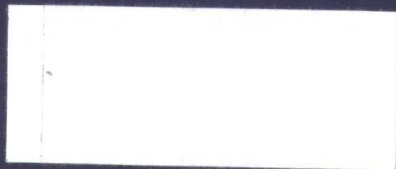


教育部高职高专推荐教材
Jiaoyubu Gaozhi Gaozhuan Tuijian Jiaocai

电子技术

第二版

吕国泰 吴 项 主编



高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS



教育部高等职业教育教材
Revisable Textbook for Vocational Education

电子技术

第二版

张耀明 王 强 王 强



9 787302 100000

高等教育出版社

http://www.hep.com.cn



教育部高职高专推荐教材

电子技术

第二版

吕国泰 吴项 主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子技术/吕国泰主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2001.5

ISBN 7-04-009196-8

I. 电… II. 吕… III. 电子技术—高等学校—教材
IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 85951 号

责任编辑 金春英 封面设计 杨立新 责任绘图 李维平
版式设计 马静如 责任校对 马桂兰 责任印制 杨明

电子技术(第二版)
吕国泰 吴项 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号 邮政编码 100009

电 话 010-64054588 传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 850×1168 1/32

印 张 17.25

字 数 440 000

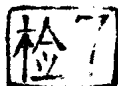
版 次 1993 年 3 月第 1 版
2001 年 5 月第 2 版

印 次 2001 年 5 月第 1 次印刷

定 价 17.40 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



内 容 简 介

《电子技术》(第一版)是在原国家教育委员会高教司组织指导下,根据1991年颁发的《高等学校工程专科电子技术课程教学基本要求》编写的基本教材,经全国高等学校工程专科电工学课程教材编审组审查通过,作为高等学校工程专科非电类专业教材出版,至今已经使用七年。现根据修订后的《高等学校工程专科电工学课程教学基本要求》,并为适应《电工学试题库》的推广使用,对原《电子技术》教材进行修订。

本书从高等学校工程专科培养应用型技术人才这一总目标出发,以《电工学课程教学基本要求》为依据,以应用为目的,以必需够用为度。全书共九章,包括模拟电子技术和数字电子技术。

书中有丰富的例题和思考题,每章后有小结和习题,书末有附录及部分习题答案,还附有中英文名词对照表。

本书是教育部高职高专推荐教材。

第二版前言

《电子技术》(第一版)是根据 1991 年颁发的《高等学校工程专科电子技术课程教学基本要求》编写的基本教材,出版于 1993 年 4 月,已经使用了七年,累计印数 50000 册,在全国各高等学校工程专科非电类工程技术专业普遍使用。

现根据修订的《高等学校工程专科电工学课程教学基本要求》,并为适应《电工学试题库》的推广使用,对原《电子技术》教材进行修订。修订版中,对半导体器件的内部作用机理及分立元件电路的分析作了必要的删节,加强了集成运算放大器的应用分析;在数字电子电路部分,从使用的角度出发,介绍了一些常用中规模集成芯片的功能、管脚引线图及应用实例;将第八章的内容扩展为电力电子技术,介绍了一些晶闸管派生器件,以及晶闸管在逆变、变频、交流调压等方面的应用;增加了非电量电测技术,作为本书第九章,主要介绍新技术传感器及其应用;并对原版某些章节部分内容做了适当修改,以满足教学改革实践需要。

经修订后,全书内容较好地体现了课程的基础性、先进性和实践性。内容丰富,有很强的实用性。本书不仅适用于高等工程专科非电类工程技术专业,而且适用于高等职业技术教育。

本书修订版主编为哈尔滨理工大学工业技术学院吕国泰教授、中国计量学院吴项副教授,哈尔滨理工大学工业技术学院张丽娟老师编写了第九章非电量的电测技术。本书由北京理工大学刘蕴陶教授和哈尔滨工业大学朱毓芬副教授主审,两位教授对书稿进行了详细的审阅,并提出了许多宝贵的意见和修改的建议。在此,谨向他们致以衷心的感谢,我们根据提出的意见和建议进行了认真的修改。高等教育出版社电工电子室的同志们对本书的修订

工作自始至终给予了极大的支持和帮助,在此对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,殷切希望使用本书的师生和读者批评指正。

编 者

2000年9月

第一版前言

本书是在国家教育委员会高教司组织指导下,根据《高等学校工程专科电子技术课程教学基本要求》编写的基本教材,经全国高等学校工程专科电工学课程教材编审组审查通过,作为高等学校工程专科非电类专业教材出版,可与席时达主编的《电工技术》教材配套使用。

