

“文化科技与现代服务业”（社发板块）

2023年度项目申报指南

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“文化科技与现代服务业”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布2023年度项目申报指南。

本重点专项总体目标是：面向文化科技与现代服务业生态集聚的新趋势、服务消费升级的新需求和服务场景创新的新特征，结合文化科技与现代服务业数字化、专业化、智能化和生态化的发展趋势，系统布局共性基础技术研究，媒体融合、数字文化、文旅融合、文化遗产保护等文化科技场景服务技术创新与应用，生活服务、科技服务、生产服务等现代服务业场景服务技术创新与应用，促进文化产业数字化转型升级，提升国家文化软实力；支撑现代服务业健康快速发展，培育经济发展新动能。

2023年度指南部署坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，围绕文明起源、文化遗产保护、文化传承等3个技术方向，按照基础前沿类、共性关键技术类和应用示范类，拟启动14个项目。应用示范类项目，配套经费与国拨经费比例原则上不低于1:1。

项目统一按指南二级标题（如1.1）的研究方向申报。项目每个方向原则上只支持1项，仅在申报项目评审结果相

近、技术路线明显不同时，可择优同时支持。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。基础研究类项目下设课题数不超过4个，项目参与单位总数不超过6家，共性关键技术类和示范应用类项目下设课题数不超过5个，项目参与单位总数不超过10家。项目设1名负责人，每个课题设1名负责人。

本专项2023年度项目申报指南如下。

1. 文明起源

1.1 中国早期现代人起源机制研究（基础研究类）

研究内容：基于距今20万年以来古人类化石及旧石器考古遗存，研究建立早期现代人演化的高分辨率年代序列；综合基因组学和人类学方法，研究早期现代人形成过程中的人群交融历史，探讨早期现代人的技术、文化特点及扩散路径；研究中国早期现代人的起源机制。

考核指标：完成不少于10处关键遗址的序列测年，增加年代数据不少于50个，填补10至5万年间早期现代人演化的关键年代空白；提取分析古人类及相关遗存古DNA样品不少于50个；提出中国早期现代人的扩繁路径、时间节点及其文化表现；形成中国早期现代人起源机制的原创性理论成果。

关键词：早期现代人，年代序列，起源机制

1.2 中国古代陶瓷烧成技术谱系研究（共性关键技术

类)

研究内容：研究新石器至明清时期典型陶瓷窑炉遗存的时空分布特征和结构演变规律；研究陶瓷窑炉结构复原方法，开展模拟烧制实验，建立典型窑炉温度场演变和热质传递数值模型；研究窑炉、窑具、燃料以及装烧方式等对陶瓷烧成的影响，揭示窑炉结构—工艺参数—产品特征的相互关系。

考核指标：建立古代陶瓷窑炉遗存数据库，涵盖新石器至明清时期典型窑炉遗存不少于200处，实测三维模型不少于20处；烧制模拟实验涵盖穴式窑、馒头窑、龙窑、镇窑等4种以上典型窑炉，穴式窑容积不小于 5m^3 ，馒头窑、龙窑、镇窑容积不小于 10m^3 ，获取运行状态下的温度、气氛、空气流体特征等关键数据，复原烧制可验证窑内不同区域运行状态的成品，每种窑形不少于20件大型器物；建立古代窑炉运行状态重建理论与方法；建立4种以上窑炉温度场演变和热质传递数值模型，并实现烧成过程的交互可视化呈现。

关键词：古代陶瓷，烧成，技术谱系，窑炉结构

2. 文化遗产保护

2.1 土遗址冻融破坏机理与监测技术（共性关键技术类）

研究内容：研究土遗址冻融破坏模式，构建病害与赋存环境关联关系；研究水、盐、热、力作用下遗址浅表层

颗粒重分布、性能衰退、结构失效等冻胀融蚀演化机制；开展足尺物理冻融模拟实验，揭示遗址微观结构变化与宏观病害的关系，构建浅表层劣化失效的科学表征体系；研发冻融病害原位监测技术与装备并开展示范。

考核指标：划分不少于5类环境风险区，绘制比例尺不低于1:200万的全国土遗址冻融病害发生风险地图；构建不少于3类风险区的水-热-力作用下土遗址破坏模式；建立冻融作用下土遗址浅表层劣化失效的科学表征体系1套；研发冻融原位监测装备1套；形成土遗址冻融破坏程度评价行业标准2项；在不少于3处全国重点文物保护单位开展应用示范。

