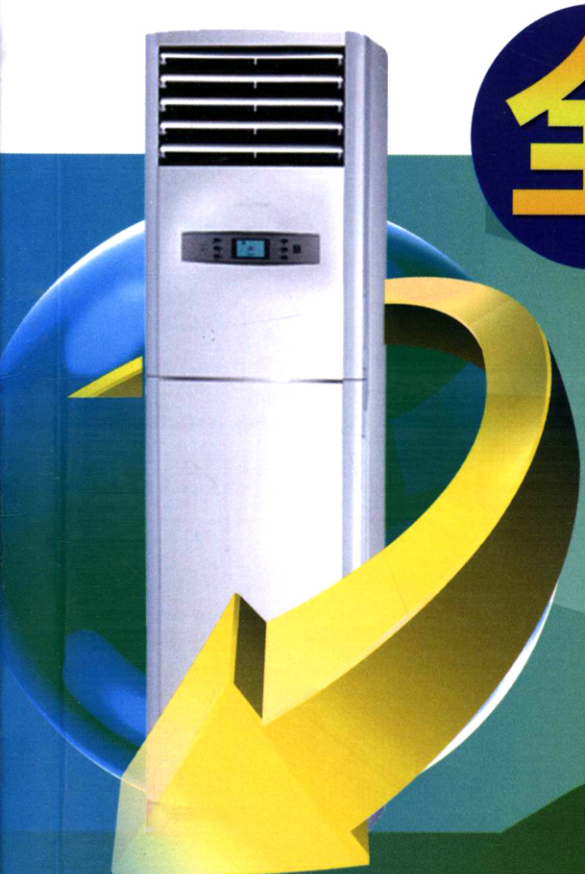


● 孙立群　编著

图解万用表

检修新型家用电器技能

全掌握





机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问www.ertongbook.com

图解

万用表检修新型家用电器

技能全掌握





孙立群　编著

机 械 工 业 出 版 社

这是一本能使家电维修人员和无线电爱好者快速掌握使用数字式万用表维修家用电器的图书。本书由浅入深地介绍了使用万用表检修新型小家电、洗衣机、电冰箱、空调器、彩色电视机故障的方法与技巧。

本书可指导维修人员和维修爱好者快速入门，逐渐精通，成为使用万用表检修家用电器的行家里手，还可帮助家电维修、制冷维修等从业人员进一步提高使用技能。

本书内容深入浅出，通俗易懂，图文并茂，覆盖面广，具有较强的实用性和可操作性，适合广大家电维修人员和电子爱好者阅读参考，也可作为家电维修培训班、职业类学校的教材。

图书在版编目（CIP）数据

图解万用表检修新型家用电器技能全掌握/孙立群编著.
—北京：机械工业出版社，2015.2
ISBN 978-7-111-49846-9

Ⅰ.①图… Ⅱ.①孙… Ⅲ.①复用电表—检修—日用电气器具 Ⅳ.①TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 067198 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：张俊红 责任编辑：林 桢
版式设计：赵颖喆 责任校对：陈延翔
封面设计：路恩中 责任印制：李 洋
三河市国英印务有限公司印刷
2015 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
148mm×210mm · 9.25 印张 · 301 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-49846-9
定价：29.80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
服务咨询热线：010-88361066	机工官网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294	机工官博：weibo.com/cmp1952
010-88379203	金书网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版	教育服务网：www.cmpedu.com

前言

随着科技的发展，各式各样的家用电器迅速走进了千家万户，但其故障的维修问题也随之出现。由于维修不同的家用电器所涉及的内容较多，维修人员不仅要懂得机械方面的维修技能，更要懂电气、电路方面的维修技能，这对于普通的维修人员来说是一个新的挑战。如何能够准确诊断新型家用电器的故障，并且快速排除故障，就成为家电维修人员和电子爱好者首先要解决的问题。

为了能够使维修人员快速掌握典型家用电器的维修技能，我们编写了本书。本书内容深入浅出，图文并茂，重点突出，易学易用，能够帮助维修人员快速入门，逐步精通，最终成为使用万用表修理家用电器电路故障的行家里手。本书的主要内容如下。

1）万用表检修小家电从入门到精通篇。掌握本篇内容，您不仅能熟练地使用万用表检修普通小家电，而且还可以熟练地使用万用表检修电脑控制型小家电的故障。

2）万用表检修洗衣机、电冰箱、空调器从入门到精通篇。掌握本篇内容，您不仅能掌握使用万用表维修洗衣机故障的方法，而且还可以掌握使用万用表检修电冰箱、空调器故障的方法。

