

文物的生物退化与防护国际学术研讨会概述

武发思

近日,由敦煌研究院、兰州大学、广东以色列理工学院、国际生物退化与生物降解学会联合主办的第二届“文物的生物退化与防护国际学术研讨会”(2024·中国·敦煌)在莫高窟召开。研讨会为期3天,来自6个国家26所高校科研院所和16家文博单位共计100余位专家学者参会。

研讨会共有9个特邀报告、12个大会报告、7个青年报告、35份学术海报和63篇论文摘要。参会代表围绕文物的生物损害研究新方法与新技术、文物的生物退化与侵蚀机制、文物的生物损害监测及防控、生物技术在文物保护中的应用等4个议题展开研讨交流。旨在激发文物科技创新活力,加强学术交流互鉴、培植国际国内合作,推动相关学科发展与技术进步,为文物保护提供更多新理念、新方法和新技术,提升该领域的国际影响力。

生物退化指由于生物的活动性导致非生物物质的性质发生不利于人类需求的变化,即非生物物质的价值受到削弱。生物退化是威胁文物长久保存的主要因素,生物活动可导致文物美学价值降低、材料劣化、结构破坏甚至消失。随着全球气候变化和环境污染加剧,极端天气频发,文物的生物退化问题愈显突出,揭示文物的生物退化机制、找出影响文物生物退化的关键环境因子、研发相应的保护技术迫在眉睫。以下将根据28位专家学者报告内容,按照研讨会4个议题进行总结,以期促进文物工作者及全社会对该领域研究进展的了解。

文物的生物损害研究新方法与新技术

伴随着多学科分析方法和表征技术的发展,大量新方法与新技术应用到文物的生物损害研究中,包括高通量测序在内的分子生物学技术应用尤为广泛。研讨会上,四川农业大学赵珂教授作了题为“金沙土遗址土壤微生物群落特征与土

遗址劣化间的关系”的报告,发现土壤微生物群落组成和理化性质随着土遗址的劣化程度而改变,产酸真菌主要来自严重劣化的样品。

兰州大学马文霞博士和张永博士分别作了题为“麦积山石窟壁画微生物病害群落组成及退化潜力研究”“保护棚对北石窟寺砂岩原核微生物组时空分布特征的影响研究”,该团队采用基于DNA和RNA的高通量测序技术,解析了古代壁画和砂岩文物上总体及活性微生物群落特征,厘清了文物微生物暴发的环境成因。中国科学院西北生态环境资源研究院章高森副研究员以“石生微生物的代谢活性及其对石质文物劣化的影响”为题,利用光合荧光原位测量技术发现河西走廊石生微生物的季节性及昼夜活性规律,为石生微生物的活动性认知提供了新视角。

文物的生物退化与侵蚀机制

生物通过哪些方式造成文物侵蚀是保护工作者长期关注的科学问题。广东以色列理工学院顾继东教授、日本东京文化财研究所Yoko KATAYAMA研究员分别作了题为“热带条件下吴哥古迹微生物组及其未来研究方向”“柬埔寨吴哥古迹分离的真菌对砂岩退化的模拟实验”的报告,发现微生物可通过多种方式影响砂岩的劣化,包括氨氧化、硫酸化在内的生化过程形成的酸,与吴哥古迹的矿物溶解及结构破坏密切相关。南京林业大学冯有智教授作了题为“地下不可移动文物微生物组的形成机制与调控研究”的报告,发现打虎亭汉墓壁画放线菌源于周边环境,其通过释放土臭素吸引弹尾虫协助其进入墓室,并产生多种抗菌类物质抑制其他细菌生长;并提出利用绿光抑制光养微生物组,为减轻遗址生物损害提供了参考。

敦煌研究院武发思研究员以“北石窟寺砂岩

文物微生物组及生物风化机理研究”为题,指出微生物驱动了砂岩微生物组的生态适应和能量代谢,功能微生物主导的碳、氮、硫元素生物地球化学循环过程可加速砂岩文物的生物风化、水分离理、保护棚搭建、环境污染防控等预防性保护措施有助于减轻北石窟寺的生物风化。南京理工大学刘小波教授以“微生物驱动生物地球化学循环介导龙门石窟灰岩石质文物生物侵蚀”为题,研究了洛阳龙门石窟典型微生物被膜种群结构和功能,揭示了造成石质文物破损的潜在生物侵蚀过程。

