

丹阳一体式污水处理设备 清洗污水净化设备 工艺流程

| | |
|------|------------------------------|
| 产品名称 | 丹阳一体式污水处理设备 清洗污水净化设备 工艺流程 |
| 公司名称 | 上海新德瑞环保科技有限公司 |
| 价格 | 25796.00/套 |
| 规格参数 | 品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州 |
| 公司地址 | 上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+ |
| 联系电话 | 15061128111 15061128111 |

产品详情

有效的处理会获得很高经济效益和环境社会效益。因此，减量化、无害化和资源化处置，是实现高浓餐厨废水处理可持续发展的必要技术手段。

近年来，国际上已对餐厨废水的治理方法进行了大量的研究，处理工艺多集中在生物处理和强化物化处理方法的研究。例如，英国学者采用厌氧接触工艺处理含食用油的餐厨废水，其BOD5去除率可达99%；日本及欧美等发达国家采用电絮凝、厌氧MBR以及透析法等技术降解高浓餐厨废水。目前国内餐厨废水处理领域也呈现了多元化发展，MBR、生物接触氧化、生物滴滤池、厌氧消化、微电解、气浮和氧化等技术均有报道。但是，单纯的利用厌氧或好氧工艺很难达到理想的处理效果。采用厌氧和好氧综合整治技术处理高浓餐厨废水，不仅能够降解高含量有机物，回收利用生物能源，而且可以将污染物彻底矿化，有效去除废水中的氮、磷等营养物质，提高出水水质。

基于此，结合国内外餐厨废水处理案例经验，从废水资源化、无害化和可持续的角度出发，开发了上流式厌氧污泥床（UASB）-A2/O-MBR组合工艺并进行工程研究，探讨该系统对餐厨废水处理效果以及不同污染物在各工艺段的演变过程，并进行系统稳定性分析。研究结果可为城市高浓餐厨废水处理，提供一种新型稳定可持续的解决方案，并为餐厨废水工程化处置提供借鉴。

1、工程概况

1.1 工艺流程

工程实验装置处理水量为22m³/d。

餐厨废水经由格栅井进入调节池，进行水量水质调节后经由潜水泵送入气浮池。采用气浮一体机去除餐厨废水中的油类和胶体类污染物，以减轻对后续生物处理工艺的压力。气浮池出水经由离心泵送入UASB

厌氧反应器，出水自流进入A2/O生物处理单元，后经MBR膜分离后出水排出。

反应器均采用防腐碳钢结构。UASB有效容积为22m³，水力停留时间（HRT）24h。A2/O装置内装有O型填料，总HRT为52h（厌氧18h、兼性14h、好氧20h）。MBR池有效容积13m³，HRT为14h，采用浸没式聚偏氟乙烯（PVDF）中空纤维膜，膜孔径为0.1 μm，DO的质量浓度控制在3~4mg/L。MBR出水方式为运行7min、反冲洗1min，MLSS的质量浓度控制在8~10g/L，混合液回流体积比为300%。

设计出水水质达到DB44/26 - 2001规定中第二时段三级排放标准。

1.2 废水与污泥接种

餐厨废水由深圳市某餐厨废弃物循环利用示范园收集，并掺杂少量生活污水。该废水经由调节池、气浮除油预处理后的COD为1.5~5.0g/L，BOD₅为0.65~1.0g/L，NH₄⁺-N、TN、TP的质量浓度分别为100~310、180~430、80~180mg/L，盐的质量浓度为1.0~1.2g/L。

UASB反应器内的厌氧颗粒污泥取自江西省某生产柠檬酸企业处理废水的厌氧消化反应器内。污泥呈黑色，球形或椭球形，粒径为0.8~1.5mm，TSS的质量浓度大于60g/L，VSS的质量浓度47.3g/L。A2/O-MBR系统接种污泥取自深圳某污水厂二沉池污泥。系统接种后，经过约45d的启动期，表现出COD去除率趋于恒定，此时认为组合工艺启动成功，进入实验阶段。

1.3 分析方法

在实验过程中，对水质的测定采用标准方法测定。COD采用zhonggesuanjia法，TN含量采用过硫酸钾消解紫外分光光度法，NH₄⁺-N含量采用水杨酸-次氯酸盐法，NO₂⁻-N含量采用盐酸萘乙二胺法，NO₃⁻-N含量采用酚二磺酸分光光度计法，TP含量采用钼酸铵分光光度法，pH和DO含量采用便携式测定仪测量，VFA含量采用蒸馏滴定法。

2、结果与讨论

2.1 污染物去除效果

2.1.1 COD

餐厨废水有机负荷较高，成分复杂，水质水量波动较大。系统运行66d，对COD去除效果见图2。

由图2可知，进水COD在1.5~5.0g/L，波动较大。经过组合工艺处理后，出水COD稳定在一个较低的水平，出水平均为76.7mg/L，去除率逐渐稳定在90%以上，COD平均去除率高达96.8%。该结果明显好于国内同类研究的去除效果（86%~90%）。表明UASB-A2/O-MBR组合工艺对COD的去除能力保持在了一个较高的水平，也具有较强的抗负荷冲击能力。实验中，UASB沼气产量一直保持在10.8~35.3m³/d。

2.1.2 N

餐厨废水中的氨基酸、蛋白质等有机氮在UASB中的氨化菌的作用下通过水解转化为NH₄⁺-N，进水所夹带的和系统中所产生的NH₄⁺-N主要经由A2/OMBR组合工艺被去除。图3为组合工艺的脱氮性能。

