

DOI:10.19329/j.cnki.1673-2928.2025.04.016

文化遗产视域下的甲骨文数字化保护研究

吴杰

(安阳工学院艺术设计学院, 河南安阳455000)

摘要: 围绕甲骨文数字化保护进行系统研究, 分析高精度数据采集、整合与修复的技术路径, 提出基于三维光学扫描、多光谱成像等先进技术的全维度数据采集方案, 并强调建立统一的采集标准和完善的元数据治理框架对于保障数据质量、促进跨领域共享的重要性。探讨甲骨文保护的3条主要路径: 结合增强现实技术(Augmented Reality, AR)或虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)沉浸体验; 社区文化推广及文创产品开发; 数字化传播与创新应用。针对甲骨文保护的可持续发展, 提出培养跨学科人才、创新博物馆展览、构建国际合作机制及应用人工智能技术的综合策略。

关键词: 甲骨文; 文化遗产; 数字化保护; 可持续发展

中图分类号: K877.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-2928(2025)04-0096-04

甲骨文主要流行于商、周2代, 就其名称, 学界常称其为契文、甲骨卜辞、殷墟文字、龟甲兽骨文字等。甲骨文作为中国现今所知最早的汉字, 是一套体系较为完备的语言文字, 它不仅承载着中华民族的智慧, 也是华夏文明的源头活水。因此, 对甲骨文的保护, 不仅是国家文化战略, 更是国家政治战略。

在数字化时代, 甲骨文作为中国语言文字的源头, 如何保护、研究、继承、发扬已经成为中华文化可持续发展不可回避的重要课题。2025年1月8日, 教育部、国家语委、中央网信办联合印发的《关于加强数字中文建设 推进语言文字信息化发展的意见》(以下简称《意见》)指出, 要“加快推进以信息化促进语言文字事业高质量发展, 以数字化赋能语言文字更好地服务全面建设社会主义现代化国家”。从《意见》可以看出, 甲骨文保护工作已经面临新的挑战, 甲骨文的数字化保护, 本质上是中国语言文字信息化发展的一项重要工作, 更是数字中国建设的一项重要工作, 也必将成为国家文化战略的重要课题。

目前, 关于甲骨文遗存的保护、研究、发展现状如何呢? 第一, 河南省政府以及相关部门已经与省内外科研机构、高校开展了诸多综合研究, 推动甲骨文献整理编辑, 构建甲骨文学科体系。第二, 河南省已经出台相关的法律条例, 如《河南省安阳殷墟保护条例》等。第三, 就甲骨文数字化研究来看, 专家学者已经对甲骨展开数字化采集、系统化整理工作。第四, 甲骨文普及工作如甲骨文

大会、甲骨文相关的设计和展览, 以及与文博机构合作设计文创产品等正有条不紊、有序开展。

甲骨文的保护、研究和普及工作虽然已经取得了一些成就, 但是就遗产视角下的甲骨文在技术实现路径、创新应用实践以及可持续发展策略等关键领域方面的工作和方法仍有待深入探讨。现从以下3个方面分析。

1 数据采集、整合、修复的技术路径

完善的数字遗产保护系统应包含文化遗产的数字记录、保存、修复、展示和传播^[1]。甲骨文数字化技术实现的路径是多元的, 但不论利用甲骨文开展人文艺术研究保护还是科学技术研究保护, 都面临一个核心问题, 即高精度、全维度的数据采集、建模。一方面, 学者专家对甲骨资料的诉求已经不再停留于“识字”等基础工作上, 许多问题仅靠一张拓本根本无法解决, 急需从诸多学科的视角讨论甲骨, 如关于甲骨文中的线条刻画技术与当时工匠群体的工作方式等; 另一方面, 科学技术的发展如何助力甲骨文研究已经成为不可回避的课题。总之, 甲骨文研究的范式已经发生变革, 甲骨文资源的重新梳理迫在眉睫, 尤其是关于相关数据的采集、整合、修复, 以及实现的路径逐渐成为甲骨文研究的主脉。甲骨文数据采集、整合、修复的技术路径包括以下几个方面。

