

高等学校教材

电路分析基础

(第二版)

上册

李瀚荪 编

2010

25

高等教育出版社

9.30.

高等学校教材

电路分析基础

v=1.38

(第二版)

上册

李瀚荪 编

高等教育出版社

9.30.

高等学校教材

电路分析基础

(第二版)

中册

李瀚荪 编

高等教育出版社

高等学校教材

电路分析基础

(第二版)

下 册

李瀚荪 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书系《电路分析基础》1978年第一版的修订本，内容基本上符合高等学校工科电工教材编审委员会于1980年6月审订的无线电技术专业试用的《电路分析教学大纲(草案)》。修订后的教材，又送请电工教材编审委员会电路理论与信号、编审小组作了审查。

全书共十六章，分上、中、下三册出版。上册一至六章讨论电阻电路的分析。中册七至十一章讨论动态电路的分析，内容为电容元件和电感元件、无电源一阶电路和直流一阶电路、无电源二阶电路和直流二阶电路、*冲激函数在动态电路分析中的应用、交流动态电路。下册十二章至十六章讨论正弦稳态分析，内容为阻抗和导纳、正弦稳态功率和三相电路、耦合电感和理想变压器、双口网络、频率响应。下册还有一个附录：均匀传输线。配合正文，有较丰富的例题和习题，书末附有部分习题答案。

本书可作为无线电技术、自动控制、电子计算机等电子类专业电路分析课程的教材，也可供有关科技人员参考。

本书责任编辑 王忠民

注意：未经同意，任何单位都不得出版本教材的习题解答

高等学校教材
电路分析基础
(第二版)
上 册
李瀚荪 编

*
高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印装

*
开本 850×1168 1/32 印张9.75 字数230,000
1978年7月第1版 1983年8月第2版 1984年2月第1次印刷
印数 00,001—42,311
书号 15010·0517 定价 1.15 元

内 容 提 要

本书系《电路分析基础》1978年第一版的修订本，内容基本上符合教育部工科电工教材编审委员会于1980年6月审订的无线电技术专业试用的《电路分析基础教学大纲(草案)》。修订后的教材，又送请电工教材编审委员会电路理论与信号分析编审小组作了审查。

全书共分十六章，分上、中、下三册出版。上册一至六章讨论电阻电路的分析，内容为电阻电路分析的基础、等效电路概念的运用、运用独立电流、电压变量的分析方法、大规模电路分析方法概要、线性网络的几个定理、简单非线性电阻电路的分析。中册七至十一章讨论动态电路的分析。下册十二至十六章讨论正弦稳态分析，内容为阻抗和导纳、正弦稳态功率和三相电路、耦合电感和理想变压器、双口网络、频率响应。下册还有一个附录：均匀传输线。配合正文，有较丰富的例题和习题，每册书末附有部分习题答案。

本书可作为无线电技术、自动控制、电子计算机等电子类专业电路分析课程的教材，也可供有关科技人员参考。

本书责任编辑 王忠民

注意：未经同意，任何单位都不得出版本教材的习题解答

高等学校教材
电路分析基础
(第二版)
中 册
李瀚荪编

*
高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印刷

*
开本 850×1168 1/32 印张8.5 字数200,000

1983年10月第2版 1984年3月第1次印刷

印数 00,001—42,500

书号15010·0537 定价 0.97元

内 容 提 要

本书系《电路分析基础》1978年第一版的修订本，内容基本上符合教育部工科电工教材编审委员会于1980年6月审订的无线电技术专业试用的《电路分析基础教学大纲(草案)》。修订后的教材又送请电工教材编审委员会电路理论与信号分析编审小组作了审查。

本书共十六章，分上、中、下三册出版。上册一至六章讨论电阻电路的分析。内容为电阻电路分析的基础、等效电路概念的运用、运用独立电流、电压变量的分析方法、大规模电路分析方法概要、线性网络的几个定理、简单非线性电阻电路的分析。中册七至十一章讨论动态电路的分析。内容为电容元件和电感元件、无电源一阶电路和直流一阶电路、无电源二阶电路和直流二阶电路、冲激函数在动态电路分析中的应用、交流动态电路。下册十二至十六章讨论正弦稳态分析，另有一个附录——均匀传输线。配合正文，有较丰富的例题和习题，书末附有部分习题答案。

