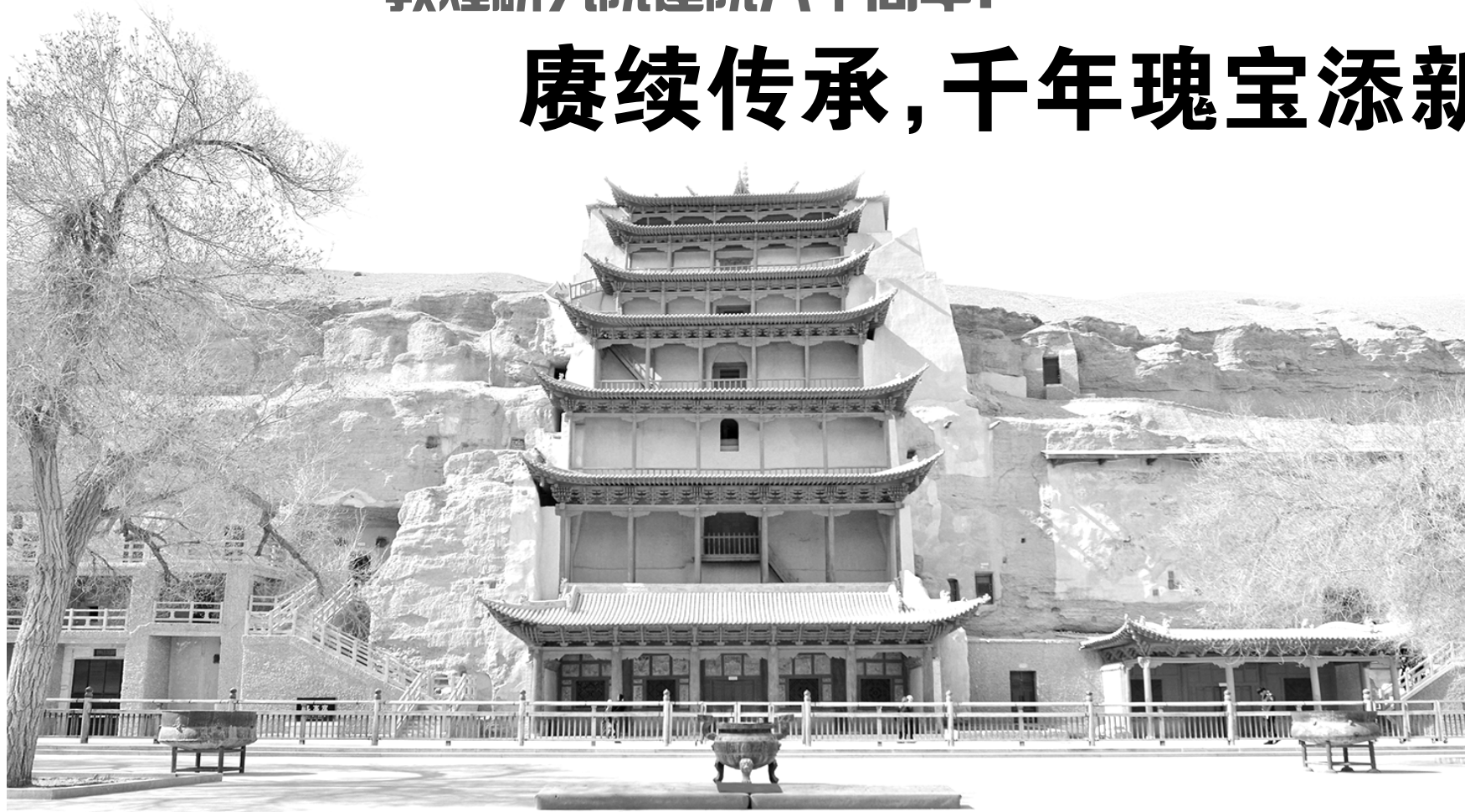




敦煌研究院建院八十周年：

赓续传承，千年瑰宝添新韵



缓缓爬上手脚架，打开工具箱，屏息凝神，轻捏洗耳球小心吹去壁画上的浮尘，注浆、回贴、滚压……上午8点多钟，壁画修复师付有旭早早赶到莫高窟，开始新一天的“面壁”作业。从事壁画修复工作37年，经他“妙手回春”拯救的壁画面积已超过2000平方米。

