主编/冯朝晖 责编/卢阳 校对/张宸 美编/马佳雯
电话：(010)84078838—6183 本版邮箱：wwbbaohu@163.com
2023 年 8 月 4 日

■石窟寺

聚焦水害精细探测与防治 提高石窟寺科技保护水平

本报记者 郭晓蓉

水害治理课题对于石窟寺文物保护工作来说，情况复杂，难度较大，属于世界性难题，也是全国石窟寺亟须解决的问题之一。7月17日，由复旦大学、《石窟与土遗址保护研究》编辑部（敦煌研究院）、砖石质文物保护国家文物局重点基地（陕西省文物保护研究院）、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司主办的石窟寺水害精细探测与防治学术研讨会在宁夏固原召开。

来自全国各大石窟寺、高等院校、科研院所相关领域的专家学者参加会议，共同探寻石窟寺水害探测与防治的深层次问题，进一步破解制约石窟寺保护的瓶颈，完善我国石窟寺保护策略；总结石窟寺保护经验，探讨现代科学技术在石窟寺保护领域的应用及发展前景，提高我国石窟寺科技保护水平。

研讨会上，与会专家学者通过学术报告和互动研讨，围绕石窟寺水害精细探测新技术和新方法、我国石窟寺水害防治技术研究、我国石窟寺水害防治经验与示范案例研究等主题进行了跨学科、宽领域、多维度的交流和研讨。

探索研究 共享防治经验

石窟寺是我国重要的文化遗产，经统计，全国共有石窟寺和摩崖造像5986处。历经千年，我国石窟寺大多面临失稳、水害侵蚀、风化破坏三大顽症的折磨。多年来，围绕水害威胁及类型、调查及监测方法、水害机理、水害治理等问题，我国石窟寺科技保护工作者进行了诸多有益的尝试和探索。会上，多位学者报告了相关研究成果和试验思考。

兰州大学教授谌文武从水害特征、崖体水分分布特点、渗水机制、水害防治与效果评价等方面，分享了甘肃典型石窟渗水机制及防治技术研究。重点分析了干旱环境榆林窟水害特征及水汽运移机理，湿润环境北石窟寺水害特征及渗水机理，库岸环境天梯山石窟水害特征及渗水机理，以及不同环境下石窟寺水害防治及效果评价。研究团队针对三种不同环境，分别采取了有针对性的防治技术，构建了石窟寺水害崖顶-崖面-地面综合防治技术。

上海大学文化遗产保护基础科学研究院院长黄继忠从什么是水、水的来源、水的作用、水的治理四个方面，梳理了我国石窟寺水害防治研究。他坦言，对于石质文物而言，水是万恶之源。他在报告中具体分析了毛细水、大气降水、渗水、凝结水、山体水汽循环等影响石窟保存的水的类型，从物理作用、化学作用、生物作用等方面解释了水对石窟岩体的作用，并举例介绍了古代“治水”和现代治水的实践。

中铁科研院文化遗产保护研究院院长王逢睿通过石窟水害探测技术的跨界实践，认为石窟病害成因的逻辑链条不断深化，文物实体的稀缺性与脆弱性对保护技术的适用性和精细化提出更高的要求，技术干预尺度应与理论研究精度相匹配；跨尺度交叉学科综合保护态势日益成形，文物综合性保护也应该实现分专业研究与系统性保护的“分进合击”；石窟文物赋存环境的复杂性决定了文物保护风险因子的多元化，在保护实践中既要预防突发性灾害的损伤，也应关注渐变性影响的侵蚀，逐步实现保护工作从救治到管养的转变。

吉林大学教授冯晅团队通过研究石窟岩体裂隙渗流网络的多种地球物理响应机理，提出了石窟岩体裂隙渗流网络地球物理地-井-崖差分高精度探测技术。结果表明：通过渗水裂隙地球物理响应模拟研究能够揭示裂隙渗水对地球物理场的影响规律，从而提供了多种地球物理方法时移联合高精度探测裂隙的创新思路；高密度电法、地震勘探及探地雷达方法的地-井-崖差分探测技术能对渗水裂隙进行高精度的探测，为石窟岩体裂隙渗流网络的探测和防治提供了新的技术。

