

市域（郊）铁路工程质量验收规范 第6部分：电力与牵引供电工程

Code for quality acceptance of suburban railway engineering—

Part 6: Electric and traction power supply engineering

2021-09-22 发布

2021-10-22 实施

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 一般规定	2
4.2 验收单元划分	3
4.3 验收内容和要求	3
4.4 验收程序与组织	4
5 电力工程	4
5.1 一般规定	4
5.2 基础、构支架、遮拦、栅栏	4
5.3 电气装置	4
5.4 电缆线路	4
5.5 35kV 及以下架空线路	6
5.6 低压配电	6
5.7 电气照明	6
5.8 防雷与接地	6
5.9 供电调度系统	6
6 牵引供电工程	6
6.1 一般规定	6
6.2 牵引变电所	6
6.3 柔性接触网	22
6.4 刚性接触网	35
6.5 接触轨	43
7 杂散电流防护系统	46
7.1 一般规定	46
7.2 设备基础及预埋件	46
7.3 单向导通装置、排流柜	47
7.4 电缆转换箱	48
7.5 参比电极装置	48
7.6 传感器	48
7.7 盘柜	49
7.8 杂散电流防护系统测试试验	49
8 可视化接地装置监控系统	49

8.1	一般规定	49
8.2	控制设备	50
8.3	线缆	50
8.4	软件	50
8.5	屏柜	51
8.6	通信网络	51
8.7	可视化接地装置监控系统测试试验	51
9	单位工程综合质量验收	52
9.1	单位工程质量控制资料核查	52
9.2	单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能核查	52
9.3	单位工程观感质量验收	52
附录 A	(资料性) 隐蔽工程质量验收记录	53
附录 B	(规范性) 分部工程、分项工程、检验批划分表	55
附录 C	(资料性) 质量验收记录表	67
附录 D	(资料性) 单位工程综合质量核查记录	71

前 言

本标准按照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。

DB33/T 2363《市域（郊）铁路工程质量验收规范》分为7个部分：

- 第1部分：路基工程；
- 第2部分：桥涵工程；
- 第3部分：隧道工程；
- 第4部分：轨道工程；
- 第5部分：通信与信号工程；
- 第6部分：电力与牵引供电工程；
- 第7部分：自动售检票与综合监控工程。

本标准为DB33/T 2363《市域（郊）铁路工程质量验收规范》的第6部分。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：浙江省交通工程管理中心、温州市交通工程管理中心、中铁电气化局集团有限公司、浙江杭海城际铁路有限公司、温州市铁路与轨道交通投资集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司。

本标准主要起草人：吕聪儒、丁正祥、诸葛铁胤、靳连成、周琪、李杨、戚胜辉、王哲、沈永峰、项柳福、刘建瑞、韦征、张立志、张俊、张凌雁、王文功、刘东坡、刘新、李小军、杜运国、吴越、马向东、王威、金忠富、陈明、韩刚、刘彧、常德功、舒畅、李硕、郭诚。

本标准为首次制定。

市域（郊）铁路工程质量验收规范

第6部分：电力与牵引供电工程

1 范围

本标准规定了市域（郊）铁路电力与牵引供电工程施工质量验收的基本要求、电力工程、牵引供电工程、杂散电流防护系统、可视化接地装置监控系统、单位工程综合质量验收等的要求。

本标准适用于设计速度为100km/h~160km/h的市域（郊）铁路电力与牵引供电工程施工质量的验收，设计速度100km/h以下的市域（郊）铁路工程可参照执行。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50300-2013 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50382-2016 城市轨道交通通信工程质量验收规范
- CJJ/T 49-2020 地铁杂散电流腐蚀防护技术标准
- CJJ/T 198-2013 城市轨道交通接触轨供电系统技术规范
- TB/T 2809-2017 电气化铁路用铜及铜合金接触线
- 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 10624-2020 市域（郊）铁路设计规范
- TB 10758-2018 高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

市域（郊）铁路 suburban railway

为都市圈中心城市城区联接周边城镇组团及其城镇组团之间提供公交化、大运量、快速便捷轨道交通系统，是城市综合交通体系的重要组成部分。

[来源：TB 10624-2020，2.1.1]

3.2

验收 acceptance

工程施工质量在施工单位自行检查合格的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量按有关规定进行检验，根据设计文件和相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

[来源：GB 50300-2013，2.0.7，有修改]

3.3

牵引变电所 power transformer station

将电力系统电源转换成适合电气列车直接应用的电流、电压形式的变配电设施。

3.4

柔性接触网 resilient overhead contact

安装在机车车辆上方或邻近，主要由支持与定位装置、接触悬挂等组成，通过机车顶上安装的弓形受流装置向电力牵引机车供应电能的供电设施。

3.5

刚性接触网 rigid overhead contact

安装在机车车辆上方或邻近，主要由悬挂装置、汇流排等组成，通过机车顶上安装的弓形受流装置向电力牵引机车供应电能的供电设施。

3.6

接触轨 contact rail

与列车受电靴直接接触，直接向列车输送电能的导电轨。

[来源：CJJ/T 198-2013，2.0.2]

3.7

冷滑 cold-running

在架空接触网或接触轨无电条件下，受电弓或受电靴沿接触网或接触轨滑行的试验。

3.8

热滑 hot-running

在架空接触网或接触轨带电条件下，列车进行带电运行的试验。

3.9

杂散电流 stray current

在非指定回路上流动的电流。或因有意和无意的接地，而流入大地或埋地金属物体中泄露的电流。

[来源：CJJ/T 49-2020，2.0.1]

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 工程施工质量验收合格应符合以下规定：

- a) 工程施工质量应符合设计文件的要求；
- b) 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定；
- c) 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，质量验收记录见附录A，验收合格后方可继续施工。

4.1.2 施工单位应按建设单位要求对项目首次施做的最具代表性且有一定规模的工程单元实行首件工程施工管理。

4.1.3 基本要求的一般规定除应符合以上规定外，还应符合 TB 10420-2018 中 3.1 和 TB 10421-2018 中 3.1 的规定。

4.2 验收单元划分

4.2.1 电力工程和牵引供电工程施工质量验收划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

4.2.2 电力工程单位工程宜按一个完整工程或一个相当规模的施工范围划分，并按下列原则确定：

- a) 一座变电所、配电所电力工程为一个单位工程；
- b) 两座变电所、配电所区间的电力工程为一个单位工程；
- c) 一座车站（场）范围内的电力工程为一个单位工程；
- d) 一条独立回路的外部电源线路为一个单位工程；
- e) 一个标段内的电力远动系统为一个单位工程。

4.2.3 牵引供电工程单位工程宜按一个完整工程或一个相当规模的施工范围划分，并按下列原则确定：

- a) 一座变电所、分区所、开闭所、AT 所、箱式所为 一个单位工程；
- b) 一个站、场或一个区间的柔性接触网、刚性接触网、接触轨工程为一个单位工程；
- c) 一个标段内的电力远动系统为一个单位工程。

4.2.4 杂散电流防护系统、可视化接地装置监控系统单位工程宜按一个完整工程或一个相当规模的施工范围划分。

4.2.5 分部工程宜按一个完整部位、主要结构或施工阶段划分。

4.2.6 分项工程可按工种、工序、材料、施工工艺及可停顿的工序等划分。

4.2.7 检验批可依据施工及质量控制和验收需要，按施工段落、部位或工程数量等划分。

4.2.8 电力工程的分部工程、分项工程、检验批检验项目按附录 B 中的表 B.1。

4.2.9 牵引供电工程的分部工程、分项工程、检验批检验项目按附录 B 中的表 B.2。

4.2.10 杂散电流防护系统的分部工程、分项工程、检验批检验项目按附录 B 中的表 B.3。

4.2.11 可视化接地装置监控系统的分部工程、分项工程、检验批检验项按附录 B 中的表 B.4。

4.2.12 施工前，应由施工单位结合工程特点制定分项工程和检验批的划分方案，并有监理单位审批，建设单位备案。本标准未涵盖的分部、分项工程和检验批，可由建设单位组织监理单位、施工单位协商确定。

4.3 验收内容和要求

4.3.1 检验批质量验收记录见附录 C 中表 C.1，检验批质量验收合格应符合下列规定：

- a) 主控项目的质量经抽样检验全部合格；
- b) 一般项目的质量经抽样检验全部合格。一般项目当采用计数抽样检验时，除本标准有专门规定外，其合格点率应达到 80%及以上，不合格点的最大偏差不应大于本标准规定允许偏差的 1.5 倍，不合格点不应集中，且不应有严重缺陷；
- c) 工程所用材料、构配件及设备的质量保证资料以及相关试验检测资料齐全、完整；应具有完整的质量检验记录，重要工序还应有完整的施工记录。

4.3.2 分项工程质量验收记录见附录 C 中表 C.2，分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含检验批均验收合格；
- b) 所含检验批的质量验收资料应完整；
- c) 所含检验批检测结果应符合设计要求。

4.3.3 分部工程质量验收记录见附录 C 中表 C.3，分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含分项工程均验收合格；
- b) 所含分项工程的质量验收资料应完整；
- 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。

4.3.4 单位工程质量验收记录见附录 C 中表 C.4，单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含分部工程均验收合格；
- b) 所含分部工程质量验收资料应完整；
- 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。

4.3.5 验收内容与要求除应符合以上规定外，还应符合 TB 10420-2018 中 3.3 和 TB 10421-2018 中 3.3 的规定。

4.4 验收程序与组织

4.4.1 检验批应由施工单位自检合格后报监理单位，由监理工程师组织施工单位专职质量检查员等进行验收，并符合下列规定：

- a) 施工单位应对主控项目和一般项目进行检查，检验数量应按本标准规定执行。本标准无规定的，施工单位应全数检查；
- b) 监理单位应对主控项目和一般项目进行检查，检验数量应按本标准规定执行。本标准无规定的，主控项目检验数量为监理单位全数检验，一般项目检验数量为监理单位全数见证检验。

4.4.2 分项工程应由监理工程师组织施工单位分项工程技术负责人等进行验收。

4.4.3 分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。

4.4.4 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查验收，总监理工程师宜组织各专业监理工程师对工程质量进行检查验收。存在施工质量问题时，应由施工单位整改。整改完毕后，由施工单位向建设单位申请工程验收。

4.4.5 建设单位收到单位工程验收申请后，应由建设单位项目负责人组织监理单位、施工单位、勘察设计单位等项目负责人进行单位工程验收。

5 电力工程

5.1 一般规定

5.1.1 电力工程施工质量验收包括变电所配电所电力工程、区间电力工程、站场电力工程、外部电源线路、供电调度系统等单位工程。

5.1.2 电力工程的一般规定应符合 TB 10420-2018 中相应的规定。

5.2 基础、构支架、遮拦、栅栏

基础、构支架、遮拦、栅栏的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中 4.2~4.4 的规定。

5.3 电气装置

电气装置（包括电力变压器、互感器、高压断路器、开关、集中无功补偿装置、综合自动化装置、二次配线、高压母线、交直流电源装置、中性点接地装置、箱式变电站、箱式电抗器、低压开关柜等）的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 5 章的规定。

5.4 电缆线路

5.4.1 电缆线路验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 6 章的规定。

5.4.2 电缆敷设的施工质量，应符合 TB 10420-2018 中 6.3 的规定。

5.4.3 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，各支架的层间横撑应在同一水平面上。

5.4.4 电缆支架的施工质量应符合下列规定：

- a) 环网电缆支架所用钢材应平直，无显著扭曲；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、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、检查质量证明文件。
- b) 环网电缆支架的类型、规格、质量应符合设计要求。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、查阅施工设计文件。
- c) 环网电缆支架必须可靠接地，接地扁钢焊接应焊缝饱满，不少于三面施焊。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查。
- d) 在钢筋混凝土结构上安装的电缆支架有绝缘安装要求时，如遇结构钢筋时须加装绝缘垫片，并进行绝缘测试。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、测试检查。
- e) 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。
检验数量：施工单位全数检验、监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。
检验方法：观察检查、查阅施工设计图纸。

5.4.5 电缆附件制作与安装的施工质量，除应符合 TB 10420-2018 中 6.4 的规定外，还应符合下列规定：

- a) 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、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、查阅施工设计图纸。
- b) 控制电缆在敷设的长度超过其制造长度时或者必须延长已敷设竣工的控制电缆时可有接头，但必须连接牢固，并不应受到机械拉力。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查。
- c) 电缆在支架上固定时，隧道内同侧敷设的各种电缆应按高压电缆、低压电缆、控制电缆的顺序自上而下分层敷设。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查。
- d) 区间电缆中间接头应安装固定牢固，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，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、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、测量检查。
- e) 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 1m。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查、测量检查。
- f) 电力电缆的金属套接地方式及接地要求应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

5.4.6 电缆井的施工质量，应符合 TB 10420-2018 中 6.5 的规定。

5.5 35kV 及以下架空线路

35kV 及以下架空线路的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 7 章的规定。

5.6 低压配电

低压配电的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 8 章的规定。

5.7 电气照明

电气照明的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 9 章的规定。

5.8 防雷与接地

防雷与接地的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 14 章的规定。

5.9 电力远动系统

电力远动系统施工质量验收适用于电力和牵引供电，远动系统应具有遥控、遥测、遥信、遥调的基本功能。电力远动系统的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10420-2018 中第 10 章的规定。

6 牵引供电工程

6.1 一般规定

6.1.1 牵引供电工程施工质量验收包括牵引变电所、柔性接触网、刚性接触网、接触轨等单位工程。

6.1.2 牵引供电工程的一般规定应符合 TB 10421-2018 中相应的规定。

6.2 牵引变电所

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 牵引变电所施工质量验收包括变电所基础、构架及支架、遮栏及栅栏、防雷接地装置及回流线、变压器、互感器、高压断路器、SF6 全封闭组合电器、高压开关柜、隔离开关、负荷开关、高压熔断器、箱式分区所、开闭所、AT 所、母线及绝缘子、光缆、电缆及电缆附件、屏柜及二次回路、交直流电源装置、同相供电装置、整流器、轨电位限制装置、再生制动能量吸收装置、直流开关柜、电力监控系统、综合自动化系统、变电所起动试运行及送电开通等。

6.2.1.2 牵引变电所的一般规定应符合 TB 10421-2018 中 4.1 的规定。

6.2.2 变电所设备、材料及构配件进场检验

变电所设备、材料及构配件进场检验应符合 TB 10421-2018 中 4.2 的规定。

6.2.3 基础

6.2.3.1 主控项目

6.2.3.1.1 混凝土基础的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 4.3.1~4.3.7 的规定。

6.2.3.1.2 同一设备房内设备基础预埋件顶面平齐，应符合设计要求；设备基础预埋件型钢的安装顶部宜高出地坪地面 3~5mm，手车式设备的预埋件宜与地坪地面齐平。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.2.3.1.3 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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查，查阅施工设计图及隐蔽工程记录。

6.2.3.2 一般项目

6.2.3.2.1 混凝土基础表面平整光洁、棱角完整，无跑浆、露筋等缺陷，地面以上裸露基础不应进行外装修。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.3.2.2 预埋件的平行度及平直度允许偏差不大于 1mm/m，全长允许偏差不大于 2mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：钢尺、经纬仪、水平仪及水平尺测量，随工检查，查阅图纸与隐蔽工程记录。

