

数字孪生（水·环境·能源）智慧大脑 应用场景白皮书

赋能水环境数字化、智能化高效运行解决方案



目录

CONTENTS

01

数字孪生概述

Overview Of Digital Twins

绿色产品 Green Product	01
数字孪生领跑“新基建” Digital Twins Lead The Way	02
数字孪生政策激励 Digital Twin Policy Incentives	03

02

能力平台

Capability Platform

DATAPPT DATAPPT	04
一体化解决方案 Integrated Solution	05
降本增效 Reduce Costs Increase Efficiency	06

03

1+N城市样板间

1+N City Model Room

无锡水务一张图 A picture of Wuxi Water Affairs	07
南泉水厂 Nanquan Water Plant	08
中桥水厂 Zhongqiao Water Plant	09
锡澄水厂 Xicheng Water Plant	10
北尖污水厂 Beijian Sewage Treatment Plant	11

04

案例成列

Case series

丰宁抽水电站 Fengning hydropower station	11
梁溪区河道治理 River Management	12
靖江港数字孪生码头 Jingjiang Port Digital Twin Wharf	13
防洪检测平台 Flood Control Detection Platform	14
协鑫光伏 GCL Photovoltaic	15
光储充智能化管理平台 Intelligent Management Platform	16
智慧变电站数字孪生系统 Substation Digital Twin System	17
上海浦东电网样板间 Power Grid Model Room	18

简述

Overview

数字孪生技术与水利水务融合的新发展路径，综合利用多种技术手段，构建具有不同场景尺度等流域数字孪生基底。以物理流域为单元、时空数据为底座、仿真模型为核心，水利知识为驱动，建立可测、可感、可控、可用的数字水利水务业务场景。

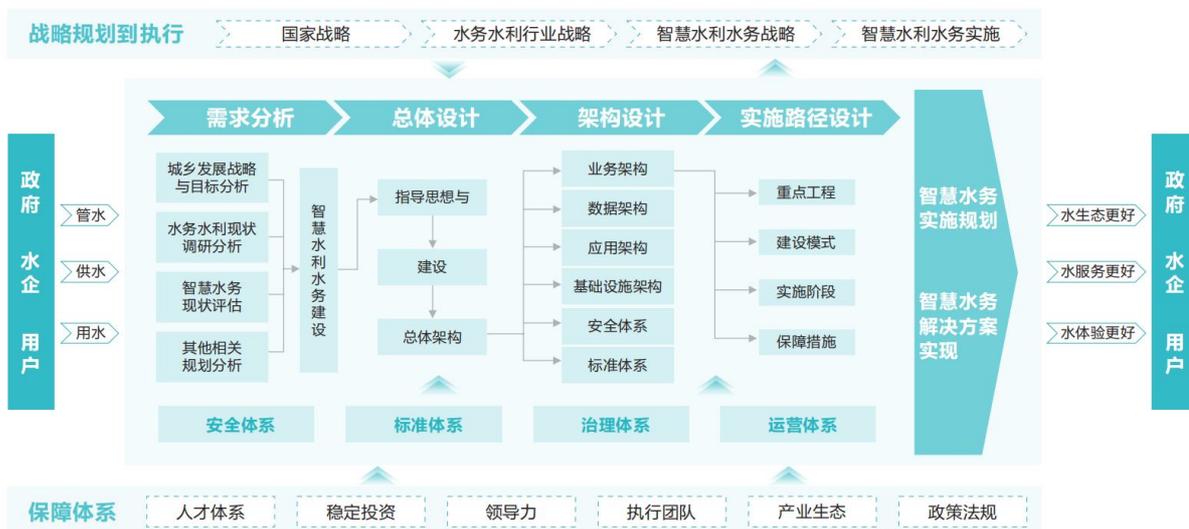
数字孪生领跑“新基建”

Digital twins lead the way

提高建设效率

Improve construction efficiency

- 数字孪生技术通过构建与现实世界相对应的虚拟模型，实现了对物理实体全生命周期的精准模拟和预测。这种技术突破为数据可视化大屏提供了强大的数据支持和展示平台，使得项目团队能够直观地感受设计方案效果，并精准预测和评估项目建设过程。



