双向可选显示透明OLED

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33472.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！

双向可选显示透明OLED。 导读

近年来，随着人们对显示技术审美和功能要求的不断提高，透明OLED因其独特的视觉效果和广泛的应用前景备受关注。然而，市面上大多数透明OLED仅能实现单侧显示，无法满足双向互动及信息安全的需求，在关闭状态下呈现黑色或不透明状态，影响室内整体美感；而开启状态下又只能从正面显示信息，背面往往一片空白。随着智能建筑、车载显示、互动展览等领域对透明显示技术的需求日益增加，如何在保持整体透明性的同时，实现双向、甚至选择性显示成为亟待解决的难题。

近日，针对这一痛点，韩国成均馆大学研究团队从材料制备到器件设计，提出了一种创新性方案，揭示了一种全新透明OLED显示技术，该技术利用ZnO/Yb:Ag阴极，不仅实现了器件的高透明性和优异电学性能，还成功构建了具备正反双向可选显示功能的像素结构。这一技术突破了传统OLED显示仅支持单侧图像输出的局限，还在显示亮度、能量效率及外观美感上迈出了关键一步，为透明显示技术开辟了新的发展方向。

该成果发表在《Light: Science and Applications》，题为Transparent OLED displays for selective bidirectional viewing using ZnO/Yb:Ag cathode with highly smooth and low-barrier surface。

核心技术：ZnO种子层与Yb掺杂Ag阴极

报道中，研究人员采用了ZnO作为种子层，其高表面能特性有助于在沉积极薄金属层时抑制金属原子的过快扩散，确保形成连续且均匀的薄膜。随后，团队将银（Ag）与少量稀土元素镱（Yb）共同沉积，形成了具有极高透明性和低表面粗糙度的新型阴极。实验数据显示，经过精密优化的15 nm厚ZnO/Yb:Ag阴极，其表面粗糙度仅为0.52 nm，同时在510 nm波长下光透过率高达86.7%，薄膜电阻低至11.6 Ω/ϒ，工作函数由纯Ag的4.44 eV降至约3.86 eV，这为高效电子注入提供了有力保障。

