



BIANDIANXIANCHANG
WEIXIANYUAN KONGZHI TISHI SHOUCHE

变电现场 危险源控制

提示手册

吉林省电力有限公司吉林供电公司 组编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

变电现场危险源控制 提示手册

吉林省电力有限公司吉林供电公司 组编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以大量实例和图片从二次系统危险源,一次系统接线危险源,防误系统危险源,设备危险源,高压设备作业现场危险源,高压设备区通道,厂房、土建设施危险源,消防系统危险源,管理危险源和设备异常检查处理危险源10个方面阐述了变电现场常见的危险源及其控制措施,内容丰富实用,覆盖面广,涵盖了变电现场常见的危险源。

本书适用于在变电站和发电厂工作的人员,特别是运行人员。

图书在版编目(CIP)数据

变电现场危险源控制提示手册 / 吉林省电力有限公司
吉林供电公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2009
ISBN 978-7-5083-9334-6

I. 变… II. 吉… III. 变电所-安全技术-技术手册
IV. TM63-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 146295 号

中国电力出版社出版、发行

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

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009年9月第一版 2009年9月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 32开本 6.875印张 172千字

印数 0001—3000册 定价 20.00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 编 马士军 刘太洪

副主编 张树东

编 委 高作学 常 群 朱 军

王永利 张丽娣

序

安全管理的实质是风险管理。企业在安全生产中，总是客观存在着人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全因素，这些风险一旦失控就可能导致事故的发生。因此，加强风险管理，提高员工素质，改善作业环境，是做好安全工作的核心内容。

吉林供电公司深入推进安全风险管理工作，大力开展安全风险识别与控制，在总结几年来工作的基础上，以变电运行专业为切入点，组织编写了《变电现场危险源控制提示手册》。手册中收录了变电现场存在的不安全因素，并通过直接安全技术措施消除风险，间接安全技术措施降低风险，指示性安全技术措施规避风险，操作性安全技术措施减弱风险，促进“从强制监督执行向自发安全行为”和“安全管理从事后管理向预防为主”的转变，实现安全风险的可控、能控、在控，进一步促进公司安全生产工作。

见微而知著，防患于未然。希望《变电现场危险源控制提示手册》带给现场管理者和员工一些提示、借鉴和参考，使大家能够举一反三地辨识身边的危险源，知晓防范措施，进一步保障员工生命安全，实现员工家庭幸福与企业和谐的目标。



前 言

随着电力工业的快速发展,新建的变电站如雨后春笋般涌现,而电网改造也使电力设备正处于新旧更替的高峰期,全面、准确地辨识危险源,完善控制措施,规避风险,有效保障电网安全运行和可靠供电,是电力系统的首要任务。吉林供电公司在总结几年来开展安全生产隐患排查和安全风险识别与控制工作的基础上,以变电运行专业为切入点,组织编写了《变电现场危险源控制提示手册》。

变电现场危险源的判定条件:

- (1) 不符合规章制度或“反措”要求;
- (2) 曾发生过事故仍未采取控制措施的;
- (3) 直接观察到可能导致事故危险且无适当措施的。

在生产过程中,某些员工把现场存在的一些问题并不当一回事,认为简单,一看就知道,一说就明白。而血的教训告诉我们,往往因简单不受重视,最后酿成事故。从全局角度讲,对于有些“问题”可能不是特例,但对个别变电站或员工来说是特例,易发生事故或导致事故的发生,因此这样的“问题”我们也列为危险源加以控制。

我们将辨识的危险源及控制措施汇编成册,目的就是把作业现场存在的安全风险如实地告诉员工,要他们不仅知晓这种安全风险的严重程度,还要知晓发生危害的可能性,以唤起他们的安全警觉,克服消极心态,树立强烈的安全意识。希望这本手册能

给读者一些提示、借鉴和参考，使他们能举一反三地辨识身边的危险源，并通过制订方案、运行控制、劳动保护、应急预案等手段来消除风险、降低风险、减弱风险，实现安全生产可控、能控、在控。

