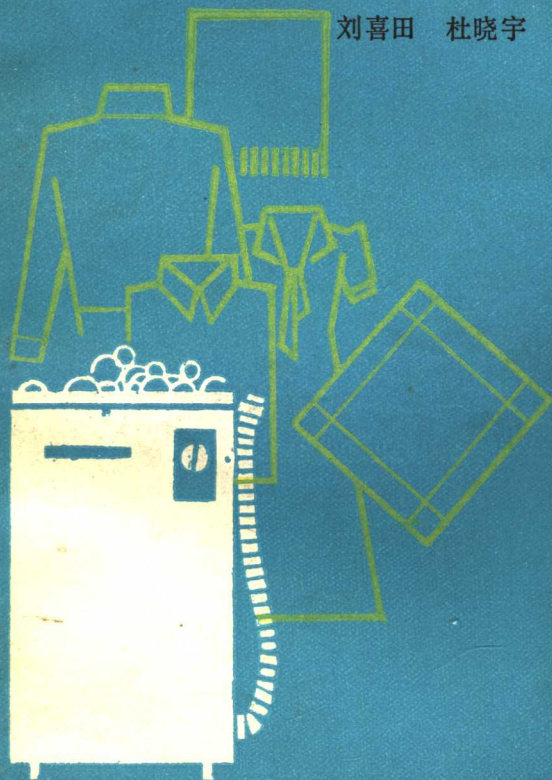


家用洗衣机

JIAYONGXIYIJI

刘喜田 杜晓宇 钱丙辰 编



陕西科学技术出版社

家用洗衣机

刘喜田 杜晓宇 钱丙辰 编

陕西科学技术出版社

家 用 洗 衣 机

刘喜田 杜晓宇 钱丙辰 编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街 131 号)

陕西省新华书店发行 七二二六工厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.25 插页 2 字数 42,400

1983年3月第1版 1983年3月第1次印刷

印数 1—35,000

统一书号: 15202·57 定价: 0.24元

编 者 的 话

洗衣机进入我国人民的家庭生活，仅仅几年，就引起了人们的极大关注和兴趣。它不但可以减轻人们的家务劳动，而且较手工洗衣省时、省水、省洗涤剂，故洗衣机已成为市场上的畅销商品。

由于我国的洗衣机业刚刚开始发展，供应市场的品种和数量还不多，一般人对它还感到陌生，对它的认识还很模糊，诸如：洗衣机能把衣服洗干净吗？会不会洗几次就把衣服磨破了？它的耗电量一般家庭能负担得起吗？什么样的织物可以用洗衣机来洗？洗衣机究竟可以代替人做哪些工作？等等问题油然而生。想买一台洗衣机的人往往担心产品质量不好、不会使用、坏了无法修理。总之，人们迫切希望能够有一本通俗的小册子，为大家提供有关洗衣机选购、使用、维修等方面的一些基础知识，本书的目的就在于此。

鉴于国内洗衣机业在设计、工艺、生产和维修等方面经验积累较少，有些问题还处于研究探讨阶段，某些参数的理论研究和试验尚未进行。加之我们的水平有限，某些提法不一定确切。若有不妥之处，欢迎读者批评指正。

一九八一年九月

目 录

家用洗衣机的发展概况·····	(1)
家用洗衣机的类型与性能对比·····	(9)
洗衣机的洗涤机理·····	(16)
家用洗衣机结构简介·····	(23)
普通型波轮式洗衣机的工作原理·····	(38)
普通家用洗衣机标准简介·····	(45)
家用洗衣机的选择·····	(51)
家用洗衣机的使用·····	(57)
家用洗衣机的日常保养与维护·····	(64)
普通型波轮式洗衣机的故障分析及排除·····	(65)

家用洗衣机的发展概况

一、国外洗衣机的发展概况

很久以来，对于洗衣服这种烦杂的家务劳动，人们一直想用机器来代替，并且做了种种尝试。经过长时间地努力，终于制成了以手摇、水力、蒸汽、内燃机等为动力的各种洗衣机。由于其结构极其原始，性能也很不完善，所以并未广泛使用。直到1911年美国第一台电动洗衣机问世，才为近代家用洗衣机的发展奠定了基础。这台洗衣机虽然还有种种缺陷，但相对于手工洗涤，却具有划时代的意义。故一般人认为，近代洗衣机始于美国。下面以美国、日本以及一些欧洲国家为代表，简述一下世界洗衣机的发展概况。

