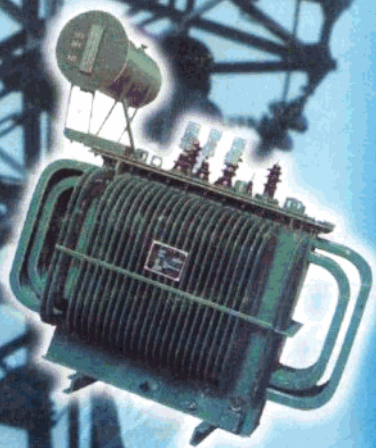


再就业培训教材

中小型变压器修理工



中国劳动出版社

TM407
4

中小型变压器修理工

ZHONGXIAOXING BIANYAQI XIULIGONG

再就业培训教材编委会组织编写

中国劳动出版社

· 北 京 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

中小型变压器修理工/再就业培训教材编委会组织编写.
—北京:中国劳动出版社,1999
再就业培训教材
ISBN 7-5045-2359-3

I. 中…

II. 再…

III. 变压器-维修-技术培训-教材

IV. TM407

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 07052 号

中国劳动出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

北京怀柔东茶坞印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 32 开本 4.875 印张 108 千字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数:3000 册

定价:6.30 元

再就业培训教材编委会

主 任

林用三

副主任

(按姓氏笔划为序)

毛 健 张小建 唐云岐

委 员

王 喆	王爱文	王 竞	张梦欣
李占武	吴道槐	任 萍	黄卫来

前 言

当前,我国的国有企业改革已进入了攻坚阶段。中央提出,用三年左右的时间,通过改革、改组、改造和加强管理,使大多数国有大中型亏损企业摆脱困境,力争到本世纪末使大多数国有大中型骨干企业初步建立现代企业制度。要确保国有企业这一改革和发展目标的顺利实现,必须努力解决企业富余人员过多的问题,做好下岗职工的再就业工作。

最近,中共中央、国务院召开了国有企业下岗职工基本生活保障和再就业工作会议。江泽民总书记、朱镕基总理、吴邦国副总理等中央领导同志在会上作了重要讲话。中央领导同志在讲话中强调指出,全党动手,动员全社会的力量,共同做好国有企业下岗职工基本生活保障和再就业

工作,对贯彻落实党的十五大精神,深化国有企业改革,引导、保护和发挥好职工群众的积极性,促进国民经济持续快速健康发展,巩固和发展安定团结的社会政治局面,全面推进建设有中国特色社会主义事业,具有十分重大的意义。目前国有企业职工下岗增多,是我国经济发展多年积累的深层次矛盾的综合反映,也是改革和发展进程中不可逾越的阶段。国有企业职工多年来为经济建设、改革开放和企业发展做出了重大贡献,党和国家理所当然地要把解决国有企业下岗职工的问题作为工作重点。

做好下岗职工的再就业工作,一方面要通过促进经济发展,来增加就业岗位和就业机会。另一方面,要加强再就业培训,树立适应市场经济要求的就业观念,提高下岗职工的就业能力。正如朱镕基总理指出的:“要有针对性地加强职业培训,广泛利用现有的各种条件,依靠社会各方面力量,开展多形式、多层次的职业培训,使下岗职工的知识、技能等尽快适应就业市场的需求。”只要广大下岗职工的就业观念转变了,就业能力提高了,下岗职工再就业就有广阔的天地。

正是基于以上的认识,我们提出了《三年千万再就业培训计划》。为配合这一计划的实施,劳动和社会保障部有关部

门组成再就业培训教材编委会组织编写了这套再就业培训教材。首批编写出版的有《职业指导》《职业道德和经济法律知识》《客房服务员》《餐厅服务员》《中式烹调》《商业营业员》《推销员》《美容》《美发》《保安员》《护理员》《家庭服务员》《砌筑工》《装饰工》等 14 种。

这些教材以市场需要为依据,针对下岗职工年龄偏大、文化知识和职业技能不适应劳动力市场需要的特点,严格按照《中华人民共和国职业技术等级标准》和《中华人民共和国职业技能鉴定规范》对初级工的要求编写,重点突出,具有较强的针对性和速成性。今后还将根据再就业培训工作的需要,组织编写出版其他专业的教材。

