

数字孪生、虚拟现实、裸眼3D……

新技术让博物馆展品“动”起来

◎本报记者 都 芃

暑期来临，各地博物馆人流量增加。近年来，文博产业持续升温，博物馆成为公众休闲游览的热门打卡地。

与此同时，各地博物馆积极应用数字孪生、虚拟现实（VR）、裸眼3D等技术，创新展览、互动形式，让观众感受到科技与文化的交融之美。

虚实结合丰富体验

“戴上这个虚拟现实眼镜，可以‘穿越’到古代，看到过去大河村居民的生活场景。”在郑州市大河村遗址博物馆一楼展厅的VR体验区，大河村遗址博物馆讲解员刘奕畅介绍，观众戴上VR眼镜后，用手柄点击不同页面，就能看到大河村先民的生活场景。

在VR技术帮助下，参观博物馆的方式发生了翻天覆地的变化。观众不再单纯用眼睛观看展品，还可以“参与”到展出中，更直观地了解展品。

在敦煌莫高窟景区内的数字敦煌沉浸展馆，观众戴上VR眼镜后，可以“走进”洞窟，打破时空束缚，“穿越”到1400多年前精妙绝伦的壁画世界。利用VR技术，工作人员对洞窟进行了1:1高精度立体还原。在相关设备帮助下，观众不仅可零距离观赏壁画，而且可以“飞行”到窟顶，化身壁画故事主人公，与雷公等40余位神仙“共舞”。

与VR技术带来畅游虚拟世界的体验不同，增强现实（AR）技术可以将虚拟世界与现实世界叠加，给观众带来虚实结合的参观体验。

在成都博物馆，观众戴上AR眼镜走进展馆，看着感兴趣的展品，随后眼镜中便会弹出展品图片介绍与视频讲解。这使线上讲解内容与线下展品有机融合，显著提升观众参观体验。

如果不想佩戴AR眼镜，观众也可以在手机上下载指定App，使用AR功能。例如，相关手机App中的AR导航功能，将AR技术和线上地图结合，可实现3D立体导航，把导航路线叠加在真实世界道路上，指引观众尽快到达目的地。

除此之外，相关App在指定地点还设置了虚拟讲解员。观众扫描指定内容即可“召唤”虚拟讲解员，聆听有关展品的讲解。

光影技术还原历史

鸟儿飞翔、花朵绽放、溪流流淌……走进浙江省博物馆之江新馆，随着全息投影“画卷”徐徐展开，高5米、长40米的数字长卷将600多年前的《富春山居图》生动清晰地呈现在人们面前。

借助全息影像、裸眼3D等光影技术，沉浸式数字展览成为博物馆新的展出方式。观众站在展厅中便可“重回”历史现场，近距离感受古代文明。

“利用光影技术辅助展示，在当下已经十分普遍。我们在整个展馆100多个点位运用了多种最新的光影技术，包括OLED交互、裸眼3D等。”浙江省



中国文字博物馆“字里乾坤”数字化体验馆，通过数字化场景演示、AR/VR互动体验等形式，展示了汉字演绎过程。

博物馆馆长陈水华介绍。

在郑州博物馆二楼的裸眼3D展示屏前，游客只需站在地面上标示的“最佳观看位置”，就可获得“呼之欲出”的视觉体验。

郑州博物馆管理中心主任杨建军介绍，运用裸眼3D技术，游客无需佩戴眼镜或头盔等辅助设备，就可以看到3D图像。它打破了传统的展示方式，让观众可以看到展品更多细节。

目前，郑州博物馆已对5件馆藏精品文物进行裸眼3D展示。

线上观展足不出户

除了不断更新展示、交互方式，近年来我国许多博物馆借助元宇宙、数字孪生等技术，在网站、小程序等平台办起了云上博物馆、数字博物馆，将线下展览搬到线上，创新文物展示传播方式，实现了24小时不打烊。观众即使足不出户，也能够畅游文化海洋。

