

从入门到精通

系列丛书

洗衣机维修

从

到

入门精通

孙立群 孙昊 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

从入门到精通

系列
丛书

洗衣机维修

从入门到精通

► 孙立群 孙昊 编著 ◀

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

洗衣机维修从入门到精通 / 孙立群, 孙昊编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2010.2
(从入门到精通系列丛书)
ISBN 978-7-115-21968-8

I. ①洗… II. ①孙… ②孙… III. ①洗衣机—维修
IV. ①TM925.330.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第224421号

内 容 提 要

这是一本使家电维修人员和电子技术爱好者能够快速掌握洗衣机维修技术的图书。本书通过“基础篇”和“精通篇”,循序渐进、由浅入深地介绍了洗衣机的工作原理和各种故障的检修方法、检修流程和维修技巧,并给出了部分洗衣机的检修实例、故障代码和无水测试程序。

本书内容深入浅出,通俗易懂,图文并茂,覆盖面广,具有较强的实用性和可操作性,可指导家电维修人员和电子技术爱好者快速入门,逐渐精通,成为洗衣机维修的行家里手,还可帮助从业维修人员进一步提高维修技能。

从入门到精通系列丛书 洗衣机维修从入门到精通

-
- ◆ 编 著 孙立群 孙 昊
责任编辑 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.5
字数: 448千字
印数: 1—4000册
 - 2010年2月第1版
2010年2月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-21968-8

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着科技的进步，人们家庭生活的必需品之一——洗衣机也在不断发展，智能化、自动化水平越来越高。而由于其使用频繁，长期工作于潮湿的环境中，故障率相对较高。尤其是电脑控制型全自动洗衣机，故障类型比较复杂，维修难度远高于普通的洗衣机。因此，洗衣机的维修技术是家电维修人员必须掌握的一项技能，其中，全自动洗衣机的维修技能是当前维修人员最迫切需要掌握的。

为指导家电维修人员和电子技术爱好者快速入门，逐渐精通，成为洗衣机维修的行家里手，并帮助从业维修人员进一步提高维修技能，我们编写了本书。

本书分为“基础篇”和“精通篇”。“基础篇”主要介绍洗衣机的基础知识，洗衣机维修常用工具和仪器仪表，波轮普通洗衣机、波轮全自动洗衣机、滚筒全自动洗衣机的故障分析与检修方法。掌握本篇内容即可了解洗衣机的基础知识和大部分洗衣机故障的维修技术。

“精通篇”主要介绍了电脑控制型全自动洗衣机的基础知识和典型洗衣机电脑控制板电路故障分析与检修方法，涉及品牌包括海尔、荣事达、小鸭、小天鹅、威力等；还介绍了应用模糊控制、变频控制等先进技术洗衣机的工作原理和检修技术；并给出了 140 多个检修实例，提供了部分洗衣机的故障检修代码、无水检测程序。读者掌握本篇内容，即可在检修中对号入座，快速排除故障，并可进一步提高洗衣机的理论水平和故障检修能力，快速成为电脑控制型全自动洗衣机的维修高手。

本书力求做到深入浅出、点面结合、图文并茂、通俗易懂、好学实用。另外，需要提醒读者注意的是，很多产品的原厂电路图纸及 PCB 上对元器件的英文标法并未统一采用国家标准，为了方便读者在维修实践中参考，本书电路图中的元器件的画法统一采用国家标准画法，而英文代号则未进行统一，而是与原厂电路图纸及 PCB 保持一致。

