



普通高等教育“十二五”规划教材

# 电子信息 工程导论

DIANZI XINXI GONGCHENG DAOLUN

主编◎吴显鼎 李海霞



国防工业出版社  
National Defense Industry Press

013070706

G203-43  
47

内容简介

# 电子信息工程导论

主编 吴显鼎 李海霞



国防工业出版社

·北京·



北航

C1678177

G203-43  
47

## 内 容 简 介

本教材简述了电子信息工程专业的发展历史及未来趋势;介绍了电子信息工程专业的专业设置及培养模式;分析了该专业的课程体系、专业特点、人才培养目标、学科结构等相关内容;阐述了电路分析基础、模拟电子技术、数字电子技术、传感器原理、电视机原理、单片机原理、微机原理与接口技术、通信原理和自动控制原理等的研究内容和应用领域。本教材是为电子信息工程专业学生认识和了解电子信息工程的主要内容、培养目标、培养方案和能力的培养要求,以及该专业国内外就业情况和学科前沿发展等方面内容而设置的一门概述性、指导性教材。

本教材作为电子信息工程专业学生的入门教材,在不涉及过多理论知识的前提下,使学生对本专业的概貌有一个全面、系统的了解,对进一步学习专业知识起到了“导航”的作用。加深学生对本专业的理解,开拓学生的视野,激发学生的学习热情,为深入学习本专业和以后的职业发展打下坚实的基础。

本教材可作为电子、电气工程及自动化等专业开设相关课程的教材或教学参考书,也可供从事电气工程技术方面的工作人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子信息工程导论/吴显鼎,李海霞主编. —北京:国防工业出版社, 2013. 10  
ISBN 978-7-118-09077-2

I. ①电... II. ①吴... ②李... III. ①电子信息 - 高等学校 - 教材 IV. ①G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 218180 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787 × 1092 1/16 印张 15 字数 338 千字

2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 32.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

# 前 言

本书简述了电子信息工程专业的发展历史及未来趋势;介绍了本专业的专业设置及培养模式;分析了本专业的课程体系、专业特点、人才培养目标、学科结构等相关内容;阐述了电路分析基础、模拟电子技术、数字电子技术、传感器原理及应用、电视机原理、单片机原理及应用、信号与系统、微机原理与接口技术、电磁场与微波技术通信原理和自动控制原理等的研究内容和应用领域。

本书是为电子信息工程专业学生认识和了解电子信息工程的主要内容、培养目标、培养方案和能力培养要求,以及该专业国内外就业情况和学科前沿发展等方面内容而设置的一门概述性、指导性教材。

本书作为电子信息工程专业学生的入门教材,在不涉及过多理论知识的前提下,使学生对本专业的概貌有一个全面、系统的了解,对进一步学习专业知识起到“导航”作用。加深学生对本专业的理解,开拓学生的视野,激发学生的学习热情,为深入学习本专业和以后的职业发展打下坚实的基础。

本书经郑州大学信息工程学院副院长、博士生导师齐林教授严格审查,内容科学合理,具有前瞻性,可作为电子与电气工程及自动化等专业相关课程的教材或教学参考书,也可供电气工程技术方面的工作人员参考。

本书在写作过程中,参考了国内外有关标准或资料及相关的书籍杂志,并引用其中的一些资料,在此一并向有关作者表示衷心感谢。

由于电子信息技术水平发展迅速,加上我们的水平有限,书中难免有不妥之处,真诚希望专家和读者批评指正。

编 者

2013年8月



# 目 录

<b>第1章 发展史</b> .....	1
1.1 电子信息工程发展简史 .....	1
1.1.1 早期的理论发现 .....	1
1.1.2 电子学的重要发明及其应用 .....	3
1.1.3 中国计算机产业的发展 .....	7
1.2 电路、信号与系统 .....	8
1.2.1 电路 .....	8
1.2.2 信号与系统 .....	9
1.3 历史的启示 .....	10
思考题 .....	11
<b>第2章 大学学习的特点及学习方法</b> .....	12
2.1 大学学习的特点 .....	12
2.2 面向对象的逻辑思维方法 .....	16
2.3 科学思维方法 .....	17
思考题 .....	35
<b>第3章 电子信息工程人才培养方案</b> .....	36
3.1 电子信息工程专业教育的历史、现状及发展方向 .....	36
3.2 专业培养目标和规格 .....	37
3.3 专业教育内容和知识体系 .....	39
3.4 专业实践教学内容及体系 .....	42
3.5 主要课程介绍 .....	43
3.6 授予学位 .....	46
3.7 修业年限与毕业要求 .....	46
3.8 就业去向和未来展望 .....	47
思考题 .....	48
<b>第4章 电路分析基础</b> .....	49
4.1 绪论 .....	49
4.2 电路的基本概念、元件和定律 .....	51
4.2.1 电路模型 .....	51
4.2.2 电路变量 .....	52

