

附件：

**《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录
(2023 年版) 》供需对接指南之十一
市政污水及水环境处理
技术装备典型案例**

目 录

案例一：	1
北京金控数据技术股份有限公司智能加药环保装备	1
案例二：	4
珠海九通水务股份有限公司无动力水平管沉淀污水处理成套装备	4
案例三：	8
鹏凯环境科技股份有限公司模块装配式污水处理集成装备	8
案例四：	12
北京潮白环保科技股份有限公司硫自养反硝化脱氮装备	12
案例五：	17
天津海之凰科技有限公司膜曝气生物反应器（MABR）水环境污染治理技术	17
案例六：	21
清研环境科技股份有公司耦合沉淀矩形气升环流生物反应器污水处理成套装备	21

案例一：

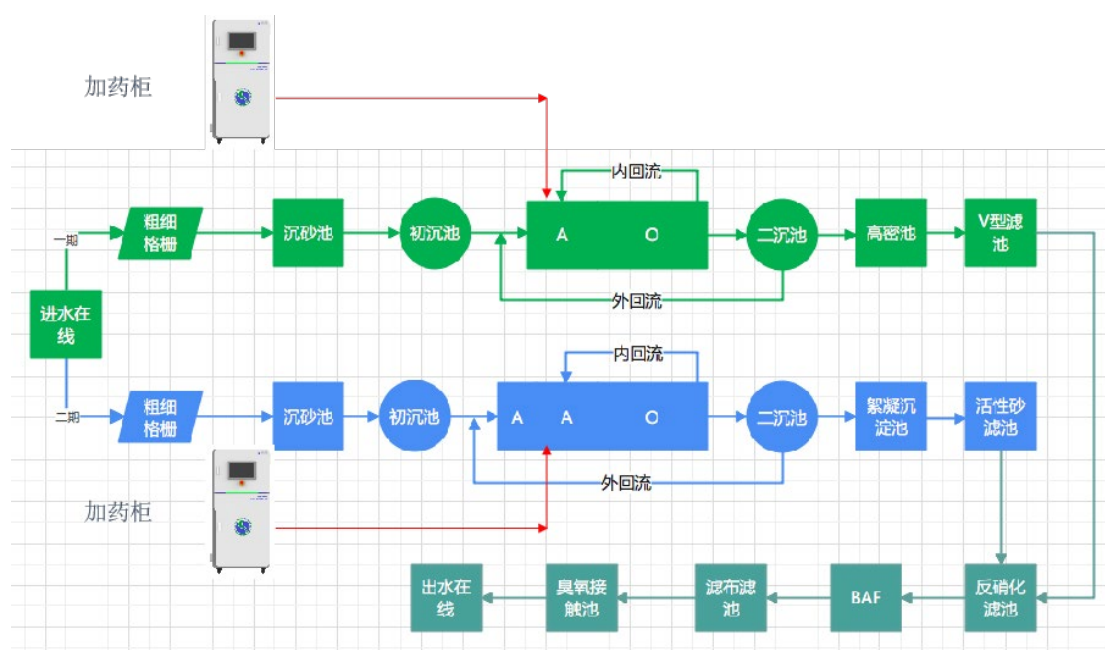
北京金控数据技术股份有限公司智能加药环保装备

一、技术适用范围

适用于水厂碳源、除磷剂、消毒剂等水处理药剂的智能投加控制，解决 AA/O 类、氧化沟类、高密度沉淀池类、滤池类等主流污水处理工艺的药剂投加控制。

二、技术原理及工艺

基于污水运维经验的提炼，结合自动化控制和 AI 模型技术，实现了基于“HSIC 控制原理”的智能药剂投加控制技术，可实时计算药剂投加量，动态调节，按需投加。



工艺流程图

三、技术指标

进水水质： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 500 \text{ mg/L}$ ； $\text{NH}_3 \leq 50 \text{ mg/L}$ ； $\text{TN} \leq 60 \text{ mg/L}$ ； $\text{TP} \leq 8 \text{ mg/L}$ ；

出水水质： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 50 \text{ mg/L}$ ； $\text{NH}_3 \leq 5 \text{ mg/L}$ ； $\text{TN} \leq 15 \text{ mg/L}$ （位于目标值 $\pm 1.5 \text{ mg/L}$ 之间）； $\text{TP} \leq 0.5 \text{ mg/L}$ （位于目标值 $\pm 0.15 \text{ mg/L}$ 之间）；余氯 $\geq 0.5 \text{ mg/L}$ （位于目标值 $\pm 0.3 \text{ mg/L}$ 之间），目标值可调。

