



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子技术基础

(第2版)

陈梓城 孙丽霞 主编



机械工业出版社



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子技术基础

第 2 版

主 编 陈梓城 孙丽霞
参 编 陈美红 邓 海
主 审 柳大川



机械工业出版社

本教材为面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材,是在 2001 年出版的国家规划教材基础上修订而成的。修订过程中降低了部分教学内容的难度,并增加了一些必需的内容,可供不同专业选用,使之更具先进性、实用性和适应性。

本教材第一篇为模拟电子技术基础,介绍了半导体二极管、三极管、集成运算放大器及其应用;介绍了反馈电路、振荡电路、功率放大电路、直流稳压电源电路等。第二篇为数字电子技术基础,介绍了数字电路基础知识、逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路等,并编有实验指导书。模拟电路部分编有电路调试方法,具有实用性。书中每章均编有自测题便于自学。与本书配套的有《电子技术基础学习指导》。

本教材适用于中职三年制电气、电子类专业的教学,也可供机制能源类专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础/陈梓城,孙丽霞主编. —2 版. —北京:机械工业出版社,2006.5
中等职业教育国家规划教材
ISBN 7-111-08987-1

I. 电... II. ①陈... ②孙... III. 电子技术—专业学校—教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 011622 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:于 宁 版式设计:冉晓华 责任校对:张晓蓉
封面设计:鞠 杨 责任印制:杨 曦
高等教育出版社印刷厂印刷
2006 年 4 月第 2 版第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16·18.25 印张·451 千字
0001—4000 册
定价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294
编辑热线(010) 68354423
封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1号）的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从2001年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均做了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

第2版前言

本教材第1版为中等职业教育国家规划教材，由全国中等职业教育教材审定委员会审定、于2001年出版，发行量较大。为进一步适应中等职业教育发展和生源素质变化情况，对教材进行了修订。在第2版修订过程中吸收了广大一线教师的意见，在保持内容、风格、特色不变的前提下，降低了一些知识的难度和习题难度，增加了必需的教学内容，以增强教学内容的先进性、实用性和教材的适用性。

本教材（第2版）由九江职业技术学院陈梓城教授、孙丽霞教授任主编，九江职业技术学院陈美红副教授、江西财大电子学院邓海讲师参编。其中第二章、第四章、第五章和附录E由邓海执笔；第八章、第十章由陈美红执笔；第七章、第九章、第十一章、第十二章和附录D由孙丽霞执笔，并负责数字电路部分统稿工作；绪论、第一章、第三章、第六章和附录A、B、C由陈梓城执笔，并负责模拟电路的统稿工作。

为方便教学，由孙丽霞主编了配套辅助教材《电子技术基础学习指导》，已由机械工业出版社出版。

为方便教师授课，本书特备有免费电子教案，凡选用此书作为教材的学校，均可获赠，联系电话：010-88339758。

本教材由江西财大电子学院柳大川副教授主审，他认真审阅了书稿，为提高教材质量作出了很大的贡献，在此表示衷心感谢。

由于知识和水平有限，编者虽已尽力，但难免挂一失万，敬请同行和读者指正。

编 者
2005年6月

第1版前言

本教材为面向21世纪中等职业教育国家规划教材,根据教育部2000年颁布的中等职业学校电子技术基础教学大纲(试行)编写。

本教材在编写过程中遵循“精选内容、加强实践、培养能力、突出应用”的原则,力求做到以能力培养为主线,并注意以下问题:

(1) 突出实用性 ①教学内容针对电气电子专业人员所需的知识和能力要求,根据岗位调研和教学大纲的要求,编写过程中围绕培养学生初步具备常用电子元器件选用能力、常见电子电路读图能力、常用电子仪器使用能力和电子电路调试能力、电路简单故障排除能力来编写;②所学知识技能与企业发展现状相符,做到理论联系实际,不强调理论的系统性、完整性,淡化公式推导,重在实际应用;在编写过程中,元器件重在外特性、引脚识别、使用注意事项、性能简易测试等;电子电路在讲清工作原理后即引入应用实例、电路调试、简易故障排除等。

