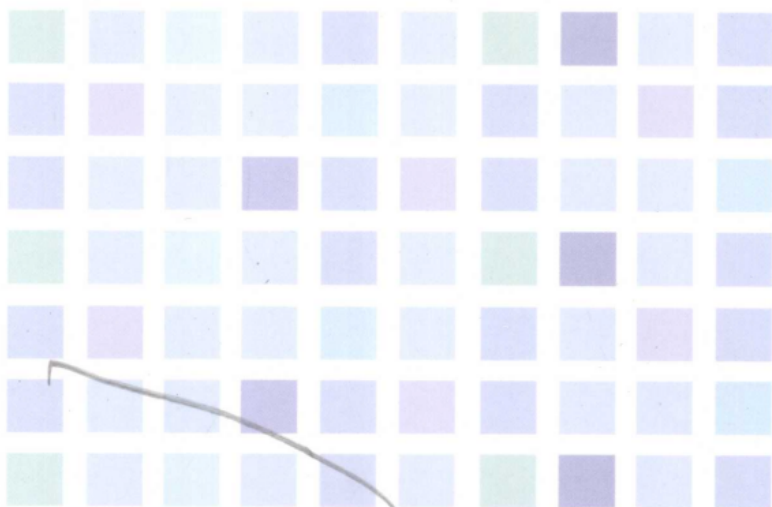


建筑电气工程 施工技术



北京土木建筑学会 编



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>



ISBN 978-7-5024-4449-5



9 787502 444495 >

定价: 46.00元
销售分类建议: 建筑工程

TU85-64/8

2008

建筑工程施工技术图解系列丛书

建筑电气工程施工技术图解

北京土木建筑学会 编

冶金工业出版社

2008

内 容 提 要

本书针对建筑电气工程的特点,结合具体的施工情况,通过使用大量简明易懂的插图和简练的文字对施工过程的各个方面进行了清晰直观的介绍,满足各类相关人员的需求,对工程技术人员和现场施工人员具有很高的指导价值。

本书内容主要包括:架空线路及杆上电气设备安装;变压器、箱式变电所安装;成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装;低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线;柴油发电机组安装;不间断电源安装;低压电气动力设备试验和试运行;裸母线、封闭母线、插接式母线安装;电缆桥架安装和桥架内电缆敷设;电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设;电线导管、电缆导管和线槽敷设;电线、电缆穿管和线槽配线;槽板配线;钢索配线;电缆头制作、导线连接和线路电气试验;灯具安装;开关、插座、风扇安装;建筑物照明通电试运行;接地装置安装;避雷引下线和变配电室接地干线敷设;接闪器安装;建筑物等电位联结。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程施工技术图解/北京土木建筑学会编.

北京:冶金工业出版社,2008.1

ISBN 978-7-5024-4449-5

I. 建… II. 北… III. 房屋建筑设备:电气设备—建筑
安装工程—工程施工—施工技术—图解 IV. TU85—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 188035 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子邮箱 postmaster@cnmip.com.cn

责任编辑 程志宏 美术编辑 武克润 版式设计 朱银玲

责任校对 李广昌 责任印刷 王恩忠

ISBN 978-7-5024-4449-5

北京义飞福利印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2008 年 1 月第 1 版,2008 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 20.187 印张; 516 千字 321 页; 2000 册

46.00 元

冶金工业出版社发行部 电话(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

编委会成员

主编单位：北京土木建筑学会

顾问：杨嗣信 侯君伟 徐湘生 钱选青 沈保汉

张春雷 王庆生 李福祥 何占利

主审：王庆生 何占利

主编：苏文春 王震雨

副主编：马奇艺 段文奇 常壮志

编写人员：(按拼音排列)

曹聪慧 丛莉 范冠兰 焦涛 焦廷贵

贾志成 李广昌 孟庆祝 欧阳飞 潘禹衡

孙宪波 佟建平 王国栋 王艳秋 王占良

姚亚亚 张鹏程 张晓亚 赵键 朱春丰

前 言

在我国国民经济持续发展的大好形势下,作为国民经济重要支柱的建筑行业,正面临高质量、高标准的严峻要求和挑战,同时也提供了迅猛发展的大好机遇。为了适应市场变化,满足建筑施工技术人员的迫切需求,能够让施工技术人员高效地学习施工技术和解决施工中遇到的问题,我们策划了《建筑工程施工技术图解系列丛书》。丛书宗旨是为建筑施工技术人员提供一套完整、实用、查阅方便的施工技术图解丛书。编写时,作者尽力使丛书具有以下特点:

(1)简明实用。丛书将建筑施工中最常用、最普遍的施工技术准确地提供给广大读者,以节省他们大量的查阅时间,提高工作效率。

(2)图文对照,应用方便。丛书将繁复的内容进行精心筛选与梳理,浓缩成表格、图形,使之条理清晰,而至施工技术问题一目了然。

(3)技术标准新。丛书均以国家最新颁布的现行规范、标准、图集等为依据,并结合国内外先进技术及工程实践编写。

丛书共有 20 个分册。本书为系列丛书的第 18 分册,共分 22 章,主要内容包括:架空线路及杆上电气设备安装;变压器、箱式变电所安装;成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装;低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线;柴油发电机组安装;不间断电源安装;低压电气动力设备试验和试运行;裸母线、封闭母线、插接式母线安装;电缆桥架安装和桥架内电缆敷设;电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设;电线导管、电缆导管和线槽敷设;电线、电缆穿管和线槽配线;槽板配线;钢索配线;电缆头制作、导线连接和线路电气试验;灯具安装(普通灯具、专用灯具、建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装);开关、插座、风扇安装;建筑物照明通电试运行;接地装置安装;避雷引下线和变配电室接地干线敷设;接闪器安装;建筑物等电位联结。

丛书编写过程中,得到了许多在施工技术领域资深的专家和学者的热情帮助和鼎力协助,提出了许多有建设性的中肯意见,并在百忙之中抽出时间参与了丛书的审稿工作,谨此深感谢意。

丛书虽经有关专家多次研讨、修改,但难免有取材不当,挂一漏十之虞,恳请读者予以斧正,以便在修订出版时,更加完善。

编者

2008 年 1 月

目 录

第 1 章 架空线路及杆上电气设备安装	
1-1 基坑	4
1-2 电杆组立	8
1-3 拉线安装	14
1-4 架空线路导线架设	18
1-5 导线连接	20
1-6 杆上电气设备安装	22
1-7 接户线安装	23
第 2 章 变压器、箱式变电所安装	
2-1 变压器安装	24
2-2 箱式变电站安装	36
第 3 章 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装	
3-1 成套配电柜、控制柜(屏、台)安装	46
3-2 配电箱盘安装	49
第 4 章 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线	
4-1 电动机控制设备及导线的选择	56
4-2 电动机的接线	96
第 5 章 柴油发电机组安装	
5-1 柴油发电机组技术性能	100
5-2 柴油发电机安装	100
5-3 柴油发电机组常见故障及处理	103
第 6 章 不间断电源安装	
6-1 不间断电源安装要点	108
第 7 章 低压电气动力设备试验和试运行	
7-1 低压电气设备交接试验常用主要仪器设备表	112
7-2 低压电气动力设备试验、调试	113
第 8 章 裸母线、封闭母线、插接式母线安装	
8-1 裸母线安装	118

8-2 封闭插接母线安装	121
--------------------	-----

第9章 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

9-1 支、吊架制作安装	126
9-2 电缆桥架立柱安装	129
9-3 桥架吊架安装	135
9-4 立柱悬吊式安装	136
9-5 托臂的安装	141
9-6 电缆托盘、梯架安装	145
9-7 电缆托盘、梯架盖板的安装	149

第10章 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

10-1 电缆沟内电缆敷设	152
10-2 电缆竖井内电缆敷设	153

第11章 电线导管、电缆导管和线槽敷设

11-1 硬质阻燃型绝缘导管敷设	158
11-2 半硬质阻燃型绝缘导管敷设	162
11-3 钢管敷设	166
11-4 线槽配线	171

第12章 电线、电缆穿管和线槽敷线

12-1 管内穿线施工	182
12-2 导线连接方法及技术要求	185
12-3 铝芯导线连接及套管选用	188
12-4 铝芯导线压接法封端	190
12-5 铜芯导线封端	191

