

DIANQIDAOZHACAOZUO
ZHIDAO SHOUCE

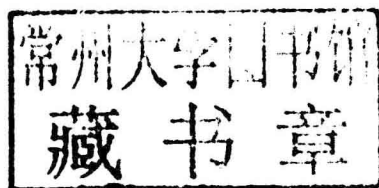
白泽光 编著

电气倒闸操作 指导手册

DIANQIDAOZHACAOZUO
ZHIDAO SHOUCHE

电气倒闸操作 指导手册

白泽光 编著



 中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为了提高生产现场一线操作人员的操作技能,掌握倒闸操作的基本方法和要领,规范操作行为,保证操作的正确性,避免操作的随意性,杜绝因误操作造成各类事故的发生,特编写本书。

本书主要介绍了倒闸操作基本知识、倒闸操作基本条件、倒闸操作及程序、电气一次设备操作、电气二次设备操作、电气主接线操作、布置安全措施、防误闭锁装置、防止误操作管理的相关内容。

本书通俗易懂,紧贴实战,适用于发电企业、电网企业以及非电企业从事电气倒闸操作工作的相关人员阅读,也可作为高职、高专院校发电厂、电力系统及供用电技术等专业课程的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电气倒闸操作指导手册 / 白泽光编著. —北京:中国电力出版社, 2014.11

ISBN 978-7-5123-5936-9

I. ①电… II. ①白… III. ①发电厂-电气设备-倒闸操作-手册 IV. ①TM62-62 ②TM08-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 108648 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.75 印张 221 千字

印数 0001—2000 册 定价 40.00 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

前 言

随着我国经济的迅猛发展，国内的电力应用达到了空前的规模。无论是装机容量还是电站数量都在快速增长。电压等级从 10、35、66、110、220、500kV 到 750kV，接线形式从各种简易接线、桥型接线、单母线接线、双母线接线到 3/2 接线，断路器及其保护装置的种类更是多种多样，所有这些因素使得电气倒闸操作千差万别。由于倒闸操作在电力系统中属于非常频繁、非常严谨、经常性的日常工作，稍有疏忽就会酿成事故，据电力系统事故资料统计分析，在事故发生的各类原因中，人为因素约占 80%，而在倒闸操作和停送电操作中，很容易发生误操作，轻则会对电气设备造成冲击、损坏触头或设备，重则会导致电网瓦解或造成人身伤亡。

为防止电气误操作事故的发生，人们采取了许多组织措施和技术措施，但误操作事故仍有发生，主要表现在：第一，生产一线操作人员岗位变动快、实际经验缺乏；第二，新设备、新技术更新较快，操作人员不熟悉现场设备的原理和性能；第三，管理不到位，现场操作随意性较大；第四，操作人员缺乏倒闸操作方法和操作技能的相关知识，盲目操作等。为了提高生产现场一线操作人员的操作技能，掌握倒闸操作的基本方法和要领，规范操作行为，保证操作的正确性，避免操作的随意性，杜绝因误操作造成各类事故的发生，特编写本书。

本书主要介绍了电气倒闸操作的危险因素及防控措施，倒闸操作人员条件、现场条件及安全工具条件，倒闸操作及程序，电气一次设备操作、电气二次设备操作、电气主接线操作，以及如何布置好现场的安全措施。为防止电气误操作，掌握防误操作的相关知识，本书还介绍了各类防误锁具、防误闭锁逻辑和原理、防误闭锁装置，并结合电力系统历年来的典型案例，制定了防止误操作的管理措施和技术措施等。

本书具有通俗易懂、紧贴实战等特点，适用于从事发电企业、电网企业以及非电企业的电气倒闸操作工作的相关人员阅读，也可作为中高职院校发电厂、电力系统及供用电技术等专业课程的参考资料。

由于编者水平有限，编写仓促，书中如有不妥之处，恳请读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2014 年 7 月

