



上门速查快修

新型洗衣机500例

- 新型洗衣机的基础知识与快修技能
- 海尔/小天鹅/小鸭/海豚/金鱼/申花/长风系列洗衣机上门速查快修实例
- 荣事达/友谊/三洋/松下/夏普/日立系列洗衣机上门速查快修实例
- 威力/水仙/三乐/其他系列洗衣机上门速查快修实例



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

维修高手上门速查快修系列丛书

上门速查快修

新型洗衣机 500 例

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是针对洗衣机维修技术人员上门维修的要求和特点编写的。从介绍上门维修洗衣机所必备的基础知识出发,重点讲解速查快修的基本技能。全书共分8章,第1章详细讲解新型洗衣机的基本知识 with 电路原理和上门维修应掌握的基本技能,其目的是为了在现场快速确定故障部位及快速排除故障。第2~8章主要介绍国产与进口洗衣机故障速查快修实例,重点整理编写了目前国产与进口双桶洗衣机、微电脑控制式全自动洗衣机等各类故障500余例,主要品牌有海尔、小天鹅、小鸭、海豚、金鱼、申花、长风、荣事达、友谊、三洋、松下、夏普、日立、威力、水仙、三乐等多种机型。

本书是新型洗衣机故障快速排除方案的速查宝典。通过对故障实例的故障现象、故障原因和故障处理方法的文字解说及采取图解与列表相结合的方式,集中体现了对洗衣机故障速查快修的技巧。

本书主要供洗衣机维修人员阅读,便于上门维修排查故障时速查即用;它可作为洗衣机维修人员的培训教材,也可作为职业院校电子专业的技能实训教材,同时还可供广大电器维修爱好者自学参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

上门速查快修新型洗衣机500例 / 孙余凯等编著. —北京:电子工业出版社,2011.7
(维修高手上门速查快修系列丛书)
ISBN 978-7-121-13437-1

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第078825号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.5 字数: 475千字

印 次: 2011年7月第1次印刷

定 价: 39.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

出版说明

随着我国国民经济的飞速发展和电子科学技术的进步,各种家用电器的社会拥有量急剧增加。加之高层住宅社区的大量涌现,在改善了住房条件的同时,人们的消费观念也在转变,大型化的家用电器(如大屏幕彩色电视机、分体立柜式空调器、抽屉式大冷冻室电冰箱等)越来越受到城乡消费者的青睐。这些大型化家用电器新技术含量高、功能多,人们在生活中对它们的依赖性愈来愈强,加之搬动极为不便,消费者要求上门维修的呼声越来越高。目前,上门维修家用电器已成为建设和谐社区的一种新型的服务方式。为适应社会的这一服务方式的需求,通过我们的精心策划及认真调研,组织多名专家以及相关行业的维修高手编写了这套“维修高手上门速查快修系列丛书”。

“维修高手上门速查快修系列丛书”是一套不同家用电器典型故障快速排除方案的速查宝典,书中精选了维修高手对各种家用电器上门维修的典型实例,通过对故障现象、故障原因和故障检修方法的文字解说及以图解与列表相结合的方式,集中体现了速查快修的技巧与高手们的精湛维修技术。本书主要供家电维修人员阅读与排查故障时速查即用;它既可作为家电维修培训教材,也可作为职业院校相关学科的技能实训教材;同时还可供广大电器维修爱好者自学参考。

本套丛书共8本,包括《上门速查快修国产新型彩色电视机500例》,《上门速查快修进口新型彩色电视机500例》,《上门速查快修新型空调器500例》,《上门速查快修新型电冰箱500例》,《上门速查快修新型洗衣机500例》,《上门速查快修新型VCD/DVD机500例》,《上门速查快修新型电脑显示器500例》,《上门速查快修小型家用电器500例》。

该系列丛书中的每本书均以目前市场拥有量较大的新型电子电器的典型故障为例,以讲解上门维修所必备的基础知识为切入点,以达到速查快修的目标为基点,详细讲解进口和国产各种新型电子电器的电路原理和上门维修应掌握的基本技能。本书所收集的新型电子电器速查快修实例,凝聚了多位一线维修高手在维修实践中所积累的宝贵经验。

“维修高手上门速查快修系列丛书”的显著特点是易懂、实用。书中所提供的各种故障现象、故障原因、关键点的检测数据以及各种快修方法,基本上以表格形式体现,便于维修人员在现场直接查阅,并能迅速判断故障的部位,以及掌握排除故障的方法,实用性极强。书中所讲解的故障分析、检测、维修的方法,都是上门快速解决问题的关键技术。作者将知识内容的讲解巧妙地融入到维修技能的实践中,能使读者在维修实践中不断融会贯通,并不断升华。

