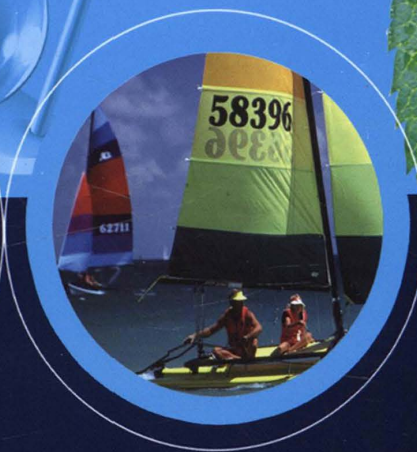
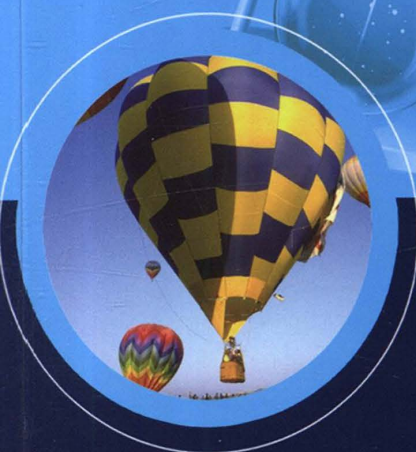




图说快修丛书



图说

洗衣机原理与快修

张新德 刘淑华等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



图说快修丛书

图说洗衣机

原理与快修

张新德 刘淑华 等编著



机械工业出版社

本书采用“图说”的形式全面介绍了洗衣机的实物组成、内部结构、工作原理、主要元器件识别与检测、快修保养技能、快修故障对查、日常“维修笔记”、核心芯片一线资料等内容，简洁、直观而全面地介绍了洗衣机从基本原理、元器件入门到维修实训、疑难查阅的一系列知识和维修经验。本书既有系统性的原理介绍，又有实际维修过程中维修笔记的经验点滴，是一本内容系统全面、主次分明、突出实践与实用的洗衣机维修图说类图书。希望本书的出版能为广大洗衣机维修从业人员提供有益的帮助。

本书适合洗衣机专业维修人员、社会维修人员、特约（上门）维修人员、职业技术学校（院）师生和业余维修人员阅读。

图书在版编目（CIP）数据

图说洗衣机原理与快修/张新德等编著. —北京：机械工业出版社，2011.10

（图说快修丛书）

ISBN 978-7-111-35650-9

I. ①图… II. ①张… III. ①洗衣机—理论—图解②洗衣机—维修—图解 IV. ①TM925.33-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 167329 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：顾 谦 责任编辑：顾 谦

版式设计：霍永明 责任校对：肖 琳

封面设计：陈 沛 责任印制：李 妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2011 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.75 印张·410 千字

0 001—3300 册

标准书号：ISBN 978-7-111-35650-9

定价：39.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

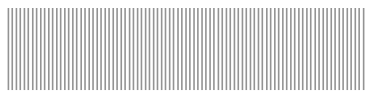
销 售 一 部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部：(010) 88379649

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



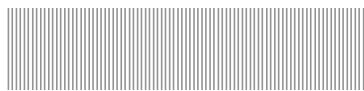
丛书前言

科技类图书已进入“图说”时代。随着人们工作节奏的加快，纯文字类图书因需要较长的阅读时间而与读者渐行渐远，简单、直观化的“图说”类图书则受到了读者的广泛青睐，为此我们编写了本套《图说快修丛书》，以满足广大读者的需要。希望本丛书的出版，能给广大读者带来意想不到的收获。

本丛书注重理论与实际的操作相结合，将原理、检测、技巧、快修操作采用“图说”的形式有机地结合，以笔者的特有写作风格进行讲述，以“维修笔记”的形式着重提示，以便突出本丛书的特点，方便读者快读（采用图文对照阅读）、快查（图文对查故障实例）和快记（维修笔记反复强调）。

值得指出的是，为方便读者图文对照阅读，特采用“截图”的形式（个别元器件因处在电路图上的位置距离主要元器件的跨度较大，可能不包括在截图内，读者可根据实物电路板上的印制电路符号进行查找），从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路，对检修中提到的元器件和相关电路进行图文介绍，用框标出，对截图内部与外部电路的走向和连接不作详细介绍，使读者大致了解电路结构和局部连接。另外，因各厂商资料中所给出的电路图形符号和相关文字符号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本丛书未做完全统一，敬请读者谅解。

《图说快修丛书》编写组



前言

洗衣机特别是全自动洗衣机已进入普通百姓家，是人们生活、生产等领域中常用的清洗设备之一，社会保有量非常大，且技术更新的节奏不断加快，维修的数量和技术含量日益增加，这就需要广大维修人员快速掌握洗衣机的维修技能。为满足广大维修人员知识更新的需要，我们编写了《图说洗衣机原理与快修》一书，希望本书的出版，能够帮助广大维修人员直观而快速地学习洗衣机特别是新型洗衣机的原理和快修技能，能够在最短的时间内准确而快速地找到故障原因并维修好各类洗衣机。

本书通过实物图片简单易懂地介绍了洗衣机的结构原理，精选了社会保有量较大的主流品牌和主要机型（特别是全自动洗衣机），采用图说的形式直观明了地介绍了洗衣机常见故障检修方法和技能技巧，按品牌分类介绍了主要品牌的维修操作。特别关联了与实际操作密不可分的洗衣机快修工具和仪表的操作使用、专用元器件和核心元器件的识别和检测、洗衣机的主要集成电路技术资料等实用知识，采用大量的电路图、实物图、结构图等进行图说式讲解，以方便读者阅读和理解。

本书突出以下 3 个特点：

1) 图文穿插：图文并茂地介绍洗衣机的基本原理图、主要元器件、快修技能和快修实例。文字通俗易懂、图说精准到位。

2) 实物板图：采用大量的洗衣机电路板实物图直观介绍洗衣机及其内部电路板图。

3) 维修笔记：维修笔记是广大维修人员的维修心得和内部经验，对维修工作往往起到事半功倍的效果。本书特别呈现了在实际操练过程中特别有用，也特别难得的维修笔记，对广大读者来说是一种维修工作日积月累的积累和财富，也是本书的一大亮点。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张云坤、张利平、陈金桂、张新衡、张新平、梁红梅、王娇、周志英、刘玉华、刘桂华、刘运和、陈秋玲、王灿、张玉兰、张冬生、彭裕梅等同志也参加了本书部分内容的编写、翻译、资料收集和整理等工作，值此出版之际，向这些领导、编辑、本书所列电器生产厂家及其技术资料编写人员和同仁一并表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者



目 录

丛书前言

前言

第一章 基本原理图说	1
第一节 实物组成	1
一、洗衣机外部实物组成	1
二、洗衣机内部实物组成	2
三、洗衣机连接件实物组成	6
第二节 内部结构	8
一、机械系统结构	8
二、电气系统结构	15
三、洗衣机工作原理	24
第二章 主要元器件图说	39
第一节 通用元器件识别与检测	39
一、洗衣机通用电阻识别与检测	39
二、洗衣机通用电容识别与检测	47
三、洗衣机通用电感识别与检测	52
四、洗衣机通用晶体管识别与检测	55
五、洗衣机通用晶闸管识别与检测	59
六、洗衣机通用继电器识别与检测	61
第二节 核心元器件识别与检测	65
一、洗衣机电脑板识别与检测	65
二、洗衣机电动机识别与检测	66
第三节 专用元器件识别与检测	68
一、洗衣机定时器识别与检测	68
二、洗衣机传感器识别与检测	69
三、洗衣机单片集成电路识别与检测	71
四、洗衣机起动电容识别与检测	72
五、洗衣机电磁阀识别与检测	73
六、洗衣机微型水泵识别与检测	74
七、洗衣机蜂鸣器识别与检测	76
第三章 快修保养技能图说	77
第一节 快修工具的使用	77
一、钳形电流表	77

二、万用表·····	78
三、绝缘电阻表·····	85
四、试电笔·····	85
五、集成电路检测仪·····	86
六、量具·····	87
七、扳手·····	88
八、手电钻·····	88
九、手铰·····	89
十、锤子·····	89
十一、传动轮拉具·····	89
十二、断丝取出器·····	89
第二节 快速拆装机 ·····	90
一、洗衣机的安装·····	90
二、全自动波轮洗衣机拆卸方法·····	94
三、全自动滚筒洗衣机拆卸方法 ·····	101
第三节 快修方法与技能 ·····	105
一、洗衣机常见故障快修方法 ·····	105
二、洗衣机常见故障快修技巧 ·····	110
三、洗衣机上门快修方法与技能 ·····	114
第四节 养护方法与技巧 ·····	117
一、洗衣机的日常检查 ·····	117
二、洗衣机的日常保养 ·····	118
三、洗衣机的节能技巧 ·····	120
第四章 快修实例图说 ·····	122
第一节 海尔品牌洗衣机 ·····	122
一、海尔品牌 XPB60-0713S 型双桶洗衣机 (一) ·····	122
二、海尔品牌 XPB60-0713S 型双桶洗衣机 (二) ·····	122
三、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机 (一) ·····	123
四、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机 (二) ·····	123
五、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机 (三) ·····	123
六、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机 (四) ·····	125
七、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机 (五) ·····	125
八、海尔品牌 XPB60-21S 型双桶洗衣机 (一) ·····	125
九、海尔品牌 XPB60-21S 型双桶洗衣机 (二) ·····	126
十、海尔品牌 XPB60-21S 型双桶洗衣机 (三) ·····	126
十一、海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机 (一) ·····	127
十二、海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机 (二) ·····	128
十三、海尔品牌 XPB80-0626S 型双桶洗衣机 (一) ·····	128
十四、海尔品牌 XPB80-0626S 型双桶洗衣机 (二) ·····	128
十五、海尔品牌 XPB80-0626S 型双桶洗衣机 (三) ·····	129
十六、海尔品牌 XPB80-0626S 型双桶洗衣机 (四) ·····	129
十七、海尔品牌 XQB50-918A 型全自动洗衣机 (一) ·····	129
十八、海尔品牌 XQB50-918A 型全自动洗衣机 (二) ·····	130

十九、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (三)	131
二十、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (四)	131
二十一、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (五)	131
二十二、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (六)	132
二十三、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (七)	132
二十四、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机 (一)	132
二十五、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机 (二)	134
二十六、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机 (三)	134
二十七、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机 (四)	135
二十八、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机 (五)	135
二十九、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机 (一)	135
三十、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机 (二)	135
三十一、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机 (三)	137
三十二、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机 (四)	137
三十三、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机 (一)	137
三十四、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机 (二)	138
三十五、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机 (三)	139
三十六、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机 (四)	140
三十七、海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机 (一)	140
三十八、海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机 (二)	140
三十九、海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机 (三)	142
四十、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机 (一)	142
四十一、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机 (二)	142
四十二、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机 (三)	144
四十三、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机 (四)	144
四十四、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机 (五)	145
四十五、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机 (一)	145
四十六、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机 (二)	145
四十七、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机 (三)	147
四十八、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机 (四)	147
四十九、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机 (五)	147
第二节 LG 品牌洗衣机	148
一、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机 (一)	148
二、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机 (二)	149
三、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机 (三)	149
四、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机 (一)	150
五、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机 (二)	150
六、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机 (三)	151
七、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机 (四)	152
八、LG 品牌 XQB70 - 67S7 型全自动洗衣机 (一)	153
九、LG 品牌 XQB70 - 67S7 型全自动洗衣机 (二)	153
十、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机 (一)	155
十一、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机 (二)	155

十二、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机 (三)	156
十三、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机 (四)	157
十四、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机 (一)	157
十五、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机 (二)	159
十六、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机 (三)	159
十七、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机 (四)	160
十八、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机 (一)	160
十九、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机 (二)	160
二十、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机 (三)	162
二十一、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机 (四)	162
二十二、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机 (一)	163
二十三、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机 (二)	164
二十四、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机 (三)	164
二十五、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机 (四)	164
二十六、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机 (一)	165
二十七、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机 (二)	166
二十八、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机 (三)	166
二十九、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机 (四)	167
三十、LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机	167
三十一、LG 品牌 WD - T80075D 型全自动滚筒洗衣机 (一)	168
三十二、LG 品牌 WD - T80075D 型全自动滚筒洗衣机 (二)	169
三十三、LG 品牌 WD - T80075T 型全自动滚筒洗衣机	170
三十四、LG 品牌 WD - 10180T 型全自动滚筒洗衣机 (一)	171
三十五、LG 品牌 WD - 10180T 型全自动滚筒洗衣机 (二)	171
三十六、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机 (一)	171
三十七、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机 (二)	171
三十八、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机 (三)	173
第三节 三星品牌洗衣机	173
一、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机 (一)	173
二、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机 (二)	174
三、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机 (三)	174
四、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机 (一)	175
五、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机 (二)	175
六、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机 (三)	176
七、三星品牌 XQB52 - IQ200 型变频全自动洗衣机 (一)	176
八、三星品牌 XQB52 - IQ200 型变频全自动洗衣机 (二)	176
九、三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机 (一)	177
十、三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机 (二)	178
十一、三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机 (一)	178
十二、三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机 (二)	178
十三、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机 (一)	179
十四、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机 (二)	179
十五、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机 (三)	180

第四节 日立品牌洗衣机 180
 一、日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机 (一) 180
 二、日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机 (二) 181
 三、日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机 (三) 181
 四、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机 (一) 182
 五、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机 (二) 182
 六、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机 (三) 183
 七、日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机 (一) 183
 八、日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机 (二) 183
 九、日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机 (一) 184
 十、日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机 (二) 185
 十一、日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机 (一) 185
 十二、日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机 (二) 186
 第五节 松下品牌洗衣机 186
 一、松下品牌 NA - 710 型全自动洗衣机 (一) 186
 二、松下品牌 NA - 710 型全自动洗衣机 (二) 187
 三、松下品牌 NA - 710 型全自动洗衣机 (三) 187
 四、松下品牌 XQBNA - 711C 型全自动洗衣机 (一) 188
 五、松下品牌 XQBNA - 711C 型全自动洗衣机 (二) 188
 六、松下品牌 XQBNA - 711C 型全自动洗衣机 (三) 189
 七、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机 (一) 189
 八、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机 (二) 189
 九、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机 (三) 189
 十、松下品牌爱妻号 XQB52 - 858 型全自动洗衣机 (一) 190
 十一、松下品牌爱妻号 XQB52 - 858 型全自动洗衣机 (二) 191
 第六节 三洋品牌洗衣机 191
 一、三洋品牌 XQB50 - 68 型全自动洗衣机 (一) 191
 二、三洋品牌 XQB50 - 68 型全自动洗衣机 (二) 192
 三、三洋品牌 XQB55 - 118 型全自动洗衣机 (一) 192
 四、三洋品牌 XQB55 - 118 型全自动洗衣机 (二) 193
 五、三洋品牌 XQB60 - 88 型全自动洗衣机 (一) 193
 六、三洋品牌 XQB60 - 88 型全自动洗衣机 (二) 193
 七、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机 (一) 194
 八、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机 (二) 194
 九、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机 (三) 194
 十、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机 (一) 196
 十一、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机 (二) 196
 十二、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机 (三) 196
 十三、三洋品牌 XQG70 - 618HCR 型全自动滚筒洗衣机 (一) 197
 十四、三洋品牌 XQG70 - 618HCR 型全自动滚筒洗衣机 (二) 198
 十五、三洋品牌 XQG70 - 628CR 型全自动滚筒洗衣机 (一) 198
 十六、三洋品牌 XQG70 - 628CR 型全自动滚筒洗衣机 (二) 198
 第七节 小天鹅品牌洗衣机 199

一、小天鹅品牌 XQB30 - 8AL 型全自动洗衣机 (一)	199
二、小天鹅品牌 XQB30 - 8AL 型全自动洗衣机 (二)	200
三、小天鹅品牌 XQB30 - 8AL 型全自动洗衣机 (三)	200
四、小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机 (一)	200
五、小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机 (二)	200
六、小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机 (三)	201
七、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机 (一)	202
八、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机 (二)	202
九、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机 (三)	202
十、小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机 (一)	203
十一、小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机 (二)	204
第八节 小鸭品牌洗衣机	204
一、小鸭品牌 XQG50 - 156 型全自动滚筒洗衣机 (一)	204
二、小鸭品牌 XQG50 - 156 型全自动滚筒洗衣机 (二)	204
三、小鸭品牌 XQG50 - 156 型全自动滚筒洗衣机 (三)	205
四、小鸭品牌 XQG50 - 346K 型全自动滚筒洗衣机 (一)	205
五、小鸭品牌 XQG50 - 346K 型全自动滚筒洗衣机 (二)	205
六、小鸭品牌 XQG50 - 346K 型全自动滚筒洗衣机 (三)	206
七、小鸭品牌 XQG50 - 4B 型全自动滚筒洗衣机 (一)	206
八、小鸭品牌 XQG50 - 4B 型全自动滚筒洗衣机 (二)	207
九、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (一)	207
十、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (二)	208
十一、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (三)	208
十二、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (四)	208
十三、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (五)	208
十四、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (六)	209
十五、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (七)	209
十六、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机 (八)	209
十七、小鸭品牌 XQG50 - 808 型全自动滚筒洗衣机 (一)	209
十八、小鸭品牌 XQG50 - 808 型全自动滚筒洗衣机 (二)	210
十九、小鸭品牌 XQG50 - 868 型全自动滚筒洗衣机	210
第九节 其他品牌洗衣机	211
一、海棠品牌 XQB42 - 1 型全自动洗衣机 (一)	211
二、海棠品牌 XQB42 - 1 型全自动洗衣机 (二)	212
三、海棠品牌 XQB42 - 1 型全自动洗衣机 (三)	212
四、惠而浦品牌 WI5026RSF 型全自动洗衣机 (一)	213
五、惠而浦品牌 WI5026RSF 型全自动洗衣机 (二)	214
六、金羚品牌 XQB30 - 15 型全自动洗衣机 (一)	214
七、金羚品牌 XQB30 - 15 型全自动洗衣机 (二)	214
八、金松品牌 XQB38 - K321 型全自动洗衣机	215
九、金鱼品牌 XQB30 - 11 型全自动洗衣机 (一)	215
十、金鱼品牌 XQB30 - 11 型全自动洗衣机 (二)	215
十一、凯歌品牌 XQB30 - 4 型全自动洗衣机	215

十二、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机 (一)	216
十三、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机 (二)	216
十四、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机 (三)	216
十五、荣事达品牌 XQB38 - 92 型全自动洗衣机 (一)	217
十六、荣事达品牌 XQB38 - 92 型全自动洗衣机 (二)	217
十七、荣事达品牌 XQB38 - 92 型全自动洗衣机 (三)	217
十八、荣事达品牌 XQB38 - 92 型全自动洗衣机 (四)	218
十九、申花品牌 XQB30 - 3T 型全自动洗衣机 (一)	218
二十、申花品牌 XQB30 - 3T 型全自动洗衣机 (二)	218
二十一、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机 (一)	218
二十二、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机 (二)	219
二十三、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机 (三)	219
二十四、威力品牌 XQB35 - 1 型全自动洗衣机 (一)	219
二十五、威力品牌 XQB35 - 1 型全自动洗衣机 (二)	220
二十六、西门子品牌 WM8085 型全自动滚筒洗衣机 (一)	220
二十七、西门子品牌 WM8085 型全自动滚筒洗衣机 (二)	221
二十八、伊莱克斯品牌 EW660S 型全自动滚筒洗衣机 (一)	221
二十九、伊莱克斯品牌 EW660S 型全自动滚筒洗衣机 (二)	221
三十、友谊品牌 XQB36 - 1 型全自动洗衣机 (一)	222
三十一、友谊品牌 XQB36 - 1 型全自动洗衣机 (二)	222
附录 洗衣机核心器件技术资料	223
一、14021WFCS 技术资料	223
二、COP8780CN 技术资料	224
三、HT46R32 技术资料	225
四、LC66408A 技术资料	226
五、M37705 技术资料	227
六、MB89F202 技术资料	229
七、MB89N202 技术资料	230
八、MB89P475 技术资料	231
九、MB89P935C 技术资料	232
十、MB90F462 技术资料	233
十一、SH69P551 技术资料	235
十二、TMP19A71CYUG 技术资料	238
十三、TMP87PH46N 技术资料	241
十四、TMP88CS42NG 技术资料	243
十五、TMP88CSC43FG 技术资料	245
十六、TMP88FW44FG 技术资料	247
十七、TMP88FW45AFG 技术资料	251
十八、Z8611 技术资料	253

第一章 基本原理图说



第一节 实物组成

一、洗衣机外部实物组成

生活中最常见的洗衣机有两种类型：第一种是普通洗衣机；第二种是电脑式全自动洗衣机。普通洗衣机在洗涤、漂洗、脱水三种功能转换时需要手工操作。电脑式全自动洗衣机洗涤、漂洗、脱水三种功能的转换不需要人工操作，由机器自动转换完成洗衣过程，而且高档的电脑式全自动洗衣机具有自动加热、自动烘干的功能。

1. 普通洗衣机的外部实物组成

普通洗衣机一般为双桶洗衣机。双桶洗衣机根据脱水桶的性能特点又可分为两类形式：第一类形式是脱水桶由工程塑料一次成型，只能完成脱水功能；第二类形式是脱水桶由金属材料制成，脱水桶内装有一条喷淋管，在脱水时可以喷淋漂洗。常见的双桶洗衣机种类很多，但其结构和功能基本相同，都是洗涤与脱水分开工作。普通洗衣机的外部实物组成（见图 1-1）主要由洗涤桶、脱水桶、洗排开关、洗涤定时器、脱水定时器、进水口、排水管、电源线、水位调节拨柄、过滤网等部件组成。

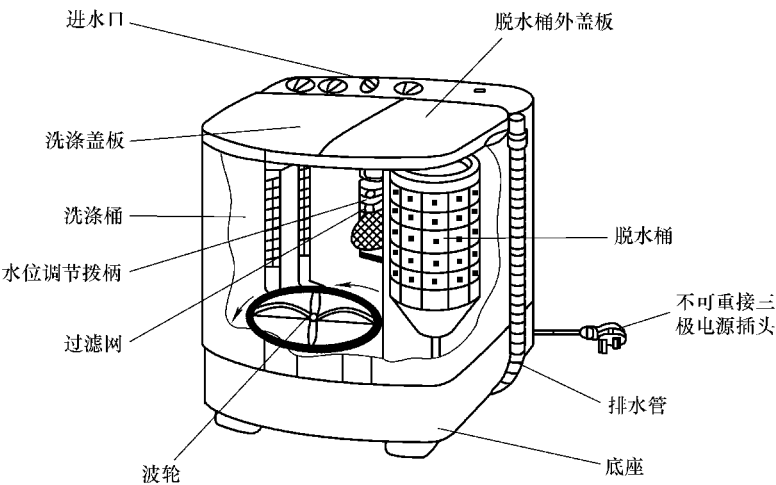


图 1-1 普通洗衣机的外部实物组成



2. 电脑式全自动洗衣机的外部实物组成

电脑式全自动洗衣机的外形结构与普通洗衣机相似，不同的是控制面板设计为微电脑操作。电脑式全自动洗衣机的功能转换按照微电脑发出的命令进行。高档的电脑式全自动洗衣机甚至能自动识别织物，可根据衣物的种类、脏污程度、衣物量的多少而设定合理的程序进行洗涤、脱水、加温、烘干。在洗涤过程中任何部件或工作环节出现故障，微电脑都会自动报警、显示和停止工作。

目前市场上销售的电脑式全自动洗衣机主要以全自动波轮洗衣机和全自动滚筒洗衣机两种类型居多。

(1) 电脑式全自动波轮洗衣机的外部实物组成

电脑式全自动波轮洗衣机如图 1-2 所示，主要由控制盘、上盖、波轮、进水管、电源线、内筒、排水管、调整脚、固定脚、洗涤剂盒、毛绒过滤器、底座、进水阀等部件组成。

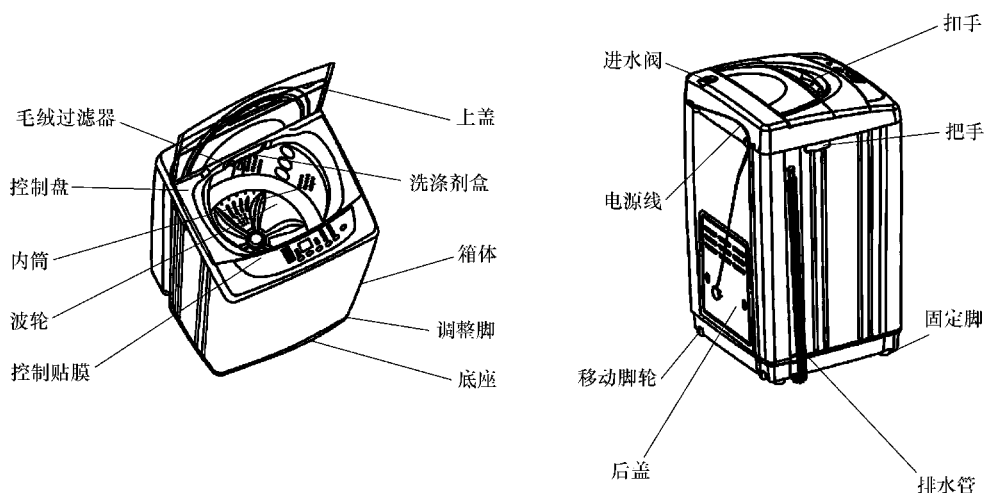


图 1-2 电脑式全自动波轮洗衣机的外部实物组成

(2) 电脑式全自动滚筒洗衣机外部实物组成

电脑式全自动滚筒洗衣机分前置式和顶置式两种类型，其中前置式的保有量比较多见。前置式全自动滚筒洗衣机的内筒一般为横卧装配，这种设计更显完美。当滚筒在运动时衣物随着滚筒翻滚，不断地被提升摔下，再提升再摔下。洗涤时随着内筒的滚动水、洗衣粉、衣物在空中“互相搓洗”，能让衣物洗得更加干净，而且衣物不会互相缠绕，保护衣物，使得受损伤少。

电脑式全自动滚筒洗衣机的外部实物组成如图 1-3 所示，主要由控制面板、顶盖、门、料盒体、底部挡板、水平调节脚、残液过滤器、冷水进水管、排水管等部件组成。

二、洗衣机内部实物组成

1. 普通洗衣机内部实物组成

普通洗衣机有单桶洗衣机和双桶洗衣机两种类型。两种类型洗衣机的结构原理基本相似，不同的是双桶洗衣机在单桶洗衣机的基础上增设了甩干系统。

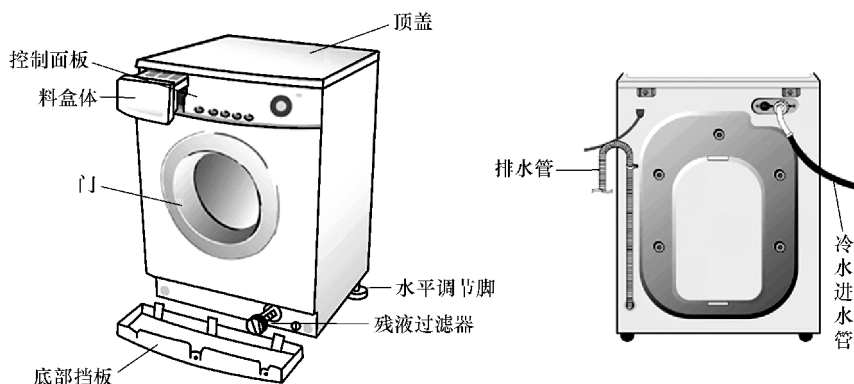


图 1-3 电脑式全自动滚筒洗衣机的外部实物组成

普通双桶波轮洗衣机的内部实物组成如图 1-4 所示，其内部实物主要由洗涤电动机、脱水电动机、波轮、波轮轴组件、安全制动系统、联轴器、洗涤定时器、脱水定时器、电解电容、控制电路等部件组成。

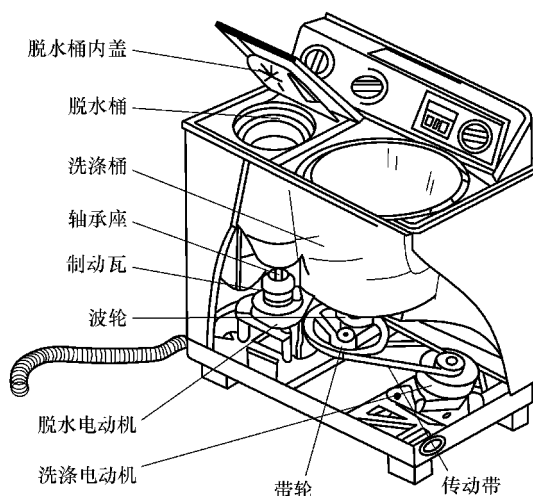


图 1-4 普通双桶波轮洗衣机内部实物组成

双桶洗衣机设计了洗涤桶和脱水桶，工作时洗涤与脱水需要人工转换进行。其洗涤系统与脱水系统相对独立，设计有各自的驱动电动机，各自的控制电路（脱水系统的电路并联在机器的总电路中）和独立的操作系统。所以双桶洗衣机洗涤和脱水可以同时进行，也可以分开单独工作。

双桶洗衣机的洗涤电动机（见图 1-5）和脱水电动机（见图 1-6）一般设计为单相电动机。洗涤电动机和脱水电动机的电压为 220V。洗涤电动机的输入功率为 170W 以上，输出功率在 93 ~ 120W 之间。脱水电动机的输入功率在 75 ~ 120W 之间，转速在 1450r/min 左右（其型号不同转速也不相同）。电动机的定子有起动绕组和工作绕组，实际检修时观察电容串入的那个绕组为起动绕组。

洗涤电动机的两个绕组参数相同，绕组的作用相互转换，有两个旋转方向；脱水电动机



图 1-5 普通双桶洗衣机洗涤电动机



图 1-6 普通双桶洗衣机脱水电动机

只有一个旋转方向，起动绕组与工作绕组线径粗细不一样，电动机的起动电容大多为电容值 $3 \sim 4\mu\text{F}$ 、耐压 400V 的电解电容。

2. 全自动洗衣机的内部实物组成

(1) 全自动波轮洗衣机的内部组成

全自动波轮洗衣机有多种机型，但不管是哪种机型，其结构基本相似，主要由机械支撑系统、电气控制系统、洗涤脱水系统、传动系统、进排水系统五大系统组成。

全自动波轮洗衣机具体内部实物如图 1-7 所示，主要构成部件有脱水桶、电动机、离合器、波轮、排水电动机、排水管、水位控制开关、减振器、控制电脑板等。

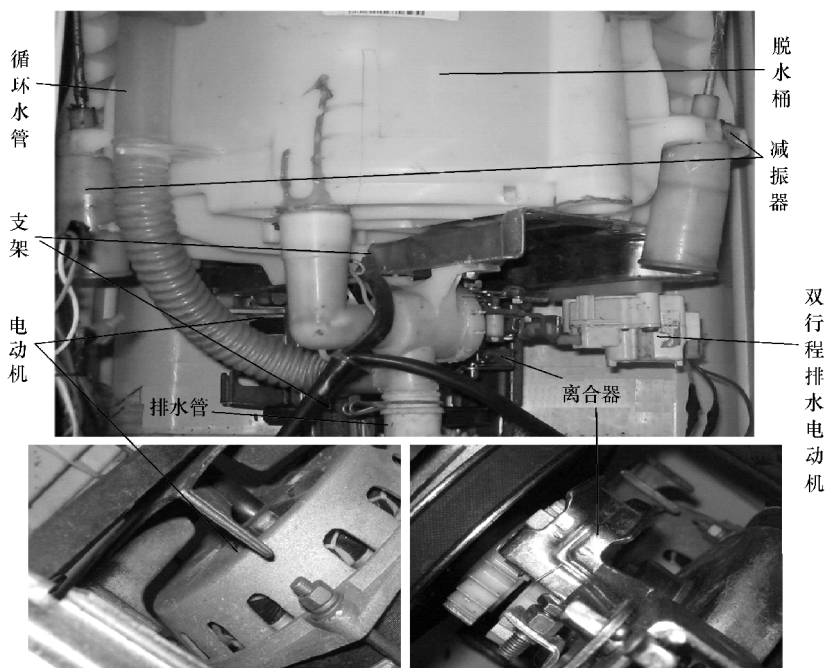


图 1-7 全自动波轮洗衣机的内部组成

全自动波轮洗衣机的脱水桶（内桶）与洗涤桶（外桶）通过四根减振器与机体外壳相连，构成一个套缸结构。电动机、离合器、波轮、排水电动机通过支架与外桶底部组成传动链，完成洗涤、脱水等功能。

全自动波轮洗衣机的洗涤桶和离合器的脱水轴相连接再与波轮安装在一起（见图 1-8）。洗涤桶也称内桶，桶的内壁上设计有许多凸筋，犹如一块洗衣板卷曲成筒形。凸筋有两个作用：一是工作时衣物在桶内翻滚，与桶壁相摩擦，产生搓洗的作用；二是可以增强洗涤液的漩涡，提高洗净效果。

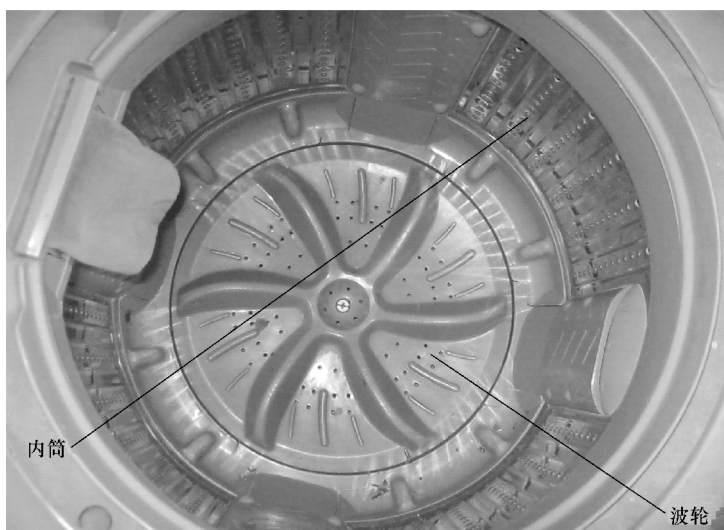


图 1-8 内桶与波轮



全自动波轮洗衣机洗涤和脱水在一个桶中完成，在桶的内壁上设计有许多凹槽，凹槽内有许多小孔，脱水时，洗涤桶随着脱水轴一起高速旋转，水从小孔中甩出进入盛水桶排出，这时洗涤桶又成了脱水桶。

全自动波轮洗衣机的电脑板（见图 1-9）是全自动洗衣机的“大脑”，它既接收指令也发出指令，控制洗衣机工作的全过程。

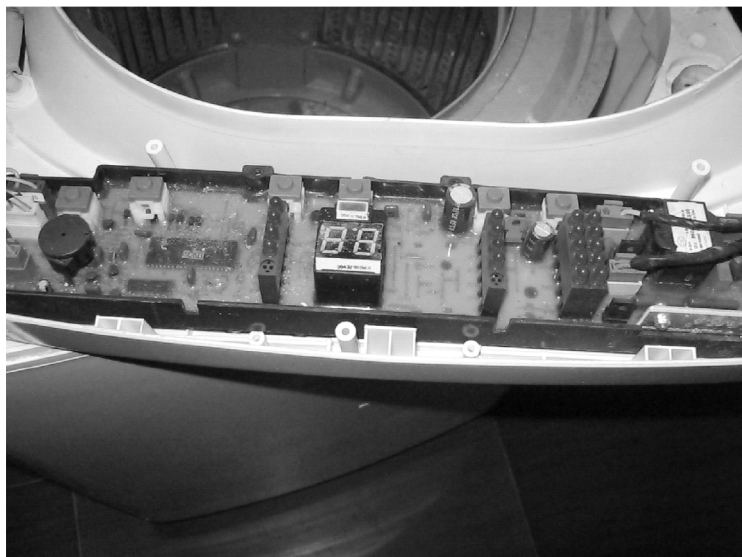


图 1-9 全自动波轮洗衣机电脑板

（2）全自动滚筒洗衣机的内部实物组成

全自动滚筒洗衣机设计科学、新颖，科技含量明显高于波轮式洗衣机。较高的价格使得厂商更愿意在其身上加配高端的技术。特别是电脑式全自动滚筒洗衣机用水量比其他型号洗衣机都要少，洗涤液在桶内浓度高，既节约水，洗涤效果又好。洗涤时衣物不会缠绕，对衣物磨损小，可以洗涤真丝、羊毛、羊绒等高档衣物。

全自动滚筒洗衣机由微电脑程序器控制所有功能，其结构小巧精致。如图 1-10 所示，其内部主要由洗涤筒、料盒、门组件、冷水阀、温水阀、压力传感器、平衡块、排水泵、挂簧、减振器等部件组成。

三、洗衣机连接件实物组成

洗衣机连接件在全自动滚筒洗衣机上使用得最多，具体主要有外进水管、内进水管、排水管、排水泵连接管、排水泵波纹管、回旋水管、溢水管等给排水部件。

1. 进水管

全自动滚筒洗衣机进水管包括外进水管、内进水管、回旋水管三种，具体介绍如下：

（1）外进水管

外进水管（见图 1-11）由两头带有紧固螺纹管接头或螺纹杆坚固圈接头的橡胶管制成，这种进水管能承受高压、不易老化、耐腐蚀。外进水管一端连接自来水龙头，一端与洗衣机的进水电磁阀连接，用来供应洗衣机洗涤用水。

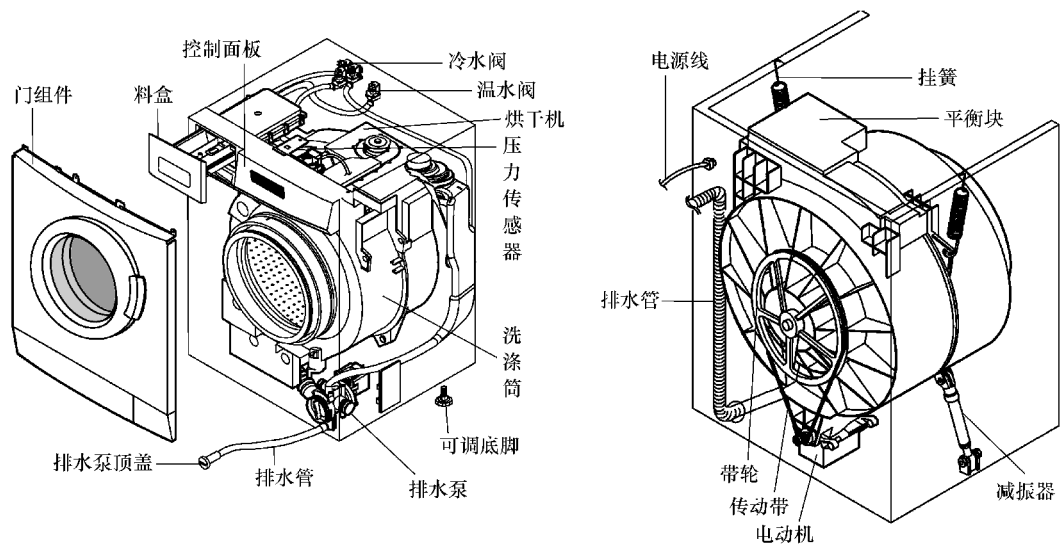


图 1-10 全自动滚筒洗衣机内部实物组成



图 1-11 全自动洗衣机外进水管

(2) 内进水管

内进水管是全自动滚筒洗衣机用来分配洗涤剂的普通橡胶管，它一端与电磁阀相接，另一端连接洗涤剂盒。

(3) 回旋水管

回旋水管（见图 1-12）用耐腐蚀橡胶制成，用来连接盛水桶的进水口接头和洗涤剂盒的出水口接头。洗涤用的自来水经过回旋水管流到盛水桶（外桶）。

2. 排水管

全自动洗衣机排水管包括排水泵连接管和波纹排水管两种。

(1) 排水泵连接管



图 1-12 全自动滚筒洗衣机回旋水管

全自动滚筒洗衣机的进水方式及工作原理与全自动波轮洗衣机相同，但是排水方式却不一样。全自动滚筒洗衣机没有设计排水阀门，一般采用上排水方式，使用排水泵排水。排水泵连接管（见图 1-13）一端与过滤器相连，另一端与排水泵相连。进行排水时，由程序控制器发出指令起动排水泵排水。

（2）波纹排水管

波纹排水管（见图 1-14）用来把排水泵排出的污水导出到下水道。平时洗衣机不工作时一般挂在机体的最高处，洗涤衣物时要把它放下来。



图 1-13 全自动滚筒洗衣机排水泵连接管

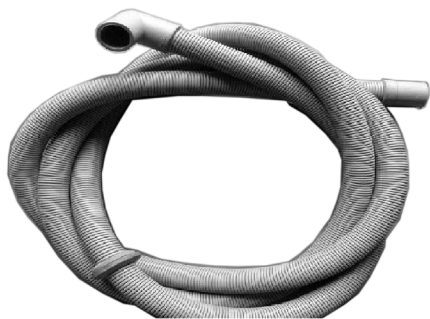


图 1-14 波纹排水管

第二节 内部结构

一、机械系统结构

1. 全自动波轮洗衣机的机械系统结构

全自动波轮洗衣机也称全自动套筒洗衣机，按控制方式不同可分为机电式和微电脑式全自动波轮洗衣机两种。

机电式全自动波轮洗衣机由机电程控器控制触头的通断来完成洗涤、漂洗、脱水的全部



工作，微电脑式全自动波轮洗衣机由微电脑程控器来管理洗衣机洗涤、漂洗、脱水的全部工作。两种类型洗衣机的区别在于电气控制部分不一样，其机械系统结构基本相同。全自动波轮洗衣机的机械系统包括机械支承系统和机械传动系统。

全自动波轮洗衣机的机械支承系统主要由外箱体、控制台、吊杆三部分组成。

(1) 外箱体

全自动波轮洗衣机的外箱体一般由两种材料做成，比较多见的一种为塑料注塑而成；另一种采用 0.5 ~ 0.8mm 的薄钢板经过冲压、焊接、喷漆几道工艺制作而成。

外箱体的两侧设计有便于搬运洗衣机的手柄，底部设计有四个固定机脚，其中一个机脚可以自由调节高度，以便洗衣机安装平稳。外箱体上部的四个角都设计有角板，用来安装吊杆。

外箱体用来固定安装电源线、接地线、排水管等，还可以起到保护和支承洗衣机零部件的作用。

(2) 控制台

全自动波轮洗衣机的控制台即洗衣机操作面板，使用工程塑料注塑而成，不仅美观大方而且具有良好的绝缘性能。机电式控制的洗衣机一般采用凸台式操作面板，微电脑控制全自动洗衣机采用平台式操作面板，其操作台一般由操作面板和电脑主板组成，如图 1-15 所示。

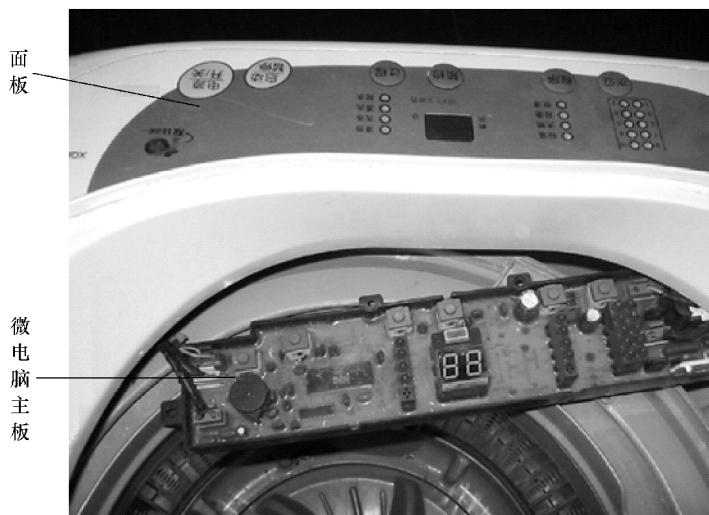


图 1-15 全自动波轮洗衣机微电脑控制台

(3) 吊杆

吊杆主要由吊杆支座、吊杆、吊杆弹簧套、弹簧、弹簧套组成。吊杆的结构如图 1-16 所示。

吊杆减振结构的拉杆一共是 4 根，上端挂在外箱体的 4 个角上，下端挂在盛水外桶的 4 个吊簧安装爪上。全自动波轮洗衣机为套桶结构，外桶（盛水桶）与内桶（洗涤脱水桶）套装在一起。吊杆支座上的外凸球与箱体上 4 个箱角的凹球面配合，吊杆弹簧套的外凸球面与外桶上相应的内凹球面相配合，这样就将外桶、内桶、离合器、电动机等传动件吊挂在外桶上，如图 1-17 所示。

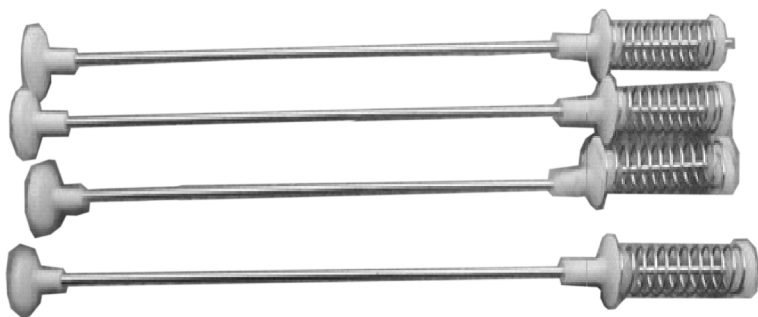


图 1-16 全自动波轮洗衣机吊杆

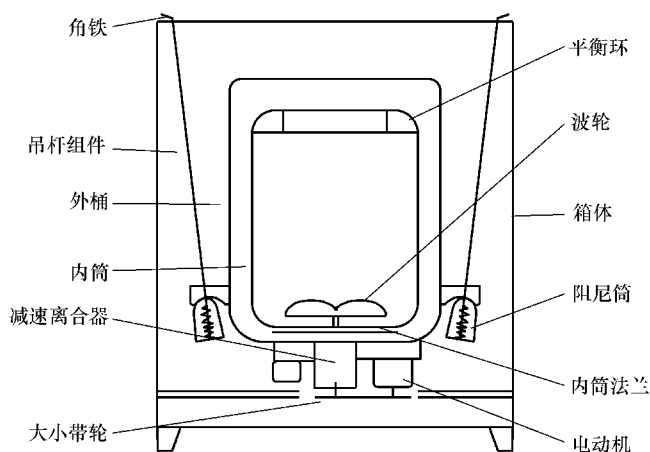


图 1-17 全自动波轮洗衣机吊装系统

当洗衣机工作发生振动时，弹簧套一方面沿球面摆动，另一方面沿吊杆上下滑动，吸收振动能量，减少洗衣机的振动，保证洗涤脱水时能平衡和稳定。

全自动波轮洗衣机的机械传动系统主要由波轮、离合器、电动机和电容等传动部件组成。

(1) 波轮

波轮是用来作洗涤功能的机械运动部件，它安装在洗涤桶内，并固定在离合器的波轮轴上。波轮用塑料注塑而成，为了防止高速旋转时波轮轴与轴孔的磨损，通常在波轮轴孔中预埋一金属镶套。波轮底部设有叶片，与波轮连成一体。旋转时叶片驱动洗涤液旋转，使洗涤液与衣物相互摩擦，达到去污的目的。

波轮的形状大小有很多种类，图 1-18 所示是 4 种常见的洗衣机波轮。

全自动洗衣机一般都采用大波轮和高波轮，直径通常为 300 ~ 340mm，转速一般为 130 ~ 180r/min。波轮转速的快慢、直径的大小、波轮的形状、波轮的高度等对洗衣机的洁净度和对衣物的磨损程度有很大的关系。

(2) 离合器

离合器也称减速离合器，是全自动波轮洗衣机结构最复杂也是最重要的部件。减速离合



图 1-18 4 种常见的洗衣机波轮

器主要由波轮轴、脱水轴、扭簧、行星减速器、制动带、拨叉、离合杆、棘轮、棘爪、抱簧、离合套、外套轴、齿轮轴等部件组成，其外形实物如图 1-19 所示。

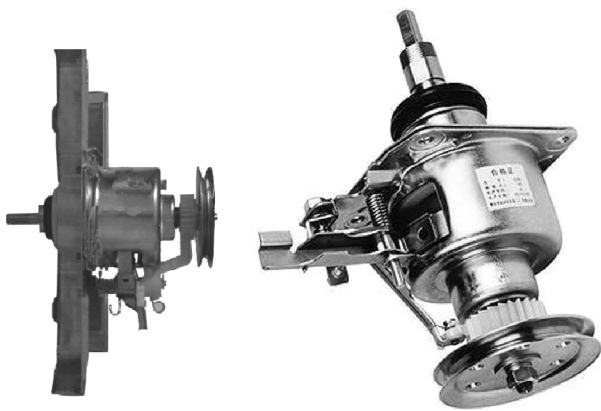


图 1-19 全自动波轮洗衣机减速离合器

离合器的主要作用是实现洗涤和漂洗时的低速旋转及脱水时调速旋转，并执行脱水结束时的制动动作。目前，全自动波轮洗衣机的离合器按制动方式可分为盘式离合器和拨叉式离合器两种。盘式离合器制动时噪声小、稳定性好，在波轮式全自动洗衣机上应用较多。

在洗涤和脱水时，减速离合器的运行由排水电磁铁控制。洗衣机在做洗涤工作时，减速离合器会降低转速带动波轮作间歇正反转动，这时洗涤脱水桶不会跟着转动；洗衣机在做脱水工作时，减速离合器不会起减速作用，反而以最高速带动脱水桶按顺时针方向旋转，这时波轮随着洗涤脱水桶一起旋转，洗衣机进行脱水工作。

(3) 电动机和电容



全自动波轮洗衣机的电动机主要由定子、转子、轴、风扇和端盖组成。电动机一次、二次绕组的线圈匝数、线径设计安全相同，有两个运转方向，能带动波轮作正反运行，而且工作状态完全一样。

全自动波轮洗衣机一般采用单相异步电容运转式电动机，其电容为金属化纸介质或聚丙烯薄膜介质电容，容量为 $12 \sim 15\mu\text{F}$ ，耐压 400V 以上，形状有长方体和圆柱体等。图 1-20 所示为全自动波轮洗衣机的电动机和电容。

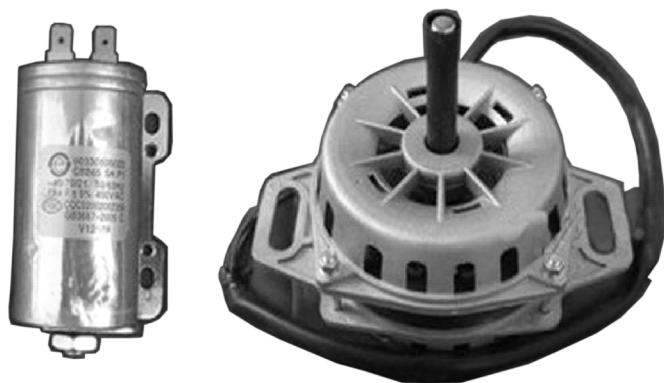


图 1-20 全自动波轮洗衣机的电动机和电容

2. 全自动滚筒洗衣机的机械系统结构

全自动滚筒洗衣机的机械系统包括机械支承系统和机械传动系统。机械支承系统主要包括内筒支架、外桶及外桶支架、吊装弹簧及支撑减振器等。

(1) 内筒支架

内筒支架是用来支撑内筒的，其结构如图 1-21 所示。内筒通过支架与主轴和轴套铆接在一起，装配在外桶内。当电动机运转时，通过主轴上的传动轮带动内桶旋转。内筒支架上的轴承带有密封圈，与主轴套装在一起。



图 1-21 全自动滚筒洗衣机内筒支架



(2) 外桶及外桶支架

外桶也称盛水桶（见图 1-22）。外桶不仅要承受衣物和水的重量还要用来支撑电动机、配重块、减振器、加热器、温控器等电气部件。



图 1-22 全自动滚筒洗衣机外桶

外桶支架是一个由铝合金压铸而成的十字形支架，中心有内外两个轴承和一个油封（见图 1-23），通过主轴将内筒十字架和外桶连接在一起。外桶支架的作用是把内筒与外桶隔开，保证内筒在外桶内能顺利旋转。

(3) 吊装弹簧及支撑减振器

全自动滚筒洗衣机的外筒上部装有四根减振吊装弹簧，将整个运动机构吊装在洗衣机外箱的四个角上。外桶的底部装有两个支撑减振器，支撑减振器和四根减振吊装弹簧把洗衣机的整个运动机构悬吊起来，使洗衣机在工作时减少了振动和噪声。吊装弹簧及支撑减振器的结构如图 1-24 所示。

全自动滚筒洗衣机的传动系统主要由电动机、电容、大小传动轮和 V 带组成。

(1) 电动机

全自动滚筒洗衣机的传动方式与全自动波轮洗衣机完全不同，全自动滚筒洗衣机没有设计离合器，不能像全自动波轮洗衣机那样通过离合器进行洗涤转速和脱水转速的切换。

全自动滚筒洗衣机配置的是一种单相、双速电容运转式电动机，它可以在洗涤时作 60r/min 左右的低速运转，也可以在脱水时作 800 ~ 1000r/min 的调整运转，可以作正反向运转。

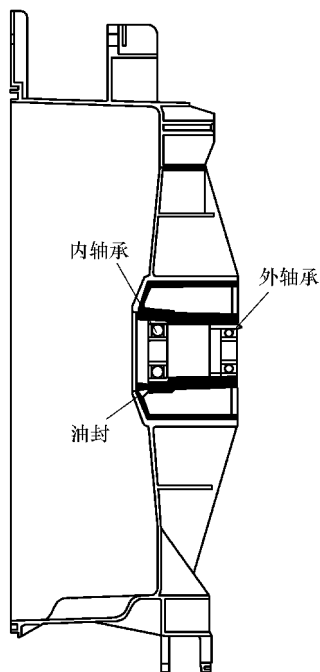


图 1-23 全自动滚筒洗衣机外桶支架

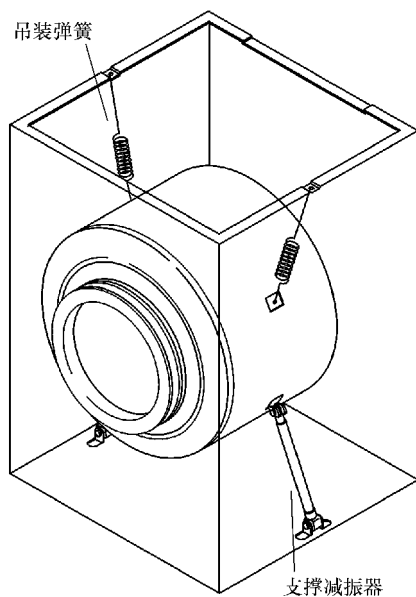


图 1-24 全自动滚筒洗衣机的吊装弹簧及支撑减振器

目前市场上多数全自动变频洗衣机配置的是一种直流无级调速电动机，它通过控制系统可进行无级调速，洗衣机的最高脱水转速可达到 $1600\text{r}/\text{min}$ ，具有节能、超低噪声、高脱水转速的优点。图 1-25 所示为变频无级调速全自动洗衣机的变频电动机。

(2) 带轮和传动带

全自动滚筒洗衣机带轮包括小带轮和大带轮（见图 1-26）。大带轮固定在从外桶支架中伸出的内筒主轴上，小带轮固定在电动机的轴上。传动带套在大传动轮和小传动轮上，当电动机运转时，电动机上的小带轮运转，传动带带动内筒主轴上的大带轮运转，从而带动内筒运转。



图 1-25 全自动洗衣机变频电动机



图 1-26 全自动滚筒洗衣机的传动带和大带轮



二、电气系统结构

1. 普通双桶洗衣机电气系统结构

普通双桶洗衣机是在单桶洗衣机的基础上发展起来的，比单桶洗衣机增设了一个脱水桶，电路中也相应地增设了脱水桶控制电路。普通双桶洗衣机仅起着省力的作用，它装有定时器，进水、排水、洗涤、漂洗、脱水各功能的转换均需要人工操作来完成。

普通双桶洗衣机电气控制系统通过电路控制，设计比较简单，需要人工开启、关闭、设置开关和按键来控制洗衣机的工作状态。其电气控制系统主要包括洗涤控制电路和脱水控制电路。

(1) 洗涤控制电路

普通双桶洗衣机洗涤控制电路主要由洗涤定时器、洗涤选择开关等组成。

洗涤定时器用来按规定时间把电容与电动机的两个工作绕组轮流串联以改变电动机的旋转方向，从而控制洗涤电动机按规定时间运转和有规律地正反旋转。普通双桶洗衣机的洗涤定时器一般为发条式机械定时器。

发条式机械定时器结构主要由发条、控制弹簧片、齿轮传动机构、主凸轮、副凸轮、操纵轮、摆轮、触头开关、上下夹板、塑料外壳等组成，其内部结构如图 1-27 所示。

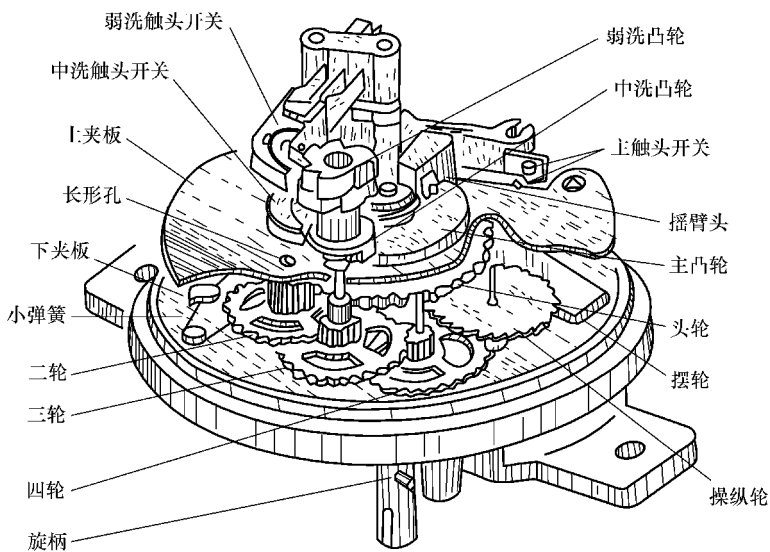


图 1-27 发条式机械定时器内部结构

发条式机械定时器是以发条的弹性势能作为动力源。当用手顺时针旋动定时器旋钮时，上紧发条，使发条具有势能，旋动旋钮的位置决定定时的长短。定时器主凸轮的形状为凸凹形状，定时器的主凸轮通过弹簧片的张力变换不同的位置可以接通和断开电源。

具体工作状态如下：当顺时针旋动定时器旋钮时，传动机构带动主副凸轮转到一定位置，当主凸轮的凹处离开摆动臂凸钩头位置时，摆动臂的凸钩头被主凹轮外圆压动而产生位移，使动触头与静触头闭合，接触电源；松开旋钮后，发条通过传动机构带动主副凸轮向着原位置作复位运动，当设定的时间走完时，主凸轮的凹处位置处于摆动臂端部位置，摆动臂



的凹钩头正好在主凸轮的凹处，动触头与静触头分开，断开电源，洗涤结束。

洗涤定时器有四对通断触头，两组副凸轮，一组为弱洗凸轮组，另一组为标准洗凸轮组。当旋动旋钮时主凸轮变换不同的位置而带动两组副凸轮变换不同的位置来控制四对触头的通断，从而控制洗涤电动机有规律地正转→停止→反转→停止→正转。

弱洗凸轮触头组的工作原理与标准洗凸轮触头相同，但是两种凸轮的形状不同，控制电动机作正反转时间和断电停歇的时间就不一样。

洗涤定时器有 6 根引出线，两根用来连接主凸轮，四根用来连接副凸轮，其外形实物如图 1-28 所示。洗涤定时器与洗涤开关配合使用，达到设定弱洗、标准洗、强洗的目的。

(2) 脱水控制电路

脱水控制电路主要由脱水定时器、脱水桶盖开关等组成。

普通双桶洗衣机的脱水定时器也采用发条式机械定时器。脱水定时器的内部结构和原理与洗涤定时器相同，不同的是由于脱水内桶只是单方向高速运转，所以脱水定时器只有主凸轮控制一个触头开关，没有副凸轮。



图 1-28 普通双桶洗衣机洗涤定时器

普通双桶洗衣机的脱水定时器与脱水桶盖开关（又称微动开关）相串联，其结构如图 1-29 所示。微动开关设在脱水桶盖的下面，只有完全合上脱水桶外盖，微动开关闭合，旋动定时器旋钮，电动机才能工作。直到脱水定时器预定的时间到，或打开脱水桶盖板，微动开关的触头开关断开，脱水电动机和脱水桶停转，脱水操作结束。

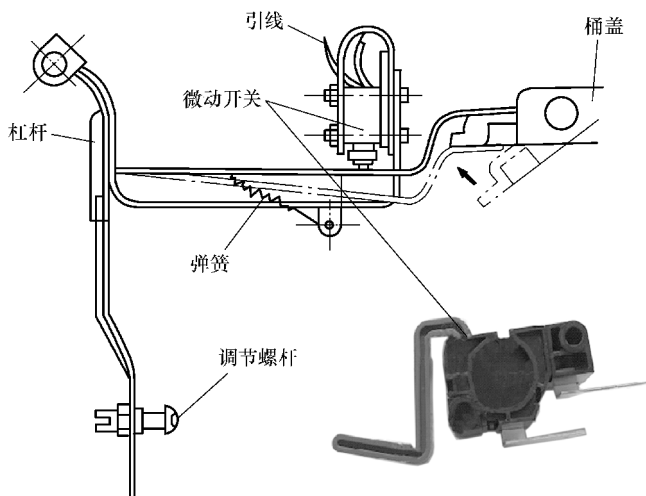


图 1-29 普通双桶洗衣机脱水桶盖开关

2. 全自动波轮洗衣机电气系统结构

全自动波轮洗衣机电气系统主要包括程控器、水位开关、排水泵、安全开关等其他功能



部件。

(1) 程控器

全自动波轮洗衣机的程控器分机电式程控器和微电脑式程控器两种。其作用都是对洗衣机的进水电磁阀、排水电磁阀、电动机、安全开关、水位开关等进行控制和检测，从而控制洗衣机完成工作的全部过程。

1) 机电式程控器：机电式程控器采用永磁单相罩极同步电动机 TM 作为驱动力，通过齿轮减速机构，带动快轴和慢轴运转，快轴和慢轴上的凸轮在旋转的过程中控制弹簧片触头的断通。同时程控器采用单片机对电动机及其他外围器件进行控制，从而控制洗衣机完成全部工作过程。机电式程控器的外形实物如图 1-30 所示。

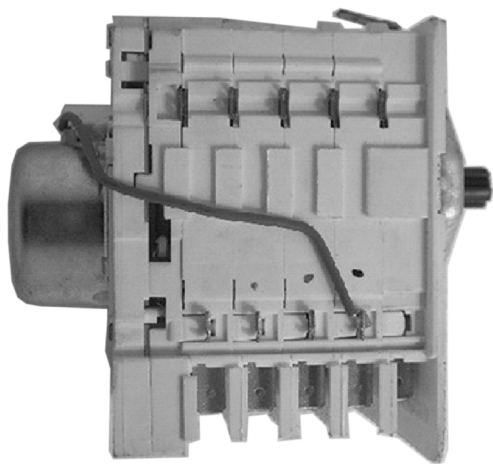


图 1-30 全自动波轮洗衣机机电式程控器实物

2) 微电脑式程控器：微电脑式程控器俗称电脑板，通过将人类的洗衣动作编成语言，汇聚在芯片内，由芯片发出各种指令来控制其他器件运行。

微电脑程控器是全自动洗衣机的“大脑”，它接收指令和发出指令，控制洗衣机的整个工作过程。其外形实物如图 1-31 所示。

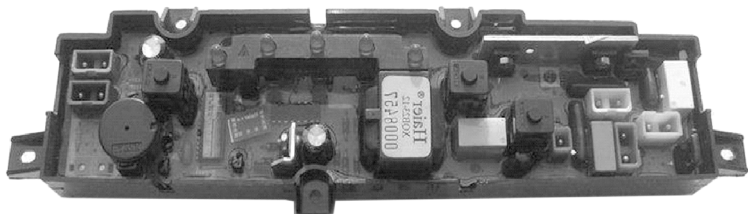


图 1-31 全自动波轮洗衣机微电脑式程控器实物

(2) 水位开关

水位开关又称水位压力开关，分为机械式水位开关和电子式水位开关两种。

全自动波轮洗衣机的程控器为机电式程控器的洗衣机一般装配的水位开关为机械式水位开关；微电脑式程控器控制的洗衣机一般装配的水位开关为电子式水位开关。

1) 机械式水位开关：机械式水位开关（见图 1-32）与电磁进水阀配合工作，主要原理是通过水位导管阀（见图 1-33）的空气变化来改变开关的通断。

水位导管阀较大的一端与洗衣机内筒的底部连接，较小的一端连接到水位开关上。当水进入洗衣机时，随着内筒里的水位上升，与水位开关相连接的水位导管阀内的空气被封闭压缩，随着洗衣机内筒里的水位不断升高，水位开关内部气囊和水位导管阀被进一步压缩。当压缩达到一定程度后，产生的压强把水位开关的常闭触头顶开，常开触头闭合，切断进水。洗衣机自动进入洗涤程序。

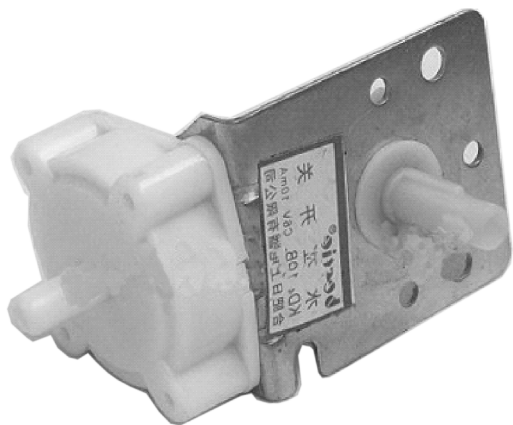


图 1-32 全自动波轮洗衣机机械式水位开关

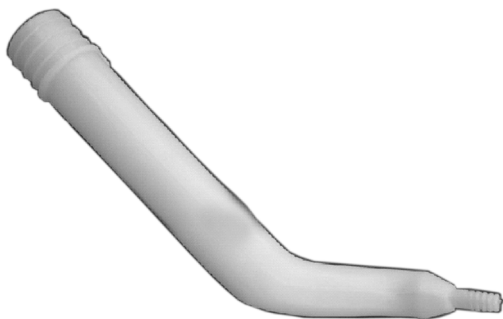


图 1-33 机械式水位开关水位导管阀

相反，当排水或水位下降时，水位开关的气囊至水位导管阀所封闭的空气压强会减少，常闭触头会被进水电磁阀的弹簧产生的推力重新接通，此时常开触头断开，电磁进水阀阀门打开，洗衣机开始进水。

2) 电子式水位开关：电子式水位开关（见图 1-34）与微电脑式程控器配合，在检测到水位上升或下降时，水位开关就会产生一定频率的脉冲，微电脑式程控器的单片机会将该频率的脉冲进行放大、处理，从而检测当前的水位是否达到设定水位。检测并判断后，洗衣机将进行下一步工作环节。



图 1-34 全自动波轮洗衣机电子式水位开关

(3) 排水泵

全自动波轮洗衣机的排水泵其实是由两个单独的泵组成的：一个用来排污水；另一个用来使洗涤水再循环。全自动波轮洗衣机采用驱动双行程电动机排水泵。

驱动双行程电动机排水泵可以改变旋转方向。当洗衣机运行在洗涤和循环用水周期时，它会向顺时针方向旋转；当洗衣机运行在脱水 and 排水周期时，它会向逆时针方向旋转。其结构原理如图 1-35 所示。

全自动波轮洗衣机排水泵的工作（指排水泵与内筒的水循环及排水）和停止运转（指洗涤时洗衣机只是搅动内筒里的水，不需要将水循环或排水）是通过离合器的离合来实现

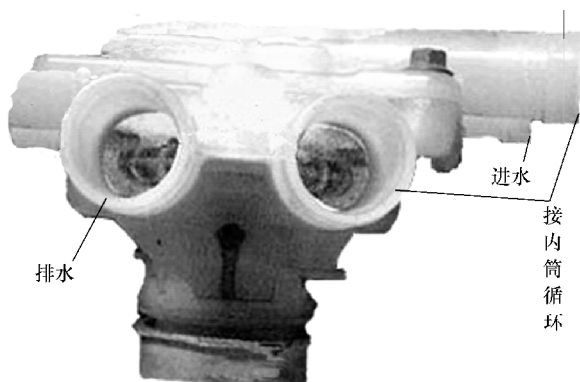


图 1-35 全自动波轮洗衣机驱动双行程电动机排水泵

的。排水泵固定在洗衣机外桶的骨架上,通过离合器及弹性联轴器连接在一起。一般情况下,电动机和离合器固定在同一个框架上,可以与内筒同时旋转。当离合器的电磁铁啮合时,电动机与离合器分开,排水泵停止运转。当离合器锁定电动机的转动轴时,排水泵开始随着电动机旋转,排水泵开始工作。

(4) 安全开关

安全开关又称盖开关,洗衣机由它来控制电源的通断。其外形实物如图 1-36 所示。



图 1-36 全自动波轮洗衣机安全开关

当洗衣机盖合上时,盖的前端将开关的控制杆抬起,控制杆上的压块将动簧片压向另一方,电路接通。

安全开关串联在脱水电路中,脱水时打开洗衣机盖,高速旋转的脱水桶就停止转动,以保证操作者的安全。安全开关的另一个作用是当洗衣机在脱水振动很大时,安全开关会立即自动切断脱水电路,使洗衣机停止脱水工作,保证洗衣机安全。

3. 全自动滚筒洗衣机电气系统结构

全自动滚筒洗衣机电气系统主要包括程控器、水位开关、安全开关、进水阀、排水泵、加热器、温控器、恒温器、电动门锁、电子调速板、琴键开关、烘干定时器、传感器、滤波



器等其他功能部件。其中,程控器、水位开关、安全开关与波轮式全自动洗衣机的结构和工作原理相同。

(1) 进水阀

进水阀主要由电磁线圈、铁心、过滤网、阀座、壳体等部件组成。加上 220V (50Hz) 电压后,电磁线圈周围会产生电磁场使进水阀的阀芯动作,打开阀门,洗衣机开始进水。

当洗衣机加满到设定的水位时,程控器对进水阀采取断电,进水电磁阀线圈上没有了电压,阀芯会在弹簧的作用下将阀门关上,洗衣机停止进水。

进水阀分单头、双头和多头,其外形实物如图 1-37 所示。

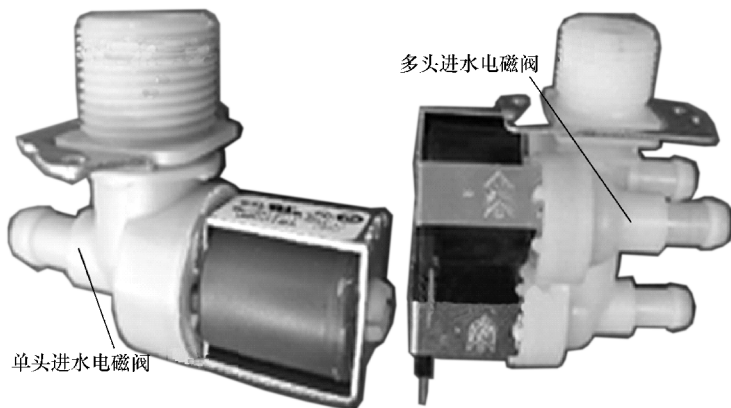


图 1-37 单头和多头进水阀

双头或多头进水阀带有限流器,用于具有烘干功能的全自动洗衣机,特别是全自动滚筒洗衣机上用得较多,其作用是控制烘干进水。配置为电子水位开关的全自动洗衣机一般也采用双头或多头电磁进水阀。单头电磁进水阀一般用于普通全自动洗衣机。

(2) 排水泵

全自动滚筒洗衣机为上排水方式排水。排水泵(见图 1-38)由塑料一次性注塑成型,进水口外直径一般为 3.8 ~ 4.0cm,排水口外直径一般为 18 ~ 2.0cm,配备的电动机功率为 100W,扬程可达到 1.5m 左右。

排水泵电动机内装有过热保护器,当排水泵工作时间过长或因其他原因造成温度过高时,过热保护器立即切断电动机绕组的电源,使排水泵停止工作。当温度降低时,如果没有其他故障,电动机内的过热保护器又会自行接通电源,排水泵将继续工作。

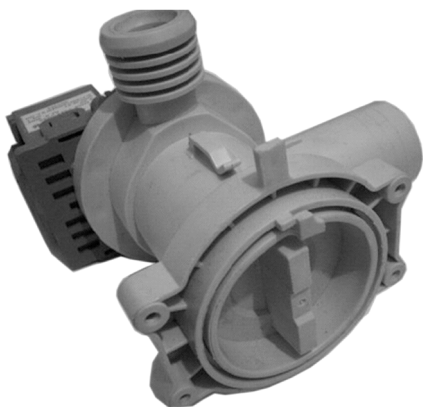


图 1-38 全自动滚筒洗衣机排水泵

(3) 洗涤加热器及烘干电加热管

全自动滚筒洗衣机具有加热洗及烘干的功能,加热器使用不锈钢管制成,其外形实物如图 1-39 所示。



加热器一般安装在洗衣机外桶的下部，功率一般为 1700W 左右，加热丝用加镁粉隔开绝缘，加热管可以承受高温，能干烧使用。

烘干电加热管安装在外桶风道上，当洗衣机进行烘干程序时，烘干散热扇（见图 1-40）将加热管产生的热量吹入盛衣内筒，把甩干的衣物再烘干。烘干电加热管功率一般为 1000 ~ 1200W。

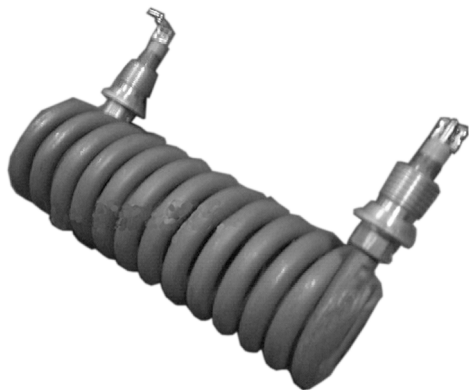


图 1-39 全自动滚筒洗衣机加热器



图 1-40 滚筒式全自动洗衣机烘干散热扇

（4）温控器及恒温器

全自动滚筒洗衣机使用加热功能时，必须需要温控器或恒温器对加热器的温度进行控制和调节。温控器及恒温器的外形实物如图 1-41 所示。

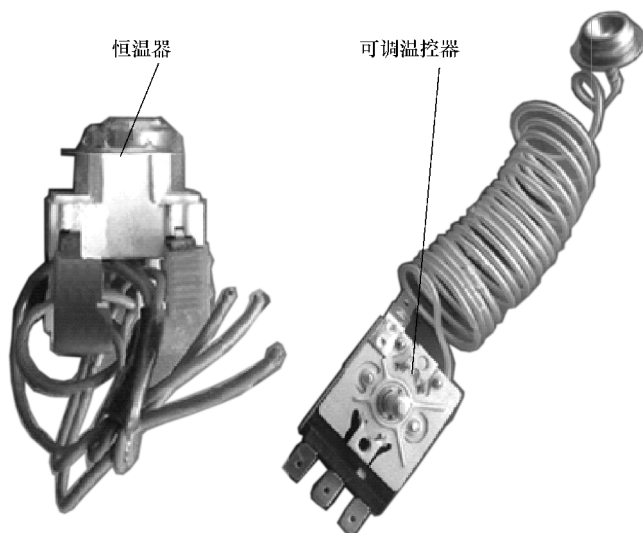


图 1-41 恒温器和可调温控器

具有加热功能，采用机械式程控器的洗衣机，一般装配温控器和恒温器；而具有加热功能，采用微电脑控制程序的洗衣机，加热温度通过温度传感器反馈给控制台上的单片机，单片机会根据程序命令来控制加热器的工作。



(5) 电动门锁

全自动滚筒洗衣机的门锁设计为电动门锁（见图 1-42），固定在洗衣机前门右侧的箱体内部。电动门锁的“锁开”状态由电路控制 PTC 加热元器件决定。具体原理如下：电动门锁的引脚串联在电源电路中，关上洗衣机门后，接通电源，门锁内的 PTC 加热元器件开始加热，加热元器件的阻值发生变化并将主电路接通，弹出“门锁舌”将洗衣机门锁死。此时，洗衣机不能打开。当电源被断开时，PTC 加热元器件开始降温，降温大约需要 2min，直到由原来高阻状态恢复到低阻状态。这时“门锁舌”弹回，洗衣机门才可以打开。电动门锁主要用于防止洗衣机在运行时门被忽然打开而引起危险。

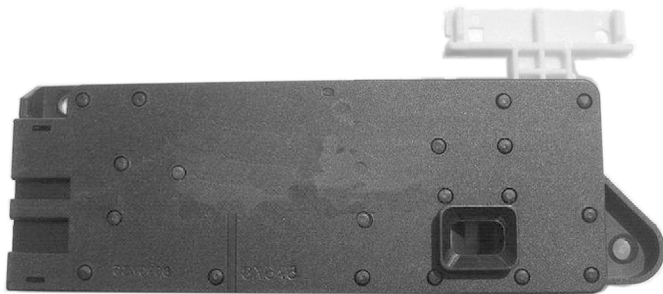


图 1-42 全自动滚筒洗衣机电动门锁

(6) 电子调速板

电子调速板（见图 1-43）一般装配在具有变频无级调速的全自动洗衣机上，特别是全自动滚筒洗衣机比较多见。这种全自动洗衣机必须装配串励或更高性能的变频电动机。



图 1-43 变频无级调速全自动洗衣机电子调速板

串励变频电动机是将定子铁心上的励磁绕组和转子上的电枢绕组串联起来使用，采用换向式结构的交直流两用电动机。电子调速板与串励变频电动机配合使用，更能实现电动机的无级调速，调速更快，使洗衣机运行更加平稳，噪声更小。

(7) 琴键开关

琴键开关的外形实物如图 1-44 所示。琴键开关安装在操作面板上，用于控制洗衣机各种功能、动作的切换，如电源、冷热选择、经济洗、防皱缩洗、温度调节旋钮、烘干定时选择等。

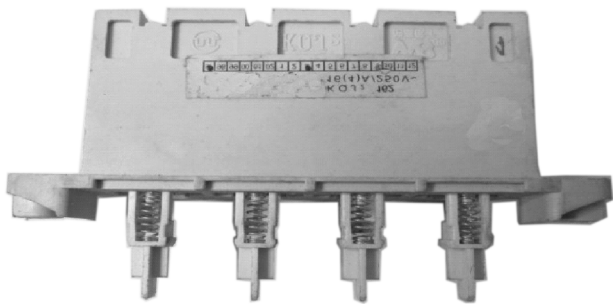


图 1-44 全自动滚筒洗衣机琴键开关

(8) 烘干定时器

烘干定时器以同步微电动机作为驱动，经过减速齿轮组变速后，带动凸轮转动，从而控制两对烘干系统电源 A - AI 触头、低温烘干电源 B - BI 触头动作，用于设置烘干衣物的时间。烘干定时器的外形实物如图 1-45 所示。

一般全自动滚筒洗衣机采用的烘干定时器有两段工作时间：快速烘干为 0 ~ 20min；慢速烘干为 0 ~ 80min。

快速烘干：当定时器设定在 0 ~ 20min 时，A - AI 和 B - BI 两对触头同时为接通状态，电动机和加热器同时工作于快速烘干衣物程序。但当设定的时间还剩余 12min 时，定时器会切断 B - BI 触头，使烘干系统进行低温烘干处理，主要是为了取衣物时安全和方便。

慢速烘干：当烘干定时器设定在 0 ~ 80min 时，A - AI 触头接通工作，B - BI 触头不工作，加热系统只进行低温烘干程序。

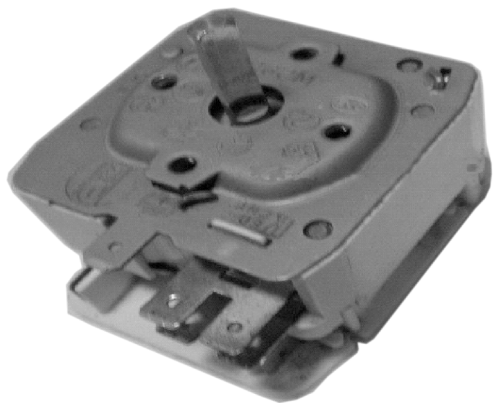


图 1-45 全自动洗衣机烘干定时器

(9) 传感器

采用微电脑程控器控制的全自动洗衣机一般使用传感器来检测和传递信息。传感器按照其功能不同分很多类，主要有水位传感器（见图 1-46）、衣量传感器、布质传感器、污染度传感器、温度传感器（见图 1-47）、旋转传感器（见图 1-48）等。

(10) 滤波器

全自动滚筒洗衣机在供电电路中加装了滤波器（见图 1-49），用来防止洗衣机工作时通过电源网络对其他家用电器产生电磁干扰。滤波器结构简单，主要由电阻和电容组成，它能把吸收洗衣机工作时产生的多次谐波通过地线引入地下。



图 1-46 水位传感器



图 1-47 温度传感器



图 1-48 旋转传感器

三、洗衣机工作原理

1. 双桶洗衣机工作原理

双桶洗衣机是指在洗涤桶内洗涤和漂洗，在脱水桶内漂洗和脱水任意两程序转换时，不需要手工操作，而是由控制系统控制自动完成的洗衣机。

双桶洗衣机的工作原理比较简单，整个工作过程全部由操控台上的琴键开关或旋钮来控制洗涤电动机或脱水电动机来完成。现主要介绍其洗涤工作原理和脱水工作原理。

(1) 洗涤工作原理

洗涤工作原理主要包括洗涤电动机工作原理、琴键开关和洗涤定时器工作原理。

1) 洗涤电动机工作原理：洗涤电动机是洗衣机的动力源，通过座机支架以吊装的形式安装在洗涤桶下方，其原理如图 1-50 所示。加上电源后，洗涤电动机的小带轮通过传动带



带动波轮轴下方的大带轮旋转，波轮也被带动旋转，从而带动洗涤液和衣物转动，洗涤程序开始工作。

双桶洗衣机的洗涤电动机的主、副绕组参数完全一样，绕组的分布形式也一样，具有相同的线径和匝数。两个绕组的作用可以相互转换，所以洗涤电动机能够作正反方向运转，而且特点完全一样。

洗涤电动机为单相交流电容运转式电动机，其起动转矩大，过载能力强。若洗涤过程中衣物缠绕、扭结在一起，甚至造成超负荷运行，也不会损坏洗涤电动机。

2) 洗涤电动机与琴键开关及洗涤定时器的关系及工作原理：洗涤电动机、琴键开关和洗涤定时器的关系及工作原理如图 1-51 所示。洗衣机加上电后，设定洗涤定时器旋钮到所需洗涤时间，此时主凸轮的弧度位置使 K1 与 K2 接通，在定时器发条作用力的带动下，控制凸轮开始旋转。洗涤定时器共有五个通断触头。按下琴键开关

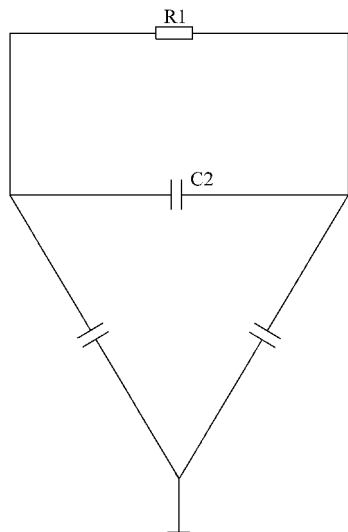


图 1-49 全自动滚筒洗衣机滤波器

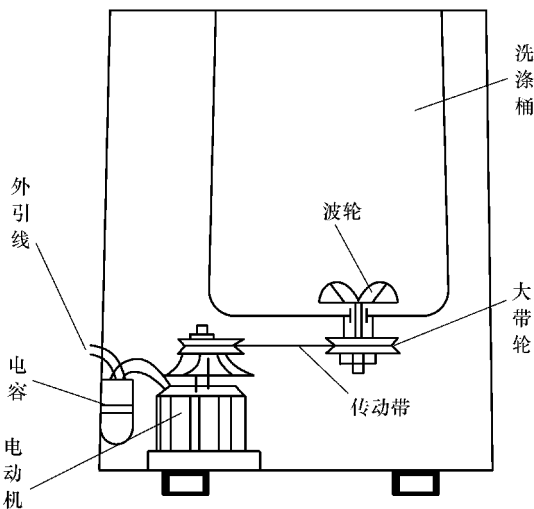


图 1-50 洗涤电动机工作原理

标准洗涤键，洗涤定时器的 K3 触头与 K4 触头闭合，这时电流经 a 路进入洗涤电动机主、副绕组。与电容串入的那个绕组（即起动绕组）使电动机运转。洗涤定时器控制凸轮继续旋转到另一位置时，K3 与 K4 断开，洗涤电动机停止运转。洗涤定时器的控制凸轮在发条作用力的带动下继续转动到某一位置时，K3 与 K5 闭合，电流经 b 路与洗涤电动机接通，因电动机内产生的磁场方向与先前电动机运转时的磁场方向相反，此时电动机与先前的方向作反向运转。控制凸轮继续转动到下一位置，K3 与 K5 断开时，洗涤电动机断电停止运转。控制凸轮在发条作用力的推动下作周期性旋转，使触头 K3、K4、K5 反复通断，洗涤电动机在洗涤定时器的控制下有规律地正转、停、反转，带动波轮也跟着有规律地运转。洗衣机的此段工作状态为标准洗涤方式。按下琴键开关的轻柔键时，标准洗涤凸轮停止旋转，洗涤定



时器的另一组轻柔洗涤凸轮开始作旋转运动。其工作原理与标准洗涤相同，不同的是触头通断的时间间距不同，使洗涤电动机和波轮停转的时间间距也不相同。当按下琴键开关的强洗键时，K3 触头无电流通过，电流直接从 b 点与洗涤电动机的起动、工作绕组接通，此时洗涤电动机作单方向运转，中间也不会停顿，直到设定时间走完，洗衣机停止工作。

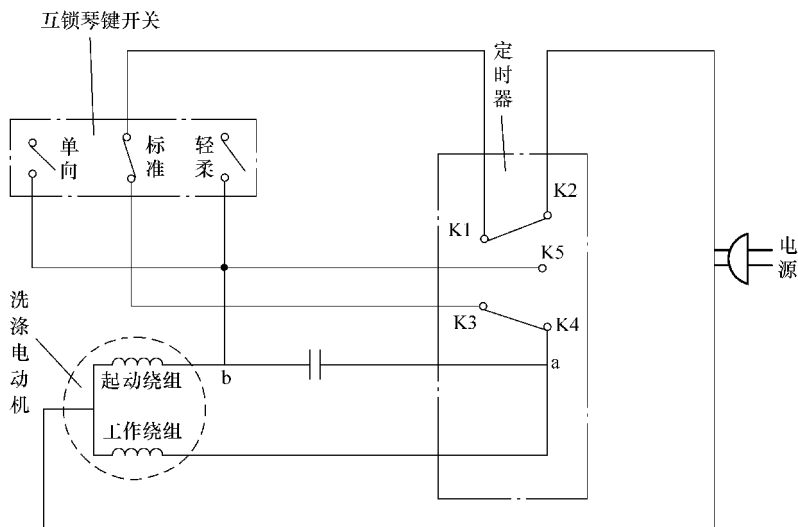


图 1-51 洗涤电动机与琴键开关、定时器的关系及工作原理

(2) 脱水工作原理

双桶洗衣机的脱水电动机与洗涤电动机一样，脱水电动机也采用单相交流电容运转式电动机，不同的是脱水电动机只有一个旋转方向，且功率较小，但转速可高达 1400r/min 左右。脱水电动机带动脱水桶高速旋转产生的离心力将洗涤衣物中的水分甩干。

脱水定时器的原理与洗涤定时器的原理相同，也采用发条式机械定时器。但脱水定时器只有一个主凸轮，没有副凸轮组件，这是因为脱水定时器只需要控制脱水电动机向一个方向旋转。当衣物需要甩干时，拧动脱水定时器的旋钮，脱水电路电源接通，脱水电动机开始带动脱水桶旋转，脱水程序开始。主凸轮在发条带动下作复位运动，脱水定时器旋钮跟着从设定的位置往回走。当脱水定时器回到起点时，脱水电路电源断开，衣服甩干，脱水结束。

洗衣机的脱水定时器最长设定时间一般为 5min。在脱水电动机的高转速旋转下，一般衣物脱水率可达到 60% 左右。如果继续加长脱水时间，变化也不会很大。

双桶洗衣机设计有受脱水桶盖控制的盖开关和制动装置，用来保障脱水桶高速运行过程中使用者的人身安全。盖开关装在脱水桶外盖的转轴处，盖开关通断状态及原理如图 1-52 所示。当脱水桶外盖掀开 50mm 时，盖开关的两弹簧片触头在机械杠杆压力的作用下断开，

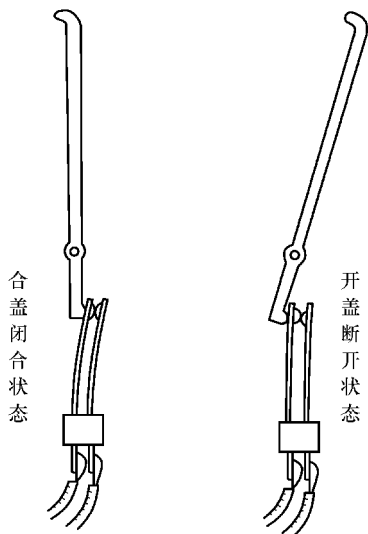


图 1-52 盖开关通断状态



切断脱水电动机电路电源，脱水电动机停止运转，脱水桶处于惯性运转状态。合上脱水桶外盖后，盖开关弹簧片两触头接通，脱水电动机带动脱水桶正常运转。

双桶洗衣机的制动机构设计和汽车制动装置原理相似，也由制动盘、制动块、制动压板、制动鼓、弹簧等部件组成。

双桶洗衣机的制动机构结构及工作状态如图 1-53 所示。当盖开关切断脱水电动机的电源后，脱水处于惯性旋转状态。这时，如果再将脱水桶外盖全部掀开，迫使脱水桶外盖上的制动挡块向下位移，挡块与制动挂钩脱开，靠制动盘上弹簧力的作用，利用杠杆作用原理，制动盘上的制动杠杆及其装在制动杠杆上的制动块向中心移动，制动块被紧紧地挤压在制动鼓上，产生与制动鼓旋转相反的摩擦力来制动制动鼓的旋转，也就强行制动了和制动鼓一起旋转的电动机轴及脱水桶的旋转。脱水桶处于静止状态，洗脱过程全部结束。

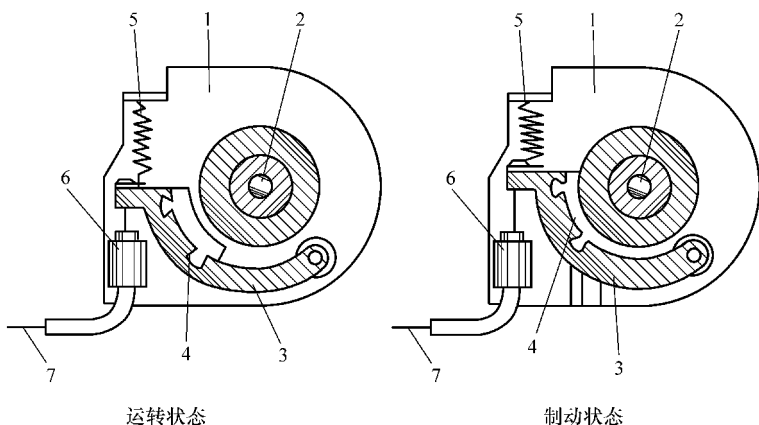


图 1-53 制动装置结构及工作状态

1—制动盘 2—脱水电动机轴 3—制动杠杆 4—制动块 5—回位弹簧 6—制动钢丝套支架 7—制动钢丝

2. 全自动波轮洗衣机工作原理

全自动波轮洗衣机工作原理如下：开启电源和洗涤开关，程序控制器向起动电路发出信号，电动机带动波轮自检性地正反转两圈。转动停顿后，程控器控制进水电磁阀向盛衣桶内注水。达到预设水位时，水位压力传感器向程控器发出停止进水信号。同时程控器向传动系统发出命令，洗衣机进入洗涤程序。洗涤结束后，程控器向排水电磁阀电动机或排水牵引器发出信号，排水电磁铁动作，拉动排水水封开始排水。待排水结束后，在程控器、电动机、离合器的相互配合下，洗涤桶又变为脱水桶，进行脱水和漂洗，最后又自动变为脱水程序。蜂鸣器发出蜂鸣信号，洗衣机停止运转，洗衣过程完毕。

