

家用电热器具的 选购、使用及维修实例

● 凌轩 潘宗福 周東 编著 ● 電子工業出版社



359092

家用电热器具的选购、 使用及维修实例

凌轩 潘宗福 周東 编著



电子工业出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

本书详细介绍了微波炉、电磁灶、电烤箱、电饭锅、电热杯、电水壶、多士炉、三明治炉、电暖气、远红外电加热器、电热毯等十余种家用电热器具的选购、使用与维修知识。内容丰富、通俗易懂。

全书内容包括：电热材料、电热元件和控制元件；各种电热器具的工作原理、机械结构及其使用保养方法；电热器具的故障类型、检修工具、检修步骤及实用检修技术。

本书图文并茂、注重实践。可供广大电热器具使用者、家用电器维修人员阅读。

DJ84/12

家用电热器具的选购、使用及维修实例

凌 轩 潘宗福 周 喜 编著

责任编辑：王小民

电子工业出版社出版(北京市万寿路)
电子工业出版社发行 各地新华书店经销
北京市燕山联营印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：12.375 字数：275千字

1992年7月第1版 1992年7月第1次印刷

印数：20100册 定价：6.50元

ISBN7-5053-1658-3/TN·469

前 言

近年来，家用电器在研制、生产、使用各个领域都得到了迅速的发展。

家用电热器具作为家用电器的一个重要组成部分，也日益为中国人民所熟悉，并逐步进入千百万个普通家庭之中，成为人民日常生活的好帮手。

家用电热器具涉及物理、化学、机械、自动控制等许多专业领域，有关的工作原理，使用方法及技巧，保养维修知识等，很难为每个使用者所熟知。为此，我们编写了这本书，其目的是向读者解答一些带有普遍性和基本性的问题，期望这些与使用者切身利益有关的知识能对广大读者有所启迪和帮助。

本书注意了理论与实际相结合，力求做到深入浅出、通俗易懂，并配以适当的图表，使文化或专业水平不高的读者都能看得懂、学得会、用得上，并由此举一反三，在其它方面也有所收益。

本书在编著过程中，得到了有关领导同志的热情支持，特别是得到了虞国平同志的大力帮助，在此表示衷心感谢。由于水平有限，书中难免有不妥或错误之处，恳请广大读者和专家批评指正。

作 者

1991.10

目 录

第一章 家用电热器具的基础知识	1
一、家用电热器具的分类及应用	1
二、电热器具的理论基础	4
三、电热器具的安全使用措施及方法	6
四、电热器具的使用与维护	9
五、电热元件	11
六、电热控制元件	22
第二章 微波炉	40
一、微波炉的用途与分类	40
二、微波炉的结构与工作原理	43
三、微波炉的使用	52
四、微波炉的常见故障及维修	58
第三章 电磁灶	65
一、电磁灶的用途及特点	65
二、电磁灶的结构和工作原理	66
三、电磁灶的使用和保养	74
第四章 多士(面包)炉与三明治炉	76
一、多士(面包)炉的种类和特点	76
二、自动跳出式多士炉的结构和工作原理	78
三、多士炉的选购和使用	82
四、多士炉常见故障及维修	84

五、三明治炉的结构和特点	86
六、三明治炉的主要技术要求	89
七、三明治炉的使用方法	90
八、三明治炉的维护与修理	91
第五章 电烤箱	94
一、电烤箱的用途和分类	94
二、电烤箱的结构和工作原理	94
三、电烤箱的主要技术指标及选购	103
四、电烤箱的使用方法和注意事项	106
五、电烤箱的维护与修理	113
第六章 电饭锅	118
一、电饭锅的用途与分类	118
二、电饭锅的工作原理	119
三、电饭锅的结构	121
四、电饭锅的主要技术指标及选购	137
五、电饭锅的使用和保养	141
六、电饭锅的常见故障及维修	143
第七章 饮料加热器	147
一、杯水加热器的使用与维修	147
二、电热杯的使用与维修	149
三、电水壶的使用与维修	153
四、电咖啡壶的使用与维修	162
五、沸水器的使用与维修	175
第八章 空间电加热器	179
一、空间电加热器的分类	179
二、空间电加热器所需电功率的计算	181
三、自然对流式电加热器	183
四、强迫对流式电加热器	189