1.1 基于三维光学扫描

通过采用高精度扫描仪对甲骨文物进行数字化采集, 获取对象超高清纹理与刻痕图像^[2]。现在比较常见的是采取光学技术, 如利用蔡司

收稿日期: 2025-05-23

基金项目: 河南省软科学研究计划项目(252400410500); 安阳工院校科研创新团队(CXTD202410)。

作者简介: 吴杰(1980—), 男, 湖北武汉人, 硕士, 副教授, 主要研究方向为艺术科技、美学。

ZEISS ATOS Q 对甲骨文物进行高精度三维光学扫描。这种光学技术，一方面可以全方位呈现甲骨文的基本情况，另一方面可以为甲骨文研究提供更为直观的信息资料。更重要的是，这类技术的安全性及精确度极高。在不接触文物的情况下，不仅能对甲骨进行非接触式的数据采集，而且精度极高，每次扫描能够达到 0.01 mm，可以高清获取如甲骨的肌理、甲骨文线条刻画痕迹、刻画的深浅、刻画线条刀口的风化程度等信息。

高清的甲骨信息便于构建三维模型。也就是说，采集时增强图像清晰度，有利于整理甲骨表面的微痕数据，在此基础上可以制作数字拓本，并依靠大量拓本数据的基本信息进行归类组合，进而修复数据甲骨片，制作甲骨文全信息数据模型。当然也可以根据甲骨高清数据进行修复，即通过甲骨碎片的图像进行智能比对，然后设计符合边缘形态的模型，最后拓扑特征比对，实现自动缀合。

甲骨文模型的建构，其本质在于利用人工智能技术，数字化再现甲骨文的原貌。当然，全维度采集甲骨文信息、建构模型，仍需强调行业内的基础规范，特别是对于甲骨文采集的标准亟待制定。

1.2 建立统一的采集标准

目前，虽然高精度影像采集技术已经较为完备，但是由于技术设备的不同，研究者所需的数据资料存在差异，可能导致不同的团队所使用的甲骨文图像分辨率不一致。另外，如数码相机与三维激光扫描，这 2 项技术虽然都能保障甲骨文图版的高清晰度，但是在实现甲骨文刻痕的微妙纹理方面，因研究诉求的差异会导致采集的图像出现极大差异。因此，对于高清、高精细化捕捉甲骨文细节，业界必须确定一个固定的分辨率数值。鉴于大多数技术都能够完成该工作，建议甲骨文图像的分辨率必须 ≥ 0.01 mm。只有图像数据高清，才能够保障全信息数据模型的信息准确。

就学界的情况来看，早期甲骨文研究所使用的图像，色彩往往失真严重。这一方面是研究目的导致，另一方面是因为图像采集技术不成熟。目前，甲骨文数据采集影像技术日益成熟。影像层技术采用多曝光融合算法和 CIE Lab 色彩空间校准法，能够将文物的色彩偏差值控制在 $\Delta E \leq 1.5$ 的范围；高动态范围（HDR）成像技术不仅能精准地还原甲骨文的原本色彩，还能清晰呈现甲骨表面的氧化痕迹，进而避免因环境光线设备误差导致图像失真的情况。需要注意的是，在多光谱成像技术的辅助下，还可通过红外光谱（Infrared, IR）、紫外光谱（Ultraviolet, UV）以及可见光等多波段成像设备的协同增强识别。

1.3 完善元数据治理框架

随着甲骨文数据采集技术的日益成熟，图像采集的标准逐步统一，促进了图像数据在跨领域、跨国界等方面的互通共享，为甲骨文的深入研究奠定了更为坚实的基础。数据采集之后，就是数据治理框架的建构问题了，也就是说，元数据的知识图谱体系是技术实现其价值和路径的关键所在。

全维度元数据是指所有关于甲骨、刻痕、历史、文字等维度的数据，主要包含 3 个方面：一是物质材料、基本形态、尺寸规格等物理特性数据；二是甲骨文图像的清晰度、色彩模式等数字化指标；三是出土地、时间分期等考古详情。而动态元数据则是通过不断变化的数字孪生系统，对甲骨表面的物质情况的变化进行实时监控，如随着温湿、光照等环境变化等因素导致的数据变化，进而进行系统性采集。当前，甲骨文数据集有些缺少标注信息或标注信息不完备，有些并非来自于真实甲骨藏品、拓片或数据量不能满足研究需要^[3]。因此，通过元数据整理甲骨信息，建构全国乃至全球统一的甲骨数据框架和图像谱系，形成甲骨“物理文物—数字档案”，已成为甲骨工作者当下亟待完成的重要任务之一。

