

110kV 及以下变电站电气工程施工

常见缺陷与防治图册

辽宁电力建设监理有限公司 编

110kV JI YIXIA BIANDIANZHAN DIANQI GONGCHENG SHIGONG
CHANGJIAN QUEXIAN YU FANGZHI TUCE



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

110kV 及以下变电站电气工程施工

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《110kV及以下变电站电气工程施工常见缺陷与防治图册》分册,归纳总结了110kV变电站电气工程施工中存在的常见缺陷问题并给出了防治措施,列出了施工标准化的参考依据。全书共分10章,主要包括主变压器系统设备安装、主控及直流设备安装、配电装置安装、封闭式组合电器安装、站用配电装置安装、电抗器安装、全站电缆施工、全站防雷接地装置安装、全站照明电气装置安装和通信系统设备安装。

本书图文并茂,易学易懂,对110kV变电站电气工程施工质量和工艺水平有一定的指导作用。

本书可供变电工程施工建设人员、监理人员及相关管理人员阅读使用,同时也可作为电力企业对电网运维检修人员进行标准、规范、规程培训学习的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

110kV及以下变电站电气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 978-7-5123-9751-4

I. ①1… II. ①辽… III. ①变电所-电气设备-设备安装-缺陷-防治-图集 IV. ①TM63-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第213269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 6.25印张 68千字

印数0001—2000册 定价 39.00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 邵广伟 李政钰 魏 巍 张桂英
朱沈宁 鹿 丽 李令远 陈 斌
王磊_(监理) 刘金剑 张春晓 许文博
张俊义 高 磊 徐 革

序

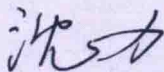
国家电网公司在三届一次职代会暨 2016 年工作会议上对推动构建全球能源互联网进行了重点论述, 报告中指出, 中国能源互联网是全球能源互联网的重要组成部分, 要加快建设中国能源互联网, 建设坚强智能电网, 着力解决特高压电网和配电网“两头薄弱”的问题, 实现各级电网协调发展。报告还要求, 全面提高安全 and 质量水平, 深入分析大电网运行机理, 进一步强化“三道防线”; 深化资产全寿命周期管理, 强化设计、设备、施工、调试、运行全过程管控, 确保设备大批量制造、工程大规模建设优质高效。

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，进而实现攻坚克难、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, consisting of stylized Chinese characters '沈力' (Shen Li).

2016年6月

前 言

为了更好地帮助建设者、管理者和施工者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的要求,辽宁电力建设监理有限公司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 110kV 变电站电气工程施工中存在的普遍性问题,编写了这本《110kV 及以下变电站电气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之一。本书按照变电工程的项目划分,分为主变压器系统设备安装、主控及直流设备安装、配电装置安装、封闭式组合电器安装、站用配电装置安装、无功补偿装置安装、全站电缆施工、全站防雷接地装置安装、全站照明电器装置安装、通信系统设备安装共 10 章,精选了 110kV 变电站电气工程施工中具有代表性的质量通病,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和行业的标准、规范、规程,以及标准化施工要求作为参考,提出具体的防治措施。本书图文并茂,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,期望对工程施工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。

在本书编写过程中，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！

由于作者水平能力所限，偏差、疏漏之处在所难免，望广大读者给予批评指正，并恳请相关专业人员给予补充提高，以便进一步修订。

编 者

2016 年 6 月

目 录

序 前言

第 1 章 主变压器系统设备安装

- 1.1 主变压器安装 02
- 1.2 主变压器系统附属设备安装 12

第 2 章 主控及直流设备安装

- 2.1 主控室设备安装 18
- 2.2 蓄电池组安装 23

第 3 章 配电装置安装

- 3.1 主母线及旁路母线安装 26
- 3.2 电压互感器及避雷器安装 33
- 3.3 进出线间隔安装 37
- 3.4 铁构件及网门安装 39

第 4 章 封闭式组合电器安装

- 4.1 封闭式组合电器检查安装 42
- 4.2 就地控制设备安装 44

第 5 章 站用配电装置安装

- 5.1 工作变压器安装 48

5.2 配电柜安装	50
-----------------	----

第6章 电抗器安装

6.1 电抗器接地	60
6.2 电抗器网门接地	60

第7章 全站电缆施工

7.1 电缆管配制及敷设	62
7.2 电缆架制作及安装	63
7.3 电缆敷设	64
7.4 电缆制作安装及防火与阻燃	67

第8章 全站防雷接地装置安装

8.1 避雷针及引下线安装	72
8.2 接地装置安装	75

第9章 全站照明电气装置安装

9.1 户外开关站照明安装	82
9.2 照明接地装置安装	82

第10章 通信系统设备安装

10.1 通信系统屏柜安装	86
10.2 通信光缆安装	88

第 1 章

主变压器系统设备安装

1.1 主 变 压 器 安 装

1.1.1 主变压器本体安装基础中心位移

缺陷分析 主变压器底座与基础预埋件偏心。



图 1-1-1a



图 1-1-1b

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010101）工艺标准要求：（1）基础（预埋件）中心位移 $\leq 5\text{mm}$ ，水平度误差 $\leq 2\text{mm}$ 。

防治措施 基础施工时应核对预埋件位置尺寸与主变压器设备底座尺寸是否相符。

1.1.2 主变压器附件安装

1.1.2.1 散热器安装

缺陷分析 主变压器散热器支架安装与预埋件之间出现偏心问题。

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010101）工艺标准要求：（1）基础（预埋件）中心位移 $\leq 5\text{mm}$ ，水平度误差 $\leq 2\text{mm}$ 。

