



超强激光科学卓越创新简报

(第三百零三期)

2022年9月9日

上海光机所在矢量光学相控阵激光通信研究中取得突破进展

中国科学院上海光学精密机械研究所信息传输与探测技术重点实验孙建锋研究员团队提出了空间激光通信矢量光学相控阵波束新概念，采用矢量相位控制代替标量相位控制，成功实现将光学相控阵的单元数目降低到数百级，并率先完成矢量相控阵光学多维空间激光通信技术原理的实验验证，使光学相控激光通信技术成为可能。相关研究成果以“Multi-dimensional and large-sized optical phased array for space laser communication”为题发表于Optics Express。

标量相控阵要求单元尺寸足够小，且单元间距小于半个工作波长；对于空间激光通信中对发射光束的大扫描角和高增益的需求，需要大数目的阵元，极大增加了系统复杂度和实现难度。

矢量光学相控阵利用厘米级大尺寸阵元稀疏排列，采用tip/tilt/piston (TTP) 三维度相控，创造性地发展了自主的光学相控阵原理。在等效光学孔径200mm条件下，将2维相控单元数从百亿级降低到几百级，在大偏转角的情况下仍能够获得较高的增益，光学相控阵在工程实现上成为可能。

本项工作从可用扫描角度，光学增益及可分辨点数三个方面与传统光学相控阵性能进行对比。数值仿真和实验验证结果表明，在同样的条件下，多维大尺寸光学相控阵的可用扫描角度远大于传统一维相控阵，可分辨点数高出近4个数量级。2*2阵列空间光束在±20mrad扫描范围内不同角度下发射相位锁定效率均优于74%，发射增益高于80.40 dB，这是传统相控阵角度的112.4倍。

本研究工作将显著提高空间通信带宽和组网能力，实现激光通信终端的小型化、轻量化，使我国空间激光通信技术达到世界领先水平。

[原文链接](#)

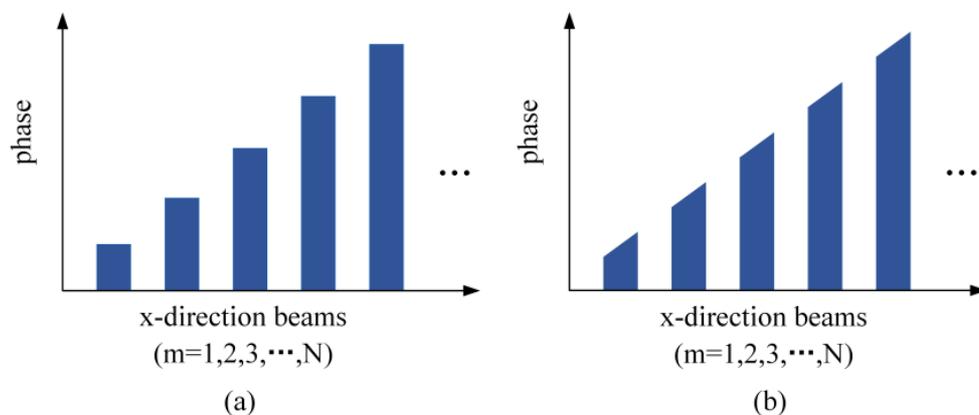


Fig. 2 Phase distribution of beams(x-direction as example). (a. conventional type;b proposed phased array).

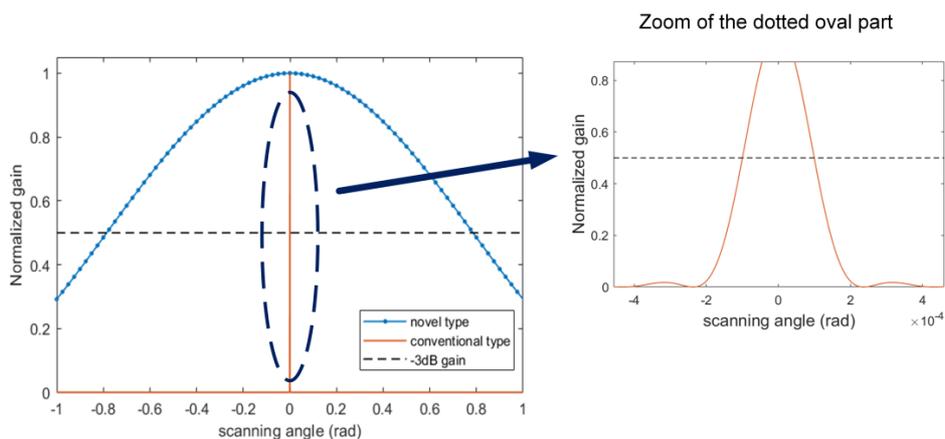


Fig. 6 Optical gain of main peak at different angles



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

copyright © 2000-2023 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