

供电所生产管理 培训教材

李鸿志 余虹云 何建中 应龙 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

供电所生产管理 培训教材

李鸿志 余虹云 何建中 应龙 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书从供电所的生产管理、安全管理、营业管理、技术管理等方面对供电所的各项管理职能进行了较全面的阐述。全书共分7章内容,分别为供电所的性质与职责、供电所电业安全生产、供电所营业管理、线损管理和降损节电措施、配电设备的检修与试验和送、配电线路的设计与施工、供电所生产标准化管理,以及送、配电线路的运行。

本书可供从事供电所管理人员和专业技术人员学习和阅读,也可作为有关供电所工作人员的培训教材,还可供电力相关专业技术、管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

供电所生产管理培训教材/李鸿志等编. —北京:中国电力出版社, 2007

ISBN 978-7-5083-5193-3

I. 供… II. 李… III. 供电-技术培训-教材
IV. TM72

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第011877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

*

2007年4月第一版 2007年4月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 14印张 342千字

印数 0001—3000册 定价 23.00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

近些年来，电力企业通过人才引进、职工培训等途径，职工素质与层次结构有所提高和改善，但与电力企业生产经营的客观要求还有相当距离。由于生产技术水平、自动化程度不断提高，而电业职工队伍的技术水平和专业知识如不相应提高，将严重制约电力企业技术进步、效益提高。针对上述情况，有计划、有步骤、有目的地提高职工素质是电力企业管理中的一项重要工作。

供电所是电力企业的“前沿阵地”，供电所的生产管理、安全管理、营业管理、技术管理等工作，直接关系到电力企业的社会形象和经济效益。为适应电力事业的发展，提高供电所班组负责人和职工的素质，针对生产过程中的实际情况，特编写本书。

全书共分七章内容，全面地阐述了供电所的各项管理职能，对规范城乡供电所的管理行为、提高管理人员、专业技术人员的业务素质，促进电力系统行风建设等有着重要的现实意义。其中：第一章、第四章、第七章由李鸿志同志编写，第二章由余虹云同志编写，第三章由应龙同志编写，第五章由李鸿志、余虹云同志编写，第六章由何建中同志编写。全书由李鸿志、余虹云同志统稿、审核。

本书在编写过程中得到陈良、冯立华等许多专业人员的帮助和支持，在此一并表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者给予批评指正。

编者

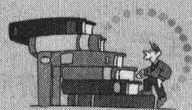
2007年3月

目 录

前言

第一章 供电所的性质与职责	1
第一节 供电所概述.....	1
第二节 供电所的班组设置和主要职责.....	1
第三节 现代化管理方法.....	2
第二章 供电所电业安全生产	4
第一节 班组在电力企业安全生产中的作用.....	4
第二节 保证安全生产的组织措施和技术措施.....	6
第三节 正确进行倒闸操作	12
第四节 电力安全工器具常识及管理要求	13
第五节 现场紧急救护法	20
第三章 供电所营业管理	27
第一节 供电所营业管理岗位设置	27
第二节 供电所业扩报装管理	29
第三节 供电所电价、电费管理	32
第四节 供电所营销技术管理	37
第五节 供电所客户管理	41
第六节 供电所的优质服务	51
第七节 案例分析	53
第四章 线损管理和降损节电措施	56
第一节 线损管理	56
第二节 线损的产生、组成和原因分析	57
第三节 线损的统计分析与线损管理	58
第四节 降损技术措施及理论计算	60
第五节 降损管理措施及用电管理	80
第五章 配电设备的检修与试验	85
第一节 设备检修	85
第二节 检修工作的组织措施	88
第三节 检修工作的安全技术措施	89

第四节	设备的检修工艺与技术标准	90
第五节	综合检修工作的主要内容	103
第六节	电气设备试验的基本知识	114
第七节	高压设备的绝缘试验	122
第八节	接地装置试验	125
第九节	几种电气设备的测试方法和技术要求	128
第六章	送、配电线路的设计与施工	131
第一节	送、配电线路的设计基础知识	131
第二节	导线应力弧垂计算	141
第三节	杆塔与基础	156
第四节	施工及验收检查	174
第七章	供电所生产标准化管理和送、配电线路的运行	183
第一节	供电所生产标准化管理	183
第二节	送、配电线路设备的运行维护	190
第三节	供电所运行检修技术管理	197
第四节	线路维护运行中的季节性工作	206
第五节	电能损耗规范化管理标准	208
附录 A	国家电网公司员工服务行为 “十个不准”	218
附录 B	国家电网公司供电服务 “十项承诺”	218



