



供电企业生产作业风险管理

理 · 论 · 与 · 实 · 践 · 丛 · 书

变电运行与变电检修 安全标准化作业(SSOP)

樊运晓 余红梅 王晓红 葛长成 著



化学工业出版社



供电企业生产作业风险管理⁷⁰

理 · 论 · 与 · 实 · 践 · 丛 · 书

TM63
F078

变电运行与变电检修 安全标准化作业(SSOP)

樊运晓 余红梅 王晓红 葛长成 著



TM63
F078



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《供电企业生产作业风险管理理论与实践丛书》的一个分册。

本书主要介绍了变电运行与变电检修专业的生产安全标准化作业程序(SSOP)和作业项目风险防范执行卡。书中还收集了大量供电企业相关专业的事故案例。本书面向企业,内容简明扼要,针对性和可操作性强。

本书可作为变电运行与变电检修专业安全管理及工程技术人员读本以及安全工程专业和电力专业学生的学习参考书,更可作为电网企业安全培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

变电运行与变电检修安全标准化作业(SSOP)/樊运晓,余红梅,王晓红,葛长成著. —北京:化学工业出版社,2010.3

(供电企业生产作业风险管理理论与实践丛书)

ISBN 978-7-122-07679-3

I. 变… II. ①樊…②余…③王…④葛… III. ①变电所-电力系统运行-安全技术-标准化管理-中国②变电所-检修-安全技术-标准化管理-中国 IV. TM63

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第015407号

责任编辑:杜进祥 周永红

装帧设计:尹琳琳

责任校对:吴静

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张12¼ 字数326千字 2010年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:30.00元

版权所有 违者必究

前言

随着科技的进步和发展，人们的生活水平日益提高，与此同时，人们对于安全的需求也与日剧增。避免事故发生，提高企业的安全绩效不仅是企业追求的一个目标，也成为社会对企业要求的一个关键性指标。电网是国家的经济命脉，供电企业又是高危行业，因此其生产安全已逐渐成为企业管理的重中之重。近年来国家电网推出安全风险管理体系，旨在提高企业的安全绩效。为了探求风险理论与电网行业安全绩效的关系，《供电企业生产作业风险管理理论与实践丛书》以电网生产安全现状为着眼点，在梳理事故致因理论的基础上，依据电网行业作业特点，以生产作业项目为单元，以避免和阻止人身伤害和人为责任事故为目的，设计了由员工层向管理层自下而上的风险管理方案，通过员工层全面、全方位、全过程的危险辨识、风险评价和风险控制以提高企业的安全绩效；同时本书针对目前各行业危险辨识缺少科学方法以及风险评价欠缺评价标准的问题，收集了供电企业 1961~2008 年生产事故案例 333 起进行分类学研究，在此基础上通过事故逆推法、筛选-问卷调查法及访谈法建立电网行业危险检查表，并通过法律规程研究对照、头脑风暴等方法建立面向作业项目的和作业步骤的两级风险度分级标准，基于此建立了融合作业危害分析危险辨识、风险矩阵法作业步骤风险评价、叠代平均-雷达图对照法作业项目风险评价以及四级分层风险控制为一体的生产安全标准化作业程序（Safe-Standard Operating Procedure, SSOP）和作业项目风险防范执行卡，并在国网公司某供电分公司 6 个专业 146 个重点作业项目及 1084 个作业步骤进行实践应用，本书通过“危险多辨识、风险双评价和风险四级分级控制”的管理模式完成了风险静态、动态管理，实现供电企业生产安全六大转变，即：

- (1) 危险辨识由过去凭感觉辨识转变为采用科学的方法去辨识；
- (2) 风险评价由过去随意地评价转变为系统的风险评价；
- (3) 风险控制措施由管理层制定转变为员工层分析确定；
- (4) 风险管理由被动式的管理转变为主动式管理；
- (5) 员工层由过去规程的遵守者转变为手册的制定者、研究者；
- (6) 决策层由过去少信息决策转变为基于充分信息的风险决策。