4.2.3	电路元件	53
4.2.4	电路基本定律	55
4.3	电路的等效	56
4.4	电路的基本分析方法	57
4.5	常用的电路定理	58
4.6	正弦交流电路的稳态分析	62
4.7	三相正弦交流电路	62
4.8	互感电路	63
4.9	系统函数	63
4.10	双口网络	63
4.11	现代电路理论中的新器件	63
	思考题	64
<b>第5章</b>	<b>模拟电子技术</b>	<b>65</b>
5.1	课程概述	65
5.2	内容概要	66
5.2.1	半导体器件的发展	66
5.2.2	模拟电子线路	67
5.2.3	基本分析内容	71
5.3	实验	72
5.4	基本要求和学习方法	73
5.5	应用实例	73
	思考题	76
<b>第6章</b>	<b>数字电子技术</b>	<b>77</b>
6.1	数字电子技术概述	77
6.1.1	数字电子技术在学科中的地位	77
6.1.2	数字电子技术课程目标、任务	77
6.1.3	数字电路的分类	77
6.1.4	数字电路的学习方法	78
6.2	数字电子技术的特点	79
6.3	数字电子技术的主要内容	80
6.4	常用芯片介绍	82
6.4.1	加法器	82
6.4.2	编码器	83
6.4.3	触发器	83
6.4.4	计数器	84
6.5	典型应用电路介绍	85
6.5.1	8路智力竞赛抢答器	85

6.5.2	游戏中的随机掷数发生器	85
	思考题	87
<b>第7章</b>	<b>传感器原理及应用</b>	<b>88</b>
7.1	绪论	88
7.2	传感器的特性与技术指标	89
7.2.1	静态特性	89
7.2.2	动态特性	91
7.3	常用传感器及其应用	92
7.4	传感器的作用及其在国民经济中的地位和应用	95
7.5	传感器发展的新趋势	96
	思考题	97
<b>第8章</b>	<b>微机原理与接口技术</b>	<b>98</b>
8.1	课程作用及学习方法	98
8.2	微型计算机的发展	98
8.3	微型计算机的组成和指令流程	100
8.4	微型计算机发展新趋势	109
	思考题	110
<b>第9章</b>	<b>信号与系统</b>	<b>111</b>
9.1	课程介绍	111
9.2	内容串述	112
9.2.1	信号与系统概述	112
9.2.2	信号的描述、分类与运算	113
9.2.3	两类奇异信号——阶跃函数和冲激函数	115
9.2.4	系统的描述与分类	117
9.2.5	系统分析工具	119
9.2.6	系统分析方法	124
	思考题	132
<b>第10章</b>	<b>单片机原理及应用</b>	<b>133</b>
10.1	课程概述	133
10.1.1	课程特点及作用	133
10.1.2	单片机的发展历史	133
10.1.3	单片机的应用领域	134
10.2	课程内容	134
10.2.1	MCS-51单片机的结构	134
10.2.2	MCS-51单片机的定时和中断	138
10.2.3	MCS-51单片机系统扩展	139
10.2.4	单片机编程语言及编译环境简介	140

