



城市供水生产运行与管理智能体集群的建设

报告人：张自力

河北建投水务投资有限公司 原总工程师

河北省城市水务智能化技术创新中心 主任

雄安睿天科技有限公司 董事长

2026年4月18日

个人简介

张自力

工学硕士，正高级工程师，注册给排水工程师，享受政府津贴专家，研究生校外导师。
多年从事给排水工程的项目建设与管理、企业运营管理、水务工程的设计与施工，
近年来致力于智慧水务建设，主持国家“互联网+”重大工程项目、多项省重点科技研发项目等，
编写和拥有24件与水务智能化相关的国家发明专利，发表科技论文30余篇，
先后获得“鲁班奖”，4次河北省科技进步奖、优秀设计奖和优秀设计软件奖，
住建部智慧水务典型案例、工信部物联网示范项目，中国水协科技进步奖等。

地址：石家庄市裕华西路9号裕园广场A座

邮编：050051

电话：0311-85278327 (O) 0317-85288952 (F)

手机：18631158196

邮箱：waterheb@sina.com



Agenda

01

项目建设背景与挑战

02

研发思路与技术路线

03

智能体集群总体架构

04

核心技术突破与创新

05

对行业的影响与展望

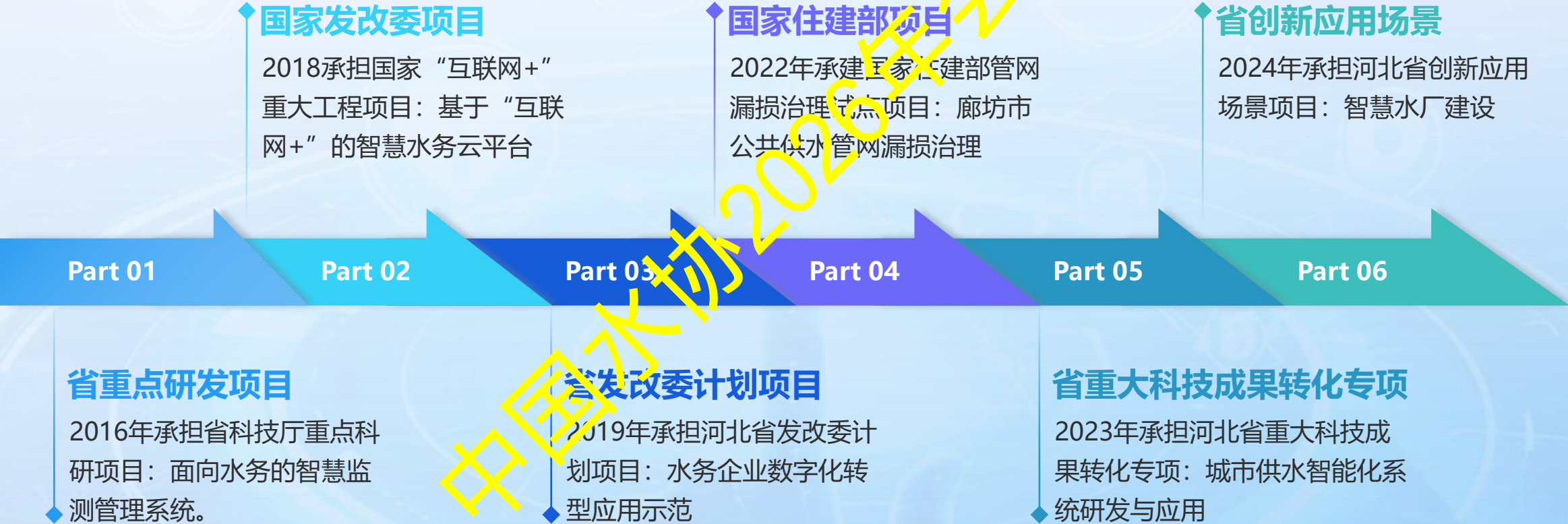


01 项目建设背景与挑战

中国水协2026年会专用

1.1 水务智能化项目的建设背景

➤ 公司先后承担了国家、省水务信息化、数字化、智能化方面重点科技研发与应用示范项目。



1.2 传统智慧水务的建设成果

➢ 河北建投水务公司依托国家“互联网+”重大工程项目3000万元的资金支持，以集团化、SaaS版的建设模式，历经6年时间打造完成河北建投智慧水务云平台，应用功能不断完善，建设完成了共包括6大应用子系统、42个应用子模块，成果应用于14个供水公司、20座水厂、4500公里供水管网。



1.3 水务数字化的建设成果

- 基于智慧水务的建设成果，全面对接、清洗和存储所属水务公司5个数据域的数据：S域业务类数据（SCADA数据）、O域物联类数据（IoT数据）、M域管理类数据（应用系统数据）、I域外部数据（水质化验数据）、T域信息技术数据（平台运行数据），历经5年时间完成企业数据资产的建设，是供水智能化建设基本的数据基础。



1.4 主要技术成果和奖项

国家住建部

- 2022年 智慧水务典型案例（综合类第一名）
- 2024年 中国城镇供排水协会科学技术二等奖

国家工信部

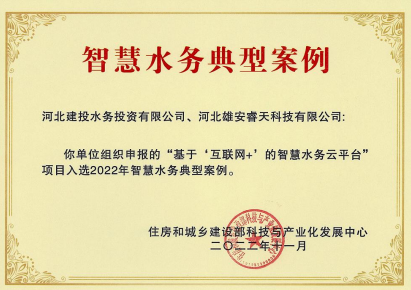
- 2019年 物联网融合应用示范项目
- 2024年 全国仿真应用大赛二等奖

河北省政府

- 2022年度河北省科技进步三等奖
- 2024年度中国国际数字经济博览会“新成果”奖
- 2023年河北省重大科技成果转化专项

省大数据局

- 2021年 河北省大数据应用优秀案例
- 2022年 河北省护航数据安全典型案例



1.5 水务智能化研发过程经历的挑战

(1) 原始数据质量问题

如：所需数据不全、仪表未校准、数据精度不足、数据不真实等，将极大影响模型的输出结果。

(2) 实时数据剧烈震荡

秒级仪表数据小幅剧烈震荡，未经处理直接应用将导致硬件频繁动作，影响系统控制的鲁棒性。

(3) 滞后数据难以对齐

工艺参数的调整，其作用效果时间将滞后，如不能做到时间对应，则难以得到所需模型。

(4) 数据规律达不到预期

数据规律一般和工艺运行机理相对应，当得到的数据规律达不到预期，将极大制约研发的进展。

(5) 大数据模型跑偏

由系统自动生成的大数据模型，当某段时间仪表显示出现问题或者数据质量较差，就会造成模型跑偏。

(6) 系统鲁棒性不足

异常数据诱导模型跑偏、对数据波动过于敏感、对系统的保护尚有不足，从而影响系统的鲁棒性。

1.6 智能化建设过程需要规避的误区

➤ 回顾6年来水务数字化、智能化的研发过程，走了不少的弯路，以下的认识误区需要规避和值的借鉴：

1 重“大模型”轻“小模型”

要针对应用场景，生产运行的现场不必需要大模型，小模型对算力要求低、时延小，实现实时控制才是刚需

2 重“数据”轻“机理”

数据是基础，但大数据分析不能包治百病，脱离了机理模型的基本盘和方向导引，应用效果将大打折扣

3 重“智能”轻“自控”

智能化实现的底座是自动化控制，脱离自控搞智能化现场应用，应用效果不及自控，则智能化就是失败的

4 重“效益”轻“效果”

项目立项重点关注于可以节省多少成本和费用，而忽视了水质的提示、水压的平稳、安全和鲁棒性的提高

5 重“AI”轻“专业”

