

35~110kV 输电线路工程施工

常见缺陷与防治图册

辽宁电力建设监理有限公司 编

35~110kV SHUDIAN XIANLU GONGCHENG SHIGONG
CHANGJIAN QUEXIAN YU FANGZHI TUCE



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

35~110kV 输电线路工程施工

常见缺陷与防治图册

辽宁电力建设监理有限公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为进一步提升配电网工程建设质量和工艺水平,辽宁电力建设监理有限公司总结110kV及以下输、变、配电工程建设质量管理经验,组织编制了本套图册。本套图册图文并茂,内容翔实,直观再现当前110kV及以下输、变、配电工程具有代表性的常见缺陷。

本书是《35~110kV输电线路工程施工常见缺陷与防治图册》分册,精选了具有代表性的输电线路施工安全质量通病,展示了问题的现象,分析了问题产生的原因,有针对性地列举了国家、行业标准、规范和国家电网公司标准工艺作为参考标准,并提出具体的防治措施。

本书既可用于电网建设工程中指导监理单位、施工单位把好施工安全质量关,实现工程的零缺陷移交,也可作为电力企业对电网运行维护检修人员进行标准、规范、规程培训的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

35~110kV输电线路工程施工常见缺陷与防治图册/辽宁电力建设监理有限公司编. —北京:中国电力出版社,2016.10
ISBN 978-7-5123-9723-1

I. ①3… II. ①辽… III. ①输电线路—架线施工—缺陷—防治—图集 IV. ①TM726-64 ②TM752-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第206391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

*

2016年10月第一版 2016年10月北京第一次印刷

710毫米×980毫米 16开本 6.75印张 73千字

印数0001—2000册 定价 42.00 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

编 审 委 员 会

主 任 沈 力

副 主 任 李春和 杨玉俭 郑 鹏 王鹏举
葛维春 于长广

主要审查人员 高俊杨 李红星 张运山 纪忠军
冯德刚 陈刚 (生产) 刘刚 (科信) 李树阳
沙宏明 刘刚 (建设) 张宏宇 李 钊
张凤军 崔 征 丛培贤 侯文明
方广新 张渡洲 郝洪伟 苏宝君
邵广伟 刘国福 张 雷 张宏石
刘 冰 王磊 (建设) 刘金慧 朱冀涛
王植宇 刘 玥 武小琳 李维军

主要编写人员 杨 光 李 鹏 孙洪叶 张天宇
马 群 徐福明 刘云龙 吴 曲
李振生 黄凤麟 杜也非 许文博
郑晓春 韩文瓶 张 森 赵晓恬

序

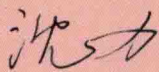
国家电网公司在三届一次职代会暨 2016 年工作会议上对推动构建全球能源互联网进行了重点论述，报告中指出，中国能源互联网是全球能源互联网的重要组成部分，要加快建设中国能源互联网，建设坚强智能电网，着力解决特高压电网和配电网“两头薄弱”的问题，实现各级电网协调发展。报告还要求，全面提高安全和质量水平，深入分析大电网运行机理，进一步强化“三道防线”；深化资产全寿命周期管理，强化设计、设备、施工、调试、运行全过程管控，确保设备大批量制造、工程大规模建设优质高效。

为落实国家电网公司要求，进一步提升配电网工程建设质量和工艺水平，辽宁电力建设监理有限公司（简称公司）认真总结 110kV 及以下输、变、配电工程建设质量管理经验，组织编制了《110kV 及以下变电站电气工程施工常见缺陷与防治图册》《110kV 及以下变电站土建工程施工常见缺陷与防治图册》《10kV 及以下配电工程施工常见缺陷与防治图册》《35~110kV 输电线路工程施工常见缺陷与防治图册》。本套图册全部采用实物照片，立意新颖，通俗易懂，直观再现当前 110kV 及以下输、变、配电工程具有代表性的常见缺陷。针对每个缺陷，解析有关法律、法规和技术标准对输、变、配电工程建设的要求。本套图册是公司低压工程建设质量验收管理的结晶，凝结了公司各级领导和广大质量管理人员的心血和汗水，相信本套图册的出版，将对公司 110kV 及以下