四、技术特点及先进性

智能加药环保装备综合水厂设计工艺、设备仪表以及控制策略进行充分了解的基础上制定合适的药剂精确投加控制系统方案，使本装备能够完全匹配水厂的运行工况。以基于模型驱动的控制算法为核心，实现水厂运行由经验判断、粗放运行转向定量化分析、智能化决策、精细化运行。通过控制优化技术深度挖掘水厂处理潜力的同时，对提高和促进水厂运营水平、减少污染物排放总量、降低水厂药耗水平具有积极意义，是确保智慧水厂高效、可靠、智能、稳定运行的重要手段和工具。

五、应用案例

项目名称：淄博博山污水处理厂智能加药环保装备改造项目

项目概况：通过碳源药剂智能投加环保装备实现博山污水处理厂碳源投加优化的要求和出水总氮控制波幅稳定的需求。加药从传统手动调节转为自动调节，减少人工调节方式对人的依赖，增强系统微调节频度、屏蔽人为操作失误；稳定出水水质，90%以上一期二期生化池出水 TN 稳定在 $11 \text{ mg/L} \sim 14 \text{ mg/L}$ 范围内，后期测算同比、环比节药率，具有 20% 的节药效果。

六、推广前景

随着“智慧水厂”、“黑灯工厂”技术的发展和深入，加药模式从传统手动调节转为自动调节，减少人工调节方式对人的依赖，增强系统微调节频度、屏蔽人为操作失误渐渐成为城市水厂生产运营的追求，在保证药剂投加系统稳定运行的同时，满足了运营人员对现场控制和远程监控的需求，稳定了出水总氮，极大的降低了水厂运营方由于水质不达标而产生的环保处罚风险。预计未来三到五年，智能加药环保装备覆盖至我国一二三线城市各个污水处理厂、再生水厂，助力各水厂安全生产、稳定达标。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：北京金控数据技术股份有限公司

联系人：唐丽娜

联系方式：18201105551

案例二：

珠海九通水务股份有限公司无动力水平管沉淀污水处理成套装备

一、技术适用范围

适用于市政污水、工业废水、农村生活污水处理、再生水回用、施工废水处理、水环境综合治理。

二、技术原理及工艺

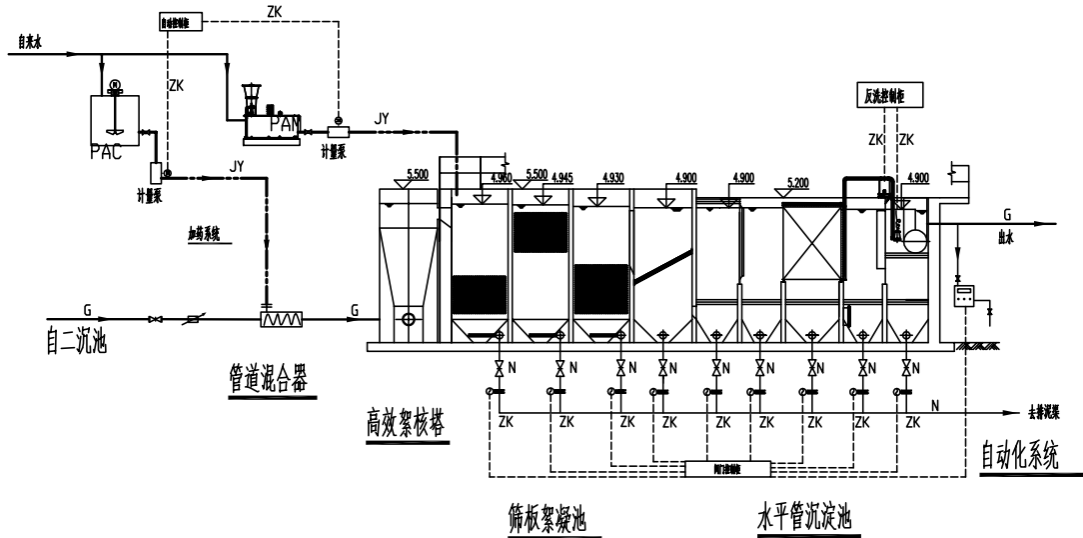
无动力水平管高效沉淀污水处理成套装备通常由高效絮核塔、筛板絮凝装置、布水装置、水平管高效沉淀装置、集水装置、自动冲洗装置、排泥控制器及自动化控制系统组成。

原水通过静态混合器进入高效絮核塔，通过塔体结构及填料作用，使絮核的时间梯度均匀变化形成密实的晶核；随后进入絮凝系统，絮凝系统中根据水流方向，在过流通道中设置了上下交错的筛板装置，水流通过设置的过水孔时，发生强行碰撞，强化了絮凝效果；悬浮物进入沉淀系统后，通过布水装置实现了断面流速均匀分布，匀速流经核心的水平管沉淀分离装置，该装置从构造上解决了沉淀管水平放置排泥困难的重大难题，并在不改变水流方向的情况下实现了水与絮凝物的快速分离，达到了水走水道、泥走泥道，互不影响。最后经处理的水通过集水装置均匀出水进入下一个工艺环节。

