

附件 4

智慧水利优秀应用案例和典型解决方案推荐名录（2020 年度）

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
1	彭阳县“互联网+农村供水”	<p>本项技术由“互联网+农村供水”末端入户伺服控制技术，分散高变差输水管网安全预判自适应控制技术，多水源集群水厂智能调度技术、互联网+农村供水智能服务云平台等技术组成。基于农村供水大水源工程，应用测量传感、窄带通讯、边缘计算、云计算与云服务等技术，研发了农村人饮末端伺服系统关键技术和成套设备；基于 BIM+GPS+GIS 构建了农村供水管网系统数字化模型；基于多水源集群分散特征构建了分散式水厂可靠性评价和水源工程系统模型；依托宁夏政务云，集成物联网、大数据和云计算等技术，封装了基础服务、数据共享交换、地理信息、应用系统，形成农村供水云服务平台，实现了农村供水“同源、同网、同质、同价”和“实时、稳定、保质”。</p>	<p>本项技术在宁夏彭阳县农村饮水安全巩固提升工程中全面应用。该技术显著提高了人民群众对农村供水的满意度。提高了管网异常预判水平，显著减少了管网爆管率，提高了系统可靠度。优化配置了农村供水工程布局、监测布局、保障布局和运营布局，实现对水厂、泵站、水池和独立蓄水池的在线监测与优化控制和水源群安全冗余优化调度。实现了从水源、输水管网、各级水池到用户用水的全程智能管理和伺服服务。</p>	<p>王忠静 魏加华 杜超 杨启贵 张小平 王岚海 王正良 李小龙 李雄鹰 陈国光</p>	宁夏回族自治区水利厅	清华大学、长江勘测规划设计研究院、宁夏彭阳县水务局

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
2	水利工程建设精细化智能管控关键技术与应用	<p>1、建立工程参建各方信息共享和协同的云端数据库（云服务），实现工程建设管理表格标准化数字化；</p> <p>2、建立工程建设文档 27 位编码体系，实现工程建设信息采集、传输、分析及展示的标准化数字化；</p> <p>3、实现高精度定位移动端与云端数据库的海量数据稀疏及轻量化三维渲染；</p> <p>4、研发具有高精度定位系统、定向系统、激振力系统、传感系统、控制系统、执行系统等功能模块的基于施工机械无人驾驶技术的土石坝填筑施工精细化智能监控系统，建立土石坝填筑碾压的“智能碾”；</p> <p>5、智能识别坝料的粒径级配特性和含水率，动态反馈坝料压实程度；</p> <p>6、实现了灌浆施工中的地层可灌性快速评级、灌浆施工过程实时监控以及灌浆质量多信息综合评价。</p>	<p>河南省出山店水库工程施工质量监控云平台系统针对出山店水库坝基复杂、坝型复杂、防渗难度大、坝体轴线长的工程特点，研发了水利工程建设“一平台三系统”，实现了出山店水库工程建设精细化智能管控，服务工程建设全过程。本项目面向出山店工程技术难题和建设重大需求，解决工程建设信息化、标准化以及物联网建设等方面关键技术，建立基于水利工程建设信息管理系统、大坝填筑碾压过程实时监控与分析系统、工程灌浆施工质量过程监控与分析系统和人-机和谐的大坝填筑施工机械无人驾驶系统等集于一体的水利工程建设质量控制与管理云平台。大大提高水利工程建设管理信息化水平，保证水利工程建设施工质量，加快工程建设进度，取得重大的经济和社会效益。</p>	<p>王玉杰 赵宇飞 温彦锋 陈祖煜 凌永玉 姜 龙 杨 峰 林兴超 刘立鹏 皮 进</p>	<p>中国水利水电科学研究院</p>	<p>河南省出山店水库建设管理局</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
3	无人驾驶碾压混凝土筑坝技术研究	无人驾驶碾压筑坝技术采用自动控制、计算机、通讯、传感、GPS 等高新技术，可有效保证碾压混凝土质量。系统包括传感系统、控制系统、驱动系统以及碾压机，其中碾压机为无人驾驶智能碾压机机器人本体；传感系统用于获取碾压机的作业数据；控制系统接受传感系统获取的作业数据，根据数据计算得到当前碾压层的实时压实度，并不断根据事先设置的初始值和约束条件，按照事先建立的压实指标评判体系评判当前碾压通道是否压实，然后给出决策结果确定施工方案，并向驱动系统输出相应的控制信号；驱动系统根据控制信号驱动碾压机做出相应的动作，碾压机执行动作同时不间断地向传感系统反馈作业数据，从而启动新的检测控制执行循环，形成循环闭环系统。	应用项目名称：引汉济渭工程三河口碾压混凝土拱坝 应用情况：2018 年该技术在现场开展试验，经过设备改装、调试、运行、检测，该技术得到了验证，现在已经成功应用在三河口水利枢纽碾压混凝土拱坝浇筑上，有效避免了碾压施工环节出现漏压、超速、激振力低的问题，切实保证三河口水利枢纽大坝施工质量。	刘福生 石亚龙 张忠东 李元来 高文元 张忠利 党建涛 李晓峰 燕军乐 杨振彪	陕西省引汉济渭工程建设有限公司	清华大学，中国水利水电第四工程局有限公司引汉济渭三河口水利枢纽大坝工程项目部

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
4	大藤峡水利枢纽左岸大体积混凝土智能温控系统	<p>防裂是混凝土坝建设的重要内容，也是施工控制的重点及难点。</p> <p>混凝土坝防裂智能温控系统是针对温控施工管控存在的问题，采用信息化、数字化、智能化手段对温控质量进行全面监控，确保监测与控制信息的及时、准确、真实、系统，以温控施工监控的智能化促进温控施工的精细化。</p> <p>主要技术包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、构建了智能化温控的九个模型，实现了机口、入仓、浇筑、最高温度等关键温控要素的实时预测与反馈。 2、开发了适应大坝施工恶劣环境的智能温控全套设备。 3、开发了混凝土防裂智能温控软件系统，实现了以混凝土全过程温度应力最优为目标，全环节优化关联下温控信息的自动获取和高效管理、开裂风险的实时评估和预警报警、温控施工的决策支持与干预反馈。 	<p>项目名称：大藤峡水利枢纽左岸大体积混凝土智能温控系统</p> <p>应用情况：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本技术实现了对大藤峡工程左岸 2800 余仓混凝土温控信息的实时在线管理和智能控制，通过温控可使每个仓平均降温 4~5 度；混凝土在“无人干预”的情况下温控达标率达到 98%。通过智能温控手机 APP 及电脑客户端预警系统，实现了现场混凝土施工 24 小时的实时分析与预警。 2、通过智能化的温控模式，有效节省了人工成本；智能化通水模式使混凝土通水冷却更科学、更经济，避免了通水的盲目性，有效节约了用水量，经济效益显著。 3、项目实施后，无裂缝发生，防裂效益显著。 	孙祥鹏 李松辉 谢济安 廖华春 张金生 陈涛 刘斌 黄鹏嘉 张瑞雪 张梦伟	广西大藤峡水利枢纽开发有限责任公司	中国水利水电科学研究院