目 录

前言

→	
第一章 倒闸操作基本知识	1
第一节 概述	1
第二节 倒闸操作危险因素	2
第三节 倒闸操作防控措施	5
→	
第二章 倒闸操作基本条件	9
第一节 概述	9
第二节 倒闸操作人员条件	9
第三节 倒闸操作现场条件	11
第四节 倒闸操作安全工具	16
→	
第三章 倒闸操作及程序	21
第一节 概述	21
第二节 倒闸操作前准备	22
第三节 倒闸操作	24
第四节 倒闸操作程序	26
→	
第四章 电气一次设备操作	31
第一节 概述	31
第二节 发电机操作	32
第三节 电力变压器操作	37
第四节 电动机操作	42
第五节 手车断路器操作	45
第六节 高压断路器操作	50
第七节 隔离开关操作	54
第八节 高压电抗器操作	57

第九节	电力电容器操作	59
第十节	消弧线圈操作	60
第十一节	高压熔断器操作	62



第五章 电气二次设备操作 64

第一节	概述	64
第二节	交流电压回路操作	65
第三节	交流电流回路操作	67
第四节	直流回路操作	69
第五节	保护装置操作	71
第六节	保护压板操作	74
第七节	计算机监控操作	76



第六章 电气主接线操作 79

第一节	概述	79
第二节	典型倒闸操作	80
第三节	单母线接线操作	85
第四节	单母线带旁路接线操作	88
第五节	双母线接线操作	90
第六节	双母线带旁路接线操作	93
第七节	3/2 接线操作	97



第七章 布置安全措施 100

第一节	概述	100
第二节	停电	101
第三节	验电	103
第四节	装设接地线	104
第五节	装设安全围栏	108
第六节	悬挂标示牌	112



第八章 防误闭锁装置 116

第一节	分类	116
第二节	防误锁具	117
第三节	防误闭锁逻辑	122

第四节	防误闭锁原理.....	123
第五节	防误闭锁装置的配置与解锁.....	128
第六节	微机型防误闭锁系统.....	129



第九章 防止误操作管理 132

第一节	概述.....	132
第二节	防误装置管理措施.....	133
第三节	防误装置技术措施.....	140
第四节	防止误操作运行管理.....	142



第一章

倒闸操作基本知识

第一节 概 述

在电力系统中，运行的电气设备经常需要进行检修、调试及消除缺陷等工作，为完成这些工作，保证作业人员的安全，就需要运行人员来改变电气设备的运行状态或改变电力系统的运行方式，其转换的过程称为倒闸，转换时所进行的操作称为倒闸操作。

倒闸操作是一项复杂而重要的工作。因为操作是否正确，直接关系到操作人员的安全和设备的正常运行。若发生误操作事故，将会造成严重后果。例如：某值班人员在设备送电前，由于漏拆接地线，而在送电时造成带地线合闸事故，造成设备烧坏及人员烧伤事故。由此可见，发生电气误操作事故，危害极大。所以，各级领导和运行值班人员必须采取有效措施加以防控。其防控措施主要包括组织措施和技术措施两个方面。

1. 组织措施

组织措施是指建立一整套操作制度，并要求各级值班人员严格贯彻执行。根据多年来的实践经验，组织措施有操作命令和命令复诵制度，操作票（包括操作命令卡和典型操作票）和操作监护制度，以及操作票的管理制度等。

操作命令和命令复诵制度是保证正确操作的前提。它的具体内容是，值班人员必须按照值班负责人的工作命令（即发布的工作任务）进行有关倒闸操作。属于电力系统管辖的电气设备，应由系统值班调度员发布命令给发电厂值长。不属于系统值班调度员管辖的电气设备，则由发电厂值长发布命令给电气班长，再由班长发令给值班人员。在逐级发令后，必须由受令人重复命令的内容，发令人认为受令人确已听清了，再下达正式操作命令。

电气设备的倒闸操作种类繁多，内容极广，操作方法和步骤各不相同，如果值班人员不使用操作票进行操作，就容易发生误操作事故。认真执行操作票制度，就能保证操作内容和操作顺序的正确；而严格执行操作监护制度，则可保证操作任务的顺利完成。操作监护制度实际上是对操作人员采取的一种保护性措施，而不是管、卡、压。因此，运行值班人员应提高执行操作票制度和操作监护制度的自觉性。

