

任务型语码转换式**双语**教学系列教材

总主编 刘玉彬 副总主编 杜元虎 总主审 段晓东

电子信息技术

ELECTRONIC INFORMATION
TECHNOLOGY

主 编 韩桂英 郑蕊蕊



大连理工大学出版社



冯转换式**双语**教学系列教材

彬 副总主编 杜元虎 总主审 段晓东

电子信息技术

ELECTRONIC INFORMATION TECHNOLOGY

主 编 韩桂英 郑蕊蕊
副主编 刘忠富 李春杰 张维维
主 审 崔 颖



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子信息技术 / 韩桂英, 郑蕊蕊主编. — 大连 :
大连理工大学出版社, 2014. 8
任务型语码转换式双语教学系列教材
ISBN 978-7-5611-8129-4

I. ①电… II. ①韩… ②郑… III. ①电子信息—双
语教学—高等学校—教材 IV. ①G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 187652 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:183mm×233mm 印张:15 字数:486 千字
2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑:邵 婉 责任校对:齐 悦
封面设计:波 朗

ISBN 978-7-5611-8129-4

定 价:26.00 元

2014年的初夏,我们为广大学师奉上这套“任务型语码转换式双语教学系列教材”。

“任务型语码转换式双语教学”是双语教学内涵建设的成果,主要由两大模块构成:课上,以不影响学科授课进度为前提,根据学生实际、专业特点、学年变化及社会需求等,适时适量地渗透英语专业语汇、语句、语段或语篇,“润物细无声”般地扩大学生专业语汇量,提高学生专业英语能力;课外,可向学生提供多种选择的“用中学”平台,如英语科技文献翻译、英语实验报告、英语学术论文、英语小论文、英语课程设计报告、模拟国际研讨会、英语辩论、工作室英语讨论会等,使学生的专业英语实践及应用达到一定频度和数量,激活英语与学科知识的相互渗透,培养学生用英语学习、科研、工作的能力及适应教育国际化和经济一体化的能力。

为保证“任务型语码转换式双语教学”有计划、系统、高效、科学地持续运行,减少教学的随意性和盲目性,方便师生的教与学,我们编写了这套“任务型语码转换式双语教学系列教材”。

本套教材的全部内容均采用汉英双语编写。

教材按专业组册,涵盖所有主干专业课和专业基础课,力求较为全面地反映各学科领域的知识体系。

分册教材编写以中文版课程教材为单位,即一门课为分册教材的一章,每章内容以中文版教材章节为序,每门课以一本中文教材为蓝本,兼顾其他同类教材内容,蓝本教材绝大部分是面向21世纪的国家规划教材。

教材的词汇短语部分,注意体现学科发展的新词、新语,同时考虑课程需求及专业特点,在不同程度灵活渗透了各章节的重要概念、定义,概述了体现章节内容主旨的语句及语段。分册教材还编写了体现各自专业特点的渗透内容,如例题及解题方法,课程的发生、发展及前沿简介,图示,实验原理,合同文本,案例分析,法条,计算机操作错误提示等。

部分教材补充了中文教材未能体现的先进理论、先进工艺、先进材料或先进方法的核心内容,弥补了某些中文教材内容相对滞后的不足;部分教材概述了各自专业常用研究方法、最新研究成果及学术发展的趋势动态;部分

教材还选择性地编者的部分科研成果转化为教材内容,以期启发学生的创新思维,开阔学生的视野,丰富学生的知识结构,从教材角度支持学生参与科研活动。

本套教材大多数分册都编写了对“用中学”任务实施具有指导性的内容,应用性内容的设计及编写比例因专业而异。与专业紧密结合的应用性内容包括英语写作介绍,如英语实验报告写作,英语论文写作,英语论文摘要写作,英语产品、作品或项目的概要介绍写作等。应用性内容的编写旨在降低学生参与各种实践应用活动的难度,提高学生参与“用中学”活动的可实现性,帮助学生提高完成“用中学”任务的质量水平。

考虑学生英语写作和汉译英的方便,多数分册教材都编写了词汇与短语索引。

“任务型语码转换式双语教学系列教材”尚属尝试性首创,是多人辛勤耐心劳作的结果。尽管在编写过程中,我们一边使用一边修改,力求教材的实用性、知识性、先进性融为一体,希望教材能对学生专业语汇积累及专业资料阅读、英语写作、英汉互译能力的提高发挥作用;尽管编者在教材编写的同时也都在实践“任务型语码转换式双语教学”,但由于我们缺乏经验,学识水平和占有资料有限,加上为使学生尽早使用教材,编写时间仓促,在教材内容编写、译文处理、分类体系等方面存在缺点、疏忽和失误,恳请各方专家和广大师生对本套教材提出批评和建议,以期再版时更加完善。

在教材的编写过程中,大量中外出版物中的内容给了我们重要启示和权威性的参考帮助,在此,我们谨向有关资料的编著者致以诚挚的谢意!

