

教育部规划
中等职业教育家电类系列丛书

洗衣机原理与检修

(第二版)

全国名牌家电企业(集团)职业教育系列丛书编委会

侯放 主编

潘元明 吴存宏 杜艳华 吕继帅 吴卫东 编

高等教育出版社

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》。行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

现公布举报电话及通讯地址：

电 话：(010) 84043279 13801081108

传 真：(010) 64033424

E - mail: dd@hep.com.cn

地 址：北京市东城区沙滩后街 55 号

邮 编：100009

责任编辑 高云峰
封面设计 李卫青
责任绘图 朱 静
版式设计 胡志萍
责任校对 王效珍
责任印制

内容简介

本书是教育部规划中等职业教育家电类系列丛书之一，由高等教育出版社与山东省家用电器行业协会根据行业标准，组织全国名牌家电企业工程技术人员编写。

全书共分两篇，第一篇基本原理与检修技术系统地介绍了目前我国市场上流行的波轮式双桶洗衣机和电脑全自动洗衣机、滚筒式洗衣机、搅拌式洗衣机的结构、工作原理及常见故障分析与检修等。第二篇名优产品实例提供了荣事达、海尔、杭州松下、小鸭等著名洗衣机品牌典型产品的详细资料及故障分析与检修。

本书突出实用性和可操作性。书中内容丰富翔实，文笔通俗易懂，可作为中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用等专业教学辅助用书，也可作为家电行业技术人员岗位培训及自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

洗衣机原理与检修/侯放主编. —2版. —北京: 高等教育出版社, 2003.7
教育部中等职业规划教材. 家电类系列
ISBN 7 - 04 - 011795 - 9

. 洗... . 侯... . 洗衣机 - 理论 - 专业学校 - 教材
洗衣机 - 检修 - 专业学校 - 教材
.TM925.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 009898 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市东城区沙滩后街55号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100009	网 址	http:// www hep .edu .cn
传 真	010 - 64014048		http:// www hep .com .cn

经 销 新华书店北京发行所
印 刷

开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2000年7月第1版
印 张	23.25		年 月 第 版
字 数	570 000	印 次	年 月 第 次印刷
插 页	4	定 价	36.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

全国名牌家电企业（集团）职业教育 系列丛书编委会

策划：

王军伟	高等教育出版社	副总编
李佩禹	山东省家用电器行业协会	副理事长

顾问：

贺文龙	山东省轻工集体企业联社	主任
-----	-------------	----

主任委员：（按姓氏笔画排列）

王兆兴	青岛海尔空调器有限公司	总经理
王泰宇	青岛海信空调器有限公司	总经理
宋贵亮	山东小鸭电器股份公司	副总经理
吴世庆	广东科龙冰箱公司	副总经理
匡宇斌	康佳集团多媒体事业部	总经理
杨福中	TCL 多媒体电子研发中心	副总经理
郑祖义	广东科龙空调器公司	总经理
周真平	杭州松下家用电器有限公司	营销部副总经理
段书民	三联家电配送总公司	副总经理
徐本高	山东省家用电器行业协会	理事长
顾文海	青岛海尔制冷顾客部	部长
涂旺荣	美的冷气机制造有限公司	研发中心主任
鲁群生	青岛澳柯玛股份公司	董事长
董明珠	珠海格力电器股份公司	总经理

出版说明

中国家电业经过近二十年的发展，已形成了一个由生产、经营、科研、检测等组成的完整的工业体系，涌现了国内享有盛誉，在国际上也有重大影响的国产名牌家电群。全国家电产品产量占世界总产量的1/5以上，已成为家电生产大国和世界加工基地。

近几年，随着市场竞争的加剧，名牌产品企业的市场优势更加明显，产品生产集中度进一步提高。绿色无氟、变频控制、模糊控制、数字化电视、网络产品等高科技含量产品不断涌现，提高了产品竞争力，丰富了家电市场。

