

河湖长制湖泊健康管理中心 ——数据赋能

江苏省河湖长制研究院
水资源高效利用与工程安全国家工程研究中心
湖泊健康管理与生态修复研发分中心
无锡德林海环保科技股份有限公司

推进绿色发展，促进人与自然和谐共生

研发背景—《数字中国建设整体布局规划-2023》



首页 > 新闻 > 滚动

中共中央 国务院印发《数字中国建设整体布局规划》

2023-02-27 18:43 来源：新华社

【字体：大 中 小】 打印 分享

新华社北京2月27日电 近日，中共中央、国务院印发了《数字中国建设整体布局规划》（以下简称《规划》），并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

《规划》指出，建设数字中国是数字时代推进中国式现代化的重要引擎，是构筑国家竞争新优势的有力支撑。加快数字中国建设，对全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴具有重要意义和深远影响。

《规划》强调，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平总书记关于网络强国的重要思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，统筹发展和安全，强化系统观念和底线思维，加强整体布局，按照夯实基础、赋能全局、强化能力、优化环境的战略路径，全面提升数字中国建设的整体性、系统性、协同性，促进数字经济和实体经济深度融合，以数字化驱动生产生活和治理方式变革，为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴注入强大动力。

规划指出：

建设绿色智慧的数字生态文明。推进生态环境智慧治理，加快构建智慧高效的生态环境信息化体系，运用数字技术推动山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，完善自然资源三维立体“一张图”和国土空间基础信息平台，构建以数字孪生流域为核心的智慧水利体系，加快数字化绿色化协同转型，倡导绿色智慧生活方式

研发背景—现状问题

□ 考核式监测无法支撑湖泊治理

- 代表性不足：水质空间差异与考核点位单一的矛盾
- 时效性不足：高频监测需求与月度考核的矛盾

□ 河湖长制工作缺少现场载体

- 连续性不足：无法长时间在现场指挥调度

□ 湖泊生态健康管理的缺失

- 水生态系统健康评估
- 底泥污染状况评估



研发背景

湖泊健康管理中心，也称“河湖长工作站”，是针对于河湖管理及河湖健康管理的重要工作载体，由江苏省河湖长制研究院和无锡德林海环保科技有限公司共同研发。



研发背景

幸福河湖建设需要技术支持。以“五水一岸线”（水环境、水生态、水资源、水安全、水文化和岸线）为基础，治理和管护互相关联，通过“三精”（精准监测、精准调度、精细管理）的实施达到“四有”（“有源”、“有用”、“有空间”、“有文化”），通过长效有效的管护，提升河湖传统功能，升级河湖现代功能，建设河湖，守护河湖。

基于美丽幸福河湖的建设，湖泊健康管理中心孕育而生，共同推进并实现幸福河湖的目标。

研发背景—突破创新

**湖泊健康管理中心
湖泊湖长工作站**

□常态化监测调查的载体

□湖长制现场工作的载体

□湖泊健康管理的载体

湖泊健康管理中心



湖泊健康管理水上平台

- 湖泊**智慧化监管**，流域内湖泊数据实时监测、预警
- 以信息化手段、智能化设备、大数据支撑为载体，推动**数字孪生流域**建设
- 具备**调查、巡查、评估、应急处置、宣教科普**五大职能
- **基础性、常规性、专业性**的湖泊健康管理工作载体，智能感知、规范处置、精细结算、综合管控

湖泊健康管理中心—五大职能

调查

河湖健康诊断**数字化**，“**一河一网**，**一湖一网**”，提供河湖实时数据，为河湖健康管理提供参考依据。

巡查

日常性**依法依规**对河湖进行污染行为及途径巡查，对执法巡查提供辅助依据。



评估

根据调查数据结果**周期性对河湖进行健康状态评估**，出具评估报告，为河湖相关单位治理提供参考依据。

宣教科普

进行河湖健康和河湖健康管理科普宣教，倡导河湖治理全民参与，共筑“**幸福河湖**”。

应急处置

可配备**机动性应急处置设备**，针对突发性河湖状态，可随时进行应急处置。

调查职能

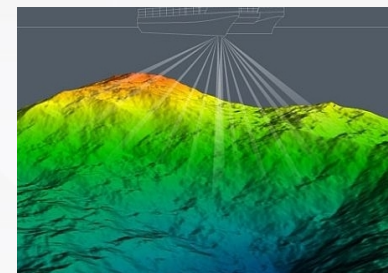
全方位、多维度、立体化对河湖进行调查



监测预警船—地



湖泊健康管理水上平台



水下地形和沉积物
调查系统—水下



高分卫星—天



无人机—空

调查职能

平台为指挥中心，水陆空**全方位一体化监测**，实时监测水域状况，多设备协同作业，覆盖河湖全域，做到“**一河一网，一湖一网**”，综合管控。



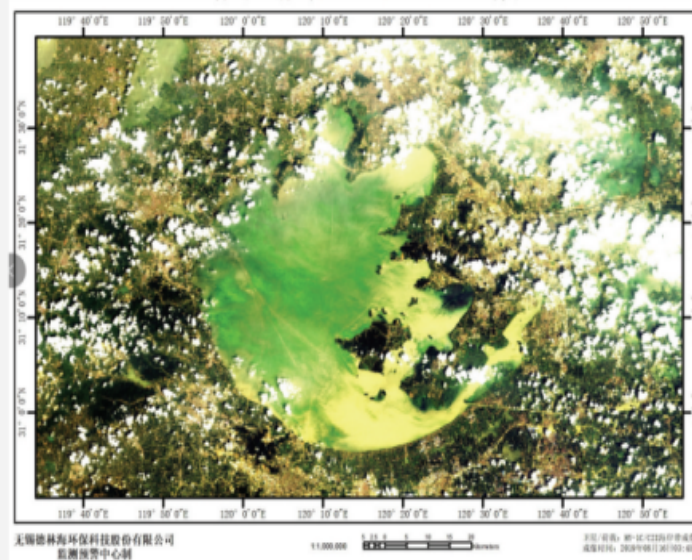
水环境智慧监管平台

- 水域水质指标**实时监测**（叶绿素a、总磷、总氮、COD等）
- 河湖网格化分割，“**一河一网**”，**一湖一网**“，综合管控
- 接收反馈卫星遥感、无人机遥感、监测预警船、水体陆地沉积物系统等设备的**反演及数据分析**
- 汇总反馈数据，建立模型，对水体进行**分析预警**
- **水环境、水生态、水资源、水安全、岸线污染源及行为监测**
- **方便快捷**，可下载app在手机端随时查看

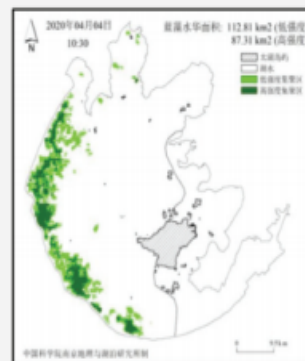
调查职能

高分卫星

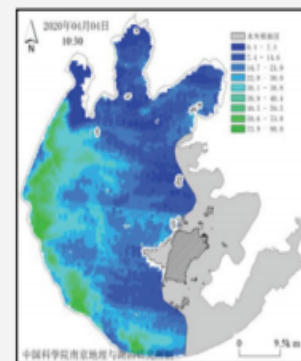
卫星网格化反演系统可通过卫星遥感手段快速获取大量动态可视信息，反应叶绿素a的时空差异性和变化规律，可快速、及时提供整个水域的水质状况，为河湖健康管理提供决策依据。



