

职业技术

培训教材

上海市职业技术教育培训教材编审委员会 主编

家用电热电动类器具维修

上海市就业训练中心 编

• 家电维修丛书 •



上海科学普及出版社

家电维修丛书

职业技术培训教材

家用电热电动类器具维修

上海市职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海市就业训练中心编

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 田 文 刘瑞莲

家用电热电动类器具维修

上海市职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海市就业训练中心编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 印张 7.125 字数 176000

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—5200

ISBN7-5427-1575-5/TN·25 定价: 10.00 元

上海市职业技术教育培训教材编审委员会

名誉主任： 沈锡灿
主 任： 阎友民
副主任： 华建芳 吴智仁
委 员： 张赞明 李春明 顾国萍
 陈家芳 周仁才 施聘贤

本书主编： 章雪影
主 审： 顾国萍 郑国明
编 写： 张 霓 王开元

内 容 提 要

本书系《家电维修丛书》的第二册,介绍电热电动类家电的原理和常见故障及维修方法,内容包括:各类电风扇、全自动和半自动洗衣机、电熨斗、电饭锅、远红外取暖器、贮水式和快速式电热淋浴器、微波炉共7大件。为巩固学习内容,每章均配有操作实例和思考题。

本书系职业培训教材,适合职业技术教育、从业人员的岗位培训、技术等级工的培训及家用电器维修人员。

编写说明

《家电维修丛书》是专为家电维修工获得从业资格的岗位培训教材，是一门融电工电子基础知识、操作技能及家电维修知识为一体的教材。

本套教材由五个教学模块组成，一个基础模块和四个专业模块。基础模块主要有电工电子常识和家电维修工具、测量仪表的使用及家电维修安全知识等。专业模块是：家用电热电动器具维修；制冷家电维修；家用音频视频设备维修；办公自动化及设备维修。基础模块为各个专业模块打基础，与某一专业模块组合成特定的家电维修教材，其中打“*”内容是为音频视频维修专业服务的。

《家电维修丛书》教材编写遵循实用性原则，从岗位能力要求出发，参考鉴定（初、中级）考核的内容和要求，选择最基本和最必需的内容；遵循理论与实践相结合的原则，易于教学时边讲边练的一体化教学；遵循教材中的例举产品具有典型性、通用性、优越性原则，解剖“麻雀”，举一反三；教材编写采用了新技术、新国标。

下岗工人再就业培训教材的编写是一件较新的事物。由于涉及的知识面较广，而又要把这些知识在较短的时间里融为一体地传授给学生，确有一定的难度，因此在编写过程中难免会存在一些缺点和不足之处，恳切希望各位教师和专业技术人员提出宝贵意见，使本套教材更趋完善。

本套教材在“编写细纲”的编审过程中得到了张金贵、秦家琪、蒋关鸿、葛幼飞、陈瑾等的大力支持，在此表示感谢。

1998年12月

前 言

要实现培养同现代化建设要求相适应的高素质劳动者和专门人才的战略任务，迫切需要大力发展职业教育和职业培训。因此，切实加强职业技术教育培训教材的开发与建设已成当务之急。

职业教育和就业培训的教材建设是发展职业教育和促进就业培训的一项基础性工作，是提高劳动者素质的重要保证。为了适应上海经济建设发展的需要，配合当前实施再就业培训和就业预备制培训工作的开展，急需开发技工学校教改教材、各类职业技术等级培训教材、转岗转业及就业培训教材、职业技能鉴定辅导教材、开发新专业（职业）、新工种的培训教材、模块式和多媒体培训教材等等。总之，要通过各方努力，形成有上海特点的、突出技能训练的多层次、多规格、多品种的职业技术培训教材体系。

这次组织编写的教材涉及的行业和职业种类很多，但列入新开发的教材，严格按照国家颁发的《技术等级标准》、《岗位规范》技术要求编写，在内容上遵循理论联系实际的原则，力求由浅入深，通俗易懂，重点突出，具有较强的针对性和实用性。这些教材不但适用于职业技术教育，而且还适用从业人员的岗位培训、技术等级工培训，也适用于各企业职工的转岗转业的短期培训。

