

# 长江生态环境保护修复联合研究 (第二期)

申报指南  
(发布稿)

国家长江生态环境保护修复联合研究中心

2022年6月

## 目 录

专题一：长江流域水生态完整性评估及应用示范 .....	- 3 -
一、研究目标 .....	- 3 -
二、课题内容 .....	- 3 -
课题 1：长江流域水生态特征与完整性评估 .....	- 3 -
课题 2：长江流域水生态考核支撑关键技术研究 .....	- 6 -
专题二：长江流域水生态环境风险评估与防控研究 .....	- 9 -
一、研究目标 .....	- 9 -
二、课题内容 .....	- 9 -
课题 1：长江上游地质灾害次生水环境风险识别与防控研究 ..	- 9 -
课题 2：长江流域新污染物环境风险防控技术研究 .....	- 10 -
专题三：长江流域突出环境污染治理与生态修复技术 .....	- 12 -
一、研究目标 .....	- 12 -
二、课题内容 .....	- 12 -
课题 1：磷石膏综合利用技术实证 .....	- 12 -
课题 2：管网探测诊断及绿色修复技术实证 .....	- 13 -
课题 3：生态环境保护修复绿色低碳关键技术筛选与实证 ....	- 14 -
课题 4：农业面源污染治理关键技术研究 .....	- 17 -
专题四：长江流域绿色发展策略研究 .....	- 18 -
一、研究目标 .....	- 18 -

<b>二、课题内容</b> .....	- 18 -
课题 1: 长江流域绿色发展策略与水生态环境标准体系设计	- 18 -
课题 2: 长江流域生态环境协同治理体系设计与绩效评估 ....	- 19 -
课题 3: 赤水河流域水生态环境保护规划与生态产品价值实现研究 .....	- 20 -
课题 4: 科技支撑深入打好长江保护修复攻坚战 .....	- 21 -
<b>专题五：长江流域生态环境保护修复科技帮扶</b> .....	- 26 -
一、研究目标 .....	- 26 -
二、课题内容 .....	- 26 -
课题 1: 驻点跟踪研究重点问题诊断技术规范 .....	- 26 -
课题 2: 长江生态环境保护修复驻点跟踪研究科技帮扶 .....	- 28 -
<b>专题六：长江流域生态环境保护智慧决策与监管</b> .....	- 29 -
一、研究目标 .....	- 29 -
二、课题内容 .....	- 30 -
课题 1: 长江流域生态环境保护科学观测研究站规划与建设	- 30 -
课题 2: 长江流域大数据挖掘决策与环境保护监管支持技术研发与集成应用 .....	- 31 -
课题 3: 长江流域生态环境保护修复集成研究 .....	- 33 -

为深入贯彻落实习近平生态文明思想和习近平总书记关于推动长江经济带发展系列重要讲话和指示批示精神，落实《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，按照生态环境部与中国长江三峡集团有限公司签署的《长江大保护战略合作协议》和《长江生态环境保护修复联合研究（第二期）执行协议》要求，国家长江生态环境保护修复联合研究中心（以下简称长江中心）组织编制了《长江生态环境保护修复联合研究（第二期）实施方案》（以下简称《实施方案》）。

联合研究（第二期）项目以《实施方案》作为执行的基本依据，紧紧围绕长江生态环境保护修复的科技需求，重点支持水生态完整性评估及应用示范、水生态环境风险评估与防控、突出环境问题治理与生态修复技术、绿色发展策略研究、生态环境保护科技帮扶、智慧决策与监管等研究。基本探明水生态完整性及水生态环境风险状况，构建环境突出问题整治与生态修复关键技术系统，形成水生态环境保护与绿色发展策略，提升重点流域/区域生态环境修复科技帮扶水平，建成长江流域生态环境保护智慧决策与监管平台，为长江保护修复的精准、科学、依法治理与管理提供高水平科技支撑。

联合研究（第二期）项目由长江中心负责统筹项目实施，以科研转化为主，强调过程产出。本项目以课题为单元组织申报，原则上不超过5个参加单位。项目执行期为2年。2022年拟安排6个专题、17个课题。除专题5课题2“长江生态环境保护修复驻点跟踪

研究科技帮扶”按照生态环境部印发的《关于开展长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究（二期）工作的通知》（环科财函〔2022〕16号）要求组织实施外，其余16个课题应整体申报，涵盖相应指南方向下的全部考核指标。课题采取公开择优、定向委托的方式遴选承担单位和负责人。课题申报单位需具有承担相关任务较好的前期工作基础，鼓励产学研用联合申报，课题承担单位有义务推动研究成果的转化应用，协助相应专题开展标志性成果的凝练与集成。

联合研究（第二期）项目申报指南如下。

## **专题一：长江流域水生态完整性评估及应用示范**

### **一、研究目标**

针对长江流域水生态时空异质性强、水生态演化规律不清的问题，选择重要河湖水体，系统调查长江流域不同水体类型的物理生境、水化学以及水生生物基本特征，揭示长江流域水生态演变规律，识别长江流域内代表性水体主要指示生物；针对水生态监测技术手段落后、监测标准规范缺乏等技术难点，创新水生态监测技术，构建规范化监测方法、技术流程与质量控制体系，建立完整性监测与评价技术规范；针对长江流域水生态完整性评估理论支撑不足的问题，探索长江流域水生态自组织演化机理，构建长江流域兼具多要素、反映多过程的长江水生态完整性评价指标体系；针对长江流域水生态考核机制建立中的痛点与难点问题，开展水生态考核关键指标内涵判定方法标准研究，突破关键指标遥感监测技术与人工核查融合技术难点，补齐水生态监测质控技术体系短板，因地制宜确定不同区域、水体类型、不同指标评价期望值，支撑长江流域水生态考核顺利实施。

### **二、课题内容**

#### **课题 1：长江流域水生态特征与完整性评估**

**研究目标：**针对长江流域幅员辽阔、生态系统复杂多样、基本特征不清等问题，摸清不同类型水生态系统的物理生境、水化学及水生生物基本特征与历史演变规律，明确典型水生态系统的主要指示性生物、珍稀物种名录及其空间分布特征，阐明不同类型水生态系统的区域差异性特征。围绕“十四五”长江水生态监测技术的重大需求，研究提出符合长江流域河湖特点的水生态完整性监测指标和监测技术体系，

形成监测技术方法规范，并系统开展长江流域水生态完整性现状调查。提出并完善物理、化学和生物多要素耦合的、兼具共性和区域差异化的完整性评价指标，优化长江本土化的水生态完整性评价方法与评价标准，综合建立长江水生态完整性评估技术，诊断不同类型水生态系统退化成因及其主控因子。选择代表性水体为示范区，开展水生态完整性监测-评价-诊断应用，评价典型示范区水生态完整性状况；系统调研国内外相关技术进展并梳理专题研究成果，绘制物理、化学和生物完整性热力图；形成长江水生态完整性状况综合评价报告，摸清水生态“家底”；科学研判长江水生态退化状况，找准退化问题与病因，提出保护和恢复策略，实现研究成果在典型河段或水体示范应用，支撑长江水生态考核与保护修复重点工作。

