

无锡市“十四五”水利信息化发展规划

无锡市水利局

二〇二二年五月

目录

第一章 现状形势	1
一、“十三五”建设成效	1
（一）水利感知体系不断完善	1
（二）数据资源成果不断丰富	2
（三）业务系统应用不断增强	2
（四）网络保障能力不断增强	3
（五）建管保障机制不断改善	4
二、面临形势	5
（一）国家水利信息化建设形势	5
（二）江苏省水利信息化建设形势	5
（三）无锡市水利信息化建设形势	5
（四）数字化改革与信息技术发展形势	6
三、主要差距	6
（一）透彻感知能力有待提高	7
（二）信息资源利用效益不高	7
（三）智能协同应用场景不多	7
（四）网络安全防护能力不足	8
（五）保障体系有待完善	8
第二章 总体思路	10
一、指导思想	10
二、基本原则	10
（一）顶层设计，标准统一	10

(二) 智慧引领, 深度融合	11
(三) 共享协同, 数字赋能	11
(四) 综合集成, 迭代升级	11
(五) 安全可控, 先进实用	12
三、 发展目标	12
四、 总体布局	14
(一) “一网”	16
(二) “一脑”(水利大脑)	16
(三) “3+N”应用	17
第三章 主要任务	18
一、 提升水利信息基础设施体系	18
(一) 完善基础设施建设	18
(二) 丰富监测感知手段	19
(三) 推进无锡水网智能化改造	19
(四) 完善泛在互联水利业务网	20
(五) 完善“数据云”	20
二、 完善水利数据资源体系	20
(一) 水利数据资源全量归集	21
(二) 数据整合、治理及分析	21
(三) 完善数据底板	22
(四) 构建模型库	22
(五) 建设知识库	22
三、 构建水利智能应用体系	22

(一) 水旱灾害防御协同	23
(二) 河湖治理迭代完善	23
(三) 水资源保障本级建设	23
(四) 提升N项业务应用水平	23
四、 强化水利网络安全体系	24
(一) 完善安全技术	24
(二) 强化安全管理	24
(三) 加强安全监督	25
五、 优化水利信息化保障体系	25
(一) 健全体制机制	25
(二) 完善标准规范	25
(三) 强化创新应用	25
(四) 优化人才队伍	26
(五) 加强宣传交流	26
第四章 重点工程	27
一、 水利数据中心	27
(一) 提升水利信息基础设施	27
(二) 构建水利数据资源池	29
二、 水利智能业务应用	31
(一) 感知基础设施	31
(二) 水旱灾害防御指挥调度应用	35
(三) 水资源管理调配与节水管理	36
(四) 生态河湖监管应用	37

(五) 综合监管应用	39
三、 数字孪生试点	45
(一) 智慧感知	45
(二) 智慧支撑	46
(三) 数字化场景应用	47
四、 水利网络安全	47
(一) 完善安全技术体系	47
(二) 水利关键基础设施安全改造	48
第五章 实施保障	49
一、 加强领导，优化机制	49
二、 完善标准，保障安全	49
三、 凝聚共识，推进落实	49
四、 培养人才，深化应用	50
五、 宣传引导，加大投入	50
第六章 投资匡算及实施规划	51
一、 投资匡算	51
二、 实施规划	52
(一) 第一阶段：至 2023 年底，基础数据收集、信息资源整合	52
(二) 第二阶段：至 2024 年底，应用云部署，试点改革	53
(三) 第三阶段：至 2025 年底，核心业务智能化	54
(四) 阶段分项表	55
三、 共建共享	56
(一) 职责分工	56

（二） 共建管理 57

（三） 共享管理 57

附件 58

附表 1：采集监控现状汇总表 58

附表 2：市本级水利业务系统情况表 60

附表 3：区级水利业务系统情况表 61

附表 4：无锡市处室水利信息化业务系统统计表 62

第一章 现状形势

一、“十三五”建设成效

“十三五”期间，无锡市水利信息化建设围绕“水利工程补短板、水利行业强监管”总基调和水利网信发展“安全、实用”总要求，持续推进感知、数据、应用、服务等方面工作，在“感知体系、数据资源、业务应用、网络保障、建管机制”五个方面取得了显著成效。

（一）水利感知体系不断完善

“十三五”期间，随着全市水利信息化建设项目的顺利实施，在水情、雨情、工情、灾情、水量、水质、工程自动监控、视频监控等方面的感知体系建设均有长足发展。

1.在水利感知监测站网建设方面，已建各类自动监测站共计 1176 个，其中地表水位自动监测站 366 个，地下水水位自动监测站 62 个，雨量自动监测站 79 个，流量自动监测站 100 个，取用水量自动监测站 448 个，水质自动监测站 117 个，水土保持自动监测站 3 个，土壤墒情自动监测站 1 个，除水质自动站外已实现自动采集上报，自动采集的数据集中存储在各业务数据库。

2.水利工程自动监控方面，已建闸门、泵站自动监控系统 472 处，能够实现对 8 处（北塘联圩、江尖等管理所/泵站）工程的远程自动化运行和控制，自动化控制数据存储在市水利工程管理中心数据库。

3.视频监控方面，已建水利工程视频监控 185 个，河湖库视频监控 22 个，高空瞭望 3 个，智能 AI 分析高清监测点 25 个，各类自动监测站视频监控 1652 个。

4.已建 12 座藻水分离站藻泥监测系统，对藻泥含水率及藻泥产量实现

了实时监测。

（二）数据资源成果不断丰富

通过水利普查形成了无锡市基础水信息库，业务系统数据库建设涵盖了防汛抗旱、河长制、水文、水资源、电子政务等，信息资源开发利用得到有效推进，数据存储和数据处理设备得到加强。初步实现信息资源分散向信息共享利用转变。

（三）业务系统应用不断增强

无锡市水利局结合实际工作，“十三五”期间建成水利应用系统 13 套，深化改造了水利信息化改造提升工程、河长制信息化管理平台、蓝藻水华清除与处置等系统，防洪减灾、行政管理、河湖管理、蓝藻管理等现代化管理体系得到进一步完善，决策管理能力显著提升。

1.在水旱灾害防御方面，通过水利信息化工程改造提升工程建设完善了无锡市防汛抗旱指挥决策支持系统，提升水情雨情监测服务能力，建设片区水文预报系统，为区域防洪形势的会商、研判、决策提供信息化支持。

2.在水资源保障方面，利用省水资源管理平台，实现了无锡市取水许可、计划用水、水量监控、水量核定、水资源费征收全流程网上办理，建设取水设施标准化管理系统，实现取水设施普查编目，标准化监管等信息化监管手段。

3.在河湖库保护方面，建设了河长制信息化管理平台、水系航拍督查系统等一系列应用成果，引入视频监控（高空瞭望）、遥感、AI、无人机、无人船等全天候监测新技术，以智慧大屏、移动、河湖实景展示等形式的体现，提档升级监察手段，全流程线上督导，提升公众服务能力。

4.在水政监察方面，针对采砂监管工作需求，构建了长江河道采砂监

控、调度系统应用，实现现场全程监控以及业务流程优化再造，缩减监管流转时间和环节，提高了水政监测的实效性与工作协同。

5.在蓝藻治理方面，通过蓝藻水华清除与处置监管信息化应用的建设，实现了藻水分离、藻泥输运的过程监视，为蓝藻险情的发现、处置和预防提供信息应用支撑，为太湖治理做好地方区域性管理。

6.在水利工程管理方面，加大了水利枢纽、闸站的工况监视与工控系统建设力度，实时感知并采集设施运行状态，建立报警分发机制，保障设施设备运行安全稳定的长效运维。

（四）网络保障能力不断增强

1.视频会商系统不断拓展。在信息化基础支撑建设方面，无锡市水利局在防汛会商方面构建会商平台，包含大屏、会议系统、音视频控制矩阵等设备，保障了各类信号与防汛会商室的实时传输，实现会商主会场（无锡市水利局）—分会场（各辖市（区）局、各直属单位）防汛会商的实时连线。

2.网络通信保障能力进一步提高。实现了以无锡市水利局为中心节点，100M 带宽上连省水利网（配备网闸与政务网隔离），100M 带宽连接各辖市（区）局水利局、各直属单位（新吴区、经开区、梁溪区、城防太闸管理所 10M 带宽连接）的水利骨干网建设，并配备了必要的防火墙、路由器、日志审计、数据库审计、入侵防御等设备设施，能够保障各类信息化应用系统的数据安全和运行稳定。

3.网络安全防护能力显著提升。为解决水利专网出口众多、边界模糊；安全防护设备缺少，网络安全防护不规范等问题。无锡市水利局根据等保 2.0 二级的相关标准要求进行了水利网安全改造，并通过二级等保测评。

在日常维护上，每月对安全设备进行巡查，保障特征库及时更新，构建了安全可靠的无锡市水利专网和信息安全防御体系。

（五）建管保障机制不断改善

“十三五”期间，水利管理服务体系以及水利发展支撑体系不断健全，信息化技术人员能力逐步增强，政策法规及执法力度日趋严格，为全系统的信息化工作环境打造了良好基础，主要内容如下：

1.信息化建设经验逐渐丰富。在水利普查、智慧水利提升平台项目建设、无锡市智慧河湖系统建设以及市水利工程管理中心各枢纽、闸站工业控制系统等工程的推动下，我市及区水利部门均积极参与信息化建设工作，通过不断地培训、学习，形成了对水利信息化建设的深刻认识，并积累了丰富的相关经验。

2.制度建设不断完善。无锡市在数据治理方面印发了《无锡市公共数据管理办法》《无锡市政务信息资源共享管理办法》等文件，规范全市信息化数据管理；在项目管理方面印发了《无锡市使用财政性资金的信息化项目管理办法》，规范了信息化项目申报、立项、建设和管理；市水利局在应用建设方面印发了《无锡市水利信息化实施方案》，规范全市水利行业应用建设；网络安全方面印发了《无锡市水利局网络安全工作责任制实施办法》《无锡市水利局网络安全事件应急预案》等文件，规范水利行业网络安全管理。

3.服务保障体系建设完善。“十三五”期间，无锡市水利局加快水行政职能转变，建立事权清晰、权责一致、规范高效、监管到位的水行政管理体制。为进一步提高全市网络安全与水利信息化建设工作的宏观管理与科学决策能力,加快水利信息化建设步伐,成立规划计划与科技信息处，并落

实专人负责网络安全和水利信息化应用推进工作。

二、面临形势

（一）国家水利信息化建设形势

党的十九大提出建设网络强国、数字中国、智慧社会，水利部党组把智慧水利建设作为推动新阶段水利高质量发展六条实施路径之一，印发了《关于大力推进智慧水利建设的指导意见》，明确按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智慧化模拟、精准化决策为路径，以构建数字孪生流域为核心，全面推进算据、算法、算力建设，加快构建具有预报、预警、预演、预案（以下简称“四预”）功能的智慧水利体系，为新阶段水利高质量发展提供有力支撑和强力驱动。

