

UDC

中华人民共和国行业标准

P

**TB**

**TB 10306—2009  
J 949—2009**

# 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电 工程施工安全技术规程

**Safety constructional regulations for railway  
communication, signal, electric power and electric  
traction feeding engineering**

**2009-09-24 发布**

**2009-09-24 实施**

**中华人民共和国铁道部 发布**

中华人民共和国行业标准

铁路通信、信号、电力、电力牵引供电  
工程施工安全技术规程

Safety constructional regulations for railway  
communication, signal, electric power and electric  
traction feeding engineering

TB 10306—2009

J 949—2009

主编单位：中铁电气化局集团有限公司

中铁六局集团有限公司

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2009年9月24日

中国铁道出版社

2009年·北京

中华人民共和国行业标准  
**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**  
**J 949—2009**

\*

中国铁道出版社出版发行  
(100054, 北京市宣武区右安门西街8号)  
北京市兴顺印刷厂印

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 6.25 字数: 168千字  
2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

---

统一书号: 15113 · 3073 定价: 26.00元

**版权所有 侵权必究**

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

联系电话: 路(021)73170, 市(010)51873172

出版社网址: <http://www.tdpress.com>

# 关于印发铁路工程基本作业施工安全技术规程 等六项施工安全标准的通知

铁建设〔2009〕181号

现印发《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)、《铁路路基工程施工安全技术规程》(TB 10302—2009)、《铁路桥涵工程施工安全技术规程》(TB 10303—2009)、《铁路隧道工程施工安全技术规程》(TB 10304—2009)、《铁路轨道工程施工安全技术规程》(TB 10305—2009)、《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电施工安全技术规程》(TB 10306—2009),自印发之日起施行。铁道部原发《铁路工程施工安全技术规程(上册)》(TB 10401.1—2003)及《铁路工程施工安全技术规程(下册)》(TB 10401.2—2003)同时废止。

本标准由铁道部建设管理司负责解释,由铁路工程技术标准所、中国铁道出版社组织出版发行。

中华人民共和国铁道部  
二〇〇九年九月二十四日

## 前 言

本规程是根据铁道部《关于印发〈2008 年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》（铁建设函〔2007〕1374 号）的要求，为适应大规模高标准铁路建设安全生产的需要，全面落实质量、安全、工期、投资效益、环境保护、技术创新“六位一体”的建设管理要求，进一步规范铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全管理和施工作业行为，在《铁路工程施工安全技术规程》TB 10401.2—2003 基础上修订而成的。

本规程编制过程中进行了专题调研，系统分析了通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工中的安全管理现状、典型事故类型和有效预防措施，全面总结了以往施工安全的成熟做法和成功经验，认真汲取了近期安全事故的深刻教训，学习借鉴了国外有关施工安全的先进理念和管理方法，并广泛征求了有关方面的意见。本规程从技术、管理两个方面，并按管理层、技术层、作业层等三个层次，分别规定了建设、勘察设计、施工、监理单位等建设各方的工作内容与操作要求，具有系统性、针对性和可操作性，突出了对铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全的控制和指导作用。

本规程共分 7 章，主要内容包括：总则、基本规定、通信、信号、电力、电力牵引供电、高压电气试验等，另有 2 个附录。

本次修订的主要内容有：

1. 纳入了近几年来国家和铁道部有关法律、法规和技术标准等对安全生产工作的新要求。
2. 规定了建设各方管理层、技术层和作业层的详细工作内容及具体操作要求。

3. 明确了施工现场危险源和危害因素辨识与管理、风险管理、专项施工方案和应急预案编制、应急演练等方面的内容。

4. 提出了施工安全管理检查表、施工安全技术检查表及施工安全作业检查表，促进安全管理标准化。

5. 采用了作业层易于理解和接受的直观简图，细化和有效落实安全操作要求。

6. 强调了安全教育培训工作，特别明确了施工单位各类人员的安全教育培训时间。

7. 补充了通信、信号、电力、电力牵引供电工程等联调联试、动态检测的内容。

8. 增加了通信、信号、电力、电力牵引供电等过渡改造工程的安全技术措施。

9. 完善了营业线上通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工的安全和技术管理要求。

10. 通信和信号专业纳入了综合接地、车载信号、计算机联锁、箱式机房等的內容。

11. 电力和电力牵引供电专业纳入了低压配电、电气照明、箱式变电所、高压组合电器、防雷与接地等的內容。

12. 接触网工程增加了附加导线架设、定位装置及悬挂调整、接触网短路试验等的內容。

13. 对接触网上部工程强调了已架线区段的临时接地等。

14. 取消了接触网支柱利用无缝线路区段钢轨进行整正的规定。

本规程全部条文均为强制性条文，必须严格执行。

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。如果发现需要修改和补充之处，请及时将意见及有关资料寄交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），并抄送铁道部经济规划研究院（北京市海淀区羊坊店路甲8号，邮政编码：100038），供今后修

订时参考。

本规程由铁道部建设管理司负责解释。

本规程主编单位：中铁电气化局集团有限公司；

中铁六局集团有限公司。

本规程主要编写人：杨建国、苏保卫、王作祥、李凤祥、姜敏、李辉胜、刘传华、许军、李宝录、刘建军、李书全、孔凡永。

## 目 次

1	总 则 .....	1
2	基本规定 .....	3
3	通 信 .....	7
3.1	一般规定 .....	7
3.2	通信线路 .....	10
3.3	室内设备 .....	25
3.4	室外设备 .....	29
3.5	系统调试 .....	30
4	信 号 .....	35
4.1	一般规定 .....	35
4.2	光电缆线路及贯通地线 .....	38
4.3	地面固定信号 .....	40
4.4	转辙装置 .....	43
4.5	轨道电路及轨旁设备 .....	45
4.6	驼峰机械设备 .....	48
4.7	车载信号 .....	51
4.8	箱式机房 .....	53
4.9	室内设备 .....	55
4.10	信号设备防雷接地 .....	57
4.11	系统调试 .....	58
4.12	营业线施工过渡 .....	67
4.13	营业线系统开通 .....	68
5	电 力 .....	70
5.1	一般规定 .....	70

5.2	变、配电所 .....	71
5.3	架空线路 .....	79
5.4	电缆线路 .....	84
5.5	低压配电 .....	86
5.6	电气照明 .....	87
5.7	防雷与接地 .....	89
5.8	既有变配电所的过渡和改造 .....	91
5.9	电力工程送电开通及停电作业 .....	92
6	电力牵引供电 .....	96
6.1	一般规定 .....	96
6.2	基础及构支架 .....	101
6.3	埋入件安装 .....	106
6.4	支柱及软(硬)横跨装配 .....	108
6.5	承力索、接触线架设 .....	110
6.6	定位装置及悬挂调整 .....	112
6.7	防雷、接地 .....	114
6.8	附加导线 .....	117
6.9	变电所电气设备安装 .....	119
6.10	电力牵引供电系统送电开通及停电作业 .....	126
6.11	既有电力牵引供电扩能改造 .....	132
6.12	电力牵引供电系统联调联试 .....	138
7	高压电气试验 .....	141
7.1	一般规定 .....	141
7.2	绝缘试验 .....	143
7.3	高压试验 .....	144
7.4	二次回路传动试验 .....	146
7.5	整组试验 .....	147
7.6	接触网短路试验 .....	149
附录 A	各种停电作业工作票 .....	151

附录 B 各种警告标志 .....	155
本规程用词说明 .....	159
《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电 工程施工安全技术规程》条文说明 .....	160

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，体现以人为本的理念，落实质量、安全、工期、投资效益、环境保护、技术创新“六位一体”的铁路建设管理要求，规范铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全管理和施工作业行为，保障人身、设备、设施及行车安全，预防事故发生，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、改建铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工。

**1.0.3** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，建立健全安全生产管理体系，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程

项目应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.10** 安全生产费用应及时足额拨付并专项管理使用。

**1.0.11** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，并按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.12** 同一工点有多个单位同时施工或不同专业交叉作业时，应共同拟定现场安全技术措施，做好协调，共同执行。

**1.0.13** 施工过程中应及时掌握气象、水文和地质灾害等相关信息，做好防范和应急工作。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。

**1.0.18** 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。

**1.0.19** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

**2.0.1** 建设各方应按《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)第2.1节的规定,结合工程实际和项目特点,明确施工安全责任,制定施工安全措施,加强施工安全管理,有效预防事故发生。

**2.0.2** 建设各方应按《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)第2.2节的规定做好施工安全管理工作。施工安全管理工作应按表2.0.2进行检查并做好记录。

**表 2.0.2 施工安全管理检查表**

项目(工程)名称			
建设单位		项目负责人	
勘察设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位		项目负责人	
序号	检查项目	检查情况	
1	安全管理组织机构		
2	安全资源配置		
3	安全管理制度		
4	安全管理目标		
5	安全教育培训		
6	专项施工方案		
7	安全技术交底		
8	风险管理		
9	应急救援预案		

续表 2.0.2

序号	检查项目	检查情况
检查单位:		被检查单位:
负责人(签名):		负责人(签名):
日期:                      年 月 日		日期:                      年 月 日

**2.0.3** 建设各方应按《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)第2.3节的规定做好施工安全技术工作。施工安全技术工作应按表2.0.3进行检查并做好记录。

表 2.0.3 施工安全技术检查表

项目(工程)名称			
施工单位			项目负责人
序号	主要检查内容及要求		检查情况
1	设计文件	设计文件齐全	
		设计文件现场核对	
2	安全技术标准	安全标准齐全、有效	
3	实施性施工组织设计	包含相应的安全技术措施	
		编制、审批程序符合要求	
4	专项施工方案	各专业重大危险源施工项目必须编制专项施工方案	
		编制、审批程序符合要求	
5	机械设备	制定操作规程和维修保养计划	
		设备检验、鉴定记录	
		建立管理台账	
6	安全生产培训	按规定对管理人员和作业人员进行培训、考核并有记录	
		特种作业人员持证上岗	
7	施工安全协议	签订相关施工安全协议	

续表 2.0.3

序号	主要检查内容及要求		检查情况
8	作业指导书	包含相应的安全操作要求	
		编制、审批程序符合要求	
9	安全技术交底	编制各级施工安全技术交底文件并按规定交底	
		交底记录签认齐全	
10	安全检查	制定安全检查计划	
		检查、整改记录齐全	
11	施工日志	施工安全情况记载真实完整	
12	大型临时工程及过渡工程	编制设计、施工方案	
		检查验收	
检查单位：		被检查单位：	
负责人（签名）：		负责人（签名）：	
日 期：                年 月 日		日 期：                年 月 日	

**2.0.4** 作业班组每班应按本规程各章节中“施工作业安全检查表”进行检查并做好记录。

**2.0.5** 对安全检查中发现的不符合规定的情况,应按表 2.0.5 签发整改通知单,限期整改,并跟踪验证。

**2.0.6** 建设各方应按《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)第 2.5 节的规定对参建人员进行有针对性的培训,未经培训或培训不合格者不得上岗。

**2.0.7** 作业班组负责人在每天开工前,应进行班前安全讲话,向作业人员强调安全注意事项。

**2.0.8** 进入施工现场的所有人员,必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。

表 2.0.5 安全检查整改通知单

项目（工程）名称			
存在问题及整改要求：			
限    年    月    日前整改完成			
检查方：	受检方：		
检查人（签名）：	接收人（签名）：		
日 期：	日 期：		
整改措施：			
受检方负责人（签名）：		计划完成日期：    年    月    日	
验证结果：			
验证人（签名）：		验 证 日 期：    年    月    日	

## 3 通 信

### 3.1 一 般 规 定

3.1.1 通信工程施工应考虑下列主要危险源、危害因素：

1 光电缆施工防护不当。

2 工具、材料侵限。

3 电缆接续、割接错误，零线与保护地合设、电源的正负极接错及外电源引入质量不良，通信数据未备份。

4 室内施工使用电器产生明火，室内施工损伤既有设备。

5 无线通信铁塔组立、天线安装未防护。

6 机车天线安装未防护。

7 当采用综合接地时，未与综合接地系统的贯通地线进行等电位连接。

8 系统的防雷、电磁兼容及接地不彻底。

3.1.2 通信工程中的系统割接、无线铁塔安装等工序，以及既有通信工程改造中的影响行车和既有设备安全、新建设施开通等施工项目为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

3.1.3 工程开工前，应与相关部门签定安全施工协议，办理开工报告。

3.1.4 营业线上施工时，应执行铁路有关营业线施工确保行车安全的规定，减少对铁路运输及安全的影响。对通信设备的搬迁、割接、改线和倒替，应取得有关部门批准并应尽量缩小设备

停用范围和时间。

**3.1.5** 光电缆接续、测试、高处作业等特殊工种和重要工序的作业人员应按相关规定持证上岗。

**3.1.6** 在雷雨、冰雪、能见度低以及六级以上大风等环境恶劣条件下严禁高处作业。

**3.1.7** 在营业线施工作业应严格执行“三不动、三不离”（“三不动”：未联系登记好不动，对设备性能状况不清楚不动，正在使用中的设备不动；“三不离”：工作完了、不彻底试验良好不离，影响正常使用的设备缺点未维修好前不离，发现设备有异状时、未查清原因不离）的规定。

**3.1.8** 使用起重机等大型机械进行搬运、吊装等作业前，应核实机械设备状态正常符合使用要求。搬运、吊装的作业半径不得侵入铁路建筑限界。使用人力进行搬运等作业时，必须配备足够的人力。

**3.1.9** 夜间施工应有良好的照明条件。

**3.1.10** 桥梁上作业应符合下列安全要求：

1 在营业线桥梁上施工时应由专人负责统一指挥，并配备良好的通信设备。

2 在桥梁墩台上施工必须有防护设施，桥梁上应设有专人防护。

3 当在桥墩台侧面钻孔时如作业空间不够，应搭设作业台，作业台应安全可靠，并应有护栏。

4 当有列车通过时应停止工作，施工人员避让到安全地点。

5 作业人员工作必须佩戴安全帽，上下传递料具应用绳索吊工具袋进行。

6 桥上下运送物料和工具时，应采用吊装运输，严禁抛掷，如图 3.1.10 所示。

7 在桥栏外和桥墩上施工时，应符合高处作业安全的相关规定。

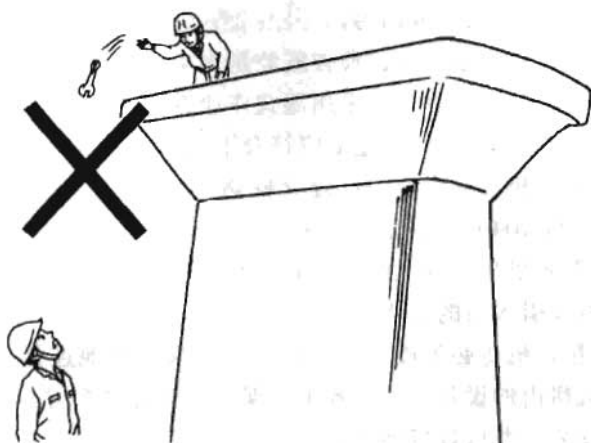


图 3.1.10 桥上下运送物料和工具严禁抛掷

**3.1.11 隧道内作业应符合下列安全要求：**

1 在隧道内施工时应设防护、由专人负责统一指挥，并配备良好的通信设备。

2 应备有安全可靠且满足照度要求的照明设备。

3 作业台上放置的材料和工具，应有防止脱落的安全措施。

4 隧道内材料堆放不应侵入限界，堆放处应设反光标志。

5 有列车通过时应停止作业。

6 隧道内直放站、中继器、电源等设备安装位置和方式应符合设计要求，并应牢固可靠、接地良好。

7 施工完毕后，应指派专人进行检查，确保所有作业项目可靠固定，全部施工人员和剩余物料撤离现场。

**3.1.12 桥隧打孔、灌注及埋入件安装作业应符合下列安全要求：**

1 桥、隧道接缝处严禁打孔。

2 使用化学锚栓，药剂应在有效期内。化学锚栓、膨胀锚栓操作必须按照使用说明书进行。

3 灌注化学锚栓前，必须清除孔内所有的灰尘及水分，孔

内不得有任何的杂质或油污。

4 安装化学锚栓后，检查安装是否牢固。

5 隧道内打孔时，应采用湿式作业方法或其他除尘措施。

### 3.1.13 通信箱式机房的施工应符合下列安全要求：

1 箱式机房的运输应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10401) 的相关规定。

2 箱式机房的电缆引入口在电缆引入完成后，必须按照规定进行电缆引入口的封堵。

3 箱式机房必须按规定进行接地连接。接地连接完成后方能进行机房内的设备安装，各柜、架、盘等必须按规定的对应位置进行安装，并做好接地连接。

## 3.2 通信线路

### 3.2.1 光电缆施工中的弯曲半径应符合下列要求：

1 光缆不应小于光缆外径的 20 倍，困难地段不应小于光缆外径的 10 倍。

2 铝护套电缆不应小于电缆外径的 15 倍，困难地段不应小于电缆外径的 10 倍。

3 铅护套不应小于电缆外径的 7.5 倍。

### 3.2.2 光电缆、电杆的运输应符合下列安全要求：

1 运输前，应对材料堆放场所进行选取，堆放场所应符合装卸和堆放要求。

2 运输前，应做好线路调查，详细了解进入每个卸料点的路径及路况，保证运输过程中的道路交通安全。

3 材料出库前，应对材料的包装情况进行检查。材料包装不符合运输要求时，应对材料进行重新包装。

4 严禁将光电缆盘、电杆从运载车上直接推落到地面。

5 人工滚动光电缆盘时，应设专人指挥，清理干净地面上的拆箱板。

6 光电缆、电杆撒放时不得侵入铁路限界，撒在公路旁时，应做好防护。

7 滚动（移动）光电缆盘时，应顺盘绕（箭头）方向；当移动光电缆盘的距离较长时，应使用专用运输机械。

### 3.2.3 直埋式光电缆沟开挖应符合下列安全要求：

1 光电缆沟开挖应调查确认各类地下设施。在有可能影响或妨碍既有地下设施的地方开挖时，应事先与设施产权或运行维修单位签定安全施工协议，制定相应的安全措施后方可施工。

2 在挖沟地段应设专人巡回检查。遇有大雨、暴雨、连阴雨天气时，不得进行开挖，已开挖的沟应根据具体情况或铁路运输部门的有关规定及时回填。

3 禁止在路肩开挖电缆沟，并应在距离护坡底部 2 m 外进行。开挖应有防止道床污染的措施，弃土应投出沟外 0.6 m 以外，堆积高度不得超过轨面。

4 当电缆敷设需要通过铁路、公路等交通要道时，应采取非开挖方法进行施工。必须开挖时应采取安全防护措施。

5 当天开挖的土沟应当天回填，如不能当天回填必须采取防止人员坠落的措施。

6 敷设完毕的电缆沟应及时回填和覆盖。回填时，挖沟弃土全部回填，并分层夯实。

### 3.2.4 直埋式光电缆敷设应符合下列安全要求：

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

2 盘轴应水平，光电缆盘应保持在两起重支架的中央；严禁以横置线盘方式放缆。

3 敷设电缆时，光电缆应从盘的上端引出。光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。

4 光电缆盘、人力绞盘、绞盘车应有制动措施。

5 使用地滚滑轮时，应选择地形，放置应安全稳固。

6 进入光电缆井里放缆时，作业人员进入前应先通风，并确认无有害气体。光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，放光电缆人员距井口距离不应小于1m，并扎好安全带。放缆时上下人员应相互呼应，以防发生事故。图3.2.4—1所示施工人员属违章作业。

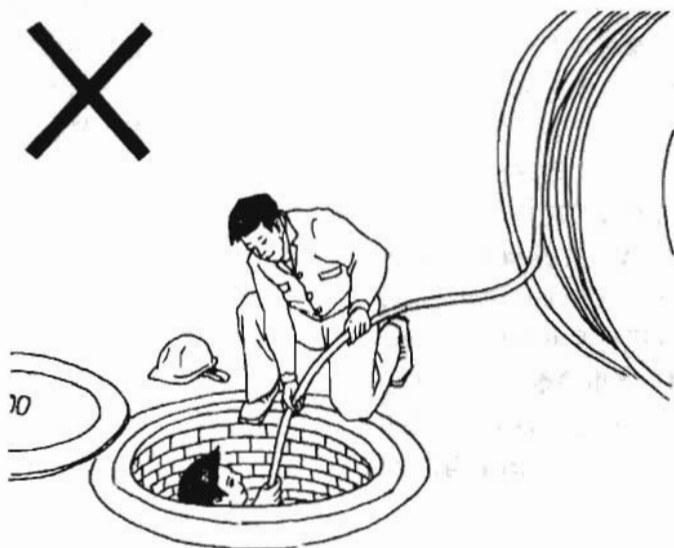


图3.2.4—1 井外施工人员距井口不应小于1m

7 光电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物以及穿入管子后，均要对孔洞进行封堵。电缆夹层、隧（廊）道、竖井、电缆沟内应保持整洁，不得堆放杂物，在电缆沟洞严禁积油。

8 在墙洞、沟口、管口及隔层等处布放光电缆时，布放人员距各开口的距离不应小于1m。

9 在桥上及隧道内布放光电缆时应制定相应的安全技术措施。高架桥上人工布放光电缆时应走高架桥中心便道，不得在桥边缘行走，人员应站在安全的一侧，转弯时应站在光电缆转弯的外侧，行走时光电缆不得左右摆动，并设监护人员。

**10** 电缆桥架安装时,施工人员不得站在桥架上施工。桥架内布放电缆时,在桥架转弯处不应用力过猛。

**11** 敷设架空光电缆时,应执行高处作业安全技术措施,使用梯子应有足够的机械强度,并设专人扶持。

**12** 用机械敷设光电缆时,应考虑牵引动力,牵引绳索、转向滑车、绳索连接环的强度。在牵引中应防止钢丝绳背扣,或在尖硬的物件上刮磨,工作人员不许扶、摸移动中的钢丝绳或光电缆,如有故障应停车处理。

**13** 冬季敷设光电缆,对有敷设温度要求的光电缆应采取必要的措施,并符合其技术规定。

**14** 光电缆盘起重架支架较高或在斜坡上支起重架时,应设起重架临时拉线。

**15** 人工抬放光电缆:

- 1) 直线部分人员分布控制在 10 m ~ 15 m 为宜,遇有转弯或过障碍时,人员分布应适当加密;
- 2) 光电缆不得在硬质地面上拖拉,如图 3.2.4—2 所示;



图 3.2.4—2 光电缆不得在硬质地面上拖拉

- 3) 施工人员应用同侧肩抬运, 拐弯时人应站在光电缆外侧, 下坡、跨沟渠和拐弯处应设防护人员;
- 4) 抬运光电缆过桥梁、隧道或在铁路路肩上抬运时, 不应将光电缆曲伸到限界以内;
- 5) 抬运光电缆过铁路线时, 应在统一指挥下平行跨越。

**16 封闭点内利用轨道车施工时:**

- 1) 应有统一指挥信号, 并应设专门指挥人员与司机密切配合;
- 2) 施工用车辆应良好, 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) 轨道车启动前, 施工人员应撤离工作台面, 施工负责人应确认施工人员已撤离到安全地带后, 方可通知开车;
- 4) 光电缆到达施工现场开始敷设时, 轨道车应保持匀速, 缆盘的转动速度应与轨道车车速相适应;
- 5) 光电缆敷设完毕后, 空缆盘应在轨道车上绑扎牢固且不得侵限, 轨道车迅速撤离现场。

**17 使用机械牵引敷设光电缆时, 牵引力应小于光电缆允许拉力, 主要牵引力应施加在光电缆的加强构件上, 牵引速度不应大于 15 m/min, 并应保持匀速, 不得突然启动或停止。**

**3.2.5 架空通信线路支柱施工应符合下列安全要求:**

- 1 人工施工时应统一指挥, 并制定安全措施。
- 2 支柱基础未回填捣固前, 不得撤除边绳和顶头绳。未撤除扳杆前, 不得撤除顶头绳。支柱未回填夯实前不得登杆。
- 3 用吊车施工时, 应设专人指挥, 起吊用套子应由专业人员绑扎。
- 4 在特殊终端及转角支柱处作业时, 支柱加固前不应撤除线条扎线。

- 5 当拉线的设置靠近公路等行人易接近场所时, 应采用拉

线保护套进行防护。

6 在营业线路上施工时，应注意组立过程中对带电线路的安全距离，组立后应检查是否侵入铁路建筑限界；基坑回填时应分层夯实。

3.2.6 架空光电缆敷设时，除符合本规程第3.2.4条相关要求之外，尚应符合下列安全要求：

1 光缆敷设应在杆塔立起后进行，避免交叉施工。

2 作业时，应将通信线条接地。跨越架设时严禁将线条搁在电力线上拖拉，穿越时在穿越处用绳环将通信线条套住。

3 架空光电缆架挂时应每隔10 m~15 m设滑轮。牵引最大速度应为15 m/min，不得突然启动或停止。

4 在现有明线路上架设架空光缆，钢绞线吊线及光缆本身均应采用全悬浮式。钢绞线接头处应用塑料瓷绝缘隔电子作电气绝缘；光缆接头处金属护层、铠装钢带及加强芯均不应连通。钢绞线吊线及光电缆的金属部分不接地。

5 在车辆与行人密集处架线作业，应设专人防护。

6 跨越通航河道架线，应在上游大于100 m和下游大于50 m处张挂施工标志，并挂设限制桅杆高度的拦河线和设置防护人员。

7 架空线路施工应及时做好防雷接地。

3.2.7 架空线路撤除施工应符合下列安全要求：

1 架空线路撤除前，应设置安全警戒线，防止非作业人员进入施工影响区域。

2 撤除架空线路前，应根据线路情况设置临时拉线，保证撤除过程中线路不会倒塌。

3 撤线作业应统一指挥，遇有险情应停止作业，采取措施后方可继续作业。

4 撤线作业时，应双侧交替进行，严禁连续剪断同一侧的线路。

5 穿越、跨越电力线路的通信线路拆除时，应符合本规程第 3.2.6 条第 2 款规定。

6 撤除跨越供电线路、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。

**3.2.8** 管道光缆敷设应符合下列安全要求：

1 光缆敷设采用人工或机械牵引时，应符合本规程第 3.2.4 条要求。

2 气吹法敷设光缆时，光缆盘应保持与吹缆机吹缆方向在一直线上，出缆应顺畅，并保持与吹缆速度一致。空压机操作人员在开启阀门时，应逐渐由小到大，并与气阀保持一定距离。

3 气吹法敷设光缆时应密切注意线路动态，当线路上硅芯管有漏洞时，光缆有可能顺着漏洞顶破土方，堆积于路面，造成行车危险。

4 气吹法敷设光缆时，管道对端必须设专人防护，并保持通信联络，防止润滑海棉塞、气封活塞及光缆头等物吹出伤人。

**3.2.9** 槽道光缆敷设除符合本规程第 3.2.4 条要求外，还应符合下列安全要求：

1 敷设前对槽道进行清理，清除盖板上方的土层或碎石，防止杂物掉入槽内。

2 槽道盖板应依次掀开，掀开后码放整齐、稳固，且不得侵入铁路建筑限界。

3 敷设后及时按原样恢复槽道盖板，并注意避免盖板砸伤线缆，掀开盖板时应注意保护盖板。

4 光缆穿越接触网支柱基础时，应采取保护措施，以免刮伤光缆。

5 当需要在桥栏外侧安装槽道时，应使用专门制做的作业平台，并符合高处作业安全要求。

**3.2.10** 水线缆敷设应选择晴天、风速较小及平潮枯水期进行，并应由专业队伍施工。

**3.2.11 穿越铁路、公路光电电缆施工应符合下列安全要求：**

1 光电电缆过轨道或过公路应采用顶钢管安装。穿越轨道的防护管长度，必须大于轨枕头以外 0.3 m；穿越公路的防护管长度，应大于公路路面两侧以外 0.2 m。

2 顶管施工前，应调查施工地段地下管线状况，严禁在煤气管、供水管、通信线等限界内实施顶管作业。

3 顶管施工时的脚手架应搭建牢固，严禁侵入铁路建筑限界。

4 顶管施工完毕，应及时将钢管封堵。

**3.2.12 在铁路线路附近进行光电电缆接续时，应将接续伞或接续帐篷搭扎牢固。**

**3.2.13 对电缆芯线进行电气强度测试前，测试点应与各作业点联系，使各作业点在测试时间内停止线路作业，不得触碰电缆。测试时仪器的保护接地应可靠。**

**3.2.14 在高压危险影响区段进行通信线路施工时应符合下列安全要求：**

1 作业设专人防护，并按带电作业规定进行作业。

2 切割光电电缆金属外皮或打开接头套管前，应将光电电缆两端金属外皮连通，并临时接地。

3 用仪表测试电缆芯线有危险电压时，应申请停电作业；无危险电压时，亦应对芯线接地后方准作业。

4 与电缆芯线的各种外线引入端子相连的设备上作业，应使用带绝缘柄的工具。

**3.2.15 无人站、人孔（井）、手孔（井）等密闭空间内施工应符合下列安全要求：**

1 空间内不得存放易燃、易爆、有毒物品。

2 进入前应先通风，并确认无有害气体后，方可进入施工。已探明有有害气体时，应佩戴安全防护用品。

3 进入时，站、孔外面应设安全标志或专人防护。进出应攀梯上下，不应踩踏螺栓、机架、光电电缆上下。

4 空间内严禁明火作业。

5 当用发电机照明时，发电机应设在站、孔（井）外，灯具应有防护罩。

6 夜间施工时，人孔（井）口应设警示灯。

### 3.2.16 铁塔基础施工应符合下列安全要求：

1 铁塔基础应建在坚实的地基上，不得建在浮土、垃圾土、流质土和易受水冲刷的地方。

2 开挖过程中，发现地下管线且无法避让时，应采取保护措施。

3 基坑开挖到设计深度后应核对地质资料，并进行地基承载力试验，确认符合设计要求后方可继续施工。

4 基础浇筑前应埋设好防雷地线，防雷接地电阻应符合设计要求。

### 3.2.17 自立式铁塔施工应符合下列安全要求：

1 塔靴调整好后，应在塔靴钢板下填充水泥砂浆或用钢结构做永久性支撑。

2 自立式铁塔相互连接的主材及其连接板安装前需进行试装。

3 每一个结构单元安装完毕后应及时进行校正和固定。

4 铁塔航空障碍闪烁灯安装位置应符合设计要求。

### 3.2.18 单管塔施工应符合下列安全要求：

1 施工安装前应进行现场勘查，预先进行场地平整和现场加固，以保证构件组装和大型吊装机械对施工场地的安全要求。

2 对采用杆体组装后再整体吊装的单管塔，组装时应严格按工艺要求固定，以保证在吊装时不脱节、不变形。

3 对采用逐节吊装、空中对接固定的单管塔，在施工中应注意每节杆体吊装到位后，应用高强度螺栓初拧，调整后再复拧固定。

4 在单管塔形成整体空间结构后，应自下而上逐节检查全部螺栓，终拧固定。

5 吊装作业时，应符合本规程中相关吊装安全规定。

**3.2.19 屋顶天线杆（塔）施工应符合下列安全要求：**

1 施工前，应确认所必需的施工手续办理完毕。

2 核实建筑的结构与承重，应符合安装的安全要求。

3 屋顶天线杆（塔）的底座应建在房屋的承重梁上。

4 固定安装屋顶天线杆（塔）底盘时，不应破坏房屋原有的防水层。

5 固定钢丝拉线时，应在侧墙上预埋螺栓，预埋深度应符合安全要求。

6 铁塔安装时，应针对空间小、困难大的施工特点制定完善的施工计划和安全措施。

**3.2.20 铁塔安装作业时应符合下列安全要求：**

1 铁塔安装作业应有统一管理和指挥，塔上、下人员应保证通信畅通。图 3.2.20 所示铁塔上施工人员不符合安全作业要求。

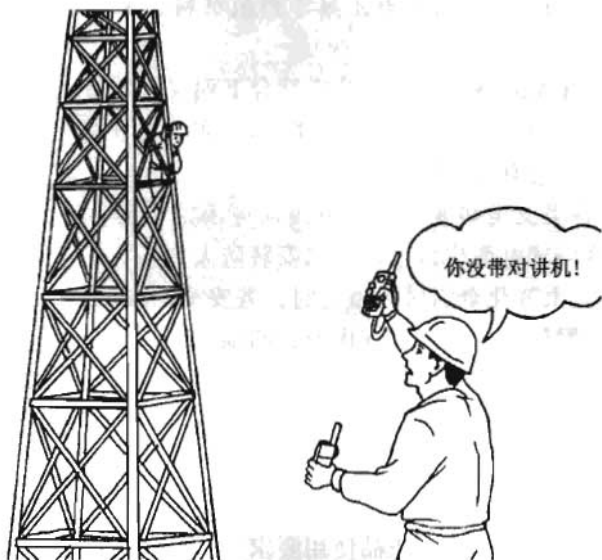


图 3.2.20 铁塔安装作业人员应保证通信畅通

2 上塔之前,应对塔上平台的承载能力和施工人员的重量以及需堆放材料、工具的重量进行核定,必须保证所有人员、工具、材料的总重量在平台的承载能力之内。

3 作业人员上下塔移动过程中应系好安全带,不得有人同时上下铁塔。

4 所有施工工具、材料应放在工具包内,较大、较重物品应吊装运至塔上,各种工具使用时应采取防止坠落措施。

5 严禁上下同时垂直作业,若特殊情况需垂直作业,应经事先申请批准,并在上下两层间设置专用的防护棚或其他隔离设施。

6 铁塔、防雷地线必须及时可靠接地,接地方式和位置应符合设计要求。

7 作业结束后,应对所安装的设备进行检查,确保所有安装牢固可靠。

8 下塔前,应将所有工具、剩余材料、未安装完的设备运至地面。

### 3.2.21 漏泄同轴电缆的安装应符合下列安全要求:

1 打孔时施工人员应配备防尘眼罩、防护帽等防护用具。使用的扶梯应有专人防护。

2 各类支架和漏泄同轴电缆均应固定牢固,不得松动、脱落。漏泄同轴电缆应按设计要求安装防火夹子。

3 在电气化牵引区段施工时,若安全距离不能达到要求时,应在接触网停电情况下进行作业,两端应设防护人员。

4 漏泄同轴电缆敷设应符合本规程第3.2.4条要求。

5 人工敷设漏泄同轴电缆时,敷设人员间隔不应大于5 m~7 m。

6 漏泄同轴电缆敷设过程中,严禁急剧弯曲。漏泄同轴电缆最小转弯半径应符合产品使用要求。

7 漏泄同轴电缆的金属外皮必须及时可靠接地,接地方式

和位置应符合设计要求。

**3.2.22 无线通信系统的天馈线施工应符合下列安全要求：**

1 馈线的金属外皮必须及时可靠接地，接地方式和位置应符合设计要求。

2 天馈线安装过程中应采取必要的防护措施，防止损伤。

3 天馈线施工应符合高处作业安全的相关要求。

**3.2.23 直埋光电缆施工应按表 3.2.23 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。**

**表 3.2.23 直埋光电缆施工作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	光电缆沟开挖	3.2.3	
4	光电缆敷设	3.2.4	
5	光电缆穿越铁路、公路	3.2.11	
6	光电缆接续	3.2.12	
7	光电缆测试	3.2.13	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

