

锦阳关下,齐长城“原来如此”

本报记者 李勤

5月16日,山东省济南市莱芜区雪野街道锦阳关南侧,齐长城文化博物馆正式向公众开放。这座占地7000余平方米、建筑面积近5000平方米的专题博物馆,既是长城国家文化公园(山东段)重点项目,也是齐长城(锦阳关段)保护利用项目的核心工程,填补了齐长城缺乏系统性、全景式展示平台的空白。

系统呈现齐长城考古研究成果

齐长城西起济南市长清区孝里街道广里村,东至青岛市黄岛区于家河庄入海,总长641.32千米,横贯多个县市。国家文物局认定其遗产总量为260处,包含墙体、壕堑、关隘、烽堠等遗存。它是我国现存有准确遗迹可考、年代最早的长城,被视为中国长城文化的源头。2024年,山东省文物考古研究院在齐长城源头广里村北段进行了首次主动性考古发掘,发掘成果为判断长城的建筑年代提供了直接证据,特别是早期墙体(西周晚期至春秋时期)和晚期墙体(战国时期)的叠压关系,为齐长城的分期与功能演变提供了重要实证。

2026年3月,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》印发,明确锚定文化强国目标,建好用好长城、大运河、长征、黄河、长江国家文化公园。同月,山东省人民政府发布《山东省齐长城遗址保护规划(2023—2035年)》,将建设齐长城专题博物馆列为重要发展任务。齐长城文化博物馆的建成开放,是国家战略和地方部署落地的一项具体成果。

“这座博物馆系统呈现了齐长城考古研究的重要成果,依托锦阳关遗址,把科学保护和传承利用推向社会化,同时积极探索传统文化与研学、旅游的深度融合,面向公众免费开放。”齐长城文化博物馆名誉馆长、山东省文物局原副局长王永波这样概括该馆的功能定位。

四大板块层层递进

具体到展览本身,600多千米的墙体、壕堑与山险搬不进展厅,如何让观众“看见”?

展览主创之一、山东大学考古学院副教授蔡静野告诉记者,策展须跳出“把文物锁进展柜”的惯性思维,策展团队始终坚持“以温情传递智慧”的策展理念,社教的核心不应单向灌输知识,而是引导观众主动探索。

本次展览汇集了齐长城出土器物、兵器、钱币、青铜器、陶器、碑刻拓片等约90件(套)珍贵藏品,四大板块层层递进,完整串



展厅一角

联起齐长城两千余年的历史脉络。

第一部分“古国巨龙”,以《韩非子·初见秦篇》中“一战不胜而无齐”的警示开篇,通过“国之藩篱”“任重道远”“雄峙千年”三个单元,讲述齐长城经数百年营造,终成“东至海,西至济州,干有余里”完整防御体系的建造历程,由此展现蕴藏在城墙里的齐国兵家智慧。

第二部分“雄关漫道”,以“匠心纵横”“坚如磐石”“当年烽火”三个单元,解析齐长城的建筑结构和军事功能。其中“当年烽火”单元不仅还原长勺之战、阴平之战等先秦经典战例,更辅以抗战时期穆陵关阻击战、1947年莱芜战役的历史影像,让观众感受齐长城作为军事屏障跨越两千余年的绵延生命力。

第三部分“长城内外是故乡”,叙事视角从军事工事转向长城文化。“春秋时期,齐长城莱芜锦阳关段主要是为了防御鲁国,如今则将齐鲁文化紧紧联系在一起,成为中华文明多元一体的见证,所以我们最终确定‘长城内外是故乡’这个名称。”莱芜区文化和旅游局局长曹琳琳介绍说。作为地理分界和文化桥梁,齐长城不仅承载着“齐纨鲁缟”的商贸记忆,更孕育出孟姜女传说、莱芜梆子、锡雕木雕、中元节习俗等丰富的非物质文化遗产。

第四部分“万里长城永不倒”通过“民族脊梁”“大道薪火”两个单元,展现齐长城从“国之坚盾”到“以和邦国”的精神升华。展览回溯秦代“堕坏城郭”后的历代重修史,也呈现《齐长城资源调查报告》《齐长城志》等保护成果。多年来,一代代考古和文博科研人员遵循“整体保护、分段管理”的思路,以著书立说、田野调查、数字化记录的方式,持续

