

Mc
Graw
Hill

Education



国外名校最新教材精选

工程电磁场

Engineering Electromagnetics

(第7版)
Seventh Edition

[美] 威廉·H·海特
约翰·A·巴克

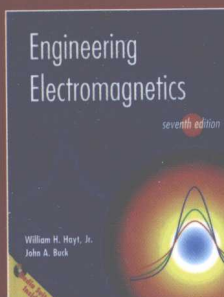
著

赵彦珍 李瑞程 孙晓华

译

马西奎

审校



WILLIAM H. HAYT, JR.
JOHN A. BUCK



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

Mc
Graw
Hill

 国外名校最新教材精选

Engineering Electromagnetics

(Seventh Edition)

工 程 电 磁 场

(第 7 版)

[美] 威廉·H·海特 著
约翰·A·巴克

William H. Hayt, Jr.

*Late Emeritus Professor
Purdue University*

John A. Buck

Georgia Institute of Technology

赵彦珍 李瑞程 孙晓华 译
马西奎 审校



西安交通大学出版社

Xi'an Jiaotong University Press

William H. Hayt, Jr.; John A. Buck
Engineering Electromagnetics, 7th Edition
ISBN: 0-07-252495-2

Copyright © 2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original edition published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Xi'an Jiaotong University Press.

本书中文简体字翻译版由西安交通大学出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

陕西省版权局著作权合同登记号 25-2008-076 号

图书在版编目(CIP)数据

工程电磁场:第7版/(美)海特(Hayt, W. H.), (美)巴克(Buck, J. A.)
著;赵彦珍,李瑞程,孙晓华译;马西奎审校. —西安:西安交通大学出版社,
2009.1

(国外名校最新教材精选)

书名原文:Engineering Electromagnetics /7th Edition

ISBN 978-7-5605-2770-3

I. 工… II. ①海… ②巴… ③赵… ④李… ⑤孙… ⑥马… III. 电磁
场-高等学校-教材 IV. O441.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 078455 号

书 名 工程电磁场(第7版)
著 者 (美)威廉·H·海特 约翰·A·巴克
译 者 赵彦珍 李瑞程 孙晓华
审 校 者 马西奎
策划编辑 赵丽平 贺峰涛
责任编辑 贺峰涛
文字编辑 鲍 媛

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路10号 邮政编码710049)
网 址 <http://www.xjtpress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行部)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 西安交通大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 30.375 字数 719千字
版次/印次 2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷
印 数 0001~3000册
书 号 ISBN 978-7-5605-2770-3/O·278
定 价 60.00元(附CD)

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82665380

读者信箱:banquan1809@126.com

版权所有 侵权必究

作者简介

18. 《2011 年中国电机工程学会年会论文集》

威廉·H·海特(William H. Hayt, Jr.)获普渡大学学士学位和硕士学位,伊利诺斯大学博士学位。在工业企业工作了四年之后,他被聘为普渡大学教授,并担任电气工程学院院长职务,直到1986年退休之后,他还被聘为名誉教授。海特教授的专业会员资格有 Eta Kappa Nu、Tau Beta Pi、Sigma Xi 和 Sigma Delta Chi, IEEE、ASEE 和 NAEB 的会士。在普渡大学,海特教授曾获大学最佳教师奖等多项教学奖,他还被写入普渡大学伟大教师史册,铭刻于1999年4月23日落成的普渡纪念馆墙上。该史册中列入了该校过去和现在的225名杰出人物的名字,他们把毕生都献给了教学事业。他们都是被全校师生评选出的普渡大学最杰出的教育家。

约翰·A·巴克(John A. Buck)出生于加利福尼亚州洛杉矶,1975年于加州大学洛杉矶分校获工学学士学位,1977年和1982年于加州大学伯克利分校分别获得电气工程专业硕士学位和博士学位。1982年起在佐治亚理工学院的电气与计算机工程系工作,在那里他工作了22年。他的主要研究领域是超快速开关、非线性光学和光纤通信等。他是《光纤基础理论》(*Fundamentals of Optical Fibers* (Wiley Interscience 出版))这本研究生教材的作者。该书现已出版了第2版。闲暇之余,巴克博士还爱好音乐、徒步旅行和摄影。