**3.2.24 架空光电缆施工应按表 3.2.24 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。**

表 3.2.24 架空光电缆施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	架空光电缆线路立杆	3.2.5	
4	架空光电缆敷设	3.2.4, 3.2.6	
5	光电缆接续	3.2.12	
6	光电缆测试	3.2.13	
7	架空光电缆线路撤除	3.2.7	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

**3.2.25** 管道光电缆施工应按表 3.2.25 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**3.2.26** 槽道光电缆施工应按表 3.2.26 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**3.2.27** 无线铁塔施工应按表 3.2.27 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**3.2.28** 漏泄同轴电缆施工应按表 3.2.28 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 3.2.25 管道光电缆施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	光电缆敷设	3.2.4, 3.2.8	
4	光电缆接续	3.2.12	
5	无人站、人井（孔） 内施工	3.2.15	
6	光电缆测试	3.2.13	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

表 3.2.26 槽道光电缆施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	光电缆敷设	3.2.4, 3.2.9	
4	光电缆接续	3.2.12	
5	光电缆测试	3.2.13	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

表 3.2.27 无线铁塔施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	铁塔基础施工	3.2.16	
4	自立式铁塔安装	3.2.17	
5	单管塔安装	3.2.18	
6	屋顶天线施工	3.2.19	
7	塔上作业	3.2.20	
8	接地要求	3.2.22	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

表 3.2.28 漏泄同轴电缆施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	漏泄同轴电缆敷设施工	3.2.4, 3.2.21	
4	接地要求	3.2.22	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

### 3.3 室内设备

**3.3.1** 施工前应首先对室内设备安装环境进行检查, 保证施工场地符合施工安全和通信设备运行安全要求, 检查内容主要包括通风、湿度、温度、尘埃、地板承重、抗震能力、接地系统等。

**3.3.2** 室外向室内或机械室内部移动较笨重机柜设备时应符合下列安全要求:

- 1 应采用适当的运输工具。
- 2 采用运输工具时应缓慢行进。应注意设备行进方向, 随时纠正, 防止倾斜。
- 3 由地面向楼上运送设备时, 宜采用电梯运输。
- 4 采用人工搬运时, 单人负重不得超过 50 kg。
- 5 通过窗户吊运设备时, 应搭建装卸平台。
- 6 搬运安装时, 应防止挤压手、脚和盘、柜上的设备。
- 7 在设备未固定牢固前应有防倒措施。

**3.3.3** 室内列架和槽道安装应符合下列安全要求:

- 1 列架组立后应进行固定。
- 2 列架组立后应可靠接地。
- 3 安装沿墙走线架时, 在墙上埋设的支撑要牢固可靠。
- 4 竖立机架、放绑配线和光电缆等作业, 不得攀扶骨列架、走线架。
- 5 走线架穿过楼板或墙壁时, 应采取措施避免刮伤、擦伤线缆。

6 所有列架、槽道不应有尖锐凸出部分, 特殊需要凸出的应采取保护措施, 防止刮伤人员。

**3.3.4** 室内机架、引入设备和配线设备安装应符合下列安全要求:

- 1 电气化区段进行光电缆引入时, 应做引入绝缘处理。

2 电气化铁路区段的引入架等与通信电缆直接相连时，机架或机壳应对地绝缘。

3 安装有防静电要求的插板时，应戴上防静电护腕。

3.3.5 室内设备配线除符合本规程相关规定外，还应符合下列安全要求：

1 布线施工如需打孔施工时，应注意避开既有的预埋管线。

2 配线用电缆或电线完成绝缘测试后，应进行放电。

3 电源线连接前，应注意确认极性。

4 不应将眼睛直视光通信设备和仪表上的激光发射端孔。

3.3.6 通信电源设备施工应符合下列安全要求：

1 施工前必须保证电源与负载之间的所有开关处于断开状态，在开关处设有“停电作业，严禁合闸”等警示牌并做好防护隔离，同时在场进出处做好警示标志。

2 设备加载前应对电源进行测量，确认电压等参数符合用电要求。

3 加电后作业严禁将手、脚、头部以及其他可导电物体伸入设备内部。需要人手进入设备内部操作的，人体应有绝缘防护措施。接触或接近带电部分的金属工具除接触面外，裸露的金属应全部缠绕胶带绝缘。

4 施工完成后，应检查设备和电源指示灯工作正常和各项电源参数正常，通信电源告警必须有效。

5 施工完成后必须将机房和设备门窗、洞口封闭，防止动物闯入引发故障，电源设备和电源开关，危险电压和电流应做隔离防护和警示处理。电源设备门在非维护期间应处于关闭状态。

6 电源室应保持干燥通风和通道畅通。

3.3.7 蓄电池安装应符合下列安全要求：

1 安装环境不应有有机溶剂和腐蚀性气体。

2 蓄电池应避免阳光直射，不应接近热源和火源，与变压

器、电源开关或熔断器等设施的距离应大于0.5 m。

3 蓄电池密封阀不应松动，不得拆卸密封阀。

4 蓄电池重量较重时应选用运输吊装工具，严禁翻滚、摔掷；在装卸、搬移过程中注意防止短路。

5 蓄电池安装时必须使用绝缘工具。

6 蓄电池与负载或充电器连接时，电路开关应断开，同时注意核对极性，严禁反极性或短路。

7 作业人员应做好人身防腐蚀措施，发现蓄电池外壳破裂，硫酸外溢时，严禁碰触。

8 清洁蓄电池时不得使用有机溶剂。

3.3.8 新增设备需利用既有电源时，施工单位应会同设备管理单位核实确认既有电源的容量。

3.3.9 安装室内接地线应符合下列安全要求：

1 接地线严禁使用裸导线布放，其截面积应符合设计要求。

2 室内通信设备的接地线应单独与室内接地汇集排相连，不得在一条接地线上串接。不得通过安装加固螺栓与建筑钢筋相碰而自然形成电气接通。

3 配线架应从室内接地汇集排上引入保护地线。配线架与通信设备之间不应通过走线架形成电气连通。

4 通信设备的工作地和保护接地线应从室内接地汇集排上引入。

5 电源地线和保护地线与交流中性线应分开敷设，不得相碰，更不得合用。

3.3.10 在营业线机房内施工时，应注意避免接触既有设备，需对既有设备进行作业时，应事先征得设备使用和维护部门同意，并采取必要的安全防护措施。

3.3.11 室内设备施工应按表3.3.11进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表2.0.5签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 3.3.11 室内设备施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	施工环境	3.3.1	
4	运输要求	3.3.2	
5	室内列架和槽道施工	3.3.3	
6	机架、引入设备和配线设备安装	3.3.4	
7	设备配线	3.3.5	
8	通信电源施工	3.3.6	
9	蓄电池安装	3.3.7	
10	接地要求	3.3.9	
11	无人站、人孔（井）施工	3.2.15	
12	既有机房施工	3.3.10	
<p>检查方：_____ 被检查方：_____</p> <p>检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____</p> <p>_____年____月____日 _____年____月____日</p>			

### 3.4 室外设备

3.4.1 通话柱、扩音柱、直放站支柱、视频摄像杆塔等的安装不得侵入铁路建筑限界和影响铁路信号的显示。

3.4.2 安装高处扬声器、视频摄像机等设备时,应符合高处作业安全要求,并应及时做好防雷接地。

3.4.3 中继器、直放站、远端站等设备安装在隧道壁上时,应牢固可靠固定,放在避车洞内时,应采取相应的防护措施。

3.4.4 在铁路电气化区段进行设备安装时,必须保证施工操作范围符合现行《铁路基本作业安全施工技术规程》(TB 10301)等相关标准规范要求,否则应申请停电施工。

3.4.5 机车通信设备安装应符合下列安全要求:

1 设备安装时,机车必须入库,且必须在机车停机状态下进行,并应做好机车防溜和人身防护措施,在驾驶室放置“正在施工作业”明示牌。

2 需登机车顶部作业时,应符合高处作业安全要求,在电气化区段需登顶作业时,接触网必须断电。

3 设备安装位置及安装方式应符合设计要求,并应通风良好、不影响司机操作。控制盒安装的位置应便于司机操作。

4 设备主机与其他弱电设备合用安装机架时,应确保电磁兼容要求。

5 机车天馈线在机车顶部走线时,每隔 0.5 m 固定一次,最后集中从一个孔洞引入机车内部,引入孔洞应做防水处理。

6 机车馈线转弯半径应大于 5 倍馈线半径。

7 在机车上敷设电缆时,应避开周围热管路。机车通信设备、线路安装应固定牢靠。

3.4.6 室外设备施工应按表 3.4.6 进行安全作业检查,并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况,应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单,限期整改,并跟踪验证。

表 3.4.6 室外设备施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	限界要求	3.4.1	
4	高处作业要求	3.4.2	
5	设备固定要求	3.4.3	
6	电气化区段要求	3.4.4	
7	机车设备安装	3.4.5	
8	桥上设备安装	3.1.10	
9	隧道内设备安装	3.1.11	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

### 3.5 系统调试

**3.5.1** 铁路通信系统进行调试前，应制定调试方案。在营业线施工时，应按规定报批，并确保既有通信系统设备的使用。

**3.5.2** 设备单机调试前，应先确认已符合下列安全要求：

1 机架安装位置和安装强度符合设计要求。子架安装位置及单元电路板插入可靠、位置正确。

2 设备配线已完成，检查核对无误。绕接、卡接、焊接、压接端子质量符合要求，相应的接插件装配正确并可靠连接。

3 通信机房提供的电源符合设备使用技术要求；电源设备调试合格。

4 设备已可靠接地，接地电阻符合要求。

5 设备单机加电后运转良好、内置风扇正常启动，各单机显示告警状态符合当前实际使用情况。

6 各种业务接入时，已按设计要求和用户入网方式，分清接口类型，进行正确连接。

7 在连接各种终端设备之前，检查接口之间（含连接线）的电气指标，符合传输频带、特性阻抗、允许衰减和耐压指标的要求。其功能特性应保证系统联调时设备工作正常。

8 设备单机性能检测宜在设备开机通电后 30 min 后进行。

3.5.3 系统调试应在单机调试正常后进行，新增系统与既有运行系统接入时，应制定应急预案，一旦调试出现异常，应及时恢复原系统运行。

3.5.4 在操作系统网管前，应符合下列安全要求：

1 操作者级别与权限已经设定，操作密码已经设定。

2 系统冗余已经得到充分考虑。

3 系统数据已经做好备份。

3.5.5 通信测试中有关仪表应符合下列安全要求：

1 仪表操作人员应已经得到充分的培训，达到胜任条件并取得操作授权。

2 仪表应状态良好并在计量检定有效期内。

3 通信测试仪表应严格按使用说明书规定的方法操作。

4 仪表应正确连接，并且不得超量程使用。严禁无关人员拨动仪表。

5 不得在仪表室（盘）周围安放对仪表灵敏度能产生干扰的设备、线路和管道等；也不得堆放产生腐蚀性气体的化学物品。

6 对有接地要求的仪表，测试前应做好接地连接。

3.5.6 通信系统的信息安全与数据保密应符合下列安全要求：

1 通信系统安全防护系统采用的防火墙、入侵检测、漏洞

扫描、安全审计、病毒防治、Web 信息防篡改、物理安全等技术应能够保证应用系统的安全。

2 系统管理人员应保证系统相关信息和数据的保密，不应将信息和数据透漏给与系统管理不相干的人员，也不应将高级别保密信息和数据透漏给管理级别低的人员。

3 系统管理人员应制定数据安全应急预案，以保证在突发事件后能及时恢复系统数据，应急预案对系统数据的恢复应按数据重要性划分优先等级。

4 存储备份数据的介质应单独存放。

5 工程施工与调试过程中的有保密要求的数据、资料应按要求控制和处理，不得泄露给不相关人员。

### 3.5.7 通信系统割接工作应符合下列安全要求：

1 制定割接方案前，应对现场实际应用情况进行勘查，了解在用设备的使用情况，并准备好网络拓扑图、设备及线路连接图等。

2 割接方案中应明确系统割接方负责人、厂家负责人、施工方负责人，并确定人员分工；制定详细的割接步骤、实施步骤、系统的更改和配置步骤以及每步的回退方案等；将割接的先后工序及所用时间排列清楚；将各工序的负责人及施工人员名单列出；讲明各工序操作的要点及注意事项；准备使用的机具、仪表、材料清单。

3 割接方案报建设单位主管部门审批后方可实施，主管部门应组织相关部门的人员对割接方案进行严格的会审。

4 申请割接时间时，应有充足的余量，并做好相应的应急预案和准备相应的备品备件。

5 割接前应通知相关用户和部门，做好数据备份。

6 割接前应对系统再次进行检查，对所割接光电缆、设备应做好标记；应急备件必须已经运抵现场。

7 割接过程中应按照割接步骤执行，未得到上一步的确认

不应进行下一步的工作，参加割接的工作人员应认真对待工作每一个细节，加强相互间的协作，保证割接顺利完成。

**8** 拆除旧设备时不得影响正在使用设备的正常运行。先拆除交、直流电源线并将其端头做绝缘处理，再拆除其他线缆；拆除信号线、控制线时应注意防止短路；对以后需要继续使用的线缆应进行编号留存，防止混乱。最后拆除旧设备。拆除的线缆、旧设备等应存放于安全、干燥的地方，列出清单存档。

**9** 安装割接新设备入网应准确、细致、有序、快捷。加电前应判明电源极性，并确保电压符合设备要求。单机测试主要指标应符合设备要求，搬迁的旧设备单机指标应能达到原水平。

**10** 割接应严格按照制订的方案执行，如果有大的出入应停止割接，重新制订割接方案，以防出现重大事故；如果割接不成功，应恢复到割接前的状态或其他预备方案。

**11** 系统割接完成后，应对系统进行必要的试验，确认系统符合运行要求。

**12** 割接完成后，应安排有处理问题能力的人员进行观察值守。一旦发生问题，应马上着手解决，并在第一时间通知割接工作主要负责人及相关人员。

### **3.5.8 联调联试应符合下列安全要求：**

**1** 通信系统联调联试应成立领导机构，编制联调联试方案，方案中应明确保证安全的组织措施和技术措施。

**2** 应针对突发事件编制应急抢修预案，建立抢修、巡视检查组织，并专人负责。做好联调联试期间抢修的人员、机械、材料、工具准备工作，并进行抢修演练。抢修作业应符合本规程第3.5.6、3.5.7条的规定。

**3** 参与联调联试的各方应建立可靠畅通的联系方式。

**4** 应明确总负责人和各专项试验负责人。试验负责人应熟知本专业关键技术点以及与各专业的关联关系，做到本专业与相关专业安全衔接。

5 联调联试期间，巡视检查组织应密切监视系统设备的运行状态，一旦出现异常，立即启动应急预案，确保检测顺利进行。

6 联调联试结束后，应对系统数据进行分析，各项指标应符合要求。

3.5.9 调试施工应按表 3.5.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 3.5.9 调试施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	调试方案	3.5.1	
4	单机调试	3.5.2	
5	系统调试	3.5.3, 3.5.4	
6	测试仪表	3.5.5	
7	数据安全	3.5.6	
8	系统割接	3.5.7	
9	动态试验	3.5.8	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 4 信 号

### 4.1 一 般 规 定

4.1.1 信号工程施工发生下列情况之一为主要危险源及危害因素：

1 未与设备管理单位和行车组织单位签订施工安全协议。  
未调查了解既有信号设备类型和使用情况。

2 施工及施工过渡、开通方案不合理或未按批准的方案实施，未制定应急预案。

3 挖沟、坑前未对地下设施进行调查，应采取相应的防护措施，避免造成挖伤、挖断光电缆现象发生，如图 4.1.1 所示。



图 4.1.1 挖沟前未调查地下设施造成电缆被挖断

4 过渡施工未对新设备与既有设备结合部位查线摸底，确认实物与图纸是否相符。

5 信号电缆绝缘不良，设备配线错误。

6 施工借用既有信号电缆、电源。

7 工具、材料放置侵限或使轨道电路短路。

8 道岔调整不密贴。在非正常行车施工中，工务钉固道岔的转辙机未甩杆、未断开安全接点、未切断启动电源。

9 竖立或拆除高柱信号机柱时未登记要点及按规定设置防护。

10 尚未开通的信号机不打无效标或漏光。

11 高空作业未佩戴安全帽及安全带。

12 机械室施工无防火措施。

13 采用封连线或其他手段封连使用中的各种信号设备电气接点。

14 信号联锁、列控及列车调度指挥/调度集中等系统未试验或试验不彻底。

15 新开通线路，可能造成分路不良的轨道区段未登记。

16 设备开通前信号设备变化资料未按规定上报公示。

17 在营业线上安装、更换钢轨绝缘时未登记要点；电力牵引区段更换轨道设备需断开轨道牵引回流通路时，未执行先通后断原则。

18 营业线施工，未对既有设备进行可靠防护。

19 在营业线线路上施工，未按规定设置列车和人身安全防护。

20 营业线施工，设备管理单位监护人员未到位，擅自施工。

4.1.2 电缆开挖、敷设、地下接续等隐蔽工程施工，站场改造过程中影响行车和既有设备安全的联锁修改、过渡开通等施工项目为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备

案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

**4.1.3** 信号施工时不得将材料、工具物品放置在道岔、钢轨以及其他任何妨碍行车安全的地点，防止材料、工具将轨道电路短路。

**4.1.4** 信号设备安装不得侵入铁路建筑限界。

**4.1.5** 使用起重机等大型机械进行搬运、吊装等作业前，应核实机械设备状态正常并符合使用要求。搬运、吊装的作业半径不得侵入铁路建筑限界。使用人力进行搬运等作业时，必须配备足够的人力。

**4.1.6** 信号施工使用的新设备、新材料，应由建设单位组织设计单位、新设备新材料供应商，对施工单位、监理单位进行施工工艺方法培训及施工安全技术交底，并进行样板施工的安全监督指导。

**4.1.7** 进行轨道钻孔作业时，必须使用专用钻孔设备。钻孔设备电源应采用发电机电源，不得借用既有信号设备的电缆、电源。发电机应放置在线路外侧 2 m 以外。电源线横过线路钢轨时，应从钢轨底部穿过。如中间停止作业时，应设专人看守或即时收回。

**4.1.8** 在无砟轨道的轨道板、道床板、防护墙、隧道壁等混凝土构件上钻孔作业时，应经相关单位同意后进行，钻孔前应进行钢筋探测，钻孔的深度不得大于规定值。

**4.1.9** 新增信号设备需接入既有电源屏时，设计单位应会同设备管理单位、施工单位核实确认电源屏的容量。

**4.1.10** 设计单位在进行软件设计时应采取网络安全、计算机系统防病毒保护措施。相关单位在系统调试时应进行相应试验，试验过程中不得影响运行中的信号系统。

**4.1.11** 夜间信号工程施工应有良好的照明条件。

- 4.1.12 信号专业与其他专业进行交叉施工时，应由监理工程师进行统一协调，保证施工安全。
- 4.1.13 营业线施工时登销记程序和安全防护应符合《铁路营业线施工安全管理办法》（铁办〔2008〕190号）的相关规定。人员和设备进入机械室前应按规定办理登记手续。
- 4.1.14 营业线信号工程施工前，施工单位应与设计和设备管理单位核查设备情况，共同落实地下管线、既有电缆的准确位置，确定防护措施和防护范围。施工单位和设备管理单位应加强监护。
- 4.1.15 在营业线进行信号设备拆卸、安装、更换、测试、移动设备作业施工时，应严格执行“三不动、三不离”的规定。
- 4.1.16 营业线信号工程施工进行设备搬运时，如影响行车必须要点进行。
- 4.1.17 营业线上组立电杆和信号机柱时，应在天窗点内施工并设好安全防护，组立后不得侵入铁路建筑限界。
- 4.1.18 桥梁上作业应符合本规程第3.1.10条的要求。
- 4.1.19 隧道内作业应符合本规程第3.1.11条的要求。
- 4.1.20 桥隧打孔、灌注及埋入件安装作业应符合本规程第3.1.12条的要求。

## 4.2 光电缆线路及贯通地线

- 4.2.1 光电缆沟开挖作业前，施工单位应与相关单位对光电缆路径、交叉施工的项目等进行定测，对前期预设的沟、槽、管、线进行核查。开挖作业应有可靠的防护和抢修措施。
- 4.2.2 多工种交叉施工时应做好防护，防止其他专业施工损坏电缆、箱盒及管道等设备。
- 4.2.3 光电缆及贯通地线的运输应符合本规程第3.2.2条的规定。
- 4.2.4 光电缆及贯通地线施工挖沟、敷设应符合本规程第3.2.3、3.2.4、3.2.9、3.2.11条的规定。

4.2.5 营业线进行光电缆过轨施工时，应利用天窗点施工，严禁大面积开挖，每一处过道应有一名监护人员进行监护。

4.2.6 人工敷设贯通地线时，严禁压、折、摔、磨、扭曲贯通地线，不得在地上拖拉贯通地线。贯通地线应平顺连接。

4.2.7 更换信号室外电缆时，电缆室内部分必须从分线盘拆除至信号机械室电缆井，室外电缆必须从箱盒内部拆除至本箱盒基础下方。

4.2.8 光电缆线路及贯通地线施工应按表 4.2.8 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.2.8 光电缆线路及贯通地线施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	多工种交叉施工	4.2.2	
4	光电缆运输	3.2.2	
5	光电缆施工挖沟、敷设	4.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.9, 3.2.11	
6	营业线开挖过道	4.2.5	
7	人工敷设贯通地线	4.2.6	
8	营业线电缆更换施工	4.2.7	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

### 4.3 地面固定信号

**4.3.1** 在土质松软、不稳定且有坍塌危险的地点挖坑时，应采取加固防护措施，高柱信号机坑底应采取防沉降措施。人工挖高柱信号机机柱坑时，机柱马道应顺着线路方向。

**4.3.2** 高柱信号机机柱的运输应符合本规程第3.2.2条的规定。

**4.3.3** 人工竖立高柱信号机机柱应符合下列安全要求：

1 人工竖立机柱前，应对参加作业人员进行作业程序及方法的培训。

2 立杆前应检查立杆工具，特别是“把杆”、大绳及各种钩环必须结实无损伤。

3 作业人员应服从指挥，步调统一，牵引大绳人员用力要均匀，脚不应离地，绳子不应缠在腰间及手臂上。

4 基坑回填时应分层夯实。

**4.3.4** 机械竖立高柱信号机机构应符合下列安全要求：

1 检查起重机、滑车、吊杆等的机械状态应完好。

2 滑车立高柱信号机机柱时，人员应在机柱高度1.2倍的距离之外。

3 使用起重机立杆时，作业人员不得站在起重机臂或机柱下。

4 回填并夯实后方可撤去拉绳或者撤离起重机。

**4.3.5** 竖立高柱信号机机柱，在机柱坑未回填及夯实前不得攀登机柱，如图4.3.5所示。

**4.3.6** 撤除高柱信号机机柱时，用绳索牵引及叉杆加固后再进行作业。机柱倾倒方向应避免机柱倒于线路、接触网、电力线和其他建筑物、设备；使用机械拔杆时，必须做好防护措施。机械设备的作业半径不得侵入铁路建筑限界。

**4.3.7** 在信号机机柱上作业应符合下列安全要求：

1 雾天、雷雨或六级以上大风天气时严禁在信号机机柱上作业。

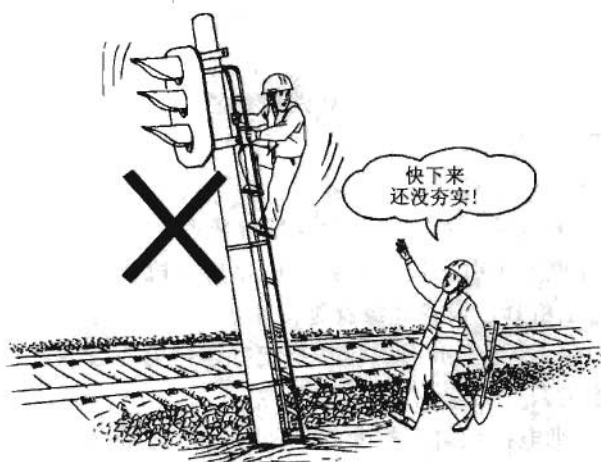


图 4.3.5 机柱坑未回填及夯实前不得攀登机柱

2 工具、材料等物品应放在工作袋内，不得放在信号机上。

3 必须系好安全带并检查扣环是否扣牢，必须佩戴安全帽。

图 4.3.7 所示属违章作业。

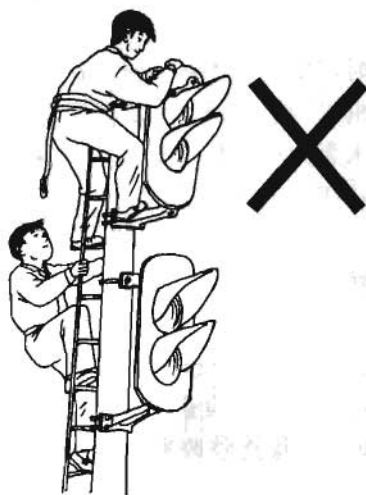


图 4.3.7 在信号机机柱上违章作业

4 严禁在同一机柱上、下同时作业或两人站在一个靠梯上作业,如图 4.3.7 所示。

5 作业人员不得站在最高两级梯挡上作业,身体重心不得倾斜到梯脚范围以外,如图 4.3.7 所示。

6 作业人员在梯子上作业时,梯子内侧不得有人逗留。

7 作业人员严禁上、下抛递配件或者工具。

4.3.8 在电力牵引区段,竖立、撤除信号机柱以及吊装信号机构时,施工机具、设备外缘及施工作业人员距接触网带电部分不得小于 2 m。小于 2 m 时,应按规定办理停电手续或利用停电天窗时间施工。

4.3.9 在带电区域附近作业时,作业人员与带电体的安全距离应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301)的有关规定。

4.3.10 在营业线进行信号机施工除应符合上述规定外,尚应符合下列安全要求:

1 竖立或拆除高柱信号柱时,应在车站行车室设驻站联络员。

2 列车通过时严禁在该线路两侧高柱信号机上作业。

3 安装信号机机构前应采取措施防漏光。

4 已安装尚未启用或应拆除但尚未拆除的信号机,应将机构向线路外侧旋转 90°或加无效标志。机构门应关严,并熄灭灯光。

5 竖立或拆除高柱信号机时,应利用天窗点施工并做好防护。

4.3.11 地面固定信号施工应按表 4.3.11 进行安全作业检查,并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况,应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单,限期整改,并跟踪验证。

表 4.3.11 地面固定信号施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	机柱坑开挖	4.3.1	
4	机柱运输	3.2.2	
5	人工立杆	4.3.3	
6	机械立杆	4.3.4	
7	机坑夯实	4.3.5	
8	机柱拆除	4.3.6	
9	机柱上作业	4.3.7	
10	电力牵引区段作业	4.3.8, 4.3.9	
11	营业线施工	4.3.10	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

