

■信息化建设

长城资源挖掘及数字化保护的新探索

李明帅

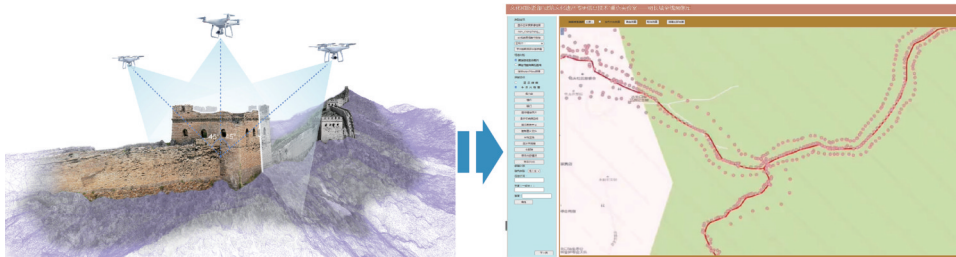


图1 图像采集方法及明长城全线实景三维数据库界面



图2 甘肃地区墙体遗存现状

中国长城是世界范围修建规模最大、保存最为完整的古代军事工程,包括21196.18千米墙体,2.9万余座单体建筑设施,形成了横亘万里的长城防御体系,是中华民族的精神象征。

“建筑文化遗产传承信息技术”文化和旅游部重点实验室(天津大学)依托低空遥感技术,构建明长城全线实景三维数据库,分析总结长城资源深度挖掘过程及相关经验,为研究制定长城数字化保护措施、做好长城资源活化利用提供借鉴和参考。

新时代长城资源挖掘与保护的趋势

近几十年来,通过数字技术记录文化遗产已成为遗产保护领域的国际趋势。第19届国际古迹遗址理事会(ICOMOS)全体会议将“数字赋能时代的文化遗产保护和阐释”(protecting and interpreting cultural heritage in the age of digital empowerment)作为会议四大核心议题之一。数字技术为观察和记录文化遗产提供了前所未有的视角、细节和精确度,这对遗产记录工作流程产生了革命性的影响,并为探索创新资源挖掘

和保护方法提供了机会。

目前,建筑遗产的记录和三维可视化技术已经达到了比较成熟的阶段。然而,当面对像中国长城这样跨区域、大规模的文物遗产时,仍然缺乏既能实现高精度、又能实现全景式的观测和记录的方法。

明长城全线实景三维数据库建设

针对上述问题,自2018年开始,在中国长城资源调查成果的指引下,实验室师生克服长途劳顿与地形艰险,自主实施明长城全线无盲区低空拍摄与三维数据获取,开展明长城全线实景三维数据库建设。

数据库建设方法:人员携带微型无人机沿长城线逐段超低空慢速飞行(约15-25公里/小时),在20-50米相对高度从长城顶部、内侧、外侧三个方向拍摄,获得同一航线内相邻图像重叠率不低于70%的三航线连续高清图集。

