
混沌论：二十世纪最伟大的科学理论之一

作者：何碧 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/topnews/17497.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

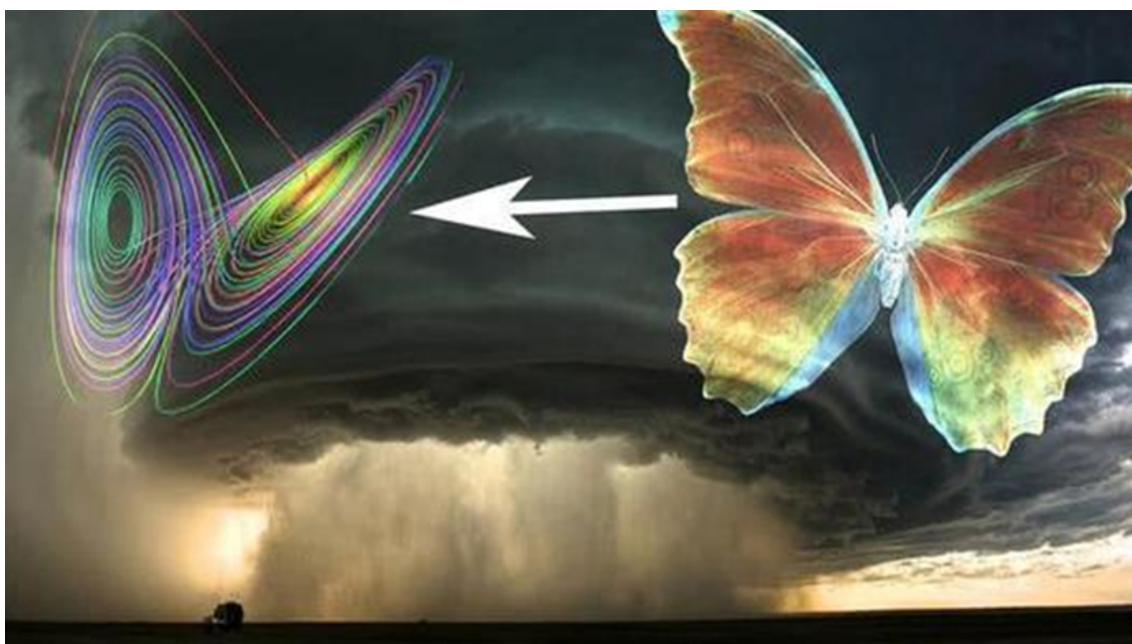
在科学界，**混沌论**(英文chaos theory)

被认为是20世纪最伟大的理论之一。该理论由美国著名学者爱德华·洛伦兹教授率先提出，是关于系统从有序突然变为无序状态的一种演化理论，是对不规则而又无法预测的现象及其过程的分析。混沌论与相对论和量子力学同被列为20世纪的最伟大发现和科学传世之作。

混沌论隶属于非线性科学，只有非线性系统才能产生混沌运动。所谓非线性是相对线性而言的，线性是指量与量之间的正比关系；在线性系统中，分量之和等于总量，遵循叠加原理，而非线性则刚好相反，分量之和不等于总量，不遵循叠加原理。非线性是自然界复杂性的典型性质之一，是一切物质运动的普遍规律。

混沌论所研究的是非线性动力学混沌，目的是要揭示貌似随机的现象背后可能隐藏的简单规律，以求发现一大类复杂问题普遍遵循的共同规律

。洛伦兹教授曾做过一个形象的比喻：一只蝴蝶在巴西扇动一下翅膀会在美国的得克萨斯州引起一场龙卷风，这就是**蝴蝶效应**。



洛伦兹吸引子酷似一只蝴蝶(图片源自网络)

蝴蝶效应与分形结构和奇异吸引子是混沌论的三个重要概念，它们都是反映混沌系统运动特征的产物，也是混沌系统中无序稳态的运动形态。而混沌系统的重要特征在于初始条件中非常微小的变动也可以导致最终状态的巨大差别。混沌论几乎涉及到自然科学和社会科学的各个领域，成为解释或解决非线性复杂问题的有效工具，并正在改变人们对现实世界的许多传统看法。时至今日，混沌论在理论上有许多新的进展，在应用方面也取得了大量的成绩。

例如气象学领域，人们利用混沌论进行中期天气预报及气候预测的研究。由于气候系统是非线性系统，其初值问题的数值解是不确定的，而且数值解是在一定条件下通过某种近似计算得出来的；因此研究气候状态的特征就要研究混沌态的特征，研究气候系统的演变机制就要研究混沌态的变化。只有这样，才能给出有效且实用的气候状态变化的预测模式。

又如在经济学领域，2003年在美国华盛顿州有一头霍斯坦乳牛的牛海绵状脑病检测呈阳性，也就是我们通常说的“疯牛病”；这就给刚刚复苏的美国经济带来一场破坏性很强的飓风。由于蝴蝶效应的影响，将“疯牛病飓风”损失发挥到最大的，还是美国消费者对牛肉产品出现的信心下降。此事在世界范围掀起了轩然大波，更是引发全球的恐慌。

再如在语言学领域，中国著名学者周海中教授运用跨学科研究方法，于1991年在美国伯克利举行的“语言研究的新方法与新视野”学术研讨会上提出了“语言混沌论”；该理论主要从混沌论的角度审视语言及其相关现象，运用混沌论的方法解决语言及其相关现象的非线性问题。许多专家认为，语言混沌论为语言科学研究提供了一种新范式。

前不久，美国沃克斯网站(vox.com)有一篇题为《混沌论如何帮助解释新冠肺炎大流行的怪异之处》的文章；该文认为，混沌论或可解释新冠肺炎(COVID-19)疫情的不确定性；该文指出，了解到新冠大流行具有混沌性，是理解为何未来疫情具有不确定性的关键之一。其实，在新冠大流行系统中，有许多我们无法控制的因素。

混沌现象与许多物理现象一样，既存在有害的一面又存在有利的一面；它就像一把双刃剑。所以如何避免混沌的弊端而利用它有益的一面，需要进一步研究混沌论，从而达到控制或利用好混沌的目的。

文/何碧(作者单位：大连理工大学城市学院)

更多 科研头条 请访问 <https://www.iikx.com/news/topnews/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发