

职业教育课程 **改革创新** 规划教材

电子技术轻松学

电子产品 制作工艺

◎ 张修达 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育课程改革创新规划教材·电子技术轻松学

电子产品制作工艺

张修达 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材是以项目化教学为主线,以任务+工作过程为教学模式,以理实一体化为建构特征。为教学提供学生自主体验与师生互动的教学策略,按照本教材提供的逻辑脉络和所设置的教学情境,能够掌握本行业准职业人所需的基本技能和相应的理论,达到教学的预设目标。

本教材的内容涉及四个层面,即基础知识、加工工艺、识图技巧、电子产品制作工艺,主要以电子产品制作工艺的形成过程为实例,图文并茂,力图以简明扼要的方法提供每一个教学情境,目的是让学生提升学习效率和效果,更为教学提供可依据的教学实体。

本教材是以本行业的岗位和岗位群需求为研究对象,所以适应职业院校作为相关专业教材使用,同时也适应短训班培训教材,同时可供电子爱好者自学使用。

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

电子产品制作工艺/张修达主编. —北京:电子工业出版社,2014.8

职业教育课程改革创新规划教材. 电子技术轻松学

ISBN 978-7-121-23773-7

I. ①电… II. ①张… III. ①电子工业—产品—生产工艺—中等专业学校—教材 IV. ①TN05

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第150004号

策划编辑:张帆

责任编辑:张帆

印刷:北京中新伟业印刷有限公司

装订:北京中新伟业印刷有限公司

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:787×1092 1/16 印张:13 字数:332.8千字

版次:2014年8月第1版

印次:2014年8月第1次印刷

定价:29.80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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

FOREWORD

前言

本教材将电子产品制作工艺所涉及的内容划分为四个层面，即基础知识、加工工艺、识图技巧、电子产品制作工艺，并以九个项目进行阐述，表达的形式主要以电子产品制作工艺的形成过程为实例，图文并茂进行讲解，力图以简明扼要的方法提供每一个教学情境，目的是缩短学习过程中获取技术与知识的时间，为教学中师生互动提供可依据的平台，更为教学提供严谨性和科学性的教学实体。

本教材是以本行业培养准职业人为建构宗旨，因此以实际生产工作过程为叙述脉络，为教学提供行业岗位在技术方面要求的真实情境，更为教学设置了电子产品制作工艺的技术形成与教学脉络之间相容性的平台，具体特点如下：

一，本教材以实际电子整机的拆解作为学生的介入视角，通过对电子产品的拆与装，使学生触摸和体验一个完整的电子产品的基本组成，并从中领悟电子产品的历史发展，体会不同电子产品所折射出的企业文化，明确电子产品从技术层面如何应对环境的要求，理解生产电子产品过程对技术的综合要求，为学生提供进入本专业并转化为准职业人所需的基本认知。

二，电子产品的组成中材料是关键，本教材围绕相关材料以实物图作为起点，对其性能、特点、使用做了详尽阐述，并以应用案例的形式讲述元器件应用要领，为组建和维修电子产品构建了具有一定价值的内容。对此通过学生自主体验和师生互动的实际教学，使学生渐进理解了材料的独立特性以及材料之间的重要关系，最终能够明确材料与电子产品之间的关联，这是本行业应用人才培育所必须掌握和积淀的基本技术，更是本教材的重要目标。

三，电子产品的电路图是按照工作过程和原理进行表达的特殊“语言”，为使用者和设计者架起唯一沟通的“桥梁”，为此“桥梁”中每一个元器件都有存在的必要性和必需性。我们将一个电子产品整机实际电路按照逻辑关系分化若干独立单元电路，再将独立电路分解为交、直流通路分别进行探究，使学生通过学习理解元件之间作用和整体所产生的关联效应，以达到对整体电子产品整机的工作状态内涵的理解，这是行业岗位从业者必须掌握的内容。

四，自主体验是培养学生对所学专业的一种深度内化过程，万能线路板是电子电路实现为“电子产品”帮手，它可以通过学生对电子线路的理解进行发散性思维，组建成形态各异且原理一样的“电子产品”，本书通过放大器和稳压电源两个环节，在教与学互动的引导下，使学生理解和掌握这一技能，目标是让学生能够按照电路自行开发实践的方案，引发学生对本专业的兴趣，使他们在学习中得到快乐和成就感。

五，工作过程+任务的教学形式，是以教学为载体，以生产过程情境为元素，使学生置身于实际行业岗位之中，本教材在收音机制作环节中，从元件筛选、制作、装配、调试的形

成过程，引入生产环节并再现工作过程中的每一个任务所完成的要求和要领，使学生体验和触摸一台收音机的各个环节，使学生按照行业的规范和规则进行学习，由此得到的即是知识、技术还有企业的行规和文化。

