

(初、中、高级工适用)

电力工人技术等级培训教材

题库 (四)

电能表修校及装表接电工 抄表核算收费工 电测仪表工
第二版

丁毓山 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

(初、中、高级工适用)

电力工人技术等级培训教材

题库 (四)

电能表修校及装表接电工 抄表核算收费工 电测仪表工

第二版

丁毓山 主编

中国水利水电出版社

59820

图书在版编目 (CIP) 数据

电力工人技术等级培训教材 (第二版) 题库: 初、中、高级工适用/
丁毓山主编. —北京: 中国水利水电出版社, 1999
ISBN 7-5084-0104-2

I. 电… II. 丁… III. 电力工程-技术培训-教材 N. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 41284 号

书 名	电力工人技术等级培训教材(第二版) 题库(四) 初、中、高级工适用
作 者	电能表修校及装表接电工 抄表核算收费工 电测仪表工 丁毓山 主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010)63202266(总机)、68331835(发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	山东省高唐印刷有限责任公司
规 格	787×1092 毫米 32 开本 6.875 印张 150 千字
版 次	1999 年 11 月第一版 1999 年 11 月山东第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	全套定价: 72.00 元(共四册) 本册定价: 18.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

内 容 提 要

本题库是与中国水利水电出版社最新修订再版的《电力工人技术等级培训教材》(第二版)(初、中、高级工适用)完全配套的习题解答。本题库除对教材中的所有习题进行了详尽的解答或计算外,还对部分习题进行了增补、分解,故本书也是一套独立的非常实用的技术问答丛书。

习题内容紧扣考核标准,层次分明,重点和难点突出,是提高电力工人技术理论知识和实际操作技能以及上岗、转岗和晋升技术等级的考核依据。

全套题库共分4册,涵盖了电力系统主要工种。题库(一)包括:《应知应会必读》、《远动自动化工》、《继电保护工》;题库(二)包括:《送电线路工》、《配电线路工》、《内线安装工》;题库(三)包括:《变电检修工》、《变电运行工》、《电气试验工》;题库(四)包括:《电能表修校及表接电工》、《抄表核算收费工》、《电测仪表工》。

本书可供使用本套培训教材的师生使用,也可供使用其他版本的电力工人培训教材的师生使用和参考,还可供其他相关专业人员参考和自学。

面向二十一世紀

為電力工業

培育優秀職工

張鳳祥

加强职工培训
提高人员素质
为电力工业服
务

李天

序

中华人民共和国第八届全国人民代表大会第四次会议批准了《中华人民共和国国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》，《纲要》是国民经济和社会发展的指导方针和奋斗目标，对深化改革，推进两个转变，加强和改善宏观调控，保证国民经济持续、快速、健康地发展，实行科教兴国，促进两个文明建设，有巨大的推动作用。

科教兴国的伟大战略，是党中央的高瞻远瞩。国运兴衰，系于教育，我们正处在新旧世纪的交接时代，面对21世纪科学和技术挑战，要在激烈的国际竞争中占居主动地位，关键问题在于人才，要实现社会主义现代化的宏伟目标，关键问题还是人才。

电力部门的岗位培训和职工教育是科教兴国宏伟战略中的重要组成部分。当前，电力工业正处在向大电网、大机组、大电厂、超高压、现代化方向发展的时期，新技术不断引进，设备正在更新换代，管理体制和管理方式正在不断地改革和完善，技术和电网运行水平的要求正在不断地提高。面对这种新的发展形势，我们深深感到：电力部门广大工人的技术素质还不适应现代化要求的水平。为此，各电力部门的领导同志，应该充分认识和全面落实“科学技术是第一生产力”的战略思想，要大力加强科教意识和科教投入，大力加强人才培养的力度，把电力的岗位培训和职工教育摆在电力工业发展的重要位置。我们应确信，只有提高电力工业部门广大技

术工人的技术素质,才能从根本上增强电力工业的科技实力,才能增强向现实生产力的转化能力,才能提高电网的管理和运行水平,才能从根本上发展电力工业,才能担负起振兴电力工业的伟大历史任务。

为了做好岗位培训工作,提高广大电力工人的技术素质,我们责成中国水利水电出版社,组织有关专家和富有实践经验的工程技术人员,遵照《电力工人技术等级标准》的要求,编写了这套“电力工人技术等级培训教材”,借以促进和配合电力工人岗位培训工作的开展。

