

BIANDIANZHAN WEIXIANDIAN FENXI

变电站危险点

分析



陈献伟 主 编
刘社民 曹志超 孟宪明 胥 鸣 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

BIANDIANZHAN WEIXIANDIAN FENXI

变电站危险点分析

主 编	陈献伟				
副主编	刘社民	曹志超	孟宪明	胥 鸣	
编 写	王慧茹	李青海	赵晓燕	董文利	
	田进虎	杨高峰	仇亚军	麻峰杰	
	楚长鯤	刘 敏	王江力	李志刚	
	韩学军	刘继安	林 赫	袁继普	
	王亚平	胡红光	盛进平	张岫玉	
主 审	赵仲民	司学振			



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书分为 7 章,共列举危险点及预控措施 253 项。

第一章概述介绍了本书所列举危险点在各工作模块中的比例,讲解了《变电站危险点分析》(简称《危险点分析》)和“变电站危险点数据库”(简称“数据库”)在工作中的应用和操作方法。第二章以倒闸操作的顺序为主线,以典型设备操作为例,列举了倒闸操作过程中包括人员习惯性违章、各级操作票填写规定和安全工器具使用等各方面 89 项危险点及预控措施。第三章结合现场设备管理列举了具有代表性的 40 项危险点及预控措施。第四章为高压设备巡视部分,以正常巡视和特殊情况下巡视两种情况,列举了 28 项危险点及预控措施。第五章为变电站工作现场安全管理危险点分析和预控措施部分,共 32 项。第六章为变电站运行管理部分危险点及预控措施,从变电站值班及交接班制度、设备验收、防火、防汛等 10 个方面列举了 64 项存在于变电站值班人员身边的危险点,并提炼了预控措施。第七章为总结。提出治理危险点的工作不能一劳永逸,要随具体情况及时修改和补充数据库,以保证具有时效性和针对性。

本书利用图片对比显示,再现真实场景,可作为变电站生产技能人员岗位培训使用,也可作为变电站管理参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

变电站危险点分析/陈献伟主编. —北京:中国电力出版社,2009
ISBN 978-7-5083-9872-3

I. ①变… II. ①陈… III. ①变电所-工程事故-潜在危险-
分析②变电所-工程事故-预防 IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 227223 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>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 12 月第一版 2009 年 12 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.75 印张 171 千字

印数 0001—3000 册 定价 26.00 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

前言

危险点分析和预控是变电站安全管理重要而有效的管理手段之一。危险点的闭环控制在使用上的直观、方便是运行人员是否可以坚持开展此项工作的重点。以往在预防作业过程中事故方面，主要依据《电力安全工作规程》规定的安全组织措施和安全技术措施，但在实践中往往受限于作业人员的经验和知识面，对整个作业过程的危险性缺乏全面的了解，导致安全措施缺乏现场针对性。另外，过去变电站危险点分析记录采取手写，随意性较大，年底作为综合档案收归，一年后就整理清除，一些有价值的经验性资料得不到保存，很多危险点被忽略，为安全生产埋下隐患。

为进一步提高变电站安全管理水平和防范人为及设备事故的发生，河南省电力公司濮阳供电公司以 500kV 仓颉变电站创建国家电网公司系统 500kV 标杆变电站劳动竞赛为契机，组织人员重点针对变电站值班人员在倒闸操作、设备管理、设备巡视、工作现场安全管理、变电站运行管理等工作中存在的安全薄弱环节进行了系统的分析，结合现行各种规章制度及本局具体运行管理措施，编写了《变电站危险点分析》，利用图片对比显示，再现真实场景，列入危险点及预控措施 253 项。为方便现场使用和修改，同期从全新的视角建立了 Excel 格式的“危险点分析数据库”（对该数据库有兴趣的读者可以向中国电力出版社索要，联系电话：010-58383402）。《变电站危险点分析》和“危险点分析数据库”界面更加人性化，希望为值班员提供一个愉悦的学习和使用平台。

变电站的工作牵涉面广，现场作业情况复杂多变，存在的危险点不尽相同，预控措施也就不能一概而论，因此变电站危险点分析及预控工作需要我们不断总结完善。由于编者水平所限，书中难免不足之处，恳切希望广大专家、读者提出宝贵意见和建议，以便我们今后修订和增补，共同促进变电站的安全运行。

