



让汉字源头在数字时代“活态”传承

此次“契刻流光——甲骨文沉浸式互动体验数字大展”包含“循迹”“解码”“洞见”“赓续”四大主题互动体验空间。展览依托2024年底启动的数字化保护项目,通过三维扫描、高精度建模等技术完成1700余片甲骨的数字信息采集,并开发了三维沉浸式展示、数字动画、甲骨文解读短视频等。

提到为什么以“逐光旅程”为整个展览的叙事主线,策展人马川介绍:这是源于对甲骨文“契刻成文、光照千秋”文化特质的深度提炼,“甲骨文作为商代先民在龟甲兽骨上刻写的‘文明密码’,其本身就是光与刻痕的交织。策展团队将这一意象转化为‘追光溯源’的隐喻,通过四大空间的递进设计,引导观众从‘邂逅甲骨之光’到‘破译文字密码’,从‘感知殷商文明’到‘见证汉字传承’,最终在‘数字光影’中完成对文明根脉的守护与赓续。这种叙事逻辑既符合认知规律,又强化了展览的情感共鸣。”

一直以来,珍贵文物的“永久保存”和“活化利用”始终是博物馆人需要直面的问题。

对此,天津博物馆馆长姚扬表示,“永久保存”是前提和基础,文物是不可再生的文化资源,特别是甲骨这种比较脆弱的文物,必须坚持“保护为主、抢救第一”的方针,及时把文物的本体状态进行数字化记录达到永久保存的目的,确保文物本体安全与历史信息完整,为长远传承打下根基。“活化利用”是目标与升华,保护不是封闭收藏,不是将文物的数字化信息存在硬盘里的保存,而是要让文物“活起来”。以展览、文创、文旅、数字传播为抓手,活化文物价值,打造公众可感知、可参与的文化体验,凝聚文化认同,实现文化传承与社会效益双赢。

“展览以科技赋能文化‘活化’,让汉字源头在数字时代‘活态’传承,进一步增强公众文化自信与民族自豪感。”姚扬介绍。

突破技术壁垒守护文化薪火

为了更加生动多元地向公众展示中华文明的滥觞,本次展览在多项技术与策展理念方面进行了深度探索与突破。

◆ 1700余片甲骨的微米级数字重生

甲骨文本体比较脆弱,本次数字化保护需要搬运文物本体。“所以我们采用行业内最高标准进行采集,二维拍照要求为1.5亿像素的采集设备,三维扫描的标准是10微米以内。这样的标准可以保证准确识别每一个刻划痕迹,可以清晰分辨自然开裂和人为刻划的痕迹。”姚扬馆长说。为了对文物进行安全的数字化采集,专门搭建了数字化采集场地,先期采用甲骨复制品进行采集演练,并制定了采集章程,对采集流程中人员的每一个动作进行了规范,严格保护文物安全。

馆藏甲骨中不乏“月有食卜骨”这样的国宝级珍品。在三维扫描或高清影像采集时,对文物的光照、震动、温湿度都有严格要求。对此,姚扬提到一次难忘的采集经历,“采集一片较大的甲骨时,保管员老师发现骨片的裂痕严重,为防止造成文物的损伤我们暂停了文物拍摄,经过研判,我们决定先进行本体保护再进行数字化采集。”

本次共完成1700余片甲骨数字化采集,投入专业人员10余名,历时10个月,高标准完成高清摄影、三维建模、规范归档全流程工作。单片甲骨从信息采集到数据入库,平均耗时约

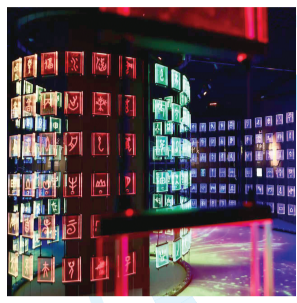
当商代先民占卜刻辞遇上元宇宙

数字技术如何“唤醒”甲骨文?

