

考/

研/

的/

好/

帮/

手/



通向研究生之路系列丛书 · 世纪精版

电路基础

常见题型解析及模拟题

(第3版)

王淑敏 主编

- 内容精要
- 知识结构
- 重要概念
- 精典范例
- 效果测试

西北工业大学出版社

通向研究生之路系列丛书·世纪精版

电路基础

常见题型解析及模拟题
(第3版)

王淑敏 主编
段哲民 编著
王淑敏

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书是根据原国家教委制定的高等工业学校电路课程与电路分析基础课程本科生教学基本要求及硕士研究生入学考试的基本要求编写的。内容涉及电路模型与电路定律、电阻电路分析、电路定理、正弦稳态分析、耦合电感和理想变压器、三相电路、谐振电路、非正弦周期电流电路、双口网络、线性电路的时域分析、复频域分析、网络拓扑与矩阵分析法、状态变量法、非线性电路、均匀传输线。各章均分为内容精要、知识结构、重要概念、精典范例及效果测试 5 部分,各章后是真题剖析和综合测试部分。附录中选编了近 3 年各高等院校硕士研究生入学考试真题 6 套,并给出了参考答案,书末还提供了各章效果测试题的答案,以供参考。

本书可供报考有关学科硕士研究生的考生作为复习参考书;也可作为大学本科生学习本课程的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

电路基础常见题型解析及模拟题/王淑敏主编;段哲民,王淑敏编.第 3 版.西安:西北工业大学出版社,2004.3

(通向研究生之路系列丛书·世纪精版)

ISBN 7-5612-1143-0

I. 电… II. ①王… ②段… III. 电路-高等学校-教学参考资料 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 62058 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号,邮编:710072 电话:029-88493844

网 址:www.nwpup.com

E-mail: fxb@nwpup.com

印刷者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:22.375

字 数:530 千字

版 次:1999 年 11 月第 1 版 2004 年 3 月第 3 版 2004 年 3 月第 6 次印刷

印 数:36 001~41 000 册

定 价:28.00 元

世纪精版



□ 陈士橹*

人类已进入 21 世纪,科学技术正在发生着巨大的变革,社会对高层次人才的需求更加迫切,越来越多的人为了能在激烈的竞争中求得生存和发展而奋发拼搏。加入考研大军,谋求更高层次的教育,全面提升自身的素质和能力,成了广大的莘莘学子明智的选择和努力的方向。

自 1978 年我国恢复研究生教育制度以来,已经历了 20 多年。多年的实践证明,作为我国教育结构中高层次的教育,研究生教育肩负着为国家培养高素质、高层次、创造性人才的重任,在科技发展和社会进步中发挥着重要的作用。因此,要提高全民素质,要在科技与经济中取胜,首先必须加大力度发展研究生教育。

近年来,我国的研究生教育得到了迅速的发展,始终围绕经济建设、科技进步和社会发展的重心,为国家的现代化建设输送了大量的高素质的人才。但是,随着研究生招生规模的逐步扩大,研究生的教育面临着新的机遇和挑战;如何选拔人才更加成为研究生教育中紧迫而艰巨的课题。可喜的是,西北工业大学出版社从 1996 年开始,组织了西

* 陈士橹——中国工程院院士,俄罗斯宇航科学院外籍院士,博士生导师,教授,西北工业大学航天工程学院名誉院长。

北工业大学、西安交通大学、西安电子科技大学等知名院校长期工作在教学第一线的资深教师编写并出版了《通向研究生之路系列丛书》，该系列丛书经过近 8 年的积累、修订与完善，基本涵盖了理工科类专业的主要技术基础课程，为学生致力考研和学校选拔人才提供了有效的帮助和推动。由于该系列丛书内容精当，编排合理，出版后受到了社会各界的一致好评。2003 年，出版社根据研究生考试的最新变化，及时地进行了第 3 版（世纪精版）的修订，新推出的《通向研究生之路系列丛书·世纪精版》在内容和编排格式上与前两版相比有了很大的改进，在装帧上也更加精美。相信该系列丛书一定会给广大的考生带来更多更好的帮助，为推动研究生教育的快速发展发挥显著的作用。

陈士楷

2003 年 7 月

第2版 序

□ 邱关源*

面向 21 世纪,社会对德才兼备的高素质科技人才的需求更加迫切。通过行之有效的途径和方法培养符合时代要求的优秀人才,是摆在全社会尤其是高等学校、科研院(所)面前一项艰巨而现实的任务。

