



图表轻松学电工丛书

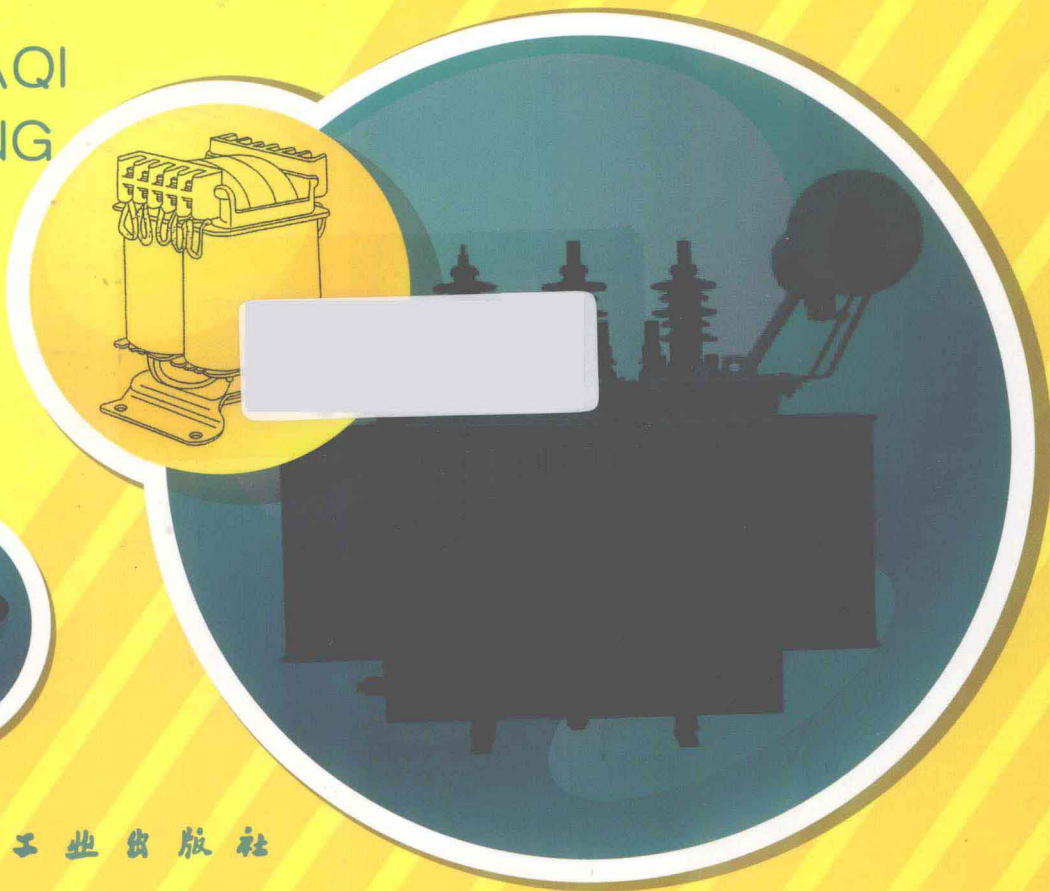
变 压 器

使用与维修

—— 孙克军 主编 王晓晨 副主编



BIANYAQI
SHIYONG
YU
WEIXIU



化学工业出版社

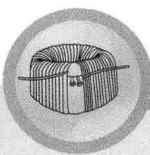


图表轻松学电工丛书

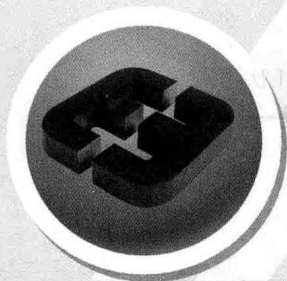
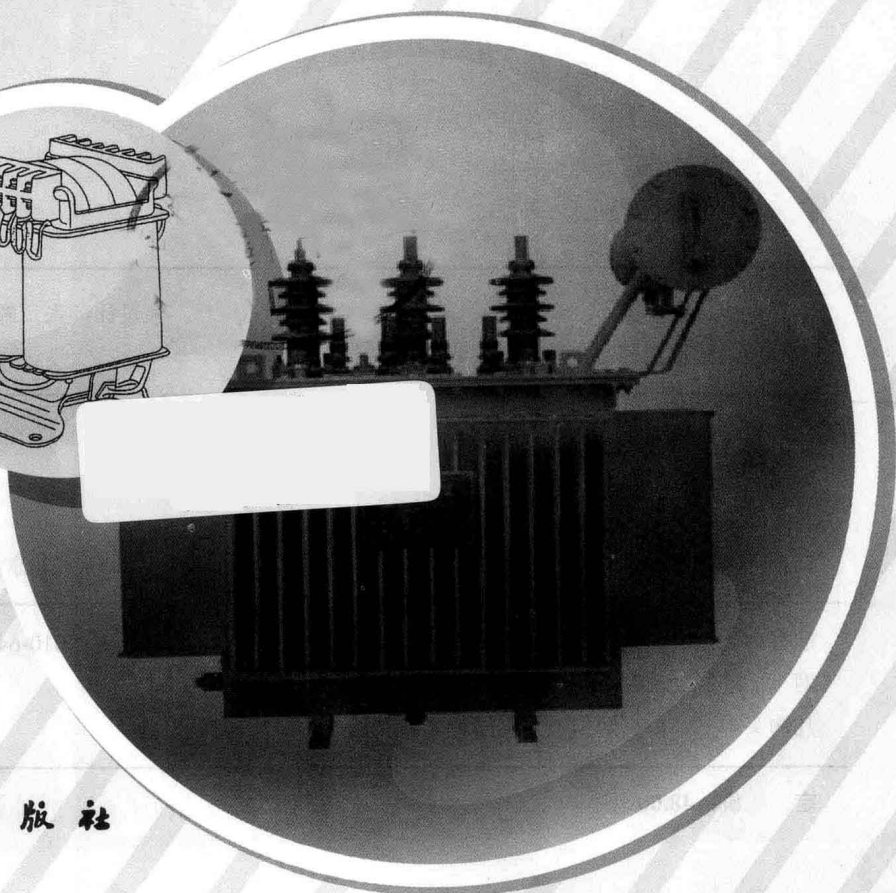
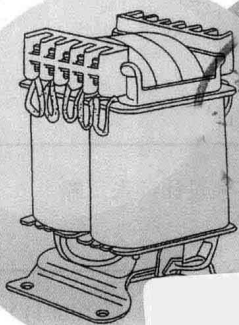
变 压 器

使用与维修

—— 孙克军 主编 王晓晨 副主编



BIANYAQI
SHIYONG
YU
WEIXIU



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

变压器使用与维修/孙克军主编. —北京: 化学工业出版社, 2013.9

(图表轻松学电工丛书)

ISBN 978-7-122-18200-5

I. ①变… II. ①孙… III. ①变压器-使用方法
②变压器-维修 IV. ①TM4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 188878 号

责任编辑: 高墨荣

装帧设计: 张 辉

责任校对: 徐贞珍

