文物身份鉴别，从人工主观判断转向技术客观核验

为文物生成“数字指纹”

本报记者 龚相娟

解码·文化数字化

前不久，国家文物局部署推进全国国有博物馆馆藏文物安全管理专项行动，全面开展国有馆藏文物盘库清点和安全隐患排查整治工作。

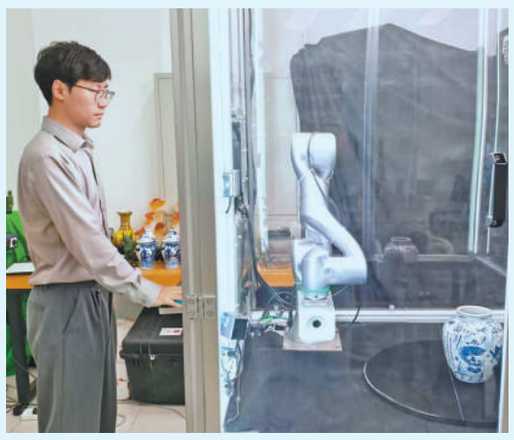
我国是文物大国，海量的可移动文物涵盖陶、瓷、青铜、漆木、书画、玉石等多种材质，器型各异。随着国内外文化交流日益频繁，文物的流通、借调和展览已成为常态。过去，博物馆文物在保存和展览过程中，进出库管理主要靠人工标记。近年来，电子标签的使用，使文物的进出都有了明确记录，但这些标签可与文物分离，仍存在隐患。

为确保文物“它是它”，解决国内外博物馆界共同面临的难题，天津大学联合多家单位开展技术创新研究，为文物建立独一无二的“数字指纹”，让文物身份鉴别从人工主观判断转向技术客观核验，守护文物安全。

头条看点

博物馆收藏的文物，安全保障很关键。保障文物身份安全、感知文物健康状况，除了靠“火眼金睛”，还能靠什么？

天津大学联合多家单位开展技术创新研究，为文物建立“数字指纹”库，用硬核技术守护文物安全。



科研人员在试验生成“数字指纹”。 天津大学视觉智能实验室供图

需要建一个与本体不可分离的标识，确保“它是它”

博物馆馆藏文物全流程业务管理中，每一步都离不开身份安全保障。需求主要集中在两方面：一是应对专业伪造、以假乱真的身份可信鉴别，二是应对多样化文物流转业务所需的身份高效确认。

“这都指向同一个问题：文物本体与身份标识的同一性判别。简单来说，就是确保‘它是它’。”天津大学视觉智能实验室负责人冯伟教授说。

传统的文物身份鉴别与管理，高度依赖专家经验与人眼判别，辅以纸质标签、火漆印等物理标识，而这些物理标识与文物本体是分离的，人工判别容易出现失误。同时，在文物频繁流转的场景中，人工盘点、交接中的身份确认耗时费力，难以满足高效的管理需求。

随着技术迭代，文物身份鉴别先后经历了二维码、无线射频识别等外置数字标签与多光谱（高光谱）、太赫兹成像等数字化采集阶段，整体呈现数字化、智能化趋势。其中无线射频识别，是给文物贴一个带芯片的微型“电子身份证”，用无线电波非接触读取，本质上还是给文物“外挂”一个数字标签，与文物本体可物理分离。

“多光谱（高光谱）、太赫兹成像等技术可直接提取文物自身材质及内部结构特征，实现标识与本体绑定、无法剥离的目标。”天津大学视觉智能实验室成员李楠博士介绍，“它们的短板是缺乏专用采集装置和与之匹配的技术体系，通用设备体积大、成本高、适用面窄。”

将文物放大到微米级，比对其独有的表面纹理特征

能否为文物建一个与本体不可分离的标识，同时又能快速鉴别其身份，兼顾安全与高效？

依托国家重点研发计划“馆藏文物数字指纹提取鉴别与身份智能管理关键技术”项目，由天津大学牵头，联合高校、文博机构等多家单位共同研发的文物指纹提取鉴别技术与装备体系攻克了这个难题。用无损、非接触的方式，给文物建立“数字指纹”。