优化建设流程

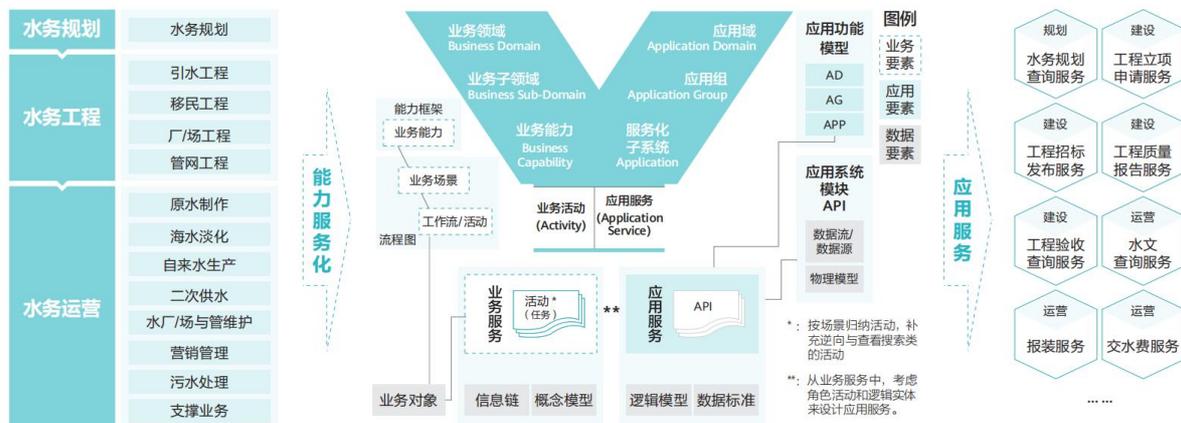
Optimize the construction process

- 数字孪生技术通过集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。
- 这种技术可以帮助工程师在孪生体上进行“实验”，既避免了对本体的影响，也可以提高效率、节约成本。同时，数字孪生可视化在各行各业都有广泛的应用，为人们提供了更多的机会和可能性。例如，在智慧城市建设中，数字孪生技术可以助力实现城市运行状态的一体化感知和呈现，为城市管理提供有力支持。

提升建设质量

Improve construction quality

- 数字孪生技术通过全过程溯源，提升了建设透明度与效率。



促进应用创新

Promote application innovation

- 数字孪生技术可以构建各类数字场景，场景建设也可以驱动数字孪生应用的发展。在智慧城市、医疗健康、航空航天等前沿领域，数字孪生技术都展现出巨大的应用潜力。



总结

summary

- 数字孪生技术在新基建中发挥着重要作用，通过提高建设效率、优化建设流程、提升建设质量以及促进应用创新等方面，为基础设施建设注入了新的活力。

数字孪生政策激励

Digital twin policy incentives

数字孪生技术与水利水务融合的新发展路径，综合利用多种技术手段，构建具有不同场景尺度等流域数字孪生基底。以物理流域为单元、时空数据为底座、仿真模型为核心，水利知识为驱动，建立可测、可感、可控、可用的数字水利水务业务场景。

“十四五”水安全保障规划印发实施(2022/1/12)



近日，经国务院同意，国家发展改革委、水利部印发《“十四五”水安全保障规划》（以下简称《规划》）。《规划》是国家“十四五”规划体系的重要组成部分，是国家层面首次编制实施的水安全保障五年规划，是“十四五”时期水安全保障工作的重要依据。《规划》在深入调研、系统分析基础上，充分听取有关部门和地方意见，并组织专家论证后报国务院审批。《规划》系统总结评估水利改革发展“十三五”规划实施情况，以全面提升国家水安全保障能力为主线，以全面推进国家水网工程建设为重点，研究提出了“十四五”水安全保障的总体思路、规划目标、规划任务和保障措施等。

《规划》明确，“十四五”水安全保障的总体思路是以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以推动高质量发展为主题，坚持“节水优先、

中共中央 国务院印发《国家水网建设规划纲要》



新华社北京5月25日电 中共中央、国务院印发了《国家水网建设规划纲要》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

《国家水网建设规划纲要》主要内容包括：

一、规划基础

(一) 发展现状

(二) 总体要求

二、总体要求

(一) 指导思想

(二) 工作原则

(三) 发展目标

(四) 主要任务

湖北省水利厅三峡后续工作专项资金--数字孪生三峡近坝区库区安全管理（监控中心）合同公告



湖北省水利厅三峡后续工作专项资金--数字孪生三峡近坝区库区安全管理（监控中心）合同公告

发布日期: 2023-11-07 18:45 发布单位: 湖北省水利厅 所在区域: 湖北省 阅读次数: 52

一、合同编号: HB31-XJ-202304

二、合同名称: “湖北省2023年度三峡后续工作前期项目第三方软件测评服务合同书”

三、项目编号: 无

四、项目名称: 三峡后续工作专项资金--数字孪生三峡近坝区库区安全管理（监控中心）

五、合同主体

“十四五”水安全保障规划印发实施(2022/1/12)



水利部：五方面推进数字孪生水利建设

水利部日前印发《意见》（以下简称《意见》），水利部副部长刘维忠日前表示，大力推进数字孪生水利建设，实现感知、预警、预报、预演、预案功能，为水利高质量发展提供支撑、保障、支撑、保障、支撑、保障。

