

## 现代服务业（文化科技融合）专项申报指南

党的二十大报告提出，全面建设社会主义现代化国家必须坚持科学技术是第一生产力，必须建设社会主义文化强国，必须构建现代服务业与先进制造业深度融合的优质高效服务业新体系。本专项围绕文化强国和科技强国两大战略的重要交汇领域，瞄准宁波建设全国文明典范之都的公共安全、民生需求、产业发展等领域，围绕数字文化、文化遗产保护、智慧生活服务、智能生产服务等四个方向，启动具有前沿引领的文化与科技融合项目，构建可持续发展的现代服务业生态。

本专项总体目标是服务于国家“一带一路”倡议，通过文化科技双向赋能、现代服务业与先进制造业深度融合，坚持场景驱动与未来设计原则，以形成具有典型性、未来感、集成创新、可看可复制模式等特征为标准，形成一批具有宁波辨识度与中国文化特色的标志性成果，让宁波“书藏古今”的文化底蕴赋能“宁波制造”，借力“港通天下”形成具有全球影响力的中国品牌文化认同，助力宁波建设中国文明典范之都。

### 一、数字文化专题

#### 1. 中国风格时尚产业品牌 IP 交互设计与智能服务关键技

## 术集成与应用

**研究内容:** 针对时尚产业品牌具备中国风格 IP 的发展需求, 从中国传统优秀文化中提取设计元素, 研究智能化提取设计技术, 搭建中国风格设计素材库; 建立设计元素与文化意象的语义关联映射, 构建设计基因知识库, 提供语义检索、个性化推荐等智能服务; 研究 IP 智能设计生成与推理技术, 快速实现具备中国风格 IP 的创意设计解决方案生成; 研究沉浸式虚实融合浏览与试衣交互技术, 实现用户观展意图理解与体验计算, 生成 NFT 数字服装藏品模型; 研发在线时尚产业 IP 创意设计引擎和智能服务平台, 通过技术系统集成, 提供素材支持、创意设计、场景渲染、交互式生成和智能服务, 带动融合中国风格的时尚产业品牌 IP C2D2M 创新链融合发展应用示范。

**考核指标:** 开发 1 套中国风格设计素材库, 以及 1 套设计基因知识库, 构建的素材库和知识库元素不少于 20 万件; 研制的沉浸式虚实融合浏览与交互技术支持实时调整时尚展品的颜色、形态、纹理、光照等属性, 调整延迟小于 0.04 秒; 结合区块链等生成 NFT 数字藏品不少于 10000 件; 支持百万级多模态数据检索, 检索时间 $<1s$ ; 形成传统文化图案、纹理、造型元素的智能提取算法, 语义分割召回率 $\geq 90\%$ ; 研制 1 套在线的时尚产业 IP 创意设计引擎和辅助设计平台, 融合具有宁波地域文化特色并代表中国风格的智能创意设计解决方案 $\geq 10$  万件, 项目执行期内服务

童装、工装、成人时装、纺织等不同类型的企业 $\geq 500$ 家，产出一批代表国潮文化具有行业引领性的现象级产品，创造经济效益 $\geq 3000$ 万元。申请发明专利 $\geq 3$ 项，获得软件著作权 $\geq 2$ 项，发表学术论文 $\geq 2$ 篇。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政资助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的30%。

## 2. 宁波“大运河—海丝之路”文旅融合虚拟云平台关键技术研究

**研究内容：**针对宁波“大运河（浙东段）—海丝之路”文化遗存保护开发中存在的重“有形”、轻“无形”、重“静态”、轻“动态”、有“说头”、没“看头”、挖掘不够缺乏整体性保护等问题，发展基于机理结构的遗存文化基因识别方法，提炼“大运河（浙东段）—海丝之路”遗存文旅信息，构建包含文本、图像、音视频、3D模型等多模态资源知识图谱库；结合数字孪生技术构建文旅体验场景三维动态模型，研发文旅融合智能服务云平台，研制大视角微晶光场LED-3D直视投屏系统，为发扬与保护“大运河（浙东段）—海丝”文化提供数字化支持，打造宁波“大运河（浙东段）—海丝之路”文旅融合多感官虚拟现实与文化创意产业应用示范。

