

浙江省城乡供水数字化 技术指南

(试行)

2021年10月

前言

根据浙江省水利厅关于推进浙江省城乡供水数字化管理应用建设有关要求，技术指南编制组通过广泛调查研究，参考国内外数字化供水实际经验和有关标准，制定本指南。

本指南共分6章。主要技术内容是：总则，术语，基本规定，系统架构，系统应用，运行维护。

本指南充分征求各市、县（市、区）水利部门和城乡供水管理单位（企业）意见，由浙江省水利厅负责管理，由浙江省水利河口研究院和上海威派格智慧水务股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，请各有关单位结合实际，不断总结经验，并将发现的问题、意见和建议函告浙江省水利厅【地址：浙江省杭州市上城区梅花碑7号，邮政编码：310009】，以供修订时参考。

本指南主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位： 浙江省水利河口研究院
上海威派格智慧水务股份有限公司

参编单位： 嘉兴市水务投资集团有限公司
舟山市自来水有限公司
瑞安市公用事业投资集团有限公司
乐清市供水集团有限公司
钱江水利开发股份有限公司
安吉县水利局

主要起草人：杨峰 杨才杰 王亚红 朱晓源 俞飏 苗海涛 翁敏 谢少游 李梅凤 李岳洲 黄荣斌 朱连伟 吴浴阳 徐佐君 丁凯 洪侃 孙建东 张振宇 叶伊苇 柴吕波 张孝洪 许中元 管光永 周聆 王天强 吴军 沈松土 巩福栋 刘杭生 李美玲 荣诗怡 胡正松 董晓禹

主要审查人：方强 何相之 陈煌斐 梁娟 蔡卫国 刘凤阁 余金铭

目 录

1 总则.....	1
1.1 编制目的.....	1
1.2 编制内容.....	1
1.3 编制范围.....	2
1.4 规范性引用文件.....	2
2 术语.....	5
3 基本规定.....	6
3.1 建设目标.....	6
3.2 建设要求.....	6
3.2.1 科学性.....	6
3.2.2 先进性.....	6
3.2.3 适用性.....	6
3.2.4 兼容性.....	6
3.2.5 安全性.....	7
3.2.6 整体性.....	7
3.2.7 可扩展性.....	7
3.2.8 资产复用与经济性.....	7
3.3 建设原则.....	7
3.3.1 整体规划，分步实施.....	7
3.3.2 需求牵引，技术驱动.....	8
3.3.3 系统集成，确保安全.....	8
3.3.4 建管维并重，可持续发展.....	8
3.4 实施路径.....	9
3.4.1 路径选择依据.....	9
3.4.2 实施步骤.....	12
4 系统架构.....	14
4.1 系统总体框架.....	14
4.2 物联终端.....	14
4.2.1 原水在线仪表.....	15
4.2.2 水厂在线仪表.....	19
4.2.3 管网在线仪表.....	29
4.2.4 泵站在在线仪表.....	35
4.2.5 终端仪表.....	40
4.2.6 安防监控.....	42
4.3 边缘智能平台及网关.....	43
4.3.1 设备接入.....	44
4.3.2 协议解析.....	44
4.3.3 核心功能.....	45
4.4 接入平台.....	46
4.4.1 物联网接入.....	46
4.4.2 信息系统接入.....	47
4.4.3 手工录入.....	47
4.5 基础支撑平台.....	47
4.5.1 云化架构，数据打通.....	47
4.5.2 统一服务化.....	47
4.6 数据中台.....	48

4.6.1	数据集成	48
4.6.2	数据开发	48
4.6.3	数据管理	48
4.6.4	数据服务	49
4.6.5	数据共享	49
4.6.5	数据应用	60
4.6.6	调度运维	60
4.7	业务中台	61
4.7.1	统一设备管理系统	61
4.7.2	工单系统（外业管理平台）	62
4.7.3	GIS 服务系统	63
4.7.4	报警服务系统	65
4.7.5	流程引擎系统	66
4.7.6	规则引擎系统	69
4.7.7	AR/VR 服务系统	70
4.8	统一安全方案	72
4.8.1	网络安全	72
4.8.2	信息系统安全	73
4.8.3	控制安全	74
4.8.4	数据安全	75
4.8.3	安全保障	76
5	系统应用	79
5.1	数字化生产	79
5.1.1	原水监测应用	79
5.1.2	原水调度应用	83
5.1.3	原水设备管理应用	86
5.1.4	水厂自动化应用	89
5.1.5	生产管理应用	91
5.1.6	水厂数字孪生应用	93
5.1.7	LIMS 应用	94
5.1.8	泵站管理应用	96
5.1.9	二次供水管理应用	98
5.1.10	管网压力/流量监测管理应用	100
5.1.11	管网水质监测管理应用	103
5.1.12	管网综合调度应用	105
5.1.13	错峰调蓄应用	107
5.1.14	静态水力模型应用	109
5.1.15	动态水力模型应用	110
5.1.16	管网应急决策管理应用（含爆管）	111
5.1.17	视频监控管理应用	113
5.2	数字化经营	115
5.2.1	DMA 和漏损管理应用	115
5.2.2	抢维修应用	118
5.2.3	管网养护应用	119
5.2.4	营销类工单应用	121
5.2.5	报装管理应用	123
5.2.6	表务管理应用	124

5.2.7 抄表应用.....	126
5.2.8 营业收费管理应用.....	128
5.2.9 大用户管理应用.....	131
5.3 数字化服务.....	132
5.3.1 服务热线应用.....	132
5.3.2 网上营业厅应用.....	133
5.4 数字化整合.....	135
5.4.1 管理驾驶舱.....	135
5.4.2 综合一体化业务管理门户.....	137
5.4.3 综合移动 APP.....	138
6 运行维护.....	141
6.1 规章制度.....	141
6.2 维护机制.....	141
6.2.1 系统培训.....	141
6.2.2 售后服务与系统维护.....	142
6.3 软硬件维护.....	143
6.3.1 维护对象.....	143
6.3.2 维护内容.....	144
6.4 应急管理.....	147
6.4.1 应急状况分级.....	147
6.4.2 应急响应.....	148
6.5 记录与报告.....	148
附录 A.....	149
附录 B.....	151
附录 C.....	152
附录 D.....	153
附录 E.....	155

1 总则

1.1 编制目的

按照“数字浙江”建设和省委省政府数字化改革总体要求，为进一步保障浙江省城乡供水安全，加快推进城乡供水管理单位数字化转型，提升城乡供水数字化运行管理水平，编制浙江省城乡供水数字化技术指南。本指南旨在为城乡供水管理单位数字化建设提供“统一规划、统一架构、统一标准、统一建设、统一管理”的技术性指导，减少烟囱式建设和信息壁垒状况，实现生产、运营和服务等全流程业务的数字化管理，全面提升城乡供水管理效能，实现更全面的感知、更主动的服务、更整合的资源、更科学的决策、更自动的控制和更及时的应对。同时完善城乡供水数字化基础设施建设，提升数字化监管能力，促进资源信息共享，增加公众服务透明度，增强饮水安全保障能力，实现“工业互联网+供水”的深度融合，推动城乡供水数字化运行，为群众生活生产环境提供更优质、更安全的供水保障。

1.2 编制内容

浙江省城乡供水数字化技术指南核心内容如下：

- 1、总则：主要对指南的编制目的、编制内容、编制范围和相关引用的标准进行介绍。
- 2、术语：将本指南中涉及到的未在其他相关引用标准中定义的名词进行定义，将具有不同含义的名词重新进行定义。
- 3、基本规定：从建设目标、建设要求、建设原则和实施路径四个方面，对本次指南所涉及到的城乡供水数字化建设做基本要求，对供水数字化建设进行顶层规划。
- 4、系统架构：提出了以平台构建系统，以系统支撑应用开发和业务应用开展的整体架构，并对物联网终端建设、边缘智能平台及网关、接入平台、基础支撑平台、数据中台、业务中台、统一安全方案等提出了详细的技术要求。
- 5、系统应用：对以平台构建的业务应用进行详细的描述，系统包含原水监测、水厂自动化、LIMS、管网综合调度、管网水力模型、DMA 和漏损管理、网上营业厅、大屏综合展示等内容。业务应用从城乡供水管理单位的生产、经营和服务的业务开展情况出发，囊括了原水监控管理、水厂生产制水、管网输配和终端营销服务等供水全流程的业务应用。

6、运行维护：对城乡供水数字化建设软硬件的运行维护工作做了一定的要求，包括规章制度、维护机制、软硬件维护、应急管理和记录与报告等内容，用于指导城乡供水管理单位开展供水数字化软硬件的运行维护。

1.3 编制范围

本指南提出了城乡供水数字化的建设要求，规定并描述了供水数字化建设相关的硬件、软件的组成、性能、建设要求和运行维护等内容。

本指南适用于浙江省城乡供水管理单位，可用于指导城乡供水数字化建设项目的总体规划和设计。

本指南的使用对象为浙江省城乡供水数字化建设项目规划、设计、建设、管理等单位的相关人员。

1.4 规范性引用文件

- GB 35114-2017 《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》
- GB 50174-2008 《电子信息系统机房设计规范》
- GB 50303-2015 《建筑电气工程施工质量验收规范》
- GB 50343-2019 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》
- GB 50394-2019 《入侵报警系统工程设计规范》
- GB 50462-2008 《电子信息系统机房施工及验收规范》
- GB 50788-2012 《城镇给水排水技术规范》
- GB 5749-2006 《生活饮用水卫生标准》
- GB/T 1226-2017 《一般压力表》
- GB/T 1227-2017 《精密压力表》
- GB/T 13923-2016 《基础地理信息要素分类与代码》
- GB/T 17278-2009 《数字地形图产品基本要求》
- GB/T 17797-1999 《地形数据库与地名数据库接口技术规程》
- GB/T 17798-2007 《地球空间数据交换格式》
- GB/T 18018-2019 《信息安全技术 路由器安全技术要求》
- GB/T 18315-2001 《数字地形图系列和基本要求》
- GB/T 18317-2009 《专题地图信息分类与代码》

GB/T 18578-2016 《城市地理信息系统设计规范》

GB/T 19710-2005 《地理信息元数据》

GB/T 20258.2-2006 《基础地理信息要素数据字典第 2 部分：1：5000 1：10000 基础地理信息要素数据字典》

GB/T 22239-2019 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》

GB/T 22240-2012 《信息安全技术 信息系统安全保护等级定级指南》

GB/T 25068.3-2010 《信息技术 安全技术 IT 网络安全 第 3 部分：使用安全网关的网间通信安全保护》

GB/T 28181-2016 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》

GB/T 35636-2017 《城市地下空间测绘规范》

GB/T 35644-2017 《地下管线数据获取规程》

GB/T 38057-2019 《城镇供水泵站一体化综合调控系统》

GB/T 51243-2017 《物联网应用支撑平台工程技术标准》

GB/T 788.5-2018 《饮用冷水水表和热水水表 第 5 部分：安装要求》

GB/T 9813.1-2016 《计算机通用规范 第 1 部分：台式微型计算机》

GB/T 9813.2-2016 《计算机通用规范 第 2 部分：便携式微型计算机》

09DX009 国家标准设计图集《电子信息系统机房工程设计与安装》

ISO12242-2012 《封闭导管中液体流量测量—液体用时差法超声波流量计》

CJJ 159-2011 《城镇供水管网漏水探测技术规程》

CJJ 207-2013 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》

CJJ 58-2009 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》

CJJ 61-2017 《城市地下管线探测技术规程》

CJJ 92-2016 《城镇供水管网漏损控制及评定标准》

CH/T 1014-2006 《基础地理信息数据档案管理与保护规范》

CJ/T 188-2018 《户用计量仪表数据传输技术条件》

CJ/T 434-2013 《超声波水表》

CJ/T 454-2014 《城镇供水水量计量仪表的配备和管理通则》

CJJ/T 271-2017 《城镇供水水质在线监测技术标准》

CJJ/T 100-2017 《城市基础地理信息系统技术标准》

HJ 915-2017 《地表水自动监测技术规范（试行）》

JB/T 9248-2015 《电磁流量计》

JJG 162-2019 《饮用冷水水表》

DB33/T 1171-2019 《住宅建筑生活二次供水工程技术规程》

DB33/T 1177-2019 《城镇净水厂安全运行管理规范》

DB33/T 2051-2017 《智慧供排水信息系统安全技术规程》

DB33/T 2052-2017 《供排水数据库系统建设技术规范》

DB33/T 2053-2017 《供排水管网地理信息系统技术规程》

DB33/T 2350-2021 《数字化改革术语定义》

《信息安全等级保护管理办法》公通字[2007]43 号

《浙江省城市供水现代化水厂评价标准》

《浙江省城市供水现代化营业所评价标准实施细则》

2 术语

2.0.1 （供水数字化）平台：面向供水数字化需求构建的计算机软件系统，为供水数字化具体功能性的应用提供开发与运行环境。

2.0.2 （供水数字化）系统：由一组相互关联和相互作用的应用构成的统一体。

2.0.3 （供水数字化）应用：由一个或多个组件构成的，在供水系统中实现某种业务功能的软件。

2.0.4 物联终端：是集成传感器和物联网网络传输单元的设备，也是物联网的底层关键设备，是实现对现场数据的采集与转换，将各种外部感知数据汇集和处理，并将数据通过各种物联网网络接口方式传输到互联网中的终端设备。

2.0.5 数据资源：通过信息化手段，将城乡供水管理单位在生产、运营、管理和服务过程中产生的物理信息进行数字化，构成可供各个业务应用共用共享的数据。

2.0.6 数据中台：通过定义水务元数据标准，用来规范数据抽取、数据整理等动作，并快速向前端提供数据服务能力集合。

2.0.7 业务中台：通过定义一套元业务标准规范业务后台供应，整合水务业务流程、提供公共服务，以更快的响应来提供给业务前端的业务服务能力集合。

2.0.8 系统安全：是指由计算机硬件、软件、网络和通信及物联网设备组成的系统的安全。系统安全包括物理和环境安全、网络和通信安全、设备和计算安全及数据和应用安全。

2.0.9 数据治理：水务基于数据生命周期，进行数据全面质量管理、资产管理、风险管理等统筹与协调管控的过程。

2.0.10 数据仓：国家机关以及具有公共事务管理职能的组织采集和获取的，随时间动态更新，信息类型、格式等相对稳定的水务数据资源集合。

2.0.11 数据共享：公共管理和服务机构等因履行职责和提供公共服务需要，依法使用其他公共管理和服务机构的数据，或者为其他公共管理和服务机构提供数据的行为。

2.0.12 终端仪表：安装于供水管网终端，用于计量终端用户（不单指居民用户）用水量，如超声波水表、机械水表、远传水表等。

2.0.13 管理驾驶舱：以驾驶舱的形式，通过各种常见的图表形象标示水务业务运行的关键指标，直观地监测水务业务运行情况，并可以对异常关键指标预警和挖掘分析，为管理者提供的“一站式”决策支持的管理信息中心系统。

3 基本规定

3.1 建设目标

按照城乡供水县级统管的总体要求，基于城乡供水管理单位数字化建设现状和实际业务需求，以行业先进管理技术为引领，以单位发展战略为导向，以提升水源、水厂、管网及终端物联网化程度为目的，以实现优质产水、供水、高质服务、提升决策管理水平为最终目标，全面开展城乡供水的数字化建设，持续提升运营管理能力和核心竞争优势。

3.2 建设要求

城乡供水数字化建设应具备科学性、先进性、适用性、兼容性、安全性、整体性、可扩展性、资产复用性和经济性。

3.2.1 科学性

城乡供水数字化建设应在充分考虑城乡供水业务运行管理需求的基础上，遵循科学性原则。运用科学发展观，重视生产制水安全、供水输配高效、营销客服高质，实现城乡供水数字化的科学建设与运行管理。

3.2.2 先进性

城乡供水数字化建设应充分运用新一代信息技术，平台、系统、应用、数字化硬件等应符合管理发展趋势，应用先进的传感技术、智能分析研判技术、关联分析算法等，实现数据处理、分析和预警的“自动化、智能化、智慧化”。

3.2.3 适用性

城乡供水数字化建设应具备适用性，应充分考虑城乡供水单位业务现状、数字化建设现状、管理现状和供水服务现状，通过城乡供水数字化的统一建设实现县域统管。

3.2.4 兼容性

城乡供水数字化建设应注重软硬件建设的兼容性，实现各系统数据共享和业务协同。应实现对已有业务应用的承接，并与浙江省城乡供水数字化管理系统对接，支撑浙江省城乡供

水省级监管、县域统一运行管理模式的顺利开展。

3.2.5 安全性

城乡供水数字化建设应建立多尺度、全方位的安全保障体系,保证供水设备的安全运行、预防系统突发性重大事故的发生,在事故发生后应具备迅速控制、处理能力,减少事故损失,保障城乡供水数字化建设和运行管理安全。

3.2.6 整体性

城乡供水数字化项目宜整体建设,在顶层规划建设内容、周期后,同步进行物联传感设备、IT 基础设施、基础支撑类系统软件、行业应用软件、运行管理平台等建设内容的系统部署,确保城乡供水数字化建设的整体性。

3.2.7 可扩展性

城乡供水数字化建设应充分考虑平台、系统的可扩展性,支撑后续业务的灵活开展,提升业务创新、业务功能的扩增能力,支撑未来新业务板块快速的接入。

3.2.8 资产复用与经济性

城乡供水数字化建设应充分利用原有 IT 资产,通过升级或优化来提升 IT 资产的可用性。在进行新平台、新应用、新需求落地时应兼顾经济性,避免数字化建设因过分追求 IT 创新导致经济投入压力过大。

3.3 建设原则

城乡供水数字化建设应遵循整体规划、分步实施,需求牵引、技术驱动,系统集成、确保安全,建管维并重、可持续发展的基本原则。

3.3.1 整体规划,分步实施

应依据城乡供水数字化建设现状、目标需求、行业发展和技术趋势,综合考虑城乡供水数字化建设的顶层规划设计,保障供水数字化在技术上统一标准与框架,在充分利用现有数字化资产的基础上实现各系统打通,促进资源的整合、共用、共享。以城乡供水县域统管为建设目标,推动县域范围内供水的统一运行、统一管理、统一服务。

应统筹安排建设任务，分阶段逐步落实，稳步推进。各项建设内容应满足实际需求，提升业务支撑和决策支持能力，充分借鉴国内外先进地区城乡供水数字化管理经验，加大先进数字化新技术应用，迭代实现原水、制水、供水、用水等全流程数字化管理。

3.3.2 需求牵引，技术驱动

应以平台构建系统、系统支撑业务应用为框架，以业务需求为导向，满足城乡供水单位事务、业务双重需求。在保障系统可扩展性的基础上，选择实用的先进信息技术，建立可配置、易扩充、能演化的系统，兼顾实用、好用、够用，确保城乡供水数字化建设项目尽快发挥效益。

应采用信息技术应用服从建设需求的科学发展模式，以技术驱动推动城乡供水数字化建设中业务模式创新、业务流程优化、用户习惯培育、潜在应用挖掘等方面的全面升级。

3.3.3 系统集成，确保安全

应充分考虑与现行水源监测、水资源管理、供水工程运行管理等系统的兼容互通，强化数据双向衔接，实现数据集成与功能集成，强化城乡供水数字化进程中数据资源的整合汇聚、开放兼容。通过供水大数据的运用实现预警预报，为城乡供水管理单位及水利、建设、生态环境、卫生健康等部门的协同监管提供数据支撑。

应重视安全体系及安全系统的建设与运用，将确保安全放在需求首位，严格遵守相关建设管理规定，将安全需求作为工程设计的基本依据。应对已投入运行的系统进行必要的安全状况评估，建设有效的安全管理制度，确保系统的长期安全运行。网络安全应与城乡供水数字化建设项目同步规划、同步建设、同步运行，建立数据安全责任制度和关键信息基础设施保护制度，保障关键信息系统和公共数据安全。

3.3.4 建管维并重，可持续发展

应加强城乡供水数字化项目建设过程的规范化管理与科学评估，明确各类信息基础设施及业务应用的合理生命周期，将平台与系统的运行维护管理方案纳入工程设计内容，落实运行维护经费和组织方式，强化日常管理，保障城乡供水数字化项目建得成、用得好、可持续。

应保障城乡供水数字化的可持续发展，增强对行业发展、企业发展、业务调整、技术趋势的预判，减少与避免系统重建、弃用等问题的发生，规避可能限制建设项目持续运营的障

碍因素或同类建设项目重复建设的情况发生，保证建设完成后可持续、低成本、高效率的运维，促进城乡供水数字化的长期、和谐、可持续发展。

3.4 实施路径

3.4.1 路径选择依据

根据国家数字化转型发展阶段划分，结合水务行业特点，按照城乡供水单位基础设施数字化建设程度与建设现状，遵循顶层规划、分步实施原则，在充分考虑县域统一管理和城乡供水建设现状的差异性、要求的一致性情况下，将城乡供水数字化建设分为三个阶段，即城乡供水数字化 I 阶段、城乡供水数字化 II 阶段、城乡供水数字化 III 阶段。

在城乡供水数字化建设三个阶段中，考虑分散型供水和非规模化集中供水等供水工程的现状，城乡供水管理单位可根据实际情况，在城乡供水数字化建设要求基础上进行一定的调整，如压力监测点的数量、供水水质在线监测的指标、管网数字化指标等，但应满足基本的水质指标、站点数量、水压监测要求，保障供水安全性。

各阶段需建设内容如表 3.1 所示：

表 3.1 城乡供水数字化建设内容列表

序号	城乡供水数字化建设内容	城乡供水数字化 I 阶段	城乡供水数字化 II 阶段	城乡供水数字化 III 阶段
1	边缘智能平台		√	√
2	接入平台	√	√	√
3	基础支撑平台		√	√
4	数据中台系统		√	√
5	工单系统（外业管理平台）		√	√
6	统一设备管理系统		√	√
7	GIS 服务系统	√	√	√
8	报警服务系统	√	√	√
9	流程引擎系统			√
10	规则引擎系统			√
11	AR/VR 服务系统		√	√
12	管理驾驶舱		√	√
13	大屏综合展示	√	√	√
14	综合移动 APP	√	√	√
15	经营分析/决策支撑			√
16	综合一体化业务管理门户		√	√
17	原水监测应用	√	√	√

18	原水调度应用		√	√
19	原水管网管理应用		√	√
20	原水设备管理应用		√	√
21	水厂自动化应用	√	√	√
22	生产管理应用		√	√
23	LIMS 应用			√
24	水厂数字孪生应用			√
25	水厂设备管理应用		√	√
26	泵站管理应用		√	√
27	二次供水管理应用		√	√
28	消防栓管理应用			√
29	智能井盖管理应用			√
30	阀门管理应用		√	√
31	DMA 和漏损管理应用		√	√
32	抢维修应用		√	√
33	管网养护应用	√	√	√
34	压力/流量监测管理应用	√	√	√
35	管网水质监测管理应用		√	√
36	常规调度管理应用		√	√
37	智能调度应用			√
38	综合联动应用			√
39	错峰调蓄应用		√	√
40	静态水力模型应用			√
41	动态水力模型应用			√
42	管网应急决策管理应用（含爆管）			√
43	营销类工单应用		√	√
44	服务热线应用		√	√
45	报装管理应用	√	√	√
46	表务管理应用	√	√	√
47	水表检定应用		√	√
48	抄表应用	√	√	√
49	营业收费管理应用	√	√	√
50	大用户管理应用			√
51	工程管理应用			√
52	网上营业厅应用		√	√
53	视频监控管理应用	√	√	√

（1）城乡供水数字化 I 阶段

该阶段应构建核心业务板块的数字化应用，实现城乡供水数字化覆盖率大于 60%。实现业务单元（部门）数据的获取、开发和利用，发挥数据作为信息沟通媒介的作用，实现单元级信息透明化，提升业务单元效率。需建设水务基础业务板块的数字化内容如表 3.1 所示，应完成所列城乡供水数字化 I 阶段建设内容的 60%，构建核心数字化应用。重点建设

原水监测、水厂自动化、管网养护、营业收费等生产、输配、营销客服等场景的应用，结合 GIS 服务系统、接入平台等通用模块，实现大屏和综合移动 APP 端供水水量、水质和压力等关键数据信息的随时查看。

应基本完善城乡数字化供水水源、水厂、管网等基础设施建设，实现水源地水质监控、水厂生产自动化管理、一定数量的供水管网有压力与流量监测，城乡供水管理单位可通过网络通讯实现用户收费，并拥有专业人员进行系统运维。

（2）城乡供水数字化 II 阶段

该阶段应实现全业务数字化，建立统一运行管理平台，实现数据共享与业务协同。主要基于业务流程数据的获取、开发和利用，发挥数据作为信息沟通媒介的作用，实现跨部门、跨业务环节的流程级信息透明化，提升业务流程的集成融合水平和资源配置效率。需建设水务基础业务板块的数字化内容如表 3.1 所示，应完成所列数字化 II 阶段建设内容的 90%，完善基础数字化应用。在数字化 I 阶段的基础上，重点完善数据中台、基础支撑平台、工单系统（外业管理平台）、综合一体化业务管理门户、设备管理应用、表务管理应用等全业务、各场景的系统、平台及应用。

城乡供水系统的基础设施建设应更加完善，城乡供水管理单位的管理内容应逐步精细化，多部门应通过不同的应用模块进行协作，保障城乡供水服务。城乡供水管理单位可通过多元化的系统及应用的增加，进一步降低供水运行能耗成本，有效控制管网漏损，加快应急抢修反应速度，提高供水服务效率，极大提升用户满意度。

（3）城乡供水数字化 III 阶段

该阶段应完成城乡供水数字化的应用整合，建立生产、运营数据中心，为科学运营提供一定支撑，实现全面数字化转型。主要基于整个组织范围内数据的获取、开发和利用，发挥数据作为信息沟通媒介和信用媒介的作用，实现整个组织的信息透明化，基于数据实现价值在线交换，提升整个组织的资源综合利用水平。需建设水务新型业务板块的数字化内容如表 3.1 所示，应完成所列数字化 III 阶段建设内容的 90%，增加新型数字化系统及应用建设。在数字化 II 阶段的基础上，建设大数据/AI 服务系统、管理驾驶舱、静态/动态水力模型应用、水厂数字孪生应用、大用户管理应用等新型水务数字化系统及应用，建立以数据为基础的水务新型能力。

城乡供水系统的基础设施自动化水平应极大提高，基本实现供水设施的少人或无人运行管理，专业技术人员及管理人员在城乡供水单位占较大比重，设置专业化 IT 运维部门进行系统和应用的安全保障工作。实现全面数字化，城乡供水管理单位可依托供水数字化建设获

得供水运营服务的全面、科学、有效支撑。

【条文释义】城乡供水数字化建设应根据企业的战略发展方向灵活调整，在不同的阶段，供水业务数字化建设要求是不一样的。在第一阶段，仅需将供水生产、管网输配、用户收费的核心业务板块实现基础的数字化即可；在第二阶段，需要在第一阶段的基础上，建立统一的运行管理平台，协同运管，管控的深度和效率进一步提升；在第三阶段，实现全面数字化转型，建立生产、运营数据中心，为科学运营提供支撑。

3.4.2 实施步骤

城乡供水数字化的实施应遵循“整体规划，分步实施”的建设原则。整体规划需着眼于既有数字化基础，统筹城乡供水工艺管理规划、单位目标需求和建设问题，围绕生产、经营、服务三大方面，全面规划业务系统及应用的建设和应用。

3.4.2.1 整体规划

应依据城乡供水数字化建设基础与目标需求综合制定整体规划设计方案，确保数据与信息互联互通，促进资源的整合、公用、共享。规划内容主要包括硬件与基础支撑平台、业务系统与功能应用、应用集成平台和综合应用平台四个方面。规划步骤如图 3.1 所示，以物联网感知硬件和基础支撑平台为基础，为供水数字化建设提供良好的底层支撑；在此基础上建设智慧业务应用，通过新建和改造等方式提升业务应用的功能及智能化程度；在业务系统之上着力打造两大平台，即应用集成平台和综合应用平台，实现整体系统的融合和智能化水平提升。

【条文释义】应用集成平台指集成各应用的平台，综合应用平台指基于数据资源，打通业务流程，进行综合应用的平台

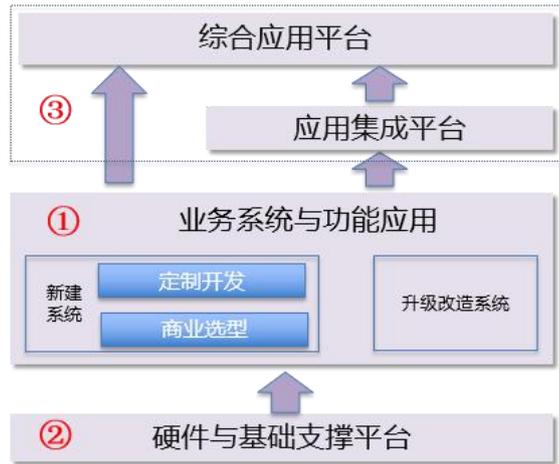


图 3.1 规划步骤图

3.4.2.2 分步实施

实施应遵循以需求为导向，统筹安排建设任务，应同步建设物联感知设备、IT 基础设施、基础支撑类系统软件与行业应用软件，分阶段逐步落实。

【条文释义】城乡供水数字化建设应充分考虑管理单位的实际情况，同时结合未来城乡供水发展的特点，综合确定城乡供水数字化建设的步骤，保障数字化建设后，实现管理的数字化，避免“重建轻用”。

4 系统架构

4.1 系统总体框架

城乡供水数字化宜基于服务化技术架构进行总体设计，结合行业应用特点与建设基础进行系统顶层规划，以平台构建系统，以系统支撑业务应用，应具有完全的自主可控性。系统总体框架如图 4.1 所示，基于多场景物联终端建设，构建边缘智能平台、接入平台、基础支撑平台、数据中台与业务中台“五大平台”，部署生产应用、经营应用、服务应用与整合应用“四大应用”，兼顾统一安全方案。



图 4.1 浙江省城乡供水数字化总体框架

4.2 物联终端

物联网感知监测终端宜包括监测终端和自动控制终端两大部分。监测终端应实现供水全流程（水源-水厂-管网-泵站-用水户）水量、水质、水压的及时、全面、准确监测，实现信息内容全覆盖、供水过程全贯穿、监测时间全天候的智能感知目标；自动控制终端应实现城乡供水数字化工程设施全方位、多手段、多角度、多方法的自动控制，包括原水输配、生产制水全流程工艺控制、水厂清水输配、管网供水输配和二次供水终端泵房的控制。

智能感知与监控体系建设



图 4.2 物联网感知监测终端

监测终端应主要针对水质、水量、水压、水位等数据进行在线监测。可通过配置在线仪表（常规 5 项水质检测仪、COD、氨氮等水质监测仪，压力传感器、压差计等压力仪表，电磁流量计、超声波流量计、远传水表等流量计量仪表等）实现对城乡供水全流程的在线监测和管理。

