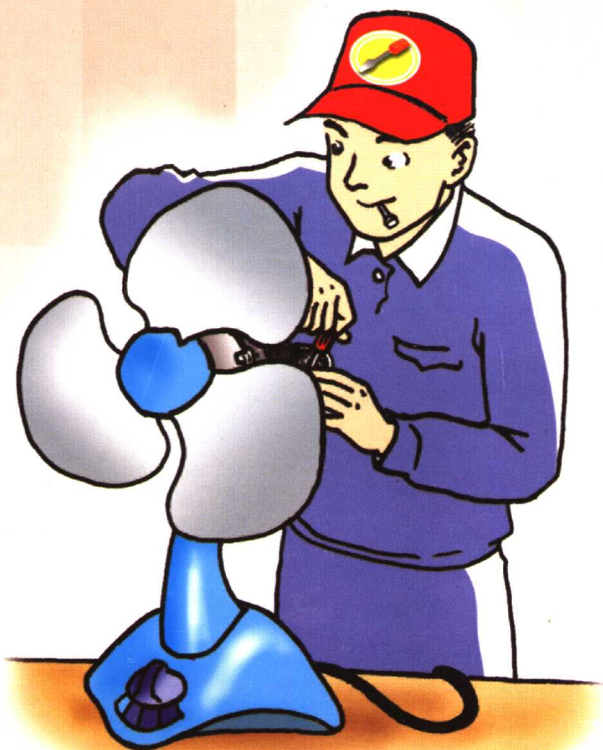


# 小家电维修

农民工学技能丛书



福建科学技术出版社

农民工 学技能 丛书

# 小家电维修

程立新

福建科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

小家电维修/程立新编著. —福州:福建科学技术出版社, 2006. 7

(农民工学技能丛书)

ISBN 7-5335-2834-4

I. 小… II. 程… III. 日用电气器具—维修  
IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 053953 号

书 名	小家电维修 农民工学技能丛书
作 者	程立新
出版发行	福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www. fjstp. com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建省天一屏山印务有限公司
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	4. 375
字 数	99 千字
版 次	2006 年 7 月第 1 版
印 次	2006 年 7 月第 1 次印刷
印 数	1—3 000
书 号	ISBN 7-5335-2834-4
定 价	7. 50 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

## 编者的话

近年来，我国每年有大量农村劳动力向城镇转移，就业于工业企业、建筑行业、服务行业等。他们已经成为产业工人的重要组成部分，为城市创造了财富，提供了税收。打工经济也成为一些地方经济新的增长点，农民的重要增收来源。

与此同时，我国农村劳动力整体还缺乏转移就业的职业技能，难以在城镇实现稳定就业，难以提升从业的岗位层次。职业技能短期培训、学习是改善这种情况的有效手段，它能使农民工在短期内掌握一门技能，上岗就业，且实现由体力型劳务向技能型劳务转移。党中央文件明确指出，加强对农村劳动力的职业技能培训，是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要基础性工作，各地区和有关部门要作为一件大事抓紧抓好。

为方便各地培训班的教学和满足农民兄弟的自学需要，我们组织了有职业技能培训经验的教师，以及工作在生产第一线的高级技师，紧扣各行业对从业者的实际需求，编写了这套丛书。在写法上，我们力求图文并茂，通俗易懂，开门见山，避开过深的理论知识，直入职业工作中应知应会的知识与技能，便于学习者快速地领会贯通。

整套丛书涵盖了农民工大量就业的约20个职业（工种）。

虽说这套丛书的初衷是满足农民工技能学习之需，但它同样适用于下岗再就业人员和其他求职人员。它可作为各地职业培训机构、职业学校的短期培训教材，也适于读者自学。

## 前 言

小家电作为现代生活不可缺少的电器，进入千家万户，大大提高了广大人民的生活水平。伴随着其庞大的保有量，小家电维修服务的要求也随之而来。因此，普及小家电的知识、提高维修人员的技术水平，是社会需求，也是维修人员的社会责任。

