

城市水生态环境保护精准施策研究

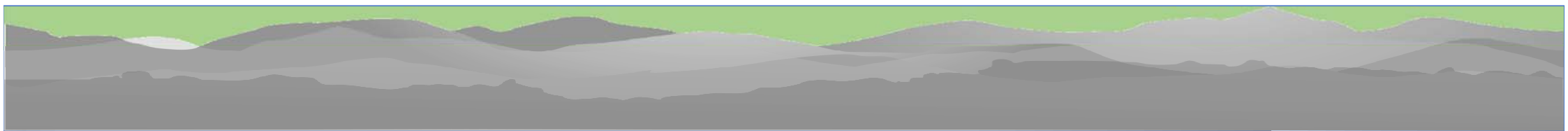
牵头单位：生态环境部环境规划院、苏州市生态环境局

合作单位：生态环境部卫星环境应用中心、中国水利水电科学研究院、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国人民大学、南京大学环境规划设计研究院集团、天津师范大学、清华苏州环境创新研究院、苏州市环境科学研究所

主要内容

城市“十四五”精准治污策略研究 **01**

典型城市精准治污研究-以苏州为例 **02**





第一部分：城市“十四五”精准治污策略研究

(一) 国家“十四五”精准治污要求



◆《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》指出，要以**改善生态环境质量为核心**，以**精准治污**、科学治污、依法治污为工作方针，统筹污染治理、生态保护，以更高标准打好碧水保卫战。

◆黄润秋部长强调，精准治污要做到**问题、时间、区位、对象、措施“五个精准”**。

（一）国家“十四五”精准治污要求

重点流域水生态环境保护“十四五”规划对精准治污提出具体要求

一是实施流域水生态环境功能分区管理。建立健全包括“全国-流域-水功能区（国家重要水体）-控制单元-行政区域”的流域空间管控体系，全国划分3439个国控断面汇水范围，作为**实施小流域精细化管理**的空间载体。

二是主要河湖制定一河（湖）一策。以主要河湖为对象，说清楚问题、症结、措施和落实项目。

三是实施目标和重点措施清单式管理。制定“三水”统筹、对象和要求明确的目标清单；针对**入河排污口整治、水污染源治理、河流缓冲带修复、水生植被恢复**等关键措施，制定实施对象、任务量较为明确的清单。

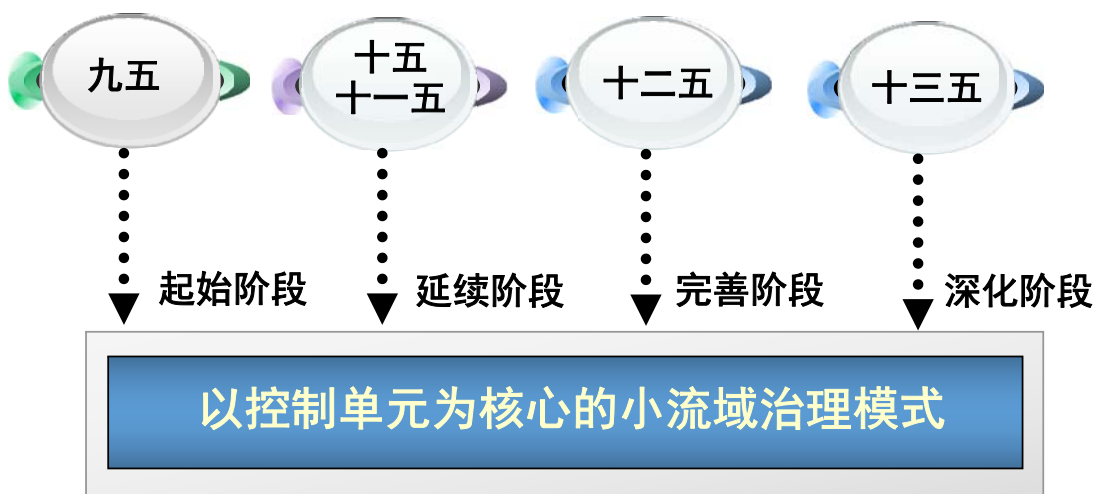
(二) 城市精准治污的途径和方法



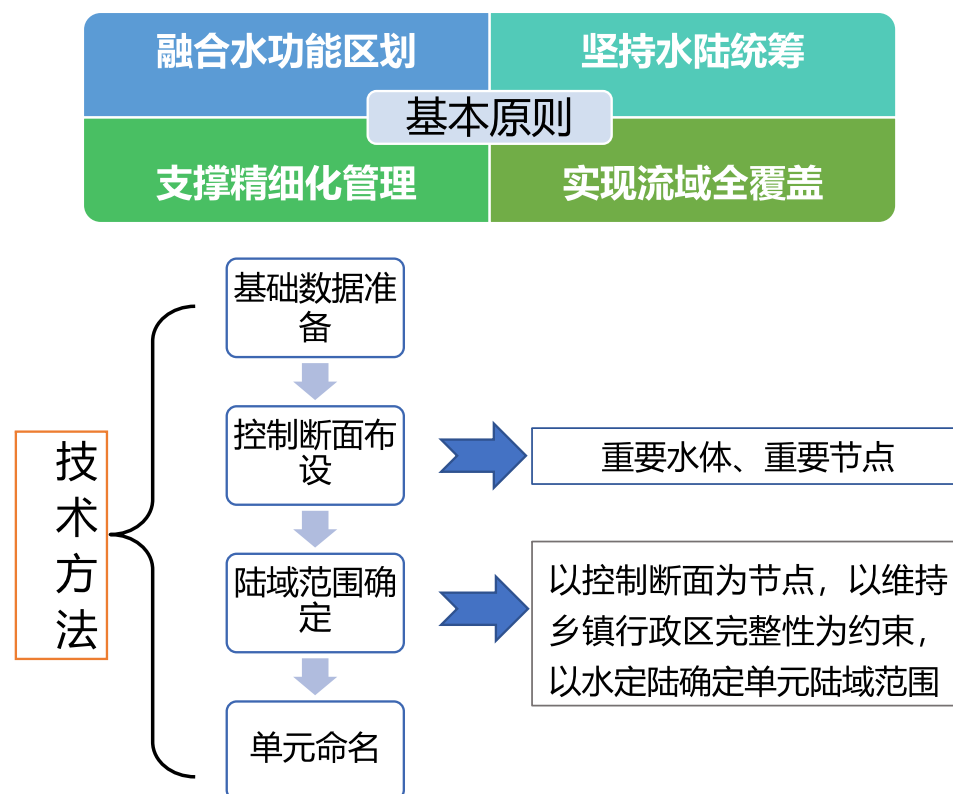
(二) 城市精准治污的途径和方法

1、分区更加精细

- ◆ 在国控断面汇水范围基础上，结合省控、市控断面进一步细化单元；
- ◆ 根据城市特点（平原河网、水系欠发达）及管理需求，因地制宜划分单元。



控制单元发展历程



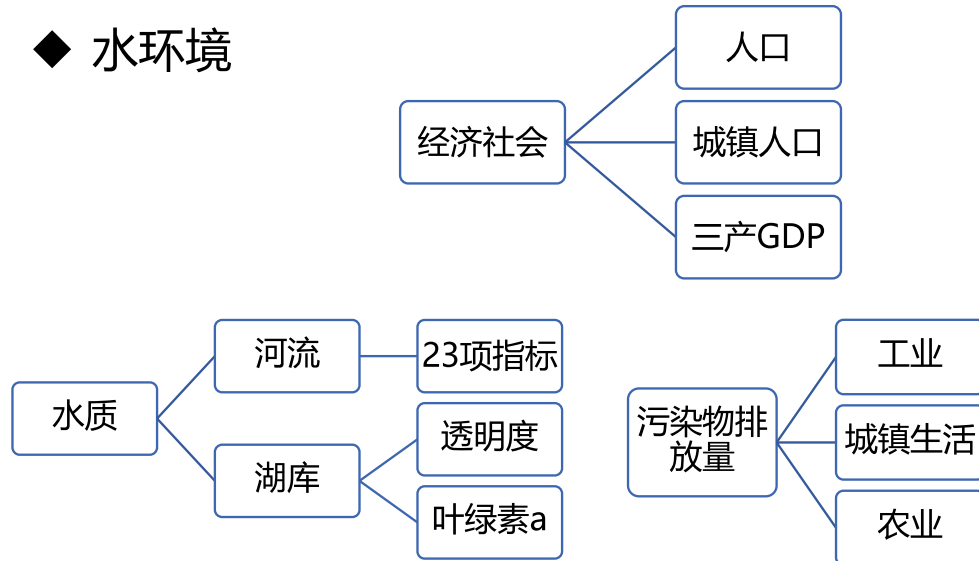
单元划分原则及技术过程

(二) 城市精准治污的途径和方法

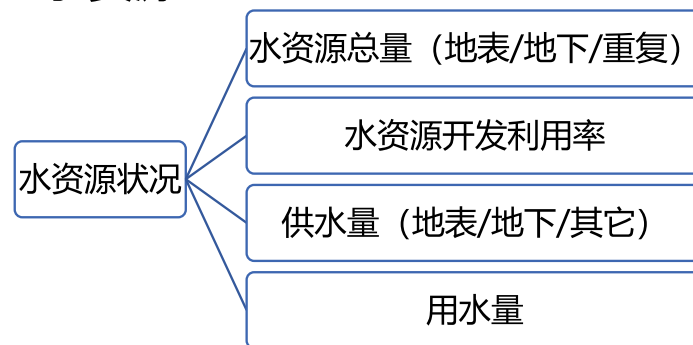
2、数据精细全面

- ◆ 水环境、水资源、水生态“三水”统筹数据；
- ◆ 现场监测、卫星遥感、无人机航拍、实地调研、问卷调查等各种手段获取数据。

◆ 水环境



◆ 水资源



◆ 水生态

生物多样性

- 浮游植物、浮游动物、底栖生物、大型水生维管束植物、鱼类

栖息地

- 湿地面积、林地/草地/湿地面积、滨岸带缓冲区、消落带长度/宽度、自然岸线长度、挺水植物盖度

沉积物 (底泥)

