

钦州市河东污水处理厂 提标改造项目技术分析

陆 建

(广西陆海联运国际集装箱发展有限公司, 广西 钦州 535000)

摘 要 随着社会经济的持续发展, 人民对生活品质的要求也在提升, 有关环保的标准也在提高, 对污水处理厂的污水处理能力也有了更高的要求。因此, 针对我国城市污水处理厂, 必须尽快地采用相应的技术手段, 提升其污水处理水平。在对目前的情况进行了详尽的研究之后, 本文以钦州市河东污水处理厂为例, 对中小污水处理厂的提标升级改造技术进行了深入的探讨, 结合两种不同改造方案, 给出了具有一定普遍性的意见, 以期可以对国内污水处理厂相似的提标升级改造项目的实施起到借鉴作用。

关键词 污水处理厂; 提标改造; 技术分析

中图分类号: X7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0067-03

从 20 世纪开始, 我国在社会和经济上得到了很大的发展, 尤其是在工业方面, 这种发展在提升人民的生活质量的同时, 也造成了对生态的严重的污染, 因此, 为使我国的经济可以得到更好的发展, 人们开始更加关注生态问题^[1]。在此情况下, 城市的污水处理量也在不断增加。从有关的统计资料来看, 尽管我们国家的污水处理厂很多, 但大多是建成的年代久远, 工艺落后, 污水排放的标准水平也不高, 仅有一半的污水符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》规定的 1 级 A 标准^[2]。另外, 我国的城市河流补充水源方式之一, 就是从通过城镇污水处理后排放入河流, 如果没有有效的方法提高污水出水的质量, 将会对城市河流的生态系统造成极为严重的破坏^[3]。所以污水处理厂升级改造迫在眉睫^[4]。

1 项目概况

广西钦州市河东污水处理厂项目占地 210 公顷, 项目近期建成年产 80000t 污水的日处理能力, 远期计划年产 150000t 污水处理能力。污水利用改进的 A2/O 流程进行了污水的处理, 利用板框架式压滤器对淤渣进行了处置, 并对尾水进行了 UV 灭菌。到现在为止, 已经建成了一座 80000t 污水处理厂, 污水采集网络达到了 68.7 千米, 污水排放标准为 1 级 B 标准, 现拟在该污水厂基础上升级改造, 实现污水 1 级 A 排放标准。

1.1 污水厂厂址

河东污水处理场的位置是在风帆大街和南、北两条道路交汇处的东北方向。钦州市的河东地区(入港

大道, 西至钦江, 南至兰海高速公路, 北至南北次干道)的城市生活垃圾集中处理, 河东地区为一个新兴城市, 现有居住人数为五万左右, 每天的用水总量为 13000 多 t, 预计每天的生活垃圾总量为 1.2t。

1.2 设计水量

依据《城市给水工程规划规范》, 钦州河东区城镇单元居民总用水率为 0.7-11000 立方米/(10000 人/日), 鉴于当前城镇单元居民总用水率较高(约 70%), 长期内将出现较大幅度的降低, 且随着广西其他城镇的实施, 长期内将出现较小幅度的降低, 并参考其他城镇的实践, 本项目拟在 2012 年设定为 1.6 万立方米/(10000 人/日), 2025 年设定为 0.6 万立方米/(10000 人/日)。结合其它用水的估算, 目前, 城市生活垃圾处理厂的日处理能力为 80 万立方米, 到 2030 年, 日处理能力为 15 万立方米。

1.3 设计进水水质

河东污水处理厂进水水质如表 1 所示。

1.4 设计出水水质

城市生活垃圾处理后的尾水, 直接排至钦江(茶山)的一条江, 再流入钦江。按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)要求, 向 GB3838-2002(仅设饮用水源、游泳区)的三等水体(含三等水体)排水, 其出水为 GB18918(1)B 级水环境。

1.5 污水处理过程

利用改进的 A2/O 法对污水进行生物化学、生物、

表1 污水厂设计进水水质表(单位:米g/L)

项目名称	BOD5	COD _{Cr}	SS	TP	NH ₃ -N	TN
设计水质	150	350	200	4	30	40

表2 提标改造工程设计进出水水质表(单位:米g/L)