我们热诚期盼“维修高手上门速查快修系列丛书”的出版能对广大读者尽快掌握和提高不同电子电器从业领域的维修操作技能给予帮助、指导和技术支持,使该套系列丛书成为广大读者的良师益友。

电子工业出版社

前 言

随着我国国民经济的飞速发展，电子科学技术的突飞猛进，各种家用电器的社会拥有量急剧增加。城镇、农村在改善住房条件的同时，人们的消费观念也在转变。大型化家用电器新技术含量高、功能多，人们生活对它们的依赖性愈来愈强，加之搬动极为不便，消费者要求上门维修的呼声越来越强烈。目前，上门维修家用电器，已成为广大城镇、农村的一种新型的服务方式。为适应社会的这一服务要求，我们编写了这套《维修高手上门速查快修系列丛书》，《上门速查快修新型洗衣机 500 例》是其中之一。

本书是针对洗衣机维修人员上门维修的要求和特点编写的。从讲解上门维修洗衣机所必备的基础知识出发，重点讲解速查快修的基本技能。全书共分 8 章，第 1 章详细讲解新型洗衣机的基础知识与电路原理和上门维修应掌握的基本技能，使维修人员上门维修时能在现场快速确定故障部位和排除故障。第 2~8 章主要介绍国产与进口双桶洗衣机、微电脑控制式全自动洗衣机故障速查快修实例，重点整理编写了目前国内市场上流行的新型洗衣机各类故障 500 余例，主要品牌有海尔、小天鹅、小鸭、海豚、金鱼、申花、长风、荣事达、友谊、三洋、松下、夏普、日立、威力、水仙、三乐等多种机型。

第 2 章为海尔系列洗衣机速查快修实例 126 个；第 3 章为小天鹅/小鸭/海豚系列洗衣机速查快修实例 101 个；第 4 章为金鱼/申花/长风系列洗衣机速查快修实例 57 个；第 5 章为荣事达/友谊系列洗衣机速查快修实例 55 个；第 6 章为三洋/松下/夏普/日立系列洗衣机速查快修实例 50 个；第 7 章为威力/水仙/三乐系列洗衣机速查快修实例 71 个；第 8 章为其他系列洗衣机速查快修实例 67 个。

本书所精选的速查快修实例是由多位一线维修人员根据长期的维修实践和广大维修同行的宝贵经验编写而成的。所提供的实例大部分以表格的方式列出，查找方便，对于广大维修人员上门快捷、准确地检修各种洗衣机故障，具有较高的参考价值。

本书在讲解故障检修方法时，根据不同机型的印制电路绘制了内部结构图和工作原理图，为了便于读者准确查找故障元器件，对图中不符合国家标准的元器件符号未作修改；凡未绘出电路结构图或原理图的实例，请读者对照实际电路查找元器件。

本书主要由孙余凯、项绮明、吴鸣山统稿编著，参加本书编写的人员还有罗国风、张朝纲、刘跃、吴永平、陈帆、金宜全、陈芳、夏立柱、余成、丁秀梅、孙永章、周志平等。

本书在编写过程中，除参考了大量的洗衣机生产厂家的原版电路图与维修手册外，还参考过国内有关洗衣机技术方面的期刊、书籍及资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家深表谢意！

目前，洗衣机技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中的不足与疏漏之处，诚请专家和读者批评指正。

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2011 年 4 月

目 录

第1章 新型洗衣机的基础知识与快修技能	1
1.1 微电脑控制式全自动洗衣机	1
1.1.1 微电脑控制式全自动洗衣机电路的组成	1
1.1.2 微电脑控制式全自动洗衣机电路的原理	5
1.2 全自动滚筒式洗衣机	8
1.2.1 全自动滚筒式洗衣机的基本功能	8
1.2.2 全自动滚筒式洗衣机的工作原理	8
1.3 双桶洗衣机	12
1.3.1 双桶洗衣机的结构组成	12
1.3.2 双桶洗衣机的工作原理	13
1.4 微电脑控制式全自动洗衣机常见故障与快修方法	13
1.4.1 控制失灵且无显示	13
1.4.2 无控制信号输出	14
1.4.3 不进水或进水不止	14
1.4.4 不洗涤或洗涤不良	14
1.4.5 不排水或排水异常	14
1.4.6 不脱水或脱水不良	14
1.4.7 异常声响	14
1.4.8 报警与显示器件失灵现象	14
1.4.9 微电脑控制式全自动洗衣机常见故障速查与检修	14
1.5 机械程控式全自动洗衣机常见故障与快修方法	16
1.6 双桶洗衣机常见故障与检修	17