跟风引进和开发大模型，关键的是专业知识库的建设和本地化部署，而忽略了应用场景和专业属性

6 对智能化项目过高的预期

寄希望于通过智能化产生多么大的效益，最终还要看原有自控系统和OA距离最佳效果还有多大的优化空间

02 研发思路与技术路线

中国水协2026年会专用

2.1 "机理模型+数据驱动模型"的混合建模方法

01

构建工艺运行各环节的机理模型骨架，利用海量实测数据定期率定机理模型

02

采用数据驱动模型建立难以机理化的运行参数关联关系，以实现自控系统的更精准控制

03

机理和数据驱动模型训练完成被确认后，被固化到现场工控系统



机理模型



数据驱动
模型

2.2 "实时控制+后反馈调整"的闭环控制

根据上游实时监测数据，
同步调整运行参数

01
实时控制

02
后反馈调整

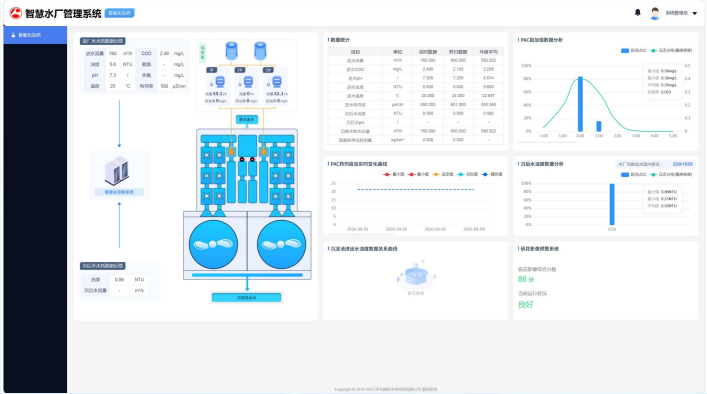
根据下游运行效果的反馈，
分析、计算校准运行参数。



数据驱动模型定期训练、更新或替换

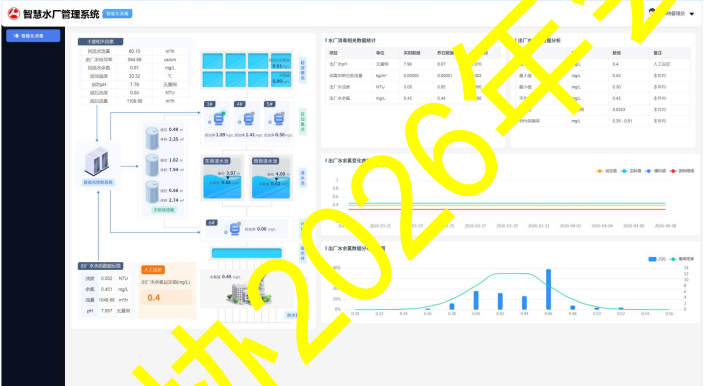


2.3 “赛道中线+边线”的安全保障



赛道中线

引入“赛道”理论，通过智能体分析得到工艺运行的最佳值，不断调整运行参数，以保持运行到“赛道”中线。



赛道边线

划定“赛道”的安全边线，及时启动纠偏机制，确保运行过程不得越过边线，直至切换至手动状态。



系统安全

针对仪表数据的跳动进行数据的平滑处理，避免现场自控的频繁调整，确保系统安全和鲁棒性。

2.4 “现场数据+小模型”的工艺运行智能体



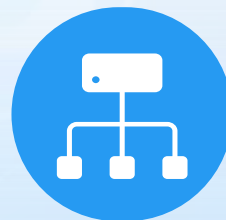
构建小模型

分析工艺运行现场的历史数据，构建数据规律的现场“小模型”。



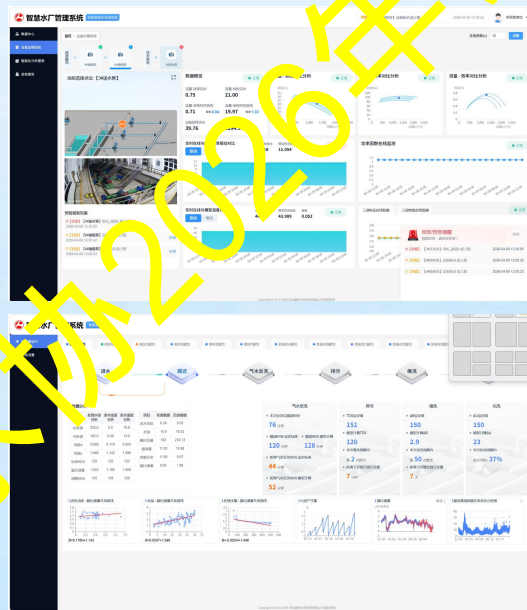
低时延运行

以“小模型”的低时延特质，确保现场工控系统运行的时效性。



小模型部署

基于上下游现场数据的变化，通过“小模型”实时调整本工艺段的运行参数。



2.5 “企业专属知识库+本地化部署大模型”的企业管理智能体

01

企业专属知识库

收集不能对外公开的企业生产运行和经营管理信息，建立企业专属知识库。

02

本地部署大模型

引进千问、文心一言、DeepSeek等主流模型，进行大模型的本地化部署。

