



打造全球恐龙蛋化石保护利用典范

——湖北青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区管理局“十四五”期间交出亮眼成绩单

本报记者罗毅 张雅华 通讯员李敏 纪宏新



湖北青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区航拍图。

在鄂西北的崇山峻岭间,湖北青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区宛如一座凝固的远古博物馆,跨越亿万年的时光,承载着地球生命演化密码。

“十四五”期间,这座国家级保护区锚定“保护为主、科研优先、科学管理、合理利用”工作思路,探索“两山”理念实践创新路径,在科研、科普和资源保护方面硕果累累,屡屡“出圈”惊艳世界,成为全球恐龙蛋化石保护和利用的典范。

借智借力 科研成果屡屡“出圈”惊艳世界

2025年12月,3条重磅消息密集从位于十堰的“中国蛋山”传出:国际著名科学组织——美国化学会会员刊物《化学化工新闻》公布7张“全球化学年度图片”,湖北十堰青龙山结晶恐龙蛋照片赫然在列;湖北十堰青龙山恐龙蛋年代学研究入选2025全球十大恐龙发现;《中国国家地理杂志》发表文章《“世界之最”级的恐龙蛋化石群,竟藏在湖北十堰一座小山村里》,再次让世界把目光投向十堰。

作为目前全球分布最集中、规模最大、埋藏条件最好,原地露出数量最多、原址保存最完整的恐龙蛋化石群,自1995年发现以来,青龙山周边白垩纪红色砂砾岩中埋藏的恐龙蛋化石,就引起了世界的注意。一直以来,恐龙蛋化石群的形成年代与成因等问题,都是科研人员攻关的重点。

“为了破解恐龙蛋化石的奥秘,我们创新利用数字技术,多项重要研究成果相继问世,引起科学界广泛关注。”说起“十四五”期间的科研成果,湖北青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区管理局局长姚天国如数家珍。

2020年12月,青龙山管理局联合中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、湖北省地质科学研究所成立“中国南阳恐龙蛋研究中心”,科研综合实力得到显著提升;2021年5月,由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、湖北省文物局、青龙山管理局及郧阳区文物管理中心联合成立“中国南阳古人类研究中心”,为后续“郧县人”的相关研究奠定了科学基础。2023年以来,保护区又陆续与中国地质大学(武汉)、湖北大学、湖北师范大学挂牌建立产学研合作基地,在研学课程设置、沉积环境研究、保护区规范化管理等方面进行深度合作。

5年来,青龙山管理局多次组织联合科研团队进行实地调查,开展恐龙蛋化石和“郧县人”头盖骨化石等相关科学研究。调查发现3枚国际国内十分罕见的蛋壳形态完整、内部单一矿物结晶的恐龙蛋化石。青龙山恐龙蛋化石被中国古生物化石保护基金会评为“中国美丽化石”。成功申报实施国家自然科学基金面上项目“湖北十堰青龙山地区白垩统高沟组恐龙蛋的综合研究”。完成400枚恐龙蛋化石切片、16枚恐龙蛋化石CT扫描、13枚恐龙蛋化石三维重建。2025年,在SCI期刊《地球科学前沿》发表《通过原位碳酸盐U-Pb测年揭示的郧阳恐龙蛋地质年代及其科学意义》论文,认定青龙山恐龙蛋化石群形成于距今约8600万年,为全球首次对恐龙蛋化石进行精确定年,引发全球50余家主流媒体关注。2025年,调查团队还在海拔200—400米的山体上发现多期、大面积的古汉江河流阶地遗迹。

另外,2022年5月,在学堂梁子遗址新一轮考古发掘中,出土“郧县人”3号头骨在内的古人类化石、石制品、古动物化石等各类物品200多件,该头骨化石为欧亚内陆迄今发现的同时代保存最完整的直立人头骨化石。2025年9月,国际学术期刊《科学》发表了“郧县人”2号头骨化石的研究成果,结果显示:“郧县人”是与丹尼索瓦人密切相关的龙人支系的早期代表,“郧县人”头骨化石取得阶段性研究成果。

尤其令人瞩目的是在数字化赋能方面,“十四五”期间,青龙山保护区积极推进数字化建设,利用三维重建,给恐龙蛋做“CT”;采用激光测量,给恐龙蛋化石做定位;实行信息录入,给恐龙蛋化石建档;实施环境监测,给恐龙蛋化石当“保姆”;采取云+保护,构建地质遗迹安全防线,提高恐龙蛋化石保护与监测的效率和准确性。

科普实践 让沉睡的化石“开口说话”

