



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电气运用与维修专业教学用书

电动机 与变压器维修

黄永铭 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电气运用与维修专业教学用书

电动机与变压器维修

黄永铭 主编
宋健雄 王建平 主审

高等教育出版社

内容简介

本书是教育部职业教育与成人教育司组织编写的中等职业学校电工专业教材,是教育部规划教材。主要内容有:配电变压器与其他常用变压器的结构、检修工艺;三相异步电动机的结构、拆装工艺、故障处理、绕组拆换工艺及修理后的安装与检测等,并结合职业教育特点,编排了相关技能训练。

本书根据行业部门与劳动部门最新颁发的有关维修电工中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范,结合中等职业学校教学特点编成,可作为中等职业学校电工专业教材,也可作为技术工人岗位培训教材及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电动机与变压器维修 / 黄永铭主编. —北京:高等教育出版社,2005.7(2006重印)

ISBN 7-04-017037-X

I. 电... II. 黄... III. ①电动机-维修-专业学校-教材②变压器-维修-专业学校-教材
IV. TM320.7② TM410.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第055200号

策划编辑 王卫民 责任编辑 王莉莉 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 胡志萍 责任校对 尤静 责任印制 杨明

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.5
字 数 410 000
插 页 4

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005年7月第1版
印 次 2006年2月第2次印刷
定 价 22.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17037-00

出版说明

近年来,随着数控加工机床、计算机控制的自动生产线等技术含量较高的智能化设备不断普及,生产一线对电气类专业技术操作人员的需求量明显增大,并提出了更新、更高的要求,现有的专业设置不能满足需要。

根据教育部“2003—2007 教育振兴行动计划”的精神,高等教育出版社组织有关中等职业学校专家及行业企业工程技术人员对中等职业学校电气类专业的建设进行了探索与再认识,力图培养符合生产、建设、管理、服务第一线需求的电气类人才。通过调研,了解到目前中职电气类专业毕业生主要就业岗位有:电气控制设备和机电一体化设备的运行、安装、调试与维护;电气、电子产品生产现场的设备操作、产品测试和生产管理;工程项目的电气电子设备施工、维护和技术服务;电气电子类产品的营销与售后服务。在了解人才需求情况的基础上,明确了专业定位和发展方向,我们提出了电气运用与维修专业教学指导方案,组织编写了与之配套的系列教材,该套教材已被列为教育部职业教育与成人教育司推荐教材(教职成司函[2004]57号)。

本次首批推出的教材有:《电工基础》、《电子技术基础》、《电工与电子应用技术》、《电工应用识图》、《电气测量与仪表》、《电机与变压器》、《电动机与变压器维修》、《工厂电气控制设备》等。

本系列教材在编写中体现以下特点:

- 贴近岗位。本系列教材以企业需求为基本依据,加强实践性教学环节,将满足企业的工作需求作为课程开发的出发点,紧扣国家最新颁布的相关行业岗位的国家职业标准和职业技能鉴定规范。在选用的各种训练项目、典型案例等方面,特别注意吸收近年来国内外的最新动态和成果,充分体现时代性,力图使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者。

- 突出技能。本系列教材立足于实际运用,突出“以就业为导向”、“以能力为本位”的思想,精选从行业岗位提炼出来的案例进行分析训练,并结合行业需要,设计多个综合训练,以培养学生的实践能力,适应行业技术发展。

- 教学做合一。本系列教材力图使教学内容与企业生产现状相符,理论联系实际,讲练结合,学以致用,有利于学生主动参与到教学活动中,提高学习主动性和操作技能,提高解决实际问题的能力。同时注意深入浅出,图文并茂,加大了实物图和工作流程图比例。

- 选用灵活。本系列教材根据相应专业领域需要具备的职业能力和实际工作任务,以灵活的模块化方式组合内容,供不同学习者选用。

中等职业教育电气运用与维修专业系列教材将于2005年秋季陆续出版,不足之处,敬请广大读者批评指正。查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(http://sv.hep.com.cn)。

高等教育出版社

2005年5月

前 言

本书是在高等教育出版社 1992 年 6 月出版的《电动机与变压器维修》第一版以及 1999 年 5 月第二版的基础上重新编写的,是《电机与变压器》的姊妹篇,两书配合使用可满足中等职业学校电工专业有关的基础理论与实用技能的需要。

本书在第一、二版实用性强、通俗易懂的基础上,针对广大维修电工参加职业技能鉴定的需要,进行了必要的增删和改写。内容向部颁《国家职业技能鉴定规范》和《工人技术等级标准》靠拢,使本书不仅用于中、高级职业学校,而且适于作中、高级职业技能鉴定考试的培训教材和参考书。