**考核指标：**构建宁波“大运河（浙东段）—海丝之路”文旅

融合资源多模态知识图谱库 1 个，覆盖辖区内 10 个区县、文旅资源单体记录（含经纬度位置和不少于 3 张照片数据） $\geq 6000$  个；研发文旅融合智能服务云平台 1 套、文旅融合多感官虚拟现实应用示范场景 $\geq 20$  个，涵盖地文景观、水域景观、生物景观、天象与气候景观、功能建筑与现代设施、历史遗存、文化和旅游购物、人文活动与文化标识等 8 大类型体验；研制大视角微晶光场 LED-3D 直视投屏系统 1 套，并开发“大运河—海丝之路”系列文创产品 $\geq 100$  项（含生活类、文具类、艺术类和轻奢类等 4 大类），产生经济效益 $\geq 1000$  万元；申请受理国家专利或获批软件著作权 $\geq 2$  项，发表 SCI 期刊论文 $\geq 2$  篇。

**有关说明：**高校、科研院所等事业单位牵头，必须与企业等联合申报。市本级财政资助最高不超过 300 万元。

### 3. 文旅元宇宙关键技术应用研究

**研究内容：**面向宁波文化的数字化传播需求，研制文旅活动场所沉浸式体验设施，实现海丝文化要素在时空线上的沉浸式展示，建立场景化的主题式交互展示平台；研究文旅场景的高效建模、实时渲染、和谐人机交互技术，开发面向文旅元宇宙的关键技术和智能模型，构建代表宁波文旅特色的虚拟数字人，在文化旅游、数字博物馆、科技展览馆、演艺娱乐、双碳等典型场景实现示范应用。

**考核指标：**突破面向文化旅游、数字博物馆、科技展览馆、

演艺娱乐、双碳等典型应用的文旅元宇宙建模、渲染和人机交互关键技术 $\geq 5$ 项，基于国产技术体系搭建1个文旅元宇宙应用服务平台，支持千万级面片场景的实时渲染，帧率 $> 25$ 帧/每秒；研发可进行文化传播的高保真虚拟人系统，并形成1个特色虚拟数字人资源库，实现宁波形象宣传；申请受理或授权发明专利 $\geq 5$ 项，获批软件著作权 $\geq 2$ 项（或者相关版权2项）。项目执行期内完成不少于2个文旅示范应用，产生经济效益 $\geq 1000$ 万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的30%。

#### 4. 元宇宙智慧图书馆关键技术研究与应用

**研究内容：**针对传统物理图书馆时空受限、传递信息慢、体验差等问题，研发基于VR技术，具备沉浸式、交互性、实时性读者体验的元宇宙智慧图书馆平台；研究基于图书馆物理场景、文献资料、人、设施等的数字孪生建模关键技术，建立智慧图书馆组成要素的3D模型库；研究元宇宙智慧图书馆场景的新智能交互手段，为读者提供突破时空边界、沉浸式、主动交互式的元宇宙智慧图书馆，加速知识传递与文化传承。