本书总学时数为 90 学时，各章内容的参考教学时数见学时安排建议表。

学时安排建议表

序 号	学 时	序 号	学 时
项目一	10	项目六	10
项目二	8	项目七	12
项目三	8	项目八	12
项目四	10	项目九	12
项目五	8		
总学时	90		

本书由张修达主编，参于编写的还有李兆伦、王晓芹、方晓群、周建。全书由张修达统稿并组织。

本书在编写过程中得到天津市南开区中等专业学校以及兄弟学校的大力支持，在此谨向它们表示衷心感谢。

鉴于编者水平、经验有限，教材中不妥之处在所难免，恳请读者、同人予以指正。

编者张修达

2014 年 6 月

CONTENTS

目录

项目一 电子产品基础知识	(1)
任务一 电子产品的发展概况	(1)
任务二 电子产品的特点	(2)
任务三 电子产品的工作环境	(3)
任务四 电子产品的生产要求	(5)
任务五 电子产品的使用要求	(7)
任务六 卡座机的拆装	(8)
任务七 功放机拆装	(15)
任务八 计算机主机的拆装	(24)
项目二 电子产品制作中线材的加工工艺	(38)
任务一 线材的基本知识	(38)
任务二 线材的规格知识	(39)
任务三 线材应用要求	(45)
任务四 无屏蔽线材的加工工艺	(50)
任务五 屏蔽导线或同轴电缆的加工工艺	(57)
项目三 电子产品制作中阻容元件的加工工艺	(62)
任务一 电阻器的种类和介绍	(62)
任务二 电容的种类和介绍	(65)
任务三 对电阻进行测试和应用	(67)
任务四 对电容进行测试和应用	(71)
任务五 数字万用表检测电阻器、电容器	(73)
项目四 电子产品制作中晶体管和集成电路的加工工艺	(75)
任务一 半导体的基础知识	(75)
任务二 晶体二极管的特性和应用	(77)
任务三 晶体三极管的特性和应用	(81)
任务四 集成电路的特性和应用	(86)
任务五 晶体二极管的选用及检测	(91)
任务六 晶体三极管的测试方法	(95)
任务七 集成电路的测试方法	(98)

项目五 电子产品制作中阻抗元件的加工工艺	(105)
任务一 电感的原理和应用	(105)
任务二 变压器的原理和应用	(109)
任务三 电感的测试方法	(114)
任务四 变压器的测试方法	(117)
任务五 继电器的介绍	(121)
项目六 电子产品制作的识图技巧	(127)
任务一 电子识图的基本脉络	(127)
任务二 电子识图与电子产品制作的关系	(131)
任务三 识读电子电路图的要领	(133)
任务四 识读电子电路图的技巧	(135)
任务五 识读六管超外差式收音机电路图	(137)
项目七 电子产品制作的稳压电源	(141)
任务一 串联型稳压电路的工作原理	(142)
任务二 集成稳压电路的重要参数	(144)
任务三 串联型稳压电路的制作与调试	(146)
任务四 集成稳压电路的制作	(153)
项目八 电子产品制作的功率放大电路	(159)
任务一 OTL 放大电路的原理分析	(161)
任务二 OCL 放大电路的原理分析	(161)
任务三 OTL 放大电路的制作	(164)
任务四 OCL 放大电路的制作	(171)
项目九 超外差式收音机安装与调试	(179)

项目一

电子产品基础知识

【项目目标】

通过学习,要求学生掌握电子产品的特点、电子产品对环境条件方面和生产方面以及使用方面的要求、可靠性概念,了解提高电子产品可靠性的基本措施。

【项目描述】

1. 结合电子管的出现到大规模集成电路的应用,熟悉电子产品的发展历程。
2. 结合我们日常生活中的电子产品,了解电子产品的生产、结构工艺,熟知电子产品的基本特点。
3. 从环境影响、生产要求及使用要求等方面全面了解电子产品。

【基础知识】

随着科学技术的发展和电子技术的不断进步,电子产品已渗透到我们的各个生活领域,从家用电器、办公自动化设备、教学仪器到高科技产品,处处可见电子产品的应用。

任务一 电子产品的发展概况

电子技术是19世纪末、20世纪初开始发展起来的新兴技术,20世纪发展最迅速,应用最广泛,成为近代科学技术发展的一个重要标志。下面是20世纪电子产品发展的简况。

20世纪20年代,由于真空二、三极管的出现,电子管得到了广泛应用,当时的电子管如图1-1-1所示。

20世纪30年代,电子产品的外壳开始采用金属材料,各种元器件通过绝缘座或绝缘支撑布置在金属底板的上面,把阻容元件及其之间的连线布置在底板下面,在面板上放置控制器及输入、输出的接线端子,外面配上机箱,如图1-1-2所示。