3）万用表检修彩色电视机从入门到精通篇。掌握本篇内容，您不仅可以掌握用万用表维修 CRT 彩电的故障方法，而且还可以掌握使用万用表维修液晶彩电故障的方法。

本书力求做到深入浅出，点面结合，图文并茂，通俗易懂，好学实用。

本书主要由孙立群编写，参加编写工作的还有张国富、李杰、赵宗军、陈鸿、刘众、傅靖博、李佳琦、王忠富、王书强、毕大伟、宿宇、张燕等同志。

编　者

2015 年夏

目录

前言

★★★ 万用表检修小家电从入门到精通篇 ★★★

第一章　用万用表检修普通小家电从入门到精通 …… 2
★ 第一节　用万用表检测电热类小家电关键元器件 …… 2
一、加热盘 …… 2
二、热熔断器 …… 2
三、开关的触点 …… 3
★ 第二节　用万用表检修普通电热类小家电从入门到精通 …… 4
一、简易型电饭锅 …… 4
二、普通电压力锅 …… 5
三、沸腾式饮水机 …… 7
四、普通电热水器/淋浴器 …… 11
五、普通消毒柜 …… 13
★ 第三节　用万用表检修普通电动类小家电从入门到精通 …… 16
一、手动/自动控制型吸油烟机 …… 16
二、吸尘器 …… 20
三、按摩器 …… 23
四、剃须刀 …… 25
五、食品加工机 …… 27
★ 第四节　用万用表检修照明类小家电从入门到精通 …… 29
一、灯管节能灯/荧光灯电子镇流器 …… 29
二、LED 节能灯 …… 31
三、护眼灯 …… 34
四、应急灯 …… 36
★ 第五节　加湿器、充电器分析与检修 …… 38

一、加湿器 …… 38
二、充电器 …… 41
第二章　用万用表检修电脑控制型小家电从入门到精通 …… 46
★ 第一节　用万用表检修电脑控制型电热类小家电从入门到精通 … 46
一、电脑控制型电饭锅 …… 46
二、电脑控制型电炖锅/蒸炖煲 …… 51
三、电脑控制型电压力锅 …… 55
★ 第二节　用万用表检修电脑控制型电动类小家电从入门到精通 … 60
一、电脑控制型电风扇 …… 60
二、电脑控制型吸油烟机 …… 65
三、多功能按摩腰带 …… 69
★ 第三节　用万用表检修智能型电热、电动类小家电从入门到精通 … 73
一、豆浆机/米糊机 …… 73
二、暖风扇（机） …… 80
三、足疗养生机/足浴盆 …… 85
★ 第四节　用万用表检修电磁炉从入门到精通 …… 92
一、LM339 为核心构成的电磁炉 …… 92
二、单片机为核心构成的电磁炉 …… 101
★ 第五节　用万用表检修微波炉从入门到精通 …… 112
一、电源电路 …… 112
二、微处理器电路 …… 112
三、炉门开关控制电路 …… 115
四、微波加热控制电路 …… 115
五、烧烤加热控制电路 …… 116
六、蒸汽自动检测电路 …… 116
七、常见故障检修 …… 116

★★★ 万用表检修洗衣机、电冰箱、空调器从入门到精通篇 ★★★

第三章　用万用表检修洗衣机从入门到精通 …… 120
★ 第一节　用万用表检修普通洗衣机从入门到精通 …… 120
一、洗涤电路 …… 120
二、脱水电路 …… 121

三、常见故障检修 …… 121
★ 第二节　用万用表检修电脑控制型洗衣机从入门到精通 …… 122
一、电脑控制型双桶洗衣机 …… 122
二、电脑控制型波轮全自动洗衣机 …… 127
第四章　用万用表检修电冰箱从入门到精通 …… 137
★ 第一节　用万用表检修普通电冰箱从入门到精通 …… 137
一、采用重锤起动的普通电冰箱 …… 137
二、采用 PTC 起动的普通电冰箱 …… 140
★ 第二节　用万用表检修电脑控制型电冰箱从入门到精通 …… 142
一、低压电源电路 …… 142
二、系统控制电路 …… 144
三、温度检测电路 …… 147
四、负载供电电路 …… 151
五、自检功能 …… 153
六、常见故障检修 …… 153
第五章　用万用表检修空调器从入门到精通 …… 157
★ 第一节　用万用表检修定频空调器从入门到精通 …… 157
一、市电输入电路 …… 157
二、电源电路 …… 157
三、市电过零检测电路 …… 158
四、微处理器电路 …… 159
五、压缩机供电电路 …… 161
六、电磁阀电路 …… 161
七、室内风扇电动机电路 …… 162
八、摆风电动机电路 …… 162
九、电加热电路 …… 163
十、制冷/制热电路 …… 163
十一、应急开关控制功能 …… 164
十二、保护电路 …… 165
十三、故障自诊功能 …… 165
十四、常见故障检修 …… 166
★ 第二节　用万用表检修变频空调器从入门到精通 …… 168
一、室内机电路 …… 169