1.6.1	机械传动系统常见故障分析	17
1.6.2	进排水系统常见故障分析	18
1.6.3	控制系统常见故障分析	19
1.6.4	双桶洗衣机常见故障速查与检修	19
1.7	洗衣机电动机常见故障的检查	22
1.7.1	电动机发热与发出异常声响故障的检查	22
1.7.2	电动机绕组接地故障的检查	23
1.7.3	电动机绕组断路故障的检查	23
1.7.4	电动机绕组短路故障的检查	23
1.8	洗衣机电动机机械故障的修理	23
1.8.1	电动机转轴弯曲变形故障的修理	24
1.8.2	电动机转子与转轴松动故障的修理	24
1.8.3	电动机前后壳轴承室与轴承发生松脱故障的修理	24
1.8.4	电动机端盖与轴承配合过松或过紧故障的修理	25
1.8.5	电动机轴承损坏故障的修理	25
1.8.6	电动机紧固件的调整	26
第2章	海尔系列洗衣机上门速查快修实例	27
2.1	海尔系列洗衣机故障上门速查快修实例	27
2.2	海尔系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	68
第3章	小天鹅/小鸭/海豚系列洗衣机上门速查快修实例	75
3.1	小天鹅系列洗衣机上门速查快修实例	75
3.2	小天鹅系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	96
3.3	小鸭系列洗衣机上门速查快修实例	99
3.4	小鸭系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	103
3.5	海豚系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	106

第4章 金鱼/申花/长风系列洗衣机上门速查快修实例	109
4.1 金鱼系列洗衣机上门速查快修实例	109
4.2 金鱼系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	127
4.3 申花系列洗衣机上门速查快修实例	129
4.4 申花系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	139
4.5 长风系列洗衣机上门速查快修实例	141
第5章 荣事达/友谊系列洗衣机上门速查快修实例	145
5.1 荣事达系列洗衣机上门速查快修实例	145
5.2 荣事达系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	160
5.3 友谊系列洗衣机上门速查快修实例	162
5.4 友谊系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	186
第6章 三洋/松下/夏普/日立系列洗衣机上门速查快修实例	187
6.1 三洋系列洗衣机上门速查快修实例	187
6.2 三洋系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	201
6.3 松下系列洗衣机上门速查快修实例	202
6.4 松下系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	213
6.5 夏普系列洗衣机上门速查快修实例	214
6.6 日立系列洗衣机上门速查快修实例	220
第7章 威力/水仙/三乐系列洗衣机上门速查快修实例	229
7.1 威力系列洗衣机上门速查快修实例	229
7.2 威力系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	249
7.3 水仙系列洗衣机上门速查快修实例	251
7.4 水仙系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	261
7.5 三乐系列洗衣机上门速查快修实例	262

第8章 其他系列洗衣机上门速查快修实例	269
8.1 金羚系列洗衣机上门速查快修实例	269
8.2 金羚系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	278
8.3 海棠系列洗衣机上门速查快修实例	279
8.4 海棠系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	287
8.5 爱德系列洗衣机上门速查快修实例	290
8.6 爱德系列洗衣机表列故障上门速查快修实例	295
8.7 凤凰系列洗衣机上门速查快修实例	295
8.8 金帅系列洗衣机上门速查快修实例	297
8.9 新乐系列洗衣机上门速查快修实例	298
8.10 XPB—2S 系列洗衣机上门速查快修实例	299

第 1 章 新型洗衣机的基础知识与快修技能

常见的家用洗衣机主要有双桶洗衣机、半自动洗衣机、全自动洗衣机。半自动洗衣机和全自动洗衣机主要有机械程控式与微电脑式控制两大类。

1.1 微电脑控制式全自动洗衣机

采用单片微电脑集成电路芯片组装的全自动洗衣机型号较多，既有波轮式的，也有滚筒式的，但它们的控制原理大致相同。故只要搞懂了一种微电脑控制全自动洗衣机的工作原理与故障检修方法，对于其他全自动洗衣机的故障检修也就迎刃而解了。下面以小天鹅 XQB40—868FG 型全自动洗衣机为例，介绍微电脑控制式全自动洗衣机的组成与基本原理。

1.1.1 微电脑控制式全自动洗衣机电路的组成

小天鹅 XQB40—868FG 型全自动洗衣机采用了多功能、大循环立体水流，模糊控制方式，不用人设定水位高低，由 CPU（中央处理器）根据衣物的多少、气温高低来设定水位、洗涤时间及选择洗涤程序，从而使洗涤效果最佳。

小天鹅 XQB40—868FG 型全自动洗衣机微电脑控制系统主要由 MC68HC0586（IC1）微处理单片机为核心构成。该集成电路采用 56 脚双列式封装方式，其各引脚功能说明如表 1-1 所列。电路其控制左半部分电路如图 1-1 所示，右半部分电路如图 1-2 所示。