**考核指标：**建立1套智慧图书馆组成要素的3D模型库，研发1个元宇宙智慧图书馆平台；智慧图书馆3D渲染平均帧率 $> 25$ 帧/秒；支持不少于5种人机交互接口；申请受理或授权发明专

利≥5项，获批软件著作权≥3项；发表学术论文≥2篇；项目执行期内完成不少于2家图书馆的示范应用，受益读者≥10万人次。

**有关说明：**文化事业单位牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政补助原则上不超过300万元。

## 二、文化遗产保护专题

5. 纸质和纤维类织品珍贵文物资料长期保护关键技术研究及系列装备开发

**研究内容：**针对纸质和纤维类织品珍贵文物资料长期保护等系列问题，开展不同年代藏书纸质和纤维类织品构成研究，构建成份和年份测定知识图谱平台；研究自动去酸脱酸机理，实现智能化、标准化、流程化、批量化脱酸；研究各列密集架或整体密集架不为虫霉、氧化发生环境，开发智能化低氧安防和密封技术；采用智能气体驱动控制及降温发生装置，研究智能化主动性防火安防技术和节约能耗控制系统技术；研究膜分离环境控制技术与系统，制定一种完善的可用于实际应用的环境控制整体解决方案，结合具有代表性的馆藏库，完成工艺设计、技术设计、系统集成和优化调试等，开展样机试验验证和改进完善，形成馆藏保护产品产业化和规模化。

**考核指标：**开发1套藏书纸质和纤维类织品构成成份和年份测定知识图谱平台。研发具备智能化低氧安防、密封、自动去酸脱酸、主动性防火安防、节约能耗、膜分离环境控制等技术装备，

实现氧气浓度、温度、湿度智能化可调，对人体和环境无污染和安全影响，脱酸彻底均匀，效果持续时间长，脱酸彻底、精准等目的，整体系统装置经济、稳定、可靠，完成至少 3 个场景的示范应用，形成相关行业应用标准和规范。申请受理或授权发明专利 $\geq 3$ 项，获批软件著作权 $\geq 2$ 项，产生经济效益 $\geq 1000$ 万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 30%。

## 6. 潮湿环境下聚落遗址及遗存文物保护关键技术研究及应用

**研究内容：**针对潮湿环境下古聚落遗址及遗存文物等存在的高地下水位积水、高盐碱腐蚀质侵蚀、高生物病害等造成土体剥落、局部坍塌等问题，开发长期水位监测和病害智能感知预警、防治等技术，研究古遗址本体水分分布状态、表面水分交换过程、表面微裂隙发育过程、水质盐碱阴阳离子迁移过程、微生物矿化沉积过程、原状土与固化土的应力路径本构模型等技术，结合物联网智能感知、分布式光纤传感、红外成像、平台管理等技术，开发人工保护材料、微生物绿色长效防治、潮湿土体稳固和微裂隙控制、原位加固保护、环境控制及管理平台等技术，形成南方潮湿环境下遗址遗存保护成套解决方案和应用示范。

**考核指标：**开发面向文管部门的古遗址智能感知与预警管理

系统 1 套，形成南方潮湿环境下遗址遗存的成套保护解决方案 1 套；在宁波针对列入国家或省级聚落遗址及文物遗存等实现示范工程 $\geq 2$  个。平台响应时间 $< 100$  ms，遗址文物受损程度、水位测试、环境控制误差不超过 5%；开发人工保护材料 $\geq 1$  项，修复后的土遗址黏压缩模量 $> 1.0$  MPa、遗存构件抗压性能提高 150%；申请受理或授权发明专利 $\geq 4$  项，形成管理及保护技术标准或规范 $\geq 2$  项。

**有关说明：**文保单位牵头，鼓励与高校、科研院所、企业等联合申报。市本级财政补助原则上不超过 300 万元。

#### 7. 宁波地区重点不可移动文物智能化保护和传统匠艺文化传承利用

**研究内容：**针对宁波地区重点不可移动文物，建立精细三维数字模型和智能图像管理信息平台。采用斜侧影建模、激光扫描和数字修补等多技术组合，对省级及以上重点文物开展数字化原始数据存档、超高清展示与利用。利用人工智能视觉系统，进行文保监控、破坏行为预警和智能图像分析管理。按照传统营造技法原理解构整体模型为单元部件，研究古代工艺逆向重建以及面向特殊场景虚实融合的文物知识展示与传播技术，使得观众能以不同角度和身份参与传统建筑的搭建，从互动沉浸式技术中了解和传播中国古建技术与文化。充分利用数字模型，示范性地带动本地非遗传承、现代高精度数控加工业以及 3D 打印文物复制与