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 14 3/4 字数 364 千字 2013 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

随着我国电力事业的飞速发展，电工技术在工业、农业、国防、交通运输、城乡家庭等各个领域均得到了日益广泛的应用。为了满足大量农民工就业、在职工转岗就业和城镇有志青年就业的需求，我们策划并组织具有实践经验的专家、教师和工程技术人员编写了《图表轻松学电工丛书》。

电工技术是一门知识性、实践性和专业性都比较强的实用技术。为此，本书在编写过程中，充分考虑到了许多电工初学者的具体情况，面向生产实际，搜集、查阅了大量与电工技术有关的技术资料，以基础知识和操作技能为重点，将初级电工的必备知识和技能进行了归类、整理和提炼。

本丛书包括：《电工基本技能》、《电动机使用与维修》、《变压器使用与维修》和《低压电器使用与维护》，共四个分册。

本书着重于基本原理、基本方法、基本概念的分析 and 应用，重点阐述物理概念，尽量联系电动机、变压器和低压电器等使用与维修的生产实践，力求做到重点突出，以帮助读者提高解决实际问题的能力，而且在编写体例上全部采用了图表形式，利用图表讲述如何巧学巧用电工技能，尽量回避一些实用性不强的理论阐述。具有简洁明了、便于查找、适合自学的优点。本丛书的特点是密切结合生产实际，图文并茂、深入浅出、通俗易懂，书中列举了大量实例，实用性强，易于迅速掌握和运用。

