

智慧水利 建设方案

1. 场景分析 | Scenario Analysis

国务院在“十四五”通过150项重大水利工程决议，我国重要的水利基础设施，在建设和管理过程中需要采用智慧化理念，满足国家水利创新发展和高质量发展要求。当前水利工程信息化、智慧化建设面临的如下问题：

信息采集能力弱

水文水资源行业有大量外场建设场景，是行业内较早使用物联网手段对水体信息检测的行业。大量的物联网数据汇聚和回传能够有效提升水资源数据监控能力，同样也存在着数据准确率不高的技术瓶颈，如何通过智能化的手段治理海量数据，有效提升数据治理价值。

应用系统无智能化

在当今技术体系下，大量的先进科技成果涌入到水文行业，随之而来的问题是新兴技术的不成熟、与传统技术的兼容性不佳，使得水文行业运行着各类系统，系统间的有效互通存在瓶颈，多数系统易用性不高导致整体运转不顺畅。

2. 建设方案 | Product Solution

建立全覆盖、全天候、全时段和全要素的空天地一体化智慧水利应用平台是解决上述问题的关键途径。

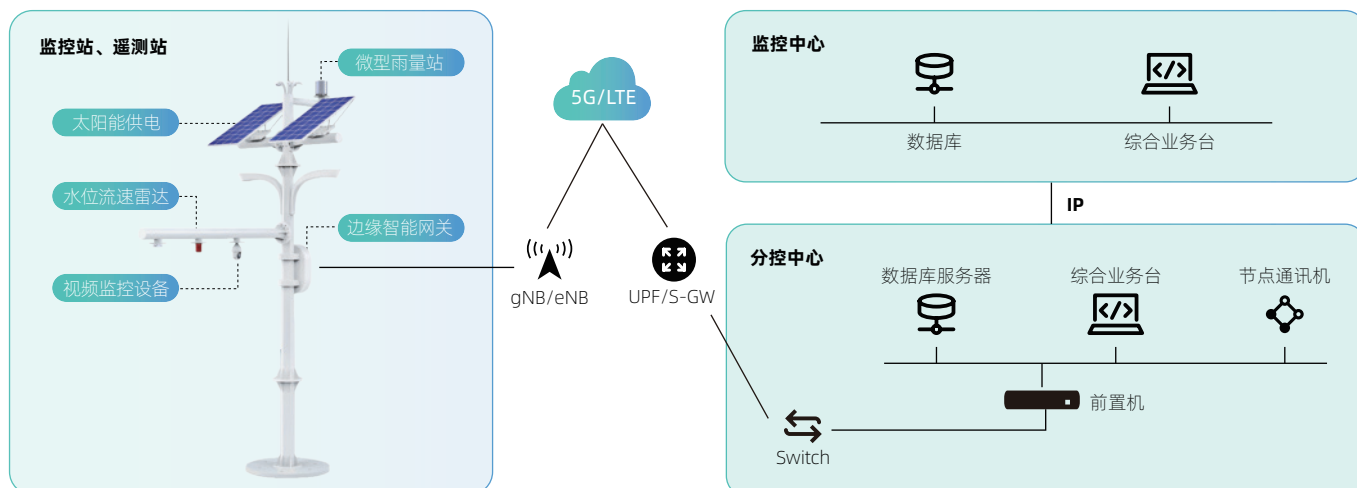
(1) 智慧水利感知网络建设

■ **利用低功耗长续航采集设备，提升检测站点的采集频次：**80%的站点没有市电供应，需要通过太阳能和电池供电来满足SL61规范中的30天水文数据续航的要求。

■ **智能边缘计算网关，支持多接口多协议传感终端的全要素采集：**边缘计算网关容器把非IP类终端如RS485接口的水位计、DI开关量接口的雨量计进行水文协议规约转换和IP化报文封装，并分配映射IP地址，确保边缘网关能够支持多接口多协议传感终端的灵活快速接入。

■ **利用无线自组网通信手段，提升检测站点的覆盖率：**水文站点通常地广人稀，光纤难以到达，难以实现水文和视频等数据的回传要求，需要易部署、稳定、可靠的无线自组网。

提升水利感知网建设，边缘计算网关支持RS232/485、CAN、ZigBee、Wi-Fi及POE等协议或接口接入传感器（摄像机），用于工程安全监控、雨水情监控、泥沙淤积检测及设备运行监控。支持本地计算及AI分析，上行通信支持5G/LTE网络。



(2) 数字孪生平台及业务应用建设

运用物联网、大数据、云计算、人工智能、数字孪生等新一代信息技术，建设数字孪生流域，实现数字化场景、智慧化模拟、精准化决策，建成具有预报、预警、预演、预案（“四预”）功能的智慧水利体系，赋能水旱灾害防御、水资源集约节约利用、水资源优化配置、大江大河大湖生态保护治理，为新阶段水利高质量发展提供有力支撑和强力驱动。

