

无人机与爬壁机器人桥梁检测

一、技术简介

无人机与爬壁机器人通过搭载高精度传感器与 AI 算法，构建了“空地协同”的立体化检测体系。无人机以多旋翼机型为主，配备 6000 万像素光学相机、热成像仪及激光雷达，可实现毫米级裂缝识别与三维建模；爬壁机器人则采用负压吸附或磁吸附技术，搭载高清工业相机与无损检测模块，专攻桥墩、塔柱等垂直面的微小病害检测。两者通过 5G 网络实时传输数据，结合 BIM 模型与数字孪生技术，形成“检测-分析-预警”的全流程闭环。



无人机检测

二、应用场景

梁桥与拱桥：无人机可快速扫描桥面、支座及伸缩缝，识别 0.2mm 级裂缝；爬壁机器人则针对桥墩的竖向裂缝与混凝土剥落进行高清详检，抗风能力达 5 级以上。

三、经济性

(1) 人力成本降低：传统检测需 10 人团队耗时 2 周，无人机与爬壁机器人仅需 3 人操作，单次检测成本减少 60%。

(2) 设备复用率高：一套系统可适配不同桥梁类型，避免专用检测车的闲置浪费。设备复用使年均维护费用下降 45%。

四、效率及品质

(1) 效率

数据采集效率：无人机单次飞行可覆盖 200 米跨径桥梁，30 分钟完成三维建模；爬壁机器人日均检测面积达 500 平方米，是人工检测的 10 倍。

(2) 品质

光学相机分辨率达 3mm/像素，可识别 0.1mm 级微裂缝；激光雷达点云精度达 3mm，构建的三维模型误差小于 1cm。