

县级供电企业 作业现场风险辨识与控制图解

BIANDIAN JIANXIU ZUOYE 变电检修作业

国网湖北省电力公司仙桃市供电公司 组编



县级供电企业 作业现场风险辨识与控制图解

BIANDIAN JIANXIU ZUOYE

变电检修作业

国网湖北省电力公司仙桃市供电公司 组编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本套图解以《国家电网公司电力安全工作规程》为依据,运用漫画和文字相结合的形式表现出了县级供电企业作业现场存在的主要作业风险和防范控制措施。

本套图解包含《变电检修作业》、《变电运行作业》、《输电作业》、《配电作业》、《计量作业》5本分册,使县级供电企业一线员工通过浅显易懂的图解学习掌握各类作业风险及预防措施,进一步加深员工对《国家电网公司电力安全工作规程》的学习与理解。

本书可作为县级供电企业进行作业安全风险教育的培训教材使用,还可作为县级供电企业基层班组、一线员工和作业现场人员的作业指导图解。

图书在版编目 (CIP) 数据

变电检修作业 / 国网湖北省电力公司仙桃市供电公司组编.
— 北京: 中国电力出版社, 2015.2
(县级供电企业作业现场风险辨识与控制图解)
ISBN 978-7-5123-7048-7

I. ①变… II. ①国… III. ①变电所—检修—图解 IV. ①TM63-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第002067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>)

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015年2月第一版 2015年2月北京第一次印刷

710毫米×980毫米 16开本 2.25印张 33千字

定价 13.00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

《县级供电企业作业现场风险辨识与控制图解》

编 委 会

主 任 杨 宏

副 主 任 刘敦义 王科华 熊国华 印云刚 游涌涛

主 编 尹 芬

参 编 许志文 李 波 沈晓波 叶 亮 廖学文 吴昌明

马 力 黄 义 谢祥斌 吴爱华 吴 军 唐启斌

匡 斌 刘 勇 杜志伟 邓文韬 刘 进

审 稿 王民友 尹正来

读完国网湖北省电力公司仙桃市供电公司送来的《县级供电企业作业现场风险辨识与控制图解》一书的清样，一种敬佩之感油然而生。

这是一本真正由我们供电企业最基层的劳动者们原创的安全真经。这本书第一次对《国家电网公司电力安全工作规程》（简称《安规》）从实用的角度，将其制度条条图解化，执行过程强制化，执行步骤工具化。这一做法，为基层供电公司在现场安全管理中，如何准确地执行《安规》，开辟了一个极具实践意义的路径。

所以，我敬佩他们。

仙桃市供电公司的同志告诉我，这本书的编写人员，都是来自于仙桃市供电公司基层各专业的人员，他们针对县市供电公司所属的变电检修、变电运行、输电、配电及计量五个专业，总结出了常见现场作业类型，对各个作业类型列出了常见的风险点，并用196张独立的图片，分别将如何运用《安规》规避风险的方法，点对点，图示成册，让员工在现场看图说话，分步执行。

以上这一过程，就是这本书产生的过程。我之所以支持这本书公开出版发行，是因为这本书的原创者们，在基层供电公司安全管理中所作出的积极探索，的确能适合普遍，惠及长远。

这本书将《安规》由纵向编排的条文，变成了横向配置的图文，让《安规》的多个条文之规，能够在同一个具体的工作现场，同步做到了与之相对应的所有危险点，点对点，实现了现场安全管理以可视化交底，用多角度管控。

这套丛书的意义，不仅仅在于它对《安规》进行了连环画式的图解，而重在它成了一种规范安全行为的工具。

这本书的原创者们，用行动告诉了我们一个道理：《安规》是用来执行的。这一点，最为重要。

以上看法纯属个人的一孔之见，仅供参考。

是为序。



前言

为了指导施工作业现场风险辨识与控制，使风险辨识与控制措施规范、直观、易懂，国网湖北省电力公司仙桃市供电公司以《安规》为依据，结合县市供电公司工作实际，组织编制了《县级供电企业作业现场风险辨识与控制图解》。本套图解包括《变电检修作业》、《变电运行作业》、《输电作业》、《配电作业》、《计量作业》5本分册，涵盖检修、安装、运行、维护、倒闸操作等现场作业类型，对每个作业类型存在的风险以及控制措施以文字结合漫画的形式进行了归纳。

