

观澜

菜篮子有什么味道？鱼虾的新鲜，蔬菜的清香，水果的甜美……日前，云南省嵩明县启动的“菜篮子艺术季”线上线下活动，给菜篮子加了点艺术味道，吸引了市民的目光。

会唱歌可以上“中国好声音”，会种地则可以上嵩明“好声音”，嵩明县把优秀新农人和他们的故事拍摄成短片在新媒体平台推广宣传，让粉丝们投票评选出自己心目中的“新农人”；美妆、零食、玩偶装进盲盒，成为当下年轻人的潮流文化，嵩明运用潮流的盲盒开箱营销方式让优质农产品“出圈”，刺激年轻人品尝神秘美味；去农贸市场买个菜顺便再逛个展，看看当下最新的农业发展成果、优质农产品、优秀农业企业，让柴米油盐的“人间烟火”与艺术元素的“诗与远方”在接地气的菜市场生活场景进行互动，生动有趣地展示了嵩明农业发展成果……

曹松

数字科技点亮敦煌古老洞窟

本报记者 李琛奇 陈发明

左图 6月21日拍摄的世界文化遗产甘肃敦煌莫高窟景区。张晓亮摄(中经视觉)



6月15日，在位于甘肃兰州市的敦煌艺术馆内的大屏幕上，伴随着复原古乐风韵的原创音乐，一位飘然灵动的女孩款款而至、翩翩起舞，演出抱笙式、演奏式、反弹琵琶式、吹笛式等专业敦煌舞蹈动作。

女孩名叫“伽瑶”，是敦煌研究院与腾讯互娱内容生态部共同推出的敦煌莫高窟官方虚拟人。当天，由敦煌研究院和腾讯联手打造的文化数字创意技术联合实验室正式成立，伽瑶作为首位数字敦煌文化大使首次“亮相”。未来，她将以展览虚拟直播、丝路文化科普、IP创新跨界合作等方式与大众见面，带来更丰富的文化内容互动。

敦煌研究院院长苏伯民说，双方联手打造的技术实验室将结合敦煌研究院的文物数字化技术和腾讯互娱的游戏技术，在线上构建一个全真的数字藏经洞，以互动体验的方式和大众一同分享藏经洞出土文物背后的鲜活历史。

复现藏经洞流失的万卷藏书

敦煌藏经洞是中国20世纪最伟大的考古发现之一，洞窟内藏有公元4世纪到公元11世纪的经卷、文书、绢画等5万余件文物，被称为“打开世界中世纪历史的钥匙”。然而，因为历史原因，这些珍贵文物流散到了世界各地，大部分人无缘窥见其真貌。数字藏经洞，是敦煌研究院与腾讯的文化数字创意技术联合实验室首批合作项目。

激光扫描、照片重建技术，结合游戏引擎的PCG技术(程序化内容生成技术)、PBR技术(基于物理的渲染技术)等高科技，以毫米级精

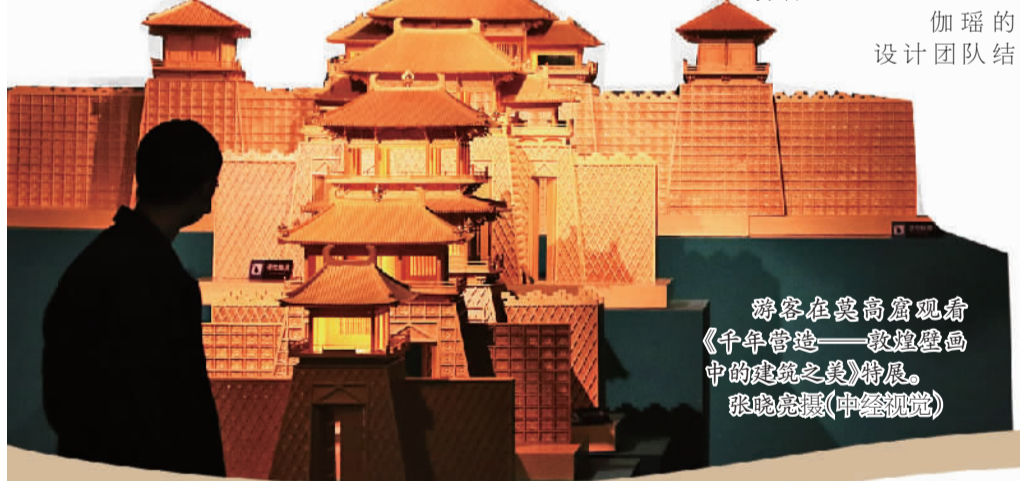
度1:1还原藏经洞壁画、文物细节，并模拟不同时间里敦煌莫高窟的光照、植被等情况，在线上构建一个全真的数字藏经洞，实现物理场景的数字化高保真复现，再现当年藏经洞万卷藏书的盛况景象，让更多公众能一览部分藏经洞出土文物真貌，深度感受它们背后的生动故事。根据藏经洞出土的文物所记载的历史内容，重现文物背后的历史时空情景，逐步构建出藏经洞的“数字文化世界”，生动展现中国乃至世界的中古史。第一件即将走进大众视野的文物就是国家一级文物“敦研001《归义军衙府酒破历》”。透过它，大众可以深入了解北宋时期敦煌的经济、文化、历法、民俗等社会面貌，以及藏经洞从洞窟开凿、室藏万卷到惊现于世、物流散的前世今生。