(2) 突出教学内容的先进性 依据教学大纲要求,突出集成电路及其应用,新增集成开关电源简介、微型二极管、三极管简介等。

(3) 在通俗易懂、降低难度上下功夫 ①删除原教材中无实用价值又难于理解的载流子运动部分;②为降低重点负反馈电路的难度,将集成运算放大器基础知识与负反馈电路合编一章,先讲运算放大器,再讲集成运算放大器构成的负反馈电路(这也符合集成运算放大器广泛应用的现状),简单介绍分立元件负反馈电路。

(4) 每章均编有自测题 题目要求不是书本知识的简单重复,而在于用所学知识去分析实用电路,解决实际问题,有利于举一反三能力和创新意识的培养。此外,为体现加强素质教育的思想,在编写中注意职业道德和严谨科学作风的培养。

本教材适用于三年制电气电子类专业,总学时为114学时左右(少学时)。由于电气电子类专业为大类专业,行业不同、地区不同、分支专业不同对教学内容会有所不同,各校可视情况不同予以取舍,其中打*号的为选学内容,各章节例题供教学时选用。

本教材由九江职业技术学院陈梓城教授、孙丽霞副教授任主编,陈美红讲师、宋嘉玉讲师(工程师)和江西工业职业技术学院电子信息分院邓海讲师参

编。其中邓海编写了第二、五章和附录E；宋嘉玉编写了第三、四章；陈美红编写了第八、十章；孙丽霞编写了第七、九、十一章及附录D，并负责数字电路部分编写大纲和统稿工作；陈梓城编写了绪论、第一、六章、附录A、B、C及模拟电路部分统稿工作。

本教材在教育部审稿前由机械工业出版社聘请江西工业职业技术学院电子信息分院柳大川高级讲师任主审，他认真审阅了书稿并提出了许多宝贵意见。南京无线电工业学校郑应光高级讲师、武汉职业技术学院祝惠芳副教授、武汉船舶职业技术学院张丹平副教授、江西无线电高级技工学校朱向阳讲师等专家参加了审稿会，他们都提出了宝贵意见。本教材由教育部聘请杨肇夏教授任责任主审、李国国、孙健审稿。在编写过程中得到江西工业职业技术学院电子信息分院领导和电子工程系领导及九江职业技术学院教务处领导的大力支持，九江职业技术学院陆青女士、刘浩先生为书稿的录入做了大量工作，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，加之时间仓促，错误和不妥之处在所难免，敬请同行和读者指正。

编 者

2001年3月于九江

本书常用符号表

第一篇 模拟电子技术基础

A	增益、放大倍数	I_{IB}	输入偏置电流
$A(a)$	整流元件的阳极(正极)	I_{IO}	输入失调电流
A_u	电压增益	I_F	最大整流电流
A_i	电流增益	I_R	反向电流
A_{ud}	差模电压增益	I_{ZM}	稳压管最大稳定电流
A_{uc}	共模电压增益	K_{CMR}	共模抑制比
A_{od}	开环差模电压增益	R_b, R_e, R_c	接于 BJT 基极、发射极、集电极的电阻
A_{uo}	开环电压增益	R_s	信号源电阻
$b(B)$	BJT 的基极	R_L	负载电阻
B_W	频带宽度	RP	电位器
C_e	发射极旁路电容	r_{be}	BJT 的输入电阻
C_{be}	基极-发射极电容	R_i	放大电路交流输入电阻
C_{bc}	基极-集电极电容	R_o	放大电路交流输出电阻
C_f	反馈电容	R_f	反馈电阻
$C(c)$	BJT 的集电极	S	开关
$D(d)$	场效应管漏极	S_a	电压调整率
F	反馈系数	S_γ	稳压系数
f	频率	S_R	转换速率
f_L	放大器下限频率	T	温度
f_H	放大器上限频率	T	变压器
f_M	最高工作频率	t	时间
f_T	特征频率	U, u	电压
f_α	BJT 共基极截止频率	U_F	二极管导通正向电压
f_β	BJT 共射极截止频率	U_s, u_s	信号源电压
$G(g)$	场效应管的栅极	U_i, u_i	输入电压
G	增益(dB)	U_T	温度的电压当量
GND	地	U_{th}	阈值电压、门槛电压、开启电压
G_u	电压增益	U_{REF}	参考电压
G_i	电流增益	$U_{(BR)CEO}$	基极开路、集电极-基极击穿电压
G_p	功率增益	U_Z	稳压管稳压值
I, i	电流	V_{CC}	接 BJT 集电极电源
I_i, i_i	输入电流	V_{EE}	接 BJT 发射极电源
I_o, i_o	输出电流	V_{BB}	接 BJT 基极电源
I_L	负载电流	V_{DD}	接 FET 漏极电源
$I_{L(AV)}$	负载电流(平均值)	α	BJT 共基接法电流放大系数

