华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室

工作简报

2026 年第 8 期

（总第 107 期）

华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室编　　2026 年 11 月 5 日

新闻动态

汕尾市委书记、市人大常委会主任逯峰一行来实验室参观调研 1

夏海平院士做客发光材料与器件全国重点实验室前沿科技论坛 2

研究进展

发光理论与机制

冯光雪教授团队：反平行堆积的H-聚集体用于Ⅰ型光动力治疗 5

姚亮教授团队：炔基-叠氮环加成制备荧光COF薄膜用于化学战剂传感 10

叶柿教授团队：$Cs_2NaEuCl_6$中Eu^{2+}介导的Eu^{3+}磁矩与发光动力学的调控 12

新型显示、探测与成像

夏志国教授团队：卤素调控银卤配合物高效发光及透明凝胶闪烁成像 17

董国平教授团队：构建透明晶体复合玻璃实现超宽带紫外探测与成像 21

夏志国教授团队：异金属团簇实现高效闪烁与光纤远程辐射探测 23

苏仕健教授团队：双吩嗪稠合刚性“超给体”实现高效长波长激基复合物OLED 29

马东阁教授&陈江山研究员团队：调控晶面取向实现超亮、稳定的钙钛矿发光二极管 32

有机光伏材料与器件

李宁教授团队：基于高通量实验识别非富勒烯有机太阳电池溶剂优化的品质因子 35

陈军武教授团队：侵蚀-顺序沉积策略助力非卤溶剂加工有机太阳电池实现21.05%效率 39

前沿交叉

姚亮教授团队：共价有机框架-碳纳米管纳米杂化材料用于电催化CO_2还原 42

人员介绍 45

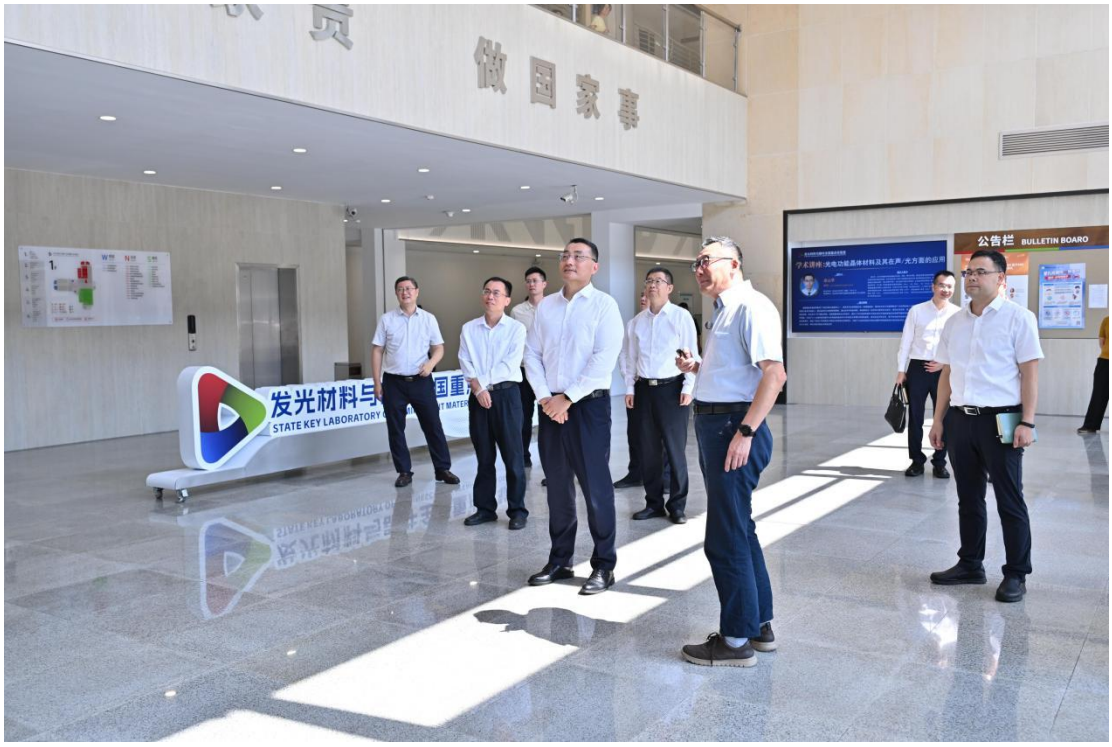
实验室新引进人才简介：陈永志教授 45

境内外来访参观与学术交流 46

新闻动态

汕尾市委书记、市人大常委会主任逯峰一行来实验室参观调研

10 月 21 日下午，汕尾市委书记、市人大常委会主任逯峰一行来发光材料与器件全国重点实验室参观调研，华南理工大学副校长许勇陪同调研。



逯峰书记参观实验室

中国科学院院士、实验室主任马於光教授对逯峰一行的到来表示热烈欢迎，并详细介绍了实验室的发展历程、组织架构、核心研究方向以及近年来实验室在承担国家重大科技任务中所作出的努力与取得的进展。

马於光为调研组介绍了多项代表性成果，包括：高性能单频光纤激光、有机光伏材料与器件、热激子蓝光材料等成果的研究

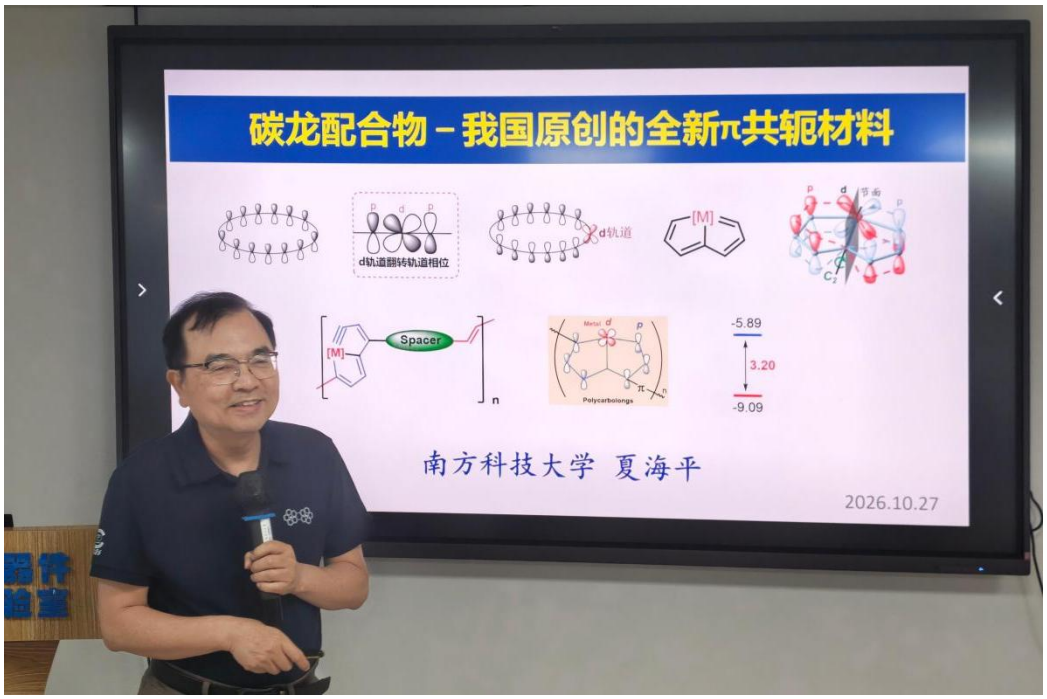
背景及应用。

调研组对实验室的运行管理以及取得的原创性成果给予了高度的评价。

夏海平院士做客发光材料与器件全国重点实验室前沿科技论坛

10 月 28 日，中国科学院院士夏海平教授做客发光材料与器件全国重点实验室前沿科技论坛，为师生带来题为“碳龙配合物—我国原创的全新π共轭材料”的学术报告。

此次报告由中国科学院院士、发光材料与器件全国重点实验室主任马於光教授主持。马於光院士首先对夏海平院士的来访表示热烈欢迎，并简要介绍了其学术履历与重要科研成果。他指出，夏海平院士深耕学术前沿，笃行致远的科研精神，值得全体青年科研人员学习。



夏海平院士作报告

报告中，夏海平院士以碳龙配合物的结构特征、独特共轭机制与新颖光电功能为切入点，阐释该类由共轭碳链螯合过渡金属构筑的金属杂芳香基元，区别于传统纯有机 π 共轭体系的核心差异。报告指出，碳龙骨架将过渡金属嵌入 π 共轭体系，形成 dπ–pπ 共轭作用，依托过渡金属种类丰富、价态可调、激发态寿命较长、配体可设计性强等优势，大幅拓展 π 共轭骨架的设计空间，衍生出荧光寿命长、Stokes 位移大、聚集发光增强等特色光物理性质；同时该类基元兼具良好稳定性、易于修饰、宽频且强吸收等优点。夏海平院士指出，碳龙配合物属于芳香化学与金属有机化学的交叉体系，兼具芳香性与金属有机双重特性，结构决定性能、性能支撑应用，过渡金属 d 轨道参与共轭赋予其宽、强且可调控的吸收光谱，目前在太阳能利用、光电材料、小分子活化、生物医学等多个领域已展现出良好应用潜力，有望为芳香化学、金属有机化学等相关学科发展开辟新方向、带来新机遇。

互动环节中，在场师生结合报告内容积极提问，夏海平院士与师生展开深入的互动问答，逐一解答师生提出的每一个问题，寄语在场师生永葆科研初心，敢于突破，在探索之路上持续创新。

报告人简介：

南方科技大学化学系讲席教授，深圳格拉布斯研究院执行院长，国家杰出青年科学基金获得者，中国科学院院士。

1983 年、1986 年厦门大学化学系本科、硕士研究生毕业，随后留厦大化学系任教，2018 年入职南方科技大学。目前主要从事金属有机化学研究，重点研究自己建立、命名的“碳龙化学（Carbolong Chemistry）”，其中 long 取自于“龙”的汉语拼音。“碳龙化学”进入国际经典有机化学教科书《Marchs Advanced Organic Chemistry》；多种“碳龙试剂”进入百灵威试剂目录；代表性成果“金属核轮烯”入选 2025 年高考题。发表通讯作者学术论文 200 余篇。所主持成果获得 2020 年度国家自然科学奖二等奖，并入选 2013 年度“中国高等学校十大科技进展”。个人获中国化学会 “黄耀曾金属有机化学奖”（2016）、中国化学会“物理有机化学奖”（2025）和 Stoddart Science Fund Scholar Award(2025)。

研究进展

发光理论与机制

冯光雪教授团队：反平行堆积的H-聚集体用于Ⅰ型光动力治疗

H-聚集体可同时促进三重态布居和电荷转移，是Ⅰ型光动力治疗的理想超分子平台。但传统平行堆积H-聚集体激子耦合过强，常产生>100 nm的吸收蓝移，迫使采用组织穿透差的短波长光源激发。此外，大幅度蓝移带来的低能暗态下移还加剧了非辐射热失活、阻碍系间穿越，导致光热过强而Ⅰ型活性氧（ROS）产生效率极弱。因此，实现H-聚集体的最小蓝移并规避过度热失活，是构建高性能H-聚集体光敏剂的前提（工作一）。在此基础上，将吸收拓展至近红外区并释放被抑制的系间穿越与电子转移潜力，以突破近红外吸收与Ⅰ型ROS难以兼得的能隙律限制，则是实现近红外激发高效Ⅰ型光动力治疗的关键（工作二）。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室冯光雪教授课题组基于给体-π-受体（D-π-A）分子骨架，提出了“平面性-位阻协同平衡”策略构建并调控反平行H-聚集体，实现了小蓝移（15 nm）与H-聚集增强的Ⅰ型ROS，为开发高性能超分子光敏剂提供了有效的分子设计范式。

在此基础上，该团队进一步提出了“层级分子编程”策略，通过骨架编程首先获得近红外吸收的H-聚集体，再通过侧链工

程进一步调控堆积结构、释放被抑制的系间穿越与分子间电子转移能力，使 I 型 ROS 产生能力较初始 H-聚集体显著提升（约 2 倍）。为突破近红外吸收与 I 型 ROS 难以兼得的能隙律瓶颈提供了新的设计路径。

两个工作结合，以反平行 H-聚集体为结构基础，形成从“最小蓝移”到“近红外最小蓝移”的递进链条，并以 I 型 ROS 为主线，分别揭示了 H 堆积增强 I 型 ROS 的内在机制与侧链编程进一步释放近红外 H 聚集体 I 型 ROS 潜力的作用，为超分子光诊疗试剂设计提供了从分子结构到聚集结构的精细调控策略。

