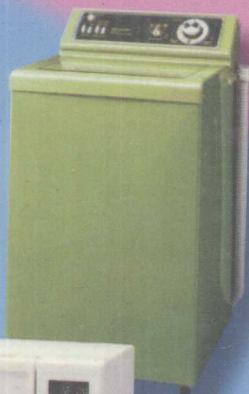
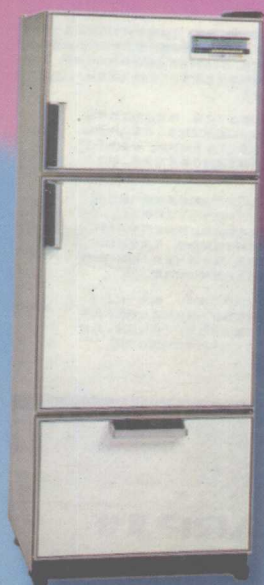


● 全国就业训练家用电器修理类统编教材

家用电器原理与维修



中国劳动出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家用电器原理与维修/劳动部教材办公室组织编写. —2
版. —北京: 中国劳动出版社, 1998
全国就业训练家用电器修理类统编教材
ISBN 7-5045-2217-1

I. 家… II. 劳… III. ①日用电气器具-理论②日用电气
器具-维修 IV. TM925.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 04183 号

中国劳动出版社出版

(100029 北京市惠新东街1号)

责任编辑 任 萍

责任校对 薛宝丽

河北肃宁印刷有限公司印刷 新华书店总店北京发行所发行

1993年5月第1版 1999年10月第2版第4次印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 11.25

字数: 251千字 印数: 10100册

定价: 16.50元

本书是由劳动部教材办公室组织编写，供就业（转业）训练家用电器修理类使用的统编教材。

本书较系统地介绍了家用电器所用的电动机及其调速方法和保养方法，并全面地介绍了电风扇、洗衣机、干衣机、电冰箱、空调器以及吸尘器、洗碗机、电子消毒柜、电饭锅、电磁灶、微波炉、电烤炉、快速自动电热磁化开水器、蒸汽式电熨斗、电动剃须刀和电吹风等家用电器的结构、原理、常见故障及检修方法。本书尽可能地介绍了市场上流行的一些家用电器产品，典型的家用电器产品还附有实习内容。

本书与《机械常识》（第二版）、《电工与电子基础》（第二版）配套使用。

本书也可作为职业学校、在职培训及自学使用。

本书第一版为《家用电器修理基础》，由周书兰、张铸、李寿松、冯西林编写。本书由杨安召、向长喜、胡长建编写，杨安召主编；石方安、章绵湘审稿。

第一版前言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，原劳动人事部培训就业局于1986年7月委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写适合初中毕业以上文化程度青年使用的、分半年与一年两种学制的教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、丝织、幼儿保教、财会等十六个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用教材。其他专业的就业训练教材，将分期分批地组织编写。这套教材，培训其他人员亦可使用。

这次组织编写的教材，是按照党和国家有关的教育方针政策，本着改革的精神进行的，力求把需要就业的人员培养成为有良好职业道德、有一定专业知识和生产技能的劳动者，突出操作技能的培训，以加强动手能力和处理实际问题的能力。

就业训练工作是一项新工作，参加编写这套教材的有关同志克服了重重困难，完成了教材的编写任务，对于他们的辛勤劳动表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这

套教材尚有许多不足之处,请各地有关同志在使用过程中,注意听取、汇集各方面的反映与意见,并及时告诉我们,以便再版时补充、修订,使其日趋完善。

劳动部培训司

1988年7月

第二版出版说明

自1986年以来,劳动部职业技能开发司会同中国劳动出版社已经组织编写了三批全国就业训练统编教材。这些教材,对推动就业(转业)训练工作和企业的初级技术工人培训工作发挥了积极作用,受到使用单位和广大读者欢迎。但是,通过几年的教学实践,反映出教材尚存在一些不足,如:有些教材的内容偏深、偏难,有些专业的教材分工、配合、协调不够,还有些教材存在一些差错,也不适应技术标准的不断更新。为了进一步完善教材,提高教学质量,适应新的培训工作需要,我们组织有关人员教材陆续进行了修订。