03

数字人

开发经营管理智能体和专属“数字人”，实现各管理岗位业务处理的智能化升级。



2.6 “AI自动编程+人工辅助校正”的智能体开发

智能体开发



引入千问、Trae、cursor、codex等AI辅助编程工具，使编程效率大大提高

Excel表格直接转化成了应用程序，数据的提取唾手可得，美工的页面设计快速转化为开发界面

人工智能生成的业务应用功能，只需人工少量的修补（其中对软件开发人员的素质提出了更高的要求）

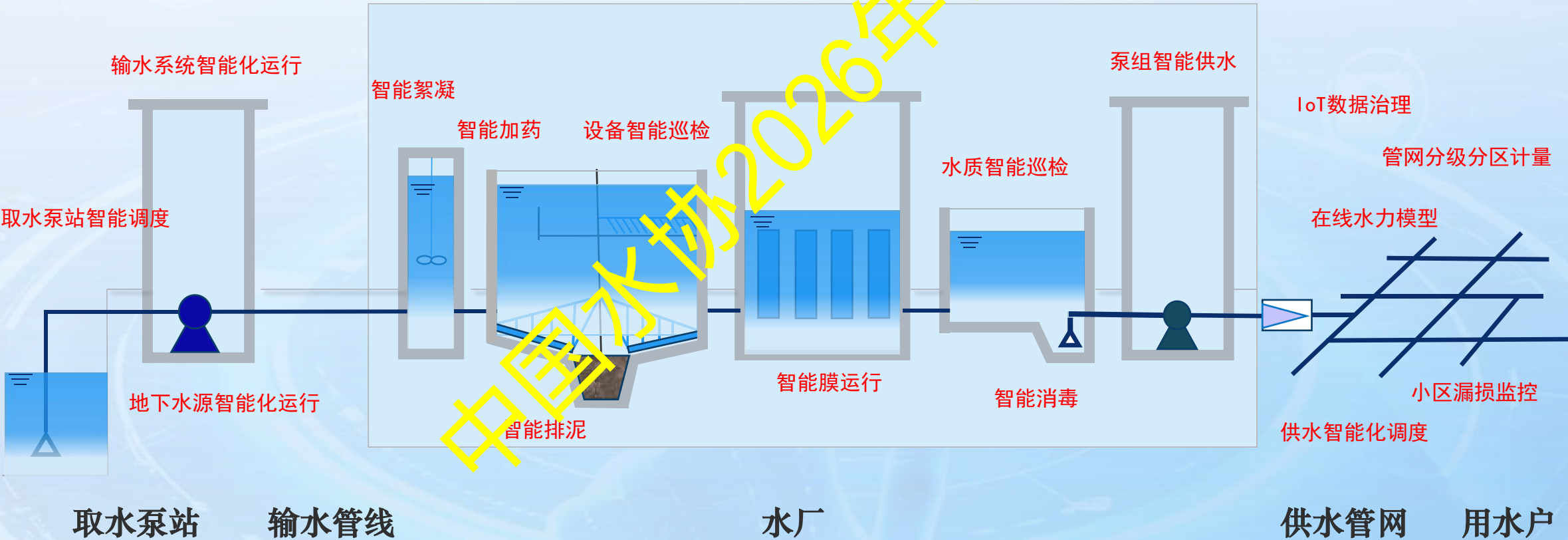


03 智能体集群总体架构

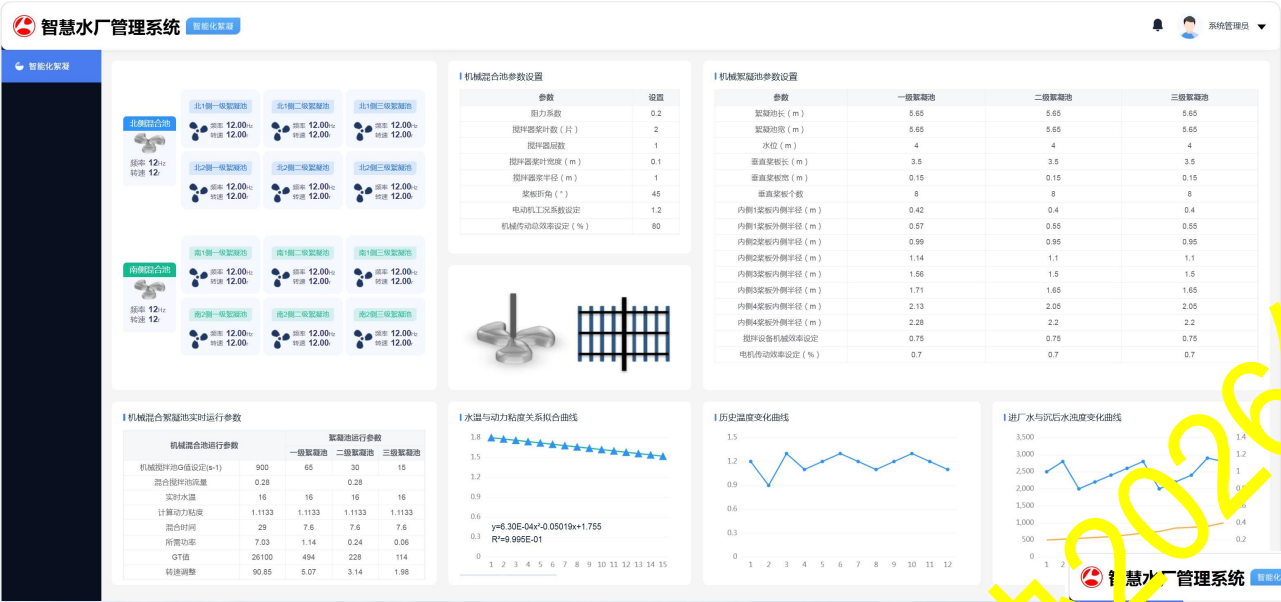
中国水协2026年会专用

3.1 供水生产运行智能体的建设内容

- 2023年，依托河北省重大科技成果转化专项“**城市供水智能化系统研发与应用**”，全面开展了供水管网智能体的研发，以实现供水管网和用户用水的智能化监控，有效降低管网漏损；2024年，依托河北省创新应用场景“**智慧水厂建设**”项目，全面开展了水厂智能体的研发，以实现水厂全流程水处理工艺的智能化运行。



3.2 水厂生产运行智能体（一）

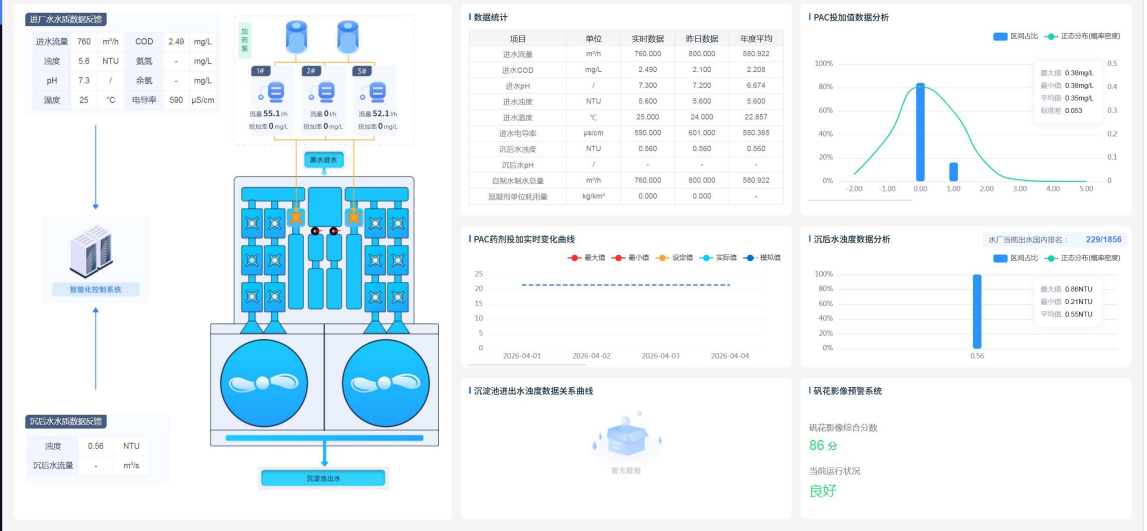


研究高藻高碱水、低温低浊水对加药量的影响，开发加药量与进水水质关系模型、出水浊度与加药量关系模型，确定当前单位加药量进行比例投加，根据出水浊度变化准确调整加药量。

(2) 水厂加药智能体

(1) 水厂混凝智能体

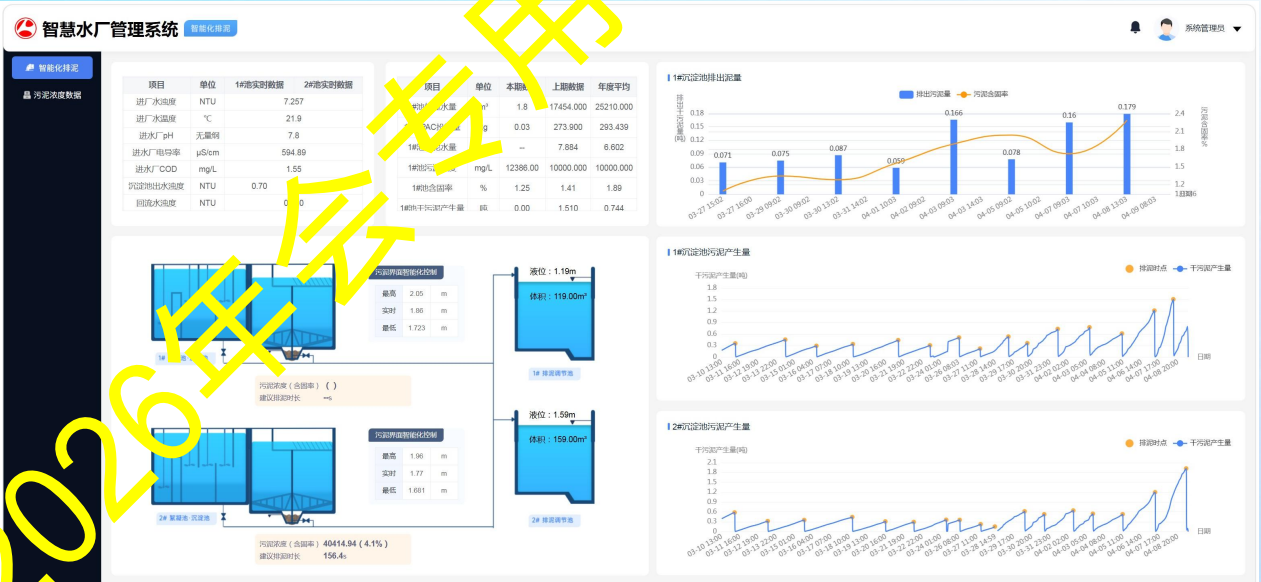
应用混合、絮凝G值计算式，开发水温与动力粘度关系式、G值与混合絮凝关系模型。基于来水水质调节桨叶转速，根据运行效果进行G值的调整。



3.2 水厂生产运行智能体（二）

研究折点加氯原理、PH值对消毒效果的影响，开发加氯量与进水水质关系模型、出水余氯与加氯量关系模型、余氯在供水管网中的衰减模型，确定当前单位加氯量进行比例投加，根据出厂水余氯偏差实时调整加氯量。

(3) 水厂消毒智能体



(4) 水厂排泥智能体

修正干污泥量计算式、污泥的产生量计算式，研发污泥产生量与水量、水质、加药量关系模型，研发平流沉淀池污泥分布规律模型，实时计算污泥产生量，根据排泥效果校正排泥时间。