石窟寺水害调查中，钻探是渗流通道精细勘察的重要手段，受文物本体位置的影响，存在布置实施困难，数量受限，对于一些特殊产状的裂隙，难以通过少量的常规钻探探测到。中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司高级工程师麻润杰，分享了径向水平孔技术在石窟寺水害勘察、治理中的应用试验研究。这种石窟寺水害精准勘察新技术，可用于常规钻探难以实施的位置勘察，大幅减少裂隙探测的钻孔。同时，结合石窟水害治理工程的特点，已研发出整套适用实际现场的施工设备和施工工艺流程。

鉴往知来 讲述防治案例

我国石窟寺分布广泛、规模宏大。经过70余年的探索与实践，石窟寺保护工作积累了丰富的经验。会上，相关学者也分享了乐山大佛、须弥山石窟、龙门石窟、大足石刻等石窟寺水害防治经验与示范案例。

须弥山石窟

乐山大佛是我国现存最大的一尊摩崖石刻造像，陕西省文物保护研究院研究员严绍军分析了乐山大佛砂岩水岩作用机理与水害模型。乐山大佛水害复杂且具有特殊性，大佛裸露，整体受降雨作用；大佛参观平台以下，受江水冲刷；小型龛窟，存在毛细水、水汽作用病害。他认为，要进一步细化对乐山大佛地质条件的认识，解释大佛风化机理、水害机理，提高保护的针对性；对乐山大佛水文地质条件进行再研究，包括区域水文地质条件研究、乐山大佛场地的水文地质条件精细研究和大佛本体渗流条件精细勘察等；开展乐山大佛水岩作用机理研究，慎重开展大佛水害治理；积极推动孔隙流水害治理材料和工艺研究。

相国寺也称为51窟，开凿于北周时期，是须弥山规模最大的一座洞窟，素有“须弥之光”的美称。中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司工程师窦彦说，近年来，相国寺区域石窟群在雨后出现严重的水害问题，尤其是裂隙渗水，寺内造像风化严重，同时渗水造成岩体裂隙不断扩展，影响洞窟的安全，急需采取措施进行水害治理。她从相国寺面临的渗漏、渗析、凝结水、勾水等水害现状出发，分析了水害勘察与防治技术中的难点和经验。

位于河南洛阳的龙门石窟，同样也面临着裂隙渗水、面流水与雨水、面流水倒勾、冷凝水、洪水等水害的威胁。龙门石窟研究院石窟保护研究中心主任马朝龙介绍，在日常保养维护中，主要采取了裂隙灌浆封堵，设置滴水檐，设置小型综合防排水系统，天然石材修复窟檐，天然石材、玻璃纤维复合增强材料修复局部缺失，3D打印修复局部坍塌洞窟等治理措施。“水害治理工作难以一劳永逸”，马朝龙表示，未来乃至长期龙门石窟将持续开展水害治理工作；规范各种类型水害治理技术和工艺流程；对治理后防排水效果进行长期监测，不断改善治理水平；继续加强高科技手段在水害治理工作中的应用。

大足石刻是中国晚期石窟艺术的优秀代表，点多、面广、线长且绝大多数裸露于山间荒野。大足石刻研究院保护工程中心主任陈卉丽表示，大足石刻始造像时因地制宜采取措施，形成了自然防水体系。20世纪50年代初，水害治理工程主要采用增设钢筋混凝土或木质保护窟檐、改进原有排水设施等措施。80年代后，不断开凿修建石窟区排水沟槽、灌注水泥砂浆封堵渗水裂隙、加固补修窟檐、增设顶板岩檐锯齿形滴水檐、窟顶防渗、排水隧洞等措施。21世纪以来，以大足石刻宝顶山大佛湾水害治理（一期）工程为标志，在对石窟区水害进行详勘和科学评估的基础上，采用帷幕灌浆、截水、防渗排水、保护设施等综合措施对水害进行治理，开启了“动态化设计、信息化施工”的治理模式。

