

2018 NIAN
SHUILI KEJI CHENGGUO GONGBAO

2018年 水利科技成果公报

水利部国际合作与科技司 编

前 言

《2018 年水利科技成果公报》收录了经水利部国际合作与科技司组织验收和评价的 65 项水利科技项目成果。成果涵盖了水文水资源、防灾减灾、生态环境、水利工程建设与管理、农村水利、河湖治理、水土保持、高新技术应用等领域。在这些科技项目中，国家计划资助和集成的项目 8 项，水利部计划资助项目 48 项，计划外项目 9 项。成果已广泛应用于生产实际，取得了显著的经济、社会及生态环境效益，提高了水利科技的整体水平，促进了我国水利科技进步和水利现代化建设。

目 录

水文水资源

1. 黑河干流水量分配方案分析评价及优化研究····· 2
2. 基于漓江水质污染控制的水量调配关键技术研究····· 3
3. 山东低山-平原区雨洪开发技术与示范····· 4
4. 水生态文明建设关键技术与示范····· 5
5. 太湖流域综合调度及河湖有序流动技术研究····· 6
6. 云南高原湖泊水资源地面-遥感监测技术研究····· 7
7. 漳河上游地表地下水资源与环境演化机制研究····· 8

防灾减灾

1. 三峡水库运用后荆江河道再造过程及影响研究····· 10
2. 黄河石嘴山至巴彦高勒段风积沙入黄量研究····· 11
3. 淮河流域防洪工程体系多目标协同调控研究····· 12
4. 小浪底水库畛水支流库容恢复技术研究····· 13
5. 城陵矶附近蓄滞洪区洪水风险及优化调度研究····· 14
6. 面向不同对象的洪水风险分析技术与开发····· 15
7. 水工程强震监测与健康动力诊断技术研究····· 16
8. 百色水利枢纽云南库区剥隘镇四、七、九片区滑坡应急抢险工程地质勘察
关键技术····· 17
9. 山洪灾害监测、预报及风险评估····· 18
10. 泥石流自动监测与预警系统····· 19

生态环境

1. 珠湖蓄滞洪区与鄱阳湖国家湿地公园协同发展战略对策研究····· 22
2. 江西省水生态文明建设与评价关键技术及应用····· 23
3. 北运河典型污染河段对地下水环境的影响行为研究····· 24
4. 大东湖水网生态水文过程模拟技术及应用研究····· 25
5. 珠江重金属污染风险评估及应急处理····· 26

水利工程建设与管理

1. 大型调水工程运行风险管控关键技术及应用····· 28
2. 黄土高原大中型淤地坝除险加固关键技术及应用····· 29
3. 基于数据共享的水利全业务应用关键技术研究与实践····· 30
4. 岸坡安全生命周期诊断评价与防护新技术示范····· 31
5. 淮河群库连溃演化模拟和集合应对研究····· 32
6. 水闸工程安全评价及除险加固关键技术研发····· 33
7. 土石坝长效安全运行重大关键技术研究····· 34
8. 马来西亚沐若水电站工程地质勘察关键技术研究····· 35
9. 乌江银盘水电站工程地质勘察关键技术····· 36

农村水利

1. 大中型提灌泵站运行调度信息技术研究与应用····· 38
2. 引黄灌区多水源滴灌高效节水关键技术研究及示范····· 39
3. 低碳环保型滴灌关键技术及应用研究····· 40
4. 节水灌溉的尺度效应及用水效率与效益评价····· 41
5. 无线智能灌溉阀技术创新及应用····· 42
6. 低能耗滚移式喷灌机····· 43
7. 河北省地下水超采区高效节水灌溉综合技术集成示范与推广····· 44

河湖治理

1. 黄河泥沙资源利用关键技术与应用·····	46
2. 复杂工况下江河治理垂直护岸关键技术研究·····	47
3. 松花江流域河湖连通特征及修复技术研究·····	48
4. 长江黄河淮河海河治理的地学基础研究·····	49
5. 浙江滩涂资源利用与保护关键技术研究·····	50
6. 珠江河口咸情变化及抑咸对策研究·····	51
7. 智慧河长制管理信息云平台·····	52

水土保持

1. 区域水土流失调查方法及其应用·····	54
2. 典型黑土区坡耕地土壤侵蚀危险程度研究·····	55
3. 红壤坡地雨洪资源利用水土保持技术研究·····	56
4. 黄土区水保措施抵御灾害性暴雨的技术与对策·····	57
5. 石漠化地区水土地下漏失机理与调控技术·····	58
6. 新疆风蚀沙区水土流失治理关键技术集成研究·····	59
7. 激光与近景摄影测量技术在水土流失规律及动态监测中的应用·····	60
8. 土壤水分多维监测系统在坡耕地水分运移监测中的应用·····	61
9. 流域侵蚀元素迁移分析系统·····	62

高新技术应用

1. 超疏水混凝土外加剂关键技术研究及应用·····	64
2. 北斗卫星实时监测水库群坝体变形技术研究·····	65
3. 无人机载微型高光谱成像仪·····	66
4. 多功能水下潜水装置和自动遥感传输软件·····	67
5. CDS-GPT连续偏转分离技术的引进、研究与应用·····	68
6. 水中痕量挥发性有机物检测系统·····	69

7. 土壤碳氮溶质耦合运移系统引进与开发·····	70
8. 遥感地面校验系统引进及应用技术开发·····	71
9. 混凝土生态护坡技术·····	72
10. 井电双控智能计量技术创新及应用 ·····	73
11. 实现雨洪资源化利用的硅砂蜂巢式蓄净同体系统 ·····	74

水文水资源 1



1. 黑河干流水量分配方案分析评价及优化研究

成果名称：黑河干流水量分配方案分析评价及优化研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401031

该项目开展了黑河干流水量分配方案及调度实施现状评价，调查分析了影响黑河干流水量调度的控制要素和关键指标，分析了流域生态水文演化规律，研究了生态水文演化规律的驱动因子。通过对正义峡断面可控下泄量和下游生态需水分析，开展了黑河干流水量分配方案优化研究，项目主要研究成果已在黑河流域及石羊河等流域的水资源调度管理实践中得到初步应用。

成果的关键技术及创新点：

1. 基于 WEAP 和 Modflow 模型，建立了黑河中下游地表地下水耦合的水量优化调度模型。
2. 在黑河干流水量分配方案的合理性和适应性评价的基础上，分析了影响黑河干流水量调度的主要因素，提出了控制要素集及关键指标。
3. 利用耦合模型开展黑河水量分配方案的长系列模拟，初步提出了调度曲线优化建议方案。
4. 通过流域生态景观与水文情势、社会经济的响应关系分析，揭示了黑河中下游近期生态演化特点。

该项目成果已服务于黑河生态水量调度实践，为完成正义峡下泄流量指标给予了科学指导，也为黑河下游水资源配置和黑河流域综合治理规划提供了科学依据和技术支撑，部分成果已应用于石羊河、疏勒河等流域。该项目有效改善了黑河下游生态环境，提高了中游水资源利用效率，中下游地区农牧民收入大幅度提高，促进了流域经济社会可持续发展和生态环境可持续改善。

主要完成单位：黑河水资源与生态保护研究中心、清华大学、水利部黄河水利委员会黄河水利科学研究院

主要完成人员：楚永伟、王忠静、何宏谋、张婕、杜得彦、蒋晓辉、廉耀康、郑航、董国涛、鲁学纲、徐国印、王维邦、李进、朱金峰、范正军

单位地址：甘肃省兰州市城关区庆阳路458号

邮政编码：730030

联系人：廉耀康

联系电话：0931-8447271

电子信箱：290062957@qq.com

传真：0931-8472617

2. 基于漓江水质污染控制的水量调配关键技术研究

成果名称：基于漓江水质污染控制的水量调配关键技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401021

该项目构建了基于漓江水质污染控制的水量调配关键技术体系，开展了漓江干流河床渗漏对水量影响研究、漓江流域农田面源污染控制关键技术研究，开发了水量水质联合管理信息系统，提出了满足通航和水质提升要求的干流补水优化调度技术方案。

成果的关键技术及创新点：

1. 采用流域水情遥测信息加水面曲线计算方法，初步摸清了近十年来漓江干流桂林水文站至阳朔水文站枯水期沿程损失量在 15.5% ~ 18.9%。

2. 研究了漓江流域农田面源污染排放规律，提出了消减农田面源污染负荷的水稻间歇灌溉模式与节水节肥减排灌溉技术。

3. 构建人工湿地与生态沟“四道防线”处理系统，提出了源头减量、过程拦截、中间净化、达标排放的漓江沿岸农业面源污染控制关键技术方案。

4. 提出了岩溶区最佳汇水面积概念、多参数取值区间优化算法、河流污染负荷时空过程估算方法，建立了水量水质耦合模型。

5. 采用恒量补水与变量补水调度方式对漓江航道水位和水质提升效率的研究，优化了漓江干流补水调度方案，为流域水资源可持续利用与生态环境保护提供了科学依据。

该项目成果已应用于漓江旅游期水量调度、枯水期间补水调度方案编制、保障漓江通航等，可为桂林市最严格水资源管理制度考核以及桂林市河长制工作提供参考。

该项目的应用大大削减了污水的排放量，改善了漓江干流整体水质，社会效益与生态效益显著，同时为西南地区水资源有效利用与科学管理和桂林市河长制工作提供了重要决策参考。

主要完成单位：广西壮族自治区灌溉试验中心站、同济大学、广西壮族自治区水文水资源局

主要完成人员：李新建、刘曙光、顾森、李桂新、梁梅英、蔡奕、栗世华、蒋立新、吴乔枫、王梅、赵海雄、邓柳言、钟桂辉、温润锋、吴昌智

单位地址：广西壮族自治区桂林市临桂区亩岭镇

邮政编码：541105

联系人：梁梅英

联系电话：15907833518

电子信箱：glsyz@163.com

传 真：

3. 山东低山—平原区雨洪开发技术研究与示范

成果名称：山东低山—平原区雨洪开发技术研究与示范

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501054

该项目系统分析了山东省不同区域雨洪资源特征、开发潜力及区域分布，提出了大尺度水库（湖泊）群、滨湖平原区、鲁北引黄区等工程类型雨洪利用关键技术，形成了适合山东低山平原地形地貌特征的点线面雨洪调控成套技术，并建立相应示范区，在综合分析不同雨洪开发模式风险与效益基础上，提出了山东省不同区域雨洪开发调配模式与工程体系。

成果的关键技术及创新点：

1. 研发了交互式雨洪水利用潜力评价模型，构建了集雨洪资源量、现状开发利用水平、开发潜力评估及开发重点区域划定于一体的省级雨洪资源现状—潜力评价技术体系。

2. 建立了基于汛限水位分期和风险效益评估的跨流域水库群雨洪利用优化调度模型，形成了集洪水特征分析、预报精度评定、水库汛限水位调整、水库群联合优化调度于一体的跨流域水库群雨洪低风险高效利用技术体系。

3. 建立了滨湖平原区反向调节雨洪利用模型，提出了基于湖泊水位、抽水能力和煤矿塌陷区蓄水体积对区域供水贡献关系的滨湖反向调节雨洪利用模式。

4. 提出了基于南水北调及鲁北引黄工程体系的东平湖与鲁北引黄区雨洪资源联合调控技术，分析确定了东平湖雨洪资源可调出量及优化调度方案，提高了鲁北引黄区水安全保障能力。

5. 耦合库群调控、闸坝调蓄、地下水超采区和煤矿塌陷区滞蓄等雨洪利用技术，系统性提出了低山—平原区“点、线、面”智能复合调控雨洪利用技术、雨洪开发模式和工程体系。

该项目研究成果已系统应用于山东省雨洪资源利用工程建设、水资源优化配置等工作中，并为《山东省水资源综合利用中长期规划》《山东省水安全保障总体规划》及《山东省水利发展十三五规划》等省级规划及潍坊、日照、济宁等市（县）水利发展规划编制提供了技术支撑。

通过技术示范，全省共实施雨洪资源利用工程 100 余项，新增供水能力 10 亿立方米以上，有效改善了地下水超采区及海水入侵区地下水环境状况，提高了河道内生态需水保障程度，缓解了全省水资源供需矛盾状况，取得了良好的经济、生态和社会效益。

主要完成单位：山东省水利勘测设计院、山东省淮河流域水利管理局设计院、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

主要完成人员：齐春三、谭乐彦、刘德东、张永平、张涛、王宗志、刘克琳、刘友春、闫芳阶、关科、王忠华、程亮、公绪英、王莹莹、刘璐等

单位地址：山东省济南市历山路121号

邮政编码：250013

联系人：谭乐彦

联系电话：0531-55826118

电子邮箱：tan800@sina.com

传真：0531-86974284

4. 水生态文明建设关键技术与示范

成果名称：水生态文明建设关键技术与示范

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401003

该项目针对水生态文明建设面临的水资源短缺、水灾害威胁、水环境污染、水生态退化等问题，紧密结合济南水生态文明试点城市建设，采用文献调研、实地考察、室内实验、室外试验、数理统计、数值模拟、工程示范等方法手段，建立了水生态文明评价指标体系，构建了水资源多维均衡配置、调度和地下水三维数值模型，提出了济南市水网络优化布局、生态水系补水运行、分洪调度、河道与湿地生态修复、水资源配置与调度、多水源回灌水质风险控制与生态回灌、地下水开采布局优化、泉水综合利用等技术方案，构建了面向水生态文明建设的水管理决策支持系统。

成果关键技术或创新点：

1. 构建了水生态文明评价指标体系和水生态文明发展度评价模型。
2. 提出了济南市主要河流水生态流量的适宜流速、流量、水深等特征值。
3. 进一步明确了济南泉域岩溶地下水补给、径流、排泄的主要路径。
4. 明确了玉符河强渗漏带地下水回灌的适宜水量，提出了泉域补给区多源、多点地下水回灌补源模式。
5. 构建了综合考虑“保泉—供水—生态”需求的多维均衡水资源配置与调度模型，优化了地下水开采布局和水资源利用空间格局。

依托项目实施，完成再生水景观利用、湿地生态修复、城市河道生态整治、多水源回灌地下水、水源置换、泉水综合利用、雨水资源化利用等示范工程9处。

该成果的示范应用为济南市水生态文明建设试点目标的实现，维护试点期间降水持续偏枯条件下趵突泉等重点泉群的持续喷涌，提升重点区域水生态系统健康，优化水资源配置格局等提供了科技支撑，取得了显著的经济、社会与生态环境效益。

主要完成单位：山东省水利科学研究院、中国水利水电科学研究院、武汉大学、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、山东大学、济南市水利建筑勘测设计研究院

主要完成人员：田守岗、李福林、谢新民、夏军、王银堂、曹升乐、黄继文、朱晓燕、杨朝晖、张翔、胡庆芳、王好芳、陈学群、刘健、卜庆伟等

单位地址：山东省济南市历山路125号

邮政编码：250014

联系人：黄继文

联系电话：0531-81932866

电子邮箱：sdskyhjw@126.com

传真：0531-86953030

5. 太湖流域综合调度及河湖有序流动技术研究

成果名称：太湖流域综合调度及河湖有序流动技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501015

该项目研究提出了太湖流域综合调度指标体系、太湖综合调度目标、流域重要河湖“一湖两河”（太湖、望虞河、太浦河）优化调度建议方案，建立了太湖与出入湖河道水体有序流动的联动模式、典型片区水体有序流动模式，提出了面向“三个安全”的流域综合调度模式建议，完成了基于水体有序流动响应机制的典型区域工程调度示范。

成果的关键技术及创新点：

1. 研究界定了满足保障流域“三个安全”需求的太湖流域综合调度内涵，首次构建了适用于太湖流域防洪—供水—水生态环境不同调度目标相协调的综合调度指标体系，初步解决了流域综合调度方案分析与优选评估的技术难题；以太湖为核心，完善优化了太湖综合调度目标，提出了太湖综合调度控制要求，为保障流域“三个安全”提供重要基础。

2. 研究界定了太湖流域平原河网河湖水体有序流动内涵，从太湖与出入湖河道水体有序流动的联动模式、典型片区水体有序流动模式、小尺度水体有序流动快速响应机制等流域、区域、城市三个层次建立了河湖有序流动性与水位、水量、水质响应关系，探索基于有序流动的太湖流域水环境调度关键技术。

3. 集成太湖流域现有调度优化关键技术、基于平原河网有序流动的水环境调度关键技术，综合研究提出了面向“三个安全”的太湖流域综合调度模式建议，可为提高流域综合管理能力提供科学依据。

该项目成果已在近年来太湖流域应对大洪水、保障太浦河水源地供水安全等综合调度工作，以及苏州市阳澄湖等重要水源地水质提升、阳澄淀泖区水利综合整治规划编制等工作中得到了应用，为完善流域及区域防洪调度、水资源调度方案、开展水生态环境调度提供技术支撑，经济与社会效益显著，成果具有重要的实践意义和很好的推广应用前景。

主要完成单位：水利部太湖流域管理局水利发展研究中心、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司、江苏省水文水资源勘测局苏州分局

主要完成人员：李敏、李蓓、蔡梅、陆志华、王元元、龚李莉、吴时强、吴修锋、戴江玉、展永兴、吴小靖、李灿灿、杨金艳、白瑞泉、蔡晓钰等

单位地址：上海市虹口区纪念路486号

邮政编码：200434

联系人：陆志华

联系电话：021-25101319

电子邮箱：luzhijhua@tba.gov.cn

传真：021-25101294

6. 云南高原湖泊水资源地面-遥感监测技术研究

成果名称：云南高原湖泊水资源地面-遥感监测技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401026

该项目开展了云南九大高原湖泊的水量水质现状分析、水量水质遥感反演算法和融合算法研究、水资源动态监测系统开发。

成果的关键技术及创新点：

1. 分析了九大高原湖泊的水量和水质现状及近年来的动态变化。
2. 建立了基于移动窗口和可行域的亚像元分解算法，利用改进的归一化差异水体指数 MNDWI，发展了时空自适应反射率复合模型遥感时空融合模型。
3. 基于 MODIS 卫星遥感影像，分别优选出适合九湖的 33 个叶绿素 a 浓度、34 个总氮、35 个透明度和 34 个藻类总细胞密度组合模型。
4. 利用地理信息系统和网络信息技术，集成遥感水量和水质反演算法，构建了高原湖泊水资源动态测报系统。
5. 基于 2013 ~ 2014 年的 SPOT 6/7 超高分辨率影像和 1986 年、1995 年、2000 年、2007 年、2015 年的 Landsat 系列遥感影像，对九大湖泊的变化动态进行了监测，并为系统提供了精确边界。

该研究成果在云南省九大湖泊水环境监测、滇池环境治理中得到应用，可为九湖水源精细化管理和保护等方面提供决策依据，社会、经济和生态效益显著。研究成果不仅对于云南高原湖泊管理和保护、治理具有重要的应用价值，对污染事件的发生、发展的动态跟踪提供科技支撑，也为云南众多水源地的宏观监测保护具有重要的借鉴和推广价值。

主要完成单位：云南省水利水电科学研究院、中国科学院寒区旱区环境与工程研究所、云南省水文水资源局

主要完成人员：王杰、张世强、谢永红、曹言、黄英、黄昌、张雷、毛建忠、王树鹏、种丹、孙艳利、赵求东、王建、洪金淑、戚娜等

单位地址：云南省昆明市西山区新闻路下段五家堆

邮政编码：650228

联系人：王杰

联系电话：13529364973

电子信箱：547211394@qq.com

传真：0871-64167934

7. 漳河上游地表地下水资源与环境演化机制研究

成果名称：漳河上游地表地下水资源与环境演化机制研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401030