编者

2009 年 11 月

前言

第一章 概述	1
1.1 《变电站危险点分析》结构框图	1
1.2 工作中的应用	1
第二章 倒闸操作全过程危险点及预控措施 (89 项)	5
2.1 倒闸操作准备阶段危险点及预控措施 (7 项)	5
2.2 执行倒闸操作“五制”过程中危险点及预控措施 (17 项)	10
2.3 倒闸操作过程中安全工具使用危险点及预控措施 (3 项)	19
2.4 断路器操作过程中危险点及预控措施 (10 项)	22
2.5 隔离开关操作过程中危险点及预控措施 (5 项)	25
2.6 变压器操作过程危险点及预控措施 (12 项)	29
2.7 母线操作过程危险点及预控措施 (13 项)	31
2.8 旁路转代操作过程危险点及预控措施 (8 项)	35
2.9 验电操作过程危险点及预控措施 (3 项)	37
2.10 接地操作过程危险点及预控措施 (8 项)	39
2.11 操作后检查汇报危险点及预控措施 (3 项)	43
第三章 电气设备危险点及预控措施 (40 项)	45
3.1 变压器危险点及预控措施 (6 项)	45
3.2 断路器危险点及预控措施 (7 项)	47
3.3 隔离开关危险点及预控措施 (2 项)	49
3.4 互感器危险点及预控措施 (6 项)	51
3.5 其他设备危险点及预控措施 (19 项)	52
第四章 高压设备巡视危险点分析和预控措施 (28 项)	60
4.1 高压设备正常巡视危险点分析和预控措施 (20 项)	60
4.2 高压设备特殊巡视危险点分析和预控措施 (8 项)	68
第五章 工作现场安全管理危险点分析和预控措施 (32 项)	71
5.1 工作许可危险点及预控措施 (6 项)	71

5.2	工作间断、转移和终结危险点及预控措施（6 项）	74
5.3	工作现场人员行为规范危险点及预控措施（11 项）	76
5.4	工作现场安全措施方面危险点及预控措施（9 项）	81
第六章	运行管理危险点及预控措施（64 项）	87
6.1	值班及交接班制度执行方面危险点及预控措施（5 项）	87
6.2	设备验收危险点及预控措施（11 项）	89
6.3	防火管理危险点及预控措施（11 项）	92
6.4	防汛管理危险点及预控措施（5 项）	98
6.5	防小动物管理危险点及预控措施（2 项）	101
6.6	设备维护危险点及预控措施（6 项）	102
6.7	防误闭锁装置管理危险点及预控措施（6 项）	105
6.8	安全工具管理方面危险点分析（3 项）	107
6.9	安全保卫危险点及预控措施（8 项）	109
6.10	交通车辆危险点及预控措施（7 项）	111
第七章	总结	114
参考文献		115

概 述

1.1 《变电站危险点分析》结构框图（见图 1-1）

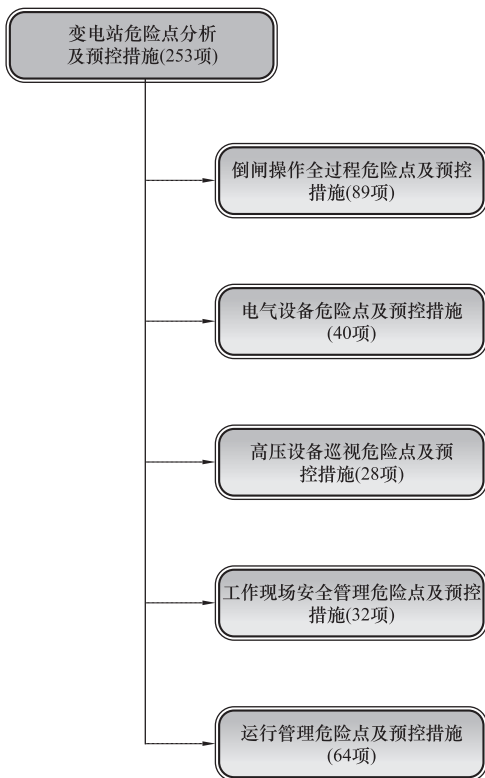


图 1-1 《变电站危险点分析》结构框图

1.2 工作中的应用

危险点数据库是变电站危险点分析工作的基础。危险点数据库素材收集首先要把变电运行日常工作按不同性质分类，逐项分析存在的危险点，在此基础上，针对每个危险点，对照规程及有关制度，制订出危险点控制措施，并用图片的形式固化，建立数据库框架。

