

城市污水处理厂的污水处理工艺探析

赵利娜

(康达环保水务有限公司, 河南 焦作 454000)

摘要: 由于我国社会经济水平的不断上升, 人民的生活质量也在上升, 各个企业的产品需求也在扩大, 相应地, 城市居民与企业的各类生活污水产量也在迅速增加, 这就导致各个城市污水处理厂的污水每日处理工作量增加。而对污水处理的效率与质量, 与城市的生态环境以及居民的生活水平、实际的用水安全保障是直接联系的。因此, 当前的城市污水处理厂自身就需要更加重视对污水处理的质量与效率问题, 要进一步优化对污水处理的设备以及处理工艺, 不断提高污水处理的工作效率与工作质量。在此基础上, 本文主要针对城市的污水处理厂, 在目前的污水处理工艺以设备上展开深入的分析, 旨在为提高城市污水的处理质量, 有效保障水资源的供给, 以及保障城市的自然环境质量提供一定的经验和借鉴。

关键词: 城市污水处理厂; 处理工艺; 探析

中图分类号: F426.2 **文献标识码:** A

在我国经济水平不断发展之下, 城市化以及工业化的进程在不断加快, 这就直接导致城市的人口数量在不断增加。在此基础上, 要想保证人民生活水平持续不断地提高, 就会使城市的污水产生数量不断增加, 这就对城市的生态环境以及居民的用水安全产生了不利的影响。而为了保护城市居民的水资源, 以及促进城市生态环境的改变, 就需要选择科学合理的污水处理工艺, 这是污水处理厂建立的重要目标之一, 也直接关系到污水处理厂的设计建造以及实际运行, 还有排出的水质以及运行的可操作性。基于此种情况, 本文对常见的几种污水处理工艺展开了深入探讨, 希望能够进一步提高我国城市污水处理厂的实际处理质量。

1 当前比较常见的污水处理技术

1.1 活性污泥法

所谓活性污泥法, 就是指以城市废水中的一些有机污染物为污泥的培养基, 在溶解氧的条件下, 持续不断地培养一些活性污泥, 再通过其自身的强大吸附以及混凝能力, 通过氧化分解等化学方式, 真正净化废水中含有的一些有机污染物, 这样就能够达到对污水脱氮除磷的处理目的。它也是我们目前对污水处理过程中最常用的一种处理技术。运用活性污泥法的污水处理方法有比较多的种类:

(1) 传统的活性污泥培养法。该工艺方法对污水中去除有机物的处理能力高, 而且处理成本低, 但是这种方法需要污水在污水处理厂长时间地滞留。因此, 培养池的实际施工面积大, 不利于污水处理厂例行养护管理的开展。

(2) 运用SBR污水处理工艺。这种方法主要是通过污水的进水以及曝气, 还有沉淀与排水等不同的工艺程序, 在同一个污水池中去除污水中的不同类型污染物。其培养池的施工建造规模小, 所以污水处理厂的占地面积小, 实际可操作性强, 设备的操作维护也比较简单, 并且经过此种处理工艺处理过后的水质级别一般为良好, 因此可在一定程度上减少当前的城市污水对生态环境造成的破坏, 比较适用于城市污水排放量小的一些地区。

(3) 运用吸附降解的污水处理工艺。这种方法主要是在传统的活性污泥处理方法的基础上, 通过对后续的处理工艺进行改进得来的。主要是按进水的方向将曝气池细分为A段与B段。当排放的污水进入A段后, 经过在中段沉淀后就进入B段, 并在此过程中将A段和B段进行严格的空间划分^[1]。其中, A区的污水沉淀污泥时间较短, 污泥的沉降量大, 而B区的污泥沉降量小。因此, 就需要在A段进行污泥处理工艺的共培养以及好氧操作, 从而提高该段位置污水的可生化性, 及时吸附其中的有机物, 这样就能够大大减少在B段的污泥实际沉降量。这种方法与传统的污泥吸附处理方法相比, 可大大降低处理基材的建造施工成本, 因此在对高浓度的城市废水处理方面具有比较显著的成本及经济性优势。

(4) 城市污水的好氧处理和厌氧处理。运用好氧处理和厌氧处理可以具有较高的污泥有机物处理率以及脱氮除磷的能力, 但在实际操作过程中需要注意的一点是, 运用该方法需要保证污泥达到充分的曝气以及硝化的作用。因此, 在污泥

的好氧处理段，还需要进一步缩短污泥的实际负荷，要适当延长污泥的曝气时间。因此该方法的设施建造以及处理的实际成本较高，实际的污水处理质量以及处理效果更可观。

(5) 运用氧化沟法。它也是一种比较常用的活性污泥的污水处理方法，不仅在污水的处理过程中能产生更少的污泥，而且具有较高的污水脱氮除磷能力。其中，对氧化沟的建造施工就有多种形式，如卡鲁塞尔型以及三沟式等。