（二）江苏省水利信息化建设形势

《江苏省水利信息化发展“十四五”规划》对水利信息化建设提出建议：以推进水利现代化建设为目标，以水利新型基础设施建设为基础，以数据资源整合共享为驱动，以完善和提升水利网信水平为主线，以提升水利业务智慧化水平为重点，以强化水利信息化行业管理为抓手，主动作为、精准发力，加快探索江苏特色的水利现代化建设模式；要求强化顶层设计、统一技术架构，完善体制机制、保障良性发展，推进新技术应用，构建智慧水利框架，建设标准统一、功能完备、安全可靠的水利信息化综合体系；以水利信息基础设施体系、共享的水利云平台、智能协同的水利业务应用体系、安全可靠的水利信息安全体系以及完善的水利信息化保障环境为主要任务。

（三）无锡市水利信息化建设形势

无锡市正处于加快转型发展、建设生态文明重要时期。《中共无锡市委关于制定无锡市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》中对水利信息化提出加快防洪除涝、引调水、节水供水、农村水利等重大水利工程建设，提高水安全综合保障能力的要求。突出解决水利发展不均衡不充分问题，注重水资源与河湖的管理与保护，以维护河湖生态功能需要为重点，有针对性地改善水环境质量，提高水利发展水平。在水利行业信息数据管理上，无锡市大数据中心明确了公共数据统一目录管理的要求，明确了公共管理服务机构按照目录进行公共数据的采集、汇聚、共享和开放的要求。

（四）数字化改革与信息技术发展形势

习近平总书记指出：“没有网络安全就没有国家安全，没有信息化就没有现代化。”近几年，迅猛发展的互联网、大数据、人工智能等技术，已经迅速融入经济社会和国家治理中。数字化逐步成为推进国家治理体系和治理能力现代化建设的必然趋势。党的十九届五中全会明确提出要加强数字社会、数字政府建设，提升公共服务、社会治理等数字化智能化水平。这为加快推进智慧水利建设指明了方向。全国各地均提出了要求加快数字转型建设，从整体上推动经济社会发展和治理能力的变革，随着物联网、大数据、移动互联、云计算和人工智能等技术的全面应用，通讯、存储运用技术的不断提升，智慧水利数字化迎来广阔的发展和应用前景。新技术突破带来了新一轮的信息化技术变革，新科技与水利业务深度融合，为水利信息化赋予更多现代化“智慧”新动能，实现无锡水利新发展。

三、主要差距

无锡市水利信息化在“十三五”期间已经取得了显著的成就，对标生

态文明建设、各项重大国家战略的具体目标，对标国内外水利发展先进水平，对标百姓的期盼和诉求，全市水利信息化工作还存在一定程度的短板，主要包括以下5个方面：

（一）透彻感知能力有待提高

“十三五”期间，无锡水利局实施了大量的水情、雨情、工情、灾情、水资源开发、生产管理、项目建设等方面信息的自动监测。但各类水利工程的监测尚未做到全要素全覆盖监控，缺乏对堤防、水库、闸站、灌区等工程系统安全监测，缺少水利工程协同调度运行控制管理自动化系统。同时现有监测多以单点信息采集为主，缺乏点、线、面协同联动感知能力，新技术未能得到广泛的运用，无法有效支撑水利现代化管理与发展需求。

（二）信息资源利用效益不高

“十三五”期间，无锡水利局基于省水利一张图、水利普查等积累了大量的数据资料，初步建成了水文基本数据库、水雨情、洪涝旱灾情、水利工程等数据库，但涉及水土保持、水资源优化配置、水利建设管理等众多急需的相关基础信息资源建设还很不完善，如服务于多层次业务需求的完备的、多尺度水利基础地理数据，水资源调度，工程现状与工程规划及其他各专业数据库的建设尚未全面启动。数据建设规范化和标准化程度仍有差距，数据维护更新缺乏规范化流程管理，没有形成“一数一源”。各部门之间相对封闭，从各业务口径统计汇总的基础信息存在大量相互矛盾的情况，数据的准确性不足，数据库只能在有限范围、有限时段内由少数人员熟悉使用，制约了水利信息化资源的高效利用，给实际工作造成困难。

（三）智能协同应用场景不多

当前水利业务应用多数聚焦于条线的监管工作，数据来源与共享、业务流程逻辑及指标应用的协同仍限于行业内部。核心业务应用与系统治理、整体智治、“三算”、“四预”功能要求仍存在较大差距，如河湖水域涉水监管智能化程度不高，流域、重点区域性的水旱灾害“四预”智能研判分析不够精准，水环境综合治理与调度没有协同联动，水利工程的规划、建设、运管的全生命周期管理模式尚未建立，水利工程运行安全状态的智能诊断与安全分析仍处于起步阶段。同时，水资源管控、幸福河湖成果、水灾害防御、水利建设市场、水利工程运行影响、水利规划成果服务等信息的发布手段、发布渠道单一，不能满足社会公众对信息获取的需求。

（四）网络安全防护能力不足

网络安全等级保护建设仍有欠缺，大部分信息系统未经过测评。信息系统尤其是工控系统安全防护体系不健全，大型水利工程控制系统核心设备和软件存在安全隐患。威胁感知应急响应能力不足，大多无法及时掌握网络安全态势，无法及时主动发现并处置网络安全风险威胁。

（五）保障体系有待完善

现有水利系统网络随着高清视频监控和会商、AI 视频分析、数字孪生等智慧化业务系统的建设，对网络带宽的要求越来越高，需要考虑主干网络扩容改造。

在信息化专业人才方面，缺少专业的信息化人才和专门的水利信息化建设机构。目前水利工程建设任务繁重，难以投入更多精力到信息化建设中，随着信息系统日益成为工作平台，数量不断增加，系统运维压力巨大。

基础运行环境方面，仍需要根据智慧水利建设需求，依托市级大数据

中心的资源，按照集约化、一体化原则，进一步提升算力能力；进一步完善资金投入保障机制，建立推动智慧水利建设、发展的长效机制，加大资金投入和建设资金规范管理，提升投资质量和效益。

第二章 总体思路

一、指导思想

以习近平总书记视察江苏重要讲话指示精神“引领现代化建设新征程，奋力谱写‘强富美高’新篇章”；以新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入践行习近平总书记“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路和习近平总书记关于网络强国的重要思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智慧化模拟、精准化决策为路径，以构建数字孪生智慧平台为核心，全面推进算据、算法、算力建设，加快构建具有“四预”功能的智慧水利体系，按照开辟“强富美高”新无锡建设新境界和打造“四个名城”的总体要求，把握生态文明建设、长江经济带、长三角一体化、大运河文化带等重大国家战略部署，为推动无锡市努力成为全面建设社会主义现代化国家的先行示范区，为新阶段水利高质量发展提供有力支撑和强力驱动。

二、基本原则

（一）顶层设计，标准统一

依据无锡市水利管理特点，在全面了解水利业务需求的基础上，参考无锡市河长制引领全国、物联网、水网密布等水利特色，高标准谋划全市水利信息化顶层设计。从管理现状和业务需求出发，严格按照国家、行业、地方标准规范和相关要求，完善水利信息化标准体系，保障信息化建设与中央、流域、省、市、区等各层面上的协调一致，体现信息化建设的整体

性和系统性。

（二）智慧引领，深度融合

全面贯彻落实创新驱动发展战略，强化新技术与水利业务深度融合，围绕数据融合、业务融合、技术融合，加强技术创新、应用创新、模式创新，借助市场优势力量，大力推进云计算、物联网、大数据、人工智能、数字孪生等新技术与水利业务的深度融合，着重加强水利数据资源和业务应用整合，以科技手段实现工作效率和管理能力的提升，打造一批具有牵引性、突破性、创新性的智慧化场景应用，构建水利改革创新发展新格局，实现业务流程优化和管理模式创新，推动水利业务不断变革和发展。

（三）共享协同，数字赋能

强化无锡全市各涉水部门的信息集成和共享，做到跨层级、跨地域、跨部门的全面互联、充分共享和协同管理。开展数据资源目录级联，加强数据共享与挖掘，提升辅助决策水平，提高水利应用的通用性和可拓展性，推动无锡市数据畅通融合。注重信息资源的整合与共享，利用模块化连接实现各系统之间的业务协同；通过“四预”功能的实现，赋能水旱灾害防御、水资源管理与调配、智慧河湖、水利工程管理、水环境综合治理等重要领域，为水利智慧决策提供科学支撑。

（四）系统集成，迭代升级

依托无锡市现有水利数据、应用系统等信息化资源，持续迭代优化数据共享模型和业务协同模型，持续完善算据、算法、算力建设，提升应用资源集约化水平和服务化创新能力，构建系统集成业务协同模型，开展场景化多业务协同应用和多场景综合应用建设，推动水利数字化体系的整体性优化和系统性重塑。

（五）安全可控，先进实用

以安全为底线、以实用为前提，结合无锡水利业务实际，科学合理运用新一代信息化技术，从基础设施、物联通信、数据处理、业务应用、决策指挥等方面多维度、全方位保障信息安全，全面建设实时高效、先进实用、体验友好的水利信息化应用。

三、发展目标

围绕打造“四个名城”、建设“强富美高”新无锡的远景目标，全面推进水利数字化改革，到2025年初步建成无锡智慧水利体系1.0，构建智能高效的水利监管体系，形成一批水利数字化标志性成果，使无锡水利现代化走在全国前列。

——**水利物联感知网新布局**。重要水工程、河流水系感知全面建设完成，河流水文自动化监测率100%，规模以上取用水在线监测率100%，大中型水库大坝安全监测自动化监测率100%。同步打造覆盖市、区共享、高速互联的自然空间与全域感知体系，提升各类监测设备统一管理能力，实现设备及数据的集约共享、智慧感知，保障水利监测计量感知全面、及时、精准。

——**水利数据资源集约新成效**。完成全要素数据资源目录，提升数据标准规范性，实现数据集约全生命周期管理，提供全量的、标准的、干净的、智能的数据，提升大数据存储管理、共享交换、分析计算、应用服务等能力，实现数据从生产源头到应用龙头的全生命周期管控和开放能力服务，提升数据价值。

——**水利智能应用协同新水平**。按照“十四五”水利信息化建设总体框架，建设智能应用协同平台，建成数字标准、统一共享的信息支撑，持

续开展无锡水利大数据中心、模型服务、应用支撑平台建设。全面建成政务管控、业务管理、工程监管和公共服务等业务应用，基本形成基于大数据和模型服务的辅助决策体系。开展智慧化模拟，基于白屈港、大运河（无锡段）、横山水库数字孪生三个试点项目（以下简称试点项目）建设数字孪生智慧平台，通过集成耦合多维多时空尺度高保真数学模型，构建数字孪生模拟仿真平台，支撑水利业务全要素“四预”的模拟仿真。

——**水利行业数字化治理新高度。**加快推进水利行业数字化转型，着力做好机构、人才、资金、政策、技术、标准、信息安全等能力建设。以自然地理、干支流水系、水利工程、经济社会信息为主要内容，对无锡水利工程、水利设施进行全要素数字化映射，并实现现实场景与数字场景之间的动态、实时信息交互和深度融合，保持两者的同步性、孪生性。推进无锡市水利大数据中心建设，整合水利数据资源，建立水利数字孪生底板，深度开展数据治理，强化数据管理和数据安全保障，增强水利数据共享服务能力。