项目名称	BOD5	COD _{Cr}	SS	TP	NH ₃ -N	TN
设计进水水质	≤ 20	≤ 60	≤ 20	≤ 1.5	≤ 5	≤ 15
设计出水水质	≤ 10	≤ 50	≤ 10	≤ 0.5	≤ 5	≤ 15

沉淀物和紫外光灭菌,并将其排出到茶山江。

2 钦州市河东污水处理厂提标改造项目技术

2.1 “斜管沉淀池+回转过滤”工艺(方案一)

2.1.1 提标工程进水水质

本项目提出的污水为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的1-A级,提升后的污水为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的1-A级(NH₃-NH₃-TP),提升后的污水为国家环境保护标准和地方排放标准的1-A级。结果表明,该改造后的尾水质量较好。

2.1.2 工艺流程(方案一)

利用已有的生活垃圾处理设备对其进行技术升级,使其出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)1A的要求,并进行其它辅助工程的改造。

在方案一的过程中,使用的是“斜管沉淀池+回转过滤”的方式,它的主要构造结构由以下部分组成:提升泵房、斜管沉淀池、回转过滤、紫外消毒槽和加药间。

2.1.3 系统的总体方案

1. 升降式水泵。在原有的污水工厂二沉池子里的污水被一台提升泵站进行了提升,以达到了接下来的污水深加工工艺流程和垂直方向上的连接需求,本次提标项目的调整池还被用作了一个中间的提升泵站。

2. 倾斜式水槽。结合目前污水处理场的实际情况,从改善沉降槽操作的角度出发,提出了4个沉降槽,每个沉降槽两个,每个沉降槽4个。每个斜管道沉降池由一个搅拌池、两个絮凝池和两个沉池组成,每天的生产能力为40000t。

3. 摆动式滤水。在此基础上,新设1台旋流式滤塔,4台滤芯。工程施工一次完成80000立方米/日。

4. 紫外线灭菌。增加一条双流道的灭菌沟槽,面

积19.85×5.6米,各一条,各一条,各一组,各一条,各一组。在两条通道之间有一条过水通道。

5. 聚乙二醇(PAC)、聚乙二醇(PA米)、乙酸钠(乙酸钠)和次氯酸钠(次氯酸钠)添加室。

2.2 “微絮凝+V型滤池”工艺(方案二)

2.2.1 提标工程进水水质

同方案一。

2.2.2 工艺流程(方案二)

在第二种方法中,使用了微混凝法+V型过滤法。

其主体结构有:微絮凝、提升泵房、V型滤池、反洗池、反洗泵及风机设备房、紫外线消毒沟槽及投药室。

2.2.3 系统的总体方案

1. 升降式水泵。在原有的污水工厂二沉池子里的污水被一台提升泵站进行了提升,以达到了接下来的污水深加工工艺流程和垂直方向上的连接需求,本次提标项目的调整池还被用作了一个中间的提升泵站。

2. 微细混浊槽。微絮凝池为三个单元,由1个单元组成。每个格子放置一个混合器。

3. V型过滤器。新造V型过滤塔1台,由6个单元的基础结构和装置组成,一次完成了每小时80000立方米的设计。

4. 倒置冲洗池。一个新的反洗池塘,从过滤器中流出的水通过惯性流向了反洗池塘,池塘中设置了三个反洗水泵(两用一备),反洗池的容量可以达到一个单格过滤器一次的反洗水量,反洗池塘的大小L×B×H=17×6×4.7米。

5. 紫外线灭菌。增加一条双流道的灭菌沟槽,面积19.85×5.6米,各一条,各一条,各一组,各一条,各一组。在两条通道之间有一条过水通道。

6. 聚丙烯酰胺,聚丙烯酰胺和醋酸钠添加室。选择了三台机械隔离式测量泵,其中两用1备,单台泵的

参数为: $Q=450\text{L/h}$, 加注压力为 0.5米 pa 。

与常规的平流式倾斜式沉降器相比, 倾斜式沉降器具有较高的工作效能, 沉降效果较好, 占地面积更省。经过论证, 在一级出水 COD、BOD5、SS 达到一级 B 要求, TN、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 达到一级 A 要求时, 在前端安装斜管沉淀池的情况下, 之后安装任何过滤都可达到一级 A 指标的要求。

