



21世纪高职高专机电类系列规划教材

电子技术应用基础

主 编：杨青勇 谭琦耀

副主编：廖旭升 蒙雪兰 兰建扬

主 审：梁建和 陆生鲜

华南理工大学出版社

内 容 提 要

本书是在全新的高等职业教育理念指导下,根据基于工作过程导向课程改革的思路编写而成的融理论、实验、实训教学于一体的教材。

全书共有八个课题,内容包括电子元器件的识别与拆装、直流稳压电源、放大电路及其应用、信号发生器及波形变换电路、晶闸管触发电路及其应用、数字逻辑门电路及其应用、基本数字部分及其应用、电子技术综合应用实例等。每个课题均配有任务描述、学习目标、课题小结和练习题。

全书内容选取和排序新颖,覆盖面广,突出教材的先进性、实用性、导向性和适用性。

本教材适合高等职业技术学院机电类专业使用,可供职业学校、培训机构选用,也可供电子技术爱好者和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术应用基础/杨青勇,谭琦耀主编. —广州:华南理工大学出版社, 2008.9

(21世纪高职高专机电类系列规划教材)

ISBN 978-7-5623-2831-5

I. 电… II. ①杨… ②谭… III. ①电子技术-高等学校 ②技术学校-教材
IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 144868 号

总 发 行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020-22236386 87113487 87110964 87111048 (传真)

E-mail: z2ch@scut.edu.cn

http: //www.scutpress.com.cn

责任编辑: 吴兆强 吴翠微

印 刷 者: 广州市穗彩彩印厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14.25 字数: 365 千

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~3 000 册

定 价: 24.00 元

版权所有 盗版必究

“21 世纪高职高专机电类系列规划教材”（第 2 批）

编写委员会

顾问: 刘友和（原中南金工研究会和广东金工研究会理事长、教授）

主任: 梁建和（广西水利电力职业技术学院）

副主任: 刘孝民（桂林航天工业高等专科学校）

范家巧（华南理工大学）

徐永礼（广西水利电力职业技术学院）

编委（按姓氏笔画排序）：

韦宏思（柳州运输职业技术学院）

韦余苹（桂林工学院南宁分院）

韦胜东（河池职业学院）

田佩林（南宁职业技术学院）

卢勇威（广西职业技术学院）

朱上秀（桂林工学院南宁分院）

张海燕（广西电力职业技术学院）

张群生（广西机电职业技术学院）

罗建（柳州运输职业技术学院）

诸小丽（南宁职业技术学院）

黄卫萍（广西农业职业技术学院）

黄诚（广西机电职业技术学院）

谢文明（广西工业职业技术学院）

曹坚（广西工业职业技术学院）

谭琦耀（河池职业学院）

潘宜玲（华南理工大学）

总策划: 范家巧 潘宜玲

执行策划: 毛润政 吴兆强

序

当前,我国的高职高专教育正处于一个高速而全新的发展时期,对高职高专教育的研究和探讨也处在一个积极探索和发展的阶段。作为高职高专教育中的重要一环的高职高专教材,同样需要我们认真对待和仔细研究。

高职高专教材的编写,应在保证一定的理论教学的基础上,更主要的是注重培养学生的实际操作能力,为社会培养出合格的技能型人才。但是,目前我国各个高职高专院校之间的教学条件、教学水平等的发展均不平衡,在教材的编写过程中,如何既考虑学科的前瞻性,同时又兼顾各个学校发展水平不一的现实情况,是每一位参编者必须首先思考的问题。

“21 世纪高职高专机电类系列规划教材”是由华南理工大学出版社组织策划、广西 10 余所高职高专院校合作编写的一套丛书。第 1 批教材由《金工实训》、《机械制造基础》、《机械设计基础》、《机械制图与 CAD》(分机械类与非机械类)、《机械制图与 CAD 习题集》(分机械类与非机械类)、《数控技术》共 8 本教材组成,已于 2006 年 8 月全部出版,出版后反响较大,并经反复修订和重印,于 2007 年荣获“中国大学版协中南地区优秀教材一等奖”。本次计划出版该系列教材的第 2 批,共 11 种,包括:《液压与气动技术》、《机械制造技术》、《电子技术应用基础》、《电工技术》、《Pro/E 实训指导》、《模具制造工艺》、《工程力学》、《模具材料与热处理》、《机械设计基础课程设计指导》、《互换性与测量技术》、《机械基础》(非机类)。以后还将根据参编院校的教学需要,相应地推出本系列教材的第 3 批,以期能把该系列教材编写成品种比较齐全、内容比较先进、定位比较符合高职高专院校当前实际教学需要的系列教材。

