

家用洗衣机

唐亚雄 殷乾训 朱顺昌

JIA YONG XI YI JI JIA YONG XI YI JI



25.3

湖北科学技术出版社

内 容 提 要

本书介绍了家用洗衣机的工作原理、结构、性能测定、选购要领、使用方法及其故障诊断与维修方法。

书中内容全面系统，图文并茂，深入浅出，可供洗衣机用户、销售员、维修人员及有关院校师生参考使用，也可作为洗衣机制造厂技术工人培训教材。

家 用 洗 衣 机

唐亚雄 殷乾训 朱顺昌 编著

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

武汉七二一八工厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.78印张 120千字

1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷

ISBN 7—5352—0123—7/TS·0013

统一书号：15304·159

印数：1—63000 定价：1.35元

编者的话

我们于1979年6月,编写了一本《洗衣机》书(内部发行)。它对我国洗衣机制造业的兴起和发展,起到了一定作用。在洗衣机大力普及的今天,我们在原有《洗衣机》的基础上重新撰写此书,敬献给广大读者。

本书在编写过程中,承蒙武汉洗衣机厂的袁继鹏厂长、熊志尚总工程师的大力支持和帮助,在此深表谢忱。

由于编者学识有限,而且是利用假期编写,时间仓促,书里难免有错漏和不足之处,恳请读者批评指正。

该书未能将我国众多名牌洗衣机有关资料编入,深为遗憾,但愿它再版时能得到各名牌洗衣机厂家的支持,使其内容更为充实完善。

目 录

第一章 绪论	(1)
一、洗衣机发展简史.....	(1)
二、洗衣机的类型.....	(8)
三、国外洗衣机发展趋势.....	(4)
四、我国洗衣机生产现状.....	(6)
第二章 洗衣机的工作原理	(8)
一、洗衣机的去污原理.....	(8)
二、洗衣机的工作原理.....	(11)
第三章 普通型洗衣机	(24)
一、单桶型洗衣机.....	(24)
二、双桶型洗衣机.....	(30)
第四章 全自动洗衣机	(35)
一、凹型波轮式全自动洗衣机.....	(35)
二、硬币式全自动洗衣机.....	(40)
三、凸型波轮式全自动洗衣机.....	(42)
四、搅拌棒式全自动洗衣机.....	(49)
五、旋转桶式全自动洗衣机.....	(53)
六、具有传感器的微机控制全自动洗衣机.....	(55)
第五章 半自动洗衣机	(58)
一、洗涤系统自动型.....	(58)
二、脱水系统自动型.....	(62)
三、洗涤、脱水系统自动型.....	(65)
四、具有脱水传感器的双桶洗衣机.....	(69)

第六章 洗衣机定时器	(73)
一、洗衣机定时器分类.....	(73)
二、洗衣机定时器的结构和工作原理.....	(74)
三、怎样正确使用定时器.....	(82)
四、定时器常见故障及排除.....	(83)
第七章 洗衣机的控制电路	(86)
一、普通型洗衣机的控制电路.....	(86)
二、半自动洗衣机的控制电路.....	(89)
三、全自动洗衣机的控制电路.....	(93)
第八章 洗衣机性能测定	(96)
一、试验条件.....	(96)
二、安全性能试验.....	(97)
三、洗衣机主要性能测定.....	(103)
四、漂洗性能试验.....	(111)
五、噪声测定.....	(113)
第九章 怎样选购洗衣机	(115)
一、家用洗衣机的规格和型号.....	(115)
二、几项技术指标.....	(116)
三、洗衣机的寿命与材料.....	(118)
四、洗衣机外观与功能.....	(121)
五、日本进口洗衣机简介.....	(122)
第十章 洗衣机的使用方法	(126)
一、洗衣机的安装.....	(126)
二、洗衣前的准备工作.....	(130)
三、确定洗衣机的正确使用条件.....	(134)
四、洗涤程序.....	(136)
第十一章 洗衣机的故障诊断和维修	(147)
一、洗衣机的日常维护保养.....	(147)
二、洗衣机主要零部件检修.....	(148)

