

家用电器技术

家用电器技术

许士英 主编

机械工业出版社

TM925
V96

机械工业出版社

家用电器技术

主 编 许士英

副主编 吴儒兴 耿如霆 胡承祖

主 审 汤宝流



机械工业出版社

(京)新登字 054 号

内 容 简 介

本书较全面地综合了家用电器（不含消费类电子产品）及其直接相关技术，包括有关的标准体系、产品质量分析及认证、家电产品的关键元器件及小功率电动机、家电产品用新材料（含工程塑料、绝热材料、绝缘材料、覆铜箔板、表面涂敷材料及无毒聚氟涂料和氟氯烃替代物等）、模具设计、家电新产品开发思路及CAD技术、节能技术及其法规等。内容丰富，选材新颖实用，适合于从事家电行业的研究、设计、生产、管理人员以及有关主管部门的领导使用，也可供大专院校有关专业师生参考。



图书在版编目 (CIP) 数据

家用电器技术/许士英主编. —北京:机械工业出版社, 1994
ISBN 7-111-04208-5

I. 家… II. 许… III. 日用电气器具-基本知识 IV. TM925

中国版本图书馆CIP数据核字 (94) 第00750号

出 版 人 马九荣 (北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑: 秦起佑 封面设计: 郭景云

北京大兴兴达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1994年7月第1版·1994年7月第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·18 $\frac{1}{2}$ 印张·448千字·

0 001—1800

册

定价19.50元

编 审 人 员

主 编：许士英

副主编：吴儒兴、耿如霆、胡承祖

主 审：汤宝流

各章节撰写人

章	节	撰 写 人	章	节	撰 写 人
1		许士英, 于仁冲	9	1,2,3	耿如霆
2		古其祥		4	戴慈伟
3		陈信定	10	1	胡承祖
4	1	陶敬成		2	严之鸿
	2	王云飞		3	赫明山
	3,4,5	刘景昌		4	吴儒兴
5		庞启淮		5	潘碧林
6		张兴义	11	1,2,3	周玉珍
7	1	陈和翰		4	冯灿辉、徐本海
	2	甘履湘	12	吴儒兴	
8	1	胡长燕	13	1,4,6,7	戴慈伟
	2	区绍恭		2	冯树波
	3	黄 北		3	张国明
5				刘景昌	

序

《家用电器技术》一书，是机械工业部广州电器科学研究所、广州日用电器研究所专家们的一部力作。广州电器科学研究所于1961年在上海正式成立“日用电器研究室”，1965年该研究室从上海迁广州。在此期间，该所在国内开展了家用电器（不含消费类电子产品，下同）行业的调研、规划；标准制订；产品设计、开发与测试等工作。并于1964年组织电风扇行业进行统一设计和生产，使我国电风扇产品改型换代，打入国际市场，成为电器工业中的一个重要分支。1976年以后，广州电器科学研究所迅速扩大，加速了对日用电器专业的研究，按家用电器产品大类成立了多个研究室。1980年，根据当时第一机械工业部决定并经国家批准，成立“广州日用电器研究所”，同广州电器科学研究所并列。此外，该所于1974年起恢复了与IEC（国际电工委员会）的正常联系，逐渐成为IEC及ISO（国际标准化组织）的22个专业委员会和分专业委员会的中国归口单位。1979年起，广州电器科学研究所原在机械部的安排下，参照IEC有关标准体系及其认证试验要求，筹建“日用电器产品试验检测基地”。这个基地包括完整的气候环境适应性试验室、机械环境适应性试验室、电磁环境适应性试验室、噪声试验室、各种日用电器产品性能试验室、小功率电机试验室和安全试验室等大型试验室。1984年机械工业部决定在广州电器科学研究所成立“中国日用电器产品检测中心”。1986年，该中心经国家验收认可由当时国家标准局（现国家技术监督局）批准命名为“国家日用电器产品质量监督检测中心”，成为我国首批国家级的产品质量监督检测中心之一。1990年该中心又通过了IEC标准安全试验电气设备认可团体委员会（CCB OF IECCE, COMMITTEE OF CERTIFICATION BODIES OF THE IEC SYSTEM FOR CONFORMITY TESTING TO STANDARDS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT）的验收认可（包括程序1和程序2），正式成为IEC的“CB”（认可团体）的成员。

此外，广州电器科学研究所经有关部（局）、委、省批准，还成立了以下8个检测站和认可试验室：

- （1）机械部分马力电机产品质量监督检测中心；
- （2）机械部电工产品环境适应性检测中心；
- （3）中国电工产品认证委员会广州家用电器检测站；
- （4）中国电工产品认证委员会分马力电机检测站；
- （5）中国电工产品认证委员会电器附件检测站；
- （6）广东省分马力电机检测站；
- （7）国家商检局家用电器认可试验室；
- （8）国家商检局分马力电机认可试验室。