#### 4.4 转辙装置

4.4.1 转辙装置安装作业应符合下列安全要求：

- 1 在进行安装作业时，严禁进行该道岔的任何转换作业。
- 2 施工时严禁用手指探销孔。
- 3 需转动道岔时，应确认尖轨与基本轨之间无作业人员和工具、材料。

4 安装完毕后，应确认各紧固件、开口销及防松卡安装正确、齐全、牢固。

5 在道岔钻孔作业时，应在尖轨与基本轨间放置带有木柄或铁环的木垫；作业完毕后，应立即将木垫撤除。

6 营业线转辙机施工，应针对手摇把及电机钥匙制定专项管理制度，严禁施工人员私自带手摇把进入工地。

7 道岔手动转换时应指定专人统一指挥，指挥信号准确清晰，作业人员要听从指挥，避免转辙机等零部件损坏。

8 各紧固件应连接齐全牢固，弹簧垫应紧牢。各牵引点手动转换无异常后，再进行电动试验。

4.4.2 在道岔区段作业时，施工人员不得站在道岔尖轨与基本轨间。不得在道岔可动部分的地方坐、卧、停留。

4.4.3 营业线新安装的道岔以及应拆除尚未拆除的道岔必须纳入车站联锁，并按照有关规定做好监控防护，必要时切断启动电源或者挂牌明示。

4.4.4 道岔融雪装置安装时，各元器件、线缆安装应符合技术标准的有关规定，固定必须牢固，不得侵入铁路建筑限界，不得影响转辙装置的正常工作。

4.4.5 在营业线上进行道岔转辙装置施工应符合下列安全要求：

1 在车站行车室设驻站联络员，并须办理相关施工手续，施工地点设安全防护员进行施工防护。

2 车站值班员同意后，应关闭防护信号机并将有关防护道岔操纵至不通向施工地点的位置。

3 对失去联锁的道岔，室外应断开转辙机安全接点，室内应单锁并断开启动电路。严禁封连端子和人为给出道岔表示或人为开放信号。

4 列车通过前必须将工具、材料提前撤离到线路以外不妨碍行车的地点。

5 在有轨道电路的道岔上作业时，工具、材料等不得将轨

道电路短路。

6 施工完毕必须试验良好，并经设备管理人员确认后方可办理销点手续。

4.4.6 转辙装置施工应按表 4.4.6 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.4.6 转辙装置施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	转辙装置安装	4.4.1	
4	岔区作业	4.4.2	
5	融雪装置安装	4.4.4	
6	营业线施工	1	4.4.3
		2	4.4.5
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

#### 4.5 轨道电路及轨旁设备

4.5.1 道岔跳线及钢轨连接线应及时盘绕、固定，穿越钢轨的跳线或钢轨连接线距轨底不得小于 30 mm。

4.5.2 在爆炸焊接作业时，点火燃烧过程中，作业人员必须在

燃烧点 1.5 m 以外。

**4.5.3** 电力牵引区段更换扼流变压器、中心连接板（线）、连接线、钢轨绝缘时应按规定办理要点停电手续或利用停电天窗时间，确认停电后方可进行施工。

**4.5.4** 严禁在轨道上拉临时线沟通轨道电路。

**4.5.5** ZPW-2000 系列轨道电路施工作业应符合下列安全要求：

1 基础桩安装不得侵入铁路建筑限界，引线口必须面向大地。

2 调谐单元、匹配变压器、空芯线圈、防雷单元等设备的安装必须符合相关技术标准的规定。

**4.5.6** 安装补偿电容应符合下列安全要求：

1 安装补偿电容时，作业人员应面向列车接近方向进行作业，并设专人防护。

2 补偿电容的安装必须一次性完成，且固定牢固。

3 营业线补偿电容在正式开通投入使用前不得连接轨道电路。

**4.5.7** 安装计轴设备应符合下列安全要求：

1 禁止金属器具在已开通使用的计轴传感器上滑行。

2 计轴设备轨道箱不得侵入铁路建筑限界，距所属线路不得小于规定值。

**4.5.8** 应答器安装应符合下列安全要求：

1 安装人员应经过安全和安装培训，并考试合格。

2 在安装前应确认应答器标签上标明的安装位置、线路公里标位置、上下行位置与设计图纸中安装应答器位置相符合。

3 应答器距轨面的高度应以应答器侧面的电气中心十字标记为准，距两轨的中心以应答器上表面的电气中心十字标记为准，应答器安装误差应符合相关要求。

**4.5.9** 在营业线电力牵引区段接触网不停电更换轨道电路设备时，除应符合上述要求外，尚应符合下列安全要求：

1 按规定办理登记要点手续。

2 更换轨道变压器、电阻器及配线时，严禁切断扼流变压器的轨道侧回路。

3 更换双轨条轨道电路的扼流变压器连接线时，必须先将两条钢轨与相邻轨道的扼流变压器中点连接好后，方可施工。施工完毕必须将临时连线拆除。

4 更换双轨条轨道电路扼流变压器的中点连接线（板）时，必须先将两个扼流变压器的中点端子连接线或通过牵引电流的单轨条连接线连接后，方可施工。施工完毕必须将临时连线拆除。

5 更换钢轨绝缘时，在双轨条轨道电路中严禁断开接向扼流变压器连接线中任何一侧或两个扼流变压器中点的连接线；在单轨条轨道电路中，严禁断开相邻两轨道牵引连接线及平行轨道牵引轨条之间的连接线。

6 更换轨端接续线时，不得将双线同时断开。

7 拆除废弃轨端绝缘时，应保持封连绝缘的接续线连通，方可更换钢轨接头夹板。

4.5.10 轨道电路施工应按表 4.5.10 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.5.10 轨道电路施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	连接线安装	4.5.1	
4	焊接作业	4.5.2	

续表 4.5.10

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
5	电力牵引区段作业	4.5.3, 4.5.9	
6	严禁拉临时线沟通轨道电路	4.5.4	
7	ZPW-2000 系列轨道电路施工	4.5.5	
8	补偿电容安装	4.5.6	
9	计轴设备安装	4.5.7	
10	应答器安装	4.5.8	
检查方: _____ 被检查方: _____ 检查人: (签名) _____ 接收人: (签名) _____ _____年____月____日 _____年____月____日			

## 4.6 驼峰机械设备

### 4.6.1 减速器基础开挖应符合下列安全要求:

- 1 开挖前, 应与设备管理部门共同确认既有地下设施的管、线。
- 2 开挖时, 应确定开挖角度, 当挖至规定的深度时, 应放置护坡支撑挡板, 支撑挡板应固定牢固。
- 3 弃土、石砟等杂物应放置在护坡边缘 0.4 m 以外, 并不得侵入邻线限界。
- 4 在地势较低的路基开挖过程中, 应配置抽水机械, 发现浸水时应及时排空。

### 4.6.2 车辆减速器、动力站、储气罐、轨枕板等大型机械设备运输前, 应做好下列安全工作:

- 1 调查铁路运输作业计划、走行线路、设备装卸地点。

2 根据设备（含包装、固定件）重量、外形尺寸等，制定相应的运输和吊装方案。

3 编制申请要点计划。

4.6.3 驼峰大型机械设备现场吊装前，应做好下列安全工作：

1 大型设备吊装作业队伍应具有吊装经验和相应资质。

2 对现场环境进行检查，场地的周围是否有高架线、接触网、灯桥、铁塔及其他建筑物。上空有架空电线路、接触网时，应采取停电或其他保护措施。

3 检查现场是否符合设备摆放、运输车辆和吊车车辆停放以及吊车旋转空间。

4 场地应有足够的平整面积、强度及稳定性，中间无障碍物。

5 根据设备（含包装、固定件）选择运输车辆和吊车的承载能力及起重臂长。

6 配备足够的撬动、止动工具和起重（千斤顶）等器械。检查吊装绳索、接头等工具是否牢固。

7 作业区周围应设立警示隔离标识。

4.6.4 驼峰机械设备吊装作业时应符合下列安全要求：

1 机车、吊车司机应服从总负责人的统一指挥。

2 运输和吊车车辆止动良好。

3 钢丝绳的接头应采用绑扎或卡具紧固。

4 吊装应先试吊，并确认吊绳用力均匀平衡。

5 应严格控制起吊和走行速度，防止晃动。

6 起重臂旋转范围内，不得有人逗留。

7 在营业线进行吊装作业，尤其是邻线有正常溜放编组作业时，作业区域应与运营线路隔开，作业人员、施工车辆应在安全隔离范围内活动。

4.6.5 机械设备落地后进行调整时，应符合下列要求：

1 在指挥人员的指挥下，统一行动。

- 2 指挥人员确定走行路线、倾斜度和运行速度。
- 3 作业人员移动设备时应均匀用力。
- 4 撬动设备时，使用的撬棍等机具应插牢，防止撬棍滑脱、反弹。

**4.6.6 车辆减速器安装时，应符合下列安全要求：**

- 1 在指挥人员的指挥下，统一行动。
- 2 搬运制动轨、制动钳应配备足够人员。
- 3 撬动设备时，使用的撬棍等机具应插牢，防止撬棍滑脱、反弹。

4 车辆减速器安装调整时，严禁进行动力操纵试验，以防挤伤施工人员。

5 车辆减速器试验时，保持信息畅通，施工人员不得站在减速器上。

**4.6.7 管路架空安装时，脚手架应安装牢固，平台上有人作业时，其下方不得有人。**

**4.6.8 管路安装完毕后，应按规定进行强度、严密性试验。**检查液压管路上的接头和阀门启、闭时，作业人员应与管路、设备间保持一定的距离和角度。气吹时管口处不得站人，同时应有防止砂石伤人的保护措施。

**4.6.9 电空转辙机安装调整时，严禁进行动力操纵试验，以防挤伤施工人员。**试验时，施工人员不得站在活动轨与基本轨间。

**4.6.10 营业线路上进行管路过轨挖掘时，应要点停用股道后方可施工，严禁擅自开挖。**管路挖通后应立即敷管回填，并分层夯实。管沟砌筑完毕后，应用水泥盖板盖严。

**4.6.11 驼峰机械设备施工应按表 4.6.11 进行安全作业检查，**并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.6.11 驼峰机械设备施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	基础开挖作业	4.6.1	
4	大型机械设备运输及吊装前工作	4.6.2, 4.6.3	
5	机械设备吊装作业	4.6.4	
6	设备就位调整	4.6.5	
7	减速器安装	4.6.6	
8	管路架空安装	4.6.7	
9	管路试验要求	4.6.8	
10	转辙机调整	4.6.9	
11	营业线过轨开挖作业	4.6.10	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 4.7 车 载 信 号

**4.7.1** 车载信号设备的安装应按规定在机车（动车组）管理部门的配合下进行，未经允许不得动用车上的设备。

**4.7.2** 机车底部、机车顶部安装车载信号设备时，必须在机车静止、熄火状态下进行，并做好机车防溜和人身防护措施，应在驾驶室放置“正在施工作业”明示牌。

**4.7.3** 安装车载设备上下机车时，应有防跌落的防护措施。

- 4.7.4 安装在机车上用于防护线缆的防护管，机车外部应使用铁管，机车内部应用阻燃塑料管。
- 4.7.5 在机车内、外部进行焊接作业时，应有防火防爆措施。
- 4.7.6 设备配线应采用阻燃线或阻燃电缆，配线不得有中间接头。
- 4.7.7 车载信号设备电源不得接入其他用电设备。
- 4.7.8 在电力牵引区段的机车顶部作业时，必须先申请办理停电作业手续，确认机车顶部区域接触网停电并采取防护措施后方可施工作业。
- 4.7.9 车载信号施工应按表 4.7.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.7.9 车载信号施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	设备安装	4.7.2	
4	人身防护	4.7.3	
5	线缆防护	4.7.4	
6	焊接作业	4.7.5	
7	设备配线	4.7.6	
8	电源使用	4.7.7	
9	电力牵引区段作业	4.7.8	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 4.8 箱式机房

### 4.8.1 箱式机房的运输应符合下列安全要求：

1 运输前应调查运输道路和桥梁的限高、限宽等情况。发现问题应及时与公路管理部门联系解决。

2 根据箱式机房（含包装、固定件）重量、外形尺寸以及调查情况等，制定相应的运输方案。

3 箱式机房的运输应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》（TB 10401—2009）的相关规定。

### 4.8.2 箱式机房现场吊装前，应做好下列安全工作：

1 制定吊装方案，吊装作业队伍应具有吊装经验和相应资质。

2 对现场环境进行调查，场地的周围是否有高架线、桥梁及其他建筑物，能否符合设备摆放、运输车辆和吊车车辆停放以及吊车旋转空间要求。

3 场地应有足够的平整面积、强度及稳定性，中间无障碍物。

4 检查基础水平、平面尺寸、强度以及电缆入口的位置是否符合设计要求。

5 配备足够的撬动、止动工具和起重（千斤顶）器械。检查吊装绳索、接头等工具是否牢固。

6 根据箱式机房（含包装、固定件）形式及重量，选择运输车辆和吊车的承载能力及起重臂长。

### 4.8.3 箱式机房吊装应符合下列安全要求：

1 配备足够人员，统一指挥。

2 吊装应先试吊，确认吊绳用力均匀平衡。

3 严格控制起吊和走行速度，防止晃动。

4 起重臂旋转范围内，不得有人逗留。

5 机房在基础上就位时，基础上不应有任何杂物；箱式机房应按照规定的方向进行放置；就位后，应紧固固定螺栓；机房的水平应符合设计要求。

**4.8.4** 临时用平台，必须牢固水平，平台设立位置不得侵入铁路建筑限界。

**4.8.5** 箱式机房的电缆引入口在电缆引入完成后，必须按照规定进行电缆引入口的封堵。

**4.8.6** 箱式机房必须按规定进行接地连接。接地连接完成后方能进行机房内的设备安装，各柜、架、盘等必须按规定的对应位置进行安装，并做好接地连接。设备安装以及接地连接等工作必须在生产商的督导下进行。

**4.8.7** 已在厂内安装好设备的箱式机房，在吊装就位后，应检查设备状态完好，发现问题应及时处理。

**4.8.8** 箱式机房施工应按表 4.8.8 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.8.8 箱式机房施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	箱式机房运输	4.8.1	
4	箱式机房吊装	4.8.2, 4.8.3	
5	临时平台	4.8.4	
6	电缆引入	4.8.5	
7	安全接地	4.8.6	
8	就位设备检查	4.8.7	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
____年__月__日		____年__月__日	

## 4.9 室内设备

4.9.1 电缆井及引入通道进行电缆引入和固定施工时，电缆井内作业人员必须做好防护措施。室内外作业人员应加强联系，协调作业。电缆的安装、固定以及预留量的盘绕方式应符合规定。

4.9.2 电源屏引入电源时，电源屏的开关必须断开，并应设置“禁止合闸”明示牌。

4.9.3 室内施工临时用电的电源插座必须加装漏电保护器，施工人员撤离时应及时断电。

4.9.4 室内各机柜（架、盘）、控制台、电源屏等应安装平稳、连接牢固。继电器、变压器、LEU 等设备应插接牢固。

4.9.5 室内配线作业必须在机柜（架、盘）连接牢固后进行，作业人员严禁在机柜（架）上部设置的走线架上停留休息。

4.9.6 室内各种配线应使用阻燃线且不得有中间接头和绝缘破损现象。

4.9.7 室内焊线时电烙铁应放在支架上，不得任意放置，防止烫伤手脚和电线；不用烙铁时切断电源，冷却后收起，防止火灾；焊线时焊锡不应向下滴落，防止烫伤电线或落在两焊点之间造成短路。

4.9.8 梯凳承重能力应符合作业要求，并应摆放平稳，防止跌伤。室内电缆入口、沟、槽应设盖板防护，防止人员跌伤。

4.9.9 室内设备器材应堆放在规定位置，并摆放整齐有序。

4.9.10 在室内施工时必须制定防火措施，并配备灭火装置。

4.9.11 在既有机械室内施工时，除满足上述条件外还应符合下列安全要求：

1 过渡施工或更换设备时应办理要点申请手续，经车站值班员同意，并在设备运行维护人员的配合下方可施工。施工前应向设备运行维护人员交底。

2 施工单位进入机械室前应向设备管理单位值班人员递交

当日工作单，明确责任人、施工范围、施工时间。

3 进入既有机械室施工后，应遵守设备管理单位相关规定，并对既有设备进行可靠防护。

4 应在设备管理人员的配合下，确认新设备与既有设备结合部位的实物与图纸相符。新增配线及拆除线均应标识清楚。

5 施工人员查线时，不得影响既有设备使用。

6 室内施工用电和新设备导通试验严禁使用既有设备电源。

7 施工完毕必须对更换后的设备进行试验，经设备管理单位确认合格后交付使用。

8 改造施工中，室内拆除废弃设备和配线时，应在施工点内进行，并做好防护措施。

4.9.12 室内设备施工应按表 4.9.12 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.9.12 室内设备施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	电缆井作业	4.9.1	
4	电源屏电源引入	4.9.2	
5	室内用电	4.9.3	
6	柜架固定	4.9.4, 4.9.5	
7	室内配线	4.9.6	
8	焊线作业	4.9.7	
9	使用梯、凳及地沟安全防护	4.9.8	

续表 4.9.12

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
10	设备堆放	4.9.9	
11	室内防火	4.9.10	
12	既有机械室施工	4.9.11	
检查方: _____ 被检查方: _____ 检查人: (签名) _____ 接收人: (签名) _____ _____年____月____日 _____年____月____日			

#### 4.10 信号设备防雷接地

**4.10.1** 信号室内外设备的接地连接方式、接地所使用的线缆等应符合相关技术标准的规定。

**4.10.2** 室外设备接地应符合下列安全要求:

1 信号室外设备的接地应就近与贯通地线的接地连接端子连接, 其引接线截面积应符合设计要求。

2 室外设备进行接地连接前, 应检查和测试贯通地线或综合接地连接端子的接地电阻不应大于  $1\Omega$ 。

3 信号防雷设备安装前必须先做好接地连接。

4 信号设备在进行通电前, 必须做好接地连接。

5 信号设备安全地线、屏蔽地线和防雷地线等的设置应符合设计要求。接地导线上严禁设置开关、熔断器或断路器。

6 信号设备防雷及接地装置的设置应符合设计要求。接地线与接地体之间应可靠连接, 严禁虚焊虚接。

7 电力牵引区段有综合接地系统时, 信号机构与梯子、继电器箱、道岔握柄、带柄道岔表示器以及距离接触网带电部分 5 m 范围以内信号设备的金属结构物应接入贯通地线接地端子, 无综合接地系统时应可靠接地。

**4.10.3** 电源室（电源引入处）防雷箱处、防雷分线室（或分线盘）处的接地汇集线应单独设置，并分别就近与环形接地装置单点冗余连接。

**4.10.4** 信号设备防雷接地施工应按表 4.10.4 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.10.4 信号设备防雷接地施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	室外接地	4.10.2	
4	室内接地	4.10.3	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 4.11 系统调试

**4.11.1** 室内、外设备施工完毕，应首先对配线进行全面核对，做到图实相符。

**4.11.2** 系统调试前应对室内工作人员做出安全提示。在配电盘、电源屏、机架电源端子等处应做出安全标识，粘贴电源类型标签。

**4.11.3** 系统调试带电作业电压大于 36 V 时，作业人员必须穿绝缘鞋，戴绝缘手套。

4.11.4 室内外设备连接前，应按照规定进行室内外电缆测试；单项设备通电调试之前，应确认线缆连接正确，接地连接良好。

4.11.5 系统调试过程中，仪器仪表测试前，应核对仪器仪表的挡位，且测试线连接良好。

4.11.6 通电调试应符合下列安全要求：

1 试验前应对设备部件进行检查，并应确认各种接地连接符合设计要求。

2 楼内电源主开关由专人负责，按照指令进行操作。

3 试验过程中，出现异常时应立即断电查找原因。

4 室内外联合调试时，应以室内负责人指挥为主，通断电应相互告知。

4.11.7 电源屏的调试应符合下列安全要求：

1 电源屏在外部电源接入前，必须检查电源屏元器件是否齐全，各部端子压接、焊接必须正确牢固，开关动作良好。

2 电源屏在进行电源引入时，必须核对引入电源的电压、极性、相位等相关参数。

3 电源屏、配电盘必须在安全地线、防雷地线连接良好、测试通过后方能通电。

4 电源屏在带载使用前，必须测试电源屏各项输出电源参数，并符合设计文件及相关技术标准的规定。

4.11.8 道岔设备试验调试应符合下列安全要求：

1 道岔第一连接杆处尖轨与基本轨间有4mm及其以上间隙时，道岔不得锁闭。

2 室内作业人员操动道岔时，室内外作业人员应做到呼唤应答，室外应设立专人进行道岔区域的防护。

3 室内外试验作业人员必须共同确认道岔实际开通位置与控制台定反位表示、控制台显示、继电器状态及联锁表位置一致。

4 三相交流转辙机必须进行断相检查。

5 营业线道岔试验结束时，应经设备管理人员验收确认正确后，方可销点、撤离现场。

#### 4.11.9 信号机调试应符合下列安全要求：

1 信号机在安装完成，检查各个灯位的安装、排列顺序、配线是否正确后，再从室内分线盘处对各灯位逐一进行送电试验。

2 列车色灯信号机必须进行主副灯丝的转换试验，并与室内进行核对。

3 信号机、表示器灯光必须显示正确，必须达到正常的显示距离要求。

4 营业线进行信号机送电试验不得影响行车，信号机试验期间灯光必须遮挡，不得与既有信号混淆。

5 信号机应进行灯光转移试验。

#### 4.11.10 轨道电路调试应符合下列安全要求：

1 送电试验前，应检查各部件的接地连接、送电电压等是否符合相关技术规范规定，检查死区段的长度是否符合设计要求。

2 轨道区段应逐个区段进行送电试验，室内送电电压必须符合规定，并对轨面电压、电流、分路状态、残压、死区段等逐项进行测量，并符合有关技术条件的要求。

3 营业线轨道电路试验不得影响既有轨道电路的使用，如需接入试验必须要点进行，试验结束后必须恢复既有轨道电路。

#### 4.11.11 站内电码化设备调试应符合下列安全要求：

1 站内电码化室内设备应试验、核查电路动作及码型、码序的正确性。

2 站内电码化室外设备的使用及调整应符合相关规定。

3 站内电码化应逐个区段进行室外入口电流及码型、码序测试，并符合相关技术标准的规定。

#### 4.11.12 ZPW-2000 系列轨道电路调试除符合本节第 4.11.10 条

规定外,还应符合下列安全要求:

1 室内、外信号设备的技术指标应符合设计和技术条件的有关安全规定。

2 应按照规定进行轨道电路的码序测试,入口电流应不小于 500 mA,载频为 2 600 Hz 时不应小于 450 mA。

3 轨道电路应实现一次调整。

4 轨道电路分路残压符合要求。

5 接收设备的可靠工作值、可靠落下值应符合设计要求。

6 室内设备与室外设备连接后调试的结果应符合设计要求。

7 区间轨道电路发送设备的发送信号、接收设备的接收状态应与信号机、轨道区段的状态相一致。

8 发送器必须进行  $N+1$  设备的转换及接收器并机试验,并试验良好。

4.11.13 驼峰设备调试应符合下列安全要求:

1 驼峰设备送电试验前,必须进行设备的绝缘测试、接地连接检查等。

2 在进行管道的压力试验前,必须清理现场,试验区不得有作业人员进行施工作业。应逐级加压进行强度、严密性试验,并做好防护措施。

3 在进行驼峰速动道岔试验时,应制定防护措施;道岔操作时,现场应安排专人进行安全防护。

4 减速器制动缓解试验时,试验作业方法必须规范,以免伤人。

4.11.14 列控系统(CTCS)、计算机联锁系统、集中监测系统、列车调度指挥系统(TDCS)/调度集中(CTC)系统、无线闭塞中心(RBC)等试验,应符合下列安全要求:

1 列控中心与联锁、CTC/TDCS、地面电子单元(LEU)、应答器等外围设备应连接正确。

2 应答器默认报文、LEU 默认报文、列控中心输出的对应

关系正确，列控中心输出口、LEU 输出口与应答器连接正确。

3 联锁进路信号输出与列控中心报文输出对应关系正确。

4 列控中心能正确接收并执行 CTC/TDCS 系统下达的临时限速命令，并选择正确的报文发送给相应的应答器。

5 列控中心输出的信号降级条件与联锁信号对应关系正确，联锁系统的隔离模式开关功能正常，能隔离列控中心的输出。

6 列控中心与各系统间连接正确，能在主通道故障的情况下自动切换到备用通道，并能保持系统功能正常。

7 列控中心能够正确处理 CTC/TDCS 系统下达的临时限速覆盖命令，并且在同一处限速点实现低速时降级显示而高速时不降级的情况。

8 列控中心能正确判断临时限速的设置条件，对错误命令能够返回相应的信息而不执行命令，CTC/TDCS 系统能显示相应的错误提示。

9 无线闭塞中心（RBC）和维护终端设备工作正常，检查 RBC 与相邻 RBC 通信正常、与司法记录器等通信正常。

**4.11.15 联锁试验调试应符合下列安全要求：**

1 联锁试验应在室内外单项试验结束后进行。

2 联锁试验前应拆除单项试验所使用的各种模拟条件。

3 试验必须满足设计要求，联锁关系正确，室内外表示一致。

4 联锁试验人员必须经过培训、考试合格后持证进行联锁试验。

5 联锁试验应制订周密、分工明确的试验安全措施，必须由专人统一指挥试验并规范试验用语。

6 联锁试验时必须设专人监控联锁试验过程，防止出现试验漏项、超范围、误操作等现象。

7 严禁使用封连线进行联锁试验。

**4.11.16 列控系统的调试应符合下列安全要求：**

1 参照相关技术标准或产品说明书，对列控中心与其他系

统（计算机联锁系统、继电联锁、TDCS/CTC、信号集中监测）的接口进行测试，并符合相关技术标准。

2 列控系统设备的设置、安装必须符合相关设计规定的要求。在安装列控系统的区段，凡工程施工需移设应答器和其他涉及数据变更的，应按规定提供相关的资料，同时按相应的配套设计施工。

3 列控系统与车站联锁系统、CTC 系统、防灾安全监控系统、列车运行监控装置之间的交换信息必须逐项进行试验，并符合设计及相关技术条件的要求。

#### 4.11.17 TDCS/CTC 系统调试应符合下列安全要求：

1 对设有 TDCS/CTC 基层网采集系统的车站进行站场改造时，站场改造施工中有影响 TDCS/CTC 使用时，施工单位应按相应的配套设计同时施工。

2 当 CTC 设备在分散自律模式下，施工过程中需要扳动道岔和进行信号联锁试验时，应向有关单位申请，同意后将车站子系统转为非常站控模式进行作业；作业完成后将车站子系统转回分散自律模式并交付使用。

#### 4.11.18 车载信号调试应符合下列安全要求：

- 1 车载信号设备安装前，必须进行单体设备的试验。
- 2 设备通电前，必须进行线缆的绝缘测试。
- 3 车载信号设备使用电源必须进行容量核实确认。
- 4 车载信号设备安装连接完成后，必须进行各项性能指标测试，并符合相关技术标准规定。

5 车载信号试验的试验记录如果涉及线路、车站坐标等数据时，试验记录必须有专人进行处理保存，不得外泄。

#### 4.11.19 营业线施工调试除符合上述相关要求外，尚应符合下列安全要求：

1 严禁将尚未纳入联锁的设备与既有设备连接。严禁利用既有使用中的设备作为条件进行试验。

2 严禁在试验过程采用“夹子线”、“封连线”、“二极管”或其他手段封连使用中的各种信号设备的电气接点。

3 试验过程中，严禁将使用中的设备拆除进行新安装设备的试验。

4 新设设备的试验不得影响既有设备的使用。

5 未登记要点严禁进行新旧设备的倒替施工以及调试。

6 计算机联锁软件修改后除应进行全站仿真试验外，还应按相关技术标准要求进行联锁试验。

7 开通施工前，任何人不得超范围进行开通施工准备，不得动用使用中的设备；开通施工结束后，任何人员不得动用使用中的设备。

**4.11.20 信号系统联调联试，应做好下列安全工作：**

1 信号系统联调联试应成立由设计、施工、监理和设备单位人员组成的组织领导机构，编制详细的联调联试方案，方案中应明确保证安全的组织措施和技术措施。

2 联调联试应在信号各个子系统安装、试验正确、通信正常、数据传输正确的情况下方可进行。

3 确定施工调度中心、行车调度、现场操作人员和动态试验行车计划，试验期间，应统一调度指挥。

4 根据试验需要，确定每列试验车行车速度等级和追踪间隔。

5 建立试验现场的安全防护体系和措施，与试验无关人员不得进入试验现场。

6 试验车运行期间，不得随意进行改变运行方向和运行计划的试验。

7 保证车站与试验车、车站与现场间试验人员的通信畅通。

8 需要进入现场处理故障时，必须办理申请要点手续。

9 试验人员应对每次试验情况做好记录，对试验中发现的

问题，及时汇总，报请设计单位分析、处理。

10 系统调试中发现系统功能或个别运营场景作业不能满足安全和运营需求时，变更修改必须在设计单位组织下进行。

11 设计单位修改过的软件、电路等，必须重新试验，验证其正确性。

12 应按照联调联试方案进行各种动态场景试验，检查系统的配置、功能、性能和安全方面能否满足系统设计方案和运营需要。

13 应检查、测试信号系统设备灾害防护、雷电防护、综合接地防护等防护方案是否符合施工规范要求和设计要求。

14 联调联试必须按试验方案和设计系统方案要求全面彻底，特别是在通信故障、车站区间设备故障等特殊状况下确保系统的故障倒向安全的原则。

4.11.21 系统调试时涉及基础数据变化的施工应按程序办理，列控数据、列车运行监控装置（LKJ）数据的修改应及时准确。

4.11.22 调试作业应按表 4.11.22 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.11.22 调试作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	配线核对	4.11.1	
4	安全警示	4.11.2	
5	人身防护	4.11.3	

续表 4.11.22

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
6	试验前电缆测试	4.11.4	
7	仪器仪表使用	4.11.5	
8	通电调试	4.11.6	
9	电源屏调试	4.11.7	
10	道岔设备调试	4.11.8	
11	信号机调试	4.11.9	
12	轨道电路调试	4.11.10	
13	站内电码化调试	4.11.11	
14	ZPW-2000 系列轨道电路调试	4.11.12	
15	驼峰设备调试	4.11.13	
16	列控系统 (CTCS)、计算机联锁系统、集中监测系统、列车调度指挥系统 (TDCS) / 调度集中 (CTC) 系统、无线闭塞中心 (RBC) 等试验	4.11.14	
17	联锁调试	4.11.15	
18	列控系统调试	4.11.16	
19	TDCS/CTC 系统调试	4.11.17	
20	车载信号调试	4.11.18	
21	营业线调试	4.11.19	
22	联调联试	4.11.20, 4.11.21	
检查方: _____ 被检查方: _____ 检查人: (签名) _____ 接收人: (签名) _____ _____ 年 ____ 月 ____ 日 _____ 年 ____ 月 ____ 日			

#### 4.12 营业线施工过渡

4.12.1 应认真进行现场调查,尤其是新旧设备结合部位,既有设备的调查摸底应在设备管理单位人员监护下进行。

4.12.2 应根据调查情况以及工程特点,编制施工过渡技术方案,并按规定报有关单位审核批准后方可实施。

4.12.3 施工过渡中,信号设备变化涉及修改列控及LKJ数据的,应根据规定提前上报有关单位。

4.12.4 插入、移设或应拆除尚未拆除的道岔,必须按过渡工程设计施工,将道岔纳入联锁。

4.12.5 过渡施工设备安装完毕,必须对修改内容进行联锁试验,经设备管理单位确认联锁关系正确后方准开通使用。

4.12.6 施工中、后需拆除的设备,必须由施工单位与设备管理单位提前共同确认,并做好标识,防止错拆、漏拆。

4.12.7 营业线施工过渡应按表4.12.7进行安全作业检查,并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况,应按表2.0.5签发安全检查整改通知单,限期整改,并跟踪验证。

表 4.12.7 系统开通作业安全检查表

项目(工程)名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	现场调查	4.12.1	
4	施工过渡方案	4.12.2	
5	列控及LKJ数据	4.12.3	
6	拆除/插入道岔施工	4.12.4	

续表 4.12.7

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
7	过渡施工联锁试验	4.12.5	
8	拆除设备	4.12.6	
检查方：_____ 被检查方：_____ 检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____ _____年____月____日 _____年____月____日			