本教材的编写提纲是由中国水利水电出版社组织有关省市电力部门的领导,有关院校的教授,富有实践经验的专家,经几次会议研究确定的。其编写的基本宗旨是:严格遵照《电力工人技术等级标准》,密切联系生产实际,既注意基本技术和技能的训练,又注意有关电力规程和规范的贯彻,使其有助于广大技术工人的技术水平和水平的提高。

要把经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来,岗位培训是一项不容忽视的工作,切不可重物轻人,轻人才资源开发。应该在科教兴国的热潮中,满怀信心地把这项工作抓实、抓好,为培养跨世纪的人才,为振兴电力工业,进行不懈的努力!

张维罗

前 言

由中国电力企业联合会名誉理事长张绍贤作序，原电力部副部长张凤祥、赵庆夫题词的中国第一套《电力工人技术等级培训教材（初、中、高级工适用）》自1996年出版以来，已印刷达7次，总印数约达40万册，培训人数约达100万人，深受电力系统广大职工的好评。但是，随着电力体制改革形势的发展，以及新技术、新设备的采用，本套教材中有些内容已略显陈旧。同时，在教材使用过程中，许多读者对本套教材也提出了许多改进意见和建议，为此我社从1998年开始组织有关专家和培训一线的教师重新对这套教材进行了修订，这就是呈现在广大读者面前的第二版电力工人技术等级培训教材。同时，为了考核方便，还为教材配备了专用题库。

本书为题库之四，收入了《电能表修校及装表接电工》、《抄表核算收费工》、《电测仪表工》的所有习题解答，供考核使用。

本套题库由丁毓山主编，本册第一章由王滨同志编写；第二章由陈玉梅同志编写；第三章由赵义松、孙立华同志编写。

作 者

1999年8月

目 录

序

前 言

第一章	电能表修校及装表接电工	1
第一节	电能表的基本结构和工作原理	1
第二节	仪用互感器	12
第三节	电能表的接线	20
第四节	电能表的误差特性与调整	27
第五节	电能表校验与调整	40
第六节	电能表检验装置	59
第二章	抄表核算收费工	73
第一节	概述	73
第二节	电能计量装置	78
第三节	电价	86
第四节	节约用电和安全用电	91
第五节	业务扩充	94
第六节	抄表工作	116
第七节	核算工作	128
第八节	收费工作	135
第九节	营业工作质量管理与提高	143
第三章	电测仪表工	148
第一节	电工测量的基本知识	148
第二节	磁电系仪表	151

第三节	万用表	158
第四节	电磁系仪表	162
第五节	电动系仪表	166
第六节	静电系仪表	173
第七节	整步表	174
第八节	测量用互感器	176
第九节	直流电位差计	179
第十节	电阻箱、电桥、接地电阻测量仪	184
第十一节	电量变送器	191
第十二节	示波器	196
第十三节	数字仪表	200
第十四节	磁测量仪表	202

第一章 电能表修校及装表接电工

第一节 电能表的基本结构和工作原理

1. 电能表按相分哪几类？

解：电能表按使用相数则可分为单相电能表 and 三相电能表。

2. 电能表按不同用途分哪几类？

解：主要分为工业与民用电能表、标准电能表、特殊用途电能表、电子类电能表、直流电能表等。

3. 电能表按准确等级分哪几类？

解：普通表分为 3.0、2.0、1.0、0.5 级，标准电能表分为 0.5、0.2、0.1、0.05、0.02、0.01 级等。

4. 画出电能表内各磁通的路径和分布情况。

解：电能表内各磁通的路径和分布情况如图 1-1 所示。

5. 叙述电流磁通的路径和分布情况。

解：如图 1-1 所示，当负载电流 I 通过电流线圈 A 时，产生了电流工作磁通 Φ_i 和非工作磁通 Φ_{if} 两部分磁通（图中未画出 Φ_{if} ），电流工作磁通 Φ_i 沿电流铁芯，空气隙，穿过转盘，经电压铁芯，再穿过转盘回到电流铁芯另一柱。而非工作磁通 Φ_{if} 不穿过圆盘，它比 Φ_i 大，它又分为两部分，其中一部分沿电流铁芯的一柱，经回磁极到电流铁芯另一柱构成回路；另一部分是电流线圈的漏磁通。电流非工作磁通 Φ_{if} 对改善电度表负载特性是必要的。