为了强化素质教育,使大学生学有所长,增强才干,高等教育部门各有关单位对高等学校公共基础课、技术基础课到专业课的整个教学过程做了大量细致的工作。与之相配合,不少出版社也相继出版了指导学生理解、领会教学内容,增强分析、解决问题能力的辅导读物,其中多数是关于外语、数学、政治等公共基础课的,极大地满足了大学生基础课学习阶段相应的要求。但当学习技术基础课时,学生们同样需要合适的参考书来帮助他们掌握课程重点和难点,提高课程学习水平,以及指导解题的思路和技巧,乃至适应研究生入学考试的需求。不过,这类读物目前比较少见。基于此,西北工业大学出版社的同志们深入作者、读者之中,进行市场调研研究,在广泛听取意见的基础上,组织数十位在重点大学执教多年,具有较高学术造诣的一线教

* 邱关源——西安交通大学教授,博士生导师,曾任第一、二届中国电工技术学会理论电工专业委员会副主任委员,高等教育委员会工科电工课程教学指导委员会委员。

师,历经两年,精心编撰了这套旨在有效指导大学生学习技术基础课,为课程学习、应试考研及以后工作提供帮助的参考书。

该丛书首批推出 9 种,所有书稿几经修改,并经同行专家审定。内容选材符合课程基本要求,并且重在对基本概念的启发、理解和提高读者分析问题的能力。我热情地向大家推荐这套丛书,希望它能为广大读者的学习有所帮助,更期望它能在强化素质教育、推动教学改革方面起到积极作用。

邱关源

1997 年 10 月

出版说明

随着经济建设的快速发展和科教兴国战略的实施,社会对高素质专业人才的需求更加迫切。崇尚知识,攻读学位,不仅是一种知识价值的体现,更是社会进步的标志。“考研热”已成为当今社会一道引人注目的风景线,成为莘莘学子乃至全社会关注的热点。

研究生入学考试是通向研究生之路上必过的一关。除了政治、英语、数学等公共基础课之外,技术基础课(专业基础课)和专业课也是必考的科目。为了配合全国各高校加强高素质、知识型人才培养的需求,也为了给广大同学提供一套行之有效的、切合实际的考研指导用书,西北工业大学出版社在《21世纪通向研究生之路系列丛书》(第2版)的基础上又精心策划和组织编写了《通向研究生之路系列丛书·世纪精版》。

本丛书具有以下4大特点。

1. 选题新颖,独树一帜

该丛书站在新的视角,有针对性、有计划地推出整套工科技术基础课的学习用书,令人耳目一新。

2. 紧扣大纲,严把尺度

丛书紧紧围绕国家教育部制定的教学大纲及研究生入学考试大纲,按照基础知识与提高解题技巧的主线,把握住内容的深浅程度,既保证课程学习时开卷有益,又能对复习应试行之有效。

3. 重视能力,提高技巧

该丛书严格遵从不管是课程学习还是考试,其最终目的都是为提高学生分析问题、解决问题的能

力这一主旨,重在通过阐明基本要点及典型例题解析来引导学生识题、解题。

4. 选材得当,重点突出

参加本丛书编写的作者均是从事教学工作多年的资深教师。在丛书内容的取舍、材料的选编及文字表达方面能更胜一筹。因此,丛书内容得当,材料全而不滥,精而易懂,注释简明,解析扼要。

这套丛书的价值和生命,在时间的考验和市场的竞争中得到充分的证实。近8年来,从读者热忱的来函、来电和来访中可以看出,丛书不仅使广大报考硕士研究生的同学们深受裨益,而且对高校的教学改革起到了推波助澜的作用。基于此,在科学技术高速发展、高校基础课教材不断更新的今天,我们深感有责任、有义务,增新摒旧,扬长避短,下大功夫,继续努力,使这套丛书日臻完美,以更好地为广大读者服务,为科技进步服务。

本次修订我们是在组织了资深作者,经过认真的讨论,多次的酝酿,在完成扎实的前期工作的基础上进行的。首先,对各分册第2版进行了精细、严格的审订;其次,在保持原有的结构严谨、重点突出、实用性强等特点的基础上,对部分内容予以删改、补充、更新;第三,为了配合当前高等学校注重培养高素质的知识型人才,拓宽基础知识面,加强基础理论的教学要求,修订时特别注意将科技发展中成熟的新技术予以补充;第四,与新修订的全国通用教材的内容相应配套,补充了例题或习题,有的分册增加了新的章节;第五,各个分册的附录部分都做了较大的变动,使读者不仅可以了解具体内容,而且为那些有志深造的读者提供有积累价值的资料。

本丛书的出版得到了多方面的支持和关心,陕西省学位委员会办公室、西安交通大学、西安电子科技大学、西北工业大学等单位的有关人士为本丛书的出版出谋划策,提出了许多建设性的意见。中国工程院院士、俄罗斯宇航科学院外籍院士陈士槽教授在百忙中专为新修订的丛书写了序,充分肯定了本丛书的价值。为此,我们一并表示衷心的感谢。

