

# 公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	高温红外光谱发射率测量关键技术研究及应用	
	英文	Research and application on key technologies for high temperature infrared spectral emissivity measurement	
成果申报等级		<input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		董伟、原遵东、安保林、潘奕捷、林鸿、王景辉、卢小丰、汪洪军、王铁军	
主要完成单位		中国计量科学研究院	
推荐单位(盖章)		中国计量科学研究院	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input type="checkbox"/> 省部级 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：中央级公益性科研院所基本科研业务费，高温声速燃气流速作用下航天材料高温发射率测量研究，AKY1601；中央级公益性科研院所基本科研业务费，基于集成黑体法的航空功能涂层高温红外辐射特性测量技术研究，AKY1815			
成果的主要项目起止时间		起始： 2014-1	完成： 2019-12
组织验收/鉴定单位		中国计量科学研究院	
成果登记号	G2021-075； G2021-076	成果登记时间	2021 年 3 月 25 日

## 二、奖项简介

从大推力航空动力系统到低可探测先进飞行器系统,极端热力环境服役涂层是我国用于抑制先进航空系统红外特征、提升飞行器生存能力的关键技术之一,在涉及国家安全的战略高技术中扮演愈来愈重要的角色,是国内外竞相追逐的技术高地。涂层技术的每代突破都将带来先进航空系统总体技术指标的重大跨越。然而,该类涂层材料体系多样、结构复杂、服役热力耦合环境极端,高温红外光谱发射率作为核心参数之一,面临“评价难、测准难、溯源难”的巨大挑战。实现其“可评价、可测准、可溯源”是我国发展先进航空系统的重要技术基础与关键保障。

本项目以国家重大需求为牵引,聚焦特种涂层高温红外光谱发射率测量关键技术与领域应用,在中央级公益性科研院所基本科研业务费等项目的持续支持下,突破国外严密技术封锁,在宽广温区、宽广光谱范围条件下高温红外光谱发射率测量方法及溯源技术上取得了重要突破,主要有:

(1) 针对经典积分黑体测量模型中样品飞行温降难以测定的难题,突破了美国、德国方案受飞行时间不为 0 限制的共性固有缺陷,首次提出了基于电弹实现飞行温降与飞行时间的正比特性,进而外推 0 飞行时间条件下的样品温度新方法,支撑高温区红外光谱发射率不确定度进入 5% 区间。

(2) 针对高温光谱发射率测量中样品表面温度难以测准的难题,自主攻克双波长激励与反序探测共轭光路、光路热效应抑制关键技术,提出创新的主动式激光测温有效波长理论模型,解决了高温及发射率未知条件下 YS 材料表面真温测准难题。

(3) 针对低发射率材料易受杂散反射干扰和跨数量级亮度比修正的难题,提出不同温区分别采用分立黑体结合主动式激光测温和积分黑体法的测量新方案,在我国首次实现 (50~1500) °C 宽温区、(0.5~14)  $\mu\text{m}$  宽光谱范围材料高温红外光谱发射率高精度测量能力,测量水平进入国际第一梯队行列。

本项目成果已申请专利 10 项,授权专利 6 项,公示专利 4 项;发表学术论文 28 篇,其中 SCI 索引 8 篇, EI 索引 16 篇;建立国家计量标准装置 1 套,为我国红外光谱发射率的量值体系的统一提供了计量支撑;制定国家航空行业标准 1 项,统一了我国航空行业的测试方法;培养博士 1 名、硕士 5 名。项目通过成果转化已直接应用于我国航空工业成飞、沈飞、西飞、中国航发黎明、黎阳、航空材料院、航空制造院、北航、成电等多个国家重大型号主机厂所、领域高校,支撑了重大型号装备的研制、定型、生产、服役,取得了显著的社会与经济效益。