译者序

美国普渡大学(Purdue University)海特教授写的《工程电磁场》，在美国是一本被广泛采用的本科电磁场教材。自从1958年问世以来已先后出了7版，至今已达50年。一本教材能经历这么长久而持续畅销，肯定是有它的原因的。

第二次世界大战以前，美国学校对基本理论不很重视，有关“电磁场”的内容，放在“电工原理”课程中，且份量很轻，十分单薄。第二次世界大战中，由于电气系毕业的工程技术人员基础不厚，很多当时的新技术如雷达等都是物理学家研究成功的，而不是电气工程师。吸取了这方面的教训，他们在战后重新调整了课程计划，其中改革之一，是增设了“电磁场”课程。海特教授的书的第1版(1958年)就是以他本人十年来为本科生开设的“电磁场”和研究生的“电磁场导论”课的讲课资料为基础发展而成的。初版序言中一开始就说道“虽然大部分电气类课程计划从学习‘电路及磁路’课程开始，现在认识到，更为基本的电场与磁场理应在课程计划中，受到相继的注意”。这段话在以后版本的序言中，一直保留着。

这本书的章节，是按照静电场、恒定磁场然后是时变场，均匀平面波及传输线这样的顺序安排的。体现了由简到繁、由特殊到一般的原则。作为在普通物理基础上开设的这门大学电气系导论性的电磁场课程，这本书里提到的多是最基本的东西，尽管在物理电磁学部分中已学过见过，但在海特的书里仍是按部就班地按本身系统依照发展过程做介绍，对基本内容反复强调。

这本书受到广泛采用的原因之一,我们认为这是由于指导思想明确,在序言中有一段话说,它的目标是“便于学生自学”,实际上,作者就是以这点作为指导思想,从各方面进行工作的。

1. 在内容选择、体系安排方面,不好高骛远,而是按照课程的要求,遵循人们的认识规律,踏踏实实地、循序渐进地进行,有易有难,先易后难(内容与习题都如此),份量略多于正常要求的,以利于因材施教。

2. 书中各部分,适当地介绍了一些历史过程,这样就比较生动,易于引人入胜。例如在库仑定律中,提到库仑是法国陆军工程师,上校军衔,是一个细致和很有心地的军官。又如在第3和第4两个版本中都讲到麦克斯韦的工作受到了法拉第的实验和“力线”概念的推动。还谈到麦克斯韦比法拉第要年轻40岁,当麦克斯韦作为一个青年教师在伦敦的5年里(那时法拉第已退休),他们相互很了解。以后麦克斯韦在自己苏格兰家中,继续单独地发展他的理论,这一段占了他从35岁到40岁的5年时间。穿插一些这类内容,使学生对课程更有兴趣。

3. 良好的形式,注意编排印刷的质量,也是为这一目标服务的。

4. 在保持基本内容稳定的前提下,每版不一定都有较大的改动。确需改动处当然尽量改进。

我国现行的“电磁场”教学大纲规定的内容,与海特的《工程电磁场》对照来看,还是相当的。但是有两方面问题值得注意。一方面,我们的时数偏紧。美国麻省理工学院(MIT),电磁场方面的内容开两个学期,学时在110以上;明尼苏达大学,恒定场部分讲课差不多用60小时,另有30学时用于时变场波与传输线等,还不计其他环节。而我国只有64小时还包括实验课及习题或讨论课在内。另一方面,关于极化和磁化等内容,我们很不重视,往往落空。

对于学习规律问题,要有一个清楚的认识。像电磁场理论这样比较抽象的内容,要求学生见过一次,听过一遍,学过一些就到手,因而要求尽量消除“重复”,是不够慎重的。学生是否到手还不在于学生对一些基本定律和方程的说得明白,写得出来,而是要建立正确的概念。这就不是一蹴而就的。