为了出版好“21 世纪高职高专机电类系列规划教材”,华南理工大学出版社做了大量的前期组织准备工作,他们首先邀请了各个参编院校中富有机电方面教学经验且负责机电类教学管理的专家、学者担任本系列教材的编委,多次召开编委会会议,就教材内容的定位、写作的要求、参编人员的组成、主编的落实等事项进行了具体而细致的商讨;然后,在各位编委的组织、发动下,召开了各书的主编会议和有全体参编人员参加的出版研讨会,专门讨论每种教材的写作大纲。参加出版研讨会的作者,均为从事高职高专教学工作多年的老师,他们熟知高职高专的教学现状,对未来高职高专的发展方向有比较深刻的研究和探讨。

在编写本系列教材的过程中,全体参编人员按照“求同存异、注重实操、切合实际”的编写原则,以高度负责的态度对待教材的出版工作。我相信,天道酬勤,经过出版社的精心策划,经过广大作者的辛勤劳动,该套教材应该会成为一套比较理想的、符合目前我国高职高专教学实际的教材。该套教材的出版,对推动我国特别是广西地区高职高专机电类的教学改革肯定会有好处。

和其他科学技术一样,机电技术的发展也相当之快。作为新世纪的教材,自然应反映新世纪中本门学科的面貌和发展趋势,这一点在这套教材中基本上做到了。

一个世纪有 100 年,在科技日新月异的年代,100 年的变化将会是非常巨大的。所以,这套教材自然也会动态地不断向前发展。我们希望这套教材在今后的具体实践检验中,不断完善,不断发展,成为一套富有生命力和发展前途的教材。

近年来,中南地区金工界的研究活动比较活跃,2005 年第 2 届中南 6 省和港澳特区大学生创新设计与制造大赛在南宁广西大学举行时,吸引了来自中南 6 省和港澳特区乃至其他地区兄弟院校的众多学生和教师参加,盛况空前。2007 年第 3 届中南 6 省和港澳特区大学生创新设计与制造大赛又在广东韶关成功举行,更多的院校师生参与其中。我们期望通过这套丛书的出版,会有助于鼓励更多的师生投身下届大赛。

由于我国的高职高专教育正处于探索和发展阶段,机电学科也将随着时代的进步不断发展,本套教材肯定还存在一些疏漏和不足。参与本系列教材的所有编审人员,将秉承与时俱进的精神,迎合我国高职高专发展的趋势,充分把握学科发展的最新动态,不断修订和完善本系列教材。同时,我们也衷心希望使用本套教材的同仁们能不吝赐教,更欢迎加入到本系列教材第 3 批的出版或修订再版的作者队伍中来,共同促进我国高职高专机电人才培养事业的发展。

衷心祝愿这套丛书出版成功。

原中南金工研究会理事长、教授 刘友和

2008.5 于广州

序

二

“21 世纪高职高专机电类系列规划教材”在第 1 批教材出版 2 年后，第 2 批教材又要出版了。这一批教材是在全国推进高职院校 211 工程取得阶段性成果的时机问世的。

2006 年至今，全国推出了两批共 70 所国家级示范性高职院校，广西也推出了 2 所国家级、4 所自治区级示范性高职院校，这些示范性高职院校的推出和建设，给其他高职院校的建设和发展指明了方向。示范性高职院校建设的一个重要内容是教学改革，其核心是课程改革，指导思想来自教育部 2006 年 16 号文，也就是“工学结合”。要贯彻 16 号文的精神，课程改革的总方向就是将由原来的本科压缩而来的准学科型教学模式改为能力培养型教学模式，课程改革的总方向是基于工作过程导向进行课程开发的。但是，目前此项工作只是在示范性高职院校中进行试验，虽然已显现出巨大的威力，但也存在运行占用教学资源多、成本高，对师资队伍的要求偏高等明显缺点。因此，作为广西高职教育的骨干院校，既不宜贸然跟进也不能无动于衷，必须密切关注并随时做好跟进的准备。只有这样，才能在示范性高职院校基于工作过程导向的课程改革获得成功之时，从容跟进，保证高职教育的质量和学院的稳步发展。

