

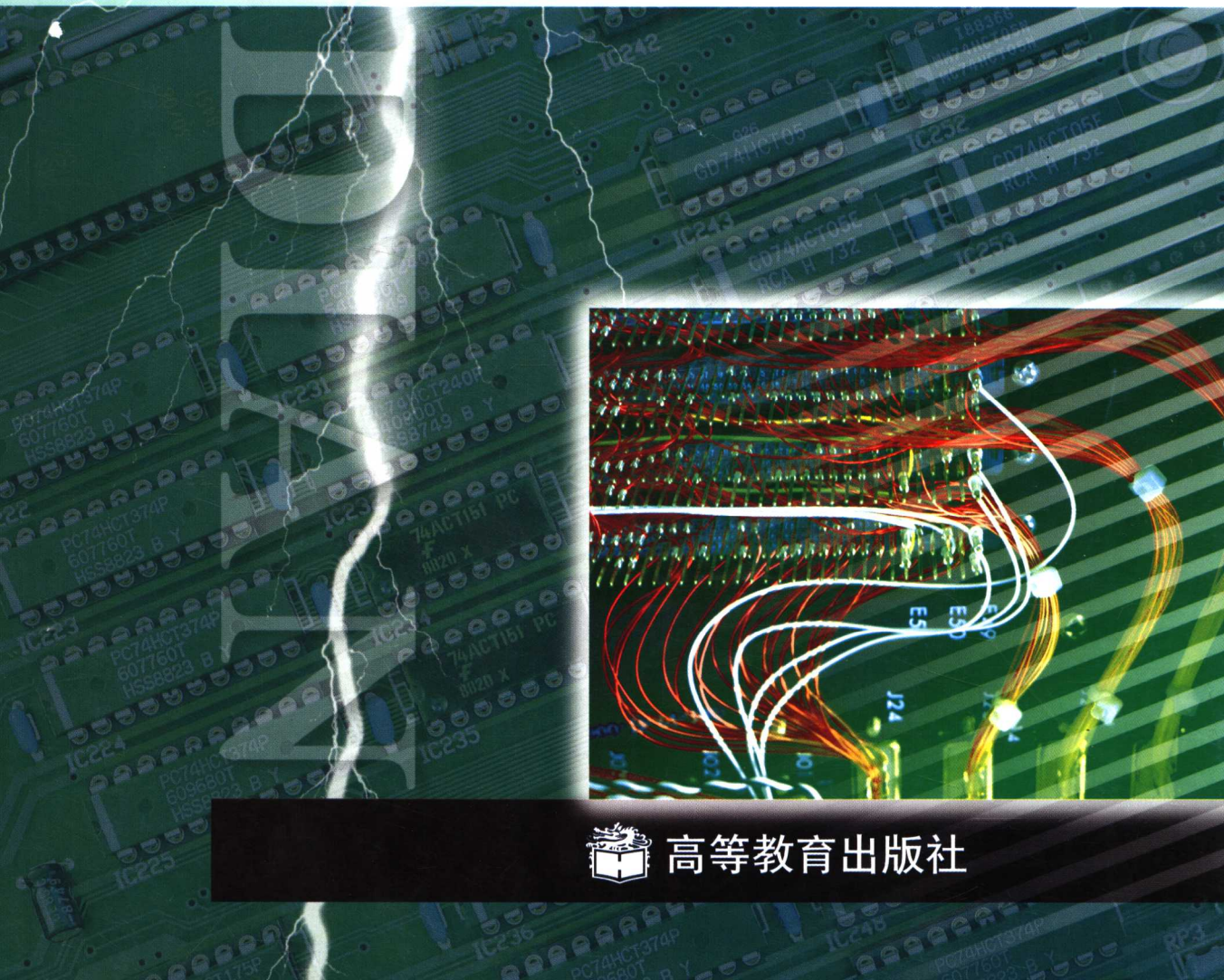


中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子线路

第2版

主编 陈其纯



高等教育出版社

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

电子线路

(第2版)