《意见》提出，要坚持以人民为中心的发展思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以推动高质量发展为主题，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，以改革创新为动力，以法治为保障，以科技为支撑，以人才为支撑，以资金为支撑，以制度为保障，以法治为保障，以科技为支撑，以人才为支撑，以资金为支撑，以制度为保障。

《意见》提出，要坚持以人民为中心的发展思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以推动高质量发展为主题，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，以改革创新为动力，以法治为保障，以科技为支撑，以人才为支撑，以资金为支撑，以制度为保障。

DATAPPT数字孪生搭建系统

完全自主知识产权

5项发明专利

36项软著



▪ **低** → 搭建成本低，上手难度低，非专业人才也可操作

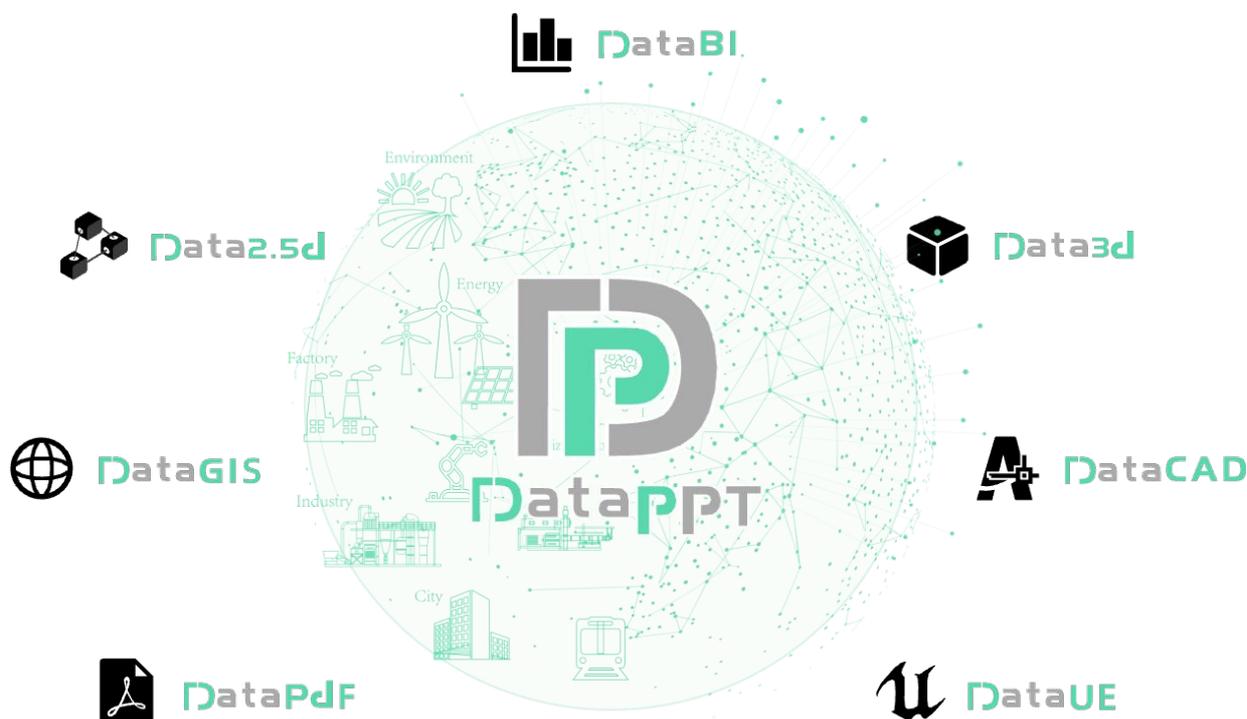
搭建速度快，最快30秒就可以拖拉拽一个场景

← **快** ▪

▪ **轻** → 使用成本轻，不需要昂贵的硬件承载，低配手机、iPad、PC等终端也能流畅显示

可以单人运营者独立搭建 全部流程

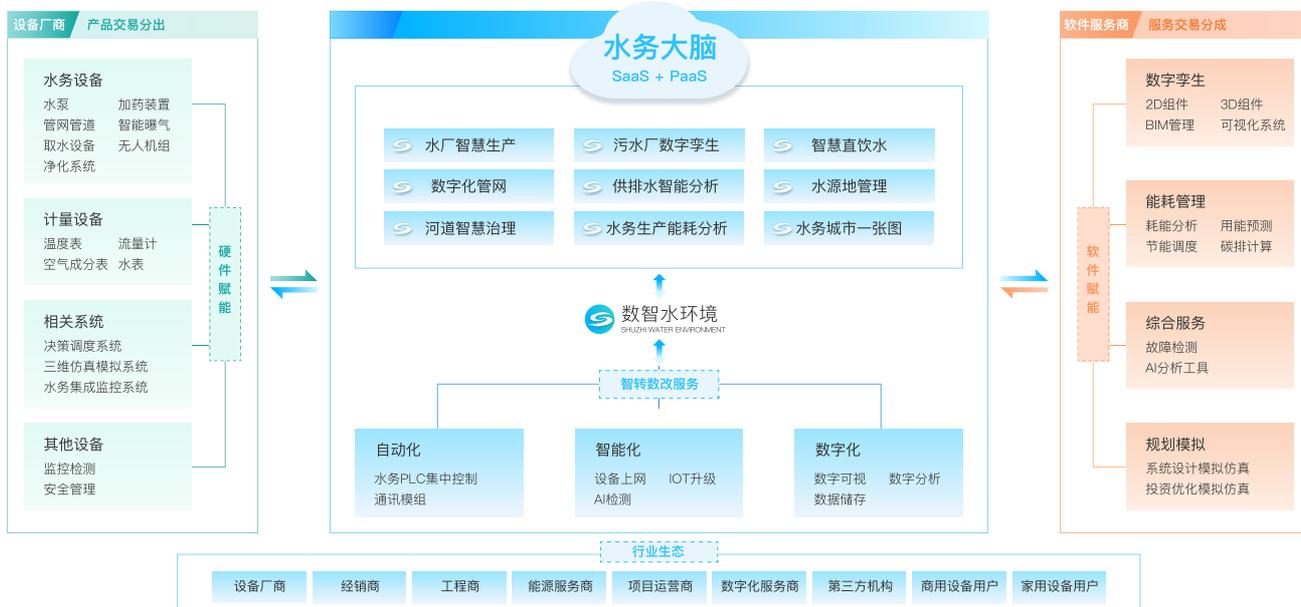
← **一条龙** ▪