为此，我们在启动“21 世纪高职高专机电类系列规划教材”第 2 批教材的出版工作时，编委会进行了充分的讨论，决定以“行为导向教学法”作为本批教材的统一要求。具体说来，就是要把近几年的教学改革成果融入教材，要根据高职生源的特点和职业教育的认知规律去组织教学内容，并通过本批教材的合作编写，将广西高职高专各骨干院校的教学改革进程拉近，达到共同进步的目的。

为了更好地贯彻编委会的要求，在具体分工编写之前，分别组织召开了主编工作研讨会和全体编审人员参加的教材建设研讨会。通过这两次研讨会，使全体编审人员基本明白了基于“行为导向教学法”组织教学内容的方法。大家都认识到：行为导向教学法以职业活动为导向，以提高人的职业能力为核心，手脑并用，行知结合，适应能力本位的教育方向。行为导向教学法能使职业教育更适应我国经济发展对高技能人才的需要，适应新形势发展的需要，适应职业教育的特点和条件。

这两次研讨会对本批系列教材的具体要求是：



1. 符合高等职业教育的教学目标和特点,以能力为本位,以应用为目的,理论以必需、够用为度。力求精炼明了和通俗易懂,注重对学生基本技能的训练和综合分析能力的培养,避免繁琐抽象的公式推导和冗长的过程叙述。

2. 因材施教,符合高等应用性专门人才的认识规律。我国高职入学学生的主体是高考成绩居于中间段的考生,他们具有思想活跃、参与热情高、社会活动能力强的优势,他们存在的主要问题是学习目标不明确、学习动力不足、稳定性差、缺乏创新精神和自我调控能力。

3. 以工学结合为核心,以融入行为导向教学法为载体,以“用感性引导理性,从实践导入理论,从形象过渡到抽象,从整体到细节”的认识规律为主线,以开发智力和调动学习积极性为目的,以添加案例和实验实训项目为手段,形成理论、设计计算、实验实训一体化教材。

本批教材能统一在工学结合和行为导向上来,具备“寓基础于应用中,寓理论于实践中,寓枯燥于兴趣中”的特点。虽然,教学改革是从教育目标、教学目标、教学方法、课程体系等一系列的改革才到教材改革。但是,我们应该看到,高职高专的师资队伍年轻化较为突出,不同程度地存在照本宣科的现象。因此,第2批“21世纪高职高专机电类系列规划教材”的出版发行,一方面解决了各高职高专院校急需相关教材的燃眉之急;另一面对我区乃至全国的高职高专教育教学改革将起到积极的推动作用。在该批教材即将问世之际,我们期待着第3批有更多更具高职特色的教材出版发行,用优秀的教材将广西的高职高专教学改革推向全国前列。

21 世纪高职高专机电类系列规划教材 (第2批) 编委会主任 梁建和

2008.7

前言

本书是为适应高等职业教育改革和发展需要,根据基于工作过程导向课程开发的基本思路编写而成。

本教材在编写的过程中,以常用电子电路的认知、安装、调试和检测为主线,对原有的教学内容进行了解构和重构,力求形成如下特色:

- (1) 理论与实践自然融合,使理论、实验、实训教学一体化。
- (2) 学习内容模块化、项目化,以课题的形式引导学生做中学,学中做。
- (3) 突出电子技术的应用,强化相关技能的训练。增加电子工艺内容,以电子器件及其应用电路的定性分析为主,删减了理论推导和计算分析部分内容,与高技能人才的培养相适应。
- (4) 按“实践—认识,再实践—再认识”的思路,进行内容编排,突出重点,分散难点,符合高职学生的认知规律。
- (5) 教材内容全面,涵盖了模拟电子技术、数字电子技术、电力电子技术、机电一体化相关技术的基础部分,与电子技术的发展和应用状况相适应,以有利于学生自学。