家用电器技术，是一门综合技术。家用电器产品大多是机电一体化产品。在家用电器产品的研究、设计、生产及管理工作中，直接与机械、热工制冷、电机电器、化工、材料、电子（微电子与电力电子）、自动化与计算机应用、仪表与传感器、环境适应性与可靠性等技术和产品标准、质量管理与认证等规范密切相关。广州电器科学研究所则是全部配齐上述各专

业研究业务的综合性研究所，本书正是该所25位不同专业的专家结合其本人的研究成果和多年实践的心得共同撰写而成的。像这类把与家用电器及其直接相关的专业(技术)有机地综合成一专著，在国内尚不多见。

本书的内容分为如下几个方面：

(1) 家电工业发展概况，我国家电产品的质量分析、监督与认证及家用电器的标准体系；

(2) 家电产品用关键元器件及其专用小功率电动机的应用；

(3) 家用电器用新材料(包括工程塑料、绝热材料、绝缘材料、覆铜箔板材料、表面涂敷材料及无毒聚氟涂料和氯氟烃替代物)；

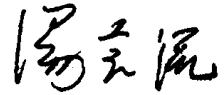
(4) 家用电器新产品开发(设计)思路，包括工业设计理论、微电子技术应用、CAD(计算辅助设计)技术应用、家电模具设计和低噪声家电产品设计。

(5) 家用电器产品的节能技术及法规。

本书内容丰富、选材实用新颖，对家电行业的技术人员、管理人员及其他有关人员是有所裨益的。

本书在正式出版前，曾被广东省科技干部局推荐作为“日用电器技术高级研修班”用讲义，反映很好。

机械工业部广州电器科学研究所所长



目 录

序

第1章 绪论	1
1 概况	1
2 国内外现状及发展趋势	3
3 90年代家电工业结构调整的趋势	13
参考文献	15
第2章 家用电器标准体系	17
1 基本概念	17
2 标准在贸易中的作用	18
3 国际电工委员会 (IEC) 家用电器标准体系简析	19
4 其他家用电器标准体系简析	23
5 我国家用电器国家标准体系	24
附录2-1 IEC有关家用电器的技术委员会和分技术委员会	25
附录2-2 有关家用电器的IEC和UL标准目录	26
1 IEC标准目录	26
2 UL有关家用电器标准目录	31
附录2-3 我国有关家用电器的国家标准目录	34
参考文献	37
第3章 我国家用电器 (典型产品) 质量水平分析和质量认证	38
1 概述	38
2 典型家电产品质量分析	39
3 质量认证	47
4 提高家电产品质量的几点措施	49
第4章 家用电器 (典型产品) 用关键元器件	52
1 自动洗衣机程序控制器	52
2 冰箱、空调器关键元器件	59
3 电热器具关键元器件	65
4 电热器具用热保护器	72
5 新型家用电器用传感器	77
第5章 小功率电动机的应用	83
1 小功率电动机类型及用途	83
2 家用电器专用的小功率电动机	83
3 产品型号与铭牌	91
4 小功率电动机的选用	95
5 小功率电动机的安全使用	103
6 电机产品的质量要求	109

第6章 塑料在家电产品中的应用	115
1 塑料的国内外概况及发展趋势	115
2 家电产品对塑料的要求	124
3 开发新型塑料促进家电产品的发展	132
参考文献	136
第7章 新型涂敷材料在家电产品上的应用	137
1 树脂粉末材料及其涂敷技术	137
2 聚氟涂料及其在家电产品上的应用	144
参考文献	151
第8章 家电产品用绝热材料和电工绝缘材料	152
1 绝热材料在家用电器上的应用	152
2 电机绝缘材料及绝缘结构	159
3 覆铜箔板及其在家电产品上的应用	167
参考文献	171
第9章 氯氟烃替代物的研究与开发	172
1 氯氟烃对臭氧层的破坏和国际协定	172
2 CFC 制冷剂的替代物	176
3 硬质聚氨酯泡沫发泡剂的替代物	181
4 我国情况和发展趋势	184
附录9-1 卤代烃的编号命名法	188
参考文献	189
第10章 家电新产品开发思路	191
1 概述	191
2 应用工业设计促进家电新产品开发	195
3 采用微电子技术开发家电新产品	199
4 加速家用电器用微控制器的开发应用	206
5 低噪声家电产品的开发	209
参考文献	214
第11章 家用电器用模具的特点及其设计制造工艺	215
1 家用电器模具的特点及其国内外水平	215
2 冷加工模具	215
3 注射模设计	225
4 电铸模具型腔工艺技术及其应用	229
参考文献	235
第12章 CAD/CAM技术在家电行业中的应用	236
1 一般概念	236
2 计算机图形学概述	238
3 CAD/CAM工作站简介	245
4 CAD/CAM应用系统的研制及组织	248
5 关于家电行业CAD/CAM应用问题的讨论	250
参考文献	251
第13章 家用电器的节能	252
1 我国现阶段的电能状况和家用电器节能潜力	252

