

记者 兰菁 侯涛 文/图

当清晨的阳光掠过西夏陵的黄土夯筑墙体，监测中心的大屏幕上，一组组数据正实时跳动——陵体某处裂隙宽度0.32毫米，三号陵西侧植被覆盖无异常……这套24小时运转的“智慧大脑”，正以科技之力为这片沉睡千年的文化遗产筑起坚固防线。

A 从“肉眼巡查” 到“毫米级监测”

在西夏陵监测中心，巨大的电子屏上实时刷新着陵区的“生命体征”。环境监测系统如同遍布陵区的“感知神经”，百余组传感器像尽职的“哨兵”，捕捉着温湿度、风速、降水等每一丝环境变化；三维扫描、倾斜摄影与无人机技术组成的“空中侦察兵”，则将陵体的冲蚀、剥落、裂隙等病害转化为精确数据。

“过去靠肉眼巡查，只能发现冲沟、片状剥落这样的明显病害，至于裂隙具体宽多少、变化趋势如何，全凭经验估算。”银川西夏陵区管理处文物管理科科员武涵拿起一组新旧监测数据对比，“现在不一样了，毫米级的细微变动都能被精准捕捉。比如三号陵东南角的一处裂隙，我们通过持续监测发现它在雨季会有0.2毫米的扩张，这为针对性制定加固方案提供了科学依据。”武涵说。

这种从“经验判断”到“数据驱动”的转变，正是科技赋能文物保护的核心体现。监测预警平台严格遵循《保护世界文化和自然遗产公约》标准搭建，将地面环境、遗址本体、周边生态等要素纳入统一监测网络，让保护决策告别“拍脑袋”，走向精准化。

告别经验判断 智慧大脑24小时运转

科技守护西夏陵的过去与未来

B 从地面遗址保护 到地下文物探测

随着保护需求的深化，西夏陵的科技防护网正从地面向地下延伸，从已知向未知探索。

“目前我们的监测体系还存在一些短板，比如震动监测和局部小气候监测。”银川西夏陵区管理处文物管理科助理馆员梁斌杰解释，飞机起降产生的震动、各帝陵所在局部区域的微气候差异也可能对遗址保护产生影响，这些都需要更精细化的监测。为此，管理部门正积极联动气象、地震等专业机构，计划增设震动传感器和微型气象站，让监测更立体。

更令人期待的是地下文物的探测突破。西夏陵作为西夏时期的皇家陵园，地下仍埋藏着大量未知遗存。“我们正与吉林大学、宁夏地球物理地球化学调查院、宁夏文物考古研究所合作，利用磁法、电法等地球物理勘探技术，在不影响遗址的前提下，绘制地下遗存的分布轮廓。”梁斌杰说，这种“无接触式”探测技术，既能突破主动性考古发掘从审批到实施各阶段的限制，又能在不破坏遗存周边环境的情况下，确认遗存地下埋藏情况，让沉睡千年的遗产在科技助力下“开口说话”。

早在西夏陵申遗之初，科技力量就已深度介入。由银川西夏陵区管理处牵头，宁夏地球物理地球化学调查院、吉林大学等单位合力开展《西夏陵地球物理综合探测关键技术研发与大遗址考古应用示范》项目。项目利用航空—地面磁测、多频电磁测量等综合地球物理探测手段对西夏陵进行无损勘探，分析遗址不同类型建筑、遗物与多源地球物理信号的响应特征，还利用天一地联合地球物理精细探测技术完成大范围的考古区域调查，采集并分析地下和地上遗迹的相关数据，进而建立一套高效的考古调查与地球物理探测技术体系。



科技为盾守护西夏陵。

C 科技赋能 让遗产重焕生机

科技的赋能，不仅体现在对遗址本体的精密守护上，更延伸到了文化传承的方方面面，让千年遗产与当代人的连接愈发紧密。

这份连接，首先在西夏陵博物馆的实物展陈中便已显露。馆内的文物不再是沉默的展品，声光电技术的融入让它们“活”了起来：古老的鸱吻在动态投影下重现屋脊上的威严，妙音鸟的纹样随触控交互展开工艺解读，连展柜里的造像都仿佛能通过全息投影讲述自身的故事。静态的实物与动态的科技交织，让每一件文物都成了可触碰、可对话的历史载体。

而对于那些因保护需要无法进入的地下墓室，科技则搭建了另一条“穿越”通道。戴上VR眼镜，一场沉浸式的“探秘游戏”便随之开启——按照考古发现还原的墓室场景里，你可以跟随虚拟向导的指引，在逼真的光影中细看壁画的每一处笔触，甚至通过互动操作“参与”到千年前的祭祀仪式中。这种游戏化的体验，让遥不可及的地下世界变得触手可及，也让历史的魅力在趣味互动中悄然传递。

申遗成功后的西夏陵站在了新的历史起点上，未来，随着科技的不断进步与广泛应用，这片古老的遗址必将在科技的精心守护下，绽放出更加夺目的光彩，让全世界都能领略到其独特而迷人的历史文化魅力。它将继续承载着历史的记忆，向后人诉说着那段波澜壮阔的西夏往事。



西夏陵遗址。