



在位于广西宁明县的一处花山岩画,工作人员对数字岩画进行补全。新华/传真



中国(海南)南海博物馆文创开发组工作人员就开发中的文创样品,与原型文物素三彩象形执壶的照片进行细节比对。新华/传真



今年4月,在南昌汉代海昏侯国遗址博物馆“书香海昏”展厅,百余枚新修复完成的海昏简牍原件首次面向公众展出。其中,失传1800余年的齐《论语·智道》简上“孔子智道之易也易易云者三子曰此道之美也莫之御也”的简文,与齐《论语》特征接近,这一重大发现填补了《论语》版本流传史的空白。

新华/传真

### 为坎儿井“摸清家底”

讲述人:新疆吐鲁番市文博院(文物局)副研究馆员、科技交流与合作部主任 奥斯曼·艾力尼亚孜

我还记得,多年前第一次站在新疆吐鲁番戈壁滩上,面对那些散落于大地上的坎儿井竖井口时的震撼。坎儿井,与万里长城、京杭大运河并称中国古代三大工程,可它的“身体”藏在地下,只有一个个竖井口像项链上的珠子,散落在茫茫戈壁。要摸清它的家底,谈何容易。仅靠两条腿、一双眼睛,在极端干旱、地形复杂的吐鲁番,无异于“大海捞针”。

2023年11月,第四次全国文物普查启动,我们决定换个法子:用AI和遥感技术,让这些沉睡的古老水利工程“开口说话”。

怎么让AI“看懂”坎儿井?我们用高分辨率遥感影像和机器学习算法,训练出了一个专门“找井”的智能识别模型。但这还不够——找到一堆疑似点,哪一串才是真正的坎儿井?我们又创新研发了“定向扇形缓冲法”,简单说,就是按照坎儿井的特征去筛选,把那些散落但排成一条线的竖井口串起来,一条完整的“地下长河”就现形了。

这套“深度学习检测+实地空间筛选”的框架,效果超出大家预期,实地验证后准确率超过99%。于是,我们用它对全吐鲁番盆地的坎儿井来了次“大扫盲”,共检测并筛选出8.8万多眼竖井口,生成坎儿井总长度超2500公里,还发现了不少过去未被记录的竖井。

野外调查完,回到室内,面对海量数据,如何快速生成标准统一的普查地图?我们又自己动手开发了一款专门生成坎儿井平面图软件。AI识别的竖井口数据,通过普查队员的简单处理,就能转换成符合普查要求的标准化图件。过去需要几天甚至一周才能完成的图,现在几十分钟就搞定。累计生成的2000多张专题地图,为后续保护规划提供了坚实的数据支撑。

在“摸清”坎儿井之外,我们也在探索用AI解决更多考古难题。吐鲁番高昌故城的墙体裂隙,肉眼难以全面观

考古人常说,东西太少让人遗憾。可东西多了,同样让人犯难——简牍一挖就是几万枚,残破碎片散落一地,想拼回完整的竹简,得靠肉眼来回比对好几个月;戈壁滩上的坎儿井,竖井口藏在风沙里,走断腿也未必找得全……怎么办?

这些年,人工智能(AI)开始成为考古学家们的“新同事”,帮着解决不少难题。它能认字、能拼碎片、能找井,还能让唐三彩俑开口说几句俏皮话。

让我们听听四位一线工作者聊聊与AI一起考古的故事。用他们的话说,人工智能不是冷冰冰的工具,而是帮助读懂大地记忆的那座桥。

## 能认字、能拼碎片、能找井,还能让文物开口说话——

# 考古界来了位“新同事”



在北京举行的“如是莫高”敦煌艺术大展,通过精准的数字化扫描与精细的手工还原,让石窟中的壁画、雕塑、建筑结构等细节得以高度复原。图为展出的莫高窟第158窟的复刻版本。新华/传真

测,我们就用多光谱无人机,让AI去“感知”那些细微损伤;识别古墓葬时,我们用无人机航拍加上深度学习算法,让AI学会辨认那些几乎与地表融为一体的墓葬痕迹……

有人问我,AI会取代考古工作者吗?我的体会恰恰相反。它把我们从那些琐碎、重复的劳动里解放出来,让我们有更多精力去思考更深层的问题——比如,当AI把几千公里的坎儿井完整呈现出来,我们开始琢磨:这些地下长河的分布规律背后,藏着怎样的古代社会组织 and 灌溉智慧?

