

Bai百科

麦克斯韦-玻尔兹曼分布

进入词条

Bai百科

麦克斯韦-玻尔兹曼分布

声明：百科词条人人可编辑，词条创建和修改均免费，绝不存在官方及代理商付费代编，请勿上当受骗。详情>>

首页

秒懂百科

特色百科

用户

权威合作

下载百科APP

明月送

# 麦克斯韦-玻尔兹曼分布

编辑 讨论 上传视频

收藏 67 8

本词条由“科普中国”科学百科词条编写与应用工作项目 审核。

麦克斯韦-玻尔兹曼分布是一个描述一定温度下微观粒子运动速度的**概率分布**，在**物理学**和**化学**中有应用。最常见的应用是**统计力学**的领域。任何（宏观）物理系统的温度都是组成该系统的**分子**和**原子**的**运动**的结果。这些粒子有一个不同速度的范围，而任何单个粒子的**速度**都因与其它粒子的**碰撞**而不断变化。然而，对于大量粒子来说，处于一个特定的速度范围的粒子所占的比例却几乎不变，如果系统处于或接近处于平衡。麦克斯韦-玻尔兹曼分布具体说明了这个比例，对于任何速度范围，作为系统的温度的**函数**。它以**詹姆斯·麦克斯韦**和**路德维希·玻尔兹曼**命名。

中文名	麦克斯韦-玻尔兹曼分布	类 型	概率分布
外文名	Maxwell-Boltzmann distribution	应 用	物理学和化学

目录	<div>1 简介</div> <div>2 麦克斯韦-玻尔兹曼分布的物理应用</div> <div>3 参见</div>
----	---------------------------------------------------------------

## 简介

麦克斯韦-玻尔兹曼分布是一个描述一定温度下微观粒子运动速度的**概率分布**，在**物理学**和**化学**中有应用。最常见的应用是**统计力学**的领域。任何（宏观）物理系统的温度都是组成该系统的**分子**和**原子**的**运动**的结果。这些粒子有一个不同速度的范围，而任何单个粒子的**速度**都因与其它粒子的**碰撞**而不断变化。然而，对于大量粒子来说，如果系统处于或接近处于平衡，处于一个特定的速度范围的粒子所占的比例却几乎不变。麦克斯韦-玻尔兹曼分布具体说明了这个比例，对于任何速度范围，作为系统的温度的**函数**。它以**詹姆斯·麦克斯韦**和**路德维希·玻尔兹曼**命名。

这个分布可以视为一个三维**矢量**的大小，它的分量是独立和**正态分布**的，其期望值为0，**标准差**为a。如果  $\mathbf{X}_i$  的分布为  $\mathbf{X} \sim N(0, \mathbf{a}^2)$ ，那么

$$Z = \sqrt{X_1^2 + X_2^2 + X_3^2}$$

就呈麦克斯韦-玻尔兹曼分布，其参数为a。 [1]

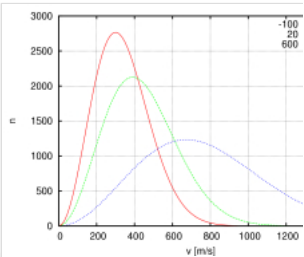
## 麦克斯韦-玻尔兹曼分布的物理应用

麦克斯韦-玻尔兹曼分布形成了**分子运动论**的基础，它解释了许多基本的**气体**性质，包括**压强**和**扩散**。麦克斯韦-玻尔兹曼分布通常指气体中分子的速率的分布，但它还可以指分子的速度、动量，以及动量的大小的分布，每一个都有不同的概率分布函数，而它们都是联系在一起的。

麦克斯韦-玻尔兹曼分布可以用**统计力学**来推导（参见**麦克斯韦-玻尔兹曼统计**）。它对应于由大量不相互作用的粒子所组成、以碰撞为主的系统中最有可能的速率分布，其中量子效应可以忽略。由于气体中分子的相互作用一般都是相当小的，因此麦克斯韦-玻尔兹曼分布提供了气体状态的非常好的近似。

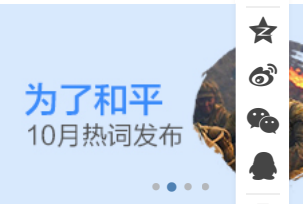
在许多情况下（例如**非弹性碰撞**），这些条件不适用。例如，在**电离层**和空间**等离子体**的物理学中，特别对电子而言，重组和碰撞激发（也就是辐射过程）是重要的。如果在这个情况下应用麦克斯韦-玻尔兹曼分布，就会得到错误的结果。另外一个不适用麦克斯韦-玻尔兹曼分布的情况，就是当气体的量子热波长与粒子之间的距离相比不够小时，由于有显著的量子效应也不能使用麦克斯韦-玻尔兹曼分布。另外，由于它是基于非相对论的假设，因此麦克斯韦-玻尔兹曼分布不能做出分子的速度大于**光速**的概率为零的预言。 [1]

## 参见



麦克斯韦-玻尔兹曼分布的图（2张）

### V百科



### 权威合作编辑

"科普中国"科学百科词条编...  
"科普中国"是为我国科普信...  
建设塑造的全...

[什么是权威编辑](#) [查看编辑版本](#)

### 词条统计

浏览次数：133559次  
编辑次数：21次**历史版本**  
最近更新：bschoolk (2020-09-30)

### 突出贡献榜

zhang1399zt

- 1 网上商城开发

2 除湿机 抽湿机

3 沁园净水器

4 软装培训

5 UI设计培训

6 空气净化净化

7 快速门厂家

8 至尊蓝月安卓

9 上海辅导

10 加湿除湿一体机

11 快速拿学历
- 12 除湿机设备

13 游泳池设备

14 网架厂

15 14寸笔记本

16 铝板生产

17 汉语为何没有拼音

18 补习数学

19 滤液处理

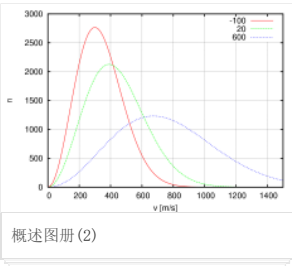
20 人信贷

21 服装
-

- 詹姆斯·克拉克·麦克斯韦
- 分子运动论

词条图册

更多图册



参考资料

1. Thermodynamics, From Concepts to Applications (2nd Edition), A. Shavit, C. Gutfinger, CRC Press (Taylor and Francis Group, USA), 2009, IS BN 978-1-4200-7368-3

搜索发现

- |         |        |           |           |       |
|---------|--------|-----------|-----------|-------|
| 在线学英语口语 | 日常口语英语 | 股市入门基础知识  | 英语哪家好     | 在线学英语 |
| 软件编程软件  | 雷克萨斯报价 | 趣味运动会活动方案 | 趣味运动会策划方案 | 麦克斯地  |

新手上路

- 成长任务
- 编辑入门
- 编辑规则
- 本人编辑 **NEW**

我有疑问

- 内容质疑
- 在线客服
- 官方贴吧
- 意见反馈

投诉建议

- 举报不良信息
- 未通过词条申诉
- 投诉侵权信息
- 封禁查询与解封

