

## 附件 2

# “水资源高效开发利用”重点专项 2018 年度项目申报指南

为贯彻落实《关于加快推进生态文明建设的意见》、《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）和《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）等相关部署，科技部、环境保护部、水利部、住房城乡建设部和海洋局共同制定了《国家水安全创新工程实施方案（2015-2020年）》（国科办社〔2015〕59号），统筹部署水安全科技创新工作。根据国家水安全创新工程总体安排，科技部会同有关部门及有关省（自治区、直辖市）科技主管部门制定了国家重点研发计划“水资源高效开发利用”重点专项实施方案。本专项紧密围绕水资源安全供给的科技需求，重点开展综合节水、非常规水资源开发利用、水资源优化配置、重大水利工程建设与安全运行、江河治理与水沙调控、水资源精细化管理等方面科学技术研究，促进科技成果应用，培育和发展水安全产业，形成重点区域水资源安全供给系统性技术方案及配套技术装备，形成50亿立方米的水资源当量效益，远景支撑正常年份缺水率降至3%以下。

根据重点专项总体安排，基于“水资源高效开发利用”重点

专项实施方案,本专项 2018 年度指南主要支持实施方案提出但在 2016 年和 2017 年指南未覆盖的任务,持续围绕综合节水、非常规水资源开发利用、水资源优化配置、重大水利工程建设与安全运行、江河治理与水沙调控、水资源精细化管理等方面开展科研部署。

本专项以项目为单元组织申报,项目执行期 3 年。2018 年拟支持不超过 20 个项目,同一指南方向下,原则上只支持 1 项,仅在申报项目评审结果相近,技术路线明显不同,可同时支持 2 项,并建立动态调整机制,根据中期评估结果,再择优继续支持。国拨经费约 3.2 亿元。鼓励产学研用联合申报,项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。对于典型市场导向且明确要求由企业牵头申报的项目,自筹资金与中央财政经费比例不低于 1:1。用于典型应用示范类项目中央财政资金不超过该专项中央财政资金总额的 30%。所有项目均应整体申报,须覆盖相应指南研究方向的全部考核指标。每个项目下设课题数不超过 6 个,项目所含单位不超过 10 家。

本专项 2018 年项目申报指南如下。

## **1. 综合节水理论与关键技术设备**

### **1.1 公共建筑节水精细化控制技术及应用**

研究内容:研究不同供用水模式下的公共建筑供水系统效能评价方法及基准指标体系;甄别公共建筑节水关键环节与用水动

态变化特征，研究大型公共建筑系统供水及节水工程技术方法；研发大型公共建筑精细化控制、智能节水技术设备产品，并开展示范推广。

考核指标：建立公共建筑水系统节水效能评价方法及指标体系，形成大型公共建筑系统供水及节水工程技术和节水系统设计方法，开发公共建筑精细化控制智能节水技术设备产品 5 台（套）以上，编制国家全文强制性规范 1 项，节水效能评价及设计相关标准 2 项以上，公共建筑节水技术与产品示范类型不少于 3 类，总面积不低于 50 万平方米。

## **2. 非常规水资源开发利用技术与设备**

### **2.1 城市污水再生利用景观环境用水水质基准与风险控制技术**

研究内容：研究城市污水再生利用景观环境用水过程功能效能影响因素、主要风险因子及监测技术方法；研究不同类型优控污染物消减技术和衍生污染防控方法；研究城市污水再生利用景观环境用水水质指标体系及水质基准；研究城市污水再生利用景观环境用水的水质提升与运行调控技术及示范应用。

考核指标：建立城市污水再生利用景观环境用水全过程功能效能保障技术路线及优控微量污染物清单，形成风险因子甄别与监测技术方法 3 种以上，提出优控微量污染物控制途径及工艺过程消减技术方法，提出城市污水再生利用景观环境用水主要水质指标基准值，形成城市污水再生利用景观环境用水水质提升与运

