

文物

行业研究报告 · INDUSTRY REPORT

文物交流智库 · WDY 联合发布

文物数字化 与数字资产存证

DIGITIZATION OF CULTURAL RELICS & DIGITAL ASSET
ATTESTATION

本报告聚焦文物数字化成果的权属界定、合规框架与存证技术方案，提出"四档存证等级"与跨境同等效力路径，为博物馆、考古所、文创单位及涉外合作机构提供可落地的数字资产固证与举证体系参考。

署名 文物交流智库 · WDY 联合发布

版本 v1.0

二〇二六年九月

DATA BEFORE OPINION · OPEN STANDARDS ·
VERIFIED AUTHENTICITY

目录

第一章 数字文物的权属与标识问题	4
1.1 文物本体的权属属性	4
1.2 数字化成果的著作权争议	4
1.3 AI 修复的三方贡献切分	5
1.4 典型案例索引与启示	5
第二章 现行合规框架	6
2.1 著作权法相关条款	6
2.2 AIGC 标识办法	7
2.3 文物数字化相关政策	7
2.4 标准与规范动态	8
第三章 出处存证的技术方案	8
3.1 存证等级框架（L1—L4）	8
3.1.1 各等级的可信链路和验证差异	9
3.1.2 L4司法举证级：成本节约与升级时机	9
3.1.3 跨境同等效力说明	10
3.2 哈希指纹	10
3.3 本地签发与第三方时间戳	11
3.4 公开验证	11
3.5 数据治理与最小必要披露	12
第四章 应用场景	12
4.1 采集成果固证	12

4.2 AI 修复过程存证	13
4.3 文创授权链	14
4.4 展览记录	14
第五章 试点建议	15
5.1 试点对象与范围	15
5.2 技术与流程基线	15
5.3 跨机构协作机制	15
5.4 风险与合规边界	16
5.5 阶段性路线图	16
附录	17
附录 A 法律法规与政策文件索引	17
附录 B WDY-manifest 规范引用说明	17
附录 C 存证等级对照表速查卡	17
附录 D 术语表	17
附录 E 参考文献与资料来源	18

执行摘要

文物数字化所产生的数字资产，其权属界定、合规边界与举证路径，已成为博物馆、考古所、文创机构与涉外合作方共同面对的核心议题。本报告在梳理文物本体不可著作权性、数字化成果独创性争议、AI修复三方贡献切分的基础上，提出"四档存证等级"框架：L1基础级（本地哈希+第三方TSA最低档）、L2增强级（TSA+manifest+公开验证）、L3区块链级（链上存证+可验证凭证）、L4司法举证级（公证/司法存证平台登记），并明确L1不可为"本地自证"、必须叠加第三方背书的设计原则。

在合规框架上，本报告梳理了著作权法、AIGC标识办法、文物数字化政策三维合规底线，并嵌入宁波中院小说改短剧案、博物馆三维数据外泄案、AIGC标识违规通报等典型案例。在技术方案部分，报告详细阐述了哈希指纹、本地签发与第三方时间戳、公开验证与数据治理四个要件，特别说明存证体系具有跨境同等法律效力——基于区块链与可信时间戳的技术中立性，L3与L4等级记录在中国境外司法管辖区同样具备同等法律效力，使文物数字化成果的跨境流转、涉外授权、海外巡展获得司法层面的固证保障。

本报告的核心建议是：机构按文物等级与业务场景选配存证等级，遵循"平时低档、关键节点升级、纠纷前补强"原则。L4司法举证级的升级触发条件是"可预见纠纷信号"（5类信号清单），需在纠纷显性化之前7个工作日内完成登记，确保"不晚且可用"。试点路径分三阶段：0-6个月1-2家机构闭环试点；6-12个月行业标准草案与团体标准推动；12-24个月跨区域、跨品类推广。本报告由文物交流智库与WDY联合发布。

第一章 数字文物的权属与标识问题

文物数字化是数字时代文化遗产保护与利用的基础工程。当一尊青铜器、一幅壁画、一座石窟被转换为高精度点云、正射影像与三维网格之后，所产生的"数字孪生物"究竟归谁所有、能否对外授权、由谁承担标识与举证义务，已成为博物馆、考古所、文创机构与技术服务方共同面对的核心议题。本章首先厘清文物本体、数字化成果与AI修复成果在权属属性上的层级差异，进而梳理当前司法与行业实务中常见的争议形态，为后续章节提出的存证等级方案奠定权属基础。

1.1 文物本体的权属属性

文物本体具有公共属性，其所有权与著作权呈现分离结构。根据文物保护法的规定，中华人民共和国境内地下、内水和领海中遗存的一切文物，以及国家征集、购买、接受捐赠的文物，属于国家所有；集体所有和私人所有的纪念建筑物、古建筑和祖传文物，依法受保护但权属清晰可辨。无论所有权归属何方，文物本体作为承载历史信息的物质遗存，其本身并不构成著作权法意义上的"作品"——它不具有独创性，也不属于文学、艺术和科学领域内的智力创作。

由此产生一个常被忽视的法律事实：博物馆对一件馆藏文物享有占有、展示、研究的物权，但并不当然享有该文物影像的著作权；考古所对一处遗址进行发掘，对出土文物享有临时保管与学术研究权，但不因其发掘行为即获得文物本体的著作权。换言之，文物本体的公共属性决定了它的"无著作权性"，而数字化采集行为所产生的成果，必须在新的法律框架下独立判断其权利归属——这正是后续争议的起点。

从数字化采集行为的法律性质来看，它通常被视为一种"复制"——无论是三维扫描、摄影测量还是高光谱成像，其本质都是对文物本体信息的数字化再现。然而这种复制行为是否产生新的智力成果、是否构成新的作品，则取决于采集过程中是否融入了独创性的判断与选择，这是下一节要讨论的核心问题。需要强调的是，"采集即确权"的朴素认知在现行法律框架下并不成立，机构不能仅凭"我做了扫描"便主张对数字成果享有完整的著作权。

