

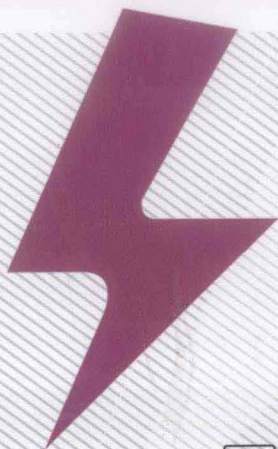


电工实用技术系列

# 轻松学修家用热水器

——电热水器·燃气热水器  
·太阳能热水器·空气能热水器

◎ 辛长平 主编



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电工实用技术系列

# 轻松学修家用热水器

——电热水器·燃气热水器·太阳能  
热水器·空气能热水器

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书共分4篇,共18章,第1篇主要介绍电热水器的主要性能与工作原理,结构与安装,正确使用与维修,典型品牌的电热水器电路图。第2篇主要介绍燃气热水器的主要性能与工作原理,主要组成部件,安装、使用与保养,常见故障与维修,典型品牌的燃气热水器电路图。第3篇主要介绍太阳能热水器的工作原理与主要技术性能,控制电路,安装与日常维护,常见故障的处理与维修实例。第4篇主要介绍家用空气能热水器的主要性能与工作原理,工作循环系统与主要部件,控制器,安装,使用与维修。

本书既可作为专业维修人员实际工作的参考书,也可作为业余爱好者和家庭的自学自修读物。

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

轻松学修家用热水器:电热水器、燃气热水器、太阳能热水器、空气能热水器/  
辛长平主编. —北京:电子工业出版社,2012.1  
(电工实用技术系列)  
ISBN 978-7-121-15665-6

I. ①轻… II. ①辛… III. ①热水器具-维修 IV. ①TM925.320.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第000793号

策划编辑:张榕

责任编辑:谭丽莎

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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:880×1230 1/32 印张:6.75 字数:194千字

印 次:2012年1月第1次印刷

印 数:4000册 定价:19.00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 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

# 《轻松学修家用热水器——电热水器· 燃气热水器·太阳能热水器· 空气能热水器》

## 读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动，对我们的图书提出真诚的意见，您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为方便大家，我们提供了两种填写调查表的方式：

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>，进入“读者调查表”栏目，下载并填好本调查表后反馈给我们。
2. 您可以填写下表后寄给我们（北京海淀区万寿路173信箱电子技术分社 邮编：100036）。

姓名：\_\_\_\_\_ 性别： 男  女 年龄：\_\_\_\_\_ 职业：\_\_\_\_\_

电话：\_\_\_\_\_ 移动电话：\_\_\_\_\_

传真：\_\_\_\_\_ E-mail：\_\_\_\_\_

邮编：\_\_\_\_\_ 通信地址：\_\_\_\_\_

1. 影响您购买本书的因素（可多选）：

- 封面、封底 价格 内容简介 前言和目录 正文内容
- 出版物名声 作者名声 书评广告 其他\_\_\_\_\_

2. 您对本书的满意度：

- 从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
- 从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
- 从版式角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
- 从封面角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

\_\_\_\_\_

4. 您最不喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

\_\_\_\_\_

5. 您希望本书在哪些方面进行改进？

\_\_\_\_\_

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有：

\_\_\_\_\_

邮寄地址：北京市海淀区万寿路173信箱电子技术出版分社 张榕 收 邮编：100036  
电 话：(010) 88254455 E-mail: zr@phei.com.cn

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市海淀区万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

# 前 言

热水器就是利用电能、空气能、太阳能及其他热能（天然气、液化石油气、煤制气）来加热冷水，为人们提供生活热水的一种清洁装置。目前，它已经普及至广大的家庭与公共洗浴场所。

已经普及到千家万户的热水器，因为其产品厂家、型号多而广，很难看到有系统介绍各类热水器的使用与维修的作品。专业维修人员也只能对照相应的产品使用说明书，参考实施维修保养工作，做到“头疼医头，脚疼医脚”的局部化处理，难以系统地掌握维修技术。而个人用户也不能详细了解热水器的日常保养和维护方法，造成了许多不该产生的非正常使用问题和人为的滋生故障。

为此，我们在热水器的众多产品型号中，选择了有代表性的品牌，系统地介绍了电热水器、燃气热水器、太阳能热水器及空气能热水器的工作原理、主要技术参数、基本结构和正确使用方法；着重介绍了维修方法和维修实例，本着以点带面，举一反三的思路，归纳了具有代表性的故障现象，对照分析了故障产生的原因和处理方法。