党中央提出,要以对党和人民极端负责的精神,高度重视、加强领导、齐心协力、满腔热忱地做好国有企业下岗职工基本生活保障和再就业这项关系改革、发展、稳定全局的头等大事。广泛开展以下岗职工为重点的职业指导和再就业培训,是贯彻落实党中央这一指示精神的重要内容。希望广大就业和培训工作者共同努力,在全社会各方面的积极支持下,把再就业培训工作做好,为实现党中央提出的国有企业改革和发展的目标,为社会的发展和稳定做出贡献;也希望

有越来越多的下岗职工通过参加职业指导和再就业培训，转变就业观念，提高职业技能，尽快实现再就业。

中华人民共和国劳动 林用三
和社会保障部副部长

一九九八年五月二十一日

目 录

第一章 概 述

§ 1—1 变压器的作用.....	(1)
§ 1—2 变压器的分类.....	(4)
复习题	(7)

第二章 变压器原理

§ 2—1 直流电和交流电	(8)
§ 2—2 电磁感应	(13)
§ 2—3 理想变压器	(17)
§ 2—4 实际变压器	(20)
复习题	(23)

第三章 变压器结构

§ 3—1 铁心	(24)
§ 3—2 线包	(27)
§ 3—3 骨架	(31)
复习题	(34)

第四章 变压器的绝缘

§ 4—1 变压器的绝缘系统	(35)
§ 4—2 变压器的绝缘材料	(37)
§ 4—3 变压器的绝缘工艺	(41)
复习题	(49)

第五章 变压器的温升与冷却

§ 5—1 变压器的温升.....	(50)
§ 5—2 变压器的冷却.....	(53)
§ 5—3 油冷式变压器结构	(54)
复习题	(57)

第六章 变压器的测量

§ 6—1 低电压和小电流的测量	(58)
§ 6—2 功率表和功率的测量	(59)
§ 6—3 摇表的使用	(61)
§ 6—4 变压器空载、加载和满载测量	(64)
§ 6—5 变压器的短路实验	(68)
§ 6—6 高电压的测量.....	(70)
§ 6—7 高压电流和大电流的测量	(72)
复习题	(76)

第七章 变压器的检测和维修

§ 7—1 运行中的变压器检查	(77)
§ 7—2 故障变压器的检查和修理	(84)
§ 7—3 故障变压器的拆开	(90)
§ 7—4 变压器重绕	(95)
复习题	(102)

第八章 小型变压器的设计

§ 8—1 查表设计	(103)
§ 8—2 简易设计	(111)
§ 8—3 简易设计实例	(124)
复习题	(129)

第九章 安全用电

§ 9—1 触电伤害	(130)
§ 9—2 触电原因	(133)
§ 9—3 预防触电措施	(137)
复习题	(141)

第一章 概 述

§ 1—1 变压器的作用

一、变压器

变压器是一种以电磁感应为作用原理的电磁装置。在变压器里,电压为 U_1 的交流电压能够转变为电压为 U_2 的相同频率的交流电压。图 1—1a 是双绕组变压器的电原理图,图 1—1b 是图形符号。在同一个铁心上,绕两个互相绝缘的导线线圈,通常称为绕组。接到交流电源上的绕组,称为初级绕组或一次绕组。接到负载(灯泡、电器等)上的绕组,称为次级绕组或二次绕组。次级绕组有两组或两组以上线圈的变压器,称为多绕组变压器。

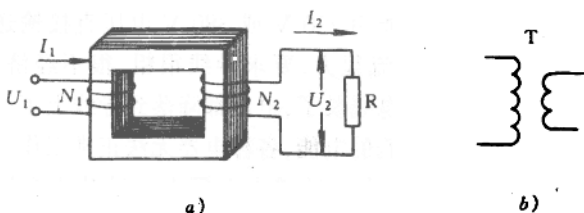


图 1—1 双绕组变压器
a) 电原理图 b) 图形符号

若初级绕组的匝数为 N_1 , 初级绕组端电压为 U_1 , 次级

绕组的匝数为 N_2 , 次级绕组两端电压为 U_2 , 对于理想变压器, U_1 和 U_2 之间有下列关系

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

或

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1$$

由式说明, 理想变压器的初级电压与次级电压之比, 等于它们的匝数比。实际变压器虽然有一定出入, 但相差不多。

如果初级绕组的电压低于次级绕组的电压 ($U_1 < U_2$), 则变压器称为升压变压器; 相反的情况 ($U_1 > U_2$), 称为降压变压器; $U_1 = U_2$ 的变压器, 称为隔离变压器。有一个绕组的电压达到千伏以上时称为高压变压器, 否则称为低压变压器, 但没有严格的界限。