坐落于甘肃河西走廊西部尽头的敦煌莫高窟，拥有735个洞窟，4.5万平方米壁画、2400多身彩塑，被誉为“人类文化艺术的宝库”。

今年是敦煌研究院建院80周年。80年来，一代又一代敦煌人秉承“坚守大漠、甘于奉献、勇于担当、开拓进取”的莫高精神，潜心保护修复敦煌石窟、研究敦煌学、传播弘扬敦煌文化。

如今，敦煌研究院全面负责敦煌莫高窟、西千佛洞、瓜州榆林窟、天水麦积山石窟、永靖炳灵寺石窟和庆阳北石窟寺的管理保护，形成了“一院六地”的运行格局，发展成为我国拥有世界文化遗产数量最多、跨区域范围最广的文博管理机构，也是最大的敦煌学研究实体。

创新技术应用 构筑科学保护体系

付有旭的工具箱里，“藏”着上百种壁画修复工具。“毛刷、棉球、注射器，每一种都有独特的作用。”付有旭说，敦煌石窟的营造始于4世纪，窟内壁画有着上千年的历史，既脆弱又珍贵，损失一点，就可能再也补不回来。为此，他工作时总是小心翼翼，往往10多天才能修复1平方米。

这种慢工细活的效果如何？打开手机相册对比，修复前的壁画，人物面容模糊、山水轮廓破碎，透过裂痕甚至能看见壁画后面的墙体，几乎快要整体脱落。而修复后的飞天，面容秀丽，背上云带飞卷，脚下流云飘逸，姿态优美而有气势。

莫高窟地处大漠戈壁，气候的干旱

是壁画得以保存的一个重要因素，但地层中含有大量可溶性盐，随着温度变化，不停地潮解、结晶，向壁画迁移，进而伤害壁画。

为攻克这一难题，敦煌研究院文物保护团队耗时7年，试验了80多种不同配比比例的材料，摸索出“灌浆脱盐”的技术，并在莫高窟第85窟完成修复。在治愈壁画“癌症”的同时，敦煌研究院克服重重困难，逐步探索研发了起甲回贴、空鼓灌浆等壁画病害修复关键技术，确立了一整套壁画保护的科学程序，促成《中国文物古迹保护准则》的出台。

“第66窟洞内二氧化碳浓度升高，注意合理疏导游客。”在敦煌研究院石窟监测中心，一块硕大的屏幕上，实时更新着莫高窟洞窟本体及微环境监测数据，窟内的温湿度、二氧化碳浓度等信息一目了然。

“游客参观洞窟会引起温度、湿度及二氧化碳浓度变化，我们的任务就是把这些数值控制在合理范围内。当超过安全值时，及时发出提醒，让洞窟得以‘休息’。”敦煌研究院石窟监测中心副主任张正模说，每个开放的洞窟中都装有监测设备，相当于给洞窟做实时“体检”。

如今，敦煌研究院利用环境监测设备，以分钟为单位获取洞窟内外的环境状况。“运用物联网、无线传感器等技术实时监测，不仅可以预警潜在风险，也为开展预防性保护提供可靠的数据支撑。”张正模说，目前研究院已建成国内首个石窟寺监测预警省级平台，实现了院属6处石窟监测信息的共享。

近10年，敦煌研究院相继实施了石窟本体保护修缮、崖体加固治理、环境整治提升、安全消防建设等130余项工程，使6处石窟文物的保护状况得到根本改善。

从零下30摄氏度到零上60摄氏度的温度，从10%到90%的相对湿度，再到一年四季风、雨、雪、太阳照射等各种气候条件的模拟……作为我国文化遗

产领域唯一的全气候大型物理仿真模拟平台，多场耦合环境模拟实验室对文物保护材料研发、病害机理研究、预防性保护和保护工艺研发发挥着重要作用。“在多场耦合环境模拟实验室中，可以实现‘与时间赛跑’。”敦煌研究院青年研究员裴强强说，以干旱环境为例，模拟一个年周期仅需一个多月时间，极大缩短了研究周期。

