
上海光机所等在超大容量超分辨三维光存储研究中取得突破

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26168.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！

中国科学院上海光学精密机械研究所与上海理工大学等合作，在超大容量超分辨三维光存储研究中取得突破性进展。该团队利用国际首创的双光束调控聚集诱导发光超分辨光存储技术，实验上首次在信息写入和读出均突破了衍射极限的限制，实现了点尺寸为54nm、道间距为70nm的超分辨数据存储，并完成了100层的多层记录，单盘等效容量达Pb量级，对于我国在信息存储领域突破关键核心技术、实现数字经济的可持续发展具有重要意义。2月22日，相关研究成果发表在《自然》（Nature）上。

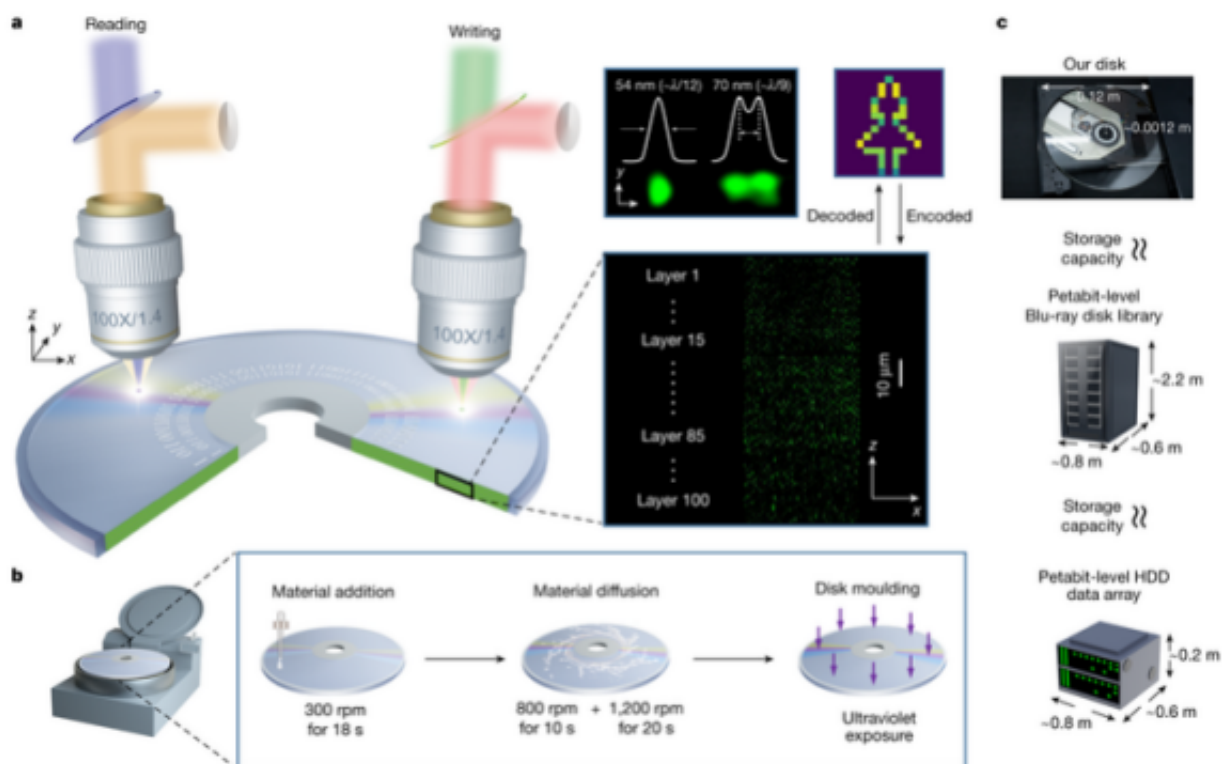
光存储技术具有绿色节能、安全可靠、寿命长达50~100年的独特优势，适合于长期低成本存储海量数据。而受到衍射极限的限制，传统商用光盘的最大容量仅在百GB量级。在信息量日益增长的大数据时代，突破衍射极限、缩小信息点尺寸、提高单盘存储容量一直是光存储领域的追求。

1994年，德国科学家Stefan W. Hell提出了受激辐射损耗显微技术，首次证明了光学衍射极限能够被打破，并在2014年获得诺贝尔化学奖，经过20多年的发展，在显微成像、激光纳米直写等领域实现了光学超分辨成果，信息的超分辨写入得到解决。然而，传统染料在聚集状态下极易发生荧光猝灭，造成信息的丢失，在纳米尺度下存在被背景噪声湮没的难题，导致超分辨的信息难以读出，通常依赖电镜扫描的读出方式，限制了超分辨技术在光存储领域中的应用。因此，发展可同步实现超分辨写、超分辨读、三维存储及长寿命介质是10多年来光存储研究领域亟待解决的难题。

