

全球气候变化是国际科学界重大前沿课题以及国际社会和各国政府高度关注的人类社会发展问题。气候变化加剧、地质灾害频发,对石窟寺抢救性保护关键技术研发、集成解决方案提出了新的挑战和需求,也对石窟寺预防性保护提出了新的命题。

为联合国际力量,凝聚保护共识,实现深入交流,推动全方位合作,以更积极的态度和更务实的工作推动石窟寺保护,进一步挖掘阐释石窟寺的多元价值和丰富历史内涵,8月19日至21日,由国家文物局、重庆市文物局、重庆市人民政府主办,中国文化遗产研究院、中国古迹遗址保护协会、重庆市文化和旅游发展委员会(重庆市文物局)、重庆市大足区人民政府承办,大足石刻研究院执行的“石窟寺保护国际论坛”在重庆市大足区举办。

文化和旅游部副部长、国家文物局局长李群出席开幕式并讲话,重庆市人民政府副市长但彦铮致辞,国家文物局副局长关强主持开幕式。会上,9位来自国内外的文物保护专家分别围绕“气候变化背景下的石窟寺保护”主题作了主旨报告。

会上,与会专家达成广泛共识,发布《气候变化背景下石窟寺保护大足宣言》,宣言指出:一是要积极开展保护行动,有序实施保护项目,探索开展预防性保护;二是加强科学研究,积极开展基础科学研究和关键技术研发,关注石窟寺考古和数字化技术运用;三是要加强石窟寺监测预警,有效管控气候变化下的石窟寺潜在风险;四是要推动石窟寺保护利用更好地融入当代经济社会发展。

论坛期间,专家学者围绕“气候变化下石窟寺保护面临的机遇与挑战”“石窟寺科技保护关键科学问题与技术进展”“石窟寺考古与多重价值挖掘”“石窟寺监测与风险管理”等主题分享经典案例,整合框架思路,探讨技术策略、展望未来方向。

## 主旨报告

### 奋力书写石窟寺保护利用研究工作新篇章

中国文化研究院教授级高级工程师 黄克忠

从事石窟保护研究工作60余年,我见证了我国石窟保护事业的发,特别是党的十八大以来,在推动中华民族伟大复兴、推进中国现代化建设任务的指引下,石窟保护研究实践新成果不断涌现、人才机构建设成果卓越、社会大众关注日益密切,中国石窟寺保护事业取得不断进步,让人倍感振奋。此次论坛上,来自学界、业界和政界的专家领导,不同国家、不同学科领域的石窟寺工作者汇聚在一起,凝聚气候变化背景下的石窟保护新共识,表达石刻保护研究工作的中国声音和世界共鸣,是中国石窟引进来走出去的又一次升华。

这次会议的主题是气候变化背景下的石窟寺保护,既是石窟保护研究的学术前沿和热点,也是石窟保护实践的的现实需求,特别是长期气候变化、极端气候频发等对石窟长期保护的影响,以及双碳背景下石窟保护的理念技术实施的完善与提高,对石窟保护提出新的任务和挑战。相信论坛的碰撞交融必将为新时期石窟保护的新任务、新挑战、新问题的解决,提供新思路、拓宽新途径,也希望通过这次论坛推动开创石窟保护研究利用工作的新局面。

### 致力于推动古迹、建筑群和遗址的保护

国际古迹遗址理事会秘书长 马里奥·桑塔纳·坤桑洛

国际古迹遗址理事会(ICOMOS)是一个非营利组织,在全球拥有超过1万名会员,其中许多会员在中国,中国是其组织网络中的重要节点。国际古迹遗址理事会致力于推动古迹、建筑群和遗址的保育、保护、使用和改善工作,参与遗产理论的发展、思想的演变和传播,并提供咨询宣传。国际古迹遗址理事会也是世界遗产委员会的咨询机构,负责执行联合国教科文组织《世界遗产公约》。由中国古迹遗址保护协会(ICOMOS CHINA)及其合作伙伴组织的“气候变化背景下的石窟寺保护国际论坛”是首次关注气候与石窟保护之间关系的会议,它将解决有关气候行动的关键问题,对遗产专家研究相关问题提供助益。希望中国和国际同仁更加关注气候变化,分享彼此的思想和优秀实践案例,特别是石窟保护和世界遗产保护方面的案例。同时,邀请与会代表积极加入国际古迹遗址理事会应对气候变化的行动,如气候行动和可持续发展工作组等。