10.2.5	单片机应用系统设计及实例	142
10.2.6	单片机的发展趋势和本课程学习方法	146
	思考题	147
<b>第 11 章</b>	<b>电视机原理</b>	<b>148</b>
11.1	概述	148
11.2	广播电视系统	149
11.3	现代电视发展和应用	153
11.4	现代电视在电子信息工程中的地位、作用和意义	155
	思考题	156
<b>第 12 章</b>	<b>电磁场与微波技术</b>	<b>157</b>
12.1	电磁波的概念	157
12.2	微波的概念及特点	160
12.3	微波的分析方法	163
	思考题	164
<b>第 13 章</b>	<b>通信原理</b>	<b>165</b>
13.1	课程介绍	165
13.2	课程内容串述	166
13.2.1	通信概述	166
13.2.2	模拟通信系统和数字通信系统	168
13.2.3	数字通信系统的主要性能指标	170
13.2.4	数字基带传输系统与频带传输系统	171
13.2.5	模拟调制与数字调制	172
13.2.6	模拟信号的数字化传输	177
13.2.7	数字信号的最佳接收	179
	思考题	179
<b>第 14 篇</b>	<b>自动控制原理</b>	<b>180</b>
14.1	课程概要	180
14.2	内容概要	180
14.2.1	自动控制的一般概念	180
14.2.2	数学模型	185
14.2.3	自动控制系统的经典分析法以及设计	185
14.2.4	非线性控制系统的分析方法	186
14.2.5	采样控制系统分析方法与应用	187
14.3	实验(上机)内容和基本要求	187
14.4	基本要求和学习方法	188
14.5	应用实例——模拟位置随动系统的分析与设计	188
14.5.1	随动系统组成及工作原理	188



14.5.2	系统数学模型	189
14.5.3	控制器的设计及分析	190
	思考题	191
<b>第15章</b>	<b>电子产品实训</b>	<b>192</b>
15.1	课程概述	192
15.1.1	课程特点	192
15.1.2	本课程学习方法	192
15.1.3	电子产品工艺概述	192
15.2	电子元器件基本知识	193
15.2.1	常用元件	193
15.2.2	常用器件	195
15.2.3	电子元器件的参数及命名	196
15.3	印制电路板的设计与制作	197
15.3.1	印制电路板简介	197
15.3.2	印制电路板的设计工具及制作过程	197
15.4	焊接装配知识	198
15.5	表面安装技术	199
15.5.1	表面装配元器件	199
15.5.2	SMT 装配方案和生产设备	201
15.6	电子产品工艺的发展趋势	201
	思考题	202
<b>第16章</b>	<b>电子信息工程的发展现状及趋势</b>	<b>203</b>
16.1	前言	203
16.2	电子信息技术的发展趋势——朝阳产业、八大热点简介	203
16.2.1	元器件	203
16.2.2	集成电路	211
16.2.3	软件	212
16.2.4	新型平板显示	213
16.2.5	太阳能光伏	214
16.2.6	音视频技术	215
16.2.7	移动通信	216
16.2.8	计算机科学与技术	218
16.3	电子信息工程的现代理论	219
16.3.1	智能控制理论	219
16.3.2	信号处理	220
16.3.3	测控理论	221
16.3.4	波谱理论	222

16.3.5 其他 .....	222
16.4 电子信息工程的连锁效应 .....	222
16.4.1 专家系统 .....	222
16.4.2 活体的保存 .....	223
16.4.3 电控发酵 .....	223
16.4.4 土壤辐射轮作制 .....	224
16.4.5 电子锁具 .....	224
16.4.6 电子商务 .....	224
16.4.7 电子政务 .....	224
16.4.8 考古 .....	225
16.4.9 智能芯片 .....	225
16.4.10 新能源利用 .....	225
16.4.11 克隆技术 .....	226
思考题 .....	226
参考文献 .....	227

# 第1章 发展史

## 1.1 电子信息工程发展简史

### 1.1.1 早期的理论发现

电子技术与相应理论的发展,把人类带进了一个奇妙的电的世界。在电子、通信、电力、计算机、自动化等众多领域中,人们每天都享受着电和电子技术给我们带来的现代文明。回顾电子技术的发展历史,我们不得不叹服无数科学家历经曲折、不断探索所取得的重要成果。终于发现电与磁总是相伴而生的。“磁生电、电生磁”的现象,是人们经过长期不断观察才认识的。我国古代早就发现了电磁现象。公元前2637年,我国先祖黄帝利用磁制成了罗盘针。据司马迁记载,公元前9世纪,航海家就已使用指南针导航了。1600年(与公元前2637年相差4237年),英国物理学家吉尔伯特经过自己的实验得到了大量磁力现象,建立了重要的理论体系。他还证明了诺曼发现的磁倾角的存在。他曾预言在地球的北极,磁针将会变成竖直的,后来被赫德森在1609年所证实。他发现两极装有铁帽的磁石,磁力大大增加,并且发现磁石与铁块越靠近,吸引力越大,同时证明了磁石越大对铁块的吸引也越大。他还发现吸引是相互作用的。因为此项重大发现,吉尔伯特被世人称为“磁学之父”。