编者

2014年5月

本书是为推动任务型语码转换式双语教学模式在非英语专业中的应用和实践而编写,是一部本科电子信息工程专业的渗透式双语教学辅助教材。

双语教学是我国高等教育教学改革的一个热门话题。实施双语教学是我国高等教育适应经济全球化趋势,培养具有国际合作意识、国际交流与竞争能力的外向型人才的重要途径。双语教学可分为三个层次,即全英语式教学、整合式双语教学和渗透式双语教学。前两个层次对师资和学生的外语水平要求较高,难以大面积实施,而渗透式双语教学则不受师资和学生的外语水平条件的限制,在教学中易于普及推广。

按照语言认知的规律,根据语码转换和语言附带习得理论,渗透式双语教学是在不影响学科授课进度和课堂信息量的前提下,通过渗透一些与课程教学内容相关的英文词汇,使学生在在学习学科课程的同时附带学习一些英文专业单词、短语或语段,似“润物细无声”般地扩大了学生的专业英文词汇量,使学生的外语能力在不知不觉中得到提高。学生掌握和扩大专业英语词汇既有利于今后的专业学习,又有利于提高学生对英语的应用和理解能力,同时有利于学生阅读专业文献,吸收国外先进技术。为此我们编写了这部语码转换式双语教学教材。

本书的编写有如下特点:(1)课程范围广。本书包括电子信息、通信工程等专业的技术基础课及主要的专业课,全书含电路原理、数字电子技术、信号与系统等共三十一章内容。(2)注重先进性。中文教材采用近几年出版的优秀教材,原版教材选自具有较大影响且为知名大学所采用的教材。(3)编排力求系统性。本书以中英文形式印刷出版,每门课程按中英文教材章节顺序给出专业词汇及短语,将每章的重点概念或语段从原版教材中摘出,并译成中文。(4)使用的便捷性。本书按照课程的章节顺序进行查阅。

参加编写的人员有付立军(第1章)、张艳(第1章实验)、薛原(第1、2章)、张俊星(第3章)、于为民(第4章)、刘忠富(第5、13章)、张维维(第6、26章)、李婷(第7章)、于少华(第8章)、石立新(第9章)、李春杰(第10、20章)、孙炎辉(第11、19章)、韩桂英(第12、24、25、27章)、许爽(第14、16章)、刘燕(第15、18章)、李绍民(第17章)、王培昌(第21章)、王都生(第22、28、29、30章)、郑蕊蕊(第22、31章)、崔艳秋(第23章)。全书由崔颖主审,郑蕊蕊统稿,特别感谢崔颖老师参与了部分章节部分内容的撰写和修改工作。

在本书的编写过程中,查阅和参考了大量的文献资料,从中得到了许多有益的启发和教益,在此谨向参考文献的作者致以诚挚的谢意。

编写渗透式双语教学辅助教材是一个尝试,它不同于汉英词典,是按课程进行编排的。不论是课程选择的合理性,还是教材选择的适当性,都有待于通过教学实践来检验。本教材在编写过程中,虽然参考了国内外有关文献,但限于时间仓促,篇幅有限,很难全面反映电子信息工程领域中各学科的内容,书中错误和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2014年7月

>> 第一章 电路原理 / 1

- 第一部分 电路原理 / 1
- 第一节 电路模型和电路定律 / 1
- 第二节 电阻电路的等效变换 / 4
- 第三节 电阻电路的一般分析 / 4
- 第四节 电路定理 / 5
- 第五节 含有运算放大器的电阻电路 / 7
- 第六节 一阶电路 / 7
- 第七节 二阶电路 / 9
- 第八节 相量法 / 10
- 第九节 正弦稳态电路的分析 / 11
- 第十节 含有磁耦合电感的电路 / 13
- 第十一节 三相电路 / 14
- 第十二节 拉普拉斯变换 / 15
- 第十三节 二端口网络 / 16
- 第二部分 实验 / 17

>> 第二章 数字电子技术 / 19

- 第一节 绪论 / 19
- 第二节 逻辑代数基础 / 20
- 第三节 逻辑门电路 / 21
- 第四节 基础组合逻辑电路 / 21
- 第五节 锁存器和触发器 / 22
- 第六节 时序逻辑电路 / 23
- 第七节 脉冲波形的产生与整形 / 24
- 第八节 半导体存储器 / 24
- 第九节 可编程逻辑器件 / 25
- 第十节 数模与模数转换器 / 25

