

附件：灵川县老旧市政供水管网及设施设备更新改造工程项目--（六标段）技术附件

1 技术附件

1.1 项目建设背景

1.1.1 建筑概况

本工程为灵川县老旧市政供水管网及设施设备更新改造工程项目--(六标段)项目建设地点位于灵川县主城区。因灵川县城镇供水服务中心目前智能化。信息化建设滞后本次改造主要涉及供水中心智能化更新改造。

1.1.2 项目建设背景

水系统是城市生存、发展的基础，是城市发展的基础性自然资源和战略性经济资源，随着国家信息化建设的推进，国家、省、市陆续出台了多项积极推进城镇智慧水务建设的方针方法。在“十四五”期间，国家印发了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，提出要分级分类推进新型智慧城市建设，将物联网感知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设，推进市政公用设施、建筑等物联网应用和智能化改造。在国家新型城镇化规划和国家智慧城市（区、镇）试点指标体系（试行）及关于促进智慧城市健康发展的指导意见中，明确指出智慧水务的建设要加强城镇水源地保护与建设和供水设施改造与建设，确保城镇供水安全。

在国家、省、市相关政策的推动下，中国水务行业的基础设施规模、生产能力、营业收入取得巨大增长，伴随着水务行业由重建设到重运营、由重生产到重服务的转变，加之国家政策对水资源保护、降损控漏、营商环境等方面提出的更高要求，水务企业已经由城镇供水向水生态保护、城市资源效能提升、优化投资和发展环境的重要职责开始发展。在这个供水行业的新时代，依托中国经济向高质量、精细化发展，供水企业在产业生态打造和优化的道路上依旧须执灯求索、

追寻变革，实现业务板块的横向拓展和业务需求的纵向深挖。

随着城市建设的发展，供水管网日益复杂，增加了企业的管理难度，采用传统的管理手段已不能满足当前的精细化、规范化、智能化的管理需要。水务企业领导十分重视自身的信息化建设与发展，并将信息化、数字化管理实施力度提到了管理转变的日程上，持续思考如何有效地运用数字化管理来助力企业的管理和运营。

基于以上背景，为保障水务企业供水稳定、安全，本项目拟以灵川县城镇供水服务中心业务诉求为纲领，加快推进基于数字化、网络化、智能化的新型智慧水务项目建设，保障水务企业有序运行，提高水务企业安全水平，提升企业综合承载能力。本工程为灵川县老旧市政供水管网及设施设备更新改造工程项目--(六标段)项目建设地点位于灵川县主城区因灵川县城镇供水服务中心目前智能化。项目将以实现整体运营升级和管理优化为目标，围绕基础软硬件，聚焦办公管理系统、管网 GIS 系统、二次供水管理系统、DMA 分区计量系统四大应用体系，构建灵川县智慧水务信息化建设一体化格局，助力实现科学、高效、精细化运营管理的总体目标，解决灵川城镇服务中心信息化建设之后的核心诉求，切实提高企业管理水平。本次改造主要涉及供水中心智能化更新改造。

1.1.3 主要设计依据

1. 中华人民共和国现行主要标准及地方法规

- 1) 《建筑设计防火规范》>GB50016--2014(2018 年版);
- 2) 《供配电系统设计规范》>GB50052--2009;
- 3) 《低压配电设计规范》>GB50054--2011;
- 4) 《民用建筑电气设计标准》>GB51348--2019;
- 5) 《建筑照明设计标准》>GB/T50034-2024;
- 6) 《建筑防雷设计规范》>GB50057--2010;
- 7) 《电力工程电缆设计标准》>GB50217-2018;

- 8) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- 9) 《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016
- 10) 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015
- 11) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 12) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 13) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012
- 14) 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024--2022
- 15) 《通用设备配电设计规范》GB50055-2011
- 16) 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024--2022
- 17) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

2. 设计合同及建设单位提供的设计要求，各市政主管部门的相关要求，各专业提供的设计文件要求

1.1.4 改造设计范围

本次供水中心智能化更新改造工程项目，我司将根据招标文件要求以及业主方实际需求进行二次深化设计。

1.2 建设目标

本项目将通过构建统一、高效、智能的智慧水务体系，全面提升灵川县城镇供水服务中心在基础支撑、业务管理、管网运行和二次供水等领域的数字化、精细化与智能化水平，实现“安全、可靠、高效、经济”的现代化供水服务目标。供水中心管网智能化更新改造各子项系统具体由专业厂家根据业主方实际需求进行二次深化设计。

具体建设目标如下：

1. 构建高兼容、高吞吐、可扩展、易集成的基础软件平台

部署智慧水务平台、数据采集软件和工业级实时历史数据库各 1 套，支持 25 并发用户、100 路视频接入、3D 组件及模块化架构；数据采集兼容 5000+设备协议，支持多传输标准与多实例运行；数据库具备 ≥ 60 万条/秒写入与 ≥ 50 万条/秒查询能力，并提供 150+ API 接口，为上层应用提供坚实技术底座。

2. 建设高性能、高可靠、高可用的硬件支撑环境

配置应用服务器、数据采集服务器、数据库服务器各 1 套及 4 套操作员站，统一采用高配 CPU、大内存、高速网络（局域网 $\geq 1000\text{Mbps}$ ）及适配的操作系统，确保系统稳定运行、海量数据高效处理及人机交互流畅高效。

3. 实现办公与资产全生命周期的数字化管理

更新办公管理系统，集成办公审批、报装系统、营商环境政务一体化平台（推送数据）、工程项目管理、工单管理、设备资产管理六大模块，覆盖从规划、选型、购置、安装、使用到报废的全流程，提升行政效率、设备使用效率及生命周期价值。

4. 打造高效协同的供水管网 GIS 信息系统

建设集管网压力监测、供水调度与巡检于一体的信息化平台，实现压力实时监控、科学调度指令下发与闭环巡检管理，提升管网运行的安全性、响应效率与业务协同能力，支撑城市供水“安全、可靠、高效、经济运行”。

5. 建立精细化、协同化的 DMA 漏损管控体系

构建 1 至 4 级分区计量与流量计运行监测系统，实现分区配置、户表/大用户绑定、实时漏损分析、产销差统计及流量计可视化监控，整合分散业务，形成跨部门（管网、调度、客服、管理层）联动、重点优先、逐步推进的漏损治理机制。

6. 实现二次供水泵站“一张图”智能监控与能效优化

通过电子地图集成压力监测、设备运行状态、远传水表数据等核心信息，实时展示泵站关键参数（如流量、水质、电压、水位等），并开展吨水电耗、水泵效率及同工况对比分析，提升泵站运行效率、能源管理水平与运维决策能力。

1.3 建设原则

本项目将遵循规范性、先进性、易用性、实用性、稳定性、可靠性、安全性、可定制性、可维护性等原则。在具体系统工作研发上，将结合甲方工作的实际情况及今后发展的要求，把握信息化发展的大趋势，全面满足本项目技术需求，且符合如下要求：

1.3.1 规范性原则

系统在设计、研发和实施过程中，将遵循已有的信息技术行业和软件开发与服务标准体系、供水行业标准规范、GIS 技术标准规范、RS 技术标准规范以及相关行业规范。包括：

- GB/T 13923-2006 《基础地理信息分类与代码》
- GB/T 50106-2001 《给水排水制图标准》
- GB/T 18578-2001 《城市地理信息系统设计规范》
- GB/T 14804-1993 1:500 1:000 1:2000 地形图要素分类与代码
- GB/T 19710-2005 地理信息元数据
- GB/T 18521-2001 地名分类与类别代码编制规则
- GB21139-2007 《基础地理信息标准数据基本规定》

同时建立系统开发、应用系统构建及集成等相关技术标准和规范。系统通过遵循这些已有的基本标准规范和扩展相关标准规范，实现代码统一，设计规范标准，传递语言一致，并提供标准化、规范化的数据接口、功能接口和模型接口等，从而为实现模型可搭建、功能可扩充、功能可复用和功能可定制等提供技术基础。

系统在具体建设过程中将遵循上述标准建立符合甲方实际业务情况的数据共享交换机制及标准，保证各系统数据数据安全、全面、实时、准确的进行集成。

系统设计将严格按照软件工程的一系列基本步骤（可行性论证、初步设计、详细设计、项目实施计划、系统测试、系统试运行、系统验收）来完成，并根据

标准的项目管理和实施规范，严格控制工程的实施过程，保证本项目高质量、高效率完成。

1.3.2 先进性原则

系统在业务功能设计上将向深度的、具体的业务管理方面发展，并将先进的可视化表达、数据挖掘、GIS 等技术进行深层次的运用。一方面为甲方供水管网管理提供全面有效的工具；另一方面要将各类型监管数据进行整合、智能分析，为甲方提供有价值的信息，为企业的生产运营工作、决策制定提供依据，进一步提高甲方服务的保障能力和管理效能。

1.3.3 易用性原则

在项目建设中应当研究用户操作习惯，审美倾向，使平台的功能和服务容易理解，易于上手。

在系统 UI 设计上，将采用蓝色或浅蓝色为主色系，界面设计宜采用扁平化风格，表现美观、绚丽、简洁。

应用系统将基于浏览器方式的客户端操作界面以及类似 Rich Client 应用表现方式的图形化操作界面；并能够根据需求灵活配置调整部分系统操作界面的展示内容。

应用系统将保证数据在不同流程中的高度重用，以减少不必要的重复录入和鼠标操作。

应用系统中的界面展示内容，应能实现所见既所得输出（可以 Excel 格式等多种格式文件输出或纸质报表输出等）。

界面总体风格一致。通过一体化设计，保证了系统界面风格的一致和操作的简便。

简化操作。对于复杂操作具有向导提示功能，提高工作人员的工作效率，同时对数据的手工输入有容错性检查。

详细的在线帮助。在系统的每个主要的操作界面上，为系统的每个主要功能

都提供了在线帮助功能，可以通过 F1 热键随时查询帮助信息。

方便的标准查询统计与灵活的自由查询统计功能。按照政务应用普遍的需求，提供众多的标准查询与统计，可以很好实现常用的查询统计。对于一些特殊的查询统计，可以直观方便配置，而且可以保存下来成为一种标准的查询统计。

自定义界面。提供尽可能多的系统参数及选项设置和自定义设置，满足工作人员个性化操作界面的需要。

1.3.4 实用性原则

系统实用性是指系统在设计时采用人性化设计，在满足应用需求和系统各项性能指标的情况下尽量使软件功能强大、操作简单、界面友好。系统在研发时，采用先进的体系架构，各功能模块尽量避免不必要的复杂化，应尽量简洁、优化，以便缩短处理流程，提高处理效率，增强系统可靠性和实用性。系统将充分结合业务的特点和管理的特性，建立实用、易懂、易用的应用系统。系统的功能设计面向基层、面向用户，简化操作，且能满足不同层次用户（如：决策者、各管理部门及基层等）的需求。系统易于维护，具有方便、快速的数据更新能力。保证在系统的正常业务应用中使业务数据能够达到其完整性、一致性、准确性和现时性。保证系统运行的效率和速度。保证系统的界面友好、方便和快捷。

系统满足甲方实际管理工作的需要，系统具有较高的处理性能，能够满足甲方管网管理工作快速处理和高效联动的需要。平台应该具有较好的运维支撑体系，能够对于平台进行有效的管理和维护，确保平台各项功能的正常运行。

1.3.5 稳定性原则

在网络通讯正常的情况下，一般性数据保存、修改、删除等操作的响应反馈速度最大将不超过 2 秒，控制在 1 秒内。

一般 50 万条数据（15000 公里管网数据及以上）的简单查询及统计将不超过 2 秒，百万条数据（30000 公里管网数据及以上）的简单查询及统计不应超过 5 秒。

满足至少 5 年管理数据存储环境的运行要求，其他业务的响应时间至少保证

不会让用户感觉到有较长时间的等待。

1.3.6 可靠性原则

系统的可靠性是指系统抵御外界干扰能力及受外界干扰时的恢复能力。本系统必须具有较高的可靠性，如系统稳定性、安全保密性、检错及纠错能力等。为保证系统的安全、稳定、连续、高效运行，系统的软件平台、硬件平台、应用软件、应用数据需具备可靠的备份机制、恢复机制、容错机制和容灾机制，确保系统数据万无一失。系统建成后将防止一个故障而导致日常工作的运行中断。所以要求在系统设计、开发和应用时，而从系统结构、技术措施、软硬件平台、技术服务和维护相应能力等方面综合考虑，确保系统较高的性能和较低的故障率。系统建成后能长期运行，数据库的维护具有专门的更新途径和配套业务流程。将从以下方面提高系统可靠性：

- 1) 采用高可靠的硬件产品；
- 2) 采用具有容错功能的服务器及网络设备，主设备出现故障时备份设备能够迅速恢复并有适当的应急措施；
- 3) 采用数据备份恢复、数据日志、故障处理等系统故障对策功能；
- 4) 采用网络管理、严格的系统运行控制等系统监控功能；开发高质量的应用系统，杜绝严重错误发生，保证系统顺畅运行。
- 5) 应用系统将支持一天 24 小时，一周七天，一年 365 天不间断运行；
- 6) 应用系统不能出现大的程序错误，不能有数据错误；
- 7) 应用系统在瘫痪后能够在短时间内迅速恢复，系统应有相应的检修和自动恢复功能；
- 8) 应用系统在用户出现错误操作时能进行清晰的提示，并自动停止该操作。

1.3.7 安全性原则

系统的安全性是一个优秀系统的必要特征，系统应遵循安全性原则，它一方面是指系统必须具有完全知识产权，并符合国家信息的安全和保密要求；另一方面

面是系统在开发和实施时充分考虑用户权限、功能权限、模型权限和数据权限的控制等，并能提供数据备份功能，进行数据的备份。

权限控制保证整个软件系统不会出现非法访问和各子功能、模型的非法使用。系统将对数据库中数据存取进行控制，防止无关用户对数据的有意或无意破坏以及对数据的非法存取，并采用数据备份等技术，保证数据的安全性。

应用系统将提供分级保密功能、强大且灵活的授权体系等安全措施，为不同层次的用户或用户组根据权限和操作岗位提供相应的功能模块，能够根据客户业务要求对录入的数据进行逻辑控制。

应用系统将对关键数据项进行审计或电子签名功能，系统内数据的改变时，对发生改变的日期、时间戳、地点、原因以及更新或创建该数据的用户等进行记录。

应用系统将提供基于对象权限和用户角色概念的授权机制。系统既可以提供完整的预定义权限，也可以根据应用需要，设置各种细微具体的权限控制，如对外部用户可做只能浏览与其相关的数据设置，对内部操作用户可做只接受与其有关的操作指令等的设置等。

数据存储层面将支持各种标准的加密算法对敏感的业务数据进行加密后存储。

数据传输层面将提供各种业界标准的加密算法对传输的数据进行加密封装。

数据管理层面将提供严格的角色管理对系统的各种使用权限进行管理；能够基于系统功能的角色定义。对于敏感的业务数据操作或修改，系统必须提供完备的操作修改日志供系统管理员在必要的时候查找操作修改痕迹。

1.3.8 可定制性原则

可定制性是指系统功能可根据应用需要任意“插拔”，系统在设计和实现过程中将遵循高度灵活可定制性原则。

系统将根据行业的标准建立起功能与界面相分离的具有高度可定制性的应用平台，动态实现开发系统的界面布局，真正做到界面布局“随需而变”，同时

也能灵活、自由的实现在业务平台上的“插拔”。

1.3.9 可维护性原则

应用系统将便于招标方技术人员的维护和管理,能够实现对原厂商提供的新版本系统软件进行平滑升级。客户端应用软件应充分考虑易于集中管理,支持良好的版本管理,能够对指定版本的系统进行分发。

应用系统的设计将采用模块化的结构,并具有良好的容错功能,应用系统中的任何软件功能出错不应导致其他相关功能出错或整个系统的失败。

应用系统将提供安全友善的维护界面,可实现多级灵活的配置;提供完善的 Online Help 功能,以帮助系统管理员更好的进行管理工作。应用系统应提供一组强大的数据库服务程序,其中包括:数据库备份(BRBACKUP)、事务日志备份(BRARCHIVE)及数据库恢复(BRRESTORE)等。

应用系统将具有足够的灵活性,提供强大、便捷的系统参数设置功能,对于不同的系统运行控制要求,可通过系统参数设置实现,而无须从应用系统的代码级更改。

为了便于程序今后的维护,提交源代码中注释行所占的比例应不少于 30%。

系统将支持在线更新代码或设置功能,应做到无须重启服务或尽可能少地重启服务。

应用系统中涉及的数据源代码将具有安全、便捷的维护管理方法,并且在与其他应用系统的数据交换中可以实现代码转换。

1.4 数据建设方案

系统数据建设是管网信息化建设的基础,既可将庞大的管网数据进行信息化的管理,又可为后续的应用系统建设提供信息支撑。

系统数据包括地形图数据、行政区划图、管线竣工图数据、管网设备属性数据、管线的横断面数据等。系统数据需要经过处理修饰后要入库,特提供如下数据建设方案。

1.4.1 数据标准和规范

为确保系统建设的顺利进行、系统建成后的自身运行以及与其它系统的连接，必须在系统的设计和建设过程中强调标准化、规范化和统一化。针对本项目，将制定数据标准规范，主要从数据编码、数据格式、数据结构等方面确保系统数据的规范化和一致性。

我司将针对项目中涉及供水管线相关内容的专题数据库与业务数据库提供切合实际、便于管理、扩展性强、符合国家标准的水管数据标准，确保标准规范设置合理、内容详实、考虑周全、实用性强，与国家规范相统一，同时具有较强可扩展性和适应性、先进性。

1.4.1.1 遵循原则

数据标准规范建设总的原则是：遵循并充分利用已有标准规范，并结合招标单位实际情况，根据系统建设的要求，制定新的标准规范。在具体进行系统数据标准规范建设时，主要遵循以下原则：

(1) 规范化

力求最大限度地与现有的有关国家标准、行业标准、地方标准保持一致，并参考引用有关研究成果。

(2) 系统性

在数据分类、编码、质量控制、数据建库、数据管理、数据安全、信息服务与应用等各方面制定建设标准，为数据生产、管理与应用的整个过程服务。

(3) 开放性

标准的制定具有足够的开放性，支撑平台需要频繁地和其它应用系统进行数据交换，以及不同空间数据格式之间的数据转换共享问题。

(4) 关联性

标准的制定过程中，充分考虑应用数据和应用业务之间联系，从而形成一套完整全面的标准规范体系。

(5) 适用性

在标准体系建设过程中，深入调研相关应用部门和单位的业务工作流程、技术基础、现有条件、现有数据情况和对平台的需求，确保所制定的数据标准的可行性与适用性。

1.4.1.2 技术路线

在项目建设过程中，我司将紧密围绕业主单位信息系统及应用的 建设需求，集中精干技术骨干、充分发挥行业专家智慧，严格遵循国家和省级主管部门颁布的相关标准规范，同时结合当前管线信息化建设及管线数据共享服务的需求，拟制订供水管线数据标准。

总体技术路线流程见下图，从系统调研、资料收集至提交研究成果的各环节，均需要系统分析详细研究，循序渐进逐步形成数据标准。

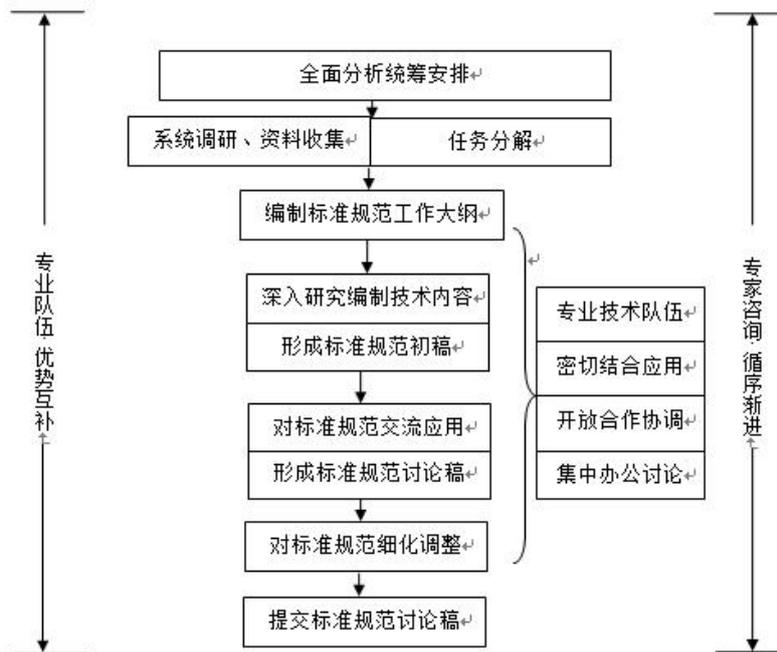


图 标准规范建设技术路线图

1.4.1.3 流程编制

本项目数据标准规范建设遵循和参照国家和有关主管部门制定和发布的法律法规、一系列与本项目建设相关的技术标准、规范和管理规定，同时根据招标单位管线信息应用与服务情况，制定出符合招标单位特色的数据标准，为供水管

线数据建库、共享应用等提供指导依据，为平台的长效运行提供保障。此后，根据平台建设和运维的实际情况，不断修改完善数据标准。

其中，数据标准编写规则文本和建设的工作流程图如下：

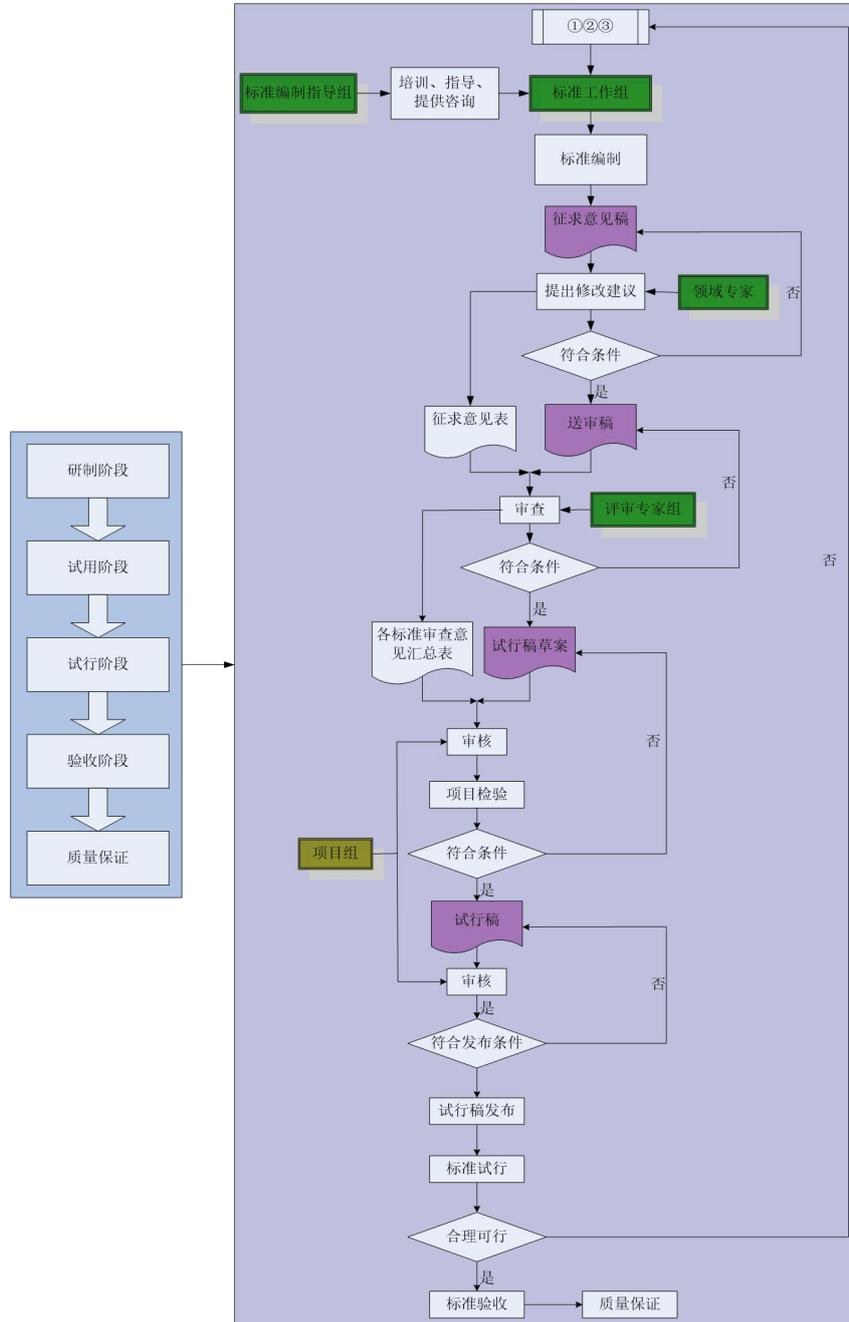


图 数据标准规范建设步骤

1.4.1.4 标准内容

本项目需要对复杂、多源的基础地形数据、供水管线数据和相关业务数据进行有效组织和管理，需要建立各类数据规范，并以数据规范为基础，对现有各类

数据进行有效组织。

1.4.1.4.1 一般规定

1.4.1.4.1.1 数据分类

- (1) 基础空间数据包括大比例尺矢量地形 GIS 数据和正射影像数据。
- (2) 管线空间数据包括供水管线、设备设施以及相关关联的台帐数据。
- (3) 元数据包括针对基础空间数据和管线空间数据的描述性数据。

1.4.1.4.1.2 数据用途

- (1) 大比例尺矢量地形 GIS 数据：供水管线地理信息系统的背景数据，必须使用。
- (2) 正射影像数据：可直观表达地物的影像数据，非必须使用。
- (3) 供水管线空间数据：核心数据，必须使用。
- (4) 元数据：数据的描述性信息，非必须使用。

1.4.1.4.1.3 比例尺及精度要求

- (1) 大比例尺矢量地形 GIS 数据：1:500、1:1000、1:2000 均可满足使用要求。
- (2) 正射影像数据：0.2 米像元分辨率，1:2000 精度。
- (3) 供水管线空间数据：1:500 或 1:1000 精度均可满足要求。
- (4) 元数据：无比例尺和精度概念。

1.4.1.4.1.4 存储格式

- (1) 矢量数据存储

矢量数据包括：大比例尺矢量地形图 GIS 数据、供水管线矢量数据。

原始数据可采用 Shapefile 格式，AutoCAD 的 dxf 或 dwg 格式，Mapinfo 的

mif 格式。

系统建库时根据 GIS 平台的数据存储方式。

(2) 栅格数据存储

栅格数据包括：正射影像数据。

原始数据可采用 GeoTiff 格式，或带 tfw 文件的 Tiff 格式。

系统建库时根据 GIS 平台确定数据存储方式。

(3) 属性数据存储

属性数据的存储分为三类：一类是与空间数据对象紧密关联的，与空间数据混合存储；一类是与业务逻辑关联的，采用普通关系表存储，同时建立与空间数据的关联关系；一类是用于系统维护的（如数据字典），采用普通关系表存储，系统自维护。

1.4.1.4.1.5 坐标系

供水管线空间数据属于高精度需求数据，一般以 1:500、1:1000 或 1:2000 地理数据为背景。

1.4.1.4.2 数据质量要求

空间数据质量指空间数据的可靠性和精度，数据质量定量元素包括完整性、逻辑一致性、位置精度、时间精度、属性精度。

完整性描述要素、要素属性及要素关系存在与否；逻辑一致性描述数据结构、要素属性和他们之间的相互关系符合逻辑规则的程度；位置精度描述要素空间位置的精度；时间精度描述要素的时间属性和时间关系精度；属性精度描述要素定量或非定量属性精度和要素属性分类正确性。

1.4.1.4.2.1 地理数据质量要求

(1) 基础地形数据

参照《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字线划图 CH/T900

8.1-2010》标准执行，不赘述。

(2) 正射影像数据

参照《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字正射影像图 CH/T9008.3-2010》标准执行，不赘述。

1.4.1.4.2.2 管线空间数据质量要求

(1) 几何精度

1) 供水管线图形数据的平面精度、高程精度应符合《城市地下管线探测技术规程》（CJJ61-2017）的相应要求；

2) 相邻图幅要素的几何位置应接边，且接边精度应在《城市地下管线探测技术规程》（CJJ61-2017）要求范围内；

3) 相邻图幅间的要素接边时应保证图形完整，并与要素实际情况一致。

(2) 图形质量

1) 由供水管线数据生成的可视化图形应正确、完整、美观，无遗漏、无明显变形。

2) 无孤点、悬挂点、悬挂线、重复点、重复线；

3) 无微小短线；

4) 管段必须为两点一线；

5) 要素不得重复和冗余。

(3) 属性精度

1) 供水管线要素的分类编码应正确无误；

2) 供水管线要素的属性信息应完整、正确；

3) 若采用分幅数据，相邻图幅同一要素的属性信息应一致。

(4) 逻辑一致性

1) 相邻图幅间的同一要素物理上要接边，属性除几何属性（长度、面积）外其他属性应一致；

2) 连续管段起点埋深、终点埋深逻辑一致性；

3) 连续管段起点高程、终点高程逻辑一致性；

4) 三通、四通、多通连接管数量逻辑一致性；

5) 变径、弯头连接管逻辑一致性；

6) 流向、压力逻辑一致性。

(5) 完整性

1) 供水管线要素的几何描述应完整；

2) 供水管线数据的分层与组织应正确，不得有重复或遗漏；

3) 注记应完整、正确。

1.4.1.4.3 管线竣工图要求

1.4.1.4.3.1 成图基本规定

(1) 文件命名方式

可根据项目分区名称、普查路段名称或标准分幅（1:500、1:1000）进行命名，但需确保不同文件的管线数据有效接边。

(2) 高程注记

1:500 管线图上注记至 cm，1:1000 管线图上也应注记至 cm。

(3) 避让原则

原则依比例绘图，当图面拥挤无法依比例绘图时，作适当避让（图上 0.2m m）。

1.4.1.4.3.2 数据格式标准

(1) 管线图要素符号标准

1) 封闭型图形符号（圆形、矩形）以其中心点为点位中心，不得炸碎管线图块。

2) 各类阀门（栓）圆圈符号中心为点位中心，管线符号要在所属图层上制作，颜色、图层要与表一致，插入点要为符号中心点，其管线符号 Z 值应为地面高程，管线两端 Z 值应为管线顶高程。

3) 线状符号的中心线为管线垂直投影中心。

(2) 点状符号

以“BLOCK”的方式建立。点状符号不得炸碎。出图时探测点不做符号化表示，但探测点不允许出现丢失。所有管线点的高程值均放在三维坐标和扩展属性中。

(3) 线状符号

管线图要求直线部分用 LINE 表示，线上的 Z 值为对应的管线点地面高。如有曲线用 ARC 表示，曲线的起点和终点只允许在管线点位置。

(4) 背景地形套合规定

1) 数据来源：1:500（1:1000、1:2000）管线图的背景地形采用 1:500（1:1000、1:2000）地形带状数据，地形数据和管线数据是两套独立的数据，分开维护。

2) 套合规定：调整管线与地物注记，地物注记不应压线，地形高程注记字高不变。

1.4.1.4.4 管线数据编码

1.4.1.4.4.1 编码原则

(1) 科学性与合理性

分类应考虑满足现代城市建设信息管理的需要，并兼顾当前管理水平的现状。以适应供水管线数据信息建库和管理需求为目的，按管线信息的要素特征或属性进行科学分类，分类既要完整地反映管线信息的层次结构，又要反映信息之间的

		02	管线
	02		节点
		01	弯头
		02	三通
		03	四通
		04	管堵 管帽
		05	插口
		06	法兰
		07	人孔
		08	直线点
		09	套筒
		10	出水口
	03		阀门
		01	普通阀门
		02	闸阀
		03	蝶阀
		04	止回阀
	04	01	排气阀
	05	01	排泥阀
	06	01	消防栓
	07	01	水表
	08	01	用户
	09	01	水源
	10	01	水池
	11	01	加压泵站
	12	01	监测点
	13	01	变径
	14	01	其他管点

1.4.1.4.5 供水管线数据图示

大类	中类	小类	类别名称	图式
01			供水	
	01		管道	
		01	管段	
		02	管线	
	02		节点	
		01	弯头	
		02	三通	

		03	四通	
		04	管堵 管帽	
		05	插口	
		06	法兰	
		07	人孔	
		08	直线点	
		09	套筒	
		10	出水口	
	03		阀门	
		01	普通阀门	
		02	闸阀	
		03	蝶阀	
		04	止回阀	
	04	01	排气阀	
	05	01	排泥阀	
	06	01	消防栓	
	07	01	水表	
	08	01	用户	
	09	01	水源	
	10	01	水池	
	11	01	加压泵站	

	12	01	监测点	
	13	01	变径	
	14	01	其他管点	

1.4.1.4.6 数据更新维护机制

管线数据包括供水管线等线状数据和阀门等点状数据，是系统中最为核心的数据内容。这部分数据能否及时、有效地得到更新维护，直接关系到整个管线数据体系的现势性和实用价值。对于公司而言，竣工资料是可获得的有关供水管线现状数据变更的有效资料，公司可以结合工程的监管、验收等环节，及时获取完整的竣工资料，以此作为更新、维护管线现状数据的重要措施。

1.4.1.4.6.1 数据更新维护的一般规定

供水管线工程竣工测量应在覆土前进行，覆土后的竣工测量，应采用物探方法测定管线空间位置及相关属性。

1.4.1.4.6.2 数据动态更新流程

在工程建设竣工时，对工程实施实地的平面位置和高程的测量，并调查相应的工程属性，形成规范的竣工测量成果数据，同时引入计算机监理机制，实现从竣工测量—>竣工测量数据—>计算机监理—>数据入库的一体化专业数据动态更新流程。专业数据的动态更新流程如下：

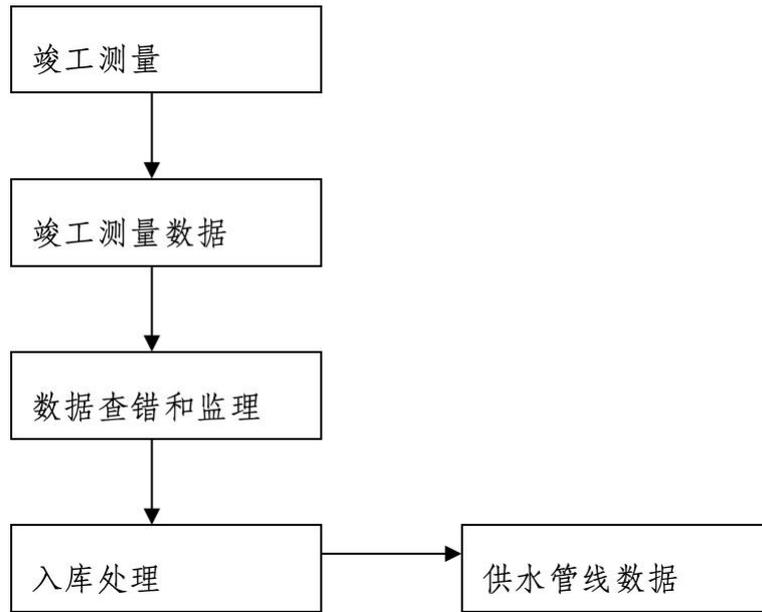


图 数据动态更新流程

1.4.1.4.6.3 数据更新维护机制

供水管线数据的更新维护主要依据工程竣工测量数据进行，具体的更新维护机制描述如下：

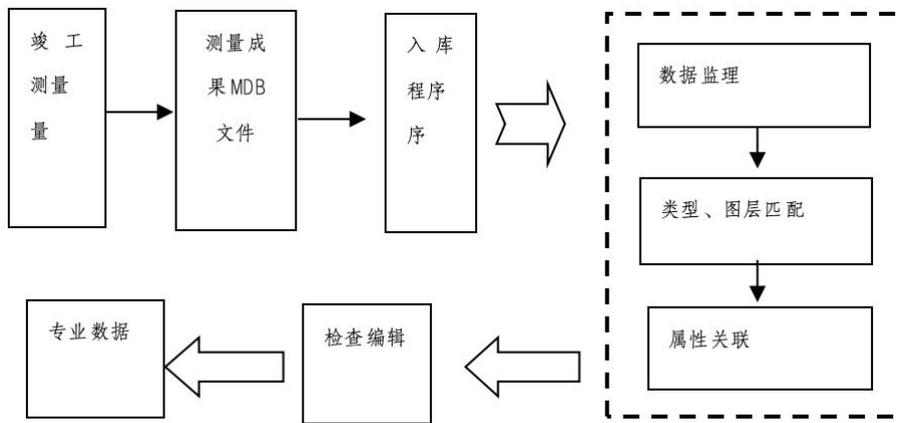


图 管线数据维护机制

1.4.1.4.6.4 管线数据更新入库

1.4.1.4.6.4.1 数据入库

管线工程竣工数据可通过定制的数据入库功能进入供水管线数据库，实现现状数据的更新维护。数据入库功能不仅是简单的读入，需要在数据入库过程中自

动实现数据监理、数据类型及图层匹配、属性关联等过程。

(1) 空间数据生成

利用物探成果表，批量创建供水管线空间数据。

(2) 属性数据关联

管线工程竣工测量数据要完成更新维护现状数据的作用，必须完全融入相应的供水管线数据规范体系，将 MDB 中的属性内容严格录入到相应的属性表。

1.4.1.4.6.4.2 入库检查与编辑

将管线工程竣工测量数据通过数据入库功能导入数据库后，仍需内业人员经过如下处理，保证供水管线数据的准确性和现势性。

(1) 数据修改

数据修改主要完成对现状数据修改、添加和删除，编辑现状数据的属性。

(2) 数据校核

数据校核主要完成竣工数据和现状数据的逻辑一致性的比较。如针对供水管线数据需比较竣工管线和现状管线之间的水平距离，以及管顶和管底的距离，提供给用户判断是否符合规范。

(3) 数据合并

数据合并主要完成将竣工数据合并到现状数据中。如针对供水管线数据对每个竣工管点做判断，看在它周围的误差范围内是否有现状管点，如果有，则将竣工管点与现状管点合并，如果没有，则将管点加入到现状图中，并在数据库中作相应增加。

1.4.1.4.6.5 空间数据交换标准

空间数据交换主要有两种方式，一种是物理拷贝式交换，主要用于大数据量整库交换的需求；一种是在线式交换，主要针对小数量在线数据交换需求。

第一种方式及时性较差，并且传递不方便，第二种方式只要网络连通可进行

实时交换，所以需根据实际交换需求，选择不同的方式。

(1) 物理拷贝式交换方式

根据数据需求方的要求，将空间库中需要的数据导出为本地文件，按对数据格式、分层、分类等要求重新组织数据，通过硬拷贝的方式提供给数据需求方。

(2) 在线式交换方式

通过 GeoJSON1.0 格式进行数据交换是目前的主流趋势，GeoJSON 原生支持 JavaScript 开发语言，目前大部分 GIS 平台均支持 GeoJSON 格式的空间数据生成和读取接口。

GeoJSON 格式比传统的 XML 交换方式的优势是可以有效降低对网络带宽的要求，可以有效提高数据传输效率和系统响应速度，同时支持空间数据和属性数据的统一存储。同时管线的数据主要为点线数据，数据结构较为简单，不会产生复杂的 GeoJSON 数据。

1.4.2 基础地形数据建库

基础地形数据是系统建设的重要数据支撑，对于现有的基础地形图数据采用地图集方式对地形图进行管理，地图集支持按分幅或目录管理地形图，无缝拼接大数据量地形图数据，且管理具有相同空间参考的多幅矢量地图数据，方便快捷实现地形图数据的查询、检索及输出。并对所有电子地图数据进行本地缓存，以提高浏览速度。

根据招标文件要求，我司提供三种获取地形图数据的方案，分别是地形图购买、地形图服务对接、第三方地图接入。在项目开始实施时需要根据项目实际情况选择具体的方案获取地形图数据。

1.4.2.1 数据建库规范

(1) 遥感影像数据库建库规范

遥感影像数据是一种海量、昂贵且时效性强的信息资源，它的获取、更新具有较强的技术性和专业性。

根据《城市地理空间框架数据标准（CJJ103-2004）》以及国家测绘局《数字城市地理空间框架建设试点技术大纲（试行）》相关规定要求，遥感影像数据库的建设应满足以下方案：

表格 2-1 区域分类

区域分类	比例尺覆盖
一类地区	1:500~1:2000
二类地区	1:2000~1:5000
三类地区	1:5000~1:10000

其中，一类地区包括城市建成区、重点规划区及县区主要城镇；二类地区包括城市近郊、县区主要城镇近郊和人口聚集区；三类地区包括城市远郊、林地等。地区分类的数据比例尺精度为：一类地区影像数据分辨率应优于 1m；二类地区影像分辨率应优于 5m；三类地区影像分辨率应优于 5m。

遥感影像数据库一般以航天数据为主、航空数据为辅，以航天、航空相结合的手段，构建立体数据体系，形成一个多尺度（1:500~1:2000、1:2000~1:5000、1:5000~1:10000 等）、多类型（光学、光谱、微波、激光雷达等）的数据体系，满足不同区域、不同部门的应用需求。

遥感影像是一个大对象，包括空间数据、属性数据。综合考虑建设需求，遥感影像数据采用瓦片金字塔组织模型，支持基于文件管理方式、基于文件和数据库混合管理方式等多种数据管理方式。

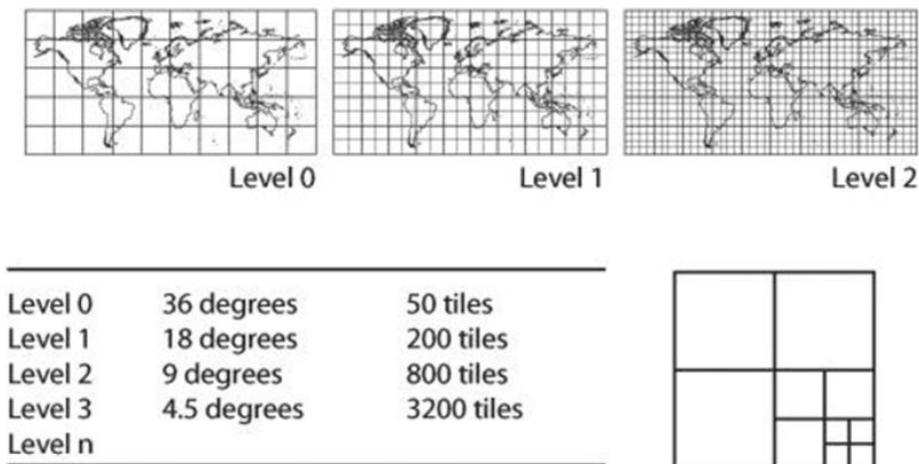


图 遥感影像示意图

本方案特点为：

- a 满足遥感影像多尺度的特性；
- b 具有高效空间数据索引和空间数据查询能力；
- c 满足遥感影像数据多源性的要求；
- d 满足遥感影像数据库的无缝性；
- e 支持海量遥感数据的管理。

(2) 数字划线图数据库建库规范

表格 区域分类

区域分类	比例尺覆盖
一类地区	1:500~1:2000
二类地区	1:2000~1:5000
三类地区	1:5000~1:10000

- a) 数字线划图数据可分为以下几大类：控制点数据、水系数据、居民地及设施数据、交通、管线数据、境界与政区数据、地貌数据、植被与土质数据。
- b) 数字线划图数据各类对象的分类按照 GB/T13923-2006《基础地理信息要素分类与代码》设计；
- c) 空间形态数据按照 GB/T20257.1-2007《国家基本比例尺地图图式第 1 部分：1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》和 GB/T20257.2-2007《国家基本比例尺地图图式第 2 部分：1:5000 1:10000 地形图图式》设计；
- d) 数学表述按照 GB/T 17798-1999《地理空间数据交换格式》设计；
- e) 不同比例尺数字线划图包含的要素，按 GB/T 13923-2006《基础地理信息要素分类与代码》设计。

具体内容如下：

- 水体数据：水体数据包含全市范围内自然或人工形成的水面或有标志意义的瀑布、井等要素的空间数据特征。
- 居民地及设施数据：居民地及设施数据包括居民地、工矿及其设施、

农业及其设施、公共服务及其设施、名胜古迹、宗教设施、科学观测站及其它建筑及其设施等空间和属性数据。

- 交通数据：交通数据包括铁路、地下隧道、公路（含高架路）、快速路、乡村道路、街道、道路构造及其附属设施、空运设施及其它交通设施的空间和属性数据。
- 管线数据：管线数据包括城市给水、排水、供水、热力、工业、电力、电信等管线的空间数据和属性数据。按地理空间要求分为地上、地面和地下三种；按几何形态分管线和管线节点。
- 境界与行政区划数据：境界与行政区划数据包括城市各级基本行政区划要素的境界、区域及行政机构驻地的空间信息和属性信息。行政区划应包括市、县区和街道、乡镇苏木、社区等。
- 地貌数据：地貌数据应用于表现地面起伏状态和基本构造特征。地貌数据可包括等高线、高程注记、水域等值线、水深注记点、自然地貌、人工地貌等类型。
- 植被与土质数据：植被与土质数据包括地表植被和非植被覆盖情况，包括城市绿化情况、农田耕种情况、非耕地和土质情况等。
- 数字线划图采用 5 位数的编号方法，其中首位数为比例尺代码：1 表示 1:1000 地形图、2 表示 1:2000 地形图。第 2、3、4、5 位数为与图幅左下角坐标有关的图号代码（1:1000 地形图除外）。

1.4.2.2 地形图处理入库

对于从当地相关部门购买获取的地形图数据，我司提供如下完整的地形图入库更新方案。

数据入库处理流程如下：

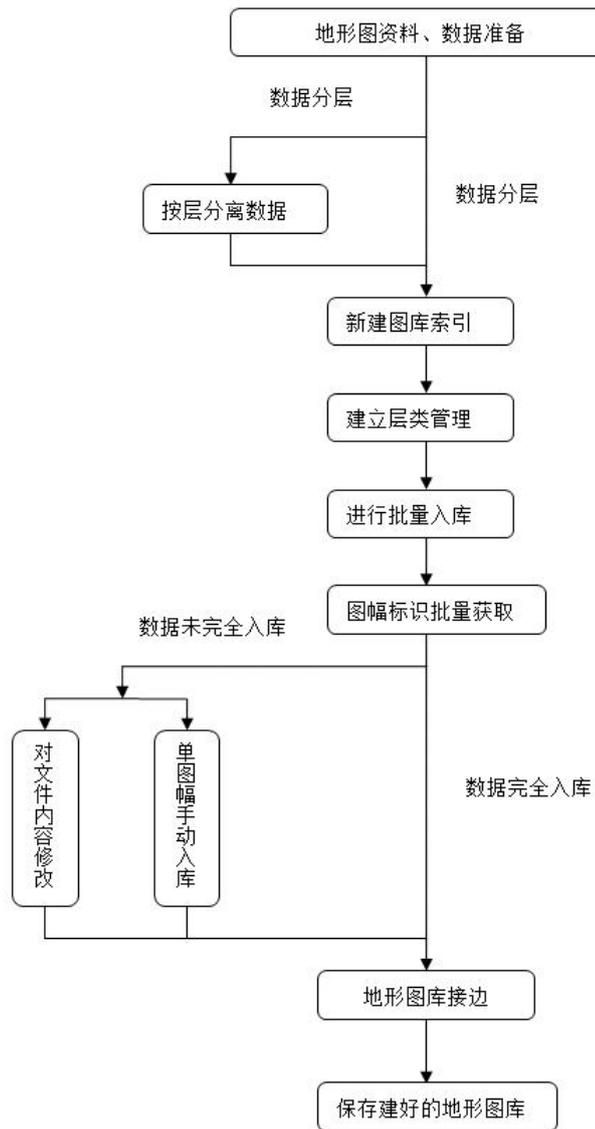


图 地形图数据入库流程示意图

在建立地形图库时，系统注意数据分层，便于后期管理员对地形图的分层管理和应用。

地形图分层分为：（建议）管线层、道路层、重要建筑层、居民地层、水系层、其它层。空间表示模型见下图：

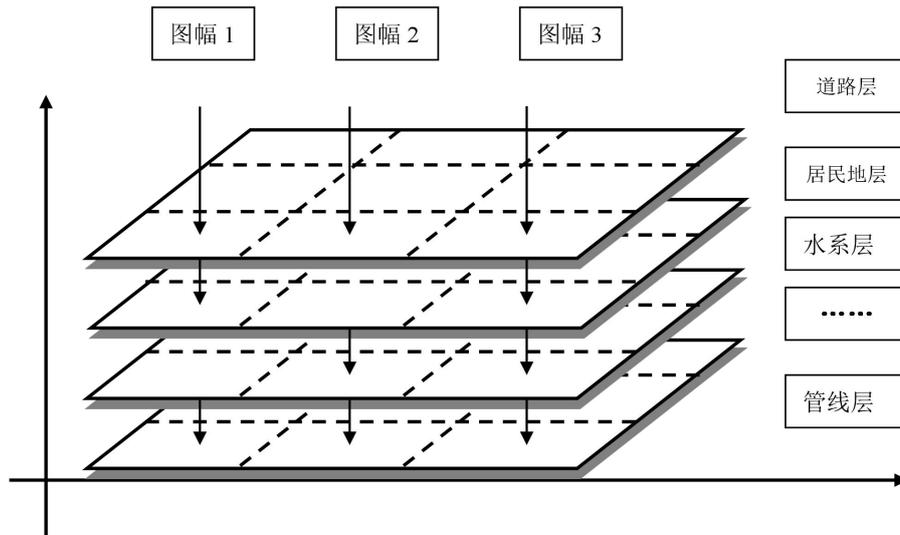


图 地形图分层示意图

1.4.2.3 地形图服务对接

若可以从当地已建地理信息共享服务平台获取所需地形图数据，我司系统提供数据集成接口，可以对接地理信息共享服务平台对外发布的地形图数据，避免复杂的数据处理入库工作，以满足数据更新的需求。

地形图对接将基于 REST 方式的地图服务应用，采用标准 OGC 规范对接地理信息共享服务平台的 WFS、WMS 数据接口，调用包括航拍图、影像图、地形图等。

通过建立具有扩展性及开放性的地形图对接接口方案，能非常便捷的对接各类符合 OGC 标准规范的地形图数据，免除水司后续使用上的不便，从而保证系统建设后具有较强的生命力。

1.4.3 供水管网数据建库

供水管网数据整理建库的流程分为管网数据结构设计、数据导入、数据检查和数据入库四个步骤。

1.4.3.1 供水管线数据结构设计

1.4.3.1.1 管线点信息表

序号	中文名称	类型	宽度	精度	备注
1	管线点号	文本	10		应保证编码唯一
2	X 坐标	双精度	15	3	
3	Y 坐标	双精度	15	3	
4	管线点类型	文本	4		管线点分类描述
5	附属物	文本	20		
6	特征	文本	20		
7	道路名称	文本	20		所在道路名称
8	地面高程	双精度	12	3	
9	权属单位	文本	50		
10	建设年代	日期	10		yyyy/mm/dd
11	符号旋转角度	双精度	8	3	点符号显示的旋转角度 (单位: 十进制)
12	井底深	双精度	12	3	
13	探测日期	日期	10		yyyy/mm/dd
14	探测单位	文本	50		
15	监理单位	文本	50		
16	状态	字符型	4		在用、在建、空置、废弃等
17	偏心井位	双精度	12	3	
18	备注	文本	128		

1.4.3.1.2 管线段信息表

序号	中文名称	类型	宽度	精度	备注
1	管线段号	文本	10		应保证编码唯一
2	起点号	文本	10		起始管线点号
3	止点号	文本	10		终止管线点号
4	管线段类型	文本	4		管线段分类描述
5	管线材质	文本	20		
6	管线规格	文本	20		管线口径
7	埋设方式	文本	20		直埋、矩形管沟、圆形管沟、拱形管沟、架空、管块、套管、其他
8	起点埋深	双精度	12	3	
9	终点埋深	双精度	12	3	
10	起点管顶高程	双精度	12	3	
11	终点管顶高程	双精度	12	3	
12	权属单位	文本	50		权属单位名称
13	建设年代	日期	10		yyyy/mm/dd
14	道路名称	文本	20		所在道路名称

序号	中文名称	类型	宽度	精度	备注
15	探测日期	日期	10		yyyy/mm/dd
16	探测单位	文本	50		
17	监理单位	文本	50		
18	状态	字符型	4		在用、在建、空置、废弃等
19	备注	文本	128		

1.4.3.2 管线数据导入

数据导入是将各类格式的数据先行导入到 GIS 系统中。

1.4.3.2.1 管网空间数据导入

对于管网空间数据的导入，一般可通过以下几种方式进行的管网空间数据建设方式：

1.4.3.2.1.1 电子图形管网数据导入

在整个供水管网建设过程中，长期以来没有一套科学、可行的数据管理制度，随着计算机技术的发展，城市供水管网数字化进程也在逐步推进，因此对与供水管网的资料管理也在逐步向数字化发展，新建的供水管网工程除了一套纸质竣工资料备档外，还会再以电子文档的形式进行保存。

系统提供了较齐备的数据转换模块，能够转入和转出 WT、WL、WP、WN（MapGIS 格式）、e00（Arc/Info 数据交换格式）、DXF（AutoCAD 格式）、DGN(Microstation 格式)、MIF(MapInfo 格式)、EXF、SHAPE、TIGER、DLG 等多种通行格式，可以满足数据转换的要求，有些时候可能需要针对新旧系统坐标系的不同，利用 GIS 的功能进行投影转换，同时提供算法，将点线要素进行耦合，建立管网拓扑。

1.4.3.2.1.2 管网普查数据导入

供水管网管理的现状已不能满足城市建设和管理飞速发展的需要，查明供水管网现状，用信息化手段管理管线竣工资料，建立供水管网信息资料收集、更新、分发、服务统一管理的机制势在必行。

众所周知，供水管网数据是城市供水管网信息管理系统的基础和核心，其采

集形式主要有：供水管网普查、供水管网详查、竣工测量等，而供水管网普查是管线数据采集中既比较经济，又比较系统、完整的方式。供水管网普查工作主要分为外业探查和内业数据处理，下面简要谈谈供水管网普查的工作程序。

- 外业工作

首先是通过收集并分析测区资料，然后根据要求和搜集的资料进行技术设计和仪器方法试验，再进行明显点调查、隐蔽点探查、控制测量，最后进行管线测量等，并把采集的数据提交内业处理，其具体的流程如下。

- 资料收集

已有供水管网的收集与整理时供水管网普查的重要环节和基础，对普查具有指导和防止漏测的重要性，资料整理收集后，进行统一管理，作为供水管网探测的参照和录入供水管网属性数据的依据。只有做好充分的准备工作，才能保证普查工作有条不紊的进行。

- 仪器检测及方法试验

在探测前必须对所投入的仪器进行全面检查，并在测区内选择一定数量的区域进行探测方法的试验，试验点一般选择在明显点附近并均匀分部在整个测区。通过方法试验可确定最佳的探测方法和平面定位及埋深探测的修正系数。

- 探测

由于供水管网的不可见性，在所有外业工作中，难度最大的是管线探查。管线探查的质量出可受地下介质复杂性的影响外，还与探查着的经验与采用的探查仪器及方法等有关。供水管网探测的前提条件是管线与周围介质存在地球屋里性质差异。通过分析由于供水管网敷设的管材介质多样，如铸铁、钢、少量砼材料等，金属管线与周围介质具有明显的物性差异，金属管线很容易对外来电磁波形成通道，并向外辐射电磁波能量，利用高精度的仪器对这种管线周围辐射的电磁波接收处理，可以确定被探测管线的位置和埋深。非金属管道与周围介质也存在物性差异，对高频（雷达）波产生强烈的反射，具有良好的地球物理条件。

- 质量控制

监理单位：为保证供水管网普查顺利实施和相关技术标准的贯彻执行，保证普查成果质量，应对供水管网普查工程实施工程监理。

施工单位：建立施工质量控制体系，施工单位应按照国际质量管理体系要求，建立质量保证体系，实施质量管理，并按“三级检查”制度，对探测成果进行自检和自验收。对各项工作进行跟踪控制，如：项目设计、文件和资料管理、生产过程监控，每一过程按照计划、实施、检查、处理的步骤进行。

管线权属单位：结合各个权属单位自己掌握的已有资料，进行资料审阅，对于存在的问题的地段及时进行沟通，并现场给予配合。

● 内业工作

首先是根据管线数据的录入、测量数据的处理来进行管线空间和属性数据库的建立，然后利用建立的管线数据库生成管线图形，并与地形图叠加和编辑来形成综合和专业管线图，再输出其它形式的成果等，并为以后供水管网信息管理系统的建立提供数据保障。

1.4.3.2.1.3 纸质管网数据导入

在城市数字化建设过程中，充分利用原始的纸质竣工资料，可以有效降低系统建设成本。

纸质数据的录入可以采用两种模式，第一种是将扫描后形成的图像经过校准后作为衬底，以“描红”的形式手工录入管网；第二种模式用于使用地物进行相对定位的竣工图纸，如果地形图上有对应的地物数据，则可以采用各种解析方法输入管网设备。具体的纸质管网数据的导入工作将根据实际的项目数据情形进行调整。

1.4.3.2.1.4 其他 GIS 数据格式转换

为满足数据转换的要求，系统可以针对新旧系统坐标系的不同，利用系统能进行投影转换，同时提供算法，将点线要素进行耦合，建立管网拓扑。

可以将已有的数据如 AutoCAD、MAPINFO、MAPGIS 等数据，通过 GIS 平台所提供的接口进行转换及拓扑建网。转换过程遵守建库流程。

1.4.3.2.2 管网属性数据导入

在输入管线及管件的同时进行管线属性数据的整理、建库，完成对已有属性数据库的输入。对于已经有管件属性数据库表的管网，可以采取关键字挂接外部数据库的方式挂接到相应的管件上。如通过管网设备编码为关键字段，挂接属性数据。对于没有建立数据表的管件，可以采用手工录入的方式：

a) 可以一边输入管件图形数据，一边录入相应管件的属性和管件的编码信息；

b) 或者批量手工录入成数据库表、Excel 表格等等，再通过关键字（设备编码等）挂接到相应的管件上去。

其中输入管件图形数据同时，输入属性数据的方式比较适合，属性数据在设计图或竣工图上的情况；成批录入管件属性数据到数据库表格，比较适合管件属性数据集中的情况。如有大量阀门卡片时，在数据库表中直接以阀门编号为关键字，成批输入属性数据，再挂接到相应的阀门图形数据上，较能提供属性数据的录入效率。

1.4.3.2.3 管网其他信息导入

系统可以管理如定位线、地名库、管井、设备维修记录等辅助数据。

提供新增、编辑、删除定位线的功能。客户通过定位线数据，可以分级定位到关心的区域。如一级行政区域、二级街道区域、三级管线区域等。

提供地名库管理功能，客户输入地名，系统通过模糊查询功能，直接定位到地名所在区域内。

提供管井管理功能。将管网中的设备，添加到管井中，统一管理。客户可以新增、编辑、删除管井；向管井中添加、查询、编辑、删除管网中的设备。甚至生成虚拟的管井，方便客户管理管网设备。

提供多媒体数据、管网设备大样图等数据的管理功能。可以查询管网设备的实物照片、影音数据、设备大样图、设备卡片扫描图等管网设备相关资料数据。

提供管网附属数据管理功能，管理各种管网设备的附属记录。如将维修记录与管网设备中的阀门对应起来，查询阀门时，除查询到阀门的口径、类型、型号、开启转数等属性外，还可以查询到它的维修记录情况。

1.4.3.3 管网数据检查

管网数据检查分空间数据检查和属性数据检查两部分：

1.4.3.3.1 管网空间数据检查

管网空间数据被导入后，难免会出现拓扑关系等的错误，所以需要进行相关数据检查。

拓扑检查：检查网络数据的拓扑完整性和正确性，保证今后管网能够顺利生成，满足网络应用。

连通性检查：检查网络的连通关系是否准确，是否有管道与网络不连通。

孤立管点检查：检查管点与网络是否都联通。避免出现管点在位置上与网络重叠，但并未实际与网络联通的情况和飞点的情况出现。

管道流向检查：检查管道流向，确保管道流向不存在冲突情况。

1.4.3.3.2 管网属性数据检查

管网属性数据被导入后，会出现相关数值没有挂接上或挂接错误的情况，需要对相关数据进行检查。

空值检查：用来检查管网设备属性中是否有空值情况，确保属性信息的完整。

重复值检查：用来检查管网设备属性中是否有重复值情况，确保属性信息的正确性、唯一性。

有效值检查：用来检查管网设备属性中是否有非法字符的情况，避免今后出现信息错乱。

负值检查：检查管网设备属性中是否有负值情况，保证相关字段值为非负。

范围数据检查：检查管网设备属性数值在设定范围内，避免出现错误。

1.4.3.4 管网数据入库

管网数据导入系统，检查无误后，进行管网数据入库操作。管网数据入库遵循设备类型设定、图数关联、分层上传入库、多层数据检查的顺序进行。

设备类型设定：对管道的管网类型、管道的重要设备类型进行指定，明确入库管网属于哪种管道类型，对资源点、关断点、影响点等设备进行指定，便于今后相关功能实现。

图数关联：将空间数据和属性数据按照系统编码对应关系进行关联，确保属性信息和设备对应。

分层上传入库：按层类对各类型管网分别上传数据库。

多层数据检查：根据设定的管道规则库检查多层管道间是否有碰撞、埋设规则不符规范等情况。

1.4.4 业务数据建库

根据本项目实际情况，我司将提供一套完整的、成熟的数据存储与建设方案，对各类专项业务数据进行规范化处理及接入，提供数据转换、数据处理、数据分类、数据质量检查、数据入库的标准化数据建库流程，并规范数据结构，为本项目应用系统建设提供完善的数据支撑。

1.4.4.1 业务数据处理

对于业务数据的存储，数据的存储不仅需要考虑数据集存储方式，也需要考虑用户权限问题。虽然 SDE 用户属于非 DBA 用户，但是在 ArcSDE 架构中，SDE 地位比较特殊，是 ArcSDE 管理员。只有 SDE 可以完成一些特定的工作：比如启动/停止 ArcSDE 服务；终止某些用户连接；压缩多版本数据库等。因此，为了增强数据的安全性和提高数据的管理性，针对不同格式的数据定义不同的用户名和表空间，根据实际情况，定义两个用户和表空间分别存放本地坐标系的原始数据和 WGS84 坐标系下脱密后的数据。在不同的权限下根据上面介绍的空间数据组织，定义四个数据集分别进行数据存放。不同的用户下只能看到本用户下的数据，并只能对本用户下的数据进行编辑、删除功能。SDE 作为超级用户可

以看到所有用户下的数据并能进行操作。

1.4.4.2 业务数据入库

存储过程是一组为了完成特定功能的 SQL 语句集合，经编译后存储在数据库中，用户通过指定存储过程的名称并给出参数来执行。存储过程中可以包含逻辑控制语句和数据操纵语句，它可以接受参数、输出参数、返回单个或多个结果集以及返回值。

由于存储过程在创建时即在数据库服务器上进行了编译并存储在数据库中，所以存储过程运行要比单个的 SQL 语句块要快。同时由于在调用时只需用提供存储过程名和必要的参数信息，所以在一定程度上也可以减少网络流量、简单网络负担。

系统存储过程是系统创建的存储过程，目的在于能够方便的从系统表中查询信息或完成与更新数据库表相关的管理任务或其他的系统管理任务。系统存储过程主要存储在 master 数据库中，以“sp”下划线开头的存储过程。尽管这些系统存储过程在 master 数据库中，但我们在其他数据库还是可以调用系统存储过程。有一些系统存储过程会在创建新的数据库的时候被自动创建在当前数据库中。

1.4.4.3 业务数据库表设计

根据对本项目管网信息化系统建设需求进行分析，管网业务数据包括巡检信息、维修工单信息、养护信息等数据，各类数据结构设计如下：

1.4.4.3.1 巡检计划表

表 巡检计划表 (PATROL_PLANAREA)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
ID	序号	int	
AREANAME	区域名称	varchar(50)	√
AREARANGE	区域范围	text	√
AREATYPE	空间类型	int	√
PATROLMANID	巡检员	varchar(50)	√
PARENTID	计划 id	varchar(50)	√
ISEXIT		varchar(50)	√
COMPANYID		int	√

1.4.4.3.2 养护计划表

表 养护计划表 (YH_PLANAREA)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
ID	序号	INT	
AREANAME	区域名称	VARCHAR(50)	√
AREARANGE	区域范围	TEXT	√
AREATYPE	空间类型	INT	√
PATROLMANID	养护员	VARCHAR(50)	√
PARENTID	计划 ID	VARCHAR(50)	√
ISEXIT		VARCHAR(50)	√
COMPANYID		INT	√

1.4.4.3.3 维修工单表

表 维修工单表 (WorkOrder)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
gid	序号	int	
code	工单编码	varchar(64)	√
state	工单状态	int	√
type	工单来源	int	√
addr	事故地址	varchar(1024)	√
pdperson	派单人员	varchar(64)	√
pvertime	派单时间	datetime	√
department	处理部门	varchar(1024)	√
getperson	接单人员	varchar(50)	√
repairtype	维修类型	varchar(64)	√
repairtime	报修时间	datetime	√
repaircontent	报修内容	varchar(2000)	√
arrivetime	到达时间	datetime	√
geom	空间信息	geometry	√
pipediameter	管径	varchar(1024)	√
pipetime	管道敷设时间	datetime	√
pipeMaterial	管材	varchar(50)	√
pipedepth	埋深	numeric(18, 3)	√
pipestate	管道状态	varchar(50)	√
ground	土壤情况	varchar(64)	√
DamageDegree	损坏程度	varchar(1024)	√
DamageType	管道损坏类型	varchar(1024)	√
DealResult	处理结果	varchar(256)	√
DealTime	抢修结束时间	datetime	√
repairGroup	维维修班组	varchar(50)	√

ReplyPerson	回单人员	varchar(50)	√
ReplyTime	回单时间	datetime	√
Remark	备注	varchar(512)	√
degree	紧急程度	varchar(1024)	√
finishtime	要求完成时间	datetime	√
createtime	创建时间	datetime	√
lastProcesslogid	操作日志 ID	int	√
pipeid	管道编号	varchar(50)	√
guid	GUID 编号	varchar(60)	√
DamageReason	抢修负责人	varchar(1024)	√
WaterLeakage	水表读数	decimal(18, 3)	√
WaterCount	漏水率	decimal(18, 3)	√
repairmenT	处理部门	varchar(500)	√
leakinglevel	漏点级别	varchar(50)	√
pipeType	管道类别	varchar(50)	√
callPhone	联系电话	varchar(50)	√
repairByOther	第三方维修	int	√
valveDiameter	阀门口径	varchar(50)	√
claimWay	理赔性质	varchar(50)	√
chengbaoshang	承包商	varchar(50)	√
chengbaoFuzeren	承包负责人	varchar(50)	√
delaydeadlinetime	延期截止时间	datetime	√
delaynum	延期次数	int	√
Ldxs	来电显示	varchar(50)	√
Yddh	移动电话	varchar(50)	√
waterConsumption	用水量	varchar(50)	√
earthWork	土方量	varchar(50)	√

1.4.4.3.4 巡检次数表

表 巡检次数 (PATROL_PLANCYCLE)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
ID	序号	INT	
PATROLMANID	计划长度	VARCHAR (50)	√
USERID	执行次数	INT	√
PHONE_ID	时间单位	VARCHAR (50)	√

1.4.4.3.5 事件记录表

表 事件记录表 (EVENTINFO)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
GID	序号	INT	
EVENT_SOURCE	事件来源	VARCHAR (50)	√

EVENT_SID	事件 SID 号	VARCHAR(50)	√
REPORT_TIME	上报时间	DATETIME	√
HANDLELEVEL	处理级别	VARCHAR(50)	√
EVENT_TYPEID	事件类型编码	INT	√
EVENTDESC	事件描述信息	VARCHAR(500)	√
EVENTADDR	事件地址	VARCHAR(100)	√
TEL	联系电话	VARCHAR(20)	√
REPORTERID		INT	√
REPORTER	上报人	VARCHAR(50)	√
CASENO		VARCHAR(50)	√
PATROLPOSITION	上报坐标	VARCHAR(950)	√
COMPANYID		INT	√
STATE	事件状态	INT	√
GEOM	空间信息	GEOMETRY	√
TRANSTOORDER	是否转换为空单 (1 是 0 否)	INT	√

1.4.4.3.6 事件类型表

表 事件类型表 (EVENTTYPE)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
EVENT_TYPEID	事件类型 ID	INT	
EVENT_SOURCE	事件来源	VARCHAR(50)	√
PID	巡检类型 ID	INT	√
EVENT_TYPE	事件类型	VARCHAR(50)	√
COMPANYID	关联 ID	INT	√

1.4.4.3.7 GIS 错误上报表

表 GIS 错误上报表 (GisErrors)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
GID	序号	INT	
ERRORTYPE	错误类型	VARCHAR(150)	√
GEOM	空间信息	GEOMETRY	√
REMARK	备注	VARCHAR(500)	√
REPORTMAN	上报人	VARCHAR(50)	√
REPORTTIME	上报时间	DATETIME	√
GUID	空间编号	VARCHAR(50)	√
INVALID	是否可见	INT	√

1.4.4.3.8 GIS 错误类型表

表 GIS 错误类型 (GisErrorTypes)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
------	------	------	------

DEPARTMENT	组织部门	VARCHAR(50)	√
FUNCTIONNAME	权限菜单	VARCHAR(50)	√

1.4.4.3.9 巡检事件转工单记录表

表 巡检事件转工单记录表 (patrol2WorkOrder)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
EVENTID	事件编号	INT	√
WORKORDERID	工单编号	INT	√
ADDTIME	添加时间	DATETIME	√
USERNAME	转换人	VARCHAR(50)	√

1.4.4.3.10 外勤人员信息表

表 外勤人员信息表 (表名: PATROL_MAN)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
PATROLMANID	外勤人员 ID	INT	
USER	用户名称	INT	√
PHONE	电话	INT	√
STATE	状态	INT	√
TYPE	人员类型	VARCHAR(20)	

1.4.4.3.11 外勤人员位置表

表 外勤员位置 (表名: PATROLPOSITION)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
PATROLERID	维修员 ID	INT	√
PATROLTIME	上报时间	DATETIME	√
PATROLPOSITION	坐标位置	VARCHAR (50)	√

1.4.4.3.12 外勤人员历史轨迹

表 巡检历史轨迹 (PATROLHISTORY)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
PATROLERID		INT	√
PATROLTIME	巡检事件	DATETIME	√
TRACESTR	范围	TEXT	√
TRACEDISTANCE		DECIMAL (18, 0)	√
LASTX	最后一个点 X 值	DECIMAL (18, 0)	√
LASTY	最后一个点 Y 值	DECIMAL (18, 0)	√
ISOVER		INT	√
ERRORTYPE		INT	√

1.4.4.3.13 材料表

表 材料表 (WorkOrder_Repair_Materials)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
GID	序号	INT	
TYPE	类型	VARCHAR (50)	√
NAME	设备名	VARCHAR (50)	√
PRICE	价格	NUMERIC (18, 3)	√
UNIT	单位	VARCHAR (50)	√
DIAMETER	管径	VARCHAR (50)	√
GDCODE	工单编号	VARCHAR (32)	

1.4.4.3.14 工作日志表

表 工作日志表 (Process_Log)

字段名称	字段描述	字段类型	允许为空
GID	序号	INT	
WORKORDERID	工单 ID	INT	√
NODEID	节点 ID	INT	√
PROCESSTIME	节点生成时间	DATETIME	√
USERNAME	操作人	VARCHAR (50)	√
ADDTIME	添加时间	DATETIME	√
REQUIREFINISHTIME	需要完成时间	DATETIME	√

1.4.4.4 数据质检

数据质量检查是 ETL 工作中非常重要的一步，主要关注以下四个方面。

1. 正确性检查 (Corret)

检查数据值及其描述是否真实的反映了客观事务。例如地址的描述是否完全。

2. 明确性检查 (Unambiguous)

检查数据值及其描述是否只有一个意思或者只有一个解释。例如地名相同的两个县需要加区分方法。

3. 一致性检查 (Consistent)

检查数据值及其描述是否统一的采用固定的约定符号来表示。例如币别中人民币用'CNY'。

4. 完全性检查 (Complete)

完全性有两个需要检查的地方，一个是检查字段的数据值及其描述是否完全。例如检查是否有空值。另一个是检查记录的合计值是否完全，有没有遗忘某些条件。

数据的流转分为四个步骤：数据的产生、存储、加工和使用，数据质量在这四个环节均会产生，所以需要有不同的手段。

在各个环节控制质量的最开始，需要对数据质量管理进行标准定义处理。即对元数据进行梳理，并按照元数据管理理念，对各个环节的数据进行管控。在此只探讨结构化数据，非结构化数据可以结构化之后再以此法继续。

1、元数据管理

元数据管理，是建立一套标准的指标（度量）、口径（维度）等体系，建立相关的单位、分组等支撑信息。目的是保证各环节的数据一致性和统一性。

2、数据产生阶段的质量管理手段

方法：控制输入

使用非开放式的输入手段，如下拉菜单、单复选框、时间控件、标签（支持自定义学习型）等。必须开放的输入部分，进行必要的校验。

3、数据存储阶段的质量管理手段

方法：数据统一

在数据结构设计时，应该按照标准对相同含义的字段统一命名、格式、精度等，排除数据的歧义。

4、数据加工阶段的质量管理手段

方法：数据清洗

数据加工阶段的目的非常明确，但数据问题繁多，不同的问题需要使用不同的手段处理。

1.4.4.5 数据更新

业务数据通过 SQL 语句实现数据更新。数据库更新操作包括数据表创建、删除、以及数据表记录的增加、删除、修改等操作。如果利用数据 SQL 命令实现，则利用 Statement 对句的 executeUpdate()方法，执行 SQL 的 update 语句，实现数据表的修改；执行 SQL 的 insert 语句，实现数据表记录的添加。

每个项目对数据库进行版本管理的实现细节都是不同的，但都包含了相似的关键元素，数据库更新后的版本管理才有以下四种方式实现。

1、数据库由版本控制管理

应用数据库项目，或是 RedGate Sql Source Control 来管理数据库的结构，这两者都支持 TFS 版本库。这一部分现在已经得到了许多工具的支持。

2、数据库版本信息保存在数据库本身

为了检查某个指定的环境中运行的数据库架构的版本，数据库本身也需要做标记。实现这一点的方式很多（用户自定义函数、扩展属性、特殊命名的对象等等），但在 Objectivity，我们始终使用一个专门的数据库表保存版本信息，通常这张表叫做 DbVersion。这种方式的优点是，数据库表是标准的数据库对象，它

为开发者及管理员广泛了解和使用，并且从代码端也可以方便地访问。数据库可以选择保存当前版本，或者是整个版本历史。

3、在应用程序启动时检查数据库版本

在应用程序的代码内包含对数据库版本的检查功能，并在初始化时进行校验。如果某个条件没有满足，应用程序会显示某种错误信息并停止运行。这种最佳实践能使开发团队免于受困于主要的部署错误，并使得浪费测试时间的风险降到最低。

4、编写升级脚本与开发并行进行

在开发者修改数据库架构时，更改数据库的 SQL 脚本已事先准备好。我们为这种脚本准备了一套模板。模板的前几行会检查所期待的数据库版本，一旦版本正确，会自动启动一个事务。当特定的数据库改动（例如由开发者所编写的部分）执行完成后，模板会更新数据库版本表，提交事务并显示成功信息。

1.4.5 管网数据持续更新机制

为促进企业业务能力的发展，针对现有缺失的管网数据和后续新增的管网数据，企业可自组测量队伍，专门负责供水管网数据的外业采集与内业数据处理工作，以扩展水司业务能力，节省成本投入。采用“RTK+采集宝（管网数据采集入库一体化系统）”的探测模式，在现场完成管线点空间位置信息、属性信息采集、录入、上传、审核、入库的一体化操作，有效提高管网数据采集效率，确保供水管网数据的持续更新。更新机制如下图所示：



图 数据更新机制

企业探测人员通过 RTK 对供水管线进行测量，采集的数据通过蓝牙直接传输到现场的平板电脑上进行成图。测量完成之后将平板电脑上的数据导入（有线、

无线方式)到管网数据编辑系统(C/S)中进行编辑处理,审核通过之后,通过网络更新到管网数据库。

1.5 基础软件设计(1套)

为满足灵川县城镇供水服务中心老旧市政供水管网及设施设备更新改造工程的管理需求,本次项目基础软件设计包含智慧水务平台软件1套、数据采集软件1套、数据库软件1套。具体内容如下:

1.5.1 智慧水务软件平台

本次采用 KingWater 智慧水务平台软件,该平台支持 25 并发用户,支持 100 路视频接入,支持 3D 组件,支持模块化部署,搭积木式实现需求的升级与功能迭代:支持客制化需求、提供二次开发功能。

支持 25 并发用户,支持 100 路视频接入,支持 3D 组件,支持模块化部署,搭积木式实现需求的升级与功能迭代;支持客制化需求、提供二次开发功能。

具体内容如下:

1.5.1.1 产品介绍

KingWater 是一款面向自控工程师的管控一体化全组态平台,基于 B/S 可视化、轻量化的开发环境、运维环境和运行环境,可快速完成智慧水厂信息化系统的开发、部署运行与应用发布。通过工艺流程和业务流程的可组态、简单、方便的实现生产过程透明化、生产管控一体化及设备全生命周期管理,最大限度提高水厂运营效率,降低水厂运营成本。



图 KingWater 开发模式示意

1.5.1.2 应用场景

水厂生产管理系统是随着水处理行业自动化水平的提升和应用需求的不断扩展应运而生的，其定位于 SCADA 监控系统之上，将生产过程数据和业务管理数据有效结合起来，打通信息孤岛，实现生产过程数据和业务数据的统一，提升水厂生产管理水平。



图 应用场景

1.5.1.3 功能介绍

KingWater 通过数据处理技术与可视化组态技术对全厂数据的综合分析、应

用，支持信息管理与用户决策，实现少人或无人管理。可以快速构建水厂管控平台，实现运营管理驾驶舱设备运行维护保养及巡检、成本能耗分析、移动监管与运维以及辅助统计分析等功能模块。

(1) . 产品优势：

- 移动端工程开发便捷：提供移动端布局容器，方便移动端布局；提供多种通用模板，帮助快速新建工程。
- 定制打包方便：提供通用安装包和定制打包服务，同时提供苹果商店上架服务。
- 浏览方便：支持跨平台访问，同时支持 IOS 与安卓系统。

(2) . 功能实现

- 运行监视：运行实况、设备工况状态、工艺监视、报警提醒与处置
- 移动运维：巡检维护、维修执行、消息通知、任务执行、信息上报
- 设备浏览：与 P C 端数据互通，通过扫码查看设备信息，也可以直接筛选查看与管理
- 知识经验：设备巡检、维护标准库 ，设备维修保养经验库资料查看

(3) . 应用成效

- 巡检方式提升：改变传统人工巡检模式，智能化巡检快速定位故障，远程巡检、在线巡检、移动巡检，故障告警通知，快速定位。
- 工艺控制优化：可引入结合精细化调节控制，解决以往凭人员经验判断、控制滞后、时效性低、准确性低及指标不平稳的弊端。
- 经营成本降低：管控一体化帮助企业无人或少人值守，改变以往专岗专用、配备多人，缩减能耗、药耗成本，绩效提升。
- 管理模式转变：改变传统中控 24 小时值班，移动化办公，多终端融合对全厂设备、数据进行综合管理，巡检维护记录可绩效考核。

1.5.1.4 部署架构

平台软件通过基础平台服务器接入厂区工业光纤网络，通过千兆网络建立 S CADA 数据及其他数据采集接口，在仪表及自动化系统、设备管理系统、能耗管理系统安防监控及门禁等系统基础之上实现全厂数据整合与系统集成。通过数据处理技术与可视化组态技术对全厂数据的综合分析、应用，支持信息管理与用户决策，实现少人或无人管理。

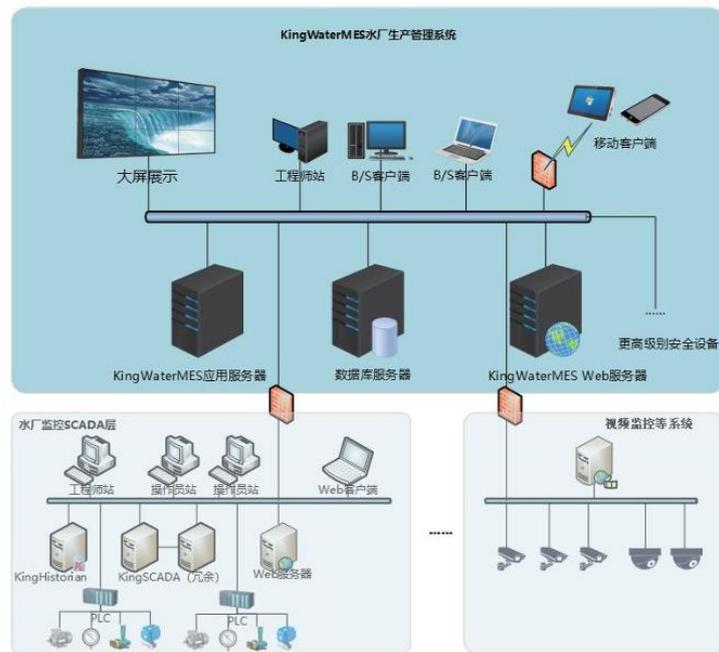
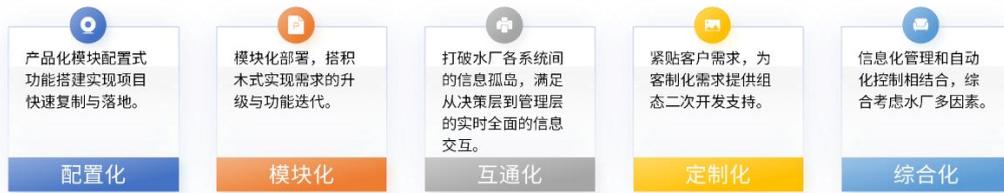


图 部署架构示意

1.5.1.5 产品亮点

KingWater 广泛适用于市政给排水行业大中小规模的自来水厂、污水厂、净水厂的水厂信息化系统建设，能够为水厂提供一套应用于水厂的智能化控制、物联网接入采集、一体化中央监管、移动化管控平台、大数据分析和科学化决策于一体的自动化、智能化、智慧化水厂产品平台。



1.5.1.5.1 生产数据全面贯通

KingWater 能够很便捷的通过简单配置将现场的过程数据引入到生产管理系统中，支持直接采集工业现场设备数据、支持无缝的接入亚控的其他产品 Kingl OServer、KingView KingSCADA 数据，支持从数据、用户、页面三方面方便的接入第三方系统数据和多种数据库数据。感知生产现场各种关键设备的过程数据和集团调度等数据实现生产、运维、调度决策等系统的横向互联，最大程度地发挥和利用生产数据的价值。

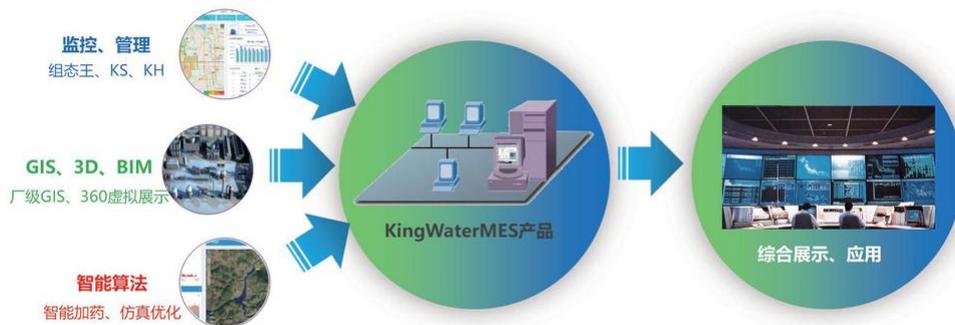


图 生产数据全面互通

1.5.1.5.2 业务数据计算更高效

智慧水务信息化项目中,经常会涉及大量的计算，从简单的日统计、月统计，到对数据的分析和挖掘,再到预测分析,都需要对各类数据库中的数据进行计算、加工。这需要用户能够方便的编写各类计算逻辑，稳定可靠的存储编写，调试已通过的计算逻辑。在计算逻辑达到一定规模时，还需要能够对于这些计算逻辑进行方便的组织、管理和部署。

KingWater 业务流数据计算组件完美解决了水厂生产管控系统项目计算中的问题。通过可视化的计算逻辑开发环境，使用高复用的计算逻辑编写方式，基于

微服务架构的服务治理体系，涵盖了服务注册与发现、即时调试、负载均衡与代理、看门狗、服务熔断等机制，提升了业务流数据计算的易用性，以及运行过程的可靠性和稳定性。

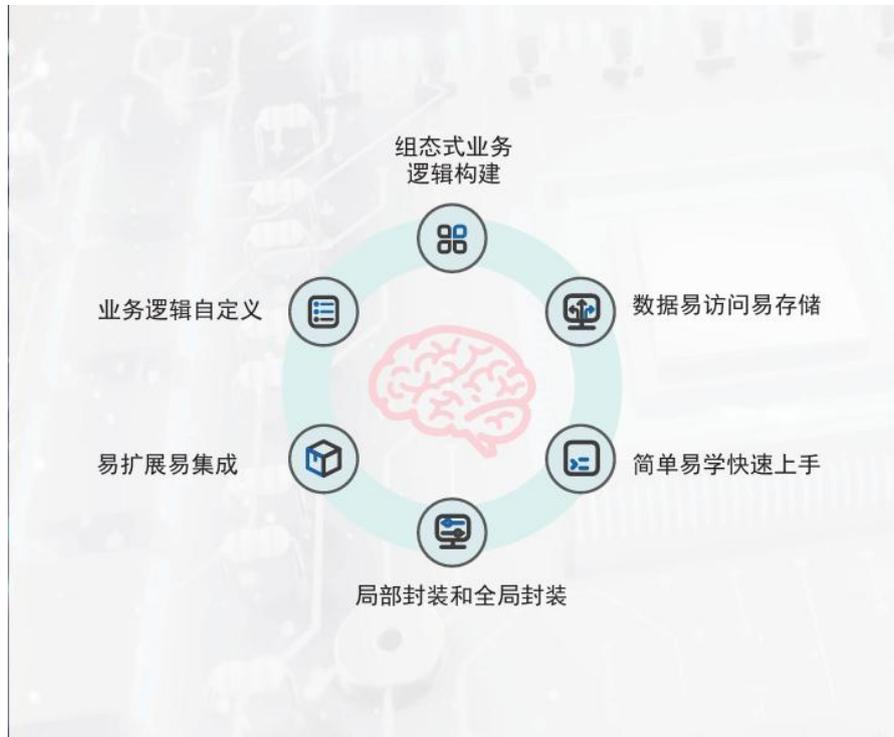


图 业务数据计算更高效

1.5.1.5.3 拖拽式组态开发更易上手

KingWater B/S 客户端组态开发调试更便捷。无需掌握网页开发前后端知识，组态拖拽式开发，易学易用易上手。集成和封装了海量的组件帮助用户快速实现业务流程页面开发，支持即时调试。用户可通过电脑、平板、手机等多种设备查看和操作开发的生产管控系统。



图 拖拽式组态开发更易上手

1.5.1.6 应用成效

KingWater 平台效益突出表现为：

- 全组态理念降低了 MES 系统开发的技能门槛，降低了开发成本；
- 模型化、组件化、模板化开发，使得项目开发周期大幅缩短；
- 统一运维监视大大降低调试维护成；

(1) . 应用成效

- 安全运行：制定合理的预案、视频监控、风险分析，通过软硬件产品的结合，保障水厂安全生产；
- 保障水质：水处理厂及其运营管理单位的核心业务就是要保障污水处理过程的稳定运行以及出水水质环保达标；
- 节能降耗：水处理厂在保障环保达标和满足水处理需求的情况下还需尽可能的降低生产成本，给企业带来利润；

- 减员增效：厂站配备无人或少人，巡检维养队伍可多厂协调统一；精细化工艺控制，水质平稳、缩减能耗、药耗成本。

(2) . 平台效益

- 开发成本降低 20%
- 开发周期缩短 30%
- 维护成本降低 40%

以上数据根据亚控实施项目平均计算量化。具体效果依据行业、企业有所不同。

1.5.2 数据采集软件

本次采用 **KingIOServer** 数据采集软件，该软件支持主流 PLC、仪表、变频器、RTU 等；支持电力 104 等常用协议；设备协议接入驱动数量不低于 5000 种；支持 OPC DA/UA；支持 MQTT 传输等；提供 API 接口；支持多实例运行。

具体内容如下：

1.5.2.1 KingIOServer 介绍

KingIOServer 软件，由工程设计器(ProjectDeigner)、IOServer 采集器(IOServer.exe)、OPC DA 服务(KingOPCServer.exe)三部分组成，这三部分可以灵活部署在相同或者不同的计算机上。

- 工程设计器(ProjectDeigner) :用于配置和组态 IOServer 应用。
- IOServer 采集器(IOServer.exe):打开已有的 IOServer 应用，采集数据并将数据传输至客户端软件。
- 对外支持 API 接口，可与 API 客户端通讯。
- OPC DA 服务(KingOPCServer.exe) :以 IOServer 为数据源，对外支持标准 OPC DA 3.0 接口，并向下兼容，与 OPCDA 客户端无缝连接。

1.5.2.2 工程设计器

1.5.2.2.1 概述

IOServer 应用，是指负责和现场设备进行通讯，并采集现场数据和控制现场数据的模块，也可称之为采集器。IOServer 应用有设备、变量、链路、网络配置、采集模型、非线性表、存储配置、OPC DA、OPC UA 九个节点组成。

IOServer 依赖于 IOServer 驱动，通过驱动与 IO 设备进行通讯。

通讯链路：通讯链路是指计算机通过什么途径和设备进行连接。链路类别：串口、以太网。

设备：是通过串口、接口板等方式与 IOServer 数据采集系统进行数据信息交换的外部数字设备，包括可编程逻辑控制器 (PLC)、分布式控制系统 (DCS)、回路控制器、远程终端单元 (RTU)、智能仪表、板卡、变频器等等。

IOServer 支持 OPC DA 3.0 接口，可作为 OPC DA 服务，与 OPC DA 客户端通讯；同时，IOServer 也可作为 OPC DA 客户端，与第三方的 OPC DA 服务器通讯。OPC DA 服务由服务器、组、数据项 3 部分组成。

服务器：服务器对象 (Server) 拥有服务器的所有信息，同时也是组对象 (Group) 的容器。组对象 (Group) 拥有本组的所有信息，同时包容并逻辑组织 OPC DA 数据项 (Item)。

OPC DA 组：OPC DA 组对象 (Group) 提供了客户组织数据的一种方法。客户端可对之进行读写，还可设置客户端的数据更新速率。当服务器缓冲区内数据发生改变时，OPC DA 将向客户端发出通知，客户端得到通知后再进行必要的处理，而无需浪费大量的时间进行查询。OPC DA 规范定义了两种组对象：公共组和局部组 (私有组)。公共组由多个客户共有，局部组只隶属于一个 OPC DA 客户。一般说来，客户和服务器的连接只需定义一个组对象。

数据项：在每个组对象中，客户可以加入多个 OPC DA 数据项 (Item)。

IOServer 支持 OPC UA 接口，可作为 OPC UA 服务器，与 OPC UA 客户端通讯；同时，IOServer 也可作为 OPC UA 客户端，与第三方的 OPC UA

服务器通讯。OPC UA 服务器以 IOserver 为数据源，内部包含数据的地址空间模型，通过地址空间向 OPC UA 客户端提供数据。

1.5.2.2.2 新建 IOserver 应用

“新建”是为工程建立一个硬盘中不存在的“IOserver 应用”。在工程设计器的主界面，选择“文件”菜单的“新建工程”选项或工具栏的“新建”按钮，弹出如下图 1 所示的“新建应用”的界面。

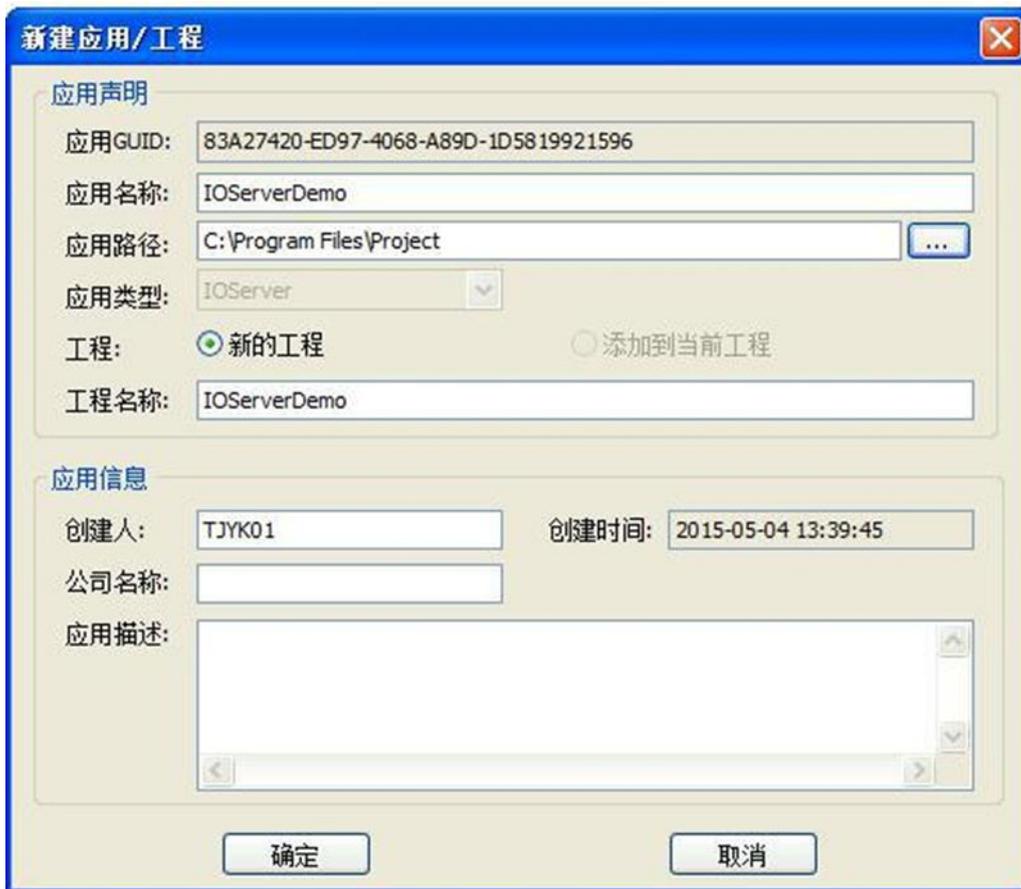


图 新建 IOserver 应用

1.5.2.2.3 添加 IOserver 应用

“添加”是为当前工程添加一个新应用或将一个硬盘中已存在的“IOserver 应用”加入到工程中。选择“文件”菜单的“添加新应用”选项或右键单击 IOserver 应用组，在弹出的下拉菜单中单击“添加新的 IOserver 应用”选项，弹出“新建应用”界面。

1.5.2.2.4 设备

建立设备就是确定设备使用何种通讯规约的过程，在一个 IO Server 中可以建立多种、多个设备。

同一个设备可以属于不同的组，在组内的设备可以做移除操作也可以做删除操作。“移除”会将设备从该设备组移除，其它设备组和“设备”根节点仍然有该设备；“删除”会将设备从该设备组删除，其它设备组和“设备”根节点也不存在该设备。

注：设备的链路数量限制为 256，一个链路下的设备也限制为 256。新建、粘贴、编辑，导入、快速新建设备时，都会校验链路数量是否超过 256，若超过的话，会给出相应的错误信息。

1.5.2.2.5 变量

“IO 采集服务程序”中的变量是连接 IO 设备的，有其对应的设备、寄存器地址、获取值的方式、以及值变换的方式。

每快速新建、新建一个设备，就会在变量列表添加一个与该设备相对应的设备变量。同一个变量可以属于不同的组，在组内的变量可以做移除操作也可以做删除操作。“移除”会将变量从该变量组移除，其它变量组和“变量”根节点仍然有该变量；“删除”会将变量从该变量组删除，其它变量组和“变量”根节点也不存在该变量。

系统变量

时间系统变量：每个 IO Server 工程对应一套时间相关的系统变量，读取 IO Server 所在电脑的系统时间。包括：\$Sys\$Year, \$Sys\$Month, \$Sys\$Day, \$Sys\$Date, \$Sys\$DayOfWeek, \$Sys\$Hour, \$Sys\$Minute, \$Sys\$Second, \$Sys\$Time, 均为只读。

设备系统变量：每个设备对应两个系统变量，“\$DeviceStatusOfs”和“\$DeviceControlOfs”。

\$DeviceStatusOfs: 设备状态变量，只读，表示设备的通讯状态，值包括 ‘0,

1, 2' : 0 表示设备正常, 7 表示通过\$DeviceControl 变量停止设备, 2 表示设备故障, 通讯故障, 初始化失败。

\$DeviceControlOfs: 设备控制变量, 支持异步写, 可输入值为 0 和 1, 0 表示控制设备停止, 1 表示设备运行。

注意: 在 IDE 中不显示, 可在 IOserver 中显示在工程节点、设备节点下。

1.5.2.2.6 链路

在 IOserver 应用的树型目录下选择“链路”节点, 链路节点有串口、以太网, 只显示该应用中设备关联到的串口, 以太网。



图 链路节点

由于导入或粘贴进设备, 后台自动添加对应的链路节点, 如遇重复的, 用目标应用的覆盖自己的链路信息。

链路默认为激活状态, 用户可自定义。

1.5.2.2.7 采集模型库(qce 文件)

一个 qce 文件是由一个设备和它的关联变量的信息组成的, 采集模型库就是用来保存和管理这些 qce 文件的。



图 IO Server 网络配置 1

■ 冗余属性

该对话框属性的配置可以参考“双 IO Server 冗余”中的介绍。

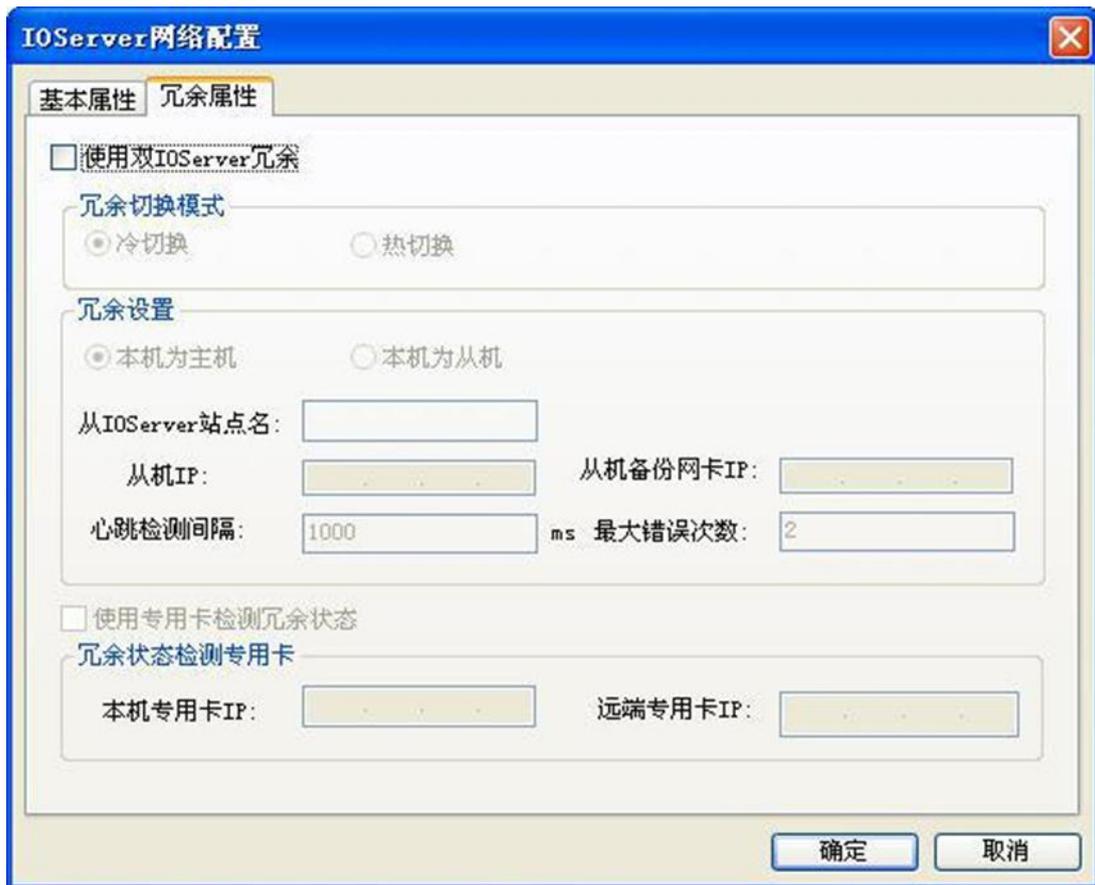


图 IO Server 网络配置 2

1.5.2.2.9 存储配置

IO Server 里面的变量可以直接采集数据并进行历史数据存储。

在 IO Server 应用的树型目录下选择“存储配置”节点，右键菜单—编辑，或鼠标双击节点，弹出如下图所示对话框。



图 存储配置

勾选“存储自启动”后，则自动启动数据存储。

存储源类型：KH（KingHistorian）、KDL（KingDataLogger，后文中均简称为 KDL）。其中，若选择 KH 为存储源，可将历史数据存储至 KH 中；若选择 KDL（KDL 为数据转存工具）为存储源，可将历史数据通过 KDL 转存至 KH、Access、SqlServer、Mysql 和 Oracle 等数据库中，实现与 KDL 之间断线缓存与续传功能。

1.5.2.2.10 非线性表

在 IOserver 引入了通用查表的方式，进行数据的非线性转换。用户可以输入数据转换标准表，将采集到的数据（以下通称“原始值”，这里的“原始值”的含义有两种情况，其一，如果变量的转换属性选择了线性或开方，则“原始值”是指从设备采集到的原始数据，按照线性或开方转换后的值；其二，如果变量的

转换属性选择无，则“原始值”为从设备采集到的原始数据），通过查表得到工程值，在 IOserver 运行画面上显示或发送给 KingSCADA 运行系统或其他客户端。非线性表是用户先定义好的原始值和工程值一一对应的表格，当转换后的原始值在非线性表中找不到对应的项时，将按照指定的公式进行计算，公式将在后面介绍。

备注：写操作时，其一，如果变量的转换属性选择了线性或开方，则“原始值”是指工程中写入的原始数据，按照线性或开方转换后的值；其二，如果变量的转换属性选择无，则“原始值”为工程中写入的原始数据。



图 非线性表

1.5.2.2.11 OPC DA 数据采集

KingIOserver 可作为 OPC DA 客户端，支持 OPC DA 3.0 接口，可以连接并枚举其他 OPC DA 服务的变量，并进行读写。

IDE 中界面，参考如下：

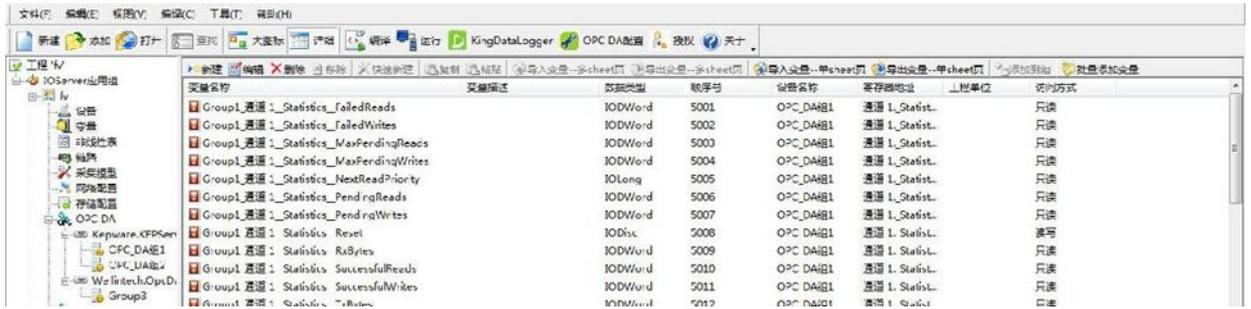


图 界面

在 IOLServer 应用下的“OPC DA”节点，即为 OPC DA 客户端功能节点。选择 OPC DA 客户端节点，右侧工具栏中包括 OPC DA 相关的按钮。在 OPC DA 客户端节点下，可以新建 OPC DA Server 节点，OPC DA Server 节点下可以新建 OPC DA 组节点。选择某个 OPC DA 组节点，在右侧可显示该组下的 Item 变量。同时，这些 OPC DA Server 的 Item 也会显示在“变量”节点下。

注：IOLServer 中树形显示与 OPC DA 客户端节点相同。

1.5.2.2.12 OPC UA 数据采集(简易版)

KingIO Server 可作为 OPC UA 客户端，遵循标准的 OPC UA 规范，可以连接并枚举其他 OPC UA 服务器的变量，并进行读写。

IDE 中界面，参考如下：

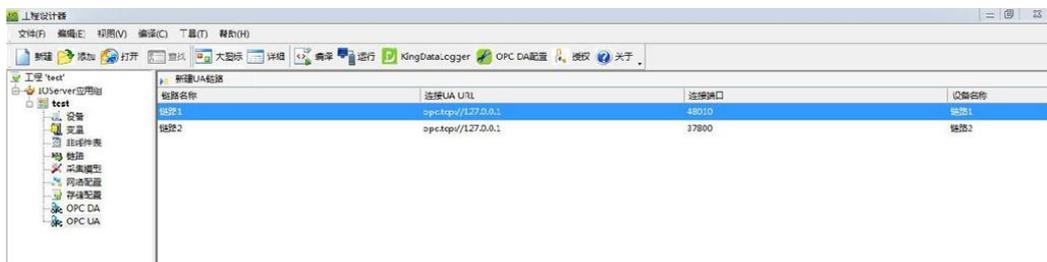


图 界面

IOLServer 应用下的“OPC UA”节点，即为 OPC UA 客户端功能节点。选择 OPC UA 客户端节点，可以显示所有的 UA 链路。通过 OPC UA 节点右侧工具栏的按钮，可以新建 UA 链路，每一个 UA 链路与一个 UA 服务器连

接。鼠标左键双击某一 UA 链路，可以显示与该链路相关的 UA 服务器的整个地址空间。同时，UA 链路下的 Item 变量在工程设计器下次打开时也会显示在“变量”节点下。

1.5.2.3 IO Server 采集器

在工程设计器的树型目录区选择 IO Server 应用组下面的某个 IO Server 应用，并将其设置为当前应用，然后单击“编译”菜单下的运行系统或工具栏的“运行”按钮，弹出 IO Server 运行器，如下图所示。

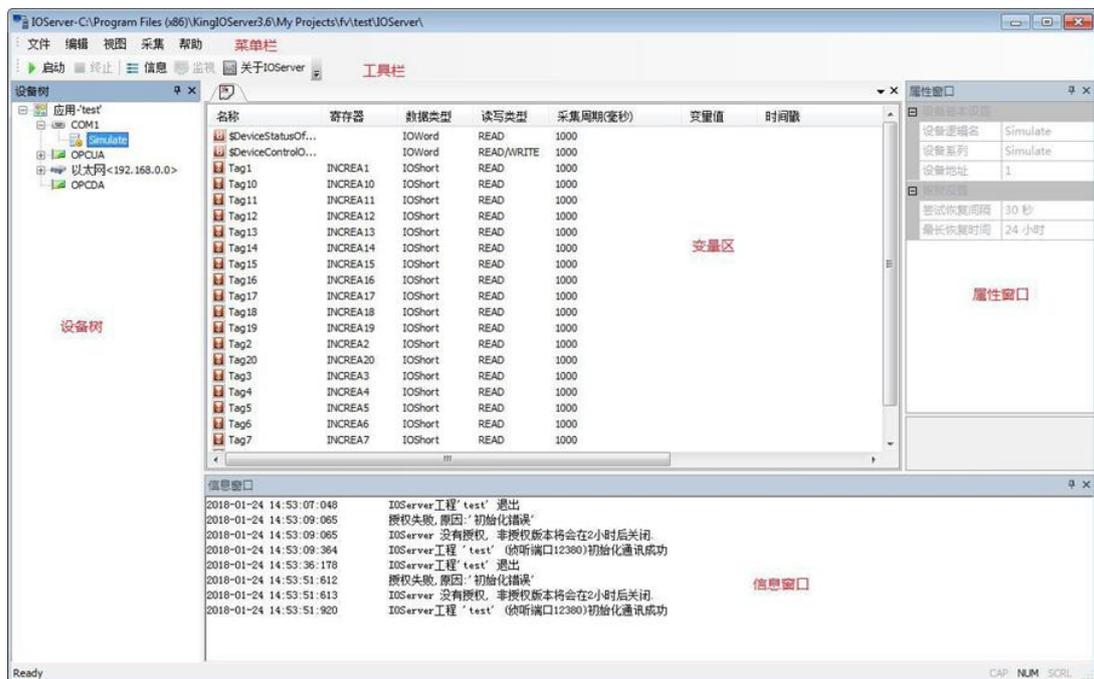


图 IO Server 运行器

IO Server 运行器主要有以下几部分组成：菜单栏、工具栏、设备树、变量区，属性窗口、信息窗口。下面将分别介绍这几部分。

1.5.2.3.1 菜单栏

文件菜单：打开和退出两个选项。单击“退出”选项将会关闭 IO Server 运行器。

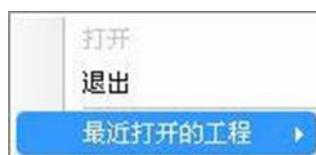


图 文件菜单

编辑菜单：编辑和 IOserver 应用属性两个选项。选择设备树下的某个设备是，“编辑”菜单才可用。



图 编辑菜单

视图菜单：用来控制界面中子窗口的显示和隐藏。其中，工具条有“标准”和“自定义”两种类型；“选项”是用来设置界面的皮肤的。



图 视图菜单

采集菜单：启动采集、停止采集、自启动和自采集三个选项。



图 采集菜单

单击“启动采集”选项将会启动 IOserver 应用中设备的采集；单击“停止采集”选项将会停止 IOserver 应用中设备的采集；

单击“自启动”选项后，将会在再次打开 IOserver 运行器时自动启动 IOserver 应用的采集，而且开机后会自动加载最近一次使用的应用，并采集。

“自采集”选项，主要应用于需要延时启动的场景，配合安装路径下的“IOserverStartDelay.bat”文件使用。

帮助菜单：关于 IO Server 选项，单击该选项，将弹出“关于”对话框。

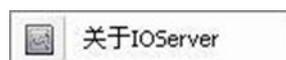


图 3-6 帮助菜单

注：如果 IO Server 程序检测不到可用授权，则打不开 IO Server 程序，并会弹出相应提示；如果能检测到可用授权，但 IO Server 工程未指定授权，则只能运行 2 小时，64 小时。

1.5.2.3.2 工具栏

IO Server 运行器的工具栏如下图所示，意义和菜单栏的命令相同。

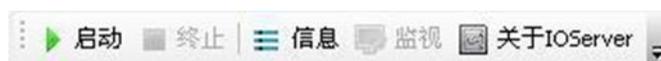


图 工具栏

1.5.2.3.3 设备树

在设备树中单击“IO Server 应用”节点，会在右侧的变量列表区中显示该 IO Server 应用的系统变量；在设备树中单击链路下的某个设备，会在右侧的变量列表区中显示该设备关联的变量和系统设备变量。

单击设备树中的某个节点，将会在属性窗口显示该节点的属性，这些属性为只读状态，不可编辑。

1.5.2.3.4 编辑设备

在设备树中右键单击链路下的某个设备，会弹出如下图所示的右键菜单。



图 3-8 设备右键菜单

编辑：单击该选项，弹出编辑设备向导对话框，即可在线编辑设备。该向导和新建设备向导类似，这里不再赘述。这里对设备的编辑只在本次运行中有效，在退出 IOserver 运行器时并不会保存。

如果 IOserver 应用处于启动状态，设备和变量将不可编辑，选择某个设备，点击菜单栏中的“编辑”，则如下图所示。

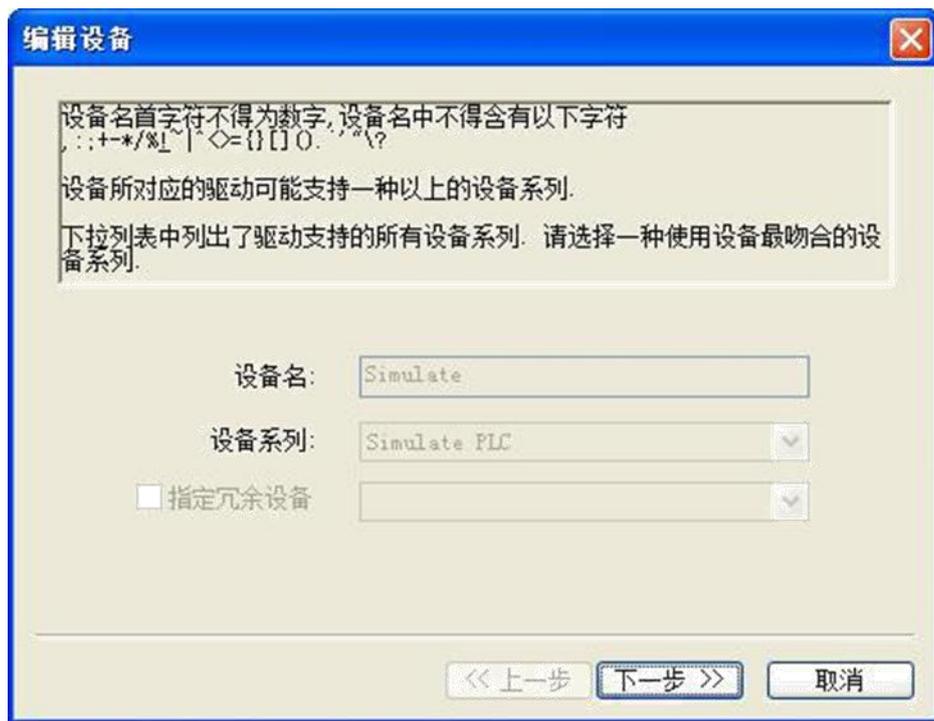


图 3-9 设备不可编辑

1.5.2.3.5 查看变量属性

在 IOserver 中，不能编辑变量属性，只能查看变量属性。在变量列表选中某个变量，选择右键菜单的“变量属性”选项或直接双击该变量，将会弹出如下图所示的对话框。



图 查看变量对话框

1.5.2.3.6 采集

(1) . 自启动

单击“自启动”选项后，将会在再次打开 IOserver 运行器时自动启动 IOserver 应用的采集，而且开机后会自动加载最近一次使用的应用，并采集。

如果 IOserver 与其他服务存在依赖关系，有启动顺序的要求，请勾选“自采集”实现延时启动。

(2) . 自采集

“自采集”选项，主要应用于：与其他服务启动有依赖关系，需要延时启动的场景。配合安装路径下的“IOserverStartDelay.bat”文件使用，使用方法，如下：

- 运行 IOserver，勾选上工具栏“采集”中的“自采集”选项。
- 将安装路径下的批处理文件“IOserverStartDelay.bat”放到“开始”菜单——“程序”——“启动”文件夹内。

- KingIOServer 安装在非默认路径下时，请手动编辑批处理文件（此文件用记事本打开即可编辑），填写实际的安装路径，如下：`start /min "delaystart" "C:\Program Files\KingIOServer3.7\BIN\IOServer.exe" "/m"` 其中，“/min”表示 IOserver 以最小化窗口启动。
- IOserver 默认延时时间为：10 秒。用户可手动编辑批处理文件“IOserverStartDelay.bat”中的延时时间，“`ping -n 10 127.1>nul`”
- 存在依赖关系的其他服务，如需设置延时启动，也可手动编辑批处理文件“IOserverStartDelay.bat”，去掉“::”，修改延时时间，修改需延时启动的服务的名称。原文件中示例如下：

```

::ping -n 20 127.1>nul

::net start "KingDataCollector3.1"

```

- 重启电脑即可。

注意：此情况下，不要勾选工具栏“采集”里面的“自启动”选项。

(3) . 变量采集

如果 IOserver 应用处于启动状态，在变量列表中右键单击某个变量，会弹出如下图所示的右键菜单。



图 变量的右键菜单

变量属性：选择该选项，用于查看变量属性等相关参数。

异步读设备：选择该选项，将会以异步方式从设备中读该变量的值。

异步写设备：选择该选项，将会以异步方式写值。弹出如下图所示“输入”对话框，该选项对只读变量不可用。

异步读缓存：选择该选项，将会以异步方式从缓存中读该变量的值。

同步读设备：选择该选项，将会以同步方式从设备中读该变量的值。

同步写设备：选择该选项，将会以同步方式写值。弹出如下图所示“输入”对话框，该选项对只读变量不可用。

同步读缓存：选择该选项，将会以同步方式从缓存中读该变量的值。



图 异步输入数值

输入值：在该文本框中输入数值，单击“确定”按钮将会把输入的值写到设备中。如果输入的数值过大，单击“确定”按钮会弹出如下图 3-14 所示的对话框。



图 输入值过大

如果输入的数值格式不正确，单击“确定”按钮会弹出如下图 3-15 所示的对话框。



图 输入值格式错误

1.5.2.3.7 信息窗口

IOSERVER 信息窗口在 IOSERVER 运行器的右下方显示 IOSERVER 的工作状态及时间，时间显示到 ms 级。

1.5.2.3.8 注册 IO Server 服务

IO Server 应用除了用 IO Server 运行器运行外，还可以通过注册为服务的方式进行运行，从而满足同时运行多个 IO Server 应用的需求。该节将详细讲解如何通过注册 IO Server 服务实现运行 IO Server 应用的目的。

注册 IO Server 服务的格式为：`IO Server.exe -i AAA BBB`。AAA 表示服务名，BBB 表示服务显示名（不写的话使用默认，AAA=IO ServerService，BBB=IO Server），通过不同名称，向 WINDOWS 注册不同服务，即运行多个 IO Server 应用。

注册 IO Server 服务的操作步骤：

步骤 1：选择“开始→运行”命令，弹出“运行”对话框，在该对话框的“打开”输入框中输入：`"D:\Program Files (x86)\KingIO Server3.7\BIN\IO Server.exe" -i AAA BBB`。单击“确定”按钮开始注册 IO Server 服务，注册成功后给出提示信息。

步骤 2：选择“开始→运行”命令，弹出“运行”对话框，在该对话框的

“打开”输入框中输入：`services.msc`；或者选择“开始→控制面板→系统管理工具”，在弹出的“系统管理工具”对话框中，选择“服务”选项并单击。将会弹出“服务”对话框。

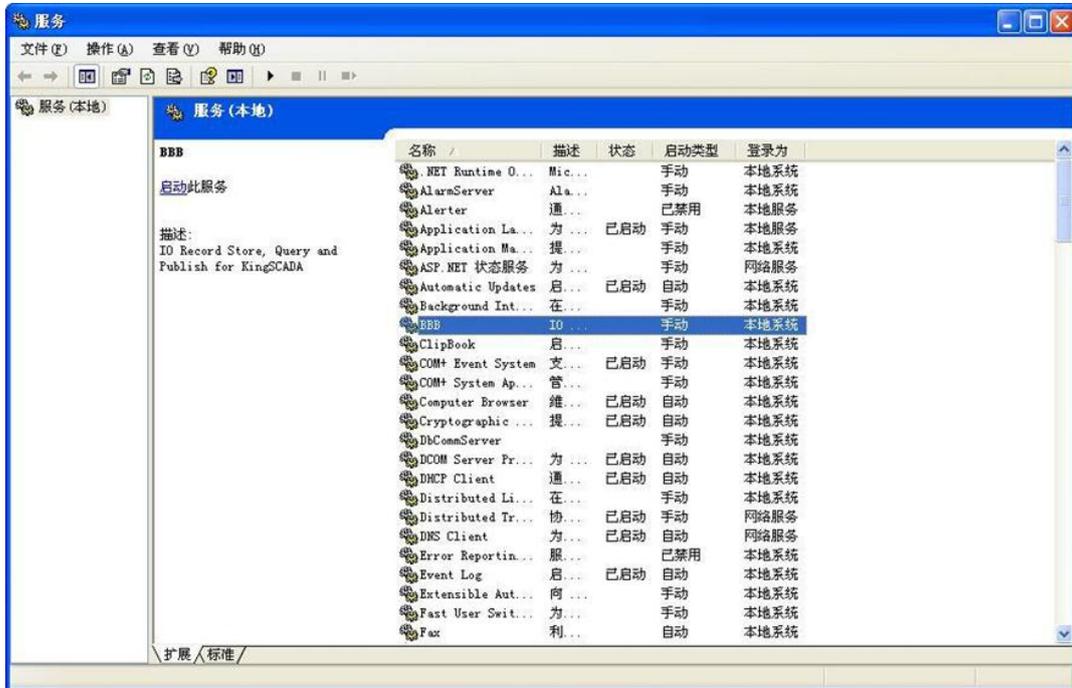


图 服务管理器

在上面的对话框中，即可找到步骤 1 中注册的 IO Server 服务 BBB。右键单击 BBB 服务，在弹出的右键菜单中选择“启动”选项启动该服务。

注：在启动 IO Server 服务之前，请确认已按照步骤 3 添加了 IO Server 服务对应的 IO Server 应用路径，否则会弹出如下图所示的对话框。

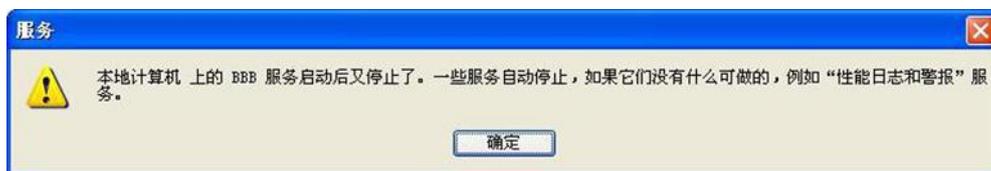


图 错误提示

如果需要开机运行服务，需要设置服务为自动。方法为在图中右键单击 BBB 服务，在弹出的右键菜单中选择“属性”选项，弹出如下图所示的属性对话框。



图 自启动

在“启动类型”列表中选择“自动”选项，单击“确定”按钮。在以后重启计算机时，IOServer 服务便会自动运行起来。

步骤 3: 在 IOserver 安装目录的\bin 目录下，找到 KingIOserver.ini 文件并在文件中添加 IOserver 服务启动的 IOserver 应用路径。

```
[KingIOserver]
```

```
IOserverService=C:\Program Files\Project\IOserverDemo
```

```
AAA=C:\Program Files\Project\IOserverDemo
```

通过上面的 3 步，就注册了一个名为 BBB 的 IOserver 服务，该服务运行的 IOserver 应用的路径是 AAA，即 C:\Program Files\Project\IOserverDemo。

在注册 IOserver 服务时，如果不写 AAA 和 BBB，将会默认注册一个名为 IOserver 的服务，然后根据步骤 2 启动服务和设置服务的运行方式。最后在步骤 3 中加入一行: IOserverService =C:\Program Files\Project\IOserverDemo。C:\Program Files\Project\IOserverDemo 为要运行的 IOserver 应用的路径。

1.5.2.3.9 反注册 IOserver 服务

服务反注册格式为: IOserver.exe -u AAA。AAA 表示服务名（不写的话使

用默认，AAA=IOService），通过不同名称，向 WINDOWS 反注册不同服务。

1.5.2.4 冗余系统

1.5.2.4.1 概述

IOService 提供全面的冗余功能，能够有效地减少数据丢失的可能，增加了系统的可靠性，方便系统维护。IOService 提供三种意义上的冗余功能，即双 IOService 冗余、双网络冗余、双设备冗余。本章将详细介绍这三种冗余的实现方法。

1.5.2.4.2 双 IOService 冗余

1.5.2.4.2.1 双 IOService 的概念

双 IOService 冗余，主 IOService 和从 IOService 通过 TCP/IP 进行网络连接，它是数据采集软件上的一种备份处理机制，增强数据采集的安全性。正常情况下主 IOService 处于工作状态，从 IOService 处于监视状态，主 IOService 将采集的数据发送给从 IOService 进行数据同步，保证主从 IOService 显示和向外提供的数据完全一致，一旦主 IOService 异常，停止向从 IOService 数据同步，从 IOService 将会在很短的时间内代替主 IOService 采集数据，完全实现主 IOService 的功能。默认主 IOService 优先，当主 IOService 恢复后，从 IOService 切换回主 IOService，并重新开始向从 IOService 数据同步。

一般，有默认通道，用于主从机之间心跳的检测。也可使用专用网卡来检测主从机的状态，需要勾选“使用专用网卡状态检测”，并配置本地和远程专用卡 IP。如果配置了专用通道，系统会优先使用专用通道；如果专用通道的连接中断，系统会自动选择网络配置中的其他网络连接进行通信，当专用通道恢复后，系统会自动切换回专用通道进行通信。如果不使用专用通道，系统将自动选择网络配置中的主从机的网络进行冗余状态检测。

切换模式有两种：冷切换和热切换：

冷切换：主 IOService 完成对采集的初始化，并采集数据，同时向从 IOService

ver 发送数据进行数据同步。只有当主 IO Server 故障后，从 IO Server 才开始初始化并采集。

热切换：主从 IO Server 都完成对采集的初始化，并且都采集数据，但是从 IO Server 显示和对外提供的数

据都来自主 IO Server 的数据同步。只有主 IO Server 故障后，从 IO Server 才显示和对外提供自己采集的数据。

【说明】

冷模式是最经济的模式，优点是适用于各种链路，缺点是切换速度慢。

热模式切换速度快，但是其占用资源多，且需要设备支持多上位机采集。

【注意】

在双机冗余下，客户端与主 IO Server 或从 IO Server 连接时获取的数据完全一样。

当双 IO Server 冗余的客户端为 OPC DA 客户端时，请在“OPC 服务配置工具”中增加主、从 IO Server 的 IP，详细配置见章节“5.2.1 OPC 配置工具”。

1.5.2.4.2.2 双 IO Server 的配置

在实现双机热备功能前要保证主/从机之间能够正常通讯，且主机上的工程和从机上的工程必须完全一致（除网络配置上有些区别外）。

由于冗余分主从关系，因此，下面就依次来说明主从机的配置过程。

第一步：主 IO Server 服务器的配置

首先，运行工程设计器，新建一个 IO Server 工程、IO Server 应用组，如下图所示：



图 新建工程

其次，双击 IOServer 应用组中的“网络配置”节点。在 IOServer 网络配置界面中，选择“冗余属性”标签，勾选“使用双 IOServer 冗余”，如下图所示：

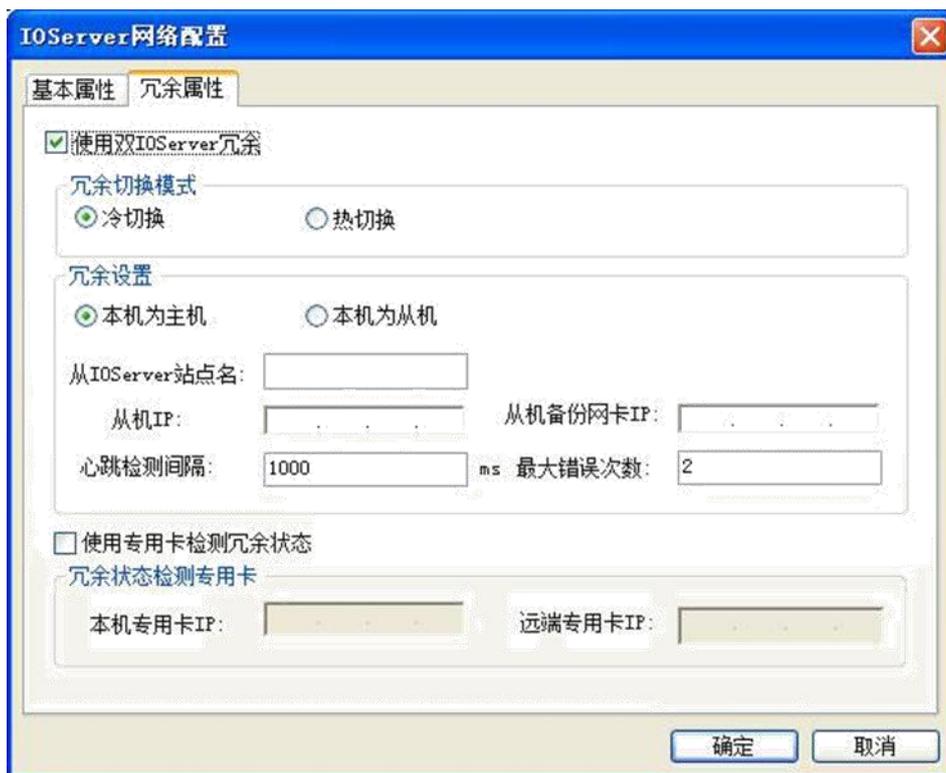


图 冗余属性

冗余切换模式：冷切换、热切换，默认选择冷切换。

本机是主机、本机是从机：默认选中本机是主机。

从 IOserver 站点名：主从机的 IOserver 站点名称相同。因为选择本机为主机，因此需要填写从机的设置。

从机 IP:从机 IOserver 所在的 IP。

从机备份网卡 IP: 如果要使用从 IOserver 的备用 IP 地址，需要填写这一项。

心跳检测间隔：0-3000 的整数，默认为 1000ms。

最大错误次数：0-20 之间的整数，默认为 2 次。

双 IOserver 冗余中默认是本机作为主 IOserver，即“本机是主机”选项默认是被选中的。如果本机是主 IOserver，需要设置从 IOserver 名称和从 IOserver IP 地址，如果有备用 IP 地址请将其填写到“从机备份网卡 IP”编辑框中。心跳检测间隔时间默认为 1000ms（推荐 300ms 以上）；心跳最大检测错误次数根据具体需求设置，默认值为 2。如下所示：

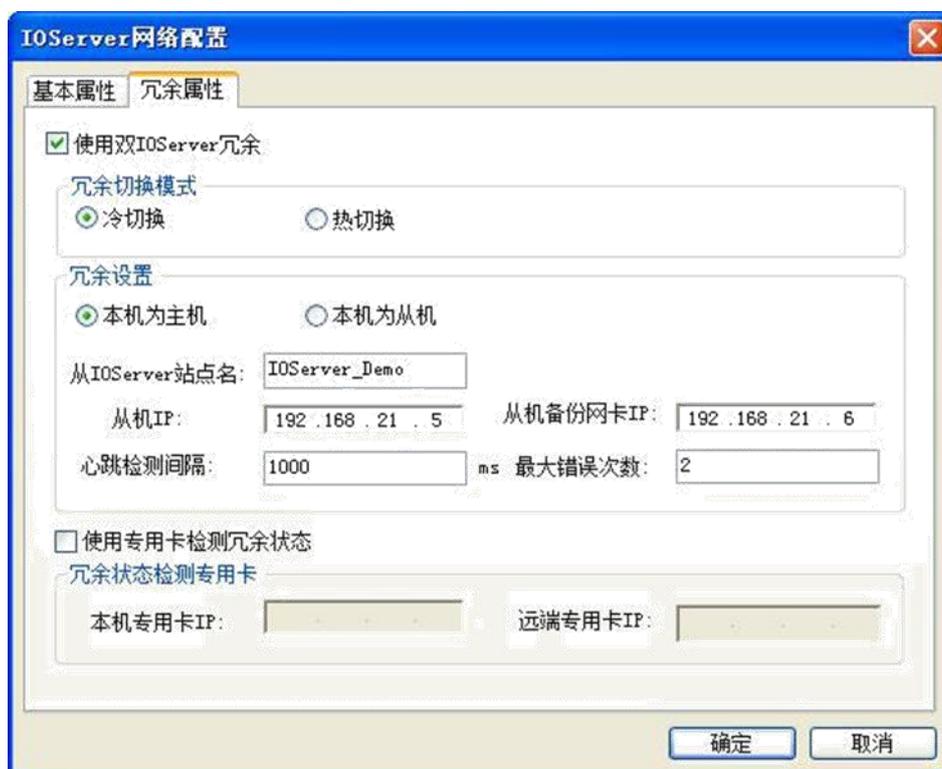


图 冗余配置（主机）

IOserver 还支持客户使用特定的网卡来检测主从 IOserver 的状态。在“使

用专用网卡状态检测”中，客户可以指定两个特别的网卡，设置主 IO Server IP 地址（本地专用卡 IP）和从 IO Server IP 地址（远程专用卡 IP）。配置完后，单击“确定”按钮，冗余 IO Server 中的主 IO Server 配置完成。

第二步：从 IO Server 服务器的配置

主从 IO Server 工程相同，只是配置的地方不同，不同的地方就是要标示出自己是主 IO Server。（主从 IO Server 必须运行在不同的计算机上。）如下所示：



图 冗余配置（从机）

勾选“使用双 IO Server 冗余”选项，如果本机作为从 IO Server，需要设置主 IO Server 名称和主 IO Server IP 地址，如果要使用主 IO Server 的备用 IP 地址（主备份网卡 IP）请填写这一项，心跳间隔时间（HeartBeatInterval）和心跳最大检测失败次数（MaxError Times）根据具体需求设置，默认值为 2。

1.5.2.4.3 双网卡冗余

1.5.2.4.3.1 双网卡冗余的概念

为了保证 IO Server 与客户端、与设备之间的通讯稳定性，IO Server 所在机

器上会用两个网卡，互为冗余。

IOServer 与客户端的连接、数据传输，都使用主网卡，当该连接断开时，使用备份网卡继续数据传输。

1.5.2.4.3.2 双网卡冗余的配置

右键单击工程，在快捷菜单中选择“编辑”选项，弹出“编辑 IOServer”对话框，在备用网卡 IP 中填入备份网卡 IP，如下所示：

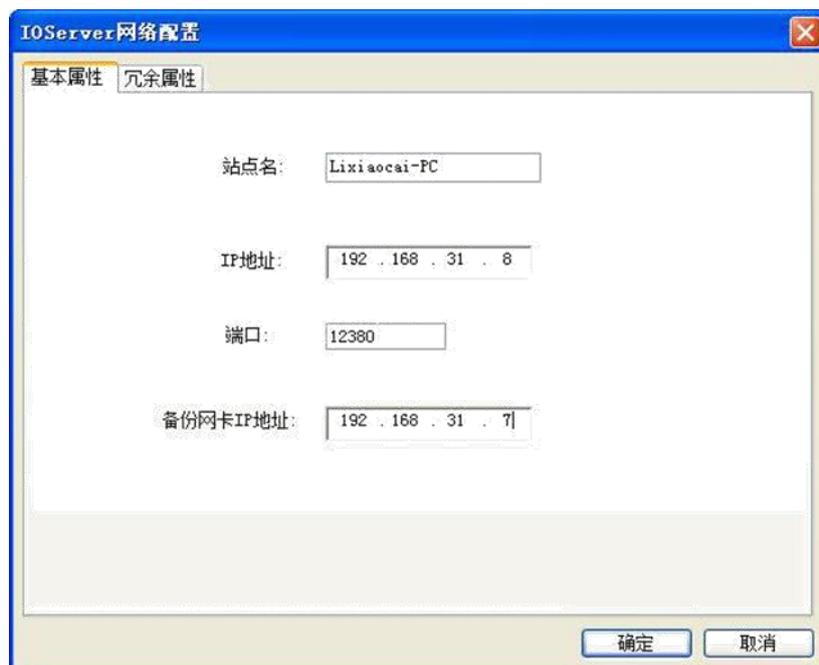


图 双网冗余

【说明】

第三方软件通过主网卡、备份网卡与 IOServer 均创建连接，但是使用主网卡的连接传输数据，此连接故障后，立刻启用备份连接。

【备注】

双 IOServer 冗余和双网卡冗余解决的问题不一样，因此可以同时使用。如果同时使用，注意需要指定冗余 IOServer 的主 IP 和冗余 IP。

1.5.2.4.4 双设备冗余

1.5.2.4.4.1 双设备冗余的概念

IOServer 双设备冗余是指设备间的冗余，即两台相同设备之间的相互冗余。对于比较重要的数据采集系统，用户可以用两个完全一样的设备同时采集数据，并与 IOServer 通讯，实现双设备冗余功能。

IOServer 首先连接主设备，并且采集数据；主设备采集数据失败后，连接从设备，并且从从设备中采集数据；同时，IOServer 不断获取主设备的状态，如果主设备恢复，也不会切换到主设备。只有当从设备故障，才立刻切到主设备。双设备冗余的拓扑图如下：

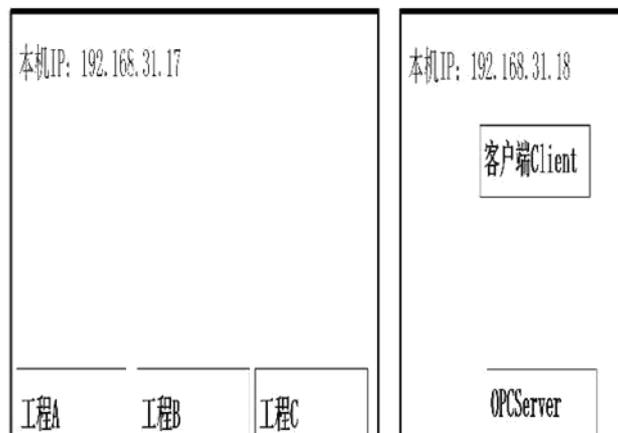


图 双设备冗余

1.5.2.4.4.2 双设备冗余的设置

双设备冗余设置一般先定义从设备，然后再定义主设备，定义主设备时可将已定义的设备定义为从设备。也可以同时将两个设备都定义，然后再指定主、从设备。

第一步：建立 IOServer 从设备

首先，在 IOServer 中建立设备，双设备冗余配置，需要先建立从设备，冗余中的从设备不用自己做标示为从，是由主设备来选择并标示相应的设备作为从设备，从设备配置如下图：



图 从设备

第二步：建立 IO Server 主设备

新建冗余主设备，勾选“冗余设备”选项，并通过下拉菜单选择冗余从设备，如下图：



图 主设备

【说明】

配置好主设备以后，IOServer 双设备冗余的配置已经完成。在实际的采集数据中 IOServer 会自动识别是否有设备采取了冗余方式，如果采取了冗余方式，主设备出现异常情况（通讯失败），IOServer 会自动从主设备切换到从设备，继续完成数据采集。

【注意】：

1. 只有主设备建变量，从设备不用建变量。如果从设备下有变量，那么在主设备指定从设备时，会提示删除从设备下变量。
2. 第三方软件从 IOServer 中获取数据时，需要关联主设备中的变量。

1.5.2.5 其他系统访问 KingIOServer 的方式

其他程序能够通过多种方式访问 KingIOServer 的数据充分体现了该软件的开放性，一个软件的开放性是指该软件能与多种通讯协议互联，是衡量一个软件好坏的重要指标。

KingIOServer 提供了标准的 OPC 接口，包括 OPC DA 接口和 OPC UA 接口。其中 OPC DA 接口遵循标准的 OPC DA 3.0 规范，OPC UA 接口遵循标准的 OPC UA 规范，可以方便地与其他具有 OPC 标准的工业应用程序进行数据交换。

除此之外，系统还提供了 C++、C#和 JAVA 语言的 API 接口及其 demo，可以实现与 KingIOServer 系统的数据交互。

1.5.2.6 日志系统

“日志系统”是一个独立的 Windows 应用程序，用来记录、显示 KingIOServer 产品在运行时的信息。日志系统由 SaveService 和 LogViewer 两部分组成。

SaveService 为 Windows 服务，是日志系统的重要组成部分，它的主要功能是将接收到的日志采用 Sqlite 的形式存储在指定路径下。

LogViewer 又名“日志查看器”，是用来查看日志的工具。包含打开日志文

件，筛选过滤，实时查看日志信息，控制存储方式等功能。

1.5.2.7 数据存储

IOServer 采集的实时数据存储至数据库，可通过两种方式：

工程设计器中配置“存储配置”。目前，支持工业库存储、KDL 断线缓存存储。

KingDataLogger 存储。支持工业库 KingHistory、SQL Server、MySQL、ACCESS、Oracle、ODBC 存储。详见“KingDataLogger 用户文档.chm”。

1.5.2.8 工程部署及性能

KingIOServer 支持一台机器部署多个 IOServer 工程，也支持部署到多台机器上。

针对子系统多、点数大的问题，可以灵活部署到多个 IOServer 工程中进行采集，分布到同一台机器上或者多台机器上，从而优化采集性能。

在同一台机器上，部署多个 IOServer 时，需要为不同的工程配置各自不同的端口号和 OPC UA 服务监听端口。在用客户端通过 OPC DA 连接多个 IOServer 时，则需要通过 OPC 配置文件 KingOpcServer.config.xml 添加数据源。而 OPC UA 客户端则直接通过 OPC UA 服务 IP 和监听端口与多个 IOServer 通讯。

一台机器部署多个工程的操作步骤：

每个工程都需要通过双击工程设计器的图标，新建工程或者打开已有工程，需要注意每个工程的端口号和 OPC UA Server 监听端口需要设置成不同的。

1.5.3 数据库软件

本次项目需要采用 **KingHistorian 工业实时历史数据库和关系数据库 SQL Server 2019 标准版**。满足招标文件数据库软件的相关需求。具体内容如下：

1.5.3.1 KingHistorian 工业实时历史数据库

本次项目采用 KingHistorian 工业实时历史数据库，每秒存储超过 60 万条记录/秒，每秒检索超过 50 万条记录/秒，支持采集压缩、存储压缩、文件备份压缩，数据压缩可压缩掉 25%-95%的数据；提供 150 个以上的 API 接口函数，提供 C\C++、Restful API、原生 Java.net、OLEDB、ODBC、JDBC、COM 及相应例程；提供关系数据库。

具体内容如下：

1.5.3.1.1 产品概述

2006 年北京亚控科技发展有限公司成功推出拥有完全自主知识产权的工业实时库系统。该系统具备高性能、高可用的特点，包含数据采集层、数据仓储层以及数据应用层，可高速完成现场海量实时数据的采集和存储，通过大数据挖掘、分析赋能企业智能制造。“知过去，晓未来”，可以帮助用户完成底层广泛的生产过程数据整合，消除信息孤岛，为企业将“数据转化为信息”提供稳定可靠的数据支撑。

目前已经拥有 5000+现场稳定运行，系统安全自主可控，具备完备的解决方案，自动化工程师可根据用户需求通过全组态方式快速搭建智能、智慧系统，成功应用于煤炭、化工、市政、大型设备、电力电子、半导体、航空航天等多个领域。

1.5.3.1.2 产品定位

工业现场数据具有频率快，数据量大和带时效性，对于异构数据存入支持以及查询效率要求很高。工业实时数据库主要应用工业数据存储场景中海量存储，支持数据压缩和高效查询，为企业上层应用提供稳定可靠的数据仓库。

1.5.3.1.3 产品组成



图 产品组成

1.5.3.1.4 产品平台介绍

1.5.3.1.4.1 强劲性能

- 1) 存储速度：单服务器每秒可存储（插入）超过 400,000 个输入值；
- 2) 检索速度：单服务器单点检索每秒查询多达 800,000 条记录；并发检索每秒查询多达 20,000 条记录；
- 3) 数据点数：单台服务器可最多存储 2,000,000 个数据点的历史数据；
- 4) 并发客户：支持最多 500 个并发客户同时存储和检索实时及历史数据；
- 5) 并发能力：单台服务器 500 客户端并发查询 2 万条记录/秒；
- 6) 单个数据采集器：每秒采集超过 10,000 点次
- 7) 毫秒级的数据采集：毫秒级的时间标签分辨率

1.5.3.1.4.2 实时历史查询存储

- 1) 支持实时数据（当前值）的检索；
- 2) 支持事件和报警数据的存储和检索；
- 3) 支持结构化（表格化）的数据存储和检索功能；
- 4) 提供历史数据查询能力，支持指定间隔时间与指定记录个数的数据查询；并且提供数据查询时的统计计算能力，包括计算最大最小值、计算指定时间范围均值、计算累计、计算记录个数或者次数、最大最小值发生时间等；
- 5) 支持 10 年以上的历史数据保存和归档，数据文件占有的磁盘空间可高达几十 TB。
- 6) 支持版本跟踪功能，变量的原始数据和修后的数据都能够访问到；

1.5.3.1.4.3 广泛设备数据存储

(1) . 支持多种采集器

KingHistorian 支持 IOserver 采集器、OPC 采集器等多种数据采集器

1) IOserver 采集器，支持主流设备过程值数据存储，如 PLC、板卡、智能仪表、机床等。支持 Modbus RTU/ASCII/ TCP 等 5500 余种协议和电力 IEC101、IEC104、环保 HJ/T212、半导体 SECS/GEM 等多种专有协议数据存储。几乎涵盖市场几乎全部标准、非标设备。

2) OPC 采集器，提供标准的 OPC 客户端连接，从其它软件系统中采集数据，如 PI、IFIX、WINCC、INTOUCH 等系统。

3) IOserver 采集器支持多实例、分布式部署。

4) IOserver 采集器支持冷、热冗余方式，并支持缓存和续传。

(2) . 采集方式

采用周期性采集和主动上报采集方式，将数据传送至实时数据库中，数据采集提供预处理及压缩。

■ 周期性采集，采集变量根据采集周期读取设备数据，并将数据存储到数

数据库中。

- 主动上报，设备主动上发变量数据，并将数据存储到数据库中。

1.5.3.1.4.4 丰富的存储数据类型

KingHistorian 支持多种 16 种数据类型，按照变量名、数据类型、变量值、时间戳、质量戳和版本进行存储。同时支持定长二进制数据、变长二进制数据、精确小数类型、数字状态量等方式。

- 离散（开关量）；
- 整型（有符号/无符号，8 位/16 位/32 位/64 位）；
- 实型（32 位单精度、64 位双精度）
- 字符串（ANSI/UNICODE，定长、不定长）
- 日期型数据（日期、时间、时间戳）

1.5.3.1.4.5 高效数据压缩

KingHistorian 支持多级压缩和支持有损和无损压缩方式，有损压缩采用多种数据压缩算法，可单独针对每一个标签点的进行压缩方法和压缩参数的配置，数据压缩可以压缩到 25%-95% 的数据，将存储的数据压缩到只占磁盘极小空间。

（1）. 有损压缩

- 变化压缩，根据压缩超时检测和相同数值检测，当值发生改变时进行存储的压缩方式
- 旋转门压缩：由某一数据点的前后数据点连线，计算与该点相同时间戳的数值，判断这两点数据偏差大小确定是否存储数据的压缩方式
- 死区压缩：数值变化达到一定阈值时存储数据的压缩方式
- 死区压缩（带尖峰逻辑处理），存储满足死区压缩条件数据点的同时，也保存该数据点的前一数据的存储压缩方式

- 整点压缩，只存储整点时刻的数据值的压缩方式

(2) . 多级数据压缩处理

- 采集器压缩，采集变量数据时，可以选择不同的压缩方式对数据进行压缩处理
- 数据存储压缩，变量数据存储到工业库时，选择不同的压缩方式进行存储压缩处理
- 数据库备份压缩，数据库备份实现无损压缩，减少数据的存储空间

1.5.3.1.4.6 良好的安全性

系统满足国家工业控制系统相关安全标准，并获得第三方国家级评测中心测试证明。产品提供严格的基于用户角色的用户认证、权限管理和审计手段，具有良好的安全性。

(1) . 用户安全

- 基于 RBAC“角色-权限-用户”三层权限分配，自定义用户、自定义角色及权限和用户权限管理，可以对每个用户指定具体的操作权限；
- 多用户、多角色管理方式，系统默认提供采集器工作角色、采集器管理角色、系统管理员角色、变量管理角色、读取变量角色、变量写数据角色。
- 系统用户有唯一标识，用户密码应该是密文显示，密码应加密存储，默认用户首次登陆应强制修改默认密码。
- 支持用户对数据的存取授权和控制，以限制不同用户的访问权限，防止非法用户的入侵

(2) . 审计和日志

- 可对变量点的权限配置，并进行审计和记录日志
- 支持系统审计，能够记录和追踪数据库配置信息与数据修改；

- 提供系统日志，记录系统信息、系统管理命令、检测到的系统状态变化，错误信息、警告信息，以及其他有关数据采集和存储的信息，以便在需要的时候帮助用户对系统进行诊断和分析；

(3) . 事务功能

系统支持事务功能，即多条语句作为一个整体进行操作，可以确保该事务范围内的所有操作都可以全部成功或者全部失败。如果事务失败，不会对数据库数据有任何改动。满足 ACID 属性（原子性、一致性、隔离性、持久性）要求的本地事务，提供高效的事务调度和并发控制机制。

- 原子性（Atom） 事务内的操作要么都做，要么都不做。
- 一致性（Consistency） 事务执行后应保证数据库的一致状态，一致性保证事务的执行会将数据从一个正确状态变为另一个用户状态。
- 隔离性（Isolated） 事务的执行过程中不会被其它事务所影响。
- 持久性（Duration） 事务执行完后，对数据的改变是永久的。

(4) . 传输安全

- 支持反向代理，避免系统直接暴露
- 支持断点缓存和续传功能，本地缓存大小可配置
- 支持数据对称和非对称多种加密数据传输，如 OpenSSL、TEA 加密；
- 支持数据通过防火墙、单向网闸、双向网闸、光闸等安全设备

(5) . 镜像功能

KingHistorian 支持数据库的镜像操作，其易用性、灵活性以及高效性，极大便利各种网络架构的建设：

- 支持一对多镜像，即一台 KingHistorian 可以向多台 KingHistorian 数据镜像，也可以多台 KingHistorian 向一台 KingHistorian 进行数据进项同步

- 数据镜像支持数据断线续传，并支持在通讯恢复后，高达 200MB/min 速度同步
- 支持变量筛选转发镜像
- 支持变量添加前缀进行转发镜像
- 支持 SQL 语句、变量操作、文件操作等镜像转发

1.5.3.1.4.7 冗余（高可用）和数据备份

(1) . 采集器冗余

- IOServer 采集器和 OPC 采集器支持冗余，保证采集数据的连续性
- IOServer 采集器和 OPC 采集器支持断线缓存，采集器与服务器网络出现中断时，采集器缓存历史数据，通信恢复时，自动将数据传送至服务器

(2) . 数据库冗余

实时工业库 **KingHistorian** 不需要借助第三方或系统，通过软件本身实现多种冗余功能。

- 共享型冗余，激活和备份两个系统存储一份数据到共享磁盘，保持只有一个系统为激活状态，同时对外提供一个虚拟 IP 供第三方的客户端配置存储及查询。
- 镜像型冗余，第三方客户端可以通过虚拟 IP 存储到激活系统的电脑中，然后激活机上的 **KingHistorian** 通过镜像的方式同步数据到备份机中，保证冗余的两台电脑中数据一致。

(3) . 数据备份

支持系统的备份与恢复，包括配置信息与数据的备份与恢复，并且提供不同的备份方式，包括完全 备份和差异备份；

- 支持历史数据归档文件的管理，历史数据文件备份和恢复；

- 支持系统的备份与恢复，包括配置信息与数据的备份与恢复；
- 支持数据库系统的扩容和旧版本数据库移植；
- 高容错性的灾难恢复机制，支持异地灾备和数据库系统特殊情况下（包括系统崩溃、突然掉电、程序异常退出等）可以保证数据的完整性和一致性。

1.5.3.1.4.8 可视化客户端

KingHistorian 提供了功能强大可视化的管理和数据分析工具，大大简化管理、维护和数据分析处理工作。

在 KingHistorian 中自动创建数据变量标签，无需输入任何数据就可以组态大量的数据变量标签，避免发生输入错误，并可以在短时间内完成从应用程序的安装到成千上万数据采集配置

(1) . 数据库管理工具

- SQL 查询工具，支持 SQL92 (99) 标准，提供丰富的 SQL 语句，可方便查询数据库表中的数据
- 历史查看器，自定义检索方式查询历史数据
- 实时数据查看工具，根据分组手动和自动刷新实时数据。
- 支持单独或者批量组态标签点，包括创建、更新、删除、查询标签点以及相关属性；为了平衡控制系统的数据通讯负载，系统支持针对过程数据特性，进行单独或者批量定义标签点采集频率

(2) . 可视化客户端

- 支持 C/S 和 B/S 瘦客户端管理模式，可以使用图形化管理工具远程对系统进行管理和配置；
- 提供图形化的管理工具，能监视系统状态，启动、停止数据采集接口和系统，能对归档进行管理以及生成系统的管理报表；
- 提供图形化的趋势分析和报表统计、数据分析软件工具，简化用户

的数据处理和分析工作；

(3) . SPC 质量统计工具

SPC 可对工艺关键参数进行实时监控、统计和分析，根据判异规则进行预警、报警，为用户提供有效的决策依据。分析控制图用于分析产品的上下控制限、正态直方图展示以及获取相应的数据统计信息，支持正态产品以及非正态产品分析。控制控制图用于对重要产品参数实时监控和历史统计分析。

- 支持 XBar-R 控制图、Xbar-S 控制图、I-MR 控制图。
- 支持正态分布图、未知分布图统计。未知分布图支持三阶中心距以及排序法。
- 支持 8 个标准+4 个自定义判异规则。
- 支持实时报警窗和实时控制图上报警、报警确认、报警删除、报警备注操作。
- 支持上下控制限、均值、最大值、最小值、方差、CP、CPK、PP、PPK、CPM、PPM 统计。
- 多种图形诊断，频率直方图、箱线图、分布图、帕累托图、观测点分布图等。

1.5.3.1.4.9 计算引擎组件

提供数据分析和数据处理能力，基于该组件开发计算工程实例。接入各类数据源的数据，接入第三方系统数据，提供各类脚本框架，支持自定义数据分析和数据处理，支持自定义微服务。数据处理结果支持存储入各类数据库，支持通过 Restful 接口与第三方系统交互。

1) 支持多种高级编程语言算法的接口扩展

- JavaScript 普通依赖扩展包；
- Python 普通依赖扩展包；
- C++ 普通依赖扩展包；

2) 支持多种算法函数引用

- 支持多种的算法函数引用，如常用排序算法（如冒泡排序、选择排序、插入排序；
- 归并排序、快速排序、基数排序、堆排序），队列、概率、递归、迭代算法等；
- 支持 python 算法的引用，如 scikit-learn、numpy、PanDas 等；

3) 支持文件数据操作

支持.txt、.xml、.xlsx、.json、.csv、.et 等类型文件的数据读取、写入、新建、删除等操作。

4) 支持多种输出方式

- 支持数据处理结果以.txt、.xml、.xlsx、.json、.csv、.et 等类型文件输出；
- 支持数据处理结果以日志形式输出；
- 支持数据预览功能，通过浏览器可视化界面实现对计算结果正确性的验证；
- 支持将数据处理结果转存到第三方数据库,包括现场已部署的达梦关系型数据库、支持主流数据库，如 MySQL、SQLServer、Redis、PostgreSQL 等；
- 支持数据处理结果以 RestfulAPI 接口的形式对外提供。

1.5.3.1.4.10 开放的数据接口

系统支持丰富的数据访问接口，软件开发工具包(SDK)及多种客户端或客户自定义的应用程序来访问 KingHistorian 数据，确保系统与第三方系统互联互通。其对外访问支持接口如下：

- ODBC、OLEBD 标准 SQL 接口，支持标准 SQL92（99）语句

- C++、C#、VB 等高级语言接口
- Java、JDBC 等跨平台访问语言接口
- OPCDA、OPCHDA 等 OPC 接口，支持标准的 OPC DA2.05 和 OPC H DA1.20
- 支持 restful API 接口访问
- 支持 MySQL、Oracle、SQLServer 以及 Redis 等非关系数据库转发
- 支持定制开发，和上层应用系统进行数据对接

1.5.3.1.5 产品参数

1.5.3.1.5.1 支持多种操作系统

软件版本：KingHistorian

支持操作系统：

Windows7 专业版/旗舰版、Windows10 专业版/企业版

WindowsServer2012/2016/2019。

支持 Windows 商业版 32 位和 64 位系统，不支持家庭、教育版

1.5.3.1.5.2 硬件推荐

KingHistorian 软件支持点数与硬件、IO 存储点数和频率、客户端访问并发数、网络通讯等都有关系，需要根据实际情况灵活选择。

软件	工程规模		硬件推荐配置	
	变量存储点数	客户端数	vCPU	内存
KingHistorian 产品	10,000 点	20	2	2G
	30,000 点	50	4	4G
	50,000 点	100	4	6G
	100,000 点	200	8	8G
	200,000 点	500	16	16G
	800,000 点	500	48	64G
网络带宽	100M 以上		通讯稳定	

数据硬盘，每个工程规模不一，可以根据以下参数进行估算。

举例：

八字节浮点型变量，一条记录的原始大小是 26 个字节，无损压缩后存储到磁盘上所占用的空间是 10 字节。4 字节整型变量无损压缩后所占硬盘空间是 7 字节。

以八字节浮点变量为例，以 1 万个变量点，每个变量点的采集频率为 1 条记录/秒，磁盘占用计算：

则 1 天的数据所占用的磁盘空间为：

$$10000 * 60 * 60 * 24 * 10B = 8,640,000,000 B = 8.24 GB。$$

$$1 \text{ 年的数据所占用的磁盘空间为：} 365 * 8.24 GB = 3007 GB = 3 TB 。$$

1.5.3.2 关系数据库

本次项目建设，将结合实际需求提供一套满足实际应用的数据库系统。以**关系数据库 SQL Server 2019 标准版**为核心构建关系数据库平台，面向工业自动化、制造执行、能源管理、设备运维等典型业务场景，提供高可靠、高安全、易管理的结构化数据存储与处理能力。作为企业信息化系统的数据中枢，该数据库平台不仅支持事务处理、复杂查询、报表分析等传统关系型数据操作，还可与工业实时历史数据库、SCADA 系统等深度协同，实现业务数据与实时运行数据的有机融合，为数字化转型提供坚实的数据底座。

本方案以 SQL Server 2019 标准版为基础，构建了一个安全、稳定、开放且易于集成的企业级关系数据库平台。它不仅能够高效管理各类结构化业务数据，还能与工业实时历史数据库（具备每秒 60 万条写入、50 万条检索、25%-95%压缩率、150+ API 接口等能力）形成“动静结合”的数据架构，全面支撑从现场监控到企业管理的多层次应用需求。通过标准化接口（C/C++、RESTful、Java/.net、OLEDB、ODBC、JDBC、COM 等）和配套例程，显著降低系统集成复杂度，加速数字化项目落地，为企业智能化升级提供可靠、可持续的数据基础设施保障。

1.5.3.2.1 系统定位与核心价值

- 企业业务数据的核心存储引擎：承载主数据、配置数据、日志记录、审批流程等关键结构化信息；

- IT 与 OT 融合的桥梁：通过标准接口与工业实时历史数据库联动，实现“静态业务数据 + 动态运行数据”的联合分析；

- 上层应用的统一数据服务层：为 BI 报表、移动 APP、Web 门户、AI 模型训练等提供一致、可信的数据源。

- 其核心价值体现在：稳定性强、兼容性广、安全性高、运维便捷，可有效支撑 7×24 小时连续运行业务系统。

1.5.3.2.2 核心功能与能力

(1) . 强大的关系数据管理能力

- 支持完整的数据库模型（表、视图、索引、约束、触发器、存储过程等）；

- 提供高效的事务处理机制，确保数据一致性与完整性；

- 内置查询优化器，可自动选择最优执行计划，提升复杂 SQL 性能。

(2) . 丰富的开发与集成接口

- 原生支持 Java（通过 JDBC）、.NET、C/C++（通过 ODBC）等主流开发语言；

- 提供 OLEDB、ODBC、JDBC 等标准数据访问接口，便于与第三方工具集成；

- 支持 Restful API 封装（通过 SQL Server Integration Services 或自定义中间件），实现 Web 服务化调用；

- 兼容 COM 组件调用，满足老旧 Windows 工业软件的对接需求。

- 同时改数据库可与工业实时历史数据库协同工作，后者提供 150 个以上 API 接口（含 C/C++、RESTful、Java/.NET、OLEDB、ODBC、JDBC、COM 及例程），两者通过标准协议实现元数据共享与数据交换。

(3) . 高可用与灾备能力

- 支持 Always On 可用性组（基础功能在标准版中受限，但可通过日志传送、故障转移群集等实现高可用）；

- 提供完整备份策略：完整备份、差异备份、事务日志备份，支持时间点恢复（PITR）；

- 可结合 Windows Server 故障转移群集（WSFC）实现节点级容灾。

(4) . 安全与合规保障

- 支持基于角色的访问控制（RBAC）、行级安全（RLS）、动态数据脱敏（DDM）；

- 提供透明数据加密（TDE）选项，保护静态数据安全；

- 审计功能可记录所有关键操作，满足等保 2.0 及行业监管要求；

- 与 Active Directory 深度集成，实现统一身份认证。

(5) . 智能运维与监控

- 内置 SQL Server Management Studio（SSMS）图形化管理工具，简化日常运维；

- 支持性能监视器（PerfMon）、扩展事件（Extended Events）、动态管理视图（DMVs）等诊断手段；

- 可与 Microsoft System Center、Zabbix、Prometheus 等运维平台集成，实现集中监控告警。

1.5.3.2.3 部署与扩展架构

- 部署模式灵活：支持物理服务器、虚拟机（VMware/Hyper-V）、私有云及混合云部署；

- 横向扩展：可通过读写分离、应用层分库分表等方式应对业务增长；

- 纵向优化：支持内存优化表（In-Memory OLTP，标准版部分功能受

限)、列存储索引(用于分析场景)等性能增强技术;

- 容器化探索:可在 Windows 容器环境中运行,适配现代化流程。

1.5.3.2.4 运维管理与技术支持

- 提供完善的安装向导、配置工具与升级路径;
- 支持自动化脚本(PowerShell/T-SQL)实现批量部署与日常任务调度;
- 微软官方提供长期支持(LTSC),保障系统生命周期内安全更新与漏洞修复;
- 可结合企业现有 ITSM 流程,纳入统一变更与配置管理。

1.5.3.2.5 数据治理与主数据管理支持

本方案强调数据质量与一致性,支持企业构建基础数据治理体系:

- 通过唯一约束、外键关联、CHECK 规则等机制保障主数据(如设备编码、物料编号、组织架构)的规范性;
- 利用数据分类与标签功能,对敏感字段(如身份证号、密码)进行标识与管控;
- 结合 SQL Server Data Quality Services (DQS) (需额外部署),可实现数据清洗、去重与标准化;
- 支持与企业主数据管理平台对接,确保跨系统数据同源、同义、同步。

1.5.3.2.6 与工业实时历史数据库的协同架构详解

为实现 OT 与 IT 深度融合,本方案设计了清晰的“双库协同”数据流架构:

(1). 元数据同步

设备测点定义、单位、量程、报警阈值等静态信息存储于 SQLServer;

实时历史数据库启动时通过 ODBC/JDBC 从 SQLServer 加载元数据,确保语

义一致。

(2) . 数据聚合回流

实时库按分钟/小时/天对原始时序数据进行聚合（如平均值、最大值、累计量）；

聚合结果通过 SSIS（SQLServerIntegrationServices）或自定义服务写入 SQL Server 对应业务表；

供 MES、BI 等系统直接使用，避免高频查询冲击实时库。

(3) . 联合分析能力

通过 LinkedServer 配置，允许在 T-SQL 中直接 JOIN 实时库（通过 OLEDB/ODBC）与本地业务表；

该架构既发挥实时库的高吞吐优势（每秒存储超 60 万条、检索超 50 万条、压缩率 25%-95%），又利用 SQLServer 的关系处理能力，实现“快存快查+精管精算”的最佳实践。

1.5.3.2.7 开发与测试支持

- 开发环境一致性：支持在开发、测试、生产环境中部署相同版本，减少“环境漂移”问题；

- 单元测试集成：可通过 tSQLt 等框架对存储过程、函数进行自动化测试；

- 版本控制友好：数据库对象（表结构、视图、存储过程）可导出为脚本，纳入 Git 等代码仓库管理；

- 模拟数据生成：利用内置函数或第三方工具快速生成测试数据，加速应用验证周期。

1.5.3.2.8 成本效益分析

- 许可成本可控：SQL Server 2019 标准版采用按核心或服务器+CAL 授权模式，适合中等规模部署，总体拥有成本（TCO）优于企业版；

- 硬件资源高效利用：智能查询优化与压缩技术降低 CPU/内存/磁盘消耗；

- 运维人力节省：图形化工具与自动化能力减少 DBA 日常干预；

- 延长系统寿命：稳定架构减少因数据库瓶颈导致的业务系统重构需求，保护既有 IT 投资。

1.5.3.2.9 升级与生命周期管理

- 支持就地升级或并行迁移，最小化业务中断；

- 提供数据库兼容性级别设置，保障旧版应用平稳过渡。

1.5.3.2.10 绿色低碳与能效优化

- 通过高效索引设计、查询优化、数据归档策略，减少不必要的 I/O 操作，降低服务器能耗；

- 支持数据分区与冷热分离，将历史数据移至低功耗存储介质；

- 与能源管理系统联动，数据库自身运行状态（CPU、磁盘 IO）可作为能效监控指标纳入企业碳管理平台；

■ 在虚拟化或云环境中，可动态调整资源配置，实现“按需供电”，践行绿色 IT 理念。

1.6 服务器（1套）

本次项目将采购应用服务器 1 套、数据采集服务器 1 套、数据库服务器 1 套、操作员站 4 套。具体内容如下：

1.6.1 应用服务器

1.6.1.1 招标要求

(1) . 参数要求

- CPU:16 核|64GB
- 系统盘：≥60GB
- 操作系统：Windows Server2016 64 位标准版
- 数据盘：≥1TB
- 浏览器：谷歌浏览器
- 支持最大带宽：1000Mbps 或更高(局域网)(外网：50Mbps+)

(2) . 数量要求

1 套

1.6.1.2 投标响应

1.6.1.2.1 投标响应参数

品牌型号/参数：浪潮 NF5280M6 服务器

- CPU: 英特尔 至强 金牌 6330、28 核 64 线程
- 内存：64GB DDR4 ECC-R
- 硬盘：4T 企业级硬盘，支持 500G 系统盘
- 数据盘 3TB

- 网卡：双口千兆，支持带宽：1000Mbps(局域网)(外网：50Mbps+)
- 操作系统： Windows Server 2019 64 位标准版
- 浏览器：谷歌浏览器

1.6.1.2.2 投标数量

1 套。

1.6.2 数据采集服务器

1.6.2.1 招标要求

(1) . 参数要求

- CPU:16 核|64GB
- 系统盘: ≥ 60 GB
- 操作系统: Windows Server2016 64 位标准版
- 数据盘: ≥ 2 TB
- 支持最大带宽: 1000Mbps 或更高(局域网)

(2) . 数量要求

1 套。

1.6.2.2 投标响应

1.6.2.2.1 投标响应参数

品牌型号/参数: 浪潮 NF5280M6 服务器

- CPU:英特尔 至强 金牌 6330 2G, 28 核 64 线程
- 内存: 64GB
- 硬盘: 4T 企业级硬盘, 支持 500G 系统盘
- 数据盘 3TB
- 网卡: 双口千兆, 支持带宽: 1000Mbps 或更高(局域网)
- 操作系统: Windows Server 2019 64 位标准版
- 浏览器: 谷歌浏览器

1.6.2.2.2 投标数量

1 套。

1.6.3 数据库服务器

1.6.3.1 招标要求

(1) . 参数要求

- CPU:16 核|64GB
- 系统盘：≥60GB
- 操作系统：Windows Server2016 64 位标准版
- 数据盘：≥1TB
- 浏览器：谷歌浏览器
- 支持最大带宽：1000Mbps 或更高(局域网)(外网：50Mbps+)

(2) . 数量要求

1 套

1.6.3.2 投标响应

1.6.3.2.1 投标响应参数

品牌型号：浪潮 NF5280M6 服务器

- CPU: 英特尔 至强 金牌 6330 、 28 核 64 线程
- 内存：64GB DDR4 ECC-R
- 硬盘：4T 企业级硬盘，支持 500G 系统盘
- 数据盘 3TB
- 网卡：双口千兆，支持带宽：1000Mbps 或更高(局域网)(外网：50 Mbps+)
- 操作系统： Windows Server 2019 64 位标准版
- 浏览器：谷歌浏览器

1.6.3.2.2 投标数量

1 套。

1.6.4 操作员站

1.6.4.1 招标要求

(1) . 参数要求

- CPU:8 核|16GB
- 系统盘: ≥ 60 GB
- 操作系统: Windows10/11 64 位 专业版
- 数据盘: 500GB 以上
- 显示器: ≥ 27 寸
- 浏览器: 兼容谷歌浏览器的操作系统
- 支持最大带宽: 1000Mbps 或更高(局域网)

(2) . 数量要求

4 套。

1.6.4.2 投标响应

1.6.4.2.1 投标响应参数

品牌型号: Dell OptiPlex 塔式机[代次 ID:7020]、Dell Pro 27 显示器 (MODEL:E2725HM)

- 处理器:英特尔酷睿 I5-14500, 14 核 20 线程
- 内存: 16GB DDR5
- 硬盘: 1TB 固态硬盘, 支持系统盘: 300GB
- 数据盘: 600GB
- 操作系统: Windows 11 64 位专业版
- 显示器: E2725HM 27 寸

- 浏览器：兼容谷歌浏览器的操作系统，
- 网卡：单口千兆网卡，支持带宽：1000Mbps 或更高(局域网)

1.6.4.2.2 投标数量

4 套。

1.7 办公管理系统（1套）

本次将更新灵川县城镇供水服务中心办公管理系统，对工作流程、设备的运行和价值进行全过程（从规划、设计、选型、购置、安装、验收、使用、保养、维修、改造、更新直至报废）的科学型管理。提高工作效率及设备工作时间，增加设备使用效率，延长设备生命周期。系统包含七大核心模块：办公审批（涵盖综合办公、车辆、公文、考勤、物资管理及流程设计与管理）、报装系统（支持网上营业厅、微信等多渠道用户报装）、对接营商环境政务一体化平台（推送数据）、工程项目管理（实现工程信息的增删查改全周期管理）、工单管理（覆盖工单创建、审批、派发、处理、验收与记录闭环）、以及设备资产管理（包括设备看板、台账、变动/报废/转移记录、保养、维修和备品备件管理），全面支撑业务协同与精细化运营。

具体建设内容包括：办公审批1套、报装系统1套、对接营商环境政务一体化平台（推送数据）1项，工程项目管理1套、工单管理1套、设备资产管理1套。

详细内容见下文：

1.7.1 办公审批

办公审批模块涵盖综合办公、车辆管理、公文管理、考勤管理、物资管理、等日常办公功能，并提供流程设计、流程模板和流程管理能力，支持灵活配置与高效协同的审批业务处理。

1.7.1.1 综合办公

综合办公模块整合接待派餐、接待审批、办公用品领用、办公用品采购、印章使用申请等日常行政事务，通过统一入口和标准化流程，实现各类事项的规范化、流程化的统一管理，提升行政效率与管控水平。

1.7.1.1.1 接待派餐

支持发起接待用餐申请，填写接待对象、人数、时间、预算等信息，经审批

后自动流转至后勤或食堂执行，确保接待安排有序合规。

1.7.1.1.2 接待审批

对接待事由、规格、费用等进行在线审批，实现接待流程透明可控，便于事前控制与事后追溯。

1.7.1.1.3 办公用品领用

员工可在线提交办公用品领用申请，系统自动校验库存并记录领用人、物品明细及用途，实现领用过程可追踪、可统计。



图 办公用品领用

1.7.1.1.4 办公用品采购

支持从需求提报、审批到采购执行的全流程管理，关联领用数据辅助制定采购计划，避免重复或短缺采购。

1.7.1.1.5 印章使用申请

提供线上印章使用申请流程，明确用印事由、文件类型、审批人等要素，确保印章使用合规、安全、可审计。

1.7.1.2 车辆管理

车辆管理模块涵盖车辆台账、用车申请、油卡管理、车辆维保及还车流程，

通过数字化手段实现公务车辆从基础信息登记、使用申请、运行保障到归还的全环节规范化、闭环式管理，提升车辆使用效率与管控水平。

1.7.1.2.1 车辆台账

集中管理所有公务车辆的基础信息，包括车牌号、车型、购置日期、保险有效期、所属部门等，形成统一、动态更新的车辆档案。



图 车辆管理

1.7.1.2.2 用车申请

员工可在线提交用车需求，填写事由、时间、目的地、乘车人等信息，经审批后完成派车，确保用车行为合规、透明、可追溯。

1.7.1.2.3 油卡管理

对车辆配套油卡进行登记与使用记录管理，支持绑定车辆、监控加油频次与费用，防止私用或异常消费。

1.7.1.2.4 车辆维保

制定并跟踪车辆保养、维修计划，记录维保时间、项目、费用及服务商信息，保障车辆安全运行并延长使用寿命。

1.7.1.2.5 还车流程

用车结束后，驾驶员需完成还车登记，系统自动记录还车时间、里程数、油量等信息，并触发车辆状态更新，形成完整的用车闭环。

1.7.1.3 公文管理

“公文流转”是企业日常办公的重要业务。在传统的手工作业的公文流转中，存在着低效率、少监督、欠管理的弊病，因此建立一个好的公文系统是确保企业行政管理高效办事、廉洁行政、规范管理和提高效益的基础。

“公文”本身是一种文档型数据，处理方式也是随公文性质、内容、重要性、紧急程度等诸多因素的不同而有不同的流程和权限要求，因此“公文管理”模块的设计必须充分体现灵活性和易操作性之间的平衡，同时必须提供严密的安全机制和完善的催办、督办功能，以消除办文中的越权、泄密、拖沓等现象，另外还必须提供流程跟踪监督、统计查询工具以规范行政行为和提高管理服务质量。

公文管理模块涵盖发文管理、文档中心、收文传阅、外部收文、收办文件等功能，实现公文处理的全流程规范化与高效协同。

1.7.1.3.1 发文管理

(1) . 发文处理：以本单位名义发出的一切公文统称发文，是具有效力和规范格式的文书，接收单位可以是上级机关、下属单位或相关单位。发文处理指以本单位名义制发公文的过程，包括拟稿、核稿、会稿、审稿、签发、编号、排版、校对、打印、分发、归档等环节。发文按文件性质又可以分为多种发文，如正式发文、内部呈报件发文或专报件发文等。

(2) . 拟稿发文：选择发文类别起草公文，系统自动加载该类别中预先设定的模板内容、流程、权限、关联文档、发布方式等信息，可以在线编写 word 正文，也可以打开本地初稿的方式导入正文和上传附件。

(3) . 痕迹保留：在公文处理中，核稿、会稿、审稿等环节处理人，可以对拟文进行修改和编辑，并且保留所有的修改记录。

(4) . 会签：用户新建文档时，可选择会签单位，文档提交后，会签单位的文书会收到待办提示签收来自会签的发文，文书签收后，发文发布后，发文的

会签机器人节点才会流到下一个审批节点，在发文“发文跟踪”下查看发文的签收情况。

(5) . 签发：领导对审核的文稿进行最后审定并签署印发。

(6) . 清稿：在流程节点中配置清稿附加选项，文书点击清稿后，系统自动清除编辑状态下的各种痕迹，接受所有的修订。清稿后会生成痕迹文档，痕迹文档只有起草人、流程处理人员、模块管理员可看。

(7) . 文件编号：在流程节点中配置文件编号附加选项，文书可进行文件编号，编号可以通过系统设置规则后自动生成，也可以手动填写。

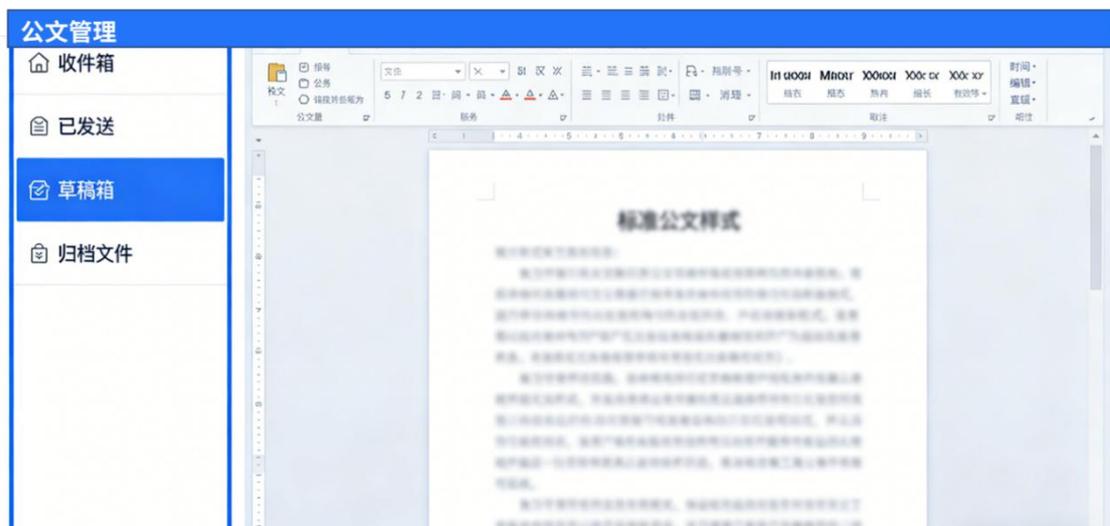


图 公文管理

1.7.1.3.2 文档中心

文档中心作为公文管理模块的核心组成部分，集中存储和分类管理各类公文文档，支持文档的上传、下载、检索、版本控制及权限管理，实现公文资料的统一归档、高效共享与安全调阅。



图 文档中心

1.7.1.3.3 收文传阅

- 支持收办件、收阅件处理；
- 支持登记、拟办、会签、承办、办理、阅读、知会等节点动作；
- 支持系统内部收文登记；
- 支持外来文纸质公文、外来电子公文登记；
- 支持收文转发文：实现对上级单位、上级行政部门来文的转发；
- 支持调用收文模板；
- 支持收文处理过程中的督办设置；
- 支持收文处理流程期限设置、超期提醒设置、跟踪设置；
- 支持登记人登记公文时附言；
- 公文正式签发后，可将公文在单位内进行传阅，并保留传阅记录。

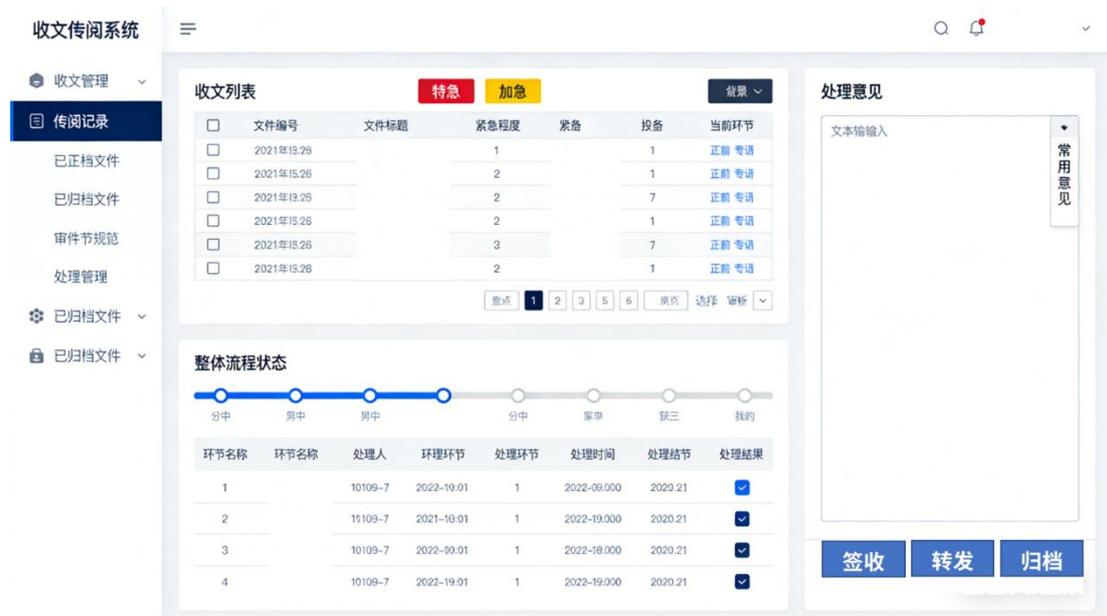


图 收文传阅

1.7.1.3.4 外部收文

凡外单位（上级单位、下级单位或相关单位）发至本单位的所有公文统称收文。收文处理就是对收到公文的办理过程，包括签收、登记、拟办、批办、传阅、承办、办理、归档等环节。



图 外部收文

1.7.1.3.5 收办文件

收办文件功能用于对上级交办、领导批示或部门转办的文件进行统一登记、跟踪与督办，实现从接收、分办、处理到反馈的全流程闭环管理，确保事项办理责任明确、进度可控、结果可查。



图 收办文件

1.7.1.4 考勤管理

根据机构展示人员签到信息，展示所属部门、打卡日期、姓名，类型、地点等属性信息；也可以根据时间，地点查询考勤记录。该功能一方面解决了外业工作无法及时打卡、确定人员作业状态的问题，另一方面也为企业领导实现人员管理、绩效考核提供基础数据支撑。

考勤管理模块涵盖员工工龄、考勤设置、产假申请、年休假申请、事病假申请、请假报表、月度考勤、考勤统计等功能，实现考勤业务的全面、规范与高效管理。

部门	姓名	类型	打卡日期	打卡时间	地点
众智水务	众智水务	迟到	2023-10-25	14:39:31	湖北省武汉市江夏区关东街道蔡氏传承(武大航城店)
众智水务	众智水务	签到	2023-10-25	14:38:31	湖北省武汉市江夏区关东街道蔡氏传承(武大航城店)
东河东分公司	齐荣鑫	签到	2023-09-28	11:47:03	江苏省苏州市姑苏区金闾街道金门路三元二村(金闾街)
青南分公司	温亚捷	签到	2023-09-28	10:41:43	江苏省苏州市姑苏区虎丘街道西环路(虎丘街道西)
众智水务	代息	签到	2023-09-27	17:47:10	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路苏州艺都(平江街)
众智水务	代息	签到	2023-09-27	17:46:58	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路苏州艺都(平江街)
众智水务	代息	签到	2023-09-27	17:46:47	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路1633号苏州艺都
东河东分公司	齐荣鑫	迟到	2023-09-27	17:46:23	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路苏州艺都(平江街)
东河东分公司	齐荣鑫	签到	2023-09-27	17:46:07	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路1625号苏州艺都
东河东分公司	齐荣鑫	迟到	2023-09-27	17:45:59	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路1633号苏州艺都
东河东分公司	齐荣鑫	签到	2023-09-27	17:45:48	江苏省苏州市姑苏区平江街道人民路1633号苏州艺都

图 考勤管理

1.7.1.4.1 员工工龄

自动计算并维护员工入职以来的累计工作年限，为休假、福利等人事决策提供依据。

1.7.1.4.2 考勤设置

配置考勤规则，包括上下班时间、打卡方式、考勤周期、节假日安排及异常处理策略等。

1.7.1.4.3 产假申请

支持员工在线提交产假申请，关联生育证明等附件，按流程审批并自动计入考勤记录。

图 请假申请

1.7.1.4.4 年休假申请

员工可根据工龄和剩余假期余额申请年休假，系统自动校验资格并同步更新假期台账。

1.7.1.4.5 事病假申请

提供事假、病假等临时请假类型的申请入口，支持上传证明材料，经审批后纳入考勤核算。

1.7.1.4.6 请假报表

自动生成各类请假汇总与明细报表，便于人力资源部门统计分析与合规审查。

1.7.1.4.7 月度考勤

按月汇总员工打卡、出勤、缺勤、加班及请假等数据，形成完整的月度考勤记录。

1.7.1.4.8 考勤统计

对考勤数据进行多维度统计分析（如部门出勤率、迟到早退频次、假期使用情况等），辅助管理决策与绩效考核。



图 考勤统计

1.7.1.5 物资管理

物资管理模块涵盖材料采购计划、材料领用申请、材料退料申请、固定资产管理，实现对各类物资从计划到使用、退回及资产登记的全流程管控。

通过物资管理模块实现从“计划—采购—领用—退料—资产登记”的闭环管理，有效提升物资使用效率、降低浪费、保障账物一致，并为成本核算与审计提供数据支撑。

给排水有限公司设备管理系统

物资采购

入库单号: 请输入入库单号 状态: 请选择状态 入库时间: 开始日期 ~ 结束日期 入库人: 请输入入库人

查询 重置

+ 新增

入库单号	标题	采购单编号	入库人	入库日期	操作
INWARE2024082100001	备件		赵寅	2024-08-21 16:20:09	待确认 查看 编辑 删除
INWARE2023082200147	鼓风机	202309259	汪继征	2023-08-22 14:45:24	已确认 查看 删除
INWARE2023082200146	自吸泵	202309258	胡子杰	2023-08-22 14:36:04	已确认 查看 删除
INWARE2023082200145	orp/ph	202309257	汪继征	2023-08-22 14:33:29	已确认 查看 删除
INWARE2023082200144	中和池改造	202309256	汪继征	2023-08-22 11:54:45	已确认 查看 删除
INWARE2023082100143	2023.8.21污水设备备件入库	202309255	王松坡	2023-08-21 08:02:15	已确认 查看 删除
INWARE2023081700141	螺杆泵	202309253	胡子杰	2023-08-17 10:55:34	已确认 查看 删除
INWARE2023080800140	以旧换新模块	202309252	周林枫	2023-08-08 14:30:40	已确认 查看 删除
INWARE2023080400139	2023.8.4污水备件入库	202309251	王松坡	2023-08-04 15:22:25	已确认 查看 删除
INWARE2023080400138	2023年8月2日电脑采购	202309250	赵宇昊	2023-08-04 15:15:40	已确认 查看 删除
INWARE2023080400137	2023年8月2日联想台式机采购	202309249	赵宇昊	2023-08-04 14:45:05	已确认 查看 删除
INWARE2023080400136	2023年8月2日联想台式机采购	202309248	赵宇昊	2023-08-04 14:42:00	已确认 查看 删除
INWARE2023080400135	2023年7月14日联想台式机采购	202309247	赵宇昊	2023-08-04 14:38:14	已确认 查看 删除
INWARE2023080400134	2023年6月28日采购服务器	202309246	赵宇昊	2023-08-04 14:35:15	已确认 查看 删除
INWARE2023080300133	IQC25电动执行器	202309245	胡子杰	2023-08-03 15:25:31	已确认 查看 删除
INWARE2023080300132	保安过滤器	202309244	胡子杰	2023-08-03 10:35:26	已确认 查看 删除
INWARE2023080200131	2023.8.2变频器入库	202309243	王松坡	2023-08-02 08:04:18	已确认 查看 删除
INWARE2023080200130	2023.8.2污水备件入库	202309242	王松坡	2023-08-02 07:59:49	已确认 查看 删除
INWARE2023071400122	582020模块	202309234	周林枫	2023-07-14 15:42:11	已确认 查看 删除
INWARE2023062800116	2023.6.28污水组备件入库	202309228	王松坡	2023-06-28 07:59:02	已确认 查看 删除

图 物资管理

1.7.1.5.1 材料采购计划

支持各部门根据实际需求编制、提交和审批材料采购计划，明确物资种类、规格、数量、预算及预计使用时间，为后续采购提供依据，避免重复或短缺采购。

1.7.1.5.2 材料领用申请

员工或部门在线发起材料领用申请，填写所需物资名称、数量及用途，经审批后由仓库发放，系统自动扣减库存并记录领用人、时间及用途，实现领用可追溯。

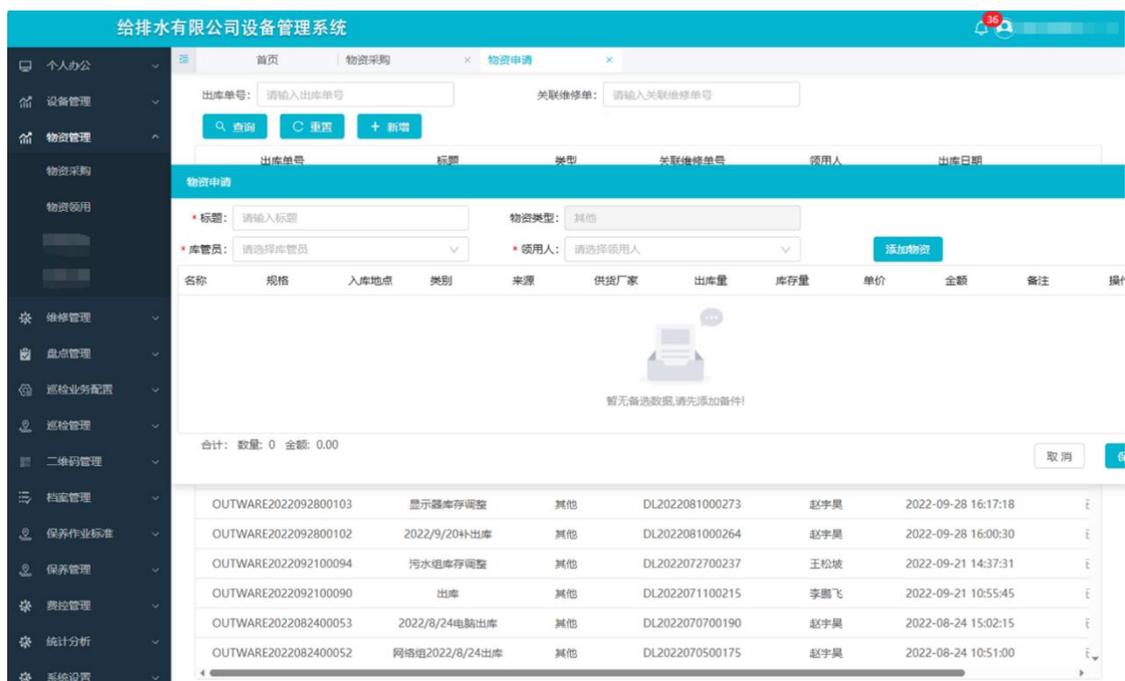


图 物资申请

1.7.1.5.3 材料退料申请

对未使用或多余材料，支持用户发起退料流程，经审核确认后将物资退回仓库，系统同步更新库存状态，并关联原领用记录，确保账实相符。

1.7.1.5.4 固定资产管理

对单位价值较高、使用周期较长的设备或资产进行全生命周期管理，包括资产编码、分类、购置登记、使用部门分配、折旧计算、调拨、维修、报废等操作，实现资产台账清晰、责任明确、状态可控。

1.7.1.6 流程设计

流程管理模块是协同办公系统的基础应用范本。通过本系统能够规范企业审批流程，优化传统审批方式，提高工作效率。

流程设计模块包含流程字段、流程实体、流程底表、流程类别、流程维护等功能，配合流程分析工具可对组织效率和流程效率进行深度分析，为业务流程的灵活配置与高效管理提供基础支撑。

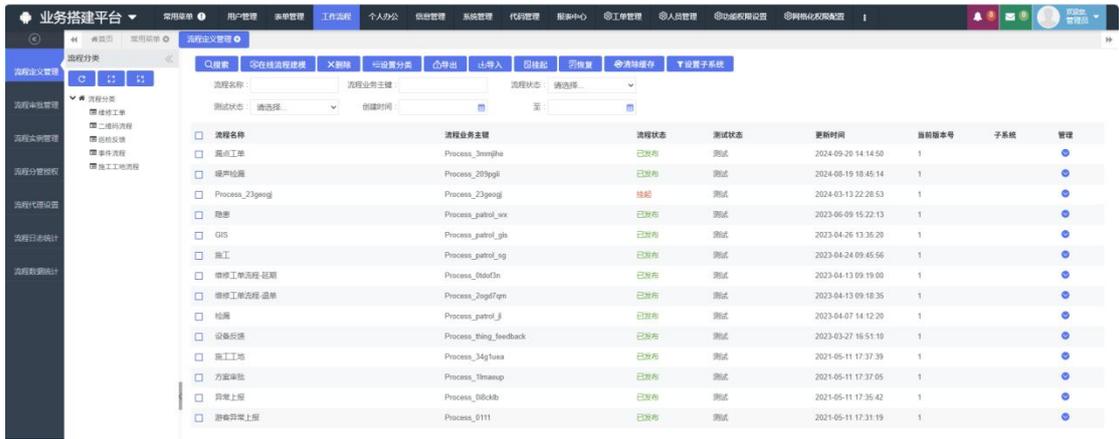


图 流程设计

1.7.1.6.1 流程字段

用于定义流程表单中的数据项（如申请人、申请日期、费用金额、审批意见等），支持多种字段类型（文本、数字、日期、下拉选择、附件等），是构建流程表单的基本单元。

1.7.1.6.2 流程实例

查看系统所有启动的流程实例信息列表，还可查看流程表单审批表单数据，执行审批过程的流程图，线条流转行的流程审批历史页面。

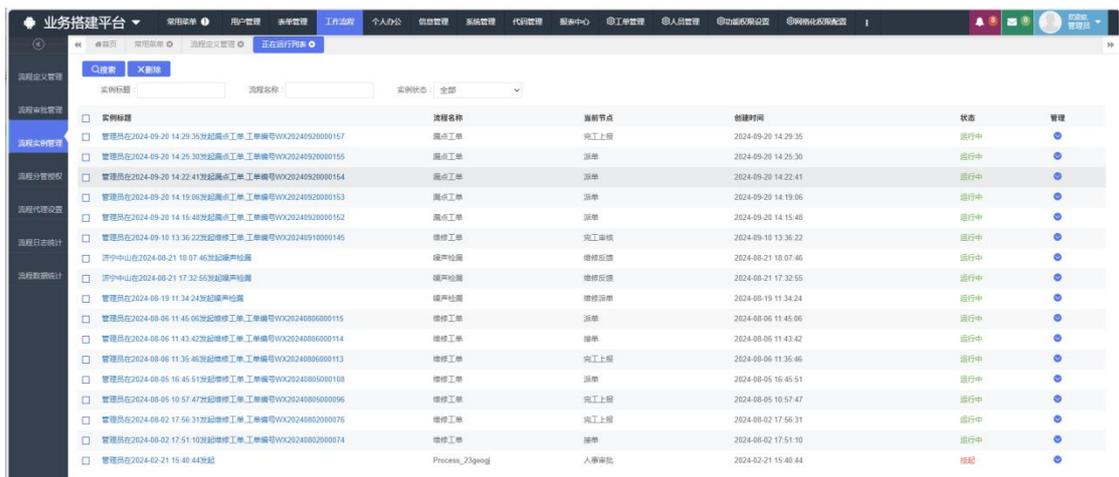


图 流程实例

1.7.1.6.3 流程底表

即流程数据的底层数据库表结构，用于存储流程实例运行过程中产生的所有

业务数据，确保流程数据可持久化、可查询、可追溯。

1.7.1.6.4 流程类别

对各类流程进行分类管理（如人事类、财务类、行政类、工程类等），便于用户快速查找、权限分配及统计分析，提升流程组织的清晰度与管理效率。

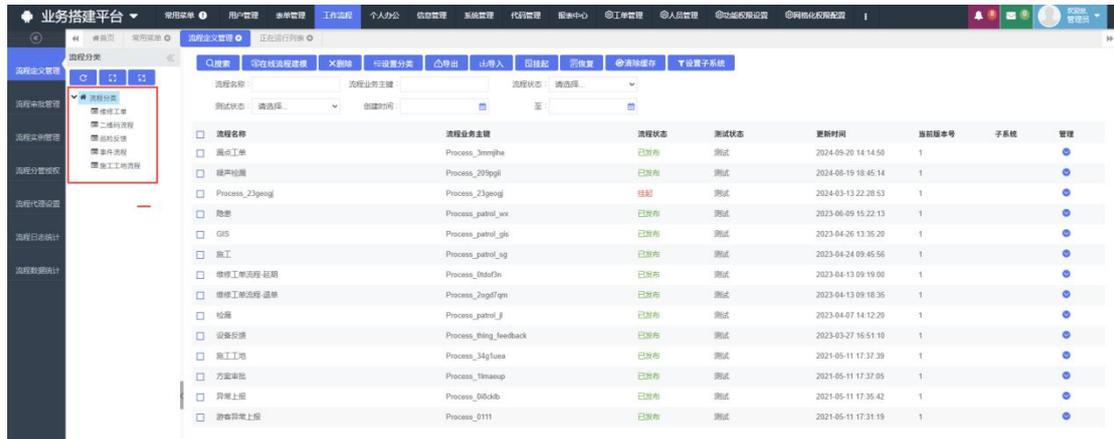


图 流程类别

1.7.1.6.5 流程维护

提供对已发布流程的版本管理、状态控制（启用/停用）、参数调整及异常修复等功能，支持在不影响历史流程实例的前提下，对流程模型进行优化与迭代。



图 流程维护

1.7.1.7 流程模板

为用户提供了便捷的流程固化工具，可以通过此工具将企业日常管理过程中的流程通过模板配置在流程管理模块中实现，定义流程申请的表单样式和流程流转环节，允许控制某一类流程是否支持移动端查阅，防止企业敏感数据在手机端截图泄露。通过流程模板模块为各类业务流程提供统一、合规、高效的表单与文

书支撑，显著提升办公自动化水平和文件处理的专业性。

流程模板模块包含电子签名、文档模板、套红模板、用印模板，为各类业务流程提供标准化、规范化的表单与文件格式支持。

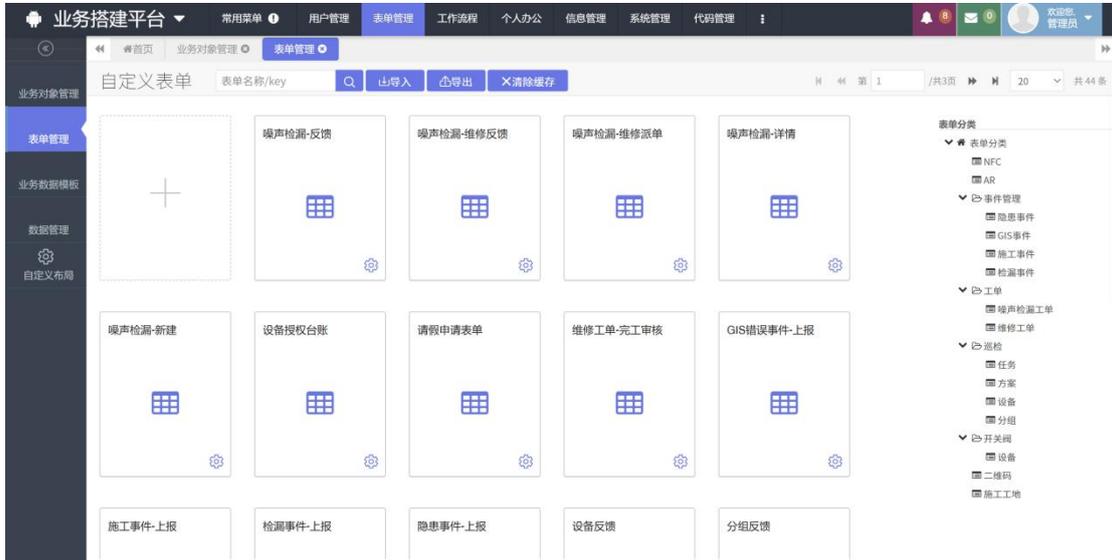


图 流程模板

1.7.1.7.1 电子签名

支持用户在流程表单或审批文件上进行合法、可信的电子签名，确保审批行为的真实性、不可抵赖性和法律效力；可集成数字证书或手写签批方式，适用于各类需责任确认的业务场景。

1.7.1.7.2 文档模版

提供可复用的标准文档格式（如通知、报告、申请书等），预设固定内容结构和变量占位符（如姓名、日期、部门等），在流程发起时自动填充业务数据，提升文书生成效率与规范性。



图 文档模板

1.7.1.7.3 套红模版

在公文处理中，可进行公文内容的套红。用户需套红的格式可根据用户需求完全进行自定义，将各类公文的指定内容按指定格式排版，形成具有固定格式要求的纸质文件。

1.7.1.7.4 用印模版

定义印章使用申请及盖章文件的标准格式，明确用印事由、文件类型、审批路径等要素，并与实体或电子印章系统联动，实现用印流程的规范化、可追溯和风险控制。

1.7.1.8 流程管理

流程管理模块涵盖发起流程、已办流程、我的流程、流程监控、待办任务、已办任务、指派记录、超时任务等功能，实现对业务流程全生命周期的可视化跟踪与高效协同管理。通过流程管理模块实现了对业务流程从发起、流转、处理到完结全过程的透明化、精细化管控，有效支撑高效、规范、可追溯的协同办公。

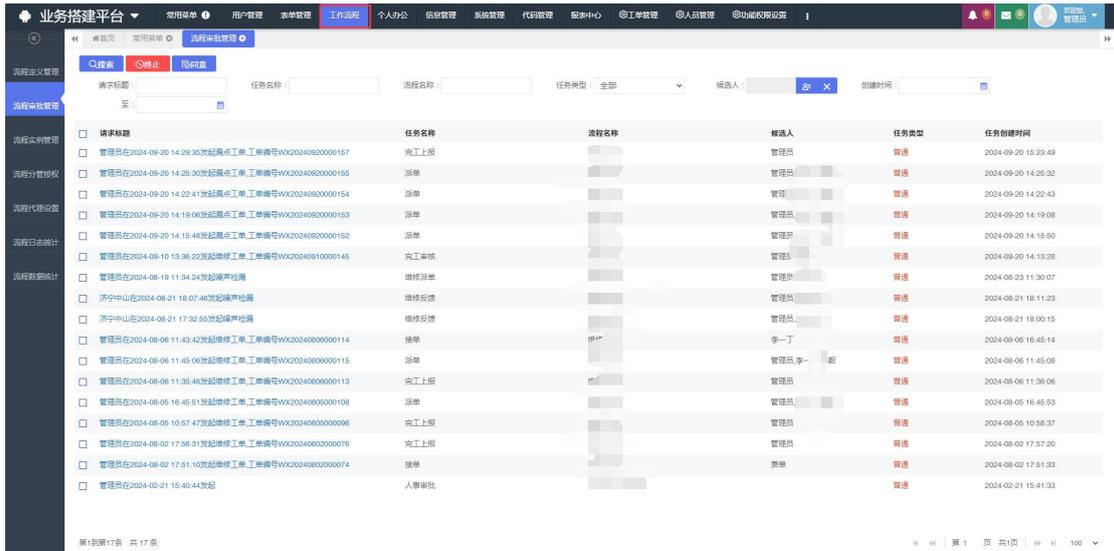


图 流程管理

1.7.1.8.1 发起流程

创建流程管理：根据数据授权后，创建流程实例进行审批工作。

我启动的管理：查看我启动的所有正在审批的流程实例。

我结束的流程：查看我启动的流程结束的实例。

暂存草稿的流程：查看当前用户暂存启动流程草稿信息，还可进行启动流程。

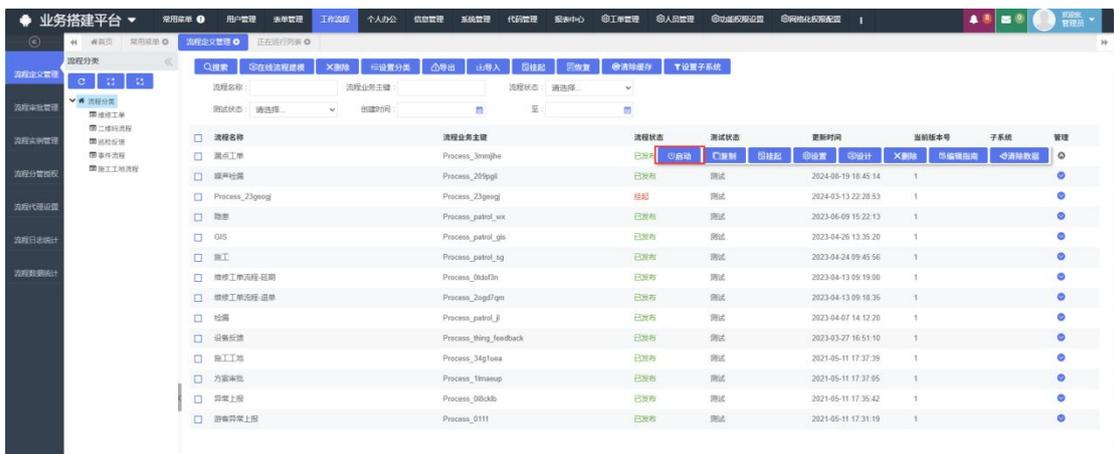


图 发起流程

1.7.1.8.2 已办流程

查看当前用户参与过的审批任务的正在运行实例的待办任务，但不包含当前用户发起的流程实例。

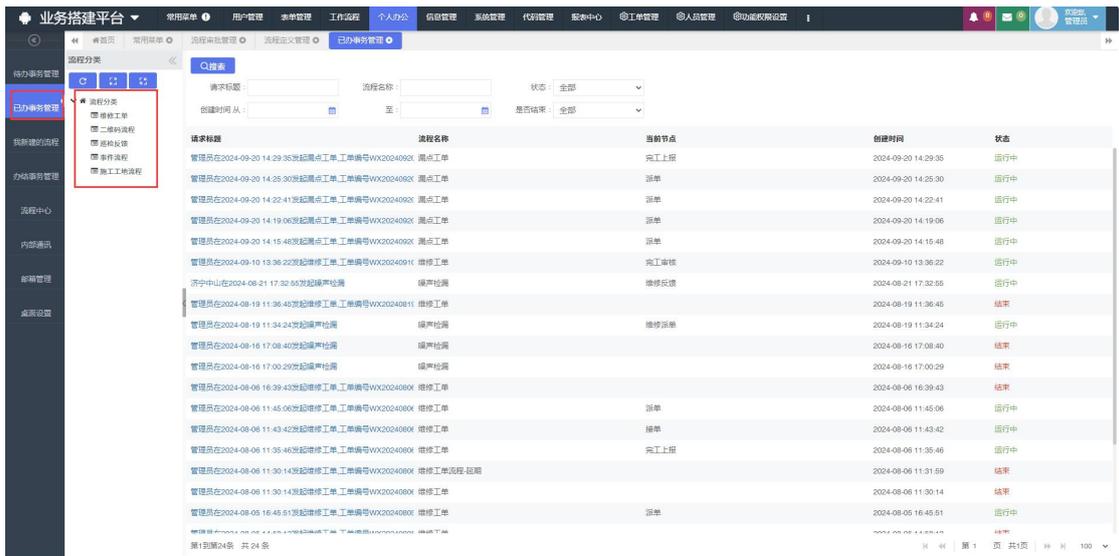


图 已办流程

1.7.1.8.3 我的流程

我的可撤销事务：查看当前用户审批过的任务，并下一步未被审批，可进行撤销重新审批。

我审批过的事务：查看当前用户所有参与审批过的任务。

办结事务管理：查看当前用户所参与审批过的流程已结束的实例。

转办代理事务：查看当前用户转办和代理给其他用户的所有正在审批的事务，并可根据业务进行取回即取消代理的事务。

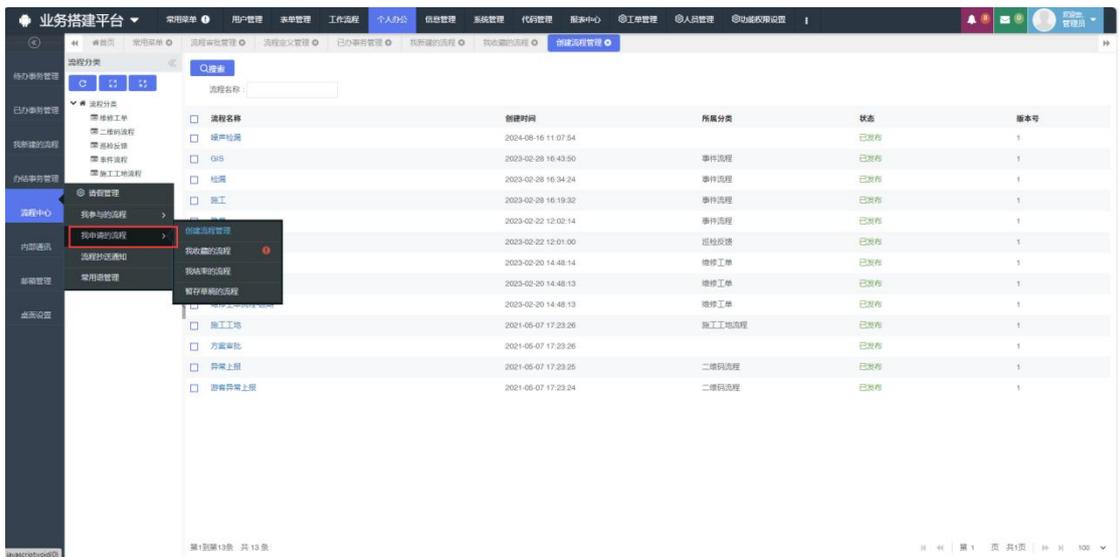


图 我的流程

1.7.1.8.4 流程监控

起草人及流程处理人可以通过图形化流程监控功能,随时了解流程办结情况及流程的即将走向。

1.7.1.8.5 待办任务

管理当前用户所有的待办审批任务,根据左树分类查看数据,输入查询条件过滤筛选。

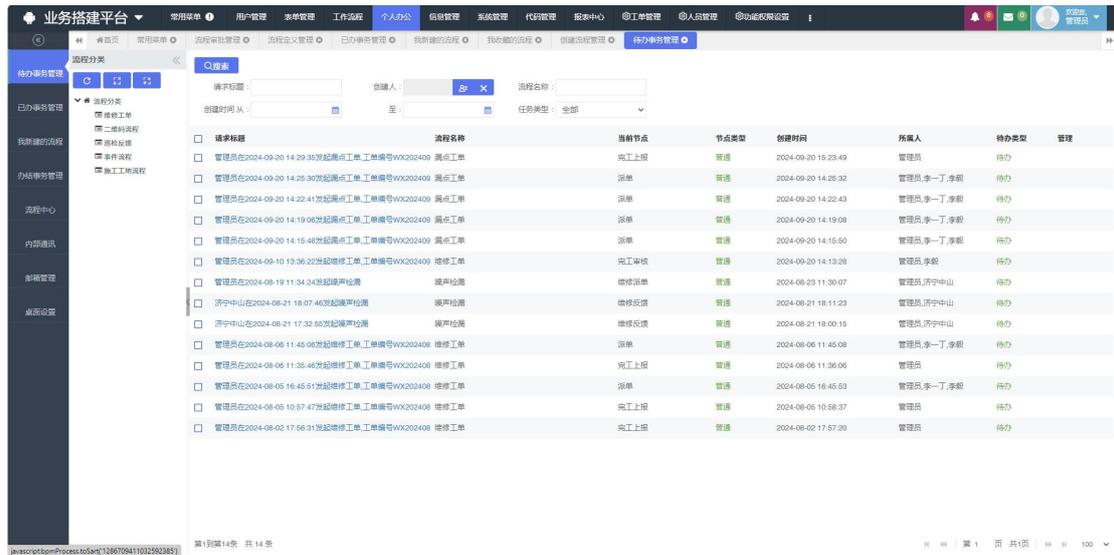


图 待办任务

1.7.1.8.6 已办任务

查看当前用户参与过的审批任务的正在运行实例的待办任务,但不包含当前用户发起的流程实例。

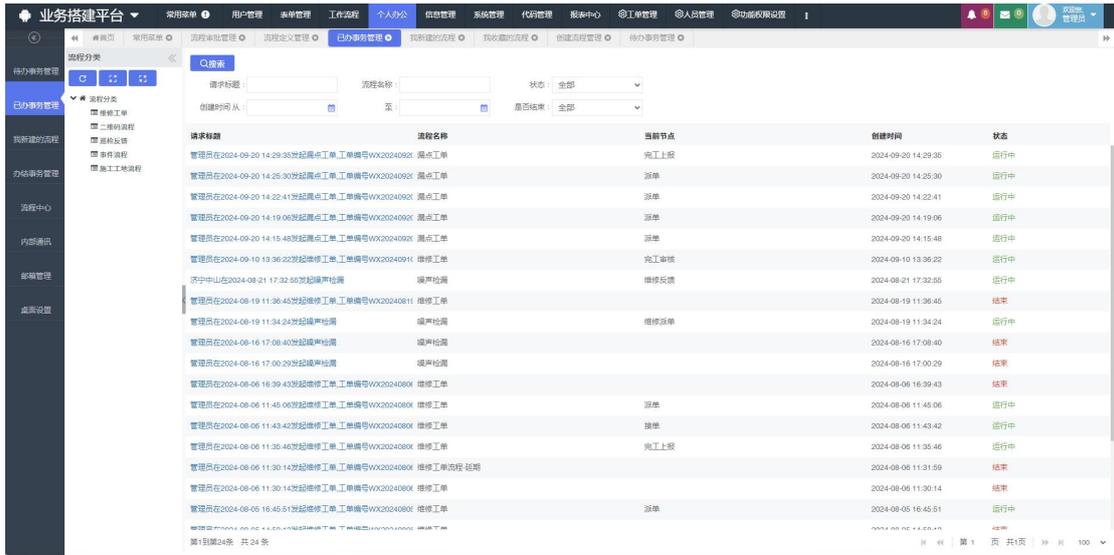


图 已办任务

1.7.1.8.7 指派记录

系统自动记录流程任务在执行过程中被指派（或转派）的详细信息，包括原处理人、指派人、被指派人、指派时间、指派原因及附加说明等。该功能确保任务流转过程可追溯、责任清晰，便于后续审计、复盘或绩效评估，同时支持管理者动态调整任务分工以应对人员变动或紧急情况。

1.7.1.8.8 超时任务

系统实时监控各流程节点的处理时限，对超过预设办理期限仍未完成的任务进行自动标识（如高亮、标红）、预警提醒（如站内消息、短信、邮件通知）并生成超时统计报表。该功能有助于及时发现流程堵点，督促相关人员加快处理，保障业务流程按时闭环，提升整体协同效率与服务水平。

1.7.2 报装系统

用户报装系统主要针对大小用户、散户和商住楼用水的工程申请、建档、审批、施工、验收等环节的流程化管理，将各个部门流转的繁琐业务封装整合到工作流程，各个使用者按照设定的或自定义的流程驱动报装业务的流转与执行，有效提高用户工程流转的执行效率，提升用户服务的满意度。

报装系统支持网上营业厅、微信、一网通办等多渠道用户报装，提供图形化

配置的报装流程，并涵盖报装审批、流程时限考核、报装在线缴费、新装用户分析及报装水表手机 APP 安装录入等功能，实现报装业务的全流程线上化、可视化与高效管理。具体内容如下：

1.7.2.1 网上营业厅/微信/一网通办报装

用户可通过供水企业官网的网上营业厅、微信公众号/小程序或地方政府“一网通办”政务平台等多种入口提交用水报装申请，实现“随时随地、一次申报”，提升服务便捷性与覆盖范围。

The screenshot displays the '报装管理系统' (Water Meter Management System) interface. The main content area is titled '大用户用水' (Large User Water) and contains a form with the following fields and options:

- *项目类别: [Dropdown]
- *用水性质: [用水性质] [Dropdown]
- *用水规格: [Dropdown]
- *工程所在站态: [Dropdown]
- *项目名称: [Text Input]
- *用户/单位名称: [Text Input]
- *工程地址: [Text Input]
- *申请日期: 2019-06-13 [Calendar Icon]
- 项目类型: 大用户用水 [Dropdown]
- *报装受理人: 系统管理员 [Text Input]
- *产权人: [Text Input]
- *装表户数: [Text Input]
- *用户联系人: [Text Input]
- *用户联系电话: [Text Input]
- 申请用水量: [Text Input]
- *设计编号: [Text Input]
- *报装站点: [Dropdown]
- 业务员: [Text Input]
- 统一社会信用代码: [Text Input]
- 备注: [Text Area]

At the bottom, there are several checkboxes for document uploads:

- 《工程申请表》
- 《交纳水费合同》
- 产权资料 (房产证、土地证、购房合同、租赁合同、发改批文等)
- 业主身份证
- 缴费存折或银行卡
- 委托书

图 报装管理

1.7.2.2 报装流程图形化配置

管理员可通过拖拽式可视化界面自定义报装业务流程(如勘查→设计→施工→验收等环节)，灵活设置节点顺序、审批角色、表单字段和流转规则，无需编码即可快速适配政策或业务变化。



图 包装流程图形化配置

1.7.2.3 报装审批

系统支持报装申请在各业务环节（如资料审核、现场勘查、方案确认等）的在线逐级或并行审批，审批人可查看申请详情、上传意见或附件，并实时跟踪审批进度，确保流程规范、透明、高效。

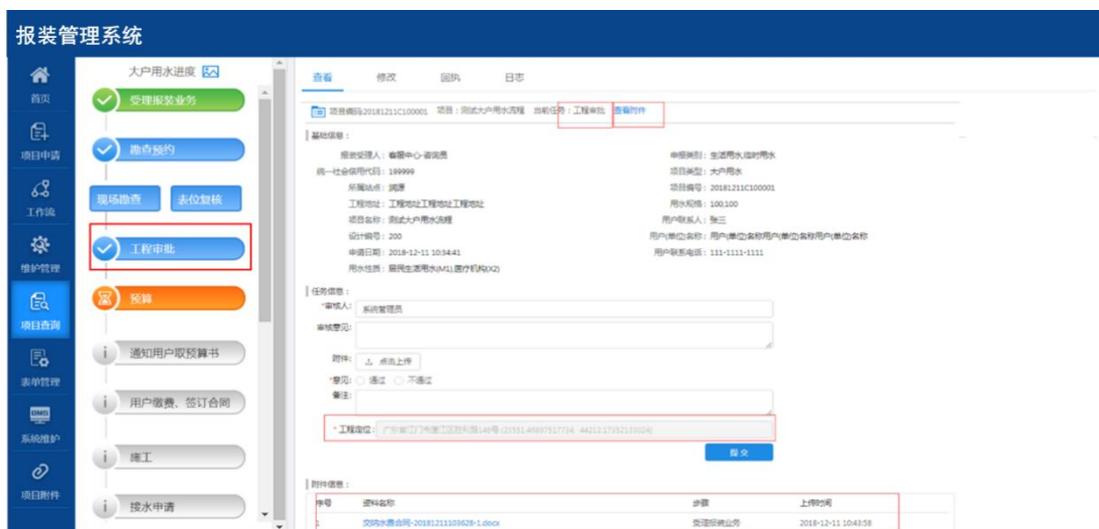


图 报装审批

1.7.2.4 报装流程时限考核

系统自动记录每个流程节点的开始与结束时间，对照预设的办理时限进行实时监控；对临近超时或已超时的环节自动预警，并生成部门或人员维度的时效考核报表，助力服务承诺落实与绩效管理。

1.7.2.5 报装在线缴费

用户在报装流程中可直接通过系统集成的支付接口（如微信支付、银联等）完成工程费、水表费等相关费用的线上缴纳，缴费状态实时同步，减少线下跑动，实现“报装—缴费—开通”一体化。



图 在线缴费

1.7.2.6 新装户分析

系统自动汇聚新装用户的基础信息、区域分布、用水性质、报装周期、费用构成等数据，提供多维度统计图表，辅助企业进行市场拓展、资源规划和服务优化决策。

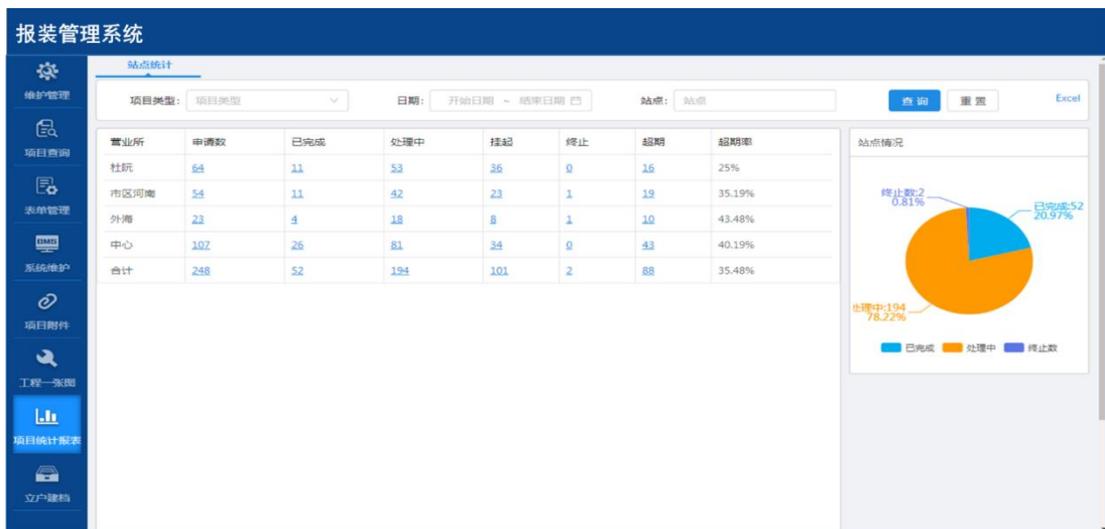


图 新装用户分析

1.7.2.7 报装水表手机 APP 安装录入

现场工作人员通过专用移动 APP 扫描水表二维码或手动录入水表编号、型号、安装位置、初始读数等信息，实时上传至系统，确保水表档案准确、及时入账，并与用户报装信息自动关联，支撑后续抄表与计费。



图 手机 APP

1.7.3 对接营商环境政务一体化平台（推送数据）

本期项目办公管理系统将与营商环境政务一体化平台进行对接,通过整合来自多个业务系统的数据,优化政务服务流程,提升管理效率和服务质量。

办公管理系统与营商环境政务一体化平台之间的数据交换涉及广泛的内部管理和对外服务领域。营商环境政务一体化平台接收办公审批流程执行记录、报装申请处理全过程、工程项目生命周期操作日志、工单管理轨迹以及设备资产管理详情。同时,向办公管理系统提供最新的审批决策、政策指导文件、项目实施指导意见、工单处理结果以及设备管理的最佳实践案例,促进政务服务的透明化、标准化和高效化。

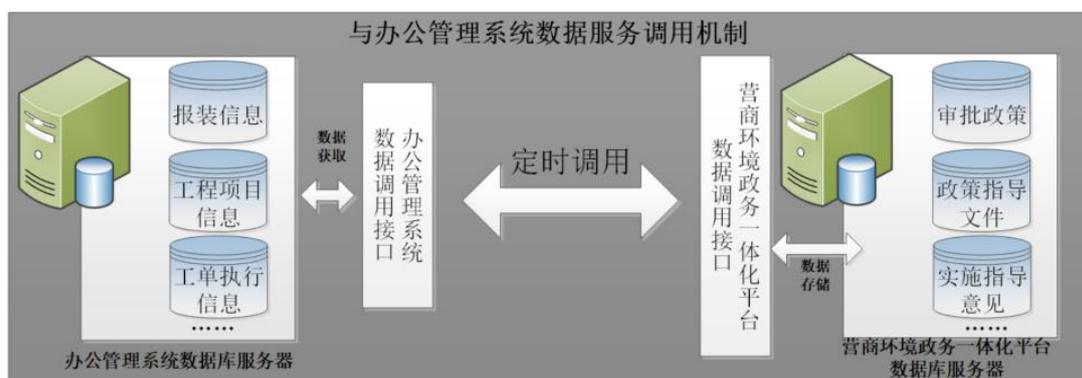


图 与办公管理系统数据服务调用机制

1.7.4 工程项目管理

工程项目管理系统,采用 workflow、事务管理等技术,结合手持智能终端设备,实现对工程设计、工程审批、工程建设、工程施工及工程竣工验收等流程、资金往来、材料物资等全方位的管理。并与 GIS 系统紧密结合,使工程信息、工程资料、工程状态及工程位置可视化展示,实现管道施工工程的过程监管留痕,提升工程建设过程透明度,帮助企业有效把控工程进度和资金投入。

工程项目管理模块支持对所有工程项目信息的统一管理,实现项目信息的增删查改等功能。

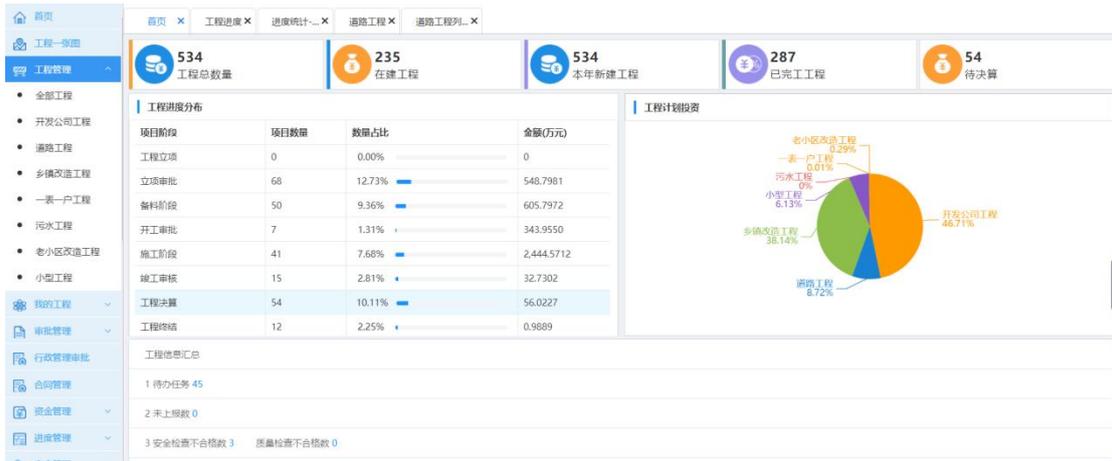


图 工程项目管理

具体内容如下：

1.7.4.1 项目信息统一管理

系统建立集中化的工程项目数据库，对所有在建、待建或已完工的工程项目（如供水管网改造、泵站建设、DMA 分区工程等）进行标准化、结构化归集，确保项目数据来源一致、口径统一、便于统筹。



图 项目信息统一管理

1.7.4.2 工程项目信息新增

系统支持新建各类工程，录入与编辑相关的项目信息，包括工程编码、工程名称、工程投资来源、所属区域、发起部门、建设单位、计划开工日期、计划竣

工日期等信息。

The screenshot shows a web application interface for adding project information. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains a list of navigation options, including '综合展示', '消息中心', '任务管理', '工程管理', '全部工程', '我的工程', '报装工程', '市政工程', '小区工程', '自建工程', '零星工程', '管网改造', '维修工程', '场部扩建工程', and '进度管理'. The main content area is titled '工程基本信息' and contains various input fields for project details. The fields are arranged in a grid-like format. The first row includes '工程编号' (Project ID) and '工程名称' (Project Name). The second row includes '工程类型' (Project Type) and '工程地点' (Project Location). The third row includes '工程等级' (Project Level) and '业务类型' (Business Type). The fourth row includes '建设单位' (Construction Unit) and '责任部门' (Responsible Department). The fifth row includes '项目经理' (Project Manager) and '施工单位' (Construction Unit). The sixth row includes '监理单位' (Supervision Unit) and '设计单位' (Design Unit). The seventh row includes '其他单位' (Other Units) and '工程定位' (Project Positioning). The eighth row includes '出资方式' (Funding Method) and '受理备注' (Acceptance Remarks). The ninth row includes '工程规模' (Project Scale) and '规划范围' (Planning Scope). The tenth row includes '工程概况' (Project Overview). The eleventh row includes '计划开始日期' (Planned Start Date) and '预计竣工日期' (Estimated Completion Date). The twelfth row includes '预估投资金额' (Estimated Investment Amount). The thirteenth row includes '附件' (Attachments).

图 工程项目信息新增

1.7.4.3 工程项目信息删除

提供对无效、重复或取消项目的清理功能，通常设置权限控制和操作确认机制，防止误删；部分系统采用“逻辑删除”方式保留历史痕迹以满足审计要求。

1.7.4.4 工程项目信息修改

允许授权人员根据项目进展动态更新项目信息（如调整预算、延期工期、变更负责人等），系统自动记录修改日志（含修改人、时间、原值与新值），确保数据可追溯、过程可审计。

1.7.4.5 工程项目信息查询

支持多条件组合检索（如按项目名称、状态、时间范围、负责人等），快速定位目标项目；可查看项目详情、关联文档及进度记录，并支持导出或生成清单，便于汇报与监管。

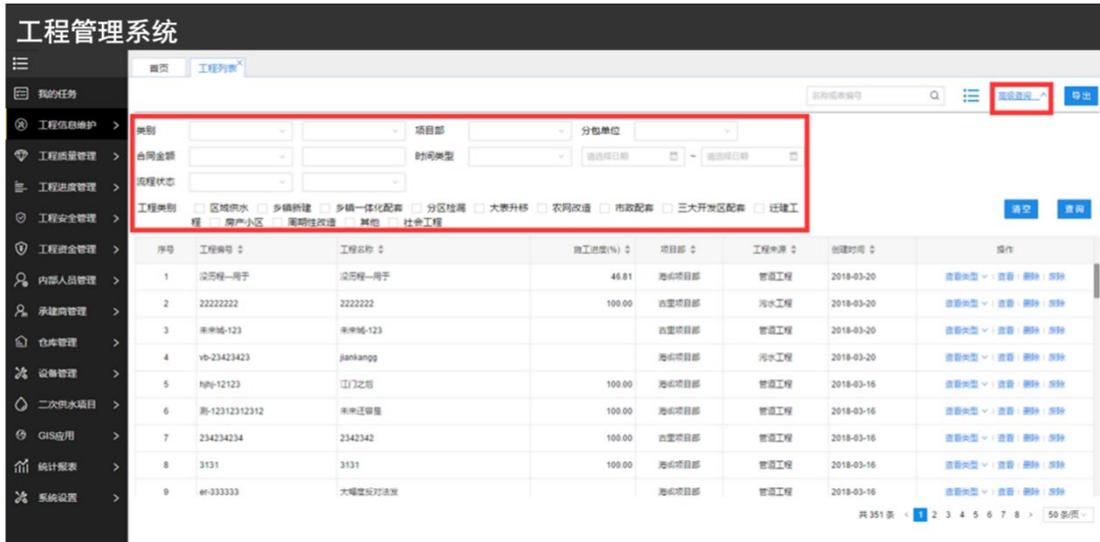


图 工程项目信息查询

1.7.5 工单管理

针对工单管理业务数据来源多、流程繁杂的现状，面向各类工单的流程节点、表单字段信息侧重点均有不同等情形，本项目确定将设置包括工单流程、表单、节点信息的个性化配置功能，实现整体外勤工单业务的闭环和统一管理。

工单管理包含功能：工单创建、审批、派发、处理、验收、记录。

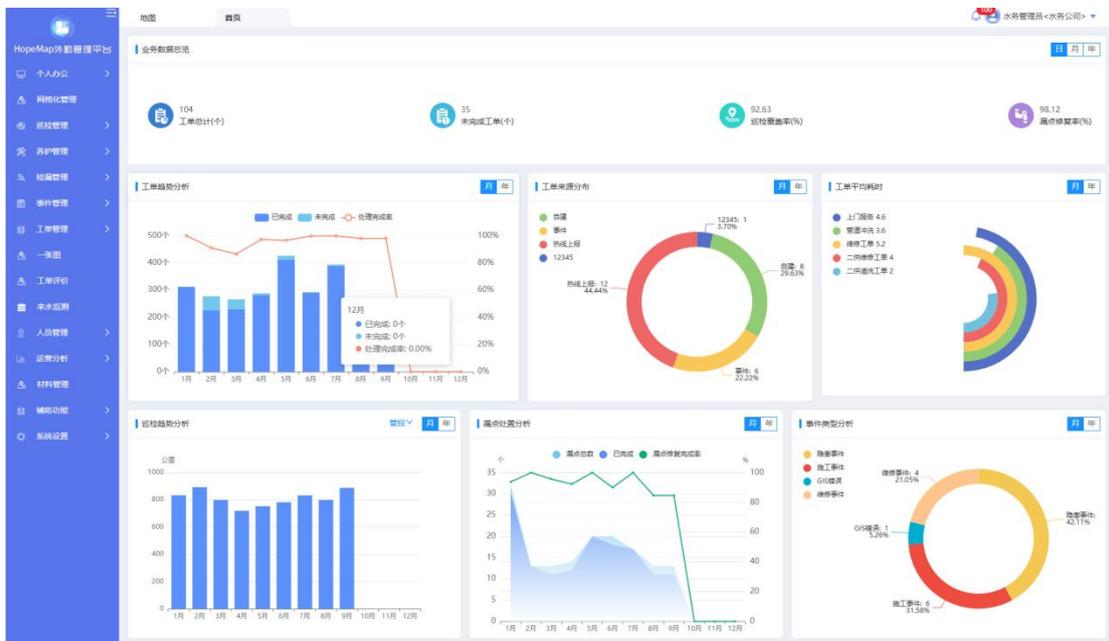


图 工单管理

1.7.5.1 工单创建

系统支持新建工单，用户可填写地址描述、联系电话、反映区域、要求完成时间、联系人、反映类别、紧急度、影响设备、备注等核心信息，并可在创建时上传现场照片及附件等材料；工单新建后状态为“已创建”，并即时进入可分派状态。系统可集中展示所有“已创建”状态的工单，并支持对这些工单进行新增、删除、查询和修改操作；当用户确认信息无误后，可提交工单，使其状态变更为“已提交”。

维修工单-新建

工单来源: 自建

工单编号: WX20240219000234

新建人: 邵众智水秀

新建时间: 2024-02-19 14:39:15

反应时间: 2024-02-19 14:39:15

反映类别: 请选择

反映区域: 请选择

处理时限(小时): 48

紧急程度: 一般

发生位置: 请选择

要求完工时间: 2024-02-21 14:39:15

备注: 请输入

附件: + 请选择文件

图 工单创建

1.7.5.2 工单审批

系统提供灵活的查询检索功能，管理人员可根据常用需求定制快捷查询方案，支持多条件组合查询，并可将结果以多种方式导出，包括导出全部结果、选定项、当前页或通过异步方式导出；查询结果中的工单支持“编辑”和“详情查看”两种模式（详情页面字段可配置显示或隐藏），且可查看工单日志及下一节点的操作人。对于状态为“已提交”的工单，系统集中展示并允许查看其详细信息，同时支持审批操作：审批通过则工单进入下一处理节点，状态更新为“已审批”；审批不通过则工单状态变更为“已作废”。此外，系统还支持在工单列表中直接删除数据，删除后对应的工单记录及关联流程信息将一并清除。

工单编号	来源类型	创建人	创建时间	工单类型	工单状态	反映类别	管理
WX2025117000407	事件	水务管理员	2025-11-17 17:53:01	维修工单	待新建		
WX20251113000406	事件	水务管理员	2025-11-13 10:21:07	维修工单	待分派	水压	
WX20251106000399	事件	陈松	2025-11-06 16:44:20	维修工单	待新建		
WX20251028000397	白班	水务管理员	2025-10-28 18:01:36	维修工单	待完工上报	水压	
WX20251028000396	白班	水务管理员	2025-10-28 17:59:26	维修工单	待接单	水压	
WX20251028000395	事件	代昂	2025-10-28 00:43:31	维修工单	待新建		
WX20251028000394	事件	水务管理员	2025-10-28 00:42:11	维修工单	已完工	水压	
WX20251028000393	事件	水务管理员	2025-10-28 00:36:02	维修工单	待完工审核	管道漏水	
WX20251027000391	事件	水务管理员	2025-10-27 11:14:33	维修工单	已完工	水压	
WX20250903000387	事件	代昂	2025-09-03 09:44:50	维修工单	已完工	水压	
WX20250902000386	事件	代昂	2025-09-02 15:43:07	维修工单	待新建		
WX20250902000385	事件	代昂	2025-09-02 15:41:50	维修工单	待新建		
WX20250829000380	事件	代昂	2025-08-29 15:40:41	维修工单	已完工	管道漏水	
WX20250821000379	白班	代昂	2025-08-21 09:38:22	维修工单	已完工	管道漏水	
WX20250820000378	事件	代昂	2025-08-20 15:27:40	维修工单	已完工	管道漏水	
WX20250820000377	事件	代昂	2025-08-20 14:38:32	维修工单	已完工	管道漏水	
WX20250626000071	事件	管理员	2025-06-26 15:21:07	维修工单	待新建		
WX20250626000070	事件	管理员	2025-06-26 10:09:11	维修工单	待新建		
WX20250526000063	事件	代昂	2025-05-26 17:37:50	维修工单	待新建		
WX20250418000361	事件	代昂	2025-04-18 14:14:38	维修工单	已完工	管道漏水	

图 工单审批

1.7.5.3 工单派发

在工单基础信息填写完成后，系统展示所有状态为“已审批”的工单并支持查看工单的详细信息；相关工作人员可根据工作安排，结合维修人员的技能特长、当前任务饱和度等因素，指定具体处理人，填入工单处理人等信息，并附上前置资料进行派发，执行派单操作后工单状态更新为“已派单”。该流程通过线上化、结构化的方式，替代传统线下派单，有效避免了信息传递错误、响应时间不可控等问题，显著提升了外勤业务管理的效率与规范性。

执行任务

工单来源: 自建 工单编号: WX20231025000188

新建人: 代昂 新建时间: 2023-10-25 15:34:44

反应时间: 2023-10-25 15:34:44 反映区域:

反映类别: 管道漏水 反映内容: 爆管

紧急程度: 一般 处理时限(小时): 48

要求完工时间: 2023-10-27 15:34:44 发生位置: 江苏省苏州市姑苏区金阊街道长船湾

备注:

附件:

派单

审核人: 公众智水务 审核时间: 2024-02-19 14:40:03

审核结果: 通过 处理人: + 请选择用户

备注: 请输入

图 工单派发

1.7.5.4 工单处理

系统根据当前登录用户自动筛选其相关工单；处理人员可将工单转派给同班组的其他成员，也可主动接单，使工单状态变更为“已接单”并开始执行；在完成现场处理后，需录入执行结果，并在结果信息填写完毕后提交工单，系统随即更新工单状态为“已完成”，并自动流转至下一处理节点，实现工单从接收、执行到闭环的全流程线上管理。具体描述如下：

(1) . 筛选工单

系统支持根据系统登录人进行筛选工单，当操作人员登录后，系统自动识别当前登录用户的身份（如所属部门、班组或角色），并仅展示与其相关的待处理或已分配的工单列表，确保用户只能查看和操作权限范围内的任务，提升界面聚焦度与数据安全性。

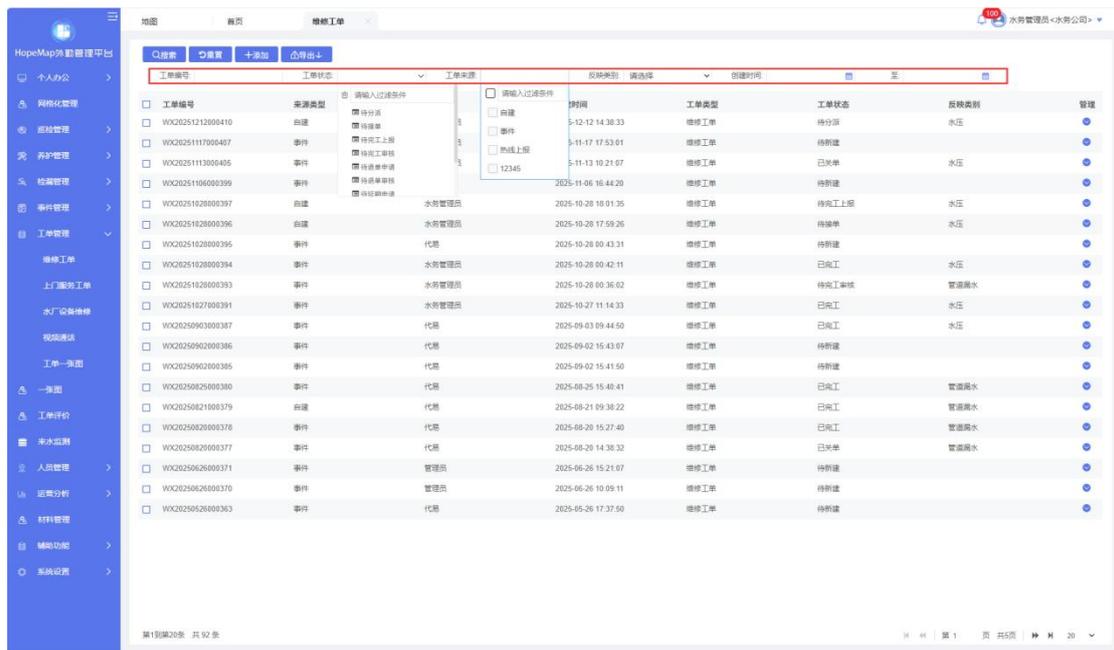


图 筛选工单

(2) . 工单转单

当前处理人若因故无法执行某工单，可在系统中可将工单转给同班组其他人；转单操作需指定接收人，系统记录转单日志，确保责任清晰、流程可追溯，同时保持工单在班组内部高效流转。

(3) . 工单接单

处理人确认接收分配的工单后，通过“接单”操作正式认领任务，系统自动将工单状态更新为“已接单”，标志着该工单进入实际执行阶段，相关人员可以执行工单，后续操作（如结果录入）仅对接单人开放。



图 工单接单

(4) . 结果录入

工单执行完成后，接单人需在系统中将执行结果进行录入，填写详细的处理结果，包括故障原因、处理措施、更换部件、现场照片、耗时等信息，确保工单执行过程有据可查，为后续分析、考核或归档提供完整数据支撑。



图 结果录入

(5) . 工单提交

在完成工单结果信息录入后，处理人提交工单，转入下节点，将工单状态变更为“已完成”，并根据预设流程规则将其推送至下一处理节点（如验收、归档或客户回访），实现工单全生命周期的闭环流转。

1.7.5.5 工单验收

(1) . 工单信息查询

系统提供专门的视图或列表，集中展示所有当前状态为“已完成”的工单，用户可点击任一工单查看其详细详情，包括基础信息、处理过程、结果录入内容、附件及操作日志等，便于后续审核、归档或复盘。

1.7.5.6 工单记录

系统提供灵活的查询检索功能,管理人员可根据常用需求定制快捷查询方案,支持根据处理人、时间等条件进行模糊搜索,并可对所有已完成的工单进行展示与详情查看;查询结果支持编辑和详情查看两种模式,并提供多种导出选项,包括导出全部结果、选定项或当前页面数据,满足多样化业务分析与管理需求。

HopeMap外勤管理平台

36 管理员<湖北众智水务集团>

首页 地图 维修工单

工单编号: 工单来源: 自建 反映类别: 反映区域:

创建时间: 2020-01-24 至: 2020-06-24

工单编号	工单来源	创建人	创建时间	要求完工时间	反映类别	反映区域	工单状态	联系人	联系电话
WX20200623000	自建	阮鹏	2020-06-23 17:24	2020-06-25	管网自建/管道漏		待派单		
WX20200622000	自建	管理员	2020-06-22 20:11	2020-06-24	管网自建/管道漏		已派单待接单		
WX20200622000	自建	阮鹏july	2020-06-22 09:53	2020-06-22	管网自建/管道漏		待派单		
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:33	2020-06-20	其他(暂不启用)/户		待进度上报		
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:32	2020-06-20	管网自建/水质/非		已派单待接单		
WX20200619000	自建	管理员	2020-06-19 19:30	2020-06-19	管网自建/管道漏		待进度上报		
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:13	2020-06-20	其他(暂不启用)/户		待进度上报		
WX20200619000	自建	阮鹏	2020-06-19 19:12	2020-06-19	管网自建/管道漏		已派单待接单		
WX20200619000	自建	阮鹏	2020-06-19 19:12	2020-06-25	管网自建/管道漏		已派单待接单		

第1到第20条 共137条

图 工单记录

1.7.6 设备资产管理

设备管理系统以摸清家底为核心目标,在实现设备资产账实相符、账账相符的基础上,依据供水行业特点,全面提升管网附属设备设施运行、故障、保养、检维修等动态数据获取的及时性,实现各部门之间业务的有效协同。同时依托于强大的物联网平台,实时监控设备运行及故障情况,为企业中高层对设备资产的合理配置、对人力资源的合理调度以及提升设备运行可靠性的管理决策提供强有力的数据支撑。

设备资产管理包含:设备看板、设备台账、设备变动记录、设备报废记录、设备转移记录、设备保养、设备维修、备品备件管理等功能。



图 设备资产管理

具体内容如下：

1.7.6.1 设备看板

设备看板通过图表可视化方式，在个人中心及首页集中展示设备信息、维修情况、保养情况等关键指标及相关统计报表，实现设备全貌信息的综合、直观呈现。

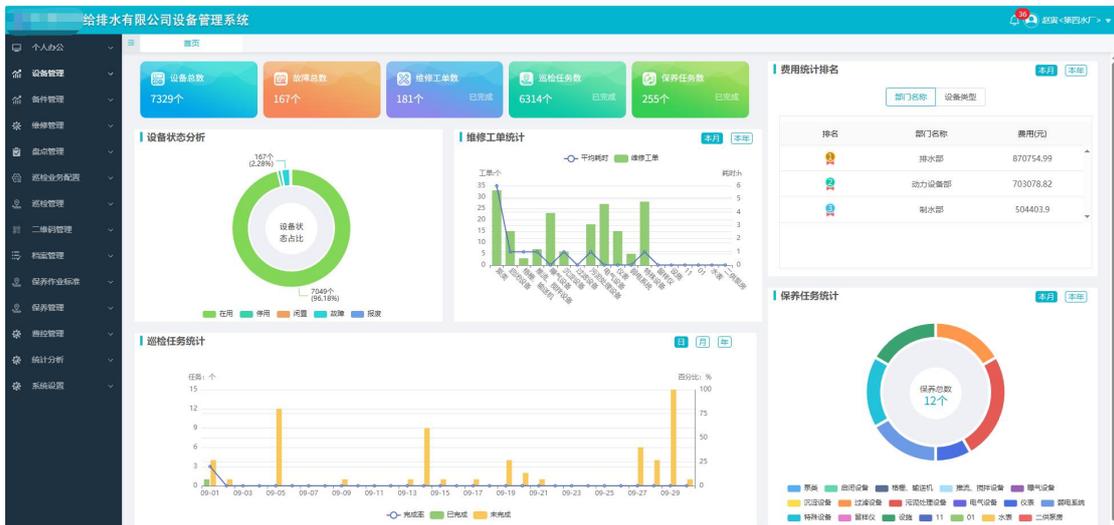


图 设备看板

1.7.6.2 设备台账

设备台账能够实现设备的新增、查询、编辑、导入、导出、删除等操作。支

持以列表的形式展示设备的基本信息，同时支持查看设备的详情信息，包括附属设备信息、设备操作日志、维修记录、巡检记录及保养记录等信息，实现设备从入库到报废的全生命周期记录。具体功能包括：

设备ID	设备编码	设备名称	安装地点	状态	职能部门	生产厂家	操作
10080	01U00001700001	进排水泵	南丰镇	在用	第四水厂	汇中仪器股份有限公司	查看 编辑 删除设备 删除
9056	01A02010100010	污水泵	总公司/北大楼/总机房	在用	污水设备组	高友泵业	查看 编辑 删除设备 删除
9055	01A01010100009	污水泵	总公司/北大楼/中控室	报废	污水设备组	高友泵业	查看 编辑 删除设备 删除
8063	01D04000802067	絮凝剂储罐(装置前)	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8064	01D04000802068	絮凝剂储罐(装置后)	扩建水厂/除泥车间	报废	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8045	01D04000104416	进料螺杆1号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8046	01D04000104417	进料螺杆2号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8048	01D04000104419	进料螺杆4号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8049	01D04000104420	进料螺杆5号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8050	01D04000104421	进料螺杆6号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8051	01D04000104422	前加药罐1号1号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除
8052	01D04000104423	前加药罐1号2号	扩建水厂/除泥车间	在用	第四水厂	新驰	查看 编辑 删除设备 删除

图 设备台账

(1) . 展示所有设备的信息，实现设备信息的增删查改

系统提供统一的设备台账界面，集中展示所有设备的详细信息，并支持对设备记录进行新增、删除、查询和修改操作，实现设备基础数据的全生命周期维护。

(2) . 导入：可通过 excel 的方式批量添加设备信息

为提升录入效率，系统支持通过 Excel 文件批量导入设备信息，用户只需按照模板填写设备数据并上传，系统自动解析并生成对应的设备台账记录。

(3) . 导出：将设备台账的设备信息以 excel 的形式导出

系统支持将当前设备台账中的设备信息按需导出为 Excel 文件，便于线下存档、数据备份或跨部门共享使用。

(4) . 变动：设备信息需要改动，点击变动，弹出窗口 1，进行信息录入

当设备的基础信息（如型号、责任人、技术参数等）发生变更时，用户可点击“变动”按钮，系统弹出窗口 1，用于录入更新后的设备信息，确保台账数据实时准确。

(5) . 报废：设备执行报废操作，设备状态改为“已报废”

对于达到使用寿命或无法继续使用的设备，用户可执行报废操作，系统将该

设备的状态自动更新为“已报废”，并保留历史记录以供追溯。

(6) . 转移：设备需要更改所在位置，点山转移，进行信息录入

当设备因调配、搬迁等原因需变更存放或使用位置时，用户点击“转移”按钮，系统提供信息录入界面，用于登记新的位置及相关交接信息，实现设备物理位置变动的规范管理。

1.7.6.3 设备变动记录

系统提供设备变更流程管理功能，支持对设备变动操作后的记录进行新增、查询、删除和导出；用户可通过设备编码、设备名称、设备状态等条件搜索查询变更记录，系统以列表形式展示相关结果，全面记录并可追溯每次设备信息的变更操作。

设备变动详情	
设备名称: 二氟甲烷10	设备编码: 01E01011312021
安装地点: 脱水机房和电房	申请时间: 2022-01-11 10:28:33
申请人: 系统管理员	申请部门: 山东家源给排水有限公司
使用人: 系统管理员	使用部门: 水处理与水厂
责任人: 系统测试人员	责任部门: 系统测试部门
变更原因: 213213	
设备管理审核	
执行人: 系统管理员	执行时间: 2022-01-11 10:28:56
执行结果: 通过	

图 设备变动记录

1.7.6.4 设备报废记录

系统提供设备报废流程管理功能，记录报废操作后的详细信息，自动将设备状态更新为“已报废”，并支持对报废记录进行新增、查询、删除和导出；用户可通过设备编号、设备名称、设备状态等条件搜索查询报废信息，系统以列表形式集中展示相关报废操作记录，确保全过程可追溯。

序号	设备编码	设备名称	状态	申请人	申请部门	申请时间	报废原因	管理
1	01E01011312015	二道门梯道4	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-10 14:13:55	报废	
2	01E01011312028	二道门梯道31	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-10 11:02:00	1111	
3	01E01011312028	二道门梯道31	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-10 10:53:54	测试	
4	01V0000030100020	梯道位置检测	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-07 17:42:14	123	
5	01E01011312028	二道门梯道31	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-07 17:35:12	123	
6	01V00000100011	泵类梯道1	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2022-01-07 17:33:14	坏掉了	
7	01A0102000003.01A01010600002	修改02.修改01.修改专用	报废	栢松	测试部门	2021-12-31 17:19:38	12	
8	01E01011312028.01E01011312021	二道门梯道31.二道门梯道10	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-31 17:17:34	测试	
9	01A01000000001	修改专用	报废	栢松	测试部门	2021-12-31 17:14:27	123	
10	01V0000030100020	梯道位置检测	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-31 11:11:00	是123	
11	01E01011312016	二道门梯道5	已驳回	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 19:29:17	111	
12	01E01011312021.01E01011312020	二道门梯道10.二道门梯道1.泵类梯道	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 19:28:18	1111	
13	01V0000030100020	梯道位置检测	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 18:22:37	123	
14	01V0000030100020	梯道位置检测	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 18:16:30	123	
15	01V0000030100020	梯道位置检测	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 18:07:58	报废测试	
16	01E01011312021.01E01011312010	二道门梯道10.二道门梯道7.二道门梯道	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 16:46:14	123213	
17	01E01011200002.01E01011200084	号入04.号入06	待审核	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 16:28:44	123	
18	01E01011312021.01E01011312020	二道门梯道10.二道门梯道10	报废	管理员	张家港给排水有限公司	2021-12-30 15:59:47	123213	

图 设备报废记录

1.7.6.5 设备转移记录

系统记录设备转移操作后的完整操作记录，包括转移时间、原位置、新位置、操作人及相关备注信息，确保设备位置变更全过程可追溯、可审计。

1.7.6.6 设备保养

根据设备保养周期及作业标准制定预防性的保养任务，在问题出现之前提供预见性服务，根据需要提供修理、更换部件等服务，提升设备使用寿命、降低设备损耗。功能包括保养规则管理、保养计划管理、保养工单管理、保养记录。具体内容如下：

任务名称	设备名称	维保人	开始时间	结束时间	任务状态	操作
附属设备01-2022-04-07	附属设备01	栢松	2022-04-07 00:00:00	2022-04-07 23:59:59	待接单	详情 改派
测试测试2021-2022-04-	测试测试2021	巡检测试.PC端测...	2022-04-07 00:00:00	2022-04-09 23:59:59	待接单	详情 改派
附属设备01-2022-04-07	附属设备01	一号维修工.土豪墨...	2022-04-07 00:00:00	2022-04-07 23:59:59	待接单	详情 改派
附属设备01-2022-04-06	附属设备01	栢松	2022-04-06 00:00:00	2022-04-06 23:59:59	已完工	详情
附属设备01-2022-04-06	附属设备01	栢松	2022-04-06 00:00:00	2022-04-06 23:59:59	已完工	详情
无任务设备-2022-04-04	无任务设备	栢松	2022-04-04 00:00:00	2022-04-06 23:59:59	待接单	详情 改派
测试父设备23-2022-04-	测试父设备23	巡检测试.PC端测...	2022-04-02 00:00:00	2022-04-02 23:59:59	待接单	详情 改派
测试父设备23232-202-	测试父设备23232	巡检测试.PC端测...	2022-04-02 00:00:00	2022-04-04 23:59:59	待接单	详情 改派

图 设备保养

1.7.6.6.1 保养规则管理

系统支持制定保养方案，根据设备名称/设备类别通过新增、删除、查询、编辑等操作制定保养周期、保养内容等，包括设备类型、作业周期、作业标准及反馈项等。系统能够自定义设置作业标准的启用、禁用和复制，可通过设备类型关联查询设备信息。

1.7.6.6.2 保养计划管理

根据设备保养规则，定时或者手动对设备生产保养计划。系统根据不同设备信息自动生成或人工创建相应的保养计划。保养计划支持根据计划方案状态、计划方案名称、制定时间等进行检索查询，查询结果以列表形式展示，支持导出为Excel格式。

设备名称	安装地点	上次保养结束时间	下次保养开始时间	保养倒计时(天)	保养周期	维保人	作业标准	操作
絮凝剂制备装置(后)	扩建水厂/脱泥车间	2023-09-28 16:14:24		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	絮凝剂日常保养计划	任务 编辑 禁用
絮凝剂制备装置(前)	扩建水厂/脱泥车间	2023-09-28 16:14:24		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	絮凝剂日常保养计划	任务 编辑 禁用
絮凝箱	第三水厂/污泥脱水	2023-09-28 16:11:11		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	絮凝箱日常保养计划	任务 编辑 禁用
匀质池	第三水厂/脱泥车间	2023-09-28 16:10:07		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	均质池作业标准	任务 编辑 禁用
污泥池	第三水厂/污泥脱水	2023-09-28 16:09:26		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	污泥池保养作业标准	任务 编辑 禁用
滤芯	第三水厂/滤池	2023-09-28 16:08:54		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	滤芯保养标准	任务 编辑 禁用
扩建水厂加药间...	扩建水厂/扩建水厂...	2023-09-28 16:08:24		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	杂项保养标准	任务 编辑 禁用
回水PLP服务器	第四水厂/办公楼/...	2023-09-28 16:07:35		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	服务器病毒查杀	任务 编辑 禁用
雨港垃圾填埋场PLC	第二水厂/雨港场...	2023-09-28 16:07:21		剩余-776天	执行3天, 间隔1月	孙健	PLC保养	任务 编辑 禁用
余氯仪1	第三水厂/加氯间/...	2023-09-28 16:12:50		剩余-140天	执行1月, 间隔1月	孙健	排水部余氯仪保养	任务 编辑 禁用
恒压配电柜2号	第三水厂/脱泥车间	-		剩余-596天	执行30天, 间隔6月	孙健	排水部恒压配电柜...	任务 编辑 禁用
污泥脱水机(后)	第三水厂/脱泥车间	-		剩余-177天	执行3天, 间隔1天	孙健	排水部污泥脱水机...	任务 编辑 禁用

图 保养计划管理

1.7.6.6.3 保养工单管理

系统支持根据预设的保养计划自动定时生成保养工单，同时可根据实际需要结合保养规则手动或触发式生成临时工单，确保设备维护工作既可按周期规范执行，又能灵活应对突发或特殊保养需求。

The screenshot shows a web application interface for '给排水有限公司设备管理系统' (Water Treatment Plant Equipment Management System). The main content area is titled '设备保养工单' (Equipment Maintenance Work Order). It features a search bar with fields for '任务名称' (Task Name), '执行人' (Executor), and '任务状态' (Task Status). Below the search bar is a table listing maintenance work orders.

工单名称	设备名称	安装地点	执行人	开始时间	结束时间	任务状态	操作
低配配电箱1号-2025-1...	低配配电箱1号	第三水厂/脱泥车间/...	孙耀	2025-11-26 00:00:00	2025-12-25 23:59:59	待接单	详情 取消
1号快开式排泥阀-202...	1号快开式排泥阀	第三水厂/沉淀池/1...	惠晓东,曹建峰	2025-10-18 00:00:00	2026-04-10 23:59:59	待接单	详情 取消
5号快开式排泥阀-202...	5号快开式排泥阀	第三水厂/沉淀池/2...	惠晓东,曹建峰	2025-10-01 00:00:00	2026-03-24 23:59:59	待接单	详情 取消
4号快开式排泥阀-202...	4号快开式排泥阀	第三水厂/沉淀池/2...	惠晓东,曹建峰	2025-10-01 00:00:00	2026-03-24 23:59:59	待接单	详情 取消
3号快开式排泥阀-202...	3号快开式排泥阀	第三水厂/沉淀池/1...	惠晓东,曹建峰	2025-10-01 00:00:00	2026-03-24 23:59:59	待接单	详情 取消
2号快开式排泥阀-202...	2号快开式排泥阀	第三水厂/沉淀池/1...	惠晓东,曹建峰	2025-10-01 00:00:00	2026-03-24 23:59:59	待接单	详情 取消

图 保养工单管理

1.7.6.6.4 保养记录

系统支持展示所有已完成的保养工单，并可查看每张工单的详细信息；同时，用户可根据处理人、时间等条件进行模糊搜索，快速定位和检索目标保养工单。

The screenshot shows the '设备保养计划' (Equipment Maintenance Plan) section of the system. It includes a search bar for '设备名称,设备编码,安装地点' (Equipment Name, Equipment Code, Installation Location) and a filter for '设备类型' (Equipment Type). Below is a table listing maintenance records for various pieces of equipment.

设备编码	设备名称	设备类型	安装地点	责任部门	作业标准数	操作
01U00001700001	送风水泵	水泵	南中镇	第四水厂	0	查看
01A02010100010	污水泵	泵类	总机房	污水设备组	4	查看
01A01010100009	污水泵	泵类	中控	污水设备组	4	查看
01D04000802067	絮凝剂制备装置(前)	絮凝箱	脱泥车间	第四水厂	1	查看
01D04000802068	絮凝剂制备装置(后)	絮凝箱	脱泥车间	第四水厂	1	查看
01D04000104416	进料螺杆泵1号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104417	进料螺杆泵2号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104419	进料螺杆泵4号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104420	进料螺杆泵5号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104421	进料螺杆泵6号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104422	附加进料螺杆泵1号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看
01D04000104423	附加进料螺杆泵2号	螺杆泵	脱泥车间	第四水厂	0	查看

图 保养记录

1.7.6.7 设备维修

实现维修全过程的管理，同时建立故障知识库，累积维修经验。支持新增、查询、删除、导出维修工单，通过工单的新建、分派、维修填报、费用审核等管理所有的维修工单。

报单人: 孙帆楠 处理人: 孙帆楠 备注: 维修		派单时间: 2022-01-13 10:56:06 要求完成时间: 2022-01-20 10:56:14 附件:												
类别: 中修 维修金额: 1000-5000元														
上报人: 孙帆楠 维修结果: 请输入		上报时间: 2022-01-13 10:57:14 结束日期: 2022-01-13 10:57:14 未解决问题: 请输入												
自修费用 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>备件名称</th> <th>库存量</th> <th>使用量</th> <th>管理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>请选择</td> <td>请输入</td> <td></td> <td>请输入</td> <td>+ X</td> </tr> </tbody> </table>			类型	备件名称	库存量	使用量	管理	请选择	请输入		请输入	+ X		
类型	备件名称	库存量	使用量	管理										
请选择	请输入		请输入	+ X										
委外费用 <table border="1"> <thead> <tr> <th>委外厂商</th> <th>执行时间</th> <th>金额 (元)</th> <th>管理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>请输入</td> <td>2022-01-13 10:57:14</td> <td>请输入</td> <td>+ X</td> </tr> <tr> <td>请输入</td> <td>2022-01-13 10:57:14</td> <td>请输入</td> <td>+ X</td> </tr> </tbody> </table>			委外厂商	执行时间	金额 (元)	管理	请输入	2022-01-13 10:57:14	请输入	+ X	请输入	2022-01-13 10:57:14	请输入	+ X
委外厂商	执行时间	金额 (元)	管理											
请输入	2022-01-13 10:57:14	请输入	+ X											
请输入	2022-01-13 10:57:14	请输入	+ X											

图 设备维修

1.7.6.7.1 维修工单创建

系统支持维修工单创建，用户可填写地址描述、联系电话、反映区域、要求完成时间、联系人、反映类别、紧急度、影响设备、备注等信息，并可在创建时上传现场照片及附件等材料；新建完成后，工单状态为“已创建”，并立即进入可分派状态。系统集中展示所有“已创建”状态的工单，支持对其进行新增、删除、查询和修改操作；当信息确认无误后，可提交该工单，使其状态变更为“已提交”，进入下一处理环节，并展示所有工单状态为“已创建”的工单。

主工单编号	工单编号	工单类型	工单来源	反映类别	反映区域	工单状态	联系人	联系电话	创建人	要求完工时间	管理
WX202031500014	00000000000000014	维修	自建	其他(暂不启用)/其它问题/		待完工上报				2020-03-15 00:00:00	●
WX202031400013	00000000000000013	维修	自建	其他(暂不启用)/污水管道/		已完成				2020-03-14 00:00:00	●
WX202031400012	00000000000000012	维修	自建	管网白漆/管道漏水/堵塞		已完成				2020-03-20 00:00:00	●
WX202031400011	00000000000000011	维修	自建	管网白漆/管道漏水/堵塞		待完工上报				2020-01-14 00:00:00	●
WX202031400010	00000000000000010	维修	自建	其他(暂不启用)/其它问题/		已完成				2020-01-01 00:00:00	●
WX202031400009	00000000000000009	维修	自建	其他(暂不启用)/污水管道/		待审核				2020-03-14 00:00:00	●

工单编号: PS2025121400066 报修部门: 污水处理厂 设备类型: 请选择 设备型号: 请输入 具体位置: 请输入 附件: + 请选择文件	报修人: 孙帆楠 报修日期: 2023-12-14 00:56:56 设备名称: 请选择 设备编码: 请输入 安装地点: 请输入 问题描述: 请输入
--	---

图 维修工单创建

1.7.6.7.2 维修工单审批

系统提供维修工单审核功能，集中展示所有状态为“已提交”的工单并支持查看其详细信息；管理人员可根据实际情况对“已提交”的工单进行审批——审批通过则工单转入下一处理节点，状态更新为“已审批”；审批不通过则工单状态变更为“已作废”，确保工单流程规范可控。

1.7.6.7.3 维修工单派发

当完成工单基础信息的填充后，相关工作人员将根据具体的工作安排，并结合各维修人员的实际技能、任务饱和度等，将该任务单派发给指定的人员，并提出任务完成时间要求及前期附件资料，整体流程方便快捷，避免传统线下流程信息传达错误、时间不可控等风险，增强水务企业整体外勤业务管理水平。

- 1.展示所有工单状态为“已审批”的工单，可查看工单的详细信息：
- 2.填入工单处理人等信息，执行派单操作，将工单工单状态为“已派单”：

系统展示所有状态为“已审批”的工单并支持查看其详细信息，相关工作人员在完成工单基础信息填充后，可根据工作安排，结合维修人员的实际技能、任务饱和度等因素，指定处理人、设定任务完成时限并附上前置资料，执行派单操作，将工单状态更新为“已派单”。该流程通过线上化、结构化的方式，替代传统线下派单，有效避免了信息传递错误、响应时间不可控等问题，显著提升水务企业外勤业务管理的效率与规范性。

执行任务

关闭 取消 返回

维修派单

主工单编号: WX20200315000016

工单类型: 维修

地址描述: [输入框]

联系电话: [输入框]

反映区域: [输入框]

要求完工时间: 2020-03-17

备注: [输入框]

附件: [上传按钮]

工单编号: 000000000000000016

工单来源: 自建

联系人: [输入框]

反映类别: 管井自溢 管道漏水 阀门故障

紧急度: [输入框]

影响设备: [输入框]

现场照片: [上传按钮]

派单信息

处理人: + 请选择用户

要求完工时间: 请选择

备注: 请输入

附件: + 请选择文件

图 工单派发

1.7.6.7.4 维修工单处理

系统根据当前登录用户自动筛选其相关工单；处理人员可将工单转派给同班组的其他成员，也可主动接单，使工单状态变更为“已接单”并开始执行；在完成现场处理后，需录入执行结果，并在结果信息填写完毕后提交工单，系统随即更新工单状态为“已完成”，并自动流转至下一处理节点，实现工单从接收、执行到闭环的全流程线上管理。具体描述如下：

序号	工单编号	工单状态	报修人	报修组织	申请日期	设备类型	设备编码	设备名称	具体位置	管理
1	PS202310300041	审核中	赵寅	第四水厂	2023-10-30 09:55:08	电气设备	01N000002010504216	鼓风机1#	双山污水处理厂—排化AMBR设计	
2	PS2023101800039	已办结	孙健	第四水厂	2023-10-18 15:54:26	泵类	01N00000301021309	次氯酸钠泵	双山污水处理厂生化车间	
3	PS2023092700031	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 15:00:34	特种设备	01B05001407001	污泥池	第三水厂污泥脱水	
4	PS2023092700029	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 14:58:22	特种设备	01D03001213057	扩建水厂加药间次钠储罐	扩建水厂加药间	
5	PS2023092700026	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 14:43:35	仪表	01B040010018201	反冲流量计	第三水厂反冲泵房	
6	PS2023092700025	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 14:39:52	电气设备	01B060200043076	低氟配电柜1号	第三水厂脱泥车间低氟配电	
7	PS2023092700024	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 14:35:48	污泥处理设备	01D04000002067	螺旋输送机(前)	扩建水厂脱泥车间	
8	PS2023092700022	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 14:31:01	过滤设备	01J04020703049	罐池1号	金湖污水处理厂MBR膜池二期	
9	PS2023092700020	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 13:54:36	沉淀设备	01B06060001395	1号刮泥机	第三水厂脱泥车间	
10	PS2023092700019	分派中	赵寅	第四水厂	2023-09-27 11:58:35	沉淀设备	01B06060001395	1号刮泥机	第三水厂脱泥车间	
11	PS2023092700017	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 11:55:40	燃气设备	01N000002010504216	鼓风机1#	设备间	
12	PS2023092700014	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 11:48:46	输送设备	01B06060302399	橡胶输送机	脱泥车间	
13	PS2023092700013	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 11:45:51	高压设备	01D050102085497	超滤循环泵控制柜	综合设备间	
14	PS2023092700011	已办结	赵寅	第四水厂	2023-09-27 11:41:51	泵类	01A02010100010	污水泵	3楼1号机房	
15	PS2023091800007	已办结	孙健	第四水厂	2023-09-18 11:37:12	过滤设备	01L16071013225	反硝化滤池PLC	东污水处理厂配水池/过滤河配	
16	PS2023091800006	已办结	孙健	第四水厂	2023-09-18 11:14:19	沉淀设备	01M140711013246	反硝化PLC	棠阴污水处理厂向火孔桥	
17	PS2023091600005	已办结	孙健	第四水厂	2023-09-15 16:32:22	输送设备	01N000002010504216	鼓风机1#	双山污水处理厂—排化AMBR设计	
18	PS2023091500003	已办结	孙健	第四水厂	2023-09-15 16:05:41	泵类	01N0000030113101	次氯酸钠泵	双山污水处理厂生化间	

图 维修工单处理

(1). 筛选工单

系统支持根据系统登录人进行筛选工单，当操作人员登录后，系统自动识别当前登录用户的身份（如所属部门、班组或角色），并仅展示与其相关的待处理或已分配的工单列表，确保用户只能查看和操作权限范围内的任务，提升界面聚焦度与数据安全性。

序号	工单编号	工单状态	处理人	申请日期	设备类型	设备编码	设备名称	具体位置	管理
1	PS2023101800039	已归档	孙健	2023-10-18 15:54:26	泵类	01N00000301021309	次氯酸钠泵	双山岛污水厂加药间	
2	PS2023092700031	已归档	赵寅	2023-09-27 15:00:34	特种设备	01B05001407001	污泥池	第三水厂污泥泵房	
3	PS2023092700029	已归档	赵寅	2023-09-27 14:56:22	特种设备	01D03001213057	扩建水厂加药间次氯酸钠罐	扩建水厂加药间	
4	PS2023092700026	已归档	赵寅	2023-09-27 14:43:35	仪表	01B0400110014201	反冲流量计	第三水厂反冲泵房	
5	PS2023092700025	已归档	赵寅	2023-09-27 14:39:52	电气设备	01B060209043076	控制柜柜1号	第三水厂脱泥车间柜1号	
6	PS2023092700024	已归档	赵寅	2023-09-27 14:35:48	污泥处理设备	01D04000802067	絮凝剂制备装置(南)	扩建水厂脱泥车间	
7	PS2023092700022	已归档	赵寅	2023-09-27 14:31:01	过滤设备	01J04020703049	罐池1号	金湾污水厂MBR膜区二期膜	
8	PS2023092700020	已归档	赵寅	2023-09-27 13:54:36	沉淀设备	01B06006001395	1号刮泥机	第三水厂脱泥车间	
9	PS2023092700017	已归档	赵寅	2023-09-27 11:55:40	曝气设备	01N000002010504216	鼓风机1#	设备间	
10	PS2023092700014	已归档	赵寅	2023-09-27 11:48:46	修理、输送机	01B060060302399	倾斜无轴输送机	脱泥车间	
11	PS2023092700013	已归档	赵寅	2023-09-27 11:45:51	磨粉设备	01D050102005497	超滤循环洗空间	综合设备间	
12	PS2023092700011	已归档	赵寅	2023-09-27 11:41:51	泵类	01A02010100010	污水泵	3楼1号机房	
13	PS2023091800007	已归档	张鹏	2023-09-18 11:37:12	过滤设备	01L150711013225	反硝化滤池PLC	乐东污水处理厂加药间	
14	PS2023091800006	已归档	孙健	2023-09-18 11:14:19	沉淀设备	01M140711013245	反硝化PLC	常阴沙污水处理厂加药间大孔洞	
15	PS2023091500005	已归档	孙健	2023-09-15 16:32:22	检修、输送机	01N000002010504216	鼓风机1#	双山岛污水厂一体化AMBA区4	
16	PS2023091500003	已归档	孙健	2023-09-15 16:05:41	泵类	01N0000030113101	次氯酸钠泵	双山岛污水厂加药间	
17	PS2023081401514	已归档	孙品杰	2023-08-14 14:44:39	污泥处理设备	01J08010001059	污泥浓缩脱水离心机2	脱水机房	
18	PS2023081101507	已归档	孙品杰	2023-08-11 14:32:36	污泥处理设备	01J08010001058	污泥浓缩脱水离心机1	污泥脱水机房	

图 筛选工单

(2). 工单转单

当前处理人若因故无法执行某工单，可在系统中可将工单转给同班组其他人；转单操作需指定接收人，系统记录转单日志，确保责任清晰、流程可追溯，同时保持工单在班组内部高效流转。

(3). 工单接单

处理人确认接收分配的工单后，通过“接单”操作正式认领任务，系统自动将工单状态更新为“已接单”，标志着该工单进入实际执行阶段，相关人员可以执行工单，后续操作（如结果录入）仅对接单人开放。

(4). 结果录入

工单执行完成后，接单人需在系统中将执行结果进行录入，填写详细的处理结果，包括故障原因、处理措施、更换部件、现场照片、耗时等信息，确保工单执行过程有据可查，为后续分析、考核或归档提供完整数据支撑。

(5). 工单提交

在完成工单结果信息录入后，处理人提交工单，转入下节点，将工单状态变更为“已完成”，并根据预设流程规则将其推送至下一处理节点（如验收、归档或客户回访），实现工单全生命周期的闭环流转。

1.7.6.7.5 维修工单验收

(1) . 工单信息查询

系统提供专门的视图或列表，集中展示所有当前状态为“已完成”的工单，用户可点击任一工单查看其详细详情，包括基础信息、处理过程、结果录入内容、附件及操作日志等，便于后续审核、归档或复盘。

(2) . 工单验收

验收人员对“已完成”状态的工单进行审核：若验收通过，系统将工单状态更新为“已验收”，标志着该工单正式闭环；若验收不通过，则将工单退回至上一处理节点（即原执行人），同时将工单状态重新置为“已接单”，以便处理人重新执行并修正问题。

1.7.6.7.6 维修工单记录

系统提供灵活的查询检索功能，管理人员可根据常用需求定制快捷查询方案，支持根据处理人、时间等条件进行模糊搜索，并可对所有已完成的工单进行展示与详情查看；查询结果支持编辑和详情查看两种模式，并提供多种导出选项，包括导出全部结果、选定项或当前页面数据，满足多样化业务分析与管理需求。



工单编号	工单来源	创建人	创建时间	要求完工时间	反映类别	反映区域	工单状态	联系人	联系电话	明细
WX20200623000	自建	阮鹏	2020-06-23 17:24	2020-06-25	管网自建/管道漏		待派单			
WX20200622000	自建	管理员	2020-06-22 20:11	2020-06-24	管网自建/管道漏		已派单待接单			
WX20200622000	自建	阮鹏july	2020-06-22 09:53	2020-06-22	管网自建/管道漏		待派单			
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:33	2020-06-20	其他(暂不启用)/户		待进度上报			
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:32	2020-06-20	管网自建/水质/非		已派单待接单			
WX20200619000	自建	管理员	2020-06-19 19:30	2020-06-19	管网自建/管道漏		待进度上报			
WX20200619000	自建	阮鹏july	2020-06-19 19:13	2020-06-20	其他(暂不启用)/户		待进度上报			
WX20200619000	自建	阮鹏	2020-06-19 19:12	2020-06-19	管网自建/管道漏		已派单待接单			
WX20200619000	自建	阮鹏	2020-06-19 19:12	2020-06-25	管网自建/管道漏		已接单待勘察			

图 工单记录

1.7.6.8 备品备件管理

系统提供对备品备件信息的全生命周期管理，支持集中展示所有设备相关的

备品备件数据，并实现对其信息的灵活维护与高效操作。具体功能点如下：

(1) . 展示所有设备的信息，实现各品备件信息的增删查改

系统以台账形式统一展示所有备品备件的详细信息（如名称、规格、库存数量、所属设备等），并支持用户对这些信息进行新增、删除、查询和修改操作，确保数据实时准确、便于管理。

(2) . 导入：可通过 Excel 的方式批量添加各品备件信息

为提升数据录入效率，系统支持通过 Excel 模板批量导入备品备件信息，用户只需按规范填写表格并上传，系统自动解析并生成对应的备件记录，适用于初始化或大规模数据更新场景。

(3) . 导出：将备品备件信息以 Excel 的形式导出

系统支持将当前备品备件台账数据一键导出为 Excel 文件，便于线下分析、存档、跨部门共享或用于库存盘点等业务需求。

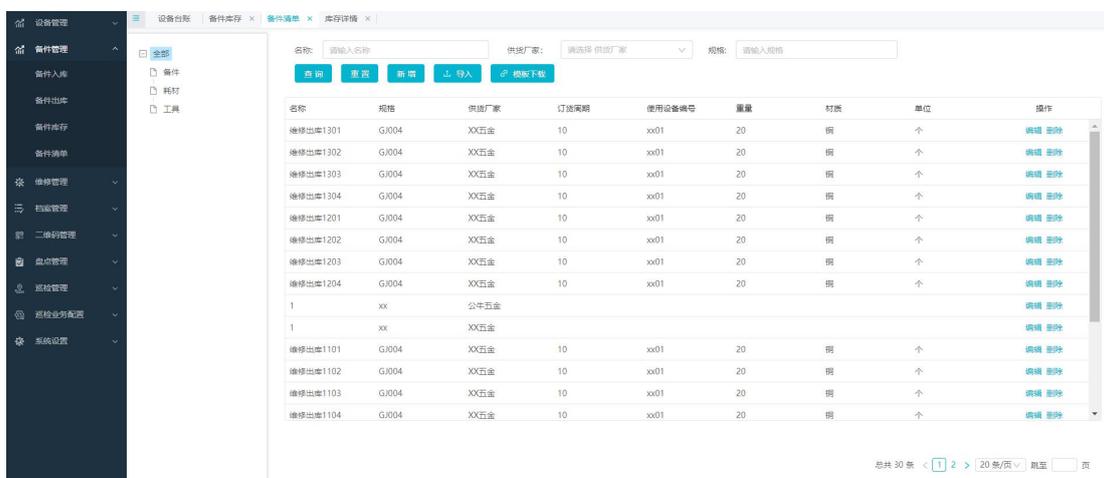


图 备品备件管理

1.8 管网 GIS 系统（1 套）

随着城市建设步伐的加快，现有供水管网管理模式已远远不能满足城市社会经济发展的需要。

从供水企业的长远利益出发，为满足城市发展及城市用水需求，适应社会的经济发展步伐，进行高效、合理、实用的供水管网信息化建设已十分必要。另一

方面，为适应供水系统今后扩展的需要，满足社会对供水企业越来越多的业务需求，有必要对供水企业现有的信息化建设进行统一规划，建立信息共享程度高、业务处理效率好的供水管网信息系统，以满足社会对供水企业“安全，可靠，高效，经济运行”的现代化要求的需要。同时，充分利用现有网络资源，扩大信息化应用领域，更好地发挥信息化技术在供水服务中的优势，提高供水企业现代化科技管理水平和社会，经济效益，建立供水管网信息系统亦势在必行。

系统主要功能包含：管网压力监测；管网供水调度；管网巡检等功能，其中管网压力监测 1 项、管网供水调度 1 项、管网巡检 1 项。管网压力监测包含功能：管网压力配置、压力监视、压力分析；管网供水调度包含功能：供水区域划分、供水计划制定、调度指令下发；管网巡检包含功能：巡检路线管理，巡检计划管理，巡检任务管理、处理、记录，巡检异常项管理。

具体内容如下：

1.8.1 管网压力监测

系统支持查看不同监测类别下的站点信息及地图分布位置，实时显示各站点的管网压力监测信息，可以设置站点标签的显示或隐藏。同时以环状图的方式对监测站点的正常、预警、离线三种状态进行统计展示。功能包括管网压力监测包含功能：管网压力配置、压力监视、压力分析。具体内容如下：

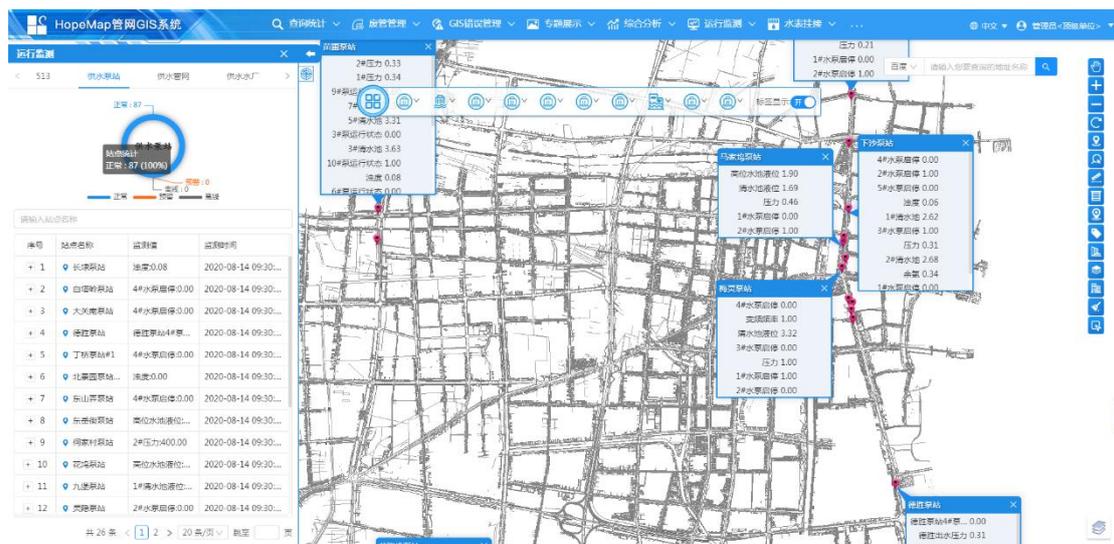


图 管网压力监测

1.8.1.1 管网压力配置

系统支持对监测类别、站点名称、指标类型进行设置，管理压力点位的信息、阈值等，并提供增、删、查、改的功能，通过勾选的方式设置完成后可进行保存。在进行运行监测时将采用设置的方案进行监测数据显示。

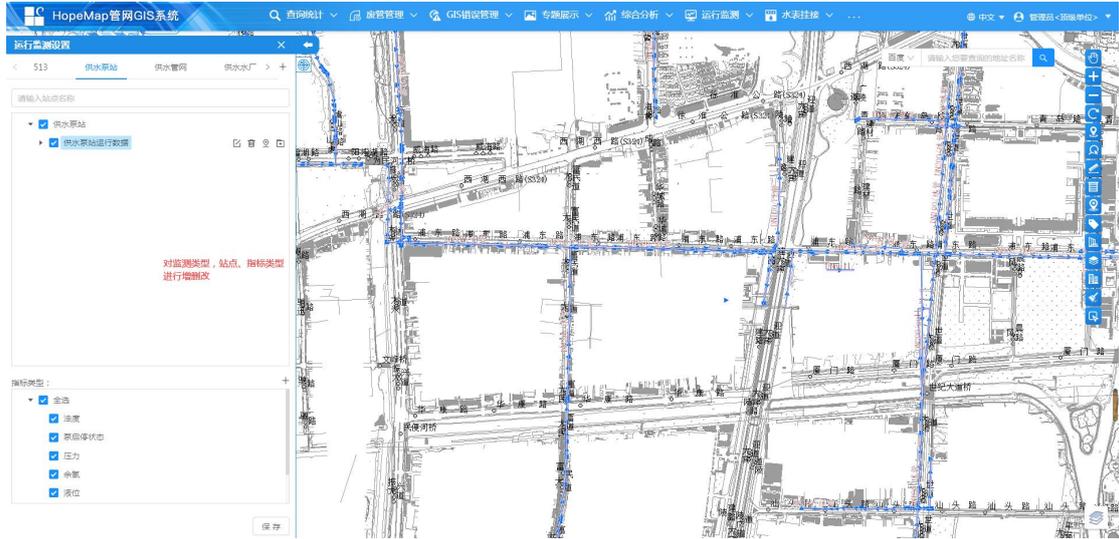


图 管网压力配置

1.8.1.2 管网压力监视

系统支持根据管网压力配置中的信息，在地图上展示压力点位，显示实时压力值，并通过不同颜色来区分站点的在线、离线和预警状态。用户可以轻松定位到指定的监测站点，查看其对应的实时监测数据，用户能够迅速掌握各个监测站点的运行状况。

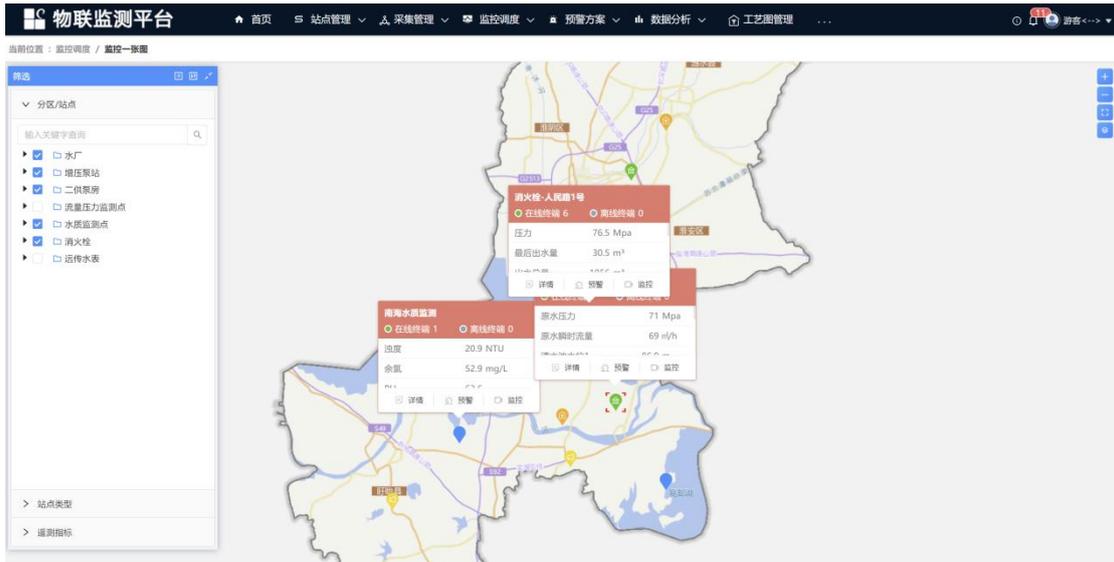


图 管网压力监视

1.8.1.3 管网压力分析

系统支持从监测站点出发，基于站点、指标和时间三个维度，对压力指标进行专题统计分析，提供灵活的自定义配置选项，满足常见的统计需求，如日报、月报和年报统计。

统计分析结果以直观的图表（如折线图、柱状图等）可视化方式展示压力数据，实现不同监测站点之间、不同时间段之间的压力数据对比分析，并支持数据导出。用户可以根据需求建立和保存分析方案，以便后续重复使用或修改。

The screenshot shows the '物联网监测平台' (IoT Monitoring Platform) interface for a '压力报表' (Pressure Report). The top navigation bar includes '首页', '站点管理', '采集管理', '监控调度', '预警方案', '数据分析', and '工艺图管理'. The left sidebar has the same filter panel as the previous screenshot. The main area shows a report configuration section with '统计维度: 日报' (Daily Report) selected, '日期: 2023-09-09', '时间范围: 00:00:00 - 23:59:59', and '时间间隔: 10分钟'. Below this is a table with the following data:

时间	南海增压泵站	人民路增压泵站	后巷增压泵站	高碑增压泵站
	南海增压泵站 压力(Mpa)	人民路增压泵站 压力(Mpa)	后巷增压泵站 压力(Mpa)	高碑增压泵站 压力(Mpa)
00:00:00	63.3	62.9	24.8	9.1
00:10:00	66.6	61.4	55.1	49.5
00:20:00	35.3	29.5	44.9	38.4
00:30:00	77.6	31.7	40.2	32
00:40:00	53.2	93.5	84.2	86.1
00:50:00	49.3	46.3	39.2	75.8
01:00:00	38.6	27.4	48.8	68.4
01:10:00	42.6	54.8	69.1	30
01:20:00	23.8	54	53.8	31.1
01:30:00	17.7	64.8	15.1	65.9
01:40:00	50.2	21.2	14.8	81.9
01:50:00	99.2	6.7	99.2	72.6
02:00:00	10.5	8.5	9.1	54.2

图 压力报表

1.8.2 管网供水调度

管网供水调度功能包含供水区域划分、供水计划制定和调度指令下发：系统支持根据地理、水压、用户分布等因素对供水管网进行科学的区域划分；在此基础上，可制定日、周或月度供水计划，明确各区域的供水量、时段及压力目标；并能将调度指令（如泵站启停、阀门调节等）实时下发至相关执行单元，实现对供水过程的精准、动态调控，保障供水安全与效率。管网供水调度包含功能：供水区域划分、供水计划制定、调度指令下发。具体内容如下：

1.8.2.1 供水区域划分

供水区域划分功能用于管理所有的供水区域信息，支持对区域数据进行新增、删除、查询和修改操作；同时，用户可在地图上直观绘制供水区域边界，点击任一区域即可展示其详细信息（如区域名称、编号、覆盖范围、所属管网、服务人口等），实现供水区域的空间可视化与结构化管理。

1.8.2.2 供水计划制定

系统支持根据供水区域制定不同的供水计划（如供水时段、水量分配、压力目标等），并提供对这些供水计划的新增、删除、查询和修改功能，确保调度策略灵活适配各区域实际需求。

1.8.2.3 调度指令下发

在供水计划确定后，系统可供水计划生成对应的调度指令（如泵站启停、阀门调节等），并将指令实时下发至相关控制设备或执行单元，实现从计划到执行的闭环联动。

1.8.3 管网巡检

针对需要定期对地下管网、设备进行巡检维护，及时发现管网破损等问题的需求，系统除了临时性的任务处理外，还嵌入了计划性的巡检计划管理功能，实现对巡检计划的有效监控管理。管网巡检包含巡检路线管理，巡检计划管理，巡检任务管理、处理、记录，巡检异常项管理等功能。

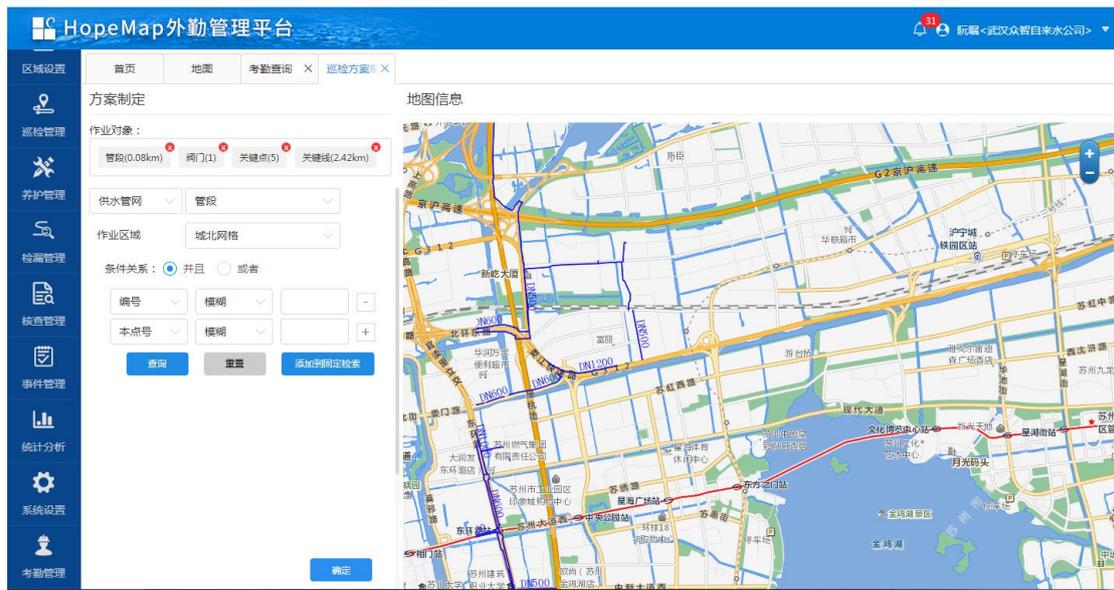


图 管网巡检管理

1.8.3.1 巡检点管理

系统提供巡检点信息的统一管理功能，支持对每个巡检点的坐标、名称等关键信息进行新增、删除、查询和修改操作，确保巡检点数据准确、完整，为后续巡检任务规划与执行提供基础支撑。

1.8.3.2 巡检项管理

系统支持管理每个巡检点下具体的巡检项信息（如设备运行状态、压力值、有无漏水、阀门开闭情况等），并可对这些巡检项进行新增、删除、查询和修改，实现巡检内容的标准化、结构化配置，满足不同巡检点的差异化检查需求。

1.8.3.3 巡检路线管理

系统支持根据已配置的巡检点制定巡检路线，并可在地图上直观展示对应的巡检路线，实现巡检路径的可视化规划与管理，便于巡检人员按最优或指定顺序高效完成任务。

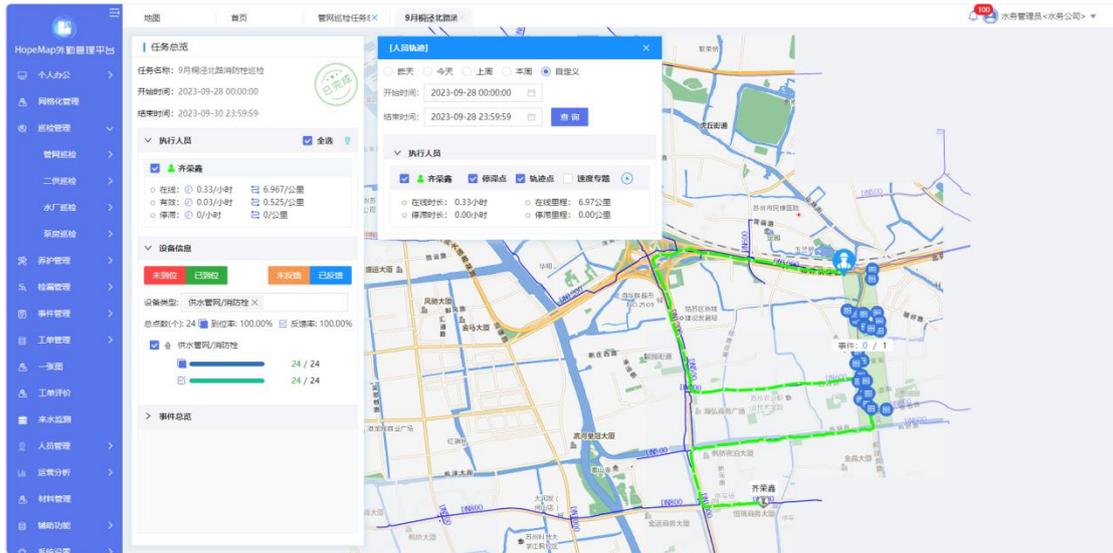


图 巡检路线管理

1.8.3.4 巡检计划管理

系统支持根据巡检路线制定巡检计划，用户可填入计划信息（如计划名称、执行周期、起止时间、责任人等），并可对已制定的巡检计划进行新增、删除、查询和修改操作；同时，系统支持将计划数据按预设模板导出，便于存档或线下分发，并提供已生成任务列表的查看功能；此外，还支持终止任务，用户可根据需要选择是否终止当前正在执行的任务，实现对巡检计划与任务的全流程灵活管控。

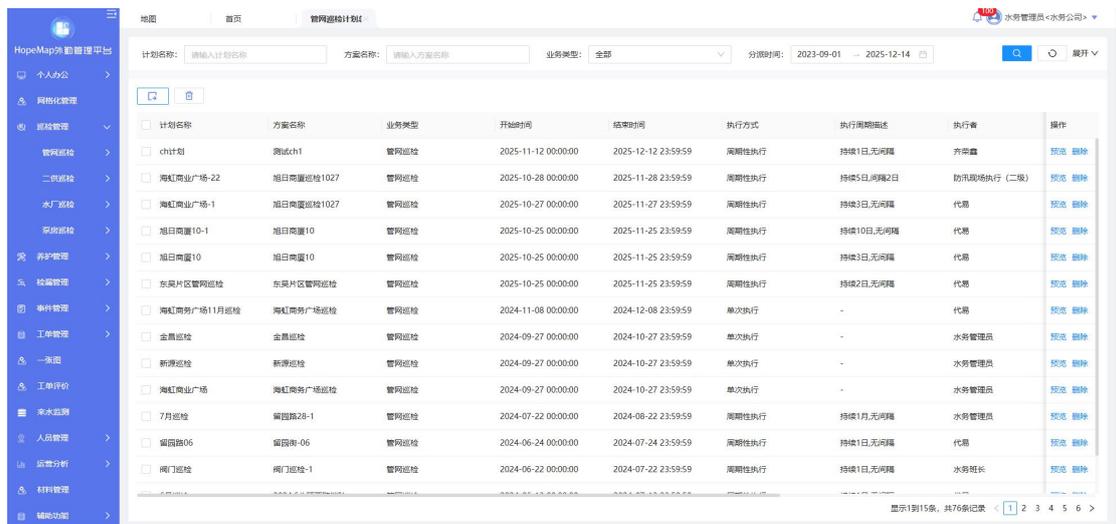


图 巡检计划管理

1.8.3.5 巡检任务管理

系统支持根据巡检计划定时或者手动制定巡检任务，支持地图查看任务详情，支持查看任务执行详细，支持对退单的任务进行改派，具体功能包括任务查询、任务定位、任务详情、改派。

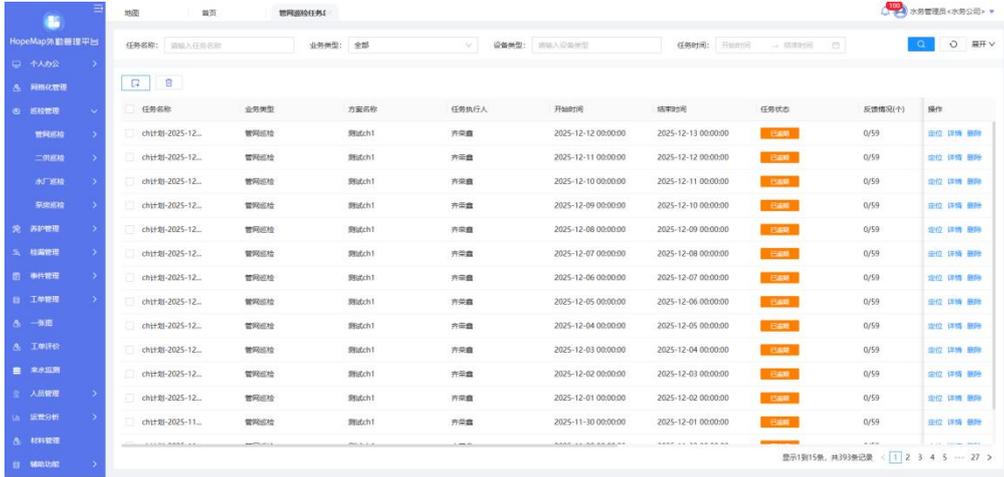


图 巡检任务管理

1.8.3.6 巡检任务处理

系统面向一线巡检人员提供任务执行与结果反馈的闭环管理能力，支持根据当前登录用户自动筛选其负责的巡检任务，引导其按标准巡检项逐项录入现场结果，并在提交后自动将发现的异常情况归集至巡检异常项管理模块，确保问题可追溯、可跟踪、可闭环。具体内容如下：

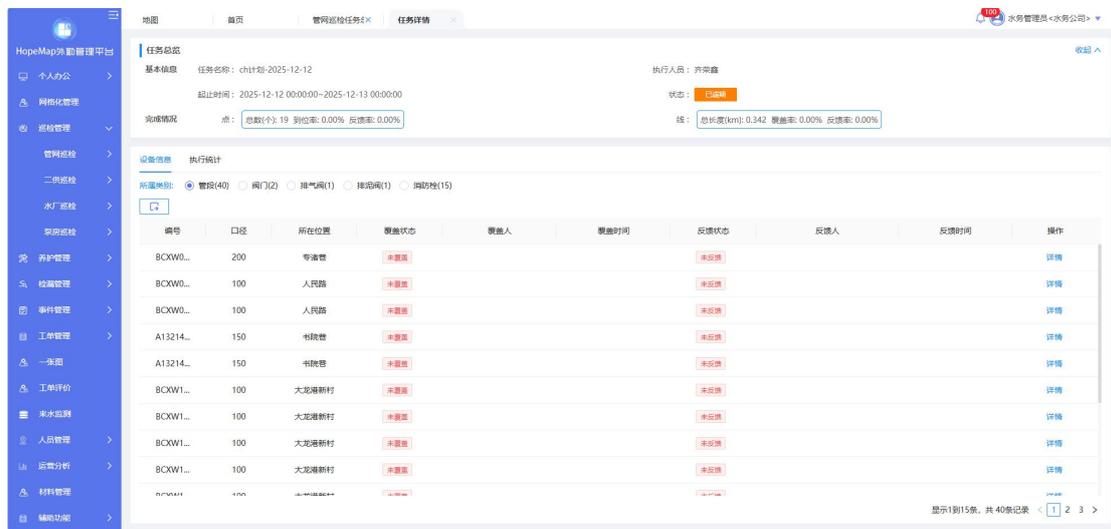


图 巡检任务处理

(1) . 根据系统登录人进行筛选巡检任务

系统自动识别当前登录用户的账号身份（如所属班组或岗位），仅展示分配给该用户的待处理巡检任务，确保任务精准派达、责任到人。

(2) . 处理人根据巡检项，录入巡检结果

巡检人员在执行任务时，依据系统预设的巡检项（如设备状态、压力读数、有无泄漏等）逐项填写或勾选实际检查结果，支持文字、数值、照片等多种录入方式，保障数据真实、完整。

(3) . 提交后，巡检异常情况自动记录在巡检异常项管理中

当巡检结果中包含异常（如设备故障、参数超限等），用户提交任务后，系统自动将相关异常信息（包括位置、类型、描述、照片等）同步生成并存入“巡检异常项管理”模块，便于后续派单整改与统计分析。

1.8.3.7 巡检任务记录

系统提供对已完成巡检任务的集中归档与便捷查询能力，支持全面展示任务详情，根据处理人、时间等条件进行模糊搜索，便于管理人员复盘、审计或统计分析巡检执行情况。

任务名称	业务类型	方案名称	任务执行人	开始时间	结束时间	任务状态	反馈情况(个)	操作
ch计划-2025-12-12	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-12 00:00:00	2025-12-13 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-11	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-11 00:00:00	2025-12-12 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-10	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-10 00:00:00	2025-12-11 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-09	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-09 00:00:00	2025-12-10 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-08	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-08 00:00:00	2025-12-09 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-07	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-07 00:00:00	2025-12-08 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-06	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-06 00:00:00	2025-12-07 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-05	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-05 00:00:00	2025-12-06 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-04	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-04 00:00:00	2025-12-05 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-03	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-03 00:00:00	2025-12-04 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-02	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-02 00:00:00	2025-12-03 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-12-01	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-12-01 00:00:00	2025-12-02 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除
ch计划-2025-11-30	管网巡检	巡检ch1	齐荣鑫	2025-11-30 00:00:00	2025-12-01 00:00:00	已完成	0/59	定位 详情 删除

图 巡检任务记录

(1) . 展示所有完成的巡检任务，可查看详情

系统提供对已完成巡检任务的集中归档与便捷查询能力，支持全面展示任务详情，并可通过关键字段进行灵活检索，便于管理人员复盘、审计或统计分析巡检执行情况。

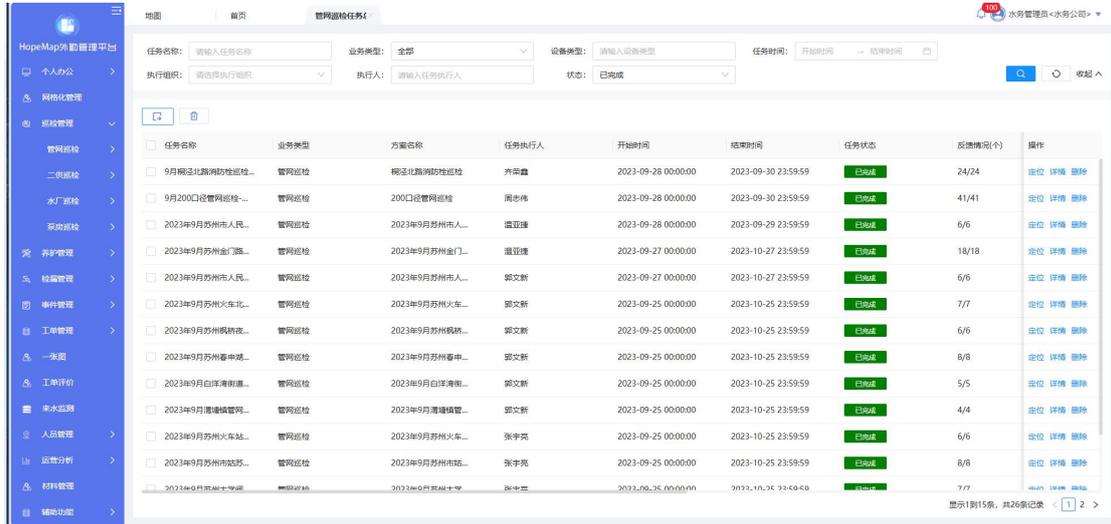


图 展示已完成巡检任务

(2) . 根据处理人、时间等条件进行模糊搜索

系统支持通过处理人姓名、任务执行时间、巡检区域等条件进行模糊关键词搜索，快速定位目标巡检任务，提升查询效率与管理灵活性。

1.8.3.8 巡检异常项管理

系统统一展示巡检中所有的异常项（如设备故障、漏水、压力异常等），管理人员可针对任一异常项直接创建维修或处理工单进行，指派责任人进行现场排查；处理完成后，相关结果（包括处置措施、照片、完成时间等）可回填至该异常项记录中进行处理结果反馈，形成完整的“发现—派单—处理—反馈”闭环。

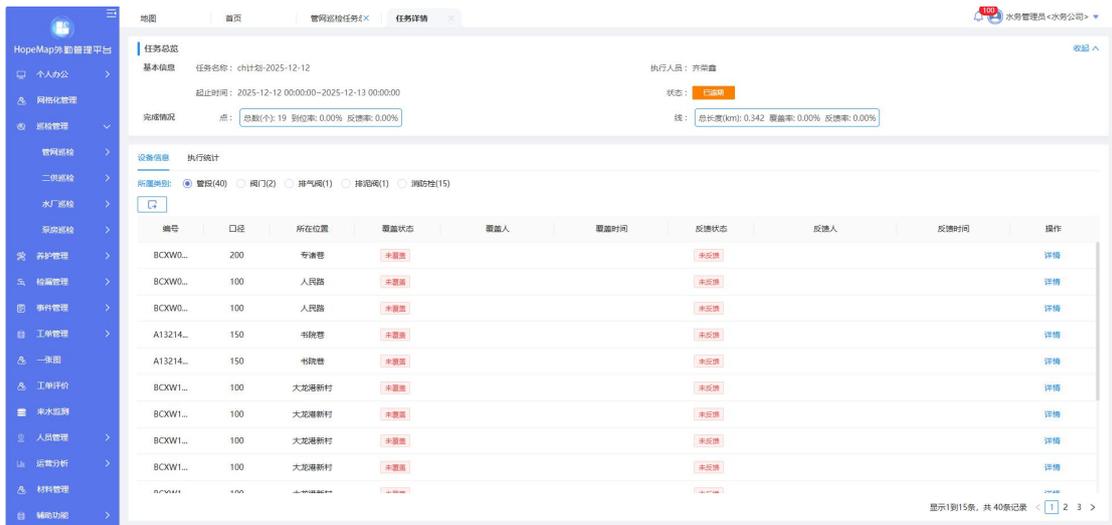


图 巡检异常项管理

1.9 DMA 分区计量系统（1套）

供水管网 DMA 分区计量及智能分析系统，基于供水管网现状，应用物联网技术和智能感知设备，通过对 DMA 区域的夜间最小流量、水平衡、产销差等监测信息进行分析，评估各区域内管网漏损状况，有效识别管网漏损严重区域和漏损构成，结合管网健康状况进行智能化识别、问题定位、跟踪和监管定量监控漏损，直观地反映该区域漏损情况，科学指导开展管网漏损控制作业，实现精准控漏，提高漏损控制效率。

漏损管理是一个涉及多部门、多系统的综合业务，包括管网部、调度中心、客服部和企业领导等，是一个水务企业领导统一指挥，多部门配合、多系统协作的过程。漏损管理系统，就是为水务企业提供统一的信息平台、业务流程，将分散的、局部的、重复的漏损管理工作，组织成有计划，重点问题优先解决，逐步推进的工作。主要功能包括 1 级至 4 级分区计量 1 项、流量计运行监测 1 项。

具体功能如下：

- (1) . 1 级至 4 级分区计量包含功能:分区管理、配表信息、配表绑定、户表信息数据及绑定，大用户信息、大用户数据及绑定、实时漏损分析、产销差统计。
- (2) . 流量计运行监测包含功能：在地图上展示所有流量计，并展示每个

设备实时数据。



图 DMA 分区计量系统

1.9.1 1 级至 4 级分区计量

1 级至 4 级分区计量功能涵盖分区管理、配表信息及绑定、户表信息数据及绑定、大用户信息及其数据与绑定，并支持实时漏损分析和产销差统计，实现从宏观到微观的多层级水量精细化管控。

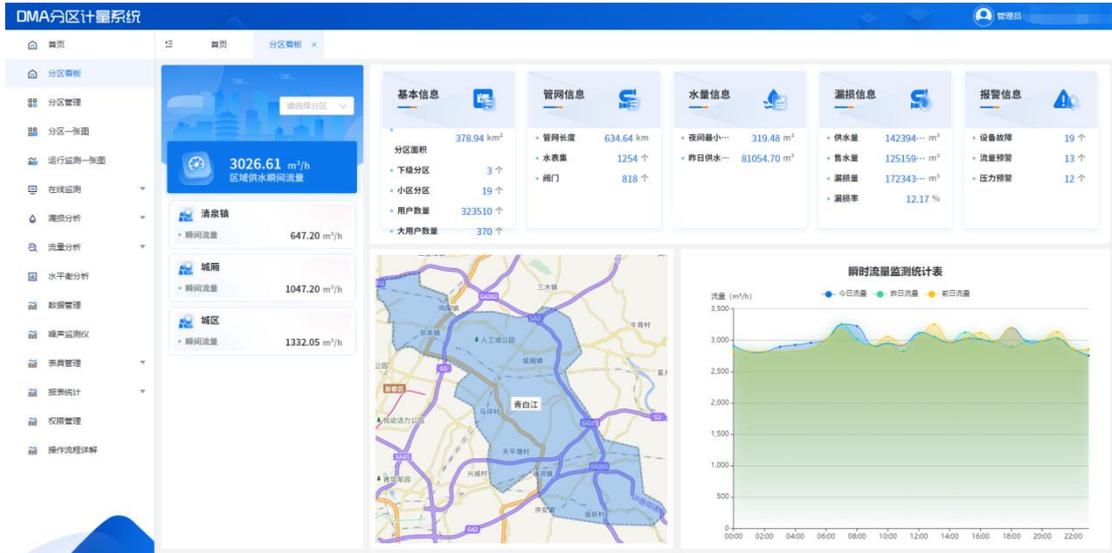


图 分区看板

1.9.1.1 分区管理

系统采用多级区域管理模式，以树形结构展示所有供水分区，支持对各分区信息进行新增、删除、查询和修改；用户通过点击分区目录树中的任一分区名称，可在右侧地图上查看其对应的空间范围，并可根据需要灵活缩放或调整视图比例，便于高效、直观地开展分区分级管理。

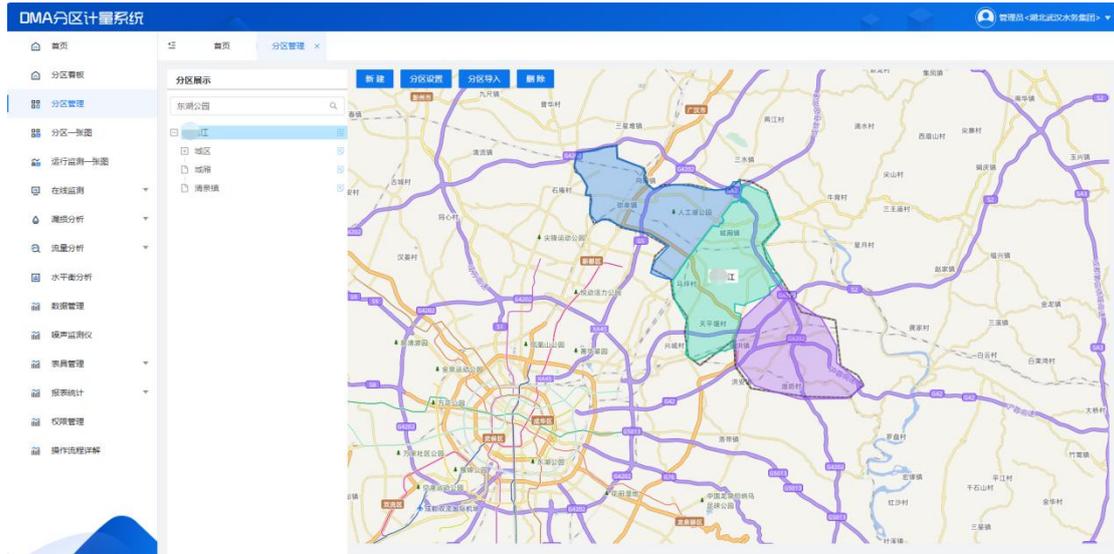


图 分区管理

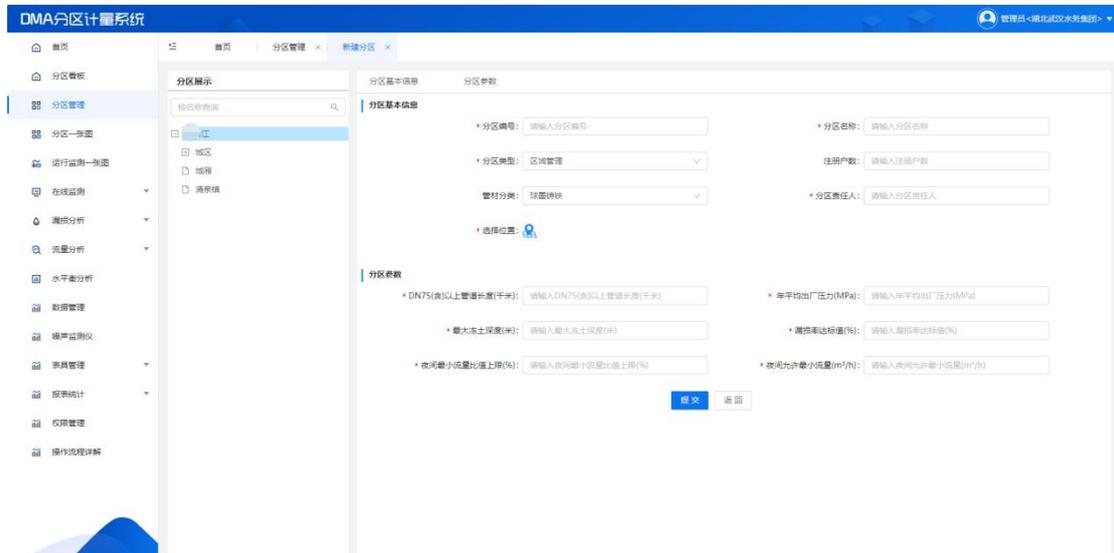


图 新建分区

1.9.1.2 配表信息

系统提供对各类设备的基本信息、位置信息及智慧水务软件平台接入参数的

统一维护与管理，支持对所有设备信息进行新增、删除、查询和修改；设备与各等级 DMA 分区关联后，可查看对应分区的表具台账、历史维修记录及地图分布，并支持针对不同设备类型配置报警规则，实现设备全生命周期的精细化、可视化管控。

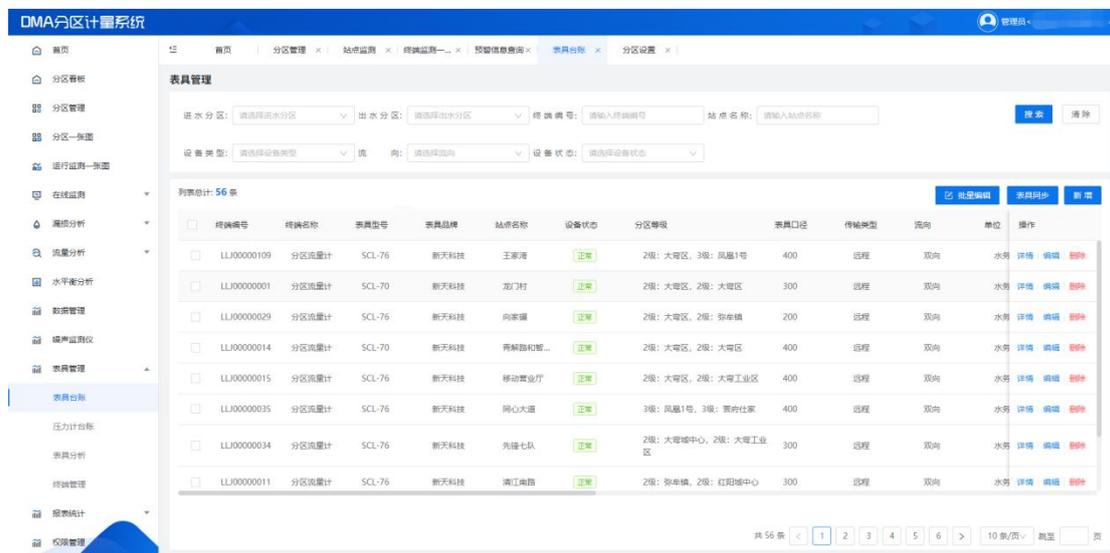


图 配表信息

1.9.1.3 配表绑定

DMA 分区计量系统的配表绑定功能，用于将流量计等计量设备与具体的 DMA 分区进行关联，实现设备与分区的精准对应，为后续分区水量统计、漏损分析和产销差核算提供基础数据支撑。

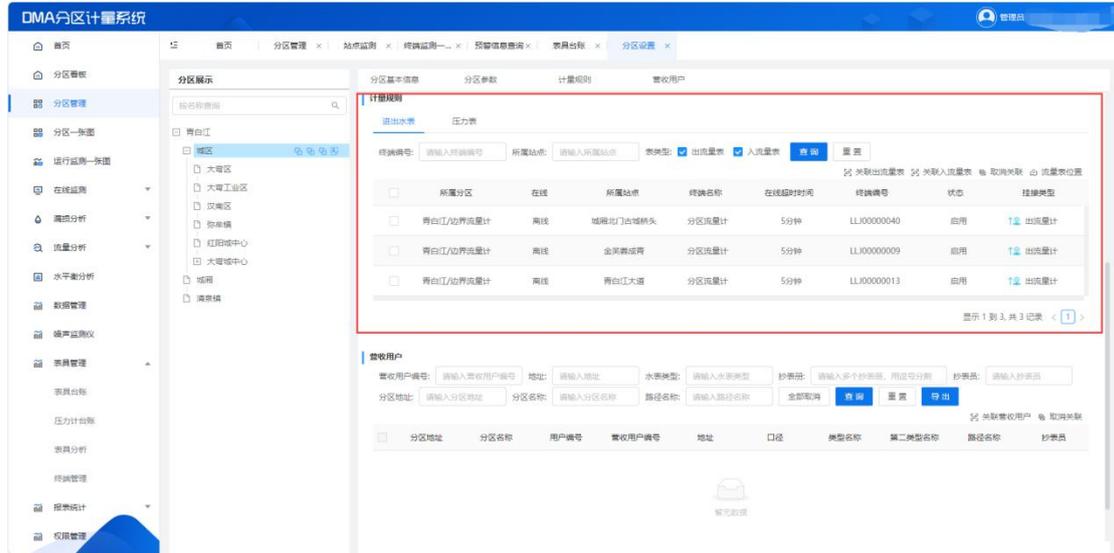


图 配表绑定

1.9.1.4 户表信息

DMA 分区计量系统的户表信息功能用于关联所有用户水表信息，并支持对这些户表数据进行新增、删除、查询和修改操作，确保用户水表与 DMA 分区的准确对应，为分区用水量统计、漏损分析及精细化管理提供完整、动态的基础数据支撑。

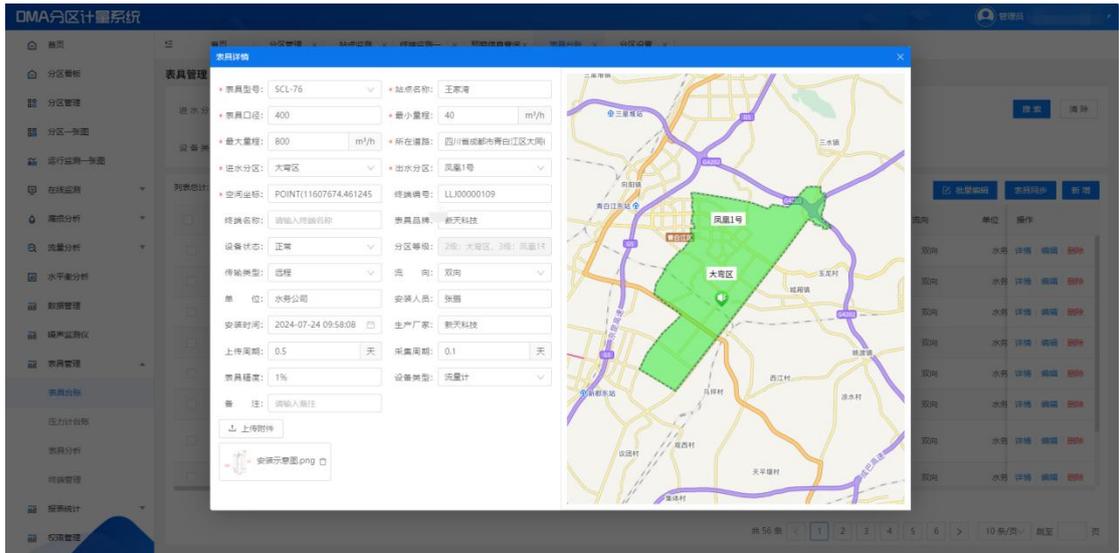


图 户表信息

1.9.1.5 户表数据

系统可查看所有普通用户水表的用水数据，并支持实时刷新，确保分区计量分析基于最新、准确的用水信息。

1.9.1.6 户表绑定

系统支持将用户水表与对应的 DMA 分区进行关联，建立水表与分区的归属关系，为分区水量汇总和漏损计算提供基础支撑。

1.9.1.7 大用户信息

系统关联所有用水量较大的用户（即大用户）的水表信息，并支持对这些大用户信息进行新增、删除、查询和修改操作，便于重点用户台账的动态维护。

分区名称	上级分区	分区等级	更新时间	用户编号	地址	抄表时间	抄表读数	用水量
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	005040867801	青白江弥牟镇三西...	2023-01-31 00:0...	18m³	1m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000101	嘉力名苑	2023-12-16 09:4...	345m³	43m³
城湖	青白江	1级	2024-07-01 01:0...	010200000201	华金大道	2023-12-14 10:2...	118504m³	972m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000301	团结东路	2023-12-16 09:4...	531m³	20m³
城湖	青白江	1级	2024-07-01 01:0...	010200000302	团结东路	2023-12-16 09:4...	9341m³	20m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000303	团结东路	2023-12-14 10:2...	543m³	0m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000304	团结东路	2023-12-14 10:2...	368m³	53m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000305	团结东路	2023-12-14 10:2...	466m³	54m³
嘉和世纪城	大湾城中心	3级	2024-08-01 01:0...	010200000306	团结东路	2023-12-14 10:2...	646m³	43m³

图 大用户信息

1.9.1.8 大用户数据

系统可查看大用户水表的实时用水数据，并支持数据的实时刷新，助力对高耗水用户的精细化监控与管理。

分区名称	上级分区	分区等级	更新时间	用户编号	地址	抄表时间	抄表读数	用水量
大湾城	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002102	华金大道二段898号	--	--	--
红阳城中心	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002301	华金大道	--	--	--
红阳城中心	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002302	华金大道	--	--	--
红阳城中心	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002304	华金大道	--	--	--
红阳城中心	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002401	团结南路	--	--	--
红阳城中心	城区	2级	2024-07-01 01:0...	010200002901	成绵路引路红阳城...	--	--	--
幸福家园新河湾	大湾城中心	3级	2024-07-01 01:0...	010200003301	成绵路引路	--	--	--
幸福家园新河湾	大湾城中心	3级	2024-07-01 01:0...	010200003302	成绵路引路	--	--	--
城湖	青白江	1级	2024-07-01 01:0...	010200003802	成绵路引路	--	--	--

图 大用户数据

1.9.1.9 大用户绑定

系统支持将大用户水表与特定 DMA 分区进行关联，确保大用户用水量被准确计入相应分区，提升分区计量精度和产销差分析可靠性。

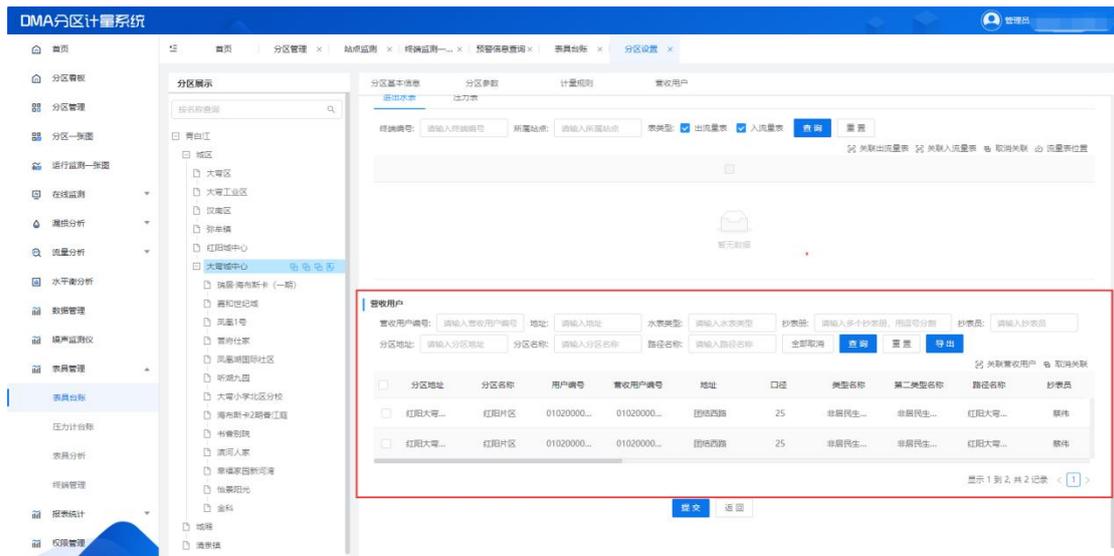


图 大用户绑定

1.9.1.10 实时漏损分析

通过动态监测系统中管网监测设备及各个 DMA 分区中设备的运行情况(流量、压力等), 进行漏损相关分析, 包括实时漏损分析、日漏损统计、日漏损对比等, 结合其变化趋势, 辅助供水单位准确查找到漏损点, 用于指导制定科学合理的检漏工作安排。

1.9.1.10.1 实时漏损分析

系统根据树形结构展示各级 DMA 分区, 用户点击任一分区后, 可查看该分区及其下级分区的实时漏损情况, 实现对当前漏损状态的动态监控。

分区名称	分析时间	供水总量	注册用户用水量	综合漏损率	漏损率	漏损率到户	单位供水漏损	年平均出厂压力	最大压	操作
青白江	2024-06	7463930	6581986.26	11.80%	11.32%	6.00%	3.00%	0.50%		历史数据
大港工业区	2024-06	29854.95	255148	14.47%	14.01%	6.57%	3.00%	1.00%		历史数据
大港区	2024-06	816054.02	709150.93	13.10%	12.77%	6.80%	3.00%	0.50%		历史数据
空港新区	2024-06	265176.64	229642.2	13.40%	12.81%	6.32%	3.00%	1.00%		历史数据
大港镇中心	2024-06	997578.8	855051.9	14.29%	13.67%	6.74%	3.00%	2.00%		历史数据
红阳镇中心	2024-06	790281.25	683331.02	14.51%	14.10%	6.71%	3.00%	1.00%		历史数据
空港镇	2024-06	294938.82	252306.69	14.45%	13.98%	6.51%	3.00%	1.00%		历史数据
清平镇	2024-06	1275845.5	392140.4	96.93%	97.73%	0.20%	-3.00%	2.00%		历史数据
城区	2024-06	4482292.84	385421.1	13.60%	13.11%	6.81%	3.00%	0.50%		历史数据
城区	2024-06	3261972	280523.2	12.31%	11.99%	6.67%	3.00%	0.50%		历史数据
红阳镇中心(一期)	2024-06	57098.1	48761.78	14.60%	14.10%	6.60%	3.00%	1.00%		历史数据
空港镇空港镇	2024-06	45246.74	38868.67	14.10%	13.68%	6.37%	3.00%	0.00%		历史数据

图 实时漏损分析

1.9.1.10.2 日漏损统计

系统支持根据树形分区结构展示分区，点击某一区域后，展示该分区及下级分区的日漏损数据，并通过饼图直观呈现各子分区在总漏损中的占比，便于快速识别漏损重点区域。

1.9.1.10.3 日漏损对比

系统支持根据树形结构展示分区，选择不同时间段，对比不同时间段的漏损数据，通过折线图展示所选分区的漏损变化趋势，辅助管理人员分析漏损规律、评估控漏措施效果。

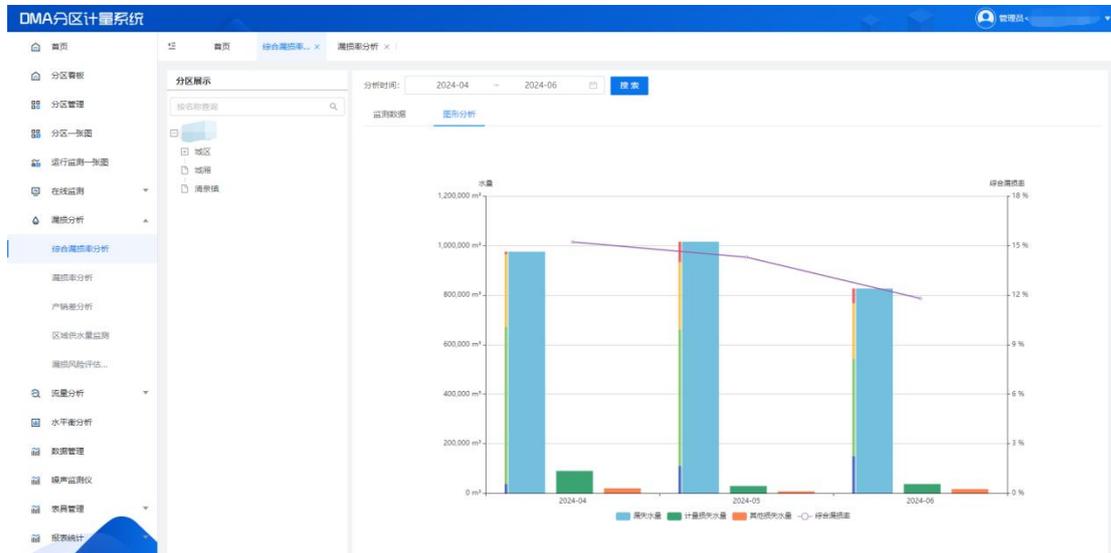


图 日漏损对比

1.9.1.11 产销差统计

系统支持按时间段（周/月/自定义）查看各等级分区的产销差信息，以列表形式展示各个分区的产销差分析数据，包括供水量、售水量、产销差、产销差率、综合漏损率、漏损率等，为各区的漏损率评估提供数据支撑。

同时系统支持对单个分区的产销差以图形化的方式分析展示，包括供水量、售水量、产销差、产销差率，根据各 DMA 区域内供水管网输送的经计量的供水总量与总售水量信息，计算各区域的产销差（产销差=供水总量-总售水量）及产销差率（产销差率=(供水总量-总售水量)/供水总量×100%），作为评估水司管

理水平和运行效益的重要指标。

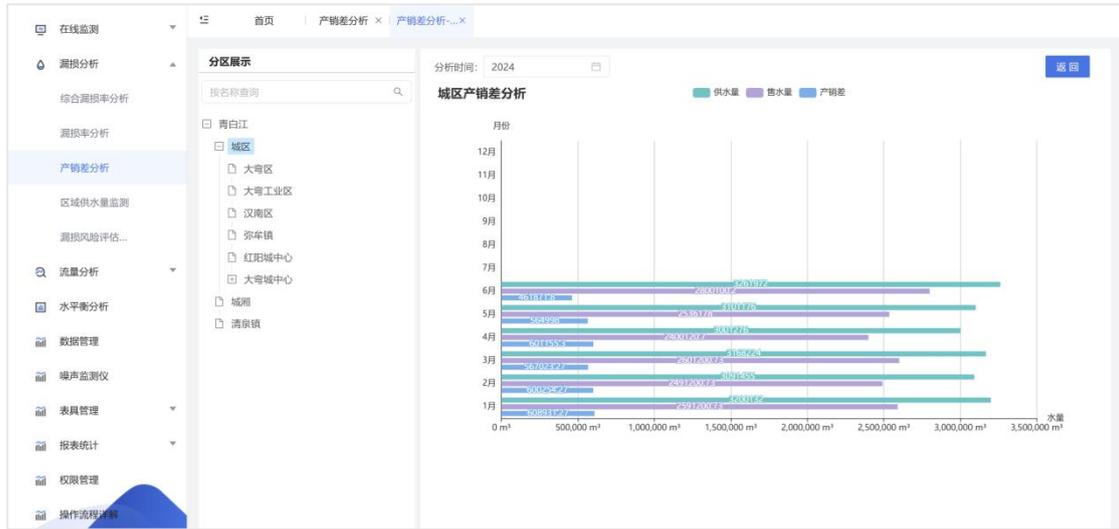


图 产销差统计

1.9.1.11.1 月产销差统计

系统根据树形结构展示各级 DMA 分区，并详细展示每个分区的月度进出水量（即供水量与售水量），计算各分区的产销差（供水量与售水量之差）及产销率（产销差占供水量的比例），帮助管理人员及时掌握每月的水量损失情况。

分区名称	分析时间	供水总量	计费用水量	产销差	产销率	漏失水量	综合漏损率	历史查询
青白江	2024-06	7463930	6463134	1000796	13.41%	826746	11.80%	历史查询
大弯工业区	2024-06	298554.95	245268	53286.95	17.85%	38033	14.47%	历史查询
大弯区	2024-06	816054.02	693728.23	122325.79	14.99%	94884	13.10%	历史查询
汉南区	2024-06	265176.64	209600.2	55576.44	20.96%	27030	13.40%	历史查询
大弯城中心	2024-06	997578.8	840164.6	157414.2	15.78%	130652	14.29%	历史查询
红阳城中心	2024-06	799291.25	670112.56	129178.69	16.16%	93153	14.51%	历史查询
弥牟镇	2024-06	294938.82	240057.2	54881.62	18.61%	39110	14.45%	历史查询
清泉镇	2024-06	1275945.5	317824	1244163.1	97.51%	99643	96.93%	历史查询
城厢	2024-06	4462292.94	3800319.3	661973.64	14.83%	525271	13.60%	历史查询
城区	2024-06	3261972	2800100.2	461871.8	14.16%	261131	12.31%	历史查询
独洪海布斯卡(一期)	2024-06	57098.1	40001.43	17096.67	29.94%	7157	14.60%	历史查询
嘉和世纪城	2024-06	45248.74	36010.2	9238.54	20.42%	6199	14.10%	历史查询

图 月产销差统计

1.9.1.11.2 年产销差统计

根据树形结构展示分区，系统展示每个分区的年度进出水量，计算各分区的产销差及产销率。通过年度数据的汇总分析，管理人员可以全面了解全年内的水量损失趋势，评估整体供水效率和漏损控制效果，为制定改进措施提供依据。

1.9.2 流量计运行监测

系统支持在地图上展示所有流量计，并展示每个设备实时数据，将 GIS 地图与监测点有效结合，突出展示异常监测指标，亦可查询某个分区或某个点的监测值，同时支持查看该点的历史监测曲线，辅助供水企业了解管网运行情况和查找漏损区域。

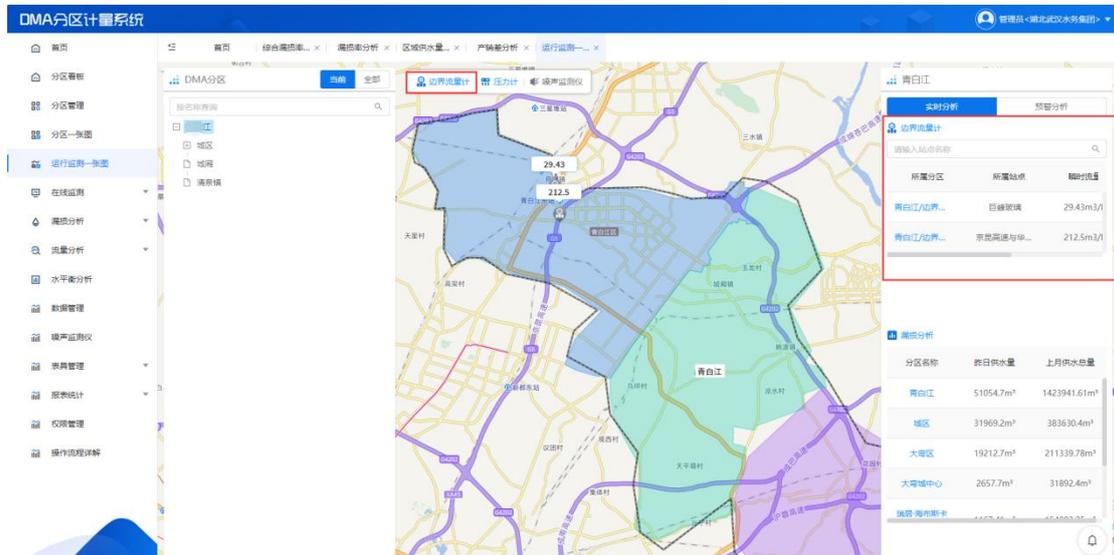


图 流量计运行监测



图 流量计运行监测

1.10 二次供水管理系统（1套）

二次供水管理系统以二次供水泵房数据为基础，综合 GIS 技术、三维建模技术、BIM 技术、物联网等先进技术手段，实现二次供水泵房及设备的信息化管理和三维可视化展示，增强对二次供水小区管网监管的能力，提高二次供水管网管理与服务的水平。

通过“一张图”的形式直观展示泵站管理的关键信息，展示泵站运营总览；对范围内泵站的关键数据进行实时监控，包括流量、压力水质、电压、电流、功耗、水箱液位等，结合电子地图，系统可直观展示泵站的位置分布情况及关键运行指标；设备能耗分析：提供泵站吨水电耗分析、水泵效率分析，对总的吨水电耗、取水量、用电量进行统计分析，对工况基本一致的两个水泵的吨水电耗、取水量、用水量进行对比分析。系统主要功能包含：压力监测、设备运行情况、远传输水表管理等功能。具体如下：

- (1) . 压力监测 1 项、设备运行情况 1 项、远传输水表管理；
- (2) . 压力监测包含功能：在地图上展示所有压力表，并展示每个设备实时数据；
- (3) . 设备运行情况包含功能：设备运行状态监测，包括启停，维修保养次数、报警次数、故障次数等；

(4). 远传输水表管理包含功能：水表数据管理，展示所有水表的基本信息及实时数据，水表数据分析，通过可视化图表的形式，展示水表数据历史趋势。

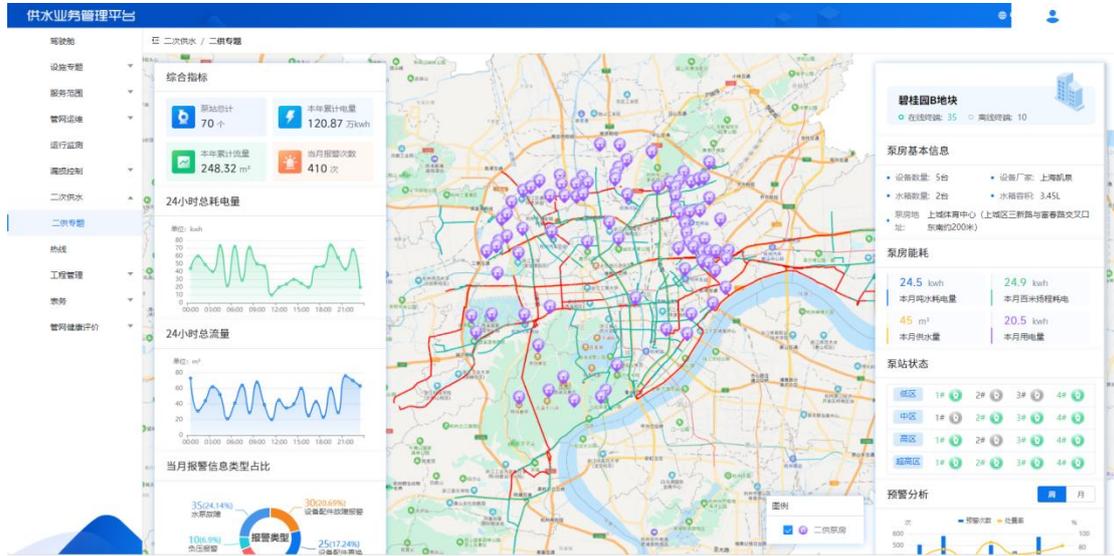


图 二次供水管理

1.10.1 压力监测

系统支持在地图上展示所有压力计，并展示每个设备实时数据，将 GIS 地图与监测点有效结合，突出展示异常监测指标，亦可查询某个分区或某个点的监测值，同时支持查看该点的历史监测曲线，辅助供水企业了解管网运行情况和查找漏损区域。

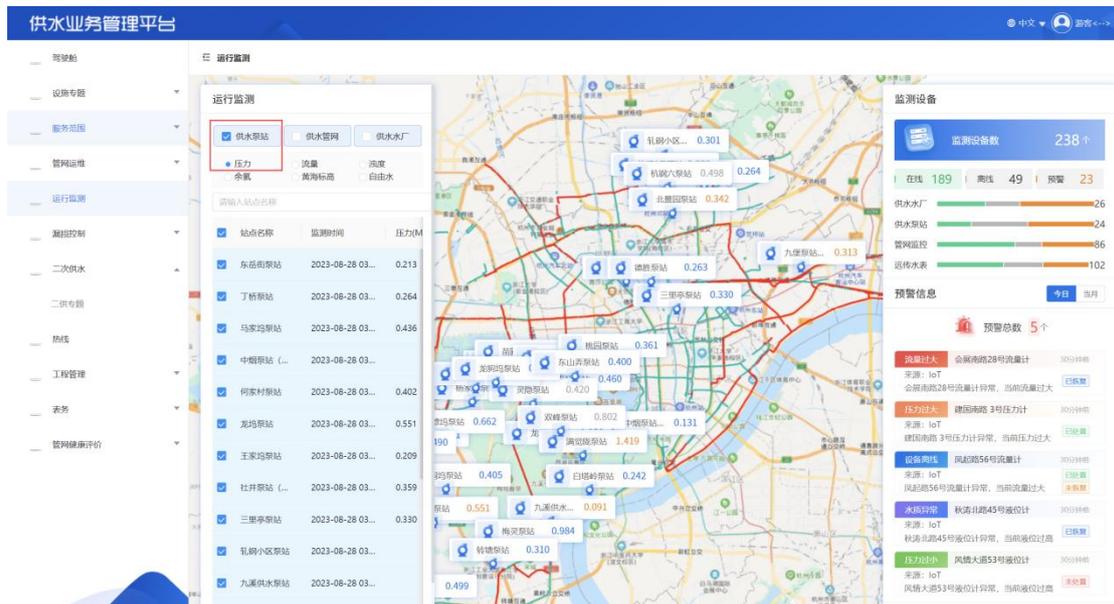


图 压力监测

1.10.2 设备运行情况

二次供水设备运行状态监测功能用于集中展示所有设备的运行情况，包括设备的启停状态、历史维修保养次数、报警次数以及故障次数等关键信息，实现对二次供水设施运行健康状况的全面、动态监控，为运维人员提供直观、可追溯的设备管理依据。

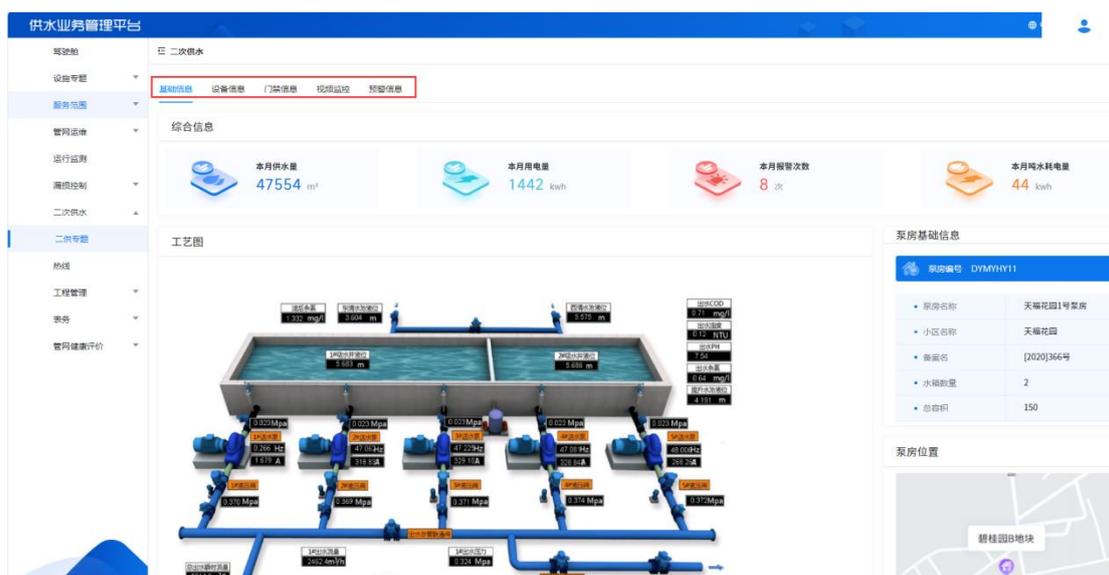


图 设备运行情况

1.10.3 远传输水表管理

远传输水表管理功能包括水表数据管理和水表数据分析两部分：系统可集中展示所有远传水表的基本信息（如编号、型号、安装位置等）及实时用水数据，并通过可视化图表（如折线图、柱状图等）直观呈现水表历史数据的变化趋势，便于对用水行为进行监测、分析与异常识别，为水资源管理和优化提供有力支持。

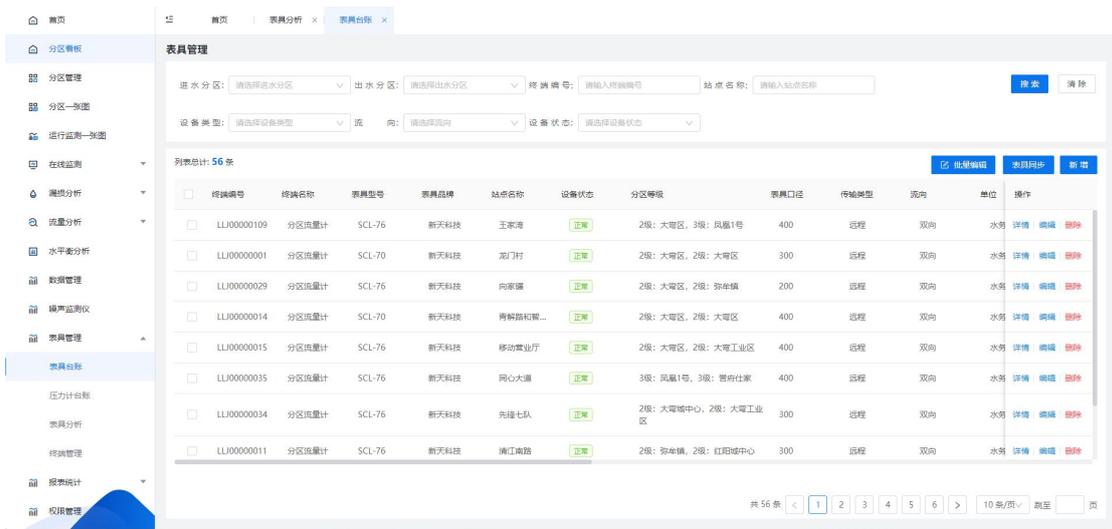


图 远传水表管理

1.10.3.1 水表数据管理

系统集中展示所有远传水表的基本信息（如水表编号、型号、安装位置等）及其当前的实时用水数据（如瞬时流量、累计用量等），确保管理人员能够随时掌握每个水表的最新状态和运行情况。

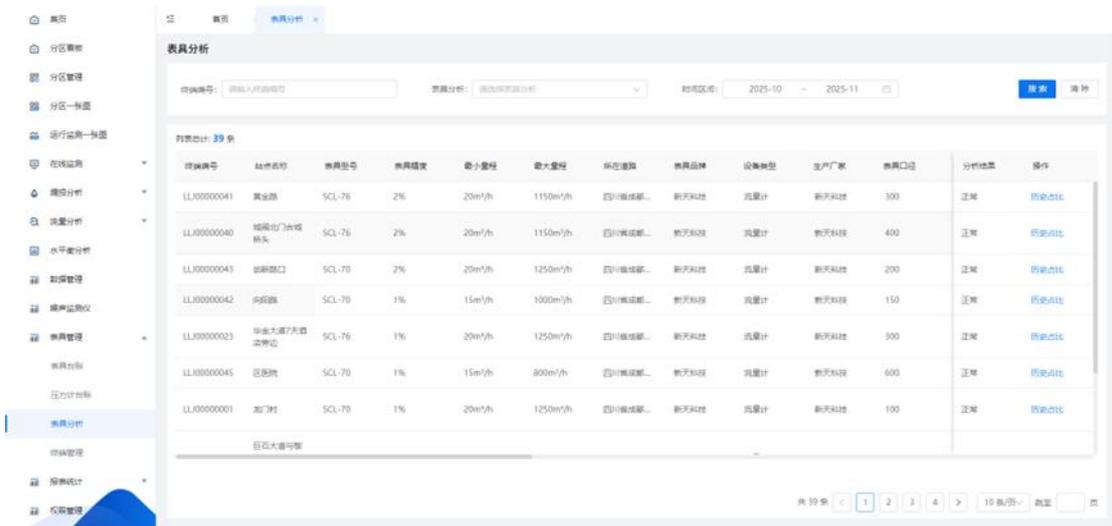


图 水表数据分析

1.10.3.2 水表数据分析

系统采用可视化图表（如折线图、柱状图等）展示选定水表的历史用水数据变化趋势，便于用户直观地分析长期用水模式、识别异常波动，并据此做出科学的决策和调整。此功能支持灵活的时间范围选择，以满足不同场景下的分析需求。

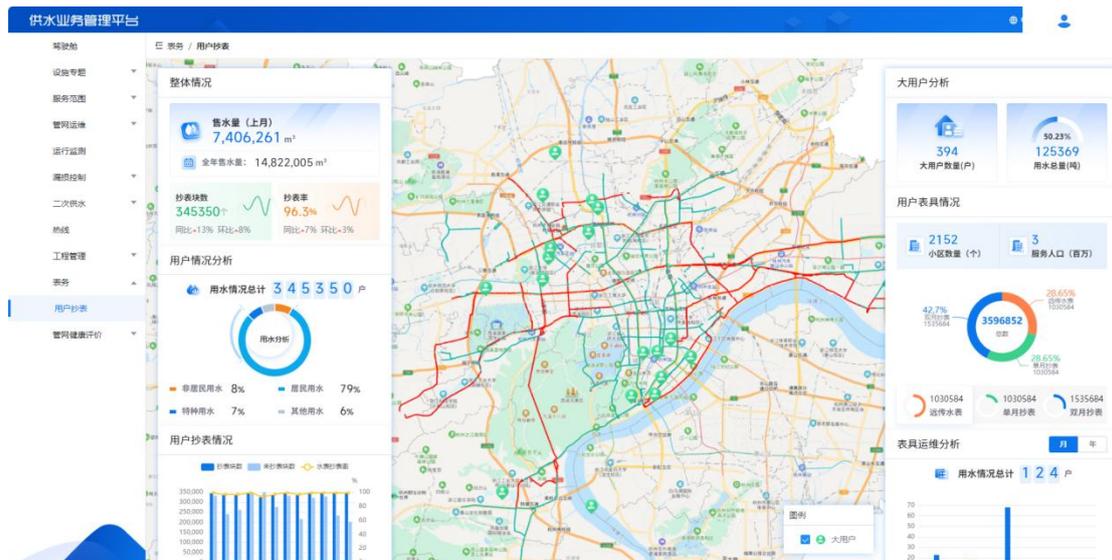


图 水表数据分析