### 材料革命与石窟保护工程应用

中国科学院院士、国际地质灾害与减灾协会副主席 何满潮

文物保护工程、能源工程、交通工程、水利工程、地灾工程和国防工程等国家强国战略,这些工程时常出现变形破坏的问题,而工程体破坏的实质是其中的小变形钢筋材料忍受不了大变形状态而破碎。具有自主知识产权的NPR(负泊松比)新材料是一种新型超材料,它消除了颈缩,具有高强高韧、抗冲击、无磁和忍受大变形等特性。以NPR新材料为支撑,滑坡灾害牛棚力监控、圆觉洞石窟顶板三心拱加固技术、地下工程大变形控制等系列技术应运而生。在这些新技术体系推动下,实现了文物保护等工程领域的革命性进展。

### 监测数据看石窟寺保护的风险

中国古迹遗址保护协会理事长 宋新潮

报告以2017年至2021年中国世界文化遗产监测数据为基础,通过数据审视我国石窟类世界文化遗产在保护管理中存在的主要挑战,包括自然因素带来的风蚀和水害风险,保护管理规划不完善等原因造成的建设控制问题,游客管理和服务水平较低,专业能力和能力建设短板,经费投入和保障不足,以及支持当地经济社会建设成效不够等问题。世界文化遗产监测对石窟寺的保护管理提供持续性的数据支撑,为下一步石窟寺世界遗产保护管理工作的完善提出强化研究和价值挖掘、完善保护管理、提升展示利用等具体思路。

### 中国石窟寺保护研究利用成就与思考

中国文化研究院院长 李六三

石窟寺集中展现了宗教的建筑、雕塑和壁画艺术的辉煌成就,反映了古人建造哲学思想和思维方式,创造出独具风格的灿烂文化,在我国文化遗产中占有重要地位,是最具中国特色的文化遗产类型之一。党的十八大以来,我国把石窟寺保护研究利用摆在全局工作的突出位置,我国石窟寺保护利用工作取得了长足进步,在考古研究、保护技术和理念、安全防范、机构人才、展示利用、国际合作等诸多方面均取得显著成效,石窟寺保护研究机构和人员力量显著增强,石窟寺保护利用事业得到全社会的广泛关注。

结合我国石窟寺保护历程及新时代国家对石窟寺保护研究利用工作需求,石窟寺工作在新阶段的新使命和新任务:一是要深刻认识到石窟寺保护利用工作的示范价值,二是重视石窟寺价值研究与评估,三是推动科技赋能石窟寺保护研究利用,四是要平衡好保护和利用的关系,处理好抢救性与预防性保护的关系,推动结构加固、防渗工程、修复技术、传统材料创新应用、专项监测技术等共性关键技术攻关。

### 敦煌石窟保护成效与技术体系构建

敦煌研究院院长 苏伯民

党和国家高度重视石窟寺保护,特别是党的十八大以来,石窟寺保护一直是我国文物保护的重要领域之一。敦煌莫高窟的保护工作起步较早,各个历史时期始终坚持“保护第一”的基本原则。多年来,在国家文物局的指导支持下,敦煌莫高窟陆续实施了一批本体保护、崖体加固、环境整治等项目。截至目前,已累计完成6922.13平方米壁画修复,290个洞窟的数字化采集,并建立了完善的石窟监测预警体系。保护项目的实施,使莫高窟的文物保护状况得到了根本改善。

长期以来,敦煌研究院依托国家古代壁画和土遗址保护工程技术研究中心等科研平台的科学研究和工程实践,逐步形成了古代壁画彩塑、石窟寺及土遗址保护加固、石窟监测预警、石窟文物数字化等成套关键技术体系。多年来的实践证明,保护是做好石窟寺工作的基础,也是石窟寺传承利用的根本保障。未来,敦煌研究院将持续加强气候变化背景下石窟寺所面临的危险因素监测、研究,不断完善预防性保护体系,确保敦煌石窟能够永久地保存下去。

### 乌卡时代(VUCA)适应性和变革性游客管理

国际古迹遗址理事会挪威国家委员会委员、世界遗产促进会创始人 塞西莉·克里斯蒂娜·夏洛特·史密斯·克里斯滕森

世界遗产及其他保护区的传统管理模式侧重于保存、保护并确保相关价值(对于世界遗产而言,即“突出普遍价值(OUV)”)能够代代延续。在全球气候变化的背景下,当前所处的世界经常被描述为越来越易变、越来越不确定、越来越复杂、越来越模糊(乌卡时代)。除了要应对天气异常情况不断增加对遗产构成的直接风险外,也应做好相互管理,来应对那些由于复杂的自然和社会系统之间的相互关联而直接或间接产生的较难预测的影响。除了需要对已经确定的难题进行易变性和风险评估之外,还必须准备好应对更多的意外情况。