保护修复着这段千年城垣,让遗址的真实性、完整性在当代得以延续。

让历史成为根植于心的文化记忆

在“雄关漫道”展区,观众轻触互动屏幕,平原夯土、山地垒石、丘陵土石混筑三种构筑形态便逐层拆解呈现,齐长城依山就势的营建智慧变得清晰直观;馆内复原的齐鲁古商道、古驿站、边塞客栈场景,更是把千年前长城沿线商贸往来、烟火升腾的生活图景直接铺到了观众眼前。“我们不希望观众记住多少知识,而是希望他们走出博物馆后,对齐长城有一种‘原来如此’的体悟。”蔡静野说。

开馆当天,“莱芜职业技术学院齐长城文化研究院研究基地”和“莱芜职业技术学院文物专业校外实训基地”正式揭牌。该校文物与艺术系师生在现场展示了青铜器修复、古籍修复、文物数字化采集与复原等专业技能。山东轻工职业学院组织师生走进博物馆,开展“循迹齐长城·行走思政课”主题实践教育活动。莱芜区多所中小学校也把课堂搬进了博物馆,在实地游览中感受传统文化的独特魅力。

齐长城文化博物馆与锦阳关遗址、娘娘庙古村落近在咫尺,博物馆的玻璃窗映着古老的石墙,展柜中的刀币、陶片与山野间的斑驳城垣遥遥相望。这道城墙曾是划分疆域的界碑,如今早已不再是阻隔的屏障,而是一条串联起古今的文化纽带,一头系着春秋的烽烟、战国的尘土,一头连着今天的研学脚步、年轻的笑脸。齐长城文化博物馆所做的,正是让这条纽带从山野走进生活,变成观众根植于心的文化记忆。

浙江省公布第三批革命文物名录

本报讯 近日,经过各地申报、专家评审等程序,并征求浙江省委宣传部、省委党史和文献研究室、省退役军人事务厅、省文化广电和旅游厅等部门意见,浙江省文物局正式公布第三批革命文物名录,包括不可移动革命文物48处,可移动革命文物700件(套)。

此次公布的名录中,48处不可移动革命文物包括全国重点文物保护单位7处(8个点位)、省级文物保护单位7处(8个点位)、市级文物保护单位9处、县级文物保护单位13处、尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物12处;700件(套)可移动革命文物包括一级文物23件(套)、二级文物31件(套)、三级文物143件(套)、一般文物148件(套)、未定级355件(套)。至此,浙江省已公布三批革

命文物名录,包括不可移动革命文物708处,可移动革命文物11161件(套)。

本次公布的革命文物名录,充分结合了第四次全国文物普查新发现和近年来开展的抗美援朝史迹调查、红色标语调查、抗战文物梳理、文物征集等工作成果。具体包括奉化烈士陵园、宣中华故居等5处新发现,青浜岛小孩洞等3处反映国际反法西斯斗争的点位,22件反映抗美援朝的可移动文物。同时,本次也充分考虑中华人民共和国成立后,尤其是改革开放以来文物的遴选,列入兰江冶炼厂等9处不可移动文物。此外,本次重点补充了各个时期具有代表性的全国重点文物保护单位,列入了镇海口海防遗址之宏远炮台、后坑桥(红军桥)、中共浙西特委旧址、恩泽医局旧

址、钱塘江大桥、江夏潮汐试验电站等7处8个点位。

下一步,浙江将以此次革命文物名录公布为契机,进一步加强革命文物保护利用,依托全国革命文物资源管理平台和“浙江省革命文物资源一张图”做好信息录入和发布共享,并结合第四次全国文物普查和第九批全国重点文物保护单位申报,持续开展革命文物调查、认定、公布等工作,进一步夯实革命文物保护管理基座,提升研究阐释和展示利用水平,迭代推出一批兼具教育意义和感染力的优质展览、宣教活动和“大思政课”及研学线路,发挥好革命文物在弘扬革命精神、传承红色基因中的重要作用,切实把革命文物保护好、管理好、运用好。