表 1-1 微处理单片机集成电路 MC68HC0586（IC1）各引脚功能说明

引 脚 号	字母代号	功能说明
①	GND1	接地线端 1
②	PD7	过零检测电路信号输入端
③	PD6	键盘扫描电路信号输入端 6
④	PD5	键盘扫描电路信号输入端 5
⑤	GND2	接地线端 1
⑥	GND3	接地线端 3
⑦	GND4	接地线端 4
⑧	VRL	A/D 转换负参考电压输入端
⑨	VRH	A/D 转换正参考电压输入端
⑩	PD4	安全开关检测信号输入端
⑪	VDD	工作电源电压输入端
⑫	PD3	电压幅度检测信号输入端
⑬	PD2	温度检测信号输入端
⑭	GND5	接地线端 5
⑮	GND6	接地线端 6
⑯	NC	未使用，空脚

(续表)

引脚号	字母代号	功能说明
⑰	OSC1	4 MHz 时钟振荡信号输入端
⑱	OSC2	4 MHz 时钟振荡信号输出端
⑲	RESET	复位控制信号输入端
⑳	GND7	接地线端 7
㉑	GND8	接地线端 8
㉒	GND9	接地线端 9
㉓	TCAP1	水位检测信号输入端
㉔	GND10	接地线端 10
㉕	GND11	接地线端 11
㉖	GND12	接地线端 12
㉗	GND13	接地线端 13
㉘	GND14	接地线端 14
㉙	PA3	键盘及显示扫描电路信号输出端 3
㉚	PA2	键盘及显示扫描电路信号输出端 2
㉛	PA1	键盘及显示扫描电路信号输出端 1
㉜	PA0	键盘及显示扫描电路信号输出端 0
㉝	GND15	接地线端 15
㉞	PB6	显示控制信号输出端 6 (发光二极管负极)
㉟	GND16	接地线端 16
㊱	PB5	显示控制信号输出端 5 (发光二极管负极)
㊲	PB4	显示控制信号输出端 4 (发光二极管负极)
㊳	PB3	显示控制信号输出端 3 (发光二极管负极)
㊴	PB2	显示控制信号输出端 2 (发光二极管负极)
㊵	PB1	显示控制信号输出端 1 (发光二极管负极)
㊶	PB0	显示控制信号输出端 0 (发光二极管负极)
㊷	NC	未使用, 空脚
㊸	VSS	电源接地线端
㊹	GND17	接地线端 17
㊺	PC6	负载驱动电路开/关控制信号输出端
㊻	PC5	进水控制信号输出端
㊼	PC7	衣物量多少检测信号输入端 (电动机反电动势检测端)
㊽	PC3	电动机正转控制信号输出端
㊾	PC2	关机跳电控制信号输出端
㊿	GND18	接地线端 18
①	PC1	排水控制信号输出端
②	PC0	电动机反转控制信号输出端
③	GND19	接地线端 19
④	GND20	接地线端 20
⑤	GND21	接地线端 21
⑥	TCMP2	定时/计数报警信号输出端