报告介绍了两种适用于预测性和适应性管理的具体工具,即《国际古迹遗址理事会(ICOMOS)国际文化遗产文化旅游宪章》(2022)和联合国教科文组织发布的《游客管理评估和战略工具》。《宪章》提出了当代难题的应对方法,还强调了永续增长模式彻底转型变革的必要性以及文化遗产管理的重要性。

《游客管理评估和战略工具》是依照联合国教科文组织《世界遗产公约》(1972年版)开发的,帮助遗址管理机构对游客和旅游业进行管理,保护遗产价值,同时也能促进当地的可持续发展。《工具》设置的四个总体目标涵盖了40个管理目标和1200多个指标。

### 巴基斯坦近期考古及文化遗产保护研究

巴基斯坦开伯尔-普赫图赫瓦省考古与博物馆局局长 阿卜杜勒·萨姆德

在今巴基斯坦西北部与阿富汗东北边境一带的古犍陀罗国曾是文明的摇篮,遍布着大量的考古遗址,蕴藏着从史前到中世纪的历史。报告重点介绍了巴基斯坦考古和博物馆局在开伯尔-普赫图赫瓦省所做的现代考古工作,内容包括考古调查、发掘、保护和遗产宣传。此外,开伯尔-普赫图赫瓦省作为该地区考古学界定调和指导方针制定的先驱,过去二十年来一直致力于巴基斯坦的工作,为增强该地区在国际上的影响力作出了巨大贡献。其最新项目具有里程碑意义,促使整个巴基斯坦考古学界制定了未来战略,并展开了新的科学合作,以合作为背景,重点介绍了开伯尔-普赫图赫瓦省考古工作科学发掘、保护、社区参与和宣传等方面新方法。未来的目标,是将犍陀罗地区打造成巴基斯坦旅游中心。

### “思”与“行”——气候变化下的石窟寺保护

大足石刻研究院研究馆员 黎方银

气候变化不仅与文物保护有着紧密的联系,且给文物保护带来了新的挑战和风险。在工作中,大足石刻研究院始终坚持“思”与“行”的理念,系统化、整体性推进气候变化下的大足石刻保护。一是树立风险管控意识,大力开展遗产监测,并将其作为应对气候变化石窟寺潜在风险的基础。二是完善防灾减灾措施,增强抵御风险能力,并将其作为应对气候变化石窟寺潜在风险的前提。三是大力实施保护项目,做牢基础消除隐患,并将其作为应对气候变化石窟寺潜在风险的关键。四是强化考古研究和数字记录,注重石窟信息留存和保护,并将其作为应对气候变化石窟寺潜在风险的重点。

同时,与其他文物一样,石窟寺正呈现出传统风险与气候变化下新的风险相互叠加的趋势,使其面临的保护问题越来越复杂,挑战越来越大。对于极端气候对文物造成的灾害性损失,大家往往都能关注到,但对包括极端气候在内的长期的气候变化对文物造成的系统性、持续性、不确定性影响还关注不够,认识不足,需要站在整体和长远的高度加以重视。面对日益变化的气候环境和更加复杂的石窟寺病害因素,需要以跨领域、跨学科的视野,在保护理念、保护措施、保护技术、保护材料等方面与时俱进,以应对和最大限度降低气候变化对石窟寺保护的影响,特别是要更主动地做好常态化的预防性保护,气候变化不仅会加剧文物损害或损毁的风险,更会加速文物信息的衰减。因此,应对气候变化下的石窟寺保护,不仅要重视其物质形态的保护,也要注重其历史信息的保存。



