

洗衣机及干衣机

王育侨 范慧光 编著

5. 3

5

中国计量出版社

洗衣机及干衣机

王育侨 范慧光 编著

中国计量出版社

新登 (京) 字 024 号

内 容 简 介

本书概述了洗衣机和干衣机的由来、现状及发展趋势，着重介绍了其原理、结构、设计、制造、检测和使用维修知识。在介绍具体机型方面，着眼于我国普遍使用的波轮式双桶洗衣机，以及波轮式半自动、全自动洗衣机，同时也介绍了搅拌式洗衣机和滚筒式洗衣机，并概述了业务用的干洗机。此外，对即将在我国发展的家用干衣机也作了介绍。

本书文字深入浅出，图文并茂，适合中等文化程度的读者阅读。可作为洗衣机行业人员、有关院校师生的参考书，也是广大洗衣机用户应备的实用指导书。

洗衣机及干衣机

玉育侨 范慧光 编著

责任编辑 王平

—*

中国计量出版社出版

北京和平里国自甲2号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

—*

开本 787×1092/32 印张 6.75 字数 160 千字

1992 年 5 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—4500

ISBN 7-5926-0207-0/TB·180

定价 4.50 元

前 言

在我国，洗衣机的生产和普及历史很短，但发展很快，目前产量已跃居世界第一。在质量方面也正在不断提高。洗衣机的构造和性能正在日新月异地发展，同时越来越多地采用了电子控制技术，因而对洗衣机的设计、制造、检测、维修等各方面的要求越来越高。为满足读者对这方面知识的需要，我们编写了此书。

笔者曾多次到日本、美国一些洗衣机生产厂进行考察。本书综述了各国洗衣机生产技术现状，介绍了洗衣机和干衣机的原理、结构、设计、制造、检测和使用维修知识。在选择介绍具体产品类型时，着眼于我国普遍生产和使用的波轮式双桶普通型洗衣机，波轮式半自动及全自动型洗衣机。同时也介绍了搅拌式洗衣机和滚筒式洗衣机、对业务用的干洗机也作了简要叙述。此外，对即将在我国发展的家庭用干衣机也作了介绍。

本书在编写过程中，力求做到深入浅出、简明易懂。但由于笔者水平所限，书中欠妥之处在所难免，敬请读者指正。

编著者

目 录

第 1 章 洗衣机的一般知识

1.1 洗衣机概述	(1)
1 洗衣机的问世与发展	(1)
2 新水流洗衣机	(3)
3 洗衣机的作用	(5)
1.2 洗涤原理	(5)
1 衣物上的污垢	(5)
2 洗涤剂的作用及浓度	(5)
1.3 衣物的洗涤	(7)
1 纤维的种类	(7)
2 洗涤选择	(7)
3 洗涤剂的选用	(10)
1.4 洗衣机的种类	(11)
1 洗衣机的工作原理	(11)
2 按洗衣水流方式分类	(11)
3 按构造分类	(14)
1.5 脱水	(17)
1 离心脱水原理	(17)
2 脱水功率	(18)
3 烘干	(20)

第 2 章 洗衣机部件及电路

2.1 定时器	(22)
---------	------

1	洗涤用定时器	(22)
2	脱水用定时器	(23)
2.2	涡卷式洗衣机的波轮	(25)
1	波轮的作用	(25)
2	波轮作用力的分析	(26)
3	波轮的种类	(26)
4	波轮的设计参数	(28)
5	洗衣桶及波轮的关系	(30)
2.3	洗衣机的塑料零部件	(33)
1	对洗衣机塑料零部件的要求	(33)
2	双桶洗衣机的主要塑料件	(34)
3	洗衣机常用塑料性能	(35)
2.4	脱水装置	(37)
1	脱水电机及防振	(37)
2	脱水桶和缓冲	(38)
3	脱水制动	(40)
4	脱水开关	(41)
2.5	循环式纤维过滤器	(41)
2.6	电机	(42)
1	洗涤电机	(42)
2	电机的质量要求	(42)
3	三角皮带	(43)
2.7	自动洗衣机的主要部件	(45)
1	半自动双桶洗衣机的程序定时器	(45)
2	全自动洗衣机的程序定时器	(46)
3	集成电路程控定时器	(51)
4	盖开关	(51)
5	水位开关	(53)
6	给水阀	(54)
7	洗涤桶的防振装置	(55)

