

UDC

中华人民共和国行业标准

TB

TB 10308 — 2020

J 2822 — 2020

P

**铁路电力、电力牵引供电工程
施工安全技术规程**

**Technical Specification for Construction Safety of
Railway Electric Power and Traction Power Supply System**

2020-02-13 发布

2020-05-01 实施

国 家 铁 路 局 发 布

中华人民共和国行业标准

铁路电力、电力牵引供电工程
施工安全技术规程

Technical Specification for Construction Safety of
Railway Electric Power and Traction Power Supply System

TB 10308—2020

J 2822—2020

主编单位：中国中铁电气化局集团有限公司

批准部门：国家铁路局

施行日期：2020 年 05 月 01 日

中国铁道出版社有限公司

2020 年·北 京

国家铁路局关于发布铁道行业标准的公告

(工程建设标准 2020 年第 1 批)

国铁科法〔2020〕6 号

现公布《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2020)等 7 项铁路工程建设标准(见表 1),自 2020 年 5 月 1 日起实施。以上标准由中国铁道出版社有限公司出版发行。《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)等 6 项铁路工程建设标准(见表 2)同时废止。

表 1 新发布标准目录

序号	标准名称	标准编号
1	铁路工程基本作业施工安全技术规程	TB 10301—2020
2	铁路路基工程施工安全技术规程	TB 10302—2020
3	铁路桥涵工程施工安全技术规程	TB 10303—2020
4	铁路隧道工程施工安全技术规程	TB 10304—2020
5	铁路轨道工程施工安全技术规程	TB 10305—2020
6	铁路通信、信号、信息工程施工安全技术规程	TB 10307—2020
7	铁路电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程	TB 10308—2020

表 2 废止标准目录

序号	标准名称	标准编号
1	铁路工程基本作业施工安全技术规程	TB 10301—2009
2	铁路路基工程施工安全技术规程	TB 10302—2009
3	铁路桥涵工程施工安全技术规程	TB 10303—2009
4	铁路隧道工程施工安全技术规程	TB 10304—2009
5	铁路轨道工程施工安全技术规程	TB 10305—2009
6	铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程	TB 10306—2009

国家铁路局

2020 年 2 月 13 日

前 言

本规程系统分析铁路电力、电力牵引供电工程施工安全管理现状,全面总结铁路电力、电力牵引供电工程施工现场实践经验,充分借鉴国内外相关标准,经广泛征求意见,在《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》TB 10306—2009 中有关电力、电力牵引供电工程内容基础上修订而成。

本规程共分 5 章,包括:总则、术语、通用要求、电力、电力牵引供电。

本规程主要内容及本次修订重点如下:

1. “总则”章,规定了本规程的编制目的、适用范围等共性要求。增加了建立健全“质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系”要求。删除了“六位一体”、设计、施工组织设计、危险源辨识等相关要求。

2. 新增“术语”章。对本规程所用术语指向相关标准规范。

3. 原“基本规定”章名称修改为“通用要求”。主要规定了限界要求、距带电体最小安全距离、施工机具使用、盘柜搬运和安装、SF₆ 气瓶搬运和保管、电缆头制作、防感应电、吊装作业、高处作业、隧道内作业、化学锚栓拉拔试验、车梯使用、轨行车辆使用,以及开挖及浇筑、电缆线路、防雷及接地和电气试验等电力、电力牵引供电工程中共性安全技术要求。增加了防感应电措施,轨行车辆使用,切割机、台钻、喷灯及喷枪施工机具作业的安全技术要求。

4. “电力”章,增加了 GIS 开关柜安装、低压母线桥、桥梁隧道照明、电力工程调试与送电开通、营业线及邻近营业线等施工安全

技术要求。

5. “电力牵引供电”章,删除了膨胀螺栓、超拉作业、吸流变压器、电容补偿、变压器吊芯、阀型避雷器、现场配电池电解液等相关内容;增加了工厂化预配车间设置、腕臂预配、吊弦压接、吊柱、补偿装置、弹性吊索、电连接线线夹压接安装等相关施工安全技术要求。其中:

(1)“接触网设备安装”节增加了隔离开关、分段分相绝缘器、地面磁感应装置和线岔设备安装相关安全技术要求。

(2)“附加导线”节增加了预绞式护线条、预绞式接头、预绞式耐张线夹安装等相关安全技术要求。

(3)“电力牵引供电工程调试及送电开通”节增加了牵引供电远动系统调试相关安全技术要求。

6. 附录删除各种停电作业票等内容。

在执行本规程过程中,希望各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料。如发现需要修改和补充之处,请及时将意见和有关资料寄交中国中铁电气化局集团有限公司(北京市万寿路南口金家村1号,邮政编码:100036),并抄送中国铁路经济规划研究院有限公司(北京市海淀区北蜂窝路乙29号,邮政编码:100038),供今后修订时参考。

本规程由国家铁路局科技与法制司负责解释。

本规程主编单位:中国中铁电气化局集团有限公司

本规程参编单位:中国中铁武汉电气化局集团有限公司

中国中铁七局集团有限公司

主要起草人:韩兰贵、吕忠起、夏炎、樊建飞、周振平、杨建华、祝晓红、郭峰、张裔、张硕、陈冲、杨峰、吕鹏、徐平、韩政彤、向伟、代国勇、韩孟、张进才、解立强、周继广、宋建峰、高旭红。

主要审核人：畅洪亮、何佳雷、王向东、李宝录、朱飞雄、南 征、王志刚、周少喻、钟松辉、李海滨、王哲浩、李 焱、张润宝、张克永、张 苏、范海江、李 凯、侯耀斌、张亚鹏、张宝奇、叶志荣、金靖升、张 晖、陆 云、肖志刚、赵 敏、薛华平、刘衍文、涂慧敏。

本规程的历次版本发布情况：《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》TB 10306—2009。

目 次

1	总 则	1
2	术 语	3
3	通用要求	4
3.1	一般规定	4
3.2	开挖及浇筑作业	11
3.3	电缆线路	13
3.4	防雷及接地	15
3.5	电气试验	15
4	电 力	18
4.1	变、配电所	18
4.2	架空线路	21
4.3	低压配电	23
4.4	电气照明	24
4.5	电力工程调试与送电开通	25
4.6	营业线及邻近营业线施工	26
5	电力牵引供电	28
5.1	支柱组立	28
5.2	变电所电气设备安装	29
5.3	埋入件安装	30
5.4	工厂化预配	30
5.5	支持结构装配	30
5.6	承力索及接触线架设	31

5.7 接触悬挂调整	32
5.8 接触网设备安装	33
5.9 附加导线	34
5.10 电力牵引供电工程调试及送电开通	35
5.11 营业线及邻近营业线施工	40
附录 A 警告标志	44
本规程用词说明	47
引用标准名录	48
《铁路电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》条文说明 ...	49

1 总 则

1.0.1 为规范铁路电力、电力牵引供电工程施工安全技术管理和施工作业,预防事故发生,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于铁路电力、电力牵引供电工程施工。

1.0.3 建设单位、勘察设计单位、施工单位和监理单位应严格执行国家安全生产法律法规以及行业有关规定。

1.0.4 建设单位、勘察设计单位、施工单位和监理单位应按照有关规定,建立健全质量管理、环境管理、职业健康安全管理体系。

1.0.5 建设单位、勘察设计单位、施工单位和监理单位应设置安全生产管理机构,制定安全生产规章制度,全面落实安全生产责任制,加强安全生产管理。

1.0.6 建设单位、勘察设计单位、施工单位和监理单位应对员工进行安全生产教育培训;特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得相应资格,方可上岗作业。

1.0.7 铁路电力、电力牵引供电工程施工应采用合格的安全防护用品、机械设备、施工机具、仪器仪表和材料。

1.0.8 建设单位、勘察设计单位、施工单位和监理单位应按规定保障安全生产费用提取和使用。

1.0.9 铁路电力、电力牵引供电工程施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时,应符合铁路工程建设管理有关规定,并制定相应的安全技术措施。

1.0.10 铁路营业线及邻近营业线施工应符合铁路营业线施工安全管理的有关规定。

1.0.11 本规程应与《铁路工程基本作业施工安全技术规程》

TB 10301 配套使用。

1.0.12 铁路电力、电力牵引供电工程施工安全除应符合本规程外,尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 《铁路工程基本术语标准》GB/T 50262、《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301、《铁路电力设计规范》TB 10008、《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180 等规定的有关术语适用于本规程。

3 通用要求

3.1 一般规定

3.1.1 施工单位应对工程进行危险源辨识,对危险性较大或技术复杂的分部工程、分项工程应制定专项施工方案,并按有关规定审批。

3.1.2 施工过程中发现影响施工安全的异常情况应立即停止施工,并立即向建设等单位报告;发现设计文件错误或与实际不符,应立即向建设等单位报告。

3.1.3 施工过程中,施工单位应加强安全生产管理:

1 在编制施工组织设计时,应针对具体施工项目,制定有针对性的安全技术措施;下达施工计划的同时,应根据项目特点下达安全技术措施要求。

2 工程技术人员应对单位工程、分部工程、分项工程进行施工技术安全技术交底,交底材料应采用书面形式。

3 工程技术人员进行技术交底时,应同时强调相关的安全注意事项以及需采取的安全技术措施。

3.1.4 施工设备、材料、机具的存放、运输、作业等应符合下列安全要求:

1 应符合铁路建筑限界规定。

2 运输、装卸物资或设备应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 有关规定。

3 牵引变压器等大型设备应根据设备重量、外形尺寸、运输方式等,制定设备运输专项安全技术方案。

3.1.5 距带电体的最小安全距离应符合下列安全要求:

1 停电作业时,作业人员及其所持机具、材料、零部件等与周围带电设备的最小距离应符合有关规定。

2 在临近带电体进行吊装时,起重臂及吊件的任何部位与带电体间的最小安全距离应符合《电力建设安全工作规程 第2部分:电力线路》DL 5009.2 规定。

3 车辆(包括装载物)外廓与无围栏带电体间的最小安全距离应符合《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3 的规定。

3.1.6 施工使用的检测仪器仪表均应检验合格并在有效期内,按其操作规程使用。

3.1.7 施工机具使用除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 和使用说明书的有关规定,尚应符合下列安全要求:

1 切割机作业:

- 1) 切割机在启动前应对切割片的松紧度、防护罩或安全挡板进行详细检查,操作台应稳固,夜间作业应有足够的照明,待确认安全后才允许启动。
- 2) 机械运转正常后,方准断料;断料时紧靠切割机一端应用夹具夹紧,操作切割机人员不得正对切割片,非操作人员不得在近旁停留;手握切割机加力手柄缓慢加力,切割时不得突然加力,以免损坏砂轮片飞出伤人。
- 3) 切割短料时,应采用夹具夹紧,不得用手直接送料;切割长料时另一端应有辅助措施,操作时动作应一致,不得任意拖拉。
- 4) 不得以切割机代替砂轮机进行打磨作业。

2 台钻作业:

- 1) 钻削的工件应装夹牢固,若钻削小件、薄件时,应使用手虎钳安装,不得直接用手拿工件进行钻削。
- 2) 不得接触旋转的钻头、工件。

3 喷灯、喷枪作业:

- 1) 使用前,应检查喷嘴、打气筒、底部螺栓和其他部位,不得有裂痕或渗漏现象。向喷灯内灌入的燃料不应大于其容积的 3/4,并应拧紧注油栓。
- 2) 使用中,附近不应有易燃品;接油阀应逐渐打开;筒体发热时应停用。
- 3) 在带电设备附近、电缆夹层、隧道、沟洞内作业时应采取防火措施。
- 4) 喷灯用毕,应先灭火泄压,待完全冷却后方可放入工具箱。
- 5) 喷灯未冷却前不得进行灌注燃料、倒出燃料或拆卸作业,且不断靠近明火。
- 6) 不得抛掷、摔打气体存储罐,气体存储罐加气压力应符合有关规定,气温低和罐内压力低时不得对气罐进行加温和烘烤,并不得倒置使用。

3.1.8 盘、柜搬运和安装应符合下列安全要求:

1 盘、柜在搬运和安装时,应防止挤压手、脚和损坏盘、柜上的设备。

2 推动液压小车时应缓慢行进,注意盘、柜体的行进方向,随时纠正,防止倾斜。

3 临时铺垫用的枕木平台应摆放牢固、水平。

4 重心不稳的盘、柜,在安装固定前,应采取防止倾倒的措施,安装就位后应立即拧紧固定螺栓,不得浮放。

5 将电缆终端头插入高压开关柜电缆插口时,应抓握电缆头后部。

3.1.9 SF₆气瓶的搬运和保管应符合下列安全要求:

1 SF₆气瓶的安全帽、防振圈应齐全,安全帽应拧紧;搬运时应轻装轻卸,不得抛掷、溜放。

2 SF₆气瓶不得靠近热源和油污,应存放在防晒、防潮和通风

良好的场所。

3 SF₆气瓶不得与其他气瓶混放,存放地应有明显标志。

3.1.10 SF₆气体抽真空及充气作业应符合下列安全要求:

1 对SF₆断路器、组合电气进行气体抽真空及充气时,其容器及管道应干燥,施工作业人员应戴手套、护目镜和口罩,并站在上风口。

2 SF₆气体不得向大气排放,应采用净化装置回收,回收后的SF₆气体应经过处理且检测合格后方准再使用。

3 从SF₆气瓶引出气体进行充气时,应使用减压阀。当气瓶内压力降至0.1 MPa时,应停止引出气体,并关紧气瓶阀门,带上瓶帽。

4 作业中SF₆气体发生大量泄漏等紧急情况时,人员应迅速撤出现场,室内开启所有排风机进行排风。

3.1.11 电缆头制作除符合产品说明书规定外,尚应符合下列安全要求:

