



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA



国家电网公司输变电工程 标准化施工作业手册 变电工程分册

国家电网公司基建部 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

国家电网公司输变电工程 标准化施工作业手册

变电工程分册

国家电网公司基建部 组编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

为进一步规范输变电工程施工作业程序,提高标准化施工作业水平,保障施工安全和提高工程质量水平,国家电网公司特组织有关专家编写了《国家电网公司输变电工程标准化施工作业手册》。本套书分为变电工程分册和送电工程分册。

本书为《国家电网公司输变电工程标准化施工作业手册变电工程分册》。全书分为通用篇、土建篇和电气篇,共12章,包括作业人员一般要求,常用工器具,安全作业,主要及辅助生产建筑工程,构支架安装,站区建筑,消防及冬雨季施工,电力变压器、油浸电抗器安装,二次系统施工,一次设备安装,GIS组合电器安装及改扩建工程。

本书适用于从事变电工程建设、施工、验收、监理等单位的管理人员、技术人员和施工人员使用,也可供其他相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司输变电工程标准化施工作业手册. 变电工程分册/国家电网公司基建部组编. —北京:中国电力出版社, 2007

ISBN 978-7-5083-4989-3

I. 国... II. 国... III. ①输电-电力工程-工程施工-中国-手册②变电所-电力工程-工程施工-中国-手册
IV. TM7-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第142792号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007年3月第一版 2007年3月北京第一次印刷
850毫米×1168毫米 32开本 4.25印张 108千字
印数0001—4000册 定价25.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

为了落实国家电网公司“集团化运作、集约化发展、精细化管理、标准化建设”的要求，规范输变电工程施工作业程序，提高标准化施工作业水平，保障施工安全和提高质量管理水平，公司于2006年年初开展输变电工程施工作业标准化手册的编写工作，历经编写策划、大纲审查、收资编写、审查讨论、修改完善等环节的工作，《国家电网公司输变电工程标准化施工作业手册》（简称《手册》）终于正式出版了。

《手册》由国家电网公司基建部组织编写，分为《变电工程分册》和《送电工程分册》。其中《变电工程分册》委托辽宁省电力公司起草（山西省电力公司参与了建筑物、围墙、道路等章节的起草工作）、《送电工程分册》委托山东电力集团公司负责起草。

《手册》编写过程中，遵循“规范作业行为，统一作业标准”的要求，总结当前输变电工程施工作业的成熟经验，重点对涉及施工安全的各主要施工工序的作业行为进行规范。希望《手册》能起到规范施工作业人员的行为、消除或减少习惯性违章，以及交流经验的作用。

由于编写时间仓促，书中难免存在不足之处（如与现行规程、规范有相冲突之处，以规程、规范为准），敬请广大专家、读者指正。有关建议和意见，请向国家电网公司基建部安全质量处反馈，以便于今后修正和完善。

《手册》编审过程得到了山东、辽宁、山西省电力公司的大力支持，以及公司系统部分专家的协助，在此一并表示感谢！

编者

二〇〇七年一月

《国家电网公司输变电工程标准化施工作业手册》

编 委 会

主 任：郑宝森
顾 问：刘本粹
副 主 任：李一凡 胡玉海 郭日彩 魏恭华
孔庆军 赵振和
成 员：吴云喜 李庆华 胡宗来
编审工作组：徐志军 沙宏明 傅 健 王林顿

《变电工程分册》参与起草人员

袁 炜 杨玉敏 王靖宇 倪日明 范宝华
魏 辉 郭仁东 杨传惠 贺耀文 寇文静
乔富强

《送电工程分册》参与起草人员

崔玉学 刘贯之 田德荣 王雅政 张冠学
杨洪铎 陈 峰 岳 伟 牛玉库 刘仙仰
胡建宁 董江帆 李永年 单 波

主要审查人员

黄山祥 王进弘 徐守岐 李 波 魏 军
陈存旺

目录

前言

第1篇 通用篇

第1章 作业人员一般要求	1
第2章 常用工器具	3
2.1 机械设备及工器具准备	3
2.2 常用小型工器具的使用要求	3
第3章 安全作业	13
3.1 常用安全工器具使用要求	13
3.2 作业项目区域定置平面图	16
3.3 施工现场电气设备的金属外壳必须采用 直接地或接保护零线 (PE 线)	16
3.4 脚手架搭设	18


