

电力生产安全教育系列读本

电气 线路操作票及工作票

山西省电力公司 编



DIANLI
SHENGCHAN
ANQUANJIANYU
XILIE
DUBEN



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力生产安全教育系列丛书

电气、线路操作票及工作票

山西省电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《电力生产安全教育系列读本》之一，主要讲述了电气、线路两票（操作票、工作票）的执行程序、执行要求及其管理和考核，同时列举了各种电气接线的操作原则。并以事故实例详细说明不按规定执行所造成的严重后果。本书结合实际，文字浅显易懂，可作为电气及线路工作人员、管理人员的培训教材，也可供有关电业人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气、线路操作票及工作票/山西省电力公司编
—北京：中国电力出版社，2001
(电力生产安全教育系列读本)
ISBN 7-5083-0669-4

I. 电… II. 山… III. 电力系统—安全操作规程 IV. TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039382 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>)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001 年 9 月第一版 2001 年 9 月北京第一次印刷
787 毫米 × 1092 毫米 32 开本 4.125 印张 87 千字
印数 0001—5000 册 定价 10.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

《电力生产安全教育系列读本》

编 委 会

名誉主任	王光华				
主任	李援朝	宗 健			
副主任	贾 诚	朱虎福	刘吉发	王文杰	
主 编	胡代舜				
副 主 编	阎万隆	崔 庆			
编 委	李晋平	张国军	周茂德	霍如恒	
	赵全义	陈文忠	周建民	郭林虎	
	陈 涛				
办公室主任	郭林虎	张远东	杨 瀚		

序



电力安全生产是现代发供电企业生产经营的基础，是企业生存发展的先决条件，是创建一流企业的保障。因此，认真执行“安全第一、预防为主”的方针，千方百计做好各项安全工作，保证电力安全生产，是我们全体员工的职责。人是搞好电力生产的决定因素，开展以人为本的员工安全培训和形式多样的安全教育，是我们发供电企业特别是领导干部的一项重要任务。

认真贯彻落实电力生产“安全第一、预防为主”的方针，做到居安思危、防患未然，必须从根本上解决员工的安全意识和行为问题。提高员工安全素质，规范安全行为是一项安全系统工程，需要全员、全方位、全过程来抓。由于生产作业环境的多变性、人员思想的复杂性和领导艺术的局限性等诸多因素的影响，以人为本的安全教育成了企业一项长期而艰巨的任务。近几年，我省发供电企业安全生产的实际及系统外事故单位的经验教训一再说明，人的不安全行为和物的不安全因素是导致事故发生的主要原因。只有搞好员工安全培训，开展多种形式的安全教育，提高全员安全素质，树立牢固的安全意识，严格执行规程制度，全面落实安全生产责任制，才能避免人为过失事故和控制恶性事故的发生。

省电力公司根据摄制的十四集《电力生产安全教育系列片》加工改编的《电力生产安全教育系列读本》，是一套结合电力生产特点，符合生产实际的安全知识读本。这套安全教育丛书的出版发行，有助于推动企业安全知识的普及和提高企业安全管理水平。通过学习这套系列读本，增强全体员工安全意识，提高员工安全素质，是发供电企业提高安全生产水平、提高管理水平、做好优质服务的需要。特别是企业各级领导、生产管理人员及安全监督人员更要认真学习这套安全教育丛书，掌握安全生产方面的知识，提高企业安全管理水平。

理论的根本作用在于指导实践。我相信，《电力生产安全教育系列读本》的出版，不仅会对我省电力系统的安全教育做出贡献，更重要的是会促进企业的安全管理和安全生产水平，为创建一流发供电企业，起到积极的作用和深远的影响。

山西省电力公司党组书记、副总经理李援朝

2001年6月

前 言



电力生产的客观规律和电力在国民经济中的特殊地位决定了电力企业必须坚持“安全第一、预防为主”的方针，确保安全生产。

如果电力企业不能保持安全生产，将不仅影响企业自身的经济效益和企业的发展，而且影响国民经济的正常发展和人民群众的正常生活用电。

建国以来，国家和电力行业根据电力生产的规律和多年来电力生产的经验教训制定并颁发了一系列保证电力安全生产的安全规程制度。实践表明：严格贯彻执行各项安全规程制度的安全规定，就可以保证电力生产安全；反之，则必然导致事故的发生。

多年来，国家和电力行业各级领导机构采取多种措施，不断加大力度，加强安全规程制度的贯彻执行，从而使电力生产事故从总体上呈逐年下降趋势。但由于有些生产人员对安全规定的理解不准确或理解不深，致使在执行安全规定上缺乏科学性、自觉性，因而由于不严肃认真和盲目作业造成的事故仍时有发生，有时还出现反复。

为了加深对各项安全规定的正确理解，提高执行安全规定的科学性、自觉性和正确性，以安全规定规范工作人员的生产工作行为，山西省电力公司组织摄制了十四集《电力生产安全教育系列片》，以生动的画面、简练的解