《供电企业生产作业风险管理理论与实践丛书》共 4 个分册。其中：《供电企业生产作业风险管理》是风险理论在供电行业的应用，《输电与继电保护安全标准化作业（SSOP）》、《变电运行与变电检修安全标准化作业（SSOP）》、《配网与调度安全标准化作业（SSOP）》是供电企业生产作业风险管理分别在输电、继电保护、变电运行、变电检修以及配网和调度六大专业的实践。本丛书的编写是在国家电网山西省电力公司太原供电分公司和中国地质大学

(北京)合作的《供电企业生产作业风险管理研究》科研项目的基础上完成的。感谢国家电网山西省电力公司太原供电分公司和中国地质大学(北京)为供电行业风险管理项目搭建的平台,使我们的研究能够从理论到实践,再从实践提升到理论,感谢项目研究以及本丛书的写作过程中张学荣总经理、马祥里和张学晋副总经理给予的精心指导,感谢太原供电分公司的戚晓峰主任多次带我们走访现场,使得我们对供电行业生产安全现状能有一个全面的了解,还有我们在访谈时给予我们诸多帮助而我们却叫不上名字的许许多多的专业工程师、技术员和一线工人,他们使我们对各专业有了更深刻的认识。感谢张敏、李震宇、任宇路、范春燕、王峰、郭秀玲、王迎新、王正、冯少辉、周雪枫、时香明、余鹏、虞国浩、袁改莲、裴元、王凤萍、裴砚华、张秀丽、石继勇、王维明、武永平、赵卫红对各专业 SSOP 的修编与审核。

感谢北京鹰帆宏远企业管理咨询中心刘膺昭女士对于本书完成所提出的许多合理化建议;感谢首都经济贸易大学袁化临教授在专业技术方面给予的指导。

作为本书的编者,我们也衷心感谢化学工业出版社为我们提供这样一个机会,使我们能够展示我们的理论与实践体会,并能与广大读者进行交流。

我们知道我们的研究还仅仅是风险理论在供电行业的一个新的尝试,因而书中肯定还有许多的不足,真诚地恳请读者朋友给予批评指正。

作者

2010年1月

本书编写说明

本书是《供电企业生产作业风险管理》分册在变电运行与变电检修专业的应用，是供电企业面向生产作业项目的风险管理方案的文本体现。该管理方案以防止人身伤害事故和人为责任事故为目标，针对变电运行与变电检修专业各类作业项目的作业过程，采用基于作业危险分析法的危险辨识方法对作业步骤及作业项目进行危险辨识、建立风险矩阵，采用迭代平均-雷达图法对作业步骤和作业项目进行风险双评价，同时建立个人、班组、车间、公司四层风险分级控制措施，使作业人员能清楚掌握自身作业过程中可能出现的危险及其风险度，有利于员工主动进行风险防范。另外，本分册还结合作业项目和现场实际在 SSOP 手册的基础上提炼生成“风险防范执行卡”，它与 SSOP 手册结合使用达到供电企业风险管理动静态结合的目的。变电运行与变电检修安全标准化作业（SSOP）以工作表方式体现，工作表格式见表 1，表中各栏目信息编写信息如下。

表 1 SSOP 工作

序号	危险类型	工作过程风险描述	风险评价			风险控制措施				风险再评价			典型案例
			S ₁	P ₁	R ₁	个人层	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂	R ₂	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
作业项目初评价风险值					⑮		⑯						
作业项目初评价风险等级					⑰								
作业项目再评价风险值					⑱								
作业项目再评价风险等级					㉑								