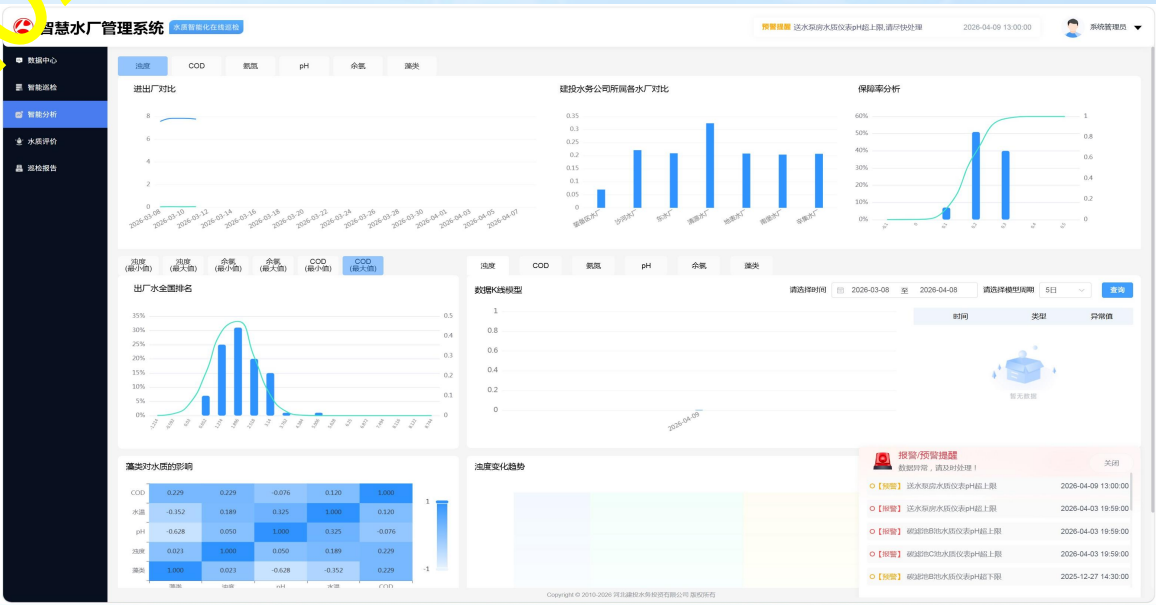
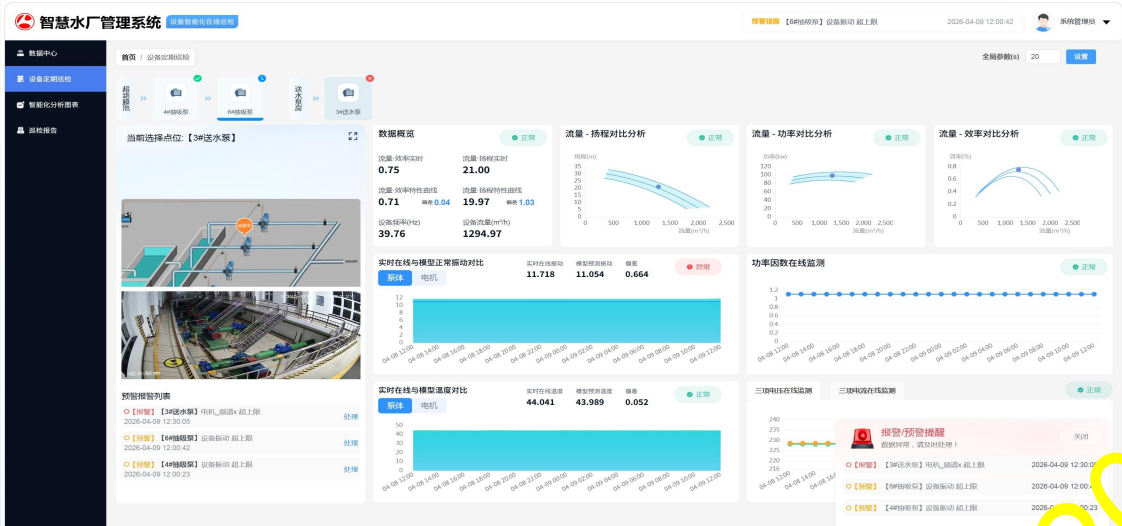
3.2 水厂生产运行智能体（三）

研发水质预测模型和水质变化规律，进行水质监测与检测数据对比、关联水质数据对比分析、水质变化趋势分析与预警、水质数据在线分析；进行水质数据标准差分析、出厂水质保障率分析、水质数据对标分析与评价。

(6) 水质巡检智能体

(5) 设备巡检智能体

研发设备振动数学模型、设备温度与室温、转速、功率关系模型，进行设备关联数据在线监测和分析、实时数据与设备特性曲线分析、设备定期保养的分析与提醒，同类设备的对比与对标分析、设备运行质量实时评价、设备运行健康质量评价。



3.2 水厂生产运行智能体（四）

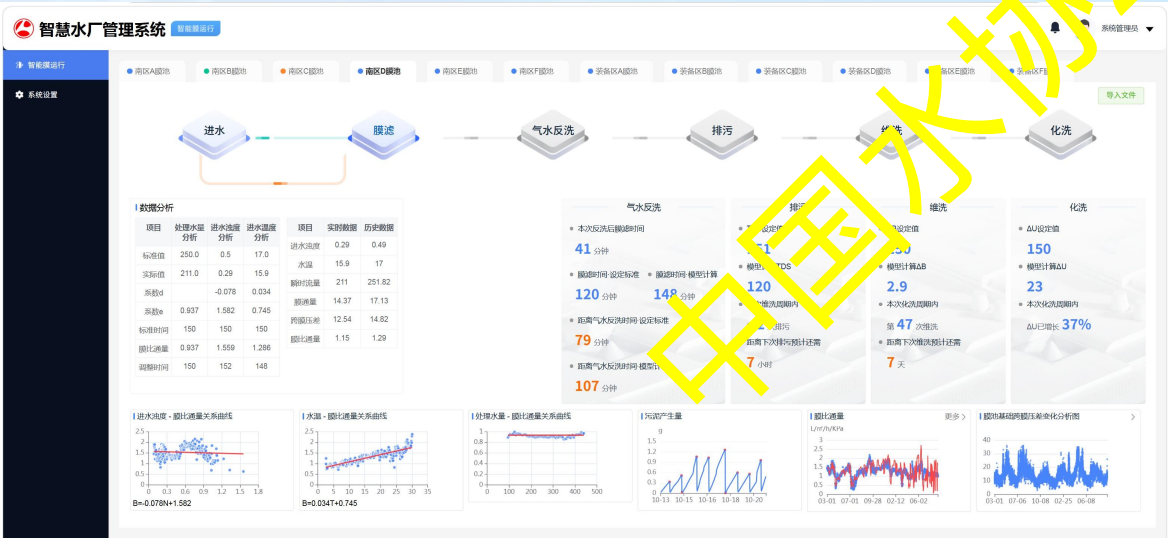
研究浊度、水温、水量对比膜通量影响模型、经水温校正的比膜通量变化趋势模型、维护性清洗对比膜通量的影响模型，修正膜池产泥量与排泥时间关系式，比膜通量和基础跨膜压差增加值关系式，基于来水水质，动态给定膜池反洗时间、排泥时间和维洗时间，根据运行效果和成本核算，校准相关运行参数。

(7) 水厂膜运行智能体

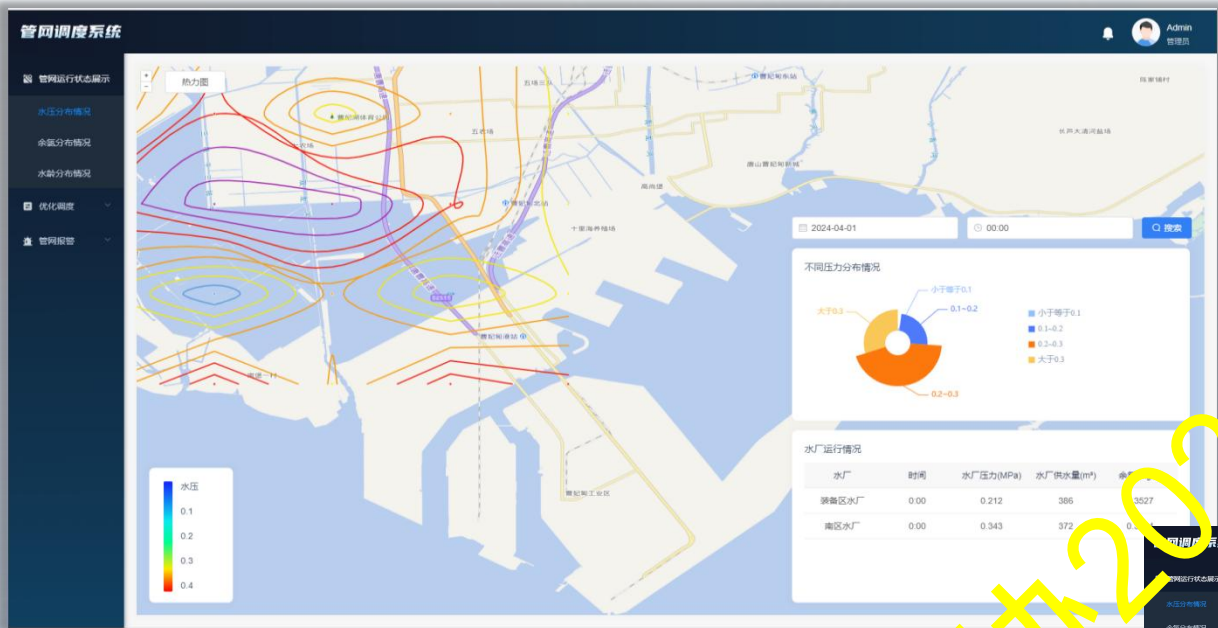


(8) 泵组供水智能体

基于水泵相似定律，通过大数据校正泵组（包括电机和变频器）全频和调速运行特性曲线。根据管网实时压力和流量需求，进行不同水泵组合的运行模拟和最优运行方案的选定；根据控制点水压需求进行水泵频率的自动调节，进行系统运行效果评估，动态追踪每台变频水泵的高效点，以保持水泵始终处于高效点附近运行和泵组安全运行。



