

供电企业现场作业危险源辨识手册

变电部分

◆ 四川省电力公司 编

第一分册



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



变电部分

（第二版）

—

中国电力出版社



供电企业现场作业危险源辨识手册

变电部分

◆ 四川省电力公司 编

第一分册



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

● 内容提要 ●

本书是《供电企业现场作业危险源辨识手册》系列丛书的《第一分册 变电部分》。本书以专业分工为基础,以设备单元或任务为构架,以作业流程为线索,通过表格的形式罗列工作项目,对应工作项目预想伤害类型,对应伤害类型分析危险源,最后对应危险源制订出相应的安全控制措施。本书力求条理清晰、逻辑缜密、通俗易懂、简明适用,且具有较强的指导性和可操作性。

本书可供从事电力系统管理工作的专业人员学习,也可作为基层电力职工的工作和学习指导用书,对有关专业师生及培训机构也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

供电企业现场作业危险源辨识手册. 第一分册变电部分 / 四川省电力公司编. —北京: 中国电力出版社, 2008
ISBN 978-7-5083-7885-5

I. 供… II. 四… III. ①供电—工业企业—安全技术—技术手册 ②变电所—安全技术—技术手册
IV. TM08-62 TM63-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 149277 号

供电企业现场作业危险源辨识手册 第一分册 变电部分

中国电力出版社出版、发行

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

2008 年 10 月第一版

2008 年 10 月北京第一次印刷

印数 0001—7000 册

850 毫米×1168 毫米

横 32 开本

4.375 印张

121 千字

定价 10.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
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 委 会

主任委员：朱长林 秦红三

副主任委员：何源森 胡柏初 王 平 梁 旭 张晓明

委 员：袁邦亮 韩晓言 刘 勇 郑卫东 唐茂林 张建明 周庆霞 向 宇

刘 进 汪朝荣 赵 勤

主 编：王 平

副 主 编：郑卫东 林文静 周 林

编 写 组：张星海 陈 纓 马 强 邹永祥 徐 卫 李 刚 黄 欣 朱清代

王 伟 田 丹 王伦宾 李 平 黄承宁 刘俊松 吴绍荣 周国清

蒋 平 汪德荣 黄文广 张 杰 涂广华 李郑刚 王雪春 余恒杰

龙 洋 李宇杰 赵承胜 计德威 文 屹 史海峰 杜向京 张毅平
白 松 李永成 王 钢 蒋兆海 廖 翔 张 华 杨登权 熊永林
龚文平 刘富荣 胡 恒

执 笔 人：史海峰 杜向京 林 茹 蔡亚平 郭 锐 汪 浩 罗蓉嘉 杜 伟
叶 军 胡 红 钟 斌 伍 磊 阮颖浩 杨柳柳 幸 莹 李力生
牟卫兴 熊 磊 熊 华 刘的可 李 勤 赵永志 徐俊强 王 琳
廖 翔 徐登科 李 懋 周 波 李毅飞 康 强 王小宇 吕鸿宾
曹 刚 李 建

序

党的十七大报告指出：“安全生产事关人民群众生命财产安全，安全发展是落实科学发展观和构建社会主义和谐社会、全面建设小康社会的必然要求。”对于肩负重要社会责任的电网企业而言，安全生产不仅关系到员工的生命安全和企业的自身稳定，还直接影响到经济社会的健康发展和人民群众的生产生活。

由于电力行业的特点以及人员、设备、环境、管理等诸多方面的原因，电力生产过程中存在着众多影响安全生产的不确定因素和潜在风险。如何实现安全生产的可控、在控和能控一直是各级安全管理人员孜孜以求的重要课题。近年来，国家电网公司坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，提出了“三个百分之百”和“全面、全员、全方位、全过程”的四全管理要求，强调从“基层、基础、基本功”抓起，切实提高安全管理水平。四川省电力公司按照国家电网公司布置，坚持科学发展、安全发展的理念，结合自身实际，深入分析当前安全生产中的薄弱环节，不断总结、提炼和延伸现有安全管理手段，逐步转变安全管理思路和重心，强调

突出事前预防和过程控制。在安全风险管理上，探索出一种适合电力生产实际的前瞻性管理手段和方法——危险源辨识与控制，较好地解决了安全预防中“防什么、怎么防”的问题，开创了安全风险管理的新局面。

