·上册·

基本电路理论

王 蔼 主编

上海交通大学出版社

JI BEN DIAN LU LI LUN

87
TM13
39
3:1

基本电路理论

（上　册）

王　蔼　主编

上海交通大学出版社

北京图书馆藏
B

内 容 简 介

本书是上海交通大学电工基础教研组在使用国外教材(C.A.狄苏尔和葛守仁合写的《电路基本理论》)取得了一定经验的基础上编写而成的。全书分上、下两册。上册包括：集中参数电路和基尔霍夫定律、电路元件、线性定常电阻性网络的直接分析法及其形式的变换、电阻性网络的节点分析和网孔分析、电阻性网络的回路分析和割集分析、网络定理、一阶电路、二阶电路和高阶电路、正弦稳态分析、三相电路等十章；下册包括：非正弦周期信号作用下电路的稳态分析、拉普拉斯变换、网络函数、双口与多口网络、状态变量法、非线性电路、磁路等七章。书中各章均附有一定数量的例题和习题。

本书可作为普通高等院校电类专业"电路"课程的教材，也可供夜大学等成人高校电类专业的学生、自学者和有关科技人员参考。

基本电路理论

(上册)

上海交通大学出版社出版

(淮海中路1984弄19号)

新华书店上海发行所发行

常熟文化印刷厂排版印装

开本 787×1092 毫米 1/16　印张 27.25　字数 671000

1986年8月第1版　1986年8月第1次印刷

印数 1—7000

统一书号：15324·14　科技书目：129-222

定价：3.95 元

前　言

本书是参照原高教部审定的“电路”教学大纲，为上海交通大学电类专业“电路”课程编写的教材。

本书只论述集中参数电路(由于分布参数电路已划归其他课程)，并以讨论线性电路为主。至于非线性电路，因非本课程的重点，故只用较少的篇幅予以适当的介绍。

鉴于我国当前对电类专业学生知识结构的要求，本课程在教学计划中所处的重要地位以及本课程与其他课程之间的分工，本书在内容的选取上，是以电路的基本概念、基本理论和基本的分析方法为主；在对新内容和传统内容的处理上，则本着实现新老结合、以新为主的原则，力求二者的比例适当。本书将磁路列入作为一章主要是为了满足电机专业的需要。

本书在体系的安排上做了一些变动，把有关网络拓扑的概念和分析电路的系统方法提前，在论述电阻性网络的章节里就进行全面的讨论。这样处理的目的是为了使学生在学习本课程的初期就能使用计算机解题，实现大学生在校学习期间“上机不断线”的要求。

本书在动笔之前，曾在教研组内对其内容的深度、广度和体系的安排进行过充分的讨论。在编写时，除了根据教研组同志们多年来的教学经验外，还参考和借鉴了国内和国外的有关教材，其中特别应该提到的是本教研组过去编写的《电工理论基础》、C. A. 狄苏尔教授和葛守仁教授合写的《电路基本理论》以及蔡少棠、C. A. 狄苏尔、葛守仁等教授为加州大学贝克莱分校 EFCS104 课程合写的试用教材(此书尚未正式出版)。在此特向诸书的作者表示我们的谢忱。

在编写过程中我们始终得到各级领导和本教研组赵元良教授的关怀与鼓励，在此，致以衷心的谢意。

我们将本书作为教研组向本校九十周年校庆的献礼，并用它来表达我们对曾为教研组的教学、科研和培养中青年教师成长作出过卓越贡献的已故林海明教授和牟敦煜副教授的怀念。

参加本书编写的有：王蔼、孙文辉、成震国、胡树章、蔡雪祥等同志，并由王蔼同志负责定稿。我们殷切地希望各方面的读者对本书的错误和不足之处提出批评和指正。

编　者

一九八五年九月

目　录

第一章　集中参数电路和基尔霍夫定律

§1.1　集中参数电路 …… 1
§1.2　基尔霍夫定律 …… 6
1.2.1　基尔霍夫电流定律 …… 7
1.2.2　基尔霍夫电压定律 …… 9
§1.3　从网络到图 ……11
1.3.1　图 ……11
1.3.2　子图 ……13
1.3.3　支路数、节点数和独立回路数之间的关系 ……15
§1.4　关联矩阵和KCL、KVL 的矩阵形式 ……17
1.4.1　关联矩阵和降阶关联矩阵 ……17
1.4.2　KCL 的矩阵形式 ……18
1.4.3　KVL 的矩阵形式 ……19
§1.5　特勒根定理 ……20
习题……22