主 编 陈其纯

责任主审 赖荣宗

审 稿 周 晖

高等教育出版社

内容简介

本书参照教育部颁布的中等职业学校电子线路教学大纲,结合近几年中等职业教育的实际发展情况,贯彻落实“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育办学指导思想,在2001年出版的中等职业教育国家规划教材《电子线路》(陈其纯主编)基础上修订而成。

全书包括模拟电路与数字电路的基本内容,主要有:晶体二极管及其整流电路、晶体三极管及场效晶体管、单级低频小信号放大器、多级放大器和负反馈放大器、直接耦合放大器和集成运算放大器、调谐放大器和正弦波振荡器、低频功率放大器、直流稳压电源、晶闸管及其应用、无线电广播接收机的基础知识、脉冲基础知识和反相器、数字集成电路及应用举例等。各章均有适量的习题。书末附有实验及其他有关资料,供教学中选用和参考。

本书参考了有关的职业资格标准或行业职业技能鉴定标准,突出知识的应用,体现“必需、够用”的原则。本书配套有学生学习辅导与练习、教师参考书,以及助教、助学光盘。利用书后所附学习卡,登录高等教育出版社“<http://sve.hep.com.cn>”4A网络教学平台,可获得网上教学资源。

本书深入浅出,通俗易懂,除作为中等职业学校专业基础课教材外,也可作为从事有关电子专业的生产和维修人员的培训及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子线路/陈其纯主编. —2版. —北京:高等教育出版社,2006.6

ISBN 7-04-019468-6

I. 电... II. 陈... III. 电子电路-专业学校-教材 IV. TN710

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第052635号

策划编辑	王卫民	责任编辑	王卫民	封面设计	李卫青	责任绘图	朱 静
版式设计	范晓红	责任校对	姜国萍	责任印制	宋克学		

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 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 天津新华二印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.75
字 数 430 000

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.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2001年7月第1版
2006年6月第2版
印 次 2006年6月第1次印刷
定 价 20.30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 19468-00

中等职业教育国家规划教材出版说明

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作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为学校选用教材提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的学校的教学需要。

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

二〇〇一年五月

第2版前言

高等教育出版社2001年出版的《电子线路》(第1版)(陈其纯主编)是中等职业教育国家规划教材。该书自出版以来,得到了中职学校教学一线老师的好评。但随着中等职业教育培养目标与教学模式的变化,以及电工电子技术日新月异的发展,原教材需要进一步的提高。因此,为使该教材适应新的职业教育教学改革方向,充分体现新知识、新技术、新工艺和新材料,更加贴近教学的实际需求,继续保持旺盛的生命力,在延续1版教材编写风格基础上,由高等教育出版社组织,对该教材及其配套教学用书进行了修订,力图体现以全面素质教育为基础、以就业为导向、以职业能力为本位、以学生为主体的教学理念。

中等职业教育定位在培养技能型、实用型人才,在生产、技术、服务、管理第一线的高素质劳动者,因此,第2版教材在教学内容上联系当前实际,并注意参考了有关职业技能鉴定标准中的应知应会内容,注意衔接岗位,突出职业教育的实用性特点,更加贴近生产实践,兼顾考工要求。在实施教学过程中力求循序渐进,逐步深入。

第2版教材建议学时方案如下表:

课时分配参考表

内 容	课时数	内 容	课时数
绪论	1	第十章 无线电广播接收机的基础知识	8
第一章 晶体二极管和二极管整流电路	9	第十一章 脉冲基础知识和反相器	6
第二章 晶体三极管和场效晶体管	8	第十二章 数字电路基础知识	10
第三章 单级低频小信号放大器	8	第十三章 集成触发器	8
第四章 多级放大器和负反馈放大器	8	第十四章 时序逻辑电路	14
第五章 直接耦合放大器和集成运算放大器	12	第十五章 脉冲的产生和整形电路	10
第六章 调谐放大器和正弦波振荡器	10	第十六章 数字集成电路应用举例	6
第七章 低频功率放大器	8	实验	34
第八章 直流稳压电源	6	机动及复习考核	14
第九章 晶闸管及其应用	6	总计	186