这里的“指纹”，不是工匠制作器物时留下的指纹，而是文物放大到微米级，在微观尺度下独有的表面纹理特征。

走进天津大学视觉智能实验室，玻璃箱体中的机械手臂正灵活移动角度，给瓷器花瓶拍摄图像。工作人员在玻璃箱外轻点电脑键盘发出指令，机械臂末端的探头自动对准瓶身某个关键点位，几分钟后，一组采集的微观纹理图像被进一步提取特征、安全编码，存入数据库——文物的“数字指纹”就此生成。

下次文物出库巡展回来，只需把它放上设备载物台，人工智能算法会自动找到当初那个“指纹”点位，重新拍摄、提取特征、与数据库比对。单点鉴别不超过3分钟，精度超过99.99%。

“它的原理是文物在微观尺度下，物体表面呈现出随机性特征，这种观测尺度下物体材质呈现出的物理随机性与人类指纹的原理相似，具备唯一性，且稳定、普遍存在，不可被复制。”冯伟解释，只要将一个物体局部点位放大百倍，细到微米级，就会发现每个物体都有属于自己的物理特性。

具体操作方法是通过设备拍摄图像，并用人工智能算法进一步采集提取这些图像中的视觉特征，系统会自动选择关键点位进行编码，生成文物“数字指纹”。

文物“数字指纹”标识生成后，如何保证下次比对时选取的是同一个点位？

“应用初期是通过人工原位比对，如今的创新在于实现了自主原位比对。”冯伟介绍，现在只需将文物放在设备载物台上，装备和算法会自动去寻找相应的指纹区域，并拍摄图像、提取特征、比对鉴别，快速准确判定“它是它”。

2023年起，文物指纹提取鉴别技术在湖南省博物馆、浙江的杭州市临平博物馆开展示范验证工作。

“通过比对前后两次采集的微观视觉特性，可以实现高精度判别文物身份，这将为文物出库、巡展等流转业务中的文物身份安全提供强有力的技术支撑，对加强馆藏文物安全管理发挥重要作用。”湖南省博物馆馆长段晓明说，湖南省博物馆将对超1000件文物完成“指纹”录入。

“文物医生”精准捕捉状态变化

这套“数字指纹”技术并非凭空出世。它的前身，是一套时空智能视觉感知技术和装备体系，这也是一个能精准感知文物状态和演变的“文物医生”。

文物大多历经数百年乃至上千年岁月，材质老化、结构劣化、环境侵蚀等问题普遍存在，绝大多数文物病害都不是瞬间爆发的“急重症”，而是长期累积、缓慢发展的“慢性病”。

以古代壁画为例，表面起甲、空鼓、酥碱、剥落等病害，往往是经年累月的温湿度波动、盐分在墙体内部迁移、微生物缓慢滋生共同作用的结果，整个过程隐蔽而漫长。

能否像日常体检一样，为文物建立全天候、高精度、动态化的监测体系？天津大学视觉智能实验室研究团队开发“人工智能+视觉”技术，让机器“记住”文物过去的样子，然后在同一位置、同一角度、相同光照下，精确复现、比对。

听起来简单，做起来难。“在一个复杂甚至极端环境中，对文物开展长周期精密测量、精准感知文物变化的难度要高于标准化工业场景。”李楠解释，工业场景一般是恒温恒湿、环境规整、标准统一，设备易于调试、运行，文物所处环境千差万别，既可能是温湿度波动剧烈、阴暗潮湿、空气密闭的洞窟与库房，也可能是露天野外、风吹雨淋的开放场所，环境干扰多。

团队研发了一套面向复杂文物场景的时空智能视觉感知技术和装备体系。简单来说，对某件文物只需要提供一幅过去监测中记录的清晰影像，哪怕是百年前的一张照片，凭借人工智能算法也能解读出拍摄它时的相机位置和光照情况，并在当前场景中精准复现，在同一时空坐标里进行对比。通过这一技术，“文物医生”对文物表面的变化感知精度能达到10微米，细度相当于一根头发平均直径的1/7。

这项成果已应用于敦煌莫高窟、故宫、颐和园、秦始皇陵兵马俑、麦积山石窟等50余处重要遗产地与博物馆，不断为文物保护提供关键技术支撑。

从无法伪造的文物“数字指纹”，到能监测文物健康状况的“文物医生”，现代科技让珍贵文物的身份可查询、健康可感知，让千年文明在科技守护下永续传承、历久弥新。

新语

系统性保护呼唤跨学科思维

高贺杰

扎根于实践土壤、内嵌于日常生活，作为活态的文化有机体，非遗呈现出人们的所思所想、所作所为、所能所及

从年轻人“手搓”非遗文创的视频走红网络，到多家高校开设非遗专业，“非遗”这一专业词语日渐走入大众视野。非遗出圈、热度攀升背后，是人们对非遗概念认识的持续深化。

从最初的抢救性保护，到原真性保护、生产性保护，再到如今的系统性保护，加入《保护非物质文化遗产公约》的20余年里，我国在非遗保护理论方面的创新迭代，是在具体的非遗保护实践中不断融入中国经验与智慧的过程。

