

环境物联网之文物保护行业领跑者

——西安元智系统技术有限责任公司案例

国家“十三五”规划提出文物保护要向预防性保护转变，加强对馆藏文物和不可移动文物的预防性保护。自2016年起，国家在文化事业、博物馆行业，尤其是智慧化博物馆的物联网建设方面的投入持续增加。西安元智公司是由西北工业技术研究院及海外留学人员共同创办的、专门从事环境监测物联网技术研究、开发与应用的高新技术企业。公司具有自主知识产权的产品已经在多个行业中应用，涵盖了文物保护、电力、精准农业、环保等领域。

一、环境物联网之文物保护行业领跑者的背景

西安元智系统技术有限责任公司是由西北工业技术研究院及海外留学人员共同创办的高新技术企业。公司长期从事物联网技术及产品的研发及产业化，涉及相关软件和硬件产品的开发、生产、销售，并提供系统集成和技术咨询服务。公司具有自主知识产权的产品已经在多个行业中应用，涵盖了文物保护、电力、精准农业、环保等领域。公司提供技术支持的中、乌联合考古项目的考古队员在2016年上合组织塔什干峰会上得到了习近平总书记的亲切接见。

公司团队由年轻、充满活力的高素质优秀人才组成，主要成员都拥有博士或硕士学历，并具有丰富的学识和在国际化公司、政府部门及国家研究中心的工作经历，在通信信息技术领域有多年专业经验。公司产品所具有的技术优势、性能优势及示范应用规模等方面都在同行业中处于领先地位。2008年在陕西历史博物馆建成国内第一套馆藏文物保护环境实时监测系统。在国内文物保护领域为数不多的环境监测系统供应商中，西安元智公司“文物保存环境实时在线监测系统”已具备相当强的竞争优势，目前市场占有率位居全国第一。

二、环境物联网之文物保护行业领跑者主要做法及成效

(一) 主要做法

为了满足对文物保存环境、文物本体病害等监测需求,如温度、湿度、光照度、紫外线强度、有害气体、土壤含水率、裂隙、位移、病害实时变化等参数进行实时监测,并对监测数据进行挖掘整理,建立监测数据库,为文物预防性保护提供技术支撑,为文物保护措施的制定提供科学依据,元智公司设计文物保护行业解决方案,可分别应用于博物馆应用场景,博物馆文物保存环境主要指博物馆建筑物内文物库房、陈列室、展柜等小环境,以及博物馆建筑物外围空间的局部环境,监测包括博物馆所在地区的宏观气候环境、空气污染状况、馆内光线辐射等。随着考古发掘的进行,固有平衡被破坏,文物所处环境的温湿度、光辐射等因素发生突变,导致文物毁坏,加之出土后文物所处环境条件的反复波动,加大了破坏反应的进行。因此对考古发掘现场环境进行实时监测,制定相应的出土文物保护策略是考古发掘的重要工作之一。遗址保护现场由遗存本体与相关环境组成,具有遗存丰富、历史信息蕴含量大、现存景观宏伟,且年代久远、地域广阔、类型众多、结构复杂等特点。其相关环境具有分布面积大、设备工作环境恶劣等特点,同时由于遗址所处地域的不同,气候环境变化也很大。

综上,文物保护行业解决方案主要包括五大系统:

1. 文物预防性保护环境监测系统

采用无线传感网络技术对环境中的温度、相对湿度、光照度、紫外线辐射强度、粉尘含量、风速、大气压等对文物保存状况有密切影响的因素进行实时监测,为文物预防性保护措施的制定提供有力的科学依据。同时,开发了为满足考古发掘现场及文物外展过程的特殊需要而定制研发的便携式监测产品。

2. 文物预防性保护环境调控系统

预防性保护文物的主要措施是使文物长期处于一个稳定、洁净的安全生存环境。因此,应用高效、对文物友好安全的调湿剂、吸附剂等被动调控功能材料,或采用微动力电子调湿剂、净化器以及除湿机等主动调控装置来控制博物馆文物保存微环境,是当前馆藏文物保存环境调控技术的主流方向。基于这种需求,元智公司在文物保存环境实时在线监测系统建立的基础上,将无线传感监测手段、无线通信网络技术和电子式的控制方法有效结合,使

文物保存环境综合信息即时传输至电子恒湿净化系统，并且根据文物不同材质对环境的不同需求，分别对除湿、加湿及空气净化等功能进行调节，从而改善博物馆展柜及库房文物保存环境状况，使其达到文物长久保存的要求。

3. 预防性保护环境监控软件平台

该平台针对文化遗产保护管理部门的特殊需求而研发，用户可通过该软件结合必要的硬件设备，对文化遗产相关信息进行实时、动态监测。通过对监测数据的存储、整理、挖掘、分析，帮助用户对未知险情预警判别，为决策提供科学依据，进而采取有效措施实施保护工作。

4. 博物馆预防性保护区域监控中心系统

依托博物馆预防性保护项目为背景，解决区域中心下博物馆环境监测数据的宏观监视、评估分析、达标评级等问题，为博物馆建立“洁净、平稳”的文物赋存环境提供决策支撑。同时开发移动端，支持 IOS 及安卓系统，实现随时随地监控。

5. 文物资产及人员行为管理系统

该系统使用射频标签（RFID）技术在博物馆展厅、文物库房等区域建立一条快速通道，实现了文物资产的管理、工作人员信息以及行为的跟踪和记录，并通过无线传输技术将数据传输到监测中心，从而达到文物及人员行为的精确化管理，并对异常行为进行风险预警。