全自动波轮洗衣机主要由程序控制系统、传动系统、进排水系统、吊挂系统四大部分组成。下面具体介绍它们的工作原理。

(1) 程序控制系统

程序控制系统用来控制洗衣机按照用户设定的程序工作，主要由程控器、电源开关、水位传感器或水位开关、安全开关等组成。

1) 程控器工作原理：程控器是程序控制系统的核心部件，它是全自动洗衣机的“大脑”，全自动洗衣机的整个工作过程都由它来控制完成。而程控器又分为机电式程控器和微

• 28 •



转动,使1S、2S、3S的动触头有规律地与a、b触头周期性地接通和断开,电动机M有规律地正转→停止→反转→正转…。洗涤电动机M的电流通路为电源相线L→电动机M→1S或2S或3S的a或b→洗涤选择开关a或b或c→6Kb→3Ka→1Ka→电源零线N。当洗涤程序结束后,程控器定时电动机TM带动凸轮使6Kb由闭合转为断开,但6Ka闭合,洗衣机进入自动排水程序。

排水过程:由于6Ka接通,其电流通路为电源相线L→电磁铁DV→6Ka→3Ka→1Ka→电源零线N。DV通电动作,打开排水阀门,洗衣机开始排水。同时,离合器的拨叉(或制动杆)爪钩和棘爪分别脱离制动盘和棘轮,使离合器扭簧自动抱紧离合器轴套,为下一步脱水作好准备。

脱水过程:当洗衣机排水到一定水位后,水位开关由ON位置转换到NC位置。同时由于定时电动机TM带动凸轮转动,使3Ka闭合、5Ka闭合、7Ka闭合,此时电动机通电线路为电源相线L→电动机M→7Ka→5Ka→3Ka→1Ka→电源零线N。则电动机M单向顺时针旋转,洗衣机进入脱水工作状态。在脱水过程中,排水电磁铁绕组始终得电。

贮水漂洗过程:洗衣机第一次脱水完毕,自动进入注水程序,再转为贮水漂洗程序。贮水漂洗时7Ka断开,6Kb闭合,电动机M通过洗涤选择开关选择1S或2S或3S的a或b,使其正转→停止→反转→正转…,对衣物进行漂洗。贮水漂洗结束后,洗衣机再次进行排水和脱水。

溢水漂洗过程:溢水漂洗工作开始时,电动机M正转→停止→反转→正转周期性运行。此时,注水电磁阀呈关闭状态。当漂洗过程超过大约2.5min时,2Ka闭合,注水电磁阀通电,自来水注入洗涤桶内,洗涤桶水位上升到溢水口位置,这里电动机M仍周期性运行。洗衣机边注水边洗涤,这一过程延续到4min后,注水电磁阀关闭,排水电磁阀通电,洗衣机进入排水过程。接下来进行最后一次脱水,脱水结束前大约3s,蜂鸣器BZ间断性叫6次,然后,1K动触头返回到中间位置,电路断电,洗衣机工作过程全部完成。

② 微电脑式程控器工作原理:微电脑式程控器采用4位或8位单片机及相关接口电路来实现对系统所有器件进行程序控制,运用数码管或其他显示器器件来显示所有操作运行程序过程中的相关信息。单片机根据预定程序及接口电路反馈的信号发出控制命令,通过接口电路控制电器部件的运行。

微电脑式程控器主要接口电路包括直流电源电路、时钟电路、复位电路、时基电路、按键输入电路、显示电路、强电控制电路、过电流欠电压保护电路、蜂鸣电路、安全开关水位开关输入电路。

微电脑式程控器由两部分电源组成。220V市电电压先经变压器降压,通过桥式整流电路整流,再通过三端稳压器稳压变为5V的工作电源。

微电脑式程控器的另一个特点是设有软件和硬件自动保护电路,即微处理器通过本身控制程序和接口电路的输入信号来检测洗衣机运行状态,具体体现在排水超时和安全开关保护两方面。

排水超时保护其一是为防止脱水时带水超负荷起动引起电动机过载烧毁;二是保护驱动电动机的晶闸管不会因过电流损坏。

安全开关保护实际工作中分两种情况,其一是脱水中上盖开启安全开关断开,致使洗衣机停止工作;其二是脱水时衣物摆放不平整导致洗衣机振动及噪声过大,安全开关动作。对



于后一种情况, 微电脑处理器会自动调出脱水不平衡修正程序。此时洗衣机重新进水、漂洗、排水、最后脱水, 直到衣物分布均衡, 洗衣机不产生严重振动。但若自动修正 3 次仍未奏效 (各种品牌类型洗衣机设计不同), 安全开关保护电路断开, 洗衣机停止工作, 蜂鸣器报警。

硬件保护是洗衣机控制系统中的专用电路, 它对洗衣机电子元器件和部件的过电压、过电流等进行及时保护。

2) 电源开关及安全开关工作原理如下:

① 电源开关工作原理: 电源开关属于洗衣机的硬件保护元器件, 全自动波轮洗衣机一般设置为自动断电式电源开关, 用来防止用户使用洗衣机后忘记断电, 电源开关会使洗衣机自动断电, 以防发生意外。

自动断电式电源开关与微电脑式程控器相互配合, 它比普通电源开关多设置了一个脱扣线圈, 微电脑式程控器的负载驱动电路通过脱扣线圈上的四根引线输出约 3s 的 220V 电压。若线圈得电, 电源开关的控制部件动作, 使洗衣机在设置的各种程序中自动断电。

② 安全开关工作原理: 安全开关又称盖开关, 洗衣机上盖的打开或关闭控制其通断, 并将信号反馈给微电脑式程控器。全自动波轮洗衣机的安全开关一般有微动开关或红外感应光电开关 (见图 1-55)。若洗衣机脱水时振幅过大, 会触动控制杆或使其感应到从而使安全开关动作, 则停止脱水并报警。

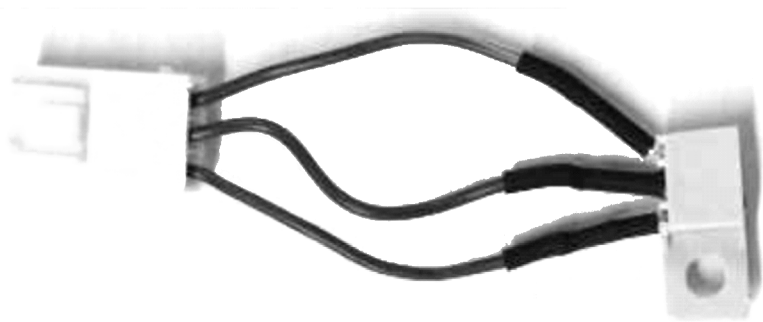


图 1-55 红外感应光电开关

3) 水位开关工作原理: 水位开关也可称压力开关或水位传感器, 它的工作原理是利用洗涤桶内水位所产生的压力来控制其触头的通断, 从而与程控器配合控制洗衣机的工作。

机电程控器上的水位开关构成的电路电压为 AC 220V, 其 3 个触头 COM、NO、NC 都接入电路中, 通过触头的通断来转换控制洗衣机工作时程序的运转。而微电脑式程控器上的水位开关构成的电路只是 CPU 的输入电路, 电压约为 DC 12V, 只有公共触头 COM 与常闭触头 NC 接入电路中。洗衣机工作时进水程序中若触头闭合表示进水结束, 排水程序中若断开表示排水结束。

(2) 传动系统

全自动波轮洗衣机的传动系统主要包括电动机、离合器、传动带、波轮等, 用来产生、传递、驱动机械力并实现洗涤和脱水等工序的完成。下面详细介绍电动机和离合器的工作原理。



1) 全自动波轮洗衣机电动机工作原理：全自动波轮洗衣机电动机的工作原理如图 1-56 所示，当洗衣机接通电源后，只要按下电源开关按钮，便会给电动机的主、副绕组加上电流。根据电容分相电动机的起动原理，当 S 与 S1 接通时，主、副绕组便通以电流。由于电容 C 的作用，使通过副绕组的电流超前主绕组 90° 电角度，形成两相磁场，电动机起动运行，假设为正转。由于旋转磁场的方向与绕组中电流达到最大值的次序有关，所以当 S 与 S2 接触时，流进主绕组的电流超前于副绕组电流 90° 电角度，旋转磁场方向相反，电动机反向运转。如果 S 与 S1、S2 不断交替接通，则电动机就会一会儿正转，一会儿反转，这就是洗衣机电动机正、反转的工作原理。所以，实现了全自动波轮洗衣机在强洗时正转 25 ~ 35s 停止 5s 再反转 25 ~ 35s 停止 5s，如此周期性旋转。

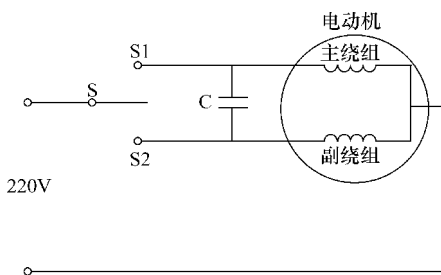


图 1-56 电动机工作原理

全自动波轮洗衣机一般大多采用双速电动机或串励电动机作为其动力源。两种电动机的特性及工作原理如下：

① 双速电动机特性及工作原理：双速电动机为单相、双速电容运转式异步电动机。它可以在洗涤时作 60r/min 左右的低速运转，也可以在脱水时作 1000r/min 的高速运转，同时还可以满足洗衣机正、反转的要求。双速电动机主要由定子、转子、前后端盖、转轴、风扇等组成，通常为开启式，便于通风散热。

双速电动机电路工作原理如图 1-57 所示：双速电动机的定子铁心内同时嵌放两套绕组，即 2 极高速绕组（M2 和 M6 组成 2 极绕组）和 16 极低速绕组（M3 和 M7 组成 16 极绕组）。2 极绕组用于脱水，脱水时电动机单向高速旋转，转矩小，但旋转速度快。16 极绕组用于洗涤、漂洗，工作时电动机作正反方向旋转，低速但转矩大，过载能力强。

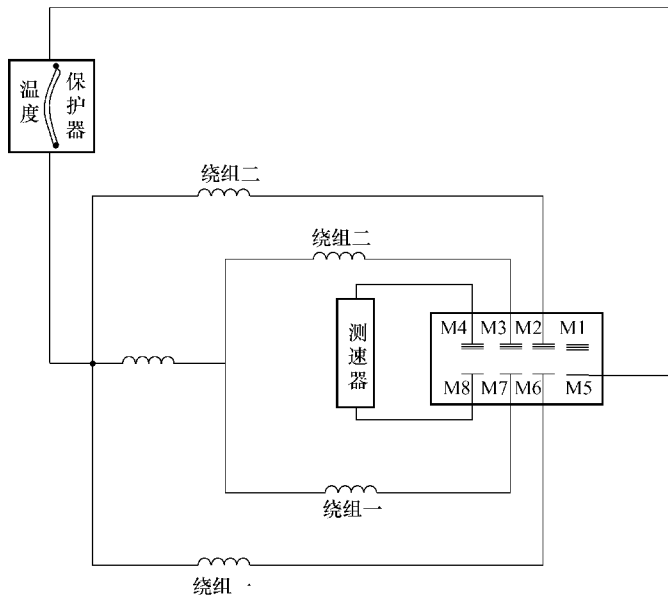


图 1-57 双速电动机电路工作原理



② 串励电动机特性及工作原理：串励电动机是将定子铁心上的励磁绕组和转子上的电枢绕组串联起来使用，采用换向式结构，通过一定的控制回路来实现无级调速的交、直流两用调速电动机。

串励电动机电路原理如图 1-58 所示：D5 与 D10 组成定子绕组，D8 与 D9 组成转子绕组。电流经定子绕组产生一定方向的磁场，然后经电刷进入换向器，再在转子绕组中分成上、下并联支路流过，导流的转子绕组在外部磁场作用下产生力，从而使转子旋转，换向器使转子中的电流始终保持上下对称、连续。电流最后从另一个电刷出来进入另一个定子，因两定子绕组绕线方向一致，致使两定子产生的磁场同向。

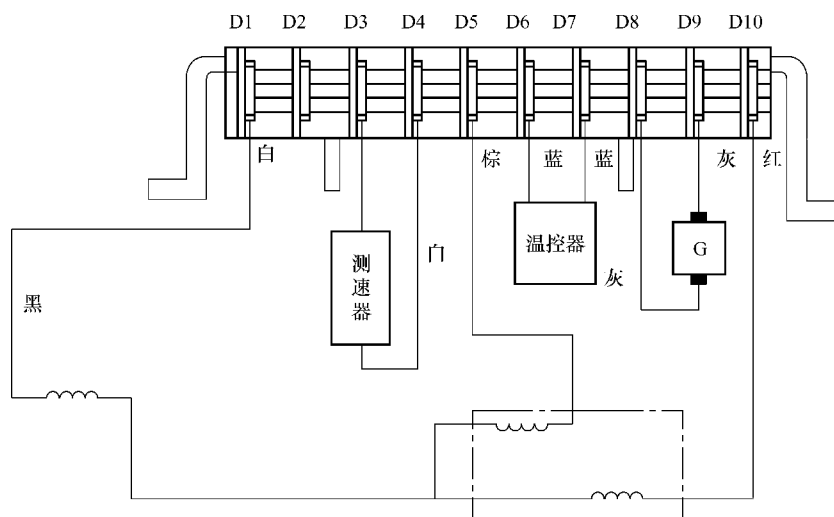


图 1-58 串励电动机电路工作原理

2) 全自动波轮洗衣机离合器工作原理：离合器是全自动波轮洗衣机上最重要的部件，现以盘式离合器（见图 1-59）为例介绍其在洗涤和漂洗、脱水、制动时的工作原理。

① 洗涤和漂洗的工作原理：全自动波轮洗衣机洗涤和漂洗时带动波轮正反方向旋转，主要依靠离合器的工作来实现。洗涤和漂洗时离合器致使波轮作顺时针方向旋转或逆时针方向旋转时的工作原理具体如下：在洗涤和漂洗时离合器的电磁铁没有电流通过，制动带被电磁铁的动铁心挡住，使弹簧套不能转动。

如果此时波轮按顺时针方向旋转：扭簧 1 被弹簧套松开，带轮轮毂的转矩就不能传递给内轮毂 A。同时，扭簧 2 被卷紧，内轮毂 A 和内轮毂 B 呈一体，脱水桶旋转产生的转矩传递到内轮毂 B 上。内轮毂 A 和制动盘呈一体，这时脱水桶的转矩传送到制动盘上，使制动盘产生摩擦力，脱水桶被制动盘制动，不再跟着旋转。电动机的动力经带轮、齿轮组件传递到波轮轴上，带动波轮按顺时针方向旋转。

如果此时波轮按逆时针方向旋转：扭簧 1 和扭簧 2 处于拨松方向，带轮轮毂的转矩就不能传递给内轮毂 B 及制动盘，制动盘不产生制动摩擦力。但是制动盘座轴上的防逆转弹簧会被卷紧，产生的摩擦制动力对脱水桶制动，使脱水桶不能跟着旋转。这时，电动机的动力经带轮、齿轮组件传递到波轮轴上，带动波轮按逆时针方向旋转。

② 脱水时离合器的工作原理：脱水时双速电动机带动波轮顺时针方向高速旋转，此时



a. 脱水运行中打开上盖脱水桶被制动停止原理：在洗衣机的上盖下方设置了安全开关，



在脱水运行中上盖被打开时,安全开关的杠杆迫使微动开关动作,离合器电磁铁和电动机的电源被切断,电磁铁的铁心还原,使制动带和弹簧套之间产生滑动阻力,扭簧2被旋紧,动力经内轮毂A传给制动盘,制动盘产生摩擦制动力,脱水桶被制动停止运转。

b. 脱水完成后脱水桶被制动停止原理:当脱水完成时,电动机和离合器断电,电磁铁的动铁心还原,制动带被动铁心挡住,弹簧套和制动带之间产生滑动阻力。由于弹簧套的旋转比内轮毂B慢,这时扭簧被旋紧,动力经内轮毂A传给制动盘,制动盘产生摩擦制动力,脱水桶被制动停止运转,洗衣机停止全部工作。

(3) 进排水系统

全自动波轮洗衣机的进排水系统主要包括进水电磁阀、水位传感器、进水管、溢水管、过滤器、排水电磁铁或排水牵引器(也称排水电磁阀电动机)、排水管等部件。设计为上排水方式的全自动波轮洗衣机还必须装配排水泵。

现就全自动波轮洗衣机的进水电磁阀、排水电磁铁及排水电磁阀电动机的工作原理作如下介绍:

1) 进水电磁阀工作原理:进水电磁阀通过程控器的控制使洗衣机工作时能自动进水及关闭进水。其结构如图1-60所示,主要由电磁铁、阀体、橡胶阀等组成。

进水电磁阀工作原理如下:当用户打开电源按钮洗衣机开始工作后,程控器检测到指令给进水电磁阀加电,进水电磁阀得电后,电磁力克服铁心弹簧的弹力和水的压力,将铁心吸上,减压孔打开,空腔中的水通过减压孔流入洗衣机,使空腔中的压力减小,而进水腔中的水压仍然很大。在压力差的作用下,橡胶阀此时打开,洗衣机开始进水。当洗涤桶内水位达到设定水位后,程控器会断开进水阀电路,减压孔被堵住,使进水腔和空腔中的压力相等。在水压、弹簧压力及铁心重力的作用下橡胶阀关闭,进水停止。

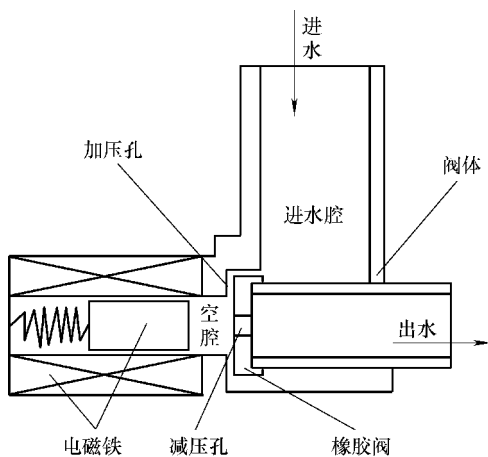


图 1-60 进水电磁阀内部结构

2) 排水电磁铁工作原理

排水电磁铁由线圈、磁轭及衔铁组成,线圈得电后产生磁场,磁轭及衔铁同时被磁化。由于衔铁和磁轭极面上的磁性相异,而产生相互吸引,磁轭将衔铁吸入。

全自动微电脑波轮洗衣机一般装配为直流电磁铁,其驱动电路上有桥式整流电路(见图1-61)。电磁铁线圈分吸合线圈a和匝数多电阻大的保持线圈b,且两段串联。线圈b又并联于控制开关的一对触头中,当开关受压进入磁轭时,触头立即断开。洗衣机在进行洗涤和漂洗时,电磁铁不通电,而进入排水和脱水程序时线圈a和b此时接通。保持线圈b此时被短接,只有吸合线圈a工作。因而通过的电流非常大,吸合力自然就大,可以将衔铁完全吸入。

电磁铁动作带动拉杆拉开排水阀,同时也一起拉动离合器上的制动杆,使离合器棘轮棘爪分开,制动带被松开,此时洗涤轴与脱水轴相连为一体,洗衣机进入脱水程序。

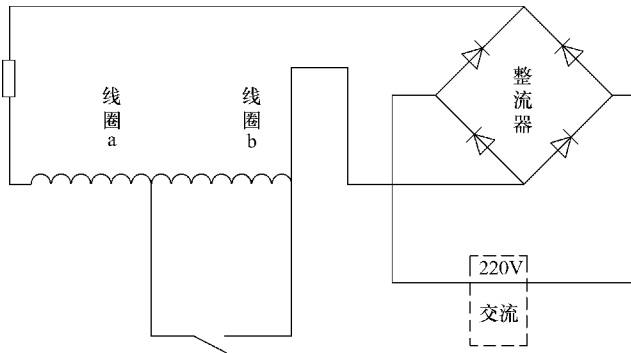


图 1-61 排水电磁阀桥式整流电路

3) 排水电磁阀电动机工作原理：排水电磁阀电动机（见图 1-62）一般装配于具有静音设计的全自动波轮洗衣机中，与排水电磁阀相比它能够以缓慢的速度拉启排水阀，不会产生电磁铁的吸合声音。

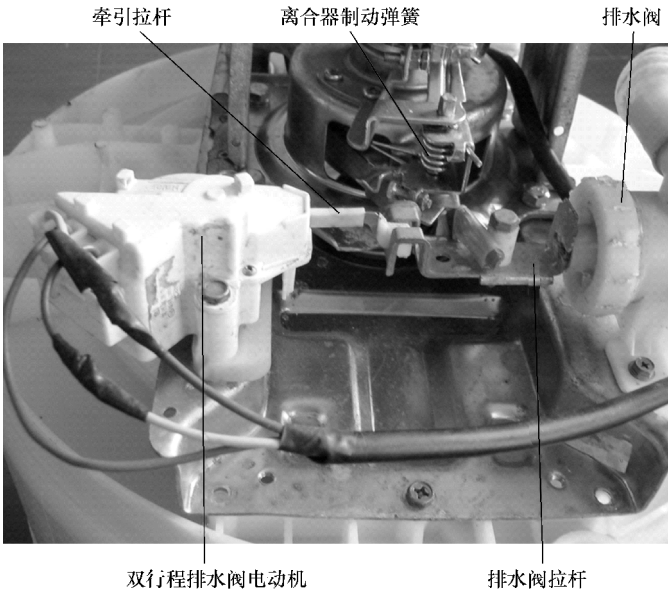


图 1-62 全自动波轮洗衣机上的排水电磁阀电动机

排水电磁阀电动机由微型同步电动机、电磁铁、杠杆、变速齿轮、凸轮、牵引拉杆及触头开关组成。

排水电磁阀电动机的工作原理是，得电后，同步电动机带动牵引拉杆拉开排水阀。待排水阀全部拉开到位后，凸轮控制触头开关使电动机断电，但电磁铁仍然通电吸合，使排水阀呈开启状态；断电后，电磁铁失去吸合力而释放牵引拉杆，在离合器制动杆弹簧和排水阀拉杆的共同作用下牵引拉杆被拉出，从而关闭排水阀，洗衣机停止排水。

(4) 吊挂系统

全自动波轮洗衣机吊挂系统由吊挂装置和平衡环组件组成。吊挂装置使用四根吊杆将桶



体吊挂在洗衣机箱体上,吊杆上装有减振弹簧使桶体部分成为一个柔性系统,很大程度上减轻了洗衣机脱水工作时产生的振动和噪声。平衡环组件安装在内筒的上部,为内部设有挡板的塑料空心圈,里面装有约 $2/3$ 的饱和食盐水作为平衡液。

平衡环组件的工作原理如下:平衡环组件利用陀螺仪的定轴性来控制洗衣机工作时产生的不平衡。当衣物分布不均匀时,洗衣机内筒会产生倾斜,平衡液就会流至倾斜的一侧。当洗衣机进行脱水时,内筒高速旋转,由于离心力的作用,平衡环组件内的盐水向衣物倾斜的反方向集中。这样就使内筒质量分布趋于平衡,也就起到减少振动的作用。

3. 全自动滚筒洗衣机工作原理

全自动滚筒洗衣机的程控器、进水阀、水位开关、加热器等器件的工作原理与波轮式全自动洗衣机的工作原理基本相同。不同的是全自动滚筒洗衣机的排水方式为上排水装置,没有排水阀门机构,采用排水泵排水。

全自动滚筒洗衣机的配置、科技含量、全自动化程度都比较高。在变频器的调节下洗衣机的洗涤、脱水会处于最佳工作状态,并可根据洗涤物的种类和质地来选择洗涤水流、洗脱时间、洗脱转速。洗衣机运行更平稳,噪声更低。不仅具有加热洗,而且具有电解杀菌、柔顺处理、蒸汽洗等洗涤方式。使衣物的洗净度更高,杀菌效果更好,损坏程度更小,衣物不变形、不起皱,适于高档衣物的洗涤。现就目前市场上最流行的全自动滚筒洗衣机的工作原理及变频直流电动机工作原理作如下介绍:

(1) 全自动滚筒洗衣机工作原理

全自动滚筒洗衣机加上电后,先检测各个用电器的电阻反馈情况。若各方面正常,洗衣机将自动解锁,然后由用户投放衣物,用户选择合适的洗衣程序,起动洗衣机开始运行。首先微电脑会自行检测机门是否关好,若否,即会进行报警。门关闭好并自动锁上电锁后,电动机转子销子从电动机转子中退出,电动机开始转动运行,洗衣机的 DD 电动机自动进行模糊称重,检测内筒里衣物的重量,并把数据显示于显示屏上,用户根据提供的衣量显示添加合适的洗涤剂。

微电脑程控器命令进水电磁阀开始进水,自来水经过洗涤剂分配盒进入外桶里。当水位达到设定的位置时(一般约为内筒半径的 $2/5$),电子式水位开关会向微电脑程控器的单片机发送一定频律的脉冲,这时微电脑程控器控制电磁阀动作,停止进水。洗衣机的自动加热系统运行,按照设定的温度开始加热,洗衣机进入加热洗程序。

内筒里的洗涤液随着温度的升高,洗涤液溶剂活性酶也跟着提升,加快了分子的分解运动速度,能有效去除衣物上的皮脂等污垢。内筒安装在外桶里面,内筒的内壁设置了三条提升筋,如图 1-63 所示。

当电动机带动滚筒旋转时,提升筋把衣物带着一起旋转,当达到一定高度时,衣物斜着跌落下来,产生的撞击会把衣物里的水分挤出来。衣物在旋转到内筒的底部时,重新吸进新的洗涤液,提升筋又将衣物带起来。随着滚筒不断地作正、反方向运转,提升筋不断地将衣物抛起、落下,再抛起、再落下,使衣物与衣物,衣物与洗涤液,衣物与内筒内壁反复循环地产生相对运动。犹如洗刷、搓洗、轻柔、拍打等手工洗涤的作用,从而把衣物清洗干净。

进入脱水程序时,微电脑程控器通过控制变频器来控制 DD 电动机带动内筒作单向高速旋转。依靠惯性离心力的作用把衣物里的水分甩出到外桶里,同时微电脑程控器通过控制排水泵开始排水。

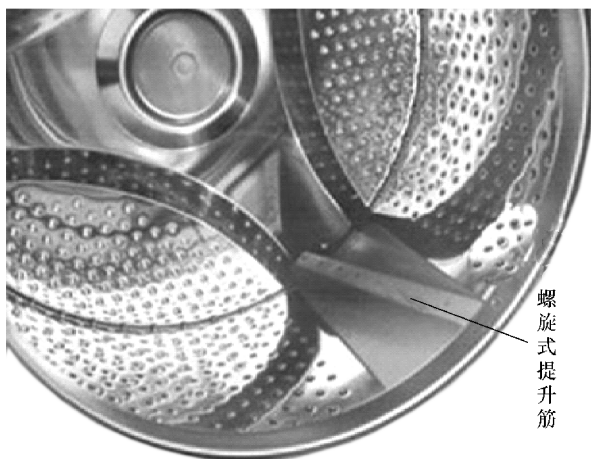


图 1-63 内筒上的三条提升筋

排水结束后,洗衣机开始进行冷凝式烘干工作程序。微电脑程控器向冷凝阀发出信号并开始进水,同时排水阀打开,烘干加热管及烘干电动机开始工作,此时电动机维持低转速运行。烘干过程由烘干定时器来控制加热管和加热风扇工作,在设定的时间内把衣物烘干。

当烘干热敏电阻判断筒内衣物已烘干后,微电脑程控器命令停止加热并进入冷凝水,洗衣机进行自动冷却。此时,电动机风扇继续工作。直到冷却结束后,电动机定位,洗衣机门锁解除,蜂鸣器提示,洗衣机工作过程全部结束。

在此过程中用户还可以选择电解杀菌、柔顺处理、蒸汽洗等不同的洗涤方式。蒸汽洗工作原理是烘干风机将冷凝水倒吸入加热装置内进行加热形成蒸汽,并将蒸汽吹进洗涤筒内,衣物在筒内伴随蒸汽一起搅拌洗涤。

(2) 变频直流电动机工作原理

直流无刷变频电动机的动力线与变频器相接,利用单片机的模糊控制技术,根据洗衣机实际工况,通过变频技术实时调整洗衣机的工作状态。变频技术是将电源电压经过交流→直流→交流,或交流→直流逆变后再施加给电动机的,通过调节电压的波形来调节电动机的转速。变频电动机的主磁路设计成不饱和状态,在低频时,变频器会提高输出电压来调整电动机的输出转矩。

在变频器的调节下洗衣机的洗涤、脱水会处于最佳工作状态,变频电动机脱水和洗涤时的输入最大功率不大于 400W,频率范围为 4~170Hz,最高转速可达 1400r/min,能效性能真正达到最佳状态。

目前高档洗衣机很多装配日本、韩国生产的 DD 直流无刷变频电动机,其特性是不需要传动轮带动,小巧精致,超薄设计,可实现自动称重,精确定位,永磁无刷彻底消除了电刷换向带来的噪声。它的结构如图 1-64 所示,主要由转子、线圈、定子、磁铁、传感器组件、电动机接插件等部件组成。

DD 变频直流电动机定子与转子分离,在转子上固定磁铁,在定子上缠绕线圈,靠磁性相互作用。它的转子靠传感器及控制芯片来控制线圈中的电流,而非传统的电刷。

变频调速无刷直流电动机是近几年才应用于全自动洗衣机上的,目前主要有日本、韩国

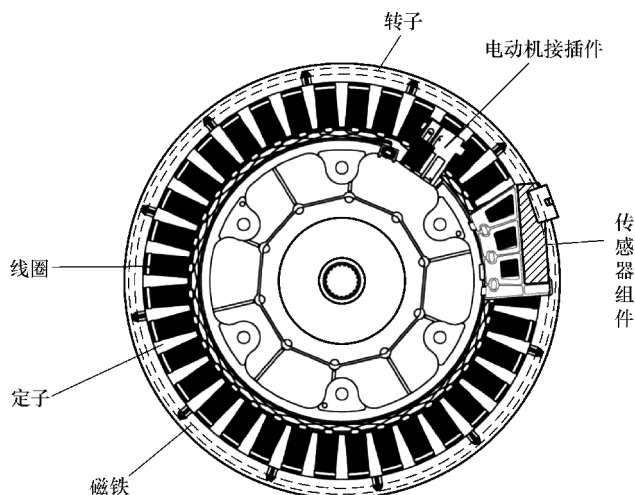


图 1-64 DD 变频直流电动机结构

生产的 DD 直驱变频直流无刷电动机和通过传动带传动的变频无刷电动机，两种电动机的实物如图 1-65 所示。

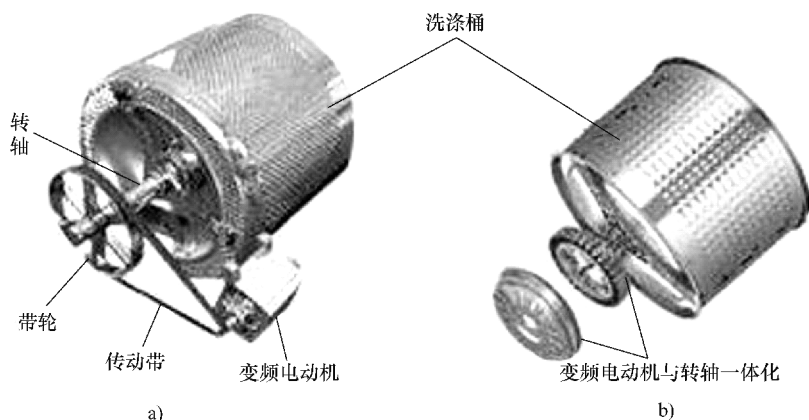


图 1-65 两种不同的变频电动机

a) 通过传动带传动的变频电动机 b) 日本、韩国生产的 DD 直驱变频电动机

日本、韩国生产的 DD 直驱变频电动机采用一体化设计，取消了传统洗衣机上的传动带传输，用无刷电动机输出转轴直接带动洗衣机运转，克服了传动带产生的噪声。而且直流无刷电动机本身运行的噪声就低，使变频洗衣机的洗涤和脱水噪声降到了最低程度。

通过传动带传动的变频电动机，结构简易，后期维修方便，最大特点是更容易达到最高转速。

第二章 主要元器件图说



第一节 通用元器件识别与检测

一、洗衣机通用电阻识别与检测

电阻是电路元器件中应用最广泛的一种，在电气设备中所占比例最多。电阻的主要物理特性是变电能为热能，主要作用是稳定和调节电路中的电流和电压，还可用来作为分流器、分压器及负载使用。所以电阻质量的好坏对电路工作的稳定产生重大影响。

电阻在电路中用字母 R 表示，其单位为欧姆，用符号 Ω 表示。

电阻通常应用于洗衣机的驱动电路板和电脑板上，主要有色环电阻、可变电阻（电位器）、热敏电阻、压敏电阻、力敏电阻等，其中色环电阻和电位器应用最多。图 2-1 所示是某洗衣机电脑板的一部分，实线框标记的为色环电阻，虚线框标记的为压敏电阻。

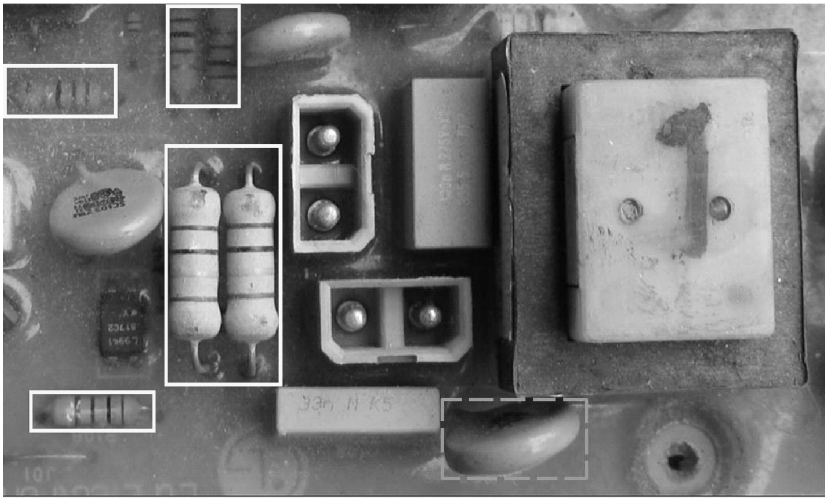


图 2-1 洗衣机电脑板上的电阻

1. 色环电阻

色环电阻是为了帮助人们分辨不同阻值而设定的一种标准，就是用颜色来表示阻值的电阻。它是固定电阻中的一种，占据着固定电阻中的主流地位，也是应用于各种电子设备中最多的电阻类型。色环电阻上面用四道或者五道不同颜色的色环来表示阻值和误差，普通的色



环电阻用四环表示，高精密的用五环表示，主要是方便维修时检测并快速读出其阻值，以便更换。

色环电阻按制作材料又可分为碳膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻、合成膜电阻等。日常电子电路中碳膜电阻使用最多见。

(1) 碳膜电阻

碳膜电阻常用字母符号 R_T 作为标志，其中字母 R 表示电阻，字母 T 表示其材料是碳膜。它采用碳膜作为导电层，属于膜式电阻的一种。其外形实物如图 2-2 所示。

碳膜电阻是用通过真空高温热分解的结晶碳沉积在柱形或管形的陶瓷骨架上制成的。通过改变碳膜厚度和用刻槽的方法变更碳膜的长度，可以得到不同的阻值，从而制成不同阻值的碳膜电阻。其表面常涂上绿色或黄色保护漆。

碳膜电阻又分为普通碳膜电阻、高频碳膜电阻和精密碳膜电阻等多种。

(2) 金属膜电阻

金属膜电阻也称精密电阻，是使用高温真空加热合金技术，将蒸发后的合金材料镀在陶瓷骨架上，通过改变金属膜的厚度来控制阻值，而制成不同阻值的金属膜电阻。

金属膜电阻用字母符号 R_J 表示，其外形实物如图 2-3 所示。



图 2-2 碳膜电阻



图 2-3 金属膜电阻

金属膜电阻又分为普通金属膜电阻、半精密金属膜电阻、高精密金属膜电阻、高压金属膜电阻等。

(3) 线绕电阻

线绕电阻将电阻线绕在无性耐热瓷体或塑料的骨架上，表面涂以耐热、耐湿、无腐蚀性、不燃性涂料经过封装处理而成。电阻线一般采用一定电阻率的镍铬、锰铜等合金制成。

线绕电阻用字母符号 R_X 表示，其外形实物如图 2-4 所示。

(4) 合成膜电阻

合成膜电阻将碳黑、石墨作为导电材料，以有机树脂为黏合剂混合配成导电悬浮液，再将配制成

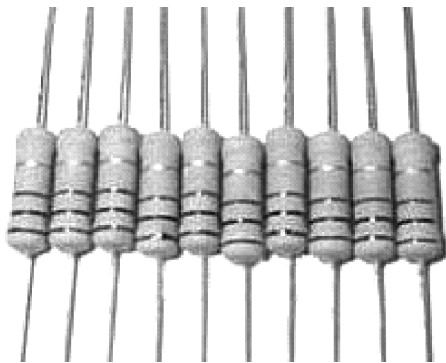


图 2-4 线绕电阻



的导电悬浮液涂敷在绝缘骨架上, 然后经加热聚合后制成, 所以也称漆膜电阻。

合成膜电阻用字母符号 RH 表示, 其外形实物如图 2-5 所示。

维修笔记

检测色环电阻: 判断色环电阻是否损坏可使用指针式万用表检测出来, 具体检测方法及注意事项如下:

1) 检测前首先检查万用表电池: 指针式万用表检测电阻的原理是电流通过被测电阻, 根据电流的大小, 就可测量出电阻值。一般万用表配备有 1.5V、22.5V、9V 等电池, 不同型号的万用表配备的电池也不相同。在检测电阻前, 必须先检查电池的电量情况, 检查方法如下: 将挡位旋钮置于电阻挡, 将红、黑两表笔短接, 旋动调零电位器, 观察万用表指针是否回零, 如果指针不能回零则需要更换电池。

2) 检测电阻实际阻值: 色环电阻的阻值虽然能以色环标志来确定, 但在使用和检修时最好还是用万用表测试出其实际阻值。使用指针式万用表检测电阻前要进行电阻挡调零, 方法和检查万用表电池一样。观察指针回零后, 将红、黑两表笔不分正负分别与电阻的两端引脚相接, 这时指针所指的刻度即实际电阻值。

3) 为了提高测量准确度, 应根据被测电阻实际标称大小来选择量程。并且每更换一次倍率挡后, 都必须重新对万用表指针进行回零调整。

4) 检测时, 最好把被检测的电阻从电路板上焊下, 至少要焊开一个焊点, 以免电路中的其他元器件对测量产生影响, 造成测量误差。

5) 检测时, 特别是在检测几十 $k\Omega$ 以上阻值的电阻时, 手不要触及两表笔和电阻的导电部分, 以免人体电阻与被检测电阻并联, 使测量的阻值不准确。

2. 电位器

电位器属于可变电阻类型, 其阻值可连续调节, 在电路中可用来作变阻器或电流控制器。它由一个电阻体和一个转动或滑动系统组成, 通过调节转轴或滑动系统, 可以改变动触头与固定端之间的电阻值, 达到调节电压与电流大小的目的。

在洗衣机中使用的电位器一般有: 线绕电位器、金属膜电位器、有机实心电位器、碳膜电位器、玻璃釉质电位器等。

(1) 线绕电位器

线绕电位器由绕在骨架上的电阻丝线圈和沿电位器移动的滑臂以及其上的电刷组成。电阻丝的材料一般为康铜、锰铜或镍铬合金。

线绕电位器又可分为通用线绕电位器、精密线绕电位器、大功率线绕电位器和微调线绕电位器, 它们的外形实物如图 2-6 所示。

通用线绕电位器用字母符号 RWX 表示, 精密线绕电位器用字母符号 RWX6 或 RWX7 表示, 其中数字 6 或 7 表示电位器为精密型号。

精密电位器输出特性精度较高, 阻值精度也较高, 在洗衣机中常用来调速。微调电位器

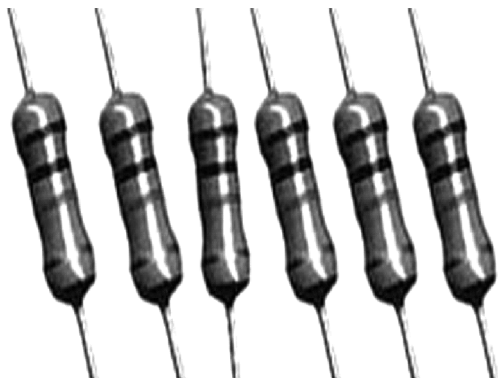


图 2-5 合成膜电阻



图 2-6 常见的 4 种线绕电位器

带有慢转机构，在洗衣机中主要用作电流、电压的微量调节。

(2) 金属膜电位器

金属膜电位器的电阻体由合金膜、金属氧化膜、金属箔等特种材料通过真空溅射技术沉积在陶瓷基体上制成。其阻值的变化与中间触头的位置呈直线式、对数式、指数式三种对应关系。

金属膜电位器属膜式电位器类型，用字母符号 RWJ 表示，其外形实物如图 2-7 所示。

金属膜电位器的优点是分辨率高、耐温性能好，分布电感小，可在 100MHz 的调频电路中工作。缺点是耐磨性不好、阻值范围小，其阻值一般为 $10\Omega \sim 100k\Omega$ 。

(3) 有机实心电位器

有机实心电位器是用塑压的方法，将有机电阻粉压在绝缘体的凹槽内制成的。

有机实心电位器属膜式电位器类型，用字母符号 RWS 表示，其外形实物如图 2-8 所示。

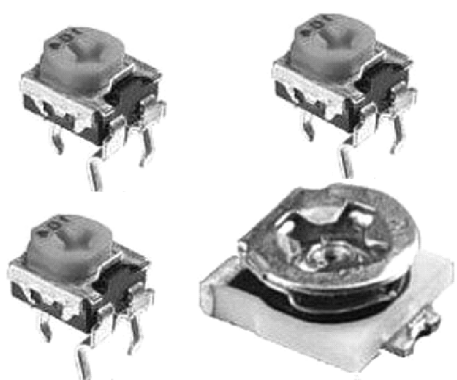


图 2-7 金属膜电位器

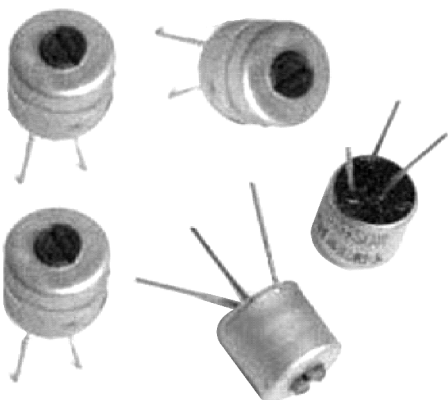


图 2-8 有机实心电位器

有机实心电位器在洗衣机电路中主要起调节电压、电流的作用。具有耐热性好、可靠性高、耐磨性好及功率大的优点。其缺点是制造工艺复杂、噪声大、温度系数大、阻值精度差。



(4) 碳膜电位器

碳膜电位器（又称合成膜式电位器）的电阻体是在绝缘基体上蒸涂一层碳膜制成。绝缘基体一般为一种马蹄形的纸胶板，其中间触头位置的变化决定阻值的大小，分直线式、对数式和指数式三种对应关系。

碳膜电位器属膜式电位器类型，用字母符号 RWT 或 RWH 表示，其外形实物如图 2-9 所示。

碳膜电位器是日常使用最广泛的电位器。其特点是结构简单、绝缘性能好、噪声小且成本低。根据结构及用途不同主要又分大型、小型、微型 3 种碳膜电位器。另外和开关一起组成碳膜开关电位器也比较多见。



图 2-9 碳膜电位器

(5) 玻璃釉质电位器

玻璃釉质电位器是将金属粉、玻璃釉等混合而成的浆料采用丝网印制的方法，将混合浆料涂覆在陶瓷骨架上，经过 700 ~ 800℃ 高温烧结而成。它属于厚膜电阻，用字母符号 RI 表示。其外形实物如图 2-10 所示。

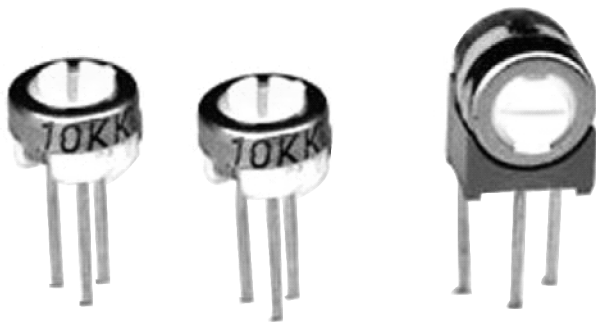


图 2-10 玻璃釉质电位器

玻璃釉质电位器具有总电阻值范围宽、工作寿命长、很高的分辨力及良好的稳定性等优点，一般应用于洗衣机的预调电路中。



维修笔记

检测电位器：使用万用表电阻挡可以从以下 3 个方面检测电位器性能的好坏：

1) 标称阻值的检测：首先检测电位器的总阻值是否与标称阻值相同，具体方法如下：将红、黑两表笔不分正负分别与电位器的两个引脚焊片相接，若测得的电阻值为无穷大或比标称值大很多，则判断此电位器已开路损坏，需要更换。

再测电位器中心动片与两个定片之间的电阻值，具体方法如图 2-11 所示：将挡位旋钮置于 $R \times 1$ 挡位置，将红、黑两表笔不分正负分别与中心动片和两个定片任意一端相接。用手慢慢转动转轴，使其从一个极端位置旋至另一个极端位置。此时，观察万用表的指针从 0Ω 至标称值或标称值至 0Ω 时过程中的变化。若在旋动过程中指针有跳动，而且听到电位器内部有“沙沙”声，说明该电位器存在接触不良故障。

2) 带开关电位器的检测：在维修带有开关的电位器时，检测电位器的标称阻值后，如

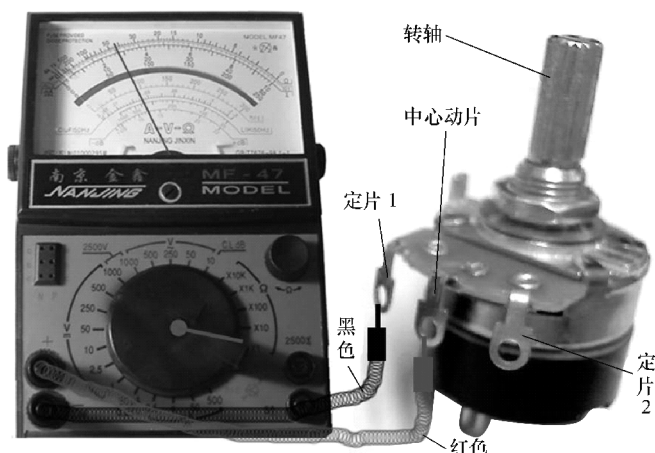


图 2-11 检测电位器的变化阻值

果没查清故障原因,还应对其开关进行检测,具体方法如图 2-12 所示:将万用表置于 $R \times 1$ 电阻挡,将红、黑两表笔不分正负分别与开关的两外接焊点相接。旋动电位器开关轴柄使之接通,此时万用表指针所指的刻度(即阻值)应为 0Ω ;而当断开电位器开关时,万用表所测得的阻值应该为无穷大,否则说明开关已损坏,需要更换。

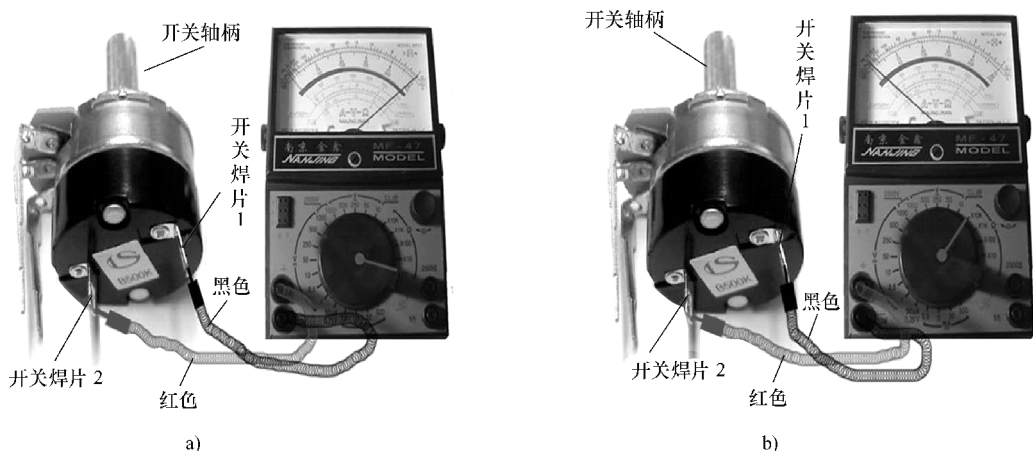


图 2-12 检测电位器开关

a) 电位器开关接通状态 b) 电位器开关断开状态

3) 绝缘性能的检测:检测电位器外壳与引脚间的绝缘性能,将万用表置于 $R \times 10k$ 挡,用红、黑两表笔不分正负分别与电位器外壳及电位器各个引脚相接。每次所测得的阻值都应为无穷大,若不是,则说明该电位器存在短路或绝缘性能不良现象,需要更换。

3. 热敏电阻

热敏电阻 (Thermistor) 属于敏感电阻类型,在电路中用字母符号 RT 表示。它由单晶材料、多晶材料、玻璃、塑料等原料制成。其电阻值对周围温度极为敏感,并且随其温度变化而改变电阻。

热敏电阻由具有温度系数的半导体陶瓷材料制成,其原理是温度变化引起电阻变化。热敏电阻主要应用于洗衣机电动机的保护电路、温度控制元器件(如温控器、继电器等)、传感器等电路和元器件中。



热敏电阻按阻值温度系数可分为正温度系数（PTC）热敏电阻和负温度系数（NTC）热敏电阻两种类型。

（1）PTC 热敏电阻

PTC 热敏电阻是由具有正温度系数的半导体材料制成的元件，其电阻值随着温度呈现出阶跃性的增加，温度越高，电阻值越大。

陶瓷半导体为具有正温度系数的热敏电阻材料高温烧结而成的烧结体。烧结体主要以 BaTiO_3 或 SrTiO_3 或 PbTiO_3 为主，还掺入微量的 Nb、Ta、Bi、Sb 等氧化物进行原子价控制来实现成半导状态，再度经过陶瓷工艺高温烧结成型，从而成为正特性的 PTC 热敏电阻体。PTC 热敏电阻的外形实物如图 2-13 所示。

PTC 热敏电阻具有电阻系数灵敏度较高、工作温度范围宽、稳定性好及过载能力强等优点，是开发比较早、种类多、发展较成熟的敏感元件。它在洗衣机中主要用于电动机的过热保护和起动及无触头继电器的控制等。

（2）NTC 热敏电阻

NTC 热敏电阻是由具有负温度系数很大的半导体材料制成的元件，其电阻值会随着温度的升高而降低。

负温度系数材料的半导体主要是以锰、铜、硅、钴、镍等金属氧化物材料进行粉碎、混合、干燥、烧结、焊接、涂装等工艺制成的半导体陶瓷电阻体。这些氧化物材料的载流子数目少，其电阻值较高，所以当温度升高时载流子数目增加，电阻值反而降低。

NTC 热敏电阻其电阻值也是随着外界温度变化而变化，其外形实物如图 2-14 所示。

NTC 热敏电阻使用方便，电阻值可在 $0.1 \sim 100\text{k}\Omega$ 间任意选择，易加工成复杂的形状。利用 NTC 热敏电阻的自热特性可实现自动增益控制，构成 RC 振荡器稳幅电路、延迟电路和保护电路等应用。



图 2-13 PTC 热敏电阻



图 2-14 NTC 热敏电阻



维修笔记

检测热敏电阻：根据热敏电阻的阻值会随着外界温度的变化而变化，所以用加热法可以检查出热敏电阻的好坏。具体的检测方法如下：将万用表挡位调至电阻挡 $R \times 10\text{k}$ 位置，将红、黑两表笔相接使指针回零，旋动调零位旋钮，使指针回零。将红、黑两表笔不分正负分别与热敏电阻的两引脚相接，这时用加热好的电烙铁靠近热敏电阻外壳使其加热，如图 2-15 所示。

通过检测验证：PTC 热敏电阻随着电烙铁传递的温度升高，其阻值相应地增加；而对于 NTC 热敏电阻随着电烙铁传递的温度升高，其阻值相应地下降；如果通过电烙铁给热敏电阻加热其阻值不变化，则说明热敏电阻已损坏。



4. 压敏电阻

压敏电阻 (Varistor) 属于敏感电阻的一种, 在一定电流、电压范围内其阻值随着电压而改变, 是电阻值对电压相当敏感的电阻。

压敏电阻在电路中用字母符号 RV 表示, 其外形实物如图 2-16 所示。

压敏电阻的电阻体由半导体材料组成, 所以也属于半导体电阻类型。其内部结构组成如图 2-17 所示, 主要材料由电子级粉体一氧化锌、氧化铋、氧化钛、氧化锑、氧化锰、氧化镍等多种氧化物经过球磨、喷雾造粒、干压成型、排胶、烧结、插片、包封等一系列制作工艺而成。

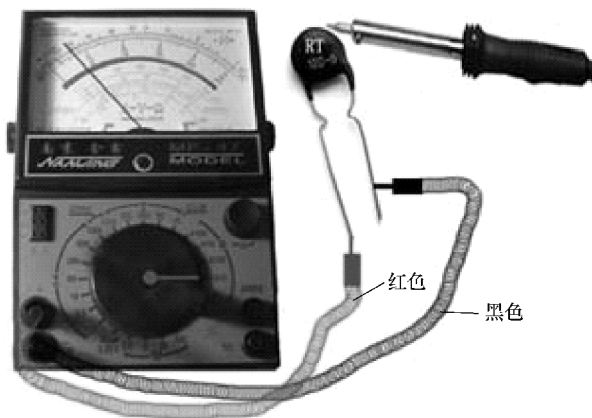


图 2-15 检测热敏电阻

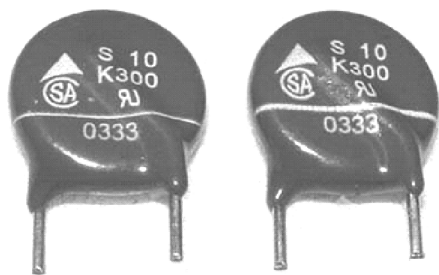


图 2-16 压敏电阻

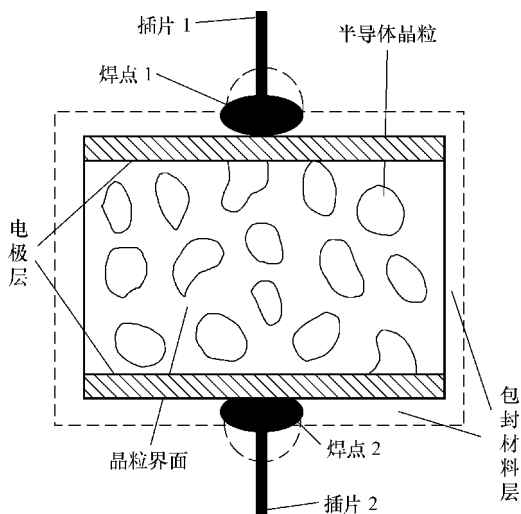


图 2-17 压敏电阻内部结构

压敏电阻的主基料为氧化锌, 其他各种氧化物只是添加剂, 仅占总量的 10% 左右。

压敏电阻在电路中限制电压, 保护电路及元器件免受过电压的损坏。其原理如下: 当加在压敏电阻上的电压低于其阈值“ U_N ”时, 压敏电阻的电阻值接近无穷大, 流过其电流被控制关闭, 通过电流极小; 而当电压高于“ U_N ”时, 压敏电阻会迅速击穿导通, 通过其电流不再被控制, 电流猛增; 当两端所加电压低于标称额定电压值时, 压敏电阻又恢复为高阻状态; 当两端所加电压超过最大限制电压值时, 压敏电阻将完全被击穿损坏, 无法再自行恢复, 其所处电路被断开。



维修笔记

检测压敏电阻: 压敏电阻被击穿时, 其绝缘电阻值会很少或没有, 所以通过检测绝缘电阻值可以判断压敏电阻是否损坏, 具体方法如下: 将指针式万用表量程挡位调至最大电阻挡, 将红、黑两表笔相接使指针回零, 旋动调零位旋钮, 使指针回零。将红、黑两表笔不分



正负分别与热敏电阻两引脚相接，若其测得正、反向电阻值均为无穷大，说明压敏电阻是好的；若测得阻值为零或阻值不大，则说明该压敏电阻损坏或漏电现象严重，不能使用。

5. 力敏电阻

力敏电阻是一种阻值随外加压力大小而变化、能将机械力转换为电信号、利用半导体材料的电阻效应制成的电阻，所以也称压电电阻。

利用力敏电阻能够将机械力转换为电信号的特性，主要用于各种张力计、加速度计、转矩计、半导体传声器和各种压力传感器中。它在洗衣机中可应用于称重电路。

力敏电阻主要分为硅力敏电阻和硒碲合金力敏电阻两种类型。其中，硒碲合金力敏电阻使用较多。



维修笔记

检测力敏电阻：根据力敏电阻其阻值随压力大小而变化的特性，可用指万用表来检测其阻值，从而判断力敏电阻是否损坏，具体方法如下：将指针式万用表置于 $R \times 10$ 电阻挡位上，将红、黑两表笔相接使指针回零，旋动调零位旋钮使指针归零。将红、黑两表笔不分正负分别与力敏电阻两引脚相接测量其阻值，在对力敏电阻未施加压力时，测得其电阻值应与标称值接近或相同，否则说明力敏电阻已损坏。而当对力敏电阻施加压力时，测得其电阻值应随外加压力大小变化而发生变化。若在施加压力时测量其阻值无变化，则说明力敏电阻已损坏。

二、洗衣机通用电容识别与检测

电容是电子电路中最主要的元器件之一，是一种用来存储电荷的容器。在电路中主要起调谐、滤波、耦合、旁路、能量转换及延时的作用。

电容的内部构造很简单，如图 2-18 所示，它是由两片相离很近的金属物质，中间夹以绝缘物质组成的。在电路中用字母符号 C 表示，单位是法拉，用字母符号 F 表示。

电容的种类很多，最常见的主要有电解电容、瓷介电容、薄膜电容、纸介电容等。

电容主要使用在洗衣机的驱动电动机、电脑板或程控器电路中。图 2-19 所示是某洗衣机电脑板的一部分。标记虚线框形标记的为电解电容，标记实线框形标记的为瓷介电容，点画线框形标记的为金属聚丙烯电容。

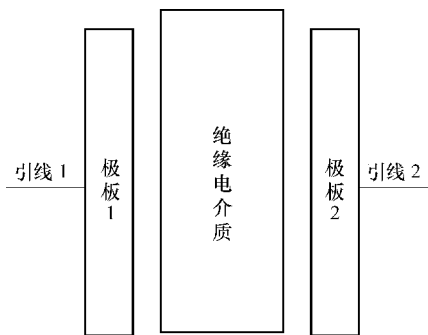


图 2-18 电容内部构造

1. 电解电容

电解电容是有极性的电容，它以金属铝或钽的表面上形成一层极薄的氧化膜为介质，正极为生长氧化膜的金属箔。其中，钽电解电容的负电极通常采用二氧化锰，铝电解电容的负电极由液态电解质的薄纸膜或电解质聚合物构成。

电解电容在洗衣机的直流电路、脉冲电路、电动机起动电路、变频器等电路工作中经常使用到。图 2-20 所示为某洗衣机电动机起动电容。

电解电容的外形常做成圆柱形，外壳颜色一般为蓝色和黑色等。其优点是体积小，电容

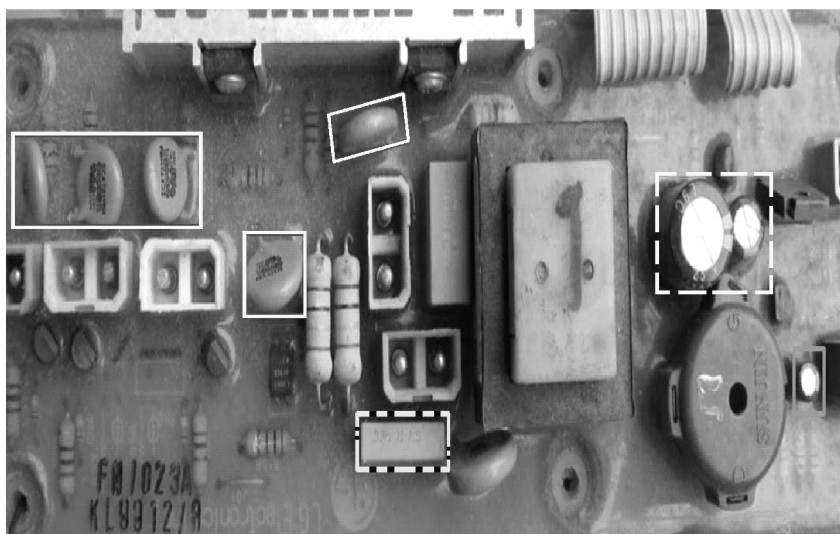


图 2-19 洗衣机电脑板上的电容



图 2-20 洗衣机电动机启动电容

量却很大，电子电路中一般大容量电容均为电解电容。缺点是绝缘电阻低、损耗大、稳定性差及耐高温性能差。因此电解电容在交流电路应用范围很小。

根据材料不同，电解电容又可分为铝电解电容和钽电解电容。其中铝电解电容使用最广泛。

(1) 铝电解电容

铝电解电容是由装有液体的电解质圆筒作其负极，中间插入一片弯曲的铝带，经过直流电压处理，使铝带上形成一层氧化膜作为介质的正极。它是一种两个电极板有阳（正）和阴（负）之分的电容。

铝电解电容也叫“非固体电解质卷绕型铝固定电容”。它的基本结构为箔式卷绕型（见图 2-21），内部主要由两根 CP 引线、铝梗、阳极箔、阴极箔、电解纸卷绕成柱状卷芯。然后用胶塞将卷芯密封在铝壳中，外面再套上各种颜色漆的绝缘套管，套管上面标注有电容的



性能参数、极性、商标等。

从图 2-21 中可以知道电解电容的阳极箔上形成一层介质氧化膜，氧化膜为电气绝缘体。电解液为阴极箔，用来引出电极，还可以起修补氧化膜的作用。电解纸的作用一是贮存电解液，其次起隔离阳极箔和阴极箔的作用。

铝电解电容最显著的特性是容量大。其工作介质是通过阳极氧化的方式在铝箔表面生成一层极薄的三氧化二铝（ Al_2O_3 ），此氧化物介质层和电容的阳极结合成一个完整的体系（两者相互依存，不能彼此独立）。其阳极是表面生成 Al_2O_3 介质层的铝箔，阴极是电容的电解液。因此铝电解电容的阳极铝箔、阴极铝箔通常均为腐蚀铝箔，实际的表面积远远大于其理论上的表面积。

铝电解电容另一个特性是具有自愈性。铝电解电容的阳极氧化膜由于疵点、缺陷、杂质附着过多、过电流冲击等原因，氧化膜局部脱落而造成漏电流增加时，在外加电压的作用下，电解液的氧离子会把氧化膜局部脱落的膜自行修复好，使漏电流恢复达到允许值。但是，当氧化膜破坏力大于修复力或当负极里的电解液蒸发干涸时，氧化膜就会被击穿而损坏。

（2）钽电解电容

钽电解电容通常应用于洗衣机的转换器中，其外壳上大多标记字母 CA 符号，属于 F 类电容。其外形实物如图 2-22 所示。

钽电解电容和铝电解电容一样，其制作方式采用粗糙表面的钽箔作为阳极箔，电解质为阴极，用钽表面生成的氧化膜作为介质。其内部结构如图 2-23 所示。

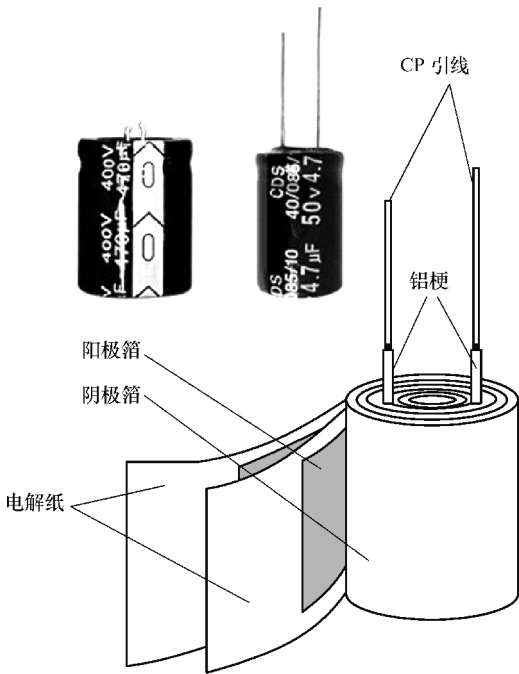


图 2-21 铝电解电容实物和内部结构组成

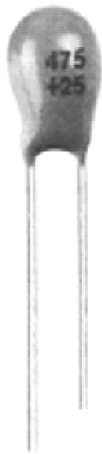


图 2-22 钽电解电容

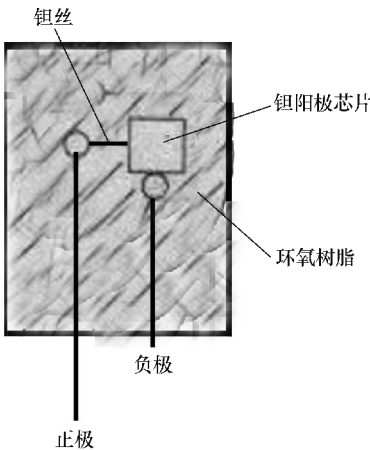


图 2-23 钽电解电容的内部结构组成



钽电解电容根据阳极结构的差异,可分为箔式钽电解电容和钽粉烧结式钽电解电容两种类型。在钽粉烧结式钽电解电容中,又根据钽电解电容的阴极引出的电解质形态不同,分为固体和非固体钽电解电容。其中,固体钽电解电容使用比较普遍,常见的型号有 CA41、CA42 等。

1) 箔式钽电解电容:箔式钽电解电容也称液体钽电解电容,以钽金属作为正极,阴极(负极)为液体电解质,介质为氧化钽,较铝电解电容的氧化膜介质稳定性更高,寿命更长。

箔式钽电解电容通常采用银外壳,封装形式为管式轴向形或立式柱形,常见的型号有 CA30、CA31 等类型。

2) 钽粉烧结式钽电解电容:钽粉烧结式钽电解电容的阳极(正极)是用颗粒很细的钽粉压块后烧结而成的,其工作电解质分为固体电解质和非固体电解质两种存在形式。

钽粉烧结式钽电解电容的封装外形有管式、长方块和圆片式等。

2. 瓷介电容

用作电容介质的陶瓷,统称为陶瓷介质,简称瓷介。瓷介电容是以陶瓷为介质,在瓷件上涂覆一层金属(通常为银)薄膜,经过高温烧结作为电极的一种电容,所以也称陶瓷电容。其外形实物如图 2-24 所示。

瓷介电容在电子电路中使用广泛,主要应用于温度补偿、隔直、旁路、耦合、滤波、微调、振荡回路等。它具有介电常数高、损耗角正切小、调频特性好、温度系数范围宽广等优点。在洗衣机的电脑板中也应用得较多。

瓷介电容外壳涂有蓝色、黑色、灰色等颜色的保护漆,用漆的颜色表示电容的温度系数。绿色表示的温度系数最大,黑色表示的温度系数最小。其中,蓝色和灰色表示正温度系数,其他颜色则表示为负温度系数。

瓷介电容按结构形式可分圆片形、管形、鼓形、筒形、叠片、独石、块状、板形等。图 2-25 所示是部分瓷介电容的外形实物。



图 2-24 瓷介电容

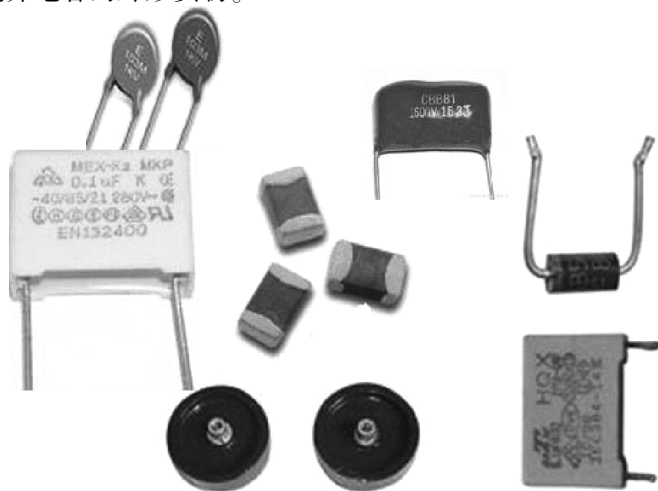


图 2-25 部分常见的瓷介电容



瓷介电容根据陶瓷成分的量不同又可分为高频和低频瓷介电容, 分别用字母符号 CC 和 CT 表示。高频和低频瓷介电容也称 I 型和 II 型瓷介电容。

(1) I 型瓷介电容

I 型瓷介电容的介质由具有温度补偿特性的复合陶瓷材料制成, 并且介质材料的温度系数在一定范围内成线性变化。故常用于高频电路中作为调谐、振荡回路的电容和温度补偿电容。它具有介质损耗小、绝缘电阻高、电压和频率特性稳定的优点。

最常见的 I 型瓷介电容有圆片形状的 CC1 型、管状形的 CC2 型、超高频的 CC10 型及没有引线的 CC11 型等类型。

(2) II 型瓷介电容

II 型瓷介电容的介质由铁电陶瓷制成, 电容量随温度呈非线性变化, 介质损耗大, 绝缘电阻低。故只适用于低频电路, 在电子电路中主要起隔直流、耦合、滤波、旁路等作用。最常见的有圆片形状的 CT1 型、管状形状的 CT2 型等 II 型瓷介电容。

3. 聚丙烯电容

聚丙烯电容属于薄膜电容类型, 它以聚丙烯原料作为介质, 是有机介质电容中最年轻的产品, 在洗衣机中常有应用。其外形实物如图 2-26 所示。



图 2-26 聚丙烯电容

聚丙烯电容具有优异的频率和温度特性, 电容量和损耗角正切值在很宽范围内与频率的变化无关, 而且即使在高温下损耗也很小。

此外, 聚丙烯电容的介电强度随温度上升还有所增加, 这是其他介质材料难以达到的。此类电容价格适中, 多用于洗衣机的高频电路中。



维修笔记

检测电容: 电容的检测需要电感电容表或具有电容测量功能的数字万用表来测量。若无此类仪表, 日常也可通过万用表来检测电容性能及好坏。下面介绍使用万用表检测小容量固定电容的好坏、判别电解电容正、负极方法、检测电解电容好坏、可变电容的检测方法。

检测前应特别注意的是, 在给从电路中拆下的电解电容检测时, 应先应将其进行放电处理, 之后再检测。

1) 小容量固定电容检测方法: 小容量固定电容的电容量在 $1\mu\text{F}$ 以下时, 因容量太小, 用万用表进行测量时, 很有可能无法估测出其电容量, 而只能定性地检查是否有漏电、内部短路或击穿现象。具体方法如下: 将指针式万用表的量程挡置于 $R \times 10k$ 挡位置, 将红、黑两表笔相接使指针回零, 旋动调零位旋钮使指针回零。用红、黑两表笔不分正负任意与电容



的两个引脚相接,若测得其阻值为无穷大,则说明该电容的性能为正常;若测得的阻值很小或阻值接近零,则说明该电容漏电损坏或内部击穿。

2) 判别电解电容正、负极方法:电解电容有正、负极性的分别,在观察时,未剪引脚的电解电容,其长的引脚为正极,短的引脚为负极。也有的铝电解电容的外壳上的两端标记有“+”、“-”极。对于正、负极标志不明的电解电容,可根据电解电容反向漏电电流比正向漏电电流大的特性,通过测量漏电电阻的方法加以判别,具体方法如下:将指针式万用表的量程挡置于 $R \times 10k$ 位置,将红、黑两表笔相接,使指针回零,旋动零位电位旋钮使指针回零。将红、黑两表笔分别任意与电容的两引脚相接,记下测量结果,然后交换两表笔与电容的两引脚相接,对该电容进行测量。比较两次测量出的电阻值,在阻值大的一次测量中,与黑表笔相接的引脚为电容的正极,与红表笔相接的引脚为电容的负极。

3) 检测电解电容好坏的方法:电解电容的容量比其他固定电容的容量要大得多,检测时应根据被测电容的电容量选择合适的量程。通常, $1 \sim 47\mu F$ 之间的电容使用 $R \times 1k$ 电阻挡位测量,大于 $47\mu F$ 的电容使用 $R \times 100$ 电阻挡位测量。

利用万用表的内部电池给电容进行正、反向充电的原理,从而可以判断电容的好坏,具体方法如下:将万用表置于与被测电容相应的大致电阻值量程,将红、黑两表笔短接后调零。将红表笔接电容的负极,黑表笔接电容的正极,此时电容开始充电。观察两表笔与电容相接触的瞬间,万用表指针首先应快速向右偏转,然后逐渐返回,直到停顿在某一位置。接下来将红、黑两表笔对调与电容的正负极相接,对电容进行再次测量。若测量时电容不能进行正反向充电,万用表指针不动,或者在再次测量时指针的摆动幅度不能超过第一次摆动幅度,则说明电容容量消失或内部断路。如果测得正反向阻值很小或接近零,则说明该电容已击穿损坏,不能使用。

4) 可变电容的检测:检测可变电容时,首先用直观法检查电容的动片与定片之间有没有碰片的情况。另外用手轻轻转动转轴,应该感觉十分平滑,转轴不应有松动和卡滞的现象。然后,根据可变电容的大致容量,将万用表置于 $R \times 1k$ 或 $R \times 10k$ 挡位,将红、黑两表笔短接调零。用一只手将两表笔不分正负分别与可变电容的动片和定片的引出端相接,同时另一只手转动其转轴。若测得的阻值为无穷大,则说明该可变电容正常;若在旋转转轴时,万用表能测出一定阻值或指针有时指向零,则说明该可变电容存在短路或漏电故障,需要更换。

三、洗衣机通用电感识别与检测

电感依据电磁感应原理,由导线绕制而成。一般由骨架、线圈、屏蔽罩、封装材料、磁心或铁心等元件组成。在电路中具有通直流、阻交流的作用。

电感一般应用在洗衣机的控制主板上,如电源滤波电感、共模电感等。主要是对交流信号进行隔离、滤波、分频、补偿或与电容、电阻组成谐振电路。利用电感这些特性,还制成了阻流圈、变压器、继电器等。图 2-27 所示是某洗衣机控制主板的一部分,实线框标注的为电感和电源变压器。

电感在电路中用字母 L 表示,电感量用字母 H 表示,单位是亨利。由于亨利单位比较大,通常用较小的单位,即毫亨 (mH)、微亨 (μH)、纳亨 (nH) 等,它们之间的换算关系为 $1H = 10^3 mH = 10^6 \mu H = 10^9 nH = 10^{12} pH$ 。

电感量也称自感系数,是表示电感产生自感应能力的一个物理量。电感线圈是电感最基



图 2-27 洗衣机电脑板上的电感和电源变压器

本的功能元件。无论哪种电感，都是用导线绕制而成的，因绕的匝数不同、导线线径大小不同、有无磁心，电感电感量的大小便不同，但是电感所具有的特性则是相同的。电感量一般用直标法、色标法、数字法三种标注方式标注。

电感是电子电路中常见的元件，在电路中电感使用如图 2-28 所示的符号表示。

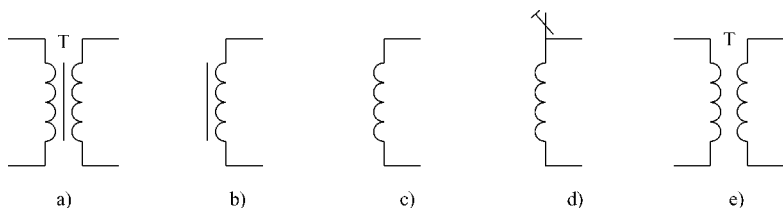


图 2-28 电感在电路中的符号

图中 2-28a 是铁心变压器符号。

图中 2-28b 是铁心电感的电路符号，符号中用一条实线表示铁心。

图中 2-28c 是新电感电路符号，这是电感不含磁心或铁心的电路符号，也是最新规定的电感电路符号。

图中 2-28d 是带可调磁心电感符号。

图中 2-28e 是空心电感（也称脱胎线圈或空心线圈，多用于高频电路中），它不用磁心、骨架和屏蔽罩等，而是先在模具上绕一定圈数后再脱去模具，并将线圈各圈之间拉开一定距离。

空心电感的线圈没有磁心，线圈的绕线匝数较小，电感量自然也小。其外形实物如图 2-29 所示。



图 2-29 空心电感

电感的品种很多，按其结构的不同可分为线绕式和非线绕式，也可分为固定式和可调式。在洗衣机当中固定式和可调式电感最常见。

1. 固定电感

具有固定电感量的电感称为固定电感。

固定电感其实就是固定线圈，是一种常用的电感元件。它又分为单层线圈、多层线圈、



蜂房式线圈以及具有磁心的线圈等类型。固定线圈的结构根据电感量和最大直流工作电流的大小,选用相应直径的导线在磁心上绕制,然后装入塑料外壳,用环氧树脂封装而成。

一些常见的固定电感外形实物如图 2-30 所示。

2. 可调电感

可以通过调整而改变电感的电感量的元件称为可调电感。它是由两个磁心线圈串联构成,其中一个磁心线圈通过壳体上面的轴柄绕轴转动,用来改变两个线圈之间的耦合情况。其外形实物如图 2-31 所示。

可调电感又分为磁心可调电感、铜心可调电感、串联互感可调电感、滑动触点可调电感及多抽头可调电感等类型,在全自动洗衣机电路中应用不是很多。



图 2-30 一些常见的固定电感外形



维修笔记

检测电感: 电感需要专用的检测仪 LCR 电桥对其进行检测,具有电感挡的数字万用表一般也可以检测出电感的电感量。根据电感直流电阻值的大小与其线圈上绕制的线径大小、圈数多少有直接关系,在没有这两种仪器的情况下,使用指针式万用表也能大致检测出色码电感和具有屏蔽罩的电感的好坏,具体方法如下:

1) 检测色码电感: 将万用表置于量程挡 $R \times 1$ 挡位置,将红、黑两表笔相接调零,将红、黑两表笔不分正负与色码电感任意引出端相接,若检测出的电感电阻值为零,则说明该电感内部存在短路故障;若检测出的电感电阻值为无穷大,则说明该电感内部有断路故障;若能检测出一定的电阻值,则说明该电感是正常的。

2) 检测具有屏蔽罩的电感: 一般较大的电感(如中周)具有屏蔽罩(即外壳),可以通过检测电感振荡线圈的屏蔽罩与各引脚之间的电阻值来判断其好坏,具体检测方法如图 2-32 所示。将万用表的电阻挡置于被检测电感的大致电阻挡量程位置,将两表笔相接调零,将两表笔分别与屏蔽罩和各引脚相接,观察所测阻值,若阻值为无穷大,则说明该电感正常;若测得有一定阻值或阻值为零,则说明该电感存在故障。



图 2-31 可调电感外形

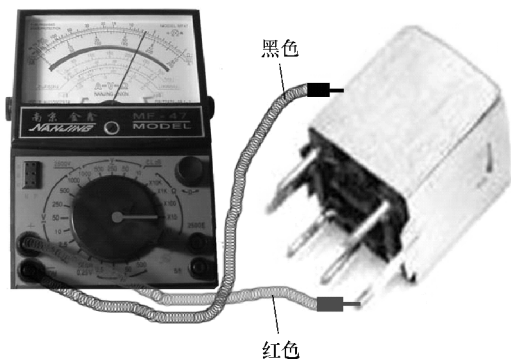


图 2-32 检测电感



四、洗衣机通用晶体管识别与检测

晶体管（Transistor）属于固体半导体器件，在电路中起滤波、整流、放大、稳压、信号调制等作用。

应用在洗衣机上的晶体管主要有二极管和晶体管两种。洗衣机上的二极管主要有整流二极管、稳压二极管和发光二极管，晶体管主要有开关管、放大管等。图 2-33 所示是某洗衣机电脑板的一部分，标注实线框的是晶体管，标注虚线框的是发光二极管。

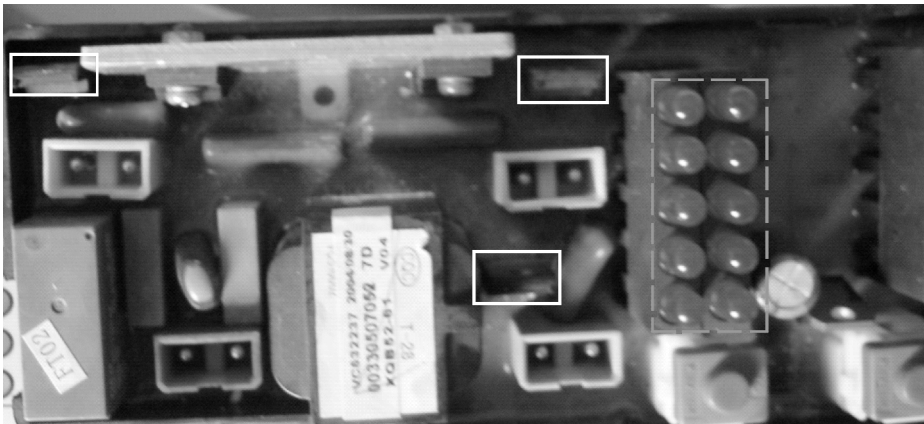


图 2-33 洗衣机电脑板上的晶体管

1. 整流二极管

整流二极管是一种使用高纯单品硅制造的半导体器件，在电器中主要将交流电能转变为直流电能，是一种大面积功率器件，具有明显的单向导电性，主要用于各种低频整流电路。它通常包含一个 PN 结和阴极、阳极两个端子。其外形实物如图 2-34 所示。



图 2-34 整流二极管外形

整流二极管在电路中用字母符号 VD 表示，图形符号如图 2-35 所示。

在洗衣机的电脑板上，通常用 4 个整流二极管构成桥式全波整流电路（见图 2-36，是某洗衣机电脑板的一部分，标注实线框的为整流二极管），前端与电源变压器的二次侧输出端相接，后级与大容量的电解电容构成滤波器，将交

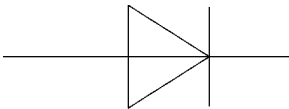


图 2-35 整流二极管的电路符号



流成分进行滤波,从而输出平滑的直流电压,为电脑板上的其他电路及元器件提供可靠的直流电压,其原理如图 2-37 所示。

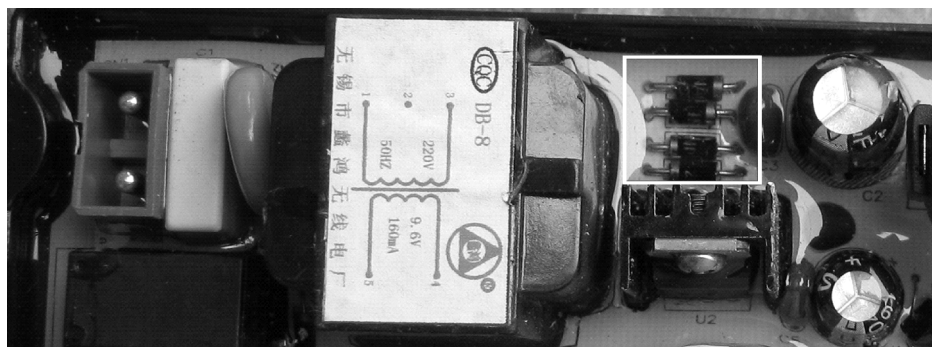


图 2-36 某洗衣机电脑板上的整流二极管

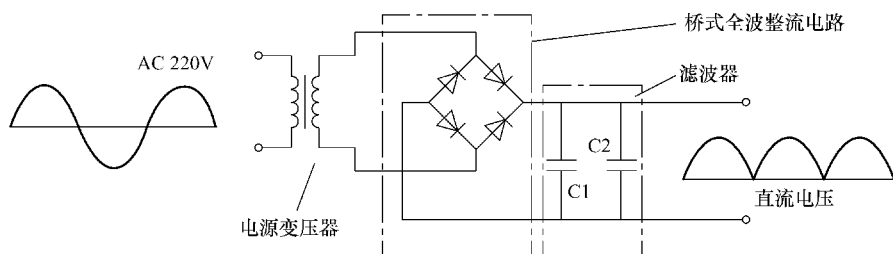


图 2-37 某洗衣机电脑板的电源部分整流电路原理

2. 稳压二极管

稳压二极管又称齐纳二极管,它的基本结构与整流二极管一样,有一个 PN 结,但它的制造工艺不同。

稳压二极管通常由硅半导体材料采用合金法或扩散法制成,是一种直到临界反向击穿电压前都具有很高电阻的半导体器件。它既具有整流二极管的单向导电特性,又可工作于反向击穿状态。

稳压二极管外形实物在主电板中与整流二极管几乎相似,单靠观察其外形不能分辨出来,一般都是通过辨认其外壳上的型号来区分的。而有些小功率稳压二极管由于体积较小,在外壳上标注型号比较困难,所以也有些厂家采用像色环电阻一样的方法,分别用棕、红、橙、黄、绿、蓝、紫、灰、白、黑十种颜色对应 1~10 位数字来表示其型号和参数,使其易于辨认。

在电路中稳压二极管用图 2-38 所示来表示。

稳压二极管在电路中按不同的作用可以构成浪涌保护电路、过电压保护电路、电弧抑制电路三种功能电路应用于不同的电器中。

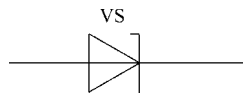


图 2-38 稳压二极管电路符号

3. 发光二极管

发光二极管由半导体晶片组成,这些半导体材料会预先通过注入或掺杂等工艺以产生 PN 结构。在 P 型半导体和 N 型半导体之间有一个过渡层,称为 PN 结。在某些半导体材料的 PN 结中,注入的少数载流子与多数载流子复合时会把多余的能量以光的形式释放出来,从而把电能直接转换成光能。PN 结加反向电压,少数载流子难以注入,故不发光。这种利用注入式电致发光原理制作的二极管叫发光二极管(LED)。它能发出各种不同颜色的光,



光的强弱与电流有直接关系。在处于正向工作状态时（即两端加上正向电压），电流从 LED 阳极流向阴极，半导体晶体就发出从紫色到红色不同颜色的光线。

在洗衣机中采用高亮度单色发光二极管较多，主要用在洗衣机的主控板上用来做电源指示灯、各种洗涤程序显示、预约时间显示、水位显示、洗涤过程显示、故障代码等信号和指示灯使用。图 2-39 所示是某洗衣机电脑板上的发光二极管。

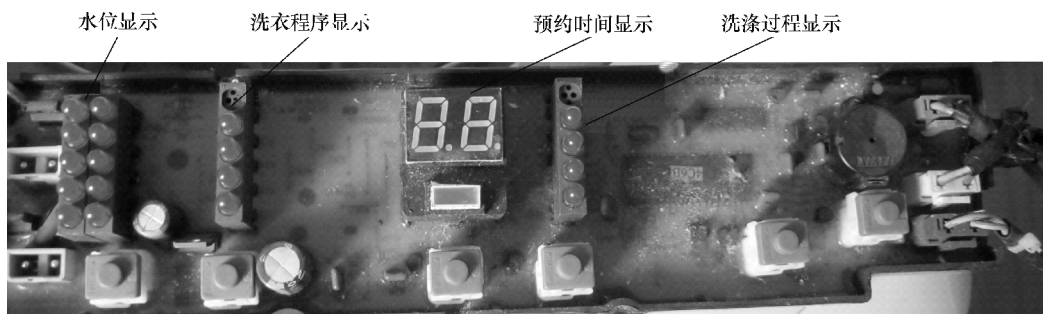


图 2-39 某洗衣机电脑板上的发光二极管

发光二极管属于电流控制型半导体器件，它与整流二极管一样具有明显的单向导电性，电路接入时，必须为正向，反向接入时，发光二极管则不会发光。它在电路中用图 2-40 所示符号来表示。

4. 晶体管

晶体管是一种利用输入电流控制输出电流的电流控制型器件，在电路中主要起放大信号和开关的作用。其结构特点是有三个电极，分别是集电极（C）、发射极（E）和基极（B）。晶体管在电路中用字母 VT（实际厂家资料中也有用 Q 表示的）加数字表示，其常见外形实物如图 2-41 所示。

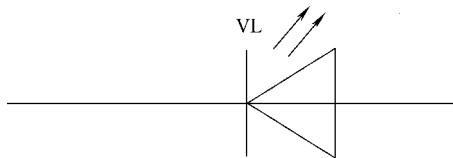


图 2-40 发光二极管电路符号



图 2-41 晶体管外形

晶体管按结构分为 NPN 型和 PNP 型。它们的工作原理相似，但由于形成电流的载流子性质不相同，以致各极电流方向相反，加在各极上的电压极性也相反。晶体管在电路中的符号形状和基极（B）、集电极（C）、发射极（E）如图 2-42 所示。

晶体管常见的封装有金属封装、玻璃封装和塑料封装三种形式。金属封装的外壳一般是铁制的，外表电镀一层不易生锈的金属或喷漆，并在上面印上型号。玻璃

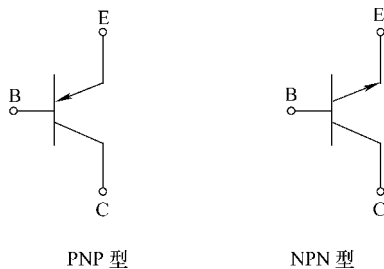


图 2-42 两种晶体管电路符号



封装的外壳上喷上黑色或灰色漆,再印上型号。塑料封装往往把型号直接印在塑料外壳上,在辨认和检测时,必须认清外壳上的型号标示。



维修笔记

检测晶体管:检测晶体管的方法很多,使用指针式万用表检测晶体管最常用、最快捷的4种方法如下:

1) 使用开路方法检测整流二极管:将整流二极管的两引出线从电路中焊开拆下,将万用表的电阻挡置于 $R \times 100$ 或 $R \times 1k$ 量程挡位,将两表笔相接调零。将红、黑两表笔分别与整流二极管的两引出线相接对其进行测量,记下此次测量出的电阻值,然后将红、黑两表笔对调与两引线相接对整流二极管再次进行测量。比较两次测得的电阻值大小,若两次测得的电阻值相差很大(例如阻值大的高达上百万欧,而阻值小的才几欧),则说明该整流二极管其性能是正常的;若测两次测得的阻值相等或相近,并且阻值很小,则可判断该整流二极管已被击穿损坏,需要更换。

2) 检测高亮度单色发光二极管的性能:高亮度单色发光二极管的开启电压为 $2V$,测量时,在万用表外部串接一节 $1.5V$ 的干电池,使检测电压增加至 $3V$,如图 2-43 所示。将万用表置于 $R \times 10$ 或 $R \times 100$ 挡位,检测时,用万用表两表笔轮换接触 LED 的两引脚。若 LED 的性能良好,必定会有一次正常发光,此时黑表笔所接的为正极,红表笔所接的为负极。若无论怎样对调表笔测量 LED 均不发光,则说明该 LED 已损坏,需要更换。

