

无人机水库坝体监测方案

Monitoring of reservoir dam body

泰州三体航空科技有限公司

目录

CONTENTS

01

项目背景

02

方案简介

03

应用场景

04

成果展示

项目背景

B A C K G R O U N D

第一部分

项目背景



水库坝体是水利工程的重要组成部分，其安全稳定运行对保障人民生命财产安全和经济社会可持续发展具有重要意义。通过对水库坝体进行监测，可以及时发现坝体存在的安全隐患，为坝体维护和管理提供科学依据，确保水库坝体的安全稳定运行。传统监测方法需要大量人力投入，成本高昂、效率低下，难以满足实时监测需求，监测精度难以保证。

通过北斗高精度卫星定位系统GNSS和无人机可以准确地完成水库坝体的监测任务，大大提高了监测效率。避免人工监测可能带来的安全隐患，如人员受伤等。无人机在复杂地形和恶劣天气条件下进行监测，具有很强的灵活性。

方案简介

Introduction to the plan

第二部分

水库大坝安全监测系统

水库大坝安全监测预警系统主要运用北斗高精度卫星定位系统GNSS、无人机智能巡检系统、坝体深部位移倾斜监测技术、坝体内部渗流渗压监测技术、库区水位水流监测技术等、结合雨量监测等环境监测设备，在坝体表面和坝体深部设立监测站，全天候实时采集水库坝体的位移，沉降、倾斜、浸润线、库区水位、可见光及红外图像等各类监测数据，通过设置相应报警阈值，AI图像处理与分级自动发送信息报警等综合手段，对水库大坝进行全天候自动化监测预警。



