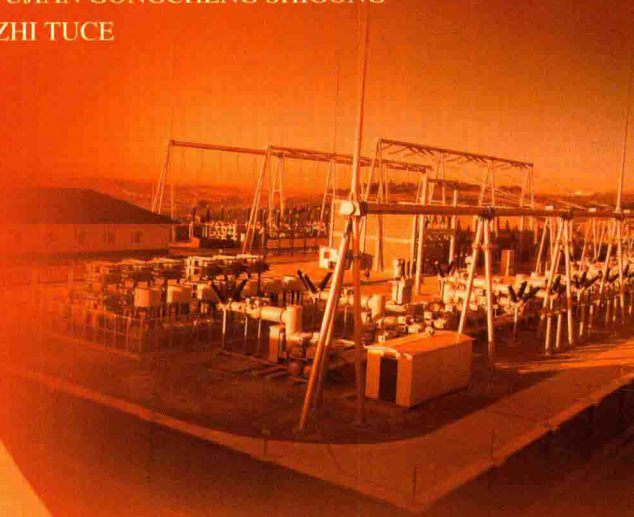


110kV 及以下变电站土建工程施工

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 TUJIAN GONGCHENG SHIGONG
CHANGJIAN QUEXIAN YU FANGZHI TUCE



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

110kV 及以下变电站土建工程施工

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及以下变电站土建工程施工常见缺陷与防治图册》分册,精选了具有代表性的变电站土建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

110kV及以下变电站土建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 978-7-5123-9810-8

I. ①1… II. ①辽… III. ①变电所—建筑工程—工程施工—缺陷—防治—图集 IV. ①TU745.7-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第226552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 67千字

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 申守喜 杨耀龙 铁金越
佟胜恩 佟凤楠 王 帅 贾宏宇
朱红波 田野平 暴小雨 王 鼎
王 雷 张 璐 李若熙 王文词

序

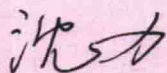
国家电网公司在三届一次职代会暨 2016 年工作会议上对推动构建全球能源互联网进行了重点论述，报告中指出，中国能源互联网是全球能源互联网的重要组成部分，要加快建设中国能源互联网，建设坚强智能电网，着力解决特高压电网和配电网“两头薄弱”的问题，实现各级电网协调发展。报告还要求，全面提高安全 and 质量水平，深入分析大电网运行机理，进一步强化“三道防线”；深化资产全寿命周期管理，强化设计、设备、施工、调试、运行全过程管控，确保设备大批量制造、工程大规模建设优质高效。

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

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 及以下变电站土建工程施工中存在的普遍性问题,组织编制了《110kV 及以下变电站土建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,分为土方工程,毛石砌筑工程,钢筋混凝土工程,砖砌体工程,防水及保温工程,道路、散水、台阶工程,装饰工程,建筑电气工程,建筑接地工程,钢结构,其他工程共 11 章,精选了 110kV 及以下变电站土建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、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,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,编写的内容相对较窄,偏差、错误之处在所难免,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 土方工程

- 1.1 土方开挖 02
- 1.2 地基验槽 03
- 1.3 土方回填 03

第 2 章 毛石砌筑工程

- 2.1 石砌体灰缝 06
- 2.2 毛石砌体伸缩缝 07
- 2.3 泄水孔 08
- 2.4 拉结石 09
- 2.5 基础尺寸 09

第 3 章 钢筋混凝土工程

- 3.1 钢筋工程 12
- 3.2 模板工程 16
- 3.3 混凝土 18
- 3.4 预埋件及螺栓 22

第 4 章 砖砌体工程

- 4.1 填充墙砌筑 26
- 4.2 围墙工程 29

4.3	清水混凝土框架防火墙工程.....	32
-----	-------------------	----

第5章 防水及保温工程

5.1	屋面防水	36
5.2	电缆隧道工程.....	37
5.3	平台、雨篷及屋面板工程.....	39

第6章 道路、散水、台阶工程

6.1	道路工程	44
6.2	散水工程	46
6.3	台阶工程	47

第7章 装饰工程

7.1	外墙体抹灰及保温工程	50
7.2	内墙体抹灰工程.....	53
7.3	地面工程	55
7.4	吊顶工程	59
7.5	门及框安装	59
7.6	窗安装	60
7.7	护栏安装	61
7.8	电缆沟盖板安装.....	62
7.9	卫生间	64
7.10	钢爬梯.....	66