1 施工作业时,施工人员应戴口罩和手套等防护用品。

2 制作前,电缆芯线应进行充分放电。

3 电缆头应在通风良好并有防尘措施的场所制作。

4 加热的电缆胶和熔化的料剂不应装入锡焊的、密封的容器内。搅拌和舀取熔化剂料时,应使用预先加热的金属棒或金属勺。

3.1.12 采取防感应电措施应符合下列安全要求:

1 应按验电、放电、接地顺序进行作业。

2 连接接地线时先接接地端、后接导体端,拆除接地线时顺序相反。

3 平行或临近带电设备可能导致施工设备产生感应电压时,作业人员应在可能产生感应电压的部位加装接地线,并可靠接地。

4 绝缘架空地线应视为带电体,在绝缘架空地线附近作业时,作业人员及其所持机具、材料、零部件等与绝缘架空地线之间的距离不应小于0.4 m。

5 用绝缘绳索传递大件金属物品(包括工具、材料等)时,作业人员应将金属物品接地后再接触。

3.1.13 临时接地线作业应符合下列安全要求:

1 接地线应使用截面积不小于 25 mm^2 的裸铜绞线,并有透明护套保护层。

2 接地线的两端线夹应保证接地线与导体和接地装置接触良好、拆卸方便。

3 接地线有绞线断股、散股,接头、护套严重破损及夹具断裂松动等缺陷时不得使用。

3.1.14 吊装作业除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

1 在邻线有列车通过的情况下不得进行吊装作业。

2 吊机不得斜拉重物,不得吊拔被埋住、压住或冻住的物体。

3 设备吊装受力点应为设备标示吊装点。

4 轨行吊车在轨道上行进时不得进行起吊作业,吊臂不得超过机车车辆限界。

5 轨行吊车在曲线上操作支腿时,不得使曲线内侧车轮轮缘的下端高出线路钢轨轨面,以防落下时脱轨。

3.1.15 攀登作业除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

1 攀登前,应检查支柱、杆塔状态,观察支柱、杆塔上有无其他设备,选好攀登方向和条件。

2 攀登时,应手把牢靠,脚踏稳准,宜避开支柱、杆塔上设备。用脚扣攀登时,脚扣应卡牢,防止滑落。

3 当用梯子作业时,应先检查梯子是否牢靠,梯子支挂点是否稳固,防止滑移并设专人扶梯,梯子上只准有 1 人作业。

4 多人同登一个支柱、杆塔或爬梯作业时,不得同时上下,且同一垂直面内不得上下同时作业。

3.1.16 高处作业除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规

程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

- 1 作业人员应携带工具袋,不得将工具、材料放在高处。
- 2 传递料具应用绳索吊上、递下,不得抛接。
- 3.1.17 高边坡作业应首先对边坡危石等不稳定体进行处理,并在作业面上方设置防护措施。
- 3.1.18 隧道内作业应保证照明充足、通风良好、排水畅通、通信可靠。
- 3.1.19 化学锚栓拉拔试验应符合下列安全要求:
 - 1 拉拔螺杆拧入深度应满足要求,防止脱扣。
 - 2 千斤顶底部与埋件混凝土应平稳贴合,防止不均匀受力拉弯被测埋件。
 - 3 拉拔仪应缓慢匀速加压,防止加压过快造成仪器零部件损坏伤人。
 - 4 加压时,被测埋件拉拔方向不得站人。
- 3.1.20 车梯使用应符合下列安全要求:
 - 1 应指定车梯负责人,车梯上的作业人员不得超过 2 人,应时刻注意和保持车梯的稳定状态。
 - 2 作业人员登梯前应确认车梯安放牢靠、有人扶梯。
 - 3 作业中推动车梯应服从工作台人员指挥。当车梯工作台上有人时,推动车梯的速度不得超过 5 km/h,并不得发生冲击和急起、停。工作台上人员和车梯负责人应呼唤应答,配合妥当。
 - 4 工作平台上不得放置材料、工机具。
 - 5 营业线使用车梯应按计划上道,严禁无计划上道和转道。
 - 6 车梯在曲线上或遇大风时,车梯应采取防倾倒措施;当外轨超高 ≥ 125 mm 或风力五级以上时,未采取固定措施不得登车梯作业;当车梯在长大坡道上时,应采取防止推移的措施。
 - 7 车梯在地面上推动时,工作台上不得有人停留。
 - 8 车梯上的作业人员不得将安全带系在车梯工作台框架上。
 - 9 隧道内和夜间施工时,车梯应悬挂反光警示标志。

10 邻近线路存放的车梯不得侵入铁路建筑限界及影响瞭望信号,并加锁或派人看守。

3.1.21 轨行车辆作业应符合下列安全要求:

1 轨行车辆分解作业,须提前明确每台车作业范围,以及作业完毕后停留车列和运行连挂车辆的位置。

2 使用接触网作业车作业时,作业平台应由专人操作。

3 在外轨超高 ≥ 125 mm 区段采用具有自动调平功能的作业平台作业时,应开启调平功能。

4 作业平台等旋转作业机构不得转向邻线有电区域或未封锁线路。

5 作业平台动作或作业车移动时不得上、下人员。

6 作业平台上有人作业时,作业车移动速度不得超过 10 km/h,且不得急剧起、停车。

7 车辆移动过程中不得操作作业机构。

8 作业平台、高空作业斗、随车起重机不得超载或斜拉、顶举固定设施。

9 作业车非作业运行时,作业平台上不得有人。

10 电气化区段使用轨行车辆,应先确认是否停电,如未停电应符合下列安全规定:

1) 不得攀登接触网作业车车顶及作业平台、高空作业斗等作业机构。

2) 不得冲洗接触网作业车,不得使用作业平台、高空作业斗、拨线装置、随车起重机等作业机构。

3) 人员及所携带物品与接触网设备带电部分,应保持 2 m 以上距离。

3.1.22 线路绝缘、导通测试应符合下列安全要求:

1 应统一指挥,通信联络应畅通。

2 测试时线路上不得有人作业。

3 有感应电压的线路上不得测试。

- 4 雷雨、大雾等恶劣天气时不得测试。
 - 5 测试用的连接线应采用绝缘导线。
 - 6 在接线过程中,兆欧表不得处于工作状态。
 - 7 测试完成后,应对线路放电。
- 3.1.23 新建线路设备送电前 15 天,建设单位应通告铁路沿线相关单位。自通告规定之日起,供电设备视为带电。

3.2 开挖及浇筑作业

3.2.1 在基坑、管道沟、电缆沟等开挖或顶管作业前,应调查各类地下设施,在有可能影响既有地下设施设备安全时,应采取安全措施。

3.2.2 基坑开挖作业应符合下列安全要求:

1 坑边不得放置重物和工具,弃土应距坑边 0.6 m 以外,堆土高度不应超过 1.5 m;作业人员之间应保持不小于 2 m 的距离,且不得相对刨土作业。

2 居民区或交通道路处基坑开挖作业现场应设置围栏、围挡等防护和警示标志,夜间应设置红色警示照明标志。

3 特殊不良地质基坑开挖:

- 1) 在土质松软地带挖坑时应按斜坡形开挖或采用防护板、沉箱等加固措施。斜坡形开挖坡度应根据土壤的性质、湿度及坑深确定,并符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 土质松软地带挖坑的坡度

土壤性质	坡 度
砂土及砾土	1:0.75
砂质黏土	1:0.5
黏土及黄土	1:0.3
坚土	1:0.15

- 2) 湿陷性黄土、流沙等地区基坑施工应采用支护结构形式的防护措施。

4 路基区段基坑开挖作业:

- 1) 应设专人巡回检查,遇有大雨、暴雨天气不得开挖作业,已开挖的基坑应及时回填。
- 2) 列车通过时,应停止作业。
- 3) 应在坑口的线路侧做好挡板等防护措施,防止道砟掉落,保证路基稳定。
- 4) 应有防止弃土堵塞排水沟措施;改移排水沟时,应保证其截面积不小于原沟的大小。
- 5) 基坑内积水不应排放到路基上。

5 采取爆破方法开挖基坑除应符合《铁路基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

- 1) 爆破前,应对爆区内存放和已安装的设备及器材采取防护措施。
- 2) 在路基、桥梁、房屋等建筑物及既有设备附近进行基坑爆破时,应根据安全距离要求、坑深及地质情况采用控制爆破技术。

3.2.3 挖沟作业应符合下列安全要求:

- 1 遇有大雨、暴雨、连阴雨天气时,不得进行开挖。
- 2 已开挖的沟应采取有效的防护措施,并设专人巡回检查。
- 3 人工开挖时,作业人员的作业距离不应小于 2 m。
- 4 挖掘机开挖时,应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 有关规定。

3.2.4 电缆过轨道或过公路施工,应先核对施工地段地下管线状况并编制施工方案,方案未审批不得在管线设备规定的安全界限内作业。

3.2.5 基础浇筑除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

- 1 施工过程中应随时检查基坑周边的稳固程度,遇有塌方危险的基坑应修复后再施工。距坑口边沿 1 m 范围内不得堆放

料具。

2 采用人力翻斗车运送材料时,前后车应保持一定距离。双手应扶牢车把倒料,防止翻车伤人。倒料时,应有挡车措施,不得用力过猛和撒把。

3 邻近营业线使用的混凝土运输车不得侵入铁路建筑限界,并应设专人监护。

4 营业线路使用输送泵输送混凝土,应在封锁点内进行。

5 浇筑混凝土使用的溜槽及串筒节间应连接牢固。

6 深基坑内有人捣固或进行其他作业时,坑周边应有人防护。

3.3 电 缆 线 路

3.3.1 电缆敷设应符合下列通用安全要求:

1 电缆盘、人力绞盘、绞盘车应有制动措施。

2 放线支架底座应放在坚固、平坦的地面上。顶升时,电缆盘盘轮离开地面不得大于 100 mm。

3 电缆支架较高或在斜坡上支架时,应设临时拉线。

4 盘轴应水平,电缆盘应保持在两支架的中央。

5 敷设电缆前应将各类管口打磨光滑。

6 敷设电缆时,电缆应从盘的上端引出。电缆盘支撑处应由有经验的人员看守,且配备良好的通信工具。

7 在墙洞、沟口、管口、拐弯、隔层及与运行电缆交叉和接头等处布放电缆时,应设专人看护。

8 进入电缆井里放缆前应确认电缆井内无有害气体。电缆井内工作应采取防火、防水及防止高空落物等措施,井口应有专人看守,放电缆人员距井口距离不应小于 1 m,并扎好安全带。放缆时上下人员应相互呼应。

9 采用吊装方式进行电缆电气连接时,不得直接将吊装绳固定在电缆接线端子上,应采用吊装卡子作为电缆受力支撑,吊装卡

子宜固定在电缆终端尾管不小于 200 mm 处。

10 金属电缆支架、桥架和电缆保护管应可靠接地。

11 电缆穿孔洞敷设时,应采取避免刮伤电缆的保护措施。

3.3.2 人工敷设电缆应符合下列安全要求:

1 直线区段人员分布宜为 10 m ~ 15 m,转弯、过障碍、电缆线径较大时,人员分布应适当加密。

2 作业人员应同侧抬运,拐弯时人应站在电缆外侧,下坡、跨沟渠和拐弯处应设防护人员。

3 在硬质地面上敷设电缆应设置滚动滑轮,不得在硬质地面上拖拉电缆。

4 抬运电缆过铁路线时,应在统一指挥下平行抬运。

3.3.3 机械牵引敷设电缆应符合下列安全要求:

1 在牵引中应防止钢丝绳背扣,或在尖硬的物件上刮磨,不许扶、摸移动中的钢丝绳或电缆,如有故障应停车处理。

2 应将主要牵引力施加在电缆的加强构件上,牵引速度不宜大于 15 m/min,在较复杂路径上敷设时,牵引速度应适当放慢,并保持匀速,不得突然启动或停止。

3.3.4 利用轨行车辆敷设电缆应符合下列安全要求:

1 设专门指挥人员并与司机密切配合。

2 轨行车辆应车况良好,平板车上的作业架应牢固,高、宽度应符合要求,工作台板应有足够强度。

3 指挥人员确认施工人员处于安全位置后,方可通知开车。

4 敷设时,轨行车辆应保持匀速且不得超过 5 km/h,缆盘的转动速度应与车速相适应。

5 空缆盘应在轨行车辆上绑扎牢固且不得侵入铁路建筑限界。

3.3.5 电缆槽内敷设应符合下列安全要求:

