

# 《原子物理学（上册）》

## 图书基本信息

书名：《原子物理学（上册）》

13位ISBN编号：978703043742X

出版时间：2015-3

作者：[法] B.卡尼亚克,[法] 张万愉,[法] J-C.裴贝-裴罗拉

页数：328

译者：王义遒 译,郑乐民,[法] 张万愉,俞进 校

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《原子物理学（上册）》

## 内容概要

《原子物理学(上原子与辐射的电磁相互作用)》适用于大学三、四年级学生，也适用于对量子物理基础有较高要求的工科学生。量子物理用来解释原子现象，是了解近代众多技术进展所不可缺少的知识。二年级末的学生，在掌握了大学第一阶段课程的情况下也可阅读上册的大部分内容。

本书作者B.卡尼亚克也有了变动。巴黎第六大学的张万愉教授代替了让-克劳德·裴贝裴罗拉，他在12年前已提前退休，不愿参与新著。但这本新著许多地方还是保留了他所写的，所以这里要衷心感谢他。

本书仍保留了原书的两册结构，以方便使用；但由于选择了新的叙述方式和扩充了某些章节的篇幅，本书便对两册内容重新做了分配。

分成这两册的基本理由与原来相同：上册仍是量子概念的入门介绍，它可在修读量子力学课程以前阅读，并为以后的研读作准备；而下册则相反，假定读者已学过介绍量子力学基本概念的课程(但还不具备深入的知识。

因此，此上册主要描写三个基本物理量守恒定律的直接结果。这三个物理量是能量、动量和角动量(动量矩)。因此，上册将叙述原子与其外部环境交换能量、动量和角动量的所有物理现象。正是这些通常是量子化的交换引出了量子物理，并给它以实验诠释。

## 书籍目录

### 第一编 能量与动量的交换

#### 第1章 能量交换的量子化

##### 1.1 普朗克定律的回顾

##### 1.2 光电效应(能量交换量子化的确证)

###### 1.2.1 实验描述

###### 1.2.2 阈值与最大反向电压的解释

###### 1.2.3 灵敏度和量子效率

###### 1.2.4 光电离

##### 1.3 光谱(原子能级的量子化)

###### 1.3.1 组合原理和玻尔定律

###### 1.3.2 光学共振实验, 原子基态

###### 1.3.3 谱线宽度, 多普勒效应

##### 1.4 原子蒸气的电子激发(能级量子化的确证)

###### 1.4.1 电离势

###### 1.4.2 弹性碰撞与非弹性碰撞

###### 1.4.3 共振电势, 弗兰克-赫兹实验

###### 1.4.4 临界势(激发能)

#### 第2章 辐射的动量

##### 2.1 经典图景, 辐射压强

###### 2.1.1 用经典电磁学计算辐射压强

###### 2.1.2 用动量概念解释

###### 2.1.3 实验验证

##### 2.2 光子的动量

###### 2.2.1 从辐射压强出发

###### 2.2.2 从相对论出发

##### 2.3 光子的弹性散射, 康普顿效应

###### 2.3.1 x射线散射的康普顿实验

###### 2.3.2 自由电子弹性散射的计算

###### 2.3.3 康普顿电子的观察

###### 2.3.4 束缚电子的弹性散射, 汤姆孙散射

##### 2.4 原子的非弹性散射

###### 2.4.1 光子的吸收

###### 2.4.2 光子的发射

###### 2.4.3 射线的应用, 穆斯堡尔效应

###### 2.4.4 光束引起的原子束偏转

###### 2.4.5 补充: 原子的减速或冷却

##### 2.5 能量与动量交换体系的总复习

#### 第3章 辐射跃迁概率

##### 3.1 光波的吸收

###### 3.1.1 吸收系数

###### 3.1.2 与碰撞理论有效截面的比较, 刚球模型

###### 3.1.3 单位时间的跃迁概率

###### 3.1.4 实验现象的频率分布

##### 3.2 光子的自发发射

###### 3.2.1 自发发射概率和激发态寿命

###### 3.2.2 寿命的实验测量

##### 3.3 感生或受激发射, 爱因斯坦辐射理论

- 3.3.1 感生或受激发射概念
- 3.3.2 光学共振中三种跃迁的总计
- 3.3.3 辐射跃迁概率之间的关系
- 3.3.4 共振跃迁的饱和
- 第4章 微波激励器和激光器
- 4.1 光放大原理
- 4.1.1 总吸收系数，自透明
- 4.1.2 布居数反转，放大条件
- 4.2 布居数反转方法，抽运
- 4.2.1 原子或分子束选态
- 4.2.2 用另一跃迁的电磁波进行抽运
- 4.2.3 气体中的电子碰撞
- 4.2.4 与异类原子、离子或分子的碰撞
- 4.2.5 半导体中的电子注入
- 4.3 激光振荡器，谐振腔的作用
- 4.3.1 用于正反馈的光学腔
- 4.3.2 腔内一次来回的增益与损耗，振荡阈值
- 4.3.3 腔的品质因数和阻尼时间
- 4.3.4 无腔振荡(超辐射)
- 4.4 运转状态
- 4.4.1 振荡频率，单模或多模状态
- 4.4.2 连续振荡器的时态
- 4.4.3 脉冲振荡器的时态
- 4.4.4 放大器的应用
- 第二编 波一粒关系
- 第5章 相干波与光子
- 5.1 光波的相干性概念
- 5.2 时间相干性实例
- 5.2.1 邻近频率波的叠加
- 5.2.2 振幅变化引起的频率扩展
- 5.2.3 单模激光器的频率波动 $\nu$ 跳变1
- 5.2.4 长相干时间激光的应用
- 5.3 空间相干性
- 5.3.1 不同方向波的叠加
- 5.3.2 有限波束的角宽度
- 5.3.3 相干宽度的实际限制
- 5.3.4 激光空间相干性的应用
- 5.3.5 一个利用空间和时间两种相干性的实验
- 5.3.6 高斯光束.
- 5.3.7 补充：高斯光束中的不确定性原理
- 5.4 波与光子
- 5.4.1 如何描述一束电磁波中的光子?
- 5.4.2 光电子计数.
- 5.4.3 用光电子计数观察杨氏干涉花纹
- 5.4.4 用“单光子”观察法布里—珀罗环
- 5.4.5 极弱强度独立激光之间的干涉
- 5.4.6 补充：自发发射的球面波
- 第6章 物质粒子束的干涉
- 6.1 德布罗意波