供电所的性质与职责

第一节 供电所概述

一、供电所的性质

供电所是县级供电企业进行电力管理的派出机构，又是直接组织职工完成生产任务的基本单位，是两个文明建设的第一线，是企业管理的基础。供电所的管理水平，直接反映出供电企业的素质，是企业在整个生产经营活动中所进行的组织、指挥、生产、监督和调节能力的体现。

二、供电所两种管理模式

供电所的设置，应结合当地实际进行设置。具体依据应视地方行政机构的分布、网络的分布情况、负荷分布密度、地理交通等情况，本着有利于有序用电和便于安全生产、电网运行、检修的原则。现原则下有以下两种模式：

(1) 撤销原以区为单元的供电所及以乡（镇）为单元的原电管站，合并成立由若干个乡（镇）为单元的供电所，统一负责所辖若干个乡（镇）供电范围内的高、低压配电网的生产、安全、用电营业等工作。其特点是根据电网布局情况，有利于配电网安全运行，减少供电所设置数量，使人员相对集中，便于县局管理。

(2) 在原有供电所的基础上，扩大成立中心供电所。其主要职责是负责所辖范围 10kV（有的所包括 35、110kV 线路）配电网及所在地城镇的低压配电网的生产、安全、用电营业管理等工作。已撤销的原电管站原则上以乡（镇）为单元成立供电营业所，统一负责一个乡（镇）范围内的低压配电网的生产、安全及低压用户的用电营业等工作。技术业务上由中心供电所负责管理指导。

第二节 供电所的班组设置和主要职责

一、生产班组的设置

供电所内部生产班组的设置，原则上设有线路班、用电营业班、供电营业所三大主要班组。

二、供电所的主要职责

(1) 认真贯彻执行国家及上级主管部门的各项方针、政策、法规、制度和标准，严格执行国家电价政策，搞好电费、电价管理。

(2) 认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针，坚决执行安全规程，做到安全文明

生产。

- (3) 负责所辖供电区域内 10kV (35kV) 及低压电网的运行、检修和维护管理工作。
- (4) 负责本营业区域内的电力销售工作、合同管理和开拓电力市场工作。
- (5) 按规定负责受理用户业扩报装申请、变更用电装表接电及用电检查等营业工作。
- (6) 负责本营业区域内计量装置的安装、维护工作。
- (7) 负责所辖供电区域内的安全用电管理, 指导用户节约用电, 维护供用电秩序。
- (8) 积极开展农村供用电优质服务和承诺服务。
- (9) 完成县供电企业下达的各项技术经济指标和其他各项任务。

第三节 现代化管理方法

国家经贸委提出 18 种现代化管理方法, 包括经济责任制、全面计划管理 (包括目标管理)、全面质量管理 (TQC)、全面经济核算、统筹法 (网络技术)、优选法、系统工程、价值工程、市场预测、滚动计划、决策技术、ABC 管理法、全员设备管理 (设备全过程管理)、线性规划、成组技术、看板管理、量本利分析、微机管理。此外还有可靠性管理、设备诊断技术、事故树形分析等。

下面对全面质量管理的概念和工作方式进行简要介绍。

一、全面质量管理的概念

全面质量管理是一种现代化的管理方法, 又称 TQC 管理。它的核心是突出了“全”字, 即对质量进行全面管理。从设备的性能寿命、可靠性、经济性和费用成本、工期和服务等方面进行全面的质量管理; 对质量全过程的管理, 从计划、设计、准备施工、运行、检修、供电用电等电力生产设备全过程的管理; 全员参加的管理, 从局 (厂) 长到厂机关科室及车间班组各类人员都参加的全员管理。

在设备检修中, 动员全体职工, 按全面质量管理的要求, 运用科学的方法, 努力提高检修质量, 实现标准化、完善化, 并做到优质、高效、低耗, 使主设备完好率达到 95% 以上, 满足电力企业设备安全、经济运行的要求。实践证明, 这个方法是非常行之有效的。

二、全面质量管理的工作方式

全面质量管理的工作方式是 PDCA 管理循环。概括地讲, 就是“一个过程, 四个阶段, 八个步骤”。一个过程, 就是质量管理的全过程。四个阶段就是计划 (P)、执行 (D)、检查 (C) 和处理 (A), 简称 PDCA 管理循环。八个步骤分别包含于 PDCA 各个阶段之中, 即:

- (1) 分析现状, 找出问题, 确定解决问题的方针对策。
- (2) 分析影响设备检修质量的诸因素。
- (3) 找出主要的关键性因素。
- (4) 拟定措施、制订计划 (以上四项是 P 阶段)。
- (5) 按计划和措施认真执行 (D 阶段)。
- (6) 检查工作, 看是否达到预期效果 (C 阶段)。
- (7) 巩固成效, 采取措施, 纠正不足之处。

(8) 将存在问题总结归纳, 提出改善意见, 转入下期设备检修计划 (以上两项为 A 阶段)。

全面质量管理这种工作方式有四个特点：

(1) 这四个阶段一个也不能少。只有计划不去执行和实施，等于没有计划；计划执行了，但不检查，无从知道干得怎样；计划、执行、检查都有了，缺一个处理，工作成果就无法巩固，工作水平也无法提高。因此，这四个阶段只有都完成了，才算完成一件工作。

(2) 这四个阶段的先后顺序必须依次进行，不能颠倒，是步步紧扣的有机整体。

(3) 这四个阶段按顺序都完成后，就是一个循环。但这只是做好一项工作，而不是质量管理工作的结束。要重复这样的循环，每进行一次，工作水平都应有所提高，质量才能有所提高。

(4) 大环套小环，小环保大环，推动大循环。在质量管理循环中，上一级循环是下一级循环的根据，下一级循环又是上一级循环的实现保证。通过各个小循环的不停转动，推动整个循环的不断转动，把质量管理运动各环节联系起来，彼此协调，互相促进，这种循环如图 1-1 所示。

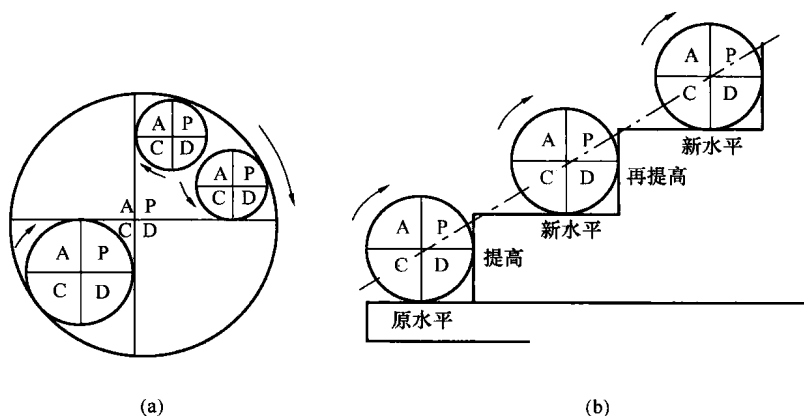
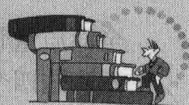


图 1-1 质量管理循环过程

(a) 大环套小环、环环都循环；(b) 爬楼梯、步步高



供电所电业安全生产

电力工业是国民经济的重要基础产业,电力生产具有与其他行业不同的特殊性,其特点是发、供、用在瞬间同时完成,而且发电、输电和配电形成了一个多层次、多结构的复杂网络,这种生产方式要求有极高的可靠性,任何一个环节发生故障,都有可能影响整个电网的安全稳定运行。社会文明发展至今,国民经济、国防建设、人民生活及其他各个行业,对电力的依赖性越来越强,在电能还不能大量储存的今天,停电事故特别是大面积停电事故可能造成的损失和社会影响是难以预料的。同时,电又是一种特殊的物质,稍有不慎,又极易对人身造成致命的伤害。因此,电力生产的特点决定了安全生产在电力工业中的特殊地位。“安全第一,预防为主”的方针必须贯彻在电力生产的全过程,它是电力企业健康、稳步发展的基础和保证。

多年来,由于电力企业各级领导对安全生产的高度重视,在电力企业内部逐步建立了一套比较完整的安全规章制度和安全生产责任制,促进了电力生产安全水平的不断提高。但不容忽视,当前影响电力安全生产的因素还很多,安全生产的基础还不牢固,表现在一些企业的安全第一责任人没有真正上岗到位,安全生产责任制未能很好地落实。因此,违章指挥、违章工作、违反劳动纪律的现象仍然突出,习惯性违章多年来屡禁不止等,以至几年来电力生产人身死亡“零”目标一直未能实现,恶性人身伤害事故、恶性误操作事故仍在频繁发生,设备事故率也居高不下。究其原因,就在于保证安全生产的规章制度及安全生产责任制没有很好地落实到基层班组,还有不少一线班组成員的安全意识仍较淡薄,特别是有少数班组长,自身安全思想不牢固,更容易影响整个班组成员,因此也就更具有危害性。

