

<<电磁场与电磁波基础教程>>

图书基本信息

书名：<<电磁场与电磁波基础教程>>

13位ISBN编号：9787121176449

10位ISBN编号：7121176440

出版时间：2012-8

出版时间：符果行 电子工业出版社 (2012-08出版)

作者：符果行

页数：300

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;电磁场与电磁波基础教程&gt;&gt;

## 前言

本书是为初学者编写的“电磁场与电磁波”的入门教程，适合作为普通高等学校电子、信息和通信等专业的本、专科生教材，也供相关科技人员作为电磁场与电磁波的学习参考。

“电磁场与电磁波”课程的特点可以概括为：抽象化、数学化、难教难学。

读者对象与课程特点间不相适应的差距所带来的困难，要求在教学上采用一定的方法来加以化解。

据此，本书融入了作者约半个世纪的教学体验，着重基于教学角度考虑，从历史背景、物理概念、理论分析、计算方法和工程应用几方面全方位介绍电磁场与电磁波的基本知识，以麦克斯韦方程的建立与应用的历史发展脉络为主线展开论述，符合认识规律，便于阅读，易于理解。

本书第1、2章为数学、物理基础，第3、4章为电磁场部分，第5~7章为电磁波部分，第8章为概括和总结。

本教程以电磁实验定律为基础（第2章），以矢量分析为工具（第1章），在时变条件下将静态场推广为动态场，建立反映动态场变化规律和特性的麦克斯韦方程（第3、4章），并将麦克斯韦方程用于解释、解决在传播、传输和辐射应用领域中动态场的波动问题（第5~7章），在此基础上从教学角度对电磁场与电磁波的主要问题进行分析（第8章）。

为了适应读者对象和课程特点的要求，本书在内容安排上具有如下特点：（1）内容安排由特殊到一般，循序渐进，符合认识规律；（2）强化和突出物理概念，简化理论推导，易于理解；（3）系统介绍计算方法，范例强调分析思路，一例多解，开拓思路；（4）以场为主，场、路结合，加强对比，融会贯通；（5）重视工程应用，适当外延，满足不同专业教学需求（考虑到非电磁场专业一般很少安排电波传播、微波技术和天线工程等后继课程，本教程应适当涵盖这些课程相关的电磁基本原理，但不过多涉及具体工程技术问题。

第5~7章作为以场论为基础的外延和应用，已适当奠定了后继的三门课程的理论基础。

第3~7章介绍了电磁场与电磁波的工程应用；（6）思考题着重于物理概念和分析思路，可作为复习提纲；（7）按基本要求精选或设计例题和习题，力求适合读者的接受程度（少量较难的习题给出提示）。

对本课程的学习方法和教材处理提出如下建议供参考。

（1）掌握“三基”：基本概念——理解；基本理论——推导；基本方法——计算。

目的是提高电磁理论综合素养，增强分析、应用能力。

但对初学者来说，基本理论主要强调推导思路。

（2）掌握公式的内涵：来龙去脉、应用条件、物理意义和计算方法。

（3）教学内容可针对不同对象做适当取舍：本科生应强调理论的系统性，工程应用内容可作为阅读材料或根据需要选讲；专科生可适当降低理论要求，对于较深的内容可以删减（如分离变量法和平面波的斜入射）或只做定性介绍（如电、磁能量和惠更斯面元）。

（4）建议教学参考学时为60~80学时。

在教材编写过程中，得到电子科技大学冯林、刘昌孝和吕明三位教授的大力支持和帮助，冯林教授还审阅了书稿部分内容，提出了宝贵的修改意见。

教材配套电子教案由符凯、李化制作。

陈付均在全书文字上做了许多工作，全力协助书稿的编写。

对于他们的支持、帮助和卓有成效的工作，一并在表示衷心的感谢！

在教材编写过程中，查阅了大量相关书籍和技术资料，吸取了许多专家和同行的宝贵经验，获得了有益的启示，在此向他们表示真诚的谢意！

对书中存在的不足之处，敬请广大读者批评指正。

符果行 2009年2月于电子科技大学

## <<电磁场与电磁波基础教程>>

### 内容概要

《电子信息科学与工程专业规划教材·普通高等教育“十二五”规划教材：电磁场与电磁波基础教程（第2版）》从历史背景、物理概念、分析思路、计算方法和工程应用几方面全方位介绍电磁场与电磁波的基本知识，以麦克斯韦方程的建立与应用的历史发展脉络为主线展开论述，符合认识规律，便于阅读，易于理解。