【条文释义】供水系统的物联网终端建设应结合实际情况开展，如城市供水管网，复杂度高、范围广，适合多点采集，农村供水管网范围小、复杂度低，可以进行集中采集。

4.2.1 原水在线仪表

4.2.1.1 概述

应配置在线仪表，实现对水源水质、水量、水压实时在线监测。在水源取水口配置水质在线仪表和流量仪表，建立水质和水量在线监测应用，对湖库类水源进行水位水量监测。

水质监测需对原水浊度、pH、水温、溶解氧、电导率、氨氮、COD 及水质生物毒性指标，有条件的宜对有机物、叶绿素、锰等指标进行监测，湖库型水源地还应增加对湖库富营养化有重要指示作用的水质参数监测（总磷、总氮）。

【条文释义】在水源监测上，城乡供水中分散型供水及非规模化供水等工况，可根据实际情况调整，如水源的水质监测可与水厂的水质监测合并，水质监测指标数量调整等，但应保障供水水质、水量和水压的要求。

4.2.1.2 建设要求

表 4. 1 水源监测要求

业务模块	监测类别	监测指标	监测位置	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
水源监测	水质	浊度	地表水（湖库河网）取水点、引水管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		pH/温度	地表水（湖库河网）取水点、引水管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		溶解氧	地表水（湖库河网）取水点、引水管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		电导率	地表水（湖库河网）取水点、引水管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		氨氮	地表水（湖库河网）取水点、引水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		COD	地表水（湖库河网）取水点、引水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		总磷（湖库型）	地表水（湖库河网）取水点、引水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		总氮（湖库型）	地表水（湖库河网）取水点、引水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		水质生物预警设备	地表水（湖库河网）取水点、引水管			<input checked="" type="checkbox"/>
		对已知特殊污染物监测要求进行监测	地表水（湖库河网）取水点、引水管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	水量	水位	湖面、库面	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		流量计	取水总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	水压	总管压力	水源构筑物出水总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	安防监控	视频	地表水（湖库河网）、构筑物内、取水口等	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		门禁（如有构筑物等）	构筑物进出	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4.2.1.3 仪表要求

表 4. 2 原水在线仪表要求

序号	仪表名称	数量	参考指标参数*
1	一体化水质检测仪（浊度、电导率、pH、温度和溶解氧 5 项指标）	1 套/点	<p>(1) pH: 测量范围 0~14.00pH, 分辨率 0.01pH 精度±1%FS</p> <p>(2) 电导率: 测量范围 0~2000uS/cm, 分辨率: 1μS/cm, 精度±2%FS</p> <p>(3) 溶解氧: 0-20.00mg/L, 分辨率 0.01mg/L, 精度±1%FS</p> <p>(4) 浊度: 测量范围 0~10NTU, 分辨率 0.01NTU, 精度±1%FS</p> <p>(5) 温度: 测量范围-5~60℃, 分辨率 0.1℃, 精度±0.5℃</p> <p>(6) 通讯接口: RS485</p> <p>(7) 工作电源: AC 220V±10%</p> <p>(8) 储存环境相对湿度: ≤85% RH (无冷凝)</p>
2	COD 仪	1 套/点	<p>(1) 测量范围: 0~20mg/L; 0~40mg/L;</p> <p>(2) 重复性: 0~20mg/L 时±1%FS; 20~40mg/L 时±2%FS;</p> <p>(3) 稳定性: 零点漂移: ±3%FS; 量程漂移: 0~20mg/L 时±3%FS; 20~40mg/L 时±4%FS;</p> <p>(4) 信号输出: 两路模拟信号 4~20mA;</p> <p>(5) 数据服务端口: RS485;</p>
3	氨氮分析仪	1 套/点	<p>(1)连续在线监测;</p> <p>(2) 测量范围: 0.02~2.0mg/L, 0.1~20.0mg/L, 1.0~80mg/L NH₄-N;</p> <p>(3) 准确度: 测量值的±4% ± 0.02mg/l NH₄-N (0.02~2.0mg/L NH₄-N); 测量值的±2%± 0.02mg/l NH₄-N (0.1~80 mg/L NH₄-N);</p> <p>(5) 仪器宜具有自动校正、自动清洗功能;</p> <p>(6) 输出: 两路 0/4~20mA, 2 个继电器输出;</p> <p>(7) 服务端口: RS232</p>

			(8) 通讯协议: MODBUS 或 PROFIBUS; (9) 防护等级: IP54
4	水质生物毒性检测仪	1 套/ 点	
5	压力变送器	1 个/ 点	(1) 量程: 0~1.0/1.6MPa (2) 精度: 1.0%; (3) 稳定性: 12 个月 0.1%; (4) 量程比: 10:1; (5) 输出: 4~20mA DC; (6) 防护等级: IP65; (7) 与介质接触部分材料: 不锈钢 (AISI304)
6	水位计	1 个/ 点	雷达式水位计要求: (1) 量程: 0~30m; (2) 精度: $\pm 3\text{mm}$; (3) 信号输出: RS485、4~20mA (4) 防护等级: IP65 超声波液位计要求: (1) 测距精度: $\pm 0.3\%FS$ (2) 测距分辨率: 1mm (3) 信号输出: 4~20mA、RS485 (4) 防护等级: IP65 投入式液位传感器要求: (1) 量程: 0~10m (2) 精度: $\pm 0.5\%FS$, 过压 ≤ 1.5 倍满量程 (3) 输出信号: 4~20mA、RS485 (4) 防护等级: IP68
7	取水流量计 (分体式)	1 套/	(1) 基本误差: 示值的 $\pm 0.2\%$ 或 $\pm 0.5\%$ (2) 衬里材料: 天然橡胶

		点 (3) 电导率: $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ (4) 电极: 316L (5) 防护等级: 传感器 IP68, 转换器: IP65 (6) 环境温度影响: $< \pm 0.1\%/10^\circ\text{C}$ (7) 反复性和重复性: $\leq \pm 0.1\%$ 或 $\pm 0.25\%$ (8) 模拟输出误差: $\leq \pm 0.02\text{mA}$ (9) 标准输出: RS485
--	--	---

注: 采用的设施设备性能不低于该指标参数要求

4.2.2 水厂在线仪表

4.2.2.1 概述

水厂应根据实际处理工艺配置在线监测仪表, 监控水质、流量、水位、压力、电量等主要运行参数。液(料)位测量宜采用超声波液位计, 压力测量宜选用压力变送器, 流量计量宜采用电磁流量计。

【条文释义】城乡供水中分散型供水及非规模化供水等工况在水厂仪表选用及配置上, 可根据实际情况调整, 如减少水质在线监测指标数量、取消水质生物预警设备、采用集中水质水量监测等, 但应保障出厂水的水质、水量和水压安全的要求。

4.2.2.2 建设要求

表 4. 3 水厂监测要求

业务模块	监测类别	监测指标	监测点	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
水厂（站）	水质	浊度	水厂进水	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格沉淀池出水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			砂滤池总管出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格活性炭吸附池出水			<input checked="" type="checkbox"/>
			活性炭吸附池总管出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤			
		水厂出水总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		颗粒计数	单格砂滤池出水			<input checked="" type="checkbox"/>
			超滤出水管（若有）		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			总管出水			<input checked="" type="checkbox"/>
			活性炭吸附池出水总管（若有）		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤（若有）		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		pH	水厂进水	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格沉淀池出水管			<input checked="" type="checkbox"/>
			单格砂滤池出水			<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤			<input checked="" type="checkbox"/>
			单格活性炭吸附池管道			<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂清水总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		余氯	单格沉淀池出水管			<input checked="" type="checkbox"/>

			单格砂滤池出水			<input checked="" type="checkbox"/>
			清水池进水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		二氧化氯（若有）	清水池（采用二氧化氯消毒）	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂总管（采用二氧化氯消毒）	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		COD 测定	活性炭吸附池总管出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		氨氮测定	活性炭吸附池总管出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		溶解氧测定, (DO)	活性炭吸附池出水总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	出厂总管				<input checked="" type="checkbox"/>	
	水质生物预警设施	活性炭吸附池			<input checked="" type="checkbox"/>	
	计量	污泥流量	进泥泵房进泥流量		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			浓缩池进泥流量		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		气体流量	气冲总管流量		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			滤池气冲总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			生物预处理曝气支管			<input checked="" type="checkbox"/>
		流量	单格沉淀池进水管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			加药加注管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			投加点所在的主流程管道计	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
滤池冲洗总管				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
清水总管				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
生物预处理池进水			<input checked="" type="checkbox"/>			

			(仅限回流池工艺) 回流管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			主臭氧接触池进水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			送水泵房单台水泵			<input checked="" type="checkbox"/>
			生物预处理总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			臭氧投加管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			出厂总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			紫外线管道	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	水位	水位计	预臭氧接触池池体水位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格砂滤池水位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			臭氧接触池池体水位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格活性炭吸附池水位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			膜过滤	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			清水池	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		液位计	(加药待检池、储液池、混合池等) 各种池体	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			生物预处理池体液位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			(污泥池、废水池、回用池、调节池等) 池体液位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			浓缩池池体液位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	水压	压差计	平衡池池体液位	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			单格砂滤池压差			<input checked="" type="checkbox"/>
压力变送器		单格活性炭吸附池压差			<input checked="" type="checkbox"/>	
		膜过滤池		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		滤池冲洗冲洗泵出口		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

			滤池冲洗冲洗总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			滤池冲洗气冲总管		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			送水泵房水泵进出水		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			清水总管			<input checked="" type="checkbox"/>
			臭氧发生间总管	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			(污泥池、废水池、回用池、调节池等) 泵后及其总管			<input checked="" type="checkbox"/>
			进泥泵房泵后			<input checked="" type="checkbox"/>
	污泥浓度计		浓缩池、平衡池、进泥泵房		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	上清液悬浮固体测定仪		浓缩池			<input checked="" type="checkbox"/>
	泥位计		单格沉淀池泥位		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	滤液悬浮固体测定仪		脱水机			<input checked="" type="checkbox"/>
	臭氧仪表 (根据工艺配置)	余臭氧分析仪	主臭氧接触池、臭氧发生间	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		漏臭氧报警仪	臭氧发生间	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	漏氯报警仪		加液氯间	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	温度巡检仪		送水泵房单台水泵		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	振动检测设备		中大型水泵诊断选用			<input checked="" type="checkbox"/>

4.2.2.3 仪表要求

表 4. 4 水厂在线仪表要求

序号	仪表名称	数量	参考指标参数*
1	浊度仪表	1 套/ 点	<p>浊度传感器要求:</p> <p>(1) 量程: 0.001~100NTU;</p> <p>(2) 精度: 0~40NTU: 读数的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 0.015\text{NTU}$, 40~100NTU: 读数的 $\pm 5\%$;</p> <p>(3) 分辨率: 0~9.9999NTU: 0.0001NTU, 10.000~99.999NTU: 0.001NTU;</p> <p>(4) 重复性: 优于读数的 $\pm 1.0\%$ 或 $\pm 0.002\text{NTU}$;</p> <p>控制器要求:</p> <p>(1) 安全等级: 两个密码保护;</p> <p>(2) 探头输入: 单通道或双通道;</p> <p>(3) 输出: 两路模拟的 0/4~20mA 输出信号, 带独立的 PID 控制功能仪。</p> <p>(4) 外壳防护等级: NEMA4X/IP66;</p> <p>(5) 通讯协议: MODBUS RS232/RS485、Profibus DPV1、Hart 协议;</p>
2	pH/ORP	1 套/ 点	<p>(1) 量程: pH: 0 ~14 pH ORP: -1500~+1500mV</p> <p>(2) 灵敏度: pH: $\pm 0.01\text{pH}$ ORP: $\pm 0.5\text{mV}$</p> <p>(5) 探头材质: PEEK/Ryton</p>
3	颗粒计数仪	1 套/ 点	<p>(1) 颗粒检测范围: 2~750μm;</p> <p>(2) 防护等级: NEMA 4X;</p> <p>(3) 接口: RS232/RS485;</p>
4	余氯仪	1 套/ 点	<p>(1) 测量范围: 0~0.2/0~0.5/0~1.0/0~2.0/0~5.0/0~10.0/0~20.0mg/L 的余氯或总氯;</p>

			<p>(2) 精度：0.01mg/L 或满量程的 2%；</p> <p>(3) 灵敏度：0.01mg/L 或满量程的 1%；</p> <p>(4) 重复性：0.01mg/L 或满量程的 2%；</p> <p>(4) 输出：隔离 4~20mA/Modbus RS485；</p> <p>(5) 防护等级：INEMA 4X；</p>
5	COD 仪	1 套/ 点	<p>(1) 测量范围：0~20mg/L； 0~40mg/L；</p> <p>(2) 重复性：0~20mg/L 时±1%FS； 20~40mg/L 时±2%FS；</p> <p>(3) 稳定性：零点漂移：±3%FS； 量程漂移：0~20mg/L 时±3%FS； 20~40mg/L 时±4%FS；</p> <p>(4) 信号输出：两路模拟信号 4~20mA；</p> <p>(5) 数据服务端口：RS485；</p>
6	氨氮分析仪	1 套/ 点	<p>(1) 测量范围：0.02~2.0mg/L, 0.1~20.0mg/L, 1.0~80mg/L NH₄-N；</p> <p>(2) 准确度：测量值的±4% ± 0.02mg/l NH₄-N (0.02 ~ 2.0mg/L NH₄-N)； 测量值的±2%± 0.02mg/l NH₄-N (0.1~80 mg/L NH₄-N)；</p> <p>(3) 仪器具有自动校正、自动清洗功能；</p> <p>(4) 输出：两路 0/4~20mA；</p> <p>(5) 服务端口：RS232</p> <p>(6) 通讯协议：MODBUS 或 PROFIBUS；</p> <p>(7) 防护等级：IP54</p>
7	水质生物毒性检测仪	1 套/ 座	宜与水源水质生物毒性检测仪共用一套
8	二氧化氯仪 (若有)	1 套/ 点	<p>二氧化氯传感器要求：</p> <p>(1) 测量范围：0.01~2 mg/L；</p> <p>(2) 精度：5%读数或±0.01mg/L；</p> <p>(3) 最低检出限：0.01 mg/L ClO₂；</p> <p>(4) 响应时间：90%小于 90 秒；</p> <p>控制器要求：</p>

			<p>(1) 安全等级：两个密码保护；</p> <p>(2) 探头输入：单通道或双通道；模拟和数字传感器任意搭配和组合使用；</p> <p>(3) 输出：两路模拟的 0/4-20mA 输出信号，带独立的 PID 控制功能以及 4 个额外的 4-20mA 输出。</p> <p>(4) 外壳防护等级：NEMA4X/IP66；</p> <p>(5) 通讯协议：MODBUS RS232/RS485、Profibus DPV1、Hart 协议；</p>
9	溶解氧测定仪 (DO)	1 套/点	<p>溶解氧传感器要求：</p> <p>(1)测量范围：0.00~20.00 mg/L(ppm)或 0~200%饱和度；</p> <p>(2) 精度：<5ppm 时，±0.1ppm；>5ppm 时±0.2ppm；温度：±0.2℃；</p> <p>(3) 重现性：±0.1ppm (mg/L)；</p> <p>(4) 防护等级：IP68；</p> <p>(5) 传感器浸入深度：最大压力限值：34 米，345KPa；</p> <p>控制器要求：</p> <p>(1) 安全等级：两个密码保护；</p> <p>(2) 探头输入：单通道或双通道；</p> <p>(3) 输出：两路模拟的 0/4~20mA 输出信号，带独立的 PID 控制功能；</p> <p>(4) 外壳防护等级：NEMA4X/IP66；</p> <p>(5) 通讯协议：MODBUS RS232/ RS485、Profibus DPV1、Hart 协议；</p> <p>(6) 电子认证：EMC：CE 认证，电磁和辐射排放符合 EN 50081-2，抗干扰符合 EN 61000-6-2；</p>
10	电磁流量计	与取水管匹配	<p>(1) 基本误差：示值的±0.2%或±0.5%</p> <p>(2) 电导率：≥5μS/cm</p> <p>(3) 电极：316L</p> <p>(4) 防护等级：传感器 IP68，转换器：IP65</p>

			<p>(5) 环境温度影响: $< \pm 0.1\% / 10^{\circ}\text{C}$</p> <p>(6) 反复性和重复性: $\leq \pm 0.1\%$ 或 $\pm 0.25\%$</p> <p>(7) 模拟输出误差: $\leq \pm 0.02\text{mA}$</p> <p>(8) 标准输出: RS485</p> <p>(9) 加药的流量监测应采用特殊电极和内衬特殊材质</p>
11	气体流量计	1 套/ 点	<p>传感器要求:</p> <p>(1) 最大测量误差: 1.5% o.r. (10~100% o.f.s.), 0.15% o.f.s. (1~10% o.f.s.)</p> <p>(2) 测量范围: 20~720000 kg/h</p> <p>(3) 防护等级: IP67 (NEMA 4X);</p> <p>变送器要求:</p> <p>(1) 输出: 4~20 mA HART、脉冲、频率、状态</p> <p>(2) 输入: 4~20 mA、状态输入</p> <p>(3) 数字通信: Profibus DP、Profibus PA、Foundation Fieldbus、Modbus</p>
12	水位计	1 套/ 点	<p>1、水位计要求:</p> <p>(1) 测量范围: 0~5m; 0~8m</p> <p>(2) 测量精度: $\leq \pm 2\text{mm} + 0.17\%$</p> <p>(3) 分辨率: 1mm</p> <p>(4) 发射角(全角): $\leq 11^{\circ}$</p> <p>(5) 稳定性: 十二个月 0.1%, 并可去除水面剧烈波动的干扰</p> <p>(6) 重复性: $< \text{满量程 } 0.1\%$</p> <p>(7) 零点迁移: 盲区以外任意设定</p> <p>2、传感器要求:</p> <p>(1) 防护等级: IP68</p> <p>(2) 盲区: 10 米量程 0.3 米, 20 米量程 0.4 米</p> <p>3、变送器要求:</p> <p>(1) 隔离输出信号: 4~20mA HART 协议</p>

			(2) 防护等级：IP66
13	压力变送器	1套/ 点	(1) 测量精度 0.15%； (2) 长期稳定性：< 0.1% URL/年，0.25% URL/ 5 年，0.4% URL/ 10 年 (3) 传感器 100mbar~40bar (4) 最小可标定量程：10 mbar (1.45 psi) (5) 通信：4~20 mA；4~20 mA HART；PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus
14	污泥浓度计	1套/ 点	(1) 测量范围 浊度：0.001~4000NTU 污泥浓度：0.001~50g/L (2) 测量精度：浊度小于读数 1%，或± 0.001NTU； (3) 悬浮固体：小于读数 5% (4) 重复性：浊度小于读数 1%；悬浮固体小于读数 3%
15	污泥液位计	1套/ 点	(1) 测量范围：0~10.0 m (2) 最大测量误差：3.0m 时 35mm (3) 测量值分辨率：3.0m 时 3mm. (4) 储存温度：-20~50 °C (5) 防护等级：IP 68
16	漏氯报警仪	1套/ 点	(1) 探头运行寿命：大于 2 年 (2) 报警继电器：10A，120VAC； 5A，250VAC (3) 报警继电器及指示设置：就地或远程设置 (4) 封装：NEMA 4X
17	温度巡检仪	1套/ 点	(1) 基本准确度：0.2%+1°C (2) 测试范围：-0C~100°C (3) 分辨率：0.1°C (4) 冷端补偿：准确度：0.5°C
18	振动检测设备 (手持式)	1套/ 点	1、内置压电加速度计要求： 灵敏度：10.00 mV / m/s ² ±5% (1 g = 9.8 m/s ²)

			<p>2、测量加速度要求：</p> <p>(1) 分辨率：0.1 m/s²</p> <p>(2) 准确度：±（5% + 2 位数）（LO：10 Hz ~ 1 kHz）；±（10% + 5 位数）（HI：1 kHz ~ 10 kHz）</p> <p>3、速度要求：</p> <p>(1) 量程：0.1 mm/s ~ 199.9 mm/s rms</p> <p>(2) 分辨率：0.1 mm/s</p> <p>(3) 准确度：±（5% + 2 位数）（10 Hz ~ 1 kHz）</p> <p>4、位移要求：</p> <p>(1) 范围：0.001 mm 至 1.999 mm 峰-峰（rms 2√2）</p> <p>(2) 分辨力：0.001 mm</p> <p>(3) 准确度：±（5% + 2 位数）（10 Hz 至 1 kHz）</p>
19	电流互感器	1 套/ 点	

注：采用的设施设备性能不低于该指标参数要求

4.2.3 管网在线仪表

4.2.3.1 概述

应设置供水管网水质、水压和流量在线监测点，对管网运行状况进行在线监测。宜对消防栓及井盖实现智能监管。

管网水质在线监测点从空间上应相对均匀分布，宜设置在供水分界线、流速较低、水龄较长、管网末梢、用水集中、特定用户等区域；管网水质在线监测内容应包括浊度、余氯、pH 值、温度、电导率等，监测频率宜不低于 1 次/分钟。

【条文释义】可根据厂站规模、属地情况和实际需求进行适当调整，但不宜低于 1 次/30 分钟。

城乡供水管理单位宜在管网采取分区计量措施，在供水管网的需要位置安装流量计，监测水流方向和流量，监测频率不宜低于 1 次/分钟。

管网压力在线监测点宜设置在供水低压区、最不利点、管网末梢点、供水分界线、大流量用户、特定用户等位置，监测频率不宜低于 1 次/分钟。

【条文释义】对于城乡供水中分散型供水及非规模化供水等工况，在管网在线仪表的选用及配置上，可根据实际情况调整，如水质、水量、水压监测点数量、数据采集频率要求等，但应保障管网供水的水质、水量和水压安全的要求。)

(2) 建设要求

表 4. 5 管网监测要求

业务模块	监测类别	监测指标	监测点	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
管网	水质	浊度	管网终端、末梢、水循环较差的区域	满足 CJJ/T 271-2017 要求	按 10 万人/个进行监测, 满足 CJJ/T 271-2017 要求	按 5 万人/个进行监测
		余氯				
		pH				
温度						
电导率						
压力	压力		10 平方公里	5 平方公里, 水质监测点、流量监测点附带压力监测	5 平方公里, 水质监测点、流量监测点、消火栓带压力监测, 实现全部压力监测点接入	
计量仪表	电磁流量/超声波流量		水厂出厂计量, 各营业所或供水分公司独立计量, 进行区域供水大分区考核; 并通过检漏听漏队伍, 进行漏损的控制	至少建立 3 级分区, 最高一级分区宜为各供水营业或管网分公司管理区域, 中间级分区宜为营业管理区内分区, 一级和中间级分区为区域计量区, 最低一级分区宜为独立计量区 (DMA)。参考《城镇供水管网分区计量管理工作指南》要求。	建议建立 4~5 级分区, 最低一级分区宜为独立计量区 (DMA), DMA 一般以住宅小区、工业园区或自然村等区域	

		远传水表（大用户）		机械表为主，远传表辅助	大用户以远传为主，机械为辅	大用户全部远传
检漏仪表		水听器		不做要求	试点开展应用，精准定位漏点	成熟应用，提高漏点发现效率
		智能型漏损噪声记录仪				
		智能管线定位仪、数字相关仪、数字滤波检漏仪		每公司 1-3 套	每公司 1-3 套	每公司 1-3 套

(3) 仪表要求

表 4. 6 管网在线仪表要求

序号	仪表名称	数量	指标参数*
1	一体化水质检测仪（浊度、余氯、pH、温度和电导率 5 项指标）	1 套/点	<p>(1) pH: 测量范围 0~14.00PH, 分辨率 0.01pH 精度 $\pm 1\%FS$</p> <p>(2) 电导率: 测量范围 0~2000uS/cm, 分辨率: 1μS/cm, 精度$\pm 2\%FS$</p> <p>(3) 余氯: 测量范围 0~2.00mg/L, 分辨率 0.01mg/L 精度$\pm 1\%FS$</p> <p>(4) 浊度: 测量范围 0~10NTU, 分辨率 0.01NTU, 精度$\pm 1\%FS$</p> <p>(5) 温度: 测量范围 0~100$^{\circ}C$, 分辨率 0.1$^{\circ}C$, 精度 $\pm 0.5^{\circ}C$</p> <p>(6) 通讯接口: RS485</p> <p>(7) 工作电源: AC 220V$\pm 10\%$</p> <p>(8) 工作环境: 温度: -5~60$^{\circ}C$;</p>
2	压力传感器	1 套/点	<p>(1) 量程: 0~0.5/0~1/0~1.6MPa</p> <p>(2) 供电电源: 3~5VDC</p> <p>(3) 输出: RS485</p> <p>(4) 综合精度: $\pm 1\%$</p> <p>(5) 温漂: 0.05%FS/$^{\circ}C$</p> <p>(6) 响应时间: ≤ 1 毫秒(10%~90%)典型值</p> <p>(7) 外壳防护等级: IP68</p> <p>(8) 分辨率: 1‰</p>
3	电磁流量计（分体式）	1 套/点	<p>(1) 基本误差: 示值的$\pm 0.2\%$或$\pm 0.5\%$</p> <p>(2) 电导率: $\geq 5\mu S/cm$</p> <p>(3) 防护等级: 传感器 IP68, 转换器: IP65</p> <p>(4) 环境温度影响: $< \pm 0.1\%/10^{\circ}C$</p> <p>(5) 反复性和重复性: $\leq \pm 0.1\%$或$\pm 0.25\%$</p>

			<p>(6) 模拟输出误差: $\leq \pm 0.02\text{mA}$</p> <p>(7) 标准输出: RS485</p>
4	电磁流量计 (插入式)	1套/点	<p>(1) 测量范围: 双向流速, 0.02m/s~5m/s</p> <p>(2) 流体导电性: 最小要为 $20\ \mu\text{S/cm}$</p> <p>(3) 测量精度: $\pm 2\%$ (流速$\geq 10\text{cm/s}$); $\pm 2\text{mm}$ (流速$< 10\text{cm/s}$)</p> <p>(4) 输出: RS232 或 RS485; 2路脉冲输出, 隔离集电极开路</p> <p>(5) 防护等级: IP68 级别防水, 连接器保护</p>
5	超声波水表	1套/点	<p>(1) 计量等级: 2级</p> <p>(2) R值: 标准 800</p> <p>(3) 防护等级: IP 68</p> <p>(4) 电池使用寿命: 10年以上</p> <p>(5) 接口: 光学通讯、无线 434/868MHz、M-Bus、脉冲等</p> <p>(6) 无线通讯协议: 支持 OMS-3、Profile A、OMS-4 或 Profile B</p> <p>(7) 无线接收器: 支持无线 434/868MHz(OMS、Wm-Bus)</p>
6	水听器	1~3套/ 公司	<p>(1) 具备压力瞬变实时监测、漏损报警、远程听音、预相关、频谱分析等功能</p> <p>(2) 可以通过第三方平台在互联网直观查看</p> <p>(3) 压力瞬变数据采集 25HZ;</p> <p>(4) 持续不间断的采样</p> <p>(5) 自供电, IP68 (10m水深超过 24小时)</p> <p>(6) 通信: 蜂窝调制解调器, 传输频率 15分钟~1周。</p>
7	智能型漏损 噪声记录仪	1~3套/ 公司	<p>(1) 防护等级: IP68</p> <p>(2) 具备各种外接天线以适用不同现场环境</p> <p>(3) 可与任何第三方系统进行整合</p>

			(4) 通讯模式：2G/3G/ NB IoT/LTE-M (5) 电池寿命：>3 年
8	数字听漏仪	1~3 套/ 公司	(1) 扩展：兼容 Xmic 的象足、手持探头、探针和三角架拾音器 (2) 频率范围：0Hz~5200Hz

4.2.4 泵站在线仪表

4.2.4.1 概述

应实现对泵站运行、阀门等状态信息的运行监控：泵站运行状态应包括泵站出口流量、压力，电流、电压、转速、开停等运行状态；阀门状态应包括节流控制阀的开关或开启度，减压阀的阀后设置、流量控制阀的流量设置等信息。

泵站应配置流量计、压力计、水位传感器、余氯仪、浊度计等各类在线监测仪表；应配置门禁监控、火灾报警等安防系统，宜对重要的泵组配置振动监测系统。

【条文释义】供水系统包含多个泵站及二次供水站点时，水质等数据可以按比例进行监测，供水系统包含单个或几个站点时（如联村水站增压站点），可与管网水质、水量监测合并。

4.2.4.2 建设要求

表 4. 7 泵站监测要求

业务模块	监测类别	监测指标	监测点	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
泵站（及二供）	水质	余氯		区域转输泵站（供水人口万人以上）全部监测，二供泵站选择重点、试点项目进行监测	区域输配泵站全部监测，二供泵站按区域划分，建议 5%	按 10%进行安装（参考深圳 15%）
		浊度				
		pH（温度）				
		电导率				
	压力	压力	进出水管路	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	流量	电磁流量	水箱进水设备出水管	区域转输泵站（供水人口万人以上）全部监测，二供泵站不做要求	区域转输泵站（供水人口万人以上）全部监测，二供泵站选择重点、试点项目进行监测	<input checked="" type="checkbox"/>
	水位	超声波液位/投入式液位	消毒剂药罐/溶液池液位/集水坑水箱/水池	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	能耗	电能	设备动力柜	区域转输泵站（供水人口万人以上）全部监测，二供泵站不做要求	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	振动检测				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	温度					<input checked="" type="checkbox"/>
手动阀门限位开关					<input checked="" type="checkbox"/>	

	环境监测	温湿度			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		火灾探测器			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.2.4.3 仪表要求

表 4. 8 泵站在线仪表要求

序号	仪表名称	数量	参考指标参数*
1	一体化水质检测仪（浊度、余氯、pH、温度和电导率 5 项指标）	1 套/点	<p>(1) pH: 测量范围 0~14.00PH, 分辨率 0.01pH 精度 $\pm 1\%FS$</p> <p>(2) 电导率: 测量范围 0~2000uS/cm, 分辨率: 1uS/cm, 精度 $\pm 2\%FS$</p> <p>(3) 余氯: 测量范围 0~2.00mg/L, 分辨率 0.01mg/L 精度 $\pm 1\%FS$</p> <p>(4) 浊度: 测量范围 0~10NTU, 分辨率 0.01NTU, 精度 $\pm 1\%FS$</p> <p>(5) 温度: 测量范围 0~100℃, 分辨率 0.1℃, 精度 $\pm 0.5^\circ C$</p> <p>(6) 通讯接口: RS485</p> <p>(7) 工作电源: AC 220V$\pm 10\%$</p> <p>(8) 工作环境: 温度: -5~60℃;</p>
2	压力传感器	进出水各一个	<p>(1) 量程: 0~1.0/1.6MPa</p> <p>(2) 精度: 1.0%;</p> <p>(3) 稳定性: 十二个月 0.1%;</p> <p>(4) 量程比: 10:1;</p> <p>(5) 输出: 4~20mA DC;</p> <p>(6) 防护等级: IP65;</p> <p>(7) 与介质接触部分材料: 不锈钢 (AISI304)</p>
3	电磁流量计（分体式）	1 套/点	<p>(1) 基本误差: 示值的 $\pm 0.2\%$ 或 $\pm 0.5\%$</p> <p>(2) 电导率: $\geq 5\mu S/cm$</p> <p>(3) 防护等级: 传感器 IP68, 转换器: IP65</p> <p>(4) 环境温度影响: $< \pm 0.1\%/10^\circ C$</p> <p>(5) 反复性和重复性: $\leq \pm 0.1\%$ 或 $\pm 0.25\%$</p> <p>(6) 模拟输出误差: $\leq \pm 0.02mA$</p>

