

OHM *handbook* 第二版

Technology
实用技术

电子

〔日〕藤井信生 主编

薛培鼎 崔东印 译

实用手册



 科学出版社
www.sciencep.com

OHM *hand* *book*

第二版

电 子

实用手册

科 学 出 版 社

北 京

图字: 01-2006-2186 号

内 容 简 介

本书为“OHM handbook”系列之一。该系列共4册,分别对电工、电子、机械及机电一体化等专业领域的基础理论知识、典型应用以及最新发展动态进行介绍。本系列特点是内容丰富但精练,重点突出,插图丰富,有重点名词提示,并在书末附有中文索引。

本书共10章193节,重点介绍电子物理、电子器件、模拟与数字电路、电子测量与控制、信息与通信等电子学的基础知识及应用技术。此次再版依据近10年间电子技术的进步,以计算机、通信及网络技术为中心进行修订,增加了许多新应用技术和新电子装置的介绍,还插入了不少的科学趣味知识。

本书既适于电子类大、中专师生及广大电子爱好者学习与参考,又适于相关领域的科研人员和工程技术人员随时翻阅。

图书在版编目(CIP)数据

电子实用手册/[日]藤井信生主编;薛培鼎,崔东印译. —2版.

—北京:科学出版社,2007

(OHM handbook)

ISBN 978-7-03-018262-3

I. 电… II. ①藤… ②薛… ③崔… III. 电子-手册 IV. TN-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 148902 号

责任编辑:赵方青 崔炳哲 / 责任制作:魏 谨

责任印制:刘士平 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年8月第 一 版 开本:A5(890×1240)

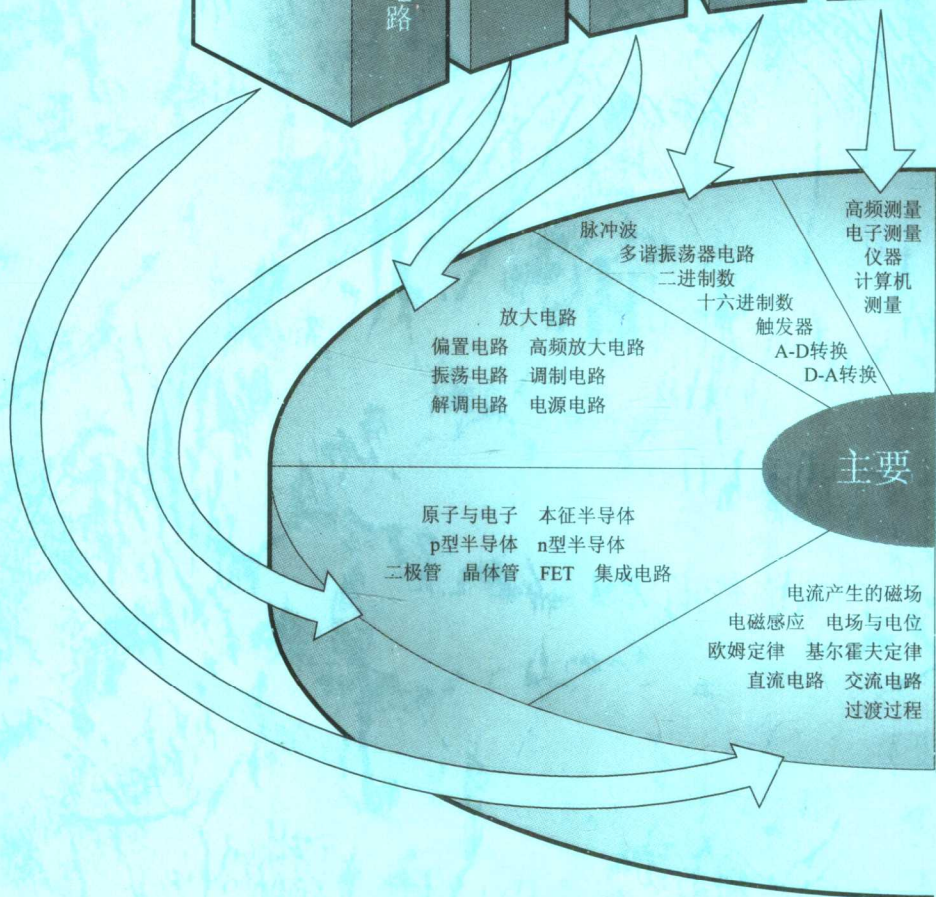
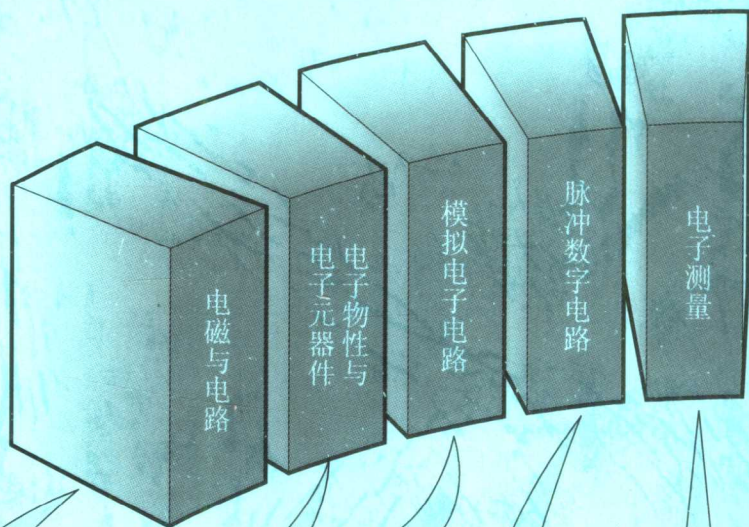
2007年1月第 二 版 印张:19 1/2

