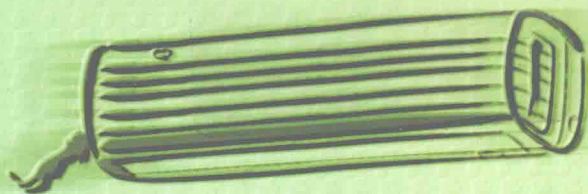
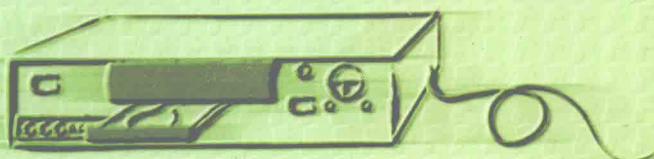
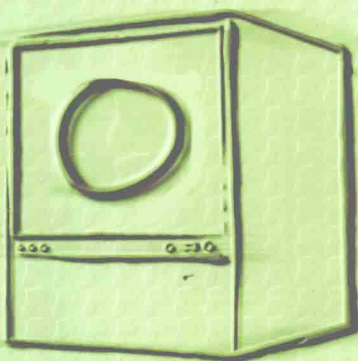
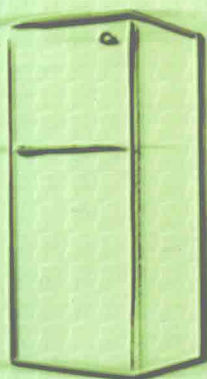


刘午平 主编 刘长君 幸坤涛 编著

家电维修
从入门
到精通丛书



洗衣机修理



从入门到精通



随书附光盘一张

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

家用电器维修培训教材

家电维修从入门到精通丛书

洗衣机修理从入门到精通

刘午平 主编

刘长君 幸坤涛 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

这是一本使维修人员和无线电爱好者快速掌握洗衣机维修技术的书籍。本书通过入门篇、提高篇、精通篇,由浅入深、循序渐进地介绍了各种新型洗衣机的结构、工作原理和电路分析,还介绍了洗衣机各种典型故障的检修实例、检修方法和检修技巧。

另外,本书所附光盘中还提供了 500 多张各种新型洗衣机控制电路的电路图、洗衣机结构图,可供读者学习维修洗衣机时使用。

本书可供家电维修人员、无线电爱好者阅读,也可作为相关专业中专、中技以及维修短训班的培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

洗衣机修理从入门到精通 / 刘长君, 幸坤涛编著.

—北京: 国防工业出版社, 2010. 10

(家电维修从入门到精通丛书/刘午平主编)

ISBN 978-7-118-07134-4

I. ①洗... II. ①刘... ②幸... III. ①洗衣机-维修

IV. ①TM925.330.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 193618 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 10¼ 字数 246 千字

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 22.00 元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

丛书前言

随着我国科学技术的发展和人民生活水平的迅速提高,各种各样的现代家用电器已经普及到千家万户,与此同时对于家用电器的维修问题也提出了更高的要求。现在,家电维修已经成为一个行业,有越来越多的新手和大批的无线电爱好者正在加入到这一行业中。为此,我们组织编写了这套丛书,以期向希望从事家电维修工作的读者提供一套实用的家电维修自学和培训教材。

“丛书”的写作宗旨是力求通俗易懂、实用好用,指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通,成为家电维修的行家里手。“丛书”在写作时,既考虑了初学者的“入门”,又照顾了一般维修人员的“提高”,还兼顾了中等层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性成为“丛书”的两大特征。

现在图书市场上有关家电维修的书籍也已经不少,但本套丛书还是有很多与众不同的新想法和特点:

理论与实践紧密结合是这套丛书的第一大特点。对维修人员来说,不讲理论的维修是提高不了的,但关键是所讲的理论知识要能看得懂、用得上。因此,本丛书在介绍理论知识时特别注重和实践相结合,突出与修理实践密切相关的电路分析和介绍,不讲过深、过繁以及与实践联系不紧密的理论知识。