			(7) 标准输出：RS485 (8) 供电方式：市电
4	水位	投入式 液位变 送器	(1) 量程：0~5m (2) 准确度等级：0.5 级 (3) 响应时间：≤50ms (4) 壳体材料：316 不锈钢 (5) 输出：4~20mA DC (6) 防护等级：IP68
5		超声波 液位计	
6	电能表	个/套	(1) 接口类型： RS-485 接口。 (2) 通讯规约： MODBUS-RTU 及 DLT645 标准规约； (3) 测量输出数据：电压、电流、功率、电能等电参量 (4) 电压、电流精度：±0.2%FS；电量：±0.5%FS；有功电度 1 级；
7	振动检测仪	1 套	
8	温度巡检仪	1 套	
9	温湿度	1 套/点	(1) 量程：温度-5°C~60°C；湿度 0%RH~95%RH (2) 准确度：温度± 0.5°C (25°C)；湿度± 3%RH (5%RH~95%RH,25°C) (3) 显示分辨率：温度 0.1°C；湿度 0.1%RH (4) 长期稳定性：温度≤0.1°C/y；湿度≤1%RH/y (5) 输出信号：4~20mA，RS-485/RS-232
10	烟雾报警器	20-30m ² / 个	(1) 静态电流：≤2mA (2) 报警电流：≤10mA

注：采用的设施设备性能不低于该指标参数要求

4.2.5 终端仪表

4.2.5.1 概述

终端计量宜采用智能水表，智能水表应按照国家相关规定进行安装，宜结合城乡供水管理单位的分区计量工作进行布设。城乡供水管理单位应制定统一的智能水表协议标准，规范数据传输标准。

智能水表应具备水流信号采集、数据处理和信息存储的功能，支持有线或无线通信方式，支持初始参数设置，采集频率可调节，支持指令采集和定时采集模式，能够实现计量信息的采集、处理、存储和传送。

智能水表技术选型宜结合建筑特点、基表安装环境、网络条件，采用“一地一案”方式实施改造。其中城区集中式高层小区宜采用集中式抄收的智能抄表产品，实现小区的水表数据的集中抄收，减少数据抄收成本、降低设备安装及维护费用；乡镇独栋建筑及农村分散住宅推荐采用 NB-IoT 型窄带物联网产品，终端配备独立通讯模块，利用 NB-IoT 实现各智能水表终端的数据上传。也可根据城乡供水管理单位管理现状选择超声波水表。

4.2.5.2 建设要求

表 4. 9 终端监测要求

业务模块	监测类别	类型	监测点	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
终端计量	远传水表	无线模块+接收器	楼宇入户表	试点应用， 10%以上	规模化部署， 50%以上	成熟应用， 90%以上
		NB 模块	村镇入户表			

4.2.5.3 仪表要求

表 4. 10 终端仪表要求

序号	仪表名称	参考指标参数*
1	多流束水表	(1) 防护等级：IP68 (2) Q3 压力损失：不高于 0.5bar (3) Q3/Q1：80~160
2	远传模块	无线模块要求： (1) 868 MHz 或 434 MHz 通讯，支持 PRIOS 和 OMS 协议 (2) 防护等级 IP 68 (3) 防磁 无线接收器要求： (1)报文过滤 (2) 接收范围：室内 50m，室外 1000m (3) 通讯方式：LAN 和 GPRS NB 远传模块要求： (1) 耐高低温、抗震动 (2) 周期性定时主动上报表计读数
3	超声波水表	(1) R 值：不低于 800 (2) 防护等级：IP68 防护等级 (3) 测量精确：高于 D 级表 (4) 接口：可无线通讯

注：采用的设施设备性能不低于该指标参数要求

4.2.6 安防监控

4.2.6.1 概述

宜按需求在水源、水厂、泵站安装视频监控设备，如枪机和球机，保证水源井、工厂、泵站等重要供水生产输送地点和安防点基本无死角；

视频存储周期不应低于 90 天；

通信传输方式视距离长短，宜采用光纤传输或电信运营商网络传输。

【条文释义】城乡供水中分散型供水及非规模化供水等工况在管网在线仪表选用及配置上，如安防监测点数量、监测类别等，可根据城乡供水管理单位实际情况调整，但应满足供水关键环节的安防要求。

4.2.6.2 建设要求

表 4. 11 安防监控要求

业务模块	监测类别	类型	监测点	城乡供水数字化建设		
				I 阶段	II 阶段	III 阶段
安防监控	视频监控	球机	关键生产环节，水源取水口	☑	☑	☑
		枪机	关键生产环节，水源取水口			
	门禁	人脸识别	生产等关键区域出入	☑	☑	☑
	电子围栏	脉冲式	水厂站等关键生产制水环节及管网泵站关键位置四周围墙	☑	☑	☑

4.2.6.3 仪表要求

表 4. 12 安防监控仪表要求

序号	仪表名称	数量	参考指标参数*
1	球机	1 套/点	(1) 像素：≥200 万 (2) 最低照度：彩色：0.05Lux @ (F1.6, AGC ON)； 黑白：0.01Lux @(F1.6, AGC ON) ； 0 Lux with IR (3) 分辨率及帧率：主码流 50Hz:25fps (1920×1080) ;60Hz: 30fps(1920×1080) (4) 视频压缩：H.265/H.264/MJPEG；红外照射距离:150 米 (5) 防护等级：IP66

2	枪机	1套/点	<ul style="list-style-type: none"> (1) 像素：≥200万 (2) 编码：H.265 及 H.264 编码 (3) 最小照度 0.002Lux @(F1.2,AGC ON) ,0 Lux with IR (4) 红外照射距离：最远可达 30 米； (5) 分辨率 1920×1080,1280×960,1280×720； (6) 防护等级：IP67
3	硬盘录像机		<ul style="list-style-type: none"> (1) 16 或 32 路 (2) 网络协议：UPnP（即插即用）、SNMP（简单网络管理）、NTP（网络校时）、SADP（自动搜索 IP 地址）、SMTP（邮件服务）、PPPoE（拨号上网）、DHCP（自动获取 IP 地址） (3) 网络带宽接入：256Mbps（16 路）或 320Mbps（32 路） (4) 录像分辨率： 12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/ VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF (5) 视频压缩标准 H.265/H.264/MPEG4/MJPEG (6) 存储时间不低于 90 天

注：采用的设施设备性能不低于该指标参数要求

4.3 边缘智能平台及网关

边缘智能平台应具备供水设备、监测设备、控制设备及其他城乡供水数字化资源的数据接入、转换和传输功能，支持部署智能 APP、网关节点开展大数据汇聚处理、边缘智能分析、策略本地执行等能力。

应实现边缘和云端数据联动，对边缘计算资源的远程管控、数据处理、分析决策等智能化功能，在云端提供统一的设备/应用监控、日志采集。

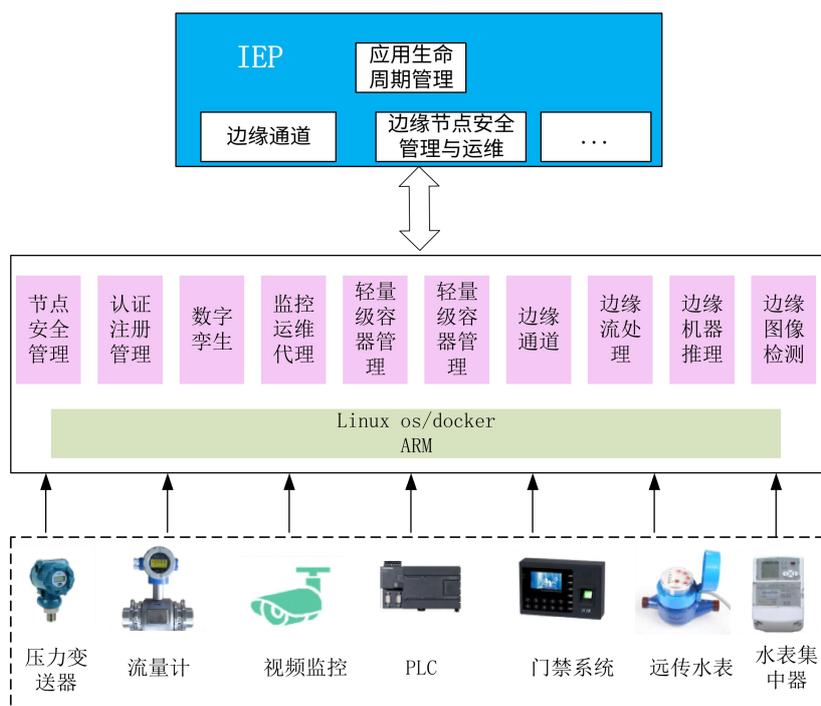


图 4. 2 边缘智能平台架构

4.3.1 设备接入

应采集和连接各类设备、产品和系统数据。

网络接入终端网关作为感知信息和控制信息与平台通信的核心中转单元，应满足：

硬件配置不低于：

- CPU：ARM Cortex-A7 4 核，1.2GHz，Linux
- 1GB DDR3，8GB EMMC；可内置大容量 SD 和大容量硬盘；
- 1 个 WAN RJ-45 以太网接口，1 个 RJ-45 LAN 以太网接口
- 2 个 RS-485/422 接口；

环境要求应满足：

- 运行温度：-40℃~+80℃；贮存温度：-40℃~+80℃；
- 相对湿度：小于 85%，无冷凝；

工作电源：AC 85-265V，50Hz；功耗：小于 20W；

4.3.2 协议解析

应保持不同通信协议接口的兼容适配和数据格式的转换统一。

4.3.3 核心功能

宜在边缘提供基础资源和操作系统，实现以数据模型和智能算法为核心的应用程序部署、运行和管理。

宜具备以下主要功能：

(1) 协议转换功能：北向协议(上行协议)支持统一的 MQTT；南向协议(下行)支持 OPC UA、IEC 60870-5-101/103/104、标准 MODBUS 等协议，即插即通；可根据需求快速定制特殊协议，可提供二次开发环境。

(2) 边缘计算功能：支持容器功能，可快速部署 APP。

(3) 数据采集功能：采用模块化设计，支持按需扩展 IO 单元模块。

(4) 数据断点续传功能：本地数据存储空间 $\geq 2G$ ；

(5) 数据预处理功能：在边缘对数据进行筛选、插值、缓存、规则判断等基本处理。

(6) 管理功能：

- 1) 支持云端协同，本地设备与云端（平台侧）设备配置管理；
- 2) 网络管理与诊断，支持 Telnet、SNMP 服务；
- 3) 内置 RTC，支持 NTP 协议，通过平台进行网络校时。

(7) 智能监控功能：在边缘节点实时预处理视频，并将处理后的视频数据回传到云端，在云端使用视频分析、机器学习等分析服务实现人脸识别、人员轨迹管理、事件报警管理。

(8) 边缘节点管理功能：支持接入大量的边缘节点（EdgeNode）并自动生成边缘节点的配置信息，所有边缘节点可在云端统一管理、监控和运维。

(9) 边缘设备管理功能：设备可通过 MQTT 协议、Modbus 协议和 OPC-UA 协议等接入边缘节点，并对设备进行统一管理。

(10) 边缘应用管理功能：支持将容器应用和函数部署到边缘节点，并管理容器应用和函数。

(11) 边缘智能分析功能：可基于运行在边缘的应用程序，进行水务数据实

时深度分析，分析结果和平台联动，满足各类智能应用需求。提供多种城乡供水管理单位智能边缘应用，提供流处理、视频分析、图像识别等模型部署到边缘节点运行，且提供边缘应用和云上服务协同能力。

(12) 消息路由管理功能：可通过配置消息路由，将边缘消息转发至对应消息端点（Endpoint，发送或接收消息的一方），让消息按照规定的路径转发以控制数据路由。

(13) 数字孪生功能：实现供水系统或设备在边缘环境中的实时表示。

(14) 云边协同功能：协同云端和边缘共同工作，例如在 AI 场景下，在云端进行大数据量的训练生成 AI 模型，然后将 AI 模型打包成镜像通过 IEF 部署到边缘节点运行（推理），同时将边缘节点的数据通过数据接入服务回传到云端，再进一步训练，形成闭环。

(15) 安全防护功能：应支持加密传输、具有网络防护功能；具备 IAM 认证、边缘节点安全、云边协同通讯安全、网络安全防护、设备安全。

4.4 接入平台

接入平台是一个统一、规范的设备接入与管理的基础平台，应实现安全、稳定、高效、可拓展、自主开发接入的数据接入，同时为应用系统提供全面的设备基础信息管理和维护，为设备数据上报、下行指令控制、状态监控提供通信、订阅、分发与转发服务。实现设备信息管理与应用的完全解耦，设备信息的高度统一与共享。

4.4.1 物联网接入

宜建立标准化数据通信协议，支持协议设备直接接入服务器。

宜兼容 CoAP/HTTPS/UDP/TCP/MQTT 等协议，通过通信代理服务器+协议适配转换器，把原生协议通信协议接入服务器，接入物联网设备原生协议数据。

宜为第三方设备的原生协议提供可视化编解码脚本配置工具，实现第三方用户免开发、接入原生协议设备能力。

宜支持第三方系统物联网上报数据。

4.4.2 信息系统接入

应实现互联网数据的统一接入，通过对接各个业务应用系统，同步业务系统的采集数据及运行数据。

宜具备数据集成操作界面，实现多源异类数据的接入汇聚、集中管理，支持 Oracle、MySQL、Socket、Webservice、Kafka 等多种数据源和数据格式的连接适配能力。实现各异构数据库之间的数据抽取、清洗、转换集成，实现原有各业务系统在数据级集成，保证异构数据库之间的数据交换与共享。数据集成包括批量数据采集、实时数据采集、任务设计界面化、任务运行过程监控等功能。

4.4.3 手工录入

可作为数据物联网接入、信息系统接入的必要补充，向下链接各个业务子系统，向上为数据中台提供标准化的数据支撑。

可根据各个业务系统中需要的基础信息、业务数据，通过人工输入、电子文档人工导入等方式，将数据上传至数据仓。录入的数据类型包括数据库数据、数据仓数据、事务数据、空间数据、多媒体数据等。录入的内容主要包括：站点基础信息、报表、工单、处理意见、无法通过物联网感知或传输的数据等。

4.5 基础支撑平台

4.5.1 云化架构，数据打通

应基于云化框架，实现多系统单点登录、用户权限控制与多租户管理，并作为应用的基础底座，确保各应用统一云化部署、用户和权限主数据统一、业务数据打通、开发架构统一。

4.5.2 统一服务化

应通过统一 API 网关提供对外服务，确保应用基于服务化的开放架构，通过应用的扩张形成完整的 API 体系，并沉淀为服务资产，支撑上层应用，确保可持续发展，避免重复建设。

4.6 数据中台

数据中台作为数字化转型的工具以及方法论指导，应包含大数据架构、数据集成、数据开发、数据资产、数据服务、数据应用、调度运维等。

4.6.1 数据集成

应具备数据集成的能力，能够接入、转换、写入或者缓存企业内外部多种来源的数据。

应提供丰富的异构数据源之间高速稳定的数据同步能力，支持结构化（例如 RDS、DRDS 等）、半结构化、非结构化间的数据的同步。

数据集成模块宜采用 B/S 架构，页面化操作，通过定义数据来源、数据目标、字段映射以及任务调度系统助力快速完成数据同步任务的配置工作。

4.6.2 数据开发

业务数据汇集后，宜进行数据开发建模，对全域数据进行梳理整合。对于关系型的数据，宜采用维度建模方法。

数据建模前应先划分域，域的划分可以采用层级结构，如一级域：供水、排水、污水等；二级域：供水中的水源、生产、管网输送、营收客服（产供销）；三级域：营收客服中的热线、工单、报装等。

应建设数据仓，符合以下要求：

- （1）分布式架构，支持全量数据的运算存储；
- （2）统一数据口径，数据的计算有统一的标准规范；
- （3）反应历史变化；
- （4）主数据建设应随着业务发展不断更新迭代，不断沉淀行业主数据。

4.6.3 数据管理

应进行数据资产的构建与管理。

应通过数据资产管理保证数据资产的质量，提升数据资产的可信度，为各类角色的用户提供数据资产的直观视图，方便用户查看和使用，输出数据资产服务能力，持续赋能业务场景。

数据资产应包含模型设计、数据域管理、元数据管理、数据血缘管理，数据全局地图等。模型设计可包含基础主数据以及行业资源数据，基础主数据可包括基础地理数据、社会经济数据、工程基础数据、水源地信息、工程管理单位信息、管理人员信息等；行业资源数据可包括城乡供水行业内部与外部的共享引接数据、调查统计数据、水质监测数据、水量监测数据、水压监测数据、视频监控数据、气象数据、运行管理数据等。

4.6.4 数据服务

宜通过可视化操作，将治理后的数据通过 API 的方式提供给应用使用。数据服务宜包括向导模式和脚本模式，将数据表生成数据 API。数据 API 新建成功后，用户可以通过上线、授权、限流等操作在每一个数据 API 上实现权限和流量控制。

【条文释义】 向导模式无需用户输入任何代码，脚本模式支持 SQL 语句。

4.6.5 数据共享

城乡供水数字化建设应满足《浙江省城乡供水数字化管理系统》数据共享及上报的要求。建设完毕后应依照《城乡清洁供水平台-数据上报服务接口文档》要求，通过指定的路径、接口类型、参数名称、数据类型等，将数据共享至浙江省水管理平台城乡供水数字化管理应用。

在城乡供水数字化建设前应先与大数据管理部门对接，查看与供水相关的可共享数据，包括从源头到龙头已有的监测数据。当数据类型、监测频率、数据质量满足城乡数字化供水管理需求时，应通过相应数据管理部门进行数据共享申请，避免重复建设；当已有的监测数据无法满足管理需求时，应向相应数据管理部门申请报备新建数据的类型、格式、数据详细说明等，并进行数据资源的共享准备，支撑其他业务部门的数字化建设和管理。

共享数据类型可分为基础数据、监测监控数据、地理空间数据。

基础数据是城乡供水数字化基础设施的基本情况汇总，应包括水源地基本信息、水厂（站）基本信息、供水管网基础信息、卫生监督管理基础信息、水厂（站）管理人员和监督责任信息等。

监控监测数据为城乡供水全流程的水质、水量动态数据，应包括水样检测基

基础信息、水源水质监测、出厂水水质检测、供水状态监测、居民供水（含二次供水）水质监测、末梢水水质检测、终端用水量监测、管网漏损监测等数据。

地理空间数据应包括水厂（站）、水源地地理信息。

表 4. 13 数据上报服务接口

接口名称	参数名	参数字段名	参数类型	参数格式(严格)	是否必须	返回数据
出厂水实时水质上报	用户名	userName	String		是	<pre>{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	密码	userAuth	String		是	
	水厂名称	plantName	String	水厂标准名称	是	
	数据采集时间	inspectTime	String	yyyy-MM-dd/HH:mm	是	
	pH	pH	Double	x.x	是	
	浑浊度	ntu	Double	x.x	是	
	余氯	freeChlorine	Double	x.x	是	
出厂水水量实时监测	用户名	userName	String		是	<pre>{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	密码	userAuth	String		是	
	水厂名称	plantName	String	水厂标准名称	是	
	监测时间	inspectTime	String	yyyy-MM-dd/HH:mm	是	
	实时水流量	supplyFlow	Double	x.x	是	
	当日各节点累计供水量	totalSupplyQuantity	Double	x.x	是	
水厂月供水水量	用户名	userName	String		是	<pre>{ "status": 0, "message":</pre>
	密码	userAuth	String		是	

	水厂名称	plantName	String	水厂标准名称	是	true/false, "errmsg": null }
	供水月份	supplyMonth	String	yyyy-MM	是	
	月总供水量	monthSupplyQuantity	Double	x.x	是	
水厂水质 自检（9 项指标）	用户名	userName	String		是	
	密码	userAuth	String		是	
	水厂名称	plantName	String	水厂标准名称	是	{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }
	水样类别	waterType	String	(出厂水/末梢水)任 选其一		
	周期类型	waterPeriodType	String	(季报/日报/半年报/ 年报/月报)任选其一	是	
	检测时间	inspectTime	String	yyyy-MM-dd	是	
	检测结果	inspectResult	String	合格/不合格	是	
	总大肠杆菌群	totalColiform	String	x.x 或中文(中文则 判断正常)	是	
	菌落总数	totalBacterialCount	String	x.x 或中文(中文则 判断正常)	是	
	色度	chrome	String	x.x 或中文(中文则 判断正常)	是	
	浑浊度	ntu	String	x.x 或中文(中文则 判断正常)	是	
	臭和味	smellAndTaste	String	(无异臭、异味)是正 常，其他异常	是	
	肉眼可见物	visibleObjects	String	(无)是正常，其他异 常	是	{ "status": 0,

	pH	pH	String	x.x 或中文(中文则判断正常)	是	<pre>"message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	耗氧量	oxygenConsumption	String	x.x 或中文(中文则判断正常)	是	
	一氯氨	monochloramine	String	x.x 或中文(中文则判断正常)	选填	
	二氧化氯	chlorineDioxide	String	x.x 或中文(中文则判断正常)		
	臭氧	ozone	String	x.x 或中文(中文则判断正常)		
	余氯	freeChlorine	String	x.x 或中文(中文则判断正常)		
末梢水水质自检	水厂水质抽检指标	waterQualityWtplInspectMains	List<WaterQualityWtplInspectMain>	水厂水质抽检指标列表	是	<pre>{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	水厂水质抽检主表信息	waterQualityWtplInspectIndices	List<WaterQualityWtplInspectIndex>	水厂水质抽检主表信息列表	是	
水量上报	水厂编码	waterPlantCode	String		是	<pre>{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	水厂名称	waterPlantName	String	水厂标准名称	是	
	用水总量	waterTotal	BigDecimal	用水总量 M ³	是	
	上报年份	reportYear	String	上报年份 yyyy	是	
	上报时间	reportDatetime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	

	创建人	createBy	String	创建人	是	
	创建时间	createTime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	
管网漏损 监测	水厂编码	waterPlantCode	String			
	水厂名称	waterPlantName	String	水厂标准名称	是	<pre>{ "status": 0, "message": true/false, "errmsg": null }</pre>
	上报年份	reportDatetime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	
	水厂取水量	waterWithdrawal	BigDecimal	水厂取水量 M ³	是	
	水厂供水量	waterSupply	BigDecimal	水厂供水量 M ³	是	
	水厂售水量	waterSales	BigDecimal	水厂售水量 M ³	是	
	水厂漏损率%	leakagePlant	BigDecimal	水厂漏损率%	是	
	产销差率%	poorSales	BigDecimal	产销差率%	是	
	修正漏损率%	modifyLeakagePlant	BigDecimal	修正漏损率	是	
水费计收 (针对单个水厂)	水厂编码	waterPlantCode	String		是	
	水厂名称	waterPlantName	String	水厂标准名称	是	
	上报年份	reportDatetime	String	yyyy	是	

	上报时间	reportDatetime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	
	应收水费	payableWaterFee	BigDecimal	应收水费	是	
	已收水费	paidWaterFee	BigDecimal	已收水费	是	
	水费回收率	waterFeeRecoveryRate	BigDecimal	水费回收率	是	
WaterQualityWtpl InspectMain(实体类)	抽检标识	inspectMainCode	String	抽检标识(id)	否	
	水厂编码	waterPlantCode	String	水厂编码	是	
	抽检部门	inspectDepartment	String	抽检部门	是	
	采样类型	sampleType	String	采样类型	是	
	采样时间	sampleTime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	
	采样地点	sampleLocation	String	采样地点	是	
	水样类型	waterType	String	水样类型	是	
	测定日期	inspectTime	Date	yyyy-MM-dd HH:mm	是	
	水期类型	waterPeriodType	String	城市水厂(日检、月检、半年检); 农村水厂(月检、季检、枯水期、丰水期)水期类型	是	
	报告卡编	reportCardN	String	报告卡编号	是	

	号	o				
	检测水质类别	inspectWaterGrade	String	检测水质类别: I ; II ; III ; IV ; V	否	
	抽检结果	isNormal	String	抽检结果	是	
WaterQualityWtplInspectIndex(实体类)	结果标识	indexinspectCode	String	结果标识(id)	否	
	抽检主键	inspectMainCode	String	抽检主键	是	
	抽检指标	indexCode	String	抽检指标	是	
	指标名称	indexName	String	指标名称	是	
	指标单位	indexUnit	String	指标单位	是	
	指标限值	indexLimit	String	指标限值	是	
	检测值下限	indexLowerValue	String	检测值下限	是	
	检测值上限	indexUpperValue	String	检测值上限	是	
	抽检值	indexValue	String	抽检值	是	
	抽检结果	isNormal	String	抽检结果	是	

表 4.14 城市水厂数据接入清单

序号	数据分类	详细数据	单位	值范围	数据采集范围	数据频次	备注
1	出厂水质实时监测	水厂名称			所有城市水厂	每 2 小时更新一次	每日 00:00、02:00、04:00、6:00、08:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00、20:00、22:00 分别更新。
		监测数据采集时间	年/月/日/时/分				
		PH					
		浊度	NTU				
		余氯	mg/L				
2	供水状态监测	水厂名称			所有城市水厂	每 2 小时更新一次	每日 00:00、02:00、04:00、6:00、08:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00、20:00、22:00 分别更新。
		出厂水实时流量	m ³ /s				
		当日累计供水量	m ³				
		监测数据采集时间	年/月/日/时/分				

表 4. 15 农村水厂（站）数据接入上报清单

序号	数据分类	详细数据	单位	值范围	数据采集范围	数据频次	备注
1	出厂水水质实时监测	水厂名称			千吨万人及以上水厂及其他有监测条件的水厂	每 2 小时更新一次	每日 00:00、02:00、04:00、06:00、08:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00、20:00、22:00 分别更新。
		监测数据采集时间	年/月/日/时/分				
		pH					
		浊度	NTU				
		余氯	mg/L				
2	出厂水水量实时监测	水厂名称					
		监测数据采集时间	年/月/日/时				
		出厂水实时流量	m ³ /d				
		当日各节点累计供水量	m ³				
3	水厂月供水量	水厂名称			无实时水量监测的水厂	每月更新一次，下月 5 号前更新上月数据	
		供水月份	年/月				
		数据上报时间	年/月/日				
		月供水量	m ³				
4	水质自检（9 项指标）	水厂名称				每月月底前更新一次	
		水样类别		出厂水、管网末梢水			
		检测时间	年/月/日				
		检测结果					

		出厂水常规指标 1[总大肠菌群]					
		出厂水常规指标 2[菌落总数]					
		出厂水常规指标 3[色度]					
		出厂水常规指标 4[浑浊度]					
		出厂水常规指标 5[臭和味]					
		出厂水常规指标 6[肉眼可见物]					
		出厂水常规指标 7[pH]					
		出厂水常规指标 8[耗氧量]					
		出厂水常规指标 9[消毒剂余量]					
5	管网漏 损监测	水厂名称				每年 1 月 31 日前 更新	
		上报年份	年/月/日				
		数据上报时间					
5	管网漏 损监测	水厂前一年供水总 量	m ³			每年 1 月 31 日前 更新	
		水厂前一年售水总 量	m ³				
		产销差率		0~100.0%			
		漏损率		0~100.0%			

6	水费计收（针对单个水厂）	水厂名称	元			
		上报年份				
		数据上报时间	年/月/日			
		应收水费				
		已收水费	元			
		水费回收率	%			
1、实时水质、流量、累计供水量、月供水量、售水总量、供水总量、产销差率、应收水费、已收水费等数据保留 1 位小数。						

4.6.5 数据应用

应通过数据服务对接应用，将构建的数据资产灵活运用。

数据应用平台应有对应的策略支持，数据应用可包含：数据报表、数据大屏，智能应用。数据报表应实现在页面中选择筛选条件以及展示的字段；数据大屏应实现通过画布功能，按照需求在页面中拖动组件、组装大屏；智能应用应结合具体的业务场景，调用中台的建模以及机器学习等算法。

数据应用应支持多客户端，如 pc、手机、平板等。

4.6.6 调度运维

数据调度应串联数据集成、数据开发，实现定时调度与依赖调度。

数据调度任务与数据表数量相匹配，执行情况应每天记录到数据资产中。

数据运维应包括服务器运维、任务调度运维、数据质量运维、数据服务调用与存活等；可视化界面可以显示服务器的使用情况、应用的运行情况、任务调度的执行情况、数据的波动与完整度情况、数据服务正常与否等；异常情况下可以通过短信、微信、钉钉等方式自动的发送消息通知相关人员进行处理。

【条文释义】 定时调度指在指定时间点通过定时调度程序将数据集成运行起来；依赖调度指任务依赖数据集成是否完成，如数据开发的任务设置为依赖调度。

4.7 业务中台

4.7.1 统一设备管理系统

4.7.1.1 概述

应建立统一的设备管理系统，连接感知层与应用系统，进行统一、规范的物联网设备管理，实现城乡供水数字化现有系统间集成、数据互联互通及业务闭环，打破时间、地理空间与部门分隔限制，提供优质、规范、透明、符合国际水准的管理和服务。

表 4. 16 统一设备管理系统建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	II 阶段	为应用系统提供全面的物联网设备基础信息管理和维护。	(1)设备数据上报 (2)下行指令控制 (3)状态监控 (4)通信、订阅、分发、转发服务。
	III 阶段	建立完善的设备管理平台，摒弃多系统间分散、重复的设备信息创建和维护，让设备信息管理与应用完全解耦，实现设备信息的高度统一与共享，真正从接入层解决多业务系统的数据互通。	(1) 监测量库； (2) 站点管理； (3) IoT 设备管理； (4) 行业设备管理； (5) 报警中心。

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.1.2 核心功能

(1) 监测量库：宜创建统一的、标准化的监测量作为元数据，实现各业务系统间的信息互通和高度协作。

(2) 站点管理：宜进行站点信息创建和维护，支持多级站点树、区域分组管理。应统一管理水厂、泵站、管网节点、加压站等要素。

(3) IoT 设备管理：宜针对 IoT 设备进行统一的管理配置和维护，确保不同数据类型的接入。

(4) 行业设备管理：可按组织、站点、设备类型等维度查看设备列表，进行多种树结构展示。

(5) 报警中心：应实现异常情况的快速预警、报警功能，对报警策略进行科学规划、灵活设置，具备高效的应急处理措施，可与工单系统自动对接，对异常情况快速处理，具备应急响应能力。

4.7.2 工单系统（外业管理平台）

4.7.2.1 概述

应建立工单系统（外业管理平台），宜包含基于流程引擎的工单流程自主创建，业务表单创建，已办工单的处理、查阅和通知，基于地图模式的派单、工单定位、人员定位等功能，并为领导决策提供数据分析。

工单系统应链接各业务系统，将各子系统中外业作业部分集中至工单系统处理，打通业务数据，实现工单在各业务系统中创建、在工单系统流转处理的过程。

表 4. 17 工单系统建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	II 阶段	外业流程迅速、快捷、无纸化工作。	外业流程电子化
	III 阶段	全方位外业流程管控，提升工作效率及服务质量。	(1) 外业流程电子化； (2) 全流程监控，异常处理机制； (3) 工作流程绩效评估； (4) 打通信息孤岛；