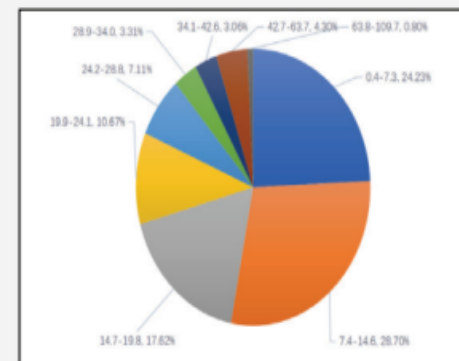
湖泊卫星遥感影像图



水华分布图



叶绿素a浓度分布图



叶绿素a浓度占比图

调查职能

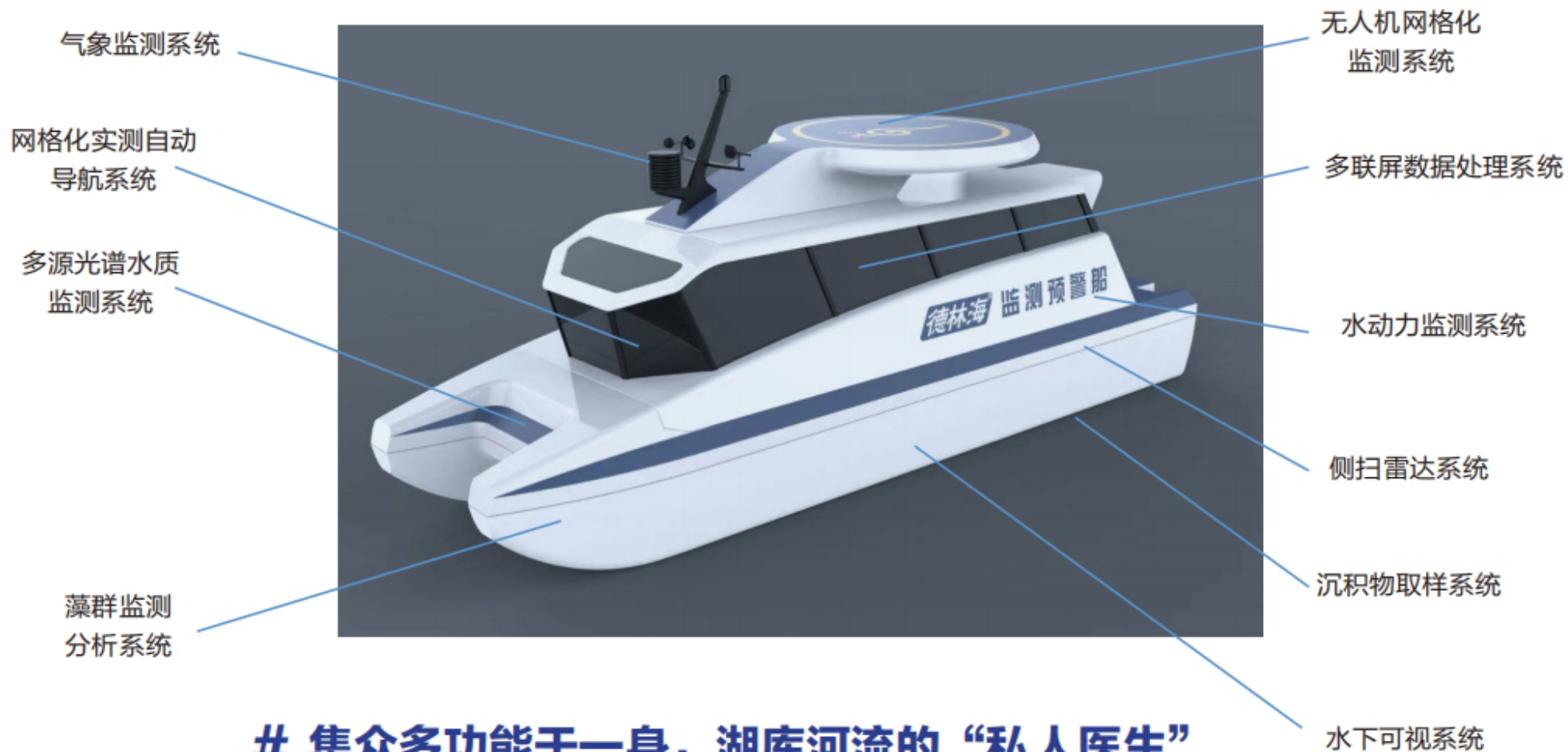
无人机

- 搭载高感光摄像系统
监控水面水色，沿岸情况、植被生长情况、污染事件等
- 搭载高光谱反演系统
水域水质快速监测，反演叶绿素a、总磷、总氮、COD等指标
- 无损拼接
高光谱成像仪进行水面光谱数据采集，结合特征稀疏水域，无损拼接水面高光谱图像



调查职能

监测预警船

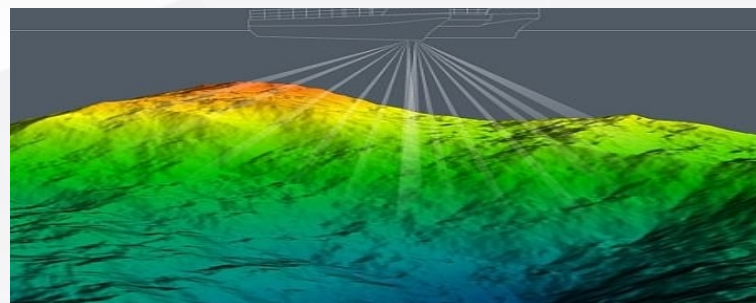
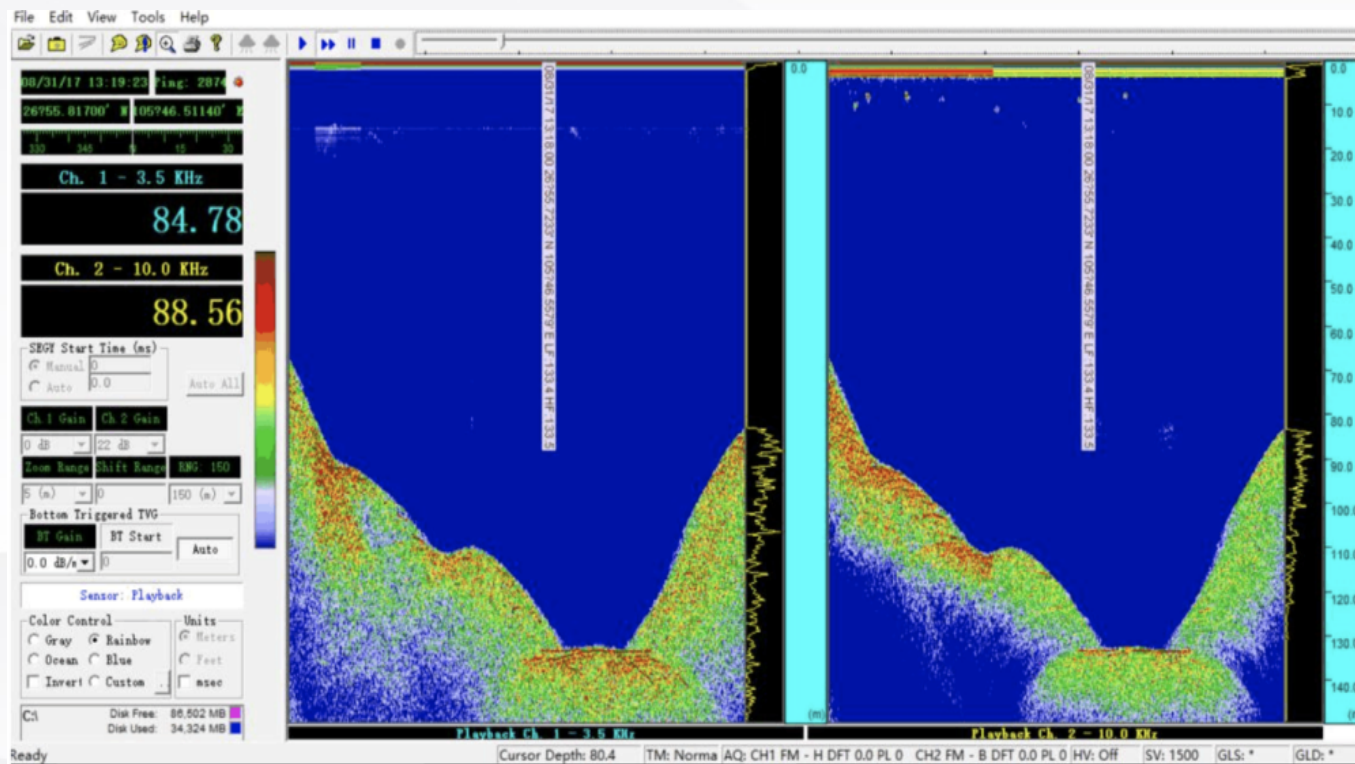


集众多功能于一身，湖库河流的“私人医生”