6.2.3.2.3 设备基础预埋件的表面平直光洁，涂层均匀、无漏涂且符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.3.2.4 预埋的设备基础槽钢(钢板)应直接放在结构层上，接触面应平整、受力均匀；找平基础槽钢(钢板)垫片所用数量不得大于三块，每块面积不得小于 100cm² 的钢垫片，垫于柜体各受力点正下方，并将钢垫片与基础槽钢电焊连接，焊缝饱满，无假焊或漏焊现象、无裂缝、气泡，连接牢固，并经防腐处理；直流开关柜等直流设备采用绝缘法安装，其固定螺栓不得接触地面下的结构钢筋。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查和查阅隐蔽工程记录。

6.2.3.2.5 设备基础预埋件与土建预埋件的连接应符合设计要求，有焊接的应焊缝饱满，无假焊或漏焊现象、无裂缝、气泡，连接牢固，并经防腐处理。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查和查阅隐蔽工程记录。

6.2.4 构架及支架

构架及支架的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 4.4 的规定。

6.2.5 遮栏及栅栏

6.2.5.1 主控项目

6.2.5.1.1 室内外配电装置的高压防护网栅安装，遮栏及栅栏的门扇、防止误入带电间隔的闭锁装置、遮栏或栅栏与带电体的距离，应符合 TB 10421-2018 中 4.5.1~4.5.5 的规定。

6.2.5.1.2 网栅及其附件外观应平直无变形、无毛刺、表面光滑；整体结构焊接牢固可靠、防腐层良好；整流变压器室网栅的网格应不大于 40 mm×40 mm；其安装的位置、高度应符合设计要求，网栅安装应垂直、牢固，高差不大于 15mm；网栅门必须设有向带电侧开启的止挡，并应加锁；网栅门应开闭灵活、设有防止误入带电间隔的闭锁装置且其安装应牢固、其闭锁关系应正确、可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观测、测量、模拟操作。

6.2.5.1.3 网栅应用软铜绞线可靠接地；网栅与整流变压器带电部分之间的安全净距应不小于 500mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察、测量。

6.2.5.2 一般项目

立柱的埋设、安装，遮栏或栅栏整体结构防腐层及焊接要求，板网结构件的钢板或钢板网外观质量，应符合TB 10421-2018中4.5.6~4.5.8的规定。

6.2.6 防雷、接地装置及回流线缆

6.2.6.1 主控项目

6.2.6.1.1 防雷、接地装置及回流线缆的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.6.1~4.6.23的规定。

6.2.6.1.2 回流电缆的保护管、夹具的材质，应采用非导磁性材质。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.6.2 一般项目

6.2.6.2.1 防雷、接地装置及回流线缆的一般项目应符合TB 10421-2018中4.6.24~4.6.28的规定。

6.2.6.2.2 接地干线穿墙敷设时，应加PC阻燃套管保护。接地干线表面应涂以15~100mm宽度相等的绿色和黄色相间的条纹接地标记。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.7 变压器

6.2.7.1 主控项目

6.2.7.1.1 变压器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.7.1~4.7.9的规定。

6.2.7.1.2 干式变压器交接试验应符合下列规定：

- a) 测量绕组连同套管在各分接头位置的直流电阻值，其相间差：对容量为1600kVA及以下的干式变压器，小于三相平均值的4%，对容量为1600kVA以上的干式变压器，小于三相平均值的2%。其线间差：对容量为1600kVA以上的干式电力变压器，小于三相平均值的1%，且与同温度出厂测量值比较相对变化不大于2%；
- b) 测量所有分接变化，符合铭牌电压变化规律且额定分接允许误差为±0.5%，其它分接允许误差小于1%；
- c) 检测三相变压器接线组别或单相变压器极性与铭牌标示相符；
- d) 测量绕组绝缘电阻、吸收比，绝缘电阻不低于出厂试验值的70%；
- e) 容量8000kVA以下的干式电力变压器应进行工频耐压试验，容量8000kVA及以上的有条件时进

行试验，应无击穿或闪络现象；

f) 测量铁芯对地绝缘电阻，其值不小于 $5M\Omega$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验报告。

6.2.7.1.3 干式变压器安装时应符合下列规定：

a) 所有紧固件紧固，绝缘件完好；

b) 金属部件无锈蚀、无损伤、铁芯无多点接地；

c) 绕组完好、无变形、无移位、无损伤、内部无杂物，表面清洁、干燥光滑无裂纹；

d) 引线连接导体间对地的距离应符合设计要求，裸导体表面无损伤、毛刺和尖角、焊接良好；

e) 规定接地的部位有明显标志，变压器的相色标志正确、清晰。

检验数量：施工单位全数检验、监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.2.7.1.4 变压器母排所有的连接螺栓应用力矩扳手检查，其紧固力矩应符合表1的规定：

表1 钢制螺栓的紧固力矩值

螺栓规格 (mm)	力矩值 (N·m)	检验方法
M8	8.8~10.8	力矩扳手检查
M10	17.7~22.6	力矩扳手检查
M12	31.4~39.2	力矩扳手检查
M14	51.0~60.8	力矩扳手检查
M16	78.5~98.1	力矩扳手检查
M18	98.0~127.4	力矩扳手检查
M20	156.9~196.2	力矩扳手检查
M24	274.6~343.2	力矩扳手检查

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：力矩扳手检查。

6.2.7.1.5 装有滚轮的变压器在设备就位后，应将滚轮卸下后固定或用能拆卸的制动装置加以固定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.7.1.6 干式变压器安装平直度应符合下列要求：

a) 基础型钢的顶部平直度不大于 1mm/m ，全长不大于 5mm ；

b) 外壳安装的垂直度不大于 1.5mm/m ，盘顶垂直度不大于 2mm/m ，盘顶平整度不大于 1mm/m ；

c) 外壳中心与器身中心不大于 5mm 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量仪器检查。

6.2.7.2 一般项目

6.2.7.2.1 变压器一般项目应符合 TB 10421-2018 中 4.7.10~4.7.16 的规定。

6.2.7.2.2 油浸变压器、电抗器的型号、规格应符合设计规定，油位显示正常，相色标志正确清晰。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：查验订货合同及施工图纸。

6.2.7.2.3 变压器的铭牌参数、外型尺寸、外型结构、重量及引线方向等应符合设计要求，安装位置正确，附件齐全。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查验订货合同及施工图纸。

6.2.7.2.4 温控装置应符合下列要求：

- a) 温控装置完好无损，规格、型号符合合同要求或设计规定，有符合规定的产品标志；
- b) 温控正确，温控开关可在全量程内任意整定，温控装置各开关接点动作正确，指示灯完好；
- c) 温控装置对电磁干扰不敏感；
- d) 温控装置自检定程序正常，输出接口制式符合合同要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、试操作。

6.2.8 互感器

互感器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.8的规定。

6.2.9 高压断路器

高压断路器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.9的规定。

6.2.10 SF6全封闭组合电器

SF6全封闭组合电器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.10的规定。

6.2.11 高压开关柜

6.2.11.1 主控项目

6.2.11.1.1 高压开关柜的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.11.1~4.11.6的规定。

6.2.11.1.2 开关柜的型号、规格及安装位置应符合设计要求。表面防护层涂层完整，本体接地可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸资料。

6.2.11.1.3 设备上安装的元件、器件完好无损、固定牢靠；绝缘元件的表面不应有裂纹、缺损等缺陷；二次回路接线正确、连接可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸资料。

6.2.11.2 一般项目

6.2.11.2.1 高压开关柜的一般项目应符合TB 10421-2018中4.11.7的规定。

6.2.11.2.2 柜体与基础预埋件固定牢靠，所有紧固件应满足防腐要求，屏、柜内清洁、无杂物。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查，操作检查。

6.2.11.2.3 屏、柜内母线与母线、母线与电气接线端子的螺栓搭接应紧密，连接螺栓应采用力矩扳手紧固，其紧固力矩值应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：力矩扳手检查，查阅安装记录。

6.2.11.2.4 成列屏、柜的垂直度、水平偏差、屏柜面偏差和屏柜间接缝的允许偏差应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查，测量检查。

6.2.11.2.5 二次回路接线固定牢靠，排列整齐；回路编号正确、字迹清晰。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.12 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

隔离开关、负荷开关及高压熔断器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.12的规定。

6.2.13 箱式分区所、开闭所、AT所

箱式分区所、开闭所、AT所的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10758-2018中4.20的规定。

6.2.14 母线及绝缘子

母线及绝缘子的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.14的规定。

6.2.15 光缆、电缆及电缆附件

6.2.15.1 主控项目

6.2.15.1.1 光缆、电缆及电缆附件的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.15.1~4.15.14、4.16.1~4.16.7的规定；光缆除应符合以上规定外，还应符合GB 50382-2016中5.3.1~5.3.5的规定。

6.2.15.1.2 高压电缆的试验包括如下项目：

- a) 测量绝缘电阻；
- b) 耐压试验并测量泄漏电流；
- c) 核对相位。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：查看实验报告，兆欧表测量。

6.2.15.1.3 电缆外观应无损伤，敷设时应排列整齐美观，不应有绞拧；对铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤的电缆不得使用。

检验数量：施工单位，监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.15.1.4 金属电缆桥架或支架及电缆导管应接地可靠。高压电缆的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，截面不应小于表2的规定。

表2 接地线截面面积检验标准

电缆芯线截面积 (mm ²)	接地线截面积 (mm ²)	检验方法
$S \leq 16$	接地线截面积与电缆芯线截面积相同	观察检查
$16 < S \leq 120$	16	观察检查
$S \geq 150$	25	观察检查

检验数量：施工单位，监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.15.1.5 高压电缆及控制电缆的接线应准确，回路标识应清晰；并联运行的电缆型号、规格长度、相位相一致。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位抽检20%。

检验方法：观察检查、抽测检查。

6.2.15.1.6 进入绝缘安装屏柜的金属铠装电缆，应一端接地，另一端浮空，不与柜体框架连接。

检验数量：施工单位，监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.15.2 一般项目

光缆、电缆及电缆附件的一般项目应符合TB 10421-2018中4.15.15~4.15.16、4.16.8~4.16.10的规定，光缆还应符合GB 50382-2016中5.3.6~5.3.7的规定。

6.2.16 屏柜及二次回路

屏柜及二次回路的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.17的规定。

6.2.17 交直流电源装置

交直流电源装置的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中4.18的规定。

6.2.18 同相供电装置

6.2.18.1 主控项目

6.2.18.1.1 同相供电装置安装，应符合下列规定：

- a) 同相供电装置安装位置、方向、接地符合设计文件要求，安全净距符合设计要求；
- b) 同相供电屏柜排列整齐，安装牢固，编号清晰；
- c) 同相供电设备各元器件安装牢固、接地良好，功能符合设计要求；
- d) 同相供电装置中元器件动作性能应符合产品技术文件要求；
- e) 同相供电装置中电抗器安装符合电抗器验收规范；
- f) 同相供电装置螺栓紧固力矩应达到产品技术文件的要求；
- g) 同相供电装置外观整洁、无锈蚀；
- h) 同相供电装置散热良好，有强制通风措施。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：操作及观察检查。

6.2.18.1.2 变流器应符合下列要求：

- a) 变流器所有原料及外购件应符合相应国家、行业、地方及备案有效企业标准的规定；控制板上所用的元器件均应满足下列要求：
 - 1) 贮存温度应不大于85℃，不低于-40℃；
 - 2) 工作温度应不大于60℃，不低于-25℃。
- b) 变流器10%额定容量下，装置对于有功功率及无功功率控制的响应速度不大于10ms；
- c) 变流器在额定或规定条件下，使装置不间断运行，连续运行时间2h~72h，在整个过程中，其各种动作，功能及程序均应正确无误；
- d) 变流器在额定工作条件下，装置内部的温升在热稳定后应不超过以下限定值：
 - 1) IGBT 散热器：40K；

- 2) 铜母线本体（低压电器连接处）：65K；
- 3) 铜母线本体（功率器件连接处）：55K；
- 4) 与半导体器件相接的塑料绝缘导线或橡皮绝缘导线：45K。
- e) 变流器装置中变流器侧各带电电路之间以及带电部件、导电部件接地部件之间的电气间隙应不小于 125mm，爬电距离应不小于 160mm（客户特殊要求除外）；
- f) 变流器柜体应有可靠的接地点，可以触及的金属部件与外壳接地点之间的电阻应不大于 0.1 Ω ；强电接地和弱电接地点独立设置，分开接地，接地点应有明显的接地标志；
- g) 常温常湿条件下，主电路与地（外壳）之间的绝缘电阻应不小于 10M Ω 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验报告、观察检查、测量检查。

6.2.18.2 一般项目

6.2.18.2.1 同相供电装置的外观质量应符合设计要求和产品文件规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.18.2.2 变流器外观质量应符合以下要求：

- a) 变流器柜体外壳无划伤、金属板不变形；元器件表面应当保持整洁，无明显可见的划伤，不允许有油污、灰尘、划痕、手刺、龟裂、霉点、锈蚀等现象；元器件丝印应清晰，内容正确，附着牢靠；电路板上的元器件应当排列整齐；
- b) 外壳防护等级应不低于 IP20；
- c) 在全功率条件下，装置最高效率 $\geq 97.5\%$ 。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.19 整流器

6.2.19.1 主控项目

6.2.19.1.1 整流器柜体应对地绝缘，绝缘板露出柜体四周每侧的长度不小于 5mm；柜体对地绝缘标准为 500V 兆欧表测量时，不小于 2M Ω 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：用钢尺、兆欧表测量。

6.2.19.1.2 整流器柜本体及柜内设备应符合下列规定：

- a) 整流器柜与基础槽钢间绝缘安装连接紧密，固定牢固；
- b) 柜内元器件应完整无损，型号、规格符合技术文件要求，并安装牢固；
- c) 硅二极管接线端的极性应正确；
- d) 柜内母线接线正确并固定牢靠，焊接连接的导线应无脱焊、碰壳、短路现象；
- e) 出厂时柜内元件、器件调整的定位标识应无错位现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查，核对厂家图纸。

6.2.19.1.3 主回路及二次回路经系统调整和整定后，整流装置才能进行空载和轻载试验（若进行负载试验，则可不作轻载试验），其检验项目和试验结果应符合下列要求：

- a) 装置连接电源的相序应正确，静态控制特性应达到产品的规定；
- b) 装置应在交流电源电压等于额定值加规定极限波动值的范围内工作正常；
- c) 在试验过程中，应测量交流电压、直流电压、电流值和其它指示值，并检验在电压调节范围内

的有关信号指标达到设计和产品的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验调整报告，安装记录。

6.2.19.1.4 整流器的现场试验项目应进行如下项目的试验，各类保护的检验调整方法和整定值可按设计及产品技术条件规定执行。

- a) 绝缘电阻测量：主回路对二次回路及对地的绝缘电阻值，不低于 $1M\Omega$ ；二次回路对地的绝缘电阻值，不低于 $1M\Omega$ ；在夏季空调环境相对湿度大于 80%或冬天采暖环境相对湿度大于 60%的地方，不低于 $0.5M\Omega$ ；
- b) 耐压试验：交流耐压试验值，应为产品出厂试验电压值的 85%；当不宜施加交流试验电压时，可按规定施加与交流电压峰值相等的直流电压进行试验；应无击穿或闪络现象；
- c) 辅助装置的试验：其绝缘试验应符合本条第 a) 款中绝缘电阻测量要求。其运行机能及工作应可靠，测得的有关参数应符合设计及产品技术条件的规定；
- d) 轻载试验：对加压后谐波吸收装置的检查，应按产品技术条件的规定进行；试验测得的变流设备静态或输出特性以及控制、保护等性能，均应符合设计及产品技术条件的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验调整报告，安装记录。