为了进一步实施名牌战略，宣传国产品牌，促进产品质量的升级和进一步提高售后服务水平，以适应入世需要；同时为了我国职业教育能更好地适应国内经济发展与科学进步的需要，充实现有家电类专业教学内容，提高家电行业职工和维修人员的专业知识水平，在总结编写的第一轮教材的基础上，充分征求职业学校意见，由知名家电企业集团的专业技术人员编写了第二轮家电类职业教育用书——《电冰箱原理与检修》、《电冰柜原理与检修》、《空调器原理与检修》、《彩色电视机原理与检修》、《洗衣机原理与检修》。

参加本套丛书编写的企业有：青岛海尔集团、广东科龙集团、广东美的集团、青岛海信集团、格力集团、杭州金鱼集团（杭州松下）、合肥荣事达集团、青岛澳柯玛集团、合肥美菱集团、河南新飞电器公司、山东小鸭集团、无锡小天鹅公司、TCL电子集团公司、河南冰熊保鲜设备公司、浙江星星电器公司、上海夏普电器公司、四川长虹电子集团公司等著名企业集团。

本套丛书以各名牌家电企业的最新曲型产品为例，介绍其原理与检修，具有较强的针对性、实用性、系统性，是目前具有权威性的教学用书，主要供全国开设家电专业的有关职业学校和全国广大家电维修人员使用。

在本套丛书的组编过程中，山东省家电行业协会李佩禹先生作了大量组织、协调工作，在此表示谢意。

本套丛书的不足之处，请各学校、企业和广大读者批评指正。

全国名牌家电企业（集团）职业教育系列丛书编委会

2002年6月

前 言

随着人们生活水平的提高，洗衣机在城镇居民家庭中已经相当普及，与此同时也需要有更多的洗衣机维修人员来解决洗衣机使用中出现的各种问题。

目前介绍洗衣机原理与维修的书籍很多，但这些书籍多是专业作者或某一厂家的技术人员所著，而目前国内市场上畅销的洗衣机品牌众多，各厂家的技术人员在编写此类书籍时虽然可以得到本厂的第一手资料，但对其他品牌洗衣机的介绍就无法做到全面、准确。本书由国内各大著名品牌的洗衣机生产厂家的专业技术人员联合编写，系统地介绍了目前国内市场上的波轮式双桶洗衣机和全自动洗衣机、滚筒式洗衣机、搅拌式洗衣机的结构与原理，并对各品牌洗衣机的畅销机型作了详细的介绍，提供了大量的第一手资料，对典型产品的故障亦作了详细的介绍和分析，具备很强的实用性。

本书的编写人员都是具有多年实践经验的技术人员。在本书的编写中，编者从职业教育的特点出发，以突出实用性为主来进行素材的选取，内容深入浅出，图文并茂。读者通过本书的学习，可以掌握洗衣机的原理，学会洗衣机的维修技术。

本书是在原第一版《洗衣机原理与检修》的基础上重新编写的第二版。与第一版相比，第二版充实了更多内容，增加了近几年我国洗衣机行业的新技术、新产品，更具有实用性。本书由杭州松下家用电器有限公司的侯放主编，第一章、第二章第三节、第五章、第八章由杭州松下家用电器有限公司的侯放编写，其中第二章第三节中的电脑程控器部分由吴卫东编写；第二章第一、二节，第四章，第六章由合肥荣事达洗衣机有限公司研究所的潘元明、吴存宏（第一版由张继红、王晓燕编写）编写，第三章、第五章第三节、第九章由山东小鸭集团有限公司的杜艳华（第一版由李睿编写）编写；第七章第一、二节由海尔电器国际股份有限公司的吕继帅（第一版由朱经利编写）编写。

杭州松下家用电器有限公司技术部部长贾春耕高级工程师审阅了本稿。广东中山威力洗衣机有限公司刘劲旋、海尔梅洛尼（青岛）洗衣机有限公司蒋玉亮和无锡小天鹅股份有限公司的杨孔良先后参加了本书第一版、第二版的编写会议，提出了中肯的意见，并为本书的编写提供了不少资料。同时，各参编企业的领导和同事也给予了许多的支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于水平及时间所限，书中的缺点和错误在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2002年8月