为了适应中、高级职业学校教学和职业技能考试的特点,本书以“浅”、“用”、“新”为原则,注重检修工艺和技能的训练。各章末的习题也按部颁技能鉴定考试的规范题型设置。在全书末,附有技术参数、图表,以便学生或自学者练习使用。

全书约 140 个教学学时,共分为八章,推荐的学时分配方案如下,供参考。

学时分配表

章 次	学 时	章 次	学 时
绪 论	2	第五章	20
第一章	8	第六章	34
第二章	12	第七章	30
第三章	10	第八章	6
第四章	18		

全书由重庆电力高等专科学校黄永铭教授任主编。第二版由重庆大学杨顺昌教授担任主审,给书稿提出了许多有益的建议和修改意见。

此外,曾祥富同志参与了本书第一版的编写;在本书的历次编写过程中,得到了王军伟、禹天安、杨述先、李宇峰等同志的指导和帮助。教育部聘请西城电子信息学校宋健雄和合肥工业大学王建平审阅了本书,他们对此书提出了宝贵的意见,在此,对他们致以诚挚的谢意!

由于作者水平有限,书中错漏之处难免,敬请广大读者指正!

编 者

2005 年 2 月

目 录

绪论	1	第二节 三相异步电动机绕组结构	82
第一章 配电变压器结构及维护检查	3	第三节 三相异步电动机的正常维护	101
第一节 配电变压器结构	3	第四节 三相异步电动机常见故障及处理	
第二节 配电变压器的运行维护和检查	10	方法	105
第三节 配电变压器常见故障及处理	13	技能训练 4-1 三相异步电动机运行	
习题	16	监视	108
第二章 配电变压器检修工艺	17	技能训练 4-2 三相异步电动机定期	
第一节 配电变压器的小修	17	检修	109
第二节 配电变压器的大修	20	习题	112
第三节 配电变压器吊心及吊心后检查	22	第五章 三相异步电动机的拆装和	
第四节 配电变压器线圈重绕工艺	26	局部修理	114
第五节 分接开关检修	32	第一节 拆装工艺	114
第六节 气体继电器检修	34	第二节 轴和轴承的修理	121
第七节 其他部件检修	35	第三节 笼型转子断条的修理	125
第八节 变压器油的处理	37	第四节 定子绕组的局部修理工艺	127
第九节 变压器的干燥(烘潮)	40	第五节 定子铁心的局部修理	134
第十节 配电变压器大修后的检查验收		技能训练 5-1 三相笼型电动机的拆卸	
及安装	43	与装配	135
技能训练 2-1 配电变压器小修	46	技能训练 5-2 定子绕组故障的局部修理	136
技能训练 2-2 变压器吊心及吊心后检查	49	习题	140
技能训练 2-3 分接开关检修	51	第六章 三相异步电动机定子绕组的	
技能训练 2-4 变压器大修后验收	52	拆换工艺	142
习题	54	第一节 绕组拆换前的准备工作	142
第三章 其他常用变压器检修工艺	56	第二节 拆除旧绕组	145
第一节 小型变压器的制作	56	第三节 绕线模的制作和绕线工艺	148
第二节 小型变压器的故障和检修	64	第四节 嵌线工艺	152
第三节 交流弧焊机	67	第五节 各种绕组的嵌线规律	157
技能训练 3-1 小型变压器线包骨架的		第六节 接线与引线制作	162
制作	74	第七节 绕组的初步检测	166
技能训练 3-2 小型变压器的制作	75	第八节 浸漆与烘干	168
技能训练 3-3 交流弧焊机大修后的试验	77	技能训练 6-1 拆除旧绕组及原始数据	
习题	79	记录	176
第四章 三相异步电动机结构及故障		技能训练 6-2 绕线模制作	177
处理	80	技能训练 6-3 定子绕组的换新	179
第一节 三相异步电动机结构	80	技能训练 6-4 电动机定子绕组换新后的	