该项目开展了漳河上游地区水资源系统基础资料收集与调查，研究了漳河上游地区水资源水环境演变趋势，揭示了漳河上游地区地表地下水转化模式及转化机理，开发了地表水与地下水耦合数值模拟软件，分析了煤矿开采对水资源与环境的影响，提出了漳河上游水资源开发利用和水环境保护对策。

成果的关键技术及创新点：

1. 揭示了漳河上游地表径流与水环境演化规律与演化机制，分析了煤矿开采对地表水地下水的影响和地下水资源演化规律，确定了导致泉流量减少的主要因素。

2. 对漳河上游流域地下水系统进行了分区，提出了漳河上游流域地表地下水转化的五种模式，建立了地表水地下水转化模型。

3. 将 SWAT 模型和 Visual MODFLOW 模型分别应用于漳河上游地表、地下水模拟，识别了模型参数，预测了未来地下水的演变规律。

4. 基于 SWAT 和 Visual MODFLOW 模型开发了地表地下水耦合模拟系统，对漳河上游地表地下水进行了耦合模拟，取得了较好的模拟效果。

项目成果已成功应用于漳卫南运河水资源调查与评价、地下水资源评价以及水资源规划与管理，为漳卫南运河水资源利用与管理提供了重要的科技支撑，经济、社会和生态效益显著，推广应用前景广阔。

主要完成单位：河北工程大学、水利部海河水利委员会漳河上游管理局水文水环境中心

主要完成人员：孙玉壮、李清雪、王勇、杜文堂、林超、赵海萍、陶涛、李彦恒、邓风华、岳晓鹏、武海霞、任晓敏、杜富慧、吴勇进、鲁冠华

单位地址：河北省邯郸市光明南大街119号

邮政编码：056038

联系人：杨习英

联系电话：0310-8579079

电子信箱：keyjh@hebeu.edu.cn

传真：0310-8579079

防灾减灾 2



1. 三峡水库运用后荆江河道再造过程及影响研究

成果名称：三峡水库运用后荆江河道再造过程及影响研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401011

该项目通过现场查勘、原型观测资料分析、进一步验证和率定后的实体模型试验和数学模型计算，分析了三峡工程蓄水运用以来荆江河段河床变形及再造规律，研究预测了溪洛渡、向家坝、亭子口与三峡水库联合运用后荆江河道再造过程及变化趋势，在此基础上，进一步研究了荆江河道再造过程对防洪形势和取水工程正常运用的影响。

成果的关键技术及创新点

1. 基于原型实测资料，分析阐明了三峡工程蓄水运用以来荆江水文情势变化特性，明晰了三口分流分沙变化特点及主要影响因素，揭示了荆江河段河床变形规律。

2. 利用江湖河网水沙数学模型，预测了新水沙条件下荆江河段整体冲淤变化过程、冲淤数量、分布及规律等。

3. 利用长江防洪实体模型和二维水沙数学模型，预测了荆江典型河段河道冲淤演变对新水沙过程的响应，综合分析并揭示了水库群联合运用后荆江河道再造过程及变化趋势。

4. 利用长江防洪实体模型，结合河网水流数学模型，预测了现状和河道再造地形下荆江典型河段的洪、枯水位，流速等变化，分析阐明了河道再造过程对防洪形势和取水工程运用的影响。

该项目研究成果已应用于荆江河段的河道治理和航道整治方案的制定、设计和工程实施，为三峡及上游控制性水库优化调度方案的制定和长江防洪调度方案的制定提供了科学依据与技术支撑，社会和经济效益显著。

主要完成单位：水利部长江水利委员会长江科学院、水利部长江水利委员会水文局、长江勘测规划设计研究院有限责任公司

主要完成人员：朱勇辉、李凌云、王敏、陶铭、陈栋、朱玲玲、徐照明、刘心愿、郭小虎

单位地址：湖北省武汉市江岸区黄浦大街23号 邮政编码：430010

联系人：朱勇辉

联系电话：027-82820475

电子信箱：yhzh75@yahoo.com

传真：027-82601603

2. 黄河石嘴山至巴彦高勒段风积沙入黄量研究

成果名称：黄河石嘴山至巴彦高勒段风积沙入黄量研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401084

该项目分析了石嘴山至巴彦高勒段沿黄地带环境及水文泥沙特点；建立了沙漠风沙观测基地，完善了风沙观测体系，研究了沙漠风沙运移规律；分析计算了石嘴山至巴彦高勒河段及三盛公库区的风沙入黄量；通过建立典型砂质试验区，研究提出了利用河道泥沙改良中低产田土壤质地的技术。

成果的关键技术及创新点：

1. 分析了石嘴山至巴彦高勒河段水文泥沙变化特征：总体呈减少趋势，河段来沙主要受上游影响。
2. 阐明了风沙流、沙丘移动和悬移风沙沉降三种风沙入黄模式，其中风沙流是主要的入黄途径；揭示了沙丘形态变化规律、风沙流垂直分布及沉降特征。
3. 基于野外观测建立了风沙输沙率公式，构建了风沙入黄预测经验模型，并预测了未来 20 年石嘴山至巴彦高勒段风沙入黄量。
4. 首次提出了三盛公库区风沙入黄量。基于断面法和沙量法冲淤量对比分析、库容法分析及野外观测数据计算，得出了三盛公水库库区风沙量为 70 ~ 100 万 t/yr。
5. 提出了中低产田综合改良技术。分析了中低产田土壤质地的技术指标，在小区试验和现场改良试验的基础上，提出了利用河道粘性颗粒泥沙混掺有机粪肥加保水剂的中低产田土壤改良技术，并进行了示范，在中牟县雁鸣湖镇进行了 22 亩中低产田改良，亩产提高了 30% 以上。

该项目成果已在黄河相关河段治理、水土保持和中低产田改良等实践中得到应用。研究成果被宁夏回族自治区大柳树水利枢纽工程前期工作办公室、阿拉善林业治沙研究所、磴口水务局等单位所采纳和应用，对黄河上游的水资源开发利用方式论证、乌兰布和沙漠治理和生态修复等工作提供了重要的支撑作用，生态、社会与经济效益显著。

主要完成单位：水利部水黄河水利委员会黄河水利科学研究院、水利部牧区水利科学研究所

主要完成人员：田世民、郭建英、李锦荣、郑军、尚红霞、孙赞盈、郑艳爽、李勇、何京丽、张雷、刘艳萍、尹瑞平、杨志勇、彭红、张晓华

单位地址：河南省郑州市顺河路45号

邮政编码：450003

联系人：田世民

联系电话：13673669625

电子信箱：tsm1981@163.com

传真：0371-66024522

3. 淮河流域防洪工程体系多目标协同调控研究

成果名称：淮河流域防洪工程体系多目标协同调控研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501007

该项目紧密围绕淮河流域防洪工程体系多目标协同调控需求，开展了淮河防洪工程体系“防洪-供水-生态”多目标调控模式研究，分析了淮河流域多元扰动下的水动力特征，构建了淮河流域“河-湖-库-闸”协同水动力模拟技术，研发了淮河流域多目标协同模拟与调控平台，进行了典型区多目标协同模拟与调控示范。

成果的关键技术及创新点：

1. 定量评估了七大类扰动因素对淮河水系河道水流特性的影响规律，提高了复杂复式河道水位预报的精度。
2. 构建了常规调控、优化调控、风险调控等三重调控模式，提升了流域水资源综合利用效益。
3. 研发了“防洪-供水-生态”多目标与“河-湖-库-闸”多工程混合的水动力模拟技术体系，为流域规划和工程方案的优化提供了重要支撑。
4. 基于拓扑图形的可视化建模和云技术，研发了流域防洪工程体系多目标协同模拟与调控系统平台，并在王家坝-洪泽湖区域进行示范，提高了流域防洪工程体系的管理水平。

研发的淮河水系多目标协同模拟与调控平台在王家坝-洪泽湖区域进行了示范应用。2016~2017年期间，该技术平台支撑5座大型水年末蓄水量平均增幅为6.54%，洪水资源利用效益显著；在洪水预报和调控中，预报精度较高，特别是淮河中游主要控制站的水位预报，取得了很好效果。

该项目成果在淮河流域最小生态流量补偿调度、水库群防洪与洪水资源利用以及河道洪水预报等方面实际应用，社会经济效益显著，具有较好的推广应用前景。

主要完成单位：河海大学、水利部淮河水利委员会水文局（信息中心）、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中水淮河规划设计研究有限公司

主要完成人员：唐洪武、钟平安、肖洋、王船海、王玲玲、王龙宝、钱名开、徐时进、陈红雨、王银堂、吴时强、陈求稳、何华松、邵善忠、王再明

单位地址：江苏省南京市鼓楼区西康路1号

邮政编码：210098

联系人：李志伟

联系电话：15205198564

电子邮箱：zwli@hhu.edu.cn

传真：

4. 小浪底水库畛水支流库容恢复技术研究

成果名称：小浪底水库畛水支流库容恢复技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401023

该项目研究了水库调度过程对畛水支流淤积形态的影响；建立了支流倒回灌计算公式和基于拦门沙坎溯源冲刷的水库一维水沙耦合数学模型；采用实体模型及数值模拟计算研发了畛水拦门沙整治措施和工程规模；提出了畛水支流修建蓄水工程配合干流调度的控制指标和库容充分利用的综合技术。

成果的关键技术及创新点：

1. 确定了畛水及其小支沟库容分布特征、拦门沙延伸范围及拦门沙坎位置。
2. 建立了支流拦门沙抬升高度、支流淤积量与各因子的定量表达式，揭示了畛水淤积形态与水库调度过程的响应关系。
3. 提出了支流倒回灌计算公式，建立了模拟水库溯源冲刷、干支流倒回灌、异重流输移、水库调度的一维恒定水沙数学模型与二维数学模型。
4. 对比论证了五种畛水库容恢复的技术方案，推荐了畛水支流修建蓄水工程的技术方案，制定了该工程配合干流调度的原则，拓展了拦门沙治理的思路。

该项目成果已在官厅水库、丹江口水库拦门沙治理中得到推广和应用。

该研究成果提出的支流拦门沙形成与发展的主要影响因素及影响机理研究，适用于多沙河流水库借鉴与应用，对学科发展具有促进作用。研发的一维恒定水沙数学模型与二维数学模型，可以应用于多沙河流水库排沙、河口疏浚、水库和湖泊生态修复等生产实践中。提出的畛水拦门沙坎整治措施，为充分利用支流库容、更好的发挥水库防洪（防凌）、减淤、供水、灌溉、发电等综合利用效益服务。

主要完成单位：水利部黄河水利委员会黄河水利科学研究院、武汉大学、水利部黄河水利委员会河南水文水资源局

主要完成人员：张俊华、郜国明、夏军强、马怀宝、蒋思奇、王增辉、王婷、李昆鹏、王远见、曲少军、李涛、窦身堂、闫振峰、杨勇、吕社庆等

单位地址：河南省郑州市顺河路45号

邮政编码：450003

联系人：蒋思奇

联系电话：0371-66026701

电子邮箱：jiangsiqi0505@126.com

传真：0371-66024522

5. 城陵矶附近蓄滞洪区洪水风险及优化调度研究

成果名称：城陵矶附近蓄滞洪区洪水风险及优化调度研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401021

该项目利用实测资料分析与“江湖水沙输移模型”“大湖演算模型”等多个模型完成了长江中游城陵矶河段水沙变异条件下城陵矶附近超额洪量变化研究,对城陵矶附近蓄滞洪区运用机率、洪水风险、防洪影响进行了分析,研究了中小洪水调度对城陵矶附近蓄滞洪区防洪影响,提出了城陵矶附近蓄滞洪区的优化调度方案。

成果的关键技术及创新点:

1. 通过原型资料对比分析与江湖水沙输移数学模型计算,阐明了三峡、溪洛渡、向家坝、锦屏一级、瀑布沟、亭子口等长江上游控制性水库运用后长江中游江湖蓄泄关系变化及趋势,完善了长江中游大湖演算模型,明晰了遭遇防御目标洪水时长江中游超额洪量的时空分布变化情况。

2. 根据长江流域洪水特性,按照目前调度方案中城陵矶附近蓄滞洪区运用顺序,构建一、二维耦合水动力学数学模型,研究了城陵矶附近蓄滞洪区的运用机率。

3. 选取江湖蓄滞洪区作为典型蓄滞洪区,计算蓄滞洪区分洪运用情况,构建淹没水深与耕地、人口、工农业产值、固定资产等易损性指标损失率的关系,探究了蓄滞洪区的洪水风险。

4. 结合三峡水库中小洪水实际调度方案,根据中小洪水调度作用下三口分流分沙、城陵矶上下游干流河道冲淤及滩槽形态调整趋势以及槽蓄关系调整方向预测结果,分析了中小洪水调度对城陵矶附近蓄滞洪区防洪影响。

5. 提出了城陵矶蓄滞洪区调度原则,结合蓄滞洪区启用机率及运用风险,提出了城陵矶附近蓄滞洪区的优化调度方案。

该研究成果已应用于长江上中游控制性水库建成后蓄滞洪区的布局调整,研究成果为长江上游水库群联合调度方案制定提供基础支撑,也可为我国其它流域蓄滞洪区的建设与管理提供参考。

主要完成单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司、水利部长江水利委员会水文局、水利部长江水利委员会长江科学院

主要完成人员:余启辉、徐照明、熊明、要威、许全喜、王敏、游中琼、朱玲玲、马强、蒋磊、李书飞、秦智伟、高力、李昌文、袁迪等

单位地址:湖北省武汉市解放大道1863号

邮政编码:430010

联系人:陈莫非

联系电话:15926219320

电子邮箱:chenmofei@cjwsjy.com.cn

传真:027-82829202

6. 面向不同对象的洪水风险分析技术与开发

成果名称：面向不同对象的洪水风险分析技术与开发

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401038

该项目基于洪水风险的基本理论框架，开展了洪水风险评价指标体系研究，研发完善了二维水文水动力洪水分析模型和洪灾损失评价模型，开发了具有自主知识产权的“洪水风险分析软件（FRAS）”，开展了洪水中人体或车辆洪水危险性等级划分方法研究。

成果的关键技术及创新点：

1. 从洪水风险危险性、暴露性、脆弱性和抗灾能力等方面，提出了一套洪水风险评价指标体系。
2. 开发了一套具有自主知识产权的洪水风险分析软件，具有城市管网模拟和区域洪水演进计算，以及洪水淹没范围、淹没程度和损失评估等功能，在城市顺街行洪、地下管网水流交换、立交桥下及地下空间积水等城市洪涝灾害突出特点的模拟方法方面具有创新性，软件具备产品商业化推广应用的技术条件。
3. 通过水槽试验，提出了不同水流条件下人体和车辆失稳启动流速公式及儿童与成人的失稳区间，提出了基于水深、流速等指标的洪灾危险等级划分阈值和方法。
4. 提出了洪泛区部分农作物损失率与淹没水深、淹没历时的关系曲线。

该项目成果在济南市、上海市、湖北省、辽宁省和江西省的洪水风险分析或洪水风险图编制项目中得到应用，部分成果被水利技术标准《城市防洪应急预案编制导则》（SL754—2017）采纳。

该项目开发的“洪水风险分析软件（FRAS）”在济南市、杜家台分蓄洪区、上海市、荆江大堤保护区、辽浑保护区、赣抚大堤保护区、天津市、青岛市等全国重点区域洪水风险图编制项目中广泛应用，为防汛预警、预案编制和避险转移等洪水应急管理工作提供技术支撑，经济和社会效益显著。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院、武汉大学

主要完成人员：李娜、田庆奇、夏军强、王静、张念强、果鹏、王艳艳、丁志雄、陈倩、徐卫红、韩松、麻妍妍、王杉、杜晓鹤、张晓雷等

单位地址：北京市海淀区车公庄西路20号

邮政编码：100038

联系人：李娜

联系电话：13693632863

电子信箱：lina@iwhr.com

传真：010-68536927

7. 水工程强震监测与健康动力诊断技术研究

成果名称：水工程强震监测与健康动力诊断技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401009

该项目对水工程强震安全监测与健康动力诊断技术、模态识别及老化、报伤诊断理论，现场动力试验及健康诊断，地震动力参数的空间变化模型及衰减关系、设定地震方法，非平稳加速度、速度和位移时程合成方法，以及坝址最大可信地震确定方法开展了研究。

成果的关键技术及创新点：

1. 利用汶川地震等近场大震记录资料分析与研究，建立了考虑震源机制、上盘效应和破裂方向性效应等近场效应影响的近场大震的地震动参数衰减关系。

2. 改进了水工程强震触发判断、多通道联合触发、实时数据传输与分析、远程控侧、安全预警等技术，提出了强震动安全速报方法与技术，优化了强震动监测系统数据库设计，完善了软件系统。

3. 研究了地震动参数的空间变化模型及衰减关系，提出了采用震级空间联合分布概率最大法来确定工程场点的设定地震方法。

4. 揭示了地震动参数及时程能量的影响规律，以及震源模型参数、场地与断层间的方位角等对合成时程的影响规律。

5. 探讨了大坝动力成型破坏相似理论，提出了基于固有频率和频响函数的动力诊断方法，编制了基于 BP 神经网络和 EMD 的结构损伤检测应用软件。

水工程强震动监测技术分别在我国多地震区新疆的克孜尔水库大坝、温泉水库大坝、吉林台一级水库大坝进行了示范应用，取得了显著的经济与社会效益。基于水工程强震动监测数据的健康诊断技术已在三峡大坝及升船机塔柱、四川武都水库大坝进行了示范应用，经济效益显著。

该项目成果为及时进行分析评估大坝安全性和进行大坝安全预警，采取应急预案，防止震害的进一步扩展和次生灾害的发生发挥重要作用，社会效益显著。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院、南昌航空大学

主要完成人员：胡晓、钟菊芳、张艳红、高建勇、许亮华、刘庆文、杨陈、谭立立、曾迪、王静、邢国良、王中华、朱洪东、吕玮、张立红

单位地址：北京市海淀区车公庄西路20号

邮政编码：100048

联系人：王静

联系电话：010-68786224

电子信箱：jingwang@iwhr.com

传真：010-68478065

8. 百色水利枢纽云南库区剥隘镇四、七、九片区滑坡应急抢险工程地质勘察关键技术

成果名称：百色水利枢纽云南库区剥隘镇四、七、九片区滑坡应急抢险工程地质勘察关键技术

任务来源：计划外项目

计划编号：

该项目针对百色水利枢纽剥隘镇顺层基岩滑坡复活应急抢险工程“灾情重、变形快、影响大、时间紧、任务重、决策难”的特点与难点，开展了综合地质勘察研究，查明了滑坡体的工程地质条件、特征及其形成机理。技术路线正确、方法先进、成果显著。

该成果的主要创新点：

1. 提出了缓倾角顺层岩质滑坡“原岩性”特征理论，为涉水缓倾顺层岩质滑坡辨识与勘察提供了重要依据，丰富、发展、完善了“滑坡”的内涵和形成机理。
2. 提出了分区分片、轻重缓急、临时应急抢险与综合治理相结合的综合治理理念，采用压脚、抗滑桩、格构锚、排水洞等综合治理措施。