>> 第三章 高级语言程序设计 / 27

- 第一节 概述 / 27
- 第二节 数据类型用法与流程控制 / 28
- 第三节 面向对象的编程 / 28
- 第四节 窗体、控件、目录与文件 / 29
- 第五节 图像处理与数据操作 / 30
- 第六节 报表、类库与控件库设计 / 31
- 第七节 Web 应用程序设计基础与正则表达式 / 31
- 第八节 ASP.NET Web 服务器控件 / 32

>> 第四章 模拟电子技术 / 34

- 第一节 绪论 / 34
- 第二节 运算放大器 / 35
- 第三节 二极管及其基本电路 / 35
- 第四节 双极结型三极管及放大电路基础 / 36

- 第五节 场效应管放大电路 / 37
- 第六节 模拟集成电路 / 38
- 第七节 放大电路中的反馈 / 38
- 第八节 功率放大电路 / 39
- 第九节 信号的处理与信号的产生电路 / 39
- 第十节 直流电路 / 40

>> 第五章 单片机原理与接口技术 / 41

- 第一部分 单片机原理与接口技术 / 41
- 第一节 微型计算机基础 / 41
- 第二节 51 系列单片机硬件结构 / 42
- 第三节 51 系列单片机指令系统 / 42
- 第四节 51 系列单片机程序设计 / 43
- 第五节 中断系统 / 44
- 第六节 定时器与计数器 / 44
- 第七节 串行接口 / 45
- 第八节 存储器扩展设计 / 46
- 第九节 输入输出电路设计 / 46
- 第二部分 实验 / 47

>> 第六章 信号与系统 / 49

- 第一部分 信号与系统 / 49
- 第一节 绪论 / 49
- 第二节 连续时间系统的时域分析 / 51
- 第三节 傅里叶变换 / 51
- 第四节 拉普拉斯变换、连续时间系统的 S 域分析 / 53
- 第五节 Z 变换、离散时间系统的 Z 域分析 / 54
- 第六节 系统的状态变量分析 / 56
- 第二部分 实验 / 56

>> 第七章 电磁场理论 / 60

- 第一节 矢量分析 / 60
- 第二节 电磁场的基本规律 / 61
- 第三节 静态电磁场及其边值问题的解 / 62
- 第四节 时变电磁场 / 63
- 第五节 均匀平面波在无界空间中的传播 / 64
- 第六节 均匀平面波的反射与透射 / 65

>> 第八章 通信电子线路 / 67

- 第一部分 通信电子线路 / 67
- 第一节 绪论 / 67
- 第二节 高频电路基础 / 68
- 第三节 高频谐振放大器 / 69
- 第四节 正弦波振荡器 / 70
- 第五节 线性频谱搬移电路 / 71