初步检测	180	第一节 异步电动机修理后的检查和试验 ...	229
习题	182	第二节 异步电动机的安装	233
第七章 其他常用电动机修理工艺	184	技能训练 8-1 三相异步电动机修理后的	
第一节 单相异步电动机的修理	184	试验	239
第二节 直流电机的维护与检修	197	技能训练 8-2 用钢板尺和塞尺校正电动	
第三节 单相串励电动机的维护与修理	209	机联轴器中心	241
技能训练 7-1 单相异步电动机使用的		习题	241
电容器的检测	221	附录 主要技术数据	243
技能训练 7-2 用束绕法重绕单相异步电		附表 1 配电变压器主要技术数据	243
动机辅助绕组	223	附表 2 交流弧焊机主要技术数据	246
技能训练 7-3 直流电机电刷装置的		附表 3 Y 系列(IP44)小型三相笼型异步	
检修	224	电动机主要技术数据	249
技能训练 7-4 直流电机换向器检修	225	附表 4 220 V 电钻用单相串励电动机技术	
技能训练 7-5 单相串励电动机绕组故障		数据	253
的检查	226	参考文献	254
习题	227	彩图	
第八章 异步电动机修理后的检查试验			
与安装	229		

绪 论

维修电工的日常工作是进行各种电气设备、配电线路和控制电路的维护、故障处理及检修,因此他们除应当了解必要的电学理论知识外,更重要的是必须掌握实际的维修技能和操作工艺知识。“电动机与变压器维修”就是为提高学生在电动机、变压器安装维修方面的实际动手技能而设置的一门专业课。

图 0-1 是一个简单的发电、输电、配电系统示意图。图中的电力系统由发电厂、输电线、变电所和配电网构成。系统中标出了各级电压的典型数值。

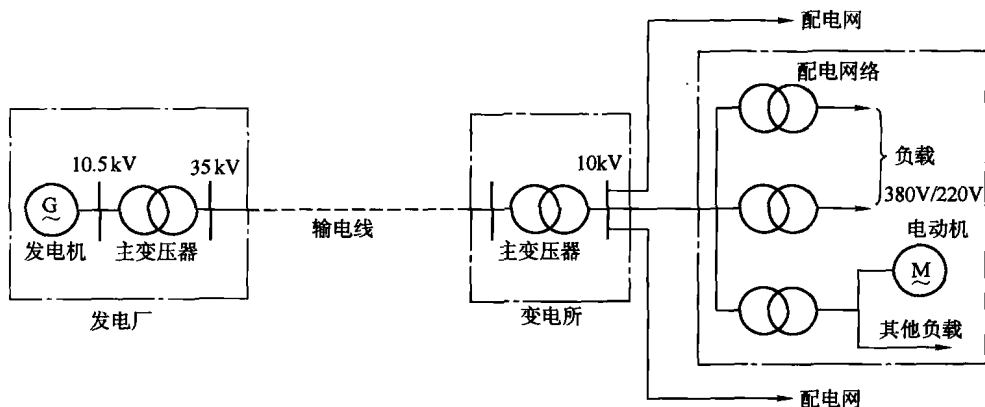


图 0-1 电力系统示意图

由图可见,发电机发出的电能,电压等级并不高。为了减小输电损失,必须经发电厂内的变压器升至 35 kV 及以上,再由输电线进行远距离输送。在用户侧,电能由变电所的变压器降压,然后输入配电网。由于配电网中的用电设备额定电压很低(图中典型值为线电压 380 V),故电能配电网中还需进一步降压才能供给交流电动机和其他负载使用。电力系统使用的各类变压器中,容量大、电压等级高的电厂、变电所内的变压器一般称为主变压器;而对用户直接配电的小容量变压器称为配电变压器。

上述电力系统中的配电网部分是维修电工的业务范围,也是我们研究的主要对象。配电网中的主要电气设备是配电变压器和交流电动机。

配电变压器是一种静止的电气设备。由于在发、输、配电过程中,电能要多次经过变压器,使得系统中变压器的用量很大。据统计,电力系统中变压器容量是与之配套的发电机容量的 5~8 倍。这些变压器中,数量众多的是小容量的配电变压器。因此,对配电变压器进行日常维护、故障处理和检修是保证可靠供用电的重要条件。

交流电动机是电能的主要使用者,尤其是交流异步电动机,它具有结构简单、运行可靠、使用

性能好的特点,用途极为广泛。事实上,在电力系统的所有负荷容量中,异步电动机占 60% 以上。对大量的异步电动机进行维护、故障处理和各种检修,就成为维修电工经常性的、技术要求较高的一项工作。

本书以配电变压器和三相异步电动机的检修工艺为主线,介绍了电动机和变压器的安装、维护、故障处理及大修、小修工艺。对维修电工业务范围内常见的其他电动机、变压器的检修工艺也作了介绍。

本课程的教学目标是:既提高学生的动手能力和操作技能,又使学生获得技能鉴定考试的必要训练。因此,在各章末附有按技能鉴定考试规范题型设置的习题,在书末列入了若干技能训练项目,供读者根据具体条件选用。