在日常作业过程中，应不断补充危险点。这是危险点动态管理的有效方法，要求运行人员在作业前和班会中分析、总结，进行补充，逐步充实数据库内容；根据即将开展

的工作性质（倒闸操作、设备巡视等），针对当前人员、环境、设备、运行方式分析其整个过程中潜在的危险点，并结合以往同类性质工作经验教训，作为预测本次作业危险点和制订安全防范措施的参照。

基于运行人员意见，我们决定在各站管理微机中建立 Excel 形式的“危险点分析数据库”，方便大家实际应用和积累，同时印刷出版《变电站危险点分析》用作学习和培训。

数据库可方便地进行查询和修改，其步骤如下：

(1) 打开危险点分析数据库，首页如图 1-2 所示。

变电站危险点分析数据库				
序号类别		危险点	预控措施	
1	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长接调度令不复核、不确认、不明确操作意图，导致接受操作命令错误，造成误操作。	(1) 调度发布操作指令，应由值班长或正值受令。发令人先互通单位姓名，发、受操作指令应正确、清晰，并一律使用调度电话、录音和正规的调度术语。受令人应复诵指令内容用钢笔或圆珠笔写在运行记录簿内，在调度发布操作指令结束后，受令人必须复诵一遍，双方认为无误后，发令即告结束。 (2) 发令人对其发布的操作任务的安全性、正确性负责，受令人对操作任务的正确性负有审核把关责任，发现疑问应及时向发令人提出，对直接威胁设备或人身安全调度指令，值班员有权拒绝执行，并应拒绝执行指令的理由向发令人指出，由其决定调度指令的执行或撤销。必要时可向发令人上一级领导报告。 (3) 值班长向操作人员明确操作任务，交待注意事项； (4) 由监护人针对操作任务向操作人员交待操作注意事项及危险点，操作人员复诵无误后填写操作票； (5) 操作人员根据记录，核对模拟图板，参考典型操作票，逐项工整、清楚地填写操作票。复杂操作票可由监护人协助进行。 (6) 操作人员填好操作票，并根据模拟图板审核无误后交监护人，监护人根据模拟图板及有类资料，现场实际审查无误后交值班负责人，值班负责人对照操作任务审查操作票，无误后待用。 (7) 为下步准备的准备票，操作人、监护人、值班负责人应在票背面对应位置分别签名，并对操作票正确性负同等责任。	
2	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	操作人员接受操作任务不清导致错误操作	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
3	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长安排操作人、监护人搭配不合理，导致操作任务无法迅速、正确执行	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
4	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	操作人员接受操作任务不清导致错误操作	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
5	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长安排操作人、监护人搭配不合理，导致操作任务无法迅速、正确执行	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	

图 1-2 危险点分析数据库首页

(2) 可以按“类别”查询，如选择“高压设备特殊巡视危险点及预控措施”，如图 1-3 所示。

变电站危险点分析数据库				
序号	类别	危险点	预控措施	
1	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长接调度令不复核、不确认、不明确操作意图，导致接受操作命令错误，造成误操作。	(1) 调度发布操作指令，应由值班长或正值受令。发令人先互通单位姓名、发、受操作指令应正确、清晰，并一律使用调度电话、录音和正规的调度术语。受令人应复诵指令内容用钢笔或圆珠笔写在运行记录簿内，在调度发布操作指令结束后，受令人必须复诵一遍，双方认为无误后，发令即告结束。 (2) 发令人对其发布的操作任务的安全性、正确性负责，受令人对操作任务的正确性负有审核把关责任，发现疑问应及时向发令人提出，对直接威胁设备或人身安全的调度指令，值班员有权拒绝执行，并应拒绝执行指令的理由向发令人指出，由其决定调度指令的执行或撤销。必要时可向发令人上一级领导报告。 (3) 值班长向操作人员明确操作任务，交待注意事项； (4) 由监护人针对操作任务向操作人员交待操作注意事项及危险点。操作人员复诵无误后填写操作票； (5) 操作人员根据记录，核对模拟图板，参考典型操作票，逐项工整、清楚地填写操作票。复杂操作票可由监护人协助进行。 (6) 操作人员填好操作票，并根据模拟图板审核无误后交监护人，监护人根据模拟图板及有类资料，现场实际审查无误后交值班负责人，值班负责人对照操作任务审查操作票，无误后待用。 (7) 为下步准备的准备票，操作人、监护人、值班负责人应在票背面应位置分别签名，并对操作票正确性负同等责任。	
2	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	操作人员接受操作任务不清导致错误操作	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
3	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长安排操作人、监护人搭配不合理，导致操作任务无法迅速、正确执行	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
4	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	操作人员接受操作任务不清导致错误操作	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	
5	倒闸操作准备阶段危险点及预控措施	值班长安排操作人、监护人搭配不合理，导致操作任务无法迅速、正确执行	(1) 接受调度令后值班长应根据本值人员情况指定监护人和操作人； (2) 针对人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力合理分配分工； (3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人的原因而出现不安全因素。	