8	排水阀和电磁铁	(57)
9	传动轴的离合器	(57)
10	水位异常检测开关	(59)
2.8	洗衣机的电路	(59)
1	普通双桶洗衣机的电路	(59)
2	半自动双桶洗衣机的电路	(60)

第3章 波轮式洗衣机

3.1	普通型双桶洗衣机	(64)
1	“金鱼”牌 XPB 30-5 S 双桶洗衣机的基本功能	(65)
2	主要技术数据	(66)
3	各部分的名称	(67)
4	构造	(67)
5	马达定时器及水流转换机构	(68)
6	洗衣机电气原理	(71)
7	洗衣机的使用	(71)
3.2	半自动双桶洗衣机	(74)
1	洗涤和脱水两侧自动型	(74)
2	脱水侧自动型	(76)
3	洗涤侧自动型	(78)
3.3	波轮式全自动洗衣机	(80)
1	全自动洗衣机概念	(80)
2	波轮式全自动洗衣机的构造	(81)
3	搅拌棒波轮全自动洗衣机	(83)
4	脸盆状波轮全自动洗衣机	(86)
5	凹型波轮全自动洗衣机	(87)
3.4	波轮式洗衣机的生产工艺	(93)
1	内桶制造	(93)
2	内桶材料	(94)
3	内桶及模具	(95)

4	箱体	(97)
5	箱体表面粉末涂饰工艺	(98)
3.5	洗衣机厂总装配车间	(101)

第4章 搅拌式和滚筒式洗衣机

4.1	搅拌式洗衣机各部件名称及性能	(103)
1	搅拌式洗衣机各部件名称	(103)
2	搅拌式洗衣机的主要性能	(103)
4.2	搅拌式洗衣机的主要结构	(104)
1	主要结构	(104)
2	箱体	(105)
3	传动齿轮箱	(106)
4	全自动搅拌式洗衣机的整体结构	(108)
5	搅拌式洗衣机装配立体示意图	(109)
4.3	使用盘形电机的搅拌式洗衣机	(115)
1	基本结构	(115)
2	离合器	(118)
3	电机及联轴器	(121)
4	齿轮箱	(122)
5	电路	(124)
6	特点	(127)
4.4	滚筒式洗衣机的功能	(130)
1	滚筒式洗衣机概述	(130)
2	滚筒式洗衣机的优缺点	(133)
3	滚筒式洗衣机的洗净度	(134)
4.5	滚筒式洗衣机的构造	(136)
1	结构组成	(136)
2	滚筒	(138)
3	外筒	(139)
4	传动机构	(142)

5	进排水装置和烘干	(145)
4.6	业务用滚筒式洗衣机	(146)
1	大型水流滚筒式洗衣机	(146)
2	干洗机	(147)
3	干洗剂的回收再生系统	(148)

第5章 洗衣机的使用

5.1	安装的常识	(150)
5.2	洗衣机的使用	(152)
1	试用	(152)
2	各种开关的操作	(153)
3	脱水时的注意事项	(154)
4	电源频率不同可能出现的症状	(155)
5.3	故障检查和修理	(155)
1	故障的种类	(155)
2	故障检查和修理	(155)
5.4	洗衣机技术图纸的阅读	(160)
1	定时程序(即动作循环表)	(160)
2	电路图	(161)
3	行程动作电路	(162)
5.5	洗衣机的安全要求和最佳使用方法	(166)
1	洗衣机电气安全要求	(166)
2	洗衣机的型号表示法	(167)
3	洗衣机的性能标准	(168)
4	洗衣机的最佳使用方法	(170)

第6章 电气衣物干燥机(干衣机)

6.1	电气衣物干燥机概述	(173)
1	概述	(173)
2	衣物干燥的基本要领	(174)

6.2	干衣机的工作原理	(176)
1	排气型和除湿型干衣机	(176)
2	干衣机的加热器	(177)
6.3	干衣机的构造	(178)
1	箱体	(179)
2	滚筒部件	(180)
3	热风系统	(180)
4	干衣机的传感器	(180)
5	电气系统	(182)
6	日本松下 NH-D-352 型干衣机性能	(183)
6.4	干衣机的设置和使用	(188)
1	排水软管	(188)
2	安装架	(189)
3	干衣机的使用及注意事项	(189)
6.5	除湿型全自动干衣机的电路	(190)
1	除湿型全自动干衣机的电路图	(190)
2	程序	(191)
3	控制电路图	(191)
6.6	干衣机故障检查及修理	(193)
1	故障与使用不当的区别	(193)
2	工作异常报警	(196)
3	故障检查	(196)
4	控制器及温度传感器的检修	(197)
5	室温和耗电量及干燥时间的关系	(198)
6.7	干衣机的质量标准	(199)
6.8	洗衣机和干衣机的组合	(200)