本书既可以作为工科类高等职业技术学院各专业电子技术基础课程的通用教材,也可以作为电子技术培训教材。

本书由南宁职业技术学院杨青勇和河池职业技术学院谭琦耀担任主编,由广西水利电力职业技术学院廖旭升和广西农业职业技术学院蒙雪兰担任副主编,参编本书的还有广西农业职业技术学院陆迅,由廖雄燕编写,并由杨青勇负责本书的编写大纲和全书的统稿。广西水利电力职业技术学院梁建和担任本书的主审。

由于编者能力水平有限,编写时间仓促,书中难免有错误和不当之处,恳请读者批评指正。

编者
2008年5月

目 录

绪 论	(1)
课题一 电子元器件的识别和拆装	(4)
1.1 常用的电子元器件	(4)
1.1.1 电阻器	(4)
1.1.2 电容器	(9)
1.1.3 电感器	(12)
1.1.4 变压器	(12)
1.1.5 半导体二极管	(13)
1.1.6 半导体三极管	(15)
1.1.7 晶闸管	(16)
1.1.8 集成电路	(16)
1.1.9 印制线路板	(17)
1.2 电子元器件在印制线路板上的布局	(19)
1.2.1 整体布局原则	(19)
1.2.2 元器件排列的方法和要求	(20)
1.2.3 电子元器件的引线	(20)
1.2.4 安装元器件的技术要求	(21)
1.3 电子元器件的手工焊接和拆焊	(21)
1.3.1 焊接工具与焊接材料	(21)
1.3.2 手工焊接的基本方法	(22)
1.3.3 拆焊技术	(24)
练习题	(26)
课题二 直流稳压电源	(27)
2.1 直流稳压电源概述	(27)
2.1.1 直流稳压电源的原理方框图	(27)
2.1.2 二极管的型号和特性	(28)
2.1.3 两种典型直流稳压电路	(29)
2.1.4 二极管整流和滤波电路	(32)
2.2 直流稳压电源的制作	(38)
2.2.1 直流稳压电路的制作	(38)
2.2.2 变压器变压、桥式整流、电容滤波、三端稳压器稳压电路的制作	(39)



2.3 直流稳压电源的调试和检测	(40)
2.3.1 稳压电源常用的几种检测方法	(40)
2.3.2 稳压电源的一般性检测与调试	(41)
2.4 直流稳压电源的维修技巧	(42)
练习题	(44)
课题三 放大电路及其应用	(45)
3.1 放大电路概述	(45)
3.1.1 放大电路的组成原则	(45)
3.1.2 放大电路的主要性能指标	(46)
3.1.3 放大电路的分类	(49)
3.1.4 放大电路的研究方法	(50)
3.2 放大电路的制作	(50)
3.2.1 任务一:用面包板组装三个低频单管放大电路	(50)
3.2.2 任务二:用面包板组装两个集成比例运算放大电路	(53)
3.2.3 任务三:用电路板安装一个实用功率放大电路	(56)
3.3 放大电路的调试和检测	(58)
3.3.1 单管放大电路的测试	(58)
3.3.2 集成运算放大电路的测试	(63)
3.3.3 集成功率放大电路的测试	(66)
3.4 三极管放大电路的分析和计算	(68)
3.4.1 直流通路和交流通路	(68)
3.4.2 三极管放大电路中的信号波形与静态工作点的选择	(70)
3.4.3 放大电路静态工作点的稳定	(71)
3.4.4 微变等效电路分析法	(72)
3.4.5 三极管放大电路的三种组态	(73)
3.5 几种常见的放大电路	(74)
3.5.1 负反馈放大电路	(74)
3.5.2 场效应管放大电路	(79)
3.5.3 几种实用的运算放大电路	(82)
3.5.4 功率放大电路	(85)
练习题	(91)
课题四 信号发生器与波形变换电路	(94)
4.1 信号发生器电路和波形变换电路概述	(94)
4.1.1 信号发生器的组成原则	(94)
4.1.2 波形变换电路	(95)
4.1.3 信号发生器的主要性能指标	(96)
4.2 信号发生器的制作	(97)