① 序号。为了便于管理和统计，按顺序进行编号。

② 危险类型。根据《供电企业生产作业风险管理》分册第 5 章表 5-2 供电企业危险检查表确定作业项目中存在的危险类型。

③ 工作过程风险描述。按照作业步骤依次描述整个作业项目中出现某危险类型的所有场景。场景描述时应涵盖以下方面的信息：

- 危险在哪里发生？——表达危险发生的环境信息。
- 危险会影响到谁或什么？——表达危险概念中威胁目标的信息，指暴露情况。
- 什么导致危险的发生？——表达危险概念中触发机理的信息。
- 危险会导致什么结果？——表达危险所导致的后果，即可能发生的事故。
- 危险还会有其他致因吗？

④⑤ 依据《供电企业生产作业风险管理》分册第 6 章表 6-10 供电企业风险严重度分级标准确定 S₁，依据表 6-12 风险发生概率分级标准确定 P₁。

⑥ 依据《供电企业生产作业风险管理》分册第 6 章表 6-14 风险等级划分矩阵表确定风险指数，再根据表 6-15 供电企业风险等级分级表确定风险等级 R₁。

⑦、⑧、⑨、⑩ 栏为控制措施，确定控制措施的原则依据风险的概念 ($R=S \cdot P$)，可

通过降低危险的严重度或发生概率两种方法来实现，也可将两种方法结合使用。风险的控制手段包括工程手段和管理手段，控制层次包括四级，即个人、班组、执行层、管理层。

⑪、⑫和⑬ 栏的确定方法分别同④、⑤、⑥栏。

⑭ 典型案例。从公司风险管理事故案例汇编中选取。对应各专业在进行同类型的作业时，曾经发生过的典型事故案例。典型案例以“专业（以汉语拼音字头简写方式表达）-该专业典型案例总流水号-导致事故原因分类（以汉语拼音字头简写方式表达）-由于该原因导致事故案例的流水号”方式编号。例：jx-39-sb-06 是变电检修（jx）专业的第 39 起事故，其中事故类型为设备（sb）事故中的第 6 起。

⑮和⑰ 是依据《供电企业生产作业风险管理》分册第 6 章公式（1）所计算的作业项目初评价及再评价的风险值，取值范围为 1~4。

⑱和⑳ 是依据《供电企业生产作业风险管理》分册第 6 章表 6-16 所确定作业项目初评价及再评价的风险等级，风险等级为一级至四级，工作表为方便起见，用数字代替汉字，即 1 级，2 级，3 级和 4 级。

㉑ 为描述该项作业项目中各危险场景风险的雷达图。雷达图制作中，径向方向表示风险等级，从外环向圆心方向风险等级依次为 1 级，2 级，3 级和 4 级；环向方向表示第③栏“工作过程中风险描述”中所罗列的风险数目，具体编写与第③栏风险编号相一致。

表中①~⑱所记录的是针对某作业项目各作业步骤的信息，⑲~㉑则反映了该作业项目整体评价的信息。

目录

上篇 变电运行专业

第一章 变电运行专业生产安全标准化作业程序 (SSOP)	3
0. 共同辨识内容	3
1. 巡视检查作业	13
2. 倒闸操作作业	15
3. 防误闭锁装置维护作业	23
4. 设备验收作业	24
5. 事故处理作业	25
6. 运行监控作业	27
7. 运行维护作业	28
8. 变电维护作业	32
第二章 变电运行专业风险防范执行卡	38
第三章 变电二工区重点风险控制	39
第四章 变电运行专业典型事故案例	44
一、误操作事故	44
二、人身触电事故	66
三、高处坠落事故	75
四、人员责任事故	76

下篇 变电检修专业

第五章 变电检修专业生产安全标准化作业程序 (SSOP)	85
0. 共同辨识内容	85
1. 变电检修作业	94
2. 变电检修机械加工作业	107
3. 高压试验	116
4. 主变作业	125
第六章 变电检修专业风险防范执行卡	131
第七章 检修公司重点风险控制	133
第八章 变电检修专业典型事故案例	138
一、人身触电事故	138
二、高压、油务试验触电	162
三、设备事故	166
四、高处坠落事故	175
五、交通事故	181
六、机械伤害、烧烫伤和爆炸事故	186
参考文献	187