本书附学习卡,学生、教师凭卡上的卡号和密码登录“<http://sve.hep.com.cn>或<http://sve.hep.edu.cn>”网站,可进入高等教育出版社的4A网络教学平台,进行网络课程学习,同时获得教学动画、教学图片等相关教学资源。

《电子线路》(第1版)由全国中等职业教育教材审定委员会专家赖荣宗任责任主审,庄廷舫、吴月珠审稿,东南大学谢嘉奎教授也提出了许多宝贵意见。本次修订,又由北京交通大学周晖副教授审阅。诸位审者都为本书质量的提高,付出了辛勤劳动,在此一并表示衷心感谢。对本书中存在的不足之处,敬请广大读者提出批评与建议。

编 者

2006年4月

第 1 版前言

本书系中等职业学校的有关电子类专业技术基础课教材,是依据教育部 2000 年 8 月颁发的电子线路教学大纲(试行)编写的,供三年制全日制中等职业教育使用。

全书包括了模拟电路和数字电路的基本内容,结合中等职业学校教学实际,力求避免繁琐的数学推导,深入浅出地阐述各个单元的组成特点及工作原理。除了在模拟电路内容中通过简单的分立元件电路建立一些必要的基本概念外,全书均以引导学习集成电路为主,在数字电路基础中,主要是数字集成电路的应用,不再涉及分立元件电路的内容。各章都有适量的基本练习题,全书末尾附有供学生练习用的实验资料及与教学有关的参考资料(见附录)。

本书课时分配见课时分配参考表:

课时分配参考表

内 容	课时数	内 容	课时数
绪论	1	第十章 脉冲基础知识和反相器	8
第一章 晶体二极管和二极管整流电路	9	第十一章 数字电路基础知识	10
第二章 晶体三极管和场效应管	8	第十二章 集成触发器	8
第三章 单级低频小信号放大器	8	第十三章 时序逻辑电路	14
第四章 多级放大器和负反馈放大器	8	第十四章 脉冲的产生和整形电路	10
第五章 直接耦合放大器和集成运算放大器	12	第十五章 数字集成电路应用举例	6
第六章 调谐放大器和正弦波振荡器	10	实验	34
第七章 低频功率放大器	8	机动及复习考察	16
第八章 直流稳压电源	6	总 计	184
第九章 无线电广播接收机的基础知识	8		

说明:

1. 基本学时约 184 课时。
2. 表中的“实验”和“机动及复习考察”的课时应视教学需要分散在各有关章节中搭配实施。

本书由陈其纯任主编,李郁文参加了本书编写。

本书在送教育部审查前,由高等教育出版社聘请东南大学谢嘉奎教授审阅了全稿。江苏省教委及苏州市教委各有关领导对本书的编写给予了指导与支持,在此一并表示感谢。

编者水平有限,书中存在的缺点和错误,热忱欢迎批评指正。

编 者

2001 年 2 月

常用符号

A	放大倍数的通用符号
A_c	差分放大器的共模放大倍数
A_d	差分放大器的差模放大倍数
A_i	电流放大倍数
A_v	电压放大倍数
A_{vi}	有反馈时的电压放大倍数
A_{vo}	无反馈时的电压放大倍数
BW	通频带
b	晶体三极管基极
C	电容器、电容量
C_e	发射极旁路电容
C_0	电路分布电容、石英晶体静电电容
c	晶体三极管集电极
e	晶体三极管发射极
F	反馈系数
f	频率
f_{Ht}	放大器的上限频率
f_L	放大器的下限频率
f_0	振荡频率
f_T	特征频率
f_α	晶体三极管的共基极截止频率
f_β	晶体三极管的共发射极截止频率
G	电源;增益
G_B	基极电源
G_C	集电极电源
g_m	场效晶体管跨导
h_{FE}	共发射极直流电流放大系数
h_{fe}	共发射极交流电流放大系数
I	直流电流、交流电流有效值
i	交流电流瞬时值
说明 如下:	I, i 两符号附加大小写下标,可表示各种不同的电流值,以晶体三极管集电极电流为例,表示
I_C	集电极静态电流(有时写作 I_{CQ})