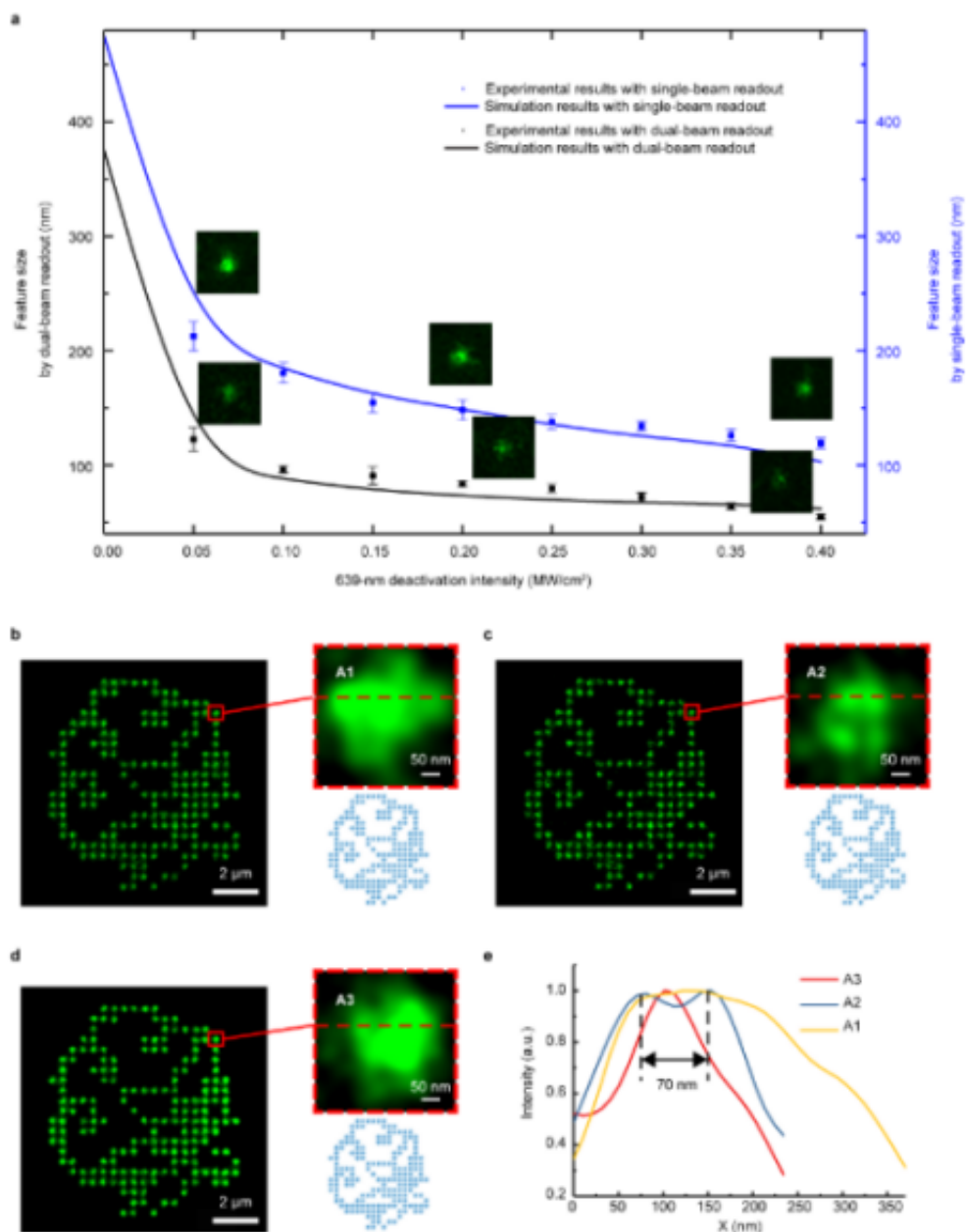
20世纪80年代，中国科学院院士、上海光机所研究员干福熹开创了我国数字光盘存储技术的研究，一直深耕光存储领域。该团队依托于丰厚的研究基础和创新技术方案，基于双光束超分辨技术及聚集诱导发光存储介质，在信息写入和读出均突破了衍射极限的限制，实现了点尺寸为54nm、道间距为70nm的超分辨数据存储，并完成了100层的多层记录，单盘等效容量约1.6 Pb。经老化加速测试，光盘介质寿命大于40年，加速重复读取后荧光对比度仍高达20.5：1。这是国际上首次实现Pb量级的超大容量光存储。上述成果得到审稿人的高度评价，认为“这是一种具有突破性创新的Pb级光存储技术”，“与现有其他技术相比，该技术在性能方面提供了最高的光存储面密度”，“研究成果可能会带来数据中心档案数据存储的突破，解决大容量和节能的存储技术难题”。

