

从“手铲释天书”到“慧眼览古幽”

——科技考古面面观

一把洛阳铲,纵横考古界的“泰斗级”工具,于泥土之间可打出数米的深孔;一颗遥感卫星,飞行于浩瀚苍穹,可拍摄跨越山川河海的图景。

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。计算机、生物学、化学、地学等前沿学科的最新技术被引入到遗址发掘、研究分析、文物修复、展示传播等考古“全链条”,发挥着日益显著的支撑推动作用。

1 为考古装上“慧眼”

列为“考古中国·夏文化研究”项目子课题之一的安徽蚌埠禹会村遗址,是淮河流域的一处大型龙山时代城址。麦田上方,一架无人机正沿着900米长的东城垣缓缓飞过。基于多角度摄影的三维建模技术,拍摄获取的数百张影像经过处理,展现出遗址丰富的地貌景观,令人惊叹。

“随着数字化三维建模技术的应用,遗址数字高程模型得以快速生成,这为我们探家城垣、壕沟或其他史前工程提供了重要线索,也为遗址的保护展示提供了精准的空间信息。”中国社会科学院考古研究所安徽工作队负责人张东说。

为考古装上“慧眼”,精准记录遗迹。安徽省滁州市凤阳县博物馆内,几张被珍藏近半个世纪的手绘图纸,记录着2021年度全国十大考古新发现之一的明中都遗址最初面世的样子。图纸作者是历史地理学家王剑英,1973年勘察明中都时,他全部的“家当”仅有一辆自行车、一部旧相机、一卷大皮尺。

如今,新一任的“80后”明中都考古发掘领队王志不仅传承了“手艺活儿”,还用上“科技范儿”,利用RTK测量仪、全站仪等新工具为遗址定位、测绘和构建三维模型。

“建筑类遗址的考古发掘需要精准把握空间信息。”王志介绍,利用RTK测量仪精确测出古建筑构件所在位置,用三维激光扫描仪精准记录遗迹形态,再对应标记在遗址的三维复原图上,可以最大可能帮助还原古建筑的结构。

现代科技的进步与引入,令考古发掘装备一再升级。走进四川三星堆祭祀区考古发掘现场,一眼便能看见一座座玻璃房子整齐排列。这些全透明的“考古舱”,配备了集成发掘平台,工作平台像“吊篮”一样将穿着防护服的考古人员放进坑内悬空作业,多功能考古操作系统搭载的高光谱成像扫描仪和三维激光扫描仪,可随时对文物进行光谱拍摄、扫描祭祀坑。

三星堆遗址发掘总领队、四川省文物考古研究院院长唐飞告诉记者,在这样的“考古舱”里开展发掘工作,不仅能控制发掘现场的温度、湿度,还能减少工作人员带入微生物、细菌等。

“雷达波、微电流、微振动……不同勘探仪器对不同的介质敏感,当我们将它们面向大地,究竟能发现什么?”中国科学技术大学科技考古实验室范安川副教授说,他们正联合该校地球物理、地球化学、环境科学、化学与材料科学等领域的科研专家,用多学科交叉的方法助力考古。



2021年3月10日,在三星堆遗址考古发掘现场,考古人员用三维激光扫描仪扫描7号“祭祀坑”,并将利用扫描数据建立该“祭祀坑”的3D模型。



这是位于四川省广汉市的三星堆祭祀区考古发掘现场8号“祭祀坑”青铜残片上的丝绸残留物。



在四川省广汉市三星堆祭祀区考古发掘现场实验室,万娇博士团队对种子进行扫描登记。

2 科技助力解开更多历史谜团

一粒金灿灿的稻谷历经数千年会发生什么变化?又带来哪些“秘密”?

四川省文物考古研究院副研究员万娇博士深耕植物考古领域,每天都在和来自久远年代的种子打交道。一粒被命名为“F01”的种子,约2毫米宽、3.6毫米长,表面凹凸不平,已碳化成又黑又瘦的样子,出土自三星堆4号“祭祀坑”。

万娇和团队通过碳十四测年、同位素分析等,精准掌握“F01”的遗存年代等信息,为进一步确认古蜀国的口粮以大米为主提供了科学证据。

一件件来自数百乃至数千年前的古物,蕴藏着丰富的信息。在被誉为中国古代完宫殿蓝本的明中都遗址,考古团队联合中国科学技术大学、安徽大学、北京化工大学等高校,借助科技手段让出土的砖、瓦、石等古物“开口说话”,解开一个个历史谜团。

即使那些人类肉眼无法可见的“存在”,科技之光也有可能将其照亮。纺织品文物保护国家文物局重点科研基地(中国丝绸博物馆)的专家们研究出“基于免疫学原理的丝绸微痕检测技术”,并据此在史前遗址中寻找丝绸的分子标志物,曾在河南荥阳汪沟遗址中找到世界最早的丝绸实物。去年3月,他们又在三星堆遗址找到了丝绸痕迹。

中国文物保护技术协会副秘书长、中国丝绸博物馆副馆长周阳说,以三星堆遗址为例,丝绸的发现能为人们提供更多信息,理解古蜀先民是如何表达宗教、如何思考宇宙的。

丰富的样本库和数据库对于科学分析有着重要意义。中国科学技术大学科技考古团队收集了世界范围内不同地区的现代海贝标本,以及来自河南安阳、四川广汉等地多个考古遗址不同时期的海贝遗存,范安川介绍:“逐个编号录入数据库,标记发现地、微量元素和同位素指标等‘身份信息’,随着样本和数据的不断完善,将有助于我们今后更加科学、高效地开展考古溯源工作。”

3 为文化遗产恢复“容颜”

安徽博物院文物科技保护中心内,副研究员李瑞亮正在用X射线探伤分析一级馆藏文物——蔡侯产剑,肉眼无法看到的文物损伤状况、矿化程度、锈迹掩盖下的纹饰等信息一目了然。

“X射线衍射、X射线荧光光谱分析相当于‘验血’,分析文物锈蚀物的成分,检测是否存在有害锈及其含量。X射线探伤分析更像是‘胸透’,而金相显微镜和扫描电镜分析可以看作是‘病理分析’,判断文物的腐蚀程度,为整形、焊接等提供技术参考。”李瑞亮形象地比喻。

李瑞亮说,由于历史久远,出土物件往往存在锈蚀、残缺、断裂、变形等多种损害。相比于传统文物修复的“望闻问切”,借助高科技手段更能精准直击“病灶”,做到“对症治疗”。

当前,X光探伤、金相显微镜、3D打印等科技手段被广泛运用于文物保护修复中。经过精细的清理和可逆物理固型,此前三星堆遗址3号至6号“祭祀坑”出土的大口尊、圆口方尊、顶尊跪坐人像、扭头跪坐人像、黄金面具等一批“重量级”文物已经实现“站立”。

从考古发掘到文物保护,从价值阐释到展示传播,科技的支撑引领作用日益明显。《“十四五”文物保护和科技创新规划》设置专门篇章,对提升文物科技创新能力进行“全链条”布局。

如今,在安徽博物院的“安博智时空”数字展厅,全景漫游、虚拟现实等数字展示与系统集成技术,带领观众重返两千多年前春秋战国时期,沉浸式体验青铜器制作、礼乐文化,“对话”古老文明。

新华社北京8月15日电



2021年3月16日,在三星堆遗址考古发掘现场3号“祭祀坑”,考古人员用高光谱成像扫描仪对文物进行光谱拍摄,以识别文物的材料和属性。

本版图片均据新华社