本书可作为无线电技术、自动控制、电子计算机等电子类专业电路分析课程的教材，也可供有关科技人员参考。

本书责任编辑 王忠民

注意：未经同意，任何单位都不得出版本教材的习题解答

高等学校教材

电路分析基础

(第二版)

下 册

李瀚荪 编

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 10.5 字数 250,000

1979年4月第1版 1983年12月第2版 1984年5月第1次印刷

印数 00,001—42,500

书号 15010·0538 定价 1.25 元

第二版 前言

本书系《电路分析基础》1978年第一版的修订本，根据高等学校工科电工教材编审委员会1980年6月审订的高等工业学校四年制无线电技术专业试用的《电路分析基础教学大纲(草案)》改编而成。

修订本保留了原版本的体系，分为电阻电路分析、动态电路分析及正弦稳态分析三大部分。为便于使用，修订本按照这三大部分分为上、中、下三册出版。如只需讲授电阻电路分析及正弦稳态分析，可只选用上、下两册，使用下册时只需略加补充即可。在电阻电路分析部分，增添了“大规模电路分析方法概要”和“简单非线性电阻电路分析”两章，前者供需要在本课程讲授用系统的方法列出电路方程者选用，后者则系为加强电子线路课程的联系而增添的。考虑到有些院校在本课程后不接着开设信号与系统课程，故在动态电路分析部分增添了“冲激函数在动态电路分析中的应用”一章，使学生能及时学到这些内容，可供选用。在正弦稳态分析部分则增添了“双口网络”一章，以及用零、极点概念分析频率响应的内容。根据大纲的要求，增添了“均匀传输线”的内容(放在附录)，另外，删去了“磁路”部分，根据电路理论与信号分析编审小组意见，将组织编写该部分的参考书公开出版，作为教材内容的补充。

修订本还包括其他一些加宽、加深的内容。凡属选读内容如章、节、整章、整节及整道例题者均加排*号，如属一节中的部分内容则以小号字排印，以资区别。修订时，对一些章、节的标题也作了修改，使能更准确地反映章、节的内容。

修订中,注意保留了原版本的编写特点,力求做到便于自学,使能适应启发式教学方法的需要。重视学科的系统性,叙述力求清楚、准确,注意正文、例题、思考题、练习题和习题五者间的密切配合。这次修订时,许多章、节都按照这些要求重新进行了编写,对原有的例题、思考题、练习题和习题也进行了删增和改写。在使用本教材时,教师不宜逐章、逐节、逐个例题地依次讲授,这样做,时间既不允许,也不利于培养学生独立学习的能力。本书的一些内容特别是众多的例题都可留给学生自学。每章后列出的参考书目,既为教师提供了该章一些内容的出处与依据,也为学生在选阅参考书时提供便利。学生应尽量看点参考书,以便开阔思路,学得更活。修订本的习题增加较多,可供教师选用。书后附有部分习题的答案和提示,可供参考。

电工教材编审委员会电路理论与信号分析编审小组仍委托西安交通大学范丽娟,刘国柱两位同志对修订稿进行复审。两位同志对书稿进行了仔细审阅,提出不少宝贵意见,编者谨致以衷心的感谢。上海科技大学无线电系吴锡龙同志对修订稿也提出不少宝贵意见,还对习题进行了核算。教研室的同事们,从讨论修订设想到最后定稿都给了编者很多帮助。对此,编者深表谢意。

本书在修订中参照各方面读者提出的意见,经过认真考虑,虽然作了一些改进,但是限于编者的水平,缺点和错误仍难免,希望读者批评指正。意见请寄北京工业学院自动控制系。

编 者

1983年4月

第一版 上册前言

本教材是根据1977年12月高等学校工科基础课电工、无线电教材编写会议线性电路小组讨论修改的《电路分析基础》教材编写大纲编写的,供自动控制、计算机、半导体、通讯等电子类型各专业使用。作为上述各专业共同的基础技术课,本教材只包括电路分析的一些最基本的内容,重点放在与电子电路有关的基本理论与基本方法上。有些专业可以在这个基础上再开设第二门有关电路的课程,以适应进一步的需要。