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
5	基于 iP9000 一体化平台的水利枢纽智能管控解决方案	<p>iP9000 一体化平台从水利工程专业数据融合、业务系统互联互通互动需求出发，以工程数据对象化建模和数据仓库为基础，可提供拖拽式可视化组态生成工具、运行容器，以及丰富的分析手段，实现枢纽工程水情水调、工程安全、机电自动化等各类业务，形成水利工程管控一体化体系。它具备以下技术特征：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、实现了水利工程管控多业务一体化运行容器。 2、实现了水利工程生产管理对象全维度建立对象化数据模型。 3、独有的全分布服务集群调度技术，具有高可靠、高稳定的特性。 4、独有的可动态扩充的全冗余实时数据库，支持结构化、非结构化数据。 5、具备机电设备故障诊断及工程风险评估模型等，实现以预防为主的水工程运行维护体系和管控一体化。 	<p>已在三峡昆明集控中心、大渡河智慧流域建设、清江水电调中心、三峡水利枢纽、白鹤滩水电厂、三峡长江大保护信息中心、巴西巴拉那河 ILHA 水利枢纽等项目中推广，取得近 3 亿元的合同额。</p> <p>其中，昆明集控中心是全球装机规模最大的流域梯级调控中心之一，实现水电调、电站控制的一体化运行。</p> <p>清江水电调自动化系统，将原来分散的电调、水调监视、控制、预警和作业系统融合为统一平台。</p> <p>大渡河智慧流域建设，实现了瀑布沟等梯级电厂的生产、安全数据的智能化分析，计算机监控、安防、消防等自动化系统的协联互动。工程的全息三维数字化，具备虚拟现实交互、运行三维仿真、设备三维检修、人员定位、机器人跟踪等功能，形成了完整的智能化工程安全运行体系。</p>	张巧惠 王德宽 王桂平 文正国 张 煦 陈小松 张 毅 王峥瀛 张卫君 韩长霖	中国水利水电科学研究院	北京中水科水电科技开发有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
6	中小型骨干水源工程运行管理综合信息化系统	<p>1、云平台与微服务边缘计算结合技术采用基于云容器技术（Kubernetes 框架）+微服务边缘计算进行构建，对洪水预报计算、兴利调度模型计算等重业务利用云平台进行统一的管理和调度，对监测数据采集、泵站现地控制、预警信息发布等轻量化业务采用微服务边缘计算模式在现地即可完成。</p> <p>2、监测预报预警调度控制一体化集成技术解决传统模式下人工难以全时段监管运行的问题，基本实现中小型骨干水源工程 365*24 小时的智能化安全运行监督管理。</p> <p>3、多源数据精细化水量预报调度技术针对现有中小型水源工程水量预报预见期短，无资料区域水量预报困难、预报精度差等实际问题，研发了精细化的水量预报调度系统，其核心是水量预报模型和动态供水调度模型。</p>	<p>应用项目名称：贵州省中小型骨干水源工程运行管理综合信息化系统、贵州省丹寨县吊洞水库综合信息化管理系统。</p> <p>应用情况：在吊洞水库完成系统搭建，所需硬件设备基本安装到位，监测预报预警调度控制一体化集成管控平台运行正常，基本满足用户使用需求，方案研发的云平台与微服务边缘计算结合技术、监测预报预警调度控制一体化集成技术、多源数据精细化水量预报调度技术均有成熟理论支撑，已在上述项目中安全运行。</p> <p>基于以上技术基本实现水利工程智能化安全运行管理和精细化水量预报调度、“保安全、增效益”预期目标，在贵州省通过培训会方式向全省中小骨干水源工程项目法人进行推广，并列入智慧水利先行先试，正在贵州省多个中小型水库推广使用。</p>	李明卫 张毅 张健民 罗健 周正媛 唐荣新 江南 宋健全 向敬光 邓娟	贵州智慧水利科技股份有限公司	贵州省水利水电工程咨询有限责任公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
7	基于 BIM+GIS 的大型水利工程全生命期数据集成解决方案	<p>该方案以支撑水利工程智慧管理、智慧设计、智慧施工、智慧运行为目标，基于 BIM+GIS 技术,研发轻量化 BIM 数据管理平台，整合水利行业需求，集成汇聚工程全生命期数据信息，形成基于 BIM 的水利工程数据中心（数据资源池），实现工程全生命期的数据采集、存储、管理和应用。</p> <p>特点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、通过建立一个数字化平台，支撑工程全生命期数据共享。 2、建立一套标准，规范各相关方协同。 3、建立一个数字化工程模型，汇聚工程全阶段、全专业信息。 4、支持工程各相关方多方应用，实现工程设计、施工、运行各阶段的工程信息可视、共享、继承、追溯，实现建设、监理、设计、施工、监督、运行等各相关方高效协同。 	<p>应用项目名称：珠江三角洲水资源配置工程全生命周期BIM+GIS系统平台建设(一期)项目</p> <p>应用情况：通过对珠三角水资源配置工程的设计、施工与管理单位信息化现状与需求的分析，开展了珠三角智慧工程数据规划，BIM+GIS 支撑平台搭建，工程数字门户建设，集成了工程设计、施工和管理数据，理顺了工程在建的 11 个信息化系统建设内容和边界，为全面实现工程建设信息化奠定了坚实基础。全面提升水利工程建设和运行精细化管理水平，提高险情识别、风险诊断、安全运行、应急处置等能力，实现水利工程全生命周期的数据集成管理。</p>	刘志明 伍杰 刘辉 文学鸿 李韡 朱晓斌 杜灿阳 李崇智 张兆波 侯征军	水利部水利水电规划设计总院	广东粤海珠三角供水有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
8	小型土石坝安全监测预警系统	<p>1、高精度态势感知传感器。态势感知传感器包括微芯桩（微芯链）传感器、外联传感器、采集测站等设备，可实现沉降、倾斜等表面变形监测、深部水平位移监测、坝体渗流压力监测、振动监测、水位监测、降雨量监测、监控照片等功能。同时具有无线传输、自我供电、无需维护人员、无需配备监控设备、安装简单的特点。</p> <p>2、iSafety 工程安全卫士物联网平台。平台可将坝体数值模型与实时监测数据进行联合分析，建立坝体安全度多参数智能分析系统，将位移、倾斜、振动、渗压、水雨情等小型土石坝安全监测的关键控制指标，与实时视频配合，实时监控小型土石坝的安全运行状态；监测预警信息将通过手机 APP 或短信方式实时推送至相关人员。</p>	<p>项目名称 阁山水库工程大坝安全自动监测系统、大连市水务局金龙寺水库大坝安全监测、北京市白河堡水库大坝安全监测等。</p> <p>应用情况 本系统为企业自主研发、国内首创，市场上未有同类竞争产品，市场需求强烈。目前已在黑龙江省、辽宁省、北京市等多地得到应用。</p> <p>自上述具体项目投入运行以来，实现了对水库坝体空间形变、坝体振动、倾斜、浸润线、库水位、库区降雨量及亚健康触发事件的实时监测，通过自动健康诊断系统，能够对大坝安全状况实时健康诊断，判断其亚健康状态并提前进行预警，为大坝安全和下游生命财产安全提供保障。系统的持续运行极大提高了水库安全监测工作的质量与效率。</p>	张国宝 高立东 杨海军 李善飞 王丹 张磊 余国 吴志祥 刘卫南 史雪静	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	北京中关村智连灾害感知科学研究院有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
9	位山灌区智慧灌区业务系统建设	<p>1、设计理念：位山灌区智慧灌区业务系统建设是在多年的信息化建设成果基础上，进行业务总结、积累，并分析原有优势和存在的问题，进行思路创新，技术创新，提出平台化、模块化、配置化、业务综合化、个性化五大设计理念。</p> <p>2、总体架构：为适应灌区不断变化的信息化建设需要，以及互联网+、大数据、云技术的持续发展，为位山灌区打造现代灌区、智慧灌区打下坚实基础，经过深入分析和探讨，位山灌区智慧灌区业务系统总体采用三层架构模式，包括：前端采集层、业务应用层、用户层。</p> <p>3、技术架构：位山灌区智慧灌区业务系统在总结传统开发模式的基础上，开创性的提出了四层架构的开发模式，即：应用层、路由层、服务层、数据层。</p>	<p>应用项目名称：聊城市位山灌区续建配套与节水改造工程 2017 年项目三期项目</p> <p>应用情况：通过位山灌区智慧灌区业务系统建设成果的应用，利用现代化手段对水情、雨情、渠道及建筑物的运行情况等进行信息采集，为灌区水管理提供信息支持，提升了灌区输水、配水效率和灌排保证率，提高了灌区管理效率和现代化水平。基于遥感大数据资源，为灌区精准农业灌溉和灌区管理、决策，提供准确的数据支撑。实现灌区电子地图的二三维一体化管理，建设水利风景区的 360 度全景图和数字博物馆，提高了展示灌区风采和文化的新能力，扩大了灌区在行业的新影响。为灌区精准计量、合理调配水、保障用水安全提供全面、及时的数据信息，为领导决策提供完整的数据支撑。</p>	<p>刘子亭 张绍强 王建军 刘文强 程宇 李其超 陈文清</p>	<p>北京润华信通科技有限公司</p>	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
10	工程勘察数字采集技术在高坝大库勘察工作中的应用——以泾河东庄水利枢纽工程为例	<p>工程勘察数字采集技术遵循工程地质勘察业务流程，综合运用 3S、数据库等信息技术，研发了基于电脑端的勘察信息多属性数据管理平台与基于便携移动设备的数字采集系统。</p> <p>多属性数据管理平台实现了对多来源、多种类、多类型勘察数据的统一管理维护、专业统计分析、图件批量绘制等应用。</p> <p>数字采集系统集 GPS 定位、数字地质罗盘、数码相机等功能于一体，实现了在一台便携移动终端上进行地质测绘、勘探、原位测试与试验等勘察数据的数字化采集和处理；</p> <p>工程勘察数字采集技术革新了野外工程勘察信息的采集模式，促进了勘察信息的高效管理和深度应用，增强了数据成果的规范性和共享性，大幅缩短了勘察数据采集与成果整理的工作周期，提高了工作效率和成果质量。</p>	<p>工程勘察数字采集技术在泾河东庄水利枢纽工程进行了全面应用，历经项建、可研、初设多阶段，涵盖坝址、库区、料场、渣场等全工程区域，共采集 4300 点地质测绘数据、29000m 钻孔数据、7300m 平洞数据和 1800 组试验数据。</p> <p>多阶段、多专业的工程勘察数据，以统一的编码和标准的格式汇入工程勘察多属性数据管理平台，实现了便捷的数据检索、专业统计分析和图件批量绘制等，还系统研究了坝轴线 230m 高程范围内的建基面岩体质量、坝肩岩质高边坡的 20 多种结构面组合模式，为关键工程地质问题分析和全生命周期 BIM 应用提供了重要技术支撑；实质性提升工程勘察效率及成果质量，受到了勘察、设计及建设管理人员的一致好评，有效促进了东庄水利枢纽工程的成功立项和顺利开工建设。</p>	李清波 刘振红 齐菊梅 裴丽娜 刘 灏 杜朋召 常福庆 侯清波 岳永峰 高 平	黄河勘测规划设计研究院有限公司	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
11	全国水利一张图	<p>1、基于全关系水利数据组织的建模理论与方法。以地理实体为基本单元对空间关系、业务关系和语义关系一体化组织，技术上破解了传统 GIS 数据组织仅顾及空间关系的限制，业务上突破了信息组织受业务片面性影响的局限性。</p> <p>2、面向集约共享的水利一张图服务平台研发。实现了全水利业务应用地图服务个性化定制，建成了满足各级水利业务差异化应用需求的统一地理信息平台，完成了业务应用“个性化”与地图服务“标准化”的统一。</p> <p>3、“全国水利一张图+”的业务应用体系。以统一地图服务为依托对各业务的发展现状、管理行为和变化过程进行记录和分析，使各类信息的阶段获取和持续应用紧密结合、业务部门的日常使用和信息化部门的维护更新深度融合。</p>	<p>1、在国家防汛抗旱指挥系统工程中利用水利一张图整合了水雨情、工情、旱情等信息，补充了跨河工程、治河工程、险工险段、蓄滞洪区、墒情监测站等专题要素，在信息管理、预报调度、应急指挥、决策会商等方面发挥重要作用。</p> <p>2、在全国河长制管理信息系统中，利用全国水利一张图提供的各类服务，为“四乱”问题的查、认、改、罚提供了有力支撑，推动河湖治理保护由被动响应向主动作为转变，有效服务河湖管理多次专项督查和全面督查工作。</p> <p>3、在国家水资源管理系统中，以水利一张图为依托支撑了信息服务、业务管理和应急管理等业务系统，实现了监测、红线、管理等功能，为实现最严格水资源管理和落实最严格水资源制度的考核提供了有效的技术手段。</p>	蔡 阳 程益联 谢文君 陈子丹 付 静 曾 焱 黄宁觉 张志新 崔 倩 孔 东	水利部信息中心	北京超图软件股份有限公司、北京金水信息技术有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
12	基于零信任安全空间运行的水利蓝信移动工作平台	<p>1、星网架构 平台采用星网架构技术提供一个能够整合各独立子平台数据、各独立子平台间相互通信的创新型一站式移动办公平台。</p> <p>2、专有安全文档 移动客户端集成平台自主开发的文档浏览器，不需要任何第三方应用就可以打开 office 文档、pdf、txt、html 文档，可以有效防止组织重要文档外泄。</p> <p>3、私有协议技术 客户端访问 H5 页面时采用 HTTPS 协议，私有协议和 HTTPS 协议均有传输加密机制。</p> <p>4、国密算法 系统采用国家密码管理局非对称密码算法 SM2、和对称密码算法 SM4。</p> <p>5、多因素认证 借助密码技术、设备指纹等技术在客户端实现对用户的多因素身份认证。</p> <p>6、虚拟安全域 基于全球领先的移动沙箱技术，在移动设备上创建一个虚拟的安全工作域。</p>	<p>水利蓝信移动工作平台 平台帮助水利系统搭建实名制通讯录、实现工作场景专属即时通讯，为移动端和 WEB 应用提供统一认证能力，采用设备指纹等技术将人、设备、应用进行多维度绑定，为用户生成独一无二的数字身份凭证，引入多种认证手段，和数字证书认证技术形成有效互补，在保证安全的前提下实现业务系统便捷的多因素强身份认证。平台作为移动应用门户，统一入口集成管理移动端业务系统，同时解决以往多个应用独立下载、多次登录和分散使用的体验问题，提供信息发布能力，解决通知公告等信息传达共享不到位和大量短信消息成本的问题。满足了水利部对安全、通讯、专属和统一的系统建设要求，为水利部下一步移动信息化建设发展奠定了坚实的基础。</p>	詹全忠 徐 龙 杨 非 贺 挺 殷 悦 杨 柳 王位鑫 李欣然 王振华 钱 权	蓝信移动（北京）科技有限公司	水利部信息中心、北京指掌易科技有限公司、北京芯盾时代科技有限公司、上海赛连信息科技有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
13	水利部密码基础设施	<p>水利行业信息安全形势日益严峻，水利部门关键业务应用、重要业务数据遭到攻击破坏、发生重大安全事件，将导致水利基础设施瘫痪，严重危害国家经济安全和公共利益。</p> <p>根据国家对商用密码应用推进的相关指示精神和要求，以及《水利信息化发展“十三五”规划》的工作安排，水利部通过建设水利部密码基础设施，为水利信息系统和基础网络提供统一密码服务，解决了密码设备分散管理、密码应用支撑能力薄弱、密码管控力度不足等问题，形成了商用密码应用的一体化管理能力和面向服务的快速、集约和统一的支撑能力，减少应用系统使用密码的复杂度，初步构建了以《密码法》为核心的密码管理和应用安全体系，进一步增强水利行业的信息安全保障能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、全国河长制湖长制管理信息平台基于密码集成平台针对 30 万河长的公民个人信息进行加密存储，保证个人隐私信息的安全性。 2、水利蓝信基于密码基础设施对系统的单位组织机构信息和用户信息进行加密，避免被非法的应用或后台程序获取手机中的个人信息。 3、水利部统一用户管理系统基于密码基础设施，对数据库中的个人信息字段进行数据加密存储，目前平台为用户数据提供密码服务近 4 亿次，保障了用户的数据安全。 4、邮件加密网关与密码基础设施平台集成，实现部机关内部和外发邮件的加密传输、存储。 5、电子数据可信验证系统与密码基础设施平台集成，为水利部中的工程图纸等电子数据提供可信验证。 	沈智镔 张 潮 张宝欣 周继续 陈真玄 杨 旭 范宇楠 赵和松 高剑峰 丁 宁	长春吉大正元信息技术有限公司	水利部信息中心

