位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时，应根据设计要求做特殊的防腐处理。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

## 7.3 电缆支架安装

### 7.3.1 主控项目

7.3.1.1 电缆支架所用钢材应平直，无明显扭曲；切口处应无卷边、毛刺，钢支架应焊接牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：观察检查及检查质量证明文件。

7.3.1.2 电缆支架的层间允许最小距离应符合设计要求，当设计无要求时，宜符合表 15 的规定，层间净距不应小于 2 倍电缆外径加 10mm，35kV 电缆不应小于 2 倍电缆外径加 50mm。电缆隧道及夹层敷设场所的电缆支架最上层至沟顶或楼板的距离宜 300mm~350mm；最下层至沟底或地面的距离宜 100~150mm，受结构影响除外。

表15 电缆支架的层间允许最小距离值

电缆电压等级和类型、敷设特征		普通支架、吊架 (mm)	桥架 (mm)
控制电缆明敷		120	200
电力电 缆敷 设	6kV 以下	150	250
	6kV~10kV 交联聚乙烯	200	300
	20kV~35kV 单芯	250	300
	20kV~35kV 三芯、110kV 单芯	300	350

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：测量检查。

### 7.3.2 一般项目

7.3.2.1 电缆支架的施工质量应符合下列规定：

- 电缆支架的固定方式应符合设计要求，安装位置正确，连接可靠，固定牢固；
- 电缆转弯处安装的电缆支架，能托住电缆平滑均匀的过渡。在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应与电缆沟或建筑物相同的坡度；
- 钢支架应焊接牢固，应无明显变形；各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于 5mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

7.3.2.2 抗震支架安装应符合设计文件的规定。当设计无要求时，应满足 GB 50981 和 17T206 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 7.4 接地制作安装

### 7.4.1 主控项目

7.4.1.1 金属电缆支架的接地材料和规格、型号、质量应符合设计要求。

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：观察检查及检查质量证明文件。

7.4.1.2 金属电缆支架接地连接应可靠。

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：观察检查，查阅土建施工单位的试验报告

### 7.4.2 一般项目

7.4.2.1 电缆支架与接地扁钢的连接应采用栓接或焊接，采用栓接时螺栓头和螺母应和连接处表面及垫圈密贴不松动；采用焊接连接时应采用搭接焊，搭接长度应符合下列规定：

- 扁钢为其宽度的 2 倍，且至少 3 个棱边焊接；
- 扁钢与电缆支架接触良好，上下采用栓接；

c) 焊接接头除埋在混凝土中的外，均应有防腐措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.4.2.2 接地线跨越建筑物变形缝时，采取补偿措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

## 7.5 直联跳保护电缆及纵联差动保护光缆敷设

### 7.5.1 主控项目

7.5.1.1 电缆按进场批次进行检查，并进行绝缘测试。电缆外观应无损伤，敷设时严禁有绞拧，对铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤的电缆不应使用。

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：观察检查及检查质量证明文件。

7.5.1.2 隧道内电缆固定支架不应侵入设备界限内。

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：测量检查。

7.5.1.3 电缆附件到达现场应进行检查，采用的电缆附件规格与电缆一致，零部件完整齐全，其规格型号符合设计要求，主要性能应符合相应产品标准的规定。

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：观察检查及检查质量证明文件，查阅施工设计图。

7.5.1.4 电缆终端头的固定方式、接地电阻、以及与相关设备的带电距离应满足设计要求。

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：观察及测量检查。

7.5.1.5 控制电线和电缆，线间、线对地的绝缘电阻应大于  $0.5\text{M}\Omega$ 。

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：测量检查。

7.5.1.6 光缆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：查验质量证明文件、施工图。

7.5.1.7 光缆到场后应进行单盘测试，测试指标应符合产品技术条件及设计要求。

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：查验测试报告。

7.5.1.8 光缆线路的径路应符合设计文件及技术规范要求。

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：观察及测量检查，查阅施工图。

7.5.1.9 光缆线路在沟槽管道托架敷设时，应排列整齐，按要求捆扎。

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：观察检查。

7.5.1.10 光缆线路布放路由和位置正确，排列整齐，顺直不交叉，留有适当的余量，避开周围强电、高压、燃气、热管路，作好防护并固定可靠、标识清楚。中间不应有接头，芯线应无错线或断线、混线。

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：观察检查。

7.5.1.11 光缆尾纤应单独布放并用垫衬固定，不应挤压、扭曲、捆绑。弯曲半径不应小于 50mm。同轴软线弯曲半径不应小于软线直径的 15 倍。电缆接头的规格型号必须与同轴电缆相吻合。

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：观察检查。

7.5.1.12 光纤接续时应按光纤排列顺序，一一对应接续；光纤接续部位应进行热缩加强管保护，加强管收缩应均匀、无气泡。

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：观察检查。

7.5.1.13 光缆的金属外护套和加强芯应紧固在接头盒内。同一侧的金属外护套与金属加强芯在电气上应连通。两侧的金属外护套、金属加强芯应绝缘。光缆接头应设防护。

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：观察检查。

7.5.1.14 光缆进入通信站引入室后应做绝缘接头，室内、室外金属护层及金属护层加强芯应断开，并彼此绝缘。

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：观察检查。

7.5.1.15 室内光缆终端应在光配线架或光终端盒上，光配线架的安装位置及面板排列应符合设计要求。

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：观察检查。

7.5.1.16 直埋电缆接头套管应做绝缘防腐处理并将接头加以保护。人孔内的电缆接头应放在托板架上，有多个接头时放置位置应错开，分支电缆接入干线的端别应与干线端别相对应。

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：观察及测量检查，查阅施工设计图。

## 7.5.2 一般项目

7.5.2.1 控制电缆在下列情况下可有接头，但必须连接牢固，并不应受到机械拉力。

- a) 当敷设的长度超过其制造长度时；
- b) 必须延长已敷设竣工的控制电缆时。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.2 电缆在支架上固定时，隧道内同侧敷设的各种电缆应按设计要求排列。设计无要求时按照高压电缆、低压电缆、控制电缆的顺序自上而下排列。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.3 光缆标桩的埋设应符合设计要求。光缆标桩应埋设在光缆径路的正上方，接续标桩应埋设在接续点的正上方，面向轨道，标识清楚。采用在永久性建筑物上使用油漆标注或挂牌方式标注的，要标注明显，安装牢固。光缆接续点应各自分别顺序编号。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.4 光缆敷设、接续和固定安装时的弯曲半径不应小于外径的 20 倍。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

7.5.2.5 光缆线路余留的设置和长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图。

7.5.2.6 光缆引入室内地下引入入口应离地面 0.5m 左右，并用钢管或硬聚乙烯管保护。上下行去向标识应清晰、准确。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.7 预埋防护管线应配合土建施工同时进行，连接线、插头等部件连接可靠、紧密、到位；布线整齐、预留规整、标识清楚；固定螺丝等要求紧固、无松动。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.8 光缆及其接头，沿支架安装时应在支架上予以固定保护。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.5.2.9 光缆接续后应余留 2~3m；接头处的弯曲半径不应小于护套外径的 20 倍。光纤收容余长单端引入引出不应小于 0.8m，两端引入引出不应小于 1.2m，水底光缆不应小于 1.5m。光纤收容时的弯曲半径不应小于 40mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

## 7.6 电缆敷设

### 7.6.1 主控项目

7.6.1.1 电缆按进场批次进行检查，并进行绝缘测试。电缆外观应无损伤，敷设时严禁有绞拧，对铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤的电缆不应使用。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.6.1.2 隧道内电缆固定支架不应侵入设备界限内。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

7.6.1.3 电缆附件到达现场应进行检查，采用的电缆附件规格与电缆一致，零部件完整齐全，其规格型号符合设计要求，主要性能应符合相应产品标准的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部检验。

检验方法：目测检查，查阅施工设计图。

7.6.1.4 电缆终端头的固定方式、接地电阻、以及与相关设备的带电距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测检查。

7.6.1.5 电缆管道的施工质量应符合下列规定：

- a) 管道内径不应小于电缆外径的 1.5 倍，且混凝土管、陶土管、石棉水泥管内径不应小于 100mm；
- b) 管道的弯曲半径应符合穿入电缆的弯曲半径的要求，且弯曲后无裂缝或显著凹下。其弯扁处最小直径不宜小于管外径的 90%。每根保护管的弯头不超过 3 个，直角弯不超过 2 个；
- c) 管道的埋深从地面到管上部距离不小于 0.7m；在人行道下敷设不应小于 0.5m；
- d) 利用电缆保护钢管做接地线时，接地线应焊接良好。有丝扣的管接头处应用跳线焊接。接地线和跳线的规格应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 7.6.1.6 电缆沿预留电缆槽敷设时应符合下列规定：

- a) 电缆敷设应排列整齐；
- b) 对于布置在排水沟内侧的电缆槽，应按设计文件要求对电缆沟防水和排水采取加强措施；
- c) 桥梁上的电缆应在桥墩两端和伸缩缝处充分松弛；
- d) 电缆敷设完毕后，电缆槽盖板应完整平顺。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检查方法：观察检查。

#### 7.6.1.7 电缆沿铁路隧道壁挂敷设时应符合下列规定：

- a) 电缆悬挂钢索、电缆悬挂点设置符合设计文件要求；托架安装牢固可靠；
- b) 沿钢索悬挂的电缆，电缆中间接头的安装位置、固定方式以及电缆的预留方式应符合设计文件要求；
- c) 铁路隧道壁上的电缆不应紧贴隧道壁敷设，其支撑件应具有抗振、抗活塞风、耐腐蚀性能；
- d) 预分支电缆敷设过程中不应提前放开支线，防止分支体在通过孔洞时刮伤，并且避免受到过大的机械外力；
- e) 固定单芯型预制分支电缆时，不得使用未分割磁路的金属夹具；
- f) 主干线和分支线与受电侧电气和用电侧电气连接时，必须使用金属线夹，并正确的选用线夹的金属类型；
- g) 电缆头、预分支电缆头、电缆挂架的固定应具有相应时速的风洞效应测试合格的检测报告。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检查方法：依照设计文件，检查实物和质量证明文件，观察检查。

#### 7.6.1.8 电缆沿支架、桥架、保护管敷及固定方式应符合设计文件和有关标准要求；交流单芯电缆以单根穿管时，不得使用未分割磁路的钢管。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 7.6.1.9 当电缆在隧道内沿电缆支架的敷设时，隧道内电缆间及电缆与其他导线间的最小净距离应符合表 16 的规定。

表16 隧道内电缆间及电缆与其他导线间的最小净距离

电缆类型	高压电缆 (m)	低压电缆 (m)
低压电缆	0.30	0.10
接触网	2.00	2.00
高压电缆	0.15	0.30
漏泄同轴电缆	0.60	0.30
回流线或架空地线	0.30	0.50

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 7.6.1.10 铁路生产设备房内电缆沿墙敷设质量应符合下列规定：

- a) 电缆之间、电缆与绝缘导线、管道之间的接近距离不应小于表 17 的规定；
- b) 铠装电缆水平敷设时，底端距地面不应小于 1.8m，否则应有相应的保护措施（不含专用电气设备房间）。

表17 电缆之间、电缆与其他配线、管道间净距

敷 设 条 件		净距 (mm)
1kV 以下电缆与 10kV 电缆之间		300
1kV 以下电缆与绝缘导线间		100
10kV 电缆与绝缘导线间	平行	300
电缆与热力管道间	平行	1000
	交叉	500
电缆与其它管道间		500

注：1 电缆与热力管道间距离不能符合要求时，应按设计文件要求采取隔热措施，并应将电缆敷设在热力管道的下方。

2 电缆与非热力管道的距离不能符合要求时，电缆应按设计文件要求加保护措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检验。

7.6.1.11 与公路、铁路交叉部位的电缆，爆炸危险场所明敷的电缆，露出地面的电缆防护应符合设计文件和有关标准要求，防护段内的电缆不应有中间接头。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检验。

7.6.1.12 电缆敷设时最小弯曲半径应符合本标准表 10 和表 11 的规定。

7.6.1.13 电缆线路应进行交接试验，其主要电气性能试验检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，查阅安装记录与试验报告。

## 7.6.2 一般项目

7.6.2.1 高低压电力电缆，高压、低压、控制电缆应按电压等级由高至低分层顺序排列，应符合设计要求，一般情况宜“由上而下”顺序排列；当含有 35kV 及以上高压电缆引入盘柜时，为满足电缆允许弯曲半径要求，宜按“由下而上”顺序排列。

检验数量：全施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.6.2.2 电缆在支架上敷设，电缆弯曲半径应符合本标准表 10 和表 11 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测检查。

7.6.2.3 电缆敷设固定应符合下列规定：

- a) 交流单芯电缆的保护管及固定用的金具和支架不应形成闭合铁磁回路；
- b) 电缆排列整齐、少交叉，垂直敷设或大于 45° 倾斜敷设的电缆在每个支架上固定。当设计无要求时，电缆支持点的间距水平敷设不应大于 800mm；
- c) 桥架内电缆敷设应符合下列规定：
  - 1) 大于 45° 倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设一固定点。
  - 2) 水平敷设的电缆，首尾两端、转弯处及每隔 5~10m 处设固定点，敷设与垂直桥架内的电缆固定点间距不应大于 1500mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

7.6.2.4 电缆标志牌应符合下列规定：

- a) 电缆终端头、电缆接头、拐弯处、夹层内、隧道及竖井两端、人井等地方，电缆上应装设标志牌；
- b) 标志牌上应注明线路编号，当无编号时，应写明电缆型号、规格及起止点，并联使用的电缆应有顺序号。标志牌的字迹应清晰，不易脱落；
- c) 标志牌规格宜统一，标志牌应能防腐，挂装牢靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.6.2.5 电缆头应安装固定牢固，电缆头的防震措施应符合设计要求，并列敷设的电缆，其接头的位置宜相互错开，电缆明敷的接头，应用托板托置固定，托板伸出电缆头的两侧不应小于 200mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测检查。

7.6.2.6 电缆从隧道一侧过渡到另一侧时，应采用刚性固定卡，沿隧道顶部通过，其间距不大于 0.8m。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测检查。

7.6.2.7 电缆敷设应符合下列规定：

- a) 电缆放线架应放置平稳，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相适应，敷设电缆的机具应检查并调试正常，电缆盘应有可靠的制动措施；
- b) 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头；中间接头位置应避免设置在倾斜处转弯处、交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处或通道狭窄处；
- c) 用牵引车敷设电缆时，电缆盘支架及导向架应稳固，牵引车速度均匀且不应大于 15m/min，110kV 及以上电缆或在较复杂路径上敷设时，其速度应适当放慢；
- d) 110kV 及以上电缆敷设时，转弯处的侧压力应符合产品技术文件的要求，无要求时不应大于 3kN/m；
- e) 在电缆沟内敷设电缆时，不应拖拉摩擦；
- f) 穿入管中电缆的数量应符合设计要求，交流单芯电缆不应单独穿入钢管内；
- g) 在管道内敷设电缆时，管道内部应无积水，且无杂物堵塞，穿电缆时不应损伤护层；
- h) 电缆之间、电缆与其他管道之间平行和交叉时的最小净距均为 0.5mm；
- i) 直流电缆在电缆井、连接板处的电缆连接应预留电缆悬空长度，以保持弹性；
- j) 并联使用的电力电缆其额定电压、型号规格和长度应相同；
- k) 电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

7.6.2.8 35kV 及以下电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，其截面不应小于表 18 的规定。66kV 及以上电力电缆的接地线材质、截面面积应符合设计要求。

表18 电缆终端接地线截面

电缆截面 (mm <sup>2</sup> )	接地线截面 (mm <sup>2</sup> )
16 及以下	接地线截面可与芯线截面相同
16~120	16
150 及以上	25

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

7.6.2.9 电缆中间头、终端头制作应符合现行国家标准 GB 50168 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工记录。

7.6.2.10 电缆头制作应符合下列规定：

a) 电缆中接头不宜设在车站站台板下；

b) 在电缆中接头处，其电缆铠装、金属屏蔽层均应有良好的电气连接并相互绝缘；终端头处，电缆铠装、金属屏蔽层应分别用接地线在两端引出，接地位置及方式应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

## 7.7 电缆附件制作与安装

### 7.7.1 主控项目

7.7.1.1 电缆附件制作与安装应符合设计文件要求，并满足本标准 6.15 和 6.16 的有关规定。

7.7.1.2 电缆对接箱、电缆终端及接头的安装位置、固定方式、接地方式、防振措施以及与相关设备的带电距离应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.7.1.3 电缆线芯连接金具，应采用符合标准的连接管和接线端子，其内径应与电缆线芯匹配；采用压接时，压接钳和模具应符合规格要求，连接正确，固定牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.7.1.4 矿物绝缘电缆中间连接应采用压装型、压接型、螺丝连接型中间连接端子连接；截面 35mm<sup>2</sup> 以上电缆终端应采用压接型终端连接端子。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.7.1.5 矿物绝缘电缆进出分支箱、盒的电缆铜护套均应可靠连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

7.7.1.6 电缆通过零序电流互感器时，电缆金属护层及接地线应对地绝缘；电缆接地点在互感器以下时，接地线应直接接地；电缆接地点在互感器以上时，接地线应穿过互感器接地。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

### 7.7.2 一般项目

7.7.2.1 电缆线路两端终端头应有明显的相色标志，且与系统的相位一致。电缆沟槽内电缆中接头应采取防护措施，防止长期浸水受潮。电缆线芯压接后端子或连接管上的凸痕应修理光滑。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

7.7.2.2 矿物绝缘电缆终端连接端子应采用专业配件，并应与电缆线芯可靠连接。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

7.7.2.3 矿物绝缘电缆封端宜采用专用附件，当采用热缩件作为封端应添加专用密封胶。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 7.8 电缆井

### 7.8.1 主控项目

#### 7.8.1.1 电缆井施工应符合下列规定：

- a) 电缆井的位置、结构、尺寸、标高应符合设计文件要求；
- b) 电缆井内防潮防污、周围排水功能应符合设计文件要求；
- c) 电缆井内支架、爬架设置应符合设计文件要求，防锈蚀措施完好；
- d) 电缆井盖板盖好后应完整平顺，密封良好。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

### 7.8.2 一般项目

#### 7.8.2.1 电缆井的标识应清晰、明确且不易脱落。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 7.9 测试试验

### 7.9.1 主控项目

#### 7.9.1.1 每个回路的高压电缆所有的中间接头及终端头制作完成后，应对电缆进行试验，电气性能试验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：全部。

检验方法：查验试验报告。

## 8 架空电力线路

### 8.1 一般规定

#### 8.1.1 架空电力线路工程施工质量验收应包括 220kV 及以下电压等级的架空线路基坑开挖及基础浇筑、杆塔组立、横担组装及绝缘子安装、拉线安装、导线及地线架设、线路设备安装。

### 8.2 架空电力线路进场检验

#### 8.2.1 杆塔基础浇筑材料的进场检验应符合下列要求：

- a) 基础材料的进场检验应符合本标准第 6.2 条有关规定；
- b) 地脚螺栓的规格、型号应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，观察及测量检查。

#### 8.2.2 铁塔、钢管杆的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 铁塔构件，钢管杆表面应平直无变形；
- c) 镀锌层表面应连续、完整、无裂纹、砂眼、气泡、酸洗，漏镀、结瘤、积锌、毛刺等缺陷；

d) 钢管杆构件标识清晰可见,焊接坡口应保持平整无毛刺。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。

#### 8.2.3 混凝土电杆进场检验应符合下列规定:

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 符合 GB/T 4623 的有关规定。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。

#### 8.2.4 横担、叉梁及配件等材料进场检验应符合下列规定:

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 镀锌层表面应连续、完整。无裂纹、砂眼、气泡、酸洗、漏镀、结瘤、积锌、毛刺等缺陷。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。

#### 8.2.5 绝缘子材料进场检验应符合下列规定:

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 瓷绝缘子表面无裂纹,瓷釉光滑、无缺釉、斑点、烧痕、气泡或瓷釉烧坏等缺陷;

c) 弹簧销、弹簧垫的弹力适宜,瓷件与铁件组合无歪斜现象且结合紧密,铁件镀锌良好。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。

#### 8.2.6 绝缘子进场检验应抽样进行交流耐压试验。

检验数量: 施工单位按每批到货数量抽样 5%且不少于 50 只进行交流耐压试验,如不合格率 20%以上,则应全部试验。监理单位见证检验 20%。

检验方法: 交流耐压试验。

#### 8.2.7 底盘、卡盘、拉盘进场检验应符合下列规定。

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 表面不应有蜂窝、露筋、裂缝等缺陷。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。

#### 8.2.8 线材进场检验应符合下列规定:

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 线材不应有松股、交叉、折叠、断裂及破损等缺陷;

c) 线材表面镀锌层应良好,无锈蚀;

d) 绝缘线表面应平整、光滑、色泽均匀、无爆皮、无气泡,应符合 GB/T 14049 的规定。

e) 镀锌钢绞线应符合 YB/T 5004 的规定;

f) 采用复合光缆做架空地线时,复合光缆的质量应符合 DL/T 832 的规定。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物及质量证明文件。

#### 8.2.9 金具进场检验应符合下列规定:

a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定;

b) 镀锌良好,无锈蚀现象,其表面应无裂纹、砂眼,气泡等缺陷;

c) 预绞式金具应符合 DL/T 763 的规定。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位见证检验 20%。

检验方法: 依照设计文件和订货合同,检查实物及质量证明文件。

8.2.10 变压器的进场检验应符合本标准第 6.2.7 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件，并进行绝缘测试及绝缘油取样送检。

8.2.11 断路器的进场检验应符合本标准第 6.2.9 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

8.2.12 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 6.2.12 条的有关规定；
- b) 绝缘部件不应变形表面应光滑，无裂纹和缺损。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

8.2.13 高压计量箱、配电箱进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 计量回路的表计应在计量合格有效期内。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

8.2.14 电容器、电抗器的进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件，并进行绝缘测试及绝缘油取样送检。

### 8.3 基坑开挖及基础浇筑

#### 8.3.1 主控项目

8.3.1.1 杆塔基础形式应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，观察及测量检查。

8.3.1.2 底盘、卡盘的规格、型号应符合设计文件要求，隐蔽前应拍摄影像资料。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站，施工单位、监理单位各按工点总量 20%拍摄影像资料。

检验方法：观察及测量检查；拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

8.3.1.3 35kV 及 10kV 混凝土电杆埋设深度当设计未作规定时，应符合表 19 的规定。

表19 电杆埋设深度

电杆总长(m)	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	18.0
最小埋深(m)	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.6~3.6

注：①处于斜坡上的双杆，其埋深应以坡下埋深为准。

②遇有土质松软、流砂、淤泥、冻土、地下水位较高、石质处所，应按设计文件要求做特殊处理。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

8.3.1.4 基坑回填土不应夹带杂草、冰雪，回填应夯实，防沉层培土高度应超出地面 300mm，位于水域、流沙、路基边坡、易被冲撞等区域的电杆，应按设计文件要求进行防护，泥水坑应排出坑内积水后进行回填夯实。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

8.3.1.5 110kV 及以上杆塔基坑的坑深应以设计施工基面为基准。拉线基础的坑深应以拉线基础中心的地面标高为基准。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

8.3.1.6 110kV 及以上杆塔现浇基础坑深与设计坑深偏差大于+100mm 时，其超深部分应铺石灌浆。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，观察及测量检查。

### 8.3.2 一般项目

8.3.2.1 基坑施工定位位移值应符合表 20 的规定：

表20 定位位移允许值

杆型		顺线路位移		横线路位移值 (mm)
		占设计档距 (%)	位移值 (mm)	
直线杆	35 kV 线路	≤1	—	≤50
	10 kV 线路	≤3		
转角杆、分歧杆		—	≤50	

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

8.3.2.2 双杆基坑根开的中心偏差不应大于±30mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

8.3.2.3 底盘的圆槽面应与电杆中心线垂直。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

8.3.2.4 卡盘安装质量应符合下列规定：

- 直线杆的卡盘应与线路平行，并在电杆左、右两侧交替埋设，承力杆的卡盘应埋设在承力侧；
- 卡盘埋深应符合设计文件要求，埋设深度允许偏差为±50 mm，当设计无埋深规定时，上平面距地面不应小于 500mm；
- 卡盘与电杆连接应紧密。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：检测及观察检查。

8.3.2.5 岩石基坑爆破开挖时不应使岩石结构整体性受到破坏。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：检测及观察检查。

8.3.2.6 110kV 及以上整基杆塔基础尺寸施工允许偏差应符合表 21 的规定。

表21 基础尺寸施工允许偏差

项目		地脚螺栓式		主角钢（钢管）插入式		高塔基础
		直线	转角	直线	转角	
整基基础中心与中心桩间的位移 (mm)	横线路方向	30	30	30	30	30
	顺线路方向	—	30	—	30	—
基础根开及对角线尺寸 (‰)		±2		±1		±0.7
基础顶面或主角钢(钢管)操平印记间相对高差(mm)		5		5		5
插入式基础的主角钢(钢管)倾斜率		—		3%		—
整基基础扭转 (°)		10		10		5

- 注：1 转角塔基础的横线路是指内角平分线方向，顺线路方向是指转角平分线方向。  
 2 基础根开及对角线是指同组地脚螺栓中心之间或塔腿主角钢准线间的水平距离。  
 3 相对高差是指地脚螺栓基础抹面后的相对高差或插入式基础的操平印记的相对高差。  
 4 高低腿基础顶面标高差是与设计标高相比。  
 5 高塔是指按大跨越设计，塔高在 100m 以上的铁塔。  
 6 插入式基础的主角钢(钢管)倾斜率的允许偏差为设计值的 3%。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：检测及观察检查。

8.3.2.7 杆塔现场浇筑混凝土应符合现行国家标准 GB 50233 的相关规定。

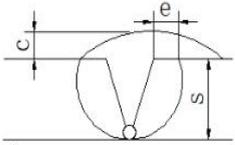
#### 8.4 杆塔组立、横担组装及绝缘子安装

##### 8.4.1 主控项目

8.4.1.1 电杆的连接方式应符合设计文件要求，并采取防腐、防护措施，采用钢圈电焊连接时，焊接质量应符合下列规定：

- a) 焊缝的加强层高度和遮盖度应符合表 22 的规定；

表22 焊缝加强层尺寸

项 目	钢圈厚度 s (mm)	
	<10	10—20
高度 c (mm)	1.5—2.5	2—3
宽度 e (mm)	1—2	2—3
示意图		

- b) 焊缝表面应无波折、间断、漏焊、未焊满的陷槽及裂缝；  
 c) 当钢材厚度 10mm 及以下时咬边深度不应大于 0.5mm；厚度超过 10mm 时，不应大于 1.0mm；

- d) 焊完后整杆轴线最大弯曲不应超过电杆全长的 2%；  
e) 电杆的钢圈焊接后应将其表面清除干净，并进行防腐处理。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.1.2 铁塔组立后，各相邻节点间主材弯曲不应大于主材长度的 1/750。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.1.3 电杆上横担、叉梁及铁塔，各相邻节点间主材弯曲不应大于主材长度的 1/750。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.1.4 钢管杆法兰面对主管轴线的倾斜、连接板位移允许偏差和连接板允许偏差应满足表 23 的规定。

表23 构件几何允许偏差值

项 目	允许最大偏差 (mm)	
螺栓孔中心与杆件准线允许偏差 (不包含地脚螺栓)	2.0	
法兰盘旋转变位	1.0	
法兰盘安装时两法兰盘的局部间隙	3.0	
横担支架在同一平面内水平位移	5L/1000 且不大于 10.00	
法兰面对轴线倾斜	1.0	直径 D < 1000

注：L 为法兰连接钢管杆总长度。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.1.5 钢管杆法兰底面与基础顶面之间的距离不应超过 2 倍地脚螺栓直径。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.1.6 钢管式杆塔及其金属配件等的规格应符合设计文件要求，杆塔长大结构件的弯曲度不应大于 1%；表面平整光洁，无变形，防腐层良好。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

### 8.4.2 一般项目

#### 8.4.2.1 电杆组立应符合下列规定：

- a) 电杆的横向位移，电杆的倾斜值，转角杆和终端杆的预偏值等允许偏差应符合表 24 的规定；

表24 电杆横向位移、倾斜值、预偏值允许偏差

杆 型		倾斜值	预偏值	横向位移 (mm)
直线杆	35kV 线路	3‰L	—	50
	10kV 线路	0.5d		
转角杆 (应向外角偏移)		—	d	

转角杆（应向拉线侧偏移）			
--------------	--	--	--

注：表中L为可杆长度；d为电杆梢径。

b) 双杆组立后的位置偏差应符合表 25 的规定；

表25 双杆位置允许偏差

杆型	顺向位移	横向位移 (mm)	迈步 (mm)	根开 (mm)
直线杆	—	50	30	30
转角杆	50			

c) 电杆顶端封堵良好。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

8.4.2.2 架空电力线路耐张段的设置应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件，观察检查。

8.4.2.3 铁塔组立后，塔脚板应与基础面接触良好，有空隙时应垫垫片，并应灌注水泥砂浆。保护帽的混凝土应与塔脚板上部铁板结合严密，且不应有裂缝。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

8.4.2.4 横担安装质量应符合下列规定：

a) 单横担应装于受电侧、分歧杆 90° 转角杆上、下及终端杆应装于拉线侧；

b) 横担安装允许偏差应符合表 26 的规定。

表26 横担安装允许偏差

安 装 项 目		允许偏差
横担端部	上下歪斜	20 mm
	左右扭斜	
双杆横担	横担与电杆连接处高差	5‰ L <sub>注</sub>
	左右扭斜	1‰ L <sub>注</sub>

注：表中L注为横担与电杆连接距离；L为横担总长度。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.5 叉梁安装质量应符合下列规定：

- a) 以抱箍连接的叉梁，其上端抱箍组装尺寸的允许偏差为±50mm；
- b) 分段组合叉梁应正直，不应有明显的鼓肚、弯曲；
- c) 横隔梁应保持水平，组装尺寸允许偏差±50mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.6 螺栓连接质量应符合下列规定：

- a) 螺杆应与构件面垂直，螺杆头平面与构件间不应有间隙；
- b) 螺栓紧固后，螺杆丝扣露出的长度单螺母不应少于2个螺距，双螺母可与螺杆相平；
- c) 当必要加垫圈时，每端垫圈不应超过2个。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 8.4.2.7 螺栓的穿入方向应符合下列规定：

- a) 立体结构；
  - 1) 水平方向由内向外；
  - 2) 垂直方向由下向上。
- b) 对平面结构。
  - 1) 顺线路方向，双面构件由内向外，单面构件由送电侧穿入或按统一方向。
  - 2) 横线路方向，两侧由内向外，中间由左向右（面向受电侧）或按统一方向。
  - 3) 垂直方向，由下向上。

检验数量：施工单位抽检20%。

检验方法：观察检查。

#### 8.4.2.8 悬式绝缘子的安装应符合下列规定：

- a) 与电杆、导线金具连接处，无卡压现象；
- b) 绝缘子裙边与带电部位的间隙不应小于50mm。

检验数量：施工单位抽检20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.9 开口销安装应符合下列规定：

- a) 采用的开口销不应有折断，裂纹等现象；
- b) 不应用线材或其他材料代替开口销；
- c) 开口销应对称开口，向两侧撤开角度大于等于120°。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.10 钢管杆的连接应符合下列规定：