第一节 班组在电力企业安全生产中的作用

电力工业作为一种高度自动化、高度集中的社会化大生产,许多人在一个企业里大规模地共同劳动,这就要求有科学的分工、紧密的协作、严格的管理。根据企业内部的劳动分工、协作和管理的需要,按照生产工艺的属性或流程,把生产过程中相互直接协作或同工种或性质相近的不同工种的有关人员,在一定的管理范围内组成一个最基层的生产组织或基本作业单位,这就是通常所说的班组。无论企业采用何种组织结构,有多少管理层次,都有一层最基本的作业单位——班组。企业的全部生产活动,经过层层分解,最后要落实到班组来完成。因此,班组生产活动的好坏,直接关系到企业的安全生产。企业里的各种规章制度和上级指示精神,只有在班组落实了,才能保证整个企业的安全生产。

当前,电力系统少数企业的安全局面不稳定,或者说安全形势比较严峻,都与这些企业内班组的安全管理工作抓得不紧有关。由于安全工作抓得不紧,造成班组成员安全思想不牢

固，工作时有章不循，习惯性违章已成自然，最终导致人为责任事故的发生，这方面的教训很多。下面以某个变电所在6月、7月连续发生的两次恶性误操作事故为例加以说明。

6月份，该变电所一条110kV出线开关由运行改检修状态，该110kV线路对侧为充电状态。当开关工作结束后，进行复役操作，操作时虽有操作票，但操作人与监护人在操作时注意力不集中，执行“六要八步”不严肃，结果当操作拉开该开关线路侧接地刀闸时，操作人站错位置，监护人也未认真核对设备命名，结果误合110kV线路的接地刀闸，造成带电合接地刀闸，发生了恶性误操作事故。照理说这一事故对整个班组震动很大，班组全体成员应该认真分析原因，总结经验，吸取教训，采取切实有效的措施，提高全体班组成员的安全意识，确保安全规章制度的认真执行，杜绝再次发生类似的责任事故。而事实上却不是这么一回事，这个变电所没有认真对待这次事故，没有从根本原因上分析事故，片面强调客观原因，错误地认为这是运气不好造成的。因此，到了7月份，又发生了一起误操作事故。当天，该变电所有四个10kV间隔投产，其中一个10kV开关因二次回路有缺陷，工作班正在处理。这时调度发令其他三个间隔进行送电操作，当班的操作人员为了贪图方便，竟然决定顺便把工作未结束、调度未发令的10kV开关也操作到热备用状态，而且在操作时不用操作票，没有监护，操作人、监护人分头进行各开关间隔的操作，因此，不可避免地造成了带负荷合刀闸的恶性误操作事故（当时正在工作的10kV开关处于合闸状态）。

因此，做好班组的安全工作，提高安全管理水平，是保障企业安全生产的基础。班组作为企业的细胞，是企业执行安全规程和各项规章制度的主体，只有班组严格执行安全规章制度，企业才能刹住各种违章行为。而做好班组工作，起决定和主导作用的是班组长。班组长是一班之长，也就是班组的第一责任人。以往的许多事故原因分析表明，班组长安全素质的高低，遵章守纪的自觉性，都直接影响到班组成员的安全行为。班组长的安全思想牢固，安全意识强，必然对班组成员能够起到遵章守纪的模范带头作用。而且班组长与班组成员朝夕相处，一同工作，也易于看到他们在工作中的违章作为，能够及时制止并给予批评教育，这样就把因违章而可能发生的事故扼杀在萌芽阶段。班组成员在这样的班组长领导下，潜移默化，也会逐步养成自觉遵章的良好习惯，促使班组的安全水平不断提高。反之，班组长自身安全思想不牢固，则在工作中必然会强调各种客观原因，找各种借口，执行安全规章制度马马虎虎，有时甚至不执行，只为了某些工作的方便、快捷，如此一来，必然对班组成员带来很大的负面影响，班组长可以这样做，我们当然也可以这样做。此外，有些人可能还这么想，只要我自己不违章，其他人违章班长都不管，我当然不必管。这样的班组，不出事故是侥幸，出事故是必然结果。例如，有这样一个血的教训：某局一线路队承担一条35kV线路的架设工作，该队某班在立一组双杆时，由于拉线打错位置需要调整，此时已有四名工作班成员在杆上组装横担，一位老工人对班长说：“杆上有人，不能调整拉线”。规程也明确规定：杆塔上有人工作时，不准调整或拆除拉线。而该班长却置规章制度于脑后，只凭自己的感觉，认为已增补一条拉线，可以调整错位拉线，于是松开紧线器，结果造成倒杆，杆上工作人员二死二伤。教训非常惨痛。