第六节 振幅调制、解调及混频 / 72

第七节 频率调制与解调 / 74

第八节 反馈控制电路 / 74

第二部分 实验 / 75

>> 第九章 数据通信与网络技术 / 77

第一部分 数据通信与网络技术 / 77

第一节 数据通信基础 / 77

第二节 计算机网络简介 / 78

第三节 局域网和城域网 / 78

第四节 网络互连与 Internet / 79

第五节 网络操作系统 / 80

第六节 交换技术 / 81

第七节 网络安全 / 81

第二部分 实验 / 82

>> 第十章 EDA 技术 / 86

第一部分 EDA 技术 / 86

第一节 概论 / 86

第二节 FPGA/CPLD 结构原理 / 88

第三节 VHDL 设计初步 / 89

第四节 Quartus II 应用向导 / 90

第五节 VHDL 设计进阶 / 92

第六节 宏功能模块与 IP 应用 / 93

第七节 有限状态机设计 / 94

第二部分 实验 / 95

>> 第十一章 短距离无线通信技术 / 98

>> 第十二章 数据结构与算法 / 102

第一节 概述 / 102

第二节 线性表 / 103

第三节 栈和队列 / 104

第四节 串和数组 / 104

第五节 树和二叉树 / 105

第六节 图和广义表 / 106

第七节 查找 / 107

第八节 排序 / 108

>> 第十三章 检测技术与智能仪表设计 / 110

第一节 概述 / 110

第二节 应力传感器 / 110

第三节 数字传感器 / 112

第四节 热敏传感器 / 112

第五节 固态传感器 / 113

第六节 光纤传感器 / 113

>> 第十四章 数字信号处理 / 115

第一节 时域离散信号和时域离散系统 / 115

第二节 时域离散信号和系统的频域分析 / 116

第三节 离散傅立叶变换 / 117

第四节 快速傅立叶变换(FFT) / 118

第五节 时域离散系统的基本网络结构与状态变量分析法 / 119

第六节 无限脉冲响应数字滤波器的设计 / 119

第七节 有限脉冲响应数字滤波器的设计 / 120

>> 第十五章 LabVIEW 技术 / 122

第一节 绪论 / 122

第二节 VI 编辑与调试技术 / 123

第三节 程序结构、数据类型及图形显示 / 125

第四节 数据处理与信号分析 / 127

第五节 应用实例 / 127

>> 第十六章 DSP 技术 / 129

第一节 绪论 / 129

第二节 TMS320C54x 的硬件结构 / 130

第三节 TMS320C54x 的指令系统 / 131

第四节 TMS320C54x 的软件开发 / 132

第五节 DSP 集成开发环境 / 134

第六节 DSP 片内外设 / 136

第七节 TMS320C54x 基本系统设计 / 137

第八节 TMS320C54x 应用系统设计举例 / 137

>> 第十七章 可编程控制器原理与应用 / 139

第一节 可编程控制器介绍 / 139

第二节 进制和编码 / 140

第三节 逻辑概念 / 140

第四节 处理器、电源、编程装置 / 141

第五节 存储系统和输入/输出接口 / 141

第六节 离散输入/输出系统 / 142

第七节 模拟输入输出系统 / 143

>> 第十八章 综合电子系统设计 / 144

第一节 微机化电子系统的设计 / 144

第二节 模拟系统的设计 / 145

第三节 EDA 应用设计 / 146

第四节 电子系统的抗干扰技术 / 146

第五节 应用系统举例 / 147

目录

CONTENTS

>> 第十九章 嵌入式操作系统及开发 / 149 >> 第二十三章 数字语音处理 / 189

- 第一节 概述 / 149
- 第二节 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 中的任务 / 150
- 第三节 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 中的中断和时钟 / 151
- 第四节 任务的同步与通信 / 151
- 第五节 信号量集 / 153
- 第六节 动态内存管理 / 153
- 第七节 移植 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ / 154

>> 第二十章 通信原理 / 156

- 第一部分 通信原理 / 156
- 第一节 绪论 / 156
- 第二节 随机信号分析 / 157
- 第三节 信道 / 158
- 第四节 模拟调制系统 / 159
- 第五节 数字基带传输系统 / 160
- 第六节 数字带通传输系统 / 161
- 第七节 模拟信号的数字传输 / 162
- 第八节 数字信号的最佳接收 / 164
- 第九节 差错控制编码 / 165
- 第十节 同步原理 / 166
- 第二部分 实验 / 167

>> 第二十一章 计算机控制技术 / 170

- 第一节 微机控制系统概述 / 170
- 第二节 模拟量输入输出通道接口技术 / 171
- 第三节 人机接口技术 / 172
- 第四节 通用的控制程序设计 / 173
- 第五节 总线接口技术 / 173
- 第六节 过程控制的数据处理 / 175
- 第七节 数字 PID 算法 / 176
- 第八节 直接数字控制算法 / 177
- 第九节 模糊控制技术 / 178
- 第十节 微型计算机控制系统设计 / 179

>> 第二十二章 数字图像处理 / 180

- 第一节 绪论 / 180
- 第二节 图像、图像系统与视觉系统 / 181
- 第三节 图像的正交变换 / 182
- 第四节 图像的增强 / 183
- 第五节 图像编码 / 184
- 第六节 图像的复原 / 185
- 第七节 图像分析 / 187

- 第一节 绪论 / 189
- 第二节 语音信号处理基础 / 189
- 第三节 语音信号的时域分析 / 190
- 第四节 语音信号的变换域分析 / 191
- 第五节 语音信号线性预测分析 / 191
- 第六节 矢量量化 / 192
- 第七节 语音编码 / 192
- 第八节 语音识别 / 193
- 第九节 语音合成 / 194
- 第十节 语音增强 / 195
- 第十一节 语音通信应用中的关键技术 / 195
- 第十二节 语音处理的实时实现 / 195

>> 第二十四章 软件工程 / 196

- 第一节 概述 / 196
- 第二节 需求分析 / 198
- 第三节 软件设计 / 199
- 第四节 编码 / 200
- 第五节 测试 / 200
- 第六节 面向对象方法 / 201
- 第七节 软件维护 / 202

>> 第二十五章 电子线路设计与测试 / 204

>> 第二十六章 随机信号分析 / 207

- 第一节 随机信号基础 / 207
- 第二节 随机过程和随机序列 / 209
- 第三节 系统对随机信号的响应 / 210
- 第四节 窄带随机过程 / 211

>> 第二十七章 电子技术课程设计 / 213

>> 第二十八章 单片机系统课程设计 / 218

>> 第二十九章 生产实习 / 220

>> 第三十章 专业综合课程设计 / 221

>> 第三十一章 毕业设计 / 223

>> 参考文献 / 226

第一章 电路原理

Chapter 1 Principle of Electric Circuits

第一部分 电路原理

Part One: Principle of Electric Circuits

课程简介

本课程是电气类本科生的一门非常重要的必修课。课程介绍集总参数电路的基本原理,主要内容有:基本电路元件(电阻、电容、电感以及理想电源和受控电源),电路的基本定律和定理;动态电路的时域分析;使用相量法、阻抗、有功功率、无功功率、视在功率以及复功率进行正弦稳态电路分析;三相电路的分析和计算、测量功率的方法。通过学习本课程,学生将掌握电路分析的基本知识,并有能力解决各种电路相关问题。