- a) 杆段为插接连接时，其插接长度不应小于设计插接长度；
- b) 钢管电杆连接后，其分段及整根电杆的弯曲均不应超过其对应长度的 2%。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.11 钢管杆的组立应符合下列规定：

- a) 直线电杆的倾斜值不应超过杆高的 5%，转角杆组立前宜向受力侧预倾斜，预倾斜值应由设计确定；
- b) 调整后，法兰底面与基础顶面间隙应用细石混凝土将间隙充填，使整个法兰底面与基础顶面的细石混凝土均匀接触；
- c) 采用立式组装，必须保证塔身试组装的连续性；组装每一节所连接的螺栓数量不应少于连接螺栓数总数的 30%，且不少于 3 个并均匀分布；
- d) 立式组装过程应测量断面的中心线的垂直度偏差，其偏差应不大于 0.08% H (H：试组装高度)；
- e) 试组装应检查各部件的连接情况并满足制作技术条件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.4.2.12 架空电力线路杆塔标志应符合下列规定：

- a) 杆塔的编号清晰；
- b) 高压线路的变台杆、开关杆、分歧杆、换位杆、引入杆、终端杆的相序标志清晰；
- c) 位于道路旁的杆塔、安装设备的杆塔应有明显的防撞措施和“禁止攀登”、“注意安全”、“当心触电”或“高压危险”警示标志。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 8.5 拉线安装

#### 8.5.1 主控项目

##### 8.5.1.1 拉线盘的埋设深度和方向应符合设计文件要求，拉线棒与拉线盘应垂直，连接处应采用双螺母。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.5.2 一般项目

##### 8.5.2.1 承力拉线应与线路方向的中心线对正，分角拉线与线路分角线方向对正，防风拉线应与线路方向垂直。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

##### 8.5.2.2 UT 型线夹安装质量应符合下列规定：

- a) 受力后无滑动现象，线夹凸肚应在尾线侧；
- b) 拉线弯曲部分不应有明显松股，拉线断头处与拉线主线应固定可靠，线夹处露出的尾线长度为 300mm~500mm，尾线回头后应与本线扎牢；

- c) 当同一组拉线使用双线夹并采用连板时，其尾线端的方向应统一；  
 d) UT 型线夹的螺扣杆应露出并应有不小于 1/2 的螺丝扣杆长度可供调紧，调整后，UT 线夹的双螺母应并紧。线夹舌板与拉线应接触紧密，受力后无滑动和缝隙。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.5.2.3 拉线或拉线柱坠线采用绑扎固定时，其安装质量应符合下列规定：

- a) 拉线两端应设置心形环；  
 b) 钢绞线拉线应采用直径为 2.0mm~3.2mm 的镀锌铁线绑扎固定，绑扎应整齐、紧密，最小缠绕长度应符合表 27 的规定。

表27 绑扎最小缠绕长度

钢绞线截面 (mm <sup>2</sup> )	上段 (mm)	中段有绝缘子的 两端 (mm)	与拉线棒连接处 (mm)		
			下端	花缠	上端
25	200	200	150	250	80
35	250	250	200	250	80
50	300	300	250	250	80

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.5.2.4 拉线安装允许偏差应符合表 28 的规定。

表28 拉线安装允许偏差

安 装 项 目			允许偏差
拉线棒	外露地面的长度		500mm ~ 700 mm
	出土处与规定 位置的偏差	终端、顺向拉线	1.5% h
		合力、防风拉线	2.5% h
拉线与电杆的夹角		一般地形	45°
		特殊地形	30°

注：h 为拉线高度，即拉线出土处的水平线至拉线抱箍的距离。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：尺量检查。

#### 8.5.2.5 拉线柱及拉线的安装应符合以下要求：

- a) 拉线柱及其坠线的施工允许偏差应符合表 29 的规定；

表29 拉线柱及其坠线施工允许偏差

施 工 项 目		允许偏差
拉线柱	埋深(采用坠线的)	H/6
	倾斜(应向张力反方向)	10° ~ 20°
坠线	与拉线柱的夹角	30°
	上端固定点距拉线柱顶距离	250 mm

注：H 为拉线柱长度。

- b) 跨越道路的水平拉线设置方式应符合设计文件要求，且对通车路面边缘的垂直距离不应小于 5m；
- c) 混凝土电杆的拉线装设绝缘子时，拉线绝缘子距地面不应小于 2.5m；
- d) 位于道路旁的拉线柱及拉线应有防护措施和“禁止攀登”、“注意安全”、“当心触电”或“高压危险”警示标志。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 8.5.2.6 顶（撑）杆工程的施工质量应符合下列规定：

- a) 顶杆底部埋深不应小于 0.5m，与主杆连接应紧密、牢固；
- b) 顶杆与主杆之间连接方式应符合设计文件要求；
- c) 顶杆与主杆之间的夹角应符合设计文件要求，允许偏差为 $\pm 5^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

### 8.6 导线及地线架设

#### 8.6.1 主控项目

##### 8.6.1.1 导线与地面、建筑物、各种树木、铁路、道路、河流、管道、索道、各种架空线路及山坡、峭壁、岩石间距离、交叉或接近时应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

##### 8.6.1.2 架空电力线路的相序应符合下列要求：

- a) 高压线路导线面向负荷侧从左侧起排列相序为 A、B、C，环状线路或导线有换位时应符合设计文件要求；
- b) 低压线路导线面向负荷侧从左侧起排列相序为 A、O、B、C，同一根导线向两侧供电时与其中一侧导线排列一致。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检验。

##### 8.6.1.3 架空电力线路的换位应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

##### 8.6.1.4 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线、地线严禁在档距内连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

##### 8.6.1.5 导线跨越铁路，道路，电力、通信架空电力线路，通航河流以及特殊管道时，不应有接头。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

##### 8.6.1.6 导线钳压连接应符合下列规定：

- a) 接续管型与导线的规格应匹配；
- b) 压口数及压口尺寸、压口位置应符合附录 G 的规定；
- c) 钳压后导线端间绑线应保留，压接后接续管两端附近的导线平滑，无明显变形；
- d) 压接后接续管有明显弯曲时应校直，压接或校直后的接续管不应有裂纹；

e) 压接后尺寸的允许偏差应符合表 30 的规定。

表30 压接后尺寸的允许偏差

项 目	尺寸要求
导线端头露出长度	$\geq 20\text{mm}$
接续管弯曲度	$\leq 2\% L$
铝绞线钳接管	$\pm 1.0\text{mm}$
钢芯铝绞线钳接管	$\pm 0.5\text{mm}$

注：L 为接续管长度。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

8.6.1.7 架空电力线路的导线连接质量应符合下列规定。

- 当采用缠绕方法连接时，连接部分的线股应缠绕良好，不应有断股、松股等缺陷；
- 在同一档距内，同一根导线或地线上不应超过 1 个直线接续管及 3 个补修管，且补修管间、补修管与直线接续管间、补修管或直线接续管与耐张线夹之间的距离不应小于 15m；
- 接续管或补修管与悬垂线夹中心的距离不应小于 5m。接续管或补修管与间隔棒中心的距离不宜小于 0.5m，当有防振装置时，应在防振装置以外。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

8.6.1.8 引流线及导线与其相关设施间最小净距应符合表 31 的规定。

表31 引流线及导线与其相关设施间最小净距

项 目	线路类别	净距(mm)
每相引流线、引下线与相邻线的引流线、 引下线或导线之间	1kV ~10 kV	300
	1kV 以下	150
导线与拉线、电杆、构架之间	35 kV	600
	1kV ~10 kV	200
	1kV 以下	100

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

8.6.1.9 35 kV 及 10kV 线路采用并沟线夹连接引流线时，线夹数量不应少于 2 个，连接面应平整、光洁。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

8.6.1.10 10kV 及以下线路的引流线之间、引流线与主干线之间的连接应符合下列规定：

- 不同金属导线间连接应有可靠的过渡金具；
- 同种金属导线绑扎连接时，绑扎的长度最小值应符合表 32 的规定；

表32 导线弛度允许误差

导线截面 (mm <sup>2</sup> )	绑扎长度最小值 (mm)
35 及以下	150
50	200
70	250

c) 绑扎连接应接触紧密、均匀、无硬弯，引流线应呈均匀弧度；

d) 不同截面导线连接时，其绑扎长度应以小截面导线为准。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 8.6.1.11 预绞丝护线条的安装，每条的中心与线夹中心应重合，对导线的包裹应紧固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

### 8.6.2 一般项目

#### 8.6.2.1 导线、地线的弛度应符合设计文件要求。其允许误差应符合表 33 的规定。

表33 导线弛度允许误差

线路类别	弛度误差	正误差最大值 (mm)	各相间弛度的相对误差值 (mm)	水平排列的导线间弛度相差值 (mm)	大跨越档弛度误差
35 kV	$+0.05f$ $-0.025f$	$\leq 500$	$\leq 200$	—	$+0.02f$ $-0.025f$
10 kV	$\pm 0.05f$	—	—	$\leq 50$	

注：f 为设计弛度。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

#### 8.6.2.2 导线的固定应符合下列规定：

a) 导线在针式绝缘子上的绑扎应符合表 34 的规定；

表34 导线在针式绝缘子上的绑扎要求

杆型或安装方式	绑扎要求
直线杆	导线应固定在顶部槽内
直线转角杆	导线应固定在绝缘子转角外侧的道槽内
直线跨越杆	导线应双固定，导线本体不应在固定处出现角度
自动闭塞换位杆	换位导线应固定在绝缘子拐角外侧的道槽内
水平安装	固定在第一裙槽内

b) 裸铝导线在绝缘子或线夹上固定应缠铝包带，缠绕长度应超出接触部分 30mm，铝包带的缠绕方向应与导线外层线股的绞制方向一致；

c) 10kV 及以下架空电力线路中的裸铝导线耐张蝶式绝缘子上的绑扎长度应符合表 35 的规定；

表35 裸铝导线耐张蝶式绝缘子上的绑扎长度

导线截面 (mm <sup>2</sup> )	绑扎长度(mm)
LJ-50、LGJ-50 及以下	≥150
LJ-70	≥200

d) 绑扎用的绑线应选用与导线同金属的单股线，其直径不应小于 2.0 mm；

e) 护线条安装应缠绕均匀并符合产品技术要求。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.6.2.3 悬垂线夹或防振锤安装质量应符合下列规定：

a) 组装配合良好，线夹转动灵活，与导线接触密贴；

b) 悬垂线夹及防振锤安装尺寸及允许偏差应符合表 36 的规定。

表36 悬垂线夹及防振锤安装及允许偏差

项 目		安装尺寸及偏差
悬垂线夹安装后 其绝缘子	与地平面的夹角	90°
	特殊情况下,其在线路方向与垂直位置的倾斜角	≤5°
防震锤	与地平面的夹角	90°
	安装距离允许偏差	±30mm

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.6.2.4 110kV 及以上架空线路导线架设应符合现行国家标准 GB 50233 的相关规定。

### 8.7 线路设备安装

#### 8.7.1 主控项目

##### 8.7.1.1 线路设备的安装质量应符合 GB 50173 的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 8.7.2 一般项目

##### 8.7.2.1 不同金属导线间连接应有可靠的过渡金具。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 9 接触网系统

### 9.1 刚性架空接触网

#### 9.1.1 一般规定

##### 9.1.1.1 刚性架空接触网工程施工质量验收应包括：

a) 埋入杆件；

- b) 刚性悬挂支持装置；
- c) 汇流排架设及调整；
- d) 接触线架设及调整；
- e) 架空地线架设及调整；
- f) 中心锚结；
- g) 锚段关节；
- h) 道岔；
- i) 电连接；
- j) 电缆敷设；
- k) 接地安装；
- l) 隔离开关；
- m) 分段绝缘器；
- n) 回流箱、均流箱基础制作；
- o) 回流箱、均流箱安装；
- p) 电缆头与钢轨连接；
- q) 警示防护设施；
- r) 冷滑试验；
- s) 送电开通；
- t) 热滑试验。

9.1.1.2 接触网施工前应按施工设计图对悬挂点进行定测，纵向测量应以正线钢轨为依据，从设计规定的起测点或从道岔开始。悬挂点因隧道内其它构筑物、隧道伸缩缝等影响需调整避让时，调整后的跨距不应大于设计最大跨距值，并满足相邻跨距比原则。

9.1.1.3 预配件、零部件中所有螺栓应采用力矩扳手紧固，用于配合紧固的扳手应为专用扳手，严禁使用活口扳手。

9.1.1.4 接触网送电开通前，应进行各供电臂的绝缘电阻测试，并作导通试验。

9.1.1.5 隧道内接触网所有金属零部件均应作防腐处理。

9.1.1.6 支持装置的跨距应符合设计图纸，一般情况允许误差±500mm；道岔、关节等特殊位置处，允许误差±200mm。

## 9.1.2 接触网设备、线材及零部件进场检验

9.1.2.1 材料、构配件、设备的进场检验应符合下列规定：

- a) 按进场的批次进行检验；
- b) 规格、型号、数量符合设计文件和订货合同要求；
- c) 合格证、质量检验报告等质量证明文件，以及产品说明书等技术文件应齐全，并符合设计文件和订货合同要求；
- d) 属于铁路专用产品认证管理的产品应通过认证，其认证证明文件应在有效期内；
- e) 部件齐全，连接可靠；
- f) 无变形、损伤、锈蚀/氧化、门/盖开关灵活无卡滞、门打开角度、方向符合设计要求；
- g) 铭牌、标识完整清晰，材质位置符合设计要求。

9.1.2.2 水泥、砂、石料、钢筋及商品混凝土进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 品种、规格、型号与所配置的混凝土等级相适应；
- c) 商品混凝土应有合格的原材料试验报告、配合比试验报告及强度试验报告；

- d) 检验数量和检验方法应符合 GB 50204 的规定。
- 9.1.2.3 预埋杆件进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。  
 检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。
- 9.1.2.4 化学锚栓螺杆及锚固胶进场检验应符合下列规定：  
 a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；  
 b) 胶粘剂外观质量应无结块、分层或沉淀。  
 检验数量：锚栓应进行螺杆的受拉性能试验。试验时，同种规格每 5000 根为一个批次，不足 5000 根按一个批次计算，每批抽取 3 根。当试验结果中有 1 件不合格时，应加倍取样并重新试验；若仍有 1 件不合格，该批产品应判定为不合格。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和产品检测报告，委托有资质的检验检测机构进行检验，监理单位对样品抽检过程进行见证并检查检验报告。
- 9.1.2.5 化学锚栓的螺杆及锚固胶进场后，锚固胶应进行 C30 混凝土的约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度试验。  
 检验数量：每种规格的产品应抽样 1 套，并按现行标准 JG/T 340 的有关要求进行试验。  
 检验方法：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。
- 9.1.2.6 接地极、各类接地连接导体进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。  
 检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。
- 9.1.2.7 电力金具、拉线进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。  
 检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。
- 9.1.2.8 绝缘子进场检验应符合下列规定：  
 a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；  
 b) 符合 TB/T 3199 的规定。  
 检验数量：施工单位全部外观检查，监理单位见证检验 20%。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物、质量证明文件和相关试验报告，抽样检验。
- 9.1.2.9 吊柱进场检验应符合下列规定：  
 a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；  
 b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；  
 c) 焊接处焊缝牢靠、均匀平滑，无裂纹、无虚焊；  
 d) 锌层应与金属基体结合牢固、均匀，没有剥落、起皮、漏镀、锈蚀现象；  
 e) 吊柱法兰盘应符合设计文件要求，其螺栓孔间距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。  
 检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。  
 检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。
- 9.1.2.10 汇流排及刚性悬挂零部件进场检验应符合下列规定：  
 a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；  
 b) 汇流排应符合 TB/T 3252 的规定；  
 c) 刚性悬挂零部件应符合设计文件要求。  
 检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。  
 检验方法：施工、监理单位依据设计文件和订货合同，检查实物、质量证明文件和相关试验报告，抽样检验。
- 9.1.2.11 接触网零部件进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 符合 TB/T 2075 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：施工、监理单位依据设计文件和订货合同，检查实物、质量证明文件和相关试验报告，抽样检验。

#### 9.1.2.12 接触线进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 符合 TB/T 2809 的规定。

检验数量：施工单位全部外观检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物、质量证明文件和相关试验报告，抽样检验。

#### 9.1.2.13 隔离开关、负荷开关进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 电气性能符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

#### 9.1.2.14 避雷器进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 电气性能符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

#### 9.1.2.15 分段绝缘器进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部外观检查，监理单位全部见证检验。

检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物、质量证明文件和相关试验报告。

#### 9.1.2.16 附加导线进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 不应有断股、交叉、折叠、硬弯、松散等缺陷。

检验数量：施工单位全部外观检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依据设计文件，检查实物、质量证明文件和相关试验报告。

#### 9.1.2.17 高压电缆进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 电缆外表应无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；
- c) 电气性能符合 GB 50150 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：依据设计文件，检查实物、质量证明文件和相关试验报告及绝缘测试。

#### 9.1.2.18 标志牌、号码牌进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依据设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 9.1.3 埋入杆件

#### 9.1.3.1 主控项目

9.1.3.1.1 埋入杆件的埋设位置、埋设深度、规格型号应符合设计要求。埋入杆件孔位应避开隧道盾构管片的接缝处、漏水点及对其混凝土强度有疑问的地带，废弃孔洞应采用防腐密封材料填实。

检验数量：施工单位、监理单位检查 30%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.3.1.2 埋入杆件载荷检测应符合设计要求，化学锚固螺栓所使用的化学填充剂必须在有效期内使用。

检验数量：施工单位、监理单位检查螺栓拉力测试数量第一批按基数（基数为 100~300 颗螺栓）的 100%检验；如全部合格，第二批按基数的 50%检验；如全部合格，第三批按基数的 25%检验；如上述三个批次的检验全合格，以后则按检验批范围的 10%抽验。当每次检验发现 1 处不合格，则按第一批~第三批的检验要求数量进行检测。化学锚固螺栓所使用的化学填充剂产品有效期全部查验。螺栓的第三方检测：螺栓应进行螺杆的受拉性能试验。试验时，同种规格每 5000 个为一个检验批，不足 5000 个按一个检验批计算，每批抽检 3 根；

检验方法：观察、测量检查，查阅刚性悬挂螺栓拉力测试记录和化学填充剂产品批号。

9.1.3.1.3 锚栓锚固后应进行拉拔试验，拉拔力不应小于设计文件要求值。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察检查，查阅锚栓拉力测试记录。

#### 9.1.3.2 一般项目

9.1.3.2.1 锚栓螺纹及镀锌层完好，化学锚固螺栓孔填充密实，螺纹外露部分应涂油防腐。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.3.2.2 埋入杆件的施工允许偏差应符合表 37 的规定。

表37 埋入杆件位置施工允许偏差

序号	项目	允许偏差	备注
1	后彻底螺栓深度（mm）	-2~+2	隧道拱部允许-3~+2
2	化学锚固螺栓深度（mm）	-3~+5	
3	后彻底螺栓钢套管相对深度（mm）	0~1	
4	成组杆件中心垂直接路方向（mm）	±20	
5	成组杆件个体相对间距（mm）	±2	或不超出安装孔范围
6	成组杆件横向布置其轴线应与线路中心线垂直，纵向布置其轴线应与线路中心线平行，其偏斜度(°)	≤3	
7	杆件对隧道拱壁切线的垂直度或铅直度(°)	≤1	刚性悬挂支持装置的埋入杆件顺线路方向铅垂直度应以汇流排在线夹内有间隙为原则

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.4 悬挂支持装置

#### 9.1.4.1 主控项目

9.1.4.1.1 刚性悬挂支持装置型号应符合设计要求，槽钢底座、悬吊槽钢、绝缘横撑、悬垂吊柱、T型头螺栓等合格，紧固件齐全，安装稳固可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.4.1.2 槽钢底座应水平安装；悬吊槽钢、绝缘横撑与安装地点的轨道平面应平行；平坡线路上悬垂吊柱及T型头螺栓应铅垂安装，倾斜度误差一般均应不大于 $1^\circ$ ，但位于坡道上的悬垂吊柱及T型头螺栓顺线路方向铅垂度偏差应以汇流排安装在悬挂金具内能保证汇流排伸缩为原则。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.4.1.3 弹性绝缘悬挂组件应无裂纹和伤痕、表面匀称，安装方式和绝缘性能应符合产品安装使用说明书的要求。汇流排卡槽、垫片及卡槽锁紧螺丝完好无损。

检验数量：施工单位、监理单位检查绝缘电阻抽样试验为10%，其余为全部。

检验方法：观察检查，查阅产品证书；观察、测量、查阅绝缘电阻抽样试验记录。

9.1.4.1.4 减震道床区间和车站结构风管等低净空处采用的硅橡胶绝缘横撑应符合产品技术条件，金属连接件与芯棒连接可靠，密封良好，硅橡胶伞裙完整无破损，C型汇流排定位线夹的U型螺栓距接地体、接地线距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位检查绝缘电阻抽样试验为10%，其余为全部。

检验方法：观察、测量检查，查阅绝缘电阻抽样试验记录，查阅产品证书

9.1.4.1.5 汇流排悬挂定位线夹材质、规格、尺寸符合设计要求。表面无裂纹、无缺损。紧固件、内衬尼龙垫齐全、无松动、可旋转部位无阻滞现象。留有因温度变化使汇流排产生位移而需要的间隙。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查，查阅产品质量证书。

#### 9.1.4.2 一般项目

9.1.4.2.1 槽钢底座、悬吊槽钢、绝缘横撑、悬垂吊柱、T型头螺栓等构件无变形，镀锌层完整，应有不少于15mm的调节余量（净空限制地段除外）。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.4.2.2 T型头螺栓的头部长边应基本垂直于安装槽道方向，螺纹部分应涂油防腐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.4.2.3 绝缘子安装端正，绝缘子瓷釉表面光滑、清洁、无裂纹、缺釉、斑点、气泡等缺陷，瓷釉剥落总面积不大于 $30\text{mm}^2$ 。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.4.2.4 弹性绝缘悬挂组件金属表面应无明显砂眼、气孔和裂纹，橡胶伞裙表面平整，无缺胶、脱胶和窝气。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、触摸检查。

#### 9.1.5 汇流排架设及调整

### 9.1.5.1 主控项目

9.1.5.1.1 汇流排型号、材质、制造精度应符合设计和产品制造技术条件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查，查阅厂家产品合格证书。

9.1.5.1.2 汇流排无明显转折角，表面光洁，无缺损、无毛刺、无污迹、无腐蚀。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.5.1.3 连接板及汇流排两端连接孔的尺寸误差符合产品质量要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.5.1.4 连接件的接触面应清洁，汇流排连接缝两端夹持接触线的齿槽连接处平顺光滑，不平顺度不大于 0.3mm。汇流排连接端缝平均宽度不大于 1mm，紧固件齐全，汇流排接头螺栓紧固力矩应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.5.1.5 汇流排接头和汇流排上安装的零部件距邻近悬挂点汇流排线夹边缘的距离符合设计要求，应保证汇流排能自由伸缩，不卡滞。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.1.5.2 一般项目

9.1.5.2.1 汇流排中轴线应垂直于所在处的轨道平面，偏斜不应大于 1°。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.5.2.2 汇流排悬挂线夹应能水平灵活转动，两片线夹安装平整，不应相互错位，在温度变化时汇流排能顺线路方向自由滑动。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.5.2.3 汇流排终端安装预留量符合设计要求，螺栓安装紧固力矩值符合产品安装技术要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.1.6 接触线架设及调整

### 9.1.6.1 主控项目

9.1.6.1.1 接触线型号、规格、材质、制造精度应符合设计和产品制造技术条件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查，查阅厂家产品合格证书。

9.1.6.1.2 接触线应可靠嵌入汇流排内，在锚段内无接头、无硬弯。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证 100%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.6.1.3 接触线安装高度和拉出值应满足设计要求。悬挂点接触线绝对高度允许安装误差为±5mm，相邻的悬挂点相对高差一般不应超过所在跨距值的 0.5%，设计变坡段不应超过 1%。跨中弛度不应大

于跨距值的 1%，且不应出现负弛度。接触线拉出值误差不应大于±10mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证 100%。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.1.6.2 一般项目

9.1.6.2.1 锚段长度符合设计要求，汇流排终端到相邻悬挂点的距离为满足设计要求，允许误差：-50mm~+20mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.6.2.2 接触线在锚段末端汇流排外余长宜为 100mm~150mm，沿汇流排终端方向顺延，且对接地体的距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.1.7 架空地线架设及调整

#### 9.1.7.1 主控项目

9.1.7.1.1 架空地线及其所用金具的规格、类型符合设计要求。架空地线不应有两股以上的断股，一个耐张段内，断股补强和接头均不超过一个。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查，查阅厂家产品合格证书。

9.1.7.1.2 架空地线的弛度应符合安装曲线，其允许偏差为+5~-2.5%，且最大弛度时，架空地线及其相连金具与接触网带电体距离应满足：DC1500V 时，动态间隙不小于 100mm，静态间隙不小于 150mm；AC27.5kV 时，动态间隙不小于 200mm，静态间隙不小于 300mm。架空地线内张力偏差为≤±5%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.7.2 一般项目

9.1.7.2.1 架空地线座、地线线夹和安装在架空地线上的电连接线夹的螺栓紧固力矩应符合规范要求。架空地线下锚处调整螺栓长度处于许可范围内，并有不少于 30mm 的调节余量。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.7.2.2 架空地线与接触网支持结构及设备底座的连接应为紧密连接。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.7.2.3 地线线夹安装端正，各地线线夹中的预绞式护线条或衬垫安放齐全、正确。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.1.8 中心锚结

#### 9.1.8.1 主控项目

9.1.8.1.1 中心锚结型式应符合设计，应安装在设计指定位置上，并且处于汇流排中心线的正上方，基座中心偏离汇流排中心不大于±30mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.8.1.2 中心锚结绝缘子（棒）型号应符合设计和产品技术条件，表面无损伤，带电端至接地体，接地端至带电体（汇流排）距离应满足设计要求；中心锚结线夹处接触线应平顺无负弛度。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.8.2 一般项目

9.1.8.2.1 中心锚结绝缘子（棒）及拉杆受力均衡适度，与汇流排的夹角不大于  $45^\circ$ ；中心锚结与汇流排固定牢固，螺栓紧固力矩符合设计要求；调整螺栓处于可调状态。

检验数量：施工单位全部检查，绝缘电阻抽样试验全部检查。

检验方法：观察、测量检查、查阅绝缘电阻试验记录。

9.1.8.2.2 中心锚结两端底座距中心锚固点的距离相等，其安装误差允许  $\pm 100\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.9 锚段关节安装及调整

##### 9.1.9.1 主控项目

9.1.9.1.1 锚段关节处的两支接触线在关节中间悬挂点处应等高，转换悬挂点处非工作支不应低于工作支，可以比工作支高出  $1\sim 3\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.9.1.2 非绝缘锚段关节两支悬挂点的拉出值应符合设计要求，一般分别为  $\pm 100\text{mm}$ ，中心线之间距离为  $200\text{mm}$ ，允许误差  $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.9.1.3 绝缘锚段关节两支悬挂点的拉出值应符合设计要求，一般分别为  $\pm 150\text{mm}$ ，中心线之间距离为  $300\text{mm}$ ，允许误差  $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.9.1.4 贯通的接触线下锚处绝缘子边缘距受电弓包络线距离，刚性悬挂带电体距柔性悬挂下锚底座、下锚支悬挂等接地体距离，受电弓距柔性悬挂下锚底座、下锚支悬挂等接地体距离均应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.9.1.5 在冷滑试验中受电弓通过时应平滑无撞击，热滑试验中不应出现固定拉弧点。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。监理单位旁站监理。

##### 9.1.9.2 一般项目

9.1.9.2.1 刚性悬挂与相邻柔性悬挂导线不应相互磨擦。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.9.2.2 刚柔过渡处的电连接线、接地线应完整无遗漏，安装牢固，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.1.10 道岔

### 9.1.10.1 主控项目

9.1.10.1.1 道岔处在受电弓可能同时接触两支接触线范围内，两支接触线应等高，在受电弓始触点渡线接触线应与正线接触线等高或高出正线接触线 1mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.10.1.2 单开道岔处悬挂点的拉出值距正线汇流排中心线一般为 200mm，允许误差±10mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.10.1.3 交叉渡线道岔在交叉渡线两线路中心的交叉点处，两支悬挂的汇流排中心线分别距交叉点 100mm。允许误差±20mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.10.1.4 在冷滑试验中受电弓通过时应平滑无撞击，热滑试验中不应出现固定拉弧点。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。监理单位旁站监理。

### 9.1.10.2 一般项目

9.1.10.2.1 道岔处电连接线、接地线应完整无遗漏，安装牢固，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.1.11 电连接

### 9.1.11.1 主控项目

9.1.11.1.1 电连接线所用型号、材质、数量、应符合设计要求，并预留因温度变化使接触悬挂产生伸缩而需要的长度。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查、查阅厂家产品合格证书。

9.1.11.1.2 电连接线夹规格、型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查、查阅厂家产品合格证书。

### 9.1.11.2 一般项目

9.1.11.2.1 电连接线的安装位置应符合设计要求，允许偏差为±200mm，在任何情况下均应满足带电距离要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.11.2.2 150mm<sup>2</sup> 软电缆绝缘层剥开长度为 70mm；400mm<sup>2</sup> 电缆绝缘层剥开长度为 90mm。电缆导体不

应被损伤。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.11.2.3 电连接线与接线端子压接应良好，握紧力不小于 7.9kN。电连接线夹与电连接线接触良好，接触面涂电力复合脂，线夹安装应端正牢固，螺栓紧固力矩应符合要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.11.2.4 刚柔过渡电连接的安装应符合设计，电连接线在柔性悬挂承力索上除需用线夹连接外，还需在线夹两端用同规格线材进行绑扎。绑扎应紧密，绑线距离线夹 100mm，绑扎长度为 90mm~100mm，电连接的长度应满足接触悬挂伸缩的需要。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.11.2.5 电连接线在隧道顶部的固定应符合设计要求，牢固不易脱落，转弯处弯曲自然，布线美观。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

## 9.1.12 电缆敷设

### 9.1.12.1 主控项目

9.1.12.1.1 电缆的规格、型号及敷设路径、终端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：观察检查、查阅施工设计图。

9.1.12.1.2 电缆与设备（隔离开关）的连接正确，固定牢靠，连接时不应对隔离开关产生扭力。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、查阅施工设计图。

9.1.12.1.3 电缆端头的标志应符合国家施工规范的要求，各带电部位应满足相应电压等级的电气距离规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、查阅施工设计图及电缆试验报告并按国家施工规范进行核实。

### 9.1.12.2 一般项目

9.1.12.2.1 电缆敷设应排列整齐，绑扎牢固，标志清晰。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.1.13 接地安装

### 9.1.13.1 主控项目

9.1.13.1.1 支持装置底座、设备底座、开关接地刀闸等均应按设计要求接地；接地线材质和截面应满足设计要求；与隧道壁密贴并应固定牢固，固定卡间距一般为 600mm~800mm；接地电缆敷设应符合电缆施工及验收规范要求，在电缆支架上敷设时应绑扎稳固，两端连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.13.1.2 接地线及其固定螺栓、卡子等对接触网带电体的距离以及对受电弓的瞬时距离应参照本标

准 9.1.7 条并满足设计要求，且不应侵入设备限界。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.13.1.3 汇流排接地挂环安装位置符合设计要求，安装稳固，连接可靠。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.13.1.4 接地装置的接地电阻值应符合设计规定（不大于  $10\Omega$ ）。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、实测或查阅接地装置的测量记录。