水库大坝监测设备



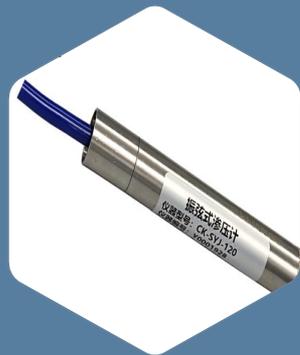
接收机



雨量计



监控

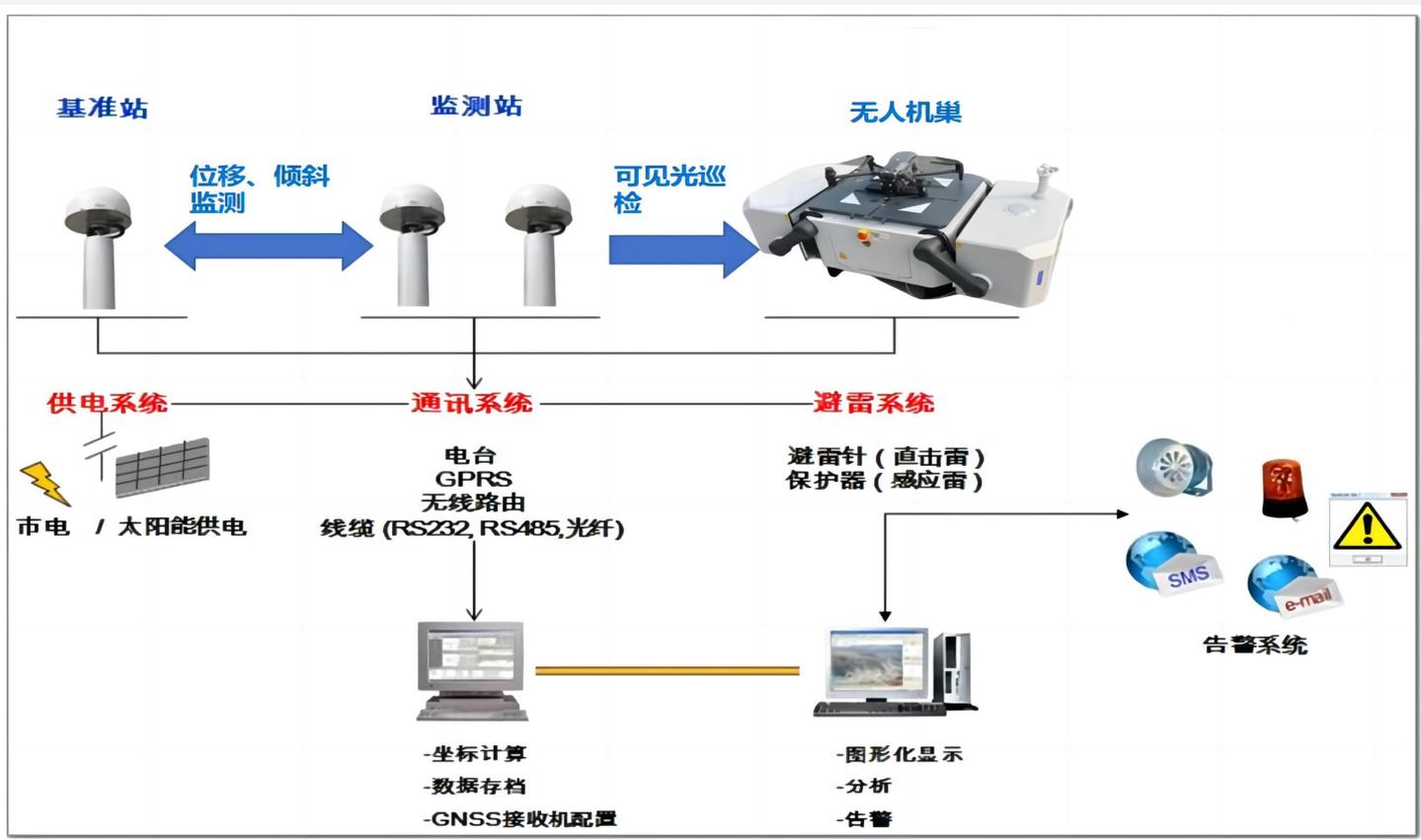


渗压计

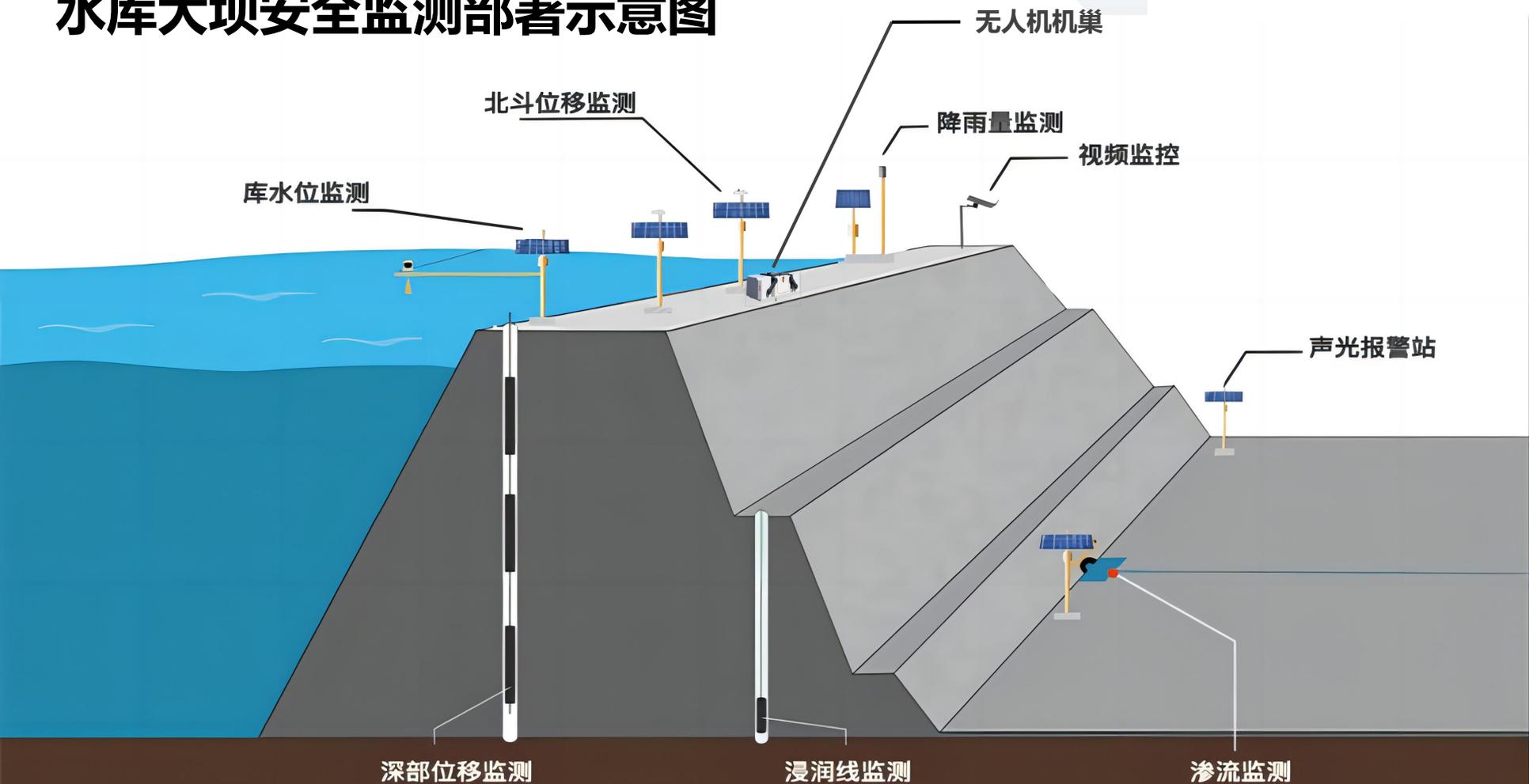


无人机机巢

水库大坝安全监测预警平台部署示意图



水库大坝安全监测部署示意图



无人机固定机巢

“

部署无人机固定机巢，根据规划的巡检航线，开展坝体的定期精细化巡检。发现水库坝体表面风化、腐蚀的情况，并进行打点定位，根据相关信息可以及时进行除险加固，确保水库安全长效运行。

“

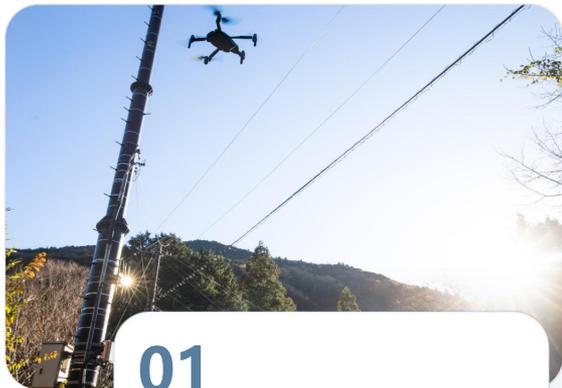
当北斗卫星监测系统发出告警信息后，无人机固定机巢将开展应急巡检工作，根据告警数据的定位信息，自动规划航线，采用挂载的巡检设备，对告警点进行实时监测和图像采集，无人机通过图像采集和传感器数据获取地质隐患的详细信息。

“

无人机将获取的数据传输回后台服务器进行进一步的分析和处理。根据分析结果，后台服务器可以生成详细的巡检报告和建议，并将结果传输给相关部门，以便进行进一步的核查和处理。