注重方法和思路、注重技巧与操作是这套丛书的第二大特点。家电维修是一件操作性和技巧性比较强的工作,很多修理方法和技巧是在传统教科书中所学不到的。丛书的作者都是家电维修的行家里手,他们既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,在丛书的各个分册中介绍了很多非常实用的检修方法和检修技巧,其中有不少是作者经多年实践总结出来的“看家本领”。

图文并茂、好读易用是本丛书的第三大特点。丛书在写作风格上力求轻松、易懂。为了让读者方便、快捷地抓住书中的重点和要点,尽快获取自己所需要的信息,书中特意安排了提示图标。读者根据这些图标的提示去阅读,可大大提高阅读效率,使所花费的阅读时间减到最少,而对重点、难点了解得更快、更全。

本丛书由国防工业出版社总编辑杨星豪总策划,由家电维修行业知名专家、中国电子学会高级会员刘午平任主编。在丛书的组织和编写过程中,还得到了消费电子领域的专家学者和家电维修界各方面专家的大力支持和指导,其中包括:国家广播电视产品质量检测中心安永成教授,北京牡丹电子集团吴建中高级工程师,北京兆维电子集团闫双耀高级工程师,《家电维修》杂志杨来英副主编,北京市技术交流站宋友山高级工程师,家用电子产品维修专业高级讲师李士宽,北京索尼特约维修站主任王强技师、王立纯技师,北京东芝特约维修站主任聂阳技师、贾平生技师,北京夏普特约维修站主任刘洪弟技师,北京飞利浦特约维修站张旭东技师,北京长虹康佳特约维修站谢永成技师等,在此表示感谢。

我们衷心希望这套丛书能对从事家电维修的人员有所帮助,更希望业内专家、学者以及广大的读者朋友对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编者

前 言

随着家电产品的日益丰富以及人民生活水平的提高,各种各样方便、实用的洗衣机产品不断进入每一户家庭,成为家庭必备的家电产品。

随着洗衣机拥有量的不断增加,其日常维护、维修以及售后服务也必然受到维修业和广大无线电爱好者的关注。因此,把种类繁多的洗衣机产品从工作原理上进行科学的总结和分类,归纳出它们之间的共性和特殊性,向读者介绍洗衣机在维修技术方面的规律、特点、维修方法和维修技巧,力求做到理论与实践相结合,循序渐进,由浅入深,指导读者快速入门、步步提高、逐渐精通,成为洗衣机修理的行家,是我们写作这本书的初衷。

按照由浅入深、循序渐进的原则,本书分为以下几篇:

“入门篇”:从最基本的洗衣机结构和工作原理入手,介绍洗衣机检修的基本知识和检修的基本方法,介绍最为常用的普通双桶洗衣机和半自动洗衣机的维修。这些内容是洗衣机维修中的基础,掌握这部分内容,会使以后的修理工作触类旁通。

“提高篇”:介绍波轮式全自动洗衣机和滚筒式全自动洗衣机的结构、电气系统、维修方法和维修实例。通过本章的学习,使读者掌握全自动洗衣机的维修技能。

“精通篇”:以介绍微电脑控制洗衣机的原理与检修为主,注意总结微处理器在洗衣机产品中应用的共性,原理介绍方面力求简明扼要,将复杂化为简单,力求使读者能够抓住智能化洗衣机产品维修时的特殊点和关键点,快速掌握微电脑控制洗衣机的维修技术。

另外,本书所附光盘中还提供了 500 多张各种洗衣机控制电路的电路图、洗衣机结构图,可供读者学习维修洗衣机时使用。

最后,还要感谢有关专家、学者的技术文献对本书的帮助,感谢丛书主编刘午平先生对全书进行统稿和整理。由于作者水平所限,书中错误在所难免,恳请广大读者多提宝贵意见。

编 著 者

目 录

入门篇

第一章 洗衣机分类、特点及洗涤机理	2
第一节 洗衣机的分类	2
一、按自动化程度分类	2
二、按结构分类	2
第二节 各类洗衣机的特点	3
一、波轮式洗衣机	3
二、滚筒式洗衣机	4
三、搅拌式洗衣机	4
四、其他新型洗衣机的特点	4
第三节 洗衣机洗净衣物的机理	5
一、污垢与衣物的结合	5
二、洗涤剂的作用	5
三、洗涤过程中机械力作用	6
四、洗衣机洗涤机理	6
第二章 洗衣机专用元器件与电路元器件的识别与检测	7
第一节 洗衣机电路元器件的识别与检测	7
一、电阻器的检测	7
二、电容器的检测	10
三、电感与电源变压器的检测	12
四、二极管的检测	14
五、三极管的检测	17
六、场效应管的检测	18
七、可控硅的检测	20
第二节 洗衣机专用元器件的检测	21
一、半自动洗衣机定时器的检测	21
二、全自动洗衣机的开关的检测	22
三、洗衣机的电动机的检测	24