1 槽道盖板应依次掀开,掀开后码放整齐、稳固,盖板不得侵入铁路建筑限界。

2 敷设后应及时按原样恢复槽道盖板,并注意避免盖板砸伤线缆。

3 电缆在桥栏外侧槽道敷设时,应符合本规程第 3.1.16 条的安全要求。

3.4 防雷及接地

3.4.1 避雷针组立作业应符合下列安全要求:

1 遇有雷雨等恶劣天气不得进行避雷针组装、接地测试。

2 避雷针组立后,应立即可靠接地。

3.4.2 接地体埋设扶持人员和抡锤人员不得相对作业。

3.4.3 接地体热熔焊接作业应符合下列安全要求:

1 焊药应存放在干燥、通风的场所,并远离易燃物。

2 作业人员应佩戴隔热手套。

3 焊接前,应对模具进行预热。

4 焊接时,作业人员应站在模唇喷溅口侧面引燃。

3.5 电气试验

3.5.1 试验人员不应少于 2 人,并应明确安全监护人和试验负责人。

3.5.2 电气试验应在停电并采取安全隔离措施后进行。

3.5.3 设备及长距离电缆线路测试前、后,应对被试物充分放电。

3.5.4 绝缘试验应符合下列安全要求:

1 应在良好天气下进行,被试物与环境温度不应低于 5℃,空气相对湿度不应大于 80%,遇有雷雨、大雾或六级以上大风等恶劣天气时应停止室外试验作业。

2 应选择与被试物额定电压相适应的兆欧表。测试连接线应使用绝缘导线,其端部应有绝缘套。

3 测量前,应将被测设备及电缆从电气回路中隔离,将被测设备对地放电,并验明无电压。

4 确认设备无人工作后,方可开始进行测量。测试中需变更接线时,应进行放电。

5 线路绝缘试验应取得许可并通知相关人员后,方可进行测量。

6 在测量绝缘后应将被测设备对地放电。

7 对多绕组设备进行绝缘测试,应对非测试绕组进行短路接地。

8 在有感应电压影响的场所进行试验,应将产生感应电压的带电高压线路停电。

3.5.5 耐压试验应符合下列安全要求:

1 操作人员应戴绝缘手套、穿绝缘靴,并由试验负责人统一指挥。

2 试验用电源回路中应设置两个串联电源开关并加装过载自动跳闸装置。开关应有明显断开点,通电前应详细检查接线,确认无误后方可操作。

3 试验仪器和被试设备应按要求可靠接地。

4 耐压试验现场应设置防护围栏或标志旗绳,并设专人监护。

5 对电缆进行耐压试验时,电缆两端应设专人防护,并保持通信畅通。

6 绝缘电阻测试不合格的设备不得进行耐压试验。

7 加电压过程中操作人员不得离开操作控制箱。试验因故中断应立即断开电源,并经放电、接地后方可检查。

8 放电完毕后拆除试验接线并对被试设备进行检查,恢复到试验前的状态,经试验负责人复查后方可结束工作。

3.5.6 二次回路传动试验应符合下列安全要求:

1 进行电气设备远方传动试验时,应保持通信畅通,设备处应设专人监护。

2 试验前,应断开高压侧隔离开关,断开电压互感器二次接

线回路。

3 试验结束后应对所传动的回路进行恢复和检查,并确保接地完好。

3.5.7 整组试验应符合下列安全要求:

- 1 不得用运行中的保护电源作为试验电源。
- 2 当变电所进线已带电时,应对进线刀闸的操动机构进行闭锁,不得对进线接地刀闸进行传动试验。
- 3 拆、动的二次线应正确恢复。

4 电 力

4.1 变、配电所

4.1.1 组立构支架施工应符合下列安全要求:

1 堆放场地应平坦、坚实;构支架堆放应整齐、稳固,按规定位置设置垫木。

2 向坑内放置底盘、卡盘、拉盘时,坑内不得有人。

3 组立构支架时,应采取防倾倒措施。

4 构支架支柱立起后如需下坑作业,应装好支柱整正器,确认坑壁稳固、无塌陷危险。

5 构支架支柱在基础上就位后,应在地脚螺栓与构支架紧固牢靠后再摘钩。

6 整正钢柱时,地脚螺栓的螺母只可松动,不得卸下。

7 构支架支柱整正时,应用力均匀、动作平衡,不得猛拉猛推。

8 构支架支柱整正后应及时回填,填土应分层夯实,每回填不大于 0.3 m,应夯实一次。冬季回填土时,不得掺杂冰雪块等。在构支架整正回填完成前,不应拆除整正器。

9 混凝土基础强度达到设计值 50% 以上并回填夯实后,方可进行组立和二次灌注;达到设计值的 70% 以上后,方可进行上杆作业。

10 使用梯子时应安放牢固并有人扶持。

4.1.2 变压器安装应符合下列安全要求:

1 不得在变压器长轴一侧的两端同时顶升变压器。

2 用千斤顶顶升变压器时应保持平衡,每顶升一定高度后,

应在变压器下部铺垫相应高度的坚实木板,防止千斤顶发生故障时,变压器下坠倾斜翻倒。

3 对充氮运输的变压器进行安装时,应采用由器身底部放油阀向器身内部充入新鲜空气的方式进行排氮操作。变压器器身内部氧气密度未达到 18% 前,作业人员不得进入器身内作业。进入器身内作业时,通风及照明设施应良好且接地可靠,并有专人监护。充氮变压器注油时,任何人不得在排气孔处停留。

4 对变压器进行热油循环干燥处理时,作业人员不得离开操作现场,并应随时监视及控制温度。操作现场不得存放易燃物品,并应配备消防灭火器材。

4.1.3 断路器安装应符合下列安全要求:

1 调整弹簧操动机构、放松或拉紧开关的储能及自动释放弹簧时,应使用专用工具,不得徒手操作。

2 调整断路器应避开触头测量杆或管的行程范围。

3 安装或连接断路器的水平传动杆及保护管时,不得在操动机构储能且未闭锁的情况下作业。

4 对 SF₆ 断路器进行充气或检修作业时,其容器及管道应干燥,作业人员应戴手套和防毒面具,作业完毕后应及时清洗。

5 在断路器调整过程中,操动机构应有专人进行操作,每次合闸之后应将脱扣闭锁板直接锁住。

6 不得在储能状态下拆装检查弹簧储能机构。

7 测量检查断路器及其传动装置时,作业人员应避开断路器可动部分的动作空间。

4.1.4 电容补偿柜安装电容应符合下列安全要求:

1 安装前,应对电容器进行充分放电。

2 安装时,应将引线端子短接。

4.1.5 隔离开关安装应符合下列安全要求:

1 调整安装方向时,应避免隔离开关与安装支架发生碰撞。

2 调整过程中,作业人员应密切配合,执行呼唤应答制度。

- 3 连杆焊接及调整过程中应加强对瓷件的防护。
- 4 隔离开关传动时,调整人员应避开开关触头的活动范围,且不得蹬踏传动杆。
- 5 调整完毕后,应将操作机构位置开关置于“当地”位并加锁。
- 4.1.6 避雷器安装应符合下列安全要求:
 - 1 安装时不得蹬踏避雷器。
 - 2 雷雨天不得进行避雷器安装作业。
- 4.1.7 组合电器安装应符合下列安全要求:
 - 1 安装前,不得擅自打开组合电器的法兰盖板或阀门,防止组合电器密封破坏,引起受潮。
 - 2 组装时,打开的法兰盖板应临时遮盖。
 - 3 搬抬组合电器部件时,应抓握牢固。
 - 4 多人同时组装作业时,设专人指挥,密切配合。
- 4.1.8 GIS 开关柜安装除应符合本规程第 3.1.8 条有关规定外,尚应符合下列安全要求:
 - 1 GIS 开关柜的房屋内,配套安装的监测、监控装置和自动通风机系统应动作灵敏可靠,报警声光信号显示正确。
 - 2 作业人员进入 SF₆配电装置室前,应对室内充分通风。独自一人不得进入 SF₆配电装置室内。
 - 3 取 SF₆断路器中吸附物时,应使用防护手套、护目镜及防毒口罩、防毒面具或正压式空气呼吸器等防护用品。清出的吸附剂、金属粉末等废物应按照规定进行处理。
 - 4 室内充装 SF₆气体作业时,周围环境相对湿度不应大于 80%,并应通风。
- 4.1.9 箱式设备安装应符合下列安全要求:
 - 1 应配备足够的撬动、止动工具和起重器械。
 - 2 安装前,应检查基础水平、平面尺寸、强度以及电缆入口的位置。

3 安装时,吊绳与铅垂线的夹角不应大于 30° ,且应采取防止箱体变形的措施。

4 箱式设备的电缆入口在电缆引入完成后,应按照规定进行电缆入口的封堵。

4.2 架空线路

4.2.1 杆塔组立应符合下列安全要求:

1 组立杆塔应配备足够劳力,设专人指挥,分工明确。

2 地面组装杆塔时,不得将手指插入螺孔内找正。在市区、地面狭窄或路肩、高岗、斜坡等地区组立杆塔时,应采取安全措施。

3 人工立杆:

1) 应使用滑板,地锚应牢固,并设专人看护。

2) 人字抱杆的根部应保持在同一水平面上,并将根部连接牢固。

3) 抱杆支立在松软土质处时,其根部应有防沉措施。

4) 抱杆支立在坚硬或冰雪冻结的地面上时,其根部应有防滑措施。

5) 抱杆受力后发生不均匀沉陷时,应及时进行调整。

6) 起立抱杆用的制动绳锚在杆塔身上时,应在杆塔刚离地面后及时拆除。

7) 抱杆脱帽绳应穿过脱帽环由专人控制其脱落。

8) 杆塔两侧及后方应设置临时拉线,并依据指挥人指令及时调整。

4 吊车组立杆塔时应加三方拉绳,立正回填夯实后方可撤去拉绳。

5 杆塔头部起立到离地面 $0.5\text{ m} \sim 1\text{ m}$ 的高度时,应暂停牵引,待检查确认无异状后方可继续起立杆塔;杆塔起立到与地面成 70° 角时应减慢牵引速度。

6 立无叉梁的H型杆时应加装临时叉梁,保证在起吊过程

中有足够的稳定性。

7 组立杆塔时各受力点应绑扎牢固,侧面应用拉绳控制。在杆塔安装稳固前,不应登杆塔工作和解开绳索。

8 电杆坑内有人时不得移动或转动电杆。

4.2.2 拉线安装应符合下列安全要求:

1 不得将拉线盘丢入坑内,且马道对面不得有人。

2 拉线安装时线夹舌板与拉线应密贴,受力后无滑移现象,拉线回头与本线应扎牢。

3 位于交通要道或人易触及地方的拉线,应有防护措施。

4.2.3 导线架设应符合下列安全要求:

1 导线架设应统一指挥,在架线时导线下方不得有人站立或行走。

2 线盘支架应稳固,转动灵活,制动可靠。看线盘人员应站在线盘的侧后方,当放到线盘上的最后几圈时,应采取防止导线突然蹦出的措施。

3 放线时应设专人指挥,放线信号应明确,如发现异状应停止放线。在市内、住宅区或跨越公路、铁路及跨越通信、电力线路时,应设专人防护。

4 在通航的河流及公路利用跨越架架线时,应与有关部门取得联系,并设专人防护。

5 人力放线通过陡坡时,应防止滚石伤人;遇悬崖险坡应采取先放引绳或设扶绳等措施。

6 使用绞车或绞磨紧线时,应将地锚固定牢固并设专人看护,不得利用铁塔等棱角物体代替地锚。绞车或绞磨上的绕绳不应少于5圈。拉尾绳人员距绞磨的距离不应小于2.5 m。

7 人工紧线或调整线路弛度时,不得将安全带直接扣在紧线器的尾绳上。

8 耐张、转角杆塔应根据紧线张力和设计要求,调整永久拉线或设临时拉线,应随时检查拉线和杆塔有无异状,挂线滑轮应安

装牢固。

9 耐张线夹上的 U 形螺栓将导线紧固后,方可松开紧线器。

10 不得在紧线的一侧、角杆内侧或利用拉线上下电杆。

4.2.4 搭设跨越架应符合下列安全要求:

1 跨越架的搭设应由施工技术部门提出搭设方案,并经审批后办理相关手续。

2 施工人员应熟练掌握跨越施工方法并熟悉安全技术措施,经培训和安全技术交底后方可参加跨越施工。

3 跨越架应设置防倾覆及排水措施。

4 搭设或拆除跨越架应设安全监护人。

5 跨越架的中心应在线路中心线上,宽度应考虑施工期间牵引绳或导地线风偏后超出新建线路两边线各 2 m,且架顶两侧应设外伸羊角。

6 跨越架与铁路、公路及通信线的最小安全距离应符合有关规定。

7 跨越架上应按有关规定悬挂醒目的警告标志。

8 跨越架应经验收合格后方可使用。

9 强风、暴雨过后应对跨越架进行检查,确认合格后方可使用。

10 跨越架架体的强度应能承受发生断线或跑线时的冲击载荷。

11 跨越架拆除应自上而下逐根进行;架材应有人传递,不得抛扔;不得上下同时拆架或将跨越架整体推到。

4.3 低 压 配 电

4.3.1 配管施工应符合下列安全要求:

1 安装明、暗配电线钢管时应对管口做打磨处理,不得有毛刺。

2 剔槽打孔时,锤头不得松动,钎子应无卷边、裂纹,戴好防

护眼镜。楼板、砖墙打透眼时,板下、墙后设人防护不得有人靠近。

3 利用人工弯管器弯管时,应选好场地,防止滑倒和坠落,操作时面部应避开。

4 管子穿带线时,不得对管口呼唤、吹气。穿导线时,应互相配合。

4.3.2 配电箱安装应符合下列安全要求:

1 剔槽打孔施工应符合本规程第4.3.1条的相关安全要求。

2 箱体安装应固定牢靠。

3 箱内接线,应使用专用断线、剥线工具。

4 箱体的金属外壳应做保护接地。

5 配电箱进、出线的开口处应用防火材料封堵严密。

4.3.3 低压母线桥施工应符合下列安全要求:

1 使用梯子时应安放牢固并有人扶持。

2 应采用不易破坏本体外壳及涂层的柔性材料捆扎吊装,母线桥下方不得站人。

3 当对口插接时,不应采取撞击安装,并采取防止夹手的安全措施。

4.4 电 气 照 明

4.4.1 吊机组立灯桥应符合下列安全要求:

1 不得单点起吊灯桥。

2 吊装灯桥前应在灯桥柱上部安装临时操作平台或托架。

3 吊装灯桥前,灯桥所跨越的铁路股道线路应封锁。

4.4.2 人工组立灯塔应符合下列安全要求:

1 向上吊起或向下放落工具、塔材等物体时,不得抛掷。

2 塔材组装时应自下而上逐一组装,在下段没有完全组装并紧固牢固之前,不得继续向上拼装。

3 在借助滑轮起吊材料时,上部人员应站在起落物体的外侧,起落点下不得站人。

4.4.3 桥梁、隧道照明施工应符合下列安全要求:

- 1 使用梯子时应安放牢固并有人扶持。
- 2 打孔作业应佩戴防尘口罩。
- 3 应安排专职防护人员并配置声、光防护用具,保证通信畅通。

4.5 电力工程调试与送电开通

4.5.1 停电作业应符合下列安全要求:

- 1 停电作业实行工作票制度。
- 2 作业前应对停电线路进行验电和接地;建立可靠的联系机制,明确确认方法,不得约时停、送电。
- 3 停电作业时,应在已停电设备的开关及操作把手上悬挂的标志牌。详见附录 A。
- 4 施工结束后,施工负责人在确认电力线路上已无人作业或停留、接地线及其他施工安全防护措施已全部撤除后,方可申请恢复向电力线路送电,接地线一经拆除,电力线路即应视为有电,不得再接触或进行工作。

4.5.2 电力远动系统调试应符合下列安全要求:

- 1 被控站应设操作人员及监护人员,操作人员应戴绝缘手套,穿绝缘靴或垫绝缘垫。
- 2 应明确倒闸作业程序及供电运行方式,不得影响非调试区设备供电;非调试区应悬挂安全警示牌或拉警戒带。
- 3 控制站试验人员进行遥控和遥调操作前,应经被控站人员同意,并经呼唤应答确认后方可进行。

4.5.3 铁路工程联调联试时,电力专业相关工作应符合下列安全要求:

- 1 应编制有针对性的应急预案,建立联调联试抢修、巡视检查组织,并专人负责,做好抢修人员、机械材料、工具的准备工作的。
- 2 铁路电力巡视检查人员在巡视检查期间应按联调联试方

案规定的路线进行,不得进入铁路隔离栅栏内。

3 联调联试时,不得影响联调联试的施工作业。

4.6 营业线及邻近营业线施工

4.6.1 营业线及邻近营业线施工除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 外,尚应符合下列安全技术要求:

1 不得将金属器具搭接在钢轨上。

2 开挖作业前,应进行光、电缆等地下设施的调查和探测。

3 施工前,了解既有设备的带电状态,划分出施工作业区,将非作业区隔离,并设置醒目的警示标志。

4 施工时,作业人员不得在非作业区走动,并保证安全距离;非作业人员不得进入工作区。

5 应核查相序与施工前一致,恢复供电后应及时检查供电电压。

6 新架设的导线与带电高压线路邻近或平行时应临时接地。

4.6.2 拆除既有电力设备及电力设施施工应符合下列安全要求:

1 拆除作业有专人指挥,作业人员应密切配合。

2 确认被拆除的设备或设施不带电,并采取安全措施。

3 不得破坏原有安全设施的完整性。

4 拆除有张力的导线时应缓慢施放,防止因结构受力变化而发生破坏或倾倒;如遇转角杆,作业人员应站在杆塔转向角的背面。

5 撤除跨越电力线路、铁路、公路、居民区和较大通航河道的线路时,应先撤除跨越部分。

6 拆除杆塔时,杆塔倾倒方向不得有人。

7 拆除旧电缆应核对电缆走向与图纸相符,确认电缆已退出运行,应用验电笔或万用表验电后方可进行作业。

8 拆除后的设备连接线用绳索绑扎后缓慢下放。

9 拆除断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器等大型设

备时,应缓慢起吊并在设备底部捆绑控制绳。

10 拆除母线时,应有防止母线弹到临近带电设备或母线上的措施。

11 拆除盘、柜等设备时,应有防止设备倾倒伤人及损坏设备的措施。

5 电力牵引供电

5.1 支柱组立

5.1.1 接触网支柱组立应符合下列安全要求:

- 1 支柱堆放地点应平坦坚实,支柱堆放应整齐稳固。
- 2 利用平板车装载支柱或横卧板等混凝土制品时,应装载均匀,放置平稳、牢靠。安装支柱或撒料时,应根据载重情况均匀卸载,防止偏载。
- 3 待整正的支柱不得向线路侧倾斜,股道间支柱应顺线路倾斜。
- 4 组立支柱时坑内不得有人。
- 5 深水基坑、塌方基坑应先处理再立杆,立杆后不得倚靠坑壁和模板,并应及时整正。

5.1.2 接触网支柱整正应符合下列安全要求:

- 1 不得利用钢轨整正支柱,整正过程中支柱的任何部分和整正器均不得侵入铁路建筑限界。
- 2 整正器使用时,应用力均匀,注意平衡两整正器的动作,不得猛拉猛推,以防支柱折断。
- 3 需下坑作业时,应装好支柱整正器,确认坑壁稳固、无塌陷危险。
- 4 坑内有人时不得移动支柱、不得向坑内放置横卧板。
- 5 整正后应及时回填,填土应分层夯实,每回填不大于0.3 m,应夯实一次。冬季回填基坑时,应将冻土块打碎,并不得掺杂冰雪块等。
- 6 整正钢柱时,地脚螺栓的螺母只可松动,不得卸下。

5.2 变电所电气设备安装

5.2.1 变压器、断路器、组合电器、GIS 开关柜、隔离开关安装应符合本规程第 4.1 节的有关安全要求。

5.2.2 互感器安装应符合下列安全要求：

- 1 吊装时,应保证重心垂直,应采用柔软吊装带(绳)。
- 2 水平状态运输的互感器,在现场由水平状态转为垂直状态时,应按照产品说明书规定的方法进行转换。
- 3 电流互感器的备用绕组应将其末端在二次接线盒中短路后接地。
- 4 电压互感器的备用绕组应将其末端在二次接线盒中直接接地。

5.2.3 避雷器安装除应符合本规程第 4.1.6 条有关规定外,尚应符合下列安全要求：

- 1 应采用软性绳索吊装,吊绳绑扎形式采用瓶扣或双背扣。
- 2 对装有均压环的氧化锌避雷器,应在地面完成均压环的组装,再吊装就位。

5.2.4 母线安装应符合下列安全要求：

- 1 母线架设应统一指挥,在架线时导线下方不得有人。
- 2 软母线线盘支架应安放水平、牢固。
- 3 对已安装就位的电气设备应进行必要的安全防护。构架基础应达到承载要求,构架横梁应焊接良好并牢固可靠。
- 4 作业人员不得在横梁上行走。
- 5 悬挂软母线使用的滑轮应在构架横梁上绑扎固定,且拉紧晃绳的方向应与母线拉紧的方向一致。
- 6 软母线引下线与设备连接前应进行临时固定。
- 7 硬母线切割后断口应进行倒角,毛刺应进行平整处理。
- 8 硬母线及绝缘子不得作为施工时承重的支持点。
- 9 硬母线传递时应根据母线长度采用多点传递,不得损坏附近设备。

5.3 埋入件安装

5.3.1 桥梁上埋入件作业应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 中高处作业及临边作业的有关规定。

5.3.2 隧道内埋入件作业除应符合本规程第 4.4.3 条的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

- 1 作业时,应佩戴护目镜及防尘口罩。
- 2 作业时,应严格控制钻孔深度。
- 3 埋入杆件灌注前,应清除孔内所有的杂质、灰尘、油污及水分,并有防止药剂下落措施。

5.4 工厂化预配

5.4.1 工厂化预配车间的选址、用电、消防,材料物品的管理、储存,叉车的使用等应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定。

5.4.2 腕臂预配完成后应按要求整组堆放稳固。

5.4.3 吊弦预配作业应符合下列安全要求:

- 1 采用电动压接工具时,不得将手放入压接范围。
- 2 预制平台棱角应进行精细打磨并进行垫护。

5.5 支持结构装配

5.5.1 腕臂装配应符合下列安全要求:

- 1 支柱未整正完成前,不得上杆作业。
- 2 吊装腕臂时,下方不得站人。
- 3 零部件应按规定力矩要求紧固,不得在安装高处对主要零部件做临时固定。

5.5.2 软横跨安装应符合下列安全要求:

- 1 在铁路线路上搬运时,不得将轨道电路短接。
- 2 起吊时,拉绳人员应均匀用力。

- 3 紧固时,不得超过线材受力强度。
 - 4 在车站或行人较多的地方除设行车防护外,还应设行人防护,杆塔及软横跨下不得有人。
- 5.5.3 硬横梁安装应符合下列安全要求:**
- 1 安装抱箍式硬横梁时,应在两根支柱上部安装临时托架防止硬横梁下滑。
 - 2 在硬横梁吊装到位前,两支柱上的施工人员应站在低于横梁的位置。
 - 3 硬横梁在两支柱上紧固稳定后,吊车方可摘钩撤离。
- 5.5.4 吊柱装配作业除满足本规程第 4.4.3 条的有关规定外,尚应符合下列安全要求:**
- 1 吊柱堆放应整齐、稳固,按规定在层间隔设置垫木。
 - 2 安装前,应检查埋入件灌注质量,埋入杆件有松动时,不得进行吊柱安装。
 - 3 人工吊装前,应检查绳子、吊装带完好。
 - 4 吊装过程中,不得将手伸入吊柱法兰底部。
 - 5 吊柱整正应使用具有防脱落功能的垫片。

5.6 承力索及接触线架设

- 5.6.1 补偿装置安装应符合下列安全要求:**
- 1 提升坠砣串时,连接件应牢固,下方及近旁不得有人。
 - 2 线索架设完成后,应有防止坠砣串摆动措施,防止侵入铁路建筑限界;安装坠砣限制架,限制架导管应直立,补偿传动灵活,坠砣串无卡滞。
 - 3 补偿绳在滑轮上缠绕前应将扭力彻底释放,缠绕时应顺着绞线方向,防止在放线后因内应力产生扭绞;不得使用有松股、断股、接头等缺陷的补偿绳。
 - 4 下锚时,连接线索与补偿装置的钢丝绳套应结实,连接部位正确,不应使补偿装置受力产生变形,紧线器安装应牢固。

5 紧固 UT 型线夹时,应交替紧固螺母,并仔细观察螺栓和部件的外观状态。

5.6.2 承力索及接触线架设应符合下列安全要求:

1 应对现场的架空电力、通信设施、低净空隧道、低净空跨线桥等施工干扰情况进行调查,制定相应安全措施。

2 放线区段内平交道口应设专人防护。

3 架设前,应检查架线车及工器具状态。

4 架线时,线索下方、坠砣下面及近旁不得有人。

5 架线车应行驶平稳且速度不得超过 5 km/h。

6 架线过程中均应采用封口滑轮,并在曲线区段对滑轮加强固定。

7 进入低净空桥、隧前应降低作业台,并设专人监护、注意瞭望、加强联络。

8 接触线每跨内吊弦应不少于 3 根,在曲线外侧支柱定位环上应将放线滑轮临时固定。

9 架设完成后,应及时安装中心锚结装置,两端进行临时接地。

10 架设刚性接触网接触线时,应在第一、二个悬挂点两端固定汇流排,确保汇流排在放线时不滑动;架线小车被卡住时,应立即松开拉绳,解除对架线小车的拉力。

5.6.3 下锚作业应符合下列安全要求:

1 承力索紧线时,应将紧线器尾侧的承力索固定牢靠。

2 紧线应平缓施加紧线张力,起锚端、中间巡线人员、终端端应保持密切联系,发生卡滞应停止紧线。紧线时应观察锚柱状态。

3 作业完成后,应有防止坠砣窜动措施。

5.7 接触悬挂调整

5.7.1 接触悬挂调整应符合下列安全要求:

1 作业人员不得位于线索受力方向的反侧,曲线上的作业人

员应位于曲线外侧,应采取防止线索滑脱措施。

2 作业时不得踩踏棒式绝缘子。

3 调整刚性悬挂时,应注意观察狭小空间内的突出物。

5.7.2 弹性吊索安装应符合下列安全要求:

1 使用拉力计时,应采取防止器具高空坠落措施。

2 弹性吊索不得与其他支撑装置发生接触、碰撞和摩擦。

5.7.3 电连接压接作业应符合下列安全要求:

1 压接前应检查液压设备及附件完好。

2 压接时,应采取防止机具高空坠落措施。

5.8 接触网设备安装

5.8.1 隔离开关安装应符合本规程第4.1.5条的有关安全要求。

5.8.2 分段绝缘器、分相绝缘器安装应符合下列安全要求:

1 紧线器应与线材规格匹配;不得以大代小或以小代大,并加装防滑线夹;手扳葫芦不得以小代大。

2 装卸及安装时,不得碰撞、挤压或踩踏分段、分相绝缘器。

3 紧线时,应用力均匀,并检查受力器具受力良好。

4 线索张力未完全释放不得断线;断线时线索下方不得有人。

5 分段绝缘器、分相绝缘器应连接牢固,与接触线接头处应平滑,滑轨与轨面平行,受电弓通过时平滑,无打弓现象。

6 调节吊线安装完成后,有多余长度时应放在分段绝缘器、分相绝缘器上方,并盘圈绑扎。

7 调整完成后,调节吊线调整螺栓防松螺母应锁紧,并安装开口销。

8 连接线夹安装时,连接线夹轴应放入安装沟槽内,并将调整螺栓按规定力矩紧贴至辅助线。

9 装卸及安装时,不得碰撞、挤压或踩踏分段绝缘器、分相绝缘器。

10 安装完成后,应缓慢释放张力使分段绝缘器、分相绝缘器均衡受力。

5.8.3 地面磁感应装置安装应符合下列安全要求:

1 地面磁感应装置在装卸及现场安装时,应采取防损伤措施。

2 在整体道床上安装时,应防止磁感应装置吸在近旁铁制品上伤人。

5.8.4 线岔安装应符合下列安全要求:

1 始触区内不得安装除吊弦线夹外其他线夹。

2 线岔安装方式、位置、螺栓力矩及防松措施应符合设计要求。

5.9 附加导线

5.9.1 机械架设附加导线应符合下列安全要求:

1 展放过程中,应匀速牵引,现场负责人应与作业人员保持联系畅通。

2 悬挂时应停止牵引。

5.9.2 人工架设附加导线应符合下列安全要求:

1 牵引人员应匀速牵引。

2 下坡、平交道口、跨沟渠和拐弯处应设防护人员。

3 在附加导线支持结构上悬挂放线滑轮时,应停止线索的展放和紧线。

4 不得利用安全带提拉附加导线。

5.9.3 预绞式金具安装应符合下列安全要求:

1 预绞式金具不得重复使用。

2 预绞式耐张线夹不得作为牵拉工具使用。

3 预绞式护线条应成套安装,相互之间不得互换。

4 预绞式接头安装时层内导电砂应完好,每层缠绕应符合产品特性要求。

5.9.4 附加导线两悬挂点的高差或转角较大时,应采取相应措施。

5.10 电力牵引供电工程调试及送电开通

5.10.1 接触网冷滑试验应符合下列安全要求:

1 遇六级以上大风、雷雨、暴雪、浓雾、冰冻等恶劣天气时不得进行冷滑试验。

2 试验前,检测的区段两端接触网应做好临时接地线,临近带电接触网应设置双接地,且接地可靠。

3 试验前,在检测区段两端距离带电接触网 500 m 处设置明显的安全距离标志牌,详见附录 A。

4 冷滑试验车辆应有可靠的制动、通信联络和照明设施。

5 试验时,检测区段的线路上和接触网上应无作业人员和障碍物。

6 试验时,冷滑试验车安全监视员应面向冷滑试验车的前进方向。

7 冷滑试验车上应有紧急降弓装置。

8 冷滑试验车上受电弓在冷滑试验时应接地。

5.10.2 电力牵引供电系统送电开通前,应做好下列安全准备工作:

1 电力牵引供电系统已全部完工,并经验收检查质量合格。

2 由建设单位牵头组织设计、监理、施工、运行接管单位成立送电开通领导小组,建立应急抢修组织。

3 由施工单位编制开通方案并报批。方案应包括送电范围、组织方式、机构设置地点、通信联络方式、送电起动程序、应急抢修措施等内容。

4 参与送电开通的相关人员,应进行安全教育和技术培训,并考核合格。

5 与送电开通有关的各种规章制度已建立。

6 送电公告应由当地政府和电视台或广播电台播发,并在沿线车站及主要居民点完成发放、张贴及宣传。

5.10.3 牵引变电所送电开通前应进行下列安全检查:

1 牵引变电工程已完成单体及整组试验,试验结果符合规定;牵引变电所内的各种警告标识全部建立完毕。

2 检查确认所有开关均应处于预定位置,在外部电源带电情况下进线隔离开关的内侧应加挂临时接地线,并锁闭该开关的操作回路,临时接地线截面不应小于 25 mm^2 。

3 变压器、电抗器应在指定挡位;断路器重合闸装置应退出运行,保护回路联片应连接良好;具有远动控制功能的变电所,所内的控制方式选择开关应根据开通方案的规定置于预定的控制位置。

4 受电前,复测变压器、断路器的绝缘电阻应合格。

5 核相仪及保护用具应齐备,并处于良好状态。

6 检查结束后所有人员应远离将要带电的设备,并在隔离区设置临时警戒线和警告标识,详见附录 A。

5.10.4 接触网开通前应进行下列安全检查:

1 附加导线的弛度、相间及对地距离、交叉跨越距离、对建筑物及空气绝缘的距离应符合相关标准规定。

2 电线路、建筑物、构筑物及树木等应符合安全运要求。

3 临时接地线和绝缘子绑扎物已拆除完毕,隔离开关处于预定分合位置。

4 限界门、支柱号码等标志牌齐全。

5 行人和车辆的通行道口、车站站台支柱及有关作业车辆上已悬挂警示牌。

6 接触网已完成冷滑试验,并符合运行要求。

7 接触网线路绝缘检查合格,线路沿线的绝缘距离应符合送电要求。

5.10.5 送电开通时,电气操作人员应符合下列安全规定:

- 1 应执行工作票制度。
- 2 应执行一人操作一人监护及呼唤应答制度;操作人和监护人应穿绝缘靴,操作人应戴绝缘手套。
- 3 加挂临时接地线时,应先连接接地端,并连接可靠,然后通过绝缘杆将另一端牢靠地悬挂在电气设备或导线裸露的导电部位上;撤除时,与上述程序相反。
- 4 变电所空载启动后,值班人员不得单独移开或越过遮栏进入配电间隔;当需移开或进入间隔时,应有监护人在场。
- 5 雷雨天气巡视室外高压设备时,不得靠近避雷针和避雷器。
- 6 高压设备发生接地故障时,室内不得靠近故障点 4 m 范围内,在室外不得靠近故障地点 8 m 范围内。
- 7 巡视配电装置、进出高压室或配电间隔完毕应将遮栏关闭并上锁。
- 8 断路器第一次合闸或主变压器第一次冲击时,监视人员应站在距设备 8 m 以外的地方进行观察或监视。
- 9 变压器冲击时,应注意观察电流值,监视保护装置动作情况,同时对带电设备应加强巡视。
- 10 负荷向量试验:
 - 1) 应制定试验方案。
 - 2) 电容器和放电线圈的摆放位置应满足设备相关电压等级带电安全距离要求。
 - 3) 试验前,应对电容器和放电线圈的电气参数进行复核测试。
 - 4) 27.5 kV 电源接引点采用高压电缆时应保证高压电缆连接点不受力。
 - 5) 27.5 kV 电源接引点采用裸母线时应保证与周边设备及对地的安全距离。
 - 6) 试验前,电容器外壳、放电线圈外壳及放电线圈二次线

圈应可靠接地。

- 7) 电容器工作接地的接线截面应满足负荷电流的要求,并与主地网可靠连接。
- 8) 当 27.5 kV 电源接引点在 27.5 kV 电流互感器与主变压器之间时,应将主变压器差动保护退出。
- 9) 试验现场应设置防护围栏或标志旗绳,并设专人监护。
- 10) 试验期间应观察设备运行状况和负荷电流波动情况;如负荷电流随时间逐渐增大,应停电检查电容器温升,未查明原因不得再次送电。
- 11) 试验中换相或试验结束后,应先断开高压侧断路器,静置 5 min 后断开低压侧断路器,拉开高压侧与馈线侧隔离开关。

11 牵引变电所空载期间,值班人员应按规定时间对运行中的设备进行巡视检查。

12 发生设备放电或人身触电事故时,值班人员可在未经允许的情况下,先行断开有关开关或电源,但事后应立即向供电调度报告。

13 未得到供电调度的命令之前,不得打开或撤除馈线隔离开关外侧的接地刀闸或内侧的临时接地线。

14 向接触网送电,应按照供电调度下达的命令和操作步骤进行。

15 送电开通中发现接触网有异常情况时,巡视人员应立即上报。

16 遥控方式送电时,变电所值班人员应加强对被操作设备的安全监控。

5.10.6 送电开通期间的停电作业应符合下列安全要求:

1 变电所和接触网自第一次带电开始后,检修及故障处理应实行作业票制度。

2 停电作业时,确认停电范围与检修范围相符。

3 接触网停电作业时,变电所馈线隔离开关外侧应可靠接地,并应在控制盘上相应的开关操作把手上悬挂标志牌,详见附录 A。

4 变电所停电作业时,应在停电间隔的两侧可见断开点内侧悬挂临时接地线,并在断路器操作把手上及隔离开关操作机构上悬挂标志牌,详见附录 A。

5 作业完成后,应检查作业范围内设施或线路的状态,确认作业人员已撤离,没有影响正常送电的障碍后,方可撤除临时接地线。

5.10.7 牵引供电系统联调联试应符合下列安全要求:

1 联调联试方案应明确保证安全的组织措施和技术措施。

2 应建立可靠畅通的通信方式。

3 试验负责人应熟知各专业间的关联关系,做到各专业间的安全衔接。

4 牵引供电远动系统调试:

1) 被控站远动设备的开启钥匙应由专人保管。

2) 扩容改造的调度中心应对新建数据单独划区,对既有数据设置权限。

3) 已受电的设备局部调试时,应对带电设备做好隔离,设置防误操作措施。

4) 调试接触网隔离开关应设专人监护。

5 变电所值班人员应加强设备巡视。

6 接触网线路巡视检查人员应按联调联试方案规定的路线进行巡视检查,不得进入铁路隔离栅栏内。

7 铁路供电调度应按联调联试方案规定的时间安排,提前与供电局联系,密切监视各相关设备的运行状态。

8 除联调联试项目外,联调联试期间不得进行其他高压测试作业和施工作业。

5.10.8 接触网短路试验应符合下列安全要求:

- 1 应制定试验方案。
- 2 检查确认试验区段电力牵引供电系统的完整性和可靠性。
- 3 试验前,自动重合闸功能应退出。
- 4 核对短路试验区段的保护定值及动作时间配合的正确性。
- 5 故障录波装置外壳应可靠接地,其电流电压采样回路应完好,防止电流互感器二次开路、电压互感器二次短路。
- 6 在试验变电所应由专人负责操作开关。
- 7 短路接地线应能承载短路电流,并与接触网、钢轨可靠连接,确保最大短路电流下的动稳定和热稳定效应不会给既有设施带来任何损伤;短路接地线引下时不应有扭曲缠绕。
- 8 试验时除配合试验人员外,无关人员不得进入试验区段。
- 9 在试验过程中,接触网短路点线路两侧应设置防护标志,所有人员应远离短路连接点。
- 10 短路试验结束后应清理现场,恢复供电系统到正式运行状态。

5.11 营业线及邻近营业线施工

5.11.1 营业线及邻近营业线施工除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外,尚应符合下列安全要求:

- 1 应提前熟悉施工现场,对既有设备进行详细了解,必要时进行检测,明确各施工组的相互配合关系、施工顺序。
- 2 停电作业前,施工工具、安全用具及通信工具应进行安全检查,符合要求方准使用。
- 3 在轨道电路已开通的区段作业时,不得使长大金属物体将线路两根钢轨短接。

5.11.2 验电及接地作业应符合下列安全要求:

- 1 作业前,应对验电器、接地线、绝缘手套、绝缘靴等防护用品进行检查。

2 接地线作业由两人共同完成,一人操作,一人监护,操作人员应穿戴绝缘手套、绝缘靴。

3 监护人员应与施工负责人保持通信畅通。

4 接到施工负责人接地命令后,先验电,确定停电后,挂接接地线。

5 接地线位置应处在停电范围之内,作业范围之外,并不得随意改变接地线位置。在停电作业的接触网附近有平行带电高压线路时,应增设接地线。

6 检修关节式分相除在作业区两端装设接地线外,还应在中性区上增设接地线,并将断口进行可靠等电位短接。

7 挂接地线时,人体不得触及接地引线。接地线应可靠安装,并有防风摆措施,不得侵入铁路建筑限界。

8 站场应采用长杆地线,不得挂在上、下部固定绳上。

9 有轨道电路的区段,接地线需跨接在钢轨绝缘两侧时,应封锁线路。地线穿越钢轨时,应采取绝缘措施。

10 V形作业接地线设置

1) 两接地线间距离大于1 000 m时,应增设接地线。

2) 在电分段、软横跨等处作业,中性区及一旦断开开关有可能成为中性区的停电设备上均应设置接地线。

3) 车站范围内施工,上、下行渡线电分段的无电侧应增设接地线。

4) 作业范围内的接触悬挂、附加导线及同杆架设的其他供电线路均应停电并接地。

5.11.3 天窗作业应符合下列安全要求:

1 施工区段有轨行车辆、车梯等同时作业时,应做好相互的安全防护。

2 应留出安全检查时间,并指定专人对线岔、锚段关节、电气绝缘距离等安全重点部位进行检查。

3 距封锁时间结束30 min、20 min、10 min前,驻站联络员应

及时向施工现场通报。

4 V形作业

- 1) 作业前,应撤除向相邻线供电的馈线开关保护重合闸,断开可能向作业线路送电的开关。
- 2) 作业前,作业负责人应向作业人员指明停、带电设备的范围,加强监护,并提醒作业人员保持与带电部分的安全距离。
- 3) 遇有雨、雪、大雾、重度霾、风力五级及以上恶劣天气时,不应进行V形作业。遇有特殊情况需V形作业,应增设接地线,并在加强监护的情况下方准作业。
- 4) 施工作业车作业平台应锁死向未封锁线路侧的旋转功能。
- 5) 施工作业车的作业平台上应装设滑动接地线作为辅助保护。
- 6) 涉及腕臂、反定位管、双线路腕臂等长大金属材料的施工,应指定专人防护。
- 7) 在断开导电线索前,应事先采取旁路措施。更换长度超过5 m的长大导体时,连接等电位线后方可接触,拆除时应先脱离接触再撤除等电位线。
- 8) 对吸上线、PW线、回流线、避雷线等附加导线进行作业时不得开路;更换附加导线使用不小于 25 mm^2 铜质短接线短接后方可进行作业。
- 9) 对隔离开关、负荷开关、绝缘锚段关节、关节式分相和分段绝缘器等进行作业时,应先使用不小于 25 mm^2 的等电位线连接后再进行作业。
- 10) 在线间距小于6.5 m地段成锚段更换接触线、承力索作业,应申请邻线列车限速160 km/h及以下运行,并按规定进行防护。

5.11.4 拆除既有牵引供电设施施工应符合本规程第4.6.2条

有关规定外,尚应符合下列安全要求:

1 拆除软横跨不得在其带有张力时剪断,应在张力卸除后用绳索缓慢撤除,并有防止短接轨道电路的措施。

2 拆除既有承力索、接触线时,线索未从定位点缓出,吊弦、中锚未拆除不得释放张力,张力应缓慢释放,线索张力未完全释放不得断线;断线时线索下方不得有人。


3 撤除坠砣时下方不得有人,应有防止损坏近旁设备的措施。

4 拆除吊柱应有防止其坠落措施。



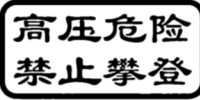
5 人工拆除支柱,应有防止支柱随意摆动损伤设备及人员的可靠措施。

附录 A 警 告 标 志


A.0.1 “小心有电”标志牌

	规格尺寸 (宽×长)	设置说明
	200 mm × 500 mm 或 200 mm × 600 mm。字体、 闪电符号及边框为红色	用于变电所的大门口、 高压室门外、控制(保护) 盘、高压开关柜和接触网 线路

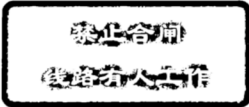
A.0.2 “高压危险,禁止攀登”标志牌

	规格尺寸 (宽×长)	设置说明
 <p>图 A.0.2—1</p>	<p>图 A.0.2—1 尺寸为 200 mm×200 mm,白底红边红字</p>	<p>图 A.0.2—1 用于构架电杆爬梯处,高度为警告标志的水平中心线距地面 1.70 m</p>
 <p>图 A.0.2—2</p>	<p>图 A.0.2—2 尺寸根据爬梯上下撑的规格制作,白底红边黑字</p>	<p>图 A.0.2—2 用于有带爬梯的电气设备,如牵引变压器、电抗器、集合式电容器组等,悬挂在设备的爬梯撑上</p>
 <p>图 A.0.2—3</p>	<p>图 A.0.2—3 白底红边黑字,具体尺寸也根据需要自行制定</p>	<p>图 A.0.2—3 用于变电所的其他部位</p>

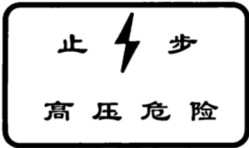
A.0.3 “禁止合闸,有人工作”标志牌

	规格尺寸 (宽×长)	设置说明
	200 mm × 100 mm 或 80 mm × 50 mm, 白底红字 红边	用于断开的断路器和隔 离开关操作把手上

A.0.4 “禁止合闸,线路有人工作”标志牌

	规格尺寸 (宽×长)	设置说明
	200 mm × 100 mm 或 85 mm × 60 mm, 红底白字	用于手动隔离开关操作 机构上

A.0.5 “止步,高压危险”标志牌

	规格尺寸 (宽×长)	设置说明
	200 mm × 200 mm, 白底 红边黑字红闪电	用于高压试验或带电设 备的隔离区

本规程用词说明

执行本规程条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待。

(1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

(2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

(3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

(4)表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

引用标准名录

1. 《铁路工程基本术语标准》GB/T 50262
2. 《铁路电力设计规范》TB 10008
3. 《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180
4. 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301
5. 《电力建设安全工作规程 第2部分:电力线路》DL 5009.2
6. 《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3

《铁路电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明,不具备与正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。为减少篇幅,只列条文号,未抄录原文。

1.0.4 现行管理体系主要包括:质量管理体系国际标准 ISO 9000、《质量管理体系 要求》GB/T 19001;环境管理体系国际标准为 ISO 14000、《环境管理体系 要求及使用指南》GB/T 24001;职业健康安全管理体系国际标准为 ISO 45001、《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》GB/T 45001—2020。

1.0.6 参考《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 393 号)第二十五条:

“垂直运输机械作业人员、安装拆卸工、爆破作业人员、起重信号工、登高架设作业人员等特种作业人员,必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训,并取得特种作业操作资格证书后,方可上岗作业。”

1.0.7 参考《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 393 号)第三十四条和第三十五条:

“第三十四条 施工单位采购、租赁的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件,应当具有生产(制造)许可证、产品合格证,并在进入施工现场前进行查验。

施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件必须由专人管理,定期进行检查、维修和保养,建立相应的资料档案,并按

照国家有关规定及时报废。

第三十五条 施工单位在使用施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前,应当组织有关单位进行验收,也可以委托具有相应资质的检验检测机构进行验收;使用承租的机械设备和施工机具及配件的,由施工总承包单位、分包单位、出租单位和安装单位共同进行验收。验收合格的方可使用。”

1.0.8 依据财政部《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012]16号)对安全生产费提取和使用做出有关规定。

1.0.10 营业线及邻近营业线定义参照《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 中 2.0.2 和 2.0.3 条:

“2.0.2 营业线施工:指影响营业线设备稳定、使用和行车安全的各种施工作业。

2.0.3 邻近营业线施工:指在营业线两侧一定范围内,新建铁路工程、既有线改造工程及地方工程等影响或可能影响铁路营业线设备稳定、使用和行车安全的施工作业。”

3.1.1 关于专项施工方案制定和审批参照了《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房和城乡建设部令第 37 号)。

危险源定义参照《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 第 2.0.4 条:

“2.0.4 危险源:可能导致人身伤害和健康损害、财产损失、环境破坏等的根源、状态、行为。”

3.1.3 参考《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号)第二十七条:

“第二十七条 建设工程施工前,施工单位负责项目管理的技术人员应当对有关安全施工的技术要求向施工作业班组、作业人员作出详细说明,并由双方签字确认。”

3.1.4.2 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“4 材料存储、运输与使用”对材料存储、运输与使用进行了规定。

**3.1.5.1 参考《电力安全工作操作规程 电力线路部分》
(GB 26859—2011)第5.3.3条:**

“5.3.3 带电作业或与带电设备距离小于表1规定的安全距离但按带电作业方式开展的不停电工作,填用带电作业工作票(见附录C)。

表1 在带电线路杆塔上工作与带电导线最小安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)
10及以下	0.7
20,35	1.0
66,110	1.5
220	3.0
330	4.0
500	5.0
750	8.0
1 000	9.5
±50	1.5
±500	6.8
±660	9.0
±800	10.1

注1:表中未列电压等级按高一挡电压等级安全距离。

注2:750 kV数据是按海拔2 000 m校正的,其他等级数据是按海拔1 000 m校正的。”

**3.1.5.2 参考《电力建设安全工作规程 第2部分:电力线路》
(DL 5009.2—2013)第4.6.8条:**

“4.6.8 在临近带电体处吊装时,起重臂及吊件的任何部位与带电体间的最小安全距离不得小于表4.6.8的规定。

表 4.6.8 起重机械及吊件与带电体的安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)	
	沿垂直方向	沿水平方向
≤10	3	1.5
20 ~ 40	4	2
60 ~ 110	5	4
220	6	5.5
330	7	6.5
500	8.5	8
750	11	11
1 000	13	13
±50 及以下	5	4
±400	8.5	8
±500	10	10
±660	12	12
±800	13	13

注 1:750 kV 电压等级的数据是按海拔 2 000 m 校正的,其他电压等级数据按海拔 1 000 m 校正。

注 2:表中未列电压等级按高一挡电压等级的安全距离执行。”

3.1.5.3 参考《电力建设安全工作规程 第 3 部分:变电站》(DL 5009.3—2013)表 3.4.6:

“表 3.4.6 车辆(包括装载物)外廓至无围栏带电体的最小安全距离

交流电压等级 (kV)	安全距离 (m)	直流电压等级 (kV)	安全距离 (m)
≤10	1.05	±50 及以下	1.65
20 ~ 40	1.15	±400	5
60 ~ 110	1.75	±500	5.6
220	2.55	±660	8

续表 3.4.6

交流电压等级 (kV)	安全距离 (m)	直流电压等级 (kV)	安全距离 (m)
330	3.25	±800	9
500	4.55		
750	6.7		
1 000	8.25		

注1:750 kV 电压等级的数据是按海拔 2 000 m 校正的,其他电压等级数据按海拔 1 000 m 校正。”

3.1.7 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 “7.4 施工机具用电”对施工机具用电进行了规定。

3.1.9 参考《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3—2013 第5.1.2条第4款:

“5.1.2.4 六氟化硫气瓶的搬运和保管,应符合下列安全要求:

1)六氟化硫气瓶的安全帽防振圈应齐全,安全帽应拧紧;搬运时应轻装轻卸,不得抛掷、溜放。

2)气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所;不得靠近热源和油污的地方,水分和油污不应粘在阀门上。

3)六氟化硫气瓶不得与其他气瓶混放。”

3.1.10 参考《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3—2013 第5.1.2条第14款:

“5.1.2.14 六氟化硫气体回收、抽真空及充气工作应遵循下列规定:

1)对六氟化硫断路器、组合电气进行气体回收、抽真空及充气时,其容器及管道应干燥,施工作业人员应戴手套、护目镜和口罩,并站在上风口。

2)设备内的六氟化硫气体不得向大气排放,应采取净化装置回收,经处理检测合格后方准再使用。

3)从六氟化硫气瓶引出气体时,应使用减压阀降压。当瓶内压力降至0.1 MPa时,即停止引出气体,并关紧气瓶阀门,带上瓶帽。

4)六氟化硫配电装置发生大量泄漏等紧急情况时,人员应迅速撤出现场,室内开启所有排风机进行排风。”

3.1.11.4 刚加热好的电缆胶和熔化的剂料装入锡焊的容器内,容易使容器的焊缝裂开,造成电缆胶或剂料外泄烫人。如装入密封的容器内,则不利于倒出,所以要求装入带盖有嘴的容器内。搅拌或舀取熔化的电缆胶或剂料时,所用的金属棒、金属勺应先预热去掉水分,防止水分落入熔化的电缆胶或剂料内发生溅爆烫伤工作人员。

3.1.12.2 参考《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859—2011 第6.4.7条:

“6.4.7 装设接地线、个人保安线时,应先装接地端,后装导线端。拆除接地线的顺序与此相反。”

3.1.12.3 参考《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3—2013 第6.2.2条:

“6.2.2 对于因平行或临近带电设备导致施工(检修)的设备可能产生感应电压时,应加装个人保安接地线,加装的个人保安接地线应记录在工作票上,由施工作业人员自装自拆。”

3.1.12.4、3.1.12.5 参考《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860—2011 第9.3.2、9.3.3条:

“9.3.2 绝缘架空地线应视为带电体,在绝缘架空地线附近作业时,工作人员与绝缘架空地线之间的距离应不小于0.4 m (1 000 kV为0.6 m)。若需在绝缘架空地线上作业,应用接地线或个人保安线将其可靠接地或采用等电位方式进行。

9.3.3 用绝缘绳索传递大件金属物品(包括工具、材料等)时,杆塔或地面上工作人员应将金属物品接地后再接触。”

3.1.13.1 参考《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859—

2011 第 6.4.6 条:

“6.4.6 成套接地线应由有透明护套的多股软铜线和专用线夹组成。接地线截面不应小于 25 mm^2 , 并应满足装设地点短路电流的要求。”

3.1.14 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 “11.3 吊装作业”对吊装作业进行了规定。

3.1.15 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 “10 高处作业”对高处作业进行了规定。

3.1.15.3 参考《普速铁路接触网安全工作规程》(铁总运〔2017〕25 号)第五十一条:

“第五十一条 当用梯子作业时,作业人员应先检查梯子是否牢靠;要有专人扶梯,梯子支挂点稳固,严防滑移;梯子上只准有 1 人作业。”

3.1.16 高处作业定义参照《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020 中 2.0.8 的规定。

“2.0.8 高处作业:在距坠落基准面 2 m 及以上有可能坠落的高处进行的作业。”

3.1.19 在加压过程中,快速加压会造成压力不均匀快速增加,易造成油管崩裂等仪器部件损坏;拉拔时压力很大,人员站在被测埋件拉出方向,易造成被测埋件被瞬间拉出或拉断伤人。

3.1.20.3 参考《普速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2017〕25 号)第四十八条:

“第四十八条 作业中推动车梯应服从工作台上人员的指挥。当车梯工作台面上有人时,推动车梯的速度不得超过 5 km/h , 并不得发生冲击和急剧起、停。工作台上人员和车梯负责人应呼唤应答,配合妥当。”

3.1.20.6 参考《普速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2017〕25 号)第四十九条:

“第四十九条 车梯负责人和推车梯人员,应时刻注意和保持

车梯的稳定状态。当车梯在曲线上或遇大风时,对车梯要采取防止倾倒措施;当外轨超高 ≥ 125 mm 或风力五级以上时,未采取固定措施禁止登车梯作业;当车梯在大坡道上时,应采取防止滑移的措施。”

长大坡道定义参照《铁路技术管理规程(普速铁路部分)》(铁总科技〔2017〕221号)中第274条的规定。

“第274条 长大坡道:线路坡度超过6‰,长度为8 km及以上;线路坡度超过12‰,长度为5 km及以上;线路坡度超过20‰,长度超过2 km及以上。”

3.1.20.10 参考《普速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2017〕25号)第五十条:

“第五十条 为避让列车需将车梯暂时移至建筑限界以外时,要采取防止车梯倾倒的措施。当作业结束,车梯需要就地存放时,须稳固在建筑限界以外不影响瞭望信号的地方,并加锁或派人看守。”

3.1.21.3 参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第五十五条和《普速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2017〕25号)第五十八条:

“第五十五条(第五十八条) 外轨超高 ≥ 125 mm 区段人员需在作业平台上作业时,作业平台宜具有自动调平装置并开启调平功能。”

3.1.21.4 作业机构通常包括作业平台、随车起重机、高空作业斗、拨线装置等。

3.1.21.6 参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第五十八条:

“第五十八条 作业平台上有人作业时,作业车移动的速度不得超过10 km/h,且不得急剧起、停车。”

3.1.23 参考《电气化铁路有关人员电气安全规则》(铁运〔2013〕60号)第2条:

“第2条 新建电气化铁路在牵引供电设备送电前15天,建设单位应在送电日前通告铁路沿线路内外各有关单位。自通告之日起,视为牵引供电设备带电,有关人员均须遵守本规则相关规定。”

3.2.2.3 参考《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ 167—2009 第3.1.13条:

“3.1.13 基坑支护结构形式依据场地工程地质与水文地质条件、场地湿陷类型及地基湿陷等级、开挖深度、周边环境、当地施工条件及施工经验等选用。同一基坑可采用一种支护结构形式,也可采用几种支护结构形式或组合,同一坡体水平向宜采用相同的支护型式。湿陷性黄土地区常用的支护结构形式可按表3.2.6选用。

表 3.2.6 支护结构选型”

结构类型	适用条件
锚、撑式排桩	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基坑侧壁安全等级为一、二、三级 2. 地下水位高于基坑底面时,应采取降水或排桩加载水帷幕措施 3. 基坑外地下空间允许占用时,可采用锚拉式支护;基坑边土为软弱黄土且坑外空间不允许占用时,可采用内撑式支护
悬臂式排桩	<ol style="list-style-type: none"> 4. 基坑侧壁安全等级为二、三级 5. 基坑采取降水或采取截水帷幕措施时 6. 基坑外地下空间不允许占用时
土钉墙	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基坑侧壁安全等级一般为二、三级,且基坑坡体为非饱和黄土 2. 单一土钉墙支护深度不宜超过12 m,当与预应力锚杆、排桩等组合使用时,可超过此限 3. 当地下水位高于基坑底面时,应采取排水措施 4. 不适用于淤泥、淤泥质土、饱和软黄土
水泥土墙	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基坑侧壁安全等级宜为二、三级 2. 一般支护深度不宜大于6 m 3. 水泥土桩施工范围内地基承载力宜大于150 kPa
放坡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基坑侧壁安全等级宜为二、三级 2. 场地应满足方坡条件 3. 地下水位高于坡脚时,应采取降水措施 4. 可独立或与上述其他结构结合使用

3.2.2.5 《铁路基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“12 爆破作业”对爆破作业进行了规定。

3.2.3.4 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“5.3.3”对挖掘机使用进行了规定。

“5.3.3 挖掘机的使用应符合下列规定：

1 作业时应待机身停稳后挖土，当铲斗未离开工作面时不得回转、行走，作业半径内严禁站人。

2 挖掘岩石时应采取防护措施，作业面不得留有悬空及松动的大块石。

3 当发现挖掘力突然变化时应停机检查，不得在未查明原因前擅自调整分配阀压力。

4 作业后，挖掘机应选择平坦安全地点停放，应将铲斗收回平放在地面上，所有操纵杆置于中位，关闭操纵室。”

3.2.4 施工方案审批是指经地下管线所属相关产权单位的审批。

3.2.5 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“9.5 混凝土”对混凝土浇筑进行了规定。

3.3.1.9 电缆终端头吊装前在距离电缆终端尾管约 200 mm 处固定第 1 个吊装卡子，视电缆的长度而定第二个吊装卡子安装位置（前提条件是：不能使电缆过渡弯曲），避免损坏电缆头，或致使电缆头附件脱落砸伤人员。

3.3.2.1 电缆线径较大时，电缆自重也大，人员分布稀疏容易造成电缆拖地磨损。

3.3.3.2 依据《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168—2018 第 6.1.10 条：

“6.1.10 机械敷设电缆的速度不宜超过 15 m/min，110 kV 及以上电缆或在较复杂路径上敷设时，其速度应适当放慢。”

3.4.3.2 隔热手套是能够阻隔各种形式的高温热度，防止其对手造成伤害的防护性手套。

3.4.3.3 放热焊模具为石墨制成，放置于空气中会吸收大量水

分,倘若不能对模具充分预热烘干其中水分,焊粉燃烧时会导致模具温度急剧升高,模具炸裂,焊液喷洒伤人。

3.5 本规程电气试验主要项目包括:绝缘试验、耐压试验、二次回路传动试验及整组试验。

3.5.4.1 电气设备的绝缘试验是与周围工作环境的温度及湿度有密切关系的试验,若相对湿度大于 80%,闪络电压将变得不规则。且在恶劣气候环境条件下进行绝缘试验也易对试验人员和被试设备产生危害。

3.5.4.2 对电压等级较低的设备采用大量程的兆欧表可能会对设备造成损害。

3.5.4.3 对被试设备测量前后对地放电,一是因为被试设备上的残压可能会对人员造成电击伤害,二是保证测得的绝缘电阻的准确特别是吸收比的准确性。对于电容量较大设备(主变压器、补偿电容等)和长大电缆一般放电时间不小于 2 min。

3.5.4.7 非测试绕组开路会影响到测量结果的准确性,且当对高压侧进行测量时,有可能损害开路的低压绕组绝缘。

3.5.4.8 平行、相邻的高压带电设施可能对附近已停电的线路或设备产生高达数千伏的感应电压,这将严重危及测试人员及测试设备的安全。所以此条要求将产生感应电压的带电高压线路停电后才能进行绝缘测试。

3.5.5.2 本规定是为了便于在加压前后,操作人员方便确认操作电源已进行可靠安全隔离。

3.5.5.6 耐压试验对于设备绝缘来说是一种破坏性试验,如果绝缘存在局部缺陷会使其电气强度裕度降低,在耐压试验中造成击穿而损坏。

3.5.5.7 加电压过程是容易发生危险的时间段,所以要求规范操作行为,参加试验人员要提高警惕。加压过程中,操作人员不得离开是为了保证能够随时采取紧急安全措施。

3.5.5.8 试验结束时,被试品上的残压可能很高,其衰减到安全

电压可能需要很长时间,因此强调对被试品进行充分放电。

4.1 变、配电所定义参照《铁路电力设计规范》TB 10008—2015 中 2.0.7 的规定。

“2.0.7 变配电所:带有高压配电功能的变电所。”

4.1.1.9 参考《客货共线铁路电力工程施工技术规程》Q/CR 9657—2015 第 4.2.19 条:

“4.2.19 混凝土基础强度达到设计强度的 70% 以上时,方可进行电气设备安装;不高于地面 200 mm 的杯型基础在混凝土强度达到设计强度的 50% 并回填夯实后,即可进行立杆和二次浇筑;达到设计强度的 70% 以上时,方可进行杆上作业。”

4.1.2 3 参考《电力建设安全工作规程 第 3 部分:变电站》DL 5009.3—2013 第 5.1.1 条第 3 款:

“5.1.1.3 充氮变压器、电抗器未经充分排氮(其气体含氧密度未达到 18% 及以上时),严禁作业人员入内。充氮变压器注油时,任何人严禁在排气孔处停留。”

4.1.6 避雷器定义参照《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180—2016 中 2.0.5 的规定。

“2.0.5 避雷器:通过分流冲击电流来限制出现在设备上的冲击电压、且能返回到初始性能的保护装置,该装置的功能具有可重复性。”

4.1.8.2、4.1.8.3 依据《电力建设安全工作规程 第 3 部分:变电站》DL 5009.3—2013 第 5.1.2 条:

“5.1.2 断路器、隔离开关、组合电器安装。

13 在六氟化硫电气设备上及周围的工作应遵守下列规定:

3) 进入六氟化硫配电装置低位区或电缆沟进行工作,应先检测含氧量(不低于 18%)和六氟化硫气体含量(不超过 1000 $\mu\text{L/L}$)是否合格。

4) 取出六氟化硫断路器、组合电器中的吸附物时,应使用防护手套、护目镜及防毒口罩、防毒面具(或正压式空气呼吸器)等个

人防护用品。清出的吸附剂、金属粉末等废物应按照规定进行处理。

6) 断路器充气到额定压力状态下不应进行分、合闸操作。”

4.1.8.4 依据《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860—2011 第 11.4 条:

“11.4 室内设备充装 SF₆ 气体时,周围环境相对湿度应不大于 80%,同时应开启通风系统,避免 SF₆ 气体泄漏到工作区。”

4.1.9 目前箱式变电站、箱式电抗器、电缆分接箱、箱式分区所、箱式开闭所等箱式设备的使用比较普遍,所以将原箱变安装的内容修改为箱式设备安装。箱式设备包含了箱式变电站、箱式电抗器、电缆分接箱、箱式分区所、箱式开闭所等。

4.1.9.3 箱式设备一般较宽(比如箱式变电站,一般宽 2.2 m 左右),箱顶为排水要比箱体宽出一些,起吊时如不设置防护,箱顶边沿很容易因吊装绳(带)勒紧时的作用力而变形。防止箱体变形的措施包括在吊装绳(带)与箱体间垫护木板或采用吊梁起吊。

4.2.1.1 人工组立杆塔的有关机具的摆放位置和角度是否合适、各方面的人员配备及分工是否适当、指挥信号是否明确等都是安全组立杆塔的重要环节,任一环节疏忽都会造成重大事故。故立杆前应有人对主要部位进行检查,统一分配调动人员,统一行动指挥。指挥者应熟练掌握组立杆塔的每道工序的工艺,及时处理发生的问题。在杆塔起吊过程中,按照事先确定的各种信号,果断、准确地进行指挥。

4.2.1.2 组装杆塔时,如将手指插入螺孔内找正,杆塔稍有错动就会切断手指,必须坚决制止。

4.2.1.3 1) 滑板是引导电杆根部顺利进入坑内的工具,应用坚实的木板包以铁皮或钢板。如滑板质量不良而中途折断或电杆根移出滑板,将可能造成坑壁坍塌或倒杆事故。

