

政研通讯

第一期

总第 258 期

江西省水利发展研究中心

2023 年 2 月 28 日

【本期文章】

- 数字孪生驱动峡江水利枢纽高质量发展
- 江西水文信息化调研报告

数字孪生驱动峡江水利枢纽高质量发展

江西省峡江水利枢纽工程管理局 王颖

加快推进智慧水利建设是贯彻落实习近平总书记重要讲话精神的集中体现，也是推动新阶段水利高质量发展的必然要求，党的十八大以来，党和国家始终将治水兴水作为保障经济社会高质量发展稳定发展的基础性、战略性工作，治水的脚步从未停歇，水利行业正按照国家关于网络强国、数字中国的总体部署和“十六字”治水方针，坚持网络安全与数字化转型方向发展。国家《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》提出构建智慧水利体系的明确要求，水利部提出将智慧水利作为推动新阶段水利高质量发展的显著标志，并先后印发《关于大力推进智慧水利的指导意见》和《“十四五”智慧水利建设规划》，提出需要以数字化、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，加快构建具有预报、预警、预演、预案(以下简称“四预”)功能的智慧水利系统。

2022 年省委省政府立足发展新方位、新阶段，把握发展新态势、新趋势，作出包括把实施数字经济作为“一号发展工程”在内的双“一号工程”重大决策部署。对标国家和省委省政府建设智慧水利体系的任务要求，省水利厅配套制定《江西省数字孪生流域建设工作计划》，探索开展数字孪生水利工程先行先试工作。江西省峡江水利枢纽工程管理局（以下简称“省峡管局”）于 2021 年开始推进数字峡江建设，数字峡江具备数字孪生水利工程创建的良好基础，被省水利厅推荐为水利部数字孪生水利工程先行先

试项目。

一、峡江水利枢纽工程信息化基础

峡江水利枢纽工程主要包括枢纽坝区、7个库区防护工程和15片抬田工程。峡江水利枢纽工程在建设期已开始注重信息化建设，建成有大坝安全监测、库区堤防安全监测、视频监控、水雨情报送、洪水预报调度、泄水闸计算机监控及远程控制、同江电排站工控、档案管理、鱼道监测等系统。这些系统为峡江水利枢纽工程防洪调度、安全管理、运行监测、档案管理工作提供了安全可靠的信息数据与方便快捷的工作方式，提高了办事效率与管理水平。2018年峡江水利枢纽工程开展水利工程标准化管理创建后，将日常工作均集成在标准化管理信息平台，进一步提升了工程信息化程度。

二、峡江水利枢纽工程智慧化存在的差距

峡江水利枢纽工程信息化建设对工程运行管理有所帮助，但是对标水利现代化、智慧化的要求，在基础信息设施建设、数据整合、资源共享、智慧应用等方面仍有很大的改进空间。

（一）前端感知能力不足

峡江水利枢纽工程虽然已建有大坝和库区安全监测及视频监控系統，但水位监测、视频监控布点范围覆盖不全，机电设备、金属结构前端感知建设欠缺，全面监测感知能力不足，智能一体化监测系统、无人机、无人船等新型监测手段应用不足，导致构建工程全面立体感知体系、建设数字工程数据底板时的感知数据要素不足，距离形成天地空一体化、支撑数字孪生水利工程的智能感知体系还有较大差距。

（二）数据资源整合与共享不够

原有部分系统建设时间较久，并未考虑数据的统一标准问题，导致水利基础数据不统一、水利对象代码未统一、数据标准不一致；数据内部整合不够，在不同业务和不同层级之间存在“重采、重存”的现象，分散建设的信息基础设施条块分割、相互封闭，制约整体效益发挥；外部共享不足，目前仅接入防汛需要的水雨情监测数据，其他业务相关数据还未能实现共享。

（三）工程模型化程度不高

枢纽工程与库区工程基础空间已有的 DEM 和 DOM 数据精度不足，但是对区域内工程部位、机电设备、金属结构等重点管理对象未开展高精度三维建模，水利专业模型、智能识别模型、可视化模型均未建设。“四预”功能缺少模型建设的支撑将无法实现，综合决策能力的智慧化程度较低。