说词演示了如何正确执行安全规定和违反安全规定造成的事故案例,在进行直观的电力生产安全教育方面起到了很好的作用。但由于受画面的限制,解说词难以详尽地说明各项安全规定的制订依据和相关的安全技术知识,为此,应中国电力出版社的要求,山西省电力公司组织编写了同《电力生产安全教育系列片》配套的《电力生产安全教育系列读本》,以便于生产工作人员阅读参考。

本套《电力生产安全教育系列读本》共有 11 个部分,涵盖了十四集《电力生产安全教育系列片》的主要内容,共分 8 个分册出版,即:

新生产人员安全教育

电气、线路操作票及工作票

热力机械操作票及工作票(含输煤)

电气安全工器具

触电防范及现场急救

防火与防爆

焊接与高处安全作业

机动车与起重安全作业

本安全教育系列读本主要是根据多年来山西省电力企业执行各项安全规定的体会和经验教训编写的,在执行程序和具体做法上可能同兄弟省市存在差异之处。差异之处可作为读者在执行本省市规定程序和具体做法时的参考。

由于编者水平所限,本套系列读本难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编委会

2001 年 6 月

编者的话

在电力生产中，由于违反“两票”规定而引起事故时有发生，究其原因，主要是对“两票”在保证安全生产中的作用认识不足；人员的业务水平不高，对如何正确执行“两票”认识不清。为了提高“两票”执行水平，在已摄制发行的“电力生产安全教育系列片”的基础上，对片中“两票”部分的内容以文字教材形式，作了比较全面细致的讲解，以帮助读者进一步深化对“两票”执行程序的理解。本书可作为单独学习及配合录像片作进一步学习使用。

本书共分六讲。根据编者多年的现场实践经验，以通俗的文字，对发电厂、变电所及电力线路安全工作规程中有关“两票”执行的要求，作了比较系统的讲解，全面阐述了“两票”执行规范及要求。为了使初学者能掌握电气操作票的填写方法，书中还列举了六种倒闸操作票的填写实例及七种接线方式母线的倒闸操作原则。为促使各级人员自觉遵守有关规定，不断提高“两票”执行的正确性，书中对“两票”的管理及考核也作了相

应的讲解。

本书由山西省电力公司临汾分公司变电二工区张大钊同志编写。由于各地区对执行“两票”的程序各有不同，各单位在使用过程中应结合实际要求，本书仅供参考。

由于编者水平所限，本书可能存在不妥及遗漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2001年4月

目 录



序
前言
编者的话

第一章 概述	1
第二章 电气倒闸操作	3
一、倒闸操作的基本要求.....	4
二、倒闸操作执行程序.....	18
三、倒闸操作的技术原则.....	35
四、倒闸操作实例.....	38
第三章 线路倒闸操作票	53
第四章 电气工作票	57
一、工作票的使用范围.....	57
二、电气第一种工作票.....	59
三、电气第二种工作票.....	80
第五章 电力线路工作票	83
一、工作票的使用范围.....	83

二、电力线路第一种工作票	84
三、电力线路第二种工作票	101

第六章 “两票”的管理与考核

一、“两票”的管理	105
二、“两票”的考核	107

附录一 电气倒闸操作票格式	110
---------------------	-----

附录二 线路倒闸操作票格式	111
---------------------	-----

附录三 电气第一种工作票格式	112
----------------------	-----

附录四 电气第二种工作票格式	114
----------------------	-----

附录五 电力线路第一种工作票格式	115
------------------------	-----

附录六 电力线路第二种工作票格式	117
------------------------	-----



第一讲

概 述

电力生产的任务是把一次能源如煤炭、石油、天然气、水力、核能等转换成电能，并将合格的电能输送、分配、销售给用户。

由于交流电无法储存，在整个电力生产过程中发、供、用是瞬间同时完成的。这就要求电力生产的各个环节必须安全可靠。一旦某个环节发生故障，对用户的供电就会受到影响。发、供电设备出现故障，不但给电力企业自身造成损失，还会影响用户的安全生产及经济效益。电力已成为现代化建设必不可少的基础原动力，国民经济的各行各业和人民生活都离不开电。因此，“安全第一，预防为主”是电力生产的方针。

《电业安全工作规程》（以下简称《安规》）是保障电力职工在生产活动中的安全和健康，保证电力系统发、输、变、配电设备安全运行，防止发生人身伤亡及设备损坏和停电事故的最基本的规程。《安规》是电力职工长期生产实践经验的总结，是血的教训结晶。

在《安规》的内容中，倒闸操作及电气设备上工作的安全规定占有重要位置，而倒闸操作及保证安全的组织措施、技术措施又是核心。倒闸操作规定了值班员在执行操作过程中的要求和程序。保证安全的组织措施规定了工作票执行过

程中的要求和程序。保证安全的技术措施是保证工作人员在现场安全工作时必须采取的技术措施，这些技术措施是由值班人员通过倒闸操作去完成的。所以，操作票和工作票（简称两票）是贯穿整个《安规》的主线。