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.2.2 核心功能

(1) 外业流程电子化：宜提供贴合的流程引擎和表单编辑器，用户实现自主流程配置；应贴合实际业务需求，提供表单配置的业务组件。

(2) 全流程监控，异常处理机制：宜实现外业工单的全流程监控，包括外业人员的实际位置、工单位置、接单及完成工单的时间等信息，并提供外业流程处理过程中的应急处理机制。

(3) **工作流程绩效评估**: 宜分析外业流程完成时间、节点完成时间等, 考核整体流程的时效性, 并对多种工单指标和数据进行分析, 评价工单处理质量和效率。

(4) **打通信息孤岛**: 可通过多个标准 API, 实现其他系统对工单信息的调用, 应确保数据的准确性和一致性。

4.7.3 GIS 服务系统

4.7.3.1 概述

应建立基于“一张图”的 GIS 服务系统, 实现空间数据与空间分析服务的资源共享, 为各个业务应用提供广泛的 GIS 服务。

应符合信息安全、信息保密的相关要求, 共享服务应具备合理有效的用户权限管理与控制。

【条文释义】GIS 服务系统基于水利一张图建设, 除包含水利“一张图”的基础地图服务与基础查询服务外, 还具备基础功能服务、管网专题服务、要素编辑服务、管网编辑服务等功能。

表 4. 18 GIS 服务系统建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	I 阶段	无	无
	II 阶段	提供基本地图与管网图显示服务、管网数据基本查询服务。	(1)基础地图服务 (2)基础查询服务
	III 阶段	建立完善的 GIS 服务系统, 可以对其他业务系统提供丰富的空间数据与功能服务, 提供 WebAPI 和移动应用 SDK。	(1) 平台门户; (2) 服务管理; (3) 基础地图服务 (4) 基础功能服务 (5) 基础查询服务 (6) 管网专题服务 (7) 要素编辑服务 (8) 管网编辑服务;

			(9) 客户端应用开发：WebAPI、移动 SDK。
--	--	--	----------------------------

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.3.2 架构设计

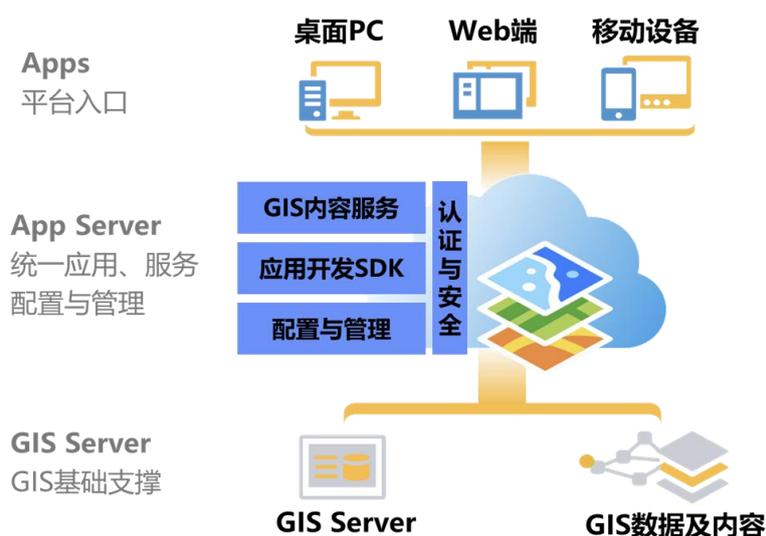


图 4. 3 GIS 服务系统架构图

4.7.3.3 核心功能

(1) **平台门户**：宜实现 GIS 数据资源、功能资源以及应用资源的分类管理展示，用户注册、服务申请等功能。

(2) **服务管理**：宜包括服务发布、服务注册、服务目录、服务监控、服务管理、审核管理、用户管理、日志管理等功能模块。

(3) **基础地图服务**：宜包括地形图服务、影像图服务、第三方开源地图服务、管网图服务、OGC 标准 WMTS、WMS、WCS 服务等。

(4) **基础功能服务**：宜包括投影变换服务、地图量算服务、地图打印服务、格式转换服务、空间分析服务等。

(5) **基础查询服务**：宜包括要素查询服务、管网查询服务等。

(6) **管网专题服务**：宜包含管网注记服务、管网统计服务、爆管分析服务、断面分析服务、连通分析服务、数据检查服务等。

(7) **要素编辑服务**：宜包括要素添加服务、要素更新服务、要素删除服务等。

(8) **管网编辑服务**：宜包括管线、管点的增、删、改服务。

(9) **应用与开发**：宜提供基于服务平台的二次开发 SDK、开发帮助文档、示范案例等资源。

4.7.4 报警服务系统

4.7.4.1 概述

应建立报警服务系统，针对水质在线监测、压力在线监测、流量在线监测、管网运行状态、设备运行状态、泵房监控等管控项目状态异常时提供报警服务，通过采集报警数据，利用规则引擎确定报警的级别和类型，生成报警信息，联动业务系统执行相应的流程，包括工单提醒、发出工单、在线警报、预备方案启动等。

【条文释义】城乡供水管理单位可结合实际应用情况，设定不同的报警服务，快速响应紧急事件，保障水源、水厂、泵站、管网等重要供水生产输送地点的安全。

表 4. 19 报警服务系统建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	I 阶段	异常状态及时报警；	报警提醒
	II 阶段	(1) 异常状态及时报警； (2) 联动业务系统。	(1)报警提醒； (2)及时响应
	III 阶段	(1) 对异常情况能够快速预警、报警； (2) 需要对报警策略进行科学规划，灵活设置； (3) 需要有高效的应急处理措施，能够与工单系统自动对接，对异常进行快速处理，应急响应能力。	(1)报警规则设置； (2)工单响应； (3)自定义压缩条件； (4)告警通知。

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.4.2 核心功能

(1) **报警规则设置**：应对不同业务类型的报警规则，宜实现行业设备报警规则的自定义，如报警类型、报警条件、报警处理、报警通知条件、类型和范围。

(2) **工单响应**：宜根据报警规则，产生工单通知，并发送至工单系统。

(3) **自定义压缩条件**：可设置自定义压缩条件或算法智能降噪，有效避免告警风暴，减少人员的处理工作量，快速有效地查找到问题的根因。

(4) **告警通知**：宜针对不同报警向不同范围用户进行不同类型的通知，如短信、邮件、微信等，实现数据消息互通，助推精细化管理。

4.7.5 流程引擎系统

4.7.5.1 概述

应建立流程引擎系统，支持城乡供水管理单位复杂的工作流设置。可对工作流的组成因素包括流程完成需要的阶段、每个阶段的负责人、流转条件、表单和字段等进行自定义，工作流的定义应与城乡供水管理单位的政策和实际运营相符合。

应具备维护功能，支持城乡供水管理单位随时对现有流程的字段、审批节点、操作者进行调整，在不影响历史数据的前提下，快速响应组织与业务需求的变更。

表 4. 20 流程引擎系统建设内容

阶段	建设目标	核心功能
----	------	------

<p>城乡供水数字化</p>	<p>Ⅲ 阶段</p>	<p>(1) 类似 excel 的表单设计器让制作表单无需涉及代码；</p> <p>(2) 图形化的流程引擎使用户能更加直观地查看审批情况；</p> <p>(3) 通过智能路由的设置满足城乡供水管理单位最复杂的审批要求；</p> <p>(4) 对不同的条件规则进行统一管理，快速响应城乡供水管理单位管理的变化；</p> <p>(5) 流程实现版本管理，可随时对流程进行维护，且不会影响历史数据；</p> <p>(6) 通过流程的自动校验缩短测试周期；</p> <p>(7) 提供丰富的消息提醒机制，提升流程的处理效率；</p> <p>(8) 支持自定义接口，满足对异构系统的数据集成。</p>	<p>(1) 工作流定义；</p> <p>(2) 流程管理分层；</p> <p>(3) 流程类型定义；</p> <p>(4) 字段定义；</p> <p>(5) 表单设计器；</p> <p>(6) 动态群组定义；</p> <p>(7) 多节点定义；</p> <p>(8) 智能路由定义；</p> <p>(9) 条件规则管理；</p> <p>(10) 流程自动校验；</p> <p>(11) 流程版本管理；</p> <p>(12) 反向维护；</p> <p>(13) 附件上传；</p> <p>(14) 流程字段数据联动；</p> <p>(15) 异构系统整合接口</p>
----------------	-------------	--	--

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.5.2 核心功能

(1) 工作流定义：可实现各种工作流程的自定义，包括合同会签、方案审批、通知公告、新闻发布、资金申请、技术支持等。可随时根据城乡供水管理单位实际情况进行调整，可对流程列表页面上的元素进行升序或者降序的排列。

(2) 流程管理分层：宜根据城乡供水管理单位的需求来分解流程管理权限，对流程管理的权限进行下发和收回，让分/子公司和部门对流程进行分级自主管理。

(3) 流程类型定义：宜根据城乡供水管理单位需求定义完整的流程目录，分类别存放流程，规范化管理。

(4) 字段定义：宜对组成工作流信息表单的基本元素“字段”进行定义。宜包括字段名称、表现形式、字段类型和文本长度等。

(5) 表单设计器：宜通过报表设计器将流程表单显示或打印，样式可根据城乡供水管理单位的需求进行设计。宜实现对表单的操作权限定义。

(6) 动态群组定义：对工作流程的每个节点，可动态定义操作群组。如以部门、角色、安全级别、职位等条件定义，或以表单中即时所选的相关字段的信息定义等。

(7) 多节点定义：宜实现无限节点的定义，满足城乡供水管理单位复杂和多步骤工作流程流转的需求。

(8) 智能路由定义：宜支持多重复杂的路由定义，根据城乡供水管理单位的实际流程设置流程的节点、路径、以及相应的判断条件；可设置直流、分流、条件流转、支持多种可能流向的选择。

(9) 条件规则管理：对于不同流程的分支条件规则宜进行统一管理，以快速响应城乡供水管理单位管理制度的变化。

(10) 流程自动校验：宜提供流程的自动校验功能，从创建节点开始测试，到归档节点测试完成，对测试日志进行记录，缩短测试周期。

(11) 流程版本管理：宜对流程版本进行统一管理。

(12) 反向维护：宜支持批量替换、复制或删除所有流程中的节点操作者，同时可查看该操作者在流程中的被引用情况。

(13) 附件上传：可通过工作流程的设置控制上传附件的状态，并在工作流中显示上传附件的图标。

(14) 流程字段数据联动：可根据某个字段信息直接获取与其相关的其他字段信息，避免信息的重复多次录入，为审批者在审批决策时提供更全面的信息来源。

(15) 异构系统整合接口：宜提供异构系统的整合接口，使异构系统能通过设置获取到流程数据，进行交互应用。

4.7.6 规则引擎系统

4.7.6.1 概述

应建立嵌入在应用程序中的规则引擎系统，将应用程序中随着时间、空间动态易变的业务决策部分从应用程序代码中分离，使用预定义的语义模块编写业务决策。可由用户或开发者在需要时进行配置、管理，接受业务系统的数据输入，解释业务规则，并根据规则做出业务决策。宜包括决策者的管理决策逻辑和技术人员的技术决策逻辑。

表 4. 21 规则引擎系统建设内容

阶段	建设目标	核心功能
城乡供水数字化	Ⅲ 阶段 (1) 实现业务规则的集中管理，从而快速响应城乡供水数字化的管理需求变更，加强业务处理的透明度。 (2) 符合城乡供水管理单位对敏捷或迭代开发过程的使用，提高软件系统的柔性和适应性。 (3) 简化城乡供水管理单位系统架构，优化业务应用，减少对软件人员的依赖程度。 (4) 降低系统维护成本，方便系统的整合，减少编写硬代码业务规则的成本和风险。	(1) 参数管理 (2) 函数管理 (3) 规则库管理 (4) 规则管理 (5) 模板管理

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.6.2 架构设计

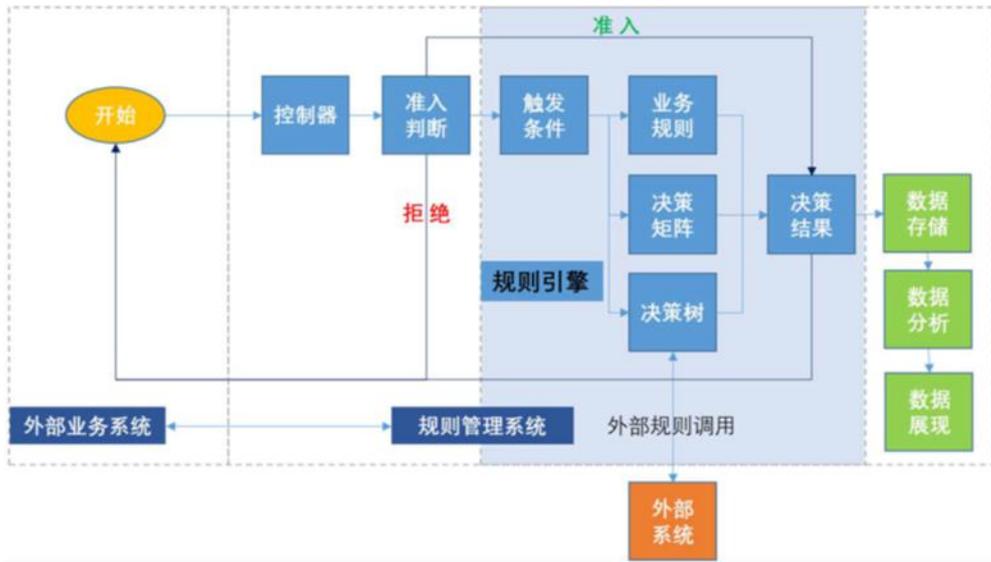


图 4.4 规则引擎系统架构

4.7.6.3 核心功能

（1）**参数管理**：宜对真实的监测量进行固化，并与各个业务系统进行约定。在编制规则时，用户可以直接使用已添加的参数。

（2）**函数管理**：宜将涉及时间的判断、涉及次数的判断等较难的判断方式进行固化，符合水务行业的业务语言，使其在编制规则时可以快速选取，让编制过程更加简单。

（3）**规则库管理**：宜通过配置规则库来为不同的业务系统提供服务，赋予各业务系统使用规则的权限，一个规则库中可包含多条规则。

（4）**规则管理**：应采用可视化编辑，以服务的形式被业务系统进行调用。可根据水务行业的不同业务需求，配置不同的规则，对于已配置好的规则可以为其适用的业务系统提供服务。

（5）**模板管理**：为了方便灵活设定规则，可将常用的规则语句组合成为一个模板，通过模板快速创建规则，达到节省时间的效果，降低人工成本，减少编制工作量。

4.7.7 AR/VR 服务系统

4.7.7.1 概述

宜建立 AR/VR 服务系统，利用移动端、摄像头进行 AR 增强现实，还原生产现场的静态数据和业务数据，通过实时连接，呈现生产状态，数据所见即所得。宜运用 VR 服务将许

多难以实现的场景真实还原给使用者。

表 4. 22 AR/VR 服务系统建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	II 阶段	以 AR/VR 技术实现生产现场的静态数据和业务数据还原，针对不同的业务场景提供不同的巡检计划	(1) AR/VR 日常巡检； (2) AR 故障元器件定位维修； (3) AR 导航； (4) AR/VR 水厂参观介绍； (5) VR 手动浏览；
	III 阶段	突破传统的管理和学习方式，将许多难以实现的场景真实还原给使用者	(1) AR 远程协助； (2) AR 人员培训；

注：城乡供水管理单位可根据实际情况，调整各阶段建设内容

4.7.7.2 核心功能

(1) AR/VR 日常巡检：宜利用 AR/VR 技术结合大数据和现实设备、VR 硬件，实现地图导航、数字化巡检、优化巡检路线、远程交互等功能。在进行巡检的过程中，宜自动识别巡检路线周围的构筑物，并显示内部设备数据，主动提醒巡检人员附近的异常信息，通过计算或后台系统筛选出异常设备的历史数据和维保记录等信息。当原有巡检路线存在通行障碍时，宜自动优化巡检路线。VR 巡检可用于不去现场的在线巡检，如中控制人员可在大屏和电脑中按照设定的 VR 巡检工单进行在线巡检，并可查看相关实时数据和历史数据，查看设备信息，如发现问题也可在线填报工单。

(2) AR 故障元器件定位维修：可利用 AR 技术将设备拆解成构造图，将故障原因定位到设备某一组成元器件上；结合设备上的标签，及时提供设备属性数据，用来辅助判断；通过计算系统查询出匹配的数字化手段，故障定位更加精细，解决方案更高效匹配。在线查看单个设备的三维维修指引，可根据实际情况用语音和三维动画引导下一步如何操作，还可查看设备的台账、维修保养历史、负责人等信息。

(3) AR 远程协助：专家可与现场操作人员同时查看相同的 AR 画面，现场人员调整所看到的实物或进行点击操作时专家端实现同步变化，一方在屏幕上进行画图标注到实物时另一方也可同步显示，并且变换角度后所画标注仍会跟随实物变动，可删除标记。

(4) AR 导航：可根据厂区构筑物内部和外部道路进行实景导航，如在发生室内硫化

氢超标报警时可自动启动逃生路线导航。

(5) AR 人员培训：对照现实设备，新员工可用 AR 查看操作教程，还可设置操作练习项，进行虚拟操作，以考核达标情况。可利用 VR 技术还原生产工况，让员工在近乎实际的环境中对每个工艺环节的生产设备、生产工艺流程进行观察、模拟操作，理解和掌握相关岗位知识和工作技能。

(6) 水厂参观介绍：AR 水厂参观可根据不同类型的参观者制定不同的参观路线，并根据实际的位置进行导航和路线错误提示，在参观过程中根据所看到的实景进行在线语音、动画、文字介绍。VR 水厂参观可不去现场，在线查看污水厂的构筑物和工艺、设备、数据情况，也可根据不同类型的参观者制定不同的在线参观路线，在参观过程中进行在线语音、动画、文字介绍。可通过 VR 手动浏览查看各个位置的信息，可进行放大、缩小、变更视角等操作，放大到不同比例显示的信息会不同，可点击设备查看详细信息。

4.8 统一安全方案

应同步对网络安全建设给予充分考虑，进行整体安全防护，形成网络安全态势感知体系，全面提高网络安全防护能力。具体应包括感知终端安全、网络安全、信息系统安全、控制安全、数据安全，其中感知终端安全由工况信息、通讯链路信息和数据采集存储状态等组成。应建立安全管理制度，完善安全制度、安全机构、安全人员、安全建设和安全运维体系，确保安全技术体系能够在安全管理体系的框架下流畅运行。

各类信息系统必须遵守中华人民共和国《网络安全法》，实行网络安全等级保护，安全等级保护应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240-2020）的相关规定，实施过程中应遵守现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》（GB/T 25058-2019）规定的基本原则。

4.8.1 网络安全

应建立“一个网络”平台，网络平台不宜采用多个出口接入国际互联网。网络平台出口应配置路由器、防火墙、IPS/防毒墙、网管、堡垒主机和流量控制设备、杀毒软件等网络安全设备，并部署安全策略。

城乡供水数字化关键系统的网络安全应至少符合国家标准 GB/T 22240-2020 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》中的等级保护二级要求，有条件的宜符合等级保护三级要求。

工控网络应部署网络安全监测设备，及时发现、报告并处理网络攻击异常行为。

应按业务性质、使用部门、使用权限等划分 VLAN，重要系统需经授权，并输入登录口令方可进入。

网络 IP 地址规划不宜采用易被侦破入侵的公网网段地址。

应实现网络骨干核心区、服务器区、调度中心、办公区、安全运维区、生产网数据交换区、生产区以及外联区的隔离。

宜在核心交换机旁路部署安全审计模块，通过交换机镜像获取内网访问操作记录和异常流量等行为；在安全运维区部署用于安全运维的堡垒机，用于统一管理运维设备和账号，审计和记录运维过程，及时发现违规操作。

信息网与控制网之间应配置安全隔离设备，供水涉密信息系统的网络与其他应用系统的网络联网宜采用网闸隔离技术进行安全隔离，网闸设备应符合现行国家标准《信息技术 安全技术 IT 网络安全第 3 部分：使用安全网关的网间通信安全保护》(GB/T 25068.3-2010) 的相关规定；路由器应符合现行国家标准《信息安全技术 路由器安全技术要求》(GB/T18018-2019) 的相关规定。

宜在水厂、泵站的边界部署工业安全隔离部署，同时在水厂、泵站的过程监控层与现场控制层之间通过工业安全网关进行逻辑隔离，过滤和阻断非法操作和错误组态信息。

宜在水厂、泵站的过程监控层旁路部署入侵检测和安全审计，实时监测工控网中的入侵行为、异常操作和木马病毒事件。

4.8.2 信息系统安全

应具备用户安全访问控制机制，包括权限管理、用户身份认证、口令准入（密码技术），以及防病毒部署、操作日志和日志审计等。

应设置不同权限级别的用户名和口令，用户级别不同操作权限不同。应合理分类设置账户权限，以最小特权原则分配账户权限。

在工业主机登录，应用服务资源访问、工业云平台访问等过程中应使用身份认证管理；对于关键设备、系统和平台的访问应采用多因素认证。

重要信息系统、涉密系统可配置用户终端监控管理设备。

安全级别高的专业应用信息系统与办公系统可通过网闸技术进行隔离；安全级别高（三级及以上）的信息系统、涉密系统，宜禁止使用移动存储设备（硬盘、U 盘、光盘），和封闭红外、蓝牙等通信口。

应采用口令登录来控制对系统内的数据和控制点的访问。

工控设备、SCADA 软件、工业通信设备等应用软件的登录账户及密码应避免使用默认口令或弱口令，并应定期更新口令，其中第一级系统不低于半年一次，第二级系统以上不低于三个月一次。

必须对 PLC 内下载程序进行加密，避免使用默认口令或弱口令；应定期更新口令，不低于三个月一次。

应加强对身份认证证书信息保护力度，除组态软件特殊要求，严禁任何网络文件共享。

涉密信息不得在非涉密服务器上存储或传输。对重要信息应进行加密与数字签名处理，并确保信息完整性与抗抵赖性。

系统管理员应按照各系统的信息安全操作和 workflow 对本系统的防病毒系统进行日常维护。

系统管理员应监控并定期审计本系统安全状况，主要包括下列内容：

(1) 数据流分析，通过全 OSI 七层解码，包括对数据库数据包进行分析，监控网络中数据流类型和内容，从中发现是否有违反安全策略的行为和被攻击的迹象；根据数据协议类型发现当前数据趋势，协助分析网络状况，避免大规模病毒爆发；

(2) 监控检测来自外部的入侵行为；

(3) 监控系统的配置信息和运行情况，包括服务器名、网络配置、用户登录、进程情况、CPU 和内存使用情况及硬盘容量等；

(4) 监控重要文件和资源使用情况；

(5) 监控服务器网络连接情况、开启服务、传输数据包内容，跟踪非法连接；

(6) 监控业务应用进程占有的资源量；

(7) 监控业务应用的异常行为，包括异常中止、应用的异常连接等。

4.8.3 控制安全

厂站控制系统应具有完善的安全技术保障机制，确保在任何情况下控制系统不应使被控设备（系统）陷入危险状态或不稳定状态，不允许引起任何误动作。

应制定安全事件应急响应预案，当遭受安全威胁导致系统出现异常或故障时，应立即采取紧急防护措施，并逐级报送至浙江省工业和信息化主管部门，同时注意保护现场，以便进行调查取证；应定期对控制系统的应急响应预案演练，必要时对应急响应预案进行修订。

宜在边界部署防火墙和入侵防御模块抵御恶意入侵行为和僵尸木马等攻击；通过防火墙限

制网络攻击行为并保护内部应用系统和存储资源安全,通过安全策略限制外网用户对内部资源的访问权限。

应对水厂、泵站工控系统的生产管理层、过程监控层和现场控制层进行安全防护。宜部署工业安全网关、工业安全隔离装置、工控入侵检测系统、工控安全审计系统和工控安全预警平台等。

操作安全性应符合下列规定:

- (1) 应具备操作权限和控制口令设置功能,应对每一控制操作提供校核;
- (2) 发生操作错误时应自动禁止并提示报警。

通信安全性应符合下列规定:

- (1) 应具备一定的编码纠错功能,如 CRC、奇偶校验、卷积码等;
- (2) 无线通信的误码率应优于 10^{-5} ,有线通信的误码率应优于 10^{-7} ;
- (3) 控制系统应具备信道故障诊断和告警提示功能;
- (4) 采集数据上传失败时,允许发送端自动重发的次数不宜超过 3 次;
- (5) 重要数据应采用加密技术。

4.8.4 数据安全

应对采集、存储、传输、应用过程中的重要供水数据进行保护,并根据风险评估结果对数据信息进行分级分类管理。

应建立数据备份、系统恢复系统,确保在任何情况下不会造成数据损坏、丢失。应定期备份关键业务数据;每次修改 PLC 等应用程序后,必须备份,并记录备份日志。宜建立数据容灾异地自动备份系统。

应对测试数据进行保护;重要的数据应进行加密处理。

从底层物联网到传输层再到平台端的数据传输,应采取多种安全策略手段,保障数据安全。

应保障鉴别数据、重要业务数据和重要个人信息等重要数据在传输和存储过程中的完整性和机密性。

应对采集、存储、传输、应用过程中的重要工业数据进行保护,并根据风险评估结果对数据信息进行分级分类管理。

应保障数据的保密性,数据不得被非授权人员获取或被获取也不能被破解,可采用数据访问控制、数据存储和传输加等技术措施实现。

应保障数据的完整性，数据不得被未授权的篡改或在篡改后能够被迅速发现，可采用数据操作权限、数字签名、数据监控与审计等技术措施实现。

应保障数据的可用性，保证数据能被授权者正常使用，不得因为数据损坏而获取不到信息，可采用数据备份、数据恢复、异地灾备等技术措施实现。

控制系统数据位置准确率应为 **100%**，模拟量综合误差不应高于 **1.0%**，开关量总和误差为 **0**。

应具备本地和异地实时备份功能，利用通信网络将重要数据实时备份至备份场地，并实现重要数据处理系统的冗余。数据备份还应符合以下规定：

- (1) 应定期备份关键业务数据；
- (2) 每次修改 PLC 等应用程序后，必须备份，并记录备份日志。

应保证存有鉴别信息等敏感数据的存储空间被释放或重新分配前得到完全清除。

控制系统应具有专业的数据处理应用软件，具备在工作站上对历史数据进行查询、统计、分析、运算、报告、报表生成等功能。数据可查询时间不应少于 2 年或系统建成以来的时间，并预留数据安全上传接口。

4.8.3 安全保障

4.8.3.1 安全检查

安全检查应包括风险辨识和评估、隐患排查、隐患治理。

应建立安全风险辨识管理制度，组织全员开展全面、系统的安全风险辨识。

应建立安全风险评估管理制度，明确安全风险评估的目的、范围、频次、准则和工作程序等。

应建立重大危险源管理制度，全面辨识重大危险源，对确认的重大危险源制定安全管理技术措施和应急预案。

应建立隐患排查治理制度，逐级建立并落实从主要负责人到岗位作业人员的隐患排查治理和防控责任制。

应根据安全生产的需要和特点，采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查和日常检查等方式进行隐患排查，并建立隐患清单。

应根据隐患排查结果，及时进行治疗。一般隐患应即查即改，重大事故隐患应制定隐患治理方案，在治理前应采取临时控制措施并制定应急预案。

隐患治理完成后，应对治理情况进行验证和效果评估。

4.8.3.2 安防管理

宜建立以综合管理平台为核心的安防管理系统。

应建设安防监控系统，包括但不限于视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制（门禁）系统、电子巡检系统、消防监控系统、厂区公共广播系统等。

具有智能视频功能的视频安防监控系统，应能根据使用和管理需要设置视频警戒区域和报警触发条件。

在危险品存放处、门卫等场所的摄像机应具有声音复核装置。

4.8.3.3 应急管理

应建立应急处理预案库，对发生应急事件时给予方案支持。

应配置应急设施，配备应急装备，储备应急物资，并定期检查、维护和保养。

应制定相应的水源污染时期的水处理技术预案和生产指挥预案。应建立完善水质预警系统。

应在开展安全风险评估和应急资源调查的基础上，建立生产安全事故应急预案体系，制定应急预案，对安全风险较大的重点场所制定现场处置方案。

应按规定建立安全生产应急管理机构或指定专人负责安全生产应急管理工作，建立保障体系。

应制定工控安全事件应急响应预案，当遭受安全威胁导致工控系统出现异常或故障时，应立即采取紧急防护措施，防止事态扩大，并逐级报送至浙江省级工业和信息化主管部门，同时注意保护现场，以便进行调查取证。

每年至少组织一次应急救援、消防、突发停电和环境突发事件应急预案的培训和演练，应对预案演练效果进行评估，根据评估结果，及时修订、完善应急预案。

控制系统应支持紧急下控，面对紧急情况支持发布下控指令，提高响应速度，避免造成设备损耗

宜配置健康监测传感器对各类设备进行健康评估，建立多维感知健康评估模型，实现设备故障的预警判断。

4.8.3.4 异常与入侵管理

应根据环境数据、设备数据、进出水量等划分风险等级，风险等级较高的应进行预警提

示。

水厂（站）应具备巡检人员定位、厂区人员脸部识别监控功能，对非厂内员工或不应出现在该区域的人员进行报警提示。

应综合考虑防区分布和环境特点等因素，合理选择不同探测原理和不同技术性能的入侵探测装置，结合防护要求构成点、线、面、空间或其组合的综合防护系统。

水厂（站）入侵探测（报警）器应涵盖厂区周界、危险物品存放处、生产车间、机房等场所，做到无防范盲区和死角，防区设置合理。

入侵探测装置与视频安防监控、出入口控制和辅助照明等装置联动。

入侵报警发生时，系统除发出声和光警示信号外，报警信息显示还应满足下列之一的要求：

（1）在显示终端上自动显示报警信号的相关文字信息和报警区域的电子地图，并以醒目标识显示具体的报警位置。电子地图宜能进行缩放；

（2）在模拟地图板上以醒目的光信号显示报警的具体位置；

（3）在控制设备上显示报警的时间和防区编号。

（4）除应符合上述规定，尚应符合现行国家标准 GB 50394-2019《入侵报警系统工程设计规范》的规定。

（5）在门卫、监控中心等重要部位应设置紧急报警装置（一键报警），所有紧急报警装置均应接入监控中心，至少有一处接入所在地公安机关，实现报警联网。

10.5 事故管理

应建立安全生产事故报告制度，发生安全运行事故应及时上报。

发生安全生产事故时，应及时启动应急响应程序，并开展先期处置。应建立内部事故调查和处理制度。

当发生突发性水质污染事故，尤其是有毒有害化学品泄漏事故时，检验人员应立即利用快速检验手段鉴别、鉴定污染物的种类，给出定量或半定量的检验结果。根据监测结果，确定污染程度和可能污染的范围，并及时上报水务、卫生、环保等政府有关部门。

原水遭受严重污染，水厂必须立即采取应急措施。经处理后出厂水仍达不到现行国家标准 GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》的要求，特别是微生物学指标和毒理学指标严重超标时，水厂必须立即报告上级主管部门。

5 系统应用

5.1 数字化生产

城乡供水管理单位应充分结合实际业务情况,根据不同数字化阶段对生产运行的要求,如二供体量、水源管理需求、综合调度需求、生产管理需求等,在保障供水安全的前提下,通过数字化的建设和应用,不断的提升管理的水平,降低管理成本,实现生产的提质增效。

5.1.1 原水监测应用

5.1.1.1 概述

应建立原水监测应用,实时、连续监测原水水质,采集分析动态连续数据,及时掌握主要流域重点断面和水源水体水质状况,并对原水输水、水厂制水、清水池配水等环节进行源头水质情况的事先预告,根据水源地前馈水质情况及时调整水厂处理工艺及输配水方式,确保出厂水优质达标与提标增效。同时,可预警预报重大流域性水污染事故,在发生重大水污染时提前掌控水源水质状况,及时预知、预判、预防,达到安全防范、及时解决突发水污染事故的目的。

【条文释义】分散性供水及非规模化集中供水系统的水源原则上应实现水质水量的在线监测,城乡供水管理单位可根据实际情况,将部分水源的监测与水厂监测合并减轻前期数字化建设的压力。

表 5. 1 原水监测应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段	(1) 接入以水库、重要河流湖泊为水源的实际水位监测数据、供水量数据及供水类型比例。 (2) 接入城乡供水工程水源地水质监测数据,有自动监测数据的,接入自动监测数据;无自动监测数据,接入实验室检测数据,实现	(1) 地图导航 (2) 水量监测预警 (3) 水质监测预警 (4) 取水量监测

		对水源地水质变化的在线监控和展示。	
	第二阶段	预警预报重大流域性水污染事故，在发生重大水污染时提前掌控水源水质状况，及时预知、预判、预防，达到安全防范、及时解决突发水污染事故的目的。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图导航 (2) 水量监测预警 (3) 水质监测预警 (4) 取水量监测 (5) 水量监测预警（水量预警流程设计） (6) 水质监测预警（水质监测预警流程设计）
	第三阶段	实时、连续监测原水水质，采集分析动态连续数据，及时掌握水源水体水质状况，并相应地对原水输水、水厂处理、清水配水等环节进行源头水质情况事先预告，根据水源地前馈水质情况及时调整水厂处理工艺及输配水方式，确保出厂水优质达标与提标增效。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图导航 (2) 取水量监测 (3) 水量监测预警（水量预警流程设计） (4) 水质监测预警（水质监测预警流程设计） (5) 数据对比分析 (6) 数据填报

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置原水监测应用及分阶段功能模块，当原水监测不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.1.2 核心功能

(1) 水量监测预警：

通过建立可供水量预警线优化模型，得到分级预警线，以开展监测预警。

预警流程可参考：采集水源工程实时监测水位（流量）及各行业用水量→比对已设定的各等级预警线→判别当前预警等级→自动产生提醒事项，提前向管理部门告知供水水源可能发生的缺水情况，以便及早做出响应措施，平稳渡过干旱期。

数据来源：实时数据及基础信息可从县级水厂运行管理平台等提取，历史数据可从浙江省省城乡数字化供水水资源管理平台、省水文管理中心水雨情平台共享。

表 5. 2 水源水量监测数据清单

分类	详细数据	单位	值范围	数据采集范围	更新频次
水源水量监测	供水类型 1		工业、生活、公共用水比例	千吨万人以上工程（水源为水库、山塘、蓄水池）	每十天一次
	供水类型 1 所占比例	%			
	实际总供水量	万方			
	监测时间	年/月/日/时/分			实时采集，定时更新（小时更新数据）
	监测水位	米	水库、山塘、蓄水池水位和河道堰坝后水位（平原区）		
	监测流量	米/秒	河流流量（山丘区）		气象短期预测数据，定时读取，定时更新，（小时更新数据）
	实时降雨量数据	mm			
	未来时间点 1	年/月/日/			
	未来时间点 1 降雨量数据	mm			
	...				