主要内容包括：场论基础、电磁实验定律和场量基本方程、静态场、动态场、电磁波的传播、电磁波的传输、电磁波的辐射等，并从综合分析的角度对电磁场和电磁波进行了概括和总结。

《电子信息科学与工程专业规划教材·普通高等教育“十二五”规划教材：电磁场与电磁波基础教程（第2版）》提供配套电子课件和习题解答。

## &lt;&lt;电磁场与电磁波基础教程&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章场论基础 1.1场的概念和表示 1.1.1场的分类 1.1.2矢量场的基本运算 1.1.3常用正交坐标系 1.2场的性质和描述 1.2.1场域性质 1.2.2场点性质 1.3梯度、散度和旋度的比较 1.4常用恒等式和公式 1.5亥姆霍兹定理 思考题 习题 第2章电磁实验定律和场量基本方程 2.1源量的定义和定律 2.1.1电荷和电荷分布 2.1.2电流和电流密度 2.1.3电荷守恒定律与电流连续性方程 2.2静止电荷的实验定律 2.2.1库仑和库仑定律的建立 2.2.2库仑定律和电场强度 2.2.3静电场基本方程 2.3稳恒电流的实验定律 2.3.1安培和安培定律的建立 2.3.2安培定律和磁感应强度 2.3.3静磁场基本方程 2.4时变电流的实验定律 2.4.1法拉第和法拉第电磁感应定律的建立 2.4.2法拉第电磁感应定律 思考题 习题 第3章静态场 3.1辅助位和辅助位方程 3.1.1静电场的标量电位和标量电位方程 3.1.2静磁场的矢量磁位和矢量磁位方程 3.2介质中的静态场——辅助场量方程 3.2.1电介质中的静电场 3.2.2磁介质中的静磁场 3.3导体中的静态场——稳恒电流场和稳恒电场方程 3.3.1导体的导电性和欧姆定律 3.3.2导体的能量损耗和焦耳定律 3.3.3含源电流回路的电源电动势 3.3.4. 稳恒电流场和稳恒电场方程 3.4静态场中的导体 3.4.1电容和电容器 3.4.2电感和电感器 3.4.3电阻和电阻器 3.5静态场的边界条件 3.5.1静电场的边界条件 3.5.2静磁场的边界条件 3.5.3稳恒电流场和稳恒电场的边界条件 3.6静态场的能量 3.6.1静电场的能量 3.6.2静磁场的能量 3.7静态场的计算方法 3.7.1静态场的分布型问题 3.7.2静态场的边值型问题 3.7.3直接积分法 3.7.4分离变量法 3.7.5镜像法 3.7.6无源区问题的类比解法 3.8静态场的应用 3.8.1静电比拟在电解槽中的应用 3.8.2带电粒子流的电、磁偏转在喷墨打印机和回旋加速器中的应用 3.8.3霍尔效应在磁流体发电机中的应用 3.8.4超导现象在磁悬浮技术中的应用 思考题 习题 第4章动态场 4.1静态场方程在时变条件下的推广 4.1.1法拉第电磁感应定律的启示——涡旋电场 4.1.2问题的提出——位移电流 4.1.3动态场基本方程——麦克斯韦方程 4.2辅助动态位 4.2.1时变电磁场的标量电位和矢量磁位 4.2.2时变电磁场动态位的波动方程 4.3时变电磁场的边界条件 4.3.1边界条件的一般形式 4.3.2边界条件的特殊形式 4.4时变电磁场的能量、能流和能量守恒定律 4.4.1时变电磁场的能量 4.4.2时变电磁场的能流——坡印廷矢量 