文物的生物损害监测及防控

开展文物的生物损害监测是实施预防性保护的前提。重庆中国三峡博物馆唐欣研究员报告题为“馆藏文物生物病害检测监测技术发展与应用”,介绍了ATP生物发光技术、人工嗅觉技术、图片识别技术在馆藏文物虫害病害评估中的应用。重庆理工大学钟年丙教授以“石质文物微生物损害过程参数光纤原位在线检测方法”为题,介绍了智能光纤感知技术在石质文物微生物侵蚀原位在线检测中的应用。

法国赛尔吉巴黎大学Patrick DI MARTINO教授、中国林业科学研究院木材研究所马星霞研究员分别作了题为“历史遗迹中木材的真菌生物降解:从诊断到生物处理”“中国木质文物生物损害风险与防控策略”的报告,他们就木质文物的生物降解现象、常见病害菌和害虫、生物降解机制及防治措施进行了总结;马星霞还从地理学尺度分析了环境因素与我国木质文物生物损害风险间的关系。

意大利梅西纳大学Clara Enza URZì教授、四川大学孙群教授、浙江大学李强研究员、北京科技大学博士生王宇宇分别以“离子液体类防污涂层的长期评价:5年监测结果”“三星堆出土古

象牙高效微生物防治剂的研发及应用”“多功能抗菌复合材料在文物保护中的应用”“南海I号古沉船微生物病害分析与防治”为题,介绍了离子液体类多功能涂料、新型脂肽复配抑菌剂、磷酸钙寡聚体/醛基海藻酸钠/氨基化纳米氧化锌抗菌复合材料、异噻唑啉酮及肉桂醛等在大理岩、三星堆出土象牙、灰岩文物、南海I号古沉船等文物微生物病害防治中的应用及效果。

浙江大学胡翰兰副教授、敦煌研究院贺东鹏馆员及徐瑞红馆员分别作了题为“石质文物生物病害防治:十年工作总结”“麦积山石窟松鼠科动物损害及防治研究”“大地湾F901遗址环境监测评估及微生物防治”的报告。胡翰兰回顾了浙江大学文物保护材料实验室近十年在文物微生物调查、腐蚀机制及病害防治方面的进展。贺东鹏提出麦积山石窟致害鼠种为岩松鼠和复齿鼯鼠,其爬行、筑巢、排泄等行为对文物造成损伤;利用超声波驱避、金属网刺、喷洒辣椒素等措施可减轻鼠害。徐瑞红等通过对大地湾F901考古遗址微生物治理、环境改造及监测预警系统构建,达到了遗址环境病害微生物综合防控的目标。

生物技术在文物保护中的应用

生物在生态恢复、环境调节、文物保护等方面也能发挥正面作用。西班牙圣地亚哥德孔波斯特拉大学Patricia SANMARTÍN教授以“遗产城市的生物清除和自然恢复:目前在BIOXEN和FONTES项目中的措施”为题,提出通过增加本土维管植物群落使脆弱城市遗址抵御气候变化负面影响。中国科学院西北生态环境资源研究院赵学勇研究员以“干旱区不同退化物地表生物修复技术应用及其理论制约性”为题,基于生态学大尺度视角,认为生物土壤结皮是潜在的自然

保护材料,但人工培育生物结皮仍面临较大的技术制约。

上海博物馆谢燕副研究员作了题为“生物技术在文物保护应用研究中的统计与分析”的报告,从文献计量学角度分析了生物技术在微生物鉴定、生物清洗与生物加固、科技考古等方面研究现状。中国科学院水利部水土保持研究所曹尤焯博士、敦煌研究院杨小菊副研究员分别以“生物结皮守护夯土长城遗址、抵抗风雨月侵蚀”“不同气候带生物土壤结皮对土长城表面风化作用的影响”为题,通过大量野外调查,发现夯土长城表面覆盖的生物结皮提升了长城对自然富力的抵抗作用,该方法在土遗址保护方面具有应用潜力。

山东大学王翼鹏教授、重庆大学杨阳博士、敦煌研究院李洁助理馆员分别作了题为“微生物加固岩石文物的微宏观力学特性研究”“微生物诱导文物保护与修复技术开发与应用”“土壤密度对EICP和MICP生物矿化加固土遗址的影响”的报告,他们聚焦微生物矿化技术研发及应用,分析了经生物矿化加固后定陶出土文字砖、大足石刻砂岩、锁阳城土遗址试样的表现及力学特征,为生物技术在文物保护中的推广应用提供了技术支撑。

