考/ 研/ 的/ 好/ 帮/ 手/

世纪精版

通向研究生之路系列丛书·世纪精版

电磁场与电磁波

常见题型解析及模拟题

赵家升 主编

- 内容精要
- 知识脉络
- 重要公式
- 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

电磁场与电磁波

常见题型解析及模拟题

赵家升　主编
杨显清　余恒清　王　园　袁敬闳　编

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书的内容涵盖了硕士研究生入学考试科目“电磁场与电磁波”、“电磁场理论”的基本要求，包括静电场、恒定电场和恒定磁场、静态场的边值问题、时变电磁场、平面电磁波、导行电磁波、电磁波辐射，共七章。全书分为两大部分：第一部分是“重点突破”，给出每章的内容精要、知识脉络、重要公式、精典范例、效果测试；第二部分是“模拟实战”，其中的真题剖析对2001—2003年国内10余所重点高校的90余道考研题进行了详细分析和解答，并给出三套综合测试题。附录一提供了几所名校2001—2003年的8套考研真题，并给出参考答案；附录二、三分别给出各章效果测试题和综合测试题的参考答案。

本书可作为报考硕士研究生的读者考前复习的参考书，也可作为本科生学习相关课程时的辅助教材；对讲授相关课程的教师也可作为参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电磁场与电磁波常见题型解析及模拟题/赵家升主编．西安：西北工业大学出版社，2004.1
(通向研究生之路丛书·世纪精版)
ISBN 7-5612-1720-X

Ⅰ．电… Ⅱ．赵… Ⅲ．①电磁场-研究生-入学考试-解题②电磁波-研究生-入学考试-解题
Ⅳ．0441.4-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第109559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
印 刷 者：西安兰翔印刷厂
开　　本：787 mm×1 092 mm　1/16
印　　张：19.5
字　　数：462千字
版　　次：2004年1月第1版　2004年1月第1次印刷
印　　数：1～6 000册
定　　价：25.00元

通向研究生之路系列丛书·世纪精版

编 委 会

顾　　问： 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）

主任委员： 徐德民（西北工业大学原副校长，博士生导师，教授）

王润孝（西北工业大学党委副书记兼副校长，博士生导师，教授）

副主任委员： 孙　朝（陕西省学位委员会办公室主任）

李铁虎（西北工业大学研究生院副院长，博士生导师，教授）

宋晓平（西安交通大学研究生院副院长，博士生导师，教授）

姬红兵（西安电子科技大学研究生院副院长，博士生导师，教授）

傅建成（西北大学研究生处处长，教授）

张近乐（西北工业大学出版社社长）

委　　员： 史忠科　张畴先　王公望　葛文杰　刘　达　支希哲

范世贵　武自芳　朱儒荣　俞卞章　王淑敏　王丽芳

谷建华　刘智恩　李白萍　王　璐　雷　军

丛书策划： 王　璐　张近乐　雷　军　季　强

世纪精版 序

□ 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。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

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。

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，进行市场调查研究，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，希望它能对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橹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

前言

本书是西北工业大学出版社根据原国家教委所属教学指导委员会制定的《电磁场与电磁波课程教学基本要求》及硕士学位研究生入学考试基本要求而策划和组织编写的“通向研究生之路系列丛书”之一，旨在为报考硕士研究生的读者提供一本考前进行系统复习的参考书。本书也可作为讲授“电磁场与电磁波”课程的教师和学习该课程的本科学生作为教学参考书和学习指导书。