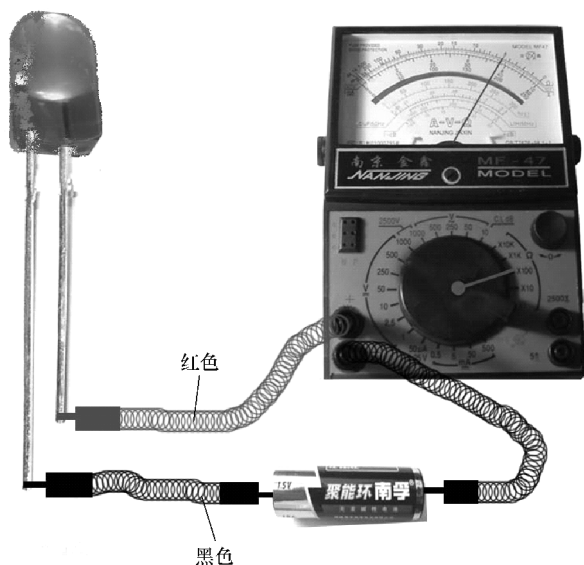


图 2-43 检测高亮度发光二极管

3) 已知晶体管类型和电极,检测 NPN 型晶体管的方法:将万用表电阻挡置于 $R \times 100$ 或 $R \times 1k$ 挡位,将红、黑两表笔相接调零。将黑表笔与晶体管的基极相接,红表笔分两次分别与晶体管的集电极和发射极相接,对其进行测量。若两次测得的电阻值都很小,然后再将红表笔与基极相接,将黑表笔两次分别与集电极和发射极相接,若再次测得的电阻值都很大,则说明该晶体管正常。若不正常,则说明已损坏。

4) 已知晶体管类型和电极,检测 PNP 型晶体管的方法:测量时,程序和检测 NPN 型晶体管一样。将红表笔与基极相接,将黑表笔分两次先后与晶体管的集电极和发射极相接,



若两次测得的阻值都很小，再将黑表笔与基极相接，将红表笔分两次先后与其余两个极相接，若两次测得的阻值都很大，则说明该晶体管正常。若不正常，则说明已损坏。

五、洗衣机通用晶闸管识别与检测

晶闸管是一种具有三个 PN 结的四层结构大功率半导体器件。其外形实物和内部结构如图 2-44 所示，由最外面的 P 层和 N 层引出两个电极，分别为阳极（A）和阴极（K），由中间的 P 层引出门极（G）。

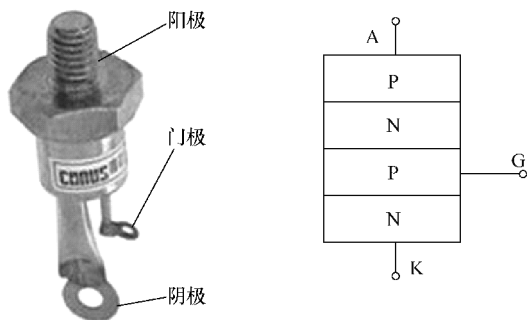


图 2-44 晶闸管的外形实物和内部结构

从图 2-44 可以看出，晶闸管的固定螺钉就是它的阳极引出端，另一端的两根引出线，细小的是门极引线，粗的是阴极引线。

在电路中晶闸管用字母符号“V”或“VT”表示，其图形符号如图 2-45 所示。

晶闸管有阳极、阴极和门极三极，门极不加电压时，阳极（+）、阴极（-）间加正向电压不导通，阴极（+）、阳极（-）间加反向电压也不导通，分别称为正向阻断和反向阻断。阳极（+）、阴极（-）加正向电压，门极（+）、阴极（-）加正电压触发，晶闸管导通。一旦被“点火”，就算此时门极撤离触发电压，它也仍然保持导通状态，称为触发导通。要想截止（不导通），可在其阳极或阴极间加上反向电压或将流过晶闸管的电流减少到维持电流就行了。晶闸管既可以在低电压（几伏或几十伏）、小电流（几百毫安以下）的条件下工作，也可以在高压（几千伏）、大电流（几千安）的条件下工作。

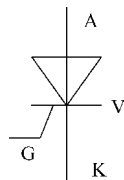


图 2-45 晶闸管的图形符号

晶闸管分单向晶闸管和双向晶闸管：单向晶闸管属于直流控制器件，它的导通与截止状态相当于开关的闭合与断开状态，用它可制成无触头开关；双向晶闸管由两只单向晶闸管反向并联而成，两个主电极 T1、T2 没有阳极和阴极之分，即无论在两个主电极间加何种极性电压（如交流），只要在门极加上一个触发脉冲，均能使其导通，因此，它是一种理想的交流开关器件。

双向晶闸管在洗衣机的交流开关、继电器驱动以及固态继电器和固态接触器等电路中得到了广泛的应用。

晶闸管属于半导体元器件，具有体积小、效率高、稳定性好等优点。它的出现，使半导体技术从弱电领域进入了强电领域。

晶闸管广泛地应用于洗衣机的自控制电路中，图 2-46 所示是某洗衣机主控板的一部分，标注实线框的为晶闸管。



图 2-46 某洗衣机主控板上的晶闸管



维修笔记

检测晶闸管：检测晶闸管性能前一般先用万用表判定各电极，检测单向和双向晶闸管的方法如下：

1) 检测单向晶闸管：

① 检测前先判定各电极：将万用表置于 $R \times 100$ 挡，黑表笔任接某一电极、红表笔依次触碰另外两个电极。若测量结果有一次阻值为几百欧，而另一次阻值为几千欧，则表明黑表笔所接的是门极。此时在阻值为几百欧时红表笔接阴极，阻值为几千欧时红表笔接阳极。若两次测出的阻值都很大，则说明黑表笔接的不是门极，应用同样方法改测其他电极，重新进行试验判断。

② 检测单向晶闸管的性能：在测量 $1 \sim 6A$ 晶闸管时，将万用表置于 $R \times 1$ 挡，红表笔接门极，黑表笔同时接通阴极、阳极。在保持黑表笔不脱离阳极状态下断开门极，指针应指示几十至一百欧。此时晶闸管已被触发，且触发电压低。然后瞬时断开阳极再接通，指针应退回无穷大位置。若未满足上述情况，则说明该晶闸管性能不良。

在测量 $6 \sim 100A$ 晶闸管时，由于其门极触发电压、维持电流和通态压降都较大。为了保持万用表不受损伤，在测量时，应在黑表笔电路端串联一节 $1.5V$ 干电池和一个可变电阻后再与阳极相接。其检测操作和判断方法与检测 $1 \sim 6A$ 单向晶闸管相同。

而检测 $100A$ 或更大电流的单向晶闸管时，万用表应该使用直流 $500mA$ 或更大的量程挡位，外接电池也应相应地增加来提高电压以便保护万用表，才能对其进行检测。

2) 检测双向晶闸管：

① 判定各电极：将万用表置于 $R \times 1$ 或 $R \times 10$ 挡分别测量双向门极三个引脚间的正、反向电阻值。若测得一个引脚与其他两个引脚都不通，则说明该引脚为 $T2$ 极。再将任一表笔与剩下的两个引脚的任意一个相接，另一表笔接另外一个引脚，测出一个电阻值，然后将两表笔对调，再测出一个电阻值，比较前后两次测量结果。电阻值较小的一次与黑表笔相接的为 $T1$ ，与红表笔相接的为门极。

② 检测双向晶闸管性能：在检测 $1 \sim 6A$ 双向晶闸管时，将万用表置于 $R \times 1$ 挡，红表笔与 $T1$ 极相接，黑表笔同时与 G 、 $T2$ 极相接。在保证黑表笔不脱离 $T2$ 极的前提下断开 G 极，指针应指示为几十至一百多欧。再将两表笔对调，按上述方法重复再检测一次，测得的阻值应比前次大十几欧至几十欧，否则说明晶闸管性能不良。

在检测 $6A$ 以上的双向晶闸管时，应在万用表的红表笔电路的一端串联一节 $1.5V$ 干电池，将电压提高到 $3V$ 。将红表笔与 $T1$ 相接，黑表笔与 $T2$ 相接，此时万用表指示应为无穷大。再用一节导线将 G 极接触一下 $T1$ 后迅速脱开，此时万用表指针应迅速大幅度向右偏转后停在某一固定位置不变，否则说明该双向晶闸管在 $T2$ 至 $T1$ 方向导通性能不良。当检测



T1 至 T2 方向的导通性能时, 表笔的接法相反, 为红表笔与 T2 相接, 黑表笔与 T1 相接。

另外, 在检测耐压为 400V 以上的双向晶闸管时, 直接将双向晶闸管与白炽灯串联入交流 220V 电路中, 通过观察白炽灯的亮灭情况, 就可以判断出双向晶闸管的性能。

六、洗衣机通用继电器识别与检测

继电器是电子电气设备中最重要的控制器件, 是一种用较小的电流去控制较大的电流的自动开关, 具有控制系统 (输入回路) 和被控制系统 (输出回路) 两种特性, 在电路中主要起自动调节、安全保护、转换电路等作用。

继电器用文字符号 “K” 表示, 在电路中通常把文字符号 “K” 标注在长方框内或旁边来表示。在继电器的外壳上通常标注有线圈和触头的工作电压及电流。

继电器在洗衣机中应用比较广泛, 图 2-47 所示是 LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机电脑板中的继电器。实线框中标示的为电源继电器, 虚线框中标示的为蒸汽发生继电器, 点画线框中标示的为洗涤加热继电器。

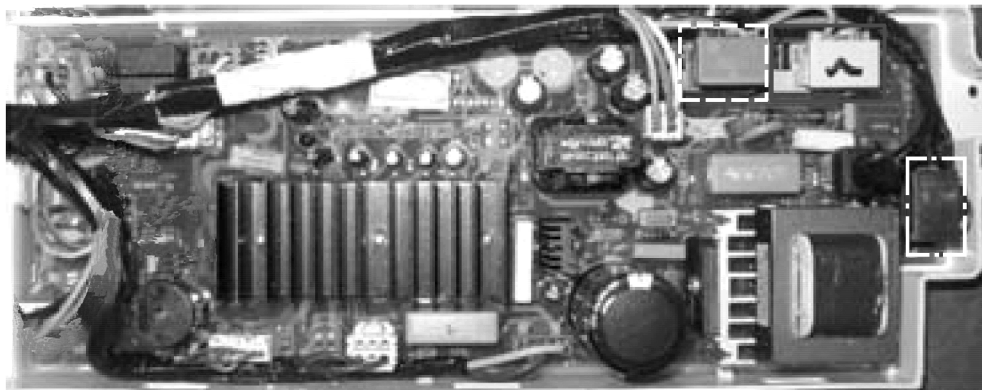


图 2-47 LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机电脑板中的继电器

继电器主要应用于洗衣机的控制电路、驱动电路及保护电路, 其在洗衣机中的具体功能如下:

1) 在全自动洗衣机的控制电源电路中, 通过继电器的自动控制来提供程控器及单片机的电源, 从而使程控器能够控制其他部件自动工作。

2) 在洗衣机的驱动电路中通过 4 个电磁继电器的控制来驱动洗衣机的进水、排水、洗涤及脱水工作部件, 使电路更加简便化。而且, 电磁继电器内有电磁铁心和磁力开关, 通电后具有开关切换的功能。这样可以使洗衣机的强、弱两路电源完全隔离, 保证洗衣机电脑主板的安全。

3) 在全自动洗衣机保护电路中热继电器作为保护器件, 在特殊情况下 (例如无人管理时), 当洗衣机长时间运转而使电动机绕组的温度超过额定值时, 热继电器动作, 切断电动机的电路电源, 保护电动机不因为高温而损坏; 当电动机绕组的温度正常时, 热继电器又会自行恢复电动机电路电源而使其继续工作。

继电器的种类很多, 主要可分为电磁继电器、固态继电器、热继电器等。

1. 电磁继电器

电磁继电器主要由铁心、线圈、衔铁、触头、弹簧等组成, 其构造原理如图 2-48 所示。

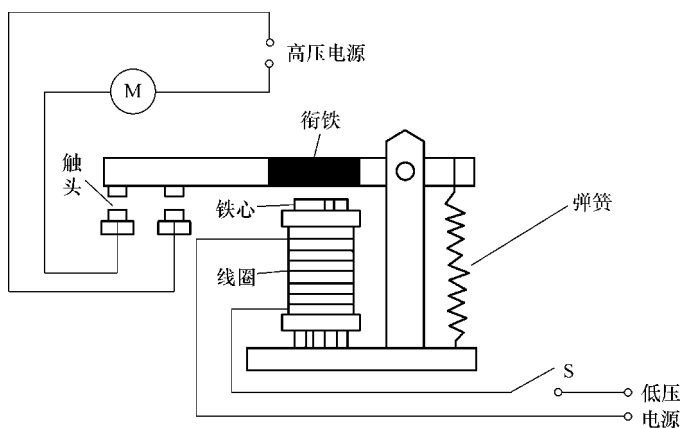


图 2-48 电磁继电器构造原理

电磁继电器有常开触头和常闭触头。当线圈未通电时处于断开状态时的静触头称为常开触头，而处于接通状态的静触头称为常闭触头。

电磁继电器的工作原理如下：当给电磁继电器加上电压时，由于线圈中的电流产生电磁效应，衔铁会在电磁力吸引的作用下而克服弹簧的拉力吸引铁心来带动衔铁的动触头与常开触头闭合；当线圈两端没有电压时，线圈中没有了电流，电磁铁也就产生不了吸力，衔铁就会因为弹簧的反作用力返回原来的位置，使触头与原来的常闭触头闭合。电磁继电器就这样通过电磁铁原理使常开、常闭两触头闭合和释放，从而实现用较小的电压和电流来控制较大的电压和电流电路的通断。

电磁继电器按其结构原理又分为磁保持继电器、直流电磁继电器、交流电磁继电器三种类型。它们的外形实物如图 2-49 所示。



磁保持继电器



直流电磁继电器



交流电磁继电器

图 2-49 常见的 3 种电磁继电器



维修笔记

检测电磁继电器：使用万用表主要可分辨电磁继电器常开、常闭触头，测量触头间隙，检测线圈是否开路，具体检测方法如下：

1) 分辨电磁继电器常开、常闭触头：用万用表的电阻挡测量常开触头静点与动点、常闭触头静点与动点的电阻值。若断路测得的阻值结果为无穷大，可判断其为常开触头，其阻值为 0 的为常闭触头。而当使用在路检测时，其常开、常闭触头的阻值正好相反。

2) 测量电磁继电器触头间隙：测量触头间隙时，用准确度不低于 2 级的塞尺测量所有动合触头的最小间隙，测量时应注意用塞尺刚好通过但不使动合触头产生位移。



3) 检测电磁继电器线圈：电磁继电器的线圈是其最重要的部件，当电磁继电器工作异常时，可用万用表来检测其直流电阻值，从而判断线圈是否开路，具体方法如图 2-50 所示。

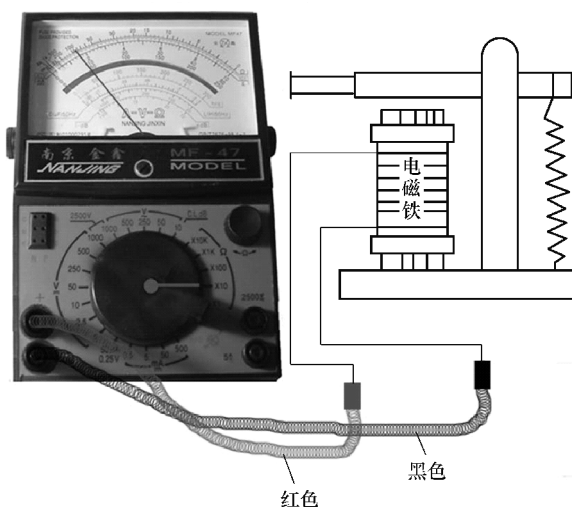


图 2-50 用万用表检测电磁继电器线圈

首先将万用表置于 $R \times 10$ 挡，将两表笔短接，拧动调零电位器调零，使指针在欧姆零位上，用红、黑两笔不分正负与线圈的任一引出端相接。因电磁继电器直流电阻值的大小与绕制电磁铁的线圈所用的漆包线径、绕制圈数有直接关系，所以如果测得的阻值与其正常值接近，则可认为被测线圈是正常的。检测中，若测得其阻值为无穷大，则说明线圈已断路损坏；若被测线圈的电阻值为零，则可判断该线圈内部存在短路故障。

2. 固态继电器

固态继电器 (Solid State Relay, SSR) 是一种没有机械运动的无触头继电器，却具有机械继电器本质上相同的功能。SSR 由晶闸管、二极管、晶体管等半导体开关器件组成。

SSR 在电子电路中的主要功能是利用双向晶闸管构成输出电路；零电压开启，零电流关断，来构成驱动电路；利用缓冲电路的结构原理及输入回路与输出回路之间光隔离，从而达到无触头、无火花地接通和断开被控制电路。

SSR 外壳采用阻燃工程塑料外壳，用环氧树脂灌封而成。SSR 分交流和直流两种，为了区别输入、输出端口接线，交流 SSR 的外壳其输入端标注“+”、“-”和“INPUT”说明；直流 SSR 的输入、输出端均标注“+”、“-”。其实物及电路原理如图 2-51 所示。

SSR 与机电式继电器相比有如下优点：

(1) 长寿命，高可靠

SSR 没有机械零部件，用固体器件完成触头功能。由于没有运动的零部件，因此能在高冲击、振动的环境下工作。由于组成 SSR 的元器件的固有特性，决定了 SSR 的寿命长、不会产生接触不良情况、可靠性高的优点。

(2) 灵敏度高，控制功率小，电磁兼容性好

SSR 的输入电压范围较宽，驱动功率小，可与大多数逻辑集成电路兼容，不需加缓冲器或驱动器。

(3) 快速转换

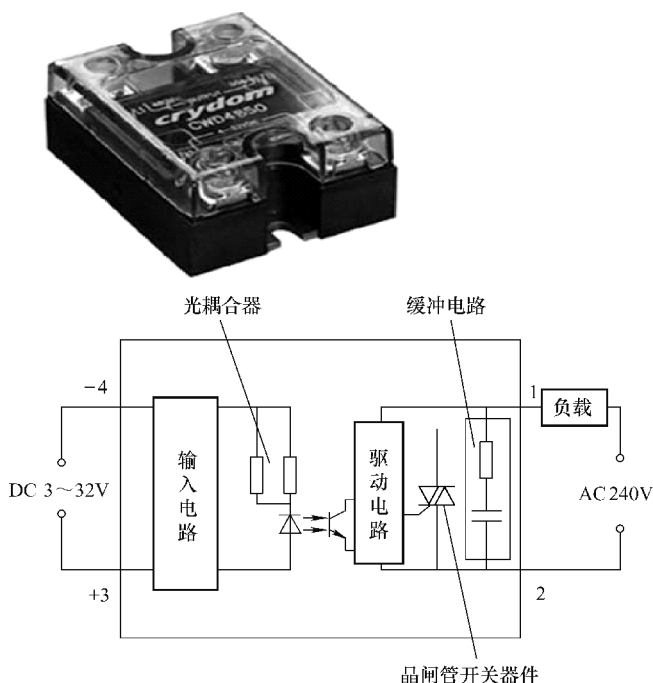


图 2-51 SSR 实物及电路原理图

SSR 因为采用固体器件, 所以切换速度可从几毫秒至几微秒, 可以应对高速、高频率开关。

(4) 电磁干扰少

SSR 没有输入线圈, 没有触头燃弧和回跳, 因而减少了电磁干扰。大多数交流输出 SSR 是一个零电压开关, 在零电压处导通, 零电流处关断, 减少了电流波形的突然中断, 从而减少了开关瞬态效应, 不会像机电式继电器那样在闭合时产生声音和火花。

SSR 在全自动洗衣机中用于单片机的输出控制部分, 包括控制电动机的正反转, 控制进水阀和排水阀的开启或关闭。



维修笔记

检测 SSR: SSR 没有线圈, 里面全是晶闸管器件和光耦合电路。使用万用表主要可判断 SSR 的输入、输出端及性能是否良好, 具体方法如下:

1) 判断 SSR 的输入、输出端: 当不能完全肯定 SSR 的输入、输出端时, 可使用指针式万用表测量其阻值来确定, 具体方法如下: 将万用表置于 $R \times 10k$ 挡, 将两表短接, 拧动调零电位器调零, 使指针在欧姆零位上。将红黑两笔不分正负分别接到 SSR 的任意两引脚上, 检测其正、反向电阻值大小。当测得其中一对引脚的正向阻值为几十欧至几千欧时, 反向阻值为无穷大, 由此可判断两引脚即为输入端。黑表笔所接的是输入端的正极, 红表笔所接的是输入端的负极。

如果检测的是直流 SSR, 则输入端正、负极平行对应的就是输出端的正、负极。对于交流 SSR, 剩下的两引脚为没有正负之分的输出端。

2) 检测 SSR 是否损坏: 将万用表置于 $R \times 10k$ 挡, 将两表短接, 拧动调零电位器调零, 使指针在欧姆零位上。将红黑两笔分别接到 SSR 的输入端的两极上, 测得正向电阻值大约



为十几 $k\Omega$ ，反向电阻值应为无穷大；再用同样方法，测量输出端电阻值正、反方向均为无穷大，说明 SSR 是好的。相反，如果测得的输入、输出端的正、反电阻值相差很远，说明该 SSR 已损坏。

3. 热继电器

热继电器由电阻丝、两种不同热膨胀系数的金属片、触头、调整机构等组成。当通过电流时，电阻丝产生热量，双金属片受热后发生变形，变形到一定程度时，推动连杆动作来控制电路断开。而当电路断开后，热元器件没有电流流入，双金属片冷却后恢复原状，触头闭合，控制电路又会被接通。

热继电器一般串联在被保护电动机的主电路中，实现电动机的过载保护。

热继电器又分为温度继电器和电热式继电器两种。洗衣机的电动机过载保护一般采用温度继电器，其外形实物如图 2-52 所示。

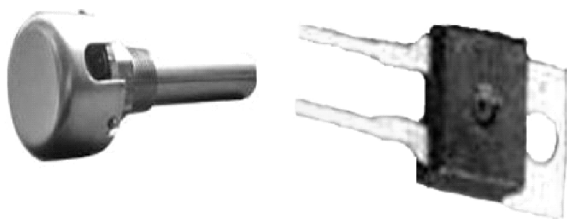


图 2-52 温度继电器外形

温度继电器具有由黄铜管做成的外壳（感热管），而在内部有一副不锈钢做成的弹簧片，触头固定在弹簧片上并有可以调节动作温度值的调整螺钉。

当温度继电器安装处的介质温度升高到整定值时，继电器的外壳长到使触头断开达到电路断路。温度降低后，外壳的长度又缩短，复使触头闭合，接通电路。



维修笔记

检测热继电器：热继电器的工作原理是过电流后电阻丝产生热量，相应热敏元器件动作。所以通过用万用表检测电阻丝两端电阻，可以判断其是否损坏。当测得阻值为零时，说明其短路；阻值为无穷大，说明断路。

第二节 核心元器件识别与检测

一、洗衣机电脑板识别与检测

洗衣机电脑板（见图 2-53）也称微电脑程控器，它是带有微处理电路芯片和记忆（存储）芯片及电子部件组成的电路板。微电脑程控器核心部件是单片机（电脑芯片 CPU），在洗涤过程中进水量、排水量、洗涤时间、洗涤力度、加热和烘干等全部都是由单片机来控制完成的。

洗衣机的电脑板上面有交流变压、整流电路、程控器控制电路、电动机驱动电路、过热保护电路、液晶驱动模块电路、触摸按键检测电路、传感器电路、蜂鸣器电路等各种电路构成的控制板电路。当洗衣机工作时，这些控制和驱动电路就好比构成了一个“指挥中心”，使洗衣机能够依次完成设定的任务。

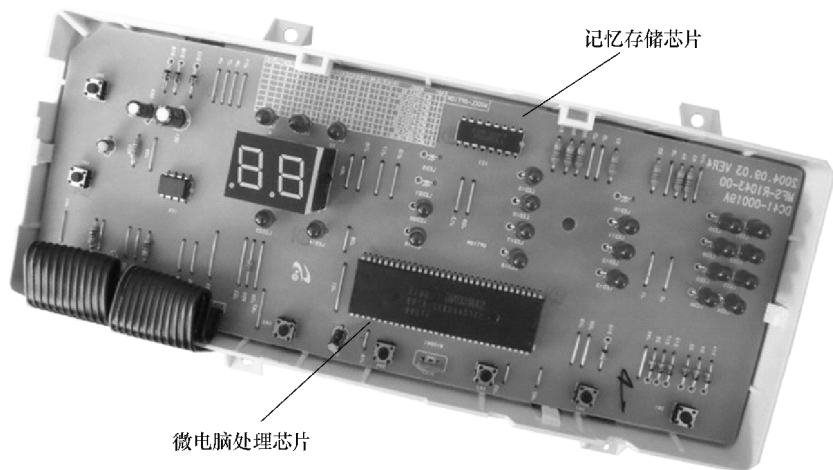


图 2-53 三星品牌 WF-R853 型全自动滚筒洗衣机电脑板



维修笔记

检测洗衣机电脑板：对洗衣机电脑板的检测主要有安装前的检测、电源部分的检测、单片机的检测、单片机接口电路的检测 4 个方面，具体检测方法如下：

1) 安装前的检测：当修复电脑板故障后或换用新的电脑板时，在安装前有必要检查电动机、进水阀、排水阀是否存在短路现象。如果其中一个部件有故障，有可能会再次烧坏电脑板。而且必须注意，如果使用电子控制的水位器就要使用与电脑板相等频率的水位器，否则会出现进水不止或不干衣现象。

2) 电源部分的检测：当洗衣机电脑板出现异常时，首先应该查看与电脑板连接的线束是否正确、有无松脱，查看变压器是否发热，若发热说明电脑板或与之连接的线束等可能发生了短路，应立即断电并进一步检查。若无以上问题，用万用表依次测量变压器输出端电压是否正常、整流桥后电解电容两端的电压是否正常、控制芯片 V_{CC} 引脚和 GND 引脚之间电压是否正常（一般为 5V 也有可能为 3.3V 左右），芯片复位引脚电压是否正常（一般为 5V 左右，通电时也可能为 3.3V 左右）。

3) 检测单片机：对单片机进行检测分三个方面：其一，应重点检测各接口与单片机的接地点 V_{SS} 接口之间的电阻值，并把测得的阻值与正常的在路电阻值相比较，若差距过大，则说明单片机有问题；其二，检测各接口电压的波形是否正常；其三，检测各接口对地的直流电压是否正常。

4) 检测单片机接口电路：检测单片机接口电路主要应重点检查电路板上的熔丝是否烧断。洗衣机电路板上设有熔丝的部位有三处：一是在插座前；二是在直流电磁铁整流桥的输出端；三是在整流电源的变压器输入端。若发现熔丝烧断，则应进一步检查引起熔丝烧断的原因，排除洗衣机和电路板上可能出现的短路故障。另外，接口电路易损元器件还有晶闸管、晶体管和限流电阻，也应作为检修的重点。

二、洗衣机电动机识别与检测

洗衣机电动机因工作环境比较恶劣，通常使用开启式结构的电动机，以便于散热和排出水汽。它主要由定子、转子、轴、风扇和端盖等组成。



由于洗衣机在洗涤衣物时必须做正、反转运行，要求工作状态完全相同，因此通常把电动机的主、副绕组的线圈匝数、线径设计得完全一样。

目前，大多数洗衣机配备的驱动电动机主要有脱水单相电动机、单相电容异步洗涤电动机、双速电动机、串励电动机、交流变频电动机、直流变频直驱电动机等。它们的外形实物如图 2-54 所示。



图 2-54 6 种洗衣机驱动电动机

1. 脱水单相电动机

脱水单相电动机最早出现在 20 世纪 60 年代日本生产的带甩干桶的双桶洗衣机中，用来作单独的脱水驱动电动机，主要应用于双桶洗衣机中。其特点如下：功率小但转速快，只有一个旋转方向，起动绕组线径与工作绕组线径不同，起动绕组线径细，工作绕组线径粗。

2. 单相电容异步洗涤电动机

单相电容异步洗涤电动机主要应用于普通洗衣机中。其特点如下：电动机定子两个绕组的参数相同，作用可以相互转换，其起动电容配备耐压 400V 的电解电容。与电容串入的绕组为起动绕组，另外的一个绕组为工作绕组。

3. 双速电动机

双速电动机主要应用于全自动洗衣机。其特点如下：电动机的定子由高速绕组和低速绕组构成，高速绕组用于脱水，电动机单向高速旋转，转矩小，但旋转速度快；低速绕组用于洗涤、漂洗，工作时电动机作正反方向旋转，低速但转矩大。双速电动机在工作时无摩擦噪声，但转速不可调，效率低。

4. 串励电动机

串励电动机主要应用于全自动洗衣机。它是将定子铁心上的励磁绕组和转子上的电枢绕组串联起来使用，采用换向式结构，通过一定的控制回路来实现无级调速的交、直流两用调速电动机。其特点如下：转速可调，较容易控制，但电刷产生的噪声大，效率高于双速电动机。



5. 交流变频电动机

交流变频电动机主要应用于高档洗衣机。它通过变频器调节电压的波形调节电动机的转速来实现无级调速。其特点如下：无摩擦噪声，可实现无级调速，而且变频电动机洗涤转速和节拍可同时改变，速度控制灵活，可以根据衣物质地选择不同脱水转速，效率明显高于串励电动机。

6. 直流变频直驱电动机

直流变频直驱电动机在 20 世纪 90 年代出现在日本生产的电动直接驱动式洗衣机中，目前主要应用于高档洗衣机。其特点如下：省去了齿轮转动和驱动方式，变传动带传动为直接驱动，解决了传动带传动的能量损失及机械噪声问题。



维修笔记

检测洗衣机电动机：洗衣机电动机的检测方法主要有以下 6 个方面：

1) 定期调整传动带：当洗衣机工作结束后，拔下电源插头，用螺钉旋具旋下后盖板的固定螺钉，卸下后盖板，用手感测电动机的温度，若烫手，则为电动机发热。此时，应首先检查 V 带是否过紧或过松，因为 V 带过紧或过松都会导致电动机过热，并发出异味，所以必须定期对其调整。

2) 通过听声音来检测电动机的性能：洗衣机电动机性能的好坏，可以通过听电动机没有负载运转时的声音来检测，具体方法如下：拆下 V 带，通电使电动机运转，正常时应为“嗡嗡”的电磁声，若出现干摩擦等异常声音，则说明电动机有问题。

3) 用万用表检测电动机转子断条的方法：当洗衣机电动机在空载时运转正常，而在加载后电动机转速变慢，或起动困难时，首先应检查电动机绕组是否局部短路，轴承是否磨损或缺油，电容是否正常。在排除以上因素后，若电动机仍然难以起动及转速很慢，则应考虑转子导条是否断裂，判断方法如下：拆下电动机，在电动机主、副绕组上加 110V 的电压，用手转动一下转子，同时用万用表测量电流，若任意一组引线的电流不是均匀的摆动，而是大幅度地升、降，则可判断为转子导条有砂眼或有断条现象。

4) 脱水电动机绕组短路故障的检查：拆下脱水电动机，用万用表 R $\times$ 10 挡测量其阻值，如果主绕组电阻值为 65~95 Ω ，副绕组为 110~200 Ω （副绕组的阻值比主绕组的阻值大 50% 左右），说明该电动机正常；如果实测得的阻值较小，则可判断该电动机有短路故障。

5) 脱水电动机绕组断路故障的检查

拆下脱水电动机，用万用表欧姆挡检测绕组任意两引线间是否导通，若不导通，则判断该电动机绕组断路。

6) 用万用表快速检测电动机的好坏

洗衣机电动机的好坏可以通过万用表检测其绝缘阻值来快速判断。具体方法如下：拔下电源插头，拆下电动机，将电动机上的导线断开，用万用表电阻挡测量电动机引线与外壳间的阻值是否为无穷大。若不是或阻值偏小，则说明电动机漏电；若是，则说明电动机正常。

第三节 专用元器件识别与检测

一、洗衣机定时器识别与检测

目前，在洗衣机上使用的定时器有洗涤定时器、脱水定时器、烘干定时器三种。洗涤和



脱水定时器应用于普通洗衣机中作洗涤和脱水时间设定, 烘干定时器应用于全自动洗衣机中作烘干衣物的时间设定。它们的外形实物如图 2-55 所示。



图 2-55 洗衣机中的 3 种定时器

普通洗衣机的脱水、洗涤定时器由发条、齿轮机构等构成, 装有保护罩, 该保护罩由外罩、内罩以及内罩和外罩之间的底面构成, 内罩是中空的, 内、外罩之间形成的腔体为蓄水槽, 在其底面设有排水孔, 排水孔设在定时器体外的底面。

烘干定时器主要应用于高档洗衣机, 特别是全自动滚筒洗衣机中比较多见, 用于设置烘干衣物的时间。它以同步微型电动机为驱动, 通过减速齿轮组变速后, 带动两片凸轮转动, 从而控制两对触头的通断来控制烘干系统电源及低温烘干动作。



维修笔记

检测洗衣机定时器: 当洗衣机定时器出现异常时, 可从以下 5 个方面进行检测:

1) 检测洗衣机脱水和洗涤定时器时, 可先从控制座上卸下定时器, 拧下定时器上盖固定螺钉, 取下上盖, 将定时器发条拧紧, 检测定时器的发条是否脱落或断裂。

2) 检测烘干定时器时, 主要检查定时器的连接插头是否紧固, 观察微型电动机的连接点焊点有无变色、断裂、电弧灼痕等情况。

3) 将洗衣机定时器设定预定时间, 观察其凸轮、齿轮机构运转情况及触头断开、闭合情况。然后再拆开齿轮、凸轮组件, 检查凸轮组件是否因零件损坏而引起松动使齿轮互相卡住, 以及检查齿轮、凸轮组中是否有脏物。

注意: 定时器的一个工作预定时间, 脱水定时器一般为 5min; 洗涤定时器一般为 15min; 而烘干定时器目前的全自动洗衣机一般有两个工作时间段, 即 0 ~ 120min 和 0 ~ 80min, 在这两个工作时间内, 其两对触头的工作情况不一样。

4) 在洗衣机工作时, 观察定时器触头表面有无出现打火现象。若有, 则说明定时器触头表面烧蚀及簧片变形。

5) 检查定时器盖是否有裂纹。若有, 则水会沿裂纹滴入定时器内, 同时洗涤时潮气也会进入到定时器内, 从而损坏定时器。

二、洗衣机传感器识别与检测

传感器一般应用于全自动洗衣机中, 水位传感器和 NTC 温度传感器两种类型比较多见。它们的外形实物如图 2-56 所示。



水位传感器

NTC 温度传感器

图 2-56 全自动洗衣机中的传感器

1. 水位传感器

水位传感器也称水位压力开关，通过塑料软管与盛水桶下侧的贮气室口相连接。其工作原理如下：当水位上升时产生的空气压力通过管道传递到传感器，使电阻发生变化或内部开关接通来使程控器产生动作。它与程控器、进水阀互相配合使用，主要用来检测和控制洗衣机进水及排水状况，同时也是接通和断开洗衣机控制电路的转换器件。

2. NTC 温度传感器

NTC 温度传感器主要应用在具有加热洗和烘干功能的全自动洗衣机中，在高档的全自动滚筒洗衣机中应用较多。它与微电脑程控器、水位开关、加热器及全自动智能烘干控制系统配合，可利用温度曲线方法来判别洗涤温度及衣物干湿度，从而精准控制洗涤水温和烘干温度。其阻值随温度变化而变化。



维修笔记

检测水位传感器：当水位传感器出现异常时，应切断电源，检查水位传感器管道是否破裂，两端密封是否良好，是否有漏气。若不是上述原因，可用万用表电阻挡测量水位传感器两插片间的电阻值来判断是否导通，方法如图 2-57 所示。其阻值在导通时一般为 $20.1 \sim 20.3\Omega$ ，若不导通，则说明该水位传感器已损坏。



图 2-57 检测水位传感器

水位传感器上面的红色记号为洗衣机保护水位微调螺钉，一般在出厂时已经调节好，在测量时不能改变其位置，否则会造成检测和控制水位不准确。



维修笔记

检测 NTC 温度传感器：NTC 温度传感器其实是由具有负温度系数的热敏电阻与导线连接而成。由 NTC 热敏电阻的特性（其电阻值大小与温度高低成反比）可以用万用表来检测它的性能，具体方法如图 2-58 所示：把 NTC 温度传感器放入一盆水中，将万用表置于 $R \times 1k$ 挡，将两表笔相接调零。将两表笔分别与传感器的导线两端相接，同时在盆中再加入一定温度的热水，观察其阻值变化。若在加入热水时，阻值变小，则说明 NTC 温度传感器性能正常，若阻值没有变化，则说明该 NTC 温度传感器已损坏。根据实践测得 NTC 温度传感器在水温为 60°C 时阻值为 $3.023\text{k}\Omega$ ，水温为 10°C 时阻值为 $18.023\text{k}\Omega$ 。

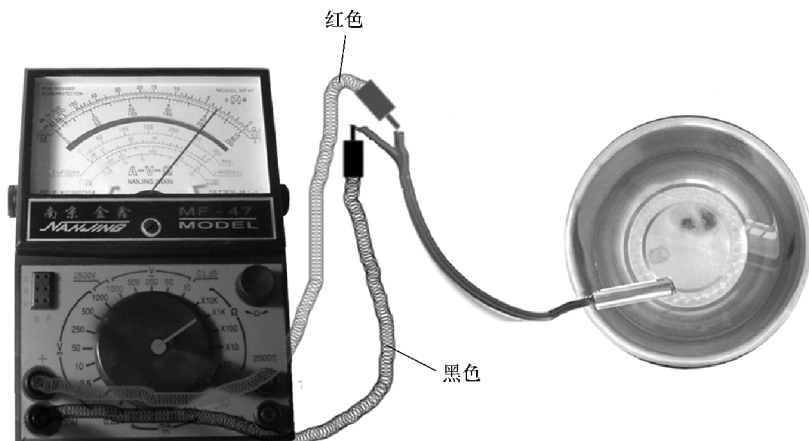


图 2-58 检测 NTC 温度传感器

三、洗衣机单片集成电路识别与检测

集成电路是一种由许多半导体元器件采用一定的工艺组成的具有所需电路功能的微型电子器件。它把所有元器件在结构上组成一个整体，使整个电路简单、精密、焊接点数目也大为减少，最大的特点是低功耗和高可靠性。它在电路中用字母符号“IC”表示。

洗衣机的单片集成电路主要应用在全自动洗衣机的电脑主控板上，通过单片机微电脑程控芯片与电脑板上各种功能电路构成模糊控制系统。装备了这种单片集成电路的洗衣机也就是人们通常认为的“智能”型全自动洗衣机，单片微电脑控制集成电路能根据衣量、衣质、脏污程度自动决定投放恰当的洗涤剂，自动设定水位、洗涤时间以及选择洗涤程序，从而使洗涤效果最佳。

洗衣机单片集成电路是一种很普遍的专用集成控制系统，这个系统中包含电源电路、洗衣机状态检测电路、显示电路和输出控制电路等。图 2-59 所示是荣事达品牌 XQB38-92 型全自动洗衣机的电路原理图。

该机的控制系统以微电脑程控芯片 NEC-RSD940307 为核心，并由晶闸管驱动电路、显示和信号输入电路、晶体时钟振荡电路、直流电源稳压电路、电磁阀控制电路及蜂鸣器、电动机等电路组成。

单片集成电路在洗衣机中的应用使洗衣机性能更加稳定可靠，自动化程度更高，操作更具有人性化。

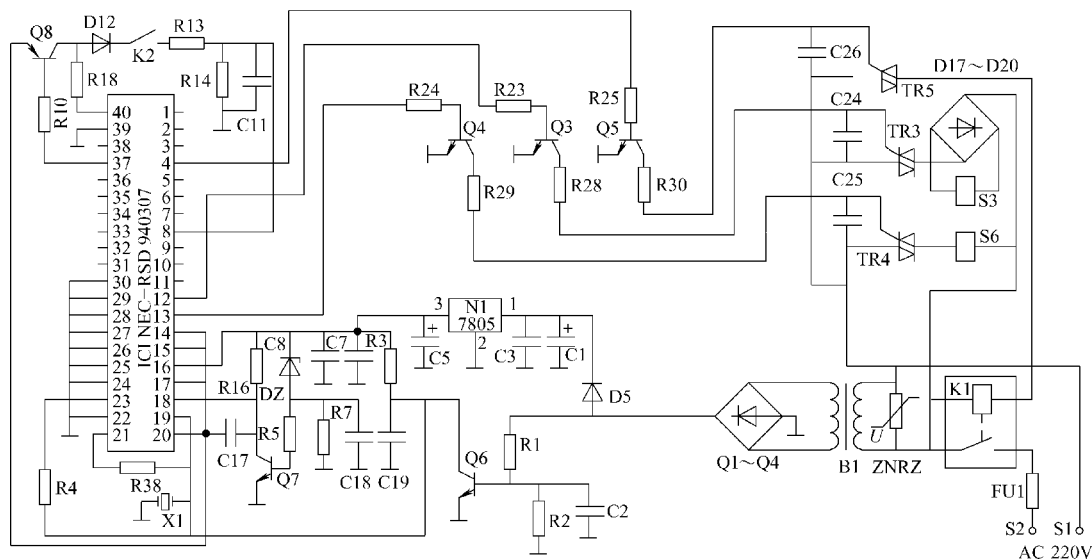


图 2-59 荣事达品牌 XQB38-92 型全自动洗衣机电路原理图



维修笔记

检测单片集成电路：单片集成电路属于高精密电路，其结构小而精致，检测时可采用以下两种方法：

1. 排除法

单片集成电路的核心是微电脑处理器，其内部基本上都是由数以万计的半导体元器件和晶体管组成的，其结构相当精密。其外部多路输出控制电路是否能正常工作，都由它来控制。当洗衣机的控制系统出现故障时，可先检测此部分电路的分立元器件或由其控制的输出电路是否存在故障，若分立元器件和输出电路都正常，则说明单片集成电路有问题，需要更换。例如，如果输出部分的电磁阀控制电路正常，但洗衣机不进水或不排水，而经过检测功能元器件进、排水阀性能都正常，就可以判断是由单片集成电路有故障而引起的。这种排除法在洗衣机电路故障维修中最实用。

2. 直流电压检测法

直流电压检测法通过用万用表测量单片集成电路各引脚对地的直流工作电压值，把测得的电压值与实际标称值相比较，若其工作电压值相近或相同，说明该单片集成电路是好的，若相差太大，则说明该单片集成电路已损坏，需要更换。

四、洗衣机起动电容识别与检测

起动电容是洗衣机电动机的重要组成部分，其外形实物如图 2-60 所示，它一般连接在电动机的二次绕组电路中。

由于起动电容电流的相位超前于电压 90° ，这样通过副绕组的电流就要超前于主绕组的电流 90° ，使输入电动机的单相电流变成两相电流，从而使定子绕组产生旋转磁场来起动电动机运转，所以说起动电容是洗衣机电动机的动力来源。当使用电容不匹配或出现故障时，电动机就无法正常工作。电容在工



图 2-60 洗衣机电动机起动电容



作中主要出现的故障有击穿、开路、容量下降等情况。



维修笔记

检测起动电容：洗衣机电动机不转时，一方面可能是机械故障引起，另一方面也有可能由起动电容损坏引起的。检测起动电容可以采用以下方法：

1) 用充放电试验判断起动电容的好坏：检测时，将起动电容直接与 220V 电源线相接一瞬间，让其充电，注意时间不能超过 2s，否则会损坏起动电容。根据性能正常的电容具有充电和存储电量的作用，而且其容量就是它所充电量的最大值，所以当把起动电容的两引出线短接时，若有瞬间强烈火花出现，并有“噼噼”响声，则说明该起动电容性能正常；若只有很小的火花或很轻微的“噼噼”声，说明该起动电容储电性能差，容量已减少，使用时间不会很长久；若无火花也无响声，则说明该起动电容已损坏，需要更换。

2) 使用万用表检测起动电容的性能：使用万用表检测起动电容的方法如图 2-61 所示：将指针式万用表置于 $R \times 1k$ 挡，将两表笔相接调零。将两表笔不分正负分别与起动电容的两引出线相接，观察万用表指针摆动位置，主要有如下 4 种情况：

① 在接触时，若万用表指针不动，则说明该起动电容已开路，需要更换；

② 在接触时，若测得的阻值仅为几千欧，则说明该起动电容漏电，其使用时间不会很长久；

③ 在接触时，若万用表指针立即指向零位，在万用表内电池对其进行充电后，指针又指向无穷大，或刚开始接触时，测得起动电容的直流电阻为无穷大，则说明该起动电容性能良好；

④ 在接触时，若万用表指针指向零后不能回到无穷大，则说明该起动电容已短路，需要更换。

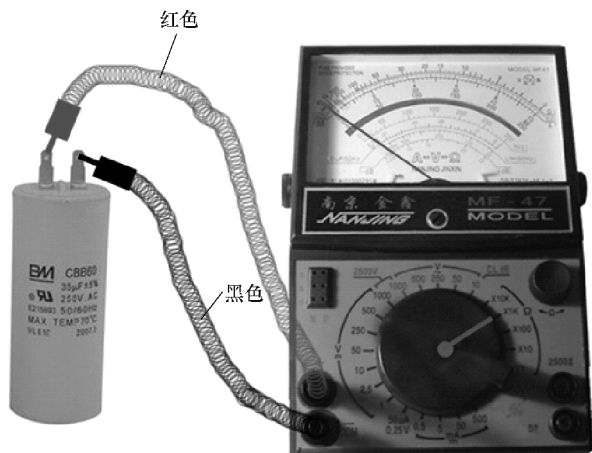


图 2-61 检测起动电容

五、洗衣机电磁阀识别与检测

电磁阀是采用电流流过线圈，形成磁场的原理进行工作的。电动控制的全自动洗衣机一般采用交流电磁阀，而微电脑全自动洗衣机的电脑程控器上设有二极管桥式整流装置，都采用直流电磁阀。洗衣机上的电磁阀有进水电磁阀和排水电磁阀两种，其外形实物如图 2-62 所示。



图 2-62 洗衣机上的进、排水电磁阀

1. 进水电磁阀

进水电磁阀也称注水阀，在洗衣机中起自动注水和自动断水的作用。当洗衣机开始洗涤时，程控器控制电路使进水电磁阀得电，进水阀开启注水。而当洗涤桶的水位达到设定水位时，水位开关由于压力的作用动作，与程控器的控制电路断开，进水阀关闭，切断洗衣机注水。

2. 排水电磁阀

排水电磁阀通过程控器控制其动作来完成洗衣机的排水和脱水工作程序。当洗衣机进行排水或脱水时，程控器经过二极管桥式整流电路使排水电磁阀的电磁铁线圈得电，电磁铁的铁心动作，牵引排水阀的活塞被打开，开始排水。当排水结束时，程控器与排水电磁阀的控制电路断开，排水电磁阀没有电流通过，电磁铁失去磁性，铁心此时在弹簧力的作用下拉回原处，阀门关闭。



维修笔记

检测电磁阀：进水电磁阀和排水电磁阀都由电磁铁线圈构成，其原理相同，检测时可以用相同的方法来判断其性能。具体方法如下：拔掉电磁阀接头上的接线，用万用表测电磁阀线圈的阻值是否为几千欧，若阻值相差较大（为无穷大或阻值较小），则说明电磁阀开路或匝间短路；若阻值正常，则说明电磁阀良好；若电磁阀卡住了，则拆开电磁阀清除异物修复即可。

六、洗衣机微型水泵识别与检测

洗衣机的排水方式分上排水和下排水，不管是普通洗衣机还是全自动洗衣机。只要是设计为上排方式排水的洗衣机上都装有微型水泵，而且在全自动洗衣机上的微型水泵又分循环微型水泵和排水微型水泵，只不过在装配时实际上是将两个单独的微型水泵合二为一。泵的上部分与循环管相接，使洗涤水再循环；泵的下半部分与排水管相连接，实现排水。

波轮式洗衣机在装配时，微型水泵与电磁排水阀相接，而滚筒式全自动洗衣机没有排水阀，微型水泵一般直接与循环水管和排水管相接。

微型水泵由微型电动机、泵体、叶轮、风叶等组成，其外形实物如图 2-63 所示。

微型电动机是微型水泵的驱动动力。全自动洗衣机上的微型水泵上的微电动机工作时，可以改变方向，当洗衣机运行在洗涤周期和循环用水时，微型电动机向一个方向旋转，带动高速旋转的叶轮把洗涤水抽回内筒；而当洗衣机运行在脱水周期和排水时，微型电动机就会

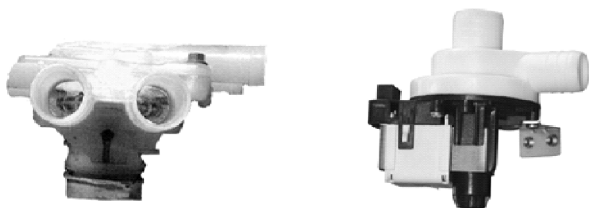


图 2-63 洗衣机上的微型水泵

向相反的方向旋转，带动高速旋转的叶轮把污水排出。

普通洗衣机微型水泵的驱动电动机一般采用电容运转式电动机和罩极式电动机两种，其工作原理如图 2-64 所示。排水泵工作时，分溢流漂洗排水、洗衣桶排水、脱水排水三种排水功能，使用时需要手动控制开关来完成。

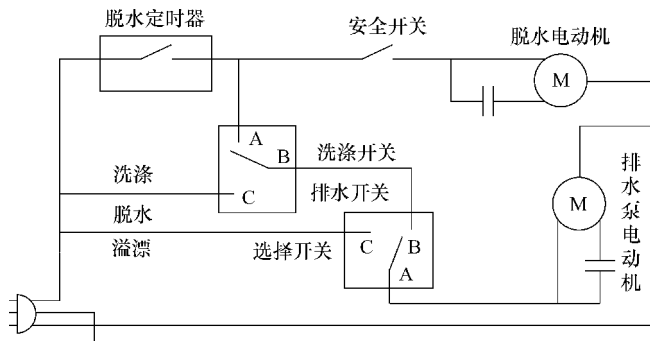


图 2-64 普通洗衣机微型水泵工作电路

全自动洗衣机上的微型水泵驱动电动机一般采用永磁直流微电动机。洗衣机在漂洗、脱水、烘干排水时，由程控器或排水电磁阀来控制微型水泵自动工作。在漂洗时，微型水泵还可以通过循环水管在洗涤衣物时把洗涤液再次排进洗涤桶内，并且所有循环用水和排水工作不需要人工操作便能自动完成。



维修笔记

检测微型水泵：普通洗衣机和全自动洗衣机微型水泵采用的驱动电动机不同，所以检测方法也不相同，具体检测方法如下：

1) 检测普通洗衣机微型水泵：检测普通洗衣机微型水泵时，将洗衣机操控台上的排水开关和洗涤选择开关置于不同挡位，用万用表测量电源插头两插刃间的电阻，就可以测量出整个排水泵工作时的电阻值。正常时，所测得的各电路阻值应该与排水泵微电动机主绕组的标称阻值相符合。

2) 检测全自动洗衣机微型水泵：全自动洗衣机一般为永磁直流微电动机，微型水泵出现异常时，可用万用表测量排水泵的直流电阻来判断其好坏。在测量时，若测得电阻值与标称阻值相符，则说明正常；若测得电阻值为无穷大，则说明微型水泵电动机绕组已断路；若测得电阻值为零，则说明微型水泵电动机绕组短路。

另外也可以通过检测微型水泵两接线端子的电压来判断，若测得电压值为 220V 时，则说明该微型水泵已损坏。



七、洗衣机蜂鸣器识别与检测

洗衣机上的蜂鸣器是一种机电转换装置，它采用直流电压供电将直流电能转变成振动，该振动往往产生音域的嗡嗡声，是一种一体化结构的电子讯响器，在洗衣机中常用来发出程序提示音，一般安装在洗衣机的主控板上。其外形实物如图 2-65 所示，标示为实线框的为蜂鸣器。

在全自动洗衣机中蜂鸣器与微电脑程控器控制电路构成蜂鸣器控制电路，从而实现开关机提示、各种工作程序提示、各种故障报警提示、洗衣机工作完成提示等功能。

目前，在洗衣机上装配的蜂鸣器主要有压电式蜂鸣器和电磁式蜂鸣器两种类型。

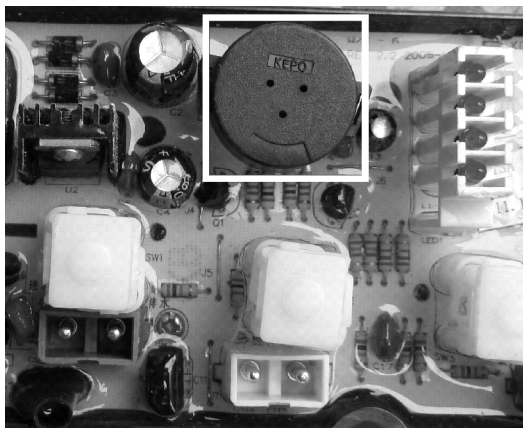


图 2-65 洗衣机主控板上的蜂鸣器



维修笔记

检测蜂鸣器：当洗衣机中的蜂鸣器不发声时，可拆下蜂鸣器用以下方法来检测它是否损坏：用 4 节 1.5V 干电池与蜂鸣器的正负极对应串联在一起，当接触加上电时，正常的蜂鸣器应发出声音，如果通电后无声，则说明内部的振荡器或压电蜂鸣片损坏。如果用上述方法检测出蜂鸣器性能正常，而装上洗衣机主电路板后无声，则说明蜂鸣器控制电路存在故障。

第三章 快修保养技能图说



第一节 快修工具的使用

快修或保养洗衣机时，会用到的仪表工具主要有钳形电流表、万用表、绝缘电阻表、试电笔、集成电路检测仪等。

一、钳形电流表

钳形电流表与普通电流表不同，它可以在不切断电气设备的电源和电路的情况下用来测量电气设备工作时电路中的电流，最适合于不允许断开电路或不允许停电的导体元器件及电路中电流的测量。

钳形电流表在维修洗衣机时经常用到，例如在测量洗衣机的电磁阀等控制电路时。在洗衣机工作状态下，用来测量控制电路中的电流值，从而判断元器件的好坏；特别是在检测洗衣机上正常运行的电动机时，使用钳形电流表比普通电流表检测其性能，就显得方便得多。

钳形电流表主要分数字式和指针式两种形式，其中数字式钳形电流表在日常使用中比较常见。该表测量结果读数直观、方便，而且测量功能扩展到能测量电阻、二极管、电压、功率、频率等参数。它们的外形实物如图 3-1 所示。



图 3-1 指针式和数字式钳形电流表



钳形电流表由电流互感器和电流表两部分组合而成。在测量时，可以通过旋动转换开关的挡位，选择不同的量程。其具体使用方法及原理如下：当用手按紧钳形电流表的扳手时，电流互感器的铁心张开，被测电流所通过的导线就可以在不用切断电路和电源的情况下穿过铁心张开的钳口，然后放松扳手使铁心闭合紧密。此时，穿过铁心的被测量电路就成为电流互感器的一次绕组，电路中所通过的电流便在二次绕组中检测到电流，检测出的电流经过数字式或指针式电流表再显示出来，就是该测量线路的电流。

钳形电流表在维修洗衣机时经常使用到，现就测量前必要的检查及测量中必须注意的事项具体介绍如下：

1. 使用钳形电流表测量前必须检查项目

- 1) 检查钳形电流表钳口上的绝缘材料和表头玻璃及整个外壳有无脱落、破损、开裂的现象，若有则说明绝缘性能不良，不能使用。
- 2) 检查指针所指零点位置是否正确，若不在零位，应进行机械调零。
- 3) 检查数字式钳形电流表表内电池的电量是否充足，不足时必须更换。
- 4) 检查钳口各接合磁路面是否光洁，有无杂物、污垢，并擦拭干净，使钳口接合紧密。
- 5) 检查钳形电流表的检定合格证是否在检定周期之内，技术性能是否满足要求规定标准，不经过检定或超出检定周期，其性能将无法保证，不能使用。

2. 使用钳形电流表测量时必须注意事项

- 1) 在使用钳形电流表时，应根据被测量电气设备电流的各类电压等级来选择钳形电流表，其额定电压必须高于被测线路中的电压。低电压等级的钳形电流表不能测量高压电路中的电流，否则容易造成接地事故或触电危险。
- 2) 钳形电流表在测量时，每次只能测量单相导线的电流，不能将多相导线同时夹到钳口进行测量。还应注意在测量时，导线必须置于钳口的中央位置。
- 3) 使用钳形电流表时，要根据被测电流大小来选择合适的量程。对不太清楚其电流大小的被测量对象，应从最大量程挡开始试测量，逐步变换挡位直到量程合适，不能使用小电流挡去测量大电流。换挡时，应先将被测导线从钳口退出后再更换挡位。严禁在测量过程中切换钳形电流表的挡位，以防损坏钳形电流表。
- 4) 当测量小于 5A 以下的电流时，由于钳形电流表本身精度较低，为使读数准确，先将被测电路的导线绕数圈后再放入钳口进行测量。测得的实际电流值应等于仪表读数值除以放入钳口导线圈数。
- 5) 在进行测量时，应注意身体各部分与带电设备保持安全距离，人体各任何部位与带电设备的距离不得小于钳形电流表的整个长度，才能进行。
- 6) 测量低压熔断器或水平排列低压母线电流时，在测量前必须将各相熔断器或母线用绝缘材料加以保护隔离，以免引起相间短路危险的发生。并且当电缆有一相接地时，严禁对其进行测量，以防由于电缆头的绝缘水平太低而引起对地击穿爆炸的危险情况。

二、万用表

万用表即“万用表电表”的简称，它是洗衣机维修中必不可少的检测仪表工具。用于测量电器元器件的电流、电压、电阻，比较好的万用表还可以测量二极管的放大倍数、频



率、电容值、逻辑电位等。

万用表的基本原理是利用一只灵敏的磁电式直流电流表（微安表）作表头，由于在表头上并联和串联了一些电阻进行分流或降压，因而表头不能通过大电流。而当微电流通过表头时，就会有电流指示，从而测出电路中的电流、电压及电阻等大小。

万用表分指针式万用表和数字万用表两种。在洗衣机维修使用中，一般大电流高电压在模拟电路中测量时，指针式万用表比较适用。而对其主电脑板上的低压小电流数字电路测量时，因数字万用表比指针式万用表精度高，所以比较适合数字万用表来检测。万用表的形式很多，但基本结构是类似的。图 3-2 所示是 MF47 型指针式万用表和 DT-9205A 型数字万用表的外形实物。

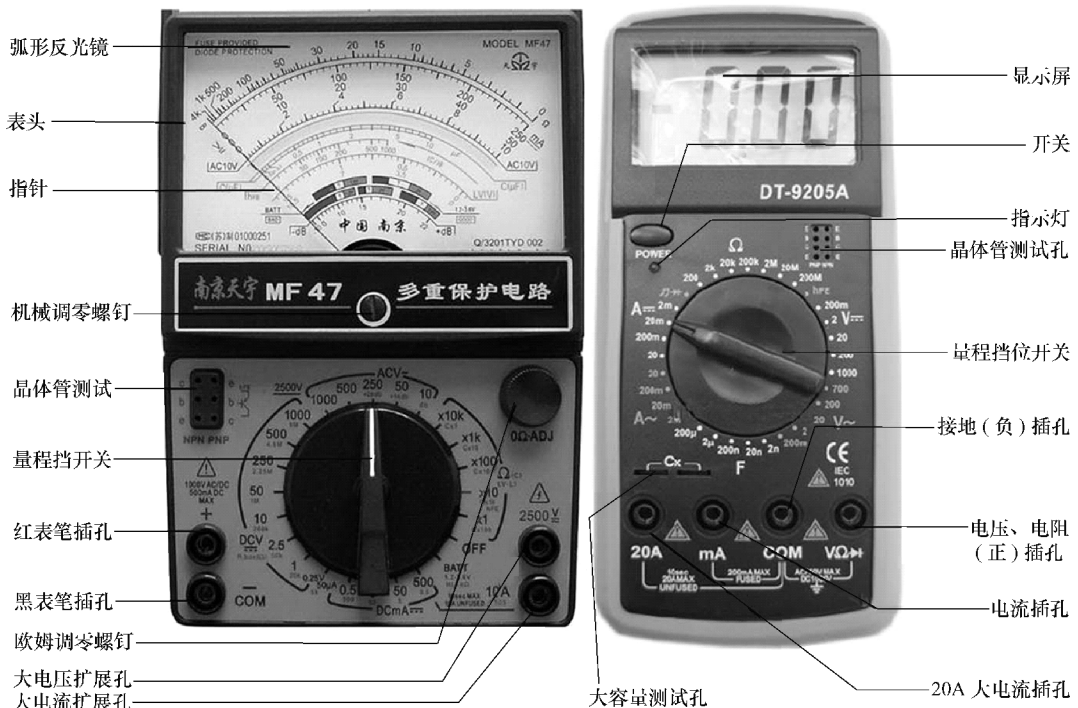


图 3-2 MF47 型指针式万用表和 DT-9205A 型数字万用表外形

1. 指针式万用表

指针式万用表的结构主要由表头、转换开关（又称选择开关）、测量线路三部分组成。它是利用刻盘上的指针指示得出测量结果的，指示可连续变化。其指针在测量时的摆动速度和幅度能反映出被测量对象的性能、大小、变化等。

指针式万用表表内一般有一块低电压的 1.5V 电池，另一块为高电压的 9V 或 15V 电池，相对于红表笔来说黑表笔为正端。在电阻挡时，指针式万用表输出的电流比数字万用表要大，这一特性可通过音响测试出来，它输出的电流能使音响发出声音。

MF47 型指针式万用表是一种常用的多量限仪表，具有 26 个基本量程和 7 个附加量程，且具有二极管限幅的动圈保护电路装置。下面以 MF47 型指针式万用表为例对万用表的基本功能及含意进行介绍。



MF47 型指针式万用表的表头采用高灵敏度的磁电系机构,是测量的显示装置;万用表的表头实际上是一个灵敏电流计。表头上的表盘印有多种符号、刻度线和数值,符号 A—V— Ω 表示该万用表可以测量电流、电压和电阻,表盘上印有多条刻度线,其中右端标有“ Ω ”的是电阻刻度线,其右端为零,左端为 ∞ (无穷大),刻度值分布是不均匀的。符号“-”或“DC”表示直流,“~”或“AC”表示交流,“ $\simeq$ ”表示交流和直流共用的刻度线,L(H)50Hz 表示电感刻度线,C(μ F)50Hz 表示电容刻度线,-dB 和 +dB 表示音频电平刻度线。每一个刻度线下的数字是与选择开关不同挡位相对应的刻度值。

表盘上还有一些表示表头参数的符号及其含意,具体如下:

1) “20k Ω /—V” (电压灵敏度表示法,即直流 1V 量程内阻为 20k Ω)、“4k Ω /~V” (即交流 1V 量程内阻为 4k Ω) 等,内阻越大,测量电压的精度就越高。

2) “ADJ 与 h_{FE} ”两挡是为测量晶体管静态直流放大系数设置的,ADJ 挡是校准挡, h_{FE} 挡是测量挡。校准时先把选择开关对准 ADJ 挡,然后将红黑表笔短接,调节欧姆电位器,使指针对准 h_{FE} 最大 (300 h_{FE}) 刻度线,校准完成。然后把选择开关放至 h_{FE} 挡,即可进行测量。

3) “C. L. dB”为电容、电感和音频电平测量挡。

4) “ $\leftarrow\Omega\rightarrow$ ”为机械零位调整旋钮,用以校正指针在左端指零位。

5) “N P”为测量 NPN 型晶体管插孔和测量 PNP 型晶体管插孔,其上分别有 c、b、e 和 e、b、c 三个孔,分别插 NPN 型晶体管的 cbe 极和 PNP 型晶体管的 ebc 极。

6) “+、COM”表示正负插孔,使用时应将红色表笔插入标有“+”号的插孔中,黑色表笔插入标有“COM”号的插孔中。

7) “2500V、5A”分别表示 2500V 交直流电压扩大插孔和 5A 的直流电流扩大插孔。使用时分别将红表笔移至对应插孔中即可扩大到相应的量程。

8) 转换开关用来选择被测量的种类和量程 (或倍率)。万用表的选择开关是一个多挡位的旋转开关,用来选择测量项目和量程 (或倍率)。万用表测量项目包括“mA” (直流电流)、“V” (直流电压)、“V ~” (交流电压)、“ Ω ” (电阻)。每个测量项目又划分为几个不同的量程 (或倍率) 以供选择。

例如,当转换开关拨到直流电流挡时,可分别与 5 个接触点接通,用于 500mA、50mA、5mA、0.5mA 和 50 μ A 量程的直流电流测量。同样,当转换开关拨到欧姆挡时,可用 $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$ 、 $\times 10k$ 倍率分别测量电阻;当转换开关拨到直流电压挡时,可用于 1V、2.5V、10V、50V、250V、500V 和 1000V 量程的直流电压测量;当转换开关拨到交流电压挡时,可用于 10V、50V、250V、500V、1000V 量程的交流电压测量。

表头指针所指示的示数乘以所选的倍率值即为所测值。例如选用 R $\times 100$ 挡测量电阻,如果指针指示到 50,则被测电阻值为 $50 \times 100\Omega = 5000\Omega = 5k\Omega$ 。

9) $\simeq$ 表示该万用表的精度等级为 2.5 级,它是用标度尺长度百分数的分子表示的精度,万用表的精度等级一般在 1.0 ~ 2.5 之间。根据相关国家标准规定,电工仪表的精度等级分为七级,其中 2.5 表示引用误差为 ± 2.5 。

指针式万用表在洗衣机维修检测中经常要用到,现以 MF47 型指针式万用表为例,将使用指针式万用表测量直流电压、交流电压、直流电流、电阻的方法及测量时应该注意的事项具体介绍如下:



(1) 测量直流电压

MF47 型指针式万用表的直流电压挡主要有 1V、2.5V、10V、50V、250V、500V、1000V、2500V 等。测量直流电压时首先估计一下被测直流电压的大小,再将转换开关拨至适当的电压量程,将红表笔接被测电压“+”端(即高电位端),黑表笔接被测量电压“-”端(即低电位端)。然后根据所选量程与标有“V”的刻度线上的指针所指数字来读出被测电压的大小。其读数方法如下:

1) 找到所读电压刻度尺,表盘第三条刻度线下方有V符号,表明该刻度线可用来读直流电压。

2) 选择合适的标度尺:在该刻度线的下方有三个不同的标度尺,即 0-50-100-150-200-250、0-10-20-30-40-50、0-2-4-6-8-10。读哪一条刻度线应根据选用的量程选择合适的标度尺,例如选用 0.25V、2.5V、250V 量程可选用 0-50-100-150-200-250 这一标度尺来读数;选用 1V、10V、1000V 量程可选用 0-2-4-6-8-10 这一标度尺来读数;选用 50V、500V 量程可选用 0-10-20-30-40-50 这一标度尺来读数。也就是说量程与刻度尺成倍数关系,这样读数比较方便。

3) 确定最小刻度单位:根据所选用的标度尺来确定最小刻度单位,例如用 0-50-100-150-200-250 标度尺时,每一小格代表 5 个单位;用 0-10-20-30-40-50 标度尺时,每一小格代表 1 个单位;用 0-2-4-6-8-10 标度尺时,每一小格代表 0.2 个单位,应根据大格数和小格数进行读数。

4) 读数时,视线应正对指针,即看见指针实物与弧形反光镜中的像重合时即可读数。读出电压值大小应根据示数大小及所选量程读出所测电压值的大小。例如所选量程是 2.5V,示数是 140(用 0-50-100-150-200-250 标度尺读数),则该所测电压值为 $140/250 \times 2.5V = 1.4V$ 。

5) 如果被测的直流电压大于 1000V,则可将 1000V 挡扩展为 2500V 挡。其方法如下:将转换开关置 1000V 量程,红表笔从原来的“+”插孔中取出,插入标有 2500V 的插孔中即可测 2500V 以下的高电压了。

(2) 测量交流电压

测量交流电压的方法与测量直流电压的方法类似。MF47 型指针式万用表的交流电压挡有 10V、50V、250V、500V、1000V、2500V 六挡。与测量直流电压的不同之处就是转换开关要放在交流电压挡处以及红黑表笔搭接时不需再分正负极。

(3) 测量直流电流

测量电流也是万用表的常用功能之一,MF47 型指针式万用表只可以测量直流电流,而不能测量交流电流。测量直流电流的步骤如下:

1) 测量准备:先进行机械调零和欧姆调零,方法如下:用小螺钉旋具旋动定位螺钉,使指针指在左端电流零刻度处,即机械调零。将红、黑表笔分别接入“+”、“-”插孔,将量程选择开关置于欧姆表 $\times 1$ 挡。在表笔短接时调整欧姆挡的调零旋钮使指针指在右端电阻零刻度处,即欧姆调零。如果欧姆调零不能到位,则应更换表内电池。一般经常用的万用表不需每次都进行机械调零。根据待测电路中电源的电流大致估计一下被测直流电流的大小选择量程或直接选用最高电流挡,逐渐换用低电流挡,直到找到合适的电流挡。电流挡不像电压挡,应特别注意最大电流,一旦超过量程,就会损坏万用表。



2) 测量步骤: 将万用表串联在被测电路中, 方法如下: 先断开被测电路, 将万用表红、黑表笔串联在被断开的两点之间。红表笔要接在被测电路的电流流入端, 黑表笔接在被测电路的电流流出端。特别注意电流表不能并联在被测电路中, 否则极易烧坏万用表。

测量直流电流的读数方法与测量直流电压的读数方法类似, 所选择的表盘刻度线也同测电压的刻度线一样, 即第三道刻度线的右边有 mA 符号的线, 读数方法同测电压相同。如果测量的电流大于 500mA, 可选用 5A 挡。操作方法: 将转换开关置 500mA 挡量程, 红表笔从原来的 “+” 插孔中取出, 插入万用表右下角标有 5A 的插孔中即可测 5A 以下的大电流。

3) 注意事项: 首先, 测量直流电流时, 万用表与被测电路之间的连接必须是串联关系, 其次不能带电测量, 测量中人手不能碰到表笔的金属部分, 以免触电。

(4) 测量电阻

测量电阻也是万用表的常用功能之一, 方法如下: 先进行机械调零和欧姆调零, 再将万用表打到电阻挡, 将电阻两端与两表笔接触, 根据读数选择合适的挡位, 使读数接近该挡位的 1/2, 最好不要使用刻度盘左边三分之一的部分, 因为这部分刻度太密, 准确度较差, 然后查看指针在第一条刻度线上的读数, 即右边标有 “ Ω ” 的刻度线, 读取指示值, 最后将指示值乘以量程挡的倍率即是所测电阻值。例如用 $R \times 100$ 挡测一电阻, 指针指示为 “10”, 那么它的电阻值为 $10 \times 100\Omega = 1000\Omega$, 即 $1k\Omega$ 。

使用指针式万用表测量电阻时应注意以下 4 点:

- 1) 使用前要调零, 不能带电测量电阻, 被测电阻不能有并联支路。
- 2) 万用表不能测出太低的电阻值, 当电阻较低时, 需要用探针法、电桥法测量电阻。
- 3) 测量晶体管、电解电容等有极性元器件的等效电阻时, 必须注意两支表笔的极性。
- 4) 用万用表不同倍率的欧姆挡测量非线性元器件的等效电阻时, 测出的电阻值一般是不相同的。这是因为各挡位的中值电阻和满度电流各不相同, 正常情况下, 倍率越小, 测量出的阻值就越小。

另外, 使用指针式万用表测量时, 还应注意和掌握以下 6 点:

- 1) 指针式万用表测量电阻功能是由表内电池供电, 所以在测量电阻时, 被测电阻绝不能带电, 否则不仅得不到正确的测量结果, 而且还有可能损坏表头。
- 2) 在测量电容时, 要把电容从电路中焊下来, 并且进行充分放电后, 才能进行测量, 否则由于大容量电容储能容易造成万用表损坏。
- 3) 在使用万用表前应先进行机械调零和欧姆挡调零。在使用过程中, 不能用手去接触表笔和被测电路或元器件的金属部分。
- 4) 测量高电压或大电流时, 如需换挡必须断开表笔, 换挡后再进行测量, 不能带电旋转量程开关, 以防触头产生火花而烧坏转换开关。
- 5) 在使用指针式万用表时, 必须水平放置, 同时还要避免外界磁场对其干扰。读取测量结果时, 视线应正对着指针, 以防产生误差。
- 6) 使用完毕后, 应将转换开关旋至交流最高电压挡或拨至 OFF 挡上, 长期不用时, 应取下电池, 以免电池腐蚀后损坏表内其他元器件。

2. 数字万用表

数字万用表是一种多功能、多量程的数字显示仪表。它把测量值通过液晶数码显示出来, 与指针式万用表相比, 它具有显示直观、读数精确、使用方便等特点。但是数字万用表



的频率特性较差,一般只能测量 500Hz 以下的低频信号,不适于高尖信号的测量。

数字万用表表内一般有一块 6V 或 9V 电池,内部采用大规模集成电路,提高了测量精度,减少了测量误差。通过液晶数码显示技术,以数字方式在屏幕上显示测量值,使读数变得更加直观、准确。

数字万用表比指针式万用表更不容易被烧坏,其内部增设了快速熔断和过电压、过电流保护装置,使过载能力进一步加强。而且具有防磁场干扰能力,能在强磁场中使用。特别是具有自动调零、极性显示、超量显示及低压指示功能,使操作比较简单,没有繁琐的调零程序。

数字万用表的使用方法比较简单,不同的数字万用表,其使用方法不尽相同。使用前,应认真阅读有关使用说明书,熟悉电源开关、量程开关、插孔、特殊插口的作用。使用时,先开启电源开关,将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 $V\Omega$ 插孔或其相应的插孔,将量程旋钮转到相应的挡位,即可进行测量。现以 DT-9205 数字万用表为例,具体介绍其使用方法及注意事项。

(1) 维修中使用数字万用表测量的 7 种使用方法

1) 短路测量:将量程开关拨到标有二极管符号的挡位上,将红、黑表笔接在要检查的线路两端。若电阻小于 50Ω ,则万用表发出声音。同时,该挡也可用来进行通断测试。

2) 电阻的测量:将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 $V\Omega$ 插孔,数字万用表的红表笔极性为正极(即表内电流流出端),黑表笔为负极(表内电流流入端),与指针式万用表正好相反(黑表笔为表内电流流出端,红表笔为表内电流流入端),将功能开关置于所需量程上,将测试笔跨接在被测电阻上。当输入开路时,会显示过量程状态“1”,如果被测电阻超过所用量程,也会指示出过量程状态“1”,提示操作者要用高档量程。在合适的量程下即可显示数值。注意,读数时应等待显示数不再跳变时再读,但被测电阻在 $1M\Omega$ 以上时,需数秒后才能稳定读数,对于高电阻的测量,这是正常的。

在实际应用中经常用到 $R+$ 、 $R-$ 等参数项,对于此参数项,应首先确定是采用哪一种万用表测试的,对于指针式万用表, $R+$ 表示用黑表笔接被测对象,对于数字万用表,则表示用红表笔接被测对象。

用数字万用表检测在线电阻时,必须确认被测电路已关掉电源,同时已放完电方能进行测量。当采用 $200M\Omega$ 量程进行测量时,即使将两表笔短接,其读数不为 0,而为 1.0,这是正常现象,此读数是该表一个固定的偏移值,也即误差值。若被测电阻为 $150M\Omega$ 电阻,读数为 151.0,正确的阻值是显示减去 1.0,即 $151.0M\Omega - 1.0M\Omega = 150M\Omega$ 。

3) 交直流电流的测量:将量程开关拨到 DCA(直流)或 ACA(交流)的合适量程,红表笔插入 A 孔(所测电流 $<200mA$ 时)或 20A 孔(所测电流 $>200mA$ 时),黑表笔插入 COM 孔,并将万用表串联在被测电路中,即可显示电流数字。并且在测量直流电流时还会显示正、负极性,这也是数字万用表的优点所在。

4) 交直流电压的测量:将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 $V\Omega$ 插孔。测直流电压时,将功能开关置于 DCV(直流电压)量程,测交流电压时则应置于 ACV(交流电压)量程,并将测试表笔并联到被测端。在显示电压读数时,同时会指示出红表笔所接电源的极性。如果显示屏显示“1”,表示过量程,应将量程开关置于更高的量程。

5) 二极管的测量:数字万用表设置了专用的二极管测试挡,测量二极管时,把转换开



关拨到有二极管符号指示的挡位上。红表笔接正极，黑表笔接负极。对于硅二极管来说，应有 $0.40 \sim 0.80\text{V}$ 的数字显示，对于锗二极管来说，则有 $0.20 \sim 0.30\text{V}$ 的数字显示。若把红表笔接负极，黑表笔接正极，表的读数应为“1”。

6) 电容的测量：数字万用表设置了专用的电容插孔，测量电容时，把转换开关拨到被测电容容量的量程范围。不用表笔，屏幕上会直接显示电容的容量值。如不显示或显示异常，则说明被测电容不良。例如，测量 TEAPO 电容的电容值，将量程开关旋到 200n 挡，将电容插入 CX 插孔内，此时显示屏将显示电容量，如图 3-3 所示。

7) 测量 h_{FE} ：数字万用表设置了专用的晶体管 h_{FE} 测试插孔，测量 h_{FE} 时，把转换开关拨到 h_{FE} 挡。不用表笔，在弄清楚被测管的极性和引脚顺序后，将被测晶体管插入相应的插孔内，屏幕上会直接显示 h_{FE} 值。如测量 G6920 的 h_{FE} 值，将该管插入 PNP 插座中的 B、C、E 插孔内，显示屏则直接显示 h_{FE} 的大小，如图 3-4 所示。



图 3-3 使用数字万用表上的专用插孔测量电容



图 3-4 测量晶体管的 h_{FE} 值

(2) 数字万用表使用时需注意的事项

1) 要根据测试项目选择插孔或转换开关的位置，由于实际使用时测量电流、电压和电阻等交替进行，一定不要忘记换挡。

2) 注意检查数字万用表电池的电量，将数字万用表的电源开关按下，如果电池不足，则显示屏左上方会出现电池符号，此时应更换表内电池。

3) 数字万用表表笔插孔旁有“ Δ ”符号，这是警告操作者要留意测试电压和电流不要超出范围。

4) 对于数字万用表来说，切不可用测量电阻、电流的挡位测量电压，如果用直流电流或电阻挡去误测交流 220V 电源，则万用表会立刻烧毁。



5) 数字万用表红、黑两根表笔的位置不能接反、接错,否则会带来测试错误或判断失误。当误用交流电压挡去测量直流电压,或者误用直流电压挡去测量交流电压时,显示屏将显示“000”,或低位上的数字出现跳动现象。

三、绝缘电阻表

绝缘电阻表又称绝缘电阻测定仪,在洗衣机维修中,常用来测量洗衣机的绝缘电阻及电动机、电磁铁、电源变压器、各种开关、电源线等各种电气元器件的绝缘电阻值。判断其绝缘程度是否满足设备需要,避免因受热或受潮时其绝缘电阻降低,从而造成电气设备漏电或短路事故的发生。

绝缘电阻表分指针式和电子式两种,其外形实物如图 3-5 所示。在洗衣机维修时一般使用指针式绝缘电阻表进行测量。



图 3-5 指针式和电子式绝缘电阻表

绝缘电阻表在维修洗衣机时经常用到,使用时需注意以下事项:

- 1) 使用时,应确保绝缘电阻表接线柱至被测物体间的测量导线绝缘良好,不能使用双股并行导线或胶合导线。
- 2) 绝缘电阻表的电压值应大于或接近被测设备的额定电压,使用的量程应与所测绝缘电阻相适应。
- 3) 绝缘电阻表测设备的绝缘电阻时,必须在断电的状态下进行。在测量容量较大的电容时(例如洗衣机的起动电容),必须先放电再摇测。
- 4) 在测量绝缘电阻时,应边摇动手柄边测量,其摇动手柄的速度应由慢到快,最后控制为 120r/min,一般以摇动手柄 1min 时测出的读数为准。
- 5) 绝缘电阻表未停止转动前或被测物体未放电前严禁用手触及,折线时也不要触及引线的金属部分。

四、试电笔

试电笔又称低压试电笔,也称低压验电器,俗称电笔。在洗衣机维修中是用来检查测量洗衣机(如外壳是否带电)的一种常用工具。

试电笔的外形有钢笔式、旋具式或采用微型晶体管作机心、用发光二极管作显示的新型数字显示感应测电器。它由金属体笔尖、电阻、氖管、带小窗的笔杆、弹簧、笔尾金属体等



组成。其外形实物及结构如图 3-6 所示。

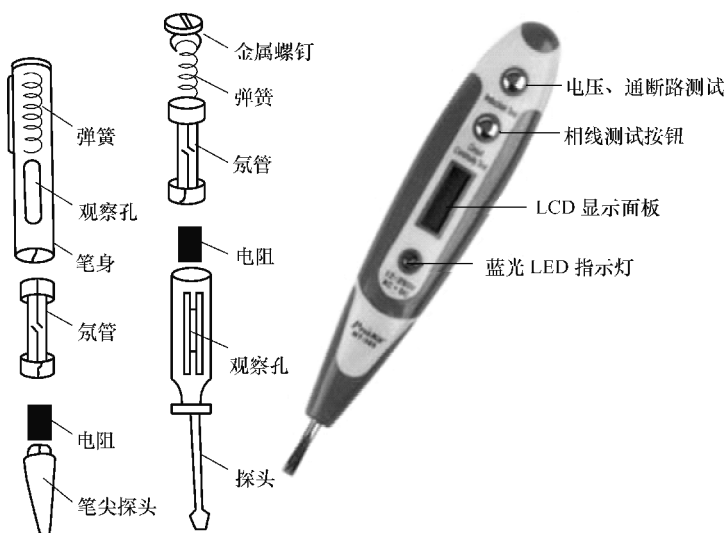


图 3-6 试电笔外形实物及结构

试电笔氖管里充有氖气，氖管的一端接到笔尖上，在测量时与被测物相接，另一端串联一只高电阻后经过人体接地。当试电笔的笔尖触及带电体时，带电体上的电压经试电笔的笔尖（金属体）、氖泡、高电阻、弹簧及笔尾端的金属体，再经过人体接入大地形成回路。若带电体与大地之间的电压超过 60V，试电笔中的氖泡便会发光，指示被测带电体有电。高电阻的作用是限制电流经过人体，以免发生危险。

试电笔是维修洗衣机时必须具备的工具，使用试电笔检测时，必须注意以下事项：

- 1) 试电笔检测前应先检查试电笔里面有无高电阻，有无受潮或进水情况。如有上述情况，则不能使用。
- 2) 使用试电笔检测时，要仔细判别氖管是否发光，不能误判，而将有电判断为无电，从而发生危险。
- 3) 普通试电笔测量电压范围在 60 ~ 500V 之间，高于 500V 不能用普通试电笔来测量，否则容易造成人身触电。

五、集成电路检测仪

集成电路测试仪是对集成电路进行测试的专用仪器设备，在洗衣机维修中用来检测微电脑芯片集成控制电路、存储记忆器、转换器等性能及参数。它的外形实物如图 3-7 所示。

集成电路测试仪以单片机为核心，配合大规模软件和外围扩展系统来全面模拟被测试器件的综合功能及参数测试，判定集成电路的功能是否失效，测试读取的参数是否符合 IC 的设计要求。

集成电路是主要由半导体元器件组成的具有多种功



图 3-7 集成电路检测仪



能的精密电路器件,当出现异常时,一般较难判断其性能是否正常,而采用集成电路测试仪就会很容易地判断集成电路的好坏。测试时,将被测的集成电路插入测试仪的插座,通过键盘上的操作键输入该集成电路的规格、类型,输入完成后,再按测试键,测试仪就会把结果由屏幕显示出来。

集成电路测试仪功能应用极为广泛,若在维修时不清楚集成电路的系列号,可通过集成电路测试仪进行分辨。具体方法如下:将需要测试的集成电路插入测试仪插座,通过键盘输入测试信息,测试仪对其测试后,会把该集成电路的型号等信息通过屏幕显示出来。

集成电路的分类很多,按功能可以分为集成电路功能测试仪和集成电路参数测试仪;按形式可以分为便携式集成电路测试仪和台式集成电路测试仪;按集成电路又分数字集成电路测试仪和模拟集成电路测试仪。

1. 模拟集成电路测试仪

模拟集成电路测试仪测试项目主要包括运算放大器、稳压器、比较器、滤波器及各种专用模拟电路等,在维修测试中又分直流测试和交流测试。

(1) 模拟集成电路测试仪直流测试

模拟集成电路测试仪直流测试内容有运算放大器的输入失调电压、输入失调电流、输入偏置电流、输入阻抗、共模信号抑制比、最大输出电压及电源电流等。

(2) 模拟集成电路测试仪交流测试

模拟集成电路测试仪交流测试内容主要有增益带宽积、转换速度、建立时间、失真、噪声等。

2. 数字集成电路测试仪

数字集成电路测试仪的测试内容主要包括直流测试、交流测试及功能测试三部分。

(1) 数字集成电路测试仪直流测试

数字集成电路测试仪直流测试内容主要有输入高电平电流、输入低电平电流、输出高电平、输出低电平、电源电流、输入漏电流、输出漏电流等。

(2) 数字集成电路测试仪交流测试

数字集成电路测试仪交流测试内容主要有延迟时间、建立时间、保持时间、最小时钟宽度、最高时钟频率等。

(3) 数字集成电路测试仪功能测试

数字集成电路测试仪功能测试主要用来判定各项逻辑功能是否失效,把测试结果与其性能参数相比较,判断电路功能是否正常,并给出测试结果。

六、量具

维修洗衣机时,通常用到的量具有钢直尺、钢卷尺、游标卡尺(又称螺旋测微器)、外径千分尺、塞尺(见图3-8)。其中,钢直尺、钢卷尺只用于不精确的测量;游标卡尺则用于检测电动机轴、传动轮轴、波轮轴的直径,与轴配合的轮和轴承的孔径,轴承的外径和轴承的内径,相互配合件的尺寸;外径千分尺则用于检测电动机转子铁心的径向跳动、传动轮槽对中心线的不同心度和轴向跳动的数据;塞尺则用于检查电动机转子与定子之间的气隙不均匀度,即检测电动机的气隙正对着端盖通风孔的地方。

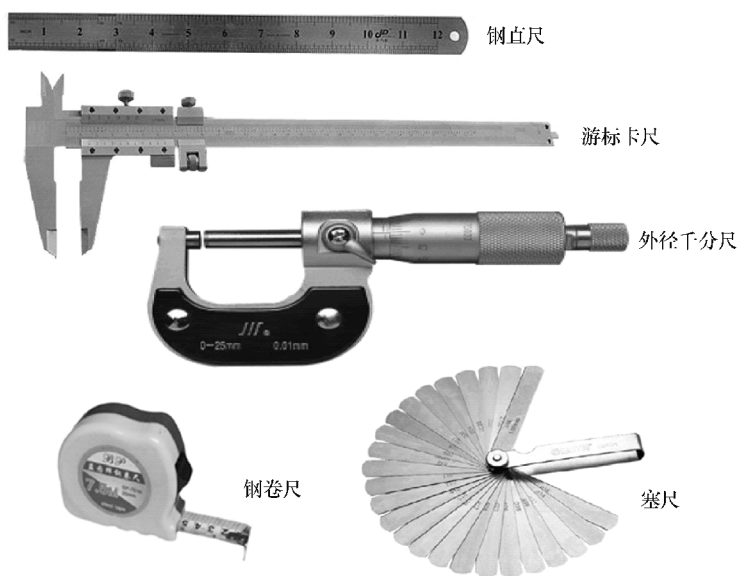


图 3-8 量具

七、扳手

扳手通常在柄部的一端或两端制有夹柄部，夹柄部施加外力就能拧转螺栓或螺母。使用时沿螺纹旋转方向在柄部施加外力，就能拧转螺栓或螺母。其材质通常用碳素结构钢或合金结构钢。在维修洗衣机时，通常用到套筒扳手、呆扳手、丁字套筒扳手、内六角螺钉扳手（见图 3-9）。



图 3-9 扳手

八、手电钻

手电钻的内部主要由电动机和齿轮减速机构组成，外部有钻夹头、手柄、开关等。在维修洗衣机时，当需要在某些部位打孔，或碰到有些螺钉严重锈蚀无法用螺钉旋具拆下时，可



以借助手电钻（见图 3-10）。

九、手锉

手锉是维修洗衣机的必备工具，如图 3-11 所示。



图 3-10 手电钻



图 3-11 手锉

十、锤子

锤子是敲打物体使其移动或变形的工具，其样式有多种，常见的形式是一柄把手以及顶部。顶部的一面是平坦的以便敲击，另一面则是锤头。锤头的形状有像羊角的，有圆头形的（见图 3-12）。

十一、传动轮拉具

维修洗衣机时常用传动轮拉具（见图 3-13）拆卸传动轮。



图 3-12 锤子

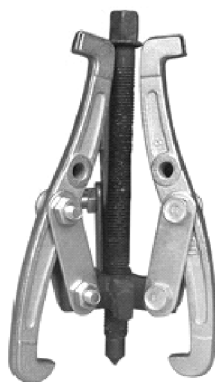


图 3-13 传动轮拉具

十二、断丝取出器

洗衣机长期工作在潮湿的环境中，维修时常遇到螺钉锈蚀和螺钉断裂现象，此时可采用



图 3-14 所示的断丝取出器取出, 给维修工作带来诸多方便。断丝取出器的螺纹方向和一般的螺钉螺纹方向是反向的, 当逆时针拧动时, 断丝取出器是不断往内孔里面拧紧, 达到一定紧度时螺钉跟着转动, 因为是反方向转动, 螺钉自然就会转出来了。



图 3-14 断丝取出器

它的使用方法如下: 首先选一个比被拧断螺钉更细的断丝取出器, 再找一个和断丝取出器最细端一样大小的钻头, 然后在断螺钉中间钻个足够深的孔。然后用断丝取出器逆时针旋入被拧断的螺钉中, 直到旋出被拧断螺钉。

第二节 快速拆装机

一、洗衣机的安装

新买的洗衣机在第一次使用前需要进行合理的安装才能正常使用。特别是全自动滚筒洗衣机使用前的安装比较重要, 现以全自动滚筒洗衣机为例介绍洗衣机使用前的安装。

全自动滚筒洗衣机的安装主要包括洗衣机的放置、拆除运输螺钉、调节水平、进水管的安装、排水管的安装、电气的安装 6 个方面。具体安装方法及注意事项如下:

1. 放置洗衣机

新买的洗衣机在放置时, 应注意以下 5 点:

- 1) 避免将洗衣机安放在潮湿的地方, 以防长期受潮使电路板、电动机短路或金属部分生锈。
- 2) 避免将洗衣机安放在太阳光直射的地方, 以防洗衣机塑料件发生变形。
- 3) 安放的地面要坚固平整, 不能放置在柔软的毛毯或木质地板上。如果需要垫高时, 垫起的高度最好不要超过 15cm, 以防洗衣机运转中产生较大的振动和共振。
- 4) 安装时, 注意打开门时洗衣机所占尺寸。
- 5) 洗衣机安放的位置应尽量靠近电源、水源和下水道, 以方便使用。

2. 拆除运输螺栓

滚筒洗衣机的主体部分都是由金属构成的, 重量比普通和波轮洗衣机重, 而且主体部分



的内筒、外桶、内筒支架、外桶支架、电动机及烘干装置等都采用悬吊弹簧与支承减振器与外箱体呈吊装式连接。在运输过程中为防止悬吊部件与外箱体发生碰撞而损坏，出厂时都加装 4 个运输螺栓（见图 3-15）把悬吊部分与外箱体固定。所以在使用前必须拆除，若不拆除，洗衣机使用时可能出现强烈振动、噪声及功能异常等情况，洗衣机将无法使用。

拆卸运输螺栓的方法如图 3-16 所示，使用随机符带的套筒扳手将洗衣机背面 4 个运输螺栓旋松，取出螺栓。操作时应谨慎小心，以免扳手打滑引起损伤。如果有些零件没被取出，可以倾斜或摇动洗衣机，使它们掉到地上。

