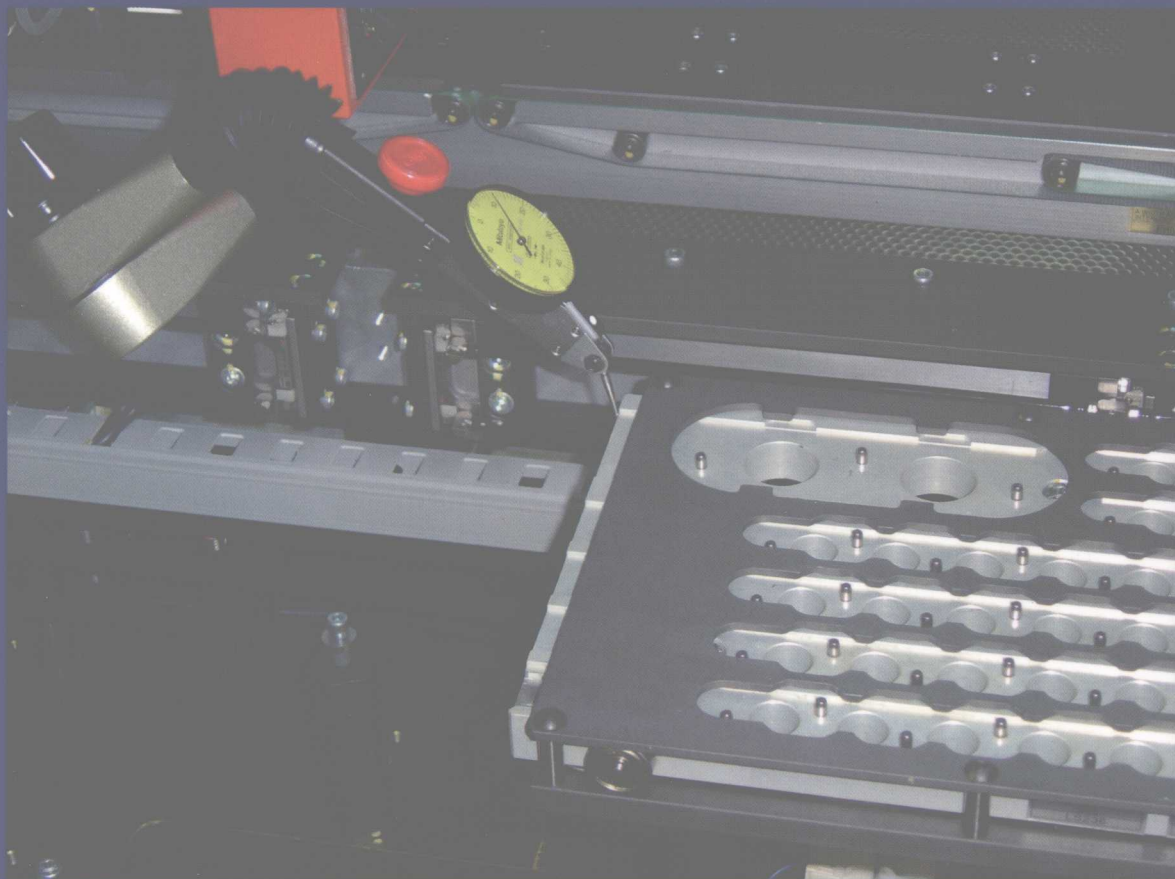


现代制造业职业教育集团公共实训基地
工学结合、顶岗实习，职业技能培训教学用书

工作过程系统化核心教程

电器应用与维修

邱勇进 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

内容简介

本书是教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》等文件精神指导下，由教育部职业教育与成人教育司组织编写，旨在为职业院校教师提供教学参考，同时也可供企业培训人员参考。

本书可作为职业院校相关专业教材，也可供企业培训人员参考。

**现代制造业职业教育集团公共实训基地
工学结合、顶岗实习、职业技能培训教学用书**

工作过程系统化核心教程

电器应用与维修

邱勇进 主编

王卫 万吉滨 副主编

ISBN 978-7-04-0-1168-1	定价	33.20元	2008年7月第1版	2008年7月第1次印刷	33.20元
ISBN 978-7-04-0-1168-1	定价	33.20元	2008年7月第1版	2008年7月第1次印刷	33.20元