3.3 供水管网运行智能体（一）

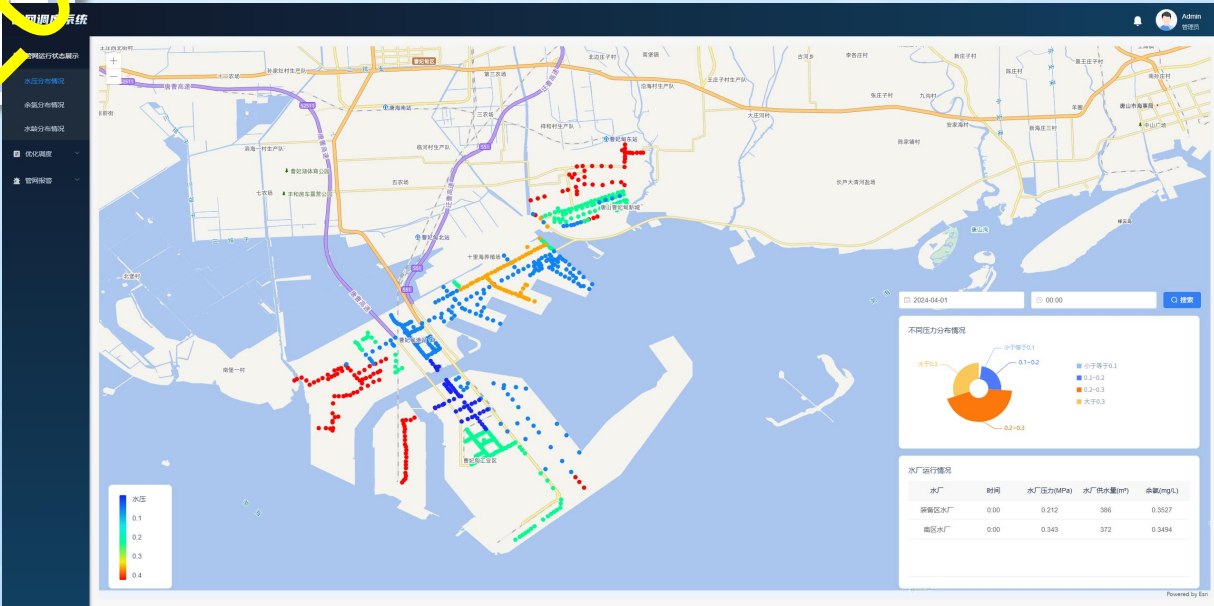


(1) 管网水力模型智能体

采集管网运行的实时数据，根据数据规律补齐所有管网计算所需的水量数据，输入供水管网水力计算模型，进行管网的在线水力计算、不同运行工况的模拟，实时展示等水压线、等水龄线等管网水力计算的成果。

基于管网运行的实时数据，进行管网水力模型的在线计算；通过阀门控制区域的识别，分析和展示管网停水区域，进行管网运行实时工况的模拟和供水能量分析，得到优化的供水调度方案，以及模拟的供水调度优化方案。

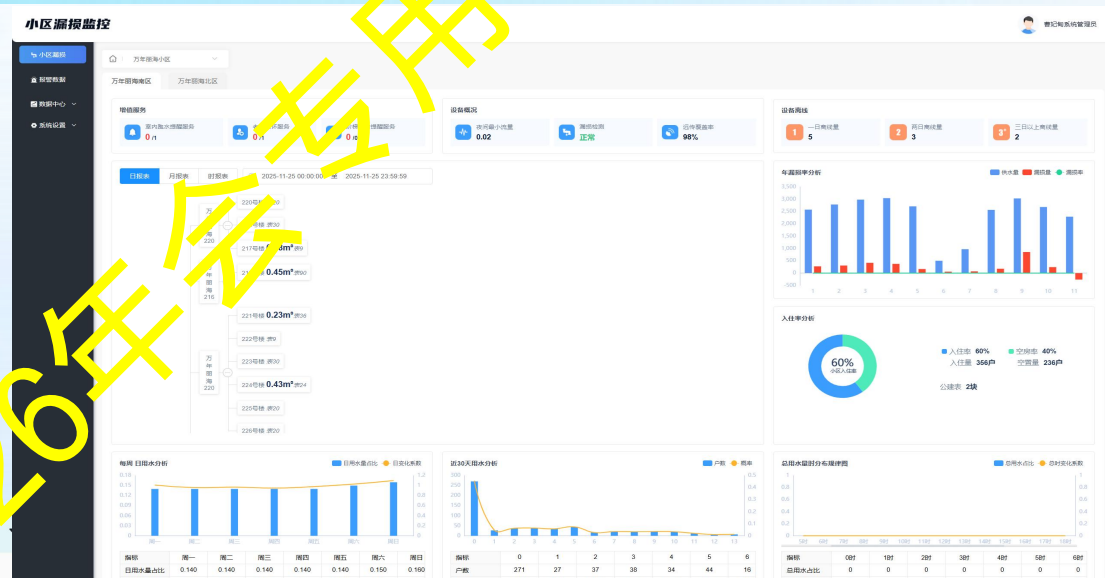
(2) 供水调度智能体



3.3 供水管网运行智能体（二）

建立管网分级、分区拓扑结构和流量仪表勾稽关系，进行分区计量流量数据的平衡分析。基于用水量规律数学模型，进行管网漏损模式下的水量处理，实现各级计量分区管网漏损的隔日展示、夜间最小流量的实时监控；进行产销差模式下的水量处理，实现月度的分级分区产销差展示和分析。

(3) 管网分区计量智能体



(4) 小区漏损监控智能体

对于用户水表实现远传的小区，建立小区内部管网的拓扑结构，基于总用水量规律数学模型，实现小区供水管网漏损的隔日展示、夜间最小流量的实时监控；小区月度用水的产销差展示和分析。

3.3 供水管网运行智能体（三）



(5) 管网巡检智能体

建立管网阀门和用水户的勾稽关系，实现阀门关闭与停水区域的联动显示；基于管网测压、测流点和大用户水量变化规律，进行分区计量夜间最小流量分析，管网流量、压力的实时监测、异常警示和分析处置。

针对水力模型、分区计量等不同的应用场景，对于所需流量数据，进行历史数据的清洗，得到水量增长趋势和月度、每日分布规律，对每日打包上传数据、缺失数据、未上传数据等进行批量处理，得到可用的水量最新数据。

(6) 水量数据处理智能体



3.4 供水生产运行智能体与原有自控系统的关系

- 水务智能化的基础依然是自动化控制系统。
- 生产运行智能体嵌入自控系统，
- 原有自控系统由人工进行运行参数的设定，
- 变为由智能体提供运行参数自动运行。



3.5 智能体的数据输入与输出

所需输入数据

1

➤ 相关工艺运行历史数据

用于校正机理模型，得到数据驱动模型。

➤ 所需实时工艺运行数据

机理与数据模型所需的实时运行参数，赋予智能体计算出所需自控运行参数。

➤ 运行效果的实时反馈数据

赋予智能体分析运行效果与最佳值或设定值的偏差。



生产运行智能体

2

输出结果

➤ 智能体给出的自控运行参数

将智能体计算得到的自控运行参数赋值自控系统，自控系统自动运行。

➤ 后反馈调整运行参数

根据运行偏差由智能体反算所需调整的工艺运行参数，赋值给自控系统调整运行参数。

➤ 系统的预警与示警信息

智能体根据工艺运行上游数据变化趋势的预警，以及运行效果偏差的预警或报警信息。

3.6 智能体模拟运行系统



数据来源

以示范工程三年的真实运行数据，作为系统自带数据库



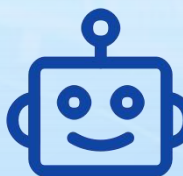
系统功能

与真实的生产运行系统相同，
将历史数据模拟为真实数据



运行模拟

采用历史数据进行系统的模拟运行和系统功能的调试



系统演示

基于真实数据的系统自带数据库，经脱敏后公开演示

3.7 经营管理智能体的建设内容



3.8 经营管理智能体（一）



(1) 水务数字人

基于数据资产的建设成果，以及各级管理制度、标准、记录等文档资料，建立水务企业的专属知识库，进行大数据模型的本地化部署，开发AI助手“小睿”，可实时查询已有生产运营数据，解答提出的相关业务问题。

