

## 目录

### 摘要

1. 引言
  2. 从统计物理到社会科学
  3. 一个模型范例：布莱克-斯科尔斯-默顿模型
  4. 唯象模型
  5. 基础理论与“隐喻”模型
  6. 从个体到集体
  7. 结论
- 附录：多者异也

## 摘要

这是我在2021年于法兰西学院（Collège de France）发表的就职演讲的英文版本。在演讲中，我反思了跨学科研究的困难，这种困难往往来自于意想不到的认识论和方法论的差异，例如关于模型科学地位的问题。一个模型的目的是什么？我们最终试图建立的是严格的定理，还是临时的计算公式？是绝对的真理，还是对世界的启发性描述？我认为，统计物理对社会和经济科学的主要贡献在于让我们意识到，整体层面可能会涌现个体不曾经历的意外行为。危机、恐慌、观点的逆转、谣言或信仰的传播、时尚效应和时代精神，以及货币的存在、持久的制度、社会规范和稳定的社会，都必须通过集体信念和信任来解释。这些信念和信任要么通过互动自我维持，要么迅速崩塌。附录中包括了我在“多者异也”（More is Different）研讨会上的开场致辞，以此致敬 Phil Anderson。

## | 1. 引言 |

我选择将我的就职演讲献给跨学科所带来的挑战。作为一名理论物理学家，希望我探索经济学和金融学的经历，能够说明跨学科方法所涉及的问题和陷阱。这种方法表面上看似富有成效，并受到管理者的鼓励，但在实践中却面临诸多障碍。

在许多方面，进入一个非本学科领域就像移民到一个陌生的国家，你不了解它的语言和文化，而它对新来者的期望通常也不高，尤其是当这些新来者既自信又天真地认为，自己能够带来一种新的视角、不同的工具和对世界的互补性描述时。然而，正如 René Char 所说：来到世界却未曾带来任何影响的事物，不值得被关注或耐心对待。

这种文化的冲突对抗，通常很困难且时而激烈，但如果能够持续足够长的时间，往往会带来丰硕的成果。同时，它也引发了对科学本身的一系列思考：科学的目的是什么？它的方法论假设、社会规范、卓越和科学真理的准则是什么？其编辑实践如何？是像一些经济学家认为的理论应该先于数据，还是物理学中常见的由观察来激发理论？什么是理论、模型和定律？这些术语在不同学科中有着不同的内涵和地位，我稍后将展开探讨。

这一讨论尤为重要，因为模型常常被认为是范式，也是学科发展依靠的概念支柱。毫无疑问，某些模型和理论一旦进入我们的认知，将会在我们的头脑中留下深刻的印记，从长期来看，将决定我们对世界的理解和专业实践活动。

开始之前有一个很有趣的问题：一个人是否有资格批评一个自己并不属于的学科？外行的批评是否是可信的或可听的？我们能否凭借来自其他领域的专业知识，对某一领域内的专家提出质疑？然而，有时从全新的视角出发，确实有助于质疑那些过于熟悉的公理，或挑战那些普遍认同的观点。

从方法论的角度，这种冲突是完全合理的，因为超越纯技术层面的限制，科学研究的实践和知识毫无疑问可以转移到其他领域。并不少见的情况是，一种理论的形式美感，即数学形式的美，会凌驾于其对描述世界的相关性之上；这样的研究往往脱离现实基础，发展于真空之中，依靠投入的智力成本守护其正当性。这种情况下，打破这种“魔咒”是非常困难的。在这一点上，我想引用经济学家 Willem Buiter 在2008年大衰退初期的一段话：

自20世纪70年代以来，大多数主流宏观经济理论创新，最多不过是自我指涉、内向关注的干扰。研究往往是由既定研究计划的内部逻辑、智力沉没成本和美学难题驱动的，而非出于理解经济运行方式的强烈意愿。

## 2. 从统计物理到社会科学

我在80年代初接触到了统计物理，当时的一个核心研究主题是相变，70年代是其发展巅峰期。它带来了集体效应和普适性的概念，这些概念的影响远远超出了物理学本身的范畴，我稍后将讨论。

当时，围绕“复杂系统”这个有些模糊的概念，一个全新的理论框架正在逐步建立起来。人们发现，一些物理系统永远无法达到热力学平衡，因为达到这一平衡就像是解决一个极其复杂的优化问题，没有任何算法，甚至系统本身的动力学，能够在合理的时间内找到解决方案。同时，我们也发现这些系统是脆弱的，它们对扰动极其敏感，并且其动力学是间歇性的。微小的扰动可能会引发巨大的灾难，如雪崩、地震，导致系统突然且不连续的演化。此类事件的统计特性远偏离高斯分布，而表现出厚尾分布特性，使得极端事件以显著的概率发生。

Lévy 型反常扩散就是这种情况的一个典型例子。我们都熟悉布朗运动，其扩散是由大量非常小的步伐累积而成。布朗运动是连续的，其位移统计符合高斯分布。相比之下，“Lévy飞行”（Lévy flight）是由大小不一的步伐组成，其中一些步伐非常小，而另一些则非常大。无论我们在什么尺度上观察这种运动，总是少数几个最大的跳跃主导了总位移。尽管受到极端事件的主导，但 Lévy飞行是完全自相似的 [1]。

这种反常扩散现象1990年首次在法国高等师范学院（ENS）的统计物理实验室（Laboratoire de Physique Statistique de l'ENS）中观察到，当时研究的是一种所谓的“巨型”胶束溶液[2]。我有幸能够从理论上解释这些实验，这项工作也是促使我逐渐转向现在被称为“经济物理学”（econophysics）的契机之一。和“生物物理学”（biophysics）或“地球物理学”（geophysics）的构成一样，“经济物理学”也是个不那么恰当的新词。

事实上，在此之前的1987年9月，美国新墨西哥州圣塔菲（Santa Fe）举行了一场会议，聚集了经济学家与物理学家。这次会议 Phil Anderson（1977年诺贝尔物理学奖得主）、Ken Arrow（1972年诺贝尔经济学奖得主）和 David Pines（研究量子流体的物理学家）共同组织，会议的主题是“经济作为演化的复杂系统”

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/097022064021010012>