第二章　电 路 元 件

§2.1　二端电阻器 ……26
2.1.1　线性电阻器 …… 27
2.1.2　非线性电阻器 …… 30
§2.2　独立电源 ……34
2.2.1　电压源和电流源 ……34
2.2.2　三种基本的波形 …… 35
§2.3　二端电容器 ……41
2.3.1　线性电容器 …… 42
2.3.2　非线性电容器 …… 46
§2.4　二端电感器 …… 47
2.4.1　线性电感器 …… 48
2.4.2　非线性电感器 ……50
§2.5　二端元件吸收的功率和能量 ……51
2.5.1　电阻器吸收的瞬时功率和能量 …… 52
2.5.2　电容器储存的能量 ……53
2.5.3　电感器储存的能量 ……56
§2.6　多端元件 ……57
2.6.1　受控电源 ……57
2.6.2　运算放大器 …… 59
2.6.3　负转换器 ……62
2.6.4　回转器 …… 63
2.6.5　耦合电感器 ……65
2.6.6　理想变压器 …… 68
习题……70

第三章　线性定常电阻性网络的直接分析法及其形式变换

§3.1　网络的分类 ……77
§3.2　线性定常电阻性网络的直接分析法——支路电流法和支路电压法 …78
§3.3　等效网络 ……84
3.3.1　等效和等效关系 ……84
3.3.2　等效网络 ……84
§3.4　线性定常电阻器的串联连接、并联连接及两种连接的等效简化 ……88
§3.5　含独立电源网络的等效变换 ……97
3.5.1　独立电源的串联 …… 97
3.5.2　独立电源的并联 ……99
3.5.3　独立电源的分裂……100
3.5.4　含源支路的等效变换……101
3.5.5　电源转移……104

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

§3.6 星形连接（T型网络）与三角形连接(∏型网络)的等效变换……107
§3.7 具有对称性质的网络……113
§3.8 含有受控电源的网络化简……117
习题……120

第四章 电阻性网络的节点分析和网孔分析

§4.1 节点分析法……128
4.1.1 方法的描述……128
4.1.2 节点分析的系统步骤……132
§4.2 改进的节点分析法……144
4.2.1 方法的描述……144
4.2.2 改进的节点分析的系统步骤……146
§4.3 网孔分析法……150
4.3.1 方法的描述……150
4.3.2 网孔分析的系统步骤……153
§4.4 对偶性……157
习题……161

第五章 电阻性网络的回路分析和割集分析

§5.1 回路分析法……167
5.1.1 用于回路分析的基尔霍夫定律的矩阵形式……168
5.1.2 电阻性网络的回路方程……171
§5.2 割集分析法……174
5.2.1 用于割集分析的基尔霍夫定律的矩阵形式……175
5.2.2 电阻性网络的割集方程……178
§5.3 各关联矩阵之间的关系……182
§5.4 稀疏表格分析法……187
习题……195

第六章 网 络 定 理

§6.1 替代定理……198
6.1.1 替代定理及其证明……198
6.1.2 替代定理的应用……200
§6.2 迭加定理……203
6.2.1 迭加定理及其证明……203
6.2.2 迭加定理的应用……205
§6.3 戴维宁定理和诺顿定理……207
6.3.1 定理的陈述及定理的证明……207
6.3.2 定理应用的实例……209
§6.4 互易定理……214
6.4.1 互易定理及其证明……215
6.4.2 互易定理的应用……219
习题……221

第七章 一 阶 电 路

§7.1 线性定常一阶电路的零输入响应……227
7.1.1 电阻器-电容器(RC)电路的零输入响应……227
7.1.2 电阻器-电感器(RL)电路的零输入响应……230
7.1.3 零输入响应与初始状态的关系……233
§7.2 线性定常一阶电路的零状态响应……234
7.2.1 具有恒定电压输入的 RC 和 RL 电路的零状态响应……234
7.2.2 具有正弦输入的 RL 电路的零状态响应……240
7.2.3 零状态响应与电路输入的关系……242