**研究内容：**（1）针对源头区、干流河段、支流、重点湖库和入海河口等典型区域，系统开展长江水生态功能、基本特征与演变规律调查，摸清流域内代表性河流、湖泊生态系统物理生境、水化学以及水生生物的基本特征、数量、种类、空间分布等，积累并掌握长江水生态的一手基础资料。（2）预测评估水生态系统特征与气候变化、引江补汉、鄱阳湖水利枢纽工程等重大水利工程开发、水质恶化等自然变化和人类活动的内在关系。（3）通过文献调研和资料收集，系统分析不同类型水生态系统特征的演变趋势及其区域差异性。（4）确定流域内干流、主要支流和湖泊生态系统的主要指示性生物和珍稀物种（含旗舰物种）名录，并调查其空间分布特征。（5）通过历史资料、文献调研、专家研判、实地调查等方式，提出符合代表性河流/湖泊特点、涵盖物理生境、水化学和水生生物的完整性监测指标。（6）研发现代化、高效、快速的水生态监测技术（如 eDNA 技术），用于动态监测水生生物（如鱼类、浮游动物、大型无脊椎底栖动物、浮游植物、着生

藻类)的种群变化特征。(7)针对物理生境、理化、水生生物等不同类型的水生态监测指标,逐一建立规范化的监测方法、技术流程与质量控制方法,保证监测结果的准确性、有效性和可比性。(8)采用建立的水生态监测技术,系统开展典型区域水生态完整性监测与现状调查研究。(9)结合长江流域历史监测数据,提出能表征长江流域不同区域、不同河湖水生态系统完整性退化的关键水生生物及其驱动要素,建立长江水生态多过程复杂系统完整性评估指标筛选方法,提出统筹水资源、水环境和水生态的、涵盖物理生境、理化、水生生物多要素的完整性指标体系。(10)优化长江流域本土化的水生态完整性评价方法,建立各指标的评价基准或标准,形成多指标、分等级的长江水生态完整性评估技术方法。(11)选取典型河流及湖库,系统分析水生态系统特征动态演化的驱动过程,解析并识别完整性退化特征差异及其关键影响因素。(12)调研国内外水生态完整性相关技术,构建涵盖长江干流、支流、湖库等典型水体的完整性“监测-评价-诊断”成套技术体系;选择典型河段或水体开展研究成果示范应用。(13)梳理源头区、干流河段、支流水系、重点湖库、入海河口的水生态数据,补充调查丹江口、赤水河等热点区域水生态状况,系统分析长江水生态完整性退化状况,综合集成长江水生态完整性状况综合报告。(14)选取关注度高的物理(如水体连通性、岸线生境等)、化学(如营养盐等)和水生生物完整性(如底栖动物、浮游动物等)指标,绘制典型区域水体物理、化学和生物完整性热力图集,展示长江水生态完整性现状。(15)分析典型区域水生态退化状况,找准退化问题与成因,厘清退化问题清单,提出流域水生态保护方略,指导沿江城市实施水生态保护修复,支撑深入打好长江保护修复攻坚战。

### **考核指标:**



- (1) 长江水生态特征与演变规律报告 1 份。
- (2) 流域内干流、支流和湖泊生态系统的主要指示性生物和珍稀物种（含旗舰物种）名录 1 套，绘制其空间分布图 1 套。
- (3) 长江流域重要/指示性水生生物基础数据库 1 个。
- (4) 不同类型水体的生态完整性监测指标体系 1 套。
- (5) 相关的水生态监测技术规范或指南（建议稿）1 套。
- (6) 长江流域典型区域水生态完整性监测与现状调查研究报告 1 份。
- (7) 兼具共性和区域差异化的长江水生态完整性评价指标体系 1 套。
- (8) 《长江流域水生态完整性评价技术指南》（建议稿）1 份。
- (9) 不同类型水体完整性退化特征及其关键影响因子分析报告 1 份。
- (10) 长江水生态完整性“监测-评价-诊断”整装成套技术体系 1 套，并形成示范应用报告 1 份。
- (11) 长江流域水生态完整性状况评估报告 1 份。
- (12) 长江流域物理、化学和生物完整性热力图集 1 套。
- (13) 典型水生态系统完整性退化问题清单 1 份。
- (14) 典型区域水生态保护方略或政策建议 1 份。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 600 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 2：长江流域水生态考核支撑关键技术研究**

**研究目标：**针对长江流域水生态考核试点需求，聚焦考核机制构建中的痛点与难点问题，综合考虑相关部门工作基础，针对性的开展

水生态考核关键指标内涵判定方法标准研究，突破关键指标遥感监测技术与人工核查融合技术难点，补齐水生态监测质控技术体系短板，因地制宜确定不同区域、水体类型、不同指标评价期望值，为长江流域水生态考核提供技术支撑。

### **任务 1: 水生态考核关键指标内涵判定方法标准研究**

**研究内容:** (1) 开展自然恢复土著鱼类鉴别与评估方法研究，统筹水利水电工程综合效益发挥与生态环境保护，通过监测评估等方法，提出具有有效过鱼设施闸坝的判定原则与方法。(2) 研究浮游动物群落结构与湖泊生态系统失衡之间的响应关系，优化浮游动物群落结构指标计算方法。(3) 针对水利、生态环境、交通部门关于岸线修复的相关标准不统一，结合防洪与港航开发等民生需求，分别提出河流、湖泊自然岸线的判定原则与方法。(4) 针对栖息地人类影响活动判断标准不明确，结合各类型保护地管控政策，提出水生生物栖息地涉水人类活动判定原则与方法。(5) 研究区域生态系统质量与水源涵养能力之间的关系，优化水源涵养区生态系统质量计算方法。

#### **考核指标:**

- (1) 有效过鱼设施闸坝判定原则与方法 1 套。
- (2) 浮游动物群落结构和生态系统失衡关系及指标优化研究报告 1 份。
- (3) 河流、湖泊自然岸线的判定原则与方法 1 套。
- (4) 水生生物栖息地涉水人类活动判定原则与方法 1 套。
- (5) 水源涵养区生态系统质量评价方法 1 套。

### **任务 2: 水生态考核关键指标遥感监测技术研究**

**研究内容:** (1) 研究水华、水生植被等指标天地协同监测技术方法规程，优化服务于长江流域水生态遥感立体监测考核的技术体系。

- (2)研究适合不同水生植被类型、物候特征的水生植被遥感监测技术。
- (3) 研究以恢复自然岸线基本生态功能为目标的自然岸线分类体系。

**考核指标:**

- (1) 长江流域遥感监测与地面监测融合技术方法 1 套。
- (2) 长江流域水生植被遥感监测技术方法 1 套。
- (3) 长江流域岸线划定与自然岸线分类体系技术方法 1 套。

**任务 3: 水生态质控关键技术研究**

**研究内容:** (1) 研发水生态监测质控技术, 提出水生态监测质控体系。(2) 结合水生态监测技术特点, 优化实验室内部和外部质控流程, 提出监测技术要求。(3) 针对水生态监测关键环节, 研究提出信息化监管技术要求。

**考核指标:**

- (1) 水生态监测质控体系研究报告 1 份。
- (2) 长江流域水生态监测现场及实验室质控技术方法 1 套。
- (3) 长江流域水生态监测关键环节信息化监管技术要求 1 套。