图 1-3 按“类别”查询

变电站危险点分析

(3) 系统自动显示有关“高压设备特殊巡视危险点及预控措施”的全部内容，如图 1-4 所示。

序号	类别	危险点	预控措施
1	雨天巡视	(1) 避雷针落雷、反击伤人； (2) 避雷器爆炸伤人； (3) 室外端子箱、气体继电器进水。	(1) 雷雨天气，需要巡视室外高压设备时，应穿绝缘靴，戴安全帽，并不得靠近避雷器和避雷针。 (2) 高压设备发生接地时，室内不得接近故障点4m以内，室外不得接近故障点8m以内，进入上述范围人员应穿绝缘靴，接触设备的外壳和构架时，应戴绝缘手套。 (3) 检查端子箱和机构箱门是否关紧，气体继电器前罩完好，有无进水。
2	雾天巡视	(1) 突发性设备污闪(雾闪)接地伤人； (2) 空气绝缘水平降低，易发生放电； (3) 能见度低，误入非安全区域内。	(1) 穿绝缘靴巡视，戴安全帽； (2) 在室外布置安全围栏或设备巡视时，严禁手摸，巡视时要遵守安规相关规定，严格按照巡视路线巡视； (3) 高压设备发生接地时，室内不得接近故障点4m以内，室外不得接近故障点8m以内，进入上述范围人员应穿绝缘靴，接触设备的外壳和构架时，应戴绝缘手套。
3	冰雪天巡视	(1) 端子箱、机构箱内进雪融化受潮，直流接地或保护误动； (2) 蓄电池室内温度过低，不能正常工作； (3) 巡视路滑，易摔跤； (4) 上下室外楼梯踏空、摔跤。	(1) 检查箱门关闭良好，遇受潮时，立即用热风机于干燥处理。(2) 门窗密封良好，开启升温设备保护温度不低于规定值。(3) 穿绝缘胶鞋，慢行，及时清雪。(4) 及时清雪，抓住扶手慢行。

图 1-4 显示“高压设备特殊巡视危险点及预控措施”

(4) 当工作中需要查询“冰雪天巡视”的危险点和预控措施时，利用数据库中的“查找”功能，可以快捷地直接显示该方面内容，其步骤如下：

1) 点击“编辑”菜单，选中“查找”功能，如图 1-5 所示。

图 1-5 点击“编辑”菜单，选中“查找”功能

2) 在查找内容中输入“冰雪天巡视”，点击“查找全部”选项，如图 1-6 所示。

3) 画面自动切换显示“冰雪天巡视”页面，并指明所属工作簿名称、工作表名称、单元格，如图 1-7 所示。

增填或修改时，只要在“类别”列中填写该类危险点的分类属性，系统即可自动将该条信息排列归类到所属类别下。



图 1-6 输入“冰雪天巡视”