#### 9.1.13.2 一般项目

9.1.13.2.1 接地跳线或电缆接续规范，线夹端正，布线美观，余长适度。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.13.2.2 接地挂环与汇流排连接处的接触面应清洁，均匀涂抹薄层电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.13.2.3 接地体的埋设深度应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、随工检查及查阅隐蔽工程记录。

9.1.13.2.4 工作接地和保护接地应单独接地，严禁将几个部件串联接地。接地线露出地面部分及埋入地下部分均应作防腐处理。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查、随工检查及查阅隐蔽工程记录。

#### 9.1.14 隔离开关

##### 9.1.14.1 主控项目

9.1.14.1.1 隔离开关型号应符合设计，应具有产品合格证书，隔离开关的本体外观应无明显的损坏，绝缘子应完好、清洁。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、操作检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告。

9.1.14.1.2 隔离开关的安装位置应符合设计，其安装应符合安装说明书要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、操作检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告。

9.1.14.1.3 隔离开关的连接电缆应连接正确规整，与汇流排连接的电缆应预留汇流排位移长度，电缆不应压在汇流排上，电缆重量应由支架或卡子承载。电缆上网点应尽量靠近汇流排悬挂点，每条上网电缆应作常规电气试验。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.14.1.4 电动隔离开关的电源和控制回路接线正确，在允许电压波动范围内能正确、可靠动作。有连锁要求的开关，连锁关系正确可靠。机构的分、合闸指示与开关的实际分、合位置一致。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、操作检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告。

#### 9.1.14.1.5 现场手动操作应和遥控电动操作动作一致。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、操作检查。

#### 9.1.14.1.6 隔离开关应分、合灵活、准确可靠，角度符合产品技术文件要求。触头接触良好，无回弹现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、操作检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告。

#### 9.1.14.1.7 隔离开关触头带电部分开合最高位置至顶部建筑物距离应不小于 500mm；至隧道壁的距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、操作检查。

#### 9.1.14.1.8 隔离开关底座和操作机构底座应与架空地线相连。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 9.1.14.2 一般项目

#### 9.1.14.2.1 隔离开关底座和操作机构底座应呈水平状态，安装牢固，靠近线路端部距线路中心线不应小于 1800mm。手动操作机构底座安装高度距地面宜为 1200mm。电动操作机构箱应密封良好，门锁和钥匙完好齐全。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.14.2.2 隔离开关中心线应铅垂，传动杆应垂直，与操作机构轴线一致，偏差不应大于 $2^\circ$ ，连接应牢固，无松动现象，铰接处活动灵活，并涂有中性凡士林。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。操作检查。

#### 9.1.14.2.3 设备接线端子与隔离开关连接接触面应涂电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 9.1.15 分段绝缘器

#### 9.1.15.1 主控项目

##### 9.1.15.1.1 刚性悬挂分段绝缘器安装位置应符合设计要求，安装方式和绝缘性能应符合产品安装使用说明书的要求。分段绝缘器中心线与受电弓中心线重合，偏离受电弓中心线不应超过 50mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告、产品安装使用说明书。

##### 9.1.15.1.2 分段绝缘器紧固件应齐全，连接牢固可靠。分段绝缘器与接触线连接处应平滑，与受电弓接触部分与轨面连线平行，车辆双向行驶均不打弓。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查；查阅厂家产品合格证书、试验报告、产品安装使用说明书。

##### 9.1.15.1.3 刚性悬挂分段绝缘器带电体距接地体或不同供电分区带电体、不同供电分区运行车辆受电弓的距离符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查、冷滑试验。

#### 9.1.15.2 一般项目

9.1.15.2.1 分段绝缘器距相邻刚性悬挂定位点的距离符合设计要求，允许误差 $\pm 200\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

d) 分段绝缘器绝缘件表面清洁，整体安装美观。

9.1.15.2.2 检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.1.16 回流箱、均流箱基础制作

##### 9.1.16.1 主控项目

9.1.16.1.1 回流箱、均流箱基础预埋件的材料、规格、尺寸、制作及预埋位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查，并查阅图纸。

9.1.16.1.2 回流箱、均流箱基础位置及其高程应符合施工设计要求，并满足表 38 的规定。

表38 基础施工允许偏差范围

名称	允许偏差 (mm)
纵横轴线中心位置	$\pm 10$
基础面	$-20\sim+0$

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查及查阅隐蔽工程检查记录。

9.1.16.1.3 回流箱、均流箱基础预埋件顶面标高应符合设计要求，基础预埋件顶面平面度和直线度允许偏差  $1\text{mm/m}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查及查阅隐蔽工程检查记录。

9.1.16.1.4 回流箱、均流箱基础预埋件应可靠接地，接地方式、接地数量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察检查、查阅隐蔽工程检查记录。

9.1.16.1.5 回流箱、均流箱基础预埋件所有焊接应牢固，焊接饱满，不应有裂缝、气孔及脱焊现象，更不应有假焊或漏焊现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察检查、查阅隐蔽工程检查记录。

##### 9.1.16.2 一般项目

9.1.16.2.1 回流箱、均流箱基础预埋件与地面固定牢固可靠并经防腐处理，不应有锈蚀。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查及查阅隐蔽工程检查记录。

9.1.16.2.2 回流箱、均流箱基础预埋件的外观表面应平整光洁、棱角完整，无跑浆、露筋等缺陷。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.16.2.3 预埋螺栓的外露长度及直径应符合设计要求，埋设应垂直，丝扣应完好，并符合表 39 的规定。

表39 预埋螺栓施工允许偏差范围

项目	名称	施工允许偏差
预埋螺栓	中心距 (mm)	±2
	外露长度 (mm)	0~+20
预留螺栓孔	中心位置 (mm)	±10
	孔深 (mm)	0~+20
	孔壁垂直度 (mm)	10

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察及测量检查。

9.1.16.2.4 允许偏差项目的质量检验应符合下列规定：基础外形尺寸符合设计要求，允许偏差 0~+20mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察及测量检查。

#### 9.1.17 回流箱、均流箱安装

##### 9.1.17.1 主控项目

9.1.17.1.1 回流箱、均流箱的规格、型号及安装位置符合设计规定，本体有可靠的接地端子或接地引出线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查及查阅隐蔽工程检查记录和施工设计图。

9.1.17.1.2 回流箱、均流箱上安装的元、器件完好无损，固定牢靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、查阅施工设计图。

##### 9.1.17.2 一般项目

9.1.17.2.1 回流箱、均流箱安装牢固，盘柜无变形，表面漆层完好，铭牌齐全，元件无损坏。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.17.2.2 回流箱、均流箱与基础的连接固定牢靠，除基础螺栓外，所有紧固件应为镀锌制品。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.17.2.3 隧道内的电缆转换箱和回流电缆箱、均流箱的安装方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查

检验方法：观察、测量检查并查阅施工设计图中的箱柜安装示意图。

#### 9.1.18 电缆头与钢轨连接

##### 9.1.18.1 主控项目

9.1.18.1.1 转接箱与钢轨之间实际测量准确，电缆长度裁选合理，电缆端头剥除 150mm~200mm，电缆端头压接接线端子密实，压接后载流量与本线应相同。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.18.1.2 电缆与钢轨连接方式采用胀钉栓接的形式，胀钉镶入钢轨后应进行钢轨探伤检测，结果符合要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检不少于 30%。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验并提供检测报告。

#### 9.1.18.2 一般项目

9.1.18.2.1 连线在道床上固定卡紧，与道床密贴、无翘现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.18.2.2 电缆在与钢轨连接前预先套上塑料套管，在固定电缆时起到保护电缆的作用。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.1.19 警示防护设施

##### 9.1.19.1 主控项目

9.1.19.1.1 各类警示标志牌、防护设施应齐全。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.19.1.2 防止触电的警示标志牌应安装在电气设备和行人容易接近的接触网带电体附近。警示标志牌的颜色、规格、安装位置应符合规范要求，安装牢固可靠，在任何情况下都显眼醒目，不应侵入设备限界，满足电气绝缘距离要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

##### 9.1.19.2 一般项目

9.1.19.2.1 高压危险牌应设于电气设备及行人较多的地方，设置高度 1.6~2.0m。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.19.2.2 高压危险牌为白底、黑字、黑框、红闪电。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.1.19.2.3 接触网终端牌应清晰明显，安装位置应符合规范，安装牢固。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.1.19.2.4 安全作业标志牌、悬挂点号码牌、接地挂环标志牌的颜色、规格、高度符合规范，由线路小里程至大里程方向顺序分类编号，底漆应均匀，字迹清晰、字体美观醒目，无脱漆生锈现象。位置应便于观察了望，便于维护，不易脱落，防护栅网安装牢固，可靠接地，防腐耐久，整体美观。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.1.20 冷滑试验

#### 9.1.20.1 主控项目

9.1.20.1.1 接触线无弯曲、扭转现象，线面角度正确，无脱弓现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查、冷滑车检验。监理单位旁站监理。

9.1.20.1.2 锚段关节、道岔、分段绝缘器、中心锚结线夹、电连接线夹、刚柔过渡段等部件安装处无碰弓、刮弓现象，无明显的硬点。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、冷滑车检验。监理单位旁站监理。

9.1.20.1.3 受电弓在最大运行速度情况下，距接地体瞬时距离不应小于 100mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、冷滑车冷滑检验。冷滑试验不应少于 2 次：正线第一次往返车速为 10~15km/h，车辆段为 5~10km/h；正线第二次往返车速为 25~30km/h，车辆段为 10~15km/h；如设计文件要求进行第三次试验，应按正常运行速度运行。监理单位旁站监理。

### 9.1.21 送电开通

#### 9.1.21.1 主控项目

9.1.21.1.1 开通区段接触网绝缘应良好，绝缘电阻试验应按供电分段进行，绝缘电阻值应大于 0.5M $\Omega$ /km。接触网送电后，各供电臂始、终端应确保有电。

检验数量：施工单位、监理单位各供电臂全部检查。

检验方法：观察、用 2500V 或 1000V 兆欧表测试；用验电器检验。监理单位旁站监理。

### 9.1.22 热滑试验

#### 9.1.22.1 主控项目

9.1.22.1.1 热滑试验为必须试验，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。

检验数量：施工单位、监理单位检查全部接触网。

检验方法：热滑检测次数及车速按《开通方案》规定执行，试验车运行观察（安装摄像设备）。监理单位旁站监理。

## 9.2 柔性架空接触网（DC1500V）

### 9.2.1 一般规定

9.2.1.1 DC1500V 柔性架空接触网工程施工质量验收应包括：

- a) 基础；
- b) 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆；
- c) 钢柱；
- d) 基础帽；
- e) 地线及接地极；
- f) 拉线；

- g) 软横跨;
- h) 硬横梁;
- i) 支柱装配;
- j) 定位器及定位装置;
- k) 承力索架设;
- l) 接触线架设;
- m) 中心锚结;
- n) 吊弦及吊索;
- o) 柔性接触悬挂;
- p) 补偿装置;
- q) 电连接线;
- r) 线岔;
- s) 隔离开关及负荷开关;
- t) 防雷设施;
- u) 柔性分段绝缘器;
- v) 附加导线;
- w) 架空地线架设;
- x) 标志牌、支柱号码;
- y) 警示防护设施;
- z) 支柱防护及限界门;
- aa) 冷滑试验;
- bb) 送电开通和热滑试验。

9.2.1.2 接触网施工前应施工设计图进行测量，纵向测量应以正线钢轨为依据，从设计规定的起测点或桥梁、隧道、车站（场）最外侧道岔开始。在测量过程中应及时与土建标出的现场里程标进行复核，如有偏差时应进行复核、调整。跨距调整时，相邻两跨的跨距比不应大于设计值。站场横向测量中，同组软横跨支柱、硬横梁支柱中心的连线应与正线（或图纸确定的线路）中心线垂直。同一组硬横梁基础偏差不超过 $2^{\circ}$ 。

9.2.1.3 接触网其它施工质量要求按照本标准 9.1.1 条相关规定执行。

9.2.1.4 接触网设备、线材及零部件进场检验按照本标准 9.1.2 条相关规定执行。

## 9.2.2 基础

### 9.2.2.1 主控项目

9.2.2.1.1 接触网混凝土基础所用的水泥、砂石料、钢筋、地脚螺栓，应按批次进行检验，质量应符合国家标准并应与所配制混凝土的等级相适应。

检验数量：施工单位逐批抽查

检验方法：符合 TB 10424 的规定。

9.2.2.1.2 在同条件养护下，基础（含拉线基础）的混凝土试块的抗压极限强度不应小于设计值。

检验数量：施工单位每 $50\text{ m}^3$ 混凝土或每个小站一组混凝土试块（每组三块），大于 $500\text{ m}^3$ 的车站每 $100\text{ m}^3$ 混凝土一组试块。拉线基础每一车站、区间一组混凝土试块。监理单位见证取样检测数量不少于一组。

检验方法：施工单位做混凝土抗压强度试验，监理单位见证取样检测，或查阅混凝土试块的抗压极限强度试验报告。

9.2.2.1.3 基础、拉线基础位置距基础面的距离应符合设计要求。同一组软、硬横跨两基础中心连线应垂直于车站正线，软横跨施工偏差不应大于 $3^\circ$ ，硬横跨施工偏差不应大于 $2^\circ$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.2.1.4 同一组硬横跨的基础顶面高程应相等，相对误差不超过 $\pm 20\text{mm}$ 。硬横跨两实心基础间距应符合横梁跨长的要求，且基础的位置符合侧面限界要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，水准仪、钢卷尺测量检查。

### 9.2.2.2 一般项目

9.2.2.2.1 线路两侧和线路中间的基础顶面应高出路肩面 $100\text{mm}\sim 200\text{mm}$ ，低于相邻轨面 $200\text{mm}\sim 600\text{mm}$ ；站台及硬化路肩上的基础顶面应高于站台面 $100\text{mm}$ ，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。拉线基础高出路肩面 $100\text{mm}$ ，施工偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，水准仪、钢卷尺测量检查。

9.2.2.2.2 基础表面平整、棱角完整，无漏浆、露筋等现象。

检验数量：施工单位抽查 $30\%$ 。

检验方法：观察检查。

9.2.2.2.3 基础外形尺寸、地脚螺栓外露长度、间距允许偏差应符合表40的规定。拉线基础排水面的尺寸水面应符合要求，并保证排水面顶点距锚杆环内沿的距离不小于 $100\text{mm}$ 。

表40 基础外形尺寸、地脚螺栓外露长度、间距允许偏差

项 目	允许偏差(mm)
螺栓外露长度	$\pm 20$
螺栓相互间距	$\pm 2(\pm 1)$
螺栓中心位置	$\pm 2 (\pm 1)$
螺栓埋深	+20 0
混凝土保护层	$\pm 10$
基础横断面尺寸	$\pm 20$

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.2.2.4 腕臂柱基础的中心线应与线路中心线垂直，偏差不大于 $3^\circ$ ；

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.2.2.5 腕臂柱基础底面中心至线路中心的距离应符合设计要求，允许偏差为 $+100\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢卷尺测量检查。

### 9.2.3 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆

### 9.2.3.1 主控项目

#### 9.2.3.1.1 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆的规格型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位全部检查隧道下锚埋入杆、拉线锚栓，抽检桥钢柱和隧道定位埋入杆不少于10%。

检验方法：观察检查。监理单位旁站监理。

#### 9.2.3.1.2 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆灌注应牢固可靠，砂浆强度符合设计要求，在标准养护条件下，任一组试块的抗压极限强度不应小于设计值。

检验数量：施工单位每300组锚栓、埋入杆作一组试块，数量不足300作一组。监理单位见证取样抽数量不少于一组。

检验方法：施工单位试验，监理单位检查试块的抗压极限强度试验报告。

#### 9.2.3.1.3 桥钢柱、拉线及隧道膨胀和粘结式锚栓，其粘结剂类别、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽查不少于20%。

检验方法：查阅出厂证明、合格证。

#### 9.2.3.1.4 桥钢柱、拉线及隧道膨胀和粘结式锚栓的锚固抗拔力应不小于设计值。

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：尺量检查，进行锚栓抗拔力抽检试验。

#### 9.2.3.1.5 桥钢柱预埋螺栓与线路中心线的距离应满足设计要求，允许偏差为+50 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用丁字尺、钢卷尺测量检查。

### 9.2.3.2 一般项目

#### 9.2.3.2.1 桥钢柱锚栓螺纹完好，拉线和隧道锚栓埋入杆无锈蚀。砂浆表面平整、无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.3.2.2 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆灌注施工允许偏差应符合本标准表41的规定。

表41 桥钢柱、拉线锚栓、隧道埋入杆位置及灌注允许偏差

项 目	允许偏差(mm)
拉线锚栓埋深	+20 0
拉线锚栓间距	≥500
隧道内悬挂点。定位点、中心锚结点、下锚埋入杆垂直线路方向	链形±100 简单±50
隧道内悬挂点埋入杆横向布置应与线路中心线垂直，纵向布置应与线路中心线平行，其偏斜度	≤3°
隧道各类埋入杆的间距及埋深	±20
桥锚栓埋深	±20
桥锚栓间距	±2
桥锚栓组纵向轴线顺线路偏离桥台(墩)设计中心线	30

表41 桥钢柱、拉线锚栓、隧道埋入杆位置及灌注允许偏差（续）

项 目	允许偏差(mm)
桥支架锚栓至轨面高度	±100
隧道门墙下锚埋入杆对线路中心线、轨面高度	+100 0

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.2.3.2.3 桥钢柱预留基础顶面高程应满足设计要求，允许偏差为±50 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：用丁字尺、钢卷尺测量。

#### 9.2.3.2.4 桥钢柱预埋螺栓顺线路中心线应与线路中心线平行，垂直线路方向中心线应与线路中心线垂直，两个方向的允许偏差均不大于 3°。螺栓呈竖直状态，螺栓外露长度、螺栓间距应符合表 40 的规定。基础螺栓预埋顶部向下 300mm 应采用一级热镀锌。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.2.3.2.5 埋入杆件安装应满足以下规定：

- a) 螺纹完好，镀锌层完好，化学锚固螺栓孔填充密实；
- b) 埋入杆件的施工允许偏差应符合本标准表 42 规定；

表42 埋入杆件位置施工允许偏差

项 目	允许偏差	备 注
后切底螺栓深度 (mm)	-2/+2	隧道拱部允许-3/+2
化学锚固螺栓深度 (mm)	-3/+5	
后切底螺栓钢套管相对深度 (mm)	0/+1	
成组杆件中心垂直接路方向 (mm)	±20	
成组杆件个体相对间距 (mm)	±2	或不超出安装孔范围
成组杆件横向布置其轴线应与线路中心线垂直，纵向布置其轴线应与线路中心线平行，其偏斜度 (°)	≧3°	
杆件对隧道拱壁切线的垂直度或铅锤度 (°)	≧1°	刚性悬挂支持装置的埋入杆件顺线路方向铅锤度应以汇流排在线夹内有间隙为原则

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、测量。

- c) 填充密实：表面光洁平整，无裂缝；
- d) 孔位应避开管片接缝处及漏水点，废弃孔洞用水泥填实。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察。

### 9.2.4 钢柱

#### 9.2.4.1 主控项目

9.2.4.1.1 钢柱运达现场应对其进行检查，其质量应符合国家标准 GB/T 25020 及其他有关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明书，外观按品种、牌号、批号抽检 10%。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.4.1.2 钢柱型号、规格及安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.4.1.3 钢柱侧面限界符合设计要求，在任何情况下，不应侵入基本建筑限界，钢柱承载后应直立或向受力反侧略有倾斜，施工允许偏差符合表 43 的规定。

表43 钢柱倾斜允许偏差(从基础面算起)

项 目	允许偏差
钢柱顺线路方向应直立	0.5%
锚柱端部应向拉线侧幅斜	0-1%
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%

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用丁字尺、水平尺、卷尺、线坠或支柱倾斜测量仪测量检查。

9.2.4.1.4 桥钢柱应垂直于线路中心线，允许偏差不应大于  $3^\circ$ 。同一组硬横梁两钢柱间距应符合横梁跨长，施工允许偏差  $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测量检查。

#### 9.2.4.2 一般项目

9.2.4.2.1 钢柱底部主角钢下钢垫片面积不小于  $50\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，片数不应超过 3 片，分节组装的钢柱连接应坚固密贴，中间无垫片，中心线与中间法兰联结平面不垂直度不应大于  $H/1000$ 。连接螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察，尺量、用力矩扳手测量检查。

#### 9.2.5 基础帽

##### 9.2.5.1 主控项目

9.2.5.1.1 基础帽混凝土的抗压极限强度应不小于设计值，基础帽应将基础地脚螺栓和钢柱底座及混凝土柱法兰盘部分全部遮盖。

检验数量：施工单位抽查 30%。

检验方法：尺量、观察检查。

#### 9.2.6 地线及接地极

##### 9.2.6.1 主控项目

9.2.6.1.1 接触网支柱、隧道埋入杆件、防护网栅、隔离开关、避雷器、附加导线、架空地线两端下锚处、凡距接触网带电部分的距离不足 5m 的所有金属结构物等均应按设计要求接地。接地线连接牢固可靠，连接处除锈、涂电力复合脂。接地极的接地电阻值符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位不少于 10%。

检验方法：施工单位实测。监理单位查阅接地极埋设隐蔽工程记录。监理单位旁站监理。

9.2.6.1.2 各种接地极应符合设计要求，接地棒应离开地下电缆。避雷器的接地极距通信电缆不应小于 3m，在地形受限时，应加绝缘保护，但最小距离不应小于 1m，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，交叉角度为 90°。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.2.6.2 一般项目

9.2.6.2.1 接触网支柱接地线平直，无明显弯曲，防锈漆无脱落和漏涂现象。隧道内地线与隧道壁、拱顶密贴，架空地线及护线条安装完好。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

9.2.6.2.2 接地极埋入地下深度不应小于 0.6m，地面部分涂防锈漆，连接处应除锈涂电力复合脂，连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.7 拉线

##### 9.2.7.1 主控项目

9.2.7.1.1 线材运达现场应进行检查，质量应符合相关标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明书，外观按品种、牌品、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.7.1.2 锚柱拉线宜设在锚支的延长线上，在任何情况下严禁侵入基本建筑限界，当地形受限时，按设计要求施工。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.2.7.1.3 拉线基础下锚拉线环中心距锚柱的距离应符合设计要求，允许偏差为±200mm。拉线基础中心距线路中心的允许偏差为 0~+100mm，且应符合侧面限界的要求。拉杆与地面夹角宜为 45°，特殊困难地段不应大于 60°。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.7.1.4 拉线型号应符合设计要求，不应有断股、松股和接头，两条拉线受力应均衡。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

##### 9.2.7.2 一般项目

9.2.7.2.1 拉线角钢水平，应与支柱密贴，连接件镀锌层无脱落和漏镀现象，钢绞线拉线无锈蚀现象并涂防腐油防腐。回头绑扎牢固。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.7.2.2 锚柱拉线施工允许偏差应符合表 44 的规定。

表44 锚柱拉线允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
钢绞线在楔形线夹的回头长度 500 mm	±50
回头和本线的绑扎长度为 100 mm	±10
UT 型楔形线夹受力后螺栓外露	≥20 ≤螺栓全长的 1/2

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.7.2.3 下锚拉线环应采用二级热镀锌防腐处理，其相对支柱的朝向应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.2.8 软横跨

### 9.2.8.1 主控项目

9.2.8.1.1 线材运达现场应进行检查，其质量应符合相关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- 镀锌钢绞线、镀铝锌钢绞线不应有断股、交叉、折叠、硬弯、松散等缺陷；如有缺陷应按规定进行处理；
- 镀锌钢绞线表面镀锌良好，不应锈蚀；
- 镀铝锌钢绞线镀层良好。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.8.1.2 绝缘子运达现场应进行检查，其质量应按照铁路行业标准 TB/T 3199.1 和 TB/T 3199.2 有关标准的规定执行。

检验数量：施工单位按品种、牌号、批号抽检。监理单位平行检验抽取数量不少于施工单位抽检的 10%。

检验方法：施工单位检查质量证明书、进行外观检查和复验，绝缘子交流耐压试验，可按每批产品抽样 5%，但每次试验数量不少于 50 只，若不合格率在 20% 以上，则必须 100% 进行试验，将不合格的剔出。监理单位检查复验报告或平行检验。

9.2.8.1.3 固定角钢高度应符合设计要求，横向承力索至上部固定索最短吊弦处距离为 500mm~600mm，简单悬挂的软横跨承力索与定位索的最小距离符合设计要求，施工偏差±100mm，软横跨受力后，固定索及定位索应水平，允许有轻微负弛度。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.8.1.4 横向承力索及上、下部固定索不应有接头，连接螺栓紧固力矩符合设计要求。双横承力索的软横跨，两根承力索应平行，受力均匀，V 形联板无偏斜。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察检查，力矩扳手测量。

### 9.2.8.2 一般项目

9.2.8.2.1 链形悬挂承力索与接触线应在同一垂面内，调整螺栓螺丝外露长度应为 20mm 的规定，软横跨固定索受力均匀。钢绞线和螺纹外露部分涂油防腐，电分段的绝缘子在同一垂面内。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、尺量检查。

#### 9.2.8.2.2 软横跨安装的允许偏差应符合相关规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：测量检查。

### 9.2.9 硬横梁

#### 9.2.9.1 主控项目

##### 9.2.9.1.1 硬横梁运达现场应对其进行检查，其质量应符合铁路行业标准 TB/T 2920 的规定；

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

##### 9.2.9.1.2 硬横梁的安装高度应符合设计要求。硬横梁与支柱、硬横梁各梁段结合密贴，连接牢固可靠，螺栓紧固力矩应符合设计要求。硬横梁呈水平状态，梁的挠度符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、尺量，力矩扳手测量。

### 9.2.10 支柱装配

#### 9.2.10.1 主控项目

##### 9.2.10.1.1 金具、零配件运达现场应进行检查，其质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- a) 规格应相符，零件配套齐全；
- b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 线夹与线索接触面应平滑、平整；应与线索截面规格相符；
- d) 黑色金属制造的金属零件，均采取防腐措施。凡经热镀锌的零件，锌层均匀，无锌不均匀无锌层剥落、漏镀、锈蚀现象；
- e) 螺杆与螺母的配合良好，并具有防松动措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

##### 9.2.10.1.2 全补偿链形悬挂的腕臂安装位置及连接螺栓紧固力矩符合设计要求。在平均温度时应垂直于线路中心，温度变化时的偏移不应大于计算值。腕臂无弯曲，承力索悬挂点距轨面的高度符合设计要求，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：尺量、测杆、力矩扳手测量检查。

##### 9.2.10.1.3 简单悬挂的单腕臂安装位置及连接螺栓紧固力矩应符合设计要求。腕臂宜水平安装，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。在平均温度时应垂直于线路中心，温度变化时的偏移不应大于计算值。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆、力矩扳手测量检查。

##### 9.2.10.1.4 平腕臂受力后应呈水平状态，允许偏差为 $+30\text{mm}$ ；定位管的状态应符合设计要求，允许偏差为 $\pm 2\%$ 。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、测杆、坡度尺测量检查。

## 9.2.10.2 一般项目

9.2.10.2.1 底座与支柱密贴，底座槽钢（或角钢）呈水平。腕臂各部件处在同一垂面内（不包括定位装置）。顶端管帽封堵良好，螺纹外露部分均漆防腐油。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

## 9.2.11 定位器及定位装置

### 9.2.11.1 主控项目

9.2.11.1.1 定位器及定位装置运达现场应进行检查，其质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- a) 规格应相符，零件配套齐全；
- b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 线夹与线索接触面应平滑、平整；应与线索截面规格相符；
- d) 黑色金属制造的金属零件，均采取防腐措施。凡经热镀锌的零件，锌层均匀，无锌不均匀无锌层剥落、漏镀、锈蚀现象；
- e) 螺杆与螺母的配合良好，并具有防松动措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.11.1.2 定位器安装应符合设计要求，在平均温度时应垂直线路中心线，温度变化时，偏移量与接触线在该点的伸缩量应一致，其偏角最大不应大于  $18^\circ$ 。定位器倾斜度应保证定位线夹处导线工作面与轨面连线平行。限位定位器的限位间隙应符合设计要求。软定位器与支架之间应增加等电位连接线，等电位连接线采用铜绞线，两端采用接线端子方式进行连接。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、钢尺、塞尺测量检查。

9.2.11.1.3 设计无明确要求时定位管应水平，在平均温度时应垂直于线路中心线。定位管在支持器外露应在 50mm~80mm 范围内，定位线夹处的导线应与轨面平行。转换支柱处两定位器能分别随温度变化可自由移动，不卡滞，接触线非工作支和工作支定位器、管之间的间隙不小于 50mm，螺栓紧固力矩值符合设计要求。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、尺量、力矩扳手测量检查。

### 9.2.11.2 一般项目

9.2.11.2.1 定位器各部螺栓坚固牢靠，螺纹外露部分涂防腐油防腐（不锈钢除外），软定位器回头统一顺直。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查，用力矩扳手测量。

9.2.11.2.2 固定定位器的定位管应水平，稍有上抬，定位管的斜拉线顺直，定位管外露部分大于 100mm。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、尺量检查。

## 9.2.12 承力索架设

### 9.2.12.1 主控项目

9.2.12.1.1 器材运达现场应进行检查，其质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- a) 规格应相符，零件配套齐全；
- b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 线夹与线索接触面应平滑、平整；并应与线索截面规格相符；
- d) 黑色金属制造的金属零件，均采取防腐措施。凡经热镀锌的零件，锌层均匀，无锌不均匀无锌层剥落、漏镀、锈蚀现象；
- e) 螺杆与螺母的配合良好，并具有防松动措施。
- f) 铜、铜合金绞线不应有断股、交叉、折叠、硬弯、松散等缺陷；如有缺陷应按规定进行处理；
- g) 铜、铜合金绞线不应有腐蚀现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.12.1.2 承力索的线材规格、型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察检查。

9.2.12.1.3 承力索不允许出现接头。

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。

9.2.12.1.4 承力索在楔形线夹内的回头长度应符合本标准相关规定。承力索的弛度应符合设计安装曲线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.2.12.2 一般项目

9.2.12.2.1 张力补偿装置应符合设计要求，补偿绳应无磨支柱和拉线现象，坠砣完整无损。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

### 9.2.13 接触线架设

#### 9.2.13.1 主控项目

9.2.13.1.1 线材运达现场应进行检查，其质量应符合铁路行业标准 TB/T 2809 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.13.1.2 接触线不允许有接头。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

9.2.13.1.3 站场正线及重要线的接触线应在下方，侧线及次要线的接触线应在上方。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.13.2 一般项目

9.2.13.2.1 张力补偿装置应符合设计要求，补偿绳应无磨支柱或拉线现象，坠砣完整。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.2.14 中心锚结

### 9.2.14.1 主控项目

9.2.14.1.1 器材运达现场应进行检查，其质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- a) 规格应相符，零件配套齐全；
- b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 线夹与线索接触面应平滑、平整；并应与线索截面规格相符；
- d) 黑色金属制造的金属零件，均采取防腐措施。凡经热镀锌的零件，锌层均匀，无锌均匀无锌层剥落、漏镀、锈蚀现象；
- e) 螺杆与螺母的配合良好，并具有防松动措施；
- f) 铜、铜合金绞线不应有断股、交叉、折叠、硬弯、松散等缺陷；如有缺陷应按规定进行处理；
- g) 铜、铜合金绞线不应有腐蚀现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.14.1.2 中心锚结应安装在设计指定位置上。直线区段的中心锚结线夹端正，曲线区段中心锚结线与接触线倾斜度相一致中心锚结线夹应牢固可靠，螺栓坚固力矩符合设计要求；

