

附件：

**《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录
(2020年版)》供需对接指南之十二：
富营养化水体治理技术装备典型案例**

目 录

案例一：无锡德林海环保科技股份有限公司原位压力控藻整装成套装备.....	1
案例二：安徽普氏生态环境工程有限公司 MBio 脱氮除磷设备.....	4
案例三：北京精瑞科迈净水技术有限公司磁混凝污水处理集成设备.....	7

案例一：

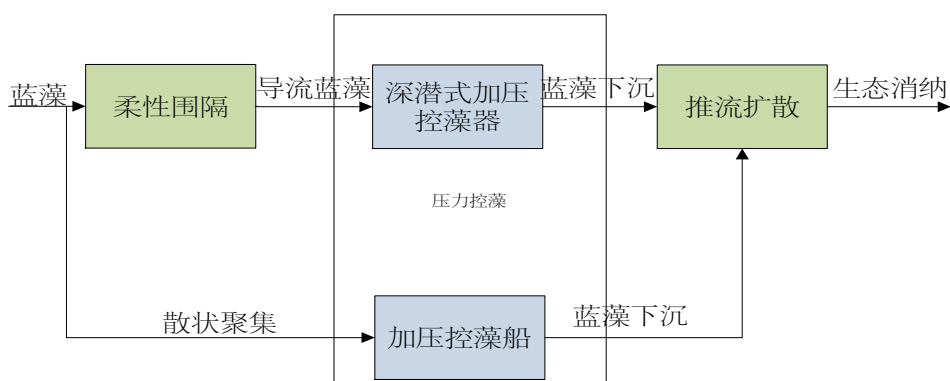
无锡德林海环保科技股份有限公司原位压力控藻整装成套装备

一、技术适用范围

适用于水域藻类处理。

二、技术原理及工艺

采用静水压力和机械加压两种方式，使富藻水体的压力达到 7 个标准大气压，在 0.7MPa 压力下，藻细胞内的伪空胞塌瘪，比重增大，在水中扩散沉降，利于水生动物摄食，受压后未被摄食的蓝藻沉在水底，无法接受光照而正常消亡。同时，加压后的藻细胞在有流速条件下，无法在水体表层聚集，在纵向分布上以悬移为主，失去光合能力而逐渐消亡，有效解决蓝藻水华大量聚集水表造成的问题。



工艺流程图

三、技术指标

处理水量 $\leq 85000\text{m}^3/\text{d}$ ；加压控藻船处理量 $\leq 2000\text{m}^3/\text{d}$ ；

控藻效果：蓝藻清除率 $\geq 70\%$ ；蓝藻加压灭活率 $\geq 70\%$ ；蓝藻加压沉降率 $\geq 95\%$ ；处理后表层水质改善率：TP 清除率 $\geq 60\%$ ，TN 清除率 $\geq 60\%$ 。

四、技术特点及先进性

（一）高效可调式取藻技术：可以根据水位涨落、蓝藻聚集薄厚进行调节，取藻效率高；

（二）零能耗蓝藻加压技术：竖向双套管夹层深井形成静水压力对蓝藻进行处理，处理量大，加压过程无能耗，实现了大通量、高效率的处理水体中的蓝藻；

（三）出水管内潜流负压推流器无扬程，能耗低；

（四）处理过程不添加任何药剂，不破坏蓝藻细胞结构，无潜在污染风险；

（五）加压控藻船机动灵活，可对大水面的蓝藻进行原位清除，也可对滨岸带、局部浅水区蓝藻进行清除。

五、应用案例

项目名称：太湖（贡湖湾经开区段）2020 年蓝藻应急处置工程

项目概况：在太湖（贡湖湾经开区段）2020 年蓝藻应急处置工程中为防止蓝藻在近岸聚集甚至腐烂发臭，采用一台原位压力控藻整装成套装备，取藻深度为 0~1.5m，单套处理量 86400m³，自 2020 年 8 月开始投入运行，实现了贡湖湾水域沿线近岸蓝藻聚集的“日聚日清”，有效避免了贡湖湾水域沿线近岸蓝藻堆积引起的发白发臭的现象。该项目运行费用为 0.009 元/m³藻浆，与常规藻水分离技术相比，能耗减