本套图解作为施工现场工前会安全教育工具使用，由工作负责人在工前会上交代安全注意事项时将图片用“看板”展示后进行讲解，实现安全交底可视化。本套图解与安全工器具同领用，施工作业前根据作业类型选取相应图片；运行、维护、倒闸操作可在巡操队或工区内展示，召开工前会时进行讲解。



本套图解编制的初衷，是将《安规》更好地运用到工作现场、指导实际工作；在编制过程中，创造性地实现了以作业类型归纳风险和控制措施，将《安规》变成了现场使用的工具。在编制过程中，除了严格遵循《安规》，还加入了基层一线作业人员实际工作经验的总结。

由于编写水平所限，本书难免存在疏漏之处，敬请读者批评指正！

编者

2014年11月

目 录

序

前言

第一章 主变压器及各侧开关安装、检修、调试	1
风险一 触电	1
风险二 高处坠落	2
风险三 落物伤人及其他意外伤害	3
风险四 机械伤害	4
风险五 火灾	5
风险六 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏	6
风险七 SF ₆ 断路器气体泄漏造成人员中毒	7
第二章 户内设备安装、检修、调试	8
风险一 触电	8
风险二 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏	9
风险三 高处坠落	10
风险四 机械伤害	11

第三章 电容器安装、检修、调试	12
风险一 触电	12
风险二 高处坠落	13
风险三 落物伤人及机械伤害	14
风险四 火灾	15
风险五 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏	16
第四章 户外设备安装、检修、调试	17
风险一 触电	17
风险二 高处坠落	18
风险三 落物伤人及其他意外伤害	19
风险四 机械伤害	20
风险五 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏	21
风险六 SF ₆ 断路器气体泄漏造成人员中毒	22
第五章 直流系统设备安装、检修、调试	23
风险一 直流屏、蓄电池更换或安装时造成短路损坏设备	23
风险二 在充电设备及直流母线上工作造成人员触电或设备短路、接地	24
风险三 蓄电池充放电造成直流母线或蓄电池电压不合格或失火	25

