

## “国家质量基础设施体系”重点专项 2022 年度定向项目申报指南

(仅国家科技管理信息系统注册用户登录可见)

“国家质量基础设施体系”重点专项目标定位是面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，围绕科技强国、质量强国、制造强国、健康中国、数字中国等重大国家战略需求，加强国家质量基础设施体系量子化、国际化、智能化、数字化和系统化建设。

2022 年，本重点专项围绕国际单位制演进与计量新体系研究、信息技术与人工智能领域 NQI 协同创新、重点领域 NQI 集成应用示范等领域，支持 6 个研究方向，以定向方式发布，拟安排经费 1.24 亿元。

所有项目均应整体申报，须覆盖全部研究内容和考核指标。项目执行期原则上为 3~4 年。项目下设的课题数不超过 5 个，项目参与单位数不超过 10 家。

### 1. 国际单位制演进与计量新体系研究

#### 1.1 电学、辐射和光频量子计量器件研制

研究内容：面向电学、辐射和光频领域零链条扁平化量子计量核心器件需求，研制脉冲驱动型交流量子电压器件；研制可控

相干单电子源，研究基于单电子量子光学的量子增强精密测量关键技术；研制单光子和单能 X 射线计量所需集成超导转变边沿探测器件；研制芯片尺度光学频率参考用低漏率真空微型碱金属原子气室和宽谱高品质晶体光学微腔。

考核指标：计量核心器件 6 种：脉冲驱动交流量子电压器件单芯片输出交流电压值  $\geq 0.5\text{V}$ ；相干单电子源电流观察到  $ef$  量子化电流；光学超导转变边沿探测器件分别独立实现探测效率  $\geq 95\%$ （1550nm）和能量分辨率  $\leq 0.15\text{eV}$ （1550nm）；X 射线超导转变边沿探测器件能量分辨率  $\leq 3.5\text{eV}$ （5.9keV）；基于四寸晶元微型原子气室制备漏率  $\leq 5 \times 10^{-8}\text{mbar} \times \text{L/s}$ ，原子气室冗余气体总含量  $\leq 3\text{Pa}$ ；晶体光学微腔光谱覆盖（780~1560）nm，光谱范围内最高本征品质因数  $\geq 1 \times 10^9$ 。高精密度测量系统 1 套：单电子量子态探测系统精密测量灵敏度  $\leq 10^{-28}\text{A}^2/\text{Hz}$ 。申请发明专利 10 项。

有关说明：由市场监管总局作为推荐单位组织申报，由中国计量科学研究院作为项目牵头单位申报。

## 1.2 特征生物分子多维数字化表征量值溯源与计量标准研究

研究内容：针对生命科学新计量面临的国际难题和体系尚未建立的迫切需求，开展核酸、蛋白质及其修饰等特征生物分子的多维数字化表征量值溯源与计量标准研究；建立不同分子量、结构与活性的特征生物分子数字化表征、量值溯源技术体系 and 不确定度评定模型；开发特征生物分子智能识别、生命信息深度解析、结构、活性的准确表征及组学数字化测量与溯源新技术；研制以

不同分子量范围、不同结构和活性为典型代表的特征生物分子的基础标准物质；研究特征生物分子多维测量、多组学定量等的数据库质量控制关键技术与多维特性量数字化的标准参考数据库。

考核指标：蛋白类特征生物分子多维数字化表征量值溯源体系 1 套，多特性量的不确定度评定模型 1 套；多模态特征生物分子智能识别算法及软件 5 项，识别准确率  $\geq 90\%$ ；数字化表征支撑决策系统 1 套；蛋白质及其修饰的多维度表征计量技术与方法 5 项，数字化绝对定量方法 1~2 项，标准不确定度  $\leq 8\%$ ；核酸类特征生物分子准确计数计量装置 1 套，标准不确定度  $\leq 8\%$ ；组学数字化计量表征新技术 2 项，相对标准不确定度  $\leq 10\%$ ；组学多维数据库质量控制与评价方法和软件 3 项，相对标准不确定度  $\leq 10\%$ ；蛋白质组和糖基化修饰组的数字化标准参考数据库 1 个，包含细胞系和典型肿瘤疾病的组学质谱参考图谱  $\geq 2000$  张；研制国家标准物质 6 种，标准不确定度  $\leq 10\%$ ；主导/参与国际比对 1~2 项。

有关说明：由市场监管总局作为推荐单位组织申报，由中国计量科学研究院作为项目牵头单位申报。

## **2. 信息技术与人工智能领域 NQI 协同创新**

### **2.1 数字语音智能交互评价技术及标准研究**

研究内容：研究噪声环境下的数字语音全程传输质量关键检测技术及语音质量客观评价方法，可懂度增强技术及客观评价方法；研究智能语音人机交互可信身份认证的同一致性和真伪性评价技术；研究智能语音人人交互的语音识别转写可懂度评价方法；