操作票的管理制度包括操作票应编号并按顺序使用、操作票执行后的保管与检查、操作票合格率的统计及错误操作票的分析等。这是保证操作票及操作监护制度认真执行的一项措施。

2. 技术措施

技术措施是多方面的，以断路器操作为例，采用在断路器和隔离开关之间装设机械或

电气闭锁装置。闭锁装置的作用是使断路器在合闸位置时，该电路的隔离开关就拉不开（以防带负荷拉隔离开关），合不上（以防带负荷合隔离开关）。此外，在送电线路隔离开关与接地隔离开关之间也装有门锁装置，使任一组隔离开关在合闸位置时，另一组接地隔离开关就无法操作，以避免误合接地隔离开关等事故的发生。经验证明，严格执行组织措施和完善技术措施，完全可以防止误操作事故的发生。

第二节 倒闸操作危险因素

归纳起来，影响倒闸误操作危险因素主要有运行人员影响因素、设备本身影响因素、操作工具影响因素、操作方法影响因素、操作环境影响因素等。

一、运行人员影响因素

1. 运行人员思维活动判断方式的影响因素

（1）不同的环境条件，不同的场合，不同的心情，当事人的认真程度也不同。当人的精神状态较差、情绪不佳、身体疲劳、思想意识模糊时，就极易发生不安全现象。如听错指令，看错设备间隔、名称，操作中监护人、操作人精神不集中、精神恍惚，注意力焦点转移等，从而成为误操作危险因素。

（2）凭经验办事，不按规章制度操作。在日常的操作中，往往年轻员工表现特别谨慎，周密思考，而一些自认为经验丰富技术老到的人则表现出懈怠和放松，工作中凭经验，无票操作或漏项、跳项操作，从而成为误操作危险因素。

2. 运行人员心理状态的影响因素

操作人员因为有怕电弧、怕触电、甚至怕死等想法而引起心理紧张和心跳加快，导致视力减退、听力降低，而看不清标签、唱票时听错了编号，从而成为误操作危险因素。

3. 运行人员工作经验的影响因素

（1）运行操作人员对现场设备不熟悉是发生误操作的原因之一。电气操作人员技术水平参差不齐，特别是对 GIS 等高度集中、封闭的新设备的性能、结构、原理掌握和了解的程度不同，必然在操作水平方面存在差异。

（2）现场操作经验积累对操作影响很大。工作经验丰富的人，出现误操作就少，而刚刚参加工作的年轻人，出现误操作的概率就高。据不完全统计，出现各类误操作事故的年龄比例分别为：8 年工龄以下的占 53%，8 年以上 20 年工龄以下的占 34%，20 年工龄以上的占 13%。

（3）运行人员操作方法不正确是直接导致操作失败的关键因素。有的运行人员对各类设备实际操作不得要领，力量使用不均，显得非常笨拙和鲁莽，使隔离开关合不到位，强行拉合，往往导致操作工具和设备损坏。因此加强业务培训和基本功演练，及时掌握新设备新工具的使用特点、操作要领，对提高值班员动手、动脑能力，正确地使用操作工具，防止误操作有着十分重要的作用。

4. 运行人员工作态度的影响因素

（1）在操作中，习惯于把操作重点放在大型操作上，而忽略了小操作。如单一间隔停电操作，认为操作很简单、容易，盲目自信。事实证明大部分误操作事故是由简单操作

而引发的。

(2) 操作前不核对设备状态，特别是对 GIS、中置柜等新型的封闭设备，本身设备操作后位置标示显示不明显，操作中出现跳项、漏项，操作时不唱票、不复诵、不进行三核对，操作后不打勾、不检查、不修正设备状态等都可能造成误操作。

(3) 填写操作票不严格审核把关，仅使用现成的操作票，不认真核对现场设备的状态和运行方式，提供不合格的操作票，值班人员按照填写错误的操作票进行操作，必然发生误操作。