第一章

配电变压器结构及维护检查

了解配电变压器的具体结构,是学习它的检修工艺的基础。对配电变压器的日常运行维护及故障判断、检查,是对它进行大修、小修的前期工作。在学习配电变压器检修工艺之前,本章先对它的结构及维护检查方面的内容进行介绍。

第一节 配电变压器结构

在学习变压器原理时,已介绍过它的原理结构。变压器的关键部件是铁心和一、二次绕组构成的器身。由器身实现电磁感应过程,完成改变电压和传输功率的功能。本节将以广泛使用的油浸式配电变压器为例,具体地介绍配电变压器各部分结构。

一、总体结构概况

图 1-1 是一台容量为 $1\,000\text{ kV}\cdot\text{A}$ 左右,高压侧额定电压为 10 kV 的油浸式配电变压器。为了看清器身在油箱内的放置情况,油箱作了局部剖视。变压器线圈的出线分别由高、低压套管引出。变压器的器身放在油箱内,浸泡在变压器油中。变压器油起到绝缘和带走器身热量的作

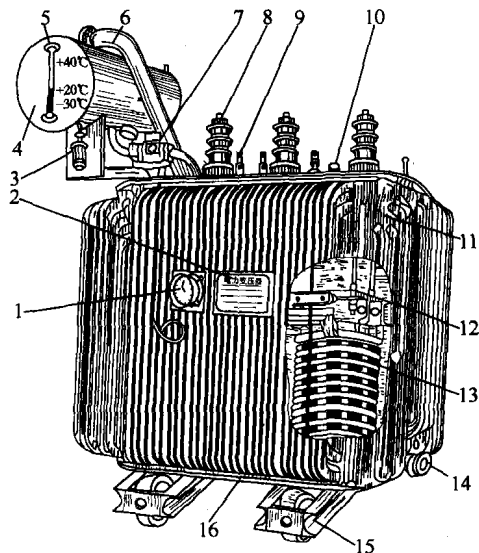


图 1-1 油浸式配电变压器

- 1—温度计; 2—铭牌; 3—除湿器; 4—储油柜; 5—油表; 6—安全气道; 7—气体继电器;
8—高压套管; 9—低压套管; 10—分接开关; 11—油箱; 12—铁心; 13—线圈及绝缘;
14—放油阀门; 15—小车; 16—接地引线

用。在油箱外壁有很多散热管,以增大变压器油和周围空气的热交换面积。另外,为了维持变压器的正常工作条件并在变压器出现故障时保护它不受损坏,还设置了保护装置,即储油柜(油枕)、安全气道(防爆管)、吸湿器(呼吸器)、气体继电器(瓦斯继电器)等。

容量更小的油浸式配电变压器,其总体结构与上述变压器相同,只是由于容量小,油箱外的散热管数量也相应减少。同时,由于容量小,设备的重要程度也较低,故除有储油柜外,未设置安全气道、吸湿器和气体继电器等保护装置。

图 1-2 是这类配电变压器的外形。它的容量为 $100 \text{ kV} \cdot \text{A}$ 左右,高压侧额定电压为 10 kV 。

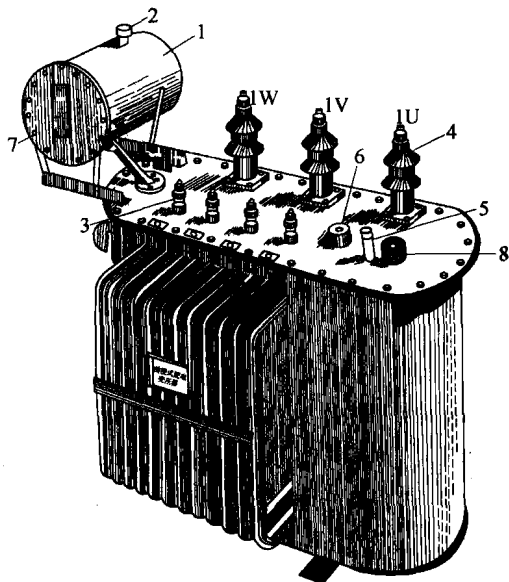


图 1-2 小容量油浸式配电变压器

1—储油柜; 2—加油栓; 3—低压套管; 4—高压套管; 5—温度计; 6—分接开关; 7—油表; 8—吊环

综上所述,油浸式配电变压器的结构概况可归纳为表 1-1。

表 1-1 配电变压器结构概况

变 压 器	器身	铁心
		线圈
		绝缘
		引线及分接开关
	油箱	本体(箱盖、箱壁、箱底)
		附件(放油阀门、小车、油样活门、接地螺栓、铭牌)
	冷却装置(散热器)	
	保护装置[储油柜、油位计(油表)、安全气道、吸湿器、测温元件、气体继电器]	
	出线装置(高压套管、低压套管)	