应该允许编者在内容选择,字数多少,习题多寡等方面有一定灵活性,这样有利于不同水平的学生选择适合他们程度来学习,同时也有必要强调教师正确地使用教材。给教师一定的灵活性,而不是要求书上有多少就必须教多少。习题也是如此,书上可多选入些,但留给学生的作业,不宜过重。

海特教授写的《工程电磁场》一书,是我们所见到的一本非常经典的电磁场与电磁波教材。现在,将本书翻译出来,希望能对我国高等学校电磁场与电磁波课程的教学有所帮助。

本书前言、第1章、第2章、第11章、第12章、第13章、第14章、附录A、B、C、D、E和索引由赵彦珍老师翻译;第3章、第4章、第5章、第6章和第10章由李瑞程老师翻译;第7章、第8章、第9章由孙晓华老师翻译;全书译稿由马西奎教授统一译校。

原书中有少量输入和排版的疏漏,在翻译过程中做了改动。另外,限于译者的水平,翻译不当或表述不清之处,请提出修改意见,我们将不胜感激。

译者

2008年3月于西安交通大学

采用本书作教材的教师可向 McGraw-Hill 公司北京代表处联系索取教学课件资料

传真:(010)62790292

电子邮件:instructorchina@mcgraw-hill.com

前言

准备一本教科书的新版是一个既充满艰辛又富有满足感的极其复杂的过程。在长久的煎熬和无止的细枝末节中,增加一些已经有了的想法或者删去一些可能令人乏味的东西,这种汲取新的想法的过程使人有一种轻松感和成就感。只有一个希望和信念,那就是通过努力使这本新书能够更好和更实用。

在准备本书的第6版时我的观点是,电磁学的核心课题没有改变,所以坚持将原书中已经被证明很成功的东西尽可能地保留下来。在新的第7版本中,我做了更多一些的冒险。对从第1版开始就有的那些旧的论题做了重新审定,一些内容或被删去或被移至新的地方。这都是些保守的改变,因为我的意图是对原书内容进行改进,避免损伤海特原著中已近五十年的经典和成功的内容。

近年来,随着计算机工程被设为电气工程课程中的一门基础课,许多电磁学的基础课程将重点移至传输线理论的方向上来,这也导致了在我们的新版书中最大的变化是关于传输线这一章的内容被重新编写(现在作为独立章节)成现在的第11章(原第13章),并且放在了电磁波章节之前。在第11章中,传输线的处理完全与电路定理的方法衔接起来,专门以电压和电流形式介绍了波的现象和应用。本章包括了传输线的损耗和波方程更详尽的展开。将电感和电容的概念作为已知参数来处理,因此不依赖于其他任何章节。如果希望的话,这使得传输线可作为初始论题出现在一门课程中。但是,仍然保留了传输线中场的概念和参数计算的内容,只是现在把这些内容都放在了第14章的前半部分,这有助于后面波导概念的引入以及对波导问题增加一些认知。对在不同频率范围下应用的平板、同轴和双线传输线的处理与早期版本是相同的,只是增加了微带线一节,这部分内容可放在第12章之后,而对第13章并无要求。

电磁波的章节现在为第 12 章和第 13 章(原来的 11 章和 12 章),保持了与传输线理论的独立性,这样可以直接从第 10 章跳到第 12 章。这样可从基本原理出发介绍波的现象,并且与均匀平面电磁波的内容衔接起来。第 12 章中有涉及到第 11 章的内容,这些内容在第 11 章已经给出了详尽的描述。不过,如果没有学习过传输线波的话所有这些必需的内容会出现在第 12 章,这也是学生或教师们所希望的。

在第 13 章中讨论的平面波的反射和散射一直延续到第 14 章,本章包括了平面波反射模型——波导的基础知识和波方程的全解。这一章保留了第 6 版原有内容,除了前面提到的关于传输线结构的内容外,增加了一节关于光导纤维的内容。第 14 章的最后一部分沿袭前面版本的内容,介绍了辐射的基本概念。