西安博物院与互联网企业合作，采用实时云渲染、生成式人工智能、3D高清建模等技术手段，将文物藏品转化为可虚拟互动的内容。例如，在以重要馆藏《辋川图》为基础塑造的元宇宙3D互动空间中，观众可以借助手机、电脑、虚拟现实设备等，进入线上元宇宙空间，化身《辋川图》中的人物，自由行走王维笔下的辋川二十景中。每到图中一景，都会触发相应的图景介绍以及王维所写的诗词，一景一诗，相互映衬。伴随着画中美景和王维的诗词，观众可以在笔墨山水间，尝试体会王维当时的心境。

近年来，中国国家博物馆持续推动“智慧国博”建设。国博App、小程序、智慧导览系统的开发，让“云端国博”“国博云展览”“国博云直播”等活动成为常态。观众在云端就能欣赏中国国家博物馆的精品展览，近距离领略博大精深、源远流长的中华文明。

2023年底，中国国家博物馆文物活化利用新成果——中华文明云展试点上线。与以往展陈不同，该展览由我国博物馆界首个数智人艾雯雯担纲导览，引领观众沉浸式线上观展。

“祝贺可爱的艾雯雯入职”“古代记忆牵手现代科技，穿越现实感满满”……网友在中国国家博物馆官方微博留言板上写下了对艾雯雯的赞美。

中国国家博物馆文物活化领导小组办公室副主任贺占哲介绍，中华文明云展是以国家博物馆古代中国展厅为基础打造的线上展厅。

“每年来中国国家博物馆古代中国展厅参观的观众都特别多。我们希望更多人在家里就能够看到这个展览，所以引入数智人艾雯雯，让它带领大家参观，会让观众感觉更亲近。”贺占哲介绍，艾雯雯既是一个虚拟角色，也是一个数智角色。开发人员利用数字孪生、骨骼绑定、动作捕捉等技术，让数智人拥有生动的表情与丰富的肢体动作，使静态的数字模型“活”起来，变成一位楚楚动人的少女。与此同时，研发人员精准还原了展馆三维透视空间，利用三维与实景视频合成渲染技术，让艾雯雯“走进”现场。

艾雯雯可与馆藏文物产生神奇“感应”，具有让文物“活”起来的独特能力。除此之外，艾雯雯还拥有超强的自学和自适应能力，能够不断更新、丰富自己的知识，提升与观众的互动技能。

照片里的科学家精神

祝榆生是我国第三代主战坦克总设计师，也是一位为兵器科研失去了胳膊的独臂英雄，被人们亲切地称为“独臂总师”。他设计研发的“陆战之王”第三代主战坦克，奠定了我国坦克行业科研生产的新格局，使我国坦克实现了跨越式发展。他因此于2005年获得“兵器工业科技发展终身成就奖”。2019年，他荣获“最美奋斗者”称号。

1918年11月，祝榆生出生于重庆巴县（今重庆市巴南区）。1938年初，积贫积弱的旧中国笼罩在日寇侵华的硝烟中。刚满20岁的祝榆生不满于国民党的消极抗日，为实现救国目标，毅然放弃在黄埔军校就读的机会，决定“到延安去，找共产党去”。辗转来到延安后，祝榆生加入了中国共产党，抗战期间随军先后参加了30多次战斗。

1948年的一天，在一次迫击炮试射过程中，他右臂被炸断，两次手术后，右臂被全部切除。然而，他依然笑对人生、刻苦钻研，不仅以顽强的毅力锻炼左手以实现生活自理，更将这种革命乐观主义精神融入科研探索中，不断挑战未知，克服困难，设计、改进战斗器材。

他付出了异于常人的汗水和艰辛，潜心钻研军事技术，将技术与实战需求相结合。在1938年到1949年长达12年的岁月里，祝榆生设计和改进了20余种武器和战斗器材，大大提升了我军的战斗力。