### 4.13 营业线系统开通

**4.13.1** 工程竣工验收合格后，施工单位组织编写开通方案和要点计划，按照相应的程序上报监理、建设单位。

**4.13.2** 施工单位应与车务、工务、电务、供电等施工配合单位联系，协商确定施工配合工作内容、时间等。

**4.13.3** 施工单位应做好开通前的安全技术交底工作，安全技术交底应对照开通方案进行，必须明确开通范围、目的和开通次序，对既有设备和行车的影响范围及时间。交底必须填写交底记录，交底人与接受交底人共同签字确认。

**4.13.4** 施工人员应做好既有信号设备的查线摸底工作，查线摸底时严禁影响既有设备使用。确定拆除的既有信号设备和配线以及新增配线应标示清楚。

**4.13.5** 施工单位应设驻站联络员，施工封锁前应提前要点登记，登记后由车站值班员向铁路局调度索取命令，并在登记本上注明调度命令签认后，驻站联络员通知施工负责人施工命令已下，由施工负责人发布开始施工命令。

**4.13.6** 施工单位应指定专人负责换装施工的单项及联锁试验。试验需有记录，试验人员将试验内容、结果记录在试验表格内，并签字确认。

**4.13.7** 换装施工完成后，施工人员应对所进行的工作进行收尾检查，不得擅自离岗。开通命令下达后，听命令撤离现场，同时值班人员在规定地点上岗。

**4.13.8** 施工单位应及时办理验收交接，设备开通 24 小时后，必须交由设备管理单位接管。

**4.13.9** 系统开通作业应按表 4.13.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 4.13.9 系统开通作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	要点计划及施工开通方案	4.13.1	
4	施工配合	4.13.2	
5	安全技术交底	4.13.3	
6	既有设备摸底及拆除、新增设备、配线标示	4.13.4	
7	驻站联络、登记	4.13.5	
8	联锁试验	4.13.6	
9	施工收尾检查	4.13.7	
10	验收接管	4.13.8	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5 电 力

### 5.1 一 般 规 定

#### 5.1.1 电力工程施工的主要危险源及危害因素：

- 1 深基坑开挖无防护；
- 2 居民区基坑开挖未按规定设置警示标志；
- 3 重大物资搬运未采取稳固防护措施；
- 4 变压器及箱式变电所吊装；
- 5 在高边坡、长大隧道内、特大桥上的施工作业无防护；
- 6 在运行中的高、低压电力设备上的施工作业防护措施不到位；
- 7 高处作业物体坠落打击。

5.1.2 箱式变电所、过轨顶管施工，地形陡峭、坡度过大的重物搬运，灯塔、灯桥的吊装，以及既有电力改造工程中将影响行车和既有设备安全的作业、跨越架搭设、新建设施开通等为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

5.1.3 公路运输、装卸超长、超高或超大电力物资、设备时除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301) 的相关规定外，尚应遵守下列安全要求：

- 1 物资、设备重心与车厢承重中心应基本一致。
- 2 易滚动的电力物资顺其滚动方向应用木楔掩牢并捆绑牢固。
- 3 用超长架装载超长物资设备时，在其尾部应设置警告标

志，超长架与车厢固定，物资设备与超长架及车厢应捆绑牢固。

4 运输过程中应限速行车，押运人员应加强途中检查，防止捆绑松动；通过山区或弯道时，防止超长部位与山坡或行车道及树木碰刮。

5 钢筋混凝土电杆卸车时，车辆不得停在有坡度的路面上。每卸一根，其余电杆应掩牢；每卸完一处，剩余电杆应绑扎牢固。

5.1.4 设备开箱检查及安装过程中，严禁用硬物碰撞设备表面，尤其应加强对电瓷产品和电瓷附件的安全防护。

5.1.5 高边坡上作业前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。

5.1.6 隧道内作业应保证照度充足、通风良好、排水畅通，并采取必要的安全措施。在长大、瓦斯隧道内施工应制定相应的施工组织方案和安全防护措施。

5.1.7 多人同登一个构架柱或爬梯作业不得同时上下，且同一垂直面内严禁上下同时作业。

## 5.2 变、配电所

5.2.1 挖坑作业应符合下列安全要求：

1 施工前，施工单位应与地下设施和设备管理单位签订施工安全协议书，设备管理单位应向施工单位现场划定地下埋设物位置范围。施工单位并按规定逐级交底到施工作业人员；作业时，设备管理单位应进行现场监护和指导。

2 当基坑靠近房屋、围墙时，应由施工技术人员调查后，提出具体的施工防护方案并组织实施，否则禁止开挖，避免由于坑壁不稳造成房倒墙塌，伤及人员。

3 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；深基坑内作业人员必须戴安全帽。图 5.2.1 所示施工人员属违章作业。



图 5.2.1 弃土应距坑边 0.4 m 以外，堆土高度不应超过 1.5 m

4 碎石、工业或建筑垃圾、沙层、高水位地层及在开挖过程中会发生坑壁坍塌危险的基坑，必须在开挖时对坑壁进行防护支撑。

5 特殊地质情况，设计单位应提出基坑开挖的指导性意见。

6 当开挖位置有地下电缆、管道时，应采取必要的探测措施或轻挖轻刨；当接近深度时，应从设备及设施路径两侧轻挖，禁止用镐刨。

7 在基坑开挖过程中，出现裸露电缆应采取防护措施，用木板进行硬防护，保证电缆不受力，上下基坑时严禁借力或踩踏。

8 在土质松软地带挖坑时应采用防护板或沉箱等加固措施，或按斜坡形开挖；斜坡形开挖坡度的大小应根据土壤的性质、湿度及坑深确定，并符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 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

9 开挖主变基础坑时，同时作业的人员之间应保持不小于 2 m 的距离，且不得相对进行刨土作业。

10 基坑作业应在基坑作业周围设置围栏、围挡等防护和警示标志，夜间设置红色警示照明标志。

5.2.2 采取爆破方法开挖基坑时，除应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 在路基、桥梁、房屋等重要建筑物及通信、信号设备附近进行基坑爆破时，应根据安全距离要求、坑深及地质的具体情况采用控制爆破技术。

2 变、配电所内的设备尚未安装，且已对所内存放的设备和器材采取了有效的防护措施。

5.2.3 大型设备基础浇注应符合下列要求：

1 浇注前应清理干净坑内杂物，并对基坑进行安全检查，检查基坑的稳固程度。有塌方危险的基坑应进行修复。

2 在支撑模型板前应确认坑壁无裂缝和坍塌的危险，距坑口边沿 1 m 范围内不得堆放料具。

3 基础模型板的安放位置及稳定性应符合规定。

4 需架设作业平台时，所用材料的规格应能满足作业平台的最大承载能力。

5 绑扎基础钢筋时应按施工设计规定摆放钢筋，支撑应牢固，不得踩踏钢筋造成移位。

6 钢筋骨架起落时，下方不得行走站人。

7 采用人力翻斗车运送砂石料时，前后车应保持一定距离。双手应扶牢车把倒料，严禁双手脱把，防止翻车伤人，如图 5.2.3 所示。

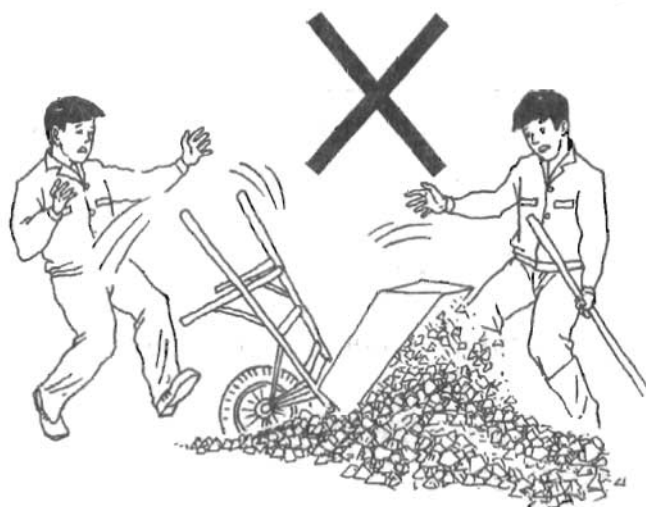


图 5.2.3 人力翻斗车运送砂石料时严禁双手脱把

8 用车子向基坑或料斗倒混凝土，应有挡车措施，不得用力过猛和撒把。

9 浇注混凝土使用的溜槽及串筒节间必须连接牢固。操作部位应有护身栏杆，不得直接站在溜槽边上操作。

10 使用振捣器应穿胶鞋，湿手不得接触电开关，电源线不得有破皮漏电。

11 坑内有人捣固或进行其他作业时，坑上应有人防护，防止石砟落下伤人。

12 混凝土搅拌机在运行中，不得将工具伸入筒内清料；进料斗升起时，严禁在料斗下通过或停留。

13 混凝土搅拌机停用时，升起的料斗应插上安全插销，或

挂上保险链。

14 基坑内有电缆、管道时应进行防护，严禁把电缆、管道与基础浇成一体。

#### 5.2.4 吊车组立构架时，应符合下列安全要求：

1 竖立构架前应对该施工区域的电力线、通信线、桥隧等情况进行施工调查。

2 构架电杆堆放地点应平坦、坚实，支柱堆放应整齐、稳固，按规定位置设置垫木。

3 吊车司机应掌握所吊电杆的重量，防止吊机超负荷而发生倾覆事故。

4 立构架时，支柱倾斜度不应太大，防止坑壁因承受压力过大而造成塌坑，发生支柱倾倒事故。

5 竖立构架时，构架基坑内不得有人。

6 构架立起后，如需下坑工作时，应装好支柱整正器，确认坑壁稳固、无塌陷危险。坑内有人时不得移动支柱。

7 向坑内放置横卧板时，坑内不得有人。

8 构架柱整正后应及时回填，填土要分层夯实，每回填不大于0.3m，应夯实一次。冬季回填土时，不得掺杂冰雪块等。在构架柱整正回填完成前，不应拆除整杆器。

9 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，以防将构架柱折断。

10 整正钢柱时，地脚螺栓的螺母只可松动，不得卸下。

5.2.5 人工组立构架时，应使构架缓慢立起，各方向的晃绳应绑扎牢固，稳固构架的晃绳应绑扎在牢固可靠的地锚上。

#### 5.2.6 变、配电所电气设备安装应符合下列安全一般要求：

1 起重工作开始前，应检查起吊、运输工具的质量是否良好，钢丝绳接头处是否牢固，不符合要求的严禁使用。

2 在起吊、牵引过程中，吊臂、钢丝绳的周围、下方、内角侧和起吊物的下面，严禁有人逗留或通过。

### 5.2.7 变压器安装应符合下列安全要求：

- 1 变压器的起吊、装卸和运输，应有专人负责指挥。
- 2 吊装吊绳应挂在变压器厂家指定的起吊位置，正式起吊前应进行试吊。变压器离开地面时，应暂停一下，进行安全检查。
- 3 严禁在变压器长轴一侧的两端同时顶升变压器。
- 4 用千斤顶或跨顶顶升变压器时，必须随时在变压器下垫以坚实的木板，以防止千斤顶或跨顶发生故障时，变压器倾斜翻倒。
- 5 充氮运输的变压器，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。未经充分排氮前，施工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。
- 6 充油运输的变压器，从器身向外排油时，在打开器身底部放油阀前，应首先打开器身顶部的任一法兰盖板或放气塞，防止器身内部形成真空而发生变形。
- 7 未移开钟罩或做出可靠支撑前，严禁在钟罩下方进行任何操作。

8 对变压器进行热油循环干燥处理时，工作人员不得离开干燥操作现场，并应随时监视及控制干燥温度。干燥现场不得存放易燃物品，并应配备消防灭火器材。

### 5.2.8 断路器安装应符合下列安全要求：

- 1 调整弹簧操动机构时，应使用专用工具，不得徒手直接操作。
- 2 进行断路器调整，调整人员应避开触头测量杆（管）的行程范围。
- 3 安装或连接六氟化硫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直接连接。
- 4 对六氟化硫断路器进行充气时，其容器及管道应干燥。工作人员应戴手套和口罩。

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 不得在有压或储能状态下，对液压或弹簧储能机构进行拆装检查工作。断路器及其传动装置进行测量检查时，操作人员应避开开关可动部分的动作空间。

7 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。

5.2.9 在电容补偿柜安装电容时，应对电容器进行充分放电，并将引线端子短连后进行安装。

5.2.10 隔离开关在调整时，应避开开关触头的活动范围，不得蹬踏传动杆。

5.2.11 安装阀型避雷器时不得蹬踏避雷器，不得利用敲击的方法将避雷器计数器回零。

5.2.12 配制碱性蓄电池电解液时，应将氢氧化钾慢慢倒入水中，严禁将水倒入氢氧化钾中。

5.2.13 各种组合电器安装应符合下列安全要求：

1 正式安装前，严禁打开各种组合电器的任一法兰盖板或阀门，防止组合电器密封破坏，引起受潮。

2 在组装过程中，所有打开的法兰盖板应进行临时遮盖，避免污物进入器身内部。

3 安装组合电器的房间内，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。

4 搬运 SF<sub>6</sub> 气瓶应轻装轻卸，严禁溜放抛掷。气瓶应存放在防晒、防潮并不得靠近热源和其他危险源的地点，且应通风良好。

5.2.14 盘、柜搬运和安装应符合下列安全要求：

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

2 盘、柜搬运安装时，应防止挤压手、脚和损坏盘、柜上的设备。

3 盘、柜在未固定牢固前应有防倒措施。

4 推动液压小车时应缓慢行进。要注意盘、柜体的行进方向，随时纠正，防止倾斜。

5 临时用的枕木平台应摆放水平牢固。

5.2.15 电力变配电所基础、构支架及设备安装施工应按表 5.2.15 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.2.15 变、配电所基础、构支架及设备安装施工作业安全检查表

项目（工程）名称				
施工地点				
序号	检查项目		对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话		2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴		2.0.8	
3	基坑开挖	天气状况	5.2.1	
		开挖前准备		
		开挖防护		
		坚石坑开挖	5.2.2	
4	基础浇制	基坑稳定	5.2.3	
		模型板要求		
		作业平台要求		
		施工防护		
		电缆防护		
5	杆塔、 构架 组立	安全措施	5.2.4, 5.2.5	
		杆塔、构架堆放		
		起吊要求		
		人工组立		
		登高作业		

续表 5.2.15

序号	检 查 项 目		对应条文号	检查情况
6	电 气 设 备 安 装	起重、搬运、安装防护	5.2.6	
		变压器安装	5.2.7	
		断路器安装	5.2.8	
		电容补偿装置	5.2.9	
		隔离开关安装	5.2.10	
		阀型避雷器	5.2.11	
		碱性蓄电池电解液配制	5.2.12	
		各种组合电器	5.2.13	
		盘、柜安装	5.2.14	

检查方：\_\_\_\_\_

被检查方：\_\_\_\_\_

检查人：（签名）\_\_\_\_\_

接收人：（签名）\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

### 5.3 架 空 线 路

5.3.1 杆塔基坑施工除应符合本规程第 5.2.1、5.2.2 条的有关规定外，尚应符合下列安全要求：

- 1 土质松软处应设防塌板（板桩）；
- 2 在居民区或交通道路附近挖坑应设遮栏，如图 5.3.1 所示，且夜间应设红色警示灯；
- 3 挖石坑时，操作人员应选在安全位置操作；
- 4 在 45°以上山坡、河道附近等易受雨水冲刷的处所，应按设计要求采取围桩、围台等防护措施。

5.3.2 杆塔基础浇制应符合本规程第 5.2.3 条的有关规定。

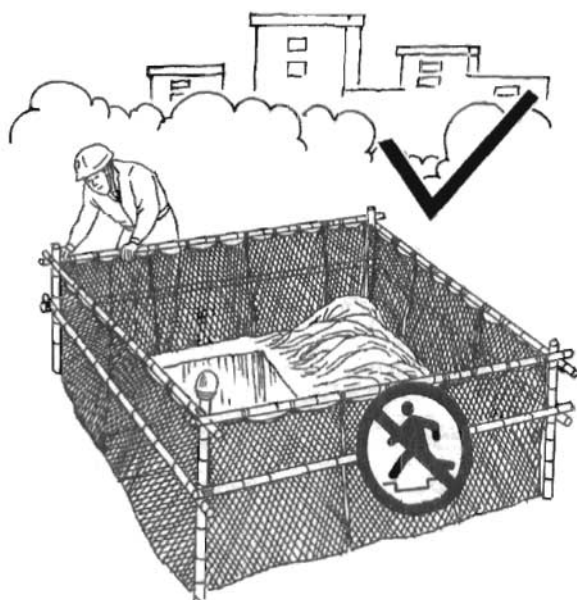


图 5.3.1 在居民区或交通道路附近挖坑应设遮栏，夜间设红色警示灯

### 5.3.3 杆塔组立应符合下列安全要求：

- 1 组立杆塔应设专人指挥。
- 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 人工立杆时应使用滑板，叉杆、支杆应支撑在地面上。电杆坑内有人时不得移动或转动电杆。
- 4 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。
- 5 采用人工组立杆塔时，地锚应牢固，并设专人看护。
- 6 杆塔头部起立到离地面 0.5 m ~ 1 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。

7 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。

8 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。

#### 5.3.4 绝缘子安装应符合下列安全要求：

1 绝缘子安装时，安全带应拴在牢固的构架上。

2 绝缘子安装时采用的开口销或闭口销不应有折断、裂纹等现象，不得用线材或其他材料代替闭口销或开口销。

#### 5.3.5 拉线安装应符合下列安全要求：

1 下拉线盘时，工作人员应站在马道两侧双手拉持拉线棒将拉线盘徐徐放入坑内，不得丢入，且马道对面严禁有人。

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。

#### 5.3.6 导线（含接户线）架设应符合下列安全要求：

1 线盘支架应稳固，线盘转动灵活、制动可靠。

2 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。

3 在通航的河流及公路上利用跨越架放线时，应与有关部门取得联系，并设专人防护。

4 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。

5 使用绞车或绞磨紧线时，应将地锚固定牢固并设专人看护。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。

6 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。

7 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。

8 当耐张线夹上的 U 型螺栓将导线紧固后，方可松开紧线器。

9 不得在紧线的一侧、角杆内侧或利用拉线上下电杆。

### 5.3.7 跨越架搭设应符合下列安全要求：

1 跨越架的型式应根据被跨越物的大小和重要性确定。重要设施的跨越架及高度超过 15 m 的跨越架应由施工技术部门提出搭设方案，经审批后实施。

2 搭设或拆除跨越架应设安全监护人。

3 搭设跨越重要设施的跨越架，应事先与被跨越设施的单位取得联系，必要时应请其派员监督检查。

4 跨越架的中心应在线路中心线上，宽度应超出新建线路两边线各 1.5 m，且架顶两侧应设外伸羊角。

5 跨越架与铁路、公路及通信线交叉的最小安全距离应符合表 5.3.7 的规定。

表 5.3.7 跨越架与被跨越物的最小安全距离 (m)

被跨越物名称 跨越架部位	铁 路	公 路	通信线
与跨越架面的水平距离	至铁路中心：3.0	至路边：0.6	0.6
与封顶杆垂直距离	至轨顶：6.5	至路面：5.5	1.0

6 跨越多股道的铁路、公路时，跨越架如不能封顶，应增加架顶高度。

7 跨越架上应按有关规定悬挂醒目的警告标志。

8 跨越架应经使用单位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 越线架应坚固可靠，立柱埋深不应小于 0.5 m。简易架的埋深应适当加大，并应设撑杆或拉线。跨越架的型式可根据被

跨越物的大小和重要性确定。

11 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。

12 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；严禁上下同时拆架或将跨越架整体推到。

5.3.8 既有架空线路撤除应符合下列安全要求：

1 应设专人指挥。

2 撤线前应先把中间杆的绝缘子绑扎线全部解开，将导线放在横担上，中间杆上的人员全部下杆撤离。

3 撤线时应先在承力杆和终端杆处把绳索直接系在导线靠近耐张线夹处，拉紧绳索后拆除绝缘子串与横担的连接螺栓，将导线和绝缘子串徐徐放下，严禁突然剪断导线。

4 既有架空线路撤除前必须验明架空线无电压并可靠接地。

5.3.9 架空线路施工应按表 5.3.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.3.9 架空线路施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	基坑开挖	5.3.1	
4	基础浇注	5.3.2	
5	杆塔组立	5.3.3	
6	绝缘子安装	5.3.4	
7	拉线安装	5.3.5	
7	导线架设	5.3.6	

续表 5.3.9

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
8	跨越架搭设	5.3.7	
9	既有架空线撤除	5.3.8	
检查方：_____ 被检查方：_____ 检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____ _____年____月____日 _____年____月____日			

## 5.4 电 缆 线 路

5.4.1 挖沟作业应符合本规程第 3.2.3 条的要求；

5.4.2 电缆过轨施工应符合本规程第 3.2.11 条的要求。

5.4.3 电缆敷设应符合本规程第 3.2.4、3.2.9 条的相关规定。

5.4.4 电缆终端头及中间头制作应符合下列安全要求：

1 电缆头制作前，应对电缆芯线进行充分放电。锯电缆时应采用支架固定。

2 操作人员应在通风良好的场所制作环氧树脂电缆头，并应戴口罩和手套。

3 下雨天或极度潮湿的天气下不得露天制作高压电缆头。

4 焊接地线应使用烙铁，不得使用喷灯。电烙铁使用前，应确认电源线绝缘良好。

5 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。

6 使用喷灯时，使用前应检查喷嘴、打气筒、底部螺栓和其他部位，均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，并拧紧注油栓。

7 使用喷灯时，附近不应有易燃品；接油阀应逐渐打开；

筒体发热时应停用，喷灯未冷却前严禁灌注燃料、倒出燃料、拆卸或靠近明火。

8 喷灯用毕，应先灭火泄压，待完全冷却后方可放入工具箱。

9 冷缩电缆头制作时，电缆冷缩管应按产品技术规定的迟延时间充分收缩。

10 采用气体喷枪进行热缩头制作时，除遵照以上条款之安全规定外，对气体存贮罐应妥善使用和保管，严禁抛掷、摔打，加气压力应符合相关规定，气温低和罐内压力低时严禁对气罐进行加温和烘烤并禁止倒置使用。

5.4.5 既有电缆撤除前必须验明电缆确无电压并可靠接地。

5.4.6 电缆线路施工应按表 5.4.6 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.4.6 电缆线路施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	电缆沟开挖前准备	5.4.1	
4	电缆过轨	5.4.2	
5	电缆敷设	5.4.3	
6	电缆头、中间头制作	5.4.4	
7	既有电缆撤除	5.4.5	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5.5 低 压 配 电

5.5.1 安装明、暗配电线钢管时内管口必须做打磨处理，不得有毛刺，以免穿线时破坏绝缘层。

5.5.2 剔槽打眼时，锤头不得松动，铲子应无卷边、裂纹，戴好防护眼镜。楼板、砖墙打透眼时，板下、墙后不得有人靠近。

5.5.3 利用人工弯管器弯管，应选好场地，防止滑倒和坠落，操作时面部应避免。

5.5.4 管子煨弯砂子应烘干，装砂架子应搭设牢固，并设栏杆；用机械敲打时，下面不得站人。管子加热时，管口前不得有人。

5.5.5 管子穿带线时，不得对管口呼唤、吹气，防止带线弹回伤眼。穿导线时，应互相配合防止挤手。

5.5.6 配电线路中金属管路连接处及金属管路与配电箱间连接处应有可靠的跨接地线。

5.5.7 盘、柜安装应符合本规程第 5.2.14 条的要求。

5.5.8 配电箱安装应符合下列安全要求：

1 配电箱、开关箱内的开关电器（含插座）应紧固在电器安装板上，并便于操作（无特殊规定时，间隙不小于 50 mm），不得歪斜和松动。

2 绝缘导线剥头不得外露，接头不得松动。

3 箱内的工作零线应通过接线端子板连接，并与保护零线接线端子分设。

4 箱体的金属外壳应做保护接零（或接地），保护零线必须通过接线端子板连接。

5 进、出线应加护套，分路成束并做防水弯，导线束不得与箱体进出口直接接触。

6 配电箱进、出线的开口处应用防水材料封堵严密。

5.5.9 箱变安装应符合下列安全要求：

1 箱变吊装时，吊绳与铅垂线的夹角不应大于 30°或符合

制造厂的规定；吊绳应绑扎在箱变底部的吊耳上，严禁利用箱变顶部的吊耳起吊箱变。

2 箱变在基础上就位时，基础上不应有任何杂物。

3 在基础上调整箱变时，应紧固四角固定螺栓，同时保持其处于水平状态，确保各侧箱门顺利开闭。

5.5.10 低压配电施工应按表 5.5.10 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.5.10 低压配电施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	配管配线	5.5.1~5.5.6	
4	盘、柜安装	5.5.7	
5	配电箱安装	5.5.8	
6	箱变安装	5.5.9	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5.6 电 气 照 明

5.6.1 灯塔、灯桥的基坑开挖应符合本规程第 5.2.1、5.2.2 条的规定。

5.6.2 基础浇注施工应符合本规程第 5.2.3 条的有关规定。

5.6.3 吊车组立灯塔、灯桥应符合下列安全要求：

1 吊装前，应对吊装机具进行检查；吊装机具的传动部分和制动闸应可靠，钢丝绳应完好并有护套。

2 吊装时应设专人指挥，指挥者应站在所有施工人员都能看到的位置，应能看清吊装全过程。

3 吊车行进中不得进行起吊作业。

4 吊车作业时严禁人员在吊臂下停留或通过。

5 不得单点起吊灯桥。

6 起吊时，在索具受力或被吊物悬空情况下，起吊司机不得中断工作或离开工作岗位。

7 吊装灯桥前应在灯桥柱上部安装临时操作平台（托架）。

8 吊装灯桥前，灯桥所跨越的铁路股道线路应封锁。

9 吊装时，应注意吊臂和被吊物体移动过程中与其他带电体和构筑物的安全距离，防止被电击或者发生碰撞。

#### 5.6.4 灯塔人工组立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，应使用尼龙绳或加挂滑轮传递，不得采用抛掷方式传递。

2 塔材组装时必须自下而上逐一组装，在下段没有完全组装并紧固好之前，不得继续向上拼装。

3 在借助滑轮起吊材料时，上部人员必须站在起落物体的外侧，起落点下不得站人。

#### 5.6.5 跨越既有接触网安装灯桥应制定专项施工方案。

5.6.6 安装照明线路时不得直接在板条天棚或隔音板上通行及堆放材料。必须通行时，应在大梁上铺设脚手板。

5.6.7 照明开关、灯座及插座等应正确接入相线及零线。

5.6.8 灯具的相线必须经开关控制，不得将相线直接引入灯具。

5.6.9 在单相线路中，零线与相线的截面应相同；在三相四线制线路中，当照明灯为白炽灯时，零线截面不应小于相线截面的 $\frac{1}{2}$ ；当照明灯具为气体放电灯或逐相切断的三相照明电路时，零线截面按最大负荷相的电流选择。

**5.6.10** 照明灯具的金属外壳应做保护接零。单相照明回路的开关箱（板）内必装设漏电保护器，实行“左零右火”制。

**5.6.11** 无规定时，室外灯具距地面一般不得低于3m，墙上安装不低于2.2m。

**5.6.12** 螺口灯头的绝缘外壳不得有损伤和漏电，火线（相线）应接在中心触头上，零线接在螺口相连的一端。

**5.6.13** 电气照明施工应按表5.6.13进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表2.0.5签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 5.6.13 电气照明施工作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	灯塔、桥基坑开挖	5.6.1	
4	基础浇注	5.6.2	
5	吊车组立	5.6.3	
6	人工组立	5.6.4	
7	接线要求	5.6.6~5.6.12	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5.7 防雷与接地

**5.7.1** 防雷、接地施工应符合下列安全要求：

- 1 避雷针在进行整体连接或焊接时，应架设在同一水平高

度的平面上。

2 避雷针组立后，应立即可靠接地。

3 避雷针应避免恶劣天气组立。

4 电气装置需要直接接地的金属外壳及其底座，应可靠接地。

5.7.2 接地体敷设及焊接作业应符合下列安全要求：

1 设置垂直接地体的地方，土沟应适当加宽。

2 接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受机械损伤处，接地线应用管子或角钢等加以保护；有化学腐蚀的部位应采取防腐蚀措施。

3 接地体（线）焊接时，焊接应牢固无虚焊，焊接部位应涂沥青或其他防腐材料。

5.7.3 防雷接地施工应按表 5.7.3 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.7.3 防雷与接地施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	施工安全要求	5.7.1	
4	敷设及焊接	5.7.2	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5.8 既有变配电所的过渡和改造

5.8.1 既有变配电所的过渡和改造工程施工应按批准的施工方案进行。

5.8.2 变配电所施工应执行持证上岗制度、工作票制度、工作许可制度、工作监护制度等组织措施并执行电力施工安全技术措施。

5.8.3 运行中的变配电所改扩建施工应采取下列技术及管理方面的安全措施：

- 1 编制作业指导手册、进行技术交底、执行作业票制度。
- 2 使用检验合格的安全防护用品。
- 3 编制应急预案，配备应急照明灯具。

5.8.4 变、配电所及其馈电线受电启动及送电开通应符合本规程第 5.9 节的有关规定。

5.8.5 临时及过渡工程施工前应对施工料具、特别是受力料具进行外观检查或测试，自制工具和施工辅助设备必须由作业队安质员检查确认其牢固可靠、性能良好后方可使用，严禁有缺陷的工具和不合格材料进入施工现场。

5.8.6 变配电所过渡改造施工应按表 5.8.6 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.8.6 变配电所过渡改造施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	施工组织及过渡方案	5.8.1	
4	安全制度	5.8.2	

续表 5.8.6

序号	检查项目	对应条文号	检查情况
5	技术及管理安全措施	5.8.3	
6	送电开通	5.8.4	
7	施工机具及材料	5.8.5	
检查方: _____		被检查方: _____	
检查人: (签名) _____		接收人: (签名) _____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 5.9 电力工程送电开通及停电作业

**5.9.1** 停电检修作业时, 应在已停电设备的开关及操作把手上悬挂“禁止合闸, 有人工作”的警示牌, 如图 5.9.1 所示。

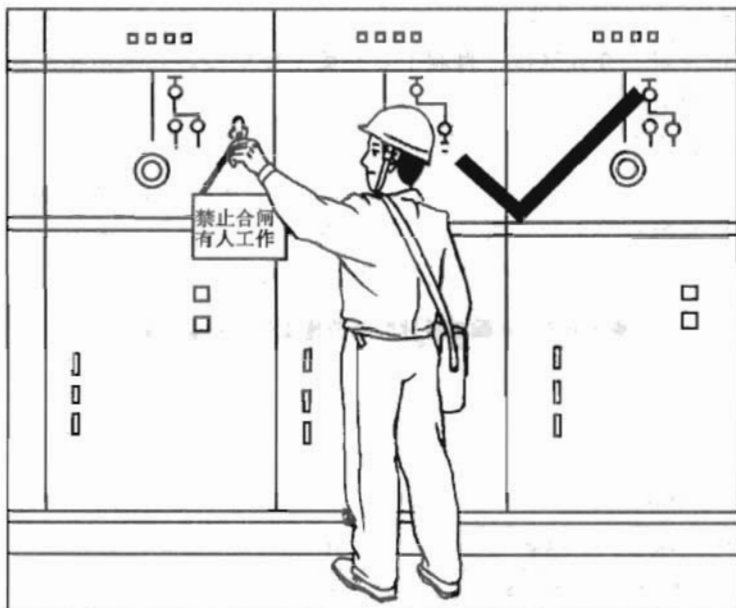


图 5.9.1 停电检修作业应悬挂“禁止合闸, 有人工作”警示牌

**5.9.2** 在发电厂、变电所出入口处或线路某一段有两条以上电力线路邻近施工时，应在施工线路的各杆塔处做出标记，并设专人监护。

**5.9.3** 在带电区域附近作业时，应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301)的有关规定。

**5.9.4** 在高、低压线路同杆架设的低压带电线路上工作时，应检查与高压线路或设备的带电距离，采取防止误碰带电高压设备的措施。在带电的低压配电装置上工作时，应采取防止相间短路和单相接地的隔离措施。

**5.9.5** 低压带电作业不得带负荷接续导线。如果必须带电更换电气器具时，应先做好旁路线。在自动闭塞的低压线路上，应在不受张力的处所接续导线，但必须设可靠的旁路线。

**5.9.6** 在相电压大于 220 V 的电力设备上工作时应停电；当带电工作时，应设监护人，并应符合下列安全要求：

- 1 使用带绝缘柄的工具，穿绝缘鞋或站在绝缘垫上；
- 2 严禁同时接触带电体和接地体以及同时接触两个带电体；
- 3 尚未脱离设备带电部分时，严禁与站在地面上的人员接触和互相传递料具及其他物品。