I_c	集电极电流交流分量有效值
I_{cm}	集电极电流交流分量最大值
i_c	集电极电流交流分量
i_C	集电极总电流
Δi_C	集电极电流变化量
I_B	基极静态电流(有时写作 I_{BQ})
I_{CBO}	集电极-基极反向饱和电流
I_{CE0}	集电极-发射极反向截止电流(穿透电流)
I_{CM}	集电极最大允许电流
I_D	场效晶体管漏极电流、二极管电流
I_{DSS}	场效晶体管漏极饱和电流
I_E	发射极静态电流(有时写作 I_{EQ})
I_F	正向电流
I_i, i_i	输入电流
I_{IB}	输入偏置电流
I_{IS}	输入失调电流
I_m	电流最大值
I_o, i_o	输出电流
I_R	反向电流
I_Z	稳压二极管工作电流
K_{CMR}	共模抑制比
L	电感线圈;电感量;逻辑函数
max	最大值
min	最小值
N	绕组匝数;扇出系数
n	变压器一次、二次绕组匝数比
P	功率
P_{CM}	集电极允许最大耗散功率
P_G	电源消耗功率
P_i	输入功率
P_o	输出功率
P_{oc}	集电极输出功率
P_{om}	输出最大功率
Q	品质因数
R	电阻;电阻值
R_b	基极电阻
R_c	集电极电阻
R_e	发射极电阻

R_f	反馈电阻
R_L	负载电阻
R'_L	交流等效负载电阻
R_P	电位器;电位器阻值
r_{be}	共发射极接法下的晶体管输入电阻
r_i	放大器输入电阻
r_o	放大器输出电阻
S	控制开关
T	温度;周期
T	变压器
V	直流电压、交流电压有效值
v	交流电压瞬时值
说明	V 、 v 两符号附加大小写下标,可表示各种不同的电压值,以晶体三极管集电极电压为例,表示

如下:

V_C	集电极静态电压(对地,有时写作 V_{CQ})
V_c	集电极电压交流分量有效值
V_{cm}	集电极电压交流分量最大值
v_c	集电极电压交流分量
v_C	集电极总电压
Δv_C	集电极电压变化量
V_B	基极静态电压(对地,有时写作 V_{BQ})
V_{BE}	b-e 极间静态压降(有时写作 V_{BEQ})
V_{BES}	b-e 极间饱和电压
$V_{(BR)CBO}$	发射极开路时,c-b 极间反向击穿电压
$V_{(BR)CEO}$	基极开路时,c-e 极间反向击穿电压
$V_{(BR)EBO}$	集电极开路时,e-b 极间反向击穿电压
V_{CE}	c-e 极间静态压降(有时写作 V_{CEQ})
V_{CES}	c-e 极间饱和电压
V_E	发射极静态对地电压(有时写作 V_{EQ})
V_f	反馈电压
V_G	电源两端电压
V_m	电压最大值
V_o, v_o	输出电压有效值,输出电压交流分量
V_P	场效晶体管夹断电压
V_{PP}	电压峰-峰值
V_T	场效晶体管的开启电压
V	二极管、晶体三极管、场效晶体管、晶闸管
β	共发射极电流放大系数

η	效率
η_T	变压器效率
τ	时间常数
ω	角频率
CP	计数输入脉冲, 触发器的时钟脉冲端
FF	触发器
G	逻辑门
I_{BS}	临界饱和基极电流
I_{CS}	集电极饱和电流
I_{IH}	高电平输入电流
Q	触发器的输出端
R	触发器的置 0 端
S	触发器的置 1 端
t_d	延迟时间
t_f	下降时间
t_r	上升时间
t_s	存储时间
t_{on}	开通时间
t_{off}	关闭时间
t_{pd}	平均传输延迟时间
t_p	脉冲宽度
V_{OFF}	关门电平
V_{OH}	输出高电平
V_{OL}	输出低电平
V_{ON}	开门电平
V_{SH}	标准高电平
V_{SL}	标准低电平