四、全自动洗衣机的定时器的检测	27
五、全自动洗衣机的温控器的检测	28
六、全自动洗衣机的加热器的检测	29
七、全自动洗衣机的排水泵的检测	30
八、全自动洗衣机的排水阀的检测	30
九、全自动洗衣机电磁进水阀的检测	31
第三章 波轮式普通双桶洗衣机的结构与电气系统	33
第一节 洗涤系统	33
一、洗涤桶	33
二、波轮	34
三、波轮轴与轴封	35
第二节 脱水系统	36
一、脱水外桶	36
二、脱水内桶	36
三、脱水轴组件	36
四、刹车机构	37
五、减振装置	38
第三节 进水、排水系统	38
一、进水系统	38
二、排水系统	39
第四节 普通双桶洗衣机控制电路	39
一、洗涤电动机正、反转控制的基本原理	39
二、洗涤控制电路	40
三、脱水控制电路	40
第四章 波轮式普通双桶洗衣机的维修	41
第一节 双桶洗衣机常见故障检修方法	41
一、外观检查法	41
二、感官检查法	41
三、万用表检查法	42
四、操作检查法	42
第二节 波轮式普通双桶洗衣机常见故障分析	42
一、洗衣机接通电源后洗涤波轮不工作	42
二、脱水部分不能启动运转	43
三、洗衣无力	44
四、漏水	45
五、定时器损坏	46
六、排水系统故障	46

第三节 双桶洗衣机典型故障维修实例	47
第五章 半自动洗衣机的维修	51
第一节 洗涤侧半自动洗衣机的控制电路	51
第二节 脱水侧半自动洗衣机的控制电路	52
第三节 半自动洗衣机典型故障维修实例	52

提 高 篇

第六章 波轮式全自动洗衣机结构与电气系统	56
第一节 洗涤、脱水系统	56
一、盛水桶	57
二、洗涤脱水桶	57
第二节 进、排水系统	58
一、水位开关	58
二、进水电磁阀	59
三、排水电磁阀	60
第三节 传动系统	62
一、普通离合器	62
二、减速离合器	63
三、离合器的工作原理	64
第四节 程序控制器	64
一、机械电动式程控器	64
二、微电脑式程控器	65
第五节 机械电动式程控全自动洗衣机电路	66
一、进水程序	67
二、洗涤程序	68
三、排水程序	68
四、脱水程序	68
第七章 波轮式全自动洗衣机的维修	69
第一节 波轮式机电程序控制全自动洗衣机电路的检查	69
第二节 进水系统故障检修方法	70
一、洗衣机不进水	70
二、洗衣机进水不止	71
三、洗衣机进水量不符合选定水位	71
第三节 洗涤和漂洗系统故障检修方法	71
一、洗涤时波轮不转	72

二、洗涤时波轮单方向运转	72
三、洗涤时,脱水桶跟转	72
第四节 排水系统的故障检修方法	73
一、洗衣机不排水	73
二、洗衣机排水不止	73
第五节 脱水系统的故障检修方法	74
一、脱水桶转动不平衡报警	74
二、洗衣机停止脱水时,制动时间过长	75
第六节 波轮式全自动洗衣机维修实例	75
第八章 滚筒式全自动洗衣机结构与电气系统	79
第一节 滚筒式全自动洗衣机工作原理	79
一、洗涤原理	79
二、洗涤过程	79
第二节 滚筒式全自动洗衣机的结构	82
一、洗涤部分	82
二、传动部分	85
三、给排水系统	86
第三节 滚筒式洗衣机的电气系统	87
一、程序控制器	87
二、水位压力开关	87
三、门开关	88
四、加热器	89
第四节 海尔 XQG50-8 滚筒式洗衣机电气控制电路原理分析	89
一、进水控制电路	90
二、洗涤控制电路	90
三、洗涤剂加热控制电路	91
四、加热洗涤电路	91
五、排水控制电路	91
六、脱水控制电路	91
七、防皱浸泡线路	91
第五节 小鸭 XQG50-156 型滚筒式洗衣机电气控制电路原理分析	92
一、供电电路	93
二、给水电路	93
三、洗涤电路	93
四、洗涤剂加热电路	94
五、冷热洗涤转换电路	94
六、排水电路	95