2 传播与创新应用转化

新时代，甲骨文数字传播体系化，不仅能促进甲骨文高清数据的利用，还能让广大民众更容易接触数据化的古物。目前，甲骨文数字化传播技术已经完全成熟，较为常见的传播方式有以下 3 种。

2.1 数字化交互场景方式

国内外博物馆经常使用的 AR 和 VR，在近些年尤为流行。尽管 AR/VR 是以一种虚拟的手段呈现甲骨文的数据化材料，但这是当前让观众“直接”接触文物的最有效的方式之一。VR 与文化遗产领域的结合，不仅拓宽了 VR 的应用领域，也创新了文化遗产的呈现方式^[4]。如殷墟博物馆不仅运用三维扫描甲骨文高清图像数据，还把甲骨文刻画的细节放大，让观者对殷商时代的甲骨镌刻技术有更为直观的感受。观者通过触控屏描摹甲骨文，能了解汉字的源流，进而利于甲骨文化的传播。

除了博物馆，甲骨文化还可以在“家门口”广泛传播。截至 2024 年，百余座甲骨文书屋分布于河南安阳各繁华街口、中小学校、社区乡村等地，已成为随处可见的“城市书房”^[5]。当然，不论何种传播方式，一定要建立在对甲骨文化深入了解的基础之上。如甲骨文在殷商时期与占卜有着紧密的关系。将甲骨文全息投影，设置沉浸式剧场，通过虚拟技术，动态演绎占卜仪式

活动——不同的甲骨文指向不同的仪式。这种视觉呈现方式不仅能让观者更直观了解甲骨文的含义，也能使甲骨传播的方式不再单一化、表面化。再如甲骨占卜活动往往与狩猎、战争等有关，可设置虚拟的狩猎场景或战争场景，还原殷商时期的政治、军事场面，让观者通过动态影像，乃至跟随占卜者沉浸式体验占卜活动，以此了解甲骨文产生的文化源头，加深对华夏文化根脉的理解与热爱。

以“甲”和“骨”作为载体的文字文化传播有其独特的优势与魅力^[6]。更具体来讲，场景设置可与甲骨象形特征结合，如天上飞的、地上跑的、水里游的动物以及山川、植被等都有象形甲骨文。可以使用数字技术将这些物象与甲骨文链接，并设置为互动数字艺术装置和动画影片。

2.2 人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 的运用

如今，AI已经融入我们日常生活的方方面面。利用AI技术可以吸引高端科技人才参与甲骨文的文化产业开发，有利于突破原来的研究范式。例如，围绕AI与甲骨文的融合，举办全球对话、展览等活动；依据甲骨文象形特征，开展世界象形文字比较研究、策划跨语言文字论坛对话。总之，通过探讨甲骨文与AI的结合路径，用AI算法整合全球象形文字异同，构建物像模型，促进文明对话，既可吸引创意技术人才，又可推广甲骨文化。

2.3 文创产品参与甲骨文的传播

在深入研究数字化甲骨文的基础上，开发具有原创性的文化产品，可以推动甲骨文的转化与发展。甲骨文作为一种文化象征符号，它的物质载体和审美特质与现代产品设计中材料学、美学、系统论、工程技术等物质属性是契合的，这也为其在现代产品设计中的视觉转化提供了可能^[7]。现在市场上最常见的甲骨文文创产品，一是日常生活实用方面的文创转化，二是生活美学装饰方面的文创转化，比如甲骨文串联手链、甲骨文手表等。

甲骨文文字体系较为完整，与今天的汉字关系密切，也就是说，甲骨文很多字所指示的含义，在今天并没有太大的变迁。内容为王是互联网时代传统文化内容数字化的核心。通过数字化采集技术，在人们日常生活用品中植入甲骨文，如常见的冰箱贴、手机壳、书签、包装纸等，是传承甲骨文文化很好的途径之一，尤其甲骨文出土地河南安阳地区的公交站牌、车站时间数字等，皆可使用甲骨文。