**任务 4: 水生态考核关键指标评价期望值制定研究**

**研究内容:** (1) 基于长江流域不同水生态系统差异、评价指标特点及监测评价数据现状, 研究提出水生态考核关键指标期望值确定方法并开展适用性评估示范。(2) 针对长江流域源头、上游、中下游等不同区域, 支流、干流、湖泊和水库等不同水体类型, 提出不同水体关键水生态指标评价期望值。(3) 结合水生态评价试点工作, 提出长江流域水生态考核关键指标评价期望值优化建议。

**考核指标:**

- (1) 长江流域水生态考核关键指标期望值确定技术方法 1 套。
- (2) 长江流域水生态考核关键指标评价期望值 1 套。

(3) 长江流域水生态考核关键指标期望值优化建议 1 份。

### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 200 万元，采取定向委托的方式遴选课题承担单位和负责人，由长江中心组织研究提出承担单位和负责人建议，经专家组论证、论证结果公示，报长江中心主任办公会审核确认。

## **专题二：长江流域水生态环境风险评估与防控研究**

### **一、研究目标**

针对长江流域地质灾害和新污染物排放等自然因素和人为因素导致的突出水环境风险问题，开展地质灾害引发次生水环境风险源识别、风险分级与防控技术研究；建立饮用水源地新污染物基础数据库；开展潜在新污染物排放源热点识别、新污染物强化去除工艺评估集成等方面的环境风险评估与防控研究，支撑地质灾害次生水环境风险和新污染物环境风险的可防可控，为提升长江流域突发水环境风险防范能力、新污染物的环境监管能力和政策服务能力提供科技支撑。

### **二、课题内容**

#### **课题 1：长江上游地质灾害次生水环境风险识别与防控研究**

**研究目标：**针对长江上游地质灾害诱发次生水环境风险识别评估技术不足的问题，开展沿江地质灾害隐患排查和重点水环境风险源周边地质灾害易发区危险性评估，建立地质灾害次生水环境风险识别与分级评估技术，选取典型省市重点流域开展次生水环境风险识别评估验证研究，提出地质灾害次生水环境风险防控技术对策，构建地质灾害次生水环境风险的识别、评估及防控技术支撑体系，为提升长江流域地质灾害次生水环境风险防控能力提供科技支撑。

**研究内容:** (1) 开展长江上游沿江重点城市地质灾害调查与隐患排查, 摸清沿江地质灾害的主要类型、规模和分布特征, 掌握长江上游沿江重点水环境风险源周边地质灾害易发性分区特征。(2) 针对长江上游沿江高危地质灾害隐患点周边尾矿库、危废处置场、化工园区等重点水环境风险源开展调查评估, 建立地质灾害危险性与次生水环境风险评价指标体系。(3) 梳理长江上游水电工程开发引起的典型环境地质问题, 选取 1-2 个典型梯级水库群开展地质灾害危险性评估和水环境风险识别, 建立地质灾害次生水环境风险识别与分级评估方法。(4) 模拟不同强震等级与极端降水可能诱发的地质灾害与次生突发水环境风险间的响应关系, 构建地质灾害诱发重大突发水环境事件风险耦合评估模型;(5) 以四川省为例开展长江干流重点流域水环境风险源和受体情况调查, 开展次生水环境风险状况识别评估, 提出地质灾害次生水环境风险防控对策建议, 指导沿江重点城市高危地质灾害隐患点周边次生水环境风险防控和应急响应体系建设。

#### **考核指标:**

- (1) 地质灾害次生水环境风险评估指标数据库 1 个。
- (2) 地质灾害次生水环境风险识别与评估分级方法 1 套。
- (3) 典型水库群地质灾害次生水环境风险评估报告及图集 1 份。
- (4) 长江干流四川段地质灾害次生水环境风险评估研究报告 1 份。
- (5) 长江上游地质灾害次生突发水环境风险防控对策建议 1 份。

#### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 480 万元, 采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 2: 长江流域新污染物环境风险防控技术研究**

**研究目标:** 针对长江流域新污染物底数不清、基础数据缺乏等问

题，关注与人体健康相关的饮用水源地，构建长江流域饮用水源地新污染物基础数据库。确定新污染物风险评估的原则、方法和指标，评价新污染物的优先级并排序，编制长江流域饮用水源地新污染物环境风险评估报告。针对长江流域重点管控新污染物潜在排放源不清、风险防控力度不够等问题，选取典型城市，开展重点管控新污染物潜在排放源识别评估，筛选有效去除新污染物的工艺路线和处理技术，为新污染物治理行动提供科技支撑。

**研究内容：**（1）通过文献调研和资料收集，系统分析长江流域新污染物污染现状。（2）在重点饮用水源地、珍稀物种栖息地等水环境开展新污染物的靶向筛查和非靶向筛查。（3）以高关注、高产（用）量、高环境检出率、高危害的新污染物为重点，集成环境调查监测结果和毒性数据，构建长江流域饮用水水源地新污染物基础数据库。（4）综合新污染物的理化指标、危害性指标、蓄积性指标和环境暴露程度等，开展新污染物环境风险评估，评价长江流域饮用水源地新污染物的优先级并排序。（5）集成长江流域重点行业特征污染物清单，识别重点管控新污染物潜在排放行业，并选取典型行业/园区和污水处理厂排污口进行监测溯源调查实证。（6）选取 1-3 个典型城市开展潜在排放行业/企业的数量、规模及分布特征识别评估，绘制重点管控新污染物潜在排放源热点图。（7）针对城镇生活污水、化工园区废水和水产养殖尾水等典型污水，评估新污染物去除效率，筛选有效去除新污染物的工艺路线和处理技术，集成常规污染物和新污染物耦合去除工艺。

**考核指标：**

- （1）长江流域饮用水水源地潜在新污染物基础数据库 1 个。
- （2）长江流域饮用水水源地新污染物环境风险评估研究报告 1 份。
- （3）长江流域饮用水水源地新污染物污染状况及管控策略 1 份。

(4) 针对新污染物的长江流域重点行业特征污染物清单 1 份。

(5) 重点管控新污染物潜在排放源热点图 1 份和排放源清单 1 份。

(6) 常规污染物和新污染物耦合强化去除工艺集成 1 套。

#### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 300 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

### **专题三：长江流域突出环境污染治理与生态修复技术**

#### **一、研究目标**

以绿色低碳发展为主线，聚焦城镇生活污水低碳处理、管网绿色修复、城乡异变水体治理、水域生态修复、农业面源治理等突出或难点问题，结合水专项研究成果，形成一套适用于长江流域突出环境污染治理与生态修复的技术；筛选形成“源头减量化-过程资源化-末端生态化”的长江流域水环境绿色低碳治理技术体系，强化研究成果的应用、评价、技术经济效果系统性评估；结合驻点城市、三峡集团水管家合作城市与长江环保集团技术验证基地开展技术实证。

#### **二、课题内容**

##### **课题 1：磷石膏综合利用技术实证**

**研究目标：**针对长江流域磷石膏存量、新增量多、消纳量不足的突出矛盾以及潜在的风险隐患，开展磷石膏资源综合利用技术实证，探索适合不同省份地区的面向绿色低碳发展的磷石膏综合利用途径，为长江流域磷矿资源开发利用产业链循环化、绿色化、低碳化发展的关键环节提供技术路径和政策建议。