由于撰写时间仓促，教材中难免有错漏之处，敬请使用者提出批评和改进意见。

上海市职业技术教育培训教材编审委员会

1998年12月

目 录

第一章 电风扇	1
第一节 电风扇简介	1
一、电风扇的分类	1
二、电风扇的型号与铭牌	2
第二节 电风扇的基本结构与原理	4
一、台扇的基本结构与原理	4
二、吊扇的基本结构与原理	11
三、转页扇的结构与原理	12
四、换气扇	16
第三节 电风扇的调速方法	17
一、调速比	17
二、电抗调速法	18
三、抽头调速法	18
四、电容器调速	19
五、电子调速	20
第四节 电风扇常见故障与维修	22
一、电风扇维修程序	22
二、普通电风扇常见故障与维修	23
三、鸿运扇、换气扇和微电脑电风扇的故障与维修	26
操作实例	30
思考题	32
第二章 洗衣机	33
第一节 家用洗衣机的简介	33
一、洗衣机的分类	33
二、洗衣机的型号	34
三、洗衣机的性能参数	34
第二节 波轮式双桶洗衣机的基本结构	35
一、洗衣桶	36
二、脱水桶	37
三、波轮	37
四、波轮轴总成	37
五、电动机	37
六、定时器	39

七、机箱(外壳)	40
八、进水、排水系统	40
九、总体电路	40
第三节 波轮式全自动洗衣机的基本结构	41
一、进水电磁阀	42
二、水位开关	42
三、离合器	42
四、排水电磁阀	43
五、机电式程控器	43
六、微电脑式程控器	46
第四节 滚筒式全自动洗衣机的特点与电路	49
一、滚筒式全自动洗衣机的类型	49
二、滚筒式全自动洗衣机的特点	50
三、滚筒式全自动洗衣机电路	51
第五节 波轮式双桶洗衣机故障与维修	53
一、洗衣机漏电	53
二、排水阀漏水	54
三、波轮轴漏水	54
四、波轮不转动	55
五、电动机有烧焦味	55
六、波轮转动明显缓慢	56
七、定时器的发条不能上紧	56
八、噪声大	56
九、脱水桶的盖开关失灵	57
十、脱水桶严重抖动	57
第六节 全自动洗衣机故障与维修	59
一、不进水	59
二、进水不止、波轮不转	59
三、进水不止、波轮旋转	59
四、波轮不转	60
五、波轮单向转	60
六、洗涤突然停止	61
七、不排水	61
八、不脱水	61
操作实例	62
思考题	63
第三章 电熨斗	64
第一节 电熨斗种类及规格	64
一、电熨斗的种类	64
二、电熨斗的规格	64
第二节 电熨斗的结构与原理	64
一、电熨斗的结构	64

二、电熨斗的工作原理	66
第三节 电熨斗常见故障及维修	67
一、电熨斗的故障及检查程序	67
二、电熨斗常见故障及维修方法	67
操作实例	68
思考题	69
第四章 电饭锅	70
第一节 电饭锅种类及规格	70
一、电饭锅的种类	70
二、电饭锅的规格	71
第二节 电饭锅的结构与原理	71
一、电饭锅的基本结构	71
二、电饭锅的电气工作原理	73
第三节 电饭锅常见故障及维修	73
操作实例	74
思考题	75
第五章 取暖器	76
第一节 取暖器简介	76
第二节 远红外取暖器的结构与原理	77
一、远红外取暖器的结构组成	77
二、远红外取暖器的工作原理	77
三、远红外取暖器使用注意事项	78
第三节 远红外取暖器故障与维修	78
操作实例	79
思考题	80
第六章 电热淋浴器	81
第一节 电热淋浴器简介	81
第二节 电热淋浴器结构与原理	82
一、贮水式电热淋浴器结构与原理	82
二、快速式电热淋浴器结构与原理	88
第三节 电热淋浴器故障与维修	90
操作实例	91
思考题	92
第七章 微波炉	93
第一节 微波及微波加热原理	93
一、微波的基本概念	93
二、微波加热原理	93
三、微波的产生	94
四、微波能量的传输	95
第二节 微波炉结构	95
一、炉腔	96
二、搅拌器	96

三、工作台	96
四、炉门	96
五、电源及控制系统	97
六、冷却系统	97
第三节 微波炉的电路图分析及使用	97
一、符号说明	97
二、微波炉的电路图分析	98
三、微波炉的使用方法	99
四、微波炉使用注意事项	99
第四节 微波炉的常见故障与维修	99
操作实例	100
思考题	101
附录	102