2	电冰箱的节能	254
3	空调器的节能	260
4	电动器具的节能	268
5	电热器具的节能	271
6	工业、民用照明的节能	275
7	节能法规	279
	参考文献	286

第1章 绪 论

1 概 况

家电工业于本世纪初首先在美国形成,经过80多年的发展,世界家电工业已形成一个较大的工业体系,成为全球性、出口型产业。家电产品已成为国际化、世界性产品。目前,世界家电产品品种已达200余种、规格款式数千种,可谓日新月异。

1.1 国 外 情 况

美国家用电器生产仍保持世界领先地位。70年代开始,日本家用电器生产有了很大发展,仅次于美国,并成为最大的家用电器出口国。与此同期,德国、意大利、前苏联也相应得到较快的发展,英国和法国也属于世界家用电器主要生产国之列。近年来,新兴工业化国家和地区家用电器生产增长速度远远高于西方工业发达国家,其中增长最显著的国家是韩国。

近十多年来,世界主要国家和地区家电产品世界总销售额于1976年后急剧上升,1980年达383亿美元,1985年594.7亿美元,1990年已经达到1400亿美元,1995年将突破2000亿美元。

1985年世界主要家电产品产量为:电冰箱4417万台;洗衣机4054万台;电风扇8655万台;空气调节器1151万台;吸尘器3609万台;微波炉1448万台;电熨斗3698万个。如按家电产品产值分析:电冰箱占25%;洗衣机占15.7%;空调器占14%;微波炉占10.6%;电风扇占2.6%;电熨斗占1.1%;其他产品为27.3%。其中小家电产品生产发展很快,市场前景看好。

1985至1990年间世界电冰箱市场以平均2.27%的速度递增,1990年需求达到4380万台,洗衣机则达到4356万台,吸尘器4070万台,空调器1325万台,微波炉2254万台,电熨斗为8056万个。

据日本电机工业协会调查和预测,1990年世界家用电器总需求将达1434亿美元,亚洲将会以平均10%的高速度发展,欧洲将会以5%的比例增长,北美比较稳定,增长比例为2%~3%。北美预计是家电产品最大的市场,约占世界市场总需求量的40%以上。

日本对世界77个国家(不含中国)20种主要家电产品的需求做了调查和分析,见表1-1。

纵观世界家电生产,有以下两大特点:一是家电生产主要集中在北美、日本和欧共体各国,三者占世界家电生产总值的80%左右。世界家电十大生产国和地区依次为:美国、日本、德国、意大利、前苏联、英国、韩国、法国、加拿大和台湾省。美国和日本的产值分别占世界产值的38%和22%。另一特点是产量高度集中,在主要家电生产国内形成了一批产业集团,在行业中居垄断地位,起着支配作用。世界闻名的家电大公司约有20多家。

世界工业发达国家的家电工业已实现自动化、现代化生产。其特点是:(1)实行大批量专业化生产,生产规模一般都在年产几十万台,人均生产率很高;(2)普遍采用计算机生产

表1-1 世界主要家电产品需求量

(金额: 亿美元)

年 份	24个工业发达国家	46个发展中国家	经互会7国	合 计
1971	101.2	8.8	13.2	123.2
1979	287.2	38.5	37.3	363
1985	480.5	55.9	58.3	594.7
1990	1019.4	155	91.2	1265.6

管理和计算机辅助设计、制造、测试技术,并建立柔性生产系统或柔性生产线,以提高企业应变能力;(3)各相关工业的新材料、新工艺、新技术很快在家电产品上得到应用;(4)产品更新快,由于市场竞争剧烈,促使企业不断开发新产品,以新取胜。

1.2 国 内 情 况

我国家用电器是在党的十一届三中全会以后蓬勃发展起来的行业。在国家改革开放方针的指引下,随着国民经济的发展和人民生活水平的迅速提高,给家用电器工业的发展创造了十分有利的条件。家用电器不断涌进城乡千家万户,这促进了家用电器工业突飞猛进的发展,其发展速度之快在世界上是罕见的。现在,家用电器行业已在我国国民经济中占重要地位。全国从事家用电器生产的企业上千个,职工40余万人,遍布全国二十多个省市的轻工、机电、军工、乡镇企业等各系统。

