量子王国，时间流动也会不同

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16753.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！

量子王国，时间流动也会不同。



被困在时间流中的量子叠加态中船夫的艺术绘图。
图片来源：维也纳大学、奥地利科学院量子光学和量子信息研究所 来自英国布里斯托大学、奥地利维也纳大学等机构的物理学家联合团队展示了量子系统是如何沿着两条相反的时间箭头同时演化的——在时间上既向前也向后。这项近日发表在《通信物理学》上的研究让人们有必要重新思考，在量子定律发挥关键作用的背景下，时间流是如何被理解和表示的。
几个世纪以来，哲学家和物理学家一直在思考时间的存在。 在古典世界，人们的经验似乎消除了关于时间存在和继续的任何怀疑。事实上，在自然界中，过程往往会自发地从无序程度较低的状态进化到无序程度较高的状态，这种倾向可以用来识别时间箭头。在物理学中，这是用熵来描述的，即是定义系统无序程度的物理量。 如果一种现象产生了大量的熵，观察它的时间反转就非常不可能，甚至于在本质上成为不可能。然而，当产生的熵足够小时，就有不可忽略的概率看到一个现象的时间反转自然发生。英国布里斯托大学量子工程技术实验室博士、该论文主要作者

Giulia Rubino说。 以我们每天早上做事情的顺序为例。如果让我们看到牙膏从牙刷上跑回牙膏管里，我们会毫无疑问地认为这是一天的倒带记录。然而，如果我们轻轻挤压牙膏管，只有一小部分牙膏出来，就不太可能看到它重新进入管子，被管子的减压吸入。 在维也纳大学教授Caslav Brukner的带领下，研究作者将这一想法运用到量子领域，其特点之一是量子叠加原理，根据这个原理，如果一个量子系统的两种状态都是可能的，那么这个系统也可以同时处于两种状态。 将这一原理延伸到时间箭头上，其结果是，量子系统在一个或另一个时间方向进化（牙膏从管子里出来或回到管子里），也可以发现它同时沿着两个时间方向进化。 虽然这个想法在应用于我们的日常经验时似乎相当荒谬，但在其最基本的层面上，宇宙的定律是基于量子力学原理的。这就引出了一个问题：为什么我们在自然界中从未遇到这些时间流的叠加。Rubino说。
来自西班牙巴利阿里群岛大学的共同作者Gonzalo Manzano说：在这项研究中，我们量化了一个系统产生的熵，该系统在具有相反时间箭头的量子叠加过程中进化。我们发现，这通常导致系统在一个明确定义的时间方向上的投影，对应于两者中最可能的过程。然而，如果涉及到少量的熵（例如，只有一丁点的牙膏被挤出来，我们可以看到它被吸入牙膏管中），那么人们就可以在物理上观察到系统沿时间方向同时向前和向后进化的后果。 除了时间本身可能无法定义这一基本特征外，这项工作在量子热力学中也具有实际意义。将量子系统置于替代时间箭头的叠加位置，可能会在热机和冰箱的性能上带来优势。 虽然时间经常被视为一个不断增加的参数，但我们的研究表明，在量子力学背景下，控制时间流动的规律要复杂得多。这可能意味着，我们需要重新思考在量子定律发挥关键作用的所有情况下，表示这种量的方式。Rubino说。（来源：中国科学报冯丽妃） 相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s42005-021-00759-1 版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Giulia Rubino 来源：《通信物理学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发