五、远红外辐射式电加热器	196
六、空间电加热器的使用与选购	202
第九章 电热毯	206
一、电热毯的功能与优点	206
二、电热毯的型号及分类	207
三、电热毯的结构	209
四、电热毯的控制电路	211
五、电热毯的使用与养护	223
六、电热毯的常见故障及检修	225
第十章 电热整容器具	231
一、电吹风	231
二、电热梳	241
三、电热卷发器	244
四、烘发器	246
第十一章 电熨斗和熨平机	253
一、电熨斗的分类及技术要求	253
二、电熨斗的主要构件	256
三、普通型电熨斗	259
四、PTC恒温电熨斗	265
五、调温型电熨斗	267
六、喷汽喷雾型电熨斗	276
七、电解型蒸汽电熨斗	281
八、熨平机	286
第十二章 电热器具的检修	290
一、电热器具的检修原则和注意事项	290
二、修理电热器具的仪器和工具	293
三、故障类型及对策	309
四、故障的检修程序	312

五、故障电路的具体检查方法.....	326
六、电热器具电路基本元器件的检修.....	333
附录 电热器具常用元器件参数	374

第一章 家用电热器具的基础知识

一、家用电热器具的分类及应用

家用电器是供家庭日常使用的用电器具，也可用于与家庭条件类似、人数较少的社会单位：如幼儿园、敬老院等。家用电器中有一大类产品叫做“电热器具”，它能将电能转换为热能，使之为人们服务。在现代家庭中，最常见且最典型的电热器具有电磁灶、微波炉、电饭锅、电烤箱、电熨斗、空间电加热器……等等。

根据电热器具所用电热元件的电-热转换方式不同，一般可将其分为电阻式电热器具、红外式电热器具、感应式电热器具和微波式电热器具四大类。在家用电器产品中，以电阻式电热器具的应用最为广泛。

1. 电阻式电热器具

利用电流通过电阻产生热能的电器称为电阻式电热器具。按照其加热方式可分为直接电加热方式和间接电加热方式两种。

(1) 直接电加热方式

直接电加热方式是使电流通过被加热物体本身，利用被加热物体本身的电阻发热而达到目的。它主要用来加热形状规则的物质，如在家用电器中，利用水本身的电阻来加热水的热水器等产品。

采用直接电加热方式时，待热物体两端直接接到电路中，用一个具有抽头的变压器或一个变阻器来调节工作电压或工作电流。在热水器内、外电路中提供的电位差保持不变，而水的电阻则以改变电极位置和电极面积大小或水位高低来调节。凡是利用直接电加热方式来加热的物体，其本身必须具有一定的电阻值，如果本身电阻值太小（良导体）或太大（绝缘体），都不适宜采用直接电加热方式。

(2) 间接电加热方式

与直接电加热方式相反，在间接电加热方式中，电流通过的回路并不是所要加热的物体，而是另一种专门材料制成的电热元件。电流使电热器具中的电热元件产生热量，再利用不同的传热方式（辐射、对流及传导）将热量传送到被加热物。这种间接电加热方式由于热传递过程中有各种损失而使热效率比直接加热方式降低10%~25%，但却大大提高了器具使用的安全可靠，使之得到了最为广泛的使用。

2. 红外式电热器具

红外线是一种无法用肉眼看到的电磁波，其波长介于可见光与无线电波之间，为 $0.72 \sim 1000 \mu\text{m}$ 。当其波长在 $1 \mu\text{m}$ 以上时，红外线波极易被物体吸收，可以实现辐射加热的目的。这种电热器具的加热方法，是给电热元件通电，利用电能转换的热能加热某种红外线辐射物质，再用它辐射出的红外线来加热物体。利用此原理制成的电热器具即为红外式电热器具。

红外式电热器具能大幅度节约能源，升温迅速，穿透力强，而且设备简单，没有污染，是一种很有发展前途的电热器具。

3. 感应式电热器具

感应式电热器具是根据处在交变磁场中的导体内部会产生感应电流，当它克服内阻流动时，便会产生热量这样的电-热原理制成的。

感应式电加热又分为铁芯感应式电加热和无铁芯感应式电加热两种。铁芯感应式电加热是将被加热物体当作变压器的副绕组而进行加热，如感应式电烙铁。无铁芯感应式电加热是将被加热物体置于交变磁场中，利用被加热物体在交变磁场中感应产生的涡流进行加热，如电磁灶等电热烹饪炊具就是应用无铁芯感应加热的典型例子。

感应式电热器具的加热方式虽然也是间接加热方式，但其热传递主要是靠传导。被加热物体总是直接与发热器皿相接触，故传热损失小，热效率一般高达75%，具有显著的节能效果。

4. 微波式电热器具

微波是一种电磁波，波长在1mm~1m之间，其频率相应为30万MHz~300MHz。微波加热的实质是介质加热，即利用被加热物的介质损耗而加热。如利用微波炉加热食物时，微波炉所用微波每秒变化高达二十多亿次，使得被加热食物分子强烈摩擦和碰撞，从而产生足够的热量，由于能量转换过程在被加热物体的内部和表面同时进行，因此物体内外受热均匀，加热速度快。这就是微波加热的原理。

