附件：

1. **项目名称：**悬臂SOI光波导光栅分离式无热源亚纳米位移测量技术
2. **候选单位及其排序**

北京交通大学、复旦大学、中国计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院、上海拍频光电科技有限公司

1. **候选人及其排序**

范国芳，张志平，李适，蔡潇雨，魏佳斯，吴俊杰，高为宫，王宁

1. **项目简介**

装备制造业是国民经济的支柱产业，超精密加工技术作为装备制造业中的关键技术, 备受世界各国重视。超精密测量技术在整个超精密加工技术体系中起着中流砥柱式的支撑作用。微位移测量技术是现代超精密测量技术中极为重要的基础测量技术，测量精度对加工设备和测量仪器的精度和分辨力具有至关重要的作用。微位移测量技术代表了国家先进制造业水平，因此，亟需建立和实现自主可控的高精度微位移测量技术体系。

实现超高精度微位移测量，需要突破两大核心技术，一是核心位移传感技术的突破，提高测量分辨力；二是系统结构热源隔离技术的突破。本项目针对高精度位移测量技术复杂程度高、难度大等难题，攻克了核心位移传感器件和高精度位移测量卡脖子技术，取得了悬臂SOI光波导光栅位移高分辨力传感，毫米范围内亚纳米分辨力信号处理，高精度无热源位移测量等创新成果，实现了位移测量量程为0.55mm，分辨力为0.1nm，线性度为0.04%，定标精度为0.4nm等技术指标，性能达到或超过美国ZYGO公司对标型号，主要技术指标达到国际先进水平。

主要创新点如下：

（1）创新点1：提出了无热源读数头概念，攻克了读数头绝对无热源难题，解决了热源对精密测量的扰动难题，实现了读数头与光源和控制器等热源物理隔离。

（2）创新点2：提出了悬臂SOI光波导光栅位移传感结构，突破了二氧化硅背后减薄，硅衬底剥离,氧化物残余应力释放等关键技术，提高了光栅的衍射效率和干涉信号对比度，实现了高分辨力的悬臂SOI光波导光栅位移传感。

（3）创新点3，提出了多手段联用复杂信号处理新技术，有机融合了高倍电子细分技术与弱光电探测技术，突破了高精度衍射条纹细分技术瓶颈、微弱复杂信号探测、系统误差补偿等关键技术，提高了光学信号的对比度与信号质量，实现了毫米级量程亚纳米级分辨力。

（4）创新点4，提出了悬臂SOI光波导光栅无热源位移测量新系统，突破了读数头体积、空间光纤高效率耦合、高稳定波长输出等关键技术，实现了首套悬臂SOI光波导光栅分离式无热源亚纳米位移测量新系统。

项目授权发明专利 2 项，实用新型 2项;已公示发明专利2项，实用新型4项；发表SCI检索论文 20余篇，登记计算机软件著作权3项。项目提出的悬臂SOI光波导光栅分离式无热源亚纳米位移测量技术，填补了国内空白，解决了微位移测量领域卡脖子问题。通过对半导体加工、生物工程、军事装备、精密测量等高新技术领域的典型应用，解决了高端制造领域高精度微位移测量难题，打破了国外在微位移测量领域的技术封锁，增强了我国在高端制造领域技术水平的国际竞争力。项目技术指标达到或者超过美国ZYGO公司对标型号产品，达到国际先进水平。