5. 运行人员操作水平的影响因素

操作人员业务技术不过关。新运行人员的三级教育培训制度落实不彻底；新设备投运前对运行人员培训力度不够，对新设备了解不深；也未及时组织编制、学习现场运行规程等。这样员工在思想上、技术上都存在误操作的安全隐患，都待于进一步的培训提高。

二、设备本身影响因素

1. 电气设备制造厂家的影响因素

电气设备的各类标记符号对操作人和监护人影响。现在断路器本体上的“分、合”闸位置确认是判断设备状态的主要依据。但是部分厂家设备标示位置的观察孔位置偏高、空间狭小、有机玻璃罩模糊，根本观察不到，如果指示不清，可能促成误操作。

2. 电气设备附属元件的影响因素

现在设备防止误操作的电气闭锁、机械闭锁等装置已经全部进行了标准化配置，但是由于部分零配件标准不高，技术不过关，容易损坏，造成错误的显示或失去闭锁作用。如线路的带电显示装置经常显示不正确。

3. 电气设备日常检修维护的影响因素

电气设备（如断路器、隔离开关、操动机构）检修、维护不到位，设备健康水平下降，是影响操作的主要因素。日常应按制度要求，加强设备运行监督检查和切换，确保其完好和正常运行。

检修、维护电气设备如图 1-1 所示。

4. 通信设备的影响因素

现在的电气设备全部为自动化设备，完全使用通信设备进行远方、现场的监视和操作，部分电子元件长期在强磁场、震动、高温等环境条件下，容易发生老化、数据传输码紊乱、通信中断等异常情况，使得监控系统无法显示判断。



图 1-1 检修、维护电气设备

三、操作工具影响因素

1. 电气设备操作工具的影响因素

近年来，电气设备现场扩建工程较多，同时由于种种原因，扩建设备与原设备型号不一致，各厂家的技术商业秘密等原因，专用操作工器具形式多样。在重新更换操作工器具

后，再加上思想的麻痹，容易造成误操作。

2. 工具不合格或不妥对操作的影响

使用的不是原厂配置或更新后的操作工具，设备操作不到位，影响操作的准确性；使用超周期的验电器和操作杆，导致误操作的发生。

3. 外加闭锁装置对电气操作的影响

外加的闭锁装置正常时能有效的防止误操作事故，但是现场使用的大多数是微机闭锁装置，这些防误装置的厂家和类型各异，技术标准不统一，由于计算机、工控机等电子产品容易死机、程序丢失，电脑钥匙的数据不能下载传输、电脑钥匙不能确认等情况，闭锁厂家技术人员维护不及时，经常采取解锁或拆锁的方法进行操作，造成部分人员错误的判断、确认等情况，是影响操作的主要因素。

四、操作方法影响因素

1. 电气操作路径的影响因素

电气设备的扩容、扩建改造，施工设备未及时清理，现场混乱、标识不清晰，必然阻挡操作人员到指定目标进行操作，很容易跑错方向和间隔，造成误操作。

2. 电气操作时间的影响因素

遇到操作任务多或领导的督促时，为尽快完成操作，抢时间、争速度，填写操作票漏项，审票不严，不认真核对编号名称等，必将会酿成事故。

3. 电气操作方式的影响因素

操作发令前不讲清操作意图、目的，或操作人及监护人不讲清操作意图、目的。尤其是涉及二次回路方面内容保护压板投退、定值调整。操作人和监护人在操作前没有严格审核上班的票或未进行模拟操作，操作前不核对保护定值，不检查保护压板，一次设备调整后，二次设备没有及时调整，操作中发生疑问未及时停止操作、询问清楚，就盲目地进行操作。

4. 电气操作制度的影响因素

(1) 各项规章制度不健全，会使值班运行人员在倒闸操作中无法可依，倒闸操作也就难以保证。因此建立健全各种规章制度是规范操作标准和要求，保证运行和操作质量的必要措施。

(2) 即使建立和健全了各种规章制度，有了合格、标准、规范的操作规程，但在实际工作中，如果不严格执行操作规程，不严格要求，就无法保证倒闸操作质量，出现误操作在所难免。

