国家“十三五”文化遗产保护与公共文化服务科技创新规划

国科发社〔2016〕374号

    国家“十三五”文化遗产保护与公共文化服务科技创新规划，依据《国家创新驱动发展战略纲要》、《“十三五”国家科技创新规划》、《国务院关于进一步加强文物工作的指导意见》和《关于加快构建现代公共文化服务体系的意见》编制，主要明确“十三五”时期文化遗产保护与公共文化服务科技创新的总体思路、发展目标、主要任务和重大举措，是国家在文化遗产保护与公共文化服务领域的专项规划，是我国“十三五”时期加强文化遗产保护与传承、提升公共文化服务能力的行动指南。  
**一、规划背景**    “十三五”时期是我国全面建成小康社会的决胜阶段，也是建设创新型国家的冲刺阶段。加强文化遗产保护与传承、建立健全公共文化服务体系，是强化国家共同记忆、留住共有精神家园的基础，是满足人民群众日益增长的精神文化需求、推动产业结构战略调整的重要保障，对维护国家文化安全和文化主权、树立在国际社会的良好大国形象具有重要意义，对“四个全面”和“五位一体”的中国特色社会主义建设事业以及实现中华民族伟大复兴的中国梦具有重要作用。  
    随着全球化、信息化的迅猛发展，西方文化和价值观借机渗透，存在着民族文化传统印记淡化、人文精神失落的危险，国家与民族凝聚力受到严峻挑战。国际上，很多国家都将文化遗产保护提升到维系本土文化独立性的国家战略高度予以系统部署，将其作为维系民族团结、国家统一、文化自信、文化认同的重要举措。并将文化遗产与优秀传统文化视为国家的“金色名片”，作为国际交往的润滑剂、助推器和竞争力予以重点部署。利用科技手段支撑和引领文化遗产保护与公共文化服务，是国际社会的普遍做法和策略。  
    党中央、国务院高度重视文化遗产保护与公共文化服务工作。习近平总书记在各种场合反复强调文化遗产保护利用和传承优秀传统文化的重要意义，作出了一系列重要指示。他指出，要让收藏在博物馆里的文物、陈列在广阔大地上的遗产、书写在古籍里的文字都活起来，努力走出一条符合国情的文物保护利用之路。党的十八届五中全会提出了创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出要“构建中华优秀传统文化传承体系，加强文化遗产保护，振兴传统工艺”。《国务院关于进一步加强文物工作的指导意见》、《关于加快构建现代公共文化服务体系的意见》、《国家基本公共文化服务指导标准（2015—2020年）》等文件先后出台，对加强文化遗产保护与传承利用、构建公共文化服务体系进行了战略规划，进一步明确了目标、任务、路线图和时间节点。同时，也对科技创新引领文化遗产保护与公共文化服务事业发展，提出了明确要求。  
    为明确文化遗产保护与公共文化服务科技创新的方向与任务，确定“十三五”期间的工作重点，切实推动文化遗产保护与公共文化服务事业科技进步，创新引领事业健康、可持续发展，特制定本规划。

**二、现状与趋势**

**（一）现状**

    “十二五”以来，国家加大支持力度，文化遗产保护与公共文化服务科技发展进入了快车道。广大科技工作者顽强拼搏、开拓创新，胜利完成“十二五”规划确定的主要目标和任务，事业发展取得显著成就。一是突破了一批关键核心技术，填补了行业空白，部分领域已进入国际第一梯队。二是研发了一批系统装备，提升了专业效率和科学化水平。三是形成若干成套技术和系统解决方案，有效支撑了一批重大项目的实施。四是引入一批现代科学技术最新成果，促进了行业发展。五是推动了人文社会科学与自然科学的学科交叉融合，探索建立了通过自然科学的方法手段解决人文社会科学问题的研究范式。六是多措并举，加快了科技成果的转移扩散。七是整合资源、集群作战，通过项目实施带动了创新团队和机构的建设。全行业初步形成了以技术创新、组织创新、制度创新协同发展的创新发展格局。  
    回顾发展的历程，在事业蓬勃发展、良性循环的态势下，与国际整体局面相比，我们在成果积累和技术储备等方面仍有不足，具体表现为：一是文化遗产保护与公共文化服务的基础研究薄弱，缺乏系统的理论支撑；二是对于文化遗产的价值认知能力有限，难以全面、系统挖掘和深刻阐释文化遗产的多元价值，难以讲好“中国故事”；三是对于文化遗产保护的能力有限，在濒危文物的抢救性保护和更大范围文物的预防性保护方面，都有瓶颈问题尚未突破，科学技术需求复杂而巨大，相应科技手段却十分有限；四是对于优秀传统文化的传承和提供公共文化服务的能力有限，展示传播内容乏味、形式雷同，事倍功半，难以满足日益增长的公共文化需求；五是行业创新体系尚不完善，高校、科研院所等优质科技资源尚未稳定投入到文化遗产保护与公共文化服务领域，相关科技创新人才不足。