6.2.19.2 一般项目

6.2.19.2.1 整流器柜安装允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 整流器柜安装允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	垂直度 (每米)		<1.5	每座整流器柜	1	吊线测量
2	水平偏差	相邻两盘顶部	<2		1	直尺测量
		成列盘顶部	<5		1	拉线测量
3	盘面偏差	相邻两盘边	<1		1	直尺测量
		成列盘面	<5		1	拉线测量
4	盘间接缝		<2		1	直尺测量

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：直尺、线坠测量检查。

6.2.19.2.2 基础槽钢的预埋铁在有绝缘安装要求时，应与建筑结构钢筋绝缘。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：用兆欧表测量。

6.2.19.2.3 整流器装置的二次回路接线应符合下列规定：

- a) 按图施工，接线正确；
- b) 二次回路连线应成束绑扎，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，且有标识；
- c) 端子排应安装牢固，端子有序号。强电、弱电端子隔离布置，端子规格与芯线截面积大小适配；
- d) 线束应有外护套塑料管等加强绝缘保护层，敷设长度留有适当余量；
- e) 可转动部位的两端用卡子固定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.19.2.4 整流器柜内、外及盘面应清洁，油漆完整；柜门开启自如，门与柜体间连接软导线应安装牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.20 轨电位限制装置

6.2.20.1 主控项目

6.2.20.1.1 轨电位限制装置与基础槽钢应用镀锌标准件螺栓连接，且防松零件齐全，安装牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.20.1.2 轨电位限制装置的现场试验应满足下列要求：

a) 设定值测试：检查电压继电器的定值应准确，三段电位动作保护应正确；

b) 功能试验：轨电位限制装置的动作特性和闭锁功能应符合产品技术标准，且动作可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验报告，试操作。

6.2.20.1.3 轨电位限制装置与保护性接地端应有良好接触，柜体接地可靠；可开启的门与柜体间应用软编织铜线可靠连接。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.20.2 一般项目

6.2.20.2.1 轨电位限制装置安装时其垂直度允许偏差应符合表4的规定。

表4 垂直度允许偏差检验标准

项目	允许偏差 (mm/m)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
垂直度	<1.5	每限制装置	1	线坠测量

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：直尺、线坠测量检查。

6.2.20.2.2 轨电位限制装置的表计、记录仪、指示灯等应能准确反映装置状态，所有操作按钮、转换开关都应有明确的永久性标识，操作灵活。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查，试操作。

6.2.20.2.3 轨电位限制装置的二次回路连线应按照6.2.19.2.3的规定。

6.2.21 再生制动能量吸收装置

6.2.21.1 主控项目

6.2.21.1.1 再生制动能量吸收装置所有柜体应对地绝缘，绝缘板露出柜体四周每侧的长度不小于5mm；柜体对地绝缘标准为500V兆欧表测量时，不小于2MΩ。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：用钢尺、兆欧表测量。

6.2.21.1.2 逆变-电阻型再生制动能量吸收装置的检查试验应符合下列规定：

- a) 再生制动能量吸收装置绝缘性能、电阻值满足产品试验标准；
- b) 再生制动能量吸收装置控制系统互锁联调试验，符合设计要求；
- c) 再生制动能量吸收装置表计整定试验、保护功能试验符合设计要求。监控、通讯功能满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查验试验报告，观察检查。

6.2.21.1.3 中压能馈型再生制动能量吸收装置的检查试验应符合下列规定：

- a) 能馈变压器：绝缘电阻及吸收比测试、绕组直流电阻测试、绕组接线组别检查、变比误差测量、工频耐压试验满足产品技术要求。
- b) 能馈低压柜：主回路绝缘电阻和工频耐压满足设计要求。断路器接触电阻测量满足产品技术要求。断路器机械分、合闸操作及机械联锁试验无卡阻、无任何机械故障。断路器电气分、合闸操作及电气联锁试验，满足产品要求及设计规定。保护继电器调试和整定，满足设计要求；
- c) 能馈双向变流器柜：主回路及辅助回路绝缘电阻和工频耐压试验，满足产品技术要求。保护装置检查调试，满足产品技术要求。测量、保护、信号等回路接线正确性检查，测量装置、指示仪表误差校验，满足设计图纸要求。保护功能传动试验，满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查看试验报告，试操作。

6.2.21.2 一般项目

6.2.21.2.1 再生制动能量吸收装置柜体安装允许偏差应符合表3的规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：用直尺、吊线、水平仪测量。

6.2.21.2.2 装置柜体相互间或与基础槽钢应用镀锌标准件螺栓连接，且防松零件齐全，安装牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.21.2.3 再生制动能量吸收装置的二次回路连线应按照6.2.19.2.3的规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.22 直流开关柜

6.2.22.1 主控项目

6.2.22.1.1 直流开关柜应绝缘安装，绝缘板露出柜体四周每侧的长度不小于5mm；柜体对地绝缘标准为500V兆欧表测量时，不小于2MΩ。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：用钢尺、兆欧表测量。

6.2.22.1.2 直流开关柜的试验应包括如下内容，二次回路测试时，应有防止弱电设备损坏的措施。

a) 直流快速开关调试内容如下：

- 1) 绝缘电阻及耐压试验。（主回路用1000V兆欧表测量阻值不低于50MΩ，控制回路用500V兆欧表测量阻值不低于5MΩ）；
- 2) 主回路耐压试验（交流50Hz、4200V/min）；
- 3) 电流整定精确度不大于±5%；
- 4) 导电回路直流电阻；

b) 开关柜调试内容如下：

- 1) 辅助回路和控制回路绝缘电阻；
- 2) 辅助回路和控制回路交流耐压试验；
- 3) 主回路绝缘电阻；
- 4) 主回路交流耐压；
- 5) 开关柜断路器、隔离开关及隔离插头的导电回路电阻；
- 6) 操作及联动试验正确，符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查看试验报告、安装记录。

6.2.22.1.3 直流开关柜安装应符合下列规定：

- a) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠；
- b) 手车推拉应灵活轻便，触头接触紧密，同型号手车应能互换；
- c) 手车与柜体的二次回路连接插件应接触良好，辅助开关的切换接点动作准确，接触可靠。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：查看安装记录，观察检查，试操作。

6.2.22.1.4 直流快速开关安装检查应符合下列规定：

- a) 安装应垂直并牢固，开关与相邻电器或柜体的距离，应符合产品技术标准的规定；
- b) 开关与母线连接后，不应使开关受到额外的应力；
- c) 二次回路接线应正确，端子连接应牢固；
- d) 灭弧室上部的喷弧距离，应符合产品技术文件的规定；
- e) 开关主触头的压力、开距及部件间隙的调整，应符合产品技术文件的规定。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.2.22.2 一般项目

6.2.22.2.1 直流开关柜安装允许偏差应符合表3的规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：用钢尺、吊线、拉线测量检查。

6.2.22.2.2 开关柜相互间或与基础槽钢连接应按照6.2.19.1.2的规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.22.2.3 基础槽钢的预埋铁在有绝缘安装要求时，应与建筑结构钢筋进行电气隔离。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：用兆欧表测量检查。

6.2.22.2.4 低压电器安装应符合以下要求：

- a) 发热元件安装在散热良好的位置；
- b) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求；
- c) 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时不能触及相邻压板；
- d) 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛等动作和信号显示正确；
- e) 端子排安装牢固，端子有信号，强弱电端子隔离布置，交流、直流端子隔离布置，端子规格与芯线截面积大小适配。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查，试操作。

6.2.22.2.5 各类仪器、仪表精确度等级应符合设计要求，并能正确反应电力装置的运行参数。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.22.2.6 直流开关柜的二次回路连线应按照 6.2.19.2.3 的规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.23 电力监控系统

6.2.23.1 一般规定

6.2.23.1.1 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。

6.2.23.1.2 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。

6.2.23.1.3 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。

6.2.23.2 控制设备

6.2.23.2.1 主控项目

主控项目符合以下要求：

a) 控制设备的规格、型号及安装位置符合设计要求，电气连接可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查，查阅试验报告。

b) 控制设备内安装的元器件完好无损，固定牢固，符合设备运行要求，散热良好，接地可靠。控制设备各项性能符合设计要求，运行稳定、可靠。

检验方法：施工单位、监理单位全数检验。

检验数量：观察检查，查阅试验报告。

6.2.23.2.2 一般项目

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：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查，测试。

6.2.23.3 线缆

6.2.23.3.1 主控项目

线缆的规格、型号及敷设径路、终端位置应符合设计要求；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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查，查阅试验报告。

6.2.23.3.2 一般项目

一般项目符合以下要求：

a) 电缆敷设应排列整齐，绑扎牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

- b) 二次电缆、数据传输电缆的屏蔽措施应符合设计要求，屏蔽层应接地可靠；二次接线正确，应牢固可靠，排列整齐，电缆标牌和回路编号应字迹清晰、标志清晰正确。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.23.4 软件

6.2.23.4.1 主控项目

软件所含功能满足设计要求，运行稳定、可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测试检查。

6.2.23.4.2 一般项目

软件具有一定的可扩展性，易于操作，软件经测试符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：实测检查。

6.2.23.5 屏柜

6.2.23.5.1 主控项目

主控项目符合以下要求：

- a) 各类屏柜（控制信号屏、车场接触网隔离开关监控屏、车场接触网监控子站）等设备的型号、规格及安装位置应符合设计文件要求；表面涂层完整，本体接地可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸资料。

- b) 屏柜上安装的元器件及监控单元的规格、型号、性能、接线端子符合设计要求，且完好无损，固定牢靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.23.5.2 一般项目

屏柜安装牢固、无变形，表面漆层完好、铭牌齐全，且与基础的连接固定牢固，所有紧固件应防腐处理。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.23.6 控制信号屏

6.2.23.6.1 主控项目

主控项目符合以下要求：

- a) 设备运达现场应进行检查，其质量应符合下列规定：

- 1) 各类配电盘、成套柜、控制台、端子箱等设备的规格型号应符合设计规定；
- 2) 设备表面油漆涂层完好，无锈蚀及损伤等缺陷；电器产品的规格、型号与原理图规定一致；产品的背面接线图与设计原理接线图经核对互相一致；
- 3) 各种接线端子的排列顺序及绝缘间隔与端子排接线图统一；

- 4) 二次回路串接的熔断器,其规格、型号应符合设计要求,且导通检查良好。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查。
- b) 盘、柜、台、箱安装位置应正确,排列整齐;盘、柜、台、箱安装的允许偏差不得超过表3的规定;电器功能标签齐全,本体接地可靠。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查、测量检查。
- c) 盘、柜等设备上安装的元、器件应完好无损,固定牢固;二次回路接线正确,连接可靠。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查、查阅施工设计图及二次回路检测试验报告。
- d) 在配备综合自动化功能的变电所,除进行上述试验项目外,尚应根据计算机操作菜单显示功能,进行相应电气设备的顺序操作及程序操作功能的检查。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查、查阅设计图纸资料。

6.2.23.6.2 一般项目

一般项目符合以下要求:

- a) 屏柜与基础预埋件间的连接固定牢固,所有紧固件应满足防腐要求,盘、柜内清洁、无杂物。
检验数量:施工单位全数检验。
检验方法:观察检查,操作检查。
- b) 在现场安装的盘、柜上的电器设备和元器件应符合设计要求,动作可靠。
检验数量:施工单位全数检验。
检验方法:观察测量检查、查阅计量器具检定报告。
- c) 对于静态保护回路及采用计算机的自动化系统中的接地线应单独与接地体连接,电缆的屏蔽层应符合相应设备的有关规定。
检验数量:施工单位全数检验。
检验方法:观察检查。
- d) 二次回路宜采用线把或线槽布线形式,接线方式应根据设备实际情况分别采用插接、焊锡连接或压接端子连接;当采用压接端子连接方式时,压接端子的规格应与导线规格匹配,接线后压接端子的握着力及接触电阻应符合成品的规定。
检验数量:施工单位全数检验,监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。
检验方法:观察检查。

6.2.23.7 通信网络

6.2.23.7.1 主控项目

主控项目符合以下要求:

- a) 光缆的规格、型号及敷设路径、终端位置应符合设计文件要求。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查,查阅施工设计图。
- b) 光缆端头的制作、相关技术指标及标志应符合GB 50382-2016中5.3.1~5.3.5的规定。
检验数量:施工单位、监理单位全数检验。
检验方法:观察检查,查阅施工设计图。

6.2.23.7.2 一般项目

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；线缆敷设应排列整齐，绑扎牢固，标志清晰；线缆标志牌字迹清晰，方便查验、校对。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅安装记录与试验报告。

6.2.23.8 通信通道

6.2.23.8.1 主控项目

主控项目符合以下要求：

- a) 线缆保护管规格、型号、安装路径符合设计要求，光缆应按设计要求预留长度。
检验数量：施工单位、监理单位全数检验。
检验方法：观察检查，查阅施工设计图。
- b) 线缆保护管管口光滑，无毛刺，固定牢固，防腐良好；弯曲半径不小于线缆的最小允许弯曲半径；出入电缆夹层和建筑物的保护管口应封闭严密。
检验数量：施工单位全数检验、监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。
检验方法：观察检查，查阅安装记录。

6.2.23.8.2 一般项目

一般项目符合以下要求：

- a) 线缆保护管弯曲处无明显的皱折和不平，明设部分横平竖直，成排敷设的排列整齐。
检验数量：施工单位全数检验。
检验方法：观察检查。
- b) 引至设备的电缆管口位置，应便于电缆与设备的连接并不妨碍设备安装，并列敷设的电缆管口高度应一致。
检验数量：施工单位全数检验。
检验方法：观察检查。

6.2.23.9 站级主机

6.2.23.9.1 主控项目

站级主机的规格、型号及安装位置符合设计要求；站级主机上安装的元件、器件完好无损，固定牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.23.9.2 一般项目

站级主机安装牢固，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：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.2.24 综合自动化系统

6.2.24.1 主控项目

6.2.24.1.1 综合自动化系统的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 4.19 的规定。

6.2.24.1.2 被控站电力监控装置各监控单元安装正确，接口单元性能良好，整机工作正常。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测试检查。

6.2.24.1.3 被控站控制信号屏通信单元与通信设备的连接可靠，传输正常。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测试检查。

6.2.24.1.4 被控站电力监控系统与本站牵引和降压供电设备经联调，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、监理单位全数检验。

检验方法：测试检查。

6.2.24.1.5 二次回路绝缘电阻与工频耐压试验满足满 GB 50150-2016 中第 22 章的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查阅试验报告。

6.2.24.1.6 被控站电力监控系统（包括控制信号屏、智能装置、采集装置等）经测试应符合设计要求。各种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、可扩展性要求，易于操作。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测试检查。

6.2.24.1.7 调试时，被控站应对本站所监控的对象，分别点对点进行遥控、遥信、遥测检查，项目齐全，功能良好。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：实测检查、查阅试验报告。

6.2.25 变电所起动试运行及送电开通

变电所起动试运行及送电开通的验收内容、方法应符合TB 10421-2018中4.21的规定。

6.3 柔性接触网

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 柔性接触网施工质量验收适用于列车最高运行速度 160km/h 以下、额定电压直流 1500V 及交流 27.5kV 的柔性接触网工程。

