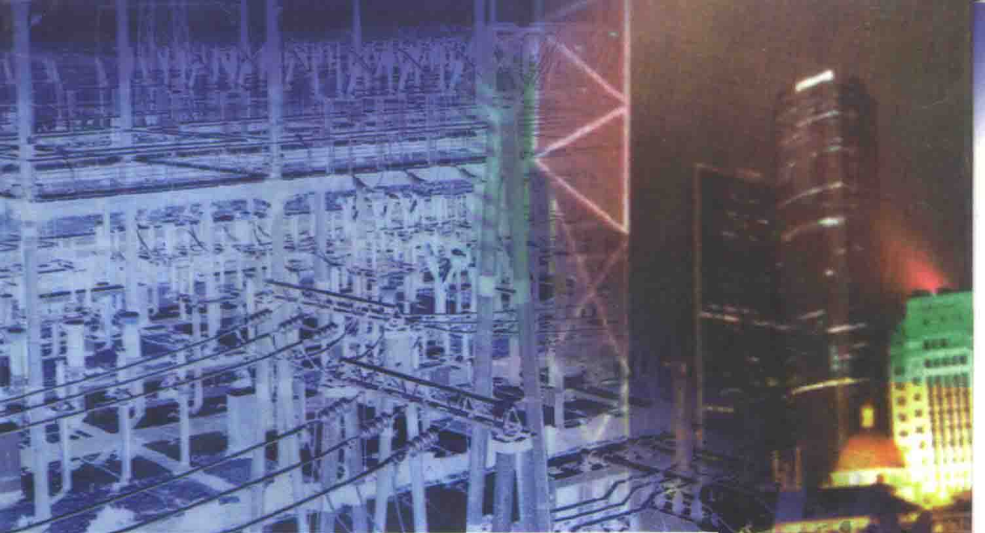




全国供用电工人技能培训教材

内线安装

中国电力企业家协会供电分会 编

高级工

中国电力出版社

~~工部局~~ 人技能培训教材

内线安装

高级工

~~主编：何宗义~~

主审：成仲良

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是全国供用电工人技能培训教材《内线安装》高级工。共四章。第一章讲述电动机及起动设备的常见故障、原因及处理方法；常用低压电器，包括低压断路器、接触器、热继电器、电磁继电器、低压配电屏的常见故障、原因及处理方法。第二章讲述电气照明的基本计算、照明灯具、照明线路等。第三章讲述内线设计，主要内容有内线设计的任务、程序，负荷调查及具体计算，供电电源及其接线方式，导线的选择，开关电器的选择及计量方式。第四章讲述内线安装过程中的设计管理、物资管理、安全管理及工程费用管理等。每章后均有复习题。

图书在版编目 (CIP) 数据

内线安装/中国电力企业家协会供电分会编.-北京:中国电力出版社, 1998.8

全国供用电工人技能培训教材

ISBN 7-80125-764-2

I. 内… II. 中… III. 输电导线, 室内-安装-技术培训-教材 IV. TM756

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 16410 号

内线安装 (高级工)

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>)

水电印刷厂印刷 各地新华书店经售

*

1999 年 1 月第一版 1999 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 3 印张 61 千字

印数 0001--7180 册 全三册定价 34.00 元 (本册 5.00 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)

审 定 委 员 会

主 任 王宏超

副主任 李宝祺 王文喜 郝邦振 刘治国
张一士 丁 雁

成 员 线路组：刘天明 成仲良 杨书全 许精潜
变电组：何雨宸 王典伟 万 达 沈镜明
调度组：冯新发 张 庆 朱佩萍 葛剑飞
用电组：刘云龙 蒋贻吉 宋永伦 曾乃鸿

审定委员会办公室秘书 龙镇和 张兰慧

关于《全国供用电工人 技能培训教材》的审定意见

经中电联核准，由中国电力企业家协会、中电联教培部、电力行业职业技能鉴定指导中心共同组成的审定委员会于1998年9月下旬，对中国电力企业家协会供电分会组织编写的《全国供用电工人技能培训教材》进行了审定。其审定意见如下。

第一、本技能培训教材的指导思想正确、编写依据充实。这套教材以提高供用电工人职业技能为重点，以加强职业知识培训为指导思想，以原电力工业部、原劳动部颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准·电力工业·供用电部分》和原电力工业部颁布的运行、检修、安全规程、四项监督、五项制度为依据，在大纲的拟定、内容取舍和深度控制等方面，均符合中电联教培部《关于电力生产人员职业资格培训教材编审工作原则的意见》的原则和规定。