- 厚度、粒径、含水率、容重、pH、TN、TP、有机质(OM)、硫化物、镉、铬、铜、锌、铅、汞、砷和镍等

(二) 城市精准治污的途径和方法

3、问题分析深入

◆ 从水质寻找问题突破口

超标时间看：

- ✓ 丰水期超标：关注面源污染；
- ✓ 枯水期超标：关注点源污染或生态流量保障问题；
- ✓ 超标无明显水期特征：关注治污水平、设施稳定运行以及企业偷排漏排等问题。

超标因子看：

- ✓ COD超标：传统有机污染为主；
- ✓ 氨氮、总氮、总磷超标：城镇生活和养殖污染为主；
- ✓ 其它指标超标：关注特定行业污染问题。

也可通过水质指纹等技术进行污染源初步分析

◆ 从水看岸查找问题根源

入河排污口：

- ✓ 违法违规设置、达标排放等。

水污染源：

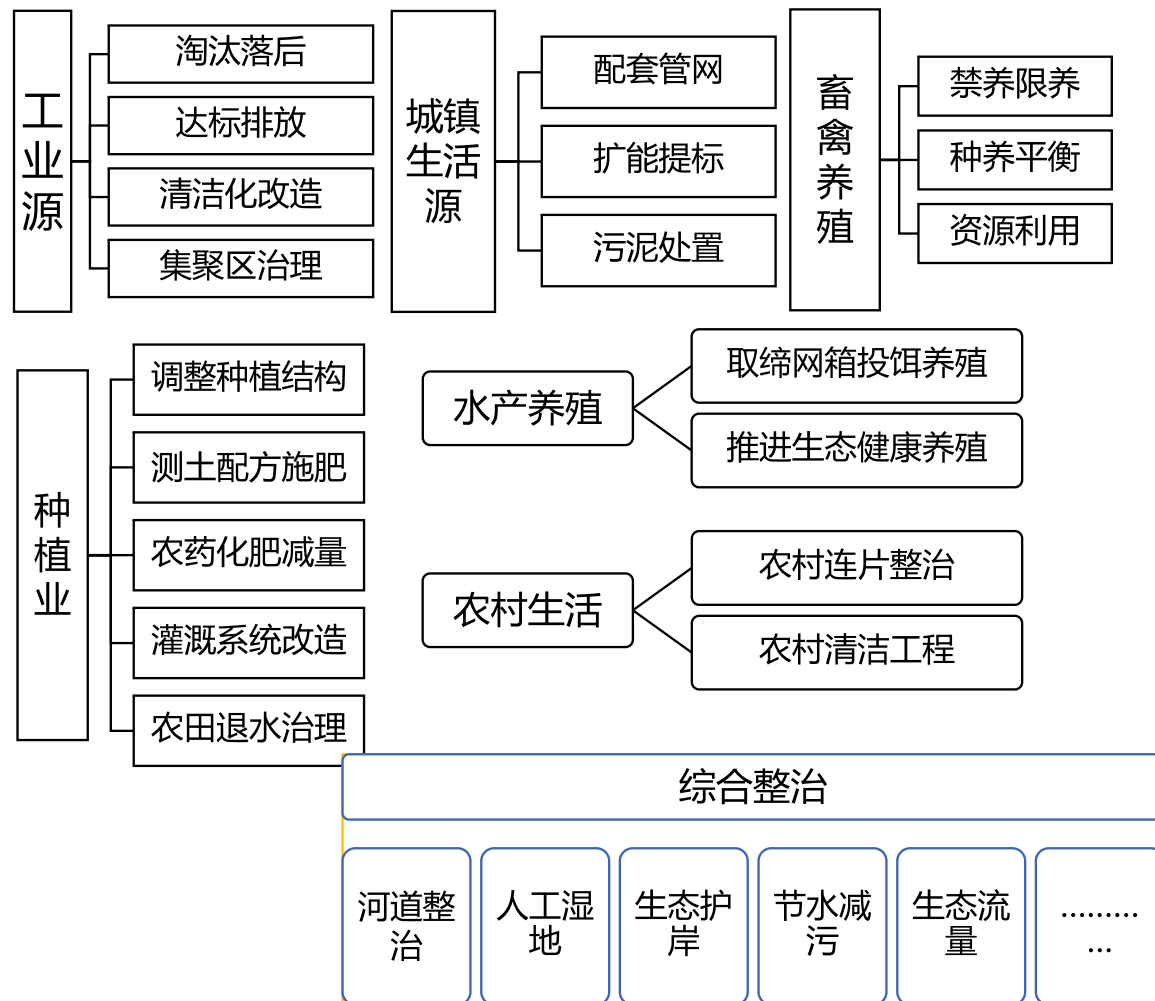
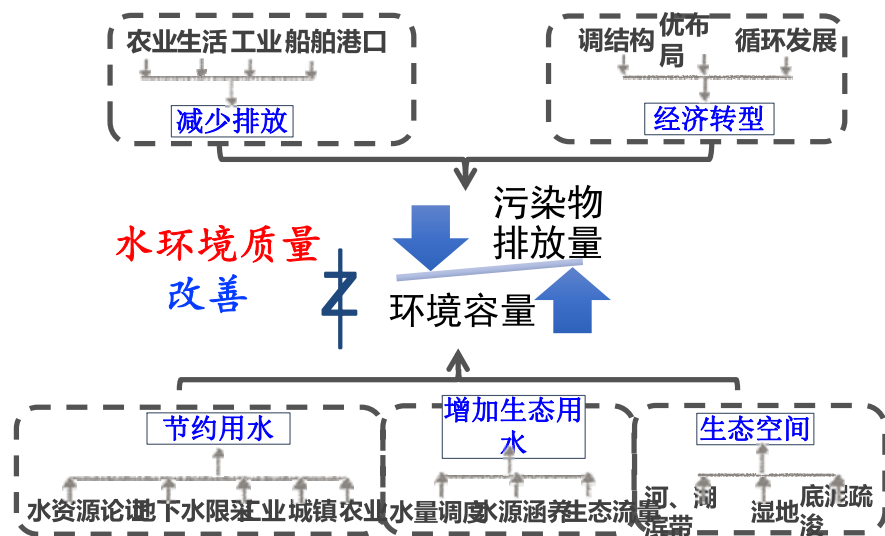
- ✓ 产业结构合理性分析：
- ✓ 污染物排放与水环境质量改善要求之间的差距分析
- ✓ 现有治理设施实际运行效果与设计要求的差距分析
- ✓ 水资源开发利用合理性分析
- ✓ 水生态受损情况与历史健康状况的差距分析
- ✓ 河湖自净能力下降情况分析
- ✓ 环境风险防控与应急措施的差距分析

