



**ZHBE “碧潺潺” 农村黑臭水体综合  
治理工艺先导性应用示范项目  
总 结**

北京中环农科生态农业研究院

2022 年 2 月 8 日



## ZHBE “碧潺潺”农村黑臭水体综合治理工艺 先导性应用示范项目总结

2021年3月30日，生态环境部召开水生态环境保护主题发布会。生态环境部总工程师、水生态环境司张波司长介绍了“十四五”黑臭水体治理攻坚战行动方案的工作情况。他表示，尽管水生态环境保护取得了显著成效，但对标2035年美丽中国建设目标，仍然存在不少突出问题和短板：一些地方氮磷上升为首要污染物，城乡面源污染防治瓶颈亟待突破。二是水生态破坏问题比较普遍。一些河湖水域及其缓冲带水生植被退化，水生态系统严重失衡。一些地方水资源过度开发，生态用水难以保障，河湖断流干涸现象比较普遍。三是水环境风险不容忽视。一些地方高环境风险工业企业密集分布，与饮用水源犬牙交错，企业生产事故引发的突发环境事件居高不下。一些地方河湖底泥污染较重，存在环境隐患。太湖、巢湖、滇池等重点湖泊蓝藻水华居高不下，成为社会关注的热点和治理难点。“十四五”时期，生态环境部将坚持山水林田湖草系统治理，坚持精准、科学、依法治污，以改善水生态环境质量为核心，统筹水资源、水生态、水环境等要素，巩固深化碧水保卫战成果，编制实施重点流域水生态环境保护“十四五”规划，积极推进美丽河湖保护和建设，不断提升治理体系和治理能力现代化水平，力争在一些关键领域和关键环节实现突破，为开创水生态环境保护新局面，实现2035年美丽中国建设目标奠定良好基础。

当前山东省正在深化生态文明建设，规划建设美丽山东，打造“美丽中国齐鲁样板”。治理农村黑臭水体、解决乡村突出水环境问题是其重要组成部分。山东省生态环境厅在《山东省农村黑臭水体治理行动方案》中提出：按照“示范带动、分类实施、经济适用、村民参与”原则，明确要求“开展农村黑臭水体治理工作中，要注



意总结提炼典型案例，为全省提供可借鉴、可复制、可推广的经验做法”。

2021年8月，北京中环农科生态农业研究院应鱼台县农业面源污染及黑臭水体治理指挥部的邀请，在张黄镇小吴村开展了黑臭水体治理先导性治理，在消除黑臭、改善水质等方面取得显著效果。现将有关情况汇报如下：

## 一、小吴村和坑塘黑臭水体基本情况。

### （1）小吴村经济社会情况。

小吴村隶属于鱼台县张黄镇，小吴村共有1768人，耕地2513亩，年均人收入达7800元。小吴村附近有常礼寨孝贤民俗文化村、鲁隐公观鱼台、鱼台太公庙等旅游景点，有鱼台大米、鱼台毛木耳、鱼台甲鱼、鱼台龙虾、孔府宴酒等特产。

### （2）坑塘黑臭水体情况。

为了验证ZHBE“碧潺潺”黑臭水体综合治理工艺技术的有效性，2021年9月2日，由指挥部指定在鱼台县张黄镇小吴村一处面积约1200平米，水平均深度约2米，水量约2400立方米，底部黑臭淤泥平均约为1米，该坑塘（以下简称“小吴”）塘面布满蓝藻、绿藻，水面有死鱼，周围农户共200多人，每天约30吨生活污水沿沟渠直排进入坑塘，该坑塘周边几米养有20多只羊，部分鹅、鸭、鸡。水质呈深褐色，发出阵阵腥臭，坑塘表面长满蓝藻和浮萍，经现场取样检测，水质COD、氨氮、磷等主要指标为劣五类或接近劣五类。

下组图片是小吴坑塘周边环境，本次治理仅治理底泥、坝堤，外源污染未采取截源控污措施，本次治理完成后的坑塘需要利用自我净化的能力，每天（24小时）处理约30吨生活污水，以及约20只羊，10几只鸡、鸭、鹅产生的粪污。