这起典型事故非常能说明班组长在安全生产上的责任。当然，也应该看到，班组长要真抓好安全工作，难度很大，很不容易。其一，班组长是兵头将尾，最小的官，手中的权利很小；其二，班组里十多个人，大家朝夕相处，干在一起，玩在一起，有时要管违章行为拉不下面子；其三，对一些习惯性违章，看看不会发生什么问题，管管又怕被说成“硬户头”、

“背时鬼”等。因此许多班组长面对困难是遇难而退还是知难而上，两种方法带来截然不同的两种后果。如果遇难而退，那么违章歪风就会在班组里成为风气，事故也会跟着而来，总有一天会发生灾难性的后果。知难而上，首先要注意工作的方式方法，要以理服人，以情感人，就是通常说的“晓之以理，动之以情”。加强安全教育，用事故案例教育班组成员，使大家认识到违章的危害性。特别是习惯性违章，要让大家认识到它之所以会成为习惯，一方面是贪图工作的方便或舒适，另一方面有侥幸心理，认为不大可能造成严重后果。但长期养成这种不良习惯，就很有可能灾难在某一天降临，到时后悔莫及。看到违章，一定要指出和制止，这是对班组成员的爱护。对于严重违章，该批评要批评，该处罚要处罚，这也是对班组成员的爱护。各单位都张贴了安全警句，其中一条是“严是爱，松是害”。批评和处罚也是一种教育方法，既教育违章者本人，也教育其他人，长期这样抓，就会在班组里形成一种遵章守纪的良好风气。当遵章守纪成为习惯后，班组的安全水平就自然而然地上了一个新的台阶，整个企业的安全生产才有可靠的保障。

第二节 保证安全生产的组织措施和技术措施

在长期的工作实践和反事故斗争中，广大电业职工总结出许多保证安全生产的经验，当然也包括付出血的代价换来的教训，并升华成为各种安全规章制度。这些规章制度，从组织上、技术上规范了从事生产工作人员的行为，从而保障人身、设备的安全。

安全规章制度可分为两大类，一类是保证安全的组织措施，另一类是保证安全的技术措施。

一、电力线路安全工作的组织措施

- (1) 现场勘察制度。
- (2) 工作票制度。
- (3) 工作许可制度。
- (4) 工作监护制度。
- (5) 工作间断制度。
- (6) 工作终结和恢复送电制度。

以上所列的保证安全的组织措施，是指保证在电气设备上工作人员的人身安全。

1. 现场勘察制度

(1) 进行电力线路施工作业或工作票签发人和工作负责人认为有必要现场勘察的检修作业，施工检修单位均应根据工作任务组织现场勘察，并作好记录。

(2) 现场勘察应查看现场施工（检修）作业需要停电的范围、保留的带电部位和现场作业的条件、环境及其他危险点等。

根据现场勘察结果，对危险性、复杂性和困难程度较大的作业项目，应编制组织措施、技术措施、安全措施，经本单位主管生产领导（总工程师）批准后执行。

2. 工作票制度

(1) 在电力线路上工作，应按下列方式进行：

- 1) 填用电力线路第一种工作票。
- 2) 填用电力电缆第一种工作票。

- 3) 填用电力线路第二种工作票。
- 4) 填用电力电缆第二种工作票。
- 5) 填用电力线路带电作业工作票。
- 6) 填用电力线路事故应急抢修单。
- 7) 口头或电话命令。

(2) 填用第一种工作票的工作为：

- 1) 在停电的线路或同杆（塔）架设多回线路中的部分停电线路上的工作。
- 2) 在全部或部分停电的配电设备上的工作。所谓全部停电，系指供给该配电设备上的所有电源线路均已全部断开者。