1990年全国家电工业的总产值达249亿多元人民币,出口创汇3.47亿美元。主要产品的产量为:电冰箱475万台;洗衣机652万台;电风扇5457万台;房间空调器21.96万台;吸尘器57万台;电熨斗1400万个;电饭锅为821万个。其中电冰箱、洗衣机、电风扇、电饭锅的产量均居世界前列。

我国家电工业发展的成就,主要表现在:

(1)生产大幅度增长,不断适应人民生活日益提高的需要。主要家电产品的产量有了很大增长,1990年与1980年相比:电冰箱增长96倍,洗衣机增长26倍,电饭锅增长39倍,电风扇增长8.6倍,吸尘器增长38倍。家用电器在城镇和农村家庭的普及率迅速提高,1990年全国电冰箱的城乡普及率由1985年的1.51%提高到11.55%,其中城镇由4.99%提高到34.6%,农村由0.48%提高到3.17%;全国洗衣机在城乡家庭的普及率由10.86%提高到29.14%,其中城镇由36.24%提高到82.5%,农村由3.29%提高到9.98%;全国电风扇在城乡的家庭普及率由32.1%提高到78.5%,其中城镇由64.12%提高到166.96%,农村由18.31%提高到46.88%。

(2)花色品种大量增加,产品质量大为提高。家电产品品种已发展到150种左右,初步形成了适应不同地区,不同层次需要的品种、规格和系列,标志着家电工业开始发生质的变化。家电产品的质量达到了国际80年代初水平,部分产品达到80年代中期的水平,涌现出一批名牌优质产品。成立了广州、北京两个国家级检测中心,为促进家电产品质量的提高发挥了重要作用。

(3) 推动技术进步, 大力提高生产技术水平。我国家电行业通过技术引进和技术改造, 主要家电产品的生产技术装备基本上达到国际80年代初、中期水平, 家电行业的生产技术水平得到很大的提高。

(4) 建成了一批较大规模的骨干企业, 并培养、锻炼出一支管理与科技队伍。现在我国家电生产已初步建立起一个比较完整的生产、经营、服务、科研、教学、标准和检测体系, 为实现家用电器现代化奠定了良好的基础。但也应看到, 我国家电工业的技术经济总体水平与国际先进水平相比, 还存在较大的差距。主要表现在: 多数企业的企业管理、生产技术和产品水平仅达到国际的中低档水平, 大多是生产单一产品, 生产批量小、专业化水平低, 生产集中度低; 企业内部科研、开发新产品能力差, 以仿为主, 还没有形成独立设计、开发能力, 大多数企业之间都处于相差不大的中低技术水平上; 新技术(微机化、智能化、自动化等)、新工艺和新材料开发与应用远落后于国外发达国家。这些都需要全行业继续努力, 奋发前进, 以期取得更大、更快的发展。

2 国内外现状及发展趋势

世界家用电器总的技术发展趋势是:

智能化——广泛采用微机控制及模糊逻辑控制技术, 不断提高家电产品的自动化与智能化程度。

自动化——多种自动化的家电产品相继问世, 如洗、烘、烫全过程自动化的家用洗衣机、能自动烹调的微波炉、自动进行清扫的吸尘器、电子式自动保温电饭锅等。这种家用电器与微机相结合, 将推进家庭生活的自动化, 改变人们传统的生活方式。

多功能化与组合化——发展一机多用的产品和某些组合式、嵌入式产品, 扩大产品利用率及减少器具占用面积。例如配备多种工作头的吸尘器, 可完成多种作业。电冰箱、洗衣机微波炉组合成一个整体, 既方便了使用, 又可降低成本。

节能与多种能源利用——对耗电量较大的电冰箱、空气调节器、电热器具及量大面广的洗衣机、电风扇等产品, 开展节电的研究, 以及太阳能、风能、石油、天然气等其他替代能源利用的研究。

环境保护——降低各类产品的噪声, 实现家电产品的静音化; 减少对环境的污染, 符合生态保护要求, 开展限制和替代氯氟烃使用的研究。

这里就部分主要家电产品的现况及发展趋势分述如下。

2.1 洗衣机现况及发展趋势

随着科技水平的提高, 洗衣机正朝着节水、节电、降低噪声、大容量化、自动化与智能化方向发展。

自1980年第一批微机控制洗衣机在欧美国家上市以来, 发展十分迅速。现在微机控制的洗衣机已能提供数十种洗涤循环, 能借助水位传感器、温度传感器、湿度传感器、亮度传感器等自动检测水位、温度、湿度、衣物质地和重量、洗净程度, 漂洗和脱水程度, 从而自动控制洗涤全过程, 并能进行最佳选择。有的机种带有声音合成与声音识别系统, 实现了人一机对话。

