

《智慧化，数字孪生，水利工程建设管理》

主讲：杨明老师

【课程背景】

当前，水利工程建设管理在数字化转型中正面临三重深层困境：一是数据采集“采而不用”，物联网设备遍布工地，边坡位移、建材质量、施工进度等海量监测数据沉睡，未能转化为风险预警与决策支持的有效信息；二是模型构建“建而不准”，数字孪生系统缺乏精准的水文模拟与实时校准，仿真预测与实际情况偏差大，调度优化建议不敢采纳；三是系统应用“用而不融”，水利、环保、气象部门数据孤岛林立，跨部门协同管理平台难以落地，智慧化应用停留在展示阶段，无法真正驱动业务决策。本课程正是帮助水利工程管理者系统掌握智慧水利与数字孪生技术的核心架构与应用场景，从规划设计、施工建设到运维管理全生命周期，利用物联网、大数据、AI 实现数据驱动决策、风险智能预警、资源精准调度，真正让智慧化从“看得见”走向“用得好”。

【课程收益】

掌握智慧水利与数字孪生技术的核心概念与技术架构，理解物联网、大数据、AI、云计算在水利工程中的应用场景与价值路径，为企业数字化转型提供技术认知基础。

运用数字孪生全流程技术（数据采集→模型构建→仿真预测→决策支持），掌握水文模拟、淹没分析、结构优化等规划设计阶段的应用方法，提升方案比选与选址决策的科学性。

利用物联网监测与无人机巡检技术，实时追踪施工安全、进度与建材质量，识别边坡位移、设备故障等风险隐患，实现施工阶段的动态预警与主动防控。

掌握数字孪生流域与AI预测性维护技术在运维管理阶段的应用，动态监测水质、生态流量，预测泵站、闸门等机械设备故障，降低运维成本、提升工程运行效率。

了解跨部门协同管理平台的设计逻辑与数据共享机制，识别数据孤岛、模型校准、老旧工程改造等痛点，借鉴荷兰智慧水务、中国数字孪生流域试点经验，制定可落地的智慧化管理解决方案。

【课程对象】

水利工程建设单位项目负责人、技术总监
施工企业信息化、数字化管理人员
设计院数字孪生、BIM 技术负责人
运维管理单位智慧化改造项目负责人
水利、环保、气象部门数据共享与协同管理人员

【课程时长】

1天（6小时/天）

【课程大纲】

模块一：智慧水利与数字孪生技术基础

1、智慧水利概述

智慧水利的定义与核心目标（提高水资源利用效率、防灾减灾等）；

关键技术：物联网、大数据、AI、云计算在水利中的应用案例。

2、数字孪生技术解析

数字孪生的概念与水利工程中的数字化镜像构建；

技术架构：数据采集→模型构建→仿真预测→决策支持全流程；

案例：某水库数字孪生系统的实时调度优化实践。

模块二：水利工程全生命周期的智慧化应用

1、规划设计阶段

数字孪生辅助选址与方案比选（水文模拟、淹没分析）；
BIM 技术结合地质数据优化大坝结构设计。

2、施工建设阶段

物联网监测施工安全与进度（如边坡位移、建材质量追踪）；
无人机巡检与风险预警系统应用。

3、运维管理阶段

数字孪生流域的水环境动态监测（水质、生态流量调控）；
AI 驱动的机械设备预测性维护（泵站、闸门故障预警）。

模块三：管理创新与实践案例

1、智慧化管理方法

数据驱动的决策支持系统构建（如洪水调度、水资源配置模型）；
跨部门协同管理平台设计（水利、环保、气象部门数据共享）。

2、行业痛点与解决方案

挑战：数据孤岛、模型校准难题、老旧工程数字化改造；

案例：荷兰智慧水务系统、中国数字孪生流域建设试点经验。