(二) 城市精准治污的途径和方法

4、措施具体有针对性

- ◆ 问题和目标导向，解决实际问题
- ◆ 实施对象、任务量明确
- ◆ 多项措施，最优化选择
- ◆ 清单式管理，逐个销号

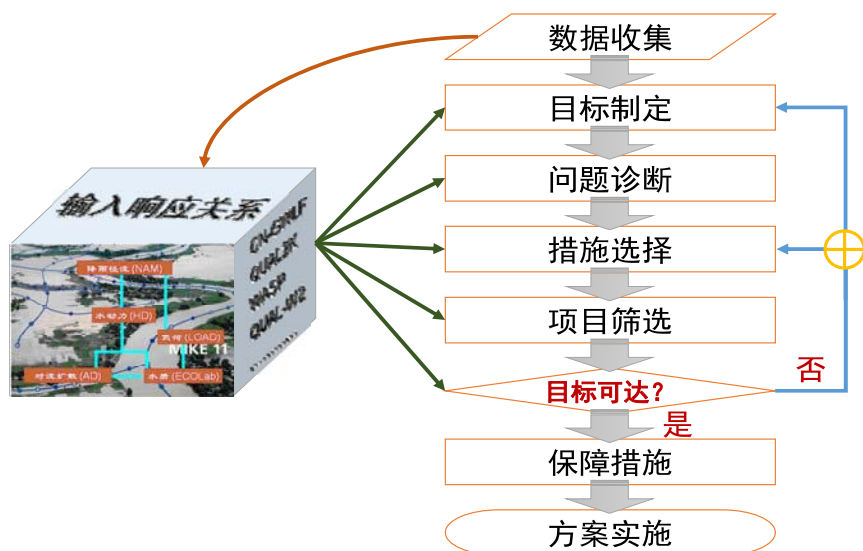
一点两线，分子分母共抓



(二) 城市精准治污的途径和方法

5、方案细化可行

- 围绕目标实现，厘清**问题-症结-措施-项目**的内在逻辑，制定“一河一策”；
- 重视运用模型建立污染物和水质间的输入响应关系，提高方案的科学性和精准度。



廊坊市龙河保护方案

(二) 城市精准治污的途径和方法

6、责任清晰明确

- 上下游责任、跨区域责任
- 各区县、乡镇责任
- 各部门责任

扣除入境水质影响可参考如下方法

$$C_{\text{调整浓度}} = C_{\text{实测浓度}} - \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C_{i0}) Q_i}{Q_{\text{实测流量}}}$$

当 $C_i - C_{i0} \leq 0$ 时, $C_{\text{调整浓度}} = C_{\text{实测浓度}}$

所属流域	所在水体	控制断面	省份	地市	区县	乡镇名称	乡镇代码	汇水范围	控制单元
海河流域	安格庄水	安格庄中	河北省	保定市	易县	良岗镇	130633106	河北省安格庄中心断面对南拒马河（河北省）	控制单元
海河流域	安格庄水	安格庄中	河北省	保定市	易县	安格庄乡	130633206	河北省安格庄中心断面对南拒马河（河北省）	控制单元
海河流域	安格庄水	安格庄中	河北省	保定市	易县	牛岗乡	130633214	河北省安格庄中心断面对南拒马河（河北省）	控制单元
海河流域	安格庄水	安格庄中	河北省	保定市	易县	富岗乡	130633212	河北省安格庄中心断面对南拒马河（河北省）	控制单元
海河流域	白沟河	东马营	河北省	保定市	涿州市	东城坊镇	130681102	河北省东马营断面对应白沟河（北京市-河北省）	控制单元
断面名称	所属流域	控制断面	断面所在 水体	涉及省份	涉及地市	涉及区县	包含乡镇		
天津市芦台大桥断面汇水范围	海河流域	芦台大桥	蓟运河	河北省、天津市	唐山市、天津市	唐山市：丰南区 天津市：宁河区	唐山市-丰南区：海北镇 天津市-宁河区：丰台镇、岳龙镇、板桥镇、苗庄镇、廉庄镇、宁河镇、东棘坨镇		
河北省安格庄中心断面汇水范围	海河流域	安格庄中心	安格庄水库	河北省	保定市	保定市：易县	保定市-易县：良岗镇、安格庄乡、牛岗乡、富岗乡 保定市-高碑店市：泗庄镇、辛立庄镇、辛桥乡、张六庄镇、白沟镇		
河北省东马营断面汇水范围	海河流域	东马营	白沟河	河北省	保定市、廊坊市	保定市：高碑店市、涿州市 廊坊市：固安县	保定市-涿州市：东城坊镇、百尺竿镇、东仙坡镇、码头镇、义和庄镇、松林店镇、清凉寺街道、刁窝镇、张家口市-赤城县：独石口镇、马营乡、龙门所镇、云州乡、镇宁堡乡、赤城县、样田乡、炮梁乡、龙关镇、田家窑镇、雕鹗镇、大海陀乡、后城镇		
河北省后城断面汇水范围	海河流域	后城	白河	河北省	张家口市	赤城县、沽源县			