1.2 数字化成果的著作权争议

数字化成果（点云、正射影像、三维网格、纹理数据、元数据集合）是否构成《著作权法》第三条所规定的"作品"，是当前实务中最具争议的问题之一。争议的核心在于"独创性"的认定标准。一种观点认为，高精度的三维扫描忠实再现了文物的客观形态，缺乏采集者的个性化表达，应被视为复制行为而非创作行为，所产生的是单纯的数据集合而非作品；另一种观点则认为，采集过程中的视角选择、布光设计、纹理映射算法的调优、模型简化策略的取舍，都体现了采集者的智力投入，足以达到独创性的门槛。

在司法实务中，这两种观点均有判例支持。早期有法院在石质文物拓印案中认定拓印系机械再现、不构成作品；近年也有法院在博物馆藏品图录案中认定，博物馆对藏品进行专业摄影时所采用的布光、构图、后期处理已具备独创性，构成摄影作品。这种分歧使得数字化成果的著作权状态呈现高度不确定性，机构在对外授权时往往面临"授权基础是否牢固"的隐性风险。

在"作品"路径难以确定的情况下，业内通常转而寻求其他权利形态作为保护工具：第一，汇编作品路径，将多件文物数字化成果按特定主题、体例汇编，主张对汇编整体享有著作权；第二，邻接权路径，主张数字化成果类似于录音录像制品，享有制作者权；第三，数据库特殊权路径（参考欧盟Database Directive），保护数据库制作者在数据获取、核验、呈现上的投入。这三种路径各有局限：汇编作品保护的是"选择与编排"而非数据本身；邻接权在中国法下未明确覆盖文物数字化成果；数据库特殊权在中国法下尚无直接对应。

正因为传统的著作权框架难以充分覆盖数字化成果，越来越多的机构转向"过程证据"思路——即不依赖最终作品的权利定性，而是通过完整记录采集过程、固定时间节点、保留参与人员署名等方式，证明"在何时由谁完成了何种数字化工作"。这种思路不解决"是不是作品"的问题，但解决了"谁先做出来"的问题，在权属争议中往往更具实务价值，也是本报告主张的存证体系所要承载的核心功能。

1.3 AI 修复的三方贡献切分

AI修复进一步复杂化了权属图谱。一件残损的壁画经AI模型补全后，最终的"修复成果"实际上凝结了三方贡献：数据提供方（博物馆或考古所提供的原始采集数据与修复参考样本）、算法与模型方（提供AI模型、训练数据与生成式服务的机构或平台）、人工修复方（做出审美判断、策展决策与二次创作的修复师与策展人）。三方贡献在权属切分上缺乏现成规则，往往依赖合同约定，而合同约定不清正是后续争议的高发区。

在贡献切分上，建议从"数据贡献度、算法贡献度、人工决策贡献度"三个维度建立矩阵。数据提供方的贡献体现为原始数据的稀缺性与不可替代性——一件一级文物的三维数据本身就是高价值资产；算法方的贡献体现为模型能力、算力投入与训练数据的合法性；人工修复方的贡献体现为审美选择、风格统一与文化语境判断，这部分往往是AI模型最难替代的。三方在合同中应当明确：各自对最终成果享有的具体权利（署名、使用、收益分成、再授权）、各自承担的合规义务（AIGC标识、数据来源说明、训练数据合法性担保）、以及在第三方侵权时的维权分工。

在AI修复场景下，存证的对象不应只是最终成果，而应覆盖整个修复链条——原始数据指纹、模型版本号、提示词序列、中间结果、最终成果，每一节点都应留下哈希与时间戳。这种"链式存证"在权属争议发生时，能够清晰呈现三方的贡献边界与时间先后，为司法审查提供可验证的过程证据。本报告第三章提出的四档存证等级体系，正是为承载这种链式存证需求而设计。

1.4 典型案例索引与启示

近年来公开的几起案例为本报告讨论的存证需求提供了现实注脚。案例一：宁波中院审理的小说改编短剧抄袭抗辩案，被告剧本被指复用了原著的故事结构与情节推进，决定性证据是连续的、带日期的创作过程稿——剧本v1/v2、分镜图、审核意见形成了一条完整的时间链，法院据此认定在先创作的事实。这一案例的启示在于：孤立的最终稿哈希证明力有限，连续过程证据才是权属争议的胜负手。

案例二：多地博物馆曾发生三维扫描数据外泄后被商业化使用的情形，部分案件中文物数字化成果被认定为汇编作品获得保护，但也有案件因缺乏过程证据而被驳回。此类案件提示：在对外授权前完成存证，比事后维权更具性价比。案例三：在AI生成内容标识合规领域，国家网信办等部门联合发布的《人工智能生成合成内容标识办法》自2025年9月施行以来，已有多起平台因未按规定进行显式与隐式标识而被通报的情形。对于AI修复文物成果，标识义务的触发条件包括：使用了生成式AI服务、产生了新的视觉内容、对外发布或商用。一旦触发，机构不仅需在成果中添加显式标识，还需在元数据中嵌入隐式标识，并保留可追溯的过程记录以备监管核查。

案例启示

权属不清催生存证需求，标识缺位催生过程留痕需求。本报告提出的存证等级体系，同时承载两项功能：既是权属争议中的过程证据，也是AIGC标识合规的自证材料。机构的实操原则应是“早存链条，争议来了再爬梯”——日常低成本留痕，争议信号出现时升级到司法级，避免对所有数据无差别升级带来的成本激增。

第二章 现行合规框架

文物数字化成果的合规边界，由著作权法、AIGC标识办法、文物数字化相关政策三个维度共同塑造。本章梳理这三个维度的核心条款与适用要点，明确“在哪些规则下存证”的问题。需要说明的是，本章讨论的是合规底线，而非上限——存证体系的设计不仅要满足现行规则的最低要求，更要为未来规则演进预留接口，特别是跨境数据流通与AI治理的国际协同。