行调控成套技术方法，在 2 座污水处理厂示范验证，并编制工程实施技术指南。

## 2.2 大型煤矿和有色矿矿井水高效利用技术与示范

研究内容：针对我国北方大型煤炭基地不同采煤模式，研究采煤驱动下水文、生态与环境地质效应，研发煤矿水动态监测与量质耦合模拟技术，研发煤矿水井下、地面高效低耗处理技术与装备，开展煤-水协调开发的高效利用技术与示范；针对我国典型复杂有色金属矿选矿废水特点及处理现状，建立相应评价体系和标准，并通过相关技术、药剂研发，形成源头、过程与末端处理相结合的集成节水与重金属等污染物减排技术系统，确立分级循环处理和尾水回用实施方案并示范。

考核指标：煤矿水模拟预测精度达到 90% 以上，研发可满足不同用水要求的高品质矿井水处理关键装备 3 套以上，形成煤-水协调开发的综合效应评价与高效利用技术体系。在 2 个不同类型煤炭基地工程示范，煤矿水智能化监测率超过 90%，综合利用率再提高 10% 以上；建立典型有色矿选矿废水评价体系和标准，形成废水分级循环和节水减污回用模式，建成 1 个示范工程，单位产品新水耗水量比当前国内清洁生产指标降低 15% 以上。

## 3. 流域水循环演变与国家水资源配置战略

### 3.1 雄安新区多水源联合调配与地下水保护

研究内容：评估雄安新区水资源安全状况，研究大清河流域

水资源演变规律和未来变化趋势，研发南水北调来水—引黄水—地表水—地下水—非常规水等多水源联合调配技术，研究上游河流补给白洋淀的水量水质保障关键技术，研发地表水—地下水环境动态多维监测技术、地下水环境风险预测预警技术及地下水储存和调蓄技术，开展水资源安全保障技术集成示范。结合雄安新区发展规划，基于区域水资源承载力研究，提出水资源安全保障对策与方案。

考核指标：提出多水源联合调配方案及其配套关键技术；构建高精度高效率的水资源和水环境监控预警与调控模型体系；提出河湖生态流量保障技术，支撑河流水质水功能区达标要求；提出地下水回灌储存和调蓄技术，使该地区地下水补给资源量增加10%以上；提出雄安新区水资源保障总体方案，被雄安新区规划与管理采纳应用。

### 3.2 高寒内陆盆地水循环全过程高效利用与生态保护技术

研究内容：研究缺资料条件下高寒内陆盆地水资源精准评价技术，研发基于水循环全过程的水盐资源高效利用与生态保护技术，构建绿洲区经济-社会-生态协调发展的水资源高效利用模式，研发流域水资源实时监控与管理系统，开展盐湖区综合节水与雨洪资源增补技术示范应用。

考核指标：建立高寒内陆盆地流域生态、盐湖矿产资源以及农牧业、林业、工业等主要经济部门用水的确定标准；建立水资

源高效利用成套技术体系与控制设备，建立盐湖雨洪资源增补成套技术示范区 1 处，干旱绿洲节水技术研发与集成示范面积不少于 10 万亩。

#### **4. 重大水资源配置工程建设与安全运行**

##### **4.1 高寒复杂条件混凝土坝建设与运行安全保障关键技术**

研究内容：研究高寒大温差等复杂环境下高强高耐久大坝混凝土的配制技术及其性能演化规律、老化状态检测识别方法与诊断标准；研发高寒条件下新型绿色防护材料及耐磨材料，以及相应的施工工法；研发高寒复杂条件下混凝土坝多场耦合模拟及全生命期真实工作性态实时动态反馈仿真技术；研究高寒复杂条件下混凝土坝建设质量与运行安全保障措施及智能监控技术。