国控断面汇水范围情况表

$C_{\text{调整浓度}}$ -----交界断面该项污染指标扣除上游超标影响后的浓度值(mg/L)；

$C_{\text{实测浓度}}$ -----交界断面该项污染指标实际监测结果（mg/L）；

C_i -----第*i*条支流断面该项污染指标实际监测结果（mg/L）；

C_{i0} -----第*i*条支流断面该项污染指标目标浓度（mg/L）；

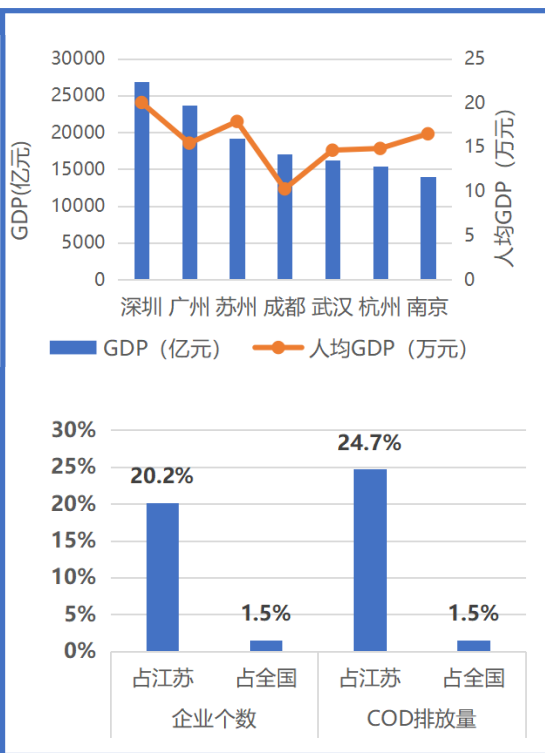
Q_i -----第*i*条支流断面流量（m³/s）；

$Q_{\text{实测流量}}$ -----下游目标断面流量（m³/s）。



第二部分：典型城市精准治污研究-以苏州为例

苏州特点



经济实力强，工业企业众多，水环境风险大

江河湖泊多，河网密集，河湖保护修复压力大

水体感官不佳，富营养化，水质改善面临瓶颈

下游饮用水源敏感，跨界水体多，需联合治污

(一) 精准治污的顶层设计

落实国家精准治水要求，针对“水污染精准溯源、水污染精准治理、水生态系统修复、一河（湖）一策、精细化管理”五个方面，开展深入研究。



(二) 水污染精准溯源研究

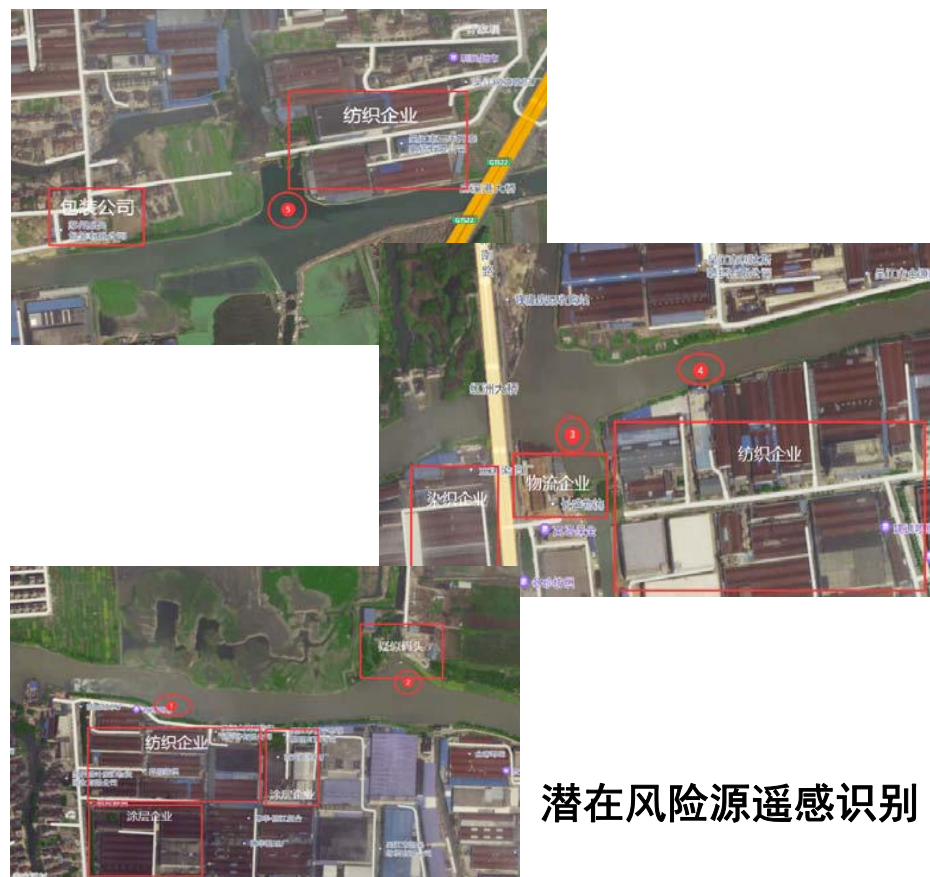
◆ 1、构建“天地一体化”溯源分析方法体系

遥感监测：水质反演+风险源识别，初步提供水质污染线索

地面详查：水质加密监测-排污口核查-污染源调查，找到水质污染问题根源

遥感监测

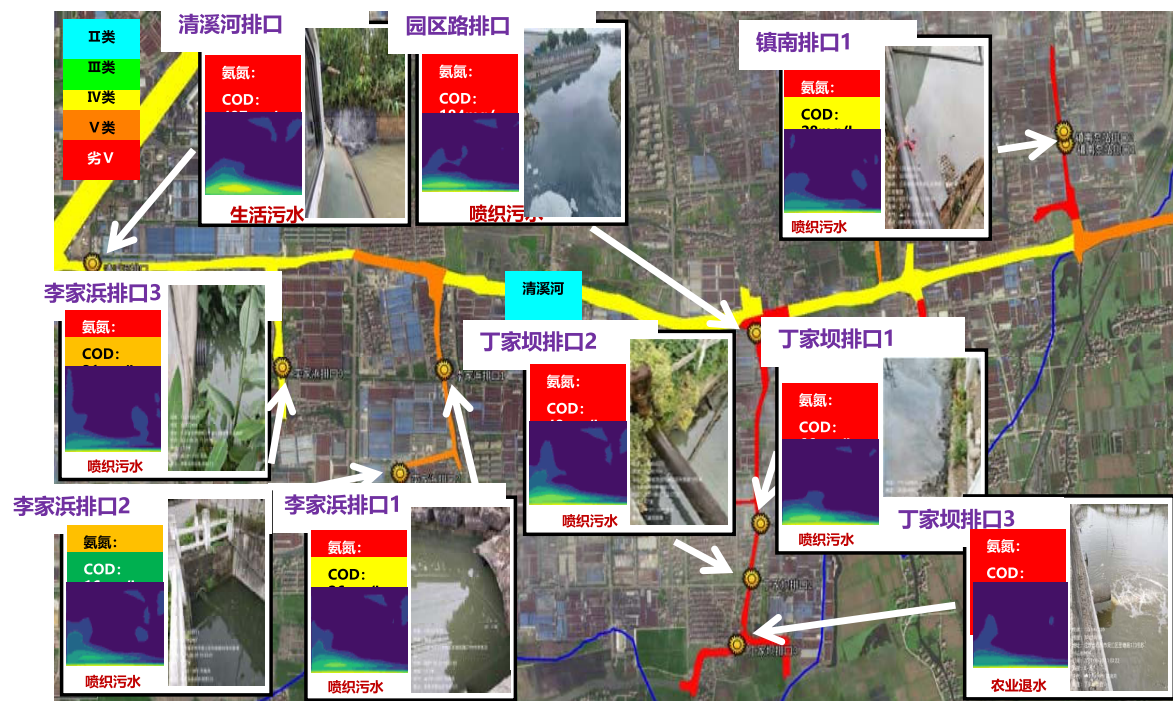
- ◆ 针对2020年8月15日、2020年11月12日、2021年3月25日和2021年7月10日4期遥感影像进行水质反演，京杭运河、清溪河氨氮浓度相对偏高。



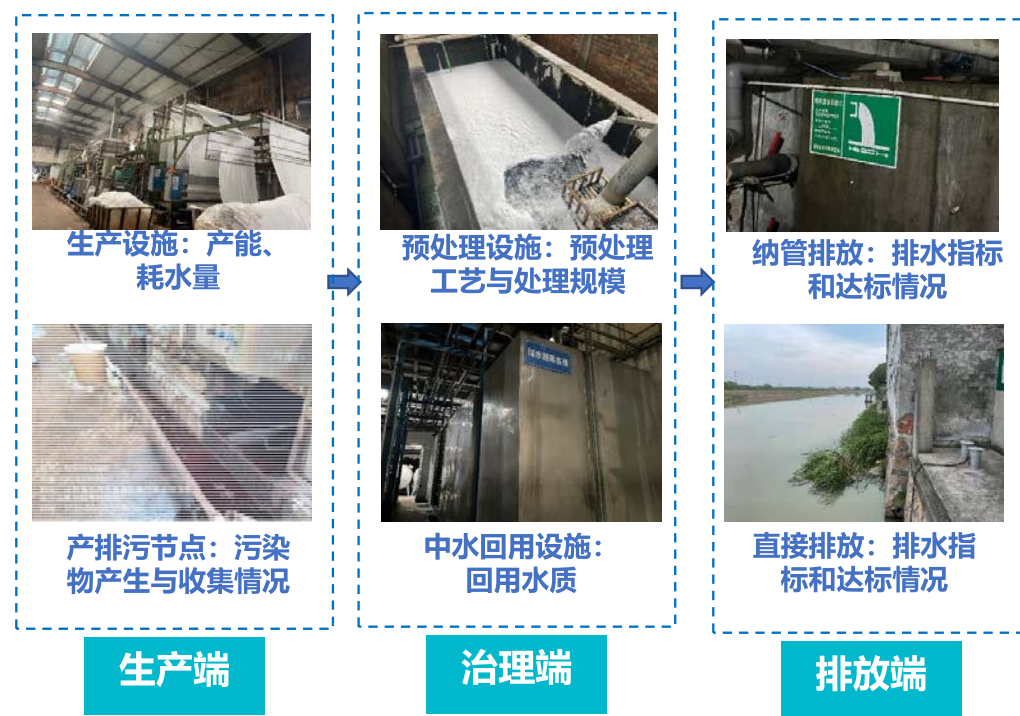
京杭运河和清溪河周边发现疑似码头建筑和船只停靠点、染织厂、物流集散地、纺织企业等潜在风险源。

(二) 水污染精准溯源研究

地面详查



水质指纹溯源技术



污染源现场勘查

(二) 水污染精准溯源研究

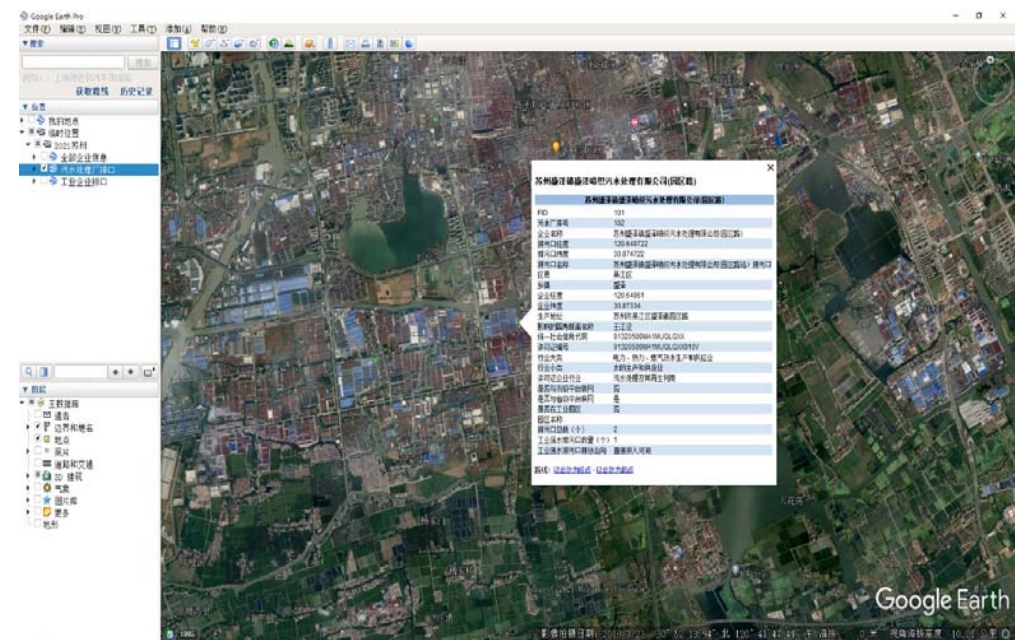
◆ 2、构建污染源-入河排污口-断面水质水陆响应数据库

一张表：2450家排污单位（含直排与间接排放）--174家污水处理厂--448个排污口-27个国控断面汇水范围。

一张图：苏州盛泽镇盛泽喷织污水处理有限公司(园区路)排口，排入清溪河南岸支流，影响王江泾断面水质。

苏州市污染源-排污口-断面水质水陆响应数据库（2021年）

序号	区县	企业名称	排污口名称	入河排污口名称	排污口经纬度	排污口排口	影响的国控断面名称	乡镇	许可证编号	行业类别
1.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581727896180001P	纺织业
2.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581400219770001P	纺织业
3.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	9132058178021168001P	纺织业
4.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581737846471001P	纺织业
5.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581768234248001P	纺织业
6.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
7.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581557113844001P	纺织业、服装业
8.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581557113844001P	纺织业、服装业
9.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	91320581762609770001P	纺织业
10.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
11.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
12.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
13.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
14.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
15.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
16.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
17.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
18.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
19.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
20.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
21.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
22.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
23.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业
24.	常熟市	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	常熟市隆江污水处理有限公司	120.8936	31.72125	常熟市/常熟市	常熟市	913205817082113614001P	纺织业

