

# 泥·水·藻共治成套设备

创新水体治理，去除底泥污染

水质提升，生态修复

根治蓝藻，解决了蓝藻治理这一世界难题



江苏昊恒纳米科技有限公司

# content 目录

01 公司简介

02 技术介绍

03 应用案例

公司简介

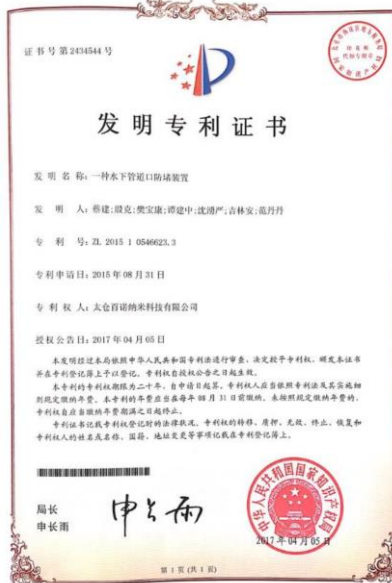
01

# 公司简介



江苏吴恒纳米科技有限公司成立于2014年5月，专注于纳米气泡技术的研发与应用。作为连续3届高新技术企业和水资源高效利用与工程安全国家工程研究中心产业化示范基地，公司拥有自己的核心技术，获40余项专利，其中3项发明专利。

泥水藻共治成套设备为公司自主研发和生产，设备拥有多种型号，可广泛适应不同应用场景。





历经10年更迭，已研发生产9种型号设备，广泛应用于不同场景

超氧纳米气泡设备（小）



超氧纳米气泡设备（中）



超氧纳米气泡设备（大）



纳米气泡养殖设备



潜水设备



深水设备



## 智能治污机器人

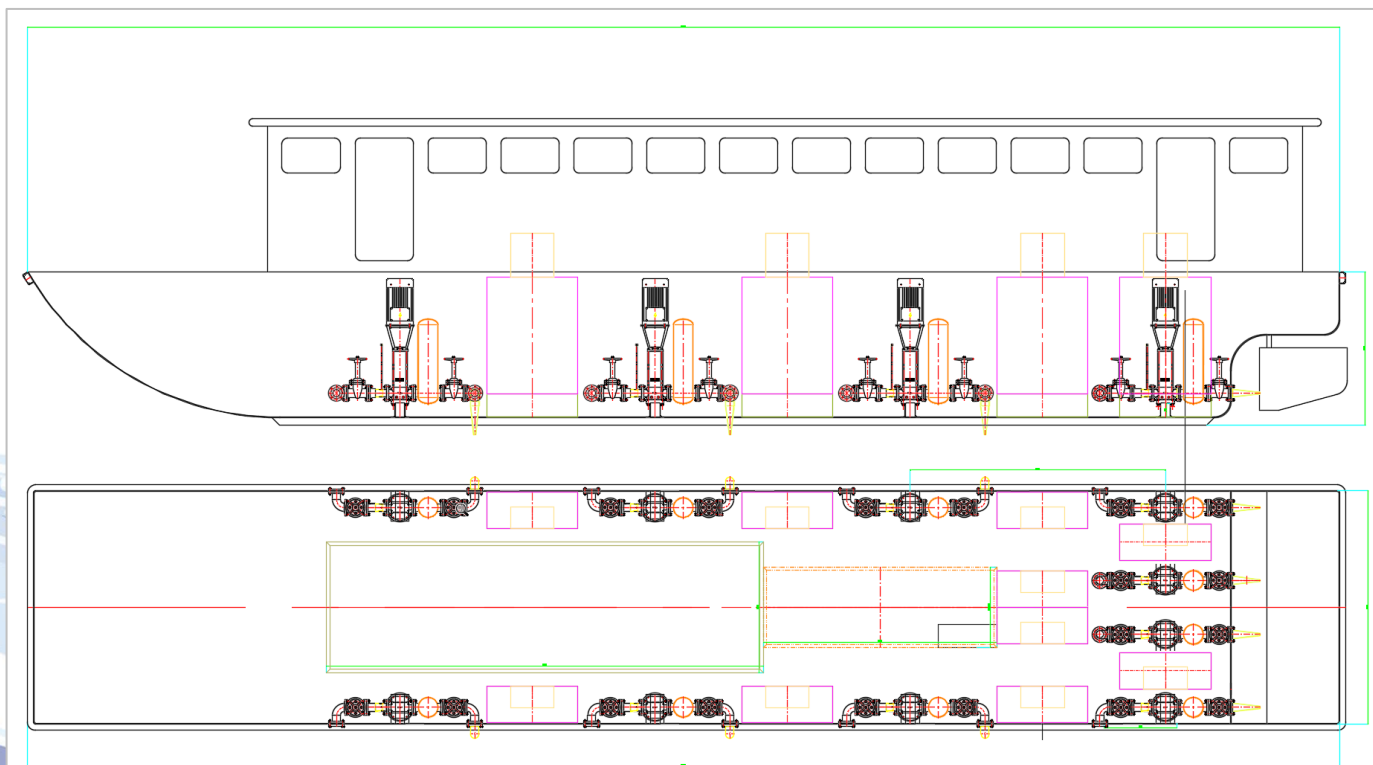
已申请专利：

水上治污机器人 (ZL202123205210.9)

河湖库泥/水/藻三位一体同步治理船载

移动设备 (ZL202123205225.5)

设备以船为载体，集成超氧纳米气泡发生系统、水质监测系统和北斗定位导航系统，主要用于开阔水面治理，无需外接电，可根据水质数据自动前往相关水域进行作业，无需人工干预，智能高效。



技术介绍

02

# 技术亮点—泥·水·藻原位同步治理

## 泥：有机清淤，原位去除水底污染物

增加水底溶解氧阻止底泥中污染物向水体中转移。

原位去除水底污染物。

无需物理清淤，避免二次污染，节约投资。

## 水：水质提升，生态修复

主要水质指标提升至地表Ⅲ类水标准。

增加生物多样性，促进水生态良性循环，恢复水体自净状态，雨后水质可自行恢复，无需人工干预，绿色无污染。

降解饮用水源地中2-甲基异莰醇和土臭素，保障饮用水供水安全。



## 藻：高效除藻控藻

除藻控藻，高效去除水中蓝藻。

防止黑臭水体及臭味物质的发生。

抑制底泥表层越冬的蓝藻孢子萌发，防止次年蓝藻再次大规模暴发。

## 底泥污染反复

许多水体治理后出现反复黑臭现象，底泥中的有机物不断释放污染物，导致水质恶化，传统清淤方法难以彻底解决。

底泥污染反复不仅影响水体景观，还可能引发异味、富营养化等问题，给周边居民和生态环境带来困扰。

## 蓝藻爆发频繁

蓝藻爆发频繁，严重影响水体生态和景观，传统化学药剂治理依赖性强，易破坏生态平衡，且难以根治。

蓝藻爆发会导致水体缺氧，影响水生生物生存，同时释放毒素，对人类健康和水生生态系统构成威胁。

## 水质提升难

传统水处理方法见效慢、成本高，难以满足日益严格的水质标准和人们对良好水环境的需求。

水质提升难不仅影响水体的生态功能和景观价值，还可能对周边经济发展和居民生活质量产生负面影响。



设备广泛适用于地表水（河道、湖泊、水库等）的底泥污染治理、水体污染治理、蓝藻治理等场景。

**河道：**消除水体黑臭、（国控、省控断面）提升水质、控制底泥污染（无需清淤）

**湖泊：**提升水质、除藻控藻、控制底泥污染（无需清淤）

**水库（水源地）：**提升水质、除藻控藻、控制底泥污染（无需清淤）、去除水体土腥味（二甲基异戊醇）

**水产养殖：**改善水质、提高产量和品质、降低抗生素含量

# 应用案例

已成功应用于30余个河湖治理项目

03

# 宜兴黄墓桥浜治理项目

黄墓桥浜流经高塍镇黄墓桥村，东段断头，西端接湛渎港，长300米，宽约8~15米，水深2~3米。

治理前为劣V类水质，主要是COD和氨氮超标。



2022年9月6日对治理段水体取样进行检测

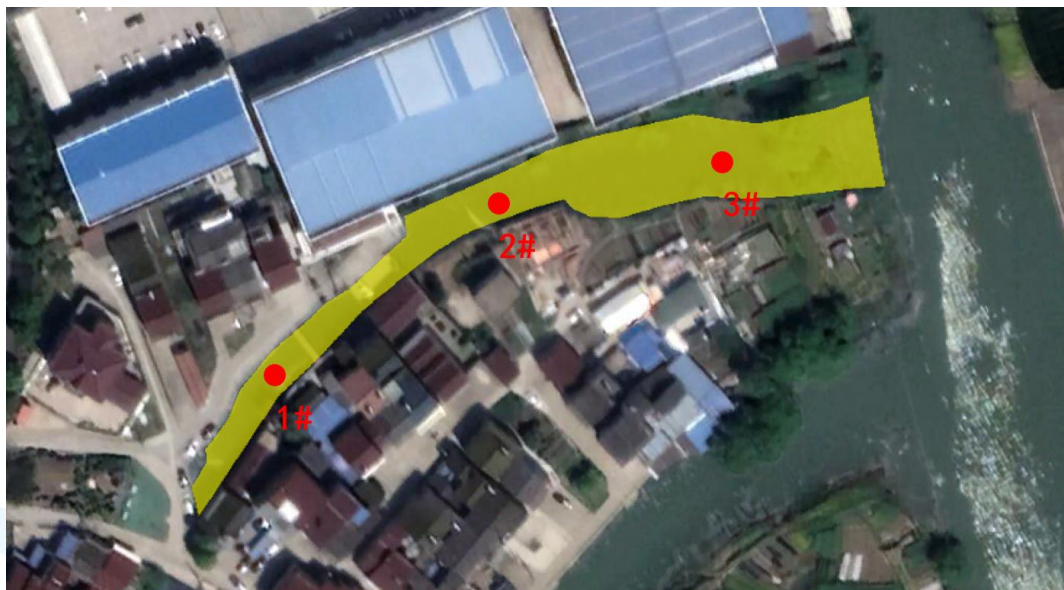
9月6日水质检测数据表 (mg/L)

| 编号 | 点位   | COD | 氨氮   | 总磷   | 备注  |
|----|------|-----|------|------|-----|
| 1# | 河道西端 | 55  | 2.07 | 0.09 | 劣V类 |
| 2# | 河道东端 | 14  | 1.32 | 0.09 | IV类 |