总体来看,研讨会从多维度展现了该领域的最新研究成果,也碰撞出了新的研究思路和学术火花。党的十八大以来,我国文物事业取得了前所未有的进步,但还面临诸多尚未解决的难题,如在文物的生物损害机制、原位监测和长效防控等方面依然充满挑战。相较于国际前沿,我国在该研究领域目前还处于成长期,存在科技投入不足、科研力量分散、基础信息数据库缺乏等问题。当前,依靠单一学科已无法满足文物保护的实际需求,开展多学科深度交叉研究是文物保护领域取得突破性发展的关键路径和必然趋势。

(作者单位:敦煌研究院保护研究所)

基于苏州运河小镇风貌调研的探析

周春华 赵婷

在我国大运河沿线,千百年来的历史文化积淀塑造了一座座充满小桥流水、粉墙黛瓦韵味的水乡小镇,它们依傍着大运河,形成了水陆并行的格局,体现了江南水乡的地域文化,在此特将其称为“运河小镇”。随着经济社会的发展,“运河小镇”已经成为运河沿线新业态、新风貌的重要组成部分,对其街区、建筑、景观等进行保护控制,对把控运河文化带风貌、保留运河文化气质至关重要。本文以苏州境内的浒墅关、震泽、平望、八坼四座运河小镇为调研对象,试图对运河小镇的风貌保护与控制提出新思路。

运河小镇特征分析

本文调研的几座运河小镇,都与运河有着直接的地理关系,并受运河经济的直接影响,文化遗存丰富,水乡风貌突出。

浒墅关镇位于大运河在苏州境内的最北段,处于“头部”位置。浒墅关作为咽喉要道,曾是运河钞关和驿站之地,民国时期也是苏州地区民族工商业的发展重镇。古时浒墅关因钞关税赋之利而兴盛,至20世纪70年代因运河失

运河小镇风貌把控

运河小镇基于同一自然环境、地域形态和文化类型,具有相同的规划方式、建筑风格、社会功能和文化传统,也体现了“和而不同”的自然和人文风貌。

空间肌理。运河小镇中街道、河道、建筑、水网构成的空间布局是风貌控制的首要元素,由此构成的街巷肌理必须保证完整与衔接。

水电路网。它们是运河小镇聚落的“骨骼”,构成聚落布局的主线,必须严格保护和控制其走向和尺度,一旦改变,将影响运河小镇的整体风貌。

建筑单体。在运河小镇中,建筑单体就像

运河小镇风貌探析

遗产保护区——震泽镇 震泽处于大运河支流的頔塘河上,頔塘最早由晋吴兴太守殷康主持开凿,唐贞元年间疏浚。“震泽”原是太湖古称,于宋绍兴年间设镇。明清时期,以传统蚕桑种植与丝织业为主业的震泽成为江南重镇。近代民族工业的兴起与发展,传统缫丝技术被淘汰,震泽通过建立蚕桑技术学校改进缫丝技术,并通过联合农村机户成立产销合作社共同运营丝织业,延续了蚕桑重镇的地位。随着传统丝织业的下滑,大量传统建筑在城市化进程中消失。

20世纪90年代,苏州境内的周庄、同里逐渐以历史文化古镇的形象出现在国际、国内视野中,随之而来的旅游业为原本闭塞、落后的古镇带来了新的生机,全新的发展模式点醒了徘徊在乡镇企业发展末期的震泽,先后修缮了老街、师爷堂、慈云寺塔等一批文物建筑,为旅游开发积累了资源。2018年,震泽古镇被列为第五批全国历史文化名镇,2020年又被列入中国世界遗产预备名单,走上以文化为发展主线的道路。

针对震泽镇目前存在的整体格局受损,历史风貌保存区较小,风貌不连贯,旅游开发缺乏特色的问题,建议一要制定、执行保护规划,在保存现有文化资源的基础上,有计划、有步骤、有主题地修补城市肌理。二要塑造文化品牌,融运河文化、水乡文化、丝绸文化、建筑文化、儒家思想与新乡学先锋为一体的城市形象,提升震泽古镇的辨识度。三要保护并延续街区内

去大动脉的地位,发展势头戛然而止。

八坼位于大运河南部主河道上,曾是运河沿线重要的航运码头。镇区四座古桥均为苏州市文物保护单位。平望位于三地交界,四河汇集处,曾为军事重镇,后成吴江南部的中心市镇。目前依托全国重点文物保护单位大运河安德桥,成功打造“四河汇集”旅游景区。两镇失去运河之利后逐渐衰败。