搭建典型噪声模拟环境，研制全程测试装置，搭建人机交互、人人交互关键性能测试平台，研制相应测试语音语料库，建立和规范我国公共安全声纹数据库建库规则。

考核指标：研究数字语音交互质量评价新技术新方法 20 项；建立噪声环境模拟全程测试环境装置 1 套，耳参考点（ERP）位置非稳态噪声 $\pm 5\text{dB}$  范围内；研发面向不同应用场景的全程数字语音交互测量仪器 2 套，其中中国人头肩模拟器（超宽带）的仿真颈部关节直径 $\leq 100\text{mm}$ ，俯仰角 $-15^\circ \sim +20^\circ$ ，水平转动角 $\pm 90^\circ$ ，左右倾斜角 $\pm 30^\circ$ ，转动精度 $1^\circ$ ；研发人机交互身份认证同一性、真伪性检测平台和鉴定设备共 4 套；开发人人交互易懂度测试平台 2 个；建立测试语音语料库 30 万条；研制国际标准（立项或推进 1 个阶段）3 项，国家标准/行业标准（报批稿）4 项；申请发明专利 20 项。

有关说明：由公安部作为推荐单位组织申报，由公安部第三研究所作为项目牵头单位申报。

### **3. 重点领域 NQI 集成应用示范**

#### **3.1 电热领域石墨烯材料关键计量技术研究及应用**

研究内容：面向石墨烯材料在 5G 时代电子产品应用中其热、电性能缺乏量值溯源源头及评价标准问题，研究石墨烯材料在电热领域关键参数的溯源和量传技术，研制标准物质和计量装置；研究热管理领域石墨烯材料导热、应力等关键参数测量技术；研究新能源领域石墨烯等碳基纳米材料电阻（电导率）、均匀分散性、

浆料稳定性等关键参数测量技术；研究电热领域石墨烯材料测量装备的评价指标及评价技术，开展热扩散管理、新能源电池等领域应用示范。

考核指标：研制热扩散系数计量装置 1 套，最大允许偏差  $\pm 3\%$ ；研制与石墨烯材料电阻率、热导率等性能评价相关测量设备所需的 X 射线衍射晶体结构、拉曼强度及分辨率、膜厚、薄膜电阻、热扩散系数的国家标准物质 12 种，相对标准不确定度  $\leq 8\%$ ；研制 ISO/IEC 国际标准（立项或推进 1 个阶段）2 项、国家标准/行业标准（报批稿）5 项；研制国家计量技术规范（报批稿）10 项；主导/参与国内外比对 5 项；申请发明专利 2 项；在 10 家热扩散管理、新能源电池等企业开展示范应用。

有关说明：由市场监管总局作为推荐单位组织申报，由中国计量科学研究院作为项目牵头单位申报。

### 3.2 风电机群服役全周期质量评估与调控技术研究

研究内容：研究大规模风电机群全寿命周期服役质量综合评估及动态调控技术；开展覆盖风电机组关键部件和 SCADA 系统的典型工况试验，建立典型健康退化模式下的考核用例库，验证服役质量评估性能有效性；建立海况、风工况、极端环境综合作用下风电机组关键部件健康累积损耗及其耦合模型；建立“关键部件—机组—机群”三级服役质量指数体系，研究机组与机群服役效能综合评估方法和服役质量评估系统认证技术；研究融合风电机组单机退化机理与机群相似性，具有协同演化功能的服役质

量数字孪生建模技术；研究涵盖风电机组维护升级、算法优化及多机协调控制等多个环节的机群全寿命周期服役质量动态调控技术。

考核指标：涵盖主要大部件和 SCADA 系统主要健康退化模式的典型工况试验用例  $\geq 150$  个，实测用例  $\geq 100$  个；建立服役质量评估性能验证指标体系并开发验证软件工具 1 套；关键大部件健康累积损耗及其耦合模型的预测误差  $\leq 20\%$ ；建立基于三级质量指数体系的服役效能综合评估方法库，开发评估软件 1 套；服役质量数字孪生系统可同步支持机组 30 台，功率、温度、振动等服役质量状态特征量输出误差  $\leq 5\%$ ，构建数字孪生性能验证平台 1 个；研发全寿命服役质量动态调控技术，机群年发电量提升  $\geq 5\%$ ；研制国际标准（立项或推进 1 个阶段）1 项，国家标准/行业标准（报批稿）5 项。

有关说明：由教育部作为推荐单位组织申报，由湖南大学作为项目牵头单位申报。

### **3.3 重点产业和领域 NQI 关键技术集成应用示范**

研究内容：围绕新一代信息技术、高端装备制造、绿色低碳环保、医疗健康、公共安全和国门安全等重点领域的创新发展，突破制约领域技术创新和产业发展的瓶颈性 NQI 关键技术，构建和完善 NQI 协同创新技术体系，开展 NQI 系统化集成与应用示范。

考核指标：由申报单位自主设定。

有关说明：由市场监管总局、住房城乡建设部、工业和信息

化部、公安部和海关总署 5 个部门各推荐不超过 4 项，拟支持项目不超过 10 项。其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 2:1。

中国计量大学 cimkj