

光子-光电子片上集成：钙钛矿光谱仪

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24983.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！

光子-光电子片上集成：钙钛矿光谱仪。近日，来自哈尔滨工业大学（深圳）理学院的团队提出了一种基于光子-光电子集成系统的微型化光谱仪平台。该平台不仅能够实现光谱的高分辨率重构与高光谱成像，还能够适用于多种可溶液处理半导体光电探测器的简易集成，为实现微型化光谱仪的制备提供了新的思路。

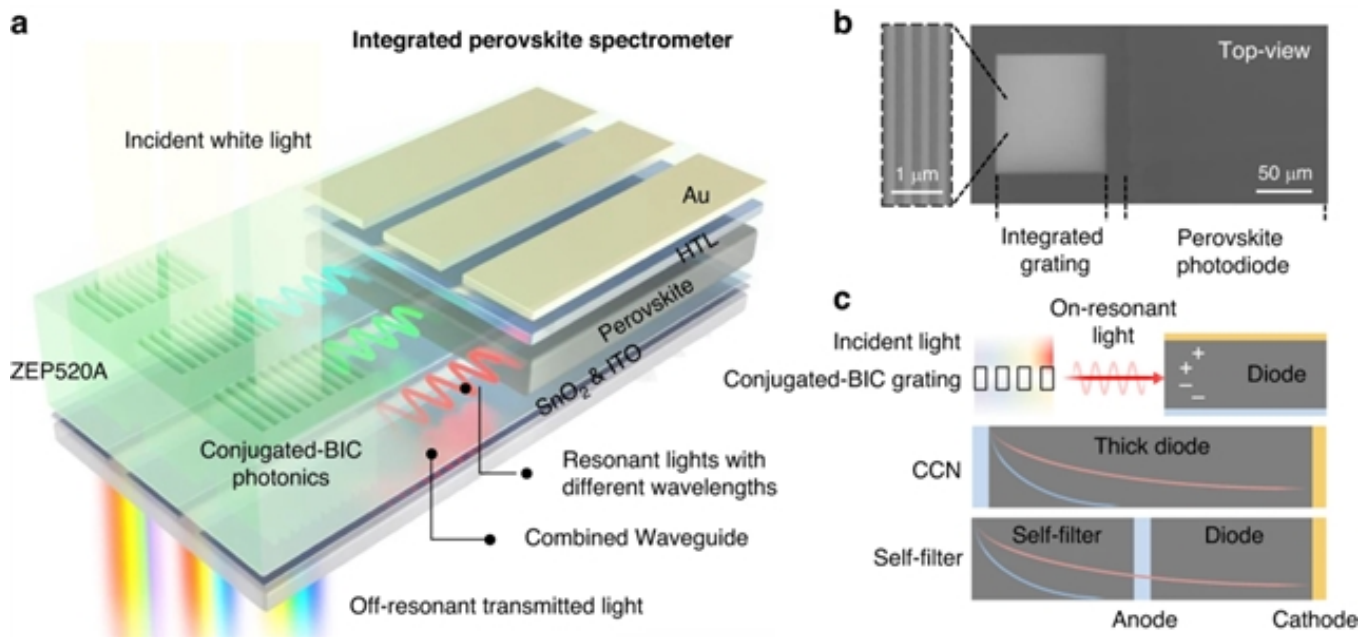


图1：基于可溶液处理半导体的微型化光谱仪原理展示

该研究成果以A platform for integrated spectrometers based on solution-processable semiconductors为题在线发表在期刊Light: Science Applications。

基于片上集成光电系统的微型化光谱仪在物联网、精准医疗、全光信息处理等领域有着广阔的应用前景，同时也对于集成能力与微型化制备提出了高的要求。其中，钙钛矿器件不仅具有优异的光电响应，其可低温溶液处理的特性也使其有利于异质异构的片上集成，适合于微型化光谱仪中实现光电转化的元器件的选择。然而，钙钛矿器件容易在微型化制备与集成的过程中发生器件的失效，存在集成的难度。同时，在适合于集成的前提下，如何在钙钛矿光电器件的前端实现对于光信号高分辨率的提取也存在困难。

首先，该团队率先提出了利用连续域束缚态的共轭模式实现超窄线宽单色光提取的概念。相比于传统利用连续域束缚态实现高品质因子激光的研究，其共轭模式不仅同样能够实现极窄线宽的共振，还具备高耦合、易激发、共振波长可调谐的特点，十分适合于单色光的提取。同时，该器件制备与集成方法简易，结合波导的集成能够引导所提取的单色光进行片上的传输，适合于在微型化光谱仪中作为单色光筛选的前端光子器件。