小组图为小吴坑塘ZHBE“碧潺潺”工艺治理完成后外源污染情况：





以上三张图片为小吴坑塘内源治理完成后外源污染情况



## 二、ZHBE“碧潺潺”黑臭水体综合治理工艺介绍

ZHBE“碧潺潺”人工治理与自然修复相结合的综合治理技术是在印遇龙院士任主任的“畜禽养殖污染控制与资源化技术国家工程实验室”团队领导下，由我公司自主研发、具有独立知识产权ZHBE“碧潺潺”系列污水、污泥处理剂及装备，ZHBE“碧潺潺”系列处理剂以植物提取物、生物酶、天然矿物质及其他天然化合物为主要原料，采用特殊工艺处理，对污水安全净化，对污泥无害化处理和土壤化重构，使污泥呈团粒结构，使污泥中的结合水变成自由水，促进土壤对自由水的保水、流动，溶解营养物，促进底泥中微生物菌群和水生动、植物的生长。经ZHBE“碧潺潺”工艺处理后的底泥做成护坡（或对护坡进行直接处理），对渗入坝堤的生活污水，养殖污水、农田退水等各类污水起到净化作用，对治理坑塘外源污染方面也发挥极大的作用。

ZHBE“碧潺潺”人工与自然修复相结合的综合治理技术所使用系列污水、污泥处理剂，有关物质限制符合国家肥料质量标准（含有机肥）。

ZHBE“碧潺潺”工艺最大的特点为：**一次性治理，长期稳定，降低治理运营成本，适宜全面使用。**

## 三、先导性应用工程情况

未进行外源治理，仅治理内源，治理程序和要求严格按照生态环境部《农村黑臭水体治理工作指南（试行）》的要求处理。

### 1. 治理情况介绍

**第一步：在治理底泥前，对池中的黑臭水体净化。**

下面是9月2日净化外排净化前后水质对比：





## 第二步：底泥处理

底泥处理前后对比及效果：



## 2. 处理前后水质变化对比如下：







3. 处理前、中、后现场图片：



上图为9月2日处理之前的塘面



上图为9月3日处理之中的塘面（净化外排水）



上图为处理 35 天后



上图为治理 76 天后



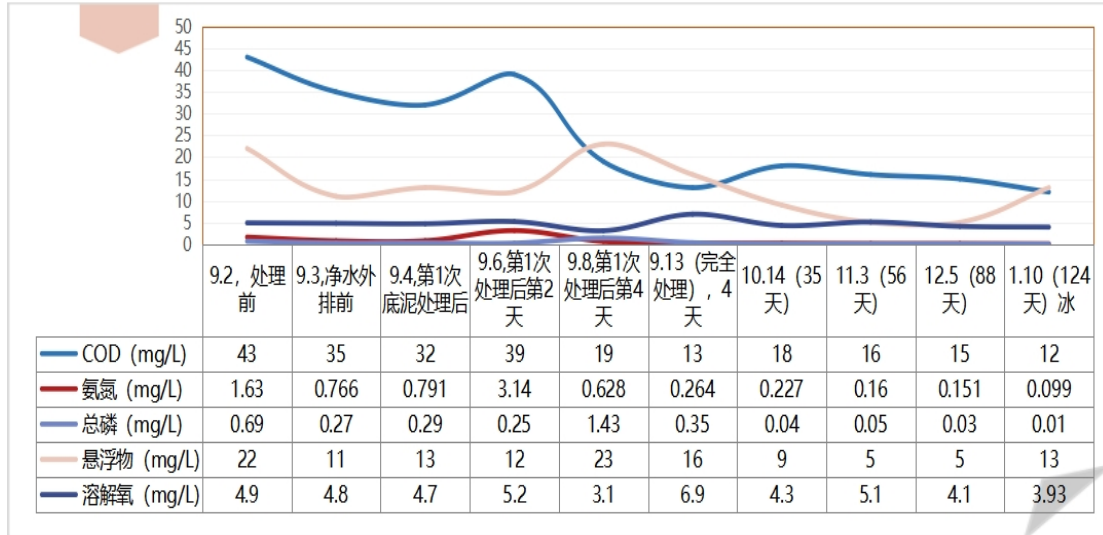
上图为治理 88 天后



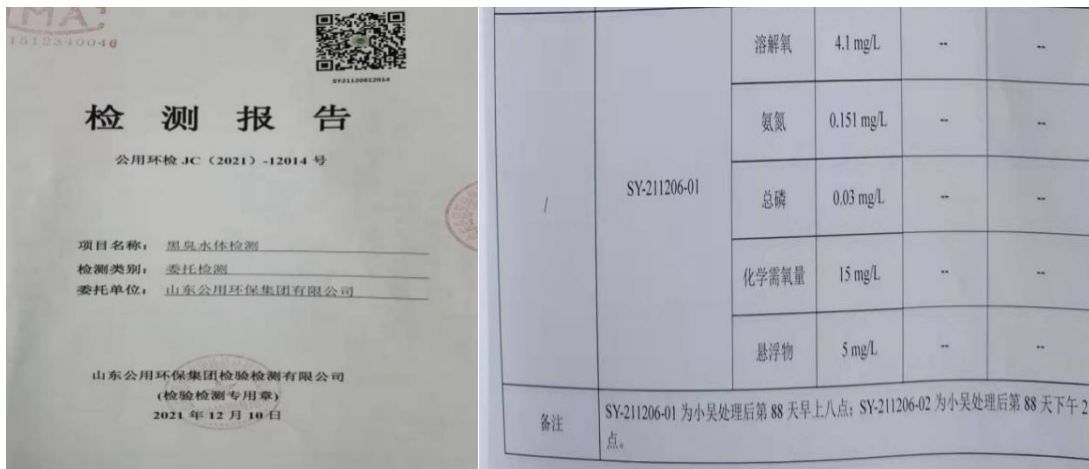


#### 4. 检测数据:

下面是由山东公用集团的检测数据。



备注: 1. 由山东公用环保集团检测公司检测, 取水时间, 12.5 日为上午 8 点, 其余为白天 10:00-14:00。2022.1.10 有结冰。



