



[首页](#) [机构概况](#) [组织机构](#) [科研成果](#) [人才队伍](#) [研究生教育](#) [国际交流](#) [院地合作](#)

2021年9月6日 星期一



[新闻动态](#) > [科研动态](#)

## 上海光机所基于广义Fibonacci结构的三维阵列焦点成像研究取得进展

上海光机所高功率激光物理联合室实验室张军勇副研究员等首次将广义Fibonacci家族引入到纳米结构中，以解析的数学形式描述了任意数目和任意位置的轴上焦点的正逆设计方法，并在提出的衍射光学杠杆效应基础上进一步实现了单一平面衍射光学元件的三维阵列（在多个可调距离的焦平面上产生阵列衍射极限焦斑）焦点成像。

传统材料的光学透镜由于强吸收无法在软X射线及以下波段折反射成像，目前国际上通常利用波带片的衍射聚焦成像。2001年德国科学家Kipp在Nature上首次提出了光子筛概念，实现了远优于传统波带片的分辨率。但从成像的观点来看，这两类衍射聚焦器件仍然属于单焦点的衍射光学元件。多焦点器件（比如达曼光栅等）主要集中在单平面上的阵列焦点或单一光轴上的多个焦点，这两类焦点所对应的光学元件的设计基本上是通过各种优化算法搜索求解的，其对应元件各自的F数差异也很大。经过分析研究发现，上述衍射元件在结构形式上都具有周期性和对称性。

结合Fibonacci序列的研究工作，科研人员首次把带有不定周期的广义Fibonacci家族替换原有的光子筛周期性结构，成功实现了光子筛轴上多焦点的任意调控，焦点的特性完全由广义

Fibonacci序列的数学特性决定，与其光学结构的对称属性无关，表现出一定的拓扑不变性。首次以解析的形式给出了衍射光学杠杆效应诱发的焦点倍增现象的规律。

该项研究得到了国家自然科学基金的支持。上述相关工作已发表在学术期刊Applied Optics [Applied Optics, 54,24, 7278-7283, 2015]、Chinese Optics Letters [Chin. Opt. Lett., 13(08), 080501, 2015]上。