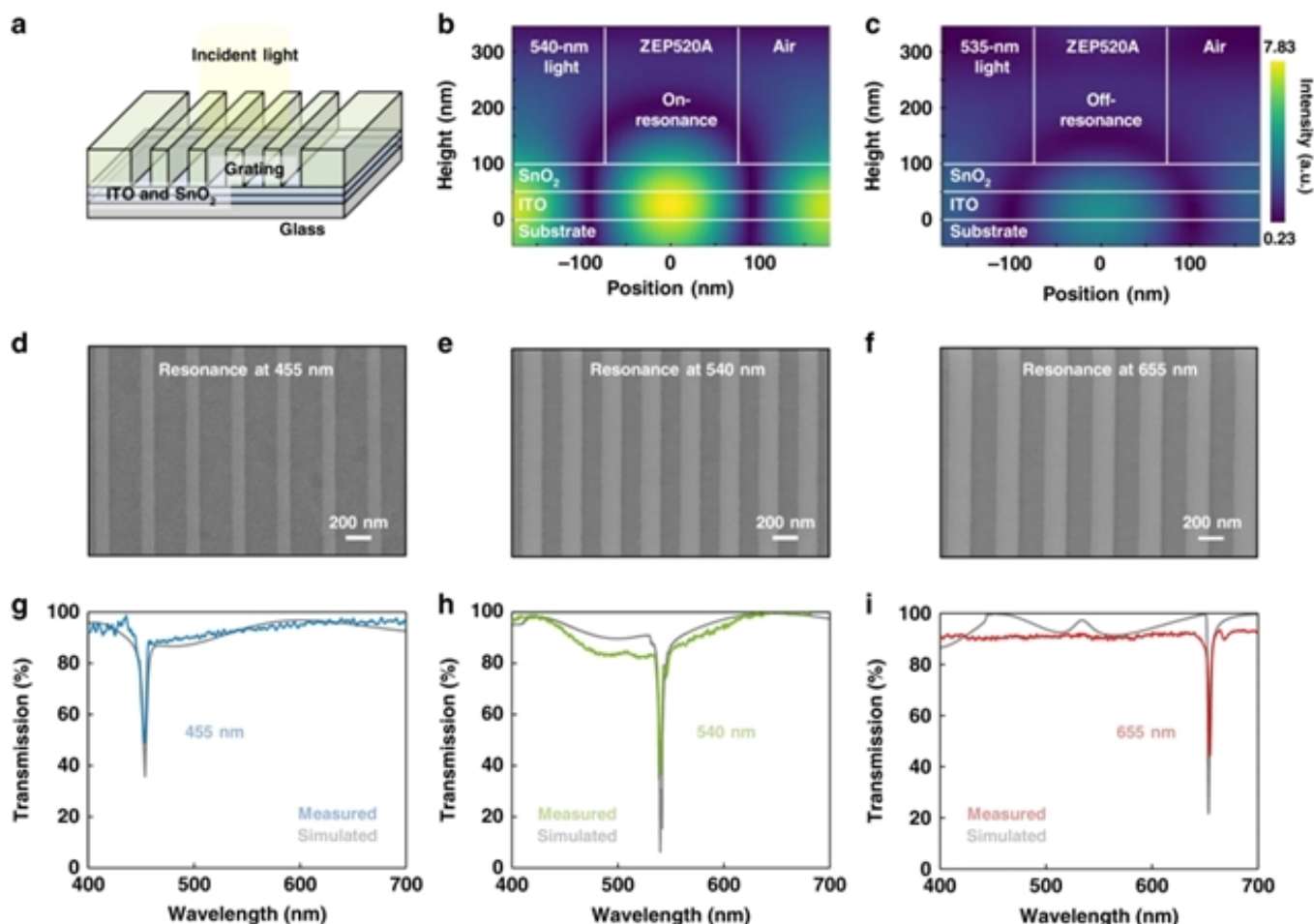


图2：利用片上集成的连续域束缚态共轭模式实现高分辨率、高精度、波长可调控的单色光提取

同时，该团队还对于可溶液处理半导体光电探测器的微型化制备与集成进行了系统的研究。以钙钛矿为例，该团队通过微纳加工制备流程的优化，实现了钙钛矿光电探测器阵列的制备。

通过测试证明，微型化钙钛矿光电探测器阵列在微纳加工的过程中得到了良好的保护，其器件性能没有发生损失，保持良好的响应度与探测灵敏度。同时，器件面积的减小带来寄生电容的降低，使得光电探测器的响应速度得到提升。通过二极管结构构建的内建电场也能够使得钙钛矿光电探测器能够在零偏压的条件下工作，从而大幅降低整体器件的能耗，对于如物联网终端等高集成度的应用场景有着重要的意义。

