

家用电器的原理构造和维修



云南人民出版社

责任编辑：夏吉文

封面设计：周运贤
张嘉骏

家用电器的原理构造和维修

徐熙民 编著

云南人民出版社出版 (昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印装 云南省新华书店发行

开本：787×1092 1/32 印张：7.75 字数：178,000

1984年12月第一版 1984年12月第一次印刷

印数：1—27,000

统一书号：15116·154

定价：1.00元

目 录

第一章 综述..... (1)

第一节 家用电器的分类..... (1)

第二节 家用电器的特点..... (3)

第二章 洗衣机..... (5)

第一节 洗衣机的主要类型..... (5)

第二节 波轮式普通型洗衣机的构造..... (7)

第三节 波轮式普通型洗衣机的主关件..... (9)

第四节 洗衣机的使用要点及一般维修..... (13)

第五节 洗衣机主关件的修理..... (17)

第三章 电冰箱..... (25)

第一节 电冰箱的主要类型及其制冷原理..... (25)

第二节 电机压缩式电冰箱的构造..... (31)

第三节 电机压缩式电冰箱热力计算..... (37)

第四节 电冰箱的自动控制..... (40)

第五节 国内外电冰箱部分电路..... (58)

第六节 怎样调节电冰箱的使用温度..... (67)

第七节	电冰箱的使用和维护·····	(76)
第八节	电冰箱的大修理·····	(78)
第四章	空气调节器·····	(97)
第一节	概述·····	(97)
第二节	空调器的工作原理·····	(98)
第三节	窗式空调器的结构·····	(102)
第四节	热泵式窗式空调器·····	(104)
第五节	窗式空调器的主要技术性能·····	(106)
第六节	窗式空调器的选用和安装·····	(107)
第七节	使用和保养·····	(108)
第五章	电风扇·····	(111)
第一节	概述·····	(111)
第二节	主要构造·····	(112)
第三节	电风扇的维修·····	(119)
第六章	吸尘器·····	(130)
第一节	工作原理·····	(130)
第二节	基本型式和结构·····	(131)
第三节	使用和维修·····	(136)
第七章	盒式磁带录音机·····	(140)
第一节	基本原理·····	(140)

第二节	基本结构·····	(141)
第三节	维修·····	(168)
第四节	盒式录音机的使用知识·····	(183)
第八章	晶体管黑白电视机·····	(193)
第一节	电视播送的基本过程·····	(193)
第二节	显象管的基本性能·····	(194)
第三节	偏转线圈·····	(196)
第四节	电路组成·····	(197)
第五节	电路概要·····	(200)
第六节	修理概述·····	(208)
第七节	电视机的使用知识·····	(233)

第一章 综 述

第一节 家用电器的分类

家用电器，是泛指使用于集体和家庭生活中的各种电器用具，即属生活资料范畴。它范围广泛，种类繁多。据国内外有关资料介绍，家用电器目前有数百个品种，上万个花色，并随着科学技术的不断发展，人们生活水平的日益提高，许多新产品不断出现。