## 主题报告

### “气候变化下石窟寺保护面临的机遇与挑战”主题

由敦煌研究院院长苏伯民、四川省文物考古研究院院长唐飞主持。中国文化遗产研究院研究馆员管长法表示,为有效应对气候变化对文化遗产带来的严重影响,需要综合考虑文化遗产的物质、文化和社会各层面的理解,并根据社会科学、自然科学领域内的学科发展和投入,就减轻影响和适应气候变化所需的行动作出决策与部署。龙门石窟研究院院长史家珍介绍了龙门石窟研究院积极探索和构建石窟寺保护研究、传承弘扬、展示利用的“龙门模式”。敦煌研究院副院长郭青林从保护管理机构、安全防范现状和主要保护措施等方面阐明甘肃石窟寺整体保护现状,提出了甘肃石窟寺的总体发展思路、未来的重要任务和发展方向。云冈研究院副院长闫丁介绍了云冈石窟遗产地周边的环境情况及治理对策。大足石刻研究院研究馆员陈卉丽总结了水害条件下石窟彩绘的劣化特征,提出潮湿环境下外界环境干预、内部环境调整、现存病害处理修复以及预防性加固封闭等保护策略。天津城建大学教授郭进京介绍了我国石窟寺赋存的气候环境、地形地貌等区域特征和空间变化,为不同区域的石窟寺稳定性监测、失稳性风险评估和保护加固方案制定等提供区域背景支持。伊朗德黑兰大学文学和人文学院考古系副教授穆罕默德·伊斯梅尔·伊斯梅利·杰洛达分析了伊朗石窟寺在研究、保护与展示方面所面临的挑战与机遇,并讨论了遗址的维护、修复、介绍和管理方面出现的难题。辽宁有色勘察设计院教授级高级工程师兰立志根据地质作用原理,对气候变化如何影响石窟寺病害进行了剖析,并做出了推测,提出了预防性保护思路。

### “石窟寺科技保护关键科学问题与技术进展”主题

由中国国家博物馆研究馆员铁付德、中国地质大学(武汉)教授方云主持。兰州大学教授文斌基于现有石窟寺表面风化研究成果,全面调查分析陇东、陇南、陇中、河西和陕北地区52处石窟寺病害及其分布特征,通过调查结果及关系模型形成石窟寺保存状态与赋存环境关系的区划图。上海师范大学教授张得焯对干旱地区的石窟寺病害无损检测与加固效果进行了定量评估研究,设计了一种主动热激励装置来评估起剥落病害。复旦大学教授王金华表示,基于沉积环境探讨中国石窟寺区域性特征,以及以区域性保护框架为支撑的中国石窟寺保护对策研究,既具有理论意义,也具有现实意义。中国科学院地质与地球物理研究所研究员李丽慧通过系统研究首次发现了页岩纹层厚度的分形特征,建立了融合层面与裂隙网络的页岩跨尺度结构模型,实现了从米级到微米级全尺度下的页岩精细结构模型刻画。四川省文物考古研究院总工程师谢振斌以四川乐山大佛造像岩石作为研究对象,分析了温湿度变化对乐山大佛造像群岩石微观结构的影响。陕西省文物保护研究院研究馆员严绍军认为,在乐山大佛水害治理中,需要辩证看待雨水、渗水及河水对大佛综合作用的影响,坚持雨水渗水同治、本体保护并行的原则。

## 青年论坛

8月21日上午举办的青年论坛中,西北大学教授孙满利、陕西师范大学教授金普军带领11位青年学者,继续探讨石窟寺保护相关议题。中国文化遗产研究院高级工程师刘建辉分享了多种无损检测探测技术在大足石刻卧佛摩崖造像保存现状勘察评估中的应用,及其为后期病害治理所提供的支撑。兰州大学教授张景科进行的大足石刻卧佛造像岩体表层风化机理探究和局部岩体稳定性分析,为大足石刻卧佛造像的防风化保护及小型、具有复杂几何特征的石质文物的稳定性分析提供了科学依据。长安大学教授包含将砂岩石窟顶板损伤劣化划分为四个等级和四个阶段,为石窟顶板损伤劣化分析和防护加固提供了理论指导。中铁科学研究院文化遗产保护研究院院长王逢睿回顾了川渝石窟岩体病害治理典型工程案例与关键技术研究应用历程,并以乐山大佛岩体病害治理进展为例,对相关综合性预防性保护提出技术工作建议。东南大学副教授李永辉以敦煌莫高窟为例,评估了不同气候变化对石窟寺本体劣化所带来的风险和程度,其实验结论为制定气候变化条件下石窟寺本体保护策略提供了依据。陕西科技大学教授朱建锋从材料的视角对文物病害及产生的原因进行分析,针对水、紫外线、微生物等引起病害的三大元凶,提出了表面防护多功能材料的构建思路。