AI让我们看见了更广阔的过去,也让我们更有底气去守护珍贵的文化遗产。在我看来,这或许正是科技赋能考古最动人的地方——它不是冰冷的工具,而是帮助我们与古人对话的桥梁。

### 商文明的数字“重生”

讲述人:中国社会科学院考古所安阳工作站考古技师 何凯

我是土生土长的河南安阳小屯村

人。脚下土地,就是殷墟遗址保护区。2011年,一个偶然的机会让我跨界入了行,从一名计算机专业的绘图员,变为独立负责探方发掘的考古技师。扎根故土的自豪感,始终激励我一路前行。

刚入行那会儿,数字化考古逐步兴起。田野考古中,罗盘、手铲、卷尺等传统工具与卫星遥感、无人机航拍、多视角三维重建等新技术协同作战,为数字化考古插上科技翅膀。15年来,我先后参与了豫北纱厂、大司空村等殷墟遗址的考古发掘工作,亲眼见证了殷墟考古一步步走向数字化、智能化。

如今,考古工作对遗迹方位的要求越来越严。国家文物局推行“考古遗址一张图”,统一采用2000国家大地坐标系,数据精准格外重要。在我看来,数字化考古是留存考古成果的关键一步,它不只是冷冰冰的坐标与模型,而是一串串有价值的“定位锚”,能让遗迹在数字线条中重生,让文明记忆在数字坐标中扎根。

2025年10月,我参加洹北商城遗址

一座墓葬的发掘,要在墓葬四角的关键位置布设高精度测量点,精准测出墓葬在国家统一坐标系下的三维坐标。简单来说,就是要在数字空间里定好坐标,让这座沉睡千年的墓葬在数字空间实现“原位重生”。可古代墓葬大多朝向不规整,使用计算机绘图时,要呈现正方向,就得调整它的坐标。以前,这项工作需借助CAD软件手动计算,流程烦琐又费时费力。我们从一篇论文中得到启发,试着让AI来帮忙:只需要输入墓葬原始测量坐标与目标修正夹角,AI眨眼间就给出了修正后的坐标数据。

经过多次尝试与校准,借助AI计算调整坐标,我们的工作变得简单又高效。现在,除了数字化考古测绘,我们还开始尝试让AI辅助整理考古文字资料、处理基础绘图工作。

自1958年中国社科院考古所安阳工作站成立,殷墟已积累了60多年珍贵的考古资料。我盼着在不久的将来,咱们能借助AI为殷墟建起完整的数字档案,把商代都城的格局、道路、百姓生活

场景一点点复原出来,让“大邑商”在数字世界里清晰可见。三千年的商文明,不该只沉睡在泥土下,更要在这个时代活起来、传下去。

### 简牍整理有了“拼图手”

讲述人:西北师范大学管理学院教授、甘肃省简牍科学数字中心主任 张强一枚简牍从出土到释读,要经历清洗、红外扫描、文字辨认、句读、缀合等繁复工序。很多时候,我们面对的材料本身已经破损严重,断裂、残缺、弯曲变形都很常见。在更棘手的缀合环节,两枚断裂的简牍可能原本是一根,却因出土位置相隔几十米而被编入不同档案,研究者只能靠记忆和肉眼观察反复比对。

工序繁复,材料残损,而人的精力有限。仅甘肃一地就出土了7万多枚简牍,而能够从事专业简牍整理的核心人才却凤毛麟角。面对海量材料,很多工作实际上是“做不完”的。我们经常思考:在那些重复性高的基础环节,能不

能让AI帮我们一把?

