附件3

成果名称：数字孪生水源型水库工程关键技术及应用

完成单位：南水北调中线水源有限责任公司、水利部信息中心、长江空间信息技术工程有限公司（武汉）、长江水利委员会长江科学院、长江勘测规划设计研究有限责任公司、长江水资源保护科学研究所、长江岩土工程有限公司

**主要研制人员名单**

| **序号** | **姓名** | **技术**  **职称** | **工作单位** | **对成果创造性贡献** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 李双平 | 正高级工程师 | 长江空间信息技术工程有限公司（武汉） | 构建了基于智能组合的大坝运行安全趋势预测预报技术，研发了大坝运行安全趋势预测预报智能组合模型，建立剩余标准差、相关系数、确定系数的综合评价指标，保证模型预测准确性。全程参实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 2 | 林 莉 | 正高级工程师 | 长江水利委员会长江科学院 | 为解决丹江口大型深水库复杂水流水质模拟难题，牵头研发了以三维水动力水质模型为核心的多维耦合模型库，并突破垂向动网格、污染反应动力学建模、污染团扩散追踪等关键技术，精准模拟库区水流三维运动及污染扩散过程，首次在国内构建了水质安全预报、预警、预演、预案的“四预”智能应用体系，在 2023 年水库170m 蓄水、突发环境事件和水质日常运行管理保护等业务中，成功投入实战并发挥显著作用。全程参实施，对创新点1有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 3 | 张 力 | 正高级工程师 | 长江空间信息技术工程有限公司（武汉） | 主持研发了流域-工程跨尺度、全要素、全链条水利数字孪生模拟仿真引擎，提出了基于GIS时空参考框架与高性能模拟渲染技术的新一代数字孪生模拟仿真技术，对数字孪生场景的实时、大规模和分布式渲染等技术开展了系统研究。全程参实施，对创新点2、3有贡献，研究工作占同期工作50% |
| 4 | 王 威 | 正高级工程师 | 长江水利委员会 | 系统研究了数字孪生丹江口建设关键技术，设计了本项目的整体研究思路。构思了仿真与数据互馈驱动的水利数字孪生技术、与数字孪生流域调度多目标协同的水-库-坝全息实时映射技术、流域-工程跨尺度、全要素、全链条水利数字孪生模拟仿真技术。全程参与项目组织、策划及实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作10% |
| 5 | 马水山 | 正高级工程师 | 长江水利委员会 | 提出了物理机制—监测感知互馈驱动的数字孪生系统驱动模式，对“天-空-地-水-工”全域高精度动态感知技术开展了系统研究和总结凝练。全程参与项目组织、策划及实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作10% |
| 6 | 李 飞 | 正高级工程师 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 系统研究了物理机制与监测感知互馈驱动的数字孪生映射技术，提出了大坝性态多物理场耦合仿真及动态反馈修正技术构建思路，主导相关技术研发。全程参组织、实施，对创新点3有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 7 | 蒋 蓉 | 高级工程师 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 提出了湖库水体高光谱遥感水质监测技术、调蓄型深水水库高效高精度水动力水质模拟技术构建思路和方法体系。主导相关技术体系研发。全程参组织、实施，对创新点3有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 8 | 花基尧 | 高级工程师 | 水利部信息中心 | 提出了高精度测量机器人实时组网平差与智能控制技术研究思路和相关方法，对其中自主智能测控、在线气象改正、实时组网平差、成果精度评定、超限自动重测等关键技术进行研发。全程参实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 9 | 李全宏 | 高级经济师 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 提出了库区地质灾害多源遥感数据融合动态监测评估技术研究思路和方法体系。对滑坡体动态监测技术、多源遥感数据分析处理技术开展了系统研究。全程参组织、实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 10 | 白凤朋 | 高级工程师 | 长江水资源保护科学研究所 | 研发了丹江口水库多维度多要素水动力水质模拟机理模型和拉格朗日粒子追踪随机模型（对应创新点2），实现了水体任意位置、不同污染类型和排放方式下情景下突发污染场景快速构建及模拟，精准预判污染团运动轨迹、浓度变化、距敏感目标实时距离和预计到达时间。全程参实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 11 | 颉志强 | 正高级工程师 | 长江水利委员会长江科学院 | 研发了混凝土坝三维有限元多物理场耦合仿真模块（对应创新点2）、实现了系统对大坝温度、应力、变形及结合面状态及整体稳定的跟踪仿真，进而达到数字孪生系统对大坝性态基于物理机制-监测感知互馈的跟踪映射。全程参实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 12 | 韩 旭 | 正高级工程师 | 长江岩土工程有限公司 | 研发了库岸地质灾害位移预测模型、基于策略的多因子监测预警模型、有限元仿真预演模型，实现了地质灾害数字孪生四预业务应用，支撑了库区安全管理业务应用需求。全程参实施，对创新点1有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 13 | 颜天佑 | 正高级工程师 | 长江勘测规划设计研究有限责任公司 | 参与研发了混凝土坝三维有限元多物理场耦合仿真模块（对应创新点2），提出了大坝加高工程预警实现技术路线，实现了系统对大坝温度、应力、变形、结合面状态、渗流及整体稳定的实时动态仿真和预警。全程参实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 14 | 陈远瞩 | 正高级工程师 | 长江空间信息技术工程有限公司（武汉） | 全程参与项目组织、策划及实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作30% |
| 15 | 杨 坤 | 正高级工程师 | 长江空间信息技术工程有限公司（武汉） | 全程参与项目组织、策划及实施，对创新点1~3有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 16 | 靖 争 | 高级工程师 | 长江水利委员会长江科学院 | 全程参与项目策划及实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 17 | 丁少林 | 工程师 | 长江水利委员会长江科学院 | 全程参与项目策划及实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 18 | 李晓飞 | 工程师 | 长江空间信息技术工程有限公司（武汉） | 全程参与项目策划及实施，对创新点3有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 19 | 梅润雨 | 工程师 | 长江勘测规划设计研究有限责任公司 | 全程参与项目策划及实施，对创新点1有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 20 | 胡雨新 | 高级工程师 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 全程参与项目策划及实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 21 | 程靖华 | 副教授 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 全程参与项目策划及实施，对创新点2有贡献，研究工作占同期工作60% |
| 22 | 陈泽涛 | 高级工程师 | 南水北调中线水源有限责任公司 | 全程参与项目策划及实施，对创新点3有贡献，研究工作占同期工作60% |