第8章 建筑电气工程

8.1	插座安装	70
8.2	开关安装	70
8.3	线管敷设安装.....	71
8.4	照明配电箱、板安装	72

8.5 照明灯具安装.....	73
-----------------	----

第9章 建筑接地工程

9.1 接地带	76
9.2 接地体敷设	76
9.3 接地线	77

第10章 钢结构

10.1 构支架.....	80
10.2 避雷针.....	81

第11章 其他工程

11.1 脚手架工程.....	84
11.2 油池.....	87

第1章

土方工程

1.1 土方开挖

1.1.1 基坑边坡过陡



图 1-1-1

缺陷分析 放坡系数不满足要求，在场地平整过程中或平整后，容易发生挖方边坡土方局部或大面积发生塌方或滑塌现象。

参考标准 设计有要求时，应符合设计标准。对临时性挖方的边坡坡度，设计无要求时，放坡坡度应按下列要求：

砂土（不包括细砂、粉砂）1/1.25~1/1.50；一般性粘土：硬 1/0.75~1/1.00，硬、塑 1/1.00~1/1.25，软 1/1.50 或更缓；碎石类土：充填坚硬、硬塑粘性土 1/0.50~1/1.00，充填砂土 1/1.00~1/1.50。GB 50202—2002《建筑地基基础工程施工质量验收规范》。

防治措施 核对设计图纸，设计无要求时，根据土的种类、物理力学性质在边坡地段开挖边坡时合理放坡，避免过陡。

1.1.2 土方开挖施工顺序未由上而下

缺陷分析 采用机械整平，未遵循由上而下分层开挖的顺序，边坡过陡或将坡脚破坏，使边坡失稳，造成塌方或溜坡。

参考标准 土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致，并遵循“开槽支撑，先撑后挖，分层开挖，严禁超挖”的原则。GB 50202—2002《建



图 1-1-2

筑地基与基础工程施工质量验收规范》。

防治措施 在边坡地段开挖边坡时，应遵循由上而下、分层开挖的顺序，合理放坡，避免过陡，同时避免切割坡脚，以防导致边坡失稳而造成塌方。

1.2 地 基 验 槽

缺陷分析 基坑挖好后，基础土表层局部或大部分出现松动、浸泡等情况，原土结构遭到破坏，造成承载力降低，基础下沉。

参考标准 基坑开挖时应避免坑底土层受扰动。JGJ 79—2012《建筑地基处理技术规范》。



图 1-2

防治措施 可保留约200mm厚的土层暂不挖去，待铺填垫层前再挖至设计标高。严禁扰动垫层下的软弱土层，防止其被践踏、受冻或受水浸泡。在碎石或卵石垫层底部宜设置150~300mm厚的砂垫层或铺一层土工织物，以防止软弱土层表面的局部破坏，同时必须防止基坑边坡坍土混入垫层。

1.3 土 方 回 填

1.3.1 土方回填土料杂物较多

缺陷分析 回填土中建筑垃圾、石块、杂物等较多，造成面层出现下沉、空鼓及裂缝现象。

参考标准 填方土料应按设计要求验收后方可填入。GB 50202—2002《建筑



图 1-3-1

地基基础工程施工质量验收规范》。

防治措施 土方回填前应清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥，验收基底标高。如有耕植土或松土，应清理后再进行，填方土料应按设计要求验收后方可填入。

1.3.2 回填土下沉



图 1-3-2

缺陷分析 分层夯实未达到设计和施工标准，造成回填后基础沉降。

参考标准 填方施工过程中应检查排水措施、每层填筑厚度、含水量控制、压实程度。填筑厚度及压实遍数应根据土质、压实系数及所用机具确定。回填施工时的分层厚度及压实遍数见下列要求：

平碾：分层厚度250~300mm，每层压实遍数6~8次；振动压实机：分层厚度250~350mm，每层压实遍数3~4次；柴油打夯机：分层厚度200~250mm，每层压实遍数3~4次；人工打夯：分层厚度小于200mm，每层压实遍数3~4次。

GB 50202—2002《建筑地基基础工程施工质量验收规范》。

防治措施 根据土质、压实系数及所用机具合理确定施工方案。在每层回填土夯实后，必须按规范规定进行取样，测定土的干密度，若达不到设计要求，应根据测验情况，进行补夯1~2遍，试验合格后方可进行上层的铺土工作。

第2章

毛石砌筑工程

2.1 石砌体灰缝

2.1.1 毛石砌体通缝

缺陷分析 毛石墙上、下各皮的石缝连通，形成垂直通缝。各皮墙体中的石块相互没有拉结，形成两片薄墙，施工中易出现坍塌。石块体形过小，造成砌筑时压搭过少。



图 2-1-1

采用外面侧立石块中间填心的砌筑方法；中间不得有铲口石、斧刃石和过桥石。

参考标准 砌筑时不应出现通缝、干缝、空缝和空洞。GB 50203—2011《砌体结构工程施工质量验收规范》；GB 50924—2014《砌体结构工程施工规范》。

防治措施 毛石砌体分皮卧砌，各皮石块间利用自然形状经敲打修整，使石块能与先砌石块基本吻合，搭砌紧密；并应上下错缝、内外搭砌，不得

2.1.2 灰缝砂浆不饱满



图 2-1-2

缺陷分析 石块之间无砂浆，石块直接接触形成“瞎缝”。石块与砂浆粘结不牢，个别石块出现松动。石块叠砌面的粘灰面积（砂浆饱满度）不小于80%。

参考标准 砌筑时不应出现通缝、干缝、空缝和空洞；砌体灰缝的砂浆饱满度不应小于80%。GB 50203—2011《砌体结构工程施工质量验收规