考核指标：研发年平均气温低于 5℃、年极端温差超过 80℃ 地区 200 米以上高混凝土坝建设与安全保障及智能监控成套技术及与装备，实现现浇全级配大坝混凝土抗冻等级 F400 以上，实时监控仿真计算规模达 1 亿自由度以上、变形预测误差小于 3%；研发高寒条件下绿色高效缓蚀剂 2 项、抗冲耐磨材料（性能提高 50%）3 项，研发环境友好防护涂料 2 项，并形成相应的施工工法 3 项；研发抗冰拔装备 1 套；在 2~3 座高寒复杂条件下混凝土坝工程中示范应用，推广应用 3 项以上，形成行业标准 2 项以上，发明专利 5 项以上。

##### **4.2 新型胶结颗粒料坝建设关键技术**

研究内容：研究胶结颗粒料的配制技术、宏观工程力学性能和耐久性特性；研究胶结颗粒料坝的结构形式和设计、施工要求、分析理论与设计方法；研究胶结颗粒料坝的施工工艺、关键设备和质量控制技术。

考核指标：研发适用于大型、中小型工程专用拌和施工设备、加浆振捣设备各 12 套以上；研制提升胶结颗粒料耐久、防渗性能的高效外加剂 2 项以上；开发拌和、碾压数字质量监控系统 1 套，形成技术规范标准和工法 50 项以上，取得发明专利 5 项以上，完成示范工程应用 5 项以上，形成 100 米级胶结颗粒料坝建设成套技术及其工艺。

#### 4.3 南水北调工程运行安全检测技术研究及示范

研究内容：针对南水北调东、中线一期工程运行安全需求，研究大型建筑物常规运行条件下和极端因素影响条件下工程安全稳定运行影响因素、问题分类及诊断方法、检测技术标准等，研发大型渡槽、隧洞、管涵（PCCP）、倒虹吸、平原水库、泵站等运行安全检测技术与装备；突破线性工程运行安全检测技术难题，采用大数据分析技术，研究基于工程智能化检测手段下的预警技术及处置措施，研发线性工程智能化检测关键技术与装备。

考核指标：提出 1 套南水北调东、中线一期工程大型建筑物运行影响因素及问题分类及检测评价标准，形成适合于南水北调东、中线一期工程运行特点的大型建筑物运行安全检测技

术和评估方案，研制 3 台套以上运行安全检测设备，提高安全运行检测效率 50% 以上；研制 2 台套以上线性工程智能化检测装备，开发 1 套智能化检测预警系统，并在 100 千米输水渠段范围内进行示范。

#### 4.4 枢纽工程重要构筑物（群）与地质环境互馈作用机制与控制技术

研究内容：研究水库蓄水和水位交变作用、开挖卸荷、高强度泄洪雨雾作用及库区气候变化等作用下库区及枢纽区地质环境的变化趋势和预测方法；研究变化环境下库岸边坡、坝基和坝肩边坡支护加固机理和锚固体系长期耐久性，研发锚固体系长效腐蚀防控与延寿成套装备、技术及工法；揭示构筑物与地质环境间的互馈及耦联作用机制。研究库岸、坝基和坝肩岩体以及大型地下洞室群围岩变形机制、演化规律及控制技术，提出大型地下洞室群稳定性分析方法和动态调控技术。

考核指标：揭示库区地质环境变化对坝基、坝肩和库岸边坡以及地下洞室群围岩体系的影响机制，提出地质环境岩体复杂性态演变趋势和预测方法，形成库区及枢纽区地质环境安全安全保障控制技术；研发锚固体系长效防腐蚀延寿技术装备 1 套；形成技术规范 3 项及防腐蚀延寿技术工法 1 项，取得发明专利 7 项以上，完成示范工程 4 项以上。

#### 4.5 水库大坝安全诊断与智慧管理关键技术与应用

研究内容：基于“物联网+”和云平台技术，研究水库大坝多源信息感知、信息融合和大数据挖掘方法，研发国家大坝安全监管云服务平台；研发大坝结构与服役环境动态仿真技术、钢筋混凝土结构与钢结构劣化过程及灾变发生机理、大坝健康诊断分析方法、预警技术及其指标体系和智能监控技术；研发水库大坝安全智慧管理决策系统，并在全国大型水库大坝安全监管中示范应用。