应用层 SaaS	业务应用创新		知识平台		
	流域防洪应用、水力资源管理与调配应用、N项智能应用		水利知识图谱、历史场景模式、专家经验、业务规则、水利知识引擎		
平台层 PaaS	应用开发		微服务组件库		
	开发工具	微服务框架	知识组件	算法组件	原理模型组件
	数据建模和分析（水利专业模型、智能模型、可视化模型）				
	机理建模	机器学习	可视化		
	大数据系统（数据底板） (数据清洗、管理、分析、可视化等)				
IaaS层	平台资源部署和管理				
	设备管理	资源管理	运维管理	故障恢复	
边缘层	云基础设施				
	服务器	存储	网络	虚拟化	
	设备接入	协议解析	边缘数据处理		

网络安全体系 / 保障体系

■ **数字孪生平台**：由数据、模型、知识等资源及管理、表达、驱动这些资源的引擎组成的服务平台，提供在网络空间虚拟再现真实水利工程能力，为工程安全智能分析预警、防洪兴利智能调度等业务应用提供支撑。

■ **地理空间数据**：地理空间数据主要包括数字正射影像图（DOM, Digital Orthophoto Map）、数字高程模型（DEM, Digital Elevation Model）/数字表面模型（DSM, Digital Surface Model）、倾斜摄影影像/激光点云、水下地形、建筑信息模型（BIM, Building Information Model）等数据。按照数据精度和建设范围分为L1、L2、L3 三级。

■ **数据底板**：由基础数据、监测数据、业务管理数据、跨行业共享数据、地理空间数据等构成的数字孪生水利工程算据基础。按照地理空间数据精度和建设范围，数据底板可以划分为L1、L2、L3 级数据底板。

■ **数字孪生流域的核心是模型**：包括机理分析模型、数理统计模型、混合模型等三类。机理分析模型是基于水循环自然规律，用数学的语言和方法描述物理流域的要素变化、活动规律和相互关系的数学模型；数理统计模型是基于数理统计方法，从海量数据中发现物理流域要素之间的关系并进行分析预测的数学模型；混合模型是将机理分析与数理统计进行相互嵌入、系统融合的数学模型。

3. 方案价值 | Program Value

常见的水利工程有防止洪水灾害的防洪工程；水资源丰富地区调剂到缺水地区所建设的引调水工程；满足农业生产的农田水利工程和灌溉工程等，也有同时防洪、灌溉、发电、航运等多种目标服务综合水利工程。通过部署具有一定感知、计算、执行、通信能力的边缘网关设备，获得物联信息或对物体进行控制。通过网络实现信息传输、协同和处理，从而实现人与物的通信。从而建立全覆盖、全天候、全时段和全要素的空天地一体化智慧水利感知网络。

十四五期间，以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智慧化模拟、精准化决策为路径，通过建设数字孪生流域、“2+N”水利智能业务应用体系，推进水利工程智能化改造，建成七大江河数字孪生流域，在重点防洪地区实现“四预”，在跨流域重大引调水工程、跨省重点河湖基本实现水资源管理与调配“四预”，提升N项业务应用水平，建成智慧水利体系1.0。

4. 相关产品 | Related Products

服务器、存储、HPC/AI

NF5280、NF8260、NF8480、HF8000、HF18000、i24、i48、NF5468、NF5488等

交换机

浪潮信息核心交换机SC9600

其他类

EIS200边缘微服务器、EIS800户外节点等

水文水资源 场景解决方案



1. 场景分析 | Scenario Analysis

水资源越来越珍贵，在节约用水方面，科学技术功不可没，要有效利用水资源，就必须把好两道关，一关是“开源”，城市、工业污水的处理必须依靠科学技术才能得到有效的处理，水的重复使用也有赖于过滤、净化相关技术的发展；另一关是“节流”，传统的农业灌溉、极易造成水资源的浪费，应该积极推广各种节水灌溉技术，在工业领域，各种新技术、新工艺的使用也可以减少水资源的使用。

如何充分发挥前端数采设备（水位、雨量、蒸发、水温、岸温、水质等）价值，为水文水资源合理调配和监督监管提供支撑，水利主管部门经常面临如下挑战：

多数据融合提升治理价值

水文水资源行业有大量外场建设场景，是行业内较早使用物联网手段对水体信息检测的行业。大量的物联网数据汇聚和回传能够有效提升水资源数据监控能力，同样也存在着数据准确率不高的技术瓶颈，如何通过智能化的手段治理海量数据，有效提升数据治理价值。