苏伯民表示，在未来，敦煌研究院还将与企业联合，利用人工智能技术，对敦煌文化中更加精彩、更多不同属性内容进行发掘，然后再做进一步研究，发展更多的敦煌学研究成果。

让更多人领略敦煌文化魅力

伽瑶的原型来自敦煌莫高窟壁画中声音婉转如歌的神鸟“迦陵频伽”。“这一虚拟人的服装纹饰及配色等设计灵感来自《都督夫人礼佛图》中的供养人和莫高窟第217窟《观无量寿经变》中的菩萨。”苏伯民说，伽瑶的形象着重体现古典气韵，模型、材质、布料暗纹甚至毛发鬓角等细节都经过了精细打磨。

伽瑶的设计团队结



游客在莫高窟观看《千年营造——敦煌壁画中的建筑之美》特展。张晓亮摄(中经视觉)

合作捕捉、全实时驱动加渲染、真实毛发与实时布料解算等多领域技术，使数字虚拟人伽瑶不仅能实时做表情，连头发、衣服、配饰都能像现实中一样随风而动。未来，伽瑶将成为云游敦煌的首位数字讲解员，随时随地与线上游客交流敦煌文化知识，带领更多人领略敦煌文化的魅力。

数字时代，互联网、云计算、人工智能等新兴技术的迭代更新，也为文化遗产创造性转化、创新性发展提供了新平台。敦煌研究院自上世纪80年代末就开始了数字敦煌的探索实践，历经30余年发展，数字敦煌已成为文化遗产领域具有较高影响力的品牌，建立起包括文物数字化采集、加工、存储、展示敦煌文化信息档案数据库建设，以及文物数字化成果推广应用、成果转化等技术和业务体系，并形成了专业的文物数字化技术团队和数字创意团队。

“文物数字化的意义这些年大家都看到了，它能够记录文物此刻的所有信息。”敦煌研究院文物数字化研究所所长俞天秀说，文物数字化“从0到1”的阶段非常困难，他2005年到敦煌研究院工作，一年只能采集一个洞窟的信息。

到2010年，随着敦煌研究院文物数字采集标准、加工标准逐渐建立，一年能采集二三十个洞窟的信息。俞天秀说，敦煌莫高窟有400多个洞窟，目前已完成200多个洞窟的信息采集，“这些数据不是永远躺在服务器里，而已经在支撑研究院各项工作了，我们准备筹建大数据中心，让研究成果更快应用到其他领域”。

除莫高窟外，敦煌研究院还管着麦积山石窟、北石窟等甘肃省内其他石窟资源，并为7个省13处遗址提供数字化技术支撑。“所以，我们不仅承担着敦煌石窟数字化的采集，还要为全国其他石窟提供技术支撑，这就要求我们要提升数字化的效率。”俞天秀说，在确保质量的前提下如何提高效率，将来还要再与更多企业和机构开展技术联合攻关。