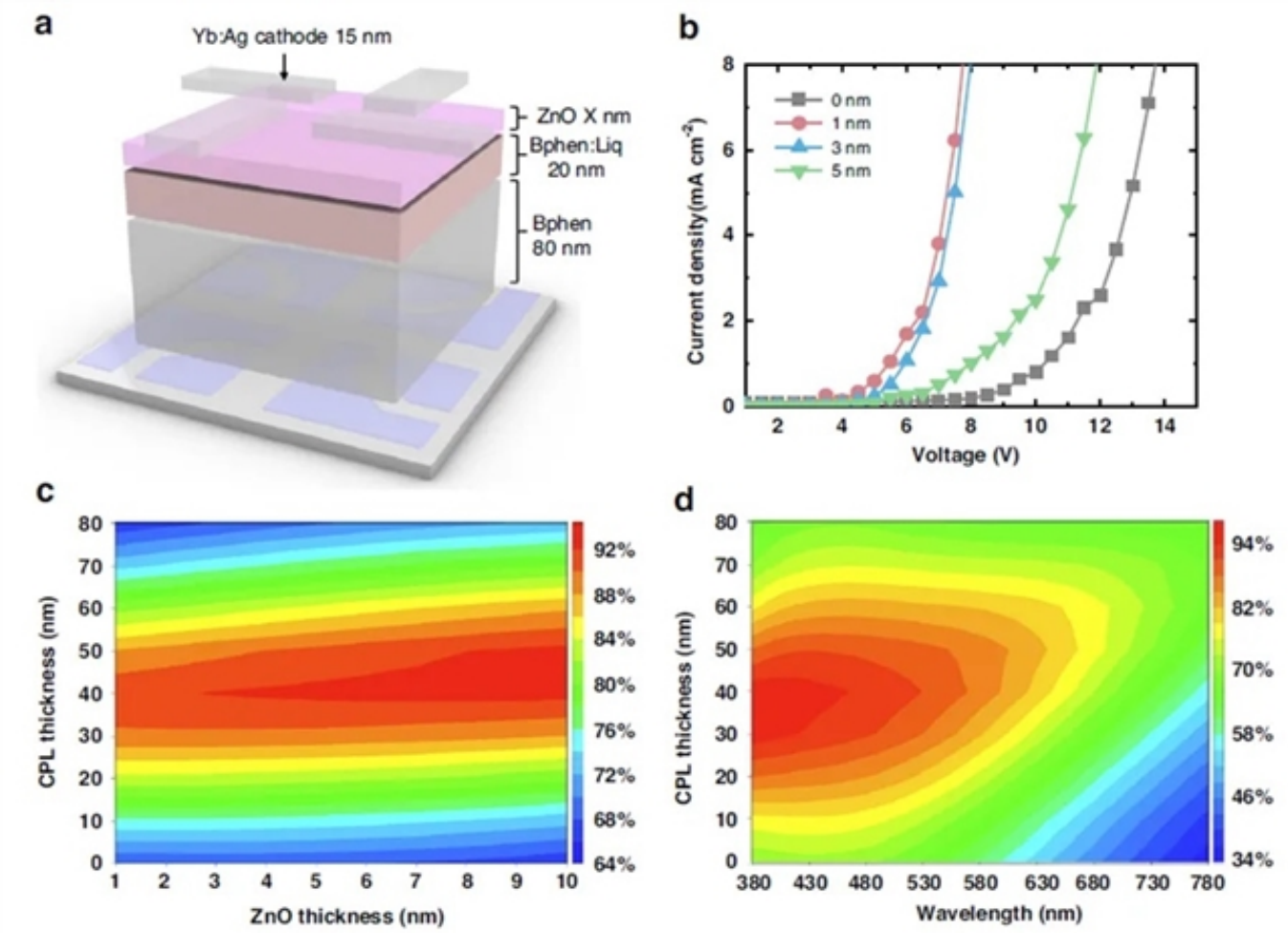


图1. 优化阴极单元中的 ZnO 和覆盖层 (CPL) 厚度

器件设计：双向显示与多模式应用

突破性的不仅在于阴极材料的创新，更在于整个器件结构的颠覆性设计。研究团队针对传统透明OLED在正反两侧显示不平衡的问题，提出了一种独特的像素设计方案。每个像素由两个独立的子像素构成：子像素A采用反射式结构，仅向正面发光；子像素B则采用全透明结构，可实现正反双向同时发光。