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：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

特别提醒：凭随书所附学习卡，可登录高等教育出版社在线学习网站 <http://sve.hep.com.cn> 或 <http://sve.hep.edu.cn> 学习。本卡为高教版中职教材正版书的专用标识，提供增值教学服务，每本书卡号和密码唯一，广大读者可凭此卡上的卡号和密码登录网站获得增值服务，并以此辨别图书真伪。

目 录

常用符号	I	第 3 章 单级低频小信号放大器	37
绪论	1	3.1 放大器的基本概念	37
第 1 章 晶体二极管和二极管整流		3.1.1 放大器概述	37
电路	3	3.1.2 放大器的放大倍数	38
1.1 晶体二极管	3	3.2 单级低频小信号放大器	39
1.1.1 晶体二极管的单向导电性	3	3.2.1 单管共发射极放大电路	39
1.1.2 PN 结	4	3.2.2 放大器的静态工作点	40
1.1.3 二极管的伏安特性	5	3.2.3 共发射极电路的放大和反相	
1.1.4 二极管的简单测试	7	作用	42
1.1.5 二极管的分类、型号和参数	7	3.3 放大电路的分析方法	43
1.2 晶体二极管整流电路	9	3.3.1 图解法	43
1.2.1 单相半波整流电路	9	3.3.2 估算法	46
1.2.2 桥式单相全波整流电路	10	3.4 放大器的偏置电路	48
1.3 滤波器和硅稳压二极管稳压		3.4.1 固定偏置放大电路	49
电路	12	3.4.2 分压式稳定工作点偏置放大	
1.3.1 滤波器	12	电路	49
1.3.2 硅稳压二极管稳压电路	15	本章小结	50
本章小结	17	习题 3	50
习题 1	17	第 4 章 多级放大器和负反馈放大器	54
第 2 章 晶体三极管和场效晶体管	20	4.1 多级放大器	54
2.1 晶体三极管	20	4.1.1 放大器的级间耦合方式	54
2.1.1 三极管的结构、分类和符号	20	4.1.2 阻容耦合多级放大器	55
2.1.2 三极管的工作电压和基本连接		4.2 负反馈放大器	59
方式	22	4.2.1 反馈及其分类	59
2.1.3 三极管内电流的分配和放大		4.2.2 负反馈对放大器性能的影响	61
作用	23	4.2.3 射极输出器	63
2.1.4 三极管的输入和输出特性	25	4.3 三种组态电路性能比较	66
2.1.5 三极管的主要参数	27	4.3.1 共基极电路	66
2.1.6 三极管的简易测试	27	4.3.2 三种组态电路性能比较	66
2.2 场效晶体管	29	本章小结	67
2.2.1 结型场效晶体管	29	习题 4	67
2.2.2 绝缘栅场效晶体管	31	第 5 章 直接耦合放大器和集成运算放	
2.2.3 场效晶体管的主要参数和特点	34	大器	69
本章小结	35	5.1 直接耦合放大器	69
习题 2	36	5.1.1 直耦放大器的两个特殊问题	69