对第 6 版前 5 章内容做了如下调整:将第 5 章(导体、电介质和电容)分成两章(现在的第 5 章和第 6 章),将导体和电介质分开来介绍。原来的第 6 章(场分布图的绘制和数值方法)被删去了,不过有一部分内容保留下来放在了其他章节中。原版中静电比拟法的曲边四边形网格映射现在成为新版第 6 章的一部分,迭代法一节的内容则作为拉普拉斯方程解的部分内容放在了新版的第 7 章。

第 7 版中一个新的重要补充就是附有一张 CD 光盘,其中包含了由麦克马斯特(McMaster)大学的 Natalia Nikolova、Vikram Jandhyala 和华盛顿大学的 Indranil Chowdhury 开发的人机交互式计算机演示程序。他们的杰作都和教科书紧密联系,凡是在程序中出现的练习都在书中页边做了 CD 标识号。而且,CD 光盘中还提供了小测验有助于进一步的学习。为了使书中描述的一些电磁现象更形象,程序中设计了许多动画演示(有一些是我自己创作的)。

对第 6 版中约 40% 的习题做了更新。除增加了许多新的习题外,还增加了 Bill Hayt 早期版本中一些优秀的经典习题,增加了我认为是最好的和最贴切的习题。对训练型习题做了修订,纠正了错误的地方。

除了这些修订,本书的体系与自 1958 年第 1 版以来的所有版本相同。每一版本采用了与历史发展相符合的归纳法。实验定律首先作为独立的概念被阐述,然后归纳在麦克斯韦方程组中。第 1 章中讲授完矢量分析内容之后,接着就介绍有关的必需的数学工具。所有版

本,包括这一版本,主要目标始终如一,即使学生能够自主学习。众多的例题、练习(通常有重复部分)、每章末的习题及 CD 光盘资料都是为了促进这一目标的实现。每道练习题之后都给出了答案,每章末奇数题号习题的答案列在了附录 E 中。随后会有一个习题解答手册供教师参考。这一资料连同光盘程序目录及其他一些教学资源都会在本书网页 <http://www.mhhe.com/haytbuck> 中找到。教师们可在 CD-ROM 上使用 COSMOS(完全在线习题解答操作系统),其中包括了书中所有的习题,还进一步提供了参考图或书以及这本书所有习题的标准答案。该系统的使用将有助于教师按他们自己的计划组织教材、分配课时和配置习题。在此感谢 ANSOFT 公司和 Faustus Scientific 公司。

本书包含了足以供一个学期课程的教学内容。很显然,本书对静态场的概念做了重点强调,并且首先做了阐述。然而,对于在把动态场作为重点内容的课程中,可以先讲授传输线这一章,也可以放在课程中的其他地方讲述。有关静态场的内容可以先讲授,可以不讲第 1 章的内容(由学生自行复习),跳过第 2.5 节、第 5.5 节、第 5.6 节、第 6.5 节、第 6.6 节、第 7.4 节到第 7.6 节、第 8.6 节、第 8.7 节,第 9.3 节到第 9.6 节以及第 10.5 节。为了更详细地讲授平面波,可以不讲第 12.5 节、第 13.5 节和第 13.6 节。第 14 章是作为一个现代技术专题的章节,本章采用前面章节中学过的方法来引出波导和天线的概念,这样有助于巩固所学过的知识。它或许可以视为基础课程和随后的更高级课程之间的一座桥梁。

致谢

我要深深地感谢我的许多学生和同事,在我准备新版本之前以及在准备过程中他们都提供了反馈意见和给予鼓励。在最初的修订过程中,他们提供了许多深思的和有价值的见解,他们是:

Raviraj Sadanand Adve, 多伦多大学

Jonathan S. Bagby, 佛罗里达大西洋大学

Arun V. Bakshi, 印度 Pimpri 工程大学

Shanker Balasubramaniam, 密歇根州立大学

N. Scott Barker, 弗吉尼亚大学

Vikram Jandhyala, 华盛顿大学

Brian A. Lail, 中部佛罗里达大学

Sharad R. Laxpati, 伊利诺伊大学(芝加哥)