下面分别介绍配电变压器各组成部分的结构概况。对各部分中具体构件的结构细节,将在检修工艺中涉及。

二、器身

图 1-3 是油浸式配电变压器器身的外观。它主要由导磁的铁心和导电的线圈两大部分组成。在铁心和线圈之间、高低压线圈之间及线圈中各匝之间均有相应的绝缘。图中还可见到高压侧的引线 1U、1V、1W，低压侧的引线 2U、2V、2W、N。另外，在高压侧设有调节电压用的无励磁分接开关。

配电变压器铁心采用三相三柱式结构，如图 1-4 所示。这种铁心结构简单，制造工艺性好，

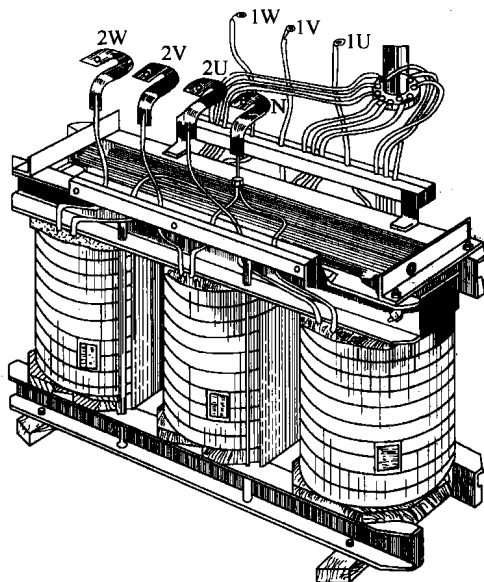


图 1-3 配电变压器器身

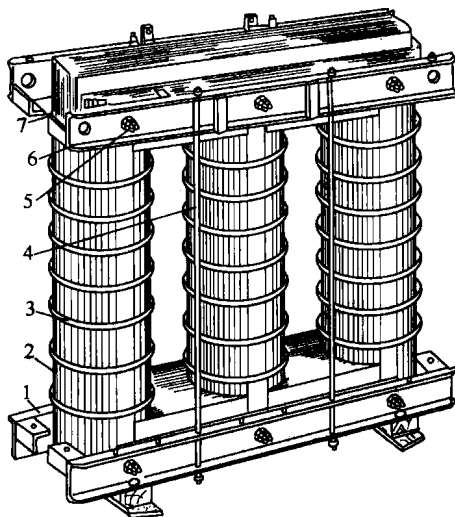


图 1-4 三相三柱式铁心

1—下夹件；2—叠片铁心；3—心柱绑扎；4—拉螺杆；5—夹紧螺杆；6—上夹件；7—接地片

使用极为广泛。铁心的心柱和铁轭均由硅钢片叠成,叠好后,心柱用绝缘带绑扎,铁轭由上下夹件夹紧。为了保持整体性,上下夹件间用拉螺杆紧固。铁心叠片通过接地片与夹件连接实现接地。铁心叠好后,把高低压线圈套在各相心柱上,就装配出了器身。

线圈装入铁心的工艺过程为:

- (1) 拆除上夹件。
- (2) 逐片拆除上铁轭。
- (3) 在各相铁心柱上,低压在内,高压在外,依次同心地套入低、高压线圈。
- (4) 逐片嵌回上铁轭硅钢片。
- (5) 用上夹件夹紧。

配电变压器线圈广泛采用同心式结构。同心式结构的特点是低压绕组套在铁心柱上,高压绕组同心地套在低压绕组外面。配电变压器线圈都采用圆筒式绕法。圆筒式线圈结构如图 1-5 所示。它的绕法是把一根或几根并联的导线在绝缘纸筒上沿铁心柱高度方向依次连续绕制而成。一般低压绕组用扁铜线绕成单层或双层,如图 1-5(a) 所示;高压绕组用圆导线绕成多层,如图 1-5(b) 所示。绕制时,在线圈某些层间用绝缘撑条垫入构成油道;低压绕组与铁心之间、高低压绕组之间也有相应的油道。