改变,从建数据库开始。2024年6月,团队研发的“简牍学术资源数据共享平台”正式上线,收录了四万余枚西北汉简的数字化资源。2025年,我们又联合甘肃简牍博物馆,推出了国际首个专门用于简牍文字识别的大规模数据集——DeepJiandu,系统整合了分散的简牍红外图像、释文及多模态信息,并进行精细标注,让算法能学会认简牍字。

有了这个家底,AI就能在几个关键环节大显身手:

首先是自动化的文字检测与提取。它能快速定位并框出简牍上的每个字符,残损部分也能标出来。研究者不用再手工逐字框选了。

其次是智能识别和辅助释读。面对模糊字迹,AI会给出几个候选字和对应的概率,目前文字检测精度已经超过92%。研究者可以优先研判高概率选项,疑难字的考释效率大幅提升。

再次是图像增强和智能检索。AI能强化已淡化的笔画,还支持“以图搜图”,在几万个字符库中快速匹配相似字形。这对残简缀合来说,常常能提供关键线索。

从效果看,过去需要花费数月的整理工作,现在可以更快拿出初步结果。研究者省下来的时间和精力,能用在解释、判断和综合分析上。数据化的处理方式,也让我们更容易从整体上观察材料之间的关联,而不只是停留在个案层面。

当然,目前的技术还存在局限。复杂笔画识别、残损文字判断等方面,算法的稳定性还不够,很多结果仍然需要人工校核。接下来,我们还要继续提升数据质量,探索更适应简牍场景的模型方法。

有人问我,AI会不会抢了简牍学者的饭碗?不会的。它把我们从海量的重复比中对解放出来,让我们有精力去追问那些更有深度、更有温度的问题。换言之,不是AI代替人思考,而是AI帮人更好地思考,这大概就是我们团队最大的心愿。

### 唐三彩俑“拉呱”记

讲述人:山东济南市考古研究院调查勘探部主任、樊家遗址考古项目负责人 何利

最近,来我们济南考古馆观展的市民游客数量明显多了。不少人一进门就问:“那个会说山东话的胡人俑在哪儿?”——没错,他们是被“开了口”的唐三彩俑吸引来的。

前不久,我们通过人工智能技术让文物“开口说话”的视频在网上火了。视频里,胡人俑操着一口地道的山东话,俏皮地自我介绍:“俺不是山东人,是中亚来的胡人,带特产来大唐通商……”旁边那对镇墓兽,一个比一个霸气:“咱哥俩是镇墓兽,守唐代贵族墓门……”

这一“拉呱”,可把观众乐坏了。“看着视频里带山东口音的唐三彩俑,很是亲切。”济南市民李琳说,“看完视频就迫不及待想来馆里看看真实的器物,感受盛唐风采。”

展厅里,54件精美绝伦的唐三彩文物静静陈列。侍从俑、侍女俑形神兼备,展现出唐代独有的自信与华丽;胡人俑再现丝绸之路商旅不绝的盛况和多元文化的交融;天王俑、镇墓兽,直观展示出唐代文化的博大精深、审美情趣和艺术表现力……观众一走进来,仿佛瞬间被拉回到1000多年前的大唐。

这批唐三彩来头不小。要知道,盛唐唐三彩大多出土于长安、洛阳一带的高等级墓葬,济南远离唐代政治中心,这么小的墓葬能出土这么高规格、大批量、多种类的唐三彩很是不易。

回忆起它们出土的那一刻,我记忆犹新。2021年7月,为配合基建,我们对济南历城区唐王街道樊家遗址展开考古发掘。2022年3月,当发掘推进到遗址中部偏南时,泥土里突然露出一片色彩艳丽的陶瓷残片——团队的兴奋劲儿,让我至今想起来还心头一热。

随着墓室里的填土和砖头被一层层清理,被压碎的三彩马、胡人骑马俑、三彩猪、镇墓兽、三彩骆驼……一件件都揭开了神秘面纱。2025年,我们与山东省文物保护修复与鉴定中心合作,历时数月,遵循原貌精细化修复原则,让这些沉睡千年的器物终于重焕光华。

文物修复好了,怎么让它们向游客“讲好故事”?我们集思广益,决定打破传统静态展陈,用AI技术让文物真正“活”起来——于是就有了那段刷屏的视频。

目前,这批唐三彩的数字化工作还在继续。未来,观众将能看到更多文物以鲜活的个性、生动的方言,讲述自己在历史中的身份和故事。千年文物开口“拉呱”,拉近的不只是距离,更是古老文明与今天生活之间那份热气腾腾的连接。

刘梦 李韵 赵明昊 姚昆 黄小异 王胜昔 王冰雅 尚杰 宋喜群 冯帆 黄亚明