高等教育出版社

北京 中关村大街22号
100080

内容简介

本书是根据当前职业教育发展要求即以技能培养为主线来设计项目训练内容,按照项目教学法的教学形式来组织编写的,符合当前职业教育的发展需要。整个教材实训项目内容按照基础、专项训练、综合训练的顺序排列的,在保证基本能力的基础上,重点培养学生分析问题,解决问题的能力。全书共分四个模块:小家电维修模块、电视机维修模块、制冷技术模块、办公电器维修模块。为了进一步提高技能水平,每一个项目训练学习之后,都配有学生项目训练课题。这本教材的出版将受到广大读者的欢迎。

本书的选题比较适合当前中职电子电器专业学生技能培训要求,同时可满足从事电器安装与调试的一线操作人员和工程技术人员的需求,也可作为工人自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电器应用与维修 / 邱勇进主编. —北京:高等教育出版社, 2008.7

ISBN 978-7-04-024648-3

I. 电… II. 邱… III. 电器-维修-专业学校-教材 IV. TM507

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 070297 号

策划编辑 李宇峰 责任编辑 李宇峰 封面设计 张楠 责任绘图 尹莉
版式设计 余杨 责任校对 刘莉 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司
印刷 北京中科印刷有限公司

开本 850×1168 1/16
印张 24.25
字数 580 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2008年7月第1版
印次 2008年7月第1次印刷
定价 33.20元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 24648-00

现代制造业职业教育集团公共实训基地
工学结合、顶岗实习,职业技能培训教学用书
工作过程系统化核心教程

编写指导委员会

名誉主任 徐剑波

主任 李振江

副主任

王洪立 王 铨 刘振海 李一鸥 牛旭光 迟本理

蔡希岗 孙焕利 周厚斌

成 员

于万成 石俊寿 代明尧 刘庆才 李克华 邢大伟 陈玉水 张友波 陆仁发

陆威崑 段永田 贺刚林 武光亮 梁显宗 于德水 邱卫东 叶忠先 苗进国

尹洪旺 夏秀陶 姜合波 刘建超 崔慧章 刘常青

出版说明

职业教育集团化办学和推行工学结合、顶岗实习是我国职业教育发展过程中大力推进体制、机制创新,增强职业教育发展的生机与活力,推动中等职业教育又好又快发展的必然选择,是贯彻职业教育与生产劳动和社会实践相结合原则的生动体现和重大创举。

职业教育的集团化运作、职业教育公共实训基地的建立与运行,工学结合、顶岗实习的推行使得职业教育教学模式、教学方法等都必须进行相应的改革,教材建设作为这种改革的重要载体和支撑,其作用尤为重要。高等教育出版社以打造精品教学资源,引领教学改革潮流为己任,与青岛市现代制造业职业教育集团合作,组织来自企业、教育管理部门和学校的现代制造业相关专业领域的专家和教师深入企业、学校、实训基地,在广泛调研的基础上编写了“现代制造业职业教育集团公共实训基地工学结合、顶岗实习,职业技能培训教学用书”系列教材,该系列教材力求突出以下特色。

第一,该系列教材立足现代制造业职业教育集团公共实训基地的硬件环境,充分满足工学结合、顶岗实习职业教育机制体制创新条件下对教材的需求,突出教材的实用性和针对性。

第二,该系列教材在“学中做,做中学”的教学原则下,按照“工作过程系统化”的活动课程模式,采用“模块—项目—任务”结构形式构建教材内容,结合不同课程教学内容的具体特点组织编写。

第三,该系列教材以最新的国家技术标准和相关国家职业标准及有关行业技能鉴定规范为编写的重要依据,融入了新知识、新技术、新工艺和新方法,贯彻了以就业为导向,以突出职业岗位能力培养为主的职业教育思想。

