

<<现代热力学>>

图书基本信息

书名：<<现代热力学>>

13位ISBN编号：9787309070873

10位ISBN编号：7309070879

出版时间：2010-3

出版时间：王季陶 复旦大学出版社 (2010-03出版)

作者：王季陶

页数：301

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;现代热力学&gt;&gt;

## 前言

一位资深的美国教授特鲁斯戴尔 (C Truesdell, 1919-2000) 说过：每一位物理学家都确切地知道什么是第一和第二定律，但是根据我的经验没有两个物理学家的认识是相同的。

(Every physicist knows exactly what the first and second laws mean, but it is my experience that no two physicists agree on them)。

根据我自己过去20年从事低压金刚石生长热力学的研究经验，特鲁斯戴尔的经验或感觉是正确的。

这就意味着，在整个20世纪中没有人真正认清“什么是热力学第二定律”。

众所周知，卡诺定理是热力学（特别是经典热力学）的奠基石，也是热力学第二定律的起步点。

卡诺在1824年总结了当时人类日常宏观的经验。

卡诺定理不能从其他学科更基础的定律来推导或证明。

卡诺定理认为：可逆热机的效率最高。

卡诺定理强调卡诺循环的“可逆性”，并且由此建立了经典热力学中的可逆过程热力学（即平衡热力学）以及不可逆过程热力学（即非平衡热力学）。

但是如今已经发现：能量转换效率最高的充分必要普适条件是“非耗散”的能量转换，而不是“可逆”的能量转换。

这就是扩展卡诺定理。

一个非耗散循环过程（例如一个非耗散的卡诺循环）一定是可逆的。

因此扩展卡诺定理已经包含了卡诺定理，但是不能反过来说。

扩展卡诺定理是热力学（特别是现代热力学）的扩展奠基石，也是热力学第二定律在当前21世纪的新起步点。

从扩展卡诺定理建立了现代热力学的非耗散热力学的领域以及对应的耗散热力学。

热力学是一门关于宏观发展的科学，也是一门关于宏观体系能量和能量转换的科学，所研究的宏观体系是由大量粒子单元组成的。

众所周知，热力学第二定律的本质是宏观体系发展的时间不可逆性，即“时间箭头”（arrow of time）或“光阴似箭”是“一去不复返”的。

然而，卡诺定理则强调“可逆性”。

这样的矛盾在过去存在并延续了180多年，也正是热力学领域很多困惑的根源。

这种崇尚经典、排斥现代化的现象是在其他科学学科中十分少见的，或者说：这是至今唯一的。

## <<现代热力学>>

### 内容概要

《现代热力学：基于扩展卡诺定理》是目前国内外唯一完整阐述热力学各个分支领域和热力学学科基本分类系统的原创性专著。

具体内容包括：现代热力学纲要、热力学的发展史简要、经典热力学基础、现代热力学基础、耗散热力学等。

## &lt;&lt;现代热力学&gt;&gt;

## 作者简介

王季陶，教授，1933年5月生于上海。

1955年复旦大学本科毕业，先后在复旦大学化学系、物理系、材料科学系、电子工程系和微电子学系从事教学和科研工作。

在近15年中，主要从事热力学基础研究。

1990年提出“低压金刚石气相生长的热力学耦合模型”，2000年创建“非平衡非耗散热力学”新领域，2002年以后又提出完整的热力学学科基本分类系统，使热力学学科领域得到进一步的发展。

2002年作者的英文版专著Nonequilibrium Nondissipative Thermodynamics-With Application to Low-Pressure Diamond Synthesis由Springer出版发行，目前已有两篇国外的书评发表加以推荐。

此外，作者还提出“低压化学气相淀积膜工艺的模拟模型”和“化学气相淀积钨膜的半封闭结构模型”，1999年担任首届亚洲化学气相淀积会议主席。

科研中曾获得1985年国家科技进步二等奖，以及国家发明四等奖、教育部自然科学二等奖、上海市重大科技成果二等奖、电子工业部科技成果二等奖等多项科技奖励。

其他著作有《低压化学蒸汽淀积论文选(一)：低压化学蒸汽淀积的计算机模拟(英文版)》、《半导体材料》、《金刚石低压气相生长的热力学耦合模型》、《非平衡定态相图：人造金刚石的低压气相生长热力学》等。

