

探索发现 · 交大智慧

上海交大科研团队与合作者在全溶液倒置绿光量子点器件领域取得重要进展

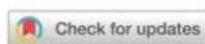
2019年09月19日 责任编辑: 史文博



最近,上海交通大学材料科学与工程学院/金属基复合材料国家重点实验室李万万研究员团队与上海大学张建华教授、杨绪勇教授合作在全溶液倒置绿光量子点器件领域取得重要进展,相关成果以“All-solution processed inverted green quantum dot light-emitting diodes with concurrent high efficiency and long lifetime”为题,发表在英国皇家化学学会材料旗舰期刊《Materials Horizons》(2019年影响因子14.356)上,并将被选为该期刊封底文章重点报道。上海交大李万万研究员课题组博士生杨志文、硕士生林拱立和上海大学杨绪勇教授课题组硕士生吴倩倩为论文共同第一作者,李万万研究员和上海大学张建华教授、杨绪勇教授为本文的共同通讯作者。

Materials
Horizons

COMMUNICATION

View Article Online
View Journal

Cite this: DOI: 10.1039/c9mh01053j

Received 8th July 2019,
Accepted 12th August 2019

DOI: 10.1039/c9mh01053j

rsc.li/materials-horizons

All-solution processed inverted green quantum dot light-emitting diodes with concurrent high efficiency and long lifetime†

Zhiwen Yang,^{†a} Qianqian Wu,^{†b} Gongli Lin,^{†a} Xiaochuan Zhou,^a Weijie Wu,^a Xuyong Yang,^{†*b} Jianhua Zhang^{*b} and Wanwan Li^{†*a}

全溶液倒置量子点二极管(QLED)在照明和显示领域具有广泛的应用前景。与正置结构器件相比,全溶液倒置结构QLED具有许多优点。目前,倒置结构QLED的外量子效率可与正置结构器件相媲美,然而已报道倒置结构QLED的最长寿命仅为260 h,远低于10,000 h的实际使用需求。在倒置结构QLED中同时实现高效率 and 长寿命仍然是一个挑战。本研究工作通过精确调控量子点的壳层,首先制备了同时具有高效率和高稳定的CdSeZnS/ZnS/ZnS双ZnS壳层量子点。通过对量子点核心的组分调控和较厚壳层的生长,制备的双壳层量子点镉含量仅为 $1.22 \pm 1.08 \text{ mol\%}$,说明制备的量子点具有较好的环境友好性和较低的毒性。

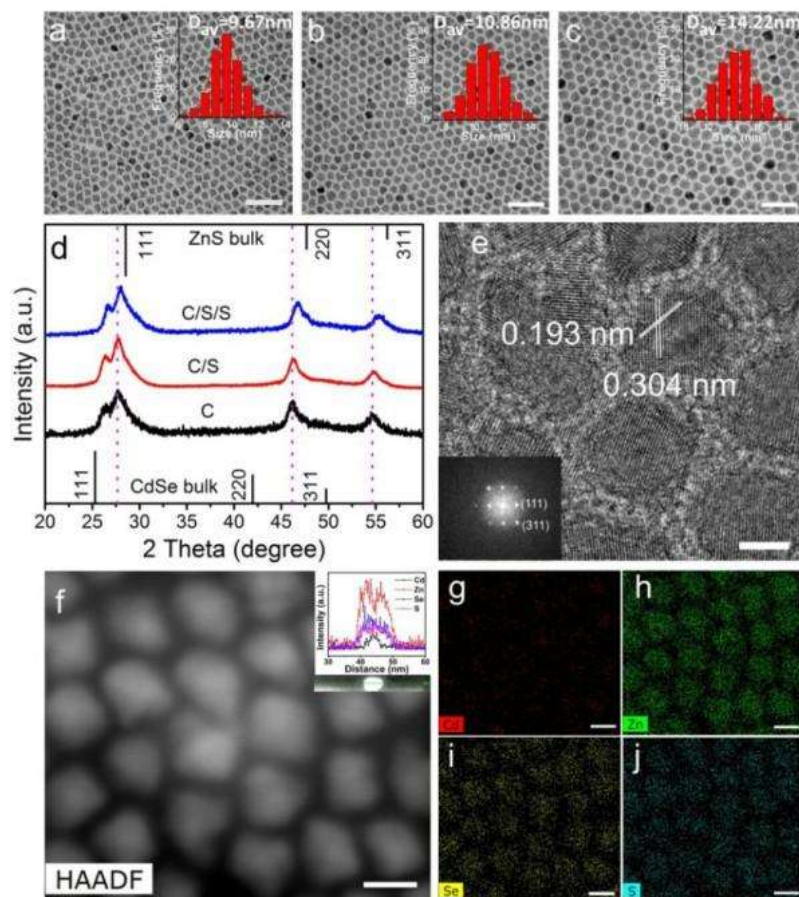


图1 绿光量子点形貌与结构表征。

采用该量子点制备的全溶液倒置绿光QLED, 电流效率高达 96.42 cd A^{-1} , 相对应的外量子效率为25.04%, 初始亮度 100 cd m^{-2} 的T50为4943.6 h。该外量子效率超过了目前已报道的文献数值, 且寿命比先前报道的全溶液倒置QLED的寿命提升了19倍多。该研究为制备兼具高效率 and 长寿的QLED开辟了新的研究途径, 可加速倒置QLED满足实际显示和照明的应用要求。