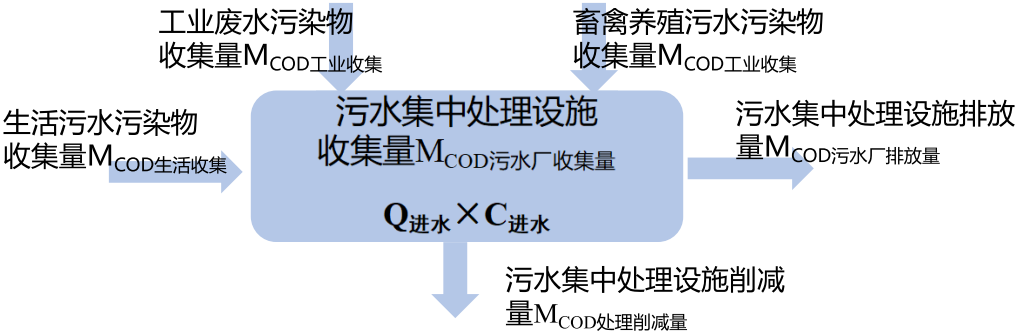


(三) 水污染精准治理研究

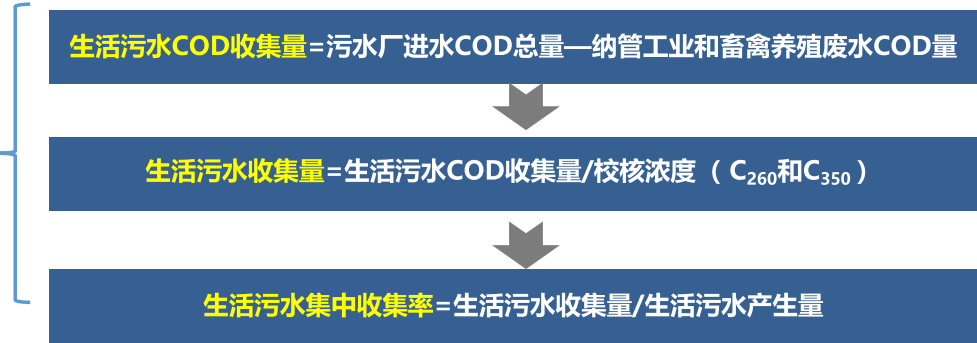
◆ 1、城镇区域水污染物平衡核算

基于物质守恒原理，以城镇生活“水污染物”的收集水平反推城镇生活污水收集量和有效收集率。

核算单元	污水集中收集率 (按低阶浓度计算)	污水集中收集率 (按高阶浓度计算)	COD 集中收集削减率 (按低阶浓度计算)	COD 集中收集削减率 (按高阶浓度计算)
城东	91.92%	68.29%	89.31%	70.51%
城区	98.64%	73.28%	94.19%	70.15%
港城	118.98%	88.39%	96.03%	86.78%
璜泾	95.00%	70.57%	90.94%	68.11%
江城	86.78%	64.47%	81.41%	60.88%
浏河	88.69%	65.89%	83.73%	62.54%
南郊	100.81%	74.88%	93.54%	69.73%
沙溪	94.63%	70.29%	85.98%	64.39%
双凤	76.52%	56.84%	71.73%	53.32%
岳王	85.28%	63.35%	80.66%	60.34%



$$M_{\text{COD生活收集}} = Q_{\text{进水}} \times C_{\text{进水}} - Q_{\text{工业收集}} \times C_{\text{工业收集}} - Q_{\text{畜禽养殖}} \times C_{\text{畜禽养殖}}$$



核算路径

(三) 水污染精准治理研究

◆ 2、纺织行业水污染治理研究（一行一策）

主要问题

- 喷织废水处理能力仍有缺口
- 印染企业布局分散，排污指标紧张
- 水污染治理模式有待优化

企业端	单独建设污水处理设施占地大、费用高，不利专业化运行
污水厂	重复投入土地、设备、人员、资金，增加用地面积和成本
管理部门	实行多点监督，监管难度、监管成本提高，监管效率降低

对策措施

1、补足喷织企业废水处理缺口，加大回用

- 对辖区内喷织企业进行普查，登记造册，进行“身份证”式管理。
- 加快推进盛泽镇喷水织机污水处理站优化整合及工艺改造。
- 喷水织机污水处理站增加生化 and 深度治理工艺，提升喷织废水中水回用率。
- 优化喷织废水处理收费机制。
- 制定喷水织机企业中水回用实施办法，规范取水，实现污水“零”排放。

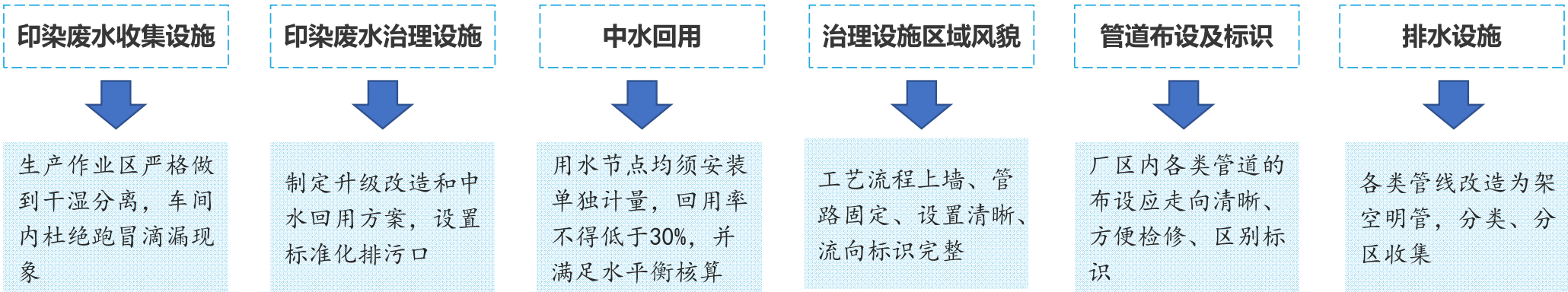
2、加快印染企业集聚，促进行业污染集中治理

- 吴江印染产业集聚区：以“3+1”格局辐射全区，建设3个印染产业集聚区。
- 常熟印染产业集聚区：打造“6+4”的总体空间布局，即高新区、海虞镇、梅李镇、古里镇、支塘镇、常福街道刘哥拓展集聚区；董浜镇、尚湖镇、碧溪街道、莫城街道四个整合提升区。

(三) 水污染精准治理研究

◆ 2、纺织行业水污染治理研究

3、开展印染行业整治提升



4、优化污水处理模式

- ◆ 创新废水集中预处理模式，集中污水处理设施不需要设定统一的纳管排放标准
- ◆ 允许和鼓励园区内废水预处理能力较强的企业承担周边部分企业的预处理功能
- ◆ 积极推动第三方治理产业化发展

5、加强排放监管

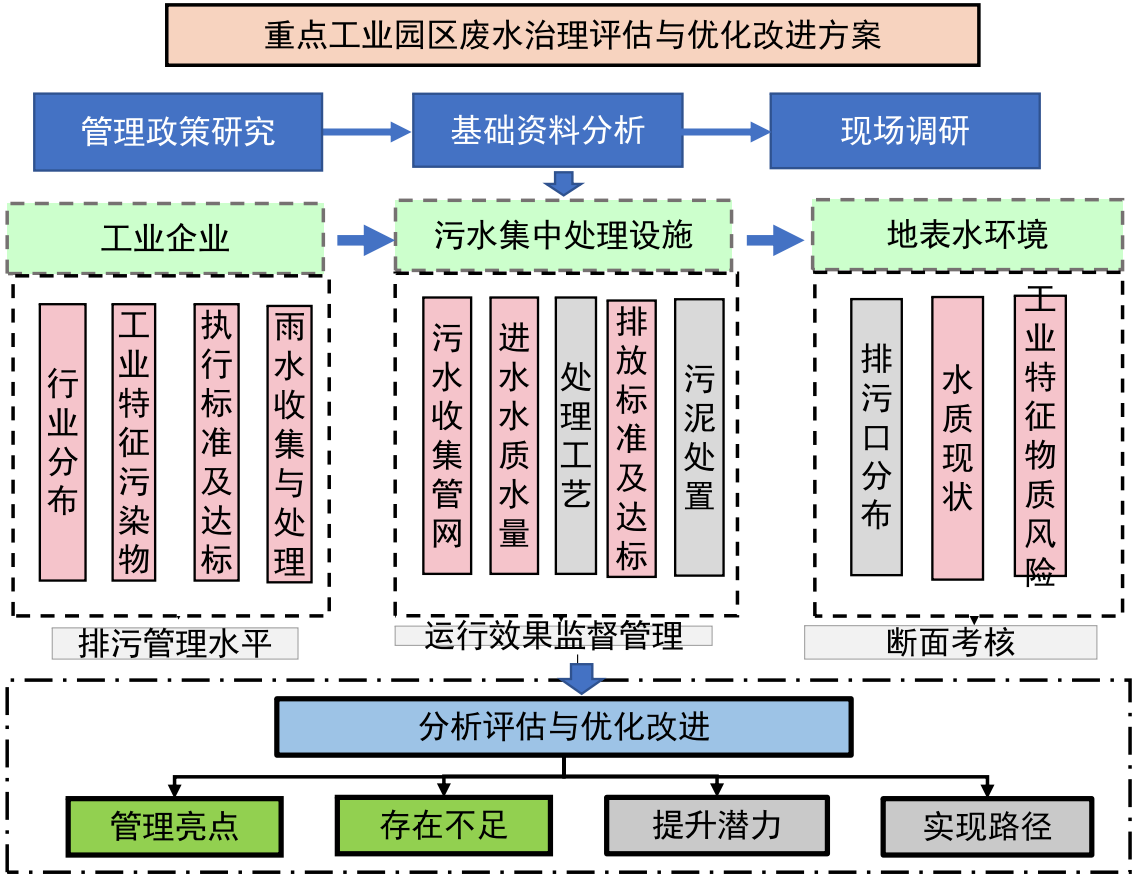
- ◆ 抓紧实施区域内污染源在线监测设施联网
- ◆ 构建基于水环境质量目标的水环境综合管理信息平台