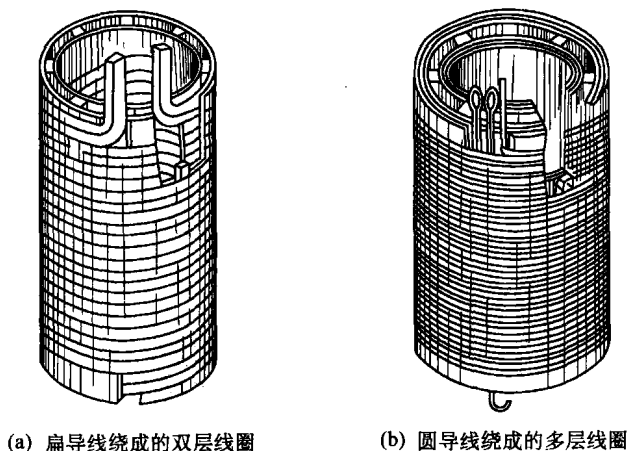


图 1-5 圆筒式线圈

三、油箱

油箱的作用是容纳变压器油,使器身在运行时浸泡在油中,以满足绝缘和散热的要求。变压器常采用的油箱有箱式和钟罩式两种,如图 1-6 所示。箱式油箱的箱壁和箱底焊为整体,器身由螺杆吊在箱盖上,检修时,把箱盖连同器身一起吊出,如图 1-6(a) 所示。装配时,箱盖和箱壁之间有耐油胶垫,用箱盖螺栓上紧,以防止变压器油泄漏。钟罩式油箱如图 1-6(b) 所示。变压器器身用螺栓固定在箱底上,箱盖和箱壁制成一体,像一个钟罩扣在器身和箱底上。检修时,需先把箱内变压器油放出,然后吊起钟罩、露出器身。钟罩式一般用于大型变压器[器身重 15 t (吨)以上,容量在 15 000 kV·A 以上]。配电变压器广泛采用箱式油箱。

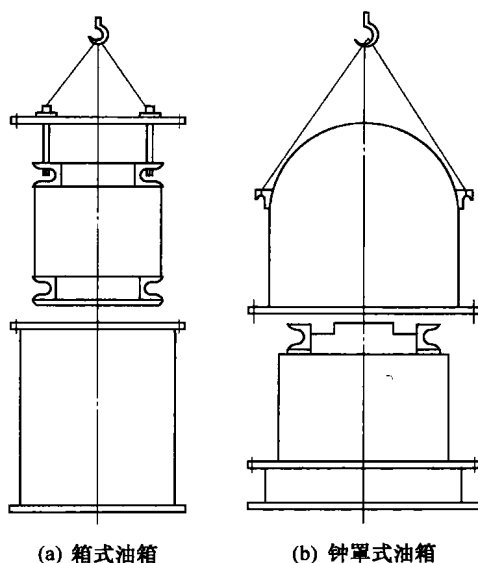


图 1-6 变压器油箱

四、附属装置

为了保证变压器能可靠而安全地运行,它还附设有冷却装置、保护装置和出线装置等部件。

1. 冷却装置

配电变压器多以散热管作为冷却装置。为了把器身传给变压器油的热量散发出去,变压器的箱壁上焊有许多油管。这些油管一方面增大了变压器油与周围空气的散热面积,另一方面为变压器油提供了循环路径。

由图 1-7 可见,器身发热使变压器油变热,比重减小。热油在油箱内上升,进入散热管与空气进行热交换。油流经散热管后温度下降,比重增加。它沿散热管下降,重新进入油箱,再次去冷却器身。以上循环过程是靠变压器油受热后比重变化而自然完成的,故这种冷却方式称为自然油循环冷却。

为了增加散热面积,很多变压器的散热管采用扁管。对容量很小的配电变压器,为了简化制作工艺,也有在箱壁上焊一些散热的铁片(散热片)来扩大散热面积的。容量较大的变压器($\geq 2500 \text{ kV} \cdot \text{A}$),为了便于运输,把散热管做成可拆卸的形式,成为单独的散热器。以上各种变压器均为自然油循环冷却,属于油浸自冷式。

2. 保护装置

保护装置包括储油柜、安全气道、吸湿器及气体继电器等。它们在变压器油箱盖上设置的情况如图 1-1、图 1-8 所示。

储油柜也称为油枕。它设在箱盖上方,由管道与油箱连通。设置储油柜后,变压器油面可以高于箱盖和套管,使变压器引线和套管内出线都浸在油中,增加了绝缘强度。同时,储油柜也给变压器油的热胀冷缩提供了一个膨胀空间。