（四）业务应用智能化水平较低

省峡管局管理范围较大，工作任务较重，现有的信息化系统仅能满足基本业务开展，信息技术和水利业务融合不够深入。如防洪调度、工程安全等方面信息化业务系统支撑能力较弱、智能化水平较低，未建立综合决策系统或业务知识库，未能在数字化映射中实现防洪调度“四预”功能，尚未具备虚拟仿真能力和智能调度能力。

三、“数字峡江”先行，智慧化初步实现

针对不足，根据 2018 年中央一号文件“实施智慧水利工程”、2019 年水利部《智慧水利总体方案》以及江西省智慧水利建设与智慧水利顶层设计等提出的总体要求，省峡管局于 2021 年进行

数字峡江建设，由信息化迈向智慧化水利，是推进峡江水利枢纽工程现代化建设的一项重要内容。

（一）数字峡江建设内容

数字峡江建设内容为“6个1”工程：“一张”感知网，“一个”数据资源平台，“一套”基础支撑体系，“一套”综合业务应用平台，“一个”综合指挥中心，“一套”网络安全体系。数字峡江采用实景模型、BIM模型、虚拟模型、地理信息、混合现实等虚拟建模技术，将物理世界峡江水利枢纽转化为精细的数字世界，在数字峡江水利枢纽的基础上，结合峡江水利枢纽日常管理工作，构建综合的业务应用体系，保障峡江水利枢纽安全运行，将峡江水利枢纽工程打造为“一体”（数字峡江水利枢纽核心载体）“两翼”（业务应用体系、安全保障体系）标杆工程。

（二）数字峡江成效

数字峡江建设通过建设全要素动态监测的基础感知体系、高速统一安全的通信网络、高度集成的水利数据中心，虚拟建模打造峡江水利枢纽工程的管理立体图，推进契合迫切需求的“三维建模+运维+防汛抗旱”、“无人值守”应用等信息化建设，加快峡江水利枢纽工程智慧化升级改造，提升了智慧化管理水平。

四、“数字孪生”赋能，智慧化落地开花

2022年3月，水利部印发《数字孪生水利工程建设技术导则（试行）》等系列文件，指出数字孪生水利工程建设是推动新阶段水利高质量发展的实施路径和最重要标志之一。对标水利部数字孪生水利工程建设要求，峡江水利枢纽工程在数字峡江项目的基础上于2022年6月全面开展数字孪生峡江水利枢纽工程先行

先试项目建设，进一步完善感知体系和网络安全体系建设，构建具有高精度的 L3 级数据底板、智慧型知识库、“四预”能力的数字孪生平台。

（一）数字孪生建设内容

数字孪生工程建设内容主要有：一是建设覆盖峡江水利枢纽坝区、库区工程及影响区域的多维多尺度空间孪生底板，利用数据资源管理平台，整合多要素监测感知、业务管理、共享交换等数据，建成数字孪生峡江数据底板。二是建设包含洪水预报、洪水演进及淹没分析等模型的水利专业模型平台和包含核心区域人员侵入、船只监测等模型的业务 AI 智能模型。三是建设支撑防汛抗旱、生态供水、航运、发电等运行调度和标准化管理业务的知识规则库。四是在融合数字孪生峡江数据底板、水利专业模型和业务 AI 智能模型、智能运维、知识规则库的基础上，建设支撑数字孪生峡江水利枢纽工程安全运行、精准调度的水利工程运行管理业务应用和具备“四预”功能的防汛抗旱业务应用。五是构建工程安全分析模型，对大坝安全监测效应量与环境量数据进行预处理，实现水利工程安全状态的实时监控、趋势预警、局部坝段与大坝整体结构安全性态评估。六是在已有的安全防护基础上进行提升和改造，建设能实现电排站工控网与业务网物理隔离、网络安全等级保护第三级的安全网络体系。