**5.9.7** 施工线路与带电线路之间的安全距离不符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301)的有关规定时，应按下列规定进行处理：

- 1 根据施工需要，向带电线路运营管理部门提报停电申请计划。

- 2 停电作业实行工作票制度，工作票由施工负责人签领。施工负责人在现场专门承担作业指导和安全监护。

- 3 电力专业停电工作票样式见附录 A，其办理手续及执行的步骤应符合现行《铁路电力安全工作规程》的规定。

- 4 接到允许开始作业的命令后，必须对停电线路进行验电和接地。

5 办理停、送电手续时，必须建立可靠的联系措施和确认方法，严禁约时停、送电。

6 施工结束后，施工负责人在确认线路上已无人作业或停留，且接地线及其他安全防护措施已全部撤除，方可申请恢复向线路送电。在接地线和其他安全防护措施已全部撤除后，不得再进行与线路有关的任何作业。

#### 5.9.8 铁路电力工程联调联试应符合下列要求

1 铁路电力工程联调联试应成立领导机构，编制联调联试方案，方案中应明确安全保证组织措施和技术措施。

2 应明确联调联试过程中的总负责人和各专项试验负责人。试验负责人应熟知本专业关键技术点和各专业的关联关系，做到本专业与其他相关专业安全衔接。

3 为应对联调联试中可能发生的突发事件，联调联试前应编制针对性的应急预案，建立联调联试抢修、巡视检查组织，并专人负责，做好联调联试期间的抢修人员、机械材料、工具的准备，并进行抢修演练。

4 铁路电力线路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行进，严禁进入铁路隔离栅栏内；对线路隔离开关等设备应提前进行操作检查和维护。

5 铁路供电调度应按联调联试的时间安排提前与地方供电局联系，确保联调联试期间不间断供电。

6 各变、配电所工程的所有供、馈电线的能力必须符合联调联试规定，并提前对全部断路器进行试验检查。

7 联调联试时，铁路变、配电所工程的值班人员应加强设备巡视，并对变电所和重点供电部位派专人值守，确保连续供电。

8 参与联调联试的各方应建立可靠的联系方式，并保证通信畅通。

9 抢修作业应符合本规程第 5.9.1 和 5.9.7 的规定。

10 联调联试期间，除联调联试项目外，禁止其他高压测试作业和施工作业。

5.9.9 带电、停电作业施工应按表 5.9.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 5.9.9 电力带电、停电作业施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	停电作业警示牌	5.9.1	
4	发电厂、变电所出入口作业	5.9.2	
	带电区域附近	5.9.3	
	高低压同杆架设	5.9.4	
	自动闭塞线路	5.9.5	
	相电压大于 220 V 的电力设备	5.9.6	
	施工线路与带电线路之间的安全距离不能满足规定时	5.9.7	
5	铁路电力工程动态试验	5.9.8	
检查方：_____ 被检查方：_____			
检查人：（签名）_____ 接收人：（签名）_____			
_____年____月____日 _____年____月____日			

## 6 电力牵引供电

### 6.1 一般规定

6.1.1 牵引变电所工程应考虑下列主要危险源、危害因素：

1 基础坑开挖易出现软土质，现场反映情况不及时，造成与设计不符状态，给基础浇注和电杆组立产生隐患。

2 组立电杆时由于晃绳绑扎不牢固，易造成电杆倾倒、摔杆。

3 避雷针组立未配重或配重不足，造成一次组立不能完成或倾倒。

4 悬挂母线时安全措施不到位，造成母线或器具脱落伤人。

5 大型设备运搬、吊装组织措施不得力或缺乏实践经验，在基础上拆卸运输器具，由于基础顶面受地方狭窄限制，容易造成恶性事故。

6 调整断路器未按规定或产品说明书操作，极易造成人员受伤。

7 变电所受电开通程序交底不详、不彻底，给现场操作造成混乱，极易发生人身伤亡事故。

6.1.2 接触网工程应考虑下列主要危险源、危害因素：

1 施工过程中，通信不畅；施工要点未执行规定。

2 施工要点完毕，作业车组未执行联挂安全措施。

3 销点前未检查确认是否达到放行列车条件。

4 施工作业前未对使用料具进行安全检查。

5 基坑开挖及接地极埋设过程中未探明地下管线位置。

- 6 流沙塌方基坑开挖未采取有效措施。
- 7 未按规定和要求操作使用接触网作业车辆。
- 8 施工材料、设备、工器具侵限。
- 9 长大硬横梁吊装，未采取防止下滑措施。
- 10 承力索、接触线架设后未采取安全措施。

11 在列车运行速度 160 km/h 以上且线间距小于 6.5 m 复线地段进行承力索或接触线拆除、架设作业时，未采取有效措施。

12 冷滑试验未编制专项方案或不按方案实施；冷滑试验前未准备抢修作业人员、材料及工器具。

13 停电作业施工未严格执行停电作业程序。

14 营业线施工未与相关配合单位签订安全配合协议。

**6.1.3** 施工单位在运输和安装箱式开闭所（分区所、AT 所）、高压组合电器、变压器、长大硬横梁，营业线附近开挖流沙塌方坑，既有电气化改造中的影响行车和既有设备安全、新建设施开通等施工项目为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

**6.1.4** 施工过程中，施工单位应加强安全管理工作：

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措施。

2 工程技术人员应对每个单位、分部、分项工程进行施工技术及安全注意事项交底，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应该采取的安全技术措施，并将交底内容记入工程日志。

**6.1.5** 接近营业线施工的机械设备，应设专人监护，防止侵限

刮碰列车。

**6.1.6** 施工时不得侵入未封锁的邻近线路建筑限界。

**6.1.7** 施工完成后，应清理施工料具，确认不影响行车后方可撤离施工现场。

**6.1.8** 新增设备在带电前应向建设单位提出带电申请，通报新带电设备地点、范围，应向新带电设备附近居民做好宣传工作，并在现场醒目位置做出标志；在未得到批准前，严禁向新增设备送电。

**6.1.9** 接触网作业车的使用除应符合《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301) 有关轨行车辆的规定外，尚应符合下列安全要求：

1 非作业运行时，作业平台上不得有人，如图 6.1.9 所示。

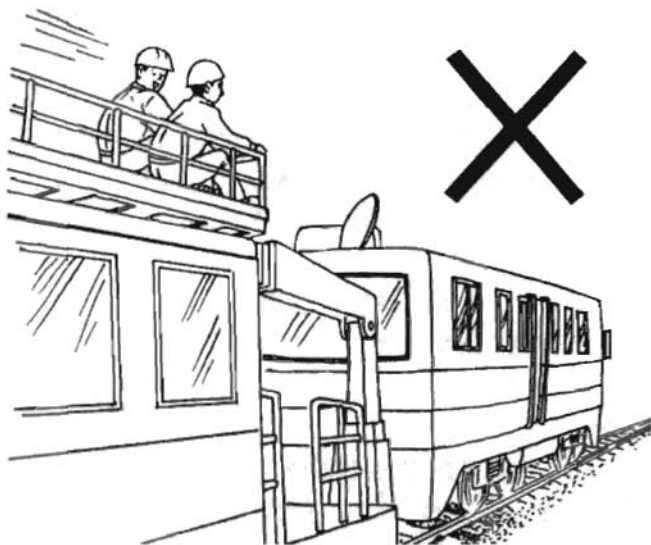


图 6.1.9 非作业运行时的作业平台上不得有人

2 作业架升、降时不得上下人。

3 当邻线未封锁时，作业车任何部位不得侵入邻线建筑限界。

4 作业人员在作业平台上安装作业时，不得升、降、旋转作业平台。

5 作业车的作业平台应降到安全高度后方可运行。

6 作业平台的操作控制，必须设专人控制。

**6.1.10 车梯的使用应符合下列安全要求：**

1 应指定车梯负责人，每辆车梯推扶人员不得少于4人，车梯上的作业人员不得超过2人。

2 在铁路上使用车梯作业时，材料、工机具等不得放置在工作平台上。

3 在轨道电路区段上使用车梯时，车梯的车轮与钢轨间应采取可靠的绝缘措施。

4 不同接触线高度的接触网施工地点，应使用配套高度的车梯。

5 车梯应按计划上道，禁止非计划转道。

6 当邻线有列车通过时，作业人员应停止车梯作业。

7 当车梯在曲线上或遇大风时，车梯负责人和推扶人员应采取防止车梯倾倒的措施；当车梯在大坡道上时，应采取防止滑移的措施；遇6级以上强风、浓雾等恶劣天气应停止作业。

8 车梯在地面上推动时，工作台上不得有人停留。

9 车梯上的作业人员不得将安全带系在车梯工作台框架上。

10 隧道内和夜间施工时，车梯应在行车方向侧面悬挂黄色反光标志牌。

11 车梯搬离线路存放时，应采取措施防止其侵入铁路基本建筑限界。

12 使用车梯进行作业时，作业人员登梯前应检查梯子是否结实，安放是否牢靠，是否有人扶梯。

**6.1.11 攀杆作业应符合下列规定：**

1 攀杆时，作业人员应戴好安全帽，作业时扎好安全带，

安全带挂于牢固可靠处。图 6.1.11—1 所示施工人员属违章作业。



图 6.1.11—1 作业人员攀杆时应戴好安全帽

2 攀登支柱前，应检查支柱状态，观察支柱上有无其他设备，选好攀登方向和条件。

3 攀登支柱时应手把牢靠，脚踏稳准，尽量避开支柱上设备。用脚扣攀登时，脚扣应卡牢，防止滑落。

4 使用爬梯作业时，应保证爬梯上部绑扎牢固，并有专人扶持，梯脚应有防滑措施。如图 6.1.11—2 所示施工人员属违章作业。

5 数人同登一根电杆作业时，不得在同一侧上下。

6.1.12 在有轨道电路的区段作业时，不得使长大金属物体

(长度大于或等于轨距) 将线路两根钢轨短接。

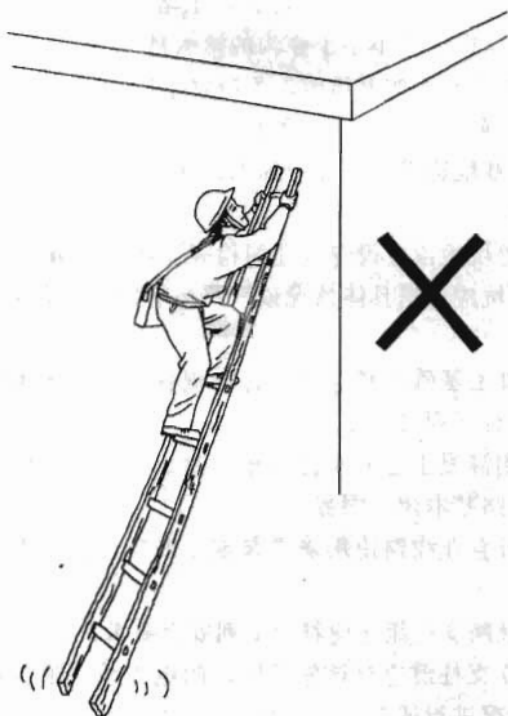


图 6.1.11—2 爬梯应有专人扶持，梯脚应有防滑措施

## 6.2 基础及构支架

**6.2.1** 基础、构支架施工应符合本规程第 5.2.1~5.2.5 条的有关规定。

**6.2.2** 接触网基坑开挖除应符合本规程第 5.2.1、5.2.2 条的有关规定外，尚应符合下列安全要求：

1 沿线路路基开挖的基坑，作业时坑口必须有人防护。当列车通过时，路基沿线及坑内人员停止作业。

2 基坑开挖作业必须保证路基的稳定。路基附近挖坑时，

应在坑口的线路侧做好挡板，防止道砟流失。

3 应经常清理排水沟，防止弃土堵塞排水沟；若需将排水沟侧移时，应保证其不小于原沟的排水量。

4 在开挖有水的基坑时，不应将水排放到路基上。

5 在站台上、平交道口等行人较多的地点，开挖后未立支柱前，应在基坑边设立明显的标志，并采取防止行人坠落到基坑的安全措施。

6 在挖坑地段应设专人巡回检查，遇有大雨、暴雨天气时，已开挖的基坑应根据具体情况或铁路运输部门的有关规定及时回填。

**6.2.3 混凝土基础浇制**应符合本规程第 5.2.3 条的有关规定外，尚应符合下列安全要求：

1 使用混凝土运输车进行施工时，应设专人监护，防止运输车侵入铁路基本建筑限界。

2 接近营业线路使用输送泵输送混凝土，应在封锁点内进行。

**6.2.4 接触网支柱组立**应符合下列安全要求：

1 竖立支柱前应对该施工区段的电力线、通信线、桥隧等施工环境情况进行调查了解，制定安全措施。

2 支柱堆放地点应平坦坚实，支柱堆放应整齐稳固，按规定位置设置垫木。

3 利用平板车装载支柱或横卧板时，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。

4 在营业线上严禁利用平板车承载各类吊车进行立杆作业。

5 严禁利用列车行车间隔时间，跨铁道线路进行吊装作业。

6 外轨超高超过机械使用范围时，应制定对应的安全措施。

7 施工列车在运行中不得进行起吊工作，吊臂应停放在规定位置，不得超过机车车辆限界。

8 进行立杆作业时，吊车司机应掌握所吊电杆的重量，防止吊机超负荷而发生倾覆事故。

9 吊机不得斜拉重物，不得吊拔被土或其他物体埋住、压住和冻住的物体。

10 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。

11 营业线施工，应设随车防护。

12 立支柱时，支柱不得向线路侧倾斜，如图 6.2.4 所示。

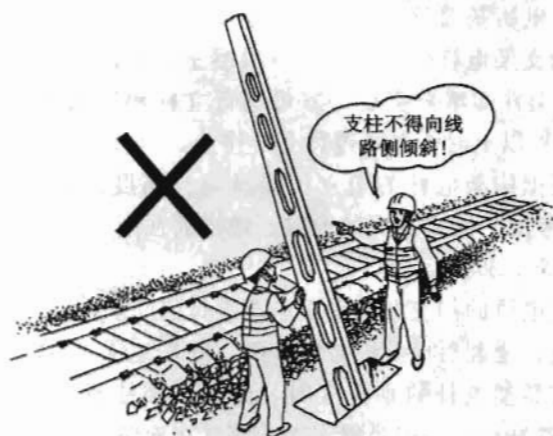


图 6.2.4 支柱不得向线路侧倾斜

13 竖立支柱时坑内不得有人。

#### 6.2.5 接触网支柱整正应符合下列安全要求：

1 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，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。

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，以防将支柱折断。

3 对道口附近、有车辆运行的装卸线旁及路边的支柱，应

进行防护。

4 支柱立起后，需下坑工作时，应装好支柱整正器，确认坑壁稳固、无塌陷危险。

5 坑内有人时不得移动支柱，不得向坑内放置横卧板。

6 冬季回填基坑时，应将冻土块打碎，并不得掺杂冰雪块等。

7 有水的基坑，在支柱整正回填完成前，不应拆除整杆器。

8 整正钢柱时，地脚螺栓的螺母只可松动，不得卸下。

6.2.6 变电所基础及构支架组立应符合下列安全要求：

1 构支架电杆的组立，应待混凝土基础的强度达到设计值的 50% 以上并回填夯实后，方可进行立杆和二次灌注；达到设计值的 70% 以上时，方可进行上杆作业。

2 根据构架电杆的组立位置及电杆高度，在电杆组立前，应提前设置用于固定晃绳的地锚，地锚的强度应满足临时锚固电杆稳定性的要求。

3 变电所的构支架应采用吊车进行组立。

4 电杆竖起后应及时拉紧晃绳，并在地锚上临时固定。

5 在调整电杆的垂直度时，晃绳在锚柱或锚钩上应背扣，垂直度调整好后，应把晃绳牢固地绑扎在地锚上。

6 变电所钢结构构支架在基础上就位时，应在地脚螺栓与钢结构构支架紧固牢靠后再摘钩。

7 利用梯子进行电杆作业时，梯子上端与电杆之间应进行绑扎。

6.2.7 接触网专业基础及支柱施工应按表 6.2.7—1、变电专业基础及构支架施工应按表 6.2.7—2 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 6.2.7—1 接触网专业基础及支柱施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	基坑开挖	5.2.1, 5.2.2, 6.2.2	
4	基础浇筑	5.2.3	
		6.2.3	
5	支柱组立	安全措施	6.2.4
		支柱堆放	
		装载要求	
		起吊要求	
		施工防护	
6	支柱整正	6.2.5	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

表 6.2.7—2 变电所专业基础及构支架施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	基坑开挖	5.2.1, 5.2.2	
4	设备基础开挖	5.2.2	
5	混凝土浇注	6.2.3	

续表 6.2.7—2

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
6	混凝土构支架组立	6.2.6	
7	钢结构构支架组立		
8	数人同登一根电杆作业	6.1.11	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

### 6.3 埋入件安装

#### 6.3.1 桥隧打孔、灌注及埋入件安装应符合下列安全要求：

- 1 隧道接缝处严禁打孔。
- 2 化学锚栓应有锚栓剪切实验报告，药剂应在有效期内。
- 3 化学锚栓、膨胀锚栓操作工艺应严格按照使用说明书进行操作。
- 4 灌注化学锚栓前，应清除孔内所有的杂质、灰尘、油污及水分。

5 安装化学锚栓后，应按设计要求和“验标”的规定对锚栓进行抗拔力试验。

#### 6.3.2 桥梁上作业安全防护应符合下列安全要求：

- 1 在桥梁墩台上施工应有防护设施，桥梁上应设专人防护。
- 2 桥墩台侧面打眼应搭设作业台，作业台应安全可靠，并应有护栏。
- 3 在列车通过桥梁时，施工人员应停止工作，避让到安全地点。
- 4 作业人员工作应系牢安全带，并佩戴安全帽，上下传递料具应用绳索吊工具袋的方式。

**6.3.3 隧道内作业安全防护应符合下列安全要求：**

- 1 应有安全可靠且符合照度要求的照明设备。
- 2 隧道打孔作业台上的人员应系安全带，所有工作人员应佩戴安全帽。
- 3 作业车运行时，施工人员应停止作业，作业台上放置的材料和工具，应有防止脱落的安全措施。
- 4 长大隧道打孔时，应采取湿式作业方法或其他除尘措施。
- 5 隧道拱顶的埋入杆件灌注，应有防止砂浆下落的措施。
- 6 作业中出现隧道顶打穿、涌水和混凝土强度达不到要求等情况时，应及时通知有关部门进行处理。

**6.3.4 构件安装前应检查埋入件灌注质量，埋入杆件有松动时，不得进行构件安装。**

**6.3.5 接触网专业桥隧打孔、灌注及埋入件安装施工应按表 6.3.5 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。**

**表 6.3.5 桥隧打孔、灌注及埋入件安装施工作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	安装作业要求	6.3.1	
4	桥梁上作业要求	6.3.2	
5	隧道内作业要求	6.3.3	
6	埋入件作业要求	6.3.4	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.4 支柱及软（硬）横跨装配

### 6.4.1 支柱装配应符合下列安全要求：

1 预配时应检查各个零件是否完好，严禁使用有裂痕的铸件。绝缘子应按规定检查，若有裂纹不得使用。零件的活动部位应保证灵活，应按规定力矩紧固螺栓。

2 高处作业时应符合本规程第 6.1.11 条的规定，并应使用专门用具传递工具和材料；上、下交叉作业应有安全防护措施；严禁将工具、材料随手放置在支柱上。

3 支柱未整正完成前，不得上杆作业。

4 营业线施工期间，邻线来车时，作业人员应及时避让到安全地点，面向来车方向。

5 零部件安装应牢固，不得在安装高处对主要零部件做临时固定。

### 6.4.2 软横跨安装应符合下列安全要求：

1 必须跨越运营线路应设置驻站防护员和现场防护员，并保证可靠的联系。

2 在搬运软横跨时，应防止软横跨将轨道电路短接。

3 不得在有机车或车辆运行的情况下起吊、安装软横跨。

4 起吊软横跨时，拉绳人员应均匀用力。

5 软横跨安装时，若长度难以符合调整要求时，应重做线索回头，不得强行紧固。

6 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行人逗留。

7 在既有接触网软横跨改造中，尚待撤除的软横跨严禁在其带有张力时剪断，应在安全的情况下用绳索缓慢撤除。

8 软横跨安装或撤除作业，在列车通过时必须保持高于机车车辆的上部限界 0.5 m 以上。

### 6.4.3 硬横梁架设应符合下列安全要求：

1 必须设置驻站联络员和现场防护员，并保证可靠的联系。

2 不得在邻线有列车通过的情况下进行吊装作业。吊车作业应统一指挥。

3 管型柱上安装硬横梁时，应在两根管型柱上部安装临时托架，以防硬横梁下滑。

4 在硬横梁未吊装到位时，两支柱上的施工人员应站在低于横梁的位置。

5 硬横梁在两支柱上紧固稳定后，吊车方可摘钩撤离。

6.4.4 支柱及软（硬）横跨装配施工应按表 6.4.4 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 6.4.4 支柱及软（硬）横跨装配施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	支柱装配	材料、工具	6.4.1
4		高处作业	
5		行车防护	
6		施工条件	
7	软横跨安装	材料搬运	6.4.2
8		安装作业	
9		防护	
10	硬横梁安装	起吊	6.4.3
11		安装	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.5 承力索、接触线架设

### 6.5.1 架设前应做好下列准备工作：

- 1 对现场的架空电力、通信设施等施工干扰情况进行检查。
- 2 制定施工管段内的放线计划并针对施工干扰情况制定相应的安全措施。
- 3 认真检查架线车及各机械部件是否工作可靠；工具是否灵活、适用、安全；材料是否齐备、合格，对受损线盘进行处理。

4 对架线锚段内受力较大的腕臂进行加固。

5 放线区段平交道口限界门应已安装完成。

### 6.5.2 承力索、接触线架设应符合下列安全要求：

1 架线时，架线车及人员、工具的任何部位距输电线的安全距离应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》TB 10301的相关规定。凡不符合上述规定时，应在架线前停电，并执行验电、接地封线措施。

2 架线时，严禁在放出的线索下站人。

3 放线区段内平交道口应设专人防护。

4 作业车上有人作业时，行车应平稳且速度不得超过5 km/h；架线车应匀速运行。

5 在高压线下放线时，其两端悬挂点采用封口滑轮。

6 曲线区段架线，使用封口滑轮等加固措施。

7 利用恒张力架线车架线时，线盘上的接触线和承力索在接近落锚锚柱时，应保证线材有足够的长度。

8 在车站架线，跨越未封锁线路时，应对放出的线索采取措施，并对该临时固定点设专人现场防护。

9 接触线每跨内应用不少于3根吊线、160 km/h及以上区段应用滑轮临时固定，在曲线外侧支柱定位环上应用铁线将放线滑轮临时固定。

10 在隧道区段架设时，应设专人作安全监护工作，特别注意前方瞭望，加强联络，进隧道前一度停车，降下作业台，隧道内作业必须有充足照明设备，并加强安全监护，防止悬挂零件刮车、伤人。

**6.5.3 承力索、接触线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用钢丝绳卡子卡牢。

2 紧线过程中，终锚与起锚之间、终锚与巡视人员之间均应保持密切联系，随时监视线索及支柱动态，如有异常情况，应暂停紧线，采取处理措施后，方可进行紧线。

3 紧线时，下锚线索下方、坠砣下面及近旁不得有人。

4 紧线时，现场指挥应与起锚人员、道口防护人员、巡视人员、下锚人员保持通信畅通，遇到紧急情况，及时停止紧线。

**6.5.4 架设完成后应符合下列安全要求：**

1 架线完成后，承力索、接触线两端应进行临时接地，并做好接地位置、时间、接地人员的记录。

2 承力索、接触线架设完成后，必须有防止其串动的措施。

3 恒张力架线车按照有关规定执行。

**6.5.5 超拉作业应符合下列安全要求：**

1 有超拉要求的架线作业，其转换柱处应采用封口滑轮。

2 在超拉时间内，应设专人防护。保持可靠的通信联系。

3 同一转换柱、道岔柱、双线路腕臂柱、硬横梁上的两条线索不得同时超拉。

4 超拉时，应在曲线、关节处设专人防护，发现异常情况，及时处理。

5 超拉时，应有防止下锚角钢下滑的措施。在起、下锚两端同时逐步分级加张力。

**6.5.6 接触网导线架设施工应按表 6.5.6 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应**

按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 6.5.6 导线架设施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
2	架设准备	施工干扰	6.5.1
3		工具、材料	
4		架线计划	
5	架设施工	作业过程	6.5.2
6		临时固定	
7		施工防护	
8		施工机械	
9	下锚	6.5.3	
10	架设完成后	6.5.4	
11	超拉	6.5.5	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.6 定位装置及悬挂调整

### 6.6.1 接触悬挂调整应符合下列安全要求：

1 悬挂调整如遇有电力线干扰时，应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》的有关规定。

2 当邻线列车通过时，调整作业人员应停止操作，并避让到安全位置。

3 使用梯子作业时，应制定相应的安全措施。

4 必须同杆上、下两层作业时，上、下两层作业人员应分别位于支柱的两侧，如图 6.6.1 所示。

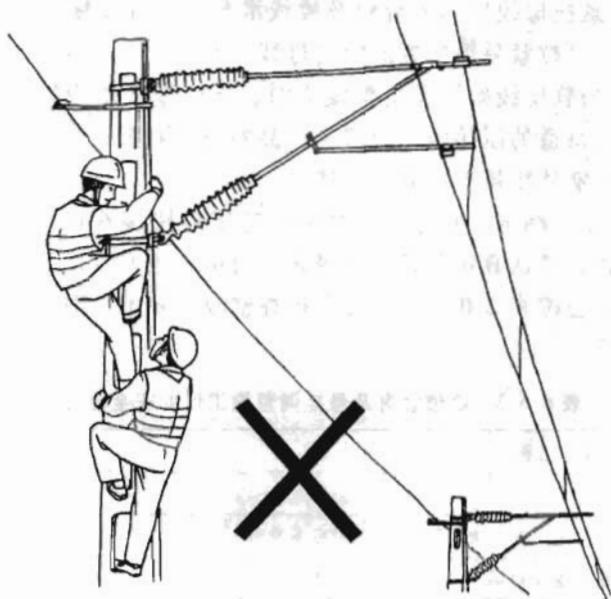


图 6.6.1 同杆作业人员应分别位于支柱的两侧

5 杆上作业应携带工具袋，严禁将工具、材料随手放在支柱上。传递料具应用绳索吊上、递下，不得抛接。

6 调整作业人员不得位于线索受力方向的反侧，曲线上的调整作业人员应位于曲线外侧，应采取防止线索滑脱的措施并有防止线索滑跑的后备保护措施。

7 调整作业时，应防止施工材料、施工工具等连通轨道电路。

8 调整作业时严禁踩踏棒式绝缘子。

#### 6.6.2 变电所母线安装应符合下列安全要求：

1 母线线盘支架应安放水平、牢固。

2 对已安装就位的电气设备应进行必要的安全防护。母线

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。

3 作业人员不得在横梁上直立行走。

4 悬挂母线使用的滑轮及放线滑车应在母线横梁上进行绑扎规定，且拉紧晃绳的方向应与母线拉紧的方向一致。

5 当软母线采用压接型线夹时，压接连接使用的模具、装配尺寸、每道的压接压力应符合产品的技术要求，并不得在阴雨天气进行室外压接型线夹的连接。

6.6.3 接触网定位装置及悬挂调整施工应按表 6.6.3 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 6.6.3 定位装置及悬挂调整施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
2	电力线干扰	6.6.1	
3	作业防护		
4	使用梯子		
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.7 防雷、接地

6.7.1 接地网沟的开挖应符合本规程第 3.2.3 条的规定。

6.7.2 距接触网带电体 5 m 以内的金属结构（桥栏杆、水鹤、天桥防护栅等）及隔离开关、避雷器、吸流变压器、远离铁路

的支柱、行人较多和站台上的支柱、架空地线两端下锚处等均应按设计要求设接地线及接地极。

**6.7.3** 各处所接地极的接地电阻不得大于表 6.7.3 的规定值。

**表 6.7.3 接地极接地电阻**

项 目	接地电阻值 ( $\Omega$ )
距接触网带电体 5 m 以内的金属结构	30
隔离开关、避雷器、吸流变压器	10
架空地线及下锚处	10
附加导线远离铁路的支柱、行人多的地方的支柱、站台上的支柱	30
避雷线	30

**6.7.4** 接地极连接可靠，螺栓连接处应除锈、涂电力复合脂。接地极距地面深度不得小于 0.6 m。

**6.7.5** 向土壤打入接地极前，应进行地下电缆和管道的调查和探测。

**6.7.6** 接地棒应避开地下电缆。避雷器的接地极距通信电缆不应小于 3 m，在地形受限时，应加绝缘保护，且最小距离不应小于 1 m，接地引线与通信电缆无法避免交叉时，交叉垂直距离不得小于 0.5 m，交叉角度为 90°。

**6.7.7** 变电工程的防雷、接地施工应符合下列安全要求：

- 1 避雷针的焊接和组立应设专人操作和指挥。
- 2 避雷针进行整体连接或焊接时，应在地面上进行操作，并应架设在同一水平平面上。
- 3 螺栓连接的避雷针必须在连接法兰处加焊跨接地线；焊连接连接的避雷针必须符合施工技术规范，在焊接点处加焊辅筋，确保连接可靠。
- 4 起吊避雷针时，应在避雷针底部配重，起吊部位应采取加强措施，防止受力不均避雷针变形；立起后要及时将地脚螺栓