4.2.1 任务一:制作一个采用 RC 桥式正弦波振荡电路的低频信号发生器	(97)
4.2.2 任务二:用面包板或万能板制作一个采用电感三点式 LC 正弦波振荡电路的信号发生器	(99)
4.2.3 任务三:用面包板或万能板制作一个采用电容三点式 LC 正弦波振荡电路的信号发生器	(100)
4.3 信号发生器的调试和检测——RC 桥式正弦波振荡电路	(101)
4.4 信号发生器电路的分析和计算	(103)
4.4.1 正弦波振荡产生的条件和平衡条件	(103)
4.4.2 常见正弦波振荡电路	(104)
4.5 常用波形转换电路	(107)
4.5.1 采用单限比较器的正弦波——方波转换电路	(107)
4.5.2 采用滞回比较器的正弦波——方波转换电路	(108)
4.5.3 采用积分器的方波——三角波转换电路	(109)
4.5.4 微分电路	(110)
练习题	(111)
课题五 晶闸管触发电路及其应用	(113)
5.1 电动机正反转定时控制电路的制作	(113)
5.1.1 电路工作原理	(113)
5.1.2 元器件的参数选择	(114)
5.1.3 安装	(114)
5.2 晶闸管	(115)
5.2.1 晶闸管的结构和符号	(115)
5.2.2 晶闸管的工作原理	(115)
5.2.3 晶闸管的主要参数和型号	(117)
5.2.4 晶闸管的简易测试	(118)
5.3 晶闸管的可控整流电路	(118)
5.3.1 单相半波可控整流	(119)
5.3.2 单相全波可控整流	(120)
5.3.3 单相桥式半控整流电路	(120)
5.3.4 三相桥式半控整流电路	(121)
5.3.5 晶闸管的选用及实训	(121)
5.4 晶闸管的触发电路	(123)
5.4.1 对触发电路的要求	(123)
5.4.2 触发脉冲的输出方式	(124)
5.4.3 单结晶体管触发电路	(124)
5.4.4 单结管触发晶闸管的电路	(126)
5.5 晶闸管的应用举例	(127)
练习题	(129)

课题六 数字逻辑门电路及其应用	(131)
6.1 数字逻辑电路概述	(131)
6.1.1 脉冲与数字信号	(131)
6.1.2 基本逻辑门电路	(132)
6.1.3 集成逻辑门电路	(136)
6.2 TTL 集成门电路的识别和测试	(136)
6.2.1 TTL 门电路的识别	(136)
6.2.2 TTL 集成门电路多余输入端的处理	(139)
6.2.3 TTL 集成门电路性能参数的测试	(140)
6.2.4 TTL 集成门电路的功能测试	(141)
6.3 CMOS 集成门电路及其应用特点	(142)
6.3.1 CMOS 集成门电路的类型	(142)
6.3.2 常见的 CMOS 集成门电路	(142)
6.3.3 CMOS 门电路的特点	(143)
6.3.4 COMS 门电路的使用注意事项	(143)
6.4 功率场效应管及 TTL 驱动电路	(144)
6.4.1 VMOS 场效应管的性能特点	(144)
6.4.2 功率场效应管的检测	(145)
6.4.3 场效应管驱动电路	(146)
6.5 集成门电路的接口	(146)
6.5.1 接口电路的基本要求	(147)
6.5.2 TTL 和晶体管的接口电路	(147)
6.5.3 TTL 和运算放大器的接口电路	(148)
练习题	(150)
课题七 基本数字部件及其应用	(151)
7.1 数字集成电路应用概述	(151)
7.1.1 数字集成电路简介	(151)
7.1.2 数字基本部件电路的组成	(151)
7.2 触发器	(153)
7.2.1 RS 触发器	(153)
7.2.2 D 触发器	(155)
7.2.3 JK 触发器	(156)
7.2.4 T 和 T' 触发器	(158)
7.3 计数器	(159)
7.4 编码器和译码器	(162)
7.4.1 编码器	(162)
7.4.2 译码器	(164)

