

<<量子光学导论>>

图书基本信息

书名：<<量子光学导论>>

13位ISBN编号：9787030223517

10位ISBN编号：7030223519

出版时间：2009-1

出版时间：科学

作者：谭维翰

页数：311

字数：392000

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>

<<量子光学导论>>

前言

在激光出现（1960年）以前，光学处理的主要是经典的，如光的干涉、衍射以及几何光学的成像等问题。

理论基础是几何光学、波动光学，主要体现在Maxwell方程。

有关黑体辐射的量子理论一般放在原子物理中。

激光出现以后，为了弄清楚激光产生的物理过程，用量子力学方法处理原子能级间的跃迁，而光仍然用经典方法进行描述。

于是半经典理论诞生了。

这个理论很方便，也很有用处，几乎大部分激光物理、非线性光学现象均能得到解释。

唯有涉及光的基本性质，特别是光的相干统计性质与量子起伏，已超出了半经典理论的范畴，需要对光场也进行量子化，即所谓全量子理论。

于是，量子光学的研究引起了人们的注意。

其实很早的强度干涉实验就是典型的量子光学实验。

所用的光子符合计数正是现在量子光学实验最为常用的测量方法。

在激光出现后的几年，理论及实验研究上最为重要的是光相干态表述（Glauber，1964）以及对激光统计分布的测量。

再后来便是压缩态、纠缠态光的实验以及有关基础物理、量子信息的前沿研究。

一般将量子光学看成光学的一个分支。

但与其他分支不同的是，它是基础理论，也是一种处理和研究问题的方法，是渗透到各个光学分支的。

主要体现为Langevin方程、密度矩阵（Density matrix）方程以及方程。

与前面的半经典理论M+S（Maxwell+Schrödinger方程）相比，现在的全量子理论便应是L+D+F了。

与前者相比，除了全量子外，后者的研究对象主要是含损耗的开放体系。

本书的主要目的是介绍这个理论的基础，并涉及它的应用。

在取材方面，则是以作者多年在教学与科研积累，经多次整理删节而成，也部分包含了作者及其合作者的一些工作。

本书内容共八章，前三章为光与介质相互作用的经典与量子理论，二能级原子的密度矩阵求解及原子的缀饰态，是全书的预备。

第4-7章为量子光学的主体，第4章激光振荡为量子光学早期工作，含热库模型引入，描述激光的Langevin方程及激光的统计分布等。

第5章为量子光学的核心内容。

含光的相干性，场的相关函数表示，特别是光的相干态，P表象，光场的二阶相关函数，群聚与反群聚、鬼态干涉、EPR悖论、Bell不等式、光的纠缠态、压缩态等。

第6章为量子光学方法在共振荧光与吸收的应用。

Mollow共振荧光理论，J-c模型，含二能级原子腔的透过率谱。

第7章为激光偏转原子束。

<<量子光学导论>>

内容概要

本书从光与物质相互作用的经典与量子特性以及最新的实验与理论的研究成果出发,系统介绍这门新学科(相对于经典光学而言)即量子光学的建立和发展,内容共八章:前三章为光与介质相互作用的经典与量子理论,是全书的预备;4~7章为量子光学的主体,含激光振荡、光的相干性、场的相关函数表示、光的相干态、P表象、光场二阶相关函数、群聚与反群聚、EPR悖论、Bell不等式、光的纠缠态、压缩态,还有共振荧光、激光偏转原子束等;第8章为光学参量下转换的动力学及其应用。