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
14	国家/流域/省级水利数据资源目录服务系统	<p>研发了领域数据多主体共享、异构数据语义协同、数据高效处理、多模式数据交换与服务监控优化等核心技术，获得了基于云的共享交换模型、基于语义的水利信息检索、基于智能方法的服务质量监控等多项原创性技术成果。</p> <p>1、提出了基于多重映射机制的异构数据组织模型，基于不同类型实体数据区别映射到各自元数据模式的方法，实现了不同类型的结构化、非结构化和半结构数据资源的元数据自动抽取；</p> <p>2、通过建立水利信息分类模型，研发了基于知识图谱的数据资源智能发现方法和异构数据的统一获取技术；</p> <p>3、利用多副本集群、并行计算和柔性多引擎访问等系列技术，构建水利部、流域和省级的自治数据资源目录系统，满足用户高并发访问需求。</p>	<p>国家/流域/省级水利数据资源目录服务系统已部署在水利部机关、长江水利委员会、淮河水利委员会、湖北省水利厅、新疆生产建设兵团水利局等各级水行政主管部门，同步整合各平台间资源目录内容，实现 PB 级数据的统一共享，为水利部等 50 余家单位提供数据服务。形成水利行业标准 4 部：水利信息分类（SL 701-2014）、水文数据目录服务规范（SL 736-2016）、水利数据目录服务规范（SL/T 799-2020）、水利信息产品服务总则（SL/T 798-2020）；获得“一种面向多数据类型信息资源元数据的共享方法”等授权国家发明专利 5 项，以及“国家/流域/省级水利数据资源目录服务系统”等软件著作权 7 项。</p>	冯 钧 程益联 陆佳民 成建国 唐志贤 孙忠华 王秉发 张鹏程	河海大学	水利部信息中心

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
15	深圳市智慧水库综合管理解决方案	结合深圳都市型水库的特点，以“数据信息全面获取、水务要素全面集成、管理行为全面智能”为目标，贯彻标准化、科学化、元素化水库管理理念，立足水库防洪、供水、工程安全等核心业务，融合水情、工情及运行调度等要素，构建智慧水库管理平台。充分利用物联网、5G、云计算、人工智能、BIM+GIS等先进技术，采用无人船智能巡检、AI摄像头智能预警、防洪调度模型智能分析、水污染模型智能预测等先进手段，集成水库可视化监控、自动化监测、智能化巡检等数据，并围绕工程、安全、水质及运行安全，将大坝安全多源信息综合诊断与BIM模型深度融合，多维度实现水库管理“可视、可知、可控、可预测”，全面提升水库管理工作效率、辅助决策能力和公共服务水平。	深圳市智慧水库综合管理解决方案属于深圳市智慧水务一期工程重点建设内容，目前正在项目建设中。预计2021年，在深圳市西丽水库初步示范应用，并逐步在全市推广。项目实施完成后将充分实现信息技术手段与标准化、元素化管理理念的深度融合，不断优化水库运行管理工作流程，全面助力形成科学、精细的水库运行管理体系，并在新技术促进都市型水库标准化管理创新应用、水库业务与5G+AI+物联网技术融合、BIM+运维和都市型水库多维调度模型决策分析等方面为城市型水库管理提供可复制的经验和成套解决方案。	王晓辉 吉海 冯博 朱晓庆 陈冰 张丽丽 殷峻暹 杨晓飞 曹晖 胡扶同	深圳市水务局	中国水利水电科学研究院、华为技术有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
16	水利工程智能一体化仿真云应用平台	具有独立知识产权的超级计算、云计算与大数据存储、分析相融合的支撑服务环境；构建基于统一视图的高弹性高可用 PAAS 平台，统一认证、资源调用、计费支付等开发支持服务；构建水利工程应用场景的仿真流程化应用环境，按需分配的环境资源，统一任务管理实现服务的调度。利用超级计算机实现水利工程仿真计算，通过云计算实现水利工程仿真算例配置与结果查看的前端服务。集成开放性以及功能适应性，为水利工程各专业领域建立适用性强的行业专属云平台，提供专业仿真云服务；集成洪水预报系统开展实时洪水演进数值模拟；集成水利基础设施安全监测系统开展水利工程设施运行阶段的结构稳定性、可靠性等力学分析；集成 BIM+GIS 平台，为水利工程空间分析提供依托。	天津市天发重型水电设备制造有限公司基于水利工程一体化仿真平台构建水轮发电机叶轮优化设计平台，覆盖水轮机叶片制造企业的设计过程，大幅度提高水轮机叶片制造业的设计服务能力。应用于涞天河电站水轮机三维 CFD 计算，整个机组的水力性能完全能够满足业主要求，采用云的方式使设计周期缩短了 30%，相关水轮机项目收入 6900 万，利润率 10.62%。2019 年，合作完成了巴基斯坦数个不同规模水电站项目水轮发电机组的有限元设计及结构安全性复核。	刘满杰 张 婷 耿振云 谢津平 孙华文 夏梓峻 李端阳 李健增 段莉莉 彭修乾	中水北方勘测设计研究有限责任公司	国家超级计算天津中心

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
17	基于混合云架构的智慧水利一体化应用门户	<p>一是优先选用省级水利地理信息服务平台各项功能，并叠加地方国土规划部分的一张图，共享省、市一张图的成果；二是率先采用政务云（私有云）与公有云组成的混合云技术；三是采用新一代综合门户技术，开发统一的用户管理、统一的角色管理、统一的权限管理、统一的接口管理、统一的安全管理等，实现全业务系统集成与信息共享和便捷的一站式登录、访问、发布及个性化扩展定制；四是构建河网-管网耦合模型，实现区域内的洪涝预报预警与科学调度；五是依托水质监测与水工情等数据，快速生成最佳的泵站与闸群调度方案，实现调水工程泵闸科学调度；六是率先研发基于高频微波的高时空分辨率降水监测分析系统，极大地提高降水监测预报网格化和精细化水平。</p>	<p>江阴市智慧水利一体化应用门户，率先从全面提升感知能力、全面加强互联互通、提高基础设施能力、实现信息充分共享、大力推进智慧应用五个方面进行了探索与实践。其成果的应用实现了水旱灾害防御的智能化、水资源调度的科学化、水资源管理的精细化、河长制管理的精准化、水利工程管理的标准化、水利工程建设的规范化、水利政务办公的便捷化、水利政务服务的便民化，同时为水利部门科学决策、精准管理、便捷服务提供了支撑和保障，在日常水利管理中取得了明显成效。</p>	<p>陈转兰 邹明忠 庄钧惠 吕明 徐达 吴浩楠 周丁 王元平 刘西川 吕宁</p>	<p>江阴市水利局</p>	<p>中国移动通信集团江苏分公司、江苏微之润智能技术有限公司</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
18	金水智慧水务业务服务平台方案	<p>该平台采用大规模传感智网思维时空平台检测关键技术，通过传感网与信息处理技术将多种水体、大气实时自适应感知及嵌入式数据进行关联性分析与数据融合。四维时空平台智能传输技术，采用以太网、移动网、Mesh 网络及卫星网络传输等方法实现网络数据传输功能。基于水务管理业务数学模型的智能决策技术，可开展河道水质污染发生及发展的关联因素分析、当前灾害状况与级别的判定、灾害发生区域的级别划分、异常区域的发现、预案生成、应急联动等。基于物联网的四维时空可视分析平台，在云可视平台上，对物联网采集数据及其衍生的模拟数据做可视化分析，并在水务管理部门进行图形化数据展示。</p>	<p>该平台应用于宿城区智慧水务（一期）建设项目，项目以数字化、智能化、智慧化的“智慧水务”理念引导，建设为“一中心、一平台、一张图、一张网、一个库”，通过物联网科技，采用数据采集、传输等传感设备在线检测水务系统的运行状态，并采用可视化的方式有机整合水务管理部门设施，形成智慧水务“云管理平台”。项目建设后直接为防洪抗旱减灾、水资源的开发利用、节约保护以及水环境保护与治理等提供综合管理和决策服务，有效提高水资源优化配置及水利工程的科学管理水平。</p>	曹 军 许凯华 李会民 李 冰 高 阳 孟庆勇 李 暨 金 军 杭思婕 柳 黎	北京金水信息技术发展有限公司	江苏如是地球空间信息科技有限公司、江苏润民水务有限公司、江苏省宿迁市宿城区水利局