实施重点与难点:为保障采集图像的相对恒定分辨率,无人机需要跟随长城蜿蜒,采取变高度、变航向曲线飞行,力求保持在“树梢高度”与

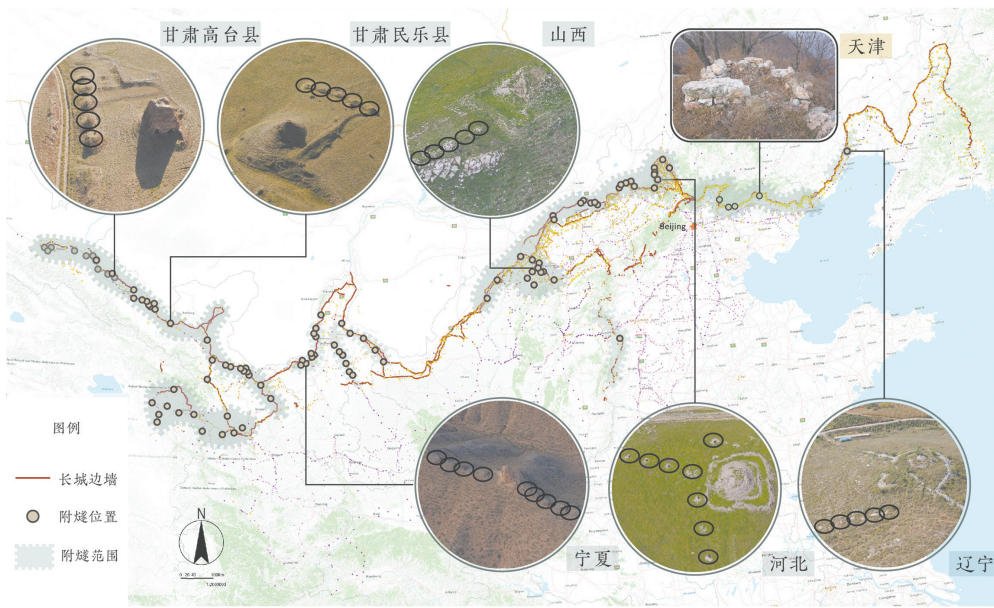


图3 明长城全线墙体遗存分布图

长城的相对距离稳定不变,因此需要人员手动控制无人机匀速拍摄,实施难度较高。为保证高质量的图像成果,东部地区三人小组每天最多能够覆盖15公里长城区段的采集进度。

经过近5年的外业工作,明长城遗址数据采集接近完成,覆盖沿线11省(自治区、直辖市)范围内约5600公里的明长城主要段落墙体,获得约260余万张照片,图像数据量约22TB,预计还需拍摄约700公里以覆盖全部明长城实体线路,2024年将建成世界首个明长城全线数据库(图1)。

利用无人机图像本身自带的GPS坐标信息及摄影测量手段,能够实现墙体本身与内、外侧微地形的三维测量。在此基础上,引入图像类机器学习技术实现对海量图像的半自动筛选、分类、检索,主要用于挖掘遗产资源、分析长城构造、开展病害监测等目的,服务长城数字化保护及资源活化利用,助力长城国家文化公园建设。

长城资源深度挖掘应用案例:墙体全线普查

墙体是烽火台旁用于燃烽的设施,作为长城建筑家族中的“小孩子”,一直少为人认知和关

注。墙体遗存在多个地区的长城资源调查工作中被发现、记录,研究发现,它是长城“烽火相传”的关键载体。然而相比于烽火台,墙体更容易遭受自然及人为损害,一般保存情况更差、很多已处于消失的边缘,且很多位于保护围栏之外(图2)。

为了对墙体展开抢救性保护,需要对明长城全线的遗存数量、状态、分布展开统计,开展小体量设施的专项“摸家底”工作。墙体遗址分散在广阔且被复杂地形分割的地理空间,如果按照传统的地面人工摸排,需要耗费大量人力、物力及时间。

针对上述问题,实验室实践了一种宏观地理尺度上遗产信息的快速普查方法:首先通过明长城全线实景三维数据库,在中国长城资源调查登记的29510座敌台及烽火台图像中开始墙体检索,发现并标定500余处疑似墙体遗址位置。

检索结果发现,疑似墙体遗址位置大多位于高山、戈壁或沙漠中。针对其位置难以抵达、地面不易发现等特点,采用无人机替代人工的方法,在1-30米的相对高度进行墙体识别及测绘,获得1米网格DEM地形数据。通过三维数字模型