参加本书编写的还有宿宇、王忠富、郭立祥、陈鸿、张燕、赵宗军、王明举、李杰等同志，在此对他们表示衷心的感谢！

作 者

目 录

基 础 篇

第 1 章 洗衣机的基础知识	1	第 2 节 波轮普通洗衣机典型器件的 识别、原理与检测	14
第 1 节 洗衣机的分类与特点	1	一、开关	14
一、按洗涤原理分类	1	二、定时器	16
二、按结构分类	2	三、电动机运转电容	19
三、按自动化程度分类	2	四、电动机	20
第 2 节 洗衣机的型号命名 方法与选购	3	五、传动带	24
一、洗衣机的型号命名方法	3	六、减速离合器	24
二、洗衣机的选购	3	七、波轮	26
第 2 章 洗衣机维修常用检修工具、仪器 仪表和检修方法	5	八、脱水橡胶皮碗	26
第 1 节 常用的检修工具和 仪器仪表	5	九、蜂鸣器	27
一、常用检修工具	5	十、进水装置	28
二、常用仪器仪表	8	十一、排水四通阀	28
三、必备件	9	十二、制动装置	29
第 2 节 洗衣机维修常用的方法及 注意事项	9	十三、减震装置	31
一、询问检查法	9	第 3 节 波轮普通双桶洗衣机控制 系统分析	31
二、直观检查法	9	一、海尔 XPB70-71GS 型双桶 洗衣机	31
三、电压测量法	10	二、一款具有喷淋功能的双桶 洗衣机	33
四、电阻测量法	10	第 4 节 波轮普通洗衣机分解与 典型部件拆卸技巧	34
五、温度检测法	10	一、整机分解图	34
六、模拟检测法	11	二、拆卸技巧	37
七、电流检测法	11	第 5 节 波轮普通洗衣机典型故障 分析与检修	39
第 3 章 波轮普通洗衣机分析与检修	12	一、整机不工作	39
第 1 节 波轮普通洗衣机的构成和 基本工作原理	12	二、脱水正常, 但波轮不转	39
一、波轮普通洗衣机的构成	12	三、波轮转速低	40
二、工作原理	12	四、标准洗涤正常, 但弱洗时 波轮不转	41
		五、洗涤正常, 但脱水桶不转	41

六、脱水桶长时间运转	41
七、脱水桶严重晃动	42
八、洗涤时噪声大	42
九、漏水	43
十、漏电	44
十一、不能排水	45

第4章 波轮全自动洗衣机分析与检修

第1节 波轮全自动洗衣机的构成和基本工作原理	46
一、波轮全自动洗衣机的构成	46
二、工作原理	46
第2节 波轮全自动洗衣机常用器件的识别、原理与检测	48
一、盛水桶	48
二、洗涤桶	48
三、水位开关	49
四、进水电磁阀	52
五、排水电磁阀	53
六、离合器	54
七、电动式程序控制器	56
八、吊杆	57
九、安全开关	57
第3节 波轮全自动洗衣机控制系统分析	59
一、小天鹅 XQB30-7 型波轮全自动洗衣机	59
二、海尔小神童 XQB40-F 型波轮全自动洗衣机	62
第4节 波轮全自动洗衣机分解与典型部件拆装技巧	65
一、整机分解图	65
二、典型部件拆装	65
第5节 波轮全自动洗衣机典型故障分析与检修	71
一、整机不工作	71
二、指示灯亮,但不能进水	71
三、进水正常,但不能洗涤	71

四、轻柔洗正常,标准洗时波轮不转	72
五、波轮转速低	73
六、不能排水	73
七、不能脱水	74
八、漏水	74
九、噪声大	75
十、漏电	76

第5章 滚筒全自动洗衣机分析与检修

第1节 滚筒全自动洗衣机的构成和基本工作原理	77
一、滚筒全自动洗衣机的构成	77
二、工作原理	77
第2节 滚筒全自动洗衣机典型器件的识别、原理与检测	78
一、盛水筒	78
二、洗涤内筒	79
三、电动机	80
四、排水泵	81
五、加热器	83
六、温控器	84
七、门开关	86
八、洗涤剂盒	87
九、支撑、减震装置	88
第3节 滚筒全自动洗衣机控制系统分析	89
一、小鸭 XQG50-156 型滚筒全自动洗衣机	89
二、海尔丽达 XQC50-8 型滚筒全自动洗衣机	93
第4节 滚筒全自动洗衣机分解与典型部件拆卸技巧	95
一、分解图	95
二、典型部件拆卸	98
第5节 滚筒全自动洗衣机典型故障分析与检修	103
一、洗涤正常,但不能脱水	103
二、不能加热	104

精 通 篇

第 6 章 电脑控制型全自动洗衣机的

基础知识105

第 1 节 电脑控制型全自动洗衣机

常用电子元器件识别与

检测105

- 一、电阻105
- 二、电容111
- 三、二极管116
- 四、整流桥堆121
- 五、三极管122
- 六、晶闸管126
- 七、电感130
- 八、变压器132
- 九、蜂鸣器134
- 十、熔断器135
- 十一、开关136
- 十二、晶振138
- 十三、电磁继电器139
- 十四、光电耦合器141
- 十五、LED 数码管142