——**水利网络安全防护新台阶。**市区两级建成安全可靠的网络安全防护体系，从安全技术应用、信息安全管理、安全能力建设和标准规范建设四个方面，做好物理、网络、主机、应用和数据的安全技术保障，确保信息化高效有序、安全可控。

针对以上目标，无锡水利“十四五”期间设立分项指标，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 无锡市“十四五”水利信息化发展规划指标明细表

序号	指标		2025年目标	指标类型
1	感知类	大中型水库安全监测自动化覆盖率	100%	预期性
2		有重点防洪任务中小河流水文监测覆盖率	100%	约束性
3		小二型以上水库水文监测覆盖率	100%	约束性
4		重点水利工程运行数字化率	90%	预期性
5		水库及大中型水闸、大中型泵站工程运行实时监测监控覆盖率	90%	预期性
6		规模以上取用水户实时监测率	100%	预期性
7	智能应用类	水利数据质量达标率	95%	预期性
8		行业内数据共享率	100%	预期性
9		信用监管覆盖率	100%	约束性
10		行业数据资源目录覆盖率	100%	预期性
11		行业数据归集率	100%	预期性
12		移动应用覆盖率	100%	预期性

注：水利数据质量达标率，指归集至无锡市水利数据资源池符合质量标准的数据比例。

四、总体布局

无锡市“十四五”水利信息化建设总体框架围绕“智慧水利”，以平台信息化为基础，构建五大体系：水利信息基础设施体系、水利数据资源体系、水利智能应用体系、水利网络安全体系、水利信息化保障体系，强化条线贯通、业务协调，形成“一网、一脑、3+N应用”结构。

一网：包括水利感知网、信息基础设施，纵向覆盖国家、省、市、县区、乡镇街道五级，横向覆盖防汛、水利及其他业务，实现业务网上流转、视频多级会商、指令直达一线。

一脑：包括数据底板、模型库、知识库，形成汇聚共享的数据资源池、数字智能的模型算法及全面灵活的通用服务，为智能应用提供数据、决策服务。

3+N 应用：包括水旱灾害防御智慧调度系统、水资源管理调配应用、生态河湖监管应用以及 N 个业务专题应用。

总体框架如下图所示：

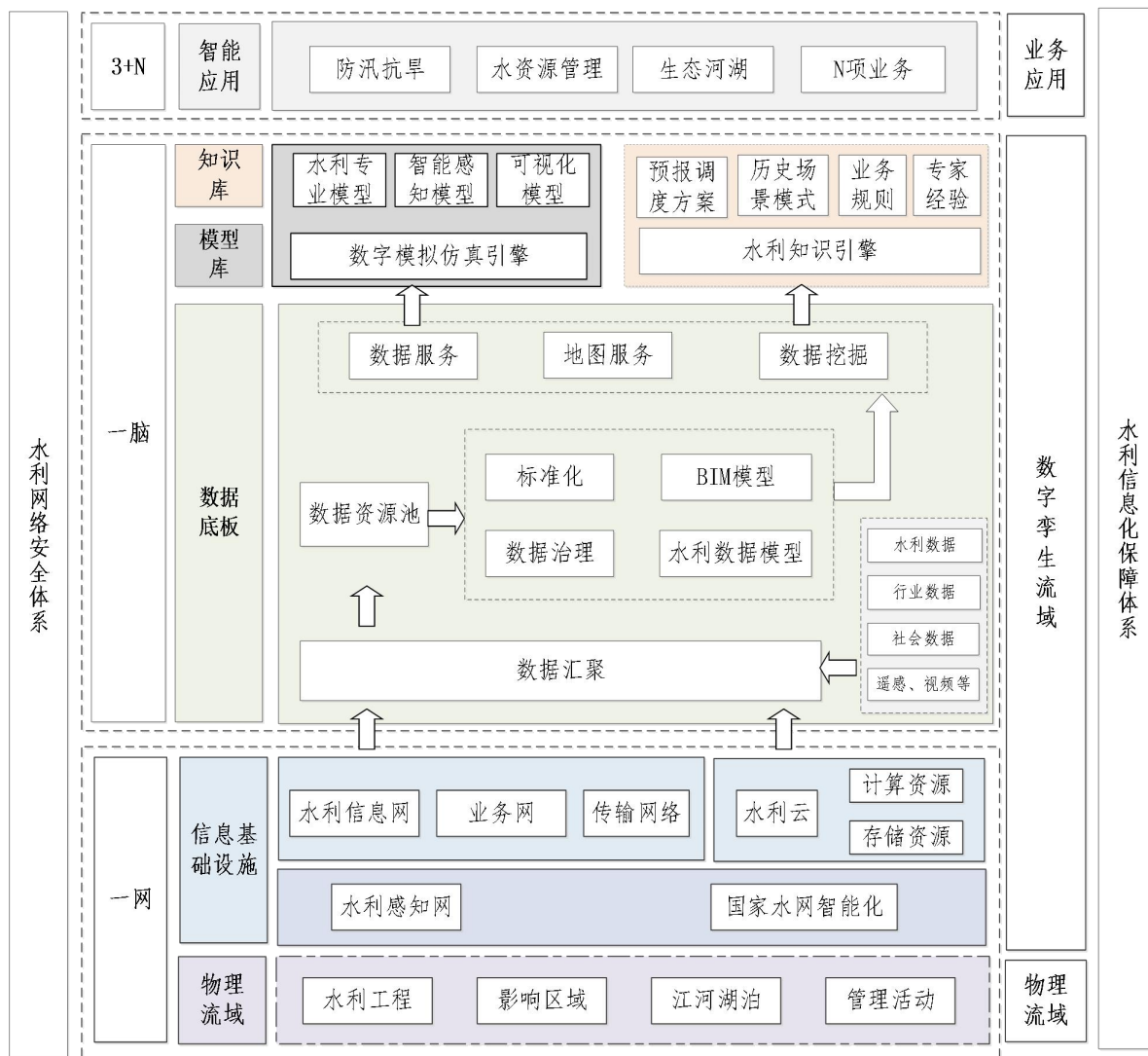


图 2.4-1 总体框架

无锡市“十四五”水利信息化建设期间，通过共建感知设备、计算资源、网络通道等新型基础设施，水工程 BIM 以及自然空间模型，构建全域水感知体系；在此基础上，借助政务云构建具备数据、地图、门户、应用等服务能力的水利数据中心，完善全市水利全要素一张图，构建水利数据资源池，提供一站式数据资源管理，为业务应用、辅助决策、提供全量的

水利数据；提供水旱灾害防御、水资源管理、河湖长管理、蓝藻监测等水利业务的决策支撑应用与新服务。同步建设纵深防御、预警响应、等保合规的网络与安全体系，实现智慧水利安全防护。

（一）“一网”

包括水利感知网及信息基础设施。

水利感知网建设包括在重要江河湖泊、水利工程增加自动监测站，升级基本水文站、水土保持监测站点、水资源监测、长江（江阴段）防洪工程安全监测等各类自动监测点（站），提升对物理流域状态进行监测和智能感知的能力；利用现有水利骨干网，建设覆盖国家、省、市、县区、乡镇街道五级业务网络，打通水利业务流转“最后一公里”。

信息基础设施建设是充分整合利用已有基础设施，卫星遥感数据月度更新，物联网、雷达、无人机得到广泛应用；北斗卫星深入应用，互联网协议第六版（IPv6）在水利业务网实现规模化部署和应用；利用大数据局资源形成水利云，实现计算存储资源按需分配、弹性伸缩，为智慧水利提供有力的“算力”支撑；进一步优化完善水利会商中心，开展设备设施升级换代，搭建集约、高效的基础环境。

（二）“一脑”（水利大脑）

水利大脑的核心由“两库一底板一池一图”构成。

两库是指模型库和知识库。模型库在数字空间对水利治理管理活动进行智慧化模拟，为数字孪生流域提供模拟仿真功能，为智慧水利提供智能“算法”服务；知识库利用机器学习等技术感知水利对象和认知水利规律，为数字孪生流域提供智能内核，为各类智能应用提供统一的资源支撑；

一底板是指数据底板，数据底板是智慧水利的“算据”，汇聚水利信

息网传输的各类数据，经处理后为模型库和知识库提供数据服务。

一池是指数据资源池，通过汇集和治理水利系统内外的所有相关数据，构建海量异构多源的数据资源体系。

一图是指水利全要素一张图，汇集全市水利全要素，依据标准规范制作并授权共享发布各类空间服务。

（三）“3+N”应用

“3+N”水利智能业务应用体系的“3”是指水旱灾害防御、水资源管理与调配、生态河湖监管3项重点业务建设，“N”是指水利工程建设和运行管理、水土保持、节水管理与服务、水行政执法、水利监督、水文管理、水利行政、水利公共服务等。根据水利高质量发展的要求，在重点业务、重点区域率先实现“四预”功能，推动业务应用全面覆盖水利工作。

第三章 主要任务

全市“十四五”水利信息化建设任务总体上划分为完善水利信息基础设施、建设水利数据资源体系、建设水利智能应用体系、建设水利网络安全体系、建设水利信息化保障体系五个部分。

一、提升水利信息基础设施体系

按照“整合已建、统筹在建、规范新建”的要求统筹规划，强化资源整合，促进集约化利用，提升水利信息基础设施体系，为水利业务应用提供完善的基础支撑环境。以现有信息系统为基础，实施网络改造，站点升级与加密、项目扩充和操控方式转变，开发整体化的水利信息感知与工程（设施设备）控制管理系统，满足“智慧水利”对信息采集与工程控制的功能需求。重点考虑现有系统的集约化改造集成与技术升级，提升监测设备集约化管理水平，形成全市覆盖、全景全息的水利感知网络。

具体建设内容如下：

（一）完善基础设施建设

水资源方面。推进农业用水计量设施建设及实时数据采集。实现重要取用水户分级、分类的取用水监测覆盖，提升水文自动化监测率和规模以上取用水在线监测率，为取用水监管与节约用水管理提供决策支撑。

水安全方面。通过数据共享机制，归集获取上游来水、市边界及跨部门监测数据，提升大中型水库大坝安全监测自动化监测率；利用视频、无人机、形变监测、卫星遥感对比等方式，对水利工程建设、重要水利设施、防汛重点区域、城市重点内涝区域等开展实时监测和风险隐患排查。

水生态环境方面。结合遥感、视频等方式，对水域变化、岸线四乱、水面、水体生态、水质污染等进行全面、实时监测，提升水质自动化监测

率。

美丽河湖方面。重点推进“河湖环境集中整治专项”，聚焦太湖、蠡湖、长广溪、梁溪河、尚贤河、大运河、古运河等城市重要水体、市级河长河湖和列入省骨干河道名录、省湖泊保护名录的河湖，系统推进重点河（湖）水环境面貌集中整治，并以点带面推动全市各级河湖整体环境提升。

水政监管执法方面。增加移动单兵设备、智能安全帽、无人机等设备，结合物联网、人脸及行为识别技术，丰富执法采集方式，提高监管执法效能。

（二）丰富监测感知手段

基于卫星、无人机、雷达等遥感监测数据，实现对水雨情、工情、险情、水土流失、水质水环境、非法建筑、水域岸线占用等大尺度业务场景的动态监测预警；强化视频智能分析技术，提高智能识别的准确度，丰富智能应用在大规模场景下替代人工的预警手段；利用无人船、机器人等监测工具，实现对河湖、水利工程、水下地形、提防监测、太湖叶绿素、湖泊开发活动等场景的动态感知；构建物联通信网络，加强 IPv6、5G、北斗通信等新一代物联通信技术的应用；以现代化理念为引领，开展北斗水利综合应用示范项目建设。