如把一些标有*号的内容除外,本教材大致可用100学时讲完。实验课可另行单独开设,本教材未涉及这方面的内容。使用本教材时,应已学完微积分,并开始学习微分方程,从第六章开始就要用到微分方程。物理课的力学与电学部分也应学完。

在本教材中编入了较多的例题和习题,以便读者能较好地掌握基本内容,培养分析问题和解决问题的能力。有些基本方法是通过例题来说明的,在正文中并不作介绍。每节之后一般都有练习题,这些题一般比较简单,用以巩固所讲的基本内容。每章之后另有总习题,可供选用,也可供期末复习时选用。

国务院于1977年5月27日颁发的《中华人民共和国计量管理条例(试行)》第三条规定:“我国的基本计量制度是米制(即“公制”),逐步采用国际单位制”。根据这一规定,本教材采用国际单位制(SI单位)。

在编写时参考了国内、外一些近年来出版的教材。各章之后的参考书目主要开列了与该章内容有关的国外教材,对于大家已

比较熟悉的国内教材则未列入。

本教材中所用专门名词均在正文中首次出现时附有英文，以方便读者阅读英文资料。

本教材分上、下两册出版，上册为直流分析及暂态分析，下册为正弦稳态分析及磁路。

本教材经教材审稿会议通过，由西安交通大学(主审单位)范丽娟、刘国柱两同志初审，部分兄弟院校代表参加集体审阅。参加审稿的学校有西安交通大学、合肥工业大学、北京邮电学院、北京工业大学、上海科技大学、南京工学院、北方交通大学、北京航空学院、西北电讯工程学院、南京邮电学院、长春地质学院和北京工业学院。审稿同志提供了许多宝贵意见和建议。有的学院和教师对本教材还寄来了书面意见。编者谨致以衷心的感谢。

限于编者的水平，且编写时间十分仓促，错误和不妥之处一定不少，希望读者提出宝贵意见，以便今后修改时参考。

编 者

1978年5月

第一版 下册前言

本教材下册部分于1978年11月经教材审稿会议通过。仍承西安交通大学(主审单位)范丽娟、刘国柱两同志初审,部分兄弟院校代表参加集体审阅。参加审稿的学校有西安交通大学、合肥工业大学、北京邮电学院、北京工业大学、上海科技大学、南京工学院、北方交通大学、华南工学院和北京工业学院等。审稿同志提供了许多宝贵意见和建议,编者谨致以衷心的感谢。本教材初稿的全部习题承上海科技大学吴锡龙同志核算一遍,教材的全部插图承北京工业学院方霞辉同志绘制,特表谢意。

限于编者的水平,且编写时间十分仓促,错误和不妥之处一定不少,希望读者提出宝贵意见,以便今后修改时参考。来函请寄北京工业学院自动控制系电路教研室。

编 者

1979年4月

目 录

第一部分: 电阻电路分析

第一章 电阻电路分析的基础	3
§ 1-1 电路及电路模型 集总假设.....	3
§ 1-2 电路分析的基本变量.....	6
§ 1-3 基尔霍夫定律.....	16
§ 1-4 电阻元件.....	26
§ 1-5 电压源.....	34
§ 1-6 电路中的参考点——零电位点.....	42
§ 1-7 电流源.....	47
§ 1-8 受控源.....	51
§ 1-9 两类约束 电路 KCL 、 KVL 方程的独立性.....	57
§ 1-10 支路电流法和支路电压法.....	63
参考书目.....	68
习题一.....	69
第二章 等效电路概念的运用	79
§ 2-1 等效二端网络的定义.....	79
§ 2-2 分压公式及分流公式.....	85
§ 2-3 混联电路的计算.....	90
§ 2-4 实际电源的两种模型.....	94
§ 2-5 含源支路的串联、并联和混联.....	102
§ 2-6 运用等效概念分析含受控源的电路.....	107
§ 2-7 T 形网络和 Π 形网络的等效变换.....	112
§ 2-8 电路的对偶性.....	118
参考书目.....	119
习题二.....	120
第三章 运用独立电流、电压变量的分析方法	130