● 整体水质为劣V类，呈现西端水质差，东段水质好的特点。

● 主要为COD和氨氮超标，COD超标175%，氨氮超标107%（按Ⅲ类水标准计算）。

● 河道东端水面有藻类漂浮。





## 项目实施

□9月23日  
设备进场

□9月  
24~26日  
设备安装、  
调试

□9月28日  
设备开始  
正常运行

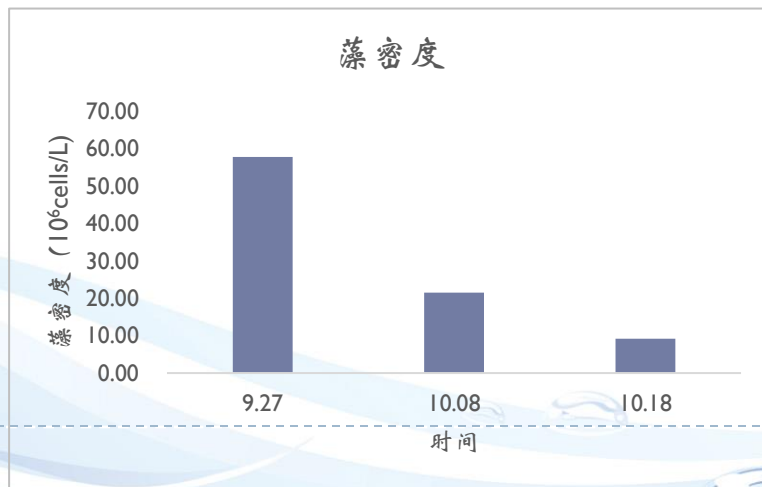
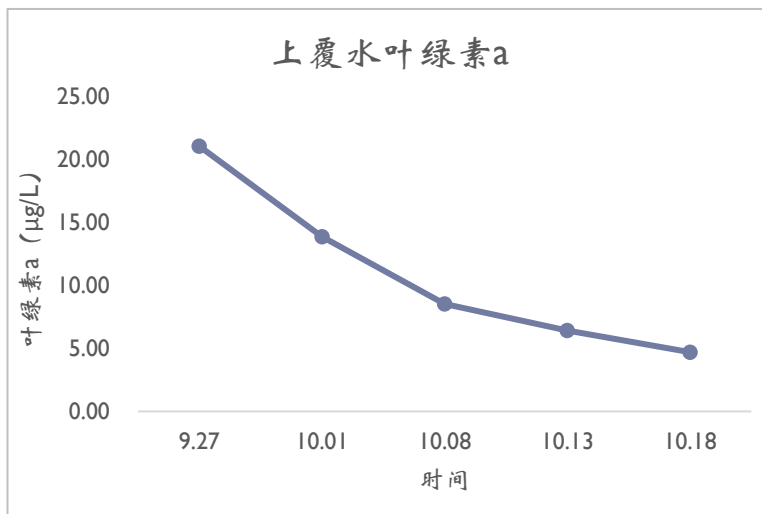
项目实施时间节点及部分照片





**跟踪监测**（同济大学李攀老师团队跟踪监测，相关成果发布于《Environmental Research》 Volume 263, Part 3, 15 December 2024, 120077）

跟踪监测结果显示，水体中叶绿素a和藻密度均明显下降，对藻类抑制效果明显。



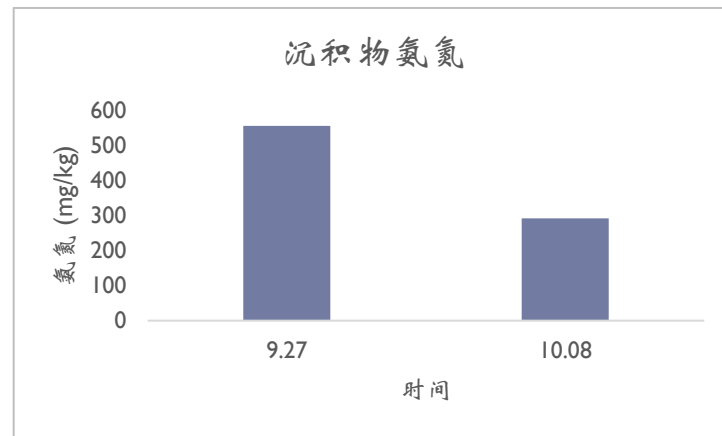
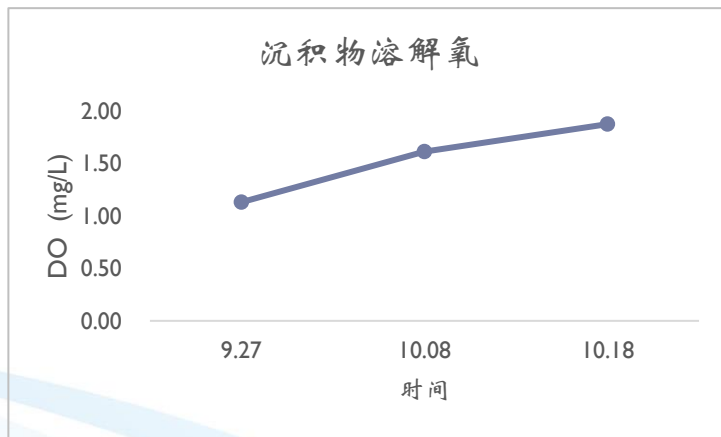
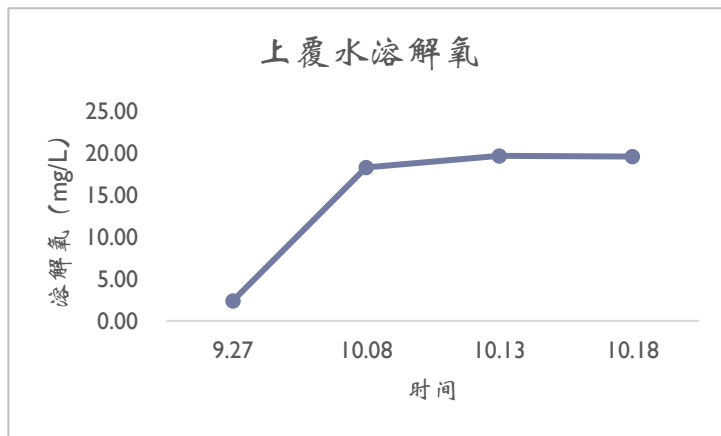
# 宜兴黄墓桥浜治理项目

**跟踪监测**（同济大学李攀老师团队跟踪监测，相关成果发布于《Environmental Research》 Volume 263, Part 3, 15 December 2024, 120077）

水体和底泥溶解氧明显上升，尤其水体溶解氧高达19mg/L以上。

经过10天治理后，底泥中氨氮下降明显，去除率达47%。

同时，水中臭味物质2-甲基异莰醇也明显下降，去除率达93%以上。



| 臭味物质          |      |       |       |
|---------------|------|-------|-------|
| 取样时间          | 9.27 | 10.08 | 10.19 |
| 2-甲基异莰醇(ng/L) | 34.2 | 15.6  | <2.2  |

## 治理效果

- 截至11月15日，第三方检测单位取样检测，项目运行47天（其中有2台机器是白天运行，晚上停机）。
- 水体感官明显改善，水面漂浮的藻类已完全消除。（因水体中纳米气泡含量高，所以水体感官略显浑浊，设备停机后水体将变清澈）
- 经第三方检测单位检测，整体水质已达地表Ⅲ类水标准。

11月15日水质检测数据表（mg/L）

| 编号 | 点位   | COD | 氨氮    | 总磷   | 备注 |
|----|------|-----|-------|------|----|
| 1# | 河道西端 | 5   | 0.677 | 0.13 | Ⅲ类 |
| 2# | 河道中段 | 6   | 0.174 | 0.08 | Ⅱ类 |
| 3# | 河道东端 | 8   | 0.191 | 0.07 | Ⅱ类 |





江苏宜悦环保技术有限公司  
检测报告

表 (二) 水和废水检测数据结果表

| 样品名称   |      | 河水         |            |            |
|--------|------|------------|------------|------------|
| 样品编号   |      | FS22111510 | FS22111511 | FS22111512 |
| 样品状态   |      | 无色、微浑      | 无色、微浑、浮油   | 无色、微浑      |
| 检测项目   | 单位   | 检测结果       |            |            |
|        |      | A1         | A2         | A3         |
| 化学需氧量  | mg/L | 5          | 6          | 8          |
| 氨氮     | mg/L | 0.677      | 0.174      | 0.191      |
| 总磷     | mg/L | 0.13       | 0.08       | 0.07       |
| 溶解氧    | mg/L | 15.3       | 14.5       | 9.3        |
| 高锰酸盐指数 | mg/L | 0.5L       | 0.5L       | 0.5L       |
| 以下空白   |      |            |            |            |



# 杭州永胜港治理项目

**已连续服务5年，合同至2026年，目前每月只需开机几天，主要水质指标即可稳定保持IV类。**

永胜港全长1.1公里，宽约18米，水深1.5米，河道周边市政管网破损严重，企业、小区等存在雨污合流现象，污水通过雨水管网直排河道，治理前水质长期处于劣V类，水体流动慢，河道水体浑浊透明度较低。治理目标：V类水。