到了20世纪50年代末期,由于晶体管的出现及应用,使电子技术发生了一场革命,单、双面印制电路板开始大量使用。电子元器件得到了飞速的发展,20世纪60年代的收音机如图1-1-3所示。

20世纪60年代开始,电子产品工艺大约每隔10年就有一次飞跃,20世纪末开始,大规模集成电路及超大规模集成电路出现,电子产品大量采用集成电路及高密度印制电路板,这



就是现在所称的微型电子产品,从而使电子产品向固体化、小型化、高可靠性和多功能等方向的发展,产品结构也随之向更高层次过渡。2000 年生产的 DVD 机如图 1-1-4 所示。

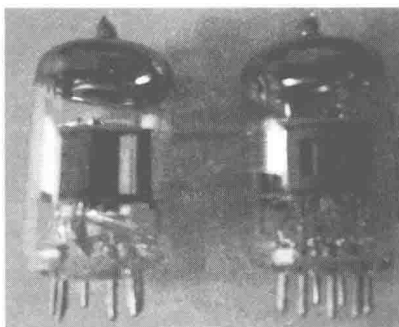


图 1-1-1 20 世纪 20 年代的电子管

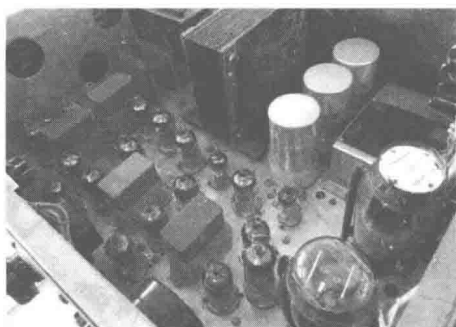


图 1-1-2 20 世纪 30 年代的电子管功放机

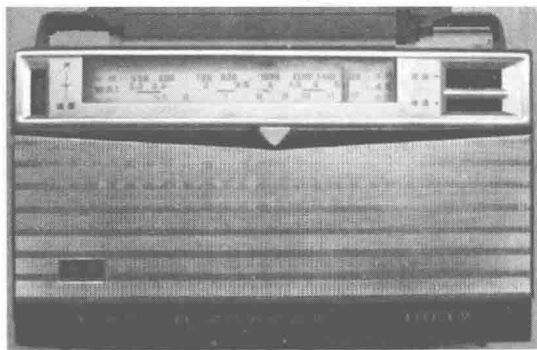
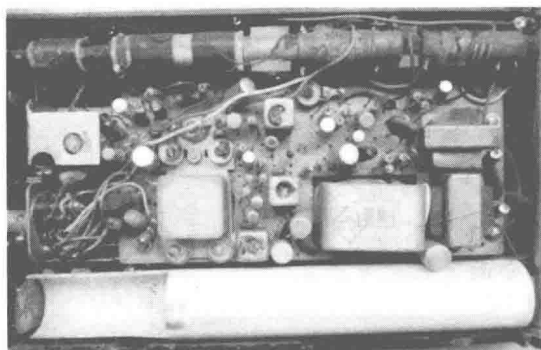


图 1-1-3 20 世纪 60 年代的收音机

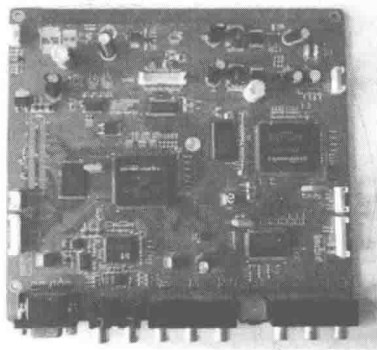
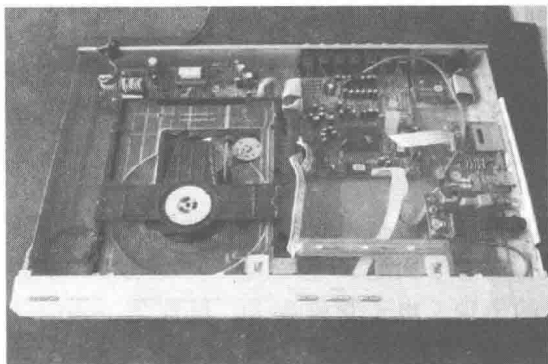


图 1-1-4 2000 年生产的 DVD 机

任务二 电子产品的特点

电子产品简单地讲就是以电子电路为基本技术应用的电子产品。它是由电子元器件和零件组成一定功能的部件,再由部件组成电子产品整机,一般应用有集成电路或大规模或超大规模集成电路。



1. 现代电子产品的特点

现代电子产品逐步呈现出设备组成复杂, 元器件组装密度大, 设备使用范围广, 工作环境复杂, 设备可靠性要求高, 寿命长, 设备要求精度高, 多功能和自动化的特点。