七、脱水电路	95
八、节能电路	95
九、防皱功能	95
十、不脱水功能	96
第九章 滚筒式全自动洗衣机的维修	97
第一节 进水系统的故障检修方法	97
一、洗衣机不进水	97
二、洗衣机进水不止	97
三、洗衣机一边进水,一边洗涤	98
第二节 洗涤和漂洗系统的故障检修方法	98
一、洗衣机在洗涤过程中不加热或水温达到 60℃ 后,加热仍不停止	98
二、整个洗涤过程中,洗涤剂未按程序依次冲入洗涤内筒	99
第三节 排水系统中洗衣机不排水故障检修方法	99
第四节 脱水系统中不脱水或脱水转速过低故障检修方法	100
第五节 滚筒式全自动洗衣机典型故障检修实例	100

精 通 篇

第十章 微电脑控制全自动洗衣机电路分析	106
第一节 微电脑控制全自动洗衣机基本原理	106
一、微电脑控制全自动洗衣机电路基本组成	106
二、微电脑控制全自动洗衣机的工作过程	107
第二节 以 14021WFW 单片机为核心的微电脑控制全自动洗衣机	108
一、14021WFW 单片机引脚功能	108
二、电路分析	109
第三节 以 DJ2001 单片机为核心的微电脑控制全自动洗衣机	112
一、单片机 DJ2001 简介	112
二、电路分析	112
第四节 以 MCS8049 单片机为核心的微电脑控制全自动洗衣机	115
一、MCS8049 单片机简介	115
二、电路分析	115
第五节 以 MN15828 单片机为核心的微电脑控制全自动洗衣机	118
第六节 微电脑控制的全自动滚筒洗衣机	121
一、供电电路	121
二、进水电路	121
三、洗涤电路	122

四、加热电路	122
五、排水、脱水电路	122
第十一章 微电脑控制全自动洗衣机的维修	124
第一节 微电脑控制洗衣机的检修方法	124
一、微电脑程控器的检修方法	124
二、微电脑控制全自动洗衣机外围电路的检修方法	125
第二节 海尔滚筒式全自动洗衣机维修	126
一、故障显示及自检	126
二、故障诊断及维修	127
第三节 微电脑控制全自动洗衣机检修实例分析	132
第十二章 智能模糊控制洗衣机的维修	138
第一节 全自动洗衣机模糊技术简介	138
一、模糊型全自动洗衣机的特点	138
二、模糊推理与模糊控制	138
第二节 以 MC68HC05SR3 单片机为核心的智能模糊控制全自动洗衣机	139
一、MC68HC05SR3 单片机简介	139
二、电路分析	140
第三节 以 μ PD75112GF 单片机为核心的智能模糊控制全自动洗衣机	143
一、电路组成	143
二、洗衣机的运行	146
第四节 海尔 XQB50 - 10BP 模糊电脑全自动洗衣机	147

入门篇



本篇从最基本的洗衣机结构和工作原理入手,介绍洗衣机检修的基本知识和检修的基本方法,目的是让读者快速迈进洗衣机检修的大门,本篇主要介绍以下内容。

——洗衣机分类、特点及洗涤机理;

——洗衣机中常用元器件;

——波轮式普通双桶洗衣机结构与电气系统;

——波轮式普通双桶洗衣机的维修;

——半自动洗衣机的维修。

图例说明 为了让你方便、快捷地从本书中获取你所需要的信息,书中特意安排了下面这些图标,根据这些图标的指示去阅读,可使你花费的时间减到最少,重点、难点了解得更快、更全。