设备于2020年5月6日进场并运行，23天后甲方取样检测，主要指标已达地表水Ⅲ类水标准。

余环监〔2020〕余委字第0139号 共1页第1页

样品类别 地表水 监测类别 督查

委托方及地址 杭州市余杭区余杭环境保护监察所 文一西路1500号

委托日期 2020.05.26

采样方 杭州市余杭区余杭环境保护监察所 采样日期 2020.05.26

采样地点 永胜港

监测地点 杭州市余杭区环境监测站 监测日期 2020.05.26-05.27

监测方法依据

水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986

水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989

水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005

水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989

评价标准

不做评价

监测结果

| 项目名称<br>及单位 | 采样点位<br>及样品性状描述<br>及时间 | 永胜港   |       |       |
|-------------|------------------------|-------|-------|-------|
|             |                        | 童家桥   | 高教路   | 良睦路   |
|             |                        | 微浑    | 微浑    | 微浑    |
|             |                        | 15:10 | 15:15 | 15:20 |
| pH值         | 无量纲                    | 7.27  | 7.19  | 7.17  |
| 高锰酸盐指数      | mg/L                   | 3.3   | 3.8   | 3.4   |
| 氨氮          | mg/L                   | 0.75  | 0.22  | 0.21  |
| 总磷          | mg/L                   | 0.10  | 0.09  | 0.08  |

结论

此处空白

报告编制 陈洁

批准人 陈洁

校核 陈洁

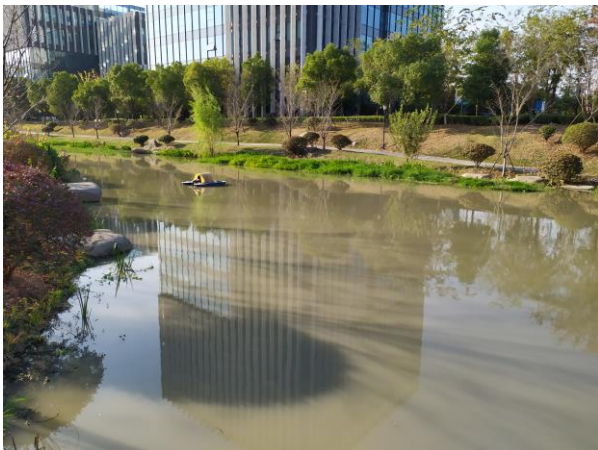
批准人职务/职称 副站长

审核 莫海英

批准日期 2020.6.1

# 杭州永胜港治理项目

治理前：水体浑浊，为劣V类水体



治理后：水体感官良好，主要指标为Ⅲ类水





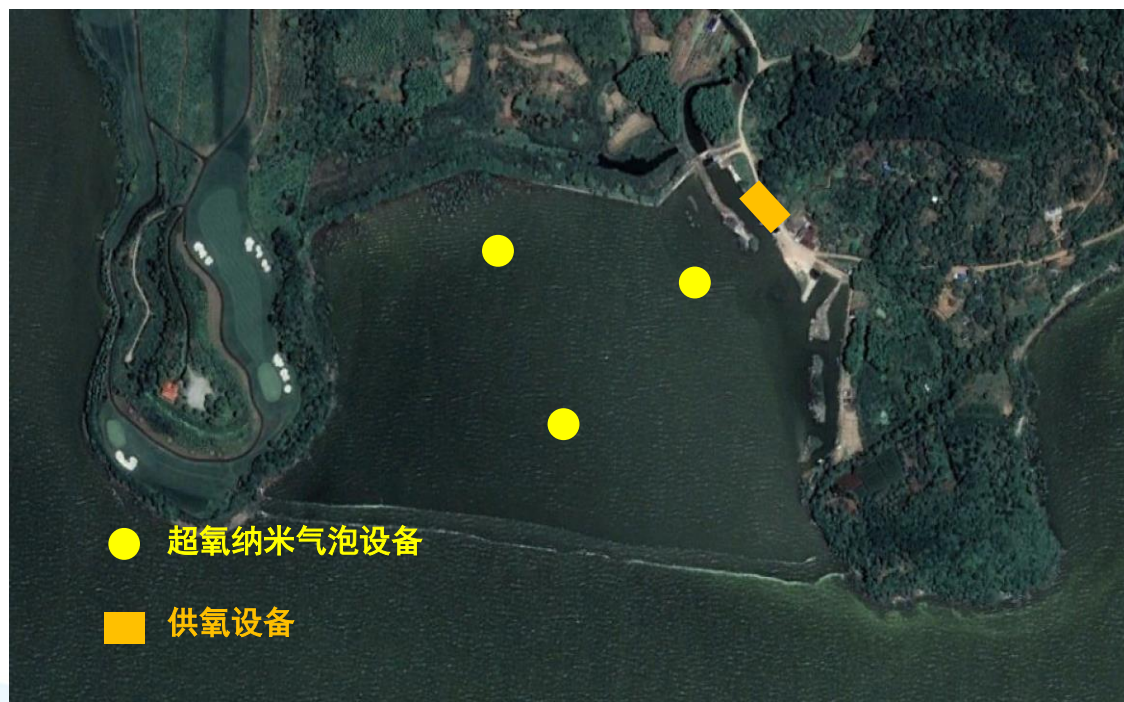
# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目

治理区位于滨湖区马山街道东泉，水面面积约157000m<sup>2</sup>，平均水深约2m。此处湖湾位于下风向，太湖蓝藻暴发时，大量蓝藻聚集在此处，产生恶臭。治理去淤泥较厚，深度超过1.5米，淤泥颜色为黑色。

项目投入3台超氧纳米气泡设备中型机，1台供氧设备。

2022年5月20日，2台超氧纳米气泡设备开机运行。

2022年6月12日，3台超氧纳米气泡设备全部运行。



设备布置点位示意图

# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目

## 治理成效

在5月20日至6月30日期间，治理水域没有出现蓝藻暴发的情况，只在局部的角落水域有少量蓝藻，与其它未治理的打捞点对比，治理效果非常明显。

东泉打捞点蓝藻情况



月亮湾打捞点蓝藻情况



灵湖码头打捞点蓝藻情况





# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目



# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目



## 治理区：东泉打捞点



181012050437

报告编号：2022-06-285  
第3页 共5页

### 检测报告

|       |         |       |            |
|-------|---------|-------|------------|
| 样品名称： | 东泉打捞点水样 | 样品编号： | TW2206-394 |
| 样品类别： | 地表水     | 样品性状： | 液体         |
| 送检单位： | /       | 检测性质： | 委托检测       |
| 采样地点： | 东泉打捞点   | 采样日期： | 2022.6.27  |

## 未治理区：月亮湾打捞点



181012050437

报告编号：2022-06-287  
第3页 共5页

### 检测报告

|       |          |       |           |
|-------|----------|-------|-----------|
| 样品名称： | 月亮湾打捞点水样 | 样品编号： | TW220-396 |
| 样品类别： | 地表水      | 样品性状： | 液体        |
| 送检单位： | /        | 检测性质： | 委托检测      |
| 采样地点： | 月亮湾打捞点   | 采样日期： | 2022.6.27 |

## 未治理区：灵湖码头打捞点



181012050437

报告编号：2022-06-286  
第3页 共5页

### 检测报告

|       |           |       |            |
|-------|-----------|-------|------------|
| 样品名称： | 灵湖码头打捞点水样 | 样品编号： | TW2206-395 |
| 样品类别： | 地表水       | 样品性状： | 液体         |
| 送检单位： | /         | 检测性质： | 委托检测       |
| 采样地点： | 灵湖码头打捞点   | 采样日期： | 2022.6.27  |



181012050437

报告编号：2022-06-285  
第4页 共5页

### 检测报告

| 检测项目 | 单位                            | 检测结果 | 检测方法                                                   |
|------|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------|
| 1    | pH                            | —    | 7.54(28.5℃)<br>HJ 1147-2020<br>水质 pH 值的测定<br>电极法       |
| 2    | 溶解氧                           | mg/L | 6.67<br>HJ 506-2009<br>水质 溶解氧的测定<br>电化学探头法             |
| 3    | 化学需氧量<br>(COD <sub>Cr</sub> ) | mg/L | 47<br>HJ 828-2017<br>水质 化学需氧量的测定<br>重铬酸盐法              |
| 4    | 氨氮                            | mg/L | 0.82<br>HJ 535-2009<br>水质 氨氮的测定<br>纳氏试剂分光光度法           |
| 5    | 总氮                            | mg/L | 2.25<br>HJ 636-2012<br>水质 总氮的测定<br>碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法     |
| 6    | 总磷                            | mg/L | 0.36<br>GB/T 11893-1989<br>水质 总磷的测定<br>钼酸铵分光光度法        |
| 7    | 高锰酸盐指数                        | mg/L | 7.72<br>GB/T 11892-1989<br>水质 高锰酸盐指数的测定<br>HJ897-2017  |
| 8    | 叶绿素 a                         | μg/L | 93<br>水质 叶绿素 a 的测定<br>分光光度法                            |
| 9    | 藻类计数*                         | 个/mL | 1.1×10 <sup>4</sup><br>《水和废水监测分析方法》（第四版）<br>第五篇章第一章第一节 |