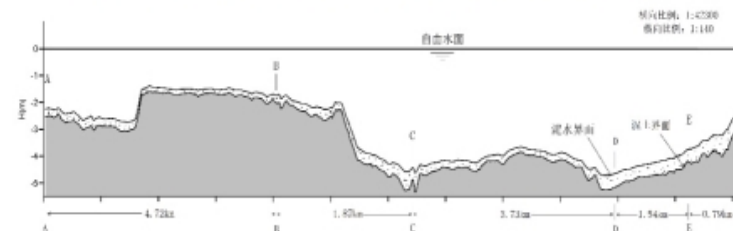
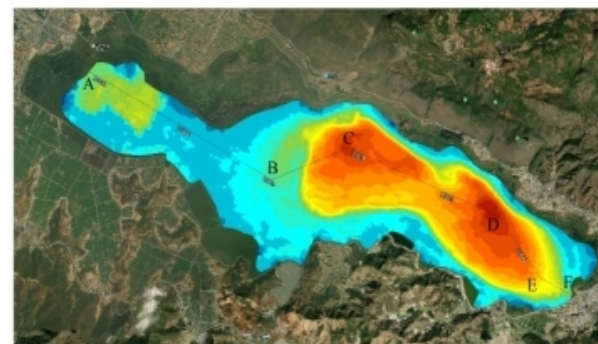
调查职能

水下地形和沉积物调查系统

设备基于声呐原理，对水下地形进行测绘，制作水下地形图、淤泥厚度图。对湖床淤泥进行测量，及时对较厚的淤泥进行监测。



水下地形图



水深和淤泥厚度图

巡查职能

依托监测预警船、无人机等设备，日常性**依法依规**对河湖进行污染行为及途经进行”**网格化巡查**“（包括但不限于以下部分），对执法巡查提供辅助依据。

- 水面及沿岸保洁情况，有无明显水体气味或者颜色是否异常，水体有无明显污泥淤积
- 是否有新增排污口、取水口，取、排水口设置是否规范、河湖范围是否有其他异常排放情况
- 是否存在乱搭乱建、倾倒废土弃渣，是否存在行洪的建筑物、侵占水域岸线的行为
- 堤防、堰坝、闸站等是否存在毁损、开裂等隐患
- 是否存在捕鱼、电鱼、毒鱼、炸鱼以及布设违禁渔具等破坏生态环境的行为

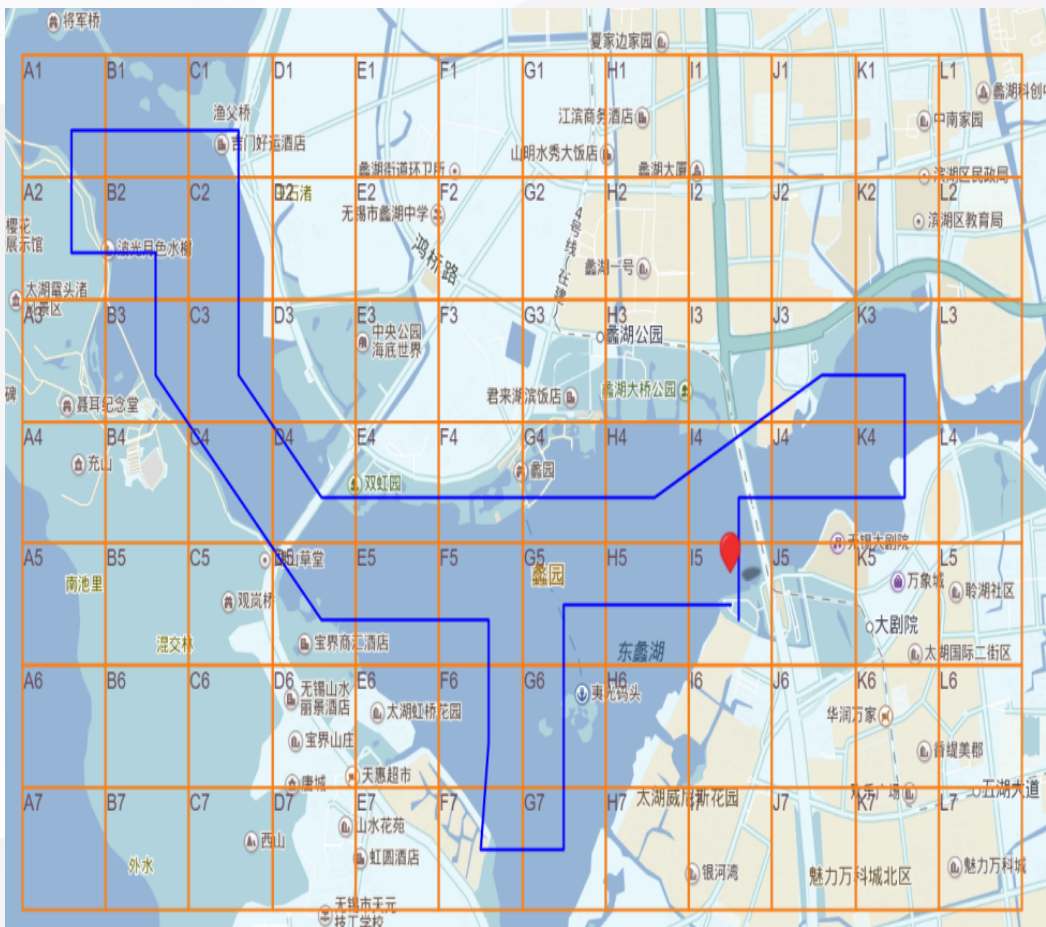


非法电鱼



非法排污

巡查职能



示例：蠡湖跑测、巡查轨迹图



监测预警船日常
巡查画面—蠡湖



无人机日常巡
查画面—蠡湖



监测预警船日常
巡查画面—蠡湖



无人机日常巡
查画面—蠡湖

评估职能

根据调查数据结果周期性对河湖进行**健康状况评估**，出具**评估报告**，为河湖相关单位治理提供参考依据。

● 周期

根据各流域河湖状况，可形成**周期性评估报告**，如以周、月、季度、年份为单位，依托各项监测数据出局相应评估报告，为相关单位提供参考依据。

● 节气

根据相关单位所需情况，可根据24节气出局评估报告，观察流域河湖在24节气中的**河湖变化规律**，为河湖管理提供参考依据。

1.概述	3
1.1 调查背景	3
1.2 项目目标及主要内容	3
1.3 调查的时间及气象	3
2.金鸡湖 流域情况调查	3
2.1 地理位置	3
2.2 水系调查	4
2.3 金鸡湖西片区	5
3. 调查成果展示	6
3.1 金鸡湖水质数据	7
3.2 金鸡湖取样检测数据	7
3.3 阳澄湖水源地取样检测数据	8
3.4 水下地形调查结果	9
3.5 跑测水质指标范围图	10
3.6 无人机影像	15
4.调查结果分析	16
4.1 结论	16
5. 治理目标与路线	16
5.1 项目实施目标	16
5.2 总体技术路线	17

示例：苏州金鸡湖调查评估报告

评估职能



金鸡湖西岸

3.1 金鸡湖水质数据

日期	水质	叶绿素浓度 (μg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	透明度 (m)	ODP吸收系数 (m ⁻¹)	悬浮物浓度 (mg/L)	浊度 (NTU)	高锰酸钾指数 (mg/L)
9.19	Ⅲ类	47.43	0.99	0.06	0.34	0.39	24.66	45.08	3.01
9.20	Ⅳ类	39.88	1.23	0.16	0.1	0.35	19.81	48.78	3.73
9.24	劣Ⅳ类	111.1	1.42	0.23	0.14	0.47	19.45	41.09	4.94
9.26	劣Ⅳ类	100.6	1.57	0.33	0.18	0.63	17.75	54.03	7.62
9.27	劣Ⅳ类	94.43	1.6	0.24	0.15	0.59	17.37	48.58	5.19

3.2 金鸡湖取样检测数据



金鸡湖取样点位

取样点水质检测结果

取样点编号	氨氮 (mg/L)	叶绿素 a (ug/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	藻类 cells/L
1	0.09	22	0.16	1.57	5.23	11.6	5.2E+7

2	0.16	22	0.11	1.17	5.30	12.8	5.9E+7
3	0.09	23	0.13	1.35	5.65	11.7	5.5E+7
4	0.06	45	0.18	1.23	5.95	12.5	1.0E+8
5	0.06	25	0.19	1.45	5.62	10.5	4.7E+7
6	0.06	20	0.14	1.17	4.71	11.1	4.6E+7
7	0.06	35	0.19	1.40	5.30	10.5	8.1E+7
8	0.05	67	0.29	1.61	7.32	14.2	1.8E+8
9	0.06	32	0.13	1.13	4.92	10.5	6.2E+7