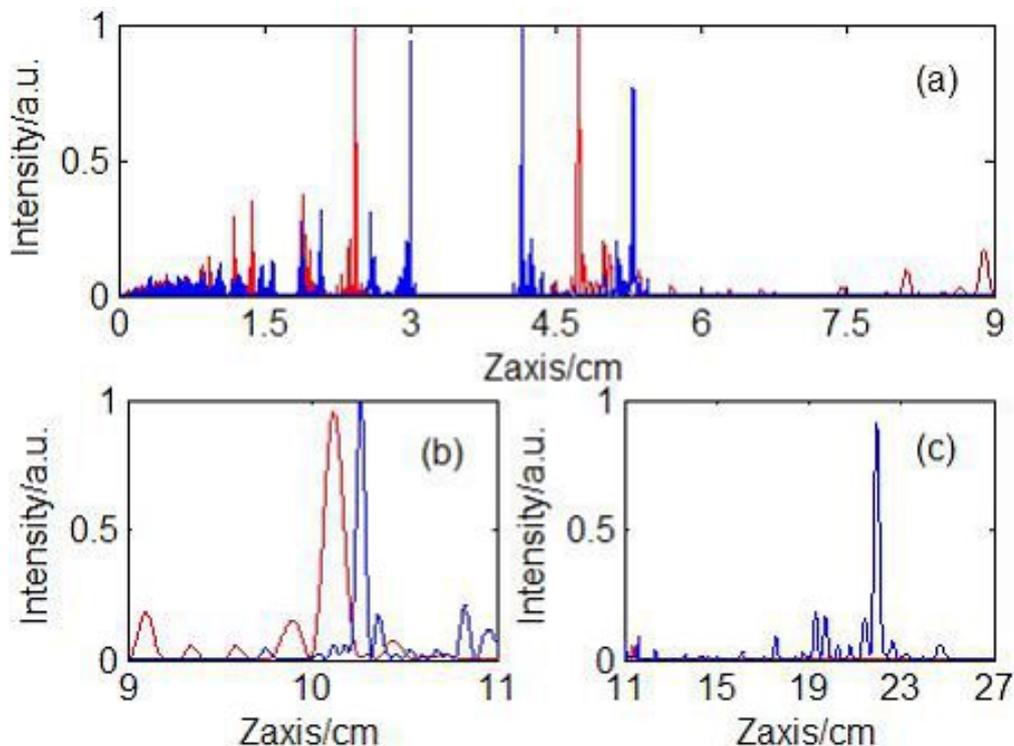


图1 沿光轴焦点的倍增现象的仿真结果。红线和蓝线分别代表两个不同的Fibonacci结构产生的焦点光强分布

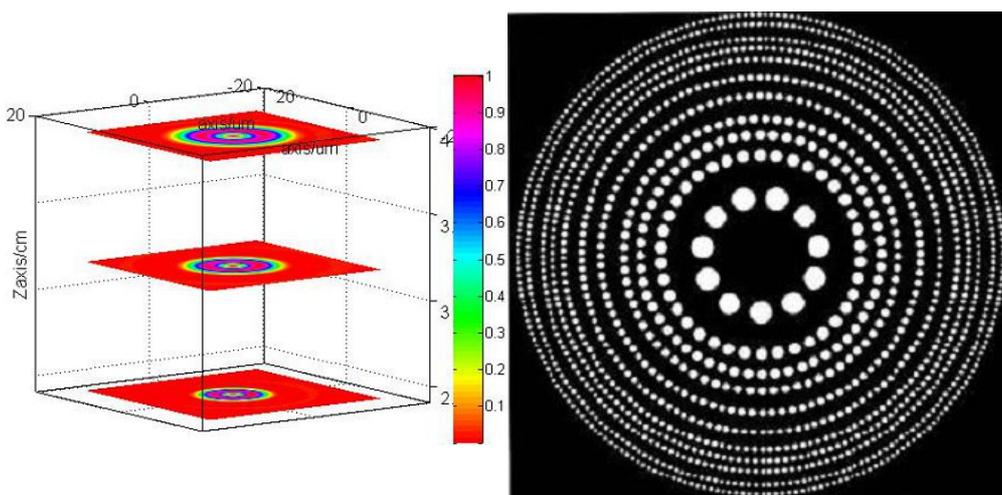


图2(a)

图2(b)

图2(a) 等间距的三层中空光斑；图2(b) 产生三维阵列焦点图(图2.(a))对应的前几级衍射光学结构(共322环)

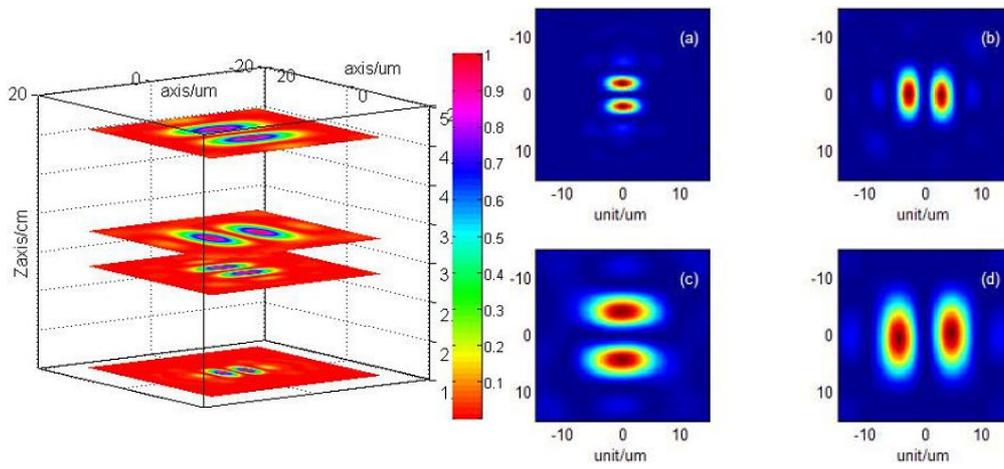


图3(a)

图3(b)

图3(a) 沿光轴方向产生了四层的阵列衍射极限焦斑。相邻两层的焦斑正交分布。

图3(b) 图3(a)每一层上的光强分布。



copyright © 2000-2021 中国科学院上海光学精密机械研究所 沪ICP备05015387号-1

主办：中国科学院上海光学精密机械研究所 上海市嘉定区清河路390号(201800)

转载本站信息，请注明信息来源和链接。



微信公众号



上光简讯