本书是为初学者而编写的。它介绍了电风扇、洗衣机、抽油烟机、电吹风、电饭锅、自动电压力锅、微波炉、电熨斗、电暖器等常用小家电，对它们的基本结构、工作原理、性能参数以及常见故障的检修方法作详细的分析，并列有相应的故障检修表以供读者查阅。

小家电结构简单，相对其他“大”的家电，其工作原理及检修技术简单明了、易自学、可触及，对有志从事家电维修行业的青年朋友而言，完全可以从维修小家电入门。学修小家电，一要学习其电气知识，二要大胆实践，在实践中体会理论真谛。

本书由程立新统稿，参加本书编写工作的有程立新、陈立平、周重斌、张文富等老师，马斌绘制了全书的图稿，在此一并表示感谢！

由于作者水平有限，书中疏漏在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2006年5月

# 目 录

## 第一章、电风扇与抽油烟机

- 一、电风扇 ..... (1)
  - (一) 电风扇的类型与规格 ..... (1)
  - (二) 台扇 ..... (4)
  - (三) 转页扇 ..... (14)
  - (四) 程控电风扇 ..... (17)
- 二、抽油烟机 ..... (21)
  - (一) 抽油烟机的类型与主要性能指标 ..... (21)
  - (二) 抽油烟机的结构与工作原理 ..... (21)
  - (三) 抽油烟机常见故障检修 ..... (25)

## 第二章 洗衣机

- 一、洗衣机的类型与规格 ..... (27)
  - (一) 洗衣机的类型 ..... (27)
  - (二) 洗衣机的型号 ..... (27)
  - (三) 洗衣机的主要性能参数 ..... (28)
- 二、普通双桶波轮式洗衣机 ..... (29)
  - (一) 普通双桶波轮式洗衣机的结构 ..... (29)
  - (二) 普通双桶波轮式洗衣机的控制电路 ..... (37)
  - (三) 普通双桶波轮式洗衣机常见故障检修 ..... (38)
- 三、全自动波轮式洗衣机 ..... (43)

(一) 全自动波轮式洗衣机的基本结构 .....	(44)
(二) 全自动波轮式洗衣机的控制电路 .....	(58)
(三) 全自动波轮式洗衣机常见故障检修 .....	(63)
四、滚筒式全自动洗衣机 .....	(68)
(一) 滚筒式全自动洗衣机的基本结构 .....	(69)
(二) 滚筒式全自动洗衣机的控制电路 .....	(75)
(三) 滚筒式全自动洗衣机常见故障检修 .....	(78)

### 第三章 电热炊具

一、自动保温式电饭锅 .....	(82)
(一) 电饭锅的类型与规格 .....	(82)
(二) 电饭锅的基本结构与工作原理 .....	(84)
(三) 其他类型电饭锅 .....	(87)
(四) 电饭锅常见故障检修 .....	(88)
二、自动电压力锅 .....	(92)
(一) 电压力锅的类型与规格 .....	(92)
(二) 电压力锅的基本结构与工作原理 .....	(93)
(三) 电压力锅常见故障检修 .....	(97)
三、微波炉 .....	(100)
(一) 微波炉的类型与规格 .....	(100)
(二) 普及型微波炉 .....	(101)
(三) 烧烤型微波炉 .....	(106)
(四) 程控微波炉 .....	(108)
(五) 微波炉常见故障检修 .....	(111)

### 第四章 电热器具

一、电熨斗 .....	(115)
-------------	-------

(一) 普通型电熨斗 .....	(115)
(二) 高级电熨斗 .....	(117)
(三) 电熨斗常见故障检修 .....	(119)
二、电暖器 .....	(122)
(一) 石英电暖器结构 .....	(122)
(二) 石英电暖器工作原理 .....	(123)
(三) 石英电暖器常见故障检修 .....	(125)
三、电吹风 .....	(126)
(一) 电吹风基本结构 .....	(127)
(二) 电吹风工作原理 .....	(128)
(三) 电吹风常见故障检修 .....	(130)