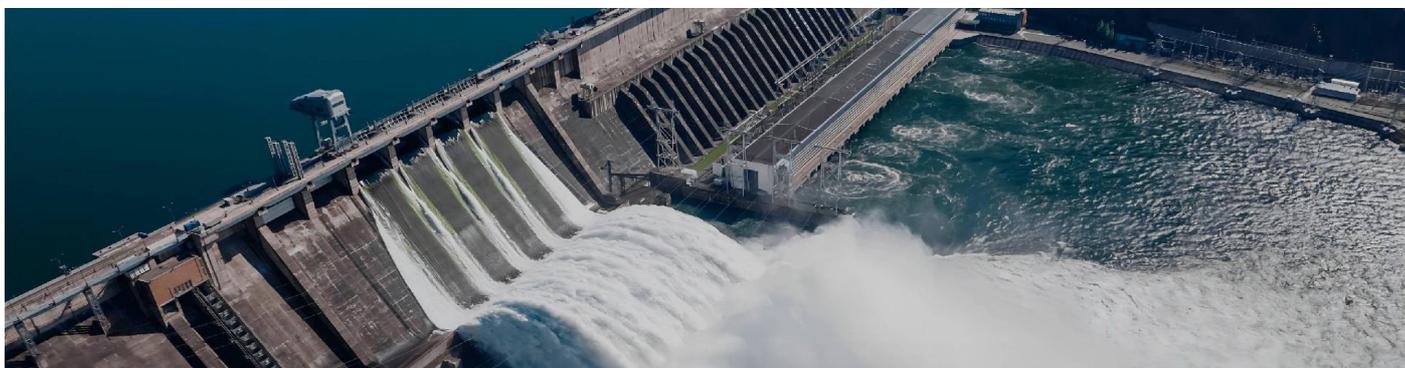




水务一张图

A water management map





水利一张图

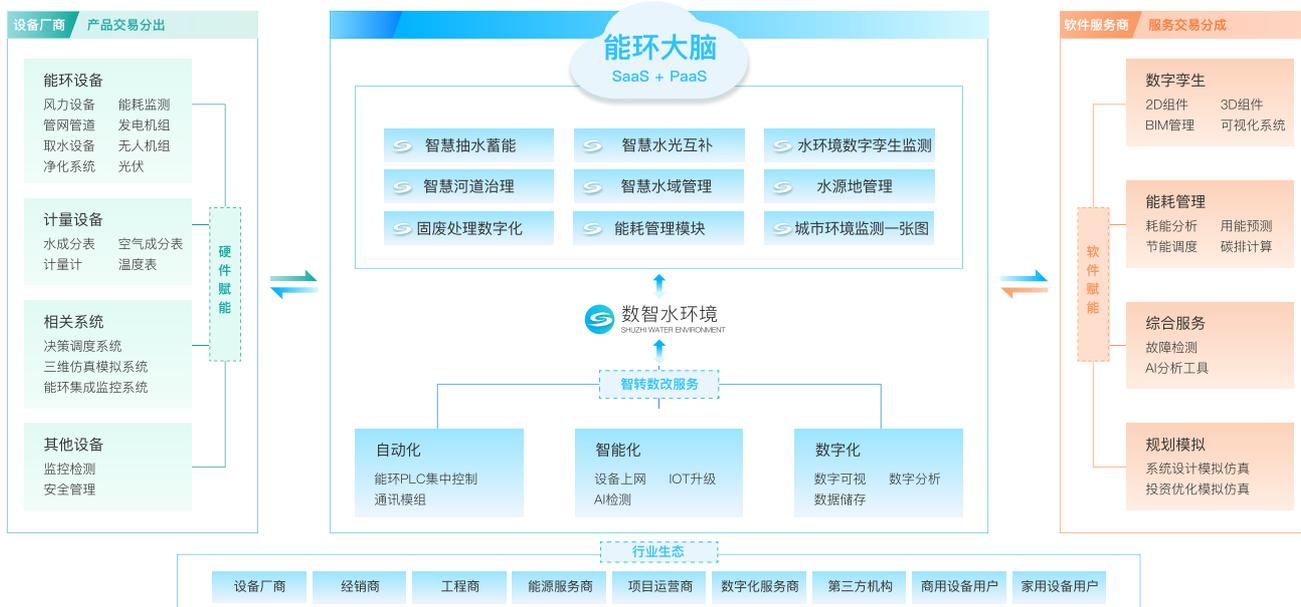
A water conservancy map





能源环境一张图

A map of energy and environment



降本增效

Reduce costs and increase efficiency

■ 人力资源

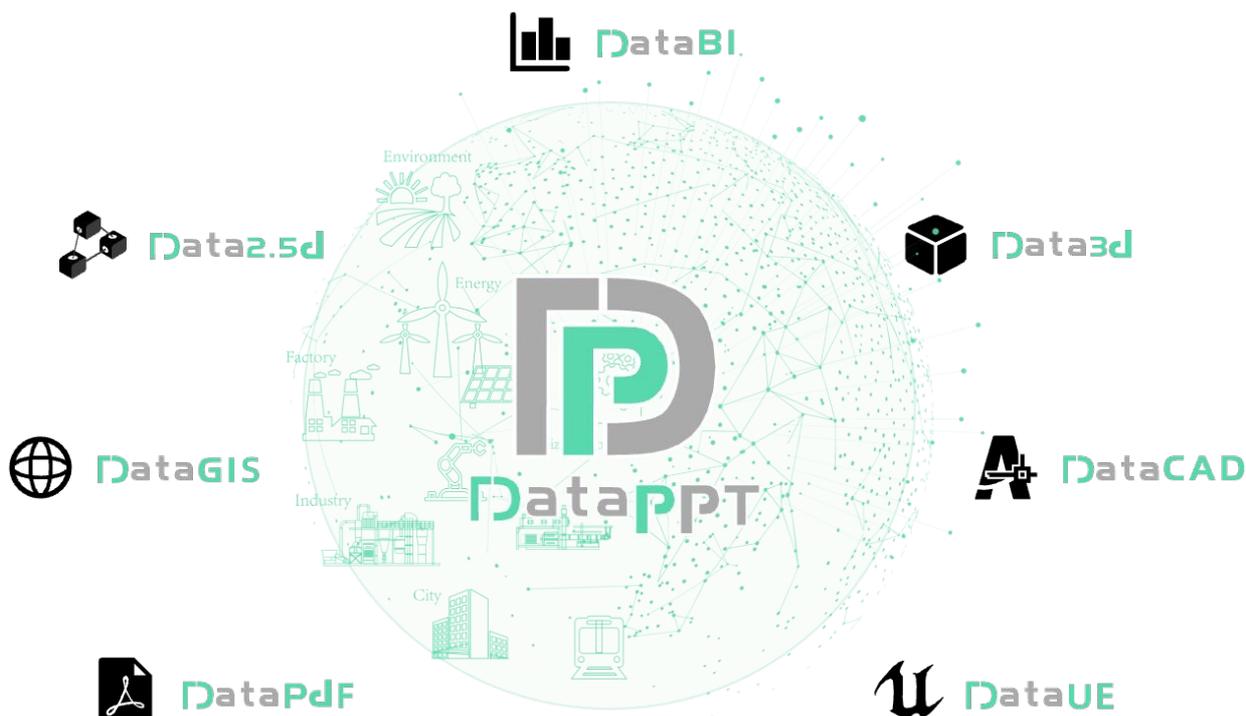
依托于数字孪生减少了工作环节，提高业务效率，从而降低了单位成本

依托于物联网及大数据，降低了能源的消耗和排放

■ 能源消耗

■ 药物投放

通过数字孪生与大数据分享，精准掌握加药时间、剂量等



无锡水务一张图

A picture of Wuxi Water Affairs



介绍

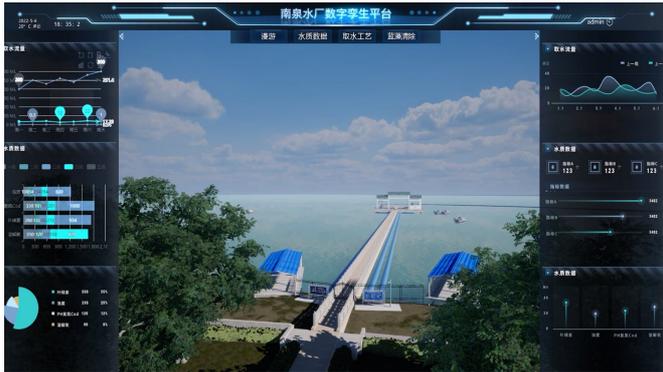
无锡水务集团，将原本“各自分开”的水厂、水利点位，通过数字孪生，集中到一个系统中。水环境数字孪生通过地图，施工图等素材，结合实地勘察，将整个无锡包括江阴、宜兴等县级市的管网、水厂，水利点位在系统中进行标注演示，水务集团只需要在系统中进行点击操作，就可以充分了解到整个无锡的水务系统的运作，乃至进入到各个水厂查看具体的生产数据和设备数据。因此，大大提升水务工作的统筹、协调、运营效率，极大程度上降低时间成本和人工成本。通过智能井盖，智能水表等设备的接入，还可以做到快速反应，及时响应，为水务工作便民利民打下坚实基础。