1600年,德国科学家库里克(O. V. Guericke)制成了第一台产生静电的装置。1749年(相差149年),美国科学家富兰克林(B. Franklin, 1706—1790)提出了正电和负电的概念。富兰克林出身寒微,10岁便辍学回家做工,12岁起在印刷所当学徒、帮工,但他刻苦好学,因而,他以仅读过两年小学的学历,被美国的哈佛大学、耶鲁大学,英国的牛津大学、爱丁堡大学、圣安德鲁大学等六七所大学授予硕士学位或博士学位。他在电的研究方面作了大量实验,借用了数学上正负的概念,第一个科学地用正电、负电概念表示电荷性质,并提出了电荷不能创生、也不能消灭的思想,后人在此基础上发现了电荷守恒定律。他最先提出了避雷针的设想,由此而制造的避雷针,避免了雷击灾难,破除了迷信。

36年之后,1785年,法国人库伦(C. A. Coulomb)用自己发明的扭秤定量地研究了两个带电体间的相互作用,得出了历史上最早的电学定律——库伦定律。库伦先在巴黎读书,青年时代参军后,负责建筑军事要塞的工作。他在印度群岛服役9年后回到巴黎,当了工程师,开始从事科学研究,并把主要精力放在研究工程力学和静力学问题上。库伦一直通过精密的实验对电荷间的作用力作了一系列的研究,库伦定律的发现是电学史中一块重要的里程碑。

1800年,意大利物理学家伏特(A. Volta, 1745—1827)发明了第一种化学电源——铜锌电池,它能够把化学能不断地转变为电能,维持单一方向的电流持续流动。伏特生于意大利科莫一个富有的天主教家庭里,他16岁时开始与一些著名的电学家通信,其中有巴

黎的诺莱和都灵的贝卡里亚。贝卡里亚是一位很有成就的国际知名的电学家,他劝告伏特少提出理论,多做实验。事实上,伏特年轻时期的理论思想远不如他的实验重要。他通过试验发明的电源具有划时代的意义,引起了电磁学的一场革命。它为人们深入研究电化学、电磁学以及它们的应用打下了物质基础。以后很快发现了电流的化学效应、热效应以及利用电来照明等。

1820年,丹麦物理学家奥斯特(H. C. Oerster, 1777—1851)通过实验发现了电流的磁效应,在电与磁之间架起了一座桥梁。同年7月21日奥斯特以《关于磁针上电冲突作用的实验》这篇短短的论文使欧洲物理学界产生了极大震动,导致了大批实验成果的出现,由此结束了电和磁独立研究的局面,开辟了物理学的新领域——电磁学,从而打开了近代电磁学的突破口。

1825年,法国科学家安培(H. M. Ampere, 1775—1836)提出了著名的安培定律。安培生于里昂一个富商的家庭,1824年担任法兰西学院实验物理学教授。他从1820年开始在测量电流的磁效应中,发现两个载流导线可以互相吸引,又可以互相排斥。这一发现成为研究电学的基本定律,为电动机的发明作了理论上的准备。

1827年,当时德国的一位教师欧姆(G. S. Ohm, 1787—1854)通过多年的实验,发现了电阻上电压与电流的定量关系。欧姆1805年进入埃尔兰根大学学习数学、物理与哲学,后来由于家庭经济困难,于1806年被迫退学。通过自学,他于1811年又重新回到爱尔兰大学,顺利地取得了博士学位。大学毕业后,欧姆靠教书维持生活,1827年,欧姆发表了《电路的数学研究》,提出了今天普遍应用的欧姆定律。欧姆的父亲是锁匠,父亲自学了数学和物理方面的知识,并教给少年时期的欧姆,唤起了欧姆对科学的兴趣。欧姆是一个很有天才和科学抱负的人,他长期担任中学教师,由于缺少资料和仪器,给他的研究工作带来不少困难,但他在孤独与困难的环境中始终坚持不懈地进行科学研究,自己动手制作仪器。

1831年,英国物理学家法拉第(M. Faraday, 1791—1867)发现了电磁感应现象。法拉第生于萨里郡纽因顿的一个铁匠家庭,13岁就在一家书店当送报和装订书籍的学徒。他有强烈的求知欲,挤出一切休息时间贪婪地力图把他装订的一切书籍内容都从头读一遍,读后还临摹插图,工工整整地做读书笔记。他用一些简单器皿照着书上进行实验,仔细观察和分析实验结果,把自己的阁楼变成了小实验室。在这家书店呆了8年,他废寝忘食、如饥似渴地学习,后经过戴维(皇家学院实验室主任)的推荐,1813年3月,24岁的法拉第担任了皇家学院助理实验员。他坚信既然电能产生磁,那么磁也能产生电,经过研究,他终于发现在线圈内运动的磁体可以在导线中产生电流,这一发现成为发电机和变压器的基本原理,从而使机械能变为电能成为可能,推动了电在工业上的广泛应用,使人类迈向了电气时代。