SSOP

上篇

变电运行专业

第一章 变电运行专业生产安全标准化作业程序 (SSOP)

0. 共同辨识内容

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价			风险控制措施			风险再评价		
			S ₁	P ₁	R ₁	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂	R ₂
01	误操作	(1) 业务不熟练的人员进行复杂操作	1	D	2	<p>① 值长对运行人员进行操作前根据操作任务进行合理分工</p> <p>② 安排有经验的人员担任监护人</p> <p>③ 作业前有针对性地对业务不熟练人员进行辅导和培训</p>	<p>① 每年对相关人员进行安全生产教育和岗位技能培训,经考试合格后方可上岗</p> <p>② 在日常工作中加大对新人员的培训力度</p>		3	D	3
			4	B	3	<p>① 对当值人员进行合理的调配,对于精神状态不好或身体不适的人员尽量不安排操作,以防发生意外</p> <p>② 操作前值长注意观察、询问和检查人员精神状态</p> <p>③ 不安排操作,可进行辅助性工作</p>			4	D	4
			1	C	1	<p>认真参加班前会,仔细分析作业中的危险点,将所有的危险点都考虑到并采取针对性的措施</p>	<p>在主变停电、倒母线、旁带、启动作业等大型操作前,组织召开针对性的班前会</p> <p>大型作业工区领导及专工要提前参加班前会,共同分析危险点并进行控制</p>	<p>新设备启动或大型复杂现场公司领导协调组织各车间召开班前会进行危险点分析及控制</p>	3	E	3



续表

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价			
			S ₁	P ₁ R ₁	个人层	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂ R ₂	
01	误操作	(4) 交接班时对于运行方式的改变,现场使用地刀、地线的交接不清 ^①	3	D 3	① 认真参与交接班,有疑问必须询问清楚 ② 交接班巡视时特别注意检查模拟图与现场运行方式、地刀、地线的使用数量是否保持一致	① 规范交接班制度并严格执行 ② 组织全体人员参加交接班,按照交接流程逐项进行交接 ③ 加强地刀、地线管理,做到“六统一”			4	D 4	
			1	D 2	① 值长或主值在接令时与调度人员互报站名、岗位和姓名,对于所下命令严格执行边记录、边复诵的规定,使用规范的调度术语,全程使用录音电话 ② 对指令意图不明确时要询问清楚	① 每天交接班时检查录音电话良好 ② 明确有权接令人员	① 配备录音电话 ② 每年公布“有权发布操作命令的调度人员名单及停送电联系人名单” ③ 进行倒闸操作标准化训练		4	E 4	
		(5) 误接调度令,对调度的指令不清楚,贸然接令 ^②	2	D 2	操作人员填写完操作票后要对照典型与模拟盘进行自审,正确后交监护人审核	① 监护人及当值值长逐级进行认真审核操作票 ② 大型复杂作业的操作票站长进行审核	① 加大对两票的考核力度 ② 每年组织进行倒闸操作标准化练兵活动		2	E 3	
		(6) 操作票填写错误 ^③	3	D 3	除《电业安全工作规程》(简称《安规》)规定可以不使用操作票的项目,其余的倒闸操作必须使用操作票	① 除《安规》规定可以不使用操作票的项目,严禁无票操作 ② 当值值长负责监督执行			1	E 4	
		(7) 操作时未使用操作票 ^④	3	D 3	① 每次操作只能携带一份操作票进行操作 ② 操作结束后立即进行汇报并记录	① 提前准备好的操作票由值长统一进行保管 ② 值长分配完操作任务后,再交由监护人			3	E 4	
		(8) 操作时携带多份操作票进行操作 ^⑤	3	D 3							

