

热力学与统计物理

Thermodynamics and Statistical Physics

课程基本信息

***主讲教师:**

胡皓

Email: huhao@ahu.edu.cn

办公室: 理工E楼410室

***助教:**

王 杰, Email: 1046560644@qq.com

张希贤, Email: 601265318@qq.com

***教材及部分参考书:**

(1) 汪志诚 《热力学·统计物理》（以本书为主）

(2) 周子舫、曹烈兆 《热学 热力学与统计物理》

(3) Greiner, Neise, Stoecker 《Thermodynamics and statistical mechanics》

***课程计划:**

热力学 32学时，统计物理 40 学时

***成绩:**

平时占 30%，考试占 70%，有期中考试

*作业:

课件和作业课后放在课程QQ群

每周二之前交上周作业，**不要迟交**（迟交扣平时分）

线上教学阶段作业写在本子上面后拍照上传，线下教学时收作业本

要求:

以汪志诚书后习题为主，可适当参考但不要照抄习题解答

附加题选做

*答疑:

每周1-2课时，线上教学阶段在腾讯课堂，时间待定

*课程开始时的几个问题:

✓这门课是干什么的?

✓为什么要学它?

难道理论力学、电动力学、量子力学等课程不足以
解决本门课程要干的事么

✓这门课的大体思路 and 主要框架是什么?

第零章 绪论

热力学与统计物理的研究对象、
内容、方法与特点

1 研究对象 宏观物体

2 研究内容 与热性质、热现象有关的一切规律

1. 研究热运动的规律
2. 研究与热运动有关的物性
3. 研究宏观物质系统的演化

研究对象几乎包罗万象，研究内容涉及方方面面，反映了这门课程的重要性。

3 方法与特点

3.1 热力学

以大量实验总结出来的几条定律为基础，应用严密逻辑推理和严格数学运算来研究宏观物体热性质与热现象有关的一切规律。较普遍、可靠，但不能求特殊性质。

四大定律:

- (0) 热平衡的可传递性 \Rightarrow 温度的定义
- (1) 能量守恒
- (2) 热过程的自然演化必然朝某个方向
- (3) 绝对零度不可到达

3.2 统计物理

从物质的微观结构出发，考虑微观粒子的热运动，通过求统计平均来研究宏观物体热性质、与热现象有关的一切规律。

可求特殊性质，但可靠性依赖于对微观结构的假设，计算较复杂。

基本假设：

等概率原理（第一性公理）

处于**平衡态**的**孤立**宏观系统的所有微观态出现的概率都相等（蕴含各态遍历）。

大量微观粒子的统计结果 \Rightarrow 宏观物体的性质

*热力学与统计物理体现了**归纳**与**演绎**不同之处，可互为补充，取长补短。

*热力学与统计物理的**基本概念、思想、规律和方法**广泛地应用于自然科学及社会科学。

本课程的内容主要在平衡态系统以及一点点线性的非平衡态系统。这门科学比较成熟，但仍有还未解决~~未解决~~的问题：

微观的可逆性与宏观的不可逆的关系（一些人认为与时间的不可逆有关系）。

应用范围。如能否直接应用在整个宇宙上？

学习方法

- *基本物理**概念要掌握好**。如：温度，内能，熵，功等。
- *重要物理**定律要理解透**。物理定律的**应用要熟练**（特别是在理想系统）。
- *注意**逻辑推理**。
如：物态方程+基本规律 → 一些热力学量及其之间的关系。

*注意**同时从宏观和微观的角度来理解**一些重要物理量和物理定律。

如：温度 T 的宏观定义及其微观含义；
内能 U 。

*注意**学习物理研究的基本方法**：把握主要矛盾。

模型的建立：理想系统及理想过程。如理想气体，准静态过程，伊辛(Ising)模型，平均场的思想等。
。