**研究内容:** (1) 开展长江流域磷石膏库调查, 构建磷石膏库分布及基础信息数据库, 总结先进治理经验、方法、设备, 进行磷石膏库排查整治技术集成。(2) 开展磷石膏回填综合利用技术实证, 提出适用区域的建议。(3) 开展磷石膏制建材典型产品综合利用技术实证, 提出磷石膏制石膏板材综合利用技术分区分类推广政策建议。(4) 开展磷石膏堆场渗滤液无害化资源化处理技术实证, 对磷石膏堆场渗滤液处理的可行性、处理效率和成本进行评估实证。(5) 研究提出长江流域分区分类磷石膏资源综合利用对策, 包括磷石膏资源综合利用技术指南(规范)及综合利用技术指导目录, 从补贴政策、推广机制等方面提出长江流域加速磷石膏资源综合利用的政策建议。

**考核指标:**

- (1) 长江流域磷石膏库基础信息数据库 1 套。
- (2) 长江流域磷石膏综合利用技术指南 1 项。
- (3) 磷石膏回填、制建材、堆场渗滤液无害化资源化处理技术验证或应用至少各 1 处。
- (4) 长江流域磷石膏综合利用案例集 1 套。
- (5) 长江流域磷石膏综合利用咨询报告和政策建议 1 份, 被相关管理部门采纳。

**经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 150 万元, 采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

**课题 2: 管网探测诊断及绿色修复技术实证**

**研究目标:** 通过技术筛选, 评估、集成和实证, 优化技术参数和技术指标, 针对长江流域管网排查、修复、运维及提质增效的技术需求, 形成快速溯源、管网探测诊断及绿色修复等关键技术。



**研究内容:** (1) 基于排水管网普查, 结合监测数据及模型, 建立长江流域典型城镇及工业园区排水管网与排污口监测方法体系, 探索采用同位素、三维荧光等方法, 实现排污口氮磷污染物快速溯源, 构建管网破损识别、预警等技术体系。(2) 集成管网排查评估技术方法, 构建排水管网结构性、功能性缺陷问题高效检测技术体系。(3) 采用数模和现场实测验证等手段, 研究合流制排水系统截流规模与溢流水质、降雨特征参数、旱流污水特征、系统汇流时间等关键因素之间的关系, 摸清典型城镇管网中碳素迁移转化规律, 筛选、评估地下管线精准探测诊断及管网修复、运维技术, 开展管网修复、运维技术跟踪评估及后评价, 形成合流制溢流污染控制优化、评估和绿色修复技术。

#### **考核指标:**

(1) 在长江流域典型城市或三峡集团水管家合作城市开展管网污染物快速溯源预警技术验证或应用 1 处以上。

(2) 长江流域排水管网系统排查整治技术指南 (建议稿) 1 项。

(3) 排水管网绿色修复、运维技术包 1 套, 在长江流域典型城市或三峡集团水管家合作城市开展绿色修复、运维技术验证或应用 1 处以上。

(4) 长江流域管网修复、运维技术后评估方法 1 套。

#### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 150 万元, 采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 3: 生态环境保护修复绿色低碳关键技术筛选与实证**

**研究目标:** 针对长江流域城镇生活污水绿色低碳治理技术需求、重要水体氮磷季节性超标、城市黑臭水体返黑返臭以及农村小微水体黑臭等异变污染问题, 通过实证、评估、筛选并优化技术工艺、技术参数和技术指标, 构建长江流域绿色低碳治理技术总体指导方案, 形

成规范化绿色低碳关键技术体系，系统建立绿色治理技术监管体系。

**研究内容：**（1）全面分析城镇生活污水节能减碳、绿色循环、资源化回用等技术，提取重点技术的典型特征，建立基于技术、经济、环境和社会等的多目标综合评价体系，形成适用于长江流域城镇生活污水绿色低碳处理技术评价方法。（2）以水专项技术研究成果为基础，集成城镇生活污水绿色低碳治理技术，形成适用于长江流域城镇生活污水处理绿色低碳实用技术体系。（3）开展城镇生活污水绿色低碳治理技术实证，构建长江流域城镇生活污水绿色低碳资源化利用模式。（4）提出长江流域城镇生活污水绿色低碳治理技术总体指导方案，明确具体碳减排路径，确定具体任务及推进措施，制定污水处理厂能源回收路线图及时间表。（5）选取长江流域 7-10 个城镇污水厂尾水湿地系统，开展“工程水”向“生态水”转化功能污水处理厂尾水湿地治理技术调查、评估与实证。（6）选择典型城市、城镇和农村作为重点研究区域，分析富营养化水体等异变水体污染特征，识别引起水体异变的主要污染因子，解析污染来源及其输入机制，形成长江流域典型区域异变水体问题诊断方案与监测溯源设备。（7）建立绿色治理技术评估方法，筛选、评估及优化城乡异变水体主要污染源绿色削减技术，规范边界条件等技术工艺包，集成分类链条化绿色治理技术，构建城乡异变水体绿色治理模式。（8）针对不同区域不同类型城乡异变水体特征，研究确定判别标准，建立长江流域异变水体监管指标体系及治理效果评估方法，研究集成包括现场识别技术、过程监管与治理效果评估、监管系统的全过程监管技术体系和管理模式。（9）开展河湖缓冲带空间结构及功能的生态环境效应研究，在选取典型工程案例评估其实施效果的基础上，提出适用于长江流域典型河湖的缓冲带生态修复技术。（10）研究河湖水域生境改善与水生植物种群规模化扩繁、群落

优化调控和稳态维持技术，选择长江流域城市典型工程案例进行效果评估和技术优化，提出水域水生植被规模化修复技术。（11）研究水生食物网结构及其物质、能量转化效率，诊断生态系统失衡原因，结合水域典型生态系统调控工程案例，提出水域生态系统调控方法与模式。

（12）选择长江流域典型河湖等开展试点实证，分析试点区域水生生物群落结构变化趋势，评估水生生物多样性恢复能力、温室气体排放及碳汇功能，综合评价水体修复技术的协同减污降碳能力，对比并筛选出低碳/降碳-生态友好型水体修复技术，系统解决试点示范区域污染问题。

### **考核指标:**

（1）长江流域城镇生活污水绿色低碳治理技术指南 1 项。

（2）长江流域城镇生活污水绿色低碳治理技术体系 1 套。

（3）在长江流域城市三峡集团建设运营的城市生活污水厂开展 1 项以上绿色低碳技术验证或应用，开展 1 项以上污水厂尾水湿地技术验证或应用。

（4）长江流域典型区域城乡异变水体污染溯源诊断方案 1 份。

（5）长江流域农村小微水体绿色治理技术 1 项和典型工程案例 3 个以上。

（6）长江流域城乡异变水体绿色治理集成技术 1 套。

（7）长江流域城乡异变水体监管体系 1 套。

（8）河湖缓冲带生态修复技术 1 项，并在安徽、湖北、江苏等地开展技术验证或应用 1 处以上。

（9）水域水生植被规模化恢复技术 1 项，并在安徽、湖北、江苏等地开展技术验证或应用 1 处以上。

（10）水域水生态系统调控方法与模式 1 项，并在湖北、江苏等

地开展技术验证或应用 1 处以上。

(11) 基于减污降碳协同增效的河湖水生态系统修复技术集成方案，并开展技术验证 1 处以上。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 450 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 4：农业面源污染治理关键技术研究**

