

濮阳市污水处理厂提标改造研究

王俊岭 于洪杰 韩彩虹
濮阳市城市排水管理处

摘要: 通过提标改造使得濮阳市各污水处理厂出水指标同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 污染物一级A排放标准和地表水环境质量标准(GB3838-2002) V类水质标准, 进一步减少污染物排放, 使得濮阳市水更清, 环境更加优美。

关键词: 污水处理; 提标改造; 臭氧催化氧化; MBBR

一、濮阳市污水处理现状简介

目前, 濮阳市已建成正在运行的污水处理厂4座, 处理能力29万m³/d; 在建污水处理厂1座, 处理能力6万m³/d, 污水总处理能力35万m³/d。

正在运行的濮阳市第一污水处理厂、中原油田基地污水处理厂、濮阳市第三污水处理厂等3座污水处理厂的出水指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级A标准, 需要进行提标改造, 使得出水水质达到同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级A排放标准和《地表水环境质量标准》V类水质标准; 正在运行的濮阳市第二污水处理厂二期设计出水已达地表V类水质标准, 不用进行提标改造, 一期已提标改造完成, 出水水质达到了地表V类水质标准; 正在建设的濮阳市第一污水处理厂扩容工程设计出水水质为地表V类水质标准。

二、濮阳市污水处理厂提标改造工作落实情况

(一) 改造前运行情况综合评价

本厂现状进水以龙丰纸业(木浆)、煤化工, 其余各企业(以石油化工为主, 含制药、皮革等)等为主, 造成污水处理厂现状运行有以下特点:

1. 进水B/C值极低

BOD₅/COD_{Cr} (简称B/C) 值是判定污水可生化性的最简便易行和最常用的方法。一般认为BOD₅/COD_{Cr}>0.45可生化性较好, BOD₅/COD_{Cr}>0.3可生化, BOD₅/COD_{Cr}<0.3较难生化, BOD₅/COD_{Cr}<0.25不易生化。

分析监测数据, 实际进水B/C值平均为0.23, 极低指达到0.01, 远远低于污水可生化参考值0.3

这种情况处理难度较大, 有时造成生化系统无法启动。要使生化系统正常运行, 必须采取一定措施。

2. 进水TN浓度较高, 进水TN浓度达到了60mg/L。进水BOD₅/TKN=1.7, 污水中缺乏碳源, 生化系统的反硝化不能有效进行, 直接导致出水TN较高。

3. 进水中溶解状难生化降解COD绝对值较高

(二) 设计进水水质

本工程的进水主要是工业废水, 水质波动较大, 因此本次设计以现状进水水质为基础, 按照保证率90%取, 来确保污水处理水质达标。

(三) 提标改造方案

濮阳市第二污水处理厂提标改造工程要同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 污染物一级A排放标准和地表水环境质量标准(GB3838-2002) V类水质标准(COD≤40 mg/L, 氨氮≤2mg/L)。

现状工艺流程设计要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(18918-2002) 一级A标准, 但是COD、TN、NH₃-N、TP、SS不能稳定达标, 更无法达到濮阳市碧水工程要求的地表水排放要求, 因此, 升级改造应从以下几个方面解决问题:

1. 改善污水的可生化性, 以保证生化系统能顺利启动, 以解决污水硝化问题, 满足氨氮排放要求;

2. 解决生化系统的反硝化问题, 目前由于污水中碳源含量较低, 反硝化反应不能进行或者效率较低, 而且目前进水TN浓度相对一般城市污水处理厂来说更高;

3. 目前水中的COD主要为溶解状难生物降解COD, 并且浓度较

高。需要改善生化系统以提升这部分COD的去除效率, 另外还需要辅以其他非常的处理手段, 保证其最终出水能稳定达标;

4. 继续强SS化的去除措施, 必要时增加过滤工艺

5. 由于排放标准一级A标准对出水TP要求较高, 必须辅以一定的化学除磷的工艺措施。

针对濮阳市第二污水处理厂的现状, 为进一步提高出水水质, 充分利用现有构筑物, 针对主要提标改造指标, 提出以下提标改造方案。

(四) 生化系统改造方案

为强化生化系统处理效率, 提升处理效果, 本工程生化系统改造采用生化池(MBBR工艺)。

1. MBBR工艺介绍

移动床生物膜工艺(MBBR), 以悬浮填料为微生物提供生长载体, 通过悬浮填料的充分流化, 实现污水的高效处理。该工艺充分吸取了生物接触氧化及生物流化床的特点, 克服了其穿质效率低、处理效率差、流化动力高等缺点, 运用生物膜法的基本原理, 充分利用了活性污泥法的优点, 实现生物膜工艺的活性污泥方式运行。

2. MBBR工艺优势

(1) 容积负荷高, 节约占地紧凑省地特别对现有污水处理厂提标改造效果显著, 不增加用地面积仅需对现有设施简单改造, 污水处理能力可增加2-3倍, 并提高出水水质。

(2) 可同步强化脱氮除磷。

(3) 抗冲击负荷能力强, 恶劣水质条件下仍表现较好处理效果。冲击负荷以及温度变化对流动床工艺的影响要远小于对活性污泥法的影响。当污水成分发生变化或污水毒性增加时, 生物膜对此受力很强。

(4) 搅拌和曝气系统操作方便, 维护简单。曝气系统采用穿孔曝气管系统, 不易堵塞。搅拌器采用香蕉型的搅拌叶片, 外形轮廓线条柔和, 不损坏填料。整个搅拌和曝气系统很容易维护管理。

3. COD去除工艺选择

要使本厂COD稳定达到地表水V类标准, 本次提标工程需要增加更为强劲、高效的去除COD工艺, 本工程采用臭氧催化氧化工艺去除COD。

去除难降解COD, 目前较常用的有臭氧直接氧化法和羟基自由基间接氧化的两种方式。臭氧直接氧化具有较强的选择性, 但是臭氧消耗量较大, 效率低下, 且水质达标情况不稳定。目前最行之有效的就是臭氧催化氧化法—羟基自由基间接氧化。

三、结论

臭氧催化氧化的工艺原理: 污水经过前端的二级处理后, 其中可生化的污染物在前端工艺中被降解的非常充分, 进入本工艺环节的残留污染物基本为难降解的有机污染物。臭氧、水在催化剂的作用下分解成羟基自由基, 在催化剂表面发生界面反应, 通过羟基自由基与有机化合物之间的加合、取代、电子转移、断链和破坏等, 使水中的大分子、难降解有机氧化物降解成低毒或者无毒的小分子物质。该技术的核心是利用羟基自由基对有机污染物进行氧化反应, 在污水中直接产生羟基自由基的效率及将其他氧化剂转化成羟基自由基的效率大幅度提高, 而且这种方法对于的去除没有选择性。

参考文献

- [1] 白王军, 祝建中. 某污水处理厂扩建及提标改造工程设计及运行[J]. 净水技术, 2020, 39(04): 28-33.
- [2] 冯雨丽. 中小型污水处理厂提标升级改造技术浅析[J]. 化工管理, 2020(12): 55-56.
- [3] 索金萍. 环保新形势下的污水处理提标改造方案分析[J]. 环境与发展, 2020, 32(03): 235-236.