6.3.1.2 柔性接触网施工质量验收应包括基础、埋入杆、锚栓、地线及接地极、拉线、软横跨、硬横梁、吊柱、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、电连接线、线岔、隔离开关及负荷开关、避雷器、分段绝缘器、分相装置、附加导线、上网电缆、电连接电缆、标志牌、冷滑试验及送电开通等。

6.3.1.3 柔性接触网的一般规定应符合 TB 10421-2018 中 5.1 的规定。

6.3.2 接触网设备、线材及零部件进场检验

接触网设备、线材及零部件进场检验应符合TB 10421-2018中5.2的规定。

6.3.3 基础

6.3.3.1 主控项目

6.3.3.1.1 接触网混凝土基础的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.3.1~5.3.9 的规定。

6.3.3.1.2 拉线基础位置应符合设计规定，拉线基础宜设在下锚支的延长线上（误差 0mm~100mm），在任何情况下，拉线各部分不得侵入基本建筑限界。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.3.2 一般项目

6.3.3.2.1 基础顶面标高应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.3.2.2 基础外型尺寸、基础螺栓位置、外露长度应符合设计要求，其允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 基础外型尺寸、基础螺栓埋设允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	基础横断面尺寸	±20	测量检查
2	基础外露高度、基础限界	0~20	测量检查
3	基础螺栓外露	±10	测量检查
4	基础螺栓孔距	±2	测量检查
5	门形架两基础面水平等高	±10	测量检查
6	基础法兰面的水平度	±2	测量检查
7	法兰盘与基础的轴心偏移	±20	测量检查
8	混凝土保护层	±10	测量检查

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.3.2.3 锚栓距挡墙距离不小于 100mm，拉线锚环距挡墙距离不小于 80mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.3.2.4 锚板拉线与地面夹角宜为 45°，特殊困难地区不大于 60°。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.3.2.5 基础外露部分表面平整、无蜂窝、麻面和露筋等现象，棱角完整，螺栓、螺纹完好，并涂油包扎保护。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.4 桥钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆

6.3.4.1 主控项目

6.3.4.1.1 桥钢柱、拉线锚栓及埋入杆的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.4.1~5.4.6 的规定。

6.3.4.1.2 埋入杆件中心距基材边缘距离符合产品使用说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.4.2 一般项目

6.3.4.2.1 钢柱表面应光洁，无弯曲、扭转现象，焊接处符合设计要求，无裂缝、脱落、锈蚀，防腐镀层均匀，镀层厚度符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.4.2.2 埋入杆件的施工其允许偏差应符合表 6 的规定：

表 6 埋入杆件位置施工允许偏差

序号	项 目	允许偏差	备 注	检验方法
1	后切底螺栓深度 (mm)	-2~+2	隧道拱部允许-3~+2	测量检查
2	化学锚固螺栓深度 (mm)	-3~+5		测量检查
3	后切底螺栓钢套管相对深度 (mm)	0~1		测量检查
4	成组杆件中心垂直线路方向 (mm)	-20~+20		测量检查
5	成组杆件个体相对间距 (mm)	-2~+2	或不超出安装孔范围	测量检查
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		测量检查
7	杆件对隧道拱壁切线的垂直度或铅垂度(°)	≤1		测量检查

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.4.2.3 底座填充实，表面光洁平整、无裂缝。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.4.2.4 埋入螺栓时应避开隧道漏水点和管片接缝处。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.5 锚栓

6.3.5.1 主控项目

6.3.5.1.1 化学锚栓的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.5 的规定。

6.3.5.1.2 化学锚栓埋入杆件的埋设位置、埋设深度、规格型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图，隐蔽工程记录。

6.3.5.1.3 机械锚栓的埋设位置、埋设深度、钻孔尺寸、规格型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图，隐蔽工程记录。

6.3.5.1.4 化学锚栓粘结剂类别、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 30% 见证检验。

检验方法：查阅图纸、产品合格证。

6.3.5.1.5 化学锚栓及机械锚栓埋入杆件载荷检测应符合设计要求，化学锚栓所使用的化学填充剂必须在有效期内使用。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅刚性悬挂螺栓拉力测试记录、化学填充剂产品批号。

6.3.5.1.6 埋入杆件中心距基材边缘距离符合产品使用说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.3.5.2 一般项目

锚栓的螺纹完好，镀锌层完好。后彻底锚栓套管应安装到位；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：施工单位全数检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.3.6 地线及接地极

6.3.6.1 主控项目

6.3.6.1.1 地线及接地极的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.8.1~5.8.3 的规定。

6.3.6.1.2 地面段、隧道内及高架上下行正线分别设置贯通的架空地线。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.6.1.3 隧道内每百米架空地线应与电缆桥架接地扁钢可靠相连，地面及高架架空地线必须有两点与牵引变电所接地母排可靠相连，接地电阻符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.3.6.1.4 距接触网带电体 5m 以内的金属构件及接触网设备均应按设计文件要求设接地极。

6.3.6.1.5 接地极的材质、形式、截面和安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：查设计图，隐蔽工程记录。

6.3.6.1.6 接地线的材质、截面应符合设计要求，地线不得有 2 股以上的断股；1 个耐张段内，断股补强和接头数不大于 1 个。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查、查阅设计图纸。

6.3.6.1.7 架空地线的弛度应符合安装曲线，其允许偏差+5%~-2.5%；在最大弛度时，须保证架空地线及其金具距接触网带电体大于 150mm；对运行车辆受电弓的距离不小于 100mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅安装曲线。

6.3.6.2 一般项目

6.3.6.2.1 地线座、地线线夹的螺栓紧固力矩应符合设计要求；架空地线下锚处调整螺栓长度应在允许范围内，应有不少于 30mm 的调节余量。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察、测量、查规范。

6.3.6.2.2 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，沿支柱敷设的地线应紧贴杆身，平直且固定牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.6.2.3 地线线夹安装端正，地线线夹中的铜垫片齐全。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.6.2.4 钢柱和地线连接处宜露在基础外面。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.6.2.5 隧道内接地线应与结构密贴并固定牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.6.2.6 接地线的防腐应符合设计要求，连接处除锈并涂复合脂。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.7 拉线

拉线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.9的规定。

6.3.8 软横跨

软横跨的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.10的规定。

6.3.9 硬横梁

硬横梁的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.11的规定。

6.3.10 吊柱

6.3.10.1 主控项目

6.3.10.1.1 吊柱的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.12的规定。

6.3.10.1.2 吊柱型号、规格及安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.10.1.3 吊柱侧面限界应符合设计要求，不得侵入限界。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的30%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.10.2 一般项目

吊柱、横梁表面光洁，无弯曲、扭转现象，焊接处符合设计要求，防腐镀层均匀，无脱落、锈蚀，镀层厚度符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅镀锌层检测报告。

6.3.11 腕臂结构

6.3.11.1 主控项目

6.3.11.1.1 腕臂装配的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.15.1~5.15.5的规定。

6.3.11.1.2 简单悬挂的平腕臂安装位置及连接螺栓紧固力矩应符合设计要求，腕臂应水平安装，允许偏差±20mm；在平均温度时应垂直于线路中心，允许偏差不应大于计算偏移值的10%。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅计算值。

6.3.11.2 一般项目

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

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.11.2.2 腕臂不可弯曲、锈蚀，顶端管帽密封良好。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察。

6.3.11.2.3 腕臂上下底座应与支柱密贴、平整，底座槽钢应水平安装。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.12 定位装置

定位装置的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.16的规定。

6.3.13 承力索（主控项目）

6.3.13.1 承力索的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.17.1、5.17.3的规定。

6.3.13.2 承力索每个锚段内不应有接头，特殊情况下非重要线路可以有一个接头。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.14 接触线

6.3.14.1 主控项目

6.3.14.1.1 接触线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.18的规定。

6.3.14.1.2 接触线每个锚段内不允许有接头，特殊情况下，在非工作支可以有一个接头。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.14.1.3 两根接触线的间距应符合设计要求；允许误差±5mm，接触面应同时与受电弓接触。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.14.1.4 接触网跨距应符合设计要求，允许偏差-2m~+1m。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.14.1.5 两根接触线的张力应相等，高差不大于5mm，抬升运动时相互不干扰。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.14.2 一般项目

接触线张力补偿应符合设计要求，补偿绳与补偿装置不应发生摩擦，坠砣完整，双线受力均衡。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.15 中心锚结

6.3.15.1 主控项目

中心锚结的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.19.1的规定。

6.3.15.2 一般项目

6.3.15.2.1 中心锚结的一般项目验收应符合 TB 10421-2018 中 5.19.2~5.19.4 的规定。

6.3.15.2.2 中心锚结线夹应牢固可靠、螺栓紧固力矩符合设计要求，中心锚结绳的两端应用相互倒置的钢线卡子固定，并有一定距离。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.3.15.2.3 中心锚结绳和线夹均应涂油防腐。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.16 吊弦及吊索

6.3.16.1 主控项目

6.3.16.1.1 吊弦及吊索的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.20.1~5.20.7 的规定。

6.3.16.1.2 悬挂点接触线高度符合设计要求，允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.16.2 一般项目

6.3.16.2.1 吊弦及吊索的一般项目应符合 TB 10421-2018 中 5.20.8、5.20.9 的规定。

6.3.16.2.2 吊索及螺栓螺纹部分应涂防腐油。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.17 接触悬挂

6.3.17.1 主控项目

6.3.17.1.1 接触悬挂的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.21 的规定。

6.3.17.1.2 接触线悬挂点距轨面的高度应符合设计要求，允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸、冷滑试验。

6.3.17.1.3 接触线拉出值的布置应符合设计要求，允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.17.2 一般项目

6.3.17.2.1 接触线工作面及各种线夹应端正，线夹夹面与接触线接触部分密贴。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.17.2.2 接触线、承力索的张力和弛度应符合规定值。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅张力和弛度曲线。

6.3.17.2.3 相邻两悬挂点间的接触线高度差，隧道段不大于 10mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.17.2.4 相邻吊弦间接触网高度差不大于 10mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.18 补偿装置

6.3.18.1 主控项目

6.3.18.1.1 补偿装置的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.22.1、5.22.2 的规定。

6.3.18.1.2 滑轮状态：应符合设计并完整无损，滑轮转动灵活，断线制动装置制动可靠，棘轮补偿制动板与棘轮缘的间距为 20mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.18.1.3 弹簧补偿器、液压补偿器的安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.18.1.4 弹簧补偿器、液压补偿器补偿位移应与接触线、承力索随温度变化量相匹配，补偿张力应恒定，允许误差在产品要求的精度范围内。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查张力曲线，查液压补偿器的技术参数。

6.3.18.2 一般项目

6.3.18.2.1 补偿装置的一般项目应符合 TB 10421-2018 中 5.22.3、5.22.4 的规定。

6.3.18.2.2 补偿坠砣按设计规定安装，坠砣缺口相互错开 180°，连接螺栓固定金属要紧牢固靠，螺栓外露部分及钢绞线补偿绳涂防腐油。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.3.18.2.3 液压补偿器的各类管接头应密封可靠；油缸、蓄能器表面应采用防腐处理。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.19 电连接线

6.3.19.1 主控项目

6.3.19.1.1 电线接线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.23.1~5.23.4 的规定。

6.3.19.1.2 电连接线与接线端子压接应良好；电连接线夹与其连接的各类导线接触良好，线夹安装应端正牢固，螺栓紧固力矩应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 30% 见证检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.3.19.1.3 电连接线应高于接触线。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察。

6.3.19.1.4 线岔附近的跳线宜采用橡胶套电缆。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查。

6.3.19.2 一般项目

6.3.19.2.1 电连接线应无松股、断股现象，保持顺直，扎带应选用不易老化的材质。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.19.2.2 电连接线沿隧道敷设应加装 PVC 管保护。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.20 线岔

6.3.20.1 主控项目

6.3.20.1.1 线岔的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.24.1~5.24.3 的规定

6.3.20.1.2 线岔型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图纸。

6.3.20.1.3 线岔两接触线的交点位置应符合设计要求，顺线路方向允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ ；在平均温度时，线岔的中点应位于接触线的交叉点，接触线在线岔里应能随温度变化自由纵向移动。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图、冷滑试验。

6.3.20.1.4 线岔始触区两工作支应等高，静态时，交叉点处上下方接触线的间隙为 $1\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、冷滑试验。

6.3.20.2 一般项目

6.3.20.2.1 线岔螺栓、垫片应齐全，且安装端正、牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.20.2.2 受电弓始触区范围内不宜安装各种线夹。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.21 隔离开关及负荷开关

6.3.21.1 主控项目

6.3.21.1.1 隔离开关及负荷开关的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法,应符合 TB 10421-2018 中 5.25.1~5.25.5 的规定。

6.3.21.1.2 隔离开关的操动机构安装位置应符合设计,其安装应符合产品安装说明书。

检验数量:施工单位全数检验,监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法:测量检查,查阅施工图纸、产品安装说明书。

6.3.21.1.3 隔离开关机械或电气的闭锁装置应准确可靠。

检验数量:施工单位全数检验,监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法:测量检查,查阅施工图、产品安装说明书。

6.3.21.1.4 隔离开关分闸时,刀闸分闸到位,触头间净距或拉开角度应符合产品技术规定,合闸后触头相对位置、备用行程应符合产品技术规定,当开关处于终点位置时,操动机构应有可靠的锁定装置。

检验数量:施工单位、监理单位全数检验。

检验方法:测量检查、查阅产品安装说明书。

6.3.21.1.5 开关引线应连接牢固,任何情况下应满足绝缘距离要求,并预留因温度变化的偏移量。

检验数量:施工单位全数检验,监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法:观察、测量。

6.3.21.1.6 隧道内,隔离开关触头带电部分至顶部建筑物距离,不应小于 500mm;距隧道壁不应小于 150 mm,任何情况下安装均不能侵入设备限界。

检验数量:施工单位、监理单位全数检验。

检验方法:测量。

6.3.21.1.7 电动隔离开关的电源和控制回路接线正确,接线端子接触良好,无松弛、脱落现象,在规定的电压波动范围内,能正确可靠动作。

检验数量:施工单位、监理单位全数检验。

检验方法:观察、操作检查。

6.3.21.1.8 隔离开关电缆连接正确,不应采用金属铠装电缆。

检验数量:施工单位、监理单位全数检验。

检验方法:测量检查。

6.3.21.1.9 隔离开关接地安装及接地电阻应符合设计规定。

检验数量:施工单位、监理单位全数检验。

检验方法:测量检查。

6.3.21.1.10 电动隔离开关箱密封良好。

检验数量:施工单位全数检验,监理单位按施工单位抽样检验数量的 30%见证检验。

检验方法:观察检查。

6.3.21.2 一般项目

6.3.21.2.1 隔离开关触头表面应平整、清洁、并应涂油;载流部分的可挠连接无折损;载流部分表面无凹陷及锈蚀。

检验数量:施工单位全数检验。

检验方法:观察检查。

6.3.21.2.2 机构的分、合闸指示与开关实际位置一致。

检验数量:施工单位全数检验。

检验方法:观察检查、操作检查。

6.3.21.2.3 手动操动机构安装距地宜 1.1m~1.2m。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.21.2.4 隔离开关基础、支架稳固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、操作检查。