第二、编写形式符合工人技能培训特点。这套教材的结构设置借鉴了国际上电力行业编辑职业技能培训教材的先进做法，其结构框架、内容描述等，均力求与国际同行业惯例接轨。即以职业技能为中心，以岗位设篇，知识以够用为度，并将必备的知识融入技能描述之中。每一工种教材又分为初、中、高三个分册，内容上依次递进，互不重复或不简单重复，更适合工人技能培训之用。

第三、本教材的先进性、实用性结合得当。这套教材注重实用性和先进性的有机结合，在编写过程中，编者做了大量的调研工作，认真了解供用电工人的实际需求和整体素质状况，使编写内容符合供电企业培训、考核、技能鉴定的需要，有较强的实用性。同时，注重吸收电力生产的新工艺、新方法、新技术，使教材内容具有先进性，符合电力工业科技发展方向。书中的名词术语、计量单位等，均符合国家标准和行业标准，能适应电力工业培养跨世纪劳动者的要求。

第四、编写、出版阵容较强。这套教材是由中国电力企业家协会供电分会与中国电力出版社共同推出的。通过联手合作方式，使本套教材既具有显著的供电行业的特色，又具有较强的权威性。本套教材主要是为供电企业工人职业技能培训服务，而中国电力企业家协会供电分会的成员遍布全国，作者既具有深厚的理论基础，又直接从事生产实际工作，较好地体现出实践经验的总结和概括。中国电力出版社是中宣部和新闻出版署在全国首批认定的 15 家优秀出版单位之一，是我国唯一专门为电力行业服务的大型专业出版社，其出书质量是一流的。因此，供电企业与出版社两者的合作可谓珠联璧和，是值得提倡的。这套丛书的成功面世也为今后电力图书的出版提供了一个可借鉴的模式。

综上所述，我们认为：本套教材在编写结构、体例格式、内容描述的先进性、实用性方面适当；在字数控制、知识的渐进性和启发性，以及复习题的安排方面较好；语言文字的运用得当，所述内容基本正确，同时还具有图文并茂，通俗易懂，循序渐进的特点。因此，它不仅适用于培训、考核技术工人的需要，而且对现场的工程技术人员，也有参考价值。

建议可将这套丛书作为全国供用电工人的技能培训教材。

中 国 电 力 企 业 家 协 会
中 电 联 教 培 部
电力行业职业技能鉴定指导中心

一九九八年九月二十八日

教材编辑委员会

名誉主编	陆延昌	张绍贤	刘宏	王宏超
主编	赵双驹			
常务副主编	钱家越	陆孟君	张克让	
副主编	宗健	朱良镭	丁德政	周英树
委员	韩英男			
	张一士	赵双驹	周永兴	李承的
	吴周春	刘美观	郭志贵	杨新培
	张昌润	钱家越	陆孟君	徐健
	韩英男	周英树	陈祥斌	王春波
	孙少平	骆应龙	史传卿	朱德林
	白巨耀	蔡百川	李祥宪	严尔衡
	赵广祥	杨光慈	何童芳	杨忠
	张文奎	郭宏山	钱忠伟	顾志鹏
	周道和	刘绍钧	娄殿强	朱永芄
	王之珮	万善良	刘云龙	何宗义
	赵彩明	何雨宸	阙炳良	

教材编辑办公室

主	任	陆孟君 (兼)			
副	主	任	丁德政	任军良	张 涛
工	作	人	陈祥斌	胡维保	吕忠福
			朱 品	谢 红	胡莉莉

前 言

为贯彻党的“十五大”精神，落实“科教兴国”战略，全国提高劳动者素质，中国电力企业家协会供电分会组织编写了《全国供用电工人技能培训教材》。本教材以电力工业发展的客观规律为依据，是服务于电力生产现代化，培养供电生产应用型人才的一部工种齐全配套、覆盖面广、实用性强、编写水平较高的系列通用技能培训教材。在中国电力企协、中电联教培部、电力行业职业技能鉴定指导中心的重视和关心下，由中国电力企业家协会供电分会精心组织全国 49 个单位 146 名工程技术人员、专家和教授参加了编撰工作，并在中国电力出版社对编撰原则、框架结构、体例格式全过程的培训下，调查研究供电工人的技能需求和整体素质现状，撰写技能培训大纲，自 1995 年 11 月至 1998 年 4 月底，经历两年半时间，完成了书稿的写作、修改及初审工作。

这套丛书是遵照“电力工人技术等级标准”关于知识和技能的要求，结合供电生产发展情况进行编写的，全书分线路、变电、用电、调度通信四门专业，27 个工种，每个工种又分为初级、中级、高级工三个分册，共计 77 分册，1000 余万字。本教材以“做什么，怎样做，在什么条件下做，达到什么标准”为中心内容，详实得当，图文并茂，文字简练，由浅入深，便于对知识和操作工艺的掌握，收到以“知”为“做”服务的效果。这套教材的编写还力求把概念、原理、公式与技能有机地结合起来，避免重理论、轻技能的弊端。