基于生产运行的绩效管理数据和财务成本数据，建立水量与药耗、电耗、水耗等运营指标的勾稽关系，以及原水、供水、再生水成本计算模型，进行原水费、药剂、电费等成本构成的对比分析、对标分析。

(2) 供水成本管理智能体



3.8 经营管理智能体（二）

基于年度绩效指标数据和财务预算数据，搭建主营业务收入、成本与利润的年度预算计算模型，可进行预算指标对利润总额贡献度模拟，预算指标分析和调整，建立动态关联的生产运营计划指标体系。

(3) 年度预算智能体



(4) 绩效管理智能体

基于绩效指标数据和财务成本数据，分析绩效指标月度分布规律，建立水务业务绩效管理模型，可实现年度利润及与其相关的运营指标预测、年度经营绩效指标的实时分析、后续月份的绩效模拟，相关指标对成本、收入、利润影响模拟，经营绩效分析、国内行业对标分析。

3.9 经营管理智能体与原有OA系统的关系



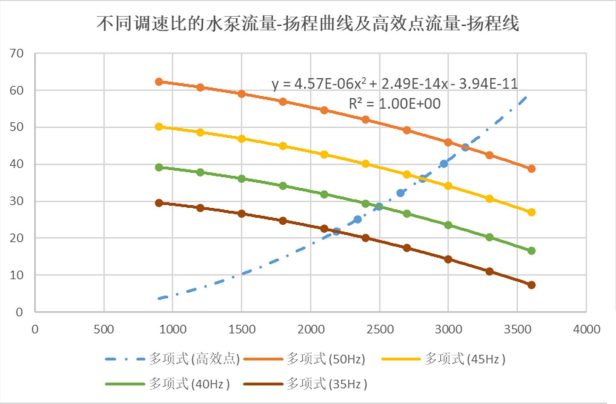
- 经营管理智能体嵌入自动化办公OA系统
- 大模型本地化部署，结合企业专属知识库
- 实现企业智能化经营管理



04 核心技术突破与创新

中国水协2026年会专用

4.1 工艺运行机理模型的开发



$$DS = KA + 0.2B + 1.53C + D$$

$$\eta_p = \frac{\eta_p}{\left(\frac{n}{50}\right)^\alpha} = \frac{\left(\frac{3.6 \cdot \rho \cdot g \cdot H}{W}\right)}{\left(\frac{n}{50}\right)^\alpha}$$

$$T(d) = \sin\left(\frac{(d - d_0)\pi}{2 \cdot 365}\right) \cdot T_1 + T_2$$

$$Q_t = \sqrt{\frac{H_c + H_0 - 2 \cdot H_0}{S_g}} - \sqrt{\frac{H_c - H_0}{S_g}}$$

$$WS = DS \frac{Q}{1 - \frac{l}{100}}$$

$$N_Q = p \cdot V = \frac{G^2 \times \mu Q t}{1000}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \pi \sigma}} e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2 \sigma^2}}$$

$$\omega = \sqrt[3]{\frac{P_i}{\sum_1^n \frac{m C_{D \rho}}{8} L(r_{i+1}^4 - r_i^4)}}$$

$$N = C_3 \frac{\rho \omega^3 Z e b R^4 \sin}{408 g}$$

$$W = \frac{P \cdot 3600}{Q} = \frac{3.6 \cdot \rho \cdot g \cdot H}{\eta}$$

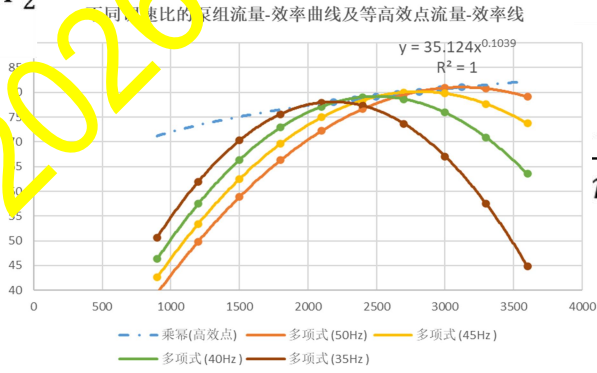
$$Q_{21} = \frac{-b \frac{n_{21}}{50} - \sqrt{b^2 \left(\frac{n_{21}}{50}\right)^2 - 4a \left(c \left(\frac{n_{21}}{50}\right)^2 - H_{21}\right)}}{2a}$$

$$\mu = 6.307 \times 10^{-4} T^2 - 0.05019 T + 1.7549$$

$$\eta_{电机} = \eta \left(\frac{n}{50}\right)^\alpha$$
$$n_{31} = \frac{-b Q_{31} - \sqrt{b^2 Q_{31}^2 - 4a(a Q_{31}^2 - H_{31})}}{2a} \cdot 50$$

$$\eta = \left(\frac{n}{50}\right)^\alpha \left(a \left(\frac{50}{n} Q\right) + e \left(\frac{50}{n} Q\right) + f \right)$$

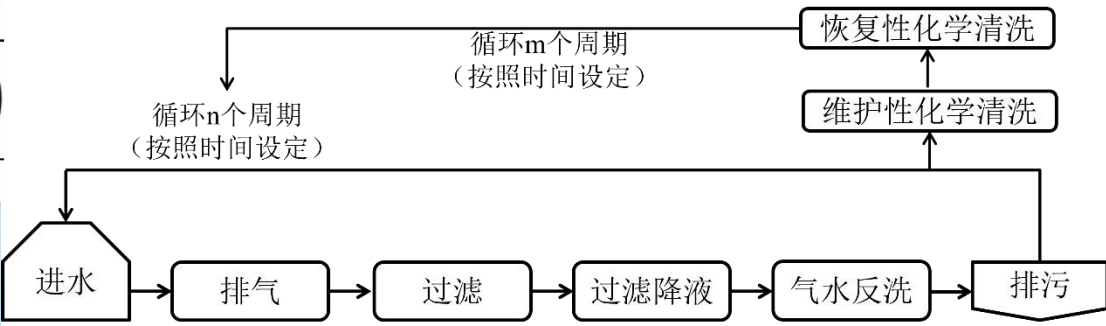
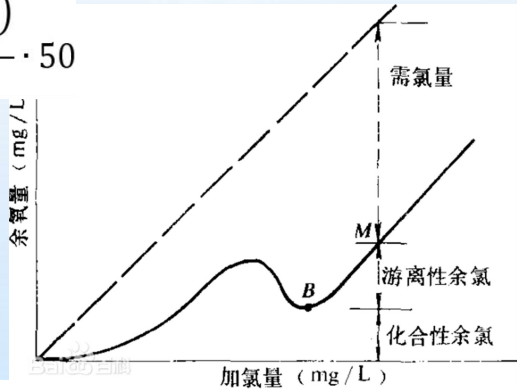
$$G = \sqrt{\frac{p}{\mu}}$$



$$\frac{H_0}{n_0^2} = \frac{H}{n^2} = k_2$$
$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2 \pi \sigma}} e^{-\frac{(t - \mu)^2}{2 \sigma^2}}$$

$$H_i = \frac{7.76 \times 10^9 \times n^2}{D^{5.33}} Q_i^2 \cdot L_i = S_i \cdot Q_i^2$$

$$\frac{1}{\sqrt{S}} = \sum \frac{1}{\sqrt{S_i}}$$

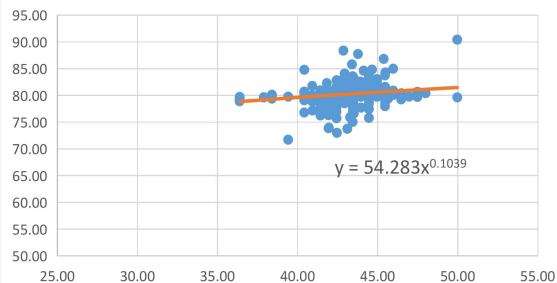


4.2 大数据的采集、对接与处理

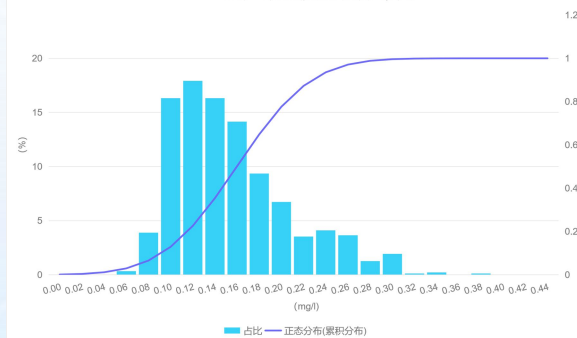
数据分类	ODW层原始数据	DWD层明细数据 (数据清洗、编目)	DWS层汇总数据 (报表、指标计算)	ADS层应用数据 (应用场景)
B域(业务类数据)	SCADA监测数据	租户-厂站-构筑物-设备-点位	厂站-分公司-子公司-总公司统计数据	加药、排泥、膜运行等生产运行应用,设备、水质管理等
O域(物联类数据)	IOT用水数据	租户-用水户-用户信息-历史记录-用水数据	分公司-子公司-总公司统计数据	管网水力计算模型、用水规律、供水调度、水量预测、DMA等
M域(管理类数据)	应用系统数据	租户-应用系统统计数据	分公司-子公司-总公司统计数据	水费、成本分析, 文档、采购、合同、预算、绩效管理等
I域(外部数据)	水质检测数据	租户-取水点-数据记录	逐级汇总水质统计数据	水质检测数据分析与管理
T域(信息技术数据)	平台记录数据	租户-平台应用系统操作记录	网络、平台、应用系统统计数据	网络、平台、应用系统运行数据分析与管理