如日本东芝公司的新型全自动洗衣机,装有洗衣容量传感器,能根据洗涤衣物重量自动调节四档水位,做到节水省时;可将洗衣机定在任意时间启动,如在晚上睡前将脏衣物放入机内,将洗涤完成时间定在第二天早晨,洗衣机会在适当时间启动;该机还备有存储记忆装置,可根据人们的需要选择适当水流、洗涤时间、转速、脱水干燥时间等。此外对排水阀和制动器作了消音设计,运行中几乎无声音。

为了节省洗涤剂,日本日立公司采取在洗涤开始时选择低水位,以便衣物能在较高洗涤浓度下洗涤,待到适当时间再自动加水进行漂洗。

德国AEG公司的新型洗衣机采用接触式泡沫传感器来控制 and 检验衣物的漂洗和脱水状态,在离心脱水时,滚筒转速从850r/min自动逐渐上升到1200r/min。当存在大量泡沫时,微机会自动控制其短时减速。

在欧洲,有些洗衣机厂家为了进一步改善洗涤和漂洗效果,正试图在洗衣机内部增设一循环水泵,通过机内循环水的方式来加速洗涤过程,进而达到利用水源和节水的目的。德国的一家洗衣机厂已在开发一种类似于注射水流的洗涤方式。

日本夏普公司和德国西门子公司研制成功并商品化生产一种新型整体干燥式洗衣机。改变了以往干衣机单独进行设计与生产的状态,使洗衣机与干衣机成为一体,洗衣和干衣操作更加方便,为洗衣机的发展奠定了新的基础和方向。该机在外观上与一般双桶洗衣机无异,它的左侧是套筒式洗衣桶,洗涤和脱水均在此完成。右侧为干衣桶,采用旁侧式旋转结构。干衣方式采用较先进的去湿干燥法,不需设排气机构。干衣桶内装传感器,可对干衣过程进行自动检测和控制。其洗涤容量为3kg,干衣容量为2kg。综合经济指标是考核洗衣机先进程度的标志之一。德国AEG公司生产的洗衣机已达到68L水和1.9kW·h耗电量(包括加热水温),便可完成对5kg衣物全过程的洗涤,这在欧洲被认为是最经济型的洗衣机。

先进的电子技术为洗衣机方便可靠的使用创造了条件。现代洗衣机的发展正致力于开发有操作信号分辨功能型的产品,它可借助微机进行逻辑判断排除误动作,正确分辨水质、衣物质地和脏污程度。

从近两年各国推出的新型洗衣机来看,共同的特点是洗涤自动化程度和洗涤效率有所提高。并在积极改进产品结构,采用一些新的替代材料和改进工艺,以及优化结构设计。模糊控制技术在德国和日本等正在普及,从而进一步实现产品节能、节水、节省洗涤剂、少污染、少磨损、高效和使用方便等目的。

今后将会有无声洗衣机、无水洗衣机、超声波洗衣机、不用洗涤剂的洗衣机、电磁洗衣机等各类新型洗衣机问世。

2.2 电冰箱现状及发展趋势

近年电冰箱正向着大容量(几百升)、多门化(3~6门)、节能化以及风冷、平背式方向发展。与此同时,微机及传感器等电子控制和检测技术已可做到对箱内不同温区进行控制,可满足不同食品的贮藏要求,并能将箱内各室的温度显示在箱门面板上。有的冰箱还自动记录食物的贮藏时间,提醒人们适时取用。在按需对箱内温度进行控制的同时,还能对冰箱各部位进行监测和自动故障诊断。

在节电方面,利用微机控制冰箱压缩机“开-停”时间比,缩短夜间运转时间,还可通过微机调节除霜时间,达到高效除霜而节电。

微机的应用,使冰箱的功能得以扩展。日本夏普公司的微机控制冰箱具有快速冷冻、快速冷藏、半解冻等功能,只要按相应的程序按钮,即可得到所需功能。进行快速冷冻时,微机控制压缩机启动,风机向冷冻室内吹入 -30°C 的冷风,通过冷冻盘的作用进行快速冷冻,其时间只为普通冷冻的 $1/5\sim 1/6$,大大减少了对食物细胞的破坏作用,使食物保持新鲜。进行快速冷藏时,微机控制可使食物被强制冷却,使冷藏室的温度保持在 3°C 左右,时间可缩短为 $1/2\sim 1/3$ 。进行半解冻时,微机启动风机,以 -3°C 的冷风强制循环,以冷风对流使食物均匀解冻,并用解冻程序定时器按食物种类和数量控制解冻时间。半解冻后,解冻室内温度保持在 0°C 左右,使各种细菌难以繁殖,得以持久保鲜。