（二）数字孪生初步成效

在今年的防汛抗旱和工程运行管理中，数字孪生工程已发挥出“智慧大脑”的作用。面对今年赣江 2022 年第 1 号洪水，第一时间在 710 平方公里高精度数字孪生数据底板上，构建防洪调度业

务场景，并基于水文预报模型、水动力模型等不同调度预案的运行情况，对流域洪水进行精演进模拟和三天预见期洪水滚动预报。此次洪水通过预报与调度的动态交互，省峡管局提前预泄腾库、削峰错峰，拦蓄洪水 1.36 亿 m^3 ，有效降低吉安站水位 1.2 至 1.5 米，减轻枢纽上下游防洪压力，保障上下游人民群众的生命财产安全，进一步提高枢纽防洪调度的科学性、实用性和可操作性。

数字孪生工程的综合业务平台已实现工程运行管理信息化，涵盖工程标准化管理全部事项，规划工程管理事项的全流程，在全省处于领先水平。平台实现工程信息、工程巡查、安全检测、维修保养、应急管理、设备管理及工程运行管理等相关工作信息互通，有效减少运行管理过程中的流转环节，提高了工作效率。目前平台已完成多次巡查巡检任务、交接班、机组运行记录，登记入库资产共 8 大类 253 项，平台运行稳定、响应快速、交互良好，为峡江水利枢纽标准化管理提供了数字化抓手。

五、总结与展望

峡江水利枢纽工程信息化建设从标准化平台建设、数字峡江建设、数字孪生建设一步步走来，数字化智慧化程度得到不断提高，逐步推动峡江水利枢纽工程高质量发展。尤其是数字孪生工程的建设，以工程需求牵引，工程安全为核心目标，应用至上为建设原则，在数字空间对实体工程全要素和建设、运行全过程的数字化映射、智能化模拟，形成与实体工程同步仿真运行、虚实交互、迭代优化的信息应用系统，实现峡江水利枢纽的“数字世界”与“物理世界”的虚实映射、实时同步、共生演进、闭环优化。

数字孪生峡江水利枢纽工程将进一步优化水利专业模型，加

强水利专业模型技术攻关，提高预测预报精准度，确保风险提前发现、预警提前发布、方案提前制定、措施提前实施，为峡江水利枢纽工程安全、防洪调度提供数据与决策支撑，将工程应用与管理智慧化真正落到实处。数字孪生峡江水利枢纽工程在建设过程中不断分析问题，总结经验，形成了可推广的高精度数据底板、水利专业模型、金属结构安全监测与智能运维等应用成果，在江西省数字孪生工程建设和大型水利工程运行管理方面起到示范推广作用。

江西水文信息化调研报告

信江饶河水文水资源监测中心 王述强

为深入贯彻党的二十大精神，承担保障国家水安全和服务经济社会发展提供坚实有力的水文基础支撑，省水文监测中心制定了支撑江西水利高质量发展调研工作方案。据此，省水文监测中心组织信息化团队在省内、外水文行业与科研院校等单位，对水文信息化建设、网络安全以及应用、科研等方面进行了调研。通过调研，全队人员深入思考水文信息化建设与服务存在的不足，提出了水文信息化建设发展思路和建议。

一、基本情况

调研组分别赴长江水利委员会水文局水文情报预报中心、湖南省水文水资源勘测中心、教育部鄱阳湖湿地与流域研究重点实验室、江西省水投江河信息技术有限公司、赣江上游、赣江中游、修河、抚河水文水资源监测中心及永修、临川、景德镇等水文站队调研，其中赣江上游、赣江中游、修河、抚河水文水资源监测中心及永修、临川、景德镇等水文站队为我中心分支机构。

（一）长江水利委员会水文局水文情报预报中心

长江水文情报预报中心为长江水利委员会水文局组成部门，负责流域暴雨洪水的实时监视和预报预警服务，负责制作并发布长江干流及主要支流控制站的水情预报信息；承担为长江流域水旱灾害防御、水资源综合利用等提供技术保障服务职责。经过多年的积累，中心现已研发流域综合调度支持系统、中长期水资源量预报、概率预报及实时调度策略、人工智能预报调度、长江水