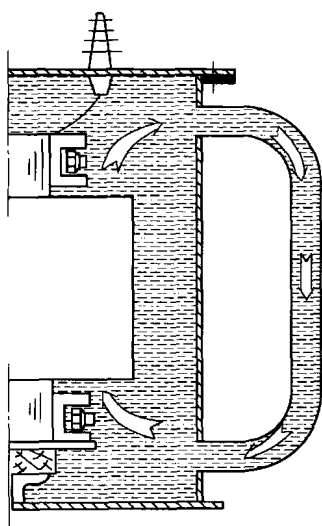


图 1-7 变压器油自然循环途径

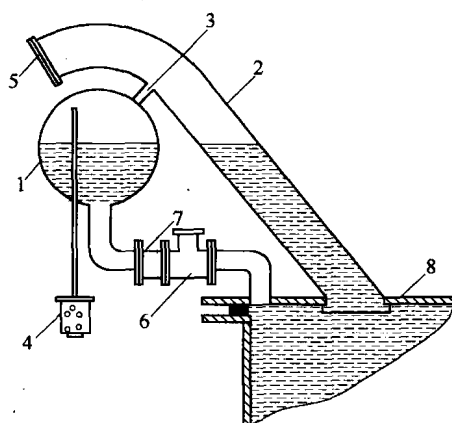


图 1-8 变压器保护装置的设置

1—储油柜；2—安全气道；3—连通管；4—吸湿器；5—防爆膜；6—气体继电器；7—蝶形阀；8—箱盖

吸湿器又称为呼吸器。它内部装有用氯化钴浸渍过的硅胶。硅胶的吸湿能力很强，在变压器油胀、缩时，储油柜上部空间的空气通过吸湿器与大气交换，硅胶就会吸掉这些空气中的水分。用氯化钴浸过的硅胶干燥时为蓝色，吸湿饱和后变为红色。运行中可根据颜色的变化来判断是否应更换硅胶。

气体继电器又称为瓦斯继电器，它装在储油柜与油箱间的管道中。当变压器油箱内发生内部故障产生电弧、局部高热时，会出现大量气体，导致变压器油气流涌过气体继电器，使它动作。根据故障程度不同，气体继电器或作用于发信装置发出警告信号，或作用于跳闸回路使变压器从电网中断开，起到保护作用。

安全气道又称为防爆管。它的下部分与油箱连通，上部与储油柜膨胀室连通。防爆管顶部用 2~3 mm 的玻璃密封，形成防爆膜。当变压器发生严重内部故障时，产生大量油气，使储油柜和安全气道上部压力骤增，玻璃破裂，油气喷出，防止了油箱爆裂的重大事故。

除以上各装置外，储油柜侧面还装有显示油面高低的油表，箱盖上装有温度计。

3. 出线装置

变压器高低压线圈的引出线，必须穿过油箱盖与电网连接。这些出线既需要与油箱间绝缘，又需要得到必要的支承。高低压套管担任出线的绝缘和支承，构成了变压器的出线装置。

低压套管通常采用图 1-9 所示的结构。这种套管称为复合瓷绝缘式套管。它由装在箱盖上面的上瓷套管 6 和装在箱盖下面的下瓷套管 9 两部分构成。二者中间夹着箱盖钢板。导电杆 10 为一螺杆，既导电，又通过螺母把上、下瓷套夹紧。纸垫 8 和 11 起缓冲作用，避免压紧时损坏瓷套。瓷套管的接线形式因导通电流的大小不同而不同。图 1-9(a) 中套管上部采用杆式接线，下部用一片软铜皮连接，适用于工作电流 ≤ 600 A 的场合；图 1-9(b) 上部为板式接线，下部用两片软铜皮，适用于电流为 800~1 200 A 的场合；图 1-9(c) 中，上、下部均采用板式接线，适