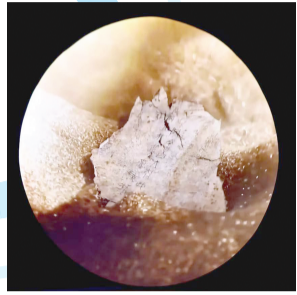
记者 郭晓莹

【观点追踪】

当承载着三千年前商代先民占卜刻辞的龟甲兽骨,遇上元宇宙时代的尖端数字技术,会碰撞出怎样的火花?作为全国首个馆藏甲骨文全沉浸式专题大展,天津博物馆“契刻流光——甲骨文沉浸式互动体验数字大展”,将深藏于库房的千余片珍贵甲骨,通过高精度数字化“唤醒”,进而转化为观众可感知、可互动、可共创的沉浸式旅程。它正试图回答一系列深刻命题:对于这些不可再生的、脆弱的文明“源代码”,数字化究竟是为了将其永久封存于硬盘深处,还是为了真正使之“活”起来,并让今天的人跨越时空与之“同频共振”?当高冷的学术研究与极致的视听娱乐在同一个空间交织,严谨的历史真实性与富有感染力的数字叙事之间该如何寻找平衡点?这不仅关乎一场展览的品质,更关乎我们如何守护与传承文明根脉。



晚宴影片《殷商王朝》。



甲骨文文字矩阵艺术装置。

6.5小时。“其中刻辞牛骨采集难度最大,文字分布在关节曲面,易反光、易变形,需反复调整机位与灯光角度;部分甲骨高光难控制,刻痕纤细易受纹理锈迹干扰,对布光、对焦、拍摄精度要求极高。团队为特殊甲骨反复调试参数、精细打磨成果,以严谨专业的态度确保每一份数字化资料精准保真、完整留存。”姚扬馆长说。

◆ 实现“高精度”与“低延迟”的技术集成

“在此次展览中,我们面临最大的技术困难是如何在复杂物理环境下实现‘高精度’与‘低延迟’的技术集成。”策展人王一川说。

首先是异形载体的精准映射。“在序幕‘循迹’空间,我们需要将3D Mapping(三维结构投影)动画投射到7件等比例放大的甲骨三维打印模型上。这些模型表面充满不规则裂纹,微小的位移都会导致视觉上的‘脱节’。我们通过三维激光扫描建立数字孪生模型,并在现场应用像素级网格校正技术,确保光影如同从甲骨内部生长出来一般,完美呈现‘甲骨苏醒’的视觉特效。”王一川说。

其次是复杂环境下的手势识别。在“甲骨制作”MR(混合现实)互动中,由于展厅光线多变,观众手部动作差异大,容易出现识别中断。王一川说,“我们针对商代工具操作定制了手势交互模型,并优化空间锚点算法,显著提升了交互的稳定性。观众在佩戴眼镜后,能流畅地进行捏取、拖动等动作,直观感受钻凿、烧灼的工艺细节。”

最后是多端联动的实时性。“无论是‘商王问兆’的双屏联动,还是AI(人工智能)识别后的跨屏显示,我们都采用了局域网时分发协议,将延时控制在人眼无感范围内,确保了从小屏操作到大屏呈现的丝滑体验。通过这些突破,我们让技术退后、文化向前,实现了技术与内容的深度融合。”策展人马川说。

◆ 为古老甲骨文构建数字叙事体系

本次展览是前沿数字技术与汉字根脉文化的一次大规模“会师”。“我们通过多维度集成,解决了文化信息‘数字化转化’的难题。”姚扬介绍,“在空间维度上,‘汉字演变’CAVE(沉浸式虚拟现实显示系统)沉浸式剧场通过多通

道边缘融合技术,消除了墙面与地面的接缝感。我们将枯燥的汉字演化史转化为全包裹的光影叙事,让观众置身于从甲骨文到简体字的演变长河中。这种大尺度空间的视觉一致性,是技术支撑文化表达的关键。”

“在交互维度上,我们利用AI识别和裸眼三维技术,将观众从‘参观者’转变为‘共创者’。在‘赓续’空间的共创装置中,技术难点在于如何让抽象的甲骨文字在三面显示屏构成的三维魔方中产生空间感。我们利用透视变形原理重组画面,配合手机扫码实时交互,实现了观众与古文字的‘同频共振’。”天津博物馆图像信息部主任李杨说。

“在知识普及维度上,‘解码’空间的触摸屏与文字块矩阵结合,通过游戏化逻辑降低了造字规律的学习门槛。通过这些技术的综合运用,我们不仅打造了视觉盛宴,更建立了一套从‘唤醒’到‘洞见’再到‘传承’的数字叙事体系,让古老的甲骨文在数字孪生世界中获得了新生。”李杨说。

