**联合实验室2020年度开放课题指南**

**1项目名称：面向红外遥感应用多元合金固定点相变特性及应用研究**

**研究目标：**针对航天红外遥感对高精度辐射量值的需求，结合90国际温标固定点传递技术，发展多元合金星载微型相变温度固定点及内插方法，解决实际工程化过程中温度固定点数量及适用性不足的问题，提升温度量值在轨标定水平。

**研究内容：**

研制镓基多元合金相变固定点，开展相变特性研究，弥补水三相（0.01℃）点到镓-铟共晶点（15℃）之间固定点不足的问题；研制高温多元合金相变固定点，探索包括45℃、60℃及70℃可用相变固定点，延伸遥感在轨标定温度上限；开展NTC热敏电阻在红外遥感温区热学、力学稳定性，以及在遥感定标中的应用研究。

**指标及成果：**

1. 镓基多元合金相变固定点，相变温度在0.01℃到15℃之间，不少于1种，复现性优于10mK;
2. 研制高温多元合金相变固定点，相变温度在30℃到75℃之间，不少于2种，复现性优于10mK；
3. 发表SCI文章1~2篇；
4. 研究报告1份；
5. 培养研究生1-2名。

**项目经费：** 30万元

**项目周期：** 1年

**2项目名称：空间黑体辐射源发射率空间环境影响因素研究**

**研究目标：**针对航天红外遥感对高精度在轨辐射量值的需求，研究空间黑体辐射源发射率的空间环境影响因素，解决工程应用中由于发射率偏差导致在轨定标精度低的问题，提升红外遥感定量化水平。

**研究内容：**

基于热辐射及热传导理论，建立空间黑体辐射源物理模型，研究黑体腔内部以及黑体辐射源与空间环境的辐射换热机制；分析黑体腔温度均匀性、黑体工作环境温度等因素对辐射源发射率的影响，探索引起黑体辐射源发射率测量不确定度的主要因素。

**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。

**项目经费：** 10万元

**项目周期：**1年

**3项目名称：微型相变固定点失效机理研究**

**研究目标：**通过红外遥感精确观测地球辐射，对了解地球气候变化至关重要。高精度的在轨校准系统对红外遥感载荷的量值准确度起决定性作用。应用微型相变固定点作为温度标准，是实现红外遥感载荷量值的有效溯源到国际温标的最佳方法。

**研究内容：**

本课题围绕微型固定点航天失效机理开展研究，主要内容包括：1）针对几种典型的金属镓基合金（Ga-In、Ga-Sn及Ga-Zn等），建立物理传热模型，基于蒙特卡洛方法计算不同热平衡状态和热偏差效应对微型相变固定点相变特性的影响，探讨微型相变固定点的失效的热平衡边界条件；2）通过相变仿真模型，分析微型相变材料总相变潜热与近位温度传感器量值传递机理，给出空间温度计与微型相变固定点相变拐点的量值关系，探讨该关系与非稳态的关系，进而揭示失效的机理。

**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。

**项目经费：** 10万元

**项目周期：** 1年