第2篇 土建篇

第4章 主要及辅助生产建筑工程	23
4.1 桩基础施工	23
4.2 混凝土基础工程	30
4.3 主建筑物工程	36
4.4 防火墙工程	46
第5章 构支架安装	53
5.1 现场作业准备及布置	53

5.2	现场作业资源配置	53
5.3	现场作业流程	53
5.4	安全文明施工与作业人员行为规范	54
第6章	站区建筑	59
6.1	电缆沟道工程	59
6.2	站区道路工程	65
6.3	围墙工程	68
第7章	消防及冬雨季施工	71
7.1	消防工程	71
7.2	冬雨季施工	76

第3篇 电 气 篇

第8章	油浸电力变压器、油浸电抗器施工	79
8.1	现场作业准备及布置	79
8.2	现场作业资源配置	80
8.3	现场作业流程图	80
8.4	安全文明施工与作业人员行为规范	80
第9章	二次系统施工	85
9.1	开关柜、屏安装	85
9.2	电缆敷设及二次接线	87
第10章	一次设备安装	93
10.1	管母线安装	93
10.2	软母线安装	98
10.3	断路器安装	103
10.4	隔离开关安装	107
10.5	户外其他设备安装	111
第11章	GIS组合电器安装	116

11.1	现场作业准备及布置	116
11.2	现场作业资源配置	116
11.3	现场作业流程图	117
11.4	安全文明施工与作业人员行为规范	117
第 12 章	改扩建作业	122
		
12.1	现场作业准备及布置	122
12.2	现场作业资源配置	123
12.3	现场作业流程图	123
12.4	安全文明施工与作业人员行为规范	123

第1章 作业人员一般要求

- 1.1 特种作业人员和特殊作业人员应持证上岗，其证件必须在有效期内，禁止无证作业。
- 1.2 所有进入施工现场的作业人员必须着装整齐，佩戴胸卡，正确佩戴安全帽；在施工作业前，作业人员应检查个人的安全防护用品及工器具，确认齐全、良好并正确佩戴，严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋或带钉的鞋，以及短袖上衣或短裤进入施工现场；严禁酒后进入施工现场。
- 1.3 作业人员有权拒绝违章指挥和违章操作，对无措施或虽有措施但未经交底的施工项目拒绝施工。技术及安全交底应经本人签字确认。
- 1.4 作业人员应身体健康，无妨碍作业病症。
- 1.5 高处作业人员必须每年进行专项体检，合格后方可从事高处作业。
- 1.6 高处作业人员应穿软底鞋，必须正确使用安全带（速差自控器、攀登自锁器等）、工具袋、传递绳，严禁高处抛物。
- 1.7 机械作业人员，必须掌握所使用机械设备的性能及操作规程。机械设备使用前，要进行试运行，确认性能良好后，方可作业。
- 1.8 起重（吊装）作业必须设专人指挥，作业人员严禁在吊臂下或有碰撞、挤伤危险的吊车周围逗留。
- 1.9 在带电区域作业时，应有防静电伤害措施，工作负责人不

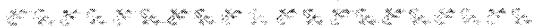
得离开作业现场，作业人员必须熟知安全措施，必须服从指挥。

1.10 焊接作业人员，在作业时必须穿专用工作服和佩戴必要的防护用品。

1.11 临时作业人员进入现场前，应对其进行必要的安全技能培训；工作时现场必须有专人带领和监护，从事指定的作业，不得从事不熟悉的作业。

1.12 临时调配的作业人员，必须在熟悉现场环境和作业项目后，方可参加作业。

第 2 章 常用工器具



2.1 机械设备及工器具准备

(1) 在作业前应由工程技术人员，向有关部门提出施工作业所用的机械设备及工器具的具体名称、规格、型号和数量，并设专人负责管理。专用施工机械和工器具，应指定专人维护和操作，严格执行操作规程。

(2) 作业现场使用的机械设备，其完好率必须达到 100%，并在操作范围内的醒目位置设置操作规程牌。

(3) 对作业用的计量器具需经有资质的检测部门检测，对检测不合格及超过检验周期的器具严禁使用。

2.2 常用小型工器具的使用要求

2.2.1 搅拌机

2.2.1.1 搅拌机应支撑牢固，不得用随机轮胎代替支撑。操作人员在开机前应检查搅拌机各系统是否良好，滚筒内有无异物；启动试运行正常后方可进行作业，不得在运行中进行注油保养。