概括起来，家用电器大致包括以下十大类产品：

一、映像器具

例如黑白电视机、彩色电视机、磁带录像机等。

二、电声器具

例如收音机、扩音机、磁带录音机、电唱机、落地音响装置、电子乐器、电铃、蜂鸣器等。

三、空气调节器具

例如空调器（冷气机、暖风机、冷暖两用机、热泵等），恒温恒湿装置、干燥器具、电风扇、空气滤清器等。

四、冷冻器具

例如电冰箱、冷藏箱、冷冻装置、冷饮器、制冰机等。

五、清洁卫生器具

例如洗衣机、干衣机、熨烫机、除尘器、擦光机、打腊机、除草机、驱鼠灭虫器、花木修剪机、电熨斗等。

六、整容保健器具

吹风机、电推子、烫发器、电梳子、电剃刀、刷牙器、洗脸器、洗澡器、按摩器等。

七、厨房器具

电灶具、电烤炉、电锅、洗碗碟机、打蛋机、果汁机、绞肉机、切菜机、吸油烟机、电壶、热水器、保温箱等。

八、取暖器具

例如取暖电炉、电热垫、电热被褥、电热地毯、电热服装、电鞋等。

九、照明器具

例如各式照明灯具、手电筒、各式装饰灯具、各式显示灯具、各式艺术照明装置等。

十、其他器具

例如电钟、电子手表、电子计算器、电子门锁、报警器、家用电动工具、各式电动电子玩具、胶木电料等。

第二节 家用电器的特点

家用电器，在国外已有八十多年的历史。目前，除空调器、微波灶等较昂贵的产品外，发达国家的使用普及率，一般约在百分之九十以上。在我国，家用电器开始普及使用，还是近几年的事，并且发展很不平衡。但是，随着我国四个现代化的建设，人民物质文化水平的不断提高，家用电器，将会逐步地普及到每个家庭。因此，正确地了解家用电器的构造、原理、使用和维修，就显得非常必要。

要了解家用电器的构造、使用和维修技术，必须首先知道家用电器区别于其他一般机电产品的特点。

一、技术综合性强

家用电器，往往涉及多学科知识。它不仅涉及电器、电机、电子技术等，有时还往往涉及精密机械、化学、塑料、光学、声学、生物学等。因此，作为一个家用电器的维修人员，知识领域要求较广泛，技术要求较全面。

二、质量要求较苛刻

这当然是相对而言的。家用电器虽不是什么重要设备，但就一般家庭来讲，却是较为贵重的耐用消费品。因此，对维修质量，要求较高。例如，有的零件坏了，完全可以更新，但用户又要求少花钱，这就需要维修人员多动脑子了。并且，用户又是最认真负责的质量检查员，评头论足，提出种种疑问。因此，对于一个家用电器维修人员，清楚地了解用户的这种心情，是非常重要的。

三、安全性能要求很高

由于家用电器，涉及到千家万户，使用对象复杂，因此，安全性能十分重要。世界各国对家用电器的安全性能，都有严格的规定。国际电工协会 I E C 标准，对各类家用电器，都有详细的安全规定。我国的家用电器技术标准，对安全性能也十分重视。所以，家用电器的使用和维修，必须特别注意安全。这就必需：一方面要普及宣传有关家用电器的正确使用和维护方法；另一方面，凡经维修后的家用电器，必须严格质量检验，尤其是安全性能的严格检验。

四、产品更新变化快

这是家用电器区别于一般机电产品的另一个特点。这就要求维修人员，应当不断地通过学习，防止知识的老化，还要注意打下比较坚实的理论基础。俗话说，万变不离其宗，只要不断地积累修理经验，又能注意从理论上提高，对各种各样新型的家用电器的产品，就不会感到束手无策。

第二章 洗 衣 机

第一节 洗衣机的主要类型

洗衣机是家用电器中的主要产品，与家庭劳务关系十分密切。用洗衣机代手工洗衣，可节省时间，节省用水，节省洗涤剂，并且耗电较少。一般洗五公斤干衣，约耗电0.2度。

按结构划分，目前洗衣机主要有三种类型：波轮式（涡流式），滚筒式（转鼓式），搅拌式（摇摆式）。

波轮式洗衣机，是在洗衣缸的底部装置一个能绕轴线作圆周运动的波盘，它的形状象一个圆盘，上面有几条没有稜角的凸缘。当波轮转动时，水就会产生旋涡，而被洗的衣物，就在这旋涡中左右转动，并同时上下翻滚。由于衣物与衣物之间、衣物与水流之间、衣物与缸壁之间的摩擦撞击，洗涤剂的皂化，泡沫破裂时的微观超声振荡等作用，从而可以洗净衣物。这种洗衣机，一般可以用工程塑料制造洗衣桶，其特点是造价较低，洗衣效率较高。但缺点是对衣物磨损重，容量不大，一般都在五公斤干衣以内。这类洗衣机为日本首创，故又称“日本式洗衣机”。

滚筒式洗衣机，是在卧式的洗衣缸内，有一个能绕水平轴线旋转的滚筒（又称转鼓），滚筒表面有许多小孔，以利于水的流通，桶内有几条凸缘，能够将衣物不断地翻动、摩擦、甩打，以此洗净衣物。这种洗衣机一般用不锈钢制造，同时带有