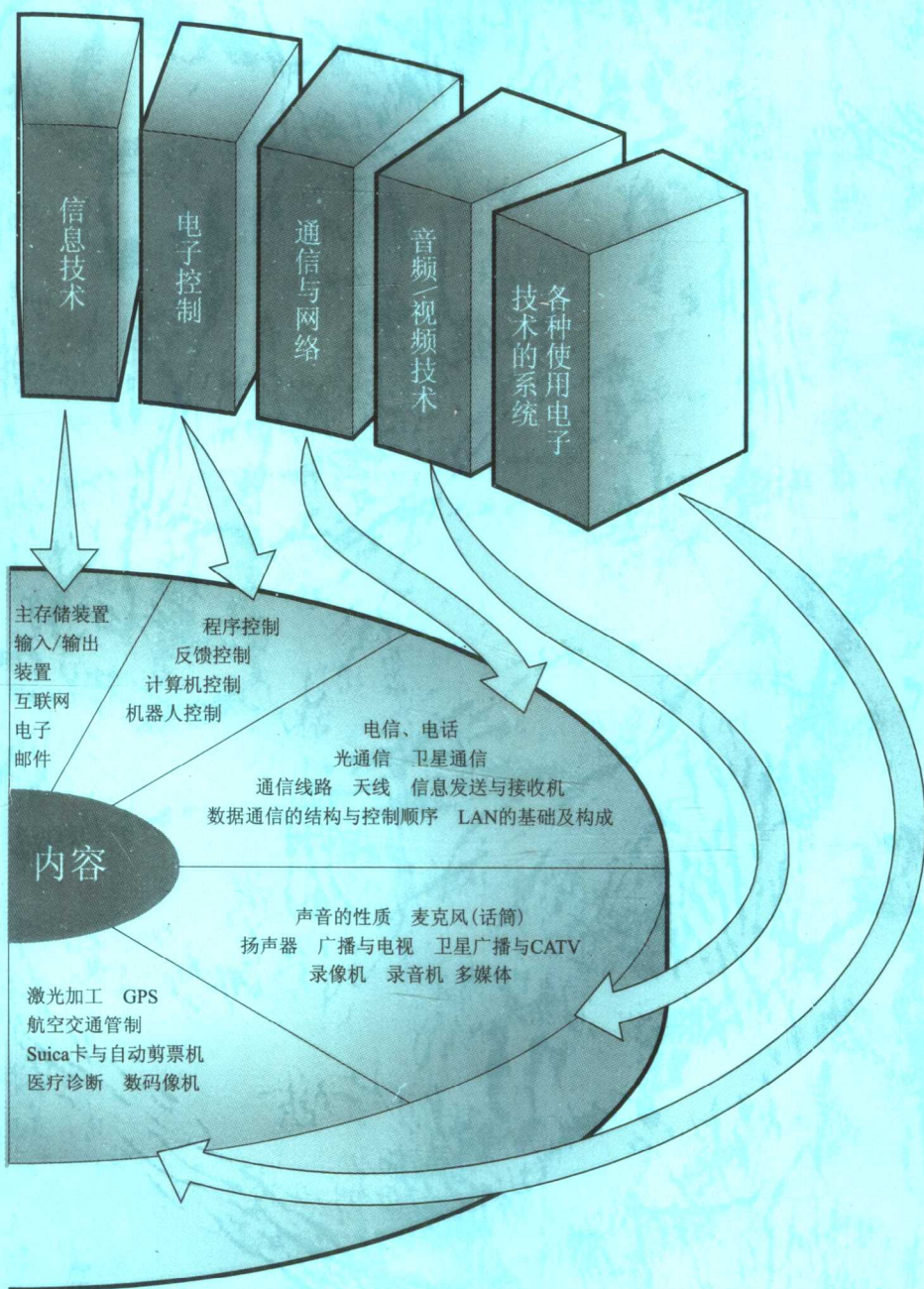
2007年1月第七次印刷 字数:494 000