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察检查。

9.2.14.1.3 中心锚结辅助绳的长度符合设计要求，允许偏差±20mm。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测量检查。

### 9.2.14.2 一般项目

9.2.14.2.1 全补偿链形悬挂承力索中心锚结辅助绳的弛度小于或等于所在跨距承力索的弛度，全补偿、半补偿链形悬挂接触线中心锚结线夹两边锚结绳张力相等，接触线中心锚结线高度比相邻吊弦点高出 10mm~30mm。安装形式应符合设计要求。采用镀锌钢绞线的承力索中心锚结辅助绳和接触线中心锚结应均涂防腐油防腐。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察、测杆测量检查。

9.2.14.2.2 弹性简单悬挂中心锚结应符合设计要求。下锚绳的弛度应满足；在最高温度时，中心锚结线夹处接触线高于两边悬挂点 50mm。在最低温度时平腕臂抬头不应大于 50mm。采用镀锌钢绞线的中心锚结绳应涂防腐油防腐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

## 9.2.15 吊弦及吊索

### 9.2.15.1 主控项目

9.2.15.1.1 器材运达现场应进行检查，其质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。外观质量应符合下列规定：

- a) 规格应相符，零件配套齐全；
- b) 表面光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 线夹与线索接触面应平滑、平整；应与线索截面规格相符；
- d) 黑色金属制造的金属零件，均采取防腐措施。凡经热镀锌的零件，锌层均匀，无锌不均匀无锌层剥落、漏镀、锈蚀现象；
- e) 螺杆与螺母的配合良好，并具有防松动措施。
- f) 铜、铜合金绞线不应有断股、交叉、折叠、硬弯、松散等缺陷；如有缺陷应按规定进行处理；
- g) 铜、铜合金绞线不应有腐蚀现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.15.1.2 整体可调吊弦布置应符合设计要求，位置偏差应在 $\pm 100\text{mm}$ 范围内，长度偏差应在 $\pm 2\text{mm}$ 以内。吊弦应无散股和断股现象。线夹连接螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：施工单位抽检30%。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：尺量、力矩扳手测量检查。

9.2.15.1.3 平均温度时整体吊弦顺线路方向垂直安装，温度变化时，顺线路的偏移量：承力索、接触线材质不同时，偏移量应符合设计要求，承力索、接触线采用同一材质时，在任何温度下均垂直安装，直线区段吊弦线夹应端正、牢固，曲线区段吊弦线夹应垂直于接触线工作面。

检验数量：施工单位抽检30%。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、测量。

9.2.15.1.4 吊索安装应符合设计要求，吊索以索座为中心，两侧平分，允许偏差 $\pm 100\text{mm}$ ，两端受力均匀。悬挂点接触线高度应符合设计要求，允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ 。吊索座、高吊索座受力方向正确，直线区段吊索线夹端正、牢固，曲线地段吊索线夹应垂直于接触线工作面。螺栓紧固力矩应符合要求。采用镀锌钢绞线的吊索及螺栓螺纹部分涂油防腐。

检验数量：施工单位抽检30%。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、测杆、力矩扳手测量检查。

## 9.2.15.2 一般项目

9.2.15.2.1 整体可调吊弦回头统一，复线区段上、下行平行时吊弦应在同一断面内。

检验数量：施工单位抽检30%。

检验方法：观察检查。

## 9.2.16 接触悬挂

### 9.2.16.1 主控项目

9.2.16.1.1 接触悬挂空气绝缘不应小于设计要求。

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。

9.2.16.1.2 接触线悬挂点距轨面的高度应符合设计要求；悬挂点接触线高度应符合设计要求，施工允许偏差不应大于 $\pm 30\text{mm}$ 。接触线工作高度变化时，其变化率不大于：一般区段2%，困难区段8%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测杆测量检查。

9.2.16.1.3 简单链形悬挂接触线弛度应符合安装曲线的规定，双接触线中心距为 $40\text{mm}$ ，允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ 。承力索应位于两接触线连线中心正上方。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆测量检查。

9.2.16.1.4 接触线拉出值的布置应符合设计要求，允许偏差±30 mm。在任何情况下其导线偏移值（相对于受电弓中心）不宜大于 300 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位测杆测量或冷滑车测量检查。监理单位平行检验。

9.2.16.1.5 绝缘锚段关节内两接触线间接触悬挂其他各带电部分的绝缘距离应符合设计要求，允许偏差±50 mm，并应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆测量检查。

9.2.16.1.6 非绝缘锚段关节转换支柱处、两接触线间垂直，水平距应符合设计要求，允许偏差±20 mm，并应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆测量检查。

9.2.16.1.7 全补偿简单链形悬挂接触线跨中预留弛度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆测量检查。

9.2.16.1.8 双线电气化区段，上、下行接触网带电体间的距离，正常情况下不应小于 2000mm，困难时不应小于 1600mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

## 9.2.17 补偿装置

### 9.2.17.1 主控项目

9.2.17.1.1 承力索、接触线在补偿器处的额定张力应符合设计要求，补偿器重量的偏差为额定重量的±2%（坠砣串重量包括坠砣杆，坠砣抱箍及连接的楔形线夹重量），大轮内补偿绳不应偏斜，补偿绳与棘轮不应存在磨损现象，补偿传动应灵活无卡滞。坠砣限制架应保证限制导管垂直，应保证固定坠砣串的抱箍在限制导管中可以上下自由移动，不能卡滞。坠砣限制管不应有裂纹、开裂、变形等现象，上下两端应紧固。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、称重、手推坠砣串观察检查。

### 9.2.17.2 一般项目

9.2.17.2.1 张力补偿器的调整应符合设计安装曲线，坠砣距地面偏差不大于±100mm，在任何情况下距地面不应小于 200mm。制动装置应可靠，制动块的边缘距棘齿的距离应符合设计要求。坠砣完整、码放整齐、表面光洁，连接螺栓坚固，螺栓外露部分涂防腐油。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量、观察检查。

## 9.2.18 电连接线

### 9.2.18.1 主控项目

9.2.18.1.1 电连接线所用材质、线夹规格型号及安装形式应符合设计要求，并预留因温度变化而产生

的位移长度。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察检查。

9.2.18.1.2 电连接线的安装位置应符合设计要求，偏差不大于 $\pm 500\text{mm}$ ，在任何情况下均应满足带电距离要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：尺量检查。

9.2.18.1.3 电连接线与线夹接触应良好，并涂电力复合脂，电连接线夹应端正牢固，螺栓紧固力矩应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、用力矩扳手测量检查。

## 9.2.18.2 一般项目

9.2.18.2.1 多股道的电连接线在平均温度时应垂直于正线或重要线。平均温度时，全补偿承力索、接触线采用同材质时应垂直安装；不同材质时按吊弦计算偏移值安装；半补偿链形悬挂同吊弦安装；电连接线不应有断股和松股现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量、观察检查。

## 9.2.19 线岔

### 9.2.19.1 主控项目

9.2.19.1.1 线岔运达现场应对其进行检查，其质量应符合铁路行业标准 TB/T 2075 及其他有关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明书，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.19.1.2 单开道岔采用交叉布置方式时，道岔定位柱及拉出值应保证两接触线交叉点位于设计规定范围内。两工作支拉出值在任何情况下不应大于 300mm，侧线接触线应高出正线接触线 10mm~20mm。非支抬高量应符合设计要求。当采用无交叉布置方式时，定位点处侧线接触线高度符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、测杆测量、线坠测量检查。

9.2.19.1.3 复式交分道岔采用交叉布置方式时，两接触线应相交于道岔对称中心轴正上方，交叉渡线、两接触线应相交于两渡线中心线交点正上方时，且侧线接触线高出正线（重要线）的接触线 10mm~20mm，非支抬高量应符合设计要求。复式交分和交叉渡线的交叉点允许横、纵向偏差均为 50mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、测杆测量、线坠测量检查。

9.2.19.1.4 交叉线岔在始触区至接触线的交叉点处两接触线应位于受电弓同一侧，在始触区内不应安装除吊弦线夹外的其它任何线夹或设备零件）。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测杆测量、观察检查。

## 9.2.20 隔离开关及负荷开关

### 9.2.20.1 主控项目

9.2.20.1.1 隔离开关及负荷开关运达现场应对其进行检查，其质量应符合有关标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.20.1.2 隔离开头安装位置、型号及各部尺寸、绝缘性能应符合设计文件的要求。连接牢固可靠。各转动部分灵活，双极开头应同步。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、操作检查。

9.2.20.1.3 操作机构传动操作应轻便灵活，机构的分、合闸指示与开头的实际分、合位置应一致；

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：操作检查。

9.2.20.1.4 具有引弧触头的隔离开头，主触头和引弧触头开、合顺序正确，带接地刀闸的隔离开头接地刀闸与主触头间的机械闭锁应准确、可靠。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、操作检查。

9.2.20.1.5 隔离开头触头接触紧密，用0.05mm×10mm塞尺检查，对于线接触应塞不进去；对于面接触宽度为50mm及以下者，塞入深度不大于4mm，接触宽度为60mm及以上者，塞入深度不大于6mm。合闸后触头相对位置、备用行程、分闸状态时触头间净距或拉开角度、符合产品技术规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、仪器测量、塞尺测量检查。

9.2.20.1.6 开关引线连接正确牢固，在任何情况下均满足带电距离要求，并预留因温度变化引起的位移长度。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、测量检查。

## 9.2.20.2 一般项目

9.2.20.2.1 开关托架呈水平状态，瓷柱垂直，操作机构安装位置应便于操作，并符合设计要求，传动杆垂直与操作机构轴线一致，连接牢固，无松动现象，导电部分触头表面平整清洁，并涂有中性凡士林油。设备接线端子连接接触面涂有电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.2.20.2.2 操作机构距地面高度的施工允许偏差为±100mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.2.21 防雷设施

### 9.2.21.1 主控项目

9.2.21.1.1 避雷器、放电间隙运达现场应对其进行检查，其质量应符合有关标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明书，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.21.1.2 避雷器、放电间隙安装位置、规格、型号、引线方式应符合设计要求，引线连接正确牢固，并预留因温度变化而引起的位移长度。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察、试验检查。

9.2.21.1.3 金属氧化物避雷器、放电间隙的接地电阻值应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察或实测检查。

#### 9.2.21.2 一般项目

9.2.21.2.1 肩架呈水平状态，两极棒水平，并在一条直线上，引线连接外加应力不超过端子本身所承受的应力，连接处涂电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.2.21.2.2 金属氧化物避雷器竖直，支架水平，连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.22 柔性分段绝缘器

##### 9.2.22.1 主控项目

9.2.22.1.1 柔性分段绝缘器运达现场应对其进行检查，质量应符合产品质量证明书的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明书，外观按品种、牌号、批号抽检。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.2.22.1.2 分段绝缘器安装位置应符合设计要求，连接牢固可靠，与接触线接头处应平滑，分段绝缘器与受电弓接触部分与轨面边线平行，受电弓通过时应平滑无打弓现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位查阅施工设计图，力矩扳手、冷滑车测试。监理单位见证试验。

9.2.22.1.3 分段绝缘两端接触线高度应符合产品说明书和设计要求。平均温度时承力索的绝缘子应在绝缘器件的正上方。放电间隙应符合设计和产品说明书的要求。

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、测杆测量、尺量检查。

9.2.22.1.4 安装分段绝缘器安装后应保持原有锚段的张力及补偿距地面的原有高度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.23 附加导线架设

##### 9.2.23.1 主控项目

9.2.23.1.1 线材进场的质量应符合 GB/T 2314、TB/T 2073 和 TB/T 2075 及有关标准的规定。电缆规格、型号、电压等级应符合设计要求。

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：观察检查、查阅工厂技术文件。

9.2.23.1.2 附加导线弛度应符合设计要求，其允许偏差为0~+5%。

检验数量：施工单位全部。监理单位不少于10%。

检验方法：施工、监理单位观察、测杆测量检查。

9.2.23.1.3 并沟线夹、电连接线夹等作为电连接线线夹时，连接处导线不应包缠铝包带。并沟线夹、电连接线夹与导线连接面平整光洁，并涂有一层电力复合脂，连接应密贴牢固，螺栓紧固力矩应符合设计要求。

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、力矩扳手测量检查。

#### 9.2.23.1.4 附加导线对地面及相互间距离不应小于设计规定。

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：实测检查。

#### 9.2.23.1.5 附加导线肩架与支柱密贴，坚固牢靠，肩架呈水平状态施工允许偏差应不大于 50mm。导线在绝缘子上的固定正确、牢固、可靠。

检验数量：施工单位抽检 30%。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.23.1.6 电缆钢索托架安装牢固，钢索规格型号及张力符合设计要求，电缆悬挂点间距符合要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.23.1.7 电缆接头所用的电缆附件规格与电缆一致，主要性能符合 GB/T 12706.4 的规定。电缆的耐压试验、泄漏电流和绝缘电阻等技术指标符合 GB 50150 中的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查阅工厂技术文件及电缆试验报告。

#### 9.2.23.1.8 电缆终端头的固定方式，接地电阻及带电距离均应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位观察、试验、力矩扳手测量检查，监理单位查阅试验报告。

### 9.2.24 架空地线架设

#### 9.2.24.1 主控项目

##### 9.2.24.1.1 架空地线及所用金具的规格、类型符合设计要求，架空地线不应有 2 股以上的断股，一个锚段内断股补强数和接头不超过 1 个。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

##### 9.2.24.1.2 架空地线的弛度应符合设计要求，在最大弛度时必须保证架空地线及其金具距接触网带电体的距离大于 150mm，对运行车辆的受电弓距离不小于 100mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

##### 9.2.24.1.3 架空地线在水平方向的转角应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.2.24.2 一般项目

##### 9.2.24.2.1 架空地线与支持结构底座的连接线材质、型号、安装形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

##### 9.2.24.2.2 连接线夹齐全完整，牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 9.2.25 标志牌、支柱号码

### 9.2.25.1 主控项目

9.2.25.1.1 “高压危险”标志牌安装在电气设备及行人较多的支柱上，设置高度距地面 1.6~2.0m，标志牌面采用反光膜，为白底黑字、黑框，红闪电。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.25.1.2 “接触网终点”预告标面采用反光膜，为白底、黑框、黑字，设置位置符合设计要求，埋设牢固可靠，在任何情况下，便于瞭望，并不应侵入基本建筑限界。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.25.1.3 支柱号码牌、安装位置、规格、高度满足设计要求，字迹清晰美观醒目，无锈蚀现象，位置便于观望，便于维护。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

9.2.25.1.4 号码牌编制应符合设计要求，高架桥及地面柔性区段下行支柱编号为单数，上行支柱编为双数。悬挂点号为自然数依次连续排列。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

### 9.2.25.2 一般项目

9.2.25.2.1 标志牌字迹清楚、醒目，其逆反射系数应在IV级及以上。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.2.25.2.2 支柱号码采用反光号码牌，牌面不采用反光膜，白底黑字阿拉伯字码制作，且质量和安装位置应符合设计规定。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

9.2.25.2.3 按线路公里标的方向区间和站场分别编号，车站两端锚段关节处支柱应编入车站，复线区段下行侧支柱编为单数，上行侧编为双数，若号码位数达不到该区间或站场最大数字时，以“0”补充前面空位。

检验数量：施工单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

### 9.2.26 警示防护设施

9.2.26.1 警示防护设施参照本标准 9.1.19 的相关规定执行。

### 9.2.27 支柱防护、限界门

#### 9.2.27.1 主控项目

9.2.27.1.1 机动车辆活动场所及货物站台上的支柱防护应符合设计要求，在任何情况下不应侵入基本建筑限界。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：尺量检查。

9.2.27.1.2 限界门安装应符合设计要求，限制高度不应大于 4.5m，支柱受力后应直立并略有外倾。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：测杆、线坠测量检查。

### 9.2.27.2 一般项目

9.2.27.2.1 支柱防护尺寸应符合设计要求，整体成形，坚固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.2.27.2.2 限界门下拉杆呈水平状态，限高标志面采用反光膜，字迹清晰醒目，其逆反身系数应在IV级及以上。支柱及防护桩涂黑白相间油漆，油漆应喷涂清晰均匀，无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 9.2.28 冷滑试验

9.2.28.1 冷滑试验参照本标准 9.1.20 的相关规定执行。其中受电弓距接地体瞬时距离试验满足第一次和第二次车速要求外，如设计文件要求进行第三次试验，应按正常运行速度运行。

### 9.2.29 送电开通和热滑试验

9.2.29.1 送电开通和热滑试验参照本标准 9.1.21 和 9.1.22 的相关规定执行。

## 9.3 柔性架空接触网（AC27.5kV）

### 9.3.1 一般规定

9.3.1.1 接触网工程施工质量验收应包括下列项目：

- a) 基础、埋入杆、化学锚栓；
- b) 混凝土支柱、钢柱、地线及接地极、拉线、软横跨、硬横梁、吊柱、标志牌及支柱号码牌、支柱防护及限界门；
- c) 腕臂结构、定位装置、承力索、接触线、中心锚结、吊弦及吊索、接触悬挂、补偿装置；
- d) 电连接、线岔、开关、避雷器、分段绝缘器、分相装置；
- e) 附加导线、27.5kV 电缆。

9.3.1.2 接触网工程施工前应按设计文件对支柱杆位进行定测，并应符合下列规定：

- a) 纵向测量应以设计轨面高程和线路中心线为依据或正线钢轨为依据，从设计规定的起测点或 1 号、2 号道岔开始，接触网起测点和跨距长度应符合设计规定。杆位因地形、地物需调整跨距以避让时，跨距调整幅度为设计跨距的-2~1m，调整后的跨距不应大于设计允许最大跨距；
- b) 站场横向测量中，同组软横跨支柱、硬横梁支柱中心的连线应与正线中心线垂直；
- c) 隧道口的起测点，为隧道口顶部水平线与线路中心线的交点；对隧道悬挂点、定位点测量定位时，遇有隧道伸缩缝，不同断面接缝，石缝或明显渗水、漏水的地方应避开；悬挂点跨距可在-2~1m 的范围内调整，但调整后的跨距不应大于设计允许值；
- d) 桥支柱垂直线路中心线应吻合墩台中心线或符合设计文件要求；
- e) 特殊部位支柱位置纵向、横向偏差应满足设计文件要求。

9.3.1.3 施工单位应建立设施齐全、管理先进科学的预配中心，组建专业化预配队伍，采用专用预制平台和工器具预配腕臂结构、吊弦等接触网悬挂装置。预配中心和预配队伍应经监理单位验收考核合格；

9.3.1.4 接触网送电开通前，采用 2500V 兆欧表，进行各供电臂的绝缘电阻测试试验和导通试验。送电开通的前一天，应按调度命令进行绝缘测试；

9.3.1.5 接触网送电后，用高压验电器在接触网末端验电，各供电臂始、终端应有电；

9.3.1.6 接触网设备、线材及零部件进场检验按照本标准 9.1.2 条相关规定执行。

### 9.3.2 基础

#### 9.3.2.1 主控项目

9.3.2.1.1 基坑开挖应符合下列规定：

- a) 基坑开挖尺寸应符合设计文件要求；
- b) 基坑开挖后，地质情况与设计不符时，应及时与设计、监理联系，共同确认变更，施工应严格执行变更设计。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查，查阅隐蔽工程照片。

9.3.2.1.2 基础浇筑及应符合下列规定：

- a) 基础浇制前，应复核基坑位置、侧面限界、基础型号、外形尺寸、基坑深度、模型板位置等应符合设计文件要求；
- b) 基础螺栓的型号规格及位置应符合设计文件要求；
- c) 严格掌握水灰比和配合比；
- d) 在厚大无筋或稀疏配筋的结构中灌注混凝土时，填入片石的数量，不应大于混凝土结构体积的 25%；
- e) 混凝土各种配料的拌合要均匀，灌注混凝土时，宜连续进行，如必须间断，对不掺外加剂的混凝土间歇时间不宜超过 2h。基础的灌注应水平分层进行，逐层捣实。杯型基础应连续浇制，一次成型；
- f) 有配筋的混凝土基础，所用钢筋的型号、搭接长度、箍筋及横向钢筋间距应符合设计文件要求；
- g) 同一组硬横跨的两个基础，先浇筑完一个，再以该基础为基准，检查、校核相对应的另一基坑位置，确认无误后再浇筑；
- h) 接触网基础在路基上施工时，应保证路基的完整和稳定，减少对路基结构的影响。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查，查阅隐蔽工程照片。

9.3.2.1.3 基坑回填应符合下列规定：

- a) 基坑回填时，每回填 0.3m 厚的土层夯实一次，回填密实度不应低于原地质的密实度；
- b) 按设计规定装设横卧板和底板，横卧板应密贴支柱，不应有空隙及夹土。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查，查阅隐蔽工程照片。

9.3.2.1.4 在同条件养护下，基础（含拉线基础）混凝土试块的抗压极限强度不应小于设计值。

检验数量：施工单位每 50m<sup>3</sup> 混凝土或每个小站一组混凝土试块（每组三块），大于 500m<sup>3</sup> 车站每 100m<sup>3</sup> 混凝土一组试块。拉线基础每一车站、区间一组混凝土试块。监理单位见证取样。

检验方法：施工单位做混凝土试块抗压强度试验，监理单位见证取样检测或查证混凝土试块的抗压极限强度试验报告。

9.3.2.1.5 基础、拉线基础位置及杯形基础内杯底距基础面的距离应符合设计文件要求。同一组软、硬横跨两基础中心连线应垂直于车站正线或中间线路，软横跨施工偏差不应大于 3°，硬横跨施工偏差不应大于 2°。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

9.3.2.1.6 同一组硬横跨的杯型基础底面及硬横跨实心基础底面高程应相等，相对误差不超过 50mm。同组硬横跨两杯型基础杯底中心间距允许偏差为 $\pm 50$ mm。硬横跨两实心基础间距应符合横梁跨长的要求，施工偏差 $\pm 20$ mm，且每个杯型基础、实心基础的位置符合侧面限界要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、水准仪、钢卷尺测量检查。

9.3.2.1.7 基础帽混凝土的抗压极限强度应不小于设计值，基础帽应将基础地脚螺栓和钢柱底座及混凝土柱法兰盘部分全部遮盖；基础帽不应产生积水现象。

检验数量：施工单位检验 30%，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、试验检查，监理单位查阅试验记录。

9.3.2.1.8 基础外形尺寸、地脚螺栓外露长度、间距应符合设计要求，施工允许偏差应符合表 45 的规定。拉线基础排水面的尺寸应符合设计文件要求，并保证排水面顶点距锚杆环内沿的距离不小于 100mm。

表45 基础外形尺寸、地脚螺栓外露长度、间距允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
螺栓外露长度	$\pm 20$
螺栓相互间距 (法兰式混凝土支柱)	$\pm 2(\pm 1)$
螺栓中心位置 (法兰式混凝土支柱)	$\pm 2(\pm 1)$
螺栓埋深	+20 0
混凝土保护层	$\pm 10$
基础横断面保护	$\pm 20$

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.2.1.9 杯形基础外形尺寸应符合表 46 的规定。

表46 杯形基础外形尺寸允许偏差

项 目	允许偏差值 (mm)
杯口直径	+50 0
杯深	+50 0
面标高	+50 0
杯壁厚度	$\pm 20$

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检验

### 9.3.2.2 一般项目

9.3.2.2.1 线路两侧和线路中间的支柱基础顶面高程应符合设计文件要求。站台及硬化路肩上的基础顶面应高于站台面或硬化路肩面 100mm。允许偏差 $\pm 20$ mm。拉线基础高出路肩面 100mm，施工偏差 $\pm 20$ mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.2.2.2 基础表面平整、棱角完整、无漏浆、露筋等现象。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 30%。

检验方法：观察检查。

9.3.2.2.3 腕臂柱基础垂直于线路方向的中心线应与线路中心线垂直，偏差不大于  $3^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.2.2.4 腕臂柱基础（含法兰式支柱基础）中心至线路中心的距离应符合设计文件要求，允许偏差为  $^{+100}_0$  mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、钢卷尺测量检查。

9.3.2.2.5 基础帽的各部尺寸应符合标准要求，基础帽表面平整有棱角，表面光洁，成形美观，表面坡度符合设计文件要求，满足排水需要。

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：尺量、观察检查。

### 9.3.3 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆

#### 9.3.3.1 主控项目

9.3.3.1.1 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆灌注应牢固可靠，灌注后强度符合设计文件要求，在标准养护条件下，任一组试块的抗压极限强度不应小于设计值。

检验数量：施工单位每 300 组锚栓、埋入杆作一组试块，数量不足 300 作一组。监理单位见证取样抽取数量不少于一组。

检验方法：施工单位试验，监理单位检查试块的抗压极限强度试验报告。

9.3.3.1.2 各型锚栓及埋入杆的锚固抗拔力应不小于设计值。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：试验检测。

9.3.3.1.3 桥钢柱锚栓与线路中心线的距离应满足设计文件要求，允许偏差为  $^{+50}_0$  mm。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验 10%。

检验方法：用丁字尺、钢卷尺测量检查。

9.3.3.1.4 桥钢柱、拉线锚栓，隧道埋入杆灌注施工允许偏差应符合表 47 的规定。

表47 桥钢柱、拉线锚栓、隧道埋入杆位置及港注允许偏差

项 目	允许偏差
拉线锚栓埋深	$^{+20}_0$
拉线锚栓间距	$\geq 500$
隧道内悬挂点、定位点、中心锚结点、下锚埋入杆垂直 线路方向	链型 $\pm 100$ 简单 $\pm 50$
隧道内悬挂点埋入杆横向布置应与线路中心线垂直，纵 向布置应与线路中心线平行其偏斜度	$\leq 3^\circ$

表47 桥钢柱、拉线锚栓、隧道埋入杆位置及灌注允许偏差（续）

项 目	允许偏差
隧道内各类埋入杆的间距及埋深	±20
桥锚栓埋深	±20
桥锚栓间距	±2
桥锚栓组纵向轴线顺线路偏离桥台（墩）设计中心线	30
桥支架锚栓至轨面高度	±100
隧道门墙下锚埋入杆对线路中心线、轨面高度	+100 0

检验数量：施工单位全部检验，监控单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检验。

#### 9.3.3.1.5 桥钢柱预留基础顶面高程应满足设计文件要求，允许偏差为±50mm。

检验数量：施工单位全部检验，监控单位平行检验 10%。

检验方法：用丁字尺、钢卷尺测量。

#### 9.3.3.1.6 桥钢柱预埋螺栓顺线路方向中心线应与线路中心线平行，垂直线路方向中心线应与线路中心线垂直，两个方向的允许偏差均不大于 3°。螺栓呈竖直状态，螺栓外露长度、螺栓间距应符合表 45 的规定。基础螺栓预埋顶部向下 300mm 应采用一级热镀锌。

检验数量：施工单位全部检验，监控单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.3.3.2 一般项目

#### 9.3.3.2.1 桥钢柱锚栓螺纹完好，拉线和隧道锚栓埋入杆无锈蚀。灌浆表面平整、无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.4 化学锚栓

#### 9.3.4.1 主控项目

##### 9.3.4.1.1 化学锚栓布置符合设计文件要求，施工允许偏差应符合表 48 的规定。

表48 化学锚栓施工允许偏差

检查项目	允许偏差
锚孔深度（mm）	+10 0
锚孔垂直度	±2%
相邻螺栓间距（mm）	±1

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验 20%。

检验方法：测量检查。

##### 9.3.4.1.2 化学锚栓螺杆横向中心线应与线路中心线垂直，纵向中心线与线路中心线平行，顺线路方向的施工允许偏差为±500mm，垂直线路方向的施工允许偏差为±30mm。

检验方法：测量检查。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 20%。

#### 9.3.4.1.3 桥梁及隧道区段的化学锚栓锚固抗拔力不应小于设计工作荷载。

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：对照设计文件，采用专用拉拔工具进行锚栓工作荷载的抗拔力检验。

### 9.3.5 混凝土支柱

#### 9.3.5.1 主控项目

##### 9.3.5.1.1 混凝土支柱运达现场应对其外观进行检查，其质量应符合铁路行业标准 TB/T 2286 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查质量证明文件，施工单位全部、监理单位按施工单位检验数量的 10% 进行外观检查。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

##### 9.3.5.1.2 混凝土支柱的横卧板、底板（底盘）的型号、规格、安装位置及横卧板的数量应符合设计文件要求。法兰式钢筋混凝土支柱与基础连接应牢固可靠，螺栓紧固力矩应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：查阅设计文件、隐蔽工程照片，观察检验。

##### 9.3.5.1.3 混凝土支柱侧面限界、埋设深度应符合设计文件要求，施工允许偏差应符合表 49 和表 50 的要求，在任何情况下，严禁侵入基本建筑限界。

表49 混凝土支柱侧面限界允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
接近铁路线路支柱	+100 0
安装硬横梁的支柱	+20 0

注：旅客站台上支柱内缘至站台边缘距离 $\geq 1500\text{mm}$

表50 混凝土支柱埋设深度允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
支柱埋设深度	+100
同一组硬横梁支柱应等高	$\leq 50$

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：丁字尺和卷尺测量检查。

##### 9.3.5.1.4 混凝土腕臂柱的轴线应垂直于线路中心线，允许偏差不大于 $3^\circ$ ；软横跨柱的轴线应垂直于车站正线，允许偏差不大于 $3^\circ$ ；接触网支柱承载后的施工允许偏差应符合表 51 的要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：测量检查。

表51 混凝土支柱倾斜允许偏差

项 目	允许偏差
支柱顺线路方向直立（从地面或基础面）	±0.5%
锚柱顺线路方向端部向拉线侧倾斜	≤1%
软横跨支柱顺线路方向均应直立（从地面或基础面）	±0.5%
硬横跨支柱横顺线路方向均应直立（从地面或站台面）	±0.5%
同组硬横跨的两支柱中心距离应符合横梁跨长	±20mm
曲线外侧和直线腕臂柱横线路方向向受力反侧倾斜（从地面或基础面）	0~0.5%
混凝土软横跨柱横线路方向向田野侧倾斜（从地面或基础面）	0.5%~1%
大容最混凝土软横跨柱横线路方向向田野侧倾斜（从基础面）	0.1%~1.5%
曲线内侧腕臂柱横线路方向应直立，向受力反侧倾斜	0~0.5%
两侧式丛挂支柱、安装隔离开关的支柱横顺线路方向均应直立	±0.5%
耐张、终端、转角支柱的中心应向受力反方向倾斜1%	±0.5%

#### 9.3.5.1.5 横腹式预应力混凝土支柱承载后的外观质量应符合下列规定：

- a) 支柱表面平整、无脱落等缺陷；
- b) 支柱翼缘局部破损露筋 1~2 根可修补使用，露筋 3~4 根修补后降一级使用，露筋长度大于 400mm 或露筋大于 4 根的不应使用；
- c) 支柱横腹板破损露筋的修补后使用。

支柱翼缘与横腹杆结合处裂纹及腹板裂纹宽度均不应超过 0.3mm。

支柱翼缘不应有裂纹，但网状裂纹、龟纹、水纹等不在此限。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查、用刻度放大镜观测。

