驯服超流！均匀玻色金属相首次在理论上被实现

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16646.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！

驯服超流！均匀玻色金属相首次在理论上被实现。

11月16日发表于美国《国家科学院院报》的一项研究中，上海交通大学李政道研究所教授顾威团队提出了关于如何实现一个稳定的量子玻色金属相的普适理论。他们指出，晶格的几何结构可以造成物质波之间完美的相消干涉，从而阻碍形成相干超流所不可或缺的协作。一旦缺少了量子相干性的保护，这种流动便无法免疫于一般金属中常见阻抗的影响。

自物理学家Pyotr Kapitsa、John F. Allen和Don Misener分别于1937年在低温液氦中发现超流现象以来，超流因其无阻抗的完美流动量子行为引起科学界的广泛关注。对于这种不受现实世界里各种混沌因素影响的完美流体，目前科学的理解是其受到了量子力学里相干性和玻色爱因斯坦统计这两个基本特性的保护。这表示超流现象似乎在低温下是无法避免的。

因此，当几十年前实验观测到一些原本应该是完美、没有阻抗的流体却出现了类似金属阻抗的表象时，学术界感到十分惊讶与困惑。这些粒子是如何规避超流现象而呈现出金属性的输运行为，至今仍然是未解之谜。

通常，科学家们认为要在均匀纯净的系统中破坏超流现象是不可能的。但在这项研究中，科研人员找到了一个巧妙的方法来绕开这一迷思，即利用量子力学的一个基本特性（波的干涉性）来规避另一个一般认为应有的特性（相干性）。

研究人员认为，发现一个全新量子相的意义，如同在除了气态、液态及固态之外发现另一个全新的物质状态一样重大且深远。该发现可能会带来许多令人振奋的应用前景，包括在实验室中设计优化这个新颖的量子物质相，以及解释在许多功能材料中出现的令人困惑的金属行为。

实际上，与输运相关的物理囊括了大部分现代技术进步的核心。因此，从概念上提出全新金属范例这样的重大突破，将在科学及工业界的诸多领域产生深远影响。例如，对超流的控制最终将可实现无损能量传输、高效能源存储、大型磁悬浮运输网络，并可做为量子技术的载体及促进未来聚变发电的发展。

顾威表示，这个科学问题的难点在于找到一个机理来打败量子相干性，从而从理论上解释这个发现已久却仍然未被理解的奇异现象。现在我们知道关键在于阻挫超流的相位相干，我想，科学界很快会找到许多其他微观机理来达到类似的效果。（来源：中国科学报 田瑞颖 黄辛）

相关论文信息：https://doi.org/10.1073/pnas.2100545118

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：顾威等 来源：《国家科学院院报》

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