情 APP 等信息化系统，信息化业务涵盖信息保障服务、降水预报业务、水情预报业务、工程水情保障服务等领域。

长江水文情报预报中心下分三个室，有员工 34 人，博士 7 人，硕士 16 人，其中教高 6 人，高工 22 人。该中心水文信息化水平高，有一批既懂水文业务又掌握信息化的复合型人才，开发的洪水预报和调度类业务应用系统实用性强，团队具有自行开发、自行运维能力。

（二）湖南省水文水资源勘测中心

湖南省水文水资源勘测中心与江西水文中心一样，为参照《中华人民共和国公务员法》管理的副厅级水文行业管理机构，主管全省水文工作。中心以防洪安全保障需求为主线，以“数据监测+科技创新+信息化”为手段，提供高效精准预测预警预报及丰富的水文信息产品服务。目前，中心分别建设有山洪灾害监测预警平台、站网实时监测和预警平台、湖南省中小河流预警预报平台、四水流域洪水调度系统、水文公众服务一张图、手机微信公众号、水情专业预警预报发布微信小程序、APP 等。

湖南省水文信息化建设由水情与信息化部全权负责，整体规划，统筹考虑，根据业务需求制定了《湖南省水文现代化规划——智慧水文专题规划报告》，以水文大脑为核心，通过“1+4+N+1”（1 是水文大脑，4 是涉水信息感知、大数据资源、大地图服务和应用支撑体系，N 是水文信息综合服务平台下的多个水文业务应用和事务管理，1 是运行维护管理体系）模式，提供广泛的水文信息服务。建成统一湖南省水文通讯规约，初步建设了智慧水文信息传输网，建成了全省统一的水数据存储体系和张家界异地灾备

中心，初步搭建起了符合 EDG 标准的湖南水利信息数据中心。通过加强云计算、物联网、移动互联、大数据、人工智能等新技术，打造省、市、县三级统一用户管理，统一门户集成、统一数据交换、统一地图服务的水文综合信息服务平台。湖南水文通过项目建设、强化信息化青年骨干技术力量培养，创新人才准入考评激励机制，培养了一大批信息化人才。

（三）教育部鄱阳湖湿地与流域研究重点实验室

教育部鄱阳湖湿地与流域研究重点实验室以江西师范大学地理与环境学院、江西省鄱阳湖综合治理与资源开发重点实验室、江西师范大学理化测试中心等为主要依托单位。研究方向为：湖泊湿地生态和环境健康、流域地表过程和水生态安全、区域开发与资源可持续利用、湿地与流域空间信息模型方法与系统应用、湿地与流域时空动态监测网络系统与决策支持等。

重点实验室已形成一支结构合理和优势突出的学术队伍，领军人才包括中科院和工程院双聘院士 2 人。研究人员的专业背景涉及地理学、生物学、环境科学与工程、管理科学与工程、测绘科学与技术、公共卫生与预防医学、应用经济学、计算机科学与技术 and 水利工程等。

调研组一行详细了解了实验室的研究成果，观看了基于鄱阳湖湿地的虚拟地理仿真与决策支持平台。该平台通过在鄱阳湖湿地建设物联网传感设备，将湖区现状实时传至数据中心，依托于实验室强大的研究力量，将数据进行清洗、梳理、转换，结合自主研发模型，将鄱阳湖流域水生态系统在不同水环境下，以虚拟仿真形式展示给决策部门和管理部门，给决策部门、湿地管理部

门提供依据和强有力措施手段。该系统目前已初具规模，但却没有水文信息，若我水文部门能与其合作，完善有关水文信息，对鄱阳湖水环境监测、防洪预报预警有较大应用。

（四）江西省水投江河信息技术有限公司

江西省水投江河信息技术有限公司是一家集咨询规划、软硬件研发、综合运营为一体，致力于打造全国领先水生态运营服务商的高新技术国有企业。

公司紧紧围绕智慧水利建设中心，以防汛抗旱、应急减灾、水文监测预报、水资源利用、水生态保护、水环境治理、水工程运行与管理等业务为主线，加大硬件与软件的研发投入。目前形成了一批符合行业规范要求、技术创新、自主品牌的水利信息化产品。