第四,该系列教材在编写过程中,遵循学生掌握知识、技能的认知规律和教学规律,语言表述平实,图文并茂,通俗易懂,具有较强的可操作性,便于学生学习和教师组织教学。

为了做好教材编写工作,促进教材的推广使用,由青岛市现代制造业相关专业领域的优秀教育管理专家、教师、学者,组成了现代制造业职业教育集团公共实训基地工学结合、顶岗实习,职业技能培训教学用书编写指导委员会,指导教材的编写工作。伴随职业教育教学改革不断深化,本套教材在推广使用中,将根据反馈信息和教学需求的变化进行修订与完善。

高等教育出版社
中等职业教育出版中心
2008年5月

序

近几年来,青岛市职业教育取得了长足发展。2005年7月,整合了21家企业和27所学校,组建了以山东省轻工工程学校为龙头的青岛市现代制造业教育集团。2005年8月,教育部周济部长视察青岛市现代制造业教育集团时,对教育集团校企合作、工学结合、东西部联合办学等办学模式给予充分肯定。

2007年10月,青岛市职业教育集团以其“政府统筹、名校主导”的鲜明特色作为重要案例写进了教育部课题《职业教育集团化办学的理论与实践研究》的相关研究报告之中。2006年作为政府当年市办10件大事之一,青岛市在中央财政支持下投资1.3亿元,在轻工工程学校实训中心的基础上建设了青岛市现代制造业职业教育公共实训基地。职业教育集团化办学和职业教育公共实训基地建设实现了教育资源的整合和共享,同时也对职业教育体制和机制创新提出了新要求。怎样在职业教育集团和职业教育公共实训基地这样的平台上运作职业教育,硬件基础具备之后,与之相适应的教学模式、课程建设等软件怎样配套,是一个必须解决的问题。

山东省轻工工程学校为此做了大量的研究和实践,取得了很多可喜的成果,其中之一就是这套“工作过程系统化核心教程”。他们邀请了行业内许多知名专家和技术人员,深入企业进行了大量的调查研究,确定了教程的“模块—项目”结构框架。教材采用大量来自生产现场的工作任务作为承载教学内容载体的学习项目,完成这些学习项目的工作过程,将引领学生掌握操作技能、理解理论知识、积累工作经验和培养职业道德等等。这套教材的推广使用,必将为职业教育改革创新提供强有力的支持,为青岛市制造业发展和山东半岛制造业基地建设培养更多高素质劳动者做出更大贡献。

我们愿意将自己的教学改革创新成果与各位同仁分享,也恳请本教材的广大使用者提出宝贵意见。

徐剑波
2008年3月

前 言

本书旨在使学习者据此掌握电子类工作岗位群所需要的理论知识和工艺方法,能够从事电子产品装配、电器设备安装调试、办公自动化设备故障维修等工作,以适应相关岗位群的需要。

本书采用“模块——项目”结构形式,若干个电子电器的工作项目(任务)承载了课程标准所规定的全部内容,相关的理论知识和工艺方法,都在一系列项目实施的工作过程中分别学习。形象思维方式将是学习者在学习过程中采用的主要思维方式。

本书的主要特色有:

(1) 将电子电器设备相关内容划分为若干模块,每个模块又由若干工作项目组成,通过各个工作项目的实施完成教学。

(2) 模块内容按照专业技能的系统性编排,每一工作项目都有明确的知识目标和技能要求,强调学生动手能力的培养。

(3) 教材只列出每个项目所需的“相关知识”,理论知识以“必需、够用”为度。学科理论的系统性不再作为内容排列的唯一原则。

(4) 每个项目按工序列出了详尽的操作步骤,操作性强。

(5) 教材包含职业观念、安全意识和合作、交流、协调能力培养等内容。

本书适合作为中等职业学校电子类专业的教学用书,也适合作为相关工种的职业技能培训教材和相关工程技术人员参考用书。

使用本书的建议:

(1) 由具备较强动手能力的双师型教师任教。教学中宜采用练讲结合的教学方法,由学生按照操作步骤完成项目操作,达到规定的目标。需要的相关理论知识随练随讲。

(2) 理论与实践课程的比例约为 1:2,应尽量留出更多时间让学生操作。

(3) 各学校可根据专业具体要求以及教学和培训条件,选择相应模块和项目进行教学。

学时分配建议如下:

序号	教学内容	学时数
1	第一模块 小家电维修模块	50
2	第二模块 电视机维修模块	70
3	第三模块 制冷技术维修模块	60
4	第四模块 办公自动化维修模块	40
	合 计	220

本书由山东省轻工工程学校邱勇进担任主编,王卫、万吉滨担任副主编。参加本书编写的还有冷泰启、郝明、于贝、韩文翀、张荣荣、公婷婷、王彦文、宋兆霞。孙世忠审阅了书稿,并提出了许多修改意见。

由于作者水平所限,书中错误与不足在所难免,敬请各位使用者批评指正。

编 者
2008年3月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将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，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail : dd@ hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

模块一 小家电维修模块		1	
子模块 1 厨房煮烤用具	3	项目 2 电热水器故障检修	50
项目 1 微波炉故障检修	3	子模块 3 洗衣机用具	60
项目 2 电饭锅故障检修	24	项目 1 波轮式全自动洗衣机故障检修	60
项目 3 电磁灶故障检修	35	项目 2 滚筒式全自动洗衣机故障检修	79
子模块 2 厨房清洁用具	45		
项目 1 电子消毒柜故障检修	45		
模块二 电视机维修模块		93	
子模块 1 电视机特殊电子器件的测试	95	项目 4 电视机伴音正常但黑屏的故障检修	127
项目 1 消磁电阻的认识和测试	95	项目 5 电视机图像无彩色的故障检修	143
项目 2 消磁线圈的认识和测试	97	项目 6 电视机图像过大的故障检修	150
项目 3 偏转线圈的认识和测试	99	项目 7 电视机屏幕水平亮线的故障检修	159
项目 4 声表面波滤波器的认识和测试	101	项目 8 电视机有图像无声音的故障检修	170
项目 5 行输出变压器的认识和测试	103	项目 9 电源电路造成三无的故障检修	180
项目 6 显像管的认识和测试	106	项目 10 扫描电路的水平亮线的故障检修	192
项目 7 单片集成电路 LA7680 的认识和测试	109	项目 11 认识数字电视	198
子模块 2 电视机故障的维修	113		
项目 1 电视信号电路框图介绍	113		
项目 2 电视无信号故障检修	117		
项目 3 电视图像有网状干扰故障			
模块三 制冷技术模块		207	
子模块 1 电冰箱的故障检修	209	项目 7 电冰箱温度控制器故障	242
项目 1 电冰箱压缩机故障	209	项目 8 电冰箱启动器故障	248
项目 2 电冰箱冷凝器故障	219	子模块 2 维修工具操作技能	256
项目 3 电冰箱蒸发器故障	223	项目 1 制冷钳工操作技能	256
项目 4 电冰箱干燥过滤器故障	227	项目 2 仪器仪表的使用训练	260
项目 5 电冰箱毛细管故障	230	项目 3 气焊焊接技能	265
项目 6 制冷系统抽真空和制冷剂充注的操作	234		

模块四 办公电器维修模块

271

子模块 1	传真机故障检修	273	项目 1	EPSON LQ - 1600K III 针式 打印机故障分析与维修	318
项目 1	松下 KX - FP82CN 传真机 故障 1 分析与维修	273	项目 2	EPSON PHOTO 830U 喷墨 打印机故障分析与维修	331
项目 2	松下 KX - FP82CN 传真机 故障 2 分析与维修	284	项目 3	激光打印机故障分析与 维修	345
子模块 2	复印机故障检修	293	子模块 4	扫描仪故障检修	356
项目 1	理光 FT4490 复印机故障 分析与维修	293	项目 1	明基 6688 - 9WM 扫描仪故障 1 分析与维修	356
项目 2	佳能 IR1600 复印机故障 分析与维修	311	项目 2	明基 6688 - 9WM 扫描仪故障 2 分析与维修	365
子模块 3	打印机故障检修	318			373
参考文献					