剥隘镇滑坡应急抢险工程完工5年，竣工3年，经受住了强降雨、高库水位等不利工况考验，勘察研究成果对工程地质问题的分析评价全面、准确，确保了该滑坡应急抢险工程的圆满成功，创造了巨大的社会效益和经济效益。

主要完成单位：长江三峡勘测研究院有限公司

主要完成人员：李会中、王团乐、邓勋发、王吉亮、谢实宇、黄华、刘冲平、李志、覃振华、谭朝爽、陆胜军、黄军明、何铁汉、孙冠军、杨静

单位地址：湖北省武汉市东湖高新区光谷创业街99号

邮政编码：430074

联系人：王吉亮

联系电话：18971584581

电子邮箱：39128518@qq.com

传真：027-87531526

9. 山洪灾害监测、预报及风险评估

成果名称：山洪灾害监测、预报及风险评估

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201420

该项目引进了称重式雨量计、非接触式雷达河流流量监测系统和 MIKE 系列洪水模拟软件。研究了流域山洪站网布设原则及方法，建成了房山区红螺沟小流域监测站网，改进修订了 MIKE 模型参数，建立了典型小流域降雨径流及洪水模拟模型，完成了山洪模拟预测及风险评估。项目成果在门头沟南涧沟、密云四合堂两条小流域山洪灾害监测预警、风险评估等方面得到了应用。

成果的关键技术或创新点：

1. 引进设备、软件安装及调试运行。
2. 构建典型流域水文耦合模型，修订模型关键参数，检验模型的适用性，并模拟典型流域洪水过程。
3. 典型流域山洪预测及风险评估，研究确定了山区小流域预警指标和预警级别，模拟预报降雨条件下的洪水过程，完成了洪水风险评估。

利用该研究成果已分别于门头沟、密云的两处小流域建成山洪监测站网，结合推广示范工程监测数据，构建流域洪水模型。应用引进的 MIKE 软件开展了小流域治理措施防洪效果评价和水库区域水质风险评估，项目成果后续将从小流域尺度持续推广到中流域尺度，涉及水量水质多方面，应用前景广阔。

该项目针对北方暴雨强度大、历时短、难预防的洪水特征，预警指标及洪水淹没分析可有效解决北京山区洪水预报和防御的工作难点，为政府部门防灾、减灾政策提供决策依据。同时，通过山洪预报、预警及洪水风险评估，有效提高了公众的风险意识，避免造成人员伤亡和经济财产损失，保障了山区社会发展，社会效益显著。通过监测站网构建、流域洪水模型模拟等技术成果的推广应用，在北京山洪易发区两个典型流域建成山洪监测站网，基于监测和预警指标，加强山洪的有效防御，避免造成经济财产损失，保障区域经济效益。

主要完成单位：北京市水科学技术研究院

主要完成人员：高振宇、王理许、刘洪禄、吴敬东、常国梁、胡晓静、李添雨、叶芝茵、李文忠、张耀方、时宇、王建慧、范春芳

单位地址：北京市海淀区车公庄西路21号

邮政编码：100048

联系人：韩旭

联系电话：010-68731716

电子信箱：hanxumkc@123.com

传真：010-68731716

10. 泥石流自动监测与预警系统

成果名称：泥石流自动监测与预警系统

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201510

该项目引进美国 Traid Engineering Application 公司自动监测与预警系统及配套设备，在乌东德水电站下白滩泥石流沟内完成了系统布置及安装，运行至今已成功捕捉到泥石流沟岸坡垮塌等危险情况，并自动发出预警，证实了泥石流自动监测与预警系统的实用性及可靠性。

成果的关键技术或创新点：

1. 通过对系统的电力、通信及存储等方面的配套和改造，进一步提升了系统的适应性与可靠性，满足恶劣条件下泥石流的自动监测。

2. 建立了一套可用于泥石流自动监测与预警方案，提醒影响范围内人员设备及时撤离避让，可有效减小泥石流灾害造成的损失。

3. 将多种形式的传感器数据和监测数据格式进行了整合、处理和分析，视情况发出预警。

引进的系统及设备在乌东德水电站坝址区下白滩泥石流沟得到了应用，实现了泥石流的自动监测与预警，为山体崩塌、滑坡等地质灾害的监测与预警提供了新的研究手段。该系统对下白滩泥石流进行了有效的实时监控及预警，提高了水电站工程建设的安全性，节约了工程投资，减少人员和设备损失，社会与经济效益显著，并为我国防灾减灾提供技术支撑。

主要完成单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

主要完成人员：翁永红、郭艳阳、陈又华、曹去修、孔凡辉、胡清义、王英奎、叶圣生、王汉辉、王朝晴、武方洁、李少林、牛运华、王团乐、樊少鹏

单位地址：湖北省武汉市江岸区解放大道1863号

邮政编码：430010

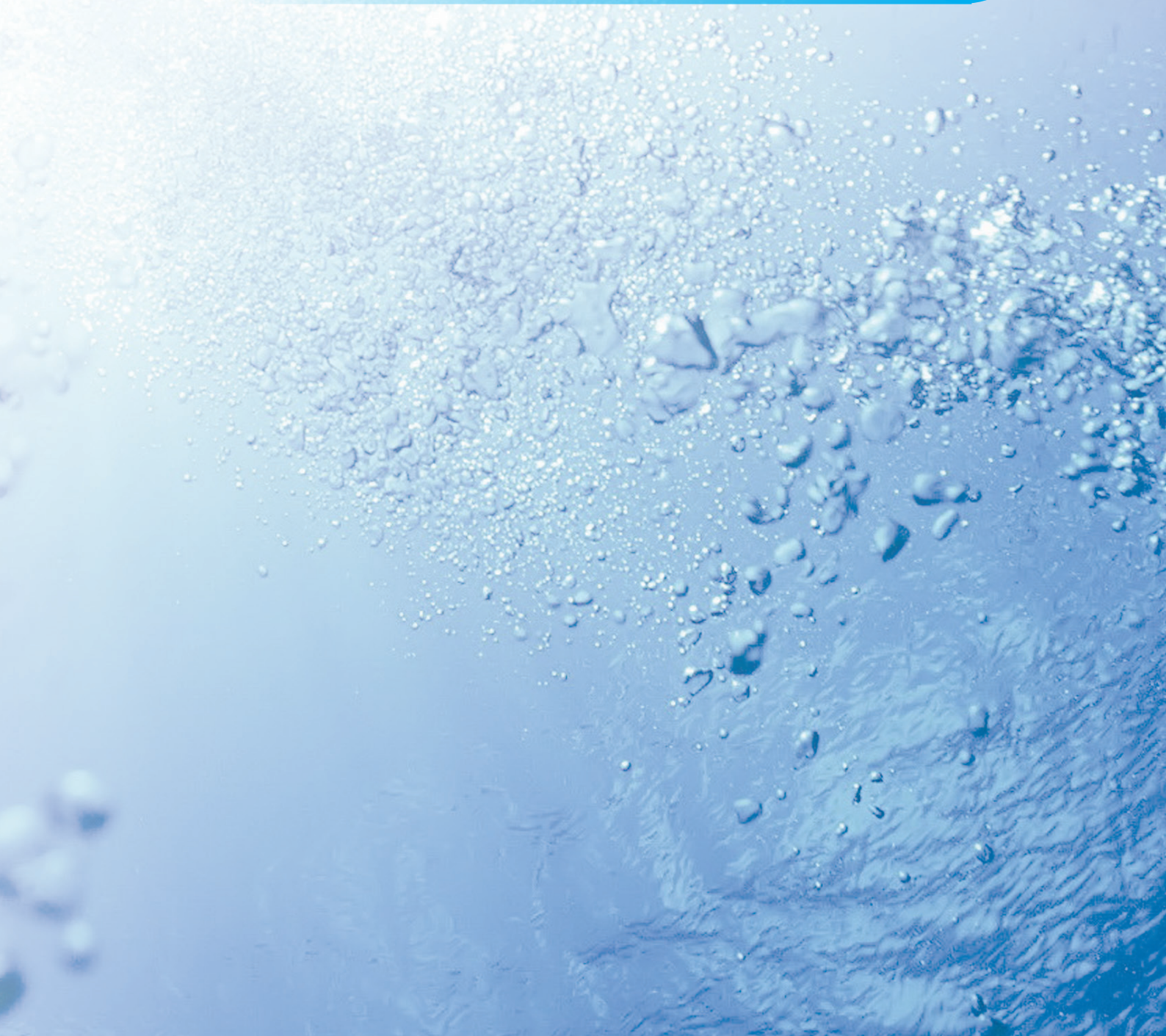
联系人：翁永红

联系电话：18502777977

电子邮箱：

传真：

生态环境 3



1. 珠湖蓄滞洪区与鄱阳湖国家湿地公园协同发展战略对策研究

成果名称：珠湖蓄滞洪区与鄱阳湖国家湿地公园协同发展战略对策研究

任务来源：集成成果

计划编号：

该项目研究了鄱阳湖湿地公园建设对珠湖蓄滞洪区分洪能力、行洪、蓄洪等功能的影响；分析了蓄滞洪区与湿地公园建设的相互影响；构建了湿地公园生态环境承载力和生态系统健康评价指标体系，综合评估了湿地公园生态环境承载力和生态系统健康状况；提出了湿地公园的敏感性分区及合理开发、保护与管理的对策措施。该项目具有以下创新性：

1. 首次开展蓄滞洪区与湿地开发利用协同发展研究,在确保蓄滞洪区正常使用下,提出了开发利用原则和方法。
2. 对蓄滞洪区的开发利用划分了高度敏感区、中低度敏感区和非敏感区,构建了适用于鄱阳湖湿地公园的生态环境承载力与生态系统健康评价指标体系。
3. 构建了适用于鄱阳湖湿地旅游环境容量的计量方法与测算模型,提出了相应的防洪、生态风险管控机制与措施。

该项目成果已在鄱阳湖国家湿地公园得到应用,取得了显著的社会、经济和生态效益,为蓄滞洪区的脱贫致富发挥了重要作用,可为我国类似蓄滞洪区的防洪安全与湿地资源合理开发利用提供新的思路和借鉴。

主要完成单位：江西省水利科学研究院、江西省防汛抗旱总指挥部办公室、江西财经大学

主要完成人员：冯倩、刘聚涛、严义、张秀平、李向明、钟家有、许小华、韩柳、温春云、胡芳

单位地址：江西省南昌市青山湖区北京东路1038号

邮政编码：330029

联系人：冯倩

联系电话：0791-87606592

电子信箱：fengq1981@163.com

传真：0791-87606592

2. 江西省水生态文明建设与评价关键技术及应用

成果名称：江西省水生态文明建设与评价关键技术及应用

任务来源：集成成果

计划编号：

该项目结合江西省开展水生态文明建设需求，提出了江西省“县、乡（镇）、村”水生态文明总体思路、建设体系与主要内容，构建了评价指标、评价模型和评价方法，形成了“县、乡（镇）、村”水生态文明建设的应用技术模式。该项目成果具有以下创新性：

1. 系统构建“保障水安全、治理水环境、修复水生态、落实水管理、提升水景观、宣传水文化”六大体系的江西省水生态文明建设内容，并主编了江西省水生态文明建设实施方案的导则。

2. 创新提出一套较完整、操作性强且具有江西特点的“县、乡（镇）、村”水生态文明建设的技術模式。

3. 创建“县、乡（镇）、村”水生态文明分级建设评价技术和指标体系，实现了由城市向县、乡（镇）、村的延伸。

4. 构建江西省水生态文明县、乡（镇）、村分级建设模式。

该项研究成果已由江西省水利厅在全省范围内推广应用，并取得了显著成效，可为我国南方类似地区开展水生态文明建设提供参考和借鉴，具有推广应用前景。

主要完成单位：江西省水利科学研究院、江西省水土保持科学研究院

主要完成人员：刘聚涛、谢颂华、温春云、胡芳、杨洁、冯倩、韩柳、王农、魏立娥、肖磊、万怡国、袁芳、张洁、王辉文、王法磊

单位地址：江西省南昌市北京东路1038号

邮政编码：330029

联系人：刘聚涛

联系电话：0791-87606603

电子信箱：liujutao126@163.com

传真：0791-87606603

3. 北运河典型污染河段对地下水环境的影响行为研究

成果名称：北运河典型污染河段对地下水环境的影响行为研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401054

该项目调查分析了北运河水文地质及地下水环境污染现状特征，研究了河流底泥、土壤和包气带对特征污染组分的截留及净化能力，探索了北运河典型污染河段—土沟段与和合站段对周边地下水环境的影响，模拟预测了典型污染河段地下水环境演化趋势，开展了地下水污染水力截获和调控野外试验，研究成果支撑了北运河“一河一策”污染防治方案的制定。

成果的关键技术及创新点：

1. 摸清了北运河典型河段地层岩性和水文地质条件，查明了含水层分布规律、水化学类型、地下水流场特征、地下水水质现状及地表水水环境质量，确定了典型污染河段地表水和底泥的污染状况和污染物分布特征，甄别出了地表水和底泥的特征风险因子。

2. 开发了污染物迁移转化模拟仿真物理装置，摸清了特征污染物的迁移转化机理，量化了沉积物和包气带对特征污染物的净化能力。

3. 构建了典型河段地下水监测网，系统分析了典型污染河段地下水水位和水质变化，确定了河水与地下水的补给关系，界定了河流对地下水的影响范围。

4. 构建了典型河段地下水数值模型，模拟预测了河水对地下水环境的影响，摸清了水力调控过程中地下水流场和水质指标浓度变化，提出了污染河流对地下水影响的防治措施。

该项目应用于北运河“一河一策”污染防治方案的制定，指导了地下水保护工作以及黑臭水体治理，加速了构建水清岸绿的水环境生态文明建设的进程，提升了流域及重要支流的地下水监管能力，取得了较好的生态和经济社会效益。

主要完成单位：北京市水科学技术研究院、中国农业大学、北京市水文地质工程地质大队

主要完成人员：李其军、郑凡东、李炳华、黄俊雄、刘立才、李云开、林健、陈忠荣、郎琪、徐庆勇、韩丽、唐泽军、谷建芬、杨勇、李淑芹

单位地址：北京市海淀区车公庄西路21号

邮政编码：100048

联系人：李炳华

联系电话：010-68731789

电子信箱：libinghua75@163.com

传真：010-68460285

4. 大东湖水网生态水文过程模拟技术及应用研究

成果名称：大东湖水网生态水文过程模拟技术及应用研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401020

项目通过文献资料调研、现场调查与监测、数值模拟等手段，分析了大东湖水网水生态环境特点以及大东湖水生生物对水网连通水环境变化的响应，研究了大东湖水网生态水文过程和水质需求，揭示了水网连通对大东湖生态水文要素影响机制，构建了大东湖水网生态水文与水生态环境数值模拟技术及分析平台框架，提出了大东湖水网生物监测预警技术和水文调控对策。

成果的关键技术及创新点：

1. 筛选了大东湖水网生态水文指标，分区评价了水网水质特征、浮游和底栖生物现状，筛选了优先控制污染物、敏感水生生物，提出了水网水质需求。

2. 通过室内控制实验研究了流速对浮游植物生长的影响机制，利用典范对应方法分析了大东湖水深、环境因子对底栖动物的影响程度。

3. 构建了大东湖水网三维生态水文与水生态环境模拟平台，模拟分析了连通前后大东湖水网水动力、水质、水生态变化特征。

4. 通过毒性测试实验，构建了基于发光细菌、藻类、溞类和鱼类的多源生物联合预警技术体系，提出了大东湖综合预警系统框架，并以水果湖为代表制定了监测预警实施技术方案。

5. 构建了大东湖生态风险概念模型，建立了基于湖泊健康的连通工程水文调控技术导则框架，提出了水网连通工程的运行管理建议。

该项目研究成果为大东湖水网连通工程的规划和实施提供了技术支撑，为武汉市湖泊保护和防洪排涝提供了科学依据，同时为制定河湖水系连通工程的行业技术标准奠定了基础，取得了显著的生态、社会和经济效益。

主要完成单位：水利部长江水利委员会长江科学院、长江流域水环境监测中心、长江水资源保护科学研究所、水利部中国科学院水工程生态研究所

主要完成人员：陈进、李青云、黄苗、曹慧群、罗慧萍、赵伟华、罗平安、唐见、翟文亮、姜保锋、唐剑锋、王英才、尹炜、李健、赵先富等

单位地址：湖北省武汉市黄浦大街23号

邮政编码：430010

联系人：曹慧群

联系电话：15927268812

电子邮箱：caohuiqu@mail.crsri.cn

传真：027-82828526

5. 珠江重金属污染风险评估及应急处理

成果名称：珠江重金属污染风险评估及应急处理

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501011

该项目在珠江流域重金属污染调查的基础上，开展了重金属污染风险评估技术、高精度水质预测模型、水体重金属污染应急现场处置技术、重金属水污染事件生态评估技术研究。

成果的关键技术及创新点：

1. 研究提出了珠江流域重金属污染风险评估技术，绘制了典型河段重金属污染风险图。
2. 建立了典型河段高精度水质预测模型，研制了能有效去除砷、镉等重金属污染事故的现场应急处置改性陶粒吸附材料。
3. 研发了薄膜扩散梯度（DGT）在线重金属检测技术，筛选出了珠江流域重金属污染物指示物种。
4. 应用 SSD 方法，构建了突发重金属污染生态风险后评估技术。
5. 总体形成了“从预警、应急监测、应急处理到事后评估”一套完整的技术体系。

项目的实施可为流域治水提供重要支撑，为流域经济社会科学发展提供借鉴，也与流域生态文明建设相适应。同时，项目实施可减少有色矿山广泛分布的珠江流域片突发重金属水污染事件的发生，从而减少因用水、饮水污染而引发的社会问题。

该项目成果已应用于珠江流域水源地等常监测中，并在广东省水文水资源监测中心，广西、云南、贵州和海南水环境监测中心等单位得到推广应用。项目开发的铊、镉快速检测方法可以在野外现场进行检测，快速获得检测结果，提高了监测效率，节省了监测成本，经济效益显著。

主要完成单位：水利部珠江水利委员会珠江流域水资源保护局、中国科学院地球化学研究所

主要完成人员：吴世良、赵彦龙、邓锐、肖唐付、宁增平、刘斌、王旭涛、黄宇铭、梁永津、邓伟铸、李学灵、闻平、张立、龙江、党永锋等

单位地址：广州市天河区天寿路80号

邮政编码：510610

联系人：赵彦龙

联系电话：15802010902

电子信箱：zhaoyl7195@qq.com

传真：020-87117210

水利工程建设与管理 4

The background of the page is a close-up, high-angle shot of water. The water is a vibrant blue, and the surface is covered with numerous small, clear bubbles and ripples, creating a textured, shimmering effect. The lighting is bright, highlighting the individual droplets and the overall movement of the water.