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
19	国家地下水监测工程（水利部分）档案信息化	<p>1、元数据管理与数据挖掘技术结合。将通用档案元数据细化为业务/数据/技术三类，用于描述数据含义、规范访问使用、控制业务流转。实现了档案分类/编目自动化；数据规则/审核机制标准化；大文件传输及 OA 接口实现电子档案同步化；专业知识体系结合数据挖掘实现档案使用行业化。</p> <p>2、 workflow 引擎技术与业务元数据结合，自动判断流程走向，在档案各工作环节实现电子流程全程可追溯。</p> <p>3、建立全方位电子档案安全保障体系。在动态加密技术应用基础上，基于数据元数据达到数据级权限控制，控防数据越权使用，实现全程加密保护。</p> <p>4、二维码 RFID 标签物联网技术。使用标准化开放性信息存储器技术及无线射频识别技术，实体档案与电子档案一体化及精准管理。</p>	<p>项目名称： 国家地下水监测工程(水利部分) 档案信息化</p> <p>应用情况： 全过程运用档案信息化技术管理档案，为工程建设及运维发挥了巨大作用。全国 31 个省及兵团 4 和 7 个流域共 40 个单位工程真正实现工程与档案同步管理。实时远程监督检查与指导，在线指导约 3 千余次，解决问题 400 余个；实现纸质与电子档案同步完成，电子流程全程可追溯。项目完成档案 11125 卷，电子档案 116785 条。</p> <p>利用系统，初步探索建立水利行业档案电子化管理标准；创新水文工程档案管理模式，具有较强的实用性和推广性。为项目审计、建设总结、科研多方面提供电子档案借阅和技术支持，并继续为运行维护管理、应用提供支撑；海委、湖北、北京等十几个兄弟单位多次到访观摩，并在单位借鉴应用。</p>	严宇红 曹昌辉 张永生 文 燕 向延清 王 宇 王 越 郑 策 张春贤 蔺悦霞	水利部信息中心	北京益邦达科技发展有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
20	北京市水务局政务软件一体化服务云平台	<p>建设统一支撑平台和统一数据库，通过统一支撑平台的用户身份管理中心、组织租户服务管理中心、多租户服务管理中心、应用服务管理中心、移动管理服务中心、运营监控服务中心对应用系统进行统一的管理；统一的数据源以数据接口的方式为应用模块提供数据支撑。</p> <p>建设业务中台，支持所有业务相互连接，实现全局业务流程串联，业务系统资源共享，避免资源重复构建，降低定制化成本，使政府各部门、各层级、各区域之间实现互联互通。</p> <p>应用“数据中台”的理念，通过数据技术，对海量数据进行采集、计算、存储、加工，形成标准数据。让数据距离业务更近，提升效能；数据是人工智能的根基，通过“数据中台”的建设为人工智能发展提供有力保障。</p>	<p>北京市水务局政务软件一体化服务云平台从全市所有水务业务相关部门的角度出发，在统一支撑平台的基础上，实现了公文处理、督查督办、审批服务、接诉即办、党政工团、审计监察、巡视整改、行政执法等多类业务的协同办公。</p> <p>平台应用后，业务范围覆盖了北京市水务局局机关、48个局属单位和17个区水务局；平均公文办理时长比原来缩短56%，充分提高了公文办理工作效率。构建起全市水务部门的服务窗口，应用“互联网+政务服务”，实现市区两级网上政务服务一站式汇聚，办理时间压缩了55%，促进了政务服务信息化、便利化、精准化和智能化水平的提升。同时，将双公示、双随机、信用体系有机结合，形成了我局“互联网+监管”的工作模式。</p>	唐 锚 张亮杰 任 旭 郑 丽 赵 柘 智攀峰 李朝勇 潘京波 丁兆俊 陈 星	北京市水务信息中心	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
21	内蒙古水利厅智慧水利大数据资源整合方案	<p>通过大数据、移动互联网、物联网、云计算、3S 等技术，围绕水利业务数据和水利数据模型对各类水利数据整合并赋予对象统一的“身份标识”，数据与对象以及对象间多方关联形成全面、实时、安全、可靠的水利对象数据链条。总体架构为“一平台、一中心、一门户、三环境、N 个服务”，通过“一张图”方式展示水利对象全域数据。</p> <p>关键技术：</p> <p>1、采用 Hadoop+Spark+HBase+MongoDB 分布式集群技术建成统一地图服务平台。</p> <p>2、采用数据集成、应用集成、界面集成、统一用户、单点登录等多种集成技术与策略构建统一门户。</p> <p>3、采用企业服务总线（ESB）技术实现数据统一服务。</p> <p>4、通过编制内蒙古水利厅政务资源目录、水利数据资源目录，建设统一的资源目录、服务管理等系统实现“一数一源”。</p>	<p>应用项目名称：内蒙古智慧水利大数据应用 2018 年项目。</p> <p>应用情况：</p> <p>1、数据中心应用，对内蒙水利相关业务系统提供数据应用、共享服务。</p> <p>2、统一支撑平台应用，对各类业务系统实现统一用户、单点登录、统一支撑服务、统一运维管理应用。</p> <p>3、数据交换共享应用，与自治区水文总局、气象局、各盟市水务局进行了数据交换、资源共享服务等应用。</p> <p>4、统一数据接收平台应用，对水资源、水文、防汛抗旱、农业灌溉业务监测数据进行接收。</p> <p>5、统一门户应用，融合已建业务应用系统，实现了在统一平台进行业务处理，达到了一级部署三级应用模式。</p> <p>6、地图服务应用，对各类业务系统提供统一的地图服务应用。</p> <p>7、统一安全防护应用，将现有的安全设备统一管理、统一联动形成统一的安全防护体系。</p>	包松林 赵宏峰 陈二军 薛华鹏 桑运河 李 伟 王 帅 韩 鼎 孙 成 刘 勇	北京东华合创科技有限公司	内蒙古自治区水利信息中心

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
22	“金督”智慧水利督查工作平台	<p>平台采用遥感、导航定位、云计算架构、移动互联、大数据分析、多人在线视频等关键技术，支持小水库、人饮、水毁、水闸、水利工程建设、水利工程运行等20类督查和项目稽察业务现场发现问题的留证填报、离线存储、情况核实、整改反馈、跟踪复查、责任追究、统计分析、预测决策等环节；同时利用GIS、三维可视化等表现手段整合所有业务功能，提供PC端和移动终端应用，实现督查动态信息统一展示。平台充分利用已有的网络安全环境，按照信息系统安全等级保护标准进行防护，数据传输整体与水利蓝信进行结合，实现数据加密传输，离线加密缓存。</p>	<p>“金督”智慧水利督查工作平台自上线以来，截止至2020年6月16日数据，支撑督查组1473个、应用人数1186人、督查对象16019个、发现问题40404项。目前应用单位有水利部、福建省、江西省、广东省、江苏省、湖南省、湖北省和浙江省水利厅，分别应用于水利督查工作平台、福建省水利监管工作平台、江西省水利督查工作平台、广东省水利督查工作平台、江苏省水利监督工作平台、湖南省水利监督工作平台、湖北省水利监督工作平台、浙江省水利监督业务系统等项目，运行情况稳定。</p>	<p>钱峰 陈德清 肖凤林 姚亮 李阳 王延洪 高磊 刘燕 于庆 赵凯</p>	<p>北京金水信息技术发展有限公司</p>	<p>水利部信息中心、水利部督查办（水利部建设管理与质量安全中心）</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
23	贵州省生产建设项目水土保持“天地一体化”监管及应用	关键技术主要包括两项。一是建立融合多尺度遥感-地面测绘等新技术、集空天和地面两个观测角度于一体的立体化监管技术体系。空天感知建立工业级、准实时影像标准化处理和多尺度空天监管信息快速提取两项创新方法，实现对监管信息快速感知，具备全覆盖、高频次监管的能力。二是研发多级协同、内外一体的智慧监管信息系统。该系统包括信息化监管平台、移动端监管 APP、监督检查 APP、目标责任考核系统，具备独立影像发布服务、历史影像和数据回溯、支撑“省-市-县”多级水行政主管部门高度协同、重点项目监督性监测、水土保持目标责任量化考核等功能。	项目实施以来,对贵州省全域 17.6 万 km ² 的所有生产建设项目每年实施两次全覆盖监管,截至 2019 年发现违法违规项目 9000 余个,落实 1000 余个废弃或无主项目的水土流失防治责任,4000 余个项目完成限期整改。共节省监管经费 8355 万元,促进建设单位投入水土保持资金约 50 亿元,缴纳补偿费约 8 亿元。两年间有效监管项目 3.6 万余次,是“十二五”期间监管总数的 2.1 倍,责令清理整顿千余个违法弃渣场,降低了水土流失生态风险,水土保持方案申报率、验收率较上一年度提升近一倍。	周从启 杨 勇 郑志宇 杨再基 杜 迪 徐 丰 亢 庆 扶卿华 姜学兵 付宇文 牟智慧 袁 黎	贵州省水利厅	珠江水利委员会 珠江水利科学研究院、贵州省水土保持监测站