η	效率	τ	时间常数
φ	相角	ω	角频率
β	BJT 共射接法电流放大系数		

第二篇 数字电子技术基础

$A, B, C, \dots$	输入逻辑变量	U_{OL}	输出低电平电压
CP	触发器时钟脉冲输入端	Q^n	触发器输出状态
CR	清零端	Q^{n+1}	触发器输出次态
FF	触发器	T	T 触发器
G	逻辑门	TG	传输门
U_{th}	门限电平电压	TSL	三态门
I_{IH}	输入高电平电流	$U_{GS(th)N}$	N 沟道增强型场效应管开启电压
I_{IL}	输入低电平电流	$U_{GS(th)P}$	P 沟道增强型场效应管开启电压
I_{OH}	输出高电平电流	V_{CC}	(TTL) 三极管集电极电源电压
I_{OL}	输出低电平电流	V_{EE}	(TTL) 三极管射极电源电压
U_{IH}	输入高电平电压	V_{DD}	(CMOS) 场效应管漏极电源电压
U_{IL}	输入低电平电压	V_{GG}	(CMOS) 场效应管栅极电源电压
U_{OH}	输出高电平电压	R_L	上拉电阻

各电压和电流符号规定（以 BJT 为例）

项 目	静态值（直流）	交流或随时间变化的分量			总量（直流 + 交流）
		瞬时值	有效值	相量	
集电极电压	U_C	u_c	U_c	$\dot{U}_c$	$u_C = U_C + u_c$
集电极电流	I_C	i_c	I_c	$\dot{I}_c$	$i_C = I_C + i_c$
基极电压	U_B	u_b	U_b	$\dot{U}_b$	$u_B = U_B + u_b$
基极电流	I_B	i_b	I_b	$\dot{I}_b$	$i_B = I_B + i_b$
发射极电压	U_E	u_e	U_e	$\dot{U}_e$	$u_E = U_E + u_e$
发射极电流	I_E	i_e	I_e	$\dot{I}_e$	$i_E = I_E + i_e$

目 录

出版说明	
第2版前言	
第1版前言	
本书常用符号表	
绪论	1

第一篇 模拟电子技术基础

第一章 半导体二极管及其应用	6
第一节 半导体二极管	6
一、半导体基础知识	6
二、二极管的结构、类型、电路符号	7
三、二极管的单向导电性和伏安特性	8
四、温度对二极管特性的影响	9
五、二极管主要参数	9
六、二极管引脚识别及性能简易测试	10
第二节 特种二极管	11
一、稳压二极管	11
二、发光二极管	12
三、光敏二极管	13
四、变容二极管简介	14
五、SMT与微型二极管简介	14
第三节 二极管整流滤波电路	15
一、单相半波整流电路	15
二、单相桥式全波整流电路	16
三、电容滤波电路	18
本章小结	20
自我检测题	21
习题	22
第二章 半导体三极管及其放大电路	23
第一节 晶体三极管	23
一、晶体三极管的结构与分类	23
二、晶体三极管的电流放大作用及其放大的基本条件	23
三、晶体三极管的伏安特性曲线	25
四、晶体三极管的主要参数及温度对特性的影响	26
五、晶体三极管的引脚判别及性能粗测	28
六、微型三极管简介	29
七、光敏晶体管	29
第二节 共射基本放大电路	30
一、放大电路的基本要求	30
二、共射基本放大电路的组成、工作原理	30
三、直流通路与交流通路	32
四、放大电路的常用性能指标	32
五、共射基本电路的估算	33
第三节 共射放大电路的图解分析	35
一、静态分析	35
二、动态分析	36
三、静态工作点对输出波形的影响	37
第四节 分压式工作点稳定电路	38
一、温度对静态工作点的影响	38
二、分压式工作点稳定电路的组成	38
三、分压式工作点稳定电路工作点稳定原理	38
四、静态工作点估算	39
五、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的估算公式	39

