

# 多段多级AO工艺处理城市污水的研究

张勇

乌鲁木齐昆仑环保集团有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3082

**[摘要]** 近些年来随着我国工农业生产的迅猛发展和城市化率的不断提高,向水环境中排放的工业废水和城市污水在不断增加,这不但严重影响了我们的生活环境,也阻碍了我国可持续发展工作的进程。基于此,该文主要针对当前城市污水现状、污水处理存在的问题,对多段多级AO工艺概况及其在城市污水处理中的特点进行总结。

**[关键词]** 多段多级AO工艺; 污水处理; 处理效率

## 1 城市污水现状

城市污水主要是由居民日常生活过程中产生的污水、各工厂企业在进行生产或制造的过程中产生的废水以及雨水和受到污染的地表水构成。城市居民日常生活中产生的污水包含家庭日常用水以及宾馆、饭店、机关、学校、商场等排放的污水,这类污水的特点是有机物含量较高。各工厂企业在生产制造过程中产生的废水包括循环冷却水、工艺废水、冲洗废水等,综合来说,这类废水排放量较大、污染物含量较高且较难处理,而且由于工业生产具有周期性,所以废水水量变化很大,这也给处理造成了一定的困难。城市降水和受污染的地表水在城市污水中占得比例较小,而且受到环境的影响较大。

## 2 城市污水处理存在的问题

### 2.1 污水水质复杂

城市污水来源相对来说较为复杂,除了普通的生活污水外,还存在着大量工业污水。工业污水相比起生活污水来,由于各种工厂产生的污染物不同,导致污水被污染的情况各异,处理起来也更加困难。尤其有些污染物化学性能复杂,甚至含有毒性,在处理起来对技术要求很高,难度也很大。这也是城市污水处理工作的重点和难点。

### 2.2 排水系统功能过于简单

我国城市污水的处理发展是从“七五”国家科技攻关计划开始实行,主要研究自然处理技术;在随后的“八五”国家科技攻关计划中便开始研究高负荷活性污泥及其一体化氧化沟等技术;“九五”国家科技攻关计划中则主要是探究简易且能达到高效率的污水处理方式。总体来说,处理范围仅仅只是针对某一角度,并未发挥综合效用。

## 3 城市污水处理之多段多级AO工艺概况

多段多级AO工艺是使生物反应池形成多组缺氧池与好氧池交替的形式。在缺氧反应池主要由聚磷菌利用少量碳源释放体内的磷且其以硝酸盐为电子受体做无氧呼吸,产生的能量进行吸磷,而污泥回流液中的硝酸盐被反硝化菌还原脱