第一章

电 风 扇

第一节 电风扇简介

我国第一台电风扇是于 1915 年由华生电器制造厂杨济川先生试制成功。如图 1-1 所示。

50 年代后期,电风扇在结构和造型等方面不断推陈出新,款式和性能不断更新,并开始大量采用电容运转式电动机。60 年代在台扇类电风扇的基础上,产生了落地式摇头电风扇。同时电风扇在各行各业的应用越来越广泛。70 年代鸿运扇的出现,是电风扇传统的结构与型式的一大变革。电子技术在电风扇上的应用,使自动化程度高的电风扇新品种不断问世。如采用超声波、电磁波或红外线装置的遥控电风扇和采用微处理程序控制的电脑电风扇。

由于电风扇已成为我国家庭中最为普及的家用电器之一,因此,电风扇的常见故障维修将成为家电维修工的一个重要内容。

下面将电风扇的分类情况、型号、规格作一简单介绍。

一、电风扇的分类

1. 按自动化程度分类

可分为:普通电风扇、高档电风扇。

普通电风扇控制系统简单,功能比较少,价廉。高档电风扇大量应用电子技术和微电

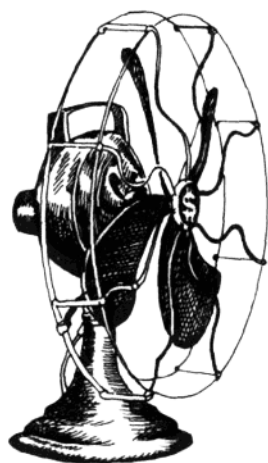


图 1-1 我国第一台台扇

脑技术,实现了程序控制,功能多,近年来已进入市场,很有发展前途。

2. 按使用电源来分类

可分为:交流电风扇、直流电风扇、交直流电风扇。

一般家用电风扇都是单相交流电风扇;交通运输工具上使用的都是直流或交直流两用电风扇。

3. 按电动机的型式分类

可分为:单相交流罩极式、单相交流电容运转式、交直流两用的串激整流子式。

罩极式电动机结构简单、维修方便;电容运转式电动机具有启动和运转性能好、耗电少、制造方便、噪声低等优点,得到广泛应用。

4. 按结构特征及用途分类

可分为:台扇、顶扇、吊扇、转页扇(鸿运扇)、换气扇。

其中按变换台扇底座的结构型式可分为:壁扇、台地扇、落地扇。

二、电风扇的型号与铭牌

1. 型号表示方法

国家对电风扇的产品型号规定了统一叙述标准,各种电风扇型号的统一编排方法如下:



第一位为电风扇的组别代号,用字母F表示。第二位为系列代号,第三位为型式代号,系列代号与型式代号的表示及意义见表 1-1。

第四位为设计代号,用阿拉伯数字表示生产厂家的第几次设计。

第五位为规格代号,电风扇的规格是用扇叶直径尺寸大小来表示的,扇叶直径即扇叶最大旋转轨迹的直径。按照扇叶直径可划分成多种不同规格的电风扇,表 1-2 为各类电风扇的规格。

表 1-1 系列与型式代号及意义

系列代号及其意义	型式代号及其意义
H——蔽极式	A——轴流排气式
R——电容式（可以省略）	B——壁式或百页窗式
T——三相交流式	C——吊式
Z——直流	D——顶式
	E——台地式
	T——台式
	S——落地式
	Y——转页式

表 1-2 各类扇叶规格

品 种	扇 叶 直 径 (毫米)
台 扇	200, 250, 300, 350, 400
台地扇	300, 350, 400
落地扇	300, 350, 400, 500, 600
壁 扇	250, 300, 350, 400
顶 扇	300, 350, 400
转页扇	250, 300, 350
吊 扇	900, 1050, 1200, 1400, 1500, 1800
直流扇	150, 200, 250, 300