◆ 完善机制为高频互动展览提供运维保障

沉浸式展览的运维是一场持久战。在本次展览中,高频互动带来的压力是运维的主要挑战。开展以来,运行强度最大的是“甲骨制作”MR设备和入口处的地面雷达。MR眼镜由于想要体验的观众太多,一度出现供不应求的情况;地面雷达则因人流量极大,多点感应偶有冗余。

“针对这些情况,我们都充分准备了相应的预案。我们通过‘中央控制系统’实现全场监控,运维人员可远程进行一键校准或软件重置,从而形成快速修复机制。针对MR设备,我们准备了充足的备份机,通过‘热替换’方式确保互动不中断。对于地面投影,我们定期进行算法冗余清理,确保感应灵敏。在本展览落地和运营过程中,我们也总结出了一些经验,可供今后同类展览借鉴。”姚扬馆长进一步介绍说,一是预防性设计,在集成阶段就必须考虑“非接触式交互”的优先级,减少硬件物理损耗;二是在关键展项和互动频率高的展项,必须有备机和模块化更换方案,不能因一台设备故障导致整个展区关停;三是要实现运维工

具化,成功的数字展览应将复杂的修复逻辑简化为简单的控制面板,让现场运维人员也能进行基础重启。

文物本体保护与数字活化利用深度融合

“此项展览最大的突破,是实现了文物本体保护与数字活化利用的深度融合,依托高精度数字化采集成果,摆脱了传统展览对文物实体展陈的高度依赖,标志着博物馆文化遗产保护正式从静态封存保管迈向活态传承发展全新范式。”姚扬馆长说。

◆ 在学术严谨性与技术呈现之间反复“打磨”

甲骨文研究本身是一项动态发展、持续更新的学术工程,以往学界公认的释文内容,可能会随着研究工作的持续进行,又有了新的释读成果。“我们专门聘请了甲骨文研究专家给予该项目全程深度支持。本次展览涉及大量卜辞解读、历史场景还原与互动逻辑设计,我们与专家反复沟通、逐点核对,确保展览内容紧跟最新学术进展。”姚扬馆长介绍。

为了还原三千年前的“真实”,此次展览在学术严谨性与技术呈现之间反复“打磨”。以“卜辞故事”互动展示魔法墙为例,该展项涵盖祭祀、战争、田猎、农业、天文五大类卜辞文化解读,每一片甲骨的释文、断句、内涵阐释,都经过专家逐字审定。在战争类卜辞的动画制作中,甲骨文“王”“戈”“铍”“弓”“矢”等字形的还原,商军阵列的排布方式,“我们先后修改了6版动画,专家对兵器比例、武士姿态、文字结构都提出严格要求,直到完全符合商代形制才通过。涉及新研究成果的展示内容,我们便立即调整文字、动画与互动逻辑,确保展览内容的与时俱进。同时,甲骨文知识专业性极强,如何实现学术内容普适化转化,让大众看得懂、愿意参与,是我们的重要课题。在专家指导下,我们把晦涩的卜辞体例、祭祀仪轨、天文历法等内容,转化为故事化表达、可视化影像与轻量化互动,既守住学术底线,又降低理解门槛。”策展人马川说。

◆ 采用“特征提取算法”防止AI“瞎猜”

对于模糊或缺失的甲骨拓片,AI会不会“瞎猜”?互动系统如何向观众诚实地展示识别的

不确定性?李杨表示,“在‘赓续’空间的甲骨文AI识别互动中,我们对算法逻辑进行了针对性优化,以平衡‘识别精度’与‘科学严谨性’。”在识别准确率方面,基于天津博物馆与第三方公司合作研发的甲骨文字形库,系统的Top-1识别准确率(概率排名第一的预测类别)已达到高水平。“技术突破在于我们采用了‘特征提取算法’,而非简单的图像比对。系统会分析观众手绘线条的走势、间架结构,即便书写不规范,也能精准匹配。”

“面对观众随机或模糊的输入,AI系统并不会‘瞎猜’。底层算法会计算输入图形与标准字形的相似度概率。如果相似度低于阈值,系统会判定为无法匹配,从而避免了错误的文化引导。”李杨说。