2.2.1.2 作业过程中，作业人员严禁将铁铲等工具伸入滚筒内，不得贴近机架观察滚筒内搅拌情况。上料应一次完成，不得在运转过程中补料。运行出料时严禁中途停机，也不得在满载时启动搅拌机。

2.2.1.3 当进料斗升起时，严禁任何人在斗下通过或敲击料斗。

2.2.1.4 对滚筒内部进行检修和清理时，应先将进料斗落下，切断电源，有人工作加挂“禁止合闸”警示牌，并设有监护人方可作业。

2.2.1.5 作业中遇到停电或作业完成时，应及时切断电源，清

理滚筒内的混凝土，并用清水清洗干净。

2.2.2 振捣器

2.2.2.1 电动振捣器的电源线应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，并不得有任何破损和接头，电源线插头应插在装设有防溅式漏电保安器电源箱内的插座上。应严禁将电源线直接挂在刀闸上。

2.2.2.2 操作人员应戴绝缘手套和穿绝缘靴，在高空作业时，要有专人监护。

2.2.2.3 移动振捣器或暂停作业时，必须切断电源，相邻的电源线严禁缠绕交叉。

2.2.2.4 振捣器的电源线应架起作业，严禁在泥水中拖拽电源线。

2.2.3 蛙式打夯机

2.2.3.1 蛙式打夯机的手柄上必须缠绕绝缘材料，必须使用绝缘良好的橡胶绝缘软线，并应装设漏电保安器。

2.2.3.2 操作时，必须两人同时进行，一人扶夯、一人提电源线，操作人员必须穿戴绝缘手套和绝缘鞋，蛙式打夯机前不得站人，不得夯击电源线，严禁倒向牵引。

2.2.3.3 几台蛙式打夯机同时作业时，平行距离不得小于5m，前后距离不得小于10m。

2.2.3.4 现场处理故障、暂停作业和搬运蛙式打夯机时，必须切断电源；蛙式打夯机故障必须由专业人员处理。

2.2.4 圆盘锯

2.2.4.1 圆盘锯使用前必须进行仔细检查，锯片不得有裂纹和缺口，紧固螺丝必须拧紧。

2.2.4.2 圆盘锯必须设专人使用和维护，并确保接地或接零良好。操作规程牌应挂在明显处。

2.2.4.3 操作时，操作人员必须戴防护镜并站在锯片的侧面，不得正对锯片，不得用力过猛，应缓慢推进，手臂不得跨越锯片。

2.2.4.4 截取木料时，应紧贴靠山。锯短窄料时，应用棍推。

接料时必须用刨钩，不得直接用手硬拉。不得加工超过锯片直径的木料。

2.2.4.5 锯片上方应设挡板，不使用时应设防护罩。

2.2.5 钢筋切断机

2.2.5.1 钢筋切断机的接地或接零必须可靠，应设专人操作和维护。试运行正常后，方可作业。所切钢筋的强度及数量，不得超过机械的负载能力。

2.2.5.2 作业时手与刀口的距离不得小于15cm，活动刀片前进时严禁送料。

2.2.5.3 切长钢筋时应有人扶抬，并且应行动一致。切较短钢筋时应用套管或钳子夹料，不得用手直接送料。

2.2.5.4 切断机场地的钢材应摆放有序，机旁废料应及时清理，非操作人员不得进入操作场地。机械运转中严禁用手清理刀口附近的短头和杂物。

2.2.6 钢筋弯曲机

2.2.6.1 工作台和钢筋弯曲机台面应保持水平，作业前应准备好各种芯轴及工具。

2.2.6.2 应按加工钢筋的直径和弯曲半径的要求，装好相应规格的芯轴和成型轴、挡铁轴，芯轴直径应为钢筋直径的2.5倍。

2.2.6.3 挡铁轴应有轴套，其直径和强度不得小于被弯钢筋的直径和强度。弯曲的钢筋，不得在弯曲机上弯曲。

2.2.6.4 应检查并确认芯轴、挡铁轴、转盘等无裂纹和损伤，防护罩坚固可靠，空载运转正常后，方可作业。