“真没想到,恐龙蛋长这个样子。”2025年11月,在

郧阳青龙山恐龙蛋化石群国家地质公园,1000余名北京师生沉浸式走进“恐龙世界”,近距离观察恐龙蛋,探秘“白垩纪的兵马俑”。“去年我们累计接待来自全国的中小学生研学团队45批次,研学人数创历史新高。”姚天国说。

“十四五”时期,青龙山管理局肩负“保护自然遗产、传播科学知识、弘扬科学精神”的使命,开展一系列富有创新性、影响力的科普实践,让沉睡的化石“开口说话”,讲好青龙山的故事。

自2021年《十堰恐龙地质遗迹保护条例》颁布实施以来,青龙山保护区构建起“双中心支撑、专业化队伍、常态化活动”的科普工作机制。中国南阳恐龙蛋研究中心与中国南阳古人类研究中心相继成立后,科研与科普还实现了深度融合,专业科普志愿队从无到有,科普活动更是从“一次性活动”转向“常态化布局”,每年组织院士专家开展科普活动5场次以上,特别是2024年中国科学院院士徐星受邀在郧阳区一中进行的一场科普讲座,让学生们眼界大开。5年来,青龙山保护区开展大型科普活动58场次,受益群众突破10万人次。

在科普方式上,青龙山保护区积极突破展板、标语等传统模式,运用数字技术打造裸眼3D、魔法眼镜、全息投影等沉浸式科普场景,为公众提供兼具趣味性与知识性的文化体验。通过探索“融媒+文创+研学”三维传播体系,推出一系列科普短视频,借助互联网平台大幅拓展科普覆盖面;开发小恐龙挂件、科普扑克、画册、文具等文创产品,让深奥的古生物知识“触手可及”;2023年首创“达尔文试验站”化石修复课程,让孩子们亲手触摸亿年时光,将单向输出转化为互动参与,仅当年就吸引超过3万人次中小学生学习。

围绕专家科普、化石临展、知识竞赛、作品创作与展览五大主题,青龙山保护区不断丰富科普载体形式,打造“全国科普月”品牌。青龙山国家地质公园先后被评为全国科普教育基地、国土资源科普教育基地、全国中小学生研学实践教育基地、湖北省中小学生学习实践教育基地、湖北省科普教育基地;郧阳地质博物馆被国家自然资源部评为“自然资源部科普基地”,被湖北省科协复评为“2024—2028年度湖北省科普教育基地”。青龙山化石群专题报道、化石产地宣传片、发现结晶恐龙蛋化石新闻、恐龙蛋“修理师”人物故事先后在央视多个频道播出,青龙山在国内外的知名度显著提升。

尤为可贵的是,青龙山的科普实践始终浸润着生态文明与人文精神,承载起连接地方发现与国民认知、科研成果转化为公共教育资源的纽带功能。在内容设计上,不仅讲化石的形成,更阐释保护的意蕴;不仅探讨远古生命,也倡导人与自然和谐共生。2025年4月,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所赵祺老师在汉江师范学院开展的《骨组织学在古生物学中的应用》讲座,将科普内容与科普范围进行高度延伸。2022年以来,随着“郧县人”3号头骨的成功发掘和系列科研成果的发布,“郧县人”头骨化石相继被写入义务教育及高中历史教材,实现了从考古发现到标准化教育内容的跨越。

筑牢屏障 为全球恐龙蛋化石保护提供“中国方案”

“以前我们巡查这些恐龙蛋化石,主要靠双腿;现在不仅有了‘天网’,还有‘地网’,看得清清楚楚。”走进郧阳青龙山恐龙蛋化石群国家地质公园,工作人员正盯着屏幕,关注着公园里的一举一动。

“十四五”时期,湖北青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区管理局锚定“科技赋能遗产保护、数字活化古生物资源”核心方向,以技术装备升级改造为突破口,全面破解传统保护模式中监测盲区多、预警滞后等难题,构建起全方位、智能化、高精度的资源保护体系,实现从“传统守护”到“智慧防护”的革命性跨越,为全球恐龙蛋化石保护提供了“中国方案”。

针对保护区恐龙蛋化石分布零散、实时监控困难的特点,青龙山管理局构建“空天地网”立体防护体系,技术装备实现从“人工巡查”到“智能防控”的升级,重点推进监测装备的数字化改造,打造无死角防护网络。升级部署144个高清视频监测点,配备AI图像识别功能,对核心保护区实施24小时全天候监控,通过深度学习算法精准区分正常巡护与可疑监控行为,系统可自动生成红、黄、绿三色预警并推送定位信息,实现异常情况实时响应。同步在遗址馆及周边安装10台环境因子监测设备,实时采集温湿度、光照强度等数据,为化石科学保护提供精准环境数据。