152	.....	153	.....
154	.....	155	.....
156	.....	157	.....
158	.....	159	.....
160	.....	161	.....
162	.....	163	.....
164	.....	165	.....
166	.....	167	.....
168	.....	169	.....
170	.....	171	.....
172	.....	173	.....
174	.....	175	.....
176	.....	177	.....
178	.....	179	.....
180	.....	181	.....
182	.....	183	.....
184	.....	185	.....
186	.....	187	.....
188	.....	189	.....
190	.....	191	.....
192	.....	193	.....
194	.....	195	.....
196	.....	197	.....
198	.....	199	.....
200	.....	201	.....
202	.....	203	.....
204	.....	205	.....
206	.....	207	.....
208	.....	209	.....
210	.....	211	.....
212	.....	213	.....
214	.....	215	.....
216	.....	217	.....
218	.....	219	.....
220	.....	221	.....
222	.....	223	.....
224	.....	225	.....
226	.....	227	.....
228	.....	229	.....
230	.....	231	.....
232	.....	233	.....
234	.....	235	.....
236	.....	237	.....
238	.....	239	.....
240	.....	241	.....
242	.....	243	.....
244	.....	245	.....
246	.....	247	.....
248	.....	249	.....
250	.....	251	.....
252	.....	253	.....
254	.....	255	.....
256	.....	257	.....
258	.....	259	.....
260	.....	261	.....
262	.....	263	.....
264	.....	265	.....
266	.....	267	.....
268	.....	269	.....
270	.....	271	.....

小家电维修模块

模块一

子模块 1 厨房煮烤用具

项目 1 微波炉故障检修

子项目 1 格兰仕高压熔断器熔体熔断故障



【项目内容】 格兰仕 WP900SL23-2 型微波炉(见图 1-1-1-1)接通电源后,定时、照明、转盘、风扇工作均正常,但不能加热食品。



【项目目标】

1. 知识目标

- 1) 熟悉微波炉的结构。
- 2) 理解微波炉主要部件的作用及工作原理。
- 3) 熟悉微波炉的电路。
- 4) 掌握微波炉常见故障的排除方法。

2. 技能目标

- 1) 能用工具熟练进行微波炉的拆装。
- 2) 会使用仪器检测微波炉主要零部件的好坏。
- 3) 能够独立维修本型号微波炉的类似故障。



【实训工具、仪器和设备】

万用表、螺丝刀、兆欧表、微波检漏仪、可调活扳手、外六角扳手、尖嘴钳、电烙铁、微波炉一台。



【项目实施】

一、微波炉的拆卸和安装

1. 微波炉的拆卸

- (1) 拆开机盖,如图 1-1-1-2 所示。
- (2) 取下盖板,如图 1-1-1-3 所示。

机盖是很好拆开的,几个螺钉全在两侧面及后背的左右和上边。拧下螺钉后,就可取下铁皮

盖板。左手按住炉身,右手先将盖板后部向上抬起 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 角,用力往后拉出。