第 2 节 全自动洗衣机常用集成

电路的识别与检测143

- 一、集成电路的特点144
- 二、三端不可调稳压器144
- 三、驱动器 ULN2003/ μ PA81C/ μ PA2003/
MC1413/TD62003AP/KID65004145
- 四、驱动器 ULN2083/ TD62083AP147
- 五、集成电路的检测与代换147

第 7 章 电路图识别、典型电路分析与

检修149

第 1 节 电路图的识别149

- 一、按系统单元分类149
- 二、按图纸分类149

第 2 节 洗衣机电路的构成、

作用150

一、洗衣机电路的构成150

二、作用151

第 3 节 典型单元电路分析与

检修152

- 一、电源电路152
- 二、CPU 工作基本条件电路157
- 三、操作、显示与存储电路158
- 四、同步控制电路160
- 五、进水电路160
- 六、洗涤电路162
- 七、排水电路163
- 八、脱水电路164

第 4 节 控制电路维修工具和

仪器164

- 一、工具165
- 二、常用仪器166
- 三、必备件168

第 5 节 控制电路的检测方法168

- 一、直观检查法168
- 二、电阻测量法169
- 三、电压测量法169
- 四、代换法170
- 五、开路法170
- 六、短路法170
- 七、应急修理法170
- 八、故障代码修理法170
- 九、假负载修理法171
- 十、无水检测法171

第 6 节 电子元器件的更换方法171

- 一、集成电路的更换171
- 二、电阻、电容、二极管、三极管的
更换172

第 8 章 洗衣机典型控制电路分析与

检修173

第 1 节 海尔 XQB45-A/ XQB50-I、

海棠 XQB42-1 型波轮全

自动洗衣机分析与检修	173	三、市电欠压保护电路	199
一、电源电路	173	四、同步控制电路	199
二、CPU 电路	173	五、进水电路	200
三、同步控制电路	176	六、洗涤电路	200
四、进水电路	176	七、排水电路	200
五、洗涤电路	176	八、脱水电路	200
六、排水电路	176	九、常见故障检修	201
七、脱水电路	177	第 5 节 荣事达 XQB38-92 型波轮全	
八、电源开关电路	177	自动洗衣机分析与检修	203
九、常见故障检修	177	一、电源电路	205
第 2 节 海尔小神童 XQB55-65 型		二、CPU 电路	205
波轮全自动洗衣机分析与		三、同步控制电路	206
检修	180	四、进水电路	206
一、电源电路	180	五、洗涤电路	206
二、CPU 电路	180	六、排水电路	206
三、同步控制电路	183	七、脱水电路	207
四、进水电路	183	八、电源开关电路	207
五、洗涤电路	184	九、常见故障检修	207
六、排水电路	184	第 6 节 金羚 XQB35-182 型波轮	
七、脱水电路	184	全自动洗衣机分析与	
八、防震动和开盖保护电路	184	检修	209
九、自动断电电路	185	一、电源电路	211
十、常见故障检修	185	二、CPU 电路	211
第 3 节 小天鹅 XQB30-8 型波轮全		三、同步控制电路	212
自动洗衣机分析与检修	189	四、进水电路	212
一、电源电路	189	五、洗衣粉自动投放电路	213
二、CPU 电路	191	六、洗涤电路	213
三、市电欠压保护电路	192	七、气泡发生器电路	213
四、同步控制电路	192	八、排水电路	213
五、进水电路	192	九、脱水电路	214
六、洗涤电路	193	十、自动断电电路	214
七、排水电路	193	十一、常见故障检修	214
八、脱水电路	193	第 7 节 小鸭 XQG50-60711 型	
九、常见故障检修	193	滚筒全自动洗衣机分析与	
第 4 节 小天鹅 XQB38-838/三乐		检修	217
XQB30-19 型波轮全自动		一、电源电路	217
洗衣机分析与检修	196	二、进水电路	218
一、电源电路	198	三、加热、洗涤电路	219
二、CPU 电路	198	四、排水电路	219