该公司按照“政府购买服务”的新模式，积极推进江西智慧水利建设。完成了江西省智慧水利顶层设计和江西省智慧水利“四梁八柱”规划设计，搭建了以水利一张图、视频云平台、数据共建共享等为核心的支撑体系以及以河湖长制、水政监察、数字灌区、数字水文等为脉络的应用体系，为水利信息化提供了有效技术支撑。

调研组一行察看了自主研发的蜂巢系统、支持 IPv6 的遥测终端、土壤墒情监测仪以及水雨情、水质、水务等物联网产品。观看了数字孪生系统以及鄱阳湖三维动态展示平台。展示平台结合数字孪生技术，利用高速、清晰、AI 摄像头，可以较为直观掌握鄱阳湖枯-汛转换下的生态变化过程。其中蜂巢系统是针对水利市场推出的一款具有高速运算能力的智慧测站。该测站结合云计算、

大数据、物联网、移动互联网、AI 等新一代 ICT 技术，采用“云-边-端全面开放、深度解耦”的物联网架构，通过多容器技术完成软硬件的解耦，凭借组件模块化、接口统一化、协议开放化、传输安全化，可将接入所有终端设备的全生命周期数据主动远程报送至云平台，实时监控全网状态，实现故障快速定位，极大提升运维效率和质量。

（五）赣江上游水文水资源监测中心

赣江上游水文中心多年来以山洪、中小河流及智慧水文项目建设为契机，打造了一支包括软件、硬件、网络通讯等多专业信息化人才队伍，在信息化成果上拥有了自主品牌的 RTU、无人机测流、图像识别等相关产品。

目前赣江上游中心主要存在信息化人员一岗多责、人员不足、技能更新慢等问题，无法有效应对日益更新的信息化技术需求。

（六）赣江中游水文水资源监测中心

在赣江中游水文中心，调研组一行详细了解了吉安水文信息化建设成果与人才培养计划，观看了吉安水文的可视化展示平台、吉安水文公众号、通讯机房。吉安水文近年大力推广吉安水文公众号服务社会，尤其是特大水旱灾害事件，通过事件发生的地点进行周边信息推送，让相关群众第一时间收到预警信息进行避险，社会反映积极。

目前该中心网络安全相关制度还不够完善，一些工作人员的网络安全防范意识较为淡薄；对移动存储介质的使用管理还不够规范，数据库的安全防御措施比较薄弱，一旦遇到网络入侵，难以对数据信息形成有效的保护。

（七）抚河水文水资源监测中心

创新实施水文成果可视化建设项目，构建省中心、流域中心、监测大队、重点测站“四级联通”，流域中心、监测大队、重点测站“三级通用”的水文成果可视化展演平台，主要包括水文可视化展演、水文数据管理及展演中心环境建设等方面。

随着中心信息化的日益发展，建设信息化项目、系统较多，多数项目后期运维工作情况不够理想。

（八）临川水文监测大队

临川水文监测大队为抚河水文所辖机构，日常主要工作以测报为主，信息化主要保障日常生活、生产所需，实现了环境监控、内外网资源访问。

站队人员主要以测报工作为主，信息化投资也较少，只实现了简单的信息获取。

（九）修河水文水资源监测中心

修河水文已开通水利内网 50M 专线，将水利内网延伸至大队，以保障大队访问内网的稳定性，目前所属大队均可访问内网资源。构建了省、市、中心网络、业务通畅的一体化信息化环境。

该中心目前网络安全方面还存在不足，缺乏专业技术人员以及高效的应对措施。

（十）永修水文监测大队

永修水文监测大队为修河水文所辖机构，以可视化项目建设为契机，实现了永修水文可视化监控，以一张图的形式实现了各类水文要素可视化展示。

大队无专职信息化人员，无法有效保障日常信息化工作的开

展。

(十一) 景德镇水文监测大队

机构改革后，景德镇水文监测大队由原景德镇水文局演变而来，现为信饶水文水资源监测中心所辖机构，景德镇水文监测大队在江西水文系统中首次试点北斗双通道，解决了 GPRS 故障的数据传输问题，为全省推广奠定了基础。