6.3.22 避雷器

6.3.22.1 主控项目

6.3.22.1.1 避雷器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合 TB 10421-2018 中 5.26.6、5.25.7 的规定。

6.3.22.1.2 避雷器的排气通道应通畅；排出的气体不致引起闪络、并不得喷及其它设备。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.3.22.1.3 避雷器的接地方式应符合设计要求，接地电阻值不大于 10Ω 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 50%见证检验。

检验方法：观察检查、测试检查。

6.3.22.1.4 避雷器的试验应符合下列规定：

a) 测量绝缘电阻，其值与出厂试验值比较应无明显差别；

b) 测量避雷器直流 1mA 时的参考电压值，其值应符合产品技术条件的规定。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 50%见证检验。

检验方法：观察检查、测试检查、查阅试验记录。

6.3.22.2 一般项目

避雷器外部应完整无缺损，瓷套管光洁，金属件镀锌良好，支架水平，连接牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.23 分段绝缘器

6.3.23.1 主控项目

6.3.23.1.1 分段绝缘器所有部件、附件应齐全，无损伤变形及锈蚀，绝缘件应无裂纹及破损。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.23.1.2 分段绝缘器的型号及各部尺寸、绝缘性能、安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查施工图纸。

6.3.23.1.3 分段绝缘器与受电弓接触部分应与轨面连线平行，轨道有坡道或有超高时，根据轨道的倾斜度和坡度，导线和滑板的端头应在一条直线上。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.23.1.4 分段绝缘器中心线应与轨道中心线重合，允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 50%见证检验。

检验方法：测量检查。

6.3.23.1.5 分段绝缘器两端接触线高度与悬挂点接触线高度相等，末端导线螺栓处应比导流板高出5mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.23.1.6 分段绝缘器不同带电部件间的间隙距离应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的50%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.3.23.1.7 分段绝缘器两消弧角间电间隙应大于50mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.23.2 一般项目

6.3.23.2.1 分段绝缘器安装后应保持原有锚段的张力及补偿器距地面的高度。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.3.23.2.2 分段绝缘器应满足受电弓双向通过。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：热滑试验。

6.3.23.2.3 分段绝缘器绝缘件应完整，紧固件连接可靠，与接触线接头处应平滑，车辆双向行驶不打弓。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、冷滑试验。

6.3.24 分相装置

分相装置的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.25.8~5.25.11的规定。

6.3.25 附加导线

6.3.25.1 主控项目

6.3.25.1.1 附加导线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.26的规定。

6.3.25.1.2 架空地线的弛度应符合安装曲线，其允许偏差-2.5%~5%，在最大弛度时，应保证架空地线及其金具距接触网带电体大于150mm；对运行车辆受电弓的距离不小于100mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅安装曲线。

6.3.25.1.3 馈电线和架空地线在水平方向的转角不应大于12°。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.3.25.2 一般项目

6.3.25.2.1 馈线的支持结构及设备底座的连接应为紧密连接。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.3.25.2.2 馈电线绝缘子安装端正，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 30mm^2 。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、观察检查。

6.3.26 上网电缆、电连接电缆

上网电缆的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.27的规定。

6.3.27 标志牌、支柱号码、支柱防护、限界门

标志牌、支柱号码、支柱防护、限界门的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应符合TB 10421-2018中5.13、5.14的规定。

6.3.28 冷滑试验及送电开通（主控项目）

6.3.28.1 受电弓通过悬挂点、吊弦时不应产生振动或碰撞。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：冷滑车检查。

6.3.28.2 接触导线无弯曲、扭转、碰弓、脱弓现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：冷滑车检查。

6.3.28.3 导线高度变化平稳，无突变或跳动，高度应符合规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：冷滑车检查。

6.3.28.4 定位管坡度应适合，定位线夹处无硬点、不打弓。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：冷滑车检查。

6.3.28.5 接触网开通送电前应完成以下工作：

- a) 绝缘子全部擦拭；
- b) 检查接触网无接地现象；
- c) 接触网绝缘电阻试验，绝缘电阻值符合送电要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察、用接地电阻测试仪。

6.3.28.6 接触网开通送电应完成以下工作：

- a) 检查接触网隔离开关是否正确动作；
- b) 冲击变电所至接触网隔离开关电缆；
- c) 由牵引变电所向接触网送电。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察、用验电器验电。

6.3.28.7 接触网开通送电后应完成以下工作：

- a) 确认各供电臂始、终端均带电；
- b) 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、监理单位全数检验。

检验方法：用验电器验电、热滑。

6.4 刚性接触网

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 刚性接触网施工质量验收适用于列车最高运行速度 160km/h 以下、额定电压直流 1500V 及交流 27.5kV 的刚性接触网工程。

6.4.1.2 刚性接触网施工质量验收应包括埋入杆及底座、悬挂装置、汇流排、接触线、中心锚结、分段绝缘器、附加导线、隔离开关、电连接线、接地挂环、刚柔过渡、膨胀接头、均流箱、回流箱与电缆、标志牌、冷滑试验及送电开通等。

6.4.2 埋入杆及底座

6.4.2.1 主控项目

6.4.2.1.1 埋入杆件的埋设位置、埋设深度、规格型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图纸、隐蔽工程记录。

6.4.2.1.2 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得小于设计值。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：检查试块的抗压极限强度试验报告。

6.4.2.1.3 隧道膨胀和粘结式锚栓，粘结剂类别、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图纸、产品合格证。

6.4.2.1.4 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：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅刚性悬挂螺栓拉力测试记录、化学填充剂产品批号。

6.4.2.1.5 埋入杆件中心距基材边缘距离符合产品使用说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.2.2 一般项目

埋入杆及底座的验收应按照 6.3.4.2 的规定。

6.4.3 悬挂装置

6.4.3.1 主控项目

6.4.3.1.1 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：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.3.1.2 槽钢底座应水平安装，并符合下列要求：

a) 悬吊槽钢、绝缘横撑与安装地点的轨道平面应平行；

- b) 平坡线路上悬垂吊柱、T型头螺栓应铅垂安装，倾斜度误差一般均不应大于 1° ；
- c) 位于坡道上的悬垂吊柱、T型螺栓，顺线路方向铅垂度的偏差应以汇流排安装在悬挂金具内可伸缩为原则。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

- 6.4.3.1.3 绝缘子绝缘电阻抽样试验合格，瓷绝缘子浇注水泥部分不得有松动和辐射性裂纹，硅橡胶绝缘子或弹性组件绝缘部分不得有明显老化、腐蚀痕迹；紧固件齐全、各种垫片安装顺序正确，安装稳固可靠。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅绝缘电阻抽样试验记录。

- 6.4.3.1.4 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。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、查阅产品技术条件。

- 6.4.3.1.5 π 型汇流排定位线夹的U型螺栓距接地体、接地线的距离符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

- 6.4.3.1.6 汇流排固定悬挂线夹的材质、规格、尺寸应符合设计要求，表面无裂纹；紧固件、内衬尼龙垫齐全、无松动、可旋转部位无卡滞现象；留有因温度变化使汇流排产生位移而需要的间隙、同时在受电弓通过时允许其抬高避免硬点。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.3.2 一般项目

- 6.4.3.2.1 槽钢底座、悬吊槽钢、绝缘横撑、悬垂吊柱、T型头螺栓等构件的质量要求：

- a) 无变形，镀锌层完整，悬吊槽钢应有不少于15mm的调节余量（净空限制地段除外）；
- b) 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：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

- 6.4.3.2.2 绝缘子规格型号符合设计要求，爬距不小于250mm；交流耐压试验、绝缘电阻测试合格。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、试验检查、查阅图纸图。

- 6.4.3.2.3 绝缘子金属件与瓷件结合紧密，绝缘子内螺栓应具有良好的防锈性能。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅产品合格证。

- 6.4.3.2.4 支持装置的跨距应符合设计图纸要求，允许误差 $\pm 500\text{mm}$ ；道岔、关节等特殊处所，允许误差 $\pm 200\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.4 汇流排

6.4.4.1 主控项目

- 6.4.4.1.1 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：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸、产品制造技术条件。

6.4.4.1.2 汇流排中间接头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：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：测量检查、查阅产品制造技术条件。

6.4.4.1.3 汇流排中间接头的质量要求：

a) 外形尺寸应与汇流排的内表面相匹配，结合紧密；机械性能与汇流排一致；

b) 导电率不得低于汇流排；

c) 汇流排中间接头的连接，应保证被连接的两汇流排在同一直线上，接头部位螺栓按产品技术规格书规定力矩用力矩扳手拧紧。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅工程施工记录、产品说明书。

6.4.4.1.4 汇流排终端其截面尺寸与汇流排应完全一致，上翘部分末端连接螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

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

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.4.1.6 连接件的接触面清洁，汇流排连接缝两端夹持接触线齿槽连接处平顺、光滑，汇流排连接端缝平均宽度不大于 1mm，紧固件齐全，螺栓紧固力矩符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.4.1.7 锚段长度符合设计要求，汇流排终端到相邻悬挂点的距离符合设计要求，允许误差-100mm~200mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.4.1.8 汇流排弹性箝夹的夹紧力应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.4.2 一般项目

6.4.4.2.1 汇流排表面无裂纹，无毛刺、腐蚀斑点和硝盐痕迹。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.4.2.2 防护罩性能满足设计要求，安装稳固，无老化现象。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.4.5 接触线（主控项目）

6.4.5.1 接触线型号、规格、材质、制造精度应符合设计的产品制造技术条件要求及 TB/T 2809-2017 的相关规定。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查阅施工图纸、产品制造技术条件。

6.4.5.2 接触线与汇流排应匹配良好，可靠嵌入汇流排内，接触面应均匀涂有薄层电力复合脂。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.5.3 锚段内无接头、无硬弯；如果在锚段内存在可移动式刚性悬挂（如人防门、防淹门处）接触线，则接触线间的结合应能满足设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.5.4 接触线安装高度和拉出值应符合设计要求，并满足以下规定：

a) 悬挂点处接触线高度允许误差为 $\pm 5\text{mm}$ ；

b) 相邻悬挂点的相对高差一般不大于所在跨距值的0.5%；

c) 变坡段其坡段变化不应大于1%；跨中弛度不得大于跨距值的1%，且不应出现负弛度；

d) 接触线拉出值误差不应大于 $\pm 10\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查、冷滑检查、查阅施工图纸。

6.4.5.5 接触线在锚段末端汇流排外余长为 $100\text{mm}\sim 150\text{mm}$ ，沿汇流排终端方向顺延并上翘，一般情况对接地体的距离宜大于 150mm ；困难情况按设计要求处理。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查。

6.4.6 中心锚结

6.4.6.1 主控项目

6.4.6.1.1 中心锚结型式应符合设计要求，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 $\pm 30\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.6.1.2 中心锚结绝缘子型号应符合设计和产品技术条件，表面无损伤，带电端至接地体距离，一般情况宜大于 150mm ；困难情况按设计要求处理；中心锚结线夹处接触线应平顺、无负弛度，调整螺丝与中心锚结绝缘子顺直。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸、产品技术条件。

6.4.6.2 一般项目

6.4.6.2.1 中心锚结绝缘子及拉杆受力均匀，与汇流排的夹角不大于 45° ，对地绝缘距离不小于 150mm 。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

6.4.6.2.2 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：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.7 分段绝缘器

6.4.7.1 主控项目

6.4.7.1.1 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符合产品安装使用说明书要求，分段绝缘器两极靴间距应为100mm，允许误差5mm；分段绝缘器中点偏离线路中心线不应大于50mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅产品安装说明书。

6.4.7.1.2 分段绝缘器紧固件应齐全，连接牢固可靠，分段绝缘器上的锚固螺母和螺杆的旋紧扭矩符合设计要求；分段绝缘器与接触线接头处应平滑，与受电弓接触部分与轨面连线平行，车辆双向行驶平滑不打弓。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、冷滑检查。

6.4.7.1.3 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应符合设计要求，静态应大于150mm，动态应大于100mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、冷滑检查。

6.4.7.2 一般项目

6.4.7.2.1 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±200mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.7.2.2 分段绝缘器绝缘件表面清洁，整体安装美观。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.8 附加导线

6.4.8.1 主控项目

附加导线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法应符合6.3.25的规定。

6.4.8.2 一般项目

6.4.8.2.1 架空地线的支持结构及设备底座的连接应为紧密连接。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.8.2.2 地线线夹安装端正，地线线夹中的铜垫片齐全，安放正确。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.9 隔离开关

隔离开关的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应按照6.3.21的规定。

6.4.10 电连接线、接地挂环

6.4.10.1 主控项目

6.4.10.1.1 电连接线的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应按照6.3.19的规定。

6.4.10.1.2 刚柔过渡电连接线的安装、长度应符合设计，电连接线在柔性悬挂承力索上需用线夹连接，并在线夹两端用直径为1.5mm的铜线进行紧密绑扎，绑扎长度为100mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.10.1.3 接地挂环的安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.10.1.4 接地挂环的螺栓紧固力矩应符合设计及产品说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：查阅施工图纸、产品说明书。

6.4.10.2 一般项目

6.4.10.2.1 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：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.10.2.2 电连接线在腕臂的固定应符合设计要求，保证腕臂自由旋转且满足腕臂最大偏移量要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.11 刚柔过渡（主控项目）

6.4.11.1 切槽式汇流排型号、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、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅施工图、产品制造技术条件。

6.4.11.2 关节式刚柔过渡的质量要求：

- a) 关节式刚柔过渡处刚性悬挂接触线应比相邻悬挂点处柔性悬挂接触线抬高 20mm~50mm；
- b) 柔性悬挂升高，下锚处绝缘子边缘应距受电弓包络线不得小于 100mm；
- c) 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不应小 150mm；
- d) 受电弓距柔性悬挂下锚底座、下锚支悬挂等接地体不应小于 100mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、冷滑试验、热滑试验。

6.4.11.3 贯通式刚柔过渡的质量要求：

- a) 两支刚性悬挂接触线应等高；
- b) 刚柔过渡交界点处，汇流排对接接触线不应产生下压或上抬；
- c) 连接线夹的螺栓紧固力矩符合设计要求；
- d) 防护罩对露天汇流排覆盖完全，防护罩安装稳固，性能满足设计要求；
- e) 两支悬挂点的拉出值±100mm，间距为 200mm，允许误差±20mm；
- f) 过渡元件底面的接触线固定夹设置完好。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.11.4 刚性悬挂与相邻柔性悬挂导线不应相互磨擦。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.4.11.5 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：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的 20%。

检验方法：测量检查、查阅施工图纸。

6.4.11.6 刚柔过渡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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、冷滑试验。

6.4.12 膨胀接头

6.4.12.1 主控项目

6.4.12.1.1 膨胀接头应按批次进行进场验收，其规格、型号、质量应符合设计和产品说明书要求。

检验数量：施工单位全数外观检查，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%。

检验方法：对照设计文件检查实物和质量证明文件。

6.4.12.1.2 膨胀接头安装位置、安装方式应符合设计和产品说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察、查阅产品安装使用说明书。

6.4.12.1.3 膨胀接头所处跨距宜不作调整，其它跨距调整时需满足设计要求；悬挂点距中间接头的距离应满足由于温度变化引起汇流排滑动的要求，避免汇流排滑动时卡滞，宜不小于400mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.4.12.1.4 膨胀接头相邻四个悬挂点应等高，中间两个悬挂点允许略高1mm~3mm；拉出值为零，允许误差±5mm；膨胀接头内汇流排端口距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.4.12.1.5 膨胀接头与受电弓接触部分应与轨道平行，用水平尺模拟受电弓双向通过无硬点、不打弓。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.4.12.2 一般项目