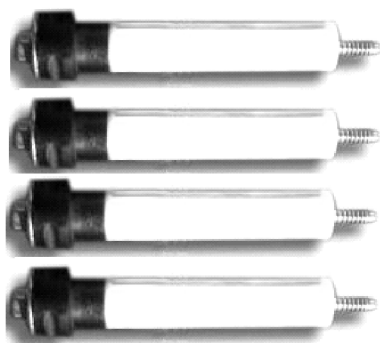


图 3-15 运输螺栓

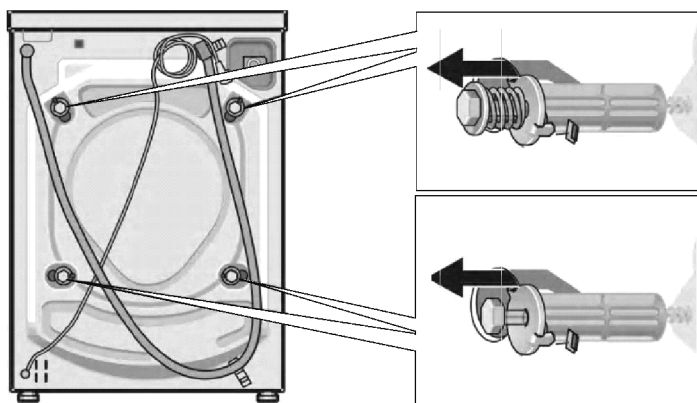


图 3-16 拆卸运输螺栓的方法

然后用随机附件中的 4 个塑料堵塞将拆下的运输螺栓的 4 个螺孔堵住，如图 3-17 所示。

注意：拆卸下来的 4 个运输螺栓和随机扳手要保管好，以备日后搬运洗衣机时安装运输螺栓使用。

3. 调节水平

安放洗衣机后要检查洗衣机是否平衡，要求洗衣机 4 个机脚立于地面时洗衣机必须安全水平，且平稳不动。通过调整机脚高度，并借助水平仪来调节水平，具体方法如图 3-18 所示，调节步骤如下：

- 1) 用扳手旋松螺帽 1；
- 2) 通过转动来调整机脚 2 的高度；
- 3) 拧紧螺帽 1。

4. 进水管的安装

(1) 进水管与水龙头的安装方法

进水管与水龙头或其他接驳水源安装时，进入洗衣机的水压应不少于 0.1MPa，当水压大于 1MPa 时，应配置降压阀。在连接水管时，进水管各接头上的塑料螺母只能用手拧紧，如用扳手加力会造成损坏。

进水管与水龙头的安装方法如图 3-19 所示，具体安装步骤如下：

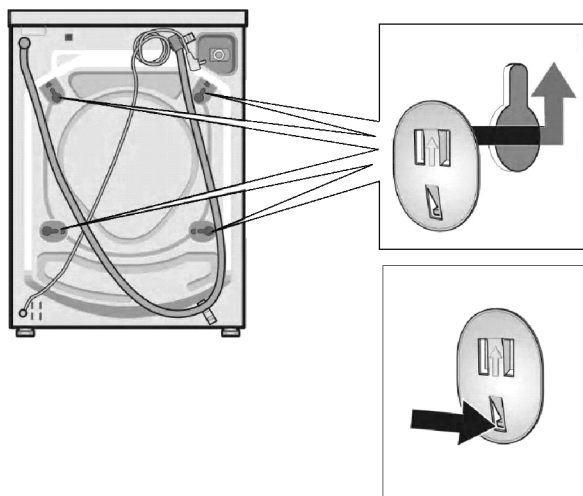


图 3-17 插入孔塞

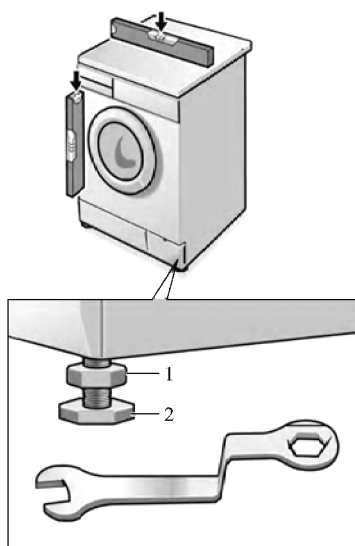


图 3-18 调整洗衣机安放水平方法

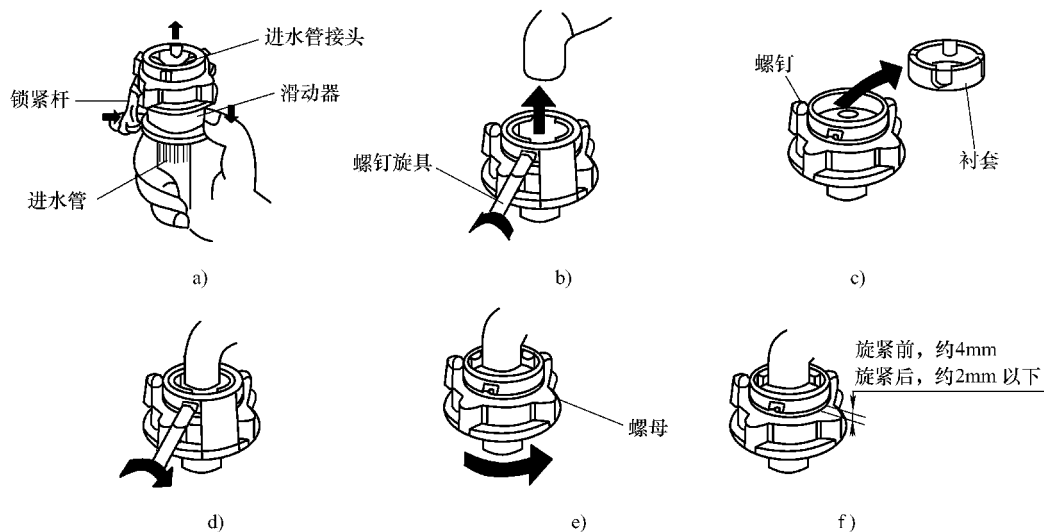


图 3-19 进水管与水龙头安装方法

- 1) 按住锁紧杆下端往下压滑动器，从进水管部件上取下进水管接头；
- 2) 将进水管接头 4 个螺钉松至可套在水龙头上为止，然后将进水管接头套在水龙头上；
- 3) 如果水龙头口径偏大，进水管接头套不上，则松开 4 个螺钉，取下衬套；
- 4) 均等紧固进水管接头上的 4 个螺钉；
- 5) 按图 3-19 所示要求旋紧紧固螺母。

注意：旋紧紧固螺母前，螺纹露出约 4mm，旋紧后，螺纹露出小于 2mm。

另外，如果水龙头靠墙（见图 3-20），可以将进水管接头靠墙一面的螺钉事先旋到合适的位置，再将进水管接头套到水龙头上，用螺钉旋具将其余 3 个螺钉拧紧，确认紧固后，用



手紧固螺母即可。

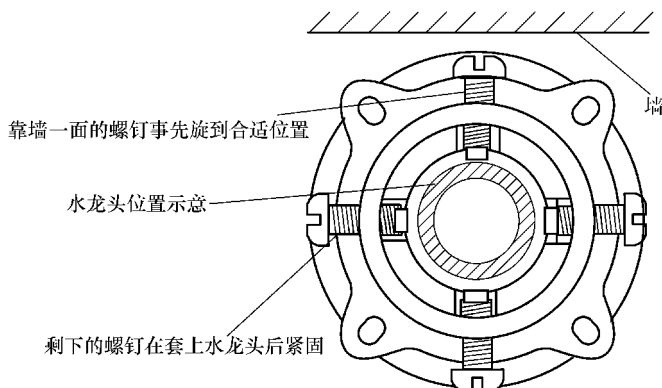


图 3-20 靠墙水龙头的安装方法

(2) 进水管与洗衣机的连接方法

进水管与洗衣机的连接方法如图 3-21 所示，步骤如下：

- 1) 将进水管螺母套到进水阀接头上；
- 2) 拧紧进水管螺母，稍晃动确认是否坚固合适。

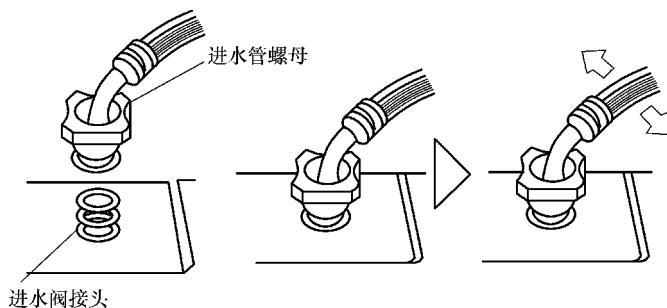


图 3-21 进水管与洗衣机的连接方法

5. 排水管的安装

全自动滚筒洗衣机都采用上排水方式，使用排水泵排水，排水管安放时，管口的高度应高于洗衣机底面，最低不能低于 60cm，最高不能高于 100cm，否则不能进行正常洗涤。正确连接方法如图 3-22 所示。

在安装排水管和使用时，不能用力扭折或拉拽排水管，洗衣机不用时，应将排水管悬挂起来。

6. 电气的安装

洗衣机电源的连接必须达到以下要求：

- 1) 所接的电源电压应与机器铭片上标注的额定电压一致，并按铭牌选择熔丝或熔

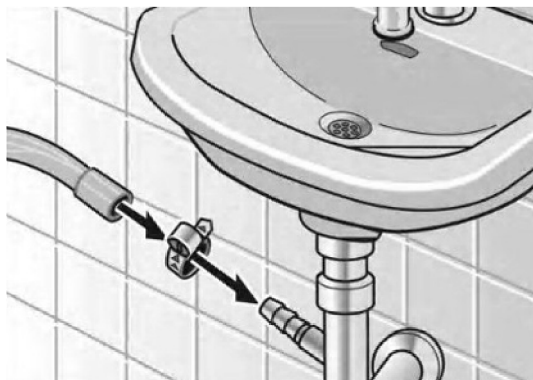


图 3-22 排水管的安装方法



断器。

2) 使用的电源插头应为三芯扁插头并且与插座必须匹配,一定要选用正规产品,插座必须带接地装置。以防万一外箱体因故带电,可保证能与大地同电位,保证使用者安全。

3) 使用的电源线切面必须足够。滚筒洗衣机一般带有加热和烘干功能,工作时最大通过电流达到 10A,所以电源线一定要满足洗衣机的正常负荷。

二、全自动波轮洗衣机拆卸方法

1. 拆卸全自动波轮洗衣机前面板及电脑板的方法

拆卸方法如图 3-23 所示,拆卸步骤如下:

- 1) 用尖锐的工具拆除两个螺钉帽,再用十字螺钉旋具拆除前面板固定螺钉;
- 2) 把前面板推到左面然后拿出;
- 3) 用尖嘴钳小心把电脑板上的接插件拔掉;
- 4) 用十字螺钉旋具卸掉前面板上的 4 颗螺钉;
- 5) 卸掉电脑板组件。

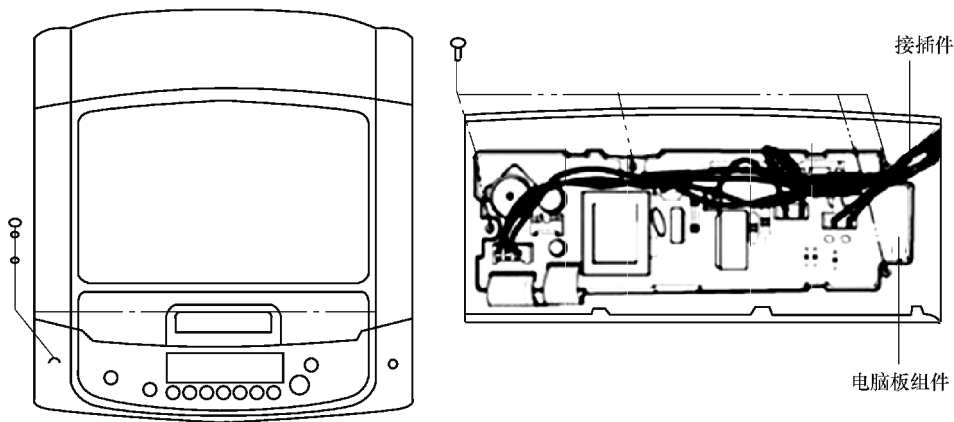


图 3-23 拆卸前面板及电脑板组件的方法

2. 拆卸全自动波轮洗衣机后面板、电源线、进水阀及 BP 传感器的方法

拆卸方法及步骤如下:

- 1) 用十字螺钉旋具卸掉后面的两颗面板固定螺钉即可拆除后面板,如图 3-24 所示。
- 2) 用十字螺钉旋具卸掉滤波器的一颗固定螺钉,把两个接插件拔掉后拆除电源线,如图 3-25 所示。
- 3) 用十字螺钉旋具拆除水阀固定螺钉然后拔掉进水阀上的接插件即可拿出进水阀,如图 3-26 所示。

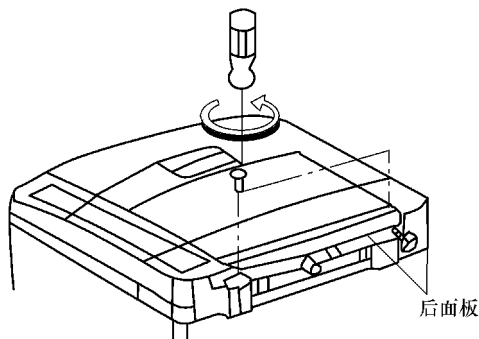


图 3-24 拆卸后面板方法

- 4) 从 BP 传感器上按箭头方向拔掉接插件和压力管,即可拿出 BP 传感器,如图 3-27 所示。

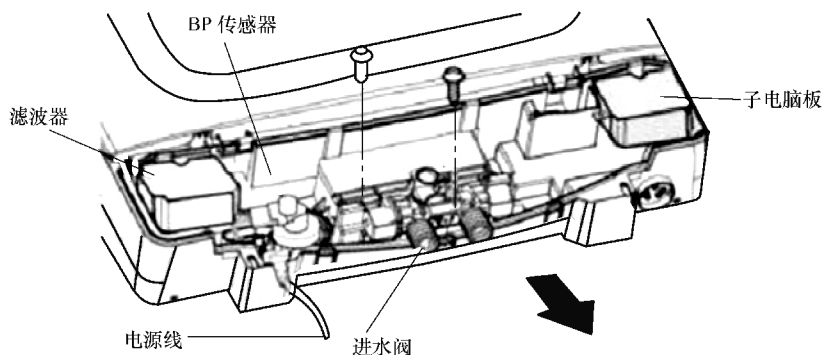


图 3-25 拆卸电脑板电源线的方法

3. 拆卸熔丝的方法

拆卸熔丝的方法如图 3-28 所示：从顶盖上取下后面板后，取下熔丝盒，打开熔丝盒即可取出熔丝。

4. 拆卸全自动波轮洗衣机桶组件的方法

拆卸全自动波轮洗衣机桶组件的具体方法是，首先用十字螺钉旋具拧开桶盖上的 8 个螺钉，取下桶盖（见图 3-29）。再用一字形螺钉旋具取下内筒帽组件，拧开法兰盘固定大螺母与法兰盘弹簧垫片，然后按箭头方向向上提出内筒即可（见图 3-30）。

5. 拆卸全自动波轮洗衣机吊杆组件的方法

全自动波轮洗衣机吊杆组件一般为四根，且颜色和长短各不相同。拆卸洗衣机顶盖后，如图 3-31 所示，把吊杆从洗衣机外桶上分离拿出。拆卸时，不能把吊杆分体拆散，要把吊杆组件整体从外桶上拆卸下来。

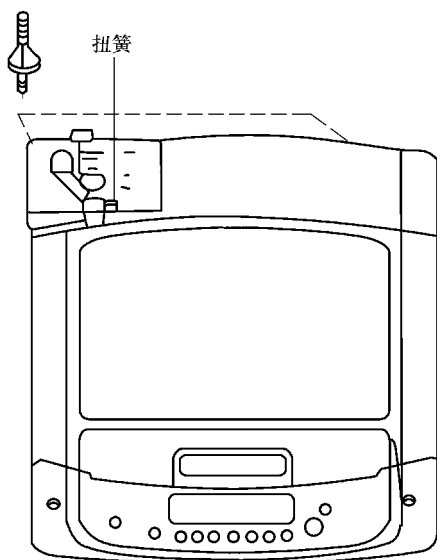


图 3-26 拆卸进水阀的方法

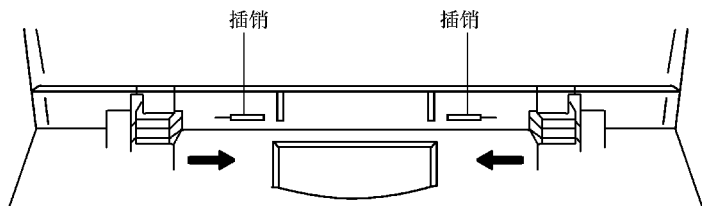


图 3-27 拆卸 BP 传感器的方法

6. 拆卸全自动波轮洗衣机转子的方法

拆卸全自动波轮洗衣机转子的方法如图 3-32 所示，具体如下：

- 1) 用扳手按箭头方向拆除转子螺母；
- 2) 拆除转子，按箭头方向即可拿出转子。

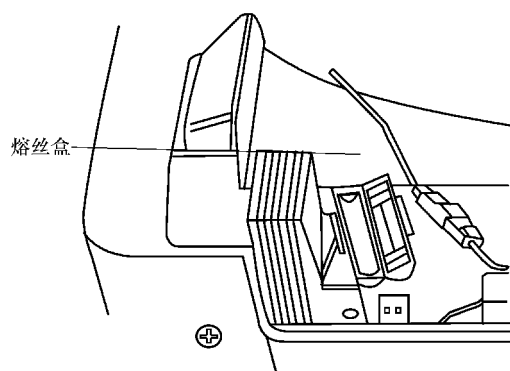


图 3-28 拆卸熔丝的方法

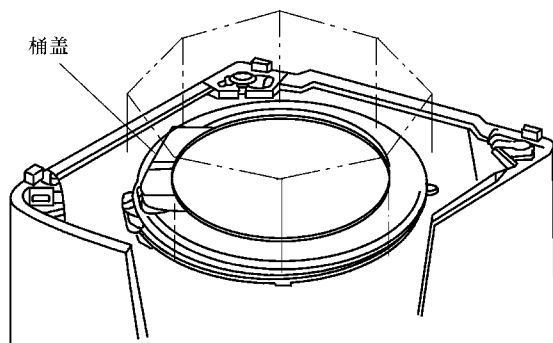


图 3-29 取下桶盖

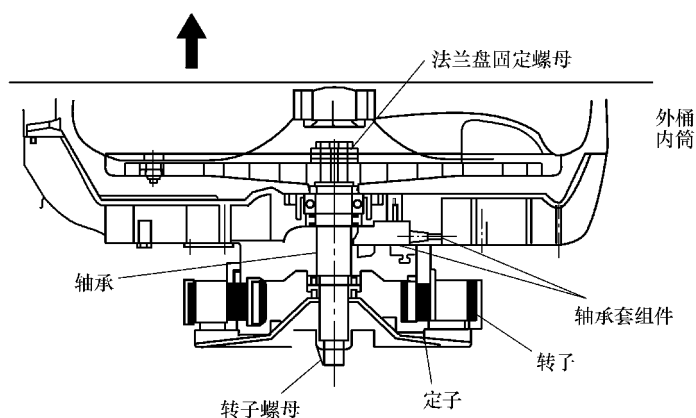


图 3-30 向上提取内筒

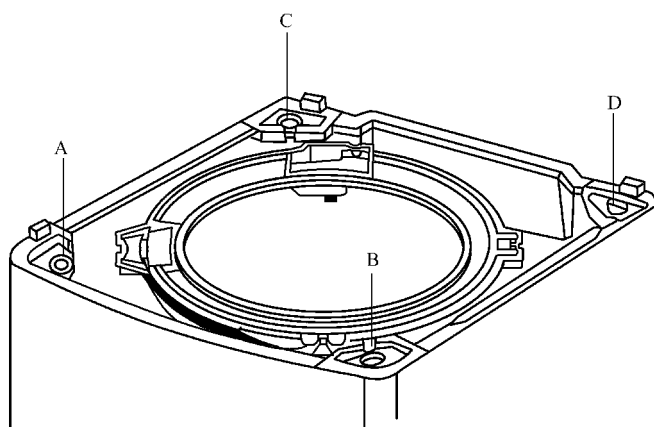


图 3-31 拆卸吊杆组件的方法

7. 拆卸全自动波轮洗衣机洗涤电动机定子的方法

拆卸电动机定子之前，先拔掉霍尔传感器和定子插件，再拆松定子 6 颗固定螺钉。拆卸方法如图 3-33 所示。

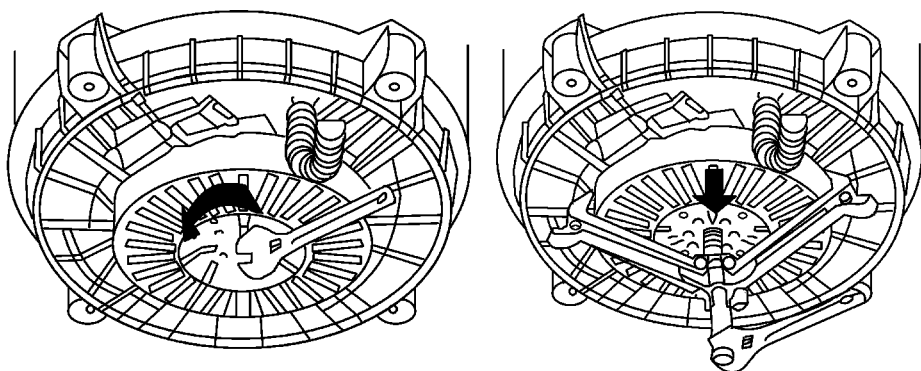


图 3-32 拆卸转子的方法

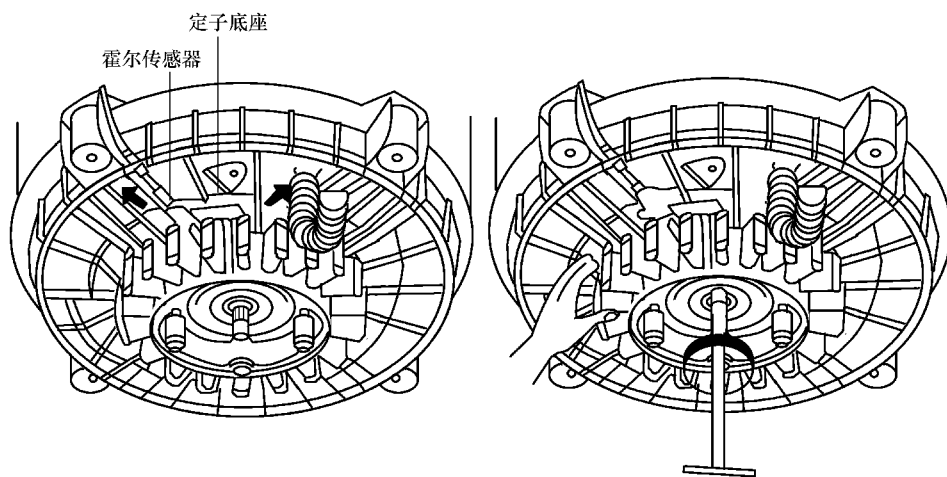


图 3-33 拆卸电动机定子的方法

在拆卸定子最后一颗固定螺钉时，用手把紧定子，以防拆除螺栓后定子掉下来损坏。另外，在拔掉霍尔传感器和各插件时，一定要记下拆卸前线的状态，以备安装时恢复原样，否则会产生噪声。

8. 拆卸全自动洗衣机波轮的方法

拆卸全自动洗衣机波轮的方法如图 3-34 所示，用一字螺钉旋具取下波轮帽，松开波轮固定螺钉，用手向上方即可拔出波轮。

9. 拆卸全自动波轮洗衣机加热器组件的方法

拆卸全自动波轮洗衣机加热器组件的方法如图 3-35 所示，首先取下与加热器组件相连的螺纹管，然后使用 100mm 以上的十字螺钉旋具取下固定加热器组件的 3 处螺钉（见图 3-36），即可拆下加热器组件。请注意在拆卸时不要使螺钉掉落。

10. 拆卸全自动波轮洗衣机过滤器组件的方法

拆卸过滤器时取下与过滤器组件相连的螺纹软管即可，方法如图 3-37 所示。

11. 拆卸全自动波轮洗衣机送风管组件的方法

拆卸全自动波轮洗衣机送风管组件的方法及步骤如下：

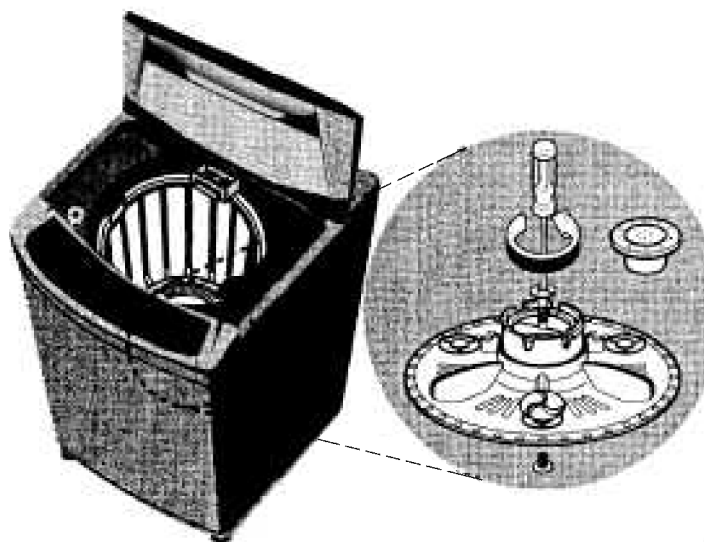


图 3-34 拆卸全自动洗衣机波轮的方法



图 3-35 拆卸与加热器连接的螺纹管

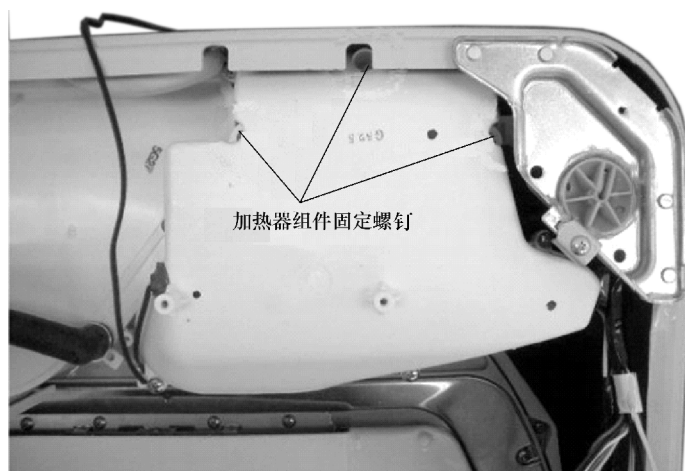


图 3-36 拆卸加热器固定螺钉

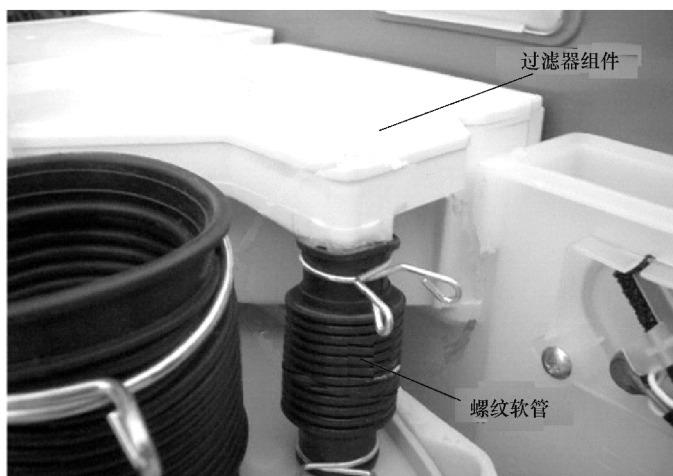


图 3-37 拆卸过滤器组件

1) 把送风管右面的线束从鞍座上取下, 同时取下风扇电动机组件和湿度传感器组件的线束连接器, 然后取下 OF 软管、结露泵的线束连接器, 如图 3-38 所示。



图 3-38 拆卸送风管组件前取下各线束

2) 取下循环泵部软管的固定夹, 拔出软管, 从送风管口取出, 方法如图 3-39 所示。

3) 使用十字螺钉旋具从机体背面取下固定送风管组件的 7 处螺钉 (见图 3-40)。然后把送风管组件向上移行, 向前方推出, 取下 2 处螺钉。按上述步骤即可拆卸送风管组件。

12. 拆卸全自动波轮洗衣机风扇电动机的方法

拆卸全自动波轮洗衣机风扇电动机的方法及步骤如下:

1) 使用十字螺钉旋具拆下右侧下方的维修用侧门。为防止与风扇外壳相碰撞, 应先拆下直流电源发生器外壳, 如图 3-41 所示。

2) 使用短十字螺钉旋具 (因空间狭窄, 拆卸时请使用 75mm 以下的短十字螺钉旋具) 取下支撑送风器组件的连接器固定螺钉和锁定线束用的螺钉, 如图 3-42 所示。

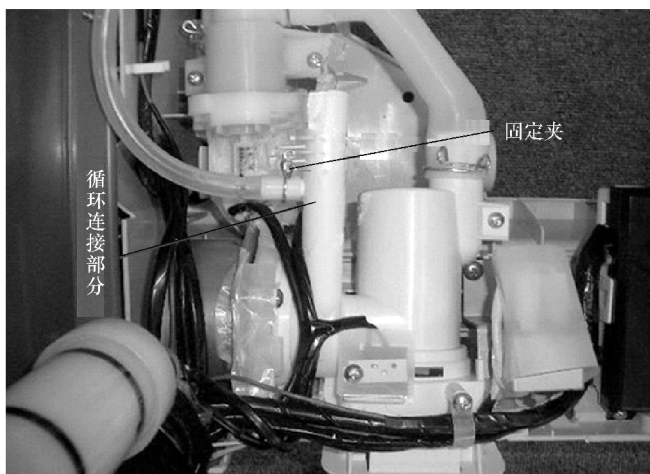


图 3-39 拆卸软管



图 3-40 拆卸送风管的固定螺钉

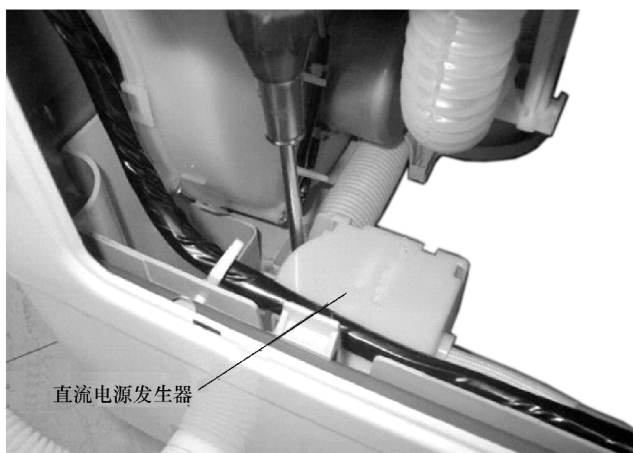


图 3-41 拆下直流电源发生器外壳



图 3-42 拆卸连接器固定螺钉



3) 把洗衣机小心地向后躺倒, 然后使用一字螺钉旋具取下 7 处固定螺钉 (见图 3-43, 实线框标注的是风扇电动机的外壳固定螺钉), 即可拆下风扇外壳。



图 3-43 拆卸风扇电动机固定螺钉

4) 如图 3-44 所示, 使用内六角螺钉旋具顺时针方向松开固定风扇的螺母, 取出两个垫圈 (记住位置, 安装时不能搞错), 取下风扇, 然后使用十字螺钉旋具取下固定风扇电动机的 3 处螺钉和固定线束的两处锁扣。按以上步骤即可拆卸下风扇电动机。

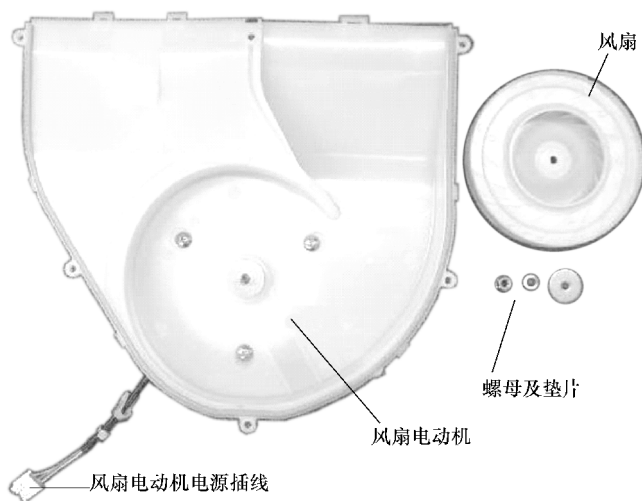


图 3-44 分解风扇电动机

三、全自动滚筒洗衣机拆卸方法

1. 拆卸上盖板的方法

拆卸上盖板的方法如图 3-45 所示, 用十字螺钉旋具将上盖板后面的两个螺钉卸下, 先向后, 然后向上拉盖板, 即可拆下上盖板。

2. 拆卸电脑板组件的方法

拆卸电脑板组件的方法及步骤如下:



1) 如图 3-46 所示, 拔下电脑板连接线, 然后拉出洗涤剂盒, 用十字螺钉旋具拆下两个螺钉, 再按下顶部的挂钩, 即可拆下控制面板。

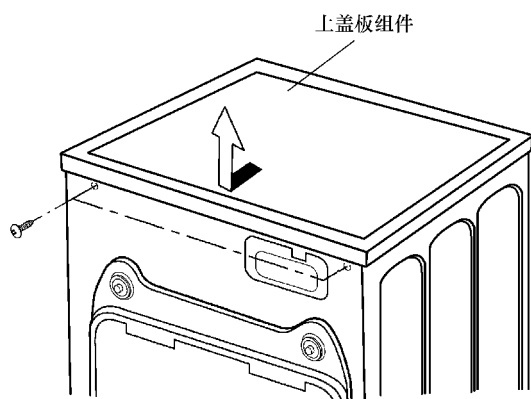


图 3-45 拆卸上盖板的方法

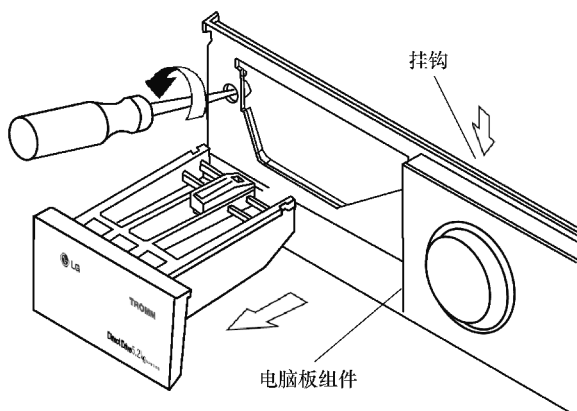


图 3-46 拆下控制板

2) 用十字螺钉旋具卸下 7 个固定螺钉, 将电脑板从控制面板上取下即可, 如图 3-47 所示。

3. 拆卸洗涤剂分配盒组件的方法

拆卸洗涤剂分配盒组件的方法如图 3-48 所示, 首先拆下顶盖组件, 沿着箭头方向拉出洗涤剂分配盒, 然后拆下两个螺钉, 再拆下管夹和与进水阀相连的水管, 最后在桶上拆下通风管和进水盒即可完成洗涤剂分配盒组件的拆卸。

4. 拆卸机门的方法

拆卸机门的方法如图 3-49 所示, 拆卸时把机门完全打开, 使用十字螺钉旋具从门铰链上拆下两个固定螺钉, 用手抓住外箱体里面的门支架即可卸下机门。

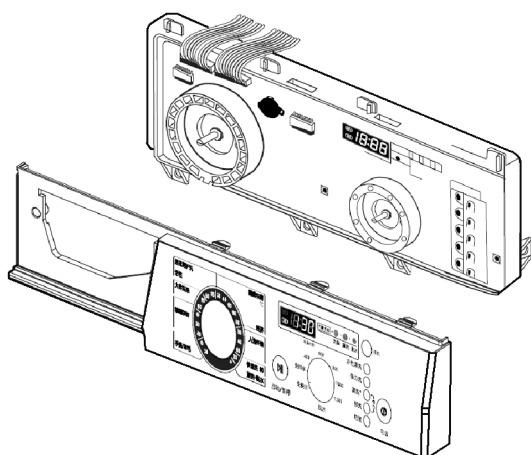


图 3-47 从控制面板上拆卸下电脑板

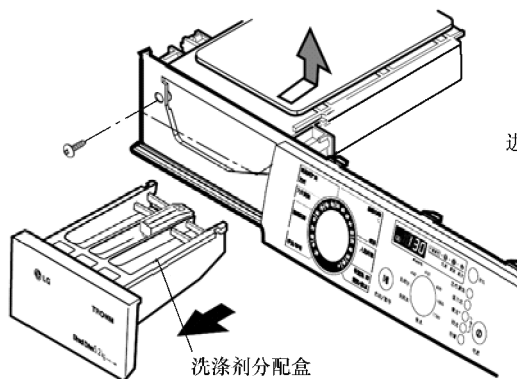
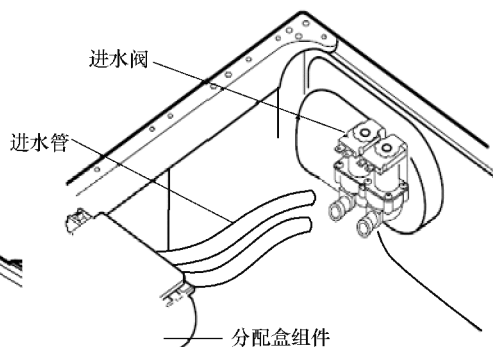


图 3-48 拆卸洗涤剂分配盒组件





5. 机门密封圈组件的拆卸方法

拆卸机门密封圈组件的方法及步骤如下：

1) 如图 3-50 所示，首先拆下外箱体密封圈卡簧，从外箱体盖盖上拆下两个螺钉，然后打开防踢板盖并拆下里面的 1 个螺钉，拆下防踢板。

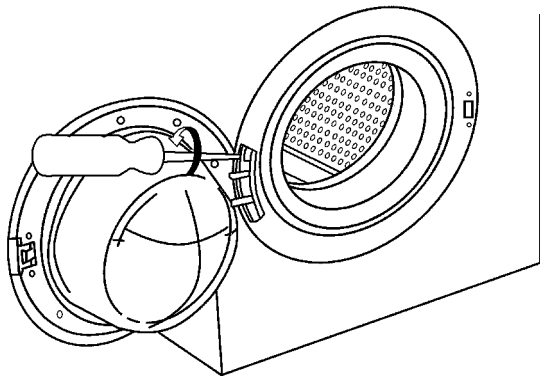


图 3-49 拆卸机门的方法

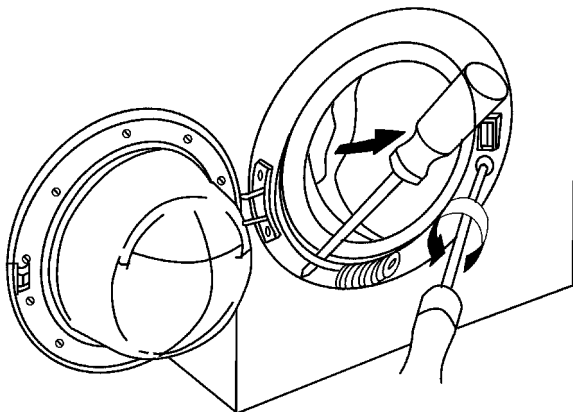


图 3-50 拆下密封圈卡簧及防踢板

2) 如图 3-51 所示，拆开控制面板，然后拆下外箱体上边和下边的所有螺钉。

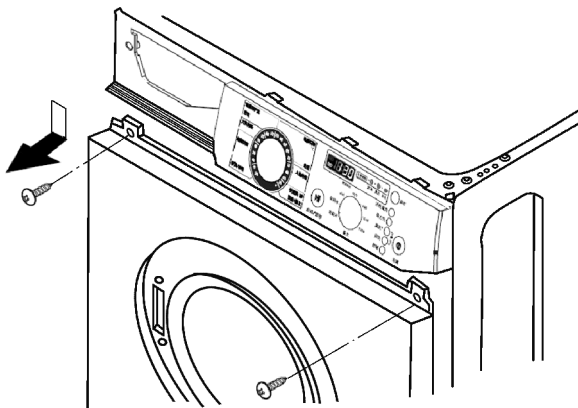


图 3-51 拆下外箱体盖螺钉



3) 最后拆下桶密封圈卡簧,即可用手拔出密封圈,如图3-52所示。

注意:图3-52中的箭头表示密封圈上方位置,重装密封圈时必须使密封圈的排水洞在下方。

6. 拆卸减振器的方法

拆卸减振器的方法很简单,如图3-53所示,拔出减振销即可拆下减振器。

7. 拆卸泵的方法

拆卸泵的方法如图3-54所示,首先拆下泵出口管及泵波纹管,然后拔下管塞和连接线,再松开1个螺钉即可拆下泵。

8. 拆卸门锁的方法

拆卸门锁的方法如图3-55所示,首先拆下外箱体盖卡簧并松开密封圈,然后拆下固定门锁的两个螺钉,最后拔掉线束接插件即可拆下门锁。

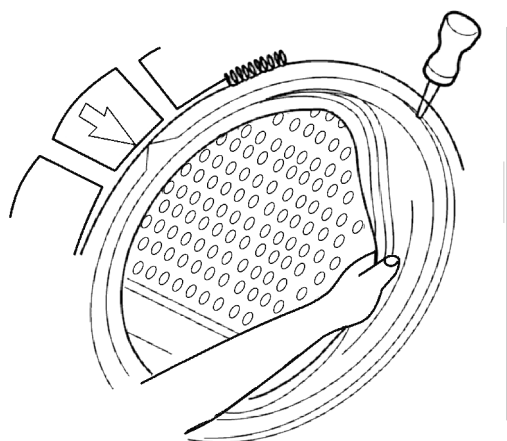


图3-52 拆下密封圈

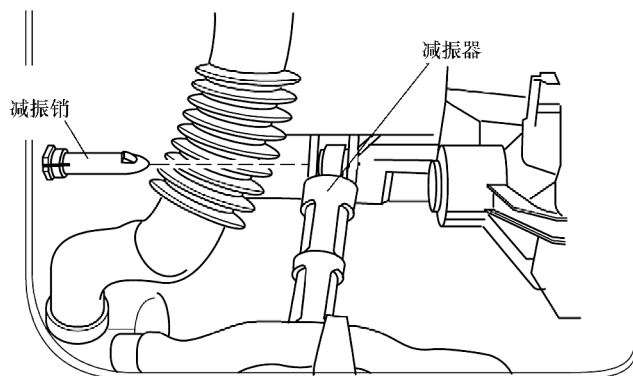


图3-53 拆卸减振器的方法

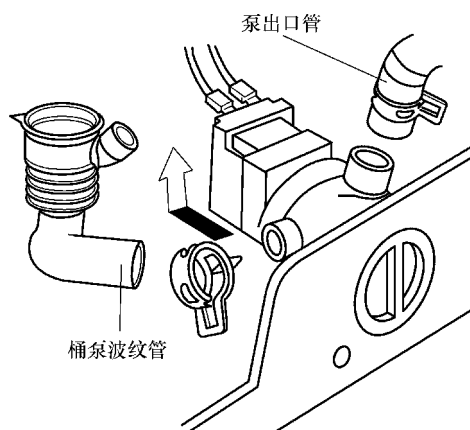


图3-54 拆卸泵的方法

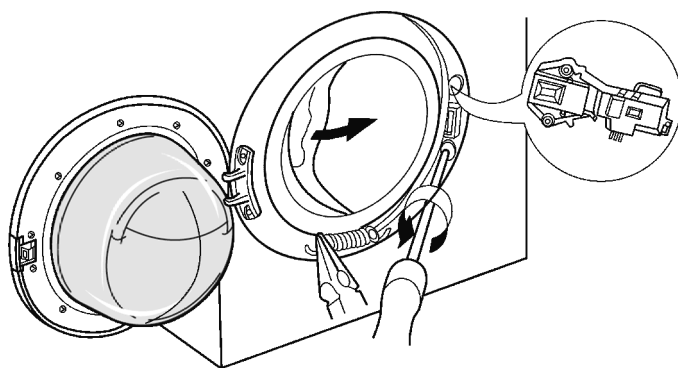


图3-55 拆卸门锁的方法



9. 拆卸霍尔传感器的方法

拆卸霍尔传感器的方法如图 3-56 所示,用一字螺钉旋具拆开霍尔感应器的卡子,然后缓慢拉下霍尔传感器即可拆出霍尔传感器。



图 3-56 拆卸霍尔传感器

注意:在拆卸霍尔传感器时务必小心翼翼,不能强行拆开,否则会损坏定子的卡子,从而需要更换定子总成。

第三节 快修方法与技能

一、洗衣机常见故障快修方法

在维修洗衣机时,掌握一些故障的快修方法可以加快维修的速度,提高工作效率。实践维修洗衣机的快修方法有很多,现将洗衣机常见故障快修方法归纳如下:

1. 洗衣机整机不工作的快修方法

洗衣机整机不工作的故障范围主要出现在电源部分、负载部分、控制电路部分三个方面,出现此类故障时电源指示灯又分两种故障现象,具体快修方法如下:

(1) 电源部分

出现此类故障时,应重点检查电源整流滤波电路及变压电路。维修实践中因滤波电容击穿或变压器匝间短路较为常见。快修时更换同类型滤波电容,更换或修复电源变压器。若故障出现在此部分,一般开机时电源指示灯不会点亮。

(2) 负载部分

负载部分包括洗涤电动机、脱水电动机和烘干发热器件,此部分器件出现故障主要是因为电动机绕组短路或漏电引起负载过重而烧断熔丝,从而使洗衣机整机不能工作。此时由于熔丝管烧坏,切断了整机电源,指示灯不会点亮。快修时应修复电动机绕组或更换电动机。

(3) 控制电路部分

全自动洗衣机采用单片微处理器电路,当单片微处理器出现故障时,会出现整机不工作故障。检查单片机故障,应重点检查单片微处理器的复位信号、电源电压和时钟信号是否正常。当上述三种信号电压异常时,单片微处理器便不会工作,从而出现整机不工作故障。当



出现此类故障时，电源指示灯往往点亮。

维修此类故障时，应更换电脑板。普通洗衣机由于其工作时控制系统一般采用机械或机电形式控制，所以此部分故障比较少。

2. 快修脱水电动机绕组局部短路的快修方法

脱水电动机绕组发生局部短路故障时，电动机会发出较明显的“哼哼”声，机体严重发热。当判断脱水电动机绕组存在局部短路并确定短路点后，可以采用局部更换的方法进行修复，其具体做法如下：先给需更换的绕组打上记号，然后将绕组放入装有香蕉水的盆内浸泡 20h 左右，待绕组上的浸漆软化后，取出短路点所在槽的槽楔，然后用尖嘴钳将已损坏的线圈从定子槽内拆除。再按照拆下线圈的线径及尺寸数据重绕后嵌入槽内，进行连接、整形、浸漆、烘干处理后，即可使用。

3. 洗衣机电源开关不能自锁的快修方法

全自动洗衣机电源开关出现不能自锁故障时，表现为接上电源后指示灯亮，洗衣机不能正常工作，若在使用中出现电源开关不能自锁时，在急用的情况下，可用重物压住电源开关，使之不能弹回到初始位置而处于接通状态，洗衣机就可以进行工作，但不能长期采用此种方法，洗涤完毕后，应搬开重物修理或更换新开关。

出现洗衣机电源开关不能自锁故障的原因及快修方法主要有如下 3 种：

(1) 快速修复电源开关中的钢针从滑动槽中脱出故障

电源开关中的钢针从滑动槽中脱出，会使开关不能自锁。检修时，需要将电源开关拆开，将钢针重新装好即可。

(2) 快速修复开关中的滑动块槽飞边故障

电源开关中的滑动块槽飞边过多，引起开关钢针无法到位，使电源开关不能自锁。检修时将电源开关拆开，取出滑动块，用小刀将其槽中的飞边削除即可排除故障。在操作时必须小心，不要损坏槽形。

(3) 快速更换电源开关

开关长期使用后，其内部零件损坏，造成电源开关不能自锁。用螺钉旋具旋下控制座紧固螺钉，拆下控制座，更换新的电源开关。

4. 洗衣机两位琴键开关故障的快修方法

两位琴键开关主要使用在机械式程控器的全自动洗衣机中，通过操作此开关，接通或者断开两个电路中的一个，进行水流强弱和漂洗等方式控制。该开关一般不会出现故障，但经长期使用后，如果触头烧蚀或簧片锈蚀，有可能出现接触不良、动作不灵的现象。

快修时，可用细砂纸将触头打磨光亮，并给开关加少许润滑油即可使开关恢复正常。

5. 洗衣机安全开关故障的快修方法

安全开关又称盖开关，在洗衣机工作时分两种控制功能：一是在脱水过程中，如果脱水桶内的衣物放得不平衡，脱水时就会出现剧烈振动，振动严重时，盛水桶就会碰到安全开关上的杠杆，从而牵动开关上的动簧片，切断脱水电动机电源，使电动机停转；另外一种情况是在脱水过程中，如果需中途停机，打开洗衣机机盖，安全开关就会断开相应的电路，使电动机停止转动，并启动制动机构，使脱水桶迅速停止转动。安全开关出现故障时，会出现脱水时脱水桶不转，或在脱水时打开洗衣机盖脱水桶不能停转。

快修时，先将触头上的污物清洗干净，再用尖嘴钳对触头簧片进行调整，使上下簧片保



持适当距离。在滑道外涂少许润滑油,使安全开关下面的小滑块能滑动顺畅,其触头在工作时接触良好。

6. 洗衣机排水阀不能正常关闭的快修方法

洗衣机排水阀不能正常关闭时,首先应检查洗涤桶内的水位是否太高使水从溢水口流出,如果不是,则说明排水阀有故障,具体快修方法分四种情况:

(1) 快速修复排水阀拉带太短故障

洗衣机的排水阀是利用拉带拉动阀芯来实现打开或关闭的,如果排水阀拉带太短,则会使阀芯无法关闭严密而造成泄漏。快修时,将阀带适当放长或更换拉带即可。

(2) 快速修复排水阀弹簧锈蚀或断裂故障

排水阀弹簧锈蚀或断裂、弹力不够,会使阀芯关闭不严,从而造成漏水。快修时,拆开排气阀,更换弹簧即可。

(3) 快速排除排水阀内杂物故障

排水阀内有杂物顶住阀芯,使阀关闭不严,从而造成泄漏。快修时,打开排水阀,将杂物清除干净即可。

(4) 快速修复排水阀阀芯损坏故障

排水阀阀芯为橡胶制品,长期使用后会出现破损、飞边、砂眼、气孔等,从而使阀产生漏水现象。快修时,需更换阀芯或整个排水阀。

7. 洗衣机洗涤时减速离合器发出异常响声的快修方法

洗涤时,减速离合器发出响声故障的6种情况及快修方法如下:

1) 紧固减速离合器螺钉。

2) 将棘爪安装到位。

3) 若轴承磨损,更换新轴承。

4) 若减速离合器的传动轮破裂,更换新传动轮。

5) 减速离合器的止逆扭簧安装不到位或断裂均会在运行中发生响声。快修时,首先应将止逆簧重新安装,若止逆簧断裂,必须更换新的止逆簧。

6) 减速离合器依靠不同规格齿轮的啮合来实现变换速度。若行星齿轮、齿轮轴顶端的齿轮、内齿轮及洗涤花键磨损,则会造成啮合不良而引起异常响声。快修时,更换减速离合器的减速齿轮即可修复。

8. 洗衣机进水异常的快修方法

洗衣机进水故障分4种情况,其快速修复方法如下:

(1) 快速修复洗衣机不进水故障

快修方法一:检查水龙头是否打开,水压是否正常,用手摸进水阀的进水口,有无振动感。若上述方法都不能判断故障原因,则用万用表电阻挡检测进水电磁阀两接线片的电阻值,若为无穷大,则说明线圈断路,更换电磁阀。若电磁阀正常,则应进一步检测电脑程控器工作电压是否正常时,若输入电压正常,则说明程控器有故障,更换程控器即可。

快修方法二:通过拆卸机器来判断机械部分是否损坏。当确认是进水电磁阀有故障,但测得线圈电阻正常时,应拆开电磁阀,检查阀体是否损坏;若水位压力开关不能断开,则可能是由于水位压力开关控制水位的弹簧锈蚀或折断,此时应更换电磁阀;若进水阀内水道被杂物堵塞或进水滤网被杂物堵塞,拆下清洗即可排除故障。



(2) 快速修复洗衣机进水不止故障

快修方法一：测量进水电磁阀两端的电压是否为 220V，电磁驱动电路的晶体管集电极电压是否为 5V 直流电压，若电压正常，则可判断双向晶闸管不良，更换晶闸管。

快修方法二：用导气管向水位压力开关吹气，并用万用表检测水位压力开关两接线片之间的电阻，在吹气时万用表若始终导通或不导通，则说明水位开关损坏，更换即可修复此类故障。

快修方法三：当洗衣机进水不止时，将电源插头拔掉或关掉洗衣机电源开关，切断电源，如能停止进水，则判定程控器损坏，更换程控器即可。

(3) 快速修复洗衣机进水量未达到设定水位就停止进水故障

引起此故障主要是水压开关性能不良，使集气室内空气压力尚未达到规定压力时，其触头便提前由断开状态转换为闭合状态而停止进水。维修时，若检测水位控制弹簧弹力很小则更换水位控制弹簧；若是因为水压开关凸轮上凹槽磨损或损坏，则更换水位压力开关。

(4) 快速修复洗衣机进水量必须超过设定水位较多后才会停止进水故障

快修此类故障方法如下：清除水压开关集气室导气接嘴处杂物或在漏气处用 401 胶封固；减少水位控制弹簧预压缩量。

9. 洗衣机排水异常的快修方法

洗衣机排水故障分 3 种情况，其故障原因及快速修复方法具体如下：

(1) 快速修复洗衣机排水速度慢故障

首先检查排水阀是否有杂物堵塞或排水软管是否折弯，若是清除阀内杂物或更换排水软管；若不是，则检查排水拉杆与橡胶阀门间隙是否过大；若是，则适当调小排水拉杆与橡胶阀门间隙；若不是，则检查排水阀内弹簧是否过长或失去弹性；若是，则更换内弹簧；若还不是，则说明排水电磁阀动铁心阻尼过大或吸力变小，更换电磁阀。

(2) 快速修复洗衣机不排水故障

首先检查排水管是否放下；若否，则检查排水阀座内橡皮密封圈是否被污物堵塞；若是，清除污物即可；若否，则是因为排水管高于地面 15cm 以上，或延长排水管过长、管口直径过细而造成排不出水。按照洗衣机排水管正确安装要求即可排除故障。

(3) 快速修复洗衣机排水不净故障

造成此类故障主要是因为水压开关性能不良或空气管路有漏气，使集气室内空气压力变小，当盛水桶内水位还未下降到规定位置时，水压开关触头便提前动作，使总排水时间缩短，导致排水不净。若检查为水压开关损坏，则更换水压开关；若检查为空气管路漏气，则找到空气管路漏气处，用 401 胶密封即可迅速排除故障。

10. 洗衣机漏水故障的快修方法

造成洗衣机漏水的原因主要有排水管断裂、离合器密封圈失效、波轮轴轴封损坏、桶体破损等。快速修复其故障具体方法如下：

(1) 快速修复排水管断裂故障

排水管断裂后会造成漏水，快速更换方法如下：卸下箱体上的固定螺钉，松开与排水阀连接处的抱箍，将连接处的杂迹擦干净，涂上胶粘剂，再重新装上，并用抱箍卡紧即可。

(2) 快速更换离合器密封圈

离合器密封圈磨损后会造成漏水。离合器密封圈在装配时使用专用机器压盘压入，不能



单独更换, 维修时更换离合器上壳体总成即可修复此类故障。

(3) 快速修复波轮轴密封圈磨损或弹簧锈蚀故障

当波轮轴密封圈磨损或弹簧圈锈蚀时, 水会从波轮轴四周向桶外渗出。维修时, 先卸下波轮, 将密封圈凹槽中的弹簧圈挑出, 取出密封圈, 更换新的密封圈及弹簧圈, 重新装好即可。

如果一时找不到同规格的新弹簧圈及密封圈, 也可找一块轮胎内胎橡胶, 剪成与拆下的密封圈一样大小, 在轴承槽内注入少量润滑油, 将已制好的橡胶片安放后, 将轴承挡碗盖上并稍用力下压, 将橡胶片夹紧。这样修复后, 不需要再加弹簧圈, 即可快速排除洗衣机漏水故障。

11. 洗衣机漏电故障的快修方法

造成洗衣机漏电的原因主要有桶内液体带电、壳体带电、电磁感应现象引起感应电、静电。快速修复其故障具体方法如下:

(1) 快速修复桶内液体带电故障

检查桶下电器的绝缘情况和渗水现象, 并排除故障, 隔离波轮轮轴和洗衣机带电部位即可排除漏电现象。

(2) 快速修复壳体带电故障

用绝缘胶布包好破损电源线, 检查电容本身是否损坏漏电, 更换电容。

(3) 快速排除电磁感应现象引起感应电及静电故障

洗衣机的感应电与静电经常出现, 有时不会同时出现, 一旦发现洗衣机有带电现象应立即停机排除。

感应电能量较小, 不会对人身安全造成危害, 用测电笔测洗衣机会出现辉光现象。排除感应电的方法很简单, 只要将洗衣机地线接好或对调电源接地线孔, 将原来插入地线孔的插片改插相线孔即可。

静电能量较大, 严重时人会被强烈电击。更换传动带或传动轮, 或者在维修时将传动带在清水中浸泡 2h 后取出擦干, 再重新装上即可排除带电故障。

12. 洗衣机蜂鸣器不报警故障的快修方法

快速检修蜂鸣器不响故障应采用逆路检查法, 分为三步: 首先检查蜂鸣器本身是否损坏, 再检查蜂鸣器驱动电路, 最后检查蜂鸣器控制电路。

检查控制电路时, 注意检测蜂鸣器信号测试点的信号波形和电压。其中, 蜂鸣器驱动电路损坏的可能性较大, 因蜂鸣器音频信号大多采用晶体管放大, 若检测为晶体管损坏, 应更换晶体管。若上述电路都正常, 则说明蜂鸣器本身损坏, 更换蜂鸣器。

13. 洗衣机脱水异常故障的快修方法

洗衣机脱水故障现象主要有不脱水及脱水时发出较大噪声两种情况。检修此类故障时, 应采用由简至繁的排除方法, 具体修复方法如下:

(1) 快速修复洗衣机不脱水故障

首先检查洗衣机门盖是否关好, 衣物是否超出规定量, 洗衣机是否旋转平稳; 若是, 则检查电动机传动带是否过松, 若是, 则进行调整。调整方法如图 3-57 所示, 旋松电动机固定螺钉及调整螺钉, 当如箭头 B 方向压紧传动带时, 按箭头 A 方向移动电动机, 使传动带平行, 然后紧固电动机螺钉即可。

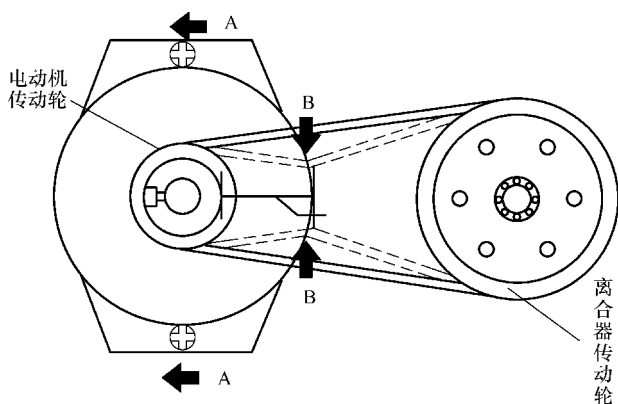


图 3-57 快速调整电动机传动带

另外检测脱水电动机及起动电容是否损坏，若是，则更换脱水电动机及起动电容。若否，则说明脱水电动机减速离合器有故障或损坏。修理减速离合器或更换即可。

(2) 快速修复洗衣机脱水时发出较大噪声故障

清除脱水桶和洗涤桶之间杂物。检查脱水桶平衡圈是否破裂或漏液，若是，更换平衡圈；若否，则检查脱水桶法兰盘紧固螺钉是否松动或破裂，紧固或更换法兰盘即可排除故障。

14. 洗衣机噪声故障的快修方法

洗衣机工作时发出的噪声及快修方法主要有以下 3 种：

1) 当洗衣机工作时，发出“砰砰”响声，应调整洗衣机重心，使洗衣机放置平稳，也可在四个底脚上垫上适当垫块。

2) 洗衣机空转时，波轮发出“咯咯”摩擦声，放入衣物后声音更大，则说明波轮螺钉松动。拆下波轮，在轴底端加垫适当厚度的垫圈，即可排除故障。

3) 电动机运转时，传动带发出“噼啪”声。

此故障是因为传动带松弛所致。检修时，需将电动机机座的紧固螺钉和调整螺钉拧松，再将电动机向远离波轮轴方向移动，使传动带平行后，拧紧机座的调整螺钉及紧固螺钉即可排除故障。

二、洗衣机常见故障快修技巧

全自动洗衣机结构紧凑，技术含量高，特别是控制系统检修难度较大，因此在洗衣机发生常见故障时，掌握一定的快修技巧可以快速排除故障，起到事半功倍的效果。现以部分最常见故障快修技巧总结如下：

1. 洗衣机不动作

造成洗衣机不动作的原因主要如下：

- 1) 停电；
- 2) 电源插头未插紧；
- 3) 电脑程控器损坏；
- 4) 导线组件损坏；



- 5) 电源线损坏;
- 6) 熔丝烧断。

快修此类故障的方法及技巧如下: 首先应快速确认是否停电; 电源插头是否插紧。若否, 再测定电脑程控器电源输入两端电压是否有 220V。若有, 更换电脑程控器; 若无, 检查熔丝是否烧断, 电源线是否损坏。若否, 应进一步检测导线组件插接端子之间的电阻, 若测得为无穷大, 则应更换导线组件, 故障排除。

2. 洗衣机不进水

造成洗衣机不进水的原因主要如下:

- 1) 水龙头未打开;
- 2) 水压过低;
- 3) 水龙头处的进水滤网堵塞;
- 4) 进水阀异常;
- 5) 导线组件损坏;
- 6) 电脑程控器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下: 首先应快速确认是否因水龙头未打开、水压过低、水龙头处的进水滤网堵塞造成。若否, 应接通电源, 按一下“起动/暂停”键, 听进水阀有无动作声音。若有, 则可判断进水阀过滤网有堵塞致使水压过低, 水不能进入洗衣机内, 清除过滤网处的异物即可排除故障。若无, 再进一步检测进水阀端子两端有无电压。若有, 则应更换进水阀; 若无, 则可判断导线组件或电脑程控器损坏。

3. 洗衣机不转

造成洗衣机不转的原因主要如下:

- 1) 离合器异常;
- 2) 电动机部分异常;
- 3) 电脑程控器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下: 起动洗衣机无水洗涤程序, 快速确认电动机是否动作。若是, 则应检查离合器的轴承是否被锁住; 若无, 再检测电动机两端是否有电压。若无, 则说明电脑程控器损坏; 若有, 则检查是否因电动机热保护动作。若否, 则说明应更换电动机或电容。

4. 洗衣机不排水

造成洗衣机不排水的原因主要如下:

- 1) 排水管弯折或堵塞;
- 2) 排水阀堵塞;
- 3) 排水阀电动机损坏;
- 4) 导线组件损坏;
- 5) 电脑程控器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下: 首先应快速检查排水管是否弯折或堵塞。若否, 应设置漂洗或脱水程序起动洗衣机, 确认排水阀电动机是否动作, 如图 3-58 所示。若排水阀电动机能正常拉开, 则可判断排水阀堵塞, 清除异物即可排除故障。若排水阀电动机不能动作, 则应进一步检测排水阀电动机两端是否有电压。若有, 更换排水阀电动机; 若无, 则可



判断导线组件或电脑程控器损坏。

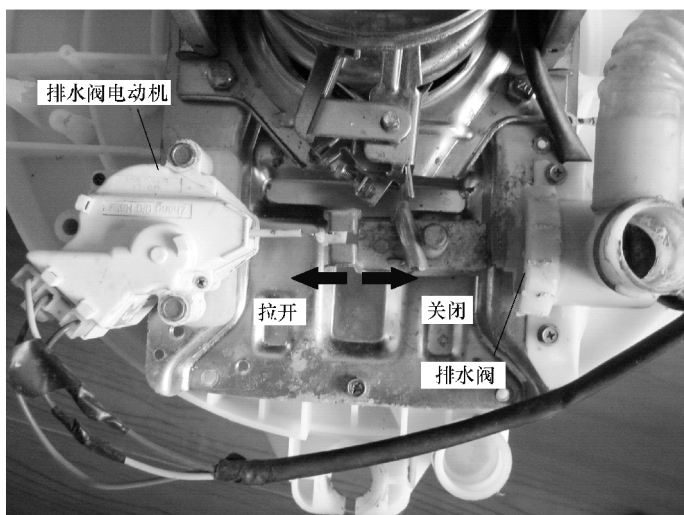


图 3-58 排水阀电动机

5. 洗衣机进水不止

造成洗衣机进水不止的原因主要如下：

- 1) 进水阀损坏；
- 2) 电脑程控器损坏；
- 3) 导线组件损坏；
- 4) 导气系统漏气或堵塞；
- 5) 水位传感器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下：维修时不要接通电源，打开水龙头，检查进水阀是否进水。若是，更换进水阀即可快速排除故障；若否，应接通电源，但不按“起动/暂停”键，检查进水阀是否进水。若是，应更换电脑程控器；若否，则应进一步检查电脑板与水位传感器的导线是否导通。若是，应更换导线组件；若否，则可判断为导气系统漏气或水位传感器损坏的原因而造成洗衣机进水不止。

6. 洗衣机脱水桶不转

造成洗衣机脱水桶不转的原因主要如下：

- 1) 微动开关或停止开关损坏；
- 2) 离合牵引器损坏；
- 3) 减速离合器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下：首先快速确认微动开关或停止开关的 ON/OFF 点是否正常。若否，更换微动开关或停止开关即可排除故障；若检查为正常，则应进一步检查离合棘爪拉开时是否到位。若否，则说明离合牵引器损坏；若是，则可判断减速离合器已损坏。

7. 脱水噪声大

造成洗衣机脱水噪声大的原因主要如下：



- 1) 电动机性能不良;
- 2) 电动机固定螺钉松脱;
- 3) 减速器性能不良;
- 4) 棘轮与棘爪分离不好;
- 5) 洗衣机安放不平稳;
- 6) 导压管或导线组件打外桶;
- 7) 吊杆座缺油。

快修此类故障的方法及技巧如下:引起此类故障的原因较多,维修时采用由简至繁的排除方法来加以判断。首先检查是否电动机噪声大。若是,说明电动机性能不良,需维修或更换电动机;若否,则检查电动机紧固螺钉是否牢固。若是,再检查减速器轴承是否良好。若否,更换减速器;若是,则应进一步检查棘轮与棘爪是否分离良好、洗衣机是否平稳、平衡环是否磨外桶盖、导压管或导线组件是否打外桶、吊杆座是否缺油。查出原因后再相应地调整棘爪角度或距离、调整机脚使其平衡、调整平衡环与外桶间隙、固定好导压管或导线组件、给吊杆座加注润滑油。

8. 洗涤噪声大

造成此类故障的原因主要如下:

- 1) 电动机性能不良;
- 2) 电动机固定螺钉松脱;
- 3) 减速器性能不良;
- 4) 波轮磨内桶底。

快修此类故障的方法及技巧如下:首先判断是否因为电动机本身噪声大。若是,则说明电动机性能不良,需更换电动机;若否,则应检查电动机固定螺钉是否紧固牢固。若是,应进一步检查减速器齿轮啮合是否良好。若否,更换减速器;若是,则可判断为波轮磨内桶底造成洗衣机在洗涤时发出很大噪声,调整波轮与内筒间隙即可排除故障。

9. 洗衣机工作时判断布量不准

造成此类故障的原因主要如下:

- 1) 波轮是否被异物卡住;
- 2) 电动机是否被卡住或性能不良;
- 3) 减速器是否被卡住或性能不良;
- 4) 电脑板是否损坏;
- 5) 驱动器是否损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下:维修时首先检查洗衣机工作时判断布量比实际多还是少。若是判断比实际少则说明电脑板或驱动器损坏;若判断布量比实际多,则应检查波轮是否被异物卡住。若是,拆下波轮,取出异物即可;若否,则应进一步检查电动机或减速器是否被异物卡住或其性能不良。取出异物或更换即可排除故障。

10. 洗衣机工作时无瀑布产生

造成此类故障的原因主要如下:

- 1) 外桶盖喷流处堵塞;
- 2) 循环管堵塞;



- 3) 排水泵堵塞;
- 4) 排水泵损坏;
- 5) 电脑程控器损坏。

快修此类故障的方法及技巧如下: 首先应检查排水泵是否动作。若否, 则说明排水泵或电脑程控器损坏; 若是, 再检查外桶盖喷流处是否堵塞。若是, 清理外桶盖即可; 若否, 则可判断循环管堵塞, 清理循环管即可排除故障。

三、洗衣机上门快修方法与技能

上门维修家电已成目前主要潮流, 不仅给用户带来方便, 也使维修者更能了解待修机的工作环境状况及出故障时的具体现象, 使得在处理某些故障时判断得更快速、更准确。上门维修洗衣机时主要应掌握以下快修方法与技能:

1. 询问技巧

询问技巧就是接收待修的洗衣机时, 在电话里对用户进行详细询问, 了解故障机的购买时间、故障现象以及是否请人维修过等情况。通过询问, 初步掌握洗衣机故障的可能原因和部位, 为分析和判断故障提供思路。

2. 观察技巧

观察技巧即对故障洗衣机检修时使用: 看、听、嗅、触、测五种方法。它是利用人体感觉器官来接触故障机, 使维修人员对待修机的故障作初步判断。观察法是检修洗衣机最直接、最方便、最常用的维修技巧, 使用此方法可以快速查找到故障的原因, 使维修时少走弯路, 省去维修中不必要的麻烦。

(1) 看

看故障洗衣机安放的环境是否合适, 是否因潮湿而引起电路故障, 因机器摆放不平稳而引起噪声等。起动机器看看是否能正常运转。看故障洗衣机的外壳、内部元器件有无异常现象, 接线是否松脱、断裂; 焊点是否虚焊、脱焊; 电容是否胀裂、漏液; 各触头是否氧化、发黑等。

(2) 听

就是给故障洗衣机加上电试机, 仔细听洗衣机的运转声音是否正常, 各电路系统有无通断声音, 从而判断是电气故障还是机械故障。

(3) 嗅

就是在故障洗衣机运行时, 通过嗅觉, 检查洗衣机有无焦糊味及其他异味, 并找到异味发生的部位。

(4) 触

就是待故障洗衣机运行一段时间后, 用手去触摸各部件的温度, 检查电动机是否温升过高、V 带是否过紧或过松、部件的固定螺钉是否松动等。

(5) 测

就是用试电笔测试机壳或各部件有无漏电现象, 用电压表初步检测洗衣机各电源电路电压及导通状况、熔丝是否烧断。图 3-59 所示是日立品牌 SF-BW9F 型波轮式全自动洗衣机的电路实物图, 图 3-59 中标注的是各个熔丝的安装位置。

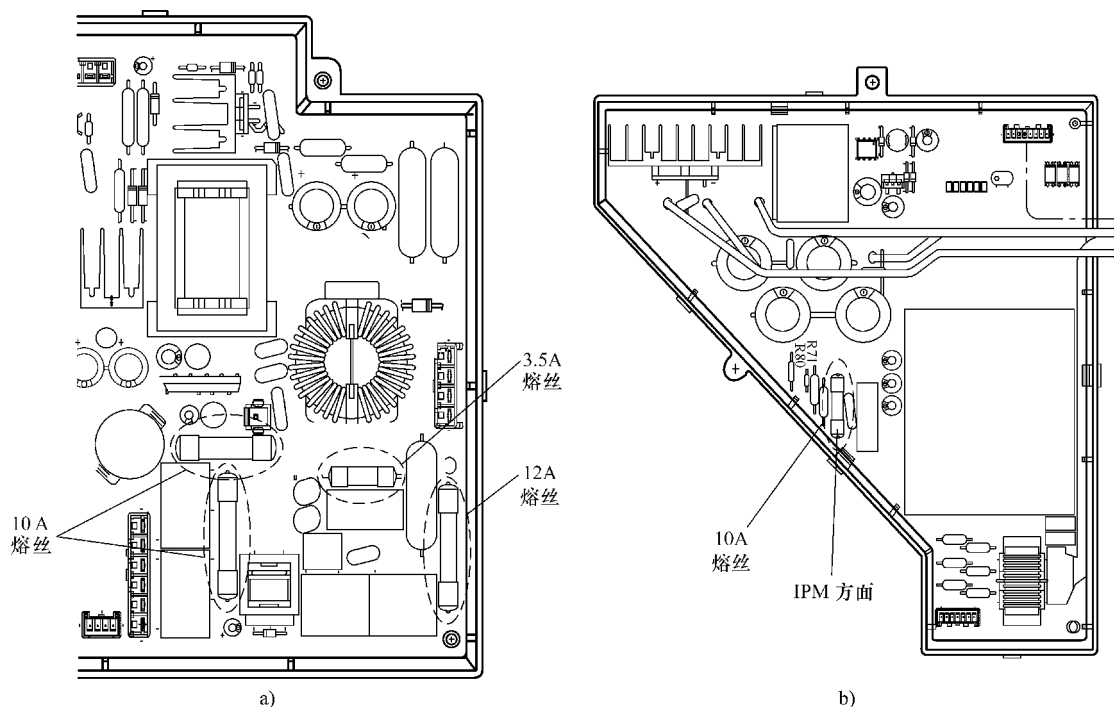


图 3-59 日立品牌 SF-BW9F 型波轮式全自动洗衣机上的实物及熔丝安装位置

a) 控制电路板 M 上的各个熔丝的安装位置 b) 控制电路板 P 上的各个熔丝的安装位置

3. 操作技巧

操作技巧主要包括手动操作和按键操作两种技巧。

1) 手动操作就是不通电状态，用手转动洗衣机可转动的部件，例如转动电动机的传动轮、离合器的传动轮、洗涤波轮等检查转动时有无卡阻现象，运行是否顺畅。

2) 按键操作就是给洗衣机加上电时，操作各按键，观察机器的运转情况，为分析和判断故障原因及故障部位提供依据。

4. 测量技巧

测量技巧就是使用仪表测量洗衣机的电阻、电压和电流值，与正常值对比，从而找出故障部位和故障元器件。

1) 测量电阻就是不通电的情况下，用万用表欧姆挡对电路、元器件的电阻进行测量，来判断其电路或元器件是否有故障。例如，测量接线端子间的电阻值，从理论上讲，当开关处于接通位置时，两接线端子之间电阻值应为零，但实际上一般开关的接触电阻会有 $30\text{k}\Omega$ 左右，如实际测得的电阻值大于 $30\text{k}\Omega$ ，则说明此开关接触不良；若测得接触电阻为无穷大，则说明该电路已断路。

2) 测量电压就是洗衣机通电的状态下，用万用表交流挡测量各部件和触头上的电压降。正常情况下，当开关处于接通状态时，其输入端和输出端的电压降理论值应为零，但实际上由于开关存在一定的接触电阻，其输入端和输出端也会有部分压降。如果实测得压降偏大，则说明电路存在短路；如果实测得压降达到 220V ，则说明该电路断路或电路中的某个元器件损坏，然后再沿线路逐点检查，即可找到故障点。



3) 测量电流就是在洗衣机维修中一般对电动机电流的检测,即通过测量整机电流或部分绕组的电流值并与正常值比较,从而判断电动机是否有故障。

5. 替换技巧

在检修洗衣机过程中,当怀疑某一零部件有问题时,将其拆下,采用一个同型号、同规格、性能良好的零部件替换,看故障能否消除,若能消除则说明原零部件已损坏。

在洗衣机维修过程中,当怀疑一些简单的触头开关(如水位开关、安全开关等)有故障时,可将此开关拆下,用导线直接将电路短接代替,然后通上电源,看洗衣机能否正常运行,若能正常运行,则判断此开关损坏,需要更换。但要注意在用导线短接时,必须要绝缘,以防造成电路损坏。

替换技巧在洗衣机维修中经常使用到,在检修洗衣机电路中的电容和程控器时,大多采用替换技巧,加快了洗衣机的维修速度。

为方便采用替换法维修,在维修洗衣机时,应配备的易损部件如下:水密封胶圈、脱水大胶圈、熔丝(管)、V带、弹簧、制动带、阻尼套、绝缘套、开关、轴承、排水软管、接线帽、螺钉、螺母、定时器、控制器(见图3-60)等。

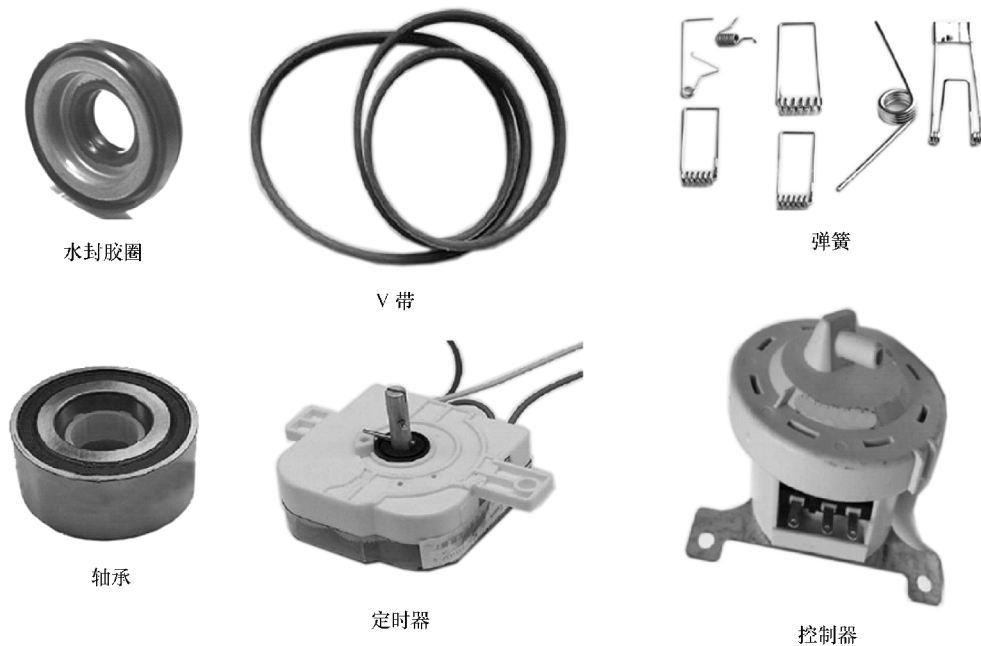


图 3-60 部分易损部件

6. 查找故障元器件技巧

当故障性质确定后,应根据该元器件正常工作所需要的条件有目标地查找故障部件和元器件。其方法如下:当电动机不能起动时,应先检查电容是否损坏;水位开关失灵时,应检查空气压力传递管路是否漏气、堵塞、接头是否损坏;波轮转动失常时,应仔细观察是顺时针方向旋转失灵还是逆时针方向旋转失灵,如果是顺时针方向失灵,则可能制动带有油污。

7. 快速修理或更换元器件技巧

在修理洗衣机时,对于已确定损坏的部件和元器件都应该换新,并在修理或更换元器件



时掌握以下技巧:

1) 如果熔断器熔断, 应注意观察熔断器的熔断状态, 如端部熔断或内壁烧黑, 则说明电路中存在短路故障, 应在排除故障后再更换熔断器。

2) 如果电脑程控器损坏, 在更换前应检查电脑程控器外围控制件的机械、电气件是否有故障, 应在排除这些故障后才更换, 否则有可能引起电脑程控器再次损坏。

3) 注意正确接线。电脑控制型全自动洗衣机对某些接线有具体要求。因此, 在接线前应参阅洗衣机上的电器接线图, 一般厂家的电器接线图上都标有接线颜色, 应按线色对应连接防止接错。

8. 上门维修洗衣机时还应注意的方面

1) 到达现场后, 不要急于拆机, 应先对用户的使用情况及机器出故障时的现象询问清楚。最初应从简单的检查开始, 如机器的水源、电源是否接通, 排水管是否放下等。

2) 不要急于下结论。特别是滚筒全自动洗衣机电子控制部分技术含量较高, 对于那些疑难故障应从多方面分步检查。如选择单脱水来检测排水、脱水功能正常与否; 更换熔丝后还应对其烧断的原因进行排查; 更换新的电脑板时, 必须检查其他部分有无故障才能装配等。

3) 在维修过程中还应注意拆机操作的规范。特别是对微电脑程控器、电动机、加热器等主要部件故障的检查要仔细, 判断要准确, 更换要谨慎。

4) 上门维修过程中使用工具要注意摆放安全。避免使自己或用户受到不必要的伤害或对用户的物品造成损坏。维修结束后注意不要把工具遗留在用户家里。

第四节 养护方法与技巧

一、洗衣机的日常检查

经常对洗衣机关键部位进行检查可以减少洗衣机工作时故障的发生率, 提高机器的使用性能, 从而延长洗衣机的使用寿命。对洗衣机的日常检查主要有以下方面:

1) 应定期对洗衣机的传动部件、接地性能、电源线等进行检查, 发现前期故障, 及时处理。

2) 应定期检查洗衣机的传动部件, 如主轴部件、电动机轴承、离合器部件等是否需要加注润滑油, 必要时及时加注润滑油, 以减少机械磨损。

3) 应经常使用水平仪检查洗衣机的水平程度。若洗衣机的机脚松动或未旋紧, 则用扳手旋紧, 方法如图 3-61 所示。

4) 应经常拆下水龙头处的进水过滤器, 检查是否有污物堵塞, 必要时用水冲洗除去污物。检查方法如图 3-62 所示。

5) 应经常检查洗衣机上的进水过滤器是否有污物堵塞, 方法如图 3-63 所示。按下进水管, 用尖嘴钳拔出过滤器, 检查过滤器上是否有异物堵塞导致水压过低, 必要时用水冲洗过滤器。

6) 应经常检查排水管及排水泵是否被污物堵塞, 必要时清除污物。检查排水泵的方法如图 3-64 所示, 拆下底部挡板, 慢慢拧松泵盖, 但不要完全旋下, 将泵内残留水排出后检查泵内有无异物残渣、叶片是否可以自由转动, 必要时用水冲洗排水泵。

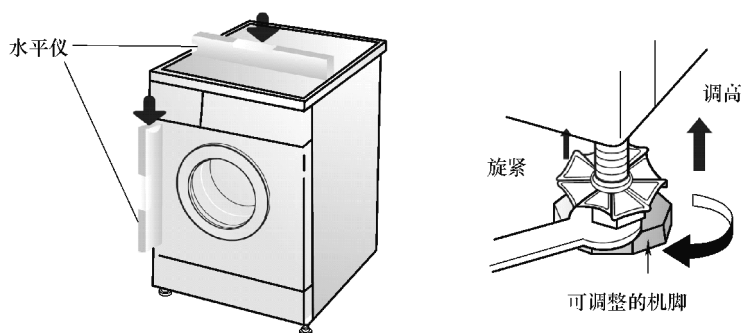


图 3-61 检查洗衣机安放水平



图 3-62 检查水龙头处进水过滤器

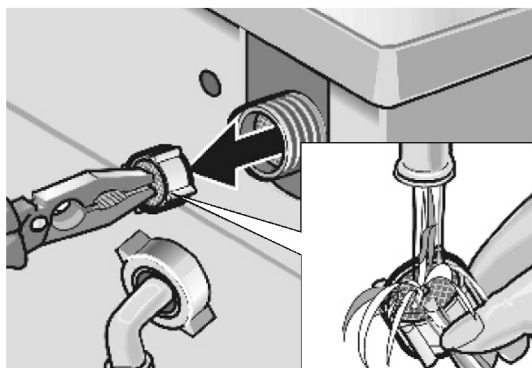


图 3-63 检查洗衣机进水过滤器

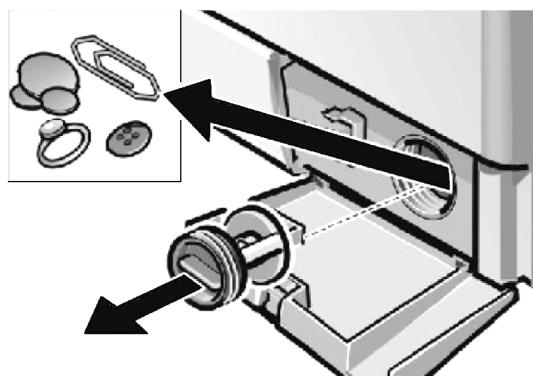


图 3-64 检查排水泵

二、洗衣机的日常保养

洗衣机是日常生活中不可缺少的清洁帮手，与其他家用电器相比洗衣机工作环境恶劣，工作强度大，保质期长（一般为 8 年）。所以日常的保养就显得十分重要，若平时疏于保养，在使用时就会出现这样那样的小毛病。



洗衣机的日常保养主要包括正确的安装和定期调整、使用过程中的保养、长期停用的保养三个方面。

1. 正确的安装能延长洗衣机的寿命

安装洗衣机时必须注意以下事项:

1) 洗衣机放置的地方应干燥、通风,避免安放在有油污的厨房或湿度大的卫生间内,否则容易引起洗衣机表面氧化或腐蚀,还会使洗衣机电气部件绝缘性能降低。若长期受影响,则会造成漏电、电脑板损坏及电动机绕组受潮短路等故障。另外,应避免安放在阳光直射的地方,以免塑料器件褪色、变形、老化。

2) 平时应经常检查并调整洗衣机4个机脚的平衡度,保证其平衡。否则工作时会发生强烈噪声,长期下去还会磨损洗衣机转轴。

2. 使用洗衣机时的保养及注意事项

1) 当洗衣机停用一段时间再次使用时,先不要急于接通电源,最好是用手拨动一下波轮及脱水桶,检查其是否能运转正常,有无卡扯现象。

2) 在洗涤前,应将衣物进行一次分类和检查。取出衣袋内的物品,拉上衣裤的拉链,将衣带及围裙等带子最好打上活节。有缝补破裂或沾染很多污渍的衣物最好先做特别处理后,再放入洗衣机清洗。

3) 使用中尽量不要将水泼到控制面板上,以免造成控制面板表面模糊或发生漏电事故。

4) 使用中应经常对洗衣机注水口进行保养。为使注水口注水时呈喷淋状,注水口上开有小孔。由于长期使用,注水口内残留有污垢和柔软剂,致使出水情况变坏,有时水还会从喷淋口以外的地方溢出,所以应经常对其进行保养。具体方法如图3-65所示,定期使用牙刷等工具清扫喷淋孔即可。

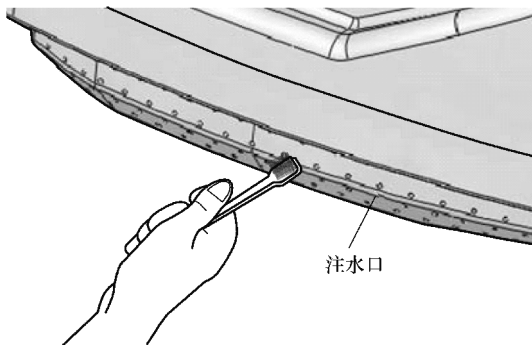


图 3-65 清洗喷淋孔

5) 每次使用洗衣机后应对线屑过滤器进行保养,方法如图3-66所示,按住搭扣并顺势将其拉出,取下线屑过滤器。然后从外壳中取出过滤网袋,除去绒屑并清洗网眼。如果网眼被异物堵塞,可使用牙刷等工具清除干净。

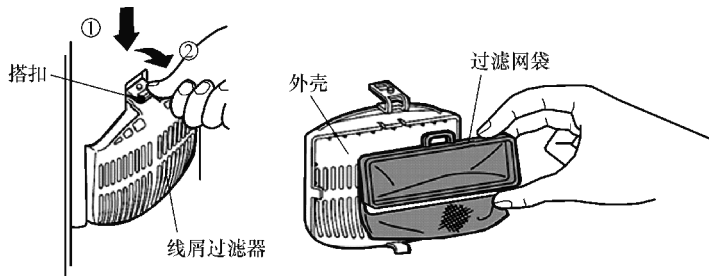


图 3-66 清洗线屑过滤器



6) 应经常卸下洗涤剂加入盘(见图 3-67)进行保养,用水冲洗残留的洗涤剂或柔软剂。若污渍严重或被线屑堵塞,可用温水浸泡约 5min,再使用牙刷等工具清洗干净。

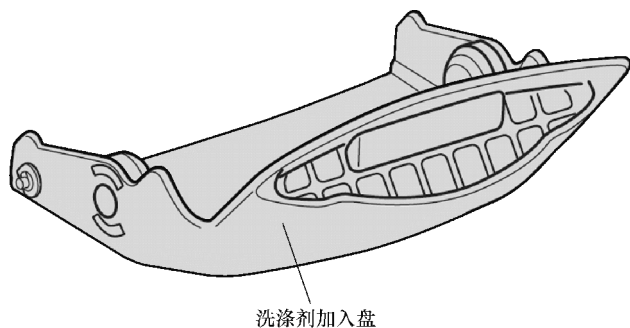


图 3-67 清洗洗涤剂加入盘

7) 使用中应避免机械冲击、碰撞及划伤。

8) 使用后拔掉电源插头,用干净柔软的干布将洗衣机内外擦拭一遍,保持整洁。但切忌使用化学物品清洗,否则外壳及控制面板可能受损。将各种旋钮、按键恢复原位,使排水阀处于关闭位置,挂好排水管。将洗衣机机盖打开一会儿,待机内潮湿的气体散发再盖上,以免产生异味及湿气对机内部件造成腐蚀。

9) 切勿让洗衣机负荷过重。一般洗衣机每次可洗涤干衣重量 4~8 千克,超过太多的衣物会降低洗涤效果,更会加快洗衣机的磨损,减少洗衣机寿命。

10) 应定期对洗衣机的传动部件,如主轴部件、电动机轴承、离合器部件等加注润滑油,以减少机械磨损。

3. 洗衣机若长期停用必须做的保养

1) 洗衣机若长期停用要排除积水,保持干净整洁,盖上洗衣机防护罩,避免尘埃的侵蚀。

2) 对波轮轴没有注油孔的洗衣机,应给洗衣机注油一次,以防止锈蚀。

3) 洗衣机停用后每隔一段时间需要开机运行一次,防止部件生锈、电动机绕组受潮而造成故障。只有通过这样检查和保养才能使洗衣机在工作时安全运行。

三、洗衣机的节能技巧

在使用洗衣机时,懂得利用一些技巧能达到节水省电的效果。使用洗衣机的节能技巧主要有如下 8 种:

1. 先浸泡后洗涤技巧

开始洗涤前,将预洗的衣物在洗衣粉溶液中浸泡至少 10min 以上,使洗涤剂与衣物上的污垢起反应,然后再洗涤。使用这种方法可使洗衣机的工作时间缩短而减少电耗,衣物也洗得更加干净。

2. 集中洗涤技巧

集中洗涤的方法对于一些不是很脏的衣物,将一桶洗涤剂溶液用来连续洗几批衣物,在洗涤中途可适当增添洗涤剂,待全部洗完后再逐一漂清。使用此种方法可省电省水,节省洗涤剂和洗衣机工作时间,是一种非常经济有效的洗衣技巧。



3. 分色洗涤技巧

当预洗的衣物比较多时，对于不同颜色的衣物由浅后深进行分开洗涤，不仅洗得干净，也不会因为衣物脱色而影响效果，而且比混在一起洗可缩短洗涤时间，起到节约电能的作用。

4. 厚薄分开洗涤技巧

洗衣机对于质地薄软的化纤、丝绸织物和质地厚重的棉、毛织品洗涤干净的时间长短不一样。一般来说，前一种只需要 5min 就可洗干净，而后一种却需要至少 10min 才可洗净。所以将厚薄不同的衣物分开洗涤比混在一起洗涤可有效地缩短洗衣机工作的时间，达到节能的目的。

5. 按照额定容量洗涤技巧

各种型号的洗衣机在设计时都有规定的洗涤衣物容量，若使用时放置衣物过多反而会增加洗涤时间，致使电动机超负荷运转而增加电耗。但若洗涤量太小，水电也会白白浪费掉。所以在使用时，最好按照额定容量洗涤衣物。