1. 大型调水工程运行风险管控关键技术及应用

成果名称：大型调水工程运行风险管控关键技术及应用

任务来源：集成成果

计划编号：

该项目围绕风险源诊断、风险解析量化和防控措施预案，历时十余年持续研究，提出了大型调水工程运行风险管控理论、定量解析技术、防控措施等成果，并在南水北调等工程得到了实际应用。

该项目成果的主要创新性如下：

1. 原创性地提出了大型调水工程运行“多类多源”风险管控理论。解析了工程、水文、环境、经济、社会等五类风险源与水源系统、输水系统、受水系统等三类风险受体之间的复杂风险场，创建了“多类多源”风险场解析模式。

2. 融合了多种风险源诊断方法、集成创新了风险场解析技术。研发了复杂风险量化技术，实现了“多类多源”风险“内聚-耦合”的诊断与量化。

3. 构建了控制标准—策略—管理的调水工程风险防控体系。提出了大型调水工程分类分级风险控制标准，建立了“全过程、全要素”的风险管理框架，提出了“多情景、多区域”的风险防控策略，研发了风险集成与管理系统。

4. 首次全面解析了南水北调东、中线和引江济淮工程的运行风险。诊断了三大工程运行风险的风险源结构及因子组成，量化了各类风险及其对综合风险的贡献率，绘制了风险谱，预判了高风险源、高风险受体、高风险区域、高风险时域等“四高”风险，制定了针对性的风险防控策略和管理体系。

该项目成果在南水北调东中线的运行管理和引江济淮工程的规划设计中得到了实际应用。成果在南水北调中线管理局、南水北调东线总公司、水利部调水局等 16 家单位得到应用，取得了显著的社会经济及生态环境效益。

主要完成单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中国水利水电科学研究院、河海大学、华中科技大学、北京师范大学、安徽省·水利部淮河水利委员会水利科学研究院

主要完成人员：刘恒、耿雷华、赵勇、陈炼钢、姜蓓蕾、王慧敏、黄昌硕、王振龙、陆垂裕、秦长海、李美香、康玲、肖伟华、李爱花、张婕等

单位地址：江苏省南京市鼓楼区广州路225号

邮政编码：210029

联系人：耿雷华

联系电话：025-85828522

电子邮箱：lhgeng@nhri.cn

传真：025-85828500

2. 黄土高原大中型淤地坝除险加固关键技术及应用

成果名称：黄土高原大中型淤地坝除险加固关键技术及应用

任务来源：水利部其他计划项目

计划编号：12620134000116

该项目成果首次全面调查了黄土高原淤地坝及大中型病险淤地坝现状，摸清了不同类型淤地坝及大中型病险淤地坝分布情况和存在问题，为黄土高原病险淤地坝除险加固实施提供了基础依据。

该项目成果分析了黄土高原大中型淤地坝病险问题、类型及特征，提出了病险淤地坝辨识方法和标准，并颁布实施；将黄土高原大中型病险淤地坝划分为 5 种病险类别及 19 种病险组合，提出 11 种加固措施组合方案，为病险淤地坝的除险加固提供了重要的技术依据；采用卫星遥感影像、无人机等技术对病险淤地坝方位、病险特征等相关数据进行采集和甄别，方法先进实用。

该研究成果已纳入水利部印发的《黄土高原地区中型以上病险淤地坝除险加固工程实施方案》，目前已在青海、宁夏、甘肃、内蒙、陕西、山西、河南等 7 省（自治区）应用，实施淤地坝除险加固工程 600 余座，效果良好，推广应用前景广阔。

主要完成单位：水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局西安规划设计研究院

主要完成人员：谢军、胡建军、潘庆宾、朱莉莉、许林军、尤代强、张霞、黎如雁、田小雄、雷毓、陈永钢、赵国栋、侯泽青、罗西超

单位地址：陕西省西安市凤城三路200号

邮政编码：710021

联系人：朱莉莉

联系电话：13891976071

电子邮箱：397499901@qq.com

传真：029-82118137

3. 基于数据共享的水利全业务应用关键技术研究与实践

成果名称：基于数据共享的水利全业务应用关键技术研究与实践

任务来源：集成成果

计划编号：

该研究针对宁夏水利信息化迅速发展过程中存在的数据准确性差、信息利用率低、业务协同难、综合分析复杂等问题，建立了覆盖宁夏水利全业务的统一水利数据资源体系，建设了支持宁夏水利系统和相关政府部门信息共享和业务协同的水利数据中心，涵盖了宁夏水利全业务的应用，全面提升了宁夏水利信息化能力和水平。

该成果的主要创新点如下：

1. 首次提出并实践了水利信息资源全生命周期管理体系，系统全面地梳理了宁夏水利全业务、全要素和全流程。
2. 建立了水利全业务数据模型，构建了覆盖水利全业务、全要素、全流程的宁夏水利数据共享服务平台。
3. 研制了水利全业务遥测数据统一接收平台，实现了宁夏水利全业务遥测数据统一接收、统一管理、统一监控、统一标准。

该成果已在宁夏全区水利系统进行了应用，有效地支撑了宁夏水利全业务管理工作，大大节省了水利信息化建设的人力、物力和财力，取得了显著的社会和经济效益，在水利行业具有重要的推广价值。

综上所述，该项研究成果丰硕、创新性强、集成度高、应用效果明显。

主要完成单位：宁夏回族自治区水文水资源勘测局、宁夏水利厅信息化建设领导小组办公室、中国水利水电科学研究院、大唐软件技术股份有限公司、北京南天软件有限公司

主要完成人员：方彦、李硕、朱云、王彦兵、王海峰、苟在明、姚彤、刘静、侯晓丽、和志国、晏清洪、张浩、李长海、姜维军、郭立兵等

单位地址：宁夏回族自治区银川市金凤区枕水巷159号

邮政编码：750004

联系人：王彦兵

联系电话：13995303260

电子信箱：nxwyb@163.com

传真：0951-6025383

4. 岸坡安全生命周期诊断评价与防护新技术示范

成果名称：岸坡安全生命周期诊断评价与防护新技术示范

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401029

该项目选取巴东县城库岸段、秭归沙镇溪长江库岸段、秭归沙镇溪青干河库岸段、香溪河库岸段为研究区域，开展了基于现场地质调查和试验分析的库岸边坡综合分类体系及变形、破坏判据的研究；库岸边坡健康生命周期诊断、评价因素及评价方案研究；库岸边坡工程与生态防护集成新技术研究及示范基地建设。

成果的关键技术及创新点：

1. 拓展了“滑坡群”的概念，提出了相应的评价方法，构建了三峡库区滑坡动态分类体系，分析了滑坡形成机理和时空演化过程。

2. 建立了考虑水-岩劣化作用的红层软岩蠕变损伤本构模型，基于大型模型试验，揭示了库岸边坡在降雨、库水位升降及其联合作用下的变形破坏时空分布特征及破坏模式。

3. 提出了考虑库水升降、降雨、地震和消落带参数劣化等致灾因子的三峡库区典型滑坡失稳破坏判据，建立了典型库岸边坡变形预测模型。

4. 综合应用层次分析法、GIS技术和多分类SVM等方法，改进了边坡稳定影响因素敏感性分析方法，建立了岸坡健康安全生命周期诊断评价系统，完善了三峡库区湖北段岸坡危险性区划图。

5. 研发了预制拱体承重式、纤维悬索承重式、防冲刷陶粒板等工程与生态集成防护新技术。

该项目建立了三峡库区库岸边坡防护技术应用示范基地，构建的库岸边坡健康安全生命周期诊断与评价综合系统，修正和完善了三峡水库蓄水后的库岸边坡危险性区划图，开发的库岸边坡工程防护和生态防护技术措施优选专家系统，可促进水库区库岸边坡科学管理与维护，力争既节省投资、减少风险、保证工程效益。

主要完成单位：三峡大学

主要完成人员：李建林、王乐华、邓华锋、王孔伟、黄宜胜、刘杰、李新哲、孙旭曙、郭永成、王瑞红、王宇、易庆林、许晓亮、陈将宏、刘大翔

单位地址：湖北省宜昌市大学路8号

邮政编码：443002

联系人：王朝稳

联系电话：0717-6392009

电子邮箱：kjc@ctgu.edu.cn

传真号码：0717-6394403

5. 淮河群库连溃演化模拟和集合应对研究

成果名称：淮河群库连溃演化模拟和集合应对研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401027

该项目基于理论分析、物理模型试验和数值模拟，总结了梯级水库溃坝洪水三种基本冲击模式，溃坝洪水演进过程，上游水库洪水对下游水库的影响，洪水波叠加效应，得出了淮河水库群溃决引起的洪水淹没范围、淹没时间及损失等数据；开展集合应对分析研究，基于梯级水库群溃坝洪水模拟分析成果，提出了洪泛区适宜的集合应对措施。

成果的关键技术及创新点：

1. 揭示了溃坝洪水在下游水库的演进机理，对演进模式、溃坝洪水涌浪的形成机制有了新的认识；构建了坝面波浪荷载计算模型，得到了波浪爬高及波浪荷载计算公式。

2. 通过物理模型试验及大量数值模拟，对淠河水库群连溃洪水演化特性进行了全面模拟，获得了各种工况下的溃坝洪水水力特征值，不同溃坝组合工况下的溃坝洪水叠加效应。

3. 基于模糊层次分析法构建水库群溃坝的安全评价指标体系，构建了水库群溃决集合应对体系，《淮河大型水库群联合调度方案》考虑了相关成果。

该项目成果已在安徽省水文局、淮委防办、六安市水文局等单位应用。溃坝事件产生的人员伤亡、城镇淹没、环境破坏等社会问题都将直接影响社会安定和谐，影响社会的可持续发展，该项目的实施对减免溃坝事件造成的严重经济、社会问题具有重要作用，社会效益显著。

主要完成单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、水利部淮河水利委员会水文局(信息中心)、上海交通大学、三峡大学

主要完成人员：李云、宣国祥、王晓刚、祝龙、刘火箭、黄岳、严秀俊、李中华、金英、徐时进、王凯、梁东方、汪健、郭红民、蔡黎明等

单位地址：江苏省南京市广州路223号

邮政编码：210029

联系人：王晓刚

联系电话：025-85828298

电子邮箱：xgwang@nhri.cn

传真：025-85828222

6. 水闸工程安全评价及除险加固关键技术研发

成果名称：水闸工程安全评价及除险加固关键技术研发

任务来源：水利公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501036

该项目围绕影响三四类水闸判别的主要因素，对主要病害的形成与发展机理、检测与监测、评价与修复技术及配套政策等进行了系统研究，提出了对现行的水闸除险加固管理办法、安全评价导则修改的建议，提出了《水闸降等报废及利用》标准编制的原则，明确了三四类闸应急处置预案的编制方法和内容，给出了特殊条件下水闸安全评价与除险加固的典型实例。

成果的关键技术及创新点：

1. 提出了钢筋锈蚀后混凝土结构承载力的预测方法，分析了影响三四类水闸划分的主要因素，完善了水闸安全评价指标体系，编制了《水闸安全监测技术规范》。
2. 研究了适用于混凝土内部缺陷的检测方法，明确了探地雷达法等物探方法对探测水闸土石接合部病害的适用性，研发了土石接合部试验装置，深化了对土石接合部渗透破坏机理的认识。
3. 提出了病险水闸除险加固配套政策，完善了三四类水闸的判别方法细则及其应急控制运用方案。
4. 开展了钢筋混凝土梁 SRAP 体外预应力加固、高聚物注浆、新型聚脲基复合体系止水等技术在水闸病险修复中的针对性和适用性研究，提出了相关技术的应用原则。

该项目成果已在黄河下游涵闸、荆北长江干堤新滩口闸、潮州水闸等工程中得到了示范运用，取得了较好的经济效益和社会效益。研究成果为提升我国水闸安全评价及除险加固工作的科学性提供了技术支撑。

主要完成单位：水利部黄河水利委员会黄河水利科学研究院、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、水利部长江水利委员会长江科学院、河海大学

主要完成人员：汪自力、胡少伟、宋力、李娜、甘孝清、牛志伟、乔瑞社、高玉琴、鲁立三、陆俊、马福恒、张伟、刘晓青、陈达、常芳芳等

单位地址：河南省郑州市顺河路45号

邮政编码：450003

联系人：李娜

联系电话：0371-66025356

电子邮箱：89992246@qq.com

传真：0371-66024522

7. 土石坝长效安全运行重大关键技术研究

成果名称：土石坝长效安全运行重大关键技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501033

该项目针对土石坝长效安全运行保障重大关键技术问题，研究提出了土石坝坝内输水结构和防渗系统灾变机理与防治、淤积防治与功能恢复，退役评估与处置、溃坝监测预警、风险评估与调控等一系列先进实用技术和方法，编制了相关技术标准和指南，并选取典型土石坝工程进行了应用。

成果的关键技术及创新点：

1. 研究了不同穿坝输水结构损伤特性和致灾机理以及土石坝防渗系统性能劣化规律与老化机理，提出了相应的加固、抢险技术及防治对策。
2. 提出了水库淤积影响与清淤综合效应评估、清淤成本与效益分析方法，建立了水库积防治长效机制。
3. 提出了水库报废退役评价方法，构建了基于网络层次分析法的水库报废综合决策模型。
4. 基于土石坝物理力学参数随机特性，研究了基于监测信息的参数反演与风险识别方法，提出了正常使用极限状态和承载能力极限状态两级安全设防下的土石坝风险控制标准。
5. 研究了土石坝溃决预警指标、模型及阈值，提出了从规划、设计、施工及运行管理全过程的溃坝防控措施。
6. 提出了土石坝坝下埋涵加固与抢险、防渗系统性能劣化防治、拆坝生态环境修复、水库清淤与泥沙处置、应急监测等一系列实用技术。

该研究成果已在黑龙江磨盘山水库、天津于桥水库、西霞院反调节水库、安徽省花凉亭水库、山西曲亭水库、新疆大西海子水库等 20 余座不同类型、不同规模土石坝工程中成功应用，取得良好效果，推广应用前景广阔。

该研究成果可为进一步健全我国水库大坝安全保障体系提供科技支撑，为土石坝安全管理和风险防控提供先进技术手段，提高管理与防范效率，经济与社会效益显著。

主要完成单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、河海大学、水利部黄河水利委员会黄河水利科学研究院、水利部长江水利委员会长江科学院

主要完成人员：盛金保、王士军、向衍、王昭升、李同春、江恩慧、谷艳昌、厉丹丹、王志旺、蒋思琪、牛志伟、庞琼、张士辰、刘成栋、赵兰浩等

单位地址：江苏省南京市广州路223号

邮政编码：210029

联系人：厉丹丹

联系电话：025-85828845

电子邮箱：ddli@nhri.cn

传真：025-83714644

8. 马来西亚沐若水电站工程地质勘察关键技术研究

成果名称：马来西亚沐若水电站工程地质勘察关键技术研究

任务来源：计划外项目

计划编号：

沐若水电站工程位于马来西亚沙捞越州热带雨林地区，在无前期地质资料可利用及“勘察、设计、施工”同时进行的特殊模式，且须尊重当地风俗文化环境条件下，采用综合勘察手段，查明了工程区的工程地质条件和主要工程地质问题，特别是查明了顺河断层的规模与特征及坝肩“圣石”的稳定性，方法合理，针对性强，为坝型选择提供了可靠依据。

该成果主要创新点如下：

1. 首次采用履带式液压潜孔钻成孔、全孔壁数字电视成像技术，查明了坝基的工程地质条件，提高了勘察的效率及成果准确性。

2. 综合利用平硐、各种形式的钻孔，结合全孔壁数字电视成像的勘察技术，准确的查明了右坝肩“圣石”的稳定性，保护了当地“圣石”图腾。

沐若水电站自2015年5月竣工验收至今，已安全运行3年，项目研究成果得到实践检验，坝体稳定，工程质量优良。工程工期缩短一年、投资节省1000多万元人民币，经济和社会效益显著，对我国水电工程的地质勘察技术走向世界起到了重要的推进作用。

主要完成单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司、长江三峡勘测研究院有限公司（武汉）

主要完成人员：杨火平、钟华、曹伟轩、谭朝爽、贺金明、毛成文、王永胜、张海平、罗飞、庞云铭、孙冠军、贾建红、吴和平、赵明华、孙瑶

单位地址：湖北省武汉市江岸区解放大道1863号

邮政编码：430010

联系人：钟华

联系电话：13657280907

电子信箱：150785618@qq.com

传真：027-87531526

9. 乌江银盘水电站工程地质勘察关键技术

成果名称：乌江银盘水电站工程地质勘察关键技术

任务来源：计划外项目

计划编号：

该项目针对在银盘水电站工程勘察中特点、难点进行了系统研究，采用了钻探、载荷试验、波速测试等勘察手段和块体理论、数值分析、三维边坡极限平衡法，查明了工程区的工程地质条件，分析研究了坝基深层抗滑稳定、页岩高边坡稳定等问题，技术路线正确、方法针对性强，勘察成果为坝址、坝型的选择提供了可靠依据。

该成果主要创新点如下：

1. 系统研究了页岩的力学性质与取值方法，建立了岩体强度与声波检测值关系曲线，总结形成了页岩岩芯衰变测试成果图，提出了页岩的风化规律，为建基面岩体的选择提供了可靠依据。

2. 提出了在软岩地基修建高混凝土坝的地质新思路和方法，为类似工程提供了开创性的工作。

银盘水电站自 2012 年蓄水发电、2016 年工程竣工安全鉴定以来，工程运行良好，共计发电量约 177.5 亿千瓦时，实现利润 16.09 亿元，取得了显著的经济效益和社会效益。