从抢救性保护到预防性保护，从壁画、彩塑，延伸至土遗址、石窟寺，随着时代发展，敦煌研究院文化遗产保护的技术、方法和手段不断升级完善，形成了全方位的科学保护体系。据统计，从敦煌保护实践中总结的经验，已应用到300余项全国重点文物保护单位中，并为中亚、东南亚等共建“一带一路”国家的文化遗产保护提供技术支撑和中国方案。

建设数字敦煌 实现“窟内文物窟外看”

随着夜幕亮起，球幕电影《梦幻佛宫》精彩上演，莫高窟极具艺术价值的7个经典洞窟依次出现在观众面前，精美的壁画近在咫尺，形态各异的塑像仿佛触手可及，20分钟的观影时间里，观众连连发出赞叹。

敦煌研究院于2014年建成投用莫高窟数字展示中心，通过数字敦煌资源制作了《千年莫高》和《梦幻佛宫》两部数字电影。10年间，这里的观影人次突破1400万，既为游客带来全新的体验，也缓解了因游客数量激增给洞窟保护带来的压力。

早在20世纪80年代末，时任敦煌研究院常务副院长的樊锦诗就前瞻性地提出“数字敦煌”的概念，希望利用数字化技术让莫高窟内的文化遗存永久保存、永续利用。2006年，敦煌研究院成立了专门从事文物数字化保护的数字中心，联合高校、科研院所和相关企业协同攻关。

“数字化采集，就是把洞窟、壁画、彩塑以及及与敦煌相关的文物，通过高精度摄影录像，生成数字图像。”敦煌研究院文物数字化研究所所长俞天秀说，这项工作听起来简单，但若想把敦煌文物原原本本复刻进电脑，过程极为复杂。

“首先，要综合考虑洞窟大小、形状及损坏程度和拍摄难度系数，设计完善周密的数字摄影采集方案，并对方案进行科学论证。然后使用定制轨道、摄影车等专业设备进行拍摄。”走进第341窟，工作人员正在采集主室北壁上的图像，俞天秀介绍，拍摄时，必须使用恒温冷光源，确保人为影响降到最低，其间，图像色彩、清晰度也都受到严格控制。

“采集工作，不仅枯燥，而且十分考验耐心。”从事数字化采集、拼接工作10多年的裴强强说，在一方小小的洞窟，动手组装仪器、铺设轨道，颇有“螺蛳壳里做道场”的意味，既要保证拍摄精度，更要避免伤害壁画，“不能着急，也不能差不多就行。倘若一个环节出差错，各个环节都会有问题，来不得半点马虎。”

2020年，敦煌研究院文物数字化研究所申报并立项莫高窟第130窟的整窟

数字化保护项目。“第130窟总高282米，壁画面积超过1500平方米，窟内还有一尊26米高的佛像，不仅体量大，墙面曲度还高，为精确拍摄到壁画和佛像细节，团队进一步改良设备，前后共投入4个组16人，历时2年多完成采集工作。”俞天秀说。

完成采集，仅是第一步。“由于每张照片拍摄的都是局部影像，我们后期还要拼接，以显示出完整的壁画。”裴强强说，这类类似拼图游戏，需要人工盯着屏幕，一点点修正，“拼接的误差需要控制在毫米间，就是人物的根根发丝，也要‘无缝对接’。”

如果说古代的工匠与画师，苦心孤诣、开窟作画，为世人留下敦煌壁画，那么今天的敦煌研究院数字化团队，则凭借科技将历史存档。“完成这项工作，需要投入大量人力物力。刚开始，一年只能拍2到3个洞窟。”俞天秀说，随着技术成熟，现在一年可以拍20多个洞窟，拼接10多万张图片。