注意:有些厂家在不同处用两种螺纹不同的螺钉,安装时别弄错。螺钉要放入固定的盒里,不得丢失。

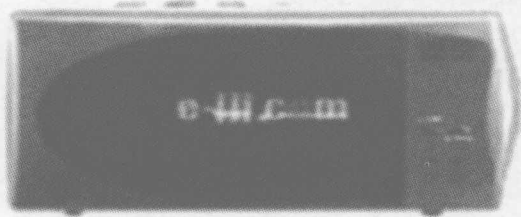


图 1-1-1-1 格兰仕 WP 900



图 1-1-1-2 拆卸盖板

2. 微波炉的安装

装盖板时要注意,盖板和炉身结合处是有雌雄口的。图 1-1-1-4 所示是盖板右侧面上的雌接口。

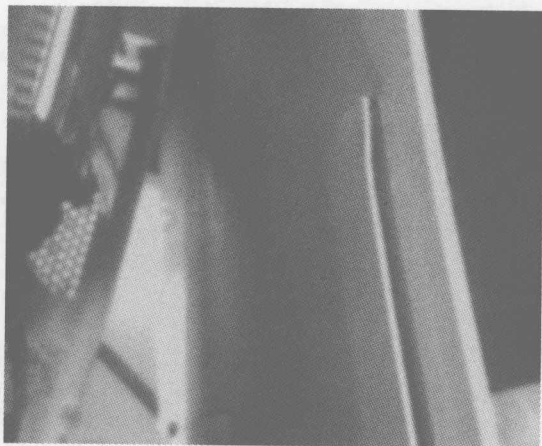


图 1-1-1-3 取下盖板

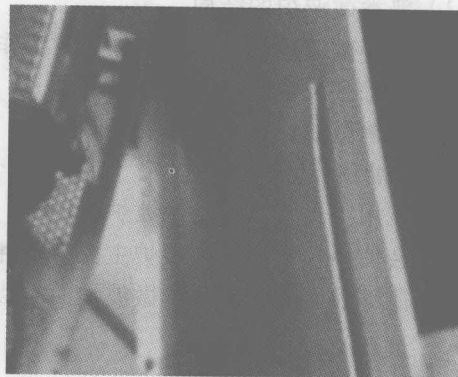


图 1-1-1-4 盖板底部对齐

第一步,左手按住盖板前上部,右手往前推到底,如图 1-1-1-4 所示。从炉身正面看,将背部左上角的一个螺钉拧紧(不要太紧)。

第二步,右手微微抬起盖板右边后部,左手按住盖板右侧前下部,右手再将盖板压下前推。使右侧盖板和机身的雌雄接口吻合,如图 1-1-1-5 所示。拧好右侧螺钉。

第三步,松开第一步拧紧的螺钉,交换两手,用同样的方法,使左侧盖板和机身的雌雄接口吻合,如图 1-1-1-6 所示。

第四步,拧好所有螺钉,安装机盖完成!

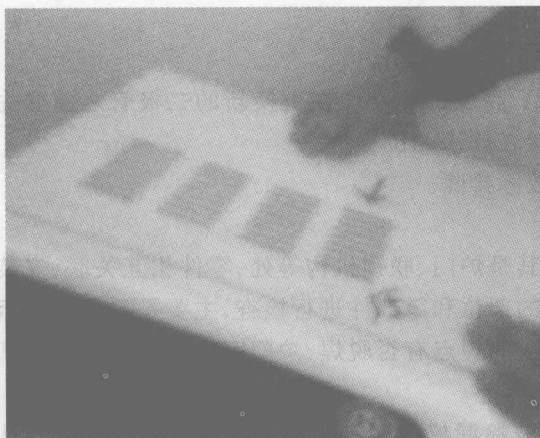


图 1-1-1-5 右侧对齐雌雄口



图 1-1-1-6 左侧对齐雌雄口

二、故障检查

(1) 查磁控管,灯丝电阻小于 $1\ \Omega$,灯丝对外壳不通,正常。

(2) 查高压电容($1.5\ \mu\text{F}/2\ 100\ \text{V}$),用 500 型万用表 $R \times 10\text{k}$ 挡正反方向接触电容器引线两端,有充放电指示,且最终阻值大于 $1\ \text{M}\Omega$,正常。

(3) 用 $R \times 10\text{k}$ 挡测量正向变压器的一次绕组和二次绕组分别进行级间、匝间和对地电阻的测量,未见异常。

(4) 用万用表电阻挡检测高压熔断器(见图 1-1-1-7)熔体($0.75\ \text{A}/5\ \text{kV}$)已经熔断。所以引起微波炉不能发出微波,导致不能加热食物。

(5) 若是高压熔断器熔体经常熔断,原因除了变压器、二极管、电容、电动机等元件漏电短路外,云母片太脏,烧的食物太少(如不足鸡蛋大)等,也是常见原因。为了防止换上新的熔断器仍会烧断,依次检查上述器件。