全书分为两大部分：第一部分“重点突破”，分为七章，即静电场、恒定电场和恒定磁场、静态场的边值问题、时变电磁场、平面电磁波、导行电磁波、电磁波辐射。每章包括“内容精要”，介绍本章基本要求，列出核心内容；“知识脉络”，用框图列出本章内容及其关联；“重要公式”，列出本章重要概念和重要解题公式；“精典范例”，对典型例题的分析和解答；“效果测试”，复习本章后进行自我检测。第二部分“模拟实战”，主要从2000—2003年国内10余所重点高校的考研题中选择了90多道题进行详细分析和解答，并进行必要的讨论；还拟制了三套综合测试题，给出了参考答案。附录一提供了2001—2003年几所名校的8套考研真题，也给出参考答案。这一切的目的在于让学生了解“电磁场与电磁波”或“电磁场理论”考研题的范围、题型、深度和难易程度，懂得如何识题、解题，最终达到牢固掌握电磁场与电磁波基本理论，提高分析问题和解决问题的能力这一主要目的。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

本书由赵家升教授主编。杨显清副教授编写了第一部分的第一、二章，余恒清副教授编写了第三、四、五章，王园副教授编写了第六、七章；袁敬闳教授编写了第二部分。全书由赵家升审核定稿。在编写过程中，编者参阅了国内外大量的电磁场与电磁波教材和国内部分高校的考研题，得到不少启迪，在此一并致以诚挚的谢意，还要感谢西北工业大学出版社提供了不少资料。

对书中的疏漏之处，欢迎读者指正。

编　　者

2003 年 6 月

电子科技大学

目 录

第一部分 重点突破

第 1 章 静电场 …… 1

1.1 内容精要 …… 1
1.2 知识脉络 …… 2
1.3 重要公式 …… 2
1.4 精典范例 …… 5
1.5 效果测试 …… 23

第 2 章 恒定电场与恒定磁场 …… 25

2.1 内容精要 …… 25
2.2 知识脉络 …… 25
2.3 重要公式 …… 26
2.4 精典范例 …… 31
2.5 效果测试 …… 44

第 3 章 静态场的边值问题 …… 46

3.1 内容精要 …… 46
3.2 知识脉络 …… 46
3.3 重要公式 …… 47
3.4 精典范例 …… 49
3.5 效果测试 …… 74

第 4 章 时变电磁场 …… 76

4.1 内容精要 …… 76
4.2 知识脉络 …… 76
4.3 重要公式 …… 77
4.4 精典范例 …… 79

4.5 效果测试 …… 89

第 5 章 平面电磁波 …… 91

5.1 内容精要 …… 91
5.2 知识脉络 …… 91
5.3 重要公式 …… 92
5.4 精典范例 …… 96
5.5 效果测试 …… 131

第 6 章 导行电磁波 …… 133

6.1 内容精要 …… 133
6.2 知识脉络 …… 133
6.3 重要公式 …… 134
6.4 精典范例 …… 138
6.5 效果测试 …… 152

第 7 章 电磁波辐射 …… 154

7.1 内容精要 …… 154
7.2 知识脉络 …… 154
7.3 重要公式 …… 154
7.4 精典范例 …… 156
7.5 效果测试 …… 166

第二部分 模拟实战

1. 真题剖析 …… 169

2. 综合测试 …… 260

附 录

附录一 历届考研真题及参考答案 …… 267

试题一(西北工业大学 2001 年考研题) …… 267

试题二(西安交通大学 2003 年考研题) …… 269
试题三(西北工业大学 2002 年考研题) …… 271
试题四(电子科技大学 2002 年考研题) …… 273
试题五(电子科技大学 2003 年考研题) …… 277
试题六(北京邮电大学 2002 年考研题) …… 281
试题七(华中科技大学 2002 年考研题) …… 284
试题八(华中科技大学 2003 年考研题) …… 285