本书第1篇介绍的电热水器是比较成熟的产品，其市场占有比重比较大，并已由以前的即热式电热水器、淋浴器转为现在流行的储热式电热水器，使得其更安全、更可靠。第2篇介绍的燃气热水器是比较早进入家庭生活的卫生洁具，但由于早期的燃气热水器从设计到使用存在不少的安全隐患，所以国家技术监督部门已经禁止了直排式燃气热水器的生产和销售，现在允许生产和销售的只有强排式燃气热水器。但考虑到其早期产品在以前市场的拥有量，本书还是在故障维修里进行了强调介绍。第3篇介绍的太阳能热水器是近几年来进入市场的节能环保热水器，因为其品牌的繁杂和产品质

量的良莠不齐，给不少用户带来了使用中的烦恼，所以在此篇重点介绍了太阳能热水器的安装、日常保养和常见故障的处理。第4篇介绍的空气能热水器是一种新型能源热水器，目前已经走上市场，进入了家庭和公共洗浴场所。

本书的写作方式简单、语言精练、结构清晰，属于普及性读物，适合专业维修人员与业余爱好者自学自查，在实际工作中对照或参考应用。为了维修方便，本书对原生产厂家产品图未做修改。

本书由辛长平主编，葛剑青、徐鲁生、周伟、辛星、单茜参与了全过程的工作，在此一并表示感谢。

由于参考资料有限，多数资料源于收集的生产厂家产品使用说明书及产品性能介绍资料，所以本书肯定存在不少的欠缺和疏漏，敬请广大读者和专业人员提出指正意见。同时也衷心感谢提供资料的朋友及所采纳资料的同人和产品生产厂家。

编 者

# 目 录

总论 .....	1
----------	---

## 第1篇 电热水器

第1章 电热水器的主要性能与工作原理 .....	10
1.1 概述 .....	10
1.2 储水式电热水器的主要技术参数 .....	12
1.3 储水式电热水器的工作原理 .....	13
1.3.1 普通储水式电热水器的工作原理 .....	13
1.3.2 微波电热水器的工作原理 .....	13
1.3.3 U2速热电热水器的工作原理 .....	15
1.4 电热水器的控制电路 .....	16
1.5 加“防电墙”的电热水器 .....	19
第2章 电热水器的结构与安装 .....	21
2.1 电热水器的结构 .....	21
2.2 电热水器的安装 .....	23
第3章 电热水器的正确使用与维修 .....	25
3.1 正确使用方法 .....	25
3.2 使用中的非故障现象 .....	26
3.3 电热水器的常见故障与维修 .....	27
第4章 典型品牌的电热水器电路图 .....	33
4.1 阿波罗电热水器电路 .....	33
4.2 爱德 RZL40—15电热水器电路 .....	33
4.3 超力 RF—9790A电热水器电路 .....	34



4.4	德国 BEALICH 电热水器电路	35
4.5	海尔 FCD—40A 电热水器电路	35
4.6	海尔 FCD—40 电热水器电路	36
4.7	华虹 CDR150WA 电热水器电路	36
4.8	华虹 CDR150WB 电热水器电路	37
4.9	华夏 HXZD—6 电热淋浴器电路	37
4.10	蓝勋章 45—793247 电热水器电路	39
4.11	蓝勋章 53—592207 电热水器电路	39
4.12	万家乐 WD30—BF 电热水器电路	40
4.13	小鸭 DJL—80A 电热水器电路	41
4.14	银田 YD—D 电热水器电路	41
4.15	玉环 CDR—30A 电热水器电路	42
4.16	光辉电热水器电路	42
4.17	希贵 DRB 蜂鸣器电热水器电路	45
4.18	希贵 DRB 语音器电热水器电路	45
4.19	华夏 ZD—25 电热水器电路	46
4.20	鲁斌 QZD—1 电热淋浴器电路	47
4.21	乐华电热淋浴器电路	47
4.22	潜峰 QF—5 电热淋浴器电路	49
4.23	乐林 YXD25—15 电热淋浴器电路	50
4.24	三环电热淋浴器电路	51

## 第 2 篇 燃气热水器

第 5 章	燃气热水器的主要性能与工作原理	53
5.1	概述	53
5.2	品牌燃气热水器的主要技术参数	56
5.3	燃气热水器的工作原理	60
5.3.1	燃气热水器的工作原理简述	60
5.3.2	电气控制部分的工作原理	62

