



薛定谔的猫是死，
是活？

出了三项震惊世界的重大发现——狭义相对论、布朗运动和光电效应。而光电效应是人类在理解量子世界的道路上迈出的第二步，爱因斯坦也因此获得了 1921 年的诺贝尔物理学奖。

什么是光电效应？就是当某一光子照射到对光灵敏的物质上时，它的能量可以被该物质中的某个电子全部吸收。电子吸收光子的能量之后，动能立刻增加，如果动能增大到足以克服原子核对它的引力，就能在十亿分之一秒时间内飞逸出金属表面，成为光电子，形成光电流。

这是一种特别稀奇的物理学现象，因为这种现象的发生取决于光的频率。在一定频率之上的光，只要一照就可以从金属中打出电子；而在此频率之下的光，无论照射多长时间也无法把电子打出来。这就很难让人理解。因为在牛顿的经典力学中，能量是连续的。比如，要把一个大水缸装满水，你用大脸盆一盆一盆地往里倒水，可以把水缸装满；你用小水杯一杯一杯地接水，也可以把水缸装满。但现在光电效应实验告诉我们，你用大脸盆可以把水缸装满，但是用小水杯就不行。

爱因斯坦解释说，由于光本身并不连续，而是由一个个叫光子的微粒组成。光子的能量取决于光的频率，光的频率越高，光子的能量就越大。如果光子的能量小，它传递给电子的能量也就小，如果这个能量一直低于电子逃出去所需要的最低能量，电子就会一直被束缚在金属内部。

光电效应现象昭示出世界不再是线性的，而是非线性的。

所有微观世界中的粒子，包括原子、原子核、电子以及光子，全都是量子的，而且它们全都不满足牛顿力学的规律。这背后是人类从未涉足的领域——微观量子世界。

在这片光电效应的蓝色火花之中，一场物理界的飓风即将到来，从宏观现实世界过渡到以往经验完全不适用的微观量子世界。“量子魔王”呼之欲出。

薛定谔的猫是死，是活？

一名叫拉普拉斯的物理学家曾经预言，如果能知道某一时刻所有物体的运动状态，就能知道未来发生的一切。比如说，你抓起一把石子往天上扔，只要能知道扔出去时的高度，以及丢出去时石子的速度或动量（物体的质量乘以它的速度），就可以精确地算出每个石子最终会落在哪里。

但海森堡却发现，在微观世界里，根本无法同时测出物体的位置和动量。换言之，如果你的“石子”只有原子那么小，你要想精确地测出它的位置，那它的动量就一定测不准；反之，你要想精确地测出它的动量，那它的位置就一定测不准。总之就是鱼和熊掌不可兼得。而这种结果，就是量子力学中最重要的海森堡不确定性原理。

我们用波长较长的光，能测准微观粒子的动量，却测不准它的位置；而用波长较短的光，能测准微观粒子的位置，却测不准它的动量。也就是说，我们不可能同时将微观世界某个物体的位置和速度同时测准，因此也就无法精确地算出它们未来的运动情况。

现在，我们可以让薛定谔的猫登场了。

薛定谔是量子力学的奠基人之一。他发现了量子力学中最核心的方程——薛定谔方程，从而获得了 1933 年诺贝尔物理学奖。也正是通过这个方程，物理学家们发现在量子的世界中粒子是可以同时存在于很多地方。著名的“薛定谔的猫”处于 50% 生和 50% 死的叠加状态就是源于这个道理。

所有微观世界中的粒子，包括原子、原子核、电子以及光子，全都是量子的，而且它们全都不满足牛顿力学的规律。这背后是人类从未涉足的领域——微观量子世界。