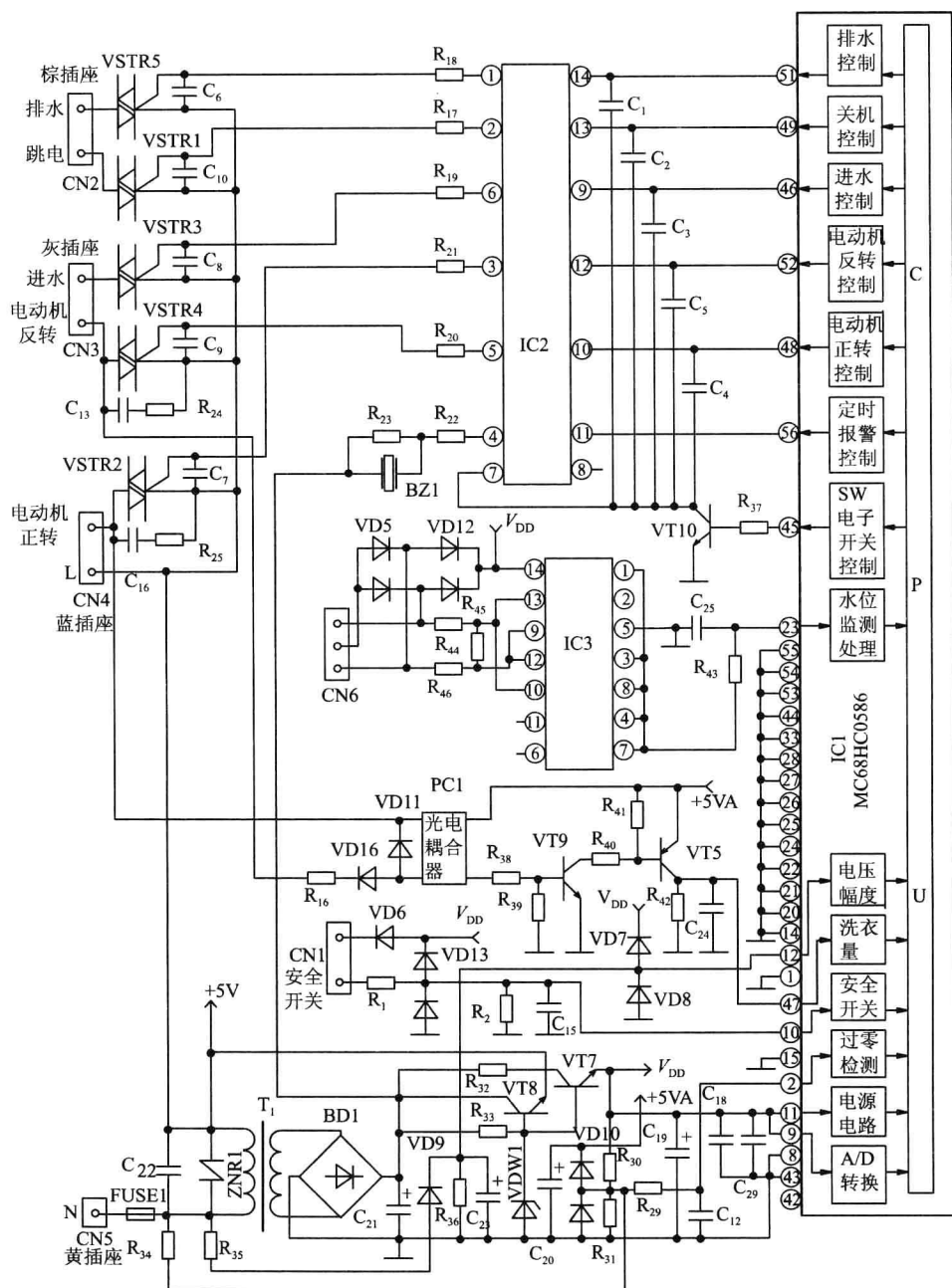


图 1-1 小天鹅 XQB40—868FG 型全自动洗衣机控制电路左半部分电路

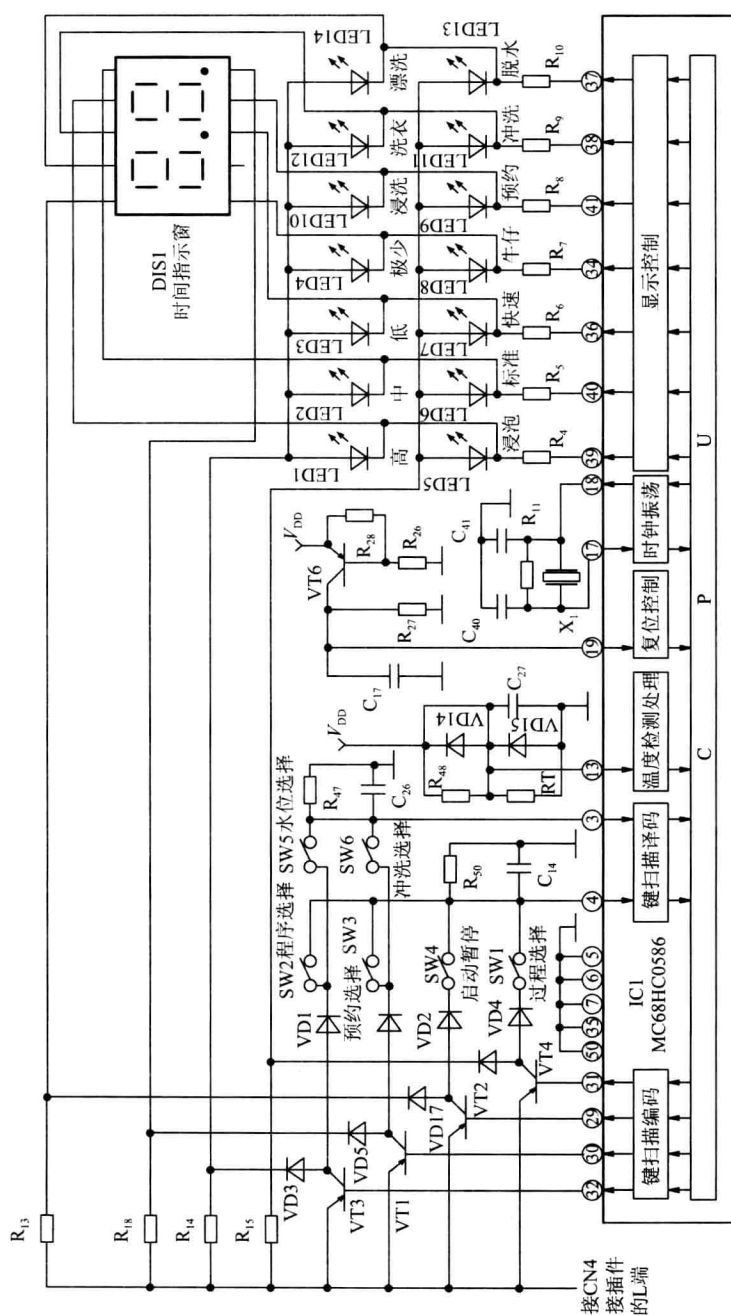


图 1-2 小天鹅 XQB40—868FG 型全自动洗衣机控制电路右半部分电路

1.1.2 微电脑控制式全自动洗衣机电路的原理

小天鹅XQB40—868FG型全自动洗衣机各部分电路的工作过程可以从以下几个方面来进行分析与说明。

1. 电源电路

电源电路由ZNR1（过压保护压敏电阻器）、 T_1 、 C_{22} 、VD10、 C_{21} 、VDW1、VT7、VT8、 R_{33} 、 R_{32} 等元器件组成。

该电路将 T_1 降压的10 V交流低压整流滤波成12 V直流电压，一路送至蜂鸣器BZ1；另一路经VT7、VT8等组成两路串联型稳压电路。由VT7输出的+5 V电压提供给IC1复位电路、安全开关和温度检测电路；由VT8输出的+5 V电压提供给电动机控制电路、过零检测电路。

2. 复位电路

复位电路由IC1第①脚及其外接的VT6、 C_{17} 、 R_{28} 、 R_{27} 、 R_{26} 等元器件组成。开机时，+5 V电压通过VT6加到IC1第①脚，由于 C_{17} 电容器上的电压不能突变，故IC1第①脚上的电压需延迟一段时间后才上升为5 V，这段时间即为 C_{17} 的充电时间。在这段时间里，IC1进行清零复位（IC1第①脚出现16~4064个周期的低电平后复位）。正常工作时，IC1第①脚为+5 V高电平。 R_{27} 既是限幅电阻器，又是 C_{17} 电容器的放电电阻器。

3. 时钟振荡电路

时钟振荡电路由IC1第⑦、⑧脚及其外接的 X_1 、 R_{11} 、 C_{40} 、 C_{41} 等元器件组成。振荡电路的振荡频率主要由 X_1 决定，其振荡频率为4 MHz。时钟振荡电路产生的振荡脉冲作为IC1工作时钟。 C_{40} 、 C_{41} 与 X_1 晶体封装为一体。