感谢各基层单位提供资料，由于时间仓促及编者水平有限，书中错误及疏漏之处在所难免，敬请专家、读者批评指正。

编者

2009年4月

目 录

序

前言

第一部分 二次系统危险源	1
--------------	---

一、交流系统	3
--------	---

1 防站用变压器二次回路异常,发生低压向高压反送电事件	3
2 防站用变压器联络断路器无控制电源拒合,发生交流系统部分失电事件	5
3 防站用变压器二次不能自动切换互投,发生交流系统失电事件	6
4 防电缆选型不符合要求,发生交流系统故障	7
5 防电缆中间接头,发生交流系统故障	7
6 防逆变装置工作电源不可靠,发生综合自动化装置失电事件	8
7 防交流电源变动后未核定相序,发生交流系统短路故障和设备拒动事件	8
8 防交流负载无分级开关,发生交流系统故障扩大事件	9
9 防无固定位置接临时工作电源,发生低压触电或误断电源开关事件	9
10 防生活用电无剩余电流动作保护器,发生低压触电事件	10

二、直流系统	10
--------	----

1 防直流系统设计缺陷,发生控制母线失电事件	10
2 防蓄电池组严重缺陷,发生直流系统运行不稳定事件	12
3 防保护装置工作电源电压过高,发生烧损保护事件	13
4 防交、直流电缆共用,发生直流系统绝缘降低事件	14
5 防直流回路熔断器配置不合理,发生直流系统越级跳闸事件	14

6 防直流屏空气断路器无延时或采用交流空气断路器, 发生直流系统越级跳闸事件.....	15
7 防直流开关安装不规范, 发生断路器拒合事件或伤害事件.....	15
8 防设备改造, 闲置电缆未撤出, 电源未断, 发生直流感地或短路事件 ..	16
三、控制回路.....	16
1 防断路器合闸闭锁功能不完善, 发生合闸线圈烧损事件	16
2 防断路器操作方式设计缺陷, 回路作业安全性差	17
3 防断路器控制回路设计缺陷, 不能进行电气合闸试验	18
4 防断路器不带保护送电操作, 发生越级跳闸事故	19
5 防断路器同期开关未断开, 发生误操作事故	21
6 防综合保护控制器发生控制回路和信号回路断线事件或误操作事故	21
7 防隔离开关、接地开关无操作电源, 拖延事故处理或发生晚送电事故	22
8 防隔离开关、接地开关控制回路无自保持, 操作不到位, 发生设备事故	24
9 防二次端子布置不合理, 回路电源安全性差, 发生跳闸事故	26
10 防不熟悉回路, 发生延误送电事件	27
四、信号回路.....	30
1 防压力闭锁信号灯变化不同, 发生误判断, 扩大事故	30
2 防储能信号回路接线不同, 漏合储能电源开关, 发生断路器拒合事件 ..	33
3 防压力监视回路接线错误, 错发故障信号, 闭锁控制回路	34
五、电压回路.....	35
1 防电压并列装置二次误并列, 引发系统事故	35
2 防电压互感器二次并列失败, 发生电压小母线失压, 保护误动事故	36
3 防误断电压切换装置工作电源, 发生电压小母线失压, 保护误动事故	37
4 防电压互感器二次熔断器接触不良, 发生电压断线事件	37

5 防 10kV 电压互感器中性点未接地, 发生电压不平衡事件	38
六、测量、计量回路	38
1 防无单独测控模块, 电气量失去监测	38
2 防遥测量变比与电流互感器变比不同, 测量值错误	39
3 防母线电压遥测量接地时不变化, 延误事故处理	39
4 防表计量程小, 负载能力低, 发生错记电流值或烧损仪表事件	40
5 防操作中不按规定切换电压, 计量不准确	40
6 防复比电流互感器接线错误, 测量不准确	40
七、其他危险源	41
1 防二次设备标识不清晰, 发生误触误碰事故	41
2 防二次设备标牌脱落, 发生保护误动或断路器误动事故	41
3 防布置安全措施使用的材质不符合规定, 发生保护误动事故	42
4 防未按规定安装标示牌, 发生误操作或触电伤害事故	42
5 防二次电缆损伤, 发生事故	43
6 防二次端子锈蚀, 绝缘降低, 发生事故	43
第二部分 一次系统接线危险源	45
1 防变电、配电人员不掌握站用变压器外接电源, 发生人身触电事故	47
2 防非标准接线, 误并、解列, 发生系统事故	47
3 防保护配置不同, 不用设备未拆除, 增加系统故障点	48
4 防电流互感器故障, 发生误退、投保护事件	48
5 防电压互感器无一次隔离开关, 设备退出运行, 扩大停电范围	50
第三部分 防误系统危险源	53
一、防一期工程“非标准”接线电气闭锁不完善, 发生 误操作事故	55
二、防无防误措施, 发生事故	59
1 防隔离开关(电流互感器)小车与断路器无防误措施, 发生 误操作事故	59