三、洗衣机排水系统故障分析.....	(159)
四、洗衣机非正常噪声消除.....	(161)
五、洗衣机常见故障判别及其处理方法.....	(164)
第十二章 干衣机	(171)
一、干衣机.....	(171)
二、干衣机的工作原理和结构.....	(172)
三、干衣机的安装、使用和维修.....	(175)

第一章 绪 论

一、洗衣机发展简史

洗衣物是一项繁重的手工劳动，要消耗人们很多宝贵的时间和精力。据我们调查统计，一个四口人的家庭，平均每天洗衣物要花半小时左右，节假日则平均要花1~1.5小时。我国约以两亿个家庭计，全国每年要花一千六百多万个劳动力在洗衣劳动上。这是多么惊人的劳力浪费！

为了节省时间、减轻劳动强度、提高效率和洗净效果，人们通过不断实践，创造了各种型式的洗衣机。

洗衣机的发展，也和其他产品一样，经历了从无到有，从简单到复杂的过程。早在1874年，比尔·布莱克斯通（BILL，BLECKSTONE）发明了世界上第一部人工搅动的木制洗衣机。继此之后，又有人制造成以水力为动力的洗衣机。1880年美国制造成第一台蒸汽机为动力的洗衣机。随着电的发明，美国进一步研制出了简单的电动洗衣机。

美国最早制造的洗衣机，是现在搅拌式洗衣机的前身，其后在欧美逐渐开始制造滚筒式洗衣机。20世纪初期，是世界洗衣机发展史上的萌芽阶段，当时只有欧美为数不多的几个国家制造少量洗衣机，且性能极不完善。当时日本经济比较落后，国内还没有生产洗衣机，仅少数人从美国购买洗衣机使用。

1920年，日本从美国进口“SOAR”搅拌式洗衣机后，才开始对洗衣机进行研究，1930年终于制造成第一台搅拌式洗衣机。但是，洗衣机业发展很缓慢，到第二次世界大战前，日本全国洗衣机总数仅数千台。

第二次世界大战结束后，由于科学技术的发展，人们生活水平的提高，经济发达国家洗衣机产量增长很快，质量不断提高，性能不断完善。1951年，世界市场上出现了第一台自动洗衣机。本世纪70年代后期，一些发达国家的洗衣机普及率已达到了较高水平。

据统计，1983年全世界产洗衣机2800万台，其中美国产427万台，日本产487万台，意大利产400万台，西德产160万台，苏联产425万台。

洗衣机普及率情况是：1982年，苏联每1000人拥有洗衣机205台，1983年，美国为73.6%，日本为99.3%，意大利为94%。

我国洗衣机制造业历史较短，但发展很快。尽管早在1957年沈阳就试制成功了我国第一台家用洗衣机，上海于1965年试制成功并小批量生产过家用双桶洗衣机，但作为一个行业的兴起，却是在1978年以后。当时全国有几百家工厂试制并生产洗衣机。全国洗衣机产量逐年递增，1979年为1.81万台，1980年为24.53万台，1981年为128.98万台，1982年为253.26万台，1983年为365.86万台。从1979年到1983年，全国累计生产洗衣机为773.54万台，平均年递增率为277%；五年内累计销售738.2万台，平均销售递增率为295%。

我国洗衣机业如此高速发展，这在世界家电工业史上是独一无二的。1981年，我国洗衣机产量居世界第七位（前六位是美国、日本、苏联、西德、法国与英国）。1984年，我国洗衣

机产量一跃达578.1万台，超过美国(548万台)和日本国(534.1万台)，居世界首位。

我国洗衣机产量虽已跃居世界各国产量之冠，但家庭普及率还是很低的。1984年全国洗衣机家庭普及率仅6.94%。根据我国轻工业部所作的市场调查预测，到本世纪末全国共需洗衣机1.5千万台。那时全国洗衣机尽管拥有14470万台，但家庭普及率仅为50%。由此看来，我国洗衣机的国内潜在市场十分广阔，洗衣机行业大有发展前途。