关键词：土遗址，冻融破坏机制，表征体系，监测技术

2.2 应县木塔结构稳定性评估与保护研究（共性关键技术类）

研究内容：研究应县木塔构建劣化特征与损伤累积效应；研究木塔榫卯节点、斗拱及铺作层连接界面耦合性能；研究木塔稳定性预测分析模型及在自重和常遇荷载作用下考虑损伤累积效应的结构承载机制；研究考虑木塔结构连接界面耦合性能的抗震承载能力和倒塌模式；研究结构稳定性提升的保护措施。

考核指标：建立应县木塔构件劣化程度与力学性能的量化关系，提出修缮用材适用性评价方法；提出木塔榫卯节点、斗拱及铺作层连接界面中摩擦系数、内部间隙、裂

隙的检测诊断和量化评价方法；结合比例不低于1:5的模拟各种连接界面摩擦、滑移等性能和现状损伤的整体模型试验，提出木塔静力稳定极限承载力指标和变形指标；提出木塔在地震作用下的稳定极限承载力指标和变形指标；提出构件压溃、开裂等损伤的修复方法和节点错位、歪闪等病害的加固措施，提出契合木塔文物价值的兼顾静力与动力稳定性能提升需求的保护措施，稳定极限承载力提升不低于30%，有效控制木塔变形增量。

关键词：应县木塔，结构稳定性，评估技术，保护措施

2.3 砖石质古塔结构稳定性评估技术与应用示范（共性关键技术类）

研究内容：针对砖塔、石塔类古建筑的材料劣化与结构失稳问题，研究结构材料性能、连接界面耦合性能及劣化损伤检测方法；研究地基基础沉降、歪闪变形、裂缝、局部坍塌、材料劣化等损伤对砖石质古塔结构稳定性的影响；研究静力作用下结构损伤演化规律和稳定承载机理；研究结构稳定性评估技术与提升措施，并开展应用示范。

考核指标：建立砖石质古塔结构材料性能、连接界面耦合性能和隐蔽部位劣化损伤的力学参数量化表达方法；提出结构损伤状态下砖石质古塔稳定性分析的模型建立方法；形成结构稳定性评估技术，涵盖承载力、变形等关键指标，在四川、陕西等重点区域选择典型砖塔、石塔各不少于1处开展示范应用，并提出结构稳定性提升方案。

关键词：砖石质古塔，结构稳定性，评估技术

2.4 桥梁文物风险评估和隐患排查关键技术与示范（共性关键技术类）

研究内容：针对古代砖石拱桥，研究洪水灾害承灾能力与基础、桥台、桥体等关键部位结构病害的关系；研发砖石拱桥洪水灾害风险综合评估方法；针对古代木廊桥，研究耦合作用下火灾引燃机制与蔓延规律；研究木廊桥火灾风险动态评估方法与指标体系；研究桥梁文物隐患排查技术标准与风险监测平台，并开展应用示范。

考核指标：建立结构残损状态下砖石拱桥洪水灾害承灾能力评估模型，风险综合评估方法涵盖流速、持续时间、漂浮物等关键致灾因素不少于5种；建立木廊桥火灾引燃与蔓延模型，涵盖廊桥结构与材料、火源特征等关键因素不少于3种；形成适用于郊野、村落等场景的火灾风险动态评估方法，涵盖人员行为、电气隐患、环境条件、防控措施等因素；形成砖石拱桥与木廊桥隐患排查技术标准各不少于1项；风险监测平台的综合风险辨识可靠度不低于90%；在福建、浙江等重点区域遴选不少于4处典型桥梁文物开展应用示范。

关键词：桥梁文物，火灾，洪水，隐患排查，风险评估

2.5 海洋出水陶瓷文物保护关键技术与应用示范（共性关键技术类）

研究内容：针对海洋出水陶瓷文物脱盐效率低、脆弱

陶瓷器脱盐损伤等瓶颈问题，研究海洋出水陶瓷文物内部可溶盐的腐蚀作用机理；研发海洋出水瓷器可溶盐高效脱除技术与装备；研究海洋出水脆弱陶瓷文物脱盐保护集成技术；研究出水陶瓷文物表面盐类沉积物脱除材料与工艺；研发海洋出水陶瓷文物凝结物清除技术和评估标准规范；开展应用示范。