(6) 用万用表的直流电压挡检测,把高压二极管(见图 1-1-1-8)串接在万用表的某一只表笔中,使二极管起空载半波整流作用,再将两只表笔插入 $220\ \text{V}$ 交流电源插座,此时万用表的直流电压为 $0.45 \times 220\ \text{V} = 99\ \text{V}$ 左右,表明二极管正常;直流电压读取值偏离 $99\ \text{V}$ 太大,表明二

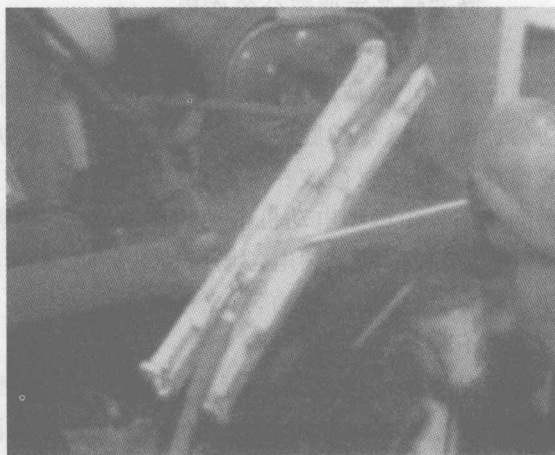


图 1-1-1-7 高压熔断器

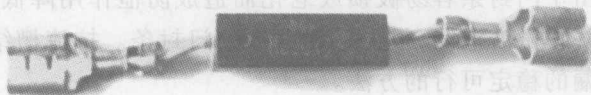


图 1-1-1-8 高压二极管

极管已损坏。

三、故障排除

(1) 用钳子将二极管卸下来,应更换新的 10 kV 高压二极管。在更换新的二极管之前要先检验二极管的好坏(方法同上)。然后用电烙铁焊接在原来的位置上。

(2) 更换型号(5 kV/0.9 A)的高压熔断器后故障排除。

四、装机调试

按照上面微波炉的安装步骤安装好微波炉,尤其是炉门、联锁机构等处,零件相互关联,安装要求很仔细。在安装维修后,必须先对与安全相关的部位和零部件进行检查,主要是看炉门能否紧闭、门隙是否过大、观察窗是否破裂、炉腔及外壳上的焊点有否脱焊、炉门密封垫是否缺损及凹凸不平等。这主要是检查是否存在微波过量泄漏的可能。

放入食物,通电。看能不能加热食物。并用微波检漏仪检测有无微波泄漏过量情况。确认一切正常后,方可交与用户使用。



【相关知识】

一、微波炉各主要部分的作用

1. 炉腔

炉腔是一个微波谐振腔,是把微波能变为热能对食品进行加热的空间。为了使炉腔内的食物均匀加热,微波炉炉腔内设有专门的装置。最初生产的微波炉是在炉腔顶部装有金属扇页,即微波搅拌器,以干扰微波在炉腔中的传播,从而使食物加热更加均匀。目前,则是在微波炉的炉腔底部装一只由微型电动机带动的玻璃转盘,把被加热食品放在转盘上与转盘一起绕电动机轴旋转,使其与炉内的高频电磁场作相对运动,来达到炉内食品均匀加热的目的。国内独创的自动升降型转盘,可使加热更均匀,烹饪效果更理想。

2. 炉门

炉门是食品的进出口,也是微波炉炉腔的重要组成部分。对它要求很高,即要求从门外可以观察到炉腔内食品加热的情况,又不能让微波泄漏出来。炉门由金属框架和玻璃观察窗组成。观察窗的玻璃夹层中有一层金属微孔网,既可透过它看到食品,又可防止微波泄漏。由于玻璃夹层中的金属网的网孔大小是经过精密计算的,所以完全可以阻挡微波的穿透。为了防止微波的泄漏,微波炉的开关系统由多重安全联锁微动开关装置组成。炉门没有关好,就不能使微波炉工作,微波炉不工作,也就谈不上有微波泄漏的问题了。为了防止在微波炉炉门关上后微波从炉门与腔体之间的缝隙中泄漏出来,在微波炉的炉门四周安有抗流槽结构,或装有能吸收微波的材料,如由硅橡胶做的门封条,能将可能泄漏的少量微波吸收掉。抗流槽是在门内设置的一条异型槽结构,它具有引导微波反转相位的作用。在抗流槽入口处,微波会被它逆向的反射波抵消,这样微波就不会泄漏了。由于门封条容易破损或老化而造成防泄作用降低,因此现在大多数微波炉均采用抗流槽结构来防止微波泄漏,很少采用硅橡胶门封条。抗流槽结构是从微波辐射的原理上得到的防止微波泄漏的稳定可行的方法。

