

在科技加持下，考古实现了一个又一个“中国首次”“世界首次” 拨开“远古迷雾”，还原“千年真实”

深瞳工作室出品

采写：本报记者 王延斌
通讯员 车慧卿
策划：赵英淑 滕继濮 林莉君

用手铲、丁字镐、锄头，就这么一刮一拨，山东大学历史文化学院教授王青领衔的邾国故城遗址考古队，历时100多天，最终让“战国时期的一杯茶”重见天日。

2021年的这次发现，将我国的茶文化起源从西汉时期追溯到战国早期，往前推进了300多年。

深埋地下千年的文物无言，却是历史最真实的讲述者，是人类联系古今、传承文化的重要载体。

2023年6月2日，习近平总书记在文化传承发展座谈会上强调，认识中华文明的悠久历史、感知中华文化的博大精深，离不开考古学。要实施好“中华文明起源与早期发展综合研究”“考古中国”等重大项目，做好中华文明起源的研究和阐释。

探寻中华文明之源，任重道远，需要考古学与历史学、人文科学和自然科学的合力攻关，而科技已经成为考古发现、遗址发掘的“标配”。

找到失落的重大史实，补上远古历史的空白。在科技加持下，中国考古人致力于中华文明起源的研究和阐释，不断探索未知，丰富人类历史，实现了一个又一个“中国首次”“世界首次”。

完美“平移”，将考古现场搬到“科技实验室”里

“泥土的清理一定要轻，准备移走的漆片必须做好标注……”7月初，记者来到山东大学室内考古发掘与保护实验室时，该校文化遗产研究院副教授、该实验室现场负责人朱磊正指导学生用湖北曾侯宝墓M168中的马铠甲漆片做清理工作。

枣树林墓地是春秋中晚期的曾国贵族墓地，曾入选2019年全国十大考古新发现。当年，曾侯宝墓M168漆片被转运到山东大学室内考古发掘与保护实验室里，自此，朱磊及其团队开始了长达4年的发掘。

将考古现场搬到“科技实验室”，是山东大学科技考古的特色之一。

“像曾侯宝墓M168这样的漆片，在野外环境下连续发掘4年几乎不可能，尤其是其漆皮对空气湿度非常敏感，它被从高温度的泥土转移到低温度的空气中时，很容易卷边、起翘甚至脱落，影响发掘价值。”朱磊向记者强调，“我们在实验室里搭建了大棚，用工业加湿器、化学方法保湿，保证了漆片的韧性和湿度，为发掘争取了时间。”

看起来，这个实验室就是一个大型发掘现场：除了配备了有荷载10吨的电动航车、载重20吨的液压升降机，还配备有体视显微镜、金相显微镜、3D打印机、3D扫描仪……朱磊说，这是国内高校第一座专业室内考古实验室。

室内考古发掘与保护实验室是山东大学科技考古实验室的一部分。除此之外，后者还包括人类演化、动植物考古、稳定同位素等其他15个专业实验室。

山东大学历史文化学院院长方辉告诉记者，今年3月，该实验室获批成为教育

部重点实验室，现已成为高校规模最大、体系最为完备的考古实验室群。

发掘文物重要，解读文化更重要

与考古打了28年交道，章丘焦家遗址发掘是山东大学历史文化学院副院长王芬教授绕不开的重要节点。

焦家遗址距今5000年前后，发掘出包括夯土城墙、护城壕沟、祭祀坑和大型墓葬在内的诸多高等级设施，出土了大量规格齐全的玉器、白陶、黑陶和彩陶等高端礼仪用具，为探究黄河下游地区古代社会的发展演变进程提供了珍贵线索。

在经过几年的发掘之后，章丘焦家遗址最终露出真容，并入选“2017年度全国十大考古新发现”。

王芬回忆当初发掘现场的一幕幕，生动如昨。

先确定大体区域，再划分区块，最后深入发掘……从上至下，扒开浅灰色的耕土层、近代淤层，掘出黄褐色的汉代层A、褐黄色的汉代层B，最终抵达黄色土质的大汶口层。

普通人理解，那不同颜色的土意味着什么。但在考古专家眼中，这些都是线索，指向了不同时代的关键信息。

考古人通常会按发掘区划分为若干个正方格，以方格为单位，分工发掘，这些正方格被称为“探方”。深掘下去，每个探方都藏着“宝”——或是陶器碎片，或是动物骨骼。每一件文物的背后都记录着某一时期人类的行为，它们以生动的方式向现代人诉说着过去的故事。

“古人有着怎样的精神和物质生活？他们的人际关系怎样？部落关系怎样？”这几个问题不仅仅是王芬经常琢磨的，也是她的同事——靳桂云教授关心的。作为山东大学植物考古实验室负责人，靳桂云的工作是考古学的延伸，即用科技手段研究古遗址中留下了哪些植物遗存，这些遗存反映了人与环境的关系。

“考古出土的文物很重要，但更重要的是我们对它的认识，做一个恰当的、科学可靠的解读。”靳桂云认为，“这是我们学科的意义。”

