

---

# 国家纳米中心在双曲自然材料中实现红外频段的反向切伦科夫辐射

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23078.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！**

## 国家纳米中心在双曲自然材料中实现红外频段的反向切伦科夫辐射

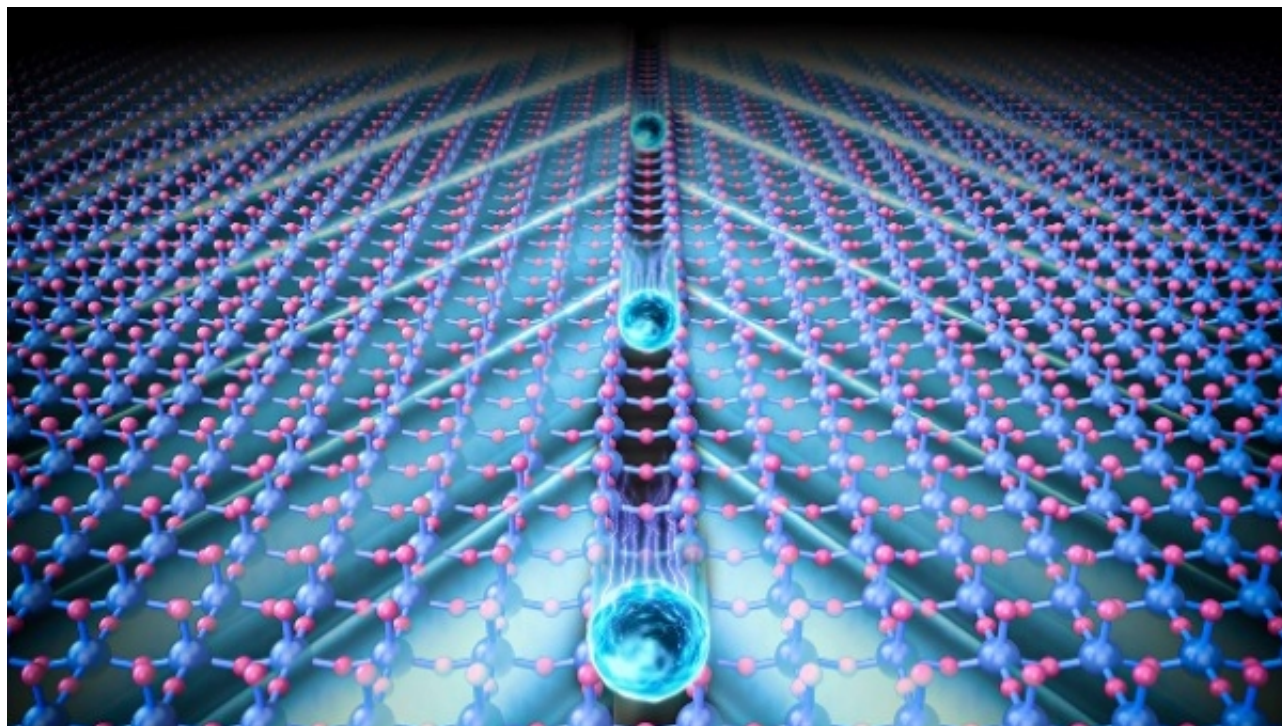
。为了构建基于极化激元的光电集成回路，迫切需要研发可在片上集成的纳米光源作为信息输入端口。切伦科夫辐射是由带电粒子高速掠过介质表面激发的电磁辐射，是构筑片上纳米光源的重要路径。反向切伦科夫辐射具有带电粒子运动方向与产生电磁辐射相反的特点，可以有效屏蔽运动粒子对辐射电磁波的干扰，从而显著提升纳米光源的品质。前期已有报道在超构材料中获得了微波频段的反向切伦科夫辐射，但随着频率提升该结构电磁损耗呈指数上升，如何获得红外频段的反向切伦科夫辐射仍是挑战。

与上述超构材料中通过空间结构设计获得负折射率的思路不同，天然晶体中的负群速度色散的极化激元模式也有望实现反向切伦科夫辐射。近年来，中国科学院国家纳米科学中心研究员戴庆团队利用特色电子激发极化激元理论模型和实验表征方法，在双折射晶体(如六方氮化硼和氧化钼等范德华材料)中发现了具有双曲色散的声子极化激元。这种双曲声子极化激元一方面在中红外范围内具有负群速度，为实现反向切伦科夫辐射提供了必要条件，另一方面具有显著的慢光效应，有利于降低激发辐射所需的带电粒子速度阈值。

该团队通过进一步研究，在天然氧化钼I型双曲频带上观测到声子极化激元反向切伦科夫辐射现象，即由金属天线的等离激元(类比运动的带电粒子)来激发声子极化激元反向辐射传输。研究发现，通过改变带电粒子的运动方向，可以不对称地重塑反向切伦科夫辐射的分布。此外，通过原子制造技术构筑氧化钼和六方氮化硼范德华异质结，能够进一步调控辐射角度和品质因子，从而提升纳米光源的品质。这项研究成果有望为解决光频段反向切伦科夫辐射高效激发的难题提供新思路，并为实现光电集成回路中片上光源提供重要材料平台。

相关研究成果以Mid-infrared analogue polaritonic reversed Cherenkov radiation in natural anisotropic crystals为题发表在《自然-通讯》(Nature Communications)上。研究工作获得国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的支持。

[论文链接](#)



极化激元反向切伦科夫辐射的示意图

研究团队单位：国家纳米科学中心

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