非遗在中国传统文化中有独特价值和定位。从诸子百家到唐诗宋词，主要载体是汉字；从民间传说到地方戏曲，主要载体是语言，也就是我们所说的口头文化。非物质文化遗产则兼具这两层特质。正是基于对其规律的认识，系统性保护成为当下非遗领域的关键词。

非物质文化遗产的产生发展，与特定区域的社会、人文、自然环境密切相关。系统性保护是尊重非遗自身规律的体现，也是非遗保护的逻辑起点，要求我们关注非遗整体性特征以及保护措施的完整性，以实现非遗保护与经济社会、生态环境以及文化发展之间的平衡。

对非遗的系统性保护呼唤跨学科思维。非遗项目包括民间文学、传统音乐、传统舞蹈、传统戏剧、民俗等类别，所涵盖的各门类之间交叉融合，本身就是跨学科、跨领域的。比如，传统戏剧包含文学、音乐、美术以及传统体育等民间文化元素，民俗则囊括社会风俗、礼仪等丰富内容。艺术与科学融合渐成趋势，携带着丰富历史和传统文化要素的非遗，亟须数字技术赋能。

从保护和研究方式看，摸清非遗家底，离不开田野调查，这涉及口述史访谈、数据档案收集与整理等专业技术，需综合运用历史学、民俗学乃至实验考古学等学科的研究方法。非遗活化涉及信息学、传播学、博物馆学以及设计学等学科。民间传统工艺品修造，常常要运用化学、物理学、金属及冶炼技艺等领域的知识与技术。从业者只有具备跨学科思维，才能尽可能全面了解非遗及相关文化系统，有序开展保护和研究。

近些年，多家院校启动非遗本科专业和研究生学科建设试点工作，通过学科交叉融合培养复合型人才。南京艺术学院等院校设立非遗本科专业，天津大学等院校在研究生阶段设立非遗保护专门学科……一批跨领域、跨学科的复合型人才涌现，让非遗传承有了充足的底气、充沛的朝气。

扎根于实践土壤、内嵌于日常生活，作为活态的文化有机体，非遗呈现出人们的所思所想、所作所为、所能所及。面向未来，以跨学科思维打开系统性保护新视野，以时代活力激发传统魅力，我们定能让非遗绽放出更加迷人的光彩。

（作者为南京艺术学院人文与博物馆学院院长）

快乐减压迎高考



高考临近，河北省石家庄市第四十五中学在做好高三学生复习备考的同时，开展形式多样的减压活动，帮助高三学生放松身心，以平和、乐观的心态迎接高考。

图为5月27日，该校高三学生在放飞纸飞机。

梁子栋摄（影像中国）

从文明探源到文明互鉴

中国社科院考古所发布多项研究成果

本报北京5月27日电 （记者**杨雪梅**）考古学是哲学社会科学的重要组成部分，考古工作者一边在田野发掘，一边对出土文物和遗址进行研究阐释。“从文明探源到文明互鉴考古研究所成果发布会暨重点实验室集刊首发式”27日在中国社会科学院中国历史研究院举行，中国社会科学院考古研究所集中发布了多项研究成果，包括考古报告13部，专著、数据集、科普读物、图录等21部，中英文权威期刊重要论文30余篇。

考古报告的质量与数量是一个国家考古学水平的体现。此次发布会集中推出《新密新砦（Ⅱ）：2002—2010年田野考古发掘报告》《安阳王裕口南地2009年考古发掘报告》《隋唐洛阳城：2001—2010年考古发掘报告》等13部考古报告，覆盖史前、夏商及古代多个历史时期。2009年，中国社会科学院考古研究所安阳工作队在王裕口南地进行发掘，揭露面积超过9000平方米，获得丰富的文化遗存。尤其是贞人家族墓地的发现，为研究殷墟时期贞人集团的来源、地位提供了最直接的资料。《安阳王裕口南地2009年考古发掘报告》将这批材料完整公布，为研究者提供了珍贵的第一手材料。