在采访中，靳桂云一直在强调团队，强调多学科交叉，“一两个人、两三个人是做不了什么事情的”。

重大发现，“专家团队+科技仪器”是黄金搭档

造型如鸟形的陶鬲，炊、饮两用，大气而生动，反映了先民的生活状态；而在龟甲兽骨上记录占卜的甲骨卜辞，隐藏着商代的信息；同时代的青铜戈，器身上镶嵌着绿松石……

在山东大学博物馆里，有四万多件馆藏“宝贝”，主要来自该校师生在考古发掘实践中出土的实物。在这里，每一件器物上都镌刻着厚重的历史。

“考古是对过去历史的研究，与生物学、地质学等密切相关，本身就有交叉学科的性质。”方辉向记者表示，科技考古实验室作为历史文化学院的重要科研平台，在建设过程中就充分强调多学科交叉融合和国际化建设，以环境与社会考古为主要研究方向，16个实验室由此诞生。

记者发现，这16个实验室有着清晰而

专业的分工。

比如体质人类学实验室是从事古代人骨研究的实验室，已经收集了来自山东、山西、安徽、辽宁、四川等地区的近4000例人骨材料，技术人员通过研究人骨，探究古代居民的风俗习惯、饮食情况、健康状况、迁徙情况等；再如分子考古学实验室，主要利用分子生物学手段从人、动物、植物和牙结石、土壤等环境样本中获取生物信息，可解决包括性别鉴定、亲缘关系推测、婚姻及社会结构、人群基因的结构、交流与变迁、动物驯化、农业起源等考古学问题……

而稳定同位素考古实验室，则主要通过分析植物、动物、人类骨骼、陶器残留物等考古材料的碳、氮、硫、锶、氧等稳定同位素值，研究考古学难题，比如重建先民饮食结构，判断人群迁徙，研究动物驯化，农业起源和陶器使用方式等。

上述实验室负责人董豫教授向记者举了一个例子。章丘焦家遗址年代为距今约4500年至5000年，属于新石器时代晚期。董豫团队通过分析锶同位素和硫同位素，发现该聚落群确实存在少量外来人口，解开了古代城市文化进程、婚姻关系等的秘密。

一把洛阳铲，是驰骋考古界的“泰斗级”工具，于泥土之间深掘孔洞，打通历史脉络；斗转星移，一把洛阳铲已经远远不够，计算机、生物学、化学、地质等前沿学科的最新技术被引入到遗址发掘，研究分析中，成为考古发展的新动力。

依托考古实验室群，考古人员综合运用动植物、人骨、同位素、地质等手段开展气候和地貌变迁、资源利用、史前农业发展等研究，补上多项历史的空白；借助同位素X-CT技术，考古人员实现了植物起源研究方法新突破；依托全国首个室内考古发掘实验室，考古

找到失落的重大史实，补上远古历史的空白，在科技加持下，中国考古人致力于中华文明起源的研究和阐释，不断探索未知，丰富人类历史，实现了一个又一个“中国首次”“世界首次”。

人员开展了金属、丝绸、陶瓷、石质文物保护技术研究，为技术研发提供了科学理论和方法依据……

从手铲释天书到慧眼览古幽，科技赋予考古的能量越来越大。

一艘沉船等于一个博物馆，几十万件文物重见天日

因为缺乏阳光，1500米深的南海海底一片漆黑。探照灯前方，上万件瓷器堆积而成的“山峰”突然出现。沉积物下，500年前的瓷器釉色依然鲜艳。这是我国自研的载人深潜器“深海勇士”号拍摄的画面。它正在进行水下考古。

作为一名资深水下考古专家，姜波对水下考古情有独钟。身为山东大学海洋考古研究中心主任，在他看来，“水下考古，就是把考古放到水面以下去实施。考古学家和潜水员，合二为一，既能做潜水员，也能做水下考古的发掘和研究。”

如今，在肉眼看不到的江海深处，考古“大热”。

“沉船遗址相当于一个时间胶囊。它把某一个时代切片完整地保存下来。”广东省文物考古研究院原副院长、“南海1号”考古队原领队崔勇的这句话成为水下考古界的共识。

据他介绍，对“南海1号”沉船，考古学家创造性地运用了整体打捞技术，即把沉船整个切割，整体打包后包裹在“大箱子”里，再整体起吊出水，运送至可调控环境的博物馆中进行发掘。正因为技术到位，考古人员采集到的考古数据可以精确到毫米级。崔勇说：“这在全世界都是首创”。

姜波也经历了“南海1号”沉船的整

体打捞和出土文物研究。

在他看来，受深潜技术限制，过往我国水下考古多集中在水深50米以内的水域，作业方式主要以水肺潜水为主。但向深海挺进，必须借助深海科技的力量。

从2009年至2012年，我国自主设计的首台载人深潜器“蛟龙”号接连取得海试成功；

随后，我国自主研发的“深海勇士”号将深海建设推向功能化、谱系化；“奋斗者”号在2020年成功坐底万米深度的马里亚纳海沟，不仅刷新了中国载人深潜新纪录，也标志着我国形成了全海深深潜能力。