**（二）发展趋势**

    在国际视野下，加强文化遗产与优秀传统文化的认知与保护、传播与影响，并作为重要的战略资源，催生新兴产业，将会是文化遗产保护与公共文化服务科技领域未来一个时期的主旋律。许多国家为抢占未来的制高点和话语权，纷纷将文化遗产保护纳入本国和本地区的科技规划或单独设立科技行动计划，例如，欧盟的“地平线2020计划”、“地中海地区文物认知与保护计划”，法国的“国家级文化遗产研究计划”，意大利的“文化遗产安全计划”和美国的“拯救美国财富计划”等。与此同时，借助空间数字化、文化传播网络化、装备智能化等现代高科技手段，构建较为完善的现代公共文化服务体系和文化创意产业已经逐渐成为当今世界的热点。  
    未来5到10年，将是文化遗产保护与公共文化服务科技事业发展的重要战略机遇期，在新技术革命的带动下，这些领域正孕育着新的群体性突破。纵观国际文化遗产保护与公共文化服务科技发展，主要呈现出如下八大趋势：  
    一是关于文化遗产和优秀传统文化对增强国家软实力作用的认识逐渐深入，从而引发文化遗产保护与公共文化服务理念和观念产生深刻变化。  
    二是在充分认识文化的力量和文化遗产价值作用的基础上，世界各国将文化遗产保护与公共文化服务，整体上升到国家战略层面。  
    三是文化遗产利用和公共文化服务作用的提升，带动高新技术研发、资金投入强度和管理体制机制的创新和革新。  
    四是对文化的力量和文化遗产增强民族自信、文化认同的价值挖掘，带动多学科交叉，促进文化（文物）与科技的高度融合。  
    五是为充分发挥文化遗产价值和公共文化服务作用，在新媒体和“互联网+”的环境下，传播手段和模式日益变革。  
    六是文化遗产保护与公共文化服务领域的科技自主创新和系统集成能力不断增强，装备水平加速提升，现代科学技术与传统工艺的结合度空前紧密。  
    七是新形势、新需求、新任务，将带动战略、理论、应用和实践相结合的复合型人才队伍不断壮大。  
    八是文化遗产保护与公共文化服务领域的科技创新，将会催生出新产业、新业态、新模式。

**（三）我国文化遗产保护与公共文化服务领域创新战略需求**

    党的十八大以来，习近平总书记等党和国家领导同志相继就加强文化遗产保护与公共文化服务做出了系列重要指示和批示，这为文化遗产保护与公共文化服务的科技创新工作指明了方向，提出了新要求。  
    1. 文化遗产价值认知，急需科技创新支撑。针对我国文化遗产学科体系尚未健全，文化遗产价值认知综合技术能力相对薄弱等问题，需要构建建立我国文化遗产学科体系框架；研究建立具有中国特色的文化遗产价值认知、保护和传承利用基本理念和方法论研究，应用各类现代技术提升我国文化遗产价值认知能力。  
    2. 我国可移动文物和不可移动保护修复关键技术的突破，急需科技创新支撑。针对我国馆藏文物保护修复和不可移动文物保护修复中难点和瓶颈问题，迫切需要开展文物保护修复病害检测、关键修复技术和材料，以及预防性保护相关技术的科技攻关，整体提升我国文化遗产保护水平。  
    3. 大力提高文化遗产传承利用能力，急需先进可靠、贴近百姓的传承利用科技支撑。针对日益增长的全民文物享用需求，迫切建立现代智慧博物馆技术体系，突破文物展示利用关键技术、提升文化遗产公共服务能力，实现我国文化遗产传承利用能力的跨越式发展。  
    4. 大力提升公共文化服务水平，急需科技创新支撑。当前，公共文化服务水平与经济社会发展和人民群众日益增长的精神文化需求还存在较大差距，需要加快构建覆盖城乡、便捷高效、保基本、促公平的现代公共文化服务体系。亟需接力“互联网+”，加大科技创新，加快推进公共文化服务数字化建设，提高博物馆、文化馆信息化、网络化、智能化水平，增强公共文化服务现代传播能力，大幅提升公共文化服务效能。

**三、指导思想、发展目标和工作思路**

**（一）指导思想**

    全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，以习近平总书记系列重要讲话精神为基本遵循，坚持社会主义核心价值观，弘扬和发展中华民族优秀传统文化，牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，坚持统筹规划，深化科技体制改革，以增强整体创新能力为战略目标，以提升自主创新能力为战略重点，以培育科学创新能力为战略储备，以整合科技资源、优化创新服务能力为战略支撑，以实施若干重点科技攻关为战略突破，整体提升文化遗产保护利用、公共文化服务的能力，推动我国从文化遗产保护与公共文化服务大国向强国的历史性转变。