为改善冰箱隔热性能,日本松下公司NR-314JG型电冰箱采用粉末真空隔热材料与硬质聚氨酯泡沫塑料复合结构的保温层,使绝热层减少了 $1/3$,冷藏室容积得以增加 33% ,绝热层热导率从 $0.0151\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 下降到 $0.0128\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

内装电子除臭器的冰箱最近为各国冰箱普遍采用。冰箱内的空气被吸入除臭器,与由陶瓷电极产生的臭氧发生反应,从而使带异味的分子被分解,剩余的臭氧借助钛作催化剂的过滤器还原成氧气,使冰箱内的臭味大为减少。与活性碳相比,除臭效率高出几倍。

为节约电能及利用各种能源,各国仍在大力研究改进半导体冰箱、太阳能冰箱、吸收式冰箱等,有的产品已经商品化。

近几年,国际上对保护臭氧层问题呼声很高,一些主要工业化国家缔结了保护臭氧层的国际公约(蒙特利尔公约),提出了逐步削减直至停止使用现今在电冰箱中还在大量使用的、对臭氧层有破坏作用的CFCs(氯氟烃化合物)。为此,一些国家,包括我国在内正在大力研制CFCs的替代物。与此同时,美、日、法等国竞相研制磁力冰箱。这种冰箱采用磁性材料代替传统冰箱所用的氟里昂。它的原理是依靠磁性材料钆、镨等制成的小球,填满一个空心圆环并绕轴旋转。当在强磁场内时放热,而离开磁场时吸收热量,借助超导磁性材料交替磁化和非磁化达到冰箱内致冷的目的,可使温度下降到几乎接近于绝对零度。由于使用固体磁性材料,省去了压缩机,降低了噪声和振动,据有关资料介绍已制成利用Gd及其合金制成的 20K 冰箱。据称它将具有广阔的前景。

日本三洋公司称已制成贮氢冰箱,它可利用多种能源(包括废热),目前已达 -10°C ,争取达到 -20°C 。

此外,国内外对能降低能耗的新制冷剂及混合工质制冷剂的材料及应用技术正在大力开展研究,并取得一定的进展。

我国电冰箱工业主要是靠引进国外较先进的技术和装备发展起来的,各厂大都具有80年代较先进的水平。但对引进技术的消化、吸收及创新,以及提高国产化水平等方面仍需继续下大功夫。在箱体成型加工技术,表面涂覆技术,冰箱内胆成型技术、箱体发泡技术、蒸发器、冷凝器制造技术等方面均有待于改进和提高。还需继续开展节能技术、可靠性技术的研究,扩大微电子技术的应用开发,以及加快新材料、新技术的开发和应用。

2.3 电风扇现状及发展趋势

围绕电子技术的应用,电子定时扇、遥控电扇、微机控制电扇、模拟自然风电扇、模糊控制电扇等新品种不断涌现,用以满足市场的不断变化以及各种不同的需求。主要特点可以归纳为以下两个方面:(1)遥控电扇摇头机构,可用遥控发射器使扇头能在 75° 范围内选定任

意角度转动,还可控制 70° 角度的摇头,即风扇可在 145° 角内摇头;(2)传感技术用于风扇,这是继遥控微机控制技术引入电风扇后的又一新的进步,使电扇的控制由自动化进入智能化。如日本日立公司的H-30HE型台扇,带有自动检测室温的“安眠传感器”,在电扇运行后,室温下降至 3°C 时会自动停止送风。夏普公司的DJ-372D型台地扇,装有根据室温自动调节风量的“自动调节键”和“安眠键”。按下“自动调节键”,温度传感器能控制室温和风量。室温低时送弱风;室温高时送强风;室温下降到 26°C 以下,则风扇自动停转。松下公司的F-H305D电扇,温度传感器的设定温度为 $18\sim 32^\circ\text{C}$ 可调。还有一种风扇装有红外线传感器,当检测出人体发出的红外线时,便自动投入运转,并用微机控制形成自然风。在人离开后45s风扇会自动关闭。有的风扇装有两台电机,一台电机用于摇头,一台电机用于送风,这样可使摇头的速度不受风量的限制。

日本三洋公司的EF-F31MZ型电扇,被称为新一代产品。其特点是采用了无刷直流电动机,转子由外转子式4极环形各向异性磁铁制成,定子为6槽对称铁心,电机体积减少了 $1/3$,节电30%。该风扇有四档转速,最低档为微风(250r/min),对老年人和婴儿睡眠十分适宜。此外,可用高性能可充电电池供电的各种小型便携扇已经出现,供人们外出办事和旅途中消暑纳凉。