最终，通过连续域束缚态光子器件与钙钛矿光电器件的片上集成，该团队实现了微型化光谱仪的构建。该微型化光谱仪在无需后端信号计算处理的前提下能够完成对于宽光谱的高分辨重构并实现高光谱成像，展现出了高分辨、高精度、低延迟、低能耗等特点，为多平台微型化光谱仪的构建提供了新的思路。（来源：LightScienceApplications微信公众号）

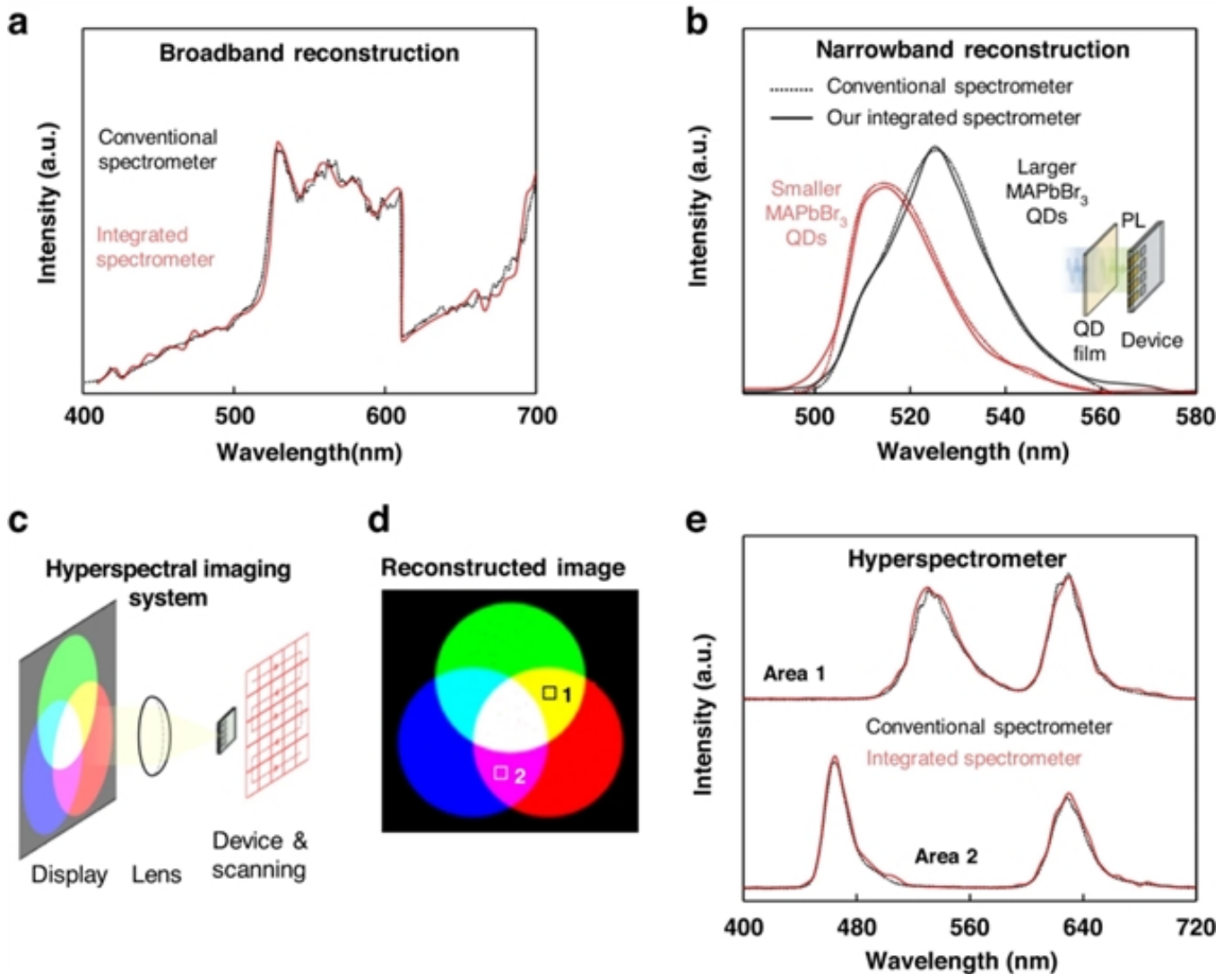


图3：基于连续域束缚态光子器件-钙钛矿光电器件片上集成系统的微型化光谱仪的光谱重构与高光谱成像

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41377-023-01231-1>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：Qinghai Song等 来源：《光：科学与应用》

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