**研究目标：**针对农业面源污染具有分散性、不确定性、滞后性和双重性等特征，开展农田退水、水产养殖和畜禽养殖业面源污染治理模式和防治绩效评估研究，形成分区分类先进适用的治理技术案例包，制定长江流域农业面源污染防治绩效评估技术规范，推进试点应用。

**研究内容：**(1) 开展典型区域农田退水治理模式研究，构建适宜长江流域不同类型区的农田退水污染综合治理模式，凝练典型案例。(2) 在长江平原河网、山地丘陵典型区域，开展水产养殖污染防治和监管技术研究，探索工厂化水产养殖污染防治的经济适用技术模式，凝练典型案例。(3) 开展长江流域畜禽养殖业产业与环保特征调查研究，识别关键污染控制环节，开展典型区域畜禽养殖业发展模式、控制技术 & 治理效果评估研究，形成长江流域典型省份畜禽养殖业污染物控制（排放）标准。(4) 开展农业面源污染治理绩效评估方法研究，基于治理措施实施和环境质量改善两方面，构建农业面源污染治理绩效评估方法和指标体系，形成长江流域农业面源污染治理绩效评估技术规范或指南。

#### **考核指标：**

(1) 长江流域农田退水治理技术模式和案例包 1 套。

(2) 长江流域水产养殖污染治理技术模式和案例包 1 套。

(3) 长江流域典型省份畜禽养殖业污染物控制(排放)标准 1 项。

(4) 长江流域农业面源污染治理绩效评估技术规范或指南 1 项。

### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 150 万元, 采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

## **专题四: 长江流域绿色发展策略研究**

### **一、研究目标**

针对长江流域经济发展与水生态保护的协调发展需求和深入打好长江保护修复攻坚战重点任务, 分别从水生态环境标准体系、市场激励政策、多元主体协同治理等方面, 深入开展面向水生态保护的长江流域绿色发展评价, 标准体系设计与构建, 流域协同治理优化评估, 生态产品价值实现和生态环境规划技术和实证, 形成前瞻性、创新性成果, 助力深入打好长江保护修复攻坚战实施, 为全流域高质量发展与高水平保护提供科技支撑。

### **二、课题内容**

#### **课题 1: 长江流域绿色发展策略与水生态环境标准体系设计**

**研究目标:** 聚焦长江流域水生态保护与经济突出性问题和差异化需求, 提出长江流域上、中、下游及其重要支流差异化环境管理策略, 评估驻点城市、资源型行业的绿色发展潜力, 构建水生态环境标准体系设计方案, 形成绿色发展路径和对策。

**研究内容:** (1) 建立长江流域水生态保护与经济社会发展的耦合模型, 识别长江流域上、中、下游及其重要支流水生态保护面临的关键问题和制约因素, 形成差异化的环境管理策略。(2) 构建长江流域

城市绿色发展评价指标体系，开展驻点城市绿色发展潜力评估，识别绿色发展关键问题和突出短板，提出绿色发展路径建议。（3）以磷资源开发、纺织印染及小水电等为对象，开展长江流域资源性行业绿色发展效率评价，辨析长江流域资源性行业绿色发展水平提升的关键问题并提出对策建议。（4）研究长江流域水生态环境标准体系构建方法学，提出优化的长江流域水生态环境标准体系设计方案，提出赤水河流域水污染物排放标准（草稿）。

#### **考核指标：**

- （1）长江流域绿色发展策略与优先领域方案研究报告 1 份。
- （2）长江流域上、中、下游及其重要支流差异化环境管理策略 1 份。
- （3）长江流域驻点城市绿色发展优先领域和路径建议 1 份。
- （4）长江流域资源型行业绿色发展对策 1 份。
- （5）赤水河流域水污染物排放标准（草稿）1 项。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 200 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 2：长江流域生态环境协同治理体系设计与绩效评估**

**研究目标：**针对长江多元主体协同治理、绩效评估和协同评价不明等问题，集成已有成果，构建长江流域协同治理体系框架与理论模型，建立评价水质改善和协同度的指标体系，优化模型评价方法，提出长江流域多元主体智慧协同管理方案。

**研究内容：**（1）通过文献调研和资料收集，系统分析长江流域多元协同治理现状，开展不同应用场景下长江流域协同治理策略的差异化分析和生态环境价格激励机制设计。（2）构建涉及“政府-联合研究

中心-市场-社会”等主体在内的多元协同治理机制，提出长江流域协同治理体系框架与理论模型。（3）量化分析并识别长江流域典型城市水质改善的主要因素。（4）构建影响长江流域水质改善和复合系统协同度的多维指标体系，优化模型评价方法。（5）探究出长江流域多元主体间的定量协同程度和复合系统协同度，提出多元主体智慧协同管理建议。

#### **考核指标:**

（1）长江流域协同治理体系框架与理论模型 1 套。

（2）影响长江流域驻点城市水质改善和复合系统协同度指标相关数据的数据库 1 个。

（3）长江流域驻点城市跟踪研究绩效评价方法和复合系统协同度评价方法 1 套，完成典型城市评价报告 1 套。

（4）长江流域多元主体智慧协同管理方案 1 套，并提出相关政策建议 1~2 份。

#### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 300 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

### **课题 3: 赤水河流域水生态环境保护规划与生态产品价值实现研究**

**研究目标:** 按照生态优先、绿色发展要求，综合考虑赤水河流域经济社会发展和生态环境保护需求，以维护赤水河水生态环境质量为核心，编制赤水河流域水生态环境保护规划；以保护流域水生生物多样性为重点，评估生态产品价值，开展生态补偿制度研究。

**研究内容:**（1）系统分析赤水河流域水环境、水生态、水资源总体状况及年际变化趋势，识别主要问题并分析问题成因。（2）以改善

流域水生态环境质量为核心，衔接国家及地方相关规划、方案及法律法规，研究建立赤水河流域水生态保护规划目标指标体系，提出空间管控要求以及规划任务和保障措施，谋划配套工程项目。（3）以赤水河流域水生生物多样性保护为重点，构建赤水河流域生态产品综合评价指标体系与方法，开展赤水河流域生态产品价值核算评估和价值实现研究。（4）基于 GEP 核算研究提出赤水河流域生态补偿实施建议。

#### **考核指标：**

- （1）赤水河流域水生态环境保护规划文本 1 份。
- （2）赤水河流域水生态环境保护规划研究报告 1 份。
- （3）赤水河流域水生态环境保护规划图集 1 套。
- （4）赤水河流域生态产品价值核算报告 1 份。
- （5）基于 GEP 核算的赤水河流域生态补偿实施政策建议 1 份。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 260 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 4：科技支撑深入打好长江保护修复攻坚战**

**研究目标：**围绕深入打好长江保护修复攻坚战重点任务，紧密结合巩固提升饮用水安全保障水平、深入推进城镇污水垃圾处理、深入实施工业园区专项整治、深入推进农业绿色发展和农村污染治理、加强涉镉等重金属污染防治、深入推进尾矿库污染治理、深入推进长江入河排污口整治等长江保护修复方面的管理需求，开展技术研究与推广应用，为深入打好长江保护修复攻坚战提供科技支撑。