自动化控制系统可通过排泥控制器精准检测沉淀泥位

高度，控制排泥阀自动排泥；可根据出水水质控制自动冲洗装置，不停水清洗水平管和滑泥道，确保沉淀装置处于最佳运行状态。

无动力水平管高效沉淀污水处理成套装备具有占地面积小，沉淀效率高，运行费用低，抗冲击负荷能力强，调试周期短等优势，适用于各个领域中的固液分离工艺，可确保项目长周期稳定达标运行。



工艺流程图

三、技术指标

进水水质：SS≤10000mg/L，TP≤50mg/L，浊度≤2000NTU；
出水水质：SS≤10mg/L，TP≤0.3mg/L，浊度≤2NTU。其中：

- （1）市政、工业污水：深度处理工艺段应用中，进水水质：SS：500～2000mg/L；TP≤2～4mg/L 该装备出水水质SS≤6mg/L，TP≤0.3mg/L，无需后续工艺即可达标排放；
- （2）再生水回用：进水水质：浊度≤2000NTU，该装备出水水质浊度≤2NTU，无需采用滤池即可达到回用水标准，节省投资，运行维护简便，出水长周期稳定达标；

(3) 施工废水处理：可有效解决施工废水悬浮物浓度高的处理难题，进水水质：SS：10000mg/L；TP≤50mg/L，确保出水水质悬浮物≤10mg/L，TP≤0.3mg/L。

四、技术特点及先进性

高效的水平管沉淀分离成套技术装备通过采用絮凝加强及水平管高效固液分离技术，实现沉淀管水平放置，同时增加相对独立的滑泥道，实现水与絮凝物的分流，达到水走水道、泥走泥道的目的，在沉淀装置上进行了革命性的创新，从根本上解决了在沉降过程中出现的泥、水相互影响制约的难题。

从根本上解决沉淀管水平放置排泥的重大难题，是沉淀技术的重大突破，突破了水务巨头苏伊士及威立雅的技术垄断，填补了国际空白，具有处理效率高、占地面积小、运行费用低、运维便捷优势。获国家创新基金立项验收，国家火炬计划产业化示范项目立项验收，中国石油和化学工业科技进步奖一等奖、第九届广东省专利奖银奖（唯一获奖环保技术），达到国际领先水平。

五、应用案例

项目名称：山东 4.0 万吨/日污水处理厂项目

项目概况：污水主体处理工艺：“预处理+A/A/O 生化池+二沉池+中间提升泵房+筛板絮凝水平管高效沉淀池+V 型滤池+次氯酸钠消毒”，分为两组运行；

出水要求：城镇污水厂污染物排放标准一级 A 排放标准；

运行情况：水平管高效沉淀池进水 $TP \leq 3\text{mg/L}$ ， $SS \leq 50\text{mg/L}$ ；出水： $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ ， $SS \leq 7\text{mg/L}$ ，运行中超越滤池进行排放。

应用情况：占地面积小：相比常规工艺节省了近 900m^2 占地；运行费用省：仅需投加 PAC，无需投加 PAM，药剂费 0.017 元/吨水，电耗 0.0035 元/吨水，相比其他高效沉淀工艺可节约运行费用 90 万元/年。



六、推广前景

考虑到中国污水处理行业的持续增长和政策支持，以及该设备在节能环保方面的优势，其在市政污水、工业废水、农村生活污水处理、再生水回用、施工废水处理、水环境综合治理等领域的推广具有明显的市场潜力。未来三年可实现年产值 10 亿元，同时本装备具备了资质基础、资金基础、人员基础、生产基础、行业标准基础、口碑基础、战略合作基础，可实现产业化，符合政策导向，值得推广和应用。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：珠海九通水务股份有限公司