本书为《变压器使用与维修》分册。本书主要内容包括：变压器基础知识入门、油浸式电力变压器、干式电力变压器、非晶合金变压器、箱式变电站、整流变压器、电炉变压器、试验变压器、小型电源变压器、调压器、电压互感器、电流互感器和弧焊变压器的基本结构、工作原理、使用与维护、常见故障及其排除方法。

本书不仅可作为零起点读者的就业培训用书，也可供电工及电气技术人员使用，还可作为高等职业院校及专科学校有关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编，王晓晨为副主编。其中，第1、5章由李川编写，第2、3章由王晓晨编写，第4章由孙克军编写，第6章由孙会琴编写，第7、8章由刘宝坤编写，第9章由安国庆编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

第1章 变压器基础知识入门

1

1.1 变压器的用途	1
1.2 变压器的分类	2
1.2.1 变压器按用途分类	2
1.2.2 变压器按冷却介质和冷却方式分类	3
1.2.3 变压器按绕组数量分类	3
1.2.4 变压器按调压方式分类	3
1.2.5 变压器按相数分类	4
1.2.6 变压器按铁芯形式分类	4
1.3 变压器的基本结构与工作原理	4
1.4 变压器的型号与额定值	6
1.4.1 变压器的型号	6
1.4.2 变压器的额定值	7
1.5 三相变压器的磁路系统	8
1.6 三相变压器的连接组	9
1.6.1 三相变压器常用的连接法	9
1.6.2 三相变压器连接组别的表示方法	10
1.6.3 三相变压器连接组别示例	11
1.6.4 新旧电力变压器绕组连接组标号对照表	12
1.6.5 双绕组三相变压器常用连接组	13
1.7 三相变压器的并联运行	14
1.8 变压器的选择	15
1.8.1 变压器容量和台数的选择	15
1.8.2 变压器技术参数的选择	16
1.8.3 变压器连接组标号的选择	20
1.8.4 变压器冷却方式的选择	22
1.8.5 变压器熔体的选择	23

2.1 认识电力变压器	24
2.1.1 电力变压器的用途	24
2.1.2 油浸式电力变压器的结构	25
2.1.3 变压器铁芯的结构与特点	26
2.1.4 变压器绕组的形式与特点	30
2.1.5 变压器绝缘的类型与作用	32
2.1.6 变压器油箱的类型与特点	34
2.1.7 储油柜的类型与特点	35
2.1.8 安全气道的用途与特点	38
2.1.9 压力释放阀的用途与特点	38
2.1.10 吸湿器的用途与特点	39
2.1.11 温度计的种类与特点	40
2.1.12 油位计的种类与特点	41
2.1.13 气体继电器的用途与特点	42
2.1.14 变压器套管的种类与特点	43
2.1.15 分接开关的用途与种类	46
2.1.16 变压器油的作用与主要性能	46
2.2 电力变压器的使用	47
2.2.1 电力变压器容量的选择	47
2.2.2 室内变压器的安装	48
2.2.3 室外变压器的安装	51
2.2.4 变压器投入运行前的检查与注意事项	54
2.2.5 变压器的试运行	55
2.2.6 变压器的监视与检查	56
2.2.7 变压器故障的处理方法	58
2.2.8 变压器并联运行的条件与方法	59
2.2.9 变压器运行中常见的异常现象及其处理方法	60
2.3 电力变压器的维修	62
2.3.1 变压器周期检修的项目	62
2.3.2 变压器器身的检修	63
2.3.3 变压器箱体、绝缘套管和分接开关的检修	65
2.3.4 储油柜、安全气道和吸湿器的检修	66
2.3.5 气体继电器的检修	67
2.3.6 变压器的干燥处理	68
2.3.7 变压器绝缘电阻的测量	70
2.3.8 变压器检修后的组装与注油	71

2.3.9 变压器油的鉴别与过滤	72
2.3.10 变压器油的补充	74
2.3.11 油浸式变压器的常见故障及其排除方法	75

第3章 干式电力变压器 78

3.1 认识干式电力变压器	78
3.1.1 干式电力变压器的特征	78
3.1.2 干式变压器的型号	79
3.1.3 干式变压器的分类	80
3.1.4 干式变压器的特点	81
3.1.5 干式变压器的基本结构	83
3.1.6 干式变压器线圈的类型	85
3.2 干式变压器的使用与维护	88
3.2.1 干式变压器的安装	88
3.2.2 干式变压器安装后的检查验收	89
3.2.3 干式变压器启动与运行的要求	90
3.2.4 干式变压器的运行方式	91
3.2.5 干式变压器运行中的巡视检查与故障处理	92
3.2.6 干式变压器的检查与维护	94
3.2.7 干式变压器分接开关的维护	96
3.2.8 干式变压器的常见故障及其排除方法	97