深圳市龙田污水处理厂的人厂水为: COD_{Cr}200 米 g/L, BOD570 米 g/L, SS180 米 g/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 22 米 g/L, 总氮 30 米 g/L, TP4.5 米 g/L。利用 A2/O+ 混凝沉淀砂滤技术, 实现了对生活垃圾有机物的生物降解和脱氮除磷的深度净化。该方案操作简单, 运行管理方便, 利用 UV 进行了尾水中的杀菌, 出水符合 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中规定的 1A 类^[5]。通过混凝和沉降处理, 得到的污水基本上达到了 1A 类污水处理的标准。因此, 采用“混凝-沉降+过滤”的方法进行污水的深度净化是比较切实可行的。

因为这个项目是一个升级改造的项目, 所以它的土地非常的紧缺, V 型过滤器及反硝化深床过滤器占据了很大的空间, 还需要配备一个鼓风机房等, 因此对它的管理比较繁琐, 因为在这个项目中, 它的进水中的磷氮含量不高, 所以它的优点并不突出, 而且还有着很大的水头损失和很高的投资。通过对已建的污水进行倾斜管道沉降, 经过混凝后, 污水基本上可以满足国家二级 A 类的要求, 并在污水中安装了一套滤网, 起着检查和控制作用, 保证污水的质量稳定, 所以第一个选择的滤网技术是一种占用空间小、投资省、操作简便的循环式精细滤网技术。

从技术上来看, 两个选择都有自己的优势和劣势。在比较的方法中, 因为 V 型过滤池水头的损耗比较大, 所以会导致提高泵房所需要的扬程。此外, V 型过滤池用电的装置比较多, 其中包含了反洗水泵、反洗风机、电动阀门等, 因此其投入和运营费用都比较高, 而且反洗工艺比较繁琐, 这就加大了操作和管理的工作量。V 型过滤塔的体积很大, 需要增加一些辅助设备, 因此总体体积比第一种方法要大。

经过上述比较和分析, 该提标项目最后选择了“斜管式沉降槽+旋转过滤器”的方法。

3 结语

在对现状的污水厂工艺及其进出水水质、水量进行分析和论证的基础上, 对深度处理工艺的技术可靠

性、经济合理性及实现可能性进行多方案对比和论证。为完全消除城镇生活污水及工业污水污染的问题, 推动经济建设与资源开发利用的和谐发展, 更好地对该区域的自然资源和生态环境进行维护, 因此, 对现有的污水处理厂进行提标改造是非常有意义的。河东污水提标项目日产量为 8 万 t, 在考虑原水水质、现有系统运行条件及运行能力、出水标准及可建设条件的基础上, 经过多个项目的技术与经济比较, 确定了斜管沉淀池+旋转过滤系统的设计思路, 其主体结构为: 提升泵房、斜管沉淀池、旋转过滤系统、紫外线消毒沟道及投药装置, 出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 的 1A 级标准, 并将其全部排至钦江支流(茶山江)。该工程的开展能够切实地改进钦州市的给水和污水状况, 提升市民的居住品质, 保证市民的饮水安全, 是一件利国利民的好事。

为确保污水处理装置的安全稳定, 达到节约能源的目的, 必须加强对污水处理装置的运行与维护, 健全各项制度。本次提升项目将对原有的变压器、配电室、污泥池、污水管道、电力管道等进行改造。为满足升级改造的要求, 对未来改造项目的生产条件做了适当的调整。制定好与现行的污水设施运营有关的技术措施和紧急预案, 保证在提标项目的执行期间, 现存的设施能够顺利运作。

参考文献:

- [1] 任丽艳. 城镇污水处理厂二级处理提标改造工艺设计[J]. 水处理技术, 2023,49(03):139-142.
- [2] 杨巍, 宋世琨, 郑佳勇, 等. 多级 A/O 工艺在污水处理厂提标升级改造中的应用[J]. 水处理技术, 2023,49(03):134-138.
- [3] 杨磊. 城市污水处理厂提标改造工艺要点解析——以沧州市运东污水处理厂为例[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(01):112-114.
- [4] 向熙, 耿艳琼. 云南某县城污水处理厂提标改造工程设计[J]. 科学技术创新, 2023(01):21-25.
- [5] 武宁宁, 戚福坤. 米 BBR 工艺用于某污水处理厂提标改造工程研究[J]. 清洗世界, 2022,38(12):99-101.