2 防隔离开关与断路器无防误措施, 发生误操作事故	59
3 防断路器控制回路无防误措施, 发生跳闸事故	60
4 防设备间隔无防误措施, 发生误入带电设备间隔事故	61
三、防误功能失去作用, 发生事故	62
1 防组合电器设备解锁操作, 发生误操作事故	62
2 防微机防误系统控制器工作位置错误, 失去逻辑闭锁, 发生 误操作事故	62
3 防微机防误装置逻辑死区, 发生误操作事故	63
4 防操作票系统软件缺陷, 失去正确逻辑关系, 发生误操作	63
5 防微机防误系统无工作电源或机械编码锁故障, 发生误操作或误入 带电设备间隔事故	64
四、防无带电显示装置或装置故障发生事故	65
1 防 10kV 无带电显示装置或故障, 发生带电合接地开关事故	65
2 防 66kV 无带电显示装置, 发生带电合接地开关事故	66
3 防 66kV 无带电显示装置, 发生误入带电设备间隔事故	67
4 防 66kV 带电显示装置失电, 发生接地开关拒合、拒分事件	67
第四部分 设备危险源	69
一、防继电保护事故	71
1 防保护、遥控连接片共用, 发生误投、退保护和遥控功能事件	71
2 防连接片标识错误, 发生误投、退保护事件	72
3 防非电气量保护一个跳闸出口, 可靠性差, 发生事故	74
4 防保护、控制电源可靠性低, 发生事故	74
5 防 DFP500 型非电气量保护信号不保持, 不当处理, 发生事故	76
6 防 MR 型瓦斯继电器自保持触点未复归, 发生主变压器跳闸 事故	76
7 防主变压器主、副油箱共用呼吸器, 漏投、退瓦斯保护连接片, 发生事故	77
8 防未按规定安装专用电流互感器, 保护可靠性差	78

9 防非电气量保护未投,主变压器内部故障无主保护	78
10 防电气保护没有真正投入或退出,发生误动或拒动事故	78
11 防误碰保护定值拨轮改变保护定值区,发生事故	79
12 防继电保护二次回路抗干扰性差,发生事故	79
13 防继电保护装置运行、检修安全性差,发生事故	80
14 防继电保护装置性能不可靠,发生事故	81
15 防继电保护装置无备件,发生事故	81
16 防继电保护装置运行维护管理不到位,发生事故	81
17 防不熟悉保护配置使用,发生误操作事故	82
18 防继电保护配备使用复杂,发生误操作事故	83
二、防高压开关设备事故	92
1 防断路器机构故障,发生拒合事故	92
2 防断路器操作能源不稳定,发生拒动事故	92
3 防触碰断路器操作机构,发生跳闸事故	93
4 防高压开关柜凝露,发生绝缘降低事故	94
5 防设备观察窗小,看不到设备实际位置,发生误操作事故	95
6 防隔离开关插入深度不足,触头过热,被迫停运事故	96
7 防双导线隔离开关瓷柱受力大,发生断裂事故	96
8 防隔离开关基础变形,三相不同期,发生设备事故	97
9 防组合电器隔离开关传动轴变形脱扣,分合闸不到位,发生 误操作事故或设备事故	98
10 防综合自动化装置更换,设备未停电调试,遥控点号不对应,发生 误操作事故	99
三、防变压器、互感器事故	99
1 防过负荷,发生变压器、电流互感器事故	99
2 防过电压,发生电压互感器烧损事故	100
四、防雷过电压事故	100
1 防避雷针、接地网不符合要求,发生雷击事故	100
2 防接地装置不符合规定,发生过电压事故	101