- **工作一正文描述：**

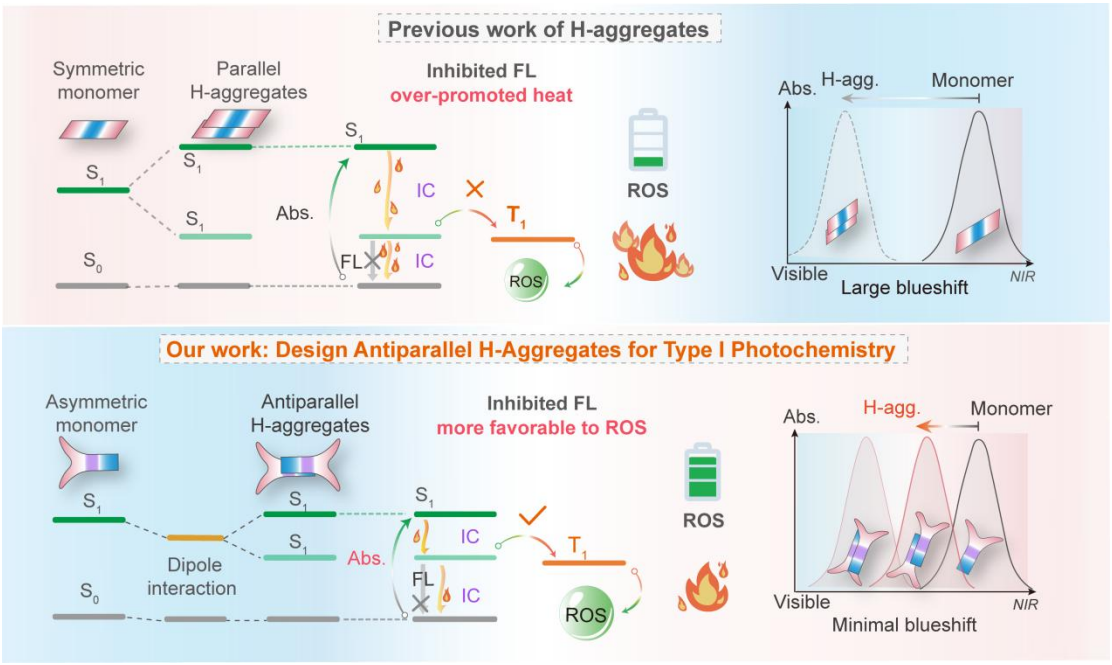


图 1. 基于非对称骨架构建反平行堆积的小蓝移 H 聚集体用于 Type Ⅰ光化学。

基于激子耦合的基本态模型，不对称骨架形成的反平行堆积天然具有更小的能级分裂幅度（图 1）。鉴于此，研究团队提出

平面性-位阻共平衡策略，采用扭曲给体-平面π桥-受体（D-π-A）不对称骨架进行反平行H-聚集体的调节研究。

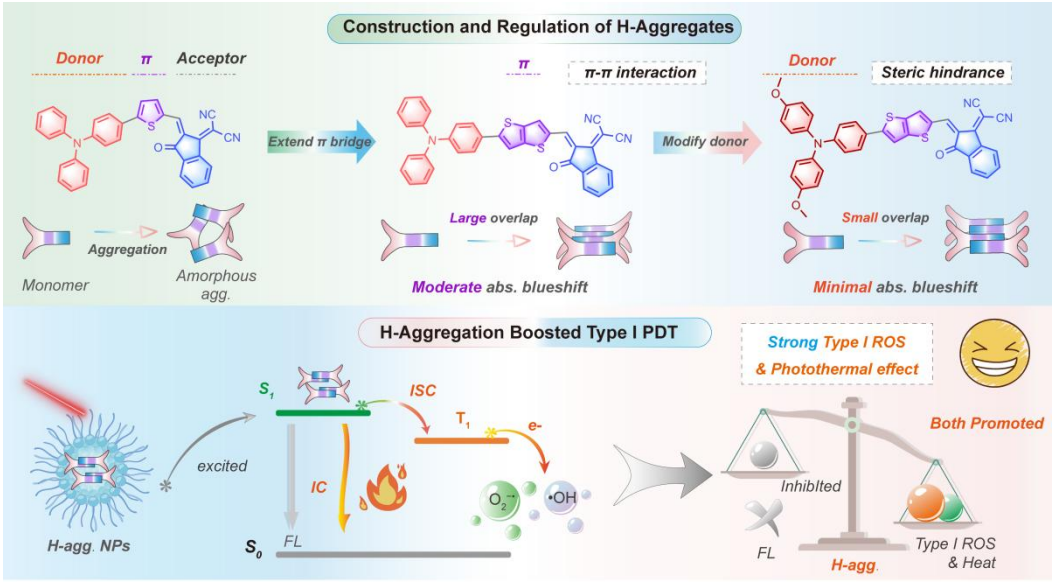


图 2. 基于D-π-A分子骨架构建并调节反平行H-聚集体蓝移幅度及其提升的Ⅰ型光动力与光热效应。

通过延长π桥增强了分子间π-π作用力，有效诱导了H-堆积的形成，其初始H-聚集体已展现出约50 nm的小幅蓝移。进一步通过系统调节给体空间位阻，以调控滑移角和π轨道重叠程度，研究实现了对蓝移幅度的精细调节（图2）。其中，较大的给体位阻有利于减小蓝移，且存在一个位阻阈值（甲基/甲氧基取代的三苯胺），超过后蓝移幅度趋于稳定。优化分子MTBSIC的H-聚集体仅从625 nm蓝移至610 nm，蓝移幅度仅15 nm。

同时，与无定形聚集的对照分子相比，H-聚集体展现出显著增强的Ⅰ型活性氧生成能力和光热转换效率。机理研究表明，H-堆积既有效促进了系间窜越以提升三线态产率，强化了分子间电荷转移与分离过程，二者协同增效Ⅰ型ROS的产生。经包覆制备

的 H-聚集纳米粒子在体内外均实现了优异的肿瘤抑制效果与高生物安全性，为构建小蓝移、高性能光诊疗 H-聚集体提供了通用设计范式。

- **工作二正文描述：**

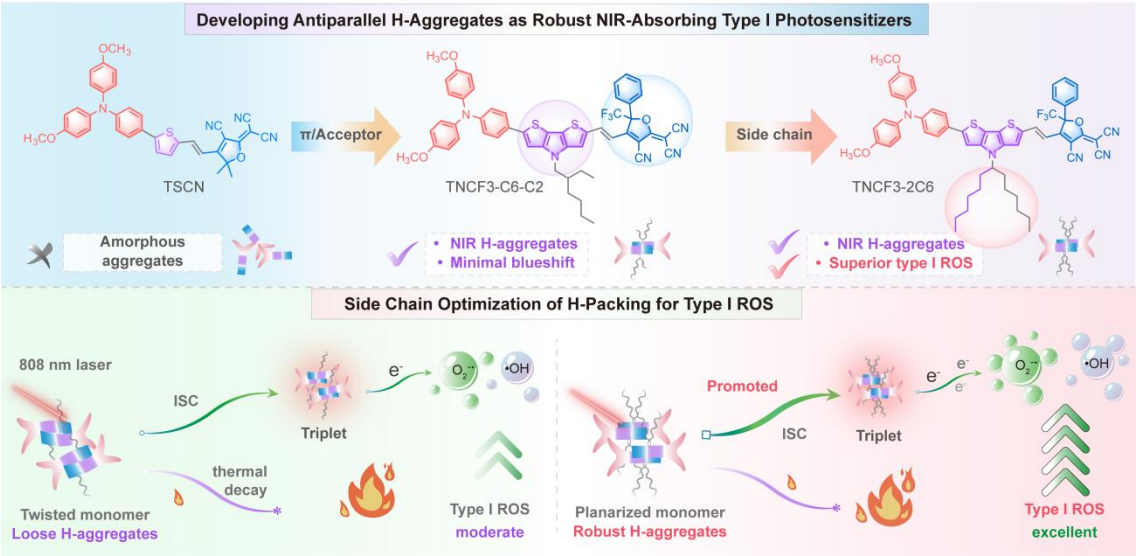


图 3. 基于 D-π-A 分子骨架构建 NIR 吸收的反平行 H-聚集体及侧链结构调节的 I 型 ROS 产生能力。

尽管工作一中研究团队解决了最小蓝移 H 聚集体的首要难题，但其所实现的 H-聚集体吸收尚未真正进入近红外窗口，无法回应领域内开发近红 I 型光敏剂的难题。

基于此，研究团队进一步地提出“层级分子编程策略”。作者采取了工作一优化出的给体结构，并结合工作一中诱导 H-聚集的 π 桥调控策略，首先在扭曲-平面 D-π-A 骨架上，将 π 桥由噻吩进一步扩展，诱导了更红的 H-聚集体，并通过受体强化实现了近红外吸收（730 nm）与小蓝移特征（34 nm）的反平行 H 堆积的 TNCF3-C6-C2（图 3）。

在此近红外吸收H-聚集体的基础上，为挖掘H聚集体的电子转移能力，研究人员进一步地在π桥通过系统调节侧链拓扑结构（包括分支结构与长度）作为第二层级编程。结果表明，支链化的策略结构有效促进了分子平面化与有序的H堆积。并进一步将蓝移降至约20 nm（TNCF3-2C6 NPs, 744 nm），同时I型ROS较初始的TNCF3-C6-C2提升约2倍。理论计算表明，支链化H二聚体具有更大的自旋-轨道耦合常数和更长的电子-空穴分离距离，从而协同促进系间穿越与分子间电荷转移。

由此，工作二将工作一的最小蓝移H聚集体范式推进至具有小蓝移的近红外吸收的H-聚集体，并以侧链编程进一步具现了H-聚集体中的电子转移潜力，为近红外激发高效I型光动力治疗提供了“骨架编程-侧链编程”的层级分子设计范式。

相关研究成果以“A Planarity-Hindrance Co-Balance Strategy to Develop Antiparallel H-Aggregates with Minimal Absorbance Blueshift for Type I Photodynamic Therapy”与 “Hierarchically Molecular Programming of Antiparallel H- Aggregates for NIR Type I Photochemistry”为题分别发表在Advanced Materials与Angewandte Chemie International Edition上，通讯作者均为冯光雪教授，第一作者均为刘钰博博士，共同第一作者均为纪超博士生。研究工作得到了国家自然科学基金（22595402、52473300）、国家重点研发计划（2024YFA1307601）、广东省

重点领域研发计划（2024B0101040001）和广东省分子聚集发光重点实验室（2023B1212060003）等科研项目的资助。

原文链接：

工作一：https://doi.org/10.1002/adma.73868

工作二：https://doi.org/10.1002/anie.4699247

姚亮教授团队：炔基- 叠氮环加成制备荧光 COF 薄膜用于化学战剂传感

化学战剂对人类健康与公共安全构成严重威胁，开发高效、可靠的检测材料具有十分重要的现实意义。荧光多孔薄膜是实现高性能化学战剂传感极具潜力的平台，但如何同时兼顾高发光效率与理想的薄膜形貌，是传感材料领域亟待攻克的难题。传统荧光传感检测大多局限于液相体系，难以满足现场实地检测的便携化使用需求；而固态薄膜又面临待测蒸气在膜内扩散受阻，分析物难以接触传感活性位点的问题，制约传感器的响应速度与检测灵敏度。

近日，华南理工大学姚亮团队结合胶体共价有机框架（COF）制备策略，借助无催化剂参与的炔基- 叠氮环加成（TAAC）后修饰手段，将卟啉荧光客体分子共价接枝进入 COF 孔道，构筑得到荧光 COF 薄膜，实现对化学战剂模拟物氯磷酸二乙酯（DCP）的高性能气相荧光传感。

该工作首先制备炔基功能化的胶体 COF 纳米颗粒 TDB- Yn- NP，以此为前驱体在单层石墨烯修饰基底上原位生长连续平整的结晶 COF 薄膜。利用炔基- 叠氮环加成后合成改性，将叠氮修饰卟啉分子 $PorN_3$ 共价引入 COF 孔道骨架，在保留 COF 原有结晶度与薄膜完整性的前提下，赋予材料优异的固体荧光性能；COF 固有贯通孔道为待测分子提供快速扩散通道，同时卟啉位点提供特异性识别位点，实现多孔孔道环境、分子识别位点的协同构建。

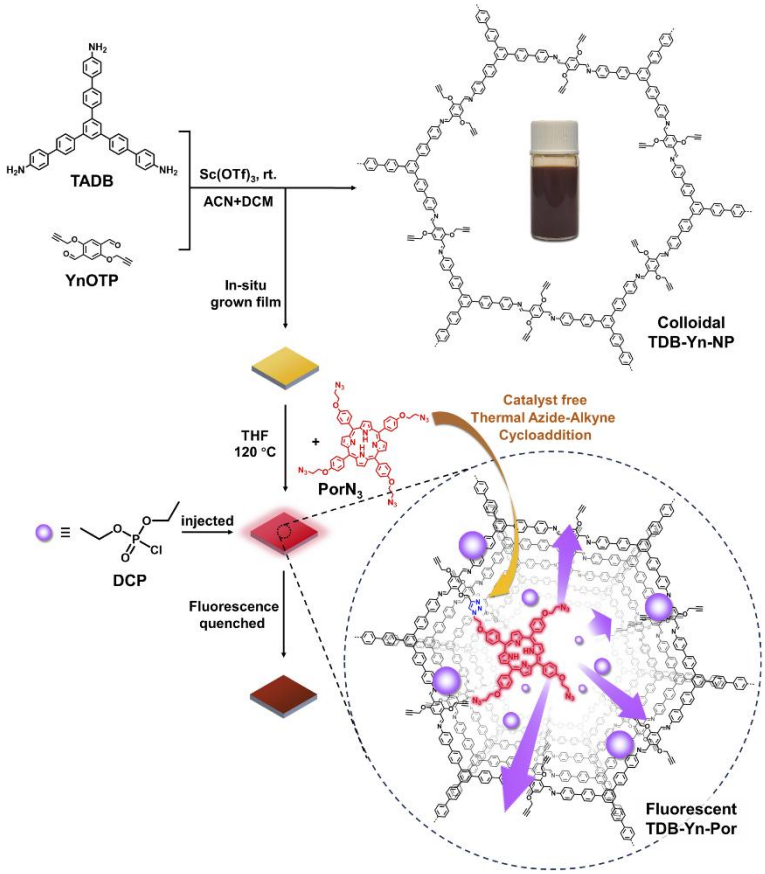


图 1 TDB- Yn- NP 的合成路线及后修饰得到用于 DCP 检测的荧光 TDB- Yn- Por

在此基础上，开展 DCP 蒸气荧光传感性能测试。所制备 TDB- Yn- Por 荧光 COF 薄膜对 DCP 蒸气可实现 2.4 s 的超快响

应，检测限低至 0.21 ppb；相较于旋涂制备的纯卟啉薄膜，检测灵敏度提升近两个数量级。该 COF 薄膜对 DCP 的吸附容量可达 619 $mg\,g^{-1}$，是纯卟啉分子的近十倍；同时传感过程具备良好可逆循环性能与抗干扰能力，该后修饰策略同样具备普适性，为面向国土安全、环境监测的 COF 基气相荧光传感平台提供新思路。

相关研究成果以“Thermal alkyne–azide cycloaddition enables the fabrication of fluorescent COF thin films for sensitive chemical warfare agent sensing”为题发表在 Journal of Materials Chemistry A 上，通讯作者为华南理工大学姚亮教授、东北林业大学马洪伟教授，第一作者为张玮琦博士。该研究工作得到国家自然科学基金、中央高校基本科研业务费专项资金、广东省分子聚集发光重点实验室基金等项目的资助。