五、脱水电路·····	219	一、整机不工作故障·····	248
六、臭氧消毒电路·····	219	二、进水、洗涤故障·····	250
七、常见故障检修·····	219	三、脱水、排水故障·····	250
第 8 节 威力 XPB55-553S 型双桶全 自动洗衣机分析与检修·····	222	四、其他故障·····	251
一、电源电路·····	222	第 2 节 荣事达洗衣机·····	252
二、CPU 电路·····	224	一、整机不工作故障·····	252
三、洗涤电路·····	224	二、进水、洗涤故障·····	253
四、脱水电路·····	225	三、脱水、排水故障·····	254
五、蜂鸣器控制电路·····	225	四、其他故障·····	255
六、常见故障检修·····	225	第 3 节 小鸭洗衣机·····	255
第 9 节 威力 XPB55-556S 型双桶全 自动洗衣机分析与检修·····	227	一、整机不工作故障·····	255
一、排水电路·····	227	二、进水、洗涤故障·····	256
二、常见故障检修·····	227	三、不加热故障·····	256
第 9 章 模糊控制、变频控制型全自动 洗衣机分析与检修·····	229	四、脱水、排水故障·····	257
第 1 节 模糊控制型全自动洗衣机分 析与检修·····	229	第 4 节 小天鹅洗衣机·····	257
一、模糊控制的基础知识·····	229	一、整机不工作故障·····	257
二、MC68H05SR3 构成的模糊控制电 路分析·····	229	二、进水、洗涤故障·····	258
三、三洋 XQB50-68 型洗衣机的模糊 控制电路分析·····	234	三、脱水、排水故障·····	260
四、日立 NH-4 型洗衣机的模糊控制 电路分析·····	239	第 5 节 金羚洗衣机·····	260
五、模糊控制型洗衣机的故障 检修·····	244	一、整机不工作故障·····	260
第 2 节 变频控制型全自动洗衣机分 析与检修·····	244	二、进水、洗涤故障·····	261
一、变频的基本原理·····	244	三、脱水、排水故障·····	262
二、海尔 XQB60-81A1 型变频控制型 全自动洗衣机分析·····	246	第 6 节 海棠洗衣机·····	263
三、变频控制型全自动洗衣机 故障检修·····	247	一、进水、洗涤故障·····	263
第 10 章 洗衣机典型故障检修实例·····	248	二、脱水、排水故障·····	263
第 1 节 海尔洗衣机·····	248	第 7 节 水仙洗衣机·····	264
		一、整机不工作故障·····	264
		二、进水、洗涤故障·····	264
		三、脱水、排水故障·····	265
		第 8 节 威力洗衣机·····	266
		一、整机不工作故障·····	266
		二、进水、洗涤故障·····	266
		三、脱水、排水故障·····	267
		第 9 节 爱德洗衣机·····	267
		一、整机不工作故障·····	267
		二、进水、洗涤故障·····	269
		第 10 节 松下洗衣机·····	270
		一、整机不工作故障·····	270
		二、进水、洗涤故障·····	270

三、脱水、排水故障.....	271	二、进水、洗涤故障.....	273
第 11 节 三星洗衣机.....	271	三、脱水、排水故障.....	274
一、整机不工作故障.....	271	附录一 电脑控制型洗衣机故障代码.....	275
二、脱水、排水故障.....	272	附录二 电脑控制型洗衣机无水检测	
第 12 节 其他品牌洗衣机.....	272	(自检) 程序.....	281
一、整机不工作故障.....	272		

第 1 章 洗衣机的基础知识

清洗衣物是人们日常生活中必不可少且比较繁重的工作,洗衣机的应用,将这种繁重劳动变得轻松简单。随着人们生活水平的提高,洗衣机已走进千家万户。常见的洗衣机如图 1-1 所示。



图 1-1 常见洗衣机实物外形示意图

第 1 节 洗衣机的分类与特点

一、按洗涤原理分类

洗衣机按洗涤原理可分为以下多种。

1. 洗衣粉/剂洗衣机

洗衣粉/剂洗衣机是通过机械作用、物理作用和化学作用这三要素完成清洗工作的。由于此类洗衣机具有洗净度高、成本低、技术完善等优点,所以目前仍是主流产品。

2. 非洗衣粉/剂洗衣机

此类洗衣机主要有超声波洗衣机、臭氧洗衣机和离子洗衣机三种。它们的洗涤效果还无法和使用洗衣粉/剂的洗衣机相比,较适合于洗涤毛巾、内衣、睡衣等衣物,如果完全代替洗衣粉/剂洗衣机还需进一步完善。