181012050437

报告编号：2022-06-287  
第4页 共5页

### 检测报告

| 检测项目 | 单位                            | 检测结果 | 检测方法                                                   |
|------|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------|
| 1    | pH                            | —    | 6.73(27.8℃)<br>HJ 1147-2020<br>水质 pH 值的测定<br>电极法       |
| 2    | 溶解氧                           | mg/L | 0.92<br>HJ 506-2009<br>水质 溶解氧的测定<br>电化学探头法             |
| 3    | 化学需氧量<br>(COD <sub>Cr</sub> ) | mg/L | 373<br>HJ 828-2017<br>水质 化学需氧量的测定<br>重铬酸盐法             |
| 4    | 氨氮                            | mg/L | 0.95<br>HJ 535-2009<br>水质 氨氮的测定<br>纳氏试剂分光光度法           |
| 5    | 总氮                            | mg/L | 19.7<br>HJ 636-2012<br>水质 总氮的测定<br>碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法     |
| 6    | 总磷                            | mg/L | 1.59<br>GB/T 11893-1989<br>水质 总磷的测定<br>钼酸铵分光光度法        |
| 7    | 高锰酸盐指数                        | mg/L | 28.6<br>GB/T 11892-1989<br>水质 高锰酸盐指数的测定<br>HJ897-2017  |
| 8    | 叶绿素 a                         | μg/L | 1.84×10 <sup>3</sup><br>水质 叶绿素 a 的测定<br>分光光度法          |
| 9    | 藻类计数*                         | 个/mL | 3.3×10 <sup>5</sup><br>《水和废水监测分析方法》（第四版）<br>第五篇章第一章第一节 |



181012050437

报告编号：2022-06-286  
第4页 共5页

### 检测报告

| 检测项目 | 单位                            | 检测结果 | 检测方法                                                        |
|------|-------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 1    | pH                            | —    | 6.64(28.2℃)<br>HJ 1147-2020<br>水质 pH 值的测定<br>电极法            |
| 2    | 溶解氧                           | mg/L | 2.33<br>HJ 506-2009<br>水质 溶解氧的测定<br>电化学探头法                  |
| 3    | 化学需氧量<br>(COD <sub>Cr</sub> ) | mg/L | 3.77×10 <sup>3</sup><br>HJ 828-2017<br>水质 化学需氧量的测定<br>重铬酸盐法 |
| 4    | 氨氮                            | mg/L | 1.51<br>HJ 535-2009<br>水质 氨氮的测定<br>纳氏试剂分光光度法                |
| 5    | 总氮                            | mg/L | 218<br>HJ 636-2012<br>水质 总氮的测定<br>碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法           |
| 6    | 总磷                            | mg/L | 8.15<br>GB/T 11893-1989<br>水质 总磷的测定<br>钼酸铵分光光度法             |
| 7    | 高锰酸盐指数                        | mg/L | 605<br>GB/T 11892-1989<br>水质 高锰酸盐指数的测定<br>HJ897-2017        |
| 8    | 叶绿素 a                         | μg/L | 1.66×10 <sup>4</sup><br>水质 叶绿素 a 的测定<br>分光光度法               |
| 9    | 藻类计数*                         | 个/mL | 5.2×10 <sup>7</sup><br>《水和废水监测分析方法》（第四版）<br>第五篇章第一章第一节      |

# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目

治理区

未治理区

未治理区

|        |                   | 东泉打捞点             | 月亮湾打捞点             | 灵湖码头打捞点            |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| pH值    | —                 | 7.54 (28.5℃)      | 6.73 (27.8℃)       | 6.64 (28.2℃)       |
| 溶解氧    | mg/L              | 6.67              | 1.67               | 2.33               |
| COD    | mg/L              | 47                | 373                | $3.77 \times 10^3$ |
| 氨氮     | mg/L              | 0.82              | 0.95               | 1.51               |
| 总氮     | mg/L              | 2.25              | 19.7               | 218                |
| 总磷     | mg/L              | 0.36              | 1.59               | 8.15               |
| 高锰酸盐指数 | mg/L              | 7.72              | 28.6               | 605                |
| 叶绿素α   | ug/L              | 93                | $1.84 \times 10^3$ | $1.66 \times 10^4$ |
| 藻类计数   | $\uparrow$<br>/ml | $1.1 \times 10^4$ | $3.3 \times 10^5$  | $5.2 \times 10^7$  |



# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目

东泉湾湖面在治理期间及治理停机后，水面无大规模藻华暴发，水质稳定

6月1日



6月30日



7月9日



7月14日



7月28日



8月2日



# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目



## 超氧纳米气泡技术蓝藻治理试验项目

### 专家论证意见

2022年6月30日,水资源高效利用与工程安全国家工程研究中心在无锡组织召开“超氧纳米气泡技术蓝藻治理试验项目专家论证会”,会议邀请了无锡市滨湖区蓝藻打捞湖泛巡查与应急处置组办公室、无锡市滨湖区马圩水利农机站、河海大学、江苏大学、中国科学院上海高等研究院、中国科学院过程工程研究所、无锡市水利设计院、江苏省水利机械制造有限公司等单位领导和专家参会,与会人员实地查看了项目试验地太湖东泉湾蓝藻治理现场。专家组(名单见附件)听取了项目试验实施单位江苏吴恒纳米科技有限公司和南京河海科技有限公司的试验情况汇报,经过质询、讨论,形成如下意见:

1.本次蓝藻治理试验区位于滨湖区马山街道东泉湾,水域面积约15.7万平方米,现场设置了3台超氧纳米气泡设备和1台供氧设备。自5月20日开机运行至今,与往年同期及周边水域相比,试验区内未出现大面积蓝藻水华,水色正常,水体无严重异味。

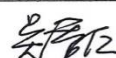
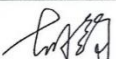
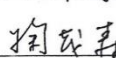
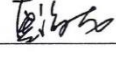
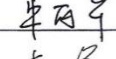
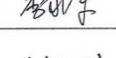
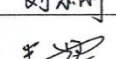
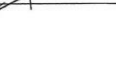
2.试验项目采用超氧纳米气泡技术进行原位治理,效果明显,该方法具有良好的应用前景,建议进一步示范推广。

3.建议示范推广过程中,加强数据的采集分析、藻类治理机理研究和工艺优化,加快完善该技术应用体系。

专家组组长: 

2022年6月30日

## 超氧纳米气泡技术蓝藻治理试验专家论证会 专家签到表

| 序号 | 姓名  | 单位                             | 职务/职称   | 签到                                                                                  |
|----|-----|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 吴智仁 | 江苏大学特聘教授/中组部“千人计划”国家特聘专家(环保领域) | 博导      |  |
| 2  | 胡钧  | 中国科学院上海高等研究院/中国颗粒学会微纳气泡专业委员会   | 主任/博导   |  |
| 3  | 鞠茂森 | 水资源高效利用与工程安全 国家工程研究中心          | 副主任/教授  |  |
| 4  | 龚海龙 | 无锡市水利设计院                       | 院长      |  |
| 5  | 牛丽华 | 河海大学环境学院                       | 副教授     |  |
| 6  | 李兆军 | 中国科学院过程工程研究所/中国颗粒学会微纳气泡专业委员会   | 秘书长/研究员 |  |
| 7  | 刘志刚 | 江苏大学环境学院                       | 博士/副研究员 |  |
| 8  | 韦力生 | 江苏省水利机械制造有限公司                  | 高级工程师   |  |

会议时间: 2022年6月30日

# 太湖东泉湾湖面蓝藻治理项目

## 中试报告

|        |                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 试验项目名称 | 超氧纳米气泡技术东泉湾蓝藻治理                                                                                                                    |
| 试验项目地点 | 滨湖区马山街道东泉湾，水域面积约 15.7 万平方米                                                                                                         |
| 试验单位   | 江苏昊恒纳米科技有限公司                                                                                                                       |
| 试验目的   | 消除东泉湾蓝藻、提升水质                                                                                                                       |
| 试验开始时间 | 2022 年 5 月 20 日                                                                                                                    |
| 试验过程   | 2022 年 5 月 1 日安装 3 台超氧纳米气泡设备（HN01-26-90-N）和 1 台供氧设备（HN-40-25-G），5 月 20 日开机运行。                                                      |
| 试验结果   | 设备开机运行至今，与往年同期及周边水域相比，试验区内未出现大面积蓝藻水华，水色正常，水体无严重异味。<br>溶解氧：6.67 mg/l；氨氮：0.82mg/l，总磷：0.36 mg/l，叶绿素 a：93ug/l，藻类计数 $1.1 \times 10^3$ 。 |
| 原因分析   | 经初步分析，去除蓝藻的原因是：超氧纳米气泡强的空化效应可直接杀死蓝藻；降解水中氨氮、总磷含量，切断蓝藻繁殖所需营养源；逐渐消除有机底泥。                                                               |
| 报告时间   | 2022 年 6 月 30 日                                                                                                                    |



# 太湖东泉打捞点蓝藻治理

6月29日设备安装



设备运行六日后





# 太湖东泉打捞点蓝藻治理

当蓝藻爆发时，水体溶解氧很低，在 $0.1\sim 1.2\text{mg/L}$ ，水体容易出现黑臭，超氧纳米气泡设备在蓝藻爆发时可将水体溶解氧维持在 $9\text{mg/L}$ 以上，防止水体出现黑臭。

东泉打捞点（6月29日-7月15日）：泥水藻原位同步治理技术可以快速治理蓝藻

6月29日-7月6日

运行

蓝藻持续减少

(DO: 9-14)



7月7-8日

停机

蓝藻迅速复发

(DO: 0.1-1.2)



7月9-12日

运行

蓝藻持续减少

(DO: 10-13)



7月13-15日

停机

蓝藻未明显反弹

(DO: 6-7)



# 骆马湖治理项目

治理水域面积约350000平方米，水深约3~4米，水域周边为鱼塘，水体交换差，且有鱼塘尾水入湖。治理前水体颜色发绿，水中有较多蓝藻颗粒，气温高时水面有蓝藻漂浮聚集。