原文链接：

https://pubs.rsc.org/ta/article/14/2/1149/916064/Thermal-alkyne-azide-cycloaddition-enables-the

叶柿教授团队：$Cs_2NaEuCl_6$ 中 Eu^{2+} 介导的 Eu^{3+} 磁矩与发光动力学的调控

含 Eu^{3+} 材料在量子技术和分子器件发光测温方面具有应用前景。调控 Eu^{3+} 自旋-轨道耦合磁矩及其相关发光动力学是一项具有挑战性的工作。因为 Eu^{3+} 的 4f-4f 跃迁发光受到充满的 5s 和 5p 轨道的屏蔽；其有效磁矩强烈依赖于温度。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室的叶柿教授课题组利用混合价 Eu 体系中价态波动的 Eu 离子之间的强自旋相互作用稳定 Eu^{3+}的^7F_J 态，实现 Eu^{3+}磁矩和相关发光动力学的调控，有望拓展其在量子技术等领域的应用。

Eu^{3+}基态($^7F_0$ ，L = 3,S = 3) 尽管具有高自旋却表现出被淬灭的净磁矩(J = 0)；而其发光激发态$^5D_0$ (J = 0)磁矩也为 0。然而^7F_J 态（J ≥ 1）之间较小的能级间隙(< 300 cm^{-1})导致这些态快速热布居，因此 Eu^{3+} 的由磁基态与磁激发态混合所诱导的有效磁矩强烈依赖于温度。这使得其磁矩与相关发光过程难以通过常规手段加以调控。

Eu^{2+} 的基态$^8S_{7/2}$(L = 0,S = 7/2,J = 7/2)具有纯自旋磁矩且磁矩很大，在混合价 Eu 的体系中价态波动的 Eu 离子之间可能存在强自旋相互作用。如在合适晶格中调控 Eu^{2+} /Eu^{3+} 的分布，利用它们之间强自旋作用来稳定 Eu^{3+} 的^7F_J 态是一种有效策略。在本研究中，通过优化的水热合成方法成功地合成了同时含有一定量 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 的双钙钛矿 $Cs_2NaEuCl_6$ 。X 射线吸收、饱和磁化强度和 XPS 证明 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 的存在并给出它们的相对含量，结合 ICP 数据可以得到此化合物的化学式为 $Cs_2Na_{1.128}Eu^{II}_{0.020}Eu^{III}_{0.944}Cl_6$。铁磁有序数据、模拟的结构模型和态密度图（图 1）说明 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 间磁相互作用导致铁磁有序和 Eu^{2+}的自旋极化性质。Eu^{2+} 离子能够有效稳定 Eu^{3+} 的^7F_J 态磁矩，其磁有序状态可促进 J 平行排列的 Eu^{3+} 离子之间的光激

发态能量迁移，表现为 615 nm($^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$)和 698 nm($^5D_0 \rightarrow {}^7F_4$)发射具有明显双指数衰减曲线，二者均含有异常的快衰寿命组分(图 2)。而 593 nm 发射($^5D_0 \rightarrow {}^7F_1$)保持了其本征的缓慢单指数衰减动力学特征。磁光谱中的折点温度(图 3)与图 1 大致相当；随着磁场增强(0~50 T)，Eu^{3+}多个特征发射跃迁表现出不同程度的谱线移动和强度变化，呈现出明显的磁场依赖性。在 4.6 K 低温下，磁场诱导的发光抑制效应更加显著，表明外加磁场能够进一步增强体系的磁有序和Eu^{3+}磁矩平行排列，促进离子间能量迁移，并加速激发能量向缺陷或表面等非辐射通道耗散。相比之下，在 250 K 时，热扰动削弱了磁场对磁有序及能量迁移的调控作用，光谱变化则更多体现为磁场引起的 Zeeman 能级重分布。通过强磁场光谱结果，研究团队得以区分磁场诱导的能级移动与发光强度变化，进一步揭示了磁有序、角动量态和能量迁移之间的内在联系。总结其基本机制是(图 4)：Eu^{3+} 通过与具有大且极化的磁矩的 Eu^{2+} 磁耦合作用来稳定 Eu^{3+} 的^{7}FJ 态，从而使 J 平行排列；这种铁磁序导致光激发态能量在这些态之间快速迁移，同时这些态抵抗热扰动的能力即稳定性随^{7}FJ 态角动量的增大而增强(从 J=1 递增至 J=4)。

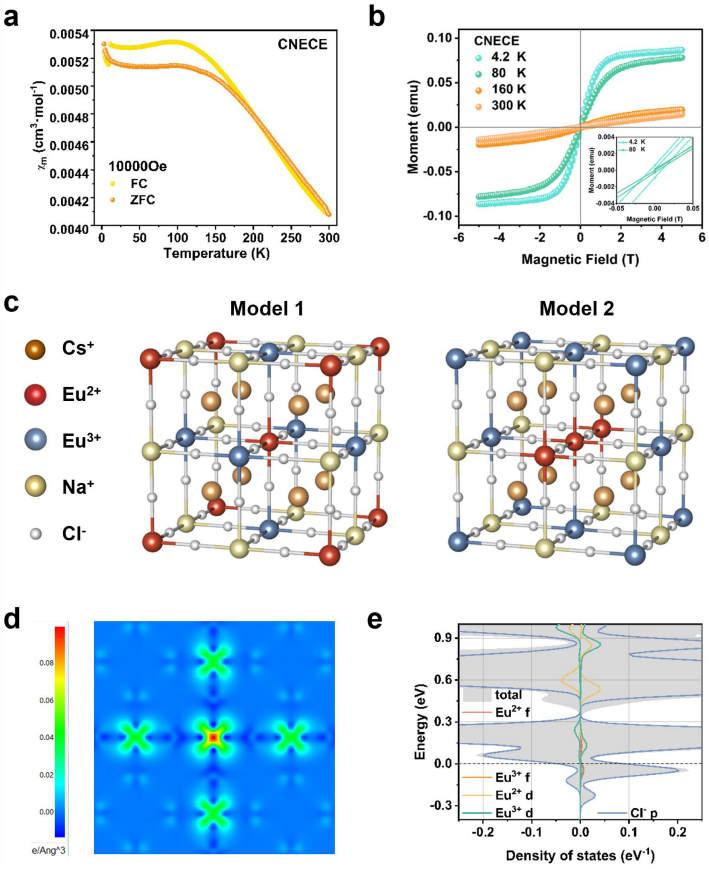


图 1. (a) 场冷和零场冷磁化率随温度变化曲线；(b) 磁化强度随磁场变化曲线. (c) Eu^{2+}–Eu^{3+}连接构型模型. (d) 模拟的能量较低的 Model 1 在(002)上的自旋极化电子密度分布；(e) 费米能级附近的 DOS.

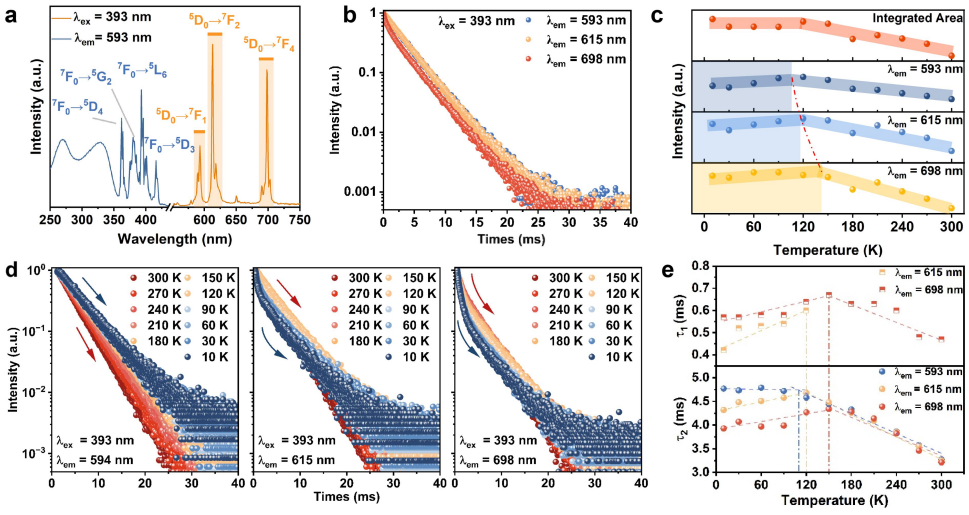


图 2. (a) Eu^{3+}室温激发和发射光谱；(b) 室温衰减曲线；(c) 三个发光峰强度和总积分强随温度的变化；(d) 变温衰减曲线；(e) 快衰寿命（τ1）和慢衰寿命(τ$_2$)随温度变化.

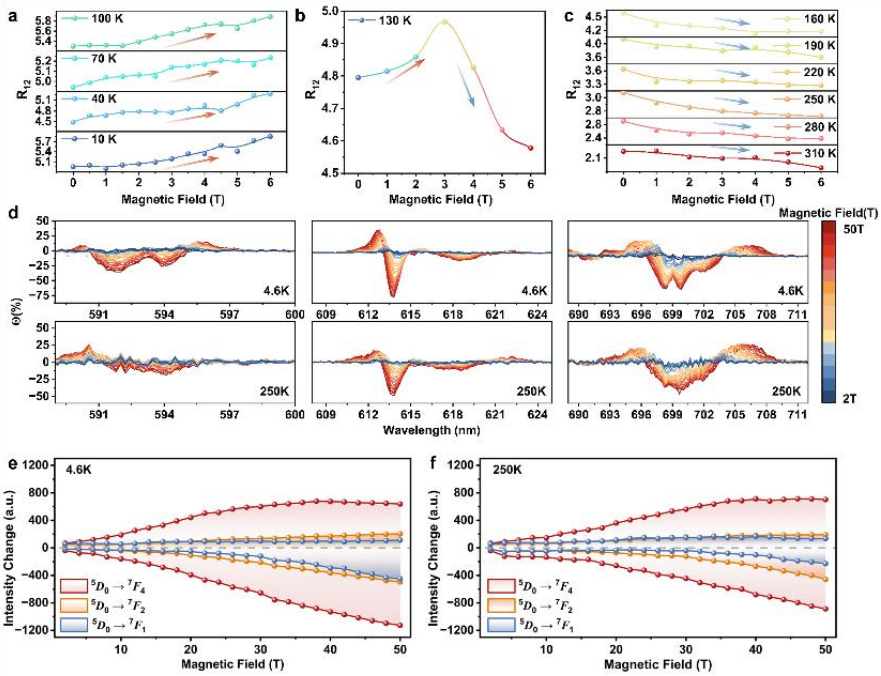


图 3. (a，b，c) $^5D_0 \rightarrow {}^7F_1$与 $^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$发光强度比值($I_{em593}/I_{em615}$)随磁场变化；(d) 三个发光峰的差分谱及(e, f)其正负区域积分强度随磁场变化

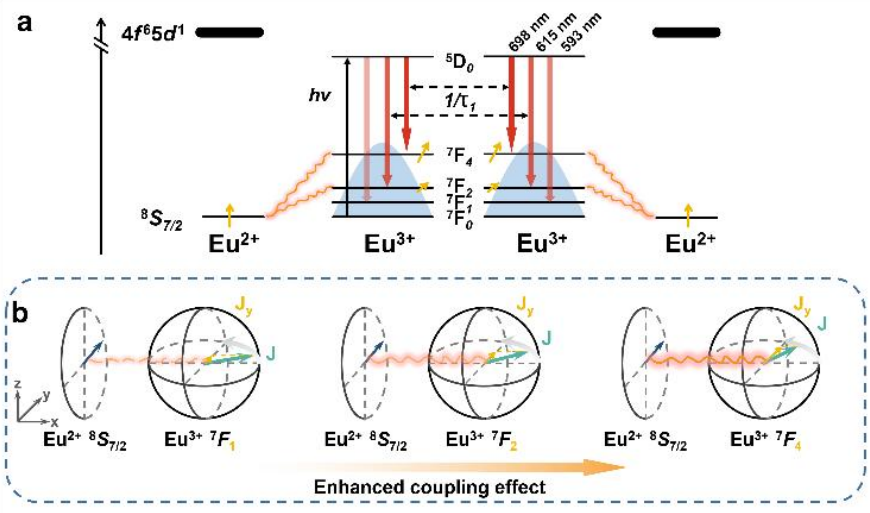


图 4. 机理图

相关研究成果以“Eu^{2+}-mediated control of magnetic moments and luminescence dynamics of Eu^{3+} in $Cs_2NaEuCl_6$ double perovskites”为题发表在Matter & Light上，其中通讯作者为叶柿教授、张勤远教授、华中科技大学脉冲强磁场中心韩一波教授和桂林理工大学尹从岭研究员，第一作者为黄金锁硕士和朱航博士生。该研究工作得到了国家自然科学基金和发光材料与器件全国重点实验室自主研究课题等科研项目的资助。

原文链接：

https://www.cell.com/matter-light/fulltext/S3117-5848(26)00160-2

新型显示、探测与成像

夏志国教授团队：卤素调控银卤配合物高效发光及透明凝胶闪烁成像

探索新型X射线探测与成像发光材料对推动X射线成像技术在医学诊断、安检与工业无损检测的应用具有重要意义。银卤配合物兼具X射线吸收能力与可调配位结构，是一类新的闪烁体材料。但是，这类发光材料中由激发态弛豫过程引起的无辐射损失限制了其闪烁效率。因此，如何协同调节配位刚性与三重态激

子利用，并制备满足成像应用的透明成像屏，是提升其应用性能的关键。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室夏志国教授课题组设计并构筑单核五配位$(dppb)_2AgX \cdot DMSO$（X＝I，Br，Cl）配合物。其中，氯配合物的光致发光量子产率达 76%，晶体光产额为 26631 photons/MeV；透明复合凝胶闪烁屏实现 20.2 lp/mm 的 X 射线成像。