目前景德镇水文监测大队经机构改革后，信息化人员两地分散，专职人员偏少，信息化迭代能力减弱。

二、存在的主要问题

通过对水文信息化建设及应用、科研等方面深入调研，收获颇丰。全队人员结合调研成果和水文信息化支撑 2020 年大洪水与 2022 年极端干旱水文服务的成功经验，思考省及各流域水文中心信息化建设与服务主要存在以下问题：

1. 信息化工作“业余”化

2021 年 1 月，江西省水文系统实行机构改革后，形成了“1+7+38”的架构模式，各流域中心有 4 个科室，未明确信息化专职机构，也没有专职人员，把信息化工作作为兼顾的“业余”工作。平常在网络“正常”情况下，没有人思考信息化工作。只有出现问题了，才有人修修补补。

2. 信息化建设缺乏统筹规划

各流域中心在信息化建设时，只聚焦于某一单向领域，业务系统仅适用于单方面工作，开发某一专项业务应用，缺乏系统和全局思维，没有能力按照水文发展、业务需求、网络架构、网络安全等，对水文信息化工作作出全面规划和部署。

3. 基层站队信息化水平偏低，信息化人才严重匮乏

基层站队对水文信息化建设认识不深，严重依赖上级部门，不能根据本地本站实际提出信息化需求，致使基层水文信息化水平偏低。水文信息化人才严重匮乏。由于历史原因，水文招聘干部职工多为水文专业人才，信息通讯专业人员很少。目前，全省水文能满足信息通讯工作的干部职工不到 20 人。就是这少数水文信息化人才也多为在水文业务中，“业余”成长起来的，鲜有经过专门学习和培训，有的虽然还能编制小程序，参与简单的运维工作，但不能对水文信息架构、节点布置、网络安全等作进一步思考和安排。

三、收获与感悟

信息化技术日新月异。通过调研，全体队员了解院校及社会市场在水信息化方面的科研和投入，发现了一些信息化技术的最新产品和应用，对江西水文信息化存在的一些问题有了进一步了解。就如何推进江西水文信息化建设和发展，有些新的收获和感悟。

（一）紧跟国家产业政策，强化信息化顶层设计

信息化建设需整体规划，统筹考虑。近期国家印发了《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023）》（以下简称《行动计划》）。该《行动计划》明确提出四大目标，即“创新能力有所突破、产业生态不断完善、应用规模持续扩大、支撑体系更加健全”。《行动计划》内容全面，覆盖感知层、网络层、平台层和应用层。对于感知层，提出了“补齐高端传感器、物联网芯片等产业短板。进一步提升高性能、通用化的物联网感知终端供给能力”

等要求；对于网络层，提出了“持续优化低时延、低功耗、大连接等方面技术，增强 5G 对物联网的通信支撑”等要求；对平台层，提出了“鼓励物联网企业联合工业企业开展物联网平台的建设”等要求；对应用层，提出了“以农业、制造业、建筑业、生态环境、文旅等数字化转型、智能化升级为驱动力，打造一批与行业适配度高的解决方案和应用标杆”等要求。

《行动计划》突出强链补链要求，强化软件赋能。江西水文信息化也应根据《行动计划》的指导意见，结合江西智慧水利顶层设计和水文实际需求，制定顶层设计，推进水文信息化发展。

江西省智慧水利顶层设计以 2020 年为规划基准年，2025 年为规划水平年，涵盖江西省全省水利系统全业务，范围包含江西省水利厅、江西省水利厅各厅直单位、各地市水利局、各区县水利局、江西省水利工程管理单位等；江西省智慧水利顶层设计于 2022 年 1 月顺利通过水利部、长江水利委员会、江西省水利厅、江西省科技厅、江西省教育厅、南昌大学、南昌工程学院等单位特邀专家组的验收，该项目通过验收标志着江西省智慧水利将迈入更加科学、更加高效、高质量发展的新阶段。