① 典型案例为 bd-03-wcz-03。
② 典型案例为 bd-01-wcz-01。
③ 典型案例为 bd-03-wcz-03, bd-09-wcz-09。
④ 典型案例为 bd-02-wcz-02。
⑤ 典型案例为 bd-04-wcz-04。

续表

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价				
			S ₁	P ₁	R ₁	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂	R ₂	
01 误操作		(9)操作前未进行模拟预演就进行操作	3	D	3	①根据审查正确的操作票,操作人和监护人一同在模拟屏上进行模拟预演 ②模拟预演正确后,汇报值班长,在最后一项上加盖“以下空白”章,并分别签名,等待调度命令	当值班长进行现场监控,保证模拟预演的质量			3	E	4
		(10)失去监护的情况下单人操作 ^⑥	1	D	2	①操作时,必须两人一同进行 ②监护人严禁代替操作人进行操作。监护人临时离开要停止操作,如离开时间较长,操作人应一同离开	①严格两票制度的执行 ②明确监护人及操作人,严禁失去监护	大型工作要有工区领导及专工现场把关		1	E	4
		(11)操作中遇到五防装置闭锁或锁具失灵等情况,解锁操作 ^⑦	2	C	2	①随时将电脑钥匙进行充电,正常操作时要按规定使用电脑钥匙 ②如遇有需要解锁的,严格按照解锁审批手续执行,严禁随意解锁	①解锁钥匙要封存保管 ②需解锁时严格履行解锁的审批手续 ③定期检查维护锁具,检查逻辑关系正确	①制定有效的防误装置管理规定及措施 ②维护班人员定期对五防装置进行维护		3	D	3
		(12)在闭锁装置完好情况下,擅自解锁操作 ^⑧	2	D	2	①加强自身的学习,遇有不清楚的情况要及时询问清楚 ②如遇有需要解锁的,严格按照解锁审批手续执行,严禁随意解锁	①加强对站内人员五防装置的培训 ②需解锁时严格履行解锁的审批手续 ③解锁钥匙要封存保管,使用后及时封存	①制定有效的防误装置管理规定及措施 ②对擅自解锁的责任人严格考核		3	D	3

⑥ 典型案例为 bd-16-wcz-16。

⑦ 典型案例为 bd-07-wcz-07, bd-08-wcz-08, bd-11-wcz-11。

⑧ 典型案例为 bd-02-wcz-02, bd-10-wcz-10, bd-15-wcz-15。



续表

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价				
			S ₁	P ₁ /R ₁	个人层	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂ /R ₂		
01	误操作	(13) 检修设备不具备验电的条件,如:全封闭真空断路器柜(全电缆线路)、加绝缘护套的10kV、35kV母线及间隔以及绝缘导线未预留验电接地地点	2	A	1	①拉开断路器前,检查带电显示装置完好,将检修设备短路接地前,再次检查带电显示装置灯光熄灭,并且检查至少两种以上的电气量发生相应的变化,以此作为间接验电的依据 ②对于线路为全电缆的GIS设备,没有带电显示装置,需要合线0接地刀闸前,不仅要进行间接验电,还要通过电话询问的方式确定对侧的线路侧隔离开关已拉开	①巡视时认真检查带电显示装置是否发生损坏,如果损坏要及时进行汇报 ②对于加绝缘护套的10kV、35kV母线及间隔以及绝缘导线要与施工方协调、沟通在合适的地点预留验电接地地点	接到带电显示装置损坏的缺陷后要及时与检修公司协调处理	对于线路为全电缆的GIS设备,要加装带电显示装置	2	E	3
		(14) 解锁操作时未核对设备名称编号	1	D	2	①如需解锁操作,一定要清楚解锁原因,并严格履行审批手续 ②操作时认真核对设备的名称和编号	①搞清解锁的原因,确定解锁操作没有误操作的 履行进一步的审批 ②设备的标志、标识齐备	如需工区审批,要严格按照程序进行确认		4	E	4
		(15) 操作过程中对于一些不进入五防系统的项目跳项、漏项操作。如:检查负荷分配、检查电压、电流,致退压板等项目	3	D	3	①依票按序操作,完成一项打一次勾。严禁跳项、漏项 ②操作过程中不准擅自更改操作票操作顺序 ③严格按照审核正确的操作票进行操作,如确需解锁操作必须履行审批手续 ④操作过程中严禁擅自更改操作票操作顺序,严禁跳项、漏项操作	①操作过程一定要两人一起,操作人、监护人职责清楚,互相监督 ②加强录音管理,对操作票进行全过程录音并定期检查			4	E	4
	(16) 强行解锁后跳项、漏项 ^⑨	2	D	2		①认真履行职责范围内的审批手续 ②解锁操作加派专责监护人	对强行解锁的违章行为严厉考核。责任人待岗教育并进行经济处罚		4	E	4	