将彩塑、壁画数字化，敦煌研究院是国内的先行者。从起初无现成经验参考，到后来经过实践探索形成方法论，如今，敦煌研究院总结、制定出一套工作规范流程，形成了采集、加工、存储等方面的13个标准，得到上级部门的充分肯定。

“数字化之后的莫高窟，不仅能让更多人便捷地领略石窟艺术的魅力，而且能够永久保存。”俞天秀说。截至目前，敦煌研究院数字化保护团队已完成敦煌石窟295个洞窟的壁画数字化采集、186个洞窟的图像拼接处理；完成7处大遗址、45身彩塑的三维重建，以及212个洞窟空间结构的三维激光扫描。

目前，已有2000多万人次登录“数字敦煌”资源库平台浏览超高分辨率图像，并对30个洞窟展开720度全景漫游。此外，点击“数字敦煌·开放素材库”，还可以进行二次创作，经过审定后再次上传素材库，成为新的数字资源。

加强学术研究 传播中华灿烂文化

轻摆腰肢，手臂划出优美的弧线，舞姿灵动、扮相可爱。9月底，在敦煌研究院“典范”“高地”成果展上，敦煌莫高窟

官方虚拟人“伽瑶”格外吸睛。这位由敦煌研究院精心打造的虚拟动画形象，可以通过洞窟壁画讲解、展览虚拟直播、舞蹈演绎等多种形式带领国内外观众体验和了解敦煌文化。

在其一旁，《敦煌艺术大辞典》、《甘肃藏敦煌文献》(1—12卷)、“百卷本”《敦煌石窟全集》第二卷《莫高窟第256、257、259窟考古报告》等百余部学术专著，铺陈新时代“文物保护学术传承弘扬”的行进路径。历经80年发展，敦煌研究院已成为国际敦煌学研究的重要基地，一改过去“敦煌在中国，敦煌学在国外”的境遇。

1900年，敦煌莫高窟第16窟甬道北壁后，面积仅78平方米的藏经洞内，惊现了7万余件古代文献和艺术品，被学界称作“敦煌遗书”，由此催生了一门国际显学——“敦煌学”。由于历史原因，它们流散分布于全球多个国家。

“对研究人员而言，由于敦煌遗书年代久远，纸张状况脆弱，翻阅次数受到严格限制，因此，数字化复原散落的文献尤为重要。”敦煌研究院敦煌文献研究所所长赵晓星说，研究院牵头编制了《流失海外敦煌文物数字化复原实施方案》，先后与英国、法国、匈牙利等国收藏机构签署合作协议，推动敦煌文化艺术资源的数字化共享与回归。

经过不懈努力，2022年，“敦煌遗书数据库”正式上线，为全球敦煌学研究者提供高质量的学术资源服务。近年来，敦煌研究院成功申报“敦煌中外关系史料的整理与研究”“敦煌石窟文献释录与图文互证研究”等60多项国家级、省部级课题；创办的期刊《敦煌研究》荣获第五届“中国出版政府奖(期刊类)”。

近年来，敦煌研究院坚持“走出去”，深入挖掘展示敦煌艺术及其研究成果，举行了10余场“敦煌文化全球连线活动”，在以色列特拉维夫举办“丝路明珠·数字永恒”敦煌展，在摩洛哥拉巴特举办“敦煌不再遥远——走近摩洛哥”数字敦煌展，一系列国际文化交流展线上线下形式讲好敦煌故事、传播中国声音。

“敦煌属于中国，敦煌学属于世界。”敦煌研究院党委书记赵声良表示，敦煌学的内涵无比广阔，内容无比丰富。敦煌研究院将始终坚持以文化遗产保护工作为基础，将学术研究作为事业发展的核心任务，不断完善敦煌学学术研究体系和学科体系建设，持续引领敦煌学研究的发展方向，多角度、多维度解读敦煌文化的价值，把敦煌留给人类的珍贵文化印记，保存下来、传承下去、利用起来。(董洪亮 赵帅杰)