为适应武器装备更新换代的需求，追赶世界先进武器水平，1984年，我国第三代主战坦克研制项目正式立项。时任国防科工委副主任的邹华力邀已经离休的祝榆生担任项目总设计师。

面对这项几乎不可能完成的任务，祝榆生不满足于“能够与世界上先进的坦克相抗衡”。他将目标定得更远：“打个平手有什么用？我非要把它打掉！”从那时起，已是花甲之年的祝榆生奔波于各个试验场地，整整持续了15年。由于没有右臂，祝榆生夹着十几斤重的资料包奔走时经常失去平衡，摔倒了无数次。

1990年，72岁的祝榆生去内蒙古协调有关技术问题的路上跌了一跤，坐在地上半天都没爬起来。之后，他顾不上胸口的剧痛，如期赶到会议现场。当研讨会结束时，他连站起来的力气都没有了。随行人员强行将他送去医院后，才发现他摔断了三根肋骨。

15年磨一剑。1999年，第三代主战坦克方队代表着中国主战坦克的最高水平在天安门广场接受全世界的检阅。先进的火控系统、反应装甲……运用了诸多创新型新技术的第三代主战坦克一亮相，就引来全世界的注视，让中国的新型坦克跻身世界先进行列，伫立于引领武器装备科技前沿的潮头。

祝榆生一生经历了多次角色与专业的转换。他曾在中国人民解放军总高级步兵学校、中国人民解放军军事工程学院从事兵工教育工作，后任炮兵工程学院和华东工程学院（均为南京理工大学前身）副院长，主要负责学校的军事教学和科研工作。秉持着“为党育才，为国铸利器”的初心和使命，在上述学院任职的18年里，他深入基层，几乎能叫出学校所有教师的名字；潜心钻研业务，经常出入课堂和图书馆，校图书馆所订的国内外有关军工的杂志和单项资料，他都是最早的读者。他甘为人梯、奖掖后学，总是把奖励和荣誉让给别人，并培养出一批院士和专家。

不驰于空想，不骛于虚声。祝榆生在血与火的考验中凝练形成了“把一切奉献给党”的信念，他践行着“自力更生、艰苦奋斗、开拓进取、无私奉献”的优良传统和“国家利益高于一切”的核心价值观，充分展现了兵工科学家胸怀祖国、服务人民的爱国精神。

以下这张图片是祝榆生与我国第三代主战坦克的合影。



（图文由南京理工大学“沃土培根，军工铸魂”学风涵养工作室提供）

■传承·分享

作为祝榆生的学生，我在他的带领下参与了我国三代主战坦克的部分研制工作。这些工作不仅培养了一批人才，而且提高了学校相关专业的水平，带动了实验室的建设。

祝老勤奋好学、刻苦钻研的精神和俭朴、平易近人的作风，令我深感敬佩。在科研过程中，祝老极具前瞻性眼光。他提倡要在国际国内先进技术水平基础上进行创新，敢于上新东西。而面对创新中的风险，他总是坚定地站在科研技术人员的一边，敢于决策，并为他们承担风险和责任。他常说：“这个‘螃蟹’我来吃，有问题我负责”。在生活中祝老也表现出同样的勇气。作为一个独臂老人，他生活一切自理，从不让人帮忙。我们曾亲眼看见他用嘴叼着毛巾，用仅有的一只手拧干毛巾并洗脸。虽时隔多年，此情此景仍就在眼前，令人难忘。他的智慧和勇气，是科学家精神在兵器工业领域的具体体现。

——南京理工大学教授 朱鹤荣

作为我国三代主战坦克的总设计师，祝榆生老先生为我国武器装备的发展呕心沥血。他用砥砺前行的一生，展现了一位兵工科学家对科学的极致追求和对祖国的热爱，诠释了科学家精神的真谛。正是因为有了像祝老这样一个为国家倾情奉献的兵工人，才有了如今令人安心的中国国防。祝老书写了一段段不朽的传奇，激励着我们南理工青年学子不断前行，勇攀科学高峰。