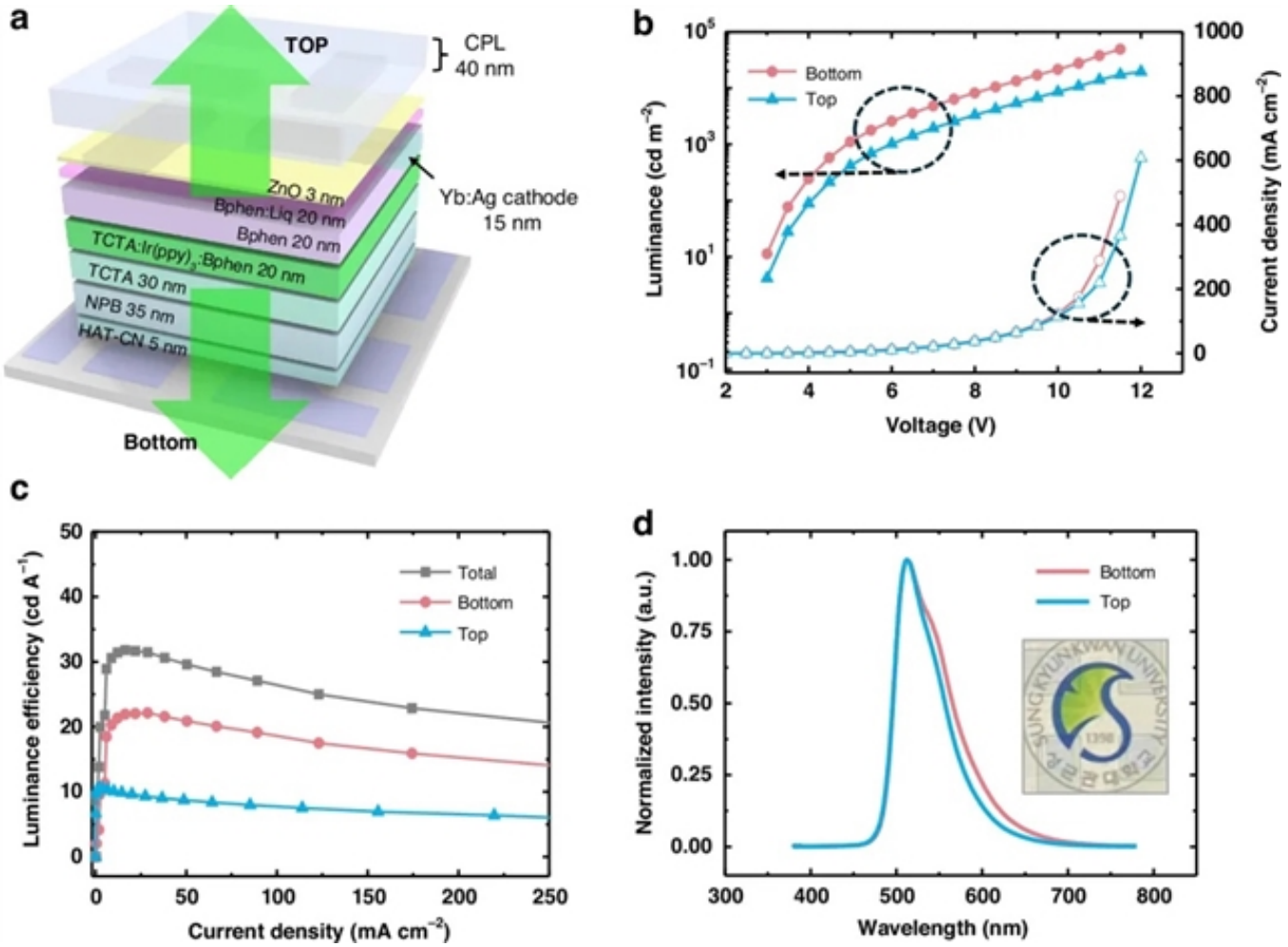


图2. 具有 Yb:Ag 阴极的 TrOLED 的电光性能

基于这一设计，OLED器件可实现三种显示模式：

1. 单侧显示模式——仅激活子像素A，正面显示信息，背面保持隐蔽；

2. 双向相同显示模式——仅激活子像素B，正反两面显示相同内容；

3. 双向增强显示模式——同时激活两个子像素，通过数据调控使得正反面显示信息存在差异，实现前后信息分离，满足不同场景需求。

实验中，利用这一新型像素结构的透明OLED器件在正反两侧均达到了超过10,000 cd/m2的高亮度，尽管受光学腔体效应影响，正反侧亮度存在一定差异，但通过进一步优化驱动电路和腔体设计，未来有望实现更均衡的显示效果。