本书从高等工程专科学校培养应用型技术人才这一总目标出发,以《电子技术》课程教学基本要求为依据,以应用为目的,以必需够用为度,组织编写教材的内容和结构。全书共八章,包括模拟电子技术和数字电子技术。其中第一、二、三、五、六、七章覆盖了《电子技术》课程教学基本要求,并适当拓宽(标“*”部分为选学内容);第四章和第八章是在《电子技术》课程教学基本要求之外,为供某些特殊专业选学而编写的。本书以电子技术的基本知识、基本技能及其相应的基础理论为主,也适当反映或介绍现代电子科学技术发展的新成就。在电子技术中,以分立元件为基础,以集成电路为重点,加强数字电路。在模拟电子技术中,加强集成运算放大器及其应用;在数字电子技术中,侧重集成数字电路及其应用。为体现专科教学“掌握概念,强化应用”的原则,本书在保证内容科学性的前提下,简略了某些原理的论证及繁琐公式的推导。对于电子器件,重点讲述外部特性,对内部电路或机理一般不作精细描述,或者从略;对于电子电路,以定性分析为主;应用力求联系工程实际。为适应当前工程实践的发展需要,本书图形符号及产品型号采用国家最新标准。为便于教学和自学,本书编写层次按教学程序安排,每章开头有概述,每节有练习与思考题,每章末有小结和习题,书末有部分习题参考答案,并有本书教学时必需的资料附

录。考虑教师使用及学生阅读方便,本书叙述力求语言通顺,说理清楚,深入浅出,通俗易懂。

本书参考学时为 54~63 学时(第四章和第八章除外),其中实验为 16~20 学时。

参加本书编写的是:哈尔滨机电专科学校吕国泰(编写第一章、第四章、第五章、第六章和第七章),郑州机械专科学校魏玉清(编写第二章、第三章和第八章)。吕国泰担任主编。

本书由汕头大学黄义源副教授主审。

参加《电子技术》杭州审稿会议的有北京轻工业学院孙骆生教授,汕头大学黄义源副教授,上海交通大学孙文卿教授、朱承高高级工程师,上海机械专科学校席时达副教授,哈尔滨机电专科学校吕国泰副教授,山东水利专科学校邱少岳副教授,湖南省纺织专科学校易源屏副教授、武汉冶金建筑专科学校沈时伦高级工程师,江南大学刘琴芳副教授,郑州机械专科学校王文胜副教授、魏玉清老师,上海纺织专科学校周瑞华老师,浙江工学院林镜钊副教授、俞荣泉副教授,合肥联合大学金树德副教授。

在本书编写过程中,还得到了许多学校的老师和同学的大力支持和帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中可能有错误和不妥之处,殷切期望使用本书的师生和广大读者提出批评和修改意见。

编 者

1991 年 11 月

目 录

第一章 半导体二极管和三极管	1
1-1 半导体的导电特性	1
一、半导体的特点	1
二、本征半导体	2
三、N型半导体和P型半导体	4
练习与思考	6
1-2 PN结	6
一、PN结的形成	7
二、PN结的单向导电性	8
练习与思考	9
1-3 半导体二极管	10
一、二极管的结构	10
二、二极管的伏安特性	11
三、二极管的主要参数	13
四、半导体二极管应用举例	14
练习与思考	17
1-4 稳压管	17
一、硅稳压二极管及其特性	17
二、硅稳压二极管的主要参数	18
练习与思考	20
1-5 半导体三极管	20
一、三极管的结构	20
二、三极管的电流分配关系和电流放大作用	22
三、特性曲线	26
四、主要参数	31
练习与思考	34

本章小结	35
习题	36
第二章 交流放大电路	40
2-1 单管交流电压放大电路的组成	40
一、基本电压放大电路的组成	41
二、各元件的作用	42
练习与思考	43
2-2 放大电路的分析	44
一、静态分析	44
二、动态分析	48
三、波形失真与工作点的关系	50
练习与思考	51
2-3 静态工作点的稳定	52
一、温度对静态工作点的影响	52
二、分压式偏置放大电路	53
练习与思考	57
2-4 放大电路的微变等效电路分析法	57
一、晶体管的微变等效电路	58
二、电压放大倍数的计算	60
三、放大电路输入电阻和输出电阻的计算	64
练习与思考	66
2-5 阻容耦合多级放大电路	66
一、阻容耦合放大电路	67
二、多级放大电路电压放大倍数的计算	68
练习与思考	71
2-6 放大电路中的负反馈	72
一、负反馈的一般概念	72
二、负反馈放大电路举例	74
三、负反馈对放大电路工作性能的影响	78
练习与思考	86
2-7 射极输出器	87

一、电路的组成	87
二、工作原理	88
三、射极输出器的用途	92
练习与思考	92
2-8 功率放大电路	93
一、概述	93
二、互补对称功率放大电路	97
三、集成功率放大器	100
练习与思考	101
2-9 场效应管及其放大电路	101
一、绝缘栅场效应管	102
二、场效应管放大电路	107
练习与思考	110
本章小结	110
习题	112
第三章 集成运算放大器	126
3-1 概述	126
练习与思考	127
3-2 差分放大电路	127
一、直接耦合方式	127
二、差分放大电路	129
练习与思考	133
3-3 运算放大器的电压传输特性和主要参数	134
一、集成运算放大器的符号	134
二、主要参数	135
三、电压传输特性	137
练习与思考	137
3-4 运算放大器的基本应用电路	138
一、理想运算放大器	138
二、反相输入运算电路	139
三、同相输入比例运算电路	141