联系人：张心悦

联系方式：18520896187

案例三：

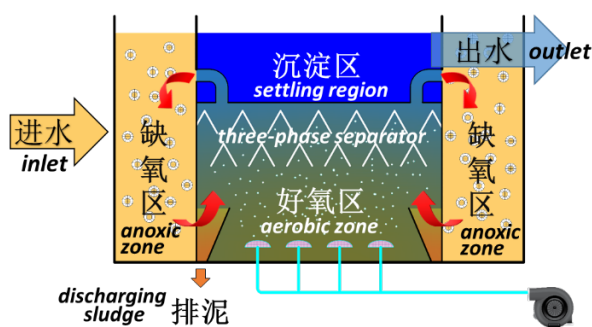
鹏凯环境科技股份有限公司模块装配式污水处理集成装备

一、技术适用范围

适用于中小规模城镇污水处理厂提标扩容改造、工业废水处理、黑臭水体治理、农村生活污水处理。

二、技术原理及工艺

模块装配式污水处理集成装备主体设备为多级环状结构，池体内通过钢结构壁板分隔出内圈和外圈两个主体部分。外圈设有曝气组件和推流装置，通过精准曝气技术调控外圈的厌氧区、缺氧区 and 好氧区；内圈通过三相分离器将沉淀区和好氧区叠加，形成好氧沉淀区，取代传统的二沉池。在好氧沉淀区中，三相分离器实现气、水、污泥的分离，污水进入深度处理单元；分离后的气体由集气罩收集后形成气提，带动混合液回流。污泥直接通过重力回流至好氧区，稳定运行下模块装配式污水处理集成装备的污泥浓度能提高至 $5.0\text{g/L} \sim 10.0\text{g/L}$ ，增强对 COD 和氨氮的去除效果。三相分离技术上下组合式的结构使沉淀区布水方式更加均匀，沉淀区表面负荷可达 $1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 2.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，抗冲击能力强，沉淀效果好。



工艺流程图

三、技术指标

进 水 水 质： $\text{COD} \leq 250\text{mg/L}$ ； $\text{BOD}_5 \leq 120\text{mg/L}$ ；
 $\text{SS} \leq 150\text{mg/L}$ ； $\text{NH}_3\text{-N} \leq 30\text{mg/L}$ ； $\text{TN} \leq 40\text{mg/L}$ ； $\text{TP} \leq 4\text{mg/L}$ 。

出水水质：达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求。

四、技术特点及先进性

（一）开发了无动力自循环回流及高效分离沉淀技术，减少污泥回流泵及二沉池的设置。设置特殊三相分离结构替代传统二沉池，保障出水 SS 达标，并避免产生二沉池厌氧释磷及浮泥等问题；结合气体收集系统形成的气提作用实现泥水混合液的无动力回流，有效降低能源消耗，加强泥水混合效果，提高生物处理效率。

（二）开发了智能分组曝气控制系统实现系统的高效脱氮。外圈设置智能分组曝气控制系统及在线监控系统，根据实时监测的水质结果及系统设计的逻辑算法，适时自动调整曝气量或开关曝气组，达到设计的缺氧环境及缺氧容积，实现了系统同步短程硝化反硝化及脱氮稳定性。采用了立式、圆环集成化结构，减少外圈流态驱动力点，缩减推流器的使用。

（三）装配式组成，占地面积小，选址灵活，可采用卫星分布模式建设。

五、应用案例

项目名称：肇庆四会市碧海湾装配式污水处理厂项目

项目概况：项目位于广东肇庆，处理规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，项目占地约 1650m^2 ，30 天内安装调试完成，40 天内投产运营。利用智慧水务信息管理平台，可实现远程智能控制，运行自动反馈。

项目应用后，进出水水质满足要求的情况下，则污染物 COD_{cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 TN 、 TP 和 SS 的削减量分别为 730 吨/年、401.5 吨/年、91.25 吨/年、91.25 吨/年、12.775 吨/年、511 吨/年。



六、推广前景

该技术采用模块装配式建设方式，通过新建污水处理设施沿原有污水管网进行卫星式排布，或者沿用污水处理厂原

有厂区与池体进行扩容改造，既能分担污水总量压力，降低投入费用，又能合理利用城市稀缺土地资源，解决粗放型土建工程潜在的多种风险，应用前景广阔。目前，该装备已在广东、贵州、山西、湖南、北京、上海、甘肃、海南等地的污水处理项目应用。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：鹏凯环境科技股份有限公司

联系人：吴岸敏

联系方式：13430397058

案例四：

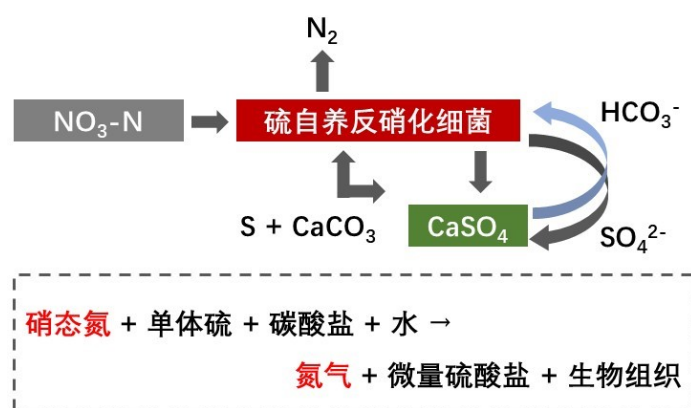
北京潮白环保科技股份有限公司硫自养反硝化脱氮装备

一、技术适用范围

适用于节能环保行业领域的生活污水或工业污水处理深度脱氮环节。包括：污水处理厂站总氮不达标的尾水深度处理、总氮提标改造、降耗与降低运行成本；河道治理中的硝态氮去除。