2. 电子产品的未来发展趋势

发展的速度越来越快, 体积会越来越小, 功能越来越强大, 外观形式越来越多, 科技含量越来越高。

任务三 电子产品的工作环境

随着科学技术的发展和人民生活水平的改善, 电子产品已成为人们的生活必需品, 环境条件是影响电子产品正常工作的首要条件, 它们对产品的影响主要表现在使电气性能下降、温升过高、运动部位不灵活、结构损坏, 甚至不能正常工作。国外曾对机载电子产品进行故障剖析, 结果发现, 50% 以上的故障是由环境因素所致, 而温度、湿度、振动三项环境造成的故障率则高达 44%。

由于电子产品所处的环境多种多样, 大体上可分为自然环境、工业环境和特殊使用环境。除自然环境之外, 工业环境和特殊使用环境一般是可人为制造和改变的, 故这类环境也称为诱发环境。

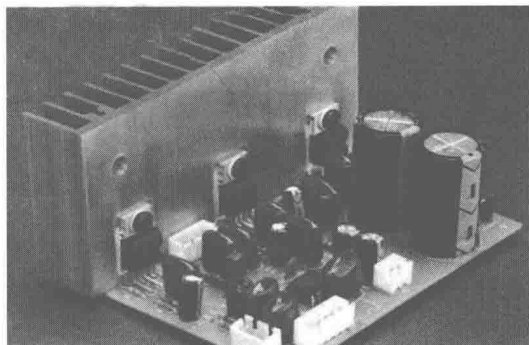
1. 自然环境

主要包括温度、湿度、气压、盐雾、大气污染、灰尘砂粒及日照等因素。

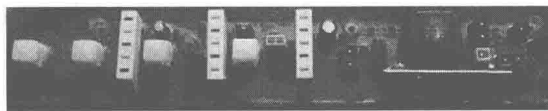
要求采取散热措施, 限制电子产品工作时的温升, 保证在最高工作温度条件下, 并要求电子产品耐受高低温交变循环时的冷热冲击。

要求采取各种防护措施, 防止潮湿、盐雾、大气污染等气候因素对电子产品内元器件及零部件的侵蚀和危害。

例如, 电子元件可以加散热片进行散热, 防水防潮处理, 如图 1-3-1 所示。



(a) 加装散热片的大功率元件



(b) 防潮处理过的洗衣机电路板

图 1-3-1 电子元件可以加散热片进行散热、防水防潮处理



2. 诱发环境

(1) 机械环境：电子产品在使用和运输过程中，所受到的振动、冲击、离心加速度等。

① 机械环境对电子产品的主要影响：元器件损坏失效或电参数改变；结构件断裂或变形过大；金属件的疲劳等。

② 防机械影响的设计措施：

a. 要求采取减振缓冲措施，确保产品内的电子元器件和机械零部件在受到外界强烈震动和冲击下不致变形和损坏。

b. 要求提高电子产品的耐冲击、耐振动能力，保证电子产品的可靠性。

例如大规模集成电路一般设计为贴片焊接的方式，电路板上的元件利用硅胶固定等，不仅增加了元件的稳定度和抗挤压程度，同时也可以增加元件的防震强度，图 1-3-2 所示为硅胶固定的电子元件。

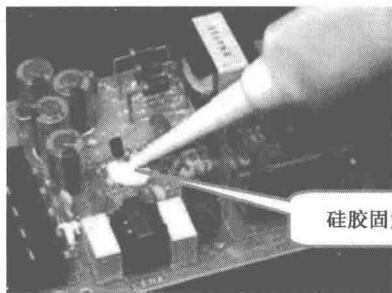
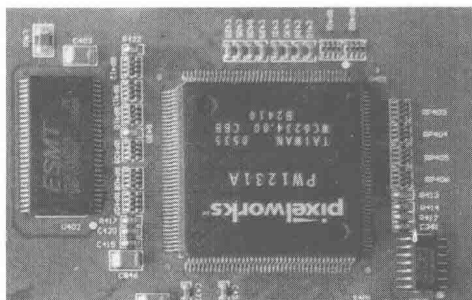