3) 高压电力电缆停电的工作。

(3) 填用第二种工作票的工作为：

- 1) 带电线路杆塔上的工作。
- 2) 在运行中的配电设备上的工作。
- 3) 高压电力电缆不需停电的工作。

(4) 填用带电作业工作票的工作为：带电作业或与邻近带电设备距离小于表 2-1 规定的工作，以及低压带电作业。

表 2-1 邻近或交叉其他电力线工作的安全距离

电压等级 (kV)	10 及以下	20、35	63 (66)、110
安全距离 (m)	1.0	2.5	3.0

(5) 填用事故应急抢修单的工作为：事故应急抢修可不用工作票，但应使用事故应急抢修单。

(6) 按口头或电话命令执行的工作为：

- 1) 测量接地电阻。
- 2) 修剪树枝。
- 3) 杆塔底部和基础等地面检查、消缺工作。

4) 涂写杆塔号、安装标志牌等，工作地点在杆塔最下层导线以下，并能够保持表 2-1 安全距离的工作。

5) 接户、进户装置上的低压带电工作和单一电源低压分支线的停电工作。

(7) 工作票的填写与签发。

1) 工作票应用钢笔或圆珠笔填写与签发，一式两份，内容应正确、填写应清楚，不得任意涂改。如有个别错、漏字需要修改，应使用规范的符号，字迹应清楚。用计算机生成或打印的工作票应使用统一的票面格式。由工作票签发人审核无误，手工或电子签名后方可执行。工作票一份交工作负责人，一份留存工作票签发人或工作许可人处。工作票应提前交给工作负责人。

2) 一张工作票中，工作票签发人和工作许可人不得兼任工作负责人。工作负责人可以填写工作票。

3) 工作票由设备运行管理单位签发，也可经设备运行管理单位审核合格且经批准的修试及基建单位签发。修试及基建单位的工作票签发人、工作负责人名单应事先送有关设备运

行管理单位备案。

(8) 工作票的使用。

1) 第一种工作票，每张只能用于一条线路或同一个电气连接部位的几条供电线路或同(联)杆塔架设且同时停送电的几条线路。第二种工作票，对同一电压等级、同类型工作，可在数条线路上共用一张工作票。在工作期间，工作票应始终保留在工作负责人手中。

2) 一个工作负责人只能发给一张工作票。若一张停电工作票下设多个小组工作，每个小组应指定工作负责人(监护人)，并使用工作任务单。工作任务单应写明工作任务、停电范围、工作地段的起止杆号及补充的安全措施。工作任务单一式两份，由工作票签发人或工作负责人签发，一份留存，一份交小组负责人执行。工作结束后，由小组负责人交回工作任务单，向工作负责人办理工作结束手续。

3) 一回线路检修(施工)，其邻近或交叉的其他电力线路需进行配合停电和接地时，应在工作票中列入相应的安全措施。若配合停电线路属于其他单位，应由检修(施工)单位事先书面申请，经配合线路的设备运行管理单位同意并实施停电、接地。

(9) 工作票的有效期与延期。第一、二种工作票和带电作业工作票的有效时间，以批准的检修期为限。第一种工作票需办理延期手续，应在有效时间尚未结束以前由工作负责人向工作许可人提出申请，经同意后给予办理。

(10) 工作票所列人员的基本条件。

1) 工作票签发人应由熟悉人员技术水平、熟悉设备情况、熟悉电力安全工作规程并具有相关工作经验的生产领导人、技术人员或经本单位主管生产领导批准的人员担任。工作票签发人名单应书面公布。

2) 工作负责人(监护人)、工作许可人应由有一定工作经验、熟悉电力安全工作规程、熟悉工作班成员的工作能力、熟悉工作范围内的设备情况，并经工区(所、公司)生产领导书面批准的人员担任。

3) 专责监护人应是具有相关工作经验，熟悉设备情况和电力安全工作规程的人员。

(11) 工作票所列人员的安全责任。

1) 工作票签发人：

- a. 工作必要性和安全性；
- b. 工作票上所填安全措施是否正确完备；
- c. 所派工作负责人和工作班人员是否适当和充足。

2) 工作负责人(监护人)：

- a. 正确安全地组织工作；
- b. 负责检查工作票所列安全措施是否正确完备和工作许可人所做的安全措施是否符合现场实际条件，必要时予以补充；
- c. 工作前对工作班成员进行危险点告知、交待安全措施和技术措施，并确认每一个工作班成员都已知晓；
- d. 严格执行工作票所列安全措施；
- e. 督促、监护工作班成员遵守电力安全工作规程，正确使用劳动防护用品和执行现场安全措施；
- f. 工作班成员精神状态是否良好，变动是否合适。

3) 工作许可人:

- a. 审查工作必要性;
- b. 线路停、送电和许可工作的命令是否正确;
- c. 许可的接地等安全措施是否正确完备。

4) 专责监护人:

- a. 明确被监护人员和监护范围;
- b. 工作前对被监护人员交待安全措施, 告知危险点和安全注意事项;
- c. 监督被监护人员遵守电力安全工作规程和现场安全措施, 及时纠正不安全行为。

5) 工作班成员:

- a. 熟悉工作内容、工作流程, 掌握安全措施, 明确工作中的危险点, 并履行确认手续;
- b. 严格遵守安全规章制度、技术规程和劳动纪律, 对自己在工作中的行为负责, 互相关心工作安全, 并监督电力安全工作规程的执行和现场安全措施的实施。
- c. 正确使用安全工器具和劳动防护用品。

3. 工作许可制度

(1) 填用第一种工作票进行工作, 工作负责人应在得到全部工作许可人的许可后, 方可开始工作。

(2) 线路停电检修, 工作许可人应在线路可能受电的各方面(含变电站、发电厂、环网线路、分支线路)都拉闸停电, 并挂好接地线后, 方能发出许可工作的命令。调度值班员或工区值班员在向工作负责人发出许可工作的命令前, 应将工作班组名称、数目、工作负责人姓名、工作地点和工作任务记入记录簿内。

(3) 许可开始工作的命令, 应通知工作负责人。其方法可采用:

- 1) 当面通知。
- 2) 电话下达。
- 3) 派人送达。

电话下达时, 工作许可人和工作负责人应记录清楚明确, 并复诵核对无误。对直接在现场许可的停电工作, 工作许可人和工作负责人应在工作票上记录许可时间, 并签名。

(4) 若停电线路作业还涉及其他单位配合停电的线路时, 工作负责人应在得到指定的配合停电设备运行管理单位联系人通知这些线路已停电和接地, 并履行工作许可书面手续后, 才可开始工作。

(5) 严禁约时停、送电。

(6) 填用电力线路第二种工作票时, 不需要履行工作许可手续。

4. 工作监护制度

(1) 完成工作许可手续后, 工作负责人、专责监护人应向工作班成员交待工作内容、人员分工、带电部位和现场安全措施, 进行危险点告知, 并履行确认手续, 工作班方可开始工作。工作负责人、专责监护人应始终在工作现场, 对工作班人员的安全进行认真监护, 及时纠正不安全的行为。在线路停电时进行工作, 工作负责人在班组成员确无触电等危险条件下, 可以参加工作班工作。

(2) 工作票签发人和工作负责人对有触电危险、施工复杂容易发生事故的工作, 应增设专责监护人和确定被监护的人员。专责监护人不得兼做其他工作。专责监护人临时离开时,

应通知被监护人员停止工作或离开工作现场，待专责监护人回来后方可恢复工作。

(3) 工作期间，工作负责人因故暂时离开工作现场时，应指定能胜任的人员临时代替，离开前应将工作现场交待清楚，并告知工作班成员。原工作负责人返回工作现场时，也应履行同样的交接手续。若工作负责人必须长时间离开工作的现场时，应由原工作票签发人变更工作负责人，履行变更手续，并告知全体工作人员及工作许可人。

5. 工作间断制度

(1) 在工作中遇雷、雨、大风或其他任何情况威胁到工作人员的安全时，工作负责人或专责监护人可根据情况，临时停止工作。

(2) 白天工作间断时，工作地点的全部接地线仍保留不动。如果工作班须暂时离开工作地点，则应采取安全措施和派人看守，不让人、畜接近挖好的基坑或未竖立稳固的杆塔，以及负载的起重和牵引机械装置等。恢复工作前，应检查接地线等各项安全措施完整性。

(3) 填用数日内工作有效的第一种工作票，每日收工时如果将工作地点所装的接地线拆除，次日恢复工作前应重新验电挂接地线。如果经调度允许的连续停电、夜间不送电的线路，工作地点的接地线可以不拆除，但次日恢复工作前应派人检查。

6. 工作终结和恢复送电制度

(1) 完工后，工作负责人（包括小组负责人）应检查线路检修地段的状况，确认在杆塔上、导线上、绝缘子串上及其他辅助设备上没有遗留的个人保安线、工具、材料等，查明全部工作人员确由杆塔上撤下后，再命令拆除工作地段所挂的接地线。接地线拆除后，应即认为线路带电，不准任何人再登杆进行工作。多个小组工作，工作负责人应得到所有小组负责人工作结束的汇报。