Course Summary

This course is a very important compulsory course in the undergraduate electrical engineering curriculum. It introduces the fundamentals of the lumped circuit. Topics covered include: basic circuit elements(resistor, capacitor, inductor, current and voltage sources - both independent and dependent); basic law and theorems of electric circuits; time-domain analysis of dynamics networks; analysis of networks in the sinusoidal steady state by employing phasor, impedance, real-, reactive-, apparent-complex power; methods of analysis, calculation and measurement of power in three-phase networks. When students successfully complete this course, they will have a good command of basic circuit principles and demonstrate an ability to solve a variety of circuit-related problems.

第一节 电路模型和电路定律

Section 1 Circuit Model and Circuit Law

u-i 特性 u-i characteristic

安培 ampere(A)

★ 参考方向 reference direction

超导体 superconductor

代数和 algebraic sum

★ 电导 conductance

★ 电感 inductance

★ 电感元件 inductance element

电荷 charge

★ 电流 current

电流表 ammeter

电路 electric circuit

电路参数 circuit parameter

电路模型 circuit model

电位差(电势差) potential difference

电路元件 circuit element

★ 电容 capacitance

★ 电容元件 capacitor

电位 potential

电位参考点 potential reference point

电位降 potential drop

电位升 potential rise

★ 电压 voltage

电压表 voltmeter

电压电流关系 voltage-current relation

★ 电源 source

电子 electron

★ 电阻 resistance

★ 电阻元件 resistor

短路 short circuit

法拉 farad

法拉第电磁感应定律 Faraday's law of electromagnetic

非线性电感元件 nonlinear inductor

非线性电路 nonlinear circuit

非线性电容元件 nonlinear capacitor

非线性电阻 nonlinear resistance

非线性电阻元件 nonlinear resistor

★ 伏特 volt(V)

负电荷 negative charge

★ 功率 power
 ★ 关联参考方向(无源符号约定) passive sign convention
 国际单位制 international system of units (SI)
 毫亨 millihenry
 赫兹(赫) Hertz(Hz)
 亨利 Henry
 基尔霍夫电流定律 Kirchoff's current law (KCL)
 基尔霍夫电压定律 Kirchoff's voltage law (KVL)
 基尔霍夫定律 Kirchoff's law
 焦耳 Joule(J)
 开路 open circuit
 库仑 Coulomb
 楞次定律 Lenz's law
 零电位点 zero potential point
 模型 model
 能量 energy
 欧姆 Ohm

欧姆定律 Ohm's law
 皮法 picofarad
 千赫 kilohertz
 输出 output
 输入 input
 瓦特 Watt(W)
 微法 microfarad
 微亨 microhenry
 无源元件 passive element
 西门子 Siemens(S)
 线性电阻 linear resistance
 线性电感元件 linear inductor
 线性电路 linear circuit
 线性电容元件 linear capacitor
 线性电阻元件 linear resistor
 有源元件 active element
 右手螺旋定则 right-handed screw rule
 元件 element
 正电荷 positive charge

1 An electric circuit consists of electrical elements connected together.

电路由若干个相互连接在一起的电路元件组成。

2 Current is the rate of charge flow.

$$i = \frac{dq}{dt}$$

电流是电荷流动的变化率。

$$i = \frac{dq}{dt}$$

3 Voltage is the energy required to move 1C of charge through an element.

$$v = \frac{dw}{dq}$$

电压是移动 1C 电荷流过元件所需要的能量。

$$v = \frac{dw}{dq}$$

4 Power is the energy supplied or absorbed per unit time. It is also the product of voltage and current.

$$p = \frac{dw}{dt} = vi$$

功率是单位时间内所提供(发出)或吸收的能量,也可表达为电压与电流的乘积。

$$p = \frac{dw}{dt} = vi$$

5 According to the passive sign convention, power assumes a positive sign when the current enters an element across the positive polarity of the voltage.

无源符号规则规定,若电流由接电压正端处流入元件,则功率的符号为正。

6 Ohm's law states that the voltage across a resistor is directly proportional to the current flowing through the resistor.

欧姆定律:电阻两端的电压与流经该电阻的电流成正比。

- 7** The current through a capacitor is directly proportional to the time rate of change of the voltage across it.

$$i = C \frac{dv}{dt}$$

The current through a capacitor is zero unless the voltage is changing. Thus a capacitor acts like an open circuit to a DC source.

