

# 10kV 及以下配电工程施工

## 常见缺陷与防治图册

辽宁电力建设监理有限公司 编

10kV JI YIXIA PEIDIAN GONGCHENG SHIGONG  
CHANGJIAN QUEXIAN YU FANGZHI TUCE



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 10kV 及以下配电工程施工

## 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《10kV及以下配电工程施工常见缺陷与防治图册》分册,精选了具有代表性的配电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。

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

10kV及以下配电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 978-7-5123-9722-4

I. ①1… II. ①辽… III. ①配电-缺陷-防治-图集  
IV. ①TM72-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第206439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 5.75印张 61千字

印数0001—2000册 定价 36.00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<sub>(生产)</sub> 刘刚<sub>(科信)</sub> 李树阳  
沙宏明 刘刚<sub>(建设)</sub> 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<sub>(建设)</sub> 刘金慧 朱冀涛  
王植宇 刘 玥 武小琳 李维军

主要编写人员 方广新 刘国福 李政钰 王炳学  
刘德良 李顺祥 王 旭 王元军  
彭晓菲 唐 颖 黄凌云 李 洪  
许小兵 朱 禹 张继超 郭一博  
李 蓓 王 博

## 序

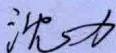
国家电网公司在三届一次职代会暨 2016 年工作会议上对推动构建全球能源互联网进行了重点论述，报告中指出，中国能源互联网是全球能源互联网的重要组成部分，要加快建设中国能源互联网，建设坚强智能电网，着力解决特高压电网和配电网“两头薄弱”的问题，实现各级电网协调发展。报告还要求，全面提高安全和质量水平，深入分析大电网运行机理，进一步强化“三道防线”；深化资产全生命周期管理，强化设计、设备、施工、调试、运行全过程管控，确保设备大批量制造、工程大规模建设优质高效。

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

建设坚强的智能电网是为全面实现小康社会提供强大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。

为了进一步落实电网建设的各项要求,强化各项标准、规范、规程的执行,确保电网建设和改造工程全部达到优质工程,我们通过近几年电网建设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,分析研究,归纳总结了城乡配电网建设和改造工程中存在的普遍性问题,编写了这本《10kV 及以下配电工程施工常见缺陷与防治图册》作为近几年电力工程监理的培训教材。本书精选配电工程施工中具有代表性的施工安全质量通病,展示问题的现象,分析问题产生的原因,有针对性地列举国家、行业标准、规范、规程和标准化施工要求作为参考标准,提出具体的防治措施,图文并茂,内容翔实,既可用于配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配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。希望本书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水平的不断提高。

在这本《10kV 及以下配电工程施工常见缺陷与防治图册》的编写过程中,得到了建设部、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，编写的内容范围相对较窄，偏差之处在所难免，望各电网建设相关人员给予批评指正。

编 者

2016 年 6 月



# 目 录

## 序 前言

### 第 1 章 基坑、基础工程

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1.1 钢管杆基础 .....     | 02 |
| 1.2 水泥杆基坑 .....     | 05 |
| 1.3 拉线基坑深度不合格 ..... | 06 |
| 1.4 基础回填不及时 .....   | 07 |

### 第 2 章 杆塔组装

|                 |    |
|-----------------|----|
| 2.1 塔材检验 .....  | 10 |
| 2.2 钢管杆组立 ..... | 13 |
| 2.3 水泥杆组立 ..... | 14 |
| 2.4 基坑回填 .....  | 19 |

### 第 3 章 金具组装

|                  |    |
|------------------|----|
| 3.1 金具锈蚀检验 ..... | 22 |
| 3.2 横担安装 .....   | 23 |
| 3.3 金具安装 .....   | 25 |
| 3.4 绝缘子安装 .....  | 27 |

### 第 4 章 拉线安装

|                |    |
|----------------|----|
| 4.1 拉线装设 ..... | 30 |
|----------------|----|

|     |              |    |
|-----|--------------|----|
| 4.2 | 拉线棒安装 .....  | 33 |
| 4.3 | 线夹安装 .....   | 37 |
| 4.4 | 绝缘子安装 .....  | 40 |
| 4.5 | 拉线尾线处理 ..... | 41 |

## 第5章 导线架设

|     |                       |    |
|-----|-----------------------|----|
| 5.1 | 导线弛度调整 .....          | 46 |
| 5.2 | 导线连接 .....            | 46 |
| 5.3 | 导线绑扎、固定 .....         | 48 |
| 5.4 | 线夹安装 .....            | 50 |
| 5.5 | 导线间、对地、交叉跨越安全距离 ..... | 51 |

## 第6章 电气设备安装

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 6.1 | 设备台架制作安装 ..... | 56 |
| 6.2 | 接引线连接 .....    | 58 |
| 6.3 | 设备安装 .....     | 61 |
| 6.4 | 设备接地 .....     | 63 |
| 6.5 | 设备固定 .....     | 65 |

## 第7章 接地装置安装

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 7.1 | 接地体安装 .....    | 70 |
| 7.2 | 接地引下线 .....    | 73 |
| 7.3 | 接地极制作、安装 ..... | 75 |
| 7.4 | 接地线数量 .....    | 76 |

## 第8章 标识安装

|     |             |    |
|-----|-------------|----|
| 8.1 | 安装位置 .....  | 78 |
| 8.2 | 安装工艺 .....  | 78 |
| 8.3 | 标志牌材料 ..... | 79 |

# 第 1 章

## 基坑、基础工程

## 1.1 钢管杆基础

### 1.1.1 混凝土基础强度不够

**缺陷分析** 钢管杆基础混凝土强度不够，配合比、养生不符合规范要求，造成基础疏松、脱落。



图 1-1-1a



图 1-1-1b

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996) 第4.16条：“基础施工中，混凝土的配合比设计应根据砂、石、水泥等原料及现场施工条件，按有关国家标准的规定，通过计算和试配确定，并应有适当的强度储备。”