二、室外机电路 …… 171
三、室内、室外机通信电路 …… 175
四、制冷/制热电路 …… 176
五、故障自诊功能 …… 178
六、室内机单独运行的方法 …… 180
七、主要零部件的检测 …… 180
八、常见故障检修 …… 181

★★★ 万用表检修彩色电视机从入门到精通篇 ★★★

第六章　用万用表检修 CRT 彩电从入门到精通 …… 188
★ 第一节　CRT 彩电的构成与单元电路的作用 …… 188
一、彩电的构成 …… 188
二、彩电电路构成和单元电路作用 …… 190
★ 第二节　典型 CRT 彩电电路分析与检修方法 …… 193
一、TMPA880X 的实用资料 …… 193
二、TMPA8803 超级芯片彩电的构成和单元电路作用 …… 197
三、微处理器电路 …… 199
四、选台和中频幅频特性曲线形成电路 …… 203
五、中频放大和视频检波（解调）电路 …… 205
六、机内/机外（TV/AV）信号选择与接口电路 …… 207
七、亮度和色度信号处理电路 …… 209
八、视频输出和附属电路 …… 211
九、伴音电路 …… 214
十、行场扫描处理电路 …… 216
十一、开关电源 …… 221
十二、常见故障检修 …… 225
第七章　用万用表检修液晶彩电从入门到精通 …… 230
★ 第一节　液晶彩电的电路板配置方案与电路构成 …… 230
一、液晶彩电的电路板配置方案 …… 230
二、液晶彩电的电路构成 …… 233
★ 第二节　用万用表检修液晶彩电电源电路从入门到精通 …… 237
一、典型电源板的识别 …… 237

二、典型电源电路分析与检修 …… 239
三、电源板的强制起动方法 …… 251
★ 第三节　用万用表检修液晶彩电背光灯供电电路从入门到精通 …… 252
一、背光灯供电板的识别 …… 252
二、典型灯管供电电路分析 …… 253
三、背光灯供电电路常见故障检修 …… 259
四、高压逆变器输出的检测技巧 …… 261
★ 第四节　用万用表检修液晶彩电电源 + 背光灯供电板故障
从入门到精通 …… 262
一、典型电源、背光灯供电一体板的识别 …… 262
二、典型液晶彩电集成电源板故障检修 …… 264
三、电源、背光灯供电一体板的强制起动方法 …… 285
四、LED 背光灯供电板输出电压数据 …… 286

万用表检修小家电从入门到精通篇





第一章

用万用表检修普通小家电从入门到精通

★★★ 第一节　用万用表检测电热类小家电关键元器件 ★★★

★ 一、加热盘

许多电热类小家电都是采用加热盘（发热盘）完成加热的，但加热盘故障率较高。下面以电饭锅的加热盘为例进行介绍。电热类小家电采用的加热环、加热棒等加热器件是否开路也可采用该方法进行判断。

电饭锅加热盘的导通阻值多数小于150Ω，1100W加热盘的阻值为44.1Ω，如图1-1a所示；加热盘的接线柱对外壳的漏电阻阻值为无穷大（显示0.L），如图1-1b所示。



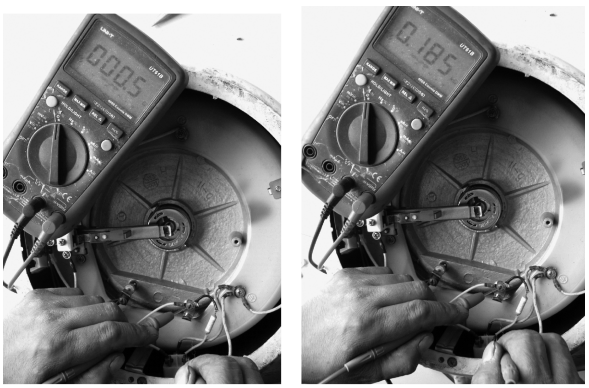
a)　　b)