**（二）发展目标**

    聚焦文化遗产的价值认知、保护修复、传承利用和公共文化服务4个重点方向，补强短板、创新发展，到2020年基本建成我国文化遗产保护与公共文化服务的科技创新体系。从我国文化遗产保护与公共文化服务现状出发，以形成满足文化遗产保护与公共文化服务领域重大发展需求、解决行业重大问题的系统解决方案为重点，在基础研究、重大关键技术、国产专有装备、标准体系建设方面取得实质性突破。具体目标如下：  
    1. 显著提升文化遗产价值认知的科技支撑能力  
    大力发展文化遗产价值认知科学与技术，在遗迹遗物探测、文物信息提取、文物价值挖掘等方面，集中突破天地联合遥感遥测、考古预探测智能机器人、复杂环境中的水下文物探测与判别、多功能水下及水面搭载平台、高环境适应性水下文物监测、精准测年、无损/微损检测、文物形貌结构信息高保真提取、残留物提取与判别、考古现场鉴别与应急保护、古代生存背景与生业模式分析、古代材料加工技术与物料流通阐释等核心关键技术20项以上，研发关键装备10套以上，初步构建文化遗产价值认知技术与装备标准体系；建成基于多源信息的陆地与水下文物资源调查和考古全周期智能决策系统各1套；揭示泥河湾早期人类起源、中华文明起源与早期发展历程，丰富人类文明发展演进的理论模式。  
    2. 显著提升文化遗产保护修复的科技支撑能力  
    构建馆藏文物保护修复和检测方法体系；形成室外石质文物、墓葬彩绘文物、泥塑、土遗址、木构建筑、传统村落、历史文化名城、工业遗产等保护综合技术体系和解决方案；研究馆藏文物保护关键技术专用工具、材料和装备；提出监测、评估、调控的综合指标和方法，全面提升馆藏文物和遗产地预防性保护整体水平；研制适合博物馆和遗产地预防性保护所需感知、监测、调控和防震等高精度装备；重点解决传统工艺领域的关键瓶颈问题。形成核心关键技术30项，关键装备15套，相关技术规范、方法和产品标准30项。  
    3. 显著提升文化遗产传承利用的科技支撑能力  
    建立并完善智慧博物馆理论与技术支撑体系；探索中国特色文化遗产传承利用创新服务模式；突破特殊文物与大遗址全模态高精度采集、文物本体状态主动精准感知、文物虚拟/增强现实展示与交互、文物数字指纹隐蔽提取与鉴别等关键技术30项；研制适合博物馆和遗产地文化遗产价值传承利用所需的知识图谱、馆藏文物流转管理、丝绸之路O2O（Online to Offline）多语种互动传播、文物价值传播一体化普适云服务平台、文化创意产品辅助设计等专有系统和装备10套。建成社会文物身份鉴别和征信评价指标体系，推动国家和国际智慧博物馆标准规范的制定。  
    4. 显著提升公共文化服务的科技支撑能力  
    构建智慧图书馆的技术标准体系；构建公共文化的综合传播技术体系；完善老少边穷地区的文化传播技术；完善基层文化站的文化传播技术体系；推动特殊人群文化需求的关键装备发展；突破口传心授等非物质遗产的采集和物理留存技术；突破少数民族语言与汉语的智能互译技术；解决公共文化跨域传播的关键技术；研发书法、绘画、舞蹈、乐器的辅助学习技术装备。形成核心技术30项，装备15套，技术标准30项。  
    5. 建设30个高水平研发基地  
    系统加强国家古代壁画和土遗址保护工程技术研究中心、国家水下文化遗产保护中心、国家文物局重点科研基地、文物保护省部级重点实验室、文化遗产保护基础条件平台、公共文化服务研发基地等建设，在重点领域培育国家工程技术研究中心和国家重点实验室，强化区域合理布局，大幅提升文化遗产保护与公共文化服务科技重点领域持续创新能力。  
    6. 加快人才队伍和创新团队建设  
    通过培养、引进等方式，重点培育文化遗产保护与公共文化服务领域的战略科学家、复合型科技人才、学术带头人，以及技能型人才和科技管理人才，建设一批具有国际视野、学科交叉、梯队合理的高水平创新团队。

**（三）发展思路**

    坚持“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以我国文化遗产保护与公共文化服务科技创新重大需求为牵引，以关键技术突破为手段，以应用技术和装备研发为支撑，统筹技术研发、装备升级、人才培养和基地建设。以科技计划实施、科技成果转化、创新平台建设、国际科技合作等为抓手，强化全创新链设计，系统部署、重点突破，实施“1-2-6-4”战略，具体包括：  
    聚焦1个目标：聚焦以技术创新体系建设为核心、以组织创新体系为支撑、以制度创新体系为保障的文化遗产保护与公共文化服务创新体系建设，促进整体创新能力的提升；  
    贯穿2个全链条：从文化遗产保护与公共文化服务的业务链和科学研究的创新链等2个维度进行全链条交叉设计，业务链涵盖文化遗产的价值认知、保护修复、传承利用和公共文化服务，创新链涵盖基础研究、应用研究、技术研发和成果推广，用创新链支撑业务链，加强科技创新对文化遗产保护与公共文化服务重大工程的系统支撑；  
    设置6个任务板块：基础研究、价值认知、保护修复、传承利用、公共文化服务、人才基地和科研平台；  
    实现4个系统突破：理论、技术、装备、标准的系统性突破。