2.2.6.5 作业时，应将钢筋一端插入在转盘固定销的间隙内，另一端紧靠机身固定销，并用手压紧；应检查机身固定销并确认其放在挡住钢筋的一侧，方可开动。

2.2.6.6 作业中，严禁更换轴芯、销子和变换角度以及调速，也不得进行清扫和加油。

2.2.6.7 对超过机械铭牌规定直径的钢筋严禁进行弯曲。在弯曲未经冷拉或带有锈皮的钢筋时，应戴防护镜。

2.2.6.8 弯曲高强度或低合金钢筋时，应按机械铭牌规定换算最大允许直径并应调换相应的芯轴。

2.2.6.9 在弯曲钢筋的作业半径内和机身不设固定销的一侧严禁站人。弯曲好的半成品，应堆放整齐，弯钩不得朝上。

2.2.6.10 转盘换向时，应待停稳后进行。

2.2.6.11 作业后，应及时清除转盘及插入座孔内的铁锈、杂物等。

2.2.7 钢筋调直切断机

2.2.7.1 料架、料槽应安装平直，并应对准导向筒、调直筒和下切刀孔的中心线。

2.2.7.2 应用手转动飞轮，检查传动机构和工作装置，调整间隙，紧固螺栓，确认正常后，启动空运转，并应检查轴承无异响，齿轮啮合良好，运转正常后，方可作业。

2.2.7.3 应按调直钢筋的直径，选用适当的调直块及传动速度。调直块的孔径应比钢筋直径大2~5mm，传动速度应根据钢筋直径选用，直径大的宜选用慢速，调试合格后方可送料。

2.2.7.4 在调直块未固定、防护罩未盖好前不得送料。作业中严禁打开各部防护罩和调整间隙。

2.2.7.5 当钢筋送入后，手与曳轮应保持一定的距离，不得接近。

2.2.7.6 送料前，应将弯曲的钢筋端头切除。导向筒前应安装1根1m长的钢管，钢筋应先穿过钢管再送入调直前端的导孔内。

2.2.7.7 经过调直后的钢筋如仍有弯曲，可逐渐加大调直块的偏移量，直到调直为止。

2.2.7.8 切断3~4根钢筋后，应停机检查其长度，当超过允许偏差时，应调整限位开关或定尺板。

2.2.8 翻斗车

2.2.8.1 翻斗车行驶前，应检查锁紧装置并将料斗锁牢，防止在行驶时掉斗。

2.2.8.2 行驶时应从一档起步，不得用离合器处于半结合状态

来控制车速。

2.2.8.3 上坡时，当路面不平或坡度较大时，应提前换入低挡行驶。下坡时严禁空挡滑行，转弯时应先减速，急转弯时应先换入低挡。

2.2.8.4 翻斗车制动时，应逐渐踩下制动踏板，避免紧急制动。

2.2.8.5 通过泥泞地段或雨后湿地时，应低速缓行，避免换挡、制动、急剧加速，且不得靠近路边或沟旁行驶，并应防侧滑。

2.2.8.6 翻斗车排成纵队行驶时，前后车之间应保持 8m 的间距，在下雨或冰雪的路面上，应加大间距。

2.2.8.7 在坑沟边缘卸料时，应设置安全挡块，车辆接近坑边时，应减速行驶，不得剧烈冲撞挡块。

2.2.8.8 停车时，应选择适合地点，不得在坡道上停车，冬季应采取防止车轮与地面冻结的措施。

2.2.8.9 严禁料斗内载人。料斗不得在卸料情况下行驶或进行平地作业。

2.2.8.10 内燃机运转或料斗内载荷时，严禁在车底下进行任何作业。

2.2.8.11 操作人员离机时，应将内燃机熄火，并挂挡、拉紧手制动器。

2.2.8.12 作业后，应对车辆进行清洗，清除砂土及混凝土等粘结在料斗和车架上的脏物。

2.2.9 电焊机及气焊

2.2.9.1 电焊机应安放在干燥的地方，应有防雨防潮措施。其外壳接地或接零必须可靠牢固，不可多台串联接地或接零。

2.2.9.2 每台电焊机电源必须有单独的控制装置，电焊机一次侧电源线长度不应大于 5m，二次线电缆长度不应大于 30m。一、二次线的截面应满足工作时的最大载流量，外皮不得破损，绝缘应良好。