第4章 特种电力变压器 99

4.1 非晶合金变压器	99
4.1.1 非晶合金材料的特性	99
4.1.2 非晶合金变压器的特点及应用场合	100
4.1.3 非晶合金变压器的型号含义	101
4.1.4 非晶合金变压器铁芯结构的类型	102
4.1.5 非晶合金变压器的安装	106
4.1.6 非晶合金变压器的运行	107
4.1.7 非晶合金变压器的维护	108
4.2 箱式变电站	110
4.2.1 箱式变电站的性能特点及应用场合	110
4.2.2 箱式变电站型号的含义	111
4.2.3 箱式变电站的结构	112
4.2.4 箱式变电站的验收与安装	114
4.2.5 箱式变电站的使用与维护	115

4.3	整流变压器	117
4.3.1	认识整流变压器	117
4.3.2	整流变压器用途与特点	118
4.3.3	整流变压器的分类与型号	119
4.3.4	整流变压器的主要技术参数	121
4.3.5	整流变压器的结构特征	122
4.3.6	整流变压器的连接方式	123
4.3.7	整流变压器的调压方式	124
4.3.8	平衡电抗器的作用与特征	126
4.4	电炉变压器	127
4.4.1	电炉变压器的用途与特点	127
4.4.2	电炉变压器的类型	128
4.4.3	电炉变压器的工作原理	129
4.4.4	电炉变压器的基本结构	130
4.4.5	电炉变压器调压和变阻抗的方法	131
4.4.6	电炉变压器使用注意事项	133
4.4.7	电炉变压器的监视和检查	134
4.4.8	电炉变压器的维护	135
4.5	试验变压器	137
4.5.1	试验变压器的用途与特点	137
4.5.2	试验变压器的分类	138
4.5.3	试验变压器的结构	139
4.5.4	试验变压器的使用	142
第5章	小型电源变压器	145
5.1	认识小型电源变压器	145
5.1.1	小型电源变压器的用途与种类	145
5.1.2	小型电源变压器的结构	146
5.1.3	小型电源变压器的特点	148
5.2	小型电源变压器常见故障的修理	151
5.3	小型电源变压器绕组的重新绕制	152
5.3.1	变压器铁芯和绕组的拆除	152
5.3.2	变压器绕线模和骨架的制作	153
5.3.3	变压器线圈的绕制	157
5.3.4	变压器线圈引出线的处理	158
5.3.5	变压器铁芯装配的方法及注意事项	160

第6章 调压器 163

6.1 认识调压器	163
6.1.1 调压器的用途、分类及特点	163
6.1.2 调压器的型号含义	165
6.1.3 接触调压器的基本结构与工作原理	165
6.1.4 感应调压器的基本结构与工作原理	167
6.1.5 调压器的技术参数	168
6.2 调压器的使用与维护	169
6.2.1 接触调压器的使用与维护	169
6.2.2 感应调压器的使用与维护	171
6.3 调压器的常见故障及其排除方法	171

第7章 电压互感器 173

7.1 认识电压互感器	173
7.1.1 电压互感器的用途	173
7.1.2 电压互感器的分类	175
7.1.3 电压互感器的主要技术参数	175
7.2 电压互感器的基本结构与工作原理	177
7.2.1 电磁式电压互感器的基本结构	177
7.2.2 浇注式电压互感器的结构特点	178
7.2.3 油浸式电压互感器的结构特点	179
7.2.4 串级式电压互感器的工作原理	182
7.2.5 SF ₆ 气体绝缘电压互感器的结构特点	182
7.2.6 电容式电压互感器的基本结构与工作原理	184
7.3 电压互感器的使用与维护	185
7.3.1 电压互感器的接线方式及适用范围	185
7.3.2 电压互感器的运行	186
7.3.3 电压互感器使用注意事项	187
7.3.4 电压互感器常见故障及其处理方法	188

