



导航

首页 / 新闻 / 要闻

正文字体:大 中 小

# 华南先进光电子研究院詹求强课题组在Nature子刊发表光学超分辨重要研究成果

2017-10-20 14:52:53 4657 38

## 科学研究


10月20日，我校华南先进光电子研究院詹求强副教授课题组在“光学超分辨显微成像”领域取得重大突破，在Nature子刊Nature Communications报道了一种全新的光学超分辨显微成像机制（doi:10.1038/s41467-017-01141-y）。Nature Communications是仅次于Nature、Science涵盖全学科的综合国际顶尖期刊。詹求强为第一作者和通讯作者，我校为第一单位，合作博士后刘海春和詹求强指导的硕士生王保举为共同第一作者，课题组多名硕士研究生共同参与，兼职教授何赛灵为共同通讯作者。詹求强为项目负责人。

nature.com > nature communications > articles > article



Article | OPEN

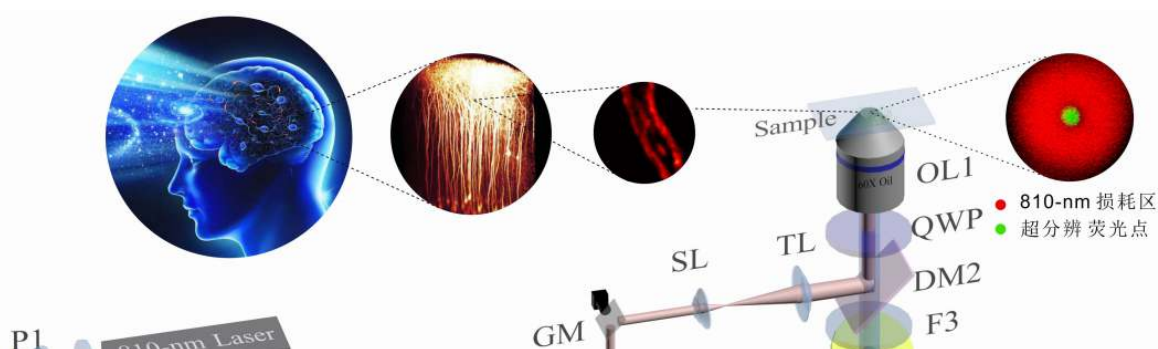
# Achieving high-efficiency emission depletion nanoscopy by employing cross relaxation in upconversion nanoparticles

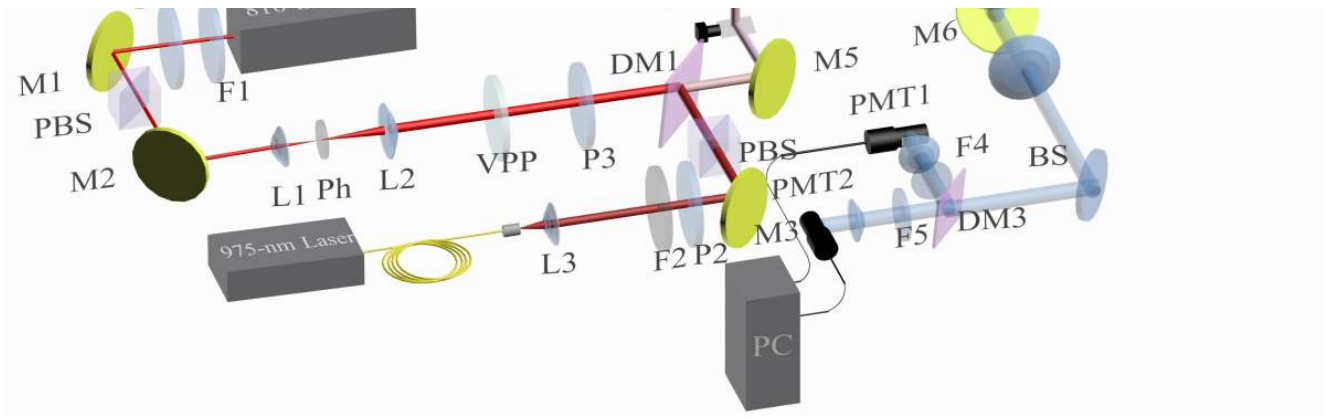
Qiuqiang Zhan , Haichun Liu, Baoju Wang, Qiusheng Wu, Rui Pu, Chao Zhou, Bingru Huang, Xingyun Peng, Hans Ågren & Sailing He 