防治措施 基础施工前要核对测量预埋件位置尺寸。



图 1-1-2-1a



图 1-1-2-1b

1.1.2.2 散热器支架安装

缺陷分析 散热器支柱底座不平整。

参考标准 《国家电网公司输变电工程质量通病防治工作要求及技术措施》第三十九条 电气一次设备安装质量通病防治的设计措施：7. 在技术协议中，应明确随设备成套供货的支架加工误差标准，防止现场安装增加垫片。



图 1-1-2-2

防治措施 设计联络会时，明确随设备成套供货的支架加工误差标准。

1.1.2.3 散热器穿芯螺栓安装

缺陷分析 穿芯螺栓两端露扣不一致，露出长度过长。

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010101）工艺标准要求：（3）安装穿芯螺栓应保证两侧螺栓露出长度一致。

防治措施 安装穿芯螺栓时要检查螺栓规格，调整好螺栓位置，保证两侧螺栓露出长度一致。

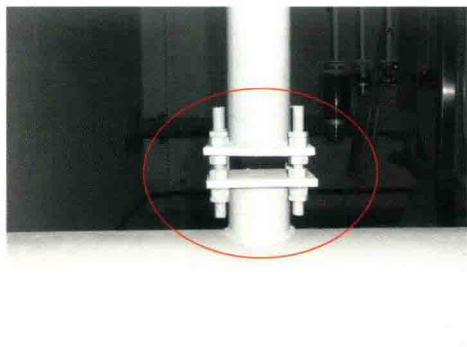


图 1-1-2-3a

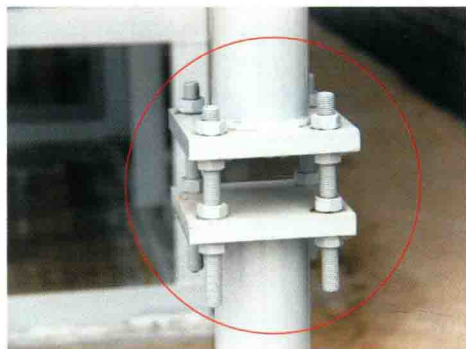


图 1-1-2-3b



图 1-1-2-3c



图 1-1-2-3d

1.1.3 主变压器接地引线安装

1.1.3.1 主变压器本体接地

缺陷分析 主变压器本体未直接接地，通过基础预埋件接地。主变压器未接地或采用焊接接地。



图 1-1-3-1a



图 1-1-3-1b



图 1-1-3-1c



图 1-1-3-1d

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010102）工艺标准要求：（2）接地引线及设备本体采用螺栓搭接，搭接面紧密。（3）接地体连接可靠，工艺美观。（4）本体及中性点均需两点接地，分别与主接地网的不同干线相连。

GB 50148—2010《电气装置安装工程电力变压器、电抗器、互感器施工及验收规范》4.12.1中规定变压器本体应两点接地。中心点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。

防治措施 制作后的接地引线与主变压器专设接地件进行螺栓连接并紧固。接地引线与（主接地网）在自然状态下搭接焊，锌层破损及焊接位置两侧100mm范围内应防腐。

1.1.3.2 主变压器本体与铁芯或夹件接地

缺陷分析 主变压器有载调压机构箱接地与铁芯或夹件接地串联。

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010101）工艺标准要求：（5）本体两侧与接地网两处可靠连接。

防治措施 施工前，监理审查施工作业指导书时着重审查主变压器本体接地施工要点和工艺要求，应在本体两侧与接地网两处可靠连接，并在施工时督促落实。



图 1-1-3-2a



图 1-1-3-2b

缺陷分析 主变压器铁芯与夹件与主变压器外壳串联接地，除锈防腐未做。

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010101）工艺标准要求：（5）本体两侧与接地网两处可靠连接。

防治措施 施工前，监理审查施工作业指导书时着重审查主变压器本体接地施工要点和工艺要求，应在本体

两侧与接地网两处可靠连接，并在施工时督促落实。



图 1-1-3-2c



图 1-1-3-2d

缺陷分析 主变压器铁芯、夹件接地不符合规程要求，未单独引入接地网，和主变压器外壳接到了一起，接线线鼻子未进行搪锡。

参考标准 《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库（2012年版）》（0102010102）工艺标准要求：（6）110kV及以上变压器的中性点、夹

件接地引下线与本体可靠绝缘。

防治措施 按工艺标准要求在施工作业指导书写清主变压器铁芯、夹件接地施工标准，并落实。



图 1-1-3-2e

1.1.4 主变压器吸湿器安装

1.1.4.1 吸湿器内硅胶未干燥或已失效

缺陷分析 吸湿器内硅胶未干燥已失效。



图 1-1-4-1a



图 1-1-4-1b

参考标准 GB 50148—2010《电气装置安装工程电力变压器、电抗器、互感器施工及验收规范》4.8.11中规定：吸湿器与储油柜间连接管的密封应严密，吸湿剂应干燥，油封油位应在油面线上。

防治措施 在检查验收中检查吸湿器内硅胶是否干燥，变压器吸湿器与储油柜间的连接管的连接是否严密。

1.1.4.2 吸湿器内油位未达到油位线



图 1-1-4-2

缺陷分析 主变压器吸湿器油位未达到油位线。

参考标准 GB 50148—2010《电气装置安装工程电力变压器、电抗器、互感器施工及验收规范》4.8.11中规定：吸湿器与储油柜间连接管的密封应严密，吸湿剂应干燥，油封油位应在油面线上。