第8章 电流互感器 191

8.1 认识电流互感器	191
8.1.1 电流互感器的用途	191
8.1.2 电流互感器的分类	192

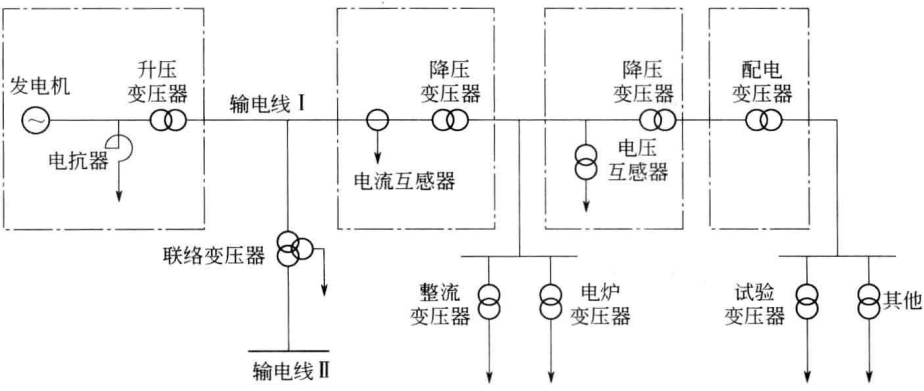
8.1.3	电流互感器的主要技术参数	193
8.2	电流互感器的基本结构	195
8.2.1	电流互感器的基本结构	195
8.2.2	一般干式和浇注绝缘电流互感器的结构特点	195
8.2.3	油浸式电流互感器的结构特点	196
8.2.4	SF ₆ 气体绝缘电流互感器的结构特点	197
8.3	电流互感器的使用与维护	198
8.3.1	电流互感器的接线方式及适用范围	198
8.3.2	电流互感器接线方式的特点与注意事项	199
8.3.3	电流互感器的运行	201
8.3.4	电流互感器的维护	203
8.3.5	电流互感器常见故障及其处理方法	204
第 9 章	弧焊变压器	205
9.1	认识弧焊变压器	205
9.1.1	弧焊变压器的用途与特点	205
9.1.2	弧焊变压器的技术术语	207
9.1.3	弧焊变压器的外特性	208
9.1.4	电弧对弧焊电源的要求	210
9.1.5	弧焊变压器的工作原理	211
9.1.6	弧焊变压器的结构特点与焊接电流的调节	211
9.2	弧焊变压器的使用、维护与故障排除	215
9.2.1	弧焊变压器的使用与维护	215
9.2.2	弧焊变压器的常见故障及其排除方法	217
	参考文献	219

第 1 章

变压器基础知识入门

1.1 变压器的用途

表 1-1 变压器的用途

项 目	解 释
变压器的功能	变压器是一种静止的电气设备。它是利用电磁感应作用把一种电压等级的交流电能变换成频率相同的另一种电压等级的交流电能。变压器是电力系统中的重要设备，它在电能检测、控制等诸多方面也得到广泛的应用。另外，变压器还有变换电流、变换阻抗、改变相位和电磁隔离等作用。 由于变压器是利用电磁感应作用工作的，因此它的构成原则是：两个（或两个以上）相互绝缘的绕组套在一个共同的铁芯上，它们之间有磁的耦合，但没有电的直接联系。所以，如同旋转电机一样，变压器也是以磁场为媒介的
变压器在电力系统中的应用	变压器在电力系统中的应用见图 1。  The diagram illustrates the application of transformers in a power system. It shows a generator connected to a step-up transformer, which feeds into transmission line I. Along this line, there is a current transformer and a voltage transformer. Transmission line I connects to a step-down transformer, which then feeds into a distribution transformer. The distribution transformer supplies power to various loads, including a rectifier transformer, an electric furnace transformer, a test transformer, and other loads. A separate section shows a transformer connected to transmission line II. 图 1 变压器在电力系统中的应用

续表

项 目	解 释
变压器在电力系统中的应用	在电力系统中,一方面,向远方传输电能时,因线路的功率损失与电流的平方成正比,为减少线路上的电能损耗,需要通过升高电压、降低电流来传输电能;另一方面,又因用户的用电设备一般不能直接使用高压,又需要降低电压,这就需要能实现电压变换的变压器
变压器在电气设备中的应用	除上述的变压器外,各种特殊用途的变压器也得到了广泛地应用,以提供特种电源或满足特殊场合的需要。 例如,有以大电流和恒流为特性的某些特殊工艺装备用变压器,如弧焊变压器(又称电焊变压器)、电炉变压器和电解或化工用的整流变压器等