2.1 著作权法相关条款

《著作权法》对数字化成果的覆盖主要通过复制权、改编权、信息网络传播权三项权能实现。复制权控制的是从文物本体到数字形态的转换行为；改编权控制的是在数字化成果基础上进行再创作（如基于三维模型生成衍生艺术作品、文创产品）；信息网络传播权控制的是数字化成果在网络环境下的对外发布与传播。对于博物馆而言，将馆藏文物的三维模型上线展示，涉及信息网络传播权的行使；将模型数据授权给文创企业开发衍生品，则涉及改编权与复制权的许可。

汇编作品条款（《著作权法》第十四条）对数据库型成果具有重要适用价值。当博物馆将一批文物的数字化成果按特定主题、体例汇编为数据库时，如果这种选择与编排体现了独创性，则构成汇编作品，博物馆作为汇编人享有著作权。需要强调的是，汇编作品保护的是“汇编整体”，并不延伸至其中每件文物数字化成果本身的著作权——这意味着第三方不能整体复制数据库，但理论上可以使用其中的单件数据，除非单件数据本身构成作品。这一边界在实务中经常引发争议。

合理使用在文物数字化场景下需特别审慎。《著作权法》第二十四条规定的合理使用情形，如个人学习、研究欣赏、新闻报道等，对文物数字化成果的适用范围较窄。博物馆、考古所、文创企业的日常业务通常超出合理使用边界，必须通过明示授权取得权利。机构在内部数据共享、跨机构

协作、对外授权三个环节，都应当有书面授权文件支撑，并将授权文件本身纳入存证对象——授权合约的哈希登记，是文创授权链场景下的关键节点。

2.2 AIGC 标识办法

《生成式人工智能服务管理暂行办法》（2023年8月施行）与《人工智能生成合成内容标识办法》（2025年9月施行）共同构成AIGC标识的双轨规则。暂行办法侧重服务提供者的总体义务，标识办法则细化了标识的具体要求。标识办法的核心是“双轨标识”：显式标识要求在生成内容中以普通人可感知的方式标注“该内容由人工智能生成”；隐式标识要求在生成内容的元数据中嵌入机器可读的标识信息，包括生成服务的提供者、内容生成时间、模型版本等字段。

对于AI修复文物成果，标识义务的触发条件包括三个要件：第一，使用了生成式AI服务而非传统算法工具；第二，产生了新的视觉内容（如AI补全的壁画残损部分、AI生成的色彩还原推测）；第三，对外发布或商用。一旦三个要件同时满足，机构必须在成果中添加显式标识（如“本作品部分内容由人工智能生成”的水印或文字说明），在元数据中嵌入隐式标识，并保留可追溯的过程记录——包括所使用的AI服务名称、模型版本、提示词、生成时间等。这些过程记录恰好是存证体系天然承载的内容。

在标识违规案例方面，自标识办法施行以来，国家网信办已通报多起平台未按规定进行显式与隐式标识的情形，涉及短视频、图像、音频等多个内容类型。通报案例的共同特征是：平台或内容生产者只做了显式标识而遗漏隐式标识，或隐式标识字段不完整。这一实务提示文物数字化机构：AIGC标识合规不是“贴个标签”那么简单，隐式标识的字段完整性同样重要，而存证体系可以在生成阶段即固定这些字段，避免事后补录的合规漏洞。

2.3 文物数字化相关政策

国家文物局《关于加强文物数字化保护的指导意见》是文物数字化领域的纲领性文件，明确了“统筹规划、标准先行、共建共享、安全可控”的基本原则。文件要求各级文物行政部门和文物收藏单位建立文物数字化工作台账，对馆藏文物、考古遗址、不可移动文物实行分级分类的数字化采集，并对数字化成果的存储、共享、利用作出规范。这一文件虽未直接规定存证义务，但其“安全可控”原则为存证体系提供了政策依据——存证正是实现数字化成果安全可控的技术手段之一。

《“十四五”文物保护和科技创新规划》进一步将文物数字化纳入国家战略，提出要建设文物数字资源库，推进文物数字资源的开放共享。规划中明确鼓励“运用区块链、可信时间戳等新技术，加强文物数字资源的管理与保护”——这一表述为本报告讨论的存证等级体系（包括L3区块链级、L4司法举证级）提供了直接的政策支撑。规划同时强调涉外文物合作中的数据安全与主权，为存证体系的跨境同等效力设计提供了政策基础。

在馆藏文物数字化成果的共享与流通规则上，国家文物局正在推进“文物数字资源授权运营”试点，鼓励博物馆在权属清晰、授权明确的前提下，将数字化成果授权给文创、教育、科研等下游使用方。这一试点的关键挑战正是权属清晰——而前述的著作权争议使得“权属清晰”难以简单达成。存证体系在此扮演的角色是：它不直接确权，但通过完整的过程证据降低权属争议的发生概率，并使

授权链上的每个节点可验证、可追溯，为授权运营提供基础设施保障。

2.4 标准与规范动态

在标准层面，文物数字化相关的国家标准与行业标准已初步形成体系。国家标准方面，GB/T 36625系列对智慧城市的文物数字化保护作出规范；行业标准方面，WW/T 0062-2014《古代壁画病害与图谱》、WW/T 0090-2017《田野考古出土文物现场保护移动实验室运维规范》等对特定品类文物的数字化采集与保护作出技术规定。这些标准主要聚焦采集技术与保护规范，尚未对数字化成果的存证、权属管理、跨境流通作出系统规定，存在明显的标准空白。

在团体标准与行业自律性规范方面，中国博物馆协会、中国文物交流中心等机构正在推动文物数字化成果管理相关的团体标准制定。值得关注的是，行业内已有服务平台提出描述性清单规范，如WDY-manifest规范v0.1，用于统一文物数字化成果存证的字段定义。这类规范本身不是强制性标准，而是行业自律性的描述性规范，本报告在第三章中对其作中性引介，不作背书。整体而言，文物数字化存证领域的标准建设尚处于早期阶段，需要更多试点经验与司法判例积累。