拧紧，在未拧紧前吊车不得摘钩。

5 避雷针组立后，应立即进行可靠接地，防止遭受意外雷击。

**6.7.8 接地体焊接作业应符合下列安全要求：**

1 电焊机的额定功率应满足接地体焊接的需要，且焊接电流可随时调整，确保各种规格的接地体焊接质量达到标准要求。

2 电焊机在使用之前，应检查电源线、焊把线的绝缘是否完好，发现外皮破损应及时进行处理，未处理好之前禁止作业。

3 露天使用的电焊机应有防止雨雪侵袭的措施，作业过程中应始终保持焊把与工作台及被焊接物体或潮湿的地面绝缘。

4 钢材接地体应采用电焊连接；钢、铜过渡连接处应采用硼砂气焊，不得采取螺栓连接。

5 水平接地体的敷设及焊接应根据材料的规格和材质按规定进行连接。

6 设置垂直接地体的地方，土沟应适当加宽，以确保焊接质量可靠。

7 主接地网敷设及焊接完毕后，应及时测量地网的接地电阻值，若不符合设计要求，应及时与设计联系解决。

**6.7.9 对于安装组合电器的地点，应按照设计要求进行接地体的敷设，地下各层接地网的分层布设形式应符合设计规定，接地网外缘一定要做成圆弧状，与房屋防雷网的连接应牢固可靠。**

**6.7.10 电气装置需要装设工作及保护接地线时，应符合下列要求：**

1 电气装置需要直接接地的金属外壳及其底座，应可靠接地。

2 同一电气装置需敷设工作及保护接地线时，应按设计要求分别敷设。

**6.7.11 接触网专业防雷接地施工应按表 6.7.11—1、牵引变电所工程防雷接地施工应按表 6.7.11—2 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。**

表 6.7.11—1 接触网专业防雷、接地施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
4	沟的开挖	3.2.3	
5	需要接地的设备	6.7.2	
4	接地电阻值	6.7.3	
5	接地极安装	6.7.4~6.7.6	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

表 6.7.11—2 变电所专业防雷与接地体的焊接施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	避雷针焊接、组立	6.7.7	
4	接地体焊接	6.7.8	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.8 附加导线

6.8.1 附加导线两悬挂点的高差较大时，应进行“上拔力”验算。出现“上拔力”时应采取相应措施，消除“上拔力”。

**6.8.2** 附加导线架设除应符合本规程第 5.3.6、6.5.1 条的有关规定外，尚应符合下列安全要求：

1 附加导线的弛度、附加导线对地面及相互间距离应符合设计要求。

2 附加导线跨越铁路、二级及以上公路和重要的通航河流时不得有接头。接头位置距悬挂点不小于 500 mm。

3 作为电气连接的并沟线夹、电连接线夹等的导线连接处不得包缠铝包带。并沟线夹、电连接线夹与导线连接面应平整光滑，连接密贴牢固，螺栓紧固力矩符合设计要求。作为供电使用的电连接线夹接触面要涂电力复合脂。

4 在线索展放、起锚、落锚过程中，施工现场负责人、道口防护人员、安全防护员、线盘看护人员、展放机操作员等应保持联系畅通。

5 一个耐张段内接头，断股补强处数不超过：500 m 时为 1 个，1000 m 及以下为 2 个，1000 m 以上为 3 个。

**6.8.3** 人工架设附加导线除应符合本规程第 6.8.2 条的规定外，尚应符合下列安全要求：

1 牵引人员应匀速牵引。

2 下坡、跨沟渠和拐弯处应设防护人员。

3 牵引线材过桥梁、隧道或在铁路路肩上牵引时，不应将线材曲伸到限界以内。

4 在附加导线支持结构上悬挂线索时，应停止线索的展放和紧线。

5 不得利用安全带提拉附加导线到其支持结构上。

**6.8.4** 机械架设附加导线除应符合本规程第 6.8.2 条的规定外，尚应符合下列安全要求：

1 牵引辅助绳人员，应与悬挂辅助绳人员相配合，当进行悬挂时应停止牵引。

2 在线索展放过程中，现场施工负责人应与展放机操作人

员保持联系，控制展放速度。

**6.8.5** 接触网附加导线施工应按表 6.8.5 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 6.8.5 附加导线施工作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	验算“上拔力”	6.8.1	
4	架设附加导线的通用要求	6.8.2	
5	人工架设附加导线	6.8.3	
6	机械架设附加导线	6.8.4	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.9 变电所电气设备安装

**6.9.1** 牵引变电所大型设备的二次运输，除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301) 的相关规定外，尚应符合下列安全要求：

1 运输径路应平稳、坚实、开阔，所有经过的路径上方没有障碍物或已经采取必要的处理措施在通过时可以随时抬高。

2 牵引受力点的地锚已全部埋设完毕，运输路径上的障碍物已全部清理完毕，达到运输要求；并粘贴运输告示提醒过往人员及车辆注意。

3 在安装运输使用的“排子”时，顶升变压器或其他大型

设备，应按照分次分侧进行循环顶升的方式操作，严禁在设备短轴的一侧进行顶升，正确的操作方法应在长轴的一端进行顶升，两端轮换顶升，直至完全顶升到位，操作时严禁将整个设备悬空。在操作过程中必须随时在设备底部垫上坚实的垫木。

**4 当采用滚动运输方式时，应符合下列安全要求：**

- 1) 运输使用的承载大型设备的“排子”应坚固可靠，“排子”的宽度及承载能力符合要求，滑木之间应连接牢固，设备应牢固地固定在“排子”上。
- 2) 采用移运器时应了解路面的承载力，确保路面在使用过程中不发生塌陷等意外情况，移运器的安放位置和间距应符合移运器的安装规定及设备各个点的均匀受力；在路面承载力符合运输要求的情况下，也应采取必要的缓解路面压力集中的措施。
- 3) 设备防倾倒措施应可靠、合理，且不妨碍作业人员的操作。

**5 大型设备运输时的牵引着力点应设置在设备重心以下位置，设备就位时，严禁在基础上撤除“排子”或移运器。**

**6 当采用滑动运输方式时，除符合上述对径路的要求外，临时设置的滑动轨道应采取加固措施，滑轨的宽度应与设备的运输轴线平行；设备就位时，应采用小滚杠调整位置，严禁在基础上利用滑轨调整大型设备的安装位置。**

**7 无论采用何种运输方式，在坡道上运输时，都应在设备运输的前后方向上同时施加牵引力，并采取可靠的制动措施，防止人为失控。**

**6.9.2 变压器安装应符合下列安全要求：**

**1 充氮运输的变压器，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。未经充分排氮前，工作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。**

2 充油运输的变压器，从器身向外排油时，在打开器身底部放油阀前，应首先打开器身顶部的任一法兰盖板或放气塞，防止器身内部形成真空而发生变形。

3 在未移开钟罩或做出可靠支撑前，严禁在钟罩下方进行任何操作。

4 在器身内或铁芯顶部进行检查作业的人员，应穿戴无扣工作服及没有金属饰物的软底鞋，内衣兜内严禁存放任何物品。作业当中携带的工具及材料应进行记录，返还后登记，严禁将个人的工具带入检查工作地点。

5 变压器在进行热油循环干燥处理时，工作人员不得中途离开干燥操作现场，并应随时监视及控制干燥温度。干燥现场不得存放易燃物品，并应配备消防灭火器材。

6 器身检查工作结束后，应严格检查确认器身内或铁芯顶部没有任何遗留物。

7 变压器附件的安装应按先笨重后轻巧的顺序依次进行，变压器及其附件的注油或充油程序及排气方法应符合产品技术文件的规定，严禁逆向操作。

8 当采用真空注油时，变压器在抽真空过程中应随时检查器身的密封状况及箱体有无变形等现象，未注油前不得破坏器身的真空。

9 变压器器身焊缝部位需补焊修补时，应由生产厂家指派专职人员进行，严禁普通电焊工上岗操作。

#### 6.9.3 断路器安装应符合下列安全要求：

1 调整弹簧操动机构时，应使用专用工具，不得徒手直接操作。

2 进行断路器调整，调整人员应避开触头测量杆（管）的行程范围。

3 安装或连接六氟化硫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直接连接。

4 对六氟化硫断路器进行充气时，其容器及管道应干燥，工作人员应戴手套和口罩。

5 检修六氟化硫断路器需要拿取容器中的吸附物时，工作人员应戴橡胶手套和防毒口罩及护目镜等劳动保护用品。

6 操动机构在断路器调整过程中，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。

7 不得在有压或储能状态下，对液压或弹簧储能机构进行拆装检查工作。断路器及其传动装置进行测量检查时，操作人员应避开开关可动部分的动作空间。

8 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。

#### 6.9.4 电容补偿装置安装应符合下列安全要求：

1 安装与地绝缘的电容补偿装置时，空芯电抗器、电容器组的支持绝缘子，其本体应垂直，所有绝缘子的顶部应处于同一水平面上。

2 吊装空芯电抗器时，应保证其重心垂直，并平稳地安放在支持绝缘子上，安装螺栓的紧固力矩值应符合产品的技术规定。

3 安装电容器组时，应轻搬轻放，严禁以电容器上的绝缘子作为搬运把手。电容器在其支架上应均匀摆放，禁止在安装过程中将电容器集中堆放在支架的某一点上。

4 进行母线连接时，不得在电容器的绝缘子上产生应力。

#### 6.9.5 互感器安装应符合下列安全要求：

1 各类互感器在吊装时，应保证其重心垂直，吊绳与瓷套之间应加垫柔软衬垫物进行保护。

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，应按产品说明书规定的方法进行转换。

3 并列安装的互感器，其水平位置及垂直状态应一致。

4 电流互感器的备用绕组应将其在二次接线盒中直接短路后接地。

5 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。

#### 6.9.6 隔离开关安装应符合下列安全要求：

1 吊装单极隔离开关时，必须采取防倾倒措施。调整安装方向时，应避免隔离开关与安装支架发生碰撞。

2 隔离开关在调整过程中，操作人员必须与调整人员密切配合，执行呼唤应答制度。传动时，调整人员应避开开关触头的活动范围，同时不得蹬踏传动杆。

3 三极并列安装的隔离开关在保证各极本体垂直的情况下，尚应保证极间的距离及水平度、传动杆的同心度应满足规定。调整及连杆焊接过程中应加强对瓷件的防护。

#### 6.9.7 避雷器安装应符合下列安全要求：

1 各型避雷器的安装应该采用软性绳索进行吊装，吊绳应采用瓶扣或双背扣的形式进行绑扎。

2 安装阀型避雷器时，严禁作业人员蹬踏避雷器上的组装元件及均压环。

3 对于装有均压环的氧化锌避雷器，应在地面上一次将均压环装好，再吊装就位，避免在高处的重复操作。

4 严禁利用敲击的方法将避雷器计数器回零。

5 利用梯子安装电杆上设置的避雷器，梯撑应牢固，梯子的上端应绑扎晃绳，下端应有人扶持，梯脚应有防滑措施。

#### 6.9.8 电缆敷设除应符合第 3.2.4 条的要求外，尚应符合下列安全要求：

1 在敷设大截面电缆的过程中，凡需要转弯处及在电缆井的井口处均应分别设置转角或井口电缆滑车。

2 从避雷针处引下的电力电缆一律采用全长钢管保护，不得将电缆直接埋入土壤中。

3 在安装组合电器柜的同一室内，当电缆室采用下沉式结构时，敷设电缆前应采用排风扇将电缆室强力排风，以免发生作

业人员因六氟化硫气体造成窒息。

#### **6.9.9 重心不稳的盘、柜安装应符合下列安全要求：**

1 盘、柜的安装不得与房建工程同时施工，当与其他安装工程交叉施工时，必须采取相应的防护措施。

2 盘、柜应在安装现场附近进行开箱检查，拆箱后应及时将箱板等杂物清理工具，以免阻塞通道、拌摔伤人或钉子扎脚。

3 移动盘、柜时，应组织足够的人力，实行统一指挥，防止发生倾倒事故。

4 对重心不稳的盘、柜，在安装固定牢固以前，应有防止倾倒的措施；在盘底加垫铁时，不得将手深入盘底，并列安装要防止靠盘时挤手。

5 在盘面上安装设备时，设备应有人扶持。安装就位后应立即拧紧固定螺栓，严禁浮放。

#### **6.9.10 配制酸性电解液时应符合下列安全要求：**

1 运搬硫酸瓶应有防止震动和酸瓶破损的措施。搬运未封口或破裂的硫酸瓶时，应采取可靠的安全措施。

2 配制、储存、输送电解液的所有设施，必须全部是耐酸制品。

3 配制电解液使用的工器具和防护用品在使用后，应及时用小苏打溶液和清水进行清洗，未清洗前不得用手触摸。

4 配制酸性电解液时，应将硫酸徐徐注入蒸馏水之中，并用玻璃或塑料棒不断搅动，严禁将蒸馏水直接注入硫酸当中，以防爆炸伤人。

5 设备安装前，应拆除蓄电池室内的临时用电设施；注酸后，室内严禁烟火，并不得再进行与充电无关的工作。

6 安装蓄电池及进行充放电工作的人员，应穿戴规定的耐酸防护用品，充电过程中及充电后，不得穿戴化纤衣着进入蓄电池室。

7 酸性蓄电池室内应配备有足够容量的小苏打溶液和清水。

电解液、小苏打溶液和清水等应该贴有明显的标识并分别存放。

8 在配制电解液过程当中，如果人体肌肤沾染了硫酸，应立即用小苏打溶液清洗再用清水冲洗；如果硫酸洒落在地面上，应及时用自来水冲洗干净。

#### 6.9.11 碱性电解液配制应符合下列安全要求：

1 氢氧化钾应慢慢倒入水中，严禁将水倒入氢氧化钾中。

2 蓄电池室内应配备有足够容量的配比为3%的硼酸溶液和清水。电解液、硼酸溶液和清水等应该贴有明显的标识并分别存放。

3 在配制及灌注电解液过程当中，工作人员应该穿戴工作服、护目眼镜、橡胶手套和胶鞋，防止碱液烧伤肌肤，如果人体肌肤沾染了电解液，应及时用硼酸溶液中和并用清水冲洗。

4 配制及存放电解液的容器，应采用玻璃、塑料、搪瓷制品，严禁使用铁皮类制品。

5 蓄电池室内严禁存放酸性物质。严禁在同一蓄电池室内同时存放有酸性及碱性电解液。

#### 6.9.12 全封闭组合电器安装应符合下列安全要求：

1 在没有正式进行安装前，严禁打开各种组合电器的任一法兰盖板或阀门，防止组合电器密封破坏，引起受潮。

2 在组装过程中，所有打开的法兰盖板都要进行临时遮盖，避免污物进入器身内部。

3 安装组合电器的房间内，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。

4 搬运SF<sub>6</sub>气瓶应轻装轻卸，严禁溜放抛掷，气瓶应存放在防晒、防潮并不靠近热源的地点，且应通风良好。

6.9.13 牵引变电所电气设备安装施工应按表6.9.13进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表2.0.5签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 6.9.13 牵引变电所电气设备安装施工作业安全检查表

项目(工程)名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	大型设备运输方案	6.9.1	
4	变压器就位		
5	变压器安装	6.9.2	
6	断路器安装	6.9.3	
7	电容补偿装置安装	6.9.4	
8	互感器安装	6.9.5	
9	隔离开关安装	6.9.6	
10	避雷器安装	6.9.7	
11	电缆敷设	6.9.8	
12	配电盘、开关柜安装	6.9.9	
13	配制酸性电解液	6.9.10	
14	配制碱性电解液	6.9.11	
15	组合电器安装	6.9.12	
检查方: _____		被检查方: _____	
检查人: (签名) _____		接收人: (签名) _____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.10 电力牵引供电系统送电开通及停电作业

6.10.1 电力牵引供电系统开通前,应做好下列安全准备工作:

1 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。

2 由施工单位编制开通方案,并应报建设、监理单位的审

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；变电所工程启动程序及送电方案、应急抢修措施等内容。

3 参与送电开通的相关作业人员，应经过岗前技术培训，并取得合格证。

#### 6.10.2 电力牵引变电工程送电开通前应做好下列安全工作：

1 确认电力牵引变电工程及电力变配电所（与牵引变电所合建时）已全部完工，并经验收合格，与送电开通有关的各种规章制度已建立。

2 电力（电力变、配电所与牵引变电所合建时）及接触网线路绝缘检查合格，线路沿线的绝缘距离符合送电要求。

3 接触网已完成冷滑试验，并符合运行要求。

4 牵引变电工程已完成单体及整组试验，试验结果符合规定；变电所内的各种警告标识全部建立完毕（详见附录 B），并经验收交接检查合格。

5 确认送电告示已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发放、张贴及宣传。

6 对参加送电开通的全体人员进行安全教育或培训，并经考核合格。

7 检查确认所有开关均应处于分闸位置，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，临时地线应用截面不小于  $25\text{ mm}^2$  的多股软裸铜线。

8 检查测定所有变压器、电抗器的分接开关应在指定位置。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。

9 启动前用兆欧表测量变压器、断路器的绝缘电阻应合格。

10 用于两侧（两回路）电源合相用的电压表、相位表、相序表及操作保护用具应齐备，并处于良好状态。

11 以上检查结束后所有人员应远离将要带电的设备，并在

高压带电隔离区及控制室操作隔离区设置警戒线和警告标识（详见附录 B）。

**6.10.3 送电开通时，电气操作人员应遵守下列安全规定：**

1 变电所、接触网的所有倒闸操作项目应全部实行操作票（详见附录 A.0.1）或命令票制度，在试运行期间均由铁路供电调度下令批准后执行。

2 凡执行倒闸、绝缘测试、验电、接地等项操作，均应严格执行一人操作一人监护及呼唤应答制度；操作人和监护人，穿绝缘靴、戴安全帽，操纵人还应该戴绝缘手套。

3 加挂临时接地线时，应先连接接地端，并保证其连接可靠，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（此时不得接触接地线）；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，工作人员不得靠近避雷针和避雷器。

6 高压设备发生接地故障时，在室内工作人员不得靠近故障点 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，送电开通时，巡视完毕应随手将门锁好。

8 在全电压情况下进行断路器第一次合闸时或进行主变压器第一次冲击时，观察人员应站在距设备 8 m 以外的地方进行观察或监视。

9 当对变压器进行 5 次冲击时，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 变电所进入空载状态后，值班人员应按规定时间对运行中的设备进行巡视检查。

11 发生设备放电或人身触电事故时，工作人员可在未经允

许的情况下，先行断开有关开关或电源，但事后应立即向铁路供电调度报告。

12 未得到铁路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。

13 向接触网送电，应按照铁路供电调度下达的命令和操作步骤进行。

14 向接触网送电后，必须在馈线隔离开关外侧及线路的末端进行验电，确认电已送达。

15 送电开通中发现接触网有异常情况时，巡视人员应及时通报铁路供电调度或附近车站电气化值班人员，同时通知牵引变电所值班人员及送电开通负责人组织抢修。

16 当采用遥控方式正式送电时，变电所值班人员应加强对被操作设备的安全监控。

#### 6.10.4 接触网专业在开通前应进行下列安全检查：

1 确认接触网工程已全部完工，并经验收交接检查，质量合格，与送电开通有关的各种规章制度已建立。

2 附加导线的弛度、相间及对地距离、交叉跨越距离、对建筑物的绝缘距离及空气绝缘距离应符合相关标准规定。

3 限界门、支柱号码及各种标志牌齐全。

4 沿线的通信、信号、电力线路迁改已完毕，妨碍开通的障碍物、树木等已清理完毕。

5 所有临时接地线和绝缘子绑扎物已拆除完毕，所有线路隔离开关全部打到预定位置。

6 接触网送电开通前在行人和车辆的通行道口及车站站台支柱以及有关作业车辆上悬挂“高压危险，禁止攀登”等警告提示牌。

#### 6.10.5 接触网冷滑试验前应符合下列安全要求：

1 试验区段的接触网已经过静态验收检查，检查记录完整，质量符合验收标准。

2 对影响冷滑试验的电力线路、建筑物及树木等已进行拆迁,并符合国家有关规定。接触网上的包扎物应拆除完成。

3 检测区段的接触网上没有作业人员。

4 准备检测的区段两端接触网上应做好临时接地线。

5 与带电接触网相邻的区段应进行双接地,并在距带电接触网 500 m 处设置明显的“有电危险”安全距离标志牌。

6 冷滑车辆应有可靠的制动设施及通信联络设施。

**6.10.6 接触网冷滑试验中应符合下列安全要求:**

1 夜间和隧道内应有足够照明,遇 6 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 冷滑试验车安全监视员应面向冷滑试验车的前进方向。

3 试验车上应有紧急降弓装置。冷滑试验车上受电弓在冷滑试验时应接地。

4 冷滑试验车运行时,试验负责人、运转车长、安全监视员、司机间应配备无线对讲机,互相联络应畅通。

**6.10.7 接触网绝缘测试应统一指挥,各作业地点之间通信联络必须畅通,按照先站、区,后供电臂的顺序进行绝缘测试。**

**6.10.8 进行动态检测时,检测车在不同的铁路区段,按线路要求速度行驶;在客运专线检测时,人员不得在线路防护栏内行走;相关单位应制定动态检测的安全措施。**

**6.10.9 送电开通期间的停电作业应符合下列安全要求:**

1 变电所自第一次带电开始后,接触网或电力线路自第一次送电后,如需进行检修及故障处理,不论配电装置或线路是否有电,在作业前均应办理停电作业手续。

2 当需要在电气设备上检修及维护作业时,应根据作业内容的实际需要办理停电或不停电作业手续,并实行工作票制度、工作监护制度、工作终结制度。

3 停电作业手续应按铁道部或铁路局有关文件规定进行处理。

4 停电作业时，要确认电力调度员是当班值班员，确认停电范围与检修范围相符；确认完全相符后，由变电所、电力工区或接触网工区的发票人，将工作票交给工作领导人，双方签认后，再次确认停电范围及安全措施。

5 当对接触网线路进行停电作业时，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“禁止合闸，有人工作”标志牌。

6 在有感应电压的线路上（上下行接触网不同时停电的区段）测量绝缘时，必须将另一条馈线同时停电后方可进行，雷雨时不得测量线路绝缘。

7 作业完成后，工作领导人必须对作业范围内所有设施或线路的状态仔细检查，确认已完成作业项目内容符合工作票要求，确认作业人员已全部撤离，没有影响正常送电的障碍后，方可撤除临时接地线，并通知电力调度消除作业命令，恢复供电。

6.10.10 试运行期间的停电作业，变电所和接触网均应停电进行。停电工作票样式见附录 A，其办理手续及执行的步骤应符合《接触网安全工作规程》和《牵引变电所安全工作规程》的规定。

6.10.11 停电作业期间，应做好以下安全措施：

1 接触网停电作业时，牵引变电所在停电操作完毕后，应在断开的断路器操作把手上及打开的馈线手动隔离开关（电动隔离开关则需拉开控制开关）操作机构上悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌（详见附录 B），并在馈线隔离开关外侧加挂临时接地线。

2 接触网停电作业开始前，应按照作业票规定内容先设置作业范围两侧的悬挂临时接地线，并根据作业距离的长度或地形及接地线是否在可视范围之内增加接地线的数量。

3 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，同时执行在断开的断路器操作把手上及打开的手动隔离开关操作机构上悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌。

**6.10.12** 电力牵引供电系统送电开通、停电作业应按表 6.10.12 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 6.10.12 电力牵引供电系统启动、送电开通施工作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	开通方案	6.10.1	
4	变电所工程开通前安全检查内容	6.10.2	
5	变电所工程开通时应遵守的制度	6.10.3	
6	接触网开通前安全检查内容	6.10.4	
7	接触网冷滑行检查	6.10.5, 6.10.6	
8	停电作业	6.10.9 ~ 6.10.11	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.11 既有电力牵引供电扩能改造

**6.11.1** 既有电力牵引供电扩能改造工程施工应符合本规程第 6.1 至 6.10 节的规定。

**6.11.2** 既有电力牵引供电扩能改造的准备工作应符合下列安全要求：

**1** 所有的牵引变电所设备及接触网设施，自第一次受电开始即认定为带电设备。之后变电所和接触网上的一切作业，均必须按带电作业程序处理。变电所和接触网专业停电工作票样式见附录 A，其办理手续及执行的步骤应分别符合现行《接触网安全工作规程》和《牵引变电所安全工作规程》的规定。

**2** 改动既有电力牵引供电设备时，由设计单位提出过渡设计，建设单位主持，设计、监理、施工、运营各方参加审查通过。施工单位编制施工组织设计及安全设计和防护措施，施工需要封锁区间或限制行车速度的工程项目，施工单位按铁路局要求提出具体作业计划申请，经所在铁路局批复，并在施工前向所在车站办理要点手续后方可开工，施工时供电、工务、电务等行车等运营部门应密切配合，确保行车安全。

**3** 停电且影响运营的施工，必须申报停电封锁计划，停电并封锁线路，严禁用停电计划代替停电封锁计划。

**4** 作业前，应制订详细的施工计划、施工安全措施、意外情况发生的紧急预案，并向施工人员作安全技术交底。施工现场负责人向各小组负责人指明停、带电设备的范围，并提醒作业人员保持与带电部分的安全距离，确保人员、机具不得侵入带电区域。

**5** 在进行接触网停电作业前，所有施工工具、安全用具及通信工具，均须进行安全检查，符合要求方准使用。

**6** 施工现场必须设施工负责人，对此次施工负责。施工负责人负责接受“停电命令”、接受“消除停电命令”，通知悬挂地线、拆除地线。下达施工的开始与结束命令。几个作业组同时作业时，每一个作业组均必须设置施工小组负责人和安全监护人员并有可靠的联系方式、安全防护措施。

**7** 首次停电施工的项目和比较复杂的施工项目，施工负责

人应组织各施工小组负责人，提前熟悉施工现场，说明各施工组的相互配合关系，施工顺序，封锁（具体封锁时间以当日调度命令为准）时间，总体任务。各施工小组不但明确各自的施工任务，而且对施工的整体情况有明确地了解。

8 施工人员提前到达施工现场，施工小组负责人将本次作业任务和安全措施逐项分解落实到人，准备施工材料和施工工具，试验通信工具，保持通信畅通，然后等待命令开始作业。

### 6.11.3 封闭点内作业应符合下列安全要求：

1 不能随时撤出施工现场、恢复设备运行的施工项目，对封锁点的使用应留出安全检查应急恢复时间，各施工小组出现不能独立解决的意外情况，应及时向施工负责人报告，采取应急措施。

2 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，施工负责人根据剩余时间，调整工作计划，优先保证行车运输的安全，安排安检人员进行安全质量检查。

3 作业过程中，施工负责人应与驻站联络员、施工小组负责人、地线悬挂人随时保持联系，一旦联系中断，立即启动备用联系方案，并查明原因。如果考虑在封锁点时间内，联系不能可靠恢复，在全力恢复联系的同时，应根据现场情况，恢复所施工的设备达到运营状态，然后停止施工，撤出施工现场。

4 各施工作业小组确定停电设备达到运行状态，将全部施工人员、工器具撤离到安全地带后，向施工负责人汇报。此后，未经施工负责人同意，任何人不得再次进入施工场地。

5 大桥、特大桥、长大隧道等车梯无法存放的地点施工，封锁点应留足车梯撤出、到达安全存放地点的时间。

6 应指定专人对道岔、锚段关节、电气绝缘距离等安全重点部位进行安全质量检查。

7 接触网空气绝缘距离不得小于表 6.11.3 的规定。

表 6.11.3 空气绝缘间隙值 (mm)

序号	有 关 情 况		正常值	困难值
1	绝缘锚段关节两悬挂点 间隙	一般情况（适用于 任何高程）	450	—
		吸流变压器处	300	—
2	同回路自耦变压器供电线带电体距接触悬挂或供电线带电体间隙		500	450
3	25 kV 带电体距固定接地体间隙		300	240
4	25 kV 带电体距机车车辆或装载货物间隙		350	—
5	受电弓振动至极限位置和导线被抬起的最高位置距接地体的瞬时间隙		200	160
6	隔离开关引线、电连接接线（包括跨另一支接触悬挂时）及自耦变压器供电线，供电线跳线距接地体间隙		330	—
7	在对向风吹，风速为 13 m/s 时，25 kV 带电体与自耦变压器中线或保护线的间隙		250	—
8	绝缘元件接地侧裙边距接 地体间隙（适于任何高程）	瓷及钢化玻璃绝缘子	100	75
		复合绝缘子	50	—
9	25 kV 带电体距跨线建筑物底部的静态间隙		500	300

注: 1 污秽地区的绝缘泄漏距离增大时, 表 6.11.3 所列的空气绝缘间隙值可不增大。

2 在高于 1000 m 的地区, 表 6.11.3 所列空气绝缘间隙值应进行修订。

3 在营业线的低净空隧道、跨线桥等建筑物范围内, 采用正常间隙确有困难时, 并相应采取防雷措施后, 方可采用表 6.11.3 中的困难值, 但高雷区及海岸线 10 km 内的区段的空气绝缘间隙, 应采用正常值。

8 封闭施工作业完毕后, 经施工单位、现场监理、运营单位配合人员共同检查施工质量能确保行车安全方可送电开通。如达不到开通要求, 应提前通知车站值班员, 要求延长封闭时间, 不应降低安全标准盲目开通。

#### 6.11.4 接地线施工应符合下列安全要求:

- 1 接地线工作由两人共同完成, 一人操作, 一人监护。
- 2 接地线操作人员应与施工负责人保持良好的通信能力。

3 接地人员到达指定接地线位置后，在有人安全监护的情况下，连接好接地线的接地端。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。挂好接地线后立即向施工负责人报告。

4 在接地线与被停电的导体相连时，人体不得触及接地线。接地线应可靠安装，不得侵入限界，并有防风摆措施。

5 在施工封闭点接近结束时间，做好拆除地线的准备工作，接到施工负责人拆除接地命令后，首先拆除地线悬挂端，并向施工负责人报告，然后拆除接地端连接。

6 接地线的位置，应与接触网设备维护人员共同确定，不得移动接地线位置。

7 站场必须采用长杆地线。地线应挂在接触线上，不得挂在上下部固定绳上。

8 在有轨道电路的区段，停电不封闭线路的施工，两组地线应接在同一侧钢轨上，且不应跨接在钢轨绝缘两侧。必须跨接在钢轨绝缘两侧时，应封闭线路。地线穿越钢轨时，应采取绝缘措施。

9 V形天窗停电作业接地线设置：

- 1) 两接地线间距离大于1000 m时，应在中间增设接地线。
- 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。
- 3) 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。

6.11.5 双线并行区段V停作业应符合下列安全要求：

1 上、下行接触网带电设备间的距离不应小于2 m，困难时不应小于1.6 m。

2 上(下)行接触网带电设备距下(上)行电力机车受电弓瞬时距离不应小于2 m,困难时不应小于1.6 m。

3 距上、下行或由不同馈线供电的设备间的分段绝缘器距离不应小于1.2 m。

4 所有上、下行线间横向分段绝缘子串,爬电距离必须保证不应小于1.2 m,污染严重的区段不应小于1.6 m。

5 同一支柱上的设备由同一馈线供电。

6 在变电所、分区所、AT所处进行吸上线检修时必须利用垂直天窗。

6.11.6 双线并行区段V停作业除应符合本规程第6.11.1条~6.11.5条的规定外,尚应符合下列安全要求:

1 为防止施工作业车平台误操作侵入未封锁线路的安全限界,作业平台应锁死向未封锁线路侧的旋转功能。

2 V形天窗作业时,在作业车的作业平台上应装设滑动接地线作为辅助保护。

3 涉及到长大金属材料的施工(如腕臂、反定位管、双线路腕臂等),应指定专人防护长大金属材料对未封锁线路的电气绝缘。

4 V停区段架设导线、拆除营业线材应制定专项防止线材侵入未封锁线路的安全保证措施。

5 在线间距小于6.5 m地段成锚段更换接触线、承力索作业时,邻线列车应限速160 km/h及以下,并按规定进行防护。

6 160 km/h及以上区段应采用作业车作业。当邻线有160 km/h及以上运行列车通过时,作业人员应提前停止作业,并在作业平台远离邻线侧避让,列车通过后方可继续进行作业。

6.11.7 既有电力牵引供电扩能改造作业应按表6.11.7进行安全作业检查,并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况,应按表2.0.5签发安全检查整改通知单,限期整改,并跟踪验证。