第五部分 高压设备作业现场危险源	103
一、10kV 设备作业危险源	105
1 防中性点隔离开关未断开, 人员进入设备间隔	105
2 防误入未装设接地线设备间隔, 发生触电伤害事故	105
3 防检修设备间隔与运行母线室相通, 发生误触带电设备伤害 事故	106
4 防开关柜机械防误装置故障处理时, 发生触电伤害事故	106
5 防环网柜电缆接头在变电站高压电缆沟内, 引发事故	107
6 防设备作业, 母线无隔离措施, 发生触电伤害事故	107
7 防非标准接线设备作业, 发生误触带电设备伤害事故	109
8 防断路器检修, 带电隔离开关在工作地点正下方, 发生触电 伤害事故	110
9 防隔离开关检修, 带电母线在工作地点上方, 发生触电伤害 事故	111
10 防电流互感器异常处理, 紧邻带电隔离开关, 发生触电伤害 事故	112
11 防开关柜内装设绝缘隔板, 发生触电群伤事故	112
12 防电缆连接, 设备无接地短路条件, 发生装设接地线触电事故或 接地线脱落事件	113
13 防分段间隔设备作业, 有触电危险部位无固定隔板, 发生触电 伤害事故	115
14 防配电线安装两组电流互感器, 不同时停电作业, 发生触电 伤害事故	116
15 防配电间隔前后相通, 断路器作业, 发生误触带电设备伤害 事故	116
16 防检修设备间隔与带电设备间隔门联动, 发生触电伤害事故	117
17 防检修设备与带电设备间隔相通, 发生误触带电设备事故	119
18 防导线弯曲, 相间距离不符合规定, 发生短路事故	120

19	防架空线配电出口电缆作业,措施不当,发生触电伤害事故	121
20	防电缆出线作业,带电母线在间隔上方,措施不当,发生触电伤害事故	123
21	防保护装置邻近带电设备,保护调试措施不当,发生触电伤害事故	124
22	防无保护措施,进入围栏操作,发生触电伤害事故	125
23	防装设接地线时,措施不当发生放电触电伤害事故	125
二、66kV 设备作业危险源		126
1	防带电导线跨越检修主变压器,发生误触带电设备伤害事故	126
2	防停电作业设备与带电设备同一架构,发生触电伤害事故	127
3	防主变压器作业与带电设备距离小于规定,发生触电伤害事故	127
4	防 66kV 消弧线圈作业与带电设备距离小于规定,发生触电伤害事故	128
5	防 66kV 消弧线圈室设备平行布置,作业时梯子摆放不当,发生触电伤害事故	129
6	防站用变压器作业,发生触及上方带电导线事故	130
7	防进入站用变压器围栏采油样、除草,发生触及带电设备事故	132
8	防站用变压器一次熔断器更换,发生触及带电隔离开关伤害事故	132
9	防手车断路器检修,发生触及带电开关静触头伤害事故	133
10	防手车开关间隔进线电缆作业,发生触及开关带电静触头伤害事故	134
11	防断路器作业,发生触及带电隔离开关伤害事故	135
12	防断路器作业,发生触及上方带电母线伤害事故	137
13	防断路器引线牵引不当,发生带电设备对引线放电事故	138
14	防隔离开关作业,发生带电设备对接地线放电事故和人身触电伤害事故	138
15	防隔离开关状态改变后,爬梯安全距离小于规定,发生触电事故	139

