
氮化镓基单片集成器件研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35120.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！

氮化镓基单片集成器件研究获进展。

将光感知与神经形态计算功能集成于氮化镓基器件，是突破传统分立器件局限的关键一步。此举可以提升信息处理效率，降低系统功耗与延迟，能够为构建高速、低功耗、高集成的智能光电子系统提供硬件支撑，推动下一代光电子智能感知与处理技术的发展，如仿生视觉芯片和光神经形态计算。近期，

中国科学院苏州纳米技术与纳米

仿生研究所陆书龙团队基于GaN材料外延与器件工艺方面的积累，在氮化镓基单片集成器件研究方面取得了进展。

传统半导体p-n结的单向导通特性限制具有双向光响应能力器件的集成。研究团队通过在p-GaN/(In,Ga)N异质结中引入水凝胶/p-GaN局部接触界面，在单一器件内构建了双异质结结构。该双功能器件在365 nm和520 nm

光照下分别表现出负和正的光电流，实现了对不同波段光照的双向光电流响应。这一成果为面向复杂应用场景的一体化光电子芯片提供了可行思路。相关成果作为封面论文，发表在《先进功能材料》（*Advanced Functional Materials*）上。

光电探测器需要快速响应光线变化，而人工突触器件需要更长时间来处理和存储信号，因此光电探测器很难像突触器件那样记忆图像或处理光信号。简而言之，两者反应速度的快慢差异大，难以整合到同一个器件中高效协同工作。同时，GaN纳米线常用的硅衬底材料在紫外和可见光范围是不透明的，导致其难以用于制备透明全向探测器。因此，基于GaN纳米线的探测/突触双功能全向器件难以研制。

科研团队采用电化学剥离技术移除硅外延衬底，并在透明基底上构建了“界面-体相分离”结构，包含石墨烯/(Al,Ga)N异质结功能区和GaN功能区，实现了自驱动360°全向GaN基探测器与人工突触的单片集成，在单一器件中融合“快速响应”与“慢速弛豫”特性。同时，团队验证了该新型双功能器件在人形机器人领域中的应用潜力，有助于提高人形智能机器人的智能感知与计算能力并降低功耗。相关成果发表在《光：科学与应用》（*Light: Science Applications*）上。

研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)

器件设计原理及双向响应特性（左）；当期期刊封面（右）

（a-c）全向探测模式示意图与实验测试数据，（d）探测突触双模单片集成示意图，（e）机器

人智能感知应用验证

研究团队单位：苏州纳米技术与纳米仿生研究所

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