(2) 工作终结后，工作负责人应及时报告工作许可人，报告方法如下：①当面报告；②用电话报告并经复诵无误。若有其他单位配合停电线路，还应及时通知指定的配合停电设备运行管理单位联系人。

(3) 工作终结的报告应简明扼要，并包括下列内容：工作负责人姓名，某线路上某处（说明起止杆塔号、分支线名称等）工作已经完工，设备改动情况，工作地点所挂的接地线、个人保安线已全部拆除，线路上已无本班组工作人员和遗留物，可以送电。

(4) 工作许可人在接到所有工作负责人（包括用户）的完工报告，并确认全部工作已经完毕，所有工作人员已由线路上撤离，接地线已经全部拆除，与记录簿核对无误并作好记录后，方可下令拆除各侧安全措施，向线路恢复送电。

(5) 已终结的工作票、事故应急抢修单、工作任务单应保存一年。

二、电力线路安全工作的技术措施

电力线路安全工作的技术措施的主要内容包括：

- (1) 停电。
- (2) 验电。
- (3) 装设接地线。
- (4) 使用个人保安线。
- (5) 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）。

1. 停电

(1) 进行线路停电作业前，应做好下列安全措施：

1) 断开发电厂、变电站、开闭所、配电站(所)、环网设备(包括用户设备)等线路断路器(开关)和隔离开关(刀闸)。

2) 断开需要工作班操作的线路各端(含分支)断路器(开关)、隔离开关(刀闸)和熔断器。

3) 断开危及该线路停电作业,且不能采取相应安全措施交叉跨越、平行和同杆架设线路(包括用户线路)的断路器(开关)、隔离开关(刀闸)和熔断器。

4) 断开有可能返回低压电源的断路器(开关)、隔离开关(刀闸)和熔断器。

(2) 停电设备的各端,应有明显的断开点(对无法观察到明显断开点的设备除外)。断路器(开关)、隔离开关(刀闸)的操作机构上应加锁;跌落式熔断器的熔管应摘下。

2. 验电

(1) 在停电线路工作地段装接地线前,要先验电,验明线路确无电压。验电应使用相应电压等级、合格的接触式验电器。

(2) 验电前,宜先在有电设备上进行试验,确认验电器良好。无法在有电设备上进行试验时可用高压发生器等确证验电器良好。验电时人体应与被验电设备保持表 2-2 规定的距离,并设专人监护。使用伸缩式验电器时应保证绝缘的有效长度。

表 2-2 在带电线路杆塔上工作与带电导线最小安全距离

电压等级 (kV)	10 及以下	20、35	63 (66)、110
安全距离 (m)	0.70	1.00	1.50

(3) 对无法进行直接验电的设备,可以进行间接验电,即检查隔离开关(刀闸)的机械指示位置、电气指示、仪表及带电显示装置指示的变化,但至少应有两个及以上的指示或信号已发生对应变化。若进行遥控操作,则应同时检查隔离开关(刀闸)的状态指示、遥测、通信信号及带电显示装置的指示进行间接验电。

(4) 对同杆塔架设的多层电力线路进行验电时,先验低压、后验高压,先验下层、后验上层,先验近侧、后验远侧。禁止工作人员穿越未经验电、接地的 10 kV 及以下线路对上层线路进行验电。线路的验电应逐相进行。检修联络用的断路器(开关)、隔离开关(刀闸)或其组合时,应在其两侧验电。

3. 装设接地线

(1) 线路经验电明确无电压后,应立即装设接地线并三相短路。各工作班工作地段两端和有可能送电到停电线路的支线(包括用户)都要验电、挂接地线。挂、拆接地线应在监护下进行。配合停电的线路可以只在工作地点附近装设一处接地线。

(2) 禁止工作人员擅自变更工作票中指定的接地线位置。如需变更,应由工作负责人征得工作票签发人同意。

(3) 同杆塔架设的多层电力线路挂接地线时,应先挂低压、后挂高压,先挂下层、后挂上层,先挂近侧、后挂远侧。拆除时次序相反。

(4) 成套接地线应用有透明护套的多股软铜线,其截面不得小于 25mm^2 ,同时应满足装设地点短路电流的要求。禁止使用其他导线作接地线或短路线。接地线应使用专用的线夹固定在导体上,严禁用缠绕的方法进行接地或短路。

(5) 装设接地线应先接接地端,后接导线端,接地线应接触良好,连接可靠。拆接地线