1.2 变压器的分类

1.2.1 变压器按用途分类

表 1-2 变压器按用途分类

项 目	解 释
电力变压器	电力变压器用于电力系统中的升压或降压,供输电、配电和厂矿企业用电使用,是一种最普通的常用变压器。电力变压器可分为: ① 升压变压器 将发电厂的低电压升高后输送到远距离的用电区。 ② 降压变压器 将输送来的高电压降下来供各电网需要。 ③ 配电变压器 安装在各配电网系统中,供工农业生产使用。 ④ 联络变压器 供两变电所联络信息使用。 ⑤ 厂用变压器 供厂矿企业使用
仪用变压器	仪用变压器用于测量仪表和继电保护装置。仪用变压器可分为: ① 电压互感器; ② 电流互感器
特殊用途变压器	特殊用途变压器可分为: ① 电炉变压器 供冶炼使用。 ② 整流变压器 供电解和化工使用。 ③ 试验变压器 试验变压器有工频试验变压器、调压器等,供试验电气设备时使用,工频试验变压器可提高电压对高压电气设备进行试验。调压器可调节电压大小供试验时使用。 ④ 电焊变压器(又称弧焊变压器) 供焊接使用

1.2.2 变压器按冷却介质和冷却方式分类

表 1-3 变压器按冷却介质和冷却方式分类

项 目	解 释
油浸式变压器	油浸式变压器有油浸自冷、油浸风冷、油浸水冷和强迫油循环和水内冷等
干式变压器	干式变压器有空气自冷、风冷等。依靠空气对流进行冷却，一般用于小容量、不能有油的场所
特殊用途变压器	充气变压器。用化学气体（如 SF ₆ ）代替变压器油
蒸发冷却变压器	蒸发冷却变压器采用特殊液体代替变压器油进行冷却和绝缘

1.2.3 变压器按绕组数量分类

表 1-4 变压器按绕组数量分类

项 目	解 释
自耦变压器	自耦变压器用于连接超高压、大容量的电力系统，其特点是损耗少、效率高、成本低，便于运输和安装，但调压范围小
双绕组变压器	双绕组变压器广泛用于连接两个电压等级的电力系统，应用最普遍
三绕组变压器	三绕组变压器常用于连接三个电压等级的电力系统，多用于区域变电站

1.2.4 变压器按调压方式分类

表 1-5 变压器按调压方式分类

项 目	解 释
无励磁调压变压器	无励磁调压变压器（又称无载调压变压器），该变压器需断电（即在变压器高、低压绕组都从电网中切除的情况下），停止负载后，再利用分接开关进行调压
有载调压变压器	该变压器可在不停电（即不将变压器从电网中切除），带负载的情况下，利用分接开关进行调电压

注：分接开关的作用是当电网电压发生波动时，通过它来切换变压器高压绕组或低压绕组的分接头，改变绕组的匝数，从而使变压器输出电压能够保持额定值。

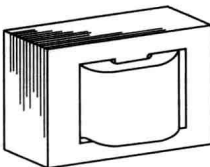
1.2.5 变压器按相数分类

表 1-6 变压器按相数分类

项 目	解 释
单相变压器	只有一个铁芯，两个绕组。单台可供单相负载。三台按一定方式连接起来，可组成三相变压器组，可用来变换三相电压，而每台单相变压器容量只有总容量的1/3，因而每台变压器的体积、重量均较小，制造、运输较方便
三相变压器	一般双绕组三相变压器有六个绕组（其中三个一次绕组、三个二次绕组）和一个共同的三芯柱铁芯。在总容量相同的情况下，它与三台单相变压器组成的三相变压器组相比，具有造价低，占地小等优点

