

Lecture at Xidian University
on Frontiers in modern optics

Scattering of shaped beam by particles and its applications

Kuan Fang REN

CORIA/UMR 6614 CNRS - INSA et Université de Rouen
School of physics and optoelectronic Eng., Xidian University



西安电子科技大学
现代光学前沿专题

波束散射理论和应用

任宽芳

法国鲁昂大学 — CORIA研究所
西安电子科技大学物理与光电学院

个人网页: <http://web.xidian.edu.cn/kfren/index.html>

项目网页: <http://www.amocops.eu>

电话: 中国 8820 2673, 法国 02 32 95 37 43



课程内容

第一讲 小粒子光散射基础

- 引言
- 光散射理论基础
- 麦克斯韦方程及波动方程
- 波动方程的一般解法

第二讲：平面波的散射

- 散射问题的一般解法
- 无限长圆柱的散射
- 球形粒子的散射
- 分层球形粒子的散射

第三讲：波束描述和散射

- 电磁场在常见坐标系中的解
- 常见波束的解析描述
- 波束在几种坐标系下的展开
- 小粒子对波束的散射
- 波束系数和散射场的数值计算

第四讲：波的射线理论

- 几何光学基础
- 球形粒子散射的几何光学
- 矢量复射线模型

授课计划

2020

- 网课链接：<https://webconf.univ-rouen.fr/greenlight/ren-ijq-nnr-iuj> 用浏览器直接登录即可。
- 腾讯会议号：715 662 841.
- 请用以下链接提前下载好课件。如果网络连接不畅，无法共享屏幕，需要根据老师提示自行播放：<https://web.xidian.edu.cn/user/editpage.php?page=teach>

第一讲：小粒子光散射基础

11月13日 周五：中国时间：19:00-20:20 法国时间：12:00-13:20

第二讲：平面波散射理论

11月16日 周一：中国时间：19:00-20:40 法国时间：12:00-13:40

第三讲：波束描述和散射

11月20日 周五：中国时间：19:00-20:20 法国时间：12:00-13:20

第四讲：矢量复射线模型

11月23日 周一：中国时间：19:00-20:40 法国时间：12:00-13:40

References & software download

Books on light scattering:

1. Absorption and Scattering of Light by Small Particles, C. F. Bohren, D. R. Huffman (相对简单, 实用)
2. Light Scattering by Small Particles, H. C. van de Hulst (物理思想非常好)
3. 工程电动力学, 王一平

Personal page of Ren:

- 西电, 课件: <http://web.xidian.edu.cn/kfren/index.html>
- CORIA: <http://www.coria.fr/spip.php?auteur970&ong=1065>

Software download: www.amocops.eu

- **ABSphere**: Lorenz-Mie, GLMT and Debye for homogeneous and multilayered sphere
- **VCRM2DELL**: Vectorial Complex Ray Model for elliptical www.amocops.eu

Exercises and Revision

第一讲：小粒子光散射基础

1. 散射矩阵的物理意义(I-15)
2. 导出E和H波动方程(I-27)
3. 由E的散射场导出H的散射场公式(I-29)

第二讲：规则形状粒子对平面波的散射

1. 求解粒子散射问题的一般步骤(II-4)。
2. 求解导体柱的散射问题（II-7，II-8）。
3. 什么是德拜（Debye）理论？它与米氏（Lorenz-Mie theory）理论的相同和不同之处是什么？（II-21到II-22）

第三讲：波束描述和散射

1. 导出标量波束方程（III-5）
2. 导出波束系数(III-18到III-20)
3. 平面波散射的求解和波束散射求解过程主要有什么不同？

第四讲：波的射线理论及其应用

1. 证明散射角和相位公式(IV-13)
2. 几何光学中射线具有哪些性质？VCRM引入了什么新特性？有什么好处？
3. 导出R'1和R'2 (IV-25)。