图1-1　电饭锅加热盘的检测

★ 二、热熔断器

电饭锅等小家电多采用热熔断器（温度熔断器、温度保险管）进

行加热盘过热保护，下面介绍热熔断器的检测方法。检测方法如图 1-2 所示。



a) 正常　　b) 熔断

图 1-2　热熔断器的检测

★ 三、开关的触点

下面以电饭锅为例介绍开关触点的检测。其他开关的触点检测也可参照此方法。按下总成的杠杆后，测量触点间的阻值接近于 0Ω，并且蜂鸣器鸣叫，说明触点可以闭合，如图 1-3a 所示；松开手后，测触点间的阻值为无穷大（显示 0. L），说明触点可以断开，如图 1-3b 所示。若未按杠杆，触点间阻值为 0Ω，则说明触点粘连；若按杠杆后，触点间阻值不能为 0，则说明触点不能闭合或接触电阻大。



a) 接通　　b) 断开

图 1-3　总成触点的检测

★★★ 第二节　用万用表检修普通电热类小家电从入门到精通 ★★★

★ 一、简易型电饭锅

下面以图 1-4 所示电路为例介绍使用万用表检修电饭锅故障的方法与技巧。该电路由加热盘（电热板）EH、总成开关、磁性温控器、温度熔断器、保温器、指示灯、限流电阻等构成。

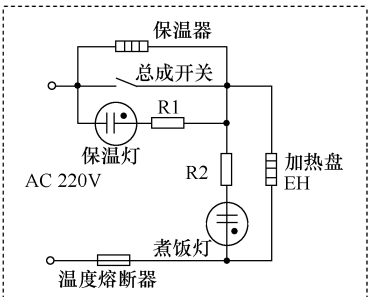


图 1-4　简易型电饭锅电路

1. 加热电路

按下总成开关的按键，磁性温控器（俗称磁钢）内的永久磁铁在杠杆的作用下克服弹簧的推力，上移与感温磁铁吸合，通过杠杆使总成开关的触点闭合，220V 市电电压第一路经总成开关的触点、加热盘 EH、温度熔断器构成煮饭回路，使 EH 加热煮饭；第二路经 R2、煮饭指示灯构成回路，使煮饭指示灯发光，表明电饭锅工作在煮饭状态。当煮饭的温度升至 103℃时，饭已煮熟，磁性温控器的感温磁铁的磁性消失，感温磁铁在弹簧的作用下复位，通过杠杆将触点断开，此时市电电压通过保温器（电阻丝板）降压后，为加热盘供电，电饭锅进入保温状态。同时，市电电压通过保温灯、限流电阻 R1、EH、温度熔断器构成回路，使保温灯发光，表明电饭锅工作在保温状态。

2. 过热保护电路

过热保护电路采用了一次性温度型熔断器。当总成开关触点粘连使 EH 加热时间过长，导致加热温度达到 180℃时，温度熔断器熔断，切断市电输入回路，EH 停止加热，实现过热保护。

3. 常见故障检修

（1）不加热、指示灯不亮

如果两个指示灯都不亮，则说明供电线路、温度熔断器开路或加热盘 EH 开路。用万用表交流电压档测量插座有无市电电压，若没有，则

维修插座及其线路；若有，则接着测量电饭锅电源线插头有无电压输出，若没有，则说明电源线异常；若有，则说明电饭锅内部异常。拆开电饭锅底盖，用万用表的通断档或 R×1 档测量温度熔断器和线路是否正常。如果线路开路，则重新连接即可排除故障。如果温度熔断器开路，除了需要检查总成开关的触点是否粘连外，还应该检查加热盘和内锅是否变形。若加热盘变形，则需要更换；若内锅变形，则需要对内锅进行校正；如果它们都正常，则更换温度熔断器即可。