（三）推进无锡水网智能化改造

“十四五”期间，按照国家支持“两新一重”建设要求，采用数字化、人工智能、物联网等先进技术，结合全过程、多工程、多流域水系信息，时空要素复杂异构信息，与建筑物、构筑物、设施设备一体化的水工程单元自动控制设施设备数据和数字孪生平台及应用的大量数字、数学模型，选取重点工程进行无锡水网骨干工程建设。

对重点工程特别是防洪减灾工程、引调水工程、水利枢纽和水源工程、灌区工程，结合新型基础设施建设，实现自动化、远程、协同联动控制。通过AI视频分析，设施设备运行安全智能监测分析功能，更好的支持应急调度、数字孪生运行监管与调度。实现无锡水利数字化、网络化、智能化和精细化调度水平有效提升。

（四）完善泛在互联水利业务网

采用依托电子政务网络、租赁公共网络、利用卫星通信等方式，全面应用基于IPv6的新一代5G、微波、北斗通信等技术，广泛应用软件定义网络（SDN, Software Defined Network）优化网络结构，升级改造网络核心设备，增强资源动态调配能力，构建覆盖无锡水利局本部、区、镇以及各类水利工程管理单位、相关涉水单位全面互联互通的水利业务网。

（五）完善“数据云”

按照大数据核心理念，按照“集约高效、共享开放，安全可靠、按需服务”的原则，按照全市数据资源交换要求和局内应用需求，完善、改造局水利核心数据库，健全区级水利基础数据库，构建数据共享交换机制，依托无锡“政务云”建设无锡水利“数据云”，形成逻辑一致、服务统一、物理分散的基础设施资源格局，为智慧水利提供“算力”。建设水利核心数据库和信息交换平台，梳理水利决策管理和跨行业跨部门应用的数据需求，完善基础数据库及管理应用。

二、完善水利数据资源体系

基于水利信息基础设施，以现有数据中台以及无锡水利各业务数据为基础，完善数据资源目录，提升数据规范性，提供一站式数据资源管理，实现数据架构、数据标准、数据质量、数据管理、数据可视化的全生命周期

期管理应用，为业务应用、辅助决策、综合运维和公共服务提供全量、标准、干净、智能的数据。提升大数据存储管理、共享交换、分析计算、应用服务等能力。

选取无锡三个试点项目，利用三维仿真技术，对江河湖泊、水利工程、水利治理管理对象、影响区域等物理流域进行数字映射完善数据底板，利用模型库和知识库实现智慧模拟、仿真推演，支撑“3+N”水利业务应用。

（一）水利数据资源全量归集

结合水利普查数据，对现有数据资源进行调查、分析、辨别和整合，构建水利大数据资源池，包括基础库、监测库、多媒体数据库、业务主题库等数据库的概念模型、逻辑模型、物理模型的设计和建库，实现对各类数据库表的标准化、规范化建模。

遵循“一数一源”标准，制定和落实数据责任制度，形成市、区、乡镇三级联动的数据责任机制，规定具体数据的建设、更新的应用软件和责任机构，实现“应用更新数据、数据支撑应用”的良性循环。对接市级大数据局的平台的涉水数据，实现动态校核更新，实现水利行业数据资源目录覆盖率、行业数据归集率 100%。

（二）数据整合、治理及分析

基于现有数据中台，对水利数据资源池中汇集的原始数据进行数据的标准化、一致化、规范化、关联化处理，提供数据标准、数据质量、数据模型、元数据管理等多项数据管理功能，提供的水利数据质量达标率 95% 及以上。参考水利部相关标准规范，整合共性数据，完成清洗及治理，形成标准一致的数据资源，促进业务对数据的共享和重用，实现水利行业内数据 100% 共享。

（三）完善数据底板

数据底板建设是在无锡现有水利一张图的基础上，在试点项目地区通过完善时空多尺度数据映射，扩展三维展示、数据融合、分析计算、动态场景等功能，形成基础数据统一、监测数据汇集、二三维一体化、跨层级、跨业务的数据底板。通过图形、图像、地图、三维仿真模型、动画等方式展现数据中存在的关系、特征或趋势，为智能应用提供数据挖掘服务。

依托现有数据中台，实现各类数据在市、区、镇水利部门之间的同步，以及与其他行业之间的共享。包括地图服务、数据资源目录服务、数据共享服务、水利专业模型组件共享服务和数据管控服务的完善等。

（四）构建模型库

通过建成标准统一、接口规范、分布部署、快速组装、敏捷复用的水利空间地理、河道湖泊、设施设备等模型库，在无锡三个试点项目地区的数字空间对其水利治理管理活动进行智慧化模拟，为试点项目数字孪生提供模拟仿真功能，为智能应用提供“算法”。

（五）建设知识库

利用机器学习等技术感知水利对象和认知水利规律，为无锡水利大脑提供智能内核，支撑事件正向智能推理和反向溯因分析，满足数据分析、专业模型、机器视觉、学习算法等不同应用场景需求。“十四五”期间，选取在无锡三个试点项目地区建设业务规则、历史场景和专家经验，为决策分析提供知识依据，支撑新一代无锡水利智能应用的创新。

三、构建水利智能应用体系

以水旱灾害防御指挥调度、水资源管理调配与节水管理、生态河湖监管为核心业务的应用体系，辅以水利工程管理、水土保持、蓝藻监管等水

利业务应用系统，形成“3+N”应用协同体系。加快推进水文现代化，提升水文情报预报服务能力和水平，打造多源空间信息融合洪水预报平台，加强防汛抗旱等技术创新应用。

（一）水旱灾害防御协同

完善建设水旱灾害防御指挥决策支持系统，加大市、区、镇三级防汛信息资源的汇集与整合，建设灾情监测预警、水利应急通信保障等场景的协同应用，实现“四预”体系构建，提升全市整体水情雨情监测服务、洪水预报预警、水利工程联控联调、工程抢险等分析研判能力。

（二）河湖治理迭代完善

围绕幸福河湖网建设要求，迭代完善“河长制”系统，深化运用“巡查、详查、核查、复查”的“四查”监管模式，建设水域动态监管、美丽河湖建设、涉河涉堤项目管理等场景应用，引入新技术提升重要水域岸线、蓝藻监管、水域面积、河湖水质变化分析能力。

（三）水资源保障本级建设

在全省水资源统筹建设规划下，持续长效执行最严格水资源管理制度与“节水优先”等要求，重点建设健全市级水资源管理平台，建设城乡供水、水资源配置管理、数字节水等场景应用，提升自动化取用水监测率，实现数字化用水计划、取水监测、用水量预告警等应用，提升可用水量、用水总量、用水效率、水质等全市水资源动态监测与分析能力。

（四）提升N项业务应用水平

基于已有相关应用系统，结合业务需求，构建业务数字化场景，充分运用数字映射、数字孪生、仿真模拟等信息技术，共享调用数字孪生基础支撑，作为“3+N”业务统一访问入口，提升水利行业能力和工作效率，

满足无锡市水利局和各区、镇水利业务监管互联互通、信息共享、业务协同的需求。

四、强化水利网络安全体系

结合无锡水利信息安全保障需求和信息安全技术发展趋势，在推广网络安全能力提升工程成功经验基础上，建立面向水利行业关键信息基础设施的综合安全监督管理体系，明确水利行业各级单位、人员网络安全管理要求，强化各级单位、人员网络安全主体责任落实，完善水利网络安全运行防护和监督管理措施，切实提升网络安全防护能力。

（一）完善安全技术

针对云计算、移动互联网、物联网、大数据等新技术、新应用带来的安全风险，积极引入技术先进、安全可控的信息安全技术及产品，提升信息安全技术防护能力。根据本市信息安全建设总体部署，逐步推进基础软硬件产品的国产化替代。加强实时监测预警与应急处置，落实信息系统安全测评，建立健全信息安全责任制体系，强化风险评估、等级保护、安全测评、应急管理长效制度的落实。

依托网络安全技术、网络安全管理机制建设，建设网络安全态势感知应用，开展日常威胁预测、威胁防护、持续监测、响应处置等网络安全运营工作，有效保障网络安全运行。

（二）强化安全管理

结合《中华人民共和国网络安全法》等法律法规，做好网络安全等级保护制度的贯彻落实；针对水利关键信息基础设施，建立保护保障制度，建立数据安全保护制度，推动商业密码应用；同时加强人才培养，强化网络安全保障。

（三）加强安全监督

依托网络安全防护体系，坚持问题导向，突出网络安全特点，采用攻防演练、渗透测试、在线监测、现场检查等多种方式开展监督检查，及时发现、收集行业安全漏洞，着力构建全方位、立体化的水利网络安全监督检查体系。加强与完善网络安全监督检查、隐患通报整改、责任追究机制。

五、优化水利信息化保障体系

无锡市水利信息化保障环境建设依据国家和市关于信息化（电子政务）及水利信息化的相关政策法规等资料，制定并落实人才配备、组织机构、标准规章、资金投入、运行管理等方面的配套政策与措施，统筹谋划，持续推进，保障智慧水利健康可持续发展。

（一）健全体制机制

加强全市水利信息化工作的组织领导，建立健全市、区及各单位的信息化领导体系和组织机构，将智慧水利建设作为重点工作纳入重要议事日程，对重大事项定期进行专题研究和督办落实，落实责任主体；针对智慧水利建设中存在的问题修订水利网络安全、水利信息资源共享等管理办法，强化制度的执行与监督。

（二）完善标准规范

根据“十四五”智慧水利的建设目标、主要任务及重点工程等，围绕水利部智慧水利建设相关要求、新时代水安全保障要求以及新一代信息技术发展特点，基于国家及行业技术标准，组织编制无锡市水利信息化标准化管理办法，开展相关标准的编制、修订，保障智慧水利建设规范有效。

（三）强化创新应用

优化水利科技投入机制、研发机制、应用机制、激励机制，形成贯通

产学研用的水利科技创新链条。加强前沿技术与水利业务和管理活动的深度融合研究，开展水利大数据挖掘水循环规律、开发利用趋势及大数据驱动传动水利模型关键技术研究，支撑在水利行业创新应用的平台建设。

（四）优化人才队伍

采用选派培养与引进人才相结合的方式，重点培养水利管理与信息技术专业的复合型人才。加大基层单位技术骨干的水利综合培训力度，提升其运用新技术手段解决基层水利实际问题的能力，推进信息化全员培训，提高全员政治能力和数字技能，以适应水利领域信息技术应用的快速发展。

（五）加强宣传交流

强化网络意识形态阵地建设和管理，做强做大网上正面宣传，增强网络舆情引导能力，及时回应社会关切，讲好水利故事，弘扬主旋律、凝聚正能量，为新阶段水利高质量发展营造清朗向上的网络舆论环境。

