

课程名称：原子结构和光谱

一、课程编码：1800019

课内学时： 32 学分： 2

二、适用专业：原子与分子物理，理论物理，凝聚态物理，物理电子学

三、先修课程：原子物理，量子力学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

- 1、了解原子结构与光谱理论，这是原子分子物理学的基本问题；
- 2、掌握角动量理论、 $3n-j$ 符号和 Racah 方法及其应用、Wigner-Eckart 定理；
- 3、掌握中心场模型，了解 Hartree-Fock 方法、原子组态平均能量和能级结构；
- 4、掌握辐射跃迁理论、了解原子分子光谱基本规律等。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析，写小论文与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

- | | |
|--------------------------------|-------|
| 1 原子结构基础 | 10 学时 |
| 1.1 角动量理论 | |
| 1.2 $3n-j$ 符号，Wigner-Eckart 定理 | |
| 1.3 单电子原子 | |
| 2 多电子原子 | 10 学时 |
| 2.1 薛定谔方程 | |
| 2.2 矩阵方法 | |
| 2.3 中心场模型 | |
| 2.4 反对称化与行列式函数 | |
| 2.5 电子组态 | |
| 2.6 Hartree-Fock 方法 | |
| 2.7 LS 耦合 | |
| 2.8 等效电子及其允许的 LS 谱项 | |
| 2.9 LS 耦合下的能级结构及 Hund 定则 | |
| 2.10 精细结构 | |
| 2.11 jj 耦合 | |
| 2.12 其它耦合图象 | |
| 2.13 亲态比系数 | |
| 2.14 相对论修正 | |
| 3 超精细效应 | 2 学时 |
| 3.1 超精细结构 | |
| 3.2 同位素位移 | |
| 3.3 原子钟和核磁共振 | |
| 4 辐射跃迁 | 9 学时 |
| 4.1 电磁辐射 | |
| 4.2 电偶极辐射 | |
| 4.3 多极辐射 | |
| 4.4 光复合和光电离 | |
| 5 原子分子光谱专题（选讲） | 1 学时 |

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，课堂讨论占 10%，期末笔试成绩占 60%。

八、教材及学生必读参考资料:

教材:

苟秉聪等著,《原子结构与光谱》, 国防工业出版社: 2007。

必读参考资料:

R.Cowan,The Theory of Atomic Structure and Spectra,University of California Press: 1983

九、大纲撰写人: 王菲