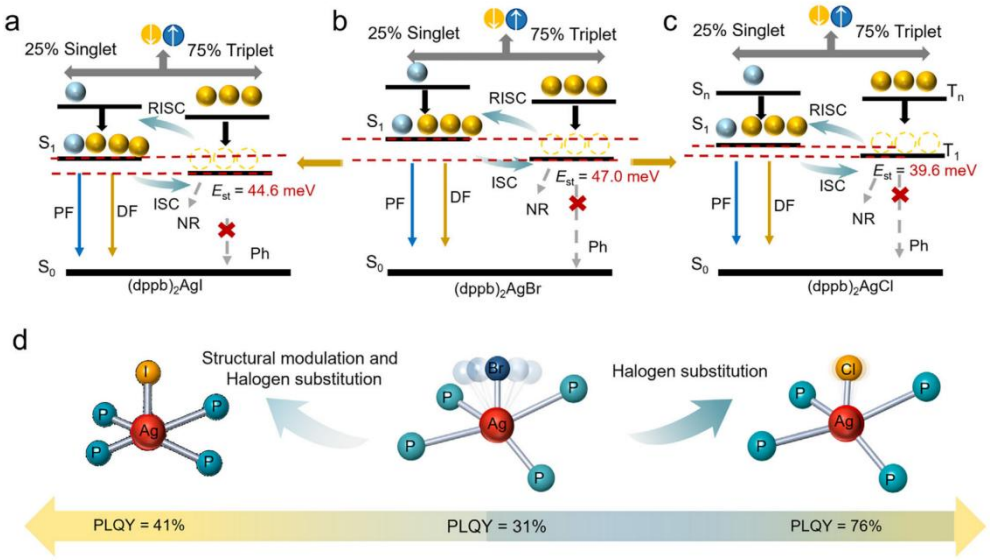


图 1 卤素调控配位结构及热激活延迟荧光机制

在所设计的银卤配合物中，两分子 dppb 通过四个 P 原子与 Ag(I)及一个端位卤素形成 $AgXP_4$ 配位单元。Cl 配合物具有更短的 Ag—X 键及较低的局域结构畸变。晶体结构、荧光性能与理论计算分析表明：增强结构刚性有助于抑制无辐射弛豫，热激活延迟荧光过程则通过反向系间窜越，将三重态激子转化为可辐射发光的单重态激子。

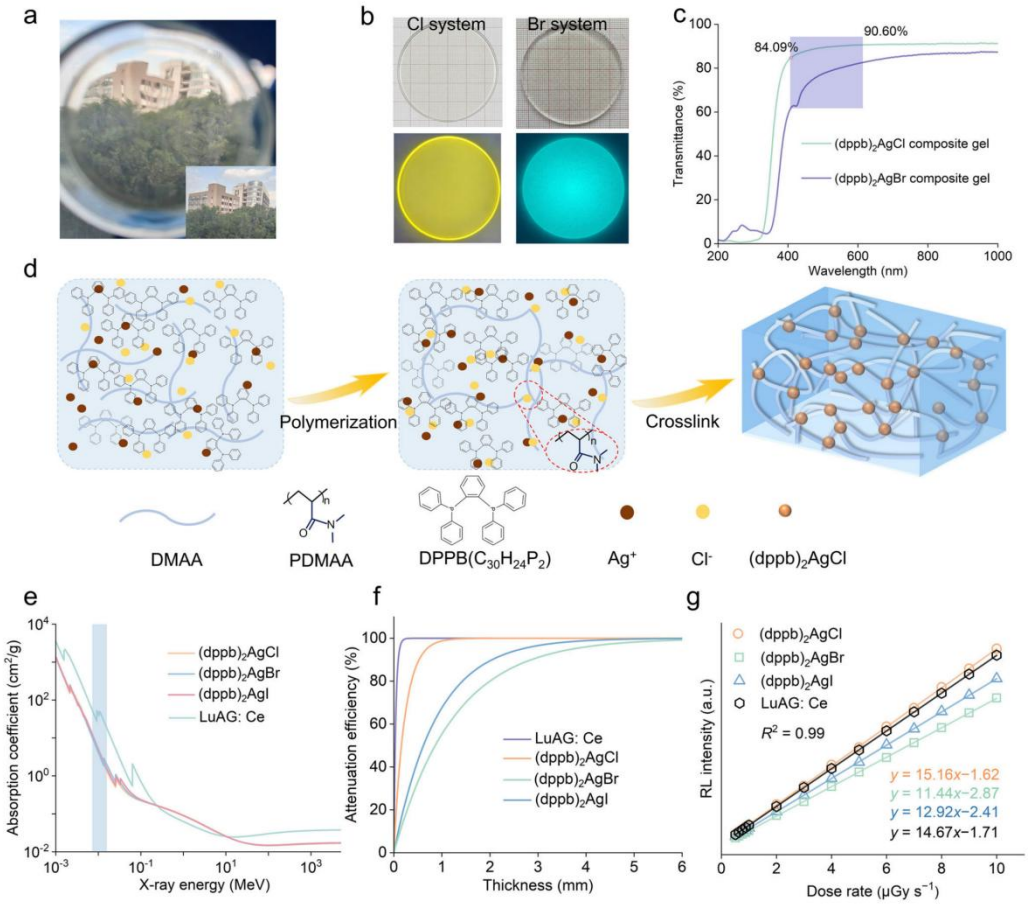


图 2 透明复合凝胶闪烁屏的制备过程、光学特性及 X 射线剂量响应特性

通过 DMAA 光聚合将银卤配合物固定于 PDMAA 凝胶中，制得透明凝胶闪烁屏。氯配合物凝胶闪烁屏最高可见光透过率约 90.60%，光产额为 10511 photons/MeV，检测限为 304.67 nGy/s（SNR＝3），辐射发光强度随剂量率呈线性变化。所制备的凝胶闪烁屏兼顾了光学透明性与成膜加工性。

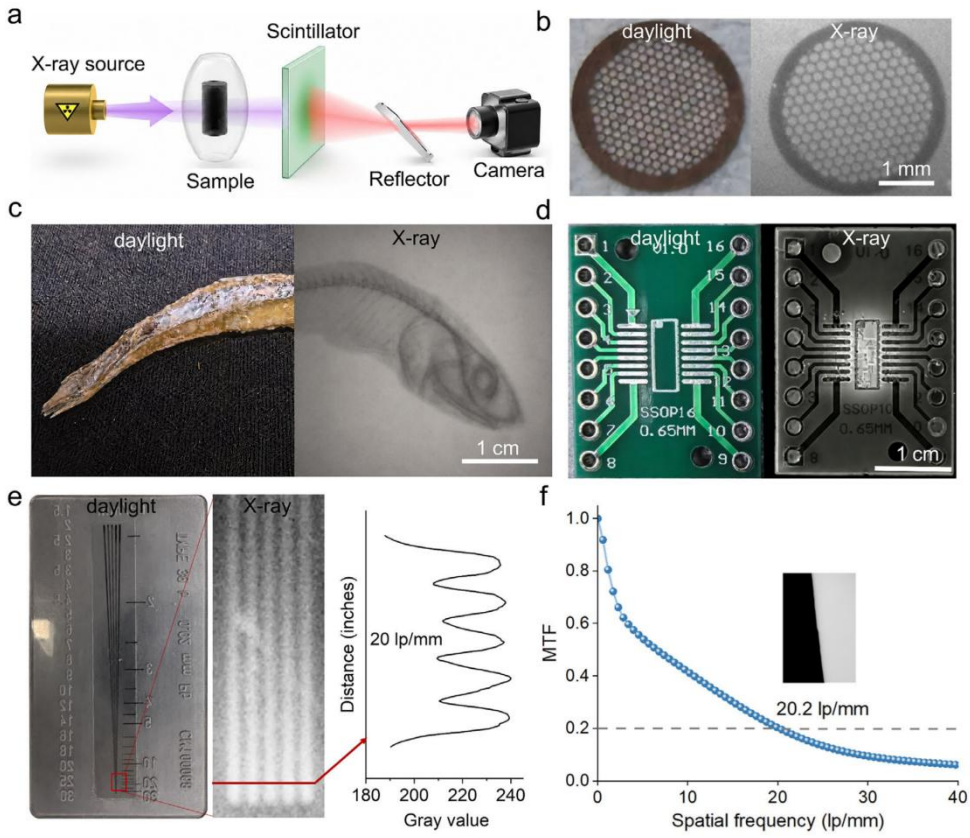


图 3 凝胶屏 X 射线成像与空间分辨率评价

进一步研究表明，凝胶屏可清晰显示测试物内部结构及线对图案。斜边法测得 MTF＝0.2 时空间分辨率为 20.2 lp/mm。该研究表明，卤素调控需兼顾激子利用与配位刚性，为银配合物闪烁体及透明成像屏设计提供了参考。

相关研究成果以“Halogen-Regulated Luminescent Silver(I) Halide Complexes and the Gel Scintillation Screen for X-Ray Imaging”为题发表在 Advanced Functional Materials 上，其中通讯作者为华南理工大学夏志国教授和西安科技大学苏彬彬博士，第一作者为何雪妃博士生。研究获国家自然科学基金（52425206、22361132525、52402201）、中国博士后科学基金（2024M760954）、广东省科技项目（2025A0505020006）、

广东省基础与应用基础研究基金（2025A1515010796）、中央高校基本科研业务费（2025ZYGXZR038）及俄罗斯科学基金（24-43-00006）资助。

原文链接：https://doi.org/10.1002/adfm.78388

董国平教授团队：构建透明晶体复合玻璃实现超宽带紫外探测与成像

紫外探测与成像在火焰监测、环境感知和安全预警等领域具有重要应用。随着应用需求拓展，探测系统亟需兼顾宽光谱响应、高空间分辨率及大面积制备。现有材料受带隙匹配与加工工艺限制，难以同时满足上述要求，尤其在深紫外波段，高效光转换与常规成像器件的集成仍面临挑战。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室董国平教授团队构建透明纳米晶复合玻璃，通过多带隙设计，实现 180-350 nm 超宽带紫外探测，并展示高分辨紫外成像，为常规硅基器件拓展紫外感知能力提供新途径。

研究团队在硼硅酸盐玻璃中原位析出 $Cs_3Cu_2I_5$ 纳米晶，并引入 Gd^{3+} 作为能量传递桥梁。通过调控玻璃组成匹配能级，建立“玻璃基体-Gd^{3+}-纳米晶”级联能量传递通道，将深紫外激发能逐级传递并转化为约 450 nm 蓝光，拓宽材料的紫外响应。

基于复合玻璃与硅探测器的耦合，器件响应延伸至 180 nm 真空紫外区域。利用玻璃的可见光透明性与均匀光转换能力，团

队将其与常规相机集成，实现字母、线对及火焰成像，分辨率达到 34.7 lp/mm，并能辨识火焰内外焰结构。

复合玻璃分别经过 30 小时紫外照射与 30 天水中浸泡测试后，仍保持稳定发光。该研究将光谱转换与成熟成像技术相结合，为便携式紫外成像、火焰监测和工业检测提供了新的材料方案。

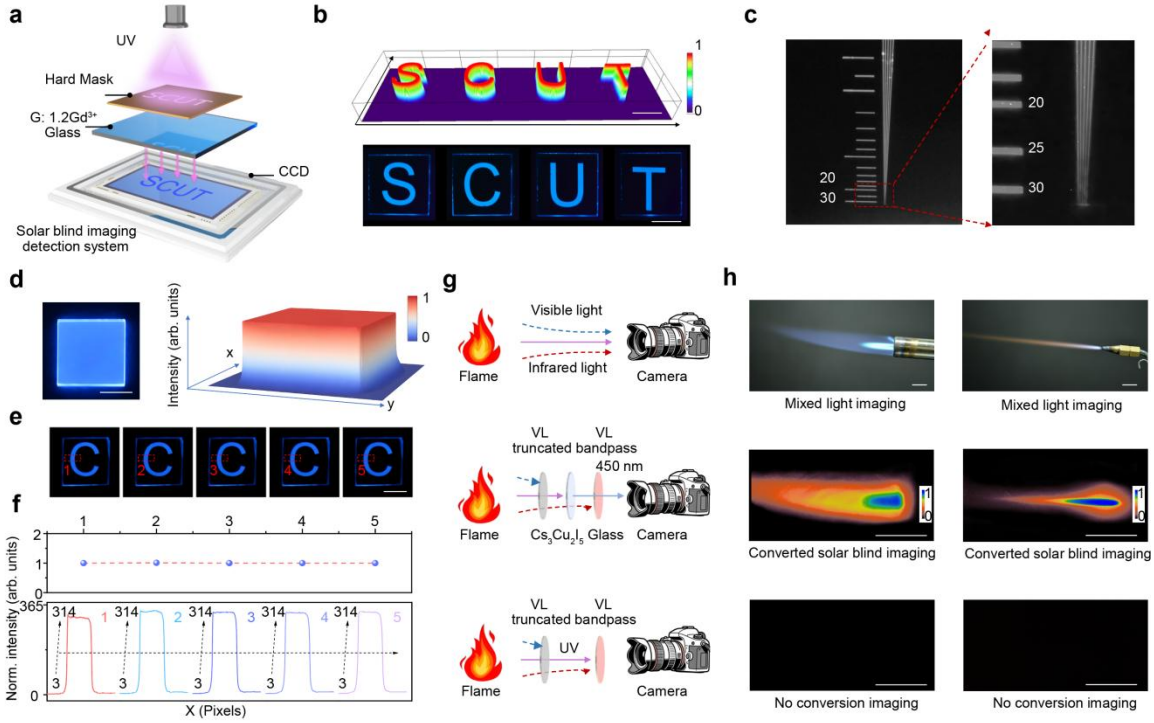


图 1 透明纳米晶复合玻璃的紫外成像及火焰监测应用，含成像系统、线对测试、循环稳定性与火焰图像。

相关成果以“Ultra-broadband ultraviolet detection and imaging enabled by copper-halide inside transparent glass”为题，于 2026 年 8 月 11 日发表于 Nature Communications。董国平教授为通讯作者，华南理工大学章皓和洛阳师范学院贾红为共同第一作者。研究获国家自然科学基金、广东省基础与应用

