
科学家发现世界首例光阴极量子材料

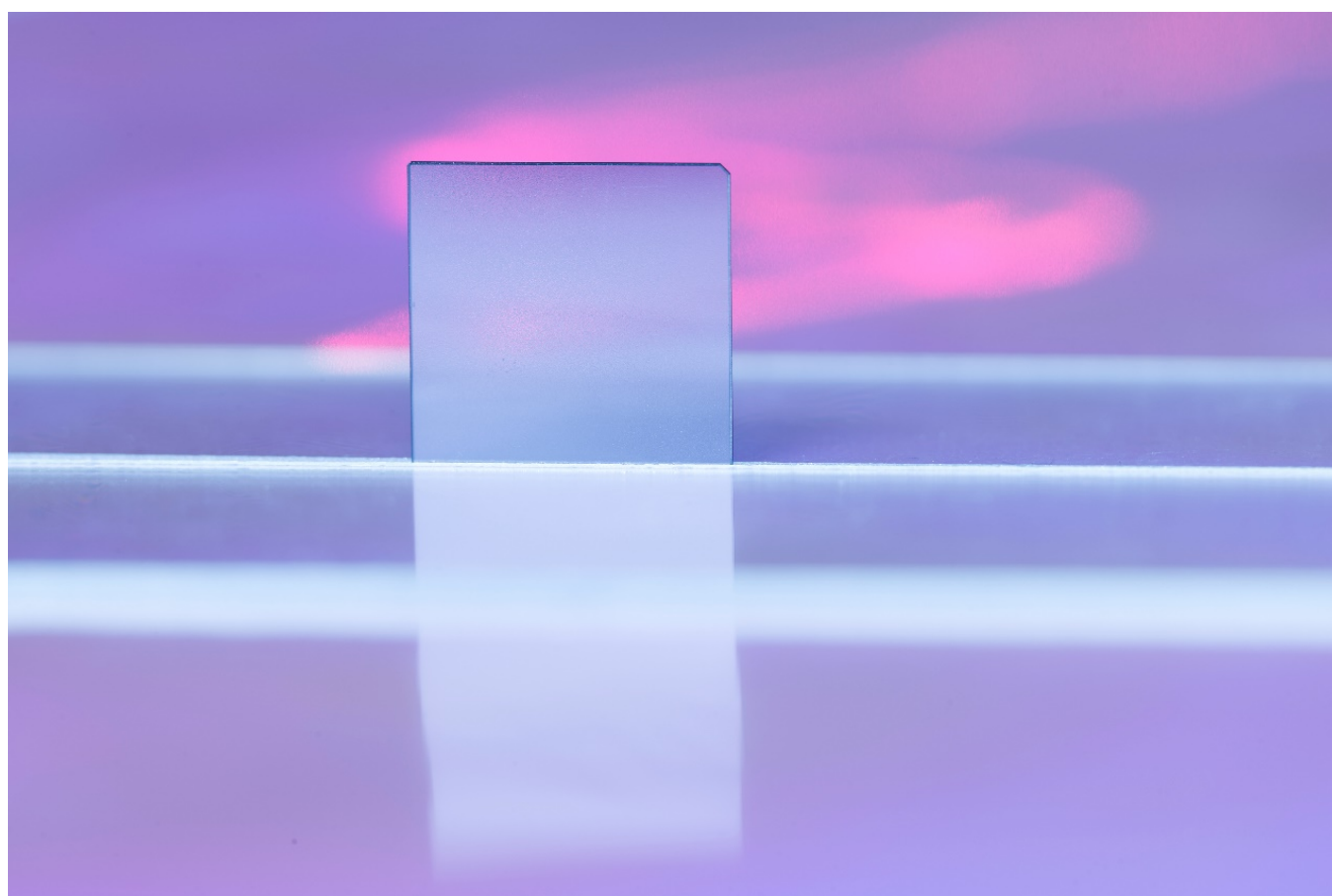
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22289.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！

科学家发现世界首例光阴极量子材料。

西湖大学理学院何睿华课题组连同研究合作者，发现了世界首例具有本征相干性的光阴极量子材料，其性能远超传统的光阴极材料，且无法为现有理论所解释，为光阴极研发、应用与基础理论发展打开了新的天地。



摄影师镜头下，首例具有本征相干性的光阴极量子材料：钛酸锶。课题组供图

3月9日，相关研究成果以《一种钙钛矿氧化物上的反常强烈相干二次光电子发射》为题，在线发表于《自然》。西湖大学博士研究生洪彩云、邹文俊和冉鹏旭为论文共同第一作者，西湖大学理

学院终身副教授何睿华为论文通讯作者。

光阴极材料是当代粒子加速器、自由电子激光、超快电镜、高分辨电子谱仪等尖端科技装置的核心元件。一直以来，它存在固有的性能缺陷——所发射的电子束相干性太差，也就是，电子束的发射角太大，其中的电子运动速度不均一。这样的初始电子束要想满足尖端科技应用的要求，必须依赖一系列材料工艺和电气工程技术来增强它的相干性，而这些特殊工艺和辅助技术的引入极大地增加了电子枪系统的复杂度，提高了建造要求和成本。

尽管基于光阴极的电子枪技术最近几十年来有了长足的发展，它已渐渐无法跟上相关科技应用发展的步伐。许多前述尖端科技的升级换代呼唤初始电子束相干性在数量级上的提升，而这已经不是一般的光阴极性能优化所能实现的了，只能寄望于在材料和理论层面上的源头创新。

何睿华团队意外在一个物理实验室中常见的量子材料钛酸锶(SrTiO_3)上实现了突破。

此前以钛酸锶为首的氧化物量子材料研究，主要是将这些材料当作硅基半导体的潜在替代材料来研究，但何睿华团队却通过一种强大的、但很少被应用于光阴极研究的实验手段：角分辨光电子能谱技术，出乎意料地捕捉到这些熟悉的材料竟然同样承载着触发新奇光电效应的能力——它有着远超于现有光阴极材料的光阴极关键性能：相干性，且无法为现有光电发射理论所解释。

《自然》论文匿名审稿人指出：这一发现可能会导致光阴极技术发生范式转变，该技术长期以来一直受困于(电子枪)电子束不能同时具有高相干性和高束流强度的矛盾，(这个矛盾的)根源就在于初始电子束的本征非相干性。

论文合作者、西湖大学理学院研究员郑昌喜认为，合作团队发现的重要性不在于往钛酸锶的神奇性质列表增添了一个新的性质，而在于这个性质本身，它可能重启一个极其重要、被普遍认为已发展成熟的光阴极技术领域，改变许多早已根深蒂固的游戏规则。(来源：中国科学报 温才妃)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05900-4>

作者：洪彩云等 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发