围绕水害治理，陈卉丽也分享了一些自己的思考。对石窟寺水害防治应有较为客观的认知，影响石窟的水不可能根治，也不能一治永逸。石窟寺龛窟中的水需要治理到什么程度？陈卉丽认为，治理的程度需要一个判断的标准，只有立足传统，不断科学、辩证思维，从大处长远着眼、小处全面着手，多思路、精细探测和不懈实施防治，方可达到较好的防治水目的。同时，龛窟监测是水害防治长期的研究工作，应贯穿于保护工程的始终。

复旦大学教授王金华在学术研讨会总结中说，经过70多年的保护研究工作，石窟寺重大灾害性的安全隐患得到有效治理，总体安全形势较好，也面临着更为复杂、更为艰巨的深层次问题；在理论研究、基础研究、学术研究以及关键技术研究等方面积累了一定的经验，保护理论基本成熟，为提升保护水平、解决深层次问题，奠定了很好的基础；政策、资金等支持进一步加强，也为相关研究工作提供了支撑和可能性。

他表示，本次会议聚焦石窟寺水害精细探测与防治，倡导石窟寺保护精细、精确、精准、安全的保护理念。希望能通过会议，加深社会公众对文物保护工作特点的认识，进一步普及文物保护理念和方法。同时，希望通过专题会议的方式，交流研究新领域、新方法、新理论、新技术，了解行业发展现状、发展趋势以及难点问题，为提高石窟寺保护影响力和关注度贡献力量。

感悟云冈文化 坚定文化自信

侯瑞

第5窟附窟佛像

云冈石窟，从北魏文成帝复法开启雕凿之始，营造近70年，是北魏定都平城（今大同）时期的皇家石窟寺文化遗存，展示了5至6世纪中国石窟的艺术风格和中国北方宗教信仰的发展图景。2001年，云冈石窟申报世界文化遗产时，国际古迹遗址理事会推荐认定文件中对云冈石窟的价值陈述为：“云冈石窟在相当短的时间内建成（460~525），并创建了中国第一个佛教石窟艺术高峰的经典杰作。该遗产结合了中国文化和来自南亚和中亚地区的影响。贵为中国第一个皇家授权的石窟，它反映了该时代的政治雄心。同时，云冈石窟赋予佛教石窟艺术以明确的中国特征和地方精神，它对其后的中国艺术发展具有重要意义。”

第9窟前室北壁中西建筑样式融合

中国石窟艺术之经典杰作

佛教石窟艺术在印度诞生后，于公元前1世纪至公元2世纪和公元5至8世纪在世界形成两个石窟艺术繁荣期。公元5世纪和7世纪前后，中国北方先后形成两次营窟造像高峰。云冈石窟即诞生于中国石窟艺术史上第一次造像高峰时期。梁思成曾盛赞云冈石窟的雕凿使得中国雕塑史首次绽放光彩。昙曜五窟（第16~20窟）真容巨壮、气势宏伟，称冠古今。五华洞（第9~13窟）富丽堂皇、瑰丽斑斓，风格别出机杼；具有希腊地中海风格的爱奥尼亚式柱头、科林斯式柱头等造型融入中国汉式仿木构建筑之中，相辅相成，独具一格。第5窟主像高达17米，雄壮奇伟，给观者以直抵心灵的震撼；第6窟，将释迦牟尼出家成道前后的重要事迹以石刻“连环画”形式展现得淋漓尽致。在云冈工匠鬼斧神工般的技艺之下，卷草、莲花等异域植物纹样变化多端，将佛国世界装饰得绚烂至极。云冈石窟的每一窟每一龛不仅追求形式之美，而且重视体现宗教内涵，堪称南北朝中国石窟造像艺术典范。