⑨ 典型案例为 bd-15-wcz-15。

续表

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价	
			S ₁	P ₁ R ₁	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂ R ₂
01	误操作	(17) 不经验电接地 ^①	1	D 2	① 挂接地线或合接地刀闸前, 必须要进行验电, 并且严格执行验电三步骤 ② 挂接地线时先接接地端, 后接导体端	操作时必须两人一同进行, 互相监督	① 加强人员的安全意识教育 ② 进行倒闸操作规范化培训	4	E 4
		(18) 操作中误投退、漏投压板, 或投跳闸压板前未测量电压 ^②	3	D 3	① 严格按照操作票执行 ② 操作压板时要注意两人一起核对保护屏盘眉及压板名称, 确认无误后操作 ③ 跳闸压板在投入时, 必须进行测压, 确无电压时, 方可操作	① 站内压板名称、标志, 严格按照国网 VI 标准制作, 按照颜色区分功能 ② 定期对站内使用的表记进行校验		4	E 4
02	安全距离不够 人身触电	(19) 操作完后未检查操作质量 ^③	3	D 3	每项操作后操作人及监护人都要认真检查操作质量, 保证正确、操作到位后才能进行下一项操作	操作时派两人一同进行, 互相监督		4	E 4
		(20) 送电前未检查送电范围内接地刀闸、接地线确已拉开或拆除。进行送电操作 ^④	1	D 2	① 操作人应将检查送电范围内接地刀闸、接地线确已拉开或拆除上操作票 ② 送电操作前操作人监护人按照操作票认真进行检查	① 值长在送电前检查送电范围内地刀、地线确已拉开拆除 ② 作业现场比较大时, 站长在送电前再次检查	大型工作要有工区领导及专工现场把关	1	E 3
02	安全距离不够 人身触电	(1) 现场遮栏及安全措施不完善, 警告标识不清楚。导致人员误入带电间隔	1	D 2	① 操作、巡视、例行清扫过程中与带电设备保持足够的安全距离。不进行与上述工作无关的工作 ② 进入高压设备区域要认真核对设备名称、编号	现场警示标志齐全完善, 危险点设置明显的标识	落地式电容器、站用变压器、电抗器等设备要设置固定的安全遮栏, 设置防误闭锁装置	1	E 3