警示与强调:此图标标示的内容是洗衣机修理中一些严肃的问题,你需要认真对待,三思而后行。否则的话,可能会出现一些你不希望看到的结果和一些不该发生的“事故”。



关注与重点:这个图标在本篇标示的内容是洗衣机修理中必不可少的基本理论及方法技巧,牢记在心会使你思路开阔,减少维修中的失误。



方法与技巧:此图标标示的内容是洗衣机修理中的一些经验之谈和修理快捷方式。仔细阅读,灵活运用,可以帮助你解决洗衣机修理中的疑难杂症,快速进入维修高手行列。



技术资料:此图标标示的内容是在洗衣机修理中经常要用到的一些资料和数据。

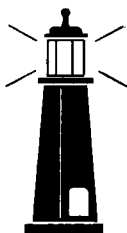


提示与引导:这个图标所示内容富有启发性,仔细阅读后,对弄懂以后的知识有启发作用。有关段落也可能提出一些值得思考的问题,给读者以有益的启示。



背景知识:这个图标在本书标示的是洗衣机修理中经常遇到的一些基础知识、技术术语和名词解释。

第一章 洗衣机分类、特点及洗涤机理



本章导读

本章介绍有关洗衣机维修的一些基础知识,包括洗衣机的分类及洗涤机理,使读者对洗衣机有个简单的了解,了解洗衣机有哪几类,各有什么优缺点。

第一节 洗衣机的分类

洗衣机分类一般有两种方法,即按自动化程度和按结构来分类。

一、按自动化程度分类

按自动化程度分类,可以分为普通、半自动、全自动三大类洗衣机。

1. 普通洗衣机

普通洗衣机是指洗涤、漂洗、脱水各功能的操作需用手工转换的洗衣机。常见的普通洗衣机有单桶洗衣机和双桶洗衣机。普通洗衣机使用起来不方便,省力不省时,但是它的结构简单,价格便宜。

2. 半自动洗衣机

半自动洗衣机是指洗涤、漂洗、脱水各功能之间,只有其中两个功能转换不用手工操作的洗衣机。常见的半自动洗衣机有:能自动洗涤和漂洗的单桶或套桶半自动洗衣机;能在洗衣桶内洗涤和漂洗的洗涤侧半自动双桶洗衣机(“左”半自动);能在脱水桶内漂洗和脱水的脱水侧半自动双桶洗衣机(“右”半自动);既能在洗衣桶内洗涤和漂洗,又能在脱水桶内漂洗和脱水的双桶洗衣机(“左右”半自动型)。半自动洗衣机上的部件有进水阀、水位开关、排水电磁铁等,这些部件和全自动洗衣机上的部件是完全相同的,半自动洗衣机和全自动洗衣机上所用的程控器结构也是相同的,仅有控制触点多少之分。电动传动、波轮轴系统及洗衣桶与普通洗衣机相同。

3. 全自动洗衣机

全自动洗衣机是指洗涤、漂洗、脱水各个功能之间的转换全部不用手工操作而能自动进行的洗衣机。

二、按结构分类

按结构分类,洗衣机可分为波轮式、滚筒式、搅拌式三大类。



1. 波轮式洗衣机

波轮式洗衣机由洗衣桶、波轮和传动机构等组成。波轮装于洗衣桶底部,波轮上有3~6条凸筋。电动机(简称电机)通过传动机构带动波轮作正向和反向旋转,旋转速度为(200~400)r/min。洗衣桶内盛洗涤液和洗涤的衣物,洗涤液和衣物在波轮的带动下,做水平旋转和上下翻滚,达到去污的目的。

2. 滚筒式洗衣机

滚筒式洗衣机由一个圆筒形的外筒和外筒中的一个可旋转的内筒(滚筒)组成,外筒的作用是盛放洗涤液,内筒壁上开有许多小孔,并在内壁上设有3条凸起的筋。衣物放置在内筒中,由电动机及传动机构驱动,内筒有规律地、间歇地进行正反向洗涤、漂洗和脱水。洗涤时,一方面衣物同洗衣机的内筒壁、凸筋摩擦产生揉搓作用;另一方面,凸筋将衣物托起,脱离液面,到达一定高度后,衣物在重力作用下又跌落到洗涤液中去,产生抓起、抛下或摔打挤压的作用,从而达到去污目的。脱水时,内筒以500r/min左右的速度旋转,将衣物中的水甩出,甩出的水由排水泵排出机外。