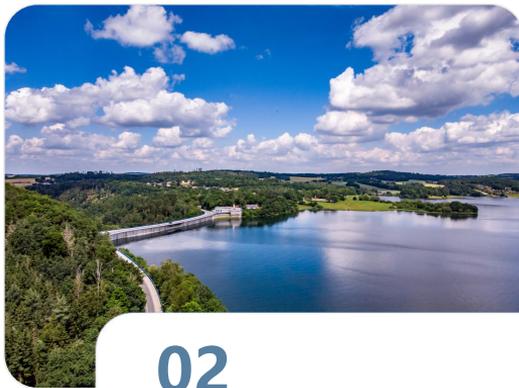
无人机水库巡检的优势



01

减少人员伤亡

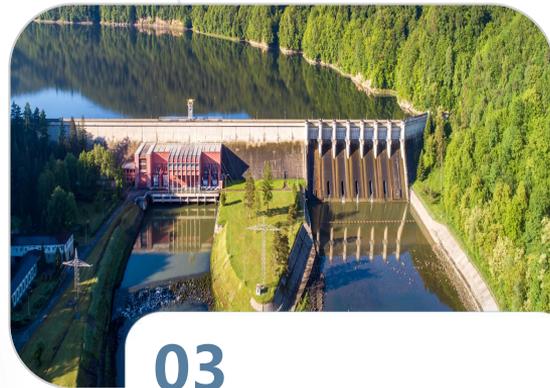
无人机巡检避免人员进入危险区域，降低人员伤亡风险。



02

降低事故率

无人机巡检减少人为因素导致的巡检事故，提高巡检安全性。



03

快速定位问题

无人机可迅速发现水库隐患，缩短应急响应时间。

GNSS系统优势



适应极端天气

GNSS系统能在暴雨、暴风雪等极端天气中稳定运行



信号稳定传输

GNSS系统有效抵抗干扰，确保信号稳定传输



数据准确可靠

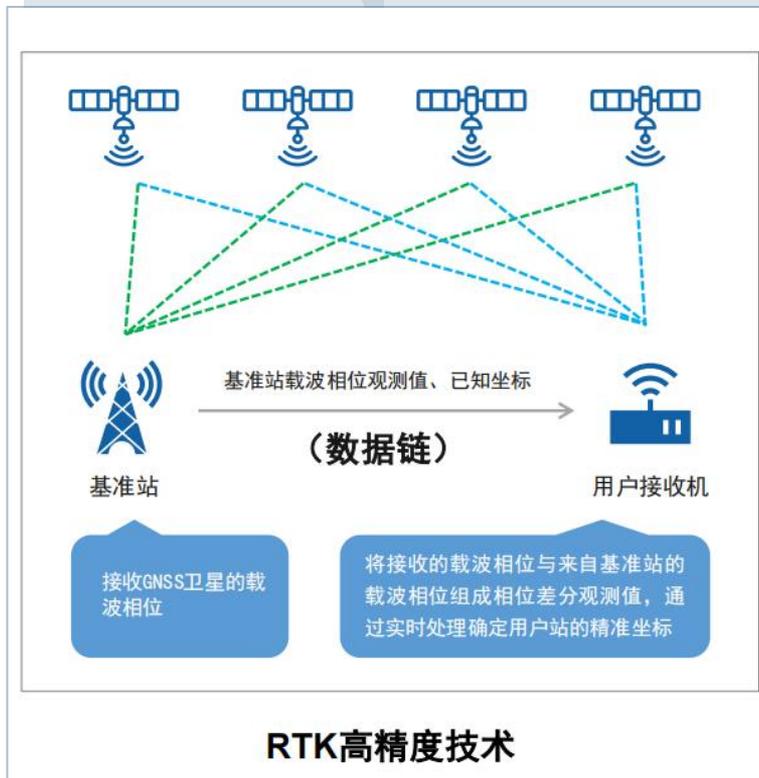
GNSS系统抗干扰能力强，数据准确可靠

北斗卫星监测介绍

Introduction to Beidou Satellite Monitoring

北斗卫星监测系统的基本原理主要是在一定地域范围内设置一台或多台接收机，将一台已知精密坐标的接收机作为差分基准站，基准站连续接收北斗信号，与基准站已知的位置和距离数据进行比较，从而计算出差分校正量。然后，基准站就会将此差分校正量发送到其范围内的流动站进行数据修正，提高定位精度。

北斗卫星监测系统的应用解决了很多问题，尤其是对局部坍塌、沉降、隆起活动；地下、地面变形动态来袭而总成的人员伤亡以及财产损失，通过系统对监测数据和历史数据的进行分析比对，得出预警信息，为相关部门提供决策依据，保障民众生命财产安全。



