



网 址: www.smartbow.net
产品专线: 400-6266-208
邮 箱: contact@smartbow.net

中国·北京
北京市海淀区西小口路 18 号新华创新大厦 3 层
电话 : 010-53520959

中国·西安
陕西西安市高新区科技二路清华科技园 G 座 704
电话 : 029-88215298

中国·无锡
江苏省无锡市滨湖区建筑西路 777 号 A3 号楼 4 层
电话 : 0510-81801997

文物保护数字化监管平台



北京源清慧虹信息科技有限公司
BEIJING SMARTBOW INFORMATION TECHNOLOGY CO.,LTD.

目录

CONTENTS

企业愿景
CORPORATE VISION

全球最值得信赖的基础设施
安全运营服务商

企业使命
ENTERPRISE MISSION

以智能感知赋能基础设施安全运营

平台简介 01
INTRODUCTION TO THE PLATFORM

背景介绍 03
BACKGROUND

解决方案 06
SOLUTIONS

技术特点 07
TECHNICAL FEATURES

平台优势 09
PLATFORM ADVANTAGE

系统功能 10
SYSTEM FUNCTIONS

特色服务 12
CHARACTERISTIC SERVICE

案例分享 13
CASE SHARING



INTRODUCTION TO THE PLATFORM

平台简介

源清慧虹文物保护数字化监管平台是一套基于文物维修监控、智慧消防、结构与地质环境实时监测、人员定位管理、告警监测与修缮维护融合管理、远程指挥与辅助决策等功能，为文物提供全寿命周期管理服务的大数据云服务平台。

该平台为用户提供维护修缮/考古发掘的施工过程监管，以及文物长期结构与地质环境安全监测的实时动态监控及GIS管理服务，并对维护修缮施工及文物发掘进行跟踪监管，实现物资、文件、人员、环境、灾害告警等信息的综合管理；同时提供噪声、人员定位、粉尘、烟感、温感、视频监控、结构/地质安全等监测数据的实时采集、数据可视化、告警预警、应急响应、评估与数据分析等服务；通过把文物管养、监控与应急指挥功能进行有效融合，可以分析文物健康状况并进行灾害事件预警，提供决策依据并联动管理人员进行事件控制，科学、详细地掌握古建筑健康状态，有效保障古建筑的历史风貌。

BACKGROUND

背景介绍

文物管养意义重大

保留至今具有较高文化价值和历史价值的文物，是古代劳动人民的智慧结晶，是研究古代社会、政治、经济、文化艺术、宗教信仰的历史资料，是国家珍贵的文化遗产，具有不可再生性。近年来世界各地时有文物事故发生，文物管养工作依然不容忽视。



文物事故频发



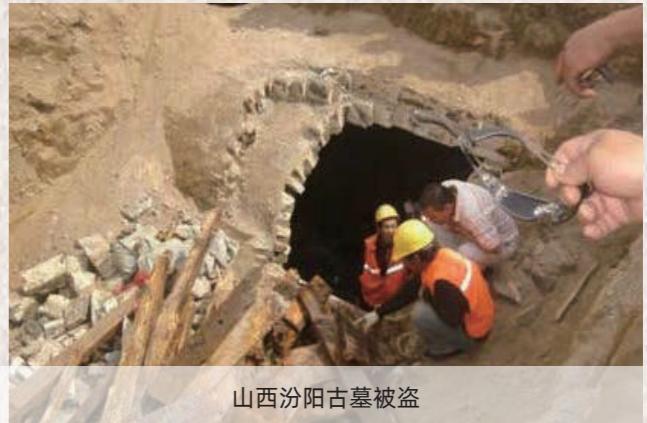
应县木塔倾斜



巴黎圣母院火灾



平遥古城城墙倒塌



山西汾阳古墓被盗

国家政策指导

- 2019年8月，习近平总书记敦煌视察讲话
 - 2019年2月，国家文物局印发《国家文物局2019年工作要点》
 - 2018年10月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于加强文物保护利用改革的若干意见》
 - 2017年3月，国家文物局和公安消防部发布《关于加强文物建筑电气防火工作的通知》
 - 2017年2月，国家文物局印发《国家文物事业发展“十三五”规划》





