

国网冀北电力有限公司营销部 组编

农网10kV及以下设施

施工工艺

(主设备部分)



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

国网冀北电力有限公司营销部 组编

农网10kV及以下设施

施工工艺

(主设备部分)



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书对10kV及以下设施的施工工艺进行了梳理, 主要包括箱式变电站、电缆分支箱、环网柜及开闭所等。

本书可供农网施工人员参考, 也可供相关专业人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

农网10kV及以下设施施工工艺. 主设备部分/国网冀北电力有限公司营销部组编. —北京: 中国电力出版社, 2013.12

ISBN 978-7-5123-5257-5

I. ①农… II. ①国… III. ①农村配电-电力工程-工程施工
IV. ①TM727.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第280102号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013年12月第一版 2013年12月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 2.75印张 64千字

印数0001—1000册 定价**32.00元**

敬告读者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

本书编委会

主 任 周吉安

副主任 檀跃亭 李 涛

编 委 吴大军 王庆杰 薄 博 孔宪举 李智勇
李小刚 徐海滨 田会宇

主 编 李 涛

副主编 吴大军 王庆杰

编 写 汪金宝 杨树海 秦 靖 吴敦辉 李国强

审 核 宫锡志 李继伟 魏何男 韩守仓 唐云厚

阴兆武 石 伟 顾振江 陈金猛 杨志强

○ 编制说明

为规范冀北地区农网 10kV 箱式变电站、电缆分支箱、环网柜、开闭所的施工工艺，进一步提升工程质量和施工工艺水平，国网冀北电力有限公司营销部组织农网工程施工一线的部分专家，编制了本施工工艺，以指导农网工程施工。

本施工工艺共分 6 章，第 1 章为基础施工工艺，第 2 章为 10kV 箱式变电站施工工艺，第 3 章为 10kV 电缆分支箱施工工艺，第 4 章为 10kV 环网柜施工工艺，第 5 章为 10kV 开闭所施工工艺，第 6 章为电缆附件施工工艺。

本施工工艺是以冀北地区农网已使用、并具有发展前景的 10kV 户外预装式设备安装施工方法为基础，依据现行规范、标准，结合设备、材料安装使用说明编制而成。

本施工工艺由国网冀北电力有限公司营销部组织编写，编写过程中得到了国网冀北电力有限公司有关部门，国网唐山、张家口、秦皇岛、承德、廊坊供电公司以及国网滦南、丰宁、康保、文安县供电公司领导和有关专业技术人员的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于时间关系和作者的水平有限，书中难免有不当之处，敬请批评指正。

○ 目 录

编制说明

① 基础施工工艺.....	1
② 10kV 箱式变电站施工工艺	19
③ 10kV 电缆分支箱施工工艺	31
④ 10kV 环网柜施工工艺	39
⑤ 10kV 开闭所施工工艺	47
⑥ 电缆附件施工工艺.....	55
参考文献.....	82