流经电容器的电流正比于其两端电压随时间的变化率:

$$i = C \frac{dv}{dt}$$

除非电压随时间正在变化,否则流过电容器的电流为零。所以对直流电源而言,电容器的作用相当于开路。

- 8** The voltage across a capacitor is directly proportional to the time integral of the current through it.

$$v = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i dt = \frac{1}{C} \int_{t_0}^t i dt + v(t_0)$$

The voltage across a capacitor cannot change instantly.

电容器两端的电压正比于流过它的电流对时间的积分:

$$v = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i dt = \frac{1}{C} \int_{t_0}^t i dt + v(t_0)$$

电容器两端的电压不能突变。

- 9** The voltage across an inductor is directly proportional to the time rate of change of the current through it.

$$v = L \frac{di}{dt}$$

The voltage across the inductor is zero unless the current is changing. Thus an inductor acts as a short circuit to a DC source.

电感器两端的电压正比于流过它的电流随时间的变化率:

$$v = L \frac{di}{dt}$$

除非电流随时间正在变化,否则电感器两端的电压为零。所以对直流电源而言,电感器的作用相当于短路。

- 10** The current through an inductor is directly proportional to the time integral of the voltage across it.

$$i = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t v dt = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t v dt + i(t_0)$$

The current through an inductor cannot change instantly.

流过电感器的电流正比于其两端电压对时间的积分:

$$i = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t v dt = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t v dt + i(t_0)$$

流过电感器的电流不能突变。

- 11** An ideal independent source is an active element that provides a specified voltage or current, and completely independent of other circuit variables. An ideal dependent (or controlled) source is an active element in which the source quantity is controlled by another voltage or current.

理想的独立电源是有源(电源)元件,它独立地提供一定的电压或电流,与电路中的其他参量无关。

理想的非独立电源(受控源)是有源元件,它所提供的电压或电流是受别的电压或电流控制的。

- 12** Kirchhoff's current law states that the algebraic sum of all the currents at any node in a circuit equals zero. In other words, the sum of the currents entering a node is equal to the sum of the currents leaving the node.

基尔霍夫电流定律:在电路中,任何节点上的所有电流的代数和等于零。或者说,流入节点的电流之和等于流出该节点的电流之和。

- 13** Kirchhoff's voltage law states that the algebraic sum of all the voltages around any closed path in a circuit equals zero. In other words, the sum of voltage rises equals the sum of voltage drops.
基尔霍夫电压定律:在电路中,环绕任何闭合路径的所有电压的代数和等于零。或者说,电压升高之和等于电压下降之和。

第二节 电阻电路的等效变换

Section 2 Equivalent Transformation of Resistive Circuits

Δ-Y 变换	delta-to-wye conversion	电阻的并联	resistor in parallel
并联电路分析	analysis of parallel circuit	电阻的串联	resistor in series
并联连接的电路元件	parallel-connected circuit element	电阻电路	resistive circuit
串并联电路	series-parallel circuit	二端网络	two-terminal network
★ 串并联电路分析	analysis of series-parallel circuit	二端元件	two-terminal element
串联电路分析	analysis of series circuit	分流电路	current-divider circuit
串联连接的电路元件	series-connected circuit element	分压电路	voltage-divider circuit
等效串联电阻	equivalent series resistance	集中参数	lumped parameter
等效电导	equivalent conductance	集中参数电路	lumped circuit
★ 等效电阻	equivalent resistance	集中参数元件	lumped element
★ 电路分析	circuit analysis	交流电源	alternating current (AC) power supply
电路理论	circuit theory	理想电路元件	ideal circuit element
电压表的负载效应	voltmeter loading effect	三端元件	three-terminal element
★ 电源变换	source transformation	星形电阻网络	star-connected resistance network
		三角形电阻网络	delta-connected resistance network
		★ 输入电阻	input resistance
		★ 直流电源	direct current (DC) power supply

- 14** A linear network consists of linear elements, linear dependent sources, and linear independent sources, etc..

一个线性网络由线性元件、线性受控源和线性独立源等组成。

- 15** Two elements are in series when they are connected sequentially, end to end. When elements are in series, the current flows through them is the same. They are in parallel if they are connected to the same two nodes. Elements in parallel always have the same voltage across them.

头尾依次连接的两个元件称为串联,流过串联元件的电流相同。两个元件的两端连到相同的两个节点上称为并联,并联元件两端的电压相同。

- 16** Resistors in series behave as a single resistor whose resistance equals to the sum of the resistances of the individual resistors. Conductances in parallel behave as a single conductance whose value is equal to the sum of the individual conductances.

多个电阻串联的等效电阻值等于各个电阻值的和。多个电阻并联的等效电导等于各个电导之和。

- 17** A source transformation is the process of replacing a voltage source in series with a resistor by a current source in parallel with a resistor, or vice versa.

