

# 福建物构所磷属长波红外非线性光学晶体研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14544.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！**

红外非线性光学晶体能够通过频率转换作用产生中红外可调谐激光，获得广泛应用。目前，商用的红外非线性光学晶体硫镓银、硒镓银和磷锑锌，由于自身的一些缺陷，已经不能满足日益增长的市场需要。因此，亟须探索性能更优异的中红外非线性光学材料。类金刚石型磷属化合物非线性光学材料通常展示了很大的倍频系数、很高的热导率和较宽的带隙，因此，磷属化合物是合适的红外非线性光学材料的候选体系。然而目前，几乎所有二元、三元类金刚石型磷属化合物都不能实现倍频效应、激光损伤阈值、双折射率以及红外透过范围之间的平衡，因此，需要设计和合成优良综合性能的一类金刚石型磷属化合物材料。

在中国科学院战略性先导科技专项（B类）“结构与功能导向的新物质创制”、国家自然科学基金等的资助下，中科院光电材料化学与物理重点实验室研究员叶宁团队从“刚柔并济”这一太极智慧中获得灵感，以 $\text{ZnGeP}_2$

的黄

铜矿结构

为原型，采用“刚

柔耦合”的元素匹配策略，在结构中

同时引入刚性基团 $\text{SiP}_4$ 四面体和柔性基团 $\text{InP}_4$

四面体，合成了首例四元类金刚石结构晶体 $\text{Mg}_2\text{In}_3\text{Si}_2\text{P}_7$

。该晶体具有很强的倍频效应（磷锑锌的2倍，硫镓银的7.1倍）、合适的带隙（2.21

eV）、大的双折射率（0.107）以及宽的红外截止边（16.4  $\mu\text{m}$ ），实现了它们之前的平衡甚至可以说是同步提升。该研究不仅为先进红外非线性光学晶体的设计提供了一条新思路，也将激励科研人员探索更多的类金刚石型磷属非线性光学材料。相关研究成果发表在《美国化学会志》（J. Am. Chem. Soc. 10.1021/jacs.1c03930）上。

此外，该团队近期在中红外NLO材料的设计、合成、晶体生长和非线性性能研究方面也取得系列研究进展（Angew. Chem., Int. Ed. 2020, 59, 23549-23553; Adv. Opt. Mater. 2021, 9, 2002176; Chem. Mater. 2021, 33, 1462-1470; Chem. Mater. 2020, 32, 10246-10253; Chem. Mater. 2020, 32, 7958 – 7964; Chem. Mater. 2020, 32, 2615 – 2620, Chem. Mater. 2019, 31, 10170-10177）。

[论文链接](#)

研究团队单位：福建物质结构研究所

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