创作。

**考核指标：**开发 1 套面向公众的宁波地区重点文保点信息管理展示互动和应用平台。制定文物建筑和遗址标准化数字建模采集流程标准或规范 1 套，开展三维精密数字模型建档（误差+3 毫米）和支持高分辨率（4K）展示。以虚拟技术展现的高精度可拆分数字交互模型 $\geq 3$  组，实现传统技法可视化操作和现代化复制创作。智能图形监控模块，实现场景人群行为预警与地面监控系统整合，提供危险行为识别预警；单体文保建筑数据流 $\geq 10$  路，文保建筑损坏识别率 $\geq 95\%$ 。在宁波地区选择 2-3 处省级及以上重点文物单位开展应用示范并推广；申请受理或授权发明专利和软件著作权 $\geq 3$  项，发表学术论文 $\geq 3$  篇。

**有关说明：**高校、科研院所等事业单位及企业均可牵头，必须与文保单位联合申报，市本级财政资助最高不超过 300 万元。如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

### 三、智慧生活服务专题

8. 融合数字孪生技术的智能化交互式家装关键技术研究与应用

**研究内容：**针对家装行业用户需求与设计方案之间缺乏有效适配和实时修改等需求，研发融合数字孪生技术的智能化交互式家装平台。研究基于点云数据、几何、图像、参数虚拟家装场景数字孪生建模关键技术；探索数字孪生家装模型材质、纹理、场

景灯光渲染关键技术；开发数字孪生家装场景、组件模型的检测与碰撞算法；构建数字孪生智能化交互式家装平台，建立光线渲染、素材库、户型数字模型库；实现数字孪生家装实时渲染技术，全场景快速挂载、实时软光追踪、多粒度剖面预览、延迟渲染和本地持久化缓存技术，以交互式云服务贯通家装“需求-设计-供应”服务链，开展“所想即所得”的行业示范应用，带动家装行业设计、技术、市场融合发展的产业链创新示范。

**考核指标：**开发1套数字孪生智能化交互式虚拟家装平台；形成三维虚拟家具、材质、纹理贴图模型库1套，模型数量 $\geq 10$ 万件，纹理贴图 $\geq 1$ 万张；实现平台家装场景500兆模型加载 $< 15$ 秒，2000兆模型加载 $< 60$ 秒，支持延迟渲染和持久化缓存；具备多粒度剖面预览能力，支持 $\geq 1$ 亿面片的渲染数；支持灵活的户型模型导入和导出，以及VR展示；申请或授权发明专利 $\geq 3$ 项，获批软件著作权 $\geq 5$ 项，发表学术论文 $\geq 3$ 篇，项目执行期内产生经济效益 $\geq 3000$ 万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的30%。

#### 9. 面向健康生活的智慧家居服务平台关键技术研究与应用

**研究内容：**针对智慧家居场景如居民社区、养老机构等，促进智能自适应智慧家居的普及，更好地满足居家健康管理服务需

求，研究智能家电家居、健康监测手环等跨终端跨平台多传感参量、多时段感知的数据融合处理关键技术；研究基于感知信息的数据同步和使用场景的数字孪生关键技术；研究居民社区智慧家用用户隐私安全保护，采用 FTTR 的全屋智能产品组网，基于数据驱动的方式实现软硬件联合优化，使用云边协同处理，防止隐私数据泄露；研究构建、训练并推广针对居家环境下多模态信息流数据的行为分析人工智能大模型，并对细分场景下模型迁移及轻量化技术展开研究和产业化。

**考核指标：**开发 1 套智能化交互的智慧家居服务平台，实现多终端传感数据采集、家居三维场景孪生、环境和健康风险预测与诊断、人机交互等功能。FTTR 主网关上行通过 10G PON 接入，实现最高速率 >1000 Mbit/s；支持 ≥20 种终端传感数据采集；三维场景渲染平均帧率 ≥30 帧/秒；构建 ≥5 种风险预测与诊断模型；大模型识别 TOP 5 准确率 >90%；申请或授权发明专利 ≥3 项，获批软件著作权 ≥5 项；发表学术论文 ≥2 篇。项目在居民社区或养老机构等特定家居场景推广应用，执行期内完成销售收入 ≥3000 万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 30%。