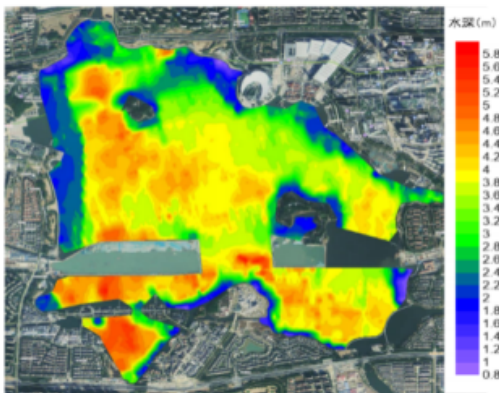
3.3 阳澄湖水源地取样检测数据



取样点名称	氨氮 (mg/L)	叶绿素 a (μg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	藻类 cells/L
阳澄湖西 (1)	0.10	20	0.06	0.36	3.90	12.2	2.6E+7
陆泾河入湖口 (2)	0.07	291	0.71	3.66	15.37	24.3	6.3E+8
园区天主教堂 (3)	0.25	33	0.17	1.89	4.63	17.5	3.4E+7

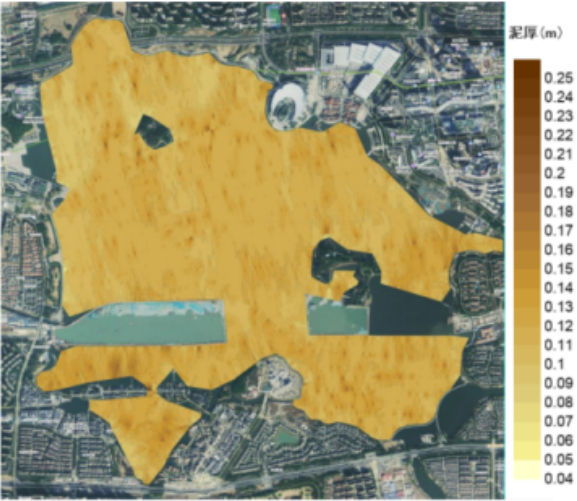
示例：金鸡湖评估报告部分截图

评估职能



金鸡湖水下地形图

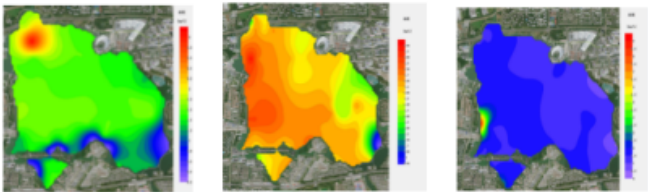
平均水深: 3.49m 最大水深: 5.7m 最浅水深: 0.9m



金鸡湖淤泥分布图

金鸡湖底泥含量较少, 平均厚度为 0.116m, 最大厚度为 0.26m, 总淤泥量: 642408m³, 底泥含量较少, 底泥对水质影响较小, 可排除金鸡湖蓝藻产生的原因与底泥之间并无显著关系。

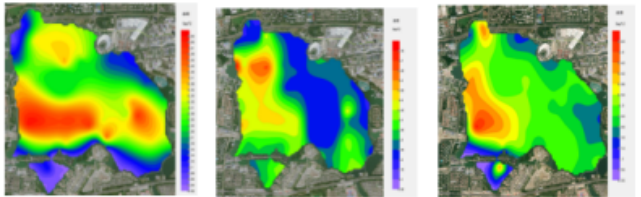
3.5 跑测水质指标范围图



9.24 总氮

9.26 总氮

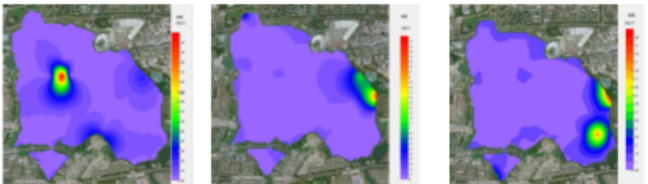
9.27 总氮



9.24 总磷

9.26 总磷

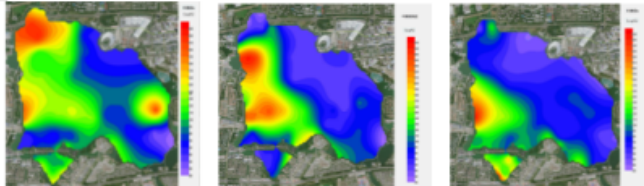
9.27 总磷



9.26 氨氮

9.26 氨氮

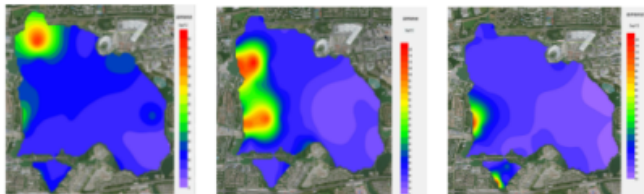
9.27 氨氮



9.24 叶绿素 a 浓度

9.26 叶绿素 a 浓度

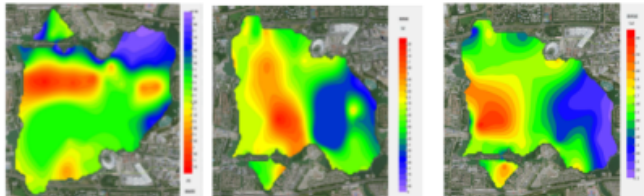
9.27 叶绿素 a 浓度



9.24 悬浮物浓度

9.26 悬浮物浓度

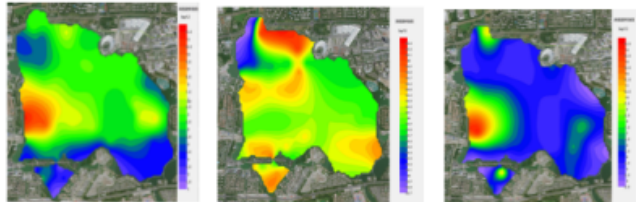
9.27 悬浮物浓度



9.24 透明度

9.26 透明度

9.27 透明度



示例：金鸡湖评估报告部分截图

评估职能

2022-09-24 星期六	24℃	19℃	多云	东北风 3级
2022-09-25 星期日	24℃	18℃	多云	东北风 2级
2022-09-26 星期一	23℃	19℃	小雨	西南风 3级
2022-09-27 星期二	26℃	19℃	多云	东风 3级

结合水质范围图及 24 号至 27 号气象情况,可以发现金鸡湖的水质受偏东风影响,蓝藻沿金鸡湖西岸持续迁移。

4.调查结果分析

蓝藻水华的形成必须具备三个基本要素：一是水体中的蓝藻能在种间竞争中形成优势；二是蓝藻能够形成较大的生物量，这要求水体环境具有合适水华蓝藻快速生长繁衍的条件，如适宜的光照、温度、营养盐等；三是具备合适的水力及水文气候条件，蓝藻能够通过浮力调节在水体表层聚集。氮、磷是控制水体植物生长的重要生源要素，是引起湖泊富营养化和蓝藻水华暴发的关键因素。

阳澄湖和金鸡湖以微囊藻为优势种，藻密度 ≥ 5 千万 cells/L。蓝藻暴发期间蓝藻门类的生物量占藻类总生物量的大部分，符合蓝藻水华形成的基本要素一。

4.1 结论

- ①金鸡湖叶绿素 a 浓度 $> 40\mu\text{g/L}$ ，总磷 $> 0.05\text{mg/L}$ ，是典型的蓝藻水华爆发水体，达到太湖蓝藻水华预警 II 级预警水准。
- ②阳澄湖水源地水质较差，水源地含大量藻类堆积，藻类由陆径河进入金鸡湖湖区
- ③湖区弯头较多，导致藻类在弯头处大量堆积，繁殖，长时间的堆积导致湖体水质日益变差。
- ④风浪作用下藻类混于水中，严重影响湖体透明度，使湖体颜色呈现绿色。
- ⑤金鸡湖四周高层建筑环绕，湖体流动性较差，水动力差，适合蓝藻大量繁殖。