5.1.2 直耦放大器的级间电位调节电路	70	7.5 无输出电容功率放大器 (OCL)	112
5.1.3 差分放大电路	70	7.5.1 OCL 功放电路简析	113
5.2 集成运算放大器	73	7.5.2 OCL 实例电路	113
5.2.1 集成运算放大器的外形和符号	73	7.6 集成功率放大器简介	115
5.2.2 集成运算放大器的放大倍数和参数	75	7.6.1 LM386 集成功率放大器	115
5.2.3 集成运算放大器的理想特性	77	7.6.2 TDA2030 集成功率放大器	116
5.2.4 集成运算放大器的应用举例	77	本章小结	117
5.2.5 集成运算放大器使用常识	82	习题 7	117
本章小结	83	第 8 章 直流稳压电源	119
习题 5	83	8.1 两种类型的稳压电路概述	119
第 6 章 调谐放大器和正弦波振荡器	85	8.2 串联型晶体管稳压电源	120
6.1 调谐放大器	85	8.2.1 简单串联型晶体管稳压电源	120
6.1.1 调谐放大器的工作原理	85	8.2.2 带有放大环节的串联型晶体管稳压电源	120
6.1.2 两种基本的调谐放大电路	87	8.3 稳压电源的主要技术指标	122
6.2 正弦波振荡器	89	8.4 集成稳压器简介	123
6.2.1 自激振荡的原理	89	8.4.1 三端固定式集成稳压器	123
6.2.2 LC 振荡器	92	8.4.2 三端可调式集成稳压器	125
6.2.3 石英晶体振荡器	96	8.5 开关型稳压电路简介	126
6.2.4 用集成运算放大器组成的 LC 振荡器	99	本章小结	127
本章小结	100	习题 8	127
习题 6	100	第 9 章 晶闸管及其应用	128
第 7 章 低频功率放大器	103	9.1 晶闸管简介	128
7.1 低频功率放大器概述	103	9.1.1 晶闸管的结构和符号	128
7.1.1 低频功率放大器及其基本要求	103	9.1.2 晶闸管的工作原理	129
7.1.2 低频功率放大器的分类	103	9.1.3 晶闸管的主要参数	130
7.2 单管功率放大器	104	9.1.4 晶闸管的型号及简易检测	130
7.2.1 电路组成及工作原理	104	9.2 单相可控整流电路	131
7.2.2 输出功率及效率	105	9.2.1 单相半波可控整流电路	131
7.3 推挽功率放大器	107	9.2.2 单相桥式可控整流电路	132
7.3.1 乙类推挽功率放大器	107	9.3 晶闸管的触发电路	134
7.3.2 甲乙类推挽功率放大器	109	9.3.1 可控整流对触发电路的要求	134
7.4 无输出变压器的推挽功率放大器 (OTL)	110	9.3.2 单结晶体管触发电路	135
7.4.1 输入变压器倒相式推挽 OTL 功放电路	110	9.4 晶闸管的保护和防失控措施	138
7.4.2 互补对称式推挽 OTL 功放电路	111	9.4.1 晶闸管的保护	138
		9.4.2 带感性负载时的防失控措施	139
		本章小结	139
		习题 9	139
		第 10 章 无线电广播接收机的基础	