（二）人才队伍是信息化工作关键

人才匮乏是制约江西水文信息建设发展的瓶颈。本次调研的长江水利委员会水文局长江水文情报预报中心、鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室、湖南省水文水资源勘测中心等单位在各自领域都走在前列，他们都有一个共同的特点，即有一支稳定的、既懂本专业又懂通讯信息的人才队伍，他们既能够根据工作实际需求开发业务应用系统，又能进行运维工作。我们认为，加

快水文信息高质量发展，水文信息化人才队伍建设是关键。

（三）满足水文业务需求是水文信息化工作灵魂

水利部明确的“十四五”水文工作的总体目标是：基本建立覆盖全面的“空天地”一体化水文监测体系；基本实现水文全要素、全量程、全自动监测，水文数据处理、预测预报和分析评价，全流程自动化和智能化，打造优良精干水文人才队伍；构建稳定高效可持续的建设运行管理机制。

水文信息化建设要紧紧围绕总体目标，根据各自职责和需求，从感知、传输、数据库到应用，应用现代技术，构建现代化的监测、预报、管理、服务等业务系统，补齐短板。建立完善“空天一体”一体化水文监测体系，全面推进水位、雨量、流量、泥沙等水文要素的自动化监测；坚持短、中、长期预报相结合，在推广“3天预报、3天预测、3天展望”预报模式的基础上，推进水文预报预警实时化；积极构建满足流域和区域、地表水和地下水等服务领域水资源动态分析评价预警系统，推进水文信息分析评价智能化。

（四）智慧水文物联网是实现智慧水文的必经之路

随着全社会数字化转型浪潮的到来，5G、物联网、边缘计算、云计算等新兴 ICT 技术（信息与通信技术）被广泛应用，极大提高了信息系统的智能化水平。智慧水文物联网是水文行业数字化转型，实现智慧水文的必经之路。

智慧水文物联网通过物联网、移动宽带、边缘计算、云计算等新兴技术与水文信息系统的结合，在采集站占种类、空间密度、时间频率、数据精度等方面进行全面提升，实现水信息数据采集

和共享，以扩大数据的深度分析和应用管理，能够极大提升水文行业管理和服务的效率和质量。

（五）网络安全永远在路上

近年来，中心加强了全省水文网络安全建设，使全省水文网络安全保障得到大幅提升，但全省水文仍然存在网络安全域划分不合理、网络核心骨干不强壮性、云内缺少横向安全防护等安全隐患。通过与相关单位调研交流，表明各单位均十分重视网路安全建设，投入巨大。

2021年，国家有两部重量级的法律文件颁布并施行，它们分别是《中华人民共和国数据安全法》、《关键信息基础设施安全保护条例》，两部法律的颁布与施行，对维护国家网络空间主权和国家安全、保障经济社会健康发展、维护公共利益和公民合法权益具有重大意义。江西水文信息化建设一定要按照国家有关法律法规要求，持续不断加强水文信息网络安全建设。

四、思路与建议

水文信息化建设任重道远。需要水文人持续不懈为之努力。江西水文信息化需要严格根据国家有关法律法规精神，认真贯彻国家方针政策，按照上级有关部门的统一部署和安排，加快推进。

（一）进一步理清水文信息建设发展思路，不断优化顶层设计

江西水文编制了《江西省水文信息化规划（2018-2025年）》，并按照规划设计实施了相关内容。但信息化技术的发展和社會需求的不断变化，也对水文信息化建设提出了新要求。比如在跨层级、跨地域、跨部门的精细管理、业务协同、智能决策等方面还有较大的差距。另外，随着省水利厅智慧水利的积极推进，水文

信息化建设要求、资金渠道都发生了变化。

为加快推进水文信息化工作，必须在省水利厅智慧水利总体框架下，加强与省水利厅智慧水利的对接，同时将各流域中心信息化纳入统筹全盘考虑，结合水利部确定的“十四五”目标任务，不断优化我省的水文信息化顶层设计，充分发挥其引领作用。

