

# 太阳物理总结

第一章、太阳概况

第二章、太阳的自转、对流和振动

第三章、光球及其模型

第四章、色球、日冕和太阳风

第五章、太阳活动现象

# 第一章、太阳概况

- 太阳的分层结构
- 太阳的辐射
  - 变化的太阳：不同波长辐射观测的太阳形态可以很不一样，为什么？
  - 光球：紫外、可见光、近红外的连续谱，夫琅禾费吸收线
  - 色球和日冕：紫外、极紫外、X射线及射电波，发射线
- 太阳的磁场
  - 磁场和等离子体的耦合特点
  - 基本的磁场结构

- 太阳的观测方法

- 选址：视宁度及其起源

- 光谱成像的两种方法

- 狭缝扫描

- 双折射滤光器（基本原理）

- 速度、磁场测量的基本原理：

- 速度：多普勒效应

- 磁场：塞曼效应（主要是吸收线）

- （视向磁场：测量子线的裂距；矢量磁场：需要测量谱线完整的偏振参数）

# 第二章、太阳的自转、对流和振动

- 自转和子午环流

- 纬向和径向的较差自转

- 对流

- 米粒组织和超米粒组织
- 物理机制：对流不稳定性及其激发条件
- 网络磁场

- 振动

- 振动的基本波模（p模、g模）
- 波模被共振捕获的物理机制
- 各模在太阳内部的传播特点
- 帮助反演太阳内部不同区域的物理信息

# 第三章、光球及其模型

- 光子平均自由程、光学深度的概念
- 平衡态：热动平衡、局部热动平衡、其它平衡
- 辐射转移方程及其通解的物理意义
- 临边昏暗规律及其解释，光球模型
- 谱线的形成机制
- 谱线的形成温度和形成高度
- 谱线辐射转移方程求解涉及的问题
  - 源函数：选择吸收的类型（真吸收、散射、联锁反应）
  - 线吸收系数：谱线的加宽机制（自然加宽、多普勒加宽、压力加宽）
  - 真吸收因子：决定于跃迁的细致过程

# 第四章、色球、日冕和太阳风

- 针状体，色球网络的形成机制
- 日冕辐射的主要成分
  - 什么是散射日冕？如何分离K冕和F冕？
  - 什么是发射日冕？
  - 两者的性质有什么不同？
- 日冕的主要结构及其磁场特点
- Parker的太阳风解，高速太阳风的源区，行星际共转流，日球层基本结构
- 色球和日冕加热问题

# 第五章、太阳活动现象

- 黑子的磁场及活动规律

- 形态和结构
- 磁场的浮现和衰减
- 活动规律

太阳活动周，纬度迁移定律，Hale极性定律

- **Babcock**和**Leighton**学说对活动周起源的唯象解释

- 日珥和暗条

- 含义
- 磁场支撑位形
- 形成机制

## • 耀斑

### – 观测特点：

- 级别分类
- 形态：单环(束缚或致密)耀斑和双带耀斑
- 莫尔顿波动
- 耀斑后环

### – 理论涉及到的基本问题

- 磁场的储能，释放，粒子的加热/加速及相关现象的解释。

### – 理论模型

- 典型的耀斑模型：如双带耀斑的模型
- 基本现象的定性解释：耀斑“标准模型”

- 日冕物质抛射 (CME)
  - 白光日冕仪中的典型观测结构
  - 与CME爆发相关的现象
    - 极紫外变暗(Dimming)
    - EIT或EUV (极紫外) 波动
    - 抛射后环
  - 理想化的CME爆发模型
  - 触发机制和爆发成功的关键因素
  - 行星际CME的特征