7.5 数字集成电路的制作与调试	(169)
7.5.1 数字集成电路的使用规则	(169)
7.5.2 数字集成电路组装与调试的步骤和方法	(170)
7.5.3 数字集成电路常见故障及排除方法	(171)
7.5.4 脉冲计数显示电路的制作	(172)
7.6 555 时基电路及其应用	(176)
7.6.1 555 集成电路的结构与工作原理	(176)
7.6.2 555 集成电路的应用	(178)
练习题	(181)
课题八 电子技术综合应用实例	(183)
8.1 机电一体化电路系统简介	(183)
8.1.1 机电一体化概述	(183)
8.1.2 控制电路图的分析	(185)
8.2 几种常用的传感器	(190)
8.2.1 传感器的认识	(190)
8.2.2 光电开关	(191)
8.2.3 其他部分传感器的应用	(193)
8.3 A/D、D/A 转换电路	(196)
8.3.1 接口电路概述	(196)
8.3.2 A/D 转换电路	(197)
8.3.3 D/A 转换电路	(200)
8.4 功率接口电路	(201)
8.4.1 功率场效应晶体管的功率控制接口	(201)
8.4.2 晶闸管的功率控制接口	(203)
8.4.3 可调交流电源的功率控制接口	(205)
练习题	(209)
参考文献	(210)

绪 论

一、电子技术发展及应用概况

电子技术是 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。进入 21 世纪, 人们面临的是以微电子技术、电子计算机和因特网为标志的信息化社会。高科技的广泛应用使社会生产力和经济获得了空前的发展。现代电子技术在国防、科学、工业、医学、通讯及文化生活等各个领域中都起着巨大的作用。现在的世界, 电子技术无处不在: 收录机、彩电、音响、VCD、DVD、mp3、mp4、手机、数码相机、微电脑、机电一体化设备、大规模生产的工业流水线、因特网、机器人、航天飞机、宇宙探测仪, 可以说, 人们现在生活在电子技术的世界中, 一天也离不开它。

电子技术是研究电子器件、电子电路及其应用的技术。电子器件的发展和应用促进了电子技术的发展。

1904 年第一代电子器件——电子管的发明, 开创了电子技术的先河。在随后的近半个世纪里, 人们相继发明了无线电通信、电视、广播、雷达、计算机, 电子管得到广泛的应用。

1948 年第二代电子器件——晶体三极管在贝尔实验室问世, 使电子技术进入半导体器件时代, 拉开了人类社会开始步入信息时代的序幕。

1958 年, 美国得克萨斯仪器公司宣布一种集成的振荡器问世, 首次把晶体管和电阻、电容等集成在一块硅片上, 构成了一个基本完整的单片式功能电路。1961 年, 美国仙童公司宣布制成一种集成的触发器。集成电路的发明使电子技术步入了微电子技术时期, 电子产品开始朝小型化、微型化方向发展, 实现了电子技术发展的一次重大飞跃。

1971 年, Intel 公司设计出了第一个微处理器和集成电路存储器。从此, 电子技术进入了集成电路的系统设计与相关软件设计阶段。在这一阶段, 微电子技术持续发展, 不断地向其他技术领域渗透, 并高度融合, 使电子技术得到了越来越广泛的应用, 传统设备的数字化、信息化、智能化改造使传统产业获得新机, 机电产业、信息产业得到了蓬勃发展。

到 20 世纪末, 人们已可以在一小块硅片中集成万个以上的电子器件, 出现了超大规模集成电路。集成电路从小规模集成电路迅速发展到大规模集成电路和超大规模集成电路, 从而使电子产品向着高效能、低消耗、高精度、高稳定、智能化的方向发展。正如芯片制造厂商 Intel 公司的创始人之一戈登·摩尔 (Gordon Moore) 所预言, 集成芯片的性价比按每 18 个月翻一番的速度提高, 电子产品更新换代速度加快, 标志着电子技术取得了空前的发展, 微电子技术取得了巨大成就。