§7.3 一阶线性定常电路的全响应 ……243
§7.4 戴维宁定理在一阶电路中的应用 ……248
§7.5 线性电路的定常特性 ……253
§7.6 阶跃响应 ……254
§7.7 冲激响应 ……257
习题 ……260

第八章 二阶电路和高阶电路

§8.1 线性定常 *RLC* 串联电路的零输入响应 ……268
§8.2 线性定常 *RLC* 串联电路的零状态响应 ……280
§8.3 线性定常 *RLC* 串联电路的冲激响应 ……284
§8.4 线性定常 *RLC* 串联电路的全响应 ……288
§8.5 *RLC* 并联电路的响应 ……289
§8.6 高阶电路 ……291
8.6.1 方程的建立 ……291
8.6.2 零输入响应 ……293
8.6.3 零状态响应 ……295
8.6.4 冲激响应 ……301
8.6.5 零状态响应是输入的线性函数 ……305
§8.7 对任意输入的响应 ……309
习题 ……315

第九章 正弦稳态分析

§9.1 线性定常电路的正弦稳态 ……321
§9.2 正弦量 ……323
9.2.1 正弦量的概念 ……323
9.2.2 正弦量的有效值和平均值 ……324
§9.3 相量法 ……326
9.3.1 正弦量的复数表示及相量 ……326
9.3.2 相量法的数学含义 ……327
9.3.3 相量法在微分方程中的应用 ……329
§9.4 基尔霍夫定律的相量形式和电路元件上电压与电流的相量关系 …332
9.4.1 基尔霍夫定律的相量形式 ……332
9.4.2 电路元件上电压与电流的相量关系 ……332
§9.5 阻抗和导纳 ……338
9.5.1 二端元件的阻抗和导纳 ……338
9.5.2 二端网络（单口网络）的入端阻抗和入端导纳 ……338
9.5.3 *RLC* 串联电路和 *RLC* 并联电路 ……339
§9.6 正弦稳态下网络的等效变换 ……344
9.6.1 正弦稳态下网络的等效条件及有关公式 ……344
9.6.2 耦合电感器的串联和并联、互感消去法 ……349
§9.7 正弦稳态分析的一般方法 ……353
9.7.1 稀疏表格分析法 ……354
9.7.2 节点分析法 ……359
9.7.3 改进的节点分析法 ……364
§9.8 网络定理在正弦稳态分析中的应用 ……368
§9.9 正弦稳态下电路的功率 ……372
9.9.1 电阻器、电感器和电容器的功率 …372
9.9.2 正弦稳态下二端网络的功率 ……375
9.9.3 最大功率传输定理 ……378
9.9.4 功率因数的提高 ……380
§9.10 电路中的谐振（共振）现象 ……382
9.10.1 *RLC* 串联电路的谐振现象 ……382
9.10.2 串联谐振电路的频率特性和谐振曲线 ……384
9.10.3 *RLC* 并联电路的谐振现象 ……387
§9.11 特勒根定理与复功率守恒 ……389

§9.12 入端阻抗与网络消耗的功率及储存的能量之间的关系 ……390
§9.13 空心变压器 ……392
习题 ……394

第十章 三相电路

§10.1 三相电路的基本概念 ……405
§10.2 三相电路的连接方式 ……407
10.2.1 星形连接 …… 407
10.2.2 三角形连接 …… 408
§10.3 对称三相电路的计算 …… 410
10.3.1 星形-星形连接的对称三相电路 410
10.3.2 星形-三角形连接的对称三相电路 …… 411
10.3.3 三角形-星形连接或三角形-三角形连接的对称三相电路 …… 413
10.3.4 复杂的对称三相电路 …… 415
§10.4 不对称三相电路的计算 …… 417
§10.5 三相电路的功率 …… 420
10.5.1 三相电路的平均功率和无功功率 …… 420
10.5.2 三相电路的瞬时功率 …… 421
10.5.3 三相电路功率的测量 …… 422
习题 ……424

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com