https://www.douyin.com/video/7313538758488378635

# 标题:未找到标题  
## 关键字: 未找到关键字  
## 作者: 严伯钧  
## 我们知道，物质由原子构成，原子又由带正电的原子核和带负电的电子构成。科学家们原本以为，原子就像我们的葡萄干布丁，电子就像葡萄干，塞在原子的布丁里。但后来，卢瑟福用实验证明这是错误的：原子里带正电的原子核，其实非常小，只有原子体积的几百分之一，但是它聚集了原子绝大部分的质量。但是电荷之间异性相吸，电子受到原子核的吸引，应该围绕原子核运动。问题是，这个运动是个什么运动？  
  
本来，波尔用他的波尔模型，结合德布罗意物质波的解释，认为电子是围绕原子核做圆周运动的，只不过这个轨道有一定的规定性，不是所有轨道都可以，只有满足特定条件的轨道可以。好了，既然你这么说，那我们就做个实验，具体来看看是不是像你们说的那样，电子围绕原子核在做圆周运动，对吧？  
  
这个实验，其实就是用X光去跟电子相互作用。X光会跟电子相互作用，产生衍射条纹，通过衍射条纹反推电子的轨迹。但是这实验一做，不要紧，做完之后真的让人惊呆了：这电子不仅没有在围绕原子核转圈圈，那电子的运动简直就是毫无规律啊！这一秒还在原子核边上，下一秒可能就跑到大姨妈家里去了，根本没有任何规律，简直就是随机的。  
  
要知道，随机这件事情对于物理学家来说，简直就是让信仰崩溃的事情。因为物理学家牛顿一生都在研究宇宙的规律，要的就是确定性。而且从十八世纪开始，学界主流的认知就是拉普拉斯的机械宇宙观。拉普拉斯为此还发明了一个“宠物”，叫拉普拉斯妖。说的就是我只要知道任意时刻宇宙里所有粒子的位置和速度，根据牛顿定律，理论上我就能精确预言宇宙的所有未来啊！宇宙的一切都是被安排好的啊，一切天注定啊。随机性就代表不知道，物理学家追求的就是知道，最好是全知啊，上帝就是全知啊。  
  
现在实验一做，你告诉我电子没有轨迹，没有轨迹就算了，运动简直毫无规律啊，感觉宇宙的真相就是混乱啊，这可怎么办？  
  
别着急，咱们多做一些实验。我不断探测电子的位置，我探测了一百次，可能真的没啥规律，但我探测一百万次，还是能找到规律。这就是统计上的规律，也就是电子虽然没有确定的轨迹，但是电子出现的位置的概率还是有规律的。比方你做一百万次实验，你会发现在离原子核近的地方找到电子的概率还是要比离原子核远的地方找到电子的概率大。  
  
虽然我们不能精确地描述电子下个时刻会出现在哪里，实验做多了，我大概能预测下一个时刻电子出现在某个位置附近的概率大概是多少。如果我们把这个概率画成长图，这就变成了高中化学会学到的一个概念，叫做“电子云”。大概长这样，画得再仔细一点，这个东西长得像不像一个波？这玩意就是传说中的量子力学中的波函数。  
  
但马上就有下一个问题：你现在知道我们不能用确定性的语言来描述电子的运动，可以用概率、波函数来描述电子运动的概率规律。好了，函数有了，来个波动方程吧。电磁波满足麦克斯韦方程，水波满足机械波方程，那你这个概率波满足什么方程呢？  
  
别着急，薛定谔马上就横空出世了。波函数满足薛定谔方程。据说这个方程还是薛定谔跟老婆吵架，找了个小三出去度假散心时候想到的。进度条实在无法撑住薛定谔的小三了，听没听懂都点个赞呗！