(裘晓翔)

图片报道



为持续深化党史学习教育,赓续红色血脉、汲取奋进力量,嘉峪关城市博物馆引进瑞金中央革命根据地纪念馆“红军不怕远征难——中央红军长征决策和出发历史展览”,8月1日在嘉峪关城市博物馆一楼临时展厅正式开展。展览以“红军不怕远征难”为主线,设置“定都瑞金”“决策转移”“准备转移”“开始长征”“胜利会师”五大板块,凸显瑞金作为中华苏维埃共和国临时中央政府诞生地、中央革命根据地核心、长征决策与出发地的重要历史地位,脉络清晰、内容翔实,全景展现中央红军长征的壮阔历史进程。

(佳文/摄)

解密千年石窟的“指纹”

——云冈石窟第7、8窟三维高光谱数据采集

文物承载灿烂文明,传承历史文化,维系民族精神,是老祖宗留给我们的宝贵财富。云冈石窟代表着公元5世纪至6世纪中国杰出的佛教石窟艺术,展现了中华民族的文化胸怀和杰出创造,其作为我国最大的古代石窟群之一,也是研究中国社会史、佛教史、艺术史的珍贵实物。

数据支撑

数字化技术作为新时代文物保护利用的重要手段,在实体文物保护和文化传播方面发挥着不可或缺的作用。云冈研究院历来重视文物数字化技术发展,通过十几年的研究与探索取得了历史性进步和全方位跃升,推动中华优秀传统文化与现代科技的融合发展。利用数字化技术定量测定砂岩质文物的风化速度,为文物实体保护提供了精准的数据支撑。

目前云冈研究院利用三维激光扫描、近景摄影测量等数字化技术实现了石窟由物质形态向数字形态的转变,建立了洞窟高精度数字档案,为石窟保护、修复、考古、展览、教育提供了宝贵的数字资源。但这些手段目前仅能实现对石窟形态及表面信息的提取与解读,如何实现石窟内部、色彩、材质等信息的记录与研究,并将这些信息形成可以跨模态间的关联,一直是科研人员攻关的难题。

高光谱技术具有“图谱合一”的优势,能够快速无损地获取文物材质、颜料和加工痕迹等信息,为文物资源数字化提供相应支持,已成为传统文物数字化手段的重要补充。2025年,在国家文物局、山西省文物局的支持下,云冈研究院通过国家文物保护单位专项“云冈石窟第7、8窟数字化保护项目”,完成了云冈石窟第7、8窟的三维高光谱数据采集,实现了对大型不可移动立体文物的高光谱数据的采集、处理与分析,并尝试将三维激光点云数据与三维高光谱数据进行多模态数据的融合,打通了数据间的“技术壁垒”。

技术框架

目前技术应用还存在难点。一是目前市场投入使用的高光谱设备均以二维高光谱影像为成像结果,对于文物类型也多以古书画、字画、壁画、印章、唐卡等平面文物为主,即一些研究团队完成的立体文物高光谱采集,也仅针对小型可移动文物。因此,受到当前设备和技术的限制,尚不能完成如云冈石窟这类大型不可移动立体文物的高光谱数据收集与分析。二是采集完成的三维点云数据与光谱信息,形成了海量的文物数字资源,但是数据间尚未建立联系,造成了数据“孤岛”的局面,无法形成数据间的联动与分析。

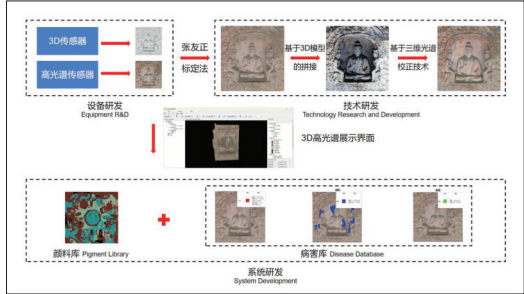
基于以上难点与文保单位的需求,项目团队通过设备研发、技术创新,并以云冈石窟第7、8窟为研究对象,对研发的设备及技术进行应用验证,研究成果有力地推动了三维高光谱技术在大型立体文物数据采集与分析中的发展,为文化遗产的数字化保护提供有力的技术支持。