基础研究基金、河南省相关项目及中央高校基本科研业务费等资助。

原文链接：

https://doi.org/10.1038/s41467-026-74837-9

夏志国教授团队：异金属团簇实现高效闪烁与光纤远程辐射探测

柔性闪烁光纤能够集成射线—光子转换与光信号传输，在远程辐射监测和分布式探测中具有应用价值。零维有机—无机杂化金属卤化物具有多样的配位结构和低温加工特性，但玻璃化与热拉制引起的局域结构重组易增强无辐射弛豫，导致发光效率下降。如何调控发光中心的结构与电子态，并在非晶化和光纤加工后保留有效闪烁输出，是此类材料性能提升与成像应用中的关键科学问题。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室夏志国教授团队提出 Cu(I)/Ag(I)合金化策略，通过调节银碘团簇的局域配位及带边电子结构，抑制非辐射复合，将晶体光致发光量子产率由 1.1%提高至 95.7%，光产额提高至原来的约 31 倍。优化组分经熔融淬冷形成透明闪烁玻璃，光产额为 20400 photons MeV^{-1}；进一步通过熔芯法热拉制得到具有低损耗的柔性芯包结构光纤，并实现 X 射线闪烁信号的远程读出。

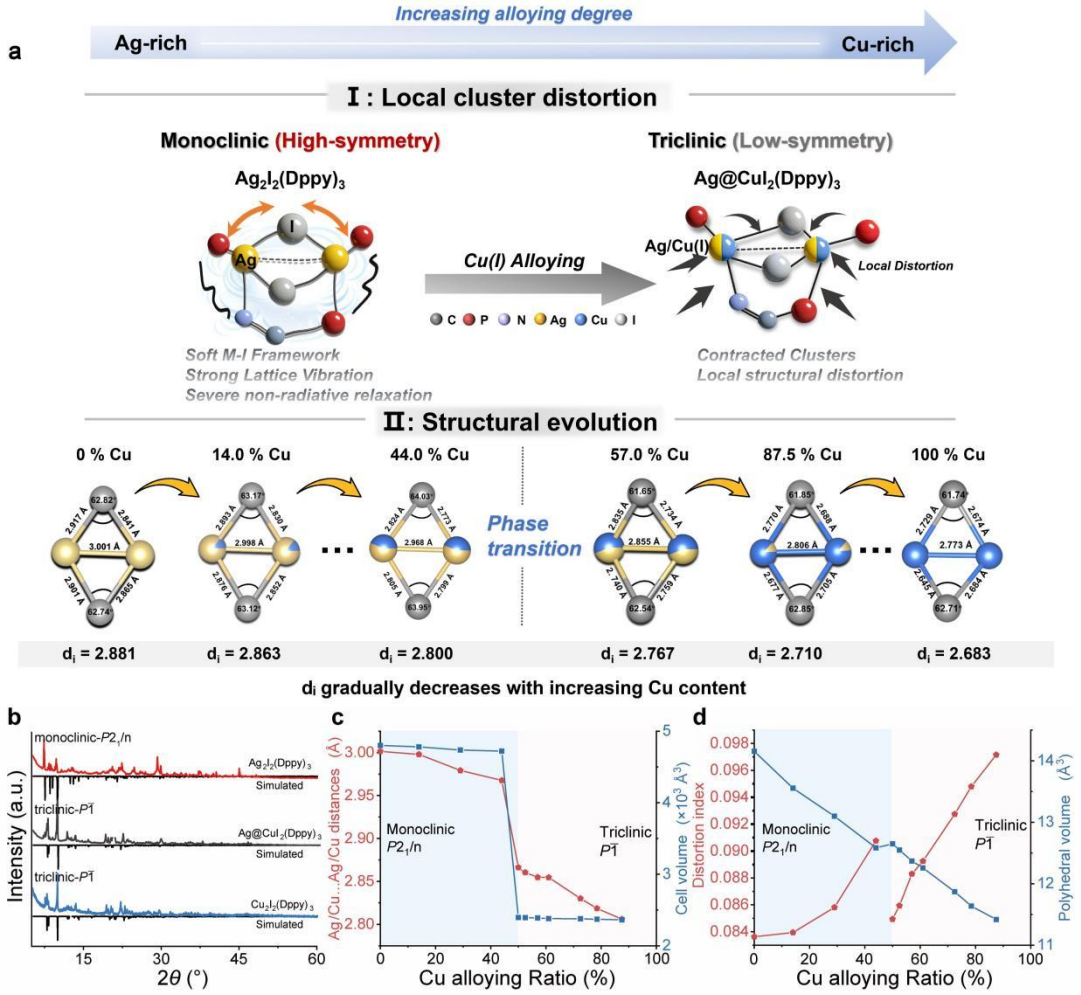


图 1 Cu(I)合金化诱导 $Ag_2I_2(Dppy)_3$ 团簇结构变化示意图。

银碘团簇兼具较强的 X 射线吸收能力和可调的配位结构，是具有应用潜力的闪烁材料。然而，较软的 Ag－I 配位骨架易发生激发态结构弛豫，导致显著的无辐射能量损失。基于 Cu(I)与 Ag(I)具有相同的 d^{10} 电子构型和相近的配位化学特征，研究团队以 $Ag_2I_2(Dppy)_3$ 为基质材料进行研究，通过 Cu/Ag 合金化策略构筑了一系列零维杂化碘化物。单晶结构分析表明，随着 Cu(I)含量增加，晶体由单斜相转变为三斜相，金属位点间距及金属－碘

键长逐渐缩短，揭示了合金化对团簇局域配位结构及晶体对称性的有效调控（图 1）。

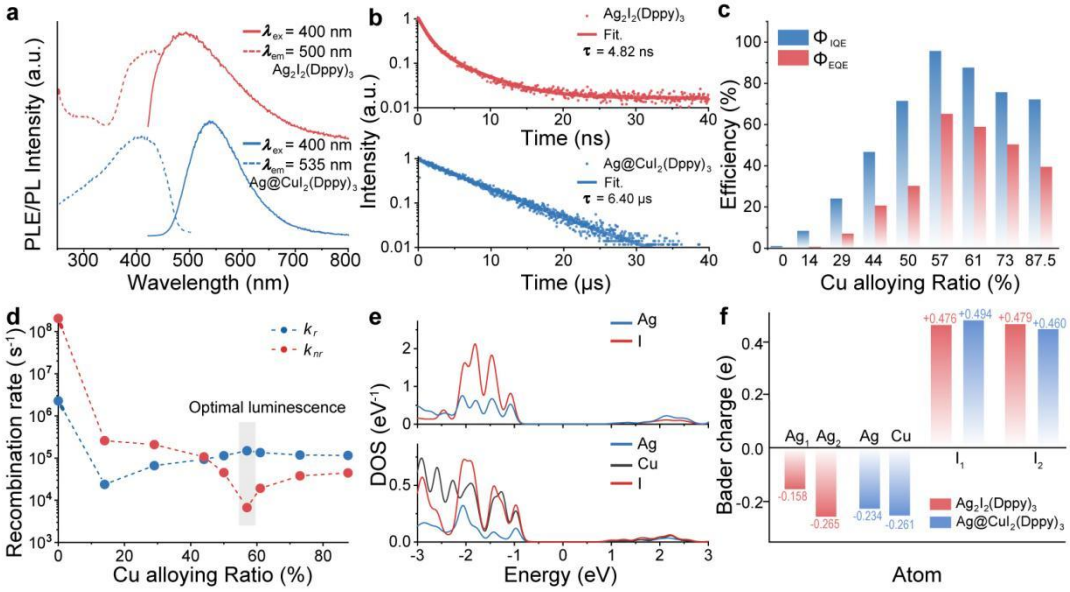


图 2 $Ag_2I_2(Dppy)_3$和 $Ag@CuI_2(Dppy)_3$晶体的光物理与局域电子结构对比。

Cu/Ag 合金化显著提升了团簇晶体的光物理与闪烁性能。其中，Cu(I)占比为 57%的 $Ag_{0.86}Cu_{1.14}I_2(Dppy)_3$（简称：$Ag@CuI_2(Dppy)_3$）表现出最优发光性能，相较于纯 Ag 组分，PLQY 由 1.1%提升至 95.7%，无辐射复合速率降低超过 4 个数量级（图 2），X 射线光产额由~1700 提升至~53500 photons MeV^{-1}，检测限由 1.16 μGy s^{-1}降至 137.42 nGy s^{-1}。理论计算与光谱分析表明，性能提升主要源于合金化对局域配位结构和电子态的协同调控。

ESP 与 Hirshfeld 分析从团簇间非共价相互作用角度为其玻璃形成倾向提供了结构依据。通过熔融淬冷法成功将 $Ag@CuI_2(Dppy)_3$晶体转化为透明玻璃。拉曼光谱与原子对分布函

数分析表明，玻璃化过程主要破坏团簇的长程有序性，而局域 Ag/Cu－I 配位结构基本保留。傅里叶红外光谱证实有机配体骨架基本完整，高分辨透射电子显微镜（HRTEM）及选区电子衍射（SAED）进一步验证了玻璃的非晶结构。

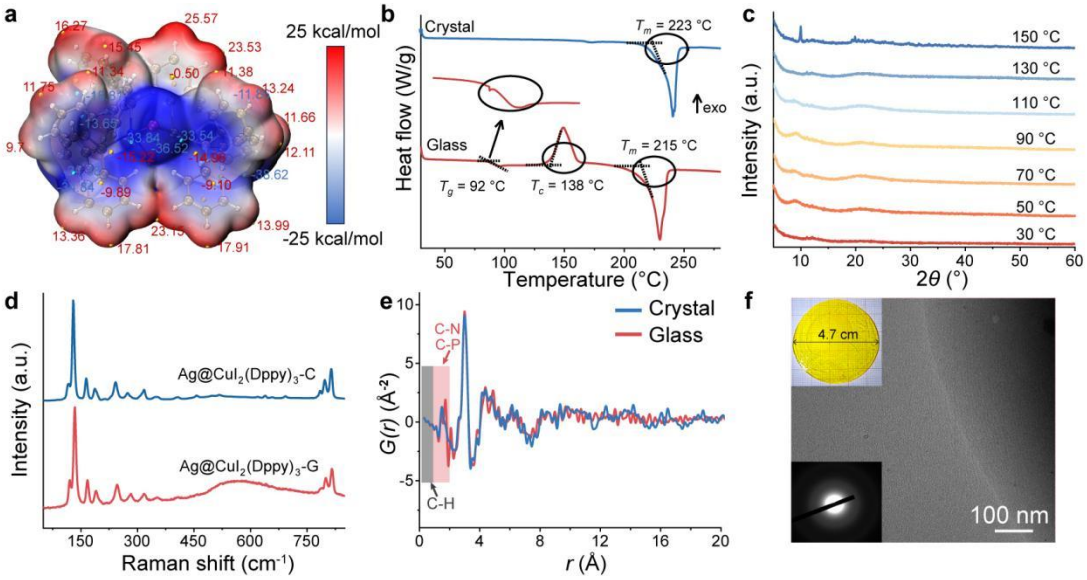


图 3 $Ag@CuI_2(Dppy)_3$晶体和玻璃的结构和热力学特性。

作为闪烁光纤的纤芯材料，材料不仅要具备良好的熔融加工性，还需兼顾高效的辐射发光、稳定的激发态响应及环境稳定性。$Ag@CuI_2(Dppy)$玻璃表现出约 82%的可见光透过率和 62.5%的光致发光量子产率，X 射线光产额高达 20400 photons MeV^{-1}，检测限低至 198.79 nGy s^{-1}（图 4）。此外，该玻璃展现出良好的辐照稳定性、热稳定性及耐水性，并可实现高分辨率 X 射线成像，体现出其作为柔性闪烁光纤芯材的应用潜力。

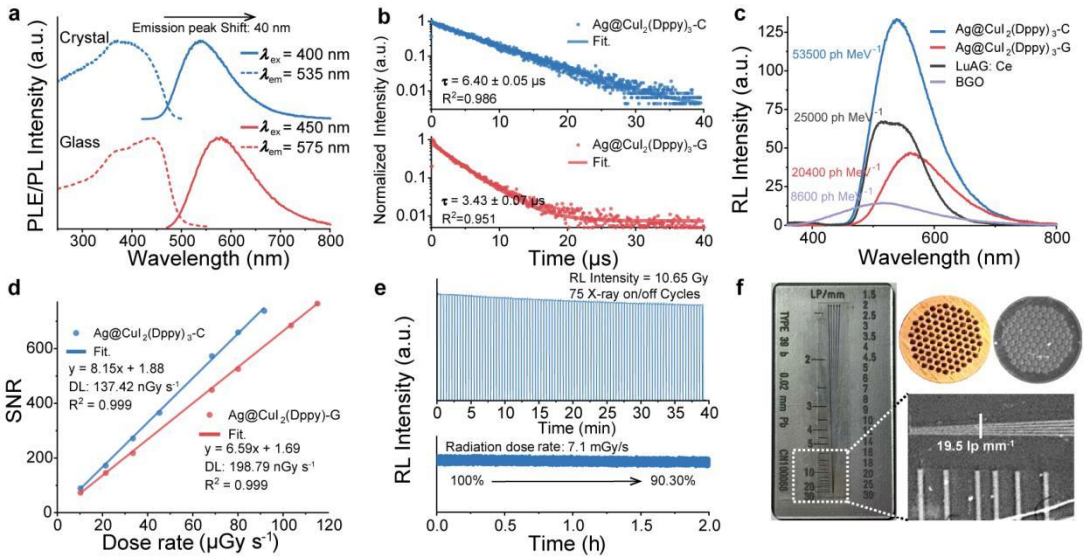


图 4 $Ag@CuI_2(Dppy)_3$晶体和玻璃的光物理和 X 射线闪烁性能。

在实现高效辐射发光的基础上，研究团队进一步探索了团簇玻璃的光纤化加工及远程辐射探测应用。利用玻璃良好的热加工特性，以聚甲基丙烯酸甲酯为包层，采用熔芯法在 225 ℃下成功拉制出柔性闪烁光纤。结构与光谱表征证实，光纤具有明确的芯包层结构，拉制后玻璃芯层仍保持非晶特征及良好的辐射发光性能（图 5）。在 1550 nm 激光测试条件下，光纤的传播损耗为 0.41 dB cm^{-1}。通过与商用光纤耦合，实现了 X 射线辐射发光信号的远距离传输与读出，并对 X 射线剂量率表现出可逆响应，展现了其在新型光纤闪烁探测器领域的应用潜力。