用于电流为 2 000 ~ 3 000 A 的场合。

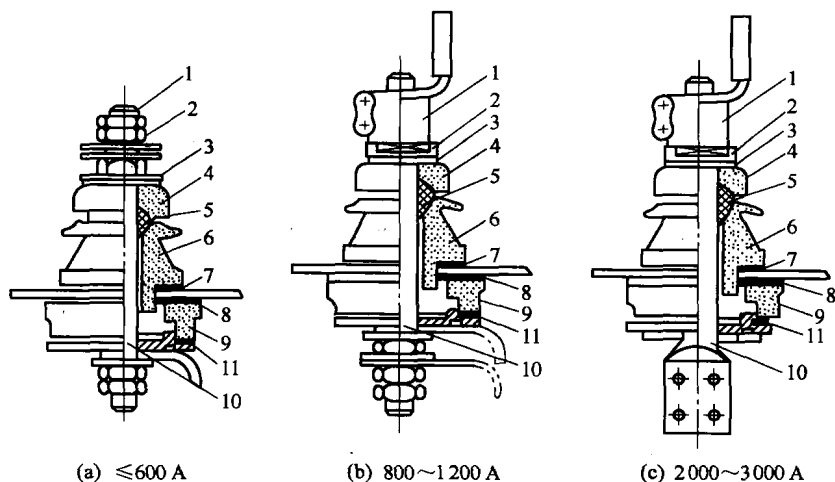


图 1-9 复合瓷绝缘套管

1—接线头；2—圆螺母；3—衬垫；4—瓷盖；5—密封环；6—上瓷套；7—密封垫圈；
8—纸垫圈；9—下瓷套；10—导电杆；11—纸垫圈

高压瓷套管一般采用图 1-10 所示的结构。该瓷套与前述低压套管不同，它只由一个瓷套构成，通常称为单体绝缘瓷套管。该套管中部制有台阶，以便能通过夹持法兰和压钉把它压紧，

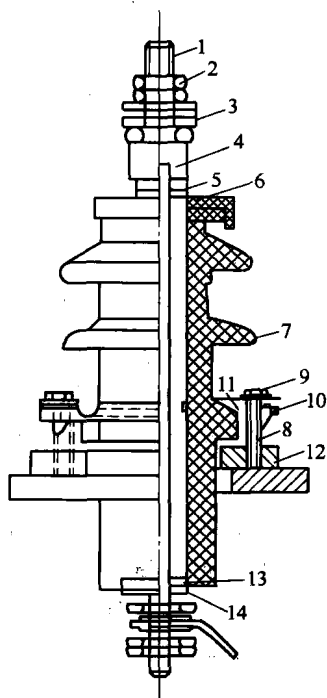


图 1-10 单体绝缘瓷套管

1—导电杆；2—螺母；3—垫圈；4—铜套；5—衬垫；6—瓷盖；7—瓷伞；8—螺杆；
9—螺母；10—夹持法兰；11—压钉；12—钢板；13—绝缘垫圈；14—铜垫圈

固定在箱盖上。在瓷套与箱盖压接处设有密封垫,以防止变压器油泄漏。导电杆贯穿套管上下,其上、下部的接线方式是采用杆式或是板式,仍以工作电流大小来确定。在导通电流较大时,套管内应充满变压器油,以增加散热和提高绝缘能力。

第二节 配电变压器的运行维护和检查

对运行中的配电变压器进行维护和定期检查,能发现事故苗头,作出及时处理,防止严重故障出现。同时,在维护和检查中记录的变压器各种参数,也可作为今后运行和检修的重要参考资料。因此,必须认真进行变压器的维护和检查。

一、配电变压器的巡视检查周期

1. 运行变压器的常规检查周期

- (1) 有人值班的变压器 每班检查一次。
- (2) 无人值班的变压器 至少每周巡视检查一次。
- (3) 配电间内有高压配电屏的变压器 每月巡视检查一次。
- (4) 杆上变压器 每季度至少检查一次。

2. 特殊情况下的检查周期

- (1) 高温下运行的变压器 气温最高的季节,对 $\geq 200 \text{ kV} \cdot \text{A}$ 的配电变压器,应选择有代表性的一台进行昼夜 24 h(小时)的负荷测量,观察负荷变化规律及判定是否有过负荷现象。
- (2) 进行分、合闸操作的变压器 在每次分、合闸前,均应进行外部检查。
- (3) 恶劣天气下运行的变压器 在雷雨、冰冻、冰雹等气候条件下,应对变压器进行特殊巡视检查。

二、配电变压器巡视检查项目

对配电变压器的巡视检查,可分为监视仪表检查和现场检查两类。

监视仪表检查是通过变压器控制屏上的电流表、电压表和功率表读数来了解变压器运行情况。经常监视这些仪表的读数并定期抄表,是了解变压器运行状况的简便和可靠的方法。有条件的,还应通过遥测温度计定期记录变压器上层油温。配电变压器现场检查内容如下。

1. 检查运行中变压器音响是否正常

变压器正常运行时的音响是均匀而轻微的“嗡嗡”声,这是在 50 Hz 的交变磁通作用下,铁心和线圈振动造成的。若变压器内有各种缺陷或故障,会引起以下异常音响:

- (1) 声音增大并比正常时沉重 对应变压器负荷电流大、过负荷的情况。
- (2) 声音中杂有尖锐声、音调变高 对应电源电压过高、铁心过饱和的情况。
- (3) 声音增大并有明显杂音 对应铁心未夹紧,片间有振动的情况。
- (4) 出现爆裂声 对应线圈和铁心绝缘有击穿点的情况。

变压器以外的其他电路故障,如:高压跌落式熔断器触头接触不好;无励磁调压开关接头未对正或接触不良等,均会引起变压器响声变化。