修订后的教材还会有不足之处,恳请各地有关同志,在使用过程中继续注意听取、汇集各方面的反映与意见,及时转告我们,以便进一步修订。

劳动部教材办公室

1998年3月

目 录

绪言	1
第一篇 家用电动器具	3
第一章 家用电动器具使用的电动机	3
§ 1—1 概述	3
§ 1—2 单相交流电动机	3
§ 1—3 电容式电动机	11
§ 1—4 罩极式电动机	14
§ 1—5 单相串励电动机	17
§ 1—6 微型同步电动机	21
§ 1—7 电动机的调速与换向	23
§ 1—8 单向交流电动机的拆卸及保养实习	28
习题	32
第二章 电风扇	33
§ 2—1 概述	33
§ 2—2 电风扇的基本结构	38
§ 2—3 抽油烟机	56
§ 2—4 电风扇的故障修理	61
§ 2—5 电风扇拆装检测实习	68
习题	71
第三章 洗衣机	72
§ 3—1 概述	72

§ 3—2 波轮式洗衣机	74
§ 3—3 洗衣机的定时器	84
§ 3—4 滚筒式洗衣机	89
§ 3—5 全自动洗衣机的程序控制	97
§ 3—6 洗衣机的故障检修	107
§ 3—7 双桶波轮式洗衣机的实习	115
习题	117
第四章 其他家用电动器具	118
§ 4—1 家用吸尘器	118
§ 4—2 家用洗碗(碟)机	125
§ 4—3 家用食品加工机	132
§ 4—4 电动剃须刀	135
§ 4—5 电吹风	140
习题	145
第二篇 电冰箱与空气调节器	146
第五章 制冷技术基本知识	146
§ 5—1 制冷原理	146
§ 5—2 制冷剂	152
习题	158
第六章 电冰箱	159
§ 6—1 电冰箱的分类	159
§ 6—2 压缩式电冰箱	161
§ 6—3 电冰箱的使用、维护和修理	195
§ 6—4 半导体制冷器具	209
§ 6—5 温度控制器的调整与维修	211
§ 6—6 实习电冰箱抽真空及充灌制冷剂	214

习题.....	217
第七章 家用空气调节器.....	219
§ 7—1 概述.....	219
§ 7—2 窗式空气调节器.....	220
§ 7—3 分体式空气调节器.....	250
§ 7—4 立柜式空气调节器.....	254
§ 7—5 空气调节器的使用、维护和维修.....	274
§ 7—6 实习分体式空气调节器的安装.....	280
习题.....	283
第三篇 家用电热器具与电暖器具.....	285
第八章 电热元件.....	286
§ 8—1 电热元件及计算.....	286
§ 8—2 管状加热器.....	294
§ 8—3 电热器具的温度控制.....	295
习题.....	301
第九章 电热器具.....	302
§ 9—1 电饭锅.....	302
§ 9—2 电烤箱.....	306
§ 9—3 电磁灶.....	310
§ 9—4 微波炉.....	315
§ 9—5 电子消毒柜.....	325
§ 9—6 快速自动电热磁化开水器.....	328
§ 9—7 电饭锅的实习.....	331
习题.....	332
第十章 电暖器.....	334
§ 10—1 红外线石英取暖器	334

§ 10—2	调温蒸汽电熨斗	335
§ 10—3	干衣机	340
§ 10—4	调温型电熨斗的实习	343
习题		347

绪 言

家用电器是供家庭日常生活使用的以电为能源的器具。但它的功能已远远超出了家庭使用的范围，广泛地渗入到社会生活的其他场所，如宾馆、餐厅、医院、学校、影剧院以及火车、汽车、船舶上等。因此，家用电器又可称之为日常生活用电器。

家用电器的品种繁多，功能各异，目前国际上还没有统一的分类方法。许多国家由于习惯和历史的原因，都有各自采用的方法。以下介绍两种。

1. 按能量转换方式分类

(1) 电动器具 将电能转换为机械能的器具，如电风扇、洗衣机、搅拌机、真空吸尘器等。

(2) 电热器具 将电能转换为热能的器具，如电熨斗、干衣机、电热被（褥）、电吹风、电热炊具等。

(3) 制冷器具 利用电能获得制冷效果的器具，如各类电冰箱、空气调节器、制冷机、冷饮器等。

(4) 照明器具 将电能转换为光能的器具。如各类台灯、壁灯、吊灯、顶灯等。

(5) 声像器具 将电能转换为声能或视像的器具，如收音机、录音机、电视机、录像机等。

上述分类方法有其优点，对器具的能量转换作用一目了然，但也有一定的局限性。比如在一些家用电器中，往往同时存在着几种形式的能量转换。像压缩式电冰箱中，既有电

能—机械能的转换，又有电能—热能的转换；电唱机和录音机中，既有电能—声能的转换，又有电能—机械能的转换等。因此，另一种分类法是按用途进行分类的，我国采用的就是这种方法。