二、技术原理及工艺

硫自养反硝化脱氮设备是一种通过利用硫基脱氮载体颗粒中的单质硫氧化产生电子供给反硝化细菌来完成脱氮的过程的一种高效滤池设备。其核心技术硫自养反硝化的基本原理如下：

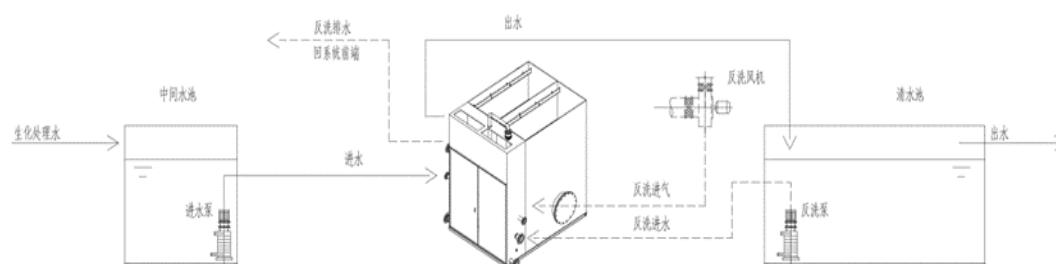


技术原理图

硫氧化：在硫自养反硝化技术中，硫氧化细菌（如 *Thiobacillus* spp.）能够将单质硫氧化为元素硫或硫酸根离子。这个过程称为硫氧化。反硝化：随后，反硝化细菌（如

Denitrifying bacteria)利用从上述步骤中生成的电子来还原亚硝酸盐和亚硝酸盐，将其转化为氮气或其他形式的固态氮。这个过程称为反硝化。电子供应：在整个过程中，由于有机物质的分解和底物的代谢，产生了大量的电子。这些电子通过电子传递链传递给反硝化细菌，并驱动其进行反应。

通过这种方式，使用硫自养反硝化脱氮设备可以实现脱除废水中的高浓度氮物质，尤其是硝酸盐。这种设备在废水处理中具有较高的效率和经济性，并且能够减少对化学药剂的依赖，从而降低了运营成本。



工艺流程图

三、技术指标

进水水质：DO: 1mg/L ~ 4 mg/L; 温度 $\geq 13.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; SS $\leq 20\text{ mg/L}$ 。

出水水质：硝态氮去除量 $\geq 5\text{ mg/L}$ 。

载体参数：粒径 3mm ~ 6 mm; 堆积密度 $1.10\text{g/cm}^3 \sim 1.20\text{ g/cm}^3$ 。

设备性能参数：停留时间 30min ~ 50 min; 滤速 $3\text{m/h} \sim 6\text{ m/h}$; 进水方式-下进水; 布水布气系统-滤砖/中阻力分布器/宽缝长柄滤头; 脱氮负荷 $0.45\text{kgN/m}^3\text{d} \sim 0.80\text{ kgN/m}^3\text{d}$; 反洗水量 $4\text{ L/m}^2\text{s} \sim 6\text{ L/m}^2\text{s}$; 反洗气量 $15\text{ L/m}^2\text{s} \sim 25\text{ L/m}^2\text{s}$; 反

洗周期 1 次/周 ~ 2 次/周；气反洗时长 5 min；气水联合反洗时长 5 min；水反洗时长 10min ~ 20 min；正洗时长 10 min。

设备结构参数：承托层高度 0.3 m；滤层高度 2.0 ~ 4.0 m；清水层 0.5 m；超高 0.5 m；布水/布气层 0.5m ~ 0.8 m。

四、技术特点及先进性

硫自养反硝化脱氮设备与传统异养反硝化滤池相比，在废水处理过程中存在一些显著的差异和优势。传统异养反硝化滤池主要依靠外源供碳源（如乙酸钠、甲醇等）来提供有机物，维持细菌的代谢活性。而硫自养反硝化脱氮设备则无需外加碳源，通过细菌自身代谢产生的多余有机物来维持反硝化反应，能耗较低，脱氮环节运行综合费用较传统异养反硝化节省 30% ~ 50%。