6.4.12.2.1 膨胀接头与汇流排连接呈平行直线状态，保证膨胀接头不受外力弯曲。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.12.2.2 膨胀接头安装于两悬挂点中间，其施工允许偏差±200mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.13 均流箱、回流箱与电缆

6.4.13.1 主控项目

6.4.13.1.1 均流箱、回流箱规格型号、安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查阅施工图纸。

6.4.13.1.2 均流电缆、回流电缆型号、类型、载流截面、安装位置应符合设计要求，电缆弯曲半径应满足产品要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：查阅施工图纸。

6.4.13.1.3 沿隧道或道床敷设的电缆应设置防护管，并可靠固定，不应侵入限界。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.4.13.1.4 均流箱、回流箱在固定托臂上安装应牢固、密封良好，设备线夹与连接板的连接螺栓紧固力矩应符合设计要求，箱体两端应水平，偏差不大于10mm。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查、查阅施工图纸。

6.4.13.1.5 均流电缆、回流电缆与钢轨的连接方式及连接质量应符合设计要求(放热焊、钎焊或胀钉)。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、探伤检查、查阅施工图纸。

6.4.13.2 一般项目

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

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.13.2.2 进线电缆敷设正确、美观，余长适合。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.13.2.3 电缆保护管完好。电缆无损伤，无中接头，端头制作规范，焊接可靠。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.4.14 标志牌

6.4.14.1 主控项目

6.4.14.1.1 各类警示标志、防护设施应齐全。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.4.14.1.2 防止触电的警示标志应安装在电气设备和人员容易接近的接触网带电体的附近；警示标志的颜色、规格、安装位置符合设计要求，安装牢固可靠，在任何情况下都标志明显、字体清晰，不应侵入设备限界，满足电气绝缘距离要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查。

6.4.14.2 一般项目

6.4.14.2.1 “高压危险”标志牌应安装在电气设备及行人较多处，安装高度符合设计要求，标志牌明显、字体清晰。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.4.14.2.2 接触网终端标安装位置应符合设计要求，标志牌明显、字体清晰、安装牢固。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.4.14.2.3 安全作业标、接地线夹标志牌的颜色、规格、高度质量应符合设计要求，标志牌明显、字体清晰、无脱漆生锈现象；在任何情况下，便于瞭望，不应侵入设备限界，便于维护，不易脱落，防护栅网安装牢固，可靠接地。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察、查施工图。

6.4.14.2.4 锚段、悬挂点编号应符合设计规定。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.4.15 冷滑试验及送电开通

刚性接触网冷滑试验及送电开通应按照6.3.28的规定。

6.5 接触轨

6.5.1 一般规定

接触轨施工质量验收应包括支架底座及螺栓、绝缘支撑装置、钢铝复合轨、中间接头、膨胀接头、电连接用中间接头、端部弯头、普通防爬器、接地线、隔离开关、避雷器、冷滑及送电开通等。

6.5.2 支架底座及螺栓

6.5.2.1 主控项目

6.5.2.1.1 螺栓钻孔位置测定应符合以下要求：

- a) 钻孔方向与走行轨的轨顶面连线垂直；
- b) 螺栓孔位中心与轨道中心线的距离满足设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、查阅施工图纸。

6.5.2.1.2 支架底座和胀锚螺栓的规格型号应符合设计要求，支架底座应平正，位置正确，安装牢固。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：查阅施工图纸、隐蔽工程记录。

6.5.2.1.3 螺栓螺纹完好，无损伤、无锈蚀、安装端正；连接螺栓紧固力矩符合安装使用说明书的规定。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.2.2 一般项目

6.5.2.2.1 安装螺栓时应严格遵守产品安装说明书规定的程序和要求，螺栓安装允许偏差应符合产品说明书的要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查、查阅相关文件。

6.5.2.2.2 支架底座混凝土用混凝土或水泥砂浆填充密实，无脱落现象；抹面平整、美观。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.5.3 绝缘支撑装置

6.5.3.1 主控项目

6.5.3.1.1 底座、绝缘支架或绝缘子及连接零配件进场时，应对其规格、型号、外观进行检查，其质量应符合设计要求和产品技术条件规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅产品合格证、质量证明文件。

6.5.3.1.2 绝缘支架或绝缘子的电气性能、机械性能应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验、监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、查阅绝缘电阻测试记录、出厂合格证和试验报告。

6.5.3.1.3 底座安装位置应符合设计要求，底座与道床或轨枕的连接应牢固；绝缘支架或绝缘子与底座连接牢固，螺栓紧固力矩符合设计规定和产品说明书要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查，尺量与力矩扳手检查。

6.5.3.2 一般项目

绝缘支撑装置在垂直线路的水平方向和铅垂方向的调节孔宜居中安装，调节范围应符合设计要求，以满足安装调整要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.4 钢铝复合轨（主控项目）

6.5.4.1 钢铝复合轨运达现场应进行检查，质量应符合设计规定和产品技术条件要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、检查产品合格证、质量证明文件、检测试验报告。

6.5.4.2 钢铝复合轨设置长度及断电区的布置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查、对照设计文件检查。

6.5.4.3 钢铝复合轨敷设直线段应顺直，曲线段应圆顺，无硬弯。钢铝复合轨中轴线至走行轨轨顶面连线中垂线（或相邻走行轨内侧）的距离允许施工偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ；钢铝复合轨授流面至走行轨顶面的垂直距离允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ；钢铝复合轨授流面在两相邻绝缘支撑处的相对高差不大于 3mm ，跨距小于 3.5m 时相对高差不宜大于 2mm 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验，曲线段控制点见证检验100%。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.5 中间接头（主控项目）

6.5.5.1 接触轨接头的安装应符合下列规定：

a) 中间接头与接触轨相连接的接触面均应清洁，并应涂抹导电油脂；中间接头与接触轨轨腹连接密贴，紧固件安装齐全，紧固力矩符合设计要求；

b) 接触轨接头处授流面连接应平顺；

c) 中间接头端面距相邻的绝缘支撑的距离应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按见证检验20%。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.5.2 已经装好的两根接触轨的连接处所容许的最大纵向高度差不大于 0.2mm 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：测量检查。

6.5.6 膨胀接头（主控项目）

膨胀接头的安装位置应符合设计要求；膨胀接头的间隙应按设计要求预留，预留值施工偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.7 电连接用中间接头

6.5.7.1 主控项目

电缆及附件应检查其规格、型号、电压等级、材料、数量、外观，质量符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.7.2 一般项目

6.5.7.2.1 电缆连接板的位置及其至相邻绝缘支撑的距离应符合设计要求；电缆应布线美观，安装稳固，外观无损伤。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.5.7.2.2 电缆在电连接中间接头上固定时应按设计要求采取铜铝过渡措施；

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.5.7.2.3 电缆在电连接中间接头上安装时，应根据设计安装曲线图预留因温度变化而产生的位移长度；

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.5.7.2.4 电连接所有在电连接中间接头的安装接触面均应清洁、涂抹导电油脂；

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

6.5.7.2.5 电连接与接触轨连接牢固可靠，电缆排列整齐、固定牢固，标志牌字迹清晰、挂装牢靠。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.8 端部弯头（主控项目）

高速端部弯头及低速端部弯头的安装位置、端部弯头的折弯坡度符合设计要求；高速端部弯头应安装在正线，低速端部弯头端部应安装在侧线；弯头在绝缘支撑处应伸缩自由，预留伸缩范围符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.9 普通防爬器（主控项目）

防爬器的安装位置应符合设计要求，防爬器的安装应与膨胀接头的间隙设置保持一致，防爬器的固定应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验，监理单位按施工单位抽样检验数量的20%见证检验。

检验方法：观察、测量检查。

6.5.10 接地线

6.5.10.1 主控项目

6.5.10.1.1 线材运达现场应检查其规格、型号、材质、外观，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.5.10.1.2 全线所有不带电金属底座均应与接地线可靠连接，连接方式应符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.10.1.3 接地线与牵引变电所接地装置应可靠连接，连接方式应符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.10.2 一般项目

接地线接头搭接长度应符合设计要求，连接牢固可靠。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

6.5.11 隔离开关

隔离开关的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应按照6.3.21的规定。

6.5.12 避雷器

避雷器的验收范围、进场验收及检验内容、数量、方法，应按照6.3.22的规定。

6.5.13 冷滑试验及送电开通（主控项目）

6.5.13.1 冷滑应在线路限界检测后进行；冷滑试验应采用电动客车或具有等效电动列车检测结果的其它车辆进行；冷滑试验不得少于2次，第一次运行速度为5 km/h~10km/h，第二次运行速度为30 km/h~50km/h，如需进行第四次，应按正常运行速度运行；冷滑试验时，受电靴在接触轨上滑行应平顺，受电靴在弯头处切入及脱离应顺滑、位置正确，防护罩及其托架不得侵入接触轨限界，设备及线缆应安装牢固、不得侵入设备限界。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：冷滑试验。

6.5.13.2 开通区段接触轨供电系统应绝缘良好；送电后，各供电臂始末端应确保有电。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：兆欧表测试、直流验电器验电。

6.5.13.3 送电后，电客车以正常速度运行时，接触轨供电系统应无明显火花和拉弧现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、电客车热滑检查。

7 杂散电流防护系统

7.1 一般规定

杂散电流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、盘柜和测试试验等。

7.2 设备基础及预埋件

7.2.1 主控项目

7.2.1.1 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、监理单位全数检验。

检验方法：查验质量证明文件、查阅施工设计图。

7.2.1.2 同一设备房内设备基础预埋件顶面平齐，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、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查。

7.2.1.3 预埋件的平行度及平直度允许偏差为 1mm/m，2mm/全长；设备基础预埋件所有焊接应牢固，焊接饱满，不应有裂缝、气孔及假焊、漏焊现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：测量检查、观察检查。

7.2.2 一般项目

7.2.2.1 预埋件固定牢固并经防腐处理，不得有锈蚀。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅隐蔽工程记录。

7.2.2.2 设备基础的外观表面应平整光洁、棱角完整，无跑浆、露筋等缺陷；基础外形尺寸符合设计要求，允许偏差 0mm~20mm。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：测量检查。

7.2.2.3 预埋螺栓的外露长度及直径应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

7.3 单向导通装置、排流柜

7.3.1 主控项目

7.3.1.1 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。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸资料。

7.3.1.2 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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.3.2 一般项目

7.3.2.1 柜、箱安装牢固，盘柜无变形，表面漆层完好，铭牌齐全。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.3.2.2 柜、箱与基础的连接固定牢靠，除基础螺栓外，所有紧固件宜为镀锌制品；所有孔洞应按设计要求封堵。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.4 电缆转换箱

7.4.1 主控项目

7.4.1.1 箱体到达现场应进行检查，其规格、尺寸符合设计要求；外观应无变形、无掉漆、表面光滑，箱门开合顺畅，并应测试转接母排对地绝缘。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

7.4.1.2 箱体安装位置宜便于电缆就近与钢轨的连接，箱体不应侵入限界。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.4.2 一般项目

电缆转接箱应将外壳就近接地。电缆连接完毕后，将孔洞用防火堵料封堵。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.5 参比电极装置

7.5.1 主控项目

7.5.1.1 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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸资料。

7.5.1.2 参比电极安装位置、安装孔径应符合设计要求，与对应的测试端子之间距离应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅隐蔽记录。

7.5.1.3 参比电极安装时，不应和结构钢筋接触。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.5.2 一般项目

7.5.2.1 参比电极的连接引线、传感器与转接器连接的通信电缆，应设置保护管与接线盒，并连接可靠。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.5.2.2 参比电极埋设的填充物、封洞档板的封闭及引线的固定，应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸资料。

7.6 传感器

7.6.1 主控项目

7.6.1.1 传感器的安装位置、高度，应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.6.1.2 传感器安装应牢固可靠，不得侵入设备限界。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测量检查。

7.6.2 一般项目

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：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.7 盘柜

7.7.1 主控项目

7.7.1.1 盘柜的规格、型号及安装位置符合设计规定，元件、器件完好无损，固定牢靠。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、查阅图纸资料。

7.7.1.2 盘柜安装牢固、无变形，表面漆层完好，铭牌齐全。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

7.7.2 一般项目

盘柜与基础的连接牢靠，除基础螺栓外，所有紧固件应为镀锌制品。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察检查、操作检查。

7.8 杂散电流防护系统测试试验（主控项目）

7.8.1 杂散电流防护测试及测量使用仪器标准，应符合 CJJ/T 49-2020 中第 9 章的规定。

7.8.2 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) 排流网测防端子连接可靠，排流回路畅通，回路电阻满足设计标准。

检验数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测试检查。

7.8.3 杂散电流监测系统调试应满足设计要求，并符合以下规定：

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、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查、测试检查。

8 可视化接地装置监控系统

8.1 一般规定

8.1.1 可视化接地装置监控系统施工质量验收应包括控制设备、线缆、软件、屏柜、通信网络和可视化接地装置系统测试等。

8.1.2 电气装置的下列金属部分均应接地：

- a) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置；
- b) 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳；
- c) 电热设备的金属外壳；
- d) 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层；
- e) 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。

8.2 控制设备

8.2.1 主控项目

8.2.1.1 控制设备的规格、型号及安装位置符合设计要求，其内部安装的元器件完好无损，固定牢固。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅图纸资料。

8.2.1.2 控制设备各项性能符合设计要求，运行稳定、可靠。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅试验报告。

8.2.2 一般项目

控制设备内的元器件安装符合设备运行要求，散热良好，接地可靠。

检查数量：施工单位全数检验。

检查方法：观察、测量检查。

8.3 线缆

8.3.1 主控项目

8.3.1.1 线缆的规格、型号应符合设计要求；电电缆中间接头及终端头等附件规格、型号、电压等级与电缆相吻合。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查。

8.3.1.2 线缆的敷设路径、终端位置符合设计文件要求，通过道路及构筑物时应穿管保护。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅图纸资料。

8.3.1.3 电缆与设备的连接可靠，绝缘良好，在终端处留有适当的备用长度。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查。

8.3.2 一般项目

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，且固定牢靠。

检查数量：施工单位全数检验。

检查方法：观察检查。

8.4 软件

8.4.1 主控项目

软件所含功能满足设计要求，运行稳定、可靠。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：测试检查。

8.4.2 一般项目

软件应具有可扩展性，经测试符合设计要求。

检查数量：施工单位全数检验。

检查方法：实测检查。

8.5 屏柜

8.5.1 主控项目

8.5.1.1 各类屏柜（控制信号屏、车场接触网隔离开关监控屏、车场接触网监控子站）等设备的型号、规格及安装位置应符合设计要求；表面涂层完整，本体接地可靠。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅图纸资料。

8.5.1.2 屏柜上安装的元件、器件及监控单元，其规格、型号符合设计要求，完好无损，固定牢靠。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查。

8.5.2 一般项目

屏柜与基础的连接固定牢固，所有紧固件应防腐处理。

检查数量：施工单位全数检验。

检查方法：观察检查。

8.6 通信网络

8.6.1 主控项目

光缆的规格、型号及敷设径路、终端位置应符合设计要求；其端头的制作、相关技术指标及标志应符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查，查阅图纸资料。

