

太赫兹相位光栅研制取得突破进展

太赫兹波段高分辨率光谱观测对于研究宇宙生命起源和高红移早期宇宙具有重要的意义。百像元级太赫兹相干接收机是目前国际在建及规划的亚毫米波望远镜如 CCAT-Prime 和 AtLAST、以及我国规划中的 60 米级亚毫米波望远镜的先进科学终端，其关键技术之一为基于相位光栅的太赫兹信号多路分光技术。

紫金山天文台毫米波和亚毫米波技术实验室在国内率先开展了面向天文应用的太赫兹相位光栅技术研究。突破了大规模阵列相位光栅相位反演迭代算法及设计技术，完成了一维傅里叶光栅和二维增强型相位光栅研制，实现了太赫兹信号远场波束自由调控，性能达到国际前沿水平。自主研制的太赫兹相位光栅包括：450/350/200 微米波段 1×4 像元傅里叶相位光栅、350 微米波段 10×10 像元二维增强型相位光栅、以及 10 微米波段 2×2 像元硅基反射式相位光栅。相关研究成果作为国家重点研发计划“射电技术方法前沿研究”的关键技术突破，为南极天文台太赫兹望远镜、未来 60 米级亚毫米波望远镜和未来中红外高分辨率天文观测终端研制打下关键技术基础。相关研究论文发表于 *Appl. Phys. Letts.* **116** (2020)，获得国家发明专利授权一项 (ZL 201911068651.3)，并申请美国发明专利一项 (PCT/CN2020/102301)。

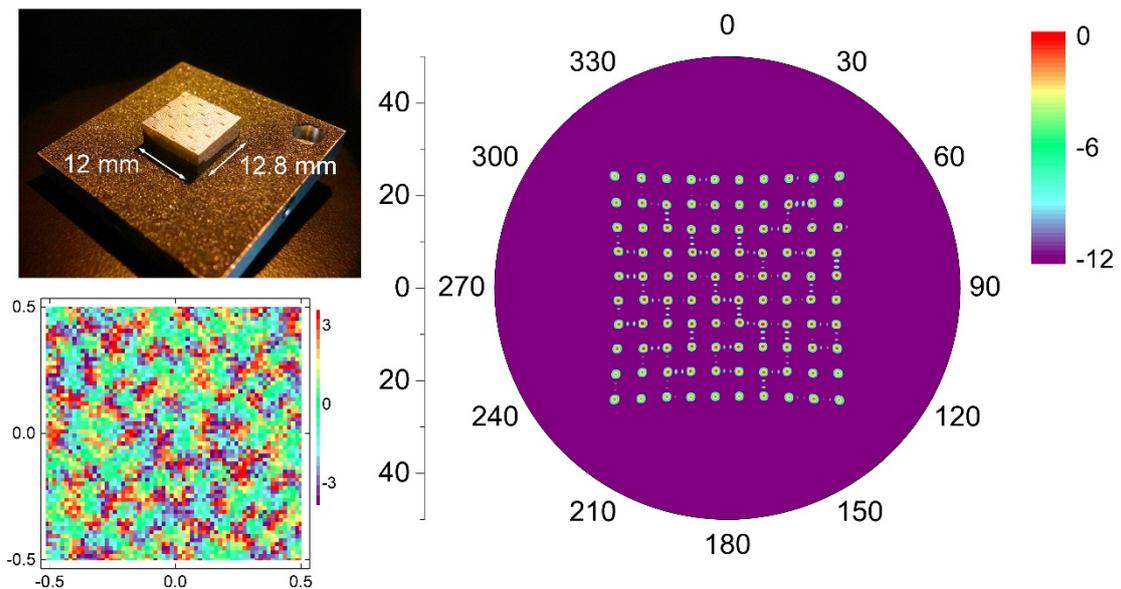


图 1. 工作在 350 微米波段的二维增强型相位光栅照片 (左上)、百像元二维增强型相位光栅表面相位分布 (左下) 和百像元二维增强型相位光栅远场 10×10 波束分布图 (右)。