电热装置。其特点是，造价较高，洗涤效率较低。但对衣物磨损轻，洗净度高，且适用大负荷使用。这类洗衣机是欧洲各国的传统产品，因此又称为“欧洲式洗衣机”。

搅拌式洗衣机，缸内有一个锥形旋转体，表面有螺旋状波纹，（也有的设计为锥形扇叶），在涡轮的带动下，衣物可围绕其圆锥轴线旋转，同时，由于有节奏的倒正转的撞击拍打，洗衣效果极佳，衣物磨损甚小。但机械传动结构造价较高，目前仅在美国大量生产使用，故又称为“美国式洗衣机”。

国际电工协会 I E C 规定，标准洗衣机是滚筒式和摇摆式。即在对洗衣机洗净度和磨损率测试中，一般都以标准洗衣机进行对照。

按洗衣机的功能划分，可分为普通型、半自动型、和全自动型。

只需投入待洗衣物，按一下电钮，则注水、吹入洗涤剂（有时还有预洗）、洗涤、放水、注清水、漂洗、放水、甩干、烘干等过程，全部自动进行。这种洗衣机，就叫全自动洗衣机，其自动控制，主要由集成电路程序微处理器完成，俗称电脑控制。半自动洗衣机，则有些过程需要人工操纵，但都具备甩干功能。普通型洗衣机，由人操纵，一般不具备甩干功能。

我国家用洗衣机，目前及今后相当一段时间内，主要以普通型波轮洗衣机为主。因此，本章将具体叙述这类洗衣机的构造和使用维修。

各类洗衣机的性能及特点，如表 2—1 所示。

表2—1

洗衣机的结构型式简例

类型	性能特点	工 序	容量 干衣kg	转速r/min		电动机 功率W
				洗涤	脱水	
普通型	波轮式	正反向洗涤，有洗涤选择	1.5~5	400~600	—	220
	滚筒式	容量可较大，磨损衣物轻	7~30	35	—	400~2000
半自动型	波轮式	洗涤，脱水双槽式，有排水伐	2	300	1400	400~600
全自动型	滚筒式	用双速电动机，洗涤速度可调，能正反转由定时盘进行程序控制	5	60	300	350 双速电动机
	波轮式	由定时盘控制各种程序	5	450	940	300~450

第二节 波轮式普通型洗衣机的构造

波轮式普通型洗衣机，其典型构造，如图 2 — 1 所示。

单相电容式电动机（一般输入功率220W），通过三角皮带和一组皮带轮传动减速后，将1450转/分的转速，变换到400~600转/分的速度，带动波水轮进行洗涤。排水管为可绕性胶皮或软塑料管。波轮轴由不锈钢制造，用尼龙1010或铝合金轴套固定，轴套内有一对铜基含油轴承，及一个双唇油封，从而保证波轮轴转动润滑良好，并不会渗水漏水。洗衣缸一般用改性聚丙烯塑料制造，或用铁板搪瓷、铝合金氧化制造。发条机械式定时器，一般为15分钟制，通过定时旋钮，可以任意预选洗涤时间，通过定时器内部的凸轮及触点，控制电动机的倒转、正转、及时间间隔。洗涤选择开关，可以由定时器的另一组凸