1847年,德国科学家基尔霍夫(G. R. Kirchhoff, 1824—1887)在他还是一个23岁大学生的时候发表了第一篇论文,提出了稳恒电路网络中电流、电压、电阻关系的两条电路定律——著名的基尔霍夫第一电路定律和基尔霍夫第二电路定律,解决了电器设计中电路方面的难题。后来他又研究了电路中电的流动和分布,从而阐明了电路中两点间的电势差和静电学的电势,这两个物理量在量纲和单位上的一致,使基尔霍夫电路定律具有更广泛的意义,这成为电路分析最基本的依据。直到现在,基尔霍夫电路定律仍旧是解决复杂



电路问题的重要工具,基尔霍夫也因此被称为“电路求解大师”。

1864年,苏格兰科学家麦克斯韦(J. C. Maxwell, 1831—1879)提出先进的电和磁理论及气体动力学理论。他的几何方法和应用取得了巨大成功。提出一组关于电和磁共同遵守的数学方程,即麦克斯韦方程,同时他预言空间一定存在电磁波。1865年春,他开始系统地总结自己关于电磁学的研究成果,完成了电磁场理论的经典巨著《论电和磁》,并于1873年出版。麦克斯韦尔被认为是有史以来最伟大的物理学家之一。

1889年,德国物理学家赫兹(H. R. Hertz, 1857—1894)经过艰苦的反复实验,证明麦克斯韦所预言的电磁波确实存在。

图 1.1 为早期研究电磁理论的三位科学家法拉第、麦克斯韦和赫兹。

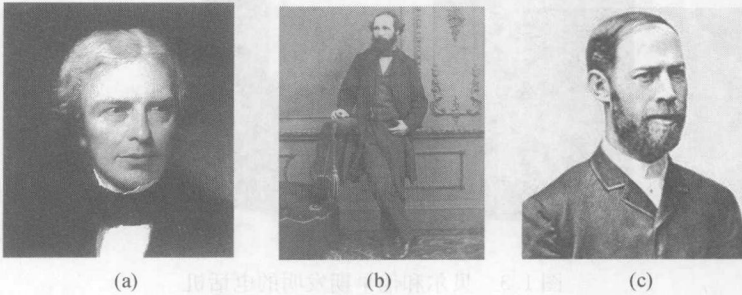


图 1.1 早期研究电磁理论的法拉第、麦克斯韦和赫兹

(a) 法拉第; (b) 麦克斯韦; (c) 赫兹。

### 1.1.2 电子学的重要发明及其应用

随着人们对电的认识不断深化,各种有用的发明不断涌现。1837年,画家出身的美国人莫尔斯(S. F. Morse, 1791—1872)发明了电报。1843年,他用电报机从华盛顿向40英里的巴尔的摩发出电文。在他研究之初,不断说服别人为他投资,他得到的回答常常是:“先生,用导线传递消息,你为啥不发明一个能飞向月球的火箭呢?”,但莫尔斯的创造欲望经过十多年的奋斗终于实现了。图 1.2 是莫尔斯和他早期的电报机。

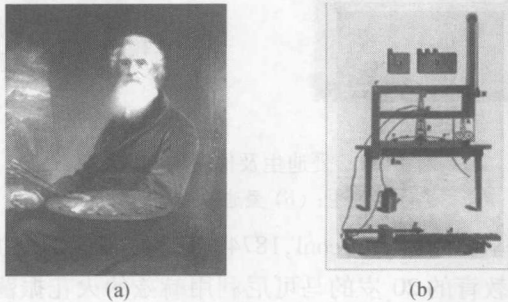


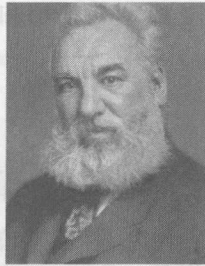
图 1.2 莫尔斯和他早期的电报机

(a) 莫尔斯; (b) 世界上第一台电报机结构。

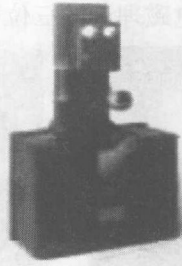
1866年,德国工程师西门子(K. W. Siemens, 1823—1883)发现了电动原理并用在了发电机的改进上。由于电在各方面的应用日益广泛,如照明、电解电镀、电力拖动等,迫切需要更方便地获取电能,以提高效率、降低成本。1882年,直流高压输电试验成功,同年