##### **任务 1：饮用水水源地环境问题辨析与安全保障对策研究**

**研究内容：**（1）开展长江经济带县级以上城市饮用水水源地环境状况调查，评估长江经济带县级以上城市饮用水水源地规范化建设完



成情况。(2) 辨析饮用水水源地突出水质问题和环境管理问题，识别关键症结，提出巩固提升饮用水水源地安全保障对策。

#### **考核指标:**

(1) 长江经济带县级以上城市饮用水水源地清单 1 份。

(2) 长江经济带县级以上城市饮用水水源地环境状况评估报告 1 份。

(3) 相关政策建议 1-2 份。

#### **任务 2: 沿江城市黑臭水体长治久清评估方法构建及应用研究**

**研究内容:** 从“厂-网-河”以及运维监管制度等方面，系统梳理“十三五”期间影响沿江城市黑臭水体长治久清的指标，利用 PCA 等统计学方法筛选关键指标，通过专家打分、现场调研等方式确定各指标权重，系统构建沿江城市黑臭水体长治久清指标体系，进行试点城市实地验证，开展长江流域沿江城市黑臭水体长治久清指数排名。

#### **考核指标:**

(1) 长江流域沿江城市黑臭水体长治久清评估方法 1 套。

(2) 长江流域沿江城市黑臭水体长治久清评估报告 1 份。

(3) 相关政策建议 1-2 份。

#### **任务 3: 化工园区水环境风险防控监管体系关键技术研究**

**研究内容:** (1) 构建化工园区水环境风险防控监管体系，开展长江经济带化工园区初期雨水污染特征及环境风险防控现状调查，深入了解化工园区及园内石油化学、石油炼制企业按规定收集处理初期雨水情况，选择有条件的化工园区开展初期雨水污染控制研究。(2) 研究建立工业园区工业废水特征污染物监管体系，通过开展调研帮扶，深入了解城镇污水厂接收处理工业废水情况，研究城镇污水厂处理工业废水可行性，指导地方开展评估工作，推动提升污水处理设施处理

效能。

#### **考核指标:**

- (1) 长江流域化工园区初期雨水污染研究报告 1 份。
- (2) 工业废水依托城镇污水厂处理可行性评估技术指南 1 份。
- (3) 相关政策建议 1-2 份。

#### **任务 4: 农村黑臭水体管理区域划分方法研究**

**研究内容:** 建立长江流域农村黑臭水体管理区域划分方法, 根据区域自然禀赋、社会经济特点、人口分布等因素, 结合水功能区划, 以乡镇行政区为基本单元, 从农村生活污染、养殖业污染、种植业污染等多个方面, 构建分区指标体系, 采用主导因素、专家咨询、空间分析等方法, 对农村黑臭水体管理区域进行划分, 提出不同区域农村黑臭水体管控技术。

#### **考核指标:**

- (1) 长江流域农村黑臭水体管理分区方法 1 套。
- (2) 长江流域农村水环境管理分区方案 1 份。
- (3) 相关政策建议 1-2 份。

#### **任务 5: 生态敏感区环境风险源调查及危险性评估技术研究**

**研究内容:** (1) 基于环境风险源特点, 结合卫星遥感和社会感知等技术优势, 研究形成兼顾科学性与业务化运行稳定性的风险源调查技术体系, 实现风险源“图像-属性”一体化的精准识别与动态更新。(2) 开发基于风险源位置、地表覆盖、污染物特点的环境风险隐患定量评估技术体系, 建立科学精准的环境问题定量评估方法。

#### **考核指标:**

- (1) 一套融合大数据技术与环境执法督察需求的“图属”一体化的环境风险源清单确认与定量评估技术方法体系 1 套, 并提出研究报告

1 份。

(2) 生态敏感区智能执法监管平台 1 个，在长江流域进行业务化示范运行，并提供一年以上业务化运行记录与应用示范报告 1 份。

(3) 相关政策建议 1-2 份。

### **任务 6: 涉镉行业提标改造及历史遗留固体废物排查整治关键技术研究**

**研究内容:** (1) 针对典型涉镉等重金属行业企业，通过开展实测或模型模拟等方式，运用物质流分析方法研究重金属镉在典型工艺过程中的代谢及排放行为，建立镉等重金属排放核算技术方法。(2) 基于耕地土壤污染源头管控相关进展，梳理总结典型涉镉等重金属行业企业镉减排先进经验、方法、设备工艺，进行提标改造技术集成。(3) 开展涉镉等重金属行业企业提标改造技术实证，提出长江流域典型涉镉等重金属行业污染源头管控技术政策建议。(4) 针对典型涉镉等重金属历史遗留固废集中区，探索综合应用卫星遥感、无人机和现场查勘 (X 射线荧光光谱仪) 等排查手段，集成研发空天地一体化固体废物镉等重金属快速排查识别技术，形成排查技术指南。(5) 开展典型涉镉等重金属固体废物整治技术筛选，并形成整治技术名录。(6) 开展典型涉镉等重金属固体废物排查整治技术实证，提出长江流域涉镉等重金属遗留废物排查整治分区分类推广技术政策建议。

#### **考核指标:**

(1) 涉镉等重金属行业企业清单 1 套。

(2) 典型涉镉等重金属行业企业镉排放量核算技术 1 套。

(3) 典型涉镉等重金属行业企业提标改造可行技术目录 1 套。

(4) 长江流域典型涉镉等重金属行业污染源头管控技术政策建议 1 份。

(5) 涉镉等重金属历史遗留固体废物排查技术指南 1 项。

(6) 典型涉镉等重金属固体废物整治技术名录 1 套。

(7) 涉镉等重金属固体废物排查整治咨询报告和技术政策建议各 1 份。

### **任务 7: 尾矿库防渗设施排查与修复技术研究**

**研究内容:** (1) 选取长江中上游典型地区, 针对不同区域尾矿库的分布特点、组分特征、地质背景、周边敏感点分布等要素, 开展尾矿库防渗设施与地下水污染风险识别、诊断方法研究。(2) 开展地下水污染防控技术研发, 构建尾矿库地下水污染监测预警技术体系, 形成尾矿库地下水污染风险防控关键技术, 制定《尾矿库防渗设施与地下水污染排查技术导则》, 为保障长江中上游尾矿库环境安全提供科技支撑。

#### **考核指标:**

(1) 尾矿库地下水污染风险防控关键技术 1 项。

(2) 《尾矿库防渗设施与地下水污染排查技术导则》。

(3) 长江中上游尾矿库环境风险管理政策建议 2 份。

### **任务 8: 入河排污口分级分类执法监管关键技术研究**

**研究内容:** 针对长江入河排污问题识别和环境风险评估方法缺乏、不规范的问题, 围绕提升环境执法监管效能关键环节, 分析长江上、中、下游典型城市各类排污口入河排污规律、环境风险状况、河港沟渠纳污情况, 研究基于排污环境风险识别与评估的排污口分类分级技术、指标, 建立排污口分级分类筛选方法, 为排污口差别化监管与精准化执法提供科技支撑。