#### 9.3.5.1.6 环形等径预应力混凝土支柱承载后的外观质量应符合下列规定：

- a) 支柱表面光洁平整，无混凝土脱落和露筋现象；
- b) 横向裂纹宽度应不大于 0.2mm，长度不大于 1/3 周长；
- c) 纵向裂纹宽度小于 0.2mm 可不进行修补，纵向裂纹宽度在 0.2mm~1mm 之间，修补完好可使用，宽度大于 1mm 的支柱不应使用。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查、用刻度放大镜观测。

### 9.3.5.2 一般项目

#### 9.3.5.2.1 直埋支柱加固应符合设计文件要求，底板、横卧板应无裂纹破损、掉角现象，横卧板与支柱密贴、U 形、T 形螺栓连接牢固。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 9.3.5.2.2 杯形基础内的支柱回填整正应符合设计文件要求。填方地段支柱培土和高填方地段的支柱砌石应符合设计文件要求，片石挤砌紧密，砂浆饱满，堆砌整齐。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.6 钢柱

#### 9.3.6.1 主控项目

9.3.6.1.1 钢柱型号、规格及安装位置应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.6.1.2 格构及实腹式钢柱侧面限界符合设计文件要求，在任何情况下，不应侵入基本建筑限界，钢柱承载后应直立或向受力反侧略有倾斜，施工允许偏差符合表 52 的规定。

表52 钢柱倾斜允许偏差（从基础面算起）

项 目	允许偏差
格构及实腹式钢柱顺线路方向应直立	0.5%
锚柱端部向拉线侧倾斜	0~1%
桥钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	0~0.5%
13m 高软横跨钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	0.5%~1%
15m 高软横跨钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	1%~2%
硬横梁钢柱顺、横线路方向均应直立	0.3%

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

9.3.6.1.3 桥钢柱（格构及实腹式）应垂直于线路中心线，允许偏差不应大于  $3^\circ$ 。软横跨两根钢柱中心连线均应垂直于车站正线，偏差不应大于  $3^\circ$ 。同一组硬横梁两钢柱间距应符合横梁跨长，施工允许偏差  $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

#### 9.3.6.2 一般项目

9.3.6.2.1 钢柱底部主角钢下钢垫片面积不小于  $50\text{mm} \times 100\text{mm}$  片数不应超过三片，单片厚度不大于  $10\text{mm}$ ，分节组装的钢柱连接应紧固密贴，中间无垫片，中心线与中间法兰连接平面不垂直度不应大于  $H/1000$ 。连接螺栓紧固力矩符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察，尺量、用力矩扳手测量检查。

### 9.3.7 地线及接地极

#### 9.3.7.1 主控项目

9.3.7.1.1 接触网支柱、隧道埋入杆件接地应符合下列规定：

- a) 接地位置及要求应符合设计文件要求；
- b) 距接触网带电体  $5\text{m}$  以内的金属结构（如桥栏杆、水鹤、天桥防护栅等）及隔离开关、避雷器、附加导线远离铁路的支柱及行人多的地方和站台上的支柱、架空地线两端下锚处等均应按设计文件要求设接地极；

- c) 接地线地面部分涂防锈漆，地下部分涂防腐油，连接牢固可靠，连接处除锈，涂电力复合脂；  
d) 接地极的接地电阻值不应大于表 53 的规定。

表53 接地极接地电阻

项 目	接地电阻值 (Ω)
距接触网带电体 5m 以内的金属结构	30
隔离开关、避雷器	10
架空地线	10
附加导线远离铁路、行人多站台上的支柱	30
避雷线	10

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：施工单位实测。监理单位查阅接地极埋设隐蔽工程记录。

9.3.7.1.2 各种接地极应符合设计文件要求，接地棒应离开地下电缆，避雷器的接地极距通信电缆不应小于 3m，在地形受限时，应加绝缘保护，但最小距离不应小于 1m，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，交叉角度为 90°。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.7.1.3 采用综合接地时应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.3.7.2 一般项目

9.3.7.2.1 接触网支柱接地线平直，无明显弯曲，防锈漆无脱落和漏涂现象，埋入地下部分不小于 100mm。隧道内地线与隧道壁、拱顶密贴，防腐漆无脱落和漏涂现象。镀锌地线的镀层应完好。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.7.2.2 接地极埋入地下深度不应小于 0.8m，冻土地区接地极埋设深度应符合设计文件要求。地面部分涂防锈漆，连接处应除锈涂电力复合脂，连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.8 拉线

#### 9.3.8.1 主控项目

9.3.8.1.1 拉线安装应符合设计文件要求，在任何情况下严禁侵入铁路建筑限界。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

9.3.8.1.2 锚板型号、抗压极限强度、埋设深度及锚板拉杆规格均应符合设计文件要求。锚板拉杆与拉线在一条直线上，锚板垂直于拉线。锚板拉杆与地面夹角宜为 45°，特殊困难地段不应大于 60°，但锚板埋设深度应按设计文件要求相应加深。

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、测量检查。

9.3.8.1.3 钢筋混凝土柱式拉线基础下锚拉线环环中心距锚柱的距离应符合设计文件要求，允许偏差为 $\pm 200\text{mm}$ 。拉线基础中心距线路中心的允许偏差为 $^{+100}_0\text{mm}$ ，且应符合侧面限界的要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

9.3.8.1.4 拉线型号应符合设计文件要求，两条拉线受力应均衡。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

9.3.8.1.5 锚柱拉线施工允许偏差应符合表 54 规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

表54 锚柱拉线允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
钢绞线在楔形线夹的回头长度 500mm	$\pm 50$
锚板埋设深度	$+200$ $0$
回头和本线的绑扎长度为 100mm	$\pm 10$
UT 型楔形线夹受力后螺栓外露	$\geq 20$ $\leq$ 螺栓全长的 1/2

### 9.3.8.2 一般项目

9.3.8.2.1 拉线角钢水平，应与支柱密贴，连接件镀锌层无脱落和漏镀现象，钢绞线拉线无锈蚀现象并涂防腐油防腐。回头绑扎平整牢固。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.8.2.2 下锚拉线环应采用防腐处理，其相对支柱的朝向应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.9 软横跨

#### 9.3.9.1 主控项目

9.3.9.1.1 弹簧补偿器运达现场应进行检查，其型号、额定张力应符合设计文件要求，且有限位保护装置。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查，查阅质量证明文件。

9.3.9.1.2 软横跨安装应符合下列规定：

- 固定角钢高度应符合设计文件要求；
- 软横跨计算测量数据应在附加悬挂架设后测量，且采用计算机软件计算；
- 横向承力索至上部固定索最短吊线处距离为 500mm~600mm，简单悬挂的软横跨承力索与定位索的最小距离符合设计文件要求，施工允许偏差 $\pm 100\text{mm}$ ；

- d) 软横跨受力后,固定索及定位索应水平,允许有轻微负弛度,其数值5股道及以下不超过100mm,5股道以上不超过200mm;
- e) 双横承力索的软横跨,两根承力索应平行,受力均匀,V形联板无偏斜;
- f) 横向承力索及上、下部固定索不应有接头,连接螺栓紧力矩应符合设计文件要求。
- g) 软横跨安装的允许偏差应符合表55的规定:

表55 软横跨允许偏差范围范围表

项 目	允许偏差 (mm)
固定角钢安装高度	±20
站台上方的绝缘子裙边与站台边缘齐	±100
杵头杆、耳环杆螺旋外露	20~80

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位平行检验10%。

检验方法: 观察、测量检查。

#### 9.3.9.1.3 弹簧补偿器安装应放置在松边或张力较小的一侧。

检验数量: 施工单位全部检验,监理单位平行检验10%。

检验方法: 观察检查。

### 9.3.9.2 一般项目

9.3.9.2.1 半斜链型悬挂软横跨的直吊弦在直线区段应在线路中心,曲线区段与接触线(拉出值)在同一垂面内。直链型悬挂承力索与接触线应在同一垂面内,调整螺栓螺纹外露长度应为20mm至螺纹全长的1/2。钢绞线在线夹内的回头符合本标准9.3.9.1.b)的规定,软横跨固定索受力均匀。钢绞线和螺纹外露部分涂油防腐,电分段的绝缘子在同一垂面内。

检验数量: 施工单位全部检验。

检验方法: 观察、尺量检查。

### 9.3.10 硬横梁

#### 9.3.10.1 主控项目

9.3.10.1.1 硬横梁的安装质量应符合下列要求:

- a) 硬横梁的安装高度符合设计文件要求,施工允许偏差符合表56的要求;

表56 硬横梁安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
硬横梁安装高度	+100 0
铰接硬横跨的硬横梁拱度	≤梁跨长的 1/200
刚接硬横跨的硬横梁拱度	≤梁跨长的 1/360

- b) 硬横梁与支柱、硬横梁各梁段间结合密贴,连接牢固可靠,螺栓紧固力矩符合设计文件要求;

- c) 硬横梁承载前的预拱度应符合设计文件要求，硬横梁承受全部荷载后，横梁不应有向下拱度，施工允许偏差符合表 56 的要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

### 9.3.11 吊柱

#### 9.3.11.1 主控项目

- 9.3.11.1.1 吊柱的固定螺栓应配双螺母，紧固后螺栓外露长度不少于 30mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量，力矩扳手测量检查。

- 9.3.11.1.2 吊柱的调整应采用厚度不等的镀锌钢材质闭合型或 U 形垫片，每个支撑点数量不超过 2 片。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%；

检验方法：观察检查。

- 9.3.11.1.3 吊柱受力后在横、顺线路方向上应垂直，倾斜度不应大于  $1^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

- 9.3.11.1.4 吊柱的侧面限界应符合设计文件要求，允许误差<sup>+20</sup> mm，严禁侵入邻近线路的铁路建筑限界。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

- 9.3.11.1.5 当硬横梁吊柱位于道岔区上方，两临近线路中心线距离较小时，其底部到受电弓动态包络线的距离应满足的设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

- 9.3.11.1.6 吊柱斜撑两端的安装位置、连接螺栓的紧固力矩符合设计文件要求，在任何情况下应保证与带电体之间的绝缘距离。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测量检查。

- 9.3.11.1.7 隧道内吊柱的接地应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察检查。

### 9.3.12 标志牌及支柱号码牌

#### 9.3.12.1 主控项目

- 9.3.12.1.1 “高压危险”标志牌安装在电气设备及行人较多的支柱上，设置高度距地面 1.6m~2.0m，标志牌面采用反光膜为白底黑字、黑框、红闪电。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%；

检验方法：观察、尺量检查。

- 9.3.12.1.2 “安全作业区”“断”“合”“T 断”“禁止双弓”“接触网终点”“电力机车禁停标”预告标面采用反光膜，为白底、黑框、黑字，设置位置符合设计文件要求，埋设牢固可靠，在任何情况

下，便于瞭望，并不应侵入基本建筑限界。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量检查。

### 9.3.12.2 一般项目

9.3.12.2.1 标志牌字迹清楚、醒目，其逆反射系数应在 IV 级及以上。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.12.2.2 支柱号码采用反光号码牌，白底黑字阿拉伯字码制作，且质量和安装位置应符合设计规定。

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：观察检查。

9.3.12.2.3 按线路公里标的方向区间和站场分别编号，车站两端锚段关节处支柱应编入车站，复线区段下行侧支柱编为单数，上行侧编为双数，若号码位数达不到该区间或站场最大数字时，以“0”补充前面空位。

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：观察检查。

9.3.12.2.4 回流线、牵引线、供电线、货线、专用线等支柱均应在号码前加上“回”“牵”“供”“货”“专”等字样。

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：观察检查。

### 9.3.13 支柱防护及限界门

#### 9.3.13.1 主控项目

9.3.13.1.1 机动车辆活动场所及货物站台上的支柱防护应符合设计文件要求，在任何情况下不应侵入基本建筑限界。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量检查。

9.3.13.1.2 限界门安装应符合设计文件要求，限制高度不应大于 4.5m，支柱受力后应外倾 0~100mm，严禁内倾。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆、线坠测量检查。

#### 9.3.13.2 一般项目

9.3.13.2.1 支柱防护尺寸应符合设计文件要求，整体成型，坚固可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.13.2.2 限界门下拉索（杆）呈水平状态，限高标志面采用反光膜，字迹清晰醒目，其逆反射系数应在 IV 级及以上。支柱及防护桩涂黑白相间油漆均匀，无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.14 腕臂结构

### 9.3.14.1 主控项目

9.3.14.1.1 腕臂结构计算应采用软件进行计算，原始数据测量应在附加悬挂架设后进行。腕臂预配应在预配车间的专用预配合具上进行，且符合下列规定：

- a) 预配完毕后各零部件尺寸允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ；
- b) 零部件的连接螺栓，使用力矩扳手进行紧固，力矩值符合产品技术要求。螺栓紧固到位后，应用油漆笔画上标示线；
- c) 防松止动垫片的长片弯折与零部件本体侧面贴紧，短片弯折在螺母六方侧平面并贴紧；
- d) 零部件连接销钉与开口销穿向正确，开口销双向夹角扳成不小于 $120^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量，力矩扳手检查。

9.3.14.1.2 腕臂安装应符合腕臂安装曲线，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量、测杆、力矩扳手测量检查。

9.3.14.1.3 简单悬挂的单腕臂安装位置及连接螺栓紧固力矩应符合设计文件要求。腕臂宜水平安装，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 在平均温度时应垂直于线路中心，温度变化时的偏移不应大于计算值。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆、力矩扳手测量检查。

9.3.14.1.4 双线路腕臂安装高度及连接螺栓紧固力矩应符合设计文件要求，腕臂无下俯。允许偏差 $0\sim 100\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、用力矩扳手测量检查。

9.3.14.1.5 定位管的状态应符合设计文件要求，允许偏差为 $\pm 2\%$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测杆、坡度尺测量检查。

### 9.3.14.2 一般项目

9.3.14.2.1 底座与支柱密贴，底座槽钢（或角钢）呈水平。腕臂各部件处在同一垂面内（不包括定位装置），顶端管帽封堵良好。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.15 定位装置

#### 9.3.15.1 主控项目

9.3.15.1.1 定位器安装应符合设计文件要求，在平均温度时应垂直线路中心线，温度变化时，偏移量与接触线在该点的伸缩量应一致，其偏角最大不应大于 $18^\circ$ 。限位定位器倾斜度与定位管的坡度应符合设计文件要求，限位间隙允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。非限位定位器的根部与接触线高度之差允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。并应保证定位线夹处接触线工作面与轨面连线平行。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察，钢尺、塞尺测量检查。

9.3.15.1.2 设计无要求时定位管应呈水平状态，定位管应与腕臂在同一垂面内。定位管在支持器外露应在 $50\text{mm}\sim 80\text{mm}$ 范围内，定位线夹处的导线应与轨面平行。转换支柱处两定位器能分别随温度变化可自由移动，不卡滞，接触线非工作支和工作支定位器、管之间的间隙不小于 $50\text{mm}$ ，螺栓紧固力矩值符

合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量、力矩扳手测量检查。

### 9.3.15.2 一般项目

9.3.15.2.1 定位器各部螺栓紧固牢靠，软定位器回头统一顺直。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查，用力矩扳手测量。

9.3.15.2.2 定位管的斜拉线应顺直，定位管外露部分大于 100mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.15.2.3 定位管伸出支持器的长度为 30mm~80mm，定位管在平均温度时垂直于线路中心线，当温度变化时，偏移量与接触线在该点的伸缩量相一致。定位管的倾斜度应保证支持器处导线工作面与轨面连线平行。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、钢尺、塞尺测量检查。

9.3.15.2.4 防风拉线、定位器线夹和锚支卡子安装符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.16 承力索架设

#### 9.3.16.1 主控项目

9.3.16.1.1 承力索宜采用张力架设，架线张力应根据线材材质、额定张力等因素选取，且不应小于绕线张力，架线张力偏差不应大于 8%。承力索张力 2kN~3kN。放线速度宜为 3km/h~5km/h，新建接触网宜在架设完成经额定张力 24h 后进行悬挂安装。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.16.1.2 承力索每个锚段内接头数：160km/h 及以下区段，正线 1 个，站线不超过 2 个（不含锚支上的接头），接头距下锚或卡绝缘处的终端锚固线夹的间距不应小于 150m，接头距悬挂点距离不应小于 2m。200km/h 区段不允许有接头。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.16.1.3 钢绞线和铜绞线在楔形线夹内的回头长度应符合本标准第 7.3.8.5 条中的规定。半补偿链型悬挂承力索的弛度应符合设计安装曲线。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察，测量检查。

### 9.3.17 接触线架设

#### 9.3.17.1 主控项目

9.3.17.1.1 接触线宜采用张力架设，架线张力应根据线材材质、额定张力等因素选取，且不应小于绕线张力，架线张力偏差不应大于 8%。接触线张力 4~6kN。放线速度宜为 3~5km/h，新建接触网宜在架设完成经额定张力 24h 后进行悬挂安装。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察测量。

9.3.17.1.2 120km/h 及以上区段正线接触线不允许有接头，站线接触线在一个锚段内允许有一个接头。接头距下锚或卡绝缘处的终端锚固线夹的间距不应小于 150m，接头距悬挂点距离不应小于 2m。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察测量。

9.3.17.1.3 接触线接头应符合设计文件要求，接头线夹处应平滑不打弓，螺栓紧固力矩应符合产品说明书的要求。

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，力矩扳手测量检查、模拟受电弓检测。

9.3.17.1.4 站场线岔处，正线及重要线的接触线应在下方，侧线及次要线的接触线应在上方。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

### 9.3.18 中心锚结

#### 9.3.18.1 主控项目

9.3.18.1.1 中心锚结应安装在设计指定位置上，接触线中心锚结所在跨距内不应有接触线接头。直线区段的中心锚结线夹端正，曲线区段中心锚结应与接触线倾斜度相一致，中心锚结线夹应牢固可靠，接触线线夹应安装正确，入槽到位，螺栓紧固力矩符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、力矩扳手测量检查。

#### 9.3.18.2 一般项目

9.3.18.2.1 中心锚结辅助绳的长度及弛度符合设计文件要求。辅助绳在承力索中心锚结线夹外露 20mm~30mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：测量检查。

9.3.18.2.2 全补偿链型悬挂承力索中心锚结辅助绳的弛度小于或等于所在跨距承力索的弛度，全补偿、半补偿链型悬挂“V”字形（三跨式）接触线中心锚结线夹两边锚结绳张力相等，接触线中心锚结线夹处接触线高度比相邻吊弦点高出 20mm~30mm。“八”字形（两跨式）接触线中心锚结线夹处接触线高度比相邻吊弦点高出 0~5mm。安装型式应符合设计文件要求。采用镀锌钢绞线的承力索中心锚结辅助绳和接触线中心锚结应均涂防腐油防腐。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量仪检查。

9.3.18.2.3 弹性简单悬挂中心锚结安装应符合下列规定：

- a) 弹性简单悬挂中心锚结安装应符合设计文件要求；
- b) 最高温度时，中心锚结线夹处接触线高于两边悬挂点 50mm；
- c) 采用镀锌钢绞线的中心锚结绳应涂防腐油防腐。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、尺量检查。

### 9.3.19 吊弦及吊索

### 9.3.19.1 主控项目

9.3.19.1.1 整体吊弦的长度计算应采用计算机软件进行计算，吊弦加工应符合下列规定：

- a) 吊弦的下料、测量、制作采用专用平台；
- b) 吊弦预制前检查各种零配件符合要求：
  - 1) 吊弦线不应有断股、交叉、折叠、硬弯、散股等缺陷，不应有腐蚀现象，截面尺寸应符合设计文件要求；
  - 2) 心形环、压接管、连接线夹、吊弦线及吊弦固定螺栓外观质量，无裂痕等质量缺陷。
- c) 压接应保证压接模具合拢，无间隙，一次压接到位；
- d) 压接后的滑动荷载符合设计文件要求；
- e) 吊弦制作长度允许偏差 $\pm 2\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全面检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量、拉力设备检查。

9.3.19.1.2 吊弦固定型式、安装位置及线夹固定螺栓紧固力矩均应符合设计文件要求，位置偏差不应超过 $\pm 200\text{mm}$ 。吊弦线夹直线区段应端正，接触线吊弦线夹连接螺栓应由曲外穿向曲内。接触线线夹应安装正确，入槽到位。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量、观察，力矩扳手测量检查。

9.3.19.1.3 半补偿链型悬挂的环节吊弦在平均温度时顺线方向应垂直安装，在顺线路方向对垂直线偏移角不应大于 $30^\circ$ ，横线路方向对垂直线的偏角不应大于 $20^\circ$ 。全补偿链型悬挂的环节吊弦在顺线方向承力索和接触线采用同材质时，垂直安装；不同材质时，应按设计文件要求计算的偏移值安装。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%

检验方法：观察测量。

9.3.19.1.4 吊弦布置应符合设计文件要求，位置偏差应在 $\pm 50\text{mm}$ 范围内直线区段吊弦线夹应端正，曲线区段接触线吊弦线夹连接螺栓应由曲外穿向曲内。线夹连接螺栓紧固力矩符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%；

检验方法：尺量、观察检查。

9.3.19.1.5 采用载流环的整体吊弦，吊弦载流环分别位于吊弦主线两侧，应固定在吊弦线夹螺栓的六角头侧，承力索吊弦线夹与接触线吊弦线夹的螺栓安装方向相反；承力索吊弦线夹载流环的朝向与行车方向相反，接触线吊弦线夹载流环的朝向与行车方向一致，与接触线夹角为 $45^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

9.3.19.1.6 平均温度时整体吊弦顺线路方向垂直安装，承力索吊弦线夹与接触线吊弦线夹在垂直方向的相对误差为 $\pm 20\text{mm}$ 。温度变化时，顺线路的偏移量：承力索、接触线材质不同时，偏移量应符合设计文件要求，承力索、接触线采用同一材质时，在任何温度下均垂直安装。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察测量。

9.3.19.1.7 弹性简单悬挂吊索安装应符合设计文件要求，吊索以吊索座为中心，两侧平分，允许偏差 $\pm 100\text{mm}$ ，两端受力均匀。悬挂点接触线高度应符合设计文件要求，允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ 。吊索座、高吊索座受力方向正确，直线区段吊索线夹端正、牢固，曲线地段吊索线夹应垂直于接触线工作面。螺栓紧固力矩应符合要求。采用镀锌钢绞线的吊索及螺栓螺纹部分涂油防腐。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测杆、力矩扳手测量检查。

### 9.3.19.2 一般项目

9.3.19.2.1 环节吊弦临时固定端的回头均匀迂回。站场内各股道同类悬挂的吊弦宜在同一断面内；

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：观察检查。

9.3.19.2.2 整体可调吊弦回头统一，复线区段上、下行平行时吊弦应在同一断面内。

检验数量：施工单位检验 30%。

检验方法：观察检查。

### 9.3.20 接触悬挂

#### 9.3.20.1 主控项目

9.3.20.1.1 接触悬挂空气绝缘间隙不应小于表 57 的规定，特殊情况下应符合设计要求；

表57 空气绝缘间隙值

序号	有关情况		正常值 (mm)	困难值 (mm)
1	25kV 带电体距固定接地体间隙		300	240
2	25kV 带电体距机车车辆或装载货物间隙		350	-
3	受电弓振动至极限位置和导线被抬起的最高位置距接地体的瞬时间隙		200	160
4	25kV 带电体距跨线建筑物底部的静态间隙		500	300
5	同回路自耦变压器供电线带电体距接触悬挂或供电线带电体间隙（适用于任何高程）		540	-
6	绝缘锚段关节两接触悬挂间的间隙（同相位，适用于任何高程）		450	-
7	分相锚段关节两接触悬挂的间隙（适用于任何高程）	120° 相位，相间电压 43.3kV	400	-
		180° 相位，相间电压 50kV	540	-
8	25kV 带电绝缘于接地侧裙边距接地体间隙（适用于任何高程）	瓷及钢化玻璃绝缘子	100	75
		合成材料绝缘元件	50	-

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，尺量检查。

9.3.20.1.2 接触线距轨面的高度应符合下列规定：

- 接触线悬挂点距轨面的高度应符合设计文件要求，且不应大于 6500mm，施工允许偏差±30mm；
- 定位点两侧第一吊弦处接触线高度应等高，相对该定位点的接触线高度允许偏差为±10mm。但不应出现“V”字形；
- 一个跨距内任意两相邻吊弦处接触线的高度差不应大于 20mm；

- d) 接触线工作支悬挂点的高度变化时，其最大坡度应符合表 58 的规定。在变坡区段的始末跨，接触线坡度变化不宜大于变坡区段最大坡度的 1/2。

表58 接触线的最大坡度及坡度变化

设计速度 (km/h)	接触线最大坡度 (‰)	接触线最大坡度变化 (‰)
120	4	2
160	3.3	1.7
200	2	1

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：激光测量仪器测量检查。检测车检测报告。

#### 9.3.20.1.3 受电弓动态包络线应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：施工单位采用受电弓动态包络线检查设备测试及观察检查。

#### 9.3.20.1.4 半补偿链型悬挂接触线弛度应符合安装曲线的规定，弹性简单悬挂同一吊索两吊索线夹处接触线距轨面连线的高度应符合设计文件要求，并等高，且相互偏差不应大于±20mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆量检查。

#### 9.3.20.1.5 接触线拉出值的布置应符合设计文件要求，允许偏差±30mm。在任何情况下工作支接触线偏移值(相对于受电弓中心)不宜大于 400mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆量或模拟受电弓检测。

#### 9.3.20.1.6 绝缘锚段关节内两接触线间接触悬挂其他各带电部分的绝缘距离应符合设计文件要求，四跨关节中心柱、五跨关节两中心转换柱跨中间两接触线应等高，并应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆量检查。

#### 9.3.20.1.7 非绝缘锚段关节转换支柱处，两接触线间垂直、水平距离应符合设计文件要求，允许偏差±20mm，三跨关节两转换柱跨中间、四跨关节中心柱两接触线应等高，并应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆量检查。

#### 9.3.20.1.8 全补偿简单链型悬挂接触线跨中预留弛度应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：测杆量检查。

#### 9.3.20.1.9 双线电气化区段，上、下行接触网带电体间距离，正常情况下不应小于 2000mm，困难时不应小于 1600mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量检查。

### 9.3.21 补偿装置

#### 9.3.21.1 主控项目

9.3.21.1.1 承力索、接触线在补偿器处的额定张力应符合设计文件要求，补偿器重量的偏差为额定重量的 $\pm 2\%$ （坠砣串重量包括坠砣杆，坠砣抱箍及连接的楔形线夹重量），且同一锚段两坠砣串质量的相对偏差不大于1%。限制架安装应符合设计文件要求，补偿传动灵活，坠砣串无卡滞现象。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：称重、手推坠砣串观察检查。

9.3.21.1.2 棘轮补偿装置安装质量除应符合本标准第9.3.21.1.a)条规定外，尚应符合下列要求：

a) 棘轮安装应垂直，无偏斜扭曲现象；

b) 制动卡块与大轮中心应对齐，制动卡块与大轮轮齿间的距离符合产品技术要求，且间隙均匀；

c) 隧道内棘轮补偿装置安装符合设计文件要求，补偿绳应不磨制动块及导向轮边缘，补偿传动灵活。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：对照设计文件现场检查。观察、测量检查。

### 9.3.21.2 一般项目

9.3.21.2.1 张力补偿器的调整应符合设计安装曲线，坠砣距地面偏差不大于 $\pm 100\text{mm}$ ，在任何情况下距地面不应小于200mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：丈量，观察检查。

9.3.21.2.2 补偿绳应排布正确，无偏磨及卡滞现象。坠砣串应灵活，坠砣完整、码放整齐、表面光洁，连接螺栓紧固牢靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 9.3.22 电连接

#### 9.3.22.1 主控项目

9.3.22.1.1 电连接线安装形式应符合设计文件要求，并预留因温度变化而产生的位移长度。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：测量、观察检查。

9.3.22.1.2 电连接的安装位置应符合设计文件要求，施工允许偏差 $\pm 500\text{mm}$ ，在任何情况下均应满足带电距离要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：丈量检查。

9.3.22.1.3 电连接线与线夹及线夹与承力索、接触线接触面应涂电力复合脂，电连接线夹应端正牢固，接触线线夹安装正确，入槽到位，螺栓紧固力矩应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：观察，用力矩扳手测检查。

9.3.22.1.4 压接型电连接线夹应按厂家提供的产品说明书进行压接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验20%。

检验方法：观察、测量检查。

#### 9.3.22.2 一般项目

9.3.22.2.1 多股道的电连接线在平均温度时应垂直于正线或重要线。平均温度时，全补偿承力索、接触线采用同材质时应垂直安装；不同材质时按吊弦计算偏移值安装或按设计提供的吊弦安装曲线安装；半补偿链型悬挂同吊弦安装；电连接线不应有断股和松股现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：尺量、观察检查。

### 9.3.23 线岔

#### 9.3.23.1 主控项目

9.3.23.1.1 单开道岔采用交叉布置方式时，交叉线岔的道岔定位柱位置及拉出值应保证两接触线交叉点位于设计规定的范围内。当采用无交叉布置方式时，定位点的拉出值应符合设计文件要求，侧线接触线应高出正线接触线 80mm~120mm。

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：尺量，测量，线坠测量检查。

9.3.23.1.2 复式交分道岔采用交叉布置方式时，两接触线应相交于道岔对称中心轴正上方，交叉渡线、两接触线应相交于两渡线中心线交点正上方处，且侧线接触线高出正线（重要线）的接触线 10mm~20mm，非支抬高量应符合设计文件要求。复式交分和交叉渡线的交叉点允许横、纵向偏差均为 50mm。

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：尺量、测量、线坠测量检查。

9.3.23.1.3 交叉线岔在始触区至接触线的交叉点处两接触线应位于受电弓的同一侧，在始触区内不应安装除吊弦线夹外的其他任何线夹或设备零件。

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：测杆量、观察检查。

一般项目

9.3.23.1.4 线岔型号符合设计文件要求，在平均温度时接触线交叉点应位于线岔中间位置，线夹应安装牢固、端正。

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、测量检查。

### 9.3.24 开关、避雷器、分段绝缘器、分相装置

#### 9.3.24.1 主控项目

9.3.24.1.1 隔离开关、负荷开关、避雷器、分段绝缘器及分相绝缘器安装前，经绝缘试验检测合格，且与出厂试验报告没有明显变化。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：由具备相应资质的检测试验机构进行试验，监理单位检查试验。

9.3.24.1.2 隔离开关、负荷开关安装位置、型号及各部尺寸应符合设计文件的要求。连接牢固可靠。各转动部分灵活，双极开关应同步，合闸不同期性不大于 10mm。

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、操作检查。

9.3.24.1.3 隔离开关、负荷开关及其操作机构传动操作轻便灵活，机构的分、合闸指示与开关的实际分、合位置一致。

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：操作检查。

9.3.24.1.4 具有引弧触头的隔离开关、负荷开关，主触头和引弧触头开、合顺序正确，带接地刀闸的隔离开关接地刀闸与主触头间的机械闭锁应准确、可靠。

检验方法：观察、操作检查。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。

9.3.24.1.5 隔离开关、负荷开关触头接触紧密，用0.05mm×10mm塞尺检查，对于线接触应塞不进去；对于面接触宽度为50mm及以下者，塞入深度不大于4mm，接触宽度为60mm及以上者，塞入深度不大于6mm。合闸后触头相对位置、备用行程、分闸状态时触头间净距或拉开角度，符合产品技术规定。允许偏差应符合表59的要求。

表59 隔离开关、负荷开关允许偏差

项 目	允许偏差
开关瓷柱垂直度	2°
开关刀闸开闸时，开闸角度90°	+1°
开关刀闸合闸时，刀闸水平，两刀闸中心线吻合	5mm
操作杆与操作机构轴线一致	2°