第13章 槽板配线

13-1 槽板配线施工要点	194
---------------------	-----

第14章 钢索配线

14-1 钢索安装	200
14-2 钢索配线	201

第15章 电缆头制作、导线连接和线路电气试验

15-1 电缆头制作	204
------------------	-----

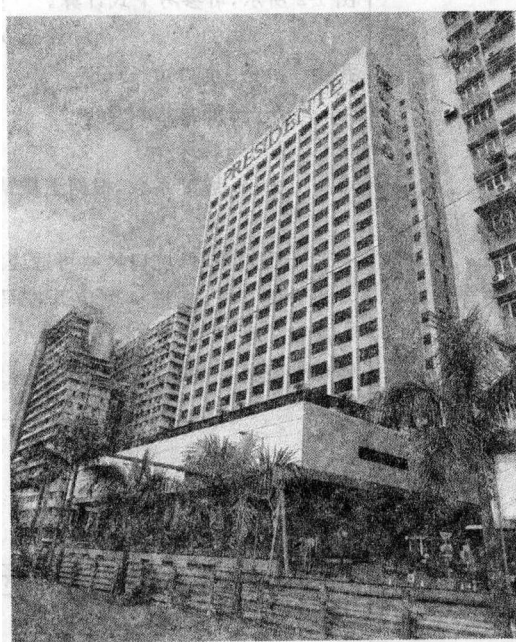
15-2 导线连接	219
第 16 章 灯具安装	
16-1 普通灯具安装	222
16-2 专用灯具安装	242
16-3 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	247
第 17 章 开关、插座、风扇安装	
17-1 开关安装	266
17-2 插座安装	267
17-3 吊扇安装	268
第 18 章 建筑物照明通电试运行	
18-1 建筑物照明通电试运行技术要点	270
第 19 章 接地装置安装	
19-1 人工接地体制作安装	272
19-2 室内接地干线安装	275
19-3 建筑物基础接地装置安装	279
第 20 章 避雷引下线和变配电室接地干线敷设	
20-1 引下线断接卡子制作安装	290
20-2 明敷引下线安装	291
20-3 引下线沿墙或混凝土构造暗敷设	293
20-4 重复接地及其引下线安装	294
第 21 章 接闪器安装	
21-1 避雷针安装	298
21-2 明装避雷带(网)支架、支座安装	298
21-3 明装避雷带(网)的安装	301
21-4 暗装避雷带(网)的安装	302
第 22 章 建筑物等电位联结	
22-1 建筑物总等电位联结	306
22-2 局部等电位联结	307
22-3 特殊部位的等电位联结	312

1

CHAPTER

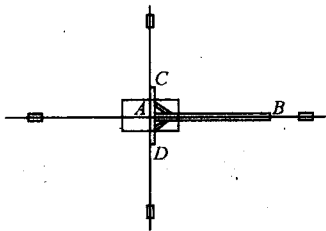
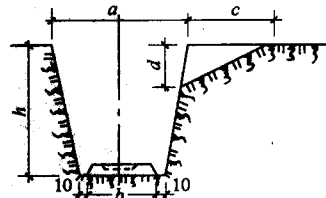


架空线路及杆上电气设备安装



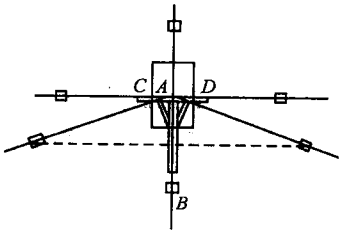
1-1 基坑(1/5)