这套丛书现以《通向研究生之路系列丛书·世纪精版》的崭新面貌进入市场,它把丛书的作者、读者和出版者紧紧地联系在一起。在本套丛书第3版即将付梓之际,我们对辛勤耕耘在教学、科研第一线,将自己在实践中积累的知识无私奉献给社会、奉献给读者的各位作者老师表示衷心的感谢。我们坚信,修订后的这套丛书将为在书海中勤奋进取的同学们指引一条通向成功的捷径,也必将成为在知识海洋中遨游的学子们不断搏击、获取胜利的力量源泉。

丛书编委会

2003年8月

第3版

前言

本书是西北工业大学出版社根据原国家教委颁布的高等学校工科本科基础课程基本要求,以及硕士研究生入学考试的基本要求组织编写的“通向研究生之路系列丛书·世纪精版”之一。目的在于为有志攻读硕士研究生的学生,提供一本“电路基础”课程的复习参考书。同时也为大学本科学生学习此门课程,提供了一本实用的辅助读物。

本书内容覆盖了电路基础课程全国通用教材的内容,包括电路基本概念与定律、电阻电路分析、电路分析基本定理、正弦稳态分析、耦合电感和理想变压器、三相电路、谐振电路、非正弦周期电流电路、双口网络、线性动态电路的时域分析和复频域分析、网络图论与网络方程、状态变量法、非线性电路和均匀传输线。

本次修订将全书分为两个部分。第一部分是
将电路基础所涉及的内容分为15章,每章均按内容精要、知识结构、重要概念、精典范例及效果测试5部分编写。其中,内容精要指出各章的学习要求;知识结构概括各章内容的脉络;重要概念阐述各章的重点内容;这三部分为读者提供出各章的主线。精典范例是本书编写的重点,通过对典型例题的分析,以启迪读者的思维、加深对各章内容的理解,提高解题与应试的能力。此外各章均选编有效果测试题并给出了参考答案,以帮助读者检验学习效果。第二部分为模拟实战,包括真题剖析和综合测试。在真题剖析中,按照“分析—解题—讨论”的格式,选解了国内几所重点大学硕士研究生入学考试

的部分试题,以使读者了解近几年硕士研究生入学考试所涉及的内容及主要题型。综合测试则给出了4套硕士研究生入学考试的模拟试题。书中打“*”部分供选用。

本书附录中,收录了国内几所重点大学近3年硕士研究生入学考试试题6套,并附有参考答案,以供读者参考。另外,附录中还给出了第一部分中各章效果测试的答案。

本书由段哲民教授、王淑敏教授对第2版进行修订。王淑敏教授任主编,负责全书的组稿和定稿。

我们衷心感谢关心、帮助本书出版的全体同志及参加前两版编写工作的陈燕、陈生潭两位教授,并对本书选用的参考文献的著作者致以诚挚的谢意。

编 者

2003 年



第一部分 重点突破

第 1 章 电路基本概念与基本定律	1
1.1 内容精要	1
1.2 知识结构	1
1.3 重要概念	2
1.3.1 电路与电路模型	2
1.3.2 电路分析基本变量	2
1.3.3 电路基本元件	4
1.3.4 电路基本定律	5
1.4 精典范例	6
1.5 效果测试	10
第 2 章 电阻电路分析	13
2.1 内容精要	13
2.2 知识结构	13
2.3 重要概念	13
2.3.1 电阻电路的等效变换	13
2.3.2 电路分析基本方法	16
2.4 精典范例	17
2.5 效果测试	28
第 3 章 电路分析基本定理	33
3.1 内容精要	33
3.2 知识结构	33
3.3 重要概念	33
3.3.1 叠加定理	34
3.3.2 齐次定理	34
3.3.3 替代定理	35
3.3.4 等效电源定理	35

3.3.5 最大功率传输定理·····	37
3.3.6 互易定理·····	37
3.4 精典范例·····	38
3.5 效果测试·····	48
第4章 正弦稳态分析 ·····	54
4.1 内容精要·····	54
4.2 知识结构·····	54
4.3 重要概念·····	55
4.3.1 正弦量及其相量表示·····	55
4.3.2 基尔霍夫定律与元件伏安关系的相量形式·····	57
4.3.3 正弦稳态电路的功率·····	59
4.3.4 正弦稳态电路的分析计算·····	60
4.4 精典范例·····	60
4.5 效果测试·····	72
第5章 耦合电感和理想变压器 ·····	75
5.1 内容精要·····	75
5.2 知识结构·····	75
5.3 重要概念·····	76
5.3.1 耦合电感元件·····	76
5.3.2 理想变压器及全耦合变压器·····	79
5.4 精典范例·····	81
5.5 效果测试·····	90
第6章 三相电路 ·····	93
6.1 内容精要·····	93
6.2 知识结构·····	93
6.3 重要概念·····	94
6.3.1 对称三相电路的基本概念·····	94
6.3.2 对称三相电路的分析与计算·····	95
6.3.3 不对称三相电路的基本概念及其分析方法·····	96
6.3.4 三相电路的功率·····	96
6.4 精典范例·····	98
6.5 效果测试·····	109
第7章 谐振电路 ·····	112
7.1 内容精要·····	112
7.2 知识结构·····	112