专著《中国考古学十年（2016—2026）》系统梳理10年中国考古事业高质量发展历程，全面总结学科建设、田野发掘、理论创新、科技考古、海外考古等领域标志性成果，集中展现中国考古在实证百万年人类史、一万年文化史、五千多年文明史中取得的突破性进展。

《中国考古学中碳十四年代数据集1992—2018》是之前出版的《中国考古学中碳十四年代数据集1965—1991》的延续，囊括数据1400个，为多学科研究提供了关键的“时间坐标”。

近10年来，中国社会科学院考古研究所持续在埃及、洪都拉斯、乌兹别克斯坦、罗马尼亚、巴基斯坦等国家开展联合考古工作，并于今年4月与中国古典文明研究院联合启动希腊“安杰洛卡斯特洛”考古项目。本次发布的《大道东风——中国社会科学院考古研究所赴外考古成果》是考古研究所“世界考古丛书”的第一部，以珍贵图片、翔实资料全景呈现考古研究所开展的中外考古合作项目。

中国社会科学院科技考古与文化遗产保护重点实验室首发了《科技考古集刊》第一集与《文化遗产保护集刊》第一集。两部集刊聚焦科技考古前沿方法、文物保护关键技术、文化遗产传承利用等方向，倡导原创性、前沿性、探索性，为科技考古与文化遗产保护搭建了新的学术平台。

数字敦煌资源库推出深度文化知识互动项目

指触飞天 光溯千年

本报记者 曾亦辰

上升，飞越云端，旋转，360度探索洞窟细节，在不到1平方米的VR（虚拟现实）体验区内便可实现。

在甘肃敦煌莫高窟，由敦煌研究院推出的“寻境敦煌——数字敦煌沉浸展”受到观众欢迎。展览将与飞天共舞、随乐神翱翔等诗意场景化为可体验的“现实”。观众戴上VR眼镜，如同推开穿越时空之门，步入亦真亦幻的敦煌世界。

作为数字敦煌资源库首个深度文化知识互动项目，“寻境敦煌”以莫高窟第285窟为重点，全方位数字化重现实体洞窟。第285窟是莫高窟现存最早有明确建窟纪年的石窟，在洞窟形制、壁画内容等方面融汇中外艺术风格，具有较高的审美与艺术价值。“我们既要保护石窟的美，更要展示它的美。”敦煌研究院文物数字化保护团队成员韩雪介绍。

在“寻境敦煌”中，跟随智能引导，游客“步入”壁画之中，轻按手柄，壁画细节瞬间放大，笔触的顿挫、矿物颜料的层叠敷色清晰可见。转换视角，观众可以自由探索，欣赏洞窟的每个细节。“‘寻境敦煌’的一大特色是提供增强版的精细体验。”韩雪介绍，“许多在传统参观中极易被忽略的细节，通过数字化还原，可以贴近观察。”

在数字化视觉设计中，团队的关键原则并非以现代审美“修饰”敦煌，而是引导观众“读懂”敦煌。一名游客在体验“寻境敦煌”后感慨：“在真实的洞窟里，感受到的是敦煌文化的古老与厚重。而在这里，我看到了它飘逸而庄严的独特美感。”

“将敦煌艺术的纹样、色彩与意境，转化为富有美感的视觉语言，相当于搭建了一座敦煌艺术通向当代传播的桥梁。年轻人先被这种美感吸引，继而愿意探寻背后的洞窟故事与文化，让敦煌的古朴底蕴在数字时代‘活’起来。”韩雪说。

体验过后，借助人工智能抠图、虚拟运镜跟踪，游客还能在虚拟演播厅实时拍摄一段自己与洞窟虚拟场景交互的视频。许多游客线上预约、了解背景知识，线下沉浸体验后，再在社交平台分享AR（增强现实）合影，完成一次深度的文化打卡与情感联结。

自2023年9月推出至今，“寻境敦煌”已吸引超过8万人次参与。“未来，我们将围绕‘高维还原、动态解读、多感联结、智能深化’持续突破，让敦煌艺术从‘被观看’变为‘被理解、被参与、被共创’，真正实现文化遗产的数字化活态传承。”韩雪说。

本版责编：智春丽 陈圆圆 董映雪