**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**

**2022年度开放课题指南**

**1项目名称：高发射率铝表面增黑结构的飞秒激光制备方法研究**

**研究目标：**近年来，微纳复合结构增黑金属表面具有稳定的红外高发射率获得越来越多的应用，从而引起人们的广泛关注。在金属表面微纳结构化增黑中，通过传统氧化发黑的方式获得的红外发射率远低于理想值，而且增黑结构的性能稳定性较差，对我国的国防和战略安全产生了巨大威胁。飞秒激光加工利用瞬态非线性作用能够获得多级复合的微纳米结构，能够显著提高金属表面的红外发射率，然而使用传统的飞秒激光加工方法很难实现微纳复合结构的可控制备，影响发射率的进一步提升，因此探索时空调制的飞秒激光加工技术对于金属微纳复合结构的可控制备具有重要的应用价值

**研究内容：**

本课题围绕高红外发射率铝表面微纳复合结构的飞秒激光制备开展研究，主要内容包括：1）针对铝表面微纳复合结构的制备开展研究，建立时空调制飞秒激光加工系统，优化多级微纳复合结构可控制备工艺，获得多级复合微纳结构增黑铝表面；2）揭示铝表面微纳复合结构对红外发射率的影响机制，优化制备条件，最终制备的铝表面微纳复合结构在8-12微米波段的红外发射率大于0.99。

**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：** 8万元

**项目周期：** 1-2年

**2项目名称：低温黑体微弱红外光谱信号调制及放大方法研究**

**研究目标：**在红外遥感亮度温度计量中低温黑体辐射定标由于黑体辐射信号弱、探测信噪比差以及光谱仪自身辐射影响等原因，导致低温下辐射定标的精度不高，可探测波长范围窄等问题。为了进一步提升红外遥感定标装置低温微弱信号的探测水平，满足日益增加的低温黑体辐射定标需求，开展基于斩波调制和锁相放大的红外光谱辐射信号处理方法研究，在真空可控背景红外遥感亮度温度计量标准装置上实现低温黑体微弱红外光谱信号探测和红外辐射定标。

**研究内容：**

本课题围绕低温下红外辐射信号弱，红外光谱仪探测信噪比低等问题开展低温微弱红外光谱信号调制及放大方法研究。主要内容包括：1）开展基于斩波调制和锁相放大的红外光谱辐射信号处理方法研究；2）在真空可控背景红外遥感亮度温度计量标准装置上开展红外光谱信号调制及放大测试，实现黑体在125K温度下的（8~14）μm波长范围内低温光谱辐射亮度温度测量。

**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：** 20万元

**项目周期：** 1-2年