(3) 不良的班组环境也是导致电气操作质量下降的一个重要因素。班组管理混乱，劳动纪律松懈，内部不团结，分配不公平，奖罚不合理必然在职工的思想产生一定的不满情绪，如果把这种不满情绪带到工作中，将直接影响到值班质量。而值班质量的降低，必然在倒闸操作和其他工作方面引起不良后果。

(4) 防误闭锁装置的技术措施不完善，也是导致误操作事故发生的原因之一。目前我国大多数的变电站和发电厂的电气设备都装设了防误闭锁装置。如果闭锁失灵，在微机防误闭锁检修或非正常运行方式下，随意使用解锁钥匙，微机防误装置没有统一的试验标准，不能在检修维护中确定装置是否良好，闭锁厂家技术人员维护不及时，经常采取解锁或拆

锁的方法进行操作，造成部分人员错误的判断、确认等情况，是影响操作的主要因素。

五、操作环境影响因素

1. 电力设施命名标识的因素

(1) 电气设备的标识对电气操作影响极大。变电站扩建设备较多，电网结构变化较快，网络改名、调整间隔、T 接设备较多，同时全部为无人值班变电站，人员现场巡视的次数、现场学习的机会相对减少，一、二次设备命名编号标识不清，字迹模糊或标识不正确，容易出现误操作、误判断。

(2) 新设备的投入、更换名称后的设备未及时更改名称编号及更正标识，原标识未及时清理、清除干净，新旧标识重叠，或者更换标识固定不牢固，标识牌脱落，都有可能按照老习惯走错间隔而引发误操作。

2. 周围自然环境的影响因素

(1) 大雾天气，由于能见度低，人的视线很难观察到设备的某个具体部位，判断难度加大，再加上体积小、空间密集的 GIS 设备，将直接影响到“设备操作后的位置应该以现场实际位置为准”这一判断条件的可行性、准确性。

(2) 雨雪天时，雨水阻挡视线或大雪将设备标识及设备主体覆盖，易造成误判断和其他误操作。

(3) 其他恶劣天气，如夏季，运行人员在电气操作中有可能出现头昏、恶心、中暑等不良反应；冬季，运行人员在电气操作中手脚容易被冻麻木等，对电气操作质量极为不利。

(4) 嘈杂的环境中，噪声的干扰易分散电气操作人员的注意力，对接受指令、模拟、实际操作影响极大，操作人员可能因听力错觉而发生误操作。

3. 电气操作时间对倒闸误操作的影响因素

(1) 白天和夜间的效果就不同。事故统计表明，晚上出现误操作的概率较大。白天光线充足，检查和观察设备比较清楚，操作起来比较顺手；而夜间操作环境差，判断事物准确性的难度较大，出错的概率较大。

(2) 交接班时间进行倒闸操作的影响因素。在交接班时间进行操作，操作人员为了赶时间急于完成当值的操作任务，很容易发生漏项操作和顺序颠倒操作，对该检查的没有检查，对装接地线不验电等，往往引起误操作的发生。

4. 操作任务对倒闸误操作的影响因素

电气误操作的事故与当班操作任务多少也有关系。当值的操作任务太多，操作时间太长，无法按时完成，此时现场工作人员又无法按规定时间开工，人员复杂，七嘴八舌，某些现场工作人员甚至催赶操作人员早点操作、快点操作等，严重影响操作人员的正常思维，导致操作人员发生误操作。

第三节 倒闸操作防控措施

倒闸操作是电气设备及系统安全运行的重中之重，运行人员在倒闸操作过程中如发生误操作，轻则导致机组停机、线路跳闸，重则可能造成全厂停电，危及人身、设备和电网

安全，而且社会影响大，因此对倒闸操作工作应引起高度重视，并加强防范。为防止误操作事故的发生，关键是要抓好各项规章制度的贯彻执行和落实，规范电气操作规程的制定标准，严格执行倒闸操作票制度，加强责任心，提高运行人员的业务能力，制定相应的防误操作措施，减少设备缺陷的发生，保证每个倒闸操作环节正确性。