注意　温度熔断器开路后，不能用导线短接，以免导致加热盘损坏或发生火灾等事故。

（2）不加热、指示灯亮

如果煮饭指示灯亮，但不加热，则说明加热盘 EH 或其供电线路开路。用交流电压档测 EH 有无市电输入，若有，则说明 EH 异常；若没有，则检查供电线路。

（3）始终处于保温状态

对于该故障，只要检查总成开关的触点即可。

（4）煮饭夹生

该故障的主要原因有三个：一是磁性温控器（磁钢）异常；二是加热盘变形；三是内锅变形。这三个原因内最常见的故障原因是磁性温控器异常。

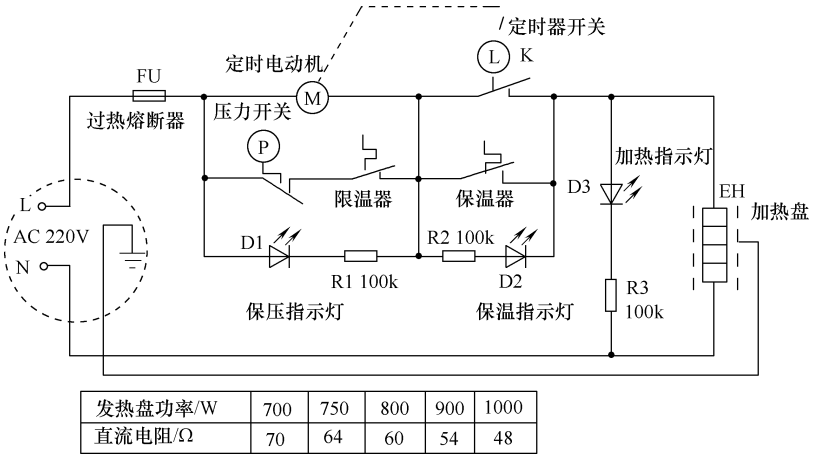
若内锅变形，则需要对内锅进行校正；若加热盘变形，则需要更换加热盘；若磁性温控器异常，则更换即可排除故障。

★ 二、普通电压力锅

下面以苏泊尔普通电压力锅电路为例介绍用万用表检修电压力锅故障的方法与技巧。该电路由加热盘、温控器、定时器、过热熔断器、指示灯等构成，如图 1-5 所示。

1. 加热、保压电路

旋转定时器旋钮设置需要的保压时间，使定时器的触点 K 接通，同时未加热前由于锅内温度较低，所以压力开关 P 的触点和限温器的触点接通，此时市电电压利用过热熔断器 FU 输入到锅内电路，不仅通过压力开关 P、限温器、定时器开关的触点为加热盘 EH 供电，使其开始加热，而且通过 R3 限流电阻使加热指示灯 D3 发光，表明压力锅进入加热



发热盘功率/W	700	750	800	900	1000
直流电阻/Ω	70	64	60	54	48

图 1-5　苏泊尔普通电压力锅电路

状态。同时，P 和限温器的触点将定时电动机和保压指示灯 D1 短接，定时器开关将保温器和保温指示灯 D2 短接，使它们不工作。随着 EH 的不断加热，锅内温度和压力逐渐升高，当温度高于 80℃时，保温器的触点断开，当压力达到 70kPa 时，压力开关 P 的触点断开。P 的触点断开后，第一路切断加热盘 EH 和加热指示灯 D3 的供电回路，使 EH 停止加热，而且使加热指示灯 D3 熄灭，表明加热结束；第二路通过 EH 和 R2 使保压指示灯 D1 发光，表明进入保压状态；第三路通过 EH 为定时电动机 M 供电，使其开始运转进行倒计时。保压期间，若压力低于 40kPa 后，则压力开关 P 的触点再次闭合，再次为加热盘 EH 供电，当压力达到 70kPa 后，P 的触点断开，EH 停止加热。这样，保压期间，EH 间断性加热，确保锅内的压力高于 40kPa。由于保压期间，压力开关是间断性的闭合，所以保压指示灯 D1 和加热指示灯 D3 是交替发光的。

2. 保温电路

定时器定时结束后，定时器开关 K 的触点断开，解除对保温器和保温指示灯 D2 的短路控制。220V 市电电压通过加热盘 EH、R2 使 D2 发光，表明该压力锅进入保温状态。保温期间，当温度低于 60℃时，保温器的触点闭合，EH 开始加热，使温度逐渐升高，当温度达到 80℃时保温器的触点再次断开，EH 停止加热。这样，压力锅在保温器的控制下，温度保持在 60～80℃。

3. 过热保护电路

过热保护电路由限温器和过热熔断器（超温熔断器）FU 构成。当压力开关、保温器或定时器的触点粘连，使加热盘 EH 加热时间过长，加热温度升高并达到限温器的设置温度后，它内部的触点断开，切断 EH 的供电回路，EH 停止加热，实现过热保护。

当限温器内的触点也粘连，不能实现过热保护功能后，使加热盘 EH 继续加热，导致加热温度达到 150℃左右时 FU 熔断，切断市电输入回路，EH 停止加热，以免 EH 等器件过热损坏，实现过热保护。

