

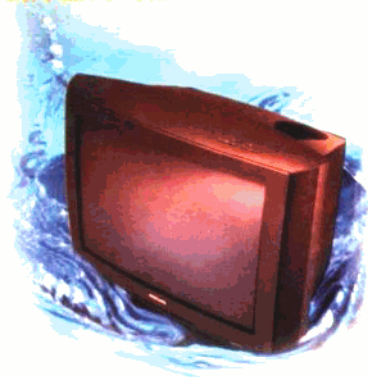
军地两用知识丛书

家用电器总论

家用电热器具的修理

家用电动器具的修理

家用制冷器具的修理



虞国平

陈钢

周德林

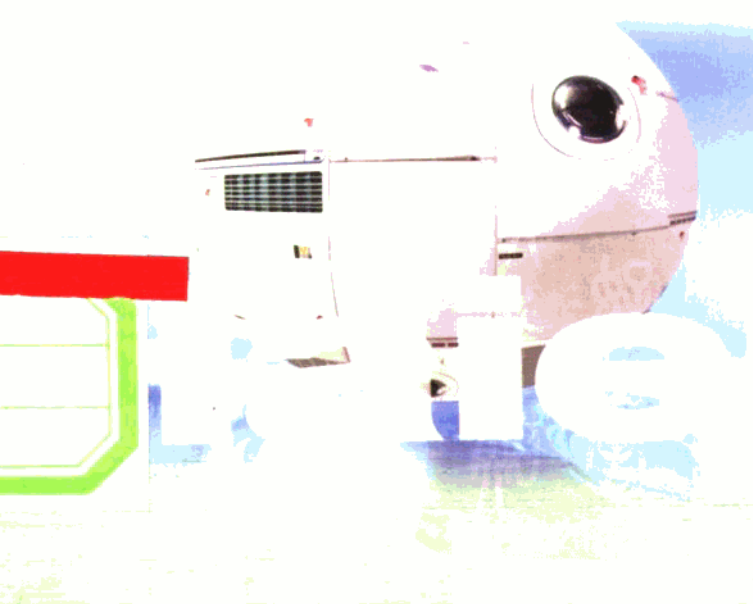
华景杭

叶锡康

潘宗福

家用电器维修

上



解放军出版社

修订再版说明

培养军地两用人才,是新时期我军建设的一项重要内容。它顺应了形势的发展,反映了时代的要求和广大干部战士的愿望,是利国、利军、利民的大好事。从1981年部队开展培养军地两用人才活动以来,从军营里走出了一批批社会主义建设事业的有用之才,成为各行各业的骨干力量。

为了配合部队开展培养军地两用人才的工作,我社曾编辑出版了一套《培养军地两用人才技术丛书》,共40余种。这套丛书内容丰富、通俗易懂,被广泛用作部队开办专业技术班的教材、干部战士学习专业技术的自学读物和举办科普讲座的材料,受到部队干部战士的热烈欢迎。

随着时代的发展、科技的进步和人民生活水平的提高,社会需求越来越多样化,劳动分工越来越细,各类专业技术也在不断更新发展,不断充实着新的内容,广大干部战士在学好军事技术的前提下学习掌握一两门专业技术,也需要有一套更贴近现实生活、更具有可操作性的读物。为此,我们决定对本丛书进行修订再版。

修订再版的《军地两用知识丛书》选择当前社会

需求量最大的热门技术,重点介绍其基本知识和基本技能,突出应用,同时着重补充该专业技术最新的进展和应用,并适当引进相关的高新技术知识。修订再版的《军地两用知识丛书》将更具有时代感、可读性和可操作性。

随着新世纪的到来,我们希望通过阅读本套丛书,战友们不仅能掌握一两门专业技术的基本要领,还能积累、提高自身素质,不断创新,成为知识经济新时代永不落伍的弄潮儿。

目 录

一、家用电器总论	(1)
(一) 家用电器的定义和分类	(1)
(二) 家用电器概述	(9)
二、家用电热器具的修理	(21)
(一) 电热器具的定义和分类	(21)
(二) 电热器具修理仪器及工具	(25)
(三) 电热器具的基础知识与计算 方法	(34)
(四) 电热器具的主要材料	(43)
(五) 电热器具的基本元件	(52)
(六) 主要电热器具的结构原理与 修理	(98)
三、家用电动器具的修理	(187)
(一) 电动器具的定义和分类	(187)
(二) 单相微电动机的基本结构与 工作原理	(188)
(三) 主要电动器具的结构原理与 修理	(219)
四、家用制冷器具的修理	(374)