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、塞尺测量检查。

9.3.24.1.6 开关引线、避雷器引线连接正确牢固，在任何情况下均满足带电距离要求，并预留因温度变化引起的位移长度。

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：尺量或实测检查。

9.3.24.1.7 开关、避雷器的接地方式及接地电阻值应符合设计文件要求。

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：观察或实测检查。

9.3.24.1.8 分段、分相绝缘器安装位置应符合设计文件要求，连接牢固可靠，连接螺栓紧固力矩应符合设计文件要求，与接触线接头处应平滑，分段绝缘器与受电弓接触部分与轨面连线平行，受电弓通过时应平滑无打弓现象；

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：查阅施工设计图，力矩扳手测量检查、模拟受电弓检测。

9.3.24.1.9 分段、分相绝缘器两端接触线高度应符合产品说明书和设计文件要求。平均温度时承力索的绝缘子应在绝缘器件的正上方。放电间隙应符合设计和产品说明书的要求。

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、测杆测，尺量检查。

9.3.24.1.10 绝缘锚段关节电分相的安装应符合下列要求：

- a) 带电部分的空气绝缘间隙应符合设计文件要求，允许偏差为 $^{+50}_0$  mm；
- b) 转换跨内两接触线等高处接触线高度应符合设计文件要求，允许偏差为±10mm；
- c) 电分相无电区、中性段的长度应符合设计文件要求，允许偏差±500 mm。

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、测量检查。

9.3.24.1.11 自动过分相地面磁感应器设置应符合设计文件要求，允许偏差±2mm。地面磁感应器应安装牢固、完整无损，表面清洁。

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、测量检查。

### 9.3.24.2 一般项目

9.3.24.2.1 开关托架呈水平状态，瓷柱垂直，操作机构安装位置应便于操作，并符合设计文件要求，传动杆垂直与操作机构轴线一致，连接牢固，无松动现象，导电部分触头表面平整清洁，并涂有中性凡士林油。设备接线端子连接接触面涂有电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.24.2.2 操作机构距地面的高度应符合设计文件要求，施工允许偏差为±100mm。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.24.2.3 金属氧化物避雷器竖直，支架水平，连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.24.2.4 避雷器放电计数器安装位置符合规定，工作接地和保护接地均按设计文件要求连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验；

检验方法：观察检查。

9.3.24.2.5 绝缘锚段关节电分段处的绝缘子串的安装位置应符合设计文件要求，允许偏差为±50mm，承力索、接触线两绝缘子串中心应对齐，允许偏差为±30mm。

检验数量：施工单位全部检验

检验方法：观察、测量检查

### 9.3.25 附加导线

#### 9.3.25.1 主控项目

9.3.25.1.1 附加导线弛度应符合设计文件要求，其允许偏差为0%~+5%，悬式绝缘子串悬挂角度过大时应倒装，悬吊导线的绝缘子安装完成后应垂直于悬挂导线。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：施工、监理单位观察、测量仪测量。

9.3.25.1.2 附加导线接头、补强应符合下列要求：

- a) 跨越铁路，一、二级公路，重要的通航河流及不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线时不应有接头；
- b) 一个耐张段内接头，断股补强处数不超过：500m时为1个，1000m及以下为2个，1000m以上为3个；
- c) 接头、补强位置距悬挂点不小于500mm；
- d) 采用接续管接头时，所选用的接续管型号、接续管压坑布置及压坑深度需符合本标准附录G的相关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验10%。

检验方法：观察检查。

9.3.25.1.3 并沟线夹、电连接线夹等作为电连接线线夹时，连接处导线不应包缠铝包带。并沟线夹、电连接线夹与导线连接面平整光洁，并涂有一层电力复合脂，连接应密贴牢固，螺栓紧固力矩应符合设计文件要求。

检验方法：观察、力矩扳手测量检查

检验数量：施工单位全部检验，监理见证检验 10%。

9.3.25.1.4 采用预绞式金具时，应按照产品技术规格书进行进场检验，产品现场安装应符合产品安装要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：检查质量证明书和进行外观检查。

9.3.25.1.5 回流电缆敷设应符合 TB 10420 的规定。

9.3.25.1.6 附加导线对地面及相互间距离不应小于表 60 的规定。

表60 附加导线对地面及相互间最小距离

有关情况		供电线自耦变压器供电线、加强线 (mm)	自耦变压器中线保护线回流线、架空地线 (mm)
导线在最大弛度时距地面高度	居民区及车站站台	7000	6000
	非居民区	6000	5000
导线在最大弛度时距地面高度	车辆、农业机械不能到达的山坡峭壁、挡土墙和岩石	5000	4000
导线距峭壁、挡土墙和岩石	无风时	1000	500
	计算最大风偏时	300	75
导线跨越铁路时	跨越非电化股道（对轨面）	7500	7500
	跨越不同回路电气化股道（对承力索或无承力索时对接触线）	3000	2000
不同相或不同分段两导线悬挂点间距离	水平排列	2400	-
	垂直排列	2000	-
与建筑物间的最小距离	导线与建筑物间最小垂直距离（计算最大弛度时）	4000	3000
	边导线对建筑物最小水平距离（计算最大风偏时）	3000	1000
与信号机的最小距离	导线与信号机的净空距离（不设防护时）	2000	2000
	导线与信号机的净空距离（设防护时）	1000	1000

注：1 附加导线不应跨越屋顶为燃烧材料做成的建筑。

2 单独架设的附加导线的技术标准应符合电力部门架空输电线路的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：实测检查。

9.3.25.1.7 附加导线肩架与支柱密贴，紧固牢靠，肩架呈水平状态施工允许偏差应不大于 50mm。导线在针式绝缘子上的固定正确、牢固、可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

9.3.25.1.8 吸上线安装应符合设计文件要求，吸上线与回流线，吸上线与流线圈中点连接及无轨道电路区段吸上线与钢轨连接应牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、力矩扳手测量检查。

9.3.25.1.9 当设计无要求时吸上线采用扁钢连接，且应搭接封闭电焊，吸上线扁钢与设备线夹连接处应挂锡处理。埋入地下的扁钢涂沥青或防腐油，地上部分除锈涂防锈漆。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

### 9.3.26 27.5kV 电缆

#### 9.3.26.1 主控项目

9.3.26.1.1 电缆敷设应符合下列要求：

- a) 电缆的型号、敷设径路、终端位置符合设计文件要求；
- b) 电缆转弯处、电缆中间接头处，穿过建筑墙体处、过轨过道两旁等均应埋设电缆标桩或永久性标识，直线段每 35m~50m 设置一根电缆标桩；
- c) 27.5kV 单芯不同相供电电缆宜分沟敷设，困难条件下同沟敷设应采取隔离措施；
- d) 电缆应作波浪形敷设，在敷设过程中，不应出现铠装压电缆绞拧、护套折裂破损等现象；
- e) 当电缆直埋敷设时，电缆表面距地面不应小于 0.7m，穿越农田时不应小于 1m；其径路应避免使电缆受到机械损伤、化学或地下电流腐蚀、振动、热影响、虫鼠等危害地段。电缆过轨时应加装防护套管，埋深低于轨面不少于 1m；
- f) 电缆上下桥墩处应自地面以下不小于 0.5m 至地面上 2m 范围内，应采取砖砌围桩防护。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

9.3.26.1.2 电缆的保护管及固定金具不应构成闭合磁路，电缆固定金具材质、间距符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

9.3.26.1.3 电缆附件的制作安装应符合下列要求：

- a) 电缆头制作的环境温度、湿度符合设计和相关标准要求，并采取防尘措施。
- b) 电缆终端头的规格、型号及电压等级应与电缆的规格、型号相吻合。
- c) 电缆护层保护器型号、规格应与被保护电缆外护层绝缘相匹配。
- d) 电缆在终端处应预留 3m~5m 的备用长度，埋设固定方式符合设计文件要求。
- e) 电缆终端头应固定牢固，确保应力锥不受力变形，各带电部位应符合相应电压等级电气距离规定。
- f) 电缆头的接地方式符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验、监理单位全部见证检验。影像资料按每个所亭处的同一类型的电缆头 20% 的数量拍摄留存，每所不低于 5 个。

检验方法：对照设计文件数量，现场进行检测；高压电缆头拍摄影像，影像资料包含工程的实施时间、地点，电缆开剥尺寸、接地引线等信息。

9.3.26.1.4 电缆的电气性能试验应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验。

### 9.3.27 冷滑试验

9.3.27.1 冷滑试验参照本标准 9.1.20 的相关规定执行。其中受电弓距接地体瞬时距离试验满足第一次和第二次车速要求外，如设计文件要求进行第三次试验，应按正常运行速度运行。

### 9.3.28 送电开通和热滑试验

9.3.28.1 送电开通和热滑试验参照本标准 9.1.21 和 9.1.22 的相关规定执行。

## 10 杂散电流腐蚀防护系统

### 10.1 一般规定

10.1.1 市域铁路采用直流牵引供电系统时，杂散电流防护测试、测量使用的仪表应按照现行行业标准 CJJ/T 49 中的有关规定进行。

10.1.2 杂散电流腐蚀防护系统施工质量验收应包括设备基础及预埋件、单向导通装置、排流柜、电缆转换箱、参比电极装置、传感器、电缆敷设及接续、监测室的盘柜箱、接地装置和测试试验等。

10.1.3 杂散电流排流系统测试应满足下列规定：

- a) 设备本体各项功能应达到设计要求；
- b) 排流网测防端子连接可靠，排流回路畅通，回路电阻满足设计标准。

10.1.4 杂散电流监测系统调试应满足设计规定。

10.1.5 杂散电流腐蚀防护系统电缆敷设及接续施工质量应参照本标准 6.16、6.17 和 7.6 章节相关规定执行。

10.1.6 杂散电流腐蚀防护系统电缆盘、柜、箱施工质量应按照本标准 6.17 和 11.4 章节相关规定执行。

### 10.2 设备基础及预埋件

#### 10.2.1 主控项目

10.2.1.1 设备基础预埋件的材质、规格、尺寸、制作及安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：查验质量证明文件，查阅施工设计图。

10.2.1.2 同一设备房内设备基础预埋件顶面平齐，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：测量检查。

10.2.1.3 设备基础预埋件接地可靠，接地方式与数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：测量检查。

10.2.1.4 预埋件的平行度及平直度允许偏差为 1mm/m，全长允许偏差为 2mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：测量检查。

10.2.1.5 设备基础预埋件所有焊接应牢固，焊接饱满，不应有裂缝、气孔及脱焊现象，更不应有假焊或漏焊现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

#### 10.2.2 一般项目

10.2.2.1 设备基础预埋件与地面固定牢固可靠并经防腐处理，不应有锈蚀。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 10.2.2.2 设备基础预埋件的外观表面应平整光洁、棱角完整，无跑浆、露筋等缺陷。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 10.2.2.3 预埋螺栓的外露长度及直径应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

#### 10.2.2.4 基础外形尺寸符合设计要求，允许偏差 $0\sim+20\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

### 10.3 单向导通装置、电缆转换箱

#### 10.3.1 主控项目

##### 10.3.1.1 柜、箱的规格、型号及安装位置符合设计规定，本体有可靠的接地端子或接地引出线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查及查阅图纸及资料。

##### 10.3.1.2 设备安装完毕后，各装置、元器件、端子排、柜门等应完好无损，功能正常；连接部位及线缆应受力均匀、不得有应力变形现象；其二次接线可靠，标签齐全准确，回路符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、操作检查，查阅试验记录。

#### 10.3.2 一般项目

##### 10.3.2.1 柜、箱安装牢固，盘柜无变形，表面漆层完好，铭牌齐全，元件无损坏。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

##### 10.3.2.2 柜、箱与基础的连接固定牢靠，除基础螺栓外，所有紧固件为镀锌制品。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

##### 10.3.2.3 隧道内的电缆转换箱的安装方式符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 10.4 参比电极装置

#### 10.4.1 主控项目

##### 10.4.1.1 参比电极规格、型号应符合设计要求，外观完好、无裂缝。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸及资料。

##### 10.4.1.2 参比电极安装地点应符合设计要求，安装位置与对应的测试端子之间距离不应超过设计要求范围，安装孔直径符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、记录检查。

#### 10.4.2 一般项目

10.4.2.1 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均应连接可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

10.4.2.2 参比电极的封洞档板安装孔直径符合设计要求，中间引线预留孔直径符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

10.4.2.3 参比电极埋设的填充物、封洞档板的封闭及引线的固定，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：目测、查阅图纸及资料。

#### 10.5 传感器等装置

##### 10.5.1 主控项目

10.5.1.1 传感器等装置安装地点、高度，应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

10.5.1.2 传感器等装置安装牢固可靠，不应侵入设备限界。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

##### 10.5.2 一般项目

10.5.2.1 传感器等装置支架应安装水平、牢固可靠，支架防腐措施良好。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 10.6 电缆敷设及接续

##### 10.6.1 主控项目

10.6.1.1 各类电缆的规格、型号及敷设路径、终端位置应符合设计要求。

检验数量：全部。

检验方法：观察检查。

10.6.1.2 电力电缆及控制电缆与设备的连接正确，固定牢靠，绝缘良好，接地可靠。

检验数量：全部。

检验方法：目测，查阅安装记录与试验报告。

10.6.1.3 电力电缆终端头的相色标志与系统相位一致，各带电部位应满足相应电压等级的电气距离规定，并保证电缆头表面清洁、无杂物。

检验数量：全部。

检验方法：目测、尺量，必要时进行核相。

##### 10.6.2 一般项目

10.6.2.1 电缆敷设应排列整齐，绑扎牢靠，每条电缆的终端及位于电缆夹层的部分均应挂有电缆标志牌，标志牌字迹清晰，挂装牢固。

检验数量：全部。

检验方法：观察检查。

10.6.2.2 高压电力电缆终端头的电缆护层剥切长度、绝缘包扎长度及芯线连接强度应符合电缆头制作工艺要求。

检验数量：全部。

检验方法：目测、查阅试验报告。

10.6.2.3 电缆表面无严重破损、无大面积污染。

检验数量：全部。

检验方法：目测。

10.6.2.4 单相交流电力电缆的保护管及固定金具不得构成闭合磁路。

检验数量：全部。

检验方法：目测。

## 10.7 监测室的盘、柜、箱

### 10.7.1 主控项目

10.7.1.1 柜、箱的规格、型号及安装位置符合设计规定，本体有可靠的接地端子或接地引出线。

检验数量：全部。

检验方法：观察检查及查阅图纸及资料。

10.7.1.2 柜、箱上安装的元、器件完好无损，固定牢靠。

检验数量：全部。

检验方法：目测、操作检查，查阅试验记录。

10.7.1.3 柜、箱安装牢固，盘柜无变形，表面漆层完好，铭牌齐全，元件无损坏。

检验数量：全部。

检验方法：目测。

### 10.7.2 一般项目

10.7.2.1 柜、箱与基础的连接固定牢靠，除基础螺栓外，所有紧固件为镀锌制品。

检验数量：全部。

检验方法：目测、操作检查。

## 10.8 接地装置

### 10.8.1 主控项目

10.8.1.1 接地装置的材质、规格、尺寸及安装位置应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

10.8.1.2 接地装置的接地电阻值应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：随工检查，查阅土建施工单位的试验报告。

### 10.8.2 一般项目

10.8.2.1 接地装置的安装方式应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

10.8.2.2 接地干线的连接应采用电焊搭接，搭接长度：扁钢为其宽度的两倍（至少焊接三个棱边）；圆钢为其直径的六倍（为两侧焊接）。所有焊接处应牢固，不应有假焊或漏焊现象。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

10.8.2.3 接地干线穿墙敷设时，应加 PVC 阻燃套管保护。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

10.8.2.4 接地干线至少应在不同的两点与接地网相连接，每一设备的工作接地和保护接地应与接地装置可靠连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测、尺量。

10.8.2.5 为减少杂散电流，回流系统任何部分与地不绝缘的装置、元件或金属结构都不应有直接的电气连接。接地系统设备及装置不应与钢轨有直接的电气连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：目测、尺量。

## 10.9 测试试验

### 10.9.1 主控项目

10.9.1.1 杂散电流防护测试及测量使用仪器标准应符合现行行业标准 CJJ/T49 中的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅仪器产品证明文件。

10.9.1.2 杂散电流排流系统测试应满足下列规定：

- a) 设备本体各项功能应达到设计要求；
- b) 排流网测试端子连接可靠，排流回路畅通，回路电阻满足设计标准。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：试验、观察检查。

10.9.1.3 杂散电流监测系统调试应满足设计规定：

- a) 测量功能测试正常；
- b) 通信功能测试正常；
- c) 计算功能测试正常；
- d) 显示功能测试正常；
- e) 信息报警测试正常。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：试验、观察检查。

## 11 低压配电

### 11.1 一般规定

11.1.1 低压配电工程施工质量验收应包括配管配线、电缆桥架/金属线槽安装、低压配电箱（柜）安装、UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置安装、防爆电气设备安装、滑触线、起重机电气装置安装、封闭式母线、动车组地面电源等。

## 11.2 低压配电设备进场检验

### 11.2.1 室内外配管配线材料的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条第的有关规定；
- b) 钢管不应有折扁和裂缝，管内应无铁屑及毛刺，切断口应平整，管口应光滑。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.2 配电箱及所安装电器进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 计量回路的表计应在计量合格有效期内。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.3 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置的进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.4 防爆电气设备进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 具有国家检验单位发给的防爆合格证。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.5 滑触线及其绝缘子进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 滑触线和滑触器的绝缘子无裂纹和缺损。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.6 起重机电气装置进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.7 封闭式母线进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 密封良好，各段编号标志清晰，附件齐全，外壳无变形；
- c) 母线螺栓搭接面平整、镀层覆盖完整、无起皮和麻面；
- d) 插接母线上的静触头无缺损、表面光滑、镀层完整。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 11.2.8 电源柜、现场插座箱的进场检验应符合本标准第 5.3.1 条的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

## 11.3 线缆敷设

### 11.3.1 主控项目

#### 11.3.1.1 管路和附件的安装方式、路径应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，检查实物和质最证明文件。

11.3.1.2 电线管路的弯曲半径和弯曲程度应符合表 61 的规定。

表61 电线管路弯曲要求

弯曲条件	弯曲要求
电线管路弯曲半径（明配）	不小于管材外径的 6 倍（只有一弯时可不小于 4 倍）
电线管路弯曲半径（暗配）	不小于管材外径的 6 倍（埋设于地下或混凝土内时不小于 10 倍）
弯曲程度	弯扁处的最小外径不小于管材外径的 90%

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.1.3 接地形式采用 TN-S 或 TN-C-S 的供电系统中，金属管与塑料管、金属箱盒与塑料箱盒混合使用时，金属管、金属箱盒与保护地线（PE 线）应有可靠的电气连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.3.1.4 导线的布置方式、路径应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%，

检验方法：观察检查。

11.3.1.5 配线与其它各种管道之间的最小距离应符合表 62 的规定。

表62 配线与管道之间的最小距离

导管敷设位置	最小距离(mm)	
	热水	蒸汽
在热水、蒸汽管道上面平行敷设	300	1000
在热水、蒸汽管道下面或水平平行敷设	200	500
与热水、蒸汽管道交叉敷设	100	300

注：①导管与不含易燃易爆气体的其它管道的距离，平行敷设不应小于 100mm，交叉敷设处不应小于 50mm。

②导管与易燃易爆气体管道不宜平行敷设，交叉敷设处不应小于 100mm。

③达不到规定距离时应采取可靠有效的隔离保护措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.1.6 导线间或导线与端子间，当采用套管焊接时，焊缝焊料应饱满，表面光滑无凹陷，无漏焊裂缝等缺陷；当采用套管压接时，连接管、压接帽、压模等与导线线芯应相匹配。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.3.1.7 配线的分支线连接处，不应使干线受支线的横向拉力。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.3.1.8 室内外绝缘导线敷设的最小线间距离、室内外绝缘导线至地面最小距离、室外绝缘导线至建筑物最小距离应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.1.9 在爆炸、火灾危险环境的配线防护应符合设计文件要求及相关标准的有关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%，

检验方法：观察及测量检查。

### 11.3.2 一般项目

11.3.2.1 钢管与设备不能直接连接时，宜采取加装软管等保护措施。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.3.2.2 当导管敷设遇到下列情况时，中间宜增设接线盒或拉线盒，且盒子的位置应便于穿线。

- a) 导管长度每大于 40m，无弯曲；
- b) 导管长度每大于 30m，有 1 个弯曲；
- c) 导管长度每大于 20m，有 2 个弯曲；
- d) 导管长度每大于 10m，有 3 个弯曲。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.2.3 钢保护管的连接应符合下列规定：

- a) 采用螺纹连接时，管端螺纹长度不应小于管接头长度的 1/2，且螺纹宜外露 2~3 扣；
- b) 采用套管连接时，套管长度为连接管外径的 1.5~3 倍，连接管的对口处应在套管的中心，焊口应焊接牢固、严密。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.2.4 暗配线路的安装应符合下列规定：

- a) 钢管与接线盒、开关盒、灯头盒的可用焊接固定，管口露出盒内壁的长度应小于 5mm，焊后应补刷防腐漆；
- b) 暗配线路的电线保护管路应沿最近的路线敷设，埋入建筑物或构筑物内的电线管与建筑物表面的距离不应小于 15mm。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.2.5 明配线路的安装应符合下列规定：

- a) 明配线路的电线管，其垂直及水平敷设直线段的垂直或水平偏差，每 2 m 内应小于 3mm，全长连续偏差不应大于管材外径的 1/2；
- b) 明配保护管路应排列整齐，固定点间的距离应均匀，管卡与终端，弯头中点、电气设备或箱盒边缘的距离应为 150mm~500mm。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.3.2.6 金属保护管接地跨接线直径应符合表 63 的规定，焊接长度不应小于直径的 6 倍。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察及测量检查。

表63 金属管跨接线直径

金属保护管公称直径(mm)		跨接线直径(mm)	
电线管	钢管	圆钢	扁钢
≤32	≤25	6	—
40	32	8	—
50	40~50	10	—
70~80	70~80	—	25 x4

#### 11.3.2.7 金属软保护管的安装应符合下列规定：

- 弯曲半径不应小于管材外径的6倍；
- 固定点间距不应大于1.3m，管卡与终端、弯头中点距离宜为300mm；
- 与嵌入式灯具或类似器具连接时，其末端固定管卡可安装于灯具、器具边缘为起点的管长1m处；
- 金属软管不应有退绞、松散现象，中间无接头，与设备、器具连接处应用专用接头。且密封良好，接地可靠。

检验数量：施工单位抽检20%，

检验方法：观察及测量检查。

#### 11.3.2.8 塑料保护管的安装应符合下列规定：

- 在砖砌体上剔槽敷设时，应用强度不低于M10等级的水泥砂浆抹面保护，其厚度不应小于15mm；
- 在混凝土层内敷设时，应用强度不低于M10等级的水泥砂浆抹面保护，其厚度不应小于20mm；
- 塑料波纹保护管应避开烟道和供热管，与供热管道的距离不应小于200mm；
- 用塑料波纹管作电线管时，不应有破裂或砂眼，弯曲后不应产生裂纹或显著凹瘪，弯曲角度不应小于90°，波纹管应采用专用接头及管帽、卡环配套使用；
- 塑料电线管管口应平整、光滑，连接处应涂专用胶合剂密封。采用插入法连接时插入深度为管材外径的1.1~1.8倍，采用套管连接时套管长度为管材外径的1.5~3倍，对接口在套管的中心；
- 塑料电线管穿过易受机械损伤的楼板时应加套钢管保护，埋入地面或楼板的塑料电线管，其保护厚度距楼板面不低于500mm。在引向设备而露出地面易受机械损伤的一段亦应有保护措施。

检验数量：施工单位抽检20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 11.3.2.9 电线保护管路的安装在直线和弯曲处均不应有折破、凹穴和裂缝，弯扁程度不应大于管外径的10%。金属管连接处应焊接或采用与导管型号规格相适配的专用接头，连接应牢固可靠，并用配套的专用接地线卡跨接。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 11.3.2.10 保护管内绝缘导线总面积不应大于管内截面的40%，不同回路、不同电压、交流与直流的导线不应穿于同一根管，同一交流回路的导线应穿于同一管内，导线及中性线应有区分标志。

检验数量：施工单位抽检20%。

检验方法：观察检查。

#### 11.3.2.11 配线用线槽固定点应符合设计文件要求，连接应连续无间断、槽盖齐全，其水平和垂直偏差不应大于其宽度的20%，金属线槽防腐良好，并应可靠接地或接零。

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察检查。

11.3.2.12 绝缘导线沿室内墙体、顶棚敷设时，其支持点间的最大距离应符合表 64 的规定，室外墙面上直接固定点间距不应大于 2m。

表64 室内沿墙体、顶棚敷设支持点的最大距离

芯线截面 (mm <sup>2</sup> )	1~4	6~10	14~25	35~120
支持点最大距离 (m)	2.0	2.5	3.0	6.0

检验数量：施工单位抽检 20%。

检验方法：观察检查。

#### 11.4 配电柜（箱）

##### 11.4.1 主控项目

11.4.1.1 配电箱安装位置、安装方式应符合设计文件要求，本体接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.4.1.2 双电源切换装置动作可靠，切换时间应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及检查质量证明文件，试验检查。

11.4.1.3 电源柜、现场插座箱应安装牢固，螺栓连接可靠，柜与墙、柜底面与地面的距离应符合设计文件要求，盘柜无变形，表面油漆涂层完整、清洁，元器件完好无损。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

##### 11.4.2 一般项目

11.4.2.1 配电箱上应标明回路编号、回路名称和额定电流，有备用电源时应有标志。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.4.2.2 导线连接无松动，保护、控制、测量、信号等回路正常。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、操作检查。

#### 11.5 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置

##### 11.5.1 主控项目

11.5.1.1 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置的内部结线连接正确，紧固件齐全，可靠不松动，焊接连接无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件及观察检查。

11.5.1.2 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置指标应符合下列规定：

- a) 输入、输出各级保护系统和输出的电压稳定性、波形畸变系数、频率、相位、静态开关的动作等各项技术性能指标应符合产品技术文件要求和设计文件要求；
- b) 蓄电池容量、后备电源切换时间和后备时间应符合产品技术文件要求和设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量试验检查。

#### 11.5.1.3 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置输出端的系统接地方式应符合设计文件要求。

检验数量：施工监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

#### 11.5.1.4 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置蓄电池安装应符合下列规定：

- a) 柜体的形式、规格、尺寸和平面布置应符合设计文件要求，屏、柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及屏、柜面的偏差和屏、柜间接缝的允许偏差应符合本标准表 4.11.3 的规定；
- b) 柜体水平及垂直度应符合蓄电池安装要求；
- c) 蓄电池安装应排列整齐，距离均匀一致，连接条应经过防腐处理；
- d) 蓄电池极性连接正确，并牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：对照设计及相关技术文件观察、测量检查。

### 11.5.2 一般项目

11.5.2.1 放置 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置的机架组装应横平竖直，水平度、垂直度允许偏差不应大于 1.5%，紧固件齐全。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.5.2.2 引入或引出 UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置的电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠，与接地干线就近连接；接地标识清晰。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

### 11.6 防爆电气设备安装

#### 11.6.1 一般项目

11.6.1.1 隔爆型电机轴与轴孔、风扇与端罩正常工作状态下应无碰擦现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.6.1.2 防爆电气设备电气连锁装置应可靠。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：试验检查。

11.6.1.3 增安型和无火花型电机定、转子间单边气隙值应符合产品规定。

检验数量：施工单位全部检验，

检验方法：测量检查。

11.6.1.4 防爆电器多余的进线口应密封良好、设备的固定螺栓及防松装置，齐全。

检验数量：施工单位全部检验

检验方法：观察检查。

11.6.1.5 防爆电器在额定工作状态下，外壳的温度不应超过产品的规定值。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：测量检查。

## 11.7 滑触线

### 11.7.1 主控项目

11.7.1.1 滑触线的布置应符合下列规定：

- a) 相邻导电部分和导电部分对接地网的净距应大于 30mm；
- b) 距离地面高度不应小于 3.5m，裸滑触线在汽车通过部分不应小于 6m；
- c) 距离一般管道不应小于 1m，距离设备和氧气管道不应小于 1.5 m，距离易燃气体、液体管道不应小于 3m。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.7.1.2 滑触线的中心与起重机轨道的实际中心线的距离及滑触线之间的水平或垂直距离应一致。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.7.1.3 滑触线支架与绝缘子固定可靠，滑触连接处平滑，导线与滑触线处应镀锡或加焊有电镀层的接线板。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.7.1.4 滑触器绝缘子和绝缘衬垫不应有裂纹、破损，导电部分对地的绝缘应良好。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.7.1.5 滑触线限位行程开关的安装应符合设计文件要求，指示灯显示准确。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

### 11.7.2 一般项目

11.7.2.1 滑触线及滑触器与支架间的缓冲软垫片应齐全，支架安装应平整牢固、间距均匀。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.7.2.2 滑触线和滑触器的施工质量应符合下列规定：

- a) 软电缆夹间距宜小于 5m；
- b) 安全式滑触线各夹之间的距离宜小于 3m。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

11.7.2.3 滑触线分段和伸缩缝的间隙应符合下列规定：

- a) 分段供电的滑触线，当各分段电源允许并联运行时，分段间隙为 20mm；当各分段电源不允许并联运行时，分段间隙应大于继电器滑触块的宽度，并应采取防止滑出块落入间隙的措施；
- b) 滑触线间隙处应采用硬质绝缘材料的托板连接，托板与滑触线的接触面应在同一水平面上；
- c) 设置检修段时滑触线的工作段与检修段的绝缘间隙宜为 50mm。

检验数量：施工单位抽检全部检验。

检验方法：观察检查。

11.7.2.4 软电缆终端固定装置和拉紧装置安装牢固可靠，调节装置齐全，悬挂装置沿滑道灵活，无跳动、卡阻现象。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

11.7.2.5 滑触器接触面平整光滑，与滑触线接触可靠，压紧弹簧的压力应符合要求，滑触器的中心线不应超出滑触线的边缘。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 11.8 起重机电气装置安装

### 11.8.1 主控项目

11.8.1.1 电气保护装置的电磁制动应迅速准确，行程限位开关动作后，应能使有关的电动机切断电源，并使起重机各机构停止移动。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

11.8.1.2 起重机的无负荷、静负荷、动负荷试运转应无异常。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测试检查。

### 11.8.2 一般项目

11.8.2.1 起重机轨道连接处应作电气跨越，起重机的每条轨道应设两点接地。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

## 11.9 封闭式母线

### 11.9.1 主控项目

11.9.1.1 母线与母线、母线与电器接线端子间采用螺栓搭接，连接时，应符合下列规定：

- a) 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度符合本标准附录 F 的规定，用力矩扳手拧紧钢制连接螺栓的力矩值符合本标准表 8 的规定；
- b) 母线接触面清洁，涂电力复合脂、螺栓孔周边无毛刺；
- c) 连接螺栓两侧有平垫圈，相邻垫圈间有大于 3mm 的间隙，螺母侧装有弹黄垫圈或锁紧螺母；
- d) 螺栓受力均匀，不使电器的接线端子受额外应力。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.9.1.2 封闭、插接式母线安装应符合下列规定：