治理水域位置



水面蓝藻聚集

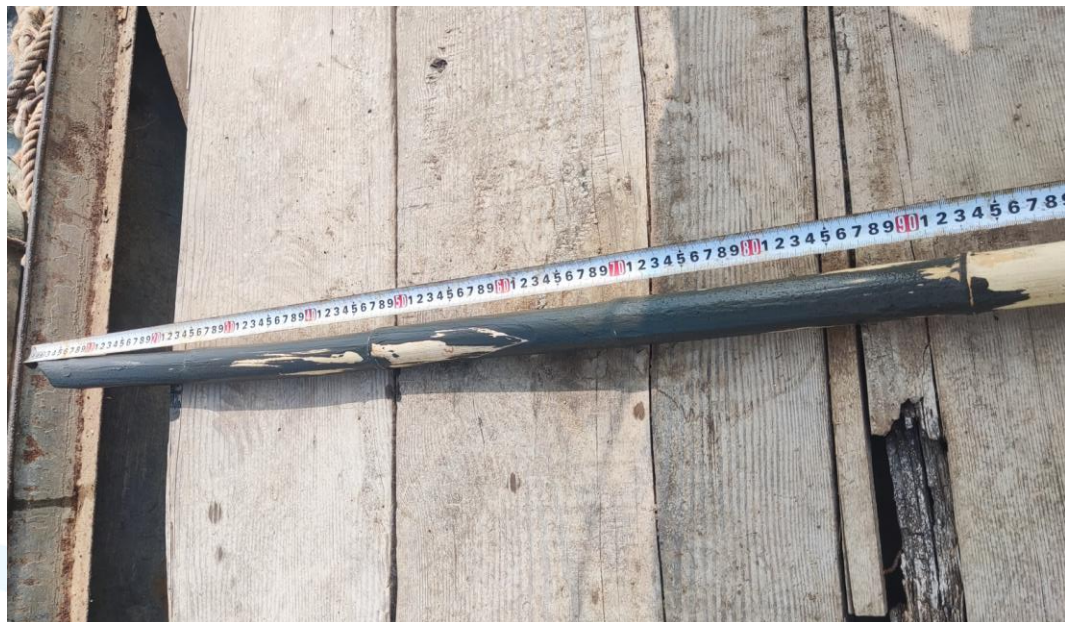


# 骆马湖治理项目

治理水域多年未清淤，底部污染物不断累积，有大量的底泥淤积，最深区域淤泥厚度近1米。

底泥中的营养元素不断释放到水体中，会导致水体富营养化，进而暴发蓝藻水华事件。

要解决治理水域内源污染问题和蓝藻水华暴发风险问题，关键是要解决底泥中污染物释放以及蓝藻孢子越冬的问题，归结为要解决底部污染物的问题。



# 骆马湖治理项目

治理水域约350000平方米，投入4台大型超氧纳米气泡设备、12台小型超氧纳米气泡设备、2台大型供氧设备。

超氧纳米气泡设备安装于水面，用钢管桩固定，供氧设备安装于岸边，通过氧气管向超氧纳米气泡设备供气。





# 骆马湖治理项目

实施时间线：

2024年8月17日设备进  
场

2024年8月18~21日设  
备安装固定

2024年8月22~27日电  
缆及供气系统管路铺设

2024年8月28~29日设  
备调试

2024年8月30日设备开  
始运行





设备于2024年8月30日开机，2024年10月11日停机，冬天设备停机未运行，2025年5月18日再开机。截至2025年7月30日，各指标变化如下：

藻密度由最初的3000万左右快速下降至500万左右，在2025年6~7月蓝藻高暴发期仍稳定维持在500万左右；

叶绿素a由最初的17 $\mu\text{g/L}$ 左右快速下降至5 $\mu\text{g/L}$ ，在2025年6~7月蓝藻高暴发期仍稳定维持在5 $\mu\text{g/L}$ 左右；

总磷由最初的0.12mg/L左右下降至0.04mg/L左右，并维持稳定；

化学需氧量由最初的20mg/L左右下降至15mg/L左右，并维持稳定；

溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数稳定维持在Ⅲ类水及以上水质。

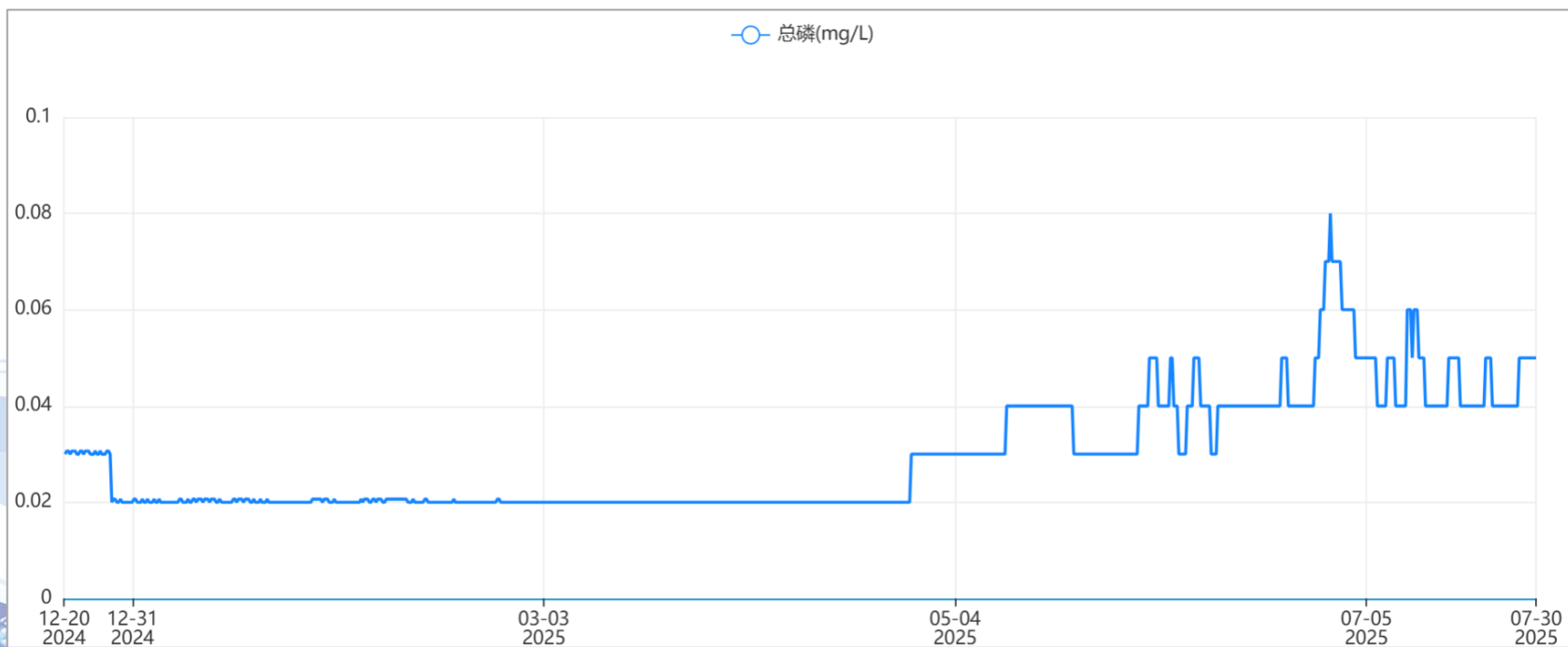
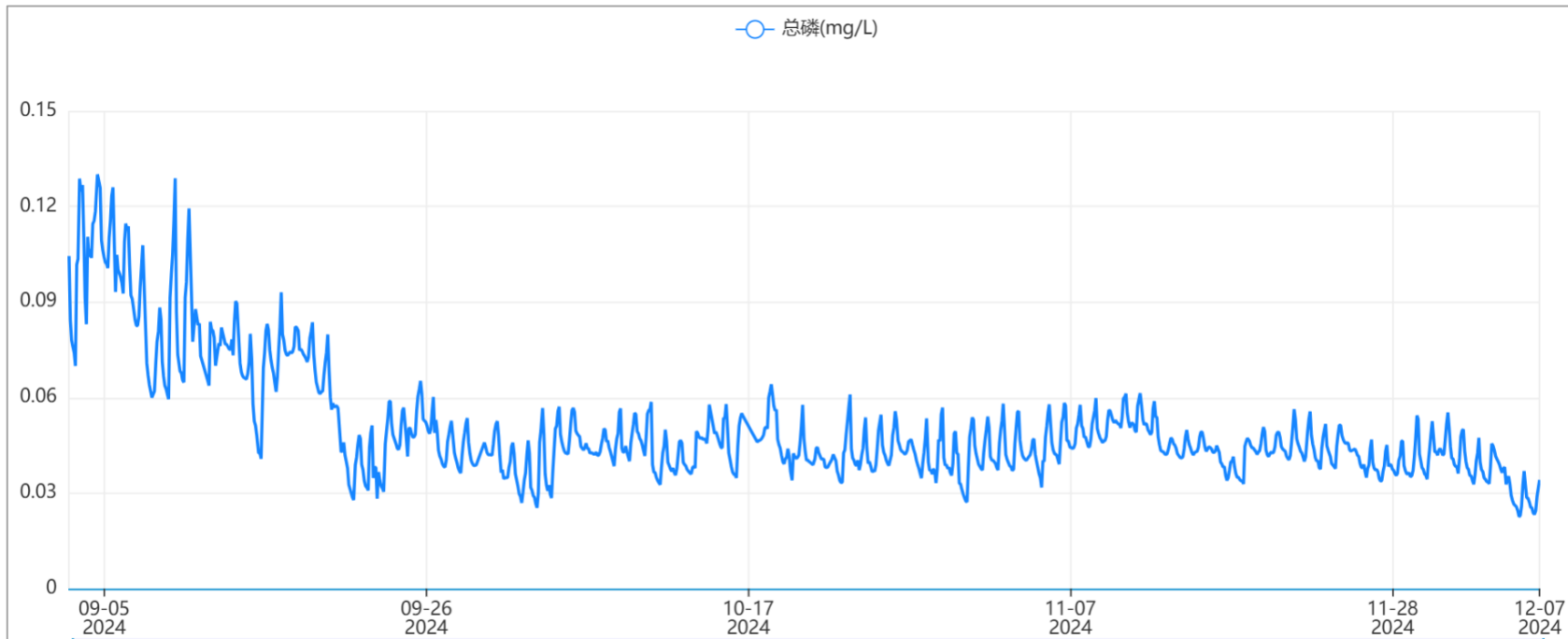