本书可供高等院校物理与激光专业的本科生和相关专业的研究生阅读,也可供从事基础理论研究和应用的科研人员参考。

<<量子光学导论>>

作者简介

谭维翰，光学专家。

湖南衡山人。

1952年毕业于北京大学物理系。

后任中国科学院上海光学精密机械研究所研究员。

对光学和激光等离子体理论有较深研究，发表论文八十余篇。

负责编写了《固体激光导论》一书，系统全面地总结了固体激光理论。

近年来一直从事激光与等离子体相互作用的理论和实验研究，发现了许多新的物理现象，在理论上阐述了等离子体细丝中的共振吸收理论、激光的S加热和P加热机制。

在量子光学的研究中，从理论上发现了光学孤立波的合并、共振荧光谱凹陷、多原子共振荧光的多峰及环形激光器的分岔和混沌等现象。

书籍目录

第1章 光与非线性介质相互作用的经典与量子理论 1.1 非线性相互作用的经典理论 1.1.1 电磁波在非
线性介质中的传播 1.1.2 极化率张量的对称性 1.2 光学中的波波相互作用 1.2.1 三波耦合 1.2.2 四波
耦合 1.3 光与非线性介质相互作用的量子理论 1.4 弱场微扰法解Schrödinger方程 1.5 密度矩阵方程
及其微扰解法 1.5.1 密度矩阵方程 1.5.2 用微扰法解密度矩阵方程 1.6 波场 (r, t) 的量子化 1.7
电磁场的量子化 1.7.1 电磁场的模式展开 1.7.2 电磁场的量子化 1.7.3 光子数态 (Fock态) 1.8 原子
辐射的线宽与能级移位 1.8.1 单原子辐射 1.8.2 N原子辐射 附录1A (1.2.27) 式的解析求解 参考文
献第2章 二能级系统的密度矩阵求解 2.1 二能级原子密度矩阵的矢量模型 2.2 Bloch方程及其解 2.3 线
性吸收与饱和吸收 2.4 光学章动与自由感生衰变 2.5 浸渐近似 2.6 光脉冲传播的面积定理 附录2A
(2.6.24) 式的推导 参考文献第3章 原子的缀饰态 3.1 二能级原子Schrödinger方程的解 3.2 原子的缀饰
态 3.3 Cohen-Tannoudji的缀饰原子 3.4 原子部分缀饰态及其展开 参考文献第4章 激光振荡理论 4.1
激光振荡的半经典理论 4.1.1 没有激活离子 (或原子) 情形 4.1.2 线性极化P E 4.1.3 一级近似
4.1.4 气体激光的烧孔效应与Lamb凹陷 4.1.5 多模振荡 4.2 激光振荡的全量子理论 4.2.1 辐射场与电
子波场的相互作用 4.3 热库模型与激光输出的统计分布 4.3.1 热库模型 4.3.2 激光场与热库相互作
用的Langevin方程 4.3.3 原子体系与热库相互作用的Langevin方程 4.3.4 辐射场的密度矩阵方程 4.3.5 激
光输出的统计分布 4.4 降低激光泵浦的量子噪音 4.4.1 规则泵浦抽运 4.4.2 一般泵浦抽运 4.5
微Maser的量子模式理论 4.5.1 Maser情形密度矩阵主方程的稳态解 4.5.2 微腔的量子模理论 4.5.3 在
阈值附近微腔量子模主方程解与分步模式解的偏差 4.6 单原子与双原子微激光 4.6.1 双原子与激光场
的相互作用方程 4.6.2 单原子、双原子微激光的稳态输出比较 参考文献第5章 辐射的相干统计性质
5.1 平衡辐射的统计热力学 5.2 光的相干性 5.2.1 相干条件 5.2.2 “光子白干涉”与“同态光子干涉
” 5.3 光探测 5.3.1 理想探测器 5.3.2 量子跃迁 5.4 场的相关函数与场的相干性 5.5 相干态 5.6 用相
干态展开 5.6.1 相干态的P表示 5.6.2 在P表象中参量下转换所满足的F-P方程 5.7 光子的二阶相关函
数、群聚与反群聚效应、鬼态干涉与粒子的纠缠态 5.7.1 光场分布的二阶相关测量 5.7.2 经典光场与
非经典光场 5.7.3 原子共振荧光场的二阶相关函数分析 5.7.4 双光子“鬼态干涉”与EPR悖论 5.7.5
Bell不等式与粒子的纠缠态 5.8 压缩态光场 5.8.1 光量子起伏给光学精密测量带来的限制 5.8.2 正交
压缩态 5.8.3 振幅压缩态 5.9 非经典光场的探测 5.9.1 强度差的零拍探测技术 5.9.2 当探测效率 $\eta < 1$
的零拍探测 5.10 压缩态光的产生和放大 5.10.1 简并参量放大 (或简并四波混频) 产生压缩态光的原
理与实验结果 5.10.2 简并参量放大与简并四波混频满足的Langevin方程与Fokker-Planck方程 5.10.3
简并参量放大的Fokker-Planck方程的解 附录5A Boson算子代数 附录5B 最小测不准态 参考文献第6章
原子的共振荧光与吸收 6.1 二能级原子与单色光强相互作用的实验研究 6.1.1 二能级原子在强光作用
下的共振荧光 6.1.2 在强场作用下的原子吸收线型 6.1.3 二能级原子吸收谱的功率增宽与饱和 6.2
二能级原子的共振荧光理论 6.2.1 二能级原子与辐射场相互作用方程及其解 6.2.2 二能级原子的共振
荧光计算 6.3 含原子腔的QED 6.3.1 自发辐射的增强与抑制 6.3.2 单模场与二能级原子相互作用的
J-C模型 6.3.3 有阻尼情况下单模场与二能级原子相互作用的解析解 6.3.4 关于新经典理论的实验
检验 6.4 含二能级原子腔的透过率谱 6.4.1 共振腔中原子的极化率计算 6.4.2 含二能级原子腔的透
过率谱 参考文献第7章 激光偏转原子束 7.1 激光偏转原子束 7.1.1 早期的激光偏转原子束方案 7.1.2
激光作用于原子上的力 7.1.3 原子在速度空间的扩散 7.2 激光冷却原子与光学粘胶 7.3 激光偏振梯度
冷却原子 7.4 光学粘胶温度测量 7.5 电磁衰波场对原子的作用力与原子镜 7.6 原子镜面对原子量子态
选择反射实验 7.7 二能级原子在激光衰波场中反射的准确解 7.7.1 二能级原子在激光衰波场中满足
的Schrödinger方程及其解 7.7.2 二能级原子波函数的边值条件及反射率计算。
7.7.3 数值计算与讨论 7.8 中性原子的玻色-爱因斯坦凝聚 附录7A I_1, I_2, I_3, I_4 的计算 附录7B
当 y 很小时“ $V_a(Y)$ ”的极限解 参考文献第8章 光学参量下转换的动力学及其应用 8.1 由非简并光学
参量放大获得的压缩态 8.1.1 产生简并与非简并参量下转换的参量振荡器 8.1.2 非简并参量下转换系
统满足的:Fokker-Planck方程 8.1.3 简并参量下转换系统的Fokker-Planck方程的求解 8.1.4 非简并参
量下转换系统的量子起伏计算 8.1.5 正P表象 8.2 相位不匹配Fokker-Planck方程在QMP中的应用