微波式电热器具与煤、液化气、燃油、木柴等燃料燃烧相比，有十分明显的优点，如清洁卫生、热效率高、易于调温、使用方便等。

电热器具在人民生活中有着广泛的应用。在取暖方面，

有空间加热器、电热毯（褥、垫）、电热鞋、远红外电暖器等。在厨房用具方面，电锅有电饭锅、电炒锅、电煎锅、电油炸锅、电火锅、煮蛋锅等；电炉有微波炉、多士（面包）炉、三明治炉、电烘饼炉等；其它还有电磁灶、电烤箱等。在电热水器方面有电热杯、电水壶、饮料加热器、电热水瓶、自动沸水器、电咖啡壶等。在熨烫、整容方面，有电熨斗、熨衣机、电热梳、烘发器。在保健方面，有热敷器、红外线健康椅、红外线美容器、保健台灯等。随着人民生活水平和生产技术水平的提高，会有更多的电热器具问世。

二、电热器具的理论基础

热是物质分子运动呈现的外部特征。所有物体的分子和原子都处在不停的运动之中，这种运动越剧烈，其分子的动能即热能就越大。

将温度不等的两个物体放在一起，它们之间就必然产生一个热量的传递过程，温度高的物体将热量转移到温度较低的物体上，直至温度相等、二者处于热平衡状态为止。热能总是由高温流向低温，无论何种方法都不能使之逆转，这个理论被称为热的不可逆性。两个物体之间的温度传递速度取决于二者的温度差，温度差越大，热量的传递就更快。

热量从高温物体向低温物体的传递过程主要有三种形式，即热传导、热对流和热辐射。

热传导又称导热，是热能因同一物体各质点的接触或邻近物体间质点的接触而传递热能的现象。在稳定的热传导过程中，传热面积越大，传热物之间的温差越大，所传递的热

量越多。如传热面积与温差一定，则传热量的多少取决于传热过程本身的强烈程度，即传热系数的大小，其数值主要由传热物质的材质、传热方式等因素决定。

热对流是指两个不同温度的流体在相对运动中进行的热传递现象。热对流的形式有两种。一种是由于流体温度升高、密度减小而产生浮升力，致使温度高的流体向上运动，温度低的物体从四面及下方来补充它，此种因流体冷热各部分密度不同而引起的流动叫做“自然对流”，或者叫做“自由对流”；另外，利用外部动力机械（如风机、泵）所产生的作用而引起的热量流动称为“强制对流”，又称为“受迫对流”。

对流受换热面的形状、位置、流体物性的影响。在同样情况下，强制对流的热传递比自然对流时强烈。

通常，人们感到火的灼热，并不是由于空气的热传导所致，因为空气的导热性很差。同样地，其原因也不是由于空气的对流，因为热空气向上浮升，难以对处于相同水平位置的感受者造成灼热感。实际上，传递给人们的热能是以电磁波的形式由火焰向外发射的，此种以辐射方式交换热量的过程称为辐射换热，传递热量的方式称为热辐射。热辐射放出的能量与物体的表面温度、辐射系数、辐射电磁波的波长、辐射时间等因素有关。

必须指出，热辐射与热传导、热对流有本质的不同。当两个物体间以热辐射方式传递热量时，不仅仅存在热量的转移，而且存在着能量形式的转化，即一物体的热能光转化为辐射能，以电磁波形式传递给另一低温物体，再由吸收了辐射能的物体转化为热量。

显而易见，在自然界许多热量的传递过程中，热传导、

热对流、热辐射这三种基本传热形式常常是同时并存的，只不过在不同的时间、不同的空间条件下，会有一种或两种传热形式在起主要的作用。

三、电热器具的安全使用措施及方法

电对人体的伤害是多方面的：电流通过人体会造成电击（即触电）；电的热效应会引起人体灼伤；电的化学效应会在身体上造成烙印；电磁场的辐射能引起人的中枢神经系统功能失调；而微波的热效应还能使人的神经功能紊乱，发生心悸，引起白血球变化，以及损伤眼睛、导至白内障。因此，使用电热器具必须注意安全。

电热器具的安全，应当包括不发生触电、火灾、机械外伤以及对环境、食品和人体的污染、损伤等方面的问题。这不仅要求器具在正常使用时能保证安全，而且要能保证在误操作或发生故障时也无任何危险。为此，要从电热器具的设计、制造、使用等诸方面采取措施。一般说来，电热器具的设计、制造者都遵循国际电工委员会《家用和类似电器的安全》标准去设计、制造电热器具，只要使用者能正确使用电热器具，就能确保安全。在此只概要介绍电热器具安全使用注意事项和保护接地、保护接零及漏电保护开关的使用。