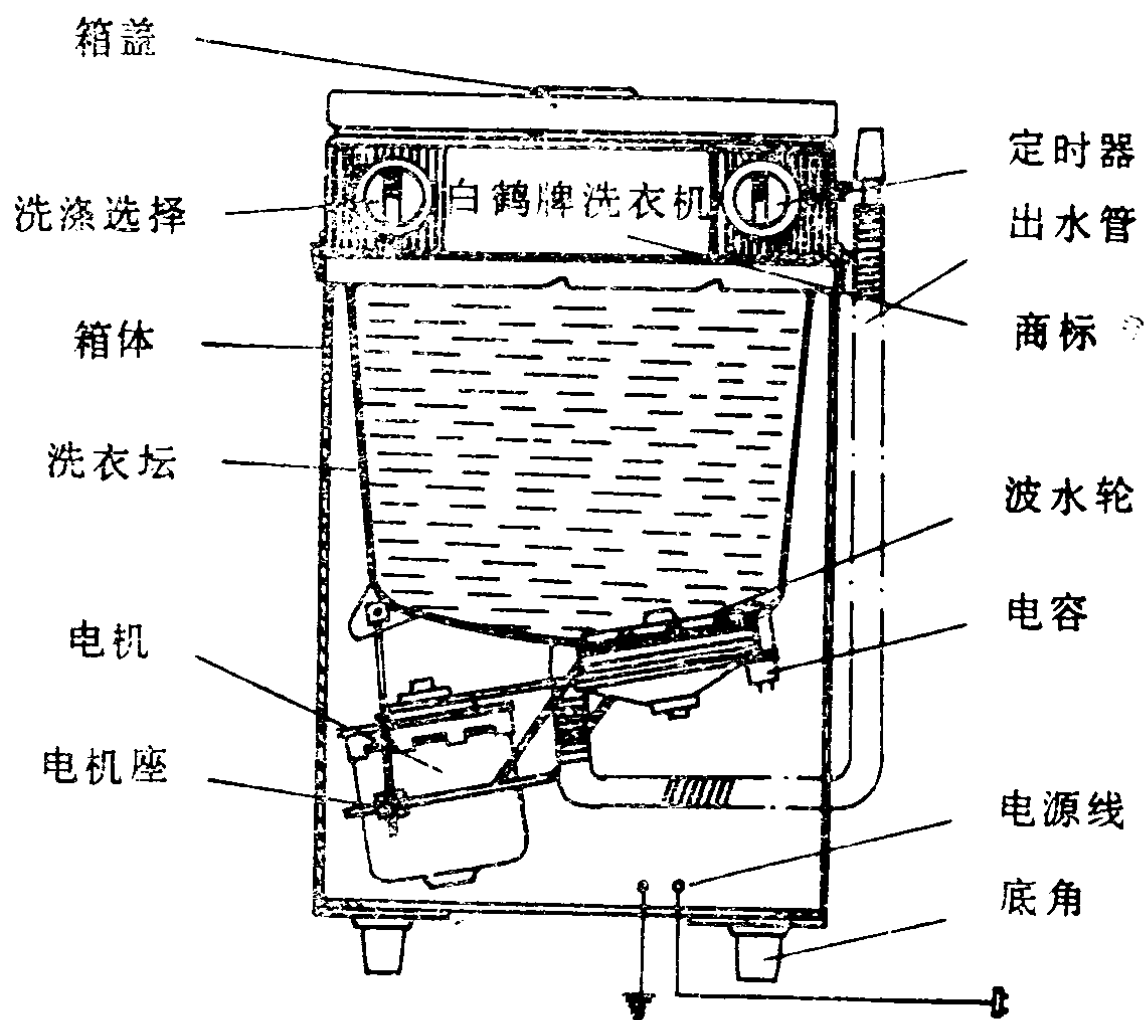


图2—1 XPB1.5—3 型洗衣机结构示意图

轮及触点，改变电动机旋转的时间间隔，从而达到对不同衣物，进行合理的洗涤选择目的，完成强洗、中洗、弱洗三种洗涤功能。其电气控制原理，如图2—2所示。

洗衣机电动机D，为一电容启动运行式电动机。当定时器接通电源后，5—6两触点即闭合。当洗涤开关旋至强洗位置时，电动机即启动运转，并且无间断、不倒向，沿着启动方向旋转，这就是所说的“强洗”状态。当洗涤开关旋至“中洗”位置时，由于定时器凸轮在发条的带动下，触点2在中间位置