二、洗衣机的类型

家用洗衣机，一般按自动化程度、工作原理和结构原理三种方法分类。

1. 按自动化程度分类

(1) 普通洗衣机，其洗净、漂洗、脱水各功能的操作均需人工转换。

(2) 半自动洗衣机，其洗净、漂洗、脱水各功能中，任意两个功能的转换不用手工操作而能自动进行。

(3) 全自动洗衣机，其洗净、漂洗和脱水各功能的转换，均不用手工操作而能自动进行。

2. 按工作原理分类

(1) 波轮式洗衣机：被洗衣物浸没在洗涤液中，依靠波轮的连续转动或定时正、反向转动的方式进行洗涤。

按波轮在洗衣桶中安装位置的不同又可分为：

①旋涡式——波轮装于桶底；

②喷流式——波轮装于桶壁；

③双喷流式——洗衣桶两相对侧壁上都安装有波轮。

(2) 滚筒式洗衣机：被洗衣物投放在有规律地间歇正反旋转的筒内洗涤。

按投放衣物的位置不同又可分为：

①上装入式——衣物从机器上部放入和取出；

②侧装入式——衣物从机器侧面放入和取出；

(3) 摆动（叶）式洗衣机：被洗衣物浸没于洗涤液中，依靠搅拌器往复摆动的方式进行洗涤。

(4) 波轮-搅拌式洗衣机：由波轮式与搅拌式洗衣机两种型式结合而成。

其他方式工作的洗衣机有旋转桶式、压力式、压缩式和振动式等型式的洗衣机。

3. 按结构型式分类

(1) 单桶洗衣机：洗涤、漂洗均在一个洗衣桶内进行，且无脱水功能的洗衣机。

(2) 双桶洗衣机：洗涤在洗涤桶内进行，而脱水则在脱水桶内进行的洗衣机。

三、国外洗衣机发展趋势

世界三大类型洗衣机，即滚筒式、摆动式和波轮式，都在不断改进提高，但从基本结构来看，还没有发生实质性的大变化。

当前，国外洗衣机的发展趋势有以下几个特点：

(1) 滚筒式洗衣机。滚筒式洗衣机从诞生到今天已有80多年历史，其基本结构一直很稳定。它的市场在日益扩大，已从欧洲迅速扩展到美洲和亚洲。近年来在香港和新加坡等市场

上，滚筒式洗衣机是热门货。美国原以生产搅拌式洗衣机为主，现正在大力发展滚筒式洗衣机。创始波轮式洗衣机的日本从70年代末也开始生产部分滚筒式洗衣机。

现在，滚筒式洗衣机正在向洗涤—脱水—干燥等工序一体化发展，欧洲已有这类洗衣机上市。

(2) 波轮式洗衣机。波轮式洗衣机重点放在改革水流方式上。为了改善洗涤性能，减少洗涤物的缠绕和磨损，日本发展了大直径波轮、低速频繁起停换向，即所谓新水流洗衣机，如日本松下电器公司生产的凹形波轮洗衣机和东芝、夏普生产的帽形波轮洗衣机。

东芝公司还研究成功不用波轮，而靠洗涤桶下半部分转动产生向心力洗涤衣物的全自动洗衣机。

(3) 提高电子化程度，采用传感器和微型电脑实现自动操作。目前国外市场上洗衣机使用马达式程序控制器的还比较多，使用微型电脑的洗衣机不断涌现，采用洗涤和脱水传感器的第三代全自动洗衣机在日本已有上市。洗涤、漂洗、脱水、烘干、熨烫等程序全自动化的家用洗衣机可望在本世纪90年代进入实用阶段。

(4) 各国都在研制节能、节水洗衣机。如日本松下电器(株)的爱妻号NA—F361J型全自动洗衣机与NA—7860型洗衣机相比，省水、省电约二分之一。

(5) 广泛采用新材料，改善材料性能，提高其利用率，以降低成本。如洗衣机外壳铁板厚度，已从0.8毫米(mm)减少到0.4毫米(mm)，又如大量采用塑料代替金属材料。