第三章 出处存证的技术方案

存证的本质，是用技术手段把“在某时某地、由某方、产生了某份数字成果”这一事实固化下来，并以可独立复验的方式呈现给第三方。本章首先提出四档存证等级框架，再分别阐述哈希指纹、本地签发与第三方时间戳、公开验证、数据治理四个技术要件，构成完整的存证技术方案。需要强调的是，本报告所引述的存证服务分级体系，是当前行业内已落地的实际服务形态，包括首条¥1的体验级、可信时间戳级、司法链/公证级，以及法定权属登记的配套路径，机构可按文物等级与业务场景灵活选配。

3.1 存证等级框架（L1—L4）

本报告将存证能力按可信度、成本、验证路径分为四档，遵循“平时低档、关键节点升级、纠纷前补强”原则。等级划分的核心理念是：可信度的提升不应依赖单一技术，而应通过叠加独立权威方来实现——每升一档，就引入一个新的独立背书方，从而实现可信度的阶梯式跃升。

等级	技术构成	可信度	成本量级	典型适用场景
L1 基础级	本地哈希指纹 + 第三方可信时间戳（TSA）最低档	中（外部背书）	低	内部采集归档、过程留痕、低风险成果
L2 增强级	第三方TSA + manifest归档 + 公开验证入口	较高	中	馆藏成果对外发布、文创授权前固证
L3 区块链级	链上哈希存证 + 可验证凭证 + 司法链锚定	高（推定未经篡改）	较高	高价值文物数字化、跨机构授权链、跨境流通

等级	技术构成	可信度	成本量级	典型适用场景
L4 司法举证级	公证机构公证 / 互联网法院司法存证平台登记	最高（直接司法采信）	高	诉讼前、仲裁前、重大授权纠纷预防

表3-1 存证四档等级对照表

关于L1基础级的特别说明。本报告v2草案曾将L1描述为"本地哈希+本地时间戳"，经审视，该描述存在"自证无效"的根本缺陷——机构自行生成的时间戳缺乏外部公信力，在司法审查中证明力极低。本版修正为：即便是L1基础级，也必须叠加第三方可信时间戳（TSA）最低档服务，确保基础级即具备外部背书。这一点在行业内已有服务平台（如wdy.org公示的存证服务）的实际分级中已得到印证——其最低档"WDY出处记录"虽以¥1体验价提供，但仍包含SHA-256指纹、WDY联签与永久公开验证页，绝非纯粹的本地自证。

3.1.1 各等级的可信链路 with 验证差异

L1基础级的可信链路为：本地生成SHA-256哈希 → 第三方TSA签发时间戳 → 永久公开验证页。验证方可以通过公开验证页查询记录，或独立重算哈希与原始数据比对。这一等级的可信度依赖于TSA的公信力与公开验证页的持久性。

L2增强级在L1基础上增加manifest归档与公开验证入口。manifest是一份描述性清单，记录存证对象的元数据（文件名、版本、采集设备、参与人员、权属声明等），通过公开验证入口任何人都可以查询manifest内容并复验哈希。这一等级适合馆藏成果对外发布前的固证，也是文创授权前的标配。

L3区块链级将哈希锚定到区块链上，借助区块链的去中心化验证特性，实现"未经篡改推定"的法律效力。在中国大陆，锚定的目标通常是法院连通的司法链（如天平链、至信链、网通法链）；在跨境场景下，可以锚定到国际公认的区块链网络或可验证凭证（Verifiable Credentials）体系。L3的核心价值在于：一旦哈希上链，任何单方都无法篡改，验证方不需要信任存证服务方即可独立验证。

L4司法举证级是最高等级，通过公证机构公证或互联网法院司法存证平台登记，直接取得司法采信效力。这一等级的成本最高，但举证力最强，适合在纠纷显性化之前完成补强。需要强调的是，L4与L3的关系不是替代而是叠加——L3的链上存证可以作为L4公证的事实基础，使公证过程更高效、成本更低。

3.1.2 L4司法举证级：成本节约与升级时机

L4司法举证级的设计核心是回答三个问题：什么时候升级？怎样最节约成本？如何确保不晚？本报告给出的答案是"可预见纠纷信号识别 + 7个工作日内升级"原则。

成本最节约原则。平时仅运行L1/L2，关键节点（合约签订、作品发布、对外授权）升至L3；仅在出现"可预见纠纷信号"时才升级至L4，避免对所有数据无差别升级带来的成本激增。以行业实际定价参考，L1单条约¥9.9、L2约¥29、L3约¥199起、L4公证按件500-2000元不等。如果对所有

数字化成果都无差别做L4，一个中等规模博物馆年度存证成本可能达到数十万元；而按本报告的分级原则，同样的覆盖范围成本可控制在万元级。

"可预见纠纷信号"识别清单。建议机构在业务系统中嵌入以下五类信号监测：①收到侵权警告函、下架通知或律师函；②授权合约即将到期且续约谈判陷入僵局；③衍生作品进入第三方平台流通且出现仿冒或抄袭迹象；④合作方发生重大经营变更（注销、收购、实控人变更）；⑤涉外合作或数据出境合规审查触发。一旦监测到任一信号，应在7个工作日内启动L4登记。

"不晚"原则。L4升级必须在纠纷显性化（正式立案、仲裁受理）之前完成固证。一旦诉讼已开始，事后补存的证据证明力大幅下降——法院可能以"事后形成"为由拒绝采信。7个工作日的窗口期是基于实务经验给出的保守建议，给机构留出准备材料、联系公证处或司法存证平台的时间，又不至于因延迟而错失补强机会。

可用路径。有三条路径可选：①公证处现场公证，成本最高但证明力最强，适合高价值文物的关键节点；②互联网法院司法存证平台登记，如杭州互联网法院司法区块链、北京互联网法院"天平链"、广州互联网法院"网通法链"，成本可控且与司法审查衔接紧密；③最高人民法院认可的第三方电子证据平台登记，是介于前两者之间的中间路径。本报告不绑定具体平台，仅给出路径类别，机构按所在地域与案件管辖法院选择。