南泉水厂

Nanquan Water Plant



介绍



南泉水厂坐落在无锡太湖之滨，是为无锡重要饮用水水源地之一，自2022年来水厂添加了一批无人化的设备用于水源地的治理。新增设备均采自不同的厂家主要由无人机和无人船组成，由于厂家不同缺乏统一的管理调度，故构建了南泉水源地的指挥平台。

指挥平台通过集成无人船无人机做到蓝藻打捞精准作业；通过无人机的眼睛构建太湖湖面情况，通过GIS系统指引无人船进行蓝藻打捞作业这极大的提高了打捞作业的工作效率。

应用成效



水源取水

- 智能管控水厂从水源地取水流程



蓝藻清除

- 利用数字孪生，结合AI、大数据、第五代移动通信技术（5G）技术等高新技术，实现了数据驱动。

应用场景



中桥水厂

Zhongqiao Water Plant



介绍



中桥水厂始建于上世纪80年代，09年开始老水厂改造；在这几十年中水厂做了信息化、自动化的改造，但由于改造的时间、厂家等等因素导致一个业务有几个不同的平台分别进行运维管理，加大了工作的繁琐程度。在以提高工作效率和数据利用已经少人化值守为目的大背景下，构建了中桥数字孪生系统平台，这座虚拟水厂深入构建了中桥

的工艺、设备自控、业务系统数据集成，形成了自来水管网的数字孪生的标准，通过与各业务系统的联动实现水厂少人化值守。

应用成效



智能加药

- 基于大数据分析和当地水质情况，合理加药



人员定位

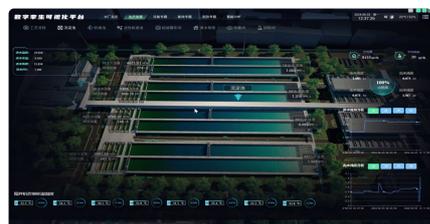