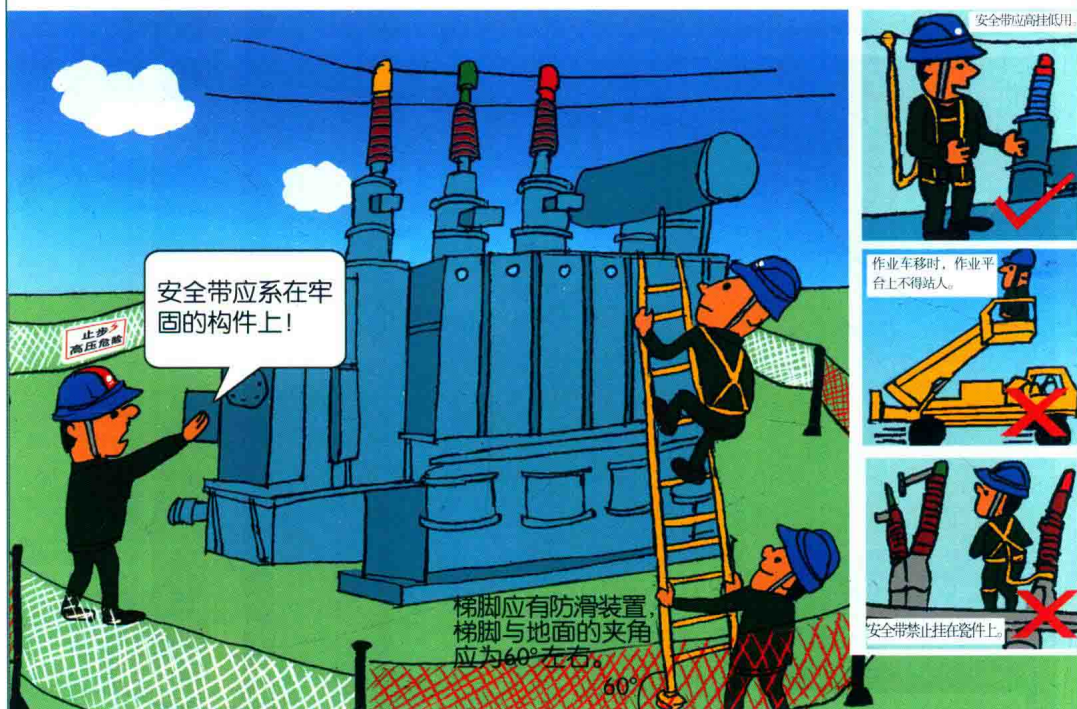
第一章 主变压器及各侧开关安装、检修、调试

● 风险一 触电



- 控制措施一：**作业前检查检修设备各方面电源已完全断开（含设备的控制电源及操作电源），工作设备与带电部分各侧有明显断开点、可能来电的各侧和检修设备已接地。
- 控制措施二：**检修设备四周应正确装设遮栏、悬挂标示牌。
- 控制措施三：**作业时工作人员与带电设备必须保持足够的安全距离：10kV大于0.7m，35kV大于1m；必要时应使用绝缘挡板隔离，并设专人监护。
- 控制措施四：**在带电区域使用吊车（高空作业车）时，车身应使用小于 16mm^2 的软铜线可靠接地，作业中吊臂、吊绳、吊物与带电设备应保持足够的安全距离：10kV大于3m，35kV大于4m，并设专人监护，统一指挥。
- 控制措施五：**检修电源应安装剩余电流动作保护器（漏电保护器），电动机具外壳应可靠接地。
- 控制措施六：**设备高压试验现场应装设遮栏，并向外悬挂“止步，高压危险”标示牌，试验人员应注意与带电体保持合格的安全距离；升压过程中设专人监护并呼唱；变更接线或试验结束解除接线时，应首先将调压器回零，然后断开电源、拉开电源开关并将被试设备充分放电后才能触及试验导线。

● 风险二 高处坠落



控制措施一：高处作业时一般应使用非金属架梯或检修平台作业，攀爬设备构架作业时做好防滑及防高处坠落的安全措施。

控制措施二：高处作业应使用安全带和后备保护绳，安全带和后备保护绳应分别挂在牢固构件上，或专用的支架上，并采用高挂低用的方式；禁止挂在移动或不牢固的物件上。高处作业人员在转移作业位置时不得失去安全保护。

控制措施三：在变压器顶部工作时应采取稳妥的防滑措施，有条件时在变压器顶部设置水平安全绳，将后备保护绳系在水平安全绳上。安全带不能实现高挂低用时，应使用带速差自锁器的双控背带式安全带。

控制措施四：使用梯子须安置稳固，由专人扶持，以防梯子滑动，人在梯子上时，禁止移动梯子，梯子与地面的夹角应为 60° 左右。梯脚应有防滑装置，人字梯应有限制开度的措施。

● 风险三 落物伤人及其他意外伤害



控制措施一：高处作业应使用工具袋。较大的工具应用绳索拴在牢固的构件上，工件、边角余料应放置可靠，采取防坠措施，不得随便乱放，以防止从高处掉落伤人。禁止将工具及材料上下投掷，应用绳索拴牢传递，以免打伤下方工作人员或击毁脚手架。

控制措施二：在进行高处作业时，除有关人员外，不准他人在工作地点下方通行或逗留，工作地点下方应设置围栏，防止落物伤人。

控制措施三：使用吊车时，支撑腿必须稳固，受力均匀；起吊时指挥信号统一明确，吊物捆绑牢固；吊罩时四角应系牢并由专人控制；吊臂及吊物下不得站人，禁止无关人员在起重工作区域内行走或停留。

控制措施四：作业区周围的孔洞、沟道等应覆以坚实的盖板，设置围栏并悬挂警示牌。

● 风险四 机械伤害



控制措施一：工作前应断开断路器（隔离开关）、变压器有载调压装置等机械转动设备的操作机构电源。

控制措施二：进行机械调整或开关传动试验时，严禁将身体任何部位置于其传动部分上，传动开关试验前应撤离开关设备上所有工作人员，并派专人看守。

● 风险五 火灾



控制措施一：在防火重点部位及禁止明火区动火作业，应填用动火工作票。

控制措施二：动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品。

控制措施三：动火现场配备必要的、足够的消防设施。

控制措施四：动火现场使用中的氧气瓶和乙炔气瓶应垂直放置并固定起来，氧气瓶和乙炔气瓶之间的距离不得小于5m，气瓶的放置地点不准靠近热源，应距明火10m以外。

控制措施五：动火作业间断时或终结后，应清理现场，确认无残留火种后，方可离开。

● 风险六 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏

主变压器保护屏



控制措施一：工作前检查可能造成运行设备误动的保护压板确已停用，并在压板上采取隔离措施（如主变压器保护联跳高、低压侧分段开关保护压板）；将工作的保护屏上可能造成其他运行设备误动的二次连线解开。