#### 10. 多模态数据融合感知与表达的 CIM 平台关键技术应用

## 研究

**研究内容：**基于新一代智能基础设施，研究 CIM 的大规模存储、高调调用、高逼真渲染、多模式交互、高精度分析、并行计算等关键性基础技术并开展示范应用。具体包括：2D/3D GIS、BIM、倾斜摄影、激光点云、地质体、图像等多源异构空间数据融合技术和实时接入、流数据处理技术；面向城市建设制造和运行管理不同场景的建筑、市政、道路、园林等专业模型的建模和应用标准；城市大场景室内外一体化高精度快捷逆向建模及 CAD 等二维矢量图纸批量化自动生成 BIM 模型技术；研发具有展示、模拟、评估、预测等功能的 CIM 平台并开展应用示范。

**考核指标：**多模态 CIM 数据生产与融合匹配系统 1 套，支持对倾斜摄影、BIM、遥感影像、矢量地图以及地下空间数据的融合处理和表达；三维城市模型渲染系统 1 套，支持城市逆向建模和 CAD 建模精度达到 90% 以上；多模态数据融合感知与表达的 CIM 集成应用平台 1 套，支持不少于 8 类 IoT 设备，支持动静态空间数据一体融合，在城市建设、社会治理、民生保障、公共安全等领域完成不少于 2 个商业化示范应用；实现销售(服务)  $\geq 2000$  万元；申请受理或授权发明专利  $\geq 4$  项，获批软件著作权  $\geq 6$  项。

**有关说明：**企业牵头申报，鼓励与高校、科研机构联合申报，市本级财政资助不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的

30%。

#### 11. 面向自动扶梯运行安全的智能监控关键技术研究

**研究内容:** 针对公共场所自动扶梯事故多发、故障诊断及预警不及时、维保任务重等问题，开发面向自动扶梯远程监控及故障自我诊断预警系统。研究基于物联网自动扶梯关键传动部件运行及乘客搭载情况的多维传感及数据采集、多模数据融合、安全运行及故障态势分析模型等技术，结合大数据、数字孪生、边缘计算、机器视觉、工业以太网等技术，提取相应传动运行状况、乘客搭载情况的特征信息，形成关键部件运行状态、异常情况或故障情况的“扶梯故障预警图谱”及违规搭载、乘客嬉戏、跌倒、踩踏等“乘客异常行为画像”，搭建面向自动扶梯远程运行监控及智能预警运维管理平台，形成扶梯故障诊断、智能安全预警与运行管理等多种看板，实现自动扶梯核心部件运行状态及故障远程实时监测查询、事故预判及维保反馈等功能，实现远程监管、按需维保，减少故障率，提高安全运行效率。

**考核指标:** 开发面向运维及生产单位的“自动扶梯远程监控及智能预警运维管理平台”及 APP 移动服务平台 1 套，形成关键部件运行状况、异常情况或故障情况的“扶梯故障专用预警图谱”，形成违规搭载、乘客嬉戏、跌倒、踩踏等“乘客异常行为画像图谱”各 1 套，实现自动扶梯核心部件运行状态及故障远程实时监测查询、事故预判及维保反馈等功能；建立装置安装使用

行业标准或操作规范 1 套，逐渐实现与国家安全管理规程并轨。平台应用智能预警准确率  $\geq 95\%$ 、自动诊断准确率  $\geq 90\%$ 、平台平均响应时间  $< 100\text{ms}$ ，运维人力减少 50%。申请受理或授权发明专利  $\geq 3$  项，获批软件著作权  $\geq 3$  项，编写使用或安全标准或者规范 2 个；项目执行期内完成平台管控扶梯  $\geq 300$  台，新增营业收入  $\geq 1000$  万元。

**有关说明：**企业或有资质的事业单位牵头，鼓励与高校、科研院所及检测监管机构、运行管理单位等联合申报。市本级财政资助原则上不超过 300 万元。如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

