

从石刻到云端

云冈石窟的数字化“永生”密码

K 文化视点
wenhua shidian

■ 科学导报记者 杨洋

走进大同市云冈石窟景区，工作人员运用近景摄影测量设备和三维激光扫描仪等现代科技“神器”，小心翼翼地捕捉着石窟的每一处印记，犹如一场跨越时空的对话。从高达17米的洞窟到仅有几厘米高的小佛像，每一处细节都逃不过他们的“慧眼”。

近日，国家知识产权局公布了“数据知识产权登记第二批十大经典案例”，云冈研究院“云冈石窟本体三维模型数据”案例成功入选。5月23日，《科学导报》记者在采访中了解到，该院凭借优质资源条件、政策环境优势，把数据作为新时代发展新质生产力的关键要素，深化产业转型，大力发展战略经济，率先利用云冈石窟“数据要素”资源，实施“数据资源汇聚融合，赋能文物保护利用”数字化实践工作，采用三维激光扫描与近景摄影测量技术，采集并生成了云冈石窟

第13窟本体三维模型数据，取得了山西省首张数据知识产权登记证书。

数字化技术为云冈石窟的保护和修复提供了强大支撑，让古老的文化遗产从线下延伸到线上，让更多人看见云冈之美。

“云冈石窟的数字化保护，是我们团队面临的一次巨大挑战。”武汉大学文化遗产数字化保护团队黄先锋教授说。2015年，云冈研究院与武汉大学合作，依托三维重建技术攻克了石窟复杂结构建模的难题。在对云冈第13窟进行整窟数字化的过程中，团队运用三维激光扫描和近景摄影测量等技术，采集了28.34万张高清影像，构建了误差小于0.1毫米的三维模型，首次实现了主佛衣纹、力士托举臂等砂岩雕刻的毫米级还原，在数字时空中实现“青春永驻”。

据了解，数智技术还为石窟美术考古研究提供全新方法论与工具。云冈石窟第20窟立佛在北魏发生了坍塌，原貌不得而知。如今，基于人工智能的造像聚类研究，让北魏石雕艺术与当代数据矩阵产生跨越时空共振，133件排列无序、朝向各异的造像残块在虚拟空间实现重组，为开展石窟虚拟修复

和流失海外石窟数字化复原积累有益经验。

云冈研究院党委书记刘建勇表示，展览是石窟艺术传播的优质载体，三维激光扫描、3D打印等技术的融入，为丰富展览艺术叙事带来更多可能。按原比例复制的第12窟“音乐窟”，以方便拆装的积木式拼接，成为全球首例可移动3D打印复制洞窟，在各地巡展中广受好评。“芥子纳须弥：云冈石窟艺术特展”上，第38窟复制洞窟与沉浸式多媒体相结合，让观众身临其境，实现云冈美学的创新传播。数智时代，云冈石窟的保护和研究、机遇与挑战并存，不仅要留住形，更要守住魂，以文化之美、艺术之美、科技之美，照亮文明共生之路。

在云冈石窟绵延一公里的崖壁上，第7、8窟犹如镶嵌其中的两颗璀璨明珠，承载着北魏王朝最华美的艺术想象。为推动文物保护与科技深度融合，云冈研究院宣布于5月13日-9月30日对这组双窟实施临时封闭，启动高精度数字化信息采集工程。此次计划通过构建全息数字档案、建立颤料光谱数据库等前沿技术，为千年石窟打造永不褪色的“数字孪生体”。

据项目负责人介绍，这些数据将经过专业处理，生成从原始高精度模型到轻量化网络版本的多等级数字成果。高精度模型将用于学术研究和预防性保护，而轻量化模型则可通过AR、VR等技术，以更亲民的方式走进大众。未来，即使远隔千里，观众也能通过数字平台“走进”洞窟，360度欣赏精美的雕刻细节，聆听专家的深度解读。

从北魏工匠的凿刻斧痕，到现代科技的数字光影，云冈石窟第7、8窟的数字化工程，不仅是对历史文化的深情回望，更是对未来文明的郑重承诺。当古老的石窟艺术与前沿科技相遇，我们有理由相信，这些凝结着人类智慧的文化瑰宝，必将在数字时代绽放出更加璀璨的光芒。

云冈石窟的数字化成果，不仅为考古学家、历史学家等学者提供了一座取之不尽的学术宝藏，更通过数字化展示和传播，打破了时空的限制，让世界各地都能领略到云冈石窟的绝世风华。数字化保护犹如一把神奇的钥匙，将为云冈石窟的保护、传承与发展开启一扇全新的大门，让这座千年瑰宝在数字时代的舞台上大放异彩。