6、大力推广成熟的清洁生产技术

- ◆ 加强新工艺、新技术的开发应用
- ◆ 实施污染物总量和强度双控行动
- ◆ 建立对已实施清洁生产审核企业的长效管理机制

(三) 水污染精准治理研究

◆ 3、工业园区水污染治理研究（一园一策）



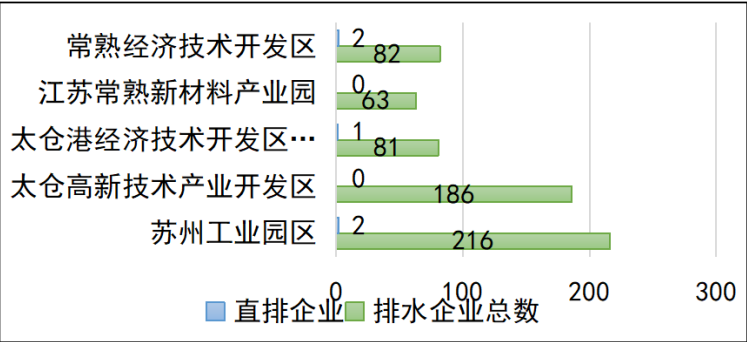
工业园区	重点行业类别	主要工业特征污染物
苏州工业园区	电子设备制造业、金属制品制造业、医药制造业、食品制造业	总铬、六价铬、总铜、可吸附有机卤化物、氟化物
太仓高新技术产业开发区	生物医药行业、汽车制造业、橡胶和塑料制品业	总锌、氟化物、六价铬、总氰化合物
太仓港经济技术开发区化工园区	化学原料和化学制品制造业、石油加工、炼焦和燃料加工业、橡胶和塑料制品业	氟化物、氯化物、挥发酚、总氰化物、总余氯、可吸附有机卤化物、苯系物
江苏常熟新材料产业园	化学原料及化学制品制造业、合成材料制造、专用化学品制造	氟化物、可吸入卤代烃、总氰化合物、挥发酚
常熟经济技术开发区	化学原料和化学制品制造业、纺织服装和服饰业、汽车制造业、专用设备制造业	氟化物、挥发酚、硫化物、甲苯、苯胺类、可吸附有机卤化物

(三) 水污染精准治理研究

治理评估

企业污水排放

■ 企业污水排放方式



■ 企业污水排放监管

管理部门随机抽查+企业自行监测+污水厂例行检查

工业园区	自动监控企业数
苏州工业园区	106
太仓高新区	14
太仓港区化工园区	81
常熟新材料产业园	63
常熟经开区	

■ 企业排放执行标准

- 执行水污染物排放标准：苏州工业园区、太仓高新技术产业开发区
- 签订委托处理合同（依照标准设定排放限值）：江苏常熟新材料产业园、常熟经济开发区、太仓港经济开发区化工园区

■ 企业排污付费模式

- 污水处理费用含在自来水水费中收取：苏州工业园区、太仓高新技术产业开发区
- 污水厂单独收取污水处理费用：太仓港经济开发区化工园区、常熟新材料产业园、常熟经济开发区

■ 企业污水排放模式

- 模式一：工业污水与生活污水混合进入污水处理厂（苏州工业园区、常熟经开区）
- 模式二：收集泵站分工业和生活收集泵站，经泵站之后混合进入（太仓高新技术产业开发区）
- 模式三：工业污水与生活污水混合进入污水处理厂（常熟新材料产业园、太仓港区化工园区）

■ 园区雨水排放管理

- 模式一：雨水直接排放（苏州工业园区、太仓高新技术产业开发区、太仓经济开发区）
- 模式二：初期雨水收集处理、后期雨水排放（苏州工业园区、太仓高新开发区、太仓经开区）
- 模式三：建设雨水收集池，监测达标排放（太仓港区化工园区、常熟新材料产业园）

(三) 水污染精准治理研究

主要问题

- 排污许可执行标准不统一
- 污水处理工艺无高级氧化工艺，对难降解有毒有害污染物去除效果差
- 污水处理厂缺乏有效应急处置工艺或措施
- 污水处理厂进水易受工业污染物冲击



对策措施

1、规范企业污水排放

2、建设相对独立的工业污水集中处理设施

■ 工业园区污水“分类收集、分质处理”

优化建议

主要难点

管网建设已完成，新建工业污水收集管网成本较高，难度较大，短期难以实现



- 研究探索以工业污水纳水区域为试点，探索从泵站收集端将工业污水与生活污水分开的可能性
- 并针对工业污水处理特性进行工艺设计，建立工业废水集中预处理设施，建设工业污水处理线

3、进行园区特征污染物排查分析与处理特性评估

4、推进污水处理委托协议的签订

(四) 水生生态系统修复研究

◆ 1、河湖水生态调查评价

设置44个调查点位，对苏州市主要河湖水生态状况逐年、逐个调查，以良好状态为主。

➤ 河流水生态环境质量通过水质指标（0.4）、水生生物指标（0.4）和生境指标（0.2）加权求和，构建河流水生态环境质量综合评价指数，以该指数表示苏州河流的水生态环境质量状况。

$$WEQI_{river} = \sum_{i=1}^n x_i w_i \pi r^2$$

式中：

$WEQI_{river}$ ——河流水生态环境质量综合评价指数；

x_i ——评价指标分值；

w_i ——评价指标权重。

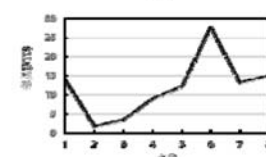
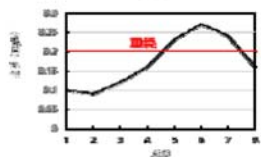
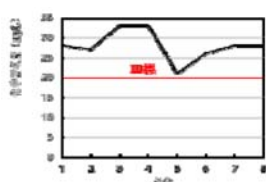
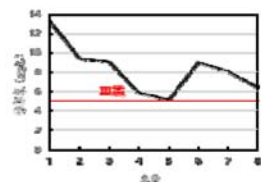
检出主要底栖动物照片



序号	断面名称	所在河湖	生态环境评价结果		
			生物完整性	生境质量	水生态环境
主要河流					
1	张家港闸	张家港	中等	良好	良好
2	永泰码头	长江	中等	一般	良好
3	白宕桥	常浒河	中等	一般	良好
4	大义桥	张家港	良好	较差	良好
5	江枫桥	白茆塘	良好	一般	良好
6	沈家市	盐铁塘	良好	良好	良好
7	荡茜河桥	七浦塘	中等	一般	良好
8	张桥大桥	望虞河	良好	良好	优秀
9	直塘B匝道桥	七浦塘	中等	一般	良好

