

# 目 录

---

## 第二卷

第八章 势场中的散射的初等量子理论 . . . . .	1
第八章提纲 . . . . .	2
§A. 引言 . . . . .	3
§B. 散射定态; 有效截面的计算 . . . . .	7
§C. 中心场中的散射; 分波法 . . . . .	20
第八章补充材料 . . . . .	34
阅读指南 . . . . .	34
A <sub>VIII</sub> : 自由粒子: 角动量完全确定的定态 . . . . .	35
B <sub>VIII</sub> : 对伴有吸收的碰撞的唯象描述 . . . . .	47
C <sub>VIII</sub> : 散射理论的应用简例 . . . . .	53
第九章 电子的自旋 . . . . .	61
第九章提纲 . . . . .	62
§A. 电子自旋的引入 . . . . .	64
§B. $1/2$ 角动量的特殊性质 . . . . .	67
§C. 对自旋 $1/2$ 的粒子的非相对论描述 . . . . .	69
第九章补充材料 . . . . .	77
阅读指南 . . . . .	77
A <sub>IX</sub> : 自旋 $1/2$ 粒子的旋转算符 . . . . .	78
B <sub>IX</sub> : 练习 . . . . .	85
第十章 角动量的耦合 . . . . .	93
第十章提纲 . . . . .	94
§A. 引言 . . . . .	95
§B. 两个自旋 $1/2$ 的耦合; 初等方法 . . . . .	99
§C. 两个任意角动量的耦合; 普遍方法 . . . . .	104

<b>第十章 补充材料</b> . . . . .	<b>121</b>
阅读指南 . . . . .	121
A <sub>X</sub> : 角动量耦合的例子 . . . . .	123
B <sub>X</sub> : 克莱布希-高登系数 . . . . .	130
C <sub>X</sub> : 球谐函数的加法 . . . . .	138
D <sub>X</sub> : 矢量算符; 维格纳-埃克特定理 . . . . .	143
E <sub>X</sub> : 电多极矩 . . . . .	154
F <sub>X</sub> : 由相互作用 $a\mathbf{J}_1 \cdot \mathbf{J}_2$ 耦合的两个角动量 $\mathbf{J}_1$ 和 $\mathbf{J}_2$ 的演变 . . . . .	167
G <sub>X</sub> : 练习 . . . . .	181
<b>第十一章 定态微扰理论</b> . . . . .	<b>189</b>
第十一章提纲 . . . . .	190
§A. 方法概述 . . . . .	191
§B. 非简并能级的微扰 . . . . .	195
§C. 简并能级的微扰 . . . . .	200
<b>第十一章 补充材料</b> . . . . .	<b>204</b>
阅读指南 . . . . .	204
A <sub>XI</sub> : 在 $x$ 型、 $x^2$ 型、 $x^3$ 型微扰势场中的一维谐振子 . . . . .	205
B <sub>XI</sub> : 两个自旋 1/2 的粒子的磁偶极子之间的相互作用 . . . . .	214
C <sub>XI</sub> : 范德瓦尔斯力 . . . . .	224
D <sub>XI</sub> : 体积效应: 核的体积对原子能级的影响 . . . . .	234
E <sub>XI</sub> : 变分法 . . . . .	241
F <sub>XI</sub> : 固体中电子的能带: 简单模型 . . . . .	248
G <sub>XI</sub> : 化学键的简单例子: $\text{H}_2^+$ 离子 . . . . .	260
H <sub>XI</sub> : 练习 . . . . .	290
<b>第十二章 微扰理论的应用: 氢原子的精细和超精细结构</b> . . . . .	<b>299</b>
第十二章提纲 . . . . .	300
§A. 引言 . . . . .	302
§B. 哈密顿算符中的附加项 . . . . .	303
§C. 能级 $n = 2$ 的精细结构 . . . . .	309
§D. 能级 $n = 1$ 的超精细结构 . . . . .	316
§E. 基态能级 $1s$ 的超精细结构的塞曼效应 . . . . .	321
<b>第十二章 补充材料</b> . . . . .	<b>335</b>
阅读指南 . . . . .	335

A <sub>XII</sub> : 磁的超精细哈密顿算符 . . . . .	336
B <sub>XII</sub> : 精细结构哈密顿算符在态 $1s, 2s$ 与 $2p$ 中的平均值的计算 . . . . .	345
C <sub>XII</sub> : $\mu$ - 原子和电子偶素的超精细结构及塞曼效应 . . . . .	350
D <sub>XII</sub> : 电子自旋对氢的共振线的塞曼效应的影响 . . . . .	358
E <sub>XII</sub> : 氢原子的斯塔克效应 . . . . .	366
<b>第十三章 依赖于时间的问题的近似解法 . . . . .</b>	<b>371</b>
第十三章提纲 . . . . .	372
§A. 问题的梗概 . . . . .	373
§B. 薛定谔方程的近似解 . . . . .	374
§C. 重要特例: 正弦型微扰或恒定微扰 . . . . .	378
<b>第十三章补充材料 . . . . .</b>	<b>390</b>
阅读指南 . . . . .	390
A <sub>XIII</sub> : 原子与电磁波的相互作用 . . . . .	391
B <sub>XIII</sub> : 在正弦型微扰的影响下双能级体系的线性和非线性响应 . . . . .	409
C <sub>XIII</sub> : 在共振微扰影响下体系在两个离散能级之间的振荡 . . . . .	425
D <sub>XIII</sub> : 与末态连续统共振耦合的离散态的衰变 . . . . .	429
E <sub>XIII</sub> : 练习 . . . . .	441
<b>第十四章 全同粒子体系 . . . . .</b>	<b>453</b>
第十四章提纲 . . . . .	454
§A. 问题的梗概 . . . . .	455
§B. 置换算符 . . . . .	461
§C. 对称化假定 . . . . .	470
§D. 讨论 . . . . .	480
<b>第十四章补充材料 . . . . .</b>	<b>493</b>
阅读指南 . . . . .	493
A <sub>XIV</sub> : 多电子原子. 电子组态 . . . . .	494
B <sub>XIV</sub> : 氦原子的能级: 组态, 谱项, 多重态 . . . . .	502
C <sub>XIV</sub> : 电子气的物理性质. 在固体中的应用 . . . . .	516
D <sub>XIV</sub> : 练习 . . . . .	530
<b>附录 . . . . .</b>	<b>539</b>
附录 I 傅里叶级数和傅里叶变换 . . . . .	540
附录 II 狄拉克的 $\delta$ “函数” . . . . .	549

附录 III 经典力学中的拉格朗日函数和哈密顿函数 . . . . .	561
参考文献目录 . . . . .	577
英文索引 . . . . .	603