16	防母线隔离开关引线牵引不当放电，发生母线短路事故	140
17	防电流互感器作业，发生带电设备对接地线放电事故和人身 触电伤害事故	141
18	防电压互感器作业，发生触及上方带电导线事故	142
19	防运行中电压互感器采油样，发生触电伤害事故	145
20	防两线路电压互感器相邻布置，发生误登带电设备架构 伤害事故	146
21	防不正确使用电压互感器二次接地开关，发生电压回路异常 或低压触电事件	147
22	防进线避雷器作业，需要大范围停电或发生触电及高空坠落 伤害事故	148
23	防室内布置紧凑，避雷器作业，发生触及带电设备伤害事故	150
24	防主变压器中性点避雷器作业，发生触及带电导线伤害事故	151
25	防室内布置 PASS 开关设备两侧装设接地线，发生放电伤害 事故	152
26	防室内站用变压器装设接地线，T 接线路运行，发生带电设备 对接地线放电或直接触电伤害事故	153
27	防攀爬站用变压器装设接地线，发生残余电荷伤害 事故	153
三、	220kV 设备作业危险源	154
1	防不同电压等级设备在同一区域，发生误入带电设备间隔事故	154
2	防带电部分与接地部分之间距离不符合规定，发生设备事故	156
3	防设备布置不规范，发生带电部分对吊车放电事故	156
4	防高处装设接地线时，发生人员跌落伤害事件	157
5	防作业安全距离不符合要求，发生触电伤害事故	158
6	防检修设备上装设的接地线少，发生感应电伤害事故	158
四、	待用间隔设备作业危险源	159
1	防待用设备未列入调度管辖范围，发生设备事故或误操作事故	159
2	防非标准待用线路间隔投运，发生触电伤害事故	160

五、退役闲置设备危险源	160
1 防退役闲置设备及导线未拆除，发生设备事故，全站失压	160
2 防退役设备未与带电部分断引，未按运行设备管理，发生 误操作事故或触电伤害事故	163
3 防退役设备进线带电运行，疏于管理发生设备事故	164
第六部分 高压设备区安全通道	165
一、10kV 设备区人行通道危险源	167
1 防主变压器基础低，二次对地距离小于规定，巡视时，发生 触电伤害事故	167
2 防主变压器二次主隔离开关裸漏柜外，巡视或搬运物件，发生 触电伤害事故	167
3 防 10kV 母线穿越过道，搬运物件或更换灯具，发生触电伤害 事故	168
4 防 10kV 旁路母线安装柜外，搬运物件，发生触电伤害事故	169
5 防主变压器二次主母线桥对地距离小于规定，巡视时，发生 触电伤害事故	170
6 防配电线隔离开关触头伸到开关柜外，巡视时，发生触电伤害 事故	170
7 防过道带电设备防护遮栏低，巡视时，发生触电伤害事故	171
8 防电容器组遮栏外设备对地距离小于规定，巡视或倒闸操作时， 发生触电伤害事故	172
二、66kV 设备区人行通道危险源	173
1 防站用变压器一次导线对地距离小于规定，发生触电伤害 事故	173
2 防消弧线圈导线对地距离小于规定，发生触电伤害 事故	174
3 防设备操作机构处遮栏不符合规定，巡视或倒闸操作时，发生 触电伤害事故	176

4 防隔离开关状态改变后的通道,搬运物件,发生触电伤害事故·····	177
三、防高压设备区通道行车,发生放电事故·····	178
第七部分 厂房、土建设施危险源 ·····	181
1 防电缆沟低位区工作,发生缺氧窒息和中毒事件·····	183
2 防带电设备对地(楼)距离小,发生放电事故·····	183
3 防更换灯具工作,发生事故·····	184
4 防电缆沟盖板失修,发生人员跌伤事件·····	184
第八部分 消防系统危险源 ·····	187
1 防消防装置控制回路绝缘不良,发生误动事故·····	189
2 防消防通道楼梯损坏,发生高处坠落伤害事件·····	189
3 防主变压器无事故储油池,发生火灾扩大事故·····	189
4 防火灾报警信号未接入监控系统,不能及时发现,发生火灾扩大 事故·····	190
第九部分 管理危险源 ·····	191
一、安全管理危险源·····	193
1 防安全防护用品存放位置不当,不能安全取得防护用具·····	193
2 防 SF ₆ 配电装置室排风机电源开关设在室内,威胁人身安全·····	193
3 防小动物措施不完善,发生事故·····	194
二、技术图纸管理危险源·····	194
1 防一次设备实际位置与设计图纸不符,发生事故·····	194
2 防模拟图板接线与现场实际接线不符,发生触电伤害事故·····	195
3 防监控系统接线与现场实际接线不符,发生误操作事故·····	195
4 防系统改造、设备更换后,系统图不及时更换,发生事故·····	196
5 防无图纸查找故障时,发生事故·····	196
第十部分 设备异常检查处理危险源 ·····	197