姜波告诉记者：“深海考古大大拓展了传统意义上水下考古的工作范围，使水下考古的工作触角延伸到了此前

遥不可及的深海海域，也使得以前沉睡在海洋深处的珍贵遗产，直接、立体地呈现在我们面前。”

2021年5月，国家文物局与山东大学联合设立的山东大学海洋考古研究中心，未来将在高校里开展水下考古的专业教育工作，培养更多面向国际的专业考古人才。



“一带一路”上的国际考古，给人带来惊喜

科技日报记者联系山东大学教授、人类演化实验室负责人李占扬时，他正率领考古队在法国南部多尔多涅省图尔托拉克洞穴遗址内考古，他与记者分享了一则好消息：他们发现了一件古人类远节指骨化石，化石长约2厘米，中间直径1.3厘米。截至目前，这里已出土人类化石、石器、动物化石和艺术品2万余件。

考古是冷门专业，但让李占扬惊喜的是：“可能一铲落地，就产生了一个世界奇迹”——考古总是充满诱惑，只是，“惊喜”还是太少了。

在他看来，选择考古这个行当就意味着要与风沙、尘土和寂寞为伴，唯有坚守初心的人才会被好运眷顾。

在姜波记忆中，2018年3月和2019年1月，中国与沙特组成联合考古队对塞林港遗址开展考古调查与发掘工作，这是中国考古队首次来到阿拉伯半岛。作为中方领队，姜波将这次联合考古工作形容为“海边的沙漠考古”：考古队队员不仅要在地面上开展田野发掘，还要潜入水底进行探索。

高温酷热、风沙肆虐、恶劣的自然环境是联合考古队面临的一大挑战。



太阳炙烤下，沙漠的表面温度可高达50摄氏度，说来就来的沙尘暴更是顷刻间遮天蔽日。

茫茫大漠之上，中国考古人寻找地下遗址的“传统绝技”洛阳铲钻探技术一时难以施展。“沙子是流动的，洛阳铲打不下去，就算打下去，一会儿就又被覆盖了。”

姜波与考古队队员经过反复研究，将传统的田野考古方法与遥感考古、环境考古以及无人机航拍、数字测绘与3D技术等结合起来，为全方位研究塞林港人文历史与地理信息探索出新的途径。

“常规手段与科技新方法相结合为全方位研究塞林港人文历史与地理信息提供了重要途径。”姜波说，“通过拉网式调查、无人机航拍、遥感考古与数字测绘工作，联合考古队在塞林港发现了成片分布的大型建筑遗址和两处排列有序的大型墓地，以及疑似海滨货场的遗迹，生动展现了一处古代繁华海港

的历史景观。”

此外，中国传统的碑刻拓片技术在本次考古工作中大放异彩。中方队员制作的碑文拓片，使得因风沙侵蚀而字迹不清的碑文变得清晰可读，让沙特学者惊叹不已。

沙特考古学家已经开始学习中国拓片制作技术，并在当地推广。（本版图片由受访者提供）

记者手记

几十载年华付出，只为拉直历史的问号

◎王延斌

每发现一处遗址，地下都埋藏着无数的问号。考古人的好奇心引导着他们埋头于现场发掘，从几个月到几年、几十年，寻找答案的过程虽然艰苦，但是值得。

这几乎是考古人共同的回答。每次发掘都是漫长的征途，对考古人来说是一场耐力与定力的考验。正如山东大学历史文化学院教授、副院长王芬所言：“若遇上大型遗址，耗时几十年也不足为奇。”

著名的泰安大汶口遗址是现实案例。该遗址于1959年进行了首次发掘，1974年、1978年在汶河北岸先后进行了两次发掘，时间跨度近20年，但三次加在一起也不过清理出了几千平方米，这仅是82万平方米遗址总面积的“冰山一角”。

笔者多次体验考古现场的肃穆、紧张、惊喜气氛。在发掘现场，专家们小心翼翼地寻找“蛛丝马迹”，思绪在时空中穿梭，在史前世界里徜徉——他们通过一件

件器物，构建起历史长河中的一幕幕，并解读出其内在的风土人情、社会关系……

认识历史离不开考古学。

这一点，山东大学历史文化学院院长方辉教授深有感触：从“三皇五帝”开始的中国上古史，缺乏文字记载，只能让地下出土的文物“说话”，建构起古人的生产生活场景，讲述一个个饱含感情色彩的故事；同时，远古人类如何吃吃喝喝、拉撒睡、衣食住行玩？居住环境、社会文化、生产状况如何？只能通过寻找文物上的线索，揭露出历史真相。

考古是一件永远让人充满期待的工作，非常有趣，一些小的发现总是会持续不断，一些重大的发现总是会出人意料，一个小小的铜片、铁片可能就具有填补历史空白的意义。方辉这句话透露了考古让专家们付出年华、乐此不疲的重要原因。

对考古研究得越多，想解决的问题、想弄懂的疑惑也就越多。而随着科技的发展，会不断有新的、尖端的技术、方法应用于考古，更多深埋于地下的历史“真相”终究会重见天日。



水下考古队员在沙特塞林港开展水下考古调查。