4.3 大数据对机理模型的修正

不同转速下水泵高效点效率受电机和变频器效率影响关系图



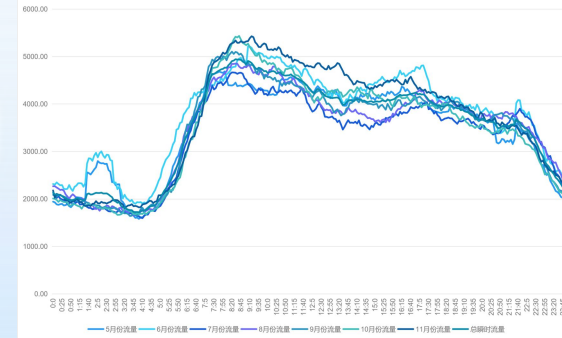
出厂水浊度累积分布图



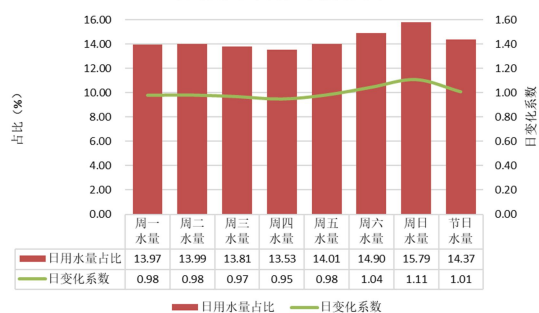
全频水泵的流量-效率方程式



平均用水量变化图



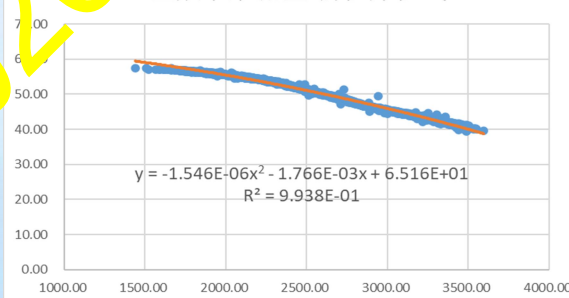
每周用水日分布规律图



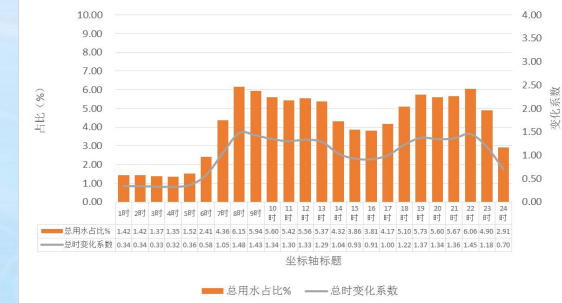
工作日、周末与节假日时变化系数对比图



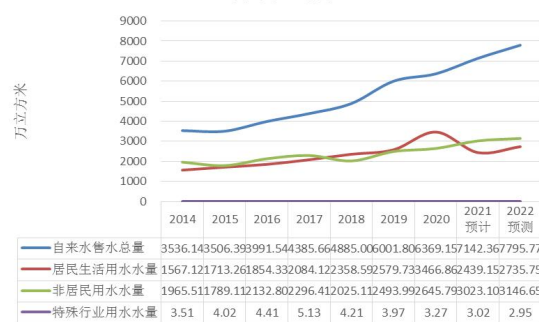
全频水泵流量-扬程方程式



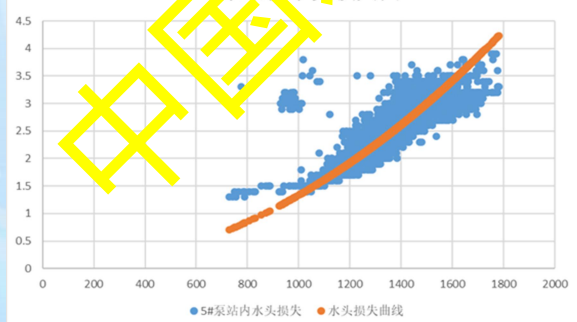
总用水量时分布规律图



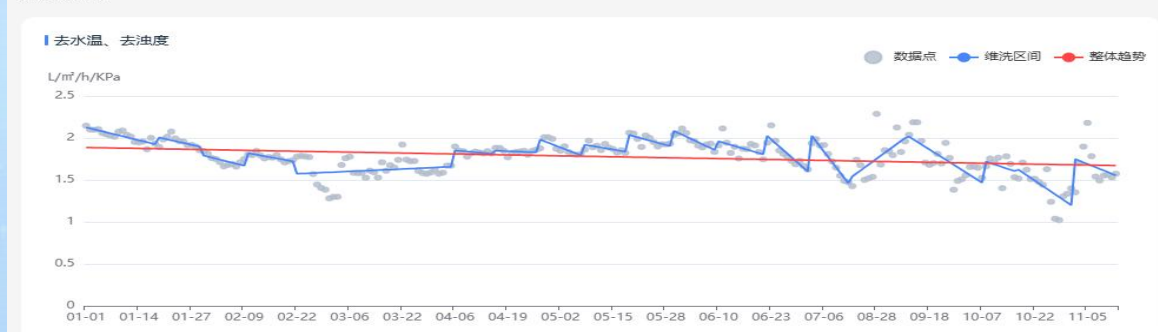
历年用水趋势图



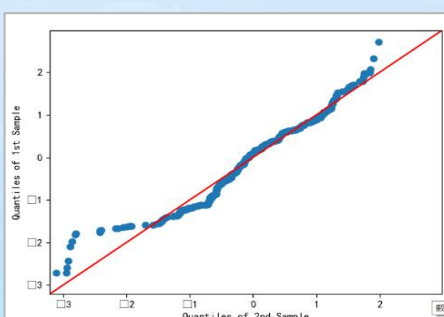
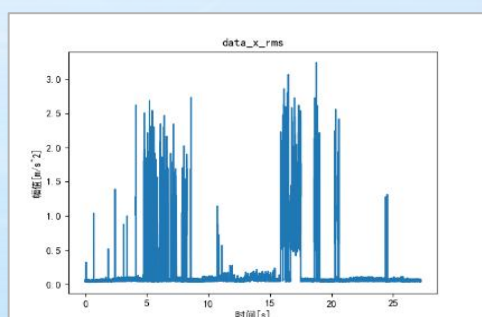
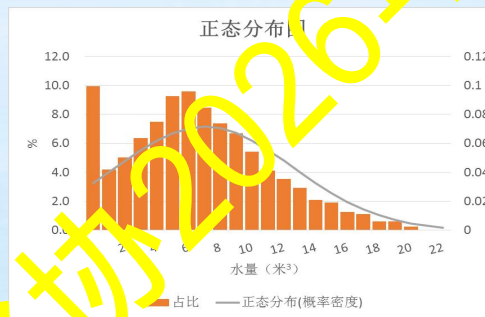
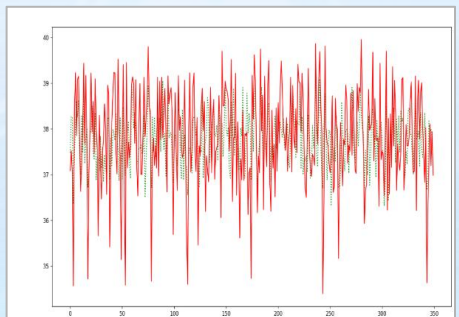
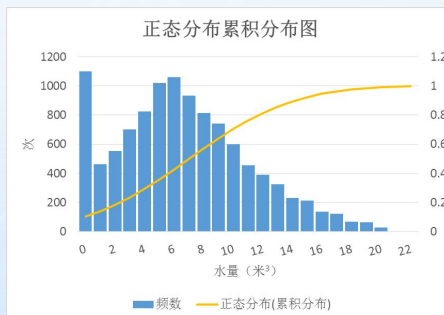
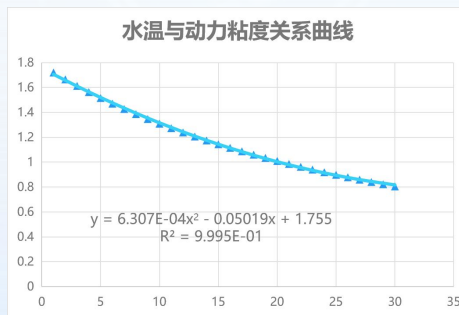
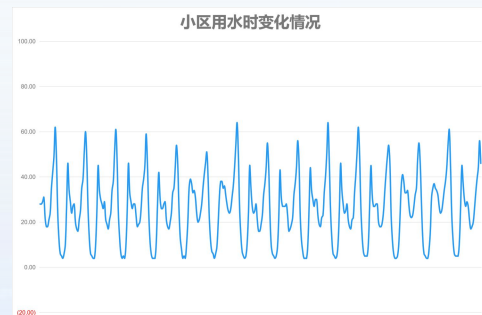
5#泵站进水损失图