<b>第 6 章 燃气热水器的主要组成部件</b> .....	65
6.1 主要组成部件的作用 .....	66
6.2 新型双热核冷凝式快速燃气热水器 .....	70
<b>第 7 章 燃气热水器的安装、使用与保养</b> .....	73
7.1 燃气热水器的安装 .....	73
7.2 燃气热水器的安全使用 .....	75
7.3 燃气热水器的清洗保养方法 .....	75
<b>第 8 章 燃气热水器的常见故障与维修</b> .....	77
8.1 燃气热水器故障代码的含义 .....	77
8.2 常见故障与维修实例 .....	79
8.2.1 常见故障的处理 .....	79
8.2.2 维修实例 .....	81
8.2.3 维修后的质量检查 .....	90
<b>第 9 章 典型品牌的燃气热水器电路图</b> .....	91
9.1 万家乐 JSYD7—D2 燃气热水器电路 .....	91
9.2 万家乐 CNE 燃气热水器电路 .....	91
9.3 万家乐 JSYZ25—A1 燃气热水器电路 .....	92
9.4 万家乐燃气热水器电路 .....	93
9.5 通宝 JSDY6.5—A 燃气热水器电路 .....	93
9.6 万和燃气热水器电路 .....	94
9.7 裕田燃气热水器电路 .....	95
9.8 三角燃气热水器电路 .....	95
9.9 百得 JSYD7—96 燃气热水器电路 .....	95
9.10 沈乐满 SR—5 燃气热水器电路 .....	98
9.11 沈乐满 SR—6.5 燃气热水器电路 .....	98
9.12 松洋燃气热水器电路 .....	98
9.13 银河燃气热水器电路 .....	98
9.14 飞泉 JSTZ—5 燃气热水器电路 .....	102
9.15 光辉燃气热水器电路 .....	102
9.16 公爵 GW—988B 燃气热水器电路 .....	102

## 第3篇 太阳能热水器

第10章 太阳能热水器的工作原理与主要技术性能	106
10.1 工作原理	106
10.2 常见太阳能热水器的技术性能与参数	107
第11章 太阳能热水器的控制电路	109
11.1 太阳能热水器自动上水电路	109
11.2 自制太阳能热水器水箱满水告知器电路	110
第12章 太阳能热水器的安装与日常维护	112
12.1 安装要求	112
12.2 安装方法	113
12.3 太阳能热水器的维护常识	114
第13章 太阳能热水器常见故障的处理与维修实例	116
13.1 常见故障的原因与处理方法	116
13.2 四季沐歌太阳能热水器的维修实例	122

## 第4篇 家用空气能热水器

第14章 家用空气能热水器的主要性能与工作原理	126
14.1 概述	126
14.2 空气能热水器的主要性能	132
14.2.1 空气能热水器的特点	132
14.2.2 典型机型的主要性能参数	134
14.3 空气能热水器的工作原理	137
第15章 空气能热水器的工作循环系统与主要部件	139
15.1 空气能热水器的工作循环系统（水循环系统）	139
15.2 典型机组件	140
15.3 空气能热水器的主要部件	142
15.3.1 压缩机	142

15.3.2	节流装置 .....	142
15.3.3	冷凝器 .....	147
15.3.4	蒸发器 .....	149
15.3.5	其他辅助部件 .....	150
<b>第 16 章</b>	<b>空气能热水器的控制器 .....</b>	<b>152</b>
16.1	控制器的主要功能及技术指标 .....	152
16.1.1	主要功能 .....	152
16.1.2	主要技术指标 .....	153
16.2	控制器的正确使用 .....	153
16.2.1	控制器的设置操作 .....	153
16.2.2	控制器的功能说明 .....	157
<b>第 17 章</b>	<b>空气能热水器的安装 .....</b>	<b>160</b>
17.1	机组的安装 .....	160
17.2	热水箱的安装 .....	161
17.3	循环水泵的安装 .....	161
17.4	热水管道的布置和敷设 .....	162
17.5	附件的安装 .....	163
17.6	电气控制箱的安装 .....	164
17.7	安装注意事项 .....	165
<b>第 18 章</b>	<b>空气能热水器的使用与维修 .....</b>	<b>167</b>
18.1	正常使用 .....	167
18.2	空气能热水器的常见故障分析与排除 .....	168
18.3	康源空气能热水器的故障检修实例 .....	173
18.3.1	CNRF 系列热水器 .....	173
18.3.2	ACY 系列热水器 .....	185
18.3.3	CNR 分体机（家用）系列热水器 .....	194
<b>附录 A</b>	.....	<b>202</b>
<b>参考文献</b>	.....	<b>204</b>

