智慧河道
数字孪生

建设智慧城市

智慧河道建设是重要的民生工程，也是“智慧城市”的重要组成部分，贯穿于防洪减灾、水资源配置、水环境保护与水管理服务等体系，可概括为“物联感知、互联互通、科学决策、智能管理”。

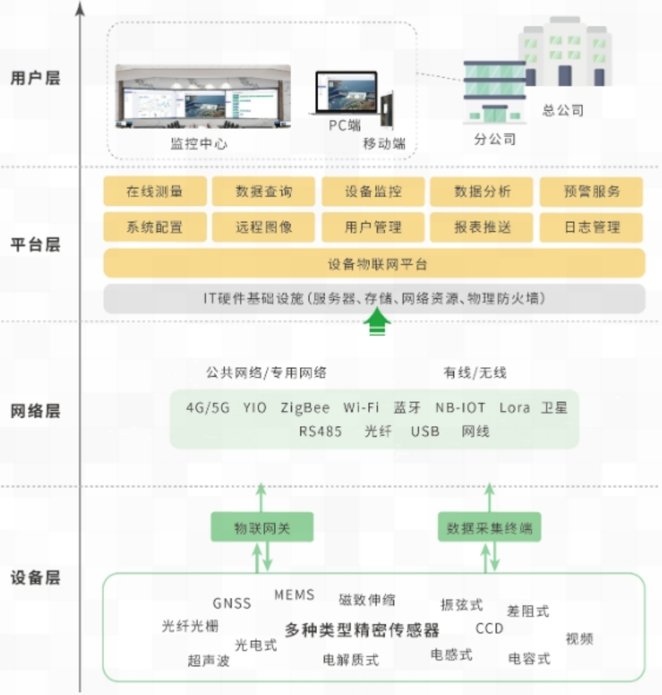
在国家信息化建设方针指导下，适应水利

为全面建设小康社会服务的新形势，以提高水利管理与服务水平为目标，以推进水利行政管理和服务电子化、开发利用水利信息资源为中心内容，立足应用，着眼发展，务实创新，服务社会，保障水利事业的可持续发展。

可及时向社会提供有价值的水文水利信息，包括雨情信息、汛旱灾情信息、水质水量信息、水利工程信息等。这些信息资源可以直接为政府及水利行政决策部门进行防洪抗旱、水资源的开发利用以及水资源的管理决策提供支持。

一、总体规划

1、


用户层
监控中心
PC端
移动端
分公司
总公司
平台层
在线测量
数据查询
设备监控
数据分析
预警服务
系统配置
远程图像
用户管理
报表推送
日志管理
设备物联网平台
IT硬件基础设施（服务器、存储、网络资源、物理防火墙）
网络层
公共网络/专用网络
有线/无线
4G/5G YIO ZigBee Wi-Fi 蓝牙 NB-IOT Lora 卫星
RS485 光纤 USB 网线
设备层
物联网关
数据采集终端
GNSS
MEMS
磁致伸缩
振弦式
差阻式
光纤光栅
多种类型精密传感器
CCD
视频
光电式
超声波
电解质式
电感式
电容式

本项目依托现代化技术手段，全面建设水利信息综合管理系统，健全保障支撑环境，推动水利综合业务精细化管理，提升科学化决策调度管理水平.

通过建设水利物联感知体系和河道BIM数字孪生系统两大部分，其中水利物联感知体系主要包括对河道进行流量、水位、水质、泥位监测设施的建设，监测站点的建设，主要依托路桥及有利

地形，方便前期安装与后期运维。河道BIM数字孪生系统主要包括一张图、河道态势分析、实时监测预警、防洪监测、等模块实现河道信息化动态汇集和水文、水环境在线分析。

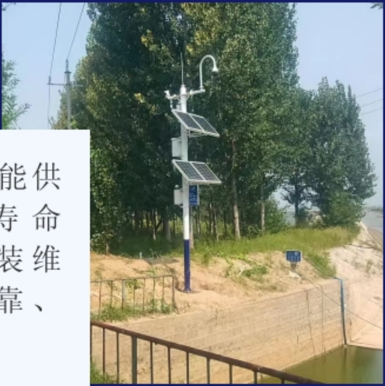
全面加强河道运行管理，充分发挥综合效益，显著提高区域内水资源的综合管理水平，提高管理人员的工作效率，降低管理成本。