图 1-3-2 采用硅胶固定的电子元件

(2) 电磁干扰。

电子产品工作的周围空间充满了由于各种原因所产生的电磁波，会造成外部及内部干扰。

外部干扰有：自然的宇宙和天电干扰，人为的电台的干扰，电火花或电弧干扰。

内部干扰有：固有的天线、电源、晶体管的热骚动、线圈的磁场等；人为的由于设计不当引起各种寄生耦合。

电磁波干扰的存在，使产品输出噪声增大，工作不稳定，甚至完全不能工作。电子产品为了防止电磁干扰，在结构上采取了各种屏蔽措施，提高产品的抗电磁干扰能力。

例如，手机电路板上的芯片加金属网壳进行屏蔽，中周变压器加金属外壳封装进行防干扰等，如图 1-3-3 所示。

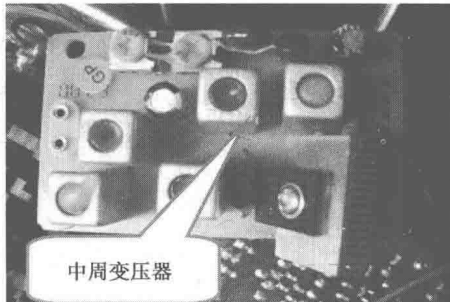
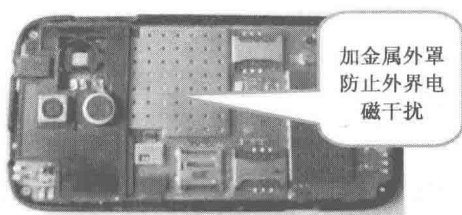


图 1-3-3 电路板上加装金属网壳进行屏蔽的电子元件



任务四 电子产品的生产要求

制造与人类生存环境友好的电子产品已经成为全球电子产品生产企业的共识,电子产品除了需要完全迎合顾客的喜好之外,还必须满足法律、法规的要求规范生产。任何电子产品都要原材料经过千百道生产工序才能完成,而每一道生产工序都要按照特定的工艺规程方法进行。因此,对电子产品的生产要求主要有以下几点。

1. 生产条件对电子产品的要求

电子产品在研制阶段完成之后要投入生产,所以生产企业的设备情况、技术水平、工艺水平、生产能力、生产周期、生产管理水平等生产条件都对电子产品有一定的要求。如果要顺利地生产就必须满足这些生产条件对它的要求,否则,就不可能生产出优质的产品,甚至根本无法生产。

(1) 产品中的电子元器件

产品中的零部件、元器件的品种和规格应尽可能少,技术参数、形状、尺寸应最大限度地标准化和规格化,尽量采用生产企业以前曾经生产过的零部件或其他专业企业生产的通用零部件或产品。这样便于提高产品质量,保持产品的继承性,并能降低成本。

产品中的零部件、元器件尽量采用有保证的元器件,它们的安全性能直接影响着整机的安全性能,如果它们发生短路、断路或安全指标不稳定等故障,整机的某个部分或整机就可能发生安全故障,进而可能造成电击,起火或有害射线、毒性物质等。据统计,60%以上的生产故障是由元器件失效引起的,70%以上的市场返修也是由元器件失效引起的。

例外,电子产品的质量也优劣不等,假冒伪劣产品害人害己。图1-4-1为真假iPhone 5的数据线比较,通过比较我们很清楚地看到质量的优劣区别。

(2) 产品中的机械元器件

产品中的机械零部件、元器件必须具有较好的结构工艺性,要求采用先进的工艺方法和流程,降低原材料消耗,缩短加工工时。

例如,大规模集成电路板采用波峰焊机不仅可以完成人工所不能完成的焊接技术,还可以节省大量的人力费用和生产工时。如图1-4-2所示为波峰焊机。



图1-4-1 正品与高仿 iPhone 5 的数据线

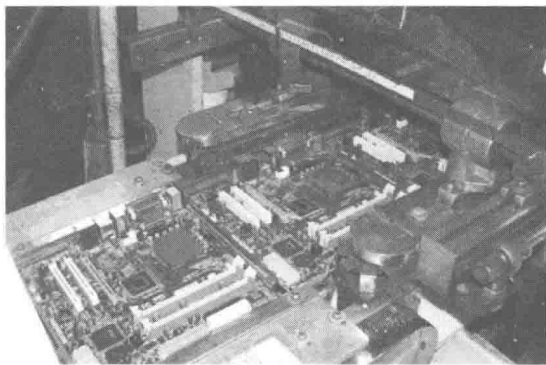


图1-4-2 批量生产的波峰焊机



(3) 产品中使用的原材料

产品所使用的原材料,其品种规格越少越好,应尽可能地少用或不用贵重材料,立足于使用国产材料和来源多、价格低的材料。

众所周知,采用电子管制作的功放机所发出的声音高音比较亮丽、中频饱满、低音醇厚且富有弹性,得到了众多发烧友的青睐,但是现在的场效应管也可以像真空管一样的“发烧”了,声音细腻、非常舒服、轻松,高音细致有“甜味”,中频温润,低频弹跳力好,定位准确。但是电子管的价格远远超出了场效应管的价格,一台电子管功放机市场价位少则好几千元,多则几万元,但是一台高档次场效应管功放机的价位也仅仅有几千元左右。电子管胆机如图 1-4-3 所示。功放机中的场效应管如图 1-4-4 所示。