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
24	广东互联网+水政执法监督指挥体系建设服务项目	<p>1、微服务架构 平台以微服务架构为基础，水政执法数据服务及各项应用划分为相互独立、边界清晰、职责单一的微服务进行开发，灵活支撑水政执法以及其他相关业务应用。</p> <p>2、人工智能 在视频监控图像中针对采砂等违法行为进行智能分析、通过对水行政法律法规和裁量标准等进行自然语言处理分析、机器学习训练，自动匹配相应的处罚条例和裁量尺度，辅助执法。</p> <p>3、物联网 通过物联网技术在视频、定位、采砂监控等业务场景实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。</p>	<p>应用项目名称：采砂船采砂智能监测系统 应用情况： 系统由前端采砂船采砂监测仪和后台采砂船采砂监控管理平台组成。系统实现实时监控采砂船的位置、轨迹和作业状态，如有异常，自动报警、自动启动抓拍功能，上传违法证据。</p> <p>本应用项目前端采砂船采砂监测仪设备于2019年6月在广东云浮市、2019年7月在广东梅州市采砂船上开展相关测试工作，后台采砂船采砂监控管理平台于2019年6月上线试运行。</p>	曾建生 肖 飞 张伟民 邓桂林 钟波勇 陈远存 李继先 周 剑 邓文宏	广东省水利厅	广东省电信规划设计院有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
25	黄委水事违法案件处置系统	<p>采用了图文结合、图形化展示办案全流程和所见即所得的建设思想，在统一的案件办理平台全面展现案件的办理全过程；在不改变用户当前纸质办案模式和习惯的前提下，文书格式与纸质文书格式保持一致。文书上报与审批流程采用工作流模式，形成四级审核或审批流程。实现了案件从立案到结案、归档的全流程信息化工作模式。</p>	<p>应用项目名称：黄委水政监察基础设施建设（二期）项目--黄委水事违法案件处置系统。</p> <p>本系统已于2019年7月投入正式运行，目前系统运行正常。作为黄委各级水行政监察队伍水事违法案件处置的信息化平台，目前已注册用户1900余人，在线办理案件百余件。</p> <p>通过本系统的应用，旨在推动形成黄委各级水行政监察队伍统一的案件办理平台和水行政处罚案件处置动态的监督管理平台。借助信息化技术简化了传统水行政处罚案件工作的呈送与审批流程，统一了黄委内部水行政处罚案件办理的流程和文书格式，创新了执法案件处置工作模式，提升办案能力、案卷制作水平和执法案卷归档质量，为黄委水政执法强监管提供强有力的支撑。</p>	<p>陈济民 申源 李胜阳 吴四民 邱天野 何红生 沈林 张建民 王伟 王庆强</p>	<p>黄河水利委员会信息中心</p>	<p>黄河水利委员会政策法规局</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
26	河湖智慧监管平台	<p>平台利用人工智能识别技术，通过对视频图像进行特征分类学习、识别和分析，实现对河道的实时在线监测，帮助河湖管理人员实现对沿岸抛洒垃圾等不文明行为的监管，减轻工作强度，降低运行管理成本，促进河湖管理智能化发展。该技术已应用和平江路河道视频抓拍系统中，对河道内测抛洒垃圾、乱倒污水行为进行抓拍，可推广到其他任何河湖中去。</p>	<p>名称：苏州城区河道视频智能监管系统。 应用情况：平江河视频监控全天 24 小时在线识别，已经抓拍到大量不文明行为：倒水、洗拖把、洗衣服、抛物，并通过后台将行为的前后过程视频和截图派发至相关管理平台，由工作人员上门执法和宣传，完成后通过系统上报处理结果；同时，系统将发生违法行为的地点直接发送给河道保洁人员，保洁人员可以及时前去打捞，保持河道的清洁。通过抓拍系统智能识别和实时推送，实现了对商家、个人违法违规行为的监管取证，并进行上门执法和宣传，具有震慑力、影响力，从而进一步减少垃圾、污水入河的数量，提升水环境面貌。</p>	<p>王国荣 吴向阳 刘锦星 田晨 陆炜 俞勤建 徐涛 董学猛 戴方虎 吴正芳</p>	<p>苏州市水务局</p>	<p>华为技术有限公司、中国移动通信集团江苏有限公司苏州分公司、苏州希格玛科技有限公司、浙江华禹科技有限公司、上海昊沧系统控制技术有限责任公司</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
27	广东智慧河长	<p>1.采用微服务架构,提升平台扩展性。按业务纵向划分微服务,各服务独立部署、职责单一,灵活支撑河长制以及其他相关业务应用。</p> <p>2.利用分布式队列,建立问题与事件流转中心。分布式的横向可扩展性和发布、订阅机制,保障省、市、县河长办和成员单位及时高效地给业务数据赋予标签并实现数据自动流转。</p> <p>3.运用主流互联网技术,提升平台性能和用户体验。基于广东省“数字政府”政务云及公共能力,运用缓存数据库、负载均衡、微信开放平台等技术和互联网交互体验设计标准,开发简易快速的应用,满足近10万河长使用需求。</p> <p>4.采用数据治理技术,建设标准统一的用户和河湖数据体系。编制全省统一的标准规范并完成数据治理,高质量保障数据交换共享。</p>	<p>应用项目名称:广东智慧河长</p> <p>应用情况:截至2020年8月,已标准化2.4万条河流和9.6万条河段;平台注册用户6.9万名,已激活上线5.5万名,共设置部门3.8万个。各部门和5级河长通过平台履职,线上巡河累计153万次,巡河发现问题97971件,已办结97356件,办结率99.38%。接收公众投诉建议6445件,已办结6345件,办结率98.45%,公众满意度达到91.35%。公众号粉丝26.4万名,运营图文消息104条,首篇文章阅读量均值达1万,广东万里碧道LOGO征集大赛单篇推文阅读量超10万,社会关注度持续上升,掌上治水趋于常态化。</p>	<p>卢华友 苏华文 凌刚 王战友 卜海涛 李永贵 单森华 庄文鹏 李昼阳 陈斌</p>	广东省水利厅	四创科技有限公司、数字广东网络建设有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
28	深圳市大工业区智能水务系统项目	<p>大工业区智能水务系统通过准确计量水厂分时供水情况，结合区域流量计、大用户水表及 DMA 在线监控，实时掌握管网中水量的流向与流量，通过自主创新的“模式识别”+“机器学习”算法实时计算漏损水量，实现对供水区域内供水情况的精准掌握，有效监控管网漏损情况。</p> <p>“模式识别”+“机器学习”漏损算法即先通过“模式识别”判断考核水表的“双峰曲线”是否由随机用水构成，再通过“机器学习”技术分析“双峰曲线”各数据点之间的相互关系，计算出考核水表下游的漏量水平。</p> <p>相比产销差计算方法，这种方法特点是只须提供 DMA 考核水表的流量数据，就能分析下游的漏量。分析漏量的精度可达到 1m³/h，满足漏点查找要求，提高效率 90%以上，适合大规模快速布署。</p>	<p>深圳市大工业区智能水务系统项目于 2016 年开始启动，主要是针对解决供水行业中存在的漏损和减少水资源浪费的问题，该系统采用云平台架构，建立及整合计量分区（DMA）、智能抄表（AMI）和地理信息（GIS）管理，实现了场景可视化、采集数据物联化、漏损分析精准化及业务流程透明化。</p> <p>2015 年公司产销差为 9%，全年漏量约为 200 万 m³，损失的经济价值约 500 万元。通过智能水务系统项目建设，将产销差控制在 5%左右，年可节约水资源 130 万 m³，产生的经济价值约 250 万元/年。此系统的应用，降低了供水产销差，节约了水资源，经济效益和社会效益显著。</p> <p>本项目实施以来，项目合作方已将应用成果推广至全国多个城市，包括深圳、昆明、池州、吉安等地，均取得显著效果。</p>	王春雷 邵娟 苏沛 李冲 李杰 陆宇尘 易春来 舒健	深圳市大工业区水务有限公司	深圳市智能水务有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
29	黄委清河行动信息平台	在现有黄河数据中心的基础上对存储空间进行扩容,满足遥感影像解译成果、清河行动照片和视频成果的存储要求,收集黄河流域高分辨率卫星遥感影像并进行数据处理,解译黄河及重要支流等清河行动工作范围内疑似“四乱”问题,整理并统计遥感解译成果,并对疑似“四乱”核查成果进行汇总整理,形成“台账”。利用 Sping MVC 框架构建清河信息管理系统,实现“清河行动”巡检任务的规划、跟踪、成果补充、成果校验和成果统计的功能。结合移动互联网技术开发清河行动信息平台移动 APP,提供清单上图、导航、定位、现场核准、上报等功能。	应用项目名称:黄委清河行动信息平台。全河直接参与“清河行动”外业调查人员 200 余人,行程 33 万余公里,排查点位 1 万余个。认定乱占、乱采、乱堆、乱建等“四乱”突出问题 1351 个,其中,重大问题 28 个,严重问题 208 个,一般问题 1115 个;核查认定取水口 1383 个,其中 875 个取水口办理了取水许可证,许可水量 222.75 亿立方米(不含水力发电),508 个取水口未办理取水许可证;认定排污口 409 处,有许可证的 137 处,无证的 272 处。摸清黄河“四乱”问题及取水口、排污口“家底”,全面加强黄河河湖治理、保护流域生态环境,具有较高的推广价值。	吴 晖 王祥辉 段 勇 程 征 李亮亮 张 昂 杜 文 刘 欣 张梦初 兰 婷	黄河水利委员会信息中心	黄河水利委员会河湖管理局、黄委水政局

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
30	智慧水利“一张图”基础信息与共享服务平台	<p>1、海量多源异构数据的组织管理。利用数据标准化技术在资源池进行冗余处理、脏数据清洗等处理，采取 LOD 技术统一划分地理底图等非结构化数据，利用四叉树索引技术快速定位抽取，实现海量多源异构信息的组织管理。</p> <p>2、一张图动态可视化技术。通过研究现有的地图符号规则，进行地理信息符号抽象化和概念化，归纳出地图符号间的结构、分布特征与相关关系，进行动态地图符号的渲染与绘制，采用 WebGL 技术，实现海量数据在浏览器端的快速显示表达。</p> <p>3、面向河长制应用的河网关系数字化构建。针对河长制“一张图”中涉及河流的复杂关系，提出以河段为编码的编码方案，搭建河网关系图，直观地展示河段之间的关系，为河段的智慧化管理奠定基础。</p>	<p>四川省智慧水利“一张图”基础信息平台与共享服务平台。</p> <p>1、“水利+测绘”跨部门数据资源共建共享。水利与测绘深度融合，发挥各自优势。</p> <p>2、本方案面向智慧水利，紧密围绕河湖管理保护与河长制推进实际需求，形成了一套保障数据标准、接口安全、权限控制等标准，与水利部信息中心、四川省各县、各厅局实现了信息共享与互联互通。</p> <p>3、分步实施，第一步梳理河湖等静态基础地理信息，满足了河长制信息化平台的应用，第二步完善排污口等专题数据，开放数据共享接口，全面支撑智慧水利应用。</p> <p>4、面向省、市、县、乡、村五级管理单元，形成一套围绕数据、安全与共享的标准规范体系；跨水利、环保、林业和测绘等行业整合构建多源异构的数据资源中心。</p>	宋超 张志强 周辉 任东宇 李亚昕 杨浚 王谕峰 刘力军 李周顺 王正勇	四川省地方电力局（四川省河湖保护局）	自然资源部第三地理信息制图院

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
31	广东水利视频智能分析平台	<p>遵循云化、服务化、模块化的开发部署思路，采用人工智能、多模型融合编排、微服务框架等关键技术。</p> <p>1、人工智能 基于 TensorFlow 构建深度学习框架，摄像头获取视频或图像，通过算法解析数据并从中学习，采用卷积神经网络对图像进行多尺度特征表达，并使用大量数据训练模型，对特定事项作出预测和决策。</p> <p>2、多模型融合编排 通过多模型融合编排技术，综合考虑线性加权融合方法、交叉融合法、瀑布融合法等模型融合算法的优劣，灵活调度和组合运用各类 AI 模型，提升分析结果精度。</p> <p>3、微服务框架 选用 Spring Cloud 的微服务框架。利用 Spring Boot 的开发便利性巧妙地简化了分布式系统基础设施的开发，最终给开发者留出了一套简单易懂、易部署和维护的分布式系统开发工具包。</p>	<p>广东省防汛抢险技术保障中心通过广东水利视频(图像)智能应用项目搭建完成广东水利视频智能分析平台。平台开发集成了物体识别分析、周界防范分析、水体水质分析、水位线分析四项智能图像识别功能，实现了汛情、雨情、台风的视频智能联动功能。项目已于 2019 年完工验收，系统在线稳定运行。</p> <p>在采集全省江河湖库图像分析样本的基础上，不断优化提升广东水利视频智能分析平台构建的智能模型的识别精度和识别效率。全面梳理视频监控对象、区域以及业务属性，分时段、分目标、分对象因地制宜制定智能分析任务，利用有限的计算资源，使智能分析结果最大化，实现自动化、精准化、智慧化的监控分析，改变了以往依赖人海战术的传统监管手段。</p>	李观义 莫荣强 盛安 朱识 林晓敏 朱汝雄 史海萍 刘翔 幸启耀 吴建兴	广东省防汛抢险技术保障中心	中国电信股份有限公司广东分公司、广州数鹏通科技有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
32	城市内涝预警与雨水径流综合管控平台	<p>1、数字孪生：构建融合城市空间属性数据、管网属性数据及其运行数据，实现城市排水系统的高精度计算机三维虚拟现实模型构建；</p> <p>2、仿真计算：构建一维管网水动力、二维产汇流水文模型，结合雨情、水情、工情进行一二维水动力仿真计算；</p> <p>3、信息发布：开发可友好互动的人机界面，实现模拟结果的直观、可视化发布；</p> <p>4、成果应用：模型可应用于规划设计方案制定、排水系统问题诊断和优化运行调度、城市水污染物排放和内涝风险提前预测并发布预警，辅助启动应急预案等。</p>	<p>应用项目名称：城市内涝预警与雨水径流综合管控平台构建与示范（上海示范）</p> <p>应用情况：平台覆盖了上海徐家汇中心区域约 31km² 范围，涉及 9 个排水系统、10 座防汛泵站。该区域为上海西南部商业中心和上海市市委办公所在地，地理位置重要。</p> <p>平台实现了如下功能：①论证了地区排水系统提标、积水点改造方案及效果，并进行了方案优化；②与气象暴雨联动，实时模拟计算并预警地区积水风险和积水危害程度；③根据积水风险，向市防汛部门发送预报预警信息，辅助启动应急预案。该案例的投入运行，提升了徐家汇地区排水防涝智慧化运行水平，具有较好的经济效益和社会效益。</p>	<p>时珍宝 张建频 张彦晶 沈庆然 谭 琼 廖青桃 张留璠 孙如馭 严寒 杨静泊</p>	<p>上海碧波水务设计研发中心</p>	<p>上海市城市排水有限公司、上海市水务规划设计研究院</p>