第1章 洗衣机的一般知识

1.1 洗衣机概述

1 洗衣机的问世与发展

世界上第一台洗衣机是1867年在美国问世的。当时的洗衣机比较简单，也比较粗糙，是用机械方式来搅动浸泡在洗涤液中的衣物。到了1874年，洗衣机已发展为具有现代洗衣机雏型的型式，即在一个盛水桶的上面安装架子，架子上有一个向下伸出的搅拌拨爪。洗衣物时，用手摇动，使搅拌拨爪拖着衣物在桶内的洗涤液里摆动。直到1911年才开始出现以电机带动搅拌拨爪的洗衣机，但由于当时电力还不普及，所以大部分洗衣机仍用手摇，也有用蒸气或汽油发动机带动洗衣的。1922年，美国玛依塔格公司对洗衣机做了重大改进，这种搅拌式洗衣机的基本原理一直沿用至今。在20世纪30年代，美国的洗衣机生产已相当发达，美国本乃克斯 (Ben dix) 航空公司制造出世界上第一台自动前装式滚筒洗衣机。1939年美国西屋 (Westing house) 公司开始生产全自动搅拌式洗衣机。近几十年来美国洗衣机的结构变化不大，产品型号比较稳定。美国主要洗衣机生产厂商是沃普 (Whirlpool) 和通用电气 (General Electric)，两家公司的产量大约占全美国总产量的70%。由于美国家庭使用水、电、热水、煤气比较方便，每星期大约洗衣2~3次，用户喜欢容量较大的洗衣机 (每次洗衣量约为6~8千克[●])。这

●洗衣量指干衣重量。

些洗衣机具有自动化程度高、体积大、寿命长、衣物磨损率低、洗净度高等优点，但造价也昂贵。它们在美洲有广泛市场。这种搅拌式洗衣机的产量约占世界洗衣机总产量的三分之一，年产量大约为 700 万台左右。欧洲生产的喷流式洗衣机，构造比美国的搅拌式洗衣机简单。由于欧洲特别是西欧各国家庭用热水方便，所以喷流式洗衣机逐渐发展成用热水的滚筒式洗衣机。这种洗衣机同美国的搅拌式洗衣机一样，磨损率低，但洗涤的时间较长。目前，滚筒式洗衣机已进入欧洲各国千千万万个家庭。其产量大约占世界洗衣机总产量的三分之一。在欧洲生产洗衣机最多的国家是意大利，其年出口额高达 4 亿多美元，其次是西德、英国和法国。

日本从 1930 年开始从美国引进搅拌式洗衣机生产技术，在搪瓷洗衣桶上装电动搅拌器，后来又增加手摇双辊压干装置，当时年产量仅有几百台，因造价高，不实用而未曾普及。1955 年日本又从英国引进喷流式洗衣机，它比搅拌式洗衣机构造简单，价格便宜，同时洗涤时间也短，到 1957 年日本把喷流式改进成涡卷式，增加自动反转水流以减少衣物的缠绕，同时将波轮移至桶底，避免了向桶外溅水。1964 年又生产了带有离心脱水机的双桶洗衣机。1968 年推出涡卷式全自动洗衣机。1982 年起开始研制各类大波轮、新水流的洗衣机，以降低磨损率、减少缠绕。目前，日本各主要洗衣机生产厂正在向自动多功能，电子控制、节省用水、节约能源、降低噪声、缩短洗涤时间、降低成本等方面做不懈的改进与探索。

日本洗衣机产量及普及率如下：

1955 年：喷流式产量 20 万台/年，普及率 8%

1960 年：涡卷式（带强弱水流转换）产量 100 万台/年，普及率 30%

1965年：双桶式、双桶半自动式、全自动式产量 267万台/年，普及率 70%

1980年开始向大型化发展，一种防缠绕、用电子控制的、与烘干机组合的大型洗衣机大批量投放市场，产量达 390 万台/年，普及率达到 99%；

1986 年开发了新水流、大波轮，产量达 389 万台/年，普及率为 99.6%。

我国从 1979 年开始生产洗衣机，主要是引进日本涡卷式洗衣机生产技术。在短短几年中，我国洗衣机生产发展非常迅速，到 1986 年产量已达到 900 万台，位居世界之首。