（一）美国的洗衣机发展概况

美国虽然于1911年发明了第一台电动洗衣机，但由于当时美国许多地区还没有电，使用它的家庭还是很少，大多数洗衣机仍为手摇或内燃机带动。这种状况一直延续了很长时间。

二十世纪初期，是美国洗衣机发展的萌芽阶段。当时洗衣机的机构均为拖动式，即利用拨爪类机构拖着衣物在洗涤液中旋转游动，凭借水力冲刷来达到洗净衣物的目的。

二十世纪二十年代后，美国首先对洗衣桶和洗衣机构作了改进。洗衣桶先为木制，后来研制成功铸铝洗衣桶，接着又制成外层为铸铝、内层为铜皮的双层洗衣桶。1936年玛依塔格公司首创搪瓷洗衣桶。而洗衣机构在廿年代以前均为拖动式，后玛依塔格公司首创搅拌式洗衣机并沿用至今。

三十年代中期，许多公司开始研制滚筒式洗衣机。1939年，西屋公司制成第一台全自动洗衣机，并于1941年开始批量生产。

第二次世界大战以后，美国的洗衣机业迅速发展。1953年年产量达到了415万台。

美国洗衣机生产的一大特点是高度垄断，主要三家公司的产量就约占全部产量的75%。其中：

惠普（Whirlpool）公司占40%；

通用电器（General Electric）公司占20%；

玛依塔格（Maytag）公司占15%；

美国洗衣机的年产量见表1

表1 美国洗衣机的年产量

年 份	1953年	1969年	1973年	1975年	1978年
产量（万台）	415.2	740.1	976	709.8	865.9

1978年，美国洗衣机的普及率为75.2%。从表面上看，似乎较其它经济发达国家低了一些。这与美国人的生活习惯有关。他们在楼群的一楼或地下室多设有洗衣房。放入脏衣，再投入规定的硬币，便开始自动洗涤，人可离去。约一

小时后衣物即洗净并烘干，取出可穿，十分方便。故有些人就不愿购买洗衣机。

（二）日本洗衣机的发展概况

日本洗衣机业的发展是首先引进国外的样机和技术，在仿制过程中，进行技术的消化和吸收，并在此基础上研制出了具有独特风格的洗衣机。

1920年日本从美国引进“*Soar*”搅拌式洗衣机后，到1930年才制成了第一台搅拌式洗衣机。1936年东京电气和芝浦制作所合资建立了“大井电气”，从事洗衣机生产。到1937年仅生产了3000台洗衣机。

第二次世界大战期间，日本的洗衣机停产。直到1947年，日立制作所的多贺工厂才又试制出第一台洗衣机。但使用不久，由于电动机烧毁，衣服也被绞在搅拌翼根部，试验失败。1951年吸取了上次失败的教训，开始研究桶内的水流情况，制成了第二台玻璃桶洗衣机。并于1952年生产出100台搅拌式洗衣机。

后来，日本从英国Hoover公司引进喷流式洗衣机。1953年3月16日，日本三洋电气公司将一批结构简单、价格便宜的喷流式洗衣机投入市场，一下子轰动了整个日本，人们奔走相告，踊跃购买。这一天成了日本的“洗衣机日”。

以后，三洋、松下、日立等公司针对喷流式洗衣机磨损率高、易溅水等缺点，把波轮从洗衣桶的侧面移至桶底，制成了质高价廉、磨损率低、洗净率高的波轮式洗衣机。

1955年1月，三洋公司开始批量生产波轮式洗衣机，并

一举成名，年产量达 46 万台。1960 年以后，日本开始出现双桶半自动洗衣机。1969 年完成了双桶洗衣机的注塑成形。这样极大地提高了生产率，降低了成本，为洗衣机的大批生产创造了条件。到 1972 年，日本普通单桶洗衣机完全被双桶半自动和单桶全自动洗衣机取代。

日本生产洗衣机的主要厂家有松下电器、日立制作所、东芝电器、三洋电气、三菱电机、夏普、富士、八欧、日本电气、兄弟缝纫机、利卡缝纫机等公司，都采用从美国引进的大批量生产体制。

日本洗衣机的年产量见表 2。

表 2 日本洗衣机的年产量

年 份	1955年	1960年	1973年	1975年	1978年
产量 (万台)	46	152.9	429.8	317.3	427

日本洗衣机的普及率 1969 年达 90% 以上，到 1978 年高达 98.8%。

(三) 欧洲国家的洗衣机发展概况

早在二十世纪初，欧洲就有一些国家开始研制洗衣机。二次世界大战期间，由于战争，洗衣机的发展受到一定影响。战后随着各国经济的复苏，洗衣机业也很快得到发展。1978 年西欧洗衣机年产量达 900 万台，普及率为 78%。其中西德为主要的洗衣机生产国，在本国的普及率已达 81%。苏联 1970 年洗衣机年产量为 524 万台。欧洲的后起之秀是南斯拉夫，它的洗衣机业只有十多年的历史，由于它有其它国家