目 录

第一篇 基本原理与检修技术

第一章 洗衣机的概述	3	第一节 滚筒式全自动洗衣机的基本原理 ...	111
第一节 洗衣机的发展史	3	第二节 滚筒式全自动洗衣机的基本结构 ...	115
第二节 洗衣机的洗涤原理	4	第三节 滚筒式洗衣机主要电器件	130
第三节 洗衣机的基本类型及特点	5	第四节 滚筒式洗衣机的安装与调试	145
第四节 洗衣机的技术要求及安全性能 指标	7	第四章 搅拌式洗衣机	150
第二章 波轮式洗衣机	12	第一节 搅拌式洗衣机的结构与工作原理 ...	150
第一节 波轮式双桶洗衣机的工作原理 与结构	12	第二节 直接驱动仿生搓洗式洗衣机的控制 电路及其原理	158
第二节 波轮式双桶洗衣机的主要零部件	23	第五章 波轮式、滚筒式洗衣机常见 故障检修	165
第三节 全自动波轮式洗衣机	40	第一节 洗衣机检修方法及维修工具	165
第四节 新型洗涤方式的波轮式洗衣机的 原理与结构	90	第二节 波轮式洗衣机常见故障检修	169
第三章 滚筒式全自动洗衣机	111	第三节 滚筒式洗衣机常见故障检修	196

第二篇 名优产品实例

第六章 荣事达洗衣机	211	第四节 海尔滚筒式洗衣机典型产品介绍 ...	291
第一节 荣事达洗衣机系列产品介绍	211	第八章 杭州松下洗衣机	302
第二节 荣事达洗衣机典型产品介绍	216	第一节 杭州松下洗衣机系列产品介绍	302
第三节 荣事达洗衣机故障检修	235	第二节 杭州松下洗衣机典型产品介绍	306
第七章 海尔洗衣机	249	第三节 杭州松下洗衣机典型产品故障检修...	340
第一节 海尔波轮式洗衣机系列产品介绍 ...	249	第九章 小鸭洗衣机	346
第二节 海尔波轮式洗衣机典型产品介绍 ...	253	第一节 小鸭滚筒式洗衣机系列产品介绍 ...	346
第三节 海尔滚筒式洗衣机系列产品介绍 ...	289	第二节 小鸭滚筒式洗衣机典型产品介绍 ...	349

第 一 篇

基本原理与检修技术

第一章 洗衣机的概述

第一节 洗衣机的发展史

洗衣服是一项经常性的家务劳动。手工洗衣服费时又费力。为了减轻劳动强度，人们曾使用不同的工具及方法来洗衣服，如用刷子刷洗衣物、用洗衣板搓揉洗衣、用洗衣棒敲打洗衣、用跌落方式甩打洗衣及用强水流冲刷洗衣等等。使用这些工具及方法虽然减轻了人们洗衣的劳动强度，但是不能使人们从费时又费力的洗衣劳动中完全解放出来。1858年，美国人史密斯在匹兹堡制成世界上第一台手动洗衣机。该洗衣机的主要部件是一个圆桶，桶内装有一根桨状的直轴，只要摇动桶外的柄，便会带动直轴转动，达到洗涤衣物的效果。1910年，阿尔凡在芝加哥制成第一台电动洗衣机；1922年霍华德发明了一种搅拌式电动洗衣机；1926年出现了脱水机和双桶半自动洗衣机；第一台全自动滚筒式洗衣机在1937年诞生；1957年，日本人发明了涡卷式波轮洗衣机，20世纪80年代初日本又推出新水流洗衣机。

