

<<导波光学>>

图书基本信息

书名：<<导波光学>>

13位ISBN编号：9787302222248

10位ISBN编号：730222224X

出版时间：2010-6

出版时间：清华大学出版社

作者：王健

页数：123

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;导波光学&gt;&gt;

## 前言

光信息科学与技术是当今最活跃的科学技术领域之一，也是最活跃的信息技术领域之一。如果说20世纪是电子时代，那么21世纪将是光子时代。

与电子技术相比，光信息技术已经在信息检测、信息传输与信息显示等领域占据上风。在信息处理和信息存储方面，虽然光还不及电，但随着最新物理原理的引入，如量子光学、慢光以及THz波等，光信息技术发展势头迅猛，大有与电技术并驾齐驱之势。

光信息的传输是光信息科学与技术的一个重要分支，它的基础是各种介质光波导。研究光在介质光波导中传输的基础理论的学科分支就是导波光学。

导波光学的发展与其他相关学科（如光纤通信、光纤传感、全光信号处理、激光技术等）的发展是相辅相成、相互促进的。

导波光学为这些学科的发展奠定了理论基础，而后者的发展又在不断丰富和完善导波光学的内容。因此，学习导波光学的理论，对于全面掌握光信息科学与技术是至关重要的。

本书作为光信息科学与技术专业系列教材之一，系统地讲述了光波导的基本概念和基本理论。第2章是其他各章的理论基础，重点介绍了介质光波导的电磁波理论、射线光学理论和模式的概念。第3~6章分别讨论了平面光波导、金属包层平板介质波导、矩形介质波导和圆光波导中光的传播特性。

第7章讲述了光波导的横向耦合，包括横向模耦合和光束耦合。

第8章讲述了光在非正规光波导中的耦合理论，重点讨论了光纤光栅和光纤对接问题。

本书十分注重与先修课程和后续课程的衔接，力求做到通俗易懂。

本书是作者根据近十年来的教学讲义写成，在编写过程中，得到了吴重庆教授、余守宪教授的指导，特别是吴重庆教授在百忙中阅读了全部书稿，并提出了宝贵的修改意见，在这里谨向他们表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中不妥之处在所难免，希望读者指正。