(1) 超声波洗衣机

超声波洗衣机就是利用超声波产生的空穴现象和振动作用,振动时气泡相遇后会在衣物上产生很强的水压,衣物随之振动,将衣物上的污渍溶解,达到清洁衣物的目的。超声波洗衣机具有结构简单、噪声小、价格低等优点,但也存在洗净度低的缺点。

(2) 臭氧洗衣机

臭氧洗衣机利用高压电解空气产生臭氧 O_3 ，由于臭氧易溶于水并且有很强的氧化作用，将衣物中的污渍氧化分解，达到清洁衣物的目的。臭氧洗衣机具有噪声小、结构简单、价格低等优点，但也存在洗涤时有臭氧味的缺点。

(3) 离子洗衣机

离子洗衣机利用电极将水或水中的盐电解产生负氧离子、氢氧根离子，利用离子水的高渗透性及离子对污渍、灰尘的分解、吸附作用，实现清洁衣物的目的。此类洗衣机具有噪声小等优点，但存在技术含量和价格较高的缺点。

3. 环保洗衣机

目前的环保洗衣机是使用了一些环保材料或采用了一些环保措施的洗衣机，而这些措施也是多种多样的。因为国家对于环保洗衣机还没有统一的标准，所以生产商都是根据自己的理解去宣传。

4. 健康洗衣机

目前的健康洗衣机只是采用了一些除菌措施，而这些措施也不尽相同。国家对健康洗衣机也没有统一的标准。

5. 纳米洗衣机

目前的纳米洗衣机只是某个或某些部件采用了纳米材料。

二、按结构分类

洗衣机按结构可分为以下多种。

1. 波轮洗衣机

波轮洗衣机的波轮安装在洗衣桶底部，在电动机的带动下以每分钟数百转的速度运转，使衣物之间、衣物与桶壁之间，在洗涤液中进行柔和地摩擦，实现去污清洗。由于此类洗衣机具有省时、省力等优点，所以广泛流行于日本、中国、东南亚等地。但此类洗衣机具有费电、费水、衣物易缠绕、清洁效果不佳等缺点。

2. 滚筒洗衣机

滚筒洗衣机是模仿棒锤击打衣物的原理设计的，滚筒在电动机的带动下旋转，衣物在滚筒中不断地被提升摔下，加上洗涤液的共同作用使衣物洗涤干净。由于滚筒洗衣机洗衣时衣物具有无缠绕、对衣物损耗小、节水等优点，所以流行于欧洲、南美等主要穿戴毛、绵衣物的地区。但此类洗衣机也存在费时（洗衣时间是波轮洗衣机的几倍），并且机门在洗衣过程中无法打开，洁净效果差的缺点。

3. 搅拌洗衣机

搅拌洗衣机是依靠搅拌叶往复运动实现衣物的洗涤工作。此类洗衣机衣物洁净力最强，省洗衣粉，适合洗涤衣物范围广，但也存在更容易缠绕衣物和噪声大的缺点。

三、按自动化程度分类

洗衣机按自动化程度可分为普通洗衣机、半自动洗衣机和全自动洗衣机三种。

1. 普通洗衣机

普通洗衣机是指进水、洗涤、漂洗、脱水每项功能都需要人工操作完成的洗衣机，并且

洗涤、脱水时间由机械型定时器进行控制。

2. 半自动洗衣机

半自动洗衣机是指洗涤、漂洗、脱水这三个功能有两个是自动完成的洗衣机。按自动转换方式不同，半自动洗衣机有连续洗、漂和连续漂、脱两种。无论是从结构上还是从功能上看，半自动洗衣机都属于过渡产品。