洗衣机发展到今天，由于不同地区的生活习惯不同，洗衣机大致形成了三大主流类型：一是波轮式洗衣机，它依靠波轮连续转动或有规律的正反转进行洗涤衣物，主要流行于以日本为代表的亚洲地区；二是滚筒式洗衣机，它依靠滚筒有规律的正反旋转运动洗涤衣物，主要流行于欧洲地区；三是搅拌式洗衣机，它依靠搅拌叶片往复摆动洗涤衣物，主要流行于以美国为代表的美洲地区。三种洗衣机的结构示意图如图1-1所示，三者各自的优缺点见表1-1。在这三种主流机型的基础上发展了许多新型的洗衣机，但总的来说还是可以归类于这三种主流机

图1-1 波轮式、滚筒式、搅拌式洗衣机结构示意图

表 1-1 搅拌式 滚筒式、波轮式洗衣机比较

类 型	优 点	缺 点	主流地区
波轮式	洗净率高,洗涤时间短,耗电量小,结构简单	衣物易缠绕,磨损率高,用水量较大,噪音较大	以日本为代表的亚洲地区
滚筒式	磨损率低,洗涤剂及水的用量少,洗衣容量大,可用热水洗涤,可带烘干功能	洗净率较低,洗涤时间长,耗电量大,结构较复杂,体积大而重	欧洲地区
搅拌式	洗净率较高,磨损率较低,洗涤衣物不易缠绕	结构较复杂,洗涤时间较长,噪声稍大	以美国为代表的美洲地区

型。随着人们生活方式的多样化,这三种类型的洗衣机同时并存,丰富了用户的选择面。在中国,以波轮式洗衣机生产量和销量最大,滚筒式洗衣机次之,搅拌式洗衣机销量较少。

洗衣机在国外已有百年的历史,而在我国起步较晚,直到1978年,第一批洗衣机才先后在北京、大连、无锡、哈尔滨等地开始生产,当时全国产量仅有400台,1979年产量达到1.8万台,到1984年产量已达世界之冠。1981年以前,国产洗衣机是以波轮式单桶洗衣机为主,1982年后才先后出现波轮式双桶洗衣机、滚筒式洗衣机、波轮式全自动洗衣机及搅拌式洗衣机,形成了较为完善的洗衣机开发及生产体系。到21世纪初,我国已经拉近了与世界先进国家的距离,在国内出现了许多名牌企业,拥有较强的独立研究开发和生产能力,生产的洗衣机具有较高的科技含量,并出口到欧美、东南亚、中东等许多国家和地区。随着中国加入WTO,世界上许多著名的家电企业在中国合资或独资建立了洗衣机世界生产基地,这也使中国的洗衣机产业整体的技术水平得到较大的提高和发展。

第二节 洗衣机的洗涤原理

洗涤方式分为干洗和湿洗。干洗是指用有机溶剂洗涤衣物,它可迅速除去油性污垢,在洗衣工场应用广泛。常见的干洗溶剂有120号汽油、三氯乙烯和四氯乙烯等。湿洗是指用水或洗涤剂的水溶液洗涤衣物。我们平常所说的洗涤,一般是指湿洗。水、洗涤剂和机械力称为洗涤过程的三要素。

一、衣物上污垢的种类

衣物上的污垢主要来源于有体的分泌物和外界环境的污染物。根据不同污垢的特性,可把污垢分为以下三大类:

1. 可溶性污垢

可溶性污垢可溶于水,这类污垢主要来自人体的分泌物、外界污染物中的无机盐类及食物等。例如果汁、汗水等,其中有些能与衣物起化学作用或较强的吸附作用而形成色斑。

2. 油性污垢

油性污垢能溶于有机溶剂或洗涤剂,但不溶于水。它以液体或脂状物的形式存在。这类污垢主要来自人体的分泌物中的油脂、蛋白质及外界污染物中油脂类物质及其氧化物等。

3. 固体污垢

固体污垢既不溶于水，也不溶于有机溶剂或洗涤剂中，它常与油脂混合在一起，比较难清洗，例如尘土、皮屑、泥土等。

二、污垢与衣物的结合

污垢与衣物的结合形式主要有机械附着、静电吸附和化学吸附等。这几种结合形式很少单一出现，往往是同时存在，相互影响。固体污垢微粒散落在衣物的表面，并嵌入衣物纤维间隙中，这种现象叫机械附着；固体污垢微粒在空气中飘浮的过程中，很容易形成带电荷的微粒，而衣物的纤维在人体穿着过程中，由于相互摩擦也形成带电荷的纤维，当两者所带电荷相反时，就产生了静电吸引力，一定条件下使污垢与衣物牢固地结合在一起，这就是静电吸附；污垢与衣物靠化学作用或分子间的引力作用结合在一起，这就是化学吸附。衣物的脏污程度受人体的分泌情况、衣物的纤维成分与结构、空气的流动性及人们的生产生活环境状况等因素影响。为清洗衣物的污垢，使污垢与衣物分离，就是要破坏污垢与衣物间的结合力。把衣物放在洗衣机内进行洗涤，就是借助水流、洗涤剂和机械力的作用破坏衣物与污垢间的结合，达到清除污垢的目的。

三、洗涤剂的去污过程

合成洗衣粉和肥皂是使用最普遍的洗涤剂。洗涤剂中含有表面活性物质，表面活性物质分子是一端为亲水基，另一端为亲油基的结构。洗涤剂在水中能很快溶解扩散，而渗透到水中的衣物纤维中去。洗涤剂中的表面活性物质分子的亲油基与衣物中的油污结合，破坏污垢与衣物的结合力，同时亲水基与水结合，形成一种可溶于水的物质，使衣物上的油性污垢分解、软化。另外，洗涤剂还有乳化和溶解的作用，能促进污垢与衣物的分离。

四、机械力的去污作用

洗涤剂的作用是将衣物的污垢软化溶解，但如果只使用洗涤剂和水来浸泡衣物，而不施加任何外力，衣物是很难洗净的。机械力在洗涤中是不可缺少的重要因素。机械力使衣物反复变形，从而使嵌入衣物纤维间隙中固体污垢及在洗涤剂作用下软化的油性污垢脱落，同时机械力的搅拌作用加速水溶性污垢的溶解，使污垢与衣物分离。一般来说，机械力作用越强，洗净率会越高。但是，机械力的作用过强会使衣物损伤。

在洗衣机中，衣物在洗衣桶内反复旋转、翻滚、变形，衣物之间及衣物与洗衣桶间的摩擦及强水流的冲刷，使机械力直接或间接作用于衣物及其附着的污垢上，就像手揉、板搓、刷洗、甩打等手工洗涤一样，使衣物上的污垢受反复变形而破坏。由于洗涤液不断流动，使被破坏污垢不断从衣物内部纤维间隙排出，分散在洗涤液中，从而达到机械力去污的目的。

第三节 洗衣机的基本类型及特点

纵观世界上使用的洗衣机，曾出现过 10 多种不同类型。这些洗衣机经过长时间的演变，有的被淘汰，有的得到改进从而不断发展。由于各国人民的生活水平和生活习惯不同，穿着衣

料上的差异，所使用的洗衣机也不尽相同。下面介绍洗衣机的基本类型及特点。

一、按自动化程度分类

1. 普通型洗衣机

普通型洗衣机以汉语拼音字母 P 表示，是指洗涤、漂洗、脱水各功能的操作均需手动转换的洗衣机。这种洗衣机在使用过程中，洗涤和漂洗一般由洗衣定时器控制并结合手工辅助操作进行，如进水、排水等。另外，在使用双桶普通型洗衣机进行衣物脱水时，虽然由脱水定时器控制，但仍需手工将待脱水的衣物放入脱水桶内。

2. 半自动型洗衣机

半自动型洗衣机以汉语拼音字母 B 表示，是指洗涤、漂洗、脱水各功能之间，有任意两个功能转换不需手工操作而能自动进行的洗衣机。这种洗衣机在使用过程中，洗涤和漂洗一般通过洗衣程序控制器进行功能转换，从进水、洗涤、漂洗、排水等方面都能自动进行。但这类洗衣机在衣物脱水时，仍需手工将待脱水的衣物放入脱水桶内，再进行脱水。