《供电企业现场作业危险源辨识手册》系列丛书在大量事故案例分析的基础上，以专业分工为构架、以设备单元或任务为节点、以作业流程为线索，遵循简单实用的原则编写而成。它把表面上纷乱无序的安全技术和安全管理措施贯穿起来，形成了一个有机的整体。从四川省电力公司下属的乐山电业局等单位三年多的试行结果来看，本丛书所列的危险源辨识与控制措施对供电企业具有较强的针对性、实用性和操作性。相信该书的出版对提高电网员工识险、避险、排险能力和提升电网企业整体安全管理水平将起到有益的促进作用，也希望我们的探索能够对电网企业进一步创新安全管理手段，起到抛砖引玉的作用。



2008年9月25日

前 言

电力安全生产不但关系到国民经济、社会秩序的稳定和人民群众的正常生活，而且也是企业赖以生存和发展的首要条件。安全生产虽说不能直接产生经济效益，但它保护了劳动者的生命安全和身体健康，保护了企业财产不受损失，保证了企业生产经营活动的顺利进行，促进了企业持续健康发展。

针对当前检修作业现场安全事故频发的现象，如何控制现场作业中的危险点、控制作业人员的危险行为，使其安全工作，从而达到运行检修作业过程中的安全可控和在控就显得尤为重要。为此，编者按照“安全第一、预防为主、综合治理”的工作方针，广泛分析事故发生的机理，遵循“安全管理的实质就是风险管理”的工作思路，结合现代安全管理理论，经过广泛的调研，集思广益，历时3个多月，编写完成了《供电企业现场作业危险源辨识手册》系列丛书。

本套丛书中所指的危险源与事故隐患不是等同的概念。事故隐患是指作业场所、设备及设施中已经存在的不安全状态、人员的不安全行为和管理上的缺陷。危险源是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏等危害的根源或状态。因此相比事故隐患，危险源涵盖更加广泛和深入。但在实际

生产工作中，危险源总是与事故隐患的控制管理源联系在一起的，因为没有危险的隐患也就谈不上要去控制它。人们要控制隐患，就涉及危险源的辨识，这就是本书所要达到的预期目的：识别危险源的存在并确定其性质，采取相应的安全措施并加以落实，变被动防范为主动控制，提高作业人员识险、避险、排险的能力。

本套丛书以专业分工为基础，以设备单元或任务为构架，以作业流程为线索，遵循简单实用的原则，划分了五大专业（变电部分，线路部分，配网部分，农电部分，通信、计量部分），指导现场作业危险点查勘、现场标准化作业卡的编制，确保危险点分析到位和控制措施得当，使一线员工对作业现场危险源能有全面、系统、客观的把握，从而实现作业人员超前预控，实现作业全过程的风险辨识。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏或不足之处，敬请广大专家和读者斧正。

编 者

2008 年 8 月

目 录

序 前言

第一章 变电一次作业	1
第一节 通用部分	1
第二节 110kV 及以上主变压器系统安装及大修	11
第三节 110kV 及以上主变压器系统小修	14
第四节 35~220kV 户外断路器检修	15
第五节 断路器操作机构检修	18
第六节 35~220kV 隔离开关检修	19
第七节 35~220kV 户外互感器类小修	21
第八节 电容器组小修	22
第九节 高压电缆头制作及检修	23

第十节	10~35kV 户内高压开关柜检修	24
第十一节	10~220kV 避雷器小修	26
第十二节	10~35kV 站用变压器小修	27
第十三节	110kV 及以上母线检修	28
第二章	继电保护作业	29
第一节	通用部分	29
第二节	变电站改、扩建施工	36
第三节	主变压器保护检验	43
第四节	线路保护检验	48
第五节	母联差动、失灵保护检验	51
第六节	自动装置检验	54
第三章	高压试验	55
第一节	通用部分	55
第二节	变压器电气试验	62
第三节	互感器电气试验	64
第四节	电容器组电气试验	67
第五节	断路器电气试验	68