4.2 施策建议

根据金鸡湖现阶段存在的问题，结合多年的蓝藻防控治理经验，为实现表面蓝藻防控及对金鸡湖水体起到正面影响，拟采用“源头控制+过程控制+局部强化保障”的技术路线，应用“导”、“控”、“清”多种技术手段，综合施策，以期最终实现：

- 1、确保实现金鸡湖表层无大面积蓝藻聚集
- 2、消除蓝藻在弯头堆积死亡对金鸡湖水质的影响；
- 3、削减阳澄湖进入金鸡湖的蓝藻生物量，保证金鸡湖水质。

应急处置职能

湖泊健康管理中心可配备多种**机动性应急处置设备**，
针对突发性河湖状况，可针对需求**随时随地进行应急处置**。



监测预警船



湖泊健康管理水上平台



加压控藻船



藻水分离船



藻水分离车



组合式藻水分离装置

应急处置职能

加压控藻船



- **加压压力:** 0.6MPa-0.7MPa
- **处 理 量 :** 100m³/h-400m³/h
- **管控面积:** 900m²/h—3600m²/h
- **船体尺寸:** 13m*4.0m
- **设计航速:** 16km/h
- **吃 水:** 0.4m-0.5m
- **蓝藻灭活率>95%**

藻水分离船



- **处理量:** 1500~3000m³/d;
- **规 格:** 长20.5m*宽4.5m, 吃水0.9m;
- **航 速:** >12km/h
- **材质:** 玻璃钢

应急处置职能

藻水分离车



- 藻水分离装置高度集约化，更具灵活性，可根据蓝藻治理需要，快速方便地移动到指定地点进行应急处置。
- 适合湖湾、河道、水库及景观水体等。
- 藻类/叶绿素a去除率 $\geq 95\%$
- 处理量2000m³/d

组合式藻水分离装置



- 可结合地理情况选点放置，适用于蓝藻水华聚集严重、但无条件建设大规模藻水分离站的湖库。
- 可组合配套使用，针对性强化分离工段或脱水工段。
- 藻类/叶绿素a去除率 $\geq 95\%$
- 处理量2000-3000m³/d

宣教职能

全面推进河湖长制，作为河湖长基础性、常设性工作载体，可进行河湖健康及河湖健康管理科普宣教。

● 市民及游客

可向市民和游客宣传推广河湖长制及河湖保护知识，促进水资源保护、水域岸线管理、水污染防治、水环境治理、水生态修复等相关知识。

● 河湖长及相关单位

作为河湖长工作站全面推广，横向纵向结合交流，结合流域实际，完善“流域统筹+区域协调”的日常工作机制，认证落实幸福河湖建设任务，深入推进河湖综合治理，系统治理，源头治理。