3. 全自动型洗衣机

全自动型洗衣机以汉语拼音字母 Q 表示，是指洗涤、漂洗、脱水各功能之间的转换全部不需手工操作而能自动进行的洗衣机。这种洗衣机在选定的工作程序内，由电动或电脑控制器控制选定的洗衣程序，适时地发出工作指令，使整个洗衣过程从进水、洗涤、漂洗、排水和脱水等方面都能自动进行，洗衣完毕后会自动报警。

二、按结构原理分类

1. 波轮式洗衣机

波轮式洗衣机以汉语拼音字母 B 表示。它是指被洗涤物浸没于洗涤液中，依靠波轮连续转动或定时作正反转动的方式进行洗涤的洗衣机。它是由洗衣桶、波轮、传动机构及机箱等组成。有几条凸起筋的波轮装在洗衣桶上，并以每分钟数百转的速度转动，带动桶内的洗涤液及洗涤物作旋转及翻滚运动，以完成洗涤过程。波轮式洗衣机现在已有单桶普通型、双桶普通型、双桶半自动型及套桶全自动型等形式。

波轮式洗衣机的波轮在洗衣桶中有不同的位置，装于侧壁上的称为喷流式；装于桶底，常用洗涤程序的运转时间为 30 s、停止时间为 5 s 的称为涡卷式；装于桶底，常用洗涤程序转动时间少于 15 s、停止时间少于 5 s 的称为新水流式。

2. 滚筒式洗衣机

滚筒式洗衣机以汉语拼音字母 G 表示，它是指被洗涤物放在滚筒内，部分浸于水中，依靠滚筒连续转动或定时作正反转动的方式进行洗涤的洗衣机。其结构特点是有一个盛水的圆形外桶，外桶中有一个可旋转的内桶，内桶上开有许多规则排列的小孔，并有几条凸起的筋。衣物放在内桶中，内桶有规律地作正反旋转，凸起的筋将衣物带起，到一定高度又将衣物抛落在洗涤液中，在内桶中完成洗涤过程。滚筒式洗衣机现在已有普通型、半自动型及全自动型等形式。

滚筒式洗衣机按衣物投入滚筒的位置不同，可分为上装式和前装式。上装式是在洗衣桶的圆柱面上设有开闭的门，可以从洗衣机上部装入或取出衣物；前装式是在洗衣桶的一端开门，

另一端是悬臂式支撑轴，可以从机器的前面装入或取出衣物。

3. 搅拌式洗衣机

搅拌式洗衣机用汉语拼音字母 J 表示，它是指被洗涤物浸没于洗涤水中，依靠搅拌叶往复运动的方式进行洗涤的洗衣机。在洗衣桶的中央，竖直地安装着一个搅拌器，搅拌器绕轴心在一定角度范围（一般小于 360°）内正反向摆动，搅动洗涤液和衣物，好像手工洗涤，以完成洗涤过程。搅拌式洗衣机多为全自动式洗衣机。

4. 气泡型洗衣机

气泡型洗衣机是气泡泵向有衣物、洗涤剂 and 水的洗衣桶内注入大量微细气泡，上升破裂产生振荡使洗衣桶内的衣物纤维振动，从而产生洗涤作用的洗衣机。

5. 臭氧洗衣机

臭氧洗衣机是臭氧气泡泵将气泡中的 O₂ 变成 O₃，向有衣物、洗涤剂 and 水的洗衣桶内注入大量微细气泡，使臭氧充分溶解，利用臭氧的氧化作用使衣物污垢脱落并起到杀菌作用的洗衣机。