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
33	基于人群属性的应急避险智慧解决方案	<p>基于 LBS、大数据、互联网等技术，针对受洪水威胁的防洪保护区、蓄滞洪区、洲滩民垸等对象，开发洪灾影响区内人群转移避险支持平台。根据可能防洪风险淹没因子，动态推演预判洪水淹没范围，结合预案辨识人员安置安全区域，确认淹没风险预警指标，有针对地对进入风险区的人员发出疏散警示，实时引导风险人群转移和现场救生；将传统户籍人员识别方法、互联网和通讯运营商定位大数据组成多源数据并融合利用，动态绘制涉灾区域内人群特征属性与地区分布，实时掌握各区域内人员聚集、疏散、受困情况；采用智能优化算法，动态辨识道路拥堵与受淹情况及安置区位置与容量，实时优化转移路径和安置方案，并对人口转移进展及效果进行反馈、跟踪与评估。</p>	<p>1、本方案已成功应用于 2018 年金沙江白格堰塞湖应急处置项目。创新性采用基于位置服务信息技术的人群热力图，首次在 2018 年白格堰塞湖应急处置中直观快速的获取了堰塞湖溃决洪水影响区域的人口特征及动态分布信息，为堰塞湖风险评估和人群应急转移提供了有力的信息支撑。</p> <p>2、研发的应急避险转移系统已应用于流域水工程防灾联合调度系统项目和国家重点研发项目“变化环境下流域超标准洪水及其综合应对关键技术研究示范”。针对荆江分洪区、洪湖、钱粮湖垸等蓄滞洪区，采取动态辨识评估与避险转移路径实时优化等技术手段，实现了避险转移方案智能提取。对有预案地区，进行转移路径实时优化；对无预案地区，实现转移路径实时生成，切实提高避险效率。</p>	黄 艳 要 威 李安强 李昌文 吴家阳 蒋 磊 马小杰 朱思蓉 王 强 牟 蕾	长江勘测规划设计研究有限责任公司	深圳市腾讯计算机系统有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
34	基于下垫面条件的旱情综合监测评估	<p>以“监测-分析-预警-应用”为主线，依托自主研发多项关键技术，进行实时旱情监测、分析及研判，提供旱情综合监测评估“一张图”，具有四大技术特点：</p> <p>1、融合多源数据。利用气象、水文、农业、遥感等多源数据，集成土地利用、土壤类型、作物分布、作物生育期、灌溉情况等下垫面信息，进行综合旱情评估。</p> <p>2、面向不同对象。构建了面向不同区域、不同对象（农、林、草、生态）、不同时期（季节、生育阶段）、不同耕作管理（灌溉、非灌溉）的旱情监测评估模型。</p> <p>3、产品类型丰富。提供旱情综合监测评估“一张图”，以及气象、水文、农业、遥感等多类别、多指标干旱监测产品，实现高时（逐日）空（1公里网格）分辨率的旱情评估。</p>	<p>已成功应用于全国及山西、湖北、河南旱情监测预警综合平台建设实施方案编制，湖南、安徽、陕西、河南、云南等省级旱情监测预警综合平台开发等 20 余个项目。</p> <p>代表性项目：</p> <p>1、湖南省抗旱一张图项目 建成湖南省、市、县三级抗旱管理的干旱业务平台，2016 年建成投入使用至今，多次抗旱应对决策中发挥了重要作用。水利部叶建春副部长、湖南省隋忠诚副省长先后听取了系统建设的专题汇报、利用系统研究部署湖南省防汛抗旱工作。</p> <p>2、安徽省旱情监测预警综合平台项目 综合平台已在省厅云服务平台上部署，服务于日常抗旱管理工作。在 2019 年长江中下游大旱的过程中，发布旱情综合分析 44 期，支撑组织抗旱会商 10 次，发布旱情预警 6 期，在抗旱减灾过程中发挥了重要的作用。</p>	吕 娟 苏志诚 孙洪泉 杨晓静 屈艳萍 唐 珊 高 辉 马苗苗 宋文龙 张学君	中国水利水电科学研究院	北京慧图科技股份有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
35	安徽山洪及洪涝灾害调查评价信息平台	<p>围绕“掌握山洪影响范围与频次、评价现状防御能力、确定预警指标体系”的核心需求，采取“以人为中心，以户籍为单元，以村落为对象，以预警为目标”的解决思路，沿着“调查→评价→预警阈值确定”的链路，设计“三元同系”，实现沿河“河道+居民+历史洪水”三要素同系对比，为水位人口关系、成灾水位、淹没风险评价提供核心算法。设计“同轴两线”，实现水文要素（“水位流量关系”）与社会要素（“水位人口关系”）融合；设计“四相关联”即水位、流量、人口、重现期四轴坐标体系，贯通调查评价对象现状防洪能力与不同等级洪水影响场景，实现水文数值预报向影响预警转变。颁布了地方标准。为自然灾害风险普查（涉水类）提供成熟路由。</p>	<p>平台于 2013 年开发完成，同步构建了《山洪影响调查评价专题数据库》，完成“安徽省山洪灾害调查评价”工作。并根据各年实际水文情势，将调查评价工作常态化，开展应急补充调查评价，扩充调查范围，以最新调查成果“校验原有预警阈值”。截至 2020 年，已经完成 3090 个调查点，涉及河流 1510，涉及人口 195.5 万人，确定 2876 处预警对象的预警指标。2018 年始，应用于“农村基层预警相关调查评价”领域。</p> <p>利用调查评价的技术路线，衍生应用于“中小河流防汛预警特征水位确定”，2019“利奇马”台风期间，精准预警，避免了宁国市重大伤亡事件。截至当前，山丘区县（区）建城区河流特征水位确定已经 70%，2020 年底全覆盖。</p>	胡余忠 洪刚 李京兵 杨晓明 曹百会 钱传明 史俊 薛仓生 卢昌红 顾李华。	安徽省水文局	合肥瀚网软件科技有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
36	福建省数字水安视频监视系统	<p>1、标准协议转化：统一全省水利视频协议标准，促进资源整合；</p> <p>2、视频智能分析：利用 AI 视频分析技术，在水利应用场景中进行全时段、全天候、全覆盖的智能感知应用；</p> <p>3、算法孵化：利用计算机学习技术，生成多种水利应用场景专用图像智能分析算法；</p> <p>4、视频云存储：采用离散存储、信息同步处理技术加速大数据智能分析提取速度和分析效率，提供高可靠性的云存储服务；</p> <p>5、物信融合：将水利视频物联网数据与水利业务网数据汇聚融合，为智慧水利透彻感知、互联互通、高效管理提供支撑；</p> <p>6、全景拼接与 AR 增强现实：通过实时视频全景拼接技术，提供 180 度全景监视能力，并结合 AR 技术，将雨量、水位等数据实时叠加显示，实现“视频+涉水数据”全景可视化管理。</p>	<p>应用项目名称：福建省数字水安视频监视系统</p> <p>应用情况：首个省级水利视频监视融合云平台系统，统一汇聚全省水利视频资源，为全省各部门提供水利视频应用、智能分析与数据共享等服务。</p> <p>1、视频应用：统一用户管理机制，为“省-市-县-站端”涉水单位提供用户授权及基础视频应用。</p> <p>2、智能分析：选点部署视频智能摄像头，开展水利 AI 视频智能应用示范点建设，涵盖水位尺读数、漂浮物识别、船只行为识别和 AR 全景可视化管理等智能应用。</p> <p>3、数据共享：纵向贯通“部、省、市、县”四级，横向连通各涉水业务系统及省级各部门。与部视频云平台、市水利视频汇聚中心实现互通；对接省水利各应用系统；并通过省视频能力服务公共平台，实现与省级各部门共享对接。</p>	游祖勇 鲍文昕 周生宏 林 坚 余煜航 王毅青 薛 敏 陈木生 邓秀彬 朱 潇	福建省洪水预报警中心 (福建省水利信息中心)	福建省星云大数据应用服务有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
37	钱塘江流域防洪减灾数字化平台	<p>1、三维可视化场景展示技术。构建流域一体化三维场景，解决了多源异构数据融合和 TB 级海量数据加载渲染问题。</p> <p>2、历史水文大数据挖掘技术。通过大数据分析，充分挖掘 70 多年的历史水文数据，实时展现水雨情时空分布特征。</p> <p>3、高精度洪水预报模型。动态实现未来 3 天洪水预报。</p> <p>4、河口地区洪、台、潮情差异化预报技术。构建洪台潮差异化预报模型，提升预报精度。</p> <p>5、山洪灾害气象预警技术。基于综合风险、临界雨量对比法，提前 24 小时发布山洪灾害危险区沿河村落预警信息。</p> <p>6、流域复杂水库群联合调度技术。建立流域多水库联合调度模型，构建优化模型求解算法库。</p> <p>7、云计算技术。利用政务云资源、大数据分析平台，提高各模型计算速度和稳定性。</p>	<p>钱塘江流域防洪减灾数字化平台。</p> <p>主要应用成效： 平台在 2020 年浙江省的“长梅”防御，尤其是新安江洪水防御过程中发挥重要作用，有力支撑了浙江省委省政府、各地市政府、防指部门会商研判，各项功能模块全面应用，通过精准调度，实现了防灾减灾效益最大化、暴雨洪水影响最小化，得到了省委省政府主要领导的批示肯定和水利部的全国通报表扬。</p> <p>平台实现了浙江省所有公务人员均可浏览查看；访问量大于 9000 人次/月；为 12 万人次公众提供钱塘江涌潮滚动预报信息查询服务。</p> <p>平台实现了全省水利行业三级业务纵向贯通，共有超 8 万人登录平台作业。</p> <p>平台通过业务协同和数据共享两大模型，实现省级部门横向业务协同。</p>	陈永明 徐红权 毛肖钰 王淑英 陈振飞 陈志刚 姚晨晨 林彬彬 朱娴娴 蓝张颖	浙江省钱塘江流域中心（原浙江省钱塘江管理中心）	浙江省水文管理中心、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
38	山洪灾害短历时 风险预报预警平台	<p>利用各地实际山洪灾害调查评价结果与防治措施，以实时监测降雨数据和气象精细化短临降雨预报数据为驱动，结合气象雷达、遥感、动态预警分析等先进技术，能够提前 1~3 小时准确预判山洪灾害风险，有效提升山洪预警的时效性和精确性，以预报预警模式弥补现有监测预警模式的不足。具体包括：</p> <p>1、基于 AHP 的山洪灾害风险评估技术，从触发因子、孕灾环境、易损性和承灾能力 3 个方面构建了山洪灾害风险评估指标体系；</p> <p>2、降雨信息实时跟踪及解译技术，将多元异构的降雨数据解译为山洪预警分析模型所需要的输入形式；</p> <p>3、山洪风险短历时预报预警技术，实现对山洪灾害区域整体形势和沿河村落的风险预报预警。</p>	<p>应用项目名称:宁波市市级山洪灾害短历时风险预报预警平台开发项目。</p> <p>应用情况: 2018 年 9 月，平台在宁波市开始试运行。平台先后经历 2018 年汛期“20180815”暴雨、“20180917”暴雨实际应用，以及 2019 年汛期“利奇马”台风实际应用。运行至今共进行了 46136 次预警分析，累计产生了 2582 条预警。</p> <p>2019 年汛期“利奇马”台风期间，台风实时跟踪实况雷达、实测降雨和短历时预报降雨，每 10 分钟在后台自动开展覆盖宁波市全部山区的山洪灾害预报预警分析，提前 1~3 小时对可能发生山洪灾害的区域发布预报预警信息，向宁波市各区县发送预警短信 15 次，各区县发送监测预警短信 6 万多条。在平台的支撑下，宁波市没有出现人员死亡，基本实现了“不死人、少伤人、少损失”的目标。</p>	严文武 顾巍巍 张卫国 江雨田 孙如飞 范仲丽 赵思远 朱从飞 张 焱 钟 伟	宁波市水利 水电规划设 计研究院有 限公司	宁波弘泰水利信 息科技有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
39	太湖流域超警超保风险区域预警系统	<p>基于 Json 技术和 Web Service 技术, 本案例实现了多个分散且有关联的模型的无缝耦合, 可预测任意河道断面的水位过程及超警戒超保证水位范围和程度的变化过程, 并基于地图完成预见期内可视化动态展示。考虑到绝大多数操作系统和硬件设备均支持 HTTP 协议, 系统引入 Json 格式传递规模巨大的数据以减小不必要的信息量, 加快请求的响应速度。用 Web Service 标准接口技术将多个分散的模型和数据集成到同一平台, 在统一的管理下进行操作, 有效降低了模型实现的代价, 大大提高应用时效性且易于部署, 操作简捷, 功能实用、先进。</p>	<p>应用项目名称: 太湖流域洪水影响预测。 应用情况: 本案例的应用区域为太湖流域, 行政区划分属江苏、浙江、上海、安徽三省一市, 面积 3.69 万平方公里。2018 年以来, 太湖流域遭受“云雀”“利奇马”等多个强台风影响, 特别是 2020 年太湖流域发生了超标洪水, 在台风、暴雨影响前期, 太湖流域管理局水文局对多种降雨和工程调度方案组合条件下太湖流域可能发生的超警戒、超保证水位风险区域进行预测预警, 计算出基于 GIS 的流域超警戒超保证水位的范围、面积, 并可动态展示预见期内的变化过程, 提出不同调度方案下可能的风险影响, 为流域防洪调度决策提供了有力支撑, 得到太湖局领导和流域内相关水利部门的好评, 社会、经济效益明显, 具有较好的实用价值。</p>	林荷娟 吴娟 姜桂花 季海萍 季同德 刘敏 甘月云 王凯燕 薛涛 姜悦美	太湖流域管理局水文局 (信息中心)	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
40	山东省智慧水利综合调度指挥系统	<p>基于山东水利海量数据，采用水利大数据、虚拟化、智能感知、挖掘建模、机器学习等技术，建设了水利大数据可视化平台。实现了水利领域的数据整合、共享和管理，实现一体化的综合决策。通过整合液晶大屏显示系统、超高分可视化管理平台、大屏幕综合应用管理平台等设备，集成了软、硬件拼接技术，可根据不同应用场景灵活的对图像进行特技控制，提高了利用率。</p> <p>通过标签关联水利业务的相关数据，将监控区域通过一个全景界面实时呈现，通过 AR 高点全景摄像机获取监控点全景视频，与视场内低点摄像机联动，实现既关注整体又兼顾局部的大范围立体监控，做到可查询、可搜索、可定位、可描述、可报警、可联动，提高实战效率。</p>	<p>防汛调度综合指挥应用：“利奇马”台风过境期间，系统全面发挥应急调度、雨水情查询、台风实时监测、行业会商“四种能力”，有效确保了对全省灾情应对的统一指挥调度，取得了很好的社会效益和经济效益。小清河一河段发生溃堤，受灾区域内一所化工厂被淹,指挥调度人员实时调度溃堤河段的监测数据，迅速形成解决方案并下达，现场处理情况实时反馈到指挥中心，通过调度指挥人员和现场人员的协同合作，险情迅速解除。</p> <p>助力水利工程项目推进。2020 年水利灾后重建工程任务繁重，为克服新型冠状病毒疫情影响，利用调度中心整合的水利工程建设项目数据，实时调度工程情况，解决施工问题，为确保我省 2020 年主汛期前完成重点水利工程建设提供保障。</p>	张衍福 刘汉刚 葛召华 李莹 庄磊	山东省水利综合事业服务中心	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
41	深圳水务(集团)有限公司综合调度信息平台	<p>1、技术架构：综合调度信息平台使用跨平台开发技术，使平台具有较强横向扩展能力，对大量数据分析处理、个性化功能开发以及跨平台对接有较强的优势。</p> <p>2、开发语言：运用 Golang 编程语言，完美实现跨平台编译，同时包含丰富的第三方库。</p> <p>3、数据库设计：采用先进的实时数据库、关系数据库等相结合并分布式部署，有利于资源节约以及软件运行速度的提高。</p> <p>4、平台框架：采用基于 SOA 架构的应用集成中间件提供基础的运行支撑平台，利用 Web 服务技术实现基础功能，解决当前 SOA 应用中存在的瓶颈问题。</p> <p>5、数据中心：为实现综合调度平台的各项功能，整合公司生产、管网、客服各领域数据，建立数据中心，实现各项业务内容的综合调度和管理，同时实现多维数据的共享和交互。</p>	<p>1、供水全流程动态管控 实现从源头到龙头各类实时数据一张图监测，生产、管网、客服数据融合分析、数据联动，结合供水在线模型进行科学调度。调度人员综合性进行问题定位以及溯源，有效保障供水安全，提升水质全过程管理水平。</p> <p>2、助力深圳河水质长期稳定达标 运用厂、网、河一体化调度，梳理各涉水要素之间的关系，通过统一指挥对设施调度、协同运行，实现防涝减灾、污染治理各方面功能，保证城市排水系统高效运转，助力流域水质稳定达标，建立全要素治水新模式。</p> <p>3、构建多位一体的应急指挥大脑 结合新一代信息新技术融合创新，对供排水应急指挥提供基础支撑的作用，构建“1+N”指挥体系，实现数据统一、平台统一、处置联动，全面可视化应急指挥全过程。</p>	钟 华 张金松 林 峰 童麒源 陈颂华 曾 洁 单卫军 邹启贤 戴雄奇 何 锦	深圳水务(集团)有限公司	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
42	水文在线监测数据智能实时识别整编与应用系统	水文在线监测数据智能实时识别整编与应用系统打通水文自动采集、人工测验、数据规整、智能识别、实时整编的在线数据链路，形成一套符合行业测验与整编规范的水文智能在线测验与实时整编方法及软件系统。系统将水文监测数据生产及管理分解为数据组织模块、在线监测模块、智能实时识别整编模块、数据应用模块四大模块协同工作，以数据组织模块为核心，将各个应用中涉及的数据、业务工作流程联通，从而实现各个业务模块之间的数据共享和逻辑联系，共同完成水文监测业务工作。	系统在长江委水文局全局内建成实施，形成基于 SOA 的一整套从测验基础信息组织管理到测验原始数据收集、处理、存储、整编、成果输出的水文测验业务完整数据链路。并应用于宁波地区水文资料在线整编技术研究与应用项目完成宁波市水文站监测站点 805 个的管理及自动整编工作；河北省水文局水文运行预测报水文测验综合业务系统一期项目完成 1025 个监测站点的站点管理和在线监测；广东省水文局惠州水文分局水文监测综合管理平台完成 28 个监测站点的管理和在线监测。	程海云 周新春 陈雅莉 肖志远 王立海 梅军亚 欧阳春 赵 昕 周 波 高露雄	长江水利委员会水文局	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
43	广东省东江水资源水量水质监控系统	<p>1、实现水资源水量水质双监控。根据《广东省东江流域水资源分配方案》提出的重要控制断面流量水质控制目标，对 55 个监控对象水量、水质、工程运行工况及视频进行实时监控。</p> <p>2、实现全方位的信息资源整合利用和共享。遵守标准，充分整合东江流域有关信息资源，使系统建设取得超出立项预期目标。</p> <p>3、建立水资源调配业务支撑系统。紧扣流域水资源管理业务需求，实现主要水资源管理业务的数字化、网络化和规范化，满足核心业务工作需求，提升流域水资源调配能力和科学决策水平。</p> <p>4、建立“水量水动力模型”，支撑水量调度业务和水质监测分析的需要。</p> <p>5、建立水量调度、区间来水、降雨分布、水质评价、河湖长制、流域巡查等概化图，实现流域业务的宏观管理。</p>	<p>应用项目名称：广东省东江水资源水量水质监控系统。</p> <p>应用情况：2014 年 5 月，监控系统全面建成并投入使用。监控系统在水资源管理保护、水量调度等方面发挥重要作用，实现了水量调度情势的准确分析和调度计划的科学编制，水量水质实时双监控和三大水库联合优化调度，水资源管控能力大幅提高，为东江水资源科学高效管理和调度提供了有力的技术支撑。2018 年广东省东江流域管理局根据新的业务职能，进一步深化监控系统应用，完善升级了水资源、防汛管理和概化图，增加了河湖管理、水事巡查、应急事件管理，补齐了无移动应用和移动门户的短板。</p>	冯鐳钊 廖征红 陈长伟 石教智 李 宁 吴宝国 陈志坤 宋东旭 田兆伟 安 东	广东省东江流域管理局	河南黄河信息技术公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
44	水量水质自动监测系统智能运维软件	为深入贯彻“水利工程补短板、水利行业强监管”水利改革发展总基调，补齐水利信息化工程短板，解决自动监测站点分散、运维工作难度大等问题，保障监测数据有效性和科学性，太湖流域水资源监控与保护预警系统项目（以下简称预警系统项目）开发了水量水质自动监测系统智能运维软件，实现了测站运行工况实时感知、监测数据动态分析、设备故障原因智能分析、测站运行性能统计分析等系列功能，本系统主要特点是实现了测站集约化、精细化、智能化运维管理，让数据多跑腿、运维人员少跑腿，切实辅助运维工作有效开展，提高测站运行性能和监测数据准确性，是运维人员加强数据质量监督的耳目，提升故障处置能力的参谋。	本案例目前已在预警系统项目 40 个水量水质自动监测站运维中应用，应用单位为太湖流域水文水资源监测中心（太湖流域水环境监测中心）和浙闽皖水文水资源监测中心。系统平均每日监测到各类异常信息百余条，为运维人员提供报警和消息推送，助力运维工作开展；实时监控 272 项水质仪表部件有效期限和 304 项试剂消耗情况；平均每日自动筛选剔除 400 余条可疑测流数据，避免可疑数据上报，提高测流数据准确性。为准确掌握太湖流域实时水资源状况提供了重要支撑。	张 健 马莎莎 杨旭昌 徐建秋 邓丽丽 杨金标 马 媛 杜诗蕾 王建平 张后来	太湖流域管理局水文局 (信息中心)	南瑞集团有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
45	厂站网一体化联合调度指挥系统	<p>利用物联网、GIS+BIM、水力模型、云计算、大数据分析等先进技术，采集污水系统中管网、泵站和污水处理厂等各环节信息，把握污水运行状态，并结合水力水质模型进行分析、预测、预警，以实现排水系统的智慧联动和运营，保障水环境。</p> <p>系统技术特性：实时感知、实时诊断、实时调节、实时平衡。</p> <p>1、实时感知：对排水系统厂站网的静/动态信息等进行管理和实时监测；</p> <p>2、实时诊断：对监测数据自动分析、报警，提供决策依据；</p> <p>3、实时调节：运用水力水质模型，自动进行多站点联合调控，使排水系统运行处于最佳状态；</p> <p>4、实时平衡：将巡检、保养、抢修和管理者相互链接，达到上下通达，无缝对接，保障系统各环节稳定运行。</p>	<p>应用项目名称：厂站网一体化联合调度指挥系统</p> <p>应用情况：项目目前处于建设阶段。系统将对项目辖区内泵站、污水处理厂及排水管网等进行实时监测和调度运维管理。为排入自然水体的水质达标提供可靠保障。</p> <p>主要功能如下：</p> <p>1、数据采集及传输系统；</p> <p>2、设备设施管理及智能巡养系统：建立设备的全生命周期数字档案；</p> <p>3、智能泵站及远程调度系统：利用数据与模型，设计不同模式下的调度预案；</p> <p>4、污水溯源及水质预警系统：水样采集、工单处理和溯源分析等；</p> <p>5、管网仿真及决策支持系统：对管网、泵站和污水厂进行数字化建模，并结合实时数据对雨污混接，外水混入进行监控、判别与处理；</p> <p>6、公众参与及客户服务系统：公开信息等通知。</p>	樊雪莲 唐 东 严国林 王建斌 王玉先 陈 亮 何松霖 冯蜀宁 周 曦 丁莹莹	上海万朗智水科技有限公司	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
46	江苏省水文自动测报系统	<p>完成水文自动测报系统集成与整合关键技术研究，研究和制定了水文信息采集、传输、存储等标准和规范，提出集成整合技术架构和规划，完成了水文自动测报系统顶层设计。</p> <p>统一平台的信息集成方案，建立统一的水文自动测报系统平台，采用统一的远程通信模式和统一的数据传输标准。实现全省水文自动测报系统的集成、整合和智慧运行管理。</p> <p>建立水文信息平台化、标准化、集约化管理的新模式，实现相互兼容、资源共享，开拓了水文自动测报系统新的发展方向。</p>	<p>项目成果已在江苏省水利系统广泛应用。省建系统、地方自建系统都在统一的建设标准和数据规范下实现资源的统一利用，已应用于我省“水情报汛站自动测报系统”、“水文基本站自动监测系统”、“中小河流水文监测系统”、“小型水库防汛通信预警系统”、“国家地下水监测工程（水利部分）”等省级工程建设，以及“省水土保持监测与管理信息系统”、“省农村基层防汛预报预警体系”等省部级工程建设。监测项目包括雨量、地表水水位、地下水水位、土壤墒情、流量、流速、闸位、风速、风向、水质、报警及状态等。投入使用至今，已实现 3253 个各类自动监测站在统一平台下在线实时监测。</p>	辛华荣 高祥涛 王美玲 曹晓宁 陈 宁 王 培 张 磊 朱 月 吴立星	江苏省水文水资源勘测局	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
47	基于 GNSS 三维测量的河床空间信息一站式获取技术	<p>1、基于网格修正的河流保护区内地理空间垂直基准模型构建技术。应用移去-拟合-恢复技术构建高分辨率和高精度的河流保护区内地理空间垂直基准模型；</p> <p>2、解析 GNSS 定位质量数据信息，控制动态测高质量，通过定位质量剔除法及数据平均误差阈值法 2 次滤波，提取高精度的水面高数据；</p> <p>3、基于 .NET 框架，结合 GIS 技术，开发河床空间信息一站式获取软件。形成 GNSS 三维水道测量的内外业无缝 workflow, 实现了实时、高效、高精度的 GNSS 三维水深测量。</p>	<p>在 2018 年长江下游及汉江中下游固定断面观测（丹江口至宜城）、汉江应山洲水下地形测量、荆南长江干堤浣市河弯段河道观测、以及汉江丹江口至宜城河段范围内相关水下地形测量等项目中取得显著的社会效益和经济效益。</p> <p>在项目的应用过程中，测前比测检核的外符合精度和内符合精度均满足规范规定的要求。得到的修正后河流保护区内地理空间垂直基准模型精度均优于 2cm，能有效满足测时水面正常高实时获取的精度要求，GNSS 三维水深测量成果精度和可靠性的验证评价亦满足规范要求。</p>	张振军 杨松 林云发 杨波 廖长路 冯传勇 唐磊 王正洋 孙慧敏 贺志岗	长江水利委员会水文局	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
48	安徽省水资源取用水智能化监管平台	<p>1、基于大数据、互联网技术，构建省级水资源信息监管云平台，实现了用水总量控制预警、用水效率分析、取水许可管理、用水计划审批等多目标监管。</p> <p>2、基于移动互联网、APP 技术，构建取用水移动管理系统，实现了水资源取水移动监管、水量数据远程校核和人工录入等。</p> <p>3、采用仪表接口“物理隔断、分时复用”方法，研制仪表通信接口复用装置和多目标多协议取水遥测终端，解决了计量设备共享共用和精确采集难题。</p> <p>4、采用软件虚拟仪表方法和 Java 软件技术，开发监测平台数据共享系统，解决异构平台间共享互联难题。</p> <p>5、利用互联网+、大数据技术，实现取用水智能分析预警与取水许可电子证照应用。</p>	<p>应用项目名称：安徽省水资源监控能力建设项项目、安徽省水资源取用水在线监测项目。</p> <p>应用情况：服务对象为安徽省水利厅、市县级水行政主管部门以及取用水户，成果已在安徽省国家水资源监控能力建设项项目等方面得到了应用和验证。平台提供水量监测与报表生成、行业用水效率分析、超计划取水预警、取水许可信息管理、取水计划批复等管理功能模块，便于取用水户在线申报相关取水材料（取水许可、计划和总结）和提升用水效率、降低用水成本；便于水行政主管部门实时掌握取用水户用水情况和取排水口情况，以提升工作效率和管理水平。案例的实施，进一步提升了全省水资源管理现代化水平，为加强全省水资源管理、落实水资源管理“三条红线”提供了有力支撑。</p>	马 浩 刘怀利 徐 浩 沈 超 胡 造 刘 超 王铭铭 朱文浩 丁 峰 庄 冬	安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院	安徽省水文局

