

薛定谔的喵

你好，这里是“物理 GET 到”，每周和你一起死磕物理！今天我们来聊一聊“薛定谔的猫”。

1935 年，受到“叠加”思想的启发，奥地利物理学家薛定谔提出了被称为“薛定谔的猫”的思想实验。

在这个实验中，薛定谔想象一只“喵”^[1]被关在箱子里，里面还有一个盛放致命毒气的玻璃瓶和一个放射性原子核。这个原子核衰变后会放出一个粒子，玻璃瓶是否打碎就由这个量子粒子的属性值控制。其中一个值不会触发机关，猫将活下来；另一个则会触发机关，释放致命毒气，把猫毒死^[2]。

○“薛定谔的猫”的思想实验

这个“实验”是试图在宏观条件下描绘量子水平的不确定性，同时还提出了一个问题：这只猫会怎么样？

答案是猫将以叠加态形式存在，也就是既“生”又“死”的状态。

根据量子理论的哥本哈根解释：由于原子核的衰变是不可预测的。在系统（属性值）被观测之前，放射源的量子态是叠加的，这只猫处于既“生”又“死”的状态；一旦你打开盒子观察（测量）它所处的态，粒子将“坍塌”到单一状态，猫的“生”与“死”也就确定下来了。

一个更易于理解的想法是：把宏观世界物体的两种可能的状态想象成“抛硬币”游戏，这就变成了一个概率问题。硬币抛出后，可能是正面，也可能是反面，机会是五五开。但是，在张开手之前，不可能知道它究竟是正面还是反面，但你知道，它只会是一个面。与此类似，量子粒子具有一种牛掰的性质，它可以有两个不同的值，机会也是五五开。观测之前，粒子同时具有两个值，就像硬币既可能是正面又可能是反面，这是状态的叠加。当你进行观测时，它就会随机地“坍塌”到其中一个值。

宏观世界与量子世界之间存在着绝对的差异，“叠加”以让人很难理解的方式反映着这种差异，而杨氏双缝实验就用事实证明了量子粒子这种处于多种状态的能力。在实验中，光透过两条狭缝，各部分光彼此增强或抵消形成了明暗交替的条纹。但是，即便你让单个的光子通过狭缝（每次只通过一个光子），实验仍然是有效的。每个光子都同时通过两条狭缝，并且与自身发生干涉。如果你去检验一个光子从哪条狭缝通过，也就是进行一次观测，就会使叠加态“坍塌”，干涉条纹将消失。所以，从实验看来，量子粒子确实是同时兼有两种状态的。

[1]原文用词“moggie”是一种戏谑的说法，这里写作“喵”。

[2]不得不说一句，薛定谔的这个实验对猫来说真的没那么有趣。