3. 电气电路

电气电路分为高压电路、控制电路和低压电路三部分。

(1) 高压电路

高压变压器二次绕组之后的电路为高压电路,主要包括磁控管、高压电容器、高压变压器、高压二极管。

① 磁控管。

微波炉内部主要结构如图 1-1-1-9 所示,其中磁控微波管,是一种电子管,简称磁控管,是核心部件。从外表看,它有微波发射器(波导管)、散热器、灯丝、两个插脚和磁铁等。为了安全和使用方便,阳极接地。阳极接地作参考点,零电势(0 V),那阴极就加上几千伏高压。另外再有磁铁的作用。热电子从阴极溢出后,在磁场力和电场力的共同作用下,沿螺旋状高速飞向阳极,又有谐振腔的作用,电子振荡成微波,并经过天线耦合,由波导管传输到微波炉腔里加热食物。

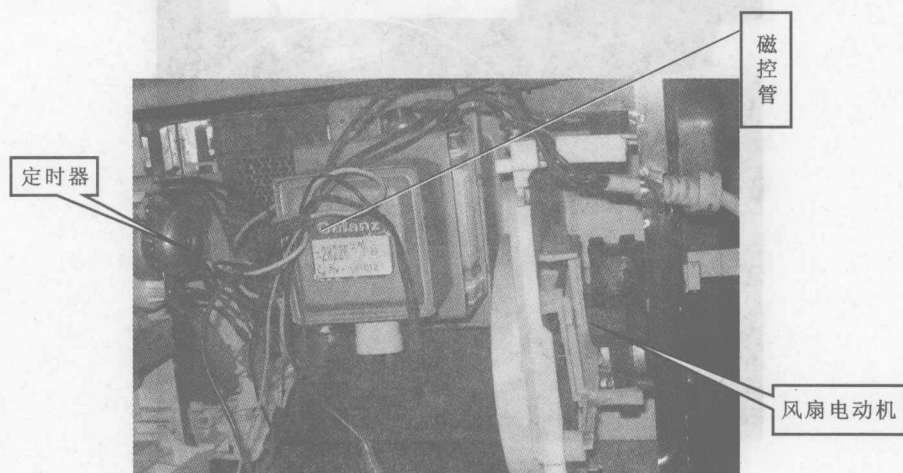


图 1-1-1-9 微波炉内部主要结构

磁控管是微波炉的心脏,微波能就是由它产生并发射出来的。磁控管工作时需要很高的脉动直流阳极电压和约 3~4 V 的阴极电压。由高压变压器及高压电容器、高压二极管构成的倍压整流电路为磁控管提供了满足上述要求的工作电压。

② 高压二极管。

(2) 低压电路

高压变压器一次绕组之前至微波炉电源入口之间的电路为低压电路,也包括了控制电路。主要包括保险管、热断路器保护开关、联锁微动开关、照明灯、定时器及功率分配器开关、转盘电动机、风扇电动机等。

(3) 控制电路

① 定时器。

微波炉一般有两种定时方式,即机械式定时和计算机定时。基本功能是选择设定工作时间,设定时间过后,定时器自动切断微波炉主电路。

② 功率分配器。

功率分配器用来调节磁控管的平均工作时间(即磁控管断续工作时,“工作”、“停止”时间的比例),从而达到调节微波炉平均输出功率的目的。机械控制式一般有 3~6 个刻度位,而计算机控制式微波炉可有 10 个调整挡位。