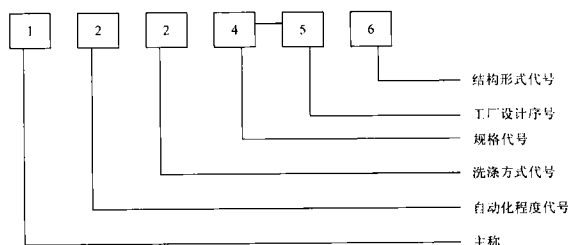
3. 全自动洗衣机

全自动洗衣机是指洗涤、漂洗、脱水每项功能都可以自动完成，并且进水和排水也自动完成的洗衣机。

第2节 洗衣机的型号命名方法与选购

一、洗衣机的型号命名方法

根据国家标准，国内洗衣机统一的型号命名由六部分组成，各部分的含义如下：



主称用拼音字母 X 表示洗衣机，用字母 T 表示脱水机。

自动化程度代号用拼音字母 P 表示为普通洗衣机，B 表示半自动洗衣机，Q 表示全自动洗衣机。

洗涤方式代号用拼音字母 B 表示为波轮洗衣机，G 表示滚筒洗衣机，J 表示搅拌洗衣机。

规格代号用额定洗涤量的数值除以 10 表示，如 45 表示洗衣机一次可洗涤干燥状态下 4.5kg 的衣物。

工厂设计序号通常用数字表示。

结构形式代号用拼音字母 S 表示为双桶洗衣机，而单桶或滚筒洗衣机则不标。

如 XPB30-4S 表示该洗衣机是容量为 3kg 的普通波轮双桶洗衣机，并且是该厂第 4 次设计产品。XQG45-3 表示该洗衣机是容量为 4.5kg 的全自动滚筒洗衣机，并且是该厂第 3 次设计产品。

二、洗衣机的选购

消费者在选购洗衣机时，应首先关注它的使用价值，即产品应有良好的性价比。所谓性价比也就是使用价值与价格之比，即在相同的价格下应首选性能好、功能完善的洗衣机。选购时要注意如下几点。

一是选购时一定要看额定输入功率、额定洗涤容量、标准水量、整机重量等几个重要参

数。另外，还要具有防雷电、抗干扰、防误操作功能和具有报警装置，以保证人身安全。

二是从实用性出发，从价格和功能上考虑。波轮洗衣机技术上比较完善，并且价格要低一些；但滚筒洗衣机功能上比波轮式更好一些，但价格贵一些，适合高收入的家庭。

三是洗衣机在家庭中还有一定的装饰作用，选购时要求外观形状新颖、美观、大方和结构精巧。

四是要求操作简便，可自动完成进水、洗涤、清洗、排水、甩干全过程。

五是具有节电、快洗和超静洗涤功能。



提示 目前，市场上开始出现大量的健康、环保洗衣机。在选择健康、环保洗衣机时，消费者一定要确认它们采用的是什么措施，并应考虑这些措施是否适合自己，有过敏史的消费者更应注意。

第 2 章 洗衣机维修常用检修工具、仪器仪表和检修方法

第 1 节 常用的检修工具和仪器仪表

一、常用检修工具

1. 螺丝刀

螺丝刀也叫改锥、起子，是维修洗衣机必不可少的工具之一。为了能松动（拆卸）和紧固各种圆头或平头机械和电气螺钉，维修人员通常需要准备大、中、小三种规格的“十”和“一”字带磁螺丝刀。常见的螺丝刀实物外形如图 2-1 所示。

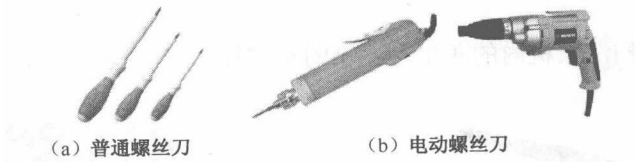


图 2-1 螺丝刀

2. 尖嘴钳、偏嘴钳、克丝钳

尖嘴钳采用尖嘴结构，便于夹捏，所以它主要用于夹持安装较小的垫片和弯制较小的导线等；偏嘴钳（也叫斜口钳、偏口钳）可以用来剪切导线；克丝钳（也叫钢丝钳）用来剪断钢丝等。它们的实物外形分别如图 2-2（a）、（b）、（c）所示。