第四章 重点工程

根据水利部“十四五”智慧水利建设规划、“十四五”水安全保障规划对智慧水利重点工作安排，围绕长三角区域一体化发展国家战略要求及无锡市“3+N”水利智能业务应用总体布局，结合数字化建设需求，规划了水利数据中心、水利智能业务应用、数字孪生试点、水利网络安全四类12项无锡市“十四五”智慧水利建设重点工程。其中，水利数据中心包括：提升水利信息基础设施和构建水利数据资源池2项；水利智能业务应用包括：感知基础设施、水旱灾害防御指挥调度、水资源管理调配与节水管理、生态河湖监管、综合监管平台5项；数字孪生试点包括：智慧感知、智慧支撑、水利业务应用3项；水利网络安全包括：完善安全技术体系、水利关键基础设施安全改造2项。

一、水利数据中心

在现有无锡市水利数据中台以及水利各业务数据基础上，围绕水利大脑建设水利数据中心。数据中心针对全景全息、全生命周期的水利业务管理需求，汇集多层次数据资源，形成数据资源目录，开展数据治理，建立可靠、完整数据更新维护机制，健全水利大数据资源体系，搭建水利数据资源池；构建市、区水利局以及气象、资规、市场监管、住建、生态环境局等其他委办局的数据共享机制，全面提升水利数据支撑能力，深化水利大数据应用场景设计。为水旱灾害防御指挥调度、水资源管理与调度等水利智能应用提供支撑。

（一）提升水利信息基础设施

基于公有云和专有云相结合的混合弹性架构，建设以“政务云”为主的无锡水利“数据云”，在整合利用现有资源前提下，实现网络带宽翻番、

计算能力翻番、存储能力翻番。

1. 搭建集约高效基础环境

充分整合利用已有基础设施资源，开展设备设施升级换代，搭建集约、高效的基础环境。依托信息技术创新发展，对无锡水利各部门信息化办公设备设施、应急通信设施、水利监管设施设备等进行国产化升级换代，提升信息化技术装备和安全可靠水平。

2. 构建全面互联互通的水利信息网

在“十三五”水利信息化建设的基础上，扩充传感控制网，构造基于物联网体系的“智能水网”传感控制网络，实现采集信息及控制信息的有线及无线传输方式。通过扩展网络带宽，建设水利工控网络，推动 IPv6 网络升级等方式，完善通信网络。主要建设任务包括：扩展网络带宽、建设水利工控网络以及部署 IPv6、布局 5G 网络、SDN 架构建设新型水利工控网络和应用网络新技术等。

对原覆盖市、区、镇以及重点工程站点的政务外网（水利专网）进行扩展与改造，提高水利信息网络的传输能力，实现专线冗余备份，完成全部线路的双路光缆、物理路由升级改造。

在大中型水利工程现场建设水利控制专网，确保网络独立运行，与其他网络形成物理隔离。工控数据通过单向网闸等经安全部门认证的单向传输设备向水利业务网传送数据，在确保工控系统安全的前提下，将水利工程安全运行监管数据传送至水利业务网，建立水利工程安全运行监管数据库，为水旱灾害防御、水资源管理和工程运行管理等水利业务应用系统服务。

（二）构建水利数据资源池

1. 水利数据资源统一存储

基于现有水利数据中台完善水利数据资源池，包括基础库、监测库、业务主题库等数据库的概念模型、逻辑模型、物理模型的设计和建库，实现对各类数据库表的标准化、规范化建模。

2. 水利数据资源全量归集

按照无锡市水利局水利数据资源目录，分类分级进行数据资源汇聚，汇聚到无锡市水利数据资源池，并按规定提供共享。

建立无锡市水利普查数据年度化更新机制，实现普查数据版本化管理；通过政务云统一的数据交换平台与气象、资规、市场监管、住建、生态环境局等部门实现数据交换。

3. 水利数据资源共享交换

建立基础数据向各业务应用提供共享数据的共享服务机制，通过统一架构、统一标准的一体化数据资源平台，实现底层共性资源的整合，为门户系统和各类应用系统提供包括地图服务、数据资源目录服务、数据共享服务、水利专业模型组件共享服务和数据管控服务的完善等。

4. 提供标准化服务接口

进一步优化信息资源整合相关标准及接口，实现数据在水利系统内部充分共享，打通与上级部门数据中心的资源共享通道，开辟与政府部门间资源共享通道，拓展业务合作范围，创造条件融合水利相关各大搜索引擎和自媒体的舆情数据、互联网地图数据等社会数据，开展多源的、跨部门的大数据分析研究工作，为行业应用提供更广更准确的相关数据。

5. 建设知识库

利用机器学习等技术感知水利对象和认知水利规律，通过对水利知识进行提取组织和挖掘处理，构建持续迭代的水利知识工程体系，为决策分析场景提供知识依据。知识库主要包括预报调度方案、业务规则、专家经验等。

(1) 预报调度方案库

根据无锡水利物理流域特点、试点地区水利工程设计参数、影响区域范围等，结合气象预报、水文监测、工程安全监测等信息，通过对历史典型洪水预报、水资源调度预案的信息自动化、文本化和知识化处理，结合预案关键信息检索与索引，构建迭代式预报调度方案库。

(2) 业务规则库

将无锡水利业务法律法规、规章制度、技术标准、管理办法、规范规程等规则抽取、规则表示、规则管理等业务文档内容进行结构化处理，形成一系列可组合应用的结构化规则集。

(3) 历史场景模式库

对无锡历史大洪水、旱灾、防洪专家经验等历史事件数据库，将事件发生的关键过程及主要应对措施进行复盘，挖掘提取历史过程相似性形成的历史事件典型时空属性及专题的特征指标组合，通过推演分析不同场景下的演变场景，为同类事件的精准决策提供知识化依据。

(4) 构建防洪知识库

根据历史洪水预报经验，针对不同场景下的洪水应急事件，构建无锡水系防洪知识库，提高预案应对洪水的针对性和有效性，同时建立不同预案间的关联关系，智能调用防洪预案，科学应对应急突发事件。

6. 完善数据底板

利用卫星遥感、无人机倾斜摄影、激光雷达扫描建模、BIM 等技术，针对重点区域及试点项目地区细化数字高程模型、正射影像图、倾斜摄影模型、水下地形、BIM 模型等，构建工程多时态、全要素地理空间数字化映射，为水利智能应用提供统一展示服务。

二、水利智能业务应用

（一）感知基础设施

“十四五”期间，补充优化现有水文、水资源、防汛、河湖监测站点，达到或超过现有各类监测站点翻倍建设，进一步细化监测粒度，建立市、区共建共享机制，提升监测设备集约化管理水平，形成全市覆盖、全景全息的水利感知网络。通过构建全面互联互通的水利信息网，升级改造网络核心设备，增强资源动态调配能力，打造高速、智能、灵活、安全、低时延的新一代信息骨干网络，实现核心数据全天候自动监测预警，通过水利感知工程建设夯实算据基础，为智慧水利提供有力的“算力”支撑。

1. 完善地面信息采集监测

（1）水利重点工程监控

实施无锡市重点水利工程监控建设，建立完善水利工程监控系统标准，逐步完成重点水利工程集控中心、水利工程监控网建设，提高水利工程自动监控的安全性和水利工程运行管理的效率，对引水工程、堤防、水库、挡潮闸、灌区等工程系统增加安全监测预警设施，建设数据自动采集系统，实现对水利工程运行管理的有效监测。

水利工程实现建设期全过程的自动化数据采集，鼓励采用 BIM+GIS 平台及 AR、VR 等可视化技术形成水利工程“数据枢纽”，实现宏观、微观、

可视化管理。

(2) 水库、堤防安全监测

“十四五”期间，每年按期开展水库安全鉴定，新增的病险水库及时实施除险加固，健全水库、堤防运行管护长效机制。到2025年年底，完成现有病险水库、堤防除险加固和每年安全鉴定后新增的病险水库、堤防除险加固，确保水库及堤防安全运行；完善雨水情测报、安全监测设施，健全水库、堤防运行管护长效机制。

按照省统一部署，按照工程等级和重要性原则，增加变形监测、山体状态、坝体状态等监测设备实现全市大中型水库大坝和河道堤防安全监测指标全部自动化监测。

(3) 水文水资源监测

在水文站点布设基础上，加强水文站点监测密度；提升水文感知的能力和在水资源利用情况进行动态监控管理能力，提升水文感知效率、监测覆盖率，提高水资源来水、取水、用水等环节及用水质量的监控能力。在骨干河道、重要湖库补充新建基本水文站，进一步完善空间布局；补充建设与升级改造一批区域水文代表站（水位、降水、水生态监测点），优化站点功能；建设覆盖全市5000亩以上主要圩区的水文控制站点，拓展完善水文站网布局体系。提升水资源质量监测、水生态监测、生态水量监控等方面的能力，完善水资源监测站点，建设和改造地下水监测站点，建设主要市际、区交界断面流量自动监测站，结合水文站网建设完善水生态监测点。

加大水雨情监测点密度和提高突发性成灾监测能力，重点推广应用水雨情测验一体机、遥控船、无人机测流系统、在线单兵巡测系统等测验设

备。推进水雨情遥测、墒情监测设备更新，提高监测系统的自动测验能力。

选择新沟河、望虞河、新孟河等流域主要行洪河道增加流量巡测断面、建设自动监测设备。增设自动水位采集设施。建设水质自动站点，以遥测的方式，开展河湖水质检测，基于感知控制无线基站，实现动态水质监测信息的实时在线传输。建设水文自动测报系统，采集实时水位、流量等基础数据。

(4) 太湖蓝藻监测建设

利用高分辨率遥感卫星、无人机现场航测和船载走航在线监测仪器实时记录湖面水质、藻类数据等技术方式，进一步完善现代化的太湖蓝藻监测体系，监控太湖蓝藻水华精细化空间分布和变化趋势。新增蓝藻湖泛监测站，丰富监测维度，增加蓝藻、叶绿素等分析仪。

通过更新升级常规巡查巡测设备、配备多参数便携式现场测定仪、加强新技术的应用、搭建覆盖重点区域的湖泛视频监控提高水上巡查能力；在重点水域布置溶氧仪、藻密度等监测设备以及进一步探索已有太湖蓝藻水华预测预警技术的研究和应用提升预警预报能力。

增加与北斗系统信息进行对接，对运输车及采集船定位，并实现车船轨迹跟踪，根据蓝藻爆发指数自动接收调度命令前往打捞运输站点。同时对沿线打捞点、输藻管道实现流量、浓度监测。

(5) 工程自动化监控改造

对无锡市水利局水利工程管理中心防汛各枢纽自动控制系统使用年限在 10 年以上的站点进行更新改造：主要包括犊山水利枢纽、直湖港水利枢纽、环湖节制闸、梅梁湖泵站、大渲河泵站等。搭建控制专网资源，对所管辖的防汛各枢纽自动控制系统进行升级改造。

2. 卫星及航空遥感监测体系

统筹获取覆盖无锡市全境的 1:500-1:1000 的天地图地形图切片和不低于 0.8 米分辨率的遥感影像的切片影像图，建成无锡市历史多时相影像资源库，并至少每年度进行一次数据库更新。