2.2.9.3 多台集中布置时，应进行编号，当其中一台进行检修时，在其电源控制装置上悬挂“有人工作，禁止合闸”的标志

牌。

2.2.9.4 电焊机应设专人进行维修和保养。使用前，操作人员应进行检查，确认无异常后方可使用。

2.2.9.5 严禁将电缆管、电缆外皮或吊车轨道等作为电焊地线，也不得采用金属构件或结构钢筋代替电焊地线。在采用屏蔽电缆的变电站内施焊时，必须用专用地线且应接在焊件上或在接地点5m范围内进行施焊。

电焊导线不得靠近热源，并严禁接触钢丝绳或转动的机械设备。电焊导线穿过道路应采取防护措施。

2.2.9.6 使用工作台时，应有牢靠的接地或接零。在狭小或潮湿地点作业时，应垫干燥的木板或采取其他有效的防护措施，并设专人监护。禁止在雨、雪或大风天露天作业。

2.2.9.7 电焊工使用的焊钳绝缘必须良好，在清除焊渣时应戴防护镜。停电或作业完毕，应及时切断电源。

2.2.9.8 使用氧气、乙炔时，两瓶之间距离不得小于5m，气瓶与明火及火花散落点的距离不得小于10m，并有防止日光曝晒的措施。

2.2.9.9 乙炔瓶运输、保管和使用时必须直立放置、不得卧放，使用时操作人员开启阀门时应站在阀门的侧后方缓慢开启。

2.2.9.10 焊枪点火时，按照先开乙炔阀、后开氧气阀的顺序操作，喷嘴不得对人；熄火时按相反的顺序操作；产生回火或鸣爆时，应迅速先关闭乙炔阀，继而再关闭氧气阀。

2.2.9.11 冬季施焊前，严禁用火烤乙炔管、阀的方法解冻。

2.2.9.12 所使用的气瓶减压器必须定期检验，并贴有合格标识。

2.2.9.13 气割作业人员必须戴防护镜、绝缘手套，以防火花飞溅灼伤。

2.2.9.14 在焊接、切割点5m范围内，应清除易燃易爆物品，确实无法清除时，必须采取可靠的防护隔离措施。

2.2.10 卷扬机

2.2.10.1 卷扬机的基座必须平稳牢固、周围排水畅通、地锚设置可靠，并应搭设工作棚。操作人员的位置应能看清指挥人和起吊物件。

2.2.10.2 卷扬机的旋转方向应和控制器标明方向一致，其制动操作杆在最大范围内不得触及地面或其他物品。

2.2.10.3 卷扬机卷筒中心与导向滑轮中心线应对准，卷筒轴心线与导向滑轮轴心线的距离，带槽卷筒应大于卷筒宽度的 15 倍；无槽卷筒应大于卷筒宽度的 20 倍。

2.2.10.4 钢丝绳应从卷筒下方卷入，卷筒上的钢丝绳应排列整齐，当重叠或斜绕时，应停机重新排列，严禁在转动中用手拉脚踩钢丝绳。最外层不得高于卷筒凸缘，工作时卷筒上钢丝绳最少应保留 5 圈。

2.2.10.5 工作前，操作人员应进行试车，检查其安全装置、防护措施、电气绝缘、接零或接地、离合器、制动装置、保险棘轮、导向滑轮、索具等完全合格后方可使用。

2.2.10.6 卷扬机发生故障时，必须由专业人员检修。停电或完成作业，应立即断开电源，并将运物或吊笼放至地面。

2.2.10.7 卷扬机工作时，操作人员与作业人员应精神集中，严禁向滑轮上套钢丝绳，严禁用手扶正钢丝绳和跨越钢丝绳，严禁在各导向滑轮内侧逗留和行走。货物长时间悬吊时，应用棘爪固定。

2.2.11 钢丝绳

2.2.11.1 现场使用的钢丝绳必须有产品检验合格证，并按其出厂技术参数使用。

2.2.11.2 使用钢丝绳时，应防止打结和严重扭曲，起重钢丝绳不得有接头，不得与物体的棱角直接接触，应在棱角处垫半圆管、木板或其他柔软物。

2.2.11.3 升起机构和变幅机构不得使用编结接长的钢丝绳。

2.2.11.4 钢丝绳在机械运动中，不得与其他物体发生摩擦，严禁与任何带电体接触。