二、变压器在输电网上的应用

照明用电和家庭用电, 在我国都采用 220 V 电压。工农业生产上的电动机、水泵等动力用电, 多采用 380 V 电压。从遥远的水力发电站或火力发电厂向用户供电时, 要用导线将电能输送过来。但不能用 220 V 或 380 V 电压直接输送, 因为这时流过导线的电流很大, 要求导线很粗, 很不经济。另外, 导线具有电阻, 输电线长了, 电压都降落到导线上了, 用户得不到电能或电压很低的电能, 各种电器无法正常工作。

解决的办法是: 在水电站或火电厂内架设升压变压器。发电机发出的电压 U_1 接到升压变压器的初级绕组, 次级绕组的输出电压接到架空输电线上。提高次级绕组和初级绕组的匝数 $\left(\frac{N_2}{N_1}\right)$ 比, 将 U_2 升高到 220 kV 后进行输送。电站

(厂)内的这套设置称作升压站。

在电力输电线上,输电功率(容量)相同时,电压升高可以减小电流,因而减小了导线的直径。例如,在 220 V 电压下输送 65 A 电流时,需用直径为 5 mm 的铜导线,单根导线每公里的质量为 170 kg,降低电压 62 V。而在 220 kV 电压下输送电流时,可降低至 65 mA,导线直径可减小到 0.16 mm,单根导线每公里质量只有 0.18 kg,降低电压 52 V,但将 220 kV 用变压器再降至 220 V 时,电压只下降 52 mV。

220 kV 高压不能直接降到 220 V 或 380 V,这样的降压变压器难以制造,只能分几次降压。因此,先用 220 kV 的电压将电输送一段长距离,之后用 220/110 kV 降压变压器降到 110 kV,这是第一级降压。以 110 kV 往前输送一段路程后,又用 110/35 kV 降压变压器降到 35 kV。继续再输送一段较短的路程,这是第二级降压。第三级降压是用 35/10 kV 降压变压器降到 10 kV,送到用户附近的配电变压器上。最后的第四级降压。由 10 kV 降到 380 V,拉到配电盘上,取出 380 V 动力电和 220 V 照明电等。

上述是最典型的一种输电方式。从发电机发电送到用户用电,中间经过一次升压、四次降压过程,都是用变压器实现的。

三、小型电源变压器的应用

输电网上的变压器都是大型高压变压器。而在仪器和电器上用的变压器多是小功率低压变压器,也有少数高压变压器,但功率很小。

各种电子仪器、自动控制装置、家用电器等,多用几伏至几十伏的直流电压,而且往往同时用几种电压。这些电压的

取得,是利用多绕组降压变压器降压,并通过整流滤波后取得的。有的电子仪器如示波器等,还用千伏以上的高压。这是通过升压变压器升压、整流和滤波后提供出来的,使用电流只有几毫安至十几毫安,功率不大。这种高压变压器也属于小型电源变压器。

工厂机床上用的照明灯,为了防止触电伤害事故发生,常采用36 V等安全电压供电。因此,在车间里设有220/36 V降压照明系统,用一个降压变压器来完成。

我国民用电(市电)是220 V,但有些国家是110 V。进口这些国家未改装电源电压的仪器时,需配用220/110 V降压变压器,转换电压后才能对仪器供电。

有很多使用干电池的仪器和电器,设有外接电源插口。在有220 V电源的场地使用时,通常采用降压变压器和整流滤波装置。对这类仪器和电器供电,可节省价格较贵的干电池。

§ 1—2 变压器的分类

变压器种类很多,分类方法也很多,下面介绍几种主要的分类法。

一、按应用分类

1. 电力变压器 这是一大类,用在输电网上的升压和降压。有升压变压器、降压变压器和降压—配电变压器。它功率大、电压高、体积大,通常浸在绝缘油中使用。有的架在露天台地或空中,环境较差。这种变压器常年连续工作,老化较快,需要经常检查,定期修理,是维护工作最频繁的设备之一。