2. 2021 年 11 月 9 日后, 养殖了约 50-60 斤草鱼。





通过以上检测数据比较得出以下结论：

(1) 第一阶段(治理期间:9月2日(治理前)——9月8日)

- A. 主要技术指标 COD 等指标从劣五类或接近劣五类全部降为地表水五类水(有的达到三类水)。
- B. 治理期间水质指标有所起伏,说明治理及补水期间,塘内水质受外界影响较大。

(2) 第二阶段(完成后):9月13日以后,坑塘水生动植物、微生物菌群恢复、发展期:

- A. 主要技术指标达到地表水3类、2、1类水之间(溶解氧在4类—3类徘徊,溶解氧受时间和天气影响较大,且治理完成后,开始进入秋、冬季,影响植物生长,影响光合作用的形成,11月9日后,养殖了50多斤草鱼,有一定的耗氧并对水生植物有一定的影响。)
- B. 随着时间的推移,氨氮、总磷总体呈下降趋势。最终达到地表水1-2类水。

(3) 以上规律说明,经过ZHBE“碧潺潺”综合治理工艺治理,坑塘底泥污染源得到很好的控制,坑塘坝堤对外源污染起到很好的净化作用,坑塘水生动植物,微生物菌群恢复良好,坑塘自净能力得到显著提高。在水生植物未完全恢复的情况下,在每天排入约30吨生活污水及周边养殖20多只羊、10多只鸡鸭鹅的畜禽污染的情况下,氨氮、总磷稳定保持在地表水1-2类水,COD稳定地保持在1-3类水之间。

#### 5. 治理完成后进行水产养殖:







在外源污染未采取截源控污的情况下，每天排入约 30 吨生活污水，及 20 余只羊等畜禽污染直排的前提下，仅采用 ZHBE “碧潺潺”综合治理工艺对抗塘底泥及坝堤进行治理，即取得理想效果，在进入秋冬季，水生植物未充分恢复的情况下，氨氮、总磷等指标已经达到地表水一、二类水的标准，COD 指标也稳定在 1-3 类水之间。

治理完成后 1 个月后，我们进行了水产养殖，水质保持清澈，鱼类生长良好。治理好的坑塘进行水产养殖，增加了农业产业用地，为我国的粮食战略安全和菜篮子工程做出了贡献，意义重大。

#### 四、ZHBE 碧潺潺黑臭水体治理工艺其他典型案例

大运河遗产点——苏州平江历史片区平江河城市黑臭水体治理。2020 年 6 月中旬完成治理。经 ZHBE “碧潺潺”人工与生态综合治理工艺处理后的河道，蓝藻基本得到很好的解决，河水自净能力显著增强。河面蓝如翡翠，鱼虾成群结队，在河里游来游去，附近居民可在河里洗衣服，苏州古城又恢复了水乡的灵性之美。下组图片是 ZHBE “碧潺潺”人工与生态治理工艺处理前后对比：