◆ 以沉浸式体验破解甲骨文传播难的困局

此次展览,以沉浸式体验破解了一直以来的甲骨文传播困局,让难懂的文字成为可追逐、可触摸的文化记忆。展览全程践行“全民共创”理念,普通观众无需专业背景,在观展过程中就能以多种方式参与甲骨文数字化建设,贡献自身力量。观众参与互动时,产生的操作数据、体验反馈与优化建议,都将助力数字展陈迭代升级,直接服务于文物数字化优化工作。

同时,观众的社交分享、自发传播,能带动更多人走近甲骨文化。“我们以全场景、低门槛的参与形式,让每位观众都成为甲骨文数字化的参与者、共创者与传播者,真正实现文明根脉全民守护,数字成果全民共享。”姚扬说。

◆ 三大路径推动展览数字资产长效可持续利用

“此项展览最大的价值与收获,是对文化遗产数字化赋能社会公共教育开展的全新探索与实践。”姚扬介绍,天津博物馆依托展览IP(知识产权)衍生开发甲骨文文创、研学课程等系列产品,打造文旅消费新场景,充分印证“科技赋能文化”模式在涵养大众文化素养、增强民族文化认同上的显著作用,也为行业以数字化手段激活文化遗产生命力、拓宽文博传播路径,提供了可复制、可推广的实践样本。

结合本次展览的社会反响与综合社会效益,天津博物馆将以展览为载体,通过常设转化、巡展输出、全链条生态构建三大路径,推动展览数字资产长效可持续利用。

一是推进馆内常设转化。将展览核心数字内容与沉浸式互动系统固化为常设数字体验模块,规划设立甲骨文数字活化专题体验区,数字活化实验室,常态化向公众开放,让观众持续沉浸式感受甲骨文文化魅力,并参与互动创作,实现展陈价值长效释放。

二是实施标准化巡展输出。依托展览模块化、轻量化设计,打造可复制、可落地的巡展版本,面向全国文博场馆、公共文化空间及对外文化交流场景推广落地。同时因地制宜适配场馆条件,融入地方历史文脉与甲骨文文化关联元素,强化地域文化共鸣,扩大辐射覆盖面。

三是构建全链条发展生态。以“契刻流光”IP为核心,搭建保护—研究—传播—教育—消费—共创完整发展闭环,深度挖掘数字资产社会价值与文化价值,持续提升品牌影响力与传播力。

对于文物数字资源从“数据”升级为“资产”,姚扬馆长表示,“未来我们会全面打通线上线下联动场景:线下打造常设数字展示专区,沉浸式互动展陈,线上同步开放云观展、轻量化数字资源和公众共创平台,让观众线下体验有延伸,线上创作能落地,形成观展、研学、传播、创作的完整闭环。对于高清影像、三维模型这些核心数字资产,我们将分层开放、精准对接,面向学术界开放高精度研究数据,支持专业科研;面向文创企业开展规范商业授权,推动IP活化;面向公众公益开放基础资源,满足大众文化需求。”

非遗新传

从世家少年到执针匠人

记者:老美华手工制鞋技艺的核心价值是什么?作为传承人,您如何理解这门百年手艺?

张建国:老美华手工制鞋技艺的核心,在于以手传心、以艺载道,以鞋承礼,是融工艺、文化、匠心与民生于一体的中华鞋履非遗精髓。它不只是一门制鞋手艺,更是百年匠人的坚守,从千层底纳制、手工缝鞋到古法植型,每道工序恪守古法、精益求精,守住“针针扎实、步步安稳”的匠人底线。

它承载着中式生活美学与礼仪文化,贴合国人脚型、讲究舒适养脚,兼具端庄雅致的东方审美,是中式服饰文化、民俗礼仪里不可替代的组成部分,藏着中国人的穿戴规矩与生活智慧。同时,它以手工温度对抗工业化量产,让传统技艺不被时代淘汰,是活着的、可触摸的文化遗产。

记者:您出身制鞋世家,最初是什么契机让您下定决心深耕这门传统手艺?