主要完成单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司、长江岩土工程总公司（武汉）

主要完成人员：赵成生、王颂、唐万金、黄纪辛、王雪波、冯明权、陈残云、杨鸣、田佐全、黄智强、张绍奎、刘小飞、肖东佑、王锐、苏传洋

单位地址：湖北省武汉市江岸区解放大道1863号

邮政编码：430010

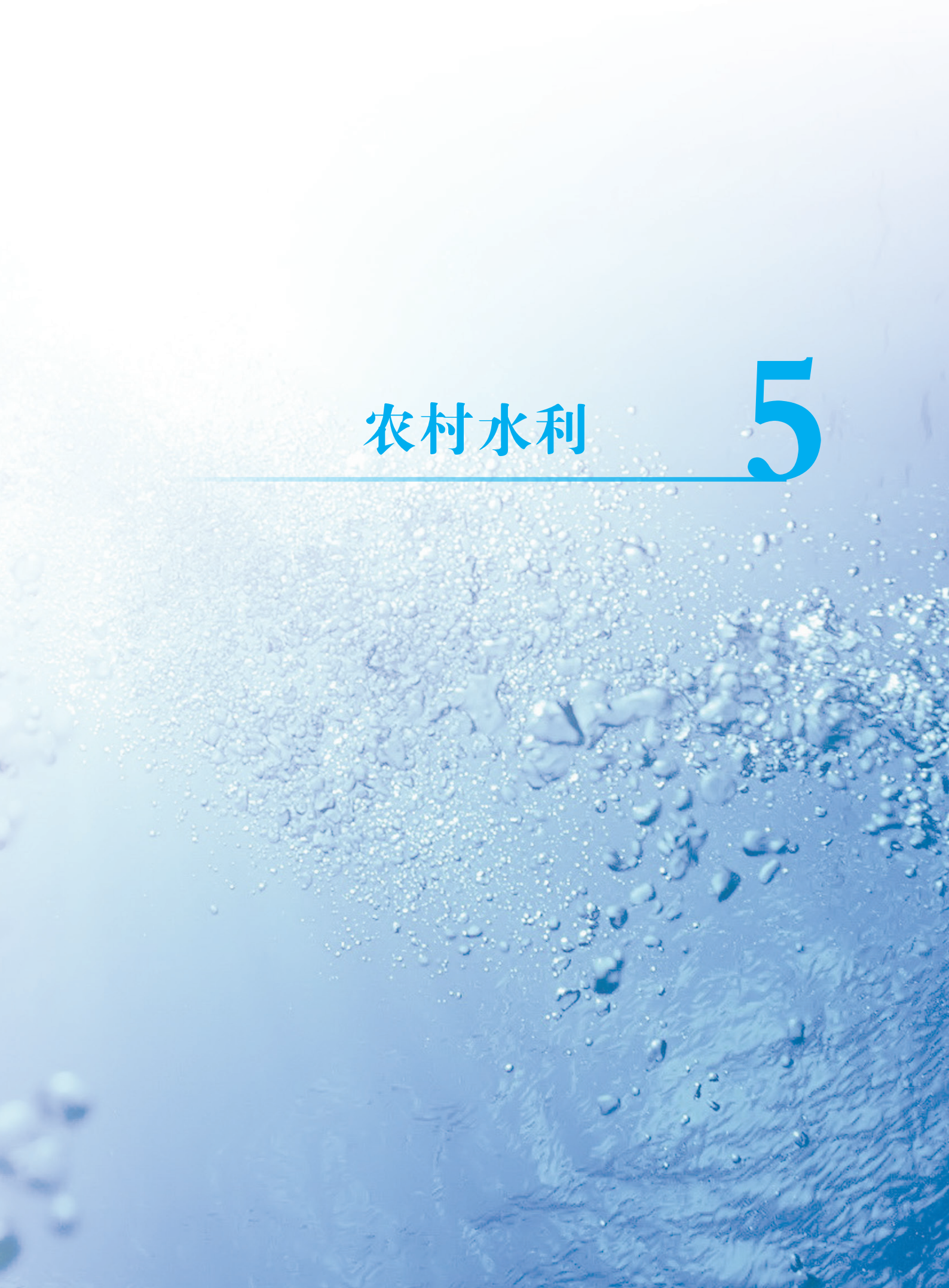
联系人：刘小飞

联系电话：18502777669

电子信箱：liuxiaofei@cjwsjy.com.cn

传真：027-82829203

农村水利 5



1. 大中型提灌泵站运行调度信息技术研究与应用

成果名称：大中型提灌泵站运行调度信息技术研究与应用

任务来源：科技部相关计划项目

计划编号：

该项目成果针对大中型提灌泵站自动化与信息化建设与调度运行管理中的技术难题，采用理论分析与实际应用相结合的方法，对大中型提灌泵站计算机监控系统和信息化系统结构模式及统一管理平台、基于物联网的多目标梯级灌溉泵站系统运行优化调度技术和泵站信息化评价体系等关键技术进行了研究，成果丰硕，应用效果好，为提高我国大中型泵站自动化与信息化建设技术水平提供了重要的技术支撑。

该成果主要创新点如下：

1. 设计了提灌泵站计算机监控系统及信息化系统结构模式、数据利用与发布方式，建设了信息化统一运行管理平台，为泵站的管理、数据分析、优化调度、机组故障诊断提供了科学化的管理手段。

2. 构建了机组、泵站以及站间的科学运行管理模式，实现了泵组与泵站群静态特性、运行动态特性监测、泵组运行能耗与泵站装置实时性能特性曲线在线监测。

3. 研发出基于物联网的多目标梯级提灌泵站系统优化运行、调度决策支持系统，实现了泵站优化调度与运行。

4. 提出了基于层次分析及模糊聚类法的泵站自动化与信息化评价体系方法，为泵站信息化项目的实施提供了依据。

5. 研究并主编了该领域第一部行业标准《泵站计算机监控与信息系统技术导则》(SL 583—2012)，填补了大中型泵站自动化与信息化管理标准的空白。

该成果已在山西、广东、甘肃、湖南、河南等省的9座大中型提灌泵站成功应用，取得了良好的经济效益和社会效益，具有广泛的推广应用前景。

主要完成单位：中国灌溉排水发展中心、北京恒宇伟业科技发展股份有限公司、扬州大学、武汉大学、润华农水实业开发公司

主要完成人员：李端明、李彬、孟一斌、周龙才、史湘琨、许建中、符向前、陈锡文、李娜、龚诗雯、李钢、刘志伟、房磊、王惠忠、陈明武

单位地址：北京市西城区广安门南街60号

邮政编码：100043

联系人：李端明

联系电话：13699193967

电子邮箱：ldam6262@163.com

传真：010-63203369

2. 引黄灌区多水源滴灌高效节水关键技术与示范

成果名称：引黄灌区多水源滴灌高效节水关键技术与示范

任务来源：计划外项目

计划编号：

该项目根据我国沿黄灌区农业现代化发展需求，针对引黄灌区多水源滴灌时空调控、滴灌泥沙堵塞、规模化滴灌水盐均衡与调控等技术难题，以内蒙古河套灌区作为典型研究区，重点开展了引黄灌区规模化滴灌多水源调控理论与策略，引黄灌区规模化滴灌多水源调控关键技术，引黄滴灌综合技术集成模式构建与发展保障机制等四方面的系统深入研究。

该项目研究提出了河套灌区规模化滴灌发展的多水源利用与保障方案，确定了滴灌发展面积、分布区域，分析了节水潜力；预测了土壤盐碱化和地下水位以及矿化度的发展演化趋势，提出了大面积发展滴灌的水盐平衡调控对策；研发了适合引黄滴灌过滤-抗堵系列新产品及多水源滴灌成套适宜性技术，形成了适应不同水源条件的节水增效综合技术模式并进行大规模的推广与示范。

该项目取得以下创新性成果：

1. 创建了引黄灌区规模化滴灌多水源时空保障调控理论，揭示了一元水源与三元水源在空间与时间上的转换关系，提出了多水源协调调控布局与途径。

2. 创建了高含沙水滴灌过滤抗堵塞新技术体系及“浅过滤-重滴头排出-辅助冲洗”的黄河水滴灌新技术模式，提出了定量选择与评价滴头抗堵塞性能的新方法，突破了高含沙水滴灌防堵塞技术瓶颈。

3. 创建了空间为主-时间为辅的井渠结合滴灌水盐调控技术模式，提出了空间-时间井渠结合滴灌的水盐平衡制度，考虑不同水质条件下作物生育期内控盐和非生育期内洗盐（秋浇/春汇）相结合，改变了传统的滴灌盐分淋洗完全依赖于秋浇或冬灌的模式，盐分淋洗效率大幅度提高。

4. 以多水源保障调控技术、黄河水过滤与抗堵技术、水盐平衡调控技术等关键技术为核心，构建了五个层次的集成技术模块，形成了具有鲜明特征的多水源滴灌技术模式。

该项目建立示范区1万亩，监测区2万亩，技术辐射40万亩，引黄滴灌与传统地面灌相比节水、节肥、增产效果显著，推广应用前景广阔，研究成果可为全国引黄灌区滴灌规模化发展提供技术支撑。

主要完成单位：内蒙古自治区水利科学研究所、武汉大学、水利部牧区水利科学研究所、内蒙古农业大学、中国农业大学、内蒙古河套灌区管理总局

主要完成人员：于健、杨金忠、杨培岭、屈忠义、徐冰、刘永河、史吉刚、黄权中、朱焱、李云开、马鑫、张瑞喜、田德龙、张晓红、任志宏等

单位地址：内蒙古自治区呼和浩特市成吉思汗东街11号

邮政编码：010052

联系人：史吉刚

联系电话：17704815168

电子邮箱：qingxin_yu@163.com

传真：0471-3458236

3. 低碳环保型滴灌关键技术及应用研究

成果名称：低碳环保型滴灌关键技术及应用研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401078

该项目以实现滴灌系统节本、低耗、高效、安全生产为目标，研究了规模化滴灌系统低碳运行调控关键技术及应用模式，提出了典型作物再生水、微咸水安全滴灌技术，构建了复杂水源颗粒物重力式沉淀-过滤、灌水器自适应调控及微生物控制灌水器堵塞技术，建立了典型作物水肥气一体化调控滴灌节水高效生产技术，形成了不同类型区低碳环保型滴灌综合技术体系与集成模式，并进行了示范推广。

成果的关键技术及创新点：

1. 建立了多种劣质水源滴灌系统工作压力控制阈值及管网优化设计方法，开发了太阳能/风能-电互补关键组件，提出了滴灌系统优化及低碳运行模式。

2. 综合考虑作物生长、产量和品质、系统安全运行及土壤环境健康的需求，构建了春玉米再生水地下滴灌及油葵、加工番茄微咸水膜下滴灌技术模式。

3. 揭示了黄河水、再生水滴灌系统灌水器堵塞诱发机理与调控途径，研发了小型自清洗灌水器，低压渗透过滤器、微生物拮抗菌剂、升流式电化学处理器等灌水器堵塞控制新产品4种，建立了高含沙水、再生水滴灌系统灌水器堵塞控制技术及应用模式。

4. 开发了微纳米气泡发生器、移动式水肥气一体机及一体化调控滴灌系统，建立了设施黄瓜、番茄、西瓜、甜瓜以及春玉米的水肥气一体化滴灌应用模式5套。

依托该项目，以低能耗、低污染、高效能、高效益为目标，建立了5套低碳环保型滴灌综合技术体系与应用模式，可适宜在我国都市现代农业区、西北内陆干旱区、南方特色经济作物种植区3种典型类型区进行应用。

研发的关键产品已在唐山致富、中科活力、北京中农昊泽等公司实现产业化，在北京通州、内蒙巴彦淖尔、新疆奎屯、广西柳州建立了试验、示范区4个，在节水、节电、增产增收等方面效益显著，为我国滴灌相关规划的实施提供了科技支撑。

主要完成单位：中国农业大学、水利部牧区水利科学研究所、中国科学院生态环境研究中心

主要完成人员：李云开、杨培岭、李光永、王凤新、唐学林、徐飞鹏、王伟、周春发、刘志丹、赵淑银、王世锋、郭克贞、白志辉、李林、焦海华等

单位地址：北京市海淀区清华东路17号

邮政编码：100083

联系人：李云开

联系电话：13699116121

电子信箱：liyunkai@126.com

传真：010-62738485

4. 节水灌溉的尺度效应及用水效率与效益评价

成果名称：节水灌溉的尺度效应及用水效率与效益评价

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401007

该项目针对东北三江平原水稻区和内蒙河套灌区，分别研究了基于水转化过程的灌区多环节用水效率链，分析了节水和调控对水循环和用水效率的影响，揭示了用水效率和节水效果的尺度效应，构建了灌区用水效率-效益统一评价指标及方法，提出了灌区用水效率与效益协同提升共性技术、节水阈值和不同尺度节水策略。

成果的关键技术及创新点：

1. 构建了综合考虑灌溉水-土壤水-地下水以及用排水过程的灌区水文过程模拟模型，提出了田间、灌域、灌区等不同尺度用水效率的参数化表征方式，实现了多尺度用水效率链模拟。

2. 评估了三江平原典型水稻区和内蒙古河套灌区典型灌域不同尺度用水效率，分析了节水和调控措施对水循环过程和用水效率的影响，揭示了三江平原水稻区不同节水和调控措施的尺度效应及产生机制，提出了研究区不同尺度节灌策略和措施。

3. 构建了三江平原水稻区回归水再利用评价体系并进行了评价，提出了不同水文年回归水利用模式准则以及效率-效益-地下水位控制的多尺度综合节水模式。

4. 从农业用水效率、经济效益、社会效益和生态环境效益四个方面构建了灌区用水效率效益统一评价方法，提出了内蒙古河套灌区典型作物田间尺度效率提升的节灌制度和区域效益提升的多水源调控模式，以及水资源约束条件下单项措施和综合节水措施下的节水潜力和阈值。

项目成果在东北三江平原前进农场和内蒙河套灌区永济灌区进行了效率效益协同提升的综合节水技术模式示范应用。三江平原水稻示范区采取多尺度综合节水模式后，平均节水率为 31.19%，示范区用水效率平均提升 11.97%，水分生产率平均提升 $1.04\text{kg}/\text{m}^3$ ，农户用水经济成本下降 10.19 元/亩·年，降幅 13.96%。河套灌区玉米水分利用效率提高 16.18%，灌溉水分生产率提高 $0.42\text{kg}/\text{m}^3$ ，向日葵水分利用效率提高 29.51%，灌溉水分生产率提高 $0.26\text{kg}/\text{m}^3$ ，番茄水分利用效率提高 20.51%，灌溉水分生产率提高 $4.9\text{kg}/\text{m}^3$ 。两个示范区取得了较好的经济社会环境效益。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院、中国农业大学、扬州大学

主要完成人员：高占义、陈皓锐、霍再林、王少丽、冯绍元、黄权中、刘静、徐英、徐旭、戴春胜、吕纯波、唐泽军、仇锦先、康百赢、王凤新等

单位地址：北京市海淀区复兴路甲1号

邮政编码：100038

联系人：陈皓锐

联系电话：010-68785231

电子信箱：chenhr@iwhr.com

传真：010-68786592

5. 无线智能灌溉阀技术创新及应用

成果名称：无线智能灌溉阀技术创新及应用

任务来源：计划外项目

计划编号：

该项目发明了一种适合节水灌溉用的低成本、微型化流量压力复合传感器，可实现阀门进口流量和压力的实时监测。

在结构上把灌溉控制阀、流量压力传感器、状态开关及阀门控制器高度集成研制出了一体化的系列无线智能灌溉阀，适应了高效节水支管轮灌控制的需求。

在满足阀门基本功能的基础上，研制出了无线传输、全面感知、智能供电、故障诊断和低功耗模式的智能化阀门。

该成果已在新疆、内蒙古等地高效节水灌溉项目中得到应用，取得了显著成效。

无线智能灌溉阀符合现代农业高效节水灌溉实际需求，具有广阔的推广应用前景。

主要完成单位：北京联创思源测控技术有限公司、中国农业大学

主要完成人员：马道坤、裴韦、方革委、阿不都卡依木·阿不力米提、王海浩、胡乃刚、冯大鹏、李迁、陈斌、彭德峰、马英杰、董燕明朋、汪发荣、应昌杉、张云轩等

单位地址：北京市昌平区回龙观田园风光商业楼4层

邮政编码：102208

联系人：马道坤

联系电话：13671094138

电子信箱：mdk@unism.com.cn

传真：010-62983312

6. 低能耗滚移式喷灌机

成果名称：低能耗滚移式喷灌机
任务来源：水利部“948”计划项目
计划编号：201523

该项目引进美国 WADE RAIN 喷灌机械公司 POWEROLL 低能耗滚移式喷灌机 2 套。对 POWEROLL 系统的静液压传动装置，双导轨架和双排水耦合器等关键设备进行消化吸收，自主研发了低能耗滚移式喷灌机，其喷灌机首部工作压力 15m，喷嘴的最小工作压力 10m，造价降低 30% 以上，测试精度、技术性能等与引进设备相当，满足相关规范。

成果的关键技术或创新点：

1. 低能耗滚移式喷灌机配套喷头为低压喷头，降低了喷灌的工作压力，大大减少了能耗，节约了喷灌系统的运行费用。同时低能耗滚移式喷灌机可以解决新疆北疆牧草补充灌溉技术单一，灌溉投资高等问题，达到北疆牧草补充灌溉因地制宜，高效节能的目标。

2. 研发的低能耗滚移式喷灌机结构稳定、重量轻，首部工作压力低、能耗低，灌水均匀度高，满足规范要求。而且也降低了同等技术水平喷灌机造价，有利于进一步推动新疆畜牧业节水灌溉工程的发展。

该项技术适用于大田作物喷灌（如小麦、玉米、油菜等）、牧草喷灌（如苜蓿、青储玉米等）。项目通过引进开发的方式逐步降低滚移式喷灌机的成本，使之易于被灌区和种植者接受。新疆目前有天然草场 76670 万亩草场，其中灌溉草场面积约 420 万亩，按照一套系统可控制面积约 500 亩，则其市场总需求量大，推广应用前景广阔，具有良好的经济与社会效益。

主要完成单位：新疆水利水电科学研究院、乌鲁木齐希水节水设备研究开发中心

主要完成人员：阿不都沙拉木、何建村、崔春亮、陈志卿、张江辉、巴银蒙克、申祥民、雷建花、吴文涛、崔瑞、阿布力提甫、张毅、赛衣旦、穆艾塔尔、王君

单位地址：乌鲁木齐市红雁池北路73号

邮政编码：830042

联系人：盛祥民

联系电话：0991-8565833

电子信箱：xjskysxm@foxmail.com

传真：0991-8565833

7. 河北省地下水超采区高效节水灌溉综合技术集成示范与推广

成果名称：河北省地下水超采区高效节水灌溉综合技术集成示范与推广

任务来源：水利部科技推广计划项目

计划编号：TG1502

该项目采用院所与企业协作、科技推广与工程建设结合、工程与管理节水结合、典型示范与辐射面上结合、多形式多层次宣传培训等推广手段，建成中心示范区 2 个、辐射示范区 15 个，高效节水灌溉总面积 92.4 万亩；建立信息网络平台 11 套，智能井房 1724 套；建立农民用水合作组织 12 个，培训相关人员 2000 多人次。显著提高了项目区的灌溉水利用系数、单位面积节水量及亩均效益。

成果的关键技术或创新点：

1. 高效节水灌溉技术：大田喷灌技术（固定管道式、机组式），蔬菜林果微灌（滴灌和微喷）及水肥一体化技术，管道输水 + 小畦灌溉等高效灌溉技术。
2. 农田智能灌溉监控管理系统：玻璃钢智能井房、信息网络平台技术。
3. 灌溉节水管理技术：建设用水组织。
4. 提出将高效节水灌溉工程技术、农艺节水技术、农田智能灌溉监控管理系统和农民用水合作组织等工程技术、管理技术和智能信息技术等综合配套并进行集成的方法，并示范推广。

2015 至 2017 年末，在地下水超采综合治理项目区 17 个县市，建成临漳和定州市 2 个中心示范区，辐射区建成 15 个，分别为邯郸市（馆陶县、肥乡县、邱县）、邢台市（威县、临西县、南宫市）、衡水市（枣强县、冀州、景县、饶阳县）、沧州市（青县、沧县、献县、海兴）和辛集 15 个县市。项目已覆盖河北省全省 90% 区域。

通过增产提质、节电、省工等收益，项目前和项目后中心示范区效益增加 724 元 / 亩，辐射区增加 318 元 / 亩，中心示范区 7.4 万亩，辐射区 85 万亩，项目实现的社会效益、经济效益和生态环境效益显著，推广应用前景广阔。

主要完成单位：河北省水利科学研究院

主要完成人员：武兰春、王福田、焦艳平、李月霞、武剑、李宝来、牟连营、张琳、孙涓、李卫涛、吴美、王玉娜、李娥、倪静波、李进蕊

单位地址：河北省石家庄市泰华街310号

邮政编码：050051

联系人：王福田

联系电话：18931131589

电子信箱：wft08@163.com

传真：0311-85020589

河湖治理

6

1. 黄河泥沙资源利用关键技术与应用

成果名称：黄河泥沙资源利用关键技术与应用

任务来源：集成成果

计划编号：

该项目从治黄战略的高度，针对严重的黄河泥沙淤积和水利工程及工民建石材短缺问题、区域经济社会发展和生态环境保护对泥沙资源的现实需求，按照“微观机理揭示—室内系列试验—成套技术研发—运行机制构建—现场示范应用—综合效益评估—技术标准编制”的技术路线，开展了黄河泥沙处理与资源利用整体架构、非水泥基黄河泥沙固结胶凝机理、泥沙资源利用成套技术与装备、泥沙资源利用运行机制和综合效益评价方法的系统研究，进行了技术示范应用。