输、变、配电工程质量和工艺水平的持续提升发挥积极作用。

质量是根本，工艺是质量形成的方法和过程，是质量的保障手段，有精湛的工艺，才可能有优良的质量。追求优良的内在质量和精湛的外表工艺的和谐统一，是工程建设质量管理永恒的主题。我们必须继续坚持“百年大计、质量第一”的方针，加强质量管理过程控制，大力治理质量通病，不断提高质量水平，使建设投产的每座变电站、每条输电线路都做到质量优良、工艺精湛、技术领先、功能可靠。

站在“十三五”的新起点上，让我们持续深化推进“两个转变”，加快建成“一强三优”现代公司，以定力凝聚心神、开启智慧，以创新顺应大势、共建共享，进而实现攻坚赶超、变革突破，为建设坚强智能电网奠定坚实基础。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '沈力' (Shen Li), written in a cursive style.

2016年6月

前 言

全面实现国家电网公司建设坚强智能电网的战略目标，实施安全质量强网，实现国家电网公司“大建设”体系，是全面建成小康社会、提供坚强电力保障的重要基础。不断提高电网建设的施工和管理水平，提高工程质量，是所有施工者和管理者义不容辞的重大责任，是建成坚强智能电网的根本保证。

为了更好地帮助各级参建的建设管理人员进一步落实电网建设的各项要求，强化各类法律法规、标准规范的执行，确保电网建设工程达到优质工程的要求，通过近几年电网基建和改造工程监理工作的实践，组织有关专家深入现场、实地调查、研究分析，归纳总结了 35 ~ 110kV 输电线路工程施工中存在的普遍性问题。

本书精选了具有代表性的输电线路工程施工安全质量通病，展示了问题的现象，分析了问题产生的原因，有针对性地列举了国家、行业标准、规范和国家电网公司标准工艺作为参考标准，并提出具体的防治措施。图文并茂，内容翔实，既可用于电网建设工程中指导监理单位、施工单位把好施工安全质量关，实现工程的零缺陷移交，也可作为电力企业对电网运行维护检修人员进行标准、规范、规程培训的参考教材，期望能够起到一定的指导作用，进一步促进电网建设和改造工程的标准化和规范化，促进电网建设水平的不断提高。

本书在编写过程中，得到了国网辽宁省电力有限公司建

设部、营销部（农电工作部）、科技信通部、区域监理项目部等有关单位和人员的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢！

由于本书作者水平能力所限，疏漏之处在所难免，望给予批评指正，并恳请相关人员给予补充提高，以便进一步修订。

编 者

2016 年 6 月

目 录

序

前言

第 1 章 复测定位工程部分

1.1 复测.....	02
1.2 转角塔基础转角定位分坑.....	04
1.3 定位标高错误.....	05

第 2 章 基础工程部分

2.1 钢筋质量与加工.....	08
2.2 砂、石料质量.....	10
2.3 基础回填.....	11
2.4 基础立柱顶面和立柱.....	15
2.5 地脚螺栓.....	19

第 3 章 杆塔（拉线）工程部分

3.1 铁塔缺料.....	26
3.2 塔材弯曲.....	28
3.3 塔螺栓和脚钉安装不规范.....	29
3.4 杆塔掉锌.....	31
3.5 塔主材与塔脚和联板连接有缝隙.....	33
3.6 临时拉线和挂转向滑车.....	35
3.7 塔上遗留杂物.....	43

第4章 架线工程部分

4.1	导线松股和损伤	46
4.2	导线弛度不规范	49
4.3	其他	51
4.4	光缆 (OPGW)	54

第5章 附件安装工程部分

5.1	防松圈安装不规范	58
5.2	防盗帽安装不规范	60
5.3	其他	62

第6章 接地工程部分

6.1	接地体埋深、布设	68
6.2	接地线锈蚀	70
6.3	接地线和塔连接螺栓不合格	70
6.4	接地线地面部分预留长度不够	72
6.5	接地线和塔连接	73

第7章 防护工程部分

7.1	没按规定着装和戴安全帽	78
7.2	施工现场存在不安全现象	79
7.3	搭设跨越架不规范	85
7.4	浇制保护帽不合格	87
7.5	导线下方有土堆和树木	89
7.6	塔基不平整和需砌护坡挡墙及砌墙要求	91
7.7	施工现场不文明施工	95