昊恒纳米





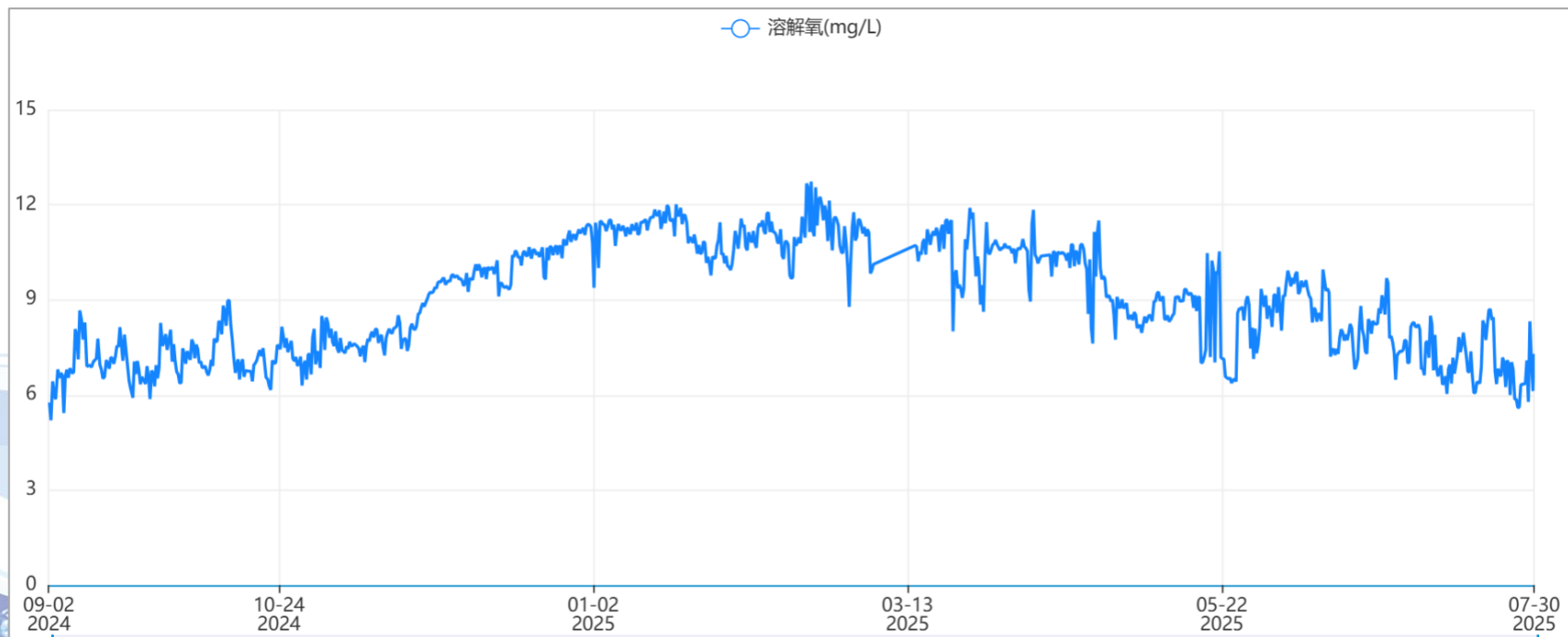
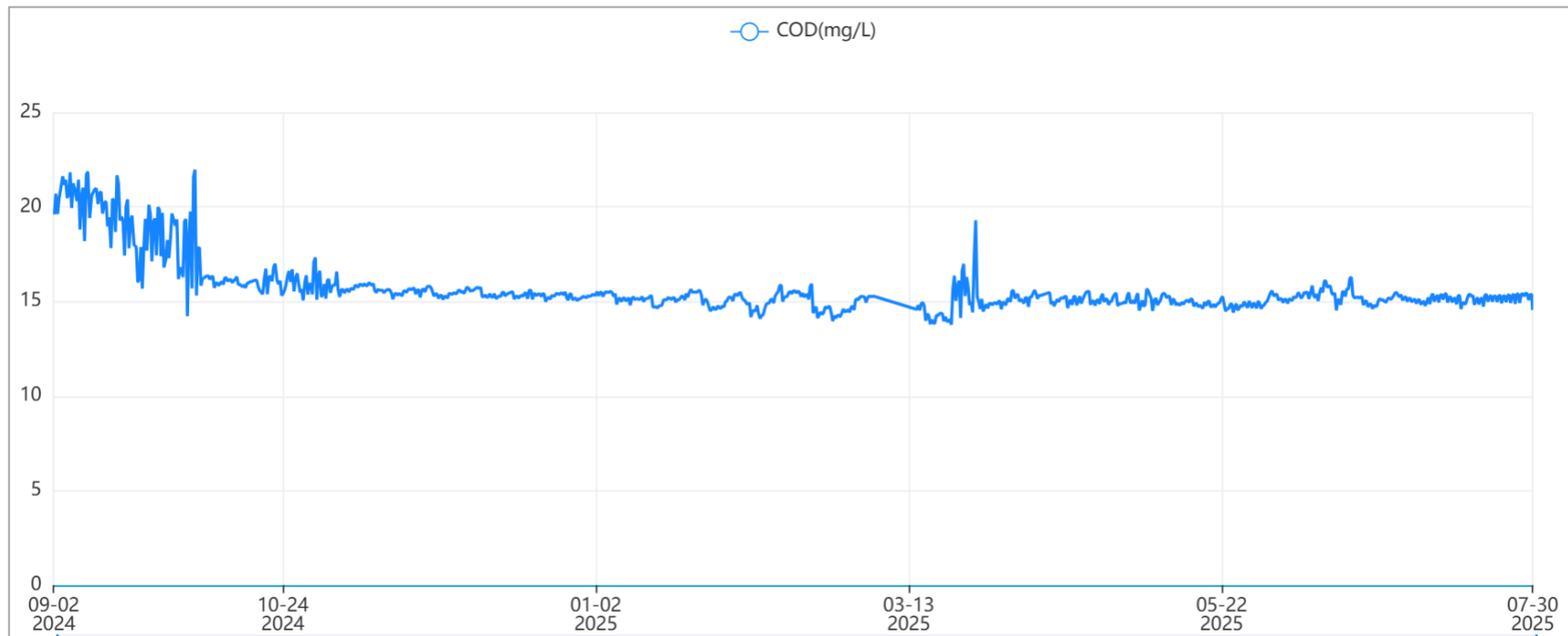
昊恒纳米