该项目主要创新点如下：

1. 首次发现了黄河泥沙本身具有可直接激发的火山灰活性，阐明了黄河泥沙“解构—重构—凝聚—结晶”非水泥基激发胶凝过程，系统揭示了不同激发方式的固结胶凝机理，提出了黄河泥沙全级配免分选、非水泥基胶凝技术和固结胶凝配合比通用设计方法。

2. 研发集成了水下深层泥沙低扰动保真取样技术与设备、人工石材振动挤压耦合成型设备和规模化厂区生产、移动式生产技术，提出了泥沙处理与资源利用有机结合技术和中低产田改良技术、煤矿充填开采技术。

3. 制订了《利用黄河泥沙制作人工防汛石材技术标准》《黄河泥沙胶结蒸养砖》和《全自动振动挤压耦合成型机》等企业标准，为人工石材和沙砖的广泛应用提供了依据。

4. 首次从经济、社会、生态环境三个维度，建立了泥沙资源利用综合效益双层三维评价指标体系和评价模型，提出了黄河泥沙处理与资源利用整体架构和黄河泥沙资源利用运行模式。

该项目研究成果已经在小浪底、西霞院等有关工程实践中示范应用，在河南、新疆等地得到了推广。随着国家生态安全战略的逐步实施，该成果推广前景十分广阔，社会经济、生态环境效益显著。

主要完成单位：水利部黄河水利委员会黄河水利科学研究院、清华大学、大连理工大学、河南黄河河务局焦作黄河河务局、洛阳中冶重工集团有限公司

主要完成人员：江恩慧、宋万增、曹永涛、蒋思奇、刘慧、王远见、傅旭东、岳瑜素、杨勇、郜国明、韩俊南、吴国英、张凯、李昆鹏、李怀志等

单位地址：河南省郑州市顺河路45号

邮政编码：450003

联系人：宋万增

联系电话：13803840112

电子邮箱：songwanzeng@163.com

传真：0371-66225027

2. 复杂工况下江河治理垂直护岸关键技术研究

成果名称：复杂工况下江河治理垂直护岸关键技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501043

该项目开展了复杂工况下垂直护岸设计理论、计算方法、施工工艺和质量控制的研究，形成了垂直护岸施工指南，在钱塘江萧围东线标准塘工程、京杭运河浙江段和浙江杭平申线平湖段航道治理工程等进行了示范应用。

成果的关键技术及创新点：

1. 系统总结了单排新建垂直护岸的设计计算方法，提出了复杂工况下垂直护岸板桩稳定和变形的设计计算方法，建议了混凝土板桩对周围建筑物的安全影响距离。
2. 提出了新老护岸一体化技术，建议了新老护岸结合稳定安全系数的取值。
3. 基于平行墙理论及土拱效应，研究了新老护岸相互作用的力学特性，建立了可考虑老护岸作用的护岸土压力计算方法、考虑位移影响的多重防护情况下桩侧土压力的计算公式。

该研究成果已经在京杭运河杭平申线平湖段航道改造工程、京杭运河德清乌龙桥段航道改造工程、萧围东线标准塘建设工程中得到了成功的应用，研究成果为实际工程的实施提供了重要的技术支持，垂直护岸形式减少了土地征迁、施工速度快、加固达到了预期的效果，取得了较好的经济社会效益。

主要完成单位：河海大学、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、杭州市萧山区农机水利局

主要完成人员：陈永辉、陈龙、陈庚、徐锴、赵徽人、高利红、刘林、刘旭、吴志强、徐智刚、徐洁、耿之周、高明军、余湘娟、李登华等

单位地址：江苏省南京市鼓楼区西康路1号

邮政编码：210008

联系人：王志文

联系电话：13851909867

电子信箱：kyc@hhu.edu.cn

传真：025-83717749

3. 松花江流域河湖连通特征及修复技术研究

成果名称：松花江流域河湖连通特征及修复技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401014

该项目分析了松花江流域河湖系统现状与历史演变情况，揭示了河湖横向、纵向和垂向连通特征和演变机制，建立松花江流域横向、纵向和垂向河湖连通评价指标体系并进行了量化评价，开发了纵向和横向连通性修复技术体系。

成果的关键技术及创新点：

1. 阐明了松花江流域河湖水系变化及其原因，揭示了横向、纵向和垂向河湖连通特征。
2. 构建了松花江流域河湖连通评价指标体系，提出了空间阻隔程度指数、水生生境破碎度、湿地退化率和湿地保留率等概念，并对吉林省西部河湖水系连通性进行了评价。
3. 构建了湿地水动力-水质模型，在湿地物质能量修复技术中，考虑了洪水资源、农田退水、常规水资源等多种水源，通过情景模拟，在维持湿地生态水位同时改善水质的目标下，提出了基于洪水资源利用的湿地-河流水系连通调控技术。
4. 以鱼类生境为修复目标，开发了基于水库调控的河流连通修复技术。
5. 以湿地生态修复为目标，提出了湖泊湿地供水优先次序评估方法，构建了以水库优化调控、多水源水量水质联合调控、河湖湿地水资源配置为核心的修复技术体系。

该项目研究成果在吉林省西部供水工程可行性研究中得到了应用，为吉林西部供水工程运行管理和优化调度提供了科技支撑，将取得良好的生态、经济和社会效益。项目研究成果为松花江流域综合规划与水库调度提供决策依据，也可为我国其他类似流域生态修复提供参考。

主要完成单位：松辽流域水资源保护局松辽水环境科学研究所、大连理工大学、中国科学院东北地理与农业生态研究所、北京师范大学

主要完成人员：吕军、汪雪格、吴计生、刘洪超、胡俊、邵文彬、姚艳玲、田浩然、张弛、李昱、叶磊、章光新、张蕾、侯光雷、陈贺

单位地址：吉林省长春市富锦路11-16号

邮政编码：130021

联系人：汪雪格

联系电话：0431-85607401

电子邮箱：282791008@qq.com

传真：0431-85607453

4. 长江黄河淮前海河治理的地质基础研究

成果名称：长江黄河淮前海河治理的地质基础研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501041

该项目研究了长江、黄河、淮河、海河的形成和地质属性，阐述了长江中游的“江湖关系”、黄河下游的“水沙关系”、黄河与淮河的“黄淮关系”形成的地质背景，提出了上述江河基于地质基础的治理方略建议。

成果的关键技术及创新点：

1. 系统揭示了长江、黄河、淮河、海河的形成与地质属性，为河流治理与开发利用提供了地质方面的依据。
2. 从地质角度提出了长江中游、黄河下游、淮河、海河治理方略的建议。
3. 提出了江河治理的地质观，建立了一套进行江河治理的地质基础研究的技术路线和方法。
4. 提出了长江中游、黄河下游、淮河、海河地质基础研究范例，研究成果对流域综合规划、管理与保护具有重要的指导作用。

该研究成果为黄河下游治理提供了地质方面的参考，提出的技术方法为云南大学开展澜沧江和怒江、黑龙江大学开展松花江治理的地质基础研究提供了基础，部分成果在我国相关高校教学中被引用。

研究成果提出了长江、黄河、淮河、海河四条河流的地质特性，从地质角度提出治理与开发的建议，对于这四条河流的治理与开发、防洪减灾、流域规划提供了地质依据，有重要的应用与科学价值。研究成果创建的江河治理地质研究的技术路线和技术方法，将为开展全国其他江河治理地质基础研究提供技术支撑，推动这一领域的技术进步。

主要完成单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、南京大学、河海大学、内蒙古大学

主要完成人员：王高旭、刘国纬、吴永祥、施睿、吴凯、雷四华、吴巍、陈鸣、许怡、王立群、王晓琳、徐赞、张立峰、许有鹏、季晓敏等

单位地址：江苏省南京市广州路223号

邮政编码：210029

联系人：王高旭

联系电话：025-85828523

电子邮箱：gxwang@nhri.cn

传真：025-85828555

5. 浙江滩涂资源利用与保护关键技术研究

成果名称：浙江滩涂资源利用与保护关键技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401010

该项目开展了长江入海泥沙锐减条件下浙江滩涂资源的演变过程、浙江滩涂促淤技术、滩涂开发利用建筑物设计与施工技术、滩涂开发吹填淤泥土处理技术、滩涂围垦区开发利用方式等研究，最终形成集“预测、实施、利用、保护”于一体的技术服务体系。

成果的关键技术及创新点：

1. 基于大量的实测数据，探明了水沙变异环境下浙江典型河口海岸区泥沙运移、含沙量时空变化与滩涂冲淤变化规律。
2. 破解了软土滩涂地基堤塘建筑物沉降控制以及交叉建筑物差异沉降基础处理的技术难题。
3. 结合具体工程项目进行了多种真空预压方案的现场试验和对比分析，提出了针对浙江沿海滩涂特点的真空预压处理吹填淤泥土实用技术。
4. 建立了基于多层次、多因素的围区综合效益优化模型，为围区开发利用提供了有效的技术手段。

该研究成果在多个方面为浙江滩涂资源保护与开发工程应用。其中，滩涂促淤技术在椒江南部生态促淤工程中得到了示范应用，真空载预压前处理技术解决了甬飞一期围垦工程多座水闸的差异沉降问题，浅表层真空预压处理吹填淤泥土技术在温州甬飞围垦工程和苍南江南海涂围垦工程中得到了示范应用，围区综合效益优化模型已应用于绍兴、温州、台州等多个围垦区，为围区的开发和产业布局提供了技术支持，社会经济效益显著。

主要完成单位：浙江省水利河口研究院、浙江省水利水电勘测设计院、浙江水利水电学院、浙江省水利发展规划研究中心

主要完成人员：曾剑、吴修广、谢东风、袁文喜、高健、王卫标、潘存鸿、郑雄伟、曾甄、李涛、唐子文、潘冬子、张芝永、范波芹、陈筱飞等

单位地址：浙江省杭州市凤起东路50号

邮政编码：310020

联系人：杨琼

联系电话：0571-86438009

电子信箱：yangq@zjwater.gov.cn

传真：0571-86486176

6. 珠江河口咸情变化及抑咸对策研究

成果名称：珠江河口咸情变化及抑咸对策研究
任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目
计划编号：201501010

该项目研究了拦门沙、风、河床下切、海平面上升等对河口咸潮上溯的影响机理，研发了河口咸潮上溯模拟、试验的成套技术，分析了珠江河口咸情变化成因、主控因素及其发展趋势，在此基础上，开展了咸潮危害评价指标、预警等级划分、咸潮预报方法、抑咸措施等研究，提出了适应珠江河口咸情变化的抑咸对策。

成果的关键技术及创新点：

1. 构建了遥感盐度与 GIS 联合反演模型、适用于低盐度区的三维咸潮数值模型，进行了风浪流盐水槽实验，形成了河口咸潮模拟和试验研究的相关技术。

2. 阐明了径、潮、拦门沙、风等对咸潮上溯影响的动力机制，定量研究了咸潮上溯对上游径流变化、河床下切、海平面上升等因素的响应关系，揭示了珠江河口咸情变化的主控因素和未来发展趋势，构建了咸潮危害评价指标体系。

3. 构建了咸潮统计预报模型和基于数据同化的咸潮数值预报平台，提出了不同咸潮上溯情景下的适用调度策略。

4. 开展了气幕、抽压水系统等工程抑咸措施的方案设计、抑咸机理、抑咸效果等基础研究，为工程抑咸提供了技术。

该项目成果在珠江河口咸界动态监测与预报、珠-澳供水、珠江河口治理与规划中得到广泛应用，为珠江河口管理和珠江三角洲供水安全提供了技术支撑和决策依据。

通过项目的实施，提出适应珠江河口咸情变化和有利于提高淡水资源利用率的抑咸对策，为水行政主管部门提供了科学技术支撑，有助于保障珠江三角洲地区的供水安全和节约淡水资源，具有较好的经济和社会效益。

主要完成单位：水利部珠江水利委员会珠江水利科学研究所、河海大学、中山大学

主要完成人员：杨芳、邹华志、孔俊、贾良文、何颖清、高时友、万东辉、杨裕桂、卢陈、叶荣辉、袁菲、冯佑斌、杨留柱、刘晋、吴琼

单位地址：广东省广州市天河区天寿路80号

邮政编码：510611

联系人：刘晋

联系电话：020-87117188

电子邮箱：68300710@qq.com

传真：020-87117188

7. 智慧河长制管理信息云平台

成果名称：智慧河长制管理信息云平台

任务来源：计划外项目

计划编号：

该成果以河长制相关政策、文件为指导，按照“明确目标、落实责任、长效监管、严格考核”的总体要求，针对河长制工作落实及信息化管理需求，进行了河长制信息化管理方案研究，研发完成了智慧河长制管理信息云平台，制订了相关的技术规范。该研究成果不仅能够满足河长制工作信息化管理需求，且功能完整、建设路线清晰、创新点突出，对河长制工作目标和要求所涉及到的内容进行了全覆盖。

该成果主要创新点：

1. 运用云计算、移动互联网、物联网等前沿技术，通过自主研发形成多架构、多模式、多终端技术体系，从数据获取、图形及属性数据处理到信息展示、信息服务，形成了一个完整的数据流转、保障体系。该成果能够支撑省、市、县、乡、村五级体系，流域、行政单元两种管理模式以及电脑、平台电脑与手机等多种终端。

2. 自主研发形成了 MIS、工作流、GIS、遥感与模型一体化技术。在工作流引擎的支撑下，能够一站式完成河长制业务办理、GIS、遥感、模型的有机集成。

3. 可视化软件模块配置技术等技术体系，能够提供可视化的工作工具集，在云计算的环境下以“巧搭建、零代码、交钥匙”流水线方式搭建应用系统，能够大幅缩短河长制项目建设周期、降低成本。

该成果在青海、江西、北京等地分别进行了推广应用。成果能够让广大社会公众关心、参与治理河湖系统，让各级河长办有效、及时、全面掌握河湖动态，让涉水事件早发现、早举报、早处理，通过信息化监控管理举措，推动河湖生态环境保护与修复，全面改善河湖水质和水环境，促进经济社会与生态环境协调发展。成果能够缩短 50% 河长制信息系统项目周期、大幅降低项目实施成本，可为河湖管理人员提供高效、快捷管理的支撑手段，从而显著降低后期项目运行成本。该成果具有很好的示范性和很强的可推广性。

主要完成单位：青海省水利水电科学院有限公司、数字天地（北京）信息科技有限公司

主要完成人员：文斌、李翔、李润杰、刘得俊、张金旭、郭凯先、温军、薛晟、卢显洲、何得寿、金一泽、杨超、姬超、赵小伟、刘婷等

单位地址：青海省西宁市昆仑路18号

邮政编码：810001

联系人：刘得俊

联系电话：13139060622

电子邮箱：dejunliu80@163.com

传真：0971-6161217

水土保持 7



1. 区域水土流失调查方法及其应用

成果名称：区域水土流失调查方法及其应用

任务来源：集成成果

计划编号：

该成果依托国家科技支撑计划课题、第一次全国水利普查和全国水土流失动态监测项目等，系统研究了土壤侵蚀影响因子定量评价方法，提出了基于统计学原理的区域水土流失抽样调查方法，揭示了区域水土流失空间分异规律，获得了大量的第一手基础资料，丰富了国际土壤侵蚀数据库，主要创新点包括：

1. 确定了土壤侵蚀的最小表现面积和代表单元，作为水蚀调查抽样单元，与美国 40 多年来一直采用的抽样坡面相比，显著提高了调查效率。

2. 用自主研发的土壤侵蚀模型，拟定了土壤侵蚀因子计算方法，系统评价了影响我国水土流失的各因子，解决了全国范围内的参数获取问题。

3. 阐明了土壤侵蚀空间分异尺度规律，拟定了空间插值方法，编制了我国第一幅基于侵蚀模数评价的分级土壤侵蚀图。

4. 建立了五环节全流程人机交互数据质量控制体系，为全国水土流失调查科学高效开展提供了保障。

该成果为不同空间尺度的水土流失调查提供了技术方法，可客观高效调查水土流失动态变化及其防治成效，为重点防治区划分、水土保持规划提供基础数据，在全国水利普查中得到全面应用，取得了显著的社会经济与生态环境效益。

主要完成单位：北京师范大学、水利部水土保持监测中心、中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所

主要完成人员：刘宝元、沈雪建、邹学勇、刘淑珍、谢云、李智广、刘宪春、王爱娟、程宏、刘斌涛、符素华、章文波、梁音、殷水清、魏欣

单位地址：北京市新街口外大街19号

邮政编码：100085

联系人：谢云

联系电话：13701242029

电子信箱：xieyun@bnu.edu.cn

传真：010-58804375

2. 典型黑土区坡耕地土壤侵蚀危险程度研究

成果名称：典型黑土区坡耕地土壤侵蚀危险程度研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501012

该项目完成了典型黑土区坡耕地分布与面积统计,获得了典型黑土区坡耕地黑土厚度分布空间数据,划分了典型黑土区坡耕地土壤侵蚀强度危险程度,获得其分布空间数据,建立了基于 GEOdata 支持下的坡耕地土壤侵蚀危险程度空间数据库。

成果的关键技术及创新点：

1. 划定典型黑土区边界,确定东北黑土区耕地坡度分级标准,统计东北黑土区、典型黑土区坡耕地分布空间数据并制图。

2. 从四个空间尺度调查了黑土区 1660 个样点的黑土层厚度并进行统计分析和空间插值。结果表明:黑土层厚度受地形影响强烈,3° 是黑土层厚度变化的拐点。

3. 结合土壤流失速率监测与研究成果,确定 <50 年、50 ~ 100 年、100 ~ 500 年、500 ~ 2000 年、>2000 年为极度、重度、中度、轻度和微度级别,评价东北黑土区土壤侵蚀危险性标准。

4. 通过有机碳、质地和 pH 值等性质和 PI 指数对坡耕地土壤肥力评价与预警;用黑土层抗蚀年限评价典型黑土区坡耕地土壤侵蚀危险程度并预警。

5. 采用空间数据库技术,把黑土层厚度、生产力指数等土壤侵蚀潜在危险程度评价指标的空间数据和属性数据存储于关系数据库管理系统,实现空间数据与属性数据的一体化。

该项目研究成果已应用于松辽流域重点防治区水土流失动态监测,以及黑龙江省坡耕地水土流失综合治理,为动态监测土壤侵蚀模数计算提供方法和背景值,效果良好。

该项目研究了黑土区坡耕地土壤侵蚀危险度的评价方法,对典型黑土区坡耕地土壤侵蚀的危险程度进行分级,根据不同危险程度制定相应防治对策,能直接用于指导坡耕地水土流失规划,实现分阶段、分重点、有的放矢地进行坡耕地水土流失防治,对保护宝贵的黑土资源,保护坡耕地、保障粮食生产安全具有重要的意义,其社会、经济与生态效益显著。

