

# 城镇污水处理厂提标改扩建工程设计

陈泽昂

上海林海生态技术股份有限公司

**摘要:** 本文以一家污水处理厂为例,分析原有状况后,针对污水处理中的不足提出了一期工程改扩设计和二期工程扩建设计。

**关键词:** 污水处理; 改建; 工程设计

## 引言

近年来我国对污水排放要求增高,部分污水处理厂已经不能满足污水处理需要。本文中研究的污水处理厂即为其中具有代表性的一家。该污水处理厂除氮和处理污泥、废气等能力显示出明显的不足,亟待改善。

### 一、污水处理工程情况及问题

本文中,笔者研究的污水处理厂一期工程的处理规模为 $1.5 \times 10^5 \text{m}^3/\text{d}$ ,为约五十万人口提供服务,服务面积51平方公里。该工程采用 $\text{A}^2/\text{O}$ 的污水处理工艺。经这种工艺处理后,污泥中含磷量增加,提高了污泥的肥力,可以为农作物提供肥料;该工艺还破坏了丝状菌的生存环境,使其繁殖能力减弱,减少了因丝状菌引起的污泥膨胀。处理后的污水符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级B标准,准予排入水体。该污水厂污水排入IV类水体。

经过不断发展,该污水处理厂能够处理的污水量逐年增加。2019年,污水处理厂的处理量已经达到 $1.8 \times 10^5 \text{m}^3/\text{d}$ ,这已经超出了预期的一期处理能力,并且环保部门对于污水排放水质有了新的要求,以往的污水排放水质已经不能满足新的排放要求。城市化进程使城市规模扩大,污水处理厂所在地由城市边缘逐步发展为中心地带,周边居民区和活动区不断增加,污水处理厂已经对城市环境造成影响。在这种情况下,污水处理厂的提标改扩建工程势在必行。

### 二、提标改扩建工程设计分析

#### (一) 改扩建工程目标

##### 1. 水质目标。

现行污水处理遵循的《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级B标准已经不适用于污水处理厂所排水体要求,这要求改扩建后的污水应达到一级A标准才可准许排放。

##### 2. 除臭目标。

污水处理厂改造后,最高可排放浓度二级标准的废气。在污水的处理过程中,全程实施封闭化处理,减少处理过程中的废气泄漏。此外,还需改良并新建除臭设施,尽可能减少污水处理厂对所处区域的空气污染。

##### 3. 污泥处理目标。

改扩建后污泥处理也有了新的要求。预期改扩建后,污泥的产生量减少,更加无害、环保,并具有更高的利用价值。

#### (二) 污水处理厂一期改扩建工程设计分析

测量一期工程水质后我们发现处理后的污水中, $\text{BOD}_5$ 和 $\text{COD}_5$ 的含量能够达到要求,但SS和TP、TN却不能达到要求。所以一期工程的改建目标主要是针对SS、TP、TN的处理。我国目前对于氮和磷的处理方式有生物过滤池、增投填料、污泥曝气再生、处理规模核减等。污水处理厂现行的处理工艺流程中包含了初沉池设备。在夏季,地污水合流汇入初沉池;而在冬季,初沉池的水位较低。针对这些情况,我们设计了三种改扩建方案<sup>[1]</sup>。

##### 1. 倒置工艺方案

(1) 以生物池缺氧段来代替初沉池;(2) 在污水处理厂处理流程中生物池的缺氧区安装曝气器,增加其氧气含量,改建成好氧区;(3) 在处理流程中的厌氧区安装曝气器,改建成好氧、厌氧调节区;(4) 加入混合液内回流工艺,并设置管线分布在各

个分区。改造后的处理流程能够符合新的污水处理要求。<sup>[2]</sup>

##### 2. 降低污水处理量方案

经过调研,污水处理中,污水在生化池停留8.3小时、缺氧区停留1.5小时、好氧区停留5.3小时,达不到处理标准所需的时间。并且一期污水处理厂周边没有充足的土地供一期工程扩建,因此我们认为应当缩小一期污水处理工程的处理规模,降低污水处理量,使污水能够在处理池留存足够时间。

##### 3. MBBR方案

在这种方案下,我们设计保留现有的初沉池,改造生物反应池,在部分好氧区安装流量控制设备,改建成缺氧区,延长污水在缺氧区的停留时间。与此同时,在部分好氧区安装曝气系统、隔断墙,将其改建成MBBR区域。改建完成后,在区域中加入生物填料。由于生物填料拥有巨大的表面积,可以大大增加池内的微生物,改善处理水质。

对比三种方案后我们发现,虽然三种方案都能改善排水水质,但方案二更加节约高效,且改建所需时间更短,故建议采取方案二中的改建方式。

### (三) 污水处理厂二期改扩建工程设计分析

二期污水处理厂预期处理规模为 $1.8 \times 10^5 \text{m}^3/\text{d}$ 。二期污水处理工程中,着重要求TN的处理。根据这种状况,我们设计了如下方案:在生物池中分割出选择区、厌氧区、缺氧区、好氧区,在此基础上建造灵活的进水——回流系统。在实际的处理过程中,按照不同水质情况调整处理方式,可在 $\text{A}^2/\text{O}$ 和 $\text{A}^2/\text{O}$ 倒置工艺中进行选择<sup>[3]</sup>。

1. 增建选择池。选择池可以设置在厌氧池流程前。设置选择池后,污水先进入选择池,这令污水中的溶解氧浓度变大,让聚磷菌更容易摄取基质,从而减少丝状菌的繁殖数量。

2. 采用多点进水的方法。生物反应池中,可以设置多点进水设施,合理分配进水中的碳源,将其分别排放至选择池、厌氧池和缺氧池。还可以视处理情况增减各个进水点的水量。

3. 采用 $\text{A}^2/\text{O}$ 倒置法。二期污水处理工程要求处理厂对氮处理有较强的能力。污水厂在处理水中的氮时,需要大量的碳源物质。在 $\text{A}^2/\text{O}$ 工艺中,污水处理接触碳源不足,不利于去除污水中的氮。采用倒置方法后,即使水中碳源不充足,由于采用倒置法,脱氮程序安排在前,可以更好去除污水中的氮。

### 三、结语

随着我国经济水平的日益发展,随之而来的环境问题越来越得到重视。原有的污水处理标准已经越来越不能满足逐渐发展的环保需要。因此,作为污染物处理的重要环节,污水处理厂的改造工程势在必行,很多污水处理厂都亟待改建,以满足更高的环保需要。本文在分析了污水处理厂现状后,在此基础上提出了一些改进和扩建措施,令污水处理厂的出水能够满足更高的排放标准。除此以外,还提出了污泥和废气处理方案,令污水处理厂周围环境得到改善,惠及周边。希望本文的工程改扩建分析可以为城镇污水处理厂改扩建提供一定的参考价值。

### 参考文献

- [1] 秦成龙. 污水处理厂管道工程施工技术[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(04):116-118.
- [2] 韩懿,夏立群,项丹丹. 上海市青浦区医疗机构污水处理现状调查[J/OL]. 上海预防医学:1-4[2020-04-28]. <http://doi-org-s.wvpu.ncu.edu.cn/10.19428/j.cnki.sjpm.2020.19098>.
- [3] 东莞市水务局 生态环境局关于樟村国考断面上游重污染河涌一体化污水处理项目运营监督的管理制度(试行)[N]. 东莞日报, 2020-04-22(A20).