在发明变压器的基础上又实现了远距离交流高压输电。从此,电气化时代开始了。

1875年,另一项伟大发明在波士顿诞生了,这就是美国科学家贝尔(A. G. Bell, 1847—1922)发明的电话。贝尔当时仅是一名聋哑人学校的教师,但凭借对电流作用敏感的认识和不懈的努力,达到了通过导线互相通话的目的。经过不断改进,到1878年,他实现了从波士顿到纽约之间200英里(1英里 $\approx$ 1.61千米)的首次长途通话。贝尔曾经把电话的话音比喻为歌声,他说:“这歌声是永不停止的,因为这是对生活故事的歌颂,而生活是永不停止的。那高悬的电话线正在把生与死、成功与失败的消息传遍全球。”图1.3是贝尔和他早期发明的电话机。



(a)

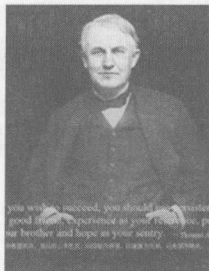


(b)

图 1.3 贝尔和他早期发明的电话机

(a) 贝尔; (b) 贝尔早期发明的电话机。

1879年,美国的爱迪生(T. A. Edison, 1847—1931)发明了钨丝电灯。这位在一生中获得一千多项发明专利的发明家用电照亮了千家万户。他曾说过:“我的人生哲学是工作。我愿揭示自然的秘密并用以造福于人类。我认为,我们在人世间短暂的一生中,最好的贡献莫过于此。”图1.4为爱迪生及他发明的电灯。



(a)



(b)

图 1.4 爱迪生及他发明的电灯

(a) 爱迪生; (b) 爱迪生发明的电灯。

1894年,意大利的马可尼(G. Marconi, 1874—1937)和俄国的波波夫分别发明了无线电。没有受过正规大学教育的20岁的马可尼利用赫兹的火花振荡器作为发射器,通过电键的开、闭产生断续的电磁波信号。1895年他发射的信号传送距离可达1km以上,1897年发射的信号可在20km之外接收到,从此开始了无线电通信的时代。图1.5是马可尼和他的无线电收发报机的原理图。

英国科学家汤姆逊(J. Thomson, 1856—1940)在1895—1897年间反复测试,证明了电子确实存在。随后,英国科学家弗莱明(J. A. Fleming)在爱迪生发明的热二极管的基础上

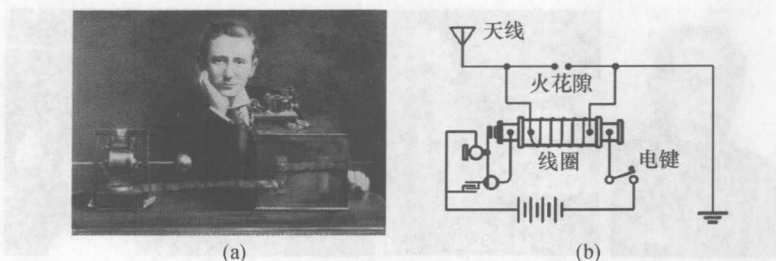


图 1.5 马可尼和他的无线电收发报机的原理图  
(a) 马可尼; (b) 马可尼的无线电收发报机原理图。

发明了实用的真空二极管。它具有单向导电特性,能用来整流或检波。1907年,美国人福斯特(L. D. Forest)发明了真空三极管,它对微弱信号有放大作用。1914年,福斯特用真空三极管又构成了振荡电路,使无线电通信系统更加先进。电真空器件的发明使电子工程的发展推进了一大步。

1925年,英国的贝尔德(J. L. Baird)首先发明电视。几乎在同时,美国无线电公司(RCA)的工程师诺基(V. K. Zworykin)发明了电视显像管。1933年,他利用真空二极管、真空三极管和显像管,最早发明了电视机。1936年,黑白电视机就正式问世了。图 1.6 是贝尔德等发明的早期电视。