(2) 水质监测预警：

有自动监测数据的应接入自动监测数据，无自动监测数据可接入实验室检测数据，实现对水源地水质变化的在线监控和展示。监测数据的准确性应符合《地表水水质自动监测站运行维护技术规范》的相关规定。

宜对水源水质超标情况进行预警。在水源地水质监测过程中，各有关部门要建立健全信息共享和报告机制，一旦发现异常情况，要按规定及时通报相关部门，积极做好应急响应和处置工作。

水质监测设备的网络及传输方式宜采用无线传输方式。设备运行状况应实现远程诊断控制，响应及时、控制准确、预警可靠，在超标情况下设备能自动留样，也能手动或远程遥控手动留样，并设置人工维护平台。

饮用水水质监测内容宜包括：水源地取水口处水质、水源地管理保护范围内水质等。监测指标应根据水源地水质特征、水厂处理工艺特点和应急处置要求确定，应至少包含 pH、温度、浊度，且能根据需求进行灵活扩展，以满足监测要求。

水源水质的数据采集和上传频率应满足至少每半小时采集一次，每两小时发送一次，以满足及时反映水质变化的要求；当污染风险较高或水质变化波动较大时应增加采集和传输频次。

预警流程可参考：水源水质数据采集→采集的监测指标与标准值比对→比对后不合格的工程及指标红色突出显示提醒，同时自动产生督办事项。

数据来源：生态环境部门的水源地水质监测数据和抽检数据；卫生部门的水源地水质抽检数据；城乡供水部门的水源地水质监测数据。

表 5. 3 水源水质数据来源

分类	详细数据	单位	值范围	更新频次	数据采集范围
水源水质监测	监测数据采集时间	年/月/日/时/分			针对日供水规模 1000 吨或供水人口 10000 人及以上的，已有监测设备的工程
	实时监测结果		合格、不合格	水源在线监测指标为常规 5 项，氨氮、总磷总氮、总锰、浊度、pH 值，采集频率为实时，更新频率建议小时；	
	实时监测指标 1				
	实时监测检测值 1				
	...				
	实验室检测结果		合格、不合格		数据定期同步，不同监测周期数据同步周期不同，同一指标的监测值与实时在线值进行比对，进行在线仪表的偏差校准；
	实验室检测时间	年/月/日			
	抽检部门		环保、卫健		
	实验室监测指标 1				
	实验室监测检测值 1				
...				所有供应人口 20 人及以上的集中供水工程	

	检测报告				
--	------	--	--	--	--

(3) 取水量监测：

宜具备历史取水量查询和同比、环比统计功能，可查询近 3 年的取水量数据。

可查询取水口基础信息和其关联的用户水信息。

数据来源：从浙江省水利厅水资源处现有水资源管理平台采集日供水规模 1000 吨或供应人口 10000 人及以上工程的取水量数据，或从水厂运行管理平台中接入由实时监测设备采集的取水量数据。

表 5. 4 取水量数据来源

数据分类	详细数据	更新频次	数据采集范围
取水口信息	取水口 1 名称	单次填报	日供水规模 1000 吨 或供应人口 10000 人及以上的供水工 程
	取水口 1 关联的水厂名称		
	水源地地理坐标（经纬度）		
	取水口 1 取水量	定期更新（按照水 资源平台数据采 集频次）	
	...		

5.1.2 原水调度应用

5.1.2.1 概述

宜建立原水调度应用，通过原水在线监测与配送策略的判断规则、调度步骤，实现多水源水量切换、水量合理分配、水质安全管理的方案调度，保障居民供水安全。

表 5. 5 原水调度应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化 II 阶段	建立或整合已有应用，实现对设备实时数据统一监测、报警、数据分析。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图监测 (2) 实时数据监测 (3) 厂站组态监测 (4) 视频监控 (5) 报警管理 (6) 曲线分析

			<ul style="list-style-type: none"> (7) 数据填报 (8) 能耗分析 (9) 报表中心 (10) 调度配置
	III 阶段	统一监测设备的实时数据、调度事务数字化管理、粗略的 GIS 管线信息。基于调度员经验生成调度方案，通过线上指令的方式指挥各级部门。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图监测 (2) 实时数据监测 (3) 厂站组态监测 (4) 视频监控 (5) 报警管理 (6) 曲线分析 (7) 数据填报 (8) 能耗分析 (9) 报表中心 (10) 调度配置 (11) 调度日志 (12) 调度指令 (13) 调度经验查询 (14) 调度计划发布 (15) 方案库 (16) 排班管理

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置原水调度应用及分阶段功能模块，当原水调度不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.2.2 核心功能

(1) 地图监测：宜综合原水、水厂、输配水管线的流量、水量、压力、水质等信息实现一张图呈现，展示各水源地的水质、水位、取水量、流量等实时监测数据，水厂的需水量、进水水质等。地图上应展示水源地的基本信息，包括名称、地址、对应水厂、水源地类型、总可水量、水源地规模等。

(2) 实时数据监测：宜实现对水源地（水库、江河、湖泊）取水量、水质、水位、流量、水量、压力的实时监测。通过实时数据监测、历史曲线分析，及时进行水质、水量的预警告警。

(3) 厂站组态监测：展示原水泵房泵组运行状态、运行参数，点击相关数据可查看曲

线。支持泵机带图的展示，方便查看过去泵组开停的时序。

(4) 视频监控：宜按照角色权限关联水源地相关的摄像头，进行视频实时监控，并支持视频回放。

(5) 报警管理：可实现报警类型的自定义，报警类型宜包含离线报警、上下限报警、故障报警。宜根据各地区原水水量、水厂取水规律，针对不同场景设置不同的报警规则，每个场景可设置不同的上下限值。

(6) 曲线分析：宜针对不同水源地的水位、水质、取水量等监测数据进行曲线比对，统计所选时间范围的最大、最小、平均值。

(7) 数据填报：可根据实际管理要求，将部分非设备采集的数据进行人工填报。

(8) 能耗分析：宜按每年、每月、每日维度统计所有相关原水泵房的电量、电费。

(9) 报表中心：宜提供常用的水质合格率、取水量、水位、能耗的日报、月报、年报。

(10) 调度日志：宜实现普通日志及事件日志的记录、查询电子化。宜按照水质污染、咸旱、汛台等事件形式记录事件的开始、过程、结束的日志。在地图上标注事件日志的地点，调度时可在地图上看到已记录的事件。可将日志中具有代表性事件的处理过程添加到方案库，方便今后复用。

(11) 调度指令：同一水厂采用两路及以上水源进行生产时，可对不同水源地的水量合理调配、按需供水。调度员可根据应用下达指令要求各原水泵房将出口压力、流量、机泵开停调整到指定的状态，厂站执行结束后调度员观察执行结果并进行验收。所有的指令应有完整的流程记录，便于回溯查看。

(12) 调度经验查询：宜按照当前的天气、水量、水质污染等情况搜索过去类似情况下的原水泵房开停机泵组合方案和出口压力流量，查看当时方案对应的水厂取水情况，将效果较好的方案添加到方案库或直接引用作为调度计划来发布。

(13) 调度计划发布：宜将原水泵房定时的开停泵计划、切换水源计划等以可视化、可编辑的形式发布给各负责人，让厂站按照调度部门要求进行开停组合。可查看原水泵房泵组历史计划开停情况，与实际开停情况进行比较，优化调度。

(14) 方案库：可将个人的经验通过上传文档、记录日志、历史的开停机计划沉淀到方案库，并统一管理各类应急预案（水质污染、咸旱、汛台、水量不足等）。

(15) 排班管理：宜对各个调度员的早班、中班、晚班值班时间进行安排，并可以按照调度员的工龄、个人情况等属性来进行排班。宜具备调度员交接班时，交接内容和交接时间等交接信息的填报。

(16) **调度配置**：宜对站点、监测量、地图、组态、视频、指令模板、报警等进行相应的属性设置和统一管理。

5.1.3 原水设备管理应用

5.1.3.1 概述

应建立原水设备管理应用，实现原水设备的全面数字化管理，包括设备档案管理、台账管理、资产管理等，实现新建和改造设备数据更新入库，保证设备数据完整性、准确性和实时性。实现基于地图的设备拓扑、设备看板直观地查看设备信息和设备及子设备的拓扑关系。可通过对设备生命周期、设备保养记录的跟踪分析，实现对设备寿命预估、设备健康度分析和维护。结合工单系统，实现对设备定期巡检、设备抢修、维修保养管理，结合监控视频、物联网设备，实现对设备的安全监控、运行状态监控，实现远程下控与生产自动化。

表 5.6 原水设备管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段	实现原水设备档案信息的增、删、改、查功能，实现设备运维台账管理，对和设备日常巡检、维修、抢修进行信息记录和维护，对设备实时数据进行监控，对历史数据进行查询和管理，实现对设备的远程下控管理。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 设备档案管理 (2) 设备台账管理 (3) 设备巡检 (4) 实时数据展示 (5) 历史数据查询、导出 (6) 远程下控
	II 阶段	对原水设备全方位管理，包括设备的文档信息、设备二维码、设备知识管理，实现设备在线升级，自动修复功能，设备故障自动报警等功能。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 设备档案管理 (2) 设备台账管理 (3) 设备巡检 (4) 实时数据展示 (5) 历史数据查询、导出 (6) 远程下控 (7) 设备文档维护 (8) 设备二维码管理

			(9) 设备知识管理 (10) 设备升级 (11) 告警中心
	III 阶段	实现原水设备的统一的运维管理平台,为原水设备高效运维、安全保障、网络安全,资源占用情况进行全方位的监控管理,保障城乡供水管理单位原水设备的安全可靠。	(1) 设备档案管理 (2) 设备台账管理 (3) 设备巡检 (4) 实时数据展示 (5) 历史数据查询、导出 (6) 远程下控 (7) 设备文档维护 (8) 设备二维码管理 (9) 设备知识管理 (10) 设备升级 (11) 告警中心 (12) 设备 KPI 看板 (13) 设备健康度管理 (14) 设备拓扑

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况,灵活配置原水设备管理应用及分阶段功能模块,当原水设备管理不在业务范畴时,可以不做要求。

5.1.3.2 核心功能

(1) 设备档案管理: 应具备原水设备档案信息的增、删、改、查功能,设备档案信息宜包括:通用信息管理,如物理和管理属性,名称、分类、位置、规格型号等信息;设备技术信息管理,如设计参数和工艺参数的管理,包括技术参数、工艺参数、资产级别等;设备服务信息管理,如服务商信息,供应商信息,维修及认证日期。

(2) 设备台账管理: 宜包含原水设备在保养、巡检、维修等运维过程中产生的各种记录,进行设备资产状态,可按条件筛选查询、统计,宜支持一键 Excel 导出,可按照组织、站点、设备类型、管理部门等多维度台账统计。

(3) 设备巡检管理: 宜制定巡检计划模板指定巡检区域、巡检对象、执行周期等,可

根据模板生成巡检任务，可按类型、任务状态、创建人、巡检员、时间等多条件查询巡线任务，并查看每个任务的详细信息，如执行时间、结束时间、设备数目、任务状态、到位状况、反馈状况、反馈信息等，可基于电子地图显示巡检员的实时位置和当天轨迹，查看历史轨迹。

(4) 实时数据展示：宜在监控界面上进行所采集设备参数的数值显示和曲线展示，优先显示设备重要参数，如启停状态、流量、电压、工作温度等。

(5) 历史数据查询与导出：宜支持设备历史数据的查询和导出。

(6) 远程下控：宜支持对设备的远程下控，包含启停操作及设备参数设定等。

(7) 设备文档维护：宜对设备从安装开始所有相关资料进行维护，包括但不限于 PDF、JPEG、Word、Excel、DWG 等。

(8) 设备二维码管理：宜为设备提供二维码管理体系，通过扫描二维码，可以查看到相关的设备信息以及使用过程中的各种记录、备件信息。

(9) 设备知识管理：宜对设备运维知识、故障知识进行维护和管理；科建立知识评价维度和分数机制，根据评分向不同场景推荐设备知识。

(10) 设备升级：宜具备平滑演化、功能升级的能力，提供升级计划制定、在线远程升级、升级失败容错、升级回退、升级日志查询等功能。

(11) 告警中心：应对异常情况快速预警、报警，同时对报警策略进行科学规划、灵活设置，能够与工单系统自动对接，对异常进行快速处理、应急响应。

(12) 资源监控：宜实现对网关、工控机等设备运行状态的实时查看，快速处理预警、报警设备，并能够设置报警规则，为预防和处理故障做科学管理。

(13) 设备 KPI 看板：可根据记录的所有故障信息统计出设备运维管理所需图表，如：设备完好率、设备利用率、设备运行时间、设备故障时间、设备故障类型分析、故障频次分析等多种分析报表。

(14) 设备健康度管理：应支持设备的运行、维护、检修、故障、停用等工作状态的完整记录，能够自动统计各种工作状态的时间，以汇总计算设备的运行分析指标，计算设备健康度；可根据设备上传数据频率、准确性等评估设备数据上传质量。

(15) 设备拓扑：可通过地图查看各站点的设备信息，并表现站点内设备与其母设备及子设备的从属关系。

5.1.4 水厂自动化应用

5.1.4.1 概述

应建立水厂自动化应用，充分利用在线监控、自动控制等信息化技术，加强水厂制水的自动监控、监测和预警，促进水厂实现自动化、数字化管理，为城乡供水管理单位精准管控、科学决策提供依据，为水厂和用水户提供互动交流服务，切实提升城乡供水数字化运行管控水平。

【条文释义】针对分散性及非规模化供水系统，城乡供水管理单位可参照该架构执行，若不建设独立的水厂自动化应用，则应建立统一的监控平台对所有的水厂进行统一的监管。

表 5. 7 水厂自动化应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段	对水厂生产的各个模块进行分散管理、分别控制 (1) 智能配泵 (2) 自动排泥 (3) 滤池反冲洗 (4) 智能加药 (5) 污泥处理
	II 阶段	水厂自动化管理进入综合管理阶段，使得各个应用的数据能够共享。 (1) 智能配泵 (2) 自动排泥 (3) 滤池反冲洗 (4) 智能加药 (5) 污泥处理 (6) 超滤管理 (7) 臭氧管理 (8) 斜管自清洗
	III 阶段	利用算法，结合先进技术和设备，达到水厂自动化应用的全自动化管理。 (1) 智能配泵 (2) 自动排泥 (3) 滤池反冲洗 (4) 智能加药 (5) 污泥处理

			(6) 超滤管理 (7) 臭氧管理 (8) 斜管自清洗
--	--	--	-----------------------------------

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置水厂自动化应用及分阶段功能模块，当水厂自动化不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.4.2 架构设计

水厂自动化应用宜分为 3 层结构：信息层，控制层，设备层。

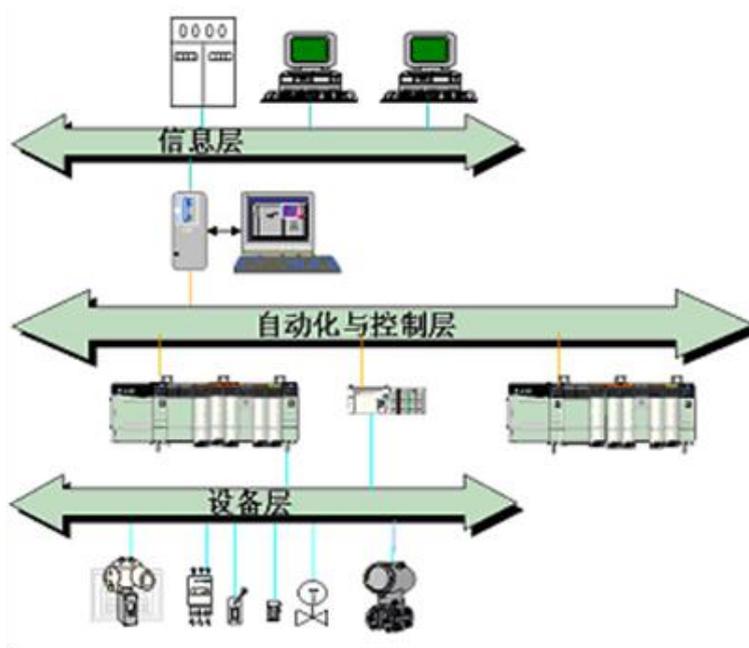


图 5. 3 水厂自动化应用架构

信息层：可由水厂监控中心的操作员站/客户端计算机、工程师站、数据库服务器、管理计算机、千兆以太网交换机、大屏幕显示屏等监控操作设备及局域网组成。

控制层：可由分散在各主要构筑物内的现场 PLC 主站及子站、运行数据服务器、工业以太网交换机及全厂环形 100Mbps 快速光纤以太网、控制子网等组成。

设备层：可由现场运行设备、检测仪表、高低压电气柜上智能单元、专用工艺设备附带的智能控制器以及现场总线网络等组成。

5.1.4.3 核心功能

(1) 智能配泵：数字化 I、II 阶段应实现进水水质的监测和水泵的启停控制。数字化 III 阶段宜根据水厂冗余泵组的属性、运行工况、能耗等多类历史运行数据，基于神经网络算法建立智能配泵模型输出配泵方案，使水泵组始终运行在最安全节能的曲线上。

(2) 自动排泥：应依据分级排泥、少量多排原则，控制反应池排泥阀，达到自动排泥效果。并可实现人工干预下的强制排泥和自动排泥，避免过多的池底淤泥影响沉淀效果，有效保障水质。

(3) 滤池反冲洗：数字化 I、II 阶段应实现根据设定的反冲洗周期、冲洗时长、冲洗水量等参数进行滤池反冲，反冲洗分为气冲-气水混冲-水冲三阶段，在冲洗过程中经过人工干预完成反冲洗。数字化 III 阶段宜结合滤池水位、水头损失、滤池出水浊度、堵塞情况等参数，以及鼓风机和反冲洗水泵机组的历史运行情况，实现滤池自动反冲洗，并根据运行参数的变化而进行自我调整。

(4) 智能加药：宜依据浊度、pH、温度、溶解氧、水质硬度、流量等多种水质参数，在大数据分析基础上建立智能投加模型进行药量投加，减少药耗。

(5) 超滤管理：对包含超滤工艺的水厂，宜对超滤模块进行产水监测和定期的维护性清洗，保障超滤设备的正常稳定运行。

(6) 臭氧管理：对包含臭氧预处理工艺的水厂，宜控制臭氧发生器的自动运行，考虑原水流量、接触池进水流量等因素实现按比例投加。

(7) 斜管自清洗：可通过在沉淀池斜管底部布置穿孔曝气管对斜管进行定期、自动反冲洗。

(8) 污泥处理：可通过控制刮泥机、潜水泵等污泥处理装置，实现自动刮泥、加药调节、污泥脱水等。

【条文释义】不同规模的水厂，其自动化运行要求应进行分级管理，但均应实现“无人值守、有人值班”的最低要求。

5.1.5 生产管理应用

5.1.5.1 概述

应建立生产管理应用，通过对各项数据的采集和分析，为生产调度提供数据支撑及数据预警，宜具备从取水、制水、供水、输配水信息到用电信息的采集、发送、整理、统计、报表与曲线绘制功能；宜监管净水工艺过程及取水和供水水质（含水质的实验室检测数据管理）；按先高效后低效、先近后远等原则实现水厂智能配泵，保障水压、水质；宜监管管网运行状态，故障及时处理、协助抢修。

【条文释义】不同城乡供水管理单位，可根据管理需求和诉求不同，以及不同的供水模式（如

重力给水、加压给水), 灵活制定生产管理的控制指标, 并通过数字化不断提升生产效率和
管理水平。

表 5. 8 生产管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	II 阶段	满足厂级的运行监视和管理功能, 掌握供水水质、压力变化。对生产过程中的关键数据以及用电信息做到分析比较, 反应变化趋势, 做到保障安全供水, 实现低耗高效。	(1) 运行监测 (2) 故障报警管理 (3) 值班管理 (4) 统计分析 (5) 报表管理 (6) 水质管理 (7) 能耗成本管理 (8) 安防管理
	III 阶段	达到集团层对多个水厂的精细化运营管理高度, 提供多个水厂工艺、设备、人员、能耗、安防多角度的数据并进行类比分析, 以分析结果为平衡各水厂供水提供决策依据, 为调度、管网提供参考数据。	(1) 运行监测 (2) 故障报警管理 (3) 值班管理 (4) 统计分析 (5) 报表管理 (6) 水质管理 (7) 能耗成本管理 (8) 安防管理 (9) 管理驾驶舱 (10) 应急处理

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况, 灵活配置生产管理应用及分阶段功能模块, 当生产管理不在业务范畴时, 可以不做要求。

5.1.5.2 核心功能

(1) 运行监测: 宜实现对水厂生产整个工艺流程的在线实时监控, 包括絮凝、沉淀、过滤、反冲洗、加药、污泥处理等工艺环节的在线监控; 数字化III阶段宜实现 BIM 工艺巡游, 可通过 BIM 建模真实还原现场状况, 展示设备的各种监测数据与视频信号数据。

(2) 故障报警管理：宜具备实时报警体系，当数据超出阈值时发出报警信息通知，提示用户及相关人员及时处置。报警规则宜包括报警名称、解除方法、报警等级、触发时间、测点和触发报警阈值范围等。宜展示当前登录用户所有订阅过的报警信息，可根据工艺位置、解除状态、解除方式、报警等级和发生时间区间以及报警名称进行过滤查询。

(3) 值班管理：宜实现控制中心值班人员值班内容的在线记录，与值班人员的在线交接班管理。

(4) 统计分析：宜实现同一参数不同时间段的查询对比分析、不同参数同一时间段的查询对比分析。

(5) 报表管理：宜基于实时的生产数据和历史数据集合，通过数据汇总计算，生成各类管理报表。宜支持报表结构自定义、报表定制自动生成、报表全格式导出等功能。

(6) 水质管理：可对化验室检测参数进行自定义配置，化验室人员可对每日化验数据进行录入，实现在线采集数据和化验数据的对比分析、水质历史数据的查询管理，可生成日报、月报、年报等各种水质报表。

(7) 能耗成本管理：宜实时监测水厂各工艺段药耗、能耗数据并展示，按时间段统计药耗、能耗，并实现同比环比分析。

(8) 安防管理：宜将水厂视频监控统一集成管理，并将视频监控与设备运行状况判定、巡检记录、周界与门禁报警相融合，提高设备可靠性和运行安全性。

(9) 管理驾驶舱：宜包含数据总览、工艺展示、设备健康评估、设备维修信息展示、人员值班管理、能耗管理、安全管理（含视频、门禁、危险品、网络）等。

(10) 应急处理：宜将供水生产过程中的安全操作规程与应急处理指南形成解决方案。

5.1.6 水厂数字孪生应用

5.1.6.1 概述

宜建立水厂数字孪生应用，通过设计工具、仿真工具、物联网、虚拟现实等数字化手段，将水厂中各类运行设备的属性映射到虚拟空间中，形成可拆解、可复制、可修改、可删除、可重复操作的物理镜像。可通过物理传感器采集到的数据，借助大数据分析，通过机器学习推测无法直接测量的指标，实现对当前状态的评估、对过去发生问题的诊断以及对未来趋势的推演，并给出分析结果，模拟各种可能性，提供全面的决策支持。

表 5.9 水厂数字孪生应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
----	------	------------

城乡供水数字化	III 阶段	利用互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，通过数字孪生让水厂 IT 与 OT 更好的进行融合，实现对水厂运行安全稳定的有效保障。	(1) 实时预警预测 (2) 智能优化运行 (3) 设备故障诊断及预测 (4) 工艺数值模拟及分析
---------	--------	--	--

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置水厂数字孪生应用及分阶段功能模块，当水厂数字孪生不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.6.2 核心功能

(1) 实时预警预测：宜搭建在线模型进行数据动态更新，以指定频率模拟水厂运行情况，并基于模拟结果进行性能诊断分析，对阈值分析提供预警预测信息。

(2) 智能优化运行：可基于传感器采集的历史数据进行深度分析和挖掘，通过机器学习与控制算法提供工艺优化方案，包括药剂选择、投加量优化、计量泵选择、管道布局、投加位置等。

(3) 设备故障诊断及预测：宜记录水厂重点设备运行过程中出现的故障特征并归类，将传感器的历史数据通过机器学习训练出针对不同故障情况的数字化特征模型，结合专家处理记录，形成对设备故障状态精准判断的依据。宜借助算法分析故障发生前的机械状态与故障发生规律，实现故障发生时间预测等智能诊断与自主预测。

(4) 工艺数值模拟及分析：宜实现基于历史数据如：进水负荷、控制条件等边界条件，评估出水达标情况及运行能耗情况。

5.1.7 LIMS 应用

5.1.7.1 概述

宜建立 LIMS 应用（实验室信息管理应用），通过采集实验室工作流程的各种信息如采样点、采样人、做样仪器、原始记录等，以数据库形式储存在计算机硬件里。宜实现检测数据的仪器自动导入与检测报告的自动化生成，同时应具备质量监控功能，进行多级审核保证数据的有效、可靠、安全性。

表 5. 10 LIMS 应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
----	------	------------

城乡供水数字化	Ⅲ 阶段	利用 LIM 应用减少纸张的使用和录入数据的时间和错误率，降低成本，提高数据的准确性；进行多级审核权限，保证数据的有效、可靠、安全性；自动化生成检测报告，大大提高工作效率	(1) 人员管理 (2) 样品管理 (3) 仪器设备管理 (4) 文件管理 (5) 标准样本管理 (6) 查询统计 (7) 质量控制
---------	------	---	--

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置 LIMS 应用及分阶段功能模块，当实验室管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.7.2 核心功能

(1) 人员管理：宜对本站内所有人员的基本信息进行管理，包括人员岗位、人员培训记录、人员的检测能力、电子签名、考核日期、考核成绩等。宜实现对人员权限的控制，包括查看、做样、审核、溯源、查询、统计等。

(2) 样品管理：宜对样品信息进行登记，包括采样/送样信息、样品状态、检测项目、检测方法等业务单信息；委托单位、委托人、委托单位地址、委托人联系电话、收样人、收样人联系电话等信息；样品类型、样品状态、样品容器、采样人、采样环境、自采/委托采样、完成检测时间等样品信息；样品编号、检测项目、检测方法、评价方法等检测项目信息。

(3) 仪器设备管理：宜对仪器设备的基本信息进行记录，包括仪器型号、实验室编号、生产厂家、校准日期、使用状态、实验室位置等。

(4) 文件管理：文件类型宜按质量手册、程序文件、作业指导书、质量活动、合同评审、内审、管理评审等分类。文件管理宜包括文件的基本档案（含名称、书号、作者、登记号；编号、分类、保密级别、存放地点、保存数量、保管人、失效日期、内容提要等）、发放记录、借阅记录、废止回收记录、销毁记录等。普通用户只能查阅文件内容，不能对文件进行任何修改。

(5) 标准样本管理：宜包括分类管理、库存量管理、出入记录管理、自动预警管理。

(6) 查询统计：宜根据不同部门制定不同的查询条件和查询结果，通过条件筛选显示不同内容，宜实现对统计一段时间内的一个或者多个项目结果、做样信息（含做样人员、做样时间、完成时间）、某样品的检测进度、统计某时间内完成业务数量、统计合格率、样品个数等信息的查询。