电源变换是用带并联电阻的电流源取代带串联电阻的电压源(或者反之)的一种转换过程。

第三节 电阻电路的一般分析

Section 3 Methods of General Analysis in Resistive Circuits

并联电路	parallel circuit	对称网络	bilateral network
★ 参考节点	reference node	非平面电路	nonplanar circuit
串联电路	series circuit	附加方程	supplemented equation

广义节点 supernode
 广义网孔 supermesh
 * 互导 mutual conductance
 * 互阻 mutual resistance
 回路 loop
 回路电流 loop current
 * 回路电流法 loop-current method
 回路分析法 loop analysis method
 节点 node
 节点电压 node voltage
 * 节点电压法 node-voltage method
 节点分析法 nodal analysis method
 连通图 connected graph
 连支 link
 路径 path

平面电路 planar circuit
 树 tree
 树枝 tree branch
 图 graph
 网孔 mesh
 网孔电流 mesh current
 * 网孔电流法 mesh-current method
 网孔分析法 mesh analysis
 有伴电流源 accompanied current source
 有伴电压源 accompanied voltage source
 支路 branch
 支路电流 branch current
 支路电流法 branch-current method
 支路电压 branch voltage

1 A branch is a single two-terminal element in an electric circuit. A node is the point of connection between two or more branches. A loop is a closed path in a circuit. The number of branches b , the number of nodes n , and the number of independent loops l in a network are related as

$$b = l + n - 1$$

支路是电路中的单个二端元件。节点是两个或两个以上支路的连接点。电路中的闭合路径叫回路。网络中的支路数 b , 节点数 n 和独立回路数 l 满足如下关系:

$$b = l + n - 1$$

2 Mesh analysis is the application of Kirchhoff's voltage law around meshes in a planar circuit. We express the result in terms of mesh currents. Solving the simultaneous equations yields the mesh currents.

网孔分析法是平面电路中相连接的网孔电路应用基尔霍夫电压定律的方法,其结果用网孔电流表示。通过解联立方程组可得到各个网孔电流。

3 Nodal analysis is the application of Kirchhoff's current law at the non-reference nodes. (It is applicable to both planar and nonplanar circuits.) We express the result in terms of the node voltages. Solving the simultaneous equations yields the node voltages.

节点分析法是基尔霍夫电流定律在非参考节点上的应用(它可应用于平面电路和非平面电路),其结果用节点电压表示。通过解联立方程组可得到各个节点的电压。

4 Nodal analysis is normally used when a circuit has fewer node equations than mesh equations. Mesh analysis is normally used when a circuit has fewer mesh equations than node equations.

节点分析法一般用于电路中节点方程比网孔方程少的情况。网孔分析法一般应用于电路中网孔方程比节点方程少的情况。

第四节 电路定理

Section 4 Circuit Theorems

原理 principle
 定理 theorem
 定律 law
 变量 variable
 * 戴维宁等效电路 Thevenin equivalent circuit
 戴维宁定理 Thevenin's theorem
 等效电路 equivalent circuit

等效发电机 equivalent generator
 * 电流控制电流源 current-controlled current source (CCCS)
 * 电流控制电压源 current-controlled voltage source (CCVS)
 电流源 current source
 * 电压控制电流源 voltage-controlled current

- source (VCCS)
- ★ 电压控制电压源 voltage-controlled voltage source (VCVS)
- 电压源 voltage source
- 电压源内阻 internal resistance of voltage source
- 叠加原理 superposition principle
- ★ 独立电源 independent source
 - ★ 对外等效 equivalent external to the conversion
- 二端电路 two-terminal circuit
- 非独立(受控)电源 dependent source/controlled source
- 非线性电路 nonlinear circuit
- ★ 负载 load
- 负载效应 loading effect
- 工作电压 working voltage
- 互易定理 reciprocity theorem
- 互易条件 reciprocity condition
- 互易网络 reciprocity network
- 激励 excitation
- ★ 诺顿等效电路 Norton equivalent circuit
- 诺顿定理 Norton's theorem
- 匹配 matching
- 特勒根定理 Tellegen's theorem
- 特勒根功率定理 Tellegen's power theorem
- 特勒根似功率定理 Tellegen's quasi-power theorem
- 替代定理 substitution theorem
- 线性电路 linear circuit
- 线性对称电路 linear bilateral circuit
- 线性值 linear quantity
- 线性组合 linear combination
- 响应 response
- 原电路 original circuit
- ★ 最大功率传输 maximum power transfer

1 Network theorems are used to reduce a complex circuit to a simpler one, thereby making circuit analysis much simpler.

网络的若干定理用于将复杂电路转化为简单电路,从而使电路分析更为简易。

2 The superposition principle states that the voltage across (or current through) an element in a linear circuit is the algebraic sum of the voltages across (or currents through) that element due to each independent source acting alone.