第五节 共射放大电路的频率特性	40	一、差动放大器的电路组成和静态分析	60
*一、晶体三极管的频率特性	40	二、共模信号、差模信号及其放大倍数	61
二、放大电路的幅频特性和相频特性	40	三、差动电路的动态分析与共模抑制比	62
三、耦合电容、射极旁路电容对电路频率特性的影响和电容选择	41	四、具有恒流源的差动放大电路	64
第六节 共集电路和共基电路	41	五、失调、温漂及调零电路	64
一、共集电路	41	第二节 集成运算放大器	65
二、共集电路的性能及其应用	42	一、概述	65
三、共基电路简介	42	二、集成运算放大器的内部电路框图	66
*第七节 场效应晶体管及其偏置电路	43	三、运算放大器的理想特性、非理想特性和主要参数	67
一、绝缘栅型场效应晶体管	43	四、典型的双运算放大器简介	68
二、结型场效应晶体管	44	第三节 反馈的基本概念	69
三、场效应晶体管使用注意事项	45	一、反馈的定义	69
四、场效应晶体管偏置电路	45	二、反馈的电路框图	70
第八节 多级放大器	46	三、反馈放大器闭环增益	70
一、级间耦合方式及其特点	47	四、反馈深度和深度负反馈	70
二、多级放大器的分析	49	第四节 反馈的分类和判别方法	71
*第九节 分立元件放大电路调试	49	一、反馈元件的识别	71
一、静态工作点的调试	49	二、反馈的分类和判别	71
二、动态调试	50	第五节 负反馈对放大电路性能的影响	73
实验一 常用电子仪器的使用	52	一、负反馈对放大器性能的影响	73
一、实验目的	52	二、负反馈电路的应用	74
二、实验仪器	52	三、自激振荡及其消除	74
三、实验步骤	52	第六节 振荡电路	75
四、实验报告要求	52	一、LC 振荡器	75
实验二 半导体二极管、三极管简易测试	52	二、石英晶体振荡器	77
一、实验目的	52	本章小结	78
二、实验仪器和器件	52	自我检测题	78
三、实验步骤	52	习题	80
四、实验报告要求	53	第四章 集成运算放大器的应用	82
实验三 放大电路的测试与调整	53	第一节 集成运算放大器的线性应用	82
一、实验目的	53	一、集成运算放大器理想化条件	82
二、实验仪器和器材	53	二、集成运算放大器线性应用条件及其特性	82
三、实验电路	53	三、基本线性应用电路	83
四、实验步骤	54	第二节 集成运算放大器的非线性应用和信号产生电路	88
五、实验报告要求	55	一、集成运算放大器非线性应用条件	88
本章小结	55	二、电压比较器	89
自我检测题	56	三、信号产生电路	91
习题	57		
第三章 集成运算放大器基础及反馈电路、振荡电路	60		
第一节 差动放大电路	60		