云冈石窟对石窟艺术的变革与发展具有突出贡献。其设计者充分利用雕刻艺术本身具备的审美特性，吸收印度及中亚佛教艺术精华，以中西融合之雕塑语言展示中国佛教艺术。在短短几十年里，古印度犍陀罗和秣菟罗等异域艺术与中国本土艺术在云冈石窟激荡融合、相得益彰。造像者基于民族审美意识和对传统文化底蕴的追求，完成了造像艺术由“胡貌梵相”到“化梵为夏”的转变。昙曜五窟造像宽额广颐、双肩齐挺、身躯高大，与北魏墓葬壁画和陶俑人物形象特征相似。佛像虽然在气质、神态诸多方面因受中华民族审美情感的影响出现变化，但在衣着服饰等方面仍较多地保留了犍陀罗和秣菟罗艺术成分。第16窟主像面相清秀，波状纹发髻显然具有犍陀罗佛像的造型特点，而身上内穿僧祇支，外穿褒衣博带式的服装样式，体现了鲜卑民族对汉文化的吸收，更表现出其强大自信、兼容并包的精神面貌。以第6窟为代表的中原风格造像，其神态、服饰焕然一新。丰瘦适宜、眉疏目朗的面相给人以温静慈和、儒雅亲切的感觉，“褒衣博带”式的服饰显得潇洒飘逸且富有生气，已然“化梵为夏”。以第9、10窟为代表的中期洞窟窟门两侧的护法神，将希腊神话中的人物和中国守门神的造型相融合，兼具中西文化形象元素，博采众长。在表现形式上，不论是外来风格还是本土风格，打破了印度和西域地区本土雕塑的束缚，中国艺术特色明显。在造型技巧上，以各种佛教故事为代表的雕刻，采用虚实相间的技法，通过容貌、神态刻画，表现出不同性格，具有艺术感染力和社会教化之用。在题材表现上，反映出法华、弥勒等多种义理思想。在审美情感上，很好表达了中国传统文化奉献孝亲、扬善抑恶的价值取向。云冈石窟呈现出不同于印度、中亚石窟的新元素，开创了石窟艺术中国化的诸多新形式。

云冈石窟对佛教雕塑艺术的吸收与融合，经历了接纳、改造的过程，极大地丰富中国雕塑的造型语言和内容，促使了中国雕塑艺术的多元化发展。

多民族交流融合之结晶

回溯历史，秦汉以来，汉族和少数民族都把“大一统”作为共同的政治理想。古代不同民族之间的交往交流交融是中华民族得以形成和发展的重要动力。云冈石窟是早期佛教艺术大规模植根中国的杰出代表。淝水之战（383）结束后，鲜卑拓跋部建立了北魏政权，太武帝北讨柔然、西征夏国、克定关中、攻灭北燕、北凉，完成统一北方大业，在国家建设中网罗人才、吸收先进地区文化，迎来了我国历史上第二次东西文化交流的高潮。大同在当时不仅是北魏都城，还是吸收印度、中亚文化艺术，融合西域诸国和山东六州、关中长安、河西凉州、东北和龙等地区各民族文化与艺术的聚集之地。到公元5世纪中叶，平城已成为中国北方政治、经济、文化的中心。大规模的人口迁徙使这一区域的民族结构发生了很大变化，汉、鲜卑、氐、羌、乌桓、丁零等各民族徙民汇聚一起，草原文化和农耕文化交相融合，共同铸造着中原文明。

同时，佛教东传，来自西域各地的高僧沿着丝绸之路来到平城弘传佛法。太武帝平定凉州后“徙其国人于京邑，沙门佛事皆俱东，象教弥增矣”。平城成为胡商梵僧云集之地、中华佛教的新中心。一代代主持者和精工巧匠，将印度、凉州、关中等各地佛教艺术样式融于云冈石窟的雕造之中，使其呈现出鲜明的时代风格。“昙曜五窟”规制宏伟，身躯挺拔、宽额广颐、唇上蓄八字胡须的印度佛教造像特点与肩宽体阔、挺然大丈夫之相的拓跋鲜卑民族形象相结合；佛衣轻薄贴体、衣纹流畅的印度恒河流域和茂多地区造像特点与着衣厚重、衣纹凸起的犍陀罗造像特点相结合，显现出纯朴浑厚的艺术风格。中期石窟雕饰华丽，穹窿顶式形制（第5窟）、佛殿式形制（第9窟）与龟兹石窟大像之后雕凿礼拜道相结合；中国汉式仿木构建筑与地中海希腊罗马建筑样式相结合；以第12窟为代表的中国传统乐器与西域乐器相结合共同演绎北魏音乐艺术等，无不彰显出变化多样、美轮美奂的中西艺术交融之风。晚期石窟造像细颈削肩、清秀俊逸，是南北朝中国北方石窟“秀骨清像”造型之滥觞。异彩纷呈的佛教艺术元素在云冈石窟交融，其样式、风格对中国北部佛教石窟艺术产生深远影响。