文物管养现状



年久失修



恶劣环境作用



人为破坏



管养不足

文物管养需求

- 结构/地质安全实时监控、预警
- 火灾隐患实时监控、预警及应急指挥
- 文物保护工程的监控监管
- 不可移动文物的数字化

SOLUTIONS

解决方案

方案目标

为全面响应文物管理部门对结构/地质安全监测、智慧消防、施工修缮、文物发掘及巡查监管等需求，打造集预警、防控、处置、分析于一体的智慧化安全监管平台。



系统架构



TECHNICAL FEATURES

技术特点



■ 低功耗自供电——扩展应用范围、避免电气火灾

采用极低电压低功耗技术（微瓦级功耗），实现设备自供电，从源头杜绝电气火灾隐患；

■ 无线传输——降低文物损坏，减小外观改变

采用了无线传输，极大简化传输系统，避免监测系统穿线开槽对文物本体的损坏及外观的改变；

■ 前端智能——行业应用层的感知端人工智能

采用前端智能技术，将智能算法嵌入传感器，在前端实现信息提取、智能识别、在线校准等功能，节省系统资源；

■ 极端环境考验-高稳定性

在高温、高寒、潮湿、高盐环境下均能稳定运行；

■ 变色龙涂装——依据安装部位设计的定制化外观

依据单体工程中不同传感器具体安装部位及文物整体风貌，对传感器设备外观逐个进行定制化设计，确保与文物整体风格的一致性；



■ 人工智能技术

大幅减少文物状态评估分析过程工作量，有效提高监测与养护的工作效率；

■ 大数据技术

为文物主管单位提供海量、高增长率和多样化的信息资产，在辅助决策并优化工作流程的同时，也让数据的二次挖掘应用成为可能，使更多的组织机构从中获益；

■ 实时监测技术

监测数据实时采集，前端智能实时分析，云端数据实时更新；

■ 人员与病害定位技术

通过APP定位功能，实现病害位置的精准定位及人员的动态跟踪；

■ 监测与养护融合管理

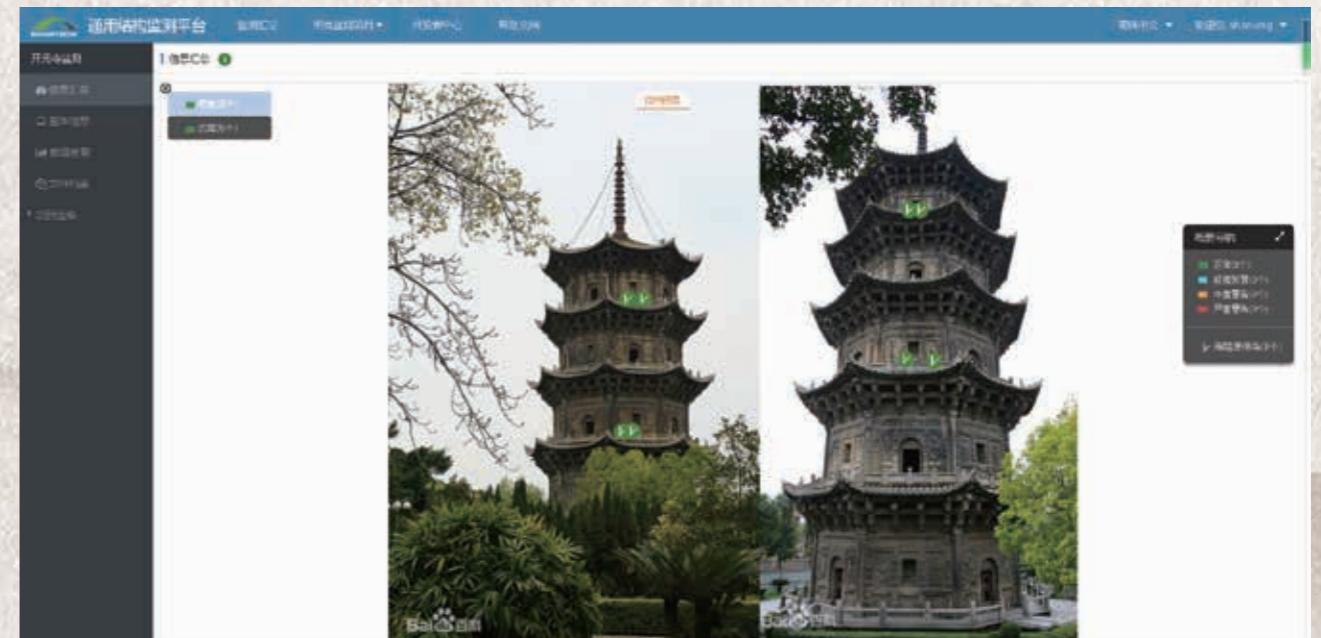
发挥监测数据信息最大价值，与养护人员联动响应；

■ 云端服务架构

实现数据订阅分发的便捷性与高并发处理，并对采集信息进行大数据分析。

■ 轻量化三维交互