4. 常见故障检修

（1）不加热、指示灯不亮

如果指示灯都不亮，则说明供电线路或过热熔断器 FU 开路。

首先，用交流电压测量档测电源插座有无 220V 左右的市电电压，若电压不正常，则检修插座及其线路；若正常，则接着测量电压力锅电源线插头有无电压输出，若没有，则说明电源线异常；若有，则说明电压力锅内部异常。拆开压力锅底盖，用通断测量档在路测量 FU 和供电线路，就可以确认是 FU 开路，还是供电线路开路。如果 FU 开路，则除了需要检查限温器、保温器、压力开关 P 的触点是否粘连，还应该检查加热盘 EH 是否正常。若限温器、保温器或 P 的触点异常，则维修或更换即可；若加热盘异常，则需要更换加热盘。如果它们都正常，则更换 FU 即可。

（2）加热指示灯 D3 发光正常，但不加热

对于该故障，只要检查加热盘 EH 及其接线即可。

（3）始终处于保压状态

对于该故障，只要检查压力开关 P、限温器或它们的接线是否正常即可。

（4）不能保压

该故障的主要原因有两个：一是定时器开关 K 或其连线异常；二是定时电动机异常。

★ 三、沸腾式饮水机

下面以腾飞 FY-WR6-1（T）型沸腾式饮水机电路为例介绍使用万用表检修沸腾式饮水机故障的方法与技巧。该电路由加热电路、保温电路、再沸腾电路构成，如图 1-6 所示。浮子、开关、电热管及水箱结构如图 1-7 所示。

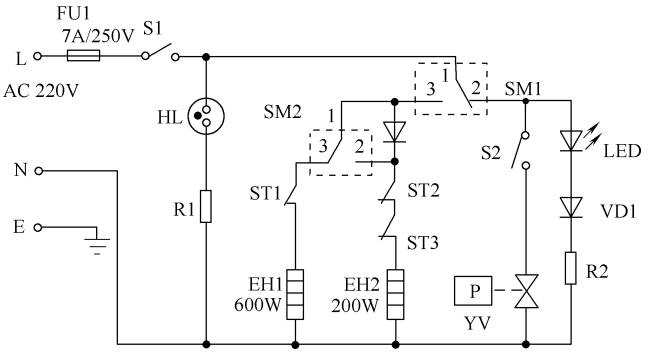


图 1-6　腾飞 FY-WR6-1（T）型沸腾式饮水机电路

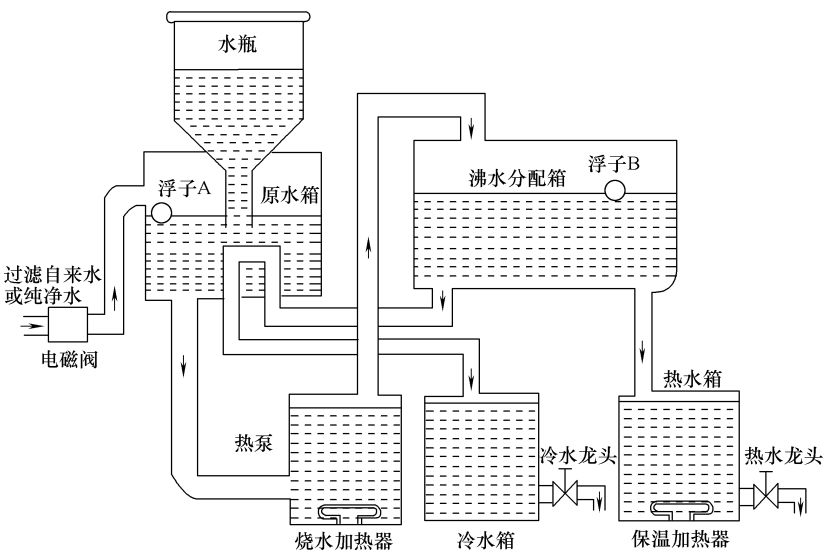


图 1-7　腾飞 FY-WR6-1（T）型沸腾式饮水机结构示意图

1. 供电电路

供电电路由温度熔断器 FU1、开关 S1 和指示灯电路构成。

接通开关 S1 后，市电电压通过 FU1 输入后，不仅为进水、加热电路供电，而且通过 R1 限流，使指示灯 HL 发光，表明该机输入市电。

2. 注水电路

该机注水（进水）系统有瓶装水和自来水两种。瓶装水进水系统和