Reinhold Ludwig, 伍斯特(Worcester)工学院

Masoud Mostafavi, 圣何塞州立大学

Natalia K. Nikolova, 麦克马斯特(McMaster)大学

J. Scott Tyo, 新墨西哥大学

Kathleen L. Virga, 亚利桑那州立大学

Clive Woods, 爱荷华州立大学

他们的评阅和建议对本书最后出版有很多方面的影响。在与他们的多次交流中,宾夕法尼亚州立大学的 William Thompson, Jr. 详细地指出了本书中和某些习题中的错误及在本书中前后不一致的地方。佐治亚理工学院的 Shannon Madison 帮助验算了本书中的练习题,Diana Fouts 负责了封面设计和说明。

在前一版本出版之后的四年里,我收到了许多热心人们的 E-mail,他们对本书部分内容或不清晰的地方提出了许多问题和建议。正是这些才使我在改进最新版本的过程中对一些可能是最有价值的细节问题格外注意。我很抱歉对他们的来信不能一一回复,但是,他们的意见都被考虑并被适当地采纳了。希望以后能够通过 john.buck@ece.gatech.edu 收到更多的来信。

最后,我要感谢 McGraw-Hill 课题组的成员,他们的热情、鼓励和支持是必不可少的。特别是 Michelle Flomenhoft 和 Carlise Stembridge 共同承担了一切事务并把它们一一解决。我非常珍惜与他们的合作。在修订本书的过程中,由于时间太仓促,我的愿望不能全部实现。我相信,在第8版中我会有更高的热情,会得到我的妻子和女儿们更多的容忍。女儿们太小了,她们不能理解爸爸为什么总是在计算机前度过整个周末,她们希望自己总也不要长大,那样就可以和他们的爸爸在一起了。我谨以此书献给他们。

约翰·A·巴克

于美国佐治亚州玛丽埃塔市

2004年9月

本书使用指南

这本书的主要目的是以一种清晰的、更有趣和更易于理解的方式介绍电磁场。对于像您这样的学生来说,在这里给出了有助于您能成功地学好这门课程的一些资料。

例题:在每一章中,给出了大量穿插在正文中的例题,可以帮助您加强对已学过的一些概念的理解。

例 11.4 一段长 20 m 的传输线,从始端到终端的功率衰减为 2.0 dB。(a)输出功率与输入功率之比等于多少?(b)在传输线的中点处,其功率与输入功率之比等于多少?(c)衰减系数 α 为多少?

解:(a)输出功率与输入功率之比为

$$\frac{\langle \mathcal{P}(20) \rangle}{\langle \mathcal{P}(0) \rangle} = 10^{-0.2} = 0.63$$

(b)20 m 长度上的 2 dB 表示功率以 0.2 dB/m 的速率衰减。这样,在 10 m 长度上的功率衰减为 1 dB。这说明在传输线中点处的功率与输入功率之比为 $10^{-0.1} = 0.79$

$$(c) \text{ 衰减系数 } \alpha = \frac{2.0 \text{ dB}}{(8.69 \text{ dB/Np})(20 \text{ m})} = 0.012 [\text{Np/m}]$$

最后一个是:为什么要使用分贝?最使人非相信不可的原因是,当计算几种端对端连接的传输线或器件的累积功率衰减时,只需将各个单元的分贝衰减相加即可得到净分贝衰减。

练习题:在每一章中,也安排了许多练习题。这些练习题(附有答案)可以帮助您立刻检查对所学内容的理解程度。

练习 14.3 一双导线传输线的两导体半径都为 0.8 mm,电导率为 $3 \times 10^7 \text{ S/m}$ 。两导体中心之间的距离为 0.8 cm,周围媒质的参数为 $\epsilon' = 2.5$, $\mu_r = 1$ 和 $\sigma = 4 \times 10^{-9} \text{ S/m}$ 。如果传输线的工作频率为 60 Hz,试求出:(a) δ ;(b) C ;(c) G ;(d) L ;(e) R 。