二、建设内容

1、水利物联感知体系建设

01 智能太阳能供电体系

水利物联感知体系是水利综合业务应用的基石，智慧河道建设需要在信息采集建设基础上，针对采集站点种类、空间密度、时间频度、数据精度等方面进行全面的提升，为水利智慧应用提供基本支撑。



采用智能太阳能供电系统，具有寿命长、性能高、安装维护简便、安全可靠、绿色环保等优点。

02 水文监测体系

由于河道现场河面较宽，河道断面情况不一等原因，接触式测流系统不宜安装。故采用非接触式雷达测流系统，主要包括雷达流量计、雷达水位计等，主要用于江河、渠道的实地测量。明渠泥位计主要用于河道淤积情况的测量，配合雷达测流设备使测量数据更加精准，该系统不受温度梯度、压力、空气密度、风或其他气象环境条件的影响，维护方便使用简便。

01 流量信息监测

02 水位信息监测

03 泥位信息监测

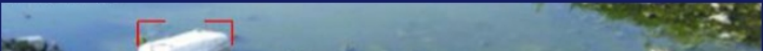
03 水环境监测体系

主要包括水质信息监测、排污口监测等。

04 工程运行监控体系

该体系对河道、湖泊进行实时检测，无需人工干预，一旦检测到河道漂浮物、污染物时，立即进行告警，告知监控管理中心，提醒相关人员及时处理。同时将告警截图和视频保存到数据库形成报表，可根据时间段对告警记录和告警截图、视频进行查询点播，方便进行事后轨迹回溯，快速查找责任人。

利用智能视频分析技术可及时发现河道、水库、渠道内漂浮物、污染物，实时检测和预警，解决水资源污染严重、短缺问题，助力生态管理有序进行，促使水务行业智能化和高效化发展，切实提高水务建设和管理水平。



05 物联遥测终端采集体系

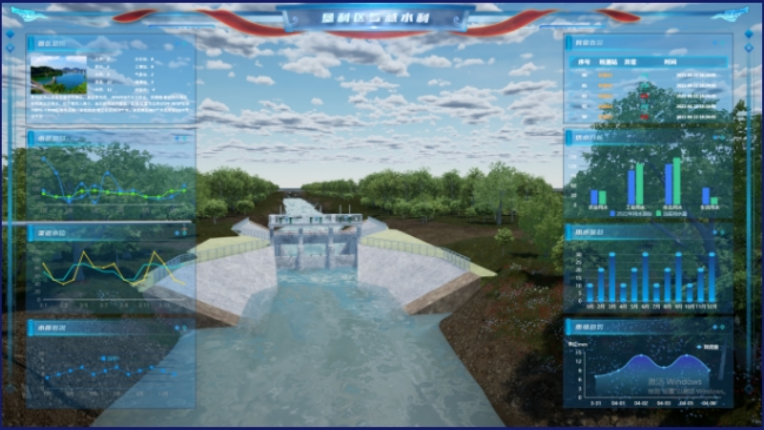
主要包括箱体、物联遥测终端设备、流量卡、报警散热系统、红外人体感应系统、4G天线、端子排等，该体系应具备多种采集方式、集成多种传感器协议、支持多种上报方式、支持远程配置参数、远程升级固件、支持远程控制、人工测读等功能，同时支持开箱报警、随动散热、人体检测、违法侵入语音驱逐告警等功能，配合水文、水环境监测体系等实现数据采集、分析、整理、上报云端等功能，能够对每支传感器设置警戒值，系统能够进行自动报警，具备接收和上传上级主管部门监测数据及信息功能。

永镇水库坝体安全监测
物联遥测终端
垦利 水利

2、河道BIM数字孪生系统

河道BIM数字孪生系统的核心是实现基于BIM模型及属性数据一体化存储、查询、分析及全过程管理，为河道沿岸规划建设和河道管理提供优质可视化信息数据支撑。由BIM高精度模型构建的三维信息虚拟环境，可以真实地模拟现实世界可以实现的物理上的、功能上的事物