K 文化紫语
wenhua zixu

用好科技元素 赋能文旅出圈

■ 覃皓珺

日前举办的第二十一届中国(深圳)国际文化产业博览交易会上，人工智能展区首次亮相，文旅体验项目实现智能革新，一系列“文化+科技”创新成果激活文旅产业新动能。从短期会展到长期发展，如何进一步以科技赋能地方文旅高质量发展，助其突破地域限制、推动产业升级、拓展价值空间，值得各方思考。

当前，一些地方在文旅发展中，盲目追求“新奇特”，用科技充当噱头，拿文化乱贴标签。有的为文化产品套上高科技外壳，忽视品质上的真功夫；有的将本地非遗或文物进行数字化后，因缺乏管理运营能力而不了了之。反观本届文博会上备受关注的文旅项目，无一不是在深挖本地文化基础上，再以科技作为支撑，将创新思维与扎实实践紧密结合，由此实现破圈发展。

科技破圈，让地方文旅遍地开花。插上技术的翅膀，文旅项目才能跨越地域、穿越古今，在五湖四海开花结果，与更多游客双向奔赴。但若一味被技术牵着走，被流量裹挟，脱离文化根脉和地区特色，地方文旅就会失去特色和温度。为此，需要善用各类先进技术，深度挖掘地标景观、非遗元素等特色资源，为创新资源转化与体验模式升级降本增效，更高效提升地方文旅创新性与吸引力。比如，有的展区打造“文化元宇宙”，让人足不出户就能沉浸式体验他乡的文旅资源，进而激发其前往实地的游览欲。有的展区内的网红机器人和文创爆款，都以鲜明的本地特色，给人留下深刻印象。此外，要为文旅资源数字化流通提供坚实保障，保护非遗与文物在云端的安全，推动文旅资源在线下线上发挥更大作用。

科技共荣，让文旅产业百花齐放。一项新技术从研发到应用，既需要不少的资源投入，也需要实验、转化、营收等环节的具体场景。文旅产业链条长、场景多、需求大，借助文博会等交流合作平台，资源禀赋、技术优势各异的地区和企业，不仅缩小科技和文化的认知鸿沟，也增添合作发展新机遇。比如，有的展区借助人工智能与VR、AR等技术，通过互动式体验打造出文旅消费新场景，开拓了科技企业的盈利空间，也让文旅项目更加多姿多彩。一些展区内的智能产品将已有功能与大众消费需求相结合，融入文旅、科普等多元新业态，令不同企业在交融中碰撞出新火花，也更好满足大众精神文明新需求。

以科技助力地方文旅高质量发展，将不同地区丰厚的旅游资源“存量”，高效转化为破圈发展的“增量”，这将在文化传播、产业融合、价值提升等方面，为区域经济发展开拓新局面贡献力量。

K 文化信息
wenhua xinxi

“北大光华校友文化慈善山西行”活动举办

科学导报讯 5月30日，由山西省经贸学校、山西省教授协会、晋菜晋面学院主办，山西省教授协会人力资源专业委员会、山西民革企业家联谊会承办的“北大光华校友文化慈善山西行”活动举办。活动聚焦晋商文化传承与山西公益事业发展。

此次山西行，北大校友们通过文化溯源、公益捐赠、实地考察，不仅深化了对晋商文化的认知，更以实际行动践行了高校服务社会的责任。主办方表示，未来将继续搭建“文化传承—公益实践—产业创新”的合作平台，让晋商精神在新时代焕发新活力，助力山西文化产业振兴与经济高质量发展。

毕加索等艺术家真迹 在山西博物院亮相

科学导报讯 5月30日，山西博物院暑期大展“毕加索、达利与超现实主义艺术——19世纪以来西班牙油画真迹展”在山西博物院主馆一层临展厅正式开展。此次展览汇集西班牙毕加索、达利等23位艺术家的75件经典作品，涉及雕塑、油画等多种艺术表现形式，为观众呈现一场充满颠覆色彩的艺术盛宴。

此次展览以“西班牙近现代艺术”为主题，通过“瞬间印象”“美的灵感”“形与之形”“梦境现实”等四个单元，系统呈现了西班牙艺术的演变脉络与时代精神。观众可以近距离欣赏到毕加索立体主义时期的代表作、达利超现实主义风格的经典画作以及同时代其他西班牙艺术家的杰出作品。此次展览将持续到10月8日。

