



甘肃地处黄土高原、青藏高原、内蒙古高原三大高原交会地带,不仅是丝绸之路的黄金通道,更是镌刻着地球生命密码的立体“自然史书”。从玉门硅化木群到和政新生代古哺乳动物群,从敦煌戈壁的恐龙足迹到金昌青土井的古生物化石集群,甘肃以其跨越亿万年时空的古生物化石资源蜚声世界。这些沉睡在地层深处的远古生命化石,既见证了青藏高原隆升与欧亚大陆生态演变的恢宏史诗,也为科学家研究生命演化、环境变迁等重大科学命题提供了重要的实证材料。



和政古动物化石博物馆内展出的铲齿象复原模型 王援朝



和政古动物化石博物馆内展出的铲齿象头骨发育系列标本 王援朝

文化 视点

科技与艺术 再现远古生命史诗

□ 雍 晴 吴柏灵

今天,科技与艺术的深度共生已成为撬动技术创新、产业升级的核心杠杆。古生物化石资源作为不可再生的自然遗产,其价值维度正突破传统科研范畴,从文明溯源的重要证据,到数字文创的内容富矿;从生态教育的活态教材,到文旅融合的超级IP,其多维价值亟待通过创新路径实现能量释放。如何以跨学科的视野创新开辟甘肃古生物资源复原及开发的新道路,让深埋地下的自然宝藏转化为可感知、可交互、可传播的文化资产,在数字时代焕发新的生命力,潜力巨大。

艺术跨科技研究专家周宗凯教授多年来带领四川美术学院影视动画学院师生团队,以“艺术+科技”的跨界思维闯入古生物考古复原领域。在研究团队看来,甘肃和政堪称古生物研究的富矿,作为完整展现晚新生代哺乳动物演化的“活体档案库”之一,铲齿象、三趾马等化石群,是解读东亚大陆生物演化不可多得的科研宝库。同时,团队以艺术家的敏锐观察力捕捉到,和政哺乳动物群化石还呈现出令人惊叹的形态美感,其完整的生物演替序列为打造“古动物IP宇宙”提供时空坐标系,具有不可多得的文创文旅开发价值。

周宗凯教授带领团队耗时多年完成的国家科技支撑计划“灭绝动物数字化复原及开发利用工程”,就是要以一种综合了艺术与科学的观察视角和研究方法去重新认识地球的伟大遗产。

科学与艺术融合:重现和政古动物形态

长久以来,科学体现客观真理,艺术承载审美价值。在古生物形态复原领域,艺术被定位于科学的研究的辅助性表达载体,其功能边界被窄化为学术成果的可视化转换或装饰性补充。然而,艺术本质是兼具感性认知与理性建构的认知方法论体系——当科学方法论遵循量化导向的实证路径,追求自然规律的确定性及结论可重复性时,艺术思维则以感性驱动,反映和阐释自然的不确定性。科学与艺术二者共同构成人类认知自然的双重验证机制,在古生物复原实践中形成互为补充的方法论统一体。

团队以“科学考古+艺术复原”为思路展开研究。具体来说,首先基于三维激光扫描与几何形态测量技术,完成古生物化石标本的数字化重建与标准化比对平台搭建,实现多源化石数据的高精度比对、形态特征提取及数字孪生矫正。针对化

石残缺、形变及软组织信息缺失等技术瓶颈,团队创新性引入艺术形态学研究路径,以生物力学原理、动物解剖学及艺术造型法则构成多重约束框架,形成与纯量化研究路径互补的形态复原解决方案。例如在归纳和政古动物共性,建立古动物复原通用性造型原理时,团队基于现代动物与古生物的谱系关联性,运用同源物种结构类比策略,以现生动物解剖结构为基准进行形态参照,并通过差异特征独立推演实现物种特异性推演;依据生物分类学框架开展结构体块规律研究,建立不同纲目类群的形态特征数据库;在严格遵循化化石物证链的基础上,结合生物力学分析与艺术造型法则,完成从自然样本到形态复原的双重验证与创造性转化。

以“考古、复原、开发一体化”的思路,团队提出以“生命史记”的方式串联古动物资源和科学考古成果,打造文创文旅IP,并在科学性复原之外增加了开发性复原工作,为多领域的古动物复原成果运用提供了数据支撑和艺术助力。

开展了双重维度的复原实践,首先是实施生物特征全要素复原,通过毛皮色泽纹样可视化、动态行为模拟等技术手段,融合科学真实性与艺术感染力,让和政巨犀、铲齿象、三趾马等古动物以“数字生命”形态重获新生。其次是构建需求驱动的数字化资源开发平台,建立结构化数字资产库——既包含服务于学术研究的数字化石标本与骨骼数据库,又涵盖支撑科普传播、文创衍生、影视制作及文旅场景开发的三维活化形象资产,形成可复用、可扩展的古生物文化资源矩阵,为考古成果的IP转化与价值延伸提供原创性知识产权支撑。