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
49	基于城乡供水业务的智慧水务集中管控平台	<p>1、大数据技术：解决传统水务在存储千万级甚至亿级数据存在性能瓶颈，实现百万级数据毫秒级查询，千万级数据秒级查询。</p> <p>2、分布式物联网采集技术：建立统一标准设备上报协议，通过 Netty 框架作为百万级通讯请求进行接收和转发的核心，实现百万级请求的分发处理。</p> <p>3、云服务技术：直接部署在云空间，提高系统整体安全性和统一管理规范性，节省站点购买服务器额外费用，提升经济效益，减少资源浪费。</p> <p>4、SOA 服务式架构：将各种分散、复杂的操作进行融合与化简，实现标准统一的数据进出管理，建立闭环式数据通道。</p>	<p>应用项目名称：贵州省水城智慧水务</p> <p>应用情况：已在贵州省水城县正式实施使用多月，陆续在赫章县、岑巩县、松桃县、万山区、修文县、惠水县等地进行培训使用，并得到广泛认可。</p> <p>系统在于将传统水务软件进行全面重构，通过 Netty 框架引入，对底层 PLC、RTU 等设备协议实现无缝连接；大数据技术是对水务行业颠覆性的扩充，通过建立数据中心，了解各地区生产用水占比，地区水费收缴等情况，防止误报漏报；云部署从实际成本角度解决各水司成本问题，提高管理的安全性和统一性。</p>	唐荣新 江南 宋健全 向敬光 包昭 杨小姣 熊林 邓娟 付帅翕	贵州智慧水利科技股份有限公司	