## 12. 宁波典型区域台风影响预报关键技术提升应用研究

**研究内容：**针对宁波市屡受台风灾害影响的实际问题，以四明山区和避风锚地（渔港）为典型研究区域，利用气象监测资料和多模式预报产品，开展数值模拟试验和数据挖掘，分析台风暴雨和大风的形成机制，阐明地形因素对台风降水的影响；开展智能网格和多模式预报产品的风雨预报性能评估，获取评估效果优良的概率预报产品和模式产品；研发多模式短时临近集合预报系统，形成针对典型区域的高时空分辨率的台风风雨智能精细化预报产品；构建多源数据融合的智能台风综合业务平台和风雨预报智能化数字产品平台，为宁波市气象服务和科学应对台风灾害提供研判依据和决策支撑。

**考核指标:**研发多模式短时集合预报系统,针对四明山区域,开发空间分辨率不高于3公里、时间分辨率1小时的台风风雨智能精细化预报产品;针对重点水库,研发“一库一策”气象监测预报产品;针对重点避风锚地(渔港),开发空间分辨率不高于3公里、时间分辨率1小时的大风精细化预报产品;研发多源数据融合的智能台风综合业务服务平台和风雨预报智能化数字产品平台1套;申请受理或授权专利 $\geq 1$ 项,获批软件著作权 $\geq 2$ 项,发表权威期刊论文 $\geq 8$ 篇。

**有关说明:**事业单位牵头申报,鼓励与高校、科研院所等联合申报。市本级财政资助原则上不超过300万元。

### 13. 共享中药房-中医药创新服务数字化平台

**研究内容:**围绕数字化改革中医药产业传承创新发展,运用互联网、物联网技术,融合智能制造、人工智能、大数据、云计算、数字孪生等现代技术手段,打造中医药创新服务数字化整体解决方案。建立适合共享中药房规范质量标准体系;攻克服务质量无保障、服务过程无追溯、数字监管留白等“痛点”“难点”“堵点”,保证中医药创新服务数字化平台流通过程中中药安全有效的应用,实现生产过程自动化、工艺流程智能化、过程管理数字化,建立互通互联的特色高效整合型中医药服务共享平台,形成城市标配的民生项目。建立共享中药房信息系统,为中医药现代化和AI技术发展提供支持,提升医疗服务能力,保障

用药安全性，促进中医药事业高质量发展。

**考核指标:** 建立规范标准优质整合型共享中医药数字化服务平台，年处方承接能力在 30 万张以上；建立全过程数字化追溯体系 1 项；建立适合共享中药房规范质量标准体系，制订中医药服务类规范宁波市地方性标准 1 套；建立共享中药房信息系统 1 套，满足中医药高质量发展。

**有关说明:** 企业、高校院所均可牵头申报，市本级财政资助经费原则上不超过 200 万。高校院所牵头，必须联合企业申报；企业牵头，财政资助经费不超过项目总投资的 30%。

#### 四、智能生产服务专题

##### 14. 港口大型起重机械爬壁检测机器人系统开发及应用

**研究内容:** 面向智慧港口建设，针对港口大型起重机械重要部位的安全检测需求，设计轻量便携爬壁检测机器人系统，包含爬壁移动平台、自动检测传感装置、现场操控装置等；研究开发关键部位全方位快速扫描方法及缺陷智能识别技术，建立港口大型起重机械缺陷数据库；研究基于起重机械技术标准体系要求的缺陷自动评价方法，形成相关检测评价标准，在港口企业、检验机构开展示范应用。

**考核指标:** 研发应用于港口大型起重机械的轻量便携爬壁检测机器人 1 套及配套操作软件 1 件。整套设备重量： $\leq 8\text{kg}$ ；机器人本体尺寸： $\leq 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；移动速度  $\geq 0.2\text{m/s}$ ；爬行角度：