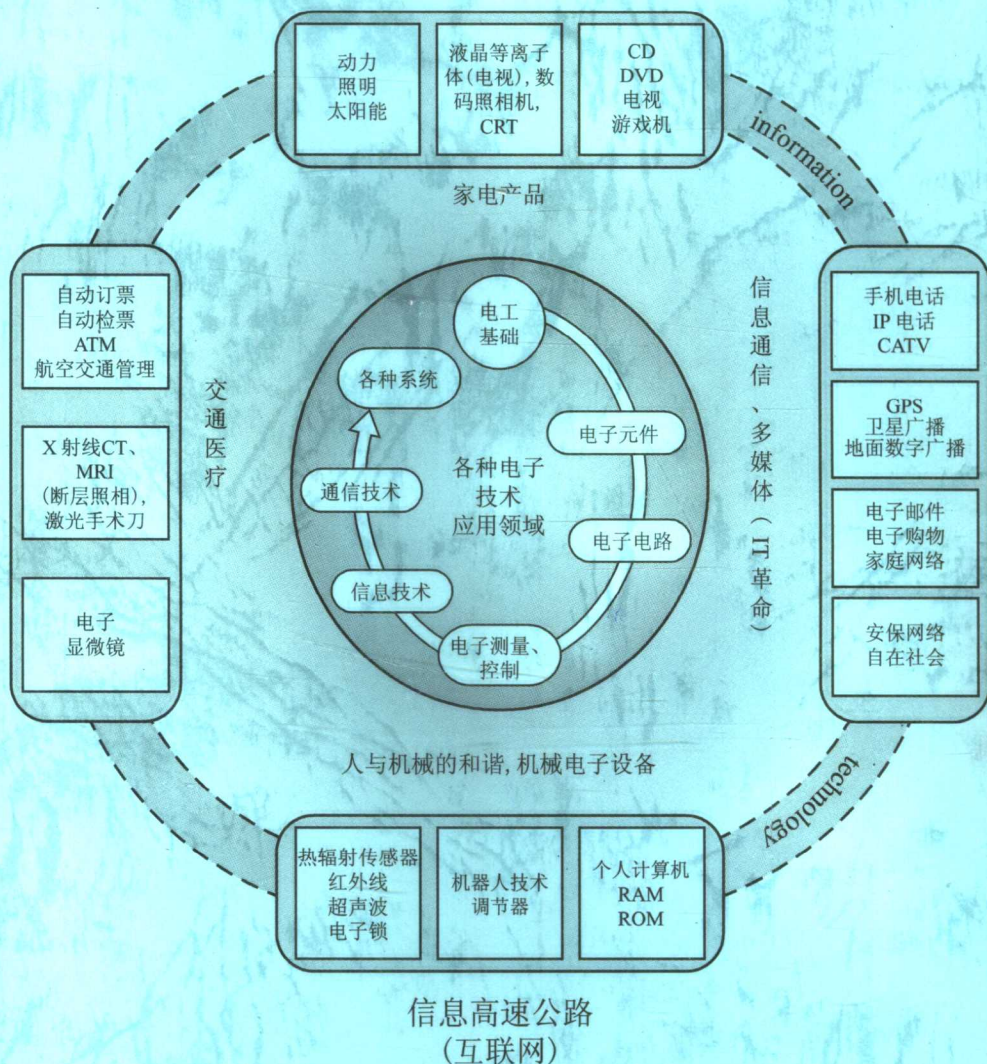
印数:20 001—25 000

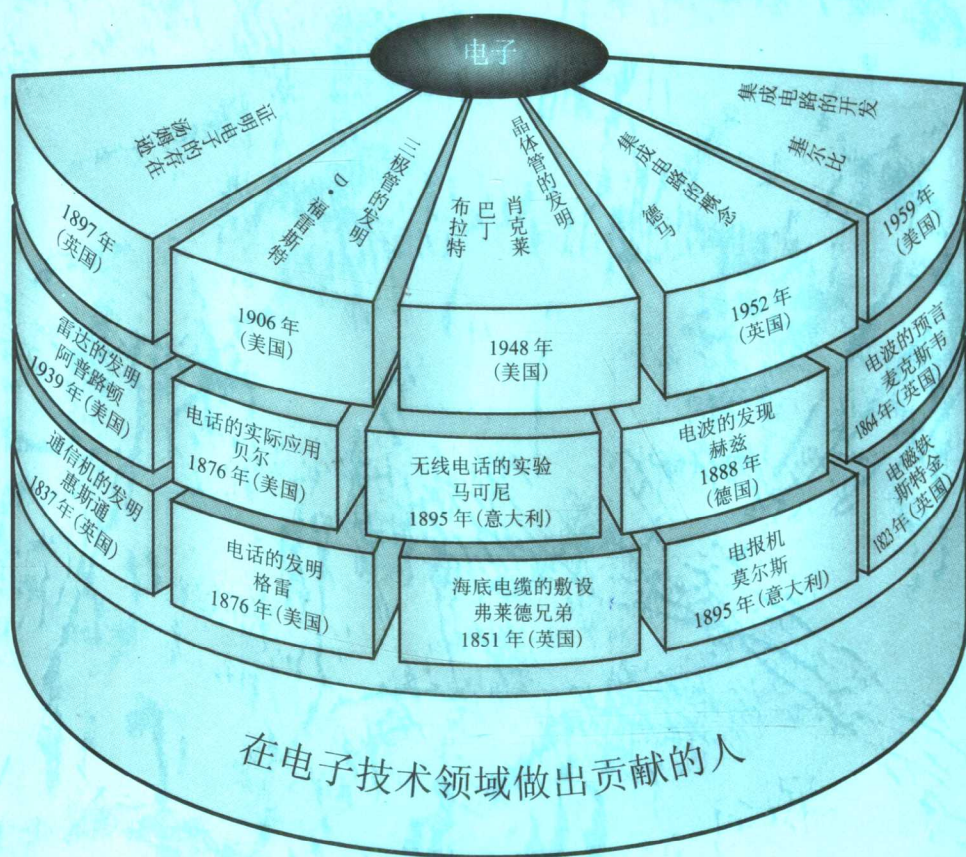
定 价:42.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)