## 6.2 电子干涉

### 6.2.1 实验装置

### 6.2.2 干涉花纹的计算与观察

### 6.2.3 数值计算，数量级

### 6.2.4 相继电子间的时间间隔

## 6.3 中子衍射和干涉

### 6.3.1 快中子和热中子

### 6.3.2 中子束的晶体衍射

### 6.3.3 中子束干涉

## 6.4 原子束的干涉

### 6.4.1 非共振光波诱导的动量转移

### 6.4.2 光驻波波腹平面上原子波的衍射

### 6.4.3 原子干涉仪

## 第三编 与原子交换角动量

## 第7章 角动量与磁矩，旋磁效应

### 7.1 磁矩的微观定义

#### 7.1.1 经典磁矩概念的回顾

#### 7.1.2 对运动点电荷系统的推广

### 7.2 旋磁比和拉莫尔进动

#### 7.2.1 旋磁比

#### 7.2.2 均匀磁场的作用，陀螺仪效应

### 7.3 顺磁性与弛豫

### 7.4 爱因斯坦—德哈斯实验：改变磁化强度引起的旋转

#### 7.4.1 实验原理

#### 7.4.2 冲击运动实验的实现

#### 7.4.3 持续振荡的实验

#### 7.4.4 测量结果与结论

### 7.5 巴尼特实验：由旋转运动引起的磁化

### 7.6 磁共振实验：拉莫尔进动的证明

#### 7.6.1 实验原理(没有弛豫时的计算)

#### 7.6.2 考虑弛豫时的计算：布洛赫方程

#### 7.6.3 布洛赫方程的稳态解

#### 7.6.4 射频检测的实验验证

#### 7.6.5 磁共振现象的应用(电子顺磁共振EPR和核磁共振NMR)

#### 7.6.6 补充：能量交换的计算

## 第8章 施特恩—格拉赫实验，空间量子化

### 8.1 施特恩—格拉赫实验

#### 8.1.1 实验原理

#### 8.1.2 实验装置描述

#### 8.1.3 实验结果

### 8.2 角动量量子化

#### 8.2.1 角动量量子数的定义

#### 8.2.2 磁矩的应用，玻尔磁子和朗德因子

#### 8.2.3 塞曼子能级

### 8.3 在计算顺磁磁化强度上的应用

#### 8.3.1 布里渊的计算

#### 8.3.2 与朗之万经典计算的比较

#### 8.3.3 布里渊公式的实验验证

### 8.4 对磁共振的应用

- 8.4.1 相邻塞曼子能级的玻尔定则
- 8.4.2 用拉比方法的原子束实验，跃迁概率
- 8.4.3 稳态实验，布居数趋同与吸收功率
- 第9章 辐射的角动量，塞曼效应
- 9.1 经典图景，圆偏振波引起的转动
- 9.1.1 圆偏振的复习
- 9.1.2 光对各向异性薄片的作用力
- 9.1.3 用角动量概念的解释
- 9.1.4 实验验证
- 9.2 光子的角动量和磁共振
- 9.2.1 产生磁共振的波的偏振
- 9.2.2 磁共振引起的转动
- 9.3 磁量子数的选择定则，塞曼效应
- 9.3.1 选择定则
- 9.3.2 塞曼组分的频率和数目
- 9.3.3 实验观察与偏振
- 9.3.4 补充1：格罗特里安图
- 9.3.5 补充2：斜向收集光
- 9.4 激发态射频共振的光检测
- 9.5 基态光抽运
- 第10章 自由电子的角动量和磁矩
- 10.1 自旋假说
- 10.2 自由电子自旋的拉莫尔进动
- 10.2.1 电子自旋散射引起的极化
- 10.2.2 电子自旋的陀螺仪效应
- 10.2.3  $(g-2)$ 的直接测量
- 10.3 自由电子自旋的磁共振
- 10.4 电磁阱的应用
- 10.4.1 带电粒子阱的功能
- 10.4.2 对电子的应用，测量 $(g-2)$
- 10.4.3 对正离子的应用
- 附录1 适用于各种单位制的电磁学公式汇编
- 附录2 原子束中的速度
- A.2.1 蒸气中速度分布规律的回顾
- A.2.2 原子束流的应用
- 附录3 经典双体碰撞，质心，约化运动
- A.3.1 约化为质心
- A.3.2 弹性碰撞的结算
- A.3.3 有心力运动的第一积分
- 附录4 卢瑟福散射实验
- A.4.1 选择 $\alpha$ 粒子作为投射粒子
- A.4.2 通过单靶附近时投射粒子的偏转
- A.4.3 粒子系统的统计，微分有效截面.
- A.4.4 势能为 $1/r$ 的特殊情况，卢瑟福实验
- 附录5 原子物理发展史概述
- A.5.1 原子的存在与阿伏伽德罗常量
- A.5.2 电子的确认
- A.5.3 辐射能量的量子化
- A.5.4 原子结构

A.5.5 核磁性

A.5.6 波动力学或量子力学

索引

# 《原子物理学（上册）》

## 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：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)