# 第一章 电风扇与抽油烟机

## 一、电风扇

### (一) 电风扇的类型与规格

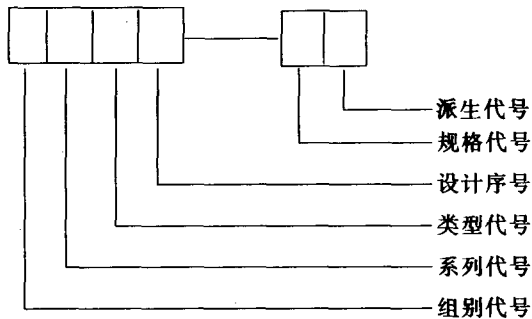
#### 1. 类型

电风扇按使用的电源，一般可分为交流、直流和交直流两用三种，家用电风扇一般使用单相交流电风扇；按电动机的类型，可分为单相交流罩极式、单相交流电容运转式、直流和交流两用式及直流式等几种，家用电风扇一般为前两种类型；按结构和使用方法，可分为台扇（包括落地扇、壁扇、台地扇等）、吊扇、转页扇，家用电风扇一般为台扇和转页扇。近年来，由单片机控制的程控电风扇正进入家庭。程控电风扇不仅能实现一般的启、停控制及风量控制，而且具有模拟自然风、遥控和电子定时等功能。

#### 2. 规格

电风扇的规格型号包括：组别代号、系列代号、类型代号、设计序号和派生代号等。在电风扇的铭牌上，其规格型号的排列顺序如下：

电风扇的组别代号为“F”，取自风扇一词拼音的首字母。电风扇的系列代号和类型代号的具体含义如下。系列代号：H——罩极式；R——电容式（省略）；T——三相交流式；



Z——直流式。

类型代号：A——轴流式、排风式；B——壁式或百叶窗式；C——吊扇；D——顶式；E——台地式；T——台式；S——落地式（或用L）；Y——转页式。

电风扇的规格是以扇叶直径来表示的。其中台扇的规格为200~400mm；落地扇的规格为300~600mm；转页扇的规格为200~400mm。规格代号一般用规格的前两位数来表示。

设计序号用数字表示；派生代号一般由字母表示。这两部分也可以省略。例如，FT12-20表示单相交流电容式台扇，生产厂家第12次设计，规格为200mm。FHT4-20表示罩极式台扇，规格为200mm。

### 3. 主要技术参数

(1) 风量与输入功率。风量是指在单位时间内电风扇所送出的空气流量，单位是  $\text{m}^3/\text{min}$ ，它与电动机输入功率及扇叶的形状有关。例如，规格为200mm的台扇，在额定电压和额定频率下，最高转速挡2200r/min运转时，电风扇的风量为  $16\text{m}^3/\text{min}$ ，输入功率为32W。

(2) 调速比。带调速的电风扇，在额定电压、额定频率下，其最低挡转速与最高挡转速之比，称作调速比，一般用百分数来

表示。调速比反映了电风扇高、低挡转速差别程度。各种电风扇最大调速比如表 1-1 所示。

表 1-1 各类电风扇的调速比

类型	规格 (mm)	调速比 (%)	
		电容式电机	罩极式电机
台扇	250	80	80
	300	70	80
	350, 400	70	—
转页扇	所有规格	70	80

(3) 安全性能。在有关标准中, 对各类风扇电动机的绝缘电阻、泄漏电流、湿热试验、温升限值、机械强度、耐久性、阻燃、接地等 22 项检测项目都做了明确的规定。这里只简要介绍其中的几项。

① 绝缘性能。电风扇的带电部分与其金属壳体之间的绝缘电阻热态下和潮湿条件下都不应低于  $2M\Omega$ 。

② 温升限值。电风扇电动机在运转时, 由于涡流等损耗会使电动机温度升高。根据使用的绝缘材料, 电风扇电动机不同部位的允许温升应不高于表 1-2 中的允许值。

表 1-2 电风扇各部分的允许温升

测量部位	允许温升 (°C)		测量方法
	A 级绝缘	E 级绝缘	
电动机绕组和调速器线圈	60	75	电阻法
电动机及调速器铁心	45	60	温度计法或热电偶法
易于触及的外表	20	20	温度计法或热电偶法

