

## 附件 2

# “纳米前沿”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“纳米前沿”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：围绕物质在纳米尺度（1~100 纳米）上呈现出的新奇物理、化学和生物特性，开展单纳米尺度效应和机理、新型纳米材料和器件制备方法、纳米尺度表征新技术等方面的基础前沿探索和关键技术研究，催生更多新思想、新理论、新方法和新技术等重大原创成果。同时，开展纳米科技与信息、能源、生物、医药、环境等领域的交叉研究，提升纳米科技对经济社会发展重点领域的支撑作用。

2021 年度定向指南围绕单纳米尺度等前沿科学探索、纳米尺度制备核心技术研究等 2 个重点任务进行部署，拟支持 2 个定向委托项目，拟安排国拨经费概算 4500 万元。

项目统一按指南二级标题（如 1.1）的指南方向申报。申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进

行设计。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部研究内容。项目实施周期一般为 5 年。项目下设课题数不超过 4 个，每个项目参与单位总数不超过 6 家。项目设 1 名负责人，每个课题设 1 名负责人。

本专项所有涉及人体被试和人类遗传资源的科学研究，须遵守《中华人民共和国生物安全法》《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》《人胚胎干细胞研究伦理指导原则》等法律、法规、伦理准则和相关技术规范。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，并通过实验动物福利和伦理审查。

本专项 2021 年度定向项目申报指南如下。

## **1. 单纳米尺度等前沿科学探索**

### **1.1 纳米性能标准的计量溯源原理与方法**

面向纳米技术在能源环境、信息、生物医药等领域的应用，开展性能检测和质控特性标准研究，建立计量装置，探索纳米尺度能量转换效率、表面吸附、生物结合能力等功能特性的准确测量机制和溯源途径或溯源过程，研制功能特性纳米标准物质，制定规范标准。建立基于晶格常数的量值传递、纳米材料光电转换、纳米表面增强效应等普适性计量溯源方法 3~5 种；完成载药释放、

发光效率等功能特性国家标准物质/标准样品 10 项以上；研究制定 ISO/IEC 国际标准 15 项以上。

有关说明：由中科院作为推荐单位组织申报，由国家纳米科学中心作为项目牵头单位申报。

## 2. 纳米尺度制备核心技术研究

### 2.1 高迁移率超薄半导体材料与高性能器件集成

围绕新型沟道材料的规模化制备、硅基兼容与器件性能提升的问题，研制 $200^{\circ}\text{C}$ 下电学性质稳定的超薄高迁移率沟道材料及高 $k$ 栅介质的晶圆（直径大于两英寸）。研制短沟道场效应晶体管，沟道厚度小于 $3\text{nm}$ 时，室温场效应迁移率高于 $125\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ；沟道长度小于 $12\text{nm}$ 时，在 $0.7\text{V}$ 驱动电压下的开态电流密度大于 $1\text{mA}/\mu\text{m}$ ，开关比超过 $10^6$ 。实现工作频率 $1.5\text{GHz}$ 以上的环振电路演示。验证器件在柔性逻辑电路等领域的优势。

有关说明：由中科院作为推荐单位组织申报，由中国科学院物理研究所作为项目牵头单位申报。