第 1 章

复测定位工程部分

1.1 复 测

1.1.1 直线塔中心桩横线路偏移

缺陷分析 图1-1-1a和图1-1-1b中，直线塔中心桩横线路偏移。

- (1) 工程复线不认真，铁塔中心桩没定位在线路中心位置上。
- (2) 分坑测量或中心桩丢失后，没找准确等原因，造成杆塔横线路偏移。

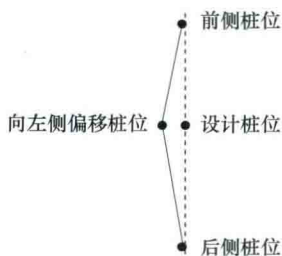


图 1-1-1a



图 1-1-1b



图 1-1-1c

造成后果 组塔架线后，绝缘子串向线路横向倾斜。

- (1) 导致直线塔横线路受不平衡张力，长期运行造成杆塔倾斜。
- (2) 缩短一侧导线对铁塔空气间隙，造成线路设计安全水平降低。
- (3) 当导线遭到大风摆动和振动后容易对塔放电。

参考标准 GB 50233—2014《110kV ~

750kV架空输电线路施工及验收规范》。

第4.0.5条：分坑测量前应依据设计提供的数据复核设计给定的杆塔位中心桩，并应以此作为测量的基准。

第4.0.6条：复测时有下列情况之一时，应查明原因并予纠正：①以相邻两直

线桩为基准,其横线路方向偏差大于50mm。④转角杆塔中心桩位移未满足设计要求。⑤塔基断面与设计文件不符。

图1-1-1c中,杆塔位中心桩位置是按设计要求施工,绝缘子串才可能垂直地面。

防治措施 (1) 开工前有效组织对施工人员进行技术交底。

(2) 强化施工技术人员责任心、操作能力和技术水平。

(3) 在路径复测时,塔位置应符合施工图的平、断面要求。

(4) 在分坑测量时,应按设计数据经计算准确后进行。

(5) 线路方向桩、转角桩、杆塔中心桩应有可靠的保护措施,防止丢失和移动,确保中心桩准确性。

1.1.2 转角塔中心桩没按设计要求位移

缺陷分析 图1-1-2a中,转角塔中心桩没按设计要求位移。工程复测没按设计要求根据线路转角角度、铁塔横担长度、宽度,计算铁塔中心桩位移数据,进行位移定位。

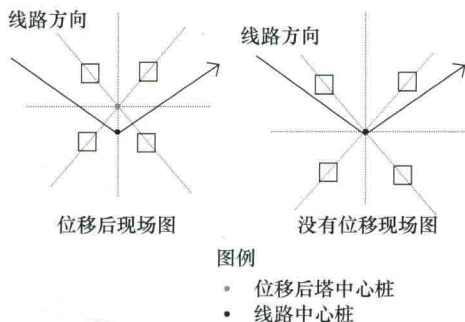


图 1-1-2a



图 1-1-2b

造成后果 如图1-1-2b所示。

(1) 造成导线对紧线耐张铁塔间隙减小,降低了线路设计安全水平,也改变了绝缘子和金具连接设计接构。

(2) 组塔架线后,相邻直线塔绝缘子串向线路横向歪。导致直线塔横线路受

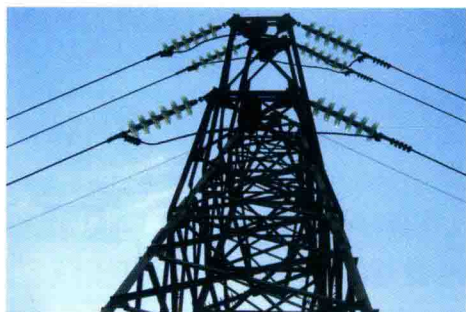


图 1-1-2c

不平衡张力，长期运行造成杆塔倾斜。

参考标准 GB 50233—2014《110kV ~ 750kV 架空输电线路施工及验收规范》。

第4.0.6条：复测时有下列情况之一时，应查明原因并予以纠正：③转角桩的角度值，用方向法复测时对设计值的偏差大于 $1'30''$ 。④转角杆塔中心桩位移未满足设计要求。