五、应用案例

项目名称：山东省青岛市古镇口大学城污水处理厂反硝化滤池项目

项目概况：青岛古镇口大学城污水处理厂面临着日益增加的废水排放量和水质要求的提高，传统的生物处理工艺已经无法满足需求。为解决这一问题，该污水处理厂引入了硫自养反硝化技术装备进行升级改造。

在关键核心技术装备方面，该污水处理厂引入了硫自养反硝化脱氮设备。这些设备通过优化设计和精确控制系统，实现了对硝酸盐的高效去除，总氮指标由使用脱氮设备前的 15 mg/L 降低到 8 mg/L 以下，并且具有较低的能耗和化学药剂消耗，碳源乙酸钠（25%）加药量由使用脱氮设备前的 1

吨/天 ~ 1.5 吨/天降低到无需投加碳源。



六、推广前景

硫自养反硝化技术作为一种新型的水处理技术，具有广阔的应用推广前景、减排总量以及经济和社会效益。首先，硫自养反硝化技术可以应用于各种水体和废水处理场景，包括城市污水处理厂、工业废水处理厂等。随着人口增长和工业发展，水体中硝酸盐污染日益严重，因此对于硝酸盐的高效去除具有迫切需求。硫自养反硝化技术能够通过微生物代谢过程将硝酸盐转化为氮气，并将其释放到大气中，从而实现了高效去除硝酸盐污染物。因此，该技术在未来的水处理领域有着广泛的应用前景。其次，硫自养反硝化技术在减排总量方面具有显著优势。传统的化学方法通常需要添加大量的化学药剂来进行反硝化处理，这不仅增加了成本，还会产生大量的废弃物和二次污染。而采用硫自养反硝化技术，则

无需添加任何化学药剂，减少了对环境的污染，并且具有较低的能耗。通过广泛推广和应用该技术，可以大幅度降低硝酸盐排放量，实现环境保护和生态可持续发展。预测随着该技术的推广以及国家政策的扶持，该项技术预计未来 3 年的市场增量将达到 50 万 m^3/d 以上的处理规模，产值可达 2 亿元以上，硝酸盐氮年平均减排量可达 1000 吨以上。

此外，硫自养反硝化技术还具有经济和社会效益。首先，采用该技术可以降低运营成本。相比传统的化学方法，硫自养反硝化技术无需购买昂贵的化学药剂，减少了运营成本。同时，该技术还能够提高水处理效率和质量，降低了后续处理工艺的复杂性和投资成本。其次，在社会效益方面，推广应用硫自养反硝化技术可以改善水体质量、保护生态环境，提高人民群众的生活质量和健康水平。

综上所述，硫自养反硝化技术具有广阔的应用推广前景，在减排总量、经济和社会效益等方面都具备优势。随着人们对于水资源保护和环境治理意识的不断增强，相信该技术将在未来的水处理领域得到更广泛的应用和推广。

案例五：

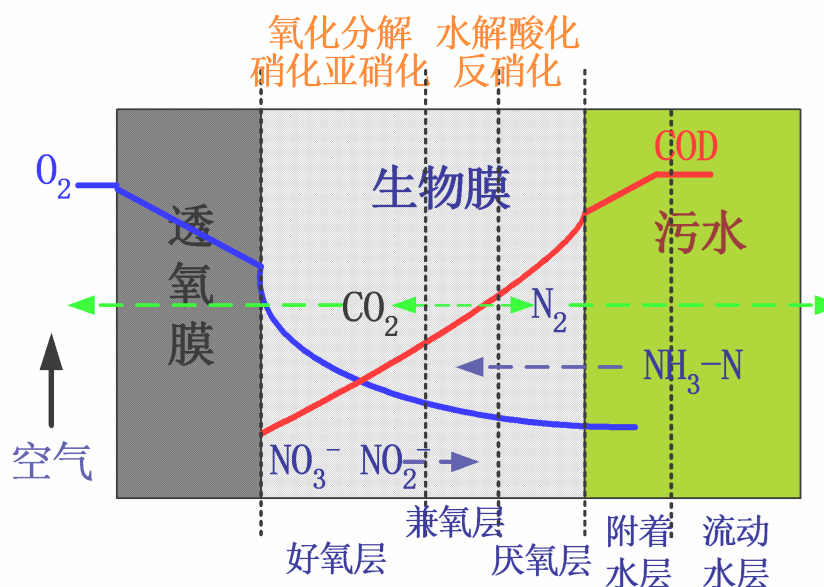
天津海之凰科技有限公司膜曝气生物反应器(MABR) 水环境污染治理技术

一、技术适用范围

适用于河湖库塘等地表水体水质提升、市政污水厂提标/扩容改造、农村城镇污水处理改造或分散式一体化装备、水产养殖尾水提标及循环利用、湿地强化与保护、工业废水处理、特种废水处理等。