北斗卫星与无人机联动进行水库监测监测原理与流程

北斗定位无人机

北斗卫星定位无人机，实现精准飞行



监测结果分析

地面站分析数据，提供决策支持



数据实时传输

无人机采集数据实时传输至地面站



监测数据上传与管理

01

数据实时上传

通过无线传输技术，实现监测数据的实时上传，确保数据的时效性和准确性。

02

数据存储管理

建立数据库管理系统，对上传的监测数据进行分类存储，方便后续的数据分析和处理。

03

数据安全保护

加强数据安全保护，采用加密技术，确保监测数据不被非法获取和篡改。

应用场景

Application scenarios

第三部分

无人机视觉检测系统在 水库巡查中的应用

1. 高效精准探测：无人机搭载高分辨率摄像头，可实时获取水库表面及周边环境的高清图像，精确识别潜在的安全隐患如裂缝、滑坡、渗漏等问题。

2. 实时监测与分析：通过图像处理与人工智能算法，自动识别并分析异常现象，提高巡查效率与准确率，有效弥补人工巡查难以发现的细微问题。

3. 大范围覆盖能力：无人机能够快速穿越复杂地形和水域，对水库进行全面无死角巡查，大幅提升了水库安全隐患排查的工作范围。



无人机遥感技术在水库水情评估中的应用

01

水位及水面变化监测:无人机配备激光雷达或光学传感器,可以精确测量水库水位、库容变化以及季节性洪水影响,为防汛决策提供及时有效的数据支持。

02

水质遥感监测:利用多光谱相机进行水质参数(如叶绿素、悬浮物等)的监测,辅助判断水库水质状况及其动态变化,为水资源管理和保护提供科学依据。

03

生态环境动态观察:通过对水库周边生态环境的遥感监测,了解植被生长、动物栖息等情况,及时预警可能对水库安全产生负面影响的生态风险。



无人机搭载传感器技术对水库结构安全监测的应用

一

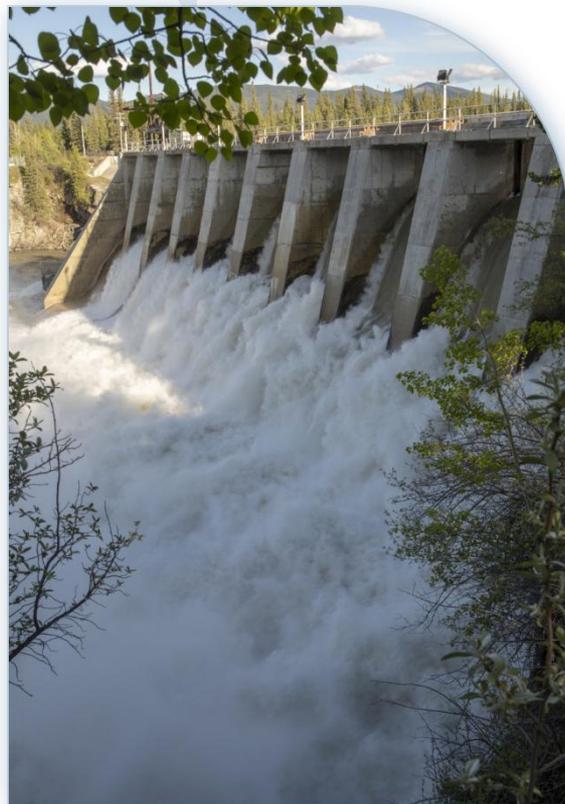
结构应力监测:无人机可携带应变传感器、振动传感器等设备,对大坝、溢洪道等关键部位实施远程、非接触式在线监测,实时捕捉其动态力学性能变化情况。

二

材料老化及腐蚀检测:通过搭载红外热像仪、化学传感器等装置,发现混凝土结构内部温度场分布异常、防腐涂层失效等现象,为维护保养工作提供准确指导。

三

设施完整性评价:无人机集成超声波探伤、磁粉探伤等多种检测手段,对水库设施进行周期性全面检查,确保设施安全可靠运行。



成果展示

Achievement display

第四部分

水库安全监测管理平台

智慧水库系统 地图综合展示 雨水情自动测报 大坝安全监测 视频监控 区域告警 智能巡检 系统管理 登录

监测对象

20 个(1)型 水库总库容
10 个(1)型 测压站
10 个(1)型 大坝

设备超限告警 (实时)

2 个 红色报警
0 个 橙色报警
1 个 黄色报警
0 个 蓝色报警

- 11/21/12 大坝身库/水位监测点/内测点发生初水
- 11/21/12 别湾水坝/水位监测点/水标超限
- 11/21/12 马罗庄水坝/测压监测点/测压枪故障
- 11/21/12 大坝身库/水位监测点/水位超限
- 11/21/12 大白马水坝/水位监测点/水位严重超限

阿南水库

小坝级别: 小(1)型
库容库容: 7.52km³
坝体坝址: 土坝
坝高: 57.7m
报警状态: 正常报警, 当前报警解除
行政归属: 鄂九宁明县
安设角距: 1.6km

查看详情

智慧水库大坝安全监测系统



无人机水库坝体巡检展示



无人机巡检 成果展示

通过无人机水库周界进行巡检，
检查周界有无损坏、变形、缺失、
遭到入侵故意破坏等情况。



Thank You For Watching

感谢观看

泰州三体航空科技有限公司