敦煌研究院文物数字化团队在莫高窟第148窟工作现场。敦煌研究院供图

让莫高窟焕发恒久光彩

壁画数字化试验。目前，已完成295个洞窟的壁画数字化采集，186个洞窟的数据处理，5万余张档案底片的数字化，所有数据都按照规范建立数据档案。敦煌研究院将不断提高科技创新能力，为每一个洞窟、每一幅壁画、每一尊彩塑建立数字档案，让敦煌壁画、彩塑信息永久保存、永续利用。

“数字敦煌”使文物实现了敦煌文化艺术的全球共享。走进“寻境敦煌——数字敦煌沉浸”

漫展”，游客戴上虚拟现实设备，瞬间跨越千年；沿“飞天”专题线路游览，在增强现实技术场景中观九色鹿合影；打开手机小程序，可听莫高窟官方虚拟人讲述千年洞窟的历史变迁……从30个洞窟整窟高清图像和全景漫游节目全球共享，到“云游敦煌”微信小程序超过2亿人参与线上互动，经过多年努力，敦煌研究院已建立起一套文物数字化采集、加工、存储、展示等关键技术体系，形成海量

数字化资源，实现了中华优秀传统文化创造性转化、创新性发展。

聚焦“高地”建设目标，完善敦煌学学科体系，拓宽敦煌学研究领域。目前，敦煌研究院已成为全球最大的敦煌学研究实体，《敦煌研究》发表论文4100多篇，成为国内外敦煌学界的重镇。新时代，敦煌和世界的联系更加紧密，为共建“一带一路”国家提供文博技术、培养专业人才，向全球发布目前收录最全的敦煌遗书资料，推出“数字藏经洞”等平台并推进敦煌数字资源的全球共享……保持海纳百川的姿态，敦煌在传播中华优秀传统文化中发挥了重要作用，正以煌煌大观之态绽放新颜。

敦煌文化属于中国，敦煌学属于世界。面向未来，敦煌研究院将持续开展多种形式的国际性展览活动和文化交流对话，展示我国敦煌文物保护和敦煌学研究的成果。同时，用好数字化、信息化等高科技手段，推动流散海外的敦煌遗书等文物的数字化回归，实现敦煌文化艺术资源在全球范围内的数字化共享，并与各国学者一起讲好敦煌故事、传播好中国声音。(敦煌研究院院长 苏伯民)



敦煌研究院文物数字化团队在莫高窟第158窟工作现场。敦煌研究院供图



习近平总书记指出：“把莫高窟保护好，把敦煌文化传承好，是中华民族为世界文明进步应负的责任。”新时代以来，在党和国家的关心支持下，莫高窟人秉承莫高精神，坚守大漠、甘于奉献、勇于担当、开拓进取，敦煌文

物事业取得长足发展。敦煌莫高窟是中外多种文化多元文明交融荟萃的结晶。历史上，莫高窟历经辉煌，也遭受荒凉。常书鸿、段文杰、樊锦诗，以及几代莫高窟人薪火相传80年，让石窟、彩塑和壁画逐步得到保护和修复。新时代，敦煌研究院聚焦“建设世界文化遗产保护的典范和敦煌学研究的‘高地’，在石窟保护、学术研究和弘扬传承等方面取得众多成果。

构建科学保护体系，更好保护历史、传承文明。文物承载灿烂文明，传承历史文化，维系民族精神。莫高窟留存着千年的文明，只有保护好、修复好，才能维护历史真实性、文化延续性。莫高窟现存洞窟735个，壁画4.5万平方米、彩塑2400多身，面临多种病害的侵蚀。为留住敦煌的“风采神韵”，敦煌研究院形成了一整套壁画保护的技术和规范，采用物联网技术建立石窟预警监测体系，研发了我国首座考古发掘现场移动实验室，建成了文化遗产领域唯一的全气候大型物理仿真模拟平台——多场耦合环境模拟实验室，打造了全球首个基于风险理论的丝路遗产监测预警体系……通过开展抢救性保护和预防性保护、本体保护和周边环境保护，不断加强石窟文物安全防护，让莫高窟焕发恒久光彩。

文化和科技融合，莫高窟不仅有了“数字生命”，而且实现了文物相关数据的永久保存。敦煌研究院自上世纪90年代就开始了