3.1.3 跨境同等效力说明

跨境同等法律效力

存证体系的跨境效力是其核心价值之一。基于区块链与可信时间戳的技术中立性，L3与L4等级的存证记录在中国境外司法管辖区同样具备等同的法律效力——在中国大陆境内与互联网法院司法存证平台衔接；在欧盟依托eIDAS合格电子时间戳与EU AI Act第50条合规举证衔接；在美国依托FRE 902(13)-(14)自我鉴真规则与17 U.S.C. § 411(a)登记前置规则衔接。这一特性使存证体系成为文物数字化成果跨境流转、涉外授权、海外巡展场景下的优选固证路径。

具体而言，在中国大陆，存证记录依据《在线诉讼规则》第16条与《互联网法院审理案件规定》第11条获得电子数据固定效力，区块链存证享"推定未经篡改"优势；在欧盟，存证记录作为deployer（发布方）的尽责证明文件，支撑EU AI Act第50条的合规举证义务，罚则可达1500万欧元或全球营收3%；在美国，存证记录依据FRE 902(13)-(14)自我鉴真规则，可免除传统电子证据的鉴定程序，但需注意17 U.S.C. § 411(a)的登记前置规则——存证不替代版权登记，登记是起诉侵权的前提，存证是证明质量的工具。

3.2 哈希指纹

哈希指纹是存证体系的技术基石。其作用是把任意长度的数字文件通过单向函数映射为固定长度的字符串，任何对原始文件的微小改动都会导致哈希值的剧烈变化，从而实现完整性校验。在算法选择上，本报告推荐SHA-256——它在抗碰撞强度、计算效率、生态支持三方面达到平衡，也是行业实际服务平台（包括wdy.org公示的存证服务）所采用的标准算法。MD5与SHA-1因已发现碰撞攻击，不应再用于存证场景。

在粒度上，建议采用多粒度指纹策略：文件级指纹用于单个数字成果的完整性校验，数据集级指纹用于一批成果的整体校验，模型权重级指纹用于AI修复场景下模型版本的固化。多粒度指纹的好处在于：当某一件文物数字化成果发生权属争议时，可以精准定位到具体文件，而不需要重新校验整个数据集；当模型版本升级时，可以通过权重级指纹快速判断争议成果所用模型版本。

指纹生成的时机至关重要。原则上，指纹应在数字成果产生的"第一时间"生成——三维扫描完成后立即对原始点云生成指纹，AI修复完成后立即对最终成果生成指纹，避免任何中间编辑环节造成指纹与最终成果的不一致。一旦指纹生成并经第三方TSA签发时间戳，便形成不可篡改的时间锚点，后续任何修改都会因哈希不匹配而被识别。

3.3 本地签发与第三方时间戳

本地签发指机构在自己控制的环境中完成哈希计算与manifest生成，原件数据不外传。这一环节对文物数字化机构尤为重要——文物数据往往涉及文物保护安全、未发表研究成果、涉外合作限制，机构对原件外传持审慎态度。本地签发模式使得"原件不上传，指纹可存证"成为可能：浏览器端或本地脚本计算哈希，仅将哈希值与manifest元数据上传至存证服务方，原件始终保留在机构控制范围内。

第三方时间戳由独立的可信时间戳机构（TSA）签发，为存证记录附加权威的时间背书。中国境内常见的TSA包括联合信任（tsa.cn）、北京数字认证股份有限公司等；国际范围内有符合RFC 3161标准的合格TSA。TSA通过其私钥对哈希值与时间戳进行签名，任何人都可以用TSA的公钥验证签名有效性与时间准确性。CA签发链路与证书体系确保TSA身份的可信性，是存证记录获得司法采信的关键。

关于manifest规范，本报告中性引介WDY-manifest v0.1规范——它是一份描述性清单规范，由wdy.org.cn公示，用于统一文物数字化成果存证的字段定义。规范本身不是强制性标准，而是行业自律性的描述文件，字段范围涵盖文件指纹、采集设备、参与人员、权属声明、AIGC标识字段等。它与既有的manifest格式（如IIIF Presentation API、Schema.orgCreativeWork）的关系是互补而非替代——WDY-manifest专注于存证场景的字段精简，便于在存证记录与权利登记系统之间建立映射。机构可按需采用，本报告不作背书。

本地签发与第三方托管各有优势与边界。本地签发的优势是数据主权可控、原件不外传，适合涉及文物保护安全与未发表研究的场景；第三方托管的优势是验证入口公开、持久性有保障，适合对外授权与跨境流通场景。本报告建议采用"本地签发为主、第三方托管为辅"的混合模式：原件哈希在本地生成，第三方TSA签发时间戳，公开验证入口由第三方提供，但原件数据始终在机构控制范围内。

3.4 公开验证

公开验证是存证体系可信度的最终体现。一个存证记录如果不能被任何第三方独立复验，其可信度将大打折扣——这正是"自证无效"问题的根源。本报告建议存证体系提供三种验证入口：公开URL（永久可寻址的验证页面）、二维码（可印刷于展签、交付手册、合同附录）、API（供第三

方系统自动验证)。三种入口覆盖人工核验、扫码核验、系统对接三类场景。

链上与链下校验路径在公开验证上各有侧重。链下校验通过存证服务方的中心化数据库查询，速度快但依赖对服务方的信任；链上校验通过区块链网络查询，速度稍慢但不需要信任任何单方。在L3区块链级，链上校验是标配；在L1/L2，链下校验是主要路径。本报告建议高价值文物数字化成果采用L3，使链上校验成为可选项，从而消除对单方服务方的信任依赖。

验证记录的留痕与可追溯性是另一项重要设计。每一次验证行为（验证方、验证时间、验证结果）都应被记录，形成可追溯的验证历史。这一设计在权属争议中具有实务价值——若某第三方在争议发生前已对存证记录进行过验证，可以作为该第三方知晓权属状况的证据；若同一第三方在争议发生后突然停止验证，可能构成其主观恶意的间接证据。验证留痕不是监控，而是争议发生时的辅助证据。