1.2 好氧生物膜法

我们经常运用的好氧生物膜法又被称为固定膜法，这是人们根据一种土壤进行自我净化的过程仿照发明的。可以通过人工的技术强化，在污水的曝气池中放入一些天然或人工的填料，从而使污水中的微生物在填料的表面进行密集生长，然后形成生物膜。这样，当需要处理的污水与生物膜发生接触后，其含有的污染物就会得到相应的处理净化。这种污水处理方法主要用于处理自身的溶解性以及胶体性的有机物含量比较大的工业性废水，因此该处理技术多应用于中小型的城市污水处理厂。同时该污水处理工艺还具有耐实际冲击负荷高、耐高温、处理出水的SS浓度值低以及附带的污泥产量少等有利特点，因此有利于对城市污水开展深度处理。但是，这种处理工艺也有一些自身的缺点：它的使用运行需要较大的处理空间，各类处理设施的基建成本高，而且由于大量的填料投入曝气池中，也很容易造成池内的堵塞。对该处理设施的环境卫生维护、管理，以及运行过程中的维护是比较困难而复杂的工作。因此，这种污水处理工艺不适合处理城市大量排出的污水^[2]。

1.3 氧化塘法

氧化塘法又被称为稳定池处理法，主要是一种厌氧、好氧结合的污水串联处理方法。其主要原理是让污水在很长的一段时间慢慢地静置在氧化塘，然后再结合处理需要的实际，选择曝气污水的处理要求，并及时利用水中的大量有机物质，防止微生物在池塘里大量生长，这样就能够达到污水处理净化的目的。氧化塘的设计施工结构比较简单，比较有利于工作人员开展日常维护以及设施的运行操作，所以也能够达到较高水平的污水处理净化效果。该方法可以有效地利用污水处理场现有的资源，大大降低新设施的基建成本，因此有利于对污水开展深度处理。然而，这种污水处理的方法也有一些缺点，比如需要的设施占地面积大，因此我们就很难选择实际的处理

建筑工地，并且对出水水质的实际控制差，比较难满足城市使用的标准。还有就是在污水处理的过程中，那些大量产生的污泥难以有效处理。因此，这种方法的运用比较困难^[3]。

1.4 下水道内部处理法

我们都知道，由于污水一般是在下水道中远距离输送到污水处理厂，而下水道内空间中的溶解氧含量一般相对较小，因此当下水道内的溶解氧被消耗一空时，一些兼性细菌以及厌氧细菌就可能进一步将污水中的硫酸盐转化为硫化氢，从而对下水道的管壁造成很大的腐蚀损害。下水道管道内如果有足够含量的溶解氧，那些有机物就可以被微生物有效降解。因此，下水道内部污水处理法就应运而生。这种方法主要是通过向下水道中注入氧气，以有效防止下水道管道被细菌腐蚀。但这种技术在操作的过程中，需要大量注入纯氧气，从而对技术操作的成本经济方面要求较高。因此在一些经济发达的地区，这种方法就通常作为一种污水处理的辅助手段，以此来减少污水处理厂的实际工作量。

2 对污水处理的工艺设计

2.1 进水溢流井的设计

根据某污水处理厂的的实际生产能力，由于该污水处理厂的进水被截流堰截流至主排水槽的涵洞，所以一般在雨季，截流水量会超过该污水处理厂的实际设计规模。因此，在污水处理结构的前端应设置一定的溢流井，以使超过实际处理能力设计规模的污水溢流有一个中转地。对溢流的污水仍应在处理后返回主排水槽的涵洞。比如对进水口的溢流井平面尺寸，在设计上就要相应宽松一点，留出一定的溢出空间。而且其下层为污水溢流的通道，还应该将该溢流管直接与主排水槽的涵洞相连接。

2.2 对粗、细格栅间的设计

对这两个设施而言，应当将粗网格与细网格进行共筑，并且分级建设。由于污水处理的理论设计流量往往较小，而实际通过网格的污水流量经常较大或者会超出应有的处理范围。对粗网格和细网格还要分别设置两个具有旋转耙齿的网格去污器，在对粗网格的条间距设计上还要秉持预留处理余量空间的原则，而对细网格的条间距要更加减少污泥通过量。其后回转式格栅除污机就可根据网栅在前后的水位差，通过手动以及定时或自动进行启动。该网渣可以输送到相应的渣斗中，然后经水过滤后再将其输送出去。

2.3 对曝气沉砂池的设计

需要设置曝气沉砂池，其中每个曝气沉砂池应当分为两部分。其排泥区的深度要大于每日处理量的上限，因此曝气沉砂池的总深度设计就需要留出余量，并且设计标准为可去除污水中实际粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的砂。还可以将无机砂与有机物进行分离，这样就可以便于后续进行生化处理。