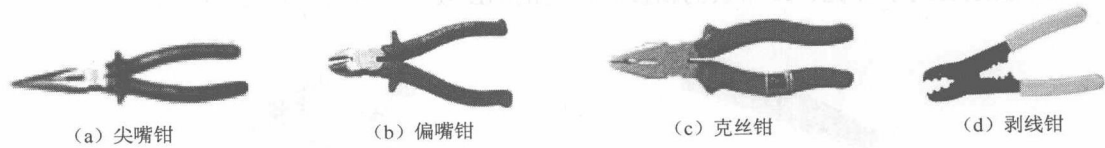


图 2-2 钳子



方法与技巧 对于一些难以拆卸的螺钉，采用偏嘴钳进行拆卸比较好用。

3. 剥线钳

剥线钳也叫拔丝钳，它主要用来剥去导线塑料皮。它具有 0.5mm、0.8mm、1mm 等不同的口，以胜任不同线径导线的剥皮工作。它的实物外形如图 2-2（d）所示。

4. 扳手

维修、安装洗衣机时一般需要活络扳手、开口扳手、梅花扳手、内六角扳手、套筒扳手，以满足松动和紧固各种螺母的需要。常用的扳手实物外形如图 2-3 所示。



图 2-3 常用的扳手



提示 套筒扳手是拆卸洗衣机电动机必不可少的工具。

5. 镊子

镊子主要用来在焊接或拆卸时夹取元器件，常见的镊子如图 2-4 所示。

6. 毛刷

毛刷主要用于清扫洗衣机内的灰尘。毛刷的实物外形如图 2-5 所示。



图 2-4 镊子



图 2-5 毛刷

7. 壁纸刀

壁纸刀主要用于切割塑料或导线。常见的壁纸刀实物外形如图 2-6 所示。

8. AB 胶（哥俩好胶）

AB 胶主要用于外壳、线路板的粘接。常见的 AB 胶实物外形如图 2-7 所示。

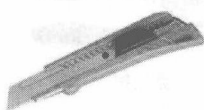


图 2-6 壁纸刀

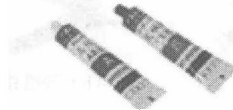


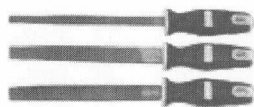
图 2-7 AB 胶

9. 锉刀

锉刀的作用就是将钻孔或切割后留下的毛刺锉平。洗衣机通常使用的锉刀有普通锉刀和什锦锉刀两种，如图 2-8 所示。锉刀有平锉、方锉、三角锉、半圆锉和圆锉。



注意 使用锉刀时要顺着向前的方向锉削用力，而不能来回地锉，并且粗锉时，应充分使用锉刀的有效长度，以免局部磨损。



(a) 普通锉刀



(b) 什锦锉刀

图 2-8 锉刀

10. 电烙铁

电烙铁是用于锡焊的专用工具。它有内加热和外加热两种。它的电功率通常在 10~300W 范围内，而洗衣机维修最好采用 25W、50W 两种规格的电烙铁。25W 电烙铁通常用于焊接电路板上的元件，50W 电烙铁则用于焊接定时器、安全开关、导线等器件。如果有条件的话，在焊接电路板的元件时也可以使用变压器式电烙铁。普通电烙铁实物外形如图 2-9 所示，变压器式电烙铁实物外形如图 2-10 所示。



(a) 内加热式



(b) 外加热式

图 2-9 普通电烙铁



图 2-10 变压器式电烙铁



提示 由于变压器式电烙铁具有低压（1V 左右）、大电流、加热快、不漏电等优点，它越来越广泛地被应用在家电、通信产品维修领域。

11. 松香

松香是用于辅助焊接的辅料。为了避免焊接新的元器件或导线时出现虚焊的现象，需将元器件的引脚或导线接头部位蘸上松香，再镀上焊锡进行焊接。塑料盒装的松香实物如图 2-11 所示。



注意 焊接时也不能用过量的松香，否则不仅会浪费，而且会弄脏电路板。

12. 焊锡

焊锡是用于焊接的材料。焊锡的实物外形如图 2-12 所示。目前生产的焊锡丝都已经内置了松香，所以焊接时不必再使用松香。



图 2-11 松香



图 2-12 焊锡



注意 焊接时的焊点大小要合适，过大会浪费材料，过小容易脱焊，并且焊点要圆滑，不能有毛刺。另外，焊接时间也不要过长，以免烫坏焊接的元器件或电路板。