附录二　各章效果测试题参考答案…… 287

附录三　综合测试题参考答案 …… 292

参考文献 …… 296

第一部分 重点突破

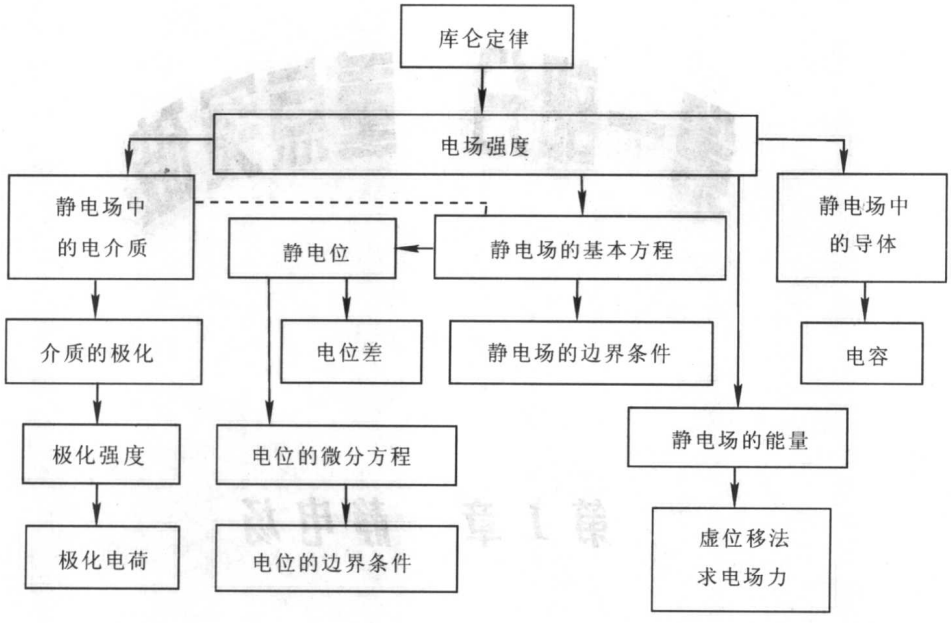
第1章 静电场

1.1 内容精要

静电学主要讨论静电场的基本规律和计算方法。本章主要内容包括库仑定律、静电场的基本方程、静电位、静电场中的电介质、静电场的边界条件、导体系统的电容、静电场能量和静电力。静电场的一些分析方法具有代表性，对讨论电磁场的其他内容也是有用的。

本章的基本要求是：深刻理解并掌握库仑定律，牢固建立电场的基本概念，掌握点电荷系统和连续分布电荷的电场强度的计算方法；掌握静电场的基本方程，理解静电场的基本性质，能熟练应用高斯定理求解静电场分布；掌握电位与电场强度的关系，理解电位的物理意义，了解电位满足的微分方程，会计算电荷系统的电位分布；了解电介质极化的概念，会计算极化电荷分布，掌握不同介质分界面上电场的边界条件和电位的边界条件；熟悉静电场中导体的性质，掌握电容的概念和计算方法，理解静电场能量的概念，掌握静电场能量的计算公式，会运用虚位移法计算静电力。

1.2 知识脉络



1.3 重要公式

1. 库仑定律

真空中的静止点电荷 q' 对 q 的作用力为

$$\boldsymbol{F}_{q'\to q}=\frac{q'q(\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}')}{4\pi\varepsilon_0\,|\,\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}'\,|^3}=\frac{q'q}{4\pi\varepsilon_0 R^3}\boldsymbol{R}$$

2. 电场强度

(1) 电场强度的表达式

在均匀介质中点电荷,体、面、线分布电荷的电场强度表达式分别为

点电荷：
$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r})=\frac{q'}{4\pi\varepsilon R^3}\boldsymbol{R}$$

点电荷系：
$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r})=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\sum_{i=1}^{N}\frac{q'_i\boldsymbol{R}_i}{R_i^3}$$

体分布电荷：
$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r})=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\int_V\frac{\rho(\boldsymbol{r}')}{R^3}\boldsymbol{R}\mathrm{d}V'$$

面分布电荷：
$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r})=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\int_S\frac{\sigma(\boldsymbol{r}')}{R^3}\boldsymbol{R}\mathrm{d}S'$$

线分布电荷：
$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r})=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\int_C\frac{\rho_l(\boldsymbol{r}')}{R^3}\boldsymbol{R}\mathrm{d}l'$$

(2) 典型电场分布

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com