电气倒闸操作如图 1-2 所示。

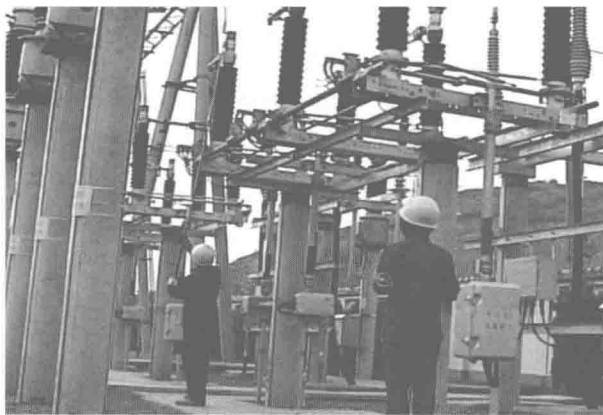


图 1-2 电气倒闸操作

一、提高运行人员自身素质的措施

1. 加强运行人员安全思想及安全技能教育

加强操作人员的安全意识和责任心教育，加大对人员责任事故的考核和教育力度，抓好日常的技术培训，强化运行人员基本功训练，不断提高运行人员的素质。提高全体员工的思想业务水平，牢固树立“我要安全”管理理念，在思想上筑牢防误操作的第一道防线。

2. 加强新员工、新设备的现场培训工作，提高技能，预防误操作

积极开展新员工综合素质教育，主要是安全生产、思想素质、心理素质教育与业务、技术培训，杜绝新运行人员单独巡视、操作等工作；针对新设备、新技术的不断推广使用，除了对运行人员进行新设备、新技术的原理、性能等理论知识培训外，还应强化一、二次设备在倒闸操作时的配合训练，避免因运行人员业务不熟悉，操作票漏项、操作顺序颠倒造成的误操作事故。新设备投运前邀请专家对值班人员进行现场培训、答疑；组织技术骨干编制现场运行规程。

3. 加强对员工进行现场培训

运行人员以班组或者操作组为单位进行操作流程规范化、标准化培训，通过观看录像、差错纠正、现场模拟、技能竞赛等手段，将各项运行操作规范化、标准化，从一开始就使其养成严格遵守规章制度、规范化操作的习惯，自觉纠正不规范的操作行为。

二、加大对新建、扩建、改建电气设备的管理

(1) 加强设备的选型管理。在扩建、新建、改建设备的选型过程中，积极推荐标示清楚、鲜明、操作位置便于观察确认的设备。利用停电检修的机会对模糊的玻璃罩、机械位置、观察孔的走廊进行改造，开关柜内增加照明设备的功率，对原来的“0”、“1”重新改为“分、合”的汉字标示或用“红、绿”反光膜颜色材料标示等，提高操作人员的注意力，以此避免误操作。

(2) 严格执行设备的检修标准，提高检修质量，严把运行关。日常应按相关制度要求，加强设备运行监督检查，发现缺陷及时汇报，并做好相关记录，在交接班时交代清楚、明确，由技术人员进行监督处理，确保其完好和正常运行。检修、扩建后设备必须执行三级验收；验收传动试验必须严格执行有关规定；在设备送电前，运行人员要再次检查设备状态，确保无误后，方可合闸送电。

(3) 针对通信设备的影响因素。在发现通道问题，数据不刷新等异常时，操作人员要做好相关设备操作后位置的确认，如线路停电时，要查看故障录波器、母差保护屏、测控屏、电能表等相关设备信号的变化，全面检查、共同确认，以避免误操作。

三、加大现场专用操作工器具的管理

1. 电气设备操作工具的定置管理

电气设备现场工作结束后，安排专人按照设计图纸中备品备件的说明做好工器具的移交、检验，做到数量充足、型号准确。在本体上做好明显的标示进行定置管理，更改定置图，避免工器具取错的情况发生。定期进行专用工器具对应相关设备模拟“确认”演练的专项培训。对磨损严重和超周期的工器具，及时联系原厂家更换补充，确保型号配套、质量可靠。