答案:(a) 1.2 cm;(b) 30 pF;(c) 5.5 nS/m;(d) 1.02 $\mu\text{H/m}$;(e) 0.033 Ω/m

每章末的习题:在每一章之后,给出了许多精选过的习题,可以帮助您练习所学过的知识。其中题号为奇数的习题的参考答案列在附录 E 中。

- 14.17 一矩形波导的尺寸为 $a=6 \text{ cm}$, $b=4 \text{ cm}$ 。(a)在什么样的频率范围内,波导工作在单模状态?(b)在什么样的频率范围内,波导只传播 TE_{10} 和 TE_{01} 模,而没有其它的模。
- 14.18 两个相同尺寸的矩形波导首尾相连接,这里 $a=2b$ 。一个波导由空气填充,在另一个波导中填充 ϵ'_r 的无损耗介质。(a) 求出 ϵ'_r 的最大允许值,使得在某一频率下,能确保在两个波导中同时实现单模工作状态;(b) 写出单模工作状态能够在两个波导中都发生的频率范围。答案应该用 ϵ'_r 、需要的波导尺寸和其它的已知常量来表示。

学生多媒体课件:每本书均附有一张光盘,以帮助您进一步加强对电磁场的理解(在后面的两页中,可以看到光盘中的详细内容)。在书中页边有光盘图标出现的地方就表示(按光盘提供的网页)可以使用光盘对教材中的内容做进一步的了解。

例如,在书中第3章有如下段落,其右侧标记“Illustrations”(插图)的光盘符号:

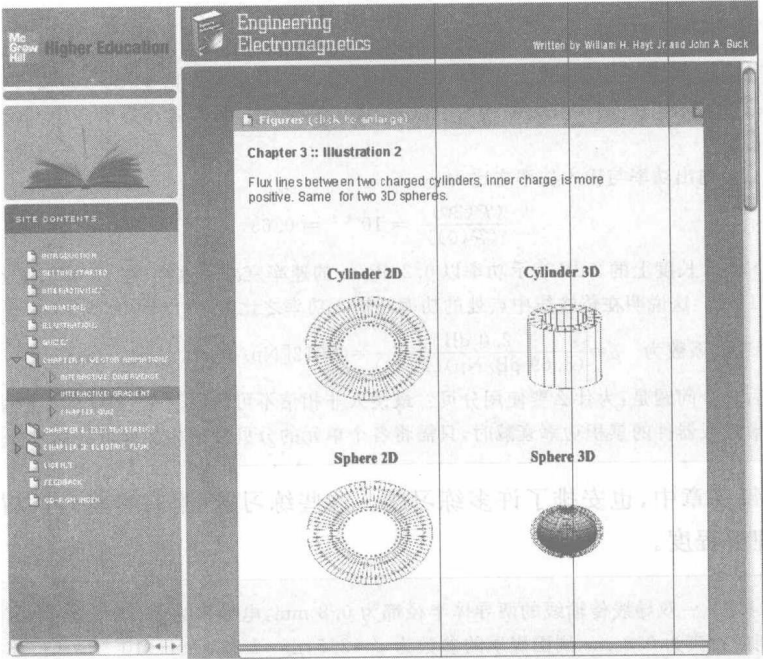
上述结果可以用每单位长度的电荷来表示,因为内导体上每单位长度的电荷量为 $2\pi a \rho_s$, 因此,令 $\rho_L = 2\pi a \rho_s$, 上式变为

$$D = \frac{\rho_L}{2\pi \rho}$$

该解与无限长线电荷分布解的形式相同。



在随书光盘中,则有相应的页面与之对应:

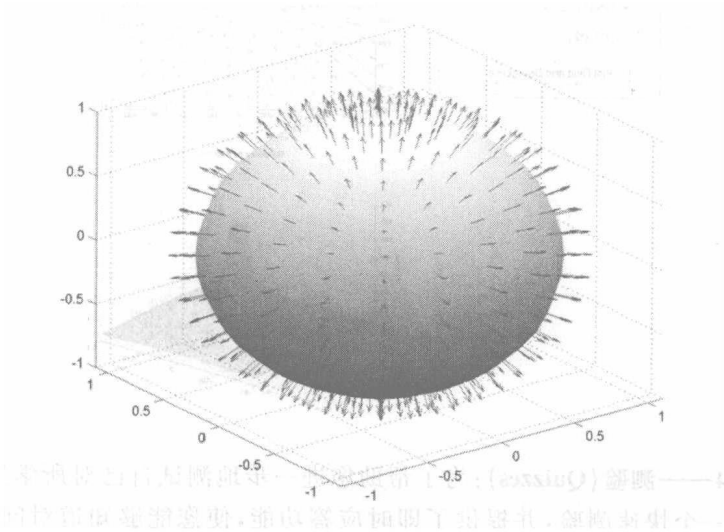


(注:本书中个别光盘符号与相应的光盘中内容在章节、次序等方面存在差异,系原版如此,请读者以实际内容为参考。)

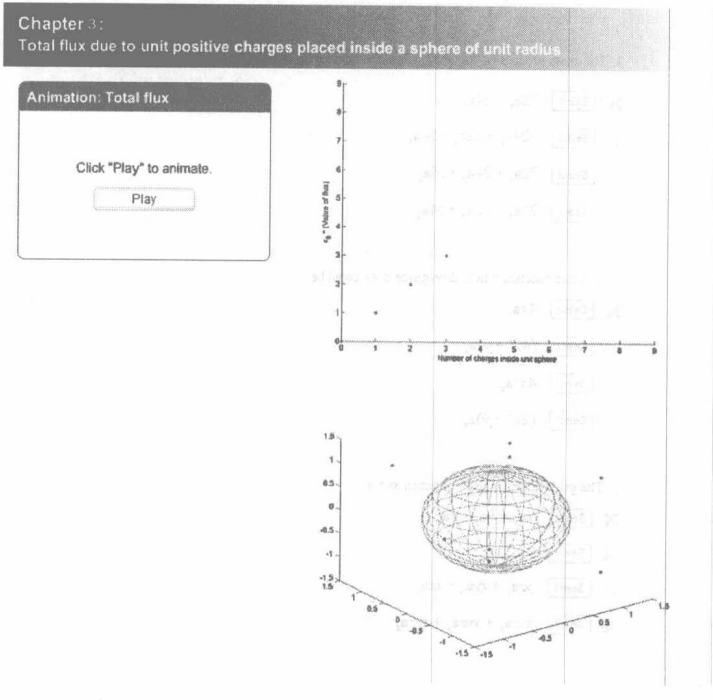
创建 CD-ROM 材料的目的是为较难理解的电磁学概念提供更丰富的学习资料。这个自学工具具有易于操作的用户界面,能够让您按章节来查找资料。

