

杨维清教授团队在国际著名期刊Advanced Functional Materials上发表超快热动力控制合成原创性成果

来源：材料科学与工程学院 日期：2020/3/26 12:17:03 点击数：15116

高温热注入法是广泛应用于多个领域的经典化学合成方法，该方法的特点之一是需要外部物理冷却来使系统热力学低于反应阈值从而快速终止化学合成。尤其是合成钙钛矿量子点，注入前驱体后几秒钟就需要通过外部冷却使合成终止，从而获得高质量量子点。自从高温热注入法于2015年被应用于合成钙钛矿量子点以来，基于该方法合成的钙钛矿量子点在LED，太阳能电池，光电探测等多个领域都取得显著的成果。然而关于如何更高效地使系统热力学低于反应阈值一直没有得到很好的研究，冰水是目前使用最广泛、最高效的冷却介质，但其存在明显缺点。首先，冰水温度仅为0°C，还不够低。其次，冰水为极性溶剂不能直接加入到烧瓶进行冷却，隔着烧瓶对溶液进行冷却显著地限制了其冷却速率。此外，隔着烧瓶的冷却还会使冷却不均匀，这不仅会进一步导致反应不均匀，晶粒尺寸的不均匀，还会严重地抑制该方法应用于工业生产的大批量合成，增加成本。

鉴于此，在材料科学与工程学院杨维清教授指导下，课题组学生骆超和闫成提出用液氮来对高温反应系统进行超快热动力学冷却的原创性控制方法。首先液氮温度为-196°C，远远低于传统冰水。其次，液氮为惰性介质，可直接加入到反应高温溶液中，使冷却更加高效和均匀，克服了传统冷却介质带来的诸多缺点。基于此超快热动力学控制可以以传统方法33倍的速率使反应突然终止，快速冻住高温获得的优异晶体质量，有效地避免了在低温阶段长时间停留导致的晶体质量变差和晶粒不均匀性。此外，在6秒内高达373 K的温差可以将反应溶液迅速固化。得益于此策略，合成的蓝光钙钛矿CsPbBr₃Cl_{3-x}量子点不仅拥有超过90%的量子产率还拥有高的稳定性（在紫外光下浸泡40小时和储存8天都仍然保持稳定的光谱）。该工作为合成更高质量钙钛矿量子点提供了一种新思路，此外，该方法还可以拓展到其他领域的高温热注入合成中，而作为一种通用的高效合成策略。相关研究以题为“Ultrafast-Thermodynamic Control for Stable and Efficient Mixed Halide Perovskite Nanocrystals”发表于国际著名期刊Advanced Functional Materials (DOI: 10.1002/adfm.202000026)上 (影响因子: 15.621)。

文章链接: <https://doi.org/10.1002/adfm.202000026>

团队介绍:

杨维清，西南交通大学材料科学与工程学院教授/博导，四川省第十二届政协委员，四川省千人计划，四川省杰出青年，长期担任科技部重大研发计划项目会评专家、教育部长江学者评审专家和国家科技奖评审专家。2007和2011年分别获得四川大学硕士和博士学位，2011-2014年先后在电子科技大学和美国佐治亚理工学院从事博士后，2014年4月引进到西南交通大学材料学院教授博导，主要从事纳米能源材料与功能器件的应用基础研究。近年来，在Adv. Mater. (IF: 25.809), ACS Nano (IF: 13.903), Nano Lett. (IF: 12.279), Adv. Funct. Mater. (IF: 15.621) 等国际著名刊物上发表SCI收录论文共计150余篇，其中影响因子IF>10论文35篇，ESI高被引论文11篇，引用5000余次(Google Scholar)。主持国家自然科学基金、军委科技委重点项目、四川省杰出青年团队项目、四川省“千人计划”创新人才项目、四川省杰出青年基金项目等多项省部级项目。申请专利40项(已授权18余项)。所做的工作被美国知名网站美国国家自然科学基金委(NSF)、Newscientist, CCTV等近20家媒体专题报道，受到法国路透社，中国科学网、中国储能网、中国网、新华网、人民网、凤凰网等多家国内外媒体关注。也是Newscientists (科技媒体世界排名第一，见百度) 首次报道西南交通大学的科研工作。相关科研成果在北京科技展和中关村科技展上，受到国务院副总理刘延东、中科院院长白春礼院士和中科院北京分院院长何岩院士的高度评价，受邀参加中国国际广播电台名人坊节目专访。

课题组主页网址: https://faculty.swjtu.edu.cn/yangweiqing/zh_CN.htm

信息员: 梁喻嘉 作者: 骆超 责任编辑: 阮琦

[西南交通大学新闻网版权所有, 未经书面授权禁止使用]

[打印本页] [新闻纠错] [关闭窗口]

热点新闻

- 01 犀浦校区BOT商区物理隔离施工公告...
- 02 西南交通大学部分中层领导干部岗位...
- 03 西南交通大学与江苏省交通工程建设...
- 04 中层领导干部岗位公开招聘 (2020年...
- 05 传承抗美援朝精神 致敬交大最可爱...
- 06 西南交通大学主持的两项国家重点研...
- 07 西南交通大学面向海内外公开招聘部...
- 08 西南交大当选全国铁路行业团指委副...
- 09 西南交通大学召开2020年离退休教职...
- 10 省委常委、宣传部部长甘霖来校专题...

交大视频