主要完成单位：水利部松辽水利委员会松辽流域水土保持监测中心站、北京师范大学

主要完成人员：高燕、谢云、高远、王念忠、张延玲、刘素红、王志强、高晓飞、刘刚、张锋、范海峰、钟云飞、姜艳艳、常诚

单位地址：吉林省长春市解放大路4188号

邮政编码：130021

联系人：高燕

联系电话：0431-85607816

电子信箱：623363030@qq.com

传 真：0431-85607810

3. 红壤坡地雨洪资源利用水土保持技术研究

成果名称：红壤坡地雨洪资源利用水土保持技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401051

该项目在研究红壤坡地雨洪资源形成与典型作物需水的水分盈亏基础上，构建了红壤小流域雨洪资源调配与高效利用的技术体系和模式，研发了坡耕地、坡地果园和坚果林等不同坡面雨洪资源调配与高效利用的水土保持技术，并建立了示范基地。

成果的关键技术及创新点：

1. 基于水分盈亏矛盾期研究，针对油菜、花生轮作制度以及坡地柑橘产业，研发了就地拦截促渗、汇流蓄存和灌溉利用等 3 项红壤坡地雨洪资源调配与高效利用技术，建立了小流域雨洪资源就地拦蓄促渗利用模式和异地集蓄灌溉利用模式。

2. 提出了适用于坚果林地的“之”字形截（排）水沟+植物篱、林下草被快速覆盖等 5 项水土流失治理技术。

3. 基于水文单元的空间属性特征，研究了判定小流域适宜实施雨水集蓄工程的位置及其空间分布的方法，并应用土壤水库理论评估红壤坡地雨洪资源优化利用技术体系应用后的效果，为合理开发利用雨水资源及工程建设提供理论支撑和实践指导。

该项目成果在江西、浙江的红壤坡地果园和坡耕地雨洪资源调配与高效利用、坚果林水土流失治理等 9 个示范基地开展了示范应用，示范基地总面积达 53.2hm²，示范基地内水土保持综合治理程度达 90%，水土流失得到基本控制，植被覆盖率平均达到 80%，生态环境得到了明显改善，涵养净化水源能力改善，土地肥力生产力明显提高，成效显著。

该项目成果在江西省和浙江省红壤坡地乃至在整个南方红壤区旱坡地整治中都具有很好的应用前景，如在缓坡坡耕地的旱作农业（大豆、花生、油菜等）、陡坡地的经济果木林开发（油茶、蜜桔、脐橙、甜柚、香榧、山核桃等）中都可以得到很好的应用，推广前景广阔。

主要完成单位：江西省水土保持科学研究院、浙江省水土保持监测中心、浙江大学

主要完成人员：谢颂华、杨洁、莫明浩、廖承彬、宋月君、涂安国、王亚红、章孝灿、郑城、黄智才、王辉文、陈国伟、张利超、张磊、邓文兰

单位地址：江西省南昌市青山湖南大道290号

邮政编码：330029

联系人：莫明浩

联系电话：0791-88828129

电子信箱：mominghao@126.com

传真：0791-88828162

4. 黄土区水土保持措施抵御灾害性暴雨的技术与对策

成果名称：黄土区水土保持措施抵御灾害性暴雨的技术与对策

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201501049

该项目调查了黄土区极端灾害性暴雨特征，分析评价了不同类型水土保持措施在极端灾害性暴雨条件下安全运行状况，探明了坡面与沟道水土保持措施合理配置模式，提出了增强水土保持措施防洪抗灾能力的技术与对策并开展了相关示范。

成果的关键技术及创新点：

1. 构建了水土保持措施抵御极端灾害性暴雨能力评价体系。
2. 建立了提升水土保持措施抵御暴雨灾害能力技术体系。
3. 建立了水土保持措施抵御极端灾害性暴雨灾害技术模式。
4. 建立了林草坡面低含沙径流排水减蚀技术等4个示范点。

项目相关研究成果在延安市安塞区纸坊沟小流域寺岷岷村进行了技术示范，效果良好。

该研究构建的评价体系、技术体系与技术模式，能有效降低黄土高原极端灾害性暴雨造成的灾害风险，减少大型水利水保工程遭受严重损毁，保证人民生命财产安全，大幅度减少水土保持措施的重复性投资与资源浪费，提高水利水保工程质量与抗灾能力。项目成果对减轻黄土区暴雨灾害，推动黄土高原生态建设提供了科技支撑。

主要完成单位：中国科学院水利部水土保持研究所

主要完成人员：穆兴民、高鹏、赵广举、孙文义、田鹏、宋小燕

单位地址：陕西省杨陵区西农路26号

联系人：刘芳

电子邮箱：keyanban@ms.iswc.ac.cn

邮政编码：712100

联系电话：029-87012872

传真：029-87012210

5. 石漠化地区水土地下漏失机理与调控技术

成果名称：石漠化地区水土地下漏失机理与调控技术

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401050

该项目应用探地雷达技术对喀斯特地区表层岩溶带进行了探测；将同位素示踪技术与地表各要素的观测相结合初步建立喀斯特水土地下漏失的观测和评价体系。分析了喀斯特石漠化区域水土地下漏失机理，研发了地表水调控和蓄积技术、小生境构建及植物配置技术，建立了防治试验示范点。

成果的关键技术及创新点：

1. 初步划分了地下漏失类型，形成了应用探地雷达技术对表层岩溶带进行粗略判断的技术校验方法，结合同位素示踪技术和地表观测手段，初步建立喀斯特水土地下漏失的观测和评价体系。

2. 按经济实用原则，探索了坡面微地域改造，综合利用负地形条件形成了水分储备-调蓄-灌溉系统。

3. 采用“参与式”模式，引导当地农户发展特色经济果木林，较好地调动农民参与示范区生态和经济改善措施的实施和后期可持续管护的积极性，建管结合，建立了一个面积约 1km² 的试验示范点，示范效果明显。

该项目通过对落后土地利用和管理方式的改进示范，带动当地农户“参与式”营造经果林 1200 亩，促进了该区域从单一种植模式（玉米单作）向复合林农种植模式转变，通过对水分蓄积-调配-灌溉形式的多样化示范，促进了农户提高水分管理的效率。农户在林下套种了大蒜、生姜、花生、马铃薯及大豆等矮秆经济作物，形成了经果林加经济作物的复合种植模式，农户的水土保持意识得到加强，使得日益退化的石漠化坡耕地得到有效保护。水土保持林、经果林、林下种植及部分农户采取的水土保持耕作措施极大地增加了项目核心区及其辐射区林草植被覆盖率，项目核心区及其辐射区植被覆盖率提高约 20%，土壤侵蚀模数降低约 10%，石漠化生态环境得到进一步改善。随着示范辐射效应的发挥，将进一步带动周边农户进行种植结构调整，极大地增强当地农民致富的信心和决心。

主要完成单位：贵州省水土保持监测站、中国科学院地球化学研究所、贵州省水土保持技术咨询研究中心

主要完成人员：刘瑞禄、涂成龙、李勇、顾再柯、刘涛泽、李瑞、宁茂岐、付宇文、崔丽峰、岳坤前、付磊、孙泉忠、覃莉、白晶、杨胜权

单位地址：贵州省贵阳市南明区西湖佳苑16号

邮政编码：550002

联系人：刘瑞禄

联系电话：13984386413

电子信箱：001LRL@163.COM

传真：0851-85930856

6. 新疆风蚀沙区水土流失治理关键技术集成研究

成果名称：新疆风蚀沙区水土流失治理关键技术集成研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401049

该项目依据新疆地形等自然特征和侵蚀类型等要素，遵循区内相似性和区间差异性原则等原则，提出适合新疆风蚀沙区水土流失综合治理区划的理论体系和技术方法，运用 ArcGIS 的空间分析工程，将新疆共划分为 10 个水土流失综合治理区，完成了风蚀沙区水土流失综合治理区划、不同水土流失类型区水土流失综合治理技术优化配置、利用高矿化度咸水治理风蚀沙区水土流失的节水灌溉技术、风蚀沙区水土流失治理抗逆性植物种选育技术及沙漠绿色产业基地建设技术、风蚀沙区水土流失治理决策系统研制等任务。

成果的关键技术及创新点：

1. 提出了塔里木沙漠公路、古尔班通古特沙漠和阿和公路水土流失综合治理优化配置 3 种模式，制定了高矿化度咸水高效节水灌溉制度。
2. 在塔克拉玛干沙漠和古尔班通古特沙漠外围及腹地开展不同类型区水土流失治理模式、高矿化度咸水节水灌溉试验研究及示范区建设，共建立 31 个示范小区。
3. 筛选出了 57 种抗逆性强植物种和 9 种经济效益较好植物。
4. 建立各类试验示范小区 1800 亩及沙漠绿色产业基地 50 亩，提出了沙漠绿色产业肉苁蓉高产栽培技术。
5. 研发了风蚀沙区水土流失治理决策系统，可实现基于风力侵蚀模型的计算。

该项目成果在塔里木沙漠公路、阿和沙漠公路、省道 314 线风沙防治中得到示范应用，沙漠绿色产业肉苁蓉高产栽培技术在南北疆广泛推广。高矿化度咸水节水灌溉技术应用于沙漠公路 436km 防护林，有效缓解水资源紧缺矛盾，实现防护林可持续性发展。优化配置水土流失不同类型区治理模式在阿和公路、省道 314 线示范应用，降低了防沙体系造价，确保了沙漠公路安全运行，取得了较好的社会、生态和经济效益。

主要完成单位：新疆生产建设兵团水土保持监测总站、中国科学院新疆生态与地理研究所、塔里木大学

主要完成人员：李宁、杨贵森、丁怀军、殷建、宋建峰、姚秀珍、徐新文、周智彬、孙永强、王兴鹏、梁继业、李朝阳、姚宝林、张军、黎小娟

单位地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市建设路36号光明大厦

邮政编码：830002

联系人：李宁

联系电话：0991-2358215

电子信箱：btslkxys@sina.com

传真：0991-2358203

7. 激光与近景摄影测量技术在水土流失规律及动态监测中的应用

成果名称：激光与近景摄影测量技术在水土流失规律及动态监测中的应用

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201426

该项目引进水土激光与近景摄影测量系统 1 套，搭建了移动式水土流失规律及高精度动态监测试验平台，可实现土壤侵蚀三维快速建模、微观区域的水土流失快速提取、径流小区土壤侵蚀快速监测等工作。在江西水土保持生态科技园和江西省水利枢纽检测区建立了 10 余个监测点，开展了水土流失动态监测应用，探索了基于水土激光与近景摄影测量系统的水土保持监测技术体系。

成果的关键技术或创新点：

1. 注重技术与设备的引进，通过与相关搭载平台的有效整合，搭建了天地一体化的水土保持监测技术体系，进一步丰富和完善了现有水土保持动态监测体系，提升了水土保持动态监测的现代化和自动化水平。

2. 解决了土壤侵蚀微地形动态变化实时模拟的技术难题，为土壤侵蚀微观研究提供技术支撑。

3. 可实现天地一体化的土壤侵蚀动态测量以及土方量估算，为解决土壤侵蚀过程全自动三维建模，野外高效、准确的水土流失动态监测提供了一种新的技术手段。

该项目成果已在水土保持科研、水土保持规划、坡耕地整治、农业综合开发、生产建设项目监测以及防洪减灾等领域开展了试点推广应用，推广应用范围涉及到江西省的 8 个县市区以及部分生产建设项目。结合自主研发的水土流失流动监测车，采用径流小区以及室内人工模拟降雨试验手段，开展了红壤区坡耕地以及生产建设项目水土流失动态监测，为水土流失规律与水土保持效益研究提供数据支撑，节省了大量的人力、物力以及财力，取得了显著的经济与社会效益。

主要完成单位：江西省水土保持科学研究院

主要完成人员：杨洁、宋月君、胡建民、廖凯涛、左继超、黄鹏飞、王凌云、莫明浩、郑海金、张利超、熊永、聂小飞、陈晓安、周春波、喻驰方

单位地址：江西省南昌市青山湖南大道290号

邮政编码：330029

联系人：廖凯涛

联系电话：0791-88828028

电子信箱：liaokaitao@126.com

传真：0791-88828185

8. 土壤水分多维监测系统在坡耕地水分运移监测中的应用

成果名称：土壤水分多维监测系统在坡耕地水分运移监测中的应用

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201519

该项目引进美国 Campbell Scientific Inc(CSI) 公司 SW1000 土壤水分多维观测系统，通过消化和吸收，进行了集成创新，构建了快速、准确、高精度的土壤水分动态监测平台，结合野外径流小区试验手段，开展了红壤区坡耕地土壤水分动态监测，为土壤水分循环与水土保持效益研究提供了数据支撑。

成果的关键技术或创新点：

1. 基于土壤水分多维监测系统，结合国产的土壤温度、径流泥沙以及溶质等观测仪器设备，实现红壤坡耕地土壤水沙时空分配、径流溶质运移研究的长期有效实时多维观测。

2. 观测自然降雨条件下的水分及溶质运移过程，并开展模拟降雨条件下的土壤水和典型溶质均衡及过程试验，进行降雨过程径流入渗示踪实验，分析坡地水量平衡小区水分流动和溶质迁移特性，以及初始、边界条件对于水流运动和溶质迁移的影响规律，揭示坡地水量平衡小区的土壤水流运动和溶质迁移的机理。

3. 传感器布设独特。在坡耕地水量平衡小区不同坡位（从上到下每隔 2.5m 一个剖面共计 8 个剖面）、不同深度（20cm、40cm、60cm、80cm、130cm、180cm、230cm 共计 7 个深度）埋设土壤水分传感器。

通过土壤水分多维监测系统的应用，实现了坡耕地水量平衡小区土壤水分自动实时观测，节省人工观测成本约 736 万 / 年。同时为农业灌溉提供精确数据，指导该区域农业精准灌溉，提高了经济效益。

该项目在江西水土保持生态科技园坡耕地水量平衡试验区 10 个标准径流小区进行了示范应用，埋设土壤水分传感器，将时域反射计、数据采集器、探头、多路连接器、软件、以及通讯等模块组成集成构建了 5 套土壤水分多维监测系统，开展了土壤水分动态监测和土壤水分时空分配研究，并充分发挥监测站点的示范和辐射作用，为江西省乃至全国土壤水分动态监测提供借鉴，推广应用前景广阔。

主要完成单位：江西省水土保持科学研究院

主要完成人员：胡建民、谢颂华、杨洁、陈晓安、郑海金、涂安国、肖胜生、熊永、黄鹏飞

单位地址：江西省南昌市青山湖南大道290号

邮政编码：330029

联系人：谢颂华

联系电话：0791-88828166

电子邮箱：xshzjl3111@163.com

传真：0791-88828162

9. 流域侵蚀元素迁移分析系统

成果名称：流域侵蚀元素迁移分析系统

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201521

该项目引进美国 ASI 公司的流域侵蚀元素迁移分析系统，通过消化、吸收，在东辽县安石镇杏木水土保持科技示范园区进行了应用试验。应用该系统初步开展了黑土区坡面土壤侵蚀规律和水土保持措施效益评估分析研究，探索了利用 Si、Mg 两种元素含量变化测算水土流失量的方法，并取得了坡面侵蚀成果。

成果的关键技术或创新点：

1. 应用地球化学组成元素参数（如 Fe、Ca、Cr、Cu、K、Mg、Na、Ni、Sr、Zn、Mn、Al 及 P 等元素的各种形式）和物理参数（如颗粒粒径）作为复合指纹，通过测量和比对流域不同区段泥沙样品的地球化学组成元素指纹光谱特征，同时测量泥沙的颗粒粒径分级，从而精确确定泥沙的来源以及流域侵蚀的程度，用于绘制某种或多种特定元素在流域侵蚀过程中的迁移路径。

2. 通过对比分析开展系统设备的适应性校验，利用引进设备完成小流域坡面土壤侵蚀规律和水土保持措施效益评估分析。

3. 研究以土壤可溶性 Si、Mg 元素含量为示踪剂，研究了黑土区坡耕地土壤侵蚀规律，并因地制宜地设置了坡式梯田、生态膜袋梯田、组装式薄壁水平梯田等水土保持措施。

4. 对研究区内坡耕地坡面平均 Si、Mg 元素流失状况进行测定和分析。结果表明，坡式梯田试验区的 Si 元素流失量比对照区减少了 91.00%，Mg 元素流失量比对照区减少了 90.53%；生态膜袋梯田试验区的 Si 元素流失量比对照区减少了 95.3%，Mg 元素流失量比对照区减少了 96.5%；组装式薄壁水平梯田试验区的 Si 元素流失量比对照区减少了 94.9%，Mg 元素流失量比对照区减少了 96.3%。

引进的流域侵蚀元素迁移分析系统在吉林省水土保持科学研究院杏木试验基地安装使用，开展黑土区坡耕地侵蚀规律元素示踪观测、分析及水土保持措施配置，结果精确可靠，水土保持效果良好。

研究区的水土保持措施（坡式梯田、生态膜袋梯田、组装式薄壁水平梯田）使坡面 Si、Mg 元素流失量大幅减少，即明显改善坡面径流冲刷状况，耕地水土流失量显著降低，达到了改善黑土区坡耕地水土流失状况的目的，经济效益与社会效益显著。该技术在东北黑土区坡耕地推广应用前景广阔。

主要完成单位：吉林省水土保持科学研究院

主要完成人员：许晓鸿、杨献坤、徐子棋、孙传生、申聪颖、崔斌、王大中、崔海锋、卢贵军、孙玥、张军海、王永丰、田立生、赵书军、李涛等。

单位地址：吉林省长春市经开区昆山路1195号

邮政编码：130033

联系人：许晓鸿

联系电话：13756150463

电子邮箱：394019786@qq.com

传真：

高新技术应用 8



1. 超疏水混凝土外加剂关键技术研究及应用

成果名称：超疏水混凝土外加剂关键技术研究及应用

任务来源：集成成果

计划编号：

该成果通过国内外研究现状调研与技术对比，采用理论分析、宏观与微观试验与分析、工程实践研究等多种手段，研发了新型超疏水混凝土外加剂（简称 YREC 外加剂），开展了 YREC 外加剂的免养护性能、抗裂性能、抗冻性能、抗侵蚀、微观特性及其对混凝土性能影响机理等研究，通过大量工程应用，取得多项创新成果。

该成果的主要创新点：

1. 提出了以超疏水技术抑制混凝土内外间水分迁移为基础的提高混凝土综合性能的新思路，研发了具有保水和超疏水双效的混凝土 YREC 外加剂。

2. 采用超疏水外加剂新技术，改善混凝土抗裂、抗冻、抗腐蚀、抗干缩等综合性能，简化养护措施，可有效提高混凝土结构综合耐久性。

3. 提出了合理使用 YREC 外加剂工艺，推迟水化热峰现时间，降低水化热峰值，为简化大体积混凝土温控措施提出了一条新途径。

该成果已应用于黑河黄藏寺水利枢纽、高海拔宇宙线观测站等重大工程中，提高了混凝土的综合耐久性能，取得了明显的经济、社会与环境效益。

主要完成单位：黄河勘测规划设计有限公司、清华大学

主要完成人员：张金良、李庆斌、景来红、毛文然、李清波、房后国、陈学理、杨林、胡昱、吴向东、朱贺、刘莹、杜琳、钱艳辉、张陌等

单位地址：河南省郑州市金水路109号

邮政编码：450000

联系人：杨林

联系电话：13674986365

电子信箱：1072911677@qq.com

传真：0371-66021598

2. 北斗卫星实时监测水库群坝体变形技术研究

成果名称：北斗卫星实时监测水库群坝体变形技术研究

任务来源：水利部公益性行业科研专项经费项目

计划编号：201401072

该项目基于国产北斗导航卫星系统，研制了土石坝监测专用北斗接收机终端样机，研究了北斗数据分析模型与算法，开发了具有毫米级监测精度的自动化变形监测与分析软件平台，形成了形变监测精度验证等多项实用技术，提出了水库群北斗监测基准站网构建方案及数据处理方法，实现了全自动、全天候、高精度的水库群北斗监测应用示范。

