
89. 蝴蝶效应：1%的错误导致 100%的失败

蝴蝶效应（The Butterfly Effect），由美国气象学家洛伦兹 1963 年提出。

事物发展的结果，对初始条件具有极为敏感的依赖性，初始条件的极小偏差，都将可能会引起结果的极大差异。

蝴蝶效应的来历

美国气象学家洛伦兹（Lorenz）1963 年提出一篇论文，名叫《决定论的非周期流》，里面根据大气运动的规律，建立了一个简化的数学模型，三变量的自治常微分方程组，也就是著名的 Lorenz 方程，Lorenz 经过研究发现，当这个方程组的参数取某些值的时候，轨线运动会变的复杂和不确定，具有对初始条件的敏感依赖性，也就是初始条件最微小的差异都会导致轨线的行为的无法预测。正是根据数值分析，Lorenz 才得出结论说天气的长期预报是不可能的，形象化的说法就是所谓的**蝴蝶效应**。

这个发现非同小可，以致科学家都不理解，几家科学杂志也都拒登他的文章，认为“违背常理”：相近的初值代入确定的方程，结果也应相近才对，怎么能大大远离呢！

1979 年 12 月，洛伦兹（Lorenz）在华盛顿的美国科学促进会的再一次讲演中提出：一只蝴蝶在巴西扇动翅膀，有可能会在美国的德克萨斯引起一场龙卷风。他的演讲和结论给人们留下了极其深刻的印象。从此以后，所谓“蝴蝶效应”之说就不胫而走，名声远扬了。

他说，一只南美洲亚马逊河流域热带雨林中的蝴蝶，偶尔扇动几下翅膀，可能在两周后在美国德克萨斯引起一场龙卷风。其原因在于：蝴蝶翅膀的运动，导致其身边的空气系统发生变化，并引起微弱气流的产生，而微弱气流的产生又会引起它四周空气或其他系统产生相应的

变化，由此引起连锁反映，最终导致其他系统的极大变化。洛伦兹把这种现象戏称做“蝴蝶效应”，意思即一件表面上看来毫无关系、非常微小的事情，可能带来巨大的改变。

“蝴蝶效应”在社会学界用来说明：一个坏的微小的机制，如果不加以及时地引导、调节，会给社会带来非常大的危害，戏称为“龙卷风”或“风暴”；一个好的微小的机制，只要正确指引，经过一段时间的努力，将会产生轰动效应，或称为“革命”。

军事和政治领域中的“蝴蝶效应”

可以用在西方流传的一首民谣对此作形象的说明。这首民谣说：

丢失一个钉子，坏了一只蹄铁；

坏了一只蹄铁，折了一匹战马；

折了一匹战马，伤了一位骑士；

伤了一位骑士，输了一场战斗；

输了一场战斗，亡了一个帝国。