（二）进一步提高认识，加大水文信息化人才培养力度

大力培养水文信息化人才队伍是水文信息化建设的关键。各单位都要进一步提高认识，落实信息化工作部门和专职人员，建立水文信息化人才队伍。大力引进、招聘通讯信息化人才，完善建立信息化人才引进、聘用机制体制，参考长委和湖南水文的做法，采用购买服务的形式，高薪招聘信息化高层次人才，以推动水文信息化人才建设；认真落实中心党委制定的“5515”（着力发掘、造就5名领军人才、50名中坚人才、100名专业技术人才、50名高技能人才）人才培养方案，大力开展水文信息化团队建设活动。水文信息化团队基本罗列了目前江西水文所有信息化工作人员，努力提升团队人员信息技术水平，可以有效促进江西水文信息化技术发展。除保证团队日常活动开展外，还要采用请进来送出去的办法，对个别优秀人员进行有针对性重点培养。

（三）进一步理顺水文信息化项目建设、管理、运行体制机制，修改完善《江西省水文信息化建设管理办法》

目前，我省水文信息化项目建设，基本处于分散状态，即由流域中心或各业务处室独立提出、分别建设。过程中，省中心通讯信息主管部门不能发挥技术指导作用，使得项目标准、数据库存标准不能统一、系统安全不能得到保证，出现了有些系统开发

完成后，便成无人用的“僵尸”系统或有些系统仍需投入资金进行改造完善等。

建议修改完善《江西省水文信息化建设管理办法》，加大通讯信息部门指导力度，确保各单位各部门的业务系统开发都能落实省中心制定的相关标准和要求，促进江西水文信息化建设健康有序发展。

（四）进一步加大信息化基础设施建设

贯彻执行水利部《关于推进水利工程配套水文设施建设的指导意见》，加大感知层建设。主要是应用卫星遥感、雷达、无人机、智能摄像机等新技术、新设备，努力提高水位、雨量、流量、泥沙等水文要素的自动化采集能力；加大传输、数据库建设。主要是应用 5G、北斗卫星等手段，保障信息传输能力，同时，根据水文实际，优化水文数据库，构建科学高效的应用平台；持续不断加强网络安全建设。主要是整合水文云资源，合理划分安全域，加强云内横向安全防护，完善升级威胁态势感知系统，制定安全管理制度，建设一体化安全运营服务团队。

（五）以业务需求为导向，不断丰富江西水文信息化应用产品

在监测系统方面。通过遥感技术和地面水文监测技术相结合，推进建立“空天地”一体化水文监测体系。全面推动水位、雨量、流量、泥沙等水文要素的自动监测；国家重要饮用水源水质自动在线监测全覆盖；实现土壤墒情和河道洪水演进等遥感监测常态化。

在水文服务方面。强化“四预”措施，建设河湖水文映射工程，初步实现对重要河湖洪水过程的模拟推演和数字流场映射，实现

水文预报预警自动化、预报调度一体化；构建突发水事件的应急监测分析体系，提升应急处置快速决策水文支撑能力；构建水资源承载能力监测预警机制，满足水量分配调度、生态流量管控等水资源监管要求。

在网络安全方面。建设容灾备份系统，满足应急灾备需要；完善升级威胁感知系统，在内部服务区和互联网服务区部署态势感知探针，全面监视内部服务区和互联网服务区安全状态和攻击行为，为及时解决安全隐患、阻断黑客攻击，提供情报支持。

送 水利部办公厅、政策法规司、发展研究中心；长江水利委员会政策法规局；厅领导，总工程师，二级巡视员，驻厅纪检监察组，各设区市、直管试点县（市）水利局，厅机关各处室，厅直各单位，省鄱建办

主 编：刘毅生

副 主 编：王敬斌、张磊

编 辑：汪艳萍

投稿邮箱：jxsslzyjzx@163.com

共印 90 份