由图3可知，系统进水NH₄⁺-N的质量浓度在110~310mg/L变化且逐渐升高。分析原因是废水收集运输过程延长，部分氨化作用导致。出水NH₄⁺-N的质量浓度稳定在11mg/L以下，NH₄⁺-N的平均去除率为96.4%。随着实验的进行，TN的去除率逐渐升高至70%左右，但出水TN含量仍然维持在较高水平。造成这一结果的主要原因是UASB消耗大量有机物，致使反硝化系统的C/N过低，没有足够的有机碳源为反硝化细

菌提供电子供体，反硝化作用无法正常进行，NO₃⁻-N滞留在系统中无法去除，从而导致TN去除不彻底。通过增加外加有机碳源装置，可以提高系统的TN去除能力。

2.1.3 TP

图4为组合工艺的对TP的去除。

由图4可知，进水TP的质量浓度在80~180mg/L波动，出水TP的质量浓度平均为13mg/L，对TP的去除率维持在80%以上，高可达96%。组合工艺对TP的去除效果良好，主要是污泥的吸附截留，生物除磷以及MBR膜分离三者共同作用的结果。

UASB-A₂/O-MBR组合工艺对高浓餐厨废水的处理，降低污染物排放量，出水水质优于设计要求达到DB44/26-2001规定的第二时段三级排放标准，减少了对周边环境的污染，同时将污染物转化为能源，年产沼气约6606.5m³，约可发电12.6MWh，获得良好的环境经济效益。预计该餐厨废水工程每年可削减COD、TN、TP分别为20.1、1.42、0.8t。

2.2 污染物的沿程变化

研究各污染物含量在处理系统各工艺段的沿程变化，可以明确各工艺段对不同污染物降解的贡献大小，以及前后工艺之间的相互作用和影响，为日后工艺优化和运行操作提供理论依据。

2.2.1 COD

COD的沿程变化结果如表1所示。

由表1可知，经过UASB厌氧消化处理，进水中的COD急剧下降，平均去除率达到91.5%，经过A₂/O工艺进一步处理，进入MBR可生化降解的COD有限，经过膜分离作用，出水COD进一步降至78mg/L以下。

实验结果表明，UASB段存蓄着大量活性较高的厌氧颗粒污泥，具有较大的比表面积和良好的沉淀性能，能够迅速截留吸附废水中的大分子有机物，有机物在污泥床层被水解和产甲烷菌去除或者被降解为小分子有机物进入下一级处理系统，降低后续处理的有机负荷。高效的膜分离作用一方面可维持系统内较高的污泥浓度和活性；另一方面可以截留残余的大分子有机物，并使其在MBR中的停留时间延长便于生物降解，进而使得在A₂/O中难以降解的可溶性有机物进一步被去除，终出水中剩余的COD以溶解性难生物降解有机物为主。

2.2.2 NH₄⁺-N、TN及TP

NH₄⁺-N、TN及TP3种污染物含量的沿程变化见表2。

由表2可知，由于氨化作用，所以UASB出水NH₄⁺-N平均含量升高，废水在流经A₂/O和MBR2个单元时NH₄⁺-N含量分别下降了76.23%和88.8%，其中A₂/O工艺对于NH₄⁺-N的去除所做的贡献占到了组合工艺的76.23%，终MBR工艺出水NH₄⁺-N平均质量浓度降至6.7mg/L。废水在流经前端工艺时消耗了大量的有机物，导致MBR进水有机碳源含量低，同时膜分离作用延长了污泥停留时间，在这样的环境下，异样菌的竞争优势被削弱；生长缓慢，世代周期长的自养型硝化细菌的繁殖富集的得到了强化，从而保持MBR较高的硝化活性。

TN和TP平均含量在组合工艺中均呈现逐渐下降的趋势。UASB中的脱氮除磷作用主要由颗粒污泥的吸附截留含氮磷的有机物。

A2/O作为去除TN的主要工艺单元，通过硝化反硝化作用将 NH_4^+-N 以氮气的形式释放到大气中，对脱氮的贡献率为整个系统的77.22%。理论上，考虑细胞合成，还原 $1\text{gNO}_3--\text{N}$ 需要 2.47g 甲醇（有机物），但是还原 $1\text{gNO}_3--\text{N}$ 所需的有机碳数量要比理论量高，实验过程中进入A2/O的污水 $\text{COD}/(\text{TN})$ 0.91，有机碳源严重不足，使得反硝化作用不彻底。良好的膜截留作用和同步硝化反硝化可以解释MBR中TN含量的降低，在实际工程中由于溶解氧扩散不均匀导致反应器内部存在好氧区、缺氧区以及厌氧区，这样就使好氧硝化作用和厌氧反硝化作用可以在一个系统内同时发生。

A2/O进水中的 $\text{BOD}_5/(\text{TP})$ 直接影响厌氧释磷效果，聚磷菌在厌氧段将胞外有机物合成聚 羟基丁酸（PHB），合成的PHB量越大，好氧条件下释放的能量越大，摄取磷酸盐越多。研究发现当 $\text{BOD}_5/(\text{TP})$ 高于28.5时可以获得较好的生物除磷效果；当 $\text{BOD}_5/(\text{TC})$ （TC为总碳）降低时释磷菌与反硝化细菌对碳源争夺造成释磷菌释磷不足，从而影响了后续的好氧吸磷效果，本实验中的A2/O进水 $\text{BOD}_5/(\text{TP})$ 仅为3.4，有机碳源不足以彻底去除废水中的TP。

因此通过添加适量的有机碳源可以提高工艺脱氮除磷效果。

2.3 系统运行稳定性

采用统计学方法，选用进出水不同污染物的含量以及去除效率作为特征性参数对组合工艺运行的稳定性进行分析。通常情况下，若其他运行条件不变，进水污染物含量波动会直接引起系统处理性能的变化。