考核指标：建立全国 400 座以上大型水库大坝安全实时监测信息数据库，构建全国水库大坝安全监管云服务平台；开发水库大坝安全信息挖掘及健康诊断成套技术，集成开发水库大坝安全智慧管理决策系统，支撑水利行业主管部门监测监督与应急决策，显著提高我国大坝安全管理水平，示范水库水资源综合利用率提高 5% 以上；形成钢筋混凝土结构和钢结构损伤断裂测试装备 2 套，技术规范 5 项以上，发明专利 10 项以上，软件著作权 10 项以上，工程示范应用 5 项以上。

## **5. 江河治理与水沙调控**

### **5.1 河湖水系连通与水安全保障关键技术**

研究内容：研究河湖水系格局形成机理、水系连通驱动机制及其演变规律；研究水系连通格局与水资源配置、防洪抗旱能力、水生态保护与修复的适配性，建立与区域经济社会发展和生态文明建设相适应的河湖水系连通指标、治理技术体系及其评价体系；

研发典型区域河湖水系连通与水安全保障技术并示范。

考核指标：构建河湖水系连通治理理论与技术体系，形成河湖水系连通技术导则 1 个，研发典型区域河湖水系连通与水安全保障技术 5 项以上，建立河湖水系连通综合治理示范区 2 个（面积不小于 800 平方千米），示范区域枯水季节水资源保障率提高 10%，水系流动性提高 10%，提出国家现代水网布局战略建议并被水行政主管部门采纳。

## 5.2 黑龙江复杂河道演变与综合治理

研究内容：以黑龙江和松花江干流为对象，研究复杂洲滩演变、岸滩冲刷和河势变化机制，研究干支流洪水叠加及演化规律以及分滞洪区优化调度；预测黑龙江干流堤防、三期工程及黑河四岛实施后黑龙江干流河道演变与洪水演化趋势，综合考虑两岸控制性工程调度和洪水叠加等因素，提出保证重点堤段防洪安全和岛屿稳定等综合治理措施；论证河道疏浚对降低松花江干流洪水水位效果与长效性，研究滩区稳定临界阈值及治理技术。

考核指标：提出复杂洲滩和河势变化的模拟技术，预测未来 50 年黑龙江河道演变趋势，提出黑龙江干流综合治理措施，保障未来 50 年黑龙江黑河江段防洪能力提升至 100 年一遇；提出松花江干流滩区演变趋势和控制关键技术、哈尔滨江段疏浚规模和蓄滞洪区调度方案，保障松花江哈尔滨江段达到 200 年一遇防洪能力。

### 5.3 黄河干支流骨干枢纽群泥沙动态调控关键技术

研究内容：构建黄河干支流骨干枢纽群泥沙动态调控理论技术体系，研究泥沙动态调控与河势控导工程、泥沙资源利用等工程措施的互馈机制；研究定量评价流域泥沙动态调控的防洪减淤、发电供水、生态环境等综合效益评价方法；研发黄河干支流骨干枢纽群泥沙动态调控模拟仿真系统，提出已建及在建大型骨干枢纽群泥沙动态调控潜力与实现途径。

考核指标：提出黄河干支流骨干枢纽群泥沙动态调控技术，研发泥沙动态调控模拟仿真系统 1 套，并在黄河水沙调度中应用；编制泥沙动态调控技术规程 1 部，并在 2 座以上骨干枢纽开展泥沙调控示范应用；量化泥沙动态调控潜力与综合效益；提高枢纽群综合利用效益，其中减少骨干枢纽群库区及河道淤积量 5% 以上。