6. 把握用水量适中技巧

在洗涤衣物时，要根据衣物量选择适中洗涤水位，水量过多会增加波轮的水压，加重电动机负担，增加电耗；水量过少又会影响洗涤时衣服的上下翻动，增加洗涤时间，使电耗增加。

7. 调整好 V 带技巧

当洗衣机电动机的 V 带达不到平行时，会产生打滑现象，而此时洗衣机工作时的电流并不会减少，洗衣效果也会降低。因此，调整好 V 带既能恢复原来的效率又会降低电耗。

8. 使用完后必须断水断电

使用全自动洗衣机时，必须打开水龙头，使洗衣机在执行设定的程序中可自动进水。在工作时，不可切断电源，但使用完后必须断水断电，这样操作既安全又节能。

第四章 快修实例图说



第一节 海尔品牌洗衣机

一、海尔品牌 XPB60 - 0713S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水部分。具体主要检查排水管是否放倒、冻结或堵塞；实际维修中因排水管没有放倒较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XPB60 - 0713S 型双桶洗衣机外形结构如图 4-1 所示。

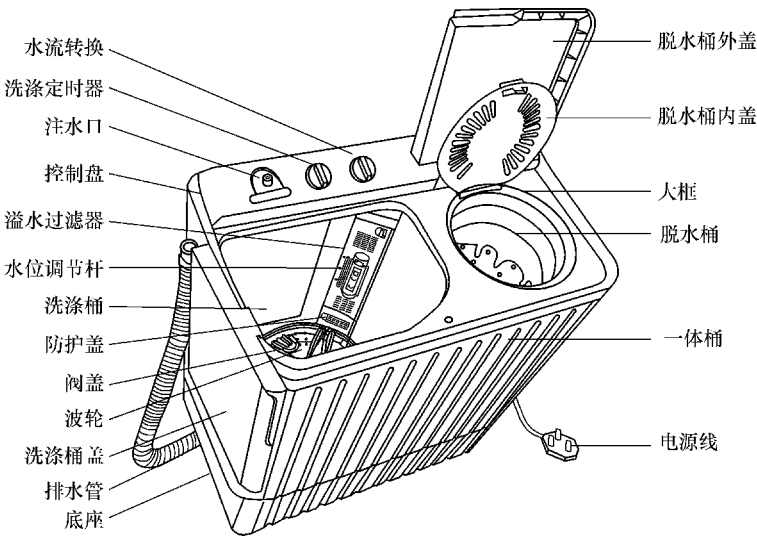


图 4-1 海尔品牌 XPB60 - 0713S 型双桶洗衣机外形结构

二、海尔品牌 XPB60 - 0713S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机在洗涤程序时转速减慢。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗涤电动机部分。具体主要检查洗涤电动机绕组是否接反而造成磁极反向；洗涤电动机转子导条中是否有砂眼或断裂；V 带是否过松而引起打滑。实际维修中因 V 带过松打滑比较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XQB60 - 0713、XPB50 - 0713S、XPB55 - 0713S、XPB58 -



0713S、XPB65-0713S 型双桶洗衣机的故障原因及检查方法基本相似，其维修方法可以通用。

三、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机工作时，洗涤噪声大。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机固定螺钉是否紧固牢固；V 带是否过紧或散热带轮是否松动；波轮是否磨桶底。实际维修中因波轮与桶底的间隙太小而引起波轮磨洗衣机桶底较多见。维修时调整波轮与桶底的间隙即可排除故障。

【维修笔记】 海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机的外形结构如图 4-2 所示，其电路原理如图 4-3 所示。

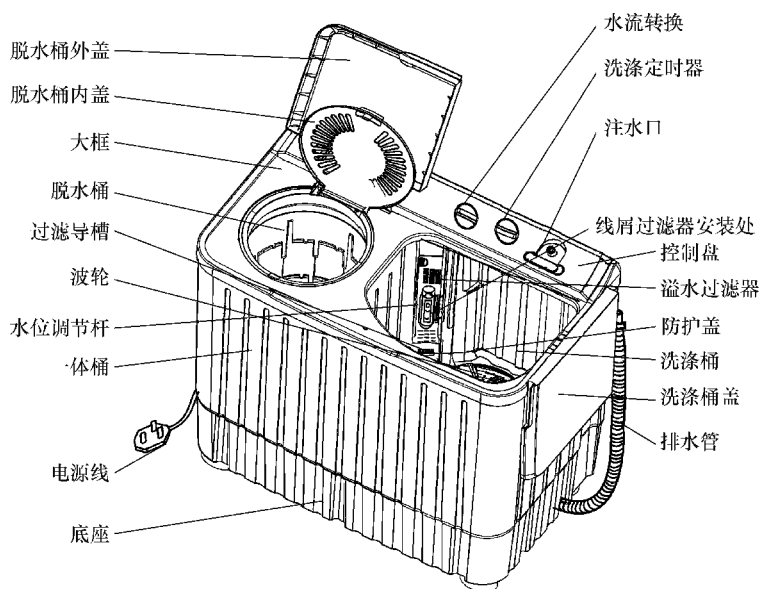


图 4-2 海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机外形结构

四、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 将选择开关拨到“排水”挡，洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查选择开关旋钮是否损坏；排水拉带是否松脱或已断；排水阀内是否有异物。实际维修中因排水拉带松脱或被拉断而引起洗衣机不排水较多见。维修时调整或更换排水拉带即可排除故障。

【维修笔记】 海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机的排水阀及排水拉带分解如图 4-4 所示。

五、海尔品牌 XPB60-187S 型双桶洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机波轮只朝一个方向旋转。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗涤定时器。具体检查洗涤定时器是否损坏或接线是否正确。调整接线到正确位置或更换定时器即可排除故障。

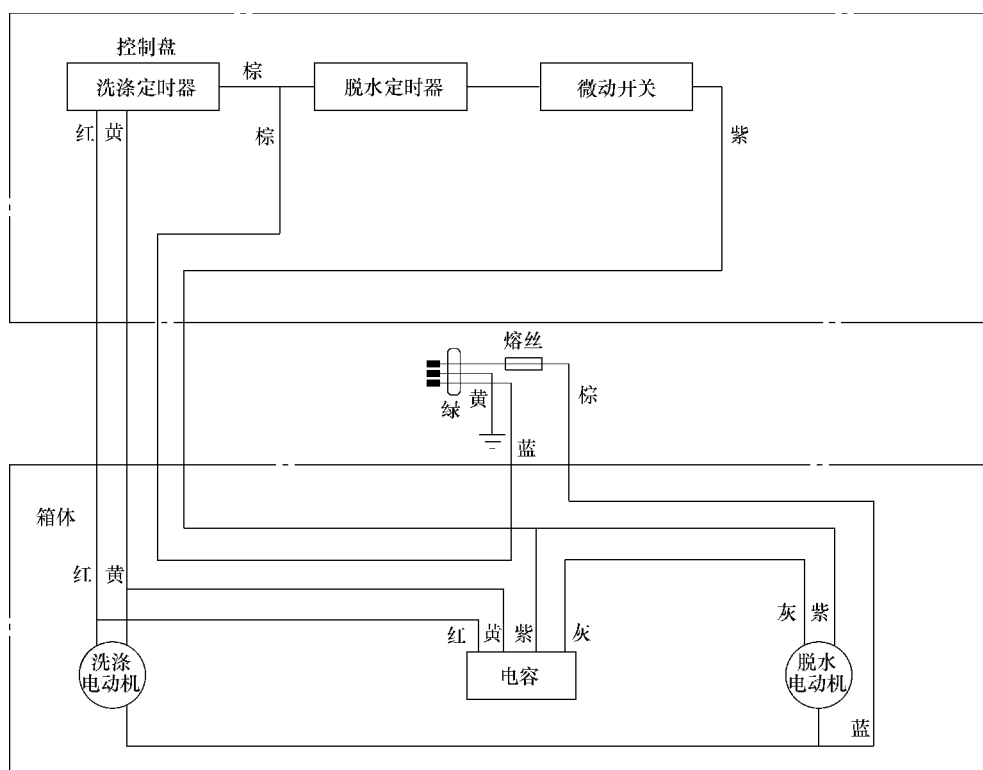


图 4-3 海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机电路原理图

【维修笔记】 海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机的接线原理如图 4-5 所示。

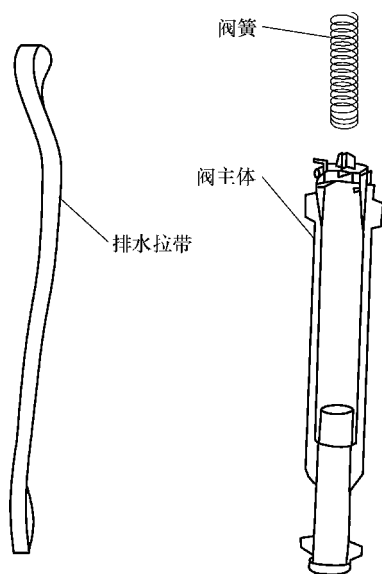


图 4-4 排水阀及排水拉带分解图

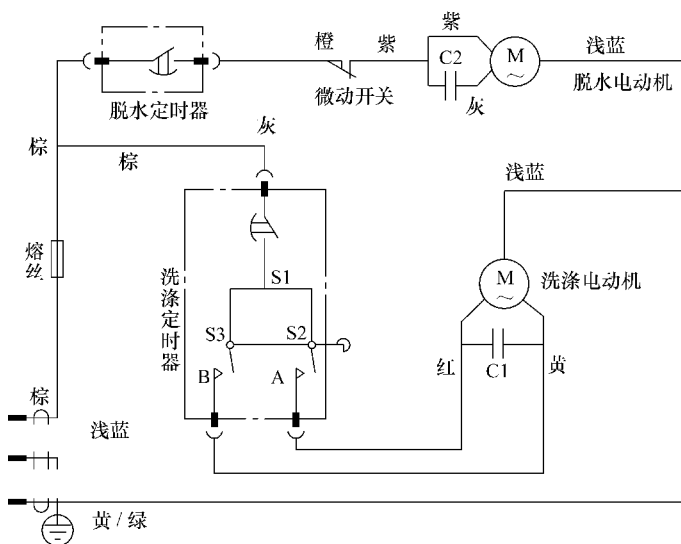


图 4-5 海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机接线原理图



六、海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机（四）

【故障现象】脱水时发出很大噪声。

【快速检查】此类故障应重点检查洗衣机是否放置平稳；脱水桶轴承座是否缺油或轴承是否锈蚀；脱水桶螺钉及制动轮螺钉是否松动；卸下脱水桶听脱水电动机运转时是否有异常噪声。实际维修中因脱水桶部件有问题较多见。

【维修笔记】海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机脱水桶部件结构如图 4-6 所示。维修此类故障时，主要检查紧固螺钉是否松动、脱水电动机轴或轴承座含油轴承是否缺油等。若是，只需紧固或加注润滑脂即可排除故障。

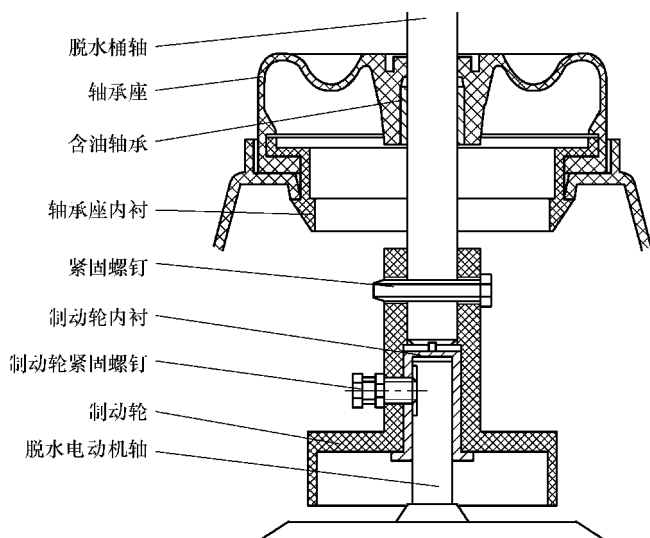


图 4-6 海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机脱水桶结构

七、海尔品牌 XPB60 - 187S 型双桶洗衣机（五）

【故障现象】洗衣机在停转时制动有金属摩擦声。

【快速检查】出现此类故障是因为制动片磨损严重，检查制动片是否磨损，若是，粘贴制动片或更换制动臂部件即可排除故障。

【维修笔记】该机制动片采用多种材料复合而成，硬度大且柔性好，耐磨和制动性能优良。在实际维修装配时，制动片的粘贴应按要求限位，否则会造成松动、不耐用。粘贴制动片方法如图 4-7 所示，在粘贴时制动片上边缘与制动臂上边缘装配应平齐，右边缘由制动臂右端折边限位。

八、海尔品牌 XPB60 - 21S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】洗衣机通电后不工作。

【快速检查】此类故障应重点检查电源和洗涤部分。具体主要检查电源插头是否插紧；电源线是否破损；波轮是否被异物缠绕住。实际维修中因电源插头未插紧较多见。

【维修笔记】海尔品牌 XPB60 - 21S 型双桶洗衣机外形结构如图 4-8 所示。

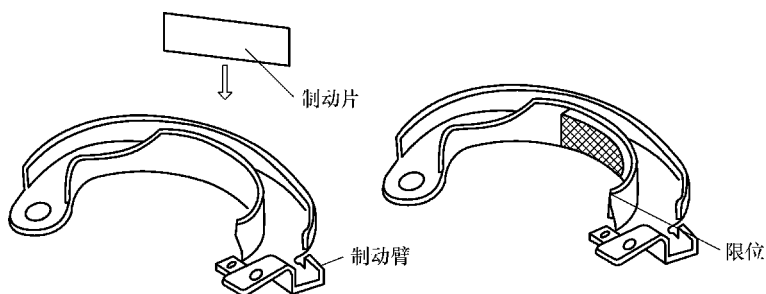


图 4-7 粘贴制动片方法

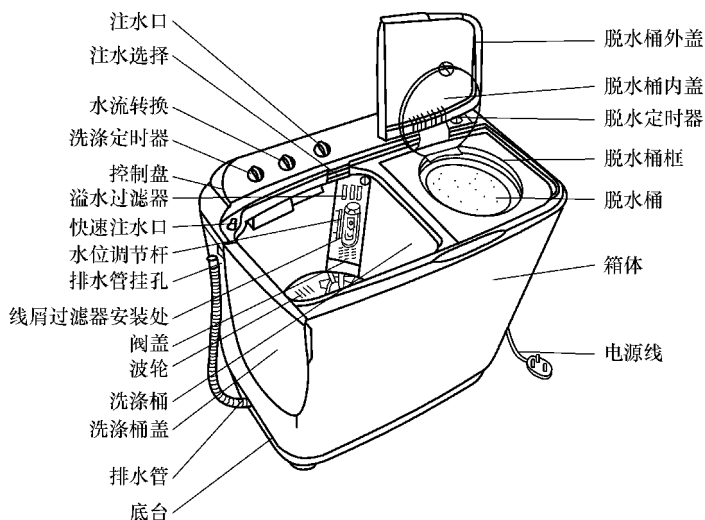


图 4-8 海尔品牌 XPB60 - 21S 型双桶洗衣机外形结构

九、海尔品牌 XPB60 - 21S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 将选择开关开至“排水”挡洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水部分及脱水桶部分。具体主要检查排水管是否放倒、冻结或堵塞；脱水桶外侧是否落入洗涤物。实际维修中因排水管堵塞较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，拆下排水管发现里面堵满了污物，清除污物后故障消除。引起排水管经常堵塞的原因主要是因为平时洗很脏的衣物时没有先进行处理就放到洗衣机里洗涤。另外，线屑过滤器没有经常清理也会造成此故障。

十、海尔品牌 XPB60 - 21S 型双桶洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机脱水时发出很大噪声。

【快速检查】 此类故障应重点检查脱水部分。具体主要检查洗衣机放置是否平整；脱水桶内盖是否平整压好；脱水外侧是否有洗涤物；脱水桶内洗涤衣物是否过量。实际维修中因脱水桶内衣物过量较多见。

【维修笔记】 洗衣机每次洗涤和脱水的干衣物重量大致为 4.5 ~ 8kg，超过此重量会造成洗衣机电动机严重超负荷运行。特别是在洗涤牛仔服及大件衣物时应松散放入，否则会出



现脱水时洗衣机严重颤抖并发出很大噪声。

海尔品牌 XPB60-21S、XPB62-21S、XPB65-21S、XPB56-21S 型双桶洗衣机的故障原因及检查方法基本相似，其维修方法可以通用。

十一、海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能洗涤。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源部分、洗涤部分。具体主要检查插头与插座接触是否良好；电源线是否良好；熔丝是否烧断；洗涤定时器是否接触良好或内部是否不良；洗涤电动机是否有问题。实际维修中因洗涤定时器未打开较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机外形结构如图 4-9 所示，其电路原理如图 4-10 所示。

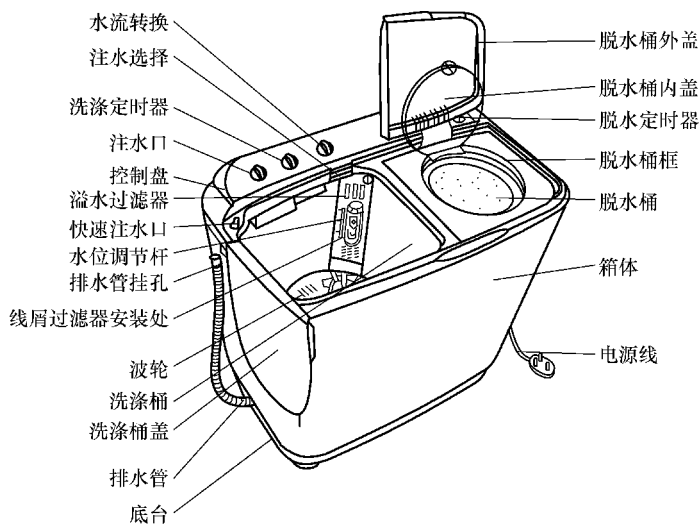


图 4-9 海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机外形结构

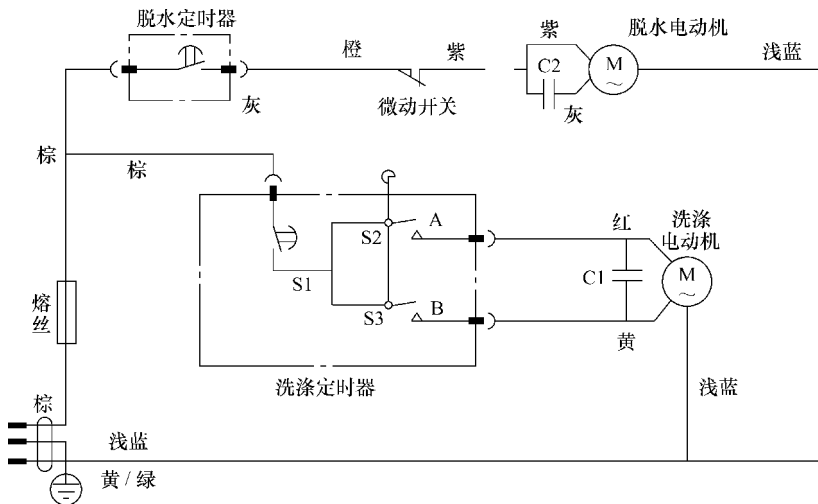


图 4-10 海尔品牌 XPB60-287S 型双桶洗衣机电路原理图



十二、海尔品牌 XPB60 - 287S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不能脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源部分、脱水部分。具体主要检查插头与插座接触是否良好；电源线是否良好；熔丝是否烧断；微动开关是否闭合；脱水电动机是否损坏。实际维修中因微动开关未闭合较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时，如果上述检查部位都正常，且微动开关也闭合，就有可能是因为电容漏电、电容量不足而引起该类故障。使用万用表检测电容，若测得其正反向阻值很小或为零，则说明电容损坏，更换电容后故障排除。

十三、海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水部分。具体主要检查排水管是否放倒、冻结或被异物堵塞；脱水桶外侧是否落入异物。实际维修中因排水管外侧落入异物较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机外形结构如图 4-11 所示。

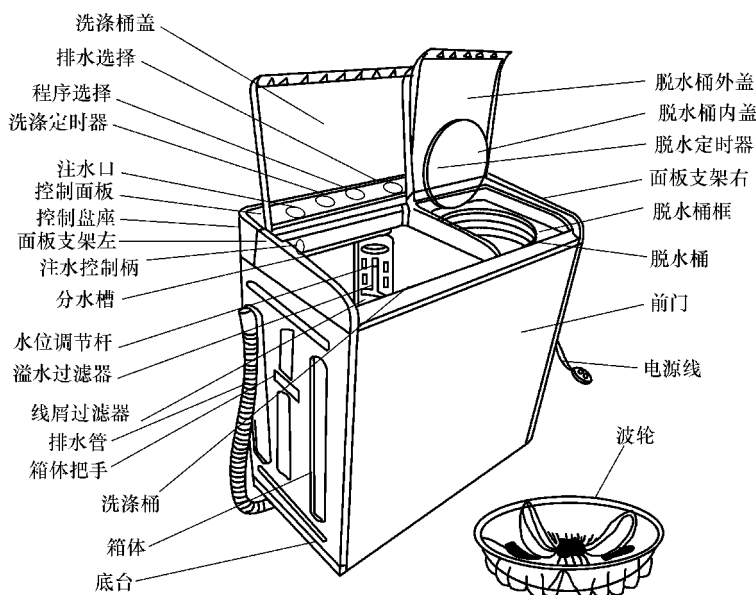


图 4-11 海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机外形结构

十四、海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 接通洗衣机电源开机后不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源部分。具体主要检查是否停电；电源插头是否插紧；电源线是否破损；波轮是否被异物缠绕住。实际维修中因波轮被异物缠绕住较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，若波轮上的异物缠绕严重，拆下波轮清除异物即可。



十五、海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机 (三)

【故障现象】 洗衣机在脱水时发出异常响声。

【快速检查】 此类故障应重点检查脱水部分。具体检查压盖在压入时是否平整；是否有洗涤物落入脱水桶外侧；脱水桶中洗涤物是否放置过多。实际维修中因压盖未平整压入较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，重新放置好衣物平整压入压盖即可。在给衣物脱水时，不管衣物多少都应平整压入压盖。

十六、海尔品牌 XPB80 - 0626S 型双桶洗衣机 (四)

【故障现象】 洗衣机在脱水时转速慢。

【快速检查】 此类故障应重点检查制动部分和脱水部分。具体主要检查制动线是否松动；制动纹索是否铆接过紧；制动轮与脱水电动机轴的螺钉是否松动；微动开关是否接触不良；脱水电容是否失效；排水电动机是否异常。实际维修中因制动轮与脱水电动机轴的螺钉松动较多见。

【维修笔记】 引起此类故障的原因很多，在维修时可使用从简至繁排除方法来判断实际故障原因，即先检查并紧固机械部件，再使用万用表检测电气部件是否异常。

十七、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机 (一)

【故障现象】 接通电源后指示灯不亮，洗衣机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源插头是否插紧或是否停电；电源线是否破损；熔丝是否烧断；电脑程控器是否损坏；导线组件是否损坏。实际维修中因导线组件损坏较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机外形结构如图 4-12 所示，其电路原理如图 4-13 所示。该机与 XQB45 - 918A、XQB45 - 918M 型为同一系列机型，其外形结构及原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

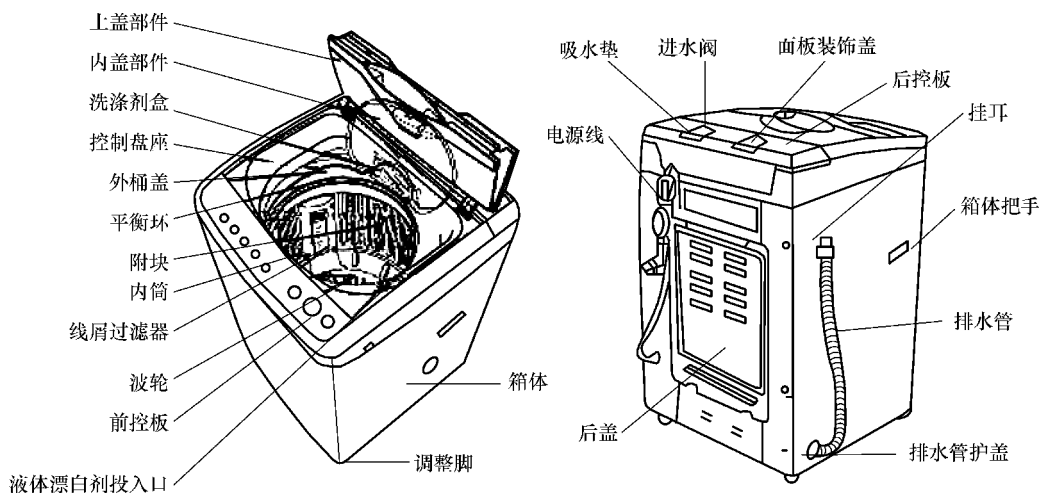


图 4-12 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机外形结构

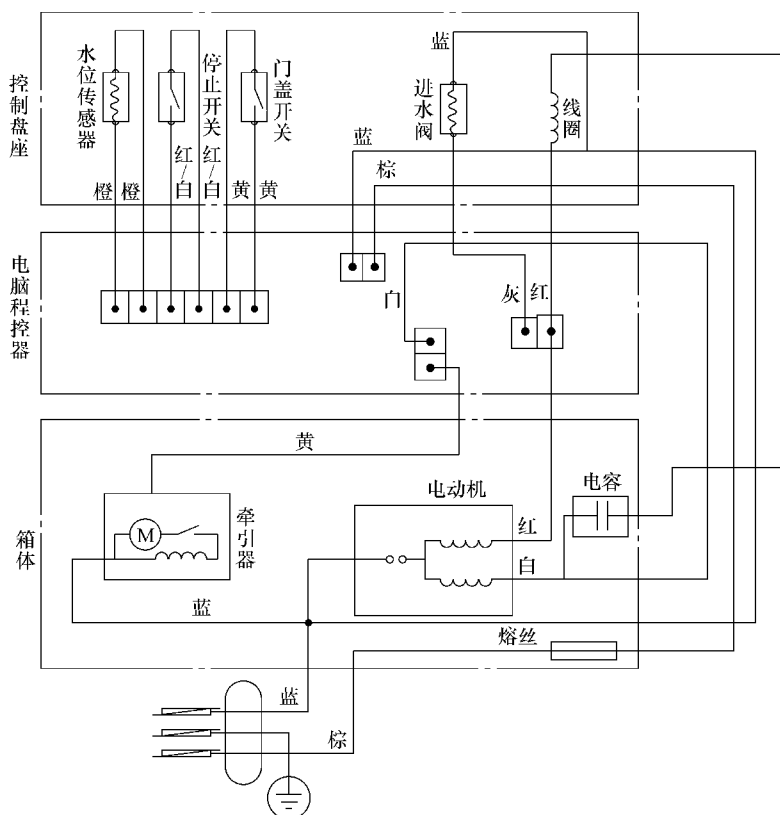


图 4-13 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机电路原理图

十八、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水源是否中断；水压是否达到 0.03MPa 以上；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换电脑板即可排除故障。

【维修笔记】 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机电脑板实物如图 4-14 所示。该电脑板与海尔品牌 XQB45 - 918A、XQB45 - 918M 型可通用互换。

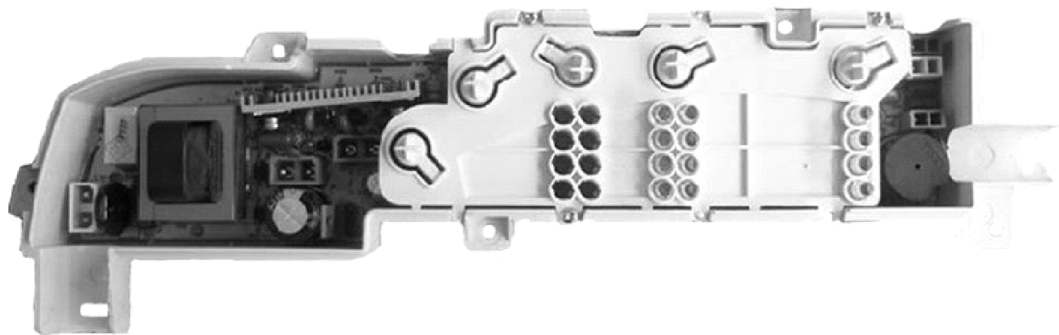


图 4-14 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机电脑板实物



十九、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机工作时边排水边进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查是否选用了“不用洗衣粉”程序；排水阀是否堵塞或损坏；电脑程控器是否损坏。实际维修中因操作时选用了“不用洗衣粉”程序较多见。

【维修笔记】 因操作时选用了“不用洗衣粉”程序而使洗衣机工作时边排水边进水，属于正常现象，只需重新设置“功能”键再选择正常洗涤程序即可排除故障。

二十、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机工作时波轮不转或单向转动。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机热保护电路是否动作；电动机是否异常；电容是否断路或短路；电脑程控器是否损坏；离合器是否异常。实际维修中因电动机热保护电路动作较多见。

【维修笔记】 该机电路接线图如图 4-15 所示，图中 L 为电动机热保护电路，在维修时不能将它拆除。通常由 NTC 电阻与导线相连构成电动机热保护器，用来保护电动机因过载或其他原因温升过高而损坏。若没有其他电路等故障，当温度正常时热保护器又会自行接通。维修此类故障时应该查明造成电动机温升的原因，以防再次发生故障而损坏电动机或其他元器件。

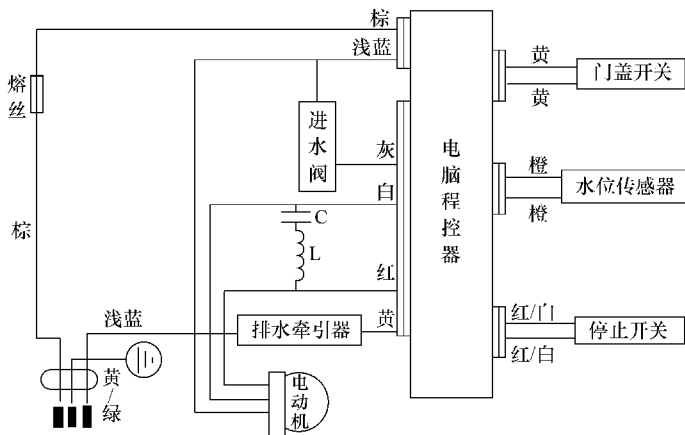


图 4-15 海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机电路接线图

二十一、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（五）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水牵引器是否损坏；排水阀是否堵塞；导线组件是否损坏；电脑程控器是否异常。实际维修中因排水牵引器损坏较多见。

【维修笔记】 在检测此类故障时，把洗衣机设置为漂洗或脱水程序，观察排水牵引器是否动作。若没有正常卷起，应使用万用表测量排水牵引器两端电压，方法如图 4-16 所示。若测得两端电压大约为 220V，则说明排水牵引器损坏，更换排水牵引器即可排除故障。

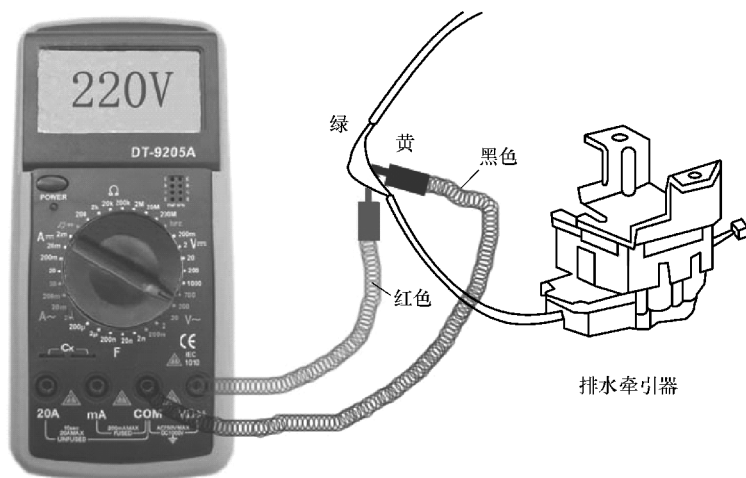


图 4-16 检测排水牵引器

二十二、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（六）

【故障现象】 洗衣机工作时发出很大噪声。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机是否安放平稳；电动机固定螺栓是否紧固牢固；电动机是否异常；减速器内齿轮啮合是否良好；棘轮与棘爪是否分离良好；平衡环是否磨外桶盖；吊杆座是否缺油；波轮是否磨内筒底。实际维修中因棘轮与棘爪分离不好或减速器内齿轮啮合不到位较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，应首先检查洗衣机是在洗涤时还是脱水时发出噪声。若是洗涤时发出很大噪声，则说明减速器内齿轮啮合不到位，需更换减速器；若是脱水时发出很大噪声，则说明棘轮与棘爪分离不好，调整棘爪、棘轮角度或距离即可排除故障。

二十三、海尔品牌 XQB50 - 918A 型全自动洗衣机（七）

【故障现象】 制动超时。

【快速检查】 此类故障应重点检查减速离合器。具体主要检查减速器制动力矩是否小于 7N/m；减速器复位弹簧是否太软；连接臂挡块与减速器制动臂间隙是否少于 0.8mm；减速器是否损坏。实际维修中因减速器制动力矩过少较多见。

【维修笔记】 此类故障重点在于调整。若因减速器制动力矩少于 7N/m，则调整制动力矩即可；若因减速器复位弹簧太软，则调整复位弹簧即可；若因洗衣机在脱水时，连接臂挡块与减速器制动臂间隙少于 0.8mm，此时应检查洗衣机在脱水时，棘爪与棘轮的距离是否达到 2mm 以上，调整制动臂位置即可；若连接臂挡块与减速器制动臂间隙少于 0.8mm，则说明减速器损坏，更换减速器即可排除故障。

二十四、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机（一）

【故障现象】 指示灯不亮，洗衣机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查是否停电；电源插头是否插紧；电源线是否破损；熔丝是否烧断；电脑程控器是否损坏。实际维修中因熔丝烧断较多见，更换即可排除故障。



【维修笔记】 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机外形结构如图 4-17 所示，其电路原理如图 4-18 所示，该机故障显示代码见表 4-1。

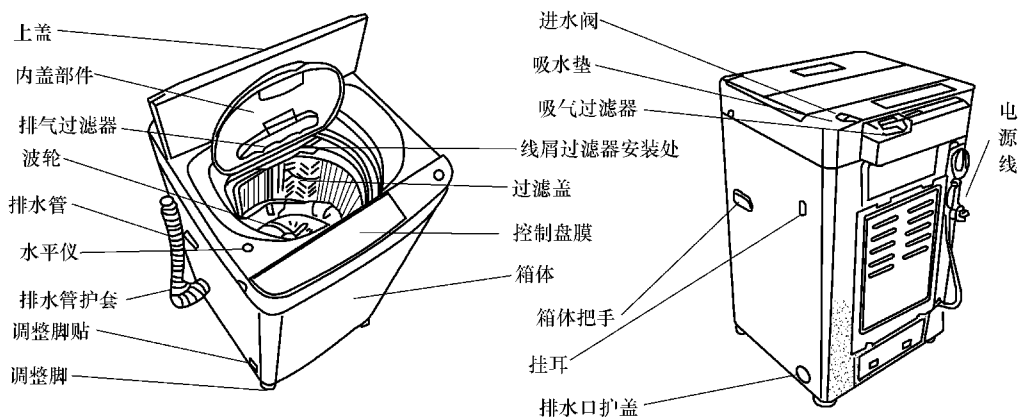


图 4-17 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机外形结构

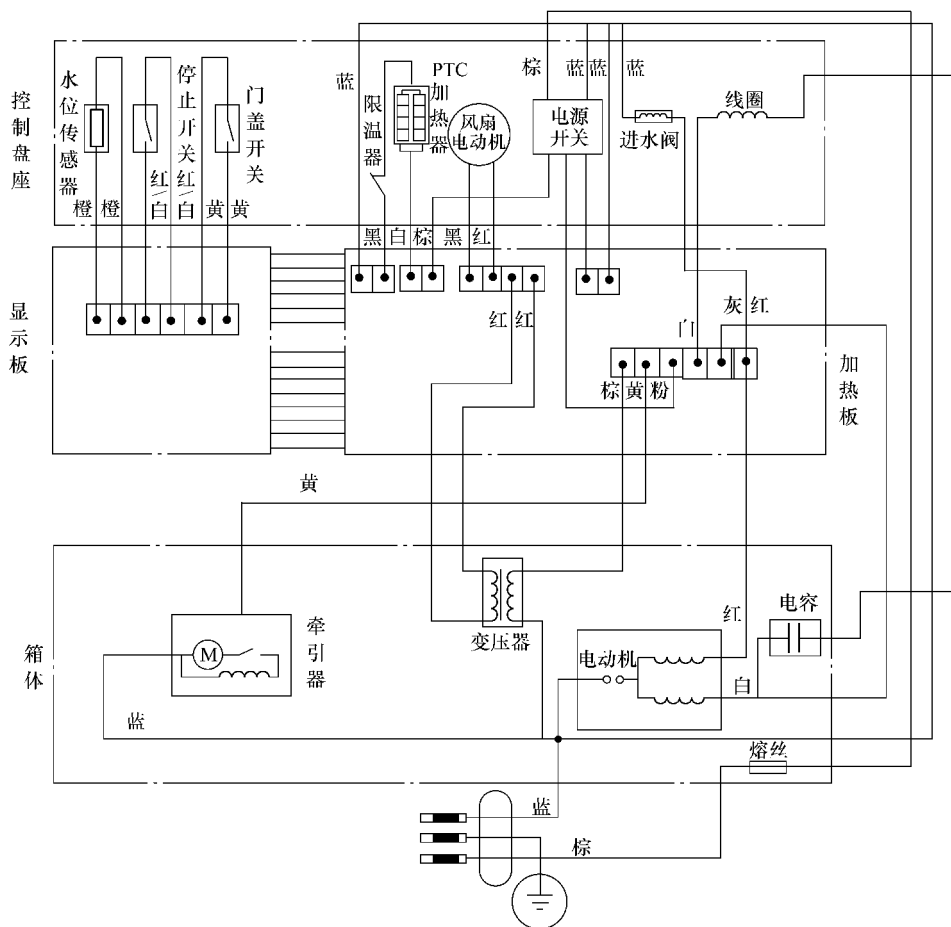


图 4-18 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机电路原理图



表 4-1 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
E0	未关上盖	预约过程中打开了上盖
E1	排水故障	排水管放倒或堵塞
E2	未关上盖	洗衣机在工作时上盖被打开
E3	安全开关动作	不脱水，安全开关动作，自动修正两次后面板显示
E4	进水故障	水龙头没打开或水源中断；进水阀堵塞；水压过低
E6	水位传感器异常	检查或更换水位传感器
EA	烘干故障	烘干时桶内有水，应脱水后再进行烘干
EB		烘干时衣物超过额定重量，应减少衣量

二十五、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机（二）

【故障现象】 接通电源洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水源是否中断；水压是否过低；进水阀是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑程控器是否损坏。实际维修中因进水阀堵塞或水压过低较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，检查进水阀过滤网是否堵塞，使用水压表检测水源压力是否过低。清除进水阀过滤网处的异物或使水压提高至 0.03 ~ 0.78MPa 即可排除故障。

二十六、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放倒或堵塞；排水电动机是否损坏；排水阀是否堵塞或失效；电脑程控器是否异常。实际维修中因排水阀座内橡皮密封圈被污物堵塞或排水电动机损坏较多见，拆开排水阀，清除排水阀座内橡皮密封圈的污物或更换排水电动机即可排除故障。

【维修笔记】 该机排水阀部件及排水电动机分解图如图 4-19 所示。

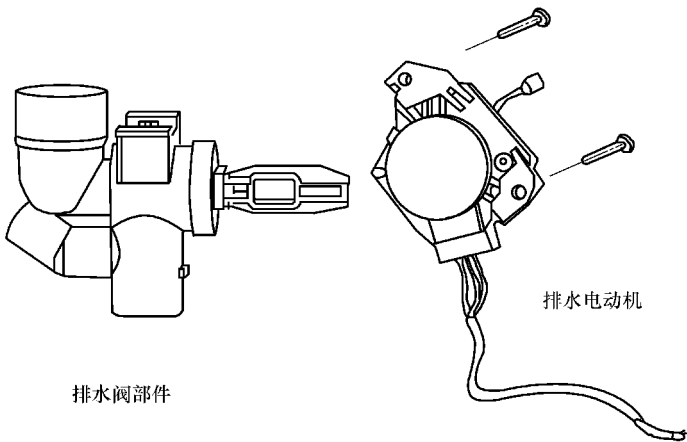


图 4-19 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型电脑全自动洗衣机排水阀部件及排水电动机分解图



二十七、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机进水不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀是否损坏；电脑程控器是否损坏；气室是否漏气或导气系统是否堵塞；电脑板与水位传感器的导线是否不通。实际维修中因进水阀损坏较多见。

【维修笔记】 在维修此类故障时，应首先不接通电源，打开水龙头，检查进水阀是否进水。若此时进水，则说明进水阀损坏。再接通电源，检查进水阀是否进水。若此时进水，则说明电脑程控器损坏。使用这种检测方法可以加快维修速度，少走很多弯路。

二十八、海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机（五）

【故障现象】 洗衣机烘衣不干。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热器是否损坏；风扇电动机是否损坏；电脑板是否损坏；变压器是否损坏；导线组件是否损坏。实际维修中因导线组件损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，应主要检查电脑板黑蓝线输出端子是否有输出，若有输出，则可判断导线组件损坏。更换导线组件后故障排除。

该机接线原理如图 4-20 所示。

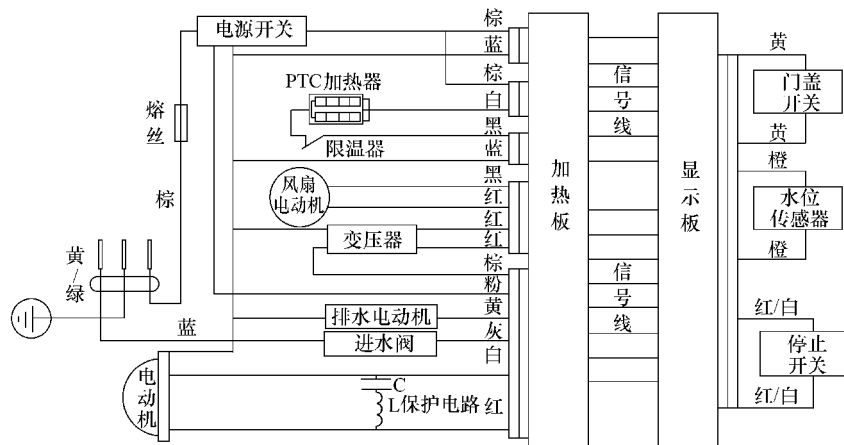


图 4-20 海尔品牌 XQB50 - G0877 型抗菌型模糊电脑全自动洗衣机接线原理图

二十九、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能起动。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源是否中断；插头是否插紧；洗衣机门是否关好；程序旋钮是否未处于通电状态。实际维修中因洗衣机门未关好较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-21 所示，其电气原理如图 4-22 所示，该机故障显示代码见表 4-2。

三十、海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

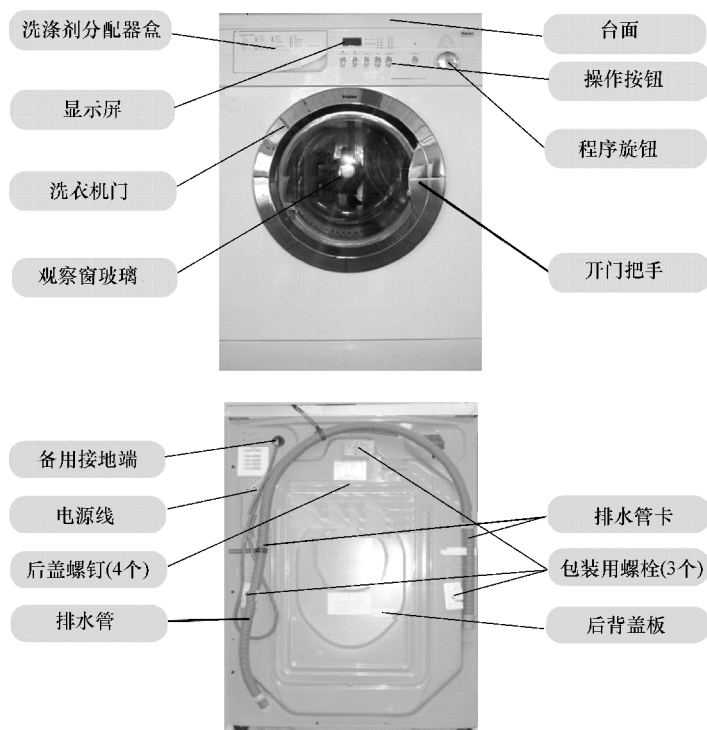


图 4-21 海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机外形结构

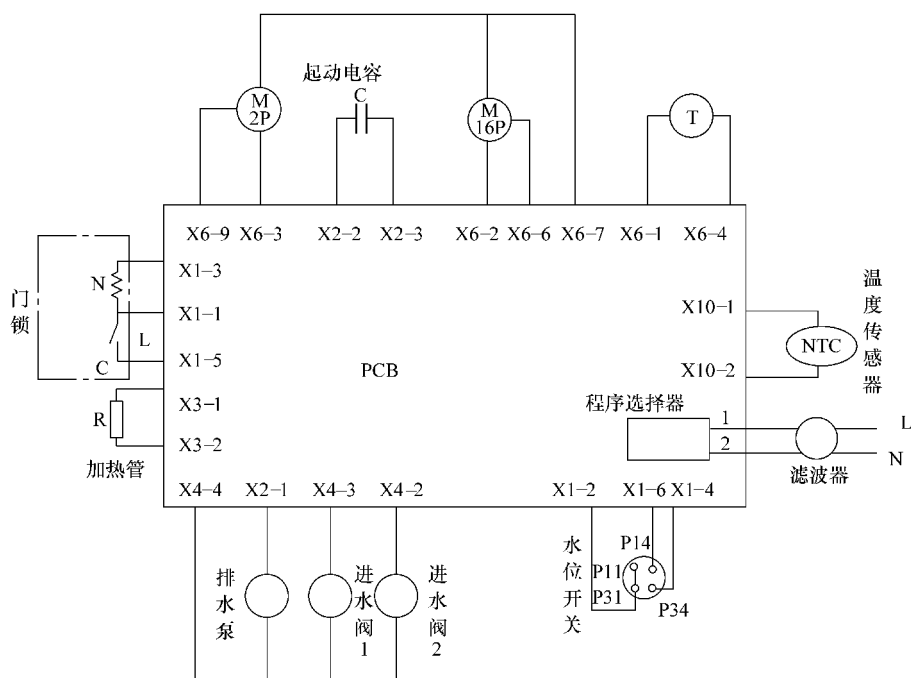


图 4-22 海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机电气原理图



表 4-2 海尔品牌 XQG50 – BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
Err1	机门未关好报警	重新关好洗衣机门
Err2	排水故障	检查排水管是否堵塞
Err3	温度传感器故障	温度传感器短路或断路
Err4	不加热报警	衣物过多致使在规定时间内未能达到设定的温度；加热管损坏
Err5	进水故障	水龙头没打开或水压过小
Err7	电动机故障	电动机过热保护或损坏

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或是否停水；水压力是否太低；进水管是否弯折或滤网是否堵塞；程序旋钮位置是否准确；机门是否关好；进水阀是否损坏；电脑主板是否损坏。实际维修中因水龙头未打开较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，可用手握住进水阀的进水口，若感觉到有振动则说明故障原因是因水龙头未打开、水源中断、水压力过低三个方面造成的。若握住时有振动则说明是因电器问题而造成的，应进一步检测进水阀及电脑板等部件是否正常。

三十一、海尔品牌 XQG50 – BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；排水管管端高度是否高于地面 100cm；过滤器是否堵塞；排水阀是否损坏；排水电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因排水阀损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，应检查排水阀在排水甩干时是关闭还是开启。若是开启则检测电路板向排水阀供电之间的线路是否输出有 220V 交流电，若没有，则说明电脑板损坏。若检查排水阀在排水甩干时为关闭状态，则说明排水阀损坏，更换排水阀即可排除故障。

三十二、海尔品牌 XQG50 – BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机（四）

【故障现象】 边进水边排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管管口的高度是否低于 80cm；排水管管口是否浸在水里；排水阀是否堵塞或损坏；排水电动机是否损坏；电脑主板是否损坏。实际维修中因电脑主板损坏较多见，更换电脑主板即可排除故障。

【维修笔记】 该机电脑主板实物如图 4-23 所示，更换前务必检查电路中有无短路及其他故障，更换后检查各插接件是否连接牢固可靠。

三十三、海尔品牌 XQG55 – Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能起动。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源插头是否插紧或是否停电；洗衣机机门是否关好；设定操作程序后是否按下起动/暂停键。实际维修中因设定操作程序后没有按下起动/暂停键较多见。

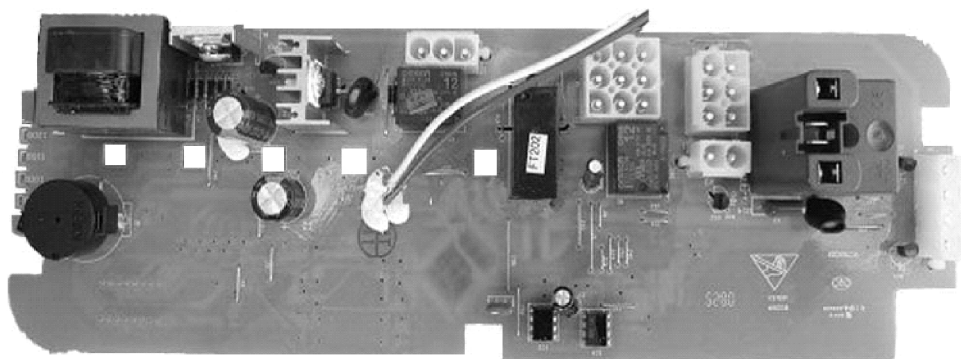


图 4-23 海尔品牌 XQG50 - BS1208A 型玫瑰钻电脑全自动滚筒洗衣机电脑主板实物

【维修笔记】 海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-24 所示，其电气原理如图 4-25 所示，该机故障显示代码见表 4-3。

三十四、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或是否停水；进水管是否弯折；进水管滤网是否堵塞；水压力是否小于 0.03MPa；洗衣机门是否关好。实际维修中因进水管滤网堵塞较多见。

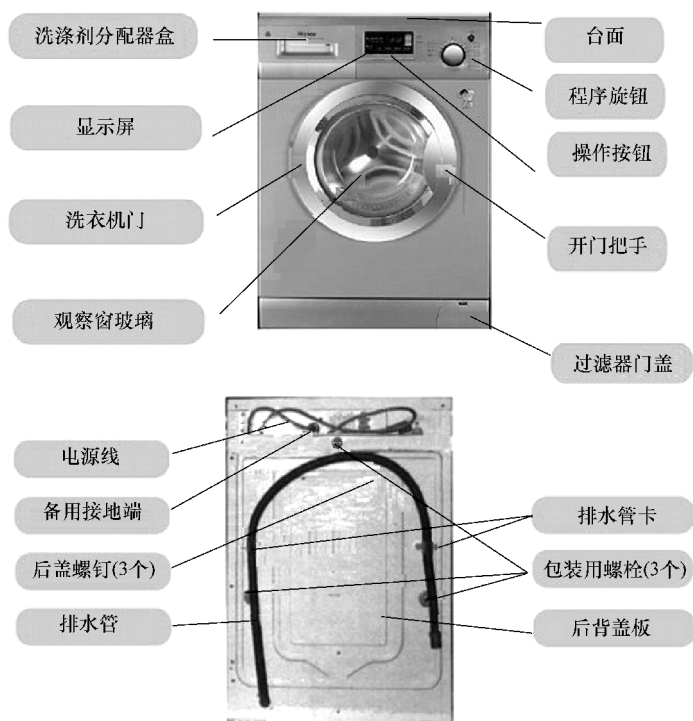


图 4-24 海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机外形结构

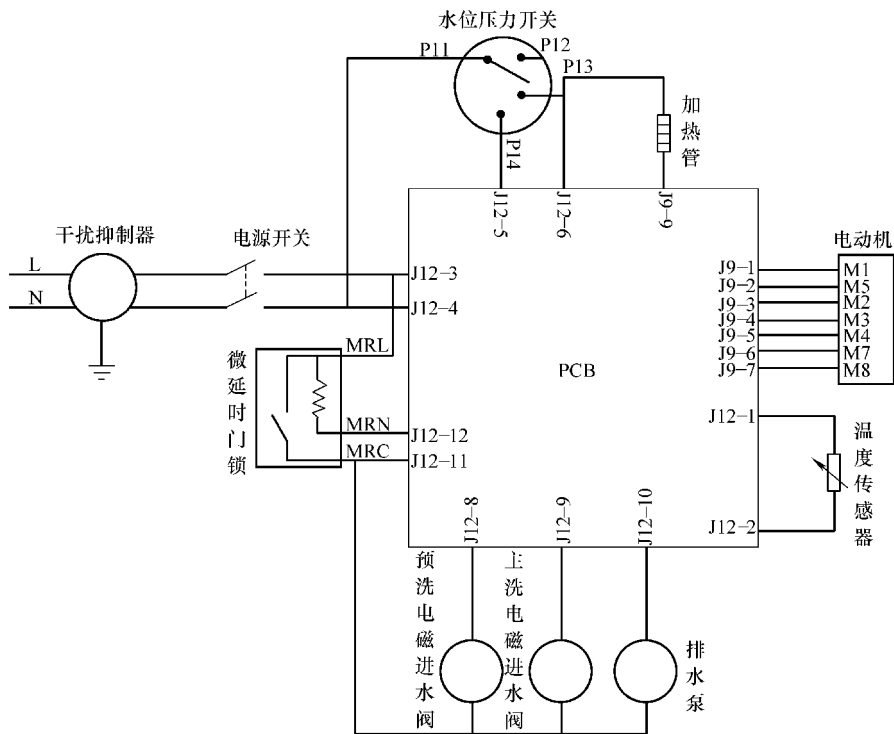


图 4-25 海尔品牌 XQG55 – Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机电气原理图
表 4-3 海尔品牌 XQG55 – Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
Err1	门锁异常	重新关好洗衣机机门即可
Err2	排水故障	排水管或过滤网堵塞
Err3	温度传感器故障	更换温度传感器
Err4	加热管故障	更换加热管
Err5	进水故障	水龙头未打开或水压太低
Err7	电动机故障	电动机过热保护或发生堵转
Err8	水位溢出报警	水位超过保护水位
UNB 与 END 交替显示	衣物分布不平衡	按开始/暂停键重新分布脱水即可

【维修笔记】 维修此类故障时，用水压力表测量水压，检测出水压低于 0.03MPa。拆下进水管滤网，发现滤网被污物严重堵塞，致使水压过低，水不能进入洗衣机。清洗滤网后，故障排除。

三十五、海尔品牌 XQG55 – Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机（三）

- 【故障现象】 洗衣机不排水。
- 【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；排水管管端高度是否高于地面



100cm; 过滤网是否堵塞; 排水阀是否损坏; 排水电动机是否损坏; 电脑主板是否损坏。实际维修中因电脑主板损坏较多见。

【维修笔记】该机电脑主板实物如图 4-26 所示。维修此类故障时在更换电脑主板前, 必须再次检查洗衣机有无其他故障, 以免再次损坏电脑主板。

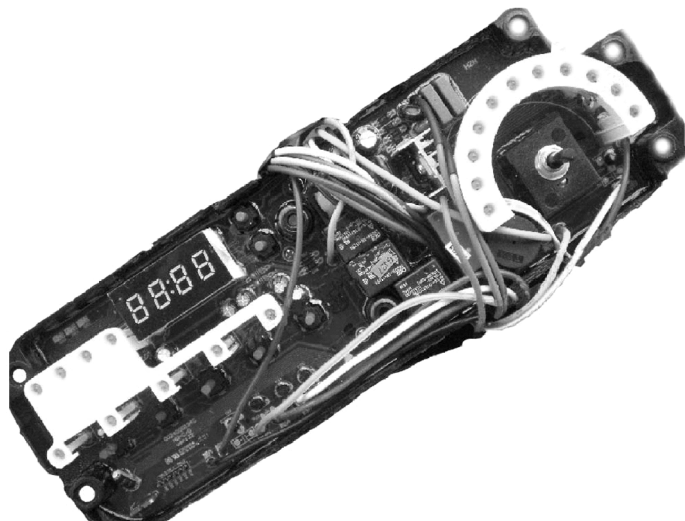


图 4-26 海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机电脑主板实物

三十六、海尔品牌 XQG55 - Q1298 型玫瑰丽人电脑全自动滚筒洗衣机 (四)

【故障现象】边进水边排水。

【快速检查】此类故障应重点检查排水管是否漏水; 排水阀是否堵塞或损坏; 排水电动机是否损坏; 凝气阀软管是否弯折或堵塞; 导线组件是否损坏; 电脑主板是否损坏。实际维修中因进水阀堵塞或损坏较多见。

【维修笔记】维修此类故障时, 首先用暂停键看是否能止住进水。若不能, 则可判断为进水阀损坏或堵塞, 更换进水阀即可排除故障; 若能止住进水, 则说明是排水电动机、电脑主板等其他部件损坏而引起该故障。

三十七、海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机 (一)

【故障现象】洗衣机不起动。

【快速检查】此类故障应重点检查插头是否插紧或是否停电; 机门是否关好; 程序旋钮是否处于通电状态; 电源线是否损坏; 熔丝是否烧断; 电脑板是否损坏。实际维修中因电源线损坏较多见, 更换电源线即可排除故障。

【维修笔记】海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机外形结构如图 4-27 所示, 其电气原理如图 4-28 所示, 该机故障显示代码见表 4-4。

三十八、海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机 (二)

【故障现象】洗衣机不进水。

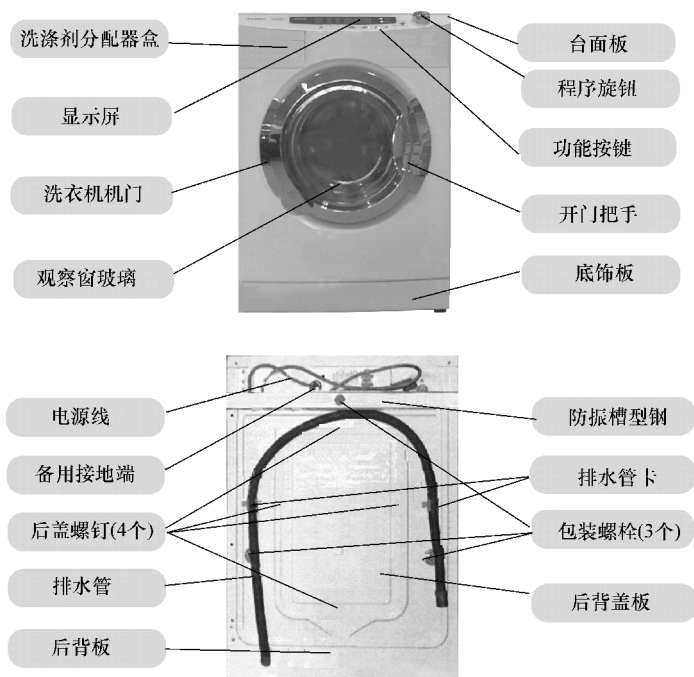


图 4-27 海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机外形结构

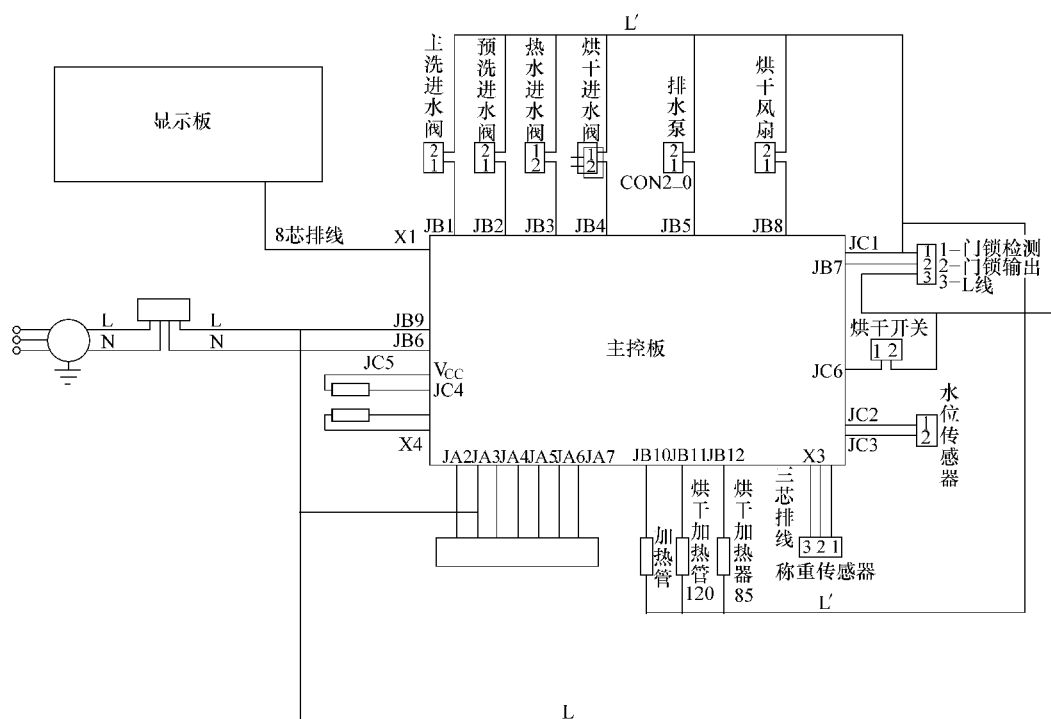


图 4-28 海尔品牌 XQG60 - HTD1268 型阳光丽人洗干一体机电气原理图



表 4-4 海尔品牌 XQG60－HTD1268 型阳光丽人洗干一体机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
Err0	烘干故障	烘干时水位高于设计水位
Err1	机门未关好	关好机门
Err2	排水故障	排水管堵塞；排水泵过滤器堵塞
Err3	温度传感器故障	更换温度传感器
Err4	加热器故障	更换加热器
Err5	烘干温度传感器故障	烘干温度传感器开路或断路
Err7	进水故障	水压过低或停水
Err8	电动机故障	维修或更换电动机

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或断水；水压力是否少于 0.05MPa；进水管是否弯折或堵塞；程序旋钮是否准确；机门是否关好；洗衣机进水过滤网是否堵塞；主洗进水阀是否损坏；导线组件是否损坏；电脑主板是否损坏。实际维修中因导线组件损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，主要应检查配线及连接器的接线是否异常，特别是通向后上盖板后部的进水阀的线路与连接器的连接是否未连接好或断路。若是，维修导线与接头即可排除此类故障。

三十九、海尔品牌 XQG60－HTD1268 型阳光丽人洗干一体机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；排水管高度是否高于 100cm；排水泵过滤器是否堵塞；导线组件是否损坏；排水阀是否损坏；电脑主板是否损坏。实际维修中因排水阀损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，应检查排水阀在排水甩干时是否关闭。若未关闭，再检查阀门与连接器导线之间是否输出有 220V 交流电。若有，再进一步检查排水泵与排水阀的三路导线是否断路。若未断路，则判断排水阀损坏，更换排水阀，故障排除。

四十、海尔品牌 XQS70－2008 型双动力全自动洗衣机（一）

【故障现象】 通电后，指示灯不亮，洗衣机不动作。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源插头是否插紧；电源线是否破损；熔丝是否烧断；电脑程控器是否异常。实际维修中因电脑程控器损坏较多见，更换电脑程控器即可排除故障。

【维修笔记】 海尔品牌 XQS70－2008 型双动力全自动洗衣机外形结构如图 4-29 所示，其电路原理如图 4-30 所示，该机故障显示代码见表 4-5。

四十一、海尔品牌 XQS70－2008 型双动力全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

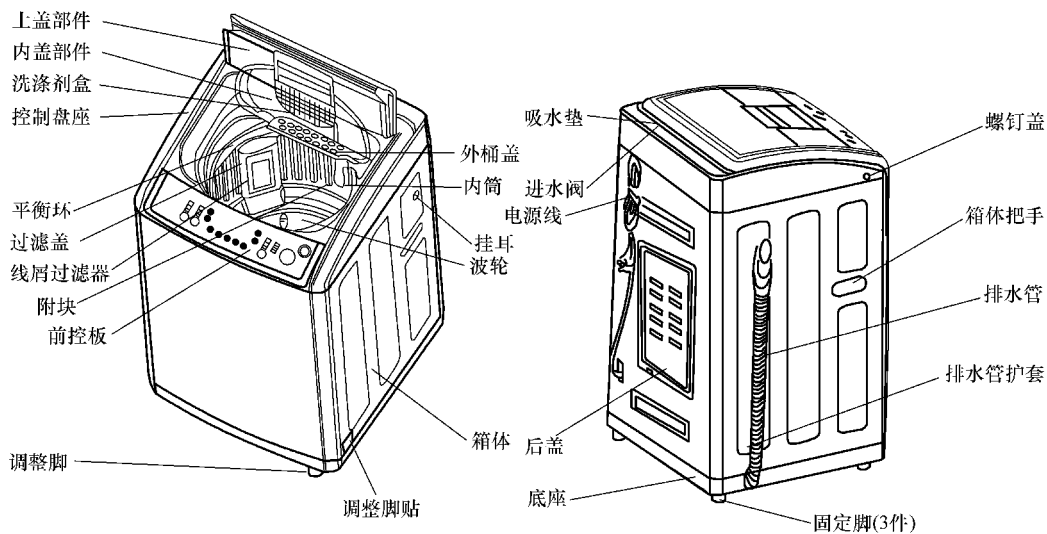


图 4-29 海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机外形结构

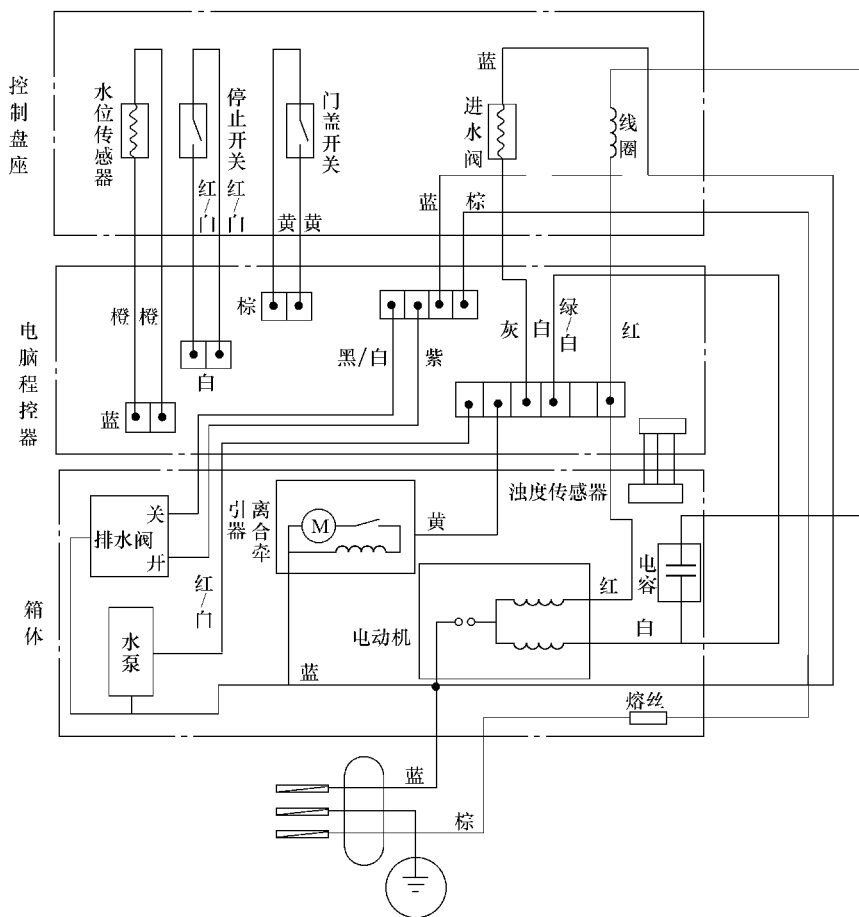


图 4-30 海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机电路原理图



表 4-5 海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
E0	上盖被打开	预约过程中打开了上盖
E1	排水故障	排水管放倒或堵塞
E2	上盖未关	盖上上盖
E3	不平衡	安全开关动作，不脱水。重新整理衣物或将洗衣机调整水平
E4	进水故障	水龙头没打开或停水；水压过低；进水阀堵塞
E6	水位传感器故障	更换水位传感器

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀滤网是否堵塞；水压是否过低；进水阀是否损坏；电脑程控器是否异常。实际维修中因电脑程控器异常较多见。

【维修笔记】 在检测此类故障时，接通电源，按下“起动/暂停”键，听进水阀工作时有无动作声音，若有，则可判断进水阀损坏，需更换进水阀；若无，则可判断电脑程控器异常，维修或更换电脑程控器即可排除故障。

四十二、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀是否堵塞；排水牵引器是否损坏；电脑程控器是否异常。实际维修中因排水牵引器损坏较多见。

【维修笔记】 海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机接线原理如图 4-31 所示。

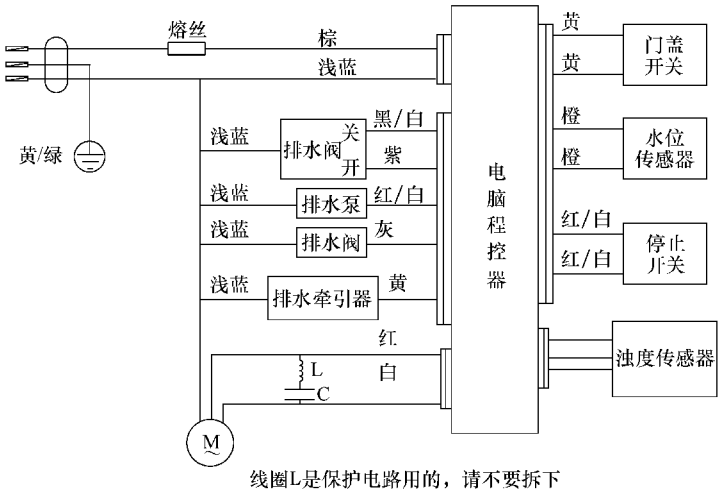


图 4-31 海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机接线原理图

四十三、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机工作时，洗涤噪声大。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机性能是否不良；电动机固定螺钉是否紧固牢固；减速器内齿轮啮合是否良好；波轮是否磨内筒底。实际维修中因电动机固定螺栓没有紧



固较多见，紧固电动机固定螺栓即可排除故障。

【维修笔记】该机电动机紧固件分解图如图 4-32 所示。

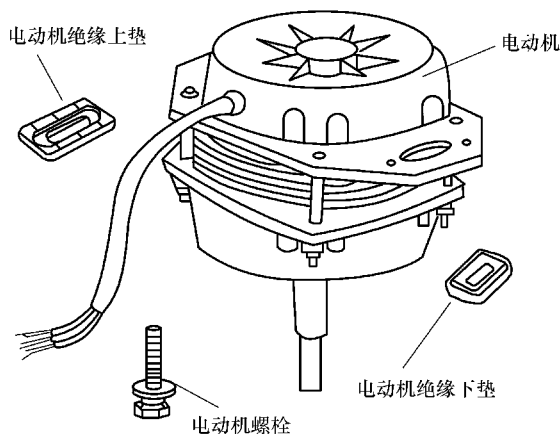


图 4-32 电动机紧固件分解图

四十四、海尔品牌 XQS70 - 2008 型双动力全自动洗衣机（五）

【故障现象】洗衣机在洗涤前判断衣量与实际不相符。

【快速检查】此类故障应重点检查波轮是否被异物卡住；电动机是否卡住或异常；减速器是否被卡住或异常；电脑板是否损坏；驱动器是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】维修此类故障时，洗衣机判断衣量有误分两种情况：一种是判断衣量比实际多，即当洗衣机自动检测并显示的数量比实际多时，应该检测波轮、电动机、减速器是否正常；另一种情况是洗衣机判断衣量比实际少，即若显示为比实际少，则可判断为电脑板或驱动器损坏，更换电脑板或驱动器即可排除故障。使用此种方法检测可少走弯路，提高维修速度。

四十五、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机（一）

【故障现象】指示灯不亮，洗衣机不工作。

【快速检查】此类故障应重点检查是否停电或插头是否插紧；电源线是否损坏；熔丝是否烧断；电脑程控器是否异常；实际维修中因电脑程控器损坏较多见，更换电脑程控器即可拆除故障。

【维修笔记】海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机外形结构与 XQS70 - 2008 型双动力全自动机类似，如图 4-29 所示，其电路原理如图 4-33 所示，该机故障显示代码见表 4-6。

四十六、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机（二）

【故障现象】洗衣机不进水。

【快速检查】此类故障应重点检查进水阀过滤网是否堵塞；水压是否过低；进水阀是否损坏；导线组件是否损坏；电脑程控器是否异常。实际维修中因水源水压过低较多见。

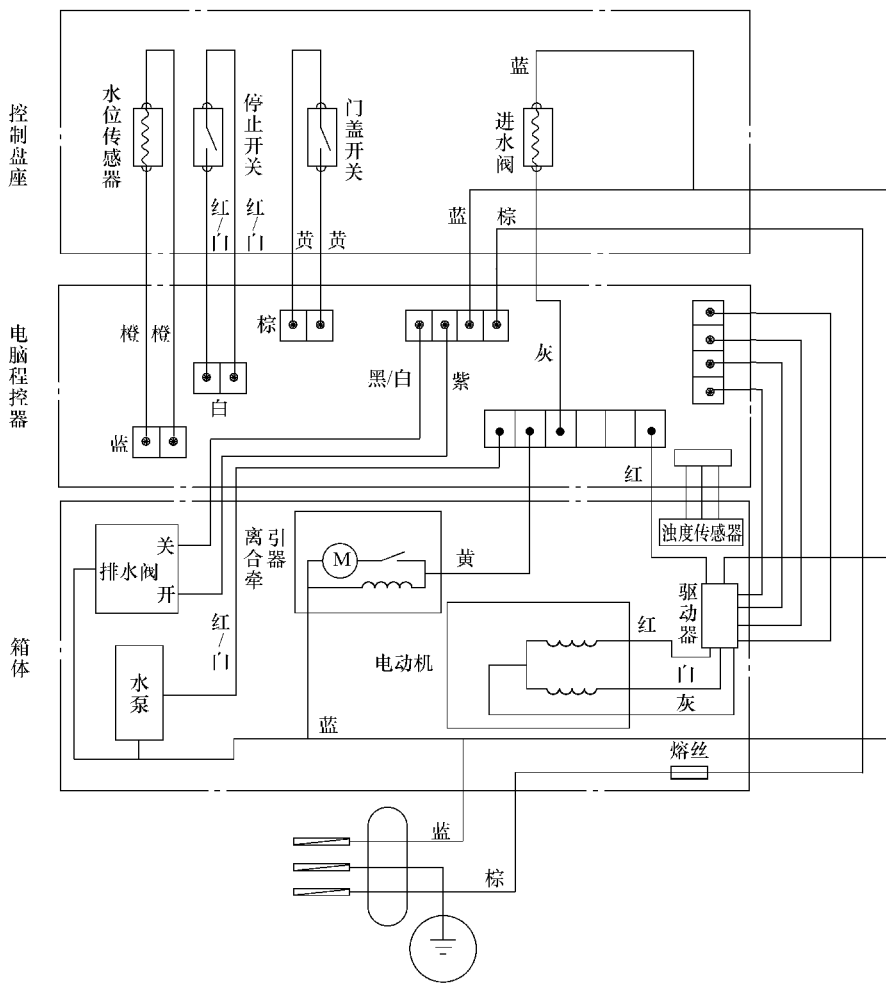


图 4-33 海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机电路原理图

表 4-6 海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
E0	上盖被打开	使用预约过程中打开了上盖
E1	排水故障	排水管放倒或堵塞
E2	工作时上盖没关	关上上盖
E3	不平衡	衣物放置不平整或洗衣机倾斜
E4	进水故障	水龙头没打开或停水；进水阀堵塞；水压过低
E6	水位传感器故障	更换水位传感器

【维修笔记】 维修此类故障时，接通电源按下“起动/暂停”键，若此时进水阀有动作声音，则应使用水压表检测进水压力。洗衣机的进水水压一般规定为 0.03 ~ 1.0MPa，当检测出水压过低时，把水压提高至 0.03 ~ 0.78MPa 范围即可排除故障。



四十七、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机进水不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀是否损坏；电脑程控器是否异常；导线组件是否损坏；水位传感器是否损坏；导气系统是否堵塞；导气系统是否漏气。实际维修中因导压管或气室盖处漏气较多见。

【维修笔记】 维修此类故障需要注意在安装导压管时必须的连接处均匀地涂上一圈 801 胶。而在安装气室盖时，需要使用密封胶粘，以防再次发生同类故障。

四十八、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀是否正常；排水电动机是否损坏；导线组件是否损坏；电脑程控器是否异常。实际维修中因排水阀座内橡胶垫堵塞或损坏较多见。清除污物或更换排水阀即可排除故障。

【维修笔记】 维修此类故障需注意在安装排水阀时，应在排水阀与外桶、溢水管与排水管连接处均匀涂抹一层 801 胶，以确保排水阀不漏水。

四十九、海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机（五）

【故障现象】 洗涤、排水均正常，脱水时波轮不转。

【快速检查】 此类故障应重点检查微动开关及停止开关是否正常；离合牵引器是否异常；减速离合器是否损坏。实际维修中因离合牵引器异常以致离合棘爪拉开没有完全到位较多见。更换离合牵引器即可排除故障。

【维修笔记】 海尔品牌 XQS80 - B828 型全自动变频洗衣机电路接线如图 4-34 所示。

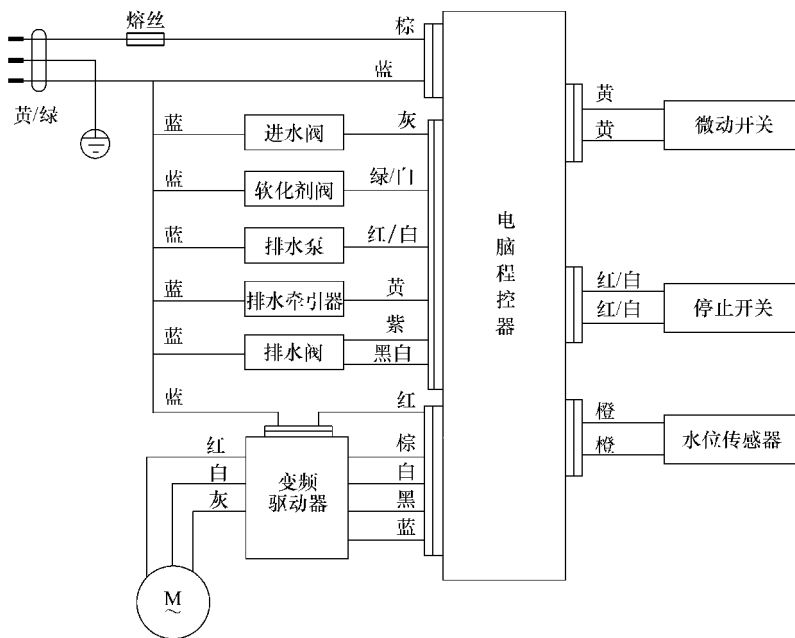


图 4-34 海尔品牌 XQS80 - S828 型全自动变频洗衣机电路接线图



第二节 LG 品牌洗衣机

一、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不通电。

【快速检查】 此类故障应重点检查插座是否接触不良；洗衣机线束所有接插件是否连接完好；熔丝是否烧断；电脑程控器是否损坏。实际维修中因电脑程控器损坏较多见，更换同类型电脑程控器即可排除此类故障。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机外形结构如图 4-35 所示，该机故障代码见表 4-7。

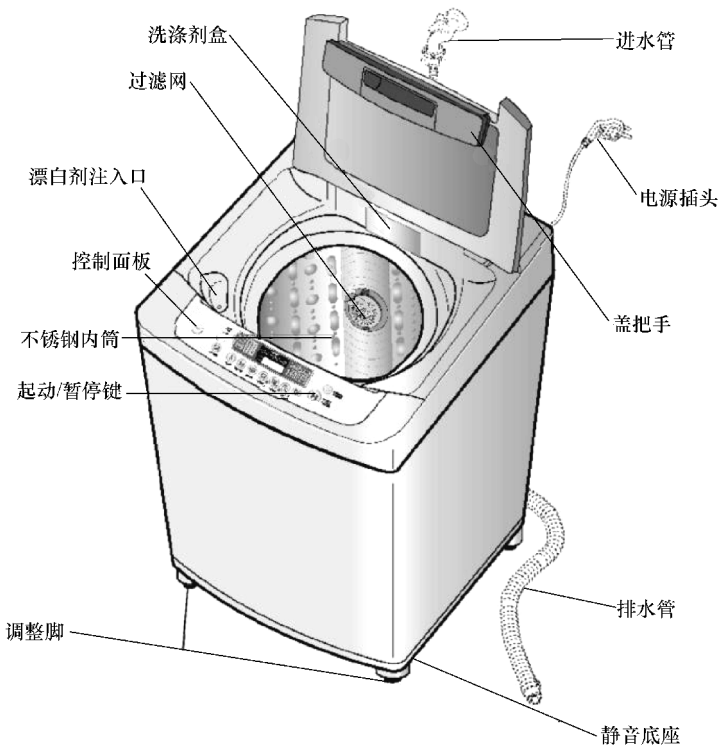


图 4-35 LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机外形结构

表 4-7 LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机故障代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水源中断或进水阀堵塞
OE	排水故障	排水管堵塞或排水电动机损坏
UE	不平衡	内筒内的衣物摆放不平或洗衣机倾斜
PE	压力感知	水位开关损坏或气管堵塞



(续)

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
FE	溢流故障	气管漏气或堵塞, 更换气管
LE	电动机故障	霍尔传感器损坏或各插件连接错误
RE	离合器故障	各插件输出电压异常

二、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机 (二)

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 出现此类故障时, 应首先检查排水管是否缠绕折住或被异物堵塞。用耳朵听排水电动机是否有工作的声音, 如果排水电动机无工作的声音, 则用万用表测量其电阻, 若电阻为无穷大则说明排水电动机绕组已断路, 更换排水电动机即可。实际维修中排水电动机损坏或其连接件组件异常的情况较多见。

【维修笔记】 为了便于维修, LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机的排水电动机转子设计成只能沿逆时针一个方向旋转。图 4-36 所示是排水电动机连接件组件和电路原理图。排水电动机转子逆时针旋转至 A 点, 使排水阀拉开, 开始排水。排水电动机转子逆时针旋转至初始点, 使排水阀关闭, 停止排水。当在排水过程中按下起动/暂停或者电源键时, 排水电动机转子最终回到初始位置停止排水; 但是在排水时如果拔掉电源插头或者停电, 将继续排水。当电脑板再次通电时, 排水电动机转子回到初始点。维修时, 若需要把洗衣机洗涤桶里的水放出来, 可以将排水电动机转子沿逆时针方向旋转至 A 点进行强制排水。

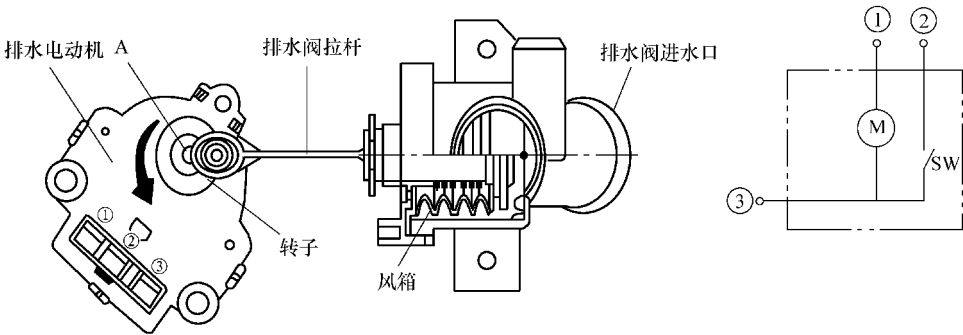


图 4-36 排水电动机连接件组件和电路原理图

此类故障的维修方法同样适用于 LG 品牌 XQB50 - 397SN、XQB100 - 17SF、XQB70 - 78SF 型全自动洗衣机。

三、LG 品牌 XQB65 - S3PD 型全自动变频洗衣机 (三)

【故障现象】 洗衣机显示异常。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板。具体主要检查 LED 是否损坏或其驱动电路是否断路; 微电脑芯片是否损坏。实际维修中因 LED 损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时, 首先应使用万用表检测 LED 是否损坏。洗衣机的 LED



一般为单色发光二极管，其开启电压为 2V，检测时在万用表外部串联一节 1.5V 的干电池，使检测电压增至 3V，即可进行检测。

四、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机开机后整机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水部分和程序部分。具体主要检查水龙头是否打开；水位是否正常；折盖是否关上；启动/暂停键是否按下。实际维修中因水龙头未打开较多见。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机外形结构如图 4-37 所示，其电路原理如图 4-38 所示，该机故障显示代码见表 4-8。

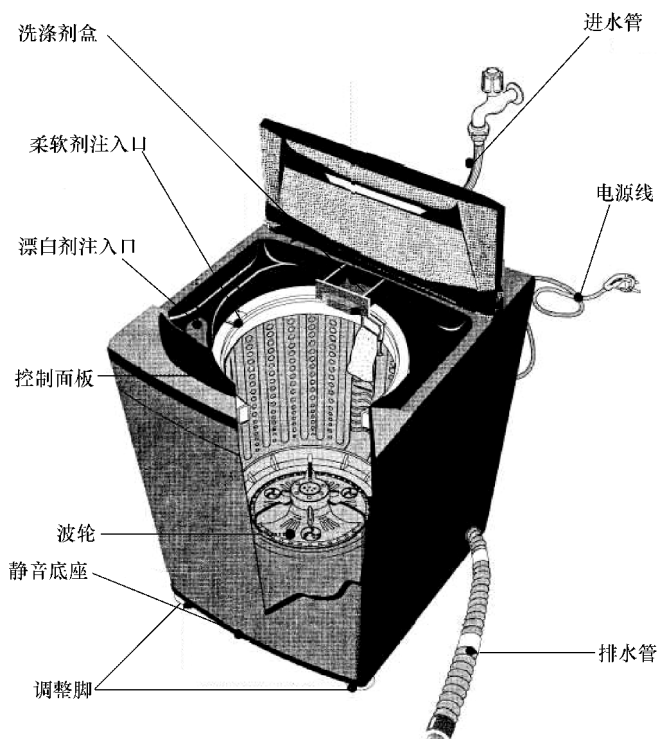


图 4-37 LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机外形结构

五、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗涤时波轮不能正常旋转。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机部分工作是否正常。具体主要检查电脑板或电动机上线束连接是否松动；传动带是否松动；离合器是否损坏。在检修时，若能听到电动机工作的声音，则说明出现此类故障是因为传动带松动或离合器运转不正常而引起的。用手顺时针或逆时针转动离合器传动轮，如果转不动，则说明离合器损坏，需要更换离合器。实际维修中主要是因为传动带松动所致比较多见。检修时调整传动带张力或更换传动带即可排除故障。

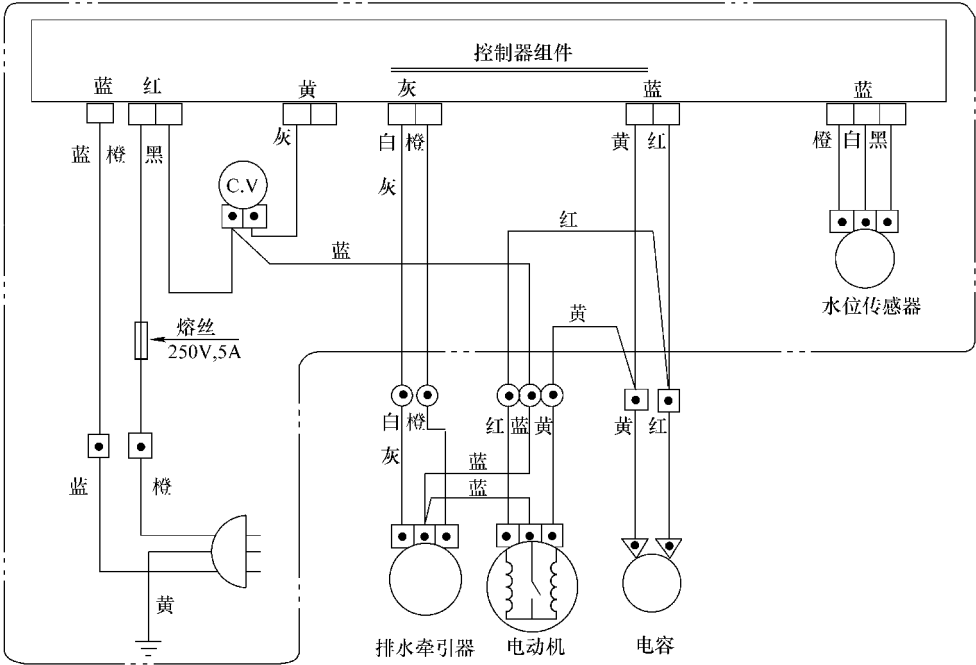


图 4-38 LG 品牌 XQB50 – 397SN 型全自动洗衣机电路原理图

表 4-8 LG 品牌 XQB50 – 397SN 型全自动洗衣机故障代码

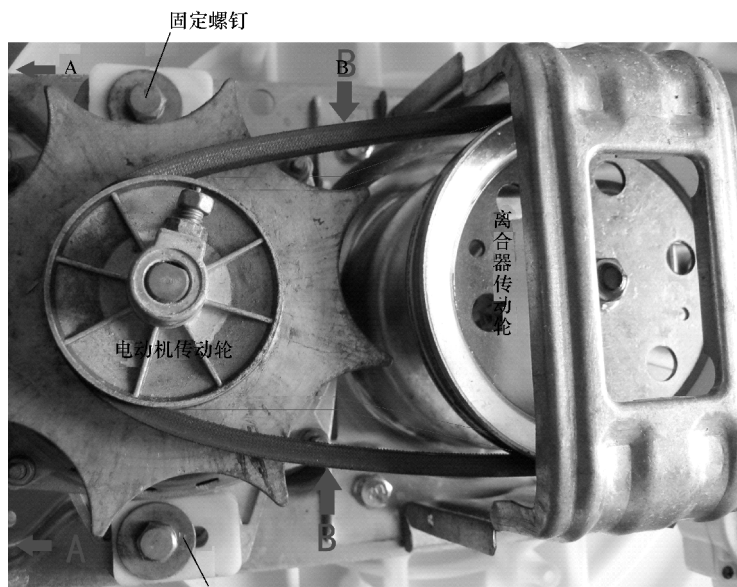
显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水龙头没打开；进水阀堵塞；进水管和进水阀没连接好
OE	排水故障	排水管位置过高或弯折堵塞；排水电动机损坏
UE	不平衡	内筒内衣物摆放不平或洗衣机倾斜；B. P 传感器损坏
FE	溢流故障	进水阀损坏
PE	B. P 传感器故障	B. P 传感器损坏
E3	布量感知	检查电动机、离合器、V 带及电容
E2	气管故障	检查气管

【维修笔记】 LG 品牌 XQB50 – 397SN 型全自动洗衣机传动带如若调整不当，电动机可能不转或引起传动带打滑，其调整方法如图 4-39 所示：拆松电动机固定螺钉和调整螺钉，当如箭头 B 方向压紧传动带时，按箭头 A 方向移动电动机，调整电动机传动轮，使传动带张力平行，然后再拧紧固定螺钉及调整螺钉即可。

六、LG 品牌 XQB50 – 397SN 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 脱水时发出异常响声。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机放置的水平位置是否变动；桶内衣物是否超出平衡圈而引起振动与噪声；在无负载脱水时检查外桶盖是否碰撞顶盖。实际维修中因外桶盖与洗衣机顶盖相撞而引起异常响声较多见。而洗衣机外桶盖与顶盖碰撞主要是因为洗衣



调整螺钉

图 4-39 调整传动带

机的四根吊杆故障引起的，需要更换四根吊杆。

【维修笔记】 在安装洗衣机四根吊杆时，应仔细检查吊杆的位置。洗衣机吊杆一般会标注各种不同颜色来加以分辨，安装时吊杆所在洗衣机的前后位置不一样。洗衣机外桶与外箱体之间的间隙，左右间隙一致，后间隙是前间隙的 1.5 ~ 2 倍（见图 4-40），而此间隙是依靠吊杆的装配来实现的，所以在重新装配吊杆时必须按照此要求安装，否则照样会出现上述故障。