本教材坚持先进性和实用性结合，突出技能，符合电力

工业科技发展方向，体现电力生产的新技术、新方法、新工艺，并力求向模块式教材靠拢，以适应技能考核鉴定和培养跨世纪供电用工人的需要，以电力生产目前实行的两个技术措施计划、三种规程、四项监督、五项制度的具体要求为依托，使教材达到规程、规范、制度的规定，能充分体现出电力生产工艺特性。

按供电工人培训目标要求，结合技能培训特点，以“干什么”、“学什么”、“考核什么”为原则，每章后均附有选择、是非、计算、画图、问答等复习思考题，便于巩固所学的理论知识和操作技能。

本套丛书属于供电生产专业性技能培训教材，为达到机构设置合理化，重在提高技能应用水平，避免基础理论知识的重复，凡属已出版的公用基础理论教材的内容，如职业道德、电力生产知识、绘图、电工、电子、热工、水工、机械、力学、钳工、计算机等基础理论均未重复编入本教材。

这套丛书业经中国电力企协、中国电力企业家协会、中电联教培部、电力行业职业技能鉴定指导中心组织专家审定，并建议作为全国供电工人技能培训教材。在编写过程中，得到很多单位的领导、专家和教育培训工作者的大力支持与热心帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者经验所限，在编写中难免有疏漏之处，诚恳地希望广大读者和教育培训部门的专家、教师提出修改意见，并在教学实践中进行调整和补充，使其更加完善，为提高供用电工人的素质和技能发挥积极作用。

《全国供用电工人技能培训教材》编辑委员会

一九九八年九月

编 者 的 话

《内线安装》为全国供用电工人技能培训教材之一。

《内线安装》由沈阳电业局何宗义主编，参编有沈阳电业局王恩志、何宗义、冯全利、张劲松、牟伟林、王春玲和南通供电局蔡陈。

初级工第一章由何宗义编写；第二章、第七章由牟伟林编写；第三章由张劲松编写；第四章由王恩志编写；第五章、第八章由冯全利编写；第六章由王春玲编写。

中级工第一章由张劲松编写；第二章由王春玲编写；第三章、第七章由何宗义编写；第四章由牟伟林编写；第五章由冯全利编写；第六章由王恩志编写；第八章由蔡陈编写。

高级工第一章由张劲松编写；第二章由王恩志编写；第三章由何宗义编写；第四章由蔡陈编写。

《内线安装》由潍坊供电局成仲良审稿。

由于我们的水平所限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1998 年 10 月

目 录

关于《全国供用电工人技能培训教材》的审定意见

序

前言

第一章 低压电气设备的故障原因

及处理方法..... 1

第一节 电动机及起动设备的常见故障原因

及处理方法..... 1

第二节 低压电器的常见故障原因及处理方法..... 4

复习题..... 11

第二章 电气照明 12

第一节 电气照明的基本概念 12

第二节 照明灯具 14

第三节 照明线路 22

复习题..... 25

第三章 内线设计 27

第一节 概述 27

第二节 负荷调查 28

第三节 供电电源及接线方式 50

第四节 导线的选择 54

第五节 开关电器的选择 55

第六节 计量方式 56

复习题..... 57

第四章	工程管理	58
第一节	设计管理	58
第二节	物资管理	60
第三节	安全管理	66
第四节	验收	68
第五节	工程费用管理	73
复习题		79

第一章 低压电气设备的故障原因及处理方法

低压电气设备故障的重要的原因之一是安装质量达不到要求,了解主要低压电气设备的故障及原因是内线安装工抓住安装工艺过程的主要环节,提高安装质量的重要前提。下面就主要低压电气设备的故障及原因(包括处理方法)作一介绍。

第一节 电动机及起动设备的常见故障原因及处理方法

一、起动设备的常见故障原因及处理方法

起动设备的常见故障原因及处理方法见表 1-1。

表 1-1 起动设备的常见故障原因及处理方法

故障现象	故障原因	处理方法
触头过热	1. 触头压力不足 2. 触头表面氧化或有杂质 3. 触头容量不够 4. 各部螺丝松动	1. 更换或修复触头 2. 经常检查触头,有氧化膜时用细锉打光 3. 更换大容量的触头 4. 检查螺丝并拧紧
触头烧成的小点	1. 触头在分断时,电弧在触头之间燃烧,消弧系统不好,电弧温度过高,电弧燃烧的时间长 2. 在合闸过程中触头接触不好,引起跳跃 3. 电动机起动电流过大 4. 操作线圈电压不足	1. 检查消弧系统,防止电弧温度过高 2. 检查触头初压力是否符合标准 3. 选用起动设备要和电动机容量相配合 4. 操作电源要和操作线圈电压相一致