(一) 基础知识	(374)
(二) 制冷原理	(378)
(三) 电冰箱的修理	(383)
(四) 空调器的修理	(454)

一、家用电器总论

(一) 家用电器的定义和分类

家用电器是家庭生活和类似环境中使用的电气器具和电子器具，具有使用方便、省时省力、改善环境、丰富生活等特点，已成为现代家庭生活的必需品。因此，家用电器工业的发展水平是衡量一个国家人民生活水平的重要标志之一。而家用电器在人民生活中的普及程度和品种更新速度则标志着一个国家科学技术水平的高低。家用电器工业是技术密集的新型加工产业，是轻工机械加工技术、电子技术、计算机技术、新型工艺、设备、材料及现代化管理制度的集中体现。

家用电器通常分为家用电气器具和家用电子器具两大类。在我国，家用电气器具由中国轻工总会归口管理，家用电子器具由电子工业部归口管理。

中国轻工总会归口管理的主要家电产品有：家用制冷器具及压缩机（含冰箱、冰柜、冷饮水器、制冰机等）；房间用、车用空调器及压缩机；电风扇；厨房器具，包括家用电热蒸煮、烘烤、煎炒器

具，电热水器及饮料加热器具，家用饮水处理器，家用电灶（含微波炉、热波炉、电磁灶、磁控管、微晶玻璃），家用食品制备器具，家用食具清洁器具及其他厨房器具；清洁卫生器具，包括洗衣机、干衣机、吸尘器，清洁器械等其他家用清洁卫生器具；熨烫器具；整容器具；取暖器具；保健器具；家用电器专用配件，包括家用电器专用电机、温控器、蒸发器、冷凝器、程控器等。

电子工业部归口管理的主要家电产品有：电声器具，包括晶体管收音机、盒式磁带收录音机、电唱机、激光唱机、晶体管扩音机、立体声音响设备、组合音响设备、对讲机等；视频器具，包括黑白电视接收机、彩色电视接收机、家用录像机、影碟机（镭射）、家用电视摄像机、摄录机等。

本书重点介绍由中国轻工总会归口管理的主要家用电器即家用电气器具。

通常家用电器又可分为“大家电”和“小家电”。但这种分类目前世界上还没有严格的定义和标准名词术语，在美国也有不同的观点和分法。有的人将垃圾压紧器、泔水处理机、洗碗机、微波炉、干衣机、电灶、电热水器、除湿器、加湿器等也划在“大家电”范围内。这种划分也为部分人所接受。结合我国国情，经过调查了解和认真分析，我们认为：“小家电”泛指那些价格较低、体积较小、材料较省的家电小产品。它具有结构简单、投产容易、投资相对较少、涉及领域广以及经济效益

和附加值高等特点。反之，我们称其为“大家电”产品。大家电产品主要指电冰箱、冷冻箱、洗衣机、空调器等产品。

综上所述，美国对家用电器产品通常根据复杂程度，按大、小件分类；德国和法国也是按大、小件来分类；日本则是按用途来分类。我国基本上也是按用途分类，一般分为如下 14 类：

1. 制冷器具类

电冰箱（包括带制冰机和微波炉的电冰箱、冷冻箱、冷饮机、制冰机、雪糕机等）。

2. 空调器具类

窗式空调器、分体式空调器、柜式空调器、除湿机、空气清洁器、空气帘、室外冷气伞等。

3. 厨房器具类

(1) 厨房灶具：

开式电炉、封闭式电炉、电灶、微波灶、电磁灶、热波炉、多功能调理炉、卤素烹饪灶等。

(2) 电热蒸煮用具：

自动保温式和定时电饭锅、二次加热式电子保温电饭锅、自动压力电饭锅、逻辑电饭锅、电粥锅、电高压锅、电蒸锅、电子瓦撑、电子压力锅、电热锅、电火锅、电热砂锅、煮蛋锅、万能烹饪锅、电暖饭器、电暖酒壶、电保温锅（盒）、升降温饭盒、汽车用冷热电饭盒、自燃保温饭桶等。