- 人员定位三维系统可对现实空间进行高精度虚拟还原



虚拟巡检

- 通过与各业务系统的联动实现水厂少人化值守

应用场景



锡澄水厂

Xicheng Water Plant



介绍



锡澄水厂绿色水厂是当前水厂升级的一个方向，锡澄水厂于22年开始进行绿色新能源改造，全场搭建了4.6MWp的分布式光伏发电站，但是其业务体系与水厂自身并不相同容，电站运行情况也不直观，搭建“元宇宙”水厂+光伏数字化监控系统，以“数字孪生”技术还原真实场景，通过三维可视化模式有效实现电站运行的智慧管理，提高工作效率；

采用远程运维管理及技术指导，提升运行管理水平，降低运维成本，提高发电量。

应用成效



实时天气

- 基于数字孪生与实施数据同步模拟现场实时天气



水光结合

- 智能管理光伏赋能，减少水厂自身能源消耗，降本增效



资产管理

- 通过数字孪生平台实时查看设备运转状况与养护情况

应用场景



北尖污水厂

Beijian Sewage Treatment Plant

介绍



北尖净水厂是一座新建地下、无人的净水厂；出于无人化黑灯水厂的要求，水厂在设计初就将大量自控设备、监控设备、无人巡检设备等作为无人化的手段，这就需要—个总平台进行对水厂设备、生产、安全等全方面的孪生监管控。孪生系统通过与水厂设备对接实现远程操控无人巡检设备进行地下巡检并通过设备摄像头实现巡检虚实结合，在业务上整合业务系统数据做统一呈现与操作，通过设备自控数据进行实时的监测生产状态，在运维角度来说减少了净水厂的人员数量，在管理角度一切均由数据出发管理越发精准。