3 可持续发展策略

保护甲骨文的目的，一是继承发展中华优秀传统文化；二是为民族的未来构筑坚实的思想基础。

3.1 甲骨文研究离不开创新与综合型人才培养

培养人才，要落实协同育人的观念，以学科交叉的方式培养视野开阔、技术手段过硬的人才。甲骨文作为中华民族珍贵的文化遗产，涉及文字学、考古学、历史学、艺术学、书法学等多门学科，因此在培养人才时，必须将多学科的知识嵌入到学生的课程中。不仅如此，甲骨文教育还要紧随时代，将计算机科学、未来科学技术等嵌入甲骨文的相关课程中；同时，还要加强实用性人才培养，如文化IP设计师等。博物馆等甲骨文研究机构要加强与高校合作培养人才，利用学生的潜力和创造力，建立产学研实践基地，鼓励年轻学子参与甲骨文的各种课题。

3.2 博物馆展览研究和创新同步化

博物馆展览仍是现阶段甲骨文普及传播的重要形式^[8]。以博物馆为依托进行甲骨文市场转化创新、展览活动创新等是群众或市场一直以来的迫切需求。为了长远发展，博物馆已经在展览、研究、衍生等诸多课题方面起到带头引领的作用，即尝试建构引领行业的奖励政策，加强甲骨文与当代艺术、当代科技等当代生活各方面的关系的探索。随着殷墟博物馆新馆启动，大量的先进科学技术不断被运用于展览之中，甲骨文跟随时代科技的发展不断衍生出新的嫁接方式。甲骨文作为古代艺术，不仅可以汲取当代艺术的转化方法，亦可成为当代艺术家的创作的资源。如艺术家将甲骨文的笔画与结构形态拆解，通过归类转化成数据代码，重新建模制作出艺术家所理解的当代甲骨文雕塑。甲骨文雕塑亦可作为城市景观竖立在市民广场，它在成为城市再造景观的同时，也将成为城市的象征符号。

3.3 加强国际合作和对话

甲骨文是汉字的源头和中华优秀传统文化的根脉，其研究已经成为国际汉学的重要组成部分。作为世界上为数不多延续下来的古老文字，甲骨文理应在文化“走出去”进程中发挥重要的作用。在国际学术范围内建构甲骨文学术研究网络，不仅是未来甲骨文发展的关键所在，更能为世界文化多元建构贡献力量。因此，要建构全球甲骨文研究组织，通过文明对话，携手海外汉学家，在对话与比较中深化甲骨文研究。同时，将甲骨文高清数据共享给海外重要学术机构，推进甲骨文研究形成全球化的学术网络。走向国际，开展国际对话，显然已经成为甲骨文未来可持续发展的关键。

3.4 AI 科技转向所带来的前所未有的变革

在 AI 时代，人文研究必须探索新范式，尤其是文化遗产研究作为人文研究的重要组成部分，迎来了人文研究数字化进程的成熟期，即从“技术辅助”阶段迈向“范式重构”的新阶段。曾军^[9]指出：