# 总 论

热水器就是利用电能、空气能、太阳能及其他自然热能来加热冷水，为人们提供生活热水的一种装置。

## 1. 电热水器

热水器分为即热式和储热式两种，就是用电加热水的一种装置。

即热式电热水器最主要的特点是“即热”，就是指加电之后马上就有热水出来。以前那种储水式电热水器必须在通电一段时间后才能有热水可以使用，并且在使用时间长了之后就没有热水了，要停止使用一个时间段后再使用才有热水出来。为了与这种在原有的热水用完后需要等待一定时间的储水式电热水器相区别，将现在这种通水、通电后就有热水流出的电热水器统称为即热式电热水器，如图0-1所示。

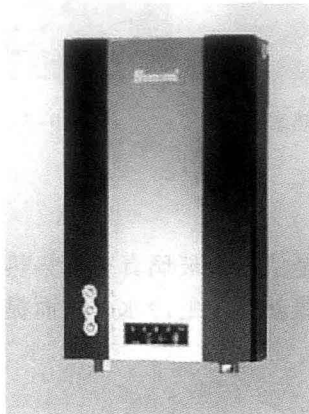


图0-1 即热式电热水器

储水式电热水器水箱内的热水是被进入水箱的自来水顶出来的，也就是一边进冷水，一边出热水，水箱里的水始终都是满的。冷水进入水箱的底部，而热水从水箱的上部出来，这是利用热温度上升，冷温度下降的原理设计实现的，因此出来的热水是恒温的。一旦热水用完后就都是冷水了，如图0-2所示。

## 2. 燃气热水器

燃气热水器又称为燃气热水炉，是以燃气（天然气、液化石油气、煤制气）作为燃料，通过燃烧将热量传递到流经热交换器的冷水中，以达到制备生活热水的一种燃气用具，如图0-3所示。

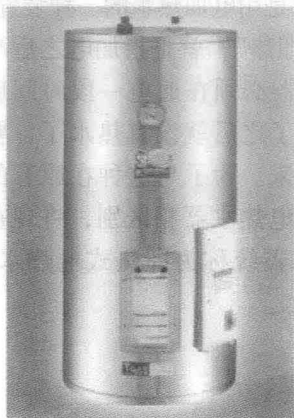


图0-2 储水式电热水器

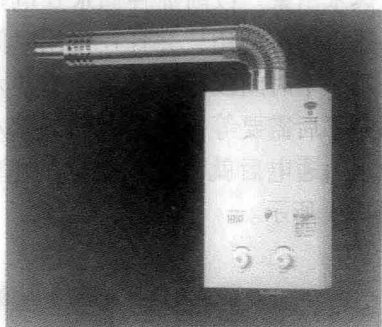


图0-3 燃气热水器

## 3. 太阳能热水器

太阳能热水器就是依靠全玻璃真空管集热器吸收太阳能的辐射热能，来加热真空管集热器中的冷水，从而提供生活热水的节能设备，如图0-4所示。

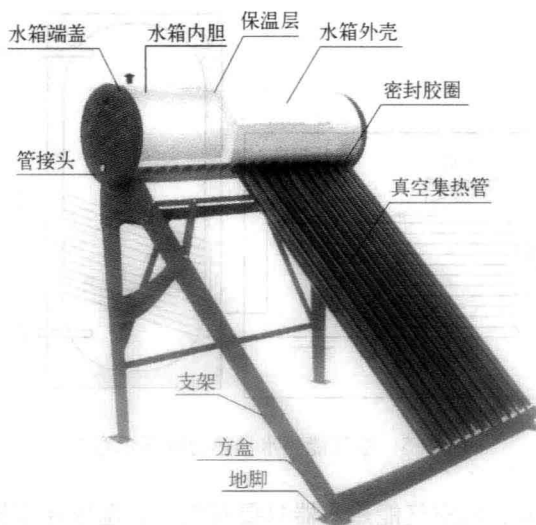


图 0-4 太阳能热水器

#### 4. 空气能热水器

空气能热水器是由热泵主机吸收空气中的热量，再送至保温水箱中的加热盘管里去加热冷水（自来水），为家庭或集体浴室提供生活热水的组合一体式热水装置。空气能热水器又称为热泵热水器，是采用制冷原理从空气中吸收热量来制造热水的“热量搬运”装置。它通过工质（制冷剂）的不断蒸发（吸取大气环境中的热量）→压缩→冷凝（放出热量）→节流→再蒸发的热力循环过程，从而将大气环境里的热量转移到水中，如图 0-5 所示。