## <<导波光学>>

### 内容概要

本书以经典电磁波理论和近代光学理论为基础，系统地论述了光波导的基本概念、基本理论和各种典型的分析方法。

全面讲述了平面光波导、金属包层平板介质波导、矩形介质波导和圆光波导的基本原理。

在此基础上，对光波导的横向耦合和纵向耦合问题分别进行了讨论。

本书适合光信息科学与技术、光纤通信、光学工程、应用物理等专业的学生作为教材或参考教材使用。

## &lt;&lt;导波光学&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 第2章 导波光的理论基础 2.1 电磁场的基本方程 2.1.1 麦克斯韦方程组、物质方程、边值关系 2.1.2 亥姆霍兹方程 2.1.3 正规光波导中模式场的亥姆霍兹方程及模式的概念 2.1.4 电磁场和模式场的横向分量与纵向分量的关系 2.2 光线在介质中的传播特性 2.2.1 反射定律、折射定律与全反射 2.2.2 古斯—汉欣(Goos—Haerchen)位移 2.2.3 射线光学基础 习题 第3章 平面光波导 3.1 三层均匀平面波导的射线分析法 3.2 三层均匀平面波导的电磁场分析法 3.2.1 一般平面波导中模式的种类 3.2.2 三层均匀平面波导中模式场的场分布与本征值方程 3.2.3 模截止及波导中的传输模式数 3.2.4 归一化参量 3.3 非均匀平面波导的射线分析法 3.3.1 光线在非均匀平面波导中的轨迹 3.3.2 非均匀平面波导中的本征值方程 3.4 平方律分布渐变型折射率平板波导 3.4.1 TE导模 3.4.2 TM导模 3.5 WKB近似法 3.6 变分法 3.6.1 传播常数的积分表达式和变分法 3.6.2 变分法的应用 3.7 有限元法简介 3.7.1 基于变分思想的有限元法 3.7.2 基于加权余量法思想的有限元法 3.8 多层分割法 习题 第4章 金属包层平板介质波导 4.1 金属的光频特性 4.1.1 金属中的亥姆霍兹方程和复相对电容率 4.1.2 金属光频特性的初等电子论 4.2 等离子体表面波(SPW) 4.2.1 介质与金属分界面上的等离子体表面波 4.2.2 长程等离子体表面波 4.3 非对称金属包层介质波导 4.3.1 模式的本征方程 4.3.2 传播常数与模式特性 4.4 对称金属包层介质波导 习题 第5章 矩形介质波导 5.1 马卡梯里近似解法 5.1.1 马卡梯里近似 5.1.2 矩形波导中导模的场分布及其本征值方程 5.1.3 传播常数和模场场分布的计算实例 5.1.4 求解本征值(传播常数)的近似公式 5.2 有效折射率法 5.3 微扰法 5.4 变分法 习题 第6章 圆光波导 6.1 阶跃光纤的射线分析法 6.1.1 光纤中的光线种类 6.1.2 数值孔径 6.1.3 子午光线的色散和时延差 6.2 二层阶跃光纤矢量模的分析方法 6.2.1 矢量模的分析方法 6.2.2 矢量模模式场各分量的解 6.2.3 特征方程 6.2.4 对特征方程的讨论 6.3 二层阶跃光纤标量模的分析方法 6.3.1 标量模的分析方法 6.3.2 标量模的场分布 6.3.3 特征方程 6.3.4 截止条件 6.3.5 远离截止的条件 6.3.6 矢量模与标量之间的关系 6.4 渐变折射率光纤的分析——高斯近似法 6.5 光纤的传输特性——色散 6.5.1 基本传输方程 6.5.2 群时延 6.5.3 脉冲展宽 6.5.4 色散 6.5.5 二层阶跃光纤的色散 6.6 光纤的损耗 6.6.1 吸收损耗 6.6.2 散射损耗 6.6.3 弯曲损耗 习题 第7章 光波导的横向耦合 7.1 光波导的横向模耦合 7.1.1 模耦合方程 7.1.2 模耦合方程的解 7.2 平板定向耦合器 7.3 棱镜耦合器 7.3.1 棱镜耦合器的工作原理 7.3.2 输出耦合器 7.3.3 输入耦合器 习题 第8章 非正规光波导 8.1 概述 8.2 非正规光波导的模耦合方程 8.2.1 耦合方程的一般形式 8.2.2 弱导情况下耦合方程的形式 8.2.3 考虑正、反向模情况下耦合方程的形式 8.3 光纤光栅 8.4 光纤的对接——突变光波导 习题 附录 模式场的纵向分量与横向分量之间关系的推导 附录 古斯—汉欣位移的推导 附录 矩形波导中的导模模式 附录 矩形波导传播常数和场分布的计算程序 附录 脉冲信号基本传输方程的推导 参考文献

## &lt;&lt;导波光学&gt;&gt;

## 章节摘录

随着社会的发展和进步，需要传输处理的信息越来越多，并向着超高速、大容量的方向发展，使得人类逐步从电子时代向光子时代过渡，在这样的形势下，光信息科学与技术专业也就应运而生了，光的传输是光信息科学与技术中非常重要的内容之一。

光既可以在自由空间中传输，又可以在介质中传输。

导波光学是以经典电磁波理论为基础，研究光和光信号在各类介质光波导中传播特性的科学。

在光信息的传输和处理过程中，需要让光波沿着一定的方向传播。

为此，需要设计一种介质结构，将光波限制在其内部或其表面附近且引导光沿着确定的方向传播，这种介质结构就称为光波导。

最简单、最基本的光波导一般由传输光能的芯区介质和限制光能的包层介质组成，芯区介质的折射率一般大于包层介质的折射率，如大家所熟知的具有圆形截面的光纤。

另外，当光波导用于传输时，还应具有低传输损耗的性质。

需要指出的是，虽然大部分光波导都是人为设计的，但是也存在天然的光波导，比如水柱、活体等。

这些光波导的性质比较复杂，但本课程分析问题的基本方法也是适用于这些复杂的光波导。

光波导可以按不同的方法进行分类；若按波导结构进行分类可以把光波导分成：平面（平板）介质波导、矩形（条形）介质波导、圆和非圆介质波导等，如图1-1所示。

还有一些结构复杂的光波导，在今后的学习中我们会逐渐了解。

光波导还可以按其折射率在空间的分布进行分类，在按这种方法分类时要涉及纵向和横向的概念，下面先介绍这两个概念。

在导波光学中，把光的传播方向称为纵向，通常设为 $z$ 轴的方向，而把与之垂直的方向称为横向，即 $z$ - $Y$ 平面上的任一方向。

<<导波光学>>

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>