3. 搅拌式洗衣机

搅拌式洗衣机的机体为一立桶,在桶内设一垂直的主轴,主轴上有搅拌翼。在电动机及传动机构带动下,搅拌翼以(40~50)次/min的速度做小于360°的正反向旋转,完成洗涤过程。

第二节 各类洗衣机的特点

一、波轮式洗衣机

1. 普通水流波轮式洗衣机的特点

普通水流波轮式洗衣机设有一个立式洗涤桶,在洗涤桶的底部装有波轮。在电动机的驱动下,波轮做间歇性正、反向运转,使桶内洗涤液形成涡流,故又名涡流式洗衣机。

普通水流波轮式洗衣机结构简单,维修方便,洗净度高,洗涤时间短,耗电量少。最大特点和最大缺点都是涡卷水流,这种水流容易造成衣物缠绕在一起,影响洗涤的均匀性,磨损率也较高。

2. 新水流波轮式洗衣机的特点

鉴于普通水流波轮式洗衣机的缺点,新水流波轮式洗衣机做了很大的改进。主要是:

(1)增大波轮与水流的接触面积,洗衣机波轮是传递能量的动力源,增加它的有效面积会使衣物与波轮接触的机会增多,也就提高了洗涤的均匀性。另外,增大波轮面积也是降低波轮转速的前提。

(2)适当降低波轮转速,波轮的转速直接影响洗衣机的洗净度、磨损率和缠绕率等质量指标。波轮转速高,可以提高洗衣机的洗净度,但磨损率和缠绕率也会相应提高。所以,在满足一定洗净度的前提下,应适当降低波轮的转速。

(3)频繁改变波轮运转方向,可以破坏涡卷式水流的形成,从而解决了对衣物的缠绕问题。

由以上分析可见,新型大波轮新水流波轮式洗衣机,既保持了普通水流波轮式洗衣机的洗



涤能力,又使得缠绕率、磨损率和洗涤不均匀性有很大改善。

3. 偏心摆动式和回转桶式新水流洗衣机的特点

1) 偏心摆动式波轮新水流洗衣机的特点

图1-1为日本东芝公司研制生产的大型偏心摆动式波轮结构示意图,波轮直径为320mm,其中央设有一高度为170mm椭圆形偏心棒。偏心摆动式波轮采用启动1s、停0.7s的程序,故能产生三种不同的水流。偏心水流能对衣物进行揉搓洗涤,提高洗涤均匀性和洗净度;振动水流能有效防止洗涤物的不平衡,还可将相互缠绕的衣物左右分开;上下水流能使衣物不断上下翻滚,提高了洗涤的均匀性。

2) 回转桶式新水流洗衣机的特点

日本东芝公司研制生产的回转桶式新水流洗衣机,它是以下部旋转的洗涤桶(回转桶)代替了波轮,创造了波轮式洗衣机从未有过的向心水流。回转桶式洗衣机整个洗涤桶底都在运转(相当于最大的波轮),使得洗涤的均匀性大为提高。由于向心水流对衣物产生的揉搓作用,故衣物不会缠绕,并且还省去了波轮所占的空间,相对增加了洗涤容量,故可以洗涤大件衣物(如毛毯之类)。

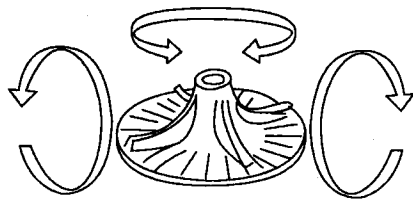


图1-1 偏心摆动式波轮结构示意图

回转桶式新水流洗衣机的洗涤效果不受洗涤物多少的影响,当洗涤物少时,在向心力作用下衣物聚集在洗涤桶的中央,回转桶周壁的强能量传递到中央已减弱了一部分,就好像水流把衣物包容起来进行轻柔洗涤;当洗涤物较多时,回转桶壁与衣物接触,桶壁能量直接传递给衣物。而且,上部固定桶不断对旋转的洗涤物进行挤压、扭转、摩擦。虽然洗涤物较多,但洗涤效果并没有降低多少。