的经验可以借鉴，技术可以进口，加之国民收入比较高，从最初生产简易普通洗衣机很快提高到生产自动洗衣机的水平。现在南斯拉夫的普通洗衣机已经很少见到。

总体看来，二十世纪初是洗衣机的萌芽期，三十年代末、四十年代初进入成长期，到1973年已进入成熟期。据统计，1970年世界洗衣机产量为2470万台，1978年增至2804.8万台，其中工业发达国家占95.7%，发展中国家和地区仅占4.3%。目前，经济发达国家的洗衣机基本处于饱和状态。

二、我国的洗衣机工业正在发展

洗衣机在我国刚刚开始发展。1979年开始试制，1980年起批量投入市场，受到了人民的极大欢迎，目前市场上供不应求。现在，全国试制和生产家用洗衣机的厂家有一百三十多个，大多数隶属于轻工、机械等部门。1980年产量超过一万台的主要厂家有：

北京洗衣机厂	白兰牌	
大连洗衣机厂	波浪牌	
青岛日用电器厂	海鸥牌	
广州洗衣机厂	五羊牌	(原名喜鹊牌)
济南洗衣机厂	小鸭牌	
天津洗衣机厂	天鹅牌	
杭州洗衣机厂	金鱼牌	

目前国内生产的家用洗衣机，主要是1.5公斤和2公斤普通型波轮式洗衣机。少数厂家开始试制并小批生产双桶半自动波轮式洗衣机和全自动滚筒式洗衣机。

由于我国洗衣机业刚刚开始发展，生产厂家在设计、工艺、质量管理等方面经验不足，关键零部件（如定时器、电动机等）的技术性能还不够稳定，零部件的通用化、系列化程度较差，成本和售价偏高，维修和技术服务网点少等等问题急待解决。

针对以上存在的问题，国家对洗衣机的生产进行了统一规划，提出了重点发展的机型和规格，确定了大力加强科研、设计工作，提高检测能力和测试手段的方针，采取了定点、专业化生产、定期组织质量评比、加强对用户服务等措施，争取在短期内使产品逐步做到通用化、系列化，提高产品性能，降低生产成本。可以预计，在不久的将来，洗衣机的性能将大大提高，成本和售价进一步降低，产量迅速增长，在我国普及家用洗衣机将不会是很遥远的事了。

三、洗衣机的发展趋向

（一）国外洗衣机的发展趋向

国外除了类似我国这样情况的发展中国家外，洗衣机均达到了较高的普及率，总的趋势是向更高级的方向发展。主要表现为：

1. 全自动洗衣机所占的比重逐渐增加，普通型洗衣机

将逐渐被淘汰。

2. 将电脑应用于洗衣机上,使洗衣机的功能和程序更加齐全。据报道,日本松下电器公司已批生产一种具有 63 种程序选择的 NA-890L 型电脑洗衣机。该机功率 430 瓦,洗衣容量 3 公斤,自重 43 公斤,体积 $62 \times 58 \times 100$ 立方厘米。整个操作过程和最佳洗涤配方、水温、洗涤时间和次数、干燥温度与时间等,全部由机内的四个单位微处理器自动控制。

3. 由于能源危机,想方设法降低水耗与电耗。

4. 减少占地面积,增加干衣功能,组合成为洗衣——干燥机。

5. 外形尺寸和零部件标准化、通用化,以适应市场对花色品种变换的需要。同时可以降低成本,增强竞争能力。

6. 加强技术服务,解除用户的后顾之忧,以扩大销售量。

(二) 国内洗衣机发展趋向

1. 国家统一规划生产网点,并对产品质量检测鉴定,确保优质产品供应市场。

2. 逐步做到产品的系列化、标准化、通用化,以利于大批量生产,降低成本、便利维修。

3. 机型当前以普通型波轮式洗衣机为主,辅之以双桶半自动波轮式洗衣机的研制和生产。同时进行少量全自动洗衣机、滚筒式洗衣机、搅拌式洗衣机的研制,为以后向高级方向过渡打好基础。

4. 重点研究波轮式洗衣机的洗涤机理和设计方法，完成洗衣机专用电机的系列设计，攻克定时器的质量关。

5. 进一步研究和拟定洗衣机性能的科学测试方法。

总之，随着国民经济的进一步发展和人民生活水平的不断提高，我国的洗衣机工业将会得到迅速发展。

家用洗衣机的类型与性能对比

由于各国人民生活习惯的不同，生活水平的差异，在洗衣机的研制过程中所采取的方法也不尽相同，所以综观世界各国洗衣机的发展历史，曾出现过十几种不同类型的洗衣机。这些不同类型的洗衣机，经过长时间的社会实践，有的已经被淘汰，有的产量正在逐渐减少。下面仅对目前世界上产量最多、销路最广、影响最大的几种类型作一简单介绍。