2 新水流洗衣机

欧美的滚筒式和搅拌式洗衣机生产技术比较稳定，水流的新发展不明显，只是在功能、自动化程度上有些改进。而随着塑料工业的发展，日本的涡卷式洗衣机的生产量逐年增多，由于这种洗衣机的产量大，成本低，在日本国内已基本饱和。为了开拓国内外市场，各厂家之间的竞争十分激烈。围绕降低磨损率，避免衣物在洗涤过程中的缠绕问题，各厂家纷纷寻找新的水流方式，终于在 80 年代推出了新水流洗衣机。我国目前生产的洗衣机绝大部分和日本的涡卷式洗衣机类型相同，新水流洗衣机技术基本上是从日本引进的。这里介绍一下日本 1986 年各主要公司新水流洗衣机的发展情况。

松下公司生产“爱妻号”全自动洗衣机。洗衣量是 3.6 千克，采用了高低速马达运转和新的直径为 325 mm 凹型翼状大波轮，正反旋转相互配合，反转运动慢而轻，产生一种宽域的包容水流，减轻了对衣物的磨损。这种洗衣机具有二速五种水流方式，可用来洗涤毛织品，由于采用集成电路控制洗涤、漂洗和脱水，所以可按需要从几种程序中选择。

东芝公司开发新洗涤方式的“最佳翻转”全自动洗衣机。其波轮做成脸盆形状，装在洗涤桶的下半部，正反旋转。这种大型桶型波轮的直径为380mm、深为150mm，由桶周产生向桶中心聚拢的向心水流，使桶内水流能量均匀传递，提高了洗净度，并减少了衣物的磨损和缠绕，同时产生比较均匀的洗涤效果。由于使用集成电路的控制器，所以只要选定合适的洗涤程序，从小容量（例如一件衬衣）直到4千克的衣物都可均匀洗涤。

日立公司进一步改进了在新水流竞争中的解绕轴式洗衣机。这种洗衣机的结构类似于搅拌式洗衣机。采用集成电路控制，洗涤容量最多可达5千克，还增加了利用小间隔自动反转解开洗涤物缠绕的平衡水流。

三洋公司开发的不平衡式新水流（也称变换水流）型洗衣机，采用短轴型的波轮，可不断改变和增减波轮正反旋转时间，使洗涤物不断上下翻滚，从而降低了磨损，改进了洗涤不均度，提高了洗净度，同时还有节约洗涤时间的快速节约程序。

三菱公司开发的电子搅拌式“Mr 搅拌”型洗衣机，是将搅拌器与波轮设计为一体的类似搅拌式的洗衣机。这种洗衣机采用集成电路控制，自动调节水流。波轮做成搅拌轴形状，不是单向旋转，而是往复摆动，大约每分钟摆动40~50次。根据衣物投入的多少，由衣物传感器控制，投入的衣物多，搅拌器摆动次数也相应自动增加，反之自动减少。这种方式如同用手搓揉，使衣物磨损率降低。

夏普公司开发了采用“波浪涡旋式水流”的洗衣机。这种洗衣机采用大型波轮，可改变转动周期，从而改变水流以适应大件衣物和毛毯等的洗涤。缠绕率由过去的35.9%降低到现在的2%，磨损率也较从前的产品降低21%。

通用公司开发了新型“搅杆式水流”的洗衣机。这种新水流与旧水流相比，上下的运动加强，竖水流增加，同时也向上下翻滚。其水流柔和，大大减少了衣物的缠绕和磨损，提高了洗净均匀度。

3 洗衣机的作用

洗衣机的作用是使脏衣物在洗涤溶液里作机械运动，使洗涤剂的水溶液充分和衣服上的污垢产生化学作用，让污垢脱离纤维，最终达到洗净衣物的目的。光靠洗涤剂的作用去消除衣物上的污垢需要花费很长时间，而且还不能完全清除污垢。洗涤时，必须再加上摩擦或振动等机械动作。洗衣机就是产生这种机械动作的。如果不使用洗衣机，人们通常用手去搓洗，或用棍棒捶打，要花费很大的人力。为了缩短洗涤衣物的时间，减轻洗涤衣物的劳动，必须使用洗衣机。在我国，洗衣机已成为现代家庭中不可缺少的家用电器产品之一。