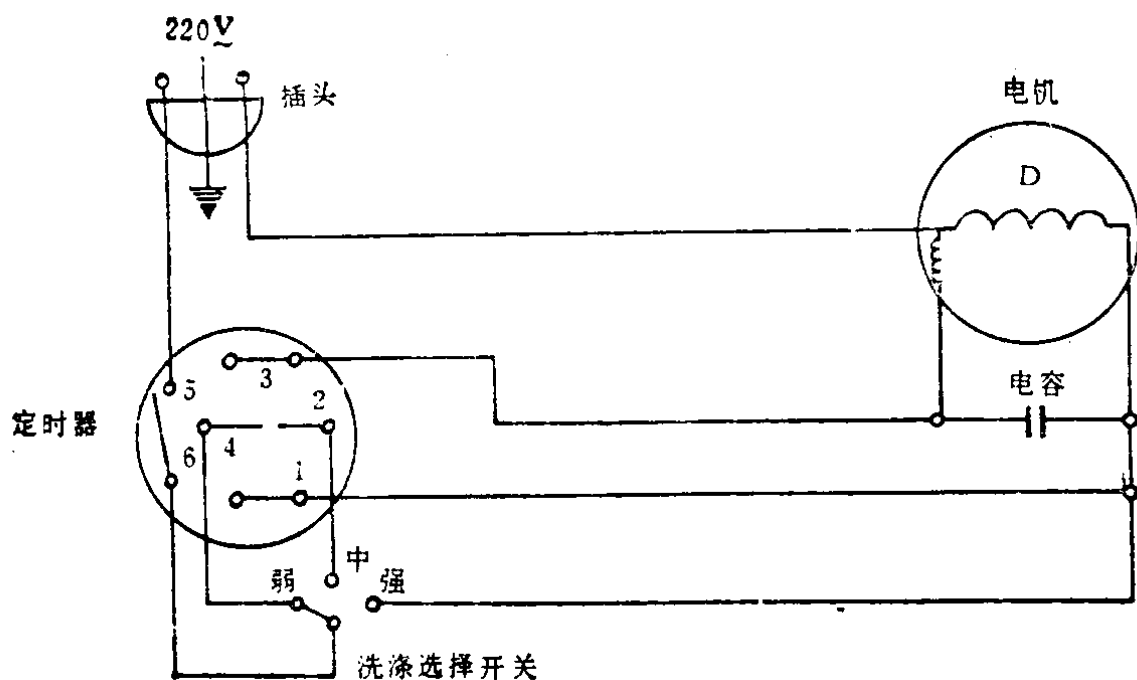


图2—2 电气原理图

停留 5 秒钟后，（此时电动机不转），自动与触点 3 接通，这时电动机开始正转，30 秒钟后，动触点 2 又自动与静触点 3 断开，回到中间位置，电动机停转 5 秒钟后，2—1 接通，电动机开始反转，30 秒钟后，2 又回到中间位置。如此周而复始，这就称为“中洗”。当洗涤选择开关旋至“弱洗”位置时，动触点 4 在凸轮的控制下，周期性的与 1、3 接通，断开，返回中间位置，只不过电机工作状态，设计时间较短，停转时间较长，这就叫做“弱洗”。最后，当洗涤总时间到达预选时刻时，定时器的另一只凸轮，将触点 5—6 断开，这样，无论洗涤选择开关处于何种位置，洗衣机都将自动停止运行。

第三节 波轮式普通型洗衣机的主关件

波轮式普通型洗衣机，其主要零部件，大致为：洗衣桶、定时器、波水轮总成及电动机等。

上的长孔实现，上发条时(顺时针方向扭转)离开，放发条时啮合。第三轴是工作凸轮轴，供按装强、中、弱洗凸轮之用。其他部分，包括振子及棘轮等，如同钟表一样，为擒纵部分。

下表，列出了日本洗衣机定时器的主要技术指标。(表 2—2)

表2—2 日本定时器主要技术指标 (15' 洗衣机定时器)

项 企 业 目	三协精机	中川电化	善工舍计时
走时精度	15' ± 2' (ON) 29" ± 8" (ON) 4" ± 2.5" (OFF)	15' ± 2' 24" ~ 37" 2" ~ 5"	15' ± 1.5' 30" ± 6" 2" ~ 6"
主轴扭矩	30~60kg—mm	60kg—mm 下	90kg—mm 下
触头压力	30~85g (主) 10~70g (付)	30~150g 8g 以上	30g 以上
触头温升	65℃ 以下	65℃ 以上	65℃ 以下
使用寿命	大于 1 万次	大于 1 万次	大于 2 万次
耐蚀试验	60 ± 3℃ 过饱和 蒸汽中168小时 绝缘电阻 大于 1MΩ	条件同左 大于1MΩ	

