

智慧供水系统解决方案

一、系统特点

物联网全面感知	城域化数据集中	多学科综合分析	高耦合智能控制	交互式智慧应用
---------	---------	---------	---------	---------

- 无处不在的全面感知（物联网前端设备采集，移动终端人员数据采集）
- 跨业务、跨地域的数据集中（水厂供水链数据集中、城域化）
- 跨学科、多技术运用综合分析（水力模型、GIS 地理信息、深度学习算法）
- 高耦合多系统智能化管控（水厂 SCADA、泵站智能化、用户营收系统）
- 多层次、全方位智慧应用（综合调度大屏，多业务层应用服务、移动应用、户外公共大屏）

二、智慧供水

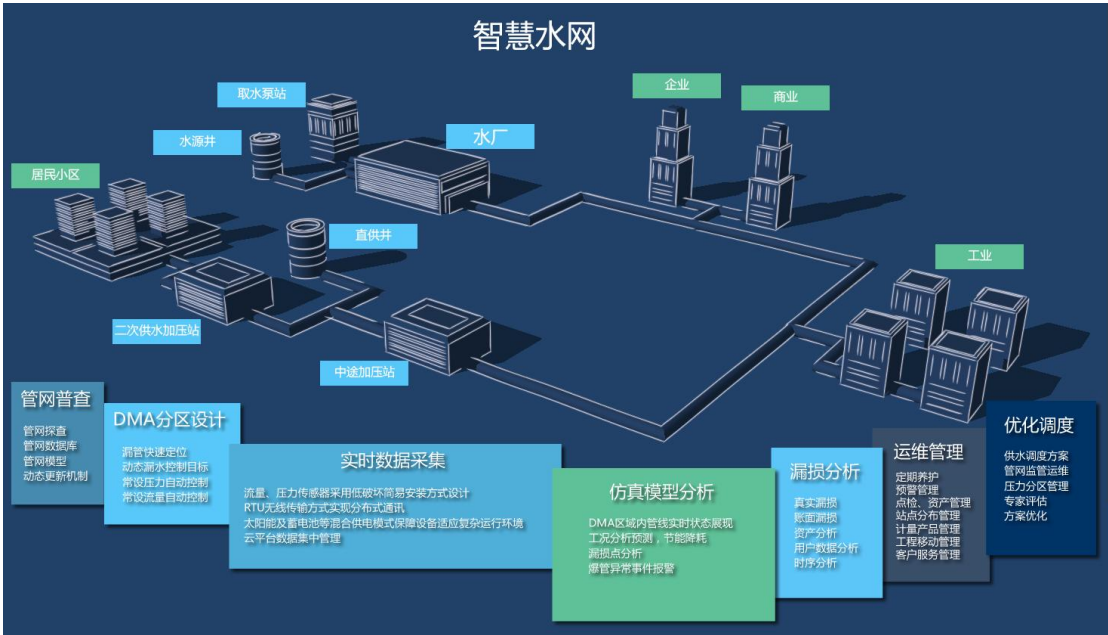


图 1 智慧供水解决方案

供水管网是供水企业的核心资产，供水业务紧密围绕管网展开，以供水管网为纽带，通过物联网感知技术、云计算技术、GIS 地理信息技术实现供水产业各基础设施、设备等生产要素数据的自动采集、信息互联和融合分析，建立供水系统实时监测、智能控制、智慧运维“一站式”服务体系，实现供水企业生产流程、服务流程动态、精细的管理。

智慧供水系统充分发挥互联网优势，在为供水企业提供服务支撑的同时，将各供水单位孤立的信息资源进行集中与整合，从而构建跨地域的统一决策指挥、协同运作体系，实现供水行业整体服务能和经济效益提升。

三、解决方案

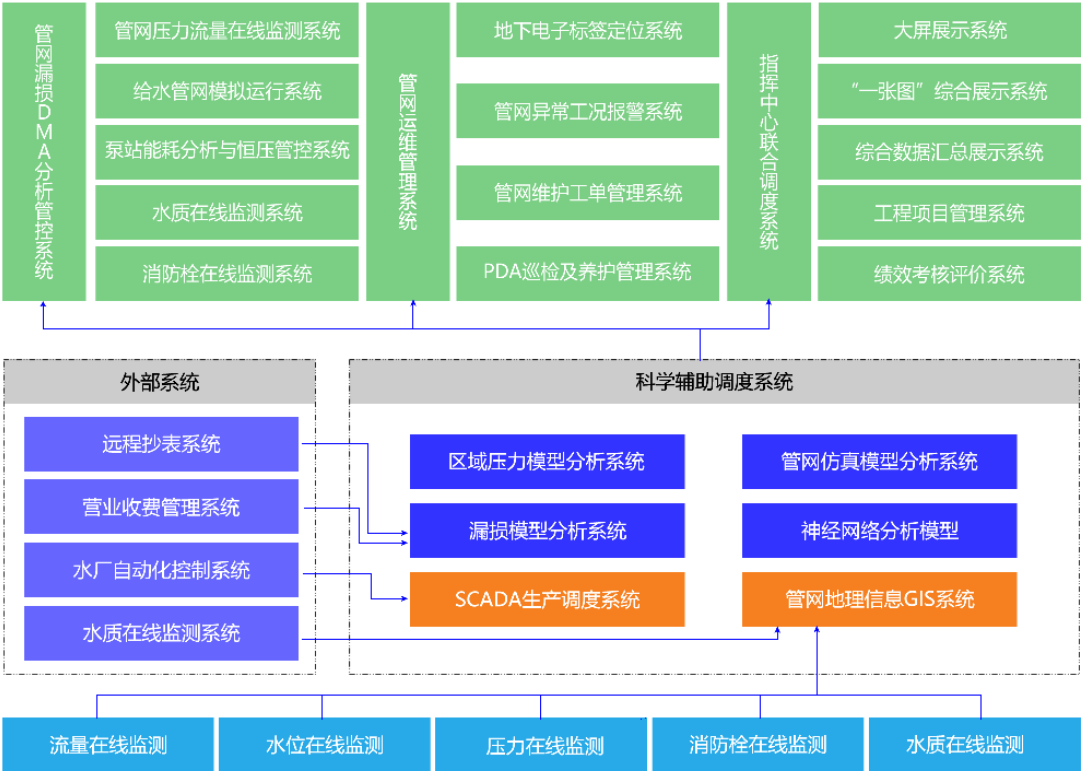


图2 解决方案

四、系统架构

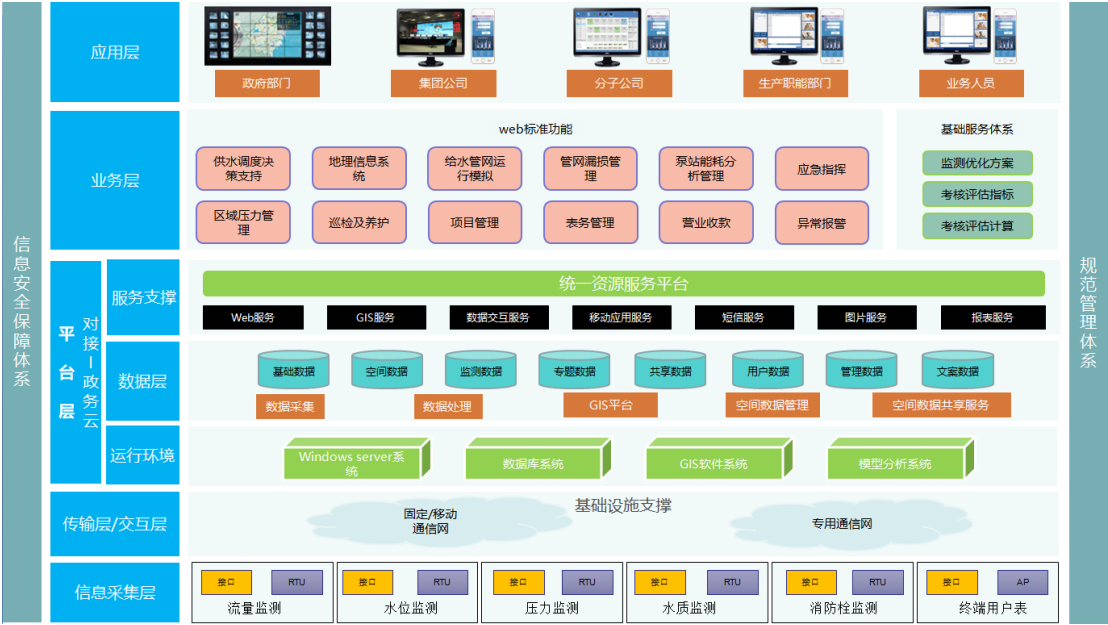


图 3 系统架构

五、智慧管网分析模型

1、正常运行参数

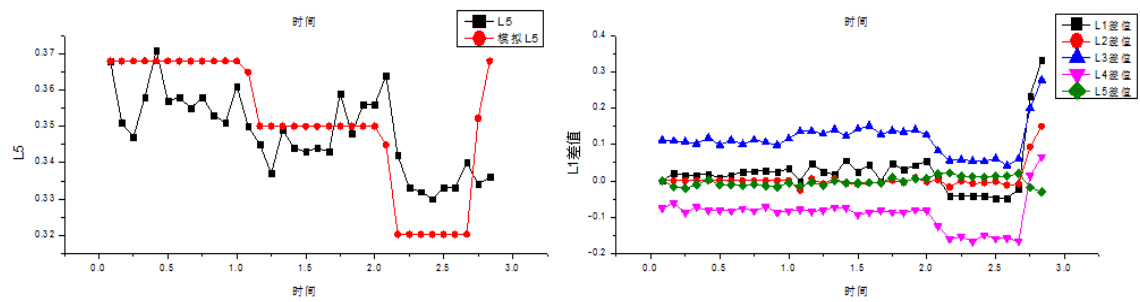


图 4 正常运行参数

2、低漏损、长周期运行参数

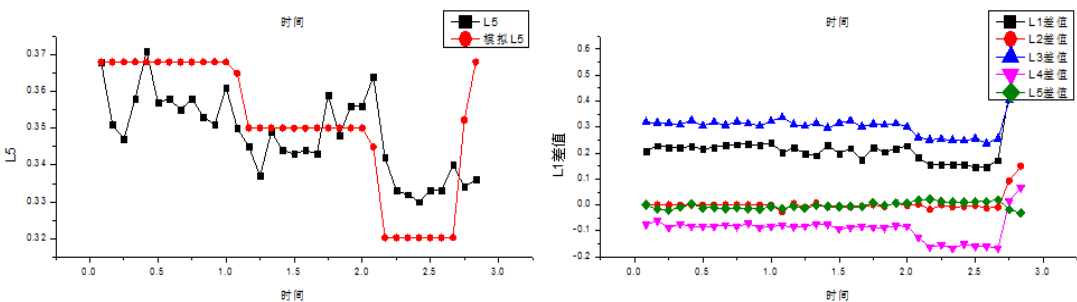


图 5 低漏损、长周期运行参数

3、高漏损、短周期运行参数

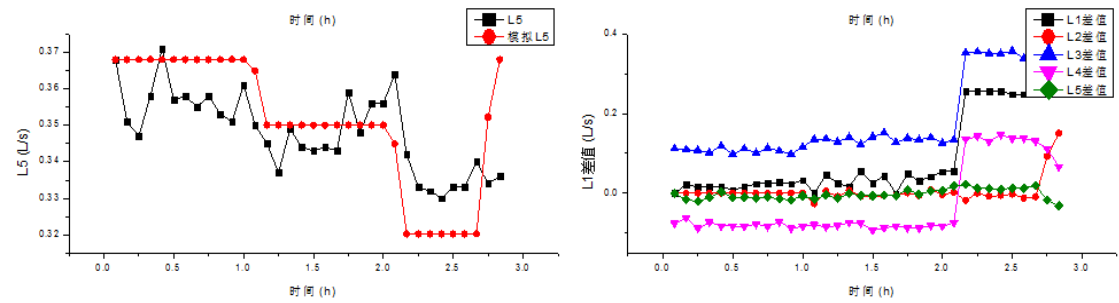


图 6 高漏损、短周期运行参数

4、复合漏损运行参数

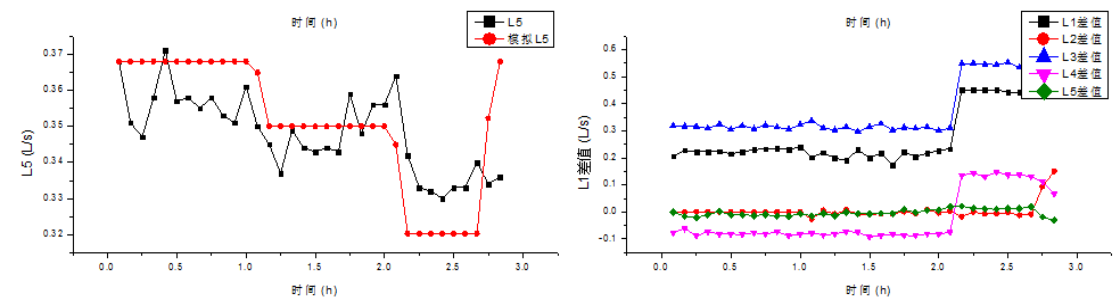


图 7 复合漏损运行参数

六、采集层

1、 时差式流量计参数

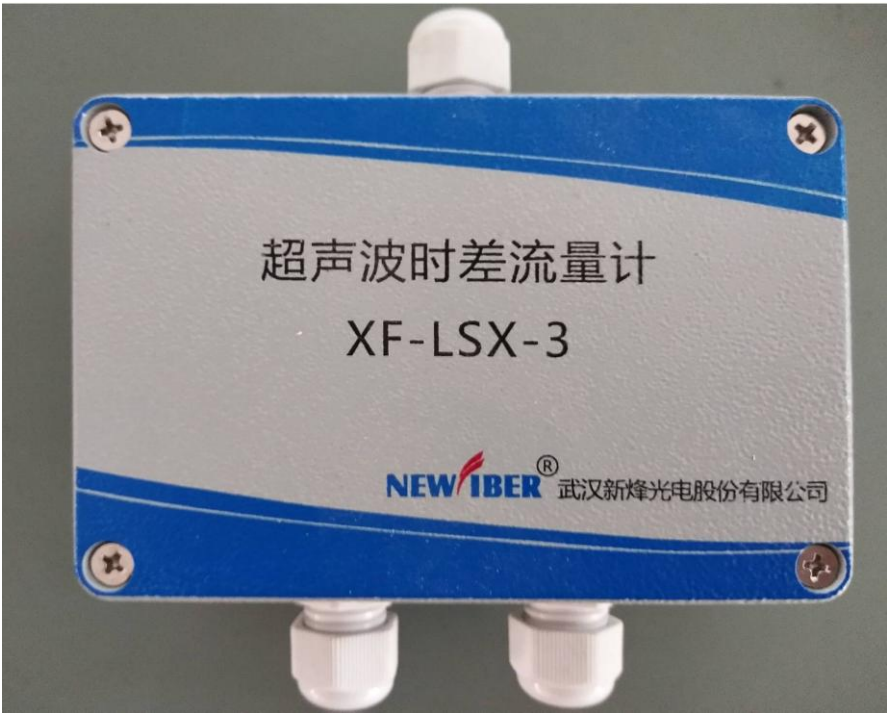


图 8 时差流量传感器

主要性能参数：

- 型号：XF-LSX-3
- 测量精度：1%；
- 分辨率：0.001m³/s
- 重复性：0.2%
- 测量周期：500ms（默认 4s）
- 工作电压：DC12V
- 工作模式：正常工作模式，触发工作模式
- 功耗：工作电流 78mA
- 输出信号：RS485（Modbus-RTU）
- 防护等级：主机与探头 IP68
- 工作温度：0-50℃；工作湿度：35%~95%RH
- 参数配置：通过中继器或上位机软件进行配置
- 校准系数：内置流量计系数修正功能

时差流量计流量范围表

公称口径	最大流量	常用流量	最小流量
------	------	------	------

(DN)	m ³ /h		
20	31.80	25.44	0.07
25	39.75	31.80	0.09
32	50.88	40.71	0.11
40	63.60	50.88	0.14
50	79.50	63.60	0.18
65	103.35	82.68	0.23
80	127.21	101.76	0.41
100	159.01	127.21	0.51
125	198.76	159.01	0.63
150	238.51	190.81	0.76
200	318.01	254.41	1.01
250	397.52	318.01	1.27
300	954.04	763.24	3.04
350	1113.05	890.44	3.54
400	1272.06	1017.65	4.05
500	1590.07	1272.06	5.06
600	1908.09	1526.47	6.08
700	2226.10	1780.88	7.09
800	2544.12	2035.30	8.10
900	2862.13	2289.71	9.12
1000	3180.15	2544.12	10.13

本产品特点：

- 主机小巧、探头外夹式便于安装，无需破管；
- 防护等级 IP68、不怕浸泡；
- 内置静态零点校准标定功能，可远程校准标定；
- 内置流量计系数修正功能，可现场或在线对流速进行校订；
- 自动增益控制功能，在一定管径范围内能自适应调节信号强度；
- 采用高精度时间差识别技术，最低检出时间差可达到 0.5ns，可使流量检出值更小，

测量结果更精确；

●与本公司采集中继电器结合，工作模式灵活（正常工作模式，触发工作模式），可根据应用要求最大限度降低功耗；

2、管道压力传感器



图 9 压力传感器

主要性能参数：

型号：XF-YL-1

测量介质：气体、水；

测量范围：-0.1…0~0.01…100MPa；

过载能力：量程的 1.5 倍或 110MPa；

压力类型：表压、绝压或密封参考压力；

精确度：典型 $\pm 0.25\%fs$ ，最大 $\pm 0.5\%fs$ （包括非线性、迟滞和重复性）；

长期稳定性：典型 $\pm 0.1\%fs/年$ ；最大 $\pm 0.2\%fs/年$ ；

工作温度：-30℃~80℃；防爆型：-10℃~60℃；

供电电源：15~30vdc（本安型经由安全栅供电，标定电压 24vdc）；

输出信号：4~20ma（二线）0~10/20ma（三线）0/1~5/10v（三线）；

负载电阻： $\leq (u-15) / 0.02 \omega \leq (u-15) / 0.02 \omega > 5k$ ；

介质兼容性：壳体：不锈钢 1cr18ni9ti；膜片：不锈钢 316l；o型密封圈：氟橡胶或丁腈橡胶；

防护等级：IP68。

产品特点：

- 全不锈钢结构设计
- 反极性保护和瞬间过压保护功能
- 符合EMI电器防护要求

3、压力水位计



图 10 压力水位计

主要性能参数：

型号：XF-WYZ-1；

量程：10m、20m、40m、80m；

精度：0.05%/FS（0~50℃）；

分辨率：1mm；

输出：SDI接口、RS485 (Modbus)、4-20mA；

供电：DC-24V；

接口：RS485 接口标准Modbus-RTU协议（可选 4mA~20mA）；

静态功耗：5-10uA；

温度补偿：0~50℃；

工作温度-10~70℃；

储存温度：-30℃~65℃（无凝露）；

温度测量精度：±0.2℃；

温度测量分辨率：0.02℃；

防护等级：ip68。

产品特点：

- 采用硅电容压力传感器，经过微处理器的差值运算和非线性修正及温度补偿，消除了大气压变化的影响，从而实现水位压力的高精度测量、温度测量和储存。
- 全不锈钢一体式结构设计，100%的防水设计可长期水下使用。
- 水压传感器、气压传感器、电池和电路等密封于不锈钢壳体内固定于井口，方便数据读取下载。
- 22mm国际标准尺寸，可安装于深井和其他应用现场，对地下水、河流、湖区、储水池等长期监测。



图 11 RTU

主要性能参数:

型号: XF-RTU-N

供电范围: DC 6-26V

待机电流: $< 0.9\text{mA}$ (12V)

工作电流: $< 6\text{mA}$ (12V)

工作温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ (无结冰)

工作湿度： $< 95\%RH$ （无凝露）

存储温度: -40—+80℃

外形尺寸：172x114x33mm(长 x 宽 x 高)

产品特点:

- 符合《SL180-2015 水文自动测报系统设备遥测终端机》要求。
- 符合《SL651-2014 水文监测数据通信规约》要求。
- 一体化设计，集成 DTU 通信模块，支持 GPRS/CDMA2000 (3G/4G/NB-IOT 可选配)。
- 支持 GPS 定位。
- 支持外置 DTU 或北斗通信模块，覆盖范围广。
- 工业级设计，金属屏蔽外壳，抗干扰。
- 接口丰富、标准易用，支持常用以及定制传感器。
- 多种通信方式，可支持 GPRS/CDMA2000/GSM 短信等 。
- 采集和发送时间可以任意设置 (1min-240min)，数据在通信故障时候的缓存机制和恢复补发功能。
- 低功耗设计，待机功耗<0.9mA 。
- 本地配置方式，所有参数现场均可配置 。

- 远程管理功能，可以远程升级以及配置，重启等，方便易用。
- 人性化功能，自动话费查询，信号强度上报。
- 设备采用 Micor USB 接口（与安卓手机 USB 接口一致），无需 RS232 转换模块，直接与笔记本进行通信。
- 安全报警功能，支持柜门开启报警。
- 支持同时向三个中心站发送报文与短信。
- 接口：3 路 RS485 接口，2 路单总线传感器接口，1 路 SDI12 即可，2 路脉冲输入接口，2 路 4-20mA 输入接口。
- 电源管理：支持 3 路 12V 电源输出，1 路 5V 电源输出。
- 支持现场 USB 配置以及数据导出。
- 内置 512M TF 卡（可扩展至 128G），可存储 3 年的每分钟历史数据，包含几十种要素的每分钟数据。
- 可远程读取历史数据，可以远程读取 3 年内（默认 512M 存储）的任意一分钟历史数据。可扩展外部 DTU，以太网，光纤收发器，433 等各种通信模块。

八、平台层

1、平台数据交互共享设计

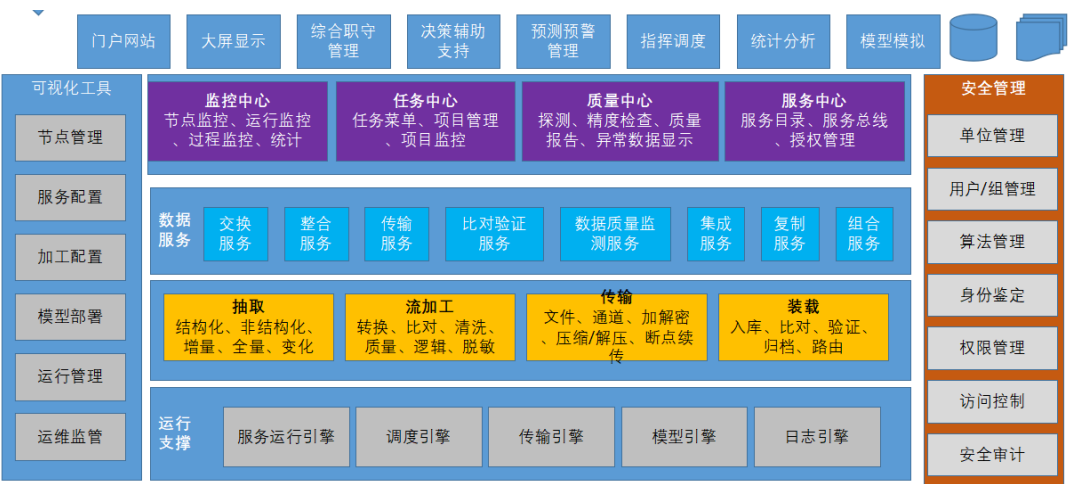


图 12 平台数据交互共享设计

2、平台技术架构

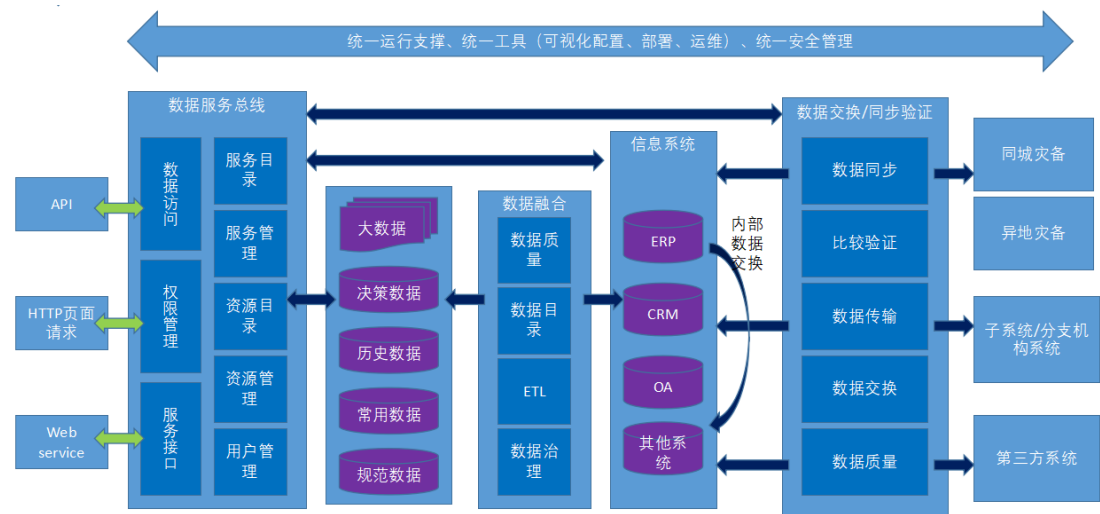


图 13 平台技术架构

九、应用层

1、大屏展示系统



图 14 大屏展示系统（宽屏版）

2、地图服务系统

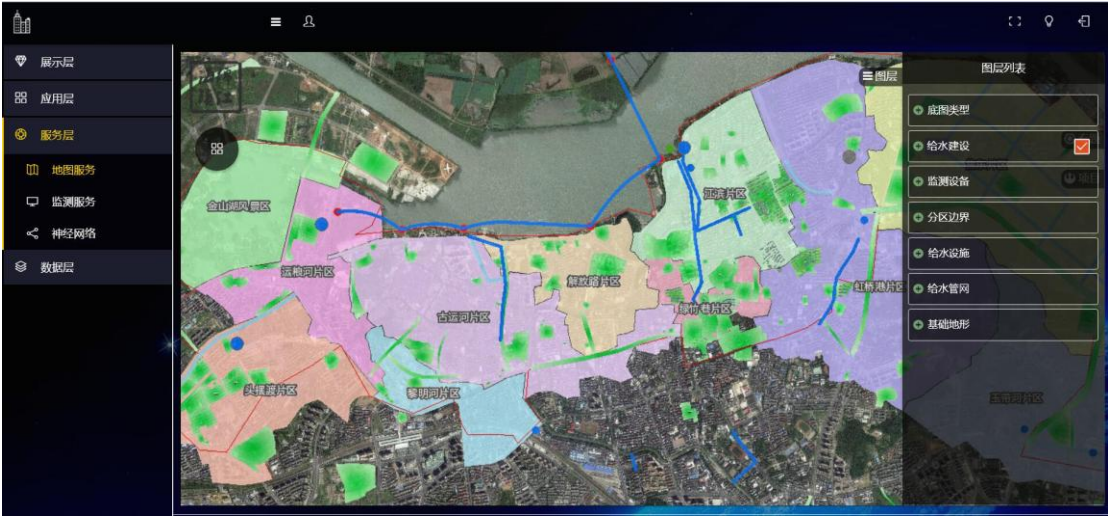


图 15 GIS 可视化地图

3、实时监测系统

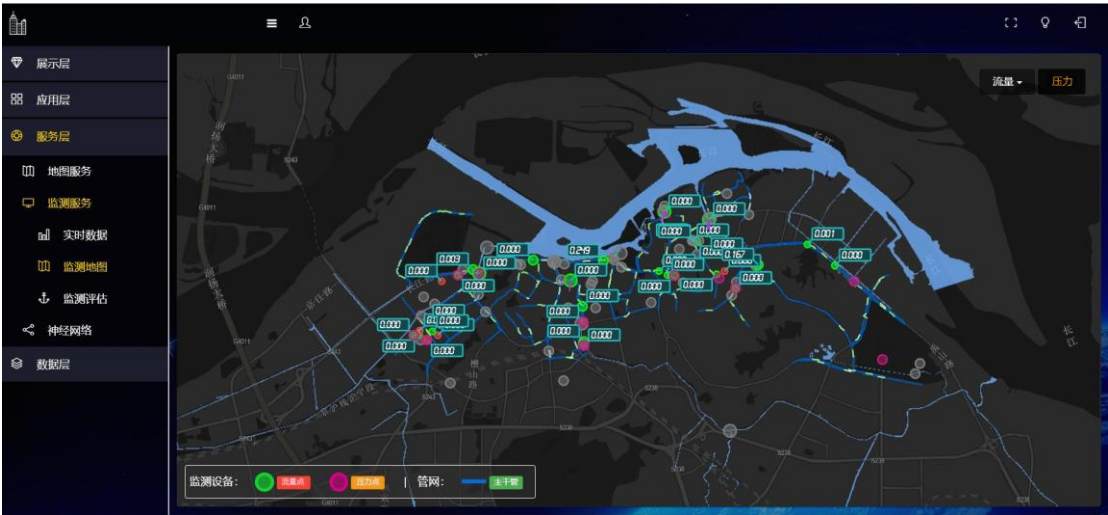


图 16 设备设施监测

4、分析模拟系统



图 17 管网状态监测及预测

5、运营养护系统

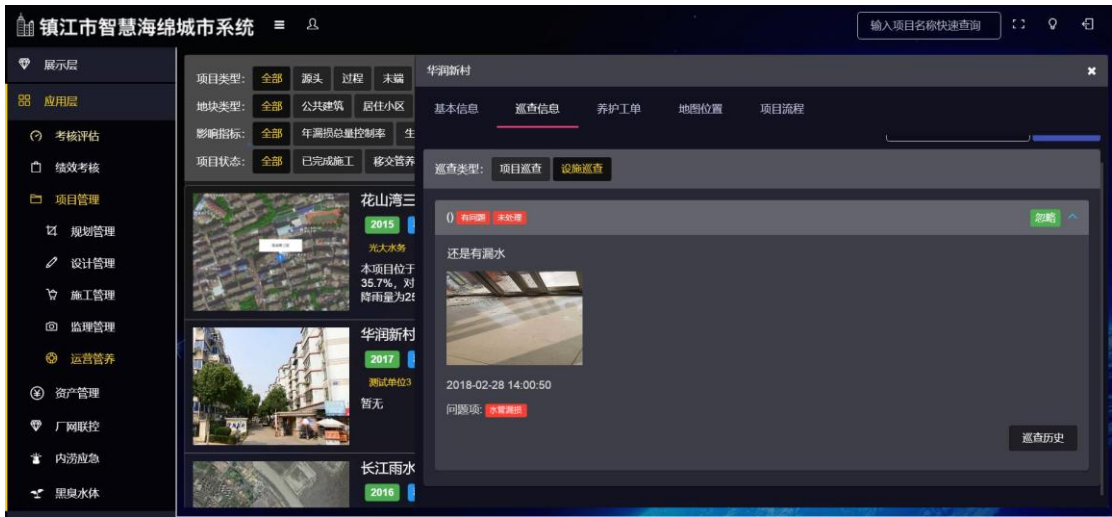


图 18 运营养护

6、辅助决策系统

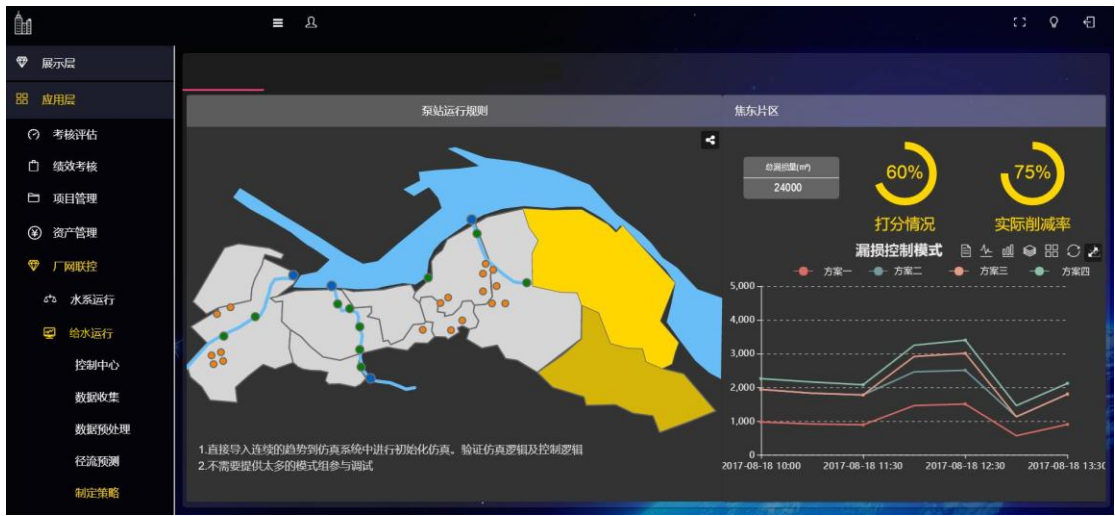


图 19 厂网联控——定制策略

7、监测评估系统

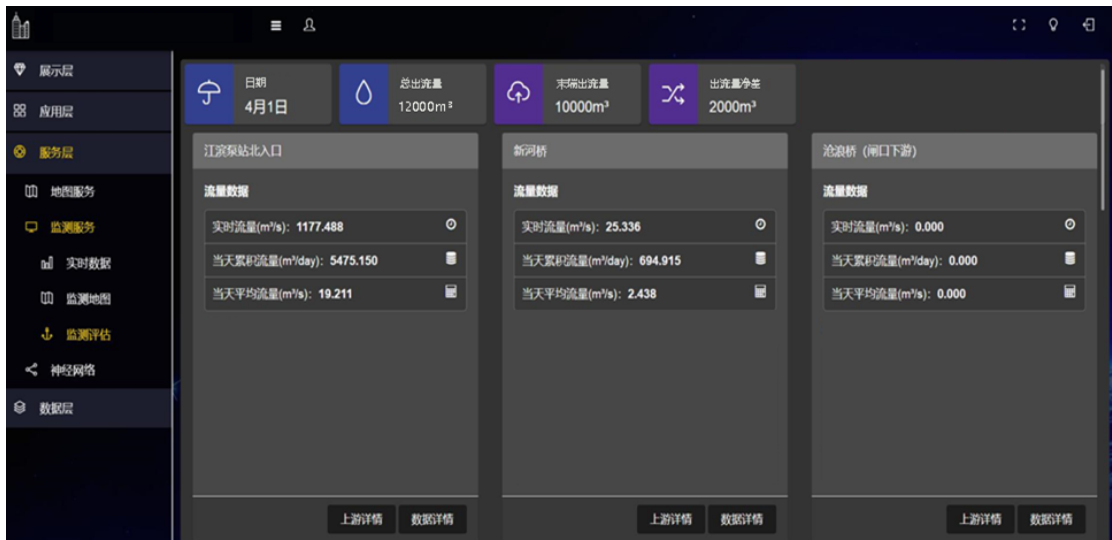


图 20 监测评估系统

8、考核评估系统



图 21 考核评估系统

9、资产管理系统

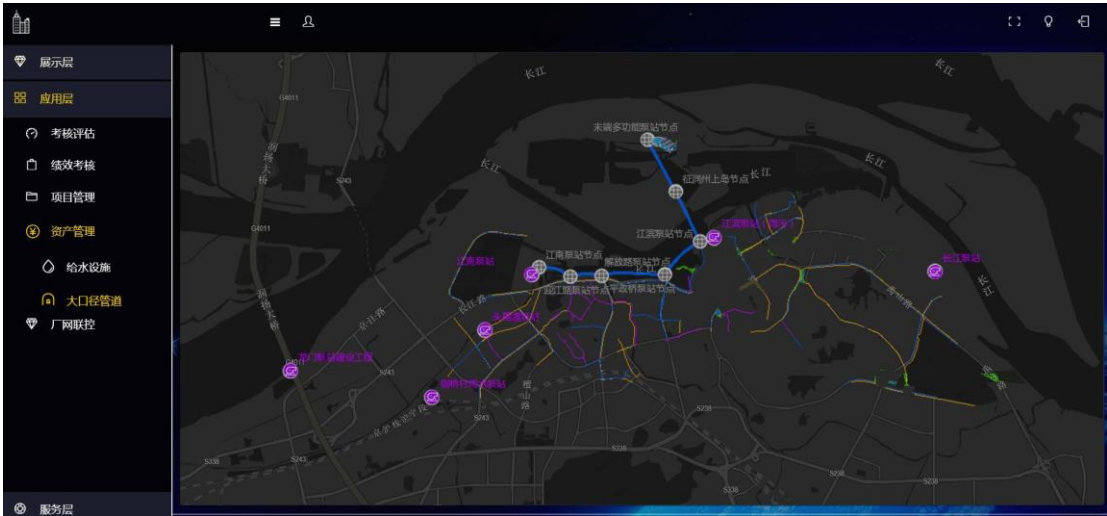


图 22 资产管理

10、管理端 APP



图 23 管理端 APP

11、用户端 APP



图 24 用户端 APP

12、用户微信端



图 25 微信公众号