风貌保护策略

是填补主干间的“色块”,同时也是组成空间肌理的基本单位。在《苏州市城乡规划若干强制性内容的规定》中,对古城区的建筑高度、屋顶形式、色彩、风格等进行了规定。运河小镇并没有出台相应的法律法规进行强制规定,有条件的小镇以保护规划的形式,对建筑单体进行了规定,基本与苏州古城的控制标准相近。

风貌节点。空间节点是运河小镇内居民集会、社交的空间,是街道景观的一个重要组成部分,是反映小镇集体记忆的关键所在,因此,对空间节点的规划和设计必须尊重集体的行为方式,形式亦必须统一在小镇的整体风貌之下。

传统生活方式和习俗,保持文化遗产的原真性。四要控制旅游业的的发展规模,防止开发过度。

更新、利用型——浒墅关镇 浒墅关明代建镇,有“吴中第一小镇”之称。民国时期,女蚕校及大有蚕种场建立,蚕桑文化兴盛,成就了浒关产业繁荣。1986年,浒墅关镇被列为江苏省首批对外开放的工业卫星镇之一。20世纪初,随着苏钢厂的停办及丝织业的衰败,浒墅关镇也逐渐没落。

2020年前后,浒墅关的区位优势再次为城市赢得了发展动力,政府计划把这个昔日的工业小镇打造成休闲旅游的场所,并提出了“运河小镇”的概念。“蚕里-浒关大码头”是浒墅关“运河小镇”项目的重要组成部分。该项目完成蚕种场二分厂、浒关电影院、保安乡政府、原吴县中学等历史遗留建筑保护工作。通过恢复修缮运河沿线的民国时期建筑群,挖掘传承钞关、草席、蚕桑等传统行业,重现独特的运河文化风貌。

针对浒墅关目前存在的历史建筑整体水平不高,缺少系统性、全方位的保护思路,更新、利用的建筑与周边环境及镇区整体风貌割裂等问题,建议一要保证开发和投入力度的持续,防止项目烂尾。二不要强打“文化遗产保护”牌,以更新、利用带动镇区的整体开发。三要加强道路、交通等基础设施的配套。四要深挖需求研究与策划,实现场景地标化、内容主题化、游览体验化等定制化需求,满足不同人群的游览需求。

运河属性退化、点状叙事型——八坼镇、

震泽则位于大运河主要分支頔塘上,处于运河在苏州境内的“尾部”,受太湖泽被的同时,成为承接江、浙两地的枢纽,曾是运河上蚕桑、稻米的重要集散地。震泽现有全国重点文物保护单位2处,省保3处,市保21处。二十世纪八九十年代,震泽为大力发展工商业,将古镇折建近半,而今重拾历史,以残存的老街主打历史文化牌,以旅游业为发展支柱,跻身历史文化名镇。

水工设施。小镇中的桥、涵、码头、水兜、埠头、驳岸等水利、水工设施,都是需要重点保护的,对象,改建、扩建在保障功能需求的同时,也应符合小镇的整体风貌要求。

绿化植被。除保护古树名木外,景观植物的色彩、密度、高度等选配应与建筑、环境相适应,营造优良的城市景观空间。运河沿线的田园风光区应保持原貌,尽量控制商业用地的占比,保证运河风貌的多样性。

公共设施。小镇的公路、空调箱、垃圾桶、广告牌、健身器材等公共设施的形象应统一设计,体现小镇文化特色且与小镇整体风貌相协调。

平望镇 八坼由于建制较小,虽有运河之利,但规模不大,没有发展出支柱产业,目前,八坼已撤镇为社区,镇区河街相邻的格局依稀存在,但建筑已以现代为主,河道上的四座桥梁和两岸不多的历史建筑则在叙述其当年与运河的关系。

平望镇,唐代设驿站,宋代开始驻兵,元代以后在这里设巡司,明清逐渐成为商业市镇。目前,平望也已撤镇为社区,镇区的历史遗存较少,但平望的四河汇集、菀蕀湖等河道仍然保存着原有的形态,见证着江南运河航道的发展与走向。

八坼和平望都是与运河直接相关的市镇,历史上都曾繁荣过。但因没有支柱产业,历史遗存较少,整体风貌不佳,文化旅游资源较少。针对这些问题,建议一要确定发展定位,切忌盲目跟风发展旅游业。二要整治、提升镇区的整体风貌,优化服务设施,打造宜居环境。三要结合当下的消费趋势,对有条件的文化留存区进行适度改造,打造市镇的引流点。