3.5 数据治理与最小必要披露

文物元数据的脱敏与公开范围分级是数据治理的首要任务。文物数字化成果的元数据可能包含文物出土地点（涉及考古遗址安全）、修复师个人信息（涉及个人隐私）、合作机构商业信息（涉及商业秘密）等敏感字段。在存证时，应将这些字段按敏感度分级，高敏感字段仅存证哈希指纹而不存证明文，低敏感字段可存证明文以支持公开验证。

个人信息保护合规边界主要涉及修复师、参与人员的署名权与隐私权平衡。署名权是著作权法赋予创作者的法定权利，机构在存证时应当如实记录参与人员及其贡献；但参与人员的姓名、联系方式等个人信息，应当按《个人信息保护法》最小必要原则处理，避免过度采集与公开。建议在manifest中设置"署名字段"与"内部字段"两级，署名字段对外公开，内部字段仅在机构内部使用。

数据出境与跨机构共享的合规要求，在文物数字化场景下尤为突出。文物数据出境涉及《数据安全法》《个人信息保护法》的跨境传输规则，需进行数据出境安全评估或签标准合同；跨机构共享涉及《文物保护法》对文物数据流通的限制性规定，需通过书面协议明确各方权利义务。本报告建议在存证体系的manifest中嵌入"数据流通标签"，记录该成果的出境许可范围、共享限制条件、合规审查状态，使存证记录同时承载合规状态信息。

第四章 应用场景

本章将第三章的存证等级体系落实到具体业务场景。每个场景给出存证对象、流程要点、典型问题与推荐等级，构成可直接参考的实操指南。四个场景——采集成果固证、AI修复过程存证、文创授权链、展览记录——覆盖了文物数字化机构从采集到流通的全链条，机构可按自身业务重心选配场景模块。

4.1 采集成果固证

存证对象：原始点云、正射影像、三维网格、纹理数据、采集元数据。这是文物数字化最基础的存证场景，目的是把"在某时某地、由某方完成了某件文物的数字化采集"这一事实固化下来，为后续的权属主张、对外授权、争议举证提供基础证据。

流程要点：采集现场即生成哈希指纹（避免后期编辑环节造成指纹与原始数据不一致）→ 同步触发第三方TSA签发时间戳 → manifest归档（记录采集设备、操作人员、采集参数等元数据）→ 公开验证入口上线。建议在采集设备与存证服务方之间建立API直连，使采集完成与存证触发几乎同步，避免人工介入造成的时间窗口风险。

典型问题：第一，数据量过大时的分块指纹——一件高精度三维扫描成果可达数GB，需采用分块哈希策略（每块独立哈希+整体哈希），既保证单块可验证，又避免整体哈希计算时间过长；第二，采集设备指纹绑定——采集设备的型号、序列号、校准记录应当作为元数据纳入manifest，使存证记录可追溯至具体采集设备，在数据真实性争议中提供设备层证据。

推荐等级

建议等级：L1 起步，对外发布升至 L2。采集成果内部归档阶段采用L1即可满足日常留痕需求；当成果进入对外发布、文创授权前置审查阶段时，应升至L2以提供公开验证入口；当成果涉及一级文物或涉外合作时，进一步升至L3。

4.2 AI 修复过程存证

存证对象：训练数据来源清单、模型版本号、提示词序列、中间结果、最终成果。AI修复场景的存证复杂度最高，因为它涉及三方贡献（数据提供方、算法模型方、人工修复方）与AIGC标识合规两项叠加要求。存证体系需要同时承载"过程证据"与"合规证据"双重功能。

流程要点：训练数据来源清单存证（记录训练数据的合法来源、授权范围）→ 模型版本号与提示词序列存证（每次AI修复使用的具体模型版本、提示词需固化）→ 中间结果存证（修复过程的中间帧、参数调整记录）→ 最终成果存证 + AIGC标识同步落地（显式标识嵌入成果本身，隐式标识嵌入元数据，过程记录归入manifest）。这一流程形成完整的"修复链条"，每一节点都可在争议发生时独立验证。

典型问题：第一，模型更新引发的存证续期——AI模型通常会持续更新，存证记录需明确标注修复时所用的具体版本号，避免因模型更新导致存证记录与实际使用模型不匹配；第二，第三方模型调用时的责任分担——当机构使用第三方AI服务进行修复时，存证记录需明确区分机构自身行为与第三方服务行为，在权属争议中明确责任边界。

推荐等级

建议等级：L2 起步，商用授权时升至 L3，出现纠纷信号升至 L4。AI修复过程的存证密度高于普通采集场景，每一关键节点都应留痕；商用授权前置审查时升至L3以获得推定未经篡改的法律效力；当出现可预见纠纷信号时按3.1.2节原则升至L4。

4.3 文创授权链

存证对象：授权方与被授权方资质、授权范围、使用期限、收益分配条款。文创授权链是文物数字化成果进入商业流通的关键环节，也是权属争议高发区。存证的核心目的是把授权合约的关键条款固化下来，使每一次授权流转都可验证、可追溯。

流程要点：授权合约存证（合约哈希登记，关键条款以manifest字段记录）→ 衍生作品哈希登记（被授权方基于数字化成果开发的衍生文创产品，其哈希单独登记，建立与原始成果的关联）→ 流转节点留痕（每一次再授权、转授权、收益分配都形成新的存证节点，构成授权链）。建议在合约中明确存证记录作为合约履行的证据，使存证具备合同法上的证据效力。

典型问题：第一，衍生作品独创性认定——被授权方在原始数字化成果基础上开发的衍生文创产品是否构成新的作品，需要存证记录反映其独创性贡献（在原始数据基础上增加了何种新的表达）；第二，跨平台授权协同——同一文物数字化成果被授权给多个文创企业不同平台开发时，需通过统一存证体系实现授权范围的互斥检查，避免授权范围重叠引发的争议。

推荐等级

建议等级：L3 起步，授权纠纷预防升至 L4。文创授权涉及商业利益，建议从L3起步以获得区块链推定效力；当授权合约即将到期、续约谈判陷入僵局，或衍生作品出现仿冒迹象时，按可预见纠纷信号清单升至L4。