图 4-40 洗衣机外桶与外箱体之间的前后位置

七、LG 品牌 XQB50 - 397SN 型全自动洗衣机（四）

【故障现象】 脱水时转速很慢，达不到标准转速。



【快速检查】 此类故障应重点检查电压是否太低；电容是否漏电；检查 PV 连接杆与制动杆之间的间隙。实际维修中因 PV 连接杆与制动杆之间的间隙太少较多见。调整为规定间隙即可解除故障。

【维修笔记】 制动杆间隙在出厂时都调整好，一般不需要再调整。但如果因脱水速度慢，则必须适当调整制动杆间隙。调整方法如图 4-41 所示：松开调整螺钉使其顶端与制动杆之间保持 2.2 ~ 2.4mm，然后紧固固定螺钉并涂上红漆作为记号。

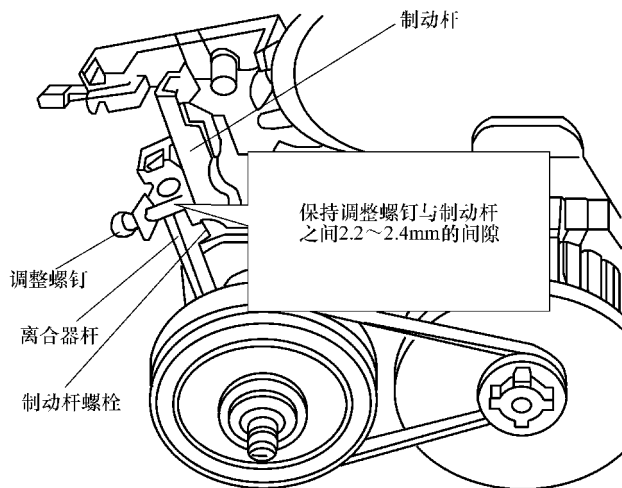


图 4-41 调整制动杆间隙

此类故障的检查及维修方法同样适用于 LG 品牌 XQB65 - S3PD、XQB100 - 17SF、XQB70 - 78SF 型全自动洗衣机。

八、LG 品牌 XQB70 - 67S7 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗涤时电动机有声音但转不动。

【快速检查】 此类故障应重点检查电压是否过低；传动带是否太短过紧不符合规定；洗涤衣物是否过量；波轮是否破裂损坏；离合器是否异常；电动机绕组匝间是否短路、转子端环是否破裂或鼠笼断；电容是否失效。实际维修中因电动机绕组匝间短路、转子端环破裂或鼠笼断较多见，重新绕制绕组或更换电动机即可排除故障。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB70 - 67S7 型全自动洗衣机外形结构如图 4-42 所示，其电路原理如图 4-43 所示，该机故障代码显示见表 4-9。

九、LG 品牌 XQB70 - 67S7 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机加上电源后不进水，无法工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或水压是否太低；过滤网是否堵塞；进水阀是否堵塞或损坏；水位传感器是否损坏；电脑程控器是否损坏。实际维修中因过滤网长期没有清理而造成堵塞较多见。

【维修笔记】 洗衣机的过滤网（见图 4-44）应定期清洗，建议 2 天清洗一次。清洗方法如下：按住上下卡钩，取出过滤网组件，取出内部过滤网，用水清洗过滤网里的线屑。清洗完毕后，将过滤网组件恢复原状，然后按住上下卡钩，将其重新安装好即可。

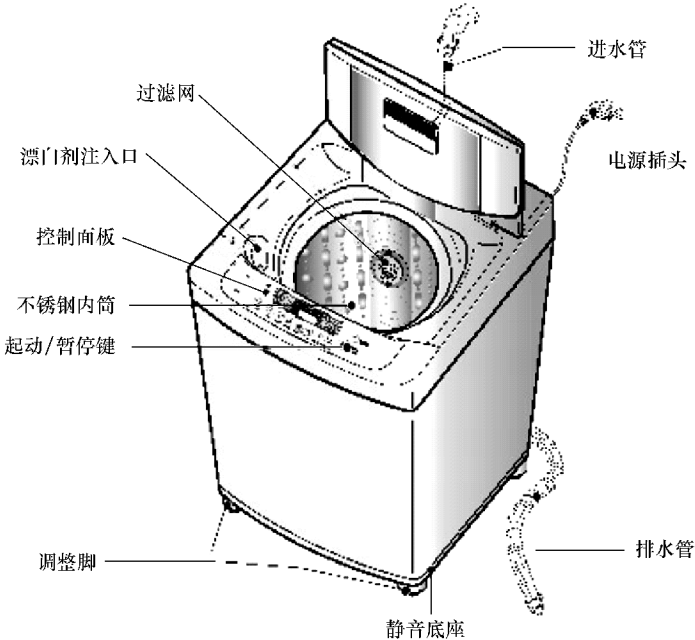


图 4-42 LG 品牌 XQB70-67S7 型全自动洗衣机外形结构

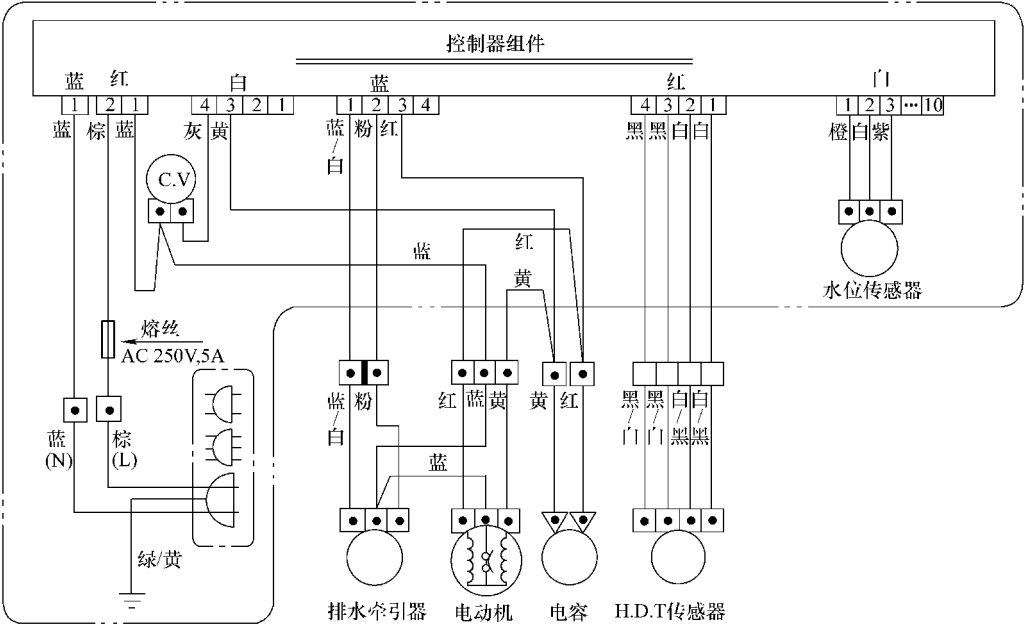


图 4-43 LG 品牌 XQB70-67S7 型全自动洗衣机电路原理图

表 4-9 LG 品牌 XQB70-67S7 型全自动洗衣机故障代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
1E	进水故障	水龙头或水压异常
0E	排水故障	排水管堵塞
UE	脱水故障	衣物摆放不平衡或洗衣机倾斜
dE	门故障	折盖关上或洗衣机有带磁性的物品靠近

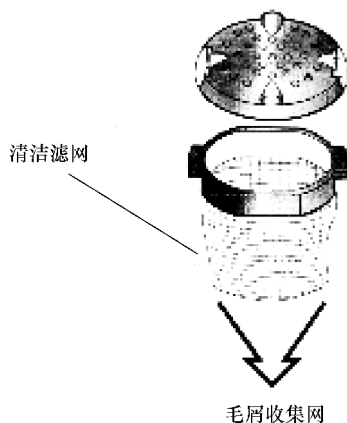


图 4-44 过滤网

十、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机工作时突然停机，无电源显示。

【快速检查】 此类故障应重点检查自动开关继电器是否异常及电脑板是否损坏。实际维修中因自动开关异常自动切断电路电源较多见。维修时应检查致使自动开关自动断开的原因为，消除再次发生故障的隐患。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机外形结构如图 4-45 所示，其电路原理如图 4-46 所示，该机故障显示代码见表 4-10。

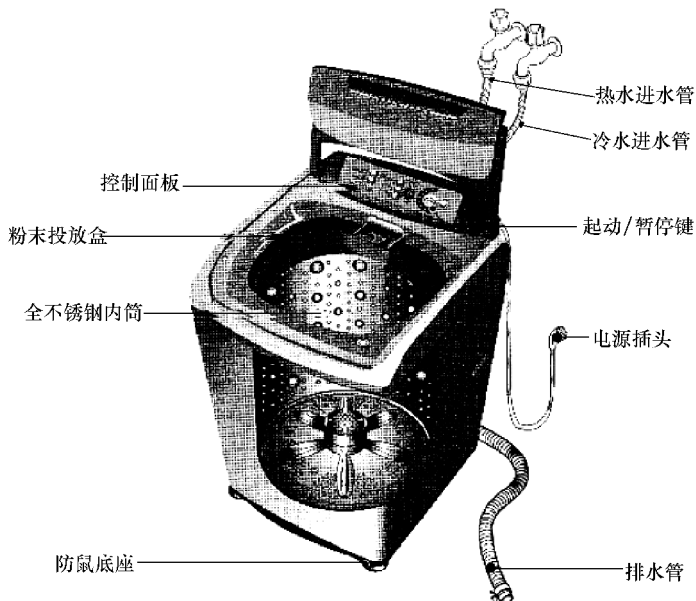


图 4-45 LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机外形结构

十一、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机开始工作时，水流不进内筒。

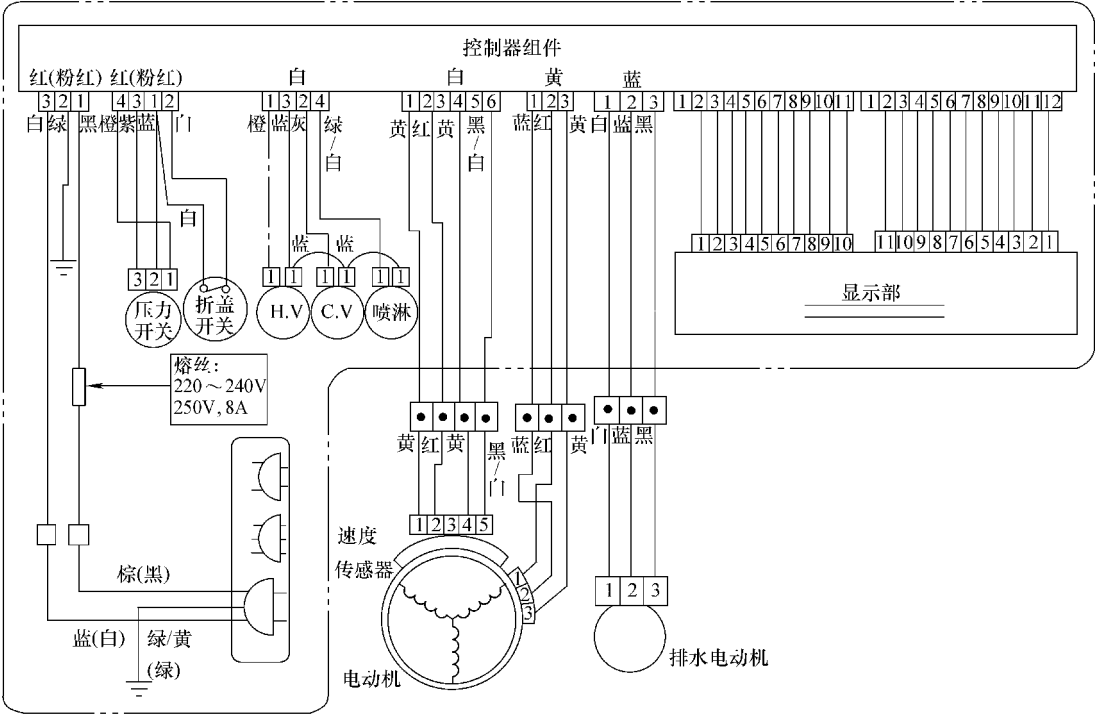


图 4-46 LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机电路图

表 4-10 LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机故障代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
PE	压力感知（水位压力开关断开）	检查压力开关连接件或红色 4 芯接插件与电脑板连接是否有问题；压力开关损坏
RE	自动断电	自动开关中继器不正常
OF	溢流故障	排水管放置过高；气管或气孔堵塞；外桶的气孔、气管或连接件漏气
LE	电动机故障	定子组件与电脑板的连接线没连接好；速度传感器损坏；轴承套被锁住
CE	电流故障	电脑微处理器损坏或电动机轴太短

【快速检查】 此类故障应重点检查自来水总管是否关闭；水龙头是否打开；水温选择是否错误；进水阀滤网是否堵塞；进水阀中的隔膜孔是否堵塞或拉杆是否锁住；压力开关是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因进水阀故障较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时，分多种情况，在维修时要根据不同的故障现象进行检测。若是洗衣机在进水周期中水突然流不进内筒，则应直接检查进水阀的电阻，如测得其阻值为无穷大，则说明绕组断路。另一种情况是当出现水流不进内筒时显示故障代码“PE”，则说明压力开关异常，无负载，检查压力开关频率若低于 26.2kHz，应更换压力开关。

十二、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 显示“LE”信息，洗衣机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检测速度传感器组件的电压是否正常，如果正常，再检



查电动机电阻及线束连接是否松动。实际检修中因 PCB 组件损坏而引起洗衣机不工作的故障较多见。

【维修笔记】 速度传感器组件电路原理如图 4-47 所示。灰、白两线间的直流电压正常时为 15V，若测得其直流电压为 0V，则说明 PCB 组件已损坏；正常时，灰、红、蓝接线间的 PC 电源电压应为 12V，若测得其电压为 0V，则说明 PCB 组件损坏。

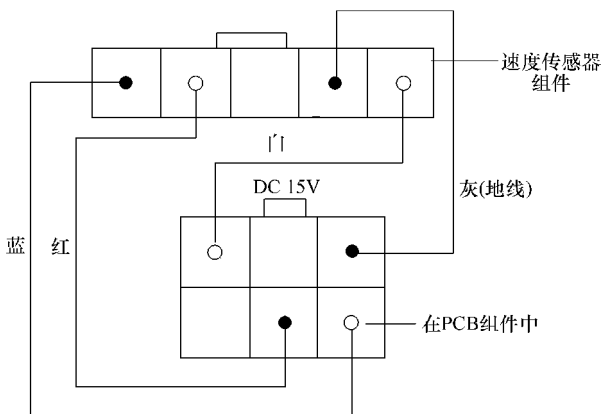


图 4-47 速度传感器组件电路原理图

此类故障的检查及维修方法同样适用于 LG 品牌 XQB65 - S3PD、XQB50 - 397SN、XQB70 - 78SF 型全自动洗衣机。

十三、LG 品牌 XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机不在排水时间内排水。

【快速检查】 检查此类故障时分两种情况。一种是该型号洗衣机装配为无泵型排水电动机，出现此类故障时的检查方法是关掉电源后检查排水电动机是否正常返还。若排水电动机不能返还，被堵塞或锁住，则说明排水电动机有故障；如果排水电动机返回原位，仍然排水，应检查排水阀组件是否有异物堵塞或玻纹管是否变形。

另一种情况是该型号洗衣机为上排水方式，排水电动机为有泵型。出现此类故障时的检查方法是接通电源，检查排水电动机与排水泵是否立即工作。若工作，则说明电脑板有故障。实际维修中无泵型排水电动机的洗衣机出现此类故障因排水阀堵塞较多见，而上排水方式的洗衣机则因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 此类故障的检查及维修方法同样适用于 LG 品牌 XQB65 - S3PD、XQB50 - 397SN、XQB70 - 78SF 型全自动波轮洗衣机。

十四、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源输入、洗衣机线路、电子部件、电脑板四部分。家用电源输入部分主要检查电源插头与插座是否连接好，测量输入电源插座的电压是否正常。洗衣机线路部分主要检查导线组件是否损坏，具体检查每个接插件是否连接好，检测每



根线的电阻，若为无穷大则说明断路。电子部件部分具体检查电源继电器的电阻，超过 1Ω ，则说明接触不好；检测经变压器后的输出电压，测得为 $0V$ ，则说明磁线圈断开；检测电阻，看电动机 T.P 是否动作，若测得阻值为无穷大，则说明电动机超负荷；再检查熔丝是否烧断。电脑板故障部分应检查其输入电压是否正常，如果输入电压高于额定电压的 120%，电脑板就有可能损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机外形结构如图 4-48 所示，其电路原理如图 4-49 所示，该机故障显示代码见表 4-11。

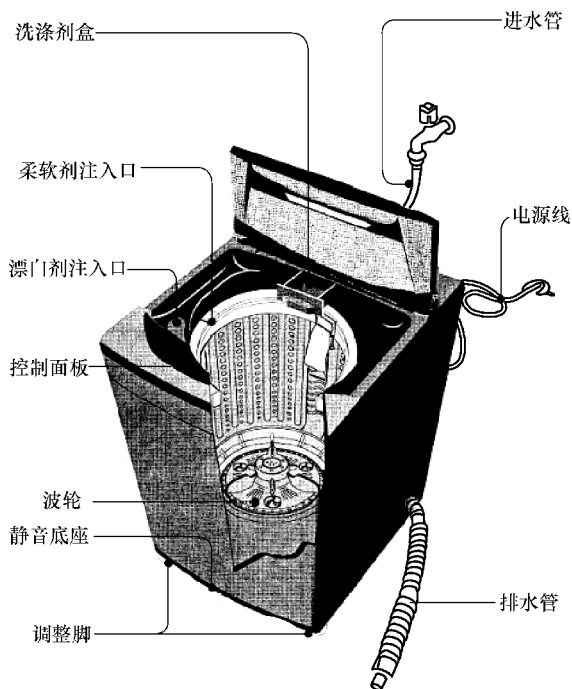


图 4-48 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机外形结构

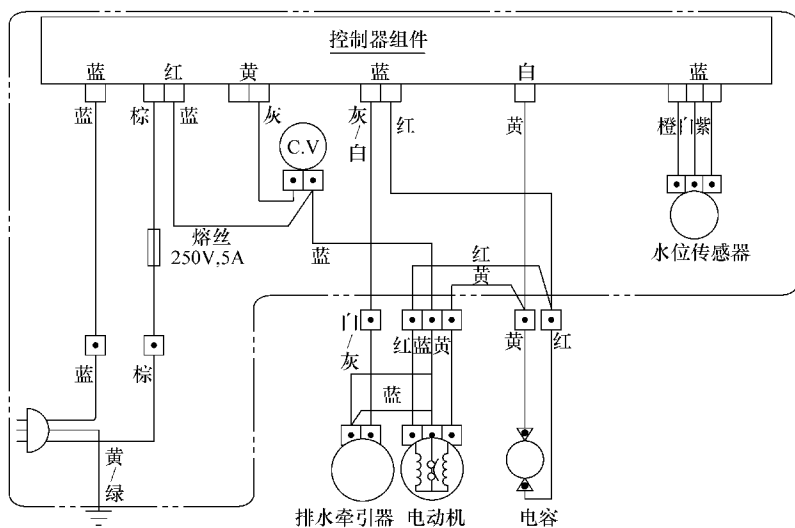


图 4-49 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机电路原理图



表 4-11 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机故障代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
1E	进水故障	水龙头或水压异常
0E	排水故障	检查排水管是否异常
UE	脱水故障	衣物没摆放均衡或洗衣机倾斜
dE	开机报警	折盖没有关上或洗衣机控制板有带磁性的物品靠近

十五、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机工作时，不断进水或间断进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查 B. P 传感器导管是否断了或折住；洗衣机外桶的气孔是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑板中的晶闸管是否短路。实际检修时，若按下电源开关后，在没有按“起动/暂停”键之前水立即注入，即可判断为晶闸管短路，更换电脑板后故障排除。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机的电脑板实物如图 4-50 所示，标注虚线框的为晶闸管。

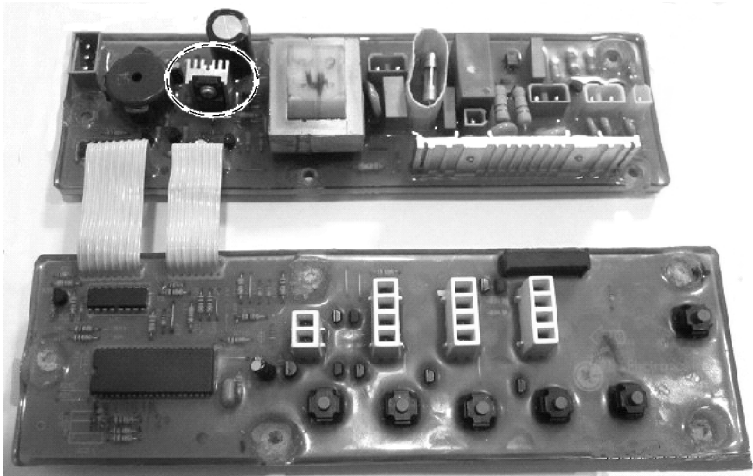


图 4-50 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机电脑板上的晶闸管

十六、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机脱水时面板显示故障代码“UE”。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机内筒内的衣物是否放置平衡；洗衣机是否安装平稳或倾斜；B. P 传感器连接线束是否松动或 B. P 传感器是否损坏。实际维修中因 B. P 传感器损坏较多见。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机的 B. P 传感器为电子感知系统，其工作状态如图 4-51 所示。在异常操作如脱水中的不平衡状态，感知器中的圆球将运动，此种情况下电感同初始状态下的电感不同，微电脑通过圆球的运行而产生的不同电感来识别不平衡状态。当 B. P 传感器出现异常时，洗衣机面板即会显示故障代码“UE”，更换 B. P 传感器故障排除。

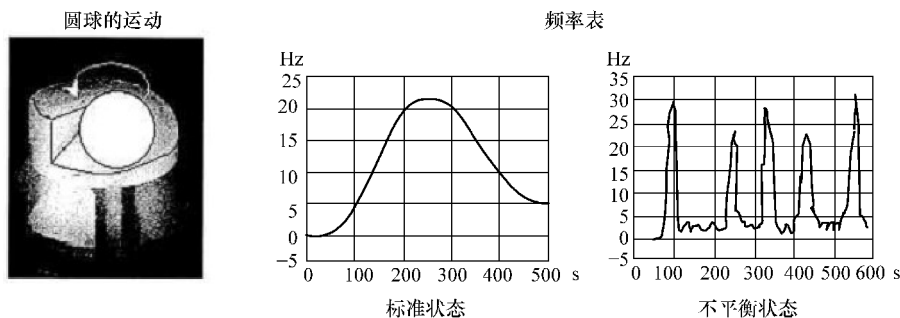


图 4-51 B.P 传感器脱水时的工作状态

十七、LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机（四）

【故障现象】 打开洗衣机折盖时，脱水仍然进行。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机电脑板周围是否有磁性物；簧片开关是否正常。实际维修中因电脑板损坏而引起簧片开关异常较多见。

【维修笔记】 LG 品牌 XQB60 - 78SF 型全自动洗衣机的簧片开关系统与其他类型洗衣机的安全开关有所不同，其原理与折盖开关的关系如图 4-52 所示。簧片开关在电脑板组件中，通过与折盖开关内的磁铁接触进行工作。如果折盖关上，折盖开关与簧片开关的磁铁接触，电流才能通过，从而能进行正常工作。相反，电流不能通过，洗衣机将不能工作。

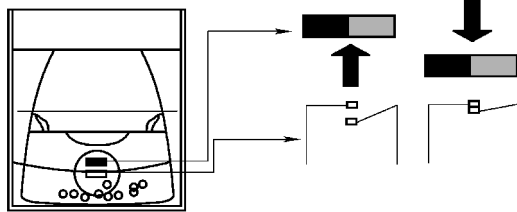


图 4-52 簧片开关与洗衣机折盖开关的原理

在维修及使用时请注意不要将任何带磁性的物品放置在洗衣机上，否则会导致误操作。此类故障的检查及维修方法同样适用于 LG 品牌 XQB65 - S3PD、XQB50 - 397SN、XQB100 - 17SF 型全自动洗衣机。

十八、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不工作，电源指示灯无显示。

【快速检查】 此类故障应重点检查插头是否插紧或停电；测量电源电压是否达到交流 220V；熔丝是否烧断；线束组件是否松脱或损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因熔丝烧断较多见，更换熔丝即可排除故障。

【维修笔记】 LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-53 所示，其电气原理如图 4-54 所示，该机故障显示代码见表 4-12。

十九、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；压力管及其连接管是否堵塞；进水阀滤网是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因进水阀损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，可通过使用万用表测量进水阀芯部间的电阻值来判断，方法如图 4-55 所示。进水阀芯部间电阻应在 $2 \sim 8k\Omega$ 之间，若测得其电阻不是在此范围，则说明进水阀已损坏，更换进水阀后故障排除。

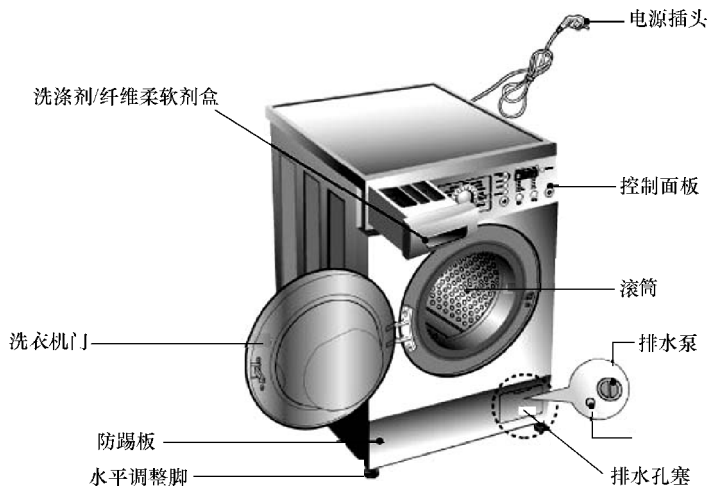


图 4-53 LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机外形结构

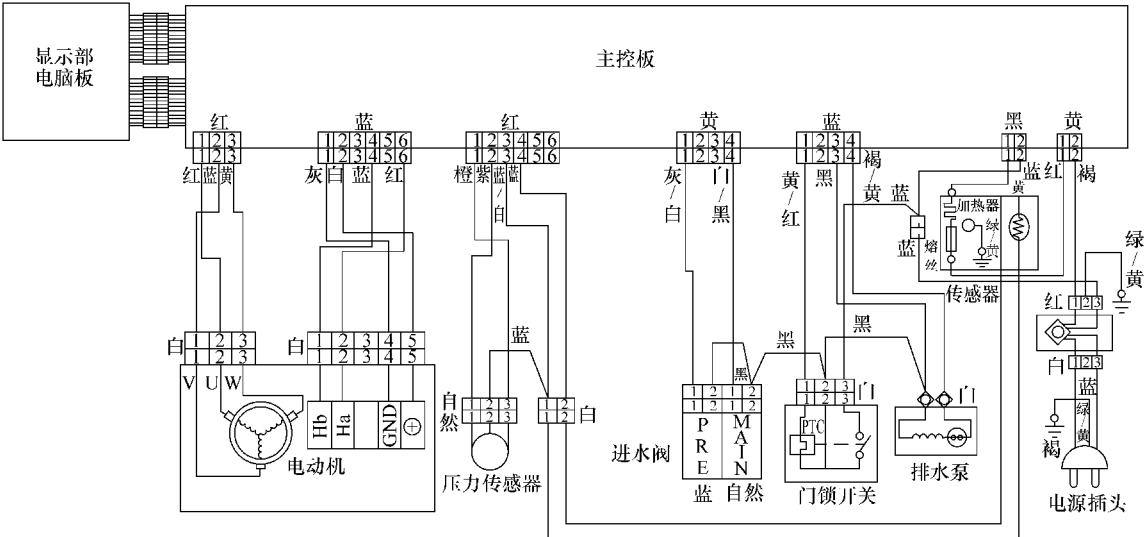


图 4-54 LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机电气原理图

表 4-12 LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	进水阀动作后，8min 内没有达到预设水位或 25min 内没有达到指定水位
UE	不平衡故障	衣物摆放不平或洗衣机倾斜
OE	排水故障	10min 内没有把水排空
FE	溢水故障	桶内水过量，导致水被自动排出
PE	水位传感器故障	水位传感器断路或短路
dE	门故障	门未关即按下“启动/暂停”键；门锁开关失效
CE	过电流故障	在 1min 以内检出 40 回以上的电流
LE	过负载故障	在 0 ~ 15r/min 时显示持续 160s 以上

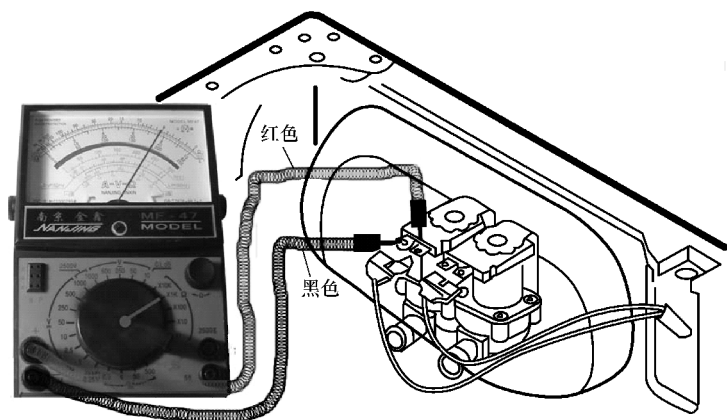


图 4-55 检测进水阀

二十、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否变形或堵塞；压力传感器是否损坏或传感器连接管是否连接好；排水电动机与电脑板各插接件是否连接好；排水电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因压力传感器损坏或传感器连接管未连接好较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，按下“预约”键和“活性漂洗”键检查水位频率。若水位频率不在 248Hz 以上，则可判断为压力传感器或传感器连接管有问题。更换压力传感器或连接好传感器连接管，故障排除。

二十一、LG 品牌 WD - T12270D 型全自动滚筒洗衣机（四）

【故障现象】 设定加热洗涤程序时不加热。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热系统。具体主要检查压力传感器是否损坏；电脑板组件是否损坏；加热器组件是否损坏。实际维修中因加热器组件损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，必须首先关掉电源再检测，方法如图 4-56 所示：拔掉加热器端子，使用万用表电阻挡测量其电阻是否在 $10 \sim 30\Omega$ 之间。若不是，则可判断加热器组件损坏，更换加热器组件即可排除故障。

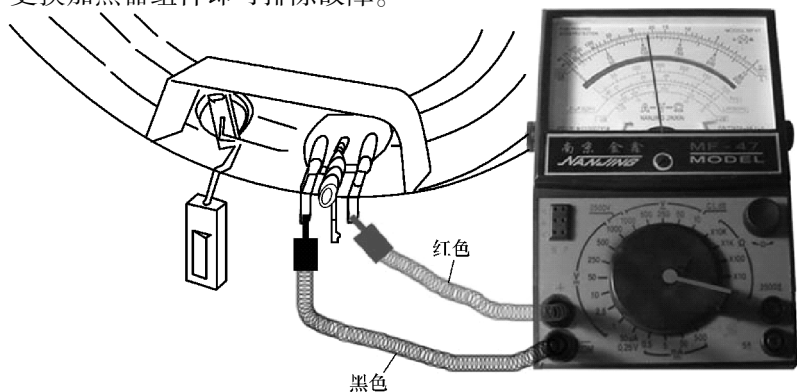


图 4-56 检测加热器



二十二、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不工作，电源指示灯无显示。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源插头是否插紧或是否停电；熔丝是否烧断；线束组件各插接件是否松脱或损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-57 所示，其电气原理如图 4-58 所示，该机故障显示代码见表 4-13。

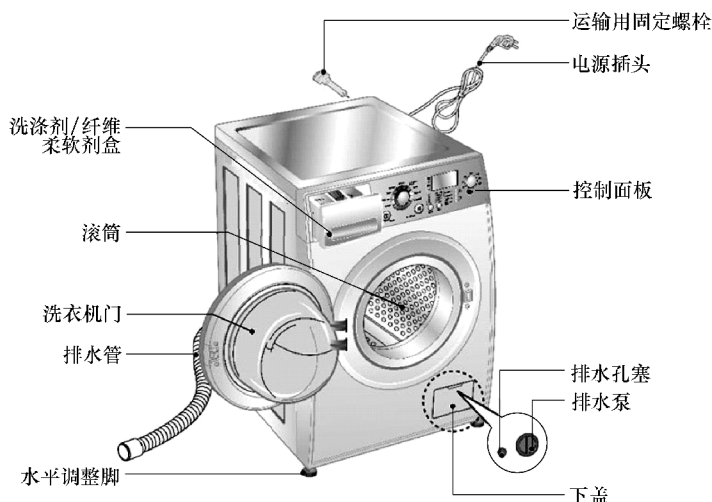


图 4-57 LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机外形结构

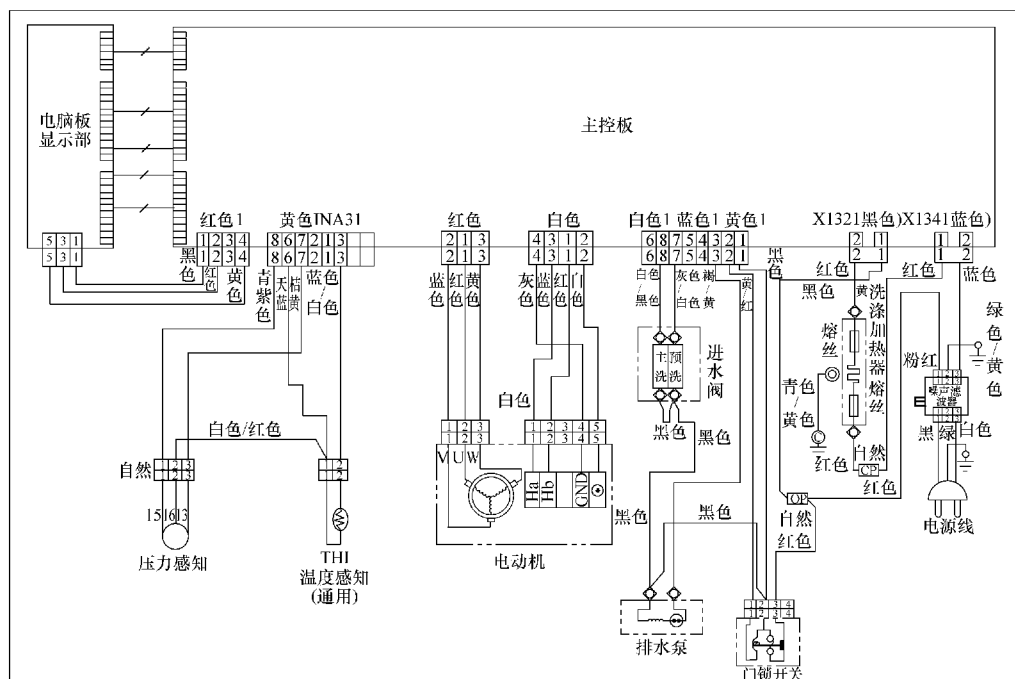


图 4-58 LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机电气原理图



表 4-13 LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水龙头打开；进水压力过低；进水电磁阀损坏
OE	排水故障	排水管弯折或堵塞；排水泵损坏
FE	溢水故障	桶内水过量导致水自动排出
PE	水位传感器故障	更换水位传感器
dE	机门未关	关好机门
tE	加热器故障	更换加热器
UE	不平衡故障	衣物摆放不平整或洗衣机放置不平稳
CE	过电流故障	1min 内检出 40 回以上过电流
LE	约束/过负载	0 ~ 15r/min 时显示持续 180s 以上

二十三、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水源是否中断；进水压力是否过低；进水阀滤网是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，使用万用表检测进水阀每个端子之间的电压是否正常即可判断电脑板是否损坏。若测得其电压不在 220 ~ 240V 之间，则说明电脑板损坏，更换电脑板即可排除故障。

注意在更换电脑板时，不能把各接插件连接错误以免再次损坏电脑板。

二十四、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否弯折或冻结；排水泵叶轮是否堵塞；排水泵各连接线与电脑板接线端子是否松脱；排水泵是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因排水泵损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障的快速判断方法可使用万用表检测排水泵的绕线电阻，正常时其电阻值应在 80 ~ 150Ω 之间，若相差太大或太小则说明排水泵损坏，更换后故障排除。

二十五、LG 品牌 WD - A1222AD 型全自动滚筒洗衣机（四）

【故障现象】 达到设定温度以上加热器继续加热。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热系统。具体主要检查温度传感器是否损坏或松动。实际维修中因温度传感器损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障的快速方法如下：拔下电脑板上的连接端子，使用万用表测量温度传感器的连接线端子之间的电阻值。当温度在 0 ~ 105℃ 时，其正常电阻应在 2.5 ~ 180kΩ 之间。若不是，则可判断温度传感器损坏；若是，则有可能是因为桶内温度传感器在



橡胶上已松脱，用手压紧温度传感器到橡胶上即可排除故障。该机加热系统主要部件分解如图 4-59 所示。

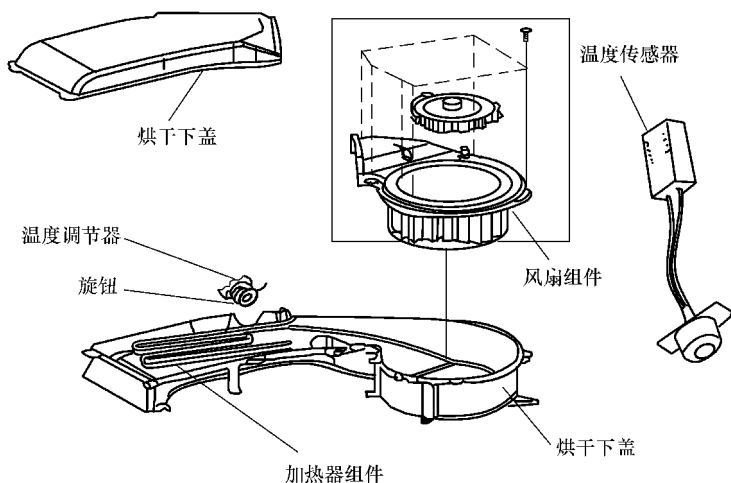


图 4-59 LG 品牌 WD-A1222AD 型全自动滚筒洗衣机加热系统主要部件分解图

二十六、LG 品牌 WD-N12235D 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不工作，无显示。

【快速检查】 此类故障应重点检查插头是否插紧；熔丝是否烧断；各线束组件是否松脱或损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因线束组件松脱或损坏较多见。插紧或更换松脱的线束组件即可排除故障。

【维修笔记】 LG 品牌 WD-N12235D 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-60 所示，其电气原理如图 4-61 所示，该机故障显示代码见表 4-14。

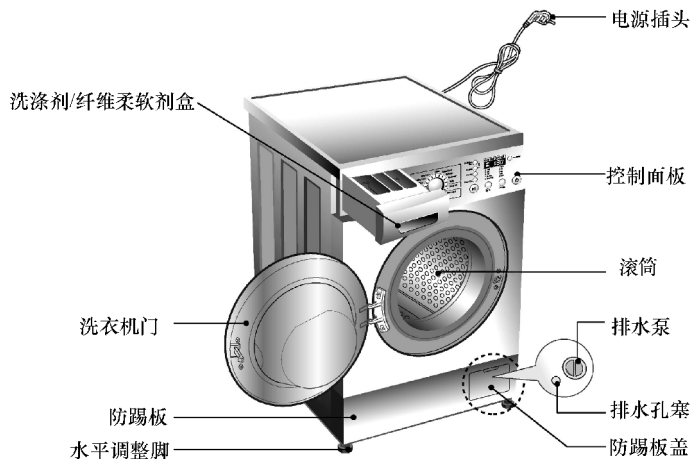


图 4-60 LG 品牌 WD-N12235D 型全自动滚筒洗衣机外形结构

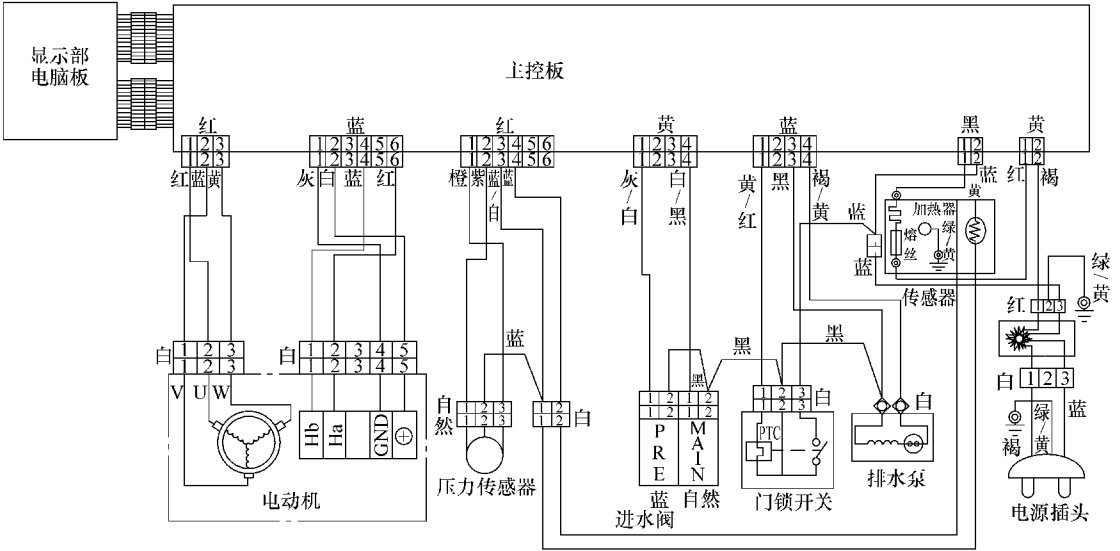


图 4-61 LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机电气原理图

表 4-14 LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水龙头打开；水压过低；进水电磁阀损坏
UE	不平衡故障	衣物没展开或摆放不平
OE	排水故障	排水管弯折或堵塞；排水阀堵塞；排水电动机损坏
FE	溢水故障	桶内水过量导致水被自动排出
dE	机门故障	机门未关时按下“启动/暂停”键
CE	过电流故障	在 1min 以内检出 40 回以上的过电流
LE	过负载故障	在 0 ~ 15r/min 时持续 160s 以上

二十七、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 不进清洁剂或柔软剂。

【快速检查】 此类故障应重点检查是否有进水；进水管是否正确连接到进水阀端子上；清洁剂或柔软剂是否正确放在洗涤剂盒中；洗涤剂是否固化或脂化；柔软剂盖是否堵塞。实际维修中因进水管未正确连接在进水阀端子上较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时重点检查部位如图 4-62 所示。只需把分配盒连接管与进水阀正确连接好，即可排除故障。

二十八、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机在进入洗涤程序时不加热。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热器是否损坏；电脑板与加热器各插接件线束是否异常；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

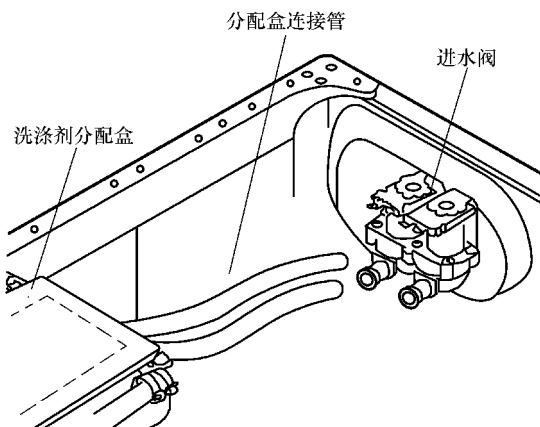


图 4-62 不进清洁剂或柔软剂重点检查部位

【维修笔记】 维修此类故障时，可检查洗衣机在洗涤工作时电脑板与加热器的输出端子电压是否在 220 ~ 240V 之间（带电作业必须保证安全）。若否，则可判断电脑板损坏，更换同类型电脑板后故障排除。该机电脑板实物如图 4-63 所示。

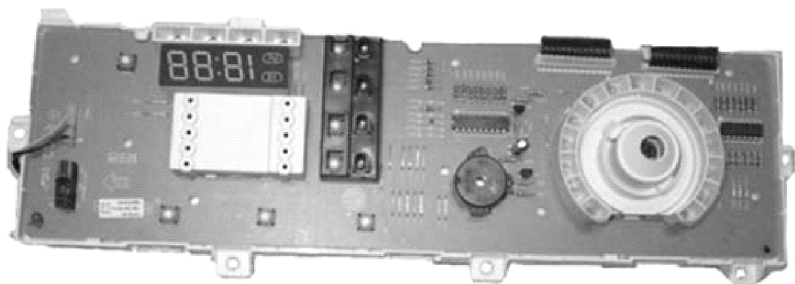


图 4-63 LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物

二十九、LG 品牌 WD - N12235D 型全自动滚筒洗衣机（四）

【故障现象】 洗衣机不脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否弯折或堵塞；压力传感器是否损坏；各线束连接是否异常；电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电动机损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，可检查电动机连接器各接线端（见图 4-64）电阻是否正常，来判断电动机是否损坏。电动机性能正常时，其接线端按顺序 a ~ b、b ~ c、c ~ a，各端子之间的电阻约为 5 ~ 10Ω。若不正常，则可判断电动机定子组件断路或短路，维修或更换电动机后故障排除。

三十、LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机

【故障现象】 洗衣机不工作，无电源显示。

【快速检查】 此类故障应重点检查插头是否插紧或是否停电；熔丝是否烧断；各插接件线束是否松脱或损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因熔丝烧断较多见。

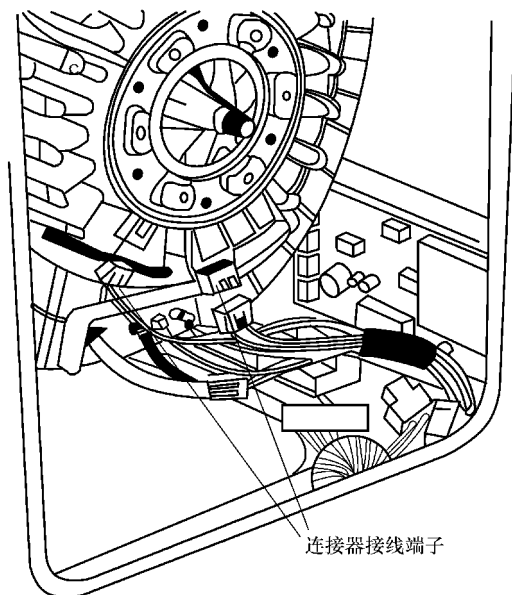


图 4-64 电动机连接器接线端子

【维修笔记】 LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-65 所示，其电气原理如图 4-66 所示，该机故障显示代码见表 4-15。

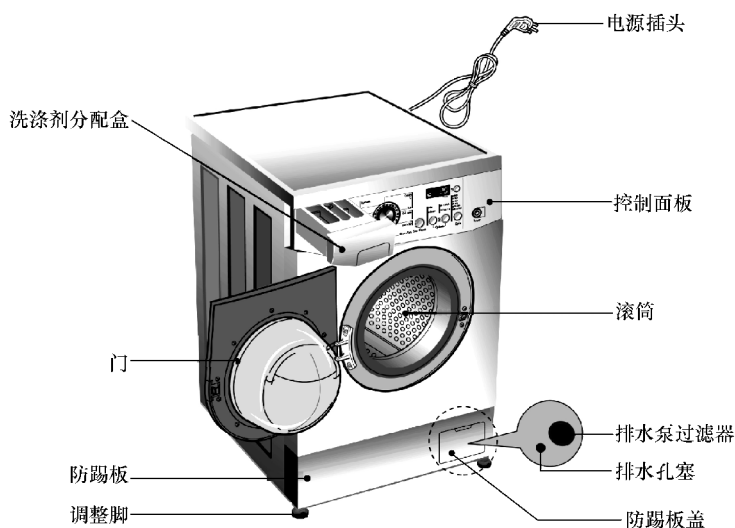


图 4-65 LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机外形结构

三十一、LG 品牌 WD - T80075D 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或停水；压力管及其连接管是否被异物堵塞；进水阀是否堵塞或损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因压力管及其连接管被异物堵塞较多见。

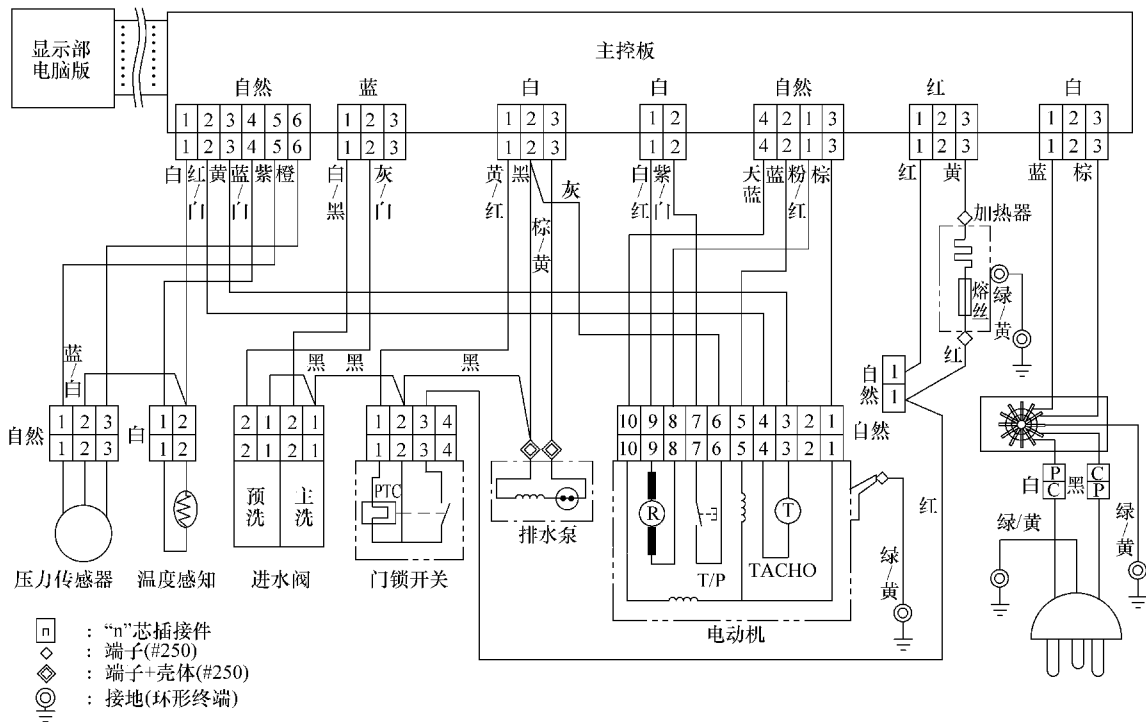


图 4-66 LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机电气原理图

表 4-15 LG 品牌 WD - T80075 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水龙头未打开或停水；进水阀损坏；电脑板损坏
OE	排水故障	排水管弯折或堵塞；排水电动机损坏；电脑板损坏
UE	不平衡故障	衣物摆放不平整或洗衣机倾斜
FE	溢水故障	桶内水过量导致水被自动排出
PE	水位感知故障	水位传感器损坏
dE	机门故障	机门打开时按下“启动/暂停”键

【维修笔记】 检修此类故障时，同时按洗衣机控制板上的“预洗/防皱”和“预约”键，若水位频率低于 240Hz，则可判断压力管及其连接管已被异物堵塞，拆下清除或更换即可排除故障。

三十二、LG 品牌 WD - T80075D 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 不进洗涤剂或柔软剂。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机是否无进水；分配盒连接管是否连接到进水阀端子上；洗涤剂或柔软剂是否正确放置在洗涤剂盒中；洗涤剂或柔软剂是否固化或脂化；柔软剂盖是否堵塞。实际维修中因洗涤剂或柔软剂没有正确放置在洗涤剂盒中较多见。

【维修笔记】 在选择主洗或预洗工作程序时，洗涤剂或柔软剂应放置于洗涤剂盒中的



主洗或预洗格中，如图 4-67 所示。在选择主洗或预洗工作程序时，若放置错误致使主洗或预洗格中没有洗涤剂或柔软剂，都会导致洗衣机工作时不进洗涤剂或柔软剂。

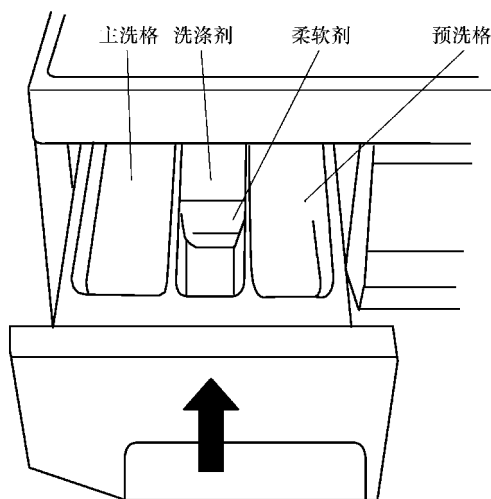


图 4-67 正确放置洗涤剂或柔软剂位置

三十三、LG 品牌 WD-T80075T 型全自动滚筒洗衣机

【故障现象】 洗衣机不脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否弯折或堵塞；压力传感器及传感器连接管是否异常；电脑板与电动机各插接线束是否连接好；电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电动机损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，检查电动机各插接线束时应测量电动机各端子间电阻，检测方法如图 4-68 所示：拔下电源插头，使用万用表电阻挡测量各端子间电阻值。电

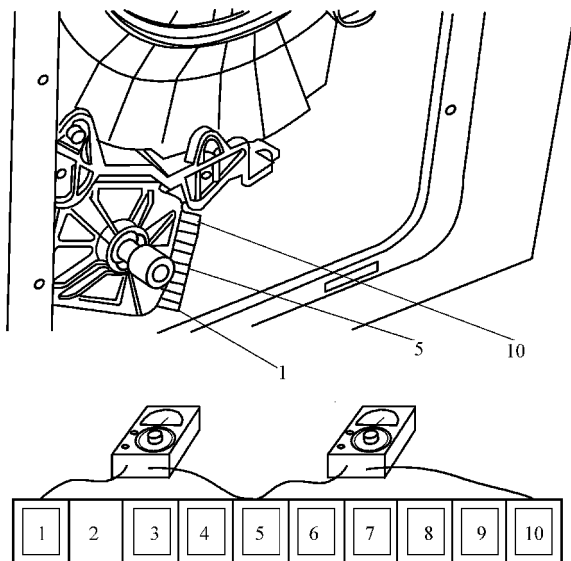


图 4-68 检测电动机各端子电阻值



动机性能正常时，1 ~ 5 端子间的电阻值为 0.5 ~ 1.0Ω，5 ~ 10 端子间的电阻值为 1.5 ~ 2.5Ω。若不正常，则判断是电动机损坏，应维修或更换电动机。

三十四、LG 品牌 WD - 10180T 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水源是否中断；进水阀滤网是否堵塞；进水阀是否损坏；压力管及其连接管是否被异物堵塞；电脑板是否损坏。实际维修中因进水阀损坏较多见，更换进水阀即可排除故障。

【维修笔记】 该机故障显示代码见表 4-16。

表 4-16 LG 品牌 WD - 10180T 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
IE	进水故障	水龙头未打开或水源中断；电磁阀损坏；电脑板损坏
UE	不平衡故障	衣物摆放至滚筒的一边或衣物没展开；洗衣机倾斜
OE	排水故障	排水管弯折或堵塞；排水电动机损坏；电脑板损坏
FE	溢水故障	桶内水过量导致水被自动排出
PE	水位感知故障	水位传感器失效
dE	机门故障	机门打开时按下“起动/暂停”键；门锁失效

三十五、LG 品牌 WD - 10180T 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不能排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否弯折或堵塞；排水泵叶轮是否堵塞；排水泵绕组是否断路；排水泵接线端子与芯部是否连接好；电脑板组件是否损坏。实际维修中因排水泵绕组断路较多见。

【维修笔记】 判断排水泵绕组是否断路的方法如下：拔掉电源插头，拆下排水泵，使用万用表电阻挡检测排水泵绕组电阻值。若测得绕组电阻值为 90 ~ 180Ω，则可判断排水泵已损坏。更换后故障排除。

三十六、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水源是否中断；进水过滤器是否堵塞；电脑板与进水阀各插接件是否连接好；气囊和软管是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板与进水阀插接件未插好较多见，重新连接好即可排除故障。

【维修笔记】 LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-69 所示，其电气原理如图 4-70 所示，该机故障显示代码见表 4-17。

三十七、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否扭结；水泵过滤器是否堵塞；排水管道口

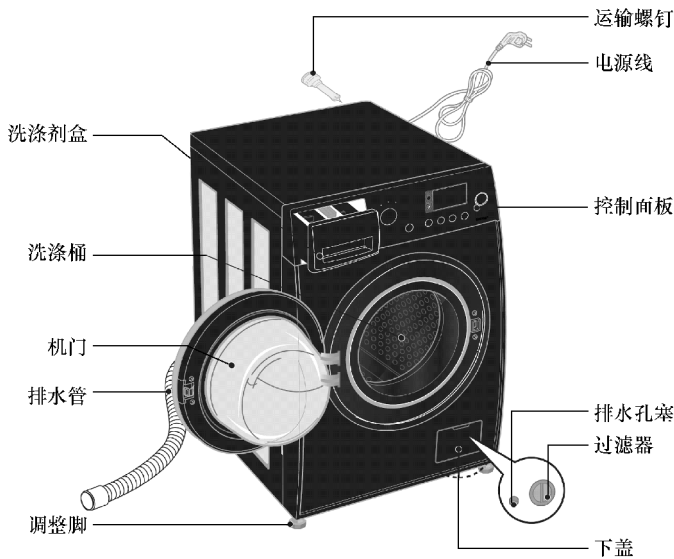


图 4-69 LG 品牌 WD-T12255DS 型全自动滚筒洗衣机外形结构

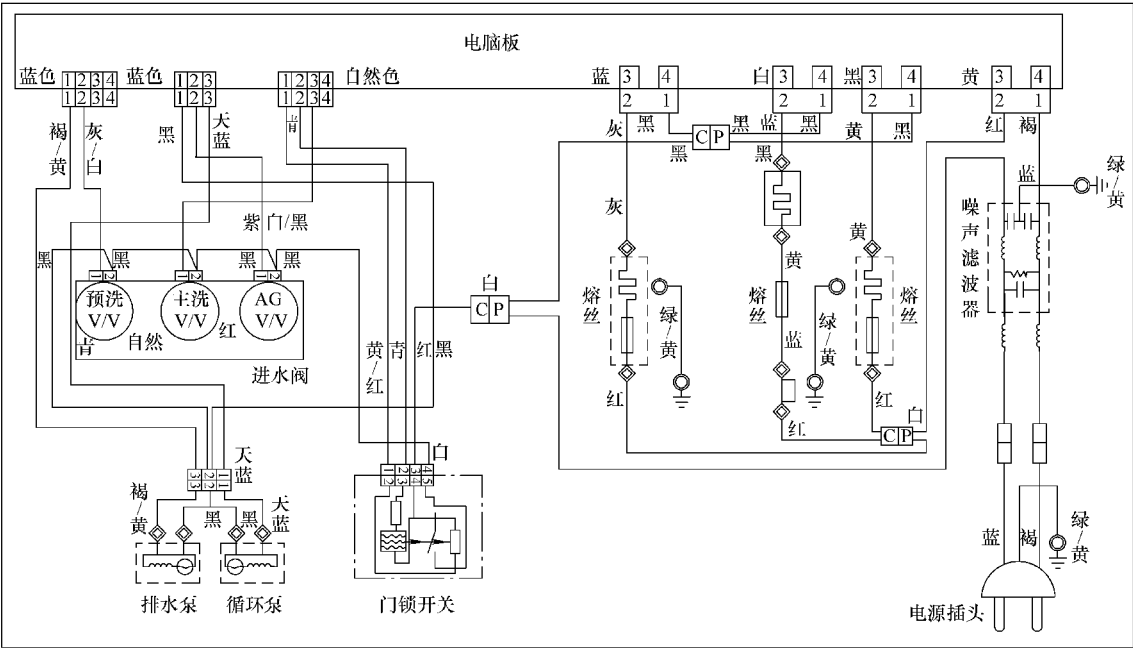


图 4-70 LG 品牌 WD-T12255DS 型全自动滚筒洗衣机电气原理图

表 4-17 LG 品牌 WD-T12255DS 型全自动滚筒洗衣机故障显示代码

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
PE	水位感知故障	水位传感器短路或断路
tE	热传感器故障	热传感器失效或性能不良
LE	电动机过负载	线束上插接件未与电动机定子上的插口插紧；电动机性能不良



(续)

显示代码	故障类别	故障原因或排除方法
AE	漏水故障	水泄漏
PF	电源故障	洗衣机运行中出现断电
dE	机门故障	机门未关好

是否安置过高，致使水倒流回洗衣机内；气室及软管是否堵塞；排水电动机与电脑板各线束插接件是否连接好；排水电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因排水电动机损坏较多见。

【维修笔记】 判断该机排水电动机是否损坏可使用万用表电阻挡测量其电阻值，其性能正常时电阻在 152 ~ 175kΩ 之间。若测得阻值相差很大，则说明排水电动机已损坏，更换后故障排除。

三十八、LG 品牌 WD - T12255DS 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 关上洗衣机门后不能自锁，显示 dE。

【快速检查】 此类故障应重点检查门是否关紧；门卡钩是否损坏；机门开关与电脑板线束各接插件是否连接好；门锁是否损坏。实际维修中因门卡钩损坏较多见。

【维修笔记】 判断门卡钩是否损坏可检查门卡钩是否与门锁对齐、卡钩的弹簧是否伸缩自如（见图 4-71）。若否，更换门卡钩即可排除此类故障。

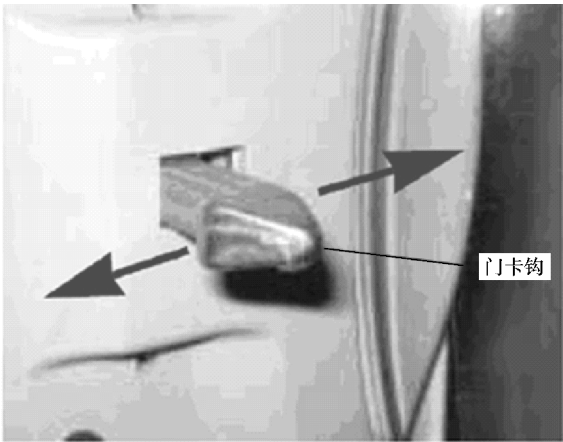


图 4-71 检查门卡钩

第三节 三星品牌洗衣机

一、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不运转。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；电源插座是否插好；熔丝是否完好；水是否足够；启动/暂停键是否按下；电源线是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电源线损坏较多见。



【维修笔记】三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机外形结构如图 4-72 所示。其同类型 XQB55 - T85 型全自动洗衣机的外形结构及原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

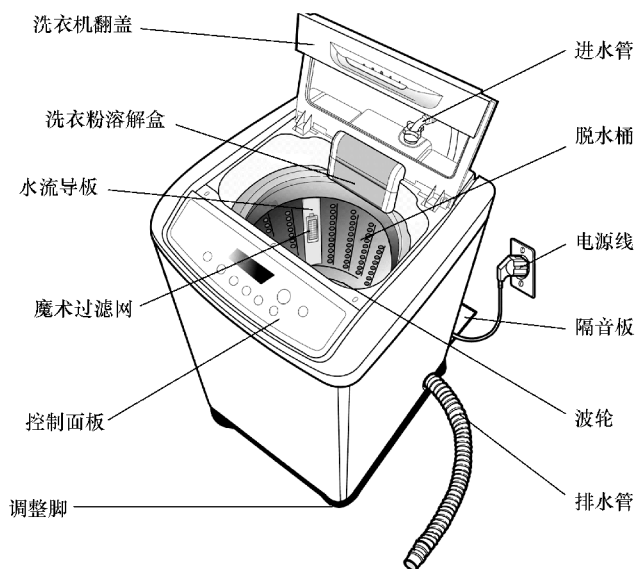


图 4-72 三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机外形结构

二、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】洗衣机无法进水。

【快速检查】此类故障应重点检查水龙头是否打开或是否停水；进水管或连接管是否堵塞；水龙头是否冻结；进水阀中的隔膜孔是否堵塞；进水阀是否损坏；插接件是否连接好；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】该机电脑板实物如图 4-73 所示。更换电脑板以前必须仔细检查故障机还有无其他问题，并把所有线束的插接件连接牢固，以免再次造成故障或损坏新的电脑板。

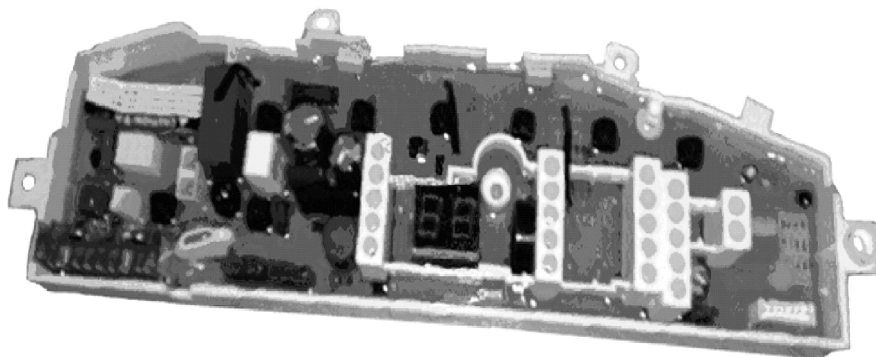


图 4-73 三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机电脑板实物

三、三星品牌 XQB60 - T85 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】洗衣机无法排水。



【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放下；排水管是否冻结或堵塞；排水阀组件是否被异物堵塞；排水阀电动机是否损坏；各线束插接件是否连接好；电脑板是否损坏。实际维修中因排水阀电动机损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，使洗衣机设置为排水程序，观察排水电动机能否拉动排水阀连接杆。若不能，再使用万用表电阻挡测量排水电动机电阻。若测得其阻值为无穷大，则可判断排水电动机绕组断开，更换后，故障排除。

四、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 不断进水或间断进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机某部件是否漏水；传感器导管是否断裂或折住；外桶的气孔是否堵塞；进水阀是否损坏；电脑板中的晶闸管是否损坏。实际维修中因外桶的气孔堵塞较多见，修理好气孔即可排除故障。

【维修笔记】 三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机外形结构如图 4-74 所示。其同类型 XQB50 - 2008 型全自动洗衣机的结构原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

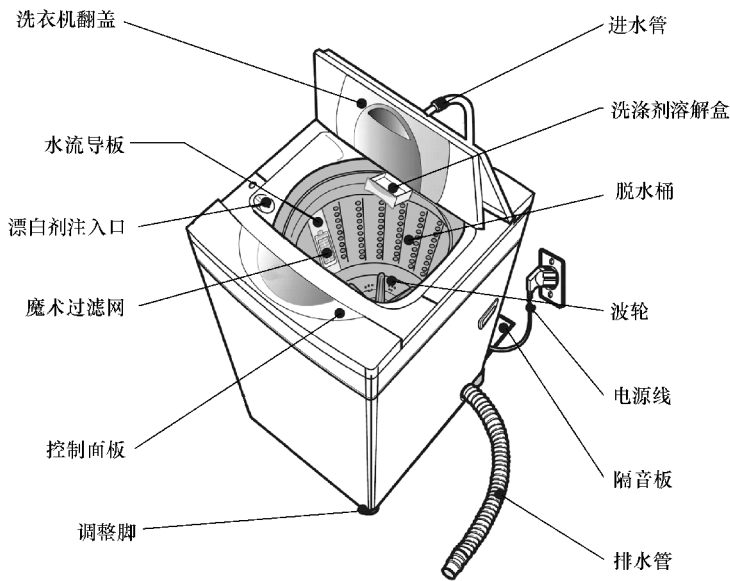


图 4-74 三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机外形结构

五、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 波轮不正常旋转。

【快速检查】 此类故障首先应检查电压是否正常。若正常，再仔细检查传动部分和电脑板。传动部分主要具体检查波轮是否被异物卡住；电动机是否损坏；传动带是否松动；离合器是否损坏；电容是否失效。电脑板主要具体检查与电动机插接件是否插紧；电脑板是否烧坏。实际维修中因传动部分异常而造成波轮不能正常旋转较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，应观察波轮异常旋转时属于哪种情况。若洗涤行程开始时波轮正常旋转，洗涤行程进行一段时间后波轮不能顺时针方向旋转，则应检查波轮是否



被异物卡住；若洗涤行程一开始波轮就不能顺时针或逆时针旋转，则应检查电动机是否损坏、离合器是否被锁住或损坏、传动带是否松动；若洗衣机工作时波轮转动弱，则应检查电容的电容，测量电容是否无电容或漏电。

六、三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 不在排水时间内排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水电动机是否损坏；排水阀组件是否有异物堵塞或橡胶波纹管是否变形；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 判断此类故障时，接通电源后检查排水电动机是否立即工作。若工作，则说明电脑板损坏，更换同类型的电脑板后故障排除。该机型电脑板实物如图 4-75 所示。

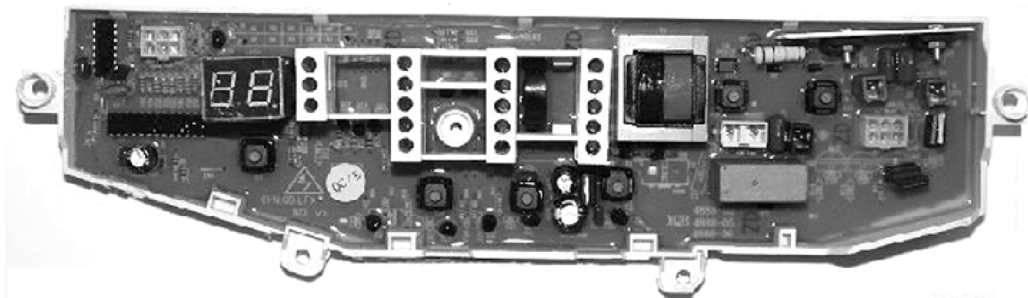


图 4-75 三星品牌 XQB52 - 2008 型全自动洗衣机电脑板实物

七、三星品牌 XQB52 - IQ200 型变频全自动洗衣机（一）

【故障现象】 开机后水位检测指示灯正常闪烁，但进入洗涤程序时，波轮转动一下即停止，不能正常洗涤。

【快速检查】 该机具有电脑检测衣量和测定水位的功能，此类故障应重点检查变频电动机上的霍尔传感器是否损坏及 CPU⑧引脚（转速传感输入引脚）电路是否异常。实际维修中因 CPU⑧引脚到霍尔传感器信号端的 R40 贴片电阻阻值变大较多见，更换 R40 贴片即可排除故障。

【维修笔记】 该机变频板是采用塑封防水的，在维修时最好使用电烙铁将四周烫开，操作时要小心谨慎，防止损坏印制电路板和贴片元器件。

八、三星品牌 XQB52 - IQ200 型变频全自动洗衣机（二）

【故障现象】 有时开机正常，有时不能开机。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源是否正常；CPU 是否正常复位；晶体振荡器是否损坏。实际维修中因 CPU 复位电路没有复位较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-76 所示。维修此类故障时，首先使用万用表测量变频电路主板主滤波电容有无 300V 电压；若有，再测副电源的 15V、12V、5V 电压是否正常；若正常，则说明 CPU 没能正常复位或晶体振荡器未起振。先测量 16MHz 晶体振荡器两引脚电压是否则正常（正常时应为 2V 左右）；若正常，再测量 CPU⑩引脚（复位端）电压是否正常；正常情况下按下开机键，⑩引脚电压应从 0V 上升到 5V，若实测时开机过程电压



无变化，则可判定复位电路有故障。常见的原因是 CPU②⑥引脚贴片电容 C301 漏电。将其更换后，故障即可排除。

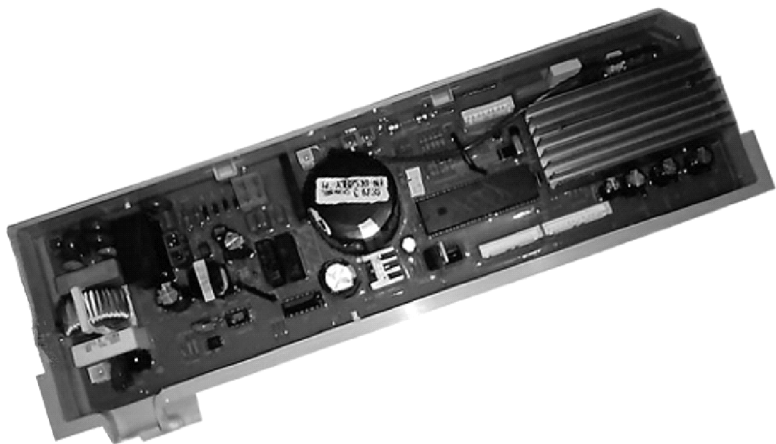


图 4-76 三星品牌 XQB52-IQ200 型变频全自动洗衣机电脑板实物

九、三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开或是否停水；在选择完过程后是否按下了“开始/暂停”按钮；进水电磁阀是否损坏；压力开关是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因压力开关损坏较多见，更换即可排除故障。

【维修笔记】 三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-77 所示。

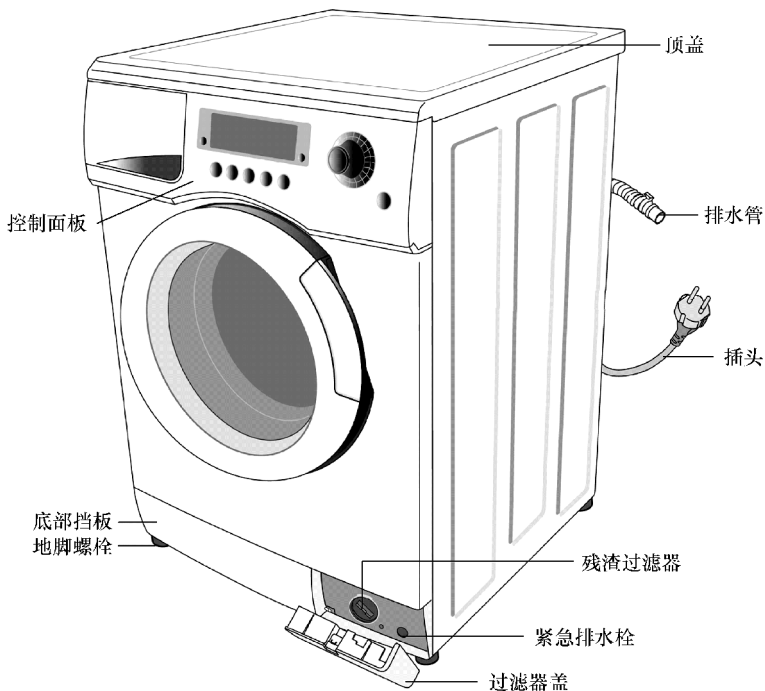


图 4-77 三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机外形结构



十、三星品牌 R1245A 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机工作时，边进水边排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀是否被异物堵塞；进水阀是否损坏；排水电动机是否损坏；电脑板是否损坏；电脑板与排水电动机各插接件是否连接好；水位传感器是否损坏。实际维修中因进水阀损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，按下洗衣机“暂停”键看能否止住进水或排水。若不能，则可判断为进水阀损坏，更换进水阀即可排除故障。使用此种方法可以快速查明故障原因，提高维修效率，少走很多弯路。

十一、三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机无法排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放下；排水管是否弯折堵塞；“洗涤/排水”选择旋钮是否旋至“排水”位置；排水阀是否堵塞；排水拉带是否损坏。实际维修中因排水管未放下较多见。

【维修笔记】 三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机外形结构如图 4-78 所示。其同类型 XPB50 - 88S、XPB52 - 88S 型双桶洗衣机结构原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

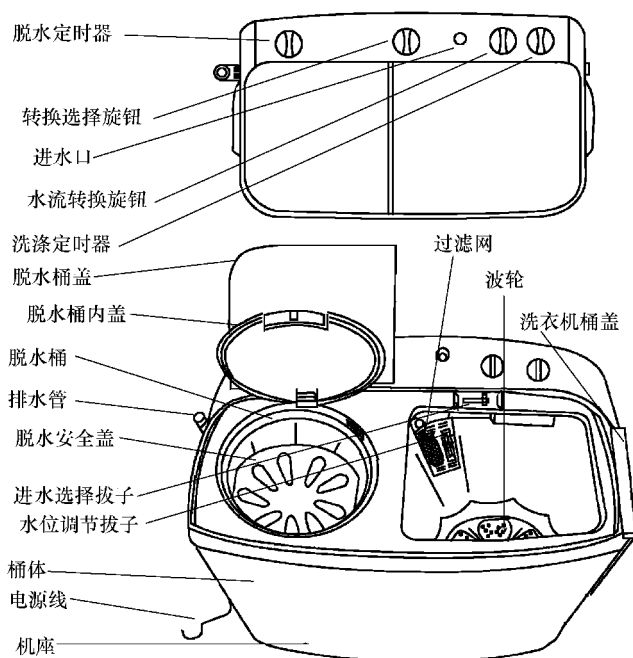


图 4-78 三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机外形结构

十二、三星品牌 XPB60 - 88S 型双桶洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不通电，不能洗涤。



【快速检查】 此类故障应重点检查使用电压是否正常；电源插头是否插紧；熔丝是否烧断；洗涤电动机是否损坏。实际维修中因熔丝烧断较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，更换熔丝后还必须查明致使熔丝烧断的原因。检查供电电压是否正常；洗衣机是否负载过重；各线束插接件是否接触不良；电路中是否有短路现象等。查明原因并及时处理，以免造成更大的故障。

十三、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不通电。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源插头是否插紧或插座是否接好；供电电压是否正常；滤波器是否接好；电源转换的二次输出是否正常；熔丝是否烧断；PCB 组件是否正常。实际维修中因电源插头未插紧或插座未连接好较多见。

【维修笔记】 三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-79 所示。

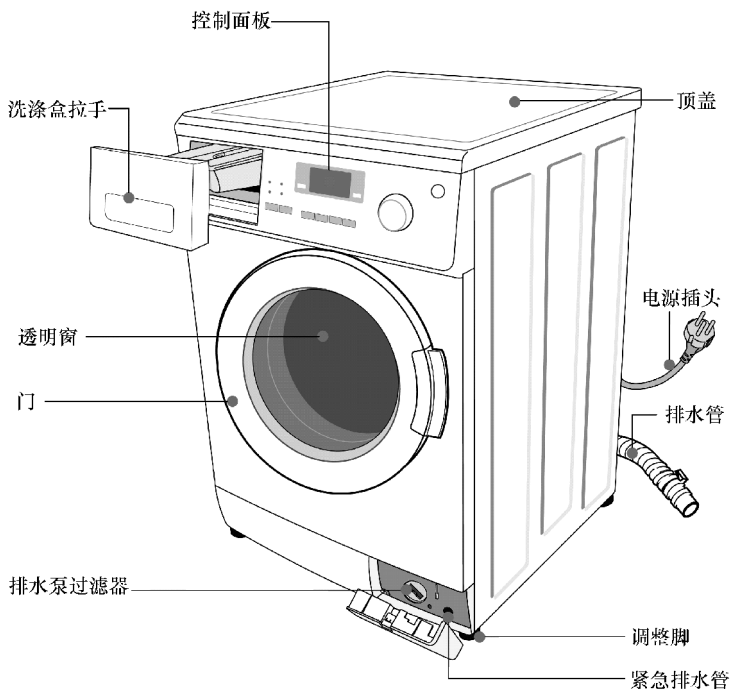


图 4-79 三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机外形结构

十四、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗涤时滚筒不旋转。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机传动带是否装配好；电动机是否损坏；电动机过热保护是否自动断开；电脑板组件是否损坏。实际维修中因电脑板组件损坏较多见。

【维修笔记】 该机装配电脑板实物如图 4-80 所示。维修此类故障时应检查电动机是否运行。若不运行，再检测电脑板与电动机驱动电路端子各极之间有无电压差（检测位置为图 4-83 中实线框标注）。若运行，则说明电动机有可能损坏；若未损坏，应进一步检查电脑板输入端是否有 15V 电源（检测位置为图 4-83 中虚线框标注）；若无，则说明电脑板损坏，更换后故障排除。

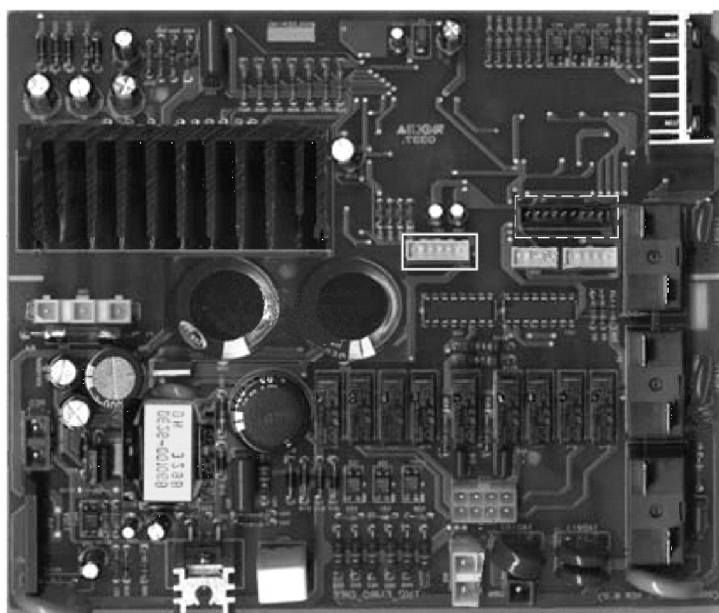


图 4-80 三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物

十五、三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水软管是否弯折或堵塞；排水过滤器是否被残留物堵塞；排水泵是否损坏；电脑板组件是否异常。实际维修中因排水泵损坏较多见。

【维修笔记】 该机排水泵组件分解如图 4-81 所示。判断排水泵是否损坏可使用万用表电阻挡测量排水泵的两端子电阻是否正常。该机排水泵性能正常时其电阻在 $160 \sim 190\Omega$ 之间，若测得电阻为无穷大或与实际阻值相差很大，则说明该排水泵绕组断开。更换排水泵后，故障排除。

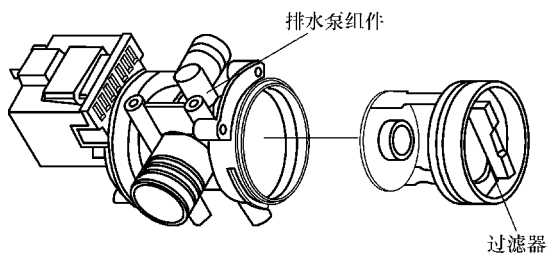


图 4-81 三星品牌 WD6602R8S 型全自动滚筒洗衣机排水泵分解图

第四节 日立品牌洗衣机

一、日立品牌 SF-BW9F 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机工作时，流水不循环。



【快速检查】 此类故障应重点检查线屑过滤网是否堵塞；循环泵是否损坏；水位传感器是否失效。实际维修中因水位传感器失效较多见。

【维修笔记】 该机水位传感器实物如图 4-82 所示。为了使水位传感器正确地工作，在更换后必须设定水位传感器的初始值，否则会引起出现“供水不停止”、“水位过高或过低”、“不脱水”、“不能解除线屑过滤网锁扣”等现象。



图 4-82 日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机水位传感器实物

设定水位传感器的方法非常简单：放出洗涤筒中的全部剩水，开启电源，待 5s 之后同时按“洗涤”和“洗涤（程序）”按钮，确认切断电源即可。

二、日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 不能解除线屑过滤网的锁定。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗涤筒内是否有剩水没有排出；线屑过滤网锁定螺线管是否损坏；水位传感器是否损坏；线屑过滤网开关是否损坏；控制电路板是否损坏；中继连接器与电路板各线束连接是否正常。实际维修中因线屑过滤网锁定螺线管损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，取下螺线管根部的连接器，使用万用表的电阻挡检测线屑过滤网锁定螺线管之间的电阻。该部件性能正常时其电阻值约为 850Ω 左右，若测得其电阻值为 0Ω 或为无穷大，则说明该线屑过滤网锁定螺线管已损坏。更换后即可排除故障。

三、日立品牌 SF - BW9F 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不进行脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀电动机是否正常；排水阀是否异常；电脑板是否损坏；是否正确安装了机盖内的磁石；各带线束的导线开关连接是否正确。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换电脑板即可排除故障。



【维修笔记】该机更换电脑板前必须检查机盖锁定开关是否正常，否则将导致运转后再次发生故障。检查机盖锁定开关是否正常的方法如下：拔掉电源插头，拆下机盖锁定开关外套，使用万用表的电阻挡检测端子之间的电阻值。该部件性能正常时，其阻值约为 510Ω 左右。若测得的阻值相差很大，则说明该机盖锁定开关已损坏，需要更换。

四、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】洗衣机不运转。

【快速检查】此类故障应重点检查是否停电；熔丝、熔断器是否烧断；电源插头是否插紧；水龙头是否打开；是否设定了预约定时洗涤程序。实际维修中因设定了预约定时洗涤程序较多见。

【维修笔记】日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机外形结构如图 4-83 所示。

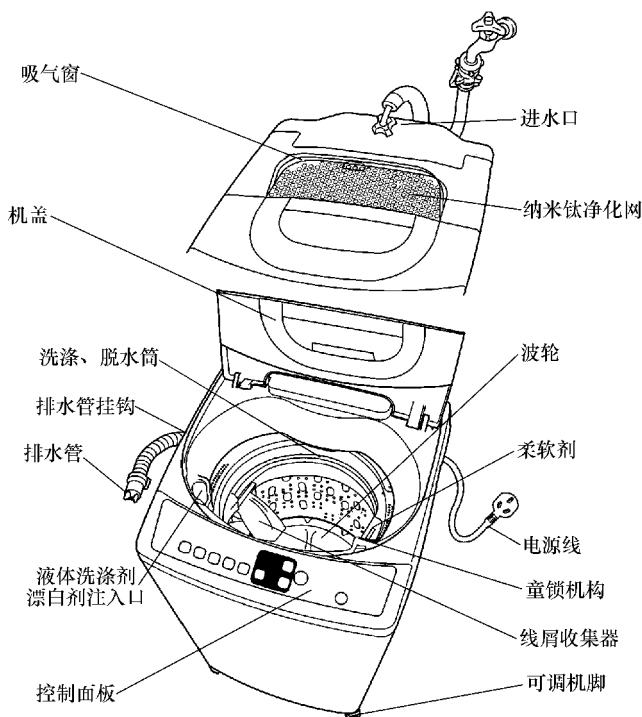


图 4-83 日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机外形结构

五、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】洗衣机不排水。

【快速检查】此类故障应重点检查排水管是否放下；排水管是否被压扁或堵塞；排水管的端部是否浸没于水中；机盖是否处于打开状态；是否设定脱水行程；排水阀是否损坏；排水阀电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换同类型电脑板即可排除故障。

【维修笔记】该机电脑板实物如图 4-84 所示。

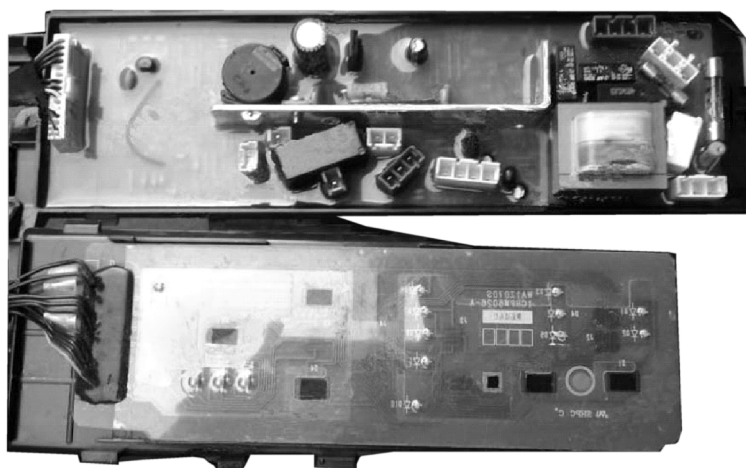


图 4-84 日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机电脑板实物

六、日立品牌 XQB50 - FY 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机进水不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀是否损坏；水位开关是否损坏；导水管是否异常。实际维修中因导水管异常较多见。

【维修笔记】 引起此类故障很多情况是因为导水管下面脱出掉下，重新装配好或更换导水管即可排除故障。但应注意在安装导水管时应该用胶水粘一下，以免造成再次掉落而引起重复故障。

七、日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不运转。

【快速检查】 此类故障应重点检查是否停电；电源插头是否插紧；熔丝或熔断器是否烧断；水龙头是否打开；是否设定了“预约洗涤程序”；电脑板是否损坏。实际维修中因设定了“预约洗涤程序”较多见。

【维修笔记】 日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机外形结构如图 4-85 所示。其同类型 XQB50 - FZ 型全自动洗衣机的结构原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

八、日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机无法进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；自来水管是否冻结或停水；进水口滤网是否被污物堵塞；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换电脑板即可排除故障。

【维修笔记】 日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机电脑板实物如图 4-86 所示。更换前务必检查进水阀、排水电磁铁、电动机等部分是否短路，安装后还应检查各插接件是否连接正确和牢固。

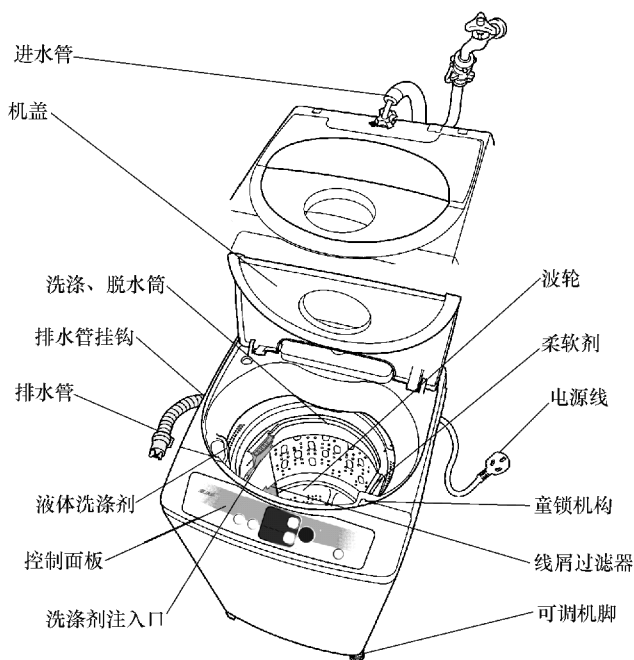


图 4-85 日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机外形结构

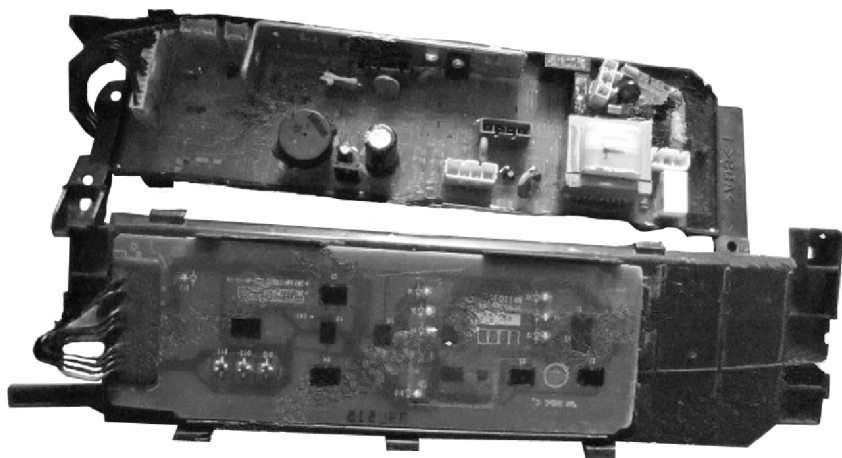


图 4-86 日立品牌 XQB55 - FZ 型全自动洗衣机电脑板实物

九、日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 不能停止供水。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀性能是否不良；电脑板是否异常；排水阀是否异常；PS 软管是否损坏。实际维修中因 PS 软管损坏较多见，更换即可排除故障。

【维修笔记】 日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机外形结构如图 4-87 所示。其同类型 XQB50 - FX、XQB52 - FX 型全自动洗衣机的结构原理基本相似，故障的检查及维修方法可以参照使用。