二、技术原理及工艺

膜曝气生物反应器（MABR）技术是将气体膜技术与生物膜技术相结合的一种新型污水处理技术，其核心部分包括透氧膜和附着在其表面的生物膜，污水在透氧膜周围流动时，水体中的污染物在浓差驱动和微生物吸附等作用进入生物膜内，经过生物代谢和增殖被微生物利用降解，从而使污水得到净化。



工艺流程图

三、技术指标

处理水量为 2.5 万 m^3/d , 进水水质 COD_{cr} : 162 mg/L ~426 mg/L ; $\text{NH}_3\text{-N}$: 21.1 mg/L ~ 31.6 mg/L ; TN : 27.3 mg/L ~41.9 mg/L ; TP : 2.58 mg/L ~4.67 mg/L ; 出水水质: COD_{cr} ≤20 mg/L ; $\text{NH}_3\text{-N}$ ≤1 mg/L ; TN ≤10 mg/L ; TP ≤0.25 mg/L 。

四、技术特点及先进性

(一) 原位治理: MABR 系统安装于待处理水体内部, 无需土建;

(二) 生态安全: 通过培养驯化本土微生物进行污染物降解去除;

(三) 高效节能: 快速提升水质。氧气利用率 60%以上, 能耗低;

(四) 长效: 一次性安装实现长效治理, 水质持续提升; 修复生态系统, 形成水体自净化能力;

(五) 兼容性好: 可以 MABR 为核心技术, 集成其它技术进行综合治理;

(六) 高性价比: 综合投资成本低, 运维简单, 运行费用低廉。

五、应用案例

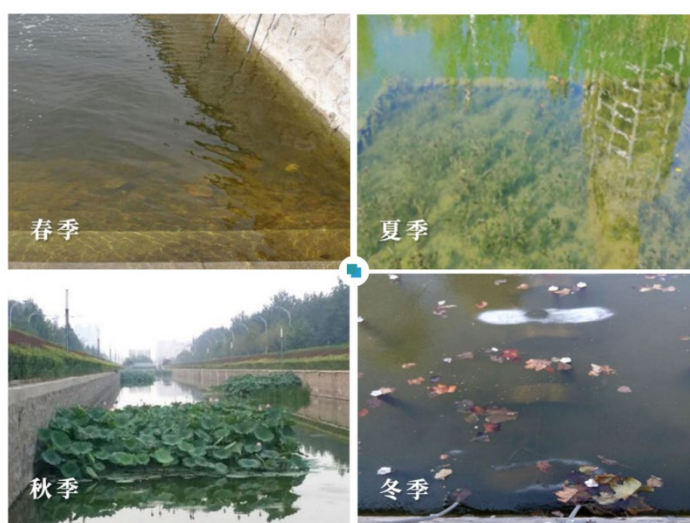
项目名称: 天津市高新区海泰南北大街河道景观水生态治理工程

项目概况: 全球首次使用 MABR 技术与产品进行河道治理的项目。治理河道长 2 千米, 宽 15 米, 深 1~2 米, 底

泥厚 0.4~0.7 米。来水为污水处理厂（一级 B）补充，沿河有污水渗漏，水体富营养化严重，属于黑臭水体。自 2014 年工程建成稳定运行以来，河道整体水质达到地表 IV 类水标准，部分主要指标达到地表 III 类水标准；项目持续稳定运行至今。



河道治理前



河道治理后四季的景色

六、推广前景

根据《2020 中国环保产业发展状况报告》发布的数据，水环境治理行业在 2025 的收入将达到 1.43 万亿，2019-2025 增长率约为 14.64%。如 MABR 技术在水环境治理行业中的占比 1%，则 3 年后，MABR 技术在行业内的市场份额为 143

亿元。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：天津海之凰科技有限公司

联系人：侯爱平

联系方式：18622044228

案例六：

清研环境科技股份有限公司耦合沉淀矩形气升环流生物反应器污水处理成套装备

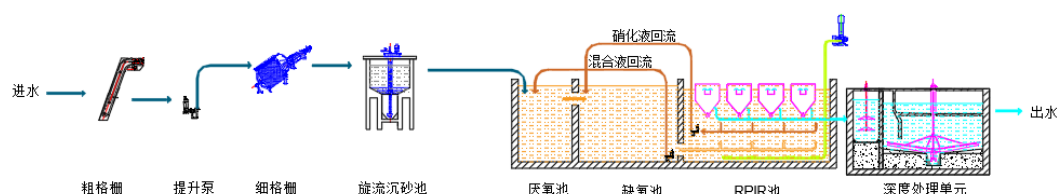
一、技术适用范围

适用于城镇市政污水厂提标新建、提标、扩容；黑臭河道控源截污及流域水体水质改善；村镇分散污水处理；工业有机废水处理等领域。

二、技术原理及工艺

采用经典化工传质理论，并通过巧妙的结构设计将反应区和沉淀区合二为一，利用气升动力使混合液产生环流，提高混合和传质效果，并在沉淀区实现泥水分离，清水溢流排出，污泥无动力自动全回流继续参与到环流反应中。RPIR池内活性污泥浓度高，氧的传质效果好，显著地提高了生化反应的效率。