#### **考核指标:**

(1) 长江入河排污口分级分类执法监管技术研究报告 1 份。

(2) 长江入河排污口执法监管分级分类筛选技术指南 1 份。

(3) 相关政策建议 1-2 份。

### **经费及组织实施方式:**

本课题经费支持不超过 400 万元，采取定向委托的方式遴选课题承担单位和负责人，由长江中心组织研究提出承担单位和负责人建议，经专家组论证、论证结果公示，报长江中心主任办公会审核确认。

## **专题五：长江流域生态环境保护修复科技帮扶**

### **一、研究目标**

结合《百城千县万名专家生态环境科技帮扶行动计划》，针对“十四五”时期新形势、新任务、新要求，紧密围绕精准、科学和依法治污的需要，以改善水生态环境质量为目标，以科技创新和科技成果转化应用为主线，以组织专家团队下沉基层开展驻点跟踪研究为抓手，完善科学研究与行政管理深度融合的“边研究、边产出、边应用、边反馈、边完善”协同创新工作模式，补齐各地水生态保护修复技术、人才和能力短板提出科学性、针对性、操作性较强的“一市一策”综合解决方案，协助地方统筹推进水资源、水生态、水环境协同治理，支撑深入打好长江保护修复攻坚战。

### **二、课题内容**

#### **课题 1：驻点跟踪研究重点问题诊断技术规范**

**研究内容：**（1）城市污染源清单构建技术规范。以城市为研究单元，基于工业源、生活源（含城镇生活源及农村生活源）、城市面源（降水地表径流等）和农业面源（种植业、畜禽和水产养殖业）等各类水污染源的主要排放特征，研究建立城市尺度工业源、生活源及城市面

源、农业面源等污染物排放量（或入水体量）定量核算方法，编制城市尺度主要排放源水污染排放清单编制技术指南，明确主要技术方法、技术流程、工作内容、技术要求、质量管理办法等，指导驻点城市建立高分辨率水污染源清单，并指导驻点城市结合城市用水量、排水量等开展污染源核算。（2）城市水生态环境形势分析方法。针对驻点城市断面水质明显恶化、生态缓冲带受损、河流连通性变差等水环境、水生态、水资源方面的突出问题，研究建立水生态环境形势分析方法规范，明确问题识别的工作流程、识别方法、质量控制等要求，精准识别突出水生态环境问题，辨识影响水生态环境的症结及重点区域，指导各地科学开展水生态环境形势分析工作。（3）城市水生态调查工作手册。紧密结合国家水生态监测工作部署，针对驻点城市水生态环境特点，构建统筹水生态、水环境和水资源等多要素的城市水生态调查工作手册，研究制定调查流程、调查点位确定原则、调查指标和频次，规范野外调查和实验室分析方法，明确数据汇交方式和质量控制要求，指导驻点城市工作组开展水生态调查工作。

#### **考核指标：**

- （1）城市水污染排放源清单编制技术指南 1 套。
- （2）城市水生态环境形势分析技术指南 1 套。
- （3）城市水生态调查技术指南 1 套。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 60 万元，具体工作根据生态环境部印发的《关于开展长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究（二期）工作的通知》（环科财函〔2022〕16 号）要求组织实施。

## 课题 2: 长江生态环境保护修复驻点跟踪研究科技帮扶

**研究内容:** 在长江经济带 11 省(市)及青海省的省级行政区 53 个驻点城市,开展长江生态环境保护修复联合研究。具体工作根据生态环境部印发的《关于开展长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究(二期)工作的通知》(环科财函〔2022〕16号)要求组织实施。

### 考核指标:

#### (1) 省级生态环境问题综合解决方案

①省内重点水域水生态调查报告(年度)、水环境形势分析报告(年度)。

②省内重点流域生态环境问题诊断及综合解决方案。

③省辖区内驻点城市典型案例汇编。

④省级驻点工作组工作成效总结。

⑤以长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究省级驻点跟踪研究工作组的名义提交至少 1 篇政策建议,在官方新闻媒体平台(如,人民日报、环境报等)发布至少 1 篇宣传报道。

#### (2) 驻点城市生态环境保护修复数据库

①重点污染源、风险源、生态环境问题清单(更新);城市用水量、排放量数据(月)。

②省、市控考核/监测断面水质(月);国家基本水文站、流域站月均流量数据。

③水生态监测数据(干流、一级支流、重点湖库)。

#### (3) 驻点城市生态环境保护修复研究报告

①城市重点水域水生态调查报告(年度)。

②驻点城市水环境形势分析报告(季度)。

③驻点城市突出生态环境问题诊断及解决方案。

④推广与应用 1-2 项关键技术。

⑤驻点跟踪研究效果评估报告。

⑥在官方新闻媒体平台（如，人民日报、环境报等）发布至少 1 篇宣传报道。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 5940 万元，具体工作根据生态环境部印发的《关于开展长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究（二期）工作的通知》（环科财函〔2022〕16 号）要求组织实施。

### **专题六：长江流域生态环境保护智慧决策与监管**

#### **一、研究目标**

针对长江流域水生态环境科学观测网络体系不完善、生态环境数据挖掘不深入、模拟与展示形式单一、智慧化监管水平亟需提高、联合研究成果需凝练总结和集成转化等问题，以“数据采集与治理-数据挖掘与模型模拟-数据虚拟可视化-智能辅助决策”为主线，统筹建设长江流域生态环境保护科学观测研究站，建立具有产汇流特征的长江流域生态环境综合数据库，采用机器学习、数字孪生、图谱分析等技术，开展大数据挖掘分析与应用，研发预测预警、污染溯源、排污口监管、水电监管、执法监督等技术模型，构建长江智慧决策平台 V2.0 版，系统整合和集成长江保护修复二期项目成果，提出长江流域-区域生态环境保护修复协同综合管控策略及重大建议。



## 二、课题内容

### 课题 1: 长江流域生态环境保护科学观测研究站规划与建设

**研究目标:** 针对长江流域水生态环境观测网络体系不完善, 从流域水生态环境整体性、系统性及差异性出发, 通过流域观测顶层设计及生态环境保护科学观测研究站的统筹规划, 以提升长江流域水生态环境治理现代化水平, 为长江流域水资源保护管理与行政执法提供基础监测资料和决策依据, 为“十四五”生态环境持续改善和生态文明建设实现新进步奠定坚实基础。

**研究内容:** (1) 研究制定长江流域生态环境保护科学观测研究站分期、分区、分类建设方案, 构建长江流域水生态环境观测网络体系。

(2) 制定长江流域生态环境保护科学观测研究站布点方案及重要观测站点观测方案, 提出各站点观测任务与观测数据采集标准规范。(3) 围绕重点流域、重点区域、重点问题, 聚焦长江上游原始背景观测、中游人类扰动观测、下游入海河口观测, 开展长江流域上中下游 8-10 个科学观测站的初期建设。