1.2.6 变压器按铁芯形式分类

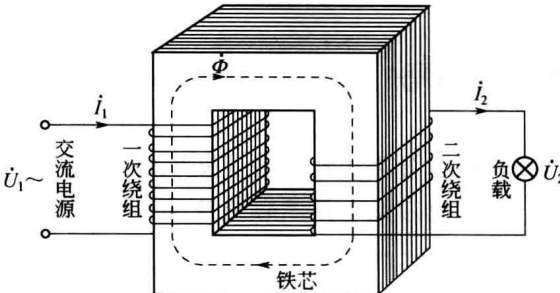
表 1-7 变压器按铁芯形式分类

项 目	解 释
壳式变压器	壳式变压器的结构特点是铁轭（未套入绕组的铁芯）包围绕组的顶面、底面和侧面，如图 1（a）所示。壳式结构的机械强度较好，但制造复杂，铁芯用材料较多。壳式变压器多用于特殊变压器和单相小型变压器   (a) 壳式 (b) 芯式 图 1 单相变压器铁芯结构图
芯式变压器	芯式变压器的结构特点是铁轭靠着绕组的顶面和底面，但不包围绕组的侧面，如图 1（b）所示。芯式结构比较简单，绕组的装配及绝缘的处理也较容易。芯式变压器在电力系统中应用比较广泛

1.3 变压器的基本结构与工作原理

表 1-8 变压器的基本结构与工作原理

项 目	解 释
基本结构	变压器的结构虽然因它的类型、容量大小和冷却方式等不同而有所不同，但是变压器的主要部件是铁芯和绕组，如图 1 所示。通常两个绕组中一个接到交流电源，称为一次绕组（又称原绕组或初级绕组）。另一个接到负载，称为二次绕组（又称副绕组或次级绕组）

项 目	解 释
基本结构	 图 1 单相双绕组变压器的工作原理
工作原理	当一次绕组接上交流电压 $\dot{U}_1$ 时，一次绕组中就会有交流电流 $\dot{I}_1$ 通过，并在铁芯中产生交变磁通 $\dot{\Phi}$，其频率和外施电压的频率一样。这个交变磁通同时交链一、二次绕组，根据电磁感应定律，便在一、二次绕组中分别感应出电动势 $\dot{E}_1$ 和 $\dot{E}_2$。此时，如果二次绕组与负载接通，便有二次电流 $\dot{I}_2$ 流入负载，二次绕组端电压 $\dot{U}_2$ 就是变压器的输出电压，于是变压器就有电能输出，实现了能量传递。在这一过程中，一、二次绕组感应电动势的频率都等于磁通的交变频率，亦即一次侧外施电压的频率。根据电磁感应定律，感应电动势的大小与磁通、绕组匝数和频率成正比，即 $E_1 = 4.44fN_1\Phi_m$ $E_2 = 4.44fN_2\Phi_m$ 式中 E_1, E_2——一、二次绕组的感应电动势，V； N_1, N_2——一、二次绕组的匝数； f——交流电源的频率，Hz； Φ_m——主磁通的最大值，Wb
变压器的电压比	因为在常用的变压器中，绕组本身的电压降很小，仅占绕组电压的 0.1% 以下，因此，$U_1 \approx E_1$、$U_2 \approx E_2$，代入上式得 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$ 上式表明，一、二次绕组的电压比等于一、二次绕组的匝数比。因此，只要改变一、二次绕组的匝数，便可达到改变电压的目的。这就是利用电磁感应作用，把一种电压的交流电能转变成频率相同的另一种电压的交流电能的基本工作原理。 通常把一、二次绕组匝数的比值 k 称为变压器的电压比（或变比）。只要使 k 不等于 1，就可以使变压器原、副边的电压不等，从而起到变压的作用。如果 $k > 1$，则为降压变压器；若 $k < 1$，则为升压变压器。 对于三相变压器来说，变比是指相电压（或相电动势）的比值