**四、主要任务**

**（一）基础理论研究**    研究梳理文化遗产学科体系，建立我国文化遗产学科体系框架；研究建立具有中国特色的文化遗产价值认知、保护和传承利用基本理念和方法论。

|  |
| --- |
| 专栏1 基础理论 |
| 1．文化遗产价值认知研究。开展文化遗产价值认知理论研究，建立体系较为完善的文化遗产价值评估方法论。  2．文化遗产保护理论研究。开展符合我国文化遗产类型特点和中国特色的文化遗产保护理论研究，探索现代科学技术与传统工艺相结合的方法论。  3．文化遗产价值传播研究。开展符合我国文化遗产特征和中国特色的文化遗产价值传播理论研究，使文化遗产价值与当代社会融合，促进经济社会健康发展。 |

**（二）文化遗产价值认知**

    创新文化遗产价值认知研究方法体系，完善埋藏（地层）、古生物、古环境、资源开发、物料流通、人群迁徙等领域考古学研究方法；形成文化遗产空间观测、天地联合遥感遥测、复杂埋藏条件对地勘探、浑浊水域水下考古探测、精确测年、文物形貌结构信息提取、文物无损/微损检测、残留物提取与鉴定等技术；突破考古调查、勘探、发掘便携式仪器及工具包、文物无损/微损检测装备、非金属文物探测器、水下文物监控浮标、水下蓝绿激光探测器、水下3D成像声纳、湍急水流条件的水下考古调查机器人等专有装备；形成相关方法、技术与产品等系列标准。

|  |
| --- |
| 专栏2 文化遗产价值认知方法与技术 |
| 1．中华文明探源工程。进一步研发测年、生物、环境、空间、材料、信息等考古技术，完善并创新考古学研究方法体系；系统揭示牛河梁、良渚、石峁、陶寺和二里头等一批遗址群的文化面貌和文明特征，探讨各自的发展历程及其在区域文明进程中的作用；开展黄河、长江、西辽河流域文明进程研究，探讨中国境内不同地区文明的形成和发展过程，对区域文明之间的相互关系进行综合研究，并与世界其他文明进行比较；建立中华文明探源遗址、遗物和检测分析的标本库和数据库，开发针对文明特质研究的数据分析模式，进行大数据分析，动态阐释中华民族多元一体文明进程的内在机制与外部原因，凝聚民族精神；创新展示方式，加强研究成果的推广和利用，传承文化根脉。  2．泥河湾早期人类起源研究。依托泥河湾及相邻地区得天独厚的古人类遗存，针对直立人演化、现代人起源及适应生存模式等热点学术问题，研究其古人类科学资源的总体情况与规律，获取关键时段的新材料和新线索；创新理念和工作思路，开展泥河湾盆地旧石器文化特点与序列、古人类伴生动物群演替及其反映的人类生存背景和生计模式等方面的研究；从理论层面探讨人类起源、演化及农业起源等重大学术问题。  3．馆藏文物及非物质文化遗产价值认知关键技术研究。围绕金属、玻璃、简牍、陶瓷、玉器、纺织品、纸张等馆藏与重要出土文物，以及织绣、印染、大漆工艺、传统制笔等非物质文化遗产技艺，研发不同材质文物和非物质文化遗产技艺的价值挖掘关键技术及专用装备，重点研发文物形貌结构信息提取、无损和微损检测、残留物提取与鉴别技术；研究反映各类文物年代、产地、原料、制作技术和生产设施的信息指标体系，以及与之适应的信息提取、存储、处理与分析方法；研究古代器物的制作、使用和流通历程，不同地区材料加工技术的区域特点、发展规律，以及区域间物料流通、跨文化区的技术交流互动；开展传统手工技艺与工业化、信息化融合的创新研究与应用示范。  4．水下考古关键技术研发。基于蓝绿激光、声呐成像、磁力探测等多种技术，研发适合于浑浊水域、浅埋藏、多礁石激水流等复杂环境中的水下文物探测与判别技术；研发水下激光船体探测仪、水下埋藏文物探测仪、多功能水下及水面搭载平台；研发基于多源信息的水下文物资源调查决策技术；研发基于图像传输、影像识别技术的高环境适应性水下文物监测系统与设备；研发脆弱质文物水下加固提取、应急保护、稳定性处理等现场保护技术，出水木质船体、金属器、凝结物包裹文物的保护、保存的关键技术。  5．田野考古关键技术研发。针对考古发掘和出土文物应急性保护的行业需求，在湖南、江西、陕西和甘肃等不同气候与地质环境地区，选择若干重要遗址的考古发掘工作，建立天地联合遥感遥测考古综合分析系统，研制考古预探测智能机器人；突破重点遗迹遗物（如泥化纺织品等有机质文物）的综合判别、提取技术和相关规范；研发和完善考古发掘现场出土文物应急保护、包装运输、微环境控制等成套装备；研发时序性田野考古发掘记录与回溯技术；研发田野考古全周期智能决策支持系统。 |