8.6.2 一般项目

数据传输线缆与设备连接符合设计要求，屏蔽层应可靠接地；线缆敷设应排列整齐，绑扎牢固，标志清晰。

检查数量：施工单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅图纸资料。

8.7 可视化接地装置监控系统测试试验（主控项目）

8.7.1 可视化接地装置监控系统的规格和型号应符合设计规定，各种接插件的规格与设备接口互相一致，且符合订货合同要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、查阅图纸资料及产品说明书。

8.7.2 监控系统应用软件，应符合设计文件要求及订货合同规定。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：观察检查、操作检查。

8.7.3 可视化接地装置监控系统的各种选配功能，符合产品技术要求；应用软件编制满足可靠性、可扩展性要求，易于操作。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检查方法：测试检查。

9 单位工程综合质量验收

9.1 单位工程质量控制资料核查

9.1.1 单位工程质量控制资料应齐全完整，全面反映工程施工质量状况。

9.1.2 单位工程质量控制资料核查应由监理单位组织施工单位进行，核查记录表见附录 D 的表 D.1。

9.2 单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能核查

单位工程完成后，应由建设单位组织设计单位、监理单位、施工单位对单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能进行核查，核查记录表见附录 D 的表 D.2。

9.3 单位工程观感质量验收

9.3.1 单位工程观感质量验收应由建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位共同进行现场验收，核查记录表见附录 D 的表 D.3。

9.3.2 观感质量检查项目验收不合格应进行返修。

表 A.2 _____ 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。</p> <p>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。</p> <p>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)

分部工程、分项工程、检验批划分表

B.1 电力工程单位工程、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 电力工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
变电所 配电所 电力工程	基础、构支架及遮栏、 栅栏	基础及构支架	每个所	TB10420-2018 中 4.3.1~ 4.3.10	TB10420-2018 中 4.3.11~ 4.3.12
		遮栏及栅栏	每个所	TB10420-2018 中 4.4.1~ 4.4.3	TB10420-2018 中 4.4.4
	电气装置	电力变压器	每个所	TB10420-2018 中 5.3.1~ 5.3.6	TB10420-2018 中 5.3.7
		互感器	每个所	TB10420-2018 中 5.4.1~ 5.4.3	TB10420-2018 中 5.4.4~ 5.4.5
		高压断路器	每个所	TB10420-2018 中 5.5.1~ 5.5.5	TB10420-2018 中 5.5.6
		隔离开关、负荷开关及高压熔断器	每个所	TB10420-2018 中 5.6.1~ 5.6.6	TB10420-2018 中 5.6.7~ 5.6.9
		高压开关柜	每个所	TB10420-2018 中 5.7.1~ 5.7.7	----
		集中无功补偿装置	每个所	TB10420-2018 中 5.8.1~ 5.8.4	----
		低压开关柜	每个所	TB10420-2018 中 5.17.1~ 5.17.5	TB10420-2018 中 5.17.6
		综合自动化装置	每个所	TB10420-2018 中 5.10.1~ 5.10.4	----
		二次配线	每个所	TB10420-2018 中 5.11.1~ 5.11.4	TB10420-2018 中 5.11.5~ 5.11.7
		高压母线装置	每个所	TB10420-2018 中 5.12.1~ 5.12.6	TB10420-2018 中 5.12.7
		交直流电源装置	每个所	TB10420-2018 中 5.13.1~ 5.13.5	----
		中性点接地装置	每个所	TB10420-2018 中 5.14.1~ 5.14.4	----
		电缆线路	电缆敷设	每个所	5.4.2.1~5.4.2.2 TB10420-2018 中 6.3.1~ 6.3.16

表 B.1 电力工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目(续)

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号		
				主控项目	一般项目	
变电所 配电所 电力工程	电缆线路	电缆附件制作与安装	每个所	5.4.3 TB10420-2018 中 6.4.1~ 6.4.7	TB10420-2018 中 6.4.8~ 6.4.10	
		电缆井	每个所	TB10420-2018 中 6.5.1	TB10420-2018 中 6.5.2	
	低压配电	配管配线	每个所	TB10420-2018 中 8.3.1~ 8.3.9	TB10420-2018 中 8.3.10~ 8.3.21	
		配电箱(柜)安装	每个所	TB10420-2018 中 8.4.1~ 8.4.2	TB10420-2018 中 8.4.3~ 8.4.4	
		防爆电气设备	每个所	----	TB10420-2018 中 8.6.1~ 8.6.5	
		滑触线	每个所	TB10420-2018 中 8.7.1~ 8.7.5	TB10420-2018 中 8.7.6~ 8.7.10	
		封闭式母线	每个所	TB10420-2018 中 8.9.1~ 8.9.3	TB10420-2018 中 8.9.4~ 8.9.5	
		电气照明	室外照明	每个所	TB10420-2018 中 9.3.1~ 9.3.4	TB10420-2018 中 9.3.5~ 9.3.8
	桥隧及特殊场所照明		每个所	TB10420-2018 中 9.4.1	----	
	防雷接地	防雷装置	每个所	TB10420-2018 中 14.3.1~ 14.3.14	----	
		接地网	每个所	TB10420-2018 中 14.4.1~ 14.4.9	TB10420-2018 中 14.4.10、 14.4.11	
		电气设备接地	每个所	TB10420-2018 中 14.5.1、 14.5.2	TB10420-2018 中 14.5.3	
		等电位联结	每个所	TB10420-2018 中 14.7.1~ 14.7.4	----	
		与综合接地系统的连接	每个所	TB10420-2018 中 14.8.1	----	
	区间 电力 工程	35kV 及以下 架空线路	基坑开挖、回填及基础 浇筑	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.3.1~ 7.3.4	TB10420-2018 中 7.3.5~ 7.3.9
			杆塔组立、横担组装及 绝缘子安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.4.1~ 7.4.6	TB10420-2018 中 7.4.7~ 7.4.18
			拉线安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.5.1	TB10420-2018 中 7.5.2~ 7.5.7
导线、地线架设			每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.6.1~ 7.6.11	TB10420-2018 中 7.6.12~ 7.6.14	
线路设备安装			每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.7.1	TB10420-2018 中 7.7.2	
电缆线路		电缆敷设	每个回路	5.4.2.1~5.4.2.2 TB10420-2018 中 6.3.1~ 6.3.16	TB10420-2018 中 6.3.17~ 6.3.19	

表 B.1 电力工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目(续)

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号		
				主控项目	一般项目	
区间 电力 工程	电缆线路	电缆附件制作与安装	每个回路	5.4.3 TB10420-2018 中 6.4.1~ 6.4.7	TB10420-2018 中 6.4.8~ 6.4.10	
		电缆井	每个区间	TB10420-2018 中 6.5.1	TB10420-2018 中 6.5.2	
	电气照明	室外照明	每所或每座桥	TB10420-2018 中 9.3.1~ 9.3.4	TB10420-2018 中 9.3.5~ 9.3.8	
		特殊场所照明	每所或每座桥	TB10420-2018 中 9.4.1	----	
	电气装置	箱式变电站及箱式电抗器	每座	TB10420-2018 中 5.16.1~ 5.16.3	TB10420-2018 中 5.16.4~ 5.16.5	
	低压配电	配管配线	每座建筑物	TB10420-2018 中 8.3.1~ 8.3.9	TB10420-2018 中 8.3.10~ 8.3.21	
		配电箱(柜)安装	每座建筑物	TB10420-2018 中 8.4.1~ 8.4.2	TB10420-2018 中 8.4.3~ 8.4.4	
	防雷接地	防雷装置	每个所	TB10420-2018 中 14.3.1~ 14.3.14	----	
		接地网	每个所	TB10420-2018 中 14.4.1~ 14.4.9	TB10420-2018 中 14.4.10、 14.4.11	
		电气设备接地	每个所	TB10420-2018 中 14.5.1、 14.5.2	TB10420-2018 中 14.5.3	
		等电位联结	每个所	TB10420-2018 中 14.7.1~ 14.7.4	----	
		与综合接地系统的连接	每个所	TB10420-2018 中 14.8.1	----	
	站场 电力 工程	35kV 及以下 架空线路	基坑开挖、回填及基础浇筑	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.3.1~ 7.3.4	TB10420-2018 中 7.3.5~ 7.3.9
			杆塔组立、横担组装绝缘子安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.4.1~ 7.4.6	TB10420-2018 中 7.4.7~ 7.4.18
			拉线安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.5.1	TB10420-2018 中 7.5.2~ 7.5.7
导线、地线架设			每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.6.1~ 7.6.11	TB10420-2018 中 7.6.12~ 7.6.14	
线路设备安装			每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.7.1	TB10420-2018 中 7.7.2	
电缆线路		电缆敷设	每个回路	5.4.2.1~5.4.2.2 TB10420-2018 中 6.3.1~ 6.3.16	TB10420-2018 中 6.3.17~ 6.3.19	
		电缆附件制作与安装	每个回路	5.4.3 TB10420-2018 中 6.4.1~ 6.4.7	TB10420-2018 中 6.4.8~ 6.4.10	
		电缆井	每个站	TB10420-2018 中 6.5.1	TB10420-2018 中 6.5.2	

表 B.1 电力工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目(续)

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
站场 电力 工程	电气装置	箱式变电站及箱式电抗器	每个站	TB10420-2018 中 5.16.1~ 5.16.3	TB10420-2018 中 5.16.4~ 5.16.5
	低压配电	配管配线	每座建筑物	TB10420-2018 中 8.3.1~ 8.3.9	TB10420-2018 中 8.3.10~ 8.3.21
		配电箱(柜)安装	每座建筑物	TB10420-2018 中 8.4.1、 8.4.2	TB10420-2018 中 8.4.3、 8.4.4
		防爆电气设备安装	每个车间	----	TB10420-2018 中 8.6.1~ 8.6.5
		滑触线	每个车间	TB10420-2018 中 8.7.1~ 8.7.5	TB10420-2018 中 8.7.6~ 8.7.10
		封闭式母线	每个车间	TB10420-2018 中 8.9.1~ 8.9.3	TB10420-2018 中 8.9.4~ 8.9.5
	电气照明	室外照明	每个站或场	TB10420-2018 中 9.3.1~ 9.3.4	TB10420-2018 中 9.3.5~ 9.3.8
		特殊场所照明	每个站或场	TB10420-2018 中 9.4.1	----
	10/0.4kV 综合变电所	电力变压器	每个所	TB10420-2018 中 5.3.1~ 5.3.6	TB10420-2018 中 5.3.7
		高压开关柜	每个所	TB10420-2018 中 5.7.1~ 5.7.7	----
		低压开关柜	每个所	TB10420-2018 中 5.17.1~ 5.17.5	TB10420-2018 中 5.17.6
		综合自动化装置	每个所	TB10420-2018 中 5.10.1~ 5.10.4	----
		二次配线	每个所	TB10420-2018 中 5.11.1~ 5.11.4	TB10420-2018 中 5.11.5~ 5.11.7
		高压母线装置	每个所	TB10420-2018 中 5.12.1~ 5.12.6	TB10420-2018 中 5.12.7
	电缆线路	电缆敷设	每座	5.4.2.1~5.4.2.2 TB10420-2018 中 6.3.1~ 6.3.16	TB10420-2018 中 6.3.17~ 6.3.19
		电缆附件制作与安装	每座	5.4.3 TB10420-2018 中 6.4.1~ 6.4.7	TB10420-2018 中 6.4.8~ 6.4.10
	防雷接地	防雷装置	每处	TB10420-2018 中 14.3.1~ 14.3.14	----
		接地网	每处	TB10420-2018 中 14.4.1~ 14.4.9	TB10420-2018 中 14.4.10、 14.4.11
		电气设备接地	每处	TB10420-2018 中 14.5.1、 14.5.2	TB1040-2018 中 14.5.3

表 B.1 电力工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目(续)

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号		
				主控项目	一般项目	
站场 电力 工程	防雷接地	防爆及火灾危险场所设 备接地	每处	TB10420-2018 中 14.6.1~ 14.6.4	----	
		等电位联结	每处	TB10420-2018 中 14.7.1~ 14.7.4	----	
		与综合接地系统的连接	每处	TB10420-2018 中 14.8.1	----	
外部 电源 线路	35kV 及以 下架空线路	基坑开挖、回填及基础 浇筑	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.3.1~ 7.3.4	TB10420-2018 中 7.3.5~ 7.3.9	
		杆塔组立、横担组装及 绝缘子安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.4.1~ 7.4.6	TB10420-2018 中 7.4.7~ 7.4.18	
		拉线安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.5.1	TB10420-2018 中 7.5.2~ 7.5.7	
		导线、地线架设	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.6.1~ 7.6.11	TB10420-2018 中 7.6.12~ 7.6.14	
		线路设备安装	每三个耐张段	TB10420-2018 中 7.7.1	TB10420-2018 中 7.7.2	
	电缆线路	电缆敷设	每个回路	5.4.2.1~5.4.2.2 TB10420-2018 中 6.3.1~ 6.3.16	TB10420-2018 中 6.3.17~ 6.3.19	
		电缆附件制作与安装	每个回路上的 电缆附件	5.4.3 TB10420-2018 中 6.4.1~ 6.4.7	TB10420-2018 中 6.4.8~ 6.4.10	
		电缆井	每回电源线路	TB10420-2018 中 6.5.1	TB10420-2018 中 6.5.2	
	防雷接地	防雷装置	每处	TB10420-2018 中 14.3.1~ 14.3.14	----	
		接地网	每处	TB10420-2018 中 14.4.1~ 14.4.9	TB10420-2018 中 14.4.10、 14.4.11	
		电气设备接地	每处	TB10420-2018 中 14.5.1、 14.5.2	TB10420-2018 中 14.5.3	
		等电位联结	每处	TB10420-2018 中 14.7.1~ 14.7.4	----	
		与综合接地系统的连接	每处	TB10420-2018 中 14.8.1	----	
	电力 远动 系统	设备安装	设备安装	每套系统	TB10420-2018 中 10.3.1~ 10.3.3	TB10420-2018 中 10.3.4
		远动系统检 验	远动系统检验	每套系统	TB10420-2018 中 10.4.1~ 10.4.5	