4. 键盘扫描电路

键盘扫描电路由IC1第⑨~⑫脚与第③、④脚及其外接元器件构成。其中：IC1第⑨~⑫脚为键扫描（显示扫描）信号输出端（输出为不同时序的扫描方波）。该信号通过VT1~VT4、VD1~VD4等元器件去检测键盘的输入和控制指示灯、数码管的开启；IC1第③、④脚为键扫描信号输入端口。当有键按下后，IC1根据解析得到的结果，发出执行指令。电路中 C_{14} 、 C_{26} 用来滤除键指令信号中的干扰成分； R_{50} 、 R_{47} 为限幅电阻器。

5. 水位监测电路

水位监测电路由IC1第⑬脚内电路及外接IC3、VD12、 R_{43} ~ R_{46} 、 C_{25} 、VD5、水位传感器（是一种LC振荡回路）组成。其中：IC3为CD4069六反相器集成电路。

当洗衣桶内水位发生变化时，水位传感器密封气室内的隔膜便产生形变，使LC振荡电路的振荡频率发生变化。这一变化的频率信号经 R_{45} 等从IC3第⑬脚输入，经其内反相器倒相放大后从其第⑫脚输出，又从其第⑨脚输入，经再一次倒相后从第⑧脚输出，经 R_{43} 送至IC1第⑬脚。

IC1第⑬脚将这一频率信号与其内预先设定的值进行比较，从而得出水位的高低。这部

分电路中的 R_{44} 为反馈电阻器, C_{25} 为旁路电容器, VD_{12} 、 VD_5 为限幅保护器件。

6. 温度检测电路

温度检测电路由 IC_1 第⑬脚内电路及外接的 VD_{14} 、 C_{27} 、 R_{48} 、 RT 等元器件组成, 用以对周围环境温度进行检测, 控制洗涤时间以达到最佳洗涤效果。 RT 为正温度系数热敏电阻器, 在 25°C 常温时, 其电阻值为 $5.1\text{ k}\Omega$ 左右。当环境温度上升时, 其电阻值将变大, $+5\text{ V}$ 电压经 R_{48} 与 RT 分压加到 IC_1 第⑬脚的电压升高, IC_1 根据检测得到的模拟量信息, 选择最佳方案进行洗涤。