市民科普

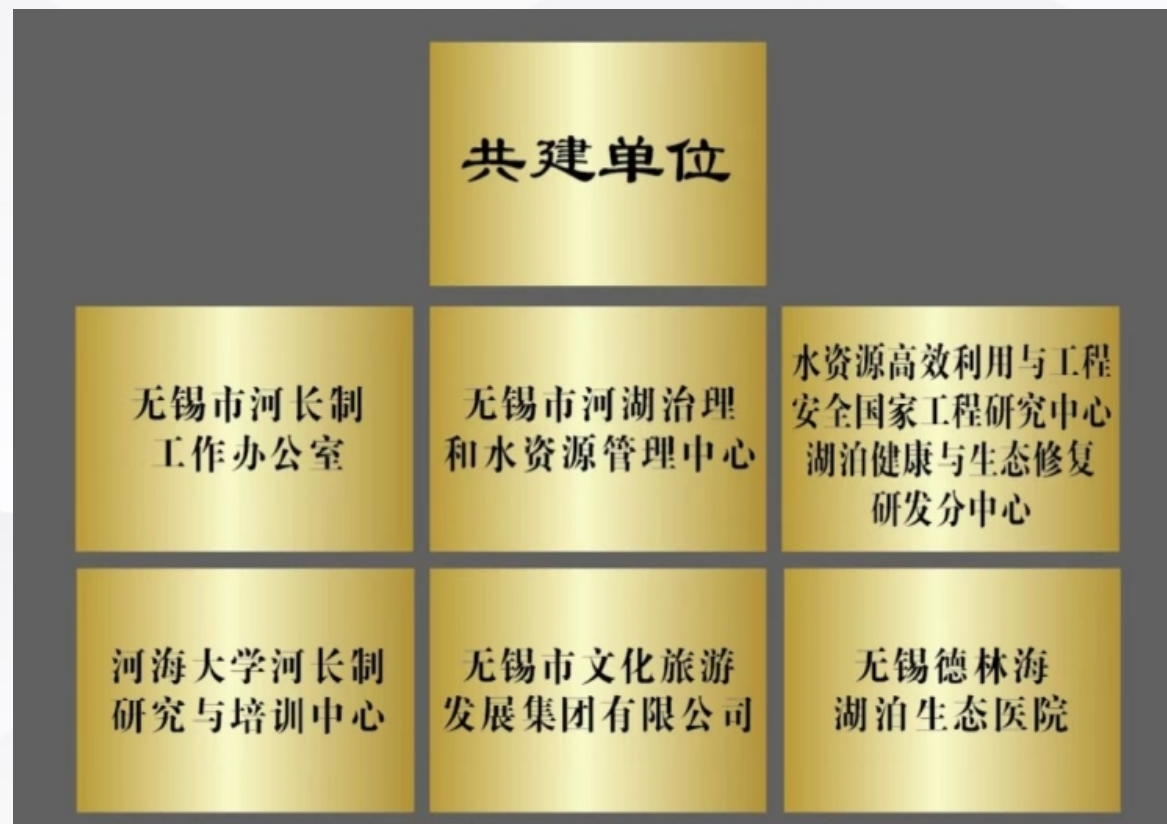


相关单位交流

工程案例-蠡湖健康管理中心&蠡湖湖长制工作站



平台全景



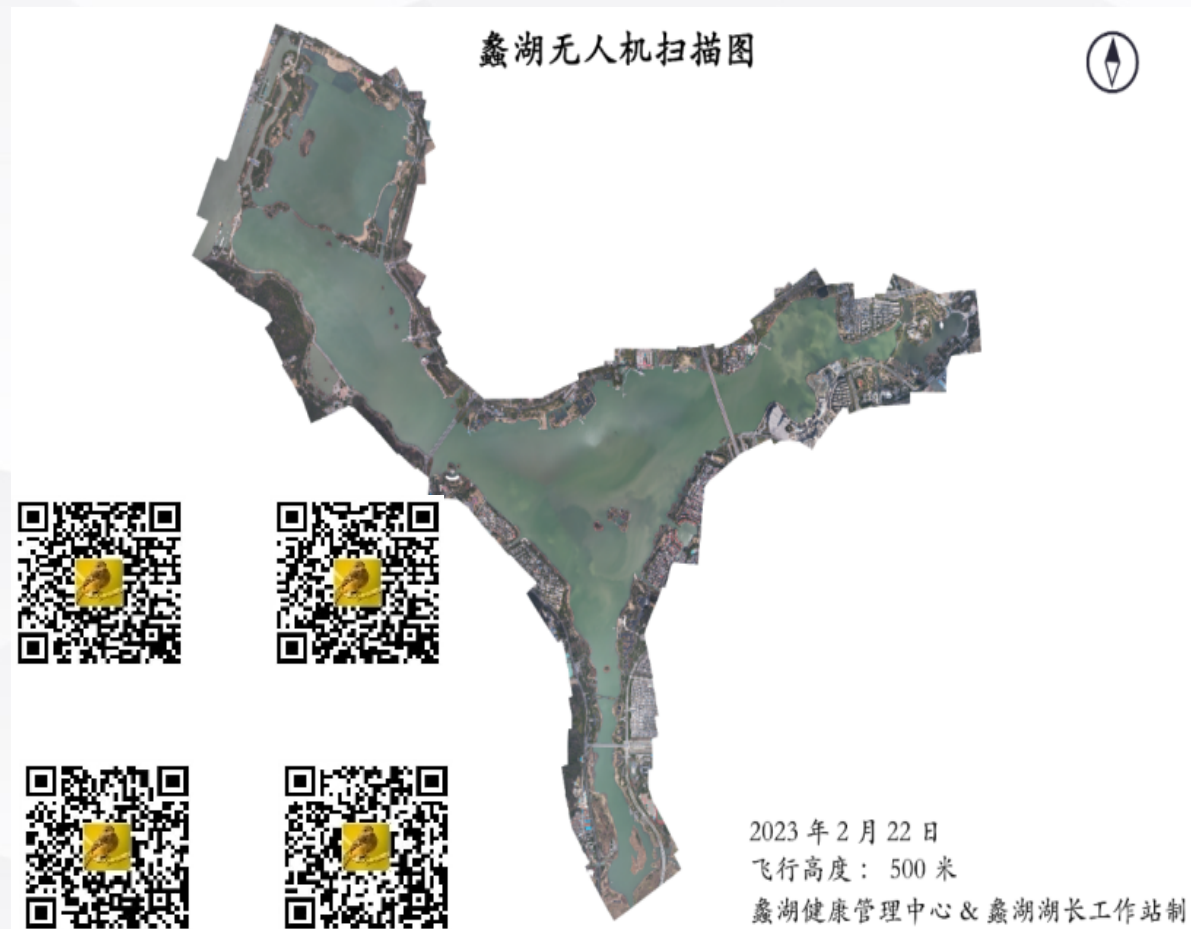
共建单位

工程案例-蠡湖

高分卫星图



无人机扫描图



工程案例-蠡湖高光谱数据

蠡湖高光谱巡测

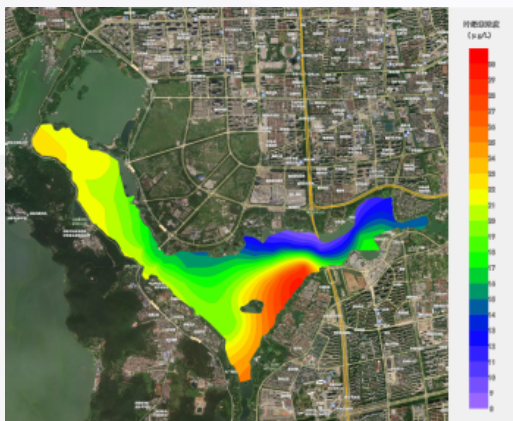


工程案例-蠡湖高光谱数据

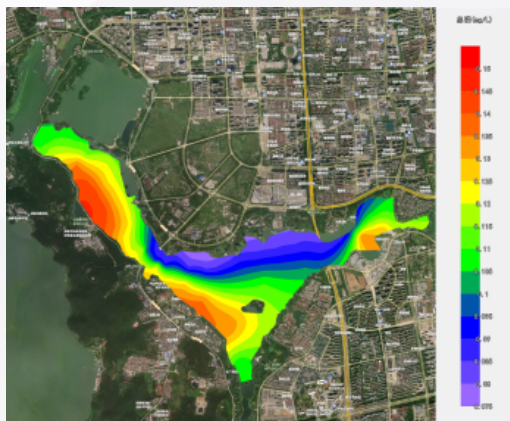
蠡湖高光谱巡测



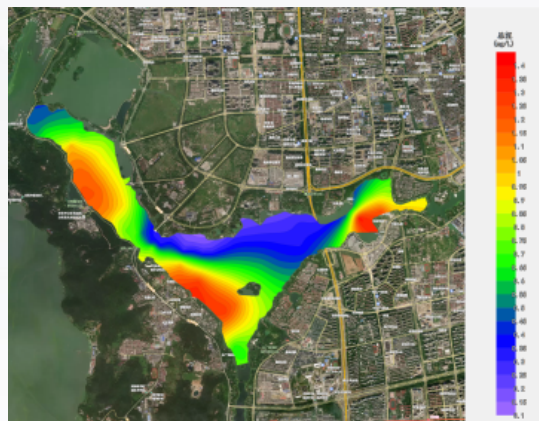
工程案例-蠡湖水质等值线图



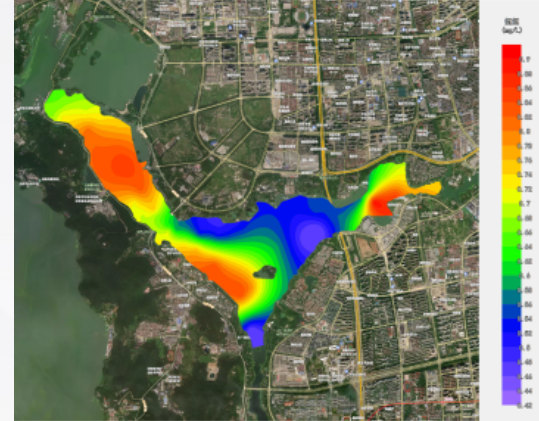
叶绿素a