知识	141	应用	177
10.1 无线电波的发射与接收	141	12.5.1 逻辑代数概述	177
10.1.1 无线电波	141	12.5.2 逻辑函数式与组合逻辑电路	177
10.1.2 无线电广播的发射与接收	142	12.5.3 逻辑代数的基本定律及其 应用	178
10.1.3 无线电广播收音机	144	本章小结	182
10.2 超外差式调幅收音机	145	习题 12	182
10.2.1 超外差式调幅收音机工作 原理	145	第 13 章 集成触发器	185
10.2.2 超外差式调幅收音机的变频、中放、 检波及自动增益控制电路	145	13.1 集成触发器的基本形式	185
本章小结	150	13.1.1 基本 RS 触发器	185
习题 10	150	13.1.2 钟控同步 RS 触发器	186
第 11 章 脉冲基础知识和反相器	151	13.2 计数触发型钟控同步 RS 触发器 及其空翻现象	187
11.1 脉冲基础知识	151	13.2.1 计数触发型钟控同步 RS 触 发器	187
11.1.1 脉冲的概念及波形	151	13.2.2 计数触发型钟控同步 RS 触发器的 空翻现象	188
11.1.2 矩形脉冲波	152	13.3 防止空翻的触发器举例	188
11.1.3 RC 微分电路和积分电路	152	13.4 几种逻辑功能不同的触发器	189
11.1.4 RC 脉冲分压器	156	13.4.1 JK 触发器	189
11.2 晶体管开关特性	157	13.4.2 T 触发器	191
11.2.1 二极管的开关时间	157	13.4.3 D 触发器	191
11.2.2 三极管的开关时间	157	13.5 触发器的型号及应用举例	192
11.2.3 加速电容的作用	159	本章小结	195
11.3 晶体管反相器	160	习题 13	195
本章小结	160	第 14 章 时序逻辑电路	197
习题 11	161	14.1 时序逻辑电路概述	197
第 12 章 数字电路基础知识	162	14.2 寄存器	197
12.1 数字电路概述	162	14.2.1 并行输入、并行输出寄存器	198
12.1.1 数字电路及其特点	162	14.2.2 移位寄存器	198
12.1.2 数字电路的发展和应用	162	14.2.3 环形脉冲分配器	201
12.2 二进制数	163	14.3 计数器	202
12.3 基本逻辑门电路	165	14.3.1 二进制计数器	202
12.3.1 关于逻辑电路的几个规定	165	14.3.2 十进制计数器	205
12.3.2 与门电路	166	14.4 计数译码显示电路	208
12.3.3 或门电路	167	14.4.1 七段数码显示器	208
12.3.4 非门电路	169	14.4.2 分段显示译码电路	210
12.4 组合逻辑门电路	169	14.4.3 计数译码显示电路的组合	212
12.4.1 几种常见的简单组合门电路	169	本章小结	212
12.4.2 组合逻辑门电路功能特点和数字 集成电路简介	173	习题 14	212
12.5 逻辑代数及其在逻辑电路中的			

第 15 章 脉冲的产生和整形电路	214	实验 1 常用仪器仪表的使用	237
15.1 锯齿波电压发生器和多谐振荡器	214	实验 2 稳压二极管伏安特性曲线的测绘	238
15.1.1 锯齿波电压发生器	214	实验 3 三极管共发射极电路输入、输出特性曲线的测绘	240
15.1.2 多谐振荡器	216	实验 4 单级低频小信号放大器	241
15.2 单稳态触发器	217	实验 5 两级阻容耦合放大器	242
15.2.1 用与非门组成的单稳态触发器	217	实验 6 负反馈放大电路	244
15.2.2 单稳态触发器集成电路简介	218	实验 7 差分放大电路	245
15.3 施密特触发器	222	实验 8 运算放大器的运算电路	246
15.3.1 用与非门组成的施密特电路	222	实验 9 调谐放大电路	249
15.3.2 集成施密特触发器电路简介	224	实验 10 LC 正弦波振荡器	250
本章小结	226	实验 11 直流稳压电源	251
习题 15	227	实验 12 集成逻辑门电路逻辑功能的测试	253
第 16 章 数字集成电路应用举例	228	实验 13 用集成与非门组成的门电路	256
16.1 比较器与选择器	228	实验 14 集成触发器	257
16.1.1 数码比较器	228	实验 15 计数、译码和显示电路	259
16.1.2 多路选择器	229	实验 16 接口电路	259
16.2 时基集成电路的应用	230	附录	261
16.2.1 555 时基集成电路简介	230	一、国产半导体器件型号命名法	261
16.2.2 555 时基集成电路应用举例	231	二、半导体集成电路的型号	262
16.3 集成电路的接口电路	233	三、国内外数字集成电路型号的对照与互换	264
16.3.1 TTL 电路驱动 CMOS 电路	233	四、常用的电子线路实验仪器简介	265
16.3.2 CMOS 电路驱动 TTL 电路	234		
16.3.3 集成门电路与其他负载连接	234		
本章小结	235		
习题 16	235		
实验	237		

绪 论

电子科学技术是当代重要的科技领域之一,它以发展速度快、影响大、渗透深、生命力强而引人注目。人们熟知的无线电通信、广播电视、各种自动化设备、电子医疗器械、射电望远镜、人造卫星和宇宙航行等,都和电子科技有紧密联系。