在这部分电路中, VD_{14} 为限幅保护二极管, C_{27} 为滤波电容器。

7. 衣物量检测电路

洗衣机内衣物的多少是在开机运行时, 通过检测电动机在多次正、反转运行断电后, 惯性维持运转时间内, 其电动机绕组产生的反电动势衰减时间的长短来精确测知的。其检测原理如下。

当电动机接通电源运转时切断电源后, 电动机在惯性作用下将继续运转一段时间才会停止。而洗衣桶内衣物的多少将直接影响电动机惯性运行时间的长短。当电动机断电后在进行惯性运行时, 其绕组上会感应出反电动势。因此, 洗衣桶内衣物的多少不仅影响电动机惯性运转时间的长短, 也直接影响到电动机反电动势衰减时间的长短。而对该反电动势的检测, 就可使微处理器检测出衣物的多少。

其检测信号过程是:

当上述的反电动势经光电耦合器 PC_1 形成的衰减脉冲送至由 $R_{38}\sim R_{41}$ 、 VT_9 、 VT_5 组成的整形放大电路处理后, 再由 R_{42} 限幅、 C_{24} 滤波后送至 IC_1 第⑦脚。 IC_1 对该脉冲的个数进行计数, 根据测得的信息便可知洗衣桶内衣物的多少。

8. 安全开关检测电路

安全开关检测电路由 IC_1 第⑩脚内电路及外接的 VD_6 、 VD_{13} 、 R_2 、 C_{15} 等元器件组成。主要是用来检测门盖的开和关及是否撞桶等。

当门盖开关接通(触点闭合)时, VD_6 正偏导通, $+5\text{ V}$ 电压经 R_1 限流、 VD_{13} 钳位、 R_2 电阻器限幅、 C_{15} 电容器滤波后进入 IC_1 第⑩脚。 IC_1 检测到这一高电平信号后, 便判断门盖处于关闭状态。

该洗衣机安全开关设在桶外部一传动杠杆上, 当洗衣机门盖打开时, 安全开关触点断开。在脱水过程中, 若打开门盖, 电动机将立即刹车, 程序也将暂停执行, 只有将门盖重新关好, 电动机才能重新启动。当程序暂停执行后, 若门盖仍未关好, 则电路将产生报警信号。

另外, 在洗涤过程中, 若衣物偏向一方, 则在脱水过程中, 内桶将产生较强的摆动, 当安全开关瞬间受撞击出现开、闭动作时, IC_1 检测到这一信息后, 就暂时停止执行程序, 并进水调整桶内衣物的位置。

9. 负载驱动电路

负载驱动电路由 IC_1 第④⑧、④⑨、⑤①、⑤②、④⑥脚内电路及外接的 IC_2 、 $VS_1\sim VS_5$ 等元器

件组成。其中：IC2 为 μ PA67C 六功率驱动集成电路，其内电路结构如图 1-3 所示。VS1~VS5 为双向晶闸管，VS5 用于控制排水阀，VS1 控制自动断电式开关，VS3 控制进水阀，VS2 控制电动机正转，VSTR4 控制电动机反转。控制信号由 IC1 根据用户输入的键控指令，经解析后从 IC1 第④⑤、④⑥、⑤①、⑤②、④⑥脚输出，控制 IC2 输出双向晶闸管触发信号，从而使相应的双向晶闸管导通，其相关的负载接通电源工作。

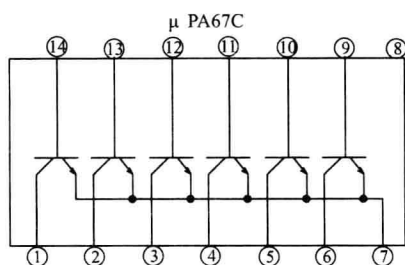


图 1-3 六功率驱动集成电路 μ PA67C 内电路结构

10. 蜂鸣器报警电路

蜂鸣器报警电路由 IC1 第⑤脚内电路及外接的 IC2（一只驱动管）、BZ1 蜂鸣器等组成。IC1 内设 2.4 kHz 频率信号产生电路，由其第⑥脚输出，经 IC2 第⑪脚内的驱动管放大后从 IC2 第④脚输出，驱动 BZ1 蜂鸣器发声。当有键按下时，蜂鸣器发出 50 毫秒的报警声；当程序运行结束后，蜂鸣器以 0.5 秒断续报警 6 次；当洗衣机出现故障或有不安全因素时，蜂鸣器长鸣 11 秒。

11. 显示电路

显示电路分为功能显示和时间显示两部分。功能显示由发光二极管 LED1~LED14 及限流电阻器 $R_4 \sim R_{10}$ 等组成；时间显示由数码管 DIS1 等组成，并受 IC1 相关引脚输出信号的控制。IC1 第②⑨~③②脚输出发光二极管的正端驱动信号和数码管的位信号；其第④①~③⑥、④④脚输出发光二极管的低电位信号和数码管的段信号。