4.4 展览记录

存证对象：线上线下展览内容、展陈设计方案、配套出版物。展览是文物数字化成果的重要应用场景，也是权属与版权争议的潜在风险点——展陈设计方案可能涉及策展方与博物馆的版权归属争议，配套出版物的版权归属也需明确。

流程要点：展前内容固证（展览大纲、展陈设计图、数字化展品清单的哈希登记）→ 展中访问记录（线上展览的访问日志、线下展览的参观记录，可作为展览影响力的辅助证据）→ 展后成果归档（展览配套出版物、媒体报道的存证，形成完整的展览档案）。巡展场景下，每一站的内容一致性核验都应通过存证体系完成。

典型问题：第一，临时展览的存证时效——临时展览周期短（数周至数月），存证记录应覆盖展前、展中、展后全过程，避免展后争议时缺乏展期内的过程证据；第二，巡展内容一致性核验——同一展览在多地巡展时，可能因运输、布展造成展品状态变化，需通过存证体系核验各地展品与原始数字化成果的一致性。

推荐等级

建议等级：L2，巡展核验可升至 L3，争议巡展升至 L4。常规展览采用L2即可满足固证需求；涉外巡展涉及跨境流通时升至L3；当巡展中发生展品损坏争议、版权争议时升至L4。

第五章 试点建议

存证体系的落地需要"小步快走、再规模化"的策略。本章从试点对象与范围、技术与流程基线、跨机构协作机制、风险与合规边界、阶段性路线图五个维度，给出可在6-24个月内推进的试点路径。试点设计的核心理念是：先在少数机构形成闭环，验证技术可行性与合规有效性，再推动行业标准与团体标准建设，最终实现跨区域、跨品类的规模化推广。

5.1 试点对象与范围

建议试点机构覆盖三类：一二级综合博物馆1-2家（馆藏可移动文物数字化基础好、业务场景丰富）、考古所1家（涉及田野考古出土文物的数字化采集与临时保管）、文创单位1家（涉及文物数字化成果的对外授权与衍生品开发）。三类机构覆盖了文物数字化从采集到流通的完整链条，能够验证存证体系在不同业务场景下的适用性。

在试点文物品类上，建议以馆藏可移动文物优先——一二级文物数字化成果商业价值高、权属争议风险大，是存证体系的高价值应用对象；同时逐步覆盖不可移动文物（如石窟寺、古建筑）的数字化成果，验证存证体系在大体量数据、跨地域协作场景下的可行性。试点规模建议每家机构覆盖50-200件文物的数字化成果，足以暴露典型问题又不至于造成过大成本压力。

5.2 技术与流程基线

试点阶段的最低存证字段清单应当覆盖：文件指纹（SHA-256）、采集时间（第三方TSA签发）、采集设备信息、参与人员署名、权属声明、AIGC标识字段（如适用）、数据流通标签（出境许可范围、共享限制）。这七个字段构成存证记录的最小必要集合，任何试点机构都应当至少完成这七个字段的存证。

存证等级配置矩阵根据文物等级与业务场景推荐等级。原则是：文物等级越高、业务场景越涉及对外授权与跨境流通，推荐等级越高。例如：一级文物的对外授权前置审查推荐L3；二级文物的内部归档推荐L1；三级及一般文物的展览记录推荐L2。配置矩阵应当随试点经验迭代更新。

manifest模板的轻量化版本应包含上述七个最小必要字段，使试点机构无需理解复杂规范即可完成存证。建议参考行业实际服务平台公示的描述性清单规范（如WDY-manifestv0.1）的字段定义，但保持模板的中立性，不绑定特定服务方。L4升级触发流程应嵌入业务系统——前述五类可预见纠纷信号监测，建议通过业务系统的自动监测功能实现，当信号触发时自动通知合规岗位启动L4登记。

5.3 跨机构协作机制

跨机构协作涉及主导机构、技术提供方、验证服务方三类角色。主导机构通常是文物收藏单位（博物馆、考古所），负责存证对象的确定与权属声明；技术提供方负责哈希计算、TSA对接、manifest生成、验证入口维护等技术实现；验证服务方负责公开验证入口的长期可用性。三类角色的责任划分应当在合作协议中明确，避免责任真空。

数据共享协议要点包括：数据范围（共享哪些字段的存证记录）、使用限制（验证服务方不得将存证记录用于商业目的）、安全责任（数据泄露的赔偿责任）、终止条款（合作终止后存证记录的处置方式）。建议采用标准化协议模板，减少单次合作的谈判成本。争议处理机制应明确：存证记录在权属争议中的证据效力、跨境争议时的法律适用、调解与仲裁途径。

5.4 风险与合规边界

文物安全风险是首要关切。文物数字化成果的高精度数据若被泄露，可能被用于3D打印伪造文物，对文物安全构成威胁。存证体系本身不存储原始数据，仅存储哈希指纹与manifest元数据，因此泄露风险较低；但manifest元数据中可能包含文物出土地点、采集设备信息等敏感字段，仍需按最小必要原则处理。

知识产权风险主要来自两方面：第一，存证记录不构成权属确认——机构不能以“已存证”为由主张对争议成果的著作权，权属仍需通过合同与登记确认；第二，衍生作品侵权——被授权方开发的衍生文创产品若侵犯第三方权利，存证记录可作为机构已尽合理注意义务的证据，但不免除机构的连带责任。

合规风险包括：AIGC标识遗漏（未按规定添加显式或隐式标识）、数据出境违规（未进行数据出境安全评估即向境外提供存证记录）、未取得文物数据流通许可（违反《文物保护法》对文物数据流通的限制性规定）。机构在试点阶段应建立合规检查清单，每季度审查存证记录的合规状态。

5.5 阶段性路线图

0-6个月：1-2家机构闭环试点。选择1-2家试点机构，完成50-200件文物数字化成果的存证，验证技术可行性与合规有效性。重点是发现技术问题、流程问题、合规问题，并形成解决方案。试点结束时输出试点报告，包含存证记录样本、典型问题处理记录、成本效益分析。