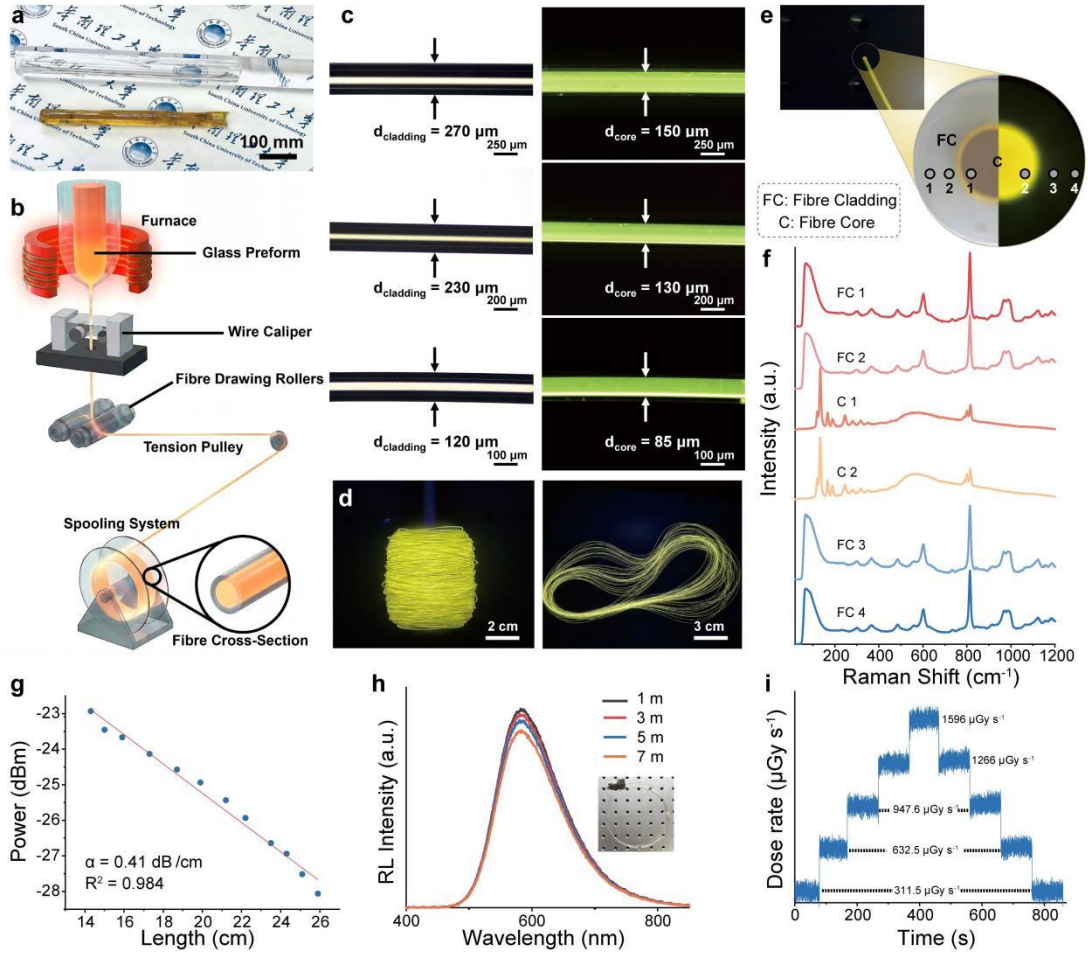


图 5 $Ag@CuI_2(Dppy)_3$玻璃光纤制备及性能。

这项工作揭示了 Cu(I)/Ag(I)合金化对团簇局域配位结构、带边电子态及无辐射弛豫过程的协同调控机制，并成功实现了优化组分由晶体向玻璃及柔性光纤的拓展。晶体发光效率的显著提升、玻璃态闪烁性能的有效保留以及光纤远程辐射信号读出的实现，为杂化金属卤化物闪烁材料的设计与光纤化集成提供了新思路。

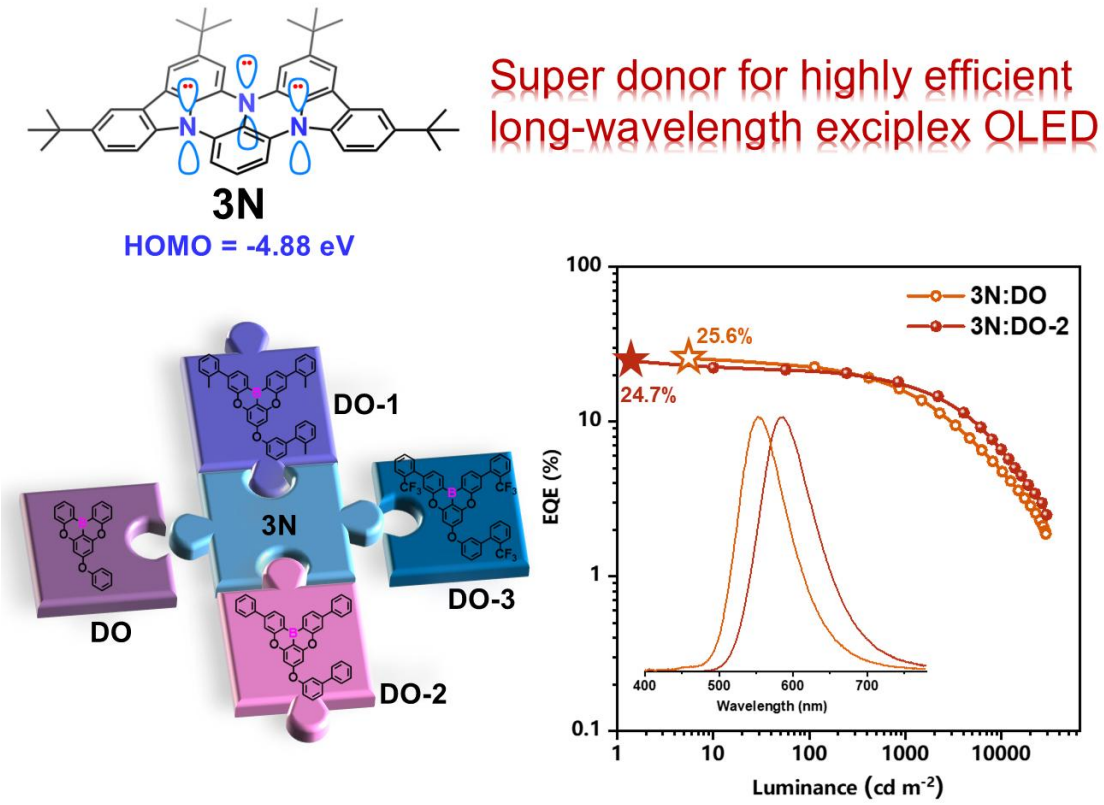
相关研究成果以“Heterometallic Cu(I)/Ag(I)-I Clusters With Improved Light Yield Towards Amorphous Glass Fibre Scintillators”为题发表在 Angewandte Chemie

International Edition 上，其中通讯作者为华南理工大学夏志国教授，第一作者为刘禹含博士生和孙永胜博士生。该研究工作得到了国家自然科学基金（No. 52425206、52302177）、广东省科技项目（2025A0505020006）、广东省基础与应用基础研究基金（2024A1515011070）及发光材料与器件全国重点实验室项目（Skllmd-2026-07）等资助。

原文链接：https://doi.org/10.1002/anie.5181748

苏仕健教授团队：双吩嗪稠合刚性“超给体”实现高效长波长激基复合物 OLED

激基复合物由电子给体与受体在激发态下经分子间电荷转移形成，具有较小的单重态-三重态能级差（ΔEST），有利于反向系间窜越及三重态激子利用，同时发光颜色易于调控。然而，长波长发射受能隙定律制约，非辐射衰减显著增强；由非共价作用维系的激基复合物又具有较高的构型柔性，进一步加剧振动耗散，因此实现高效长波长激基复合物仍面临挑战。



近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室苏仕健团队通过稠合两个反芳香吩嗪单元构筑刚性富氮“超给体”3N，并利用其与平面硼氧受体之间的紧密堆积和强分子间作用，实现了从绿光到橙红光的高效激基复合物发射，相应 OLED 最大外量子效率分别达到 25.6%和 24.7%，处于长波长激基复合物 OLED 的领先水平。

传统激基复合物给体往往难以同时满足高 HOMO 能级和高结构刚性：较深的 HOMO 能级限制给体的电子给体能力，不利于构筑低能量的长波长发射，而通过单键连接芳胺提高 HOMO 又容易引入分子转动和空间位阻，加剧非辐射能量损失。针对这一矛盾，研究团队采用稠环刚性化策略构筑富氮给体 3N，使其兼具准平面刚性骨架和−4.88 eV 的高 HOMO 能级。单晶结构表明 3N 保持

良好的整体平面性并形成明显的π - π堆积，有利于构筑紧密的分子间相互作用。

进一步的理论分析证实，3N 中心的两个稠合吩嗪环具有显著反芳香特征，其电子结构有助于提升分子的给电子能力。同时，刚性稠合骨架有效限制激发态结构弛豫，使 3N 表现出约 456 nm 的深蓝发射。得益于强给电子能力和刚性平面结构，该材料可作为构筑高效激基复合物的“超给体”。

将 3N 与刚性平面的硼氧受体 DOBNA-OAr（DO）结合后，可形成高效的分子间电荷转移激发态。3N:DO 体系在 557 nm 处获得高达 92%的光致发光量子产率。通过调控 DO 受体外围取代基，激基复合物发射可进一步拓展至橙红光区域，其中 3N:DO-2 在 604 nm 处仍保持 78%的光致发光量子产率。

分子动力学模拟、IGMH 分析和量子化学计算进一步揭示，高效率来源于给受体之间良好的形状互补、面对面π - π堆积以及以色散作用为主的范德华相互作用。这些强分子间作用能够稳定紧密的双分子构型，促进分子间电荷转移，并有效抑制振动和构象弛豫引起的非辐射损失。

在 OLED 器件中，3N:DO 激基复合物在 556 nm 处实现了 25.6%的最大外量子效率；进一步优化 3N:DO-2 体系后，器件在 586 nm 处获得 24.7%的最大外量子效率。值得关注的是，该高效率并不依赖传统高性能 TADF 组分，表明刚性超给体工程及其对给受体

紧密堆积和分子间作用的调控，是一种实现高效长波长激基复合物电致发光的有效分子设计策略。

相关研究成果以“Dibenzophenazine-Fused Heterocyclic Luminophores: Decoding High-Performance Organic Light-Emitting Diodes Based on Long-Wavelength Exciplex”为题发表在 Angewandte Chemie International Edition 上，通讯作者为苏仕健教授，第一作者为博士生付裕。该研究工作得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金以及广东省基础与应用基础研究基金等科研项目的资助。

原文链接：

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202974644

马东阁教授&陈江山研究员团队：调控晶面取向实现超亮、稳定的钙钛矿发光二极管

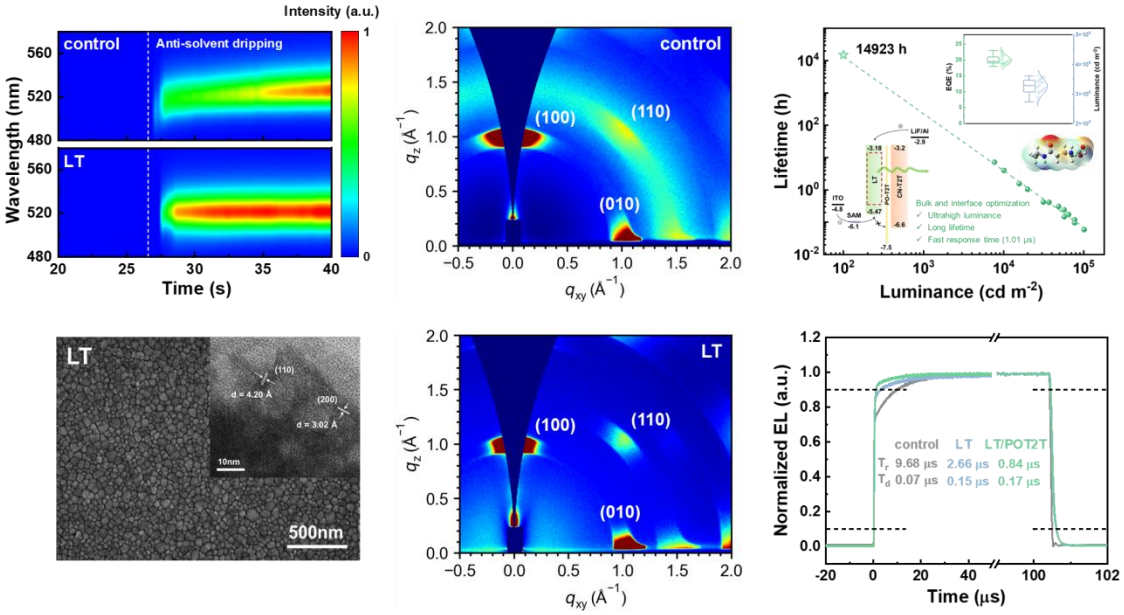
钙钛矿发光二极管（PeLEDs）凭借优异的光电性能在新型显示领域展现出巨大应用潜力。然而，器件稳定性不足与发光性能受限仍是制约其商业化发展的主要瓶颈。相较于准二维钙钛矿，三维钙钛矿具有更强的本征稳定性，因而被视为实现稳定器件的理想体系。但其溶液法制备过程中易发生晶面无序生长，进而导致晶粒粗大、缺陷增多，严重限制器件效率与寿命。因此，精准