- a) 母线的连接方法符合产品技术文件要求；
- b) 当段与段连接时，两相邻段母线及外壳对准，连接后不使母线及外壳受额外应力；
- c) 母线与外壳同心，允许偏差为±5mm。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

11.9.1.3 插接母线槽的安装质量应符合下列规定：

- a) 插接母线槽的安装位置应符合设计文件要求，与之配套的插接开关箱或插接头箱应符合产品技术文件要求；
- b) 母线槽的安装应牢固，其水平或垂直设备的支架及托架均应设置调整螺栓，并确保母线槽处于水平或垂直状态；
- c) 插接母线槽的对插连接应符合产品技术文件要求；
- d) 安装后的母线槽其终端应有终端盖封闭，各段母线槽的外壳应可靠接地。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 11.9.2 一般项目

11.9.2.1 封闭、插接式母线组装和固定位置应正确，外壳与底座间、外壳各连接部位和母线的连接螺栓产品技术文件要求正确选择，连接紧固。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

11.9.2.2 母线与母线间、母线与电器接线端子搭接，搭接面的处理应符合本标准第 6.14.1.4 的规定。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

## 12 电气照明

### 12.1 一般规定

12.1.1 电气照明工程施工质量验收应包括电气照明设备进场检验、室内照明、室外照明、桥隧及特殊场所照明。

### 12.2 电气照明设备进场检验

12.2.1 室内外照明灯具进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 灯具外壳、开关手柄绝缘应完好；
- c) 灯具接线盒盖防水密封垫应齐全、完整，防护等级符合设计要求。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

12.2.2 灯柱、灯塔、灯桥的地脚螺栓进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 符合本标准第 6.2.2 条的有关规定。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

12.2.3 灯柱、灯塔、灯桥的金属构件进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的规定；
- b) 符合本标准第 6.2.2 条的有关规定。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

12.2.4 桥梁、隧道和特殊场所用灯具进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
  - b) 隧道照明灯具的固定应具有相应时速的风洞效应测试合格的检测报告。
- 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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

## 12.3 室内照明

### 12.3.1 主控项目

#### 12.3.1.1 室内照明的灯具、设备的安装方式、高度应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

#### 12.3.1.2 当采用非安全电压时，敞开式灯具的灯头距地面高度应大于 2.5m，并应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 12.3.1.3 应急照明灯具安装应符合下列规定：

- a) 疏散照明应有安全出口标志灯和疏散标志灯组成。安全出口标志灯距地高度不应低于 2m，且应安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方；
- b) 疏散标志灯应安装在安全出口的顶部，楼梯间、疏散走道及其转角处宜安装在 1m 以下的墙面上。疏散通道上的标志灯间距不应大于 20m，人防工程不应大于 10m。

检查数量：抽查检查。

检验方法：观察检查及仪表测量检查。

#### 12.3.1.4 插座接线应符合下列规定：

- a) 单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与零线连接；单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与零线连接；
- b) 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地或接零线应接在上孔。插座的接地端子不应与零线端子连接。同一场所的三相插座接线相序应一致；
- c) 接地或接零线在插座间不应串联连接。

检查数量：抽查检查。

检验方法：观察检查及仪表测量检查。

### 12.3.2 一般项目

#### 12.3.2.1 照明开关安装应符合下列规定：

- a) 开关安装位置应便于操作，开关边缘距门框边缘的距离应为 150mm~200mm，开关距地面高度应为 1.3m；
- b) 相同型号并列安装及同一室内开关安装高度应一致，且应控制有序、不应错位；
- c) 暗装的开关面板应紧贴墙面，四周应无缝隙，安装应牢固，表面应光滑整洁、无碎裂、划伤、装饰帽应齐全。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

## 12.4 室外照明

### 12.4.1 主控项目

#### 12.4.1.1 室外照明的灯具、设备的安装应符合下列规定：

- a) 灯具、设备的安装方式、高度应符合设计文件要求；
- b) 灯塔、灯柱、灯桥的外缘距轨道中心应符合设计文件要求，且不应小于 2.45m，其布置不应影响信号瞭望；灯具应满足铁路建筑限界、与接触网的安全距离及与铁路线上作业机械的安全距离等要求；
- c) 灯具高度设计无规定时灯柱离地面应不低于 3m，在墙上安装时不应低于 2.5m；金属卤化物灯具安装高度不应小于 5m；
- d) 灯塔、灯桥的基础应符合设计文件要求，表面平整，无跑浆、露筋、沉降、升裂、倾斜等缺陷，灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓备帽应齐全，防腐蚀措施完好；
- e) 灯具的电器保护装置应齐全，规格应与灯具适配；
- f) 灯杆的检修门应采取防水措施，且闭锁防盗装置完好。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

12.4.1.2 灯柱、灯塔、灯桥及其附件的外缘与带电裸导体的最小水平距离应符合表 65 的规定。

表65 灯柱、灯塔、灯桥外缘与带电裸导体间最小水平距离

带电体类别		无固定点 (m)	有固定点 (m)
架空电线路 (最大风偏时)	35 kV	3.0	—
	10 kV	1.5	—
接触网 (最大风偏时)	接触网等 27.5 kV 带电体	2.0	2.0
	回流线	1.2	0.6
	架空地线	0.6	0.6

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

12.4.1.3 钢结构灯塔、灯桥焊接应良好，螺栓紧固力矩应符合产品的技术文件要求，升降型投光灯塔的钢丝绳不应有断股、扭结及损伤，升降应通畅。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测试检查。

12.4.1.4 灯塔、灯桥的避雷针，灯具及外壳、配电箱体、配线保护钢管、平台、爬梯等均应按设计文件要求可靠接地。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 12.4.2 一般项目

12.4.2.1 灯柱沿直线均匀布置时，偏离直线不应大于 50mm，地面上部高差不应超过 20mm。

检验数量：施工单位全部检验

检验方法：观察及测量检查

12.4.2.2 灯具导线采用绝缘导线沿柱体内敷设时，导线穿入、穿出柱体应做绝缘及防磨损处理，引入灯具的导线在入口处应做防水弯。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查

12.4.2.3 灯塔、灯桥、灯具及附件配电箱安装牢固可靠，导线及配线、保护管敷设平整，系统接线正确，负荷分配合理。

检验数量：施工单位全部检验

检验方法：观察检查

12.4.2.4 灯具底座应固定可靠，灯具相线上的熔断器规格应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 12.5 桥隧及特殊场所照明

### 12.5.1 主控项目

12.5.1.1 桥梁、隧道照明灯具、电源箱、配线支架及各种附件安装应符合下列要求：

- a) 布置、安装方式应符合设计文件要求；
- b) 灯具安装应牢固、整齐，照明正常；
- c) 不应侵入铁路建筑限界；
- d) 不应影响司机对信号瞭望；
- e) 与接触网的带电部分距离应符合表 64 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 13 电力监控系统

### 13.1 一般规定

13.1.1 向电力监控系统设备送电前，对二次回路配线、数据传输电缆进行详细检查和相关绝缘测试，确认合格后方可送电。

13.1.2 电力监控系统设备的系统容量、监控对象和功能配置等性能应满足运营管理的需要，并且有冗余。

13.1.3 根据产品的技术规定，分别对每个单元的电气设备进行单体、传动试验及相互的闭锁功能检查。

13.1.4 电力监控系统的施工及验收，除按本标准执行外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

### 13.2 控制设备、屏柜

#### 13.2.1 主控项目

13.2.1.1 控制设备、控制信号屏和监控装置屏柜台的规格、型号及安装位置符合设计要求，屏柜本体有可靠的接地端子或接地引出线。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查

13.2.1.2 控制设备、控制信号屏和监控装置屏柜台上安装的元器件完好无损，固定牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查

13.2.1.3 控制信号屏、配电屏的盘面应平齐，控制信号屏上安装的监控单元规格、型号、接线端子符合设计要求，完好无损，固定牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅安装记录与施工设计图纸。

#### 13.2.1.4 控制设备各项性能符合设计要求，运行稳定、可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查，查阅试验报告。

### 13.2.2 一般项目

13.2.2.1 控制信号屏和监控装置屏柜台安装牢固，屏柜台无变形，表面清洁和漆层完好，铭牌齐全，元件无损坏。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

13.2.2.2 控制信号屏和监控装置屏柜台与基础或构配件的连接固定牢固，所有紧固件应防腐处理。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

13.2.2.3 控制设备内的元器件安装符合设备运行要求，散热良好，电气连接和接地可靠，各控制设备性能发挥稳定、可靠，满足设备功能要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

### 13.3 综合自动化系统检验

#### 13.3.1 主控项目

13.3.1.1 综合自动化系统功能应检验以下功能：

- a) 综合自动化系统满足设计文件要求，能够自动接受并正确执行牵引供电调度所下达的全部指令；
- b) 线路变（调）压器组的保护、测控单元功能：
  - 1) 具备自动检测一号或二号进线是否有电压的功能，同时具备可靠的设计保护功能；
  - 2) 各线路变压器组互为备用的自投功能及互相闭锁功能符合设计文件要求；
  - 3) 各种保护、测控功能及动作参数符合设计文件要求。
- c) 高压馈出线的保护、测控功能：
  - 1) 馈出线的保护功能符合设计文件要求；
  - 2) 当馈出线出现故障时，其故障区段判断应准确，短路、断线、接地故障判定应符合设计文件要求。
- d) 交直流电源的保护、测控功能符合设计文件要求。
- e) 各种信号装置功能：
  - 1) 配电装置各种保护的投入与切除，能够按规定在控制装置的状态显示窗口准确显示；
  - 2) 可传动的开关设备的位置信号能够在该设备的控制装置及变、配电所的中央信号控制盘或监控主机上准确显示；
  - 3) 预告及事故音响信号能够在变、配电所内按规定的方式正确表示。具有自动复归功能的音响信号能够按规定时限自动返回或停止；
  - 4) 各种信号装置反映的信息应能够完整准确地向上级管理中心传输，并正确再现。
- f) 当地监控主机功能：
  - 1) 当地监控主机的控制、测量、信号显示功能应符合设计文件要求；

- 2) 所有回路的保护装置能够自动记录定值修改及保护装置的动作状况，并在当地监控主机中形成事件报告，供随时查询；
  - 3) 馈线保护装置在馈线出现故障时应能够自动形成故障波形、故障报告等一系列事件报告，并在当地监控主机中自动保存，供随时查询；
  - 4) 在当地监控主机上可以任意查询和打印本变（配）电的所有按规定保存的操作记录、越限记录、事件记录及其他历史记录。
- g) 线路保护装置功能符合设计文件要求。
- 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、试验检查。

## 13.4 电缆敷设及连线

### 13.4.1 主控项目

#### 13.4.1.1 电缆的规格、型号及敷设径路、终端位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图。

#### 13.4.1.2 电缆与设备连接正确，固定牢靠，绝缘良好，接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅试验报告。

#### 13.4.1.3 电缆终端头的标志应符合国家施工规范的要求，各带电部位应满足相应电压等级的电气距离规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 13.4.1.4 二次接线正确，连接可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图和试验报告。

#### 13.4.1.5 二次电缆、数据传输电缆的屏蔽措施应符合相应的有关规定，屏蔽层应接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

### 13.4.2 一般项目

#### 13.4.2.1 电缆敷设应排列整齐，绑扎牢固，标志清晰。

检验数量：施工单位全部检验，至少抽查 2 处隐蔽处。

检验方法：观察检查。

#### 13.4.2.2 二次接线应牢固可靠，排列整齐，电缆标牌和回路编号应字迹清晰、标志正确。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 13.5 软件安装

### 13.5.1 主控项目

#### 13.5.1.1 软件所含功能满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，测试其功能和主要性能指标。

### 13.5.1.2 软件运行稳定、可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件测试检查。

### 13.5.1.3 软件具有一定的可扩展性，易于操作。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，查阅试验报告。

## 13.5.2 一般项目

### 13.5.2.1 软件经测试符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件全部测试。

## 13.6 控制中心主站测试试验

### 13.6.1 主控项目

#### 13.6.1.1 主站电力监控系统的启动、自检和切换装置应正常，系统工作可靠，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件测试检查。

#### 13.6.1.2 主站电力监控系统与通信设备的连接可靠，传输正常。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测试检查。

#### 13.6.1.3 主站电力监控系统和被控设备经联调，遥控动作可靠，遥信显示正确，遥测和故障点标定准确。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件测试检查，查阅测试报告。

#### 13.6.1.4 UPS、蓄电池屏、配电屏二次回路绝缘电阻与工频耐压试验满足国家及相关行业标准。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅试验报告。

### 13.6.2 一般项目

#### 13.6.2.1 主站电力监控系统（包括主站主机、模拟屏、打印机、显示器等）经测试应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件测试检查。

#### 13.6.2.2 主站电力监控系统的各类选配功能经验收符合产品技术要求，应用软件编制满足可靠性、可扩展性，易于操作。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：依照设计文件测试检查。

## 13.7 所内通信网络安装

### 13.7.1 主控项目

#### 13.7.1.1 光缆的规格、型号及敷设径路、终端位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图。

13.7.1.2 光缆端头的制作、相关技术指标及标志应符合国家施工技术规范的要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图。

13.7.1.3 数据传输线缆与设备连接符合设计要求，屏蔽层应接地可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查，查阅安装记录与试验报告。

## 13.7.2 一般项目

13.7.2.1 线缆敷设应排列整齐，绑扎牢固，标志清晰。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

13.7.2.2 线缆标志牌字迹清晰，方便查验、校对。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 14 防雷与接地

### 14.1 一般规定

14.1.1 防雷与接地施工质量验收应包括防雷装置、接地网、电气设备接地、防爆及火灾危险场所设备接地、等电位联结、与综合接地系统的连接。

### 14.2 防雷与接地装置进场检验

#### 14.2.1 主控项目

14.2.1.1 接闪器（针、带、线、网）、避雷器、电涌保护器进场检验应符合下列要求：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 接闪器（针、带、线、网）其表面应无裂纹、砂眼、气泡等缺陷；
- c) 避雷器无裂纹、破损。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

14.2.1.2 接地装置水平及垂直接地体的进场检验应符合下列规定：

- a) 符合本标准第 5.3.1 条的有关规定；
- b) 接地体（线、带、网）其表面应无裂纹、砂眼、气泡等缺陷。

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：依照设计文件和订货合同，检查实物和质量证明文件。

### 14.3 防雷装置

#### 14.3.1 主控项目

14.3.1.1 接闪器（针、带、线、网）与引下线之间的连接应采用焊接且焊接牢固。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.3.1.2 避雷针的安装应垂直牢固，倾斜度不大于 3%。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验不少于 20%。

检验方法：测量检查。

14.3.1.3 避雷针节与节之间的连接应牢固。当采用电焊连接时，焊缝不得有裂缝、气孔及假焊等缺陷，节间应附焊不少于两根加强钢筋，加强钢筋的直径不得小于下节避雷针主筋的直径；当采用螺栓连接时，紧固件应齐全，紧固应牢靠，节间应加焊接地跨接钢筋，跨接钢筋截面不小于主筋截面面积。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验不少 20%。

检验方法：观察检查。

14.3.1.4 独立避雷针的接地装置与接地网的距离、道路或建筑物出入口的距离应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.3.1.5 避雷针接地线与主接地网的地下连接点距 35kV 及以下设备与主接地网的地下连接点之间，沿接地体的长度不得小于 15m。

检验数量：施单工位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.3.1.6 建筑物上的防雷设施应采用多根引下线，各引下线断接卡设置距离应符合设计文件要求，断接卡应装设标识，并设保护措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.3.1.7 架空电力线路避雷线的接地、接地电阻值应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.3.1.8 母线引下线与避雷器的连接应牢固可靠，对设备无外加应力。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.3.1.9 避雷器的安装位置应符合设计文件要求，安全净距应符合附录 E 的相关规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.3.1.10 避雷器的安装质量应符合下列要求：

a) 避雷器的安装应垂直、牢固、可靠，避雷器各节间连接接触紧密、密封，并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上；

b) 避雷器的接地方式应符合设计文件要求，避雷器的接地应与主接地装置可靠连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，观察及测量检查。

14.3.1.11 放电计数器应密封良好、动作可靠，工作回路完整，安装位置符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，测试及观察检查。

14.3.1.12 各级电涌保护器应符合 GB 50057 的规定，各级电涌保护器的残压不应大于所在保护范围内的设备的耐冲电压，连接导线最小横截面积符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件和订货合同，观察检查。

14.3.1.13 电涌保护器的接地线应设置短接，直接与接地网或等电位接地体连接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：依照设计文件，测试及观察检查。

14.3.1.14 避雷器应进行交接试验，其主要电气性能检验项目及应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

#### 14.4 接地网

##### 14.4.1 主控项目

14.4.1.1 接地装置水平及垂直接地体敷设的位置和埋设深度应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

14.4.1.2 接地网的埋设应符合设计文件要求，隐蔽前应拍摄影像资料。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位全部见证检验。对接地网敷设的埋设深度拍摄影像资料，施工、监理单位各按工点总量 20%拍摄影像资料。

检验方法：观察及测量检查，拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

14.4.1.3 钢接地体（线）搭接焊接时，应牢固无虚焊，搭接长度应符合下列规定：

- a) 扁钢为其宽度的 2 倍，且至少 3 个棱边焊接；
- b) 圆钢为其直径的 6 倍，且双侧焊接；
- c) 圆钢与扁钢连接为圆钢直径的 6 倍；
- d) 扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接时，应紧贴角钢外侧两面或 3/4 钢管表面，上下两侧施焊；
- e) 焊接接头应有防锈蚀措施。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。搭接焊接的尺寸、方式、防腐措施，施工、监理单位各按工点总量 20%拍摄影像资料。

检验方法：观察及测量检查，拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

14.4.1.4 热剂焊接的熔接头应符合下列规定：

- a) 连接部位的金属应完全熔化，连接牢固；
- b) 接头的表面应平滑；
- c) 接头应无贯穿性的气孔。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.4.1.5 利用各种金属构件、金属管道作为接地线时，应在其搭接部位焊有金属跨接线。不得采用裸铝导体、利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网以及电缆金属护层作接地线。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.4.1.6 人工接地装置或利用建筑物基础钢筋的接地装置应在地面上按设计文件要求的位置设置测试点。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.4.1.7 供检修接地用的接地柱的数量和位置应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.4.1.8 接地装置的接地电阻值应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：测试检查。

#### 14.4.1.9 接地网应进行交接试验，其主要电气性能检验项目及要求应符合 GB 50150 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位旁站。

检验方法：由具备资质的检验检测机构进行试验，监理单位旁站。

### 14.4.2 一般项目

#### 14.4.2.1 明敷接地线应符合下列规定：

- a) 室内接地干线的支持件间的距离应均匀，水平直线部分应为 0.5m~1.5m，垂直部分应为 1.5m~3.0m，转弯部分距转角应为 0.3m~0.5m；
- b) 跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处应有补偿装置；
- c) 明敷的引下线应平直无急弯，与支架焊接处应做防腐处理；
- d) 变配电所内明敷的接地干线应符合下列要求：
  - 1) 敷设位置应不妨碍设备的拆卸、检查、检修。
  - 2) 当沿建筑物墙壁水平敷设时，距地面高度 250mm~300mm，与建筑物墙壁间的间隙 20~25mm。
  - 3) 变压器室、高低压开关室内的接地干线上应设置不少于 2 个供临时接地用的接线柱。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察及测量检查。

#### 14.4.2.2 变电所的栅栏门及金属门铰链处的接地连接应采用编织铜线。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 14.5 电气设备接地

### 14.5.1 主控项目

#### 14.5.1.1 低压电气设备地面上外露的接地线的截面应符合文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

#### 14.5.1.2 电气设备与接地网之间电气连接应可靠。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查，电气导通测试及接触电阻测试检验。

### 14.5.2 一般项目

#### 14.5.2.1 设备及构支架的接地线，其埋入地下部分及露出地面部分均应涂刷防腐漆。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察检查。

## 14.6 防爆及火灾危险场所设备接地

### 14.6.1 主控项目

#### 14.6.1.1 在爆炸和火灾危险场所内除照明设备以外的其他电气设备应采用专用的接地线，爆炸危险环境内与接地干线相连的接地线应采用多股软铜绞线，其最小截面应符合设计文件要求，易受机械损伤的部位应装设保护管。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.6.1.2 爆炸危险环境内接地或接中性线用的螺栓应设防松螺帽或防松垫片，接地线紧固前其接地端子及上述紧固件均应涂电力复合脂。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.6.1.3 在爆炸危险环境中接地干线宜在不同方向与接地体相连，连接处不少于 2 处。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.6.1.4 当爆炸危险区内的非金属构架上平行安装的金属管道相互之间的净距离小 100mm 时，应每隔 20m 用金属线跨接，金属管道相互交叉的净距离小于 100mm 时，应用金属线跨接。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察及测量检查。

## 14.7 等电位联结

### 14.7.1 主控项目

14.7.1.1 等电位端联结范围、方式、导线的规格应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：核对设计文件检查。

14.7.1.2 等电位联结的可接近裸露导体或其他金属部件、构件与支线连接应可靠，熔焊、钎焊或机械紧固应导通正常。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.7.1.3 需等电位联结的金属部件或零件，应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接，且有标识；连接处螺栓紧固、防松零件齐全。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

14.7.1.4 等电位联结的线路最小允许截面应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

## 14.8 与综合接地系统的连接

### 14.8.1 主控项目

14.8.1.1 电力系统的设备与综合接地系统的连接应符合下列规定，并在隐蔽前拍摄影像资料：

- a) 电力设备联结范围、连接方式应符合设计文件要求；
- b) 引接线材质、规格应符合设计文件要求；
- c) 引接线与贯通地线接地端子应联结可靠；
- d) 电力设备与综合接地端子连接处应设置标识。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。对引接线与贯通地线接地端子的连接方式拍摄影像资料，施工、监理单位各按工点总量 20%拍摄影像资料。

检验方法：观察及测量检查；拍摄照片或视频，拍摄实测尺寸的项目应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

**附录 A**  
(资料性)  
**施工现场质量管理检查记录**

施工现场质量管理检查记录见表A.1。

隐蔽工程质量验收记录见表 A.2。

隐蔽工程和重要工序影像资料应使用语音和标识牌进行记录，其内容应包括隐蔽工程实体、检验人员影像和检验结论。

标识牌应包括检验参与单位名称、单位工程、分部工程、检验部位、工点里程位置、检验人员姓名、检验日期等信息。标识牌式样见表 A.3。

影像资料采集频率应与有关检验批检验频率一致，采集时间应与检验批的检验同步。

影像资料采集由监理单位组织实施，监理单位、施工单位单独留存，分别存档，并定期做好影像资料的备份工作。

隐蔽工程和重要工序影像资料采用数码照片记录时，数码照片应真实、清晰、完整，数码照片格式宜统一，不宜小于 2M/张。

隐蔽工程和重要工序影像资料采用视频记录时，视频分辨率不宜小于 1280×720。

表A.1 施工现场质量管理检查记录

工程名称		开工日期	
建设单位		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		内容
1	施工许可证（开工报告）		
2	项目部质量管理体系		
3	现场质量责任制		
4	主要专业工种操作岗位证书		
5	分包单位管理制度		
6	图纸会审记录		
7	现场勘察资料、施工定测、复测资料		
8	施工技术标准		
9	施工组织设计、施工方案编制及审批		
10	物资采购管理制度		
11	施工设施和机械设备管理制度		
12	计量设备配备		
13	检测试验管理制度		
14	工程质量检查验收制度		
自检结果：		检查结论：	
施工单位负责人：      年 月 日		总监理工程师：      年 月 日	

表 A.2 隐蔽工程质量验收记录

工程名称		工程地点		负责人	
隐蔽验收项目		施工单位		检查日期	
隐蔽验收部位					
隐蔽验收依据：（附详细施工纸） 主要材料名称及规格：					
隐蔽工程验收内容：					
检查意见：					
检查结论：（ ）同意隐蔽；（ ）不同意，修改后进行复查					
检查人员：					
日期：            年        月        日					
签字	施工单位			监理工程师	

表A.3 \_\_\_\_市域（郊）铁路\_\_标段影像采集标识牌（式样）

施工单位		监理单位	
单位工程			
分部工程		检查部位	
检查内容			
检验结论			
监理人员		施工人员	检查时间
<p>按A3纸张大小，边线距标识牌边缘10mm，线条为外粗内细，字体为宋体加粗。  标识牌应选用轻便、可擦写、可悬挂、可架立、不反光的白色材质面板。  表中项目可根据参加检验单位和检验内容调整。</p>			

附 录 B  
(规范性)

单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分表

单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表 B.1 的规定。

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单 位 工 程	子 单 位 工 程	分 部 工 程	分 项 工 程	检 验 批	检 验 批 检 验 项 目 条 文	
					主 控 项 目	一 般 项 目
电 力 和 牵 引 供 电 工 程	变 电 所	基础及构架、支 架	基础	一个所	6.3.1.1~6.3.1.8	6.3.2.1
			构架及支架	一个所	6.4.1.1~6.4.1.7	6.4.2.1~6.4.2.5
		遮栏及栅栏	遮栏及栅栏	一个所	6.5.1.1~6.5.1.6	6.5.2.1~6.5.2.4
		防雷、接地装置 及回流线缆	防雷、接地装置及 回流线缆	一个所	6.6.1.1~6.6.1.8	6.6.2.1~6.6.2.5
		变压器及互感器	变压器	一个所	6.7.1.1~6.7.1.12	6.7.2.1~6.7.2.8
			互感器	一个所	6.8.1.1~6.8.1.6	6.8.2.1~6.8.2.2
		高压电器	高压断路器	一个所	6.9.1.1~6.9.1.9	6.9.2.1~6.9.2.2
			SF <sub>6</sub> 全封闭组合电 器	一个所	6.10.1.1~ 6.10.1.13	/
			高压开关柜	一个所	6.11.1.1~ 6.11.1.11	6.11.2.1
			隔离开关、负荷开 关及高压熔断器	一个所	6.12.1.1~6.12.1.8	6.12.2.1~ 6.12.2.4
		箱式分区所、箱 式变电站、箱式 电抗器、户外高 压开关箱	箱式分区所、箱式 变电站、箱式电抗 器、户外高压开关 箱	一个所	6.13.1.1~6.13.1.5	6.13.2.1~ 6.13.2.3
		母线及绝缘子	母线及绝缘子	一个所	6.14.1.1~6.14.1.9	6.14.2.1
		电缆	高压电缆、直流 1500V 电缆及电缆 附件	一个所	6.15.1.1~ 6.15.1.14	6.15.2.1~ 6.15.2.2
			低压电缆（1000V 及以下）、控制电 缆及光缆	一个所	6.16.1.1~6.16.1.7	6.16.2.1~ 6.16.2.3

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	变电所	屏柜及二次回路	屏柜及二次回路	一个所	6.17.1.1~6.17.1.8	6.17.2.1~6.17.2.5
		交直流电源装置	交直流电源装置	一个所	6.18.1.1~6.18.1.9	6.18.2.1~6.18.2.3
		集中无功补偿装置	集中无功补偿装置	一个所	6.19.1.1~6.19.1.5	/
		中性点接地装置	中性点接地装置	一个所	6.20.1.1~6.20.1.4	/
		低压开关柜	低压开关柜	一个所	6.21.1.1~6.21.1.9	6.21.2.1~6.21.2.2
		辅助监控系统	辅助监控系统	一个所	6.22.1.1~6.22.1.3	/
		变电所起动脉运行及送电开通	变电所起动脉运行及送电开通	一个所	6.23.1.1~6.23.1.8	/
	环网系统	电缆支架安装	电缆支架安装	一个供电分区	7.3.1.1~7.3.1.2	7.3.2.1~7.3.2.2
		接地制作安装	接地制作安装	一个供电分区	7.4.1.1~7.4.1.2	7.4.2.1~7.4.2.2
		直联跳保护电缆及纵联差动保护光缆敷设	直联跳保护电缆及纵联差动保护光缆敷设	一个供电分区	7.5.1.1~7.5.1.16	7.5.2.1~7.5.2.9
		电缆敷设	电缆敷设	一个供电分区	7.6.1.1~7.6.1.13	7.6.2.1~7.6.2.10
		电缆附件制作与安装	电缆附件制作与安装	一个供电分区	7.7.1.1~7.7.1.6	7.7.2.1~7.7.2.3
		电缆井	电缆井	一个供电分区	7.8.1.1	7.8.2.1
		测试试验	测试试验	一个供电分区	7.9.1.1	/
	架空电力线路	架空电力线路	基坑开挖及基础浇筑	三个耐张段或十基杆位	8.3.1.1~8.3.1.6	8.3.2.1~8.3.2.7
杆塔组立、横担组装及绝缘子		杆塔组立、横担组装及绝缘子	三个耐张段或十基杆位	8.4.1.1~8.4.1.6	8.4.2.1~8.4.2.12	

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	架空电力线路	拉线安装	拉线安装	三个耐张段或十基杆位	8.5.1.1	8.5.2.1~8.5.2.6
		导线及地线架设	导线及地线架设	三个耐张段或十基杆位	8.6.1.1~8.8.1.11	8.6.2.1~8.6.2.4
		线路设备	线路设备	1组	8.7.1.1	8.7.2.1
	刚性接触网	埋入杆件	埋入杆件安装	一个区间、一个站（场）	9.1.3.1.1~9.1.3.1.3	9.1.3.2.1~9.1.3.2.2
		悬挂支持装置	悬挂支持装置安装	一个区间、一个站（场）	9.1.4.1.1~9.1.4.1.5	9.1.4.2.1~9.1.4.2.4
		汇流排架设及调整	汇流排架设及调整	一个区间、一个站（场）	9.1.5.1.1~9.1.5.1.5	9.1.5.2.1~9.1.5.2.3
		接触线架设及调整	接触线架设及调整	一个区间、一个站（场）	9.1.6.1.1~9.1.6.1.3	9.1.6.2.1~9.1.6.2.2
		架空地线架设及调整	架空地线架设及调整	一个区间、一个站（场）	9.1.7.1.1~9.1.7.1.2	9.1.7.2.1~9.1.7.2.3
		中心锚结	中心锚结	一个区间、一个站（场）	9.1.8.1.1~9.1.8.1.2	9.1.8.2.1~9.1.8.2.2
		锚段关节安装及调整	锚段关节安装及调整	一个区间、一个站（场）	9.1.9.1.1~9.1.9.1.5	9.1.9.2.1~9.1.9.2.2
		道岔	道岔	一个区间、一个站（场）	9.1.10.1.1~9.1.10.1.4	9.1.10.2.1
		电连接	电连接	一个区间、一个站（场）	9.1.11.1.1~9.1.11.1.2	9.1.11.2.1~9.1.11.2.5

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	刚性接触网	电缆敷设	电缆敷设	一个区间、一个站（场）	9.1.12.1.1~ 9.1.12.1.3	9.1.12.2.1
		接地安装	接地安装	一个区间、一个站（场）	9.1.13.1.1~ 9.1.13.1.4	9.1.13.2.1~ 9.1.13.2.4
		隔离开关	隔离开关	一个区间、一个站（场）	9.1.14.1.1~ 9.1.14.1.8	9.1.14.2.1~ 9.1.14.2.3
		分段绝缘器	分段绝缘器	一个区间、一个站（场）	9.1.15.1.1~ 9.1.15.1.3	9.1.15.2.1~ 9.1.15.2.2
		回流箱、均流箱基础制作	回流箱、均流箱基础制作	一个区间、一个站（场）	9.1.16.1.1~ 9.1.16.1.5	9.1.16.2.1~ 9.1.16.2.4
		回流箱、均流箱安装	回流箱、均流箱安装	一个区间、一个站（场）	9.1.17.1.1~ 9.1.17.1.2	9.1.17.2.1~ 9.1.17.2.3
		电缆头与钢轨连接	电缆头与钢轨连接	一个区间、一个站（场）	9.1.18.1.1~ 9.1.18.1.2	9.1.18.2.1~ 9.1.18.2.2
		警示防护设施	警示防护设施	一个区间、一个站（场）	9.1.19.1.1~ 9.1.19.1.2	9.1.19.2.1~ 9.1.19.2.4
		冷滑试验	冷滑试验	全线	9.1.20.1.1~ 9.1.20.1.3	/
		送电开通	送电开通	全线	9.1.21.1.1	/
热滑试验	热滑试验	全线	9.1.22.1.1	/		