组建专业无人机监测队伍,配备搭载热成像仪与红外相机的无人机设备,开展空中巡查,重点加强夜间监测频次,精准捕捉化石重点分布区及周边动态,实现核查对象精确锁定与轨迹跟踪,相比传统人工巡查效率大幅度提升,且有效保障了巡护人员安全。建成总长1400米的电子围栏管理系统,融合震动传感器形成隐形防线,对恐龙蛋密集核心区实现全覆盖,入侵定位误差误差不超过5米。全体巡护队员配备智能手持终端,实现现场拍照、定位上报、信息共享“秒级同步”,系统可基于历史数据生成动态巡护路线,使管护效率大幅度提升。

5年来,青龙山管理局以装备升级带动科研范式革新,构建化石资源数字化管理体系,为保护决策提供数据支撑。建立了“三维重建”工作站,引入高精度CT扫描与激光雷达扫描设备,在不破坏化石本体的前提下完成内部结构成像与数字化存档。运用激光雷达对遗址馆地形地貌进行数据密集采集,生成高精度地形线及恐龙蛋位置分布数据图,为原位保护研究提供核心数据支撑。为每枚恐龙蛋化石配备唯一电子标签,利用原始数据,建立涵盖发掘地(原址保存地)等基本数据、多维度外观图像、三维模型的电子档案数据库,实现从出土、保管、研究到保护的全方位可追溯管理。联合四川轻化工大学邓建国教授团队,历时3年成功研制专属恐龙蛋化石保护材料,配套研发自动化喷涂装备,填补了青龙山地区化石保护材料的技术空白,成为全球同类遗址保护的创新范例。

此外,青龙山管理局还搭建“智慧管理”集成平台,技术装备促进从“分散运营”到“统筹协调”融合,以平台建设整合多源装备数据,打破信息“孤岛”,实现保护工作的系统化管理。

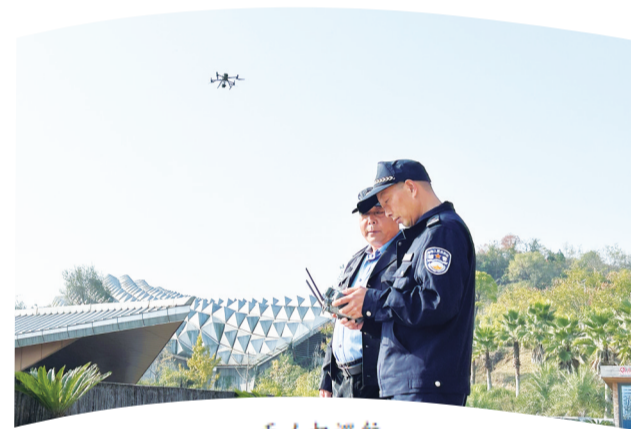
再启新程 打造全球知名的恐龙蛋化石保护区

回看青龙山保护区“十四五”期间的发展脉络,“绿水青山就是金山银山”的转化路径清晰可见:以前,青龙山保护区周边还是国家级贫困县,“守着金蛋受穷”是当时的真实写照;如今,保护区构建起“保护-科研-科普-产业”生态经济闭环,让沉睡亿万年的化石融入现代生活,实现自然遗产保护与区域经济发展的和谐共生。

“我们始终锚定绿色发展,逐步走出了被动应付、坐守资源的现实窘境,初步破解治山理水、显山露水的重大课题,有力促进绿水青山、金山银山的实践转化。”姚天国介绍,青龙山的恐龙蛋化石已从沉睡中觉醒,以全新姿态融入现代文明,成为生态文明建设的参与者,在“两山”理念指引下,书写自然遗产保护与人类发展和谐共生的永恒篇章。

展望“十五五”,青龙山保护区将以湖北支点建设为契机,以改革创新为根本动力,发展新质生产力,重点加强人工智能等数智技术创新应用,以创新引领保护区管理范式变革,推动保护区高水平建设、高质量发展。“十五五”时期,这里将建成数字化保护区,打造恐龙蛋化石科研新高地,创建“两山”理念转化实践示范基地。“我们将朝着建成国内一流、全球知名的恐龙蛋化石国家级自然保护区目标奋勇前行。”姚天国信心满满。

(本版图片均由青龙山管理局提供)



无人机巡航。



科研人员在恐龙蛋化石上采集研究样品。



遗址3号馆内部图。



开展科普研学活动。