少 90%，单台设备运行一年节约电费约 280 万元。

六、推广前景

近年来我国重点湖泊(水库)的富营养化程度不再恶化但富营养化现象依然存在，与富营养化相伴而生的蓝藻水华现象更应引起重视，除已经暴发蓝藻水华的太湖、巢湖、滇池外，初步统计，仍有 19 个湖库暴发蓝藻水华，60 余湖库达到富营养水平以及 600 多重点水源地存在蓝藻水华灾害防控需求，应用前景巨大。

案例二：

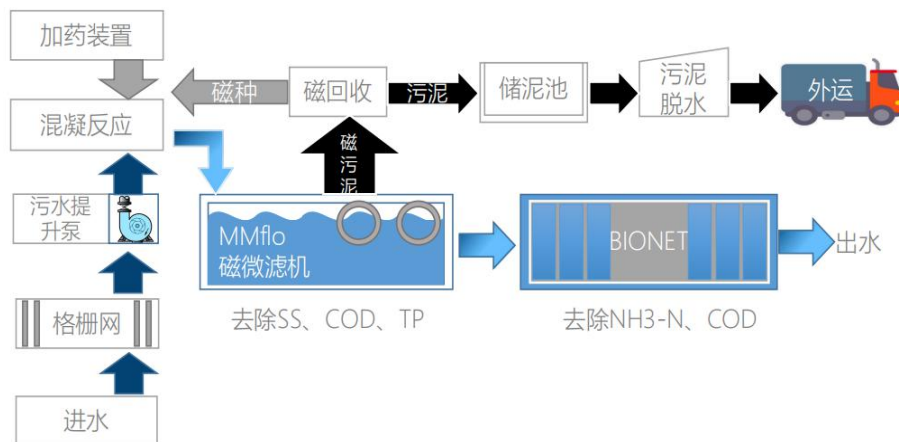
安徽普氏生态环境工程有限公司 MBio 脱氮除磷设备

一、技术适用范围

适用于黑臭水体治理、河道水质提升。

二、技术原理及工艺

采用物化及生化两段式工艺的处理方式，对污水进行净化处理。物化工艺段采用 MMF10 磁微滤处理技术，通过向原水中投加磁性介质（磁种），磁种与原水中的污染物絮凝成磁性微絮团，在原水通过磁微滤机时，利用磁力吸附去除原水中的磁性微絮团，去除水体中 TP、SS、部分 COD；生化工艺段采用 Bionet 三维膜介质生物反应处理技术，采用三维生化载体，通过载体中附着的微生物吸附、分解或合成污水中的大部分有机物，并且截流大量固体悬浮物，去除水体中氨氮和剩余 COD 指标。两工艺段可结合使用，也可分别独立运行。



工艺流程图

三、技术指标

处理量：1000m³/d ~ 20000m³/d；进水水质：COD_{cr} ≤ 300mg/L，NH₃-N ≤ 30mg/L，TP ≤ 3mg/L，SS ≤ 200mg/L；出水水质：COD_{cr} ≤ 30mg/L，NH₃-N ≤ 1.5mg/L，TP ≤ 0.3mg/L，SS ≤ 10mg/L；出泥含泥率 > 60000mg/L；MMf1o 工艺段 3 秒可实现 SS 固液分离，阳离子 PAM 的投加量降低 50%，磁粉回收率 ≥ 99.5%，整体工艺处理停留时间 1h ~ 2h，占地 ≤ 500m²。

四、技术特点及先进性

（一）三维膜介质载体兼有生化及过滤双重作用，提高了处理负荷，保证了处理效果，除磷脱氮效果好；

（二）有效提高出水通量及磁粉利用率，节约运行成本；

（三）污水原水停留时间短，设备处理效率高，设备高度集成占地面积小；

（四）不需设置沉淀池，土建施工简单，项目建设成本低。

五、应用案例

项目名称：肥东县龙须沟片区应急污水处理服务项目

项目概况：肥东县龙须沟片区应急污水处理服务项目位于安徽省肥东县芦柴河、龙须沟片区，目的是解决龙须沟片区排口黑臭水体问题。该项目以治污工程筹建，占地约 200m²，运行期三年，建成总体处理规模 5000m³/d，投资约 500 万元，吨水投资成本约 2500 元，吨水直接运行成本约 0.38 元。该项目平均进水氨氮浓度 21.5mg/L，平均降至 1.1mg/L，年氨氮削减量可达到 37.23 吨；平均总磷进水浓度 2.05mg/L，

平均出水浓度 0.13 mg/L，年总磷削减量达 3.5 吨；进水 COD 平均浓度 170mg/L，出水 COD 平均浓度 24mg/L，去除率大于 80%。设备稳定运行，总体水质稳定达到准IV类标准。