**（三）文化遗产保护修复**

    完善和提升金属、陶瓷、纺织品、纸质文物、古籍善本、陶质彩绘等文物的保护修复技术、检测方法体系；构建室外石质文物、墓葬彩绘文物、泥塑、土遗址、木构建筑、工业遗产、传统村落、历史文化名城保护综合技术体系；突破以清洗、加固、显微修复、缓释封护为主要手段的文物保护修复专用工具、材料和装备；完善馆藏文物和遗产地预防性保护监测、评估、调控的综合指标和方法，提出各类风险源安全阈值；提升环境监测传感器性能，研发水盐监测传感器、霉菌监测传感器、污染物及水质监测传感器、游客数量监测装备、地形地貌监测装备及新一代物联网监测技术和相关装备；建立博物馆防震抗震理论模型、技术和装备；形成相关技术规范、方法和产品标准。

|  |
| --- |
| 专栏3 文化遗产保护修复技术 |
| 1．脆弱馆藏文物保护修复关键技术研究。针对馆藏文物与重要出土文物中较为脆弱的纸质文物、古籍善本、纺织品、陶质彩绘文物等，特别是一带一路沿线重要文物，应用现代科技手段，结合传统文物保护修复技艺，研究建立文物本体与病害产物分析检测方法，以及腐蚀劣化过程与环境影响因素的关系，揭示文物腐蚀劣化机理；研究文物清洗、加固、缓释、封护、微生物防治等技术方法，提升文物保护修复关键技术，突破文物保护修复专用材料、工艺和装备；建立馆藏文物保护修复系列技术规程，构建馆藏文物修复的网络化知识服务系统。  2．馆藏文物保护材料性能及保护效果评测技术研究。研究馆藏文物保护材料分类方法、评价技术指标；开展文物基体材料和保护材料结合方式、作用机制研究；对我国现有常用馆藏文物保护材料进行评价示范，提出材料主要性能、功能作用、适用范围、预期效果等评价方法体系。  3．馆藏文物一体化防震关键技术研究。研究博物馆文物防震全系统设计理论方法；开展地震能量经馆舍、展陈传递到文物的全过程性能化分析和动力效应机理研究，提出文物防震个性化安全设计指标；研发基于文物安全的馆舍、展具防震技术和装备；建立博物馆文物防震技术规范。  4．土遗址综合保护技术研发。开展我国土遗址保存环境区划研究；应用多场耦合实验室,系统定量研究不同保存环境下土遗址各类病害发育过程与机制；开展不同类型土遗址结构稳定性和材料耐久性研究；研发土遗址保护材料试验检测、土遗址病害调查无损（微损）探测、土遗址保护加固质量评价及效果评估等关键装备，形成土遗址保护系统解决方案；建立不同类型土遗址保护勘察、设计、试验、监测、加固技术效果评价等行业规范。  5．石窟寺稳定性评价和保护关键技术研究。结合川渝石窟重点保护工程，开展超声波、雷达和太赫兹等技术在石窟岩体稳定性评价方面的适用性研究，建立石窟寺窟体结构稳定性评价技术体系和评价导则；开展微生物、苔藓、酸雨和可溶盐对石窟本体的损坏机制研究；开展石窟寺裂隙加固材料工艺，以及浅表层防风化材料和技术研究。  6．古代彩塑保护修复关键技术研究。研究我国不同地域彩塑制作材料、制作工艺、内部构造和病害特征，建立工艺与病害特征谱库；开展古代彩塑微变监测关键技术研究，建立彩塑劣化过程数学模型；研究彩塑加固技术和材料；研究彩塑现场保护修复的综合技术和系统解决方案；研究降尘、烟熏等表面污染物清除技术。  7．墓葬附属彩绘文物原位保护关键技术研究。解析墓室结构稳定性及附属彩绘文物的制作材料和工艺；研究墓葬附属彩绘文物病害成因；重点开展墓室突发霉菌来源及生长规律研究；开展辐照技术、生物技术以及纳米材料等在墓葬附属彩绘文物霉菌防治中的应用研究；研究墓葬附属彩绘文物加固材料与工艺。  8．传统村落保护与利用科学化研究。开展传统村落价值评价体系和风貌控制技术标准的研究；研究乡土文物建筑保护修复、灾害风险管理、基础设施改善提升等保护与利用关键技术；科学分析地方传统建筑材料、做法和工艺，针对现状保存状况和残损问题，开展地面、墙面、结构、屋面、门窗、装饰装修、油饰彩绘等保护修缮乡土技术研究；从建筑、结构、暖通等技术层面研究不同功能乡土文物建筑和传统民居建筑在保护前提下的改造利用适应技术；研究传统村落民俗民艺及原住民生活的活态保护模式，建设量化的规划和评估体系。  9．北京故宫古建筑及群体的科学化保护的关键技术研究。全面调查、记录、整理、研究以故宫古建筑为代表的传统营造技艺，包括从规划设计到施工建造的全过程，涉及规划设计思想与方法、营造工序及工艺、工匠传统等，制定相应的操作指南等技术规范文件；作为古建筑科学化保护的核心基础环节，系统研究全生命周期信息采集记录技术在保护中的规范化应用，以及成果的科学化管理、信息服务及可视化展示，形成规范化流程及技术标准，并进行推广示范；开展传统建筑材料（包括木、砖、瓦、石、土、灰等）的科学化研究，以及新材料、新技术在古建筑保护中的工程应用，制定相应的技术标准，开展科技示范。  10．数字文化遗产的保护、管理与应用关键技术研究。研发高保真、档案级、可持续质量升级的数字文化遗产留存、不同存储介质格式互转与备份关键技术和装备的数字文化遗产采集关键技术与装备；研发大规模数字文化遗产的数据标注、语义索引、知识化等关键技术和系统；开展大数据存储和管理技术在数字文化遗产知识库中的适用性、安全性和高效性研究；研发数字文化遗产大数据多模态知识检索、内容挖掘、语义理解等关键技术，构建支撑文物研究、出版、导览和展示等业务的数字文化遗产内容服务云平台；研发涵盖采集、存储、管理和应用全链条的数字文化遗产知识产权保护、追溯技术与系统。  11．基于风险管理的文物预防性保护关键技术研发。开展可移动文物风险管理理论和方法研究；研究适用于文化遗产地不同类型风险的评估方法；研发适用于石窟寺、古代建筑、石刻等不可移动文物的高耐候性、高灵敏度和稳定性、免维护的文物风险感知成套装置；集成研发多场耦合实验装置；研究不同类型文化遗产地（含工业遗产、历史文化名城名镇）赋存环境监测指标，研发基于多时相、多尺度、海量异构监测数据分析方法，建立风险原因分析、溯源和风险预测模型；开展基于文物安全和游客满意度的遗产地游客承载量研究；开展博物馆和文化遗产地突发事件风险应急管理方法及关键技术研究；研发适用于博物馆和文化遗产地的风险管理智能决策支持系统。 |