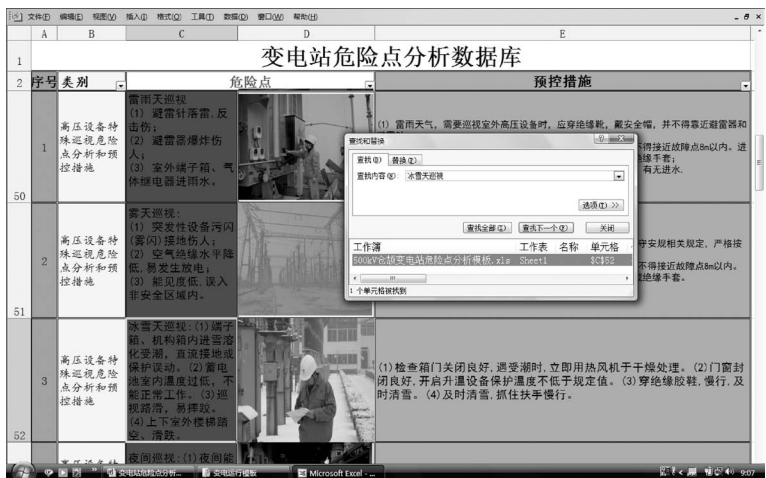


图 1-7 画面自动切换“冰雪天巡视”

注：在查找之前，应在“类别”中选中“全部”，否则系统只在选中项目中选择，人为缩小了可查找范围。

倒闸操作全过程危险点及预控措施（89 项）

2.1 倒闸操作准备阶段危险点及预控措施（7 项）

2.1.1 **危险点** 值班长接调度令不复诵、不确认、不明白操作意图，导致接受操作命令错误，造成误操作。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.1 规定：倒闸操作应根据值班调度员或运行值班负责人的指令，受令人复诵无误后执行。发布指令应准确、清晰，使用规范的调度术语和设备双重名称，即设备名称和编号。发令人 and 受令人应先互报单位和姓名，发布指令的全过程（包括对方复诵指令）和听取指令的报告时双方都要录音并作好记录。操作人员（包括监护人）应了解操作的目的和操作顺序。对指令有疑问时应向发令人询问清楚无误后执行。

预控措施

（1）调度发布操作指令，应由值班长或正值受令，发令人和受令人先互通单位姓名。发、受操作指令应正确、清晰，并一律使用录音电话、普通话和正规的调度术语。受令人应将调度指令内容用钢笔或圆珠笔写在运行记事簿内，在调度发布操作指令结束后，受令人必须复诵一遍，双方认为无误后，发令即告结束。值班长接受调度操作命令如图 2-1 所示。



图 2-1 值班长接受调度操作命令

（2）发令人对其发布的操作指令的安全性、正确性负责，受令人对操作指令的正确性负有审核把关的责任，发现疑问应及时向发令人提出，询问清楚，确保无误。

（3）对直接威胁设备或人身安全的调度指令，值班员有权拒绝执行，并应把拒绝执行指令的理由向发令人指出，由其决定调度指令的执行或撤销。必要时可向发令人及上一级领导报告。

2.1.2 **危险点** 值班长安排操作人、监护人搭配不合理，导致操作任务无法迅速、正确执行。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.3.1 规定：监护操作时，其中一人对设备较为熟悉者做监护，特别重要和复杂的倒闸操作，由熟练的运行人员操作，运行值班负责人监护。

预控措施

(1) 接受调度预令后，值班长应根据本值人员对设备的熟悉程度、身体状况、思想情绪、安全行为、技术水平、动手能力等合理搭配，指定监护人和操作人。

(2) 操作监护人一般由技术水平较高、经验丰富、正值以上岗位值班员担任，重要、复杂的操作，由熟练的值班员操作，值班负责人监护。

(3) 值班长作为当值负责人必须熟悉当值人员的动态情况，在工作中做好人员的搭配和分工，防止因为个人原因出现不安全因素。

2.1.3 **危险点** 监护人代替操作人填写操作票，操作票审核制度形同虚设。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.4.1 规定：倒闸操作由操作人员填写操作票。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.4.2 规定：操作票应用黑色或蓝色的钢笔或圆珠笔逐项填写。用计算机开出的操作票应与手写票面统一；操作票票面应清楚整洁，不得任意涂改。操作票应填写设备的双重名称，即设备名称和编号。操作人和监护人应根据模拟图或接线图核对所填写的操作项目，并分别手工或电子签名，然后经运行值班负责人审核签名。