第三节 集成运算放大器的使用常识与应用	
示例	93
一、集成运算放大器的使用常识	93
二、集成运算放大器电路的调试	95
三、集成运算放大器的应用示例	97
实验四 集成运算放大器的应用	99
一、实验目的	99
二、实验仪器和器材	99
三、实验原理	99
四、实验内容与步骤	100
五、实验报告要求	101
六、实验思考题	101
本章小结	102
自我检测题	102
习题	103
第五章 功率放大电路	106
第一节 低频功率放大电路概述	106
一、低频功率放大电路的特点	106
二、对功率放大电路的要求	106
三、功率放大电路的分类	107
四、低频功率放大电路的主要技术指标	107
第二节 乙类互补对称功率放大电路	108
一、双电源互补对称功率放大电路	108
二、单电源互补对称功率放大电路	110
三、采用复合管的互补对称功率放大电路	111
第三节 集成功率放大器	112
一、LA4102 集成功率放大器	113
二、LM380 集成功率放大器	114
三、集成功放 TDA2030 及其应用	115
* 四、集成功率放大电路的调试	116
实验五 集成功率放大器的应用	117
一、实验目的	117
二、实验电路	118
三、实验仪器	118
四、实验内容与步骤	118
本章小结	118
自我检测题	119
习题	119
第六章 直流稳压电源	121
第一节 并联稳压电源	121
一、稳压条件	121
二、稳压原理	121
三、稳压电源的主要性能指标	122
四、并联稳压电路元器件的选择	122
五、并联稳压电路的特点及适用场合	123
第二节 串联反馈型稳压电源	123
一、电路组成	123
二、工作原理	123
第三节 三端集成稳压电路与稳压电源调试	124
一、三端固定式集成稳压器	124
二、三端固定式集成稳压器应用电路	125
三、三端可调式集成稳压器	126
四、三端可调式集成稳压器基本应用电路	126
五、集成稳压器的主要参数与简易测试	127
六、直流稳压电路调试	128
第四节 开关稳压电源简介	130
一、开关稳压电源的基本原理	130
二、单片开关式集成稳压器及其应用	131
实验六 集成直流稳压电源的组装、测试	132
一、实验目的	132
二、实验仪器和器材	132
三、实验内容与步骤	133
本章小结	134
自我检测题	134
习题	135

第二篇 数字电子技术基础

第七章 数字电路基础知识	138
第一节 概述	138
一、数字信号与模拟信号	138
二、数字电路的特点及应用	138
三、常见的脉冲波形及参数	139
第二节 RC 电路	140
一、RC 微分电路	140
二、RC 积分电路	141
* 三、脉冲分配器	142
第三节 数制与码制	143

一、数制	143	本章小结	184
二、几种数制之间的相互转换	144	自我检测题	184
三、码制	146	习题	185
第四节 逻辑代数的基本概念	147	第九章 组合逻辑电路	187
一、逻辑函数和逻辑变量	147	第一节 概述	187
二、三种基本逻辑运算	147	一、组合逻辑电路的分析方法	187
三、常用的复合逻辑函数	149	二、分析举例	187
四、逻辑函数的表示方法	150	第二节 加法器	189
第五节 逻辑代数	152	一、加法器	189
一、逻辑代数的基本公式	152	二、集成加法器	190
二、逻辑代数的三个法则	154	第三节 编码器	191
第六节 逻辑函数的化简	155	一、编码器	191
一、逻辑函数表达式的类型和最简式		二、集成编码器	192
含义	155	第四节 译码器	193
二、逻辑函数的代数化简法	156	一、二进制译码器	194
三、逻辑函数的卡诺图化简法	157	二、二-十进制译码器	196
本章小结	163	三、显示译码器	197
自我检测题	164	第五节 数据选择器和数据分配器	201
习题	165	一、数据选择器	201
第八章 逻辑门电路	168	二、数据分配器	203
第一节 二极管、三极管的开关特性	168	实验八 组合逻辑电路的测试	204
一、二极管的开关特性	168	一、实验目的	204
二、三极管的开关特性	169	二、实验器材	204
三、分立元件门电路	170	三、实验内容及步骤	205
第二节 TTL 集成逻辑门	171	四、预习要求	207
一、TTL 反相器的工作原理	171	五、实验报告要求	207
二、TTL 反相器的外特性及主要参数	172	本章小结	208
三、其他类型的 TTL 门电路	173	自我检测题	208
四、TTL 集成逻辑门电路使用中的几个		习题	209
实际问题	175	第十章 触发器	212
第三节 CMOS 集成逻辑门	176	第一节 基本 RS 触发器	212
一、MOS 管的开关特性	176	一、电路组成及工作原理	212
二、CMOS 反相器	177	二、逻辑功能的表示方法	213
三、其他类型的 CMOS 门电路	178	三、集成 RS 触发器	214
四、CMOS 集成逻辑门电路使用中的		第二节 时钟控制的 RS 触发器	215
几个实际问题	180	一、电路组成及逻辑符号	215
五、TTL 电路和 CMOS 电路的接口	181	二、逻辑功能分析	215
实验七 门电路逻辑功能测试	182	第三节 JK 触发器	216
一、实验目的	182	一、负边沿 JK 触发器	216
二、实验器材	182	二、集成边沿 JK 触发器	218
三、实验内容和步骤	182	第四节 D 触发器	219
四、预习要求	183	一、D 触发器逻辑功能	219
五、实验报告要求	183	二、集成边沿 D 触发器	219

