

量子光学大纲:

第0章 经典光学到量子光学

- 0.1 经典光学^④
- 0.2 量子光学简介^⑥
- 0.3 黑体辐射^③
- 0.4 爱因斯坦 AB 系数---原子与场相互作用(经典理论) ^③

第一章 辐射场的量子理论

- 1.1 单模光场量子化^{④⑤}
- 1.2 粒子数态与多模光场^④
- 1.3 真空涨落和零点能^④
- 1.4 算符代数的常用公式^{④⑤}
- 1.5 辐射场的密度矩阵

第二章 相干与压缩态^{④⑤}

- 2.1 消灭算符本征态与平移谐振子态
- 2.2 相干态特性
- 2.3 压缩态
- 2.4 压缩算符和压缩相干态

第三章 光场的相干性^{④⑤}

- 3.1 迈克尔逊干涉仪与 HBT 干涉仪
- 3.2 光子探测与量子相关函数^④
- 3.3 一阶相干性与杨氏双缝干涉
- 3.4 二阶相干性与双光子干涉
- 3.5 多光子干涉, 光子计数和光子数统计

第四章 量子分布理论和部分相干辐射^{④⑤}

- 4.1 相干态 (P) 表示
- 4.2 Q 表示
- 4.3 W 表示

第五章 原子-场相互作用(半经典理论) ^④

- 5.1 原子-光场相互作用哈密顿量
- 5.2 单个二能级原子与单模光场的相互作用
- 5.3 二能级原子的密度矩阵
- 5.4 布居数矩阵与它的运动方程
- 5.5 激光的半经典理论
- 5.6 受激辐射和吸收的物理图象

第六章 原子-场相互作用(量子理论) ^④

- 6.1 原子-光场相互作用哈密顿量
- 6.2 单个二能级原子与单模光场的相互作用
- 6.3 二能级原子的自发辐射理论
- 6.4 双光子级联
- 6.5 其它一些原子与光场相互作用现象

第七章 耗散的量子理论——密度算符和波函数方法 ^⑤

- 7.1 热库的一般理论
- 7.2 原子在热库中的衰减

- 7.3 场的耗散
- 7.4 Fock-Plank 方程
- 7.5 Quantum Jump 方法
- 第八章 耗散的量子理论——Heisenberg-Langevin 方法 ⑥
 - 8.1 谐振子热库（马尔科夫白噪声）作用下的耗散
 - 8.2 原子与谐振子热库作用：非马尔科夫近似情形
 - 8.3 场的关联函数和运动方程
 - 8.4 耗散腔中的原子
- 第九章 原子光学
 - 9.1 光的力学效应
 - 9.2 原子干涉仪
 - 9.3 激光冷却极限
 - 9.4 BEC

参考书：

- ④ V. Vedral, *Modern Foundations of Quantum Optics*
- ⑤ M. Fox, *Quantum Optics: An introduction* *
- ⑥ R. Loudon, *The Quantum Theory of Light*
- ⑦ C. Gerry and P. Knight, *Introductory Quantum Optics* *
- ⑧ M. O. Scully and M. S. Zubairy, *Quantum Optics* **
- ⑨ D. F. Walls and G. J. Milburn, *Quantum Optics* *
- ⑩ L. Mandel and E. Wolf, *Optical Coherence and Quantum Optics*
- ⑪ P. Meystre and M. Sargent III, *Elements of Quantum Optics*
- ⑫ 郭光灿，量子光学
- ⑬ WWW

* 电子版

** 简易印刷版

课程要求：

1. 任课老师：孙方稳；
Tel: 3606411;
Email: fwsun@ustc.edu.cn;
办公室：量子信息重点实验室 302 室
2. 4 学分；
3. 课本；简易印刷本；电子版；
4. 课外习题；不要求交，可能会在期末考试中出现；
5. 期末考试；