有些电风扇使用英寸来表示扇叶直径尺寸大小, 为了方便读者, 表 1-3 列出了常用扇叶公制、英制尺寸的对照表。

1 英寸=25.4 毫米

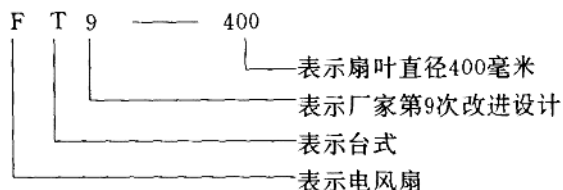
表 1-3 电风扇扇叶直径公、英制尺寸对照表

公制 (毫米)	英制 (英寸)
200	8
250	10
300	12
350	14
400	16
900	36
1200	48
1400	56
1500	60
1800	72

第六位为电风扇的派生代号, 其含义不十分一致, 由生产厂家自行决定, 没有普遍意

义。

电风扇的型号举例如下：



上例型号中省略了系列代号。

2. 铭牌

在每台电风扇醒目又不失美观的部位都有一块称作铭牌的标志牌。铭牌上标注有关该电风扇的主要性能和技术数据。这对正确使用和维护电风扇是必不可少的。铭牌上具体有产品的型号、规格、使用电压、电源频率、输入功率等，以及产地和制造厂家。铭牌上内容及常用中英文对照如下：

TYPE	型号
SIZE	规格
CYCLES	频率
VOLTS	(电压) 伏
WATTS	(功率) 瓦
INPUT POWER	输入功率
DESK FAN	台扇
CEILING FAN	吊扇
WALL FAN	壁扇
STAND FAN	落地扇
SHANGHAI CHINA	中国上海
MADE IN CHINA	中国制造

第二节 电风扇的基本结构与原理

一、台扇的基本结构与原理

台式电风扇生产历史最早，在设计制造方面都最为成熟。台式电风扇经过不断发展，从原来的单功能发展到多功能，从一般扇风发展到间隙阵风和数小时定时的“安眠风”等。它的主要结构分成五个部分：风叶、网罩、扇头、底座和控制部分。其结构如图 1-2 所示。

1. 扇头

扇头即电风扇的电动机，绝大多数采用电容运转式单相交流异步电动机，功率因数较高，启动性能好，效率高，过载能力强，运转平稳可靠。其结构如图 1-3 所示。

早期生产的电风扇都采用罩极式电动机，这种电动机结构简单、嵌线方便、成本低。缺点是功率小，效率低，电性能差，启动转矩小，过载能力低，故使用越来越少。

台扇电动机是由前后盖、定子组件和转子组件组成。

电动机前盖下有中心轴，扇头通过中心轴与底座上的连接头相接，中心轴还作为扇头的摇头中心。中心轴由紧定螺钉固定在连接头内，但能左右转动。

为使转子转动灵活，减少振动和噪声，前面盖的中心都装有含油轴承。含油轴承的全称是铜基粉末冶金含油轴承。它又可分筒形和球形两种。台扇常用球形铜基粉末冶金含油轴承，它能自动调整中心，装配比较方便。含油轴承油量可达轴承体积的25~30%，储存在轴承内毛细管和微孔中。电动机正常工作时，转轴的高速运转与轴孔壁摩擦发热，由于热膨胀作用，使储存的润滑油沿毛孔循环流动，在轴承和转轴间形成一层油膜，从而起到润滑作用。合格的含油轴承可连续正常运转5000小时。含油轴承能长期润滑，一年加一次油即可正常使用。电动机端盖的半圆形轴承座，含油轴承近半个球面置于座内，浸油毛毡圈套在轴承上，弹簧夹将毡圈挡住，并将轴承另半个球面压住，轴承即可有限度地调整旋转中心轴线。转子轴两端套有垫圈，与前后盖配合控制转子轴向伸缩，若转子轴伸缩过大，电动机运转时发出“咯咯”的杂声。