B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表 B.2 的规定。

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
牵引 变电所	基础、构支架	基础	每个所	6.2.3.1.2、6.2.3.1.3 TB10421-2018中4.2.1~ 4.2.2、4.3.1~4.3.7	6.2.3.2.1~6.2.3.2.5
		构架、支架	每个所	TB10421-2018中4.2.3~ 4.2.5、4.4.1~4.4.7	TB10421-2018中4.4.8、 4.4.9
	遮栏、栅栏	遮栏及栅栏	每个所	6.2.5.1.2、6.2.5.1.3 TB10421-2018中4.5.1~ 4.5.5	TB10421-2018中4.5.6~ 4.5.8
	防雷及接地 装置	防雷、接地装置及回流 电缆	每个所	6.2.6.1.2 TB10421-2018 中 4.2.6、 4.6.1~4.6.23	6.2.6.2.2 TB10421-2018 中 4.6.24~4.6.28
	变压器、互感 器、同相供电 装置	变压器	每个所	6.2.7.1.2~6.2.7.1.6 TB10421-2018 中 4.2.7、 4.7.1~4.7.9	6.2.7.2.2~6.2.7.2.4 TB10421-2018 中 4.7.10~4.7.16
		互感器	每个所	TB10421-2018 中 4.2.8、 4.8.1~4.8.6	TB10421-2018 中 4.8.7~ 4.8.8
		同相供电装置	每个所	6.2.18.1.1、6.2.18.1.2	6.2.18.2.1、6.2.18.2.2
	高压电器	高压断路器	每个所	TB10421-2018 中 4.2.9、 4.9.1~4.9.8	TB10421-2018 中 4.9.9~ 4.9.10
		SF6全封闭组合电器	每个所	TB10421-2018 中 4.2.10、 4.10.1~4.10.12	----
		高压开关柜	每个所	6.2.11.1.2、6.2.11.1.3 TB10421-2018 中 4.2.11、 4.11.1~4.11.6	6.2.11.2.2~6.2.11.2.5 TB10421-2018 中 4.11.7
		隔离开关、负荷开关及 高压熔断器	每个所	TB10421-2018 中 4.2.12、 4.12.1~4.12.7	TB10421-2018 中 4.12.8~4.12.9
	电缆	高压电缆及电力附件	每个所	6.2.15.1.2~6.2.15.1.6 TB10421-2018 中 4.2.16~4.2.18、 4.15.1~4.15.14	TB10421-2018 中 4.15.15、4.15.16
		光缆、低压电缆	每个所	TB10421-2018 中 4.2.19、 4.2.20、4.16.1~4.16.7 GB50382-2016 的 5.3.1~ 5.3.5	TB10421-2018 中 4.16.8~4.16.10 GB50382-2016 的 5.3.6~ 5.3.7
	回路、交直流 系统	屏柜及二次回路	每个所	TB10421-2018 中 4.2.21、 4.17.1~4.17.5	TB10421-2018 中 4.17.6~4.17.8
		交直流电源装置	每个所	TB10421-2018 中 4.2.22、 4.18.1~4.18.9	TB10421-2018 中 4.18.10~4.18.12

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
牵引 变电所	母线及绝缘子	母线及绝缘子	每个所	TB10421-2018 中 4.2.14、 4.2.15、4.14.1~4.14.7	TB10421-2018 中 4.14.8
	箱式分区所	箱式分区所、开闭所、 AT所	每个所	TB10758-2018 中 4.2.24、 4.20.1、4.20.2	TB10758-2018 中 4.20.3
	轨电位限制装置	轨电位限制装置	每个所	6.2.20.1.1~6.2.20.1.3	6.2.20.2.1~6.2.20.2.3
	再生制动能量吸收装置	再生制动能量吸收装置	每个所	6.2.21.1.1~6.2.21.1.3	6.2.21.2.1~6.2.21.2.3
	直流开关柜	直流开关柜	每个所	6.2.22.1.1~6.2.22.1.4	6.2.22.2.1~6.2.22.2.6
	变电所综合自动化	变电所综合自动化	每个所	6.2.24.1.2~6.2.24.1.7 TB10421-2018 中 4.2.23、 4.19.1	----
	电力监控系统	控制设备	每个所	6.2.23.2.1	6.2.23.2.2
		线缆敷设及连线	每个所	6.2.23.3.1	6.2.23.3.2
		软件	每个所	6.2.23.4.1	6.2.23.4.2
		屏柜	每个所	6.2.23.5.1	6.2.23.5.2
		控制信号屏	每个所	6.2.23.6.1	6.2.23.6.2
		所内通信网络	每个所	6.2.23.7.1	6.2.23.7.2
		通信通道	每个所	6.2.23.8.1	6.2.23.8.2
站级主机		每个所	6.2.23.9.1	6.2.23.9.2	
变电所电力监控系统测试试验	每个所	----	----		
变电所起动力试运行及送电开通	变电所起动力试运行及 送电开通	每个所	TB10421-2018 中 4.21.1~4.21.8	----	
柔性 接触网	基础、埋入杆、化学锚栓	基础	一站一区 (场、段)	6.3.3.1.2 TB10421-2018 中 5.2.1、 5.3.1~5.3.9	6.3.3.2.1~6.3.3.2.5
		钢柱、拉线锚栓及隧道埋入杆	一站一区 (场、段)	6.3.4.1.2 TB10421-2018 中 5.2.2、 5.4.1~5.4.6	6.3.4.2.1~6.3.4.2.4
		锚栓	一站一区 (场、段)	6.3.5.1.2~6.3.5.1.6 TB10421-2018 中 5.2.3、 5.2.4、5.5.1~5.5.3	6.3.5.2
	横梁、支柱、地线、拉线	地线、接地板	一站一区 (场、段)	6.3.6.1.2~6.3.6.1.7 TB10421-2018 中 5.2.9、 5.8.1~5.8.3	6.3.6.2.1~6.3.6.2.6

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
柔性接触网	横梁、支柱、地线、拉线	拉线	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.10、 5.9.1~5.9.5	TB10421-2018 中 5.9.6、 5.9.7
		软横跨	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.10、 5.2.11、5.10.1~5.10.3	TB10421-2018 中 5.10.4
		硬横梁	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.12、 5.11.1	----
		钢柱	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.8、 5.7.1~5.7.3	6.3.4.2.1 TB10421-2018 中 5.7.4
		吊柱	一站一区 (场、段)	6.3.10.1.2~6.3.10.1.3 TB10421-2018 中 5.2.13、 5.12.1~5.12.7	6.3.10.2
		腕臂结构	一站一区 (场、段)	6.3.11.1.2 TB 10421-2018 中 5.2.11、 5.2.14、5.15.1~5.15.5	6.3.11.2.1~6.3.11.2.3
		定位装置	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.14、 5.16.1~5.16.2	TB10421-2018 中 5.16.3~5.16.6
	承力索及接触线	承力索	一站一区 (场、段)	6.3.13.1.2 TB10421-2018 中 5.2.15、 5.17.1、5.17.3	----
		接触线	一站一区 (场、段)	6.3.14.1.2~6.3.14.1.5 TB10421-2018 中 5.2.15、 5.18.1~5.18.4	6.3.14.2
	接触悬挂	中心锚结	一站一区 (场、段)	TB10421-2018 中 5.2.14、 5.19.1	6.3.15.2.5、6.3.15.2.3 TB10421-2018 中 5.19.2~5.19.4
		吊弦及吊索	一站一区 (场、段)	6.3.16.1.2 TB10421-2018 中 5.2.14、 5.20.1~5.20.7	6.3.16.2.2 TB10421-2018 中 5.20.8~5.20.9
		接触悬挂	一站一区 (场、段)	6.3.17.1.2、6.3.17.1.3 TB10421-2018 中 5.21.1~5.21.9	6.3.17.2.1~6.3.17.2.4
		补偿装置	一站一区 (场、段)	6.3.18.1.2~6.3.18.1.4 TB10421-2018 中 5.2.14、 5.22.1、5.22.2	6.3.18.2.2、6.3.18.2.3 TB10421-2018 中 5.22.3、 5.22.4
	设备	电连接线	一站一区 (场、段)	6.3.19.1.2~6.3.19.1.4 TB10421-2018 中 5.2.14、 5.23.1~5.23.4	6.3.19.2.1、6.3.19.2.3
		线岔	一站一区 (场、段)	6.3.20.1.2~6.3.20.1.4 TB10421-2018 中 5.2.14、 5.24.1~5.24.3	6.3.20.2.1、6.3.20.2.2

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
柔性接触网	设备	隔离开关	一站一区 (场、段)	6.3.21.1.2~ 6.3.21.1.10 TB10421-2018中5.2.16、 5.25.1~5.25.5	6.3.21.2.1~6.3.21.2.4
		避雷器	一站一区 (场、段)	6.3.22.1.2~6.3.22.1.4 TB10421-2018中5.2.17、 5.25.6~5.25.7	6.3.22.2 TB10421-2018中 5.25.14~5.25.15
		分段绝缘器	一站一区 (场、段)	6.3.23.1.1~6.3.22.1.7	6.3.23.2.1~6.3.23.2.3
		分相装置	一站一区 (场、段)	TB10421-2018中5.2.19、 5.25.8~5.25.11	TB10421-2018中5.25.16
		上网电缆	一站一区 (场、段)	TB10421-2018中5.2.21、 5.27.1~5.27.4	----
	附加导线	附加导线	一站一区 (场、段)	6.3.25.1.2、6.3.25.1.3 TB10421-2018中5.2.20、 5.26.1~5.26.9	6.3.25.2.1、6.3.25.2.2
	号码、标志、 限界门	标志牌、支柱号码	一站一区 (场、段)	TB10421-2018中5.2.22、 5.13.1、5.13.2	TB10421-2018中 5.13.3~5.13.6
		支柱防护、限界门	一站一区 (场、段)	TB10421-2018中5.14.1、 5.14.2	TB10421-2018中5.14.3、 5.14.4
	冷滑试验及 送电开通	冷滑试验及送电开通	全部	6.3.28.1.1~6.3.28.1.7	----
	刚性接触网	埋入杆及底座 安装	埋入杆及底座安装	一站一区 (场、段)	6.4.2.1.1~6.4.2.1.5
支持装置		悬挂装置	一站一区 (场、段)	6.4.3.1.1~6.4.3.1.6	6.4.3.2.1~6.4.3.2.4
接触悬挂		汇流排	一站一区 (场、段)	6.4.4.1.1~6.4.4.1.8	6.4.4.2.1、6.4.4.2.2
		接触线	一站一区 (场、段)	6.4.5.1.1~6.4.5.1.5	----
		中心锚结	一站一区 (场、段)	6.4.6.1.1、6.4.6.1.2	6.4.6.2.1、6.4.6.2.2
		分段绝缘器	一站一区 (场、段)	6.4.7.1.1~6.4.7.1.3	6.4.7.2.1、6.4.7.2.2
		刚柔过渡	一站一区 (场、段)	6.4.11.1.1~6.4.11.1.6	----
	膨胀接头	一站一区 (场、段)	6.4.12.1.1~6.4.12.1.5	6.4.12.2.1、6.4.12.2.2	

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
刚性接触网	设备	电连接线	一站一区 (场、段)	6.3.19.1.2~6.3.19.1.4 TB10421-2018中5.2.14、 5.23.1~5.23.4 6.4.10.1.2~6.4.10.1.4	6.4.10.2.1、6.4.10.2.2
		隔离开关	一站一区 (场、段)	6.3.21.1.2~ 6.3.21.1.10 TB10421-2018中5.2.16、 5.25.1~5.25.5	6.3.21.2.1~6.3.21.2.4
		均流箱、回流箱与电缆	一站一区 (场、段)	6.4.13.1.1~6.4.13.1.5	6.4.13.2.1~6.4.13.2.2
	附加导线	附加导线	一站一区 (场、段)	6.3.25.1.2、6.3.25.1.3 TB10421-2018中5.2.20、 5.26.1~5.26.9	6.4.8.1、6.4.8.2
	警示防护设施	警示牌、标志牌	一站一区 (场、段)	6.4.14.1.1、6.4.14.1.2	6.4.14.2.1~6.4.14.2.4
	冷滑试验及送电开通	冷滑试验及送电开通	全部	6.3.28.1.1~6.3.28.1.7	----
接触轨	绝缘支撑装置	支架底座及螺栓安装	一站一区 (场、段)	6.5.2.1.1~6.5.2.1.3	6.5.2.2.1、6.5.2.2.2
		绝缘支撑装置	一站一区 (场、段)	6.5.3.1.1~6.5.3.1.3	6.5.3.2
	接触轨	钢铝复合轨	一站一区 (场、段)	6.5.4.1.1~6.5.4.1.3	----
		普通接头	一站一区 (场、段)	6.5.5.1.1、6.5.5.1.2	----
		膨胀接头	一站一区 (场、段)	6.5.6.1	----
		端部弯头	一站一区 (场、段)	6.5.8.1	----
	防爬器	防爬器	一站一区 (场、段)	6.5.9.1	----
	电连接用中 间接头	电连接用中 间接头	一站一区 (场、段)	6.5.7.1	6.5.7.2.1~6.5.7.2.5
	接地线	接地线	一站一区 (场、段)	6.5.10.1.1~6.5.10.1.3	6.5.10.2
设备	隔离开关	一站一区 (场、段)	6.3.21.1.2~ 6.3.21.1.10 TB10421-2018中5.2.16、 5.25.1~5.25.5	6.3.21.2.1~6.3.21.2.4	

表B.2 牵引供电工程单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目（续）

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
接触轨	设备	避雷器	一站一区 (场、段)	6.3.21.1.2~6.3.21.1.4 TB10421-2018 中 5.2.17、 5.25.6~5.25.7	6.3.21.2 TB10421-2018 中 5.25.14~5.25.15
	冷滑试验及 送电开通	冷滑试验 送电开通	全部	6.5.13.1.1~6.5.13.1.3	----

B.3 杂散电流防护系统单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表 B.3 的规定。

表B.3 杂散电流防护系统单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
杂散电流防护系统	设备安装	设备基础及预埋件	每个牵引所及相邻区间	7.2.1.1~7.2.1.3.	7.2.2.1~7.2.2.3
		单向导通装置、排流柜	每个牵引所及相邻区间	7.3.1.1、7.3.1.2	7.3.2.1、7.3.2.2
		电缆转换箱	每个牵引所及相邻区间	7.4.1.1、7.4.1.2	7.4.2
		参比电极装置	每个牵引所及相邻区间	7.5.1.1~7.5.1.3	7.5.2.1、7.5.2.2
		传感器等装置	每个牵引所及相邻区间	7.6.1.1、7.6.1.2	7.6.2
		监测室的盘柜	每个牵引所及相邻区间	7.7.1.1、7.7.1.2	7.7.2
	接地装置	每个牵引所及相邻区间	----	----	
系统测试试验	系统测试试验	每个牵引所及相邻区间	7.8.1.1~7.8.1.3	----	

B.4 可视化接地装置监控系统单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表 B.4 的规定。

表B.4 可视化接地装置监控系统单位工程、分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

单位工程	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
可视化接地装置监控系统	设备安装	控制设备	每套	8.2.1.1、8.2.1.2	8.2.2
		线缆	每套	8.3.1.1~8.3.1.3	8.3.2
		软件	每套	8.4.1	8.4.2
		屏柜	每套	8.5.1.1、8.5.1.2	8.5.2
		所内通信网络	每套	8.6.1	8.6.2
系统测试试验	可视化接地装置监控系统测试试验	每套	8.7.1.1~8.7.1.3	----	

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	监理单位验收意见	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
分项工程质量验收资料检查情况					
安全和功能检验资料核查及主要功能抽查情况					
验收单位	施工单位	项目负责人 年 月 日			
	设计单位 (需要时)	项目专业负责人 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

单位工程名称					
施工单位		项目负责人		开工日期	
项目技术负责人		项目质量负责人		竣工日期	
序号	项 目	验收记录			验收结论
1	分部工程	共 分部，经查，符合设计要求和标 准规定 分部			
2	综合 质量 验 收	质量控制资料核查	共核查 项，符合要求 项		
3		安全和功能检验资料 核查及主要功能抽查	共核查 项，符合要求 项		
			共抽查 项，符合要求 项		
			经返工处理， 符合要求 项		
4	观感质量验收	共抽查 项，符合要求 项			
		经返修处理，符合要求 项			
5	综合验收结论				
参 加 验 收 单 位	施工单位	监理单位	勘察设计单位	建设单位	
	(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	