6. 叙述电压磁通的路径和分布情况。

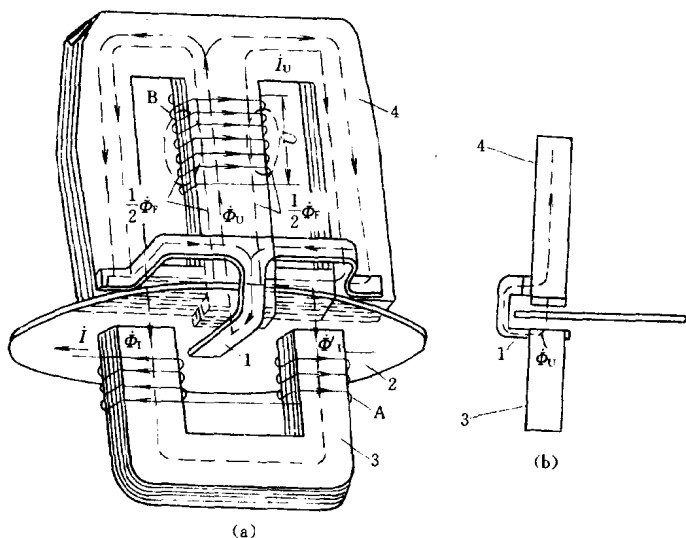


图 1-1 电能表内各磁通的分布情况

1—回磁极；2—转盘；3—电流铁芯；4—电压铁芯；
A—电流线圈；B—电压线圈

解：如图 1-1 所示，当电压线圈 B 加上电压 U 时，线圈中有电流 I_U 通过，产生了磁通 Φ_U 和 Φ_{UF} ，它们总称为电压总磁通 $\Phi_{\Sigma U}$ 。 Φ_U 从电压铁芯的中柱向上，分别从上部磁轭两边，沿两个边柱，再经回磁极、通过回磁极与电压铁芯间的气隙穿过转盘、回到电压铁芯中柱构成回路。这部分穿过转盘的磁通叫电压工作磁通。磁通 Φ_{UF} 比 Φ_U 大得多，它分两部分，一部分沿电压铁芯中柱，两边柱、上、下磁轭构成回路。另一部分是电压线圈的漏磁通。因 Φ_{UF} 不穿过转盘而被称为电压非工作磁通。

7. 为什么电能表被称为“三磁通”型感应仪表？

解：因为有三个相位不同的磁通从不同位置穿过转盘。电流工作磁通从不同位置两次穿过转盘构成回路，对转盘而言，相当于有大小相等方向相反的两个电流工作磁通 Φ_I 和 Φ'_I 作用在上面。再加上电压工作磁通 Φ_U 一次穿过转盘的作用，便构成“三磁通”型感应式仪表。

* 8. 画出电能表各工作磁通及其在转盘内的感应电流的相量图。

解：如图 1-2 所示， Φ_I 、 Φ'_I 、 Φ_U 是电流和电压工作磁通的最大值。当以上交变工作磁通穿过转盘时，将在转盘内感应滞后于相应工作磁通 90° 的电势 E_{PI} 、 E'_{PI} 、 E_{PU} 和对应的感应电流 I_{PI} 、 I'_{PI} 、 I_{PU} 。 ψ 是电流和电压工作磁通的相位角。

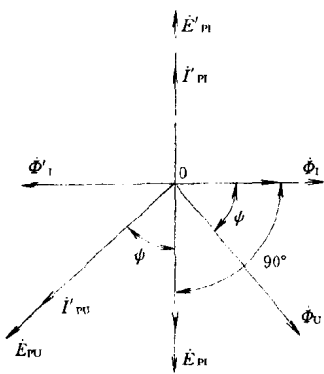


图 1-2 磁通与感应电势和涡流间的相位关系

* 9. 画出各工作磁通和转盘内感应电流随时间变化的关系曲线。

解：各工作磁通和转盘内感应电流随时间变化的关系曲线如图 1-3 所示。

* 10. 研究转盘转动原理要应用哪些电工学定律？

解：根据楞次定律和右手螺旋定则，可以确定转盘中感应电流方向。楞次定律说明当变化的磁通穿过闭合回路时，在闭合回路中感应电流所产生的磁通，总是阻碍原磁通的变化，即当原磁通趋向增加时，感应电流所产生的磁通方向和原磁通方向相反；磁通趋向减小时，感应电流所产生磁通和原磁通方向相同。因此若知道原磁通变化趋势，就可以用右