电气专用操作工具定置摆放如图 1-3 所示。

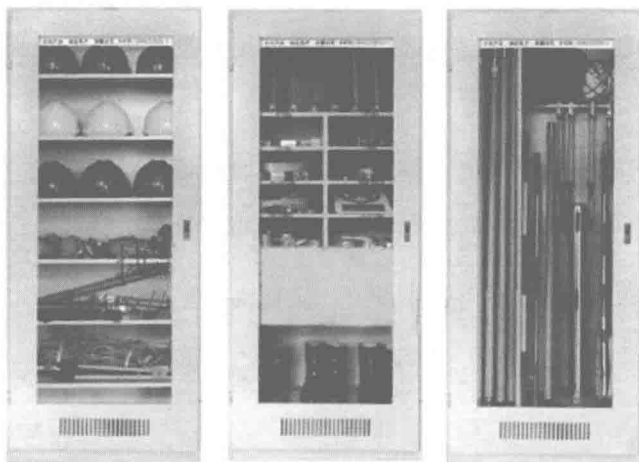


图 1-3 电气专用操作工具定置摆放

2. 加强对微机闭锁装置的管理

防误装置应与主设备同时设计、同时安装、同时验收投运，对于未安装防误装置或防误装置验收不合格的设备，拒绝该设备投入运行。操作控制功能，可按远方操作、站控层、间隔层、设备级的分层操作原则考虑。无论设备处在哪一层操作控制，设备的运行状态和选择切换开关的状态都应具备防误闭锁功能，检修项目与主设备检修项目协调配合。严格按照《防止电气误操作装置管理规定实施细则》的有关规定执行。确保闭锁装置的安装率、投入率保持在 100%，扩建、改建设备后，及时联系厂家技术人员修改逻辑，使得判断操作逻辑的准确率为 100%，不允许任何的折扣。

四、倒闸操作方法的防控措施

(1) 根据现场设备的实际布置情况，绘制运行人员巡视路线图，悬挂在鲜明的位置，有效地缩短操作时间。

(2) 对操作人员的承载力分析，合理控制每日停电操作的地点，杜绝疲劳作业。

(3) 制定编写“倒闸操作标准化流程图”，对倒闸操作的全部流程进行模拟演示，便于日常的学习培训。

(4) 严格落实安全责任制及相关规章制度，不但要建立健全各种规章制度，而且要落实到日常工作中。

五、倒闸操作环境的防控措施

1. 安全设施的规范化管理

安排专人负责对新建、扩建设备及时统计、定做、补充、更换标识牌。标识牌采取足够厚度反光膜。室外巡视路线图采用鲜艳、牢固、耐磨的公路反光漆标示。对夜晚操作照明灯光的盲区，积极进行整改，满足人员抢修需要。

2. 严肃每天生产经营计划的刚性管理、人员到位监督计划

根据操作人员的技术力量的配置情况，月初组织管理人员认真讨论停电检修计划，制订到位监督计划，确保每次的倒闸操作都有人员进行监督。

3. 合理安排倒闸操作时间

根据与检修部门的及时沟通，确认每次的检修工作量的大小，在保证完成检修任务和操作准备的前提下，合理安排倒闸操作时间。

4. 定期召开操作人员座谈会

加强对职工的教育、培训，提高操作人员的敬业精神，严格遵守劳动纪律，关心值班人员的生活，及时帮助解决困难，营造良好的班组工作氛围，同时引导职工保持良好的精神状态。针对操作人员的侥幸心理，通过观看安全警示片等多种方法对其进行安全教育，提高职工的安全意识，真正把安全放在首位，认真执行安全规程。

第二章

倒闸操作基本条件

第一节 概 述

倒闸操作就是操作人员使用操作工具对电气设备所进行的一系列操作工作。为了保证倒闸操作工作的安全性和正确性,避免发生误操作事故,要求操作人员必须具有较高的素质和业务技能,现场设备必须具有清晰的标识和完善的“五防”功能,操作工具必须安全可靠、符合要求,只有在满足上述条件的前提下,才允许进行倒闸操作。