同时，元智公司创新服务，将科技与文创产品相结合，打造“互联网+”科技文创产品。包括特色主题互动系统、720°全景漫游虚拟展示系统等产品。

（二）主要成效

元智公司产品所具有的技术优势、性能优势及示范应用规模等方面都在同行业中处于领先地位。2016 年上合组织塔什干峰会上习近平总书记亲切接见了元智公司在中、乌联合考古项目提供技术支持的考古队员。自 2008 年在陕西历史博物馆建成国内第一套馆藏文物保护环境实时监测系统，目前与全国上百家文博（博）单位达成战略合作，文化保存环境监测系统市场占有率第一。

目前公司获得以下荣誉：

- 国家文物局“文物保护领域物联网建设技术创新联盟”理事单位
- 工信部、国家文物局“文物保护装备产业化及应用”示范单位
- 国家发改委“物联网技术及应用国家地方联合工程实验室”建设单位
- 科技部“科技惠民计划”项目实施单位
- 陕西省文物保护研究院“文物保护环境监测技术联合实验室”建设单位
- “陕西元智文物保护研究院”发起单位

- 西安市“WSN 网络技术应用工程实验室”主承担单位
- 2015 年获评首届“全国十佳文博技术产品”荣誉称号
- 2016 年获评第二届“全国十佳文博技术产品”荣誉称号

三、环境物联网之文物保护行业领跑者政策启示

习近平总书记在中央全面深化改革委员会第三次会议中，审议通过了一系列事关党和国家事业全局的重大工作的指导性文件，其中包括《关于加强文物保护利用改革的若干意见》，这意味着文物工作已被纳入中央全面深化改革的整体战略部署，文物保护迎来了新时代。

加强文物保护利用改革，对于我国文化遗产保护传承具有重要意义。要把确保文物安全放在首要位置，聚焦文物保护的重点难点问题，加强制度设计和精准管理，注意盘活文物资源，在保护中发展，在发展中保护。

梳理党的十八大以来，习近平总书记对文物工作的具体部署和要求，从经常出现的“全面贯彻十六字方针”“文物安全”“活起来”“保护利用”“在保护中发展，在发展中保护”等关键词中不难发现：保护是主线，保与用是关系，“活起来”是要求。新时代文物工作之新，是在更加强调全面贯彻法律方针政策的基础上所提出的更高标准和任务，是为通过制度设计，更加筑牢文物安全的堡垒。文物工作只有围绕好主线，处理好关系，才能落实好要求。如此，才能“聚焦文物保护的重点难点问题”，找准文物事业改革发展的目标和方向。

有了顶层设计和总体布局，在统筹协调、推进落实的过程中如何凝聚共识则显得格外重要。对于文物工作来说，万变不离其宗，保护永远是核心，安全永远是底线。全面贯彻“保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理”的工作方针才是处理好保护与利用关系的正途，切实提高文物工作的依法管理水平才是推动“在保护中发展，在发展中保护”，让文物“活起来”的硬道理。所以，更加要以不辱使命、守土尽责的决心，时时警惕以利用替代保护、以搞活冲击管理底线的种种不良倾向，做到防微杜渐。

“莫愁前路无知己，天下谁人不识君”。在习近平新时代中国特色社会主义思想的指引下，将文物工作融入当前的全面深化改革中，通过不断加大文物保护力度和管理水平，定能走出一条符合国情的文物保护利用之路。

四、环境物联网之文物保护行业领跑者下一步工作思路

未来3—5年内，元智公司拟利用各地博物馆客户资源优势、品牌影响力

和物联网入口资源，整合行业优势资源，通过投资、合资、参股等方式，涉足博物馆周边产业，如博物馆初小学生教育、博物馆文创产品电子商务平台等全面构建“博物馆物联网+博物馆运营+博物馆服务+博物馆文创+博物馆教育+博物馆产业投资”全产业链生态群。



元智公司内景

【实践者说】

西安元智系统技术有限责任公司负责人表示：“我公司提供技术支持的中、乌联合考古项目的考古队员在2016年上合组织塔什干峰会上得到了习近平总书记的亲切接见。公司团队由年轻、充满活力的高素质优秀人才组成，主要成员都拥有博士或硕士学历，并具有丰富的学识和在国际化公司、政府部门及国家研究中心的工作经历，在通信信息技术领域有多年专业经验。公司产品所具有的技术优势、性能优势及示范应用规模等方面都在同行业中处于领先地位。2008年在陕西历史博物馆建成国内第一套馆藏文物保护环境实时监测系统。在国内文物保护领域为数不多的环境监测系统供应商中，西安元智公司‘文物保存环境实时在线监测系统’已具备相当强的竞争优势，目前市场占有率位居全国第一。”

【案例点评】

自2016年起，国家在文化事业、博物馆行业，尤其是智慧化博物馆的物联网建设方面的投入持续增加。西安元智系统技术有限责任公司研发的文物预防性保护环境监测系统、文物预防性保护环境调控系统、预防性保护环境监控软件平台、博物馆预防性保护区域监控中心系统、文物资产及人员行为管理系统在国内文物保护领域具有相当的竞争力。其将文物工作融入当前的全面深化改革中，通过不断加大文物保护力度和管理水平，走出了一条符合国情的文物保护利用之路。