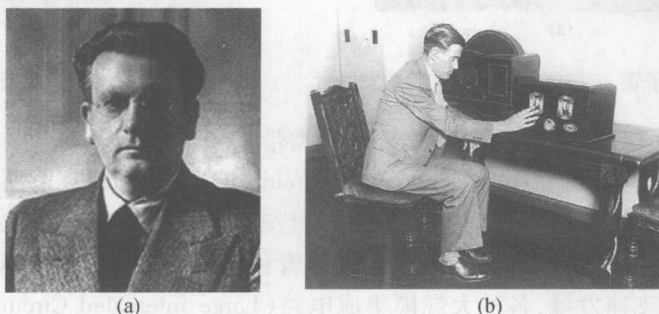


图 1.6 贝尔德等发明的早期电视  
(a) 贝尔德; (b) 贝尔德发明的早期电视。

1946年,世界又一个奇迹出现了。第一台电子计算机在美国宾西法尼亚大学莫尔电子工程学院研制成功。这台叫作 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)的计算机是以美国数学家冯·诺依曼(J. V. Noumann)为主设计的。这台计算机占地约  $165\text{m}^2$ ,使用了 18000 只真空电子管,重 30t,每秒钟可运算 5000 次,这在当时是史无前例的。今天的计算机已发展到第五代,速度可达几十万亿次。然而第一台计算机仍是划时代的。图 1.7 是 ENIAC 实景。

人类的生产实践和科学试验是不断发展的,永远不会停止在一个水平上。

从 1948 年起,固态电子学的时代便向我们走来。1947 年 12 月 24 日,贝尔实验室的布拉丁(Walter Brattain)、巴丁(John Bardeem)和肖克利(Willinm Shockley)发明了一种点接触晶体管。这是一种全新的半导体器件,它体积小,电性能稳定,功耗低。这项发明自从 1948 年公布于世起,很快就应用于通信、电视、计算机等领域,促进了电气和电子工程技术的飞速发展。图 1.8 是电子管和晶体管的发明者。图 1.9 是现在广泛应用的各种半导体器件。

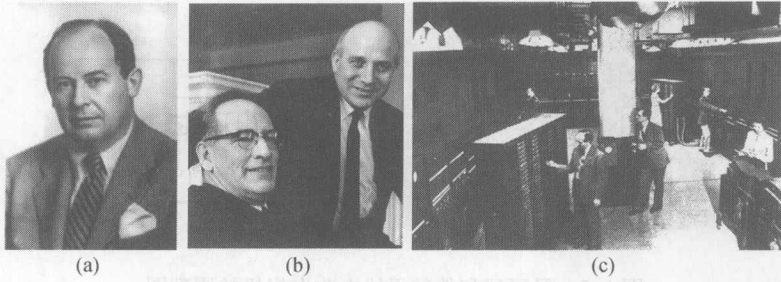
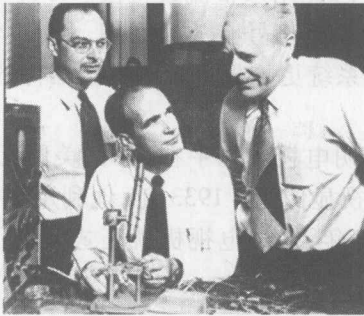
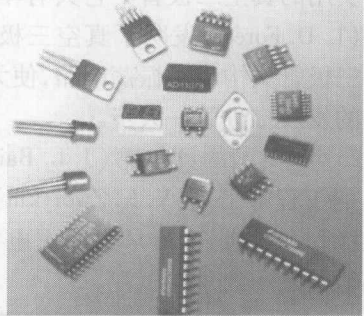


图 1.7 第一台计算机及其设计者

(a) 冯·诺依曼；(b) 莫奇来和爱克特；(c) 工作中的 ENIAC。



(a)



(a)

图 1.8 二极管、三极管和晶体管的发明者

图 1.9 实际的半导体器件

从 20 世纪 50 年代末期开始,科学又把人类带入了微电子学时代。1958 年,利用单晶硅材料,世界上第一片集成电路(Integrated Circuit, IC)在美国得克萨斯州诞生了。1961 年,福查德公司生产出了第一片商用 IC。到 20 世纪 60 年代末,在大约 1/4 英寸(1 英寸 = 2.54cm)见方的小硅片上可以集成 6800 个晶体管 and 数千个其他元件。从 20 世纪 70 年代起,集成电路技术飞速发展,各种大规模集成电路(Large Integrated Circuit)和超大规模集成电路(Very Large Integrated Circuit)层出不穷。由于集成电路成本低、尺寸小、可靠性高、电性能优良等优点并获得广泛应用,从而引起了工业系统、通信系统、控制系统、计算机系统、测量系统、生物医学系统的革命性发展。图 1.10 为集成电路的设计和若干集成电路器件。