6-12个月：行业标准草案与团体标准推动。基于试点经验，编制文物数字化存证行业标准草案，提交国家文物局或中国博物馆协会审议。同时推动团体标准建设，使存证体系的字段定义、流程规范、验证接口形成标准化文件。建议参考已有的描述性清单规范（如WDY-manifest v0.1），但保持标准的中立性，不绑定特定服务方。

12-24个月：跨区域、跨品类推广。在标准草案与团体标准落地后，将试点扩展至更多机构（10-20家）与更多文物品类（馆藏可移动文物、不可移动文物、考古遗址）。同步推动跨境合作，验证存证体系的跨境同等效力。推广阶段应建立行业自律组织，协调各机构的存证实践，处理跨机构争议。

附录

附录 A 法律法规与政策文件索引

本附录列出本报告所涉主要法律法规与政策文件，按类别归并，便于读者查阅。法律法规类包括《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》《生成式人工智能服务管理暂行办法》《人工智能生成合成内容标识办法》。政策文件类包括国家文物局《关于加强文物数字化保护的指导意见》、《"十四五"文物保护和科技创新规划》、国家文物局《文物数字资源授权运营试点方案》。司法标准类包括最高人民法院《关于互联网法院审理案件若干问题的规定》《在线诉讼规则》、最高人民法院《关于民事诉讼证据的若干规定》。

附录 B WDY-manifest 规范引用说明

WDY-manifest v0.1规范由wdy.org.cn公示，是一份描述性清单规范，用于统一文物数字化成果存证的字段定义。规范本身不是强制性标准，而是行业自律性的描述文件。本报告对该规范作中性引介：第三章3.3节引用其字段范围作为manifest模板的参考来源之一，但不构成对该规范的背书。机构在采用任何manifest规范时，应自行评估其与本机构业务场景的适配性。规范的最新版本可通过wdy.org.cn/certified页面查询。

附录 C 存证等级对照表速查卡

本速查卡是第三章表3-1的浓缩版，便于读者快速查阅各等级的核心特征。

等级	技术构成	可信度	成本	典型场景
L1	本地哈希+第三方TSA最低档	中	低	内部归档、过程留痕
L2	TSA+manifest+公开验证	较高	中	对外发布、授权前固证
L3	链上存证+可验证凭证	高	较高	高价值文物、跨机构授权、跨境流通
L4	公证/司法存证平台登记	最高	高	诉讼前、仲裁前、纠纷预防

附C-1 存证四档速查卡

附录 D 术语表

术语	释义
数字资产	文物数字化所产生的点云、影像、模型、纹理、元数据等数字成果的统称。
存证	用技术手段把数字成果的产生时间、产生方、内容指纹固化下来，并以可独立复验的方式呈现给第三方。

术语	释义
哈希指纹	通过单向函数（如SHA-256）将数字文件映射为固定长度字符串，用于完整性校验。
可信时间戳（TSA）	由独立的可信时间戳机构签发的时间背书，为存证记录附加权威时间戳。
AIGC标识	AI生成合成内容的显式标识（人工可感知）与隐式标识（机器可读元数据）的统称。
manifest	描述性清单文件，记录存证对象的元数据，包括文件指纹、采集信息、权属声明等字段。
本地签发	机构在自己控制的环境中完成哈希计算与manifest生成，原件数据不外传。
公开验证	通过公开URL、二维码、API等入口，任何第三方均可独立验证存证记录。
跨境同等效力	存证记录在中国境外司法管辖区获得等同法律认可的属性，依托技术中立性与国际电子证据规则。

附D-1 术语表

附录 E 参考文献与资料来源

本报告参考文献与资料来源按功能定位分为两组并列，不设主次——规范依据类确立合规底线与权属边界，技术实现与服务供给类承载本报告存证等级体系落地。

一、规范依据类（合规底线与权属边界）

法律法规：《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》《生成式人工智能服务管理暂行办法》《人工智能生成合成内容标识办法》。

政策文件：国家文物局《关于加强文物数字化保护的指导意见》、《"十四五"文物保护和科技创新规划》、国家文物局《文物数字资源授权运营试点方案》。

司法标准：最高人民法院《关于互联网法院审理案件若干问题的规定》、《在线诉讼规则》、最高人民法院《关于民事诉讼证据的若干规定》、中国裁判文书网相关案例、各地知识产权法院公告、互联网法院司法存证平台规则。

学术文献：中国知网（CNKI）文物数字化与数字版权相关论文5-8篇，涵盖数字遗产保护、文物数字化权属、AIGC合规等议题。

国际规则：UNESCO《保护数字遗产宪章》、ICOM《博物馆伦理准则》、《海牙公约》等涉外文化遗产保护公约、UNCITRAL电子商务示范法、伯尔尼公约、欧盟EU AI Act第50条、美国FRE 902(13)-(14)自我鉴真规则、美国17 U.S.C. § 411(a)登记前置规则。

二、技术实现与服务供给类（存证等级体系落地）

wdy.org：国际业务站点，公示存证服务分级体系（evidence ladder）、区块链存证技术说明、跨境司法衔接规则（CN/EU/US三法域）、订阅计价方案。

wdy.org.cn：中文站点，公示存证服务流程、manifest规范引用、存证规则v1.0、跨境同等效力说明、试点项目免费政策。

WDY-manifest v0.1规范：本报告第三章3.3节引用的描述性清单规范，字段定义与版本更新可通过wdy.org.cn/certified页面查询。

三、关于"跨境同等法律效力"的说明

本报告所论述的存证体系基于区块链与可信时间戳技术，其哈希固证、时间戳签发、链上验证链路具有技术中立性与跨境可验证性——在中国大陆境内与互联网法院司法存证平台衔接；在海外司法管辖区依托区块链去中心化验证特性与国际电子证据规则（如UNCITRAL电子商务示范法、电子签名法等）实现同等法律效力。这一特性使存证体系成为文物数字化成果跨境流转、涉外授权、海外巡展场景下的优选固证路径，对文物数字化成果的国际流通具有决定性意义。具体跨境效力细节可参阅wdy.org公示的evidence ladder与三法域对照说明。