

1.水下工程结构安全快速检测关键技术

◆ 技术简介

该技术针对浑水环境下结构测量难点，采用基于图像融合和模式识别的基础三维图像重构理论与技术，创新环绕式测量方法，实现了浑水状态下基础定量测量；针对浑水下小尺度结构病害的检测难点，采用基于声纳扫描及智能视觉识别的水下机器人快速检测技术，可以高效地定量描述病害特征和位置；运用基于水下结构病害源反溯的安全评估方法与理论，解决了“带病服役”水下工程结构的病害信息少、溯源难、评估难的问题。

◆ 技术指标

- （1）波束数量：8192；
- （2）最大探测距离：150m；
- （3）最小探测距离：1.5m；
- （4）数据更新频率：12Hz；
- （5）视场角度覆盖： $25^{\circ} \times 25^{\circ} \sim 50^{\circ} \times 50^{\circ}$ ；
- （6）波束间角 375kHz 时： $0.39^{\circ} \times 0.78^{\circ}$ ；
- （7）波束间角 10kHz 时： $0.19^{\circ} \times 0.39^{\circ}$ ；
- （8）耐压深度：600m。

◆ 应用范围

适用于水利、交通和水运等水下结构在浑水和清水状态下的安全检测与安全评估，兼顾其他水下工程的安全检测与评估。

持有单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 联系人：邓昌 电 话：025-85829647

2.堤防渗漏通道弱磁探测技术

◆ 技术简介

该技术利用渗流水良导电性，向入水口供人工电流，通过在堤防表面探测渗漏通道导电回路产生的一次感应微弱磁场信号，查明渗漏通道分布特征。研究提出基于锁相放大法的弱磁信号提取方法和导线源同频干扰磁场校正方法，减少堤防起伏地形影响，增强微弱磁场信号能量，研制了三轴低噪声高灵敏度磁传感器，有效提高渗漏通道异常微弱磁场信号的探测精度。该技术具有无接地电极、抗干扰能力强、探测效率高等优势，对背景电阻率相对较低的堤防土体具有更好的适应性，可为堤防“体检”提供有效手段，实现渗漏险情的早发现早治理。

◆ 技术指标

- （1）测量范围：0.1~200nT；
- （2）分辨率：0.01nT；
- （3）灵敏度：10mV/nT；
- （4）姿态角精度：0.1°；
- （5）探测中心频率：380Hz；
- （6）频率带宽：10Hz；
- （7）供电电压：DC±12~15V；
- （8）通讯方式：蓝牙 BLE4.2。

◆ 应用范围

适用于堤防、大坝等渗漏通道、管涌的探测和汛期堤防应急抢险工作。

持有单位：长江水利委员会长江科学院 联系人：周华敏 电 话：027-82929430
--

3.复杂河网及河口水沙动力高效精准模拟关键技术

◆ 技术简介

该技术研发了缺失地形高精度重构、水沙动力数学模型参数快速测定和稳定高速计算成套方法等一系列关键技术，可根据其他河道实测地形和目标河道遥感影像、断面数据重构获取目标河道高精度地形，自动寻找模型最优糙率场参数，实现了复杂河网模型的高效、精确自动测定，消除传统 CFL 数限制，可对跨尺度模型采用超大计算步长，大幅缩短计算时间且兼顾计算稳定性，突破了传统河道缺失地形重构与河床阻力系数确定方法具有较大随机性及经验性的难题，极大提升了复杂河网及河口水沙动力模拟的效率与精准度。

◆ 技术指标

- （1）河段高精度地形生成速率达“秒”级；
- （2）百万级网格量模型验证时间达“周”级；
- （3）水位偏差 $< \pm 5\text{cm}$ ，涨落潮段平均流速偏差 $< \pm 6\%$ ，汊道分流比偏差 $< \pm 5\%$ ；
- （4）百万级网格量模型计算时间达“小时”内，稳定性提高 30%以上。

◆ 应用范围

适用于平原河网区和河口区水沙动力模拟，可推广于水利规划、河流河口治理保护、涉水工程专题论证等研究。

持有单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院 联系人：陈高峰 电 话：020-87117188
--