表 6.11.7 既有电力牵引供电扩能改造施工作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	准备工作	6.11.2	
4	封闭点作业	人员	
		过程	
		绝缘	
5	双线并行区段 V 停作业具备的条件	6.11.5	
6	双线并行区段 V 停作业	6.11.6	
7	接地	人员	
		位置	
		操作	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 6.12 电力牵引供电系统联调联试

**6.12.1** 电力牵引供电系统联调联试应成立领导机构，编制联调联试方案，方案中应明确保证安全的组织措施和技术措施。

**6.12.2** 应针对突发事件编制应急抢修预案，建立抢修、巡视检查组织，并专人负责。做好抢修的人员、机械、材料、工具准备工作，并进行抢修演练。抢修作业应符合本规程第 6.10.10、6.10.11 条的规定。

**6.12.3** 参与联调联试的各方应建立可靠畅通的联系方式。

**6.12.4** 应明确总负责人和各专项试验负责人。试验负责人应熟

知本专业关键技术点以及与各专业的关联关系，做到本专业与相关专业安全衔接。

**6.12.5** 越区供电的方案和能力应符合规定，并提前进行模拟试验检查。

**6.12.6** 变电工程的值班人员应加强设备巡视，对箱式分区所、开闭所应派专人值守，确保连续供电。

**6.12.7** 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，严禁进入铁路隔离栅栏内。

**6.12.8** 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，确保不间断供电。

**6.12.9** 除联调联试项目外，联调联试期间禁止其他高压测试作业和施工作业。

**6.12.10** 联调联试应按表 6.12.10 进行安全检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 6.12.10 联调联试安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	联调联试领导机构、方案	6.12.1	
4	应急抢修预案、演练	6.12.2	
5	建立通信联络	6.12.3	
6	试验负责人熟知关键技术点及与相关接口	6.12.4	
7	越区供电方案及其模拟试验检查	6.12.5	
8	变电、接触网设备巡视	6.12.6, 6.12.7	

续表 6.12.10

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
9	供电调度监视设备运行 状态	6.12.8	
10	禁止其他高压测试作业 和施工	6.12.9	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 7 高压电气试验

### 7.1 一般规定

7.1.1 电气试验应考虑下列危险源和危害因素：

1 检测机构没有经过资质认定、参试验人员不具备试验员资格、用于检测的设备没有经过检定容易造成产品重大不合格和人身伤害、设备故障事故。

2 在恶劣的天气下进行试验，试验时没有明确试验负责人和监护人容易造成人身伤害和设备故障。

3 在测试时没有按照要求选择仪器，对被试物未采取规定的技术措施容易造成设备故障。

4 没有对产生感应电压的设施进行全部停电就开始对供电设施进行试验容易造成人身伤害和设备故障。

5 在高压试验前后没有对被试物进行充分放电容易造成人身伤害。

6 高压试验用电源没有明显断开点，在带电设备附近试验时没有确认足够的高压安全带电距离容易造成人身伤害、设备故障、电网停电重大事故。

7 高压试验现场没有防护围栏或标志旗绳、无专人监护容易造成人员误入带电区域造成人员伤害。

8 高压试验人员没有按安全操作规程进行操作容易造成人身伤害、设备故障事故。

9 二次回路传动试验时，没有将电压互感器二次接线与互感器断开，高压侧隔离开关打开容易造成倒送电致使人身伤害。电流互感器二次侧试验结束后没有做二次回路导通及接地完好检

查容易造成开路引起设备烧毁事故。

**10** 电气设备做远方传动试验时，没有联络确认、没有就地应急操作处理措施，设备处没有专人监护容易造成人身伤害和设备事故。

**11** 在运行的系统中进行控制、保护等二次回路试验时，没有运行人员的配合。试验结束后没有对所传动的回路进行恢复和检查容易造成运行事故。

**12** 接触网短路试验方案未报批、短路试验区段供电系统完整性未确认容易造成管理混乱致使设备故障、人身伤害。

**13** 短路参数测量装置的完好性未确认、短路数据收集不完整容易造成设备故障、人身伤害、短路试验失败。

**7.1.2** 施工单位应委托获得国家资质认定的试验室对电气设施进行检验检测，检验检测人员应获得省、部级产品质量监督检验部门颁发的试验员证，检测仪表仪器必须能依照现行法规实现量值溯源。

**7.1.3** 电气设备的绝缘性能试验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6级以上大风时应停止高压试验。

**7.1.4** 测定绝缘、交流高压试验、直流高压试验时，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。

**7.1.5** 对已受电变电所或已带电设备进行试验时，试验前应全面了解系统设备运行状态，取得工作票后方可进行。同时应采取安全隔离措施，必要的地方设专人监护。

**7.1.6** 在带电设备场所，作业人员活动范围距带电体的距离应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301)的有关规定。

**7.1.7** 在带电设备附近试验时，试验人员所处位置和仪器安放位置与带电部分的安全距离应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》(TB 10301)的有关规定。

7.1.8 对大容量设备及长大线路（电缆）测试前应先将被试物对地充分放电。放电前必须先先将放电棒接地线可靠地连接在接地点上，然后用带放电电阻的放电棒放电，最后用接地棒放电。测试后必须再次对被测物进行充分放电。

## 7.2 绝缘试验

7.2.1 应选择与被试品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。

7.2.2 测量前应将被测设备从电气回路中隔离开，验明无电压，将被测设备对地放电。

7.2.3 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。测量线路绝缘时应取得许可并通知对侧后，方可进行测量。

7.2.4 在测量绝缘后应将被测设备对地放电。

7.2.5 对多绕组设备进行绝缘测试时，应对非被试绕组进行短路接地。

7.2.6 在有感应电压影响的场所测量绝缘电阻时，应将产生感应电压的相邻带电线路停电后方可进行。

7.2.7 绝缘试验作业应按表 7.2.7 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 7.2.7 绝缘试验作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	仪器选择	7.2.1	

续表 7.2.7

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
4	测量前安全要求	7.2.2	
5	测量中安全要求	7.2.3	
6	测量后安全要求	7.2.4	
7	测试方法要求	7.2.5	
8	特殊场所下的要求	7.2.6	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

### 7.3 高 压 试 验

**7.3.1** 试验开始前，负责人应向全体人员交代邻近间隔的带电部位，详细布置试验中的安全注意事项。

**7.3.2** 加压前应对被试电气设备进行绝缘电阻测定，绝缘电阻不合格的设备，不得进行高压试验。

**7.3.3** 试验用电源回路中应有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，通电前应对接线进行详细检查，确认无误后方可操作。

**7.3.4** 高压试验现场应设有防护围栏或标志旗绳，并设专人监护。防护围栏与高压部分的带电距离应符合本规程的规定，并在防护围栏上向外悬挂“止步，高压危险”的标示牌（见附录 B.0.5）。电缆试品两端应有专人防护并有可靠的通信联络。

**7.3.5** 被试设备的金属外壳应可靠接地；高压试验装置的金属外壳应使用截面不小于  $4\text{ mm}^2$  的多股软裸铜线进行良好接地。高

压引线应尽量短捷，并采用专用的高压试验线。

**7.3.6** 加压前应认真检查试验接线，使用规范的短路线，表计倍率、量程、调压器零位及仪表的开始状态均正确无误。

**7.3.7** 高压操作人员应站在绝缘垫上，确认所有人员离开高压区域，并取得试验负责人许可，方可加压。加压过程中应有人监护并呼唤应答。所有高压试验人员在全部加压过程中，应保持精力集中，随时警戒异常现象发生。加压过程中操作人员中途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。

**7.3.8** 加压结束，试验人员应对被试设备进行放电，高压直流试验，在试验结束时，应将设备对地长时间放电并短路接地。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。

**7.3.9** 高压试验作业应按表 7.3.9 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 7.3.9 高压试验作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	进行安全技术交底	7.3.1	
4	绝缘电阻测试结果	7.3.2	
5	试验电源开关确认	7.3.3	
6	隔离防护设施确认	7.3.4	
7	接地状态确认	7.3.5	
8	加压前安全要求	7.3.6	

续表 7.3.9

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
9	加压中安全要求	7.3.7	
10	加压后安全要求	7.3.8	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 7.4 二次回路传动试验

**7.4.1** 试验开始前应检查安全措施是否符合要求，运行设备和试验设备应有明显的隔离标志，试验时应仔细核对设备名称。防止误碰运行设备造成运行设备继电保护误动作。

**7.4.2** 二次回路传动试验时，应先将电压互感器二次接线与互感器断开，高压侧隔离开关断开。

**7.4.3** 电流互感器二次侧试验结束后应做二次回路导通及接地完好检查。

**7.4.4** 电气设备做远方传动试验时，应有联络和就地应急操作处理措施，设备处应有专人监护。

**7.4.5** 在运行的系统中进行控制、保护等二次回路试验时，应有运行人员配合；试验负责人应事前熟悉图纸，了解回路控制方式及保护定值，并严格执行工作命令票制度。

**7.4.6** 在带电的电流互感器二次回路上测试时严禁二次开路。必须使用短路片或短路线做可靠的短路连接。严禁用导线缠绕的方法或用鱼夹线进行短路。

**7.4.7** 在带电的电压互感器二次回路上测试时严禁二次短路或接地。要有防止因电压消失而引起保护装置误动作的技术措施。

7.4.8 二次回路变动时应按审批后的图纸进行，严防寄生回路存在。

7.4.9 试验结束后应对所传动的回路进行恢复和检查。

7.4.10 二次回路传动试验作业应按表 7.4.10 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

表 7.4.10 二次回路传动试验作业安全检查表

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	试验前措施	7.4.1	
4	防止压互倒送电措施	7.4.2	
5	防止流互开路措施	7.4.3	
6	远动传动应急措施	7.4.4	
7	运行人员配合	7.4.5	
8	短路线的连接	7.4.6	
9	防保护误动	7.4.7	
10	变更接线	7.4.8	
11	试验结束后检查	7.4.9	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 7.5 整组试验

7.5.1 试验前应设置好警告牌及防护栏等安全防护，断开在相

互动作过程中可能引起其他装置误动作的设置或回路。

**7.5.2** 应按图纸检查二次接线。拆动的二次线必须逐一做好记录，恢复时严格核对。

**7.5.3** 不得用运行中的保护电源作为试验电源。

**7.5.4** 应在电流和电压端子处通入与故障情况相符合的模拟故障量来检查保护回路及整定值的正确性。

**7.5.5** 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，不得进行传动试验。

**7.5.6** 整组试验后不得再在二次回路上进行工作。

**7.5.7** 整组试验作业应按表 7.5.7 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 7.5.7 整组试验作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检查项目	对应条文号	检查情况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	安全防护	7.5.1	
4	回路检查	7.5.2	
5	试验电源要求	7.5.3	
6	方法要求	7.5.4	
7	对带电线路加锁	7.5.5	
8	试验结束后要求	7.5.6	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
____年__月__日		____年__月__日	

## 7.6 接触网短路试验

7.6.1 接触网短路试验应制定试验方案,通过多方论证、报送业主审批。

7.6.2 试验开始前,应进行短路试验预演,确保指挥系统正常,试验程序正确,数据采集正常。

7.6.3 短路试验期间牵引变电所作业、接触网线路作业应按批准的工作票进行。

7.6.4 检查确认试验区段电力牵引供电系统的完整性和可靠性,与试验无关的接触网应停电,对应的接触网电动隔离开关应在断开位置。

7.6.5 试验前应对所有操作人员进行安全教育,并结合试验项目讲解注意事项。试验过程中,无关人员应远离试验区域。

7.6.6 试验前除配合试验施工人员外,所有施工单位都不得上线或在线路附近作业。

7.6.7 牵引变电所内做好人员防护工作,严禁无关人员进入带电区域。

7.6.8 核对短路试验区段的保护定值及动作时间配合的正确性。自动重合闸功能应退出。

7.6.9 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,严防电流互感器二次开路、电压互感器二次短路。示波器的工作电源应可靠。

7.6.10 在试验变电所由专人负责操作开关。为防止开关不能可靠分闸,应有应急措施。

7.6.11 在接触网短路点必须选用足够截面的短路接地线与接触网、钢轨可靠连接,应核算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丝毫损伤;接地线引下时不得有扭曲缠绕现象。

7.6.12 在试验过程中,不得进入短路点两侧 50 m 内,并由施工单位设置防护标志直到试验工作全部结束。

**7.6.13** 短路试验结束后应及时清理现场，恢复供电系统到正式运行状态，及时将采集到的数据进行汇总、分析，编写试验报告、总结短路试验成果。

**7.6.14** 接触网短路试验作业应按表 7.6.14 进行安全作业检查，并认真填写检查记录表。对检查中发现的不符合规定的情况，应按表 2.0.5 签发安全检查整改通知单，限期整改，并跟踪验证。

**表 7.6.14 接触网短路试验作业安全检查表**

项目（工程）名称			
施工地点			
序号	检 查 项 目	对应条文号	检 查 情 况
1	班前安全讲话	2.0.7	
2	劳动保护用品佩戴	2.0.8	
3	短路试验方案报批	7.6.1	
4	短路试验预演	7.6.2	
5	短路试验作业票	7.6.3	
6	供电系统完整性确认	7.6.4	
7	安全交底	7.6.5	
8	其他作业人员已远离试验区段确认	7.6.6	
9	变电所内防护措施	7.6.7	
10	保护整定核对	7.6.8	
11	故障录波装置完好性确认	7.6.9	
12	所内的应急措施	7.6.10	
13	短路线的连接	7.6.11	
14	短路地点的防护	7.6.12	
15	试验结束	7.6.13	
检查方：_____		被检查方：_____	
检查人：（签名）_____		接收人：（签名）_____	
_____年____月____日		_____年____月____日	

## 附录 A 各种停电作业工作票

### A.0.1 倒闸操作票格式

变电所倒闸操作票		编号: _____
操作开始时间: ____年__月__日__时__分		结束时间__日__时__分
操作任务: _____		
序号	操 作 项 目	
1		
2		
3		
4		
5		

操作人: \_\_\_\_\_ 监护人: \_\_\_\_\_ 值班负责人: \_\_\_\_\_ 值班长: \_\_\_\_\_

### A.0.2 电力线路停电作业工作票格式

1. 工区（班组）名称：\_\_\_\_\_ 编号\_\_\_\_\_
2. 工作执行人姓名：\_\_\_\_\_
3. 工作组人员：\_\_\_\_\_ 共\_\_\_\_人
4. 停电线路名称（双回路应注明双重编号）\_\_\_\_\_
5. 工作地段（注明分、支路名称、线路起止点杆号）\_\_\_\_\_
6. 工作内容：\_\_\_\_\_
7. 应采取的工作措施（包括应打开的隔离开关、断路器、应停电的范围）\_\_\_\_\_保留的停电线路或停电设备：\_\_\_\_\_
8. 应挂的接地线：

线路名称及杆号					
接地线编号					

计划工作时间：自\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日\_\_\_\_时\_\_\_\_分至\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日\_\_\_\_时\_\_\_\_分

#### 9. 许可开始工作的命令

许可的命令方式	许可人	许可工作的时间
		____年____月____日____时____分

#### 10. 工作终结的报告：

终结报告的方式	许可人	许可工作的时间
		____年____月____日____时____分

工作票签发人（签字）\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

工作票执行人（签字）\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

备注栏：

### A.0.3 接触网停电作业工作票格式

施工单位 \_\_\_\_\_

第 \_\_\_\_ 号

作业地点					发 票 人	
作业内容					发票时间	
有效期限						
工作负责人	名称: _____ 安全等级 _____					
作业组成员 姓名及 (安全等级)	( )	( )	( )	( )	( )	
	( )	( )	( )	( )	( )	
	( )	( )	( )	( )	共计人数:	
需停电的设备						
装设接地线的位置						
作业区防护措施						
其他安全措施						
变更作业组成员记录						
工作票 结束时间	_____年____月____日____时____分					
工作负责人 (签字)				发票人 (签字)		

### A.0.4 牵引变电所停电作业工作票格式

\_\_\_\_\_变电所

作业地点及内容	发 票 人		( 签 字 )
	发 票 日 期		
工作票有效期	自____年____月____日____时____分 至____年____月____日____时____分止		
工作负责人	姓名：	安全等级：	
作业组成员 姓名及安全 等级	( )	( )	( )
	( )	( )	( )
	( )	( )	( )
	共计：_____人		
必须采取的安全措施（本栏由发票人填写）		已经完成的安全措施（本栏根据内容分别由值班员和工作负责人填写）	
<p>已做好的安全措施准予在____年____月____日____时____分开始工作。</p> <p>值班员：_____（签字）</p> <p>变更作业组成员记录_____</p> <hr/> <p>发票人：_____（签字）</p> <p>工作负责人：_____（签字）</p> <p>工作已于____年____月____日____时结束。</p> <p>工作负责人：_____（签字）</p> <p>作业地点已清理就绪，工作票于____年____月____日____时结束。</p> <p>值班员：_____（签字）</p>			

## 附录 B 各种警告标志


### B.0.1 “小心有电”标志牌

	规格尺寸 (mm) (宽×长)	设置说明
	<p>一般情况下, 应与供电段协商确定尺寸, 一般情况下为 200 × 500 或 200 × 600</p>	<p>没有国家或行业标准规定可供参考的“小心有电”标志牌, 而且此牌也不是悬挂用途而是喷涂使用。定义为红色字体、闪电符号及边框, 基本用于变电所的大门口、高压室门外、控制(保护)盘和高压开关柜的边盘上, 利用字模进行喷涂“小心有电”标志, 以提醒各方注意</p>

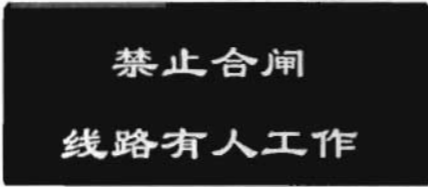
## B.0.2 “高压危险，禁止攀登”标志牌

	规格尺寸 (mm) (宽×长)	设置说明
	<p>一般情况下，应与供电段协商确定构架电杆爬梯情况。图 B.0.2—1 用于所有构架电杆爬梯处，尺寸为 300×600，喷涂位置以电杆轴线为中心，两侧平分，高度为警告标志的水平中心线距地面 1.70 m。</p> <p>图 B.0.2—2 警告标志尺寸根据需要进行单独制作，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，尺寸以爬梯上下撑的规格为准，然后悬挂在设备的爬梯撑上。</p>	<p>行业标准 (DL408) 规定“高压危险，禁止攀登”标志牌为白底红边黑字，我们根据构架电杆爬梯的特殊用途，为强调醒目的作用。在变电所有爬梯的电杆上，喷涂白底红色字体加闪电符号和边框的“高压危险，禁止攀登” (图 B.0.2—1) 红色警告标志。</p>
<p style="text-align: center;">B.0.2—1</p> 	<p>图 B.0.2—2 的警告标志需要单独制作，尺寸以爬梯撑的规格为准，然后悬挂在设备的爬梯撑上，可以参考现在变压器的爬梯上的止登门</p>	
<p style="text-align: center;">B.0.2—2</p> 	<p>图 B.0.2—3 警告标志用于变电所的其他部位，可根据需要设置，具体尺寸也根据需要自行制定</p>	
<p style="text-align: center;">B.0.2—3</p>		


### B.0.3 “禁止合闸，有人工作”标志牌

	规格尺寸 (mm) (宽×长)	设置说明
	应与供电段协商确定尺寸，一般情况下可根据需要确定：150×180，牌的上孔穿细绳悬挂于操作把手上	行业标准规定在需要检修的线路停电后，必须在断开的断路器和隔离开关的操作把手上悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌，以引起值班员的注意和警惕

### B.0.4 “禁止合闸，线路有人工作”标志牌

	规格尺寸 (mm) (宽×长)	设置说明
	应与供电段协商确定尺寸，一般情况下为200×100或85×60。悬挂在有明显断开点的电气设备的操作把手上，如隔离开关	行业标准规定必须在手动操作的隔离开关操动机构上悬挂“禁止合闸，线路有人工作”标志牌

# B.0.5 “止步，高压危险”标志牌

	规格尺寸 (mm) (宽 × 长)	设置说明
	<p>应与供电段协商确定尺寸，一般情况下为 250 × 200，标志牌必须颜色醒目</p>	<p>行业标准规定高压试验或带电设备的隔离区必须悬挂“止步，高压危险”标志牌，以引起普通作业人员的注意力，提高警惕性</p>

## 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”。

# 《铁路通信、信号、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。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

**1.0.1** 本规程是为适应铁路建设安全生产管理需要，体现近年来新的系统设备及其相应工艺方法、工序过程等特点，控制工程施工中的不安全行为和状态，预防事故发生，在《铁路工程施工安全技术规程》(TB 10401—2003)基础上修订而成的。本规程贯彻落实了现行安全生产法律法规的规定，与有关管理规章进行了全面对接，与相关技术标准进行了充分协调，对铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工中的安全管理和施工作业行为提出了明确的要求，是建设各方必须严格执行的强制性标准。

**1.0.3** 依据现行法律法规的规定，建设、勘察设计、施工、监理及其他参与铁路工程建设的单位都应依法承担安全生产责任，必须建立安全生产管理体系，健全安全生产责任制，并积极采用先进的技术和方法，加强和改进安全生产管理，保证铁路工程施工安全。

**1.0.6** 相关人员的安全教育培训应符合本规程第2.5节的规定。培训及考核情况应保持记录，必要时，应由上级部门或建设、监理单位检查其执行情况。特种作业是指容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施的安全可能造成重大危害的作业。直接从事特种作业的人员称为特种作业人员。有关内容在现

行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》(GB 5306)中有明确的规定。

**1.0.8** 专项施工方案是以技术复杂或危险性较大的单项施工项目或其中的某一个分部、分项工程为对象进行编制,用以指导其施工全过程并重点考虑施工方法、机械设备利用、劳动力和材料安排、安全生产保证措施的具体文件。根据《铁路建设工程安全生产管理办法》(铁建设〔2006〕179号)第三十八条规定:施工单位应对达到一定规模的危险性较大工程编制专项施工方案,进行安全检算,经单位技术负责人,总监理工程师审核后实施,必要时应组织专家论证,并由施工单位专职安全生产管理人员进行现场监督。对铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程中需要编制专项施工方案的,本规程均有明确规定。没有明确规定的,应视工程的危险程度确定是否需要编制专项施工方案。

**1.0.9** 施工单位在施工前对现场存在的危险源进行辨识,对重大危险源制定安全事故应急救援预案是安全管理体系认证的要求。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工,涉及部门多、对运输干扰大、安全风险高、后果极其严重,必须高度重视施工安全管理工作。条文中提出的必须严格执行的现行国家及铁路有关安全生产及施工安全规定包括:安全生产法、建设工程安全生产管理条例、铁路运输安全保护条例、铁路技术管理规程、铁路建设工程安全生产管理办法、铁路营业线施工安全管理办法、改建既有线和增建第二线铁路工程施工技术暂行规定、本施工安全技术规程等。

**1.0.18** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工中涉及的基本作业,如施工用电、高处作业、危险物品管理、季节性施工及钢筋、模板、混凝土工程等,在《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)中均有相关规定,本规程不再重复。

**2.0.1** 本规程在总则中第 1.0.18 条中已明确规定本规程应与《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009) 配套使用, 所以“基本规定”章节的安全内容和要求全部引自《铁路工程基本作业施工安全技术规程》第二章。因此, 希望各有关施工单位不要再以过去的观念对待这次颁布的安全规程, 要结合工程项目的实际情况按所需购买相关的安全规程配套使用。

**3.2.2** 电杆等材料码放在公路边上, 尤其在夜间, 如不设置防护, 很容易被车辆刮蹭, 引起事故。

**3.2.4** 光电缆如无法制动, 放缆时线盘转动惯性会导致线盘松散, 易发生线缆相互勒挤, 既损伤线缆, 又会引发线盘倾倒。

沿铁路线敷设电缆时, 应尽量缩短越过时间, 敷设时, 应指挥有序地抬缆。与铁路线平行后, 选择无列车通过的较大间隙, 集体同时抬缆跨越。

在妨碍或危及列车运行或既有设施安全的地段、处所施工时, 应指定相应的安全技术措施, 事先与车站等有关部门联系, 并指派专人进行防护。

在有封闭点的机械化施工区段, 利用轨道车施工, 除按本规程执行外, 还应参照《铁路技术管理规程》的有关规定办理。

缆盘转动速度与轨道车车速、机械牵引速度或吹缆速度不适应时易造成急拉或浪涌, 造成拉缆伤人甚至轨道车的颠覆。

**3.2.5** 当拉线的设置靠近公路等行人易接近场所时, 因视觉原因, 行人和车辆可能撞到拉线, 因此, 需要对拉线加以具有醒目颜色的护套。

**3.2.6** 在穿越跨越处用绳索将通信光电缆套住, 并设专人拉住, 防止敷设光电缆时引起线路突然抬升而接近电力线路的安全距离。

**3.2.7** 通信架空明线的中间杆, 一般无加强拉线, 若先拆转弯杆扎线时, 有可能造成中间杆受力而发生倒杆事故; 同样, 要是先拆终端杆线条, 则无论是转弯杆还是中间杆, 只要该杆无顺线

路的拉线就可能发生倒杆事故。所以，撤除线条时，应在中间杆扎线全部拆除后，方可顺序拆转弯杆、终端杆扎线，而在拆转弯杆、终端杆扎线时，又应先对它们进行检查和加固处理。

**3.2.12** 在铁路线路附近进行光电缆接续时，接续伞或接续帐篷如搭扎不牢固，容易被风吹到线路上，既有可能导致行车事故，又会对接续设备和人员造成伤害。

**3.2.15** 无人站、人孔、手孔等密闭空间内如探明存在有害气体，即使通过排风等措施排出后，仍可能在施工期间内产生新的累积，因此要佩戴安全防护用具。

**3.3.5** 光通信设备和仪表在发送激光信号时，直视其上的激光发射端孔和尾巴光纤易灼伤眼睛。

**3.3.6** 设通信电源施工警示牌的目的之一是防止非施工人员进入，之二是防止其他施工人员对电源进行操作。

**3.3.7** 当环境温度偏低时，电池容量减小，寿命延长；环境温度偏高时，电池容量增加，寿命缩短。

当电池长期在高温下使用时，电池内部会产生多余气体，使电池内部气压过高，引起排气阀开启，造成电解液损失。

强酸遇易燃物、有机物能引起燃烧或爆炸。所以蓄电池室严禁热源、火源及其他易燃、易爆物品。

使用普通金属工具进行蓄电池安装，极易造成电极之间的短路，因此强调使用绝缘工具。

**3.5.5** 仪表室（盘）周围如堆放产生腐蚀性气体的化学物品，腐蚀性气体会对仪表的零件产生腐蚀，不但会降低仪表的灵敏度，甚至会损坏仪表。

**3.5.6** 存储介质单独存放的目的是保证因火灾等事故引起灾难性损害时的数据安全。

**4.1.1** 危险源、危害因素是施工安全的潜在诱因，同样的危险源、危害因素在不同情况、不同条件下所构成的风险，带来的安全后果可能有所不同。譬如卸道砟侵限，行车速度 5 km/h 时，

后果可能是使车列脱线，但如果车速在 200 km/h 以上，后果可能是颠覆。因此，辨识危险源后要进行风险综合分析和评估，以确定其风险级别，从而使风险得到控制。

**4.1.3** 信号施工因距离线路较近，甚至在线路或道岔上。现场用施工工具、材料等，往往容易侵入限界，尤其是在营运线施工中，不仅容易造成轨道短路，更有可能危及行车安全。因此要求施工时不要将材料、工具及其他物品放置在道岔或钢轨上。

**4.1.4** 信号设备除车辆减速器、限界检查器、轨道接触器外，任何部分均不得侵入铁路建筑限界。

**4.1.6** 对于引进的系统设备和产品，例如引进的国际先进的列车运行控制系统设备等，施工单位在严格遵循施工合同的基础上，依据供应商提供的设备和产品的设计图纸、技术规格书和安装说明（手册）等相关技术文件，必要时在外方技术人员的督导下进行施工。

**4.1.7** 在安装轨道电路设备时，如需在轨枕、轨枕板上钻孔作业，钻孔前要进行钢筋探测，钻孔的深度不得大于规定值。这既是质量要求，也是安全要求，主要目的是防止影响轨道电路正常工作。

**4.1.8** 在轨枕、轨枕板、防护墙、隧道壁等混凝土构件上进行钻孔作业时，一般先使用专用模板确定钻孔位置，以确保钻孔精度。钻孔位置确定后，使用便携式钢筋定位仪在防撞墙内外两侧分别复核钻孔位置是否已避开混凝土墙内部的钢筋。用钢筋定位仪探头在钻孔位置上做横向与纵向扫描，确定钢筋走向，并在墙面作出标记。如果计算钻孔位置与实测钢筋位置重合或间距小于 2 倍钻孔直径，则根据实际情况适当调整钻孔位置。

**4.1.14** 考虑到现场施工的人身安全和行车安全，在营业线施工时，除办理登记要点手续外，还须在关键部位设置安全防护人员。

在营业线施工时，应有可靠的防护和抢修措施，并加强线路

巡查。一旦发现既有设备发生损坏，除及时通知设备管理单位外，还应积极抢修，将对运输的影响减到最小。

**4.1.15** “三不动”指：未联系登记好不动；对设备的性能、状况不清楚不动；正在使用中的设备不动。“三不离”指：设备有异状，未查清原因不离；影响设备正常使用，未修复不离；工作完毕，未试验良好不离。

**4.1.16** 在线路附近进行大件运输施工要考虑现场实际情况，以防危及行车安全。如果在营业线施工，进行信号设备的搬运作业，需考虑如下三点：一、办理申请要点；二、考虑现场环境；三、考虑吊装设备的功率等。

**4.2.1 ~ 4.2.4** 信号光电电缆线路的规格、型号必须符合设计要求。工程开工前，由工程建设单位组织设计单位、监理单位、本工程施工单位、交叉施工单位，在营业线施工时还包括相关运营单位，对光电电缆径路、交叉施工的项目等进行定测，对前期预设的沟、槽、管、线进行核查。定测结果作为施工的依据。

光电电缆工程施工必须坚持“三检制度”（预配检、敷前检、敷后检），并做好检测记录；光电电缆沟（槽）回填前及时通知监理工程师进行检查验收。

**4.2.6** 参考《ZPW-2000A 自动闭塞施工安装过程工艺标准》（暂行）编写。客运专线贯通地线的安装敷设标准按照铁集成〔2006〕220号文的规定执行。

**4.3.1** 在土质松软、不稳定有坍塌危险的地点挖坑，容易造成塌方，塌方深度超过心脏部位时，会对施工人员造成伤害，所以要有加固防护措施。

人工挖高柱信号机机柱坑时，机柱马道要顺着线路方向，主要是考虑万一机柱倾斜，不至于倾斜倒向线路方向。

**4.3.8** 高柱信号机等与接触网线路较接近，因受交流感应影响，高柱信号机等金属部分带电，为了保证人身安全和设备安全，规定对它们要有接地防护措施。

#### 4.3.10

4 “已安装尚未启用或应拆除但尚未拆除的信号机，应将机构向线路外侧旋转 90°或加无效标志。机构门应关严，并熄灭灯”的规定是为了防止司机误认。

#### 4.4.1

6 考虑营业线的转辙机手摇把是由车务登记编号，需要时应会同电务设备管理登记部门登记领取，为防止丢失需要有专人保管。在设备管理单位未正式接收而有工程车辆运行时，同样存在安全隐患，因此也需要专人保管，使用者要登记领用，不许施工人员私自带手摇把进入工地。