6. 组合式洗衣机

组合式洗衣机是在一台洗衣机中有两种或两种以上的洗衣型式的洗衣机。

三、洗衣机的型号命名

根据国家标准，国内洗衣机统一的型号标示方法如下：



其中 1 —— 以汉语拼音字母 X 表示洗衣机，T 表示脱水机。

2 —— 表示自动化程度。以汉语拼音字母 P 表示普通型，B 表示半自动型，Q 表示全自动型。脱水机型号中可省略。

3 —— 表示洗涤方式。以汉语拼音字母 B 表示波轮式洗衣机，G 表示滚筒式洗衣机，J 表示搅拌式洗衣机，脱水机型号中可省略。其他方式的洗衣机用洗涤方式名称第一个字的汉语拼音字头表示，如该字母与 B、G、J 相同，则以第二个字的汉语拼音字头表示。

4 —— 表示规格代号。以额定洗涤（脱水机为脱水）容量（kg）数值乘以 10 表示。

5 —— 表示工厂设计序号。用阿拉伯数字表示。

6 —— 表示结构型式代号。单桶和套桶洗衣机省略，双桶洗衣机以汉语拼音字母 S 表示。

例如：XPB45 - 251S 表示波轮式普通型双桶洗衣机，额定洗涤容量为 4.5 kg，工厂设计序号为 251；

XQB45 - 846 表示波轮式全自动型洗衣机，额定洗涤容量为 4.5 kg，工厂设计序号为 846；

XQG50 - 801 表示滚筒式全自动型洗衣机，额定洗涤容量为 5.0 kg，工厂设计序号为 801。

第四节 洗衣机的技术要求及安全性能指标

各种洗衣机的技术性能应符合 GB/ T 4288 《家用电动洗衣机》的相关要求，安全性能应符

合 GB 4706.1 《家用和类似用途电器的安全 通用要求》、GB 4706.24 《家用和类似用途电器的安全 洗衣机的特殊要求》和 GB 4706.26 《家用和类似用途电器的安全 离心式脱水机的特殊要求》的相关要求。下面介绍技术要求及安全性能的几个重要指标。

一、技术要求

1. 使用环境

洗衣机的使用环境温度应为 $0 \sim 40$ ；空气的相对湿度在 95 以下（温度为 25 ）。

2. 洗净性能

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.4 条规定的方法试验，洗净比应不小于下列规定：

波轮式洗衣机

(a) 涡卷式 0.80； (b) 新水流式 0.70。

滚筒式洗衣机

(a) 有加热装置 0.70； (b) 无加热装置 0.60。

搅拌式洗衣机 0.75。

3. 对织物的磨损率

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.5 条规定的方法试验，对实验织物的磨损率应不大于下列规定：

波轮式洗衣机

(a) 涡卷式 0.18 ； (b) 新水流式 0.15 。

滚筒式洗衣机 0.10 。

搅拌式洗衣机 0.15 。

4. 漂洗性能

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.6 条规定的方法试验，洗涤物上残留漂洗液相对于试验用水的碱度应不大于 10^{-3} mol/ L(摩尔浓度)。

5. 脱水性能

脱水机和洗衣机的脱水装置按 GB/ T 4288 第 6.7 条规定的方法试验，其脱水后含水率应符合的规定见表 1 - 2。

表 1 - 2 含水率对照表

脱 水 方 式		含 水 率/ 纒
手动式	挤水器	< 150
离心式	波轮式和搅拌式全自动洗衣机	< 122
	滚筒式洗衣机	< 122
	普通型和半自动型波轮式洗衣机	< 100
	脱水机及脱水装置	< 100

6. 噪声

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.8 条规定的方法试验，洗涤、脱水时的声功率级噪声均应不大于

75 dB (A 计权)。

7. 走时指示误差

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.10 条规定的方法试验，洗衣机的程序控制器在一个标准程序时间范围内走时指示误差应符合表 1 - 3。

表 1 - 3 指示误差分类表

种 类	走时指示误差/ min
5 min 脱水定时器	± 1.5
15 min 洗涤定时器	± 2.5
机械程序控制器	± 3.0

8. 排水时间

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.13 条规定的方法试验，洗衣桶中不放入洗涤物，注入额定洗涤水量后测定其排水时间，额定洗涤容量为 2.5 kg 及 2.5 kg 以下的洗衣机应不超过 2 min，额定洗涤容量大于 2.5 kg 的洗衣机应不超过 4 min。