应用成效



无人净水厂

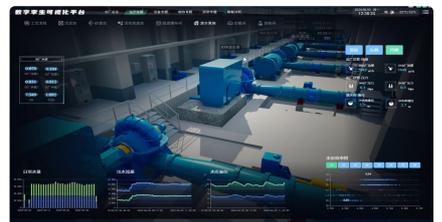
- 无人值守水厂大大降低了工厂运维的人员成本



数字孪生EOD模式

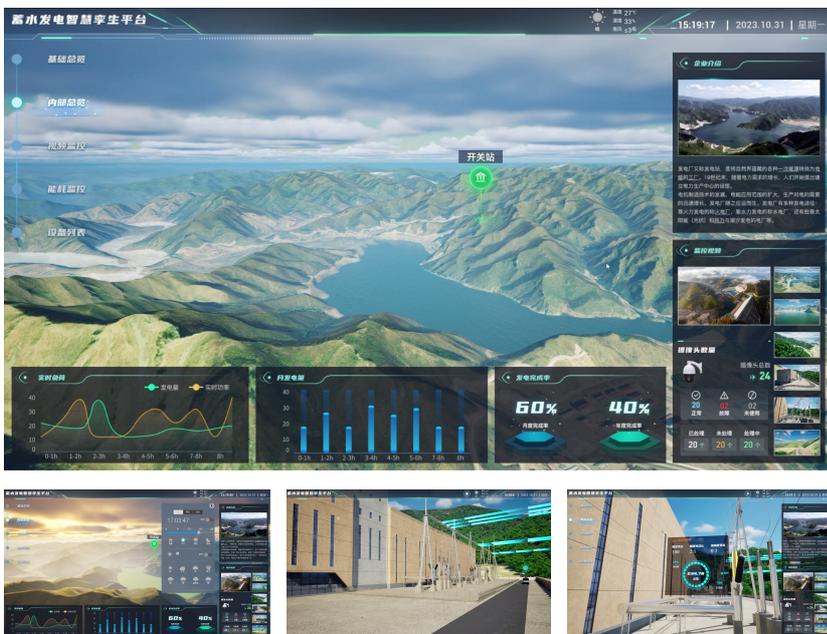
- 通过数字孪生与EOD模式建设将生态环保与先进科技相结合

应用场景



丰宁抽水电站

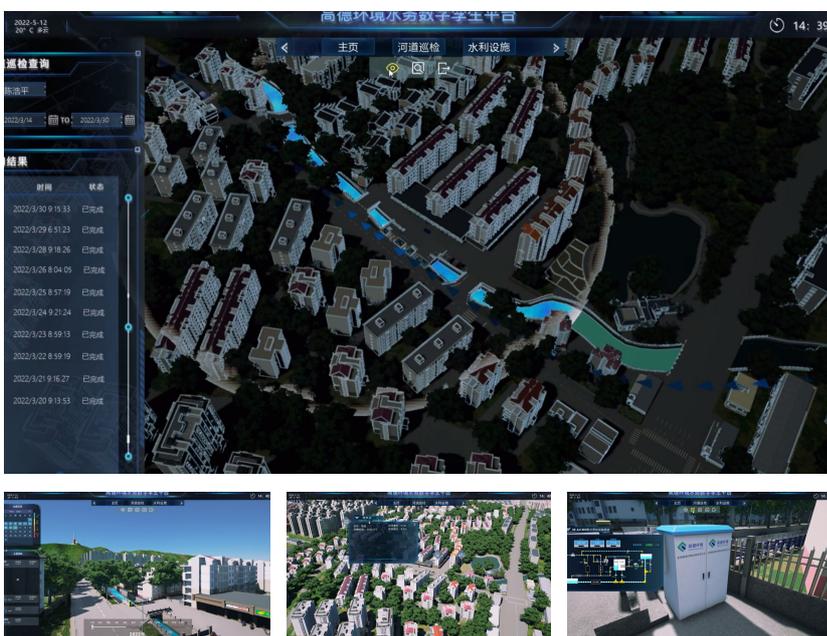
Fengning pumping hydropower station



- 双向数据驱动
- 高保真全映射
- 闭环进化
- 动态化配置
- 全景可视化
- 监测一体化
- 决策智能化

梁溪区河道治理

River management in Liangxi District



- 实时同步
- 全生命周期管理
- 优化设计
- 预测性维护

协鑫光伏

GCL Photovoltaic



- 精准监测分析
- 实时数据驱动
- 水光一体
- 优化电站运维
- 提升发电效率

光储充智能化管理平台

Intelligent management platform



- 实时数据驱动
- 精准监测预测
- 智能优化管理