(7) 质量控制：宜包括对采样、做样、报告等工作流的控制，如平行样、实验室空白、运输空白、现在空白、加标、校核数据、审核数据、报告等环节控制。宜对检测数据进行自

动统计，自动判断是否符合相关质量控制要求。

5.1.8 泵站管理应用

5.1.8.1 概述

应建立泵站管理用于，实现对城乡供水管网输配泵站的在线维护管理，并形成基于管网供水水力模型的泵站调度，可以通过电子地图、泵站列表等形式进行设备运行工况的查询，以及详细的泵站设备状态信息、巡检养护计划以及维修过程详情等信息的查询。

【条文释义】泵站管理应用主要针对存在大量的中途管网增压泵站，泵站运维管理需求强烈的中大型城乡供水管理单位，若泵站站点数量少，管理诉求第，可以将泵站管理与二次供水管理合并，纳入统一的管理范畴。

表 5. 11 泵站管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水 数字化	II 阶段	实现覆盖泵站与设备基础档案维护、设备运行监控、安防管理、异常自动诊断、带专家解决方案的运维工单等一系列业务场景的功能。为客户提供管理效率，降低巡检维护、运行成本。	(1) WebGIS (2) 系统导航 (3) 泵房及设备全生命周期管理 (4) 运行监控 (5) 安防联动 (6) 异常诊断 (7) 报警管理 (8) 运维管理
	第三阶段	实现覆盖泵站与设备基础档案维护、设备运行监控、安防管理、异常自动诊断、带专家解决方案的运维工单等一系列业务场景的功能；除此之外，实现基于能耗、绩效、设备等多维度的业务分析辅助决策，基于移动端的多应用场景。实现城乡供水管理单位	(1) WebGIS (2) 系统导航 (3) 泵房及设备全生命周期管理 (4) 运行监控 (5) 安防联动 (6) 异常诊断 (7) 报警管理 (8) 运维管理

		办公移动化、管理数字化、决策智能化、运维高效化。	(9) 业务分析 (10) 移动端
--	--	--------------------------	----------------------

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置泵站管理应用及分阶段功能模块，当泵站管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.8.2 架构设计



图 5.4 泵站管理应用架构

5.1.8.3 核心功能

(1) **WebGIS**: 宜基于电子地图标识泵站位置信息，基于地图进行热力分析及分区泵站管理，并按图层显示不同专题。

(2) **系统导航**: 宜将泵站管理的相关指标及统计信息在线集中展示，可按照区域筛选泵站，按照指标数值进行排名，并实现快速导航至数值异常的泵站查看详情。

(3) **泵站及设备全生命周期管理**: 可在线录入泵站数字化建设项目信息、泵站档案信息、设备档案信息，并进行查看、编辑、统计等管理操作；宜对设备易损及需维护的配件、水池等根据内置计算规则，进行寿命预估和维保周期排期提醒等。

(4) **运行监控**: 可通过组态、数据列表、数据曲线、安防监控视频等形式，对泵站及泵站内设备进行运行监控和管理；宜实现门禁及设备的远程监控、门禁开关、设备参数调整等操作。

(5) **安防联动**: 宜通过视频实时直播预览、入侵安防联动报警、远程语言对接、抓拍等功能，应对突发情况、留下证据。

(6) **异常诊断**: 可根据报警测点、自定义规则、限值诊断等多种方式实现智能异常诊

断；可灵活配置报警触发规则、报警等级设置、报警处理策略。

(7) 报警管理：宜实现从报警的策略制定、生成、推送、记录到统计的全过程管理；可根据报警级别和报警类型，对报警进行查询，对于特殊的报警可以自动关联工单系统，进行报警的处理。

(8) 运维管理：宜实现从工单的生成、派发、分配、处理、审核、归档到统计的全流程管理；可根据不同管理流程和应用场景对工单内容和流转方式进行灵活配置，并且自动匹配解决方案专家库中的对应解决方案；可通过 APP 对运维人员进行定位，生成人员历史轨迹路线，可查看并回放历史轨迹，监管运维人员工作执行情况。

(9) 业务分析：宜实现水泵效率分析、设备能耗分析、异常绩效分析、人员绩效分析等功能。

(10) 移动端：应与 PC 端功能保持一致，可实现泵站及设备的全生命周期管理、运行监控、异常诊断、安防联动、报警管理、运维管理等功能，实现移动端与 PC 端相结合的全使用场景覆盖。

5.1.9 二次供水管理应用

5.1.9.1 概述

应建立二次供水管理应用，基于电子地图对二次供水设备维护工作进行可视化管理与监控，并可查看详细的二次供水设备状态信息、巡检养护计划以及维修过程详情等，辅助管理人员准确掌握巡检养护工作的具体情况，促进工作的有效开展与运行。宜实现基于二次供水设备运行现状的业务分析及优化运行策略制定，辅助城乡供水管理单位管理决策。

【条文释义】二次供水管理应用主要针对二供管理需求强烈的城乡供水管理单位，若二次供水体量极小，可将二次供水的管理与泵站管理纳入统一的管理范畴。

表 5. 12 二次供水管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	II 阶段	实现覆盖泵房与设备基础档案维护、设备运行监控、安防管理、异常自动诊断、带专家解决方案的运维工单等一系列业务场景的功能。为客户提供管理效率，降低巡检维护、运行成本。	(1) WebGIS (2) 系统导航 (3) 泵房及设备全生命周期管理 (4) 运行监控 (5) 安防联动 (6) 异常诊断

			<p>(7) 报警管理</p> <p>(8) 运维管理</p>
	III 阶段	<p>实现覆盖泵房与设备基础档案维护、设备运行监控、安防管理、异常自动诊断、带专家解决方案的运维工单等一系列业务场景的功能；除此之外，实现基于能耗、绩效、设备等多维度的业务分析辅助决策，基于智能算法的调蓄管理，基于移动端的多应用场景。实现城乡供水管理单位办公移动化、管理数字化、决策智能化、运维高效化。</p>	<p>(1) WebGIS</p> <p>(2) 系统导航</p> <p>(3) 泵房及设备全生命周期管理</p> <p>(4) 运行监控</p> <p>(5) 安防联动</p> <p>(6) 异常诊断</p> <p>(7) 报警管理</p> <p>(8) 运维管理</p> <p>(9) 业务分析</p> <p>(10) 优化运行</p> <p>(11) 移动端</p>

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置二次供水管理应用及分阶段功能模块，当二次供水管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.9.2 架构设计



图 5.5 二次供水管理应用架构

5.1.9.3 核心功能

(1) WebGIS: 宜基于电子地图标识泵房位置信息，标签化显示泵房相关信息；宜

基于地图进行热力分析及分区管理泵房；可按照图层显示不同专题。

(2) 系统导航：宜将二次供水泵房管理相关指标及统计信息集中展示，可按照区域筛选泵房，按照指标数值进行泵房排名，可快速导航至数值异常的泵房查看详情。

(3) 泵房及设备全生命周期管理：宜在线录入二供泵房数字化建设项目信息、泵房档案信息、设备档案信息，并可进行查看、编辑、统计等管理操作；宜对设备易损及需维护的配件、水箱等根据内置计算规则，进行寿命预估和维保周期排期提醒等。

(4) 运行监控：宜通过组态、数据列表、数据曲线、安防监控视频等形式，对泵房及泵房内设备进行运行监控和管理；可完成门禁及设备的远程下控，进行门禁开关、设备参数调整等操作。

(5) 安防联动：可通过视频实时直播预览、入侵安防联动报警、远程语言对接、抓拍等功能，应对突发情况、留下证据。

(6) 异常诊断：可根据报警测点、自定义规则、限值诊断等多种方式智能诊断；可配置报警触发规则、报警等级设置、报警处理策略。

(7) 报警管理：宜实现从报警的策略制定、生成、推送、记录到统计的全过程管理；可根据报警级别和报警类型，对报警进行查询，对于特殊的报警可以自动关联工单系统，进行报警的处理。

(8) 运维管理：宜实现从工单的生成、派发、分配、处理、审核、归档到统计的全流程管理；可根据不同管理流程和应用场景对工单内容和流转方式进行灵活配置，并自动匹配解决方案专家库中的对应解决方案。

(9) 业务分析：宜实现水泵效率分析、设备能耗分析、异常绩效分析、人员绩效分析等功能。

(10) 优化运行：宜根据设备流量或设备运行频率、水箱液位波动历史数据，分析水箱的用水规律。可结合用水规律分析，为每个水箱生成进水计划，并对所有水箱进行进水时间排程，允许用户对自动生成的计划进行手动调整。

(11) 移动端：宜与 PC 端的功能保持一致，可实现泵房及设备的全生命周期管理、运行监控、异常诊断、安防联动、报警管理、运维管理等功能。实现移动端与 PC 端相结合的全使用场景覆盖。

5.1.10 管网压力/流量监测管理应用

5.1.10.1 概述

应建立管网压力/流量监测管理应用，从物联网接入平台获取实时采集到的压力、流量数据，通过规则引擎的配置，对压力、流量进行实时分析和展示，宜支持实时数据的展示、历史数据的统计展示、关键点压力的展示、实时压力分析、

压力排名、水质合格率分析、水质波动分析、水质关键不合格指标分析等功能，同时支持报警配置、报警分类统计、报表统计分析及导出等功能。

表 5. 13 管网压力/流量监测管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水 数字化	I 阶段	基于物联网接入平台采集数据，开展对供水管网压力、流量的监测。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图导航 (2) 实时监测 (3) 站点详情 (4) 实时调度 (5) 实时数据 (6) 实施压力分析 (7) 压力监测排名 (8) 站点管理 (9) 报警管理 (10) 报表管理
	II 阶段	通过数据展示、数据分析、报警提醒等功能，提高生产运维人员工作效率。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图导航 (2) 实时监测 (3) 站点详情 (4) 实时调度 (5) 实时数据 (6) 实施压力分析 (7) 压力监测排名 (8) 站点管理 (9) 报警管理 (10) 报表管理 (11) 关键站点调度 (12) 站点导航
	III 阶段	为实现智慧调度提供更准确的数据基础和辅助建议。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图导航 (2) 实时监测 (3) 站点详情

			(4) 实时调度 (5) 实时数据 (6) 实施压力分析 (7) 压力监测排名 (8) 站点管理 (9) 报警管理 (10) 报表管理 (11) 关键站点调度 (12) 站点导航
--	--	--	---

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网压力/流量监测管理应用及分阶段功能模块，当管网压力/流量监测管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.10.2 核心功能

(1) 地图导航：宜具备以管网 GIS 地图为背景的地图定位功能，可查看管网分布、泵房、管网测压点、大用户（计量表）的位置及监测的实时数据。宜支持地图框选多站点进行数据的对比分析。数字化Ⅲ阶段宜接入管线 GIS 信息。

(2) 实时监测：宜实时查看所有压力流量监测点信息，可选择多个监测点进行对比。

(3) 站点详情：宜以列表形式展现所有监测点，方便快速浏览所有测点的基本信息、在线状态、电池状态。

(4) 关键站点调度：宜在一个界面展示所有关键站点的压力流量实时数据以及站点状态，关键站点可实现后台配置。当发生报警时，压力数据宜闪烁显示。

(5) 实时调度：可查看所有压力流量监测点的实时数据以及状态，包括水厂、加压泵站、管网压力测点，大用户水量监测点。管网测压点宜显示：名称、压力、在线/离线状态、电压、信号、时间；测流点宜显示：名称、瞬时流量、正向累积流量、反向累积流量、在线/离线状态；水厂、加压泵站宜显示：名称、瞬时流量（正瞬时流量、负瞬时流量）、正累积流量、负累积流量、净累积流量、在线/离线状态、水位、水泵运行状态。

(6) 实时数据：宜实现从地图、实时列表页面查看某压力点的所有信息、地图位置、实时历史数据对比、实时历史曲线同比环比分析。数字化Ⅲ阶段宜实现多选站点的综合分析。

(7) 站点导航：可以通过图形导航界面，查询所有监测点的实时监测值，包括：压力、瞬时压力、水位、正向累计流量、反向累计流量。

(8) 实时压力分析：宜对所有以分区、监测点分类的实时数据的压力分析，包括当前数据、昨日对比、昨日平均、昨日振幅、今日振幅等。

(9) 压力监测排名: 宜对所有监测点, 或者按照分区分类的形式进行压力展示, 宜根据压力或流量排名显示每天、每小时压力最高前 5 名, 最低前 5 名, 压力变化率最大前 5 名和最小前 5 名 (数量可按需求进行配置)。

(10) 站点管理: 可实现对所有监测站点详细信息的查询, 可以通过模糊输入站点的某些属性信息, 快速查询站点列表, 支持导出成 excel 表格文件。

(11) 报警管理: 宜实现压力、流量故障报警和诊断功能, 可实现报警规则的自行录入; 宜根据历史运行数据和实时运行数据, 自动分析判断设备潜在的故障风险, 及时提醒并生成预警报告; 宜实现报警统计分析功能, 可根据不同品牌、不同设备类型进行分析显示。

(11) 报表管理: 宜通过平台对管网压力监测数据进行管理, 并具备数据预处理优化功能。可查看管网压力历史曲线, 并通过日期的更改和不同的数据类型, 展示历史数据的同比环比曲线。数字化 I、II 阶段应包含压力报表、流量报表、水量报表、压力合格率报表; 数字化 III 阶段宜增加最小流量分析报表与分区流量报表。

5.1.11 管网水质监测管理应用

5.1.11.1 概述

应建立管网水质监测管理应用, 具备数字化监测、运营、服务功能, 实现水质的监控、报警、报表生成等一体化管理。宜基于对供水主干管、管网末梢水水质数据的实时监测、各个部门对二次供水水质抽检数据上报, 实现对管网水、终端水水质的监管。

【条文释义】 大型复杂管网的监测应采用多点、多参数的监测, 如水质、水量、水压等, 小型管网的监测 (如单村供水系统) 可采用单点多参数, 即压力、流量、水质在同一点完成监测和管理。

表 5. 14 管网水质监测管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能 (功能列表)
城乡供水数字化	II 阶段	<p>(1) 初步实现供水主干管、管网末梢水水质实时数据监测、报警、抽检或日常检测数据上报功能。</p> <p>(2) 实现终端水水质监测、报警、抽检或日常检测数据上报功能。</p>	<p>(1) 水质监测</p> <p>(2) 报警管理</p> <p>(3) 水质六项指标报表</p> <p>(4) 水质检测报告</p>

		(3)为管理者决策提供支撑。	
	III 阶段	<p>(1) 上传检测报表，实现检测结果判断智能化，在符合国标 GB5749 的前提下，不同水厂宜执行不同的水质检验标准；升级数据分析功能。</p> <p>(2) 对水质不合格的，进行督办。</p>	<p>(1) 水质监测</p> <p>(2) 报警管理</p> <p>(3) 水质六项指标报表</p> <p>(4) 水质检测报告</p> <p>(5) 数据分析</p> <p>(6) 督办</p>

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网水质监测管理应用及分阶段功能模块，当管网水质监测管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.11.2 核心功能

(1) 水质监测：宜以地图、列表形式展示各站点、管网监测点的水质六项指标数值：pH、电导率、溶解氧、余氯、浊度、水温。

(2) 报警管理：报警类型宜分为：离线报警、上下限报警；可按“报警中”、“历史报警”分类，宜自动将已解除的报警移入历史报警；可利用规则引擎，为各个站点配置不同报警规则。

(3) 水质六项指标报表：宜自动生成水质六项指标报表，包括各个监测点自动采集的水质六项指标的监测数据，并统计水质六项指标的最低值、最高值、平均值以及不合格次数；可分为日报表和月报表，宜具备报表查询、导出功能。

(4) 水质检测报告：宜为监测点配置统一的日常检测报告模板，可人工录入检测值或上传检测报告电子版。数字化III阶段宜实现检测项数值是否合格的自动判断。

(5) 数据分析：宜实现单站点、多站点的单测点、多测点的联合对比分析，显示数据变化趋势。

(6) 督办：宜对水质不合格的厂（站）发送工单进行督办。

5.1.12 管网综合调度应用

5.1.12.1 概述

宜建立包含原水监测、水厂调度、管网调度以及泵站调度的管网综合调度应用，为保障供水安全、系统运行安全、决策经济合理性，提供数据支撑、业务支撑、决策支持。宜实现 SCADA 整合及数据展示、水厂机泵调度、管网调度、泵站调度、水力模型科学调度等。

【条文释义】管网综合调度应结合实际业务开展情况，针对不同的数字化建设阶段，其管理要求也不同，但调度的建设应在提升供水安全的前提下，实现运营成本（如能耗等）的降低。

表 5. 15 管网综合调度应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	I 阶段	统一监测设备的实时数据、调度事务数字化管理、粗略的 GIS 管线信息。可基于调度员经验生成调度方案，通过线上指令的方式指挥各级部门。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 关键 KPI 展示 (2) 地图监测 (3) 实时数据监测 (4) 厂站组态监测 (5) 视频监控 (6) 报警管理 (7) 曲线分析 (8) 数据填报 (9) 能耗分析 (10) 报表中心 (11) 调度日志 (12) 调度指令 (13) 调度经验查询 (14) 调度计划发布 (15) 方案库 (16) 排班管理 (17) 调度配置 (18) 系统设置

	<p>II 阶段(辅助调度)</p>	<p>通过模型仿真模拟管网任何一点的压力、流量、水质数据，调度员可通过模拟管网运行来检验方案是否合理。利用水力模型辅助调度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图监测 (2) 实时数据监测 (3) 厂站组态监测 (4) 视频监控 (5) 报警管理 (6) 曲线分析 (7) 数据填报 (8) 能耗分析 (9) 报表中心 (10) 调度配置 (11) 调度日志 (12) 调度指令 (13) 调度经验查询 (14) 调度计划发布 (15) 方案库 (16) 排班管理 (17) 动态水力模型辅助调度
	<p>III 阶段(科学调度)</p>	<p>通过动态水力模型，精确水量预测，可自动生成最优调度方案，根据方案自动控制相应设备完成无人值守自动调度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地图监测 (2) 实时数据监测 (3) 厂站组态监测 (4) 视频监控 (5) 报警管理 (6) 曲线分析 (7) 数据填报 (8) 能耗分析 (9) 报表中心 (10) 调度配置 (11) 调度日志 (12) 调度指令 (13) 调度经验查询 (14) 调度计划发布 (15) 方案库 (16) 排班管理

			(17) 动态水力模型自动生成调度方案
--	--	--	---------------------

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网综合调度应用及分阶段功能模块，当管网综合调度不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.12.2 核心功能

(1) 关键 KPI 展示：宜统计日供水量、日自用水量、年度最高日供水量、日变化系数、时变化系数、日生产电量、日生产电耗等；宜展示水厂、泵站等厂（站）的泵组开停、机泵频率、开停时长、出口压力、出口流量、水位、供水量、日变化系数、时变化系数等关键数据；宜统计最高、最低压力值，可查看当日压力合格率最低的站点，可查看 1 小时内压力波动最大的站点；可查看一段日期内各类报警的占比；可展示调度员记录的重要调度日志。

(2) 动态水力模型辅助调度：可通过模型仿真模拟管网任何一点的压力、流量、水质数据，可通过模拟管网运行检验调度方案合理性。

(3) 动态水力模型自动生成优化调度方案：可利用遗传算法引擎，给定预定目标、评价标准，通过设置优化参数，自动计算满足压力要求的合理调度方案并纳入专家库。

地图监测、实时数据监测、厂站组态监测、视频监控、报警管理、曲线分析、数据填报、能耗分析、报表中心、调度配置、调度日志、调度指令、调度经验查询、调度计划发布、方案库、排班管理功能详见 5.1.2.2。

5.1.13 错峰调蓄应用

5.1.13.1 概述

宜建立错峰调蓄应用解决供水系统高峰用水量不足问题，利用数字化硬件采集底层数据，基于用户海量用水数据分析用水规律，建立用水规律分析模型，对用水户进行多维度分类；利用智能排程算法，合理安排各单位的蓄水时间，以减缓用水高峰时段对供水管网造成的压力，保障安全、稳定的供水。错峰调蓄应用宜具备数据采集、分析以及决策实施功能。

表 5. 16 错峰调蓄应用分阶段建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水 数字化	II 阶段	利用 SCADA 监测用水量,分析用户用水规律,削峰填谷,减少高峰时段供需矛盾,均衡优化区域供水管网压力,水箱(池)调蓄计划自动排程,加速水箱(池)水循环,保障用户水质。	(1) 实时数据监测分析 (2) 用水规律分析 (3) 液位分析与控制 (4) 多水箱动态调蓄
	III 阶段	利用动态水力模型,计算不同调蓄方案的优缺点;自动选择调蓄方案。	(1) 实时数据监测分析 (2) 用水规律分析 (3) 液位分析与控制 (4) 多水箱动态调蓄 (5) 动态水力模型 (6) 调蓄方案专家库 (7) 调蓄计划排班

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况,灵活配置错峰调蓄应用及分阶段功能模块,当错峰调蓄不在业务范畴时,可以不做要求。

5.1.13.2 核心功能

(1) **实时数据监测分析:** 宜利用数据采集监控模块对设备运行频率和瞬时流量进行记录并聚类分析,利用算法聚类划分出不同的频率段;宜采集并计算二供设备的运行频率和瞬时流量,分析区域人口用水规律,并根据规律归纳用水高峰时段。

(2) **用水规律分析:** 宜利用水力模型,采用大数据分析技术对设备运行频率的历史数据进行横向和纵向分析展示,分析小区用水周期性规律。

(3) **液位分析与控制:** 宜通过对水箱液位的长期监控优化水箱液位参数,在保证足量供水的前提下,尽量使水箱液位每天都有足够的波动范围,以减少水箱内细菌繁殖;可通过实时监控水箱当前液位,比对最高液位得出待蓄水容积,

预估并设置水箱进水时间。

(4) **多水箱动态调蓄**：宜对供水区域内所有水箱蓄水时段进行优先级排序，确定蓄水顺序；蓄水计划宜由数据监控单元、趋势分析单元、远程控制单元以及安全策略等多个单元协调确定。

(5) **动态水力模型**：宜设置影响因子权重，运用动态水力模型计算管网压力最优、压力考核点压力最优、水箱水龄最优、成本最优等多套调蓄方案，并对调蓄指标多维度对比分析，自动选择最优调蓄方案。

(6) **调蓄方案专家库**：宜根据水力模型计算调蓄方案，并纳入专家库。

(7) **调蓄计划排班**：宜按工作日、周末、节假日等用水规律周期，从专家库中选择适当的方案，排出下一阶段的调蓄计划。

5.1.14 静态水力模型应用

5.1.14.1 概述

应建立静态水力模型应用，通过调研、收集并处理供水管网拓扑信息数据、营业收费数据、用水模式数据以及 SCADA 数据、生产运行数据，进行模型搭建。模型应能够在新建规划及运营优化上提供有效的决策支撑。

表 5. 17 静态水力模型应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能
城乡供水数字化	III 阶段 为管网系统的规划、建设与运营优化提供支撑与辅助，确保供水安全稳定。	(1) 水力展示 (2) 水质展示 (3) 规划设计 (4) 工况分析 (5) 风险评估 (6) 规划评估

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网静态水力模型应用及分阶段功能模块，当管网静态水力模型不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.14.2 核心功能

(1) **水力展示**：宜对压力、流量和流速等模拟结果进行水力展示。

(2) **水质展示**：宜对水龄、余氯等模拟结果进行水质展示。

(3) **规划设计**：宜针对具有显性改建、扩建需求的项目，为水厂、水池（箱）、管网、加压泵站和新装用户等提供规划建议和参考；宜对阀门、新增投药装置和新增计量设备提供规划建议和参考。

(4) **工况分析**：在管网正常运行状况下，宜计算泵站运行优化参数（调控泵站的压力流量和启停）和管网运行优化参数（更换管道：管径、管材）；在管网特殊工况下，宜对爆管、设备停机、阀门异常和水质异常情况进行分析，并设置相应处置方案。

(5) **风险评估**：宜实时评估管网中各管段的爆漏风险，划分风险等级，重点维护高风险管线；可根据系统中管道的基本属性（如：管材、管径、管龄、接口类型等）、水力属性（如：压力、流速等）和历史漏损事件进行综合评价，分析各段管道的爆漏风险，并以主题图的形式进行在线动态展示。

(6) **规划评估**：可对新规划管网进行评估，以辅助规划管理人员建立规划预案。

5.1.15 动态水力模型应用

5.1.15.1 概述

宜建立动态水力模型应用，帮助决策者通过人机界面的互动操作进行决策分析，为决策者提供各种预案来模拟研究决策过程和方案环境，通过访问各种信息来源和分析工具提高科学决策水平和质量。

【条文释义】水力模型应建立在管网、阀门、泵站等数据完善的情况下，并且城乡供水管理单位应形成定期数据校核、复核的机制，通过模型定期校准底层的数据，当发现模型有误差应及时进行问题的分析并解决，培养自己的模型人才，保障后续工作的有序开展。

表 5. 18 动态水力模型应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	Ⅲ 阶段	为决策者提供各种预案模拟决策过程和方案环境，提高科学决策水平和	(1) 报警预警 (2) 关阀调度 (3) 爆漏监测

		质量。	(4) 规划评估
--	--	-----	----------

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网动态水力模型应用及分阶段功能模块，当管网动态水力模型不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.15.2 核心功能

(1) **报警预警：**宜具备供水管网的在线报警预警和原水管的爆管定位功能；宜对供水系统异常情况进行报警，并预测未来 24 小时的水力状况趋势；宜利用在线监测数据和模拟数据，对可能产生的爆管事故进行实时报警。

(2) **关阀调度：**宜借助管网水力模型分析关阀方案对用户产生的影响，并根据水力状况调整水厂水泵和阀门等水工结构的运行方案，在事故条件下尽量满足用户的用水需求。可通过水力模型模拟事故点所带来的影响和受影响区域的范围，并利用模型快速制定多种水厂、泵站调度方案。

(3) **爆漏监测：**宜利用供水模型，通过建立供水 DMA 分区，统计分析每个分区的夜间最小流量、全区七日压力流量曲线、各区瞬时监测流量信息以及全区水平衡分析结果等来实现对管网中的漏损事件的监测，实现区域漏损评估\实时流量展示、区域漏损报警。

(4) **规划评估：**可用于对未来某一时间新规划管网的评估，以辅助规划管理人员建立规划预案。

5.1.16 管网应急决策管理应用（含爆管）

5.1.16.1 概述

宜建立管网应急决策管理应用，通过建立水力模型和决策支持模块，模拟在应急状况下调度方案的效果，以提高水力、水质突发事件时的应急能力，保证供水系统在突发事件下满足水量、水压的要求。

【条文释义】管网应急决策是基于管网动态水力模型的基础上，实现供水的预测预判、供水状态的分析，应急内容应结合城乡供水管理单位的实际业务需求进行定制。

表 5. 19 管网应急决策管理应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能
----	------	------

城乡供水数字化	Ⅲ 阶段	模拟不同工况下不同调度方案对管网压力、流量、水质产生的影响，为真实发生的管网事件采用调度方案做辅助决策。	(1) 动态水力模拟 (2) 监测/预测 (3) 爆管/计划关阀分析 (4) 水质污染事件处理 (5) 开停泵分析 (6) 余氯/水龄问题分析
---------	------	--	--

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网应急决策管理应用及分阶段功能模块，当管网应急决策管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.16.2 核心功能

(1) 动态水力模拟：宜针对特定调度方案，运用动态水力模型动态预测管网未来 24 小时的压力、流量、水质的分布变化趋势。

(2) 监测/预测：宜对供水管网的水力状况进行在线监测与展示，异常报警，并预测预警未来 24 小时的水力状况趋势。

(3) 爆管/计划关阀分析：宜对管网发生爆管时进行关阀模拟分析，并分析爆管发生前、发生但未关闭阀门时、阀门关闭后对周边管网的压力、负荷量、余氯、水龄、供水边界的影响，分析爆管与关阀后的影响范围，为日常施工、爆管快速维修提供数据依据。

(4) 水质污染事件处理：宜对持续输入、一次性输入一定量的污染物，进行一段时间内污染物扩散的范围及规律的模拟；可根据事故发生位置和已扩散时间，计算污染物扩散范围，自动生成关阀方案，并结合水力调度模块评估调度方案，制定相应的应急调度方案。

(5) 开停泵分析：宜模拟多个或单个水泵的开停，对管网的水力、水质造成的影响，对比多套开停泵计划方案的优缺点。

(6) 余氯/水龄问题分析：针对余氯过低/水龄过大问题，宜采取多方案（包括余氯人工调度调整、关阀、管网冲洗等）比较，选择较优解决方案，并纳入方案库。

5.1.17 视频监控管理应用

5.1.17.1 概述

应建立视频监控管理应用，通过接入视频监控、报警检测等设备，获取边缘节点数据，实现视频数据集成与安防联动，以电子地图为载体，实现丰富的数字化视频监控应用。

表 5. 20 视频监控管理应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段 全周期目标监管环境设备接入	(1) 视频监控 (2) 实时预览
	II 阶段 全周期目标监管环境设备管理	(1) 视频监控 (2) 实时预览 (3) 录像回放 (4) 图片查询 (5) 事件联动 (6) 图上监控 (7) 编码设备管理 (8) 录像配置 (9) 抓图配置 (10) 视频设备布撤防 (11) 云台控制 (12) 远程回放 (13) 视频文件回放
	III 阶段 全周期目标监管环境设备与其他应用联动综合管理（大屏、设备管理、APP）	(1) 视频监控 (2) 实时预览 (3) 录像回放 (4) 图片查询 (5) 事件联动 (6) 图上监控 (7) 编码设备管理 (8) 录像配置

			(9) 抓图配置 (10) 视频设备布撤防 (11) 云台控制 (12) 远程回放 (13) 视频文件回放 (14) 第三方平台对接
--	--	--	---

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置视频监控管理应用及分阶段功能模块，当视频监控管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.1.17.2 架构设计

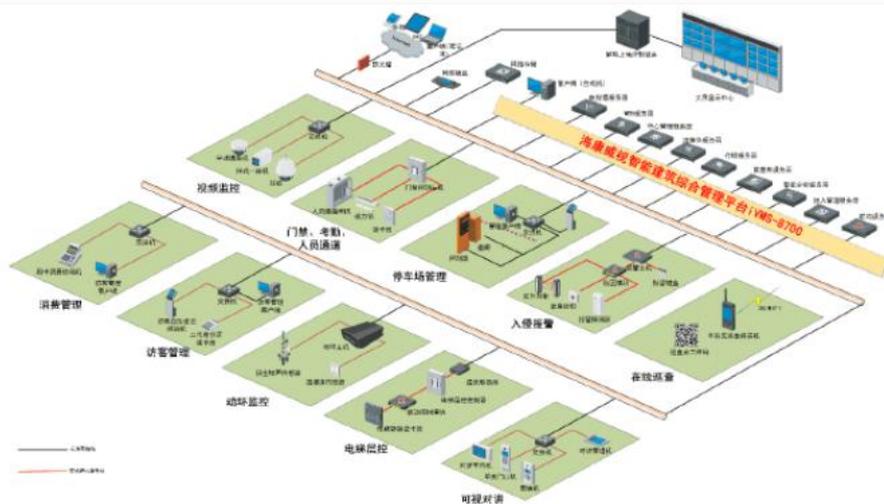


图 5.6 视频监控管理应用架构

5.1.17.3 核心功能

(1) **视频监控：**宜通过管理编码设备，制定录像计划、抓图计划等，实现实时视频监控、录像/图片查看等功能。

(2) **实时预览：**宜通过查看摄像机当前的实时视频，及时了解监控状态；对于有云台功能的摄像机，在进行实时预览的同时，可通过云台操作查看不同的视角和细节，扩大监控区域。