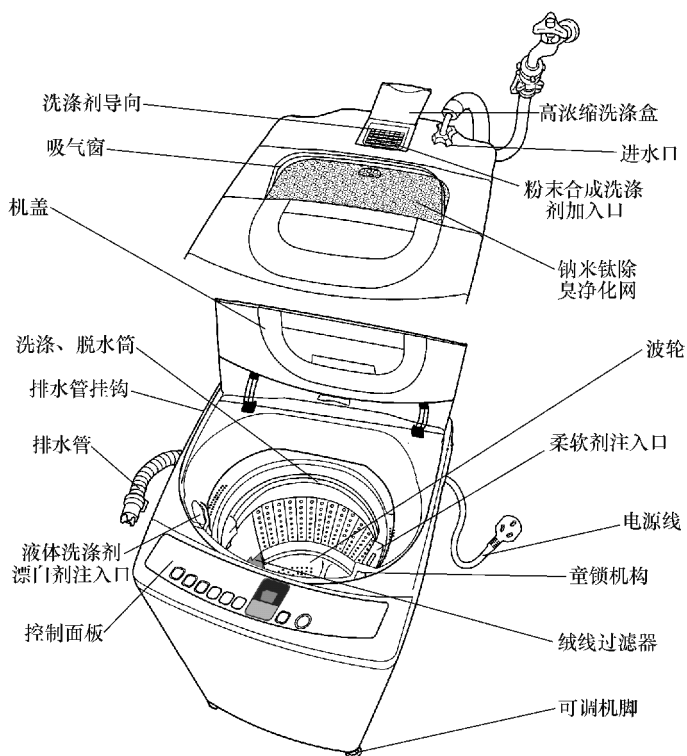


图 4-87 日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机外形结构

十、日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机 (二)

【故障现象】 排水不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀及电脑板是否异常。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，按下“起动”按钮，打开洗衣机前面板，使用万用表检测电脑板与排水阀的连接器是否有电压输出。若无，则说明电脑板损坏，更换同类型的电脑板即可排除故障。该机电脑板实物如图 4-88 所示，更换电脑板时，必须检查排水阀的电阻值是否正常，否则会再次烧坏电脑板。

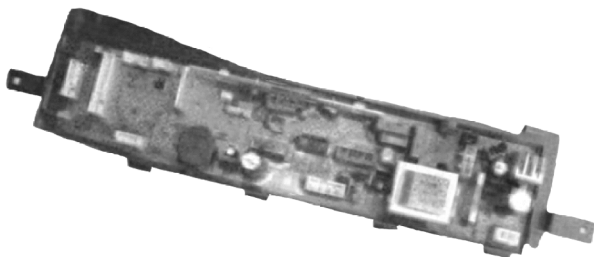


图 4-88 日立品牌 XQB60 - FX 型全自动洗衣机电脑板实物

十一、日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机 (一)

【故障现象】 电源能接通，但脱水无力或电动机不转。



【快速检查】 此类故障应重点检查大波轮、烘干筒之间是否有异物夹入；离合器是否异常；电脑板是否异常；电动机是否损坏。实际维修中因离合器损坏较多见，维修或更换离合器即可排除故障。

【维修笔记】 日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机外形结构如图 4-89 所示。

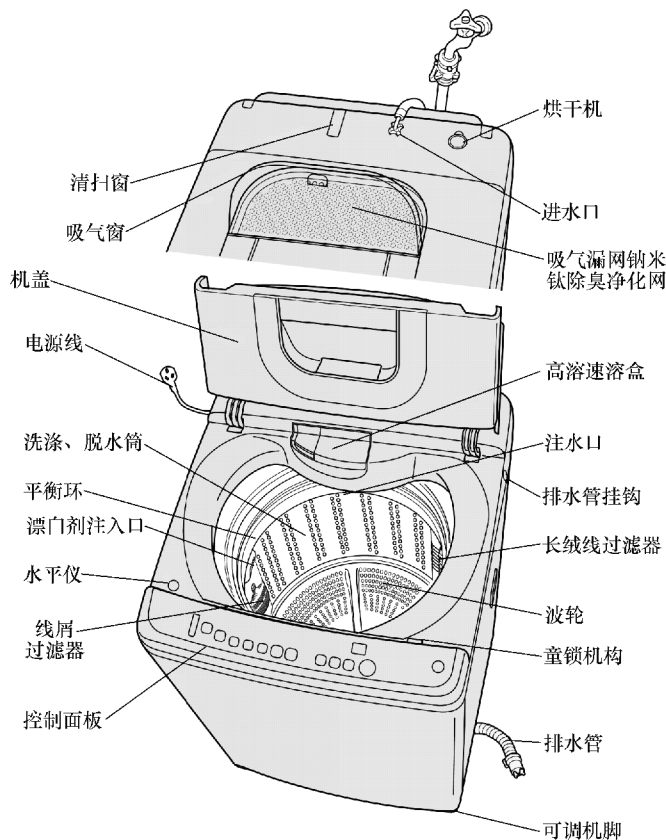


图 4-89 日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机外形结构

十二、日立品牌 XQB80 - FX 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；进水管是否冻结；进水口的滤网是否被污物堵塞；电脑板是否损坏；吸水泵是否损坏；抽水软管是否有裂缝。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换同类型电脑板即可排除故障。

【维修笔记】 更换电脑板时，最好在拔出电源插头之后等待 10min 以上再进行更换，以免造成触电危险或损坏电脑板上的电子元器件。

第五节 松下品牌洗衣机

一、松下品牌 NA - 710 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 指示灯不亮，洗衣机不工作。



【快速检查】 此类故障说明电脑板控制电路部分存在故障。主要具体应检查交流电源输入电路是否异常；整流电路或稳压电路是否异常；电源变压器 T 是否损坏。实际维修中因电源变压器 T 损坏较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-90 所示。其控制电路部分工作原理如下：交流 220V 电压经电源变压器 T 降压后输出 18V 交流电压，再经整流二极管 D1 ~ D4 整流，C7、C10、ZD2、D8、R28、C5 滤波稳压后输出 6V 稳定直流电压，加到 IC1（14021WFCS）的②⑥引脚，经 V11、V9、ZD1、R23、R24、D7、R22、C4 等组成的二次稳压滤波电路输出 4V 电压，加到 IC1 的⑩引脚。经 D13、V14、R43 整流稳压后输出 3.2V 直流电压，加到 IC1 的⑤引脚。

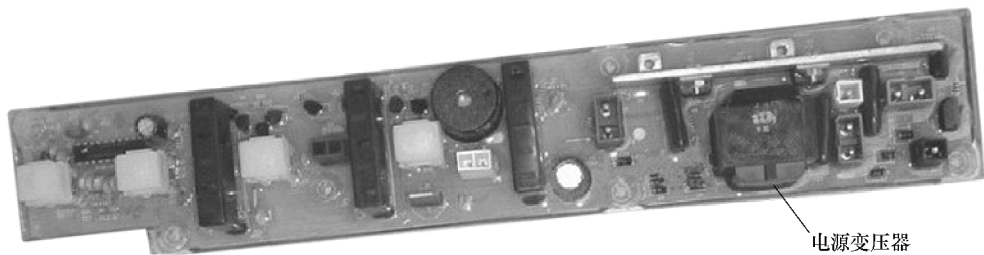


图 4-90 松下品牌 NA-710 型全自动洗衣机电脑板实物

维修此类故障时，首先检查交流电源输入电路，用万用表测量洗涤电动机、进水阀、排水阀的 220V 电压是否正常；若均正常，说明电源的交流部分无故障。再检查整流电路和稳压电路，用万用表检测晶体管 V10 的发射极有无 6V 电压输出；若无，再检测 V10 的集电极有无 24V 电压；若也无，则判断电源变压器 T 损坏。在实际维修中，由于电源变压器 T 的一次绕组开路，造成单片机 IC⑩引脚无 6V 电压，而引起洗衣机不工作的情况较多见。更换同类型电源变压器后，故障即可排除。

二、松下品牌 NA-710 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 指示灯亮，但洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板及进水阀是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 指示灯亮，说明电源部分正常，不进水应该是控制部分有故障。该机微电脑芯片 14021WFCS 控制洗衣机的工作全过程。当按下起动键后，14021WFCS 的③引脚输出一个高电平信号加到晶体管 V4 的基极使其导通，双向晶闸管 TP4 被触发导通，220V 交流电压加到进水阀上，洗衣机开始进水。

维修此类故障时，首先使用万用表测量微电脑芯片 14021WFCS 的③引脚电压是否正常；若正常，再分别检测晶体管 V4 的 b 极和 c 极电压是否正常；若异常，则判断 V4 已损坏。造成洗衣机不进水的主要原因是由于晶体管 V4 开路，控制信号不能加到双向晶闸管 PT4 的控制板上，TR4 不能导通，电磁阀线圈得不到工作电压，进水阀不能打开，致使水流不到洗涤桶内。更换同类型晶体管或电脑板即可排除故障。

三、松下品牌 NA-710 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 进入洗涤程序后，电动机正、反转失控。



【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板某部分是否损坏。主要具体检查控制部分的晶闸管 VS1、VS2 是否损坏；晶体管 V1、V2 是否损坏；电阻 R1、R2、R13、R14 是否异常。实际维修中因 R14 变值而造成双向晶闸管触发电路中 VS2 失去控制作用较多见，更换 R14 或电脑板即可排除故障。

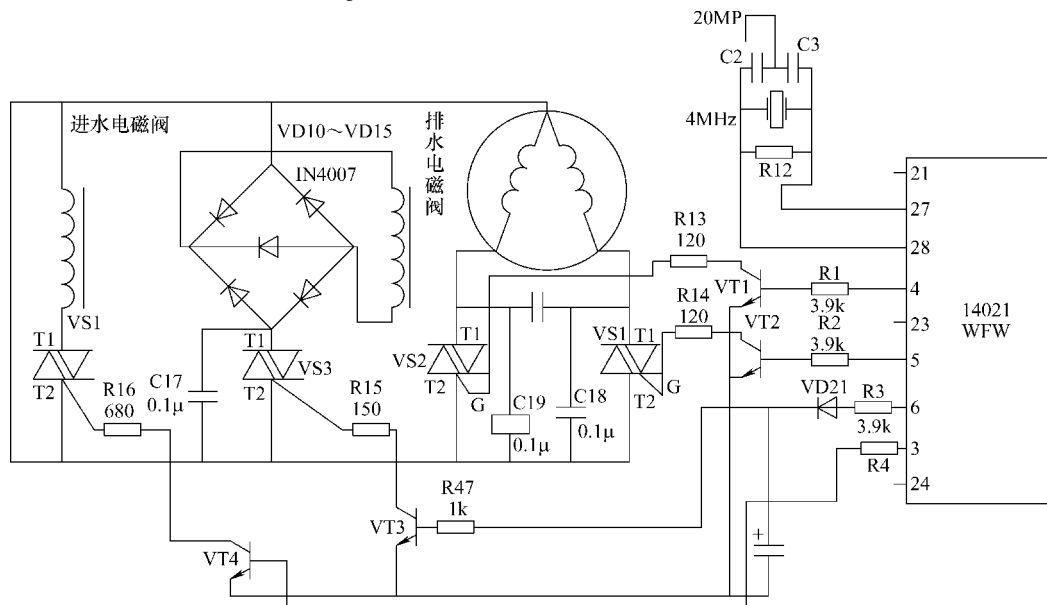
【维修笔记】 该机控制电路的工作原理如下：从微处理器 IC1（14021WFCS）的③~⑥引脚输出控制信号，分别通过晶体管 V1~V4 和双向晶闸管 VS1~VS4 控制排水阀、电动机和进水阀的工作状态。维修时，分别对双向晶闸管 VS1、VS2、晶体管 V1、V2，电阻 R1、R2、R13、R14 等相关元器件进行检测即可找到故障原因。

四、松下品牌 XQBNA-711C 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 排水时，速度变慢。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否弯折堵塞；排水电磁阀性能是否正常。实际维修中因排水电磁阀未完全打开较多见，维修或更换排水电磁阀即可排除故障。

【维修笔记】 松下品牌 XQBNA-711C 型全自动洗衣机电气原理如图 4-91 所示。



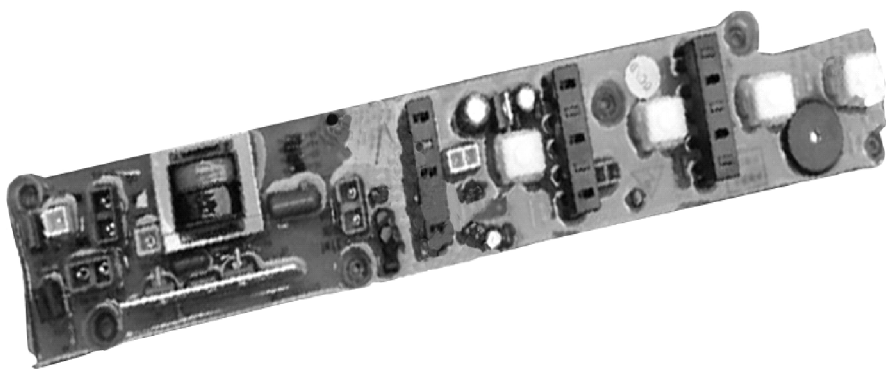


图 4-92 松下品牌 XQBNA - 711C 型全自动洗衣机电脑板实物

六、松下品牌 XQBNA - 711C 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机进水工作程序结束，但不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水电磁阀是否损坏；水位感应阀门开关是否漏气；气管是否漏气；水位控制器是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因水位感应阀门开关漏气较多见，维修或更换即可排除故障。

【维修笔记】 检查水位感应阀门开关是否漏气，可拆下来用口吹气试验开关是否灵敏即可。

七、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机工作时未达到设定水位就停止进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水源是否中断；水压是否过低；进水过滤网是否被异物堵塞；电脑板是否异常；水位压力开关是否异常。实际维修中因水位压力开关性能不良较多见。

【维修笔记】 水位压力开关出现故障的主要原因其一是控制弹簧弹力太小或失去弹性，维修时只需调节螺钉增加水位控制弹簧的预压缩量或更换水位控制弹簧即可；其二是水位压力开关凸轮因长期磨损损坏，必须更换凸轮或水位压力开关。

松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机外形结构如图 4-93 所示。

八、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机工作时洗涤正常但不能甩干。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水牵引器是否正常；排水牵引器的线束是否振断；离合器是否损坏；安全开关是否闭合；电脑板是否损坏。实际维修中因离合器损坏较多见。

【维修笔记】 判断此类故障的快速方法是，去掉主电动机的传动带观察脱水电动机运转是否正常。若正常，则说明离合器损坏，维修或更换离合器即可排除故障。

九、松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机无显示，所有按键无效。

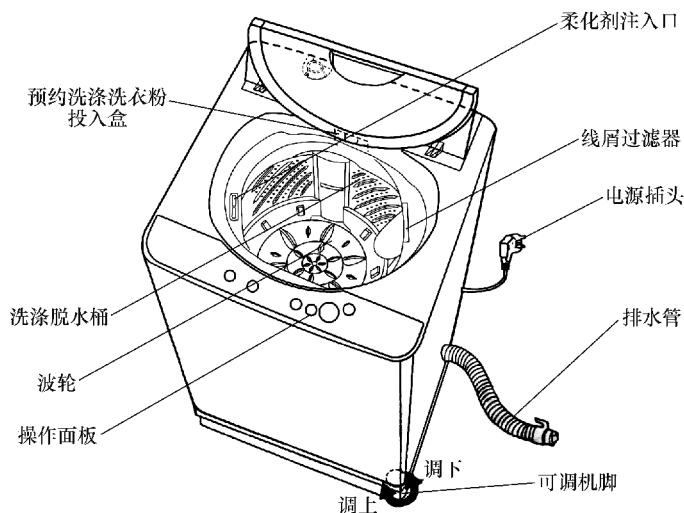


图 4-93 松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机外形结构

【快速检查】 此类故障应重点检查电源是否中断；电源插头是否插紧；电压是否过低；熔丝是否烧断；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换同类型电脑板即可排除故障。

【维修笔记】 松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机电脑板实物如图 4-94 所示，更换前必须认真检查电路是否有短路故障，以免再次损坏电脑板。

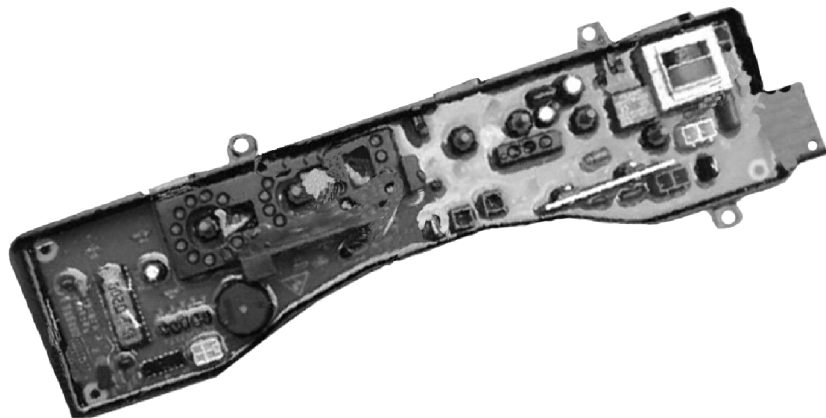


图 4-94 松下品牌 XQB60 - Q600W 型全自动洗衣机电脑板实物

十、松下品牌爱妻号 XQB52 - 858 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 进水和洗涤均正常，但不能排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放下或扭曲堵塞；排水阀是否堵塞或弹簧是否锈蚀；排水电磁铁是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 此类故障应按以下程序进行检修：

1. 直观检查

检查排水管是否放下，排水管是否有扭曲或堵塞现象，应将排水管放好并排除堵塞物。



2. 开机检查

将洗衣机设置为单脱水程序后起动,听排水电磁铁的吸合声,有以下两种情况:

(1) 排水电磁铁有吸合声

有吸合声说明排水电磁铁正常,可能是排水阀有故障。应检查排水阀是否堵塞;排水阀弹簧是否脱落或锈蚀。应清除堵塞物或更换弹簧。

(2) 排水电磁铁无吸合声

无吸合声,说明排水电磁铁有故障。应打开后盖检查排水电磁铁插线是否脱落或接触不良;可拔下插头再重新插牢,若故障仍不能排除,再使用万用表测量排水电磁铁两端之间的电阻值,若测得电阻值为无穷大,则说明排水电磁铁已断路;若测得阻值很小(小于 30Ω),则说明排水电磁铁已短路,不能使用,需要更换。

如果更换排水电磁铁后洗衣机还是不能正常排水,则有可能是电脑板损坏。因为当排水电磁铁烧损时会引起电脑板上控制排水的晶闸管损坏。修复或更换电脑板即可排除故障,该机电脑板实物如图4-95所示。

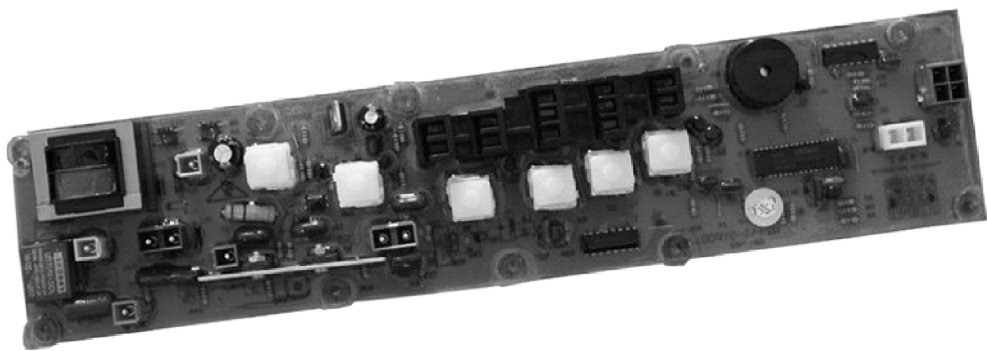


图4-95 松下品牌爱妻号 XQB52-858 型全自动洗衣机电脑板实物

十一、松下品牌爱妻号 XQB52-858 型全自动洗衣机 (二)

【故障现象】 洗涤时,电磁阀发出“吱吱”声。

【快速检查】 此类故障应重点检查电磁阀。实际维修中因电磁阀不畅或卡阻较多见。

【维修笔记】 检修时,拆下电磁阀进行检查。查出故障的主要原因是由于电磁阀的E型硅钢片锈蚀,使得磁路不畅通,磁阻增大,导致电磁阀吸合不良而发出“吱吱”声。对电磁阀进行全面除锈处理后,故障即可排除。

第六节 三洋品牌洗衣机

一、三洋品牌 XQB50-68 型全自动洗衣机 (一)

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀门是否未打开;进水口过滤网是否堵塞;电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时,首先确认进水阀是否打开;若已打开,拆开进水阀过



滤网，检查是否有杂物堵塞；若有，应及时进行清除。若仍不能进水，则说明电脑板有故障。

该机电脑板实物如图 4-96 所示。检测时，先用万用表测量进水阀端有无 220V 交流电压。若无，再测量电脑板有无 220V 交流电压输出。若无，应重点对微处理器 IC1 及集成电路 IC2、IC3、IC4、IC5 等进行检测。在实际检测中因光耦合器 IC5 损坏而引起电脑板无输出，造成进水阀无工作电压较多见。更换同型号光耦合器后，即可排除故障。

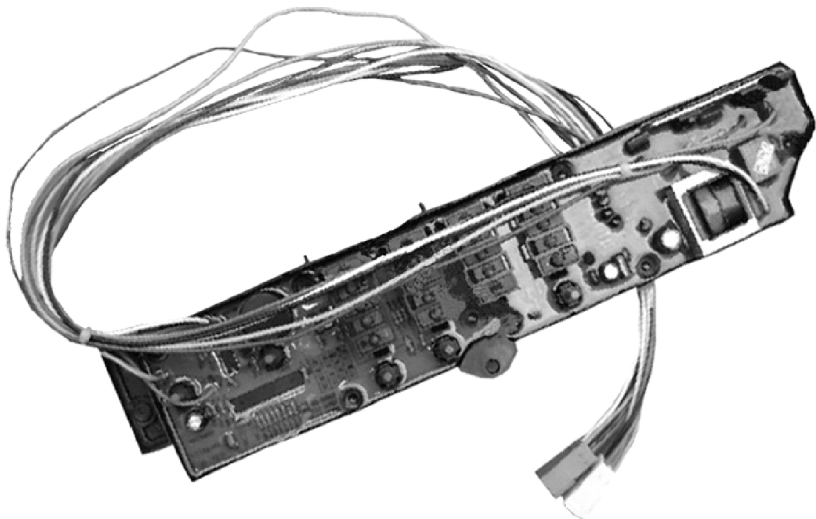


图 4-96 三洋品牌 XQB50 - 68 型全自动洗衣机电脑板实物

二、三洋品牌 XQB50 - 68 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 进水、洗涤均正常，也能转入排水程序，但排水缓慢。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水阀是否堵塞；排水牵引器性能是否不良；电脑板与排水牵引器连接线束或连接器是否损坏。实际维修中因牵引器连接线束或连接器损坏，造成牵引器无工作电压而不能将排水阀完全打开，而导致排水缓慢较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，使用万用表测量排水牵引器有无 220V 交流电压；若无，再测量电脑板的 220V 交流电压是否正常；若正常，则判断线束组件或连接器有故障。更换连接器或线束组件即可排除故障。

三、三洋品牌 XQB55 - 118 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 进水、洗涤、排水等工作均失控。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板部分。具体主要检查微处理器 IC1 工作是否正常；双向晶闸管 TRC1 ~ TRC4 性能是否不良；驱动电路 IC5 是否损坏。实际维修中因驱动电路 IC5 内部电路局部损坏而造成洗衣机工作失控较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-97 所示，其微处理器 IC1 的③④ ~ ③⑦引脚输出的控制信号通过外围驱动电路 IC5（LB1702）来驱动 TRC1 ~ TRC4 4 个双向晶闸管，控制电动机、进水阀、排水牵引器的工作与停止。通过驱动电路控制继电器 RL1 接通和切断电源，并通过驱动电路控制蜂鸣器 BZ1 发出各种报警信号。检修此类故障时，首先用万用表检测



微处理器各引脚工作电压是否正常；若正常，再检查双向晶闸管 TRC1 ~ TRC4 是否正常；若也正常，则可判断驱动电路 IC5 损坏。更换 IC5 集成电路即可排除故障。

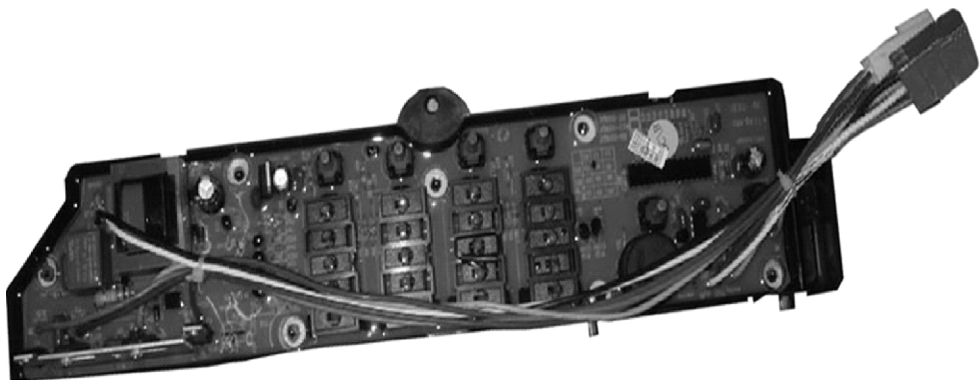


图 4-97 三洋品牌 XQB55 - 118 型全自动洗衣机电脑板实物

四、三洋品牌 XQB55 - 118 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 注水失控，其他功能均正常。

【快速检查】 此类故障应重点检查水位传感器及电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板上的集成电路 IC3 外围电路电容 C106 击穿短路而造成水位识别电路工作异常较多见。

【维修笔记】 该机水位识别电路由水位传感器、集成电路 IC3 及其他外围元器件组成，产生的水位信号送到微处理器 IC1 的⑧引脚。洗衣机的水位不同，水位传感器输出的水位信号的频率也就不同。当微处理器 IC1 接收到的水位信号频率与其存储的水位频率相等时，微处理器 IC1 便发出停止进水指令，洗衣机便停止进水。

检修此类故障时，首先检查水位传感器是否正常；若正常，再检查集成电路 IC3 是否正常；若也正常，则判断集成电路 IC3 外围电路电容 C106 有可能已击穿短路。更换同类型电容即可排除故障。

五、三洋品牌 XQB60 - 88 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 指示灯不亮，洗衣机不工作。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源熔丝是否烧断；发光二极管是否损坏；电脑板是否异常。实际维修中因晶体管击穿而造成电脑板不能正常工作较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，先检查电源线、电源插头、电源熔丝是否正常；若均正常，再检查发光二极管 LED1 ~ LED6 是否正常；若也正常，则判断故障出在电脑板上。该机电脑板实物如图 4-98 所示，引起电脑板不能正常工作的原因主要是晶体管 Q102 ~ Q106、Q108 ~ Q111 其中之一损坏。更换电脑板或损坏的晶体管即可排除故障。

六、三洋品牌 XQB60 - 88 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 进水缓慢，其他功能均正常。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水控制系统，具体主要检查电脑板及进水电磁阀是否异常。实际维修中因进水电磁阀损坏较多见。

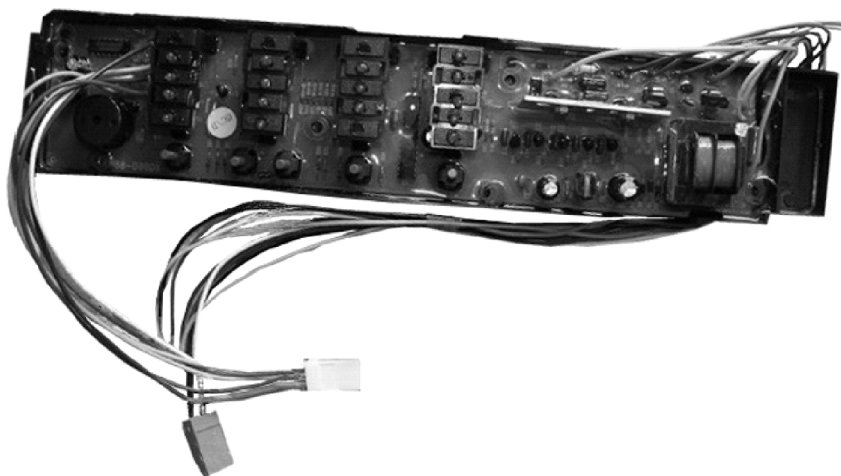


图 4-98 三洋品牌 XQB60 - 88 型全自动洗衣机电脑板实物

【维修笔记】 维修此类故障时，先使用万用表测量电脑板输出电压是否正常；若正常，则可判断进水电磁阀有可能损坏。更换进水电磁阀后，故障排除。

七、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放倒；排水口是否被堵塞；内筒、外桶之间是否有异物卡住；电动机是否损坏；传动带是否松脱；电容是否失效；牵引器是否损坏；水位传感器是否损坏；电脑板是否损坏；各线束端子是否松动；离合器是否损坏。实际维修中因离合器损坏较多见。

【维修笔记】 因离合器损坏造成此类故障的原因主要有轴承损坏、离合轮与大带轮未啮合、制动带未松开等。维修或更换损坏的部件即可排除故障。

三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机外形结构如图 4-99 所示。

八、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 脱水时发出很大噪声。

【快速检查】 此类故障应重点检查大、小带轮是否松动；线束、通气软管是否未捆扎好；吊杆是否损坏；内筒紧固螺钉是否松动；保护架是否松动；离合器是否损坏。实际维修中因离合器损坏较多见。

【维修笔记】 因离合器损坏造成此类故障的原因主要有 6204 轴承损坏、6205 轴承损坏、单向轴承损坏、制动带摩擦制动轮表面、大水封缺油损坏。调整或更换损坏部件即可排除故障。

九、三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机完全不运转。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源开关是否接通；是否按了“起动/暂停”键；是

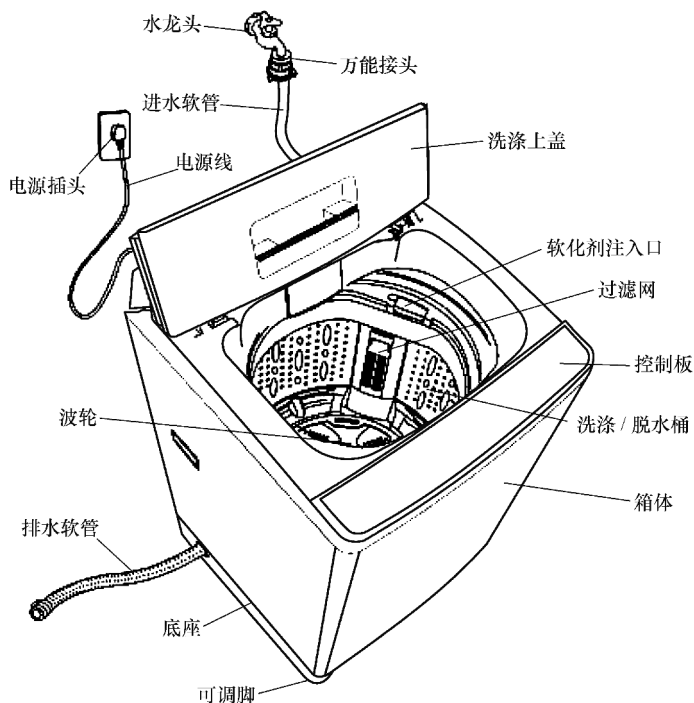


图 4-99 三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机外形结构

否设置在预约状态；电源的熔丝或电流断路器是否烧断；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机电脑板实物如图 4-100 所示。更换前务必检查洗衣机其他部件是否有短路故障，安装后还应检查各线束插接件连接是否正确并牢固。



图 4-100 三洋品牌 XQB70 - 688 型全自动洗衣机电脑板实物



十、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机安放是否平整；洗涤物是否偏向洗涤/脱水桶一侧；门开关是否损坏；水位开关是否损坏；平衡开关是否损坏；各连接导线是否断路。实际维修中因水位开关损坏较多见，更换水位开关即可排除故障。

【维修笔记】 三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机外形结构如图 4-101 所示。

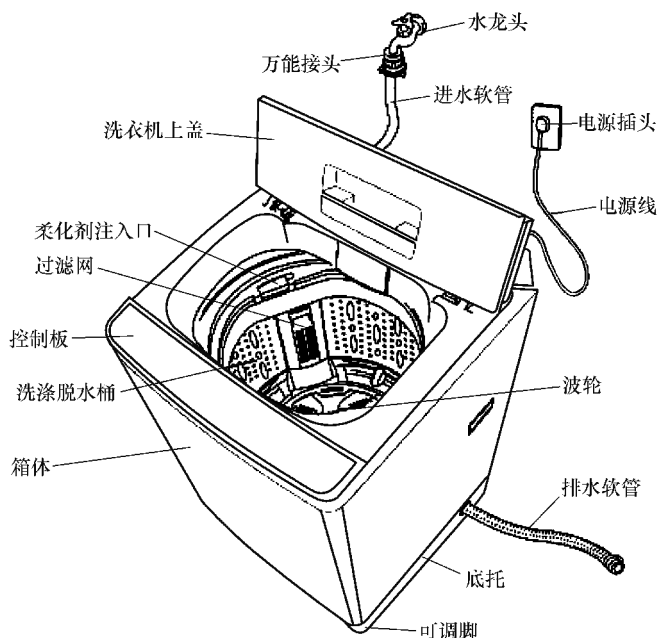


图 4-101 三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机外形结构

十一、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不洗涤。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源开关是否接通；是否设置在预约状态；电源的熔丝或电流断路器是否完好；电动机是否损坏；电容是否失效；水位传感器是否损坏；水位开关是否损坏；各线束是否断线；离合器是否损坏；波轮是否被异物卡死；波轮轴是否卡死。实际维修中因波轮轴卡死较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时发现洗衣机的上轴套小密封圈长期漏水，造成波轮轴被卡死。更换上轴小密封圈及波轮轴后故障排除。

十二、三洋品牌 XQB70 - S8218 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗涤单向转。

【快速检查】 此类故障应重点检查单向轴承组件是否损坏；离合簧是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。



【维修笔记】 检查此类故障时，用手反向转动内筒，看能否转动。若能，则说明单向轴承组件损坏；若不能，则检查离合簧是否损坏。若离合簧性能正常，则多因电脑板损坏，更换同类型电脑板即可排除故障。该机电脑板实物如图 4-102 所示。

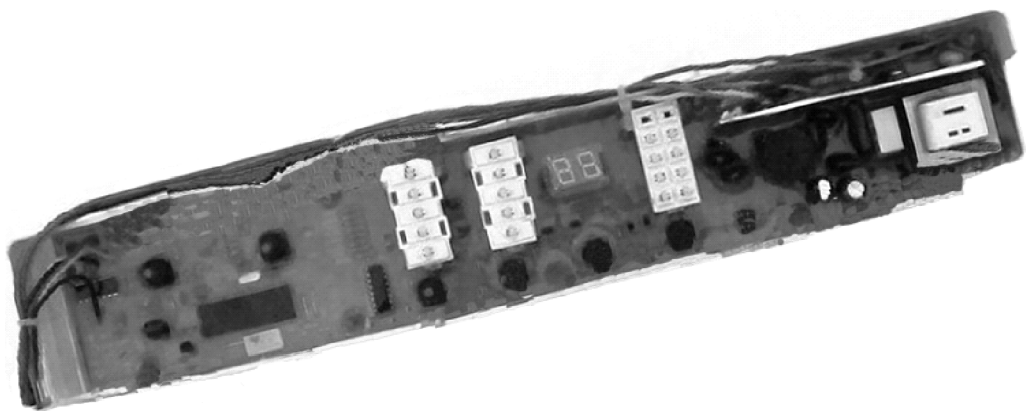


图 4-102 三洋品牌 XQB70-S8218 型全自动洗衣机电脑板实物

十三、三洋品牌 XQG70-618HCR 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不加热。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热器是否损坏；各线束接头是否与加热器、电热调节器及电脑板连接好；电热调节器是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电热调节器损坏较多见。

【维修笔记】 判断电热调节器是否损坏可使用万用表检测其阻值。电热调节器性能正常时其电阻值在温度为 30℃ 时为 38.35 ~ 42.72kΩ。若测得阻值相差很大，则说明该电热调节器已损坏，更换电热调节器即可排除故障。

三洋品牌 XQG70-618HCR 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-103 所示。

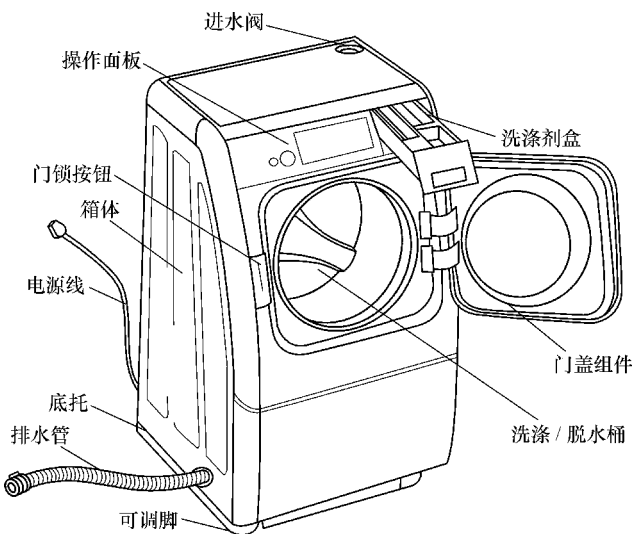


图 4-103 三洋品牌 XQG70-618HCR 型全自动滚筒洗衣机外形结构



十四、三洋品牌 XQG70 - 618HCR 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；进水管是否被冻结；进水管、进水阀口处过滤器是否被堵塞；水压是否过低；气囊和软管是否堵塞；压力开关是否损坏；进水阀是否损坏；各线束接头是否连接好；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换电脑板即可排除故障。

【维修笔记】 判断此类故障时，使用万用表检测进水阀的电阻值是否正常。若测得其电阻值正常但不工作，则说明电脑板有可能损坏。该机电脑板实物如图 4-104 所示。



图 4-104 三洋品牌 XQG70 - 618HCR 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物

十五、三洋品牌 XQG70 - 628CR 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；进水管是否冻结；进水管、进水阀口处是否被堵塞；水压是否太小；排水阀是否关闭不严。实际维修中因进水阀口处被异物堵塞较多见，拆下进水阀清除污物即可排除故障。

【维修笔记】 三洋品牌 XQG70 - 628CR 型全自动滚筒洗衣机外形结构如图 4-105 所示。

十六、三洋品牌 XQG70 - 628CR 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否放倒；排水口位置是否过高；排水管是否被线屑堵塞；排水管是否过长；水泵过滤器是否堵塞；各线束接头是否与电脑板和水泵电动机连接正确；水泵电动机是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因水泵电动机损坏较多见。

【维修笔记】 检查水泵电动机是否损坏先观察叶轮是否运转正常，再使用万用表电阻挡测量水泵电动机的电阻值是否接近其正常值。若相差很大，则说明该水泵电动机已损坏，更换即可排除故障。

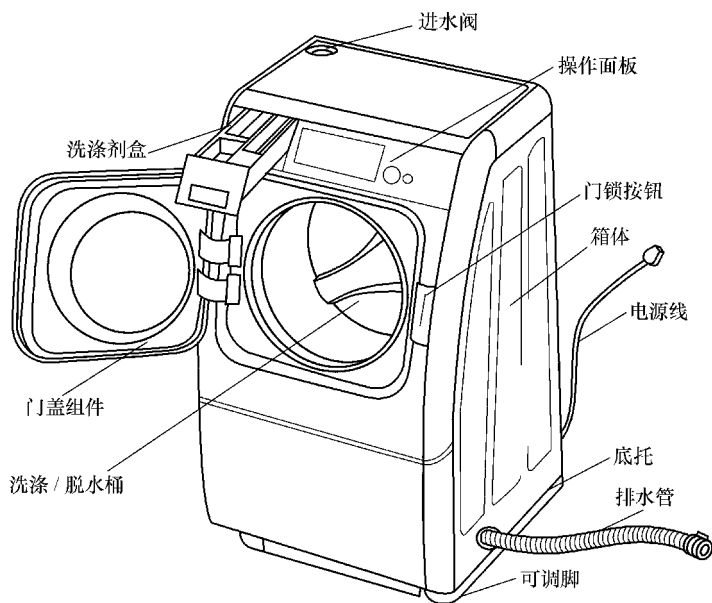


图 4-105 三洋品牌 XQG70-628CR 型全自动滚筒洗衣机外形结构

第七节 小天鹅品牌洗衣机

一、小天鹅品牌 XQB30-8AL 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 接通电源、设定程序后，洗衣机不能进水，但人工给洗衣桶内注水后能进行洗涤。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水电磁阀是否接触不良；晶闸管是否损坏；进水阀与电脑板之间的控制线路是否存在故障。实际维修中因进水阀与电脑板之间的控制线路存在故障较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-106 所示。检修此类故障时，首先使用万用表检测电磁阀两端电阻值是否正常；若正常，再用导线直接给电磁阀供电，看电磁阀是否注水；

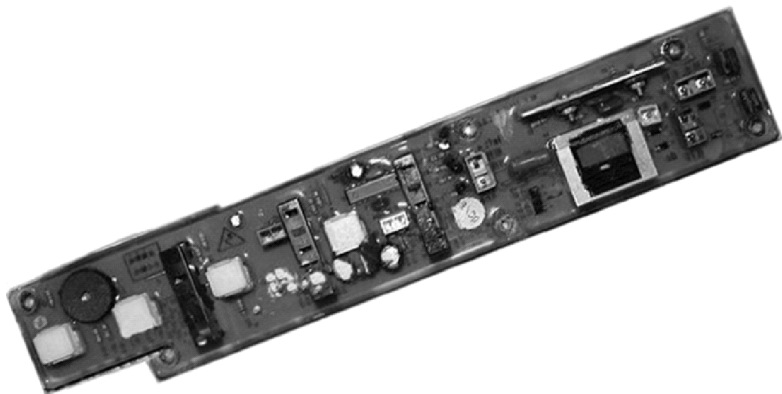


图 4-106 小天鹅品牌 XQB30-8AL 型全自动洗衣机电脑板实物



若能,则说明晶闸管 TR1 正常,在进水时测量 TR1 控制栅极有无 4V 左右的高电平;若无,说明故障出在 TR1 的前极。在实际维修中因进水阀与电脑板的控制线路 TR1 与 V313 集电极之间的电阻 R29 损坏较常见,更换同型号的电阻或电脑板即可排除故障。

二、小天鹅品牌 XQB30-8AL 型全自动洗衣机 (二)

【故障现象】 洗衣机进水不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀及电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板上的双向晶闸管损坏较多见。

【维修笔记】 首先使用万用表测量进水电磁阀是否正常;若正常,则说明故障出在电脑板的控制线路上。该机进水电磁阀由 TR1 双向晶闸管控制,正常时当洗衣机处于洗涤和脱水时,双向晶闸管不导通,也就不会进水。而进水不止,则说明控制晶闸管的线路有故障或晶闸管损坏。用万用表测量 TR1 控制栅极有无使其导通的触发电压;若无,则判断 TR1 已损坏,更换 TR1 后,故障即可排除。

三、小天鹅品牌 XQB30-8AL 型全自动洗衣机 (三)

【故障现象】 开机后进水不止,达到设定水位后,波轮不旋转。

【快速检查】 此类故障应重点检查水位开关是否损坏;压力传递系统是否漏气;电脑板是否损坏。实际维修中因压力传递系统漏气较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时,先更换水位开关方能试机,看故障能否消除;若不能,再检查回气管有无破损;两端密封是否良好;若均正常,再用嘴对着回气管一端吹气,仔细听水位开关有无转换的响声;若有,则说明故障是因为回气管压力不足造成的。

回气管压力不足一般是水舱隔板破裂所致,检修时,先取下脱水桶,仔细观察水舱隔板是否有破裂的痕迹;若有,先将裂纹处的污物擦洗干净,再涂一层 502 胶水,待其干后再用双管胶按 1:1 的比例调匀涂于裂纹处,干涸后即可使用。

四、小天鹅品牌 XQB50-128 型全自动洗衣机 (一)

【故障现象】 开机后指示灯不亮。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源电压是否过低;电源线内是否断路;电源插头是否插紧;熔断器是否熔断;电源开关与电脑板电源输入端插座间的导线连接处是否断路或接触不良;电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-107 所示。判断电脑板是否存在故障有两种方法:一种是使用万用表电阻挡测量黄插座和蓝插座之间的电阻,其性能正常时,其中一端的电阻约为 $1.5\text{k}\Omega$,若相差很大,则说明该电脑板有可能损坏;另一种检测方法是使用万用表交流电压挡测量相应输出插座与黄插座之间的输出电压是否为 220V。若无输出,则说明该电脑板已损坏,更换电脑板即可排除故障。

五、小天鹅品牌 XQB50-128 型全自动洗衣机 (二)

【故障现象】 进水不畅。

【快速检查】 此类故障应重点检查自来水水压是否过低;水龙头阀门是否完全打开;

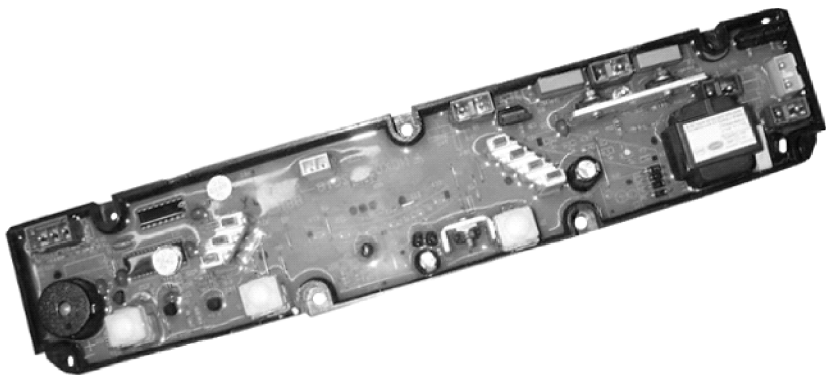


图 4-107 小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机电脑板实物

水龙头出水口直径是否太小；进水软管是否弯折、堵塞；过滤网是否堵塞；进水阀性能是否异常。实际维修中因进水阀性能异常较多见。

【维修笔记】 进水阀性能异常主要包括线圈是否损坏及进水阀是否堵塞。确认其线圈是否烧坏，可使用万用表电阻挡测量进水阀线圈的直流电阻，其性能正常时电阻值约为 $4 \sim 6\text{k}\Omega$ 。也可将万用表串联在电路中检测进水阀额定工作时的电流，其性能正常时约为 $(26 \pm 5)\text{mA}$ 左右。

对于堵塞的进水阀可将其拆开（图 4-108 为该机进水阀实物），清除进水阀小孔里面的杂物即可排除故障。

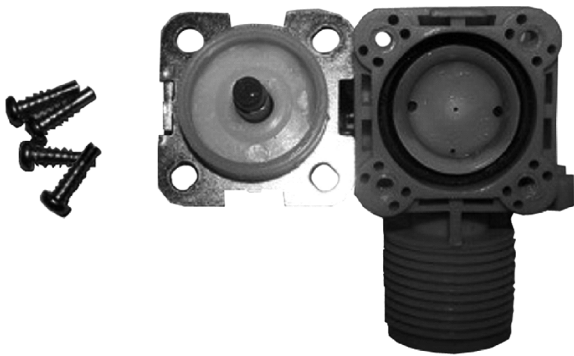


图 4-108 小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机进水阀实物

造成进水阀性能异常的原因还有，进水阀电磁线圈定铁心受热变形将动铁心卡死、复位弹簧锈蚀或断裂失去弹性、阀门中心孔破裂或不平整、橡胶堵头脱落或破损。修理或更换损坏的部件即可。

六、小天鹅品牌 XQB50 - 128 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 进水量不符合设定水位。

【快速检查】 此类故障应重点检查盛水桶底侧集气室上的导气接嘴是否堵塞或漏气；空气导气软管是否漏气；水位传感器是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因水位传感器损坏较多见。



【维修笔记】该机水位传感器性能正常时其电阻值约为 $20.1 \sim 20.3\Omega$ ，拆下后使用万用表的电阻挡测量两端子的电阻。若测得阻值相差很大，则说明已损坏，更换水位传感器即可排除故障。

七、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】进水不止。

【快速检查】此类故障应重点检查电磁进水阀是否损坏；电脑板是否损坏；水位传感器是否损坏；水位传感器与电脑板的导线是否断路或接触不良；空气管路系统是否漏气或堵塞；盛水桶是否破裂；排水牵引器是否损坏；排水阀是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】造成此类故障主要是因为电脑板上的晶闸管有可能破裂所致，更换同类型晶闸管或电脑板即可排除故障。该机电脑板实物如图 4-109 所示。

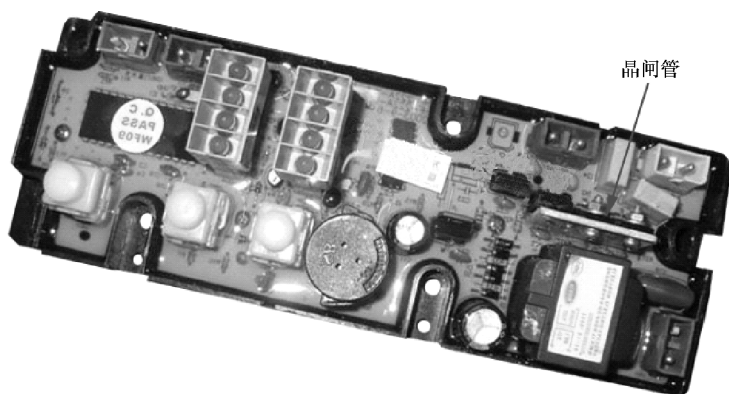


图 4-109 小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机电脑板实物

八、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】洗涤时，电动机不转动。

【快速检查】此类故障应重点检查电脑板是否损坏；电脑板与电动机、电容的连接导线或其连接处是否异常；电容是否失效；电动机是否损坏。实际维修中因电动机损坏较多见。

【维修笔记】图 4-110 所示为该机电动机实物，判断该机电动机是否损坏可使用万用表检测电动机主、副绕组的电阻。电动机性能正常时，主绕组电阻值（黄、蓝线之间）大约为 19.72Ω ，副绕组电阻值（黄、红线之间）大约为 20.03Ω 。若测得其阻值相差很大，则说明该电动机已损坏，更换即可排除此类故障。

九、小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】排水不畅。

【快速检查】此类故障应重点检查排水管是否弯折或压扁；排水管头部是否泡在水中；排水管道口径是否太小；排水软管是否过长；排水管是否放置太高；排水阀是否损坏；牵引器



图 4-110 检测小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机电动机

是否异常。实际维修中因排水牵引器异常较多见。

【维修笔记】排水牵引器是控制洗衣机离合器从洗涤状态转入脱水状态及控制洗衣机排水阀的重要部件。该型号洗衣机排水牵引器分齿条式和钢索式两种，其实物如图 4-111 所示。排水牵引器性能异常的情况主要有吸合力太小、负载阻力大、动铁心被卡滞、固定螺钉松动致使吸合时排水牵引器与排水阀距离靠近。

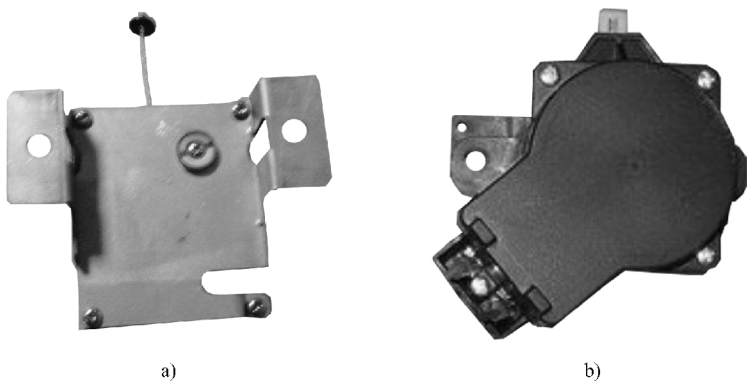


图 4-111 小天鹅品牌 XQB52 - 2088 型全自动洗衣机排水牵引器实物
a) 钢索式排水牵引器 b) 齿条式排水牵引器

十、小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】不锁门。

【快速检查】此类故障应重点检查门是否关到位；是否按起动键起动程序；门开关是否损坏；门开关主板上接线是否完好；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见，更换电脑板即可排除故障。

【维修笔记】小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物如图 4-112 所示。

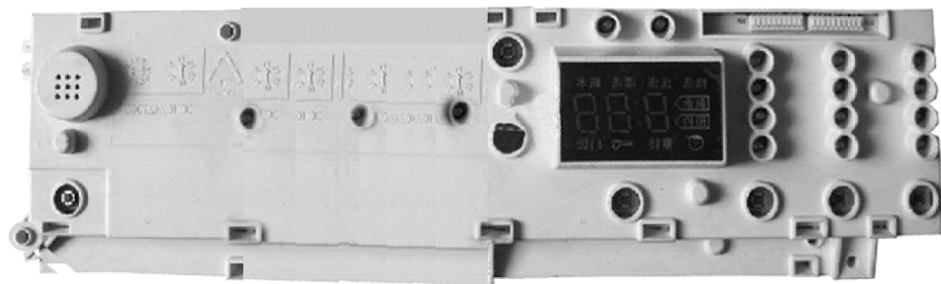


图 4-112 小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物

十一、小天鹅品牌 XQG65 - 908E 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 内筒不转。

【快速检查】 此类故障应重点检查门是否关好；门开关是否损坏；进水是否到位；水位开关是否损坏；电动机主副绕组线束各处连接是否异常；电动机是否损坏；电脑板是否损坏；内筒是否卡死。实际维修中因内筒卡死较多见。

【维修笔记】 维修时卸下电动机传动带，用手转动内筒，检查内筒是否灵活转动。若不能，则说明内筒被卡死。拆卸内筒组件，清除异物或维修内筒组件即可排除故障。

第八节 小鸭品牌洗衣机

一、小鸭品牌 XQG50 - 156 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机工作时，指示灯亮，但不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查程序控制器接线是否连接正确；程序控制器与进水电磁阀的连接导线是否断路；排水泵导线是否脱落；进水电磁阀导线接头是否接触不良；水位开关上的插片是否接触不良。实际维修中因水位开关上的插片接触不良而造成断路的情况较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，先接通电源，将程控器调到脱水程序上，观察洗衣机能否脱水；若不能，则说明供水回路中存在断路故障，沿回路各触头进行检测，即可找到故障点。多数情况是因为水位开关上的插片未插紧，致使接触不良而断路。拔出插片，修整后重新插上即可排除故障。

二、小鸭品牌 XQG50 - 156 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 进水、洗涤、排水均正常，但不能脱水。

【快速检查】 此类故障应重点检查脱水控制电路部分。具体主要检查水位开关性能是否不良；程序控制器是否损坏；电容接触是否不良；电动机是否损坏。实际维修中因电动机损坏较多见。

【维修笔记】 该机脱水控制电路如图 4-113 所示，其工作原理如下：当洗衣机进入脱水程序时，电流经水位开关 L2 的触头 21 ~ 22（高水位）或 11 ~ 12（低水位），节能开关 P9



触头 4~6, 不脱水开关 P4 的触头 4~6, 程控器的触头 32~12、8~28、7~27, 电容 C1 接通电动机脱水绕组, 经节点 18 形成脱水电路。脱水电路工作时, 排水电路也一直保持接通状态, 将衣物上脱掉的水排出机外。

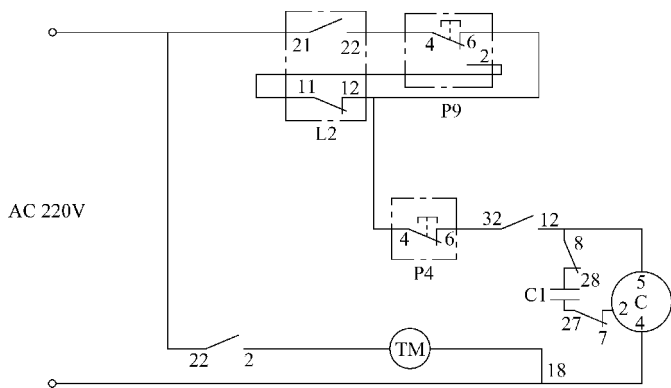


图 4-113 小鸭品牌 XQG50-156 型全自动滚筒洗衣机脱水控制电路

三、小鸭品牌 XQG50-156 型全自动滚筒洗衣机 (三)

【故障现象】 加热不止。

【快速检查】 此类故障应重点检查温控器是否损坏; 加热器是否损坏; 加热洗涤电路的导线或插头是否松脱。实际维修中因温控器损坏较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时, 先检查加热洗涤电路的导线及插头是否松脱, 用万用表检测程控器、加热器、温控器等与对应的插片是否接通, 若以上均正常, 则可判断温控器已损坏。可拆开温控器进行检查。多数情况是因为 60℃ 常闭触头严重烧结不能断开而引起加热不止的故障较常见, 更换温控器即可排除故障。

四、小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机 (一)

【故障现象】 进水程序结束, 洗衣机不洗涤。

【快速检查】 此类故障应重点检查水位压力开关是否损坏; 电脑板是否损坏; 电动机是否损坏; 调速板的连接器和端子是否可靠; 电容是否失效。实际维修中因水位开关损坏较多见。

【维修笔记】 小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机电路原理如图 4-114 所示。该机采用双水位开关, 检测时拆下水位开关, 拔掉线束端子, 使用万用表的电阻挡测量两端子是否通路。若不通, 则说明已损坏, 更换即可排除故障。

五、小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机 (二)

【故障现象】 冷洗正常, 加热洗不洗涤。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热器是否损坏; 温控器是否损坏; 调温器是否损坏; 电脑板是否损坏。实际维修中因温控器损坏较多见。

【维修笔记】 判断温控器是否损坏可检测温控器的通断。40℃ 温控器为常开, 60℃ 温控器为常闭。若不是, 则说明温控器已损坏, 更换即可排除故障。

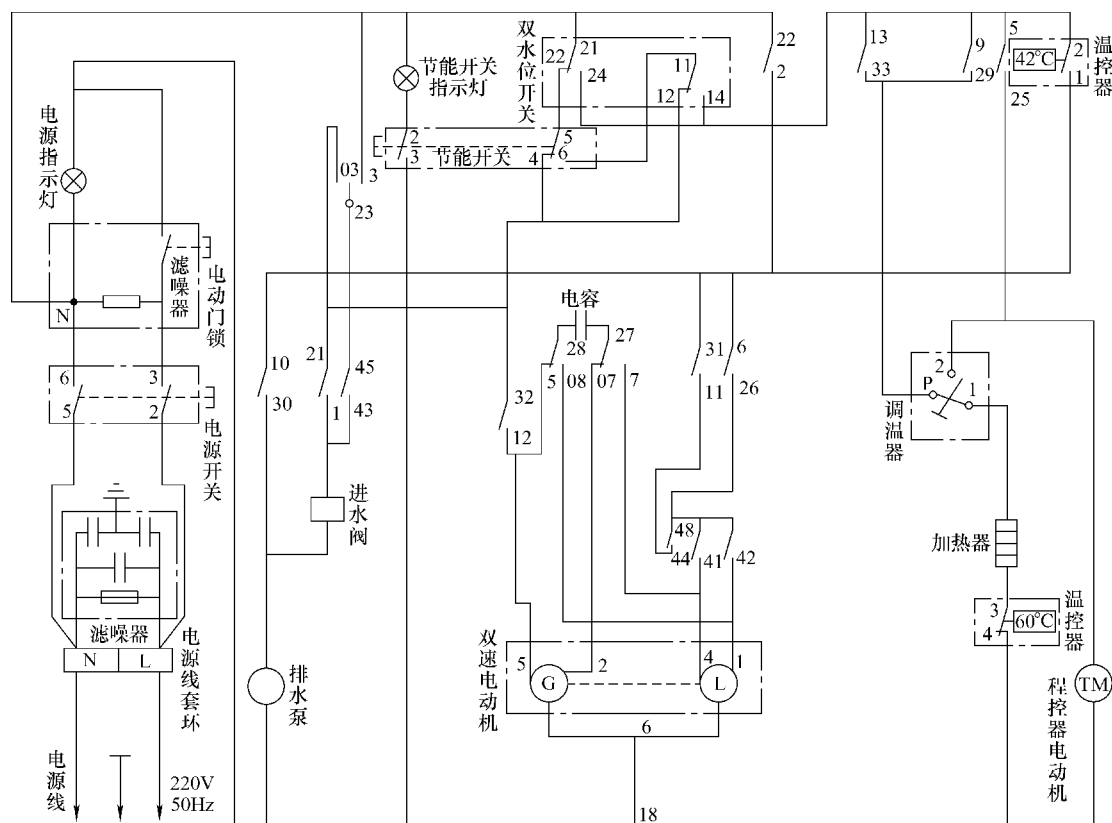


图 4-114 小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机电路原理图

六、小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机排水速度慢或不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；排水过滤器是否堵塞；排水泵冷却风扇是否被异物缠绕；排水泵与电磁进水阀之间的导线是否脱落；排水泵是否损坏。实际维修中因排水泵（见图 4-115）损坏较多见。

【维修笔记】 判断排水泵是否损坏有两种方法：一种方法是拆下排水泵，使用万用表的电阻挡测量排水泵的直流电阻，若测得电阻为无穷大或接近零，则说明该排水泵绕组断路或短路；另一种方法是使用万用表的电压挡来测量排水泵两接线端子的电压，若测得电压为 220V 左右则说明该排水泵已损坏，更换即可排除故障。

七、小鸭品牌 XQG50-4B 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不能进水。

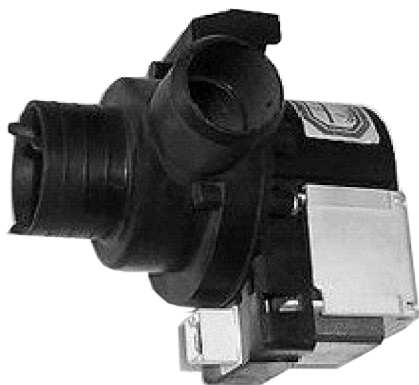


图 4-115 小鸭品牌 XQG50-346K 型全自动滚筒洗衣机排水泵实物



【快速检查】 此类故障应重点检查自来水水压是否太低；进水阀过滤网是否堵塞；进水阀绕组是否损坏；进水阀阀芯是否锈死。实际维修中因进水阀阀芯锈死，不能打开，致使洗衣机工作时水不能进入洗涤桶内较多见。

【维修笔记】 检修此类故障的方法是：首先检查自来水水压是否正常；若正常，拆下进水阀，检查进水阀阀口过滤网是否堵塞；若堵塞，将堵塞物清除即可；若进水阀无堵塞现象，可用万用表测量进水阀两接线端有无 220V 电压；若有，则判断为进水阀有故障。拆下进水阀使用万用表的电阻挡对其进行检查，该机进水阀性能正常时，阻值约为 $4.8\text{k}\Omega$ ；若测得阻值很小，则为绕组短路；若测得阻值为无穷大，则为绕组断路；若阻值正常，则可判断是进水阀阀芯锈死，不能打开。可拆下阀芯将其打磨干净，再重新装上，即可排除此类故障。

八、小鸭品牌 XQG50 -4B 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水控制部分。具体主要检查排水泵是否损坏；电脑板是否损坏；电脑板与排水泵各插接件线束是否异常。实际维修中因排水泵或程控器（见图 4-116）损坏较多见。

【维修笔记】 该机排水泵实物如图 4-117 所示。检修此类故障时，使洗衣机置于排水状态，用万用表测量排水泵的工件电压是否为 220V；若是，再测量排水泵两接线端的电阻，若测得为无穷大或很小，则可判断排水泵绕组已损坏，更换排水泵后，故障即可排除。

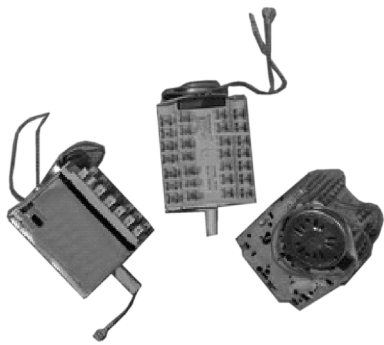


图 4-116 小鸭品牌 XQG50 -4B 型全自动滚筒洗衣机程控器实物



图 4-117 小鸭品牌 XQG50 -4B 型全自动滚筒洗衣机排水泵实物

九、小鸭品牌 XQG50 -60711 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不工作，并显示代码“E1”。

【快速检查】 此类故障应重点检查机门是否关好；机门开关位置是否发生位移；电动门锁是否损坏；门开关线路是否断路。

【维修笔记】 维修时，应连接好门开关线路，整修并固定好门开关的固定螺钉，修复或更换门锁，将机门重新关上后，再按启动/暂停键，故障即可排除。



十、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不加热并显示代码“E8”。

【快速检查】 该机显示代码“E8”，表示水温传感器异常，所以维修此类故障时应重点检查水温传感器是否损坏。实际维修中也因水温传感器损坏，使 CPU 检测不到水温信号，更换即可排除故障。

【维修笔记】 在更换水温传感器时，应特别注意其密封性，否则即使换上新的水温传感器后也容易损坏，致使再次发生同样故障。

十一、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】 能起动，但运行几分钟后即显示代码“E3”。

【快速检查】 此类故障应重点检查水压是否太低或是否停水；水龙头是否未完全开启；进水阀是否损坏；电脑板是否损坏；水位开关是否损坏。实际维修中因水位开关损坏较多见。

【维修笔记】 该机显示代码“E3”，说明洗衣机工作时在规定时间内未达到洗涤水位，CPU 未接收到水位开关常闭触头断开的信号。

检查此类故障时，先确认自来水水压是否正常，进水阀是否堵塞；若均正常，用万用表检测绕组的电阻值，正常应为 $1\text{k}\Omega$ 左右，若测得阻值相差很大，则说明进水阀已损坏。若进水阀正常，则可能是水位开关损坏。常见的故障是水位开关的接线脱落或内部漏气。可用万用表检测水位开关常闭触头的通断状况，若水位开关达到正常值，而常闭触头与公共触头仍然接通，则说明水位开关已损坏，将其更换后，即可排除故障。

十二、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（四）

【故障现象】 能起动运转，但在运行过程中显示代码“E2”。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；过滤器是否堵塞；排水泵是否损坏。实际维修中因排水泵损坏较多见。

【维修笔记】 该机显示代码“E2”，为排水系统故障，表示水不能完全排干净。检修时，先检查过滤器及排水管是否被污物堵塞；若不是，再设定为排水程序，起动洗衣机运转，仔细听排水泵有无“嗡嗡”声；若无，则说明排水泵损坏，更换即可排除故障。

十三、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（五）

【故障现象】 起动正常，但在运行过程中显示代码“E4”。

【快速检查】 此类故障应重点检查进水阀性能是否不良；电脑板是否损坏；电脑板与进水阀之间各线束插接件是否连接好；水位开关是否损坏。实际维修中因水位开关内部漏气而造成开关失灵较多见。

【维修笔记】 该机显示代码“E4”，为进水过多故障。检修时，将洗衣机设置为脱水程序，仔细听进水阀有无运转声。若有，则说明进水阀正常，故障出在电脑板或水位开关上，实际维修中水位开关内部漏气而造成开关失灵致使洗衣机进水过多最为常见。更换水位开关后，故障即可排除。



十四、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（六）

【故障现象】 运行中电动机突然停转，并显示代码“E6”。

【快速检查】 此类故障应重点检查测速电动机与电脑板插接是否不良及测速电动机绕组是否短路或断路。实际维修中因电动机绕组短路或断路较多见。

【维修笔记】 该机运行中显示代码“E6”，说明测速电动机出现了故障，CPU 接收不到测速电动机的信号，以致发出停机指令，使洗衣机停止工作。检修时，先拔下测速电动机与电脑板的插接件，清洁后再重新插牢试机，若故障依旧，则说明电动机已损坏，一般是绕组短路或断路，将其更换后，故障即可排除。

十五、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（七）

【故障现象】 在进水过程中显示代码“E9”。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板是否损坏，具体主要检查电脑板上的双向晶闸管是否损坏。实际维修中因控制进水状态的晶闸管损坏较多见。

【维修笔记】 该机显示代码“E9”表示电脑板上的双向晶闸管出现故障。其电脑板上有多只双向晶闸管，分别用来控制相应的运行状态，由于此故障是在进水状态时出现的，因此可判断控制进水状态的晶闸管有可能已损坏，更换即可排除故障。

十六、小鸭品牌 XQG50 - 60711 型全自动滚筒洗衣机（八）

【故障现象】 洗涤过程中显示代码“E7”。

【快速检查】 此类故障应重点检查加热器是否损坏；水位开关是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】 该机具有加热洗功能，加热洗电路的工作原理如下：洗衣机停止进水后，CPU 输出信号，使串励电动机（M）电路上的双向晶闸管触发导通，电源电压加到串励电动机上，电动机得电工作。CPU 还使温度继电器得电吸合，接通加热器（H），洗衣机进入边加热边洗涤的工作状态。在加热过程中温度传感器 NTC 对温度进行检测，当温度达到设定值后，CPU 输出信号使温度继电器断电释放，加热器 H 电路被切断，H 停止加热，洗衣机进入单独洗涤状态。

显示代码“E7”表示在规定的时间内温度没有达到规定值。检修时，先使用万用表测量加热器的直流电阻是否正常（正常值应为 27Ω 左右），若测得为无穷大，则说明加热器已断路。若加热器正常，再测水位开关插头 X10 - 1 和 X10 - 2 之间的直流电阻是否正常；若为无穷大，则说明水位开关的常开触头没有接通，应更换水位开关。如果加热器和水位开关均正常，再按温度键，选择一定温度，起动洗衣机，使用万用表测量加热器两端有无 220V 电压；若无，则判断电脑板损坏，更换电脑板即可排除故障。

十七、小鸭品牌 XQG50 - 808 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 指示灯亮，但洗衣机不工作，按键无反应。

【快速检查】 此类故障应重点检查控制电路部分。具体主要检查电脑控制器 DNK 是否正常；水位开关是否损坏；温度传感器是否失灵；加热器是否损坏；电动机是否损坏；排水



泵是否损坏；温度传感器是否损坏；电动门锁是否损坏。实际维修中因电动门锁损坏较多见。

【维修笔记】 指示灯亮，说明电源正常，一般为控制电路存在故障。该机控制电路工作原理如下：接通电源后，电脑控制器首先对电动门锁状态进行检测，如无异常，晶闸管的两个工作电极之间就加上 220V 交流电压，但控制极暂无触发信号，两工作电极之间处于阻断状态，电路中的各执行元器件因无工作电压而不工作。如 10s 内无按键输入信号，电脑程控器自行执行内部设定程序；如有信号输入，就执行相应程序。此时微处理器 IC 输出指令经驱动电路送至晶闸管的控制极，晶闸管导通，执行元器件得电，开始工作。

检修此类故障时，首先检查水位开关、电动机、温度继电器、排水泵等是否正常；若均正常，则可能是门开关损坏。打开前门，拆下门密封圈，卸下门开关，接通电源，使用万用表测量门开关 3L 至 1N 之间有无 220V 交流电压；若有，而门锁不动作，则可判断门锁已损坏。更换电动门锁即可排除故障。

十八、小鸭品牌 XQG50 - 808 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 进水和洗涤均正常，但不排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞；排水泵是否损坏；电脑程控器是否损坏。实际维修中因排水泵损坏较多见。

【维修笔记】 电脑控制型全自动洗衣机，当用户进行洗涤程序操作后，洗衣机便按照设定的程序自动进行进水和洗涤，洗涤结束后，便进入排水程序，此时电脑程控器对驱动管（Q7）供电，接通排水泵（PS）进行排水。排水过程中，单片机不断地对 P2 端进行检测，当检测到 P2 端由低电位转变为高电位时，便给驱动管（Q9）供电，接通电动机（M）的调整绕组（C），洗衣机进入脱水运转状态。同时，还继续对驱动管（Q7）供电，使排水泵继续工作，将脱出的水排出机外。

维修此类故障时，首先检查排水管、排水口是否堵塞；若正常，则说明排水泵有故障，检查排水泵叶片是否正常；若正常，再拆下排水泵使用万用表测量排水泵绕组的电阻值，正常时，单极罩式排水泵绕组的电阻值应为 28 ~ 30Ω，若测得阻值很大，则可判断排水泵绕组已断路。更换排水泵后，故障即可排除。

十九、小鸭品牌 XQG50 - 868 型全自动滚筒洗衣机

【故障现象】 开机后进水正常，但进水结束后电动机不转。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机接线端子是否接触不良；连接导线是否断路；电动机是否损坏；电容容量是否太小。实际维修中因电容容量太小而引起电动机不能起动运转的情况较多见。

【维修笔记】 洗衣机进水程序结束后电动机不转，说明洗涤电路存在故障。该机洗涤电路如图 4-118 所示。

维修此类故障时，首先拆开后盖板，检查电动机的接插端子及连接线是否正常；若无异常，再检查电动机，将程控器设置为脱水程序，观察洗衣机在排水完毕后能否脱水；若不能脱水，则说明电动机有故障。实际维修中因电容容量太小而引起电动机不能起动运转比较常见，更换同型号电容后，故障即可排除。

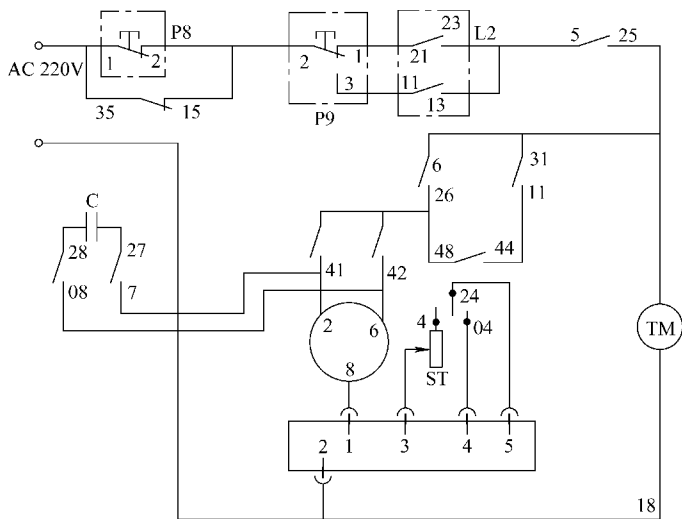


图 4-118 小鸭品牌 XQG50-868 型全自动滚筒洗衣机洗涤电路

第九节 其他品牌洗衣机

一、海棠品牌 XQB42-1 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应检查水龙头是否打开；水压是否过低；进水电磁阀是否正常；电脑板是否异常。实际维修中因电脑板异常较多见，检查时，具体主要检查电脑板部分的进水控制电路是否正常。

【维修笔记】 该机进水控制电路如图 4-119 所示，其工作原理是微处理器 IC1MN15828 ②⑩引脚输出的进水控制信号经 R75、R74 和 C84 加到双向晶闸管 TR6 触发极，TR6 导通，220V 电压通过 TR6 加在进水电磁阀上，电磁铁吸合，进水阀中心打开，便开始进水。

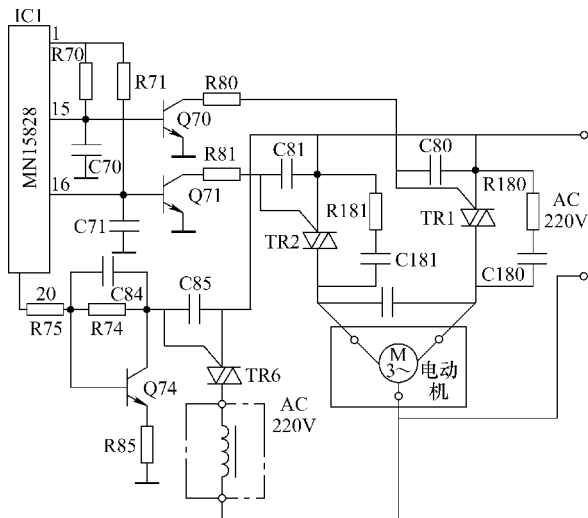


图 4-119 海棠品牌 XQB42-1 型全自动洗衣机进水控制电路

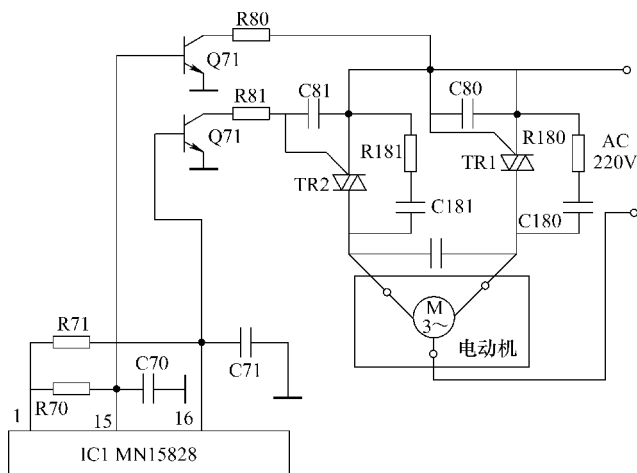


图 4-121 海棠品牌 XQB42-1 型全自动洗衣机控制电动机正反转控制电路

此类故障应重点检查 Q71 是否击穿，因为如果 Q71 击穿，就会使其保持导通状态，使电动机始终正转而不能反转，更换 Q71 后，故障即可排除。

四、惠而浦品牌 WI5026RSF 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】洗衣机在工作过程中显示“E3”。

【快速检查】此代码显示洗衣机排水时存在故障。此类故障应重点检查排水管是否放下、堵塞或冻住；排水阀是否堵塞或损坏；排水牵引器是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】该机电脑板与操控面板为配套产品，如图 4-122 所示。在更换新电脑板前必须检查洗衣机电机、进水阀、排水阀、电源开关、电源线、排水泵等其他电子元器件是否完好，以免烧坏新的电脑板。



图 4-122 惠而浦品牌 WI5026RSF 型全自动洗衣机电脑板及操控面板实物



五、惠而浦品牌 WI5026RSF 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机漏电。

【快速检查】 此类故障应重点检查洗衣机接地是否完好；插座的零线、相线是否反接；洗衣机导电部分是否受潮；电源线是否破损；电容是否损坏漏电。实际维修中因插座的零线、相线反接而引起漏电较多见。

【维修笔记】

1) 感应电能量较小，不会对人身安全造成危害，用测电笔测洗衣机会出现辉光现象。排除感应电的方法很简单，只要将洗衣机地线接好或对调电源接地线孔，将原来插入地线孔的插片改插相线孔即可排除故障。

2) 该机电脑板损坏时，可用型号为 C303854（见图 4-123）的电脑板进行更换。

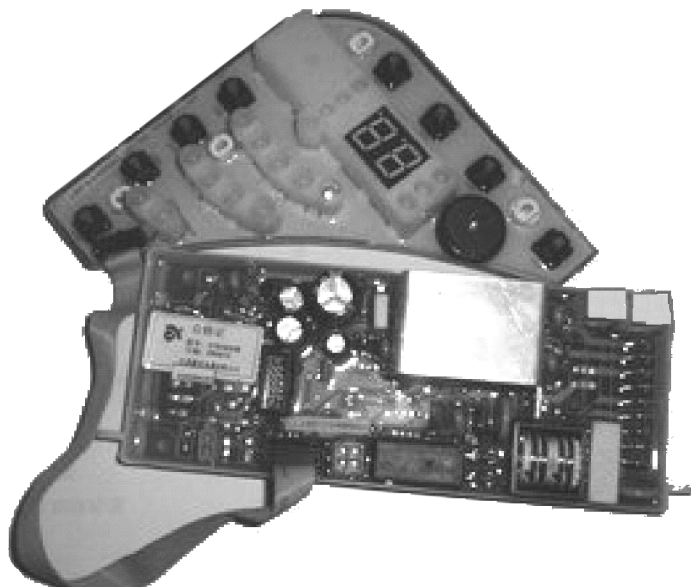


图 4-123 型号为 C303854 的电脑板实物

六、金羚品牌 XQB30 - 15 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 洗涤时，电动机时转时不转。

【快速检查】 此类故障应重点检查传动带是否过松打滑；电动机的电容容量是否下降；电动机性能是否异常。实际维修中因电动机的电容容量下降较多见。

【维修笔记】 检修时，首先确认传动带是否正常；若正常，则应检查电容。该机采用金属化纸介电容或丙烯电容，其容量为 $8.5 \sim 16\mu\text{F}$ ，耐压不低于 400V 。焊下电容，用万用表 $20\mu\text{F}$ 挡测量其容量是否正常；若很低，更换同型号电容后，即可排除故障。

七、金羚品牌 XQB30 - 15 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 标准洗涤时波轮只能单向转动，而轻柔洗涤时波轮可以正、反向转动。

【快速检查】 此类故障应重点检查功能转换开关是否损坏；起动电容是否不良。实际



维修中因起动电容不良较多见。

【维修笔记】此种现象说明电动机正常。因轻柔洗涤时，有两只开关控制电动机，使其正反转的频率加快，每个单程通电时间变短。而在标准洗涤时，就是将一只开关短接，使正反转频率减慢，每个单程通电时间变长，即会产生很大的惯性，若起动电容不良，将无法正反向转动。

检修此类故障时，首先检查功能转换开关弹簧片及白金触头有无异常；若无，则判断为起动电容不良，更换同型号电容即可排除故障。

八、金松品牌 XQB38 - K321 型全自动洗衣机

【故障现象】脱水时，脱水桶不转而波轮顺时针方向单转。

【快速检查】此类故障应重点检查离合器部分。具体主要检查方丝离合簧内径是否偏大或是否断裂；电磁铁是否损坏致使棘爪没有离开棘轮。实际维修中因离合簧断裂较多见。

【维修笔记】此类故障是由于离合套与脱水桶输入轴无法抱成一体引起的。维修时，拆开洗衣机后盖板，将洗衣机置于脱水状态，观察棘爪是否离开棘轮；若已离开棘轮，说明故障与电磁铁无关，判断方丝离合簧损坏。实际维修中，由于方丝离合簧断裂而不能将脱水桶抱紧，而造成脱水桶不转的故障较常见。更换同规格方丝离合簧后，故障即可排除。

九、金鱼品牌 XQB30 - 11 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】洗衣机不能排水。

【快速检查】此类故障应重点检查排水管是否放下或堵塞；排水阀是否堵塞；电脑板是否损坏；电动机牵引器是否损坏。实际维修中因电动机牵引器损坏较多见。

【维修笔记】检修此类故障时，首先使用万用表测量电脑板有无电压输出；若有，则说明故障与电脑板无关。再断开牵引器电动机与电脑板的接线，测量电动机绕组的电阻是否正常（正常值应为 $5k\Omega$ 左右）；若为无穷大，则可判断牵引器电动机绕组开路。更换牵引电动机即可排除故障。

十、金鱼品牌 XQB30 - 11 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】进水不止。

【快速检查】此类故障应重点检查电脑板是否损坏；电磁进水阀是否损坏；压力开关是否损坏。实际维修中因压力开关损坏较多见。

【维修笔记】维修此类故障时，首先使用万用表测量电脑板电压是否正常；若正常，再检查进水电磁阀是否正常；若也正常，则可判断故障出在压力开关上。可对压力开关进行通、断试验，其方法如下：当洗衣机达到预定水位时，将压力开关上的两个插头拔下，用导线将两个插头短接，看能否停止进水；若能，则说明压力开关损坏。更换压力开关即可排除此类故障。

十一、凯歌品牌 XQB30 - 4 型全自动洗衣机

【故障现象】进水、洗涤均正常，但不排水。

【快速检查】此类故障应重点检查安全开关是否损坏；熔丝是否烧断；程控器是否损



坏；排水泵是否损坏。实际维修中因排水泵损坏较多见。

【维修笔记】检修时，可采用排水指示灯的亮暗来进行判断。首先将程序控制器设置为排水状态，接通电源，观察指示灯的亮暗情况，若两个指示灯都亮，则说明安全开关、熔丝均正常。再将洗衣机横倒，卸下传动带，用万用表测量排水泵接线端有无 220V 交流电压；若有，则判断为排水泵已损坏，更换同型号排水泵后，故障即可排除。

十二、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】不排水或排水超时。

【快速检查】此类故障应重点检查洗衣机是否处于暂停状态；排水管是否堵塞；机门是否关好；门开关是否损坏；排水泵是否损坏；排水泵与主板连线是否松脱；过滤器是否堵塞；电脑板是否损坏。实际维修中因电脑板损坏较多见。

【维修笔记】维修此类故障时，若洗衣机未处于暂停状态并且机门也关好，但洗衣机仍旧排水异常，则应用手触摸排水泵电动机外壳，检查电动机是否振动；若不是，再进一步检查排水泵电动机是否卡死或损坏；若不是，则说明该机电脑板有可能损坏，更换同类型电脑板即可排除故障。该机电脑板实物如图 4-124 所示。



图 4-124 美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机电脑板实物

十三、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】不进水或进水超时。

【快速检查】此类故障应重点检查选好程序后是否按下“起动/暂停”键；水龙头是否打开；进水管是否弯折或堵塞；机门是否关好；门开关 3 和 2 点是否接通；门开关是否损坏；电脑板是否损坏；进水阀过滤网是否堵塞；进水阀是否损坏；水位开关是否损坏。实际维修中因门开关损坏较多见。

【维修笔记】按下“起动/暂停”键，使用万用表检查门开关接线 1 和 3 之间的电压是否为 220V；若是，则说明该门开关已损坏，更换门开关即可排除故障。

十四、美的品牌 MG70 - 1009 型全自动滚筒洗衣机（三）

【故障现象】洗衣机不加热。



【快速检查】 此类故障应重点检查是否设置为不加热；水位开关是否损坏；NTC 温度开关是否断路或短路；各端子连接线是否完好；加热器是否损坏；电脑板是否损坏。实际维修中因 NTC 控制开关损坏较多见。

【维修笔记】 NTC 温度控制开关是由 NTC 热敏电阻与导线连接而成。NTC 由负温度系数很大的半导体材料组成，或性能特点随外界温度升高其电阻值反而降低。判断 NTC 温度控制开关是否损坏，可使用万用表来检测其电阻值加以判别。具体方法是在测量时，使用电烙铁或热水给 NTC 加热，观察测量中的变化。若测量过程中加热的 NTC 温度控制开关随着温度的升高其电阻没有明显变化，则说明该 NTC 温度控制开关已损坏，更换即可排除故障。

十五、荣事达品牌 XQB38 -92 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 开机后指示灯不亮，整机不工作。

【快速检查】 此类故障应检查电源开关是否不良；熔丝是否熔断；电脑板部分是否异常。重点应检查电脑板部分的电源变压器及压敏电阻是否损坏。实际维修中因压敏电阻损坏较多见。

【维修笔记】 该机电脑板实物如图 4-125 所示。检修此类故障时，先接通电源按下电源开关，用万用表交流电压挡测量电源变压器 B1 一次绕组两端电压是否正常；若正常，断电后用万用表电阻挡检查电源开关 K1 的触头是否良好；若良好，再检查熔丝 FU1 是否熔断；若 FU1 熔断，则说明电路存在严重短路故障，多是因压敏电阻 ZNRZ 损坏而造成的。更换电脑板即可排除故障。

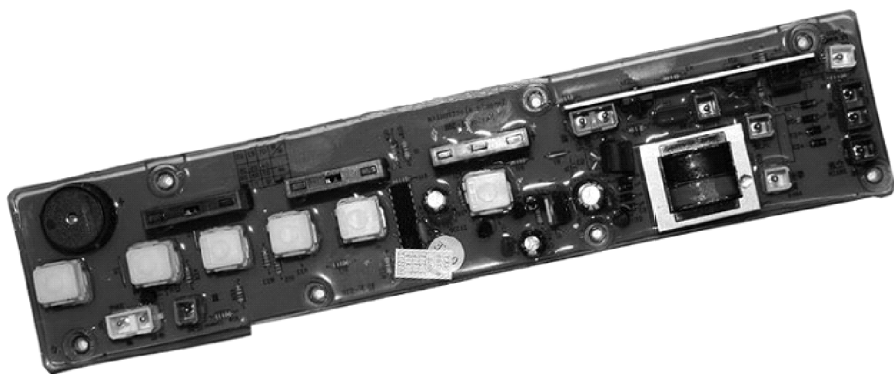


图 4-125 荣事达品牌 XQB38 -92 型全自动洗衣机电脑板实物

十六、荣事达品牌 XQB38 -92 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗涤时波轮转动无力。

【快速检查】 此类故障应重点检查电动机是否性能不良；电容是否正常；传动带是否打滑；传动部位是否异常。实际维修中因传动部分异常较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时，先将传动带卸下，用手拨动传动机构，看是否有卡滞现象，若有，应对传动部件加注润滑油，若轴承损坏，更换新的轴承即可排除故障。

十七、荣事达品牌 XQB38 -92 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】 洗衣机不排水。



【快速检查】 此类故障应重点检查排水系统部分。具体主要检查排水管是否放下或堵塞；排水电磁阀是否损坏；电脑板是否损坏；排水电磁阀与电脑板之间的线束插接件是否正常。实际维修中因排水电磁阀损坏较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时，拆开洗衣机后盖，断开排水电磁阀的外接引线（红线和绿线），用万用表测量排水电磁阀绕组的电阻值，正常值应为 80Ω 左右。若实测得的阻值为无穷大，则说明排水电磁阀绕组已断路，更换同型号电磁阀后，故障即可排除。

十八、荣事达品牌 XQB38 - 92 型全自动洗衣机（四）

【故障现象】 有时工作正常，有时整机不工作，所有按键失灵。

【快速检查】 此类故障说明机内存在严重接触不良现象，应重点检查电脑板部分。具体主要检查控制电源电路是否异常；电源电压检测电路是否异常；复位电路是否不良；印制电路板是否有元器件损坏。实际维修中因印制电路板上的晶体振荡器 X1 性能不良较多见。

【维修笔记】 检修时，首先检查控制电源电路、电源电压检测电路和复位电路有无异常；若无异常，再检测印制电路板，用万用表测量 IC1⑨引脚电压是否正常；若不正常，则有可能是晶体振荡器 X1 性能不良，致使洗衣机工作时出现上述故障现象。使用同类型晶体振荡器更换后，故障即可排除。

十九、申花品牌 XQB30 - 3T 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 接通电源后，发光二极管不亮，操作按键失灵。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板是否损坏。具体主要检查晶体振荡器是否损坏；单片机本身是否损坏。实际维修中因单片机损坏较多见。

【维修笔记】 检修时，先替换 5MHz 晶体振荡器试机，看故障能否消除；若故障仍然存在，则判断单片机 SUN1088A1 内部电路损坏。更换 SUN1088A1 集成电路或电脑板即可排除故障。

二十、申花品牌 XQB30 - 3T 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查电源电压是否正常；水龙头是否打开；自来水压力是否过低；进水电磁阀是否损坏；电脑板是否异常。实际维修中因电脑板异常较多见。

【维修笔记】 此类故障电脑板损坏的部位主要为单片机 SUN1088A1 有可能损坏；晶体管 Q16 有可能损坏；继电器 J4 有可能损坏。检修时，用万用表测量单片机 SUN1088A1⑫引脚电压是否正常（正常值应为 5V 左右）；若正常，则判断晶体管 Q16 损坏或继电器 J4 不良。因继电器 J4 触头接触不良而造成洗衣机不进水较常见，调整触头位置，并用细砂纸将触头打磨干净，使其接触良好，即可排除故障。

二十一、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 进水不止，不能进入洗涤程序。

【快速检查】 此类故障应重点检查电脑板是否损坏；电动机是否损坏；水位开关是否



损坏；洗衣桶至水位开关连接水管有无漏水或漏气现象；水位开关与电脑板之间各插接件是否正常。实际维修中因水位开关与电脑板之间接插件连接处接触不良较多见。

【维修笔记】检修时，先将洗衣机设置为脱水程序，通电观察，若能排水、脱水，且面板指示灯均正常，说明电脑板和电动机都正常，故障应出在水位开关及其相关部件处。先打开后盖，观察洗衣桶至水位开关连接水管有无漏水、漏气现象；若无，则因电脑板至水位开关接插头连接处的导线氧化、接触不良而造成水位开关失控较多见。用砂纸将氧化物打磨干净重新插牢，即可排除故障。