1

基础施工工艺





1.1 适用范围

适用于农网 10kV 户外箱式变电站、电缆分支箱、环网柜、开闭所基础工程的基坑开挖、接地装置敷设、基础浇筑等施工。

1.2 施工流程

基础施工流程见图 1-1。

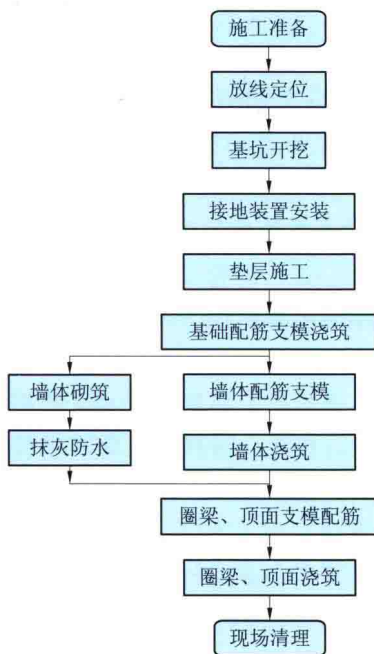


图 1-1 基础施工流程图

1.3 施工准备

1.3.1 安全技术准备

工程管理单位应严格按照国家电网公司《电力建设工程施



工技术管理导则》的要求，组织召开安全技术交底会议，并根据施工方案进行监督检查。

(1) 工程管理、监理及施工单位针对施工过程中的安全重点和技术难点加以说明，形成书面交底记录并签字确认。书面交底记录内容要充实，具有针对性和指导性。

(2) 由施工单位按照工程交底记录编制施工方案。工程管理、监理单位审核、批准，对施工单位进行相应监督检查。

1.3.2 进场准备

施工单位按照施工方案，组织施工机械的报验、进场、就位。计量、测量用具应定期检查、送检，检定证书、资料应齐全。

1.3.2.1 主要工器具

施工安全警示牌（围栏）、开挖机具、搬运机具、吊装机具、混凝土搅拌机（有条件的采用商品混凝土）、电焊机、配筋制作工具、个人工具、钢卷尺、水平尺、线坠、铁锤、经纬仪、水平仪、接地电阻测试仪、临时电源装置等。

1.3.2.2 主要施工材料

(1) 水泥、石子、砂、机制砖、水、模板、按设计预制的钢筋配筋、铁绑丝、铅丝、脱模剂、塑料薄膜等。

(2) 接地材料、基础型钢、防腐材料等。

1.3.2.3 注意事项

(1) 开工前施工单位应进行混凝土试块送检并合格。

(2) 混凝土搅拌前，应对拌制设备进行检查、维修和保养。

(3) 雨季施工应搭建防雨棚，防止施工设备、材料淋雨。

(4) 冬季施工应严格执行 JGJT 104—2011《建筑工程冬期施工规程》，采取防冻保温措施。

(5) 夜间施工应配备足够照明设备。

1.3.3 主要材料要求

(1) 水泥：采用强度等级 32.5/42.5 及以上，同一品种、强



度等级、批号、颜色的产品，使用前进行检查。

(2) 砂：宜采用平均粒径 $0.35 \sim 0.50\text{mm}$ 的中砂。使用前应根据使用要求过筛，保持洁净。进场后按相关标准检验，有害物质含量小于 1%，砂含泥量及泥块含量应符合下列要求：

1) 混凝土等级小于 C30，含泥量不大于 5.0%，泥块含量不大于 2.0%。

2) 混凝土等级不小于 C30，含泥量不大于 3.0%，泥块含量不大于 1.0%。

(3) 石子：尽量选用同一产地，级配良好，进场后应检验石子含泥量及泥块含量。应符合下列要求：

1) 混凝土强度小于 C30，含泥量不大于 1.5%，泥块含量不大于 0.7%。

2) 混凝土强度不小于 C30，含泥量不大于 1.0%，泥块含量不大于 0.5%。

(4) 工程用水：宜采用饮用水，若使用河水、湖水、井水等，应经检测合格后方可使用。

(5) 钢筋：按有关标准规定取样，进行重量偏差检验，并进行力学性能检验，其质量必须符合现行国家标准。

(6) 机制砖：应规范合格、质量良好，强度应满足要求。

(7) 模板：应表面平整，强度应满足要求。

(8) 接地材料：使用的钢材必须经热镀锌防腐。

(9) 基础型钢：必须经热镀锌防腐。

1.4 定位放线

(1) 在定位放线前清理现场杂物，平整地面。

(2) 根据设计施工图，核对配电设备准确位置，钉立轴线控制桩、标高控制桩。按基础的开挖尺寸，在地面用白灰粉撒线。基坑定位见图 1-2。

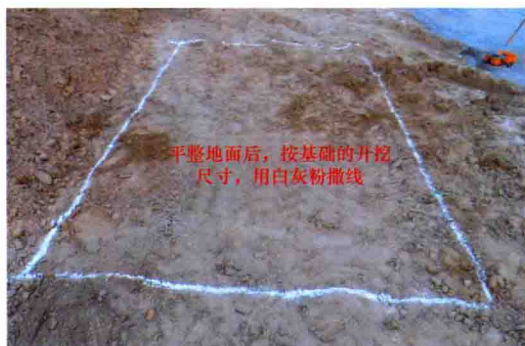


图 1-2 基坑定位

1.5 基坑开挖

(1) 一般采用机械开挖, 人工配合清理的方法。机械开挖至设计深度以上 100mm 为止, 人工清理剩余的杂散、边角, 有利于坑底成型和保持坑底原土层的强度。机械开挖基坑见图 1-3。