图 1-4-3 电子管胆机

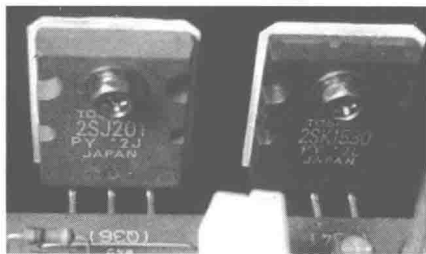


图 1-4-4 功放机中的场效应管

所以,从经济角度考虑,利用场效应管替代电子管,已经成为众多商家的首选。

(4) 产品的加工精度

产品加工精度的要求应与技术要求相适应,不允许无根据地追求高精度。在满足产品性能指标的前提下,其精度等级应尽可能的低,装配也应简易化,尽量不搞选配和修配,便于自动流水生产。

2. 经济性对电子产品的要求

电子产品的经济性包括使用经济性和生产经济性两方面的内容。产品在使用、储存和运输过程中所消耗的费用,称为使用经济性,其中维修费用所占的比例最大。生产经济性是指生产成本,它包括生产准备费用、原材料的辅助费用、工资和附加费用、管理费用等。

为了提高产品的经济性,在设计阶段应考虑以下几个问题。

(1) 研究产品的技术条件,分析产品设计参数、性能和使用条件,正确制定设计方案和确定产品的复杂程度,这是产品经济性的首要条件。

(2) 由产量确定产品结构形式和生产类型,产量的大小决定着生产批量的规模,进而影响生产方式类型。

(3) 在保证产品性能的条件下,按最经济的生产方式设计零部件,在满足产品技术要求的条件下,选用最经济合理的原材料和元器件,以降低产品的成本。

(4) 周密设计产品的结构,使产品具有较好的操作维修性能和使用性能,降低产品的维修和使用费用。



任务五 电子产品的使用要求

电子产品为人们的生活带来了方便,并且电子产品的使用人群非常广泛。从专业技术人员扩展到办公人员甚至到一般家庭中的老人、妇女、儿童都在使用电子产品。但是由于电子产品的特殊性,它会存在着一定的安全标准,所以电子产品在设计时首要考虑安全问题。

1. 人们对电子产品的安全问题主要体现

(1) 防电击

防电击是所有用电设备最起码的要求。



生活常识举例:家用电器中带金属外壳的电器都配有接地线的三极插头,使用时务必插在三极电源插座中,并且保证接地线良好,切莫用二极插头替代三极插头,一旦发生漏电,后果非常危险。

(2) 防能量危险

大电流输出端短路,能造成打火、熔化金属、引起火灾等危险。



生活常识举例:干电池的两极短路有可能造成电池的爆裂;电容器工作电压超出额定电压,也会造成电容的爆裂,这些都可能给我们造成伤害和引起危险事故。

(3) 防着火

电子产品的材料,一般采用阻燃性能好,毒气小的材料做外壳,意外发生火灾警情时,不会产生二次着火。

(4) 防高温

凡是外露的零部件一般都是为了散热,那么就要去考虑它的温度,过高的温度可能会造成对使用者的灼伤。

(5) 防机械危险

在电器产品中也存在一些运动器件,如电风扇的扇叶,这些都可能造成对使用者的伤害,另外电子产品的外壳接合处也不能存在刀口状,以免划伤使用者。

(6) 防辐射

辐射分四大类:声频辐射、射频辐射、光辐射、电离辐射,辐射对电子产品的使用者的危害是无形的。

(7) 防化学危险

铅、锡、铬、汞和镉等重金属是电子元件或塑料材质的重要成分,人们频繁接触。金属类物质有可能会通过皮肤被吸收。若在高温条件下,金属处于熔化状态的蒸气会经呼吸道吸收。这些都是潜在的化学危害。

2. 使用方面对电子产品的要求

电子产品的生产设计是基于使用的,所以要充分考虑电子产品使用方面的要求。



(1) 体积与重量要求

电子产品正在向小型化发展，体积和重量日益减小，这是电子产品得到广泛应用的重要原因之一。减小产品体积和重量不但有经济意义，更能够直接改善使用的灵活性。

对产品的体积与重量的要求主要考虑四方面的因素：用途因素、运载因素、机械负荷因素、经济因素。盲目的减小体积会面临以下矛盾：①产品升温限制；②分布参数限制；③装配和维修困难；④产品成本增加。