张建国:我从小在制鞋环境里长大,闻着糨糊、布料的味道,看着长辈们一针一线做鞋,这门手艺就刻在了骨子里。我爷爷是做鞋的,父母、叔叔也都和老美华结缘,小时候没事我就去作坊看师傅们干活,耳濡目染就喜欢上了这门手艺。

真正让我下定决心深耕,是看到老手艺被需要、被珍惜——有人穿着老美华的鞋踏实走路,有人把它当作念想与体面,这让我更明白这门百年技艺不能在我们这一代断了。更是家族传承,也是文化根脉,我便认定:要把这门手艺接过来、守下去、传下去。

记者:您二十岁正式拜师学艺,完整手工制鞋工序繁复,初学阶段最难突破的环节是什么?师傅对您最严苛的要求是什么?

张建国:初学最难的是纳鞋,也就是把鞋底和鞋帮完美结合,这是制鞋的核心工序,直接决定鞋子的舒适度、美观度和耐用度。鞋底形状要规整,帮底结合不能有一丝偏差,稍有不慎就会影响整双鞋的品质。2000年,我正式拜师孙玉昆师傅,系统学习制鞋工艺。师傅教我的方法很特别,先让我拆旧鞋、按针眼重缝,让我自己穿在身上感受好坏,慢慢摸索问题所在,全靠自己练、自己悟。

师傅最严苛的要求就是零瑕疵。纳鞋针脚



张建国制鞋作品。

始创于1911年的天津老美华,其手工制鞋技艺于2011年入选国家级非物质文化遗产名录。老美华手工制鞋技艺以千层底古法纳制,天然用料,舒适养脚为核心,承载中式礼仪文化与东方生活美学,历经百余年依然坚守手工温度。张建国作为老美华制鞋技艺第四代传承人,出身制鞋世家,二十岁拜师深耕,与普通匠人成长为非遗守护者,他用一针一线践行传承使命,在坚守古法与适应时代之间探索非遗活态传承之路。

张建国 以百年制鞋技艺传承生活哲学

记者 徐雪霏

不匀、线条外露,出现鼓包,必须拆掉重缝,还不能破坏鞋面;鞋底压不紧实,鞋边层次不均匀,必须反复修整,直到完全达标。他常说,做鞋就是做人,一针一线都不能糊弄,这是手艺人的本分。初学时,我在师傅家住了一年多,从排鞋、纳鞋到刺槽、精修,一点点打磨基本功,全靠日复一日的坚持。

记者:学艺路上有没有过动摇的时刻?是什么支撑您坚持下来,把手艺做成终身事业?

张建国:肯定有过动摇。手工制鞋又苦又慢,收入不高,一双千层底要几十道工序,几千针,机器一天的产量顶我们几十人,看着别人走捷径、赚快钱,我也迷茫过、犹豫过。而且这行要坐得住冷板凳,一天八九个小时坐在板凳上,重复枯燥的动作,年轻人很难沉下心来。但真正支撑我走下来的,是对手艺的感情、顾客信任,还有心里那份责任。一拿起针,摸到布料,就放下了;从业几十年,最难忘一位腿脚不便的老人,买不到合脚的鞋,我按他的脚型量身定制,老人穿上后稳稳站起,反反复复说“舒服、踏实”,那一刻我明白,我做的不只是一双鞋,是别人脚下的安稳、生活的体面。再想到老祖宗传下来的东西不能断在我手里,我就坚定了信念:把这门手艺当成一辈子的事业,守下去,传下去。

记者:作为“80后”手工制鞋匠人,常年坚守这门百年手艺,如今再做一双千层底布鞋,您最朴素的感受是什么?

张建国:就是一心安、踏实、手里有活,心里有根。一针一线纳下去,布层压实,针脚均匀,手里做的是鞋,心里守的是本分。看着鞋底慢慢成型,

就觉得日子安稳、手艺有魂。这不是简单的劳作,而是和老手艺对话,每一针都在告诉自己:守住这门手艺,就是守住心里的踏实与传承的分量。

◆ 纳出国潮“面子”和非遗“里子”

记者:从普通匠人成长为非遗传承人,您对“传承”二字有哪些新的理解?

张建国:最关键的成长与转变,是从做好一双鞋,到扛起一门技艺的传承。以前只想把手艺练精,把鞋做扎实,是为自己、为生计;成为传承人后,眼界和责任完全不一样了,不再只是一个匠人,更是这门非遗的守护者、传播者、接班人。

我开始明白,手艺不只藏在车间里,更要走到大众面前,走进年轻人心里。从专注手上功夫,到兼顾推广、推广、守根、创新,心里多了一份对历史、对文化、对后人的担当。传承不是守旧,而是让老手艺活在当下,被更多人看见、喜爱、使用。

记者:当下传统手工制鞋技艺面临哪些现实困境?人才断层的核心根源是什么?