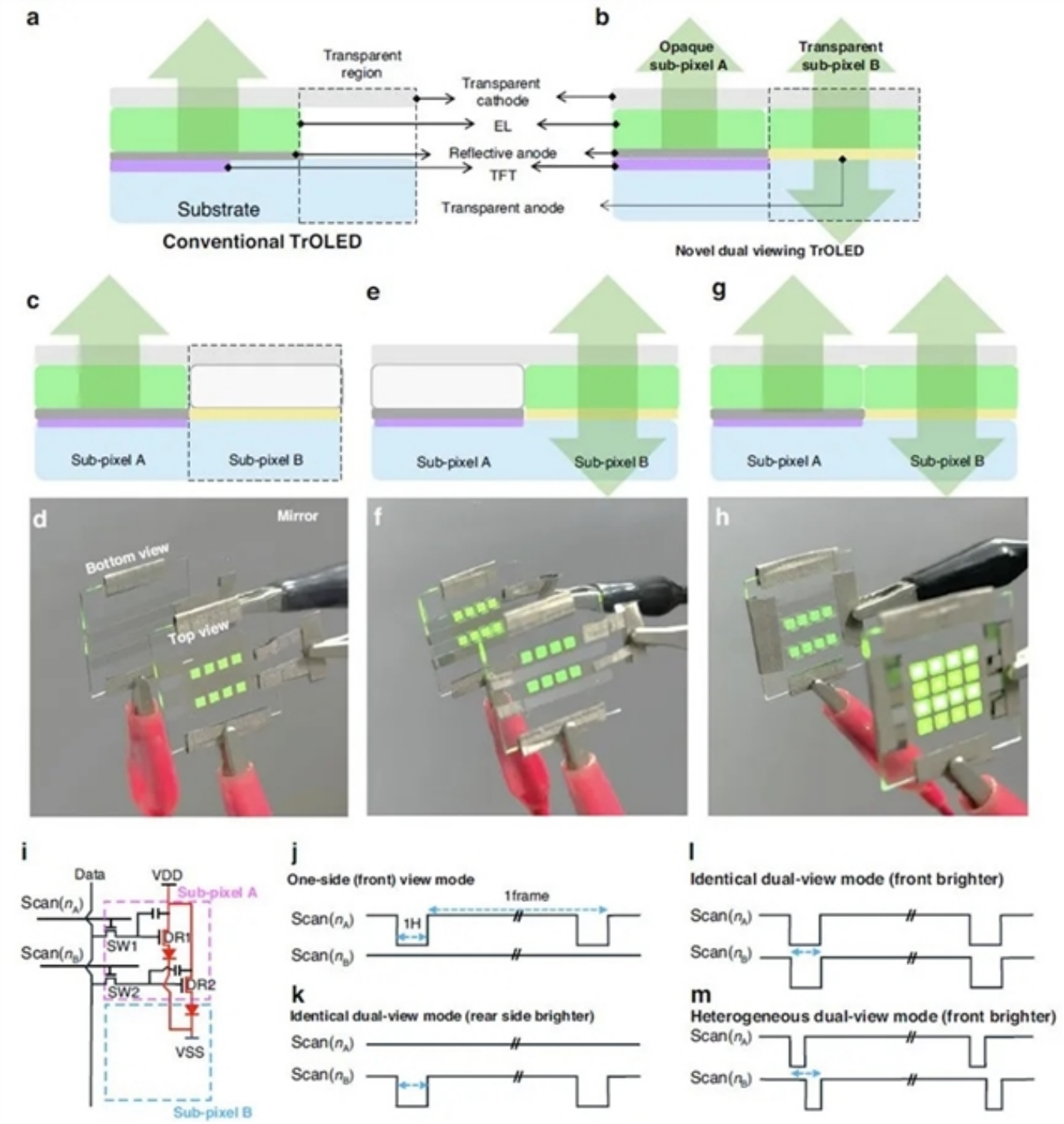


图3. 提出的双向观看 TrOLED 的驱动方案

技术优势与应用前景

这项技术利用ZnO种子层与Yb掺杂Ag阴极，有效平衡了高透光性、低电阻和低工作函数的矛盾，为器件提供了更高的能量效率。其独特的双子像素设计不仅突破了单侧显示的限制，还为信息的选择性展示和保密应用提供了可能。新型透明OLED显示器在智能窗户、车载显示、博物馆互动展览、教学辅导等多种场景中均具备巨大的应用潜力。尽管目前双向透明OLED技术仍面临正反两侧色彩平衡、白平衡调控等挑战，但随着器件结构和驱动技术的不断进步，这项技术有望在

未来几年内实现商业化应用。这一突破性进展预示着透明OLED显示技术即将迎来新的里程碑，助力下一代智能交互设备的广泛普及，重塑人机交互与空间设计的边界，推动智能显示和互动设计进入全新时代。（来源：LightScienceApplications微信公众号）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41377-024-01739-0

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等事宜，请与我们接洽。
作者：Jang-Kun Song 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转发