自动化防洪预警决策

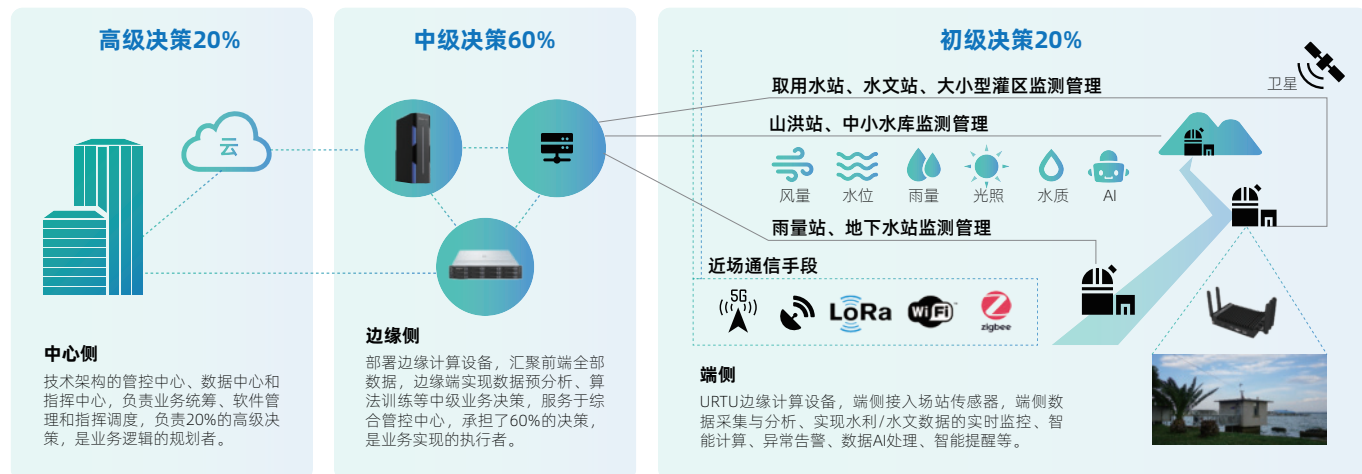
我国建立了大量的数字化水文站，目的是要加强对雨量和河流动态实时数据监测，但是上升到全自动防洪预警系统，不仅是要加强数字化建设还要考虑如何向智能化建设转型。

水文新技术的实用性易用性

在当今技术体系下，大量的先进科技成果涌入到水文行业，随之而来的问题是新兴技术的不成熟、与传统技术的兼容性不佳，使得水文行业运行着各类系统，系统间的有效互通存在瓶颈，多数系统易用性不高导致整体运转不顺畅。

2. 解决方案 | Product Solution

针对水文水资源业务场景的需求，浪潮信息依托在边缘计算的丰富经验，推出云边端三位一体创新架构解决方案，在端侧数据采集的基础上，通过边缘计算设备的数据分析治理，为端侧提供现场级的数据决策能力，并通过水利专线对本地数据结果回传中心侧，助力中心侧进行大数据融合治理，为河道、灌区等场景用水、调水、水质监测提供数据支撑。



3. 应用场景 | Application Scenarios

方案能够应用于水利、水文、河道、灌区等场景，助力主管部门实现对水资源的可视、可知、可管、可控。

4. 方案价值 | Program Value

远程无线接入

采用智能融合终端，搭配Lora模块进行现场无线组网，实现了水位雨量、蒸发、水温数据的远程无线接入

数据融合治理，打破“烟囱效应”

丰富接口类型，可接入多种类型数采设备，实现了全要素的集成采集到一台智能融合终端上，避免多类型设备数据交互孤岛

智能研判提供决策建议

该方案通过数据分析治理，提供跨时段数据分析研判能力，智能对比数据变化趋势，为管理者对水资源的治、调提供数据支撑

5. 相关案例 | Related Cases

云南滇池海埂水位站目前有水位、雨量、蒸发、水温、岸温等监测要素，该项目采用浪潮信息的智能融合终端，集成采集滇池（海埂）水位站所有传感器监测数据，通过软件进行自适应解析功能，进行现场集成大屏显示，同时通过内嵌各类水文、水资源等规约，数据多向发送到省中心、分中心等地。

6. 相关产品 | Related Products

边缘微服务器EIS200

■ 超强的AI算力

EIS200提供超强的边缘算力，无风扇、小型化，可连接多路摄像头、激光雷达及毫米波雷达，方便在路侧部署。

■ 能适应严苛的环境

在广州、海南等地的夏天，设备工作的环境温度达到60°C甚至更高，经实地测试，EIS 200在环温 65°C时，能够满负荷稳定运行。



边缘微服务器EIS800

■ 弹性AI算力

按需选择合适的加速卡或GPU，0-100T算力覆盖各种AI应用场景

■ 配置丰富适配多种业务场景需求

支持4G/5G和Wi-Fi等多种无线通讯方式，支持存储、网络和AI三种IO扩展模组，满足差异化场景需求

■ 形态多样灵活部署

支持多节点堆叠和拼接上架，室内、室外和微中心三种节点灵活适应多种应用部署环境。

■ 数据中心级管理

通过BMC模块进行数据中心级高可靠管理，支持IPMI协议，实现智能、简单、开放的服务器远程运维监控。



浪潮信息边缘微中心SRDC

■ 配置灵活、性能强劲

3-20台双路服务器，最大 80 张T4推理卡，扩展方式随意切换。

■ 方便快捷、一体交付

集成供电电与动环监控整机柜运输，整体交付防尘防震，免建机房。