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
50	模型黄河流场一体化集成测量系统	<p>1、大规模组网 模型黄河流场一体化集成测量系统是高度集成的系统，通过实验云中心可实现设备、数据的统一管理操作,避免了以往多组试验、多台电脑之间进行数据整理的繁琐过程。</p> <p>2、先进测速算法 PTV 算法（粒子跟踪图像测速法）跟踪视场中的单个粒子，还原多帧之间的粒子轨迹，利用时间差进行测速。</p> <p>3、集成尖端设备 将常规用于芯片流水线精密检测上的工业级相机用于表面流场测量，提高测量分辨率；并使用光纤网络将供电与传输功能合二为一，精简布线。</p> <p>4、多方式组合 支持单路、多路等常规的数据采集，也支持按照一定周期进行采集，支持多种数据交互功能，无需输入复杂的参数即可进行操作管理。</p>	<p>应用项目名称：模型黄河智慧管理平台项目</p> <p>应用情况： 模型黄河试验基地中布设模型黄河流场一体化集成测量系统，配设大吞吐量高效管理服务中心，可同时开展多个模型试验的表面流场测量工作。</p> <p>“模型黄河流场一体化集成测量系统”极大地节省了实验的测量时间，提高了实验精度和效率，为黄科院提供了高效的测量手段，大幅降低人员投入，同时也增强了实验报告的科技含量。作为模型黄河智慧管理体系的组成部分，为基地建设成为行业高水平的科研平台提供了重要支撑。</p>	赵连军 高 雯 江恩慧 刘佳星 任明轩 李军华 夏修杰 曲兆松 夏丽娟 万 强	黄河水利委员会黄河水利科学研究院	北京尚水信息技术股份有限公司

序号	技术名称	关键技术简介	应用项目名称及应用情况	完成人	申报单位	合作申报单位
51	智慧水文站系统在黄河流域水文站的应用	<p>1.自主研发的 AI 辅助定线技术将机器学习的有关算法结合专家经验，将复杂的水位流量关系曲线定线的数据准备和计算分析简单化，较好解决了冲淤河道的水位流量关系曲线的自动定线问题。</p> <p>2.跨厂家跨平台视频传输技术。自主开发了视频接口功能，实现视频监控信息的跨厂家共享，方便了测站监控系统建设。</p> <p>3.水位信息自动摘录。实现了水位数据插补、摘录、订正、平均水位计算，按整编软件格式要求输出水位资料等，实现了人工观测水位与自记水位的衔接与自动订正等。</p> <p>4.通用数据访问接口。采用依赖倒置原则解耦各模块之间的依赖关系，屏蔽各大数据库访问的差异，实现兼容各大主流数据库的数据访问组件。</p>	智慧水文站系统在黄委水文局开展的黄河水文测报能力提升活动中进行了推广应用，目前在黄河流域的上中下游干流和主要支流的 20 多个典型水文站（包括兰州、包头、府谷、华县、潼关、三门峡、西霞院、花园口等）安装部署运行。经两个汛期检验，系统已逐步完善，在水文站的测验和管理中发挥了重要作用。	李根峰 巩怀永 蔡文彦 张敦银 孙钦永 刘新明 陈 琛 赵艳军 刘 谦 刘书亚	河南安宏信息科技有限公司	亿水泰科(北京)信息技术有限公司、黄河水利委员会河南水文水资源局