1.4 变压器的型号与额定值

1.4.1 变压器的型号

电力变压器不论哪种分类也包含不了变压器的全部特征，在产品型号中往往要把所有的特征均表达出来。因此电力变压器产品型号表示方法如下：

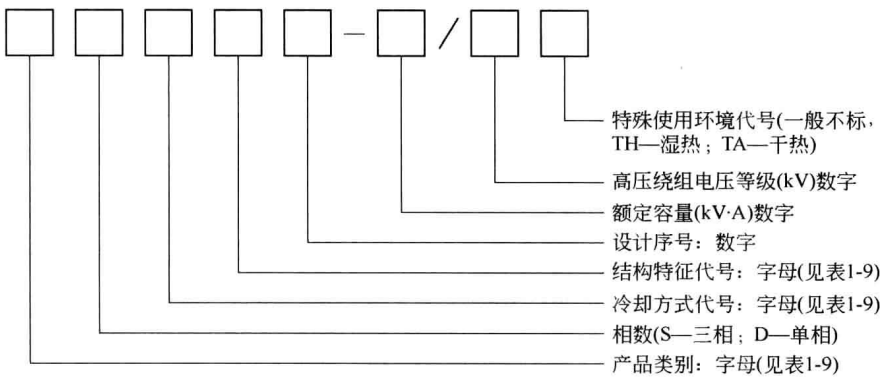


表 1-9 变压器产品代号及含义

内容	代号	含 义	内容	代号	含 义
产品类别 (第一位)	O	自耦变压器 (O 在前为降压) (O 在后为升压)	冷却方式 (第三位)	G	干式
	(略)	电力变压器		(略)	油浸自冷
	H	电弧炉变压器		F	油浸风冷
	ZU	电阻炉变压器		W (S)	水冷
	R	加热炉变压器		FP	强迫油循环风冷
	Z	整流变压器		WP (SP)	强迫油循环水冷
	K	矿用变压器	结构特征 (第四位)	P	强迫油循环
	D	低压大电流用变压器		S	三线圈
	J	电机车用变压器 (机床用、局部照明用)		L	铝线
	Y	试验用变压器		(略)	铜线
	T	调压器		C	接触调压
	TN	电压调整器		A	感应调压
	TX	移相器		Y	移圈式调压
	BX	焊接变压器		Z	有载调压
	HU	盐浴变压器		(略)	无激磁调压
	G	感应电炉变压器		K	带电抗器
	BH	封闭电弧炉变压器		T	成套变电站用
				Q	加强型

变压器型号示例:

S9-500/10 表示三相自冷油浸式双绕组铜导线电力变压器, 其额定容量为 $500\text{kV} \cdot \text{A}$, 高压绕组电压等级为 10kV 。

1.4.2 变压器的额定值

表 1-10 变压器的额定值

额 定 值	解 释
额定容量 S_N	额定容量 S_N 是指在铭牌上所规定的额定状态下变压器的额定输出视在功率, 单位以 $\text{V} \cdot \text{A}$ 、 $\text{kV} \cdot \text{A}$ 或 $\text{MV} \cdot \text{A}$ 表示。由于变压器效率高, 通常把一、二次额定容量设计的相等
额定电压 U_{1N} 和 U_{2N}	一次额定电压 U_{1N} 是指电网施加到变压器一次绕组上的额定电压值。二次额定电压 U_{2N} 是指变压器一次绕组上施加额定电压 U_{1N} 时, 二次绕组的空载电压值。额定电压以 V 或 kV 表示。对三相变压器的额定电压均指线电压
额定电流 I_{1N} 和 I_{2N}	额定电流是指变压器在额定运行情况下允许发热所规定的线电流, 单位以 A 表示。根据额定容量和额定电压可以求出一、二次绕组的额定电流。 对单相变压器, 一、二次绕组的额定电流为 $I_{1N} = \frac{S_N}{U_{1N}}; \quad I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}}$ 对三相变压器, 一、二次绕组的额定电流为 $I_{1N} = \frac{S_N}{\sqrt{3} U_{1N}}; \quad I_{2N} = \frac{S_N}{\sqrt{3} U_{2N}}$
额定频率 f_N	我国规定工频为 50Hz
效率 η	变压器的效率为输出的有功功率与输入的有功功率之比的百分数
温升	温升是指变压器在额定状态下运行时, 所考虑部位的温度与外部冷却介质温度之差
阻抗电压	阻抗电压曾称短路电压, 指变压器二次绕组短路 (稳态), 一次绕组流过额定电流时所施加的电压
空载损耗	空载损耗是指当把额定交流电压施加于变压器的一次绕组上, 而其他绕组开路时的损耗, 单位以 W 或 kW 表示
负载损耗	负载损耗是指在额定频率及参考温度下, 稳态短路时所产生的相当于额定容量下的损耗, 单位以 W 或 kW 表示
连接组标号	连接组标号是指用来表示变压器各相绕组的连接方法以及一、二次绕组线电压之间相位关系的一组字母和序数

注: 额定值是制造厂对变压器在指定工作条件下运行时所规定的一些量值。在额定状态下运行时, 可以保证变压器长期可靠地工作, 并具有优良的性能。额定值亦是变压器厂进行产品设计和试验的依据。额定值通常标在变压器的铭牌上, 亦称为铭牌值。