1. 电热器具安全使用注意事项

(1) 使用前，应首先阅读产品使用说明书，熟悉各种标记和操作指示。

(2) 核对电源电压、容量是否符合电热器具标定的数额。

(3) 凡产品使用说明书要求接地或接零的电热器具，一定要做到可靠地保护接地或接零，并定期检查接地(或接零)是否良好。

(4) 电热器具安放应避开阳光直射，炉灶热源、潮湿及有腐蚀气体的处所。

(5) 对初次使用或长期未使用的电热器具，在使用前，应先用试电笔测试一下人体可触及部分是否漏电，必要时，可测定其绝缘电阻。

(6) 对季节性或间断性使用的电热器具，使用完毕后要予以清洁，放在通风良好的地方保存。

(7) 在不使用电热器具时，应把电源断掉。

(8) 当电热器具发生故障时，应首先断开电源，分析故障原因，在没弄清故障原因之前，切忌随便打开机壳，以免发生危险或损坏器具。

2. 保护接地和接零的原理与方法

保护接地，就是用一根足够粗的导线，一头接在器具的金属外壳上，另一头接在连通大地的金属体上(其接地电阻在 4Ω 以内)。这样，当器具的绝缘损坏发生漏电而使金属外壳带电时，电流就会通过这根导线流入大地，并使供电线路上的保险丝熔断而切断电源。

保护接零就是把器具外壳接到供电线路系统中的“专用接零地线”上，如供电线路上采用的单相三极插座即属此类。这样，当器具绝缘损坏时，器具金属外壳与专用接零线短路，供电线路上的保险丝熔断而切断电源。

应当提醒注意的是，万万不可在同一供电系统中，一部分器具采用保护接地，而另一部分采用保护接零。否则，当

保护接地的器具发生漏电时,会使其它用保护接零的器具外壳产生回路电流,人触及后便可能发生危险。

保护接地所用的经济、实用的安装方法是采用铁管或铁棍。安装时要注意三个问题。第一,铁管外径应在38mm以上,壁厚在3.5mm以上;铁棍直径应在12mm以上,其长度应为2.5~3m,埋入地下深度不得小于8m。第二,应同时埋设两根铁管(棍),两者间隔2.5m以上,用直径6mm以上的铁棍焊接成一体。第三,连接到器具上的导线不宜用铝线。用铜线时截面积不得小于4mm²,用铁丝时截面积不得小于6mm²。

3. 漏电保护开关的选用

目前,许多国家的用电规程上都明确规定要安装漏电保护开关。漏电保护开关是一种必须而有效的安全电器,它装置于低压干线或分支线路上,当线路发生明显漏电时,能自动把电路断开,防止触电事故发生。漏电保护开关的灵敏度见表1-1。

表 1-1 漏电保护开关的灵敏度

动作时间 (s)	额 定 灵 敏 度				额定不动作 电流及电压值
	电 流 动 作 型 (mA)		电 压 动 作 型 (V)		
	高灵敏度	低灵敏度	高灵敏度	中灵敏度	
高速型(<0.1)	<30	30~100	<25	20~50	额定灵敏度 电流及电压 的50%以上
普通型(>0.2)	30~1000		25~50		

选择漏电保护开关时,可根据其动作电流和动作时间来确定。从安全角度考虑,动作电流越小越好,但动作电流过小时,会使漏电保护开关出现频繁动作,从而影响器具的正常使用。一般来说,器具的绝缘性能较好、使用环境干燥

时,动作电流可选择小些的,通常动作电流不应超过30mA。而不动作电流为15mA。动作时间当然是越短越好,一般在0.1s以内能切断电源就足够安全。

四、电热器具的使用与维护

无论何时,必须把电热器具的使用、维护工作放在十分重要的地位。使用正确、维护好的电热器具不易出故障,且安全、可靠、耐用。电热器具的使用、维护包括下列内容:

(1) 不了解电源电压是否与电器输入电压相符时,不能接上电源。

(2) 接通电源前,首先检验输入端有无短路,有无因绝缘破坏而与电器外壳成通路现象,如有以上任何情形,都必须检修好后方可与电源接通。

(3) 如导线有明显脱皮露出导体处,没换线或包妥前,不可接通电源。

(4) 使用电热器具时,若刚接通电源,电源插座或线路开关的保险丝就断了,这是个危险信号。它提示电器内部有漏电、短路或超过安全用电量的现象!此时,若不仔细检查原因,而用更粗的保险丝或铜丝代替烧断的保险丝,不但可能烧坏电器,而且有可能引起火灾。

(5) 电器接上电源后,若灯光暗下去而不立刻恢复,则表示该电器耗电量太大,超过了安全用电量,或者是电器本身有漏电。此时,必须检查清楚,排除此现象后,才可接通电源。

(6) 潮湿的手不可接触电热器具。因为这样不但会使电