图 1-3 机械开挖基坑



开挖接地槽时，开挖深度至设计的水平接地体底面。在开挖过程中，如遇障碍物，可绕道避开。如接地装置为环形，改变后仍然保持环形；接地装置为放射形，改变后仍然保持放射形。

集水槽依据设计的宽度、深度人工开挖。

(2) 开挖完成后，依据施工图进行自检，由监理人员对隐蔽工程验收签证。

(3) 开挖注意事项：

1) 当基础所在位置下方埋有管网、线缆时，必须人工开挖。

2) 开挖过程中必须随时注意土壤的变化情况，发现土壤湿度较大或土质松散时，应采取措施，可以将边坡坡度放缓，或对坑壁加以支撑。

3) 当坑底平面超过 1.5m^2 时，允许两人同时工作，但不得面对面或距离太近。

4) 开挖时坑边 1.0m 以内不得堆放余土、材料、工具等物品，以免工器具掉落、坑壁塌方，弃土应及时运出现场。

5) 基坑较深时，要充分考虑放坡系数，以防重力压垮侧壁发生塌方。

6) 用水平仪超平，铲平坑底，符合设计要求。坑底四角要在同一个水平面上呈直角。

7) 基坑若为膨胀土或积水坑，开挖后不能立即进行下道工序施工时，坑底应暂留设计标高 300mm 以上，待下道工序施工前，再行开挖整平，使基坑底面减少环境影响。

8) 如有必要，雨季对开挖好的基坑应加防雨遮盖物，且在坑口周围修筑排水沟，防止雨水流入基坑，甚至造成坑壁坍塌。

9) 基坑开挖后四周应设置围栏（挡），夜间要装设红色信号灯，以防行人跌入坑内。



1.6 接地装置安装

(1) 垂直接地体的敷设：用铁锤将每根垂直接地体竖直打入地下。施锤时垂直接地体上部应加垫件，防止将端部打劈。

(2) 水平接地体的敷设：敷设前应进行必要的校直。要求弯曲敷设时，应采用机械冷弯，避免热弯损坏镀锌层。

(3) 垂直接地体与水平接地体的连接必须采用焊接，焊接应可靠，应由专业人员操作。焊接应符合下列规定：

1) 扁钢的搭接长度应为其宽度的 2 倍，至少 3 个棱边焊接。接地体焊接见图 1-4。

2) 圆钢的搭接长度应为其直径的 6 倍，双面施焊。

3) 扁钢与圆钢连接时，其搭接长度应为圆钢直径的 6 倍，两侧施焊。

4) 扁钢与角钢、扁钢与钢管焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，并应焊以由钢带弯成的弧形（或直角形）卡子或直接由钢带本身弯曲成弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接。



图 1-4 接地体焊接（扁钢搭接）

(4) 接地装置焊接完毕，进行接地电阻测试，应达到设计

要求，否则应增加垂直接地体或采取降阻措施。

(5) 接地装置焊接部位及外侧 100mm 范围内应做防腐处理，在做防腐处理前，表面必须去掉残留的焊渣并除锈。接地体防腐处理见图 1-5。



图 1-5 接地体防腐处理

(6) 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接，接地体与主要设备、基础型钢之间的连接不少于两处。

