

全国供用电工人技能培训教材

电能表修理

中级工

中国电力出版社

全国供用电工人技能培训教材

电能表修理

中国电力企业家协会供电分会 编

中级工

中国电力出版社

933.4

100-2

全国供用电工人技能培训教材

电能表修理

中级工

主编：陈林生 严尔衡

主审：蒋贻吉

中国电力出版社

内 容 提 要

本书为《全国供用电工人技能培训教材·电能表修理》之一。本册为中级工分册，共五章，主要介绍感应式电能表的工作原理、调整装置的结构特点和调整原理，特种电能表的修理和改制。书中每章结尾都附有复习题，以名词解释、填空题、选择题、问答题为主，适当编些计算题、绘图题和操作题，用于复习和巩固所学的内容。

本书既可作为电能表修理工的岗位技能培训教材，也可供有关电能计量专业技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电能表修理/中国电力企业家协会供电分会编. —北京: 中国电力出版社, 1999

全国供用电工人技能培训教材

ISBN 7-80125-884-3

Ⅰ. 电… Ⅱ. 中… Ⅲ. 电度表-检修-技术培训-教材 N. TM933.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 34296 号

电能表修理 (中级工)

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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

★

1999 年 8 月第一版 2003 年 9 月北京第四次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 6.5 印张 138 千字

印数 11001—14000 册 全三册定价 37.00 元 (本册 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)

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	朱永范
	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 and 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

为贯彻“科教兴国”战略，全面提高电力职工队伍素质，以适应电力现代化建设和做好服务经济、服务社会工作的需要，中国电力企业家协会供电分会和中国电力出版社根据劳动法和职业教育法的要求，组织编写了《全国供用电工人技能培训教材》，供岗前和在职培训之用。

该教材是以电力职业分类、以《电力工人技术等级标准》和电力技术规程制度为依据，以培养提高电力职业技能为重点的系列性教材。

《装表接电》是该系列教材之一，按工种等级和知识技能递进原则分初、中、高三个分册。根据装表接电工作要求，教材重点是检查、验收低压内线和配电室，电能计量装置的装拆、故障判断，竣工接电，并列入必要的用电业务知识。初级工分册主要介绍常用材料、工具、仪表的使用方法，进户装置、低压配线和有功电能表的施工检查方法、要求。中级工分册介绍了识图、低压电器、常用电气计算的基本知识和计量装置的结构原理、接线、接线正误判断。高级工分册着重于电能计量装置接线的判断分析方法，较复杂的联合接线，低压配电室的检查和业务、质量管理。

教材兼顾发展和提高的需要，适当介绍了电子式电能表、微型开关、负荷控制器、自动抄表系统、低压保护接地方式及主要行业用电特性，融知识于技能之中，故本书也可供一般电工参考。

《装表接电》由无锡供电局许公毅同志主编，华东电管局

曾乃鸿同志主审。

本书初级工分册 1~6 章,中级工分册各章,高级工分册 3、4、5 章由许公毅同志编写。初级工分册第 7 章,高级工分册 1、2、6、7 章由镇江供电局汤嫚同志编写。

限于编者的经验和水平,难免存在错误和不妥之处,敬请使用单位和读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

编 者

1998 年 6 月

目 录

关于《全国供用电工人技能培训教材》的审定意见

前 言

编者的话

第一章	常用材料及电器	1
第一节	绝缘导线型号及用途	1
第二节	低压熔断器	4
第三节	常用低压刀开关	11
第四节	绝缘材料	14
第五节	绝缘导线固定材料	16
第六节	螺丝	17
复习题		19
第二章	常用工具及仪表	21
第一节	常用电工工具	21
第二节	电钻及电锤	29
第三节	常用测试表计的使用与保管	33
复习题		44
第三章	低压内线安装工程图的	
	识图知识	47
复习题		60
第四章	常用导线和熔断器选择	62
第一节	常用绝缘导线型号、截面选择	62
第二节	低压熔丝的配置	65
第三节	开关和熔断器选择	67