第五节 T 触发器和 T' 触发器	220	本章小结	252
一、T 触发器	220	自我检测题	253
二、T' 触发器	221	习题	254
三、不同类型时钟触发器之间的转换	221	· 第十二章 脉冲波形的产生与	
本章小结	222	变换	256
自我检测题	222	第一节 555 定时器	256
习题	224	一、555 定时器的结构	256
第十一章 时序逻辑电路	226	二、555 定时器的工作原理	257
第一节 概述	226	第二节 单稳态触发器	258
一、时序逻辑电路的特点	226	一、单稳态触发器的工作特点	258
二、时序逻辑电路的分类	227	二、用 555 定时器构成的单稳态	
第二节 时序逻辑电路的分析方法	227	触发器	258
一、分析步骤	227	三、单稳态触发器应用实例	259
二、分析实例	227	第三节 施密特触发器	259
第三节 寄存器	229	一、施密特触发器的工作特点	260
一、数据寄存器	229	二、用 555 定时器构成的施密特	
二、移位寄存器	231	触发器	260
三、寄存器应用实例	234	三、施密特触发器应用实例	261
第四节 异步计数器	235	第四节 多谐振荡器	262
一、异步二进制计数器	235	一、多谐振荡器的工作特点	262
二、异步十进制加法计数器	237	二、用 555 定时器构成的多谐振荡器	262
三、中规模集成异步计数器	238	三、石英晶体多谐振荡器	263
第五节 同步计数器	240	四、多谐振荡器应用实例	264
一、同步二进制计数器	241	本章小结	265
二、同步二十进制计数器	243	自我检测题	265
三、中规模集成同步计数器	244	习题	266
四、计数器应用实例	245	附录	267
五、顺序脉冲发生器	246	附录 A 半导体器件型号命名方法	267
实验九 中规模集成计数器	248	附录 B 半导体二极管参数	268
一、实验目的	248	附录 C 半导体三极管主要参数	269
二、实验器材	248	附录 D 数字集成电路的产品系列	270
三、实验内容及步骤	249	附录 E 实验规则及常用电子仪器的	
四、预习要求	252	使用	272
五、实验报告要求	252	参考文献	278



绪 论

自英国物理学家麦克斯韦 1864 年发表了第一篇有关电磁场的论文和德国物理学家赫兹 1887 年用实验验证了电磁波的存在，一门新兴的学科——无线电电子学（简称电子学）就诞生了。在短短一个多世纪内，电子学得到了迅速发展，作为研究和应用电子学的电子技术也突飞猛进地发展。

一、电子技术的发展与应用概况

电子技术是研究电子器件、电子电路及其应用的科学技术。电子技术以影响面广、渗透力强、发展速度快、生命力强而引人注目，它的应用日益广泛。人们熟知的通信、广播、电视、计算机、自动化设备、医疗电子设备、人造卫星、宇宙航行、新型武器及家用电器等都与电子技术有紧密的联系，电子技术应用于国民经济各部门。新型电子仪器设备层出不穷，各类电子仪器设备应用于各行各业直至家庭。

各种电子设备都是由电子线路构成的。电子线路是由电子器件（又称有源器件，如电子管、半导体二极管、晶体管、集成电路等）和电子元件（又称无源器件，如电阻器、电容器、电感器、变压器等）组成的一定功能的电路。电子器件是电子线路的核心，电子器件的发展促进了电子技术的发展，成为电子技术发展的标志；同时，生产力发展和科技进步对电子技术的新要求，又促进了电子器件的改进和新型器件的发明。