1.2 洗涤原理

1 衣物上的污垢

我们在日常生活中经常接触到各种物质，所以，粘附在衣物上的污垢也是各种各样的。这些污垢大致上可分为水溶性有机物质和无机物质（如食品、果汁、血液、尿、糖、盐等）；不溶于水的无机物质（如泥、铁锈等）；不溶于水的有机物质（如食用油脂、机械油、身体分泌的脂肪）；此外还有特殊化学结合污垢（如染料等）。

衣物上的污垢，有的机械性地附着在纤维组织里，某些油脂性污垢则粘附着于亲油性的纤维上，还有的污垢被静电力吸附在衣物上。由于纤维的种类和衣料的织法不同，污垢的附着程度也各异。

2 洗涤剂的作用及浓度

所谓洗涤，是把附着在衣物上的污垢用洗涤液除去，并

使其不再附着在衣物上。

洗涤剂，即表面活性剂，能使水、纤维和污垢的各个表面张力发生变化，从而使附着在纤维上的污垢易于分离。洗涤剂在除掉污垢的过程中，有浸透、乳化、分散、防止再污染四个作用。

浸透作用 在水中放入洗涤剂后，水的表面张力和界面张力都降低。洗涤液浸入污垢与织物的界面及污垢内部，能削弱污垢与纤维的结合力，这种作用叫浸透作用。

乳化作用 洗涤剂的表面活性分子一端有亲油性，另一端有亲水性（见图 1.1）。亲油性能溶化油性污垢，亲水性则有溶于水的性质。这些活性分子紧紧围住了污垢并逐步剥离污垢，这就是乳化作用。

分散作用和防止再污染作用 洗涤剂分子围住污垢后，

使污垢离开纤维，而其活性分子继续附着在纤维表面上，防止污垢再附着。另外，洗涤剂分子表面的活性作用，能使在水中漂浮的污垢进一步分散和分解得更细小（见图 1.2）。

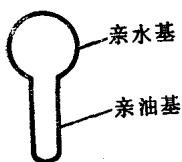


图 1.1 洗涤剂分子

虽然洗涤剂是以浸透作用、乳化作用、分散作用除污的，但是光靠洗涤剂来洗涤除垢，需要很长时间。如果增加

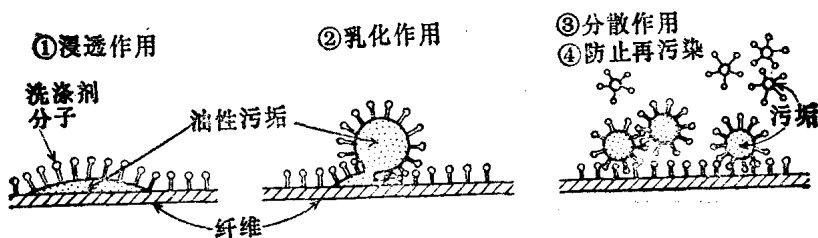


图 1.2 表面活性剂的作用

搓揉、摩擦和振动，污垢就很容易被除掉。洗衣机就是起到这一作用的。

有人认为洗涤剂放得越多，衣物洗得越净，这是一种误解，其实洗涤剂的浓度和除污关系是有限度的。在一定标准浓度下，除污能力即达到顶点。超过这个标准浓度，并不会再提高洗净效果。所以洗涤剂的浓度一般选在 0.1~0.15% 之间为好。见图 1.3。

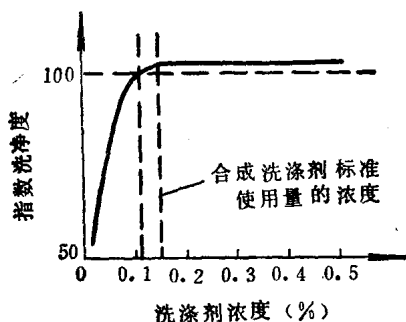


图 1.3 洗涤剂的浓度和洗净力

1.3 衣物的洗涤

由于衣物纤维的原料不同，加工方法不同，洗涤方法和干燥方法以及熨烫温度等也应有所不同。

1 纤维的种类

衣物所用纤维，大致可分为天然纤维、化学纤维两种。天然纤维又分植物纤维（棉、麻），动物纤维（毛、丝）。化学纤维又分再生纤维（人造丝等），半合成纤维（醋酸酯纤维等），合成纤维（尼龙、聚丙烯、维纶等）。

2 洗涤选择

对衣物等纤维制品，日本工业标准规定了“操作图示”