(3) **录像回放：**宜制定录像计划并根据录像计划进行录像，查看存储在设备本地、嵌入式存储或云存储上的视频文件，还原事件发生过程；并保存有价值的视频片段，为视频分析提供基础素材，为视频举证提供基础依据。

(4) **图片查询**：宜具备抓图存储功能，节约带宽资源和存储资源。

(5) **事件联动**：宜为视频监控事件配置联动操作，当发生视频监控事件时进行相应的联动。

(6) **图上监控**：宜将视频监控资源添加到地图，当发生视频监控事件时，可以在地图上快速定位事件发生位置，同时支持预览、回放等操作。

(7) **编码设备管理**：可通过 ONVIF 协议、GB/28181-2011 协议、IP 地址、IP 段、EHome 协议、主动注册、批量导入等方式添加网络摄像机、NVR、DVR 和 HDVR 等编码设备，支持如下协议添加编码设备：

(8) **录像配置**：宜具备设备存储配置、中心存储配置、设备录像计划配置等功能。

(9) **抓图配置**：对于带宽不足的情况，可配置抓图计划并根据抓图计划进行图片抓拍，实现客户端查看、回放实时抓拍图片。

(10) **视频设备布撤防**：可对视频设备（监控点或报警器）进行布撤防，并可选择时段。

(11) **云台控制**：宜实现远程调整摄像机镜头的角度、焦距、光圈等，扩大摄像机监控范围，查看监控细节；并支持设置预置点、轨迹和巡航，方便查看指定监控方位的实时状况。

(12) **远程回放**：可通过远程搜索和回放存储在本地存储设备（例如 NVR、HDDS、存储服务器等）的录像文件，并支持抓图、录像、标记等操作。

(13) **视频文件回放**：宜支持常规回放、同步回放等多种形式的监控点回放。

(14) **第三方平台对接**：宜支持与第三方平台对接。

5.2 数字化经营

5.2.1 DMA 和漏损管理应用

5.2.1.1 概述

宜建立 DMA 和漏损管理应用，在数据层面以漏损管理为维度，与 GIS 服务系统、营业收费管理应用、表务管理应用等进行深度整合，打破信息孤岛，为漏损管理提供数据基础。在功能层面通过 DMA 分区管理、多级大分区管理、远传

大用户管理等功能模块的开发应用，实现分区计量、漏损控制、产销差管控综合信息管理体系建设。在管理层面，通过分区计量管理结构的搭建，融合互联现有业务应用数据，固化管理流程，并对流程各环节进行标准化考核，保证产销差和漏损管理的有效落地。

表 5. 21 DMA 和漏损管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	II 阶段	分区计量、DMA 管理	(1) 综合展示 (2) 大分区管理 (3) DMA 管理 (4) 压力管理 (5) 噪声管理
	III 阶段	产销差综合管控	(1) 综合展示 (2) 大分区管理 (3) DMA 管理 (4) 压力管理 (5) 噪声管理 (6) 水平衡分析 (7) 绩效管理

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置供水漏损管理应用及分阶段功能模块，当供水漏损管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.1.2 架构设计

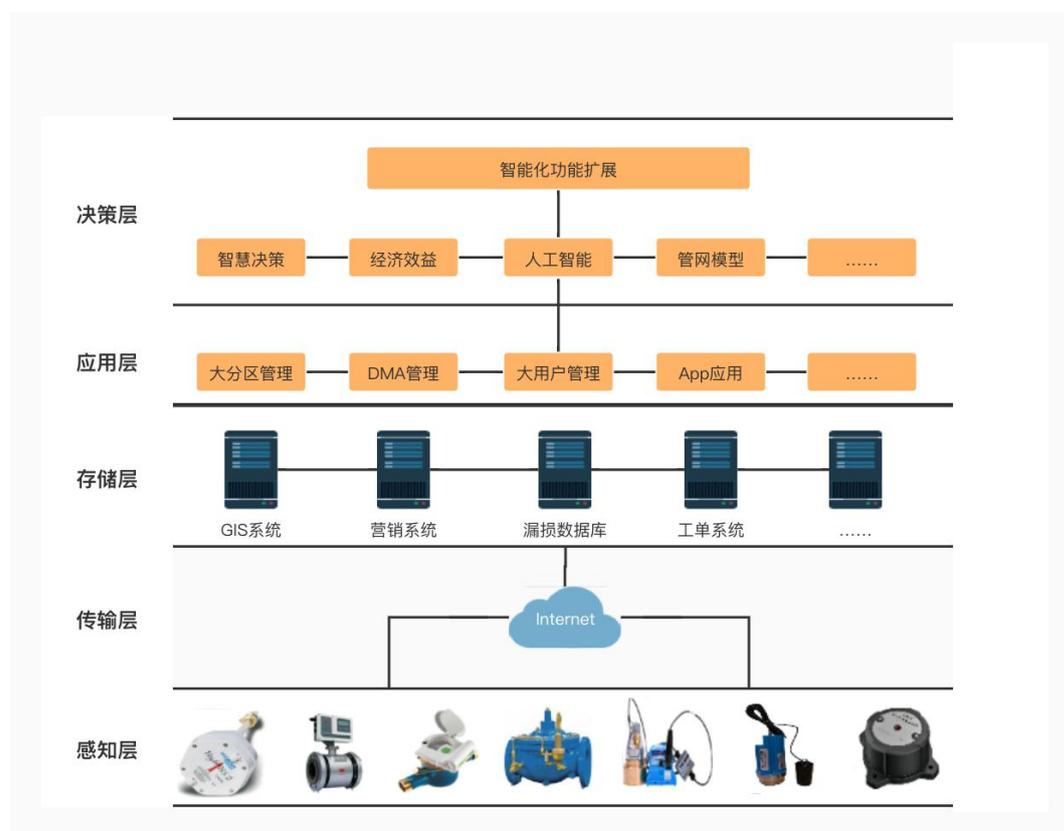


图 5.7 DMA 和漏损管理应用架构

5.2.1.3 核心功能

(1) **综合展示**：宜基于漏损管理体系设计，从漏损综合展示、DMA 综合展示、智能诊断等不同维度展示城乡供水漏损数据。

(2) **大分区管理**：宜展示各分区边界逻辑，以及相关的核心数据指标；可进行边界设备、子 DMA、子大用户、子分区、日水量、总分差、产销差等多种数据分析方式。

(3) **DMA 管理**：宜综合 GIS、压力、流量、水质、评价等信息，融合城市地图以及 GIS 信息，实现对分区管理的全方位立体监测。宜具备流量、压力、多种 MNF、漏损评价曲线绘制与分析，新增漏失评价与存量漏失评价功能。

(4) **压力管理**：宜实现压力数据的实时监测和数据异常报警功能，评估是否有压力调整空间，配合压力控制器和减压阀，实现区域内精细化压力调整。

(5) **噪声管理**：宜实现噪声数据的远传，并对原始现场采集声音进行线上听漏。

(6) **水平衡分析**：宜根据 CJJ92-2016《城镇供水管网漏损控制及评定标准》的水平衡计算方法，结合案例数据实现水平衡分析。

(7) **绩效管理**：宜实现核心汇总数据的 KPI 统计与对人员和部门的考核，宜提供以大分区和 DMA 为对象的综合绩效报表、管网部门的绩效报表与营销部门的绩效报表。

5.2.2 抢维修应用

5.2.2.1 概述

应建立抢维修应用，实现管网巡线、检漏、设备养护、维修等业务的自动化、数字化管理，降低城乡供水管理单位管理成本，保障供水管网稳定运行。宜结合 B/S+M/S 架构，融合 GIS 技术，统一管理供水管网的日常巡检、养护、维修等工作。

表 5. 22 抢维修应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	II 阶段	实现管网抢维修的数字化、可视化、流程化、规范管理。	(1) PC 端：上报事件查询，事件调度箱，工单办理，统计分析； (2) 移动端：地图操作，位置上报，签到与反馈，事件上报，工单办理，位置与轨迹。
	III 阶段	实现管网抢维修的数字化、可视化、流程化、规范化管理。提供各业务流程和字段的灵活、可视化配置功能。	(1) PC 端：上报事件查询，事件调度箱，工单办理，统计分析； (2) 移动端：地图操作，位置上报，签到与反馈，事件上报，手机派单，工单办理，位置与轨迹； (3) 后台配置：业务表单字段配置，现场反馈字段配置，工单流程配置。

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置抢维修管理应用及分阶段功能模块，当抢维修管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.2.2 核心功能

(1) PC 端 (B/S):

1) 上报事件查询：可基于电子地图显示巡检员上报事件的位置分布，可查看事件现场图片、空间位置等详细事件信息。

2) 事件调度箱：宜对所有类型的待分派管网事件进行分类，并进行派单操作。

3) 工单办理：宜按列表显示处于办理阶段的管网外业工单，并显示工单基本信息、流程进展、是否超期等关键信息；可以对工单进行移交、退单、结案等处理；可查询工单历史办理详情。

4) 统计分析：宜按不同时间周期统计巡检员上报事件数、在线时长、在线里程、设备和管线的总体到位与反馈情况；宜按不同时间周期统计巡检任务完成情况。可按工单状态、类型、部门、人员等分类统计不同时间周期的工单数量、处结率等。

(2) 移动端 (M/S):

1) 地图操作：宜具备地图（包含管网图层）放大、缩小、漫游、全图等地图浏览功能，并支持距离量算、面积量算；可实现当前位置的实时定位，并可点击和范围查询管网与设备信息，宜支持地名搜索定位。

2) 位置上报：宜自动获取当前 GPS/BDS 坐标，根据系统设定的采集频率和上传频率自动上传位置信息。

3) 签到与反馈：宜支持设定距离自动签到，可设定须反馈信息的提醒。

4) 事件上报：宜支持外业作业过程中现场事件的上报，可包括隐患、违章、工地、漏电等事故的上报，可支持照片、文档等多媒体文件上传。

5) 手机派单：宜对巡检上报的事件或热线转入事件进行自动派单。

6) 工单办理：宜自动显示下发工单，并按距离、派单时间排序，可在线接收工单，上传现场处理信息、支持图片、视频等多媒体文件，并支持工单移交和退单。

7) 位置与轨迹：宜具备查看部门所有外业人员的位置和轨迹功能。

(3) 后台配置：宜具备业务表单字段配置、现场反馈字段配置、工单流程配置功能。

5.2.3 管网养护应用

5.2.3.1 概述

宜建立管网养护应用，加强管网维修养护工作，加强管线监测与治理，强化

日常巡查巡视，确保城乡供水数字化水源地安全高效运行。

表 5. 23 管网养护应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段	实现管网日常巡检、养护的数字化。	<p>（1）PC 端：管网片区管理，巡检计划制定，巡检计划查询，巡检监控；</p> <p>（2）移动端：地图操作，巡检任务接收，位置上报，签到与反馈，位置与轨迹。</p>
	II 阶段	实现管网日常巡检、养护的数字化、可视化、流程化、规范管理。	<p>（1）PC 端：管网片区管理，巡检计划制定，巡检计划查询，巡检监控，上报事件查询，事件调度箱，统计分析；</p> <p>（2）移动端：地图操作，巡检任务接收，位置上报，签到与反馈，事件上报，位置与轨迹。</p>
	III 阶段	实现管网日常巡检、养护的数字化、可视化、流程化、规范化管理。提供各业务流程和字段的灵活、可视化配置功能。	<p>（1）PC 端：管网片区管理，巡检计划制定，巡检计划查询，巡检监控，上报事件查询，事件调度箱，工单办理，统计分析；</p> <p>（2）移动端：地图操作，巡检任务接收，位置上报，签到与反馈，事件上报，手机派单，工单办理，位置与轨迹；</p> <p>（3）后台配置：业务表单字段配置，现场反馈字段配置，工单流程配置。</p>

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置管网养护应用及分阶段功能模块，当管网养护不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.3.2 核心功能

(1) PC 端：

1) 管网片区管理：宜确定责任片区并设置责任人、巡检关键点和巡检路径，可对区域范围进行增加、删除与修改。

2) 巡检计划制定：宜制定巡检计划模板，包括巡检区域、巡检对象、执行周期等，并根据模板自动生成巡检任务，具备计划的编辑、删除、停用等功能。

3) 巡检计划查询：可按类型、任务状态、创建人、巡检员、时间等多条件查询巡线任务；可查看每个任务的详细信息，如执行时间、结束时间、设备数目、任务状态、到位状况、反馈状况、反馈信息等。

4) 巡检监控：宜基于电子地图显示巡检员的实时位置和当天轨迹，可查看历史轨迹。

上报事件查询、事件调度箱、工单办理、统计分析功能要求详见 5.2.2.2。

(2) 移动端：宜自动获取新的巡检任务，并自动提醒巡检员，可查看巡检任务执行进度。地图操作、位置上报、签到与反馈、事件上报、手机派单、工单办理、位置与轨迹功能要求详见 5.2.2.2。

(3) 后台配置：业务表单字段配置、现场反馈字段配置、工单流程配置功能要求详见 5.2.2.2。

5.2.4 营销类工单应用

5.2.4.1 概述

宜建立营销类工单应用，对营销类工单进行管理，规范工单处理流程。宜根据工单的紧急程度自动派发，结合智能终端等设备实现在线派单、收单、销单操作；结合 GIS 实现人员管理，就近安排处理工单。

表 5. 24 营销类工单应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	II 阶段	规范营销类工单处理流程，通过设置工单的紧急程度自动派单，避免了人工疏漏引起的延迟处理现象。	(1) 工单管理 (2) 流程管理 (3) 数据分析

			(4) 表单管理 (5) 工单模板管理
	III 阶段	采用智能终端等设备实现在线派单、收单、销单操作；并结合 GIS 实现人员管理，就近安排工单处理，提高工作效率，优化工单处理流程。	(1) 工单管理 (2) 流程管理 (3) 数据分析 (4) 表单管理 (5) 工单模板管理 (6) 工单地图 (7) 移动 APP

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置营销类工单管理应用及分阶段功能模块，当营销类工单管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.4.2 核心功能

(1) 工单管理：宜具备工单创建、工单列表展示、工单状态管理、工单处理功能。

(2) 数据分析：宜具备工单流程分析、工单时效分析、工单节点分析等功能。

(3) 工单地图：宜将外业工单处理人员、该工作人员当前处理的基本信息、当前处理的工单数量在地图上标注显示；宜对一定范围内外勤人员基础信息、当前外勤人员正在执行的工单信息进行展示；宜展示外勤人员执行工单的轨迹信息及时间信息。

(4) 流程管理：宜通过流程设计器设计适合营销场景的工单流程，流程中每个节点可单独配置业务表单；宜以图表展示已创建的流程，并具备流程的新增、预览、修改、删除功能。

(5) 表单管理：宜具备营销类业务组件，通过对所需组件的拖动组合配置出符合当前业务的表单；宜对已创建的表单进行列表展示，并具备图表的新增、修改、删除、设计功能。

(6) 工单模版管理：宜提供统一的工单表单样式和内容模板库，为各类工单流程数据填报提供标准内容格式，并具备模版的修改、删除和新增功能。

(7) **移动 APP**: 宜支持外业人员前台所有业务操作, 实现在线实时数据上报和下载, 具备实时定位和路径规划和路径跟踪功能。

5.2.5 报装管理应用

5.2.5.1 概述

宜建立报装管理应用, 针对不同业务需求可分为老用户申请通水和新用户用水报装, 辅助水表和用户的生命周期管理。

表 5. 25 报装管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	I 阶段	通过线上应由管理用户报装业务流程, 可以全方位监控和管理整个流程的施工进度和处理信息	(1) 项目受理 (2) 项目管理 (3) 项目查询
	II 阶段	通过线上应由管理用户报装业务流程, 可以全方位监控和管理整个流程的施工进度和处理信息, 并通过和营收表务应用的对接, 对于水表采购、出库、安装、立户等环节形成无缝对接, 避免出现业务漏洞	(1) 项目受理 (2) 项目管理 (3) 项目查询 (4) 流程管理
	III 阶段	扩展多渠道的报装申请方式, 同时接入移动端报装业务处理和进度查询, 支持按照实际业务办理步骤灵活调整报装业务办理流程, 帮助城乡供水管理单位更好地管理报装业务。	(1) 项目受理 (2) 项目管理 (3) 项目查询 (4) 流程管理 (5) 系统管理 (6) 统计报表

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况, 灵活配置报装管理应用及分阶段功能模块, 当报装管理不在业务范畴时, 可以不做要求。

5.2.5.2 核心功能

(1) **项目受理**: 应根据柜台受理报装工单录入项目申请信息并保存; 宜具备报装项目基本信息与上传附件查看及审批功能。

(2) **项目管理**: 宜展示当前业务员所需处理的项目, 具备缴费记录的功能。

(3) **项目查询**: 可查看当前登录人员办理的项目信息与项目的当前进度; 可查询所有项目信息以及水表信息。

(4) **流程管理**: 宜具备流程委托管理、承诺时限管理、流程附件管理、附件权限管理、步骤统计管理、流程步骤权限管理功能。

(5) **系统管理**: 宜实现基础数据维护; 可进行节假日设置, 用于项目节点的工时计算。

(6) **统计报表**: 宜包含报装类型统计分析、水表使用统计分析、工期及时率统计分析、项目超期统计、项目超期部门人员统计。

5.2.6 表务管理应用

5.2.6.1 概述

应建立表务管理应用, 宜与报装、大用户管理、抄表、营销类工单等应用进行信息交互, 保证在线水表的准确抄读。应监控大口径水表的故障换表。

表 5. 26 表务管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能 (功能列表)
城乡供水 数字化	I 阶段	通过建设水表水表管理、出入库管理、换表管理等常规业务功能, 初步满足基础业务需求, 解决一部分基层人员的操作、管理问题。	(1) 水表管理 (2) 水表出入库管理 (3) 仪表更换管理 (4) 开关阀
	II 阶段	增加特殊场景下的业务功能, 支持处理更复杂的业务, 为管理人员提供必要的管理手段, 提升管理水平。	(1) 水表管理 (2) 水表出入库管理 (3) 仪表更换管理 (4) 开关阀 (5) 周检管理 (6) 水表参数知识库 (7) 水表报废管理 (8) 用户拆表、迁表管

			理 (9) 历史数据分析
	III 阶段	提供更全面的业务功能，将表务管理建设的更智能化，既能够更便捷、实用的解决大量管理问题，又能为管理提供预测与决策分析，实现城乡供水数字化的建设目标及要求。	(1) 水表管理 (2) 水表出入库管理 (3) 仪表更换管理 (4) 开关阀 (5) 周检管理 (6) 水表参数知识库 (7) 水表报废管理 (8) 用户拆表、迁表管理 (9) 历史数据分析 (10) 水表智能评分 (11) 库存自动预警 (12) 水表异常分析 (13) 设备地图 (14) 多水表对比分析

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置表务管理应用及分阶段功能模块，当表务管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.6.2 核心功能

(1) 水表管理：宜具备水表的新增、修改、删除功能，水表的管理信息字段宜包括立户信息（立户日期、用水性质等）、仪表信息（仪表型号、口径、现场照片等）、RTU 信息（RTU 采集频率、RTU 型号等）、仪表的更换信息（新旧设备信息、新旧底数、更换时间、修正水量等）等。

(2) 水表出入库管理：宜记录水表的入库与出库情况，入库宜具备新增、查看和作废

功能；出库宜具备新增、修改和删除功能。

(3) 仪表更换管理：宜记录水表的更换记录，对新旧表的水量进行修正。

(4) 开关阀：宜具备欠费自动停水关阀、结清欠款自动开阀功能，宜支持手动修改开关阀状态。

(5) 周检管理：周检应包括年限到期和人工抽检两种，宜对水表的周检年限进行管理。宜记录水表是否合格的检定情况。

(6) 水表参数知识库：宜记录所有水表的参数用于配表分析。

(7) 水表报废管理：宜针对换表下来的旧表或维修失败的水表进行报废处理，具备查询、修改、删除等功能。

(8) 用户拆表、迁表管理：宜对用户拆表与迁表进行管理。

(9) 历史数据分析：宜通过表格和曲线的形式展示仪表的累计流量、瞬时流量、日水量、环比、同比、人工抄表数据等；对于异常数据可进行人工的删除和人工修正。

(10) 水表智能评分：宜根据水表使用年限、状态等实现水表的智能评分。

(11) 库存自动预警：宜根据库存水表数量、报装需求、库存水表入库时间、状态等进行水表库存的自动预警。

(12) 水表异常分析：宜根据表务大数据分析水表异常去向与异常状态。

(13) 设备地图：宜以地图的形式展示设备的空间位置、报警状态。

(14) 多水表对比分析：宜具备多个水表任意时间段的累计值、瞬时流量、汇总流量的对比分析功能。

5.2.7 抄表应用

5.2.7.1 概述

应建立抄表应用，应用智能移动抄表（带拍照、GPS 移动轨迹记录及回放功能）、远传抄表（大口径）、图像自动识别、语音自动识别技术，结合抄表员区域轮换、抄表分区等管理手段，提升抄表准确率。

表 5. 27 抄表应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
----	------	------------

城乡供水数字化	I 阶段	满足城乡供水管理单位抄表业务的开展，提供完善的抄表功能	<ul style="list-style-type: none"> (1) 厂商管理 (2) 集中器管理 (3) 采集器管理 (4) 户表管理 (5) 抄表管理 (6) 设备调试
	II 阶段	<p>(1) 扩展多渠道抄表方式，帮助城乡供水管理单位对水表进行统一管理，实现便捷抄表、提升管理成本、优化体验。</p> <p>(2) 结合智能远传水表，对水表实现监控、异常分析等保障抄表可靠性</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) 厂商管理 (2) 集中器管理 (3) 采集器管理 (4) 户表管理 (5) 抄表管理 (6) 设备调试 (7) 异常分析 (8) 移动抄表 APP
	III 阶段	将不同厂商水表进行有效互联，以数据挖掘提升决策分析能力，完善管理体系	<ul style="list-style-type: none"> (1) 厂商管理 (2) 集中器管理 (3) 采集器管理 (4) 户表管理 (5) 抄表管理 (6) 设备调试 (7) 异常分析 (8) 移动抄表 APP (9) 实时分析

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置抄表管理应用及分阶段功能模块，当抄表管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.7.2 核心功能

(1) **厂商管理：**宜实现对厂商编号、厂商名称、厂商地址、联系方式、是否远传等厂商信息的管理。

(2) **集中器管理**：宜对集中器设置命令进行管理，实现集中器参数、档案信息的远程控制、调试。

(3) **采集器管理**：宜具备采集器新增、批量导入、信息编辑、信息删除功能，管理采集器档案信息、编号、名称、安装位置、集器信息档案变更记录等。

(4) **户表管理**：宜具备户表新增、批量导入户表、信息编辑、信息删除功能，可对户表信息档案水表通讯编码、安装位置、表位、隶属集中器信息、隶属采集器信息、档案变更记录模块进行管理；远传表新增、编辑时可选择对应隶属集中器或者绑定隶属采集器；户表类型宜包括远传水表、NB-IOT 水表、机械表、IC 水表等。

(5) **抄表管理**：宜对抄表计划、抄表数据等进行管理，宜实现抄表员抄录的数据的手动录入、抄表数据的批量导入功能，并自动对水量不符合计算规则的情况生成异常记录，如负水量、水量波动等。

(6) **设备调试**：宜对 NB-IoT 水表、集中器、远传水表等设备的调试进行远程设置与调试。

(7) **实时分析**：宜对集中器实时情况、抄表轨迹、户表实时情况、上传明细进行分析。

(8) **异常分析**：宜对集中器异常、户表异常、户表用水量异常等情况进行分析。

(9) **移动抄表 APP**：智能移动抄表宜具备拍照、GPS 移动轨迹记录及回放功能。

5.2.8 营业收费管理应用

5.2.8.1 概述

宜建立营业收费管理应用，提高水费收入、降低管理漏损、规范化各项数据接口，城乡供水县级管理单位可通过专线直接访问。宜建立统一的营销管理平台及第三方收费平台，建立营业厅、网点、线上支付宝、微信、银行等第三方收费通道，为客户提供多种途径的快捷缴费通道，提升客户满意度、提高水费回收率、降低整体的管理漏损。

表 5. 28 营业收费管理应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水数字化	I 阶段	满足城乡供水管理单位营收业务开展，提供完善的营收业务功能，提高营业管理运营水平，加强城乡供水管理单位数字化建设	(1) 档案管理 (2) 收费管理 (3) 水价管理 (4) 报表统计 (5) 开票管理 (6) 多渠道缴费管理
	II 阶段	为客户提供多种途径的快捷缴费通道，提升客户满意度、提高水费回收率、降低整体的管理漏损以为客户提供方便、便捷的服务体验，并结合“互联网+”模式扩展更多的业务方向，向移动化、智能化、数字化延伸，提升客户满意度。	(1) 档案管理 (2) 收费管理 (3) 水价管理 (4) 报表统计 (5) 开票管理 (6) 多渠道缴费管理 (7) 阶梯管理 (8) 清欠管理 (9) 统计分析
	III 阶段	提升城乡供水管理单位标准化、精细化、精准化运营水平，强化对营销业务的跟踪、分析洞察能力与风险控制能力，提升业务决策水平与驱动力	(1) 档案管理 (2) 收费管理 (3) 水价管理 (4) 报表统计 (5) 开票管理 (6) 多渠道缴费管理 (7) 阶梯管理 (8) 清欠管理 (9) 统计分析 (10) 辅助办公

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置营业收费管理应用及分阶段功能模块，当营业收费管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.8.2 核心功能

(1) **档案管理**：宜对用户信息和水表信息进行分别记录，支持一户多表、总分表、合收表等多类型水表关系；

(2) **收费管理**：宜分为预缴用户和欠缴用户两种收费模式，预缴户为先缴费再用水，预存金额不足时应提醒用户缴费，欠缴户为先用水再出账单，应在水费账单生成后通知用户缴费。

(3) **水价管理**：宜实现水价的灵活组织、历史水价管理，确保水表水价在调整后，不影响历史欠费的计算准确性。

(4) **阶梯管理**：可针对年阶梯方式的用户进行用水配量的查询、修改、管理操作；并进行年阶梯用户清算、补录。

(5) **多渠道缴费管理**：宜支持柜台缴费、银行代扣、收费员现场收费、微信缴费、网厅在线缴费、支付宝代扣、自助缴费机缴费等多种缴费方式。

(6) **清欠管理**：应对欠费的用户进行催缴（支持多次催缴），提醒用户缴费；可对欠费的用户进行停水处理，并对欠费停水后已经缴清费用的用户进行通水的在线处理。

(7) **开票管理**：应严格并完整的管理发票业务，实现每一张票都能实时追踪到使用记录，支持多种格式发票打印。

(8) **报表统计**：宜支持多格式、多维度报表样式，可自定义报表数据、字段、统计内容。

(9) **统计分析**：宜提供当月抄表排名、抄表完成率、抄表准确率、抄表回收率，以及前 12 个月的抄表完成率、抄表准确率、抄表回收率趋势分析，水量统计、水表统计等概况信息展示；宜提供抄表排名、用户用水排名、异常用水排名、抄表完成率、抄表准确率、抄表回收率、抄表到位率、抄表统计报表、未抄统计报表、水量统计报表、水表统计报表、应收统计、实收统计等详情查看。

(10) **辅助办公**：宜提供所有业务开展的快捷入口，可对所有数据进行简单统计和查询；可基于实际的业务场景生成对应的业务工单，帮助完成跨部门协作的工作，保证效率和数据及时性；宜进行数据总览，辅助领导对营收业务进行整体关注和把控。

5.2.9 大用户管理应用

5.2.9.1 概述

宜建立大用户管理应用，大用户宜根据水表口径和用水量结合，由城乡供水管理单位结合当地实际情况确定，对象一般为工厂、商场、酒店、学校、医院等。

表 5. 29 大用户管理应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	III 阶段 对大用户水表统一在线管理，实现水表统一接入，用水统一监测，故障统一报警，数据统一分析，应用统一对接，未来统一发展，降低大用户产销差、管理成本，提高大用户满意度	(1) 综合统计 (2) 地图分布 (3) 报表分析 (4) 数据 (5) 预警报警 (6) 问题水表管理 (7) 后台配置

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置大用户管理应用及分阶段功能模块，当大用户管理不在业务范畴时，可以不做要求。

5.2.9.2 核心功能

(1) 综合统计：宜汇总展示远传大用户的的整体情况，包括水量变化、在线率、上报率统计、售水量占比、抄表对比、用水量排名、异常设备报警等。

(2) 地图分布：宜在地图上展示大用水表的分布，具备筛选正常、告警、离线状态的水表功能，可查看每一个水表的详细信息。

(3) 报表分析：宜从口径选型、水量波动、低水量统计、夜间小流量、水表离线情况、用水量、用水峰谷等多维度对所有的大用户水表进行分析。

(4) 预警报警：可根据接入的测点增加、删除或停用不同类型的告警；宜具备阈值告警和底层设备告警功能，告警的方式可包含网页弹框、短信、微信等；可查看告警历史。

(5) 问题水表管理：可在多个页面将异常水表添加为问题水表，解决问题后移出，可供巡检维修人员作为排查清单使用。

(6) **后台配置**：宜对大用户水表提供安装、运行、更换、报废的全生命周期管理。

5.3 数字化服务

5.3.1 服务热线应用

5.3.1.1 概述

应建立服务热线应用热线，接入方式宜支持用户电话拨号接入、传真接入、短信等，直接获得所需的信息服务；也可以转人工坐席，获得高质量的人工服务。

表 5. 30 服务热线应用建设内容

阶段		建设目标	核心功能
城乡供水 数字化建 设	I 阶段	满足日常售后服务要求，提供供水热线服务电话，接受用水户反馈的用水问题记录并处理。	(1) 电话接听 (2) 工单受理 (3) 工单处理
	II 阶段	精细化管理用水户的反馈问题，对于服务质量、处理效率、业务流转、绩效考核有严格要求，建立完备的知识库储备、完善的考核制度、严谨的处理流程、及时的消息通知。	(1) 电话接听 (2) 工单受理 (3) 工单处理 (4) 知识库管理 (5) 监督考评
	III 阶段	结合电话热线服务，门户网站留言，移动微信网厅等途径，以 AI 处理、人工审核的方式，对接 GIS 服务系统、工单系统、营业收费应用等，实现数据的全方位对接互通。	(1) 电话接听 (2) 工单受理 (3) 工单处理 (4) 知识库管理 (5) 监督考评 (6) 统计报表 (7) AI 智能客服

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置服务热线应用及分阶段功能模块，当服务热线不在业务范畴时，可以不做要求。