2.4 对高效沉淀池的设计

高效沉淀池一般可以分为以下三种类型：

(1) 平流式沉淀池。其表面形状一般设计为长方形，当水流在进水区经过消能以及整流进入实际的沉淀区后，就会缓慢保持水平流动，在水中，可沉的悬浮物逐渐沉向池底，而沉淀区的出水溢过堰口，就能够通过出水槽排出池外。这种平流式的沉淀池实际容积较小时，还可使用穿孔管来排泥。穿孔管大多布置在集泥斗的内部，同时也可布置在水平的池底上。当沉淀池采用多斗排泥时，位于泥斗平面呈正方形或者近于正方形的矩形，具体的排数一般不能超过两排。大型平流式沉淀池一般也都设置刮泥机，可以将池底的污泥从出水端刮向后部进水端的污泥斗，同时还可将浮渣刮向出水端的集渣槽。(2) 竖流式沉淀池。其池体一般为圆形或方形，此时污水会从中心管的进口进入池中，然后通过反射板的拦阻向四周逐步分布于整个的水平断面上，保持缓慢向上的流动。沉降速度大于水流上升速度的一些悬浮颗粒下沉到底部的污泥斗中后，上部的清液则会由池顶四周的出水堰口直接溢流到沉淀池外。(3) 辐流式沉淀池。辐流式沉淀池内水流的流态一般为辐流形，因此，污水会由中心或周边入口进入沉淀池。在中心进水的辐流式沉淀池的进水管，将其悬吊在桥架下或埋设在附近池体地板的混凝土中。此时的污水首先会进入池体的中心管内，当其在进入沉淀池时，会经过中心管周围的整流板，经过整流后就会均匀地向四周进行辐射流动，此时的上清液就会经过设在沉淀池四周的出水堰处溢流而出，然后污泥就会沉降到池底，最后由刮泥机或刮吸泥机刮到沉淀池中心的集泥斗，再通过重力或泵经过抽吸排出。位于周边进水的辐流式沉淀池，其进水渠应当布置在沉淀池四周，而上清液经过设在沉淀池的四周或中间的出水堰就能够溢流而出，对污泥的排出方式与中心处的进水辐流式沉淀池保持相同^[4]。

3 污水处理设施的调试运行以及实际处理效果

某污水处理厂经过2~3个月的设施调试，其污水处理能力稳定达标，并且由当地的检测部门出具处理能力合格检验报告。该项目于2017年8月正式投入商业运行，经过一年多的实际生产，其出水的质量指标也完全满足处理设计要求。以下就是在实际的处理过程中主要指标的具体控制情况。

TP：能够合理地控制生物池内厌氧区的溶解氧含量；一般能够低于 0.2mg/L ；合理地分配涌水量；对厌氧区的进水量保持在30%左右，从而保证聚磷菌自身的生物除磷效果可以发挥到最大。当进水的总磷保持在 3.0mg/L 左右时，二沉池的出水总磷一般可以保持在 0.7mg/L 左右，运用生物除磷的去除率可以在70%左右。然后在混合反应槽的前端加入一定数量的无机絮凝剂以及聚硫酸铁，从而辅助化学除磷的进程，其实际去除率约为90%，因此完全达到国家一级A标准^[5]。

SS：主要通过D型过滤器纤维滤料，以此来吸附去除污水中大量的悬浮固体。然后根据出水悬浮物的指数，来调整滤料的反冲洗时间以及次数，处理能力完全达标。

4 结束语

结合以上研究可以发现，当前对污水处理的工艺有很多种，各个污水处理厂需要结合当地的实际需求以及环境，选择合适的污水处理工艺，真正提高我国城市水资源的利用率。

参考文献

- [1] 吴江伟, 楚金喜, 吕丹. 基于混凝沉淀工艺的城市污水处理厂尾水深度脱色技术研究[J]. 工业安全与环保, 2021, 47(11): 99-102.
- [2] 张远峰. 城市污水处理厂提标改造工艺探析[J]. 中国资源综合利用, 2021, 39(10): 199-201.
- [3] 石春寅, 李国炜, 邹浩东. 高效沉淀池及生物滤池工艺在城市污水处理厂的应用及运行效果[J]. 净水技术, 2021, 40(1): 134-139.
- [4] 韩力超. A2/O+絮凝沉淀池组合工艺在城市污水处理中的生产性应用研究[J]. 科学技术创新, 2021(1): 189-190.
- [5] 尤晓慧. 城市污水处理厂深度处理过滤工艺设计探讨[J]. 工程建设与设计, 2020(23): 100-101, 104.