4.4.3时变电磁场的能量守恒定律——坡印廷定理 4.5时谐电磁场 4.5.1时谐电磁场的复数表示法 4.5.2时谐电磁场的麦克斯韦方程和本构方程 4.5.3时谐电磁场的辅助动态位 4.5.4时谐电磁场的复坡印廷定理 4.6动态场的应用 4.6.1电磁感应在电子感应加速器中的应用 4.6.2电磁屏蔽在电磁兼容技术中的应用 4.6.3瞬变电磁场在雷达中的应用——冲激脉冲雷达 4.7麦克斯韦和麦克斯韦理论建立的意义 4.7.1麦克斯韦生平简介 4.7.2麦克斯韦理论的建立过程 4.7.3麦克斯韦理论的意义 思考题 习题 第5章电磁波的传播 5.1一般波动方程 5.2无界均匀媒质中平面电磁波的传播 5.2.1理想介质中的平面电磁波 5.2.2导电媒质中的平面电磁波 5.2.3任意方向传播的均匀平面电磁波 5.2.4平面电磁波的极化 5.3有界均匀媒质中平面电磁波的传播 5.3.1不同理想介质平面边界上入射的均匀平面电磁波 5.3.2理想介质和理想导体平面边界上入射的均匀平面电磁波 5.4无线电波的传播 5.4.1无线电波传播概论 5.4.2地波传播 5.4.3天波传播 5.4.4空间波传播 5.5电磁波传播的应用 5.5.1极化技术在目标识别中的应用 5.5.2反射特性在对流层散射通信中的应用 思考题 习题 第6章电磁波的传输 6.1传输线概述 6.2导行电磁波的一般传输特性分析 6.2.1纵向场量法 6.2.2各类导波模式的一般传输特性 6.3矩形波导中导行电磁波的传输特性 6.3.1导波模式的横场分布特性 6.3.2导波模式的纵场传输特性 6.3.3导波主模式的传输特性 6.4其他导波系统简介 6.4.1圆形波导 6.4.2同轴波导 6.4.3微带线和类微带线 6.4.4介质波导和光波导 6.5微波传输线 6.5.1一般传输线方程 6.5.2传输波的传输特性 6.5.3传输线的工作状态 6.5.4传输线的阻抗匹配 6.6电磁波传输的应用 6.6.1数字微波通信在军事上的应用 6.6.2卫星通信在全球卫星定位系统中的应用 6.6.3光纤通信传输系统在全光网络通信技术中的应用 6.6.4宽带传输技术在多媒体通信中的应用 思考题 习题 第7章电磁波的辐射 7.1赫兹和赫兹实验 7.2振荡偶极子的辐射 7.2.1滞后位 7.2.2振荡电偶极子(赫兹偶极子)的辐射 7.2.3振荡磁偶极子的辐射 7.3天线的电参量 7.3.1方向性图、主瓣宽度和副瓣电平 7.3.2方向性系数、效率和增益系数 7.3.3输入阻抗和辐射电阻 7.4线形天线 7.4.1对称振子天线 7.4.2引向天线 7.4.3宽频带天线 7.4.4螺旋天线 7.4.5旋转场天线 7.4.6槽隙天线 7.4.7微带天线 7.5面形天线 7.5.1面形天线辐射场的分析方法 7.5.2惠更斯面元的辐射 7.5.3喇叭天线 7.5.4抛物面天线 7.5.5双反射面天线 7.6天线阵 7.6.1方向性相乘原理 7.6.2常见二元阵天线 7.6.3直线阵天线 7.7电磁波辐射的应用 7.7.1方向性相乘原理在相控阵天线中的应用 7.7.2智能天线在移动通信系统中的应用 7.7.3电磁辐射在电子战中的应用 7.7.4电磁辐射在生物电磁学中的应用 思考题 习题 第8章综论 8.1电磁理论的进展与科技发展的关系 8.2