张建国:现在我们面临三座大山:一是成本与效率被工业化碾压,手工慢,成本高,产量低,价格拼不过机器量产鞋,市场被大量分流,生存压力大;二是人才断层,后继无人,学艺苦、周期长、见效慢,年轻人坐不住、不愿学,匠人普遍年纪偏大,没人接班,手艺就真要断了;三是守古法与迎合市场两难,不改没人买,改多了丢了非遗的魂,平衡极难。

年轻人不愿沉心学艺,核心根源有三点:一是手工学艺周期长、见效慢,收入不高,和快节

奏、高回报的行业比,吸引力弱;二是社会认知偏差,觉得传统手艺是“老古董”,不够体面、没前途;三是耐心缺失,年轻人难忍受枯燥、重复、严苛的基本功打磨,沉不下心守寂寞。说到底,不是手艺不香,是时代太急,人心太躁,愿意慢下来的人太少。

记者:面对传承压力,您在坚守古法核心工艺的前提下,做了哪些适当代的改良与创新?如何平衡古法与现代需求?

张建国:我一直坚持创新不离根,改良不失魂,千层底古法、手工纳制、纯棉用料、天然糨糊这些核心工艺,关乎舒适、健康、非遗本味,一针一线都不能省、不能改,这是老美华的魂,也是机器永远替代不了的温度与品质。

面对现代市场和年轻人,我们只改“面子”,不动“里子”:版型上加宽楹头、调整鞋头弧度,适配现代人脚型,久穿不累脚;款式上做简约款、休闲款、浅口款,去掉繁琐线形,颜色更素雅百搭,适配汉服、日常穿搭;实用性上优化鞋底防滑、耐磨、轻便性,满足上班、出行、散步等场景;传播上用短视频、直播、非遗体验课等方式,让年轻人近距离感受手工魅力。

平衡就是传统为体、现代为用;用古法保证品质,用创新贴近生活,让年轻人爱上穿、穿得住,手艺才能真正活下来、传下去。

记者:成为传承人后,您在收徒传艺、人才培养、技艺推广上做了哪些落地工作?

张建国:我主要做三件事:一是收徒传艺,坚持手把手,一对一带徒,只收真心热爱、能吃苦、沉得住气的年轻人,把古法工序完整教下



张建国

去,确保技艺不走样;二是人才培养,和学校、社区合作开非遗体验课、短期实训营,从兴趣入手培养苗子,同时呼吁完善匠人激励,让手艺人有人收入、有尊严、有奔头;三是技艺推广,继续用短视频、直播、线下体验等方式,让更多人看懂制作、懂研究、爱布鞋,把老美华技艺做成可体验、可传播、可传承的活文化。

用短视频、直播、非遗体验、文创周边这些年轻化方式推广后,效果特别实在:很多“95后”“00后”主动关注、购买,布鞋从“长辈鞋”变成国潮单品;口碑爆棚,不少博主、学生主动传播,让更多人知道手工制鞋的舒服与讲究,改变大家对传统手艺的认知;更重要的是,有年轻人主动咨询学艺,人才断层的局面开始松动,老手艺真正走进了年轻一代。

记者:您对老美华制鞋技艺的长长期许是什么?对想接触这门手艺的年轻人有什么寄语?

张建国:我的长长期许是:守住古法,传得下匠心,活得了当下,走得向未来。希望老美华手工制鞋技艺,不只是博物馆里的记忆,而是代代有人做、人人愿意穿、生活里离不开的活态文化;希望更多年轻人爱上它、传承它,让一针一线的温度、中国人的穿戴智慧,一直延续下去,让这门老手艺百年不老、生生不息。

对想接触传统制鞋技艺的年轻人,我想说:别嫌慢,别怕苦,先沉下心,再拿起针。手艺没有捷径,一针一线都是功夫;坚持下去,你会发现,手里做的不只是鞋,更是中国人的踏实与体面。只要你愿意学,我就愿意教,百年手艺,盼着你们接棒。