调控结晶动力学并优化晶体质量，已成为实现高效、稳定 PeLEDs 的关键。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室的马东阁教授&陈江山研究员课题组提出了一种晶面取向调控与界面工程相结合的协同策略，通过在前驱体溶液中引入多功能添加剂 L-茶氨酸（LT），有效抑制了（100）晶面的快速生长，显著提高了晶体排列的有序性和晶体质量，并钝化了体相缺陷。在此基础上，进一步采用 2,4,6-三[3-(二苯基亚膦基)苯基]-1,3,5-三嗪（POT2T）对钙钛矿层进行界面修饰，协同实现了界面缺陷的钝化与载流子复合区域的限域，从而有效提升了辐射复合效率。得益于体相与界面的协同优化，所制备的 PeLEDs 展现出优异的综合性能：EQE 达 23.06%，最高亮度高达 358,135 cd m^{-2}，在 100 cd m^{-2} 初始亮度下外推 T_{50} 寿命长达 14,923 小时。同时，基于该优化薄膜的器件展现出 1.01 μs 的超快响应时间。本工作为实现高效、稳定的钙钛矿光电器件及其应用提供了有效途径。

本研究提出了一种将晶体生长取向的动态调控与界面工程相结合的协同策略，并揭示了其对提升三维 PeLEDs 综合性能的重要作用。具体而言，在前驱体溶液中引入 L-茶氨酸（LT）作为结晶调控剂，利用其有机官能团在钙钛矿晶面上的选择性吸附，抑制特定晶面生长，从而实现晶面取向的有效调控，并大幅降低体相缺陷态密度。在此基础上，进一步引入 POT2T 对钙钛矿层进行界面修饰，有效钝化界面缺陷并调控载流子复合区，阻碍空穴

向电子传输层迁移进而抑制界面离子积累。得益于体相与界面的协同优化，器件的非辐射复合损失得到最大程度抑制，所制备的绿光 PeLEDs 在效率、亮度和稳定性三个关键指标上均取得显著提升：EQE 达到 23.06%，最高亮度为 358,135 cd m^{-2}，且在 100 cd m^{-2}初始亮度下的 T_{50}寿命长达 14,923 小时。同时，基于该优化薄膜的器件展现出 1.01 μs 的超快响应时间，表明其在可见光通信领域具有应用潜力。本工作为突破当前 PeLEDs 的性能瓶颈提供了新思路，有望推动其向实际应用迈出重要一步。



相关研究成果以“Interference Crystallization Regulates Facet Orientation for Ultra-Bright, Durable and Fast-Responsive Perovskite Light-Emitting Diodes”为题发表在 Laser & Photonics Reviews 上，其中通讯作者为马东阁教授、陈江山研究员，第一作者为梁钺博士生。该研究工作得到了国家重点研发计划项目、国家自然科学基金项目、广东省基

础与应用基础研究基金项目、广东省自然科学基金、华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室等科研项目的资助。

原文链接：

https://doi.org/10.1002/lpor.72068

有机光伏材料与器件

李宁教授团队：基于高通量实验识别非富勒烯有机太阳电池溶剂优化的品质因子

单结有机太阳电池效率已达21%左右，但活性层溶剂筛选仍依赖经验试错和器件制备验证。非接触式光学表征能够快速、无损地监测薄膜形成过程中的光谱演化，为器件制备前的溶剂筛选提供了可能。然而，目前仍缺乏能够有效关联原位光谱特征与器件性能的关键指标。本研究结合高通量实验、原位成膜表征与机器学习，旨在识别可用于溶剂优化的品质因子。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室李宁教授课题组将高通量实验、原位吸收光谱表征与可解释机器学习相结合，提出了用于非富勒烯有机太阳电池溶剂优化的关键品质因子，实现了在器件制备前对溶剂配方的快速评估，为有机光伏器件的数据驱动配方优化与高效开发提供了新策略。

研究以 D18:L8BO 为模型体系，结合汉森溶解度参数构建溶剂空间，利用原位 UV－Vis 光谱实时监测薄膜形成过程，提取光谱强度、峰位及时间演化等动力学特征，构建成膜动力学数据集。通过对不同溶剂条件下成膜行为的系统比较，建立溶剂特性、动态光谱响应与最终薄膜状态之间的关联，为数据驱动的配方优化提供基础。通过随机森林回归与 SHAP 分析，从多维特征中识别出成膜初期给体与受体吸收强度比值 I_D/A，并将其作为评价溶剂适配性和优化器件性能的关键品质因子（FoM）。研究发现，FoM 能够反映成膜初期给体、受体与溶剂之间的相互作用及分子聚集行为，其变化趋势与器件光电转换效率具有良好一致性。通过溶剂与固体添加剂协同调控，最优器件实现了 20.22%的光电转换效率。进一步在多种 Y 系列非富勒烯受体体系中验证了该指标的适用性。该研究将复杂的溶剂筛选过程转化为基于单一可测量指标的快速评价，有望在完整器件制备前实现溶剂配方初筛，减少重复试验，为加速有机太阳电池的工艺优化与高性能器件开发提供了新策略。

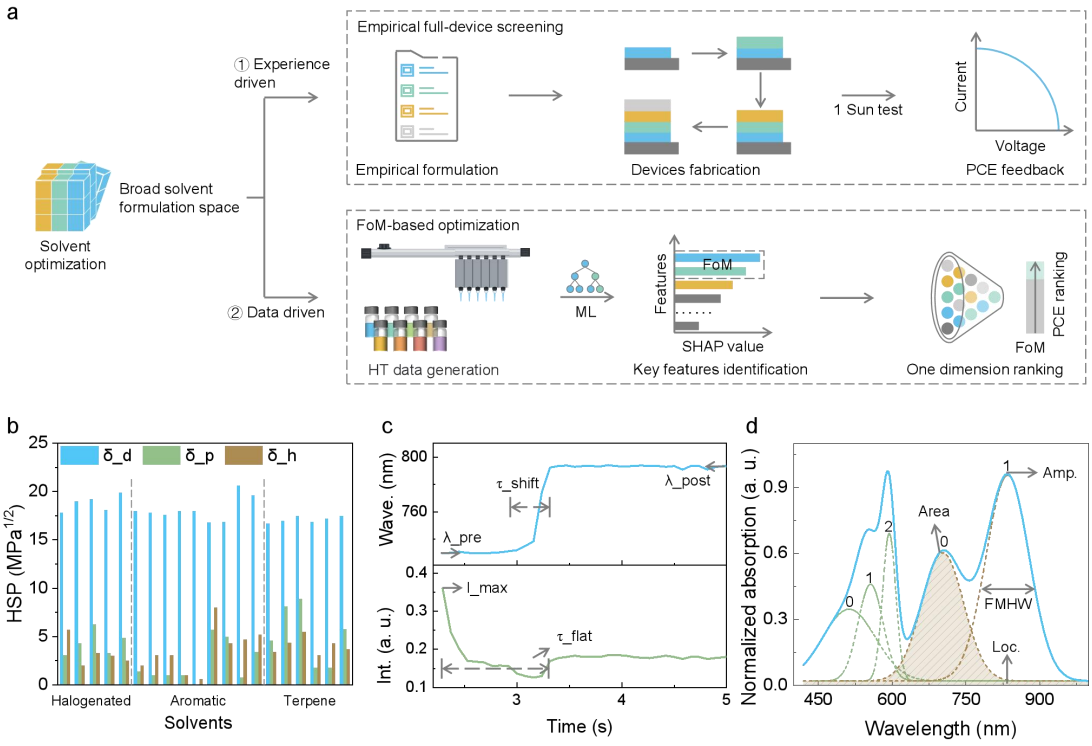


图 1：传统经验筛选与数据驱动品质因子筛选方案对比

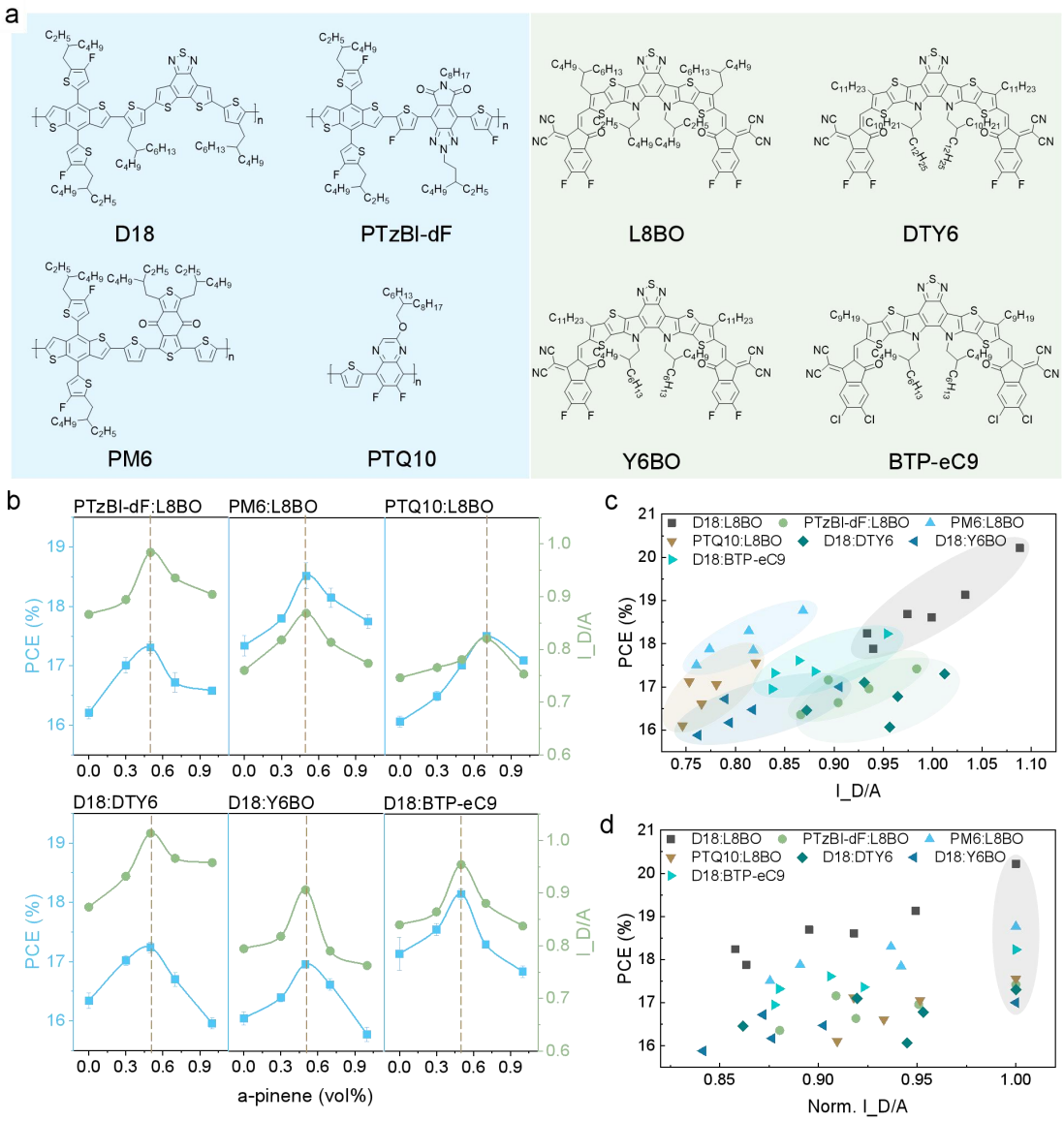


图 2：I_D/A 品质因子跨体系可迁移性评估

相关研究成果以“Identifying a Figure of Merit for Solvent Optimization in Non-fullerene Organic Solar Cells via High-Throughput Experiments”为题发表在 Advanced Materials 上，其中通讯作者为李宁教授，第一作者为安康博士，张鑫硕士生和姜鑫宇博士。该研究工作得到了国家自然科学基金（52394273 和 52373179）、TCL 科技创新基金

（20242065）、中央高校基本科研业务费专项资金（2026ZYGXZR027 和 2025ZYGXZR024）以及教育部基础学科和交叉学科突破计划（JYB2025XDXM410）科研项目的资助。