该技术模型实现了三大创新突破:首创性提出“科学+艺术”双驱动复原理念,建立动物考古学、数字艺术学、计算信息学、古生物学的跨学科技术模型;开发出共性技术平台与标准化工程规范,推动考古复原技术实现跨越式升级;创新“复原—再造—创造”三阶数据资产开发模式,构建起从化石标本到文化IP的完整价值链条。该技术体系既夯实了古生物研究的科学基础,又开创了文化遗产数字化开发的新路径。

创新应用:挖掘古生物资源价值

在复原实践中,团队始终探索如何让古生物资源不仅展现科研价值,更要释放文化传播与社会经济价值。团队以



古动物大唇犀复原图



武威南城门楼 郝生元

在悠久的历史进程中,以武威为中心形成的凉州文化,是中华优秀传统文化重要而独特的组成部分,其生成、发展、演变历程,体现了中华文明“多元一体”格局,彰显着鲜明的历史和时代价值。

从马家窑、齐家、沙井等史前文化,到汉代“设两关置四郡”、张骞出使西域开通“丝绸之路”;从魏晋十六国时期的五凉政权,到隋唐时期先后设凉州总管府、河西节度使等经略西域,乃至宋元明清,或在此设置辅郡,强化治理,或建立卫所,屯垦戍边,或崇尚儒学,推行庙学制度等,凉州的历史延续从未中断,历史文化一脉相承。

其中,中国旅游标志、出土于武威雷台汉墓的“铜奔马”,在造型艺术等方面极具代表性,它的姿态动作是汉代人艺术情感与灵感释放的完美结合。武威医药简内容丰富、体系完备,体现传统中医药文化创新发展成果。前凉时期大修姑臧城,创设“官北市南”的都城建筑格局,深刻影响了北魏洛阳、隋唐长安城的营建理念。“凉造新泉”是中国古代第一种以国号为钱文的金属圆形方孔钱币,流行于盛唐的《霓裳羽衣曲》是西凉乐舞与西域胡乐融合创新的最高成就。被誉为“石窟鼻祖”的天梯山石窟,其造像建筑承袭了西域和印度的造像传统,同时融合了中原艺术,形成了独具特色的石窟样式,深刻影响了云冈石窟和龙门石窟的修建。

凉州作为古丝绸之路上的通衢要塞、商埠重镇,素有“通一线于广漠,控五郡之咽喉”之称。

西汉时期,“设两关置四郡”。前凉在今新疆吐鲁番地区设置高昌郡,这是中原的郡县制第一次在西域地区推行,后凉、西凉和北凉也先后在高昌设郡,推动西北疆域的整合与管理。宋夏时期,吐蕃诸部中最强的凉州六谷番部,多次向宋廷进贡马匹,开展朝贡贸易。

凉州彰显了中华文明包容性和多元文化共融的盛景。各民族和睦相处,包容共生。如生活在凉州的吐谷浑人通过遣使、献贡和商业往来,吸收中原文化元素,在服饰、百工等众多领域效仿汉制,不少吐谷浑王族成员都精通汉文、熟悉典章,有的还精研天文历法。隋唐时凉州境内活动的吐蕃、吐谷浑、粟特等民族与汉族和睦相处,出现了“汉人耕耘,蕃人畜牧”的和谐图景。唐代“凉州萨保”府制,从侧面反映了中国礼制文化对外来文化的包容。天梯山石窟北凉壁画的创作技法,也是佛教壁画艺术传入中国后多元文化相互包容的结晶,体现着凉州文化的包容性。

凉州扼塞险要,蜿蜒境内的汉、明长城不仅为古丝绸之路的畅通提供了安全保障,而且也是沿线各民族经济、文化交流的和平纽带。武威出土的吐谷浑王族墓志,是各民族和睦相处的重要物证。因“凉州之畜为天下饶”而声名显赫的“凉州大马”,战争时期发挥着“以战止戈”的重要作用,和平时期也承载着茶马互市、文化交流的和平使命。明清时期武威文风鼎盛,“书城不夜”等更是和平治理模式的文化映射。

凉州文化是中华文明的珍贵遗产,为中华文明“多元一体”格局的演进提供了重要实证。挖掘、阐释、弘扬凉州文化,对其进行科学研究、系统整理与保护利用,充分认识凉州文化和探索凉州文化的价值,具有重要意义。

(作者系武威市凉州文化研究院研究员)



剑齿虎毛发复原效果



动画作品《古兽迷国》剧照



和政古动物化石博物馆全景图 王青青

多元包容的凉州文化

□ 张国才

文化

论坛