“晋享清凉 活力一夏” 山西文旅夏季主题活动启动

科学导报讯 5月30日，“晋享清凉 活力一夏”山西文旅夏季主题活动在晋城市陵川县王莽岭景区启动。启动仪式上，省文旅厅推出4条端午主题旅游线路，发布全省11市端午节特色活动及优惠政策，诚邀国内外游客畅游三晋大地，开启独特的清凉夏日之旅。

活动现场，山西文旅星推官、金牌导游王海涛向全国游客推介山西丰富的夏季清凉旅游资源，与线下线上观众一同解锁山西25℃的清凉密码。晋城陵川县代表介绍当地丰富的康养旅游资源、旅游度假产品及假日优惠举措。当日，“山西风光正好”短视频大赛同步启动。活动现场还特别设置端午节习俗体验区，开展端午节习俗体验“旱龙舟”竞速赛，设置城市打卡墙等，游客可一起动手制作香囊和粽子，参加“粽子回家”互动游戏等。

张婷 王雅婧



K 文化人物
wenhua renwu

张占芳：方寸红纸剪出千年吉祥文化

■ 科学导报记者 王小静

她的指尖抵着纸背轻轻旋，皱纹里藏着几十年的稳与准。6月5日，《科学导报》记者见到了太原市工艺美术大师、万柏林区非物质文化遗产项目“吉祥剪纸”区级代表性传承人张占芳。她七八岁开始学习剪纸，从最初的耳濡目染、受父辈一代的手口相传，到如今成为非遗文化传承的代表，期间的经历波折与收获并存。在对记者讲述儿时经历的同时，张占芳又像是在对自己的记忆进行回味。正如她所言，长期从事剪纸活动能使人静心凝神、手指灵活、精神矍铄，这也正是传统文化的魅力之所在。

“剪纸艺术距今已有1500多年历史了。”张占芳自豪地讲道，“剪纸不同于普通的纸上镂空，它的意向性很强，每幅作品重在表达自己的心灵感受。”当她为记者展示出土于南北朝时期最早的作品时，变化夸张的造型图案、深入细致的作品分析，让所有人为先人精湛的手工技艺所折服。团花剪纸纹样，隔着屏幕静静地凝聚着属于历史的那份厚重，立足观赏，可以想象当年先人凭借自己的聪明智慧赋予剪纸美好愿望的时刻。从剪纸的历史渊源到剪纸的常见技法，从剪纸不同风格的造型流派到追求神韵传情的艺术表达，张占芳娓娓道来。

历经数十载剪纸艺术的潜心钻研，张占芳独创了别具一格的“吉祥剪纸”艺术风格。在采访中，她深情诠释道：“‘吉祥’二字承载着我对作品最真挚的祝福。就像这幅《十二生肖》作品，我将每个生肖与‘福’字巧妙融合，既传递着吉祥如意的美好祝愿，

更蕴含着中华民族对生肖文化独到而深刻的理解。”这份匠心独运的创作，不仅延续了剪纸艺术的文脉，更让传统吉祥文化焕发出新的时代光彩。

说到剪纸技法，张占芳格外认真。悉心向记者讲解“锯齿纹”“月牙纹”“圆点”等常用剪法技艺，一步一步示范剪裁常见的花型题材。她强调，剪纸艺术要构图于胸、心随指动。在展示了折叠斜剪、平剪等基本技法后，她大胆落剪，手中的剪刀仿佛被赋予了生命，在红纸上轻盈游走，如行云流水般自然灵动。每一次开合都精准无比，刀锋所至之处，纸屑纷飞如蝶，转瞬间便勾勒出栩栩如生的图案。复杂的纹样在她指间信手拈来，无需草稿，全凭心中意象，却能分毫不差地展现出细致入微的线条与层次。传统与现代在她手中完美交融，既有古法的严谨工整，又不失创新的灵动神韵。那些看似简单的红纸，经过她的巧手雕琢，便化作跃然纸上的花鸟虫鱼、人物故事，每一幅作品都饱含生命的张力与艺术的灵魂。

张占芳走到哪，剪到哪。多年来，学校、社区、企业都留下了她传承剪纸的身影。

她将弘扬剪纸文化视为己任，倾囊相授、不取分毫。剪纸于她，已超越技艺本身，化作生命的律动，如心跳般自然而永恒。张占芳与时俱进，用剪刀记录生活，展现民间剪纸的魅力，多年来更是获奖无数。2022年，作品《生命至上，动态清零》在山西省群众文化服务品牌活动剪纸大赛荣获银剪子奖。同年，作品《太原印象》在太原市剪纸大赛中荣获一等奖。2023年，作品《万柏林周家山村乡村振兴花絮》组图荣获



张占芳在剪纸 ■ 图片由受访者提供