用手机搜寻星空下的莫高窟

既要满足游客对敦煌壁画的认识和了解，

又要最大限度保护好文物，减少人类活动对壁画的伤害，如何平衡这一矛盾？“各种各样的自然因素，时时刻刻威胁着对敦煌壁画的保护，我们做了一系列的试验，对莫高窟的面积、壁画的保存条件以及环境所造成的影响都做了评估。”苏伯民说，结论显示，莫高窟每天能够接待的游客数量大概是3000人左右，如果超出这个规模，就会对洞窟环境产生危害。

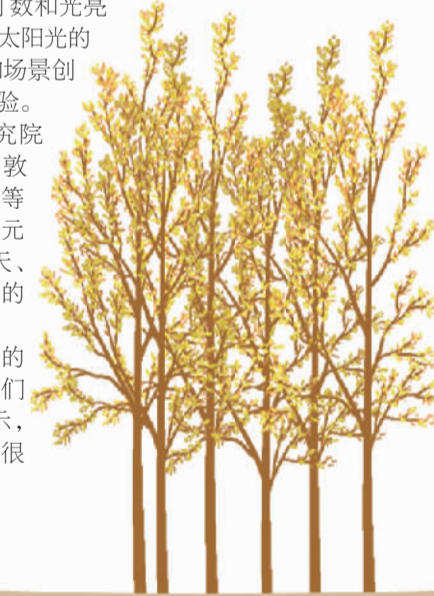
为此，敦煌研究院提出：通过数字技术的展示，把洞内部分内容放到洞外，使游客先获取敦煌壁画的一些历史背景和主要特点，然后再进行实地参观。同时，探索利用各种数字化传播技术，让游客不进洞窟也能感受了解敦煌壁画，清晰地看到敦煌壁画的细节。

2020年1月24日，敦煌研究院发布公告，景区因疫情原因暂停开放。在这期间如何满足游客需求？“当年的正月初一，我们和敦煌研究院一起紧急讨论，提出了在疫情防控期间上线‘云游敦煌’小程序的想法。”腾讯集团市场与公关部总经理李航回忆说，双方研发人员用3个星期的时间，在2020年2月20日上线了“云游敦煌”小程序，上线第一天就有200万人次参观访问，现在日均访问量超过10万人次，目前访问量已累计超过5800万人次。

去年农历十二月二十九，600万用户通过“云游敦煌”小程序，用手机点亮星空下的莫高窟，让晚唐燃灯盛景以数字方式重现。为尽可能做到真实，技术人员和敦煌研究院的专家们参考文献，细致核对200多个洞窟的位置还原和标注、洞窟的燃灯数和光亮程度，以及一年中不同时间段太阳光的光照强度，通过细节打磨和场景创新，为“云游敦煌”带来新体验。

2017年以来，敦煌研究院和腾讯先后推出了“云游敦煌”小程序和敦煌动画剧等数字化传播内容。探索多元跨界联动，让敦煌元素飞天、胡旋等成为一款知名手游的游戏皮肤。

“创意之桥、数字之桥的下一步还可以是什么，我们还可以走多远？”李航表示，数字世界可探索的边界还很远很远。



张涛(右一)和团队成员在进行古建筑测量。(资料图片)



不走寻常路的“文物医生”

本报记者 杨学聪

人生病了可以去医院，文物古迹如果生病了怎么办？在北京，就有这样一位不走寻常路的“文物医生”，他给长城做过B超，给观耕台砖石敷过“面膜”，给雍和宫木柱诊断过“心脏病”……他，就是北京市考古研究所科技保护研究室主任、副研究员张涛。

张涛出生于1982年，是地道的北京人，在他心中打小印象最深的建筑是天坛祈年殿。“小时候惊叹于中华民族古老的营造技术，现在，文物保护已经初步实现从经验保护向预防性保护的转变。我希望能总结出一些好的检测方法和标准，让这些古建筑再保存更长时间，这是我们作为新时代技术人员责任。”采访张涛时，他刚完成对北海公园小西天建筑群结构安全的现场检测。