六、推广前景

MBio 脱氮除磷水质提升技术作为水处理的综合性工艺，速度快、效果好、占地小、处理成本低，是取代传统的沉淀工艺和传统生化工艺的最佳选择，能广泛应用于黑臭水体治理、市政污水提标改造、湖泊富营养化治理、工业废水处理等领域，具有良好的应用前景。

案例三：

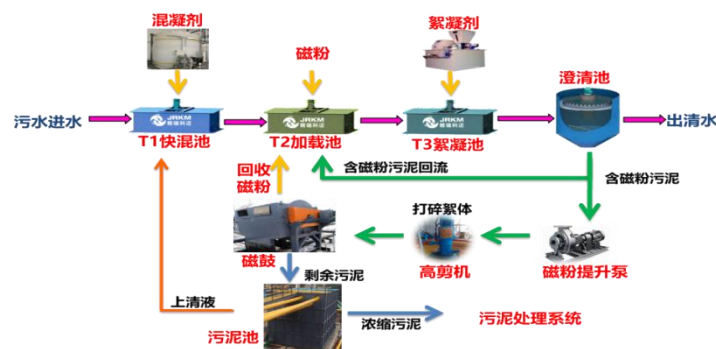
北京精瑞科迈净水技术有限公司磁混凝污水处理集成设备

一、技术适用范围

适用于黑臭水体治理、河道水质提升。

二、技术原理及工艺

采用磁混凝技术，通过在化学絮凝反应过程中投加可循环利用的磁粉，提高絮凝絮体比重，并使絮体具有磁性，从而实现快速沉降和固液高效分离，可提高单位面积处理能力和出水水质。污水进入磁混凝系统 T1 快混池投加 PAC 药剂搅拌混合形成小的絮体，再进入 T2 加载池与磁粉搅拌混合反应，接着进入 T3 絮凝池投加 PAM 药剂搅拌混合絮凝形成大的絮体（矾花），随后进入高效斜管沉淀池进行固液分离，上清液出水达标排放，污泥与磁粉沉淀后其中一部分污泥磁粉混合液直接由磁粉提升泵输送到 T2 加载池循环使用，剩余部分进入磁分离器进行分离，磁粉回到 T2 加载池循环使用，污泥进入剩余污泥池进行下一步处理。



工艺流程图

三、技术指标

单套处理量 $500\text{m}^3/\text{d} \sim 150000\text{m}^3/\text{d}$ ；进水水质：COD $\leq 300\text{mg/L}$ ，TP $\leq 8\text{mg/L}$ ，SS $\leq 200\text{mg/L}$ ；出水水质：COD 去除率 50%以上，TP $\leq 0.3\text{mg/L}$ ，SS $\leq 10\text{mg/L}$ ；磁粉回收率 $> 99.5\%$ 。

四、技术特点及先进性

（一）净化时间短，高效去除水中的磷、悬浮物和非溶解性 COD 等；

（二）耐冲击负荷能力强，在高水量、高污染负荷的情况下依然可以稳定运行；磁粉可循环使用；

（三）集成化程度高，模块化部件集成为撬装式装置，具有可移动性、多点循环处理的特点；占地面积小， $50000\text{m}^3/\text{d}$ 规模系统的占地约 400m^2 ，为常规混凝工艺的 1/10；

（四）自动化程度高，系统处理效率高，实现智能化操作、日常维护简单易行；智能化运行控制，与普通运行控制相比，能节省 10%~20% 药剂投加量，设备的使用寿命长，二次投入小。

五、应用案例

项目名称：湛江霞山污水处理厂提标改造工程

项目概况：项目地点在广东省湛江市，项目建成时间为 2019 年 11 月，项目规模为 $2.5 \times 10^5\text{m}^3/\text{d}$ ，共 4 套磁混凝系统，单套处理能力 $6.25 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；进水水质 TP $\leq 5\text{mg/L}$ ，SS $\leq 20\text{mg/L}$ ；出水水质 TP $< 0.3\text{mg/L}$ ，SS $< 5\text{mg/L}$ 。实现 SS 年削减 1370 吨，TP 年削减 430 吨，投资成本为 110 元/吨水，运行成本为 0.06 元/吨水。

六、推广前景

随着污水治理力度的增加以及地标排放指标的提升，黑臭水体治理及河道水质提升的市场需求增大，磁混凝撬装一体化集成设备较常规混凝工艺相比有巨大的经济社会效益，适合推广。