电子技术发展的最新成果, 其来源和应用并不仅仅局限在传统的电子产业上, 与电子技术高度融合的各大技术领域也都按自身的轨迹发展, 电力电子、医疗电子、工控电子、



汽车电子、国防电子等新兴交叉技术领域,新材料、新技术、新产品层出不穷。当前,大规模集成电路发展迅速、类型繁多,从电子系统应用角度大致分为电路集成、功能集成、半定制集成、嵌入式系统集成与嵌入式系统外围集成。从电路集成器件到嵌入式系统集成器件实现了电子系统器件质变状态的飞跃。

以激光技术为首的光电子技术是信息技术发展的关键技术,具有强烈的应用背景,对于国家经济、科技和国防都具有重要的战略意义。高亮度发光二极管的广泛应用就是一个突出的例子。科学界预测,到2010年,以光电子信息技术为主导的信息产业将形成5万亿美元产业规模,到2010年至2015年,光电子产业可能会取代传统电子产业。光电子技术将继续微电子技术之后再次推动人类科学技术的革命和进步。

纳米技术的发展将使电子技术进入到一个崭新阶段。纳米材料和纳米技术向微电子领域渗透,将极大地提高人类储存、处理信息的能力。相对同等体积、重量的微电子芯片,按纳米结构做成的纳米电子芯片可储存的信息量是现在芯片的1~10万倍。纳米技术将用于下一代的微电子器件即纳米电子器件,使未来的计算机、电视机、卫星、机器人等的体积变得越来越小。21世纪电子技术的发展将进入到纳米电子技术时代。

二、课程的性质和任务

《电子技术应用基础》是高职高专机电类专业通用的技术基础课程,也是实践性和实用性很强的一门课程,在人才培养过程中具有重要的地位和作用。

通过本课程的教学,使学生获得电子元器件和功能电路及其应用的基本知识,掌握电子技术的基本技能,培养学生创新意识、学习能力和实践能力,以适应电子技术发展的形势,为后继课程的学习和形成职业能力打好基础。

通过本课程的学习,学生可获得以下知识和能力:

- (1) 熟悉常用电子元器件的性能特点及其应用常识,具有查阅手册、合理选用、测试常用电子元器件的能力。
- (2) 掌握常见功能电路的组成、工作原理、性能特点及其分析方法,具有常见基本电路的读图能力。
- (3) 熟悉常见电路的调试和检测方法,具有电路简单故障分析、排除能力。

三、课程的特点与学习新模式的建立

电子技术发展迅速,应用领域广泛,社会需要的相关人才类型和层次各种各样。高职院校电子技术类课程应与之相适应,回答好学什么、为什么学、怎样学的问题。

课程内容的选取和排序应从相应职业岗位典型工作任务分析入手,根据人才培养目标和后继课程的需要而定。与电子技术相关的技术应用型人员的工作对象是电子设备或机电一体化产品。典型的工作任务是电子设备的认知、安装、调试、检测和维修维护。其工作过程涉及电路的识图分析,元器件的拆装、检测、选用以及基本电路的改进等。据此,作为一种基于工作过程导向的课程设计,本课程有如下特点:

- (1) 以常用的电子电路或电路系统的认知、安装、调试和检测为主线,选取教材内容并进行排序,设置学习性工作任务,引导学生“做中学”、“学中做”。

本教材把与电子技术相关的实验、实训内容与理论内容有机地融合为一体,体现了学



习性工作任务的完整性,学习过程与工作过程的一致性。这样的编排便于引导学生“做中学”、“学中做”,使学生在手脑并用的学习中得到思维方法和工作方法的训练,提高学生的自学能力和实践能力。

(2) 引导学生以基本电子器件及其应用电路作为主要学习对象,在完成学习性工作任务的过程中理解基本概念,掌握基本方法,提高学习能力。

以电子器件及其典型应用电路的认知为中心安排模块化、项目化的学习内容。一方面,通过引导学生查找相关资料,对具体的电子器件进行识别和性能测试来理解各种性能指标的含义,获取实用知识。另一方面通过对基本电路或典型应用电路进行安装、调试和检测,配合必要的理论分析,引导学生掌握电子技术的基本概念和电子电路的基本分析方法。这种以实际应用电路的定性分析为主的课程设计,降低了学习难度,减轻了学生在理论方面的学习负担,突出了学习重点。