3. 水下感知监测体系

以载人船、无人船、水下机器人为平台，根据需要搭载多波束、声呐等遥测设备，每年获取一次无锡市重点河湖区域的水下地形、水底底泥数据，完善河湖水域、岸线监测体系；以蠡湖、梅梁湖为试点，开展重要水体水下地形测量工作，包括湖岸（滩涂）地形测量及水下地形测量，建设无锡市重点河湖区域水下地形和底泥数据库，构建三维水下场景并定期进行更新。

4. 提升水利管理活动的动态感知能力

全面提升水利核心业务管理活动中的重要事件、行为和现象的遥感监测、定点监测、移动监测和应急监测，以及智能化信息处理、解析等动态感知能力，满足水利业务对数据和信息在空间尺度、时间频次等方面的不同需求。

扩大江河和引调水工程取水口、分水口的在线监测范围，获取河湖行政区划断面、取水、排水等信息。基本建成规模以上单位和企业取用水、重点河湖生态流量等水资源智能化在线监测计量体系，在线监测率达到 100%。强化取水单位取水许可信息公开，利用“互联网+”方式整合企业取用水信息。

在重点河段增设视频点、水下声呐等设备，监视围垦河湖、围湖造地、非法侵占水域、非法采砂、河道管理内乱堆垃圾、违法建设涉河项目等

“四乱”现象，利用高分辨率遥感影像实现生产建设项目水土保持全覆盖动态监管，利用移动应用程序和便携监测检测设备快速获取督查现场及督查对象信息，支撑水利综合监管。

推广视频监控、无人机巡查监测、卫星遥感监测等“空、天、地、水”一体化信息化手段，全面采集、监测河湖大数据要素，加强对水利视频图像分析，针对河道水面漂浮物、倾倒垃圾等违法行为实现智能识别、预警和事件自动派发等，配备基层网格员河湖巡查装备，提升河湖巡查管理效能，保护河湖生态水环境。

（二）水旱灾害防御指挥调度应用

在原有水利信息化改造提升工程一期系统基础上，围绕“数字化场景，智慧化模拟，精准化决策”，以提高预报精度，延长预见期，拓展预警发布渠道，跟踪掌握雨情、水情、工情、旱情动态，为灾害防范应对提供有力支撑为目标，以流域为单元构建主要江河流域的数字化映射，包含构建秒响应场景、防洪仿真化场景等任务。

1. 定制秒响应场景

水旱灾害防御工作坚持“预”字当先、关口前移，通过智慧化手段赋能，建立物理水利及其影响区域的数字化映射，实现重点区域“四预”。

搭建无锡市防汛防台秒响应场景，运用新技术，构建水利、气象等多要素信息感知、采集、传输、汇聚体系，实现灾情态势可感知，工程运行可掌控、资源配置可模拟、调度指挥可协同，形成灾前—灾中—灾后全周期、全链条、多环节、闭环化“秒响应”，构建无锡市防汛防台秒响应场景。

2. 打造数字流域防洪仿真化场景

在数字流域的基础上，根据防洪的需要，测量查勘调查无锡全域重点

防洪区域基础防洪数据，利用遥感、遥测等技术制作全流域数字场景、河道数字场景、重点水利工程实景等防洪数字场景，构建多维多时空尺度防洪数据模型，实时分析水利工作面临的风险形势，对水利调度方案进行模拟仿真预演。

3. 整合水旱灾害防御管理系统

在防汛决策指挥支持系统及水利信息化改造提升工程平台建设成果的基础上，汇集整合天空地多源多维多尺度时空数据，进一步强化水、雨、工、旱、灾情等监测信息，整合全市基础数据；通过政务网，获取气象、环保等实时监测数据，基于数据底板，以图表、视频、动画等形式实时动态展示天气形势，河道、水库水情，堤防、险工险段工情等多要素，通过多种形式实现对雨情、水情、工情、险情的分级分类快速及时预警，并结合全省农村基层防汛预报预警体系建设标准，完善预警机制，为判别当前水旱灾害防御形势提供直观有效的技术支撑。实现短期预报、中期预测、长期展望相结合，努力提高预报精度，延长预见期，缩短作业时间。

（三）水资源管理调配与节水管理

水资源管理与调配应用牢牢把握“用水总量”、“用水效率”，构建水资源管理与调配的数字孪生流域和业务应用场景，实现分区水资源管理，为取用水管理、水资源总量管理及调配、水功能区管理提供监测、分析、预警、控制的信息化支持，全面提高水资源安全管理能力，推进水资源精细化管理，保障用水安全。

依托水资源刚性约束实施与监督，构建节水管理平台，强化用水总量与强度双控信息化管理，实现线上快捷办理，推进节水管理与服务智慧化。

1. 取水监管与水资源优化调配

围绕管住用水，推进取用水管理，全面摸清取水口现状，建立流域区域取用水总量管控台账。开发水资源评估、水源地管理、取水管控、水资源调配子模块，实现基于水文模拟的水资源评价与保护、多水源多目标的水资源优化调配和面向取水户的取水许可社会化监管与服务。

2. 数字化节水管理

打通政府部门间、政企间、政社间对于用水单位用水量、基础信息以及社会经济数据的实时更新与共享通道，实现分用户、分行业、分区域的用水数据精准统计、用水计划全程监管、用水突变快速感知、用水红线多级预警及用水效率动态评价与考核，完善节水激励机制，细化节水载体考核规则，鼓励利用信息化手段开展多领域的节水创新。

3. 水资源管理信息系统

以水资源管理系统为基础，依托水资源实时数据，围绕取用水监管、节约用水、饮用水保护等重点，整合、拓展应用体系，开发业务管理新模块，逐步实现由“看”到“管”的管理模式转变，通过水量平衡分析，建立用水结构动态评价机制，形成科学合理的评价体系；建立取用排水联合会商机制，以自备取水户和生态环境部门、排水管理部门“无锡市重点排污单位名录中的排污单位”为主要分析对象，及时发现、研究、处置取排水过程中产生的问题，持续提升无锡水资源管理的能力水平。

（四）生态河湖监管应用

围绕无锡市水域及其岸线的管理和保护，在无锡市智慧河湖系统基础上，构建河湖管理数字化场景与河湖监管应用，全面支撑河湖长制、河湖水域及其安全管理和保护、涉河涉堤建设项目审批等工作。落实“大数据

+ 网格化+铁脚板”治理机制，建立市、县区、乡镇（街道）统一的河湖信息管理平台，并与相关部门互联互通，开展智慧河湖业务研究，提升河湖管理信息化水平。

1. 构建河湖管理数字化场景

基于数据底板的河湖岸线基础数据、河湖生态监测数据、河湖采砂管理数据、河湖治理相关的舆情数据，利用 GIS 空间网格，根据行政区划将管辖河段对象进行空间网格化，实现自然河湖到数字河湖的数字映射，结合河湖管理范围划定成果、岸线保护和利用规划、涉河涉堤建设项目审批等河湖管理业务信息，全面构建河湖管理的数字化场景。

2. 完善河湖监管

通过事前的风险分析，实现对河湖水体、河湖生态、岸线变化和涉水涉砂活动中各种违法违规行为的主动发现和提前预警，提升管理效能。利用卫星遥感、物联网等多源数据以及大数据等信息技术，通过与业务联动建立反馈机制，持续改进和完善风险评价模型和处理机制，提高河湖管理风险预测智能化水平。

开展河湖健康评价试点，逐步建立河湖健康档案。推进智慧河湖、示范河湖和水利风景区信息化展示建设。

3. 美丽（幸福）河湖建设

围绕健康河湖、生态河湖、美丽河湖、幸福河湖总体建设目标，以评价目标体系建设为核心，促进河湖水生态环境持续改善，保障河湖功能健康发展和永续利用，着力打造“河安湖晏、水清岸绿、鱼翔浅底、文昌人和”的幸福河湖总体建设目标。

（五）综合监管应用

充分运用数字映射、数字孪生、仿真模拟等信息技术，共享调用数字孪生基础支撑，作为“3+N”业务统一访问入口，提升水利行业能力和工作效率，满足无锡市水利局和各区、镇水利业务监管互联互通、信息共享、业务协同的需求，支撑重点领域“四预”功能，为水利监管体系和监管能力现代化提供有力支撑。

1. 水利工程建设管理和运行管理

水利工程建设管理与安全运行应用通过水利工程标准化运行监管和考核、水利工程隐患动态管理，为保障工程安全运行提供现代化监管手段，充分发挥工程运行效益和效率。完善无锡市区防洪除涝减灾体系工程信息化管理，增加对“城市防洪大包围堤防提升及口门改造工程”、“太湖新城防洪能力提升后续工程”等重点水利工程建设管理。

（1）构建水利工程建设数字化管理应用

利用GIS、BIM、卫星遥感、视频监控、物联监测等技术，汇总工程前期设计图纸、相关批复文件等资料，集成建设期智慧工地监管信息，通过共享发改、住建、市场监管、税务等部门的建设市场主体及交易信息、信用信息，利用大数据技术，建立汇集无锡市所有水利建设市场主体信息的大数据系统，实现工程建设全方位管理；运行期，基于工程数据底板和BIM模型，建设数字孪生工程，构建工程管理与运行的数字化场景，逐步提升工程智能化管理水平。

建立水利工程运行管理信息系统，纳入工程基本情况、主要特征数值，定期收集工程巡查、检查、观测、注册登记、安全鉴定、维修保养、除险加固、水管单位创建、规范化精细化管理等信息，全面掌握工程运行状况，

及时响应和处理工程检查、日常运行管理中发现问题，保障水利工程运行安全稳定，发挥工程综合效益。

推进水利工程项目建设管理，统筹无锡市在建水利工程项目，利用智能视频、遥感卫星等现代化感知手段，管理重要水利工程建设进度、安全施工与质量控制，市、区、镇三级管理过程信息化。

(2) 水利重点工程安全监测

构建水利重点工程安全监测系统，建设水库、堤防、灌区等工程系统安全监测设施，按照省统一部署推进变形监测、渗流监测等。推进工程运维智能化管理，利用 BIM、GIS 等技术，建设数字孪生工程，实现故障点快速定位，结合运维期数据资料，开发工程安全智能巡检功能，在三个试点项目，开展工程运维智能化试点，逐步推广应用。

2. 水土保持监管

基于数字孪生流域和业务应用布局，结合水土保持业务需求，构建水土保持数字化场景和智能模型，建设水土保持智能应用，支撑智慧水土保持决策应用。实现水土保持核心业务全链条、全流程的监督和管理，全面推进水土保持信息化发展水平。

(1) 构建水土保持数字化场景

依托数字孪生流域建设，在水利一张图基础上结合水土保持管理业务需求，建设水土保持数据库，整理历史数据入库，梳理基础数据、业务数据、共享数据的类型、字段及其数据间的相互关联。完善水土流失观测和试验数据采集与处理，有序开放信息系统库表结构和数据交换接口，实现各级水利部门和系统内外信息共享。

(2) 生产建设活动监管

通过“天地一体化”监管方式开展生产建设项目水土保持遥感监管，开展对生产建设项目监管信息采集、传输、处理、存储、分析、应用的过程，便于业务人员全面、及时掌握生产建设项目水保工作的落实情况。