运河小镇具有运河文化共性,同时因机缘际会演化出不同的当代形象和功能定位。作为城市管理者,应因地制宜分析其形成原因,挖掘其文化内涵,保护好文化遗产,把历史中最耀眼、最具代表性、最有吸引力的要素提炼出来,从而制定能够展现文化内核,符合社会发展规律,满足当代美好生活需要的保护、更新、利用路径。(作者单位:苏州市吴江区文物保护管理所 苏州市文物保护管理所)

北京房山万佛堂、孔水洞考

周莎

万佛堂、孔水洞石刻及塔位于北京市房山区河北镇万佛堂村,所属年代跨越隋唐至辽到元明多个时期,现为全国重点文物保护单位单位。整个文物保护单位以万佛堂居中,下为孔水洞,洞内有石雕,东北部有辽代的花塔,西南部有元代的龄公和尚塔。

万佛堂始建于唐,现存建筑为明代重建,为无梁殿,单檐歇山顶,覆以灰瓦,坐西朝东,面阔三间,进深一间,墙体为砖干摆,檐槛之上刷以红浆。正面居中开一券门,现有木门两扇,两侧檐槛上各开券式窗,每窗两扇,券槛石上均有雕刻。券门前有台阶二级,台阶两侧有垂带。券门顶部镶嵌横置石额,额四周边有纹饰,额内书“大历古迹万佛龙泉宝殿”10字。殿内三面墙壁均有石雕,雕刻《万佛说法图》。据《中国文物地图集·北京分册》(下)载,这些浮雕“由31块长方形汉白玉组成,浮雕佛像总数万余尊,其中有一块浮雕利用“大历五年”旧石雕成”。整个殿建在砖石垒砌起来的平台之上,殿前有约1米多宽的台面,下即为孔水洞洞口,殿后背靠山体,留有大约0.5米宽的夹道,山体有摩崖造像的痕迹,现存少量石刻,大多已无存。殿的右侧及后面现有排水沟,通往前平台的石质挑嘴排出,挑嘴仅存右面的一个,左面建起台阶,当为今建。殿的两侧原各有石碑一通,现存左面一通,右面仅存碑基。左面石碑碑首雕祥云图案,碑额上篆刻“重修万佛龙泉宝殿记”,碑文清晰可见。殿右方还有镶嵌于山体的石碑多座和雕于山体的文字,石碑现仅存一座,碑首有雕纹,碑文字迹亦可辨析;文字有一很大的“佛”字和一排较小的文字,内容为:“钦差总理为官监太监平乡张祜立”。除此之外,周围散乱有柱础等石料残件。

孔水洞建于隋朝,位于万佛堂下,为券形洞,洞口朝东,“原有石门”,现无存,外砌券脸石,内用砖砌成。最上正中一块券脸石上雕兽首,两侧隔一块各雕走龙图案。进洞口不远正面的石壁上雕有左右两龛,拱形,左龛较宽,右龛较高,龛内雕有佛造像,佛像下方约1米处的石壁上雕有经文。《文物



万佛堂、孔水洞

地图集》载“1982年该洞一度干涸,出土动物化石、铁器及七条唐代金龙。”现孔水洞有水穿流,空气较好。

万佛寺东北部矗立着一座辽代花塔,砖结构,平面呈八角形,基座为须弥座,枋、枭和腰栌皆有砖雕,图案多样,上枭还雕有仿木斗拱。塔身南面为券门,门扇已失,可通往塔的内部,其余三面均为假门,規制相同,其余四面雕窗,均为假窗。券门周边饰以多种佛像,各面各有特色。券门、假窗上部建檐一层,檐上覆灰瓦,檐下有飞椽和檐椽,涂以红漆,椽下雕有仿木斗拱。屋檐翼角部分还发现有木制昂头,是否真昂待考。上部塔身平面呈由下向上逐渐收缩的圆形,由一圈圈的小佛龛环绕而成,共有九层,第二层到第八层龛之间,雕有各种兽首。整座塔高大雄伟,規制特殊,实为罕见。

万佛堂的西南部还有一座建于元代的龄公和尚塔。此塔为东向,砖结构,平面呈八角形,为七层密檐式塔。塔基下部用砖砌成棱台状,当为修缮之结果。塔基为八角须弥座型,上枭饰以仿木斗拱,上枋之上砖雕莲花座。莲花座上即为塔身。塔身隔一而置假券门和假窗各四组,东侧券门顶部刻有“龄公和尚舍利塔”七个字。券门和窗上雕有垂花和角花饰样。再往即为七层密檐,灰瓦覆顶,檐下有飞椽和檐椽,椽下雕有仿木斗拱。顶部塔刹已失。(作者单位:故宫博物院图书馆)



花塔



龄公和尚塔