**中国计量科学研究院-中科院上海技物所**

**红外遥感定标与计量技术联合实验室**

**2023年度开放课题指南**

**1项目名称：低温目标微弱光谱辐射信号精确提取方法研究**

**研究目标：**准确测量目标光谱辐射信号是红外遥感领域中黑体辐射定标的关键。低温下，黑体或者目标辐射信号较弱，容易湮没在较强的背景辐射信号中，致使测量系统信噪比差。为进一步提升低温目标光谱辐射信号的测量精度，开展基于傅里叶红外光谱仪的微弱光谱辐射信号精确提取方法研究，通过对目标信号进行调制和解调，滤除系统杂散辐射和热噪声的影响；通过消除调制器辐射信号的影响提升系统测量精度，实现低温目标微弱光谱辐射信号的精确测量和定标。

**研究内容：**

本课题围绕滤除系统杂散辐射和热噪声，提升系统信噪比开展低温目标光谱辐射信号的精确提取和定标方法研究。主要内容包括：1）开展基于傅里叶红外光谱仪步进扫描模式的微弱光谱辐射信号精确提取方法研究；2）开展低温光学调制器表面温度和发射率的高精度测量方法研究，准确消除调制器辐射信号的影响，在2~16 μm波长范围内实现低温下的目标光谱辐射信号高精度测量及黑体精确定标。

**指标及成果：**

1. 发表SCI论文1~2篇；
2. 研究报告1份；
3. 培养硕士研究生1~2名。

**项目周期：** 1-2年

**2项目名称：低真空变温背景下表面温度测量模型构建及方法研究**

**研究目标：**

在低真空及变温环境下，固体表面温度测量是一项受环境壁面热辐射、邻近气流弱对流、测温元件接触热阻等因素共同影响的多变量强耦合技术，机理异常复杂。由于尺度效应的限制和接触热阻的影响，采用常规的测温传感技术仅能获得被测固体壁面与环境之间过渡区的平均温度，与真实的壁面温度存在较大的偏差，无法满足红外遥感、集成电路等领域精密表面温度测量的需求。为了提升关键领域复杂测量环境下的固体壁面温度测量水平，迫切需要明确低真空变温环境下固体壁面温度测量与常规条件下壁面温度测量问题在测温原理、热输运机制、内外热通量影响等方面的本质区别，构建多个复杂变量共同作用下固体表面温度测量热输运模型，明晰实际工况下热输运机制，探索高精度的多物理场耦合下非平整表面温度测量方法。

**研究内容：**

本课题拟针对红外遥感、集成电路等关键领域的精密表面温度测量问题开展以下研究工作： 1）考虑表面热辐射、微弱对流换热及接触热阻的耦合作用，构建低真空变温背景下非平整固体表面温度测量热输运模型，开展不同热工况对表面温度的影响规律研究；2）探索基于多物理场耦合的非平整表面温度测量方法的理论研究，建立表面热通量关联热输运模型，开展表面温度精密测量方法实验验证，并进行不确定度评估。

**指标及成果：**

1. 发表SCI论文1~2篇；
2. 研究报告1份；
3. 培养硕士研究生1~2名。

**项目周期：** 1-2年