(6) 生产高度自动化。洗衣机的制造，正沿着机械化——自动化——“无人化”方向发展，并普遍应用计算机进行

控制和管理。

(7) 研究与开发新型洗衣机，如超声波洗衣机和高温泡沫洗衣机等。关于超声波洗衣机因洗涤效果还不太理想，仍在研究中。高温泡沫洗衣机，其原理是用50~70℃热风将洗涤剂泡沫吹送入衣物，污垢在泡沫的作用下脱落而实现洗涤。目前高温泡沫洗衣机亦未得到迅速发展，主要原因是采用这种洗涤方式对清除污垢效果较好，而对除去衣物泥沙效果较差，还有待进一步研究。

四、我国洗衣机生产现状

我国洗衣机生产，从1978年至1986年，在短短的八年当中发生了巨大的变化，主要表现在以下几个方面：

(1) 企业向大批量生产集中化发展。1978、1979年我国有数百家洗衣机厂。经过八年的竞争，很多小型厂已被淘汰。1984年年产量10万台以上的洗衣机厂有22家，20万台以上的有7家，形成了一批骨干企业。随着大批量生产发展，企业经济效益明显提高，产品成本不断降低。

(2) 品种增多，产品向中、高档发展。目前，我国洗衣机已有十多个品种，普通型单桶洗衣机产、销形势仍然很好，但此景不会太长；双桶洗衣机市场需求量越来越大；同心套桶全自动洗衣机和滚筒式洗衣机正在积极发展。

(3) 专业化协作有了新的发展。武汉洗衣机的“招标”做法，北京洗衣机的“白兰”道路，已在全国产生广泛的影响。目前我国洗衣机的关键零部件基本上可以国内配套，洗衣机专业化协作网已初步形成。

(4) 技术引进,加速了洗衣机厂的技术改造,提高了生产技术水平。1986年止,全国洗衣机引进项目已达52个,使我国洗衣机生产技术水平达到了一个新的高度。

(5) 洗衣机产品开始进入世界市场。由于我国洗衣机产品质量不断提高,洗衣机已向国际市场迈进。1986年,中日技术合作的结晶——荷花牌、友谊牌、高宝牌等双桶洗衣机,代表同行业先进水平赴德国莱比锡博览会参加展销。

我国洗衣机制造业方兴未艾,前途似锦,为了满足国内市场日益增长的需要,为了占领一定的国际市场,同行仍须齐心协力,不懈地奋斗。

第二章 洗衣机的工作原理

一、洗衣机的去污原理

人们生活和工作环境中的污染物以及人体本身的分泌物，都会使衣物产生污垢。根据污垢的不同性质，可分为下列几种：

水溶性污垢 这种污垢可以溶解于水中，如：淀粉、果汁、有机酸、无机盐以及人体本身的分泌物等。

油质性污垢 这种污垢不溶于水，例如各种油脂、脂肪酸、脂肪醇及其氧化物等。

固体污垢 这种污垢既不溶于水，也不溶于溶剂或洗涤剂中，如：泥土、烟尘、棉绒等。

固体污垢大部分直径只有1~20微米，散落在衣物的表面，往往嵌入纱线或纤维间隙之中(见图2—1)，这种现象是机械的结合。固体污垢有不少是带电荷的，而衣物的纤维也往往带电荷，当两者所带的电荷相反时，就产生了静电吸引力，使污垢与织物牢牢地结合在一起。除此之外，污垢与织物分子之间还有吸引力以及化学作用力，