1904 年电子管的发明，使电子技术进入了第一个时代——电子管时代。从此，无线电通信、电视、广播、雷达、导航电子设备和计算机等开始问世，并得到迅速发展。

1948 年发明晶体管以后，使电子技术进入晶体管时代。晶体管的广泛应用，开创了电子设备朝小型化、微型化方向发展的新局面。

1958 年，德克萨斯仪器公司发明了集成电路，使电子技术进入集成电路时代。它的出现打破了由电子管、晶体管等独立电子器件和元件构成的分立元件电路的传统观念，使电子技术的发展与应用有了新的突破。集成电路芯片是通过一系列特定的加工工艺，将晶体管、二极管等有源器件和电阻、电容等无源器件，按照一定的电路互连，“集成”在一块半导体单晶片上，实现特定的电路或系统功能，它具有外接元件少、可靠性高、便于安装与调试等优点。集成电路的集成度以年增长率 46% 的速率持续发展，而产品价格却直线下降，因而应用范围迅速扩大。集成电路已从 20 世纪六七十年代的小、中规模进入八九十年代的大规模和超大规模集成电路。当前已进入系统集成芯片的时代，可将整个系统或子系统集成在一个硅芯片上。进一步发展，可以把特种物理的、化学的和生物的敏感器（完成信息获取功

能)和执行器与信息处理系统集成在一起,从而完成信息获取、处理、存储、传输到执行的系统功能,这是一个更广义上的系统集成芯片。可以认为这是电子技术又一次革命性变革。它已经如同细胞组成人体一样,成为现代工农业、第三产业、国防装备和家庭耐用消费品的细胞。

2000 年以集成电路为基础的电子信息产业已成为世界第一大产业,电子信息产业的发展在国民经济发展中具有十分重要的战略意义。现代经济发展的数据表明,GDP 每增长 100 元,需要 10 元左右电子工业产值和 1~3 元集成电路产值的支持。几乎所有的传统产业只要与电子技术结合,用集成电路进行智能化改造,就会使传统产业重新焕发青春。例如汽车的电子化导致汽车工业的革命,目前先进的现代化的汽车,电子装备已占其总成本的 70%。进入信息化社会,集成电路成为武器的一个组成单元,于是电子战、智能武器应运而生。雷达的精确定位和导航,战略导弹的减重增程,战术导弹的精确制导,巡航导弹的图形识别与匹配,以及各类卫星的有效载荷和寿命的提高等等,其核心技术都是微电子技术。

最近美国工程技术界评出 20 世纪世界最伟大工程技术成就的第 5 项电子技术时谈到,“从真空管到半导体、集成电路已成为各行各业智能工作的基石。”由于集成电路的原料是硅,它改变着社会的生产方式和人们的生活方式,不仅成为现代产业和科学技术的基础,而且正在创造着代表着信息时代的硅文化,因此有科学家认为人类继石器、青铜器、铁器时代之后已进入硅石时代。

二、课程的性质和任务

本课程是中等职业学校电气电子类专业通用的技术基础课程,是一门实践性较强的课程。

本课程的任务是使学生具备高素质劳动者和中初级专门人才必需的电子技术的基本理论、基本知识和基本技能,并为后续课程的学习准备必要的知识,为今后从事实际工作打下必要的基础。

本课程分模拟电子技术和数字电子技术两部分,分别研究模拟电路和数字电路及其应用。时间上和数值上都是连续的信号称为模拟信号,它能模拟真实世界上的物理量(如声音、温度、压力)的电压或电流,它的变化是连续和平滑的,模拟电路则是产生和处理模拟信号的电路。时间上和数值上都是断续的信号称为数字信号,数字电路则是产生和处理数字信号的电路。

通过理论和实践教学,掌握各种基本电路的组成、工作原理、性能特点及常用电子仪器正确使用的方法;初步具有查阅电子元器件手册和合理选用元器件的能力、阅读和应用常见模拟电路和数字电路的能力、测试常用电路性能及排除简单故障的能力。

三、课程特点和学习方法

本课程有着与其他课程不同的特点和分析方法,就模拟电路而言,有如下特点:

(1) 近似估算的方法 半导体器件的性能参数有着很大的分散性,同一批产品,它们的性能参数有很大的不同。而电子器件的允许误差范围较宽,如电阻器、电容器允许误差:I 级为 $\pm 5\%$, II 级为 $\pm 10\%$ 和 III 级为 $\pm 20\%$,同一类标称值的元器件有着很大的变动范围。

同时,在实际电路中存在各种寄生因素的影响,因此,在模拟电路分析过程中,要从实际情况出发,突出主要矛盾,忽略次要因素,采用工程经验公式,采用近似估算的方法。如果不采用近似估算的方法,片面追求数学上的“严密”,势必使问题复杂化,甚至无从解决。

(2) 等效的方法 由于电子电路中含有非线性的电子器件,为使问题简单便捷地得以解决,在一定条件下,常将非线性电路等效为线性电路,再用电路基础中线性电路的分析方法进行分析。

(3) 图解的方法 伏安特性曲线能准确地反映非线性半导体器件的性能,在由非线性的元器件和线性的元器件(特性曲线为直线)组成的电路中,用伏安特性曲线(图)代替非线性的器件,用图解的方法直观地进行分析,确定电子电路的工作状态或研究其变化趋势。

(4) 实验调整的方法 由于实际电子器件性能参数的分散性和寄生因素的影响,不能单纯靠理论分析来解决问题,电子电路一般需要经过调整后才能投入实际应用。

数字电路也有自己的特点和分析方法。数字电路研究的是数字信号,在二进制系统中,数码只有1与0两种可能,反映到电路上就是高电平和低电平。它所研究的主要问题是电路的输入和输出状态之间的逻辑关系,即电路的逻辑功能。所以它所利用的主要工具是逻辑代数,描述电路逻辑功能的主要方法是真值表、逻辑函数表达式、状态转换图和波形图等。

在数字电路学习过程中,我们掌握了数字器件及其电路的工作原理、性能,学会了逻辑分析和逻辑设计的基本方法,就具备了分析和解决一般数字电子电路的能力。

因而在本课程学习过程中,要根据课程特点进行,并注意以下问题:

第一,提高对本课程重要性的认识,努力学习。本课程在电气电子类专业高素质劳动者和中初级专门人才培养中具有十分重要的地位和作用:①本课程要为电气电子类专业后续课程学习打好基础,要为学生走上工作岗位后的再学习能力的培养打好基础;②本课程是为培养学生的电子技术应用能力服务的,而电子技术应用能力是本专业学生的能力主线之一,电子技术应用的基本理论、基本技能培养也是本课程的任务之一;③本课程所学的元器件和基本电路在工程实践中具有广泛的实用价值;④电气专业为强电类专业,属于弱电的电子技术的渗透促进了专业发展,强弱电结合趋势越来越明显,电子技术成为本专业发展的后盾。因此,本课程为电气电子类专业的主干课程,应提高认识,认真学习。

第二,理论联系实际,重视实践环节教学。学习的目的在于应用,理论学习要为培养电子技术能力服务。本课程是实践性很强的课程,强调理论联系实际显得尤为重要。实践教学环节(实验、电子实习等)是培养能力、实现知识向能力转化的重要途径。能力的培养对学生十分重要,具有较强的实践动手能力是电气电子类专业中职人才在社会上立足的必备条件之一,所以要重视实践环节学习。

第三,注重职业道德培养,养成良好的职业习惯。具有良好的职业习惯与职业道德是具有较高政治素质的重要内涵,也是毕业生在工作岗位上和人才市场具有竞争力的重要条件之一。电子技术工作是严、细、实的技术工作,必须有良好的职业习惯,例如工作中不严谨细致,不注意集成电路的引脚标记而错接,会烧坏集成块;修理焊接时不小心将焊锡掉入仪器设备内可能会引起电路短路,会使仪器、设备损坏造成重大损失等。操作规程和实验规则是前人经验和教训的总结,是防患于未然的措施;在实验实习时必须严格遵守实验规则和安全操作规程。否则,轻则损坏仪器设备,使实验无正确结果或无法进行;重则发生重大设备和