一、按洗衣机具有的功能分

（一）普通型洗衣机

只具有洗涤、漂洗功能。

（二）半自动洗衣机

具有洗涤、漂洗和脱水几种功能，但功能的转接需人工来完成。

（三）全自动洗衣机

洗涤、漂洗和脱水功能全部由洗衣机自动完成。有些更高级的洗衣机还能按衣物的纤维类别和污秽程度选择不同的水温、洗涤程序、漂洗次数……等。有的还带有烘干装置。

普通型洗衣机结构简单、价格低廉、维修方便，但使用

起来要麻烦一些。全自动洗衣机使用起来舒适方便，但结构复杂、价格昂贵、维修困难，且耗电量也大。半自动洗衣机介于二者之间。由于人们的经济收入、生活水平以及住房等方面的差异，使得各种功能的洗衣机都有一定的需求量。

二、按洗衣机的结构原理分

（一）搅拌式（搅动式）

是最早的一种家用洗衣机类型，为美国人发明，故称为美国式，至今仍改进沿用。其洗涤容器为一立桶，在桶中央设一垂直立轴，轴上装有搅拌翼。靠立轴的旋转带动水流及衣物旋转和翻动，从而达到洗涤目的。其结构原理简图见图1a)。

（二）滚筒式（转鼓式）

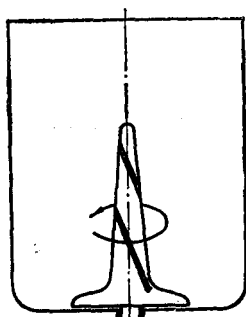
是欧洲比较普遍采用的一种机型，亦称为欧洲式。其洗涤容器为一卧装盛水桶，内又装一个多孔可旋转圆筒盛装衣物。内桶旋转，使衣物不断在洗涤液中摔击翻动，从而达到洗涤目的。其结构原理简图见图1b)。

（三）喷流式

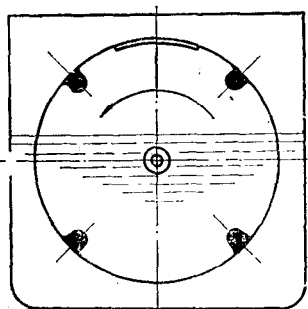
为英国人发明，也称为英国式。其洗涤容器亦为一立桶，在桶的一侧壁上装有一波轮。波轮旋转，推动水流向对侧喷射，使衣物受到冲击而达到洗涤目的。这种机型将逐渐被涡卷式代替，目前产量已经较少。其结构原理简图见图1c)。

(四) 涡卷式

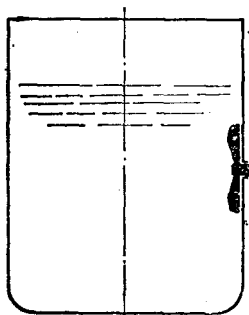
是日本人在喷流式的基础上研制成功的，故称为日本式。国内一般称为波轮式（后面文章一般采用这一国内习惯称呼）。其洗涤容器亦为立桶，在桶的底部平置或斜置一波轮。波轮旋转，使水产生旋转及翻滚之涡流，带动衣物旋转及翻滚而达到洗涤目的。其结构原理简图见图 1d) 和 e)。



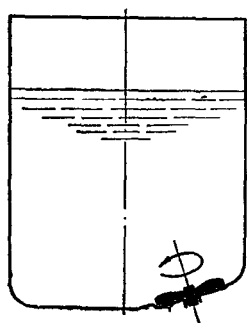
a) 搅拌式



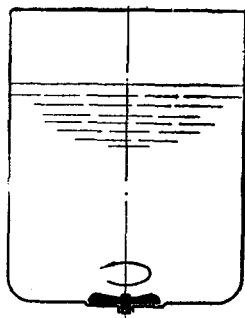
b) 滚筒式



c) 喷流式



d) 波轮式（波轮斜置）



e) 波轮式（波轮平置）

图1 四种洗衣机的结构原理简图

究竟哪一种类型的洗衣机好呢？这很难用几句话说明清楚。因为好与坏是对一台机器各种性能的综合评价，而洗衣机的性能指标很多，且各种类型的洗衣机又各有所长，也各有其短。下面就用户最关心的几项指标——洗净率、磨损率、耗电量、售价加以对比，使大家有所了解和认识。在此之前，首先介绍几个基本概念：

洗净率——污秽衣物在洗衣机中能够洗涤干净的程度，常用百分比来表示。洗净率的测定方法是：将标准人工污染布附在标准负载布上，用标准洗涤剂，按规定的浓度，在洗衣机中进行洗涤，最后用光电反射率计（白度计）测定洗涤前后人工污染布反射率的变化，通过计算确定洗衣机的洗净率。计算公式如下：