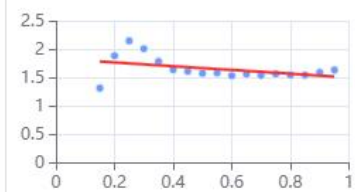
膜比通量



4.4 生产运行智能体小模型的研发

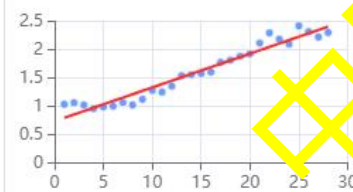


进水浊度 - 膜比通量关系曲线



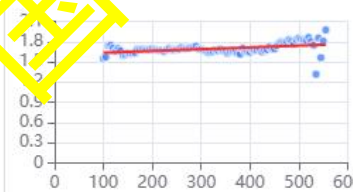
$$B = -0.332N + 1.842$$

水温 - 膜比通量关系曲线



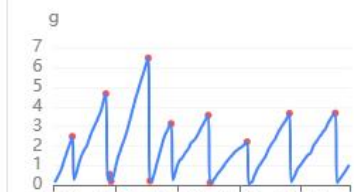
$$B = 0.060T + 0.737$$

处理水量 - 膜比通量关系曲线



$$B = 0.000W + 1.609$$

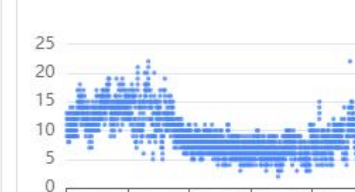
污泥产生量



膜比通量



膜池基础跨膜压差变化分析图



4.5 大模型的业务应用与本地化部署

大模型
本地化部署
企业专属知识库
水务运营管理数字人

1 本地化部署的大模型

采用千问、文心一言、DeepSeek等大模型进行本地化部署

2 企业专属知识库

包括：从水源、输水、水厂、管网、用户、服务到污水再生、纯水、中水回用全产业链5个数据域数据
控股水务企业从厂站到分公司、子公司的企业经营管理和财务数据
各级管理制度、标准、规范、规定、合同、图纸、档案等文件

4.6 已取得的主要技术成果

申报国家发明专利45件，**已授权**
国家发明专利28件

● 水厂运行类发明专利

1. 变频调速水泵数学模型的建模方法及系统
2. 一种供水泵组变频调速智能化运行方法及系统
3. 一种水泵运行效率监测与预警阈值自适应设定方法
4. 混凝搅拌控制方法及装置、搅拌器控制器
5. 一种供水厂沉淀池智能排泥调度方法
6. 超滤膜池运行方法及装置、电子设备
7. 一种供排水设备异常数据检测方法及系统
8. 一种供排水设备关联数据在线监测方法及系统
9. 供水设备的智能化在线巡检系统
10. 净水厂进出水质的在线巡检方法
11. 水厂进出水质的智能化在线巡检系统
12. 地下水源地智能化运行方法及系统
13. 地下水源地供水水力计算模型的建模方法及系统

● 供水管网类发明专利

1. 基于物联网的计量大数据优化处理方法及系统
2. 小区用水总流量数据分析方法及系统
3. 用户水表缺失数据补齐方法及系统
4. 基于时段补偿的小区用水数据补齐方法及装置
5. 小区用水总数据清洗方法及装置、终端设备
6. 产销差率异常检测方法及系统、电子设备
7. 基于数据场聚类的漏损分级预警方法及系统
8. 一种基于人工智能的智慧水务算法系统及方法
9. 一种供水管网独立计量分区系统及方法

● 经营管理类发明专利

1. 一种供水行业数据清洗方法
2. 一种智慧水务数据资源目录管理方法及装置
3. 一种水务数据的管理系统及方法
4. 基于云计算和数据分析的水务数据管理系统
5. 一种水务年度预算分析系统
6. 一种水务业务绩效管理分析系统

05 对行业的影响与展望

中国水协2026年会专用

5.1 智能体给水务行业带来的变革

➤ 水务数据资产的价值得到实现

将海量水务历史数据接入运营管理智能体，实现了将“数据资产”转化为“管理能力”，为行业数字化转型提供了可复用方法论

➤ 智能体对原有自控和应用系统的平滑替换

将智能体直接嵌入到原有自控或管理系统，可实现系统平滑替换、不断迭代升级，在行业内大规模推广

➤ AI赋能水务行业的管理应用

将供水行业的专有知识库与AI大模型进行对接，推动行业同步进入AI时代

➤ “小模型”成为供水生产的主力军

不同工艺段的智能体直接部署在工艺运行现场，使供水生产“小模型”成为主流，全面提升供水生产的智能化水平

➤ 引领水务行业智能化时代的到来

智能体集群的开发与应用，不是追求“大而全”，而是“专而精”，让每一个工艺环节拥有自己的“专属智能”，是水务行业迈向智慧水世界的可行之路

5.2 智能体应用将会带来的效益



- 更节水
 - 排泥、膜运行等智能体的应用使水厂自用水率降低，分区计量、供水调度智能体等应用使管网漏损率降低
- 更节能
 - 泵组运行智能体使水泵组合最优和每台水泵长期处于高效点附近运行，供水电耗大幅降低
- 更高质
 - 混凝、加药智能体使出厂水浊度降低，智能消毒使出水余氯更平稳，泵组智能运行使压力波动更小
- 更高效
 - AI+办公系统，替代了大量重复工作，加快了信息查询和业务处理速度，提高工作效率
- 更安全
 - 设备、水质和管网巡检智能体，由传统的系统报警，升级到大数据分析和提前预警
- 更智能
 - 智能体集群协同运行，赋能供水系统从"自动化"向"智能化"的实质性跨越

5.3 智能体未来的发展趋势与目标



5.4 智能体建设的技術总结与行业寄语

➤ 紧跟时代发展拥抱AI

水务行业智能化的时代已经到来，智能化并非高不可攀，当与时代并肩同行。

➤ 智能体是基于行业特性的AI技术应用

要与水务行业密切结合，小模型也能够构成智能体，而且更适用于生产运行现场的实时控制。

➤ 智能体的大小模型逐步升级和替换

初代的大小模型可能并不尽人意，未来可予以逐步的升级和替换。

➤ 客观理性的对待水务智能体

智能体是对自动化、信息化的进一步升级，应用效果取决于原有系统的提升空间。

➤ 确保系统的安全是智能体应用的底线

绝不能够让智能体越雷池半步，必须确保安全与可靠性。

➤ 开展核心技术的交流与开放

愿与同行开展深度的技术交流，并在适当的时机公开相关的核心技术路线。

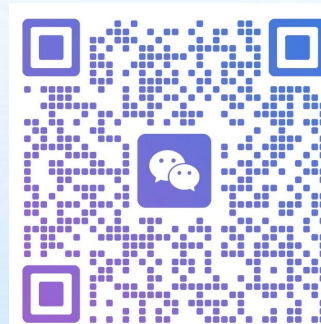
联系方式

● 张自力

河北建投水务投资有限公司 原总工程师

河北省城市水务智能化技术创新中心 主任

雄安睿天科技有限公司 董事长



欢迎共同探讨与合作交流!

● 地址：石家庄市裕华西路9号裕园广场A座

邮编：050051

电话：0311-85278327 (O) 0317-85288952 (F)

手机：18631158196

邮箱：waterheb@sina.com