5.3.1.2 核心功能

(1) **电话接听**：可随时调取客服人员与用户的通话录音、回访录音等，可以查看电话接通率、用户满意度查询、处理及时率、维修及时率等；服务人员可以通过应用接听客户的电话，根据用户登记的手机号码自动匹配该用户的基本信息、用水信息、历史诉求信息等；用户也可自助语音查询水费、停水信息、自助业务办理等。

(2) **工单受理**：可实现用户诉求信息通过工单形式派发给相关的维修或服务人员，并监管整个服务过程。

(3) **工单处理**：维修或服务人员可以在手机 APP 上接收工单并处理，并支持拍照或小视频对维修前、维修中、维修后的现场情况进行记录。

(4) **知识库管理**：具备对临时知识的审核功能，审核通过后自动转换为正式知识；可具备对知识库内知识新增、修改、删除的功能；可以全文检索方式对知识库内知识进行检索；可按类别对知识库进行管理。

(5) **监督考评**：宜具备实时坐席状态监控、转接人工来电队列监控（含通道号、来电号码、来电时间、等待时常信息）、未接来电查询功能，且可直接进行回拨；可随时调取客服人员与用户的通话录音、回访录音等，可以查看电话接通率、用户满意度查询、处理及时率、维修及时率等。

(6) **统计报表**：宜具备话务量统计、业务量统计等数据分析功能。

(7) **AI 智能客服**：由智能机器人客服回复部分或全部问题客户的问题；宜实现自动接听并答复来电，并可根据来电号码自动匹配用户地址、停水信息、欠费情况、管网抢维修情况等信息，匹配用户需求。

5.3.2 网上营业厅应用

5.3.2.1 概述

网上营业厅是为用水客户提供在线充值缴费、获取电子发票、自助抄表、办理业务、查看用水统计、业务介绍及提交反馈问题等全方位服务的网上自助平台，简称“网厅”。网上营业厅应用建设应符合“浙里办”中“浙水好喝”功能要求。

表 5. 31 网上营业厅应用建设内容

阶段	建设目标	核心功能（功能列表）
----	------	------------

城乡供水数字化建设	II 阶段	实现网厅的基础功能	<ul style="list-style-type: none"> (1) 企业信息 (2) 水质公告 (3) 我要投诉 (4) 公众宣传 (5) 我要评价 (6) 用户绑定 (7) 在线缴费 (8) 我要办事 (9) 通知公告 (10) 网厅后台
	III 阶段	<p>可全程在线办理业务，如有特殊要求也最多跑一趟。</p> <p>利用 AI 技术提升服务的智能性；在数据互联互通的基础上，与相关业务应用集成，为用户提供针对性的服务信息。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) 企业信息 (2) 水质公告 (3) 我要投诉 (4) 公众宣传 (5) 我要评价 (6) 用户绑定 (7) 在线缴费 (8) 我要办事 (9) 通知公告 (10) 网厅后台 (11) 智能机器人客服 (12) 系统对接

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置网上营业厅应用及分阶段功能模块，当网上营业厅不在业务范畴时，可以不做要求。

5.3.2.2 核心功能

(1) 企业信息：用水户可在线查询全省城乡供水服务单位简介、服务热线、服务评价得分、供应区域等基础信息。

(2) 水质公告：用水户可在线查询卫健部门发布的水质抽检结果。

(3) 我要投诉：用水户可对用水问题进行投诉，并对水厂进行满意度评价；

增加系统中投诉问题处理结果反馈和水质抽检结果发布功能，省市县供水主管部门能够查询供水问题处理情况和水厂供水服务满意度情况，发布水质检测结果，并对用水投诉问题进行反馈。

(4) 公众宣传：用水户可查询供水相关的宣传信息，如供用水常识、供水相关标准规范等。

(5) 我要评价：宜提供用水户对供水单位服务进行在线评价的功能。

(6) 用户绑定：可通过户号、身份证短信两种方式进行用户绑定；选择缴费单位应进行账单验证。

(7) 我要缴费：用水户可在线进行用水量账单查询、缴纳水费、申请水费发票等操作。

(8) 通知公告：宜提供供水单位发布的停水/限时供水通知，水价变动通知和其他供水相关通知、标准规范、政策文件等的查询功能。

(9) 我要办事：宜提供水表报装、水表校验、开户等事项办理功能，用水户可在线完成事项办理。

(10) 网厅后台：可查看网厅相关的数据统计，进行业务预审、反馈预审、网厅设置。

(11) 智能机器人客服：利用知识库和搜索引擎，可在线回答客户问题，引导客户操作；宜通过人工维护和机器人自学习不断提升回复问题的准确性。

(12) 系统对接：可通过数据中台与其它系统进行对接，如无数据中台也可直接进行对接。

5.4 数字化整合

5.4.1 管理驾驶舱

5.4.1.1 概述

宜建立管理驾驶舱，基于多元化的城乡供水数字化服务对象，设计大屏综合展示、智能手持设备端、浏览器端、普通 PC 端、平板电脑端等多种应用客户端，供不同业务用户使用。

表 5. 32 管理驾驶舱建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	II 阶段	设计多种应用客户端供不同业务用户使用	(1) 大屏综合展示 (2) 普通 PC 端
	III 阶段	基于多元化的城乡供水数字化服务对象,设计多种应用客户端供不同业务用户使用	(1) 大屏综合展示 (2) 智能手持设备端 (3) 浏览器端 (4) 普通 PC 端 (5) 平板电脑端

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况,灵活配置管理驾驶舱功能模块。

5.4.1.2 核心功能

(1) **监控大屏端:** 宜建立大屏综合展示,实现城乡供水从源头到龙头全流程管理的可视化,集成城乡供水管理单位管理过程中各个业务模块,通过图表展示生产运营、管网管理、营销服务等信息。

可为监控中心监控人员及应急抢险专家、领导提供区域范围内城乡供水数字化工程有关统计信息、水质检测结果、供水水量信息、分类用水量、可供水量信息、水厂(站)正常运行率、漏损统计、达标提标各项绩效指标等;以地图和列表形式展示接入的城乡供水水源地、水厂(站)、终端供水的实时水质监测数据和水量数据,宜对实时水质不合格的工程,进行预警展示,对预测水质可能不合格或预测水量无法满足供水需求的水厂进行实时提醒。

(2) **智能手持设备端:** 宜为外业人员提供巡检、抢修等野外应用;宜支持 Andriod、iOS、鸿蒙等主流手持端操作系统。

(3) **浏览器端:** 应具备界面友好、易于操作的特点,方便城乡供水管理单位内部推广,满足供水管理单位内部大众化应用;宜满足 IE、Firefox、safari 等主流浏览器要求。

(4) **普通 PC 端:** 宜为专业的数据录入人员和系统维护人员提供普通 PC 端应用;宜具备功能专业且丰富的特点。

(5) **平板电脑端:** 宜为高层领导提供平板电脑端应用,满足随时随地对运

营的监控和指导；应满足 Andriod、iOS 等主流平板电脑端操作系统要求。

5.4.2 综合一体化业务管理门户

5.4.2.1 概述

宜建立综合一体化业务管理门户，应建立在业务应用已经基本全面建立的基础上统一入口、权限、平台，支持单点登录，一键即可登录子应用以及子应用中常用的功能，建立统一的权限划分，提供完备的数据管理策略，进行数据的统一汇总，并辅助决策。并为不同的工作人员提供门户的个性化配置功能。

表 5. 33 综合一体化业务管理门户建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化	Ⅲ 阶段	基于此前搭建的业务应用，建立综合一体化业务管理门户	(1) 个人中心 (2) 指标中心 (3) 报表中心 (4) 订阅中心 (5) 分析中心 (6) 管理后台 (7) 后台配置

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置综合一体化业务管理门户及分阶段功能模块。

5.4.2.2 核心功能

(1) 个人中心：宜个性化地展示用户常用功能和应用、用户日常关注的核心指标、常用报表、待办消息等内容，并实现账号和密码记录。

(2) 指标中心：宜汇总生产、管网运行、营收服务等方面的各项指标，应由管理员配置权限并在后台分配指标内容与范围。

(3) 报表中心：宜汇总各类生产经营报表、管网运行报表、营收客服报表，管理员可分配工作人员常用报表以及和订阅的报表的范围，工作人员可到订阅中心订阅自己所需的营收客服报表。

(4) 订阅中心：在管理员分配好的订阅权限内，用户可在订阅中心订阅或取消订阅自

己想要在个人中心首页展示的功能、指标与报表。

(5) 分析中心：宜展示水质、水量、能耗药耗、压力和流量、管网资产管理、管网运维、DMA 分区漏损、二供和泵站、营收抄表、热线客服、表务等分析结果。

(6) 管理后台：可支持丰富的多层级组织的创建，并在部门组织的基础上，创建岗位和角色。

(7) 后台配置：宜具备权限配置、指标配置、报表配置、数据权限设置功能。

5.4.3 综合移动 APP

5.4.3.1 概述

宜结合“浙里办”要求建立综合移动 APP，提供数字化服务的移动平台。可分为城乡供水管理单位内部使用的移动平台、客户使用的移动平台，城乡供水管理单位内部人员可根据角色进行运行监测、调度发布、工单处理、设备查看、查收报警、移动抄表、查询统计等操作；用水客户可实现在线充值缴费、获取电子发票、自助抄表、办理业务、查看用水统计、业务介绍及提交反馈问题等操作。可提供 APP、微信公众号、微信小程序、支付宝生活号、H5 等形式。

表 5. 34 综合移动 APP 建设内容

阶段		建设目标	核心功能（功能列表）
城乡供水数字化建设	I 阶段	实现使用最多的手机抄表、维修过程中查看管网分布。	(1) 手机抄表 (2) 管网管理
	II 阶段	给用水客户提供网上营业厅，城乡供水管理单位内部可进行在线工单处理、调度，查看二次供水信息	(1) 手机抄表 (2) 管网管理 (3) 网上营业厅 (4) 工单管理 (5) 调度管理 (6) 二次供水管理
	III 阶段	将手机查看范围扩大至原水、水厂及设施设备	(1) 手机抄表 (2) 管网管理

			(3) 网上营业厅 (4) 工单管理 (5) 调度管理 (6) 二次供水管理 (7) 原水管理 (8) 水厂管理 (9) 设施及设备管理
--	--	--	--

【条文释义】城乡供水管理单位应结合各自的业务开展情况，灵活配置综合移动 APP 应用及分阶段功能模块。

5.4.3.2 架构设计

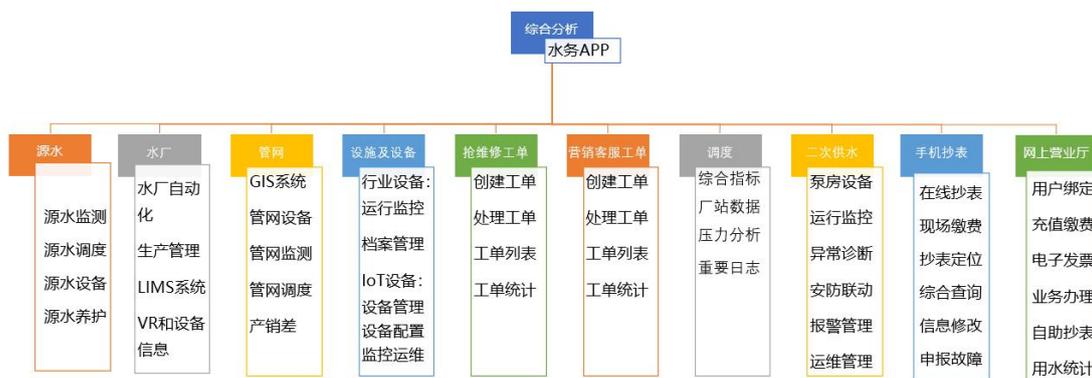


图 5.8 综合移动 APP 架构

5.4.3.3 核心功能

(1) **手机抄表**：可进行抄表定位并实现在线抄表与现场缴费；抄表员在抄表过程中遇到的故障可进行在线填报。

(2) **管网管理**：宜具备 GIS 服务、管网设备管理、管网监测、管网调度、产销差管理等功能。

(3) **网上营业厅**：宜为用水户提供网上营业厅 APP 版本，应满足 5.3.2.2 的功能要求。

(4) **工单管理**：可在综合移动 APP 进行工单的创建、派单、接单、转单，接单后还可在在线签到、提交操作记录；可按权限查看工单列表、工单统计。

(5) **调度管理**：宜进行综合指标统计、厂站数据展示、压力分析；宜展示调度员记录的重要日志，可查看日志详情信息。

(6) 二次供水管理：宜具备泵房设备管理、运行监控、异常诊断、安防联动、报警管理、运维管理功能。

(7) 原水管理：宜实现原水监测管理、原水调度管理、原水设备管理、原水养护管理等功能。

(8) 水厂管理：宜具备水厂自动化管理、生产管理、LIMS 管理、VR 和设备信息管理的功能。

(9) 设施及设备管理：宜具备行业设备、IoT 设备管理功能。

6 运行维护

城乡供水管理单位应制定详细的运行维护方案，由专业人员及团队对软件系统、物联网硬件进行维护管理，保障城乡供水数字化工程的高效稳定运行。

城乡供水管理单位无独立运行维护的能力时，应将系统的运维委托项目承建人（中标人）或第三方运维单位。

6.1 规章制度

应制定城乡供水数字化管理和维护的各项规章制度，保证其正常运行，充分发挥数字化建设作用。

应制定的规章制度包括岗位责任制度、运行管理制度、设备管理与检修制度、非运行期值班制度等。

6.2 维护机制

在项目建设时应明确免费保修期，并规定服务响应时间、回访次数，保修期内的维护由建设方负责，保修期外的维护可以通过委托建设方或第三方运维机构进行。在项目编制概算时，应考虑保修期后的维护费用，一般按照项目合同额的 8%~10% 计算。

为确保维护质量，应在项目招投标时对培训、售后服务做出明确、具体的规定。

6.2.1 系统培训

应在硬件设备和软件系统安装前和安装调试期间，对运行维护人员、高级工程技术人员、管理人员进行系统培训。

运行维护人员应通过培训熟练地进行日常维护运行工作、排除设备故障、管理设备，并能分析软件、硬件故障的位置和原因。

高级工程技术人员除熟悉设备的操作维护外，还应掌握软件系统的基本原理与总体概念，掌握各个设备之间的接口标准，具备组织维护和管理能力。

管理人员（领导人员）经培训应可以负责全面的技术管理工作。

系统建设方应在合同签订后 30 天内提交详细的培训计划、培训内容，列出详细的课程安排及时间表，并提供详细的培训教材以及熟悉本专业，并具有工程、实践及教学经验的教师名单。

培训课程的内容、课时和要求应视项目情况由城乡供水管理单位与建设方共同安排。

6.2.2 售后服务与系统维护

城乡供水数字化建设方应提供包括仪器设备的维修、软件的升级等在内的全方位的技术服务保障。

中标人应从以下几个方面做好技术服务工作：

6.2.2.1 售后服务

(1) 应保证提供设备的全新，软、硬件的先进，且符合合同条款及技术条款要求；保证其货物在正确安装，正常使用和正常保养的条件下，在其预计使用寿命期内均具有满意的性能。在规定的质量保证期内，建设方对由于设计、工艺或材料的缺陷而引发的故障或损坏负责，应免费提供维修、保养及更换易损件的服务。

(2) 建设方应对采购的合同设备、软硬件设施及自主开发的软件系统的质量终身负责，并实行系统终身维护（保修）和良好的售后服务。

(3) 建设方应要充分准备备品、备件，并针对所承担的工程专门建立备品、备件库，一旦系统设备出现故障，在接到通知后应在最短时间内提供系统所需的备品、备件。

6.2.2.2 系统维护

(1) 质量保证期技术服务：

- 1) 质量保证期内，建设方应对运行中出现的故障进行处理；
- 2) 质量保证期检验由城乡供水管理单位负责，监理工程师协助，按系统正常的运行规范，操作规程、安全规章对系统各部分进行全面运行检验；
- 3) 运行中发生故障时，由建设管理单位通知建设方，建设方接到通知后在规定时间内派技术人员赶到现场检查处理，若建设方未能按时派员到现场，城乡供水管理单位有权自行处理，所发生的费用由建设方负责（在合同经费中扣除）。

(2) 后续技术支持服务：质量保证期结束后，建设方应继续提供技术支持服务，运行中发生故障，由城乡供水管理单位通知建设方，建设方应在接到通知后的规定时间内派技术

人员赶到现场检查处理，并根据具体情况签订维护合同。

6.2.2.3 服务优惠措施

- (1) 建设方每年应进行一次定期回访服务和不定期的多次售后其它服务；
- (2) 建设方应自备系统维修和试验必需的专用工具和仪器。
- (3) 质量缺陷保证期结束后，建设方在系统的使用维护方面应以优惠的价格向城乡供水管理单位提供技术支持，其方法及优惠条件如下：
 - 1) 免费向用户发送系统软件最新的升级版本；
 - 2) 设备维修只收取元器件的成本费；
 - 3) 设备更换以及系统扩容的设备价格不超过投标单价。
- (4) 城乡供水管理单位若要选购与系统有关的配套设备，建设方应主动提供设备接口要求的技术条件和资料。

6.3 软硬件维护

城乡供水数字化的软硬件运行维护应以城乡供水管理单位为主体进行，当城乡供水管理单位无独立运维能力时，应将软硬件的运维委托给项目的承建人或第三方运维单位。

6.3.1 维护对象

城乡供水数字化建设的维护对象包括硬件设备类、系统软件以及业务应用软件。

- (1) 硬件设备类：应包括水质、水量、水压等传感设备；视频监控设备；服务器、大屏设备以及网络设备；
- (2) 系统软件：应包括操作系统、数据库、安全软件等非业务性软件；
- (3) 应用软件：应包括数字化生产、数字化经营、数字化服务以及数字化综合应用等涉及业务运行的业务性软件。

6.3.2 维护内容

6.3.2.1 服务器（物理服务器、云服务器）

表 6. 1 服务器维护内容

维保 服务 内容	<p>机房环境温湿度情况检查：通过温湿度仪记录检测，如有异常及时做通风、降温处理，查找故障原因并记录整个处理过程。</p>	<p>频次：季度</p> <p>1.编制《城乡供水数字化系统运维计划表》（见附录 A）；</p> <p>2.完成《城乡供水数字化系统运维确认表》（见附录 B）；</p> <p>3.编制《半年度总结报告》（格式见附录 C）、《年度总结报告》（格式见附录 E）；</p> <p>4.保养完成后贴上《设备保养标识》（见附录 D）。</p>
	<p>服务器硬件检测（物理）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 外观是否完好； ➤ 是否有异响； ➤ 指示灯是否有异闪； ➤ 所有连接接口及 Cable 电源稳定性等可能容易导致设备出现问题的敏感备件（物理）； ➤ windows 系统服务器可以通过 cmd 命令窗口输入 systeminfo 命令查看详细的服务器硬件状态信息； ➤ Linux 系统服务器可以通过 free -m 、 df -h 、 fdisk -l 、 top -c 等命令查看详细服务器硬件信息 	
	<p>操作系统检测（物理、云）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ windows 系统服务器通过 systeminfo 命令查看当前的系统版本、产品密钥是否过期、系统启动时间、系统补丁等信息； ➤ Linux 系统服务器可以通过 uname -a 或 cat /etc/redhat-release 命令查看系统类型、内核版本号、hostname、系统时间等信息 	
	<p>应用软件检测（物理、云）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Windows 系统服务器通过【任务管理器】中的【后台进程】和【服务】列表查看软件进程的资源使用情况和状态信息（停止/运行）； ➤ Windows 系统可以通过 netstat -ano 命令查看软件程序的端口是否正常监听； ➤ Linux 系统服务器通过 top -c 命令查看所有正在运行的进程状态，如果想单独查看某个应用程序可以通过 ps -ef grep 程序名称 查看程序是否正常运行； ➤ Linux 系统可以通过 netstat -ntlp 命令查看软件程序的端口是否正常监听； 	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查各应用程序的版本号(例如 Linux 系统中检查 MySQL 使用的版本号可以用 root 用户输入 <code>mysql -V</code> 命令来查询); ➤ 检查错误日志信息 (Windows 服务器可以打开【计算机管理】->【事件查看器】->【windows 日志】查看所有的日志信息; ➤ linux 服务器进入 log 日志目录下输入 <code>tail -f ./error.log</code> 命令查看) 	
	<p>网络连接检测 (物理、云):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Windows 系统服务器可以通过 cmd 命令窗口输入 <code>ifconfig/all</code> 命令查看网络状态是否正常; ➤ Linux 系统可以通过 <code>ifconfig</code> 命令查看网络状态是否正常; ➤ Windows 系统可以通过控制面板\网络和 Internet\网络和共享中心查看网络配置是否正确; ➤ Linux 系统可以用 root 用户先进入到 <code>/etc/sysconfig/network-scripts</code> 目录, 再输入 <code>vim ifcfg-eth0</code> 查看网络配置信息是否正确。 	
	<p>系统、数据备份情况 (物理、云):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 物理服务器检查最新的 ghost 系统备份版本, 检查备份介质是否完好; ➤ 云服务器检查快照策略、备份周期、保留时间、快照关联的磁盘数是否完整; ➤ 对服务器做一次完整备份工作, 系统还原测试可以根据客户需求进行操作 	
	<p>服务器电源模块检测 (物理):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查电源箱是否有异响; ➤ 检查电源线是否有老化现象; ➤ 检查电源接口是否有生锈, 接口与主板的插槽是否松动; ➤ 检查电源的散热效果是否明显 	
	<p>UPS 电池检测保养 (物理):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查控制面板按键的灵活度; ➤ 检查面板指示灯及蜂鸣器的功能; ➤ 检查 UPS 系统或负载的运行数据; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查 UPS 电池、负载的统计信息； ➤ 检查 UPS 的报警信息，通过控制面板查询； ➤ 检查 UPS 电池信息，包括电池厂商、型号、容量、单台 UPS 电池串数、单台电池数量； ➤ 电池组检查，包括电池连接线线径大小、电池接线柱的紧固或者有生锈、电池的外观； ➤ 对 UPS 做必要的清洁，使用吸尘器将机体内的附着在元器件上的灰尘清除。 	
	<p>服务器清灰除尘保养（物理）：使用吸尘器对服务器机体表层和内部进行必要的清灰处理。</p>	

6.3.2.2 软件维护

表 6. 2 软件维护内容

维 保 服 务 内 容	<p>系统、平台、应用软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 管理平台的系统运行使用情况； ➤ 系统内部各功能模块的响应时间； ➤ 系统平台时间是否同步； ➤ 系统日志信息； ➤ 数据库备份； ➤ 修正程序中的 Bug 及文档更新； ➤ 支持用户所提出的问题，包括提供临时解决办法或避开问题的方法； ➤ 对用户提出系统的优化建议，帮助解决用户阶段性或临时性提出的操作层面的优化要求； ➤ 当遇到系统故障，将尽可能早的恢复系统到可用状态； ➤ 为用户提供系统操作、应用的建议和指导。 ➤ 为用户提供 7*24 小时全时段响应服务 <p>MySQL、Nginx：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查应用软件运行状态； ➤ 日志分析和日志清理； ➤ 检查每个软件占用服务器资源； 	<p>频次：季度</p> <p>说明：</p> <p>编制《城乡供水数字化系统运维计划表》（见附录 A）；</p> <p>完成《城乡供水数字化系统运维确认表》（见附录 B）；</p> <p>编制《半年度总结报告》（格式见附录 C）、《年度总结报告》（格式见附录 E）；</p> <p>4.保养完成后贴上《设备保养标识》（见附录 D）。</p>
-------------------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 检查服务端口是否正常被监听； ➤ 系统软件版本更新升级； ➤ 数据库及代码备份（MySQL、Gitlab） 	
--	---	--

6.4 应急管理

6.4.1 应急状况分级

可根据严重程度分为以下等级：

表 6. 3 应急情况分级

严重等级	描述	举例
一级/ 关键	1.业务应用运转停止,无法启动或拒绝连接等原因导致用户无法操作,并对用户业务的正常运行造成重大影响,没有规避,绕开和其他的方法可用。 2.业务应用严重错误导致所有功能都不能正常运行,系统停机、内存或程序溢出、主数据库异常或丢失数据,没有规避,绕开和其他的方法可用。	1.MySQL 服务器停止工作； 2.APP 服务器停止工作; 3.Nginx 异常需要重启。
二级/ 主要	1.核心业务应用不稳定、周期性中断,没有规避,绕开和其他的方法可用。 2.核心业务应用的主要模块不能正常运行(抛出异常等情况),并对客户业务的正常运行造成较大影响,没有规避,绕开和其他的方法可用。	1.软件运行出现间断性错误(超时等情况); 2.系统权限错误; 3. workflow 系统无法工作; 4.各业务系统间接口停止,无法进行数据交互; 5.查询模块异常。
三级/ 次要	1.非核心应用/核心应用的非主要模块,不能正常运行(抛出异常等情况); 2.软件没有故障,仍可全面运行,但用户数据出现错误或严重错误致客户业务应用的正常运行无法进行; 3.那些严重等级 1 或 2 的有规避,绕开和其他的方法可用问题将被认为是严重等级 3; 4.变更/Bug 修复的变化影响到了单个用户,	1.应用程序响应慢于正常速度; 2.报表生成超时。

	致使特定功能的应用无法使用，没有替代方案可用。	
四级/ 一般	1.某项非关键的功能或操作不可用，对业务没有影响； 2.需求变更，随着需求改变或适用性变化而发生的涉及程序或数据库变更的事件； 3.功能缺陷，由于有有效的替代和维护解决方案从而不影响系统运行。	1.正常系统维护，系统功能/运行的一般性问题 2.用户操作/业务咨询； 3.用户要求统计数据； 4. 核对用户报表数据； 5.不影响正常使用的 BUG。

6.4.2 应急响应

针对不同等级的问题，运维单位所提供服务应包含以下内容：

表 6. 4 应急响应内容

严重等级	响应时间	服务标准
一级/ 关键	<3 个工作日	非硬件问题，90%的问题在响应后 8 个工作日内解决或找到客户认可的解决方案；硬件问题则积极配合用户解决。
二级/ 主要	<5 个工作日	90%的问题在响应后 12 个工作日内解决或找到客户认可的解决方案。
三级/ 次要	<8 个工作日	90%的问题在响应后 3 个工作日内解决或找到客户认可的解决方案。
四级/ 一般	<1 个工作日	90%的问题响应后，5 个工作日内解决或找到客户认可的解决方案。

6.5 记录与报告

《城乡供水数字化系统维保服务计划表》、《城乡供水数字化系统维保服务确认表》、《城乡供水数字化系统维保服务报告》、《设备保养标识》等应由运维中心负责收集并归口管理，保存期限不宜低于三年。

附录 A

招标投标项目验收基本规程

城乡供水数字化建设完成时应组建验收团队进行验收,验收内容包括基础硬件的到场验收、工程实施质量验收、软件功能性能验收及系统性验收,验收团队包含招采负责人、软件使用人员、监理单位、外部专家、中标人的人员等。

在工程施工阶段,招标人应定期进行审计和阶段评估,以保障工程施工质量及验收的顺利进行。

中标人应提前 21 天将可以开始进行工程施工验收的日期通知监理人,监理人应在该日期后 14 天内,确定验收具体时间。除合同条款中另有约定外,施工验收应按下述顺序进行:

(1) 第一阶段,中标人宜进行适当的检查和功能性试验,保证每一项工程设备都满足合同要求,并能安全地进入下一阶段试验;

(2) 第二阶段,中标人进行试验,保证工程及设备满足合同要求,在所有可利用的操作条件下安全运行;

(3) 第三阶段,当工程及设备能安全运行时,中标人应通知监理人,可以进行工程施工验收,包括各种性能测试,以证明工程符合招标人要求中列明的性能保证指标。

硬件到场验收应符合以下要求:

(1) 中标人至少提前 7 天书面告知采购人硬件到货时间和明细,并申请到货验收,招标人在货到后 7 天内组织到货验收。

(2) 中标人必须提供到货硬件全套证明资料,包括但不限于设备合格证、装箱单、检测报告、保修单,进口设备须提供离岸和入关证明文件。

(3) 招标人进行开箱检查,当出现损坏、数量不全或产品不对等问题时,由中标人负责解决。

(4) 到货验收后,由招标人与中标人签署设备报审表。

中标人应按合同约定进行工程及工程设备试运行。试运行所需人员、设备、材料、燃料、电力、消耗品、工具等必要的条件以及试运行费用等由合同条款规定。

软件功能性验收应符合以下规范:

(1) 在建设、开发和试运行期间,招标人要定期进行审计和阶段评估。

(2) 研究开发所完成的技术成果,双方应联合组织人员成立验收小组验收,由招标方出具技术项目验收证明。

(3) 招标人根据招标要求、《需求确认书》和技术交底文件,对开发完成的各软件基

础功能进行初步验收。

(4) 软件上线并逐步接入数据时，试运行时间应不低于 30 天，试运行结束之日起 7 日内，招标人应将试运行期间遇到的所有问题进行统一汇总，中标人应将所有的问题给出解决的限定时间，当所有功能完善后 7 天内，中标人可向招标人提出试运行验收。

当项目具备以下条件时，中标人可向招标人报送系统性验收申请报告：

- (1) 全部的硬件到货检验完成，软件基础功能验收完成；
- (2) 工程施工完成，且除监理人同意列入缺陷责任期内完成的尾工工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部区段工程以及有关工作，包括合同要求的验收工作均已完成，并符合合同要求；
- (3) 已按合同约定的内容和份数备齐符合要求的竣工文件；
- (4) 已按监理人的要求编制在缺陷责任期内完成的尾工（甩项）工程和缺陷修补工作清单以及相应施工计划；
- (5) 监理人要求在竣工验收前应完成的其他工作；
- (6) 监理人要求提交的竣工验收资料清单。

附录 B
(规范性)
_____年城乡供水数字化维保服务计划表

维保服务内容	一季度	二季度	三季度	四季度

编制人：

审核人：

附录 C
(规范性)
城乡供水数字化维保服务确认表

维保日期： 年 月 日

设备编号：	维保单位：
维保项目及完成情况：	
运维工程师确认：	监护人确认：

JJ18-JL5

附录 D
(规范性)
城乡供水数字化维保服务报告

城乡供水数字化维保服务报告 (文档名称)

维保项目名称： (小三宋体)

编制单位： (小三宋体)

编制日期： (小三宋体)

一、 服务内容

1.1 维保服务目标

1.2 XXX（软硬件、信息系统、网络）维保服务基本情况

1.3 维保内容（包含保养工具、方法、保养过程出现的问题、保养后运行情况）

二、 维保过程分析

对通过本次维保诊断出来的一些问题记录进行分析

三、 维保建议

根据本单位的具体情况给出专业的看法，帮助我们避免更多隐患的发生。

四、 维保服务总结

对本次维保服务的情况做总结说明，并提出意见或者建议。

格式要求：标题黑体四号，正文仿宋_GB2312 小四

行间距：1.5 倍

页面设置：上下页边距 2.54 厘米，左右页边距 3.17 厘米。

附录 E
(规范性)
设备保养标识

维保项目:		维保单位:	
本次维保时间:		下次维保时间:	
运维工程师签字:			