*Nature Communications* **8**,  
Article number: 1058 (2017)  
doi:10.1038/s41467-017-01141-y

Received: 26 January 2017  
Accepted: 22 August 2017  
Published online: 20 October 2017

人类至今对大脑的认识非常有限，脑科学的发展对科学和人类的未来至关重要。近年来欧、美、日相继启动各种人脑计划，“中国脑计划”也已获国务院批示，并被列为“事关我国未来发展的重大科技项目”之一。“认识大脑”将是所有脑计划很重要的第一步，光学显微成像由于在活体样本观察、可见即可得、实时成像等方面具有不可替代的优势，是人类认识大脑及神经网络结构非常重要的成像手段。2014年诺贝尔奖得主、德国科学家Stefan W. Hell发明了受激发射损耗显微技术（Stimulated emission depletion, STED），在激发光照射的基础上增加空心光束使得外围样品受激发射损耗，成功突破衍射极限，大大提高了成像分辨率。STED技术采用激光扫描成像，无需复杂的图片重构过程，可在不牺牲时间分辨率的前提下提高空间分辨率，并可三维断层成像，在未来大脑结构和神经网络研究方面非常重要。





(光学超分辨显微技术及其在人体亚细胞结构中的应用)

然而，STED技术的发展仍然面临着许多挑战，其以单光子荧光为主，激发波长、损耗波长普遍较短，会受到强烈散射，严重降低超分辨成像深度；使用的超快激光器成本非常昂贵；高功率的损耗激光引起荧光探针发生光漂白，导致无法对样品进行长时程超分辨成像等。在这种情况下，詹求强多年来一直想将高效多光子上转换纳米探针（UCNPs）与STED显微技术相结合，利用UCNPs具有的低光热损伤、高信噪比、高分辨率、零光漂白、无光闪烁等优势改善传统STED技术。然而，诸多研究表明多束激光只会增强UCNPs发光而无法实现光控发光损耗（实现STED的必要条件），如何实现光控发光损耗是一个很大的难题，这也是实现STED超分辨显微成像的先决条件。针对这些科学问题和挑战，詹求强课题组多年来一直在努力寻求解决办法。功夫不负有心人，经过几年的努力，2015年詹求强课题组在国际上首次实现了光控损耗高效上转换发光(30%损耗)，该原创性和突破性研究成果，为零漂白的STED超分辨提供了曙光。该工作发表在国际光学著名期刊Optics Express上，该原创性工作受到国际同行的广泛关注，开启了一个全新的子领域，众多研究组跟随研究。


[图片1987546654]






**Response and corresponding modifications to the comments by Reviewer #1**

**Newest Articles** [View All](#)



Ultrafast surface plasmon-polariton logic gates and...



Real-time high-speed blur compensation system bas...

**Feature Issues** [View All](#)

**Energy Express: Light, Energy and t**  
Submissions Open: 1 December 2015  
15 January 2016

**Comments by the Reviewer 1:**

**同行审稿高度评价  
课题的开创性意义**

Reviewer Summary

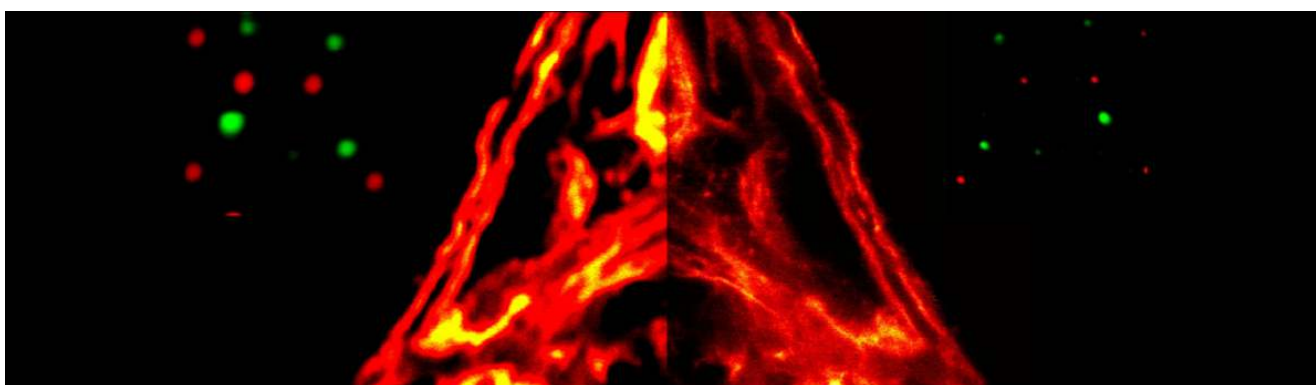
This manuscript describes a depletion scheme for emission of UCNP s by using a red shifted wavelength. In STED, depletion of fluorescence requires the depletion beam wavelength to be constrained to the edge of the emission wavelength of the fluorophore. Due to this nature, in the case where two photon excitation is used as the pump beam in conventional STED, the depletion beam must be at a shorter wavelength than the pump beam due to this requirement. This work claims that a longer wavelength can be used for depletion using UCNP s, which **will definitely be advantageous** for tissue imaging.