③ 泄漏电流。电风扇达到稳定温升时的漏电流, 一般不允许

超过 0.3mA。

④电气强度。电风扇的带电部分与其金属壳体之间的绝缘，应能经受工频 1.5kV 正弦交流电压历时 1min 的电气强度试验，而不发生击穿。

## (二) 台扇

台扇是家用电风扇中数量最多的一种，如落地扇、台地扇、壁扇等，它们在结构、性能和工作原理等方面都是相同的。

### 1. 台扇的基本结构

台扇主要由风扇叶、网罩（前罩和后罩）、扇头（电动机和摇头机构）、控制器和底座等几部分组成。

(1) 风扇叶。风扇叶一般采用铝材冲压而成，也有用工程塑料注塑成型。台扇一般由三个扇叶组成。扇叶设计关系到电风扇的风量、噪声、功耗及对电动机的性能要求。台扇的扭转角一般取  $16^{\circ}\sim 22^{\circ}$ 。

(2) 网罩。网罩的主要作用是防止人体和外物接触旋转的扇叶，以保护人身安全和扇叶。网罩一般由前后两部分组成，后网罩一般固定在扇头前盖上，前网罩通过扣夹和定位销连接在网罩上。网罩的材料有金属和塑料两种。

(3) 扇头。扇头是台扇的核心部件，由电动机和摇头机构及前后端盖等组成。台扇的电动机一般选用交流单相电容运转式电动机。一些转速高、风量大的小规格（300mm 以下）电风扇，也有选用罩极式电动机的。

电动机除了驱动扇叶旋转之外，还要通过摇头机构带动扇头做周期性的摆动。国家标准规定的扇头摆动角度，对于规格为 250mm 以下的电风扇，应不小于  $60^{\circ}$ ；规格为 300mm 以上的，应不大于  $80^{\circ}$ 。摆动的频率一般为 4~7 次/分钟。摇头机构由减

速机构、四连杆机构、控制机构和摇头保护装置四部分组成。

减速机构位于电动机的后轴端，采用二级减速。第一级通过电动机转轴后段的蜗杆与蜗轮来实现减速；第二级通过和蜗轮同轴的牙杆末端的直齿轮驱动摇头盘直齿轮来实现减速。通过两级减速，使摇头盘以 4~7 转/分钟的速度转动。

摇头连杆安装在电动机的下方，它与摇头齿轮、曲柄连杆、角度盘和扇头构成四连杆机构。其结构如图 1-1 所示。摇头盘与角度盘的间距为  $L_2$ ，两者之间由一长度为  $L_3$  的连杆分别与摇头盘和角度盘上偏心为  $L_1$ 、 $L_4$  的销钉相铰连。当  $L_4$  转动时， $L_2$ 、 $L_3$  做往复摆动（双摇杆运动），从而使扇头往复摆动。

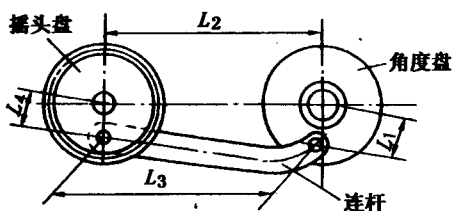


图 1-1 四连杆机构

常用离合器摇头控制机构是通过离合器的作用，来控制第二级减速轮即牙杆的转动（是否与蜗轮一起联动），从而控制摇头齿轮的转动，达到控制摇头的目的。其组成如图 1-2 所示，离合器的动作可以通过软轴（联动钢丝）与翘板连接，利用面板上的旋钮进行控制；也可以将蜗杆头延长并伸出扇头后壳，通过拉压蜗杆来控制。离合器处于分离状态时，蜗杆带动蜗轮和下离合块空转，牙杆和摇头齿轮静止；离合器处于闭合状态时，蜗轮驱动牙杆，带动摇头齿轮转动，产生摆动动作。