(四) 水生态系统修复研究

◆ 2、苏东河水生态修复方案研究



问题1：水质存在波动

- 在中市街等污染相对严重的河段
- 夏季易**暴发蓝藻**

问题2：汛期以外水体流动性差

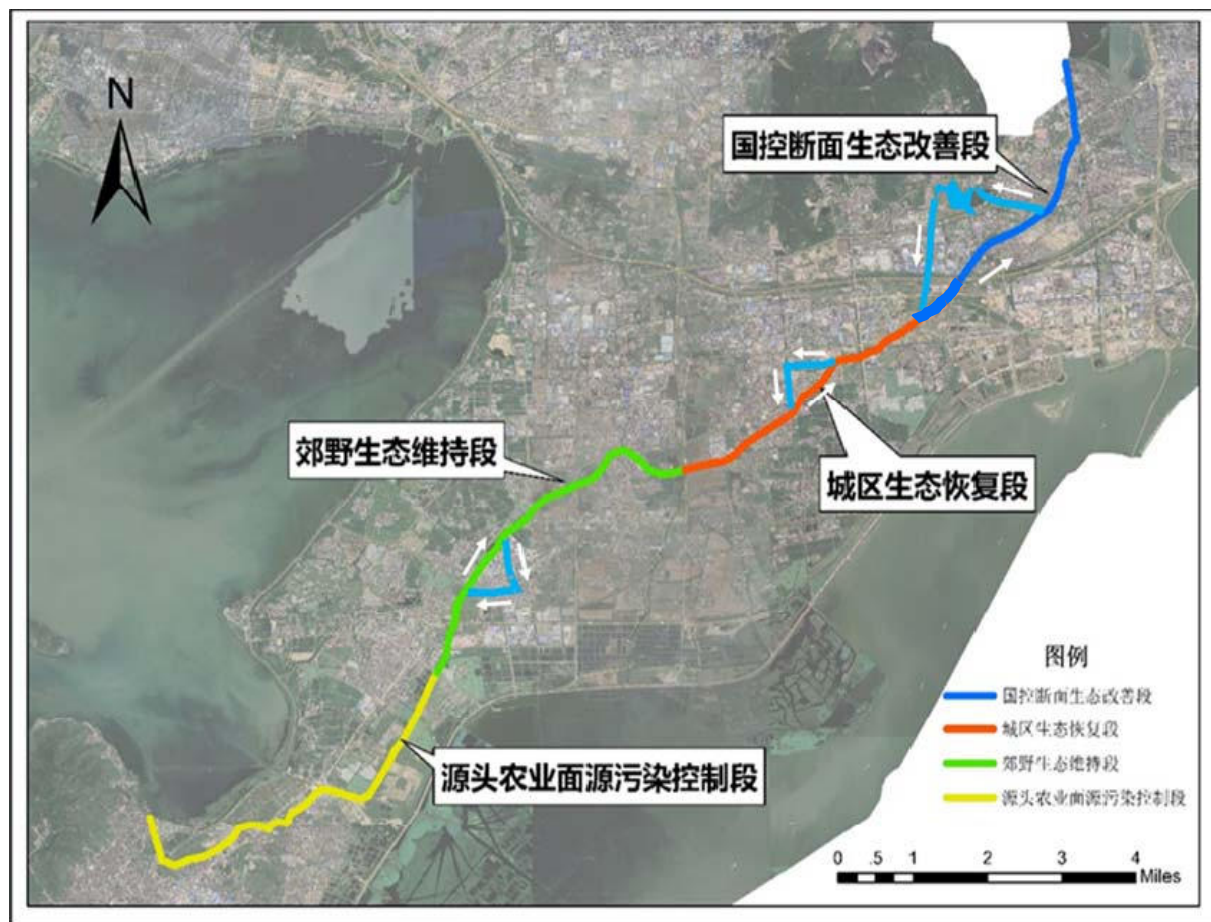
- 上游丰收闸和下游入石湖处闸门通常呈关闭状态，水体流动状态、水位变化受太湖与石湖影响大
- 除汛期外，水体几乎不流动

问题3：侧向连通性差，自净能力弱

- 支流入苏东河干流处多受闸门控制
- 大部分河岸垂直，与陆地的生态交互被人工护岸隔断
- 河道边坡生态空间不足，**缺乏河岸带植被系统对面源污染物的截留、吸附功能**

(四) 水生生态系统修复研究

基于吴中区城市规划、河段功能、水质状况、水系结构等进行分段



➤ 国控断面生态改善段（官渡港入河口至石湖）

- 构建水下森林；
- 干流-支流微循环1；
- 底质重构。

➤ 城区生态恢复段（东山大道至苏东河中桥）

- 河道多级复合强化净化；
- 干流-支流微循环2。

➤ 郊野生态维持段（腾飞路至东山大道）

- 河流生态缓冲带；
- 干流-支流微循环3。

➤ 源头农业面源污染控制段（渡水口闸泵站至腾飞路）

- 生态沟渠。

(四) 水生生态系统修复研究

水下森林构建

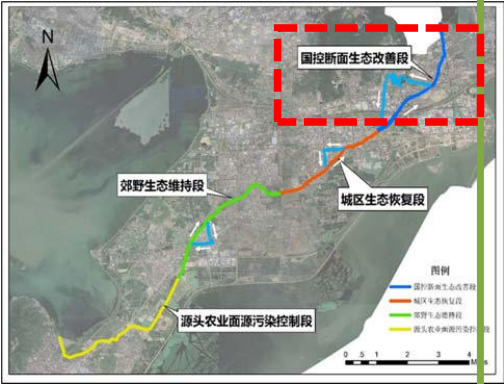
综合评定后，初步筛选**菹草**、**伊乐藻**与**竹叶眼子菜**进行种植。其中，菹草为冬季种，竹叶眼子菜、伊乐藻为夏季种，可形成季节互补。

沉水植物配置

名称	适应性指标				生态性指标						经济性指标		总分
	适宜水深		越冬温度		总氮去除率		氨氮去除率		总磷去除率		购买植物成本		
	等级	评分	等级	评分	等级	评分	等级	评分	等级	评分	等级	评分	
竹叶眼子菜	优	5	良	4	良	4	劣	1	优	5	良	4	8.3
茳草	良	4	良	4	良	4	优	5	优	5	优	5	9.2
狐尾藻	良	4	良	4	良	4	良	4	差	2	差	2	7.4
金鱼藻	优	5	中	3	中	3	良	4	差	2	中	3	7.3
黑藻	良	4	良	4	良	4	良	4	劣	1	劣	1	6.9
苦草	优	5	优	5	差	2	差	2	劣	1	良	4	7.3
伊乐藻	中	3	良	4	良	4	优	5	优	5	优	5	8.7