I. 直线单杆杆坑定位划线

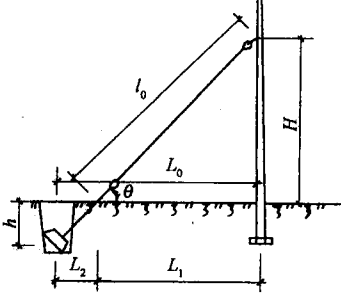
序号	项目	示意图及相关说明
1	检查杆位标桩	在被检查的标桩和前后相邻的标桩的中心各立一根标杆,从一侧看过去,若三根标杆都在线路中心线上,就表示被检查的标桩位置正确,同时在中心标桩前后沿线路中心线各钉一辅助标桩
2	确定线路中垂线	将直角尺放在中心标桩上,使直角尺中心 A 与标桩中心重合并使其垂边中心线 AB 与线路中心线重合。此时,直角尺底边 CD 即为线路中心线的垂直线,如图 1-1 所示。在此垂直线上于中心标桩的左右、两侧各钉一辅助标桩,其目的是为了校验杆坑挖掘位置是否正确和电杆是否直立之用  图 1-1 直线单杆杆坑定位
2	确定杆坑尺寸	根据中心桩位,依据图纸规定的尺寸,量出挖坑范围,用白灰在地面上划出白粉线。坑口尺寸应根据基础埋深及土质情况来决定。杆坑剖面图如图 1-2 所示,可参考下式计算。 $a = b + 0.2 + \eta h$ 式中 a——坑口边长/m; b——底盘边长/m; h——坑深/m; η——坡度系数,根据土质情况决定,一般黏土可取 0.4,坚硬土可取 0.3。 若土质较差时,坑口尺寸可适当放大。 为方便立杆,杆坑一侧应开挖马道,其尺寸应视坑深及立杆需要而定。一般长 c 取 1.0~1.5m,深 d 取 0.6~1.2m,宽取 0.4~0.6m。马道方向除特殊情况外,一般直线杆都开在顺线路方向上  图 1-2 杆坑剖面示意图

1-1 基坑(2/5)

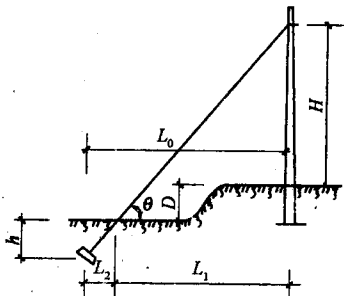
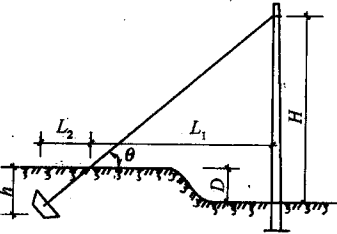
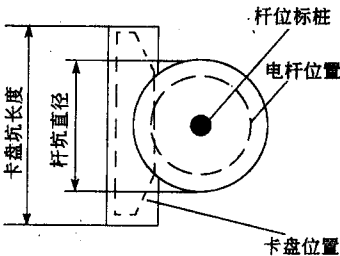
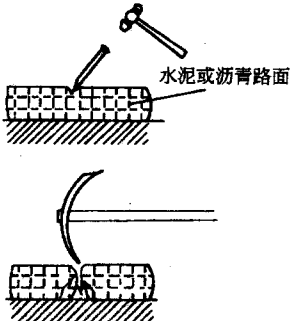
II. 转角杆单杆杆坑的定位划线

序号	项目	示意图及相关说明
1	检查杆位标桩	在被检查的杆位标桩和前后邻近的四个杆位标桩中心各立一根标杆,从两边各看三根标杆(被检查的标桩上的标杆,从两侧看都包括在内),若被测标桩上的标杆正好位于所看两直线的交点上,则表示该标桩位置正确。然后沿所看两直线上,在标桩前后侧的相等距离处,各钉一临时辅助标桩,以备电杆及拉线坑划线和校验杆坑挖掘位置是否正确之用
2	作角平分线及其垂直线	如图 1-3 所示,将大直角尺的底边与临时辅助标桩连线(图中虚线)平行,则大直角尺底边 CD 就是转角的角平分线,AB 就是角平分线的垂直线。然后在被检查标桩的前后左右,于转角的角平分线 CD 和其垂直线 AB 上各钉一辅助标桩,以备校验杆坑挖掘位置是否正确和电杆是否直立之用  图 1-3 转角单杆杆坑的定位划线
3	划出挖坑范围	杆坑定位应准确,对于直线杆,其杆坑中心顺线路方向的位移不应超过设计档距的 3%,在横线路方向上的位移不应超过 50mm。转角杆、分支杆杆坑中心位移不应超过 50mm

