

2023 年度中国光学学会科技创新奖简介

项目名称：静态干涉傅里叶变换红外光谱成像技术及应用

获奖类别：技术发明奖

获奖等级：二等奖

主要完成单位：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

主要完成人：梁静秋，吕金光，赵百轩，陈宇鹏，王惟彪，秦余欣，赵莹泽，郑凯丰

学科分类：光学

推荐单位：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

项目简介：

傅里叶变换红外光谱成像技术因多通道、高通量、波数精度高、杂散光低等优势成为实现复杂场景高精度目标探测与识别不可或缺的重要技术手段。长期以来，我国高性能的傅里叶变换红外光谱成像设备严重依赖进口，核心技术长期被发达国家所垄断，严重制约了我国红外光谱成像技术的发展及其在相关领域的应用。该项目提出的静态干涉傅里叶变换红外光谱成像技术采用一种全新的技术思路，彰显了我国在新型傅里叶变换红外光谱成像技术方面独到的创新能力。

该项目发明了基于大阶梯数密排列 MOEMS 多级微反射镜的全程差序列同步静态采样干涉测量方法，攻克了高精度微光学器件超精密加工及紧凑结构干涉系统集成技术，开发研制了轻小型静态傅里叶变换红外光谱及成像光谱仪器，实现了宽光谱范围和高光谱分辨率的实时静态测量。发明了基于硅各向异性腐蚀、控制生长多层膜以及厚膜倒装技术的跨尺度大阶梯数密排列多级微反射镜及轻型栅格分束器等静态干涉系统核心器件的 MOEMS 工艺制作方法，攻克了高精

度、超精密、跨尺度制造关键技术，获取了亚微米级特征结构、大光学通光口径的多级微反射镜和轻型栅格分束器件，为宽谱段和高分辨率光谱测量提供了核心支撑。发明了基于高稳定性实时静态干涉测量的共口径成像方法，攻克了中长波红外干涉成像中大量级像散、宽谱段色差和超宽温热像差的被动补偿技术难题。发明了干涉图谱高精度反演方法，突破了干涉图像单元精确分割、双谱段干涉图像精准匹配、图谱信息高精度重构及目标成分含量高精度反演等关键技术，实现了全景双谱段双通道图谱信息有效获取与物性反演，达到同类仪器国际领先水平。

该项目曾获批国家自然科学基金国家重大科研仪器研制项目，授权国家发明专利 40 余项，发表高水平学术论文 50 余篇，培养博士硕士研究生 30 余名，多名参与者获得包括中国科学院大恒光学奖学金、中国科学院青促会会员、中国科学院特聘研究岗位、吉林省科技人才托举工程、吉林省高层次人才等奖励或荣誉，利用核心技术研制了全景双谱段红外成像光谱干涉测量及反演仪器，实现了污染气体排放检测及工业生产安全监测等领域的应用示范，为多家污染治理及安全生产监测企业提供技术支持，产生了显著的社会效益和经济效益。