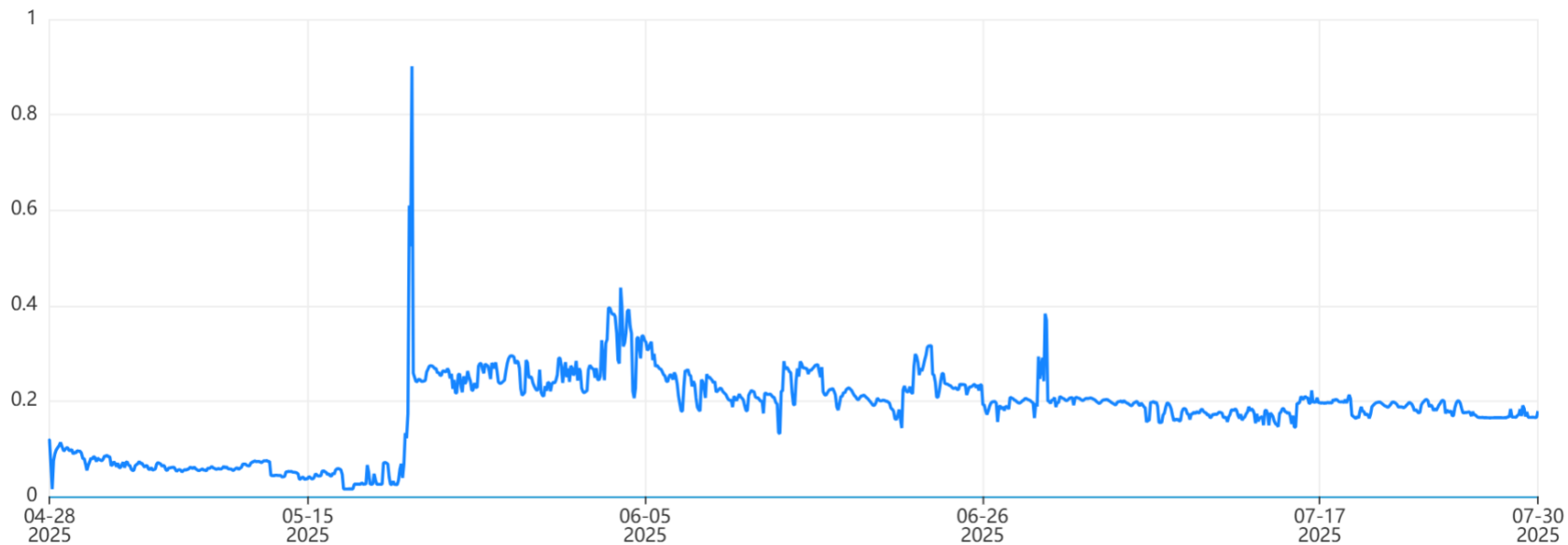
昊恒纳米



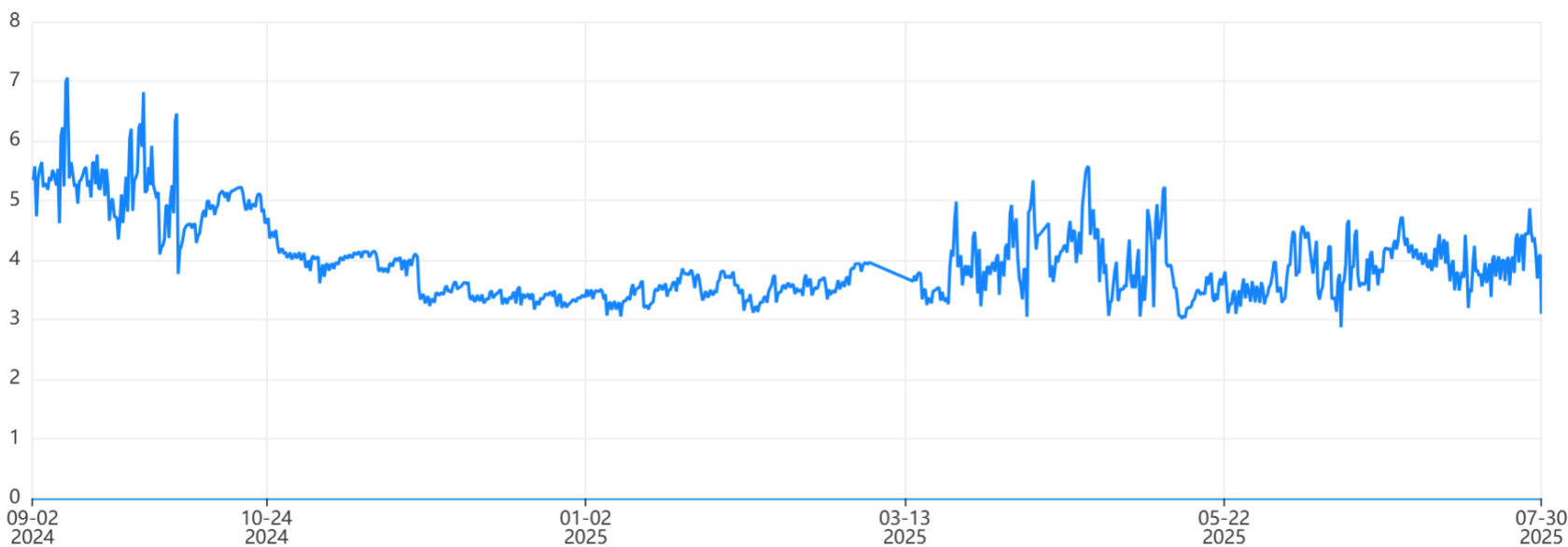


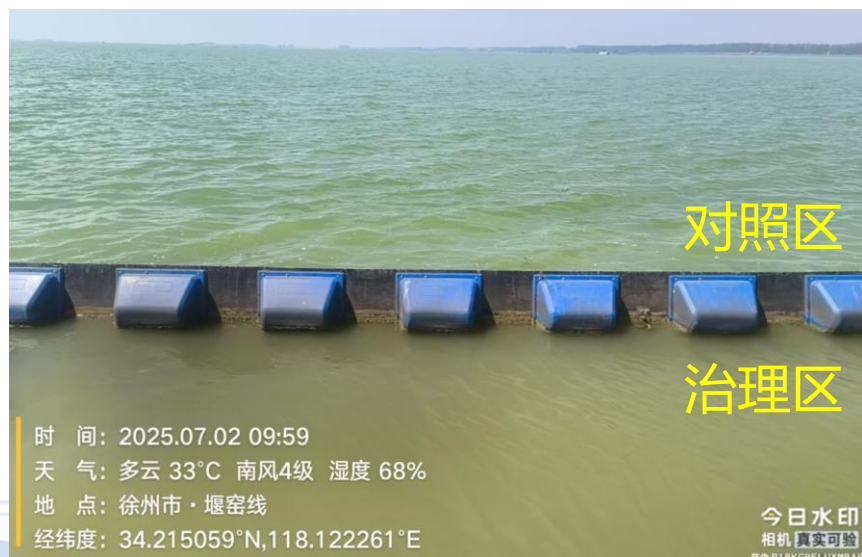
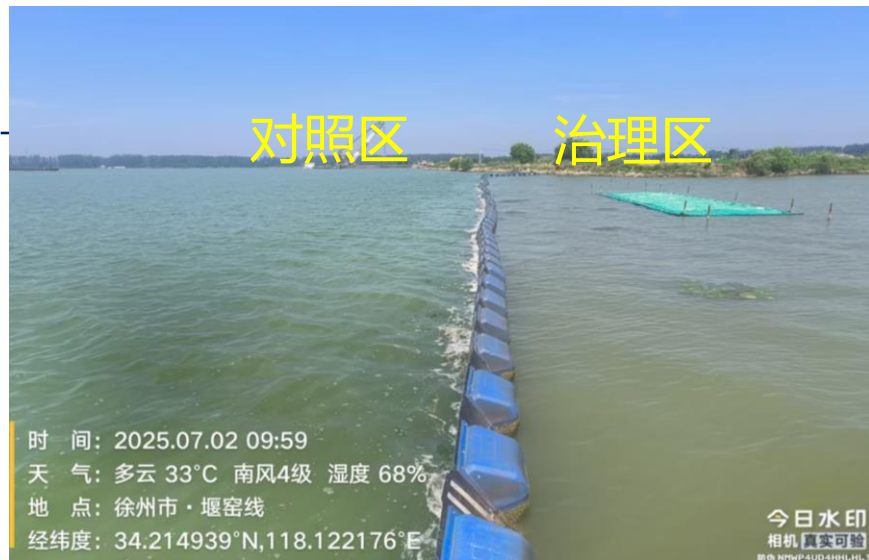
昊恒纳米

氨氮 (NH<sub>3</sub>-N) (mg/L)



高锰酸盐指数(mg/L)





水质实时在线监测（骆马湖）：

[http://zykj.uiot.top/share/web/detail/eg/f81](http://zykj.uiot.top/share/web/detail/eg/f810163e78bf4b7aa7789f39987dc87d)

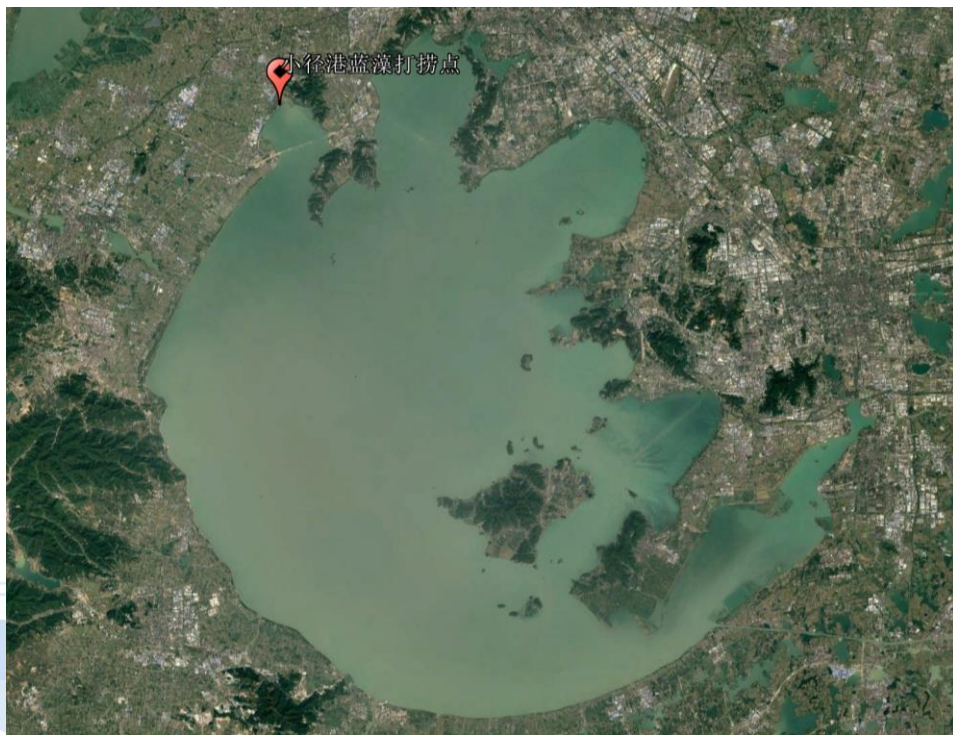
[0163e78bf4b7aa7789f39987dc87d](http://zykj.uiot.top/share/web/detail/eg/f810163e78bf4b7aa7789f39987dc87d)





# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

实验点选址于江苏省宜兴市周铁镇小径港蓝藻打捞点，实验水域面积约1500平方米。该区域位于太湖下风向，受风场影响显著，是蓝藻易发聚集的重点区域。





# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

该打捞点主要承担蓝藻聚集后的打捞处置任务，配备：

打捞平台：2座。

打捞设备：7.5kW下吸式机泵5台，总打捞能力250吨/小时。

辅助抑藻设施：曝气增氧机3台（抑制蓝藻聚集）、抑藻水枪。

打捞船舶：2艘。

藻水去向：小径港藻水分离站。



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

本项目旨在应用“泥水藻共治成套设备”，通过控制并消除飘入性蓝藻的繁殖与生长，有效防止实验水域发生蓝藻大规模聚集、湖泛及水体黑臭现象。

本项目主要包含2台泥水藻共治成套设备及1台供氧设备的安装与运行。

泥水藻共治成套设备：固定于实验水域水面（打桩固定）。

供氧设备：布设于岸边空地（占地24m<sup>2</sup>，6m×4m），并搭建专用机房。

设备布置示意图





# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

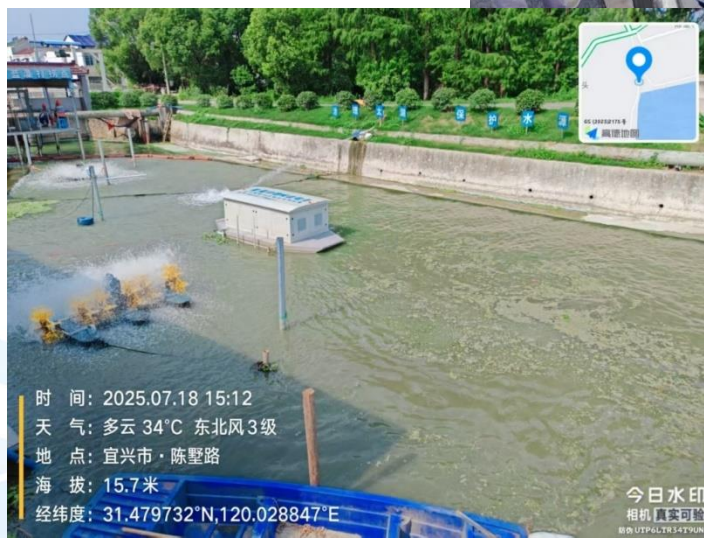
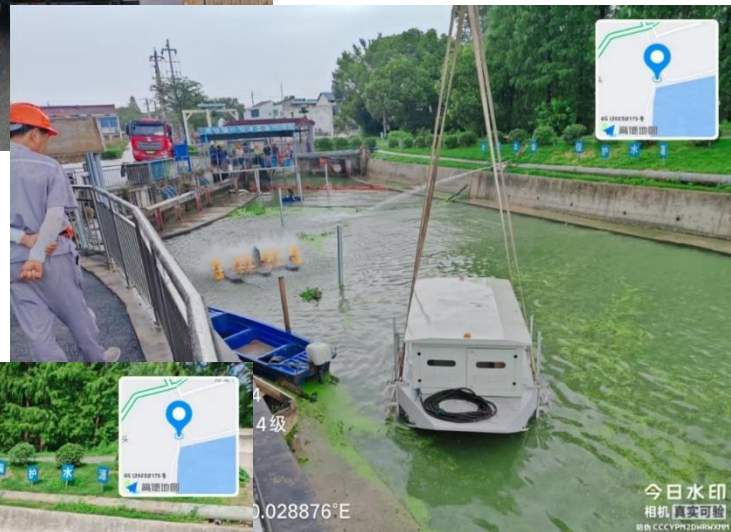
实施时间线:

2025年7月12日: 设备运输至现场。

2025年7月13日-17日:  
设备安装、系统调试。

2025年7月18日上午:  
水文部门完成治理前水质  
本底采样与检测。

2025年7月18日下午:  
设备正式投入运行。



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

## 感官指标变化

**水体异味：**设备运行前，实验水域存在明显异味。设备运行2天后（7月20日），异味完全消除。截至报告日（8月5日），未再出现异味。

## 水面蓝藻聚集：

设备运行前，实验水域蓝藻聚集显著。

设备于7月18日下午启动运行，运行2天后（7月20日），水面已无聚集性蓝藻，此状态持续至7月23日上午。

7月23日下午，受持续东南风影响，湖面大量蓝藻飘移至实验水域，导致聚集加剧。

至7月26日，飘入的聚集性蓝藻被有效消除（期间打捞设备辅助工作），水面恢复无聚集状态。此后直至8月5日，水面持续无蓝藻聚集，水体颜色保持正常（非绿色）。

对比情况：同期（7月26日至8月5日），邻近的青店港、盛渎港打捞点水体颜色明显发绿，水面存在显著蓝藻聚集现象。



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

7月8日  
治理前



7月20日  
开机2天后





7月24日

7月26日



## 小径港 (实验点)



## 青店港 (对比)



## 盛渎港 (对比)





# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

## 水质指标分析

治理前本底值（7月18日水文部门采样检测）：

溶解氧(DO)：7.73mg/L

叶绿素a：9.12 $\mu$ g/L

藻密度：3220万个/L



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

## 在线监测数据趋势分析：

7月19日初始DO约7mg/L。19-23日呈现规律性昼夜波动（夜间降低，日间升高），整体稳定在5-6mg/L。

7月23日下午受蓝藻大量飘入影响，DO急剧下降。

7月26日飘入蓝藻消除后，DO回升至6mg/L以上，并维持在5-6mg/L区间波动。





# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

7月19日初始叶绿素a约10 $\mu\text{g/L}$ 。19-23日波动平缓，整体维持在10 $\mu\text{g/L}$ 以下。

7月23日下午蓝藻飘入导致叶绿素a快速攀升，峰值达50 $\mu\text{g/L}$ 。

7月26日飘入蓝藻消除后，叶绿素a迅速回落。自7月30日起，稳定维持在5 $\mu\text{g/L}$ 以下。



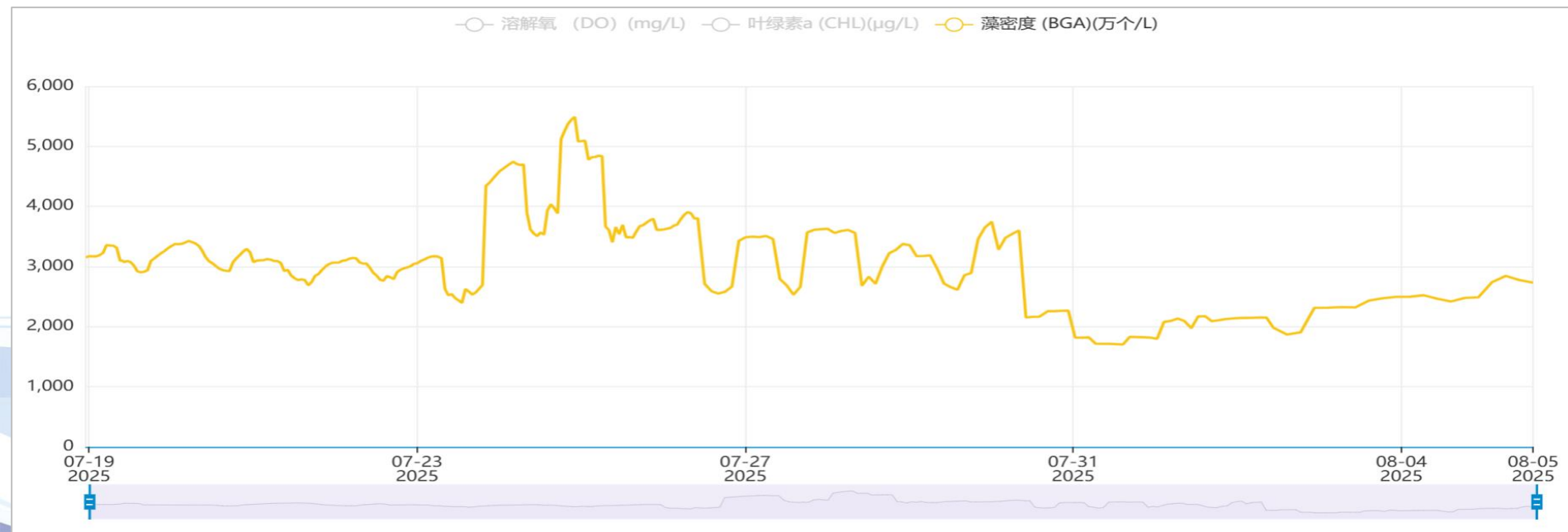
# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

7月19日初始藻密度约3200万个/L。19-23日稳定在3000万个/L左右波动。

7月23日下午蓝藻飘入导致藻密度激增，峰值约5000万个/L。

7月26日飘入蓝藻消除后，藻密度快速下降。7月30日降至2000万个/L以下，此后虽略有波动，但整体维持在2500万个/L以下。

说明：现有在线监测技术无法区分死亡与存活蓝藻细胞。当水体感官良好（无绿色、无聚集）且叶绿素a较低时，藻密度数据可能因包含大量死藻细胞而偏高。



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

## 结论

本次在小径港打捞点开展的蓝藻防治实验表明，应用“泥水藻共治成套设备”技术方案，能有效消除水体异味，快速清除聚集性蓝藻，显著降低叶绿素a浓度，改善水体感官，并维持溶解氧在安全水平。该技术对除藻控藻防治蓝藻聚集、防止湖泛和黑臭具有显著效果。

## 思考

基于本次实验成果及暴露的局限性（如开放水域受风场影响导致蓝藻反复飘入），为进一步提升太湖蓝藻治理效能，谨提出以下思考：

### 1. 打捞点应急治理：

根据小径港实验项目经验，在其余打捞点安装“泥水藻共治成套设备”可解决打捞点异味问题，可快速消除飘入性蓝藻（小径港实验项目在3天左右），防止蓝藻聚集。



# 太湖小径港蓝藻打捞点蓝藻防治实验项目

## 2.推进“点面结合”治理策略：

小范围“点”（打捞点）治理难以根本解决开放水域受风场驱动的蓝藻飘移聚集问题。建议将治理重心由单一的“打捞点治理”转向“大面积水域治理”。通过对风向上游或易聚集区域的大面积水域（如竺山湖、梅梁湖）进行系统性治理，从源头上减少蓝藻生物量，可取消打捞点。

实践参考：骆马湖北部湾区蓝藻治理项目。

## 3.实施“夏病冬治”防控策略：

蓝藻防治，重在“预防”。针对蓝藻“夏季暴发、冬季休眠”的特性，建议采取“夏病冬治”的前瞻性策略。在冬季蓝藻孢子休眠期，应用本设备具有生态清淤的功能，对有机淤泥中休眠的蓝藻孢子进行灭杀。此举可事半功倍，有效削减蓝藻种源基数，从源头预防夏季蓝藻大规模暴发，同时还可以提高水体水质。

水质实时在线监测（太湖小径港）：

<http://zykj.uiot.top/share/web/detail/eg/8>

[a7f1a21724b4f3c93ddb720eba43ea8](http://zykj.uiot.top/share/web/detail/eg/8)



# THANKS

联系人：李光勇

联系电话：13382158944

江苏昊恒纳米科技有限公司

地址：江苏省昆山市登云路388号