续表

故障现象	故障原因	处理方法
触头磨损	1. 起动器合闸过程中电流大, 电弧温度过高, 使触头金属气化 2. 动、静触头通过电流过大, 长期发热烧掉 3. 操作电压不足, 使合闸产生跳跃 4. 电器容量太小和频繁起动	1. 完善消弧系统, 防止弧光温度过高造成金属气化, 检查触头初压力 2. 保证动静触头通过允许正常负荷和允许运行温度 3. 保证操作电压为额定值 4. 更换触头, 适应电动机起动电流
衔铁噪声大	1. 衔铁和铁芯接触端面不良 2. 短路环有断裂现象 3. 操作电压不足 4. 衔铁各部螺丝松动	1. 检查铁芯和接触面是否有污垢、杂质, 应清扫干净 2. 短路环有断裂, 应更换新的 3. 操作电压应提高到额定电压, 合乎操作线圈要求 4. 拧紧螺丝
线圈过热烧坏	1. 电压过高, 线圈匝间短路 2. 衔铁机构不正, 有卡阻现象 3. 因过负荷发热, 接点烧掉 4. 衔铁吸不上 5. 由于线圈过热, 绝缘损坏	1. 检查操作电压是否和线圈电压一致 2. 检查消弧系统有无松动和歪的地方, 并调整后紧固 3. 减小负荷, 更换接点 4. 检查线圈连接导线有无脱落和断线地方检查操作机构有无卡阻之处 5. 更换线圈
灭弧效果不好	1. 灭弧器受潮 2. 灭弧罩碳化 3. 灭弧罩被打破	1. 查找受潮原因, 并立即烘干 2. 减少操作次数, 用细锉除掉碳化物 3. 修理或更换新品

二、电动机的常见故障及处理方法

电动机的常见故障及处理方法见表 1-2。

表 1-2

电动机的常见故障原因及处理方法

故障现象	故障原因	处理方法
电动机不能启动或转速过低	1. 电源电压低 2. 定子绕组中或外部电路中有一相断线 3. 绕线式异步电动机的转子绕组断线或外部线路接触不良 4. 鼠笼式异步电动机的转子断条或脱焊 5. 电动机接线不当, 如角形接线误接成星形 6. 电动机的负载过大或传动机构被卡住 7. 过电流继电器电流调得太小	1. 调整电源电压 2. 查找断线处, 排除故障 3. 用兆欧表检查转子绕组及其外部电路有无开路情况, 并排除故障 4. 查找断条及开焊处, 立即补焊 5. 正确接线 6. 减少负载, 排除被卡部位 7. 适当提高电流
电动机三相电流不平衡	1. 三相电压不平衡 2. 定子绕组中有部分线圈短路 3. 重换定子绕组后, 部分线圈匝数有错误 4. 重换定子绕组后, 部分线圈之间有接线错误	1. 调整电源电压 2. 拆开电动机检查过热线圈 3. 用双臂电桥测量各相绕组的直流电阻, 如阻值相差过大, 说明线圈有接线错误, 应按正确方法改接 4. 按正确的接线法改正接线错误
电动机温升过高或冒烟	1. 电动机过载 2. 电源电压过高或过低 3. 定子铁芯部分硅钢片之间绝缘不良或有毛刺 4. 转子运转时和定子相擦, 致使定子局部过热 5. 电动机的通风不好 6. 环境温度过高 7. 定子绕组有短路或接地故障 8. 重换线圈的电动机, 由于接线错误或绕制线圈时有匝数错误 9. 单相运转 10. 电动机受潮后或浸漆后未烘干 11. 接点接触不良或脱焊	1. 降低负载或更换容量较大的电动机 2. 调整电源电压 3. 拆开电动机检修定子铁芯 4. 检查转子铁芯是否变形, 轴是否弯曲, 端盖的止口是否过松, 轴承是否磨损 5. 检查风扇是否脱落, 旋转方向是否正确, 通风孔道是否堵塞 6. 换绝缘等级较高的 B 级、F 级电动机或采取降温措施 7. 用电桥测量各相线圈或各元件的直流电阻, 用兆欧表测量对机壳的绝缘电阻, 局部或全部更换线圈 8. 检查绕组, 必要时重绕 9. 检查电源和绕组, 排除故障 10. 彻底烘干 11. 仔细检查各焊点, 将脱焊点重焊