正在开发的还有冷风扇、热风扇、冷热两用扇以及其他高效高附加值的风扇。电风扇今后的发展趋势是向小型化、节能、多品种、舒适型、装饰型以及电子化、微机化方向发展。

我国电风扇行业的历史相对较长,经过近十年的大发展,生产能力已达5000万台以上,品种规格也较为齐全。现微机控制的具有微风档风扇、模拟自然风电扇、多功能风扇和遥控风扇已经问世。在国际市场上,我国风扇在东南亚、香港以及北美等国家和地区均占有较大市场。

2.4 空气调节器现状及发展趋势

为改善功能和节电,空调器的电子化十分明显。日本东芝公司微机控制的热泵空调器,具有“自动回路”、“安眠回路”、“室内风扇自动控制”、“制热排风温度控制”、“微机自动除霜”等多种功能。可有效改善空气循环,使室温均匀稳定,令人感觉更舒适。近来出现智能化空调,采用温度传感器测量室内、外温度,采用湿度传感器检测室内外湿度,用光传感器进行遥控和对阳光的监控,用传感器对电动机负载电流进行监控,用风速传感器进行空调器气流控制。

为了扩大功能,与空气清净器组合的各式空调器已经上市。这种空调器除了控制温度之外,还具有清洁空气(吸除空气中尘埃、增加空气中负离子等)和调节环境的作用。

室内空调器除向自动控制和智能化控制发展外,在结构上分体式正在取代整体式而占居主导地位。窗式空调器正以热泵式取代普通式。

此外,由于电力电子技术的发展,采用逆变器供电的变频无级调速技术的空调器大量上市,在日本,几个主要生产厂家已有系列产品。这种空调器的制冷、制热量可以做到连续无级调节,既可节能,又可大大改善空调质量,满足人们对舒适性的要求。据报导,日本1989至1990年冷冻年度需求量达到180万台。

与此同时,汽车及船舶用空调器,采用了小型、高效换热器,并开发成功节省空间的薄型空调器。

日本松下公司开发出一种办公桌式空调器,可供一年四季使用。该空调器采取辐射取暖式,冬天在桌面下方送出暖气,温度可达24℃左右;在春、秋季节,空调器可透出有强弱变化的冷风,使办公人员感到舒适。

在新技术方面,日本各公司近二年普遍应用了模糊控制技术,利用各种传感器监测影响舒适性的各种因素,经智能功能的判断,对空调器进行最佳运行模式的控制。此外,针对节能和静音化的目标,采用涡旋式压缩机、双回转压缩机等新型高效低噪声压缩机。日本夏普和大金公司采用了贮热制热循环技术,利用贮热材料(聚乙二醇)在状态改变时产生潜热的现象,将此“贮热功能”引入到循环中,使空调器制热能力大为提高。新的百叶窗式缝隙散热片和内肋式散热管新结构散热器、陶瓷加热器、脉冲线性膨胀阀等的采用,均取得明显的效果。

今后空调器将向变容、节能、静音、冷热两用、一机多用等方面发展。太阳能空调器、煤气空调器等其他能源的空调器的改进研究也将加快。

我国空调器的发展起步较电冰箱晚,由于空调器属国家限制生产的高耗能产品,故其发展受到了一定的抑制,但耗电少的小型空调器仍大有市场。近两年国内空调器需求迅速增大,促使生产得到较快的发展。今后应大力发展热泵型、分体型、遥控型、智能型、节能型空调器,进一步提高系列化水平,努力开拓国外市场。

2.5 吸尘器现状及发展趋势

吸尘器是国外近几年普及率增长很快的家用电器。在经济发达国家,普及率大多接近100%,有的家庭拥有多台。随着电子技术的广泛应用,吸尘器的开发正朝着自动控制、节能、高效、低噪声和多用途方面发展。

现今,电子自动控制已经成为现代化吸尘器的重要标志。德国的一种电脑控制吸尘器,当清扫对象不太脏时会自动减慢转速,若遇很脏的地毯会自动加快转速。一个装有超声波探测器的盘式吸尘器,可绕过物体自动行进。松下公司MC-925TK自动吸尘器可根据不同的清洁对象自动调整吸力,确保吸尘器始终工作在最佳状态。该吸尘器装有风量传感器以及强弱风选择开关。设计的标准风量为 $1.35\text{m}^3/\text{min}$,足以清洁地毯。其压力传感器可检测空气流量的变化,并能根据集尘袋的灰尘量进行压力调节,从而避免吸力下降。此外,还具有集尘袋满度表示,尘满时会自动停机,并有自动转弯和自动行走等功能,使用十分方便。由于具有自动风量调节。比强风式(不能调节风量)吸尘器省电,从原450W降到280W,噪声也有所降低。

