



[图片报道](#)

没有图片

走创新之路，攀登红外科技高峰(3)

来源：技术物理研究所网站 作者：王建宇

二、先进空间红外光电遥感技术

先进空间光电遥感技术研究是以国家空间技术发展为背景，瞄准国际先进水平，并以国家的工业技术基础为基本出发点，结合我所空间光学有效载荷的优势，通过知识创新和技术创新，以突破先进红外、光电有效载荷的关键技术，为国家发展新一代的空间光电遥感仪器作准备。

1 大口径大视场同轴、离轴光学系统的设计和加工

针对国家所急需的对高精度红外对地观测相机的要求，我所开展了大口径、大视场光学系统的设计和研制，在大口径（600mm）、大视场（10°）的红外光学系统上取得进展。设计完成了离轴三反射系统，弥散斑均方根半径最大不超过6.51μm（1/4探测器像元）。系统的性能满足国家对有效载荷的要求，这是我所在离轴三反射光学系统上的突破，为即将启动的新一代的有效载荷的研制奠定了技术基础。

根据高分辨力红外成像系统的需求，设计了长线列红外焦平面探测器推扫成像的方案，并设计了同轴折反式混合光学系统，光学口径为300mm，焦距为560mm，光学效率大于0.4，系统视场为3°，完成了光学系统的设计制备。经初步测试，像质满足设计要求，并进行了初步试验。

2 高精度扫描系统研制

新一代的红外成像系统要求高精度、等角度采样扫描，图像像元之配准精度要求小于14μrad，这是一个很高的要求。方案不用一般的等时采样方法，而必须采用等角度采样方法，以获得清晰的可见及红外图像。系统采用直流无刷力矩电机与光栅码盘控制，完成摆镜往复线性扫描。单次扫描周期为5秒，并采用等角度采样方式取图，成功地用CCD1024元器件及我所自制的带读出电路的1024元短波碲镉汞器件成像。系统采用直流无刷力矩电机与控制电路，使口径为500mm的铝镜能做往复线性扫描运动，扫描周期可任意控制。扫描方式，如线性扫、加速扫、减速扫均可任意控制。这为今后大口径摆镜（550mm×800mm）的驱动打下了良好的基础。

3 推帚式红外成像演示系统

利用我所研制成功的1024元短波红外器件，我们研制成功成像演示系统。演示系统的指

标如表3。

表3 推帚式红外成像演示系统的指标

口径	90mm
焦距	270.6mm
F/n	3
分辨率	170 μ rad
波段	2~2.5 μ m
扫描视场	10° × 20°
扫描周期	5s
NEAP	1%

这是国内首次用自制的带读出电路的长线列焦平面探测器成像，具有自主知识产权。这为我国发展新一代空间红外探测系统打下了坚实的基础。

4 基于航天的傅里叶干涉技术

随着科学界对傅里叶变换光谱仪的重要性和应用价值认识的不断提高，世界各国正在加快在该领域的研究步伐。而我所本项技术的研究成功也使卫星用户真正下决心将干涉仪应用于卫星上，用以测量全球大气温度和湿度垂直分布。该项目通过关键技术的突破，研制出一台完整的具有高光谱分辨率（ 2cm^{-1} ）的动镜式傅里叶变换红外干涉仪原理性样机，更换分束器和探测器，则可工作于可见近红外波段。样机的主要技术指标如表4。

表4 傅里叶红外干涉仪样机指标

工作波段	0.75~15 μ m; 0.68 μ m
光谱分辨	<2 cm^{-1} <20 cm^{-1}
视场角	0.64°
每扫描线测量次数	56
扫描镜步进角	1.8°
扫描角	±49.5°
直线电机扫描周期	500ms
探测器	低温HgCdTe器件；硅光探测器

在样机的研制中，解决的关键技术问题有：利用激光干涉方法实现了精确测量动镜的位移和运动速度，控制干涉信号的准确采样；研制出以直线轴承为支撑具有较大推力的直线电机及其驱动控制系统；采用一对空心后向角锥反射镜有效减少动镜角度倾斜对干涉图的影响，取得良好效果；设计并研制出带微透镜的高性能长波HgCdTe红外探测器杜瓦瓶组件；改进了傅里叶变换算法，使采样率明显降低和光谱运算速度显著提高；采用CO₂激光（波长10 μ m左右）和硅碳棒加窄带滤光片作为红外光源进行红外干涉图的采集和光谱反演实验，完成红外图的反演，获得了丰富的光谱数据。

相关专题: [《红外光电技术》丛书](#)

- [我所红外光电技术进展丛书第2卷业已出版\[图\]](#) (6.9)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(6\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(5\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(4\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(2\)](#) (2.28)

[>>更多](#)

相关信息: [红外光电技术丛书](#)

- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(6\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(5\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(4\)](#) (4.3)
- [走创新之路, 攀登红外科技高峰\(2\)](#) (2.28)
- [红外光电技术丛书订阅说明](#) (1.16)