(3) 电热烘烤用具：

电烘烤炉、汉堡包烤炉、三明治炉、多士炉

(烤面包片炉)、家用自动制面包机、电烤箱、烤肉器、电烤炉、保温盘等。

(4) 电热煎炒用具：

电炒锅、电煎锅、电炸锅、电烧烤板（无烟铁板烧）、电煎盘等。

(5) 食物制备用具：

小型制冰机、小型半导体制冷箱、冰淇淋器、刨冰器、刨冰与榨汁两用机、酸奶器、爆米花器、电咖啡磨、食物切碎机、果汁压榨机、去皮机、切菜机、搅拌器、混合机、豆腐豆汁机、绞肉机、切片机、合面机、压面机、饺子机、厨房多用机、食品处理机（多功能食品加工机）、电子灭菌保鲜器、食物真空保鲜器、食物放电保鲜器、微波保鲜箱、食物解冻器（高频、超声波、静电、音频）、食物探鲜器、果品探热器、盐分测量器、嫩化处理器、打蛋器、电切刀、电动磨刀器、电动开罐器、家用全自动豆浆机、家用微型碾米机等。

(6) 饮料、饮水处理用具：

杯水加热器（热得快）、电热杯、电茶壶、电咖啡壶、电水壶、电热水器、电热水瓶、电子热水瓶、自动沸水器、冷饮水器、冰热饮水机、家用净水器、人工矿化装置、饮水净化矿化磁化器等。

(7) 厨房清洁卫生用品：

洗碗机、干碗机、冰箱除味器、冰箱净化器、电子消毒器、家庭多用电子灭菌器、电子碗柜、食品清洗机、垃圾压紧器、泔水处理器（厨房垃圾粉

碎器等)。

4. 清洁器具类

洗衣机、吸尘器、干湿两用吸尘器、微型吸尘器、电子吸尘器、地板打蜡机、地毯清洗机、上蜡打光机、擦窗机、擦鞋机、电动扫除机、电扫帚、微波干燥机、家用吸虫器、安全型被褥干燥机、餐具干燥机、衣物干燥机、烘手器(干手器)、干鞋器、PTC干衣机、电热淋浴器、超声波洗澡器、浴缸擦洗机、电动牙刷、电磁牙刷、旋转牙刷、脱排油烟机(包括带风帘的脱排油烟机)、厕所除臭器等。

5. 取暖器具类

电热毯、贮能式电热毯、电热褥、电热垫、电热被、电热膜被(无电热丝型)、电热服、电热鞋、电热鞋垫、电热袜、电热帽、电热背心、电热护腰、电热裹腿、电热手套、电热手笼、电热靴、温足器、电水取暖器、电暖炉、电油取暖器、屏幕式电热膜取暖器、电手炉、暖风器、热风软垫、台面玻璃板电热垫、台式电热桌、电热地毯、电热挂毯等。

6. 熨烫器具类

各种电熨斗(普通型、调温型、蒸汽型和蒸汽喷雾型)、电脑控温熨斗、熨边器、电磁熨斗、无导线熨斗、有线无线电熨斗、吊瓶式蒸汽电熨斗、盐液蒸汽型电熨斗、熨衣机、熨裤器、小型熨平机、电吹风式两用熨斗等。

7. 通风器具类

台扇、落地扇、吊扇、箱式风扇、壁扇、顶扇、脚扇、换气扇、窗口扇、冷风扇、冷暖风扇、电扇伞、360°回转式风扇以及豪华、遥控、步进时控、音乐程控、电脑数控等模拟自然风或微风等各类电扇等。

8. 整容器具类

各种电吹风、电热梳、电热卷发器（电发钳、烫发刷、卷发棍）、电子卷发器、PTC型快速定型卷发器、干发器、电热烘发机、电子烫发机、全塑型家用烘发帽、电吹发定发器、电推剪、电动剃须刀（男用、女用）、激光刮须刀、修须发器、超声波洗脸器、电修面器、激光美容仪、面部去纹按摩器、皮肤去皱机、电动修指甲器、修绒毛器、多用途剃毛器、脚浴按摩盆、洗头按摩器、无雾梳妆镜、口腔洗净器等。

9. 保健器具类

理疗按摩器、淋浴按摩器、粘贴式电子按摩器、按摩带、按摩椅、超声波按摩器、电子针灸按摩器、高热按摩器、电子热磁波按摩器、浴足式按摩器、电子针灸器、魔针、电脑按摩器、探穴仪、捶骨器、超声波安眠器、超声波驱鼠器、磁场灭鼠器、电子灭鼠器、电子催眠器、记忆增强器、电子保健手杖、电子音乐手杖、电子体温计、电子血压计、电子体重计、电子冷帽、电子凉枕、半导体保健冷带、陶瓷凉枕、电凉毯（垫）、电子起搏器、