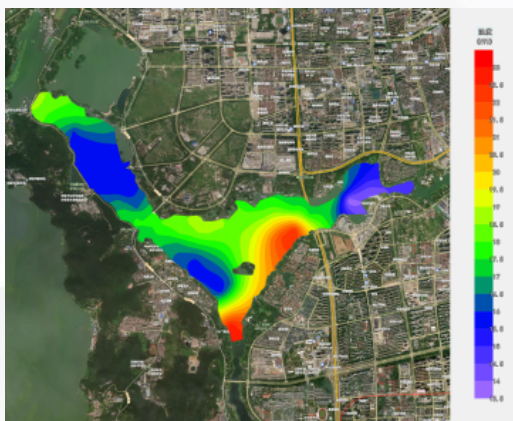
总磷



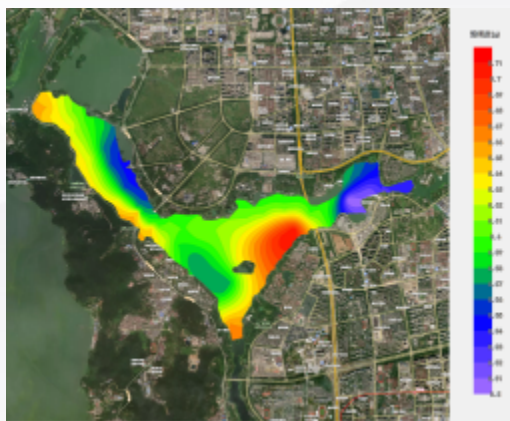
总氮



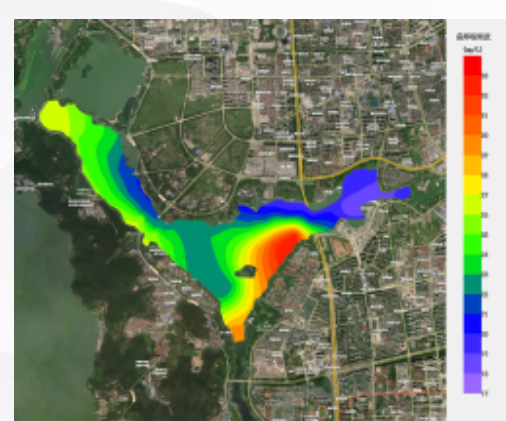
氨氮



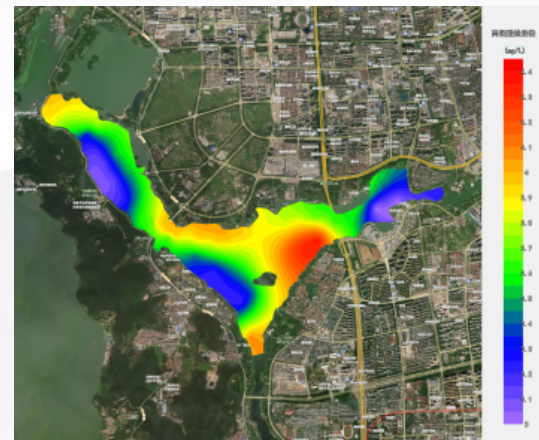
浊度



透明度

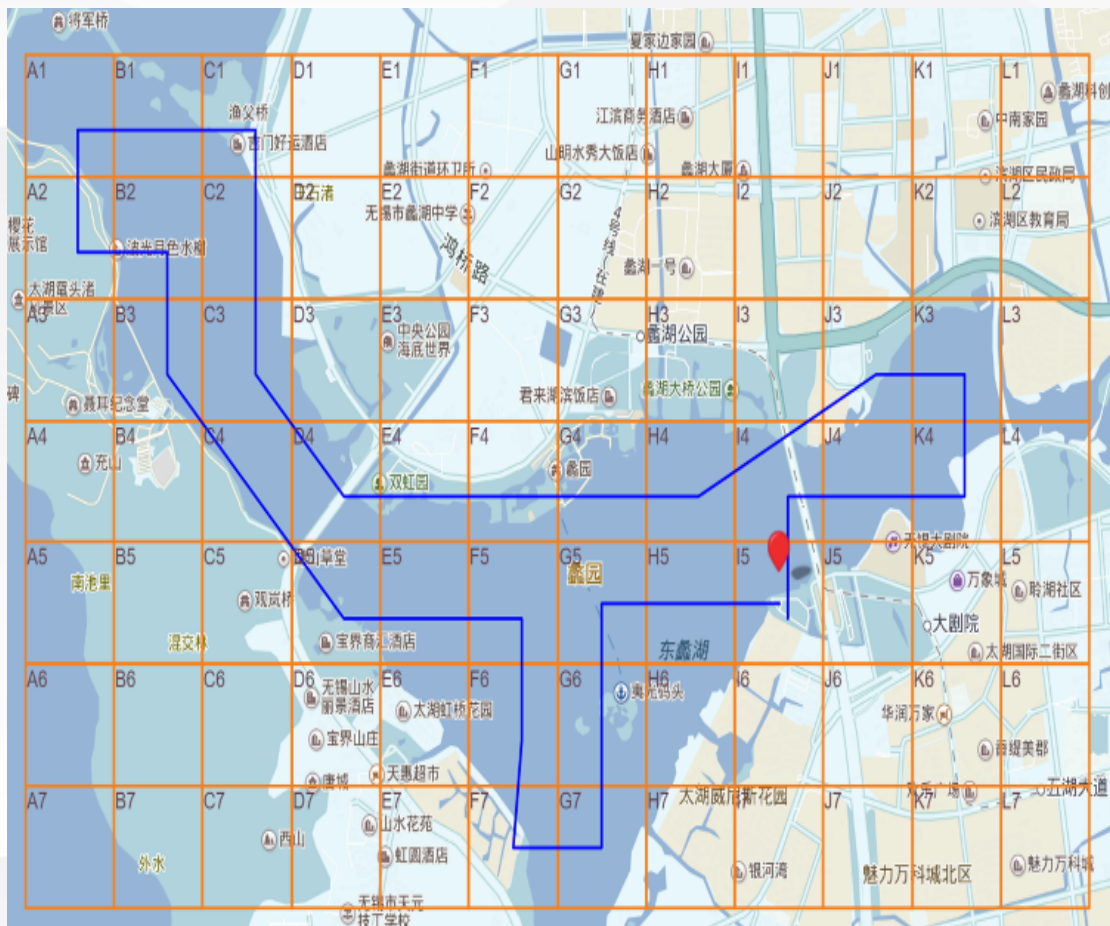


悬浮物浓度



高锰酸钾指数

工程案例-蠡湖巡查跑测网格图

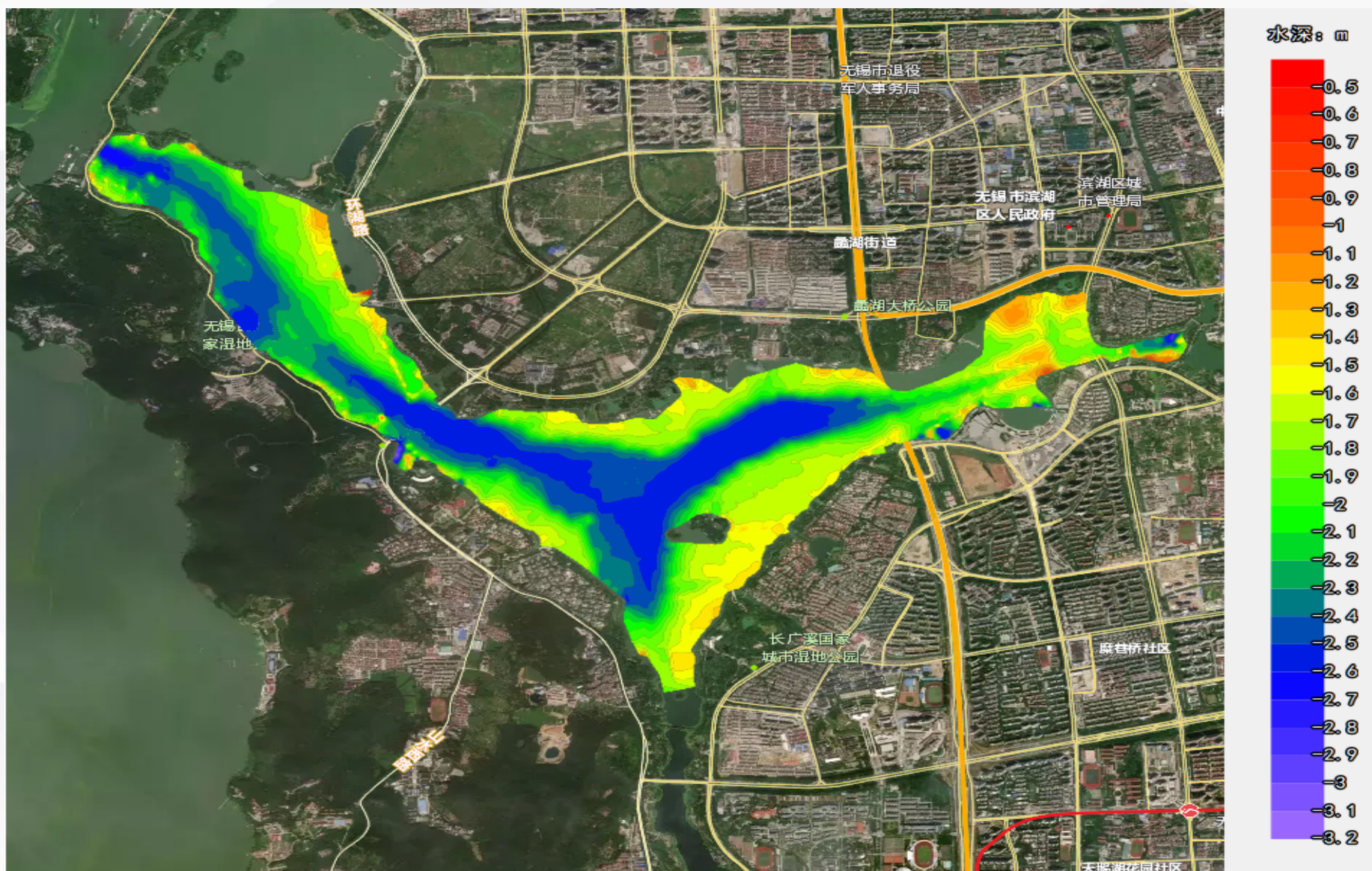


水质数据（部分）			
指标	单位	数据	水质分类
总磷	mg/L	0.01	I
总氮	mg/L	0.703	III
化学需氧量	mg/L	19.99	III
氨氮	mg/L	0.243	II