整个4月份，他的团队在约1843.5平方米的小西天建筑群，在16米高的脚手架上爬上爬下，了解建筑各部分结构现状，探查安全隐患。

中国传统建筑大多是木质结构，这些建筑经过几百年的风霜雨雪和暴晒，会出现各种各样的病痛。千百年来，匠人们总结出一套“看、摸、敲”的检查木质建筑的传统手艺：敲击声音清脆，说明木材比较密实；声音闷的，可能存在局部空鼓。但即便工匠的经验再丰富，也难以准确判断

病灶具体位置、腐朽程度。人病了有B超、CT、核磁帮忙做诊断，古建筑能不能做体检？在张涛眼中，古建筑是不会说话的“百岁老人”，需要用现代化手段制定一套系统诊断、整体评估的“体检套餐”。

林业部门用于监测古树生长的微钻阻力仪首先进入张涛的视线。同样是木头，做古建筑木构件无损检测行不行？经过前期上千次模拟实验，他把探针打进木柱芯，用钻头探测出的阻力值形成“心电图”，清楚呈现木柱的健康状况和空洞大小。代价只是木柱表面一个不起眼的小孔。

这种仪器一经应用，就立下了大功。在对雍和宫进行的大规模“体检”中，仪器探查发现，西下穿堂门一根柱子底部出现糟朽，若任其发展，木柱腐朽高度超过三分之一时，就要对整根柱子进行替换，进行拆墙大修。提前发现，可以切除糟朽部分，用新材与完好部分进行齿接，干预最小。

此后，爱动脑、敢实践的张涛“脑洞大开”，找到了不少古建检测、治疗方法：给明长城“拍片子”动了用探地雷达；用拾振器来判断建筑结构的整体安全性；感应温度变化的红外热成像仪也成了他查看顶棚内部病害的“秘密武器”。先农坛观耕台琉璃砖泛碱、粉化、剥落，他用脱盐纸加

去离子水打成纸浆，一点点敷上砖面，用特殊“面膜”吸走可溶性盐。

“干我们这一行，要有发自内心的热爱和迎难而上的勇气。”张涛说，古建筑大门洞很小又设有门槛，吊篮、升降车等工程设备无法进入建筑群，只能自己扛着检测设备爬上十几米甚至几十米高的脚手架，深入建筑的隐秘部位进行测量。

在同事眼中，张涛不只是团队的“主心骨”，更是艺高人胆大的“铁人”。盛夏酷暑，工地突降滂沱大雨，他把雨衣让给仪器设备；寒冬腊月，精密仪器畏寒罢工，他把冰冷的电池暖在腋下。最艰辛的工作，莫过于检测天花板上的古建梁架，空间狭小，蛛网密集。他戴上头灯，在1厘米厚的“百年老土”中摸索前进。

参加工作17年，张涛先后主持了云居寺石窟抢险保护工程、正觉寺大殿台基抢险保护工程、五塔寺金刚宝座塔抢险保护工程、十三陵长陵陵恩门结构安全检测项目等上百项工作，支撑他的是为古建筑延年益寿的一份初心使命。

刚参加工作时，学化学的张涛参与的第一个项目是延庆古崖居风化岩体保护。“石壁一摸就掉粉，岩石碎屑有10厘米厚。我认为文物生病该治更该防。”张涛萌生了搭建文物预防性保护

学科体系的想法——开门遴选仪器，形成系统性可量化的科学诊断体系。

“文物、古建的预防性保护目前还处于起步阶段。我想把检测制度、政策提出来，先搭骨架，再填上石质、壁画、彩绘等血肉，建立统一标准、方法，吸引社会力量进入这个行业。希望三五年后，留下一个完善的体系。”张涛说。

他创新建立了古建筑木结构整体安全性评价指标体系和评价方法；组织对70余处文物建筑进行结构安全检测，节约修缮经费上千万元；主持成立了科技保护研究室，重点研究运用无损检测、科

技保护等高新技术手段；发表科普论文，启发小朋友们懂文物、爱文物。让他操心的事还有很多：推动学科、标准建设和从业人员培训，引入、研发更多专业的软硬件设备，推动建立文物定期巡查、检测的规范和制度……站在不惑之年的门槛上，张涛初心不改：“古建筑保护是门注重现场实践的学科，我要坚持到爬不动架子为止。”

本版编辑 陈莹莹 李静 美编 高妍