叠加原理:在线性电路中,任一器件上的电压或电流都是电路中各个独立电源单独作用时在该处产生的电压或电流的叠加。

3 Substitution theorem states that any branch within a circuit may be replaced by an equivalent branch, provided the replacement branch has the same current through it and voltage across it as the original branch.

替代定理:给定电路的任一支路都可由一等效支路来替代,替代支路的电流和电压均与原支路的值相同。

4 Thevenin's theorem states that a linear two-terminal circuit can be replaced by an equivalent circuit consisting of a voltage source V_{Th} in series with a resistor R_{Th} , where V_{Th} is the open-circuit voltage at the terminals and R_{Th} is the input or equivalent resistance at the terminals when the independent sources are turned off.

戴维宁定理:线性二端电路可以由一个等效电路来取代,该电路由一个电压源 V_{Th} 与一个电阻 R_{Th} 串联组成。其中, V_{Th} 等于二端电路的开路电压, R_{Th} 等于独立电源置零后的输入或等效电阻。

5 Norton's theorem states that a linear two-terminal circuit can be replaced by an equivalent circuit consisting of a current source I_N in parallel with a resistor R_N , where I_N is the short-circuit current through the terminals and R_N is the input or equivalent resistance at the terminals when the independent sources are turned off.

诺顿定理:线性二端电路可以被一个由一个电流源 I_N 与一个电阻 R_N 并联组成的等效电路取代,其中, I_N 等于流过端点的短路电流, R_N 等于独立电源置零后的输入或等效电阻。

6 For a given Thevenin equivalent circuit, maximum power transfer occurs when $R_L = R_{Th}$, that is, when the load resistance is equal to the Thevenin resistance.

对于一个给定的戴维宁等效电路,当负载电阻等于戴维宁电阻时,即 $R_L = R_{Th}$,传递到负载上的功率最大。

第五节 含有运算放大器的电阻电路

Section 5 Resistive Circuits with Operational Amplifiers

差动输入 differential mode input
 差动输入电压 differential input voltage
 * 倒向比例电路 inverting-amplifier circuit
 反向放大器 inverting amplifier
 反向输入端 inverting input terminal
 电压传输特性 voltage transfer characteristic
 * 电压跟随器 voltage follower
 反相输入 inverting input
 放大电路 amplifier-circuit
 负电源 negative power supply
 负反馈 negative feedback
 公共端 common node
 集成电路 integrated circuit
 加法电路 summing circuit

晶体管 transistor
 运算放大器 operational amplifier(op amp)
 开环电压增益 open-loop voltage gain
 * 开环增益 open-loop gain
 * 理想运算放大器 ideal op amp
 * 输出电压 output voltage
 * 输入电压 input voltage
 输入阻抗 input impedance
 同相输入 noninverting input
 同相输入端 noninverting input terminal
 线性区 linear region
 虚短 virtual short
 增益 gain
 正电源 positive power supply

1 An op amp is an active circuit element designed to perform mathematical operations of addition, subtraction, multiplication, division, differentiation and integration.

运算放大器是一个有源电路器件,用于进行诸如加减乘除、微分、积分等运算。

2 The op amp is a high-gain amplifier that has high input resistance and low output resistance.

运算放大器是一个高增益放大器,其输入电阻很大,而输出电阻很小。

3 An ideal op amp is an amplifier with infinite open-loop gain, infinite input resistance, and zero output resistance.

理想运算放大器是开环增益为无穷大、输入电阻为无穷大、输出电阻为零的运算放大器。

4 Two important characteristics of the ideal op amp are:

- (1) The currents into both input terminals are zero.
- (2) The voltage across the input terminals is negligibly small.

理想运算放大器有两个重要特性:

- (1) 流入两个输入端的电流均为零;
- (2) 两个输入端之间的电压很小,可以忽略不计。

5 In an inverting amplifier, the output voltage is a negative multiple of the input.

反相放大器中输出电压是输入电压乘以负的倍数。

6 In a noninverting amplifier, the output voltage is a positive multiple of the input.

同相放大器中输出电压是输入电压乘以正的倍数。

7 In a voltage follower, the output follows the input.

电压跟随器:其输出电压等于(跟随)输入电压。

8 Op amp circuits may be cascaded without changing their input-output relationships.

运算放大电路可以级联,且不影响自身的输入-输出关系。

第六节 一阶电路

Section 6 First-order Circuits

* RC(电阻-电容)电路 RC(resistor-capacitor) circuit
 * RL(电阻-电感)电路 RL(resistor-inductor) circuit

保险丝 fuse
 超前 advance/ lead
 冲激函数 impulse function