
上海光机所在体布拉格光栅角度放大器研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4281.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！

上海光机所在体布拉格光栅角度放大器研究方面取得进展。中国科学院上海光学精密机械研究所薄膜光学实验室和高功率激光单元技术实验室联合针对光束大角度偏转系统中的角度放大器——级联复用体布拉格光栅进行了优化设计，成功制备出了工作波长为1064nm的3块4通道复用体布拉格光栅，级联得到的角度放大器具有12个通道，各通道的衍射效率均达80%以上，并具有良好的偏振无关特性。将该角度放大器与小角度连续偏转放大器件如液晶光学相控阵相结合可实现光束在 $\pm 45^\circ$ 角范围的一维空间大角度连续偏转。

非机械光束偏转技术广泛应用于激光雷达、自由空间光通信、高能激光系统等领域。大角度空域扫描在微波频段容易实现，而在近红外光波段，由于受到工艺水平及物理极限的限制，目前使用的单一器件如液晶光学相控阵(LCOPA)或者液晶偏振光栅等只能在小角度范围内连续偏转。为了实现高能激光系统中的空间大角度光束连续偏转，目前已有的一种方案是双LCOPA加体布拉格光栅的方法：第一层LCOPA通过对激光光束的小角度转向实现对全息光栅的照射部位选择，然后利用体布拉格光栅(VBG)实现激光光束的离散大角度偏转，最后利用LCOPA实现对出射光束偏转角度的精确控制和填充。目前，国际上关于VBG作为角放大器的研究除几项专利技术外，深入系统的理论研究和实验上的实现尚未见报道。

在该项研究中，研究人员综合考虑了光热敏折变玻璃的最大折射率调制范围、较小的吸收损耗和走离距离要求、多通道之间的串扰影响，以及激光发散角对体光栅衍射效率的影响等因素后，进行了角度放大器的多参数优化设计。理论分析结果表明，光热敏折变玻璃的最大折射率调制范围和激光光束的发散角是限制体光栅各通道最大衍射效率的主要因素。多块多通道复用体光栅级联的方式可以有效解决这一问题。此外，通过对称的光栅通道设计，每块4通道光栅只需搭建2套曝光光路，大大提高了复用体光栅的制备效率。将多次曝光和单次热处理得到的几块复用体光栅依次级联，实验上实现了 $-45^\circ \sim 45^\circ$ 的一维大角度离散偏转，各通道衍射效率达80%以上并表现出偏振无关特性。该项工作为基于复用体光栅的角度放大器的理论设计和实验制备提供了清晰详实的指导，对促进复用体光栅在光束大角度连续偏转系统中的应用具有重要意义，同时也为基于复用体光栅的二维角度放大器的实现奠定了基础。

该研究成果已被Optics Express [Optics Express, 2018, 26(19), 25336]在线发表，并作为当期亮点文章进行报道。

图2 TE偏振态(a)和TM偏振态(b)下角度放大器各个通道的角度选择性曲线

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