4.2.1.3 依据《电力建设安全工作规程 第 2 部分:电力线路》DL 5009.2—2013 第 6.4.6 条:

“6.4.6 用倒落式人字抱杆起立杆塔应遵守下列规定:

1 人字抱杆的根部应保持在同一水平面上,并将根部连接牢固。

2 抱杆支立在松软土质处时,其根部应有防沉措施。

3 抱杆支立在坚硬或冰雪冻结的地面上时,其根部应有防滑措施。

4 抱杆受力后发生不均匀沉陷时,应及时进行调整。

5 起立抱杆用的制动绳锚在杆塔身上时,应在杆塔刚离地面后及时拆除。

6 抱杆脱帽绳应穿过脱帽环由专人控制其脱落。

7 杆塔两侧及后方应设置临时拉线,并依据指挥人指令及时调整。”

4.2.1.5 主牵引地锚、杆塔中心、抱杆顶及制动地锚四点如果不在同垂直面上,将在某一点上产生向左、右的应力,可能使抱杆或杆塔受力不均而倾斜,甚至造成倒杆事故。杆塔头部离地面 0.5 m 左右时,需暂停起立杆塔并对下列各项进行一次全面检查:

(1)牵引地锚是否牢固,有无变化;

(2)主牵引绳索有无异状或扭结;

(3)是否稳固或变形;

(4)吊索的绑扎是否牢固,有无松脱的可能;

(5)其他部位拉绳在杆塔上的固定是否可靠;

(6)所有工作人员都应集中注意力准备继续起吊。

检查完毕后如一切良好,指挥人员方可下令继续牵引正式起立杆塔。当杆塔起立到与地面的夹角达到 70° 时,应减缓牵引速度,使其一次准确就位并防止发生过牵引或倒杆事故。

4.2.1.7 杆塔基坑未回填夯实或地脚螺栓未带齐螺母,不得登杆解开绳索或作业,否则容易发生倒杆事故,造成人身伤亡。

4.2.3.3 放线作业有专人统一指挥,并配备必要的通信联络工具,能便于前部牵引人员、中部监视人员和后部看护线盘人员及时

联络,发现线盘支架不稳有倾倒危险,轴杠不平线盘偏向一侧,导线由滑轮中脱出或卡滞现象时,应立即停止牵引及时处理。

4.2.3.4 跨线架是为了防止短路、触电和磨伤导线而设置的。如不坚固,在风吹或导线张拉时倾倒,则将发生更大的事故。所以在搭设前须取得有关部门的同意,跨线架的宽度、高度及坚固程度必须满足架线的要求。

4.2.3.7 在杆塔上工作不论时间长短,必须系好安全带并检查扣环是否牢固。安全带应系在电杆及牢固的构件上,并有防止安全带从杆顶脱出的措施。杆上作业转位时,不得失去安全带的保护。

4.2.3.8 紧线前应将杆塔倾斜度调整好,设好永久拉线或临时拉线并应在紧线过程中随时检查拉线和杆塔有无变形和异状,该要求是为了防止固定不牢靠或不平稳而伤线或伤人。

4.2.4 参考《电力建设安全工作规程 第2部分:电力线路》DL 5009.2—2013 中第7.1.1条。

4.3.3 参考《低压母线槽应用技术规程》CECS 170—2017 第6.4.2、6.4.4条:

“6.4.2 母线槽吊装时,应采用尼龙绳或其他不易破坏本体外壳及涂层的柔性材料捆扎吊装。

6.4.4 当母线槽对口插接时,不应采取撞击安装。垂直安装时,可利用母线槽自重插入;水平安装时,可人工拖拉插入。”

4.4.1 灯桥、灯塔定义参照《铁路工程基本术语标准》GB/T 50262—2013 中16.0.22的规定。

“16.0.22 灯桥:设置在铁路站场内,横跨铁路股道的桁梁式照明用的门型构筑物。”

4.4.2 灯塔定义参照《铁路工程基本术语标准》GB/T 50262—2013 中16.0.23的规定。

“16.0.23 灯塔:设置在铁路站场内,用于铁路照明的塔型构筑物。”

4.5.1.1 工作票制度参考《铁路电力安全工作规程》(铁运〔1999〕103号)。

工作票制度是保证作业人员防止发生触电事故的重要组织措施。根据作业项目使用不同种类的工作票,工作票主要有停电作业工作票、带电作业工作票、倒闸作业票三种。

4.5.1.2 约时停电是指不履行工作许可手续,施工人员按预先约定的计划停电时间而进行工作;约时送电是指不履行工作终结手续,由值班人员按预先预定的计划送电时间合闸送电。由于网络运行方式的改变或其他种种原因,往往发生迟停或不停;施工班组也有提前完成或不能按时完成作业任务的情况。因此约时停、送电有可能造成伤亡事故。

4.5.1.3 悬挂于醒目位置且字迹清晰的标志牌,无论对于工作人员或非工作人员,都能起到提醒注意的作用,可以减少事故的发生。

4.5.1.4 参考《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3—2013第6.3.4条第2款:

“6.3.4.2 接地线一经拆除,设备即应视为有电,严禁再去接触或进行工作。”

4.5.3.3 联调联试时是指正在进行联调联试工作,非整个联调联试期间。

4.6.1 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“18 营业线及邻近营业线施工”对营业线及邻近营业线施工进行了规定。

4.6.1.3 划分出施工作业区,在非作业区设置防护措施保障人身安全及设备安全,保障行车安全,例如使用遮拦(栏杆)或警戒带将非作业区隔离,并设置醒目的警示标志,在施工作业区采取有效的接地措施。

4.6.2 参照《电力建设安全工作规程 第3部分:变电站》DL 5009.3—2013第6.1.8、6.4.3、6.4.4条。

4.6.2.9 在设备底部捆绑控制绳,防止设备摇摆伤人或损坏临近设备。

5.3.1 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“10 高处作业”中对高处作业及临边作业进行了规定。

5.3.2.2 严格控制钻孔深度是为防止打穿隧道衬砌层,造成透水引发安全事故。

5.4 工厂化预配是指将现场加工、组装的零部件在预配车间通过流水线作业进行标准化制作、批量化组装,以达到提高装配质量、降低安全隐患、提高生产效率、降低人力成本、节能环保的目的。

5.4.1 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“1 总则”“4 材料存储、运输与使用”“6 特种设备”“7 施工用电”“8 施工消防”“17 临时工程和过渡工程”中对厂化预配车间的选址、用电、消防,材料物品的管理、储存,叉车的使用进行了规定。

5.5 支持结构包括腕臂、软横跨、硬横梁、吊柱。

5.6.2.4 在架线过程中,若张力装置失灵造成脱线,掉下来的线索有可能伤人,因此,在放出的线索下面不得有人。

5.8 接触网设备包括:隔离开关、分段绝缘器、分相绝缘器、地面感应装置、线岔。

5.9.3 参考预绞式金具厂家相关安装要求:

(1)预绞式金具应储存、搬运应严格谨慎,防止金具受损。

(2)预绞式金具为一次永久装置,任何情况下不得重复使用或变更使用。

(3)预绞式金具应经专业培训的熟练工人操作,任何不熟练或未经培训的人员均不得进行操作。

(4)在带电线路及附近工作时,应采取防触电措施。

(5)使用前应确定规格型号正确,确保良好的使用性能和人身安全。

(6)预绞式金具根数和长度不能改变,有损坏应该弃用。

(7)不得作为牵拉工具使用。

(8)不同分组预绞丝护线条不得互换。

(9)预绞式护线条中心应与悬挂点中心一致。

(10)预绞式接头安装时层内导电砂应完好,每层缠绕应符合要求。

5.9.4 附加导线两相邻悬挂点高差较大时,可能出现“上拔力”,使低悬挂点处绝缘子有上翻的趋势,特别是在上拔力等于或稍大于线索和绝缘子重量的情况下,一旦有风就可能使低悬挂点处绝缘子上翻,造成 25 kV 带电体与悬挂肩架等接地体的瞬时电气间隙太小而产生电火花,严重时会使该处线索烧断。且由于是瞬间接地,在现场不易查明情况,造成的危害较大。

5.10.5.6 依据《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860—2011 第 7.1.3 条:

“7.1.3 高压设备发生接地故障时,室内人员进入接地点 4 m 以内,室外人员进入接地点 8 m 以内,均应穿绝缘靴。接触设备的外壳和构架时,还应戴绝缘手套。”

5.10.5.10 负荷向量试验是在牵引变电所主变低压侧投入临时负载验证外电源线路保护的试验,仅用于牵引变电所外电源引入过程中。

5.10.5.10 2) 参照《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2018“附录 F 室内外配电装置的安全净距”的规定。

5.10.5.10 3) 电气参数包含绝缘电阻、电容量、耐压。

5.10.5.10 5) 参照《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2018 表 F.0.2 中 35 kV 电压等级 400 mm 执行。

5.11.1 《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2020“18 营业线及邻近营业线施工”对营业线及邻近营业线施工进行了规定。

5.11.1.3 长大金属物体是指长度大于或等于轨距的金属物体。

在既有线区段使用钢尺或其他长大测量工具,进行横向测量、

纵向测量时,易造成两钢轨短接,导致轨道信号错误显示;在道岔绝缘节处测量时,易发生跨绝缘短接,导致信号灯错误显示。

5.11.2.2 参考《高速铁路牵引变电所安全工作规则》(TG/GD 121—2015)第七十一条:

“第七十一条 高压设备验电及装设或拆除接地线时,必须一人操作,一人监护。操作和监护人须穿绝缘靴、戴安全帽,操作人还要戴绝缘手套。”

5.11.2.10 V形作业定义参照《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第六十一条。

“第六十一条 V形作业:双线电化区段,上、下行接触网一行停电进行的接触网作业。”

参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第六十七条:

“第六十七条 V形停电作业接地线设置还应执行以下要求:

(一)两接地线间距大于1 000 m时,需增设接地线。

(二)一般情况下,接触悬挂和附加导线及同杆架设的其他供电线路均需停电并接地。但若只在接触悬挂部分作业,不侵入附加导线及同杆架设的其他供电线路的安全距离时,附加悬挂及同杆架设的其他供电线路可不接地。

(三)在电分段、软横跨等处作业,中性区及一旦断开开关有可能成为中性区的停电设备上均应接地线,但当中性区长度小于10 m时,在与接地设备等电位后可不接地线。

(四)接地线应可靠安装,不得侵入邻线限界,并有防风摆措施。”

5.11.3 天窗定义参照《铁路营业线施工安全管理办法》(铁运〔2012〕280号)第9条。

“第9条 天窗是指列车运行图中不铺画列车运行线或调整、抽减列车运行线为施工和维修作业预留的时间,按用途分为施工天窗和维修天窗。”

5.11.3.4 1)~3)参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第六十六条:

“第六十六条 利用V形停电作业时,应遵守下列要求:

(一)接触网停电作业前,须撤除向相邻线供电的馈线开关保护重合闸,断开相应可能向作业线路送电的所、亭开关。

(二)作业人员作业前,工作领导人(监护人员)应向作业人员指明停、带电设备的范围,加强监护,并提醒作业人员保持与带电部分的安全距离,确保人员、机具不侵入邻线限界。

(六)遇有雨、雪、雾、风力在5级及以上恶劣天气一般不进行V形作业。必须利用V形作业进行检修和故障处理或事故抢修时,应增设接地线,并在加强监护的情况下方准作业。”

5.11.3.4 7)~9)参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第六十六条:

“第六十六条 利用V形停电作业时,应遵守下列要求:

(四)在断开导电线索前,应事先采取旁路措施。更换长度超过5m的长大导体时,应先等电位后接触,拆除时应先脱离接触再撤除等电位。

(五)检修吸上线、PW线、回流线(含架空地线与回流线并用区段)、避雷线等附加导线时不得开路,如必须进行断开回路的作业,则须在断开前使用不小于 25 mm^2 铜质短接线先行短接后,方可进行作业。

在变电所、分区所、AT所处进行断开吸上线、电缆及其屏蔽层的检修时应采用垂直作业。

吸上线与扼流变中性点连接点的检修,不得进行拆卸,防止造成回流回路开路。确需拆卸处理时,须采取旁路措施,必要时请电务部门配合。

(七)检修隔离开关、电分段锚段关节、关节式分相和分段绝缘器等作业时,应用不小于 25 mm^2 的等位线先连接等位后再进行作业。”

5.11.3.4 10) 参考《普速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2017〕25号)第九条:

“第九条 普速铁路在 160 km/h 以上区段且线间距小于 6.5 m 的线路上进行作业时,应办理邻线列车限速 160 km/h 及以下申请,得到车站值班员同意作业的签认后,方可作业。”

同时参考《高速铁路接触网安全工作规则》(铁总运〔2014〕221号)第五条和第九条:

“第五条 铁路防护栅栏内进行的接触网作业,必须在上下行线路同时封锁,或本线封锁、邻线限速 160 km/h 及以下条件下进行。

第九条 高速铁路接触网一般不进行 V 形停电作业。故障处理、事故抢修等特殊情况下必须在邻线行车的情况下作业时,必须在办理本线封锁、邻线列车限速 160 km/h 及以下申请,在得到列车调度员(车站值班员)签认后,方可上道作业。”