(2) 操纵维修要求

电子产品要具有操纵简单、控制结构轻便的特点，对于操纵维修要求主要体现在以下几方面。

1) 操纵人员对电子产品的要求。

① 为操纵者创造良好的工作条件。例如产品不会产生令人厌恶的噪声，且色彩柔和，给人以好感。安装位置要适当，令操纵者舒适、精神安宁、注意力集中，从而提高工作质量。

② 产品操作简单，让操纵者能尽快进入工作状态。

③ 产品安全可靠，有保险装置。当操纵者发生误操作时，不会损坏产品，更不能危及人身安全。

④ 控制机构轻便，尽可能减少操纵者的体力消耗。读数指示系统清晰，便于观察且长时间观察不易疲劳，也不损伤视力。

2) 维护人员对电子产品的要求。

① 在发生故障时，便于打开维修或能迅速更换备用件。

② 可调元件、测试点应布置在产品的同一面；经常更换的元器件以及易损元件应布置在易于拆装的部位；对于电路板应尽可能采用插座与系统连接。

③ 元器件的组装密度不宜过大。

④ 应具有过载保护装置，危险和高压处应有警告标志和自动安全保护装置等，以确保维修安全。

⑤ 产品最好具备监测装置和故障预报装置，能使操纵者尽早地发现故障或预测失效元器件，及时更换维修，以缩短维修时间并防止大故障出现。

【基础技能】 电子产品类型认知

任务六 卡座机的拆装

任务描述

本次任务以 ABK PA2175D 卡座播放机为例，分析卡座播放机的功能特点，并从拆、装两个不同角度进行卡座播放机的认知。

卡座，全称为“卡式磁带录放音座 (Cassette Tape Deck)”，又称为“盒式磁带录放音座”，是一种立体声磁带录放音设备。

卡座与普通盒式磁带录音机 (Cassette Tape Recorder) 的不同之处在于：中高档卡座通常采用三磁头、石英马达、闭环驱动、杜比降噪等高端技术，从而获取高音质录音与回放。通



常卡座不包含功率放大和扬声器等部分，需要外接功放机和音箱系统。

1. ABK PA2175D 卡座播放机的功能特点

全逻辑磁带播放功能；高亮度动态 VFD 显示，清晰醒目；具有选曲功能；具有通电后自动播放功能；具有远程控制功能，能够实现定时播放。

2. ABK PA2175D 卡座播放机面板介绍

(1) 前面板按键功能，如图 1-6-1 所示。

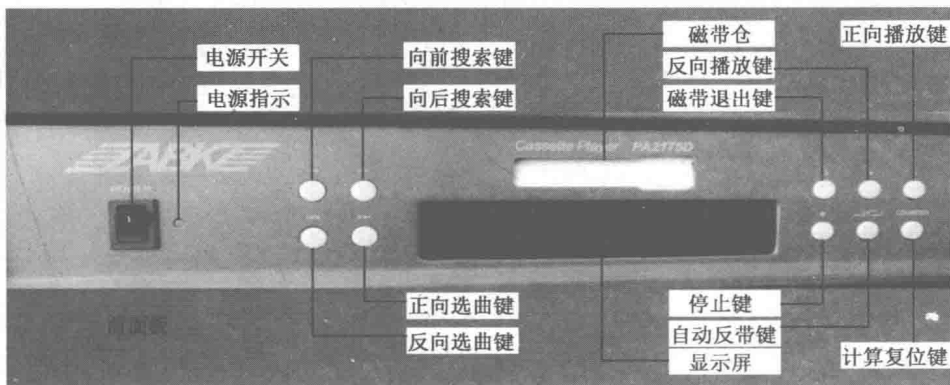


图 1-6-1 ABK PA2175D 卡座播放机的前面板

(2) 后面板接口功能，如图 1-6-2 所示。

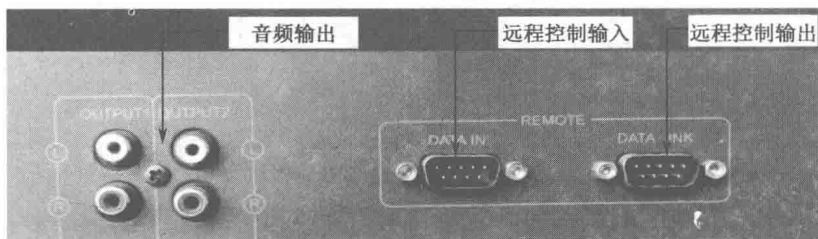


图 1-6-2 ABK PA2175D 卡座播放机的后面板

3. 卡座播放机的拆解

常用拆解工具：中号改锥（“十”字、“一字”各一个）、镊子、尖嘴钳、万用表、电烙铁等。

(1) 卡座播放机的结构组成

拆除外壳的固定螺丝，取下外壳，就可以看到整个播放机的全部组成结构了，如图 1-6-3 所示。

(2) 拆卸电路板的连接排线

电路板之间的连线，全部采用排线插接头的连接，因此，拆卸时务必注意插接头是否用胶粘住，如果有粘胶，可以采用“一”字口的小改锥轻轻翘开插接头连接处的粘胶，然后用手捏住插接头的塑料插头（或根部的排线），轻轻晃动几下，然后拔出插接头，切记：千万不要损坏排线。