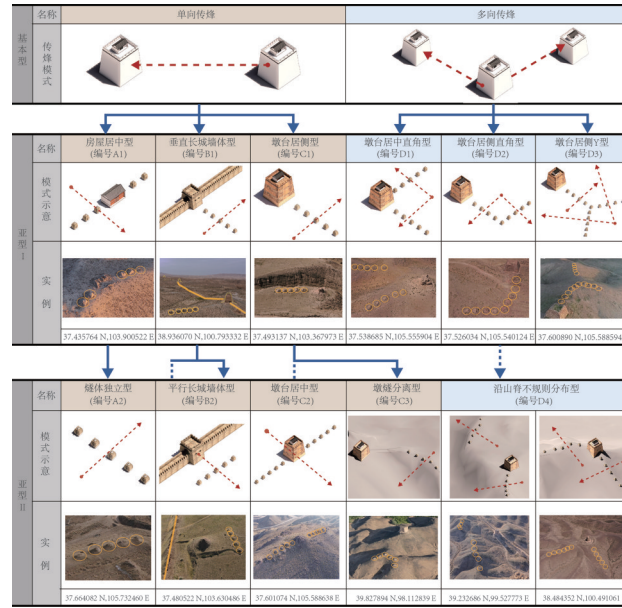


图4 墙体遗址类型总结

重建,获得厘米级精度的墙体遗址单体尺度、墙体间距、地形高程等参数信息。

最终,共计定位、辨别、航测了252处墙体遗址,分布于甘肃、青海、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河北、天津、辽宁9省(自治区、直辖市)。调查结果首次证实了墙体在明长城全线的广域连续性分布(图3),并对墙体类型进行了归纳总结(图4)。

长城因体量巨大、遗存不完整面临资源蒙尘、保护缺失的难题。本次实践以低空遥感技术为依托,建立和应用明长城全线实景三维数据库,克服了长城遗址空间尺度广阔、地理分割等限制,将遗产信息的处理量级和观察研究精度、效率提升到一个新的高度。这一方法实现跨越信息瓶颈,向国内外社会展示长城的真实性和完整性。

未来,低空遥感结合地理信息系统、人工智能处理数据方法,将有利于进一步开展长城等线路遗产资源挖掘、量化分析及留存保护。借鉴英德古罗马长城遗址展示方法,虚拟再现已消失和濒临消失地段,推动长城大型遗产的整体性保护与可持续发展。

(作者单位:天津大学建筑学院)

文物单位保护范围数字化的优势与前景

刘文斐 李银忠

河南是华夏文明的发祥地,悠久的历史发展历史为中原大地留下了丰富的文物古迹,全省现有不可移动文物65519处,其中省级以上文物保护单位就有1600余处(不含第八批)。当前河南经济进入高质量发展的新常态,在发展经济的同时,也对文物保护工作各方面的基础数据提出了更高、更精、更准的要求。长期以来,文物保护单位“两线”划定,多以文字叙述为主,缺少相关地理坐标及影像数据,距离判定也不够精确,即使少部分落实到纸质图纸上,却往往因年代久远、环境改变,造成与实际不符,无法实现对文物单位的准确保护,这些问题给全省文物保护管理工作带来了许多困扰。

为了便于河南全省文保单位的统一管理,提升文物管理方法与效率,加强文物保护单位安全建设,提高文物执法的便捷性,在河南省文物局的统筹指导下,河南省文物建筑保护研究院、河南省文物考古研究院、河南省测绘工程院和河南省科学院地理研究所四家科研单位强强联合,开展了河南省文物保护单位空间位置数字化项目。项目内容包括对河南省省级以上文物保护单位的空间位置及文物保护单位划定的“两线范围”进行实地勘测,确定文物保护单位保护界线坐标信息及空间图形信息,推进文物保护单位、文物保护单位数字化,研发河南省文物保护单位数字化监管平台,实现全省不可移动文物保护单位“两线范围”界线空间位置精确、空间描述的清晰,为文保单位信息管理、文物影响性评价提供数据基础与空间分析功能,以推进文保单位管理和执法工作的数字化、信息化、智能化。

参与本项目的四家科研院所都是河南省内建制时间久、技术能力强,在各自的研究领域成就显著的科研事业单位,也分别代表着河南省文物保护、大地测量、地理信息等领域的高水平,为项目的高质量实施提供了有力的支撑。根据实施计划的不同分工,河南省文物建筑保护研究院与河南省测绘工程院联合承担全省文物保护单位卫星定位导航系统及高清图像全覆盖任务;河南省文物考古研究院与河南省科学院地理研究所联合承担河南省文物保护单位数字化监管平台的研发任务。两项任务与调查工作同步开展。