① 典型案例为 bd-05-wcz-05, bd-13-wcz-13。

② 典型案例为 bd-14-wcz-14, bd-17-wcz-17。

③ 典型案例为 bd-11-wcz-11, bd-12-wcz-12, bd-13-wcz-13。

④ 典型案例为 bd-26-wcz-26, bd-29-wcz-29。



续表

危险 序号	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价			
		S ₁	P ₁	R ₁	班组层	车间层	公司层	S ₂	P ₂	R ₂
	(2) 倒闸操作、巡视、清扫维护时随意扩大工作范围, 移开或跨越遮栏, 进入带电间隔 ^④	1	D	2	个人层 操作、巡视、例行清扫时严禁做其他的, 严禁移开或跨越遮栏	班组层 倒闸操作、高压设备巡视、例行清扫时必须安排至少两人一同进行, 互相监督	车间层 设备遮栏防误闭锁措施完善, 无遗漏点	4	E	4
	(3) 装拆地线时, 与带电设备距离不够触电 ^⑤	2	D	2	① 装拆地线时, 要考虑合适的挂地线的位置。拆地线时要逐项拆除, 放置安全的位置, 与带电设备保持足够的安全距离 ② 如果在室外操作, 还要考虑风偏对接地线的影响, 要保证在大风环境下与带电设备的距离符合安全标准	操作至少两人一同进行, 加强监护	配发长度合适且合格的接地线杆及地线	4	E	4
	(4) 交接不清, 导致人员误入带电间隔触电 ^⑥	1	D	2	① 认真做好运行记录 ② 认真参与交接班, 巡视时特别注意检查模拟图, 现场运行方式、地刀、地线的数量是否一致	① 组织全体人员参加交接班, 按照交接流程逐项进行交接 ② 加强地刀、地线管理, 有疑问必须询问清楚	规范交接班制度及流程并严格考核			
	(5) 未验电挂地线造成触电 ^⑦	1	D	2	① 挂接地线或合接地刀闸前, 必须要进行验电, 并且严格执行验电三步骤 ② 挂地线时先接地端, 后接导体端	操作时必须两人一同进行	① 加强倒闸操作标准化培训 ② 对操作过程中的不规范行为进行常态化考核	4	E	4

02

^④ 典型案例为 bd-18-wcz-18, bd-38-rscd-9, bd-39-rscd-10, bd-40-rscd-11, bd-41-rscd-12, bd-42-rscd-13。

^⑤ 典型案例为 bd-01-wcz-06。

^⑥ 典型案例为 bd-34-rscd-05。

^⑦ 典型案例为 bd-13-wcz-13。

续表

序号	危险类型	工作过程 风险描述	风险评价		风险控制措施			风险再评价	
			S ₁	P ₁ R ₁	个人层	班组层	车间层	公司层	S ₂
03	工具使用不当或不合要求触电	雨雪天操作时安全用具使用不当或安全用具失效 ^③	1	E 3	①验电操作时,操作人应戴好绝缘手套,使用电压等级合适且合格的验电器。并握在护环下 ②雨天操作室外设备时,应使用有防雨罩的验电器或绝缘杆。杆受潮后不得使用 ③操作中使用的绝缘拉杆、验电器不要平放在地面上	①验电器、绝缘杆应在干燥和通风的环境下存放,严禁在潮湿的地方存放 ②定期进行安全工器具的校验		4	E 4
04	感应触电	装接地线时,方法不正确造成感应电触电	3	D 3	①装接地线时,接地线夹在绝缘杆上必须牢固可靠,绝缘杆严禁随意摆动 ②装接地线时严禁攀爬设备构架。先接接地端,再接导体端	①加强现场技能培训,现场接地端标志清晰 ②现场装设足够的接地端		4	E 4
05	触电	操作隔离开关过程中瓷柱折断,引线下倾,造成直接触电	1	D 2	①操作前应认真检查隔离开关瓷柱根部是否有裂纹,如有缺陷应立即停止操作 ②操作人、监护人操作前应选好位置,监护人要站在隔离开关瓷柱外侧,不要站在隔离开关瓷柱下面,操作人用力要适当,发生断裂接地现象时,人员不得慌张,应两脚并拢,采取跳跃方式,脱离现场,防止跨步电压伤害	加强现场技能培训,加强应急演练	随时掌握现场设备的健康状况,对于一些存在“家族病史”的设备要进行及时上报	1	E 3

⑬ 典型案例为 bd-44-rscd-15。