回转桶式新水流洗衣机在洗涤的最初2min时间内,采用转1.4s、停0.6s的洗涤程序,然后再转为转1.2s、停0.6s的正常洗涤程序。将回转桶的旋转时间延长的目的是造成较强水流,对衣物进行强力洗涤,然后再恢复到正常程序对衣物进行全面洗涤。

二、滚筒式洗衣机

滚筒式洗衣机的优点:洗衣量大,洗衣粉用量较少,对衣物磨损率低,不扭衣物,可以洗涤厚重的织物及毛料、丝绸衣物,洗涤物范围广;缺点:洗涤时间长,耗电量较大,洗净度较差,结构复杂,原材料要求高,体积大,成本高。

三、搅拌式洗衣机

搅拌式洗衣机的洗涤容量大,洗净度高,洗涤均匀性好,衣物磨损和缠绕率低;但洗涤时间长,结构复杂,制造工艺复杂,生产成本低,耗电多,体大沉重,维修较难,售价高。搅拌式洗衣机是以美国为主要生产使用国家,所以也称其为美国式洗衣机。中国在20世纪末开始有搅拌式洗衣机的生产和销售。

四、其他新型洗衣机的特点

1. 超声波洗衣机

超声波洗衣机是在洗涤桶内安装有超声波发生器(超声气泡泵),在洗涤过程中,超声波发生器不断向洗涤液和衣物内注入大量微细气泡,使之振动而达到洗涤衣物的目的。



2. 超声波电解水洗衣机

超声波电解水洗衣机使用由表面涂有贵金属钛制成的电极(阳极和阴极多个),在洗涤过程中电解水,利用电解水产生的活性氧来分解衣物上的污垢,由于自来水中含有氯(Cl_2)等微量元素,故在电解过程中就会产生活性氧和电解亚氯酸(次氯酸)。活性氧能够将有机物类的污垢分解成水和二氧化碳;而亚氯酸具有杀菌的作用。

3. 真空洗衣干衣机

真空洗衣干衣机是在密闭的洗衣槽内充分浸泡衣物,使污垢分解并游离,然后使洗涤槽中的衣物处于近似真空状态,再将衣物内部所含的空气和洗涤液抽出,衣物内的污垢也随着洗涤液和空气一起呈气泡状态从衣物表面渗出,依靠气泡表面的张力达到去污洗净衣物的目的。

4. 臭氧洗衣机

臭氧洗衣机是在洗涤桶内安装有臭氧发生器,在洗涤过程中,臭氧发生器不断向洗涤液和衣物内注入大量微细气泡,使臭氧充分溶解,依靠臭氧的强氧化作用达到去污洗净衣物的目的。

第三节 洗衣机洗净衣物的机理

一、污垢与衣物的结合

污垢与衣物的结合并不是简单地粘附,而是存在着分子间、电荷间的相互作用。

1. 机械附着

主要表现在固体污垢粘附在衣服的表面,并渗透在纤维之间或纤维的粗孔道中。在洗涤时,靠搅动、揉搓、摔打、撞击等机械方法可将污垢去除,若当污垢粒子小到 $0.1\mu\text{m}$ 以下时,往往就很难除掉了。

2. 静电吸附

纺织物的纤维在水中或在碱性液中呈负电性,而污垢粒子在水中也呈负电性。为什么它们又吸附在一起呢?这是因为水中含有正电的多价阳离子,如钙、镁、铁、铝之类,它们便在带负电的污垢粒子或带负电的纤维之间架起离子桥梁,使污垢粒子与纤维紧紧地结合在一起。要破坏这种结合,就是要想办法拆掉离子桥。合成洗涤剂的某些成分就具有消除水中的钙、镁离子的功能。

3. 化学结合及化学吸附

所谓化学结合并非发生了化学反应,由一种物质变成另外一种物质。而是指黏土、脂肪酸、蛋白质等一些固体与衣物纤维分子上的羟基(OH)之间,通过氢键或者是离子键的作用结合在一起。这类污垢往往最难除掉。必须通过特殊的化学处理破坏相互吸引的离子键(氢键)才能达到去污目的。