电子心跳器、电子止汗器、电子平喘器、电子乳罩、电子保健灯、电子聪明椅、电驱蚊器、男宝器、PTC 电热灭蚊器、驻极体伤筋膏、“超觉静座”指引仪、微型低压静电治疗器、热敷器、电热泡脚盆、助听器、伤风治疗器、场效应治疗器、紫外线皮肤治疗器、家用保健治疗器、红外线皮肤治疗器、低频治疗珠、远红外健身器、远红外电子针灸治疗器、远红外线怀炉、脉冲治疗器、音频电疗器、录音机电子治疗器、热风气浴器、桑那浴加热器、桑那美容器、健美减肥器、负离子发生器、碱离子发生器、偏离子发生器、多功能喷雾器、振动打鼾抑制器、验尿器、眼保器、磁疗眼镜、健康电脑、受孕自测器、口臭探测器、病床监视器、心脏监视器、心电磁记录仪、心率监测器、血糖测量计、光敏探路器、空调保健鞋（高弹性通气增氧鞋）、激光健康机、激光刷、多功能气热毯、电子气功师、多功能睡袋、磁疗被褥、超声波喷雾加湿盆景、紫外线办公室除臭屏风等。

10. 娱乐器具类

电子音乐门铃、电子音乐贺年片、会说话的音乐门铃和贺年片、电子游戏机、电视游戏机、电子玩具、电动玩具、电子乐器、电子琴、电子自动钓鱼器、电脑摇篮、电子呼叫器、音乐钥匙链等。

11. 保安器具类

电铃、电门锁、电子锁、电子音乐锁、电子卡片锁、电子集成锁、无线电锁、激光锁、磁卡门

锁、声音锁、签字锁、指纹锁、电视门铃、电保险箱、烟雾报警器、火灾报警器、事故报警器、电子报警自卫防盗器、微波防盗报警器、防遗失报警器、密码型报警器、煤气泄漏报警器、湿冷报警器、漏电电流动作保护器、防烫伤淋浴安全器等。

12. 家用电动工具类

电动螺钉旋具、电动抛磨机、电钻、电动角向磨光机、电动平板摆动式砂光机、电刨、电圆锯、电锤和冲击电钻、刃磨砂轮机、电喷枪、电动修枝机、电动剪草机等。

13. 照明灯具类

吊灯、吸顶灯、壁灯、落地灯、台灯、射灯、光导丝灯、变色灯、双色悬浮灯、流光灯、闪烁灯、音乐灯、七色自动循环变色灯、各种应急灯、节能发光板等。

14. 电气附件及其他器具类

各种插头插座、保险器、接线板、定时器、多路可编程序控制器、程序控制器、微电脑温控器、微型电脑、电子开关、声控开关、光控开关、指示型电源通断开关、功能控制开关、全关断多地开关、触摸式开关、温控开关、遥控开关、遥控调光器、冰箱节电器、电子电动缝纫机、电动自行车、电子钟表、晶体管摆钟、晶体管摆轮闹钟、晶体管音叉和音片钟、石英电子钟、交流电钟、电子秤、电动铅笔刀、电拆信机、碎纸机、电打孔机、伪钞识别器、电打字器、家用复印机、文字处理机、家

用传真机、电动餐桌转盘、电动扫雪机、电动窗帘、双向可控硅调压器、多用途充电器、多功能线路检测器、调压器、稳压器、过压欠压保护器、过流过载保护器、对讲机、电子计算器、家用电子字典、电烙铁、烙画笔、日光灯节能电子镇流器、万用表、电能表、家用水泵、小型家用风力发电机、小型家用水力发电机等。

不管家用电器产品如何分类，家用电器是一个世界性、全球性产品，并将在较长的时期内保持着持续增长的势头。

(二) 家用电器概述

1. 家用电器发展史

无论是世界家用电器发展史还是我国家用电器发展史都是首先从小家电发展史开始的。近百年来，大、小家电工业的发展史大致可以分为三个时期：

①20 世纪初，开始在美国首先发展、普及；

②60 年代起，在日本、西欧、前苏联等国得到迅速发展；

③70 年代后，开始在发展中国家发展、普及。

在世界家电工业史发展的第一个时期，家用电器首先在美国诞生、发展、普及。1877 年电动机问世和 1879 年爱迪生发明实用电灯，标志着世界家电工业史开始。1893 年，美国加州安略动力公