考核指标：建立海洋出水陶瓷可溶盐腐蚀作用模型，涵盖文物本体特征、盐分类型、赋存形式等关键因素不少于3种；形成海洋出水陶瓷高效脱盐装备1套，脱盐效率提高40%以上，建立脱盐保护效果评估方法与指标体系，涵盖本体损伤、脱盐终点等核心指标；针对釉面溶解、剥落等典型病害，形成海洋出水脆弱陶瓷脱盐新技术不少于2项；针对铁锈、钙镁沉积物等常见难溶盐，研制去除材料不少于2种，形成难溶盐可控去除新工艺不少于1项；提出大尺寸复合凝结物去除方案，体积不小于1m³；对南海、东海等不同海域出水陶瓷文物开展应用示范，文物单体不少于200件。

关键词：海洋出水陶瓷，高效脱盐，量化评估

2.6 馆藏文物数字指纹提取鉴别与身份智能管理关键技术（共性关键技术类）

研究内容：研究面向非特定材质馆藏文物的非接触式无损身份鉴别方法；研究微观尺度文物数字指纹多模态光学感知、成像条件物理重现、无损提取、原位比对、身份

鉴别与信息安全保障技术；研制适用于多种材质馆藏文物的数字指纹提取与身份鉴别装备；开展博物馆库房清点、文物流转身份鉴别等核心业务的示范验证与适用性评估研究。

考核指标：面向文物3D表面的微观尺度光学感知精度达到10微米级；单点数字指纹成像条件可物理重现，原位检测/比对可自动完成，单点检测准确率不低于99%，单点检测速度不超过3分钟；文物身份鉴别误差率不超过0.01%；支持陶器、瓷器、青铜器等不少于3种典型材质文物的身份鉴别；编制国家/行业标准规范 ≥ 1 项，申请发明专利 ≥ 3 项。

关键词：馆藏文物，数字指纹，非接触式无损提取，原位比对，身份智能管理

3. 文化传承

3.1 文物数字资源管理与利用标准体系研究（共性关键技术类）

研究内容：研究文物数字资源管理和知识利用标准体系结构、要素、更新机制及管理平台；研究面向文物行业云服务的文物数字资源管理利用流程；研究文物数字资源组织利用方式及重要文物类型数字资源多维度、细粒度的数据体系；研制不少于10类典型文物的专题知识组织表达模型规范标准。

考核指标：提出文物数字资源管理与利用标准体系1

套，包括结构图、标准明细表及标准范围说明；研发文物数字资源管理和利用标准管理平台；完成文物数字资源元数据相关行业标准报批稿不少于10项；完成文物知识组织表达模型规范行业标准报批稿不少于5项。

关键词：文物数字资源，标准体系、数据体系、知识组织表达

3.2 移动式文物X射线断层成像关键技术与装备（共性关键技术类）

研究内容：针对考古遗存内部三维结构信息安全及时高效获取的需求，研究面向考古发掘现场的高穿透X射线断层成像系统架构；研发文物非转动状态下精细断层信息生成与高效提取关键技术与部件；研究文物典型材质密度与图像关系驱动的智能分割技术；研制自屏蔽、可移动断层成像装备样机；在三星堆等重要考古发掘现场针对考古套箱、脆弱文物等开展示范应用。

考核指标：形成自屏蔽、可移动式文物断层成像装备样机1套，最高加速电压 $\geq 450\text{kV}$ ；线阵探测器排数 ≥ 4 排，像素尺寸 $\leq 0.4 \times 0.4\text{mm}$ ；系统空间分辨率 $\geq 2\text{lp/mm}$ ，可扫描文物最大尺寸 $\geq \varnothing 500 \times L 2000\text{mm}$ ；数据处理管理软件1套，可实现金属、陶瓷、玉石等不少于3类文物材质的智能化分割；在三星堆遗址等不少于3处重要考古发掘现场，对考古套箱、脆弱文物等进行应用示范，数量不少于100件；申请发明专利不少于2项。

关键词：可移动，X射线断层成像，线阵探测器，文物图像分割

3.3 壁画高精度多光谱高效采集处理装备与应用示范（共性关键技术类）

研究内容：构建面向壁画高精度数字化、色彩复原、绘制与修复信息提取的古代壁画典型颜料反射光谱数据库，建立相应的滤波谱段组合；研制快速高效、自动采集、超高精度、超大画幅的多光谱采集设备、控制软件与处理算法；研究基于颜料褪变色反演的颜色信息重现方法；开展应用示范。