## &lt;&lt;现代热力学&gt;&gt;

## 书籍目录

前言1 现代热力学纲要1.1 热力学第二定律面临着来自两方面的挑战1.2 困惑的根源：卡诺定理1.3 克劳修斯不等式的不完整性1.4 当前21世纪热力学的分类系统1.5 非耗散热力学的典型案例：非平衡相图1.6 耗散热力学的典型案例：螺旋反应1.7 昂萨格倒易关系的非热力学假定1.8 普里高京耗散结构的非热力学模型1.9 耗散减少原理1.10 一些基本概念和定义1.11 本纲要的结语参考文献2 热力学的发展史简要2.1 古代对热的认识2.2 卡诺定理2.3 热的本质2.4 热力学第一定律2.5 绝对温标2.6 热力学第二定律2.7 熵函数及熵增原理2.8 大量粒子群体的宏观变化规律2.9 经典热力学的发展和局限性2.10 20世纪的现代热力学探索期参考文献3 经典热力学基础3.1 经典热力学的一些基本概念3.1.1 体系和环境3.1.2 平衡态、非平衡定态和非平衡态3.1.3 状态参数或态函数3.1.4 可逆过程、不可逆过程和准静态过程3.1.5 自发过程和非自发过程3.2 热力学基本定律的经典数学表达式3.2.1 热力学第一定律的数学表达式3.2.2 热力学第二定律的数学表达式3.3 经典的平衡热力学3.4 经典的非平衡热力学3.5 平衡的判据3.6 熵变的计算3.7 吉布斯自由能与温度或压强的关系3.8 化学势与温度或压强的关系3.9 化学反应的吉布斯自由能变化参考文献4 现代热力学基础4.1 引言4.2 热力学基本定律的普适数学表达式4.3 局域平衡近似4.4 熵产生的计算4.4.1 热传导过程的熵产生4.4.2 热传导和物质输运同时进行的熵产生4.4.3 熵产生计算的一般表达式4.5 现代热力学的热力学耦合4.6 薛定谔的“负熵”猜测4.7 ATP生物合成的化学渗透理论4.8 热力学的经典和传统分类系统4.8.1 热力学的经典分类系统4.8.2 热力学的传统分类系统4.9 热力学的现代分类系统4.10 扩展卡诺原理4.11 耗散（或熵产生）减少原理参考文献5 耗散热力学5.1 耗散热力学5.2 线性耗散热力学和昂萨格倒易关系5.3 循环反应5.4 熵产生最小化原理5.5 昂萨格倒易关系的近似性5.6 非线性耗散热力学和普里高京耗散结构5.7 贝纳德图案5.8 激光发射5.9 化学振荡的布鲁塞尔振子模型5.10 杜林结构和传播波5.11 普里高京对热力学耦合的认识偏差5.12 螺旋反应的热力学耦合模型参考文献6 激活低压人造金刚石的热力学耦合模型6.1 高压法人造金刚石6.2 激活低压气相生长人造金刚石6.3 超平衡原子氢择优腐蚀的动力学模型6.4 20世纪80年代的一些热力学理论6.4.1 准平衡模型6.4.2 表面反应热力学模型6.4.3 缺陷诱导稳定化模型6.5 低压金刚石生长的热力学耦合模型6.6 低压金刚石生长热力学耦合的机理6.7 20世纪90年代的其他热力学模型6.7.1 统一势垒模型6.7.2 荷电团簇模型6.7.3 欠饱和气相晶体生长模型6.8 2005年的纳米热力学模型参考文献7 非耗散热力学和二元非平衡相图7.1 一个简单的数学问题7.2 计算相图（CALPHAD）的本质7.3 非耗散热力学和非平衡相图7.4 激活石墨的热力学数据7.4.1 吉布斯自由能法7.4.2 平衡常数法7.5 非平衡相图的计算原理7.6 非平衡相图的计算方法7.6.1 具体计算步骤7.6.2 不同的相线类型7.7 O-H体系的T-X非平衡相图7.8 O-H和C-O体系的T-p-X非平衡相图7.9 C-（H+O）体系的三元T-X非平衡相图7.10 C-H体系气相成分的非平衡相图7.11 气相成分对晶向生长的影响参考文献8 非耗散热力学和三元非平衡相图8.1 巴赫曼的C-H-O体系经验相图8.2 C-H-O体系非平衡投影相图8.3 温度、压强范围对C-H-O体系投影相图的影响8.4 马林奈里的O-H-O体系精确实验相图8.5 C-H-O体系截面非平衡相图8.6 O-H-X体系非平衡相图8.7 低压CBN合成的非平衡相图8.8 对非平衡相图的一些评价和小结参考文献9 低压克拉钻的成功和热力学的其他动态9.1 低压生长克拉珍宝级钻石的成功9.2 平衡态和非平衡定态的涨落现象9.3 热力学分类系统的相关讨论9.4 什么是“热力学”和什么是“热力学第二定律”9.5 物理学家的热力学软肋——复杂（耦合）体系9.6 关于“小体系的非平衡热力学”9.7 结语参考文献索引