**（四）文化遗产传承利用**

    完善智慧博物馆建设理论、方法和技术体系，突破具有视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉体验的下一代博物馆虚拟现实技术、人机交互体验技术、全模态数据获取技术、数字指纹无损隐蔽提取与鉴别技术、一体化云服务技术；依托“互联网+中华文明”三年行动计划，探索文化遗产传承利用的创新服务模式，构建O2O互动传播系统和文化创意产品辅助设计平台；构建文物收藏与交易征信评价指标体系，突破管理服务关键技术，研发交易异常行为发现与综合研判管理联动平台；形成相关技术规范、方法和产品标准。

|  |
| --- |
| 专栏4 文化遗产价值传播与利用技术 |
| 1．智慧博物馆关键技术研发。研究智慧博物馆架构和智能化评价规范；研发文物材质视觉特征采集技术、安全高效的文物三维几何采集技术，突破具有视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉体验的新一代博物馆虚拟（增强）现实展示技术和人机交互体验技术；建立文物数据字典和语义化描述，探索文物知识图谱构建模式与方法，研发跨博物馆、跨地域的分布式知识库及综合应用平台；研究基于多源大数据的博物馆观众行为和意愿分析技术，构建跨平台的室内外个性化智能导览系统和面向观众的个性化定制服务模式；研究基于众包模式的游客大数据整合与增量式文物本体状态感知技术和装备；研发文物保存环境监测、评估和调控的智能系统，及适用于馆藏文物数字化签名提取和鉴别技术及出入库、流转监控等智能化闭环管理技术；研发面向中小博物馆群的文化遗产价值传播共性关键技术，建设涵盖文物展示、导览等全链条业务的一体化综合云服务平台。  2．文化遗产价值传播关键技术研发。研发馆藏文物／大遗址全景图像、高光谱、全光场和三维几何协同多模态数据快速精准获取技术，构建云环境下的丝绸之路文物／大遗址全方位重建与展示系统；研发O2O互动传播系统，建立面向文物的多语种社交媒体传播技术及平台，探索丝绸之路文物物证应用，研发基于增强现实的丝绸之路乡土教材电子书包，形成基于新媒体和大数据技术的文化遗产价值传播和利用平台，打造文物知识型旅游服务模式；研发文物图案、纹样、造型等设计元素提取、风格化表达和跨媒体素材检索关键技术，研发面向文化创意的辅助设计平台。  3．民间文物收藏与交易征信管理服务关键技术研发。制定文物收藏与交易征信评价指标体系；研发民间收藏文物电子特征提取与识别技术，开发民间收藏文物的登录、鉴定、展示综合信息服务平台；开发文物拍卖标的征集、申报、审核、成交备案一体化信息管理系统；研发文物特征现场实时获取和比对技术，开发文物拍卖现场违规、违法行为识别智能移动取证系统；研发互联网交易违规、违法信息收集、分析技术与交易市场互联网感知系统；开发文物拍卖经营主体和从业人员信用信息公示与公众服务系统。  4．中华古籍利用与传播关键技术研发。制订基于保障国家文化安全的古籍数字化系列标准规范，形成古籍数字资源战略储备机制；探索全国古籍数字资源整合方式，打造开放性、包容性的古籍数字资源整合平台；建立基于新媒体和知识库、大数据的古籍传播与应用平台，形成互联网基础上的古籍服务新模式；研发古籍智能化识别、校勘、标点技术；研究基于古籍特点的多维度、智能化展示技术；研发古籍印刷、高仿真制作、文化创意的关键技术和展示平台。 |