**防治措施** 基础施工中要选用具有质量合格证书的砂、石、水泥等原料，按照标准规定确定混凝土的配合比，做好养生，冬季施工要采取有效的保温措施。

### 1.1.2 地脚螺栓未除锈、未进行保护

**缺陷分析** 地脚螺栓未进行除锈、防腐处理，螺纹部分未加以保护。

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996) 第4.14

条：“浇注基础中的地脚螺栓及预埋件应安装牢固。安装前应除去浮锈，并应将螺纹部分加以保护。”

**防治措施** 地脚螺栓及预埋件安装前应除去浮锈，基础浇注完成后对地脚螺栓裸露部分应涂抹黄油并用保护套罩住。



图 1-1-2

### 1.1.3 保护帽制作

#### 1.1.3.1 保护帽混凝土强度不够

**缺陷分析** 保护帽混凝土酥松，强度不够，时间长了易造成脱落，失去保护作用。



图 1-1-3-1a



图 1-1-3-1b

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996) 第4.16条：“基础施工中，混凝土的配合比设计应根据砂、石、水泥等原料及现场施工条件，按有关国家标准的规定，通过计算和试配确定，并应有适当的强度储备。”

《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015) 第7.4.7条：“混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

(1) 应在浇筑完毕后的12h以内对混凝土加以覆盖并保湿养护。

(2) 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于14d。

(3) 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同。

(4) 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并保持塑料布内有凝结水。

(5) 混凝土强度达到 $1.2\text{N/mm}^2$ 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。”

**防治措施** 施工中按有关国家标准的规定，通过计算和试配确定混凝土的配合比。混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施做好养护。

### 1.1.3.2 保护帽裂缝

**缺陷分析** 钢管杆保护帽裂缝、掉渣。

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996) 第5.12条：“保护帽的混凝土应与铁塔脚板上部铁板接合严密，且不得有裂缝。”



图 1-1-3-2

**防治措施** 根据构支架的直径设置专用钢模板，浇注时采用短钢筋进行分层灌入分层振捣，每次不得超过200mm；浇注至顶部时要留有一定的坡度，以便排水，再进行收光，浇注时检查模板是否有偏移，保证构支架在圆形模板中心；拆模后注意不要碰及棱角，浇注完成后及时将构支架表面泥浆清除。

地脚螺栓灌浆完或保护帽拆模后，覆盖塑料薄膜或加草袋进行养护，养护时间不少于7天。

### 1.1.4 基础顶面超差

**缺陷分析** 基础顶面相对高差超标，造成立杆困难，杆塔倾斜，采用加厚垫板的方式调整钢管杆的垂直度，使钢管杆底部不稳定。

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996) 第4.23条：“基础在回填夯实后尺寸允许偏差：基础顶面相对高差地脚螺栓式为5mm。”

**防治措施** 基础施工时要对顶面进行抄平测量，保证相对高差在规程要求范围内。



图 1-1-4

## 1.2 水泥杆基坑

### 1.2.1 基坑定位偏离

**缺陷分析** 基坑定位偏离了线路，造成下步立杆困难，杆塔偏移。

**参考标准** 《配电网技改大修项目交接验收技术规范》(Q/GDW 744—2012) 第5.1.1.1条：“基坑施工前的定位应符合下列规定：

a) 直线杆：顺线路方向位移不应超过设计档距的3%；垂直线路方向不应超过50mm；

b) 转角杆：位移不应超过50mm。”

**防治措施** 基坑定位要按照设计给定的位置进行，挖坑前要进行复测。



图 1-2-1

## 1.2.2 混凝土底盘质量不合格

**缺陷分析** 钢筋混凝土底盘裂缝、掉渣。

**参考标准** 《配电网技改大修项目交接验收技术规范》(Q/GDW 744—2012) 第



图 1-2-2

5.1.2.1条：“钢筋混凝土底盘、卡盘、拉线盘表面应平整，不应有蜂窝、露筋、裂缝、漏浆等缺陷。”

**防治措施** 钢筋混凝土底盘、卡盘、拉线盘制作时严格按照规范要求选用合格的沙子、水泥、石子等原材料，要有合格证书，制作过程中按照工艺规程进行养护。

## 1.2.3 基坑坑底未处理

**缺陷分析** 基坑底凸凹不平，有杂物。

**参考标准** 《配电网技改大修项目交接验收技术规范》(Q/GDW 744—2012) 第5.1.1.2条：“基坑底使用底盘时，坑底表面应保持水平”。

**防治措施** 下底盘或立杆之前先清理坑底。

## 1.3 拉线基坑深度不合格

**缺陷分析** 拉线坑过浅，导致拉线盘埋深不够，受到压力减弱，造成拉线拉力不足，上拔进而脱出，失去拉线作用。

**参考标准** 《配电网技改大修项目交接验收技术规范》(Q/GDW 744—2012) 第5.1.1.5条：“拉线盘的埋设深度一般不小于1.2m。”



**防治措施** 严格按照设计深度挖拉线坑，确保拉线盘埋深符合规程要求。

## 1.4 基础回填不及时

**缺陷分析** 基础拆模后未能及时回填土，造成基础裸露，影响基础的强度和质量。

**参考标准** 《架空绝缘配电线路施工及验收规程》(DL/T 602—1996)第4.19.3条：“基础拆模经表面检查合格后应立即回填土，并应对基础外露部分加遮盖物，按规定期限继续浇水养护，养护时应使遮盖物及基础周围的土始终保持湿润。”

**防治措施** 基础拆模经表面检查合格后立即回填土。