

---

# 科学家首次实现费米尺度的单粒子双缝干涉实验

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21471.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！*

## 科学家首次实现费米尺度的单粒子双缝干涉实验

。中国科学技术大学高能核物理课题组与美国布鲁克海文国家实验室、山东大学等单位的联合研究团队，在STAR国际合作组中发挥主导作用，首次在高能重离子碰撞过程中以不稳定粒子——短寿命矢量介子( $\rho^0$ )为实体，实现了费米尺度的单粒子双缝干涉实验，并利用该过程的线性偏振特征观测到极化空间的干涉现象。该研究成果1月4日发表于《科学进展》。

$\rho^0$ 介子的双缝干涉示意图及其衰变角二阶余弦调制系数的测量结果 中国科大供图

波粒二象性是量子力学的基石原理，也是量子力学反常识和反直觉的源头之一。而单粒子的双缝干涉思想实验能够非常直接地从现象上诠释波粒二象性。近半个世纪以来，实验学家们相继以光

---

子、电子、原子、分子和生物大分子作为干涉实体，实现了该思想实验。那么，对于高能核物理实验中常见的不稳定粒子是否也能够作为实体产生双缝干涉现象？

STAR的研究团队利用甚高能原子核对撞中相干光致产生的不稳定粒子  $\Lambda^0$  (寿命约为1费米/光速) 作为干涉实体实现了费米尺度的双缝干涉实验，这也是目前尺度最小的双缝干涉实验。在金核-金核碰撞中，两个对撞核都可以作为  $\Lambda^0$  介子散射的靶核(缝)，从而形成干涉。该过程产生的  $\Lambda^0$  介子是完全线性极化的，其衰变产物趋向于沿着极化方向运动，从而导致衰变角的二阶余弦调制随着  $\Lambda^0$  介子横动量大小呈现周期变化，这是双缝干涉现象在极化空间的首次体现。有意思的是，在这些对撞中两个缝之间的典型距离约为20费米，远大于  $\Lambda^0$  介子衰变之前所能到达的距离，这表明来自两个缝的  $\Lambda^0$  介子波函数在相遇重叠之前就已经衰变， $\Lambda^0$  介子的双缝干涉实际上是由其衰变产物(比如  $\pi^+ \pi^-$  对)的协同合作而产生。这些衰变的  $\pi^+ \pi^-$  对超时空地协同完成干涉，是诠释量子纠缠现象的一个绝佳范本。

中国科大物理学院粒子物理与原子核物理专业副教授查王妹为这篇合作组文章的主要作者，在实验分析中做出了突出贡献。此外，查王妹还建立了相关唯象理论模型，对甚高能原子核对撞中相干光致产物的双缝干涉进行了理论研究，对实验测量有重要指导意义。

STAR是基于美国布鲁克海文国家实验室相对论重离子对撞机上STAR实验的大型国际合作组，由来自14个国家71个单位的700多位科研人员组成。中国科大高能核物理课题组是STAR国际合作组的重要研究力量。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.abq3903>

作者：查王妹等 来源：《科学进展》

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