“近年来，生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence, GAI）正逐渐成为推动各个行业与学科领域实现智能化转型的关键力量。以 ChatGPT（Chat Generative Pre-trained Transformer）和文心大模型为代表的生成式 AI 技术不断成熟，不仅促进了跨行业的技术应用，也为学术研究、新文科建设开辟了新的可能，人文研究的数字人文（digital humanities）范式正在向 AI 人文（AI humanities）转型。”甲骨文作为人文研究的对象，文献的数字化处理已经极为成熟，而 AI 的生成技术将会进一步智能化分析与梳理甲骨文信息。“与数字人文侧重于数据的收集、整理、分析和可视化，强调人的研究主体性和对数据的深入解读不同的是，AI 人文的核心在于利用 AI 的模式识别、数据重组、预测推断和语言生成等能力，处理和分析大规模的文本、图像和声音数据，从而揭示深层次的模式与关联。”^[9]换言之，如果说数字化的甲骨文采集，其工作依赖的是人工操作计算，那么 AI 显然不是，相反它要脱离人工。AI 不仅善于利用数据库，而且还能通过算法进行深度学习。虽然 AI 在数字甲骨文研究、保护方面的工作还未形成规模，尚处在初步的发展阶段，但是其技术变革的趋势已经确定。AI 技术在当代被视为“第四次工业革命”，代表了人类世界科学技术发展的未来方向。人文研究无法避开这一变革，而且 AI 不仅能够帮助人文研究者梳理文献定性分析，还可以做出定量分析，尤其超前的算法模型为人文研究提供了科学合理的研究视角。因此，我们不应拘泥于传统数据采集的框架，而应紧跟时代步伐，把握时代变迁带来的契机，深入探索甲骨文保护研究的道路，为甲骨文未来的发展开创新范式。

4 结语

甲骨文数据采集、整合、修复的技术路径尽管在今天已经非常成熟，而且早已成为文化遗产数据化研究的主要方式，但是在 AI 到来且逐渐走向成熟的当下，又迎来了新的挑战。尽管如此，高精度甲骨文数据采集以及数据的整理还是为甲骨文保护的技术路径选择、传播创新及应用实践、可持续发展策略制定奠定了基础。

因此，甲骨文实现技术革新、数据采集、数

据整合、数据建模、数据市场转化等，关键在人才，而人才又不能完全止于专业。文化遗产研究，必须关注当代科技的发展，加强学科之间的交流，培养复合型人才。只有在高科技的支撑下，才能建构甲骨文国际资源网，为世界文化遗产研究贡献中国智慧。通过高精度、全维度的数据资源，我们不仅能够更全面、深入地了解甲骨文的历史与文化价值，还能为其虚拟复制、智能修复等工作提供有力支持。在传播与创新应用方面，甲骨文正以其独特的魅力吸引着越来越多人关注。数字化交互场景、沉浸式剧场、互动数字艺术装置等创新形式，不仅让甲骨文更加贴近大众生活，还极大地丰富了其文化内涵与传播方式；同时，文创产品的开发也为甲骨文的传承注入了新的活力，让这一古老文字在现代社会中焕发出新的光彩。

尽管甲骨文的数字化保护工作已取得显著进展，但保护之路依然漫长且充满挑战。我们需要继续加强跨学科、跨领域的合作与交流，培养更多兼备综合素质与创新能力的专业人才；同时，需要积极探索国际化的合作机制，推动甲骨文走向世界舞台，为构建人类命运共同体注入深厚持久的文化力量。

参考文献：

- [1] 周姝. 数字化视域下的甲骨文植物类属文字的视觉重构应用研究 [D]. 兰州：兰州大学，2023.
- [2] 李嘉新. 技术赋能维度下甲骨文多模态对外传播路径研究 [J]. 新传奇，2025（4）：34-36.
- [3] 杨富勇，李华飙，孟睿伟. 面向甲骨文目标检测的大规模数据集生成技术 [J]. 西北大学学报（自然科学版），2025，55（1）：36-49.
- [4] 刘泽华. 基于 VR 技术的甲骨文虚拟展创作研究 [D]. 青岛：青岛科技大学，2024.
- [5] 了不起的甲骨文 | 甲骨文书屋乐趣多 [EB/OL].（2024-11-28）[2025-05-05]. <https://www.henan.gov.cn/2024/11-28/3091899.html>.
- [6] 王谦. 数字化赋能到跨媒介叙事：甲骨文文化传播的困境与新思路 [J]. 新闻爱好者，2022（11）：66-68.
- [7] 吴军伟. 甲骨物质载体和审美特质在现代产品设计中的转化 [J]. 装饰，2016（12）：138-139.
- [8] 闫升，刘芳，孙岱萌，等. 博物馆基于人工智能的甲骨文知识普及与活化传承 [J]. 中国博物馆，2021，38（3）：110-116.
- [9] 曾军. 从数字人文到 AI 人文：人文研究范式的变革 [J]. 东南学术，2024（4）：42-51.

（责任编辑：陈丽娟）