二、油封轴套

洗衣机波水轮轴套的构造，如图 2—4 所示。轴套体一般用尼龙1010或铝合金制造。因为是紧固零件，并受到较大的轴向压力和侧向拉力，因此必须具备一定的机械强度。轴套的最上端，装有一只含二硫化钼的尼龙垫圈，该垫圈的作用，主要是防止洗衣桶底部的渣屑进入油封轴承系统，保持波轮盘与轴套严密接触，并起耐磨自润滑作用及控制波盘与洗衣桶底部合理的间隙。垫圈下面，有一个双唇油封，用丁腈橡胶压制，内部有不锈钢丝骨架及紧缩弹簧。该油封的作用，主要是防止渗水漏水。唇内充入钙基黄油，以增加润滑，减小摩擦，并不会

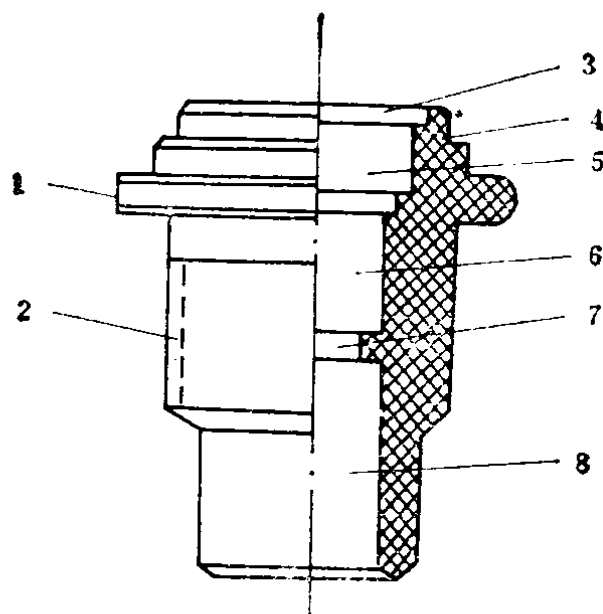


图2—4 轴套（内部附件未装入）

- 1—上法兰盘 2—紧固螺丝 3—尼龙耐磨封闭垫圈
4—尼龙1010注射成型套体 5—双唇油封 6—上轴承
7—润滑油间隙 8—下轴承

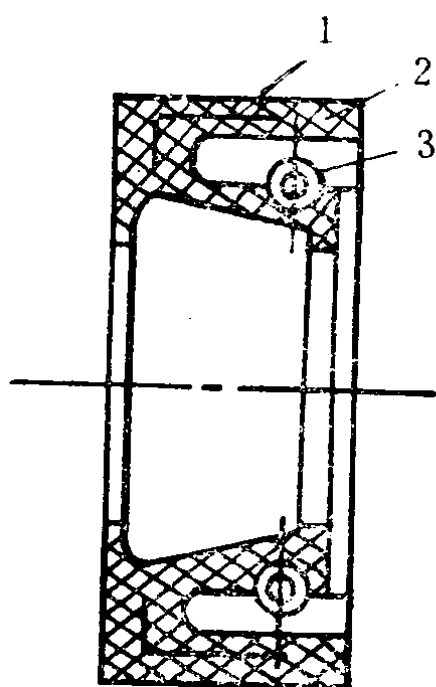


图2—5 双唇油封

- 1—钢丝骨架 2—丁腈橡胶
3—不锈钢缩紧弹簧

与碱性液体发生化学变化。油封下边，有一对铜基粉末冶金含油轴承，两轴承间，有一段间隙，其中充入钙基黄油，以使轴承保持良好的润滑。

双唇油封的构造，参见图 2—5。

三、电动机

洗衣机专用电动机，目前普遍采用电容启动运转式单相电动机。其工作原理，相当于交流二相感应电动机。

由于电容器的移相作用，副绕