复习题	68
第五章 内线工程检查验收	70
第一节 低压配电的种类、方式	70
第二节 低压配线施工方法	72
复习题	97
第六章 电能表	99
第一节 电能表的分类和铭牌	99
第二节 低压单相、三相有功电能表的安装接线	104
第三节 低压有功电能表的错误接线和判断	117
复习题	121
第七章 用户接电	123
第一节 电源进户方式	123
第二节 进户装置种类	125
第三节 量电及总配电装置	126
第四节 计量装置的竣工验收	129
复习题	133

第一章 感应式电能表的工作原理和基本结构

第一节 电能表的工作原理

一、圆盘的转动方向

单相电能表最常用的是“三磁通”式测量机构，它的磁路如图 1-1 所示。

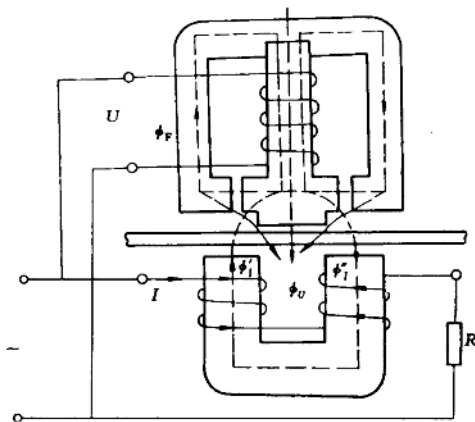


图 1-1 三磁通式磁路示意图

从图 1-1 可以看出，电流线圈串接在电路上，电压线圈并联在电路上。假定负载的性质为纯电阻 R ，当电压线圈加上电压 U ，便有电流 I_U 流过，并产生磁通 Φ_U 。电压磁通分成两个

部分，一部分穿过圆盘，经回磁极回到电压铁芯可称为工作磁通 Φ_U ，另一部分从铁芯中柱向两侧分开，各自形成闭合回路，而不穿过圆盘称之为非工作磁通 Φ_F 。由于电压线圈匝数很多，自感量很大，理论上可以认为 Φ_U 滞后于电压 90° 。电流线圈通过负载电流 I ，使电流铁芯产生电流磁通 Φ_I ，如果忽略漏磁和铁芯损耗，则 I 与 U 同相，理论上也可认为 Φ_I 与 Φ_U 亦相差 90° 。因为 Φ_I 两次穿过圆盘，可分别称为电流工作磁通 Φ_I' 和 Φ_I'' ， Φ_I' 与 Φ_I'' 大小相等，方向相反。

Φ_U 、 Φ_I' 和 Φ_I'' 三个具有不同空间、不同相位的同频率磁通组成的磁场创造了使可动部分旋转的条件——移进磁场。

图 1-2 显示出 Φ_U 、 Φ_I' 和 Φ_I'' 在一个周期内极性的变化曲线。

从图 1-2 中可以看出，穿过圆盘的最大磁通值及其极性都是按同一方向从一个极柱移到下一个极柱。如 N 极的最大磁通从电流柱的左侧移到电压柱，再移到电流柱的右侧，并

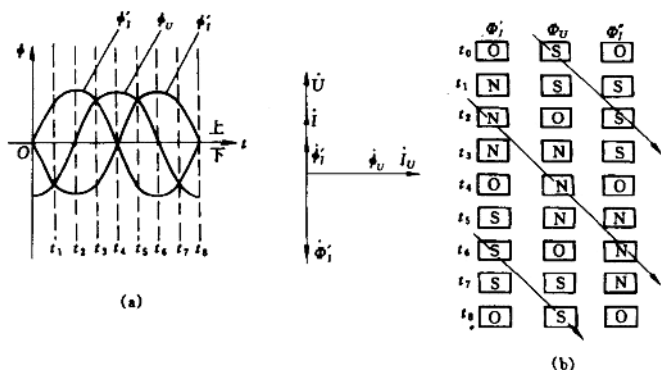


图 1-2 移进磁场变化曲线

(a) 工作磁通随时间变化的关系曲线及相量关系图；(b) 移进磁场