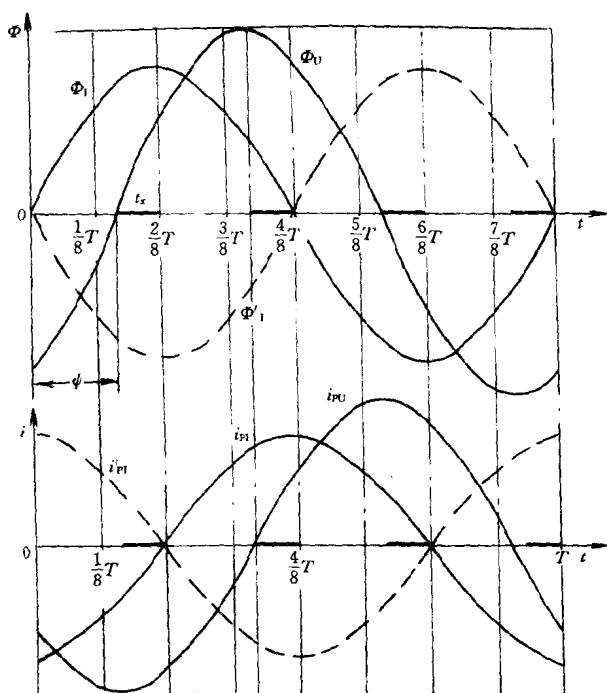


图 1-3 工作磁通及感应电流随时间变化的关系曲线

手螺旋定则确定感应电流的方向。再用左手定则，就可得知转盘上所受电磁力的方向。

11. 画出一个周期内感应电流和电磁力的图解。

解：一个周期内感应电流和电磁力的图解，如图 1-4 所示。

* * 12. 根据感应电流和电磁力图解图，分析 $t=0 \sim \frac{1}{8}T$ 时刻的电磁力。

解：如图 1-4 (a) 所示，此区域内电压工作磁通为负半波并趋向减小。电压工作磁通自下向上穿过转盘，转盘内感应的电流 i_{PU} 将产生阻止 Φ_U 减小的磁通，此磁通方向应和 Φ_U 相同，根据右手螺旋定则，转盘上的 i_{PU} 将沿逆时针方向流动。

此时电流磁通 Φ_I 为正半波并趋向增加，则电流工作磁通 Φ_I 自上而下穿过转盘； Φ'_I 为负半波也趋向增加，则 Φ'_I 自下向上穿过转盘。它们在转盘内感应的电流将产生反对原磁通增加的磁通，即产生分别和 Φ_I 、 Φ'_I 方向相反的磁通。根据右手螺旋定则知道， i_{PI} 沿逆时针方向流动，而 i'_{PI} 沿顺时针方向流动。根据左手定则，电流 i_{PI} 、 i'_{PI} 分别同 Φ_U 相互交链作用，电流 i_{PU} 分别与 Φ_I 、 Φ'_I 相互交链作用，结果都产生向右的电磁力，其总和为 F 。

*** 13. 画出其他时刻感应电流和电磁力的图解，并用文字说明。**

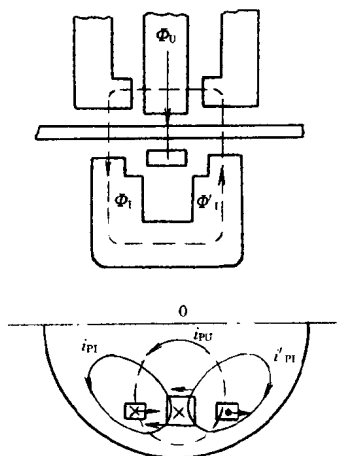


图 1-5 t_k 时刻感应电流和电磁力的图解

解：如图 1-5 所示。

其他时刻是指工作磁通及感应电流随时间变化的关系曲线所示的一个周期内，横坐标上画成粗线的几个时间区域内，电磁力的方向会产生不一致的情况。但是，由于转盘旋转时的惯性，其旋转方向是来不及随电磁力方向的变化而改变的，只是由在一个周期内的平均电磁力的方向来决定。在一个周期内， ϕ 角愈大，则产生反方向