司的 E·理查德森发明了世界上第一只小家电产品——电熨斗；随后在 1907 年出现了电爆米花器和真空吸尘器；1909 年出现电灶；1914 年由怀特公司的凯尔维内特（Kelvinator）公司首创第一台电气化冰箱；1919 年诞生了电蒸锅等。这些早期的小家电产品不断得到使用者、设计者的改进、完善和提高。如在普通型电熨斗的基础上增加一个温控器就成了调温型电熨斗；后来在调温型电熨斗的基础上又增加了一个产生蒸汽的装置，使被熨织物湿润，以获得较好的质量和效果，这就成了蒸汽型电熨斗；但是有些厚料、毛织物仅靠蒸汽湿润还不够，于是又在蒸汽型电熨斗上增加一个贮存有足够压力蒸汽的贮汽室，通过蒸汽压力使水雾化，电熨斗不但能从底板下喷出蒸汽，而且还可以操纵雾化开关从电熨斗前部喷出均匀细小的水雾，成为性能更为完善的蒸汽喷雾型电熨斗。又如简单的电搅拌器经改进后演变为混合器，后来逐渐发展成多功能的搅合器。在美国，小家电工业的起步带动了大家电工业的发展，电动洗衣机（1910 年）、家用电气化冰箱（1914 年）、空调器（1932 年）、全自动洗衣机（1939 年）相继问世。1947 年美国全波整流器公司推出了第一台商用微波炉。1945～1955 年，美国大、小家电工业进入蓬勃发展时期，逐步形成了独立的工业体系，达到了较高的水平，使大、小家电工业一直处于世界领先地位。

在世界家电工业史发展的第二个时期，日本、

西欧、前苏联等国家用电器工业相继兴起，尤以日本、德国、意大利、前苏联四国发展最快。其中日本最具代表性，它的发展经历了如下五个发展阶段：

①二战前的初级发展和二战期间的停滞发展阶段；

②二战后到 50 年代初期的复兴阶段；

③50 年代后期的大发展时期，日本自称为“爆发性发展和爆发性普及”阶段；

④60 年代大、小家电向高级化方向交叉发展阶段；

⑤70 年代后，日本成为世界最大的大、小家电出口国，尤其是 70 年代中后期生产与出口发展极快。1978 年日本大、小家电工业总产值达 78 亿美元，仅次于美国，美国为 82 亿美元。

在此期间，德国、前苏联、意大利的大、小家电工业也相应得到很大发展，特别从 70 年代起，年产值水平维持在 10 亿~35 亿美元，发展成世界家电工业的第三、四、五位生产国；英国、法国在 70 年代中后期大、小家电工业产值均曾达 14 亿美元，有较大发展，名列第七、八位；另外还有加拿大、西班牙也有一定发展，年产值均曾达 7 亿美元。

在世界家电工业史发展的第三个时期，即从 70 年代中后期或 80 年代初期开始，第三世界国家或地区大、小家电工业得到较大发展。比较突出的

是巴西、韩国、中国台湾省、中国香港、菲律宾、泰国等，1974～1983年平均年增长率为28%～52%。1981年起，巴西大、小家电年产值高达17亿美元，超过英国、法国居世界第六位。1983年韩国、中国台湾省、中国香港、泰国大、小家电工业产值也分别达到4亿～7亿美元。

80年代以后，中国大、小家电工业得到迅猛发展。自1988年以来，中国的洗衣机、电扇、电熨斗、电饭锅年产量居世界首位。1993年全国家电总产值达到552.13亿人民币，外贸出口也达到了13.5亿美元，成为世界大、小家电产品的主要生产和出口国之一。

近几年，世界主要家电生产国的主要产品产量保持在原有水平略有增长，但产品档次和质量不断提高。由于家电产品引入微电脑、传感器、模糊逻辑控制及多媒体等高新技术，使产品向多功能、智能化及豪华方向发展。

我国近代家用电器工业的发展，始于电扇、吊扇、电熨斗、电吹风、开启式电炉等“小家电”产品的生产。然而，我国“大家电”产品如电冰箱、空调器等制冷器具和洗衣机等清洁器具的发展却具有悠久的历史。早在商周时代，人们在冬季把大量冰块贮藏称为“冰井”或“冰窖”的地下室中，翌年夏季取出享用。到唐代冷冻食品已商品化，市场上开始有冰出售。元代时，意大利旅行家马可波罗在我国市场上看到有冰酪出售，大为惊奇和赞