#### 考核指标:

(1) 长江流域生态环境保护科学观测研究站布局规划与站点观测方案 1 个。

(2) 长江流域生态环境保护科学观测研究站观测任务与观测数据标准规范 1 套。

(3) 长江流域生态环境保护科学观测研究站管理办法与运行机制 1 套。

(4) 长江流域生态环境保护科学观测研究站基础数据 1 套。

#### 经费及组织实施方式:

本课题经费支持不超过 400 万元, 采取公开择优的方式遴选课题

承担单位和负责人。

## **课题 2：长江流域大数据挖掘决策与环境保护监管支持技术研发与集成应用**

**研究目标：**针对长江流域数据采集与融合程度不高、模拟与展示形式单一、生态环境数据挖掘不够深入、智慧化监管水平亟需提高等问题，围绕流域生态环境综合数据库、水生态驾驶舱、水环境驾驶舱、湖库水环境数字仿真等内容，对平台数据、功能、可视化等进行优化与升级，研发水质诊断预警、水质预测、污染溯源、污染物通量分析等技术，开展长江入河排污口智能溯源和监管技术、流域重点污染源“一企一档”信息汇集技术、流域监管执法辅助决策技术研究与应用，为长江流域水环境形势分析、水污染防治精准施策及智能监管与执法提供技术支撑。

**研究内容：**（1）补充相关数据，基于上下游关系、监测站点-排污口-污染源拓扑关系、水质站-气象站-水文站拓扑关系、站点-河流-控制单元-流域拓扑关系的分析，进行数据同化和标准化，形成基于产汇流特征的长江流域生态环境综合数据库，优化升级长江流域 GIS 可视化图层，实现所有专题图层的自定义查询与空间透视。（2）建设长江流域水生态驾驶舱，开发水生态评价核算工具，实现长江全流域、源头区、干支流重点水域、重点湖库、入海口区域、驻点城市等不同空间维度的水生生物、水生境展示。建设长江流域多维度、多尺度的水环境驾驶舱，实现一二级河流沿程、三四级流域、现状-预测-预警-溯源的综合展示。（3）开展典型流域数字仿真研究，从巢湖、太湖、丹江口水库等水体中选择典型流域，接入物联网监测数据，采用数字孪生、大数据模型、遥感解译等技术，完成水流、风场、污染扩散等生态环境过程的虚拟和仿真。（4）优化长江联合研究项目管理系统，完善覆

盖课题上报、课题管理、成果数据管理、课题进展评价与工作成效亮点展示等全流程管理功能。(5) 依托水质雷达图谱分析技术, 根据雷达图谱面积、方位、形状的相似性和变化性, 研究污染水体特征, 构建水质问题自动诊断方法, 形成基于雷达图谱的水质诊断与预警系统。

(6) 建立水环境大数据预测与形势分析技术, 基于国控站点长时间序列的水质、水文、气象等数据, 研究水质指标的相关性、时间变化特征, 运用机器学习算法构建水质短期、中期和长期预测模型, 支撑水环境综合形势研判, 形成长江流域水质预测预警系统。(7) 建立基于水质时空特征的污染溯源技术, 集成监测断面长时间序列的水质、流量、降雨量、植被覆盖、污染排放等数据, 采用多元数据融合统计和 AI 技术, 提取水质监测断面上游污染路径, 定量标识各路径的贡献量, 形成污染物通量分析, 研发长江流域污染溯源系统。(8) 升级水环境形势分析系统, 补充水质预测、溯源、相关性分析等内容, 补充标准图件, 一键生成水环境形势分析报告。(9) 建立长江流域入河排污口信息管理功能模块。对长江流域入河排污口开展信息统计, 建立动态管理台账, 提升入河排污口信息化管理水平。开展长江入河排污口智能溯源和监管技术研究, 构建“监测断面-入河排污口-污染源”溯源模型, 形成污染溯源链式监管框架, 选取典型区域开展排污口监管可视化示范。(10) 研究建立长江流域监管执法辅助决策技术, 研发执法案件交办、执法任务调度、地方执法业务信息抽查、执法人员管理、执法案件处理流转、执法流程管理等业务化功能, 形成执法辅助系统, 实现智能化辅助长江流域监督执法。预留接口实现地方执法数据信息系统与长江流域监管执法辅助系统的共享。

### **考核指标:**

(1) 基于产汇流特征的长江流域生态环境综合数据库 1 个。

- (2) 长江流域水生态数据驾驶舱 1 个。
- (3) 长江流域水环境数据驾驶舱 1 个。
- (4) 典型流域数字仿真系统 1 个。
- (5) 长江联合研究项目管理系统 1 个。
- (6) 水质雷达图谱自动诊断与预警系统 1 个。
- (7) 长江流域水质预测预警系统 1 个。
- (8) 长江流域污染物通量和污染溯源系统 1 个，在 1-2 个城市开展应用。
- (9) 长江流域水环境大数据挖掘与分析报告 1 份。
- (10) 长江流域内重点排污企业台账数据库和长江流域入河排污口信息台账数据库 1 个，长江流域入河排污口信息年报 1 份。
- (11) 排污口智能溯源和监管技术 1 套，选取 1-2 个城市应用。
- (12) 长江流域监管执法辅助系统 1 个。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 600 万元，采取公开择优的方式遴选课题承担单位和负责人。

#### **课题 3：长江流域生态环境保护修复集成研究**

**研究目标：**开展长江流域生态环境保护修复联合研究二期成果集成，构建长江流域生态环境保护修复管理技术体系，提出流域-区域生态环境保护修复协同综合管控策略/重大建议，为长江流域上下游联防联控、协同发展、综合管控提供决策支撑。

**研究内容：**(1) 开展联合研究成果集成工作，构建长江流域生态环境保护修复管理技术体系，建立长江流域生态环境治理科研成果集成和应用体系，凝练总结各专题标志性成果。(2) 基于长江流域水污染治理科研成果的系统集成研究和综合评估，建立长江流域-区域协同

决策和快速响应机制，提出流域-区域生态环境保护修复协同综合解决方案，开展长江流域城市生态环境保护修复成效评估与模式总结，形成可复制、可推广的全流域生态环境保护修复模式。（3）提出流域-区域生态环境保护修复协同综合管控策略/重大建议和长江生态环境保护修复重点工作及对策建议，结合“十四五”及长远需求，编制长江中长期水生态环境保护发展战略和方案，按照五年一个阶段，制定长江大保护战略技术路线图，为长江中长期保护修复综合管理决策提供支撑。（4）进行联合研究（第二期）成果宣传及成果包装，形成联合研究关键核心技术成果的立体式宣传，进行长江生态环境保护的舆情分析，通过宣传内容帮助公众、科技工作者、项目决策层加深对长江联合研究的认识和了解。

#### **考核指标：**

- （1）长江流域生态环境保护修复集成研究报告 1 份。
- （2）联合研究各专题标志性成果 1 套。
- （3）长江流域-区域生态环境保护修复协同综合解决方案 1 个。
- （4）长江流域生态环境保护修复研究成果集成和应用体系 1 个。
- （5）长江流域-区域生态环境保护修复协同综合管控策略/重大建议报告 1 份。
- （6）长江中长期水生态环境保护发展战略（含技术路线图）和方案 1 个。
- （7）长江生态环境保护修复实用技术手册 1 套。
- （8）长江生态环境保护修复驻点跟踪研究（第二期）典型案例库 1 个。

#### **经费及组织实施方式：**

本课题经费支持不超过 500 万元，采取定向委托的方式遴选课题

承担单位和负责人，由长江中心组织研究提出承担单位和负责人建议，经专家组论证、论证结果公示，报长江中心主任办公会审核确认。