麦积山石窟艺术研究所副所长岳永强分享了麦积山石窟近50年区域气候变化特征并

### “石窟寺考古与多重价值挖掘”主题

由龙门石窟研究院院长史家珍、大足石刻研究院研究馆员黎方银主持。北京大学教授孙华介绍了云南剑川石宝山石窟开凿时间及分布状况。中国社会科学院考古研究所副研究员何利群认为《中国石窟寺考古中长期计划(2021—2035年)》对新形势下石窟寺考古的概念、学科定位和时空范围进行了重新界定,对石窟寺考古学科发展的各个方面提出了明确目标和要求。北京大学教授李崇峰介绍了迄今在西印度石窟寺中发现的供养人俗语和梵语原始文献文或题刻,及其所反映的石窟寺营造和佛教信仰情况。尼泊尔蓝毗尼佛教大学考古系主任巴桑塔·古马尔·比达里介绍了公元前3世纪尼泊尔塔莱的阿育王石柱的采石、修整、运输和现状。重庆市文物考古研究院院长白九江认为,石窟寺考古对于完整、真实呈现石窟寺价值内涵、揭示石窟寺的发展变迁规律,推动全要素保护和展示具有重要意义。复旦大学教授阮晓娟探讨了文化景观方法论在石窟类遗产中的应用与实践,以期拓宽石窟寺文物本体的认定,深化价值挖掘与阐释建构的多层次方向,探索石窟寺整体保护、研究与展示利用的新视野。浙江大学教授李志荣认为,文物数字化的根本目标,是抢救性记录和保全21世纪中国文物的基础信息、建构完整的高质量的中国文物数字档案。

### “石窟寺监测与风险管理”主题

由大足石刻研究院院长蒋思维、西北工业大学文化遗产研究院院长董文强主持。中国科学院空天信息创新研究院研究员王心源分析了气候变化对文化遗产的影响,从运用数字化技术进行监测与保护、数字化修复以及文化遗产价值的呈现表达等方面提出了对策建议。航天宏图信息技术股份有限公司大区技术总监乔瑜针对石窟寺保护监测,分享了如何应用卫星遥感、无人机和地面监测设备,从天空地全覆盖为石窟寺保护提供支持。武汉大学教授张晓平通过精细探测、试验模拟建立了砂岩质石窟的渗水病害模型,研究外围导排、截堵,文物本体、载体的灌浆防渗等方法相结合的防治策略。中国电建集团北京勘测设计研究院文物保护中心总工程师石金山结合须弥山石窟5号窟与大足石刻北山168窟保护项目,通过对不同气候条件下石窟所处微环境的监测,研究了微环境变化下石窟病害发展趋势并提出保护措施。英国伦敦考陶尔德艺术学院教授奥斯汀·本杰明·内文通过英国和国际壁画保护项目的案例研究,介绍如何根据遗址的具体需求选择保护性措施,强调在气候变化的背景下持续对原始材料和保护材料监测和科学研究的必要性。巴基斯坦水电发展署(WAPDA)迪阿莫-巴沙大坝项目文化遗产管理顾问费里娅勒·爱丽·高哈尔介绍了丝绸之路南道沿线岩艺术长廊面临的威胁及其保护情况。福州大学教授刘成禹针对石窟寺不同情况,提出以相关性分析为基础的石窟岩体单点、多点监测数据分析等监测方法、监测技术和岩体失稳预警指标。重庆大学教授仇文岗介绍了大足石刻柳木尊至观经变段崖壁岩体精细化建模和监测情况。

介绍该区域近年来以及未来应对极端气候变化的措施和方法。上海大学文化遗产保护基础科学研究院副教授格桑·施婉婷丝以大足石刻风化和修复历史的复杂情况为例,讨论了寻找合适保护方案和明智干预决策的重要步骤。辽宁有色勘察设计院有限责任公司教授级高级工程师王旭刚揭示了圆觉洞顶板的受力和变形特点,研究了影响圆觉洞顶板稳定性的主要因素和需要重点监测的条石,为川渝地区石窟寺洞室顶板稳定性分析及评价提供可靠的参考依据。阿富汗考古局考古学者穆罕默德·阿里·胡赛尼·亚尔介绍了巴米扬遗址概况和考古项目,特别是中阿双方在巴米扬遗址和石窟展开的合作情况,展示了保护工作中的亮点和关于应对气候等威胁的思考。尼泊尔蓝毗尼佛教大学考古系讲师古纳卡尔·该热探讨了当地社区在尼泊尔提罗拉科特遗址保护中的角色,为遗址保护注入新理念。

论坛交流内容涵盖世界遗产地石窟寺和中小石窟寺保护管理经验、气候变化下石窟寺保护研究策略与思路、石窟寺价值认知与考古、石窟寺勘察与监测新技术新方法、石窟寺劣化基础研究新思路与新途径等诸多方面,充分展现了石窟寺保护研究领域几十年的成就,学术报告精彩纷呈,跨学科、跨领域合作甚为密切,青年学者为气候变化下石窟寺保护的旧问题和新问题带来了诸多新观点、新做法、新经验。

(文字整理:何文娟 赵军慧)