——南京理工大学2022级本科生 吴菁

祝榆生：为保国安铸铁甲 桃李芬芳教泽长

图片设计 田晶娟

青藏高原腹地最早细石叶技术遗址发现

科技日报（记者杨宇航）近日，记者从西藏自治区科技厅获悉，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所参与第二次青藏科考研究团队在青藏高原腹地取得了重大考古发

现。该团队在西藏自治区色林错南岸的尼阿底遗址第3地点，发现了青藏高原目前已知的最早细石叶技术遗址。这一发现不仅填补了青藏高原史前人类文化研究的空白，也为理

解人类早期在高原的迁徙和演化提供了重要线索。

据介绍，细石叶技术遗址作为青藏高原发现的最丰富史前人类文化遗产之一，一直备受考古学界关注。这些遗址代表了青藏高原早期人类在高原的大规模迁徙和定居活动。尽管经过多年系统发掘，具有可靠年代数据的细石叶技术遗址在青藏高原仍较为稀缺，在高原腹地更是鲜有发现。

研究团队通过技术—类型学、光释光测年和碳十四测年等多种科学方法，对遗址中的细石叶技术遗存进行了深入分析。结果显示，尼阿底遗址第3地点的细石叶生产主要运用楔

形石核和半锥形石核两种技术，其特征与旧石器时代晚期中国华北地区的细石叶技术特征高度相似。

值得一提的是，尼阿底遗址第3地点的年代被确定为距今11000—10000年。这一时间节点不仅揭示了细石叶技术人群在青藏高原腹地的早期活动轨迹，也为理解青藏高原史前人类文化的演变提供了重要时间标尺。

此外，研究团队还结合分子生物学成果，对高原细石叶技术的发展进行了深入分析。他们发现，细石叶技术人群迁移进入高原可能与人类长期在高原生活以及现代藏族的形成有密切联系。



在青藏高原细石叶技术遗址出土的石器。
新英帅 供图

古建筑保护研究联合工作在山西揭牌

科技日报（记者韩荣）7月16日，记者从山西省古建筑与彩塑壁画保护研究院获悉，日前，古建筑保护研究国家文物局重点科研基地联合工作站（以下简称“古建筑保护研究联合工作站”）在山西太原揭牌成立。这是国家文物局首个聚焦于某一重点领域的联合工作站，旨在通过科技创新、国内外交流合作等方式解决古建筑难题。

山西是我国古建筑分布最为集中的省份，素有“中国古代建筑宝库”之称。统计数据显示，山西现存

古建筑28027处，其中元代及元代之前木结构建筑518座，居全国之首。这些古建筑门类齐全、序列完整、样式繁多，构成了中国古代建筑史上独一无二的标本体系。与此同时，山西在古建筑精细化勘察、营造技艺复原、结构加固以及壁画彩塑保护技术等方面，还存在诸多问题亟待解决。

近年来，山西先后出台《山西省“十四五”文物保护和科技创新实施方案》《关于推动新时代山西文物事业高质量发展的实施意见》等政策

文件，探索利用政府一般债券加强低级别文物保护单位，设立山西省文物保护单位拓宽文物保护资金来源，实施全科人才定向培养强化人才队伍建设。

为快速提升山西古建筑保护研究科技创新能力和科技应用水平，在国家文物局科技教育司和山西省文物局的指导下，国家文物局重点科研基地在山西设立了古建筑保护研究联合工作站。作为国家文物局设立的首个专题性联合工作站，该工作站将秉持“开放、共享、合作、共

赢”的理念，面向文物科技发展前沿和古建筑保护利用实际需求，联合开展科技合作项目，培养高层次创新人才，积极推动国内外交流合作，着力建设具有广泛影响力的古建筑保护研究创新合作平台。

山西省文物局局长刘润民说，希望古建筑保护研究联合工作站更好地发挥各方人才、技术等优势，以联合开展科技合作项目为纽带，以人才队伍培养为支撑，以科技成果转化应用为导向，加快构建政产学研用协同发展体系。