§ 3-1	网孔分析法	131
§ 3-2	节点分析法	139
§ 3-3	树的概念	153
§ 3-4	割集分析法	157
§ 3-5	回路分析法	165
*§ 3-6	线性电阻电路解答的存在性与唯一性定理	172
	参考书目	175
	习题三	176
*第四章 大规模电路分析方法概要 183		
§ 4-1	关联矩阵	183
§ 4-2	基本回路矩阵	188
§ 4-3	支路方程的矩阵形式	191
§ 4-4	节点分析法	192
§ 4-5	回路分析法	201
§ 4-6	基本割集矩阵和割集分析法	206
	参考书目	210
	习题四	211
第五章 线性网络的几个定理 213		
§ 5-1	叠加定理	213
§ 5-2	置换定理	222
§ 5-3	戴维南定理	224
§ 5-4	诺顿定理	237
§ 5-5	应用戴维南定理和诺顿定理分析含受控源的电路	239
§ 5-6	最大功率传递定理	244
§ 5-7	互易定理	247
	参考书目	252
	习题五	253
第六章 简单非线性电阻电路的分析 263		
§ 6-1	含一个非线性元件的电阻电路的分析	263
§ 6-2	理想二极管	270
*§ 6-3	假定状态分析法	278

§ 6-4 非线性电阻的串联、并联和混联·····	280
§ 6-5 小信号分析·····	285
参考书目 ·····	290
习题六 ·····	291
第一部分 部分习题答案 ·····	296

目 录

第二部分：动态电路的分析

第七章 电容元件和电感元件	305
§ 7-1 电容元件.....	306
§ 7-2 电容的伏安关系.....	308
§ 7-3 电容的贮能.....	318
§ 7-4 电感元件.....	320
§ 7-5 电感的伏安关系.....	322
§ 7-6 电感的贮能——电路的状态.....	325
* § 7-7 非线性电容.....	331
* § 7-8 非线性电感.....	334
§ 7-9 电容器和电感器的模型.....	337
参考书目.....	340
习题七.....	340
第八章 无电源一阶电路和直流一阶电路	347
§ 8-1 零输入响应.....	349
§ 8-2 零状态响应.....	358
§ 8-3 初始状态及输入共同作用下的响应.....	367
§ 8-4 电压、电流初始值的计算.....	378
§ 8-5 三要素法.....	383
§ 8-6 阶跃函数和阶跃响应.....	397
§ 8-7 脉冲序列分析.....	405
参考书目.....	411
习题八.....	411
第九章 无电源二阶电路和直流二阶电路	422
§ 9-1 LC 电路中的正弦振荡.....	422
§ 9-2 RLC 串联电路的零输入响应——过阻尼情况.....	425
§ 9-3 RLC 串联电路的零输入响应——临界阻尼情况.....	434

§ 9-4	<i>RLC</i> 串联电路的零输入响应——欠阻尼情况	436
§ 9-5	直流 <i>RLC</i> 串联电路的完全响应	445
§ 9-6	<i>GCL</i> 并联电路的分析	450
* § 9-7	一般二阶电路	458
	参考书目	465
	习题九	465
* 第十章	冲激函数在动态电路分析中的应用	471
§ 10-1	冲激函数	471
§ 10-2	冲激函数的性质	474
§ 10-3	电容电压和电感电流的跃变	477
§ 10-4	冲激响应	486
§ 10-5	由阶跃响应求冲激响应	492
§ 10-6	线性、非时变电路对任意输入的响应——卷积积分	496
	参考书目	506
	习题十	507
第十一章	交流动态电路	514
§ 11-1	周期电压和电流	515
§ 11-2	正弦电压和电流	517
§ 11-3	正弦 <i>RC</i> 电路的分析	527
§ 11-4	复数的复习	533
§ 11-5	复数四则运算的复习	537
§ 11-6	相量	541
§ 11-7	用相量法求微分方程的特解	545
§ 11-8	正弦稳态响应	553
	参考书目	557
	习题十一	557
第二部分	部分习题答案	562