2. 按用途分类

(1) 空调器具 用于调节室内空气的器具，如空调器、电风扇、排气扇、循环器、排湿通风机等。

(2) 冷冻器具 用于冷冻或低温储藏物品的器具，如电冰箱、冷冻冷藏箱、雪糕机、制冰块机、饮水水器等。

(3) 取暖器具 用于生活取暖的器具，有电暖炉、温足器、电热被（褥）、电坐垫等。

(4) 厨用器具 用于食品加工、烹饪食品和清洗食具的器具，如电饭锅、包饺子机、洗碗机、面包烤炉、微波灶、电磁灶、和面机、食物搅拌器等。

(5) 清洁器具 用于室内外环境或设备的除尘、打蜡、擦光及各种纤维织物的洗涤、干燥与熨烫等，如电动吸尘器、打蜡机、擦光机、洗衣机、干衣机、电熨斗等。

(6) 整容、保健器具 用于为人整容及作体育保健的器具，如电吹风、烘发器、电热梳、电剃须刀、电按摩器等。

(7) 照明灯具 用于获得光照的器具，如室内各种照明和装饰灯。

(8) 其他电器 凡不适于划入上述类别的家用电器均归此类，如电动缝纫机、电动割草机、电钟、电铃等。对于电视机、收音机、录像机、电唱机等，一般被划为电子产品类，不在家用电器介绍之列。

第一篇 家用电动器具

第一章 家用电动器具使用的电动机

§ 1—1 概 述

电动器具是指将电能转换为机械能，并用机械能来完成做功的用电器具。在家用电器中，电动器具占有很大的比例。如洗衣机、电风扇、电吹风、吸尘器等。

电动器具为适应不同的使用要求，往往采用各种相应措施来控制电动机的运行，因此电动机及其控制装置，是家用电动器具的核心部件。

家用电动器具所使用的电动机种类很多。如在洗衣机、电风扇上常用的单相交流电容式电动机，电吹风上常用的感应式电动机和单相串励电动机等。

§ 1—2 单相交流电动机

单相交流电动机又称单相异步电动机，它采用单相交流电源（220 V，50 Hz）供电，广泛用于家用电动器具，如在电冰箱的压缩机、洗衣机、电风扇、吸尘器中使用。单相异步电动机与同功率的三相异步电动机相比，它的体积较大，运行性能稍差，所以一般只做成小型和微型系列，容量在几瓦

到几百瓦之间。

一、单相异步电动机的结构

单相异步电动机的基本结构包括定子、转子、机壳、风扇等部分。但由于电动机的形式、用途及功率的不同，其具体结构也有差异。

1. 定子 定子包括定子铁心和定子绕组两部分。定子铁心由厚度为 0.5 mm 的硅钢片冲制后，叠压、铆合而成，铁心片的内圆开有槽口，供嵌放定子绕组用，如图 1—1 所示。不同用途的电动机，其定子槽数不尽相同，如洗衣机采用的电动机，其定子槽为 24 槽，而风扇用电动机多采用 16 槽、12 槽等。槽数少则工艺简单，槽数多对改善电动机的运行性能及降低温升有益。对于同类用途不同规格的电动机，如洗衣机和甩干用电动机，以及各种规格的风扇用电动机等，为了便于生产和节约材料，可采用相同的铁心冲片，仅改变叠层厚度和绕组匝数即可改变电动机的规格。

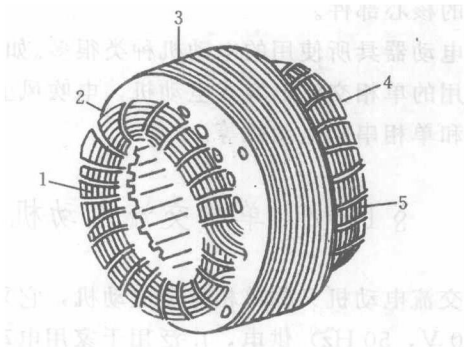


图 1—1 定子及绕组

1—副绕组 2—主绕组 3—定子铁心 4—主绕组 5—副绕组

2. 绕组 单相异步电动机的定子绕组一般由两套绕组组成，一套称为主绕组（又称工作绕组），用以产生主磁场；另一套称为副绕组（又称启动绕组），用以产生启动转矩。这两套绕组沿定子内槽嵌放。根据旋转磁场形成条件，主、副绕组所产生的磁场必须在空间和时间上具有一定的相位角。因此，在结构上确定两绕组空间相隔 90° 电角度。图 1—2 所示为 16 槽四极单层绕组的绕制方式及展开图。