12. 过零检测电路

过零检测电路的作用是使 IC1 的控制输出与电网同步，从而实现双向晶闸管的过零触发。过零检测电路由 IC1 第②脚内电路及其外接的 C_{12} 、 $R_{29} \sim R_{31}$ 、 R_{34} 、VD10 等组成。检测信号由 R_{34} 从 T_1 初级端取得，经 VD10 二极管钳位， R_{30} 、 R_{31} 限幅， R_{29} 限流， C_{12} 旁路后，加到 IC1 第②脚，IC1 对该信号进行检测，并在交变电压过零时产生驱动信号输出。

13. 过压和欠压保护电路

过压和欠压保护电路由 IC1 第⑫脚及 R_{35} 、VD9、 R_{36} 、VD7、 C_{23} 等组成。取样电压由 R_{35} 从 T_1 初级引出。该电压经 VD9 半波整流、 C_{23} 滤波，在 R_{36} 电阻器两端产生随电网电压变化的直流电压，该电压再经 VD7 钳位、 C_{23} 滤波加至 IC1 第⑫脚，IC1 将检测到的电压信号与其内的基准信号进行比较，就可得知电网电压的高低。当电网电压过压时，IC1 输出报警信号，并自动关机；当电网电压欠压时，IC1 将关闭一切输出，并作出相应的显示。

1.2 全自动滚筒式洗衣机

全自动滚筒式洗衣机型号较多,既有机械控制式,也有微电脑控制式,但同一种类型的全自动洗衣机,它们的控制原理大致相同。故只要搞懂了一种全自动滚筒式洗衣机的工作原理与故障检修方法,对于其他全自动洗衣机的故障检修也就不成问题了。下面以小鸭 TEMA831 型全自动滚筒式洗衣机为例,介绍全自动滚筒式洗衣机的组成与基本原理。

1.2.1 全自动滚筒式洗衣机的基本功能

小鸭 TEMA831 型全自动滚筒式洗衣机自动化程度高,洗涤范围广。它可自行完成进水、预洗、洗涤、漂洗、排水、甩干及投放洗涤剂、软化剂、漂白粉、香料等全部程序。可以洗涤各种高档毛呢服装,丝织品、毛毯、毛织品及普通衣料。图 1-4 所示为其电气控制原理图。

1.2.2 全自动滚筒式洗衣机的工作原理

全自动滚筒式洗衣机的洗涤一般是在洗涤液温度 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ 条件进行的,所以这种洗衣机又称为热洗洗衣机。整个电路的控制由电动机程序控制器按预定程序进行。

1. 洗衣机自动进水状态

图 1-4 所示电路中各开关位置为给水时的情况,相当手动旋转程序控制器的刻度盘掷“1”的位置,使得程序控制器的触点 5—5T、6—6T、9—9T、8—8T 分别接通。

当洗涤物投入内筒后,关闭前装口玻璃孔门的同时, S_1 接通。再按下按钮 S_2 使其接通,此时 HL 指示灯点亮,洗衣机开始工作。

由于 KA2 高水位的常闭点 21—22 接通, S_9 的第一组触点接通。这时,ML 分别通过 21—22、 S_9 的第一组触点 8—8T、YA 绕组、PS 电动机的绕组、接点 18 和 S_2 构成通路。进水电磁阀阀门打开,洗衣机开始预注水程序。与此同时,ML 分别通过 5—5T、触点 3、TM 绕组和 S_2 ,构成另一通路,程序控制器进入正常工作状态。

为什么这时排水泵不工作?这是因为进水电磁阀 YA 绕组的直流电阻值约为 $3800\ \Omega$,而排水泵 PS 电动机绕组的直流电阻值仅有 $28\ \Omega$,当它们串联在一起时,排水泵 PS 电动机绕组上的电压降很小,不足以使转子转动,而进水电磁阀 YA 绕组上的电压降很大,足以使电磁阀 YA 正常工作。

2. 洗涤液加热状态

当洗涤液加热(温度没有达到 40°C)状态时,由于洗衣筒内的水位已达到高水位的额定要求,使得 KA2 高水位的常闭触点 21—22 断开,而常开触点 21—23 接通。又由于程序安排使触点 3 和 5 断开,7—7T 接通。TH 有两组触点,即 TH1 (40°C 的常开触点)和 TH2 (60°C 的常闭触点),当洗衣筒内的洗涤液温度达到和超过 40°C 而低于 60°C 时, 40°C 的常开触点闭合接通电路;当洗涤液温度达到和超过 60°C 时, 60°C 的常闭触点断开电路。