美国生产的Auto345型自动吸尘器,具有更换吸尘袋的自动控制装置,当尘满需要更换时,即停止工作。换以新袋后,即能启动吸尘,清地毯时吸尘刷自动抬起,清硬地板时自动放下。

为增加功能,德国一家公司生产的新型吸尘器装设暗盒式薄型空气过滤器,可除去细小花粉和细菌,使房间空气净化率达到99.7%。

日本三洋公司推出SC-TPS235型吸尘器,主要特点为带有经化学处理的纸质垃圾袋,机内还带有2个特种微孔空气滤清器,它能滤掉微小尘埃,又能捕捉随空气吸入的细菌。

德国新上市一种涡轮式干湿两用吸尘器。此吸尘器采用超强、超静电动机,利用涡轮风扇产生真空压力。不仅吸尘、吸烟、吸水的效果好,而且污物不致堵塞吸风口,可连续使用

36h。其外壳为塑料,耐高温和酸、碱腐蚀,不怕碰撞,除可用于室内外吸尘,还可吸取玻璃碎片、污水和废弃物。

台湾研制成功的多功能吸尘清洁器,具吸尘器,磁刷和蒸气熨斗三种用途。吸尘时可吸沙发、床垫等大型吸尘器无法使用的死角;作为磁刷时利用静电磁性原理产生磁吸作用,吸除衣物缝隙内灰尘、绒毛等;作为蒸气熨斗用时,可作为水平熨斗和直立熨斗。其重量只有900g,消耗功率吸尘时为70W,熨斗用时为480W。一种吸水式真空吸尘器是在普通吸尘器上增加了吸水装置,从而具有干湿两用功能,可吸水、刷地板、刷墙等。

目前正在研究开发的还有无电源线吸尘器,利用特制滚轮静电吸尘的不用电吸尘器。

我国吸尘器生产近几年有较快的发展,年生产能力已超过200万台,其中部分牌号产品质量较稳定,但仍有相当数量商品质量不高,尤其配套电机的质量、产品的使用可靠性、寿命及噪声问题都有待进一步改善。

2.6 厨房器具现状及发展趋势

厨房器具作为家用电器的重要领域,在国外家庭中使用相当普及。在电热炊具方面,近年产量增长很快。据统计,全世界大约有30余家大公司从事微波炉的生产,产品有20余种,1988年产量已达到1715万台。在美、日、加、英等国普及率已分别达到80%、63%、62%、42%;香港地区和台湾省分别达到11%和5%左右。

据有关调查,全世界电磁灶产量1990年产量已超过2000万台。美国通用电气、荷兰飞利浦、德国西门子以及日本的松下、东芝等大公司均在不断研究改进电磁灶。电饭锅在日、美等国也十分畅销,日本产销量均居世界前列,每年均达数百万个。此外电灶、电炒锅、电烤箱,自动烤面包器、电咖啡壶以及电热水器等在国外也十分流行。

随着生产技术的日臻完善,国外电热炊具正朝微机化、多功能化、组合化、微型化及省时、节能、安全卫生的方向发展,如法国已生产出程控微波炉,可按不同食品所需的不同烹调时间和方式,事先进行程序输入,使用时只需按下符合用户要求的按钮,便可实行烹调过程的全部自动化。日本产的电饭锅可安装在系统化厨房器具内,实现遥控煮饭。微波炉与电灶合二为一,微波炉与电磁灶合二为一的组合式微波炉,有炸、煮、蒸、炒、炖及加热、解冻等多种功能。

在小型化方面,日本已推出体积为14dm³的小型微波炉,日本产的电磁灶厚度仅5cm,重不到3kg。

在安全方面,美国采用空心扼流圈和卷边法装配式微波炉外壳等新技术,日本采用环绕加热线圈加一短导线环来扼制磁力线泄漏的方法,都大大提高了微波炉和电磁灶的安全性能。日本还生产能以声音告诫用户使用状态和注意事项的电饭锅;供老人专用,具有防止异常温升与加热板温度显示装置的电磁灶,可避免危及人身安全或故障的影响。

在电动炊具方面,德国研制的MR1000型多功能组合式厨房多用机,机座面积仅为28cm×20cm,主要部件为可切菜、绞肉、和面、打蛋和混合食物的多用刀头。该机在15s内可绞肉0.5kg,1min内能混合500g面粉。电机功率为400W,可自动调速。

厨房器具在制造工艺和所用的元件及材料方面也有许多新的发展:PTC元件,双向晶闸管,各种新型感温、感压传感器、远红外涂料,聚四氟乙烯涂料,耐热高强度工程塑料以及微晶玻璃陶瓷材料已经大量采用,为提高产品的效率,减少能耗,完善功能和降低成本起