### 5.4 河口海岸滩涂资源高效利用与保护

研究内容：评估全国（不包括港澳台地区）河口海岸滩涂资源与海堤现状，研究滩涂资源开发利用对水沙通量、岸滩演变、水生态与水环境、防洪御潮挡浪、水资源利用和海堤安全的多时空影响机制、累积效应与评估方法，提出滩涂资源利用承载力分析和保护红线制定方法，研发滩涂可持续高效利用的模式和绿色海堤建设技术并应用。

考核指标：建立全国河口海岸滩涂与海堤数据库，提出全国

河口海岸滩涂水利功能区划及滩涂资源保护与合理利用的临界阈值，划定全国河口海岸滩涂保护红线，预测未来 10 年滩涂可利用率，研制滩涂资源开发评价技术导则 1 套，研发滩涂绿色保护及堤防建设成套技术 3 项以上，支撑全国河口海岸滩涂保护与海堤建设管理决策，并在 2 个以上典型河口海湾区域应用。

### 5.5 鄱阳湖五河及湖区生态水利综合治理关键技术及示范

研究内容：研究鄱阳湖五河及湖区水土流失、泥沙通量与河道形态调整规律；研究鄱阳湖红壤丘陵区旱作农业节水灌溉和水土资源调控技术；综合考虑防洪、用水、水环境保护等需求，研发仿生态鱼道、水利血防、采砂退化底栖生境修复等关键技术，研究生态水利工程建设方案、河道综合治理关键技术措施并示范；基于立体化水资源、水环境、水生态等监测技术，建立生态水利综合治理监测评价体系。

考核指标：研发水土资源调控、水利血防、采砂退化底栖生境恢复重建等关键技术 5~6 项，建立 2~4 个不同类型河道综合治理技术解决方案；提出鄱阳湖区及周边中小河流生态水利工程建设方案和鄱阳湖区及临湖城市立体监测布局方案，在湖区、周边河流和临湖城市建设示范工程 3~4 个。

## 6. 水资源智能调度与精细化管理

### 6.1 国家水资源动态评价关键技术与应用

研究内容：研究国家尺度来水、蓄水、需水、供用水等时空

动态变化规律，研发基于多种监测手段的全国及重点区域水资源月度动态评价与预测技术，开发国家水资源月度动态评价与预测系统平台和水资源高效开发利用科技成果综合集成系统平台。

考核指标：形成月尺度国家水资源动态评价与预测技术体系，提高月度蓄水量评价精度 5% 以上、提高供用水评价精度 10% 以上、提高预测平均精度 10% 以上，形成技术标准 3 项，全面应用于国家水资源动态管理决策和水资源领域科技管理。

## 6.2 河湖岸线和内河洲滩资源高效利用与保护关键技术

研究内容：基于全国河湖基本情况，研究我国河湖保护岸线确定和功能评估方法，研制河湖水域、岸线内河滩等地物、水质和关键水文要素天空地一体化动态监测技术以及河湖岸线功能动态评估技术，开发河湖岸线开发对河湖功能影响的评估技术，构建河湖岸线动态监管大数据服务平台，在典型河湖开展示范应用。

考核指标：提出我国河湖保护岸线分类确定和功能评估理论方法，建立河湖水域及岸线内地物动态监管与功能评估技术体系，构建满足 4 级“河长制”管理需求的河湖岸线动态监管服务平台，在 4 种以上代表性河湖进行示范应用。

## 6.3 大数据驱动的流域智能管理与决策关键技术

研究内容：研究面向流域水资源管理的多源异构大数据分析理论，建立基于物联网感知与反馈的流域大模型系统，研发大数据驱动的动态计算、精准预测与智能决策关键技术，提出流域水

文—水动力—水环境耦合模式及相关标准流程，构建流域决策云服务平台。

考核指标：建立面向流域水资源管理的大数据分析技术体系，建立流域水文—水动力—水环境耦合模型，构建流域智能管理与精准决策云平台。实现流域水资源管理等业务化应用不间断运行，效率提高 5 倍以上。在黄河流域和太湖流域示范应用，面积不低于 1 万平方公里。