## &lt;&lt;现代热力学&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：众所周知，卡诺定理和热力学的基本定律是建立在大量人类日常宏观经验基础上的，并不是从其他学科更基础的定律推导出来的。

卡诺原理是热力学的奠基石，也是热力学第二定律的起步点。

卡诺原理认为：所有工作在同温热源与同温冷源之间的热机，以可逆热机的效率为最高。

这就是卡诺在当时（1824年）所作的人类宝贵经验总结。

至今已经过去了180多年，人类的经验在发展，热力学的适用范围和深入程度也在发展。

热力学的研究对象已经从热功转换扩展到任何宏观的能量转换都在热力学的考虑中。

正如在一本较有影响的霍夫曼著的《热力学》教科书的第一章第一节中就写道：“热力学是研究能量及其转换的科学”。

5卡诺原理所强调的“可逆性”是否还适用呢？

例如，用甲烷（CH<sub>4</sub>）和氧气作用的化学能在燃料电池中转换成电能。

可以想象，如果化学能可以在没有可利用能量耗散（简称非耗散）条件下（即百分之百地）完全转换为电能，那么它的效率一定是最高的。

所以，非耗散的能量转换是宏观能量转换效率最高的。

这就是扩展卡诺原理。

6.7 是不是还需要追求可逆的燃料电池，以便达到最高的能量转换效率呢？

显然，要从释放出来的二氧化碳和水通过所得到的电能重新生产出等量的甲烷和氧气实际上是根本不可能实现的。

在生成甲烷时不可避免地会生成各种甲烷的同系列有机物。

卡诺原理中的“可逆”的能量转换并不是一个能量转换效率最高普遍的必要条件。

“非耗散”的能量转换才是宏观能量转换效率最高的充分必要条件。

再例如，我们知道：如果有一个太阳能电池能够在没有可利用能量耗散（即非耗散）条件下把太阳能转变为电能（即百分之百地实现可利用能量转换），那么它的能量转变效率一定是最高。

不可能也不需要要求这个太阳能电池是一个可逆的太阳能电池。

因为要求这个太阳能电池重新把电能转变为太阳光、发射回太阳让太阳完全吸收回去是根本不可能的。

同样，非耗散热机也一定是能量转换效率最高的充分必要条件，而卡诺所强调的“可逆性”并非是能量转换效率最高的必要条件。

## <<现代热力学>>

### 编辑推荐

《现代热力学:基于扩展卡诺定理》是由复旦大学出版社出版的。

《现代热力学:基于扩展卡诺定理》是原创性专著，文字浅近易懂。

读者是上述相关专业的教师、研究人员、工程技术人员、研究生及本科生等，《现代热力学:基于扩展卡诺定理》也可以作为热力学课程教学改革方面的相关教材或补充教材。

<<现代热力学>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>