- 提升能源利用与运维效率

智慧变电站数字孪生系统

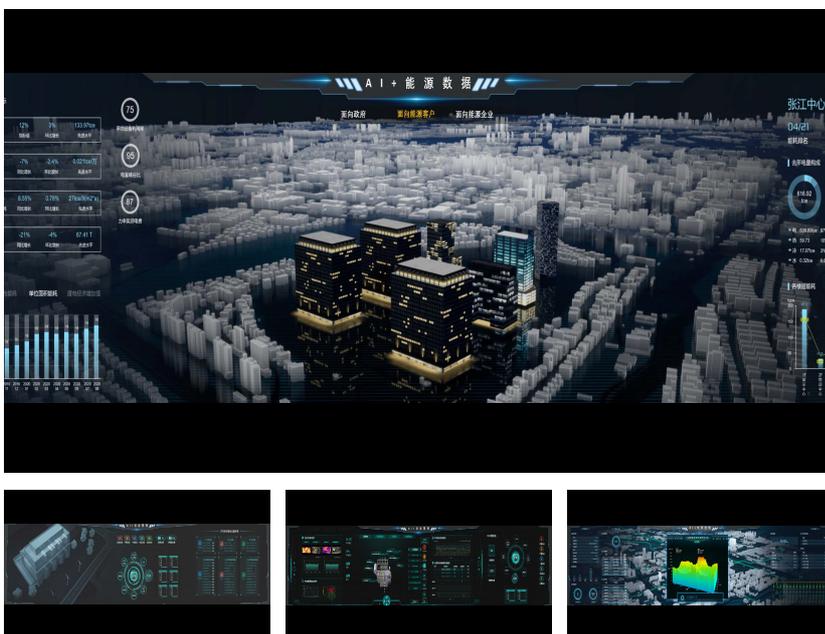
Smart substation digital twin system



- 实时监测预警
- 优化运维流程
- 提升安全性与效率

上海浦东电网样板间

Shanghai Pudong Power Grid Model Room



- 实时同步与监测
- 智能化决策支持
- 三维可视化与模拟
- “主动防御”系统
- 全生命周期管理

太阳能异聚太智慧云

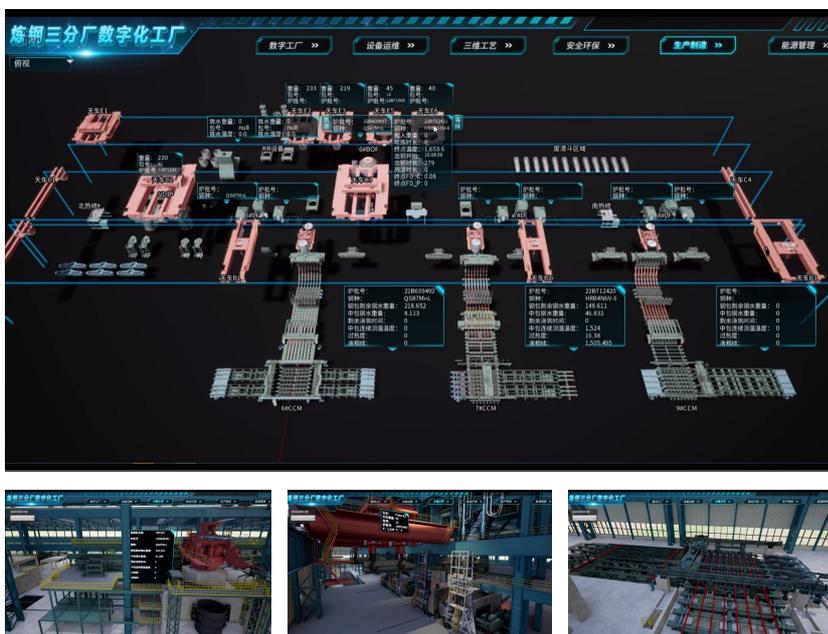
GCL Photovoltaic



- 实时性与动态性
- 高精度与可视化
- 互操作性与可扩展性

永钢数字孪生工厂

Smart substation digital twin system



- 多源异构数据融合
- 实时数据采集和更新
- 全局性与可视化
- 精准映射与模拟
- 智能分析与决策支持
- 预警与故障处理
- 优化运行与管理



让/科/技/与/水/环/境/由/此/交/融

Water Value
Energy Conservation
Environmental Protection