III. 拉线的定位划线及其计算

序号	项目	示意图	相关说明
1	一般地形拉线坑	 图 1-4 一般地形拉线坑示意	一般地形拉线坑(见图 1-4) $L_0 = L_1 + L_2 = \frac{H+h}{\tan\theta}$ 式中 L_0——拉线坑中心至电杆中心距离; L_1——拉线棒出土处至电杆中心距离; L_2——拉线坑中心至拉线棒出土处距离; H——拉线点的高度; h——拉线盘的埋深; θ——拉线与地面的夹角。

1-1 基坑(3/5)

序号	项目	示意图	相关说明
2	电杆地面高于拉线坑地面	 图 1-5 杆坑高于拉线坑示意图	电杆地面高于拉线坑地面时(见图 1-5) $L_0 = L_1 + L_2 = \frac{H + h + D}{\tan \theta}$ 式中 D——地形高差。
3	电杆地面低于拉线坑地面	 图 1-6 杆坑低于拉线坑示意图	电杆地面低于拉线坑地面时(见图 1-6) $L_0 = L_1 + L_2 = \frac{H + h - D}{\tan \theta}$ 根据计算值,自电杆中心沿拉线方向量取计算长度,即为拉线坑的中心位置。根据所用的拉线盘的大小,决定拉线坑的长宽尺寸。拉线坑的方向必须对准电杆中心
IV. 圆形直坑挖掘步骤			
1	根据杆位标桩划出挖坑的范围		(1)杆坑直径应比电杆根径约大 10cm; (2)如需要设置卡盘,则卡盘坑应比卡盘实际尺寸约大 10cm
2	掘起路面、步道或覆土		(1)沥青、水泥路面用鍤子沿挖坑范围凿出坑的边界沟道,再用大锤砸开路面,用镐挖起路面; (2)如挖掘位置为方砖步道,则用镐小心地将方砖起开



1-1 基坑(4/5)

序号	项 目	示 意 图	相 关 说 明
3	用大川挖掘,用夹铲起土,交替进行直到所需深度		(1)用大川按所划范围进行挖掘、松土; (2)先用铁锹取土,铁锹取土不便时可改用夹铲取土,出土放至距杆坑0.5m处; (3)使用大川截土应两腿劈开,站好位置,防止碰伤脚和头部
	挖掘至所需深度后,如装设卡盘,则在电杆入位后,继续挖卡盘坑,卡盘深度约为1/3电杆埋深		(1)电杆埋设深度见本表,测量时以最浅处为准; (2)如遇流沙、水大的土质应重新选择杆位; (3)如必须在流沙、水大或易塌陷的土质挖坑,可加大直径并设置围栏加固

V. 阶梯坑挖掘步骤

序号	项 目	示 意 图	相 关 说 明
1	根据杆位标桩划出挖坑的范围		(1)每一阶梯(马道)的高度约为1/3埋深,每一阶的长度约40cm; (2)如需要设置卡盘,应在立杆后挖卡盘坑,其轮廓尺寸应比卡盘实际尺寸约大10cm
2	掘起路面、步道或覆土	同上表第2条示意图	同上表第2条
3	用镐或大川挖掘第一阶坑,用铁锹起土,挖掘到所需的深度		(1)用镐或大川按所划范围进行挖掘、松土; (2)用铁锹取土,出土放至距杆坑0.5m处
4	继续挖掘二、三阶坑到电杆埋深		(1)用镐或大川进行挖掘、松土; (2)继续用铁锹取土,铁锹取土不便时可改用夹铲取土
5	如装设卡盘,则在电杆入位后,挖卡盘坑,卡盘装设深度约1/3电杆埋深。挖坑工作结束后进行测量,直到符合标准		测量埋深时以最浅处为准

1-1 基坑(5/5)

VI. 底盘安装

序号	项 目	施 工 技 术 说 明
1	底盘找正	单杆底盘找正方法。底盘入坑后,采用钢丝(20 号或 22 号),在前后辅助柱中心点上连成一线,用钢尺在连线的钢丝上测出中心点,从中心点悬挂线锤,使线锤尖端对准底盘中心。如产生偏差应调整底盘,直到中心对准为止。然后用土将底盘四周填实,使底盘固定牢固
2	拉线盘找正	拉线盘找正方法。拉线盘安装后,将拉线棒方向对准杆坑中心的标杆或已立好的电杆,使拉线棒与拉线盘成垂直,如产生偏差应找正拉线盘垂直于拉线棒(或已立好的电杆),直到符合要求为止。拉线盘找正后,应按设计要求将拉线棒埋入规定角度槽内,填土夯实固定牢固