云冈石窟见证了北魏经济文化发展繁荣的历史，见证了佛教传入中原并与中国皇权相结合的历史，见证了公元5世纪中国各民族在碰撞中走向大融合的历史。印度佛教造像本身在东传过程中受到了波斯、粟特、罽宾、龟兹、鄯善、焉耆等诸国艺术的影响而不断演变；在北魏官员主导下，参与云冈石窟雕凿的群体中，有来自西域的僧人和工匠、长安和山东的官吏与庶民，还有北方归属的游牧民族和迁徙北上的南朝士大夫，多元的群体构成使云冈石窟有了“和而不同”的多面呈现。石窟艺术所包含的社会、历史、文化价值，使其成为展现中国古代佛教艺术和中华传统艺术的独特代表。

新时代之文化传承

就云冈石窟而言，对于促进、凝聚中华民族共同体意识主要体现在云冈文化内涵的多重属性和传递文化的重要价值。云冈石窟兼具历史、宗教、社会、科学属性，作为一种文化载体，不只包含中华文明一种文化形态，而是兼具数个世界级文明在古丝绸之路上多次碰撞与融合形成的多元文化形态。所以云冈石窟最本质的特征是其世界性，它成为继巴米扬大佛之后大型石窟中犍陀罗佛教艺术的代表，身处其中，能够深切感受到中西文化的交融交汇和多民族交流的辉煌。

云冈石窟是古代中西文化交流和人民友好往来的实物佐证，更是具有全球影响的中国历史文化遗产的重要价值传播之地，可为各国游客展示中国古代的艺术文化和社会文化。旅游是行走的文化，文化是旅游的灵魂。讲好云冈文化遗产的故事，就是让文物走近大众的第一步。通过宣传弘扬引导各方游客在旅游中感悟中华传统文化的巨大魅力，有利于建立自觉的文化自信。云冈石窟在促进地方社会经济发展和中华民族文化认同、增强公众的遗产保护意识等方面具有重要的社会价值。通过挖掘、弘扬南北朝时期兼容并包的文化，可以让人们感悟到中华文化的和而不同，不断铸牢中华民族共同体意识。

（作者单位：云冈研究院）

如何保护 因拆迁而落寞的古桥

邢延彪

吕浦桥现状

今年五月，笔者接到了一通投诉电话，来电的是一位文物爱好者，他在外出寻访文物的时候，发现位于苏州市香山街道的一处古桥保存状况非常差，几块栏杆石已经掉落到了河道中，希望能及时抢修。接到电话后，我把情况反馈给了主管领导，经领导与香山街道联系，街道工作人员表示会尽快过去打捞掉落的石构件，为后续修缮做好准备。

这座桥名为吕浦桥，位于江苏省苏州市吴中区香山街道舟山村，是一座花岗岩质单孔拱桥，全长二十余米，拱圈纵联分节并列砌筑，拱圈中央龙门石上刻有“二龙戏珠”图案，桥柱及桥栏上亦饰有简洁的水浪纹线刻。桥东侧镌有楹联“十里波光迎画鹢，四角山色锁长虹”，西侧镌刻为“同治十二年（1873），善济堂募捐重建”。2010年第三次全国文物普查期间，吕浦桥被列入普查名录。这座古桥已经在河塘上伫立了150余年，整体基础仍然十分稳固，唯一可惜的是有些石构件已经松动。