每张操作票只能填写一个操作任务。

预控措施

(1) 值班长指定操作监护人和操作人，并向操作人员明确操作任务，交代注意事项及危险点；操作人员无疑问后开始准备填写操作票。

(2) 受令后，监护人和操作人一起核对实际运行方式、一次系统模拟接线图，明确操作任务和操作目的，核对操作任务的安全性、必要性、可行性及正确性，确认无误后，即可开始填写操作票。

(3) 操作人要以调度命令票为依据，根据现场运行规程和设备实际运行状况，查对模拟图板，参考典型操作票，逐项工整、清楚地填写操作票。复杂操作填票可由监护人协助进行。

(4) 一张操作票填写好后，必须经过三次审核，操作人填好操作票，首先要经过自审，无误后交监护人初审，监护人审查无误后交值班负责人复审（特别重要的倒闸操作票应交变电站技术负责人审核），值班负责人对照操作任务审查操作票，无误后待用，如图 2-2～图 2-7 所示。

(5) 审票人要认真检查操作票的填写是否有漏项，顺序是否正确，操作项是否正确，术语使用是否正确，有无错漏字等。“三审”后的操作票经值长签字生效，正式操作待调度下令后执行。



图 2-2 操作人填写操作票



图 2-3 操作人审核无误后在操作票上签名

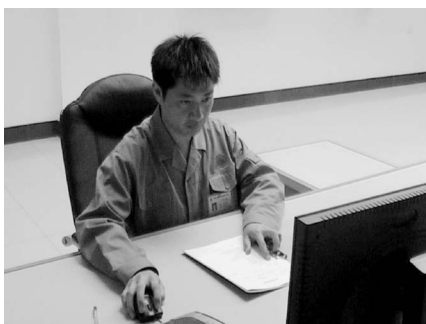


图 2-4 监护人对照模拟图板审核



图 2-5 监护人审核无误后在操作票上签名



图 2-6 值班长对照操作任务板审核操作票

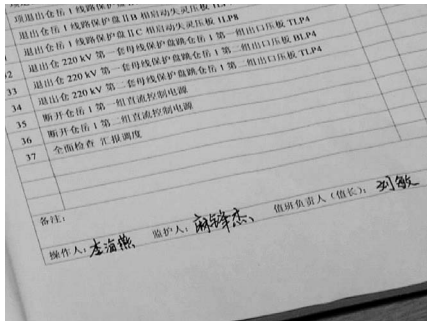


图 2-7 值班长审核无误后在操作票上签名

(6) 为下值准备的操作票，操作人、监护人、值班负责人应在票背面对应位置分别签名，并对操作票正确性负同等责任。

2.1.4 危险点 照搬典型票，操作票操作步骤填写错误，导致误操作。

预控措施

(1) 操作票应根据设备运行方式、调度指令及要求进行填写，不能照搬典型操作票，更不能使用典型操作票进行操作。

(2) 操作票的内容、顺序应按照《电力安全工作规程》(变电部分) 2.3.4.3、2.3.6.1 要求和现场规程规定，符合操作原则，与典型操作票用语一致。

(3) 编制操作票前，应仔细核对调度指令，理清操作目的。对于一些大型的、复杂的

电网操作，如母线、主变压器、旁路带出线或者主变压器停复役等复杂的操作，应根据主接线图，继电保护交代、定值单来拟写操作票，特别注意调度指令的“备注”及注意事项核对。

(4) 开票人、监护人、值班负责人应根据所填写的操作票认真审核，并根据模拟图板、二次图板核对所填写的操作项目，切实做到正确无误。

(5) 定期根据现场设备修编典型操作票。

(6) 电气设备送电前，应将所有保护投入运行（受一次设备运行方式影响的除外）；电气设备停电后，应将有关保护停用，特别是在进行保护的维护工作和校验时，其远切、远方跳闸和失灵保护一定要停用。

(7) 充分考虑倒闸操作时系统的潮流、电压、短路容量等方面的变化对系统造成的影响，熟知继电保护及自动装置的使用要求，正确使用继电保护和自动装置等，对有疑问的地方，及时与相关人员联系。