学习资料 #1——插图 (Illustrations): 为了帮助您更形象地理解这些概念,附加的插图中采用了 4 种颜色。

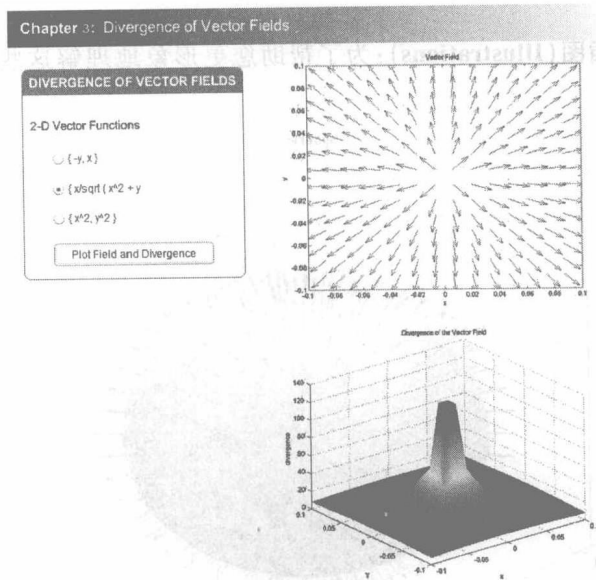
Sphere



学习资料 #2——动画 (Animations): 许多动画都以 Flash 动画的形式向您一步一步地演示电磁现象。



学习资料 #3——互动 (Interactives): 互动不仅能够使您直观地理解这些概念,而且可以让您用手动去调整某些变量或图形本身,使您能够在动态变化过程中理解这些概念。



学习资料 #4——测验 (Quizzes): 为了帮助您进一步地测试自己对所学知识的理解,在每一章中都提供了一个快速测验,并提供了即时应答功能,使您能够知道对问题的回答是否正确。

QUIZ – CHAPTER 1 (Vector Analysis)

1. The cross product of $8\mathbf{a}_x + 6\mathbf{a}_y$ (first vector) and $9\mathbf{a}_x - 4\mathbf{a}_y$ (second vector) is:

- ☒ $72\mathbf{a}_z - 24\mathbf{a}_z$
- ☒ $-24\mathbf{a}_x + 32\mathbf{a}_y - 54\mathbf{a}_z$
- $72\mathbf{a}_x + 24\mathbf{a}_y + 16\mathbf{a}_z$
- $24\mathbf{a}_x - 32\mathbf{a}_y + 54\mathbf{a}_z$

2. A vector function whose divergence is $4x$ could be

- ☒ $4x\mathbf{a}_x$
- $(4x^2 + y)\mathbf{a}_x$
- $4x^2\mathbf{a}_x$
- ☒ $(2x^2 - y)\mathbf{a}_x$

3. The gradient of the scalar function xyz is

- ☒ $x\mathbf{a}_x + y\mathbf{a}_y + z\mathbf{a}_z$
- ☒ 0
- ☒ $yz\mathbf{a}_x + xy\mathbf{a}_y + xz\mathbf{a}_z$
- ☒ $xyz\mathbf{a}_x + xyz\mathbf{a}_y + xyz\mathbf{a}_z$

简要目录

- 1 矢量分析
- 2 库仑定律和电场强度
- 3 电通量密度、高斯定律和散度
- 4 能量和电位
- 5 电流和导体
- 6 电介质和电容
- 7 泊松方程和拉普拉斯方程
- 8 恒定磁场
- 9 磁场力、材料和电感
- 10 时变电磁场和麦克斯韦方程
- 11 传输线
- 12 均匀平面电磁波
- 13 平面电磁波的反射和散射
- 14 导波和辐射
- 附录 A 矢量分析
- 附录 B 电磁单位制
- 附录 C 材料常数
- 附录 D 复介电常数的起源
- 附录 E 题号为奇数的习题答案
- 英汉对照名词术语表

目 录

作者简介

译者序

前言

本书使用指南

简要目录

第 1 章 矢量分析	(1)
1.1 标量和矢量	(1)
1.2 矢量代数	(2)
1.3 直角坐标系	(3)
1.4 矢量分量和单位矢量	(4)
1.5 矢量场	(6)
1.6 点乘	(7)
1.7 叉乘	(9)
1.8 其它坐标系:圆柱坐标系	(10)
1.9 球坐标系	(14)
参考文献	(17)
习题 1	(17)
第 2 章 库仑定律和电场强度	(20)
2.1 库仑定律	(20)
2.2 电场强度	(23)
2.3 连续分布体电荷的电场	(26)
2.4 线电荷的电场	(28)
2.5 面电荷的电场	(32)
2.6 电力线和电场分布图	(33)
参考文献	(36)
习题 2	(36)
第 3 章 电通量密度、高斯定律和散度	(39)
3.1 电通量密度	(39)
3.2 高斯定律	(42)
3.3 高斯定律的应用:一些对称分布电荷的电场	(45)