二十二、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】洗衣机转动无力。

【快速检查】此类故障应重点检查离合器。具体检查行星齿轮是否磨损；输入轴是否磨损；输出轴卡簧是否断裂。实际维修中因离合器行星齿轮磨损较多见。

【维修笔记】该机采用制动式减速离合器，其工作原理如下：在洗涤状态时，抱簧松开，在制动扭簧的作用下，制动杆把制动线拉紧，抱住减速离合器外壳，以防止脱水桶顺时针跟转，同时上端的圆抱簧可以防止脱水桶逆时针方向跟转。在脱水状态时，排水电磁铁吸合，制动杆拨动制动带使之与制动盘分离，主制动盘可以顺时针方向转动。同时，制动杆通过调节螺钉将离合杆推开，棘爪与棘轮脱离，抱簧抱紧，使离合套与外轴连在一起，由传动带带动脱水轴高速旋转。

检修此类故障时，拆下离合器进行检查，更换损坏的器件或同型号的减速离合器即可排除故障。

二十三、水仙品牌 XQB35 - 2301 型全自动洗衣机（三）

【故障现象】在脱水过程中或脱水完毕时，打开洗衣机盖板，洗衣机不停机。

【快速检查】此类故障应重点检查安全开关。具体主要检查安全开关两簧片之间的预压是否变形或过大；安全开关与盛水桶之间距离是否过大；安全开关内相对运动件动作是否被阻卡；安全开关两触头是否烧结粘连。实际维修中因安全开关两触头烧结粘连而造成不能断开致使洗衣机不能停机较多见。

【维修笔记】检修时，先拔下洗衣机电源开关，卸下洗衣机后盖板和控制盒，对安全开关进行检修。若因安全开关两触头烧结粘连，将触头分开并打磨干净，故障即可排除。

二十四、威力品牌 XQB35 - 1 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】洗衣机通电无显示。

【快速检查】此类故障应重点检查电压是否过低；插头、插座是否存在故障或接触不良；熔丝是否烧断；电源开关是否失灵或脱线；电脑板是否损坏；各线束是否断路或接触不良。实际维修中因电源开关失灵或脱线较多见。

【维修笔记】威力品牌 XQB35 - 1 型全自动洗衣机电气连接原理如图 4-126 所示。

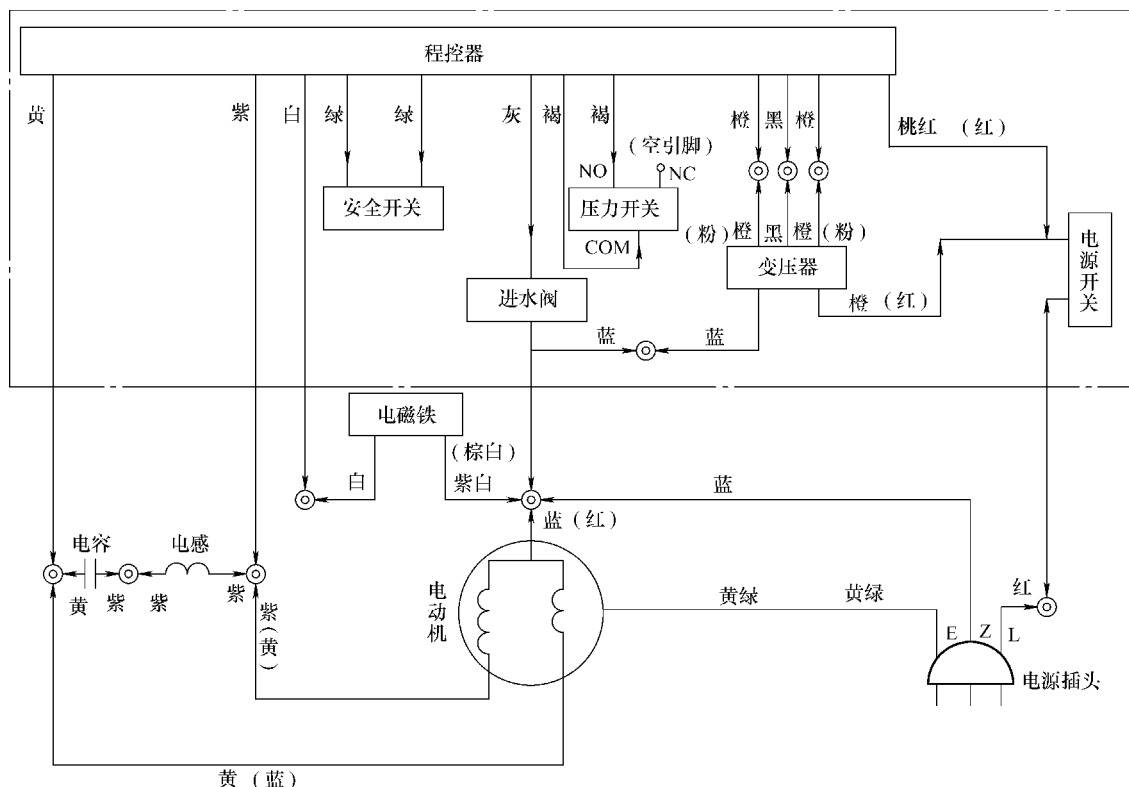


图 4-126 威力品牌 XQB35-1 型全自动洗衣机电气连接原理图

二十五、威力品牌 XQB35-1 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 整机带电。

【快速检查】 此类故障应重点检查机器接地线是否未安装或安装不良；电源相线是否反接；接线盒内是否有水；带电体是否积水；电动机绝缘强度是否不够；线束绝缘层是否破损；电容是否漏电或接地；电动机是否受潮或绕组是否接地；牵引器是否受潮或绕组是否接地；进水阀绕组是否接地。实际维修中因洗衣机接地线未安装或安装不良较多见。

【维修笔记】 洗衣机在家用电器中为防触电保护 I 类电器，必须安装可靠的接地。安装方法如图 4-127 所示：把插座上的 E 极（也称地线极）与电网中的地线或自行加装的地线连接。注意一定要连接可靠，连接处不能有任何松动。

二十六、西门子品牌 WM8085 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗衣机不进水。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；自来水水压是否正常；进水阀是否损坏；过滤网是否堵塞。实际维修中因过滤网堵塞较多见。

【维修笔记】 维修此类故障时，首先检查自来水水压是否符合 0.1 ~ 1MPa 的要求；若水压足够，再检查进水阀。用万用表测量进水电磁阀绕组的电阻值，正常值应为 3.8kΩ 左右，若正常，应拆下进水管进一步检查进水电磁阀过滤网是否堵塞；若堵塞，清除堵塞物即可排除故障。

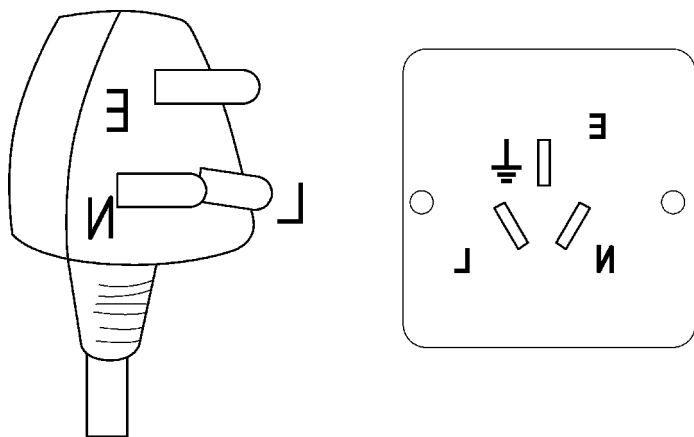


图 4-127 加装接地装置

二十七、西门子品牌 WM8085 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 洗衣机不能起动。

【快速检查】 此类故障应重点检查前门是否关闭到位；是否操作不当；门钩栓是否断裂。实际维修中因门钩栓断裂较多见。

【维修笔记】 该机具有自保功能，若使用时操作不当洗衣机将会停机自保。正常的使用方法如下：关好前门，接通电源，按下开机键，电动门锁的 L、N 极得电，PTC 器件发热，双金属片受热变形推动挡块与门钩栓啮合，锁住前门，防止在洗涤、脱水过程中前门被误打开使洗涤物抛出。同时，电动门锁的 L 极与 C 极接触，接通整机电源，洗衣机起动工作。待洗涤结束关机后，PTC 器件失电冷却，挡块复位，前门才能打开。

检修时，首先检查前门是否到位；若不到位，再检查门钩栓是否断裂；若已断裂，用同型号的门锁机构更换后即可排除故障。

二十八、伊莱克斯品牌 EW660S 型全自动滚筒洗衣机（一）

【故障现象】 洗涤时，注水超时，并报警，显示代码“E11”。

【快速检查】 此类故障应重点检查水龙头是否打开；水压是否太低；排水管是否挂起；进水阀是否损坏；集气管是否漏气；压力开关是否漏气；电脑主板是否损坏。实际维修中因电脑主板损坏较多见。

【维修笔记】 检修时，使用万用表测量电脑主板输出电压是否正常；若不正常，更换电脑主板即可排除故障。该机电脑主板实物如图 4-128 所示，更换前务必检查电路中有无其他短路故障，更换后应检查各插接件是否插牢固。

二十九、伊莱克斯品牌 EW660S 型全自动滚筒洗衣机（二）

【故障现象】 边洗涤边排水。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管是否堵塞或是否放置过高；过滤器是否堵塞；排水泵是否损坏；压力开关是否损坏；电脑主板是否损坏；加热器是否对地短路。实际维修中因排水泵损坏较多见。

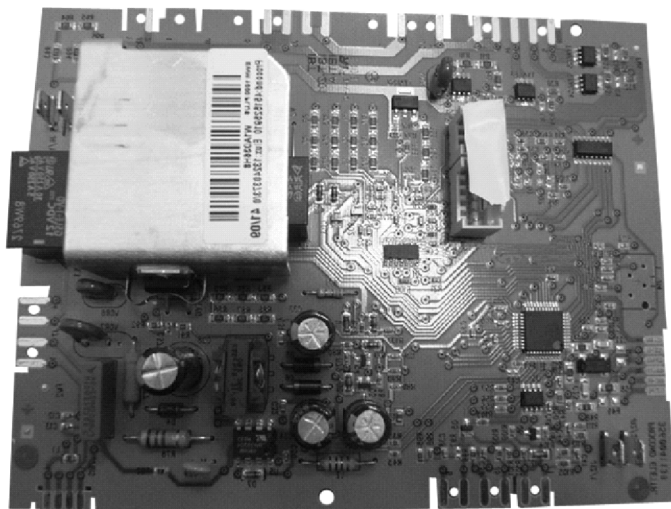


图 4-128 伊莱克斯品牌 EW660S 型全自动滚筒洗衣机电脑主板实物

【维修笔记】 维修时，断开电源，把排水泵拆卸下来并清洗干净，重新安装上，使洗衣机设定为排水程序，观察泵叶是否转动。若不转动，则说明排水泵已损坏。实际维修中主要是因泵的塑料轴承磨损使转子偏离中心，偶被磁场吸死，电动机不能转动。此种故障外面检测不了任何毛病，也没办法修理，更换同类型排水泵即可排除故障。

三十、友谊品牌 XQB36-1 型全自动洗衣机（一）

【故障现象】 排水时间过长。

【快速检查】 此类故障应重点检查排水管及排水阀组件。具体主要检查排水管是否过长或过细；排水管是否放得过高；排水管是否堵塞；排水阀内是否有异物止住；排水阀弹簧弹力是否太弱。实际维修中因排水阀弹簧弹力太弱较多见。

【维修笔记】 检修时，首先确认排水管是否正常；若正常，再检查排水阀。在实际中由于排水阀内的弹簧弹力太弱，使排水阀开启量过小而导致排水慢的情况最多。更换同规格弹簧后，故障即可排除。若找不到同规格的弹簧，也可将原弹簧拉长，以增大弹力，作应急用。

三十一、友谊品牌 XQB36-1 型全自动洗衣机（二）

【故障现象】 指示灯不亮，按键无任何反应。

【快速检查】 此类故障应重点检查市电电压是否正常；熔丝是否完好；电源线是否损坏；电源开关是否损坏、电脑板是否异常；实际维修中因电脑板部分电路异常较多见。

【维修笔记】 检修此类故障时，首先使用万用表测量电源电压是否正常；若正常，再拆开洗衣机上柜，检查熔丝是否完好；电源线及导线之间、导线与电源开关之间的触头是否正常；电源开关是否正常；若以上均正常，再检查电脑板上的电源变压器，用万用表测量变压器两输出端电压是否为交流 10V；若测得与此正常值相关很大，则可判断电源变压器的性能不良，从而导致输出电压偏低，不能驱动集成电路工作以致造成此类故障。更换同类型变压器或电脑板即可排除故障。

附录 洗衣机核心器件技术资料



一、14021WFCS 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	电压/V	备 注
1	GND	地	0	14021WFCS 是一种单片微电脑集成电路，采用 28 引脚双列直插式封装，广泛应用于松下品牌 NA 系列全自动洗衣机中作主控制芯片。该集成电路内含进水阀，排水阀，洗涤双速电动机驱动控制电路，蜂鸣报警驱动控制电路，键开关编译码电路，过电压、盖开关保护电路，以及其他一些辅助功能电路
2	NC	空引脚	0	
3	VS4	VS4 触发电压	3. 99	
4	VS1	VS1 触发电压	1. 79	
5	VS2	VS2 触发电压	1. 79	
6	VS3	VS3 触发电压	1. 01	
7	LED	LED 驱动电压	4. 38	
8	LED	LED 驱动电压	4. 01	
9	LED	LED 驱动电压	4. 51	
10	DRAL	驱动报警音响	5. 68	
11	DGROUND	分压接地	4. 28	
12	PSIN	暂停输入	4. 22	
13	DGROUND	分压接地	4. 48	
14	LIDSI	盖开关信号输入	4. 22	
15	PRSI	程序选择输入	3. 51	
16	CYSI	周期选择输入	3. 51	
17	NC	空引脚	0	
18	FLOW SI	水流选择输入	3. 51	
19	RSET	复位	4. 01	
20	GND	地	0	
21	NC	空引脚	0	
22	NC	空引脚	0	
23	NC	空引脚	0	
24	NC	空引脚	0	
25	OVP	过电压保护	3. 21	
26	V _{cc} (+6V)	+6V 电源输入	6. 01	
27	OSC1	晶体振荡器端 1	4. 51	
28	OSC2	晶体振荡器端 2	4. 51	



二、COP8780CN 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	C2	4 位输入与输出端 2	该集成电路为 8 位一次性可编程（OTP）微控制器，采用 40 引脚 DIP，应用在爱德品牌洗衣机上
2	C3	4 位输入与输出端 3	
3	G4/SO	G 端数据寄存器 4/串行数据输出	
4	G5/SK	G 端数据寄存器 5/时钟信号输入与输出	
5	G6/SI	G 端数据寄存器 6/串行数据输入	
6	G7/CKO	G 端数据寄存器 7/系统振荡器输出	
7	CKI	系统振荡器输入	
8	V _{CC}	电源	
9	I0	8 位高阻抗输入端 0	
10	I1	8 位高阻抗输入端 1	
11	I2	8 位高阻抗输入端 2	
12	I3	8 位高阻抗输入端 3	
13	I4	8 位高阻抗输入端 4	
14	I5	8 位高阻抗输入端 5	
15	I6	8 位高阻抗输入端 6	
16	I7	8 位高阻抗输入端 7	
17	L0	8 位输入与输出端 0	
18	L1	8 位输入与输出端 1	
19	L2	8 位输入与输出端 2	
20	L3	8 位输入与输出端 3	
21	L4	8 位输入与输出端 4	
22	L5	8 位输入与输出端 5	
23	L6	8 位输入与输出端 6	
24	L7	8 位输入与输出端 7	
25	D0	8 位输出端 0	
26	D1	8 位输出端 1	
27	D2	8 位输出端 2	
28	D3	8 位输出端 3	
29	D4	8 位输出端 4	
30	D5	8 位输出端 5	
31	D6	8 位输出端 6	
32	D7	8 位输出端 7	
33	GND	地	
34	RESET	复位	
35	G0/INT	G 端数据寄存器 0/中断信号	
36	G1	G 端数据寄存器 1	
37	G2	G 端数据寄存器 2	
38	G3/TIO	G 端数据寄存器 3/定时与计数器输入与输出端	
39	C0	4 位输入与输出端 0	
40	C1	4 位输入与输出端 1	



三、HT46R32 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	PB5	8 位双向输入与输出端 B5	1. 封装：采用 28 引脚 SKDIP/SOP/SSOP 2 用途：HT46R32/HT46R34 是 8 位高性能精简指令集单片机，专门为需要 A - D 转换的产品而设计 3. 应用领域：应用于具有传感器信号处理、电动机控制的全自动洗衣机中 4. 关键参数：工作电压为 2.2 ~ 5.5V ($f_{\text{SYS}} = 4\text{MHz}$)、3.3 ~ 5.5V ($f_{\text{SYS}} = 8\text{MHz}$) 5. 本表同样适用于 HT46R34
2	PB4	8 位双向输入与输出端 B4	
3	PA3/PFD	8 位双向输入与输出端 A3/可编程分频器	
4	PA2	8 位双向输入与输出端 A2	
5	PA1	8 位双向输入与输出端 A1	
6	PA0	8 位双向输入与输出端 A0	
7	PB3/AN3	8 位双向输入与输出端 B3/模 - 数转换输入 3	
8	PB2/AN2	8 位双向输入与输出端 B2/模 - 数转换输入 2	
9	PB1/AN1	8 位双向输入与输出端 B1/模 - 数转换输入 1	
10	PB0/AN0	8 位双向输入与输出端 B0/模 - 数转换输入 0	
11	APO	内部运算放大器输出	
12	APN	内部运算放大器负输入	
13	APP	内部运算放大器正输入	
14	V _{SS}	地	
15	PD3	4 位双向输入与输出端 D3	
16	PD2	4 位双向输入与输出端 D2	
17	PD1/PWM1	4 位双向输入与输出端 D1/PWM 输出 1	
18	PD0/PWM0	4 位双向输入与输出端 D0/PWM 输出 0	
19	$\overline{\text{RES}}$	施密特触发复位输入	
20	V _{DD}	电源	
21	OSC1	晶体振荡器输入	
22	OSC2	晶体振荡器输出	
23	PA7	8 位双向输入与输出 A7	
24	PA6	8 位双向输入与输出 A6	
25	PA5/ $\overline{\text{INT}}$	8 位双向输入与输出 A5/中断输入	
26	PA4/TMR	8 位双向输入与输出 A4/定时计数器	
27	PB7	8 位双向输入与输出 B7	
28	PB6	8 位双向输入与输出 B6	



四、LC66408A 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P00	输入与输出端 00	该集成电路为单片微控制器，采用 42 引脚 DIP，应用在三洋品牌 XQB60 - 88 型洗衣机上
2	P01	输入与输出端 01	
3	P02	输入与输出端 02	
4	P03	输入与输出端 03	
5	P10	输入与输出端 10	
6	P11	输入与输出端 11	
7	P12	输入与输出端 12	
8	P13	输入与输出端 13	
9	P20/SI0	输入与输出端 20/串行输入 0	
10	P21/SO0	输入与输出端 21/串行输出 0	
11	P22/ $\overline{\text{SCK0}}$	输入与输出端 22/串行时钟 0	
12	P23/INT0	输入与输出端 23/中断请求 0	
13	P30/ $\overline{\text{INT1}}$	输入与输出端 30/中断请求 1	
14	P31/POUT0	输入与输出端 31/定时器 0 突发脉冲输出	
15	P32/POUT1	输入与输出端 32/定时器 1 突发脉冲输出与 PWM 输出	
16	P33/ $\overline{\text{HOLD}}$	输入与输出端 33/保持模式控制输入	
17	P40	输入与输出端 40	
18	P41	输入与输出端 41	
19	TEST	测试端	
20	V _{SS}	地	
21	OSC1	晶体振荡器输入端	
22	OSC2	晶体振荡器输出端	
23	$\overline{\text{RESET}}$	复位信号	
24	P42	输入与输出端 42	
25	P43	输入与输出端 43	
26	P50	输入与输出端 50	
27	P51	输入与输出端 51	
28	P52	输入与输出端 52	
29	P53/ $\overline{\text{INT2}}$	输入与输出端 53/中断请求 2	
30	P60/SI1	输入与输出端 60/串行输入 1	
31	P61/SO1	输入与输出端 61/串行输出 1	
32	P62/ $\overline{\text{SCK1}}$	输入与输出端 62/串行时钟信号 1	
33	P63/PIN1	输入与输出端 63/定时器 1 事件计数器输入	
34	PC2	2 位信号输入与输出端	
35	PC3	2 位信号输入与输出端	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
36	PD0/AN1	输入端 D0/A - D 转换器输入通道 1	该集成电路为单片微控制器，采用 42 引脚 DIP，应用在三洋品牌 XQB60 - 88 型洗衣机上
37	PD1/AN2	输入端 D1/A - D 转换器输入通道 2	
38	PD2/AN3	输入端 D2/A - D 转换器输入通道 3	
39	PD3/AN4	输入端 D3/A - D 转换器输入通道 4	
40	V _{DD}	电源	
41	PE0/AN5	输入端 E0/A - D 转换器输入通道 5	
42	PE1/AN6	输入端 E1/A - D 转换器输入通道 6	

五、M37705 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P76/AN6	输入与输出端 76/A - D 转换器输入 6	该集成电路为微处理器，应用在三星品牌 SMV - 1200 型洗衣机上
2	P75/AN5	输入与输出端 75/A - D 转换器输入 5	
3	P74/AN4	输入与输出端 74/A - D 转换器输入 4	
4	P73/AN3	输入与输出端 73/A - D 转换器输入 3	
5	P72/AN2	输入与输出端 72/A - D 转换器输入 2	
6	P71/AN1	输入与输出端 71/A - D 转换器输入 1	
7	P70/AN0	输入与输出端 70/A - D 转换器输入 0	
8	P66/TACHO	输入与输出端 66/转速器信号	
9	P65/TACHO	输入与输出端 65/转速器信号	
10	P63/INT1	输入与输出端 63/中断信号 1	
11	P62/INT0	输入与输出端 62/中断信号 0	
12	P60/BUZZER	输入与输出端 60/蜂鸣器信号	
13	P56/DOOR - LOCK	输入与输出端 56/锁门信号	
14	P55/WASH - HEATER	输入与输出端 55/洗涤加热信号	
15	P54/CW - CCW	输入与输出端 54/连续—常规信号	
16	P53/DOOR - LOCK	输入与输出端 53/锁门信号	
17	P52/PUMP - MOTOR	输入与输出端 52/水泵电动机信号	
18	P51/MAIN (COOL)	输入与输出端 51/主洗（冷）	
19	P50/PRE	输入与输出端 50/预洗信号	
20	P47	输入与输出端 47	
21	P42	输入与输出端 42	
22	P41/MOTOR - CONTROL	输入与输出端 41/电动机控制信号	
23	P40	输入与输出端 40	
24	BYTE	总宽度选择输入	
25	CNV _{ss}	自控处理模式	
26	RESET	复位信号	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
27	XIN	时钟信号输入	该集成电路为微处理器，应用在三星品牌 SMV - 1200 型洗衣机上
28	XOUT	时钟信号输出	
29	E	使能输出	
30	V _{ss}	地	
31	P32	输入与输出端 32	
32	P31	输入与输出端 31	
33	P30/DOOR - CHECK	输入与输出端 30/门检查信号	
34	P27/POWER - KEY	输入与输出端 27/电源键信号	
35	P26/KEY - IN	输入与输出端 26/键控信号输入	
36	P25	输入与输出端 25	
37	P24/POWER - RELAY	输入与输出端 24/功率继电器信号	
38	P23/RINSE	输入与输出端 23/清洗信号	
39	P22/MAIN (HOT)	输入与输出端 22/主信号 (热)	
40	P21	输入与输出端 21	
41	P20	输入与输出端 20	
42	P17	输入与输出端 17	
43	P16	输入与输出端 16	
44	P15	输入与输出端 15	
45	P14	输入与输出端 14	
46	P13	输入与输出端 13	
47	P12	输入与输出端 12	
48	P11	输入与输出端 11	
49	P10	输入与输出端 10	
50	P07	输入与输出端 07	
51	P06	输入与输出端 06	
52	P05	输入与输出端 05	
53	P04	输入与输出端 04	
54	P03	输入与输出端 03	
55	P02	输入与输出端 02	
56	P01	输入与输出端 01	
57	P00	输入与输出端 00	
58	P87/Tx	输入与输出端 87/发送信号	
59	P86/Rx	输入与输出端 86/接收信号	
60	V _{cc}	电源	
61	AV _{cc}	电源	
62	VREF	参考电压	
63	AV _{ss}	地	
64	P77/AN7	输入与输出端 77/A - D 转换器输入	



六、MB89F202 技术资料

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
DIP	SSOP			
1	1	P04/ $\overline{\text{INT24}}$	CMOS I/O 端子 04/中断 24	MB89F202 为 8 位微控 制器，采用 DIP 和 SSOP
2	2	P05/ $\overline{\text{INT25}}$	CMOS I/O 端子 05/中断 25	
3	3	P06/ $\overline{\text{INT26}}$	CMOS I/O 端子 06/中断 26	
4	4	P07/ $\overline{\text{INT27}}$	CMOS I/O 端子 07/中断 27	
5	5	P60	CMOS 60	
6	6	P61	CMOS 61	
7	7	$\overline{\text{RST}}$	复位 I/O 引脚	
8	8	X0	连接晶体振荡器用作主时钟的引脚	
9	9	X1	连接晶体振荡器用作主时钟的引脚	
10	10	VSS	地	
11	11	P37/BZ/PPG	CMOS I/O 端子 37/蜂鸣器/脉冲程序发生器	
12	12	P36/ $\overline{\text{INT12}}$	CMOS I/O 端子 36/中断 12	
13	13	P35/ $\overline{\text{INT11}}$	CMOS I/O 端子 35/中断 11	
14	14	P34/ $\overline{\text{INT10}}$	CMOS I/O 端子 34/中断 10	
15	15	P33/EC	CMOS I/O 端子 33/外部事件计数器输入	
16	17	C	调节供电的电容引脚	
17	18	P32/UL/SI	CMOS I/O 端子 32/并行数据输入/串行数据输入	
18	19	P31/UO/SO	CMOS I/O 端子 31/并行数据输出/串行数据输出	
19	20	P30/UCK/SCK	CMOS I/O 端子 30/并行时钟/串行时钟	
20	21	P50/PWM	CMOS I/O 端子 50/脉冲控制	
21	23	P70	CMOS I/O 端子 70	
22	24	P71	CMOS I/O 端子 71	
23	25	P72	CMOS I/O 端子 72	
24	26	P40/AN0	CMOS I/O 端子 40/模拟信号 0	
25	27	P41/AN1	CMOS I/O 端子 41/模拟信号 1	
26	28	P42/AN2	CMOS I/O 端子 42/模拟信号 2	
27	29	P43/AN3	CMOS I/O 端子 43/模拟信号 3	
28	30	P00/ $\overline{\text{INT20}}$ /AN4	CMOS I/O 端子 00/中断 20/模拟信号 4	
29	31	P01/ $\overline{\text{INT21}}$ /AN5	CMOS I/O 端子 01/中断 21/模拟信号 5	
30	32	P02/ $\overline{\text{INT22}}$ /AN6	CMOS I/O 端子 02/中断 22/模拟信号 6	
31	33	P03/ $\overline{\text{INT23}}$ /AN7	CMOS I/O 端子 03/中断 23/模拟信号 7	
32	34	V _{CC}	电源	
—	16	NC	空引脚	
—	22	NC	空引脚	



七、MB89N202 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P04/ $\overline{\text{INT}}24$	CMOS 输入/输出端子 04/中断 24	MB89N202 为 8 位 控制器，采用 32 引 脚 SDIP
2	P05/ $\overline{\text{INT}}25$	CMOS 输入/输出端子 05/中断 25	
3	P06/ $\overline{\text{INT}}26$	CMOS 输入/输出端子 06/中断 26	
4	P07/ $\overline{\text{INT}}27$	CMOS 输入/输出端子 07/中断 27	
5	P60	CMOS 输入端子 60	
6	P61	CMOS 输入端子 61	
7	P62/ $\overline{\text{RST}}$	CMOS 输入端子 62/复位	
8	X0	连接晶体振荡器	
9	X1	连接晶体振荡器	
10	VSS	地	
11	P37/BZ/PPG	CMOS 输入/输出端子 37/蜂鸣器/脉冲程序发生器	
12	P36/INT12	CMOS 输入/输出端子 36/中断 12	
13	P35/INT11	CMOS 输入/输出端子 35/中断 11	
14	P26/INT10	CMOS 输入/输出端子 26/中断 10	
15	P33/EC	CMOS 输入/输出端子 33/外部事件计数器输入	
16	C	电容	
17	P32/UI/SI	CMOS 输入/输出端子 32/并行数据输入/串行数据输入	
18	P31/UO/SO	CMOS 输入/输出端子 31/并行数据输出/串行数据输出	
19	P30/UCK/SCK	CMOS 输入/输出端子 30/并行时钟/串行时钟	
20	P50/PWM	CMOS 输入/输出端子 50/脉冲控制	
21	P70	CMOS 输入/输出端子 70	
22	P71	CMOS 输入/输出端子 71	
23	P72	CMOS 输入/输出端子 72	
24	P40/AN0	CMOS 输入/输出端子 40/模拟信号 0	
25	P41/AN1	CMOS 输入/输出端子 41/模拟信号 1	
26	P42/AN2	CMOS 输入/输出端子 42/模拟信号 2	
27	P43/AN3	CMOS 输入/输出端子 43/模拟信号 3	
28	P00/ $\overline{\text{INT}}20$ /AN4	CMOS 输入/输出端子 00/中断 20/模拟信号 4	
29	P01/ $\overline{\text{INT}}21$ /AN5	CMOS 输入/输出端子 01/中断 21/模拟信号 5	
30	P02/ $\overline{\text{INT}}22$ /AN6	CMOS 输入/输出端子 02/中断 22/模拟信号 6	
31	P03/ $\overline{\text{INT}}23$ /AN7	CMOS 输入/输出端子 03/中断 23/模拟信号 7	
32	V _{cc}	电源	



八、MB89P475 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	VSS	地	MB89P475 为 8 位微控制器，采用 48 引脚 DIP、QFP
2	C	连接电容	
3	P40/X0A	通用输入端子 40/连接晶体或其他振荡器 0	
4	P41/X1A	通用输入端子 41/连接晶体或其他振荡器 1	
5	P17/TO2	通用输入/输出端子 17/LCD 电源驱动/定时器输出 2	
6	P16/EC2	通用输入/输出端子 16/电容器连接/定时与计数器输入 2	
7	P15/TO1	通用输入/输出端子 15/LCD 电源驱动/定时器输出 1	
8	P14/EC1	通用输入/输出端子 14/电容器连接/定时与计数器输入 2	
9	P13/INT13	通用输入/输出端子 13/中断 13	
10	P12/INT12	通用输入/输出端子 12/中断 12	
11	P11/INT11	通用输入/输出端子 11/中断 11	
12	P10/INT10	通用输入/输出端子 10/中断 10	
13	P07/AN7	通用输入/输出端子 07/模拟信号 7	
14	P06/AN6	通用输入/输出端子 06/模拟信号 6	
15	P05/AN5	通用输入/输出端子 05/模拟信号 5	
16	P04/AN4	通用输入/输出端子 04/模拟信号 4	
17	P03/AN3	通用输入/输出端子 03/模拟信号 3	
18	P02/AN2	通用输入/输出端子 02/模拟信号 2	
19	P01/AN1	通用输入/输出端子 01/模拟信号 1	
20	P00/AN0	通用输入/输出端子 00/模拟信号 0	
21	AVSS	模拟电路地	
22	AVCC	模拟电路电源	
23	P54/ $\overline{\text{INT24}}$	通用输入/输出端子 54/中断 24	
24	P53/ $\overline{\text{INT23}}$	通用输入/输出端子 53/中断 23	
25	P52/ $\overline{\text{INT22}}$	通用输入/输出端子 52/中断 22	
26	P51/ $\overline{\text{INT21}}$	通用输入/输出端子 51/中断 21	
27	P50/ $\overline{\text{INT20}}$	通用输入/输出端子 50/中断 20	
28	P36	N 通道断开引流输出 36	
29	P35	N 通道断开引流输出 35	
30	P34	N 通道断开引流输出 34	
31	P33	N 通道断开引流输出 33	
32	P32	N 通道断开引流输出 32	
33	P31	N 通道断开引流输出 31	
34	P30/BUZ	通用输入/输出端子 30/蜂鸣器信号	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
35	P27/SCK2	通用输入/输出端子 27/串行时钟 2	MB89P475 为 8 位微控制器，采用 48 引脚 DIP、QFP
36	P26/SO2	通用输入/输出端子 26/串行数据输出 2	
37	V _{CC}	电源	
38	P25/SI2	通用输入/输出端子 25/串行数据输入 2	
39	P24/PWM	通用输入/输出端子 24/脉冲调整	
40	P23/PWC	通用输入/输出端子 23/脉冲控制	
41	P22/SI1	通用输入/输出端子 22/串行数据输入 1	
42	P21/SO1	通用输入/输出端子 21/串行数据输出 1	
43	P20/SCK1	通用输入/输出端子 20/串行时钟 1	
44	$\overline{\text{RST}}$	复位信号输入/输出	
45	P42	通用输入/输出端子 42	
46	MODE	设置记忆存取模式的输入	
47	X0	连接晶体或其他振荡器 0	
48	X1	连接晶体或其他振荡器 1	

九、MB89P935C 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P04/ $\overline{\text{INT24}}$	CMOS 输入/输出端子 04/中断 24	MB89P935C 为 8 位微控制器，采用 32 引脚 SDIP
2	P05/ $\overline{\text{INT25}}$	CMOS 输入/输出端子 05/中断 25	
3	P06/ $\overline{\text{INT26}}$	CMOS 输入/输出端子 06/中断 26	
4	P07/ $\overline{\text{INT27}}$	CMOS 输入/输出端子 07/中断 27	
5	MOD0	设置记忆存取模式的输入 0	
6	MOD1	设置记忆存取模式的输入 1	
7	$\overline{\text{RST}}$	复位	
8	X0	连接晶体谐振器 0	
9	X1	连接晶体谐振器 1	
10	VSS	地	
11	P37/BZ/PPG	CMOS 输入/输出端子 37/蜂鸣器/脉冲程序发生器	
12	P36/INT12	CMOS 输入/输出端子 36/中断 12	
13	P35/INT11	CMOS 输入/输出端子 35/中断 11	
14	P34/INT10	CMOS 输入/输出端子 34/中断 10	
15	P33/EC	CMOS 输入/输出端子 33/外部事件计数器输入	
16	C	连接电容	
17	P32/UL/SI	CMOS 输入/输出端子 32/并行数据输入/串行数据输入	
18	P31/UO/SO	CMOS 输入/输出端子 31/并行数据输出/串行数据输出	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
19	P30/UCK/SCK	CMOS 输入/输出端子 30/并行时钟/串行时钟	MB89P935C 为 8 位微控制器，采用 32 引脚 SDIP
20	P50/PWM	CMOS 输入/输出端子 50/脉宽调整	
21	AVSS	模拟电路地	
22	AVR	A - D 转换器基准电压输入	
23	AVCC	模拟电路电源	
24	P40/AN0	CMOS 输入/输出端子 40/模拟信号 0	
25	P41/AN1	CMOS 输入/输出端子 41/模拟信号 1	
26	P42/AN2	CMOS 输入/输出端子 42/模拟信号 2	
27	P43/AN3	CMOS 输入/输出端子 43/模拟信号 3	
28	P00/ $\overline{\text{INT20}}$ /AN4	CMOS 输入/输出端子 00/中断 20/模拟信号 4	
29	P01/ $\overline{\text{INT21}}$ /AN5	CMOS 输入/输出端子 01/中断 21/模拟信号 5	
30	P02/ $\overline{\text{INT22}}$ /AN6	CMOS 输入/输出端子 02/中断 22/模拟信号 6	
31	P03/ $\overline{\text{INT23}}$ /AN7	CMOS 输入/输出端子 03/中断 23/模拟信号 7	
32	V _{CC}	电源	

十、MB90F462 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P44/SNI1	通用输入/输出端子 44/串行数据 1	MB90F462 为 16 位微控制器，采用 64 引脚 DIP、QFP
2	P45/SNI2	通用输入/输出端子 45/串行数据 2	
3	P46/PPG2	通用输入/输出端子 46/PPG 输出通道 2	
4	P50/AN0	通用输入/输出端子 50/A - D 转换器模拟输入 0	
5	P51/AN1	通用输入/输出端子 51/A - D 转换器模拟输入 1	
6	P52/AN2	通用输入/输出端子 52/A - D 转换器模拟输入 2	
7	P53/AN3	通用输入/输出端子 53/A - D 转换器模拟输入 3	
8	P54/AN4	通用输入/输出端子 54/A - D 转换器模拟输入 4	
9	P55/AN5	通用输入/输出端子 55/A - D 转换器模拟输入 5	
10	P56/AN6	通用输入/输出端子 56/A - D 转换器模拟输入 6	
11	P57/AN7	通用输入/输出端子 57/A - D 转换器模拟输入 7	
12	AVCC	数字电路电源	
13	AVR	A - D 转换器基准电压输入	
14	AVSS	地	
15	P60/SIN1	通用输入/输出端子 60/串行数据输入 1	
16	P61/SOT1	通用输入/输出端子 61/串行数据输出 1	
17	P62/SCK1	通用输入/输出端子 62/串行时钟输入/输出 1	
18	P63/INT7	通用输入/输出端子 63/中断请求输入 7	
19	MD0	标定工作模式输入 0	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
20	RSTX	外部复位信号输入	MB90F462 为 16 位微控制器，采用 64 引脚 DIP、QFP
21	MD1	标定工作模式输入 1	
22	MD2	标定工作模式输入 2	
23	X0	振荡输入 0	
24	X1	振荡输入 1	
25	VSS	电源	
26	P00/OPT0	通用输入/输出端子 00/波形音序器输出接线端 0	
27	P01/OPT1	通用输入/输出端子 01/波形音序器输出接线端 1	
28	P02/OPT2	通用输入/输出端子 02/波形音序器输出接线端 2	
29	P03/OPT3	通用输入/输出端子 03/波形音序器输出接线端 3	
30	P04/OPT4	通用输入/输出端子 04/波形音序器输出接线端 4	
31	P05/OPT5	通用输入/输出端子 05/波形音序器输出接线端 5	
32	P06/PWIO	通用输入/输出端子 06/PWIO 信号输出	
33	P07/PWC0	通用输入/输出端子 07/PWC0 信号输出	
34	P10/INT0/DTTI0	通用输入/输出端子 10/中断请求输入 0/固定水平输入 0	
35	P11/INT1	通用输入/输出端子 11/中断请求输入 1	
36	P12/INT2/DTTI1	通用输入/输出端子 12/中断请求输入 2/固定水平输入 1	
37	P13/INT3	通用输入/输出端子 13/中断请求输入 3	
38	P14/INT4	通用输入/输出端子 14/中断请求输入 4	
39	P15/INT5/TIN0	通用输入/输出端子 15/中断请求输入 5/外部时钟 0	
40	P16/INT6/TO0	通用输入/输出端子 16/中断请求输入 6/结果输出 0	
41	P17/FRCK	通用输入/输出端子 17/故障诊断时钟	
42	P20/TIN1	通用输入/输出端子 20/外部时钟 1	
43	P21/TO1	通用输入/输出端子 21/结果输出 1	
44	P22/PWI1	通用输入/输出端子 22/PWC1 信号输入	
45	P23/PWC1	通用输入/输出端子 23/PWC1 信号输入	
46	P24/IN0	通用输入/输出端子 24/触发器输入 0	
47	P25/IN1	通用输入/输出端子 25/触发器输入 1	
48	P26/IN2	通用输入/输出端子 26/触发器输入 2	
49	P27/IN3	通用输入/输出端子 27/触发器输入 3	
50	VSS	地	
51	P30/RT00	通用输入/输出端子 30/波形振荡器输出 0	
52	P31/RT01	通用输入/输出端子 31/波形振荡器输出 1	
53	P32/RT02	通用输入/输出端子 32/波形振荡器输出 2	
54	P33/RT03	通用输入/输出端子 33/波形振荡器输出 3	
55	P34/RT04	通用输入/输出端子 34/波形振荡器输出 4	
56	P35/RT05	通用输入/输出端子 35/波形振荡器输出 5	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
57	V _{CC}	电源	MB90F462 为 16 位微控制器，采用 64 引脚 DIP、QFP
58	C	连接电容	
59	P36/PPG1	通用输入/输出端子 36/PPG 输出通道 1	
60	P37/PPG0	通用输入/输出端子 37/PPG 输出通道 0	
61	P40/SIN0	通用输入/输出端子 40/串行数据输入 0	
62	P41/SOT0	通用输入/输出端子 41/串行数据输出 0	
63	P42/SCK0	通用输入/输出端子 42/串行时钟输出 0	
64	P43/SNIO	通用输入/输出端子 43/触发器输入 0	

十一、SH69P551 技术资料

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
PAD 封装	SOP			
1	8	PORTG. 3/T2	bit 可编程输入与输出 C3/定时时钟（计数器输入）2	1. 封装： 采用 PAD 封装/SOP 两种封装形式 2 用途： CMOS4 位单片机，它集成了 SH6610D CPU 内核、RAM、ROM、定时器、LCD/LED 驱动器、I/O 端子、看门狗定时器、4 通道 10 位 ADC、低电压复位、自动键盘扫描器、PLL 高频时钟、交流电过零检测功能，适用于高档洗衣机 3. 内部结构框图如图 A-1 所示
2		NC	空引脚	
3		NC	空引脚	
4		NC	空引脚	
5		NC	空引脚	
6		NC	空引脚	
7		NC	空引脚	
8		GND	地	
9	9	PORTC. 0/PLL_C	bit 可编程序输入与输出 C0/内建 PLL 与 RC 连接	
10	10	PORTC. 1/OSCO	bit 可编程序输入与输出 C1/振荡输出	
11	11	PORTC. 2/OSCI	bit 可编程序输入与输出 C2/振荡输入	
12	12	RESET/PORTC. 3	复位信号输入/bit 可编程序输入与输出 C3	
13	13	GND	地	
14	14	V _{DD}	电源	
15		V _{DD}	电源	
16	15	PORTA. 0/SEG1/LED_S1/KEY_11	bit 可编程序输入与输出 A0/LCD 信号输出 1/二极管显示信号输出 1/键扫描信号 11	
17	16	PORTA. 1/SEG2/LED_S2/KEY_12	bit 可编程序输入与输出 A1/LCD 信号输出 2/二极管显示信号输出 2/键扫描信号 12	
18	17	PORTA. 2/SEG3/LED_S3/KEY_13	bit 可编程序输入与输出 A2/LCD 信号输出 3/二极管显示信号输出 3/键扫描信号 13	
19	18	PORTA. 3/SEG4/LED_S4/KEY_14	bit 可编程序输入与输出 A3/LCD 信号输出 4/二极管显示信号输出 4/键扫描信号 14	
20	19	PORTF. 0/SEG5/LED_S5/KEY_15	bit 可编程序输入与输出 F0/LCD 信号输出 5/二极管显示信号输出 5/键扫描信号 15	
21	20	PORTF. 1/SEG6/LED_S6	bit 可编程序输入与输出 F1/LCD 信号输出 6/二极管显示信号输出 6	



(续)

引脚号		引脚符号	引脚功能	备注
PAD 封装	SOP			
22		NC	空引脚	1. 封装: 采用 PAD 封装/SOP 两种封装形式 2 用途: CMOS4 位单片机, 它集成了 SH6610D CPU 内核、RAM、ROM、定时器、LCD/LED 驱动器、I/O 端子、看门狗定时器、4 通道 10 位 ADC、低电压复位、自动键盘扫描器、PLL 高频时钟、交流电过零检测功能, 适用于高档洗衣机 3. 内部结构框图如图 A-1 所示
23		NC	空引脚	
24		NC	空引脚	
25		NC	空引脚	
26		NC	空引脚	
27		NC	空引脚	
28		NC	空引脚	
29		NC	空引脚	
30		NC	空引脚	
31		NC	空引脚	
32	21	PORTE. 0/COM8/SEG17	bit 可编程序输入与输出 E0/公共端 8/LCD 显示信号输出 17	
33	22	PORTE. 1/COM7/SEG18	bit 可编程序输入与输出 E1/公共端 7/LCD 显示信号输出 18	
34		GND	地	
35		GND	地	
36	23	PORTE. 2/COM6/LED_C6/SEG19	bit 可编程序输入与输出 E2/公共端 6/二极管显示信号输出 6/LCD 显示信号输出 19	
37	24	PORTE. 3/COM5/LED_C5/SEG20	bit 可编程序输入与输出 E3/公共端 5/二极管显示信号输出 5/LCD 显示信号输出 20	
38	25	PORTD. 0/COM4/LED_C4/KEY_04	bit 可编程序输入与输出 D0/公共端 4/二极管显示信号输出 4/键扫描信号 04	
39	26	PORTD. 1/COM3/LED_C3/KEY_03	bit 可编程序输入与输出 D1/公共端 3/二极管显示信号输出 3/键扫描信号 03	
40	27	PORTD. 2/COM2/LED_C2/KEY_02	bit 可编程序输入与输出 D2/公共端 2/二极管显示信号输出 2/键扫描信号 02	
41	28	PORTD. 3/COM1/LED_C1/KEY_01	bit 可编程序输入与输出 D3/公共端 1/二极管显示信号输出 1/键扫描信号 01	
42		GND	地	
43	1	PORTB. 0/AN0	bit 可编程序输入与输出 B0/ADC 输入 0	
44	2	PORTB. 1/AN1	bit 可编程序输入与输出 B1/ADC 输入 1	
45	3	PORTB. 2/AN2	bit 可编程序输入与输出 B2/ADC 输入 2	
46	4	PORTB. 3/AN3	bit 可编程序输入与输出 B3/ADC 输入 3	
47	5	PORTG. 0/PWM	bit 可编程序输入与输出 G0/PWM 输出	
48	6	PORTG. 1/TONE	bit 可编程序输入与输出 G1/音调发生器输出	
49	7	PORTG. 2/V _{REF} /T0	bit 可编程序输入与输出 G2/外部 ADC 基准输入/定时时钟 (计数器输入) 0	

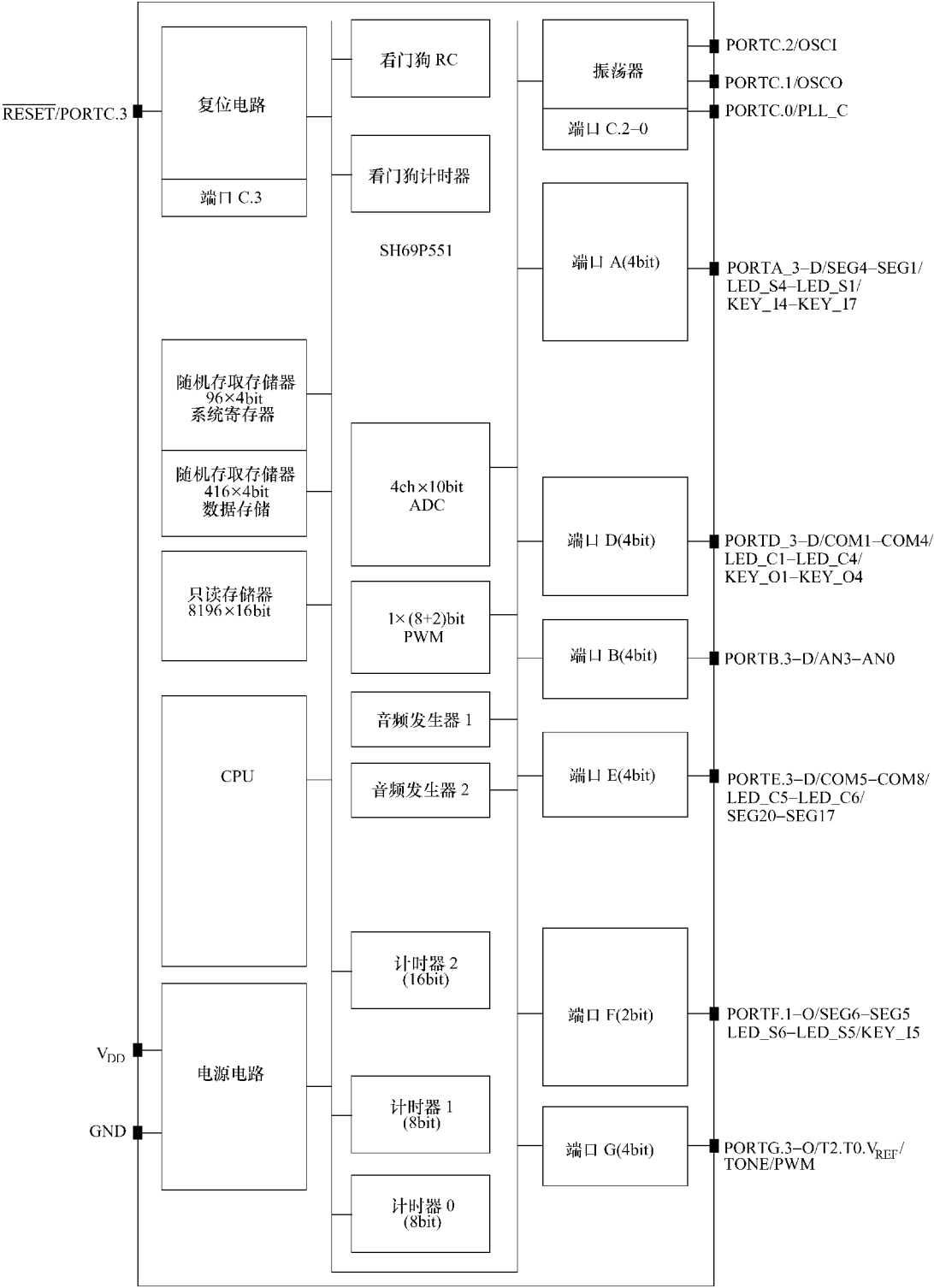


图 A-1 SH69P551 内部结构框图



十二、TMP19A71CYUG 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备 注
1	AV _{SS}	地	1. 封装：采用 100 引脚 LQFP 2. 用途：32 位 RISC 微控单片机，适用于洗衣机电动机控制电路等 3. 兼容型号：TMP19A71FYUG、TMP19A71CYFG、TMP19A71FYFG
2	AV _{CC} 0/V _{REF} H0	模数转换器 3.3V 电源/高参考电压输入 0	
3	P50/AIN0	输入端口 50/模拟信号输入 0	
4	P51/AIN1	输入端口 51/模拟信号输入 1	
5	P52/AIN2	输入端口 52/模拟信号输入 2	
6	P53/AIN3	输入端口 53/模拟信号输入 3	
7	P54/AIN4	输入端口 54/模拟信号输入 4	
8	P55/AIN5	输入端口 55/模拟信号输入 5	
9	P56/AIN6	输入端口 56/模拟信号输入 6	
10	P57/AIN7/ADTRG0	输入端口 57/模拟信号输入 7/模数输入端口 0	
11	DV _{CC} 15	1.5V 电源	
12	P90/ENCA/RX3	可编程的施密特触发输入端口 90/编码器 A 相输入/串行接收数据 3	
13	P91/ENCB/TX3	可编程的施密特触发输入端口 91/编码器 B 相输入/串行发送数据 3	
14	P92/ENCZ/SCLK3/CTS3	可编程的施密特触发输入端口 92/编码器 Z 相输入/串行时钟输入与输出 3/串行清除发送 3	
15	DV _{CC} 3	3.3V 电源	
16	DV _{CC} 15	1.5V 电源	
17	DV _{SS}	地	
18	P93/TB0IN	可编程施密特触发输入或输出端口 93/16 位定时器 0 输入	
19	P94/TB0OUT	可编程施密特触发输入或输出端口 94/16 位定时器 0 输出	
20	P95/NMI	可编程的施密特触发输入或输出端口 95/不可屏蔽中断请求	
21	DV _{CC} 15	1.5V 电源	
22	DV _{SS}	地	
23	PA0/U0	可编程的输入或输出端口 A0/U 相输出 0	
24	PA1/X0	可编程的输入或输出端口 A1/X 相输出 0	
25	PA2/V0	可编程的输入或输出端口 A2/V 相输出 0	
26	PA3/Y0	可编程的输入或输出端口 A3/Y 相输出 0	
27	PA4/W0	可编程的输入或输出端口 A4/W 相输出 0	
28	PA5/Z0	可编程的输入或输出端口 A5/Z 相输出 0	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备 注
29	PA6/EMG0	可编程的施密特触发输入或输出端口 A6/紧急停止输入 0	1. 封装：采用 100 引脚 LQFP 2. 用途：32 位 RISC 微控单片机，适用于洗衣机电动机控制电路等 3. 兼容型号：TMP19A71FYUG、TMP19A71CYFG、TMP19A71FYFG
30	PA7/INT1/TB2OUT	可编程的施密特触发输入或输出端口 A7/中断请求 1/16 位定时器 2 输出	
31	PB0/U1	可编程的输入或输出端口 B0/U 相输出 1	
32	PB1/X1	可编程的输入或输出端口 B1/X 相输出 1	
33	PB2/V1	可编程的输入或输出端口 B2/V 相输出 1	
34	PB3/Y1	可编程的输入或输出端口 B3/Y 相输出 1	
35	PB4/W1	可编程的输入或输出端口 B4/W 相输出 1	
36	PB5/Z1	可编程的输入或输出端口 B5/Z 相输出 1	
37	PB6/EMG1	可编程的施密特触发输入或输出端口 B6/紧急停止输入 1	
38	PB7/INT2/TB3OUT	可编程的施密特触发输入或输出端口 B7/中断请求 2/16 位定时器 3 输出	
39	P00	单独的可编程输入或输出端口 00	
40	P01	单独的可编程输入或输出端口 01	
41	P02	单独的可编程输入或输出端口 02	
42	P03	单独的可编程输入或输出端口 03	
43	DV _{ss}	地	
44	P04	单独的可编程输入或输出端口 04	
45	P05	单独的可编程输入或输出端口 05	
46	P06	单独的可编程输入或输出端口 06	
47	P07	单独的可编程输入或输出端口 07	
48	P10	单独的可编程输入或输出端口 10	
49	P11	单独的可编程输入或输出端口 11	
50	P12	单独的可编程输入或输出端口 12	
51	P13	单独的可编程输入或输出端口 13	
52	P14	单独的可编程输入或输出端口 14	
53	P15	单独的可编程输入或输出端口 15	
54	P16	单独的可编程输入或输出端口 16	
55	P17	单独的可编程输入或输出端口 17	
56	DV _{ss}	地	
57	DV _{cc} 15	1.5V 电源	
58	EJE	EJTAG 启用（低态有效）	
59	DV _{ss}	地	
60	DV _{cc} 15	1.5V 电源	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备 注
61	DV _{cc3}	3.3V 电源	1. 封装：采用 100 引脚 LQFP 2. 用途：32 位 RISC 微控单片机，适用于洗衣机电动机控制电路等 3. 兼容型号：TMP19A71FYUG、TMP19A71CYFG、TMP19A71FYFG
62	TEST1	测试 1	
63	P20/TCK	可编程输入或输出端口 20/测试时钟	
64	P21/TMS	可编程输入或输出端口 21/传输方式选择	
65	P22/TDI	可编程输入或输出端口 22/测试数据输入	
66	P23/TDO	可编程输入或输出端口 23/测试数据输出	
67	P24/DINT	可编程输入或输出端口 24/关中断	
68	P30/TPC	可编程输入或输出端口 30/公共测试引脚	
69	P31/PCST0	可编程输入或输出端口 31/增强型并口驱动引脚 0	
70	P32/PCST1	可编程输入或输出端口 32/EJTAG 引脚 1	
71	P33/PCST2	可编程输入或输出端口 32/EJTAG 引脚 2	
72	P34/DCLK	可编程输入或输出端口 34/数据时钟	
73	DV _{ss}	地	
74	P87/SCLK2/CTS2/ PCST4	可编程的施密特触发输入或源漏输出端口 87/ 串行时钟输入与输出 2/串行清除发送 2/EJTAG 引脚 4	
75	P86/TX2/PCST3	可编程输入或源漏输出端口 86/串行传输数据 2/EJTAG 引脚 3	
76	X1	连接谐振器 1	
77	CV _{ss}	振荡器接地	
78	X2	连接谐振器 2	
79	CV _{cc15}	振荡器 1.5V 电源	
80	P85/RX2	可编程的输入或输出端口 85/串行接收数据 2	
81	P84/INT0/TB1OUT	可编程的施密特触发输入或输出端口 84/外部 中断 0/16 位定时器 1 输出	
82	P83/RX1	可编程的输入或输出端口 83/串行接收数据 1	
83	P82/TX1	可编程输入或源漏输出端口 82/串行发送数据 1	
84	P81/RX0	可编程的输入或输出端口 81/串行接收数据 0	
85	P80/TX0	可编程输入或源漏输出端口 80/串行发送数据 0	
86	RESET	复位信号	
87	TEST0	测试 0	
88	DV _{cc15}	1.5V 电源	
89	P72/AIN18/INT9/ TB3IN	可编程的施密特触发输入或输出端口 72/模拟 输入 18/外部中断 9/16 位定时器 3 输入	
90	P71/AIN17/INT8/ TB2IN	可编程的施密特触发输入或输出端口 71/模拟 输入 17/外部中断 8/16 位定时器 2 输入	
91	P70/AIN16/INT7/ TB1IN	可编程的施密特触发输入或输出端口 70/模拟 输入 16/外部中断 7/16 位定时器 1 输入	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备 注
92	P67/AIN15/INT6/ADTRG1	可编程的施密特触发输入或输出端口 67/模拟输入 15/外部中断 6/模数输入端口 1	1. 封装：采用 100 引脚 LQFP 2. 用途：32 位 RISC 微控单片机，适用于洗衣机电动机控制电路等 3. 兼容型号：TMP19A71FYUG、TMP19A71CYFG、TMP19A71FYFG
93	P66/AIN14/INT5	可编程的施密特触发输入或输出端口 66/模拟输入 14/外部中断 5	
94	P65/AIN13/INT4	可编程的施密特触发输入或输出端口 65/模拟输入 13/外部中断 4	
95	P64/AIN12/INT3	可编程的施密特触发输入或输出端口 64/模拟输入 12/外部中断 3	
96	AIN11	模拟信号输入 11	
97	AIN10	模拟信号输入 10	
98	AIN9	模拟信号输入 9	
99	AIN8	模拟信号输入 8	
100	AV _{CC} 1/V _{REF} H1	模数转换器 3.3V 电源/高参考电压输入	

十三、TMP87PH46N 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P77	存储器模式调整端 77	1. 封装：采用 42 引脚 SDIP 2. 用途：CMOS8 位微控制器，应用在高档洗衣机上
2	A14/(H _{SCK}) P76	存储器地址输入 14/(时钟信号) 存储器模式调整端 76	
3	A13/(S _O) P75	存储器地址输入 13/(串行数据输出) 存储器模式调整端 75	
4	A12/(S _I) P74	存储器地址输入 12/(串行数据输入) 存储器模式调整端 74	
5	A11/(S _{CK}) P73	存储器地址输入 11/(串行时钟) 存储器模式调整端 73	
6	A10/(P _{WM}) P72	存储器地址输入 10/(脉冲宽度模拟转换器输出) 存储器模式调整端 72	
7	A9/(INT4) P71	存储器地址输入 9/(外部中断 4) 存储器模式调整端 71	
8	A8/(INT3/TC3) P70	存储器地址输入 8/(外部中断 3/定时计数器 3) 存储器模式调整端 70	
9	D7/P07	存储器数据输出与输入 7/存储器模式调整端 07	
10	D6/P06	存储器数据输出与输入 6/存储器模式调整端 06	
11	D5/P05	存储器数据输出与输入 5/存储器模式调整端 05	
12	D4/P04	存储器数据输出与输入 4/存储器模式调整端 04	
13	D3/P03	存储器数据输出与输入 3/存储器模式调整端 03	
14	D2/P02	存储器数据输出与输入 2/存储器模式调整端 02	
15	D1/P01	存储器数据输出与输入 1/存储器模式调整端 01	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
16	D0/P00	存储器数据输出与输入 0/存储器模式调整端 00	1. 封装：采用 42 引脚 SDIP 2. 用途：CMOS8 位微控制器，应用在高档洗衣机上
17	VPP/TEST	编程电压/测试端	
18	RESET	复位	
19	XIN	晶体振荡器输入	
20	XOUT	晶体振荡器输出	
21	GND (VASS) V _{SS}	地	
22	VAREF	参考电压	
23	P60(AIN0)/A0	存储器模式调整端 60 (模拟比较器输入 0)/存储器地址输入 0	
24	P61(AIN1)/A1	存储器模式调整端 61 (模拟比较器输入 1)/存储器地址输入 1	
25	P62(AIN2)/A2	存储器模式调整端 62 (模拟比较器输入 2)/存储器地址输入 2	
26	P63(AIN3)/A3	存储器模式调整端 63 (模拟比较器输入 3)/存储器地址输入 3	
27	P64(AIN4)/A4	存储器模式调整端 64 (模拟比较器输入 4)/存储器地址输入 4	
28	P65(AIN5)/A5	存储器模式调整端 65 (模拟比较器输入 5)/存储器地址输入 5	
29	P66(AIN6)/A6	存储器模式调整端 66 (模拟比较器输入 6)/存储器地址输入 6	
30	P67(AIN7)/A7	存储器模式调整端 67 (模拟比较器输入 7)/存储器地址输入 7	
31	P10($\overline{\text{INT0}}$)	存储器模式调整端 10 (外部中断 0)	
32	P11(INT1)	存储器模式调整端 11 (外部中断 1)	
33	P12(INT2/TC1)	存储器模式调整端 12 (外部中断 2/定时计数器 1)	
34	P13/ $\overline{\text{CE}}$	存储器模式调整端 13/芯片使能信号输入	
35	P14/ $\overline{\text{OE}}$	存储器模式调整端 14/使能信号输入与输出	
36	P15(TC2)	存储器模式调整端 15 (定时计数器 2)	
37	P16	存储器模式调整端 16	
38	P17	存储器模式调整端 17	
39	P20($\overline{\text{INT5}}/\overline{\text{STOP}}$)	存储器模式调整端 20 (外部中断 5/停止模式信号输入)	
40	P21(XTIN)	存储器模式调整端 21 (晶体振荡器输入)	
41	P22(XTOUT)	存储器模式调整端 22 (晶体振荡器输出)	
42	V _{DD} /V _{CC}	电源	



十四、TMP88CS42NG 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	P52 (U2)	输入与输出端 52 (PMD 控制输出 U2)	1. 封装：采用 64 引脚 SDIP 2. 用途：8 位微控制器，适用于洗衣机电动机控制电路
2	P53 (V2)	输入与输出端 53 (PMD 控制输出 V2)	
3	P54 (W2)	输入与输出端 54 (PMD 控制输出 W2)	
4	P55 (X2)	输入与输出端 55 (PMD 控制输出 X2)	
5	P56 (Y2)	输入与输出端 56 (PMD 控制输出 Y2)	
6	P57 (Z2)	输入与输出端 57 (PMD 控制输出 Z2)	
7	V _{SS}	地	
8	XIN	晶体振荡器输入 (高频时钟)	
9	XOUT	晶体振荡器输出 (高频时钟)	
10	TEST	测试	
11	V _{DD}	电源 (+5V)	
12	P21 (TC3/INT3)	输入与输出端 21 (定时器计数器 3 输入/外部中断 3 输入)	
13	P22 (TC4/INT4/PWM4/PDO4)	输入与输出端 22 (定时器计数器 4 输入/外部中断 4 输入/PWM4、PDO4 输出)	
14	RESET	复位信号	
15	P20 (STOP/INT5)	输入与输出端 20 (停止模式释放信号输入/外部中断 5 输入)	
16	P30 (Z1)	输入与输出端 30 (PMD 控制输出 Z1)	
17	P31 (Y1)	输入与输出端 31 (PMD 控制输出 Y1)	
18	P32 (X1)	输入与输出端 32 (PMD 控制输出 X1)	
19	P33 (W1)	输入与输出端 33 (PMD 控制输出 W1)	
20	P34 (V1)	输入与输出端 34 (PMD 控制输出 V1)	
21	P35 (U1)	输入与输出端 35 (PMD 控制输出 U1)	
22	P36 (EMG1)	输入与输出端 36 (PMD 紧急停止输入 1)	
23	P37 (CLI)	输入与输出端 37 (PMD 过载保护输入 1)	
24	P40 (PDW1)	输入与输出端 40 (PMD 控制输入 W1)	
25	P41 (PDV1)	输入与输出端 41 (PMD 控制输入 V1)	
26	P42 (PDU1)	输入与输出端 42 (PMD 控制输入 U1)	
27	P43 (SCK)	输入与输出端 43 (串行时钟输入与输出)	
28	P44 (SI/RXD)	输入与输出端 44 (串行数据输入/异步接收数据输入)	
29	P45 (SO/TXD)	输入与输出端 45 (串行数据输出/异步发送数据输出)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
30	P46 (PPG2)	输入与输出端 46 (PPG2 输出)	1. 封装：采用 64 引脚 SDIP 2. 用途：8 位微控制器，适用于洗衣机电动机控制电路
31	P47 (CTC)	输入与输出端 47 (CTC 输入)	
32	P60 (AIN0)	输入与输出端 60 (模拟信号输入 0)	
33	P61 (AIN1)	输入与输出端 61 (模拟信号输入 1)	
34	P62 (AIN2)	输入与输出端 62 (模拟信号输入 2)	
35	P63 (AIN3)	输入与输出端 63 (模拟信号输入 3)	
36	P64 (AIN4)	输入与输出端 64 (模拟信号输入 4)	
37	P65 (AIN5)	输入与输出端 65 (模拟信号输入 5)	
38	P66 (AIN6)	输入与输出端 66 (模拟信号输入 6)	
39	P67 (AIN7/DBOUT1)	输入与输出端 67 (模拟信号输入 7/PMD 调试输出)	
40	P70 (AIN8)	输入与输出端 70 (模拟信号输入 8)	
41	P71 (AIN9)	输入与输出端 71 (模拟信号输入 9)	
42	P72 (AIN10)	输入与输出端 72 (模拟信号输入 10)	
43	P73 (AIN11)	输入与输出端 73 (模拟信号输入 11)	
44	P74 (AIN12)	输入与输出端 74 (模拟信号输入 12)	
45	P75 (AIN13)	输入与输出端 75 (模拟信号输入 13)	
46	P76 (AIN14)	输入与输出端 76 (模拟信号输入 14)	
47	P77 (AIN15)	输入与输出端 77 (模拟信号输入 15)	
48	VAREF	模 - 数转换器模拟电压输入	
49	AV _{DD}	模拟电源	
50	AV _{SS}	模拟地	
51	P00 (TC6/RXD2)	输入与输出端 00 (定时器计数器 6 输入/异步接收数据输入 2)	
52	P01 (TXD2/PD06/PWM6/PPG6)	输入与输出端 01 (异步发送数据输出/PD06、PWM6、PPG6 输出)	
53	P02 (HPWM0)	输入与输出端 02 (高速 PWM0 输出)	
54	P03 (HPWM1)	输入与输出端 03 (高速 PWM1 输出)	
55	P10 (INT0)	输入与输出端 10 (外部中断 0 输入)	
56	P11 (INT1)	输入与输出端 11 (外部中断 1 输入)	
57	P12 (INT2/TC1)	输入与输出端 12 (外部中断 2 输入/定时器计数器 1 输入)	
58	P13 (TC5/DVO)	输入与输出端 13 (定时器计数器 5 输入/分频器输出)	
59	P14 (PPG1/PWM5/PD05)	输入与输出端 14 (PPG1 输出/PWM5、PD05 输出)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
60	P15 (PDU2)	输入与输出端 15 (PMD 控制输入 U2)	1. 封装：采用 64 引脚 SDIP 2. 用途：8 位微控制器，适用于洗衣机电动机控制电路
61	P16 (PDV2)	输入与输出端 16 (PMD 控制输入 V2)	
62	P17 (PDW2)	输入与输出端 17 (PMD 控制输入 W2)	
63	P50 (CL2)	输入与输出端 50 (PMD 过载保护输入 2)	
64	P51 (EMG2)	输入与输出端 51 (PMD 紧急停止输入 2)	

十五、TMP88CSC43FG 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	V _{SS}	地	1. 封装：采用 80 引脚 QFP 2. 用途：8 位微处理器，适用于洗衣机
2	XIN	晶体振荡器输入（高频时钟）	
3	XOUT	晶体振荡器输出（高频时钟）	
4	TEST	测试	
5	V _{DD}	电源（+5V）	
6	P21 (TC3/INT3)	输入与输出端 21（定时器计数器 3 输入/外部中断 3 输入）	
7	P22 (TC4/INT4/PWM4/PDO4)	输入与输出端 22（定时器计数器 4 输入/外部中断 4 输入/PWM4、PDO4 输出）	
8	RESET	复位信号	
9	P20 (STOP/INT5)	输入与输出端 20（停止模式释放信号输入/外部中断 5 输入）	
10	P30 (Z1)	输入与输出端 30 (PMD 控制输出 Z1)	
11	P31 (Y1)	输入与输出端 31 (PMD 控制输出 Y1)	
12	P32 (X1)	输入与输出端 32 (PMD 控制输出 X1)	
13	P33 (W1)	输入与输出端 33 (PMD 控制输出 W1)	
14	P34 (V1)	输入与输出端 34 (PMD 控制输出 V1)	
15	P35 (U1)	输入与输出端 35 (PMD 控制输出 U1)	
16	P36 (EMG1)	输入与输出端 36 (PMD 紧急停止输入 1)	
17	P37 (CLI)	输入与输出端 37 (PMD 过载保护输入 1)	
18	P40 (PDW1)	输入与输出端 40 (PMD 控制输入 W1)	
19	P41 (PDV1)	输入与输出端 41 (PMD 控制输入 V1)	
20	P42 (PDU1)	输入与输出端 42 (PMD 控制输入 U1)	
21	P43 (SCK)	输入与输出端 43 (串行时钟输入与输出)	
22	P44 (SI/RXD)	输入与输出端 44 (串行数据输入/异步接收数据输入)	
23	P45 (SO/TXD)	输入与输出端 45 (串行数据输出/异步发送数据输出)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
24	P46 (PPG2)	输入与输出端 46 (PPG2 输出)	1. 封装：采用 80 引脚 QFP 2. 用途：8 位微处理器，适用于洗衣机
25	P47 (CTC)	输入与输出端 47 (CTC 输入)	
26	P60 (AIN0)	输入与输出端 60 (模拟信号输入 0)	
27	P61 (AIN1)	输入与输出端 61 (模拟信号输入 1)	
28	P62 (AIN2)	输入与输出端 62 (模拟信号输入 2)	
29	P63 (AIN3)	输入与输出端 63 (模拟信号输入 3)	
30	P64 (AIN4)	输入与输出端 64 (模拟信号输入 4)	
31	P65 (AIN5)	输入与输出端 65 (模拟信号输入 5)	
32	P66 (AIN6)	输入与输出端 66 (模拟信号输入 6)	
33	P67 (AIN7/DBOUT1)	输入与输出端 67 (模拟信号输入 7/PMD 调试输出 1)	
34	P70 (AIN8)	输入与输出端 70 (模拟信号输入 8)	
35	P71 (AIN9)	输入与输出端 71 (模拟信号输入 9)	
36	P72 (AIN10)	输入与输出端 72 (模拟信号输入 10)	
37	P73 (AIN11)	输入与输出端 73 (模拟信号输入 11)	
38	P74 (AIN12)	输入与输出端 74 (模拟信号输入 12)	
39	P75 (AIN13)	输入与输出端 75 (模拟信号输入 13)	
40	P76 (AIN14)	输入与输出端 76 (模拟信号输入 14)	
41	P77 (AIN15/DBOUT2)	输入与输出端 77 (模拟信号输入 15/PMD 调试输出 2)	
42	VAREF	模 - 数转换器模拟电压输入	
43	AV _{DD}	模拟电源	
44	AV _{SS}	模拟地	
45	P80	输入与输出端 80	
46	P81	输入与输出端 81	
47	P82	输入与输出端 82	
48	P83	输入与输出端 83	
49	P84	输入与输出端 84	
50	P85	输入与输出端 85	
51	P86	输入与输出端 86	
52	P87	输入与输出端 87	
53	P90	输入与输出端 90	
54	P91	输入与输出端 91	
55	P92	输入与输出端 92	
56	P93	输入与输出端 93	
57	P94	输入与输出端 94	
58	P95	输入与输出端 95	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
59	P96	输入与输出端 96	1. 封装：采用 80 引脚 QFP 2. 用途：8 位微处理器，适用于洗衣机
60	P97	输入与输出端 97	
61	P00 (TC6/RXD2)	输入与输出端 00 (定时器计数器 6 输入/异步接收数据输入 2)	
62	P01 (TXD2/ $\overline{\text{PDO6}}$ /PWM6/PPG6)	输入与输出端 01 (异步发送数据输出 2/ $\overline{\text{PDO6}}$ 、PWM6、PPG6 输出)	
63	P02 ($\overline{\text{HPWM0}}$)	输入与输出端 02 (高速 PWM0 输出)	
64	P03 ($\overline{\text{HPWM1}}$)	输入与输出端 03 (高速 PWM1 输出)	
65	P10 ($\overline{\text{INT0}}$)	输入与输出端 10 (外部中断 0 输入)	
66	P11 (INT1)	输入与输出端 11 (外部中断 1 输入)	
67	P12 (INT2/TC1)	输入与输出端 12 (外部中断 2 输入/定时器计数器 1 输入)	
68	P13 (TC5/ $\overline{\text{DVO}}$)	输入与输出端 13 (定时器计数器 5 输入/分频器输出)	
69	P14 ($\overline{\text{PPG1}}$ / $\overline{\text{PWM5}}$ / $\overline{\text{PDO5}}$)	输入与输出端 14 (PPG1 输出/PWM5、PDO5 输出)	
70	P15 (PDU2)	输入与输出端 15 (PMD 控制输入 U2)	
71	P16 (PDV2)	输入与输出端 16 (PMD 控制输入 V2)	
72	P17 (PDW2)	输入与输出端 17 (PMD 控制输入 W2)	
73	P50 ($\overline{\text{CL2}}$)	输入与输出端 50 (PMD 过载保护输入 2)	
74	P51 ($\overline{\text{EMG2}}$)	输入与输出端 51 (PMD 紧急停止输入 2)	
75	P52 (U2)	输入与输出端 52 (PMD 控制输出 U2)	
76	P53 (V2)	输入与输出端 53 (PMD 控制输出 V2)	
77	P54 (W2)	输入与输出端 54 (PMD 控制输出 W2)	
78	P55 (X2)	输入与输出端 55 (PMD 控制输出 X2)	
79	P56 (Y2)	输入与输出端 56 (PMD 控制输出 Y2)	
80	P57 (Z2)	输入与输出端 57 (PMD 控制输出 Z2)	

十六、TMP88FW44FG 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	V _{SS}	地	1. 封装：100 引脚 QFP 2. 用途：8 位微控制器，应用在洗衣机上
2	XIN	晶体振荡器输入 (高频时钟)	
3	XOUT	晶体振荡器输出 (高频时钟)	
4	TEST	测试	
5	V _{DD}	电源 (+5V)	
6	P21 (TC3/INT3)	输入与输出端 21 (定时器计数器 3 输入/外部中断 3 输入)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
7	P22 (TC4/INT4/ $\overline{\text{PWM4/PDO4}}$)	输入与输出端 22 (定时器计数器 4 输入/外部中断 4 输入/PWM4/PDO4 输出)	1. 封装: 100 引脚 QFP 2. 用途: 8 位微控制器, 应用在洗衣机上
8	$\overline{\text{RESET}}$	复位信号	
9	P20 ($\overline{\text{STOP/INT5}}$)	输入与输出端 20 (停止模式释放信号输入/外部中断 5 输入)	
10	P30 (Z1)	输入与输出端 30 (PMD 控制输出 Z1)	
11	P31 (Y1)	输入与输出端 31 (PMD 控制输出 Y1)	
12	P32 (X1)	输入与输出端 32 (PMD 控制输出 X1)	
13	P33 (W1)	输入与输出端 33 (PMD 控制输出 W1)	
14	P34 (V1)	输入与输出端 34 (PMD 控制输出 V1)	
15	P35 (U1)	输入与输出端 35 (PMD 控制输出 U1)	
16	P36 ($\overline{\text{EMGI}}$)	输入与输出端 36 (PMD 紧急停止输入 1)	
17	P37 ($\overline{\text{CLI}}$)	输入与输出端 37 (PMD 过载保护输入 1)	
18	P40 (PDW1)	输入与输出端 40 (PMD 控制输入 W1)	
19	P41 (PDV1)	输入与输出端 41 (PMD 控制输入 V1)	
20	P42 (PDU1)	输入与输出端 42 (PMD 控制输入 U1)	
21	P43 ($\overline{\text{SCK}}$)	输入与输出端 43 (串行时钟输入与输出)	
22	P44 (SI/RXD)	输入与输出端 44 (串行数据输入/异步接收数据输入)	
23	P45 (SO/TXD)	输入与输出端 45 (串行数据输出/异步发送数据输出)	
24	P46 ($\overline{\text{PPG2}}$)	输入与输出端 46 (PPG2 输出)	
25	P47 (CTC)	输入与输出端 47 (CTC 输入)	
26	PB0	输入与输出端 B0	
27	PB1	输入与输出端 B1	
28	PB2	输入与输出端 B2	
29	PB3	输入与输出端 B3	
30	PB4	输入与输出端 B4	
31	PB5	输入与输出端 B5	
32	PB6	输入与输出端 B6	
33	PB7	输入与输出端 B7	
34	P60 (AIN0)	输入与输出端 60 (模拟信号输入 0)	
35	P61 (AIN1)	输入与输出端 61 (模拟信号输入 1)	
36	P62 (AIN2)	输入与输出端 62 (模拟信号输入 2)	
37	P63 (AIN3)	输入与输出端 63 (模拟信号输入 3)	
38	P64 (AIN4)	输入与输出端 64 (模拟信号输入 4)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
39	P65 (AIN5)	输入与输出端 65 (模拟信号输入 5)	1. 封装: 100 引脚 QFP 2. 用途: 8 位微控制器, 应用在洗衣机上
40	P66 (AIN6)	输入与输出端 66 (模拟信号输入 6)	
41	P67 (AIN7/DBOUT1)	输入与输出端 67 (模拟信号输入 7/PMD 调试输出 1)	
42	P70 (AIN8)	输入与输出端 70 (模拟信号输入 8)	
43	P71 (AIN9)	输入与输出端 71 (模拟信号输入 9)	
44	P72 (AIN10)	输入与输出端 72 (模拟信号输入 10)	
45	P73 (AIN11)	输入与输出端 73 (模拟信号输入 11)	
46	P74 (AIN12)	输入与输出端 74 (模拟信号输入 12)	
47	P75 (AIN13)	输入与输出端 75 (模拟信号输入 13)	
48	P76 (AIN14)	输入与输出端 76 (模拟信号输入 14)	
49	P77 (AIN15)	输入与输出端 77 (模拟信号输入 15)	
50	VAREF	模 - 数转换器模拟电压输入	
51	AV _{DD}	模拟电源	
52	AV _{SS}	模拟地	
53	P80 (RXD3)	输入与输出端 80 (异步接收数据输入 3)	
54	P81 (TXD3)	输入与输出端 81 (异步发送数据输出 3)	
55	P82	输入与输出端 82	
56	P83	输入与输出端 83	
57	P84	输入与输出端 84	
58	P85	输入与输出端 85	
59	P86	输入与输出端 86	
60	P87	输入与输出端 87	
61	P90	输入与输出端 90	
62	P91	输入与输出端 91	
63	P92	输入与输出端 92	
64	P93	输入与输出端 93	
65	P94	输入与输出端 94	
66	P95	输入与输出端 95	
67	P96	输入与输出端 96	
68	P97	输入与输出端 97	
69	PA0	输入与输出端 A0	
70	PA1	输入与输出端 A1	
71	PA2	输入与输出端 A2	
72	PA3	输入与输出端 A3	
73	PA4	输入与输出端 A4	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
74	PA5	输入与输出端 A5	1. 封装：100 引脚 QFP 2. 用途：8 位微控制器，应用在洗衣机上
75	PA6	输入与输出端 A6	
76	PA7	输入与输出端 A7	
77	PC0	输入与输出端 C0	
78	PC1	输入与输出端 C1	
79	PC2	输入与输出端 C2	
80	PC3	输入与输出端 C3	
81	P00 (TC6/RXD2)	输入与输出端 00 (定时器计数器 6 输入/异步接收数据输入 2)	
82	P01 (TXD2/ $\overline{\text{PDO6}}$ /PWM6/PPG6)	输入与输出端 01 (异步发送数据输出 2/PDO6、PWM6、PPG6 输出)	
83	P02 ($\overline{\text{HPWM0}}$)	输入与输出端 02 (高速 PWM0 输出)	
84	P03 ($\overline{\text{HPWM1}}$)	输入与输出端 03 (高速 PWM1 输出)	
85	P10 ($\overline{\text{INT0}}$)	输入与输出端 10 (外部中断 0 输入)	
86	P11 ($\overline{\text{INT1}}$)	输入与输出端 11 (外部中断 1 输入)	
87	P12 ($\overline{\text{INT2}}$ /TC1)	输入与输出端 12 (外部中断 2 输入/定时器计数器 1 输入)	
88	P13 (TC5/ $\overline{\text{DVO}}$)	输入与输出端 13 (定时器计数器 5 输入/分频器输出)	
89	P14 ($\overline{\text{PPG1}}$ / $\overline{\text{PWM5}}$ /PDO5 输出)	输入与输出端 14 (PPG1 输出/PWM5/PDO5 输出)	
90	P15 (PDU2)	输入与输出端 15 (PMD 控制输入 U2)	
91	P16 (PDV2)	输入与输出端 16 (PMD 控制输入 V2)	
92	P17 (PDW2)	输入与输出端 17 (PMD 控制输入 W2)	
93	P50 ($\overline{\text{CL2}}$)	输入与输出端 50 (PMD 过载保护输入 2)	
94	P51 ($\overline{\text{EMG2}}$)	输入与输出端 51 (PMD 紧急停止输入 2)	
95	P52 (U2)	输入与输出端 52 (PMD 控制输出 U2)	
96	P53 (V2)	输入与输出端 53 (PMD 控制输出 V2)	
97	P54 (W2)	输入与输出端 54 (PMD 控制输出 W2)	
98	P55 (X2)	输入与输出端 55 (PMD 控制输出 X2)	
99	P56 (Y2)	输入与输出端 56 (PMD 控制输出 Y2)	
100	P57 (Z2)	输入与输出端 57 (PMD 控制输出 Z2)	



十七、TMP88FW45AFG 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	V _{SS}	地	1. 封装：采用 80 引脚 QFP 2. 用途：CMOS8 位微控制器，适用于洗衣机 3. 兼容型号为 TMP88FW45FG （ 80 引脚 QFP）
2	XIN	晶体振荡器输入（高频时钟）	
3	XOUT	晶体振荡器输出（高频时钟）	
4	TEST	测试	
5	V _{DD}	电源（ +5V）	
6	P21（TC3/INT3）	输入与输出端 21（定时器计数器 3 输入/外部中断 3 输入）	
7	P22（TC4/INT4/PWM4/PDO4）	输入与输出端 22（定时器计数器 4 输入/外部中断 4 输入/PWM4、PDO4 输出）	
8	RESET	复位信号	
9	P20（STOP/INT5）	输入与输出端 20（停止模式释放信号输入/外部中断 5 输入）	
10	P30（Z1）	输入与输出端 30（PMD 控制输出 Z1）	
11	P31（Y1）	输入与输出端 31（PMD 控制输出 Y1）	
12	P32（X1）	输入与输出端 32（PMD 控制输出 X1）	
13	P33（W1）	输入与输出端 33（PMD 控制输出 W1）	
14	P34（V1）	输入与输出端 34（PMD 控制输出 V1）	
15	P35（U1）	输入与输出端 35（PMD 控制输出 U1）	
16	P36（EMG1）	输入与输出端 36（PMD 紧急停止输入 1）	
17	P37（CLI）	输入与输出端 37（PMD 过载保护输入 1）	
18	P40（PDW1）	输入与输出端 40（PMD 控制输入 W1）	
19	P41（PDV1）	输入与输出端 41（PMD 控制输入 V1）	
20	P42（PDU1）	输入与输出端 42（PMD 控制输入 U1）	
21	P43（SCK）	输入与输出端 43（串行时钟输入与输出）	
22	P44（SI/RXD1/BOOT）	输入与输出端 44（串行数据输入/异步接收数据输入 1/串行 PROM 模式控制输入）	
23	P45（SO/TXD1）	输入与输出端 45（串行数据输出/异步发送数据输出 1）	
24	P46（PPG2）	输入与输出端 46（PPG2 输出）	
25	P47（CTC）	输入与输出端 47（CTC 输入）	
26	P60（AIN0）	输入与输出端 60（模拟信号输入 0）	
27	P61（AIN1）	输入与输出端 61（模拟信号输入 1）	
28	P62（AIN2）	输入与输出端 62（模拟信号输入 2）	
29	P63（AIN3）	输入与输出端 63（模拟信号输入 3）	
30	P64（AIN4）	输入与输出端 64（模拟信号输入 4）	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
31	P65 (AIN5)	输入与输出端 65 (模拟信号输入 5)	1. 封装: 采用 80 引脚 QFP 2. 用途: CMOS8 位微控制器, 适用于洗衣机 3. 兼容型号为 TMP88FW45FG (80 引脚 QFP)
32	P66 (AIN6)	输入与输出端 66 (模拟信号输入 6)	
33	P67 (AIN7/DBOUT1)	输入与输出端 67 (模拟信号输入 7/PMD 调试输出 1)	
34	P70 (AIN8)	输入与输出端 70 (模拟信号输入 8)	
35	P71 (AIN9)	输入与输出端 71 (模拟信号输入 9)	
36	P72 (AIN10)	输入与输出端 72 (模拟信号输入 10)	
37	P73 (AIN11)	输入与输出端 73 (模拟信号输入 11)	
38	P74 (AIN12)	输入与输出端 74 (模拟信号输入 12)	
39	P75 (AIN13)	输入与输出端 75 (模拟信号输入 13)	
40	P76 (AIN14)	输入与输出端 76 (模拟信号输入 14)	
41	P77 (AIN15/DBOUT2)	输入与输出端 77 (模拟信号输入 15/PMD 调试输出 2)	
42	VAREF	模 - 数转换器模拟电压输入	
43	AV _{DD}	模拟电源	
44	AV _{SS}	模拟地	
45	P80 (RXD3)	输入与输出端 80 (异步接收数据输入 3)	
46	P81 (TXD3)	输入与输出端 81 (异步发送数据输出 3)	
47	P82	输入与输出端 82	
48	P83	输入与输出端 83	
49	P84	输入与输出端 84	
50	P85	输入与输出端 85	
51	P86	输入与输出端 86	
52	P87	输入与输出端 87	
53	P90	输入与输出端 90	
54	P91	输入与输出端 91	
55	P92	输入与输出端 92	
56	P93	输入与输出端 93	
57	P94	输入与输出端 94	
58	P95	输入与输出端 95	
59	P96	输入与输出端 96	
60	P97	输入与输出端 97	
61	P00 (TC6/RXD2)	输入与输出端 00 (定时器计数器 6 输入/异步接收数据输入 2)	
62	P01 (TXD2/ $\overline{\text{PDO6}}$ /PWM6/PPG6)	输入与输出端 01 (异步发送数据输出/ $\overline{\text{PDO6}}$ 、PWM6、PPG6 输出)	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
63	P02 ($\overline{\text{HPWM0}}$)	输入与输出端 02 (高速 PWM0 输出)	1. 封装：采用 80 引脚 QFP 2. 用途：CMOS8 位微控制器，适用于洗衣机 3. 兼容型号为 TMP88FW45FG (80 引脚 QFP)
64	P03 ($\overline{\text{HPWM1}}$)	输入与输出端 03 (高速 PWM1 输出)	
65	P10 ($\overline{\text{INT0}}$)	输入与输出端 10 (外部中断 0 输入)	
66	P11 (INT1)	输入与输出端 11 (外部中断 1 输入)	
67	P12 (INT2/TC1)	输入与输出端 12 (外部中断 2 输入/定时器计数器 1 输入)	
68	P13 (TC5/ $\overline{\text{DVO}}$)	输入与输出端 13 (定时器计数器 5 输入/分频器输出)	
69	P14 ($\overline{\text{PPG1/PWM5/PDO5}}$)	输入与输出端 14 (PPG1 输出/PWM5、PDO5 输出)	
70	P15 (PDU2)	输入与输出端 15 (PMD 控制输入 U2)	
71	P16 (PDV2)	输入与输出端 16 (PMD 控制输入 V2)	
72	P17 (PDW2)	输入与输出端 17 (PMD 控制输入 W2)	
73	P50 ($\overline{\text{CL2}}$)	输入与输出端 50 (PMD 过载保护输入 2)	
74	P51 ($\overline{\text{EMG2}}$)	输入与输出端 51 (PMD 紧急停止输入 2)	
75	P52 (U2)	输入与输出端 52 (PMD 控制输出 U2)	
76	P53 (V2)	输入与输出端 53 (PMD 控制输出 V2)	
77	P54 (W2)	输入与输出端 54 (PMD 控制输出 W2)	
78	P55 (X2)	输入与输出端 55 (PMD 控制输出 X2)	
79	P56 (Y2)	输入与输出端 56 (PMD 控制输出 Y2)	
80	P57 (Z2)	输入与输出端 57 (PMD 控制输出 Z2)	

十八、Z8611 技术资料

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
1	V _{cc}	电源	1. 封装：采用 40 引脚 DIP 2. 用途：洗衣机微控制器 3. 应用领域：应用在友谊品牌 XQB36 - 1 型全自动洗衣机上 4. 关键参数：工作电压为 4.75 ~ 5.25V
2	XTAL1	时钟振荡 1	
3	XTAL2	时钟振荡 2	
4	P17	控制信号输出	
5	P30	键扫描输入 0	
6	RESET	复位	
7	R/W	空引脚 (本机未用)	
8	DS	空引脚 (本机未用)	
9	AS	空引脚 (本机未用)	
10	P35	控制信号输出	
11	GND	地	
12	P32	键扫描输入 2	



(续)

引脚号	引脚符号	引脚功能	备注
13	P00	时间功能显示输出 0	1. 封装：采用 40 引脚 DIP 2. 用途：洗衣机微控制器 3. 应用领域：应用在友谊品牌 XQB36 – 1 型全自动洗衣机上 4. 关键参数：工作电压为 4.75 ~ 5.25V
14	P01	时间功能显示输出 1	
15	P02	时间功能显示输出 2	
16	P03	时间功能显示输出 3	
17	P04	时间功能显示输出 4	
18	P05	时间功能显示输出 5	
19	P06	时间功能显示输出 6	
20	P07	时间功能显示输出 7	
21	P10	功能显示输出 0	
22	P11	功能显示输出 1	
23	P12	功能显示输出 2	
24	P13	功能显示输出 3	
25	P14	功能显示输出 4	
26	P15	功能显示输出 5	
27	P16	空引脚（本机未用）	
28	P17	空引脚（本机未用）	
29	P34	排水阀控制信号输出	
30	P13	键扫描输入 3	
31	P20	键扫描输出 0	
32	P21	键扫描输出 1	
33	P22	键扫描输出 2	
34	P23	水位开关检测输入	
35	P24	安全开关检测输入	
36	P25	50Hz 时基输入	
37	P26	空引脚（本机未用）	
38	P27	空引脚（本机未用）	
39	P31	键扫描输入 1	
40	P36	进水阀控制信号输出	



图说快修丛书

图说空调器原理与快修

图说电冰箱原理与快修

图说电磁炉原理与快修

图说液晶显示器原理与快修

图说液晶电视原理与快修

图说电视机原理与快修



图说洗衣机原理与快修

图说微波（光波）炉原理与快修

图说电动（摩托）车原理与快修

图说生活小家电原理与快修

图说数码相机原理与快修

上架指导：工业技术 / 电子技术 / 家电

地址：北京市百万庄大街22号
电话服务
社服务中心：(010)88361066
销售一部：(010)68326294
销售二部：(010)88379649
读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037
网络服务
门户网：<http://www.cmpbook.com>
教材网：<http://www.cmpedu.com>
封面无防伪标均为盗版

- ISBN 978-7-111-35650-9
- 策划编辑：顾 谦
- 封面设计：陈 沛

定价：39.80元

ISBN 978-7-111-35650-9



9 787111 356509 >