第六节	避雷器电气试验	71
第七节	隔离开关电气试验	72
第八节	穿墙套管、绝缘子电气试验	72
第九节	耦合电容器电气试验	73
第十节	一次核相	74
第十一节	变电站接地电阻测量	74
第十二节	电力电缆电气试验	75
第十三节	阻波器电气试验	76
第十四节	线路参数测试	77
第十五节	母线电气试验	78
第十六节	绝缘工器具校验	79
第四章	化学试验	80
第一节	通用部分	80
第二节	充油式设备取油样	89
第三节	变压器油处理	92
第四节	SF ₆ 气体检测	93
第五节	化验室试验工作	96

第五章 仪表测试	99
第一节 通用部分	99
第二节 现场盘表试验	105
第三节 现场温度计校验及安装	107
第四节 交流采样测量装置（离线）校验	108
第六章 变电运行	109
第一节 设备正常巡视	109
第二节 设备特殊巡视	113
第三节 变电站设备定期切换、试验及一般维护工作	116
第四节 工作票办理	120
第五节 倒闸操作	122
第六节 交通运输	128

第一章

变电一次作业

第一节 通用部分

序号	工作项目	伤害类型	危险源	控制措施
一	现场查勘	直接：人身触电 间接：设备损坏	1. 查勘组织不力	1.1 大型停电检修工作的现场查勘，应由检修单位生产技术部门负责人组织，工作负责人、各专业小组负责人、现场安全负责人必须参加；其他停电检修工作的现场查勘，应由工作负责人组织，相关专业小组负责人参加。 1.2 查勘人员必须具备相应安全知识和技能
			2. 误碰带电设备	2.1 明确查勘范围，与带电设备保持足够的安全距离。 2.2 严禁移动、翻越、开启围栏
			3. 查勘不到位	3.1 参加现场查勘的人员应事先了解清楚工作任务及具体工作项目，避免临时性增加工作内容。

续表

序号	工作项目	伤害类型	危险源	控制措施
一	现场查勘	直接：人身触电 间接：设备损坏	3. 查勘不到位	3.2 认真查阅图纸资料、技术台账。 3.3 工作负责人及小组负责人必须核对所检修设备异动情况。 3.4 工作负责人及小组负责人对上年度及本年度的缺陷记录和运行记录核对。 3.5 对工作现场的工作条件、工作范围的查勘必须到位，核实停电范围，必须明确保证作业安全的现场安全措施内容及布置要求。 3.6 查勘人员必须亲自到检修现场进行实地查勘，并做好查勘记录，查勘活动宜全程录音或录像。 3.7 强雷、暴风、暴雨等恶劣天气严禁进行现场查勘，查勘中出现恶劣气象时应立即停止查勘工作。 3.8 严禁单人进行查勘工作、严禁单人滞留在高压室和高压设备区。 3.9 查勘进入 SF₆ 设备室、电容器室前必须按规定进行通风。进入电缆沟、电缆竖井等长期密闭环境前必须进行氧含量和有害气体检测。

续表

序号	工作项目	伤害类型	危 险 源	控 制 措 施
一	现场查勘	直接：人 身触电	3. 查勘不到位	3.10 查勘活动中严禁试图操作所有运用中的电气设备，严禁抽拉运行中的端子排接线，防止误碰裸露的低压缆线、接线端子和连接片，防止误碰导致二次空气开关跳闸
		间接：设 备损坏	4. 现场照明不足	查勘现场照度足够，必要时应使用移动照明设施
二	作业机具、 安全工器具 和材料准备	直接：机 械伤害、火灾 间接：设 备损坏	作业机具不合格、准 备不到位、不按规定 搬运	(1) 搬运较大或笨重器材时，不得直接用肩扛，应使用绳索和抬杠抬运。需要多人抬运的物件，须有专人指挥，统一信号，步调一致。 (2) 雨雪天运输器材时应注意防滑，在陡坡地段抬运时，路面上应采取防滑设施，同时要减轻每人所抬重量。 (3) 运输所用的抬运工具应牢固可靠，每次使用前，应由工作负责人进行检查，已经霉烂的绳索不得使用。 (4) 用跳板或圆木装卸滚动物件时，应用绳索控制物体，剩余物品要固定好，物件滚落前方严禁有人。 (5) 使用起重机装卸时，必须遵守起重机械安全管理规定。 (6) 作业机具工况良好，安全工器具合格，型号和数量满足工作需求。装箱前应事先检查确认，严禁带缺陷使用。