2020. 5. 31（使用前）

2020. 6. 18

2020. 7. 11



2020. 6. 1（使用前）

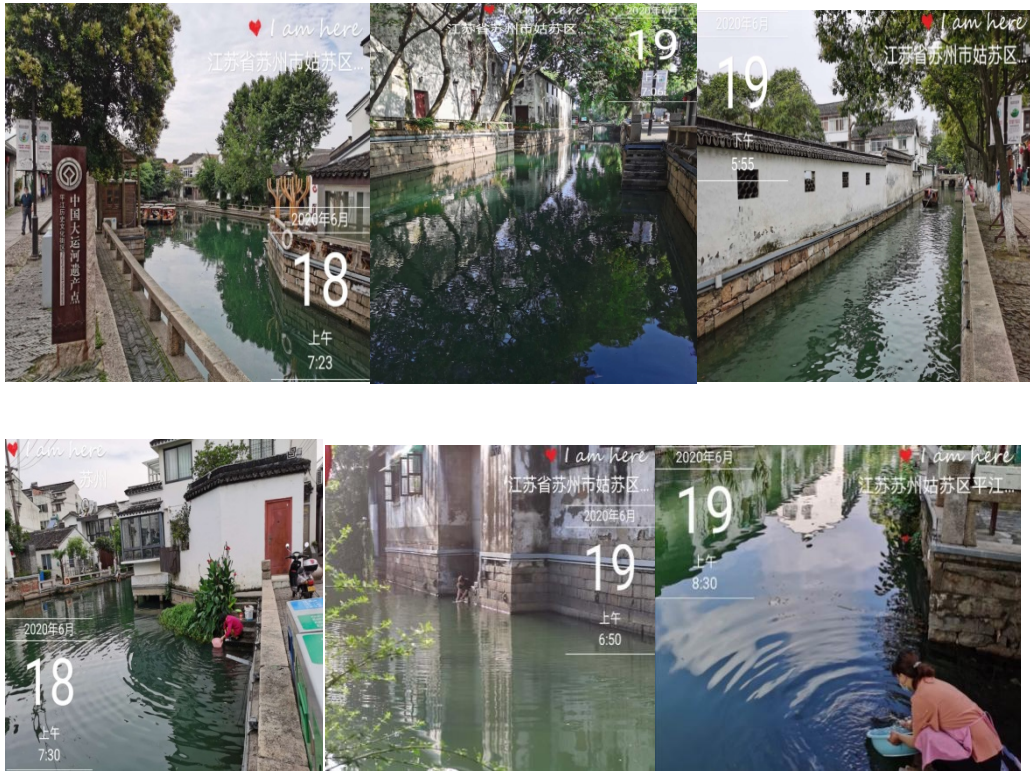
2020. 6. 18

2020. 6. 20



在以上两个蓝藻最为严重的观测点，ZHBE“碧潺潺”综合治理工艺处理前后对比，水质立竿见影。

下组图是处理 15 天后，整个平江路历史片区不同地段水质情况，居民可以在水里洗衣服，水面干净、蓝如翡翠。



## 五、ZHBE“碧潺潺”黑臭水体综合治理工艺的意义。

1. 极大地提高了坑塘的自我净化能力，减少了农村生活污水采用城市污水工业化处理所需的管网和污水处理厂的建设、运营的巨大投入和管理难题，低成本解决了农村生活污水、黑臭水体治理问题。
2. 极大地提高了生态湿地的处理效率，减少了生态湿地的占地面积，极大地节约了土地资源。
3. 避免了治理黑臭水体时加装曝气机，增加运营成本，管理难度，影响自然景观。





4. 避免了治理黑臭水体采用植物浮岛（床）的模式，遮挡水面阳光，影响水底动植物的生长，不利于生态系统的建立。也影响自然景观。

5. 该项技术应用在畜禽养殖污染上，可以极大地提高氧化塘的处理效率，可彻底解决畜禽养殖污染与环境保护的矛盾，有利于畜牧业的可持续发展。

6. 治理完成后的黑臭水体，不仅水质清澈，美化人居环境，还能利用治理后的水体发展水产养殖，提高农民的收入，为国家的粮食安全和农民致富做出贡献。