#### 4.4.5

1 在营业线上进行道岔后钻孔、更换转辙机、更换安装装置等作业时，需要办理要点申请手续，在值班员同意后方可施工。

4.5.1 道岔跳线及钢轨连接线应及时盘绕、固定，穿越钢轨的跳线或钢轨连接线距轨底不小于 30 mm，各种卡件不应相碰。这既是质量要求，也是安全要求，主要是防止影响轨道电路正常工作。

4.5.5 参照 ZPW-2000 系列无绝缘轨道电路施工技术标准及 ZPW-2000A 自动闭塞施工安装过程工艺标准有关规定进行编写。

#### 4.5.6

2 补偿电容在无砟轨道区段要采用化学锚栓的安装。所谓化学锚栓施工工艺：采用模板定位确定钻孔位置，以确保钻孔精度。使用配套钻头及带有深度标尺的电锤钻进行钻孔，钻孔深度不宜大于 50 mm，以免与轨道板内钢筋接触。钻孔大小、孔间距离须符合电容专用支架（包括两端防护管的固定线卡）的安装需要。钻孔完毕清理出钻孔内的尘土和碎末。放入专用黏结剂包，用电钻旋入螺杆，螺杆胶粘部分全部旋入钻孔后，至有少量胶液溢出钻孔后停钻。在凝胶与硬化过程中勿碰动、勿受力。待

锚固胶完全硬化后即可安装补偿电容的专用支架。

**4.5.7 计轴系统应用于轨道检查装置检查区间空闲情况**，在低道床电阻区段发挥了重要作用。计轴设备安装主要包括室内计轴主机和室外电子接线盒、车轮传感器（磁头）及传输线路，其安装位置和要求必须符合设计要求和设备供应商提供的技术说明书相关要求。

禁止施工用金属轮轨小车在已开通使用计轴传感器的钢轨上行走及金属器具在计轴传感器上滑行，主要是考虑到金属器具滑行造成错误计数，影响计轴传感器的数据。

**4.6.3 ~ 4.6.5 驼峰大型机械设备（车辆减速器、动力站、储气罐、轨枕板等）运输、吊装、安装**，需要编制专项施工方案。

**4.6.8 管道安装后**，对管道上的钢管、阀件、法兰、螺栓、接头等进行全面检查，确认质量良好后，向管道内注满中性洁净水，对管道进行清洗，保证管道清洁。检查管道上无渗漏时，用试压泵逐级加压，逐级检查，压力达到工作压力的 1.25 倍时，保压 5 min，如无泄漏现象即可认为合格。冬季做水压试验应采取防冻措施，试验后，立即将水放净或吹除。

水压试验完毕后，再进行风压试验。风压试验时，首先升到试验压力的 50%，进行检查，如无泄漏及异常，继续按试验压力的 10% 逐级升压，直至强度达到试验压力。每一级稳压 3 min，达到试验压力后稳压 5 min，以无泄露、目测无变形为合格。

强度试验后，按规定风压进行严密性试验。用 1.5 kg 以下的小锤在距焊缝 15 mm ~ 20 mm 处轻轻敲击检查。焊缝及连接处，用肥皂水检查，无泡沫即认为合格。

## **4.7**

车载信号设备安装前，须进行检查和清点，设备应完好无损坏，零、部件配套齐全。车载信号设备的设置位置应符合设计要求，并应与机务部门研究适当的施工方法。信号车载设备的检测

维护设备、备品备件、仪器仪表、工具及列控数据下载统计分析系统等到达现场应进行验收检查，其型号、规格、质量及数量应符合设计要求和铁路行业相关技术标准的规定。

#### 4.9

目前铁路信号领域主要由五大系统组成：联锁、列控、列车调度指挥系统（含调度集中）、集中监测系统、驼峰控制系统。室内施工时，应注意线缆之间的相互干扰造成信息的传递、接收的不准确，从而造成安全事故，所以室内配线除注意正确、美观外，还应特别注意相互间的干扰。室内配线的防干扰措施一般采用三种方式：一种是采用屏蔽线，屏蔽层良好接地，这样一方面可以减弱其他信号对传输信号的干扰，另一方面也可以减弱传输信号对其他外界信号的干扰；其次是采用扭绞线，通过传输信号线的成对扭绞来减弱对传输信号的共模干扰，同时利用传输信号在传输线对中的大小相等方向相反的特性，使其产生的磁场相互抵消，从而减弱其对外界信号的影响；第三种方式就是增加相类似信号传输线路的空间距离，从而减弱相互间的干扰。本条中叙述的布线原则就是从这三个方面来入手考虑的。

#### 4.10

本节内容系参照《铁路防雷、电磁兼容及接地工程技术暂行规定》（铁建设〔2007〕39号）、《铁路信号设备雷电及电磁兼容综合防护实施指导意见》（铁运〔2006〕26号）的相关规定，并根据铁路信号设备运用特点和大系统防雷要求，结合以往施工经验而编制。

#### 4.11

信号系统调试范围包括各单项设备调试、各子系统调试、系统联合调试。信号系统调试应以设计文件、验收标准及相关技术

标准为依据。信号系统调试方法必须按照相关技术标准或产品说明书进行。没有技术标准规定时，可参照设备供货商提供的测试方法。

**4.11.4** 为了保证室内的控制台、人工解锁按钮盘、机架（柜）、电源屏、分线端子盘（柜）等带电设备的外壳一旦与电源接触时的人身安全，在施工时按照规定均装设安全接地装置并完成接地连接。

**4.11.7** 具有较好的输出电源品质、日益完善的测试、检测、诊断功能的智能电源屏已逐步成为了信号领域的主力电源设备，其功能大大增强，工程实施中要严格按照产品说明的功能描述逐相进行试验。其中的一个重点：三相电源的相位要核对一致。首先要保证两路输入电源的相位一致，这样当一路电故障而倒接到另一路电时，不致因为相位不一致而使交流转辙机等设备的转换方向错误。其次要保证主、备屏的输入相位一致，这样有利于主、备屏的转换。第三要保证主备屏的输出相位一致，这样主、备屏转换时，不致引起转辙机等设备的转换方向错误。

**4.11.14、4.11.16** 随着铁路高速重载的发展，列控技术的应用将逐步成为保证列车运行安全的主流技术，列控系统一般由地面设备和车载设备构成。CTCS-2级、CTCS-3级列控系统的配置及运用须符合铁道部有关技术标准要求。

**4.11.19** 以《铁路营业线施工安全管理办法》（铁办〔2008〕190号）为指导思想，施工单位在施工时应结合信号工程的特点，制定专项施工安全方案。

**4.11.20、4.11.21** 根据目前我国铁路动态试验的要求，制定铁路信号专业工程在动态试验前的安全准备工作以及动态试验期间需要注意的安全事项。

**5.1.2** 重大危险源是电力工程中安全管理的关键控制点，因此在这里特别规定并要求施工单位在重大危险源项目施工时应制定专项施工方案，并按有关规定审批和备案，建设、监理、施工单

位等施工安全主管部门的专业工程师应旁站监理或指导。

明确要求由铁路局组织其各级设备管理或基础设施的产权单位积极为施工单位提供既有设备、地下设施的位置和布置或分布图，以避免损坏既有设备和地下设施，并方便施工单位持续施工。

**5.1.3** 超长、超高或超大电力物资设备的运输和装卸在电力工程施工中是经常遇到的难题，也是电力工程施工中的重大危险源之一，因此在运输和装卸过程中应多加小心，在运输和装卸前对运输的路况、地形地势情况进行详细的调查和了解，尤其在山区运输应对天气情况进行分析，冰冻雨雪天气应尽量避免运输和装卸。

**5.1.4** 在设备开箱检查及安装过程中，硬物碰撞设备是较易发生的事情，硬物碰撞设备所导致的设备损伤有些是肉眼不易看到的，这就给设备的运行带来了一定的安全隐患，因此在这里对设备的开箱检查及安装进行了特别的规定。

**5.2.1** 本条文是分析了历年来在运营线上施工频繁发生挖断地下管线影响行车事故及施工中造成塌方和坠落事故的诸多案例提出的要求。例如，在阳安线某变电所基坑开挖时，有工人在坑边放置了十字镐且坑上无人防护，该十字镐不慎被其他人碰触而掉落坑内、将坑下挖坑人员的脚砸伤。

**5.2.2 ~ 5.2.5** 根据施工现场多年施工经验，以及建设、监理、企业上级主管部门管理的需要而制定的。例如，阳安线某变电所组立 10 m 构架时，因未设临时地锚，晃绳直接由几个工人拉着，电杆在调整过程中发生大角度倾斜，这几个工人均被晃绳拽倒，其中最前边的一个工人的双手被晃绳磨伤。

**5.2.7** 因为电力变压器是电力工程中重要和贵重的设备，而在变压器安装中每一道工序的疏忽都将导致人身和设备运行的安全。

**5.3.1** 本条规定是为避免车辆、行人、动物被陷入造成伤亡事

故，对预留沟、槽、孔、洞等提出的防护要求。临边防护是指在预留沟、槽、孔、洞的周边 1 m 以外应设置围栏或安全警示牌，在夜间还应设置照明警示灯。

**5.3.3** 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。

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。

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。

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。

主牵引地锚、杆塔中心、抱杆顶及制动地锚四点如果不在同一垂直面上，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  $70^\circ$  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。

**5.3.6** 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。

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。

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。

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。

放线时应放一条紧一条，并绑扎牢固。紧线的一侧和角杆内测都是受力侧，由此上下电杆时可能由于晃动而发生危险。借助拉线上下电杆无安全保障，因此必须禁止。紧线时作业人员如果站在导线的转角内侧，导线滑脱时将崩伤作业人员。

**5.3.7** 本条款只是在电力线路架线施工中对搭设跨越架提出的一般规定，主要内容引自中华人民共和国电力行业标准《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》(DL5009.2—2004)。

**5.4.4** 做电缆头焊接地线时，严禁使用喷灯焊接，以防损伤电缆绝缘。用电烙铁焊接时，做到用前检查，人离开时拔掉电源，防止伤人或发生火灾。

刚加热好的电缆胶和熔化的剂料装入锡焊的容器内，容易造成容器的焊缝裂开，造成电缆胶或剂料外泄烫人。如装入密封的容器内，则不便于倒出，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。

**5.5.1** 本条主要是为避免管内配线时线缆绝缘层被锋利管口划伤,导致线路在运行中产生短路或接地等情况,甚至造成火灾等重大事故,而提出的要求。许多年来的实际运行表明,很多情况是因为在施工时损伤了线缆的绝缘,随着长时间的运营线路产生老化,受伤部位绝缘层很容易脱落,从而造成事故。

**5.5.7、5.5.8** 本规定是考虑现场施工安全及低压配电运行后可能造成动力负荷不稳定,频繁出现电力故障。

**5.6.3** 起重作业中起重设备的全面检查往往被忽略,且操作人员、指挥人员的注意力不集中都是事故发生的主要原因,为此在本规定中特别强调这一条要求。

**5.6.6** 近年来高处坠落事故时有发生,总结多年来的事故教训制定了本条规定。

**5.7.1、5.7.2** 通过对多年来因防雷、接地故障造成的电气伤人及安全事故的案例分析,结合现场施工的实际情况,为杜绝以往施工对线路、设备的防雷及接地存在的轻视思想而特别提出的。尤其是对接地电阻值的要求,在施工中必须引起各单位的高度重视,不能存在侥幸心理,应严格按照《铁路电力工程施工技术指南》(TZ 207—2007)有关要求施工,满足设计要求。

**5.8.1** 分析多年来安全事故的案例,在既有变配电所过渡和改造工程中,制定的安全措施不严密、未按相关部门批准的临时及过渡施工方案进行施工的情况时有发生,并曾造成重大人身和伤亡事故,因此临时及过渡工程应按批准的临时及过渡施工方案进行施工。

**5.8.3** 明确要求施工单位填写各种安全技术措施交底记录,以往发现有个别单位在安全技术措施交底方面作假现象,为避免此类现象重复出现,特制订本条。

**5.9.1** 悬挂于醒目位置且字迹清晰的警告牌,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。

**5.9.6** 一般人体电阻有  $800\ \Omega \sim 1\ 500\ \Omega$ ，按最大  $1\ 500\ \Omega$  考虑，如果在  $220\ \text{V}$  电力设备上发生人身触电，流经人体的电流可达  $0.14\ \text{A}$ ，故触及  $220\ \text{V}$  电压同样会对人的生命有危险。

**5.9.7** 根据《铁路电力安全工作规程》（铁运〔1999〕103号）的规定，引用该规程中的附录。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。工作票签发人要对工作的必要性、工作人员的安全负全面责任。

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，必须禁止约时停、送电。

**6.1.4** 根据《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）第27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”之要求进行规定。

**6.1.8** 该规定是以往教训的总结。某改造工程由几个施工单位同时施工，新设备带电后，有的施工单位没有足够的警觉而发生了触电事故。

**6.1.9** 电力牵引供电施工，轨行车辆的使用量很大，一旦出现事故，就是比较大的恶性事故。将施工中轨行车辆一些共性的安全问题，集中在一般规定中。因作业车作业平台载重有限制要求，故对作业平台上的人员数量进行限制。由于作业架升降时其梯撑在活动，此时上梯，有可能使上梯人员手、脚受到剪切或挤伤，因此不应在此时上、下人。邻线未封锁时，若作业架侵入邻线基本建筑限界，此时邻线来车就会发生撞车事故，因此，严禁将作业架侵入邻线基本建筑限界。

车速过快且不稳，易造成作业人员身体歪斜倾倒，造成事

故，另外，还使作业人员遇到紧急情况反应不及时，可能产生碰撞伤亡及触电等事故，因此，作业车上有人作业时，行车应平稳且速度不超过 5 km/h。

**6.1.10** 车梯是重要的接触网施工工具之一，使用频率大、范围广、数量多，出现的安全事故也较多，本条将施工中车梯一些共性的安全问题，集中在一般规定中，显示其重要性。

车梯的存放要远离铁路，稳固，一般采取以下措施，第一将车梯运离作业场所，第二放到路肩以下，第三在铁路建筑限界以外护栏内存放时加锁，保证不发生风刮、倾倒等意外情况发生时而不侵入限界，影响行车。

作业人员超出车梯工作台范围作业时，必须将安全带系在接触网上，严禁将安全带系在车梯框架上。

车梯走到小半径曲线区段时，应在曲线外侧设置拉绳人员。在曲线区段作业时，车梯和作业车上作业人员均应站在导线的曲线外侧作业。

根据《建筑施工安全技术规程》(JGJ 80—91)，遇有 6 级以上强风、浓雾等恶劣天气，不得进行露天攀登和高处作业，为此本规程规定，遇大风时，采取防倾倒措施，同时应符合上述要求，遇有 6 级以上强风、浓雾等恶劣天气应停止利用车梯的作业。

**6.2.2** 接触网基坑开挖包括基础坑、支柱坑和拉线坑。在基坑开挖前应 与电务和工务等部门联系，对电缆的走向、土质情况和地下埋设设施进行现场交底。在基坑开挖过程中，对土质松软塌方坑要用厚度不低于 40 mm 的木板对坑壁进行防护，对 流砂、高水位类基坑的开挖应用防护圈对坑壁进行防护。

在站台上、平交道口等行人较多的地点，开挖后未立支柱前，应在基坑和杯形基坑边设立明显的标志，防止行人坠落，一般采取栅栏围护、混凝土盖板覆盖等措施。

**6.2.3** 商品混凝土在施工中使用的越来越多，曾经有过商混运

输车输送泵输送混凝土时输送管爆裂，混凝土散落在线路上，影响行车。规定在封闭点内施工，一但出现意外情况，可以及时清理。

**6.2.4** 铁道部 1998 年以电报通知的形式明令禁止装载在平板车上的各类吊车在运营线上立杆作业。除上述形式的施工吊车外，施工单位使用其他形式的作业车及上线运行的吊车，必须得到铁道部有关主管部门的认可和批准。

某工程在山西榆次站堆放钢柱于一处斜坡上且堆放不整齐，三名少年在堆放的钢柱上玩耍时，上层钢柱滑动滚下，将其中一名少年的头部砸伤致死。因此，要求支柱堆放地点平坦、坚实，支柱堆放整齐、稳固。

针对客运专线和高速铁路的外轨超高达到 150 mm，超过了施工车辆的设计值，施工车辆应进行最不利条件下试验及采取安全措施后，方可上线作业。

双线区段，若吊臂或吊车尾部侵入邻线基本建筑限界，此时邻线来车就会发生撞车事故，因此，严禁将吊臂或吊车尾部侵入邻线基本建筑限界。

**6.2.5** 利用无缝线路区段钢轨进行接触网支柱整正对无缝线路区段轨道的稳定性非常不利，对此，在铁道部 20 世纪 90 年代于京郑线开展的“接触网工程质量上台阶”活动中，某施工单位进行科研立项，研发成功了接触网支柱不利用钢轨整正的施工工具，之后在大量工程中应用推广，取得很好效果。因此，本次修订取消了原规范中利用无缝线路区段钢轨进行接触网支柱整正的规定。

**6.3.1** 化学锚栓在施工中的使用越来越多，化学锚栓、膨胀锚栓施工工艺如果未严格按照使用说明书进行操作，按设计要求和《铁路电力牵引供电工程施工质量验收评定标准》(TB 10421—2003)规定对化学锚栓进行抗拔力试验将难以保证安全。21 世纪初，我国东北某接触网工程在桥梁上进行钻孔后，由于未严格

遵守产品使用说明书的规定，在安装化学锚栓前未清除孔内的杂质，桥钢柱安装后因刮大风而倾倒。

**6.3.4** 为了保证构件安装后的质量，防止发生生产安全事故，构件安装前应检查埋入件灌注质量，可采取晃动和紧固埋入杆件的方法，发现埋入杆件是否有松动现象。

**6.4.1** 支柱装配作业，易发生高空坠物伤人，材料、工器具、施工废料侵入铁路建筑限界等安全隐患。

**6.5.1** 接触网架线前应架线区段内所有限界门安装好。与接触网交叉、接近的电力线、通信线、广播线及其他障碍物的迁、改工作必须于架线前完成。位于曲线内侧支柱上的或有可能拉歪的腕臂应用临时拉线或其他办法固定，紧线后再拆除。

**6.5.2** 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。

放线滑轮开口如不封死，尤其在曲线区段常由于张力变化使导线脱离放线滑轮，脱出的线索由于弹性作用而上下跳动，因此必须将放线滑轮封死。

**6.5.3** 楔形紧线器在紧线过程中可能滑动造成事故。应在其尾侧的承力索上用钢线卡子卡牢防止滑脱，同时便于观察紧线时楔形紧线器的动态。

由于导线张力而使其向曲线内侧伸展，如不固定则可能造成超出限界或侵入邻线限界并给调整带来困难，因此，在曲线外侧支柱定位环上用铁线和滑轮将导线临时固定。

**6.5.4** 架线区段附近及周围往往有正常运行的高压线路或雷电，可能在架线后产生感应电压，为保证作业人员的安全，架线完成后，除立即开通的接触网线路两端应进行临时接地。做好接地位置、人员、时间记录，是为了防止开通前拆除临时接地时遗漏。导线架设完成，中心锚结未安装时，在长大坡道上有可能因为线材串动，从而补偿装置起不到作用，造成安全隐患。

**6.5.5** 采用坠砣超拉法时，下锚张力的增加，会增大下锚角钢

的负荷,发生下锚角钢下滑的情况。下锚角钢下滑,将使下锚拉线失去作用,引起下锚支柱的折断。为防止这种情况,应在落锚角钢次下方安装临时托架,以防下锚角钢下滑。

#### 6.6.1

3 使用梯子作业时,梯子高度必须比线索高出1 m以上,不得将短梯接长代用。曲线区段,梯子应立在曲线外侧,上梯作业人员应用梯绳将梯子和线索系牢,方可进行作业。作业时梯子顺线路必须直立,不得两人同时在一个梯子上作业。梯子上有人作业时,不得移动梯子。

上梯时,梯子必须有人扶牢,梯绳绑牢,拉绳人员应将绳拉紧,确认上梯人员已上去且梯子绑牢固后,扶梯人员方可离开。拉梯绳人员不得离开,不得将梯绳绑在身上或绑在钢轨、支柱、桥栏杆等建筑物上。作业人员未下梯前严禁拉绳人员松绳。

4 防止上层作业人员工具材料坠落时,伤害下层作业人员。

6 根据多年施工中发生事故的总结,在曲线及线索有较大反向作用力的调整作业,违规作业极容易出现人身伤害的重大事故。

8 棒式绝缘子主要承载轴向压力,如果作业时踩踏,棒式绝缘子受到较大的剪切力,足以使棒式绝缘子折断。

#### 6.7.8

1 主要针对雇用的电焊工和其携带的电焊工具提出来的,尤其强调变电所焊接地线不应采用便携式电焊机。

4 现代设计广泛采用纯铜接地体,在特殊条件时,会遇到纯铜接地体与钢接地体连接的情况。由于接地体需要焊接,不能采用搭接螺栓连接,因此,唯一可用的连接方式就是采用气焊连接,而气焊连接一般采用硼砂作为焊接的媒介。

6.7.9 对于组合电器的接地线布置方式,国内外大不相同,国内目前各种设计方式共同存在,应引起施工单位的注意。室外安装的组合电器有采用通常接地网布置方式的,还有采用上下层结

构且上下层之间采用绝缘导线连接方式的；室内安装的组合电器式开关柜，有采用以往与室外接地网连接方式的，也有采用与房屋防雷网和与室外接地网共同连接的方式也存在。

**6.8.1** 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上有上翻的趋势，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，无风时不会发生问题，一旦有风就会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，必须在施工中引起高度重视。

**6.8.2** 附加导线没有张力下锚补偿装置，如弛度太小、不符合设计要求，在最低温度时，将可能使接触网支柱承受超过设计荷载，导致支柱断裂，乃至倒地，危及行车安全。

**6.8.3** 不得利用安全带提拉附加导线到其支持装置上的规定是根据襄渝线接触网工程施工教训而提出的。襄渝铁路回流线架设时，曾发生职工利用安全带提拉附加导线到其支持装置上，其他职工进行回流线紧线使线索滑脱落地，该职工由于安全带未从回流线上取出而被从数米高空摔落到地面，头部受重伤死亡。

**6.9.1** 所谓大型设备的二次运输，主要指变电所的主变压器和高压全封闭六氟化硫组合电器的二次运搬。由于这类设备体积庞大，重量高达数十吨至上百吨，二次运搬的危险性很大，所以要求必须按照批准的方案进行。

3 在顶升操作时，强调顶升必须按照以设备的长轴侧的一侧开始顶升，并在顶升操作过程中随时在设备顶升的空间下陆续垫上坚实的垫木（硬杂木两侧端头用铁线绑扎），防止千斤顶发生倾倒现象，而致使设备直接落地。在顶升过程中应按照千斤顶的有效顶升高度，轮换进行两侧的顶升，使设备平稳逐步全面升起。在整个顶升过程中，以及安装“排子”或移运器时，都不得让设备整个成悬空状态。撤除“排子”或移运器，操作与上

述程序相反。

4 运输使用的承载大型设备的“排子”，是专指拖运大型设备的一种运输工具，详见水利电力出版社出版的《电力变压器安装》。移运器是一种专门运输重型设备的器具，使用移运器必须有良好坚硬的路面，也就是说变电所前期土建工作全部完成，道路也已经达到承重要求，且与外部公路连接在一起，整个路段能够满足重型设备的运输。自身带回转装置的移运器，适用于折线和曲线移运，能够满足一般重型设备的运输。

5 在撤除“排子”的操作，必须在没有上基础之前进行。因为基础的顶面较小，危险性较大，且不利于操作，过去曾有施工单位在基础顶面上进行撤除“排子”的操作，险些发生事故，我们必须接受教训。

#### 6.9.5

2 互感器由水平状态转为垂直状态时，必须按照产品说明书规定的方法进行转换。这项操作建议施工单位使用尼龙吊装带，在准备工作阶段最好把设备包装箱全部拆除，将尼龙吊装带挂在互感器底座吊环上，在互感器上部油箱处绑扎尼龙绳，作为转换节点，使吊装作业一次完成。在转换过程中，作业人员应扶持住互感器，避免其左右摇摆。

#### 6.9.6

1 隔离开关单极吊装时，必须采取防倾倒措施，其施工方法详见中国铁道出版社出版的《电气化铁道施工手册——牵引变电所》。

6.9.8 转弯处及电缆井的井口处均设置转角或井口电缆滑车。

6.9.12 各种全封闭组合电器包括 110 kV ~ 220 kV 室外敞开式布置以及 35 kV 以下开关柜布置方式的设备。

3 “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”，在施工图纸中可能就没有此类装置，这里强调通风装置完全是为了作业人员的健康考虑。

如果没有此类装置的话,施工单位在组装过程中应考虑设临时通风装置,以排除有害气体。

**6.10.3** 送电开通之前牵引变电所要在高压带电隔离区及控制室操作隔离区设置警戒线并悬挂“止步,高压危险!”警告标志(详见附录 B.0.5)主要是在牵引变电所开通送电时总有部分单位的领导和有关人员要参加开通过程的检验,为了防止发生意外,所以设置隔离区是很有必要的。

**6.10.4** 送电开通时,所有倒闸操作项目必须全部实行操作票(详见附录 A.0.1)或命令票制度,在试运行期间均由铁路供电调度下令批准后执行。每张操作票只能填写一个操作命令,每个操作命令可以包含几个操作程序,但必须全部是这个命令的范围必要的操作内容。拿到操作票后,应先在模拟盘上操作确认无误后,再开始操作。

**6.10.7** 绝缘测试的目的是测定接触网送电前的绝缘电阻值,以判定了保证测试数据准确,并防止绝缘测试时发生人身事故,绝缘测试前应满足本条规定的要求。

绝缘测试时,需自接触网及兆欧表连接测试线,为了防止发生意外人身事故,在同一时间内,一个供电臂或由分段分隔开的车站或区间内,只允许在一个地点进行测试。

为防止接触网感应电压伤人,挂测试地线时,应使用绝缘靴、绝缘手套和绝缘棒。兆欧表在工作时,有高压产生,为此,兆欧表连线端子接线后应绝缘良好,以免电击伤人事故发生。

## **6.11**

既有电力牵引供电扩能改造,在已有的恶劣施工条件上,又增加了行车安全隐患、停电安全隐患,施工环境更加恶劣,多年的安全事故分析表明,绝大部分安全事故发生在既有电力牵引供电扩能改造施工中。所以在本规程中,将既有电力牵引供电扩能改造单独成节,以突出其重要性。

**6.11.2** 根据《接触网安全工作规程》(铁运〔2007〕69号)的规定,引用该规程中的附录。接触网停电作业一般为在已投入运行的设备上改造施工,涉及的因素较多,属于比较复杂的施工。安全隐患大,安全责任重,所以将其作为一个独立的条目加以规定。

1 停电施工使用“疑电从有”原则,即不能确定是否有电的设备,一律按有电设备处理。

3 电气化铁路,停电后依然可能有轨行车辆运行。影响运营的施工,在办理停电计划的同时,办理线路封锁计划。

6 改造施工时间紧,技术难度高,危险性大,因此施工现场必须设施工负责人,统一协调指挥施工,加强现场的指挥能力,使施工按计划有序进行,对“停电命令”、“消除停电命令”等重要施工内容由施工负责人直接负责。

### **6.11.3**

1 从施工计划上保证运营安全的一项措施。对于一些施工项目,要留有一定的应急时间。

2 施工负责人根据施工进度和封闭剩余时间,灵活掌握,优先保证运营安全正点。

6 改造工程只能在封闭点内施工,施工时间短,施工完成后马上投入运营,不能按正常的接触网施工程序进行一些实验检测,施工质量直接影响到运营的安全。施工中无安全问题,投入运营后,因施工质量问题就会影响到运营安全。必须确保封闭点内施工的质量问题。

7 根据《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10421—2003)、《客运专线铁路电力牵引供电工程施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2006〕167号)的有关条文制订的。该规定既是“验标”的要求,也是改造施工中保证人身和设备安全的重要技术手段。

8 既有电力牵引扩能改造工程封闭点施工,参建各方对运

营安全共同负责。

#### 6.11.4

3 根据现行《接触网安全工作规程》第 75 条制定,为节约封闭时间,可在有人监护的情况下,先连接好接地线的接地端。接地拆除命令后,拆除地线与设备悬挂端后,即可报告地线拆除。

6 地线挂接位置不合适,可能影响轨道信号电路,挂地线位置应与接触网设备维护人员共同确定,不得移动接地线位置。

9 由于两线长距离并行,导致 V 形天窗时线索上的感应电压较大,故必须增设接地线。

6.11.5 根据现行《接触网安全工作规程》第 62 条规定了双线并行区段 V 停作业,必须具备的条件。

6.11.6 双线并行区段 V 停作业,作业车平台有可能因误操作转向邻线,引发触电事故。

7.1.2 对试验室资质、试验人员资格及检验检测所用的仪器设备加以限定是国家有关标准的规定。

7.1.3 电气设备的绝缘性能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。

7.1.4 两人进行可起到互相提醒互相监督的目的。

7.1.5 本条规定是为了使参加试验的工作人员对变电所的运行状况有比较清楚地掌握。工作票可约束试验工作有序进行。

7.1.6 现在改造或扩建的变电所施工越来越多,对在带电设备附近测试时测试人员对带电体的安全距离应引起足够的重视。

7.2.1 对电压等级较低的设备采用大量程的摇表可能会对设备造成损害。

7.2.2 对被试设备测量前后进行放电,一是因为被试设备上的残压可能会对人员造成电击伤害,另一原因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、长大电缆等）一般放电时间不小于 2 min。

**7.2.5** 非被试绕组开路会影响到测量结果的准确性，另外对高压侧进行测量时有可能损害开路的低压绕组的绝缘。

**7.2.6** 平行、相邻的高压带电设施会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。所以此条要求必须将产生感应电压的带电设施一并停电后才能进行绝缘测试。

**7.3.1** 试验负责人担当安全措施执行情况检查、试验工作方案制定、试验设备状态和试验接线是否正确确认、操作命令发布、操作过程监督、试后恢复检查等全面工作。这些工作只有参加试验的全体成员都了解后，才能对整个试验各环节所可能出现的风险有一个整体的把握和控制。

**7.3.2** 高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。

**7.3.3** 本条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隔离。

**7.3.4** 高压试验现场防护围栏或标志旗绳的设立一是圈定了高压带电的范围，二是可防止其他人员误入高压带电区域。

**7.3.5** 高压试验设备的金属外壳接地属于安全接地，控制装置和升压装置的接地点集中于同一接地点，是为了方便工作人员检查设备接地情况。

**7.3.7** 加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，操作人员不得中途离开是为了保证能够随时采取紧急安全措施。

**7.3.8** 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。

**7.4.2** 电压互感器反送电将会严重危及人身安全和设备安全，

必须高度重视。

**7.4.3** 对结束试验的电流互感器二次回路应及时恢复，对极性要求的二次回路应用极性试验设备检查确认。这样可以保证被试设施在试验结束后其功能是完整可靠的。

**7.4.4** 电气设备的远方传动时在就地可能出现开关误合、拒动等现象这可能会对设备造成损害，当地有人监护可及时采取应急措施。

**7.5.3** 用正在运行的保护电源做试验电源会给运行安全引入风险。根据电力部《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》（电安生〔1994〕191号）文件第10.2.5条的要求在此强调执行。

## **7.6**

接触网短路试验是验证电力牵引供电系统是否能安全稳定运行的系统试验，短路电流的热效应和动力效应可能会对某些环节造成破坏所以各个参与单位应积极参与给予高度重视。

统一书号：15113 · 3073

---

定 价： 26.00 元