7.3 重要概念	113
7.3.1 谐振和谐振电路	113
7.3.2 简单串、并联谐振电路的参量和特点	113
7.3.3 简单串、并联谐振电路的频率特性	114
7.3.4 复杂并联谐振电路	116
* 7.3.5 耦合谐振电路	117
7.4 精典范例	117
7.5 效果测试	128
第8章 非正弦周期电流电路	131
8.1 内容精要	131
8.2 知识结构	131
8.3 重要概念	131
8.3.1 非正弦周期信号的分解	131
8.3.2 有效值、平均值和平均功率	134
8.3.3 非正弦周期电流电路的稳态分析	135
8.4 精典范例	135
8.5 效果测试	148
第9章 二端口网络	151
9.1 内容精要	151
9.2 知识结构	151
9.3 重要概念	152
9.3.1 双口网络方程和参数	152
9.3.2 双口网络的等效与连接	154
9.3.3 双口网络的网络函数	156
9.3.4 双口网络的特性参数	157
9.3.5 双口元件	158
9.4 精典范例	160
9.5 效果测试	170
第10章 线性动态电路的时域分析	173
10.1 内容精要	173
10.2 知识结构	173
10.3 重要概念	174
10.3.1 换路定律及初始值的确定	174
10.3.2 一阶电路微分方程的建立及求解方法	175
10.3.3 二阶电路微分方程的建立和 RLC 电路的零输入响应	177
10.4 精典范例	179

10.5	效果测试	196
第 11 章	线性电路的复频域分析	198
11.1	内容精要	198
11.2	知识结构	198
11.3	重要概念	199
11.3.1	拉普拉斯变换	199
11.3.2	基尔霍夫定律及元件伏安关系的复频域形式	201
11.3.3	电路过渡过程的复频域分析	203
11.3.4	复频域网络函数	203
11.4	精典范例	205
11.5	效果测试	221
第 12 章	网络图论与网络方程	224
12.1	内容精要	224
12.2	知识结构	224
12.3	重要概念	225
12.3.1	图的基本定义与概念	225
12.3.2	图的矩阵表示	225
12.3.3	网络的矩阵分析法	226
12.3.4	特勒根定理	228
12.4	精典范例	229
12.5	效果测试	239
第 13 章	状态变量法	242
13.1	内容精要	242
13.2	知识结构	242
13.3	重要概念	242
13.3.1	基本概念与定义	242
13.3.2	状态方程与输出方程的列写	244
13.3.3	状态方程与输出方程的时域解	245
13.3.4	状态方程与输出方程的复频域解	245
13.4	精典范例	246
13.5	效果测试	251
第 14 章	非线性电路	254
14.1	内容精要	254

14.2	知识结构·····	254
14.3	重要概念·····	254
14.3.1	非线性电路的基本概念·····	254
14.3.2	非线性元件·····	255
14.3.3	分析非线性电路的常用方法·····	256
14.4	精典范例·····	256
14.5	效果测试·····	261
第 15 章	均匀传输线 ·····	264
15.1	内容精要·····	264
15.2	知识结构·····	264
15.3	重要概念·····	265
15.3.1	分布参数的概念·····	265
15.3.2	均匀传输线的方程及其正弦稳态解·····	265
15.3.3	传输线的行波及波的反射·····	266
15.3.4	无损耗线·····	267
15.4	精典范例·····	267
15.5	效果测试·····	272

第二部分 模拟实战

1	真题剖析 ·····	273
2	综合测试及参考答案 ·····	291
	综合测试(Ⅰ)·····	291
	综合测试(Ⅱ)·····	297
	综合测试(Ⅲ)·····	301
	综合测试(Ⅳ)·····	304

附 录

附录一	历届考研真题及答案 ·····	309
	一、2002 年中国科学院电工研究所硕士研究生入学考试试题·····	309
	二、2002 年北京航空航天大学硕士研究生入学考试试题·····	312
	三、2002 年南京航空航天大学硕士研究生入学考试试题·····	315

四、2001 年西北工业大学硕士研究生入学考试试题	319
五、2002 年西北工业大学硕士研究生入学考试试题	322
六、2003 年西北工业大学硕士研究生入学考试试题	325
附录二 效果测试答案	332
参考文献	340