Web GL 的轻量 BIM+GIS 三维浏览交互功能。支持LOD300级及以上模型细度，建立古建筑群的构件级完备信息库，并同步备份单体建筑的三维点云源文件。



PLATFORM ADVANTAGE

平台优势

- 监测解决方案——无线传输
监测数据无线传输、减小开槽/穿管布线对文物的破坏及外观改变。
- 监测硬件设备——自供电、集成度高、高防护
监测设备无需外部供电，避免牵引供电线缆、通讯线缆带来的火灾等隐患；设备集成度高，造型小巧，无需接线，易于隐蔽，避免在文物现场引入现代元素；设备具备高防护等级（不低于IP67），可适应各种室外恶劣环境，防止风沙、灰尘、雨雪造成的破坏。
- 人员管理设备——分米级追踪定位技术
实现进场人员的智能身份识别；对现场作业人员进行高精度动态追踪定位，保证作业人员安全的同时，设定电子围栏，防止作业人员进入非施工范围的文物保护核心区域；通过技防手段避免施工过程中的文物损坏丢失。
- 两大核心算法——文物结构安全状态评估算法、危险源智能识别算法
文物结构安全状态评估算法是文物监测成果的最终体现，也是后续保护工作的依据；危险源智能识别算法可依据网络摄像机图像资料自动识别火灾隐患、倒塌隐患等。
- 信息展示——具备省级文物监管信息的“一图式”展示能力
文物按类别、所属单位、告警级别查询；具备集成式信息展示、自动预警、云端分析、定制化报告自动生成功能。



SYSTEM FUNCTIONS

系统功能

文物保护工程数字化监管

文物保护巡查监管模块

文物发掘保护维修项目监管模块

不可移动文物监管模块

应急指挥调度模块

不可移动文物数字孪生模块

巡检记录

维修处置

施工审批

进度管理

人员管理

物料管理

环境管理

火灾监测

环境监测

结构监测

报告报表

分析评估

自动告警

应急指挥

资源调度

点云扫描

三维建模

构件级拆分

FUNCTION MODULE

功能模块



“一图式” 汇总



施工监控



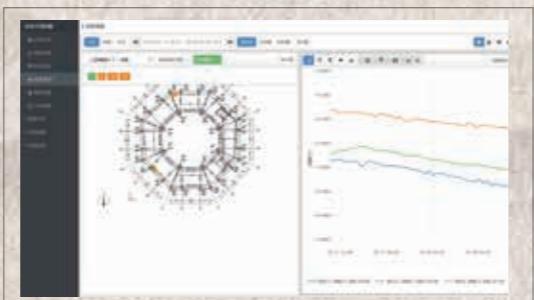
进度管理



人员管理



环境管理



结构分析

CHARACTERISTIC SERVICE

特色服务



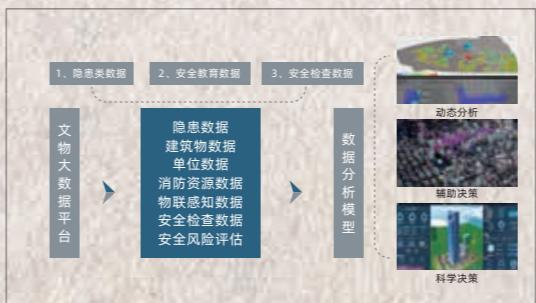
救援态势“一张图”