(7) 敷设好接地体引上线至设计要求的最终位置，并考虑混凝土浇筑等施工的影响。

(8) 不得采用铝导体作为接地体或接地线。

(9) 当采用铜材料（铜与铜或铜与钢）做接地装置时，连接工艺应采用热剂焊（放热焊），其连接应符合下列规定：

- 1) 被连接的导体必须完全包在接头里。
- 2) 要保证连接部位的金属完全熔化，连接牢固。
- 3) 接头的表面应平滑。
- 4) 接头应无贯穿性的气孔。

1.7 垫层施工

垫层是基坑平面与钢筋混凝土基础的中间层，作用是使基础底面平整，便于其上基础钢筋绑扎，也起到保护上部基础



的作用。垫层都是素混凝土浇筑，无钢筋，如有钢筋则应视为基础底板。垫层混凝土强度等级一般应为 C10，厚度不宜小于 70mm。基础示意图见图 1-6。

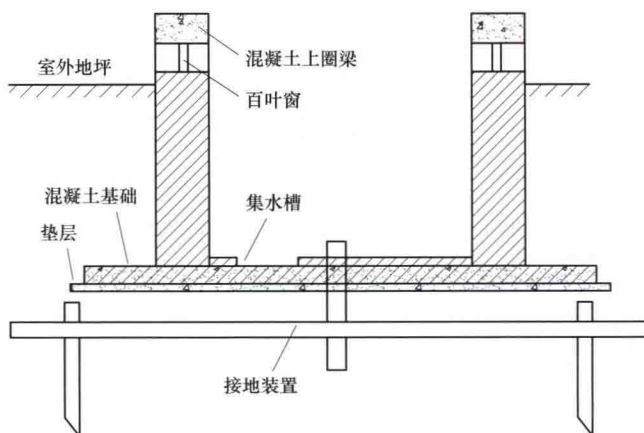


图 1-6 基础示意图

(1) 浇注混凝土垫层前，应清除基坑杂物，基坑表面平整度应控制在 15mm 内。

(2) 根据基坑开挖标高控制桩上的标高控制线，按设计要求向下量出垫层标高，钉好相应垫层控制桩。

(3) 垫层混凝土浇筑。

1) 拌和混凝土：现场原材料计量应专人负责，必须按配比以重量计量。重量允许偏差：水泥 $\pm 2\%$ ；粗细骨料 $\pm 3\%$ ；水、外加剂溶液 $\pm 2\%$ 。应按规定比例、顺序投料，先加石子，后加水泥，最后加砂和水。混凝土搅拌时间一般不小于 90s。

2) 混凝土敷设从一端开始应连续浇筑，间歇时间不得超过 2h。

3) 浇筑中采用平板振动器，其移动间距应保证振动器的平板能覆盖已振实部分的边缘。



4) 混凝土振捣密实后,以垫层控制桩上水平控制点为标志,先用水平刮杠刮平,然后表面用木抹子搓平。带线检查平整度,高出的地方铲平,凹的地方补平。

5) 混凝土应密实、平整,厚度应符合设计要求。

6) 浇筑完毕的 12h 内覆盖塑料薄膜等进行保湿养护。养护期应满足设计要求并设专人检查落实,强度达到 1.2N/mm^2 前,不得在其上踩踏或安装其他模板支架等。

1.8 基础配筋、支模及浇筑

1.8.1 复查垫层顶面标高

利用控制桩在垫层上用墨线弹出基础施工控制线、墙体中心线。

1.8.2 基础配筋

(1) 在垫层上由钢筋工进行基础配筋施工。一般是先把长钢筋就位,再套上箍筋,初步绑成骨架,配齐其余钢筋,最后完成各个绑扎点的绑扎,绑扎常用 18 ~ 22 号铁线。

(2) 基础底座钢筋与立柱钢筋连接处绑扎时,立柱的部分主筋有一端成 90° 弯钩叫插筋,用于与底座的横向主筋固定,绑扎要牢固,避免在浇筑混凝土时插筋移动,造成立柱轴线位移。

(3) 钢筋绑扎后进行自检,由监理人员对隐蔽工程验收签证。

1.8.3 基础支模

安装前清洁模板表面,将模板下口与弹好的基础边线对齐,开始逐块安装。

1.8.4 基础浇筑

在做好的基础支模模板内侧,均匀涂刷脱模剂,不得漏刷,然后进行基础浇筑施工。

(1) 参照“1.7 (3) 垫层混凝土浇筑”施工。

(2) 混凝土浇筑过程中,要注意观察模板及支撑情况,发