摇头保护装置的作用是，在摇头机构受到外界阻力或机件出

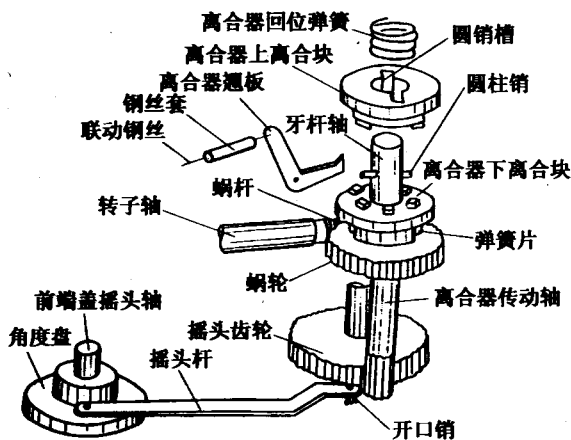


图 1-2 离合器式摇头控制机构

现故障时，停止摇头动作，从而不致损坏电动机和传动机构，或造成电风扇倾倒。

(4) 控制器。电风扇的控制装置包括调速控制和定时控制，也就是电风扇的电气控制部分。

(5) 底座和升降机构。底座是由立柱、面板和底盘等部件组成。底座内装有控制器。底座一般都较坚固，质量大，使电风扇有较好的稳定性。落地扇还有开关箱和升降机构。开关箱内一般安装着控制器；升降机构主要由内、外管和调节头等组成，支承扇头的重量和调节扇头的高度。

另外，在扇头与底座（或升降机构）之间，还有接头机构，它主要由枪式连接座、角度盘和俯仰角度盘等组成，主要起连接作用，并且可改变扇头的仰角从而改变风的方向。

## 2. 台扇的电气控制原理

台扇的启动、停止和变速一般由电气控制开关来实现。电气控制一般包括电源控制和调速控制两个组成部分。电源控制由电

源开关和定时器来实现；调速控制由调速电路来实现。电气控制开关一般装置在底座或开关箱内，其结构形式有旋转式、琴键式和轻触式等几种。

(1) 定时器。电风扇用的定时器有机械式、电动式和电子式三种。

机械式定时器的结构如图 1-3 所示，由头轮组件（含发条）、传动轮系、尖齿轮组件和振摆组件等组成。定时器上发条后，其主轴在上述机构控制下，沿反时针方向转动，凸轮随主轴转动。当主轴与凸轮一起回到原始位置时，连杆弹回，定时器触点断开，切断电源，使风扇电动机停止工作。

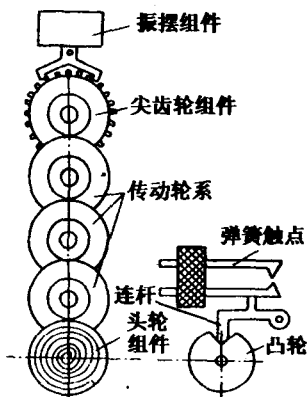


图 1-3 机械式定时器结构示意图

将定时器旋钮指向“通”时，定时器处于常通状态，其触点接通，无定时作用。机械式定时器分为 0~45min、0~60min、0~120min 等几种规格。

电动式定时器以微型同步电动机作动力，由电动机带动传动轮系，使控制凸轮按设定的速度匀速转动，以控制触点的接通与断开，其结构如图 1-4 所示。定时长短由控制凸轮的转动角速度决定。控制凸轮控制着两组触点：风扇电源和定时器自身电机电源。当作定时使用时，两组触点都接通；不作