成果的关键技术及创新点：

1. 研制形成了首款大坝监测专用北斗接收机：采用搭载自主研发技术的芯片及系统，集成 WiFi 自组网技术和防雷技术，内置高精度基线解算，可扩展接入水工传感器。
2. 针对北斗应用于大坝监测技术要求特点，提出了多路径误差改正模型和相应的综合数据处理方法，研发了北斗自动化变形监测软件，精度可以达到毫米级。
3. 构建了北斗监测毫米级精度基准站监测网，提出了基于基准站网的在线应急监测，能快速部署形成实时全天候监测系统。
4. 开发了具有自主知识产权的土石坝 GNSS 监测精度验证成套技术和专用检测装置，可应用于系统软硬件精度评估和建设质量全过程控制。
5. 实施了土石坝北斗与 InSAR 雷达技术融合监测，将高时间分辨率的北斗监测和高空间分辨率的 InSAR 监测融合，形成了精准高效的监测模式。

该项目研发的土石坝北斗监测系统已在茜坑水库、西丽水库、松子坑水库、炳坑水库等 4 座水库形成了包含 4 个基准站、39 个监测站的业务化示范应用，推广应用前景广阔。

该开发形成的大坝变形监测专用北斗多模接收机，成本低于国外品牌接收机的 50%，可大幅降低北斗高精度接收机设备成本。项目通过示范应用总结了一套包含系统设计、建设、运行维护、质量控制等方面的成套方法和技术，可降低系统建设管理成本。

该项目实现了水库大坝全天候、自动化变形监测，能在台风暴雨（人工监测无法实施）等恶劣气象条件下提供宝贵的变形监测信息，提升水库安全运行的保障能力，防范灾情事故发生。该项目成果将促进北斗技术在民用行业的应用，有助于维持北斗产业规模、促进军民融合发展，进而支持国家北斗战略。

主要完成单位：深圳市水务规划设计院有限公司、武汉大学、深圳市西丽水库管理处

主要完成人员：陈凯、李陶、熊寻安、叶世榕、龚春龙、吉海、陈锦庆、平扬、王明洲、唐卫明、曹梦成、胡志刚、刘小玲、闫海龙、曹志德等

单位地址：广东省深圳市罗湖区宝安南路3097号

邮政编码：518000

联系人：龚春龙

联系电话：13723472106

电子信箱：gongcl@swpdi.com

传真：0755-25890439

3. 无人机载微型高光谱成像仪

成果名称：无人机载微型高光谱成像仪

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201507

山洪及其次生灾害近年来已成为我国面临的最严峻的洪水灾害问题，因此对山洪灾害进行监测与评估是实现山洪灾害有效防治的关键技术之一，迫切需要建立一套山洪灾害灾情快速监测、统计、分析、评估方法与系统。该项目引进了美国 Headwall 公司 Micro Hyperspec 微型高光谱成像仪及配套设备，对设备进行了消化、吸收，在汶川震区山洪灾害监测中进行了应用。

成果的关键技术或创新点：

1. 分析了区域性不同因子（如植被、岩石、土壤等）的反射光谱特性，构建了滑坡体、泥石流堆积体及泥石流沟床的遥感影像识别方法，实现了滑坡体、泥石流堆积体及泥石流沟床的遥感影像识别。

2. 构建了山洪灾害特征因子数据库，对汶川震区山洪灾害风险进行了评估，集成了无人机与高光谱成像仪耦合的山洪灾害监测评估技术。

3. 建立了利用光谱特征识别山洪因子的方法，并进行了识别，给出了成像仪在飞行条件下的遥感影像识别性能和参数选取方法。

光谱分辨率、空间分辨率和大动态范围是高光谱成像仪的关键的性能参数，Micro Hyperspec 微型高光谱成像仪搭载于无人机，将其应用于山洪灾害监测评估，推广应用前景广阔。

主要完成单位：水利部长江水利委员会长江科学院

主要完成人员：王志刚、许文盛、杜俊、沈盛斌、韩培、赵元凌、孙金伟、李建明、邓灵敏、刘晨曦、孙佳佳、蔡道明、聂文婷、江民、任亮

单位地址：湖北省武汉市江岸区黄浦路23号

邮政编码：430014

联系人：王志刚

联系电话：027-82926137

电子信箱：371381624@qq.com

传真：027-82926137

4. 多功能水下潜水装置和自动遥感传输软件

成果名称：多功能水下潜水装置和自动遥感传输软件

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201514

该项目引进德国费劳恩霍夫应用系统技术中心的多功能水下潜水装置及配套软件，经消化吸收，全面掌握该装置的原理和使用，对装置和自动遥控传输软件进行了汉化，编制了软件使用手册，开展了湖库全方位多参数水文水质监测、湖库水质空间分布特征分析、水下地形监测和水下构筑物探测。

成果的关键技术或创新点：

1. 潜水装置的运行控制、回收和数据处理技术。
2. 利用多功能潜水装置实现对水库水体任意深度位置多参数原位水质监测，水文水质实时监测参数包括水深、水温、pH值、溶解氧、电导率和氨氮等。
3. 利用多功能潜水装置实现库湖地形观测，在现有地形数据的基础上，基于水位库容曲线，对库区地形进行校核，生成整个库区的地形图。
4. 改进了一些专业功能，实现水下生物观测、水下构筑物勘查。

该项目在北京密云水库、北京市南水北调大宁调蓄水库、北京团城湖调节池等湖库等水体开展了推广应用。在湖库等日常管理中发挥作用，提升了观测、监测等技术水平和工作效率，节约了人力、物力成本，保障了湖库工程安全、水质安全和生态安全，社会与经济效益显著。系统在通过引进、消化和吸收后可提高我国在水下监测领域的开发和生产能力，为提高河流、水库、湖泊的实时监测水平奠定条件。

主要完成单位：北京市水科学技术研究院、北京市密云水库管理处

主要完成人员：孟庆义、顾华、张德举、楼春华、李垒、郭敏丽、于磊、张蕾、贾东明、潘柯旻、师彦武、王慧、范春芳

单位地址：北京市海淀区车公庄西路21号

邮政编码：100048

联系人：来海亮

联系电话：010-68731703

电子信箱：hllai@163.com

传真：010-68731703

5. CDS-GPT连续偏转分离技术的引进、研究与应用

成果名称：CDS-GPT 连续偏转分离技术的引进、研究与应用

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201515

项目引进了澳大利亚 CDS-GPT 连续偏转分离技术设备，在对入河污染特征摸底调查的基础上，对引进设备进行了广谱参数测试，在此基础上，设计建设了应用示范工程。

成果的关键技术或创新点：

1. 开展了天津市雨水径流污染特性研究，得出了影响雨水径流污染的主要影响因素，分析出了天津市雨水径流颗粒物与污染物之间的关系，为初期雨水截污装置 CDS-GPT 的应用提供了研究基础。

2. 完成了初期雨水截污装置 CDS-GPT (Continuous Deflective Separation - Gross Pollutant Trap) 的引进，在外环河兰湖试验基地建设完成了 CDS-GPT 示范工程。

3. 对引进的初期雨水截污 CDS-GPT 装置的模型搭建，并对模型进行率定与验证，完成模型的优化工作。

4. 根据天津市入河污染特性，利用仿真数学模型，优化了设备结构及工艺，研制了改进型产品，有效提高了悬浮颗粒物的去除效率。

5. 改进型 CDS-GPT 技术能够将原有 CDS-GPT 技术对串接混接雨水的处理效率从 30% 提高到 40%，该技术与磁絮凝技术的联用能够进一步将处理效率提高到 60%。

该项目成果在天津市西青区、河北区等地得到应用，并在安徽、山东、江西等地得到推广，应用前景广阔。

项目通过广谱参数研究、小试实验研究、仿真模型计算研究、示范研究表明，CDS-GPT 技术具有结构简单、占地少、处理效果明显等特点。为降低雨水径流污染对河道水质的影响，采用 CDS-GPT 处理技术，能够降低雨水径流污染，减少污水厂的处理负荷，达到节约处理成本的目的。该处理技术的采用，有利于提高城市河道水质、减少河道生态用水量，节省了河道治理成本及调水成本，具有显著的经济效益。

主要完成单位：天津市水利科学研究院

主要完成人员：常素云、占强、吴涛、王雨、王志富、王松庆、李保国、任必穷、周潮洪、赵国钰、陆梅、王守春、万瑶、曹建红、付绪金

单位地址：天津市河西区友谊路60号

邮政编码：300061

联系人：杨立玉、任必穷

联系电话：022-28352732

电子信箱：tuandui1975@126.com

传真：022-28352732

6. 水中痕量挥发性有机物检测系统

成果名称：水中痕量挥发性有机物检测系统

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201516

该项目引进美国 Teledyne Tekmar 公司吹扫捕集装置 1 套和美国安捷伦科技（中国）有限公司气相色谱 / 质谱联用仪，经消化、吸收，筛选了高效普适性吸附剂，改进了吹扫捕集装置，优化了进样方式和控制系统，成功研制了样机，其关键技术指标达到了预期要求。

成果的关键技术或创新点：

1. 筛选合成了高效普适性吸附剂—介孔碳及改性材料，解决了含有表面活性剂样品处理时起泡现象对实验的影响，可作为国产吹扫捕集装置中的高效吸附剂。

2. 建立了通用的吹扫捕集装置操作方法，以及通用实验室色谱仪联用的接口。

3. 搭建的样机关键技术指标满足预期要求，单个样品处理时长（吹扫富集脱附进样）为 23min，检出限为 0.05 μg 。

该项目在南京市长江夹江饮用水水源地建立了示范应用基地，对样机稳定性、准确性、现场适用性进行了检验，结果可靠，可为饮用水源地挥发性有机物检测提供可靠的设备，提高了水源地挥发性有机物检测能力，经济和社会效益显著，具有产业化和推广应用价值。

主要完成单位：江苏省水资源服务中心、江苏德林环保技术有限公司、河海大学

主要完成人员：蒋咏、陈锡林、耿建萍、盖永伟、杨树滩、胡晓雨、洪陵成、申建忠、祝建中、张欢、苏雅、张迪、张晖、王建伟

单位地址：江苏省南京市鼓楼区上海路5号

邮政编码：210029

联系人：盖永伟

联系电话：025-86338473

电子信箱：547952935@qq.com

传真：025-86338414

7. 土壤碳氮溶质耦合运移系统引进与开发

成果名称：土壤碳氮溶质耦合运移系统引进与开发

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201425

该项目引进了土壤水氮转化测量系统、微型蒸渗仪、全自动化学分析仪、土壤非饱和导水率测量系统、饱和导水率测量系统。通过消化和吸收，研发出了土壤溶质运移蒸渗仪检测系统；该系统能够在线监测土壤水分、水势、温度、电导率、盐分、重量指标，同时可以定时采集土壤溶液用于监测土壤溶质与土壤水热耦合运移规律；该系统在地下水、土壤污染物监测和机理研究中得到应用。

成果的关键技术或创新点：

1. 该系统能够自动测量、记录原状土的呼吸速率、硝化和反硝化速率，快速反应土壤在特定环境条件下的碳、氮转化状况，提供土壤生物活性指标。应用该系统可测定土壤碳氮、溶质的耦合运移，确定合理的农业生产方式，最终使有限的水土资源得到保护，达到节约、合理使用水肥，对保持水土资源平衡及良性循环起到重要的作用。

2. 设计研制了土壤溶液提取自净采集装置，可以在土壤溶液取样前进行装置内壁清洗然后进行取样，保证装置的干净整洁，避免土壤溶液被污染，提高后续的化验和实验结果的精确度。获得实用新型专利1项，申请发明专利1项。

该项目成果在黑龙江省寒地黑土区进行了推广应用。通过引进以及开发配套装置，可以为测定土壤呼吸速率、硝化和反硝化速率的量化指标提供可靠的技术支撑，测定的数据可直接指导生产，调配水土资源的合理利用，使农业生产达到可持续发展，合理用水用肥的目的，生态和经济效益显著。

主要完成单位：黑龙江省水利科学研究院、东北农业大学

主要完成人员：郑文生、李芳花、王柏、孟岩、孙艳玲、黄彦、孙彦君、孙雪梅、刘潇、庄德续

单位地址：黑龙江省哈尔滨市南岗区延兴路78号

邮政编码：150080

联系人：郑文生

联系电话：0451-86689253

电子信箱：zhengwensheng@126.com

传真：0451-86689241

8. 遥感地面校验系统引进及应用技术开发

成果名称：遥感地面校验系统引进及应用技术开发

任务来源：水利部“948”计划项目

计划编号：201432

该项目引进美国 SCINTEC 公司的 SLS40-A 小孔径激光闪烁仪、荷兰 Avantes 公司的 AvaField-3 便捷式地物波谱仪，建立了遥感地表通量校验系统。结合新疆实际，在克拉玛依农业区开展了应用示范。

成果的关键技术或创新点：

1. 整套系统解决遥感反演灌区陆面蒸散精确标定问题，提升了农田耗水遥感定量监测精度。
2. 研发了国产卫星遥感 ET 反演模型，建立了示范区典型地物波谱库，开发了农业高效节水潜力效益分析软件。
3. 项目开展节水灌溉遥感监测技术的开发与应用，包括农业高效节水工程效益及潜力遥感监测评价模型的开发、示范区供水排水调查评价、示范区高效节水效益及潜力遥感监测评价。

该项目在克拉玛依大表业区开展应用示范。通过遥感技术对农业区开展高效节水灌溉效果及潜力监测，配合用水管，可以降低农业区的灌溉用水量，经济、社会和环境效益显著。蒸散监测为克拉玛依市实行最严格水资源管理制度提供了基础控制指标，为缓解克拉玛依用水矛盾，促进城市、农业与生态和谐发展、可持续发展提供了良好的技术支撑。

主要完成单位：水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院、绿成公司

主要完成人员：张剑、索建军、孙栋、焦洪波、木克代斯·卡德尔、袁媛、杨江平、玉素普·买买提、王惠、修富均、王华、郭贺洁、李江波、王欢庆

单位地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市沙依巴克区黑龙江路19号 邮政编码：830000

联系人：索建军

联系电话：13579939750

电子信箱：

传真：

9. 混凝土生态护坡技术

成果名称：混凝土生态护坡技术

任务来源：计划外项目

计划编号：

该成果单位通过大量试验，对混凝土结构、强度和耐久性、植被选择防护能力、施工工艺等进行较为系统的研究，提出了一种混凝土的新型生态护坡技术。

主要成果与创新点：

1. 优选了外加剂的材料和配比，具有较高的孔隙率和强度，可营造较好的植物生长环境，满足护坡防护要求。能够适应不同环境，并具有较好的抗冻融特性。

2. 创新了绿化混凝土护坡及施工方法，取得了 11 项国家专利授权。简化了施工步骤，可提高功效，能有效地起到抗冲刷、抗滑坡作用，并改善生态恢复条件。

3. 采用了灌草结合混合植被的绿化技术，有利于形成立体的防护结构，提高了生态适应性，可降低后期维护和管理成本。

该成果已在上海、江苏等地示范应用，取得了较好的效果，生态效益和经济效益显著，具有较好的推广应用前景。

主要完成单位：科利尔环保科技有限责任公司

主要完成人员：朱亚洲、杨张兵、臧静、叶青、陈徐东、周宏俊

单位地址：江苏省南通经济开发区通盛大道188号D幢701室

联系人：杨张兵

电子信箱：13817796176@163.com

邮政编码：226001

联系电话：13817796176

传真：0513-89075300

10. 井电双控智能计量技术创新及应用

成果名称：井电双控智能计量技术创新及应用

任务来源：计划外项目

计划编号：

该项目自主研发了一体化成型的半段式无线超声波水表，采用低功耗无线方式，实现数据远程传输。

研发了具有高可靠性、高稳定性、安全、低成本且可远程升级的机井水电双控智能计量管理云平台，可实现灌溉用水的精确计量和运行数据的实时监测，提升了水资源管理决策、监测分析、应急处置的能力。

研发了机井水电双控控制器，支持远程充值和非接触式 IC 卡充值。

该成果已在新疆、内蒙古等地高效节水灌溉和水资源管理项目中得到应用，取得了显著成效。

机井水电双控智能计量技术符合现代农业高效节水灌溉发展和水资源管理需求，具有广阔的推广应用前景。

主要完成单位：北京联创思源测控技术有限公司、中国农业大学

主要完成人员：马道坤、严晓军、张盼盼、应昌杉、吴生栋、李迁、刘永伟、彭德锋、阚兴华、胡乃刚、刘萍萍、张佳学、马立新、辛博、吕树萍等

单位地址：北京市昌平区回龙观田园风光商业楼4层

邮政编码：102208

联系人：马道坤

联系电话：13671094138

电子信箱：mdk@unism.com.cn

传真：010-62983312

11. 实现雨洪资源化利用的硅砂蜂巢式蓄净同体系统

成果名称：实现雨洪资源化利用的硅砂蜂巢式蓄净同体系统

任务来源：计划外项目

计划编号：

针对水资源短缺、城市内涝、面源污染等问题，项目开展了深入研究，取得了重要的自主创新成果，主要创新点是：

1. 发明了透气防渗新材料—透气防渗砂，对细微颗粒表面进行疏水改性，使产品具有透气防渗功能，解决了蓄水池底板防水与透气相矛盾的难题，可有效增加水中溶解氧含量，实现无动力自富氧功能。

2. 首创了透水滤水新产品—硅砂透水滤水井筒砌块，具有自主知识产权，对细微颗粒表面进行亲水改性，通过微振挤压技术一次成型，实现微孔隙均匀布水、微孔隙过滤水中悬浮物，以及多井筒定向透水滤水等功能，提高净水效率并防止堵塞。

3. 研制了复合型储水单元—六边形复合井筒，在构成储水空间的同时，促进水体与井壁生物膜之间的接触与交换，增加生物菌着床面积，提高水体净化效率。

4. 设计了多功能储水系统—硅砂蜂巢式蓄净同体系统，根据水力路径，将多个储水单元组合成蜂巢结构式储水系统，促进好氧、厌氧、兼氧等菌群繁殖，形成多级微 A²O 单元，高效去除有机污染物等，一体化实现了雨洪资源调蓄—截污—净化—利用功能。

该成果已获美国、日本等国际发明专利 5 项，中国发明专利 17 项，丰富和发展了雨洪资源化利用的技术体系。

该成果相关技术与产品已成功应用于我国 23 个省市的多项工程，取得了显著的社会、经济与生态效益，具有广阔的应用前景，建议在海绵城市建设、水生态环境保护等领域进一步推广应用。

主要完成单位：仁创生态环保科技股份有限公司、中国水利水电科学研究院、哈尔滨工业大学、上海市政工程设计研究总院集团第六设计院有限公司、安徽省水利水电勘测设计院、合肥仁创新材料科技有限公司

主要完成人员：秦升益、王浩、任南琪、周长杰、骆克斌、李张飞、江伟民、陈梅娟、龙御云、吴少山

单位地址：安徽省岳西县经济开发区将军路1号

邮政编码：246600

联系人：党金莉

联系电话：13810998739

电子邮箱：13810998739@163.com

传真：010-62981392