1-2 电杆组立(1/6)	
---------------	--

I. 横担组装

序号	项 目	示 意 图
1	混凝土电杆横担组装	角钢横担 横担组装 2 长孔 R8.5 M 型垫铁 抱箍

1-2 电杆组立(2/6)

序号

项 目

示 意 图

2

混凝土电杆瓷横担组装

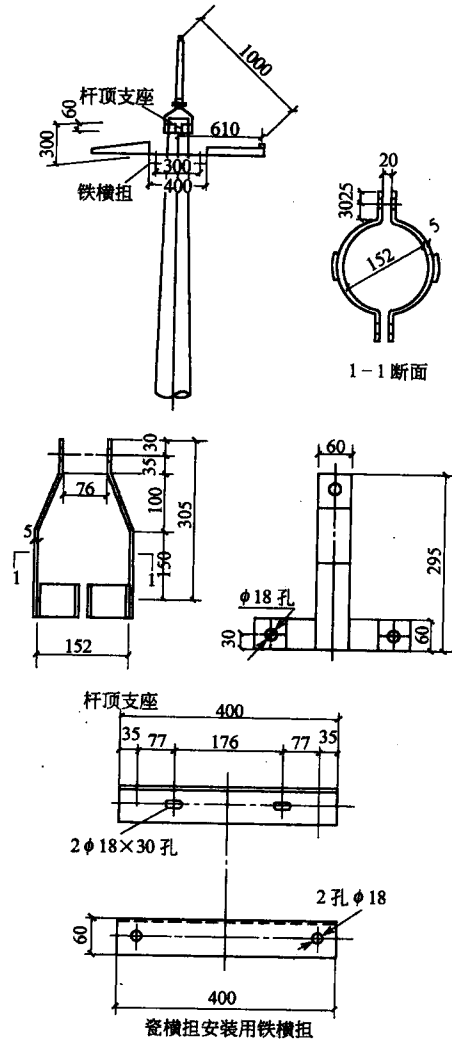


图 1-8 混凝土电杆(梢径 $\phi 150$)瓷横担组装方法

II. 起重机(吊车)立杆法操作步骤

序号

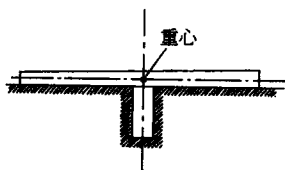
项 目

示 意 图

相 关 说 明

1

立杆前准备工作



- (1) 检查电杆坑深度;
- (2) 电杆运至坑位,使电杆重心在立杆位置

1-2 电杆组立(3/6)

序号	项 目	示 意 图	相 关 说 明
2	挂好钢丝绳套		钢丝绳套位于电杆重心略偏向杆梢处
3	吊车就位		(1)吊钩与杆坑成一直线； (2)吊车停稳后，放下两侧支脚接触地面以增加支撑，如遇砂地或软土等应垫木桩以加大接触面； (3)如在斜坡上立杆，吊车应在上坡方向停稳，前后轮应有安全止档装置； (4)将杆身上钢丝绳套挂到吊钩上
4	起吊电杆		(1)工作负责人在可全面监视现场位置及吊臂车操作司机视线内指挥； (2)司机操作吊臂吊起电杆； (3)由二人扶持电杆根部，以免电杆吊起时摇摆； (4)起吊时宜缓慢平稳，使电杆完全离地
5	电杆缓慢放下竖立于电杆坑孔		(1)两人扶持电杆根部，对准电杆坑； (2)缓缓放下电杆使之立入坑内； (3)操作吊臂使电杆直立在坑内
6	填土夯实		(1)填土夯实； (2)如需要则装设卡盘； (3)再填土夯实
7	拆除电杆挂钩、绳套		(1)操作吊臂放松挂钩、绳套； (2)拆除挂钩、绳套； (3)收吊臂
8	电杆方向校正		(1)如电杆预先装设横担，立杆后可利用转杆器(扛木及套索)转动电杆，使电杆位置满足要求； (2)清理现场，进行下步工序