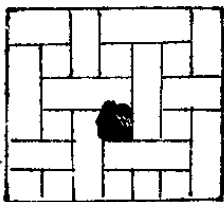


图2—1 嵌入纤维间隙内的污垢

这些力都在起作用，使污垢附着在织物上，从而使衣物变脏了。

衣物的污秽程度，受空气含尘量，人体分泌情况，织物的纤维成分和结构、纤维的带电程度以及工作环境条件等多种因素的影响。

要洗净衣物，就是要使污垢与织物有效地分离，即利用外界的力量，破坏污垢与织物间的各种结合力，使污垢脱离而达到洗净的目的。

为了破坏污垢与织物间的各种结合力，人们常用的简单方法就是：手揉、板搓、刷洗、甩打、敲击等手工洗涤的方法。

对于与织物附着力较强的油质性污垢，仅仅用手工水洗的方式，难以洗净。人们常用洗涤剂、肥皂或洗衣粉等来提高洗净的能力。

肥皂的去污原理是这样：普通肥皂约含有70%的高级脂肪酸钠盐，30%的水和少量的盐。有些肥皂内还加有填充剂、香料及染料等。高级脂肪酸钠的分子可以分为两部分：一部分可溶于水，叫做亲水基；另一部分不能溶于水，具有亲油的性质，叫做亲油基。在洗涤的过程中，污垢中的油脂跟肥皂接触后，高级脂肪酸钠分子的亲油基就钻入油污内，而易溶于水的亲水基部分在其油污外面插入水中。这样油污就被肥皂分子包围起来了(见图2—2)。再经洗涤、摩擦、振动，其中较大的油污便分散成小的油珠，最后脱离被洗涤的衣物，而分散到水中形成乳浊液，从而达到洗涤的目的。

根据肥皂去污的原理，使人们认识到，凡是分子的两端分别具有亲水基和亲油基的物质，都有一定的去污能力。因此，可以利用人工合成的方法来合成具有这种结构的物质，作为洗

涤剂。这就是日常所用的合成洗涤剂。合成洗涤剂湿润、乳化能力都很强，有很强的去污能力。洗涤剂的泡沫是气体分散在液体中的一种现象，起着携带污垢的作用，对于分离污垢与织物没有直接的关系。

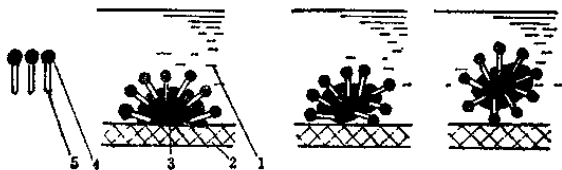


图2—2 肥皂去污原理

1.水 2.织物 3.污垢 4.亲水基 5.亲油基

洗涤剂的去污原理和生活经验告诉我们，仅仅使用去污力很强的洗涤剂浸泡衣物，而不施加任何外力，衣物是不能洗净的，故施加外力是洗净的重要因素。外力越大，洗净度越高，但外力太大，则衣物被洗破。洗衣机就是利用机械的方法，设计合理的机械力，直接或间接地作用在衣物上，模拟手工洗涤以达到去污的目的。

机械力是怎样去污的呢？

织物具有各种编织结构，形成复杂的空隙，这样细小的多孔体，不利于洗涤液的流通和有效地传播机械力。在洗衣机中施加足够的机械力，使织物与水流之间、织物与洗衣桶之间发生冲击、摩擦。织物在洗衣桶内旋转、翻滚产生了明显的剪切变形、经纬变形和纤维变形，附着在织物上的污垢也随之发生变形。这种变形的结果，加上洗涤液的冲刷，污垢脱落。织物

被洗干净（见图 2—3）。

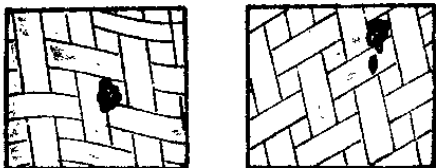


图2—3 织物纤维变形使污垢脱落

利用洗衣机洗涤衣物时，机械力首先施加在洗涤液上，再通过洗涤液施加在衣物上，这属于机械力去污；在洗涤液内加有洗涤剂，这属于洗涤剂去污；两者同时进行，这就是洗衣机的去污原理。

二、洗衣机的工作原理

1. 波轮式洗衣机的工作原理

波轮式洗衣机由洗衣桶、波轮和传动装置等组成，见图 2—4。在机箱 1 内装有洗衣桶 2，在洗衣桶内装有波轮 3，波轮可以正向和反向转动，是靠电动机 5 通过皮带轮 4 驱动的。

使用时，先关闭排水阀 8，打开进水阀 6，将水放入洗衣桶内。水位高度不要超过溢流口，否则从溢流口经溢流管 7 自动流出机外，造成自来水的浪费。关闭进水阀，投入洗涤剂和被洗的衣物，启动电动机 5。电动机通过皮带轮 4 带动波轮 3 旋转。波轮以每分钟数百转的速度转动，带动桶内的洗涤液和衣物作旋转和翻滚运动，进行洗涤。