**（五）公共文化服务**

    突破数字文化公共资源的精细化整备技术瓶颈，建立起面向大数据处理和应用的技术支撑体系；强化图书馆作为社会知识中心的核心地位，构建网络资源采集与服务平台，推动全民阅读和学习型社会的建设；面向老少边穷地区和弱势人群，研发推动公共文化均等化的专用特型装备；充分利用泛在网络、云计算、大数据、人工智能等技术，构建智慧公共文化服务支撑技术体系，提升公共文化服务效能；利用现代传播技术手段，加强公共文化产品的广泛传播，提高内容分发的效率，提升文化传播效果。为加强文化普及和艺术教育，开发专用学习装置和教具，提高大众学习的积极性，提升普及和教育的趣味性。

|  |
| --- |
| 专栏5 公共文化服务技术 |
| 1．数字图书馆资源建设与服务关键技术。研究网络资源采集、保存、服务关键技术，构建网络资源采集与服务平台；研究图书馆海量数字资源知识组织、知识关联、整合揭示的关键技术，构建基于文化地图的数字资源可视化揭示平台；构建数字图书馆基础设施云，提升全国图书馆公共文化服务能力；研究图书馆大数据挖掘、分析与应用，研究大数据时代图书馆读者行为分析技术，推动全面阅读和学习型社会的构建；研究图书馆服务创新与评价指标体系，研究文化专网的构建与运行管理，研究公共文化服务中的数据安全、信息安全、网络安全关键技术，为公共文化服务和国家网络安全提供坚实保障。  2．公共文化均等化特型装备研发与应用示范。为推动老少边穷地区的文化普及与覆盖，保障弱势人群的合法文化权益，针对老少边穷地区存在实际困难和问题，研发用于流动文化服务的流动舞台车、流动图书车、流动信息车等一体化装置，以及其他操作简便、功能齐备、易于维护使用的基层文化场站专用设备。针对民族地区文化需求，研发少数民族语言与汉语间的智能互译设备，突破图书的实时智能翻译技术瓶颈。针对老年人、残疾人等信息技术弱势群体，研发基于新一代人机交互技术的文化服务应用软件，引入自然语言的智能理解技术，降低弱势群体的学习难度，提升弱势群体对于公共文化资源的索取质量和能力。同时针对残疾人群，研发图书盲文化的自动化生成技术和应用系统，研发音视频节目中自动添加手语和字幕的集成式技术。  3．公共文化服务效能提升技术研发与应用示范。综合运用多种网络节点和终端设备，构建智能感知的公共服务物理空间和虚拟体验空间。通过泛在设备数据采集，进行大规模服务人群的分析和预测，建设服务需求概念网络，研究大规模人群的业务需求聚类方法，实现公共文化服务空间的自激式、智能化、精细化控制和管理。利用人工智能技术和情感人机交互技术，研发可实现自然语言对话的服务机器人，降低人员工作强度，提升服务质量。充分应用互联网、移动互联网和物联网引入的大量个人数据，实现保障个人隐私安全下的个人行为特征分析，进行精准化、个性化内容推送服务。利用大数据舆情分析技术和全国文化服务设施基础地理信息数据信息，设计公共文化全流程服务管理决策模型，建设公共文化服务效能专家系统，指导公共文化服务实体改进服务质量。  4．公共文化产品广泛传播技术研发与应用示范。针对现代文化传播手段丰富、领域众多、特征鲜明的特点，研究公共文化资源的跨域传播快速处理技术手段，解决数据封装、内容自适应转化、多源/多元数据自适应匹配等关键技术问题，建设多源畅通的内容分发通道，提高公共文化产品的传播效率，实现多终端的良好接收。针对不同传播域中的传播特点，研发相应的智能化数据采集方式，分析大规模人群的受众传播特征，利用社会物理学相关理论，实现传播内容的智能化处理，构建新型智能化文化传播网络，优化文化传播的动力学机制，提升传统文化、民族文化和核心价值文化的传播效果。  5．数字文化公共资源的精细化整备。针对数字文化公共资源孤岛化、碎片化、多元化的问题，利用中文信息处理、自然语言理解、信息抽取等技术，对现有公共数字文化资源的深入理解和分析，研发面向公共文化数字资源的情感语义分析、特异群组挖掘、图挖掘等技术工具，制订公共文化资源数据融合、可视化接口、加工等通用技术标准或规范，实现对于公共文化资源的高效整理，保障资源的持续利用能力，解决公共数字文化资源从“资源”到“素材”的技术难题。针对多源、多元、异构数字文化公共资源挖掘困难、处理复杂等现实问题，建立文化类型理解的计算模型，实现多元介质的结构化描述方法和语义协同，建立起大数据概念下的多层次语义模型，实现基于文化内容的多模态特征融合，建设带有鲜明中华文化特征的语义规则集合，为文化资源的搜索、监管和个性化服务奠定技术基础。  6．文化普及与艺术教育专用装备研发与应用示范。综合运用人机交互、人工智能、增强现实等技术，以深度学习为基础，研发用于书法、绘画培训的艺术风格鉴赏、技法分析等专用教育工具。以增强现实和虚拟现实为基础，研发传统手工艺体验与传承专用人机交互教育装备。以人机互动、体感技术为基础，研发真实空间下的舞蹈培训和教育应用软件和专用设备。研发将传统乐谱数据化、结构化的技术方法，研发支持数据创作、数据纪录、在线排练、纠错提示等功能的数字化乐器，推动传统乐器音色数据库的建设和应用。 |