和环境。通过与物联感知体系集成应用，实质上是建筑全过程信息的集成与融合。



01 基于GIS+BIM的河道数字孪生一张图

针对视频监控站、水位监测站、流量监测站、水质监测站、图片站等物联网测站结合到GIS地图，三维可视化显示在地图中，同时对河道进行三维仿真，在仿真模型中点击监测点位可查看该站点模型和实时&历史数据。

将现实物理世界场景映射到数字化平台中，所见即所得，可与模型交互，查看监控点的实时数据与历史数据，通过“一张图”实现河道的全方位管控。

02 河道态势分析

1）河道基础信息

河道的基础信息，查看整体管控河道的实时数据概况，包括水质、水位、流量等，对河道当前总体情况有总体上的把握。

2）气象预报

现在及未来时间段内气象的数据感知。通过未来雨情的预测，及时做好应急准备。

3）水情分析

水位历史趋势分析，展示该河段水位的历史数据曲线，进行与去年同期进行比较分析，通过水位历史数据曲线及与去年同期比较，了解当前河道总体水位情况。

4）雨情分析

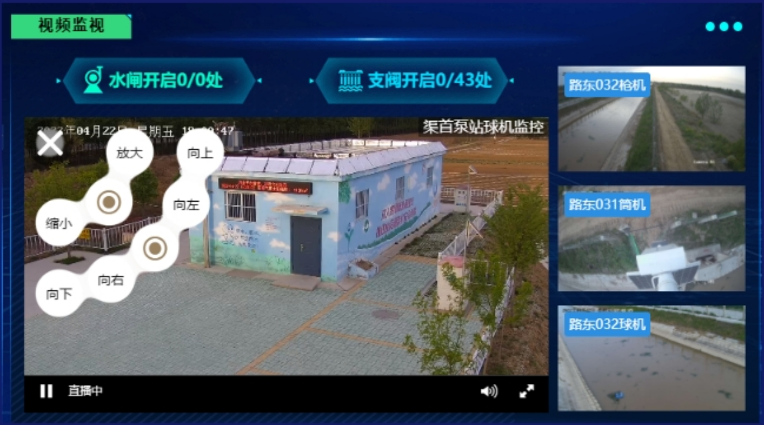
降雨量历史趋势分析，降雨量的历史数据曲线，及未来时间段内降雨量预测分析。可查看该地区历史降雨及未来降雨情况。

5）水质分析

展现当前河道各水质类型的数据曲线，各指标与告警阈值的差距。

6）视频监控

重点区域监控实时画面及历史监控。违法侵入告警等。

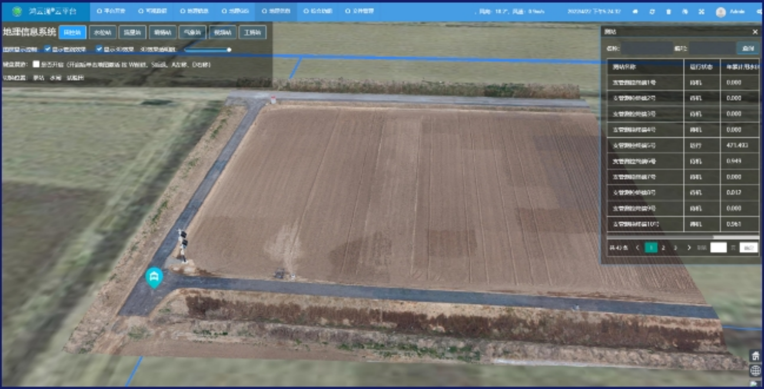

视频监视
水闸开启0/0处
支阀开启0/43处
2022年04月22日 星期五 18:20:47
渠首泵站球机监控
放大
向上
缩小
向左
向右
向下
直播中
路东032枪机
路东031筒机
路东032球机