(8) 送电操作若涉及并网操作时，则操作过程中必须使用同期装置。

(9) 停电拉闸操作应按照断路器—负荷侧隔离开关—电源侧隔离开关的顺序依次进行，送电合闸操作应按与上述相反的顺序进行。严禁带负荷拉、合隔离开关。500kV 线路（包括主变压器）停电操作时，先断开 3/2 接线方式的中间断路器，后断开母线侧断路器，送电时则相反；拉合设备（断路器、隔离开关、接地刀闸等）后必须检查设备的位置；进行停送电操作时，在拉、合隔离开关，手车式开关拉出、推入前，检查断路器确在分闸位置；在进行倒负荷或解、并列操作前后，检查相关电源运行及负荷分配情况；设备检修后合闸送电前，检查送电范围内接地刀闸确已拉开，接地线已拆除。

(10) 母线 TV 停电时，应先断开二次小开关（或熔断器），后拉开一次侧隔离开关，送电时相反。线路侧 TV 设计有线路侧接地刀闸电磁锁的有压监视闭锁回路，在线路侧接地刀闸推上前，不得将 TV 二次小开关（或熔断器）断开。

(11) 不断加强业务技术培训，提高值班员自身素质。

2.1.5 危险点 操作不用操作票，凭经验进行，用草稿票先操作后补票。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.5 倒闸操作的基本条件中 2.3.5.4 规定：有值班调度员、运行值班负责人正式发布的指令（规范的操作术语），并使用经事先审核合格的操作票。

预控措施

(1) 除特殊规定外，倒闸操作必须使用倒闸操作票，每张操作票只能填写一个操作任务。

(2) 值班长接调度正式操作指令后，向操作人员下达正式操作指令，并将准备好并经“三审”合格的编号的操作票交予操作监护人；监护人核对正式操作指令与操作票任务一致，方可进行下一步模拟操作。

(3) 《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.6.2 规定：操作过程中应按操作票填写的顺序逐项操作。每操作完一步，应检查无误后做一个“√”记号。

(4) 发布操作指令和复诵操作指令应严肃认真, 声音洪亮清晰。

(5) 对一些大型的操作, 操作票必须由站长把关。

2.1.6 危险点 作业准备不充分, 安全工具准备不足。

预控措施

(1) 操作前 15min 准备好“三审”合格的操作票及所需安全工器具。

(2) 检查“五防”系统主接线图与实际一致、电脑钥匙电量充足。

(3) 监护人负责准备录音笔、对讲机、操作票、“五防”钥匙等, 以及检查操作人所准备的工具是否完备、良好。

(4) 操作人负责根据操作任务天气情况准备操作前的有关器具, 如安全帽、验电器、绝缘手套、绝缘靴、雨衣、照明灯、接地线、仪表、操作工具等。对操作中所需使用的安全用具进行检查, 检查试验周期及电压等级是否合格且符合规定。另外, 还应检查外观是否有损坏, 如绝缘手套是否漏气、验电器试验是否正常、接地线有无断股等, 不得使用金属梯子。检查方法如图 2-8 所示。



图 2-8 检查安全用具的方法

2.1.7 危险点 操作前不进行危险点分析和事故预想。

预控措施

值班长、监护人和操作人将填好的操作票与模拟图板进行核对, 根据现场的天气、设备状况等实际情况提出操作中可能遇到的问题及危险点 (如设备操作不到位、拒动、

联锁发生问题等), 做好充分的准备, 采取必要的措施。

2.2 执行倒闸操作“五制”过程中危险点及预控措施(17项)

2.2.1 危险点 操作前不按照规定进行核对性模拟预演。

《电力安全工作规程》(变电部分) 2.3.6.2 规定: 开始操作前, 应先在模拟图(或微机防误装置、微机监控装置) 上进行核对性模拟预演, 无误后, 再进行操作。

预控措施

(1) 正式操作前, 监护人手持操作票与操作人一起在模拟图或微机五防机一次系统图上进行模拟预演, 如图 2-9 所示。监护人根据操作票的步骤, 宣读模拟操作项目, 操作人手指模拟图上(或鼠标指向微机五防机一次系统图上) 待操作设备位置, 操作人根据监护人指令核对无误后, 复诵一遍。当监护人再次确认无误后即发出“对, 执行”的指令, 操作人高声回答“是”, 然后对模拟图板或微机五防机一次系统图上的设备进行变位操作。对于模拟图板上没有的设备及检查项目可以不进行复诵。