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	柔性架空接触网系统（DC 1500 V）	基础	基础	车辆段、一个区间	9.2.2.1.1~ 9.2.2.1.4	9.2.2.2.1~ 9.2.2.2.5
		桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆	桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆	车辆段、一个区间	9.2.3.1.1~ 9.2.3.1.5	9.2.3.2.1~ 9.2.2.2.5
		钢柱	钢柱	车辆段、一个区间	9.2.4.1.1~ 9.2.4.1.4	9.2.4.2.1
		基础帽	基础帽	车辆段、一个区间	9.2.5.1.1	/
		地线、接地板	地线、接地板	车辆段、一个区间	9.2.6.1.1~ 9.2.6.1.2	9.2.6.2.1~ 9.2.6.2.2
		拉线	拉线	车辆段、一个区间	9.2.7.1.1~ 9.2.7.1.4	9.2.2.7.1~ 9.2.2.7.3
		软横跨	软横跨	车辆段、一个区间	9.2.8.1.1~ 9.2.8.1.4	9.2.8.2.1~ 9.2.8.2.2
		硬横梁	硬横梁	车辆段、一个区间	9.2.9.1.1~ 9.2.9.1.2	/
		支柱装配	支柱装配	车辆段、一个区间	9.2.10.1.1~ 9.2.10.1.4	9.2.10.2.1
		定位器及定位装置	定位器及定位装置	车辆段、一个区间	9.2.11.1.1~ 9.2.11.1.3	9.2.11.2.1~ 9.2.11.2.2
		承力索架设	承力索架设	车辆段、一个区间	9.2.12.1.1~ 9.2.12.1.4	9.2.12.2.1
		接触线架设	接触线架设	车辆段、一个区间	9.2.13.1.1~ 9.2.13.1.3	9.2.13.2.1
		中心锚结	中心锚结	车辆段、一个区间	9.2.14.1.1~ 9.2.14.1.3	9.2.14.2.1~ 9.2.14.2.2
		吊弦及吊索	吊弦及吊索	车辆段、一个区间	9.2.15.1.1~ 9.2.15.1.4	9.2.15.2.1
		接触悬挂	接触悬挂	车辆段、一个区间	9.2.16.1.1~ 9.2.16.1.8	/
		补偿装置	补偿装置	车辆段、一个区间	9.2.17.1.1	9.2.17.2.1
电连接线	电连接线	车辆段、一个区间	9.2.18.1.1~ 9.2.18.1.3	9.2.18.2.1		

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	柔性架空接触网系统（DC 1500V）	线岔	线岔	车辆段、一个区间	9.2.19.1.1~9.2.19.1.4	/
		隔离开关及负荷开关	隔离开关及负荷开关	车辆段、一个区间	9.2.20.1.1~9.2.20.1.6	9.2.20.2.1~9.2.20.2.2
		防雷设施	防雷设施	车辆段、一个区间	9.2.21.1.1~9.2.21.1.3	9.2.21.2.1~9.2.21.2.2
		柔性分段绝缘器	柔性分段绝缘器	车辆段、一个区间	9.2.22.1.1~9.2.22.1.4	/
		附加导线架设	附加导线架设	车辆段、一个区间	9.2.23.1.1~9.2.23.1.8	/
		架空地线架设	架空地线架设	车辆段、一个区间	9.2.24.1.1~9.2.24.1.3	9.2.24.2.1~9.2.24.2.2
		标志牌、支柱号码	标志牌、支柱号码	车辆段、一个区间	9.2.25.1.1~9.2.25.1.4	9.2.25.2.1~9.2.25.2.3
		警示防护设施	警示防护设施	车辆段、一个区间	9.2.26.1.1	/
		支柱防护、限界门	支柱防护、限界门	车辆段、一个区间	9.2.27.1.1~9.2.27.1.2	9.2.27.2.1~9.2.27.2.2
		冷滑试验	冷滑试验	全部	9.2.28.1	/
		送电开通	送电开通	全部	9.2.29.1	/
		热滑试验	热滑试验	全部	9.2.29.1	/
	柔性接触网系统（AC 27.5kV）	基础	基础	车辆段、一个区间	9.3.2.1.1~9.3.2.1.9	9.3.2.2.1~9.3.2.2.5
		桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆	桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆	车辆段、一个区间	9.3.3.1.1~9.3.3.1.6	9.3.3.2.1
		化学锚栓	化学锚栓	车辆段、一个区间	9.3.4.1.1~9.3.4.1.3	/
		混凝土支柱	混凝土支柱	车辆段、一个区间	9.3.5.1.1~9.3.5.1.6	9.3.5.2.1~9.3.5.2.2
		钢柱	钢柱	车辆段、一个区间	9.3.6.1.1~9.3.6.1.3	9.3.6.2.1

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	柔性接触网系统（AC 27.5kV）	地线及接地极	地线及接地极安装	车辆段、一个区间	9.3.7.1.1~ 9.3.7.1.3	9.3.7.2.1~ 9.3.7.2.2
		拉线	拉线	车辆段、一个区间	9.3.8.1.1~ 9.3.8.1.5	9.3.8.2.1~ 9.3.8.2.2
		软横跨	软横跨	车辆段、一个区间	9.3.9.1.1~ 9.3.9.1.3	9.3.9.2.1
		硬横梁	硬横梁	车辆段、一个区间	9.3.10.1.1	/
		吊柱	吊柱	车辆段、一个区间	9.3.11.1.1~ 9.3.11.1.7	/
		标志牌及支柱号码牌	标志牌及支柱号码牌	车辆段、一个区间	9.3.12.1.1~ 9.3.12.1.2	9.3.12.2.1~ 9.3.12.2.4
		支柱防护及限界门	支柱防护及限界门	车辆段、一个区间	9.3.13.1.1~ 9.3.13.1.2	9.3.13.2.1~ 9.3.13.2.2
		腕臂结构	腕臂结构	车辆段、一个区间	9.3.14.1.1~ 9.3.14.1.5	9.3.14.2.1
		定位装置	定位装置	车辆段、一个区间	9.3.15.1.1~ 9.3.15.1.2	9.3.15.2.1~ 9.3.15.2.4
		承力索架设	承力索架设	车辆段、一个区间	9.3.16.1.1~ 9.3.16.1.3	/
		接触线架设	接触线架设	车辆段、一个区间	9.3.17.1.1~ 9.3.17.1.4	/
		中心锚结	中心锚结	车辆段、一个区间	9.3.18.1.1	9.3.18.2.1~ 9.3.18.2.3
		吊弦及吊索	吊弦及吊索	车辆段、一个区间	9.3.19.1.1~ 9.3.19.1.7	9.3.19.2.1~ 9.3.19.2.2
		接触悬挂	接触悬挂	车辆段、一个区间	9.3.20.1.1~ 9.3.20.1.9	/
补偿装置	补偿装置	车辆段、一个区间	9.3.21.1.1~ 9.3.21.1.2	9.3.21.2.1~ 9.3.21.2.2		

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	柔性接触网系统（AC 27.5kV）	电连接	电连接	车辆段、一个区间	9.3.22.1.1~9.3.22.1.4	9.3.22.2.1
		线岔	线岔	车辆段、一个区间	9.3.23.1.1~9.3.23.1.4	/
		开关、避雷器、分段绝缘器、分相装置	开关、避雷器、分段绝缘器、分相装置	车辆段、一个区间	9.3.24.1.1~9.3.24.1.11	9.3.24.2.1~9.3.24.2.5
		附加导线	附加导线	车辆段、一个区间	9.3.25.1.1~9.3.25.1.9	/
		27.5kV 电缆	27.5kV 电缆	车辆段、一个区间	9.3.26.1.1~9.3.26.1.4	/
		冷滑试验	冷滑试验	全部	9.3.27.1	/
		送电开通	送电开通	全部	9.3.28.1	/
		热滑试验	热滑试验	全部	9.3.28.1	/
	杂散电流腐蚀防护系统	设备基础及预埋件	设备基础及预埋件	一个区间、一个站（场）	10.2.1.1~10.2.1.5	10.2.2.1~10.2.2.4
		单向导通装置、电缆转换箱	单向导通装置、电缆转换箱	一个区间、一个站（场）	10.3.1.1~10.3.1.2	10.3.2.1~10.3.2.3
		参比电极装置	参比电极装置	一个区间、一个站（场）	10.4.1.1~10.4.1.2	10.4.2.1~10.4.2.3
		传感器等装置	传感器等装置	一个区间、一个站（场）	10.5.1.1~10.5.1.2	10.5.2.1
		电缆敷设及接续	电缆敷设及接续	一个区间、一个站（场）	10.6.1.1~10.6.1.3	10.6.2.1~10.6.2.4
		监测室的盘、柜、箱	监测室的盘、柜、箱	一个区间、一个站（场）	10.7.1.1~10.7.1.3	10.7.2.1
接地装置		接地装置	一个区间、一个站（场）	10.8.1.1~10.8.1.2	10.8.2.1~10.8.2.5	

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程		测试试验	测试试验	一个区间、一个站（场）	10.9.1.1~10.9.1.3	/
	低压配电	线缆敷设	线缆敷设	一座建筑物、一个站场	11.3.1.1~11.3.1.9	11.3.2.1~11.3.2.12
		配电箱	配电箱	一座建筑物、一个站场	11.4.1.1~11.4.1.3	11.4.2.1~11.4.2.2
		UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置	UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置	一座建筑物、一个站场	11.5.1.1~11.5.1.4	11.5.2.1~11.5.2.2
		防爆电气设备	防爆电气设备	一座建筑物、一个站场	/	11.6.1.1~11.6.1.5
		滑触线	滑触线	一个回路	11.7.1.1~11.7.1.5	11.7.2.1~11.7.2.5
		起重机电气装置	起重机电气装置	一台/套	11.8.1.1~11.8.1.2	11.8.2.1
		封闭式母线	封闭式母线	一组	11.9.1.1~11.9.1.3	11.9.2.1~11.9.2.2
	电气照明	室内照明	室内照明	一站	12.3.1.1~12.3.1.4	12.3.2.1
		室外照明	室外照明	一站或一场	12.4.1.1~12.4.1.4	12.4.2.1~12.4.2.4
		桥隧及特殊场所照明	桥隧及特殊场所照明	一座桥/隧	12.5.1.1	/
	电力监控系统	控制设备、屏柜	控制设备、屏柜	全线	13.2.1.1~13.2.1.4	13.2.2.1~13.2.2.3
		综合自动化系统检验	综合自动化	一站或一场	13.3.1.1	/
		电缆敷设及连线	电缆敷设及连线	全线	13.4.1.1~13.4.1.5	13.4.2.1~13.4.2.2
		软件安装	软件安装	全线	13.5.1.1~13.5.1.3	13.5.2.1
		控制中心主站测试试验	控制中心主站测试试验	全线	13.6.1.1~13.6.1.4	13.6.2.1~13.6.2.2
		所内通信网络	所内通信网络	全线	13.7.1.1~13.7.1.3	13.7.2.1~13.7.2.2

表B.1 单位工程、子单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	子单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文	
					主控项目	一般项目
电力和牵引供电工程	防雷与接地	防雷与接地装置进场检验	防雷与接地装置进场检验	全线	14.2.1.1~14.2.1.2	/
		防雷装置	防雷装置安装	全线	14.3.1.1~14.3.1.14	/
		接地网	接地网安装与连接	全线	14.4.1.1~14.4.1.9	14.4.2.1~14.4.2.2
		电气设备接地	电气设备接地	全线	14.5.1.1~14.5.1.2	14.5.2.1
		防爆及火灾危险场所设备接地	防爆及火灾危险场所设备接地	全线	14.6.1.1~14.6.1.4	/
		等电位联结	等电位联结	全线	14.7.1.1~14.7.1.4	/
		与综合接地系统的连接	与综合接地系统的连接	全线	14.8.1.1	/



C.2 分项工程质量验收记录可按表 C.2 填写。

表 C.2 \_\_\_\_\_ 分项工程质量验收记录表

单位工程名称			
分项工程名称		检验批数	
施工单位		项目负责人	
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
...			
说明：			
施工单位检查评定结果		分项工程技术负责人：                      年    月    日	
监理单位验收结论		监理工程师：                                      年    月    日	

C.3 分部工程质量验收记录可按表 C.3 填写。

表 C.3 \_\_\_\_\_分部工程质量验收记录

单位工程名称					
施工单位					
项目负责人		项目技术负责人		项目质量负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定结果		监理单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
质量控制资料					
实体质量和主要功能检验（检测）报告					
验收单位	施工单位	项目负责人： 年 月 日			
	勘察设计单位 (需要时)	项目负责人： 年 月 日			
	监理单位	监理工程师： 年 月 日			

C.4 单位工程质量验收记录可按表 C.4 填写。

表 C.4 \_\_\_\_\_ 单位工程质量验收记录表

单位工程名称					
开工日期				竣工日期	
施工单位					
项目负责人		项目技术负责人		项目质量负责人	
序号	项 目		验收记录		验收结论
1	分部工程		共 分部 经查，符合标准规定和设计要求 分部		
2	综合 质量 验收	质量控制资料核查	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项		
3		实体质量和主要功能核查	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项		
4		观感质量验收	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项		
5		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	勘察单位
	(公章)  项目负责人: 年 月 日	(公章)  总监理工程师: 年 月 日	(公章)  项目负责人: 年 月 日	(公章)  项目负责人: 年 月 日	(公章)  项目负责人: 年 月 日







附 录 E  
(资料性)  
室内外配电装置的安全净距

E.1 室内配电装置的安全净距见表 E.1

表 E.1 室内配电装置的安全净距离 (mm)

符号	适用范围	额定电压 (kV)									
		<0.5	3	6	10	15	20	27.5	35	63	110
A1	带电部分至接地部分之间	20	75	100	125	150	180	300	300	550	950
	网状和板状遮拦向上延伸距地面 2.3m 处与遮拦上方带电部分之间	-									
A2	不同相的带电部分之间	20	75	100	125	150	180	300	300	550	1000
	断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	-									
B1	栅状遮拦至带电部分之间	-	825	850	875	900	930	1050	1050	1300	1700
	交叉的不同时停电维修的无遮拦带电部分之间	-									
B2	网状遮拦至带电部分之间 (注 1)	100	175	200	225	250	280	400	400	650	1050
	板状遮拦至带电部分之间	50	105	130	155	180	210	/	330	580	980
C	无遮拦裸导体至地 (楼) 面之间	屏前 2500 屏后 2300	2500	2500	2500	2500	2500	2600	2600	2850	3250
	有 IP2X 防护等级遮拦的通道净高	1900	1900	1900	1900	/	/	/	/	/	/
D	平行的不同时停电检修的无遮拦裸导体之间	1875	1875	1900	1925	1925	1980	2100	2100	2350	2750
E	通向室外的出线套管至室外通道的路面	3650	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4500	5000

注1: 10kV及以下配电装置网状遮拦为IP2X防护等级, 根据《低压电器外壳防护等级》国家标准的规定, IP2X级能防止直径大于12mm的固体异物进入壳内。

注2: 通向室外配电装置的出线套管至室外地面的距离, 不应小于表(室外)中所列室外部分之C值。

注3: 符号A1、A2、B1、B2、C、D、E见图E.1-E.5。

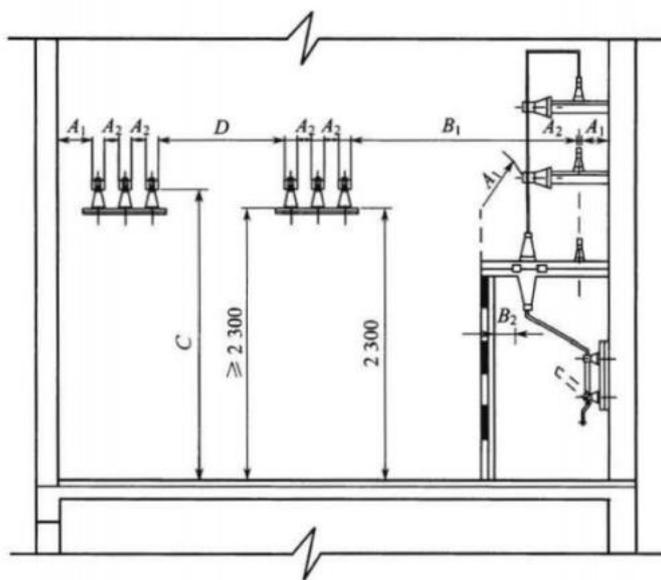


图 E.1 室内 A1、A2、B1、B2、C、D 值效验图

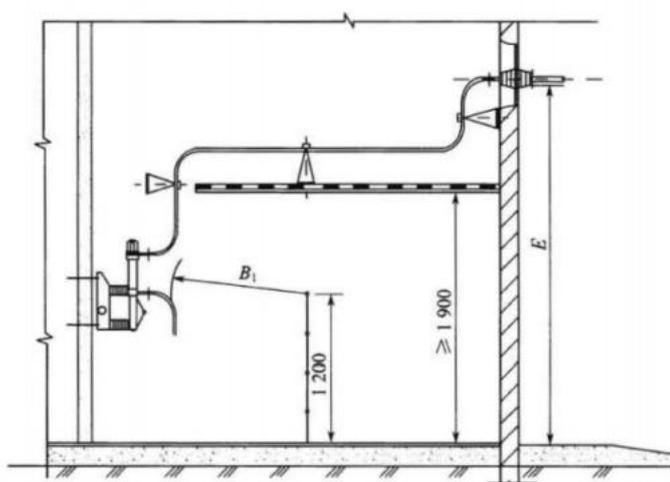


图 E.2 室内 B1、E 值效验图

## E.2 室外配电装置的安全净距见表 E.2

表 E.2 室外配电装置的安全净距离 (mm)

符号	适用范围	额定电压 (kV)						
		<0.5	3~10	10~20	27.5	35	63	110
A1	带电部分至接地部分之间	75	200	300	400	400	650	1000
	网状遮拦上延伸距地面 2.5m 处与遮拦上方带电部分之间	-						
A2	不同相的带电部分之间	75	200	300	400	400	650	1000
	断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	-						
B1	设备运输时, 其外廓至无遮拦带电部分之间	-	950	1050	1150	1150	1400	1750
	交叉的不同时停电维修的无遮拦带电部分之间							
	栅状遮拦至绝缘体和带电部分之间							
B2	网状遮拦至带电部分之间	175	300	400	500	500	750	1000
C	无遮拦裸导体至建筑物、构筑物之间	2500	2700	2800	2900	2900	3100	3500
	无遮拦裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	-						
D	平行的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间	2000	2200	2300	2400	2400	2600	3000
	带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间	-						

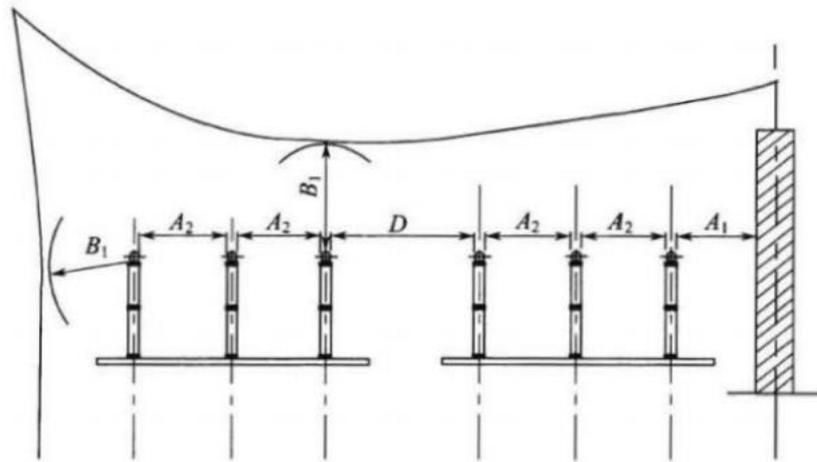


图 E.3 室外 A1、A2、B1、D 值效验图

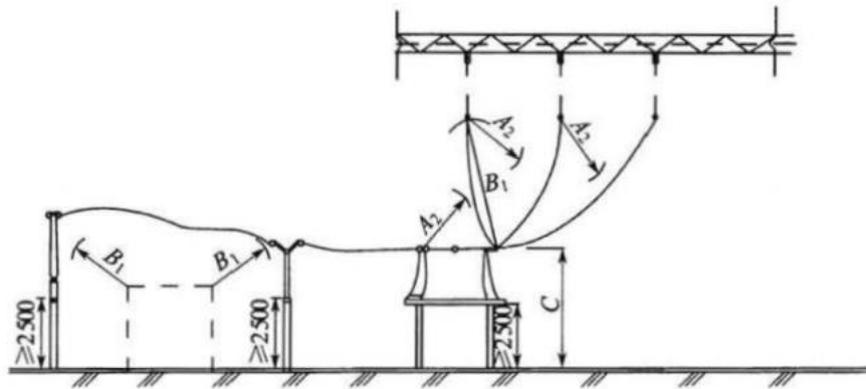


图 E.4 室外 A1、B1、C 值效验图

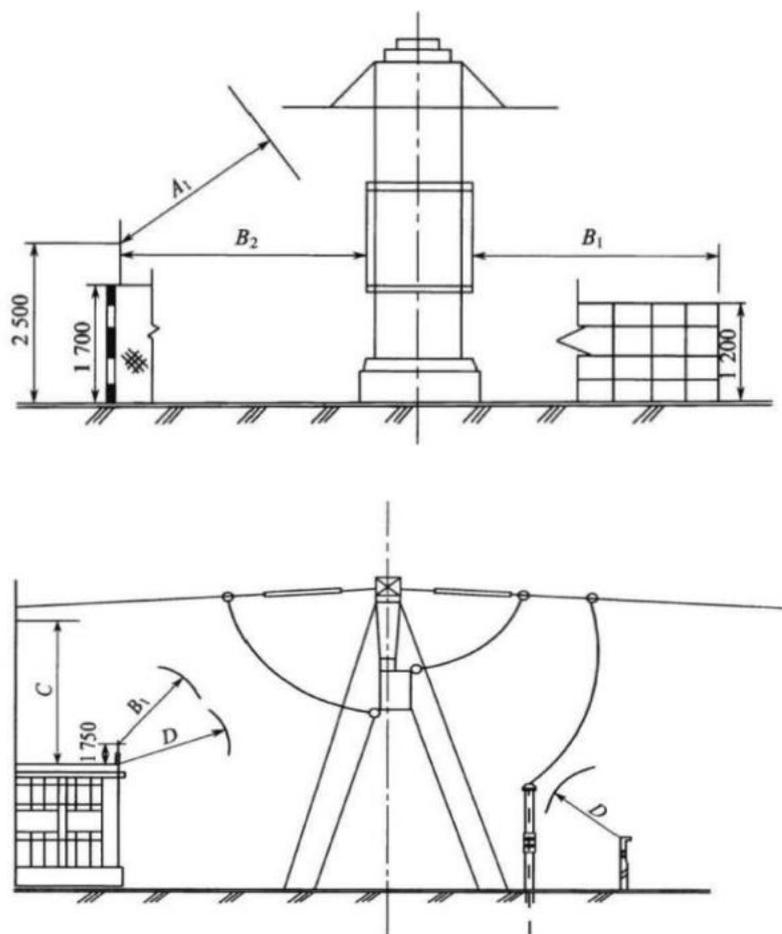
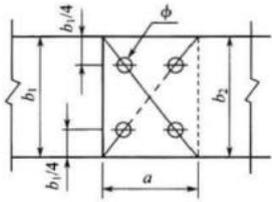
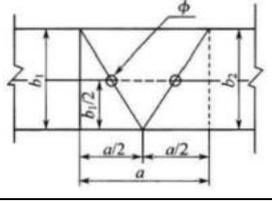
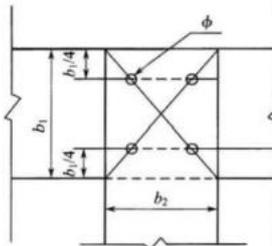
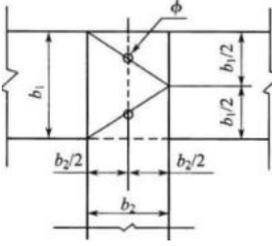
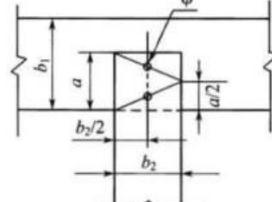


图 E.5 室外 A1、B1、B2、C、D 值效验图

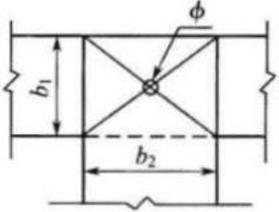
附录 F  
(资料性)  
矩形母线搭接

F.1 矩形母线搭接可按表 F.1。

表F.1 矩形母线搭接要求

搭接形式	类别	序号	连接尺寸 (mm)			钻孔要求		螺栓规格
			B1	b2	a	Φ (mm)	个数	
	直线连接	1	125	125	b1 或 b2	21	4	M20
		2	100	100	b1 或 b2	17	4	M16
		3	80	80	b1 或 b2	13	4	M12
		4	63	63	b1 或 b2	11	4	M10
		5	50	50	b1 或 b2	9	4	M8
		6	45	45	b1 或 b2	9	4	M8
	直线连接	7	40	40	80	13	2	M12
		8	31.5	31.5	63	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8
	垂直连接	10	125	125	-	21	4	M20
		11	125	100~80	-	17	4	M16
		12	125	63	-	13	4	M12
		13	100	100~80	-	17	4	M16
		14	80	80~63	-	13	4	M12
		15	63	63~50	-	11	4	M10
		16	50	50	-	9	4	M8
	垂直连接	17	45	45	-	9	4	M8
		18	125	50~40	-	17	2	M16
		19	100	63~40	-	17	2	M16
		20	80	63~40	-	15	2	M14
		21	63	50~40	-	13	2	M12
		22	50	45~40	-	11	2	M10
		23	63	31.5~25	-	11	2	M10
		24	50	31.5~25	-	9	2	M8
	垂直连接	25	125	31.5~25	60	11	2	M10
		26	100	31.5~25	50	9	2	M8
		27	80	31.5~25	50	9	2	M8

表F.1 矩形母线搭接要求（续）

搭接形式	类别	序号	连接尺寸 (mm)			钻孔要求		螺栓规格
			B1	b2	a	$\Phi$ (mm)	个数	
	垂直连接	28	40	40~31.5	-	13	1	M12
		29	40	25	-	11	1	M10
		30	31.5	31.5~25	-	11	1	M10
		31	25	22	-	9	1	M8

附录 G  
(资料性)  
导线钳压示意图及压口尺寸

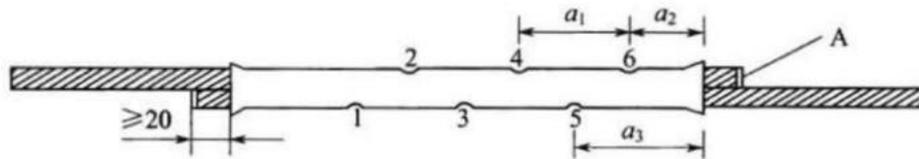


图 G.1 LJ-35 铝绞线

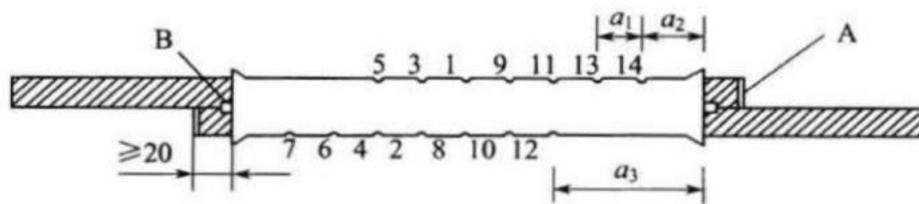


图 G.2 LGJ-35 钢芯铝绞线

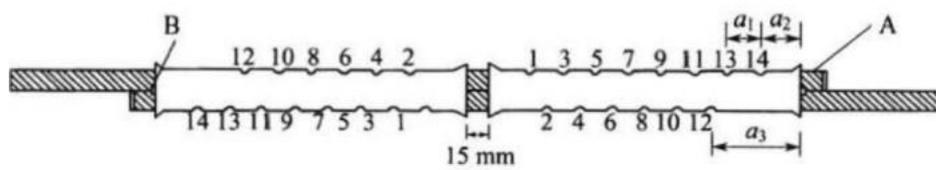


图 G.3 LGJ-240 钢芯铝绞线

图 G 钳压管连接图

注1: A-绑线; B-垫片; 1、2、3...表示压接操作顺序。

表G 导线钳压品种尺寸和钳压口数

导线型号	压口数	压后尺寸	钳压部位尺寸 (mm)			
			a1	a2	a3	
铝 绞 线	LJ-16	6	10.5	28	20	34
	LJ-25	6	12.5	32	20	35
	LJ-35	6	14.0	36	25	43
	LJ-50	8	16.5	40	25	45
	LJ-70	8	19.5	44	28	50
	LJ-95	10	23.0	48	32	56
	LJ-120	10	26.0	52	33	59
	LJ-150	10	30.0	56	34	62
	LJ-185	10	33.5	60	35	65
钢 芯 铝 绞 线	LGJ-16/3	12	12.5	28	14	28
	LGJ-25/4	14	14.5	32	15	31
	LGJ-35/6	14	17.5	34	42.5	93.5
	LGJ-50/8	16	20.5	38	48.5	105.5
	LGJ-70/10	16	25.5	46	54.5	123.3
	LGJ-95/20	20	29.5	54	61.5	142.5
	LGJ-120/20	24	33.5	62	67.5	160.5
	LGJ-250/20	24	36.5	64	70	166
	LGJ-185/25	26	39.5	66	74.5	173.5
	LGJ-240/30	2×14	43.0	62	68.5	161.5

附录 H  
(资料性)  
市域(郊)铁路电力施工常用警示标志

H.1 禁止标志可按表 H.1。

表H.1 禁止标志

编号	图形	名称	设置范围和地点
H.1-1		禁止入内 No entering	易造成事故或对人员有伤害的场所。如：10kV 配电所调压器室内，户内隔离开关室
H.1-2		禁止攀登 No climbing	不允许攀登的危险地点。如：位于道路旁的杆塔，安装设备的杆塔、拉线柱及拉线

H.2 警告标志可按表 H.2。

表H.2 警告标志

编号	图形	名称	设置范围和地点
H.2-1		注意安全 Warning danger	易造成人员伤害的场所及设备。如位于道路旁的杆塔、安装设备的杆塔、拉线柱及拉线
H.2-2		当心触电 Warning electric shock	有可能发生触电危险的电气设备和线路。如：10kV 配电所调压器室内，户内隔离开关室，位于道路旁的杆塔、安装设备的杆塔、拉线柱及拉线