03 实时监测预警预报

1）AI视频监控

通过图表体现AI识别类型占比及时间周期内异常数量。

通过AI识别到的异常点位，可查看异常点详情与历史记录，点击地图监控点位可调出监控画面，可控制监控角度与查看历史监控。包括人体、车辆识别、河道漂浮物识别、河道污染物识别、河道垃圾检测、监控视频实时上报、录像回放、违法靠近及时抓拍、声光报警、语音驱逐等功能。

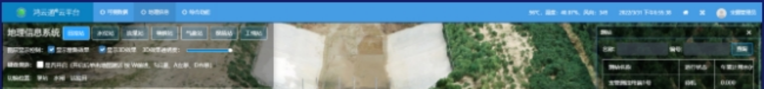


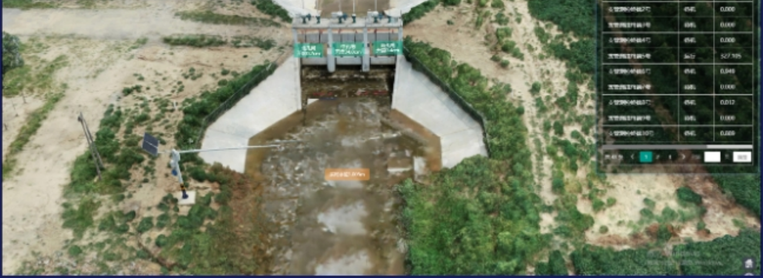
2）雨情监测

查看监测点实时雨情。对比预警值范围，确定当前雨情各河段的预警情况

3）水情监测

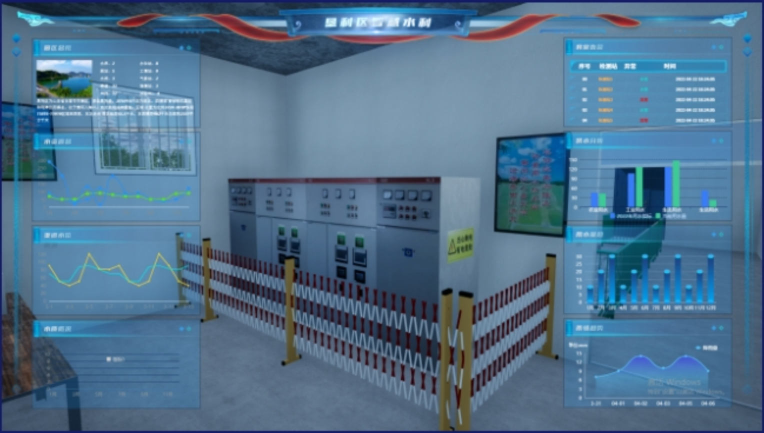
闸坝的上下游水位及开合状态。查看河道实时水位、流量，对比该点预警值分析，查看该点历史预警记录。





4）泵站监测

接入展示泵站的实时状况，查看泵站的作业状态。



5）水质监测

通过各水质检测点分析确定污染河段，进行污染溯源。

04 防洪监测

1）淹没分析

重点区域受淹分析，河道干流受洪影响分析，受淹时长、受淹水深等分析，通过淹没分析，根据降雨量计算出时间周期内淹没状态，为抢险计划提供依据。

2）积水分析

积水点实时监测、历史数据对比，积水分析及预警。积水点实时监测分析，对积水点排涝分析。

3）雨情分析

降雨过程中周边区域积水热力图，河道水位变化预演。

05 总体架构

1）展示层提供用户数据访问、展示操作界面。

2）应用服务层提供系统相关的业务功能处理业务，为展示层提供业务逻辑控制、数据模型处理、3D渲染、文件管理、访问控制等。

3）数据加工层包含对接口数据的存储、应用数据存储、BIM文件资料数据加工服务。系统接收外部数据接口和系统对外部系统提供数据访问接口。

四、项目实施及选型设备参数

为保证工程所用的观测仪器、设备能够稳定可靠运行，使其真正起到工程的耳目作用，所选仪器设备不仅要有多个类似水电工程成功运行的实践经验，而且必须是公认的成熟、可靠的品牌产品。

END

瀚臻物联