今天电子技术的发展，应归功于19世纪以后的各国科学家的努力。图中表示的是在电子元器件(最上层)、通信(2、3层)领域作出贡献的主要人士的名字和业绩。

译者的话

电子技术与人们的日常生活、工作密不可分,了解并掌握电子技术的基本知识已成为人们的普遍需要。基于这种形势,日本欧姆出版社于1996年出版了由东京工业大学藤井信生教授主持编写的《电子实用手册》(初版)。编者认为,对于一般读者来说,“要理解飞速发展着的电子技术,最重要的并不在于深究最新技术,而在于牢固掌握电子技术的相关基本知识”(主编的话)。或许正是因为遵循了这一主导思想,该书在1996~2000年的4年间就先后重印了6次。我国的科学出版社曾于2001年将该书翻译成中文出版。

原书初版出版发行后的十年间,电子技术又以超乎人们想象的速度取得了更大进步,特别是以计算机和通信为中心的技术,其进步尤为显著。因此,日本欧姆出版社再次聘请藤井信生教授对初版进行了修订,删去了电子信息技术方面一些已过时的内容,增加了以计算机、通信和网络为中心的新内容,并特别针对互联网已经广泛普及到千家万户的当前现状,增加了许多相关知识的篇幅。

修订后的《电子实用手册》内容包括了电工学、半导体电子学与电子器件、模拟电子线路、数字电子线路、电子测量、计算机与互联网、控制装置与技术、通信装置与通信网、声像设备,以及从信息家电、医疗保健、住宅安保到GPS(全球卫星定位系统)、航空交通管制、列车控制与铁道交通管理等各类先进设备与系统。

该手册是一本全面介绍电子技术及其应用相关知识的通俗手册,可供希望学习电子技术知识的爱好者和大专院校师生学习参考使用,也可作为在各个领域中从事研究开发及工程技术工作的技术人员有效获取电子技术知识或随时翻阅的学习参考工具。现在,科学出版社将该书修订版的中文译本献给我国读者,相信它对大家的学习、研究、开发和技术工作会有所帮助。

译者

主编的话

电子学和我们的日常生活有着非常密切的关系。今天,即使说“没有电子学就不能正常地生活”这样的话也不过分。看一下我们的周围就不难发现,从电视机、CD 唱机、DVD 影碟机、手机、PC 机等这些简单的电子产品到新干线、飞机等大型的电子应用机器设备,真是数不胜数。

电子技术的进步在很大程度上依赖于所使用的电子元器件。最初,使用的是真空管。当时即使小的真空管也有三号电池那么大,而一台收音机就要用 3~5 个真空管。因此,难以小型化,像今天的手机这种体积小、重量轻的高性能电子产品的制造,当时简直是梦想。但是,随着晶体管的发明以及向着集成电路的方向发展,现在已经可以在仅仅 1cm^2 面积的基片内集成几万到几千万个晶体管。电子技术正在各个方面支撑着我们今天的生活。

为了很好地理解迅速发展、进步的电子技术,最重要的是要好好学习电子技术的基本知识,而不必去深入研究那些最新的技术。可是,在广泛的电子技术领域里,哪些是基本知识呢? 哪些又是重点呢? 这是很难判断的。本书为了便于学习理解电子技术,并以不太依赖技术进步的基础知识为中心进行编写的。

然而,初版发行以来已经过去了 10 年,其间电子技术的进步大大超出了人们的预想,特别是以计算机和通信为中心的技术的进步非常显著。这样一来,第一版编写的部分内容则显陈旧,已不再适应发展的现状,于是,这次即以计算机、通信、网络技术为中心进行了修订。特别针对以广泛普及到家庭的互联网为中心的网络技术知识,增加了不少篇幅。