经过一年半的不懈努力,四家机构充分发挥各自领域的专业优势,各司所长、分工协作,精准测定了河南全省省级以上文物保护单位保护范围、建设控制地带和文物单位点,绘就了文保单位保护区划边界勘测图,并基于河南省不可移动文物地理信息系统,通过系统升级、功能完善的方式研发出

了河南省文物保护单位文物数字化监管平台。平台主要功能包含基本地图操作、文保单位信息管理、文保管理公众服务等,真正为全省1600余处文保单位配备了“护身符”。这个项目主要解决了文物管理部门长期存在的管理“痛点”:首先,解决了文保单位“两线”范围缺乏准确空间定位的问题。以往文物保护单位保护区划界线多为描述性语言,并且经过地理环境的变迁,地形地貌产生较大的变化,具体的参照物已经不明显,甚至遗失。该项目将文物保护单位划定的边界位置、界线走向、界线周长等空间信息进行了准确的定位,完成了文保单位边界勘测图的绘制。并对空间数据投影及坐标系不一致的情况进行了坐标系转换,有效避免了由此而带来的争议问题。其次,解决了复杂地形文保单位基础数据难以统计的问题。该项目建立了一套基本地理本底数据,数据内容包括行政区划、居民地、交通、水系等基本地理本底数据,实现了省级以上文物保护单位保护区划“两线”范围界线空间位置精确、空间描述的清晰,为文保单位信息管理、文物影响性评价提供数据基础与空间分析功能。可与国土空间规划准确对接,对后期文化遗址规划、保护与利用带来了极大便利。第三,解决了偏远地区文保单位管理难的问题。该项目建立了省级以上文物保护单位文物保护单位划电子围栏管理系统,可通过远程定位、卫星检视等功能手段,提升文物管理与文物执法的便捷性。

在该项目实施过程中,不同领域的科研院所共同协作,取得了丰硕的成果。其中“跨领域协作”“高新技术应用”和“河南省文物保护单位文物数字化监管平台”的应用,为基层文物保护单位提供了现代技术支持,从人力物力财力方面都极大提高了保护效率。随着项目的实施,如何更好推广应用“数字化监管平台”、如何将最新文保单位地理信息数据充分应用于文物保护单位规划领域、进一步加强平台的稳定性和数据传输的及时性、智能化等问题都是在后续工作中需要认真解决与提高的方面。

总的来说,河南省文物保护单位空间位置数字化项目的顺利实施,不仅是将文化遗产纳入国土空间规划要求的重要措施,而且实现了省级以上文物保护单位保护范围和建设控制地带数字化,有利于推进各地文物保护单位纳入同一平台,统一管理,为全面掌握全省文物的数量、分布、特征、保存现状、环境状况等提供了科学依据,为有效保护文物保护单位及周边环境、历史风貌等提供了有力的支撑,同时也为下一步开展河南省国土空间规划体系下的文物保护专项规划奠定了基础。

文化遗产外交:文明交流互鉴的新动力

王毅

党的十八大以来,文化遗产在我国外交事业中所扮演的角色越来越重要,故宫博物院等文化遗产地和博物馆多次成为举行重大外事活动的场所,在境外开展的文化遗产国际合作项目也得到蓬勃发展。文化遗产国际合作在“一带一路”建设中发挥着重要作用。中国特色的文化遗产外交体系日渐成熟,并为人类命运共同体建设做出重要贡献。

文化遗产国际合作助力文明交流与传承

文化遗产国际合作一直是我国国际人文交流的重要组成部分。自2013年“一带一路”倡议提出以来,随着国内文化遗产保护管理水平的提高和中外人文交流的密切,文化遗产在中外交往中也起到越来越重要的作用。在国内,文化遗产地和博物馆多次成为国家领导人接待外国的重要场所。将文化遗产纳入外事接待,不仅能够让外宾更深刻地感受中华文明的深厚底蕴,还能亲身承载着两国历史交往与情感的遗产地,拉近主宾之间的情感距离。