以 $A^2/RPIR$ 工艺为例：污水经预处理后进入厌氧池完成释磷，然后进入缺氧池与回流硝化液进行反硝化脱氮，缺氧池出水进入矩形气升环流生物反应器去除氨氮等污染物，反应器出水进入深度处理单元进一步去除 SS 和 TP，出水经消毒后达标排放。系统产生的污泥经脱水后外运处置。



工艺流程图

三、技术指标

进水水质：COD $\leq$ 400 mg/L；BOD $\leq$ 200 mg/L；NH₃-N $\leq$ 40 mg/L；TN $\leq$ 50 mg/L；SS $\leq$ 200 mg/L；TP $\leq$ 5 mg/L；

出水水质：COD $\leq$ 30 mg/L；BOD $\leq$ 6 mg/L；NH₃-N $\leq$ 1.5 mg/L；TN $\leq$ 10 mg/L；SS $\leq$ 10 mg/L；TP $\leq$ 0.3 mg/L。

四、技术特点及先进性

耦合沉淀矩形气升环流生物反应器（RPIR）技术是将曝气供氧、气升环流、生化反应、沉淀分离四种功能有机地耦合在一起，形成了集约型高效生物污水处理反应器；其核心装备是 RPIR 模块，具有独特的结构形式，是一种拼装式组合装备。以 RPIR 技术和模块为核心，结合根据不同的应用场景构建了 S-RPIR、A/RPIR，A²/RPIR，竖流 A/RPIR、双环流 A²/O-RPIR 等多种污水处理工艺，再配合曝气盘、管道等配件，就形成了 RPIR 快速生化污水处理成套装备。

实现了对活性污泥的高效截留，提高了传质和反应效果，减少了污水处理设施占地面积；简化了污水处理的工艺流程，降低了污水处理的运行成本。

五、应用案例

项目名称：固戍水质净化厂（一期）水量提升扩容工程

项目概况：工程规模：60000 m³/d（水量最大变化系数 1.33）。污水依次经粗格栅及提升泵房、细格栅及旋流沉砂池预处理后，进入厌氧池、缺氧池和耦合沉淀矩形气升环流生物反应器进行生化处理，出水经精细格栅并通过反硝化滤池进一步脱氮后，经紫外线消毒渠消毒后达标排放。

项目设计进水水质：COD $\leq$ 420 mg/L、BOD₅ $\leq$ 180 mg/L、SS $\leq$ 280 mg/L、氨氮 $\leq$ 35 mg/L、TN $\leq$ 48 mg/L、TP $\leq$ 6 mg/L。

出水的各项主要指标稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD、BOD₅、氨氮、TP 可达到地表水 IV 类标准。

臭气经收集后输送至生物除臭系统处理达标后排放；污泥经脱水后外运处置。

主要工艺运行和控制参数：

变化系数 1.33，总生化停留时间 13.9 h，反应沉淀模块表面负荷 1.11 m³/（m²·h），最大表面负荷 1.48 m³/（m²·h）。

投资费用：

工程总投资 14725.62 万元，其中工程费用 11406.46 万元，工程建设其他费用 1580.14 万元，预备费 701.22 万元。

运行费用：

吨水处理费用 0.847 元。

能源、资源节约和综合利用情况：

本工艺因节省了二沉池，有效节约了占地面积，降低了投资和运行成本；核心设备采用不锈钢材质，寿命长，运维管理简单。



六、推广前景

随着各地政府对市政污水处理厂的出水水质要求越来越高，我国新建污水处理厂的排放标准必然进一步提高，大量已建成的污水处理厂站，也亟待提标改，如采用传统工艺（如：传统活性污泥法等）对污水厂进行改造或新建，投资、运行成本和工期都很难满足我国对水环境治理目标的要求。因此，行业内急需高效稳定的污水处理新技术与新工艺。RPIR 快速生化污水处理技术因其“投资省、占地少、运行成本低、管理简单、出水水质优良”等特点，具备广阔的应用前景。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：清研环境科技股份有限公司

联系人：吴秉奇

联系方式：0755-26556300