实践证明，由于人员责任造成的各类事故，大部分是违反“两票”规定所造成的。据某电业局的统计分析，从1980年至1994年的15年里，共发生人员责任事故共29次，其中因不执行“两票”有关规定引起的事故21次，占72.4%。许多事故造成人员伤亡及设备损坏、大面积停电，给电力系统及用户带来严重后果。1986年11月29日，某县电业局生技股长在35千伏变电所检修811断路器。停电无操作票，工作无工作票，工作地点无安全措施，且工作中无人监护，结果误碰相邻间隔带电设备，造成触电死亡。

在电力生产的整个发、供、用电过程，都存在着高电压、强电场，对人身和设备有着严重威胁。所以，只要有生产和作业，事故和不安全因素就会相伴出现。这就要求每个电力职工必须准确理解、严格遵守并贯彻落实“两票”的执行程序及有关规定，使违反“两票”的事故达到零目标。





第二讲

电气倒闸操作

倒闸操作是值班人员根据规定，为改变电气设备的运用状态，及对某些设备状态进行必要的检查，确认所进行操作执行过程的综称。它是电气值班工作中最重要也是最常见的任务之一。

运用中的电气设备，可分为运行、热备用（仅断路器在断开位置）、冷备用（断路器、隔离开关均在断开位置）、检修（断路器、隔离开关均在断开位置，并已可靠接地和布置了其他安全措施）等四种状态。

倒闸操作是使设备运用状态改变的直接手段，其目的是改变设备的运用状态。

电气设备的四种状态相互之间有着紧密的联系，从一种状态转换到另一种状态，必须遵循一定的规律。即：停电顺序由运行状态→热备用状态→冷备用状态→检修状态。倒闸操作必须按照这一规律进行。将电气设备从运行状态向检修状态转换的操作过程中，必须经过热备用、冷备用以后，才能转为检修状态。送电操作顺序和停电操作顺序相反。即：检修状态→冷备用状态→热备用状态→运行状态。若违背这一规律，就会造成误操作。

一切正确的倒闸操作都是操作人员严格执行规章制度，充分发挥应有的技术水平和高度责任心三者完美结合的成

果。为了保证倒闸操作的正确执行，除要操作人员严格执行倒闸操作的程序规律外，还要求操作人员必须满足一定条件，且电气设备符合有关规定。

一、倒闸操作的基本要求

（一）对操作人员的规定

（1）操作人和监护人应经过培训并经考试合格，同时经上级领导（车间、工区）批准公布。

（2）操作时应按照已审查合格的操作票进行，并严格执行有关规定。

（3）只有值长或主值班员才能接受调度操作命令和担任倒闸操作的监护人；副值无权接受操作命令，只能担任倒闸操作的操作人；实习人员一般不做操作中的实质性工作。对重要和复杂的倒闸操作，由当值的正值操作，值长（站长或电气班长）监护。

发电厂的值长在值班期间，对本厂的机、电、炉运行负全面责任，而变电所的值长在值班期间只负责本所内电气设备的运行，他们之间的职责不同。所以，对于复杂操作，在发电厂一般是由电气班长（或第一主值班员）监护、主值班员操作。值长、电气正副班长、变电所所长、主值班员均为值班负责人。

（4）操作人对所进行的操作内容应做到心中有数，不能只依赖监护人。否则，操作中仍可能出问题。

（5）在整个操作执行过程中，不要进行与操作无关的交谈或工作。

（6）处理事故时，需冷静、认真，不要惊慌失措，以免扩大事故。



(二) 对电气设备的规定

(1) 现场一、二次设备要有明显的标志。包括设备名称、调度编号、铭牌、转动方向、切换位置的指示以及区别电气相别的色标。

(2) 一次设备应有防误闭锁装置，并符合五防要求：

- 1) 防止误拉、合断路器（开关）。
- 2) 防止带负荷拉、合隔离开关。
- 3) 防止带电挂接地线或合接地刀闸。
- 4) 防止带接地线或接地刀闸合闸。
- 5) 防止误入带电间隔。

(3) 要有与现场设备标志和运行方式相符合的一次系统模拟盘。220 千伏及以上变电所和 110 千伏大型变电所应有微机防误闭锁，其防误闭锁装置应具备以下功能：

- 1) 能反映本所一次设备的实际运行状态。
- 2) 能反映本所一次设备的负荷变化。
- 3) 能进行模拟预演，并对错误操作票在预演中发出警告。
- 4) 能对实际操作中不按操作票的顺序的操作进行闭锁。

(4) 要有合格的操作工具、安全用具和设施（包括放置接地线等安全用具的专用设施）以及录音设备。

(三) 与倒闸操作有关的调度专用术语及含义

1. 调度运行术语

(1) 调度管理：

1) 调度指令。值班调度员对其管辖设备发布的操作指令。

2) 许可操作。在改变电气设备的运用状态和运行方式前，根据有关规定，由有关人员提出操作项目的申请，值班