为了使对电子技术感兴趣而希望多学习一些知识的青年可以轻松愉快地学习,也为了其他领域的研究人员和工程技术人员能有效获得必要的电子技术知识,编者希望本书能成为他们手边的必备书而发挥作用。

藤井信生

编纂委员会

主 编

藤井信生(东京工业大学教授,工学博士)

编纂委员

代表 福田 务(东京电气技术高等专修学校)
海野良次(东京都立小石川工业高等学校)
扇 浩治(东京都立荒川工业高等学校)
小市直人(前东京都立北丰岛工业高等学校)

菅谷光雄(东京都立小石川工业高等学校)
山本 诚(东京都立新宿山吹高等学校)
山本义男(东京都立荒川工业高等学校)

执 笔

新井义博(东京都立北丰岛工业高等学校)
安藤武徳(东京都立荒川工业高等学校)
猪狩一三(财团法人铁道综合技术研究所)
海野良次(东京都立小石川工业高等学校)
扇 浩治(东京都立荒川工业高等学校)
加藤清志(东京都立府中工业高等学校)
黑木启之(东京都立工业高等专科学校)
小市直人(前东京都立北丰岛工业高等学校)
柴崎年彦(东京都立工业高等专科学校)

菅谷光雄(东京都立小石川工业高等学校)
田中龙弥(前日本航空株式会社)
寺岛和彦(东京都立府中工业高等学校)
福田 务(东京电气技术高等专修学校)
藤牧秀信(东京都立府中技术专科学校)
星野达哉(东京都立科学技术高等学校)
宫本 修(东京都立八王子工业高等学校)
山本 诚(东京都立新宿山吹高等学校)
山本义男(东京都立荒川工业高等学校)

有 关 本 书 的 说 明

本书的构成

(1) 全书由 10 章 193 节构成。各节内容相对独立,均可独立作为手册使用。因此,不管从哪一节开始阅读都能很好地理解所讲内容。

(2) 各节按【要点】、【解释】的顺序通俗易懂地讲解相关内容,必要之处还设置了【相关知识】。

【要 点】 在每一节的前头,对该节题目的结论进行概要性的叙述。

【解 释】 设置了一系列醒目的小标题(带有◆记号的标题),对【要点】的内容进行详细的说明。

【相关知识】 对与本节题目相关的事项和关键词作扼要的说明。

(3) 为了在短时间内了解每一节的内容,只要读懂【要点】,就可以迅速了解并掌握该节的知识。

(4) 根据需要,设置了【例题】、【应用知识】和【篇外话】。

【例题】 为了帮助理解,设置了易懂的例题。

【应用知识】 以有兴趣的相关话题或实际应用的装置等为例,介绍尖端技术等的话题。

【篇外话】 为了掌握更多的有关电子学知识,介绍历史性发明人物的故事及电子技术相关的趣味事件。

(5) 在本书中的前环衬中介绍了通过本书都学到哪些电子学或电子技术。通过此结构图对全书内容一目了然。另外,在后环衬介绍电子技术应用领域及在历史上重要且有趣的发明或发现。