现场倒闸操作图如图 2-1 所示。

倒闸操作基本条件主要包括倒闸操作人员条件、倒闸操作现场条件、倒闸操作安全工具 3 个方面。倒闸操作人员条件是指从事倒闸操作工作人员的身体状态、业务技能,以及掌握必要安全生产知识所必须具备的基本条件;倒闸操作现场条件是指现场设备标志、运行规程、图纸、操作票,以及安全设施等所必须具备的基本条件;倒闸操作安全工具是指保证倒闸操作工具使用的安全性,主要有绝缘手套、绝缘靴、验电器、携带型接地线等。



图 2-1 现场倒闸操作图

第二节 倒闸操作人员条件

倒闸操作人员是指从事倒闸操作工作的现场当事人员,通常是指操作人和监护人。倒闸操作人员进行倒闸操作中,必须严格遵守规程制度,认真执行操作监护制,正确实现电气设备状态改变和转换,保证发电厂、变电站和电网安全、稳定、经济地连续运行,保证用电安全不受影响。

一、倒闸操作人员基本条件

(1) 操作人员必须精神正常,身体健康,无妨碍电气工作的病症。

1) 参加工作应经过医院检查合格,以后每隔 2 年检查 1 次身体。

2) 妨碍电气工作的病症是指高血压、心脏疾病、气管喘息、神经系统病、色盲病、听力障碍等。

(2) 操作人员应学会并熟练掌握紧急救护法, 包括解救法及人工呼吸法等。紧急救护法如图 2-2 所示。

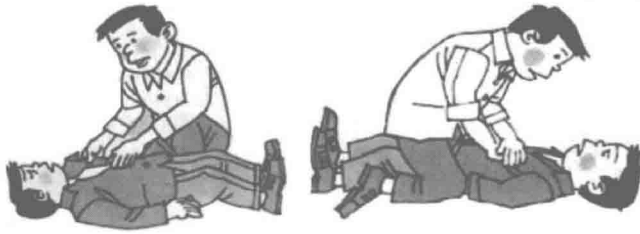


图 2-2 紧急救护法

(3) 操作人员必须经过考试合格方准上岗, 考试不合格者限期补考, 两次补考不合格者, 应停止技术性工作。

(4) 新参加工作或新调入的人员, 在独立进行工作前, 必须进行安全技术教育和熟练现场情况, 并考试合格, 然后在熟练的工作人员指导下进行作业。

二、对倒闸操作人员的要求

1. 明确操作职责

只有值班长或正值才能够接受调度命令和担任倒闸操作中的监护人; 副值无权接受调度命令, 只能担任倒闸操作中的操作人; 实习人员一般不介入操作中的实质性工作。操作中由正值监护、副值操作; 实习人员担任操作时, 应有两人监护, 严禁单人操作。

操作人不能依赖监护人, 应对操作内容充分明了, 核实操作项目。倒闸操作时, 不进行交接班, 不做与操作无关的事。

2. 应具备的基本知识

(1) 必须熟悉一次设备, 如一次接线方式, 一次设备配备情况, 一次设备的作用、结构、原理、性能、特点、操作方法、使用注意事项等。

(2) 必须熟悉二次设备, 如继电保护及自动装置的配备情况, 各装置的作用、原理、特点、操作方法及使用注意事项等。

(3) 必须熟悉正常的运行方式及非正常运行方式, 了解系统的有关运行方式。

(4) 必须熟悉有关规程和有关规定, 如安全规程、现场运行规程、调度规程、倒闸操作制度等。

3. 熟悉调度知识

电气设备的调度编号与命名, 统一由各级调度部门确定, 现场不许自行改动。

为了使值班员与调度员联系工作明确、简要、省时、避免错误, 应使用 DL/T 961—2005《电网调度规范用语》中规定的语言, 它是对设备名称、设备运行状态, 以及联系工作内容的某种含义所定义的一种技术语言, 包括设备名称、调度术语、操作命令术语三大部分。“回复命令”是指值班员在执行完调度员发布给他的调度命令后, 向值班调度员报告已执行完调度命令的步骤、内容和时间。

4. 了解当时的运行方式

应充分了解当时的运行方式, 如一次回路的运行接线、电源和负荷的分布、继电保护