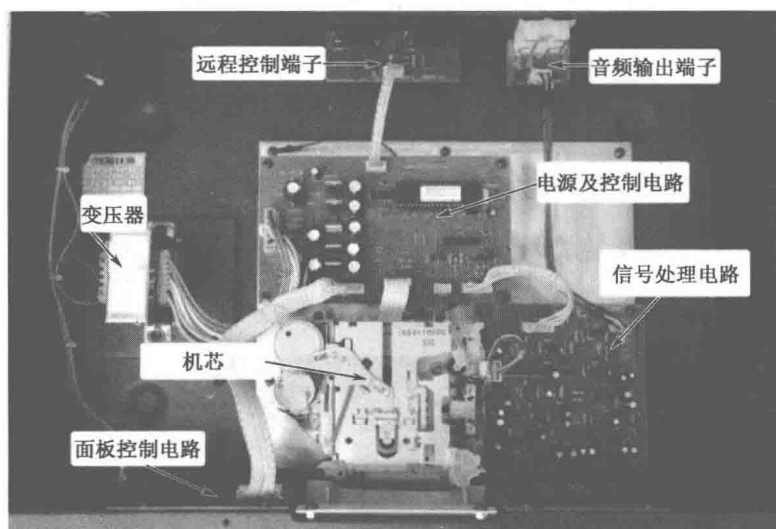


图 1-6-3 ABK PA2175D 卡座播放机的组成结构、

ABK PA2175D 卡座播放机的连接排线多为防呆设计，但是卡座播放机机芯的排线是单面导电层的 FFC 排线。拆卸时注意 FFC 排线的插接方向，以及插接口是否设计有锁扣，如果有锁扣，在拆卸前先将锁扣打开，然后再进行 FFC 排线拆卸，如图 1-6-4 所示。

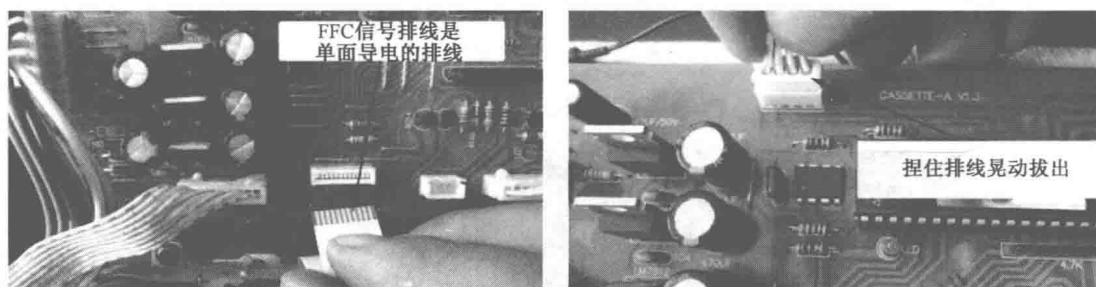


图 1-6-4 排线拆卸

(3) 拆卸电源板与变压器

拆卸电源板时将四个固定螺丝拆下，然后取下电源板。电源变压器有两个固定螺丝，只需拆下固定螺丝即可，如图 1-6-5 所示。

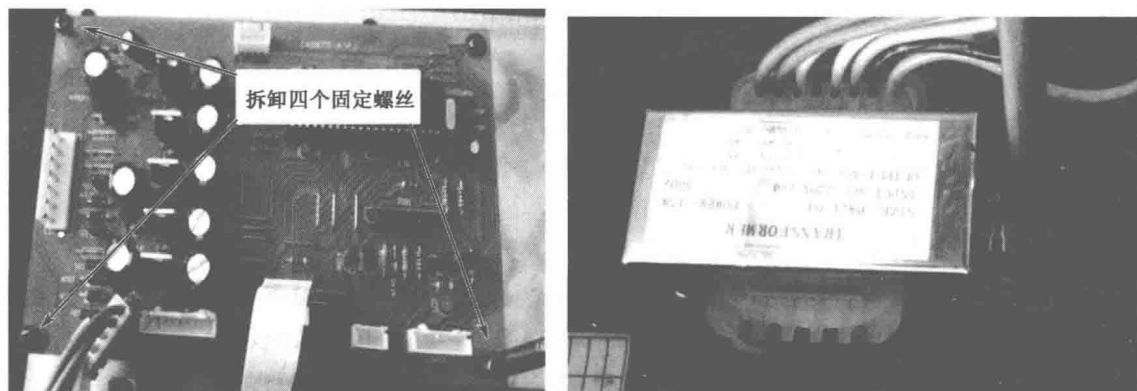


图 1-6-5 电源板与变压器的拆卸