在国际上,从参与柬埔寨吴哥古迹、乌兹别克斯坦希瓦古城及尼泊尔、缅甸震后历史古迹保护修复合作,到与沙特、肯尼亚、埃及、洪都拉斯、伊朗等国合作开展的境外考古;从联合国古迹遗址理事会成立西安国际保护中心,为丝绸之路跨国申遗和丝路沿线各国的交流合作提供支持,到为塞尔维亚巴里古城等遗产地申报世界文化遗产提供技术支持;从年均数十个出国文物展览到汇集了亚洲全部47国与埃及、希腊两个文明古国文物的“大美亚细亚——亚洲文明展”,新时代的中外文化遗产国际合作取得了空前丰硕的成果。这些合作不仅对于保护和传承各国珍贵的文化遗产资源起到重要作用,也有助于增进各国民众对彼此历史文化和风土人情的了解,从而更好地保护文化多样性,推动民心相通和文明交流互鉴。

搭建国际合作平台与机制推动国际文化治理

近年来我国着力推动文化遗产国际合作平台与机制的建设,文化遗产已经逐渐成为中国开展多边文化外交的重要组成部分。“一带一路”倡议的提出,便是把文化遗产纳入国家大政方针和国际合作的来客之笔。丝绸之路这一被沿线国家和人民高度认可的历史概念为新时代的国际经济和文化交流注入了和平共享的深刻内涵,使其具有独特的魅力和旺盛的生命力。

自此之后,中国也加快了参与建设文化遗产多边合作机制的步伐。2014年12月,在长期参与柬埔寨吴哥古迹国际保护项目之后,中国成为柬埔寨吴哥古迹国际保护委员会的联合主席国之一。2017年6月与2018年12月,国家文物局先后两次在昆明召开“澜沧流域国家文化遗产保护与推广研讨会”,与其他澜沧流域国家的政府官员、专家学者共同研讨区域内的文化遗产保护与推广问题,并发表《昆明倡议》。2017年5月和2019年4月,我国先后两次联合中东欧16国举行“中国—中东欧国家文化遗产论坛”。此外,中国还参与筹建了冲突地区遗产保护国际联盟,推动

中国国家博物馆成为全球首批“国际文物避难所”之一,并为联盟提供持续的资金支持。

2019年5月15日,习近平主席在亚洲文明对话大会开幕式主旨演讲中,提出“中国愿同各国开展亚洲文化遗产保护行动”,向全世界展示了中国作为文明古国和遗产大国的责任与担当,成为我国遗产外交发展史上的重要里程碑。自此之后,我国的文化遗产国际合作事业驶入快车道。2022年1月,中国政府援助缅甸蒲甘冰瑜佛塔修复项目正式启动,同年7月,中国工作队在尼泊尔加德满都杜巴广场的九层神庙建筑群文物本体维修工作宣告圆满完成。2023年4月,亚洲文化遗产保护联盟大会在西安召开,亚洲文化遗产保护联盟在会上正式成立,成为我国主导创建的首个文化遗产领域国际组织。

以上实践表明,具有中国特色的文化遗产外交体系已初步形成。它以卓有成效的文化遗产国际合作项目为基础,以构建更为合理的全球文化遗产保护制度和文化遗产治理体系为目标,通过发掘与保护世界各地的文化遗产资源,激活文化遗产所承载的人类共同记忆。

开展文化遗产外交,适应了当今时代的新形势。面对人类发展中越来越多的不确定性和不确定性,文化遗产保护是世界上绝大多数国家和民众的珍贵共识之一。尤其是随着“文明”话语的广泛传播,文化遗产日益成为构建各国形象的重要符号,各国对于文化遗产保护有了更为迫切的需要。