练习与思考	142
3-5 运算放大器的线性应用	143
一、加法运算电路	143
二、减法运算电路	145
三、积分运算电路	147
四、微分运算电路	149
五、PI 调节器	151
六、交流电压表电路	152
七、电压源和电流源	153
八、有源低通滤波器	156
九、电流、电压转换电路	158
十、精密放大电路	160
练习与思考	162
3-6 运算放大器的非线性应用	163
一、比较器	163
二、方波发生器	167
练习与思考	170
3-7 运算放大器的选用及使用注意问题	170
一、选用元件	170
二、使用时的注意问题	171
三、运算放大器的保护	172
练习与思考	173
本章小结	174
习题	175
第四章 正弦波振荡电路	182
4-1 自激振荡	182
一、自激振荡平衡条件	183
二、振荡的建立与稳定	184
三、正弦波振荡电路的基本组成部分	185
练习与思考	186
4-2 LC 正弦波振荡电路	186

一、变压器反馈式振荡电路	187
二、三点式振荡电路	190
三、应用举例	194
练习与思考	196
4-3 RC 正弦波振荡电路	197
一、RC 串并联选频电路的选频特性	197
二、桥式 RC 振荡电路	198
三、应用举例	202
练习与思考	203
4-4 石英晶体正弦波振荡电路	203
练习与思考	206
本章小结	206
习题	207
第五章 门电路和组合逻辑电路	209
5-1 数字电路概述	210
一、数字电路的主要特点	210
二、脉冲信号波形与参数	211
三、十进制数与二进制数	212
练习与思考	217
5-2 基本逻辑门电路	217
一、三种最基本的逻辑关系	217
二、与门电路	220
三、或门电路	223
四、非门电路	225
练习与思考	227
5-3 集成逻辑门电路	228
一、TTL 与非门	229
二、TTL 三态输出与非门电路	233
三、CMOS 门电路	235
练习与思考	238
5-4 组合逻辑电路的分析	239

一、逻辑代数	239
二、组合逻辑电路的分析	249
* 三、组合逻辑电路的设计	252
练习与思考	253
5-5 加法器	254
一、半加器	255
二、全加器	255
练习与思考	259
5-6 二-十进制编码器	259
练习与思考	263
5-7 译码器和数码显示	263
一、二进制译码器	263
二、二-十进制显示译码器	267
练习与思考	273
本章小结	273
习题	274
第六章 触发器和时序逻辑电路	280
6-1 双稳态触发器	280
一、 $R-S$ 触发器	280
二、 $J-K$ 触发器	287
三、 D 触发器	291
练习与思考	294
6-2 寄存器	295
一、数码寄存器	295
二、移位寄存器	298
练习与思考	302
6-3 计数器	302
一、二进制加法计数器	302
二、十进制加法计数器	310
练习与思考	319
6-4 数/模和模/数变换器	320

一、数/模变换器	320
二、模/数变换器	326
练习与思考	329
6-5 555 定时器	331
一、555 定时器	331
二、555 定时器的应用举例	333
练习与思考	338
6-6 数字电路应用举例	339
一、优先裁决电路	339
二、脉冲顺序分配器	340
三、数字钟	341
本章小结	342
习题	343
第七章 直流电源	349
7-1 整流电路	352
一、单相桥式整流电路	352
二、三相桥式整流电路	356
练习与思考	359
7-2 滤波电路	360
练习与思考	364
7-3 稳压电路	365
一、稳压管稳压电路	365
二、串联型稳压电路	366
练习与思考	368
7-4 集成稳压电源	368
练习与思考	373
本章小结	374
习题	375
第八章 电力电子技术基础	377
8-1 电力电子器件	377

一、晶闸管(SCR)	378
二、其他类型的晶闸管	384
练习与思考	387
8-2 晶闸管可控整流电路	387
练习与思考	390
8-3 单结晶体管触发电路	390
一、单结晶体管	390
二、单结晶体管多谐振荡电路	393
三、单结晶体管触发电路	394
四、应用举例	397
练习与思考	399
8-4 直流-交流逆变电路	399
一、有源逆变电路产生逆变的条件	400
二、具有反电动势负载的三相半波可控整流电路	402
三、三相半波逆变电路	404
四、有源逆变的应用	405
练习与思考	406
8-5 交流-交流变频电路	406
练习与思考	410
8-6 交流调压电路	410
一、相位控制交流调压电路	410
二、通断控制交流调压电路	412
三、脉宽控制交流调压电路	413
练习与思考	415
8-7 晶闸管的保护	415
一、晶闸管的过电流保护	415
二、晶闸管的过电压保护	416
练习与思考	417
本章小结	417
习题	418
第九章 非电量电测技术	421