论文第一作者单位为上海光机所，通讯作者为上海光机所研究员阮昊、上海理工大学光子芯片研究院院长顾敏和上海理工大学教授文静。上海光机所博士后赵苗和上海理工大学教授文静为并列第一作者。研究工作得到上海市科学技术委员会重大项目和国家重点研发计划等的支持。

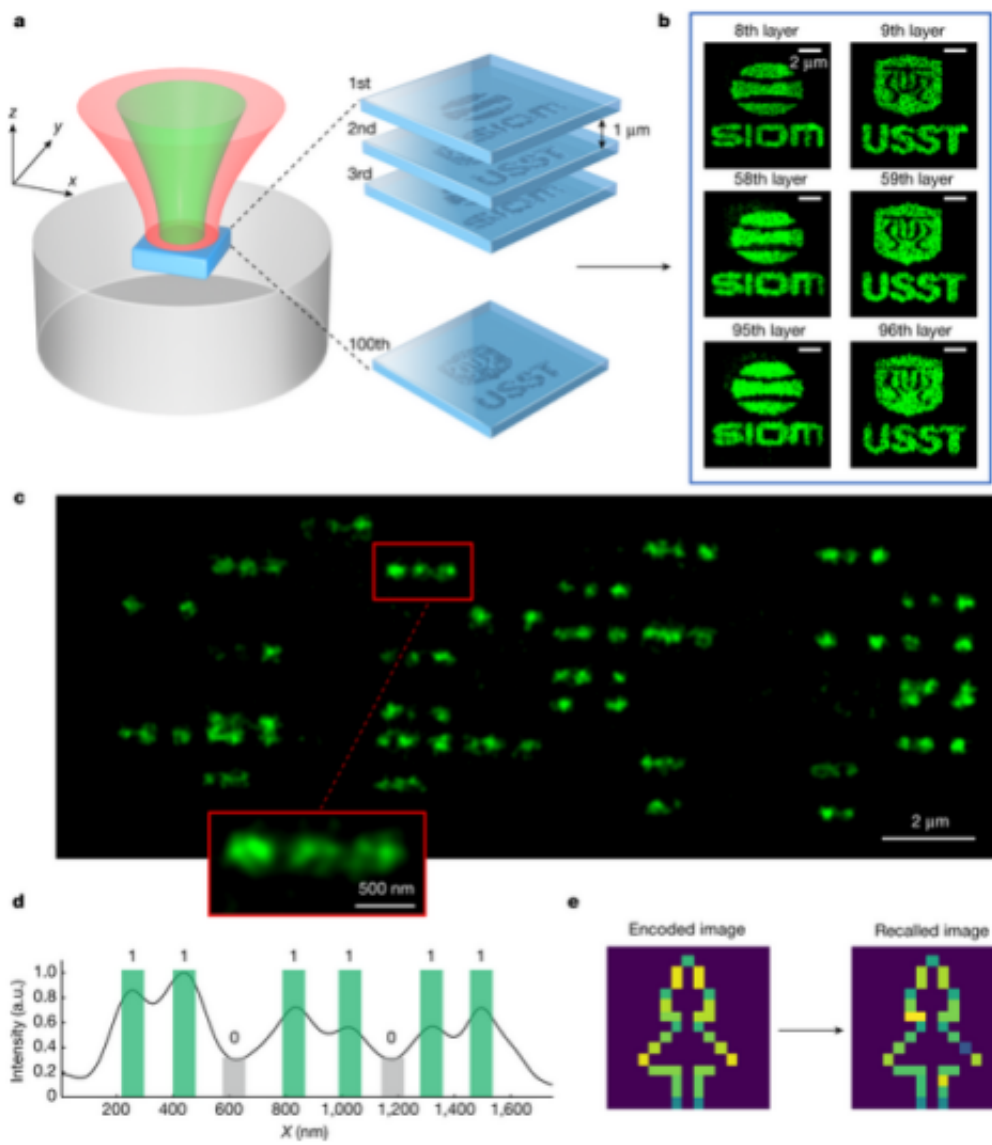
论文链接



Pb级光盘制备及读写方式示意图



超分辨信息记录结果



100层记录和二进制编码译码复原结果



光盘实物照片

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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](https://www.iikx.com)转发