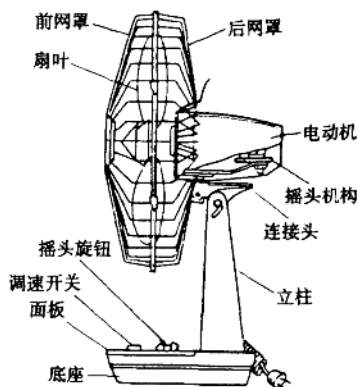


图 1-2 台扇的外形结构

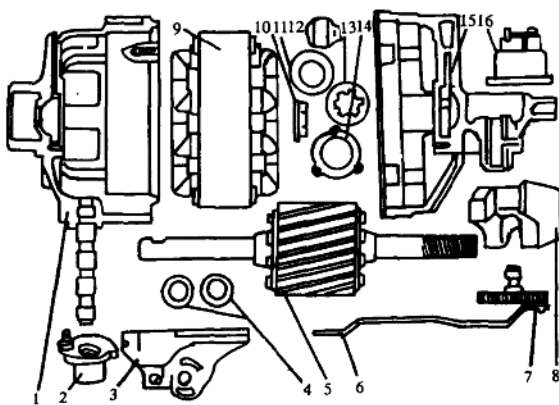


图 1-3 台扇电动机结构图

1. 前盖；2. 摇头盘；3. 连接头；4. 垫圈；5. 转子；6. 连杆；
7. 摇头盘；8. 平衡块；9. 定子；10. 挡油罩；11. 毛毡油圈；
12. 含油轴承；13. 弹簧夹；14. 轴承压板；15. 后盖；16. 齿箱盖

定子是电动机中不转动的部分，由定子铁心和定子绕组两部分组成。定子铁心采用0.5毫米 $D_{21} \sim D_{24}$ 硅钢片冲制成薄片后叠装而成，铁心片的内圆开有槽口，供嵌放绕组之用。目

前国内生产的电风扇电动机的定子铁心冲片有两种不同的槽数及槽形，如 8 槽与 16 槽两种，如图 1-4 所示。8 槽定子槽数少，制造工艺简单，16 槽定子槽数多，对改善电动机的运行性能及降低温升有益。定子槽口一般为 2.5~2.8 毫米，槽口大，下线比较容易，但漏磁较大，易使电动机的效率降低；槽口小，可减少主磁路磁阻，使激磁电流减小，但下线困难。

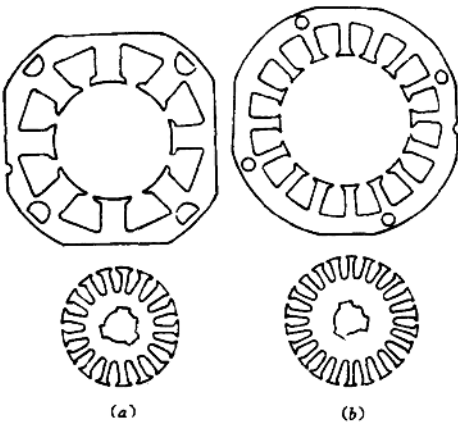


图 1-4 电动机定子及转子铁心冲片
(a) 8 槽定子，17 槽转子 (b) 16 槽定子，22 槽转子

定子绕组用高强度漆包线绕成，用手工或机器嵌入定子槽内，绕组和定子铁心互相绝缘。定子绕组有主绕组和副绕组两组，两组绕组都有首端和尾端，一共 4 个头。副绕组和电容串联后，再与主绕组并联，跨接于单相交流电源上，如图 1-5 所示。适当选择电容器的容量，使流过副绕组的电流超前于流过主绕组的电流 90 度相位角，形成相差 90 度相位角的二相电流。单相电容运转式电动机实质上是具有二相绕组的单相电动机。

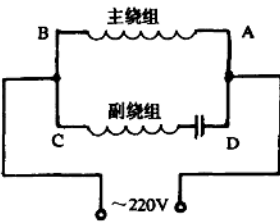


图 1-5 定子绕组接线图

转子是电动机的旋转部分，电动机的工作转矩就是从转子输出的，单相电容式电动机的转子是由转子铁心、

转子绕组和转轴三部分组成，如图 1-6 所示。

转子铁心同样也是采用 0.5 毫米的 $D_{21} \sim D_{24}$ 硅钢片冲制成薄片后叠压而成的。转子的外圆上有槽口，用于放置转子绕组，绕组一般采用压铸的方法将纯铝压铸在转子铁心槽内，以代替导线，槽内导体及两端环称为转子绕组，此种转子称为鼠笼转子。当定子绕组中有电流通过时，转子中导体即因感应作用产生转子电流，故此种电动机称为单相感应式电动机。

转子轴是采用 45 钢材料制成，转子铁心与转轴的結合，一般多采用锌铝金压铸，将转轴紧固在转子铁心中央，组成一体。两者結合应牢固，不能有松动现象，如果发生松动，会使转子在旋转时产生噪声。转轴末端蜗杆和转轴两个轴承部位须用高频淬火，使其表面硬