

附件 2

“智能传感器”重点专项 2021 年度 定向项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“智能传感器”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2021 年度定向项目申报指南。

本重点专项总体目标是：以战略性新兴产业、国家重大基础设施和重大工程、生命健康保障等重大需求为牵引，系统布局智能传感基础及前沿技术、传感器敏感元件关键技术、面向行业的智能传感器及系统和传感器研发支撑平台，一体化贯通智能传感器设计、制造、封装测试和应用示范环节，到 2025 年实现传感器创新研制支撑能力明显改善，产业链关键环节技术能力显著增强，若干重点行业和领域的核心传感器基本自主可控，专项引领传感器产业可持续规模化发展。

2021 年度指南部署按照“需求牵引、场景驱动、强化体系、协同发展”的原则，围绕智能传感基础及前沿技术、面向行业的智能传感器及系统 2 个技术方向，拟启动 2 个定向项目，拟安排国拨经费 5500 万元。

项目统一按指南二级标题（如 1.1）的研究方向申报。每个项目支持数为 1 项，实施周期不超过 3 年。申报项目的研究内容必

须涵盖二级标题下指南所列的全部研究内容和考核指标。智能传感基础及前沿技术类项目，每个项目下设课题数不超过4个，项目参研单位不超过6个；面向行业的智能传感器及系统类项目下设课题数不超过5个，项目参研单位不超过10个。项目设1名项目负责人，项目中每个课题设1名课题负责人。企业牵头申报的项目，配套经费与国拨经费比例不低于1:1。

1. 智能传感基础及前沿技术

1.1 室温超高灵敏度量子磁敏感元件及传感器（基础前沿技术）

研究内容：针对生命健康等领域使用的磁传感器在工作温区、分辨率、灵敏度等方面的应用局限性，研究宽禁带半导体 NV 色心磁传感技术；研究高质量半导体材料生长、NV 色心高效制备技术；研制单自旋阵列、系综和扫描等模式传感器；开发针对不同应用场景的磁测量技术与测量系统。

考核指标：传感器灵敏度达到 $50\text{fT}/\text{Hz}^{1/2}$ ，工作温区覆盖 $-20\sim 40^\circ\text{C}$ ；医疗诊断系统噪声水平优于 5pT ，空间分辨率达到 1mm ；生物组织磁成像质量达到分辨率 $1\mu\text{m}@$ 视场 0.5mm ；实现单细胞磁共振检测；申请发明专利 ≥ 2 项。

组织方式：由中科院作为推荐单位组织申报。

2. 面向行业的智能传感器及系统

2.1 重大公路基础设施安全服役性能传感技术及应用（示范应用）

研究内容：针对重大公路基础设施安全服役性能感知与健康

监测需要，研究复杂环境及工况双重作用下的公路基础设施服役性能与健康监测传感方法；研究适用于公路基础设施的传感器自唤醒、自补偿及故障自诊断方法；研究传感器与公路基础设施本体材料、结构的耦合机制，以及与施工工艺适配关键技术；研究公路基础设施服役性能与健康监测传感器通用要求、标定与校准、组网及远程传输等关键技术及标准体系；自主开发传感器系列产品，并开展工程应用。

考核指标：公路光纤传感器应变分辨率 $\leq 2\mu\epsilon$ ，温度分辨率 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ ，传感距离 $\geq 10\text{km}$ ，单根光纤传感器数量 ≥ 10000 测点；公路结构响应加速度传感器抗压能力 $> 5\text{MPa}$ ，频率监测范围 $0\sim 50\text{Hz}$ ，振动分辨率 $\leq 0.05\text{mg}$ ，适用温度范围 $-40\sim 200^{\circ}\text{C}$ ；巡检速度大于 100km/h 条件下高精度重构路面三维纹理，精度不低于 1mm 。桥梁隧道传感器：光纤传感器分布式测量距离 $\geq 100\text{km}$ ，空间分辨率优于 2m ，应变分辨率 $\leq 20\mu\epsilon$ ；光纤传感器测量距离 $\geq 10\text{km}$ ，应变分辨率 $\leq 2\mu\epsilon$ ，温度分辨率 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ ，单根光纤传感器数量 ≥ 10000 测点；分布式智能薄膜应变测量范围 $0\sim 10\%$ ；应变测量精度优于 $1\mu\epsilon$ ；工作温度 $-50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；薄膜印刷厚度范围 $10\sim 20\mu\text{m}$ ；实现米级尺寸分布式布设；具有模块化封装与无线无源功能。制定传感器感知、标定、校准、组网、传输等技术标准 ≥ 4 项；敏感元件以及传感器产品的国产化率不低于 95% ，传感器寿命不少于 10 年。实现全国干线公路上不少于 100 个公路路基路面长期性能监测站点，不少于 30 座/条典型跨江、跨海、跨

峡谷的四大桥型（梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥）桥梁和隧道安全服役监测工程的应用。

组织方式：由交通运输部作为推荐单位组织申报。