创新实践

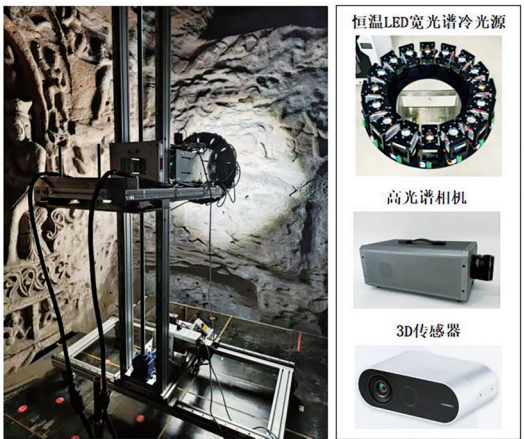
设备研发与数据采集。针对大型不可移动立体文物的高光谱数据采集,团队自主研发了3D高光谱多模态数字化采集设备,设备搭载了3D传感器与高光谱相机,在实现采集石窟高光谱数据的同时,采集洞窟的三维点云数据。数据采集过程中,数据质量很大程度上受到光源的影响,由于卤素灯在400纳米至1000纳米范围内有完整的覆盖率和较强的辐射强度,是高光谱数据采集中常用光源。然而,卤素灯包含有对文物有害的紫外光和红外热辐射光。其中,紫外光有可能会加速石窟颜料的老化,红外热辐射光可能使被照物表面及内部温度急剧上升,由此产生内应力,出现翘曲、龟裂现象。除此之外,卤素灯由于能量转换效率低,工作过程中会产生较大的热量,温度变化导致其照明的稳定性较差,并且每间隔一段时间需要关机冷却,严重影响数据采集的效率。

本案例创新之处在于设备搭载了自主研发的恒温宽光谱冷光源,光源由多种不同波长的LED发光芯片组成,从设计上大大地减少了对文物有害的紫外光和热红外光,利用恒温控制的宽光谱LED冷光源实现稳定照明,有效消除环境温度与光源波动对光谱测量的影响,保障了长周期、大面积文物表面的高稳定性数据获取。相较于卤素灯光源,宽光谱LED冷光源能够在覆盖工作波长范围的同时,从设计上减少紫外线与红外线产生,大大降低其对文物的紫外老化与红外热辐射损害。光源内置半导体制冷器调控温度,维持恒定工作温度。开机即稳,无需预热;可持续运行,无需中途关机冷却。该光源自开机后连续工作8小时,其辐照度相对于初始状态的波动范围始终小于2.5%。光源前设匀光透镜,可有效提升光源照明均匀度。有效照明范围内,光照空间均匀性超过95%。照明光源以12颗至16颗光源构成环形照明系统,进一步提升照射强度、面积与均匀性,大幅提高数据采集效率。

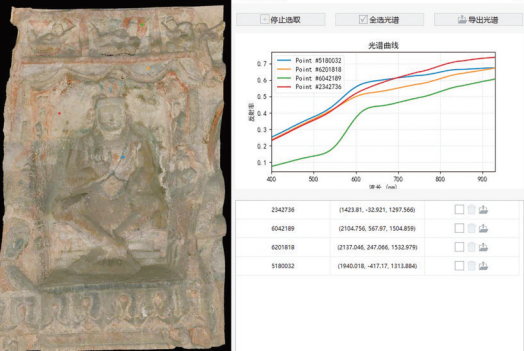
技术创新与数据处理。针对采集的三维高光谱数据,后期数据处理同等重要。目前所有的数据处理手段仅能满足平面的高光谱数据处理,因此对三维高光谱数据处理具有很大的挑战,主要体现在三维跨模态数据融合、数据配准与光谱反射率校正三个方面。第一,跨模态数据融合是将同步采集到的高光谱图像和3D点云(深度图像)数据进行配准与融合,形成同时包含有空间结构、图像纹理和光谱指纹特征的全新数据形式。跨模态数据融合是后续数据处理的重要基础,其主要目的是形成模态上高度统一的数据形式,为后续三维数据拼接和光谱校正提供额外的空间结构信息,从而建立更高精度和易于展示的全新高光谱数据成果。第二,数据配准。由于单次拍摄的高光谱数据视野范围有限,为了获取大范围的高光谱影像,需要对若干不同点位和视角下拍摄的局部高光谱影像进行拼接,传统的高光