直观展示管辖区域；了解辖区救援队伍及相关资源状况；智能评估算法展示风险预警等级。

三维可视化

通过三维可视化、虚拟现实技术进行建模，还原文物周边整体环境，建立一个准确、高效、全面、规范的三维模型仿真系统，使数据管理与空间信息管理融为一体。

实现：古建筑及周边三维地图支持；地图建筑、位置等的模糊搜索；设备资源的可视化呈现；二三维地图切换。



应急指挥

构建数字化预案，应急事件发生时自动定位，应急人员获取消息后一键导航灾情地址，并可查看周边应急资源，以视频或图片的方式反馈现场态势。现场详情可视化展示，方便领导监控督导、进行综合态势分析及远程调度指挥。

大数据分析

汇集历史物联网监测数据，基于时间、空间等特点，通过数据动态分析、挖掘等手段，对文物安全运行状态的统计分析及展现，实现文物精细化智慧管养，为文物安全科学决策提供支撑。



CASE SHARING

案例分享



应县木塔

960余年历史的世界最高纯木结构木塔，与法国埃菲尔铁塔和意大利比萨斜塔并称世界三大奇塔。

塔身歪斜、扭转并存，立柱竖直方向最大倾角 $11^{\circ}44'$ 、最大变位450mm；

由22台智能倾角计组成的无线传感网全天候动态解算塔体变形；

塔体监测网采用无源自供电，杜绝监测系统电气火灾危害文物安全；

10余根柱体柱顶位移解算成果同文研院全站仪观测成果高度一致。

北海九龙壁

五脊四坡顶、十八条七色琉璃砖蟠龙当世仅存。

壁体结构通透，形制开敞，不利于设备隐蔽布设；

内部结构形式争议不定，冬夏规律性倾覆摆动，安全性存疑；

自供电倾斜监测设备巧妙布置于正脊瓦片下，获专家好评；

数年长期监测发现变形规律，推动文物保护措施拟定。



平遥古城

始建于公元前827年，一砖一木记载三千年华夏文明历程。

城内炊饮取暖仍以燃煤为主，大气污染严重，火灾隐患管治困难；
古城市政改造优化民生服务，但施工范围大，扰动威胁沿线文物安全；
对施工沿线文物进行动态全程监测，确保倾斜振动在安全范围内；
对改造管线沿古城墙段重点关注，确保施工扰动不加剧历史病害。



内蒙古阿尔寨石窟寺

65窟全面记录成吉思汗作战场景及回鹘蒙古文，反映蒙古文化历史。

顶部危岩体存在持续发展的卸荷裂隙，崖面纵横向风化凹槽严重；
实时监测危岩体稳定性变化、确保文物本体及景区的地质环境安全；
对风化凹槽内蚀、窟内支撑内力进行长期分析，发现劣化提前干预。



泉州古建筑群

联合国唯一认定的海上丝绸之路起点，首批国家历史文化名城。

多民族、多宗教历史文化对冲积淀，窑寺塔桥墓及石刻并存；
文物结构复杂多变，建造工艺时间跨度大，对保护方案提出挑战；
依结构形式、宗教特点灵活设计设备涂装，结构安全关键指标全覆盖；
全面细致的区域性古建筑群监测方案助力泉州世界文化遗产申报。



绍兴古桥群三维数字化开发项目

绍兴古桥群三维数字化开发项目依托绍兴古镇悠久的文化底蕴，通过对现存的玉成桥、万安桥、德胜桥、九狮桥、茅洋桥、西跨湖桥、皇渡桥、迎仙桥、三接桥、云梯桥等15座明清古桥进行实景三维激光扫描，建立模型细度达LOD300级，支持构件级拆分的古桥数字模型。