这已经不是笔者遇到的第一座保存状况很差的古桥了。2016年，苏州市用直镇大石桥坍塌。2019年，苏州市横泾街道里尺桥出现险情。这些古桥有一个共同点：方圆十几里内一片荒芜，没有人烟。因为它们所在的村子都已拆迁了。

随着近年来城乡建设的快速发展，拆迁工作涉及的范围越来越大，一些原本还算身处繁华之地的古桥，附近居民搬走后，只能独自面对荒芜。这种情况非常普遍，除了上面提到的三座古桥，在苏州市吴中区还有大觉寺桥、永安桥、大浮桥等。

无人使用也就意味着缺乏必要的养护，桥体结构会慢慢失衡、松动，更有甚者，因为地处偏僻，这些古桥被个别不法分子盯上，一些饰有花纹或者材质古朴的石构件被盗走流入市场，进一步加重了古桥的损坏程度。

应对之法首先是原址保护。根据《中华人民共和国文物保护法》的规定，当建设工程选址与文物保护冲突时，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。二十世纪九十年代，举世瞩目的三峡大坝工程动工，位于重庆的全国重点文物保护单位白鹤梁遗址主体便实施了原址保护，如今，白鹤梁遗址上建成了水下博物馆，遗址的永久保存和展示相得益彰。

以文物价值而言，很多古桥无法与白鹤梁遗址相提并论，原址保护也没有必要如此大费周章。大部分古桥的原址保护，主要是通过安装监控摄像头的方式，掌握古桥的实况，同时震慑不法分子。2018年，吴中区建设完成了文物安全实验区，首批安装的15个监控摄像头主要涵盖了一些交通不便的古墓葬。今年，安全实验区提升项目已提上日程。监控摄像头的安装范围，从古墓葬扩展到了荒芜的古桥。

当原址保护行不通时，移建便被列入了考虑范畴。还是以三峡工程为例，为了避免淹没于三峡库区，当时的全国重点文物保护单位张飞庙便实施了建筑整体搬迁。在苏州市吴中区，2019年完成移建的鸳鸯桥是一处异地搬迁的范例。

鸳鸯桥位于吴中区香山街道，距吕浦桥约十公里路程，根据桥身题刻推断，鸳鸯桥重建于咸丰三年（1853），略早于吕浦桥。鸳鸯桥所在的郁舍村早已拆迁，古桥长期无人使用。同时，鸳鸯桥所处的地块已经转让，根据地方规划，其横跨的河道也将被填平，鸳鸯桥彻底失去了原址保护的先天条件。为此，建设单位委托专业设计公司编制了移建工程设计方案，将鸳鸯桥整体搬迁至十公里外的太湖度假区香谷里生态景观园内。这是一处以农田景观为主的特色景区，鸳鸯桥的加入，既保护了古桥本身，更进一步充实了景区的历史文化氛围，可以说是双赢的结局。

与之类似，万福桥、百石太平桥在原址保护道路行不通后，都被就近搬迁到了小学校园里，成为学校建筑的一部分，同时也让更多的学生近距离接触到了文物古迹，增强了民族自豪感。

在实际工作中，我们也发现移建并不适用于所有的古桥，一方面，古桥拆卸、安装的工作难度很大，工程造价不菲；另一方面，也并非所有古桥都能像鸳鸯桥一样找到生态景观园这种合适的地点。

这种原址保护与移建并行不悖的工作措施也符合新时代文物工作方针。留在原址的文物有自己的保护范围与建设控制地带，其安全得到了有效的监管，价值也得以延续。而移建的文物，新址选择也非常慎重，尽量做到与原址风貌接近，让文物融入其中，在新的地方重新焕发活力。

作为多年从事基层文物保护工作的人员，深刻认识到文物保护工作的许多措施并不是一成不变的，而是与社会发展相适应，与具体实际相结合，在保护中发展，在发展中保护。唯有这样，才能在切实加大文物保护力度的同时，推进文物合理、适度利用，让文物真正的与新时代社会发展同频共振。

（作者单位：苏州市吴中区文物局）