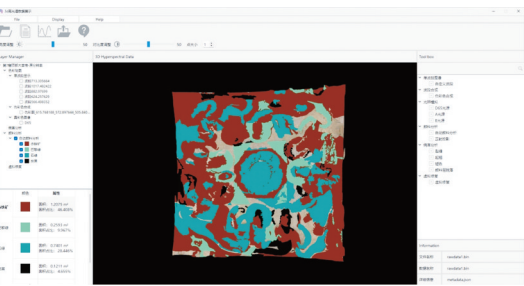
项目技术框架



3D 高光谱多模态数字化采集设备



三维高光谱数据



3D 高光谱数据分析与展示平台

谱数据拼接方法是基于2D正射模板影像进行镶嵌,形成大面幅高光谱图像。这种拼接方法存在很大的局限性:在进行立体文物的高光谱影像拼接时,相邻高光谱影像之间、高光谱影像和正射模板影像之间由于“视差”原因,导致显著的空间特征差异,配准时出现严重的错位和拉伸问题。本案例创新采用基于3D模板点云的拼接方式,将三维高光谱数据配准到同一模板点云上,实现三维高光谱数据的拼接,从而解决配准时出现严重的错位和拉伸问题。第三,光谱反射率校正。高光谱相机采集到的原始高光谱数据除了包含物体反射率信息外,还受多种复杂因素的影响,包括光源强度及光谱分布、被测物体表面的几何角度、传感器响应等。光谱反射率校正的目标是:将相机采集到的辐射亮度值转换为与外界照明条件、成像系统无关的物体表面反射率,使光谱曲线具有可比性,可用于后续的分析(如成分识别、光谱匹配和分类等)。传统的光谱反射率校正方法是“黑—白参考校正法”。当被摄物体表面并非平整(平面),而存在较大的景深时,传统的白板校正方法无法有效校正物体表面光谱信息。

本案例创新采用三维光谱校正技术,通过将三维形貌数据与高光谱图像进行空间映射,校正由于曲面结构、入射角度及光照不均导致的光谱偏移与失真,实现了对复杂非平面表面的真实、稳定、高保真光谱测量。该技术显著提升了立体文物高光谱图像采集的准确性与可比性。在此基础上,团队利用先验知识,对洞窟的颜料成分与空间分布、裂隙、褪色、起翘等病害进行了智能算法的识别与分析;模拟了不同温度下的石窟色彩,进行了洞窟的虚拟修复,为后续石窟的保护与研究提供了数据支持。

系统开发与数据展示。针对3D高光谱这一全新数据形态,项目团队开发了首款用于3D高光谱融合数据分析与展示的软件平台。该平台支持3D高光谱数据查看、光谱曲线显示、单波段显示、真彩色合成显示、任意三波段合成显示、颜料分布显示、病害分布显示和虚拟修复等功能。

未来展望

三维高光谱技术应用于云冈石窟第7、8窟,实现了从几何形态到物质成分的全维度数字化记录,标志着石窟寺保护迈入“光谱时代”。本案例研发的三维高光谱设备和技术解决了“大型立体文物难以进行光谱分析与展示”的难题,构建了从采集、标定、校正、融合、可视化分析到数据存档的完整标准化流程,形成了可推广的三维高光谱数字化技术体系,形成的三维高光谱数据库、真彩色影像库、光谱颜料数据库、病害数据库等全方位数据资料库,支持后续科学研究、文物修复、展示教育等多场景应用,实现了文物数字资产的长期保存与价值延伸,为后续石窟寺、彩塑文物、古建筑等立体文物的高光谱数字化应用提供了可复制范式。

(供稿:云冈研究院)