开展文化遗产外交,开拓了国际合作的新境界。文化遗产具有特殊的公益性,“亚洲文化遗产保护行动”等合作倡议,也具有国际公共文化产品的属性。它们超越了传统国际公共产品难以划清的经济与地缘利益,更易获得各国认同,成为增加互信、促进国际合作的有效途径。

开展文化遗产外交,也为文化遗产保护推动可持续发展提供了新的动力。多年的研究和实践证明,文化遗产保护有助于推动经济社会可持续发展。通过开展文化遗产外交,可以更加有效地对各国在文化遗产保护和利用中取得的成功经验加以总结和分享,从而更好地通过文化遗产保护推动人类社会的可持续发展。

积极开展文化遗产外交 共建人类命运共同体

作为一个文化遗产大国,我们应加强研究,优化顶层设计,通过更加积极务实的文化遗产外交,携手各国共同守护人类文明成果,为促进文明对话与交流,维护世界和平,构建人类命运共同体做出更大贡献。

加强中国特色文化遗产外交的理论研究。目前国内对于文化遗产外交的学术研究与其蓬勃发展的实践并不相称。学术界应加强对文化遗产

外交的重视,将其作为文化外交的重要组成部分,对其特征、意义和实施策略等加以深入研究,构筑中国特色的文化遗产外交理论体系,更好地对文化遗产外交的实践进行总结和引导,并将文化遗产外交融入国家软实力和形象建设。

与此同时,也应对世界上其他国家开展文化遗产外交的成功实践加以研究和借鉴。自二战以来,为了重新为国际社会接受,文化遗产国际合作在日本的外交政策占有重要位置。通过在世界各地,尤其是亚洲国家开展的文化遗产援助项目,日本加强了与各国的文化、宗教和历史纽带,成功地在众多国家中树立起重视文化的正面形象。此外,日本的文化遗产合作项目往往与其经济援助协同进行,有助于实现效益最大化。

优化文化遗产外交的实施机制。由于兼具外交和专业属性,目前我国的文化遗产外交顶层规划与项目的具体实施间还缺乏必要的沟通和协调机制,前者对于后者的指导和后者对于前者的反馈都显不足。以“一带一路”文化遗产的保护为例,虽然中国与吉尔吉斯斯坦及哈萨克斯坦联合申报的“丝绸之路:长安—天山廊道的路网”项目已于2014年成功列入《世界遗产名录》,但令人遗憾的是该项目未能如前设想的那样实现中国与中亚五国的联合申报。如果在申报过程中外交部能够给予更多指导和协助,提高专业人员对于联合申报意义的认识,并对各国的沟通联络提供必要支持和保障,一举实现中国与中亚五国联合申报,相信会让丝绸之路世界遗产具有更深远的意义和影响。

丰富文化遗产外交的内容与参与主体。在科学保护文化遗产的基础上,可积极联合各国遗产所在地的政府和民众,通过文化遗产保护驱动区域旅游和文化发展,增进当地包容性的产业聚集,促进遗产城市的合理开发,改善民生,从而通过文化遗产保护推动各地的可持续发展。

与此同时,本着推动民心相通、文明交流的愿望,还需进一步推动中外人才队伍的建设与交流。如鼓励我国年轻文化遗产专业毕业生赴合作国家进行访学,并可通过设置专项奖学金的方式,为各国文保人员和青年人来中国高校和科研机构进行留学深造和培训提供机会。

此外,为了进一步夯实中外交流的民间土壤,还应积极拓展文化遗产国际合作的经费渠道和参与主体,如探索通过民间基金会和企业赞助等方式来筹措资金,充分调动社会力量参与文化遗产国际合作。

倡导和开展文化遗产外交,携手守护人类文明成果,以文明交流超越文明隔阂,以文明互鉴超越文明冲突,以文明共存超越文明优越,构建稳定的文明秩序,维护世界和平发展,将成为中国对于人类命运共同体的重要贡献。

(作者单位:浙江大学艺术与考古博物馆)