2009 年 9 月 1 日，中国首部空气能热水器国家标准《家用和类似用途热泵热水器》正式出台实施，使得空气能热水器开始在一些家庭中流行起来。

与前面几种热水器相比，空气能热水器的优点是：空气能热水器不需要阳光，因此放在家里或室外都可以；太阳能热水器储存的水用完之后，很难再马上产生热水，如果采用电热水器加热，则需

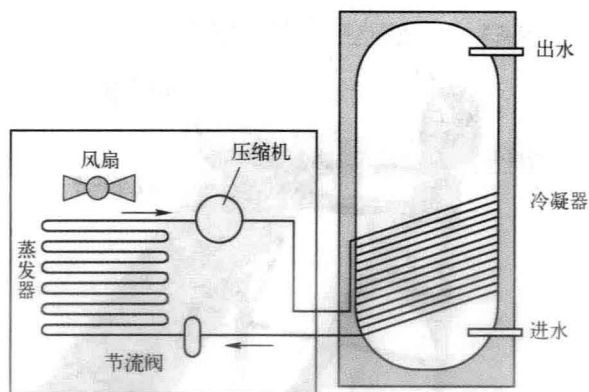


图 0-5 空气能热水器热力循环示意图

要很长的时间，而空气能热水器只要有空气，温度在零摄氏度以上，就可以 24h 全天候承压运行。这样一来，即使用完一箱水，1h 左右就会再产生一箱热水；同时，它也能从根本上消除电热水器漏电、干烧，以及燃气热水器使用时产生有害气体等安全隐患，并且可克服太阳能热水器阴雨天不能使用及安装不便等缺点，具有高安全、高节能、寿命长、不排放毒气等诸多优点。

## 5. 各种热水器的具体分类

### 1) 电热水器的分类

(1) 即热式电热水器需要 20A 以上的电流，一般家庭不适用。

(2) 储热式电热水器又分为敞开式和封闭式两种。

早期的储热式电热水器多为敞开式或开口式的，其结构简单，体积不大，靠吊在高处的压力喷淋，水流量较小，但其价格较低，仅供洗浴使用。另外，敞开式电热水器由于内胆无承压性能，故不能向其他管路多处供水，功能有限。

封闭式电热水器的内胆是密封的，水箱内的水压很大，其内胆可耐压，因此可多路供水；它既可用于淋浴，也可用于盆浴，还可用于提供其他生活用水。



储热式电热水器可自动恒温保温，停电时可照样供应热水。目前国内市场上的电热水器主要是封闭储热式电热水器，它不必分室安装，不产生有害气体，干净卫生，且可方便地调温。

## 2) 燃气热水器的分类

燃气热水器可根据使用燃气的种类、控制方式和给排气方式进行分类。

(1) 燃气热水器按使用燃气种类的不同可分为人工煤气热水器(代号: R)、天然气热水器(代号: T)和液化石油气热水器(代号: Y)。

(2) 燃气热水器按控制方式可分为以下两种。

① 前制式热水器: 其运行用装在进水口处的阀门进行控制, 出水口不应设置阀门。

② 后制式热水器: 其运行既可以用装在进水口处的阀门进行控制, 也可以用装在出水口处的阀门进行控制。

(3) 燃气热水器按给排气方式可分为以下四种。

① 直排式热水器: 燃烧时所需要的氧气取自室内, 燃烧后产生的烟气也排放到室内。因易造成人身伤害事故, 所以它已被禁止生产, 其代号为“Z”。

② 烟道式热水器: 在直排式的基础上加装了排气管道(烟道), 燃烧时所需要的氧气取自室内, 燃烧所产生的烟气通过烟道排向室外。安装这种热水器时必须安装烟道, 使用时要注意烟道排气通畅, 防止倒灌。烟道式热水器的代号为“D”。

③ 强排式热水器: 分为强制排气式和强制给排气式。强制排气式热水器, 燃烧时所需空气取自室内, 用排气筒在排风机作用下强制将燃烧后产生的烟气排至室外。强制排气式热水器的代号为“DQ”。强制给排气式热水器将给排气筒穿过墙壁伸到室外, 利用排风机强制进行给排气, 其燃烧时所需空气取自室外, 燃烧后产生的烟气也排至室外。强制给排气式热水器的代号为“PQ”。

④ 平衡式热水器: 外壳是密封的, 和外壳连成一体的烟道制成内外两层, 烟道从墙壁通向室外, 热水器运行时需要的氧气从室外通过烟道的外层供应, 燃烧后产生的烟气从烟道的内层排到室外, 因此它