图与表的使用方法

(1) 为有助于理解内容,书中安排了约 650 幅插图和表格。在图中还适当地加入了简单易懂的说明。

(2) 如果技术人员能够将书中的图例摘抄到笔记本上,并经常翻阅,在阅读资料时就会发现它能起到很大的作用。

关键词的查询

(1) 文中的重要名词,用黑体字书写在每页的左侧。

(2) 重要名词以索引的形式列在书末,因此本书可当作工具书灵活使用。

科学出版社

科龙书友服务卡

亲爱的读者：

为了提高我们的图书质量以及选题策划水平，也使我们更好地为您服务，请您填写以下信息。我们会根据您的需要，定期地给您提供科龙图书目录。

姓名：_____ 电话：_____ 传真：_____

电子信箱：_____

工作单位：_____ 邮编：_____

地址：_____

教育程度：初中(中职)☐ 高中(高职)☐ 本科☐ 硕士☐ 博士☐

职业：技术人员☐ 科研人员☐ 教师☐ 学生☐

曾购买科龙图书书名(条码上方有标注“东方科龙”)：

_____ ISBN 7-03-_____

_____ ISBN 7-03-_____

对本书评价：_____

期望和要求：_____

所从事专业领域：_____

非常感谢您购买科龙图书，若您发现书中有误，请您填写以下勘误表，以便再版时及时更正，进一步提高本书的质量。

勘 误 表

页 码	行 数	错 误	修 改

备注：我公司承诺对于读者所填的信息给予保密，只用于我公司的图书质量改进和新书信息快递工作。已经购买我公司图书并回执本“科龙书友服务卡”的读者，我们将建立服务档案，并给予直接从我公司邮购图书 95 折免邮费的优惠。

回执地址：北京市朝阳区华严北里 11 号楼 3 层

科学出版社东方科龙图文有限公司电工电子编辑部(收)

邮编：100029



目 录

第 1 章 电磁与电路

1	电 流	2
2	电阻消耗电能	5
3	电流产生的磁通量	8
4	电流受到的磁通量力	12
5	电磁感应	16
6	自感与自感系数	18
7	互感与互感系数	20
8	线圈可储存磁能	22
9	静电与库仑定律	24
10	电场与电位	27
11	电容器的电容	29
12	电容器储存电能	31
13	直流电路的 R 、 L 、 C	33
14	交流电	37
15	交流电的复数表示法	41
16	交流电路的 R 、 L 、 C	43
17	谐振电路	47
18	基尔霍夫定律	49
19	戴维南定理	51

20	电路的分布参数 R 、 L 、 C	54
21	过渡现象	56

第2章 电子物性和电子元器件

1	原子与电子	62
2	原子的排列和晶体	65
3	能级和能带	67
4	晶体中电子的运动	69
5	本征半导体及其性质	71
6	p 型半导体及其性质	74
7	n 型半导体及其性质	76
8	二极管的结构及其工作原理	79
9	二极管的特性和使用方法	81
10	晶体管的基本构造	84
11	晶体管的工作原理和静态特性	86
12	实际晶体管	90
13	结型 FET	92
14	MOS 型 FET	94
15	集成电路	97
16	数字 IC 和模拟 IC	100
17	存储元件	102
18	半导体激光器	104
19	约瑟夫森元件	107

第3章 模拟电子电路

1	放大的原理	112
2	基本放大电路	115
3	放大电路的动态特性	117
4	偏压电路(I)	120
5	偏压电路(II)	122
6	h 参数和等效电路	125
7	小信号放大电路	130
8	负反馈放大电路	132
9	功率放大电路	136
10	高频放大电路	139
11	FET 放大电路	141
12	运算放大器	143
13	IC 化电路实例	146
14	振荡的原理	152
15	LC 振荡电路	155
16	RC 振荡电路	157
17	晶体振荡电路	162
18	频率变换电路	165
19	调制电路	167
20	解调电路	170
21	直流稳压电源	172
22	逆变器与整流器	177

第4章 脉冲数字电路

1	脉冲波	182
2	开关电路	184
3	多谐振荡器	187
4	施密特触发电路	191
5	微分电路与积分电路	194
6	各种各样的整形电路	197
7	锯齿波的产生	199
8	脉冲放大电路	202
9	用 1 和 0 表示数字	205
10	二进制数和十进制数间的变换	208
11	二进制和十六进制间的变换	210
12	二进制小数的表示方法	212
13	二进制的加法和减法	215
14	数字 IC	218
15	逻辑电路基础	220
16	布尔代数	225
17	NAND 电路和 NOR 电路	231
18	基本逻辑电路的组合	233
19	半加器和全加器	235
20	编码器和译码器	237
21	触发器	239
22	寄存器	242
23	计数器及其原理	245