**（六）人才基地与科研平台建设**

    培养我国文化遗产保护与公共文化服务领域的战略科学家、领军人才、专业技术人才和修复人才，建立一批人文社会科学和自然科学交叉融合的研发团队。在古代壁画保护、水下文化遗产保护、馆藏文物保存环境、陶质彩绘文物保护、纺织文物保护、古籍保护、非物质文化遗产保护和公共数字文化等方面建设若干国家重点实验室和国家工程技术研究中心。在文化遗产保护利用、公共文化服务等方面建设技术创新联盟，推动产业化应用及发展。

    以专业机构、高等院校、科研院所、重点企业为依托，推进大型科学仪器设备共享与功能提升改造，组建联合实验室，形成基础研究与技术研发平台；构建基于大数据技术的文化遗产保护与利用、公众文化资源、文物收藏与交易等各类数据管理与共享平台；鼓励科技企业、专业机构、科研院所等合作组建试制车间和应用示范基地，构建专用器材、设备、装置、材料的研发、试制与应用评价的系统平台。经过本轮建设，初步形成科技创新的基础平台支撑环境，为科研人员提供开放、共享的科技资源，充分发挥科技创新在文化遗产保护与公共文化服务创新体系中的核心作用。

**五、保障措施**

**（一）加强机制建设，强化统筹协调**

    充分发挥各级政府在中央与地方间、部门与部门间、部门与地方间的组织和协调作用，建立由国家科技主管部门、行业主管部门和相关机构参与的工作协调和推进机制。加强自然科学、工程技术和人文社会科学的交叉融合，探索建立跨学科、跨领域、跨行业、跨部门的协同创新机制；加强专家支持系统建设，组建由多学科、多领域专家参与的专家顾问委员会，为规划的实施提供技术咨询和指导；营造文化遗产保护与公共文化服务科技发展的良好政策和社会环境。

**（二）增加科技投入，提高资金使用效益**

    积极争取中央和地方财政加大对文化遗产保护与公共文化服务领域的科技投入，同时鼓励和吸引社会资金，拓宽投入渠道；坚持稳定支持和竞争性支持相结合，进一步加大稳定支持力度；完善科技投入管理监督机制，建立新形势下的科技经费监督管理和绩效评估体系，提高资金使用效益。

**（三）完善产学研用模式，推进科技成果转化**

    培育面向文化遗产保护与公共文化服务的新型科技服务队伍，鼓励和支持建立产学研用相结合的科技创新战略联盟。多措并举，加快科技成果的转移扩散。通过技术培训、工程示范、专利实施许可、专利权转让等方式，推动重大科技成果的转化，让科技成果尽快转化为现实生产力，促进文化遗产保护与公共文化服务事业可持续发展。

**（四）强化人才培养，扩大开放交流**

    建立学校教育和实践培养相结合、内部培养和外部引进相结合的开放式人才培养体系；建立健全科技人才遴选、录用、评价、擢升的政策体系，创新人才激励机制，营造人才辈出、人尽其才的良好环境。扩大对外开放与交流，积极拓展文化遗产保护与公共文化服务科技领域的国际合作渠道，探索建立双边或多边国际科技合作机制；组织开展国际科技合作项目，主持或参与国际和区域性合作研究，鼓励领域科学家在国际组织中担任重要职务；同时，加强与港、澳、台地区的科技合作，不断提升我国文化遗产保护与公共文化服务的国际地位和话语权。

**（五）紧跟重大科技需求，完善动态调整机制**

    建立健全科技预见预测机制，根据科学技术的新进展和文化遗产保护与公共文化服务领域需求的新变化，结合本规划确定的发展目标，对相关任务和项目做出动态调整；加强监督，定期评估规划的执行情况，建立必要的公众参与和反馈机制，逐步提高评估监督的科学性和透明度。