控制措施二：在运行设备的二次回路上进行拆、接线工作；在对检修设备执行隔离措施时，需拆断、短接和恢复同运行设备有联系的二次回路工作应填用二次工作安全措施票。试验时仔细核对图纸，拆下线头均应用绝缘胶布包好，逐一做好记录。

控制措施三：工作中加强监护，使用绝缘工具，将断开的每一交、直流回路端子接线均应用绝缘胶布包好，防止二次回路接地或短路。

控制措施四：装置断电后做好防静电措施方可插拔插件，插件应妥善放置，或采取绝缘包裹，防止人体或工具接触插件金属部分。

控制措施五：保护校验完毕后应打印定值单，并与最新执行的定值单核对正确。

● 风险七 SF₆断路器气体泄漏造成人员中毒



控制措施一：进行气体采集和处理一般渗漏时，要戴防毒面具或正压式空气呼吸器，并进行通风。

控制措施二：进入SF₆配电装置低位区或电缆沟进行工作，应先检测含氧量（不低于18%）和SF₆气体含量是否合格。

控制措施三：设备解体检修前，应对SF₆气体进行检验。根据有毒气体的含量，采取安全防护措施。检修人员需穿着防护服，并根据需要佩戴防毒面具或正压式空气呼吸器。打开设备封盖后，现场所有人员应暂离现场30min。取出吸附剂和清除粉尘时，检修人员应戴防毒面具或正压式空气呼吸器和防护手套。

控制措施四：检修结束后，检修人员应洗澡，把用过的工器具、防护用具清洗干净。

第二章 户内设备安装、检修、调试

● 风险一 触电



控制措施一：作业前检查检修设备各方面电源已完全断开（含设备的控制电源及操作电源），工作设备与带电部分各侧有明显断开点、可能来电的各侧和检修设备已接地（开关柜内隔离开关与带电设备之间宜采用绝缘罩或绝缘隔板）。

控制措施二：检修开关柜（间隔）前后应装设遮栏，邻近的开关柜前后柜（网）门上应悬挂“止步，高压危险”标示牌。

控制措施三：作业时工作人员的身体部分和工器具与带电设备保持足够的安全距离：10kV大于0.7m，35kV大于1m。

控制措施四：检修电源必须使用剩余电流动作保护器（漏电保护器），电动机具外壳必须可靠接地。

控制措施五：设备高压试验现场应装设遮栏，并向外悬挂“止步，高压危险”标示牌，试验人员应注意与带电体保持合格的安全距离；升压过程中设专人监护并呼唱；变更接线或试验结束解除接线时，应首先将调压器回零，然后断开电源、拉开电源开关并将被试设备充分放电后才能触及试验导线。

控制措施六：接触电容（电缆）设备前应先对其充分放电。

● 风险二 继电保护（自动装置）“三误”或设备损坏



控制措施一：工作前检查可能造成运行设备误动的保护压板确已停用，并在压板上采取隔离措施（如主变压器保护联跳高、低压侧分段开关保护压板）；将工作的保护屏上可能造成其他运行设备误动的二次连线解开。

控制措施二：在运行设备的二次回路上进行拆、接线工作；在对检修设备执行隔离措施时，需拆断、短接和恢复同运行设备有联系的二次回路工作应填写二次工作安全措施票。试验时应仔细核对图纸，拆下的线头均应用绝缘胶布包好，逐一做好记录。

控制措施三：工作中应加强监护，使用绝缘工具，将断开的每一交、直流回路端子接线均应用绝缘胶布包好，防止二次回路接地或短路。

控制措施四：装置断电后做好防静电措施方可插拔插件，插件应妥善放置，或采取绝缘包裹，防止人体或工具接触插件金属部分。

控制措施五：保护校验完毕后应打印定值单，并与最新执行的定值单核对正确。