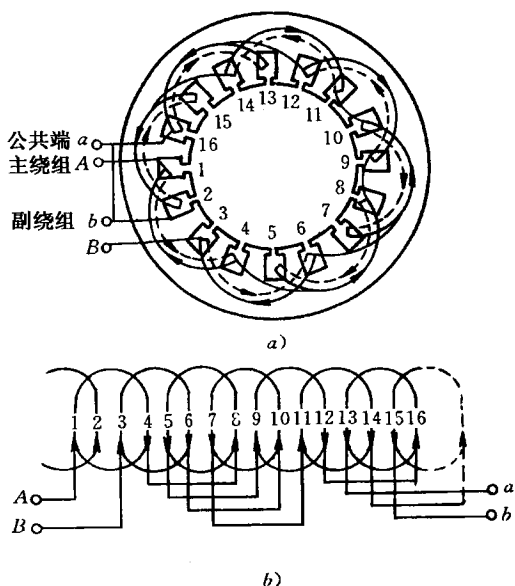


图 1—2 16 槽四极单层绕组的绕制方式及展开图

a) 绕制方式 b) 展开图

主绕组有四个线圈，分别嵌在第 1、4 槽，第 5、8 槽，第 9、12 槽，第 13、16 槽里，各个线圈分别从 1、8、9、16 槽穿入，从 4、5、12、13 槽穿出。导线的穿入穿出必须完全准

确，以保证通电后产生 N 极和 S 极相间的四个磁极。

副绕组也有四个线圈，分别嵌在第 3、6 槽，第 7、10 槽，第 11、14 槽，第 15、2 槽中，各线圈分别从 3、10、11、2 槽穿入，从 6、7、14、15 槽穿出，以保证通电后产生 N 极和 S 极相同的四个磁极。

主绕组的尾端 a 同副绕组的尾端 b 相接，作为公共端。副绕组的首端 B 同电容器的一端相接，如图 1—3 所示，电容器的另一端同主绕组首端 A 相接后接到电抗器上，再由电抗器接到电源上。

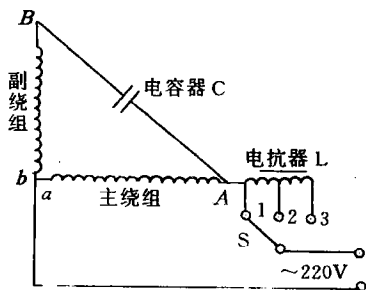


图 1—3 单相异步电动机接线图

3. 转子 单相异步电动机的转子均采用铸铝的笼型转子，它由转子铁心笼型和转轴组成。转子铁心仍用硅钢片叠压后灌铸铝笼型，如图 1—4 所示，笼型两端的小风叶，是供电动机通风冷却用的。转子铁心与转轴用压铸、热套等工艺紧固成一体。为了消除噪声和产生异步转矩，它的转子采用斜槽。

4. 其他附件

(1) 端盖 分别装在机座的两端，起支撑转子的作用—

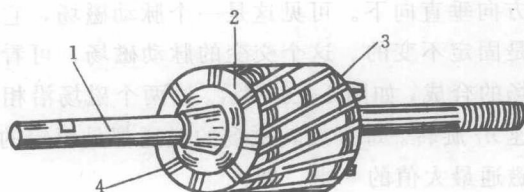


图 1—4 转子

1—转轴 2—铸铝笼型 3—铁心 4—小风叶

一般为铸铁件。

(2) 轴承 连接转动部分与不动部分，目前大多采用滚动轴承，以减小摩擦。

(3) 轴承端盖 保护轴承，使轴承内的润滑油不致溢出。

二、单相异步电动机的工作原理

当单相异步电动机的定子绕组中通入单相交流电时，即产生一个磁场，此磁场总是随电源的频率变化，并且是沿着轴线垂直上下变化。如图 1—5 所示。

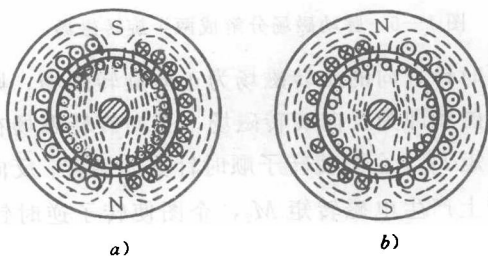


图 1—5 单相异步电动机中的脉动磁场

a) 电流正半周 b) 电流负半周

当电流在正半周时，磁通方向垂直向上；当电流负半周