9. 振动性能

洗衣机按 GB/ T 4288 第 6.14 条规定的方法试验，洗衣机机箱前、后、左、右各侧面中央部位的振幅，额定洗涤容量为 5 kg 及 5 kg 以下的洗衣机应不大于 0.8 mm，额定洗涤容量为 5 kg 以上的洗衣机应不大于 1.0 mm；机盖中央部位的振幅，额定洗涤容量为 5 kg 及 5 kg 以下应不大于 1.0 mm；额定洗涤容量 5 kg 以上应不大于 1.2 mm。

10. 无故障运行试验

洗衣机在额定工作状态下，按 GB/ T 4288 条 6.11 条规定的方法试验后，积累无故障工作次数应不低于表 1 - 4 的规定。试验后，应能继续无故障工作，离心式脱水机及脱水制动时间应不大于 20 s。

表 1 - 4 无故障工作次数对照表

型 式	无故障工作次数
普通型洗衣机	以定时器一个满量程为一次,共 1 000 次(包括排水阀)
半自动及全自动型洗衣机	以一个常用(标准)洗涤程序为一次,共 400 次
离心式脱水机及脱水装置	按断续周期工作,共 1 000 次

二、主要安全性能指标

1. 洗衣机的运转性能

(1) 启动特性

洗衣机在电源电压为额定值的 85 纜时，电动机及相应电器部件应能启动，电动机的启动与其转子位置无关。

(2) 电压波动特性

洗衣机电源电压在额定值 $\pm 10\%$ 波动时 (198 至 242 V)，洗衣机应能正常运转。

(3) 制动性能

离心式脱水机和脱水装置在额定脱水状态下，当脱水桶转速达到稳定时，迅速打开脱水桶盖，从打开桶盖到脱水桶完全停止运转的时间应不大于 10 s。

2. 绝缘电阻测定

绝缘电阻是指洗衣机带电部分与外露非带电金属部分之间的电阻。绝缘电阻应不小于下列规定：

冷态绝缘电阻 $\geq 2\text{ M}\Omega$ ；

潮态绝缘电阻 $\geq 2\text{ M}\Omega$ 。

3. 电气强度实验

洗衣机的带电部分与外露非带电部分之间应能承受 1 min 的 1 500 V 电压的热态电气强度实验，而不发生闪络或击穿现象。

绝缘电阻和电气强度是检验洗衣机防触电保护性能的最基本的两项指标。

4. 温升实验

电动机绕组及其他部件线圈的温升应不大于表 1 - 5 所示的规定值。

表 1 - 5 电动机绕组、进水阀和电磁铁线圈的允许温升

测量部位	温升/ K			测量方法
	A 级绝缘	E 级绝缘	B 级绝缘	
电动机绕组		75	80	电阻法
进水阀和电磁铁的线圈	65	80	90	电阻法

5. 工作温度下的泄漏电流测试

洗衣机在工作状态下，人体可能接触到的洗衣机外露非带电金属部分与电源线之间的泄漏电流应不大于 0.5 mA。

6. 接地性能测定

接地线应采用绝缘外层颜色为黄绿双色的多股绝缘软铜线，其截面面积应不小于 0.75 mm^2 ，有效长度不小于 2.5 m。

带有接地线的洗衣机的外露非带电金属部分与接地线末端（或电源线插头接地极）之间的电阻应不大于 0.2 Ω 。

洗衣机的外露非带电金属部分与接地端子之间的电阻应不大于 0.1 Ω 。

7. 防漏性能检查

洗衣机应具有良好的防漏水性能。在额定工作状态下，连续运转 4 h 后，洗衣机不得有漏水现象。

自动型洗衣机的进水阀和压力进水阀应能承受 $10 \times 10^5\text{ Pa}$ 的水压实验而无渗漏。

8. 机盖联锁装置检查

无论是单独的离心式脱水机或者是安装在洗衣机上的离心式脱水机机盖或机门应有联锁装