防治措施 在铁塔基础施工前，施工测量人员应认真核对设计图纸，并确认是否根据线路转角角度、铁塔横担长度、宽度等给定位移数据。必须结合现场实际，根据设计规范要求，计算出准确位移数据后，方可进行测量位移，不得有漏项和错算现象。

1.2 转角塔基础转角定位分坑

缺陷分析 (1) 施工图给出的杆塔转角度数有误。

(2) 施工过程中，没按设计施工，计算核实转角度数错误。

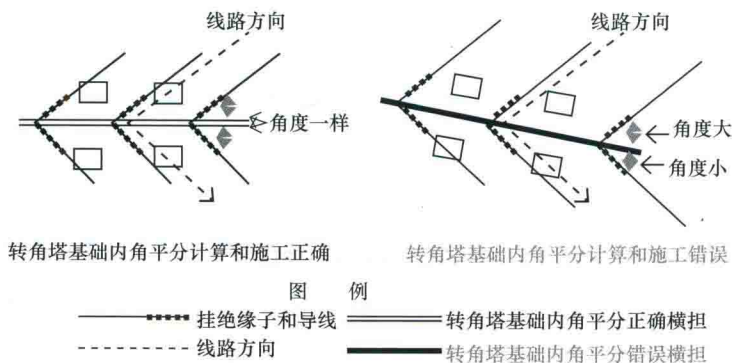


图 1-2

造成后果 (1) 架线时, 线路挂线角度错误, 横担受力不均衡。

(2) 架线后, 耐张塔横担两侧绝缘子串角度不一致。

(3) 导线对铁塔空气间隙减小, 造成线路设计安全水平降低。

参考标准 GB 50233—2014《110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范》。

第4.0.6条: 复测时有下列情况之一时, 应查明原因并予以纠正: 转角桩的角度值, 用方向法复测时对设计值的偏差大于 $1'30''$ 。

防治措施 在塔基础分坑前, 应复测线路方向和转角度数, 认真和设计图纸进行核对相符后, 再把基础内角二等分线上的位移辅助桩位置计算准确, 才允许分坑。

1.3 定位标高错误

缺陷分析 (1) 设计单位未对现场场地核实, 造成定位杆塔中心桩标高错误。

(2) 施工单位在施工外引辅助桩时标高高程计算错误。

(3) 施工过程中, 施工单位不按图施工。

造成后果 (1) 降低基础设计基面 (见图1-3b), 造成土石方工程量加大, 周边高于基础面, 致使基础顶面下卧, 塔基容易存水, 造成塔脚板被腐蚀。

(2) 提高基础设计基面 (见图1-3c) 易造成: ①基础埋深不够, 需要增加护坡挡墙; ②对跨越电力线路、树木等被跨越物的距离不够。

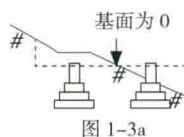


图 1-3a

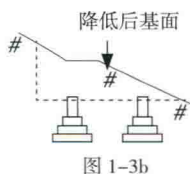


图 1-3b

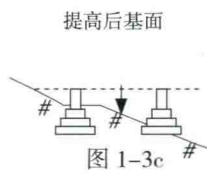


图 1-3c

图 例

↓ 塔位中心桩

--- 塔位基面

地面

参考标准 GB 50233—2014《110kV ~ 750kV架空输电线路施工及验收规范》。

第5.0.2条：土石方施工应符合设计要求，减少需要开挖以外地面的破坏，合理选择弃土的堆放点。杆塔基础施工基面的开挖应以设计图纸为准，按不同地质条件确定开挖边坡。基面开挖后应无积水，边坡应无坍塌。

第5.0.5条：基坑开挖验槽后，地质条件与设计文件不符时，应提请设计处理。

第5.0.6条：杆塔基础的坑深应以设计施工基面为基准。

防治措施 在基础基面施工中，必须按照设计标准数据施工。找准杆塔基础基准面，才能掌握好开挖深度。杜绝随意提高或降低杆塔基础基面，以保证基础的稳固性。

第2章

基础工程部分