(3) 设置分层学习目标,促进学生自主学习,引导学生建立学习新模式。

完整的知识结构是深入学习电子技术的基础。应围绕基本电子器件及其典型应用电路,以少而精的原则建立完整的具有开放性的知识结构。知识分为两类,一类是过程性知识,即操作性知识或技能,用来回答“做什么,怎样做”的问题,在“做”的过程中获得的经验和方法属于这类知识。另一类是陈述性知识,涉及“是什么,为什么”的问题,这类知识通过知觉和思维来获取。在电子技术的“做中学”中,即使不知道很多的“为什么”,每个人也都已经从“做什么”、“怎样做”及“怎样做得更好”中学到了很多过程性知识。取得成就感、树立自信心,对电子技术的学习而言尤为重要。在知识经济时代,知识总量正在以几何级数增长,“智力卸载”和有选择性地学习,是一种有效的学习策略。技能学习是高度个性化的,自主学习有利于个性发展,每个学生都有各自的职业生涯规划和未来职业发展空间,学校教育的目标是创造条件促进学生的个性发展,提高学生的自主学习能力,为他们将来更好地接受职后教育,获得更大的职业发展空间打基础。电子技术知识的掌握和相关能力水平的提高需要从实践到理论,再从理论回到实践的学习积累过程,课程的学习并不仅仅局限于课堂上,只要给自己设定一个学习性工作任务,利用课外时间,努力去完成它,就会收到意想不到的效果。事实上,电子技术知识系统庞大,而且辛苦学来的知识容易“老化”或用不上,学有趣的,学有用的,学用得上的,在学习实践中学会学习才是最重要的。兴趣是最好的老师,电子技术的学习更是如此。

学习是每一个人毕生的事业,学会学习、快乐学习、终身学习应该成为每个人追求的目标。

课题一 电子元器件的识别和拆装

任务描述

识别电路板上的元器件并进行元器件的拆装训练。

学习目标

- (1) 了解常用电子元器件的分类、符号和作用。
- (2) 会用工具或者查找资料对元器件进行识别和检测。
- (3) 掌握电子元器件的手工焊接方法。
- (4) 能够使用工具在电路板上拆装电子元器件。
- (5) 了解电路板的设计流程。

1.1 常用的电子元器件

电子元器件是具有独立电路功能、构成电路的基本单元。随着电子技术的发展,元器件的品种越来越多、功能越来越强,涉及范围也在不断扩大,跨越了元件、电路、系统等传统的分类,跨越了硬件、软件的基本范畴。

电子元器件大体上可以分为有源元器件和无源元器件。对于用半导体制成的元器件,还可以分为分立器件和集成器件。按用途还可以分为基本电路元件、开关类元件、连接器、指示或显示器件、传感器等。

无源器件是一种只消耗元器件输入信号电能的元器件,本身不需要电源就可以进行信号处理和传输。无源器件包括电阻、电位器、电容、电感和二极管等。

有源器件正常工作的基本条件是必须向器件提供相应的电源,如果没有电源,器件将无法工作。有源器件包括三极管、场效应管和集成电路等,是以半导体为基本材料构成的元器件。

随着集成电路的发展,已经能把单元电路、功能电路,甚至整个电子系统集成在一起。

1.1.1 电阻器

电阻器简称电阻(Resistor,用字母“R”表示),是所有电子电路中使用最多的元件。电阻器是利用金属或非金属导体材料制成的、在电路中对电流通过有阻碍作用的电子元件。电阻器在电子电路中的作用主要有限制电流、降低电压、分配电压、向各种电子元器件提供必需的工作电压和电流等。

通常来说,使用万用表可以很容易判断出电阻的好坏。将万用表调节在电阻挡的合适挡位,并将万用表的两个表笔放在电阻的两端,就可以从万用表上读出电阻的阻值。应注意的是,测试电阻时手不能接触到表笔的金属部分。但在实际电器维修中,很少出现电阻损坏,为此应着重注意的是电阻是否虚焊、脱焊。

固定电阻器、电位器、敏感电阻的命名主要分成以下五个部分:第一部分是字母表示产品的主称,R——电阻器,W——电位器,M——敏感电阻器;第二部分是字母表