考核指标：光谱数据库涵盖不少于12种以上古代壁画典型颜料；试制全国产化采集设备1套，光谱滤波谱段 ≥ 30 个，采集分辨率 $\geq 300\text{dpi}$ ，采集速度 ≥ 3 平米/小时；自动生成线稿准确率大于80%；采集古代壁画不少于 200m^2 ，单幅壁画不小于 20m^2 ，形成原始色彩与底稿线描稿，并实现可视化展示；申请发明专利不少于2项，软件著作权不少于2项。

关键词：壁画数字化，高效智能采集，多维信息提取与重现

3.4 智慧图书馆体系构建关键技术研发与应用示范（应用示范类）

研究内容：研究智慧图书馆体系构建理论方法，开展大数据、区块链、物联网、人工智能、视觉识别等关键技术应

用研究；研发图书馆全类型资源智慧管理平台；基于区块链技术研发数字资源资产化管理模型；研发图书馆大数据传输与管理分析平台；研发图书馆智能点检、智能书箱等专用设备和沉浸式阅读体验设备；开展智慧图书馆关键技术应用评价研究，编制应用导则或规范，开展示范应用。

考核指标：形成智慧图书馆体系构建与一体化设计解决方案1套；建立智慧图书馆关键技术应用原型系统1个；建立智慧图书馆数字资源资产化管理模型1个；研发智慧图书馆装备3套；研发沉浸式阅读体验设备1套，建设沉浸式阅读体验内容不少于10种；研制智慧图书馆技术应用导则或规范5项；在包括国家级公共图书馆的多级馆建立智慧图书馆关键技术应用示范3个。

关键词：智慧图书馆，管理平台

3.5 中国传统漆器工艺提升关键技术与装备研发（共性关键技术类）

研究内容：研究和恢复已经失传的传统漆纱彩绘等工艺；研发传统漆工艺操作虚拟仿真实验平台；以传统制漆工艺为基础，研发生漆加工精炼专用自动化装备；研发天然漆专用自动化喷涂工艺和设备；研制可替代性原材料，优化漆酚、漆酶提取方法；制定中国漆器质量检验标准和精制漆材料质量标准。

考核指标：复原传统漆纱彩绘品等制作工艺流程1套；开发不少于3类传统漆工艺操作虚拟仿真应用软件；研发生

漆过滤、透明漆炼制、黑漆炼制一体化的生产线设备1套，支持生漆年加工量 >70 吨、制备工艺周期 <2 天、漆膜硬度 $\geq 5H$ ；研发天然漆专用喷涂设备1套，实现漆器产量生产效率提升与成本降低；研制可满足传统漆工艺应用需求的合成环保漆材料1种；制定相关国家标准1项、行业标准不少于2项；申请专利不少于3项。

关键词：漆工艺传承，精加工设备，材料合成

3.6 文化市场综合执法信息挖掘与主动执法系统关键技术研发及应用示范（应用示范类）

研究内容：聚焦文化市场综合执法需求，研制基于AI与大数据等技术的网络违法违规信息实时监测与智能筛选系统；研制线索主动发现、跨地区跨部门协调、监管执法一体化的网络监测与综合执法系统；突破小样本学习推理、多语言语音识别翻译、声纹识别、多语言语义分析、典型音频事件监测、异常视频动作检测、伪造音视频识别、多模态数据分析等关键技术，构建多元、异构、异质的大数据采集分析数据库，实现违法违规信息实时筛查预警，开展文化市场综合执法系统应用示范。

考核指标：建立网络监测主动执法系统及数据库，支持的语言种类 ≥ 5 种，语义理解正确率 $\geq 90\%$ ，关键人物声纹识别准确率 $\geq 80\%$ ，特定异常视频动作监测准确率 $\geq 70\%$ 、伪造音视频识别率 $\geq 70\%$ ；主动执法系统在实际应用中的识别率、识别速度、并发规模等满足国家执法监管需

求，在国家-省-市-县四级文化市场综合执法信息平台上部署，在不少于10个重点示范城市开展主动执法比重达到60%以上。

关键词：网络监测、音视频识别、大数据、文化执法

浙江大学 kjcgx