

# 热力学物理

原作者：Kittel

2022 年 1 月 10 日



# 目录

简介

5



# 简介

我们处理热力学物理的方法和入门物理课程中的传统不同。因此，我们提供了这个简介来展示在接下来的几个章节中我们将讲些什么。我们以这样的逻辑结构展示主线：在这个课程中，所有的物理从逻辑上。按照它们出现的顺序，在我们的叙述中，开头的章节是熵、温度、玻尔兹曼因子、化学势、吉布斯因子和分布函数。

熵是一个系统可处于的量子态的度量。一个封闭的系统可能会处于这其中的量子态的任意之一，并且（我们假定）它们是等概率的。基本统计学元素，即基本逻辑假设是，系统要么处于要么不处于这些量子态，并且这个系统等可能地处于其中任意一种可能态相同的量子态。给定  $g$  个可能态<sup>1</sup>，熵定义为  $\sigma = \ln g$ 。因此，这样定义的熵是能量  $U$ 、粒子数  $N$  和体积  $V$  的函数，因为这些参数决定着  $g$ ，当然其他参数也可能有贡献。对数的使用是出于数学上的便利：写出  $10^{20}$  比写出  $\exp(10^{20})$  是要容易的，并且对于两个系统， $\sigma_1 + \sigma_2$  比  $g_1 g_2$  更自然。

当两个有着各自特定能量的系统有热力学联系，它们可能会交换能量：它们的总能量保持为一个常数，但在它们各自能量上的约束会增加。能量的单向传输可能会增加乘积  $g_1 g_2$ ，后者代表着组合系统的可能态。基本假设认为，从能量分配上看，最终结果是使得可能态最大化的，即越多越好、可能性也越大。这一陈述是熵增定律的核心

---

<sup>1</sup>即上述“可能处于的量子态”，原文：accessible state ——译者注