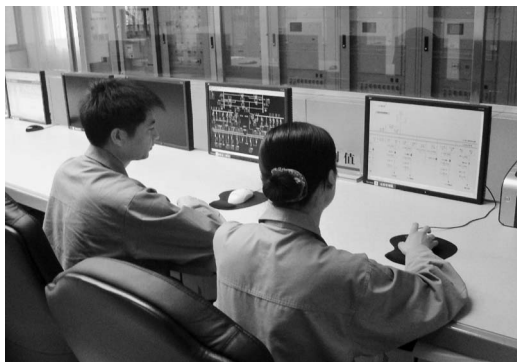


图 2-9 监护人、操作人在五防机上模拟预演

令, 操作人高声回答“是”, 然后对模拟图板或微机五防机一次系统图上的设备进行变位操作。对于模拟图板上没有的设备及检查项目可以不进行复诵。

(2) 模拟操作必须根据操作票的步骤逐项进行到结束, 严禁不模拟预演就进行现场操作。模拟操作步骤结束后, 监护人、操作人应共同核对模拟操作后系统的运行方式、系统接线是否符合调度操作任务的操作目的。

(3) 模拟操作无误后将操作步骤输入“五防”电脑钥匙, 才可以正式操作设备。

2.2.2 危险点 不坚持各级操作到位监督和检查制度。

预控措施

(1) 应严格执行《××供电公司各级领导及生产技术人员运行检修工作到位规定》。

(2) 操作到位人员为全过程监督人员, 必须保证操作的全过程到位监督。

(3) 按《操作任务及到位人员岗位要求明细表》执行操作到位通知程序。

(4) 到位人员应提前了解操作和检修任务, 熟悉三大措施, 即安全措施、危险点分析及预控措施、事故预想及应急处理预案。

(5) 运行操作、检修、技改项目要求当日到位的人员, 应提前半小时到达现场。

(6) 因工作或其他特殊情况不能按本规定到位的人员, 可以安排同级别人员代替。特殊情况下, 副总及以上领导不能到位的需经理批准, 其他人员不能到位的需经主管副经理或总工程师批准。

(7) 操作到位人员由变电工区到位领导负责按《操作到位工作情况登记表》如实填写, 均应由本人签字, 不得代签。登记表由各变电站保管存放, 变电工区每月底将工作到位情况统计报安全监察部。

(8) 对应该有领导到位而没有到位的, 运行值班人员和检修人员可以拒绝操作和开始

工作，并报告公司主管副经理直至经理，事故处理情况下或经公司领导批准的特殊情况下除外。

2.2.3 危险点 监护操作，监护人不到位或代替操作人操作，失去监护；操作人不等监护人发令就先操作；监控操作为单机双确认操作模式时，操作人代监护人填写姓名、密码，确认程序不认真核对操作提示项，盲目点击“确认”，一路操作下去，失去核对、监护作用，造成误操作。

《电力安全工作规程》（变电部分）2.3.6.3 规定：监护操作时，操作人在操作过程中不得有任何未经监护人同意的操作行为。

预控措施

(1) 监护操作必须由两人进行，其中一人对设备较为熟悉者做监护；操作过程中杜绝监护人直接操作设备，操作过程中监护人应对操作人实施全过程有效监护，操作人在操作过程中不得有任何未经监护人同意的操作行为。

(2) 操作人和监护人戴好安全帽，穿绝缘靴，操作人拿验电器、绝缘手套等操作工具走在前面，监护人手持操作票，携带“五防”钥匙跟在操作人后面前往操作地点，途中不准闲谈或做与操作无关的事情，如图 2-10 所示。

(3) 遥控操作必须通过“五防”进行，不允许单人操作，如图 2-11 所示；应两人配合，一人操作，一人监护，监控操作为单机双确认操作模式时，操作人和监护人分别填写自己的姓名、密码，认真核对操作提示项，如图 2-12 所示，联机操作操作人和监护人分别在不同的监控后台机上按规定的程序操作。在子站进行的操作必须通过子站的“五防”程序进行。



图 2-10 操作人和监护人前往操作地点



图 2-11 不允许单人通过“五防”进行遥控操作



图 2-12 单机双确认模式操作

(4) 监控机操作正常“五防投入”必须投入，模拟机预演后传送到监控操作。

(5) 对于集控站，操作设备前要确认站名，是否确在待操作站一次图界面中。