
新方法检测光子“轨迹”

作者：廖洋 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6348.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！

新方法检测光子“轨迹”。近日，中国海洋大学教授顾永建团队研究发现，在杨氏双缝实验中引入路径测量时，波姆理论提供了一种有效方法从实验上检验光子的轨迹。这对量子力学基础问题的研究具有重要作用，有助于加深人们对波粒二象性和互补原理的理解。相关研究成果在线发表于《科学进展》。

杨氏双缝实验是物理学的经典实验——当人们对光子进行路径测量来识别它具体从哪个狭缝通过时，不可避免地会破坏干涉条纹的可见度。学术界对于干涉条纹的可见度与光子的动量扰动间的关系一直存在争论，主要原因在于人们使用了不同的动量改变量的定义。

波姆力学提供了一种量化光子动量变化的有效方法——在波姆理论中，粒子在任意时刻都具有明确的位置和动量，它沿着一条确定的轨迹演化，因此即使粒子的初态不是动量的本征态，仍可计算出粒子的动量改变量。此外，光子的平均轨迹在实验中可用弱测量的方法重构出来。

研究人员此前在杨氏双缝干涉装置中实现了光子轨迹非局域导引，这一次他们进一步把光子的轨迹重构到8.6米，并采用波姆动量概率分布来量化路径探测过程中光子的动量改变量。通过对比，他们发现光子总的动量改变量的绝对值在近场时很小，但会随着传播距离的增加而增加，展现了动量的非局域累加过程。在远场时，研究人员进一步验证了光子动量改变量的绝对值与干涉条纹可见度之间的量化关系。实验结果表明，随着动量改变量的增加，干涉条纹可见度将下降。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.aav9547>

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