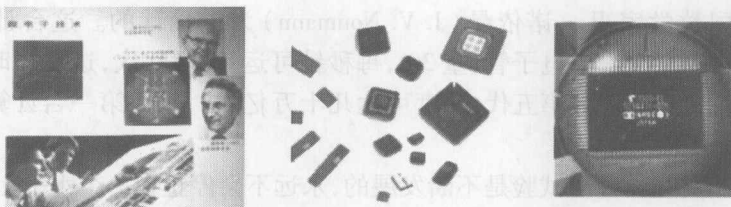


图 1.10 集成电路的设计和若干集成电路器件

关于电的理论和电子技术的发展,单就经典阶段和现代阶段而言,前后大体经历了 2000 年。特别是最近的 1000 年,其理论成果和发明创造几乎呈指数律增长。电子科学的应用已经遍及计算机、通信、生物、海洋、航天和商业等各个领域,可以预料,关于电的未



来前景一定是更加迷人的。图 1.11 是本学科发展历程的示意图。

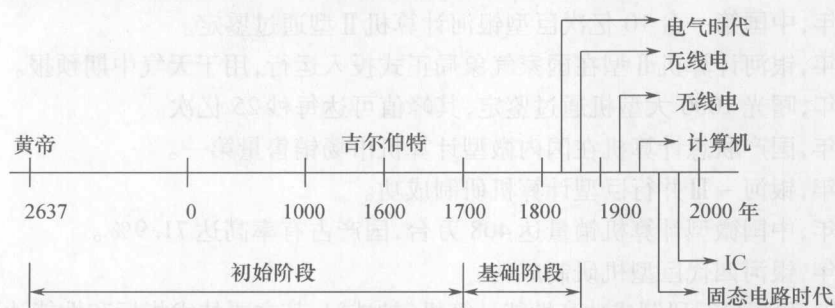


图 1.11 电子科学的发展历程

### 1.1.3 中国计算机产业的发展

中国计算机产业的发展也经历了一个艰苦探索和飞速发展的阶段。

1956 年,夏培肃完成了第一台电子计算机运算器和控制器的设计工作,同时编写了中国第一本电子计算机原理讲义。

1957 年,哈尔滨工业大学研制成功中国第一台模拟式电子计算机。

1958 年,中国第一台数字计算机——103 型通用数字电子计算机研制成功,运行速度每秒 1500 次。

1959 年,中国研制成功 104 型电子计算机,运算速度每秒 1 万次。

1960 年,中国第一台大型通用电子计算机——107 型通用数字电子计算机研制成功。

1972 年,每秒运算 11 万次的大型集成电路通用数字电子计算机研制成功。

1973 年,中国第一台百万次集成电路电子计算机研制成功。

1974 年,DJS - 130、DSJ - 131、DSJ - 132、DSJ - 135、DSJ - 140、DSJ - 152、DSJ - 153 等 13 个机型先后研制成功。

1976 年,DJS - 183、DSJ - 184、DSJ - 185、DSJ - 186、DSJ - 1804 机研制成功。

1977 年,中国第一台微型计算机 DJS - 050 机研制成功。

1979 年,中国研制成功每秒运算 500 万次的集成电路计算机——HDS - 9,王选用中国第一台激光照排机排出样书。

1981 年,中国研制成功的 260 机平均运算速度达到每秒 100 万次。

1983 年,“银河 I 号”巨型计算机研制成功,运算速度达每秒 1 亿次。

1984 年,联想集团的前身——新技术发展公司成立,中国出现第一次微机热。

1985 年,华光 II 型汉字激光照排系统投入生产性使用。

1986 年,中华学习机投入生产。

1987 年,第一台国产的 286 微型计算机——长城 286 正式推出。

1988 年,第一台国产 386 微型计算机——长城 386 推出,中国发现首例计算机病毒。

1990 年,中国首台高智能计算机——EST/IS4260 智能工作站诞生,长城 486 计算机问世。

1991 年,新华社、《科技日报》、《经济日报》正式启用汉字激光照排系统。