蠡湖格采混检

工程案例-蠡湖水下地形图

蠡湖水下地形图

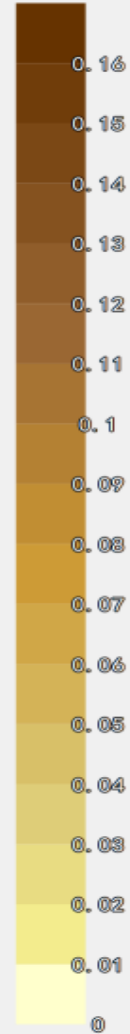


工程案例-蠡湖底泥分布图

蠡湖底泥分布图

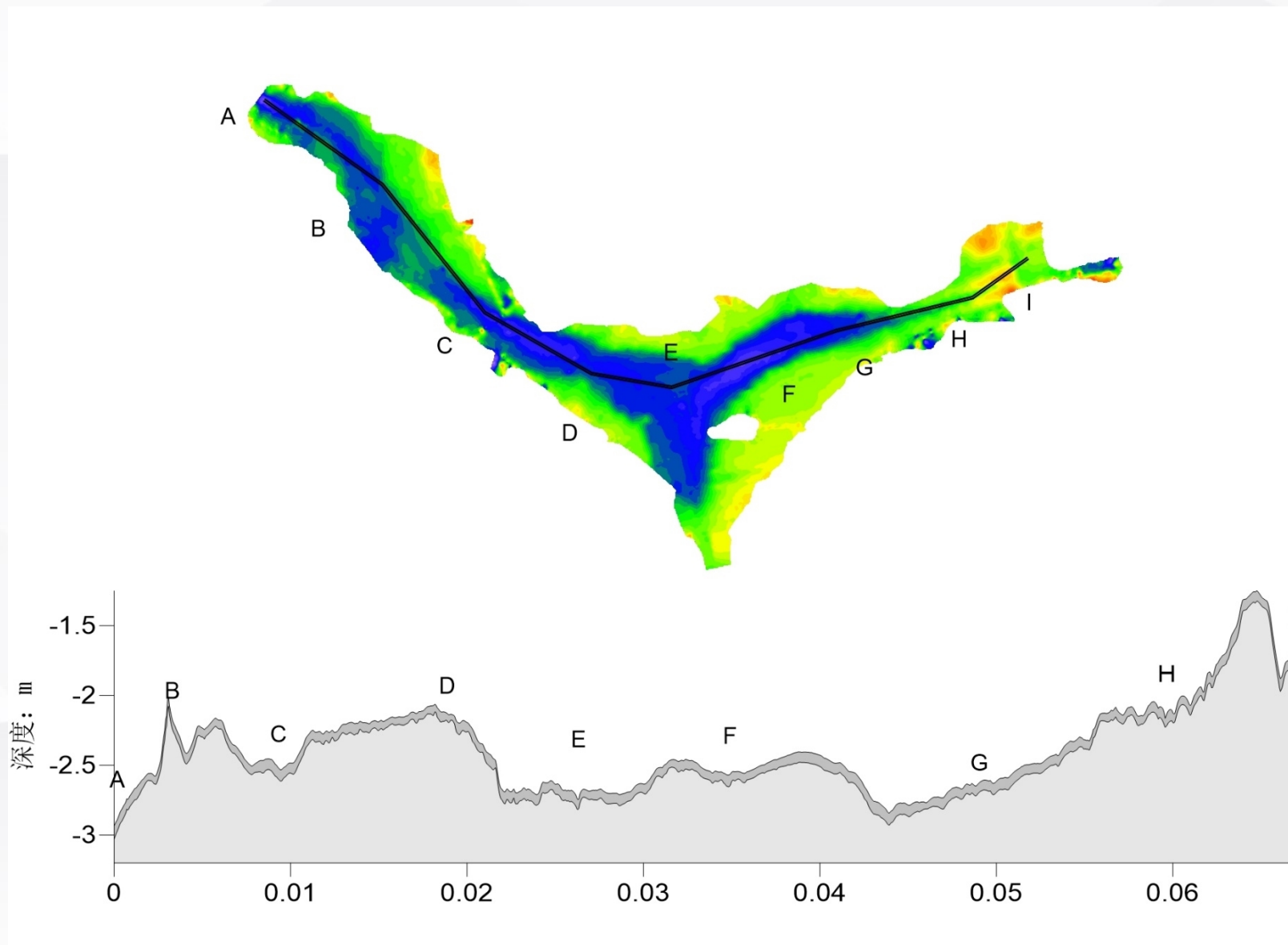


单位: m



工程案例-蠡湖剖面图

蠡湖剖面图



工程案例-蠡湖评估报告

蠡湖健康调查报告

蠡湖健康调查报告

(第1期)

蠡湖健康管理中心
蠡湖湖长制工作站

2023年xx月xx日

制表: xxx

审核: xxx

蠡湖调查报告

目 录

1.概述.....	XX
1.1 调查背景	XX
1.2 项目目标及主要内容	XX
1.3 调查的时间及气象.....	XX
2.蠡湖流域情况调查	XX
2.1 地理位置	XX
2.2 水系调查	XX
3. 调查成果展示.....	XX
3.1 蠡湖水质数据.....	XX
3.2 蠡湖取样检测数据	XX
3.3 蠡湖水源地取样检测数据	XX
3.4 水下地形调查结果	XX
3.5 跑测水质指标范围图	XX
3.6 无人机影像	XX
4.调查结果分析	XX
4.1 结论.....	XX
5、治理目标与路线	XX
5.1 项目实施目标.....	XX
5.2 总体技术路线.....	XX

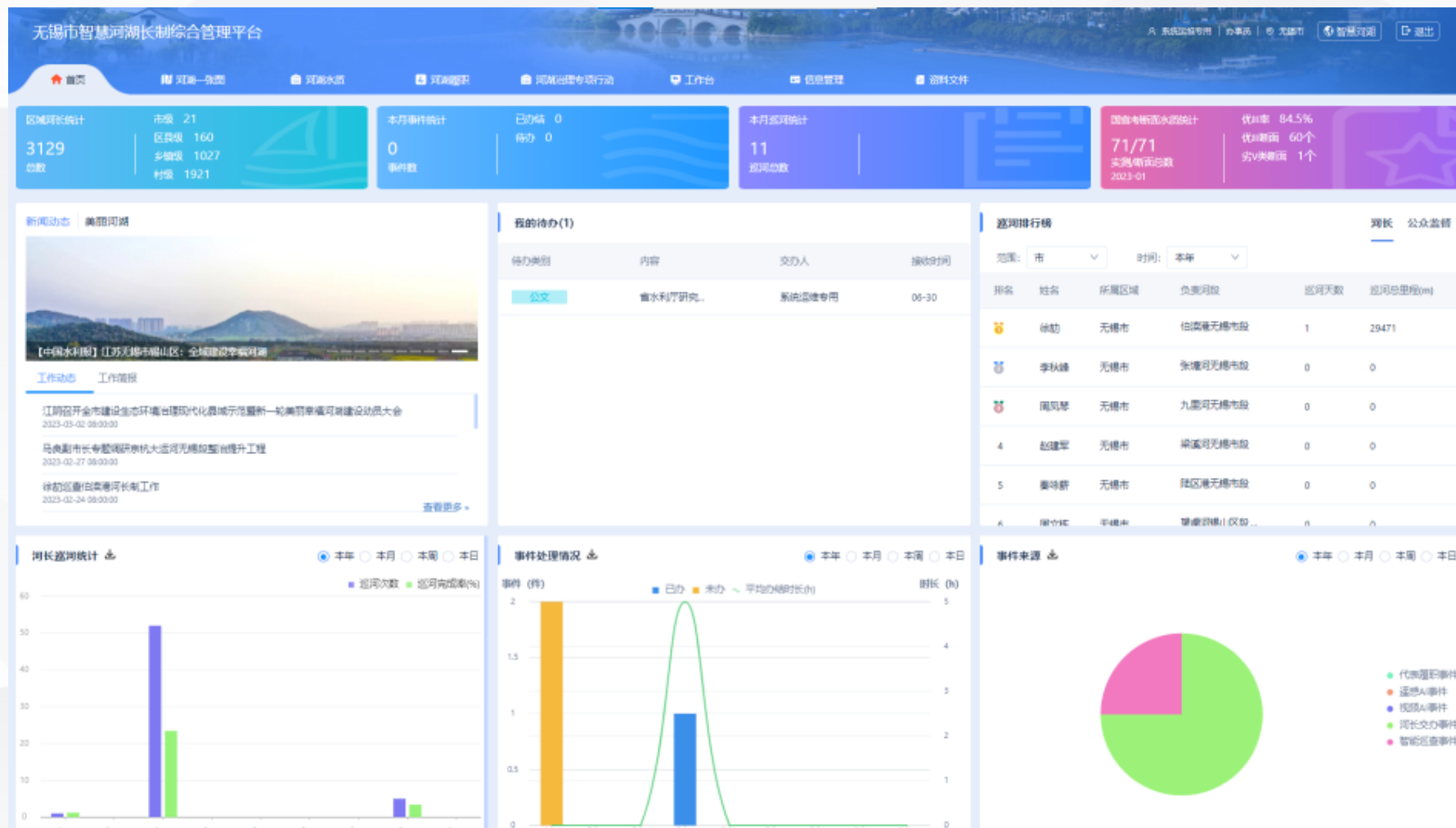
工程案例-中心搭载河湖长工作系统

无锡河湖长工作界面



工程案例-中心搭载河湖长工作系统

无锡河湖长工作界面



感谢聆听！