<<电磁场与电磁波基础教程>>

对场本质的探索与认识进程 8.3场源、场量和媒质的相互作用规律和转化关系 8.4电磁定律、定理和方程的推演关系 8.5理解、分析和计算场问题的重要方法 附录A重要矢量公式 附录8常用坐标系的变换关系 附录C梯度、散度、旋度和拉普拉斯的常用坐标表示式 附录D部分习题参考答案 参考文献

## &lt;&lt;电磁场与电磁波基础教程&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：8.1 电磁理论的进展与科技发展的关系 电磁场与电磁波的宏观经典理论是建立在早期的牛顿力学基础上而发展起来的。

牛顿力学是研究宏观物体的低速运动及其相互作用规律的科学，这就决定了电磁场与电磁波的宏观经典理论也是研究带电质点的低速运动及其宏观电磁现象的相互作用规律。

这里所谓宏观是指忽略了媒质分子结构的离散性，而将整个媒质视为连续媒质；这里所谓低速是指带电质点及其所产生的场的运动速度远远低于光的传播速度 ( $v/c \ll 1$ )。

本教程着重分析了最简单的均匀平面波在最简单的均匀、线性和各向同性媒质中的传播、传输和辐射问题（实际上在传播、传输和辐射问题中也包括非均匀平面波、柱面波和球面波），这是为了简化对问题的分析和计算。

随着近代科学技术的发展和应用，要求拓宽电磁科学，并引入某些新概念、新理论和新方法来解释和处理复杂媒质（非均匀、各向异性、随机、非线性或旋波等媒质）中电磁波的传播和传输问题及复杂电磁波（瞬变电磁场）的激励问题，形成近代电磁理论的发展。

例如，瞬变电磁场是研究电磁系统在单个载波的窄脉冲信号作用下的瞬态特性。

这种信号是一个短暂的单个脉冲，且包含很宽的频谱，因而在许多应用领域中利用瞬变脉冲信号比利用作为均匀平面波的正弦信号优越。

事实上，自从核爆炸产生的冲击电磁波对电子仪器设备形成严重的破坏作用，进而影响通信的安全性和可靠性之后，关于电磁脉冲波的传播、传输和辐射及其防护等问题开始引起了人们的深切关注。

与此同时，随着高分辨率雷达的发展，以及在目标识别、遥感技术、地下资源勘探和电磁兼容等方面的应用开发，也促进了人们对瞬变电磁场的研究兴趣。

因此，目前对瞬变电磁场的理论和实验研究，已使它迅速发展成为一门新兴的学科。

然而，电磁理论的这些新进展，仍然没有超脱宏观经典理论的范畴。

真正使电磁理论发生革命性变革的动力和基础仍然是社会生产与科学技术的发展与需求。

随着核工业技术和空间科学技术等新兴科学技术的发展，在回旋加速器中出现了高速微粒的运转，电子加速器甚至将电子加速到比回旋加速器更高的能量，使电子的速度已接近于光速  $c$ ；火箭和卫星等飞行器也是在高速状态下运行的。

在微观和高速条件下应用麦克斯韦的宏观经典电磁理论来解释相关的电磁现象就遇到了难以克服的困难，有必要提出新的理论来进行修正。

在微观情况下由普朗克 (Planck) 和波尔 (Bohr) 提出的量子论，以及在高速情况下由爱因斯坦 (Einstein) 提出的狭义相对论，在新兴科技发展的背景下便应运而生。

它们分别将麦克斯韦的宏观经典电磁理论推向了新的高峰，建立了量子电动力学和相对论电动力学，使近代电磁理论的发展在观念上产生了新的飞跃。

它所涉及的内容已经超出了本教程的范围。

需要指出，以量子论和相对论为核心观念的近代电磁理论大大扩展了它的应用范围，但经典电磁理论是它的特殊情况，只需部分地变更即可经受起工程应用的考验，可以相当近似地解决相关问题，满足工程应用对精确度的要求；但与此同时，如果没有量子论和相对论，麦克斯韦的宏观经典电磁理论是不能圆满地解释或解决近代科技应用中的一切问题的。

<<电磁场与电磁波基础教程>>

编辑推荐

<<电磁场与电磁波基础教程>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>