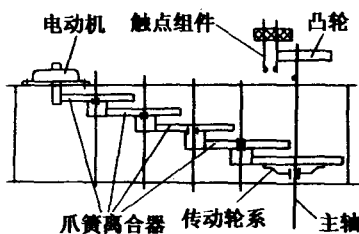


图 1-4 电动式定时器结构示意图

定时控制时，只接通风扇电源。

电子式定时器采用电子技术来控制风扇的工作时间。定时控制只是电子控制的一部分功能，实际上它能将定时、调速等结合起来，实现智能控制，还可做成手触即停的安全电风扇。

(2) 调速原理和方法。电风扇在使用过程中，经常需要调节风量和风速，这就要调节电动机的转速。电风扇电动机的调速一般采用降压调速的方法来实现，常用的调速方法有抽头法、串接电抗法、串接电容法、晶闸管调压法。

①抽头调速法。抽头法是通过变换接线的抽头，改变定子绕组的匝数，从而改变定子的主磁通，达到调速的目的。这种方法广泛用于使用二极或四极电容运转式电动机和罩极式电动机的台扇，但不宜用于多极电动机风扇。抽头调速电容运转式电动机的绕组由主绕组、副绕组和中间绕组组成。中间绕组专为抽头调速而设置，也称调速绕组。根据调速绕组接线位置的不同，可分为 $L_I$ 型接法、 $L_{II}$ 型接法和T型接法三种，其接线原理见图1-5所示。

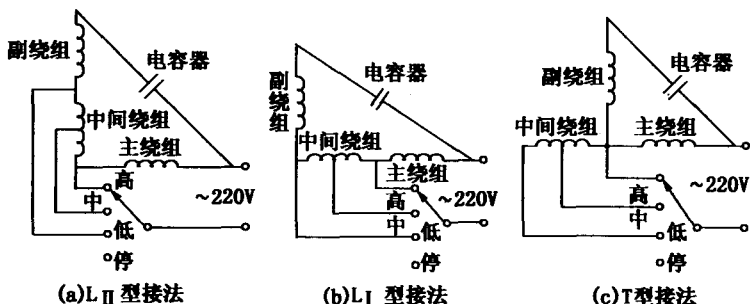


图 1-5 电容运转式电动机抽头调速

$L_{II}$ 型接法是在电动机的副绕组上抽出2~3个抽头，如图1-



5 (a)。当选择开关在高速挡时，电动机主、副绕组接到与其额定电压相应的电源上，风扇高速运行，风量最大。当选择开关在低速挡时，中间绕组的一部分与主绕组串联，从而使主绕组上电压降低，风扇减速。

$L_1$ 型接法是在主绕组中抽头进行调速，如图 1-5 (b)。高速时，中间绕组串入副绕组，主绕组接入额定电压；低速时，中间绕组串入主绕组，降低主绕组的端电压。

T型接法是在主、副绕组的基础上，增加了一组与主绕组同槽的调速绕组，绕组的连接呈 T 型，如图 1-5 (c) 所示。当开关选择高速挡时，调速绕组不工作，主绕组接入额定电压；当开关选择低速挡时，调速绕组接入电路中，其电流为主副绕组的电流之和，产生的电压同时降低了主副绕组的端电压。

②串联电抗和串接电容调速法。该方法是将风扇电动机的绕组串接适当的电抗器件（电抗器或电容器组），以达到降压调速的目的。串接电抗器方法如图 1-6 (a) 所示。电抗器是一个铁心线圈，在不同线圈匝数处引出抽头，各抽头用开关进行选择，实现高、中、低挡有级调速。这种方法多用于吊扇调速，台扇也有用。串接电容器调速法是近年来开始使用的方法，如图 1-6 (b)

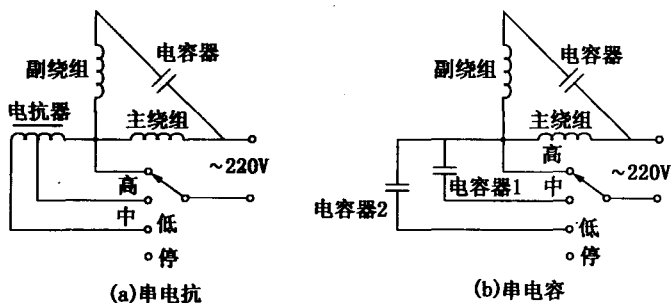


图 1-6 串电容和串电抗调速