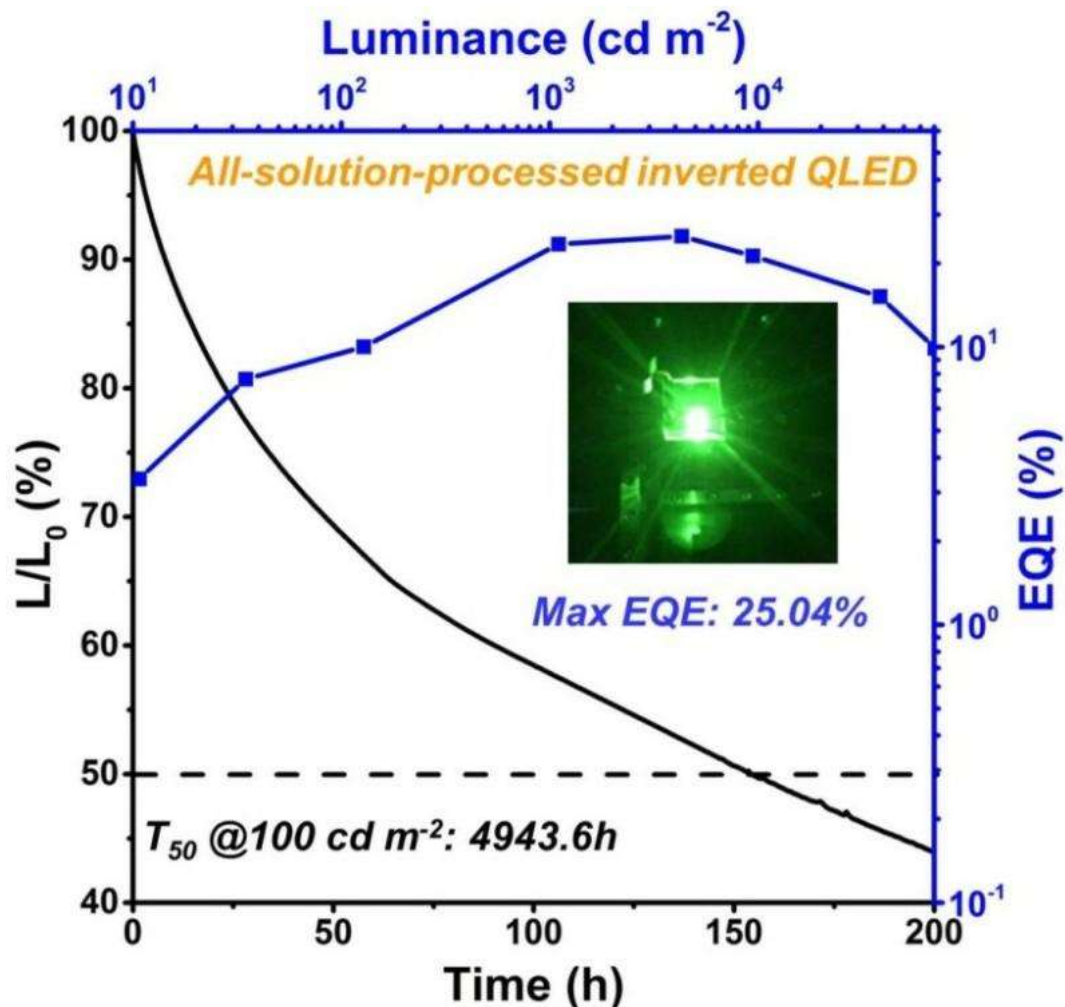


图2 量子点发光二极管器件性能。

近年来，李万万研究员研究团队在材料科学与工程学院及金属基复合材料国家重点实验室的支持下，重点开展了新型量子点材料的设计制备及其应用研究，相继在Advanced Materials、Angewandte Chemie International Edition、Advanced Functional Materials、ACS Nano等高水平杂志上发表系列研究论文。研究工作得到了上海市科委重大基础研究基金项目、国家自然科学基金面上项目、国家重点研发计划项目等的资助。

文章链接：<https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2019/mh/c9mh01053j>
(<https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2019/mh/c9mh01053j>)

作者： 杨志文
供稿单位： 材料科学与工程学院