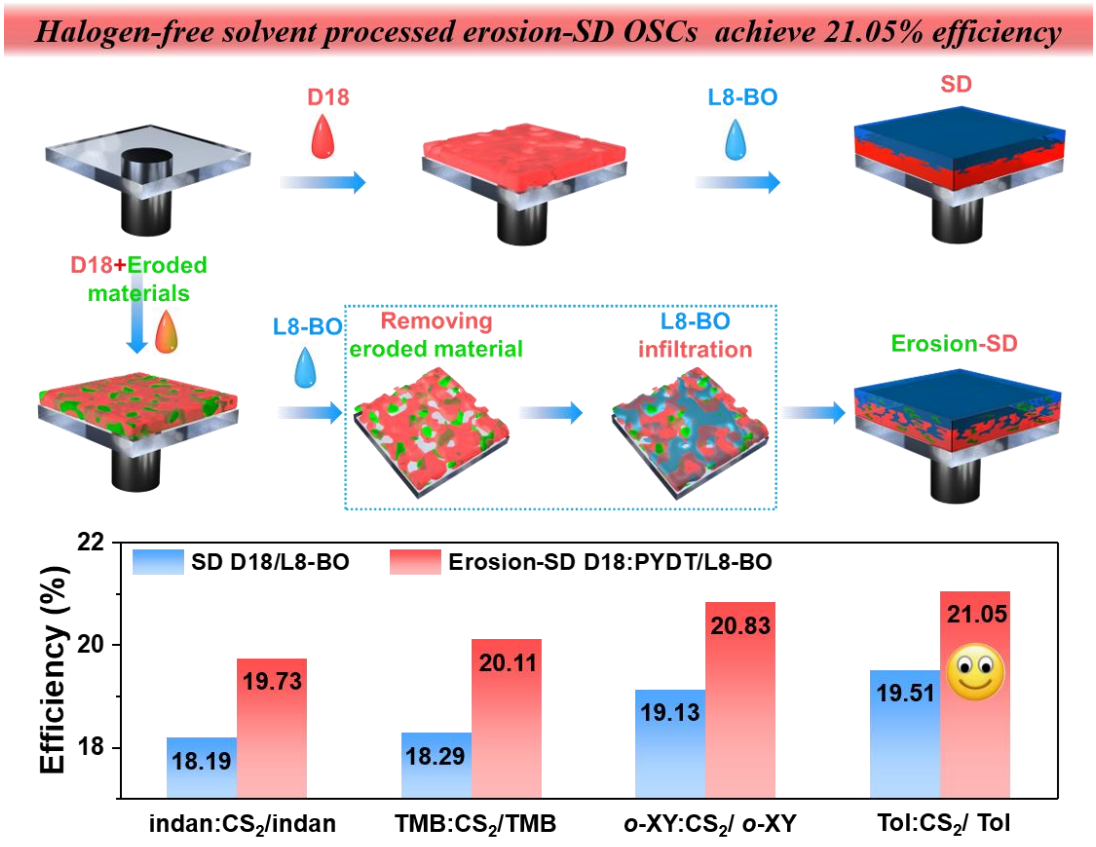
原文链接：

https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.75344

陈军武教授团队：侵蚀-顺序沉积策略助力非卤溶剂加工有机太阳电池实现 21.05%效率

有机太阳电池（OSCs）兼具轻质、柔性和溶液加工等优势，在刮涂、狭缝涂布及卷对卷印刷等规模化制造工艺中展现出良好的应用潜力。随着器件效率不断提升，如何兼顾高性能与绿色加工成为推动其实际应用的重要课题。目前，高效有机太阳电池的制备仍较多依赖氯仿、氯苯等卤代溶剂，其毒性与安全问题推动了非卤溶剂加工策略的发展。顺序沉积（sequential deposition，SD）通过分别沉积给体与受体，有利于调控活性层的垂直相分布，并形成连续、无针孔的薄膜，为高质量印刷加工提供了新的可能。然而，在非卤溶剂体系中，底层给体的溶胀程度与上层受体的渗透深度难以有效协同，限制了活性层垂直组分分布和相分离形貌的优化，进而影响器件性能。因此，如何利用非卤溶剂实现顺序沉积过程中活性层形貌的有效调控，是发展高效、绿色且适用于规模化印刷的有机太阳电池亟待解决的问题。

针对非卤溶剂加工过程中底层给体溶胀不足、受体渗透受限等问题，本研究提出侵蚀-顺序沉积（erosion-SD）策略，在 D18 给体底层中预先引入少量侵蚀材料，通过后续受体溶液沉积过程中侵蚀材料的选择性移除与底层溶胀，促进受体向底层更深处渗透，从而调控活性层的垂直组分分布与相分离形貌。研究选取聚合物给体 PM6、小分子受体 L8-BO-X、树枝状六聚体受体 Six-IC 和聚合物受体 PYDT 作为侵蚀材料，发现不同材料在后续溶剂处理中的移除程度存在明显差异，为通过材料选择调节底层溶胀与受体渗透提供了依据。该策略将侵蚀材料的选择性移除与顺序沉积过程相结合，为非卤溶剂条件下的活性层形貌调控提供了新的方法。



研究系统比较了不同侵蚀材料与非卤溶剂体系对器件性能的影响，发现二者的合理匹配是实现高效器件的关键。采用甲苯/二硫化碳混合溶剂沉积给体底层、甲苯沉积受体上层，并以PYDT作为侵蚀材料时，D18:PYDT/L8-BO器件实现了21.05%的光电转换效率（PCE），认证效率达到20.71%。这一效率高于氯仿/氯仿溶剂体系下的20.53%。此外，采用L8-BO-X、Six-IC和PM6作为侵蚀材料时，器件效率分别达到20.53%、20.58%和20.12%。这些结果表明，通过合理选择侵蚀材料与溶剂体系，可以有效调控活性层形貌，突破非卤溶剂顺序沉积器件的效率瓶颈。

相关研究成果以“Erosion Sequential Deposition with Halogen-Free Solvent Enables Organic Solar Cells With 21.05% Efficiency and 83.19% Fill Factor”为题发表在Advanced Functional Materials上，其中通讯作者为陈军武、张连杰教授，第一作者为王新康博士生。该研究工作得到了国家自然科学基金项目、国家重点研发计划、广东省基础与应用基础研究重大项目等科研项目的资助。

原文链接：https://doi.org/10.1002/adfm.79185

前沿交叉

姚亮教授团队：共价有机框架- 碳纳米管纳米杂化材料用于电催化 CO_2 还原

电催化 CO_2 还原是实现碳资源循环利用、缓解温室效应的重要技术路径。分子基电催化剂具有电子结构可精准调控、活性位点均一等突出优势，在 CO_2 向 CO 转化反应中展现出可观催化潜力。但分子催化剂在固载后极易发生团聚，造成大量催化位点被包裹而无法接触反应物与电解液，同时分子材料本征导电性差，会进一步拉低活性位点的实际利用效率，这是制约分子异相电催化体系性能提升亟待破解的难题。

近日，华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室姚亮团队与德国马普所固体研究所 Bettina Lotsch 教授基于胶体共价有机框架（COF）合成策略，构筑共价有机框架- 碳纳米管（COF- CNT）核壳纳米杂化电催化载体，并通过孔道限域空间调控与电子传输通路的协同优化，构建了可高效利用分子催化位点的 CO_2 电还原催化体系。

该工作制备了一种新型 COF- CNT 核壳杂化载体。该杂化材料以碳纳米管（CNT）为内核、高结晶 COF 为外壳，构筑孔道垂直于 CNT 基面的定向骨架。通过胶体合成调控 COF 原位成核生长，利用 sp^2 碳基底的诱导作用提升 COF 孔道取向性与贯通性，

从而实现空间限域环境、底物传质通道与高速导电网络的协同优化。

在此基础上，通过物理吸附将钴卟啉类分子催化剂限域在 COF 孔道内部，协同抑制分子团聚并加速界面电荷转移。优化后的 TPB- MeOTP- CNT：CoTPyP 催化剂表现出优异的 CO_2 电还原性能，其 CO 法拉第效率在-0.73 V vs RHE 下可达 97%，能够稳定持续电解 34 h。得益于孔道限域作用与高效电子输运，该催化体系的 CO 转化周转频率相较于对比体系提升两个数量级，该普适策略同样适用于 CoPc、CoTPP 等多种分子催化剂，处于 CO_2 电还原制 CO 领域的先进水平。

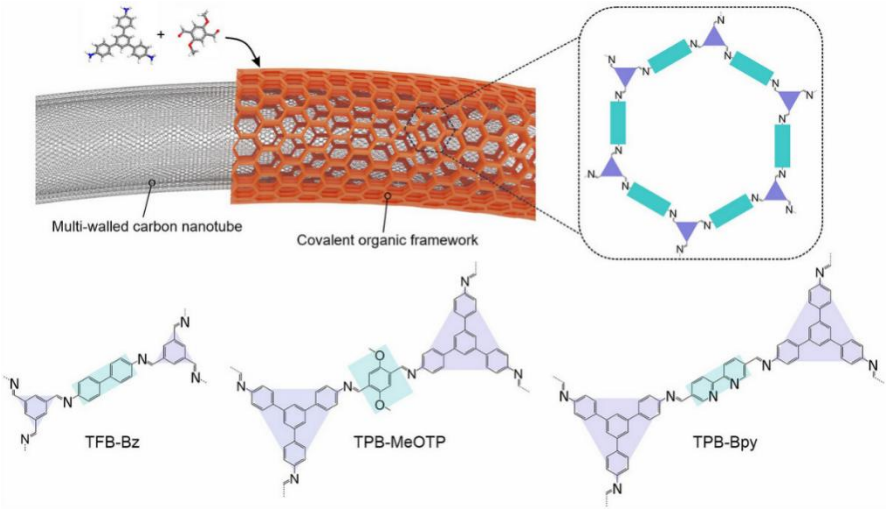


图 1 COF-CNT 核-壳纳米杂化材料示意图及 TFB-Bz、TPB-MeOTP 和 TPB-Bpy 的化学结构

相关研究成果以“Covalent Organic Framework‐Carbon Nanotube Core‐Shell Hybrids Boost the Utilization of Molecular Electrocatalysts for CO2 Reduction”为题发表在

Angewandte Chemie International Edition上，其中通讯作者为华南理工大学姚亮教授、马普固体研究所Bettina V. Lotsch教授。该研究工作得到国家自然科学基金、中央高校基本科研业务费专项资金、广东省分子聚集发光重点实验室基金等项目的资助。

原文链接：

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.202521776

人员介绍

实验室新引进人才简介：陈永志教授



陈永志，华南理工大学材料科学与工程学院，发光材料与器件全国重点实验室，教授，博士生导师，入选2025年国家海外高层次引进人才。2016年和2019年先后于武汉轻工大学和华南理工大学取得学士和硕士学位。2023年博士毕业于新加坡国立大学化学系，导师为江东林教授，随后留组从事博士后研究。迄今，在Nat. Catal., Nat. Synth., Nat. Mater., Nat. Commun., Angew. Chem. Int. Ed., Adv. Mater., Chem. Soc. Rev., Acc. Chem. Res等杂志发表论文近20篇，其中第一作者论文10篇，封面论文2篇，ESI热点论文3篇，高被引论文4篇，授权中国发明专利2项。Carbon Neutralization青年编委，Nat. Commun., Adv. Mater.等期刊独立审稿人。曾入选日本学术振兴会JSPS HOPE Fellow。研究聚焦共价有机框架设计合成与AI辅助框架材料开发、光电器件制备及先进催化转化等方向。

境内外来访参观与学术交流

●10 月 9 日，澳门大学刘永鹏助理教授在全重 W301 中心会议室作题为“*半人工光电催化*”学术报告。报告分享团队基于新型生物杂化组装体的最新研究：通过构建半导体 - 酶耦合体系，高效、高选择性地将 CO_2 、废水、塑料、生物质等不同形态废弃物转化为高价值化学品。研究探究了卤化物钙钛矿、有机半导体、金属硫 / 氧化物材料与脱氢酶等生物酶的协同催化机制，深化了对生物 - 半导体界面的理解，为太阳能驱动的化学合成系统开发奠定基础。

●10 月 13 日，巴黎高科化学学院李敏慧教授在全重 501 学术报告厅作题为“AIE polymer micelles and vesicles as photocatalysts”学术报告。本报告围绕聚集诱导发光（AIE）高分子胶体在光生物催化与乏氧肿瘤光治疗方向的研究展开。生物催化是绿色合成的重要途径，但光催化过程产生的活性氧易造成酶失活。团队构建了负载 AIE 光敏单元的核壳型高分子胶束与囊泡，可在有氧条件下高效实现辅酶 NADH 再生，同时保护酶免受活性氧破坏，获得稳定可循环的光生物催化体系，具备工业化应用潜力。该 AIE 高分子胶体还可在乏氧环境下调控 $NADH/NAD^+$ 氧化还原平衡，无需常规电子受体。体外与动物实验证实，其能够打破肿瘤细胞内辅酶稳态，阻断能量代谢通路，诱发肿瘤细胞能量危机，为乏氧肿瘤靶向光治疗提供了新策略。

●10 月 13 日，中国科学院上海有机化学有机所洪缨研究员在全重 501 学术报告厅作题为“可持续性高分子的创制与应用研

究”学术报告。报告介绍了课题组基于惰性环内酯新单体合成可持续性高分子材料方面的进展：以引入热力学新驱动力、发展新型协同催化剂为解决策略，通过异构化驱动开环聚合新方法的建立、路易斯酸碱协同新催化剂的创制，成功地将以往“不可聚合的”惰性环内酯转化为新型高性能可持续性高分子材料；建立了芳构化驱动碳链断裂降解新机制，为难降解的 C-C 主链高分子在温和条件下的按需降解提供新思路；并将重点探讨催化剂结构-聚合行为-聚合物结构-材料物理与降解/解聚性能的关系与调控机制。

●10 月 22 日，山东大学桑元华教授在全重 W301 中心会议室作题为“光电功能晶体材料及其在声/光方面的应用”学术报告。本报告聚焦铌酸锂晶体组分均匀性这一关键瓶颈，围绕近化学计量比铌酸锂（NSLN）晶体开展研究。团队通过生长参数解耦与装备革新，攻克高组分一致性 NSLN 晶体生长难题；借助稀土离子多格位光谱调控，拓展其激光应用波段，并发展电场诱导畴核新技术，突破厚层 PPLN、常温 PPKTP 器件制备技术壁垒。同时依托 NSLN 优异压电特性研制声学器件，提出铁电介导信号调控生物响应新思路，实现高频信号处理、干细胞调控与神经修复等多方向应用。

●10 月 30 日，2026 年 APEC 会议广东省成果设计和推进工作专班一行来发光材料与器件全国重点实验室参观。实验室副主任周玉老师热情接待了工作组，并详细介绍了实验室整体情况。

●10 月 30 日，习近平总书记地方重大实践与重要论述进课程教材工作巡回指导活动组织全国各省专家代表约 100 人前来

实验室参观调研。实验室副主任秦安军教授热情接待了专家组，并向各位专家详细介绍了实验室整体情况。

●10 月 31 日，俄罗斯科学院泽林斯基有机化学研究所 Valentine P. Ananikov 院士在全重 501 学术报告厅作题为“Catalysts Activation and Degradation: A Mechanistic Study”学术报告。本报告探讨催化反应机理研究的新思路，指出机理不应仅用于解释实验结果，更要服务于预测。催化剂前体在体系中会动态转化为多种活性物种，活化与失活过程共同决定活性物种的浓度与寿命。含膦、氮杂环卡宾配体的金属配合物易发生金属 - 配体键断裂，形成组分随条件变化的活性混合体系，易造成配体作用误判。自适应动态均相催化则可利用该动态演化特性，使体系随底物自适应调整，在可控条件下高效构建 C (sp^2)- 杂原子及 C-C 键。