0-180°; 自动识别缺陷类型 $\geq 3$ 种, 自动识别检测结果应与人工检测一致; 研制基于爬壁机器人的起重机械缺陷自动评价方法标准或者规范 1 项, 检测评价结果应符合国家特种设备安全技术规范 TSG Q7015-2016《起重机械定期检验规则》的要求; 建立港口大型起重机械缺陷数据库 1 个; 申请受理或授权知识产权 $\geq 6$ 项, 其中发明专利 $\geq 2$ 项。研发的机器人系统应分别在不少于 2 家的港口企业、检验机构进行应用示范, 并推广至其他起重机械的安全检测, 实现检测服务销售额 $\geq 300$ 万元。

**有关说明:** 具备资质的检验检测机构或企业牵头, 鼓励产学研联合申报, 市本级财政资助最高不超过 200 万元。如企业牵头, 则不超过项目研发总投入的 30%。

#### 15. 面向柔性制造的协作机器人自标定关键技术及成套装备研发

**研究内容:** 研究协作机器人几何与非几何误差精确补偿的自标定技术; 研发具有自主知识产权的协作机器人非光学自标定装置及配套标定软件; 研究制定基于非光学标定机器人定位精度的相关标准。实现对典型 6 轴协作机器人的定位精度的标定; 开展实验验证, 并应用于智能化生产实际。

**考核指标:** 研发便携式机器人自标定装置 1 套及配套标定软件 1 款, 实现对至少 2 款 6 轴协作机器人分别在 0-5kg 与 0-10kg 的变负载工况下的标定, 标定后的位置精度达到与国际上基于光

学标定装置相当的水平；制定基于非光学标定机器人定位精度的标准或者规范 1 项；申请受理或授权发明专利 $\geq 3$  项，软件著作权 $\geq 2$  项。项目期内实现销售与服务额 $\geq 500$  万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励与高校、科研院所、检验机构联合申报，市本级财政资助最高不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 30%。

#### 16. 高性能便携式气相色谱质谱仪的研制和应用

**研究内容：**研制替代进口的国产化便携式气相色谱-质谱联用仪（GC-MS），在环境、职业安全等监测和检测领域投入应用示范。研究高容微型离子阱质量分析器、高稳定性低功耗线性射频电源技术，质谱自适应解卷积和谱库检索技术，建立自动化定性定量软件和数据库；研究 GC-MS 整机集成和可靠性技术，提高系统运行的稳定性；研究自动化热解析、吹扫捕集等前处理及 GC-MS 联用技术；设计走航与定点监测双模式进样系统；开发自动化环境样品检测方法；结合 GIS 开发连续实时监测和预警功能，开展工程化应用开发和产业化应用推广。

**考核指标：**研制集走航监测和现场定点检测环境污染物为一体的便携式气相色谱-质谱仪整机产品 1 套，配套操作软件 1 件，整机重量小于 20kg。扫描速率： $\geq 20000$ amu/s；质量数范围：15-600 amu；分辨率： $\leq 0.5$ amu；检出限：色谱进样定点模式 $\leq 1\mu\text{g}/\text{m}^3$ （甲苯），膜进样走航模式 $\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ （甲苯）；单

电池续航时间：>5h；实现离子源、质量分析器和高压射频电源等核心部件的国产化，建立生产线，形成批量生产能力。申请受理或授权发明专利 $\geq 3$ 项，获批软件著作权 $\geq 2$ 项。开展至少3种应用场景的检测及监测应用示范，项目执行期内实现产品销售 $\geq 2000$ 万元。

**有关说明：**企业牵头，鼓励产学研联合申报，市本级财政资助最高不超过300万元，且不超过项目研发总投入的30%。

**本领域项目申报指南编制专家组名单:**

- |                   |     |
|-------------------|-----|
| 1. 浙大宁波理工学院       | 罗仕鉴 |
| 2. 宁波诺丁汉大学        | 谢 晶 |
| 3. 宁波大学           | 孙伟伟 |
| 4. 宁波凯信服饰有限公司     | 金小刚 |
| 5. 浙江德塔森特数据技术有限公司 | 蔡幸波 |
| 6. 宁波质量检测院        | 王全林 |
| 7. 中国兵器科学研究院宁波分院  | 王建中 |