二、洗涤剂的作用

洗涤剂可以说是表面活性剂,表面活性剂是在两种性质不同的物质所形成的界面之间添加的另外一种。由于有了它,使得两界面之间的性质发生了变化,并使得原来两种物质的存在状态及性质发生了变化,这种现象称为表面活性,所添加的物质叫做表面活性剂。例如,油和



水是不能相互混溶的,其分界面是很明显的。但是,如在这种溶液中加入表面活性剂,油和水则再也没有明显的分界面了。

正因为洗涤剂具有表面活性作用,所以它较易湿润纤维的表面,并能渗透到纤维的微细小孔中,使其膨胀,与此同时,洗涤剂也渗透到污垢的表面,将油污乳化成微小的液滴,悬浮于水中。洗涤剂还使一些不溶性固体如尘、烟灰等颗粒,分离成极微小颗粒,悬浮于水中。总之,在洗涤过程中,表面活性分子始终起着积极的作用。

三、洗涤过程中机械力作用

充满于波轮叶片间的洗涤液,在离心力作用下被高速甩向桶壁上升。在波轮中心处,因甩出液体而形成低压区,又使得洗涤液流回波轮附近。就这样,洗涤液不断地被甩出,又不断地流回,在波轮附近形成以波轮轴线为中心的涡流。波轮转速越高,所形成的涡流就越大。由于洗衣桶的形状多是不规则的,当旋转着的水流碰到桶壁后,其速度和方向都发生了改变,并与下次涡流甩出的水流发生冲突,形成湍流状态。转速越高,湍流越激烈。

当衣物被放进洗涤液之后,由于惯性作用衣物运动缓慢,在水流与衣物之间存在着速度差,使得两者间具有相对运动,发生相对摩擦,附在衣物上的污物在水流剪切力的作用下,被迫脱离衣物,这就是通常所说的水流冲刷力。

衣物在涡流的作用下,做螺旋式回转运动,吸入中心后又被甩向桶壁,与桶壁发生碰撞与摩擦。又由于波轮中心是低压区,衣物易被吸在波轮附近,不断与波轮发生摩擦,如同人工揉搓衣物一样,污垢被迫脱离衣物。在湍流的作用下,衣物做无规则运动,其纤维不断被弯曲、绞扭和拉长,相互间发生摩擦,增大了洗涤的有效面积,污垢逐渐脱离衣物进入洗涤液中。

四、洗衣机洗涤机理

洗衣机的洗涤机理是由模拟人工手搓衣物的原理发展而来的。手工搓洗衣物时,对衣物的压力均匀,来回搓洗时间短,行程短,搓动速度慢,单位时间里作用次数不多。搓动时洗涤液在衣物纤维中间快速穿来穿去,使洗涤液在纤维间的摩擦力增大,衣物主要受弯曲力,受到的拉伸力、冲击力不大。衣物之间、衣物和搓板、衣物和手之间的摩擦力大小适宜,从而使衣物上的污垢清洗干净。

洗衣机能把衣物洗涤干净,洗涤过程可以说是在化学力和机械力共同作用下,使衣物上的污垢从纤维中剥落的过程。洗衣机在洗涤衣物时必须具备下面三个条件:

1. 必须具有外界力的作用

目前的洗涤剂还没有发展到不揉搓即能去掉污垢的程度。所以,要想除掉衣物上的污垢,离不开人工揉搓、棒打,或通过洗衣机波轮的转动,使衣物受到翻滚、摩擦、冲刷等外界力的作用。

2. 要借助洗涤剂及其活化作用

洗涤剂的活化作用是使衣物能洗涤干净的前提,因为污垢在衣物上的附着,不仅仅是机械的附着,还有一些复杂的化学作用,所以必须使用化学洗涤剂。只有削弱了污垢与衣物的结合力,才能将污垢去掉。

3. 借助水的作用

水能吸收污垢似乎很易理解,但这个过程中包含了许多复杂的物理及化学变化,这些变化必须在多种因素的综合作用下完成。