沉水植物种植范围

国控断面生态改善段



铺设河段（K21+800-K24+800）
Y005-越来溪桥



铺设长度：3km
平均宽度：44m

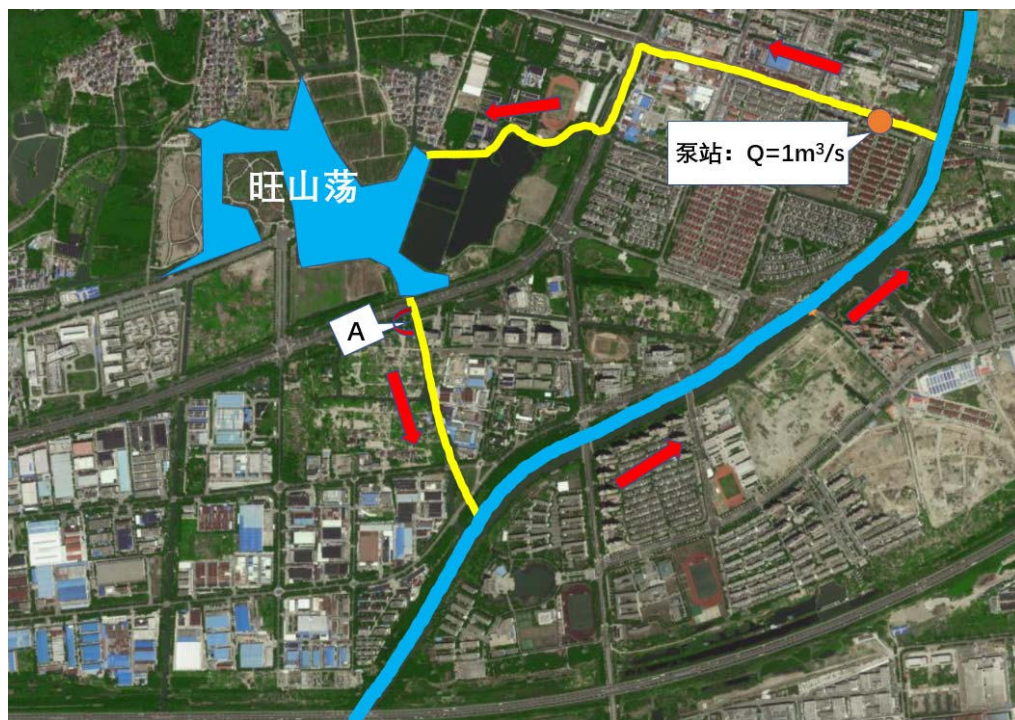
(四) 水生生态系统修复研究

“旺山荡-苏东河” 水系微循环

国控断面生态改善段

循环路线

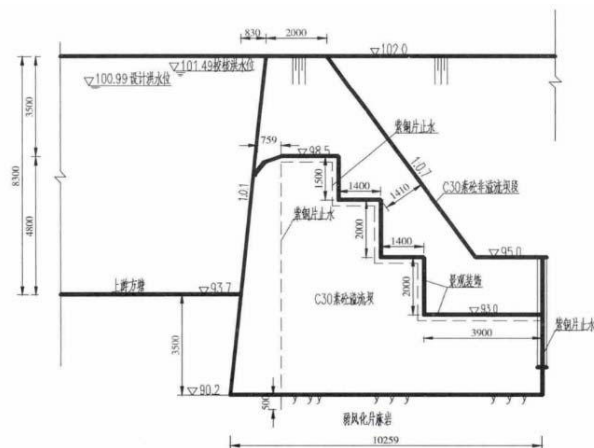
苏东河→农科河→旺山荡 →肖家港→苏东河



工程措施

1. 水系循环

于肖家港处，布设1台水泵及1座挡水堰，壅高旺山荡侧水位，使肖家港中的水体流至苏东河，形成水系循环。



挡水堰结构图

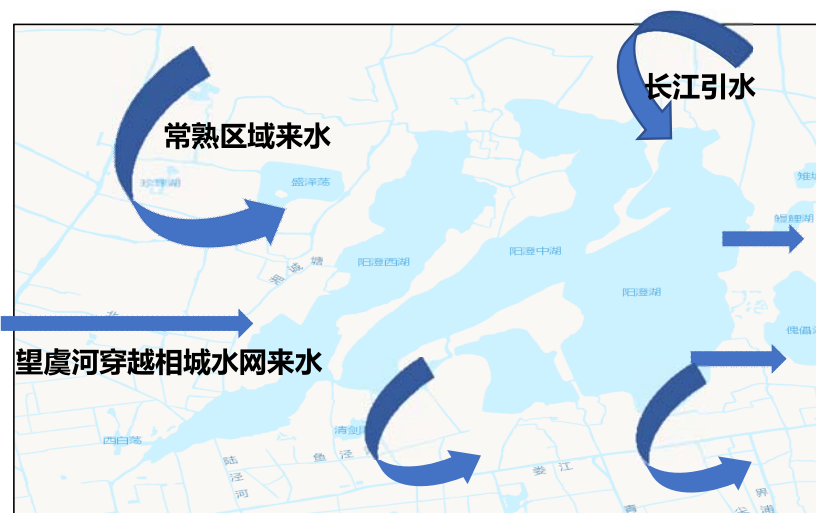
相关资料表明水体流速 $v < 0.1 \text{ m/s}$ 时，生物量较高，物种多样性丰富。结合苏东河往年水动力资料，设定苏东河（水系循环段）设计流速为 0.05 m/s 。

2. 水质保障

为了保证苏东河干流水质不被影响，所有参与循环的支流水质需先处理达标至Ⅲ类水后方可参与循环。可采用水生植物净化、微生物处理等工艺。

(五) 一河（湖）一策研究

◆ 阳澄湖水污染治理研究



阳澄湖及周边河网水系

- ◆ 阳澄湖分为东、中、西三湖。
- ◆ 阳澄湖为浅水湖泊，水深浅、换水周期短，水体自净能力有限。
- ◆ 入湖河道多，集中北部、西部，主要入湖河道27条。

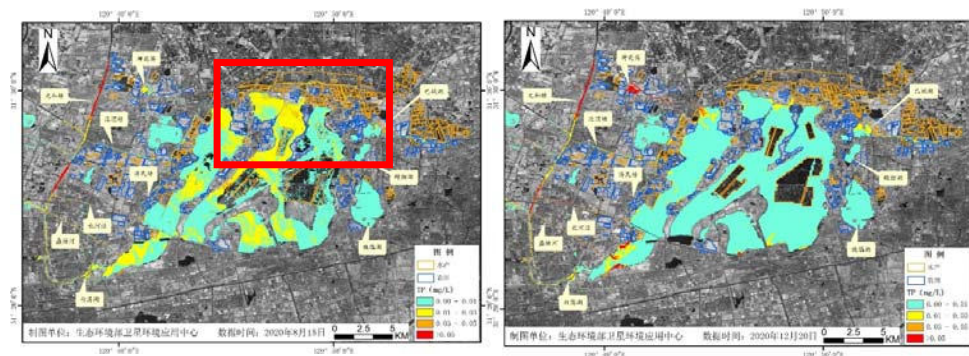
□ 污染来源解析

1、入湖河道输入（70%）

2016-2020年西线、北线总磷入湖通量

年度	西线			北线		
	平均流量 (m ³ /s)	平均浓度 (mg/L)	入湖通量 (t/a)	平均流量 (m ³ /s)	平均浓度 (mg/L)	入湖通量 (t/a)
2016	35.65	0.236	257.33	21.23	0.102	74.31
2017	25.55	0.222	174.56	13.02	0.099	34.87
2018	31.25	0.164	151.54	20.46	0.105	86.08
2019	44.92	0.155	213.72	44.96	0.101	167.41
2020	44.74	0.106	153.54	11.56	0.095	32.88

2、水产养殖污染



2020年8月数据（汛期）

2020年12月数据（非汛期）

3、面源和底泥污染

(五) 一河（湖）一策研究

强化河道和排污口整治

- 蠡塘河、白荡河、济民塘、北河泾、渭泾塘、界泾河建立精准污染源清单

严格水质目标管理

- 主要入湖河道设定更为严格的水质目标

精准实施调水引流

- 长江引水对湖泊水质的影响分析；优化引水方案（不同引水量、引水时段）

深化水产健康养殖

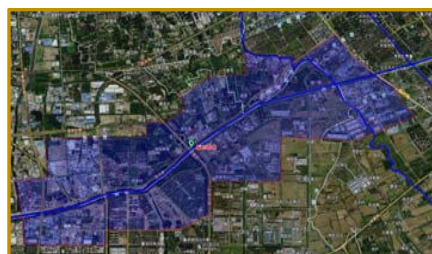
- 生态化养殖方案研究（水生态产品价值实现路径）

加快水生植被修复

(六) 精细化管理

◆ 水环境分区方案研究

在国控断面汇水范围基础上，结合苏州市水质溯源的实际管理需求，又向下划分70个国、省控断面核心管控区。

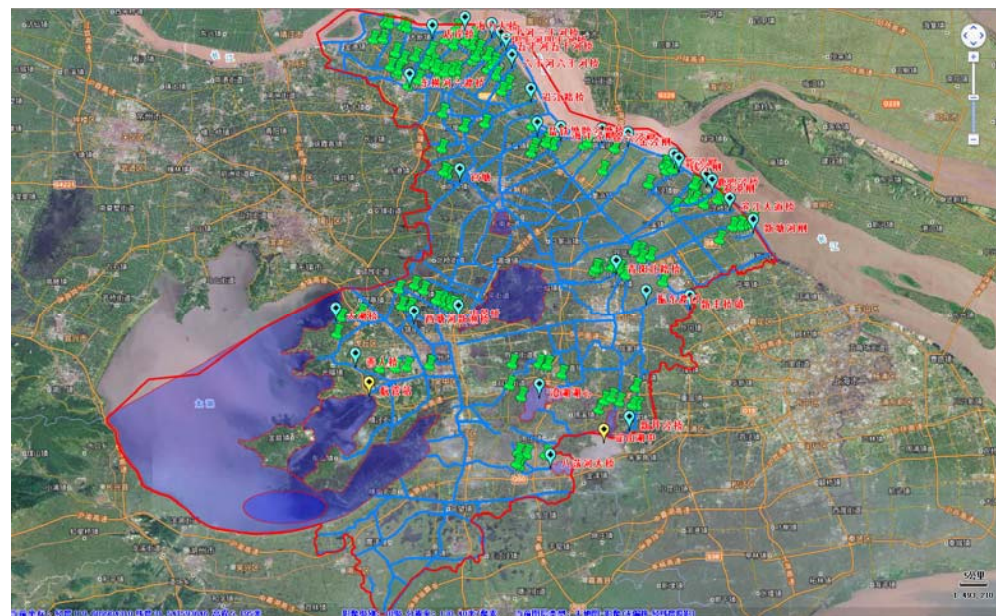


断面核心管控区

序号	断面	河流	涉及乡镇	面积 (平方公里)
1	王江泾	苏州塘	盛泽镇	11.428
2	平望新运河大桥	京杭运河	平望镇	20.8933
3	太浦河桥	太浦河	平望镇	8.71325
4	太浦闸	太浦河	七都镇、横扇街道	6.65437
5	汾湖大桥	太浦河	黎里镇	19.4069
6	钱港	钱港	横扇街道	8.61058
7	新开路桥	新开路港	横扇街道	6.44773
8	元荡湖口	元荡湖、八荡港	黎里镇	49.2958
9	渡水桥	苏东河	临湖镇	2.395
10	三船路桥	三船路港	松陵街道	9.2346

◆ 考核断面优化方案研究

当前断面来源较多，包括国、省考断面、水功能区、河长制、关联断面等各类断面，需要有机整合，构建有利于区分县乡责任，合理、精细化的苏州市水环境监测网络，逐月进行水质监测和评价，支撑日常水环境管理工作。





欢迎访问

生态环境部环境规划院
<http://www.caep.org.cn>



谢谢!

Thanks for Listening