If the technique can truly be used for STED microscopy, this will be a **groundbreaking** finding.

Top **“开创性”**

(国际光学领域著名期刊Optics Express上发表的论文及同行学术评价)

为进一步实现基于可用的超分辨光学技术，需要继续提高光控损耗效率，詹求强课题组通过在传统的“光-物质”相互作用基础上，提出新型的“物质-物质”相互作用，整合光子与电子、电子与声子等凝聚态中的多种物理过程，突破光场与物质在亚波长尺度下的极限，在掺铈体系中，使目标电子能级实现了几乎100%的光控荧光损耗。在此基础上，詹求强课题组自主搭建了经济实惠的、高效的超分辨STED光学成像系统，并成功实现了高分辨率、双色STED超分辨成像，可达66 nm，与单激发光成像相比提高了约12倍。同时，该新技术具有单激光实现多色STED成像的独特优势。课题组并首次在世界范围内实现了高效多光子稀土上转换标记亚细胞结构，并对细胞网络结构进行STED超分辨成像，该技术可在实时连续的STED超分辨成像，完全无光漂白（无限期观察）、光闪烁现象，使得STED成像具有更大的时间动态范围，时间分辨率。该成果对零荧光漂白、超长时程的STED和稀土光子学在生物成像中的运用都将具有深远的意义。



(免疫荧光标记细胞骨架蛋白超分辨图)





(詹求强副教授(右一)和他指导的硕士生在实验室)

高质量研究成果的产生源于整个课题组的长期刻苦钻研和团结协作，该课题组近年来在ACS Nano、Laser Photonics Review、Optics Express、Nanotechnology等国际权威学术期刊上发表学术论文20多篇。成果的取得也离不开华南先进光电子研究院一流平台，离不开学校积极加强双一流学科建设、推进高水平研究团队建设的不懈努力，同时，也感谢国家自然科学基金（青年/面上）、广东省自然科学基金、广州市珠江科技新星项目的支持。

论文在线发表链接：[www.nature.com/articles/s41467-017-01141-y](http://www.nature.com/articles/s41467-017-01141-y)

詹求强课题组链接：<http://aoe.scnu.edu.cn/a/20141102/891.html>

作者/通讯员:黄冰如 蒲锐 江尊 | 来源:华南先进光电子研究院 | 编辑:杨柳青

## 推荐

- ▶ 我校在全国“挑战杯”竞赛中斩获6奖
- ▶ 《光明日报》刊发陈金龙教授论党内政治文化理论文章
- ▶ 《南方都市报》：陈金龙：“教师的教学要能让学生“‘解渴’”
- ▶ 陈长琦：以学术为生命
- ▶ 金羊网：广东取材、韶关拍摄、华师班底.....这部电影题材很罕见

## 排行

- ▶ 文汇报：史家的足迹——关文发先生学术生平
- ▶ 关文发教授的学术人生
- ▶ 我校女子篮球队勇夺2016年广东省大学生篮球联赛冠军
- ▶ 华师男足勇夺2016-2017年中国大学生五人制足球联赛（广东赛区）亚军

▶ 张恒亮：不允许自己不努力

## 影像



一夜春雨遍地金黄，最美华师惊艳了广州城！



“你的名字是？” “华师。”

版权所有：华南师范大学党委宣传部 华南师范大学新闻中心

Copyright © 2001-2016 news.scnu.edu.cn. All rights reserved.

技术支持：广州可媒

☎ 电话：(020)85211027

✉ 电邮：xiaobao@m.scnu.edu.cn

☁ 累积访问量：23755707

👆 今日访问量：45874