8.2.1 相位不匹配情况下的Fokker-Planck方程的解 8.2.2 参量下转换的Langevin方程与F-P解中B, B方程的关系 8.2.3 相位不匹配的Fokker-Planck方程的解应用到QPM技术上 8.2.4 数值计算结果与分析 8.3 含时的线性驱动简并参量放大系统的量子起伏 8.3.1 含时的线性驱动简并参量放大Fokker-Planck方程 8.3.2 含时的线性驱动Fokker-Planck方程的解 8.3.3 含时的线性驱动简并参量放大Fokker-Planck方程的解 8.3.4 简并参量放大系统的量子起伏计算 8.3.5 本节小结 8.4 非线性简并光学参量放大系统的量子起伏 8.4.1 P表象中非线性简并参量放大Fokker-Planck方程的通解 8.4.2 线性近似解 8.4.3 非线性项修正 8.4.4 本节小结 8.5 应用非简并参量放大输出演示EPR佯谬 8.5.1 复合系统不可分的V1V2判据 8.5.2 非简并参量放大输出实现EPR佯谬的理论分析 8.5.3 考虑到泵浦吃空解含时的F-P方程对V1 (V2)的计算 8.5.4 小结 附录8A 关于方程 (8.4.4) 的证明 参考文献

<<量子光学导论>>

章节摘录

插图：

<<量子光学导论>>

编辑推荐

《量子光学导论》可供高等院校物理与激光专业的本科生和相关专业的研究生阅读，也可供从事基础理论研究和应用的科研人员参考。

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>