

型,虽然它们有重要区别。正如劳伦兹的天气模型那样,斯普若特方程甚至与具体现象没有丝毫联系,眼下它们也是为模拟寻找某种模型——只是为物理学领域提供了各种可能的选择。

但是,斯普若特的方法并不只是空洞的数学演算。更确切地说,证明物理科学的抽象化达到了一个新的高度。在现代物理学诞生以前,大约1600年,运动的研究集中于物体(比如行星、下落的雨滴或炮弹)的实际路径特征。例如火星轨道,最初用圆来描述,接着又认为是小圆绕着大圆旋转,最后认为是椭圆。牛顿放弃绘制轨道方法,偏爱解数学方程——支配物理学达3个世纪的一种抽象的研究方式。现代动力学(包括力学,但又超越力学)与方程的一般属性相关,没有强调方程是在某些基本意义上的“真实”。物理学家发现世界的复杂性竟如此难以置信——有确切解的方程非常稀罕,以致他们开始想到“模拟”自然,目的是再现一般的定性趋势,比如有序性或混沌,而不是实际运动的精确细节。

物理学原来研究热点的降温,并不意味着理解自然的雄心减弱。相反,它反映了向一种更宽泛的世界观的回归。亚里士多德认为,“运动”这个词意味着万物变化——从水果成熟、潮水涨落到生老病死。正是牛顿在描述位置变化中的成功,才使力学专注于运动。最后,便集中赋予“运动”术语的现行含义。斯普若特构造的各种模型用于描述力的影响下的系统演化:沙堆斜面崩落的形成、股票市场的急剧涨落、城市的交通模型,这些影响系统的力只有部分被理解。现代动力学,可以根据严格的数学方程,力求寻找发现各种现象之间的关系。在这个抽象的更高层次上,动力学已经指向经典的亚里士多德的终极目标——企图理解万物变化。在混沌科学中,运用猝变运动的斯普若特分析法只是第一步,这只是更艰巨的事业中的一部分。与此同时,自然界各种模式的研究指引着寻找方程解的模式,这些方程解的模式最终会使人理解方程的内在本质。已故物理学家费恩曼(R. Feynman)以他惯常的看法提出:下一个伟大的人类智慧觉醒的年代将可能产生一种理解方程“质的”内容的方法;现今我们不能看到薛定谔方程是包含或是不包含对青蛙、音乐作曲家或伦理学之类问题的描写;我们不能说在它之外需要不需要上帝;并且不管怎么说,我们完全可以坚持独立的见解。

在这种启示下,急动度概念的历史,即牛顿方程“质的”内容的戏剧性变化——就像被人遗弃的“破布”变成了受人追捧的“财宝”:急动度从开始时的倍受冷落和模糊荒谬的术语,到在人类智慧的升华中赢得一个受到尊重的位置。

(本文译自 *The Sciences*, 1998, 38(1), 12~14; 徐学翔、黄沛天、马善钧, 南昌市江西师范大学物理与通信电子学院 330022; 余守宪, 北京交通大学理学院 100044)

## 科苑快讯

### 致癌的镉

冶炼锌,可能会使镉元素泄漏到周围的环境中,镉是一种常见的工业污染物。据发表在《柳叶刀肿瘤学》(*Lancet Oncology*)杂志上的一篇研究论文,生活在含镉的环境中会增加患癌症的风险。比利时东北部有3个锌冶炼厂,研究者登记调查了其中一个冶炼厂附近的521位居民,并与473位其他地区的居民做了对照。他们发现,冶炼厂附近居民患肺癌的风险比其他地区居民高出3倍。研究结果还表明,泌尿系统中镉含量加倍,会使患各种癌症的风险增加30%、患肺癌的风险增加70%。国际癌症研究机构(International Agency on Cancer Research)最近已将镉列为致癌物。

(高凌云编译自 *Environmental Science & Technology*, 2006年第6期)

### 微类星体发出极高能伽马射线喷流

微类星体是具有两股相似射电喷流的双星系统,它们与类星体的射电喷流类似,只是规模要小一些。喷流的射线来源于强磁场中以相对论速度运动的粒子,不过目前对这些喷流的成分却知之甚少。西班牙、德国、意大利、阿根廷、芬兰、瑞典、英国和亚美尼亚的几位科学家在《科学》杂志上介绍,他们用MAGIC望远镜(Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov telescope)观察了从微类星体发出的高能伽马射线(大于100GeV)每月变化情况。对比伽马射线与无线电波、X射线的变化状态表明,伽马射线峰值的出现时间不是在两颗星距离最近的时候,这说明喷发过程中两颗星的轨道被巨大作用力所调节。进一步的分析表明这是轻子转化的过程,而不是重子转化的过程。

(高凌云译自 *Science*, 2006年6月23日号)