电子设备中常用的电阻器、电容器、变压器和开关等称为元件;电子管、晶体管等称为器件。电子元器件利用电子运动规律控制电路中能量状态的改变,没有电子元器件就没有电子科技。随着科学技术的发展,新的电子器件层出不穷,例如,现在广泛使用的形形色色的集成电子器件(又称集成组件或部件)。电子器件的发展标志着电子科技的发展。

由电子器件和元件组成的具有一定功能的电路称为电子线路。“电子线路”是一门研究电子线路组成原理和应用基础知识的学科。

电子线路知识的发展和应用,对许多科技领域都有着巨大的影响。概括地说,电子线路主要应用在通信、控制、计算机和文化生活四大方面。

电子线路最初是应用于通信领域。无线电技术依靠先进的电子线路使通信科学获得了惊人的发展。利用三颗同步卫星,全球的人们通过电视就可看到和听到世界各地所发生事情的实况。除了无线电通信之外,还有激光通信、光纤通信等,都和电子线路有着紧密的联系。

电子线路的另一个应用方面是控制,也就是自动化控制技术。自动控制可以采用机械控制、液压控制和普通的电气控制等方式,而电子控制是后起之秀。例如,在钢铁厂电子计算机控制的热轧带钢总控制室中,通过少数人的操作,电子仪器就能快速测定数据,自动处理生产过程。由于电子测量技术的发展,自动控制在精确、迅速、灵敏等方面取得了巨大的进步。

电子线路的完善又推动了计算机的发展。现在计算机科学已成为一门迅速成长的独立学科。电子计算器和电子计算机大大提高了工作效率。例如,天气预报必须在收到大量资料后几小时内算出结果。如果三天前的预报资料要经过一星期的计算才能得出预报结果,这就失去了意义。有了计算机就能使天气预报更加迅速、准确。再如,计算机与机械手配合,还能从事繁忙或特殊环境中的生产劳动。

电子线路的应用改善了人们的文化生活。广播、电视、录像、录音等设备的普及和发展,给人们的精神生活和文化交流提供了极大的方便,甚至儿童玩具也都应用了电子线路。

以上概括地介绍了电子线路在四个方面的应用,它们不是孤立的,而是互相结合、互相促进的。例如通信与控制相结合,就可以在地球上控制卫星、导弹、宇宙飞船的运行轨迹;计算机与控制相结合,可以实现自动化机械手、机器人从事生产劳动等。

总之,电子线路的世界是极其丰富多彩、引人入胜的。我们应当怀着浓厚的兴趣去钻研电子线路、掌握电子线路的基础知识和应用技能,为祖国现代化服务,为全人类造福。

怎样才能学好电子线路这门课程呢?

学习电子线路,应该首先掌握各种电子线路的基本概念,了解常用的单元电路的工作原理,从基本功能电路中熟悉各种基本名词和电路规律,培养分析和解决问题的能力;对于集成电路应

着重了解它们的外部特性和应用电路,能看懂集成电路功能表,按照集成电路的功能特性,连接各种实用的电路。

电子线路是一门以实验为基础的学科,应细心观察教师的各种演示并认真做好规定的实验,从而熟悉有关电子线路的各种基本测试仪器、设备的性能,并学会使用这些仪器设备的技能和技巧,培养通过实验手段分析问题、解决问题的能力。

电子线路是一门与现代生活广泛联系的学科,应当注意理论与实际的联系,通过这一途径可以不断增强自学能力、观察能力、思维能力和动手能力。

学习电子线路要提倡刻苦钻研的学风和科学的学习方法,要认真预习、认真听讲、认真地做好练习和实验。

电子线路是一门深广度伸缩性较大的学科,在学习过程中,应根据各类电子职业的基本要求,恰当地掌握深广度,不宜一味贪多求深、面面俱到,这样才能学有所得,逐步提高。有些整机的专用线路知识,应在本课程所述各基本单元电路学习的基础上,于后续的各专业课中进一步掌握。

只要在学习过程中充分注意上述要领,勤奋努力,就能够把电子线路这门学科知识学好。