(3) 综合治理项目监管

以治理项目全生命周期管理为设计理念，实现综合治理规划、计划及实施方案等项目档案资料的管理和施工进度的监管；以设计图斑为单元，辅助信息化技术，对设计、在建、竣工等多维度监管。

3. 水行政执法监察

围绕水行政执法业务需求，利用遥感监测、视频监控、舆情采集等技术，完善水利执法监控平台，全面提升水利综合执法效能，保障各项水法律法规得到贯彻落实。支撑水政执法办案与监管、水事纠纷处理、队伍建设与管理等工作。

(1) 建设水政综合信息服务

基于现有执法监管系统，将执法基础数据、执法程序流转、执法信息公开等汇聚一体，实现对水政执法相关信息的汇集、查询与管理。逐步构建预警防控及时化、执法操作规范化、执法文书标准化、执法过程痕迹化、统计分析可量化、执法监督严密化的水行政执法管理信息化应用。

(2) 搭建水行政执法库

以长江江阴段采砂综合执法监控系统和长江采砂执法调度系统数据库为基础，整合集成水资源管理与调配、水利工程、河湖管理、水土保持等相关数据，建立水行政执法数据库，为水行政执法综合管理平台提供支撑。同时，以遥感遥测、无人机调查、遥控船监测、高清视频监控、互联网舆情等为技术手段，实现远程移动监管，快速预警防控。

4. 太湖蓝藻监管

按照“早发现、早报告、早预警、早防范”等太湖蓝藻与湖泛巡查、预警、防控相关要求，开展新型应急处置技术研发、工程示范及推广应用。结合气象、资规、市场监管、住建、生态环境局等部门现有监测站点，形成市、区（市）相互协调配合的监测网络；结合无锡市水利局现有基础建设太湖蓝藻监测预警系统，实现重要水功能区水质参数的实时监测、蓝藻打捞车船的智能调度、蓝藻处理全过程的智能化管理；协同流域管理建设“智慧太湖”，大力提升信息化、数字化、智能化水平，实现预报、预警、预演、预案功能，为物理流域水利工程安全运行和优化调度提供超前、快速、精准的决策支持。

(1) 完善信息化平台，提高监测预警

在现有“感知太湖、智慧水利”蓝藻信息系统基础上进行升级和完善，对视频监控布局进行优化，实现蓝藻与湖泛巡查、蓝藻打捞运储、藻水分离、藻泥处置利用全过程视频覆盖，实现蓝藻治理全过程信息化。运用水环境模型分析计算，实现太湖蓝藻源头追溯，演变过程的直观展示，与其他相关部门进行信息共享交换。

(2) 健全防控协作机制，提升蓝藻防控水平

按照长三角一体化发展战略规划纲要和有关部署以及建立的“十项机制”，及时互通日常管理和监测中掌握的数据，共同解决太湖蓝藻等区域性和跨界性水环境治理问题，加快形成“共防、共治、共保”的良好合作局面。

5. 水利行政服务

依托无锡市大数据局，充分整合现有数据资源和网上办公应用系统，

加强数据共享能力，围绕水利机关日常管理工作，构建智慧机关管理应用，推进电子公文、人事、党建等行政工作，从而加快实现办公自动化、政务公开化、管理一体化和决策科学化，提升水利政务信息化整体水平。

(1) 完善智能协同办公应用

基于现有“新点智慧政务云工作平台”推广普及电子文件应用，加快政务数据在辅助决策和高效履职等方面的应用，推进业务系统电子文件归档工作，打破部门间信息壁垒，实现办公智能辅助、舆情分析预测、人事监管决策分析等智能应用。

(2) 推进诚信体系建设

加强水利工程参建单位及法人诚信行为的自主采集，强化与相关部门数据共享，完善水利行业单位诚信数据及等级评价的多渠道采集，持续推进工程参建单位的信用体系建设。

(3) 推进水利成果数字化

通过建设规划成果资料管理系统的运用，提升规划的成果资料管理水平及成果资料的利用效率。规划编制成果管理系统的建设，建立起一套规划编制成果数据标准（包括 CAD、GIS 和 BIM），并提供成果数据标准化处理、协同设计、版本控制、动态数据管理、成果入库、指标审核等应用功能。以便完成规划成果数据标准化处理，并搭建 CAD 库、GIS 库和 BIM 数据库，实现资料、成果数据统一管理与共享。

(4) 推进数字党建

建设在线考核、支部建设、党员管理等模块，实现水利行业党建信息上传下达、党建资源提供、考核管理等方面工作精确管理、动态管理，提高党建工作效率。

6. 水利公共服务应用

围绕水利公共服务业务，采用“互联网+水利政务服务”模式，优化监督举报服务，打造水利服务数字产品，服务社会公众，推进水利融媒体数字化。

(1) 完善数字化水利政务服务

依托无锡市大数据局现有基础，利用 5G 技术、大数据技术建设成果，配合推进“一网通办”。基于水利局网站，拓展互动交流和办事服务，秉承高效惠民的理念，建立精准化政务需求交互模式和用户行为感知系统，创新优化智能自动化服务应用。

围绕加快推进数字政府建设要求，加快向移动端延伸，实现更多政务服务事项“云上办”，优化政务服务事项清单及流程，推进一批水政务服务事项智能“秒批秒办”。

(2) 完善水利公共服务应用

选取有代表性的水利风景区提供水景观、公共出行等动态水指数服务，实时发布水景观游览适宜程度指数。

积极探索 VR、AR 等技术在水利公共服务中的应用，采用三维扫描建模、高清影像采集等技术，为用户提供线下线上数据融合、交互泛在的智能服务，提升公众的水体验感。

以政府网站为依托，通过建设水利公共服务大数据分析应用平台，对公众留言互动等社会关注热点进行数据分析，研判用户潜在需求，充分发挥水利政务及业务数据价值。

(3) 打造水利融媒体平台

持续推进水利融媒体数字化、智能化转型升级，建设水利宣传智慧化

平台，弘扬优秀水文化传统，加强水法规宣传教育，提升全社会节水护水人文素养。不断延伸与拓展智慧化应用，加快“两微一端”建设、水利融媒体智慧平台建设，推动水利行业媒体深度融合发展，构建水利全媒体融合传播新格局，努力让群众的获得感幸福感更有保障更可持续。

三、数字孪生试点

国家“十四五”规划纲要明确提出“构建智慧水利体系，以流域为单元提升水情测报和智能调度能力”。“十四五”期间，无锡水利开展三个试点项目，完善试点项目地区数据底板，实现与物理流域同步仿真运行、虚实交互。通过开展三个数字孪生试点项目，完善后逐步推广，支撑新一代水利业务应用的创新。主要建设内容包括：

（一）智慧感知

在试点项目现有水利信息采集站点的基础上，完善天空地一体化水利信息综合采集体系，优化站点布局，扩大感知覆盖范围，对各类水位流量监测设备、气象水文监测设备、水质环保监测设备、工程安全监测设备、视频传感监测设备等监测信息的统一采集。

视频监控方面，进一步扩大视频监控范围和密度，采用接入为主、新建为辅的方式，针对水旱灾害防御、水资源管理调度和节水管理、水利工程建设与运行管理、生态河湖监管等业务领域所需的视频监测点增加视频AI识别、报警、联动分析等进行补充建设。

对试点项目进行水网智能化改造，对已建水利工程特别是防洪减灾工程、引调水工程、水利枢纽和水源工程、灌区工程等重要水利工程，结合新型基础设施建设，推进物联网应用和智能化改造，为水利工程安全高效运行提供有力保障。

（二）智慧支撑

1. 完善数据底板

建立试点地区二三维数据底板。全方位提升无锡水利一张图，构建试点项目地区三维数据底板，对重点河道（水库）及水利工程建成 L3 级数据底板。形成项目监测信息的实时动态数字映射，为数字孪生试点项目提供有效的“算据”服务。

2. 建设模型库

按照“标准化、模块化、云服务”的要求，模型库采用三层框架，并以微服务方式提供统一调用服务，建立模型的通用化开发封装技术及模型的标准化接口。充分利用已有模型成果，以工程安全运行、精准调度为主要目标，按需构建水利专业模型、智能识别模型及可视化模型。

（1）水利专业模型

模拟仿真提供其运行所需遵循的基本规律，主要完善并集成水文模型、水力学模型、泥沙动力学模型、水资源模型、水环境模型、水土保持模型、水利工程安全模型等模型。

（2）智能模型

智能模型包括智能分析模型和智能识别模型。智能分析模型通过提取感兴趣信息进行结构化分析，实现对静态和动态场景的智能处理，提取和分析水利目标相关的特征信息和动态目标行为事件，并对各类感兴趣信息进行检索、处理和诊断等。智能识别模型包括遥感识别、视频识别、音频识别，利用机器学习等方法从遥感、视频、音频等数据中自动识别河湖“四乱”、漂浮物、地质灾害、违规入侵、水体颜色、闸门启闭、设备运行异常等情况。

(3) 可视化模型

依托数据底板地理空间数据、监测数据和水利专业模型、智能识别模型，构建工程自然背景演变、工程上下游流场动态、水利机电设备操控运行等可视化模型，充分集成 BIM 模型，满足仿真模拟和综合展示等需要。

(三) 数字化场景应用

围绕防汛调度、大坝安全、闸孔安全、库区安全、设备资产管理等场景，实现数字化场景构建、智慧化仿真推演、精准化决策支持以及优化后的方案成果展示等功能。重点实现横山水库全流域物理产流~汇流过程及水工程调度的“四预”功能，辅助生成决策建议方案，支持精准决策。为在太湖流域无锡地区推广数字孪生工程建设提供示范。

四、水利网络安全

(一) 完善安全技术体系

1. 提升纵深防御能力

针对网络边界、内部网络、互联网应用、门户网站等场景，建立全网安全主动防御、持续监测系统，形成大纵深、立体化、可追溯的网络安全纵深防御体系。

2. 提升应急响应能力

构建软件定义的云安全资源池，将安全资源池化、服务化，以软件编程的方式实现智能化、自动化的业务编排和管理，重塑云内安全边界。构建针对新型勒索病毒、APT 攻击和未知威胁的防御监测体系，实现安全可视化、威胁可视化、攻击与可疑流量可视化，以及高效协同响应。

3. 加强安全监测预警

在现有安全设备的基础上，按照优化调整后的网络分区结构进行更新

改造，构建安全可控的关键信息基础设施安全防护体系。

（二）水利关键基础设施安全改造

针对水利关键信息基础设施面临的安全风险隐患，结合紧迫程度和自主产业支撑能力，选择国产加密终端、水利工控网络等 2—3 个水利关键信息基础设施，开展网络安全改造。通过软硬件适配、产品研发等形式提升安全防护水平，进而推动相关软硬件产品扩大部署应用，逐步提升核心技术、产品和产业能力。

第五章 实施保障

一、加强领导，优化机制

“十四五”是无锡市水利管理体制改革的以来水利事业发展的重要时期。全市各级水行政主管部门切实加强水利信息化工作的领导，明确单位信息化工作的责任部门，以及相关业务部门和信息化部门在信息化工作中的具体分工职责，建立本单位内部、外部以及本单位上、下级之间信息化协同推进的长效机制，积极开展信息化工作，多方筹措资金，加强项目建设的分工协同与统一管理，共同推进公用基础设施建设，抓好数据资源集成，抓好业务应用整合，抓好技术条件更新，合力推动水利信息化全方位、多层次协同发展。

二、完善标准，保障安全

适应信息技术发展趋势，加强适合本市水利行业特点的技术标准和管理规范制定，以标准规范促系统整合，促数据更新，促数据共享治理。进一步加强网络和信息安全管理，加快威胁感知预警能力建设，加强关键信息基础设施保护，提升网络安全防护能力，守牢网络安全底线。

三、凝聚共识，推进落实

充分理解并积极跟踪国内外新技术进展，全面认识无锡市“十四五”水利信息化发展规划对指导和推动水利信息化发展的核心作用，积极推动信息技术应用从注重本部门、本专业的局部发展模式向共享、集约的全局发展模式转变。从以满足日常事务处理需求为主，向充分开发利用信息资源和提升综合信息服务能力转变，真正将规划建设的整体发展理念落实到项目建设实施中。

四、培养人才，深化应用

为推进全市水利信息化工作有序开展，各级水行政主管部门要加强水利信息化专业人才的引进与培养和职工培训，重点培养关于水利业务信息技术应用的专门人才，全面落实“需求牵引”的信息化推进策略。将全员信息技术应用能力的提升列入日常工作进行管理与考核，以满足无锡市“十四五”水利信息化建设与应用对人才的需要。

五、宣传引导，加大投入

完善信息公开发布制度和公众参与制度，探索开拓新媒体、融媒体宣传阵地，通过教育培训、典型示范、展览展示、主题宣传、新闻发布等方式，广泛持久地开展水情教育，提高全民水患意识、节水意识、水资源保护意识。

针对水利项目公益性为主的特点，发挥政府在水利建设中的主导作用，积极争取上级财政资金的支持，稳定和加大政府财政对公益性基础设施的持续投入，不断拓宽投融资渠道。

第六章 投资匡算及实施规划

一、投资匡算

根据国家关于信息系统建设的标准、借鉴相关系统的匡算编制经验，结合无锡市水利信息化的实际情况，在进行分项匡算的基础上，汇总出无锡市“十四五”水利信息化发展规划项目建设投资匡算，具体如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 无锡市“十四五”水利信息化发展规划项目建设投资估算表（单位：万元）

序号	规划投资方向	估算
1	提升水利信息基础设施	10000
1.1	完善基础设施建设	6500
1.2	丰富监测感知手段	2000
1.3	水网智能化改造	500
1.4	完善泛在互联水利业务网	1000
2	完善水利数据资源体系	6000
2.1	水利数据资源全量归集	1000
2.2	数据整合治理	1000
2.3	完善数据底板	1000
2.4	构建模型库	1500
2.5	建设知识库	1500
3	水利智能业务应用	10000
3.1	水旱灾害防御指挥调度应用	2000
3.2	水资源管理调配与节水管理应用	1500
3.3	生态河湖监管应用	1500
3.4	综合监管应用	5000
4	数字孪生试点	8500
4.1	智慧感知	1500
4.2	智慧支撑	5000
4.3	数字孪生场景应用	2000
5	水利网络与信息安全体系	1500
5.1	完善安全技术体系	500
5.2	关键基础设施安全改造	1000
6	水利保障体系与标准体系建设	500
7	规划编制、实施方案编制	500
合计		37000

二、实施规划

水利信息化建设是一个涉及内容多，建设周期长的系统性工程，在“总体规划、统一标准、急用先建、分步实施”的建设实施原则下，结合当前无锡市信息化实际情况，依托重点工程稳步逐年开展，按照三个阶段实施。到 2025 年实现 N 项业务应用水平明显提升，建成智慧水利体系 1.0 版。

（一）第一阶段：至 2023 年底，基础数据收集、信息资源整合

针对三个试点项目，利用仿真技术，对江河湖泊、水利工程、水利治理管理对象、影响区域等物理流域进行数字映射完善数据底板；全市重要水工程、河流水系感知设备全面建设完成；完成包括无锡市基础地理信息和水利普查基础数据的收集整理。

1.实现基础数据的收集，包括无锡市基础地理信息和水利普查基础数据收集整理，从水旱灾害防御和水资源入手对已有系统数据资源进行收集整理。

2.开展数据整合共享设计，主要是信息资源规划和技术架构。

3.开展体系设计，包括信息资源整编分类、编码体系制订，空间信息、基础信息、专题信息等综合数据库设计，数据交换与接口设计、平台基础设施规划以及进行技术架构论证等。

4.开展水利综合信息管理平台设计，对各业务系统进行梳理。

5.完成水利信息化标准体系建设。

6.整编资料入库，根据业务需要的轻重缓急实现已有基础数据整理。

7.采购安全设备对信息传输过程中的安全措施。

8.推进试点地区数字孪生建设，本阶段完善基础设施升级。

(二) 第二阶段：至 2024 年底，应用云部署，试点改革

建设水利重点工程安全监测系统，对引水工程、堤防、水库、挡潮闸、灌区等重点工程增加工程安全监测；依据无锡水网建设，在三个试点项目推进水利工程智能化改造；基于 IPv6 的新一代 5G、微波、卫星通信等技术，升级改造网络核心设备，增强资源动态调配能力；以数据中台以及水利各业务数据为基础，构建水利数据资源池。

1.建立统一水利综合信息管理平台，统一门户系统，完成无锡水利信息基础资源、数据资源大集中，建成水利综合大数据库；完成水利综合信息平台的开发和大数据分析平台的建设；实现现有水利应用系统的整合，基本实现无锡市水利信息化的统一平台运行，形成完备的无锡市水利信息业务。

2.建立标准规范体系，包括比较完善的信息安全体系，建成功能相对完整的无锡市水利云平台。

3.全力推进水利数字化改革工作，开展数字孪生继续完成数据底板和模型库建设、AR 交互场景可视化交互系统等类型项目进行试点，推进各业务系统数字化场景建设，打造样板工程。

4.建设水利重点工程安全监测系统，对引水工程、堤防、水库、挡潮闸、灌区等重点工程增加工程安全监测。实现工程结构数据的实时监测，为未来工程结构的风险设计与管理提供基础性数据，为工程结构的养护决策提供基于实际运营状态的科学依据。

5.依据无锡水网建设，推进水利工程智能化改造。

6.针对各种信息采集系统以及自动控制系统的设置安全保护策略。

（三）第三阶段：至 2025 年底，核心业务智能化

针对“3+N”水利智能业务应用体系，围绕“数字化场景，智慧化模拟，精准化决策”，利用“智慧水利”数据底板，构建智能化场景，支撑重点领域“四预”功能，推动业务应用全面覆盖水利工作，为水利监管体系和监管能力现代化提供有力支撑。

1.水旱灾害防御智慧调度应用开展多目标联合调度、重点流域联合调度等模型。构建智慧防洪知识库，建立预案关联关系，智能提供预案。加强防汛智能化、智慧化应用研究。

2.生态河湖监管应用，展现“美丽河湖三年行动”的河湖治理成效，在提升治理能力、提升治理效率、精准调控等方向上进一步发展。持续加强公众参与、第三方监察信息化手段，让全民参与到河湖治理。

3.对所有业务系统进行安全定级。

(四) 阶段分项表

序号	规划阶段	项目	主要内容	费用 (万元)
1	第一阶段 (13800 万元)	规划、实施方案编制	招投标、规划编制	500
2		提升水利信息基础设施	完善水资源、水安全、水生态等方面监测点，监测密度翻番	5000
3			水利感知手段创新试点	500
4			扩展网络带宽、建设新型水利工控网络	500
5			无锡水网智能化改造，针对防洪减灾、引调水、水利枢纽等重点工程，完成自动化联动控制改造	500
6		完善水利数据资源	水利数据资源全量归集，完善水利数据资源目录，分类分级数据汇聚；	1000
7			数据整合、治理及分析，设定数据标准规范，整合共性数据，完成清洗及治理	1000
8		水利智能业务应用	水旱灾害防御指挥调度应用，完善市、区、镇三级数据资源的汇集与整合；定制秒响应场景	500
9			水资源管理调配与节水管理，打通用水、社会经济数据等共享通道；收集取、用水、水资源等数据	500
10			生态河湖监管应用，完善河湖岸线基础数据、河湖生态监测数据、河湖采砂管理等数据	500
11			综合监管应用	500
12		数字孪生试点	试点地区扩大感知范围，扩大视频密度，增加AI识别、分析；	1500
13			试点地区数字孪生模型数据的采集	500
14		保障体系与标准体系建设	保障体系与标准体系建设	300
15		水利网络与信息安全体系	完善安全技术	500
16	第二阶段 (15600 万元)	完善基础设施建设	丰富监测感知手段	2000
17			无锡水网智能化改造	500
18			完善数据底板	500
19			完善泛在互联水利业务网	1000

序号	规划阶段	项目	主要内容	费用 (万元)
20		完善水利数据资源	构建模型库	1500
21			建设知识库	1500
22		构建水利智能应用体系	水旱灾害防御指挥调度应用	500
23			水资源管理调配与节水管理	500
24			生态河湖监管应用	500
25			综合监管应用	1500
26		数字孪生试点	试点地区模型数据处理；模拟结果可视化、实时监测数据可视化；实现区域三维模型与重点水利工程精细模型相结合的虚拟三维空间展示系统	4500
27			智慧支撑（孪生工程模型库）	500
28		保障体系与标准体系建设	保障体系与标准体系建设	100
29		水利网络与信息安全体系	强化安全管理	500
30	第三阶段 (7600万元)	构建水利智能应用体系	水旱灾害防御指挥调度应用	1000
31			水资源管理调配与节水管理	500
32			生态河湖监管应用	500
33			综合监管应用	3000
34		数字孪生试点	数字孪生场景应用	2000
35		保障体系与标准体系建设	保障体系与标准体系建设	500
36		水利网络与信息安全体系	安全鉴定	100

三、共建共享

(一) 职责分工

1. 市级主要职责

负责统筹制定总体规划及设计方案，提出业务发展和智慧发展总体要求；负责审核各辖市（区）局、各直属单位水利信息化、数字孪生建设方

案；组织企业、内外部力量推动智慧水利科技创新。

2. 区级主要职责

编制所辖范围内数字孪生水利工程建设方案并组织实施；负责保障各区自建的水利信息化系统安全运行；根据自身实际需要完成辖区内相关水利要素的采集监测、水利数据汇聚、个性化业务应用和信息安全建设。

3. 镇级主要职责

按照区级要求汇总、审核、上报管辖范围的基础数据和水利管理数据，利用上级平台开展水利监管业务。

（二）共建管理

基础数据：依照事权职责分级建设所辖各类水利对象的基础数据，汇总至无锡市水利局；市级负责所辖范围内主要河道数据底板建设，重点区域精细建模；试点项目水利工程管理单位负责 L3 级数据底板建设，主要进行重要实体场景建模。

模型平台：市级建设模型库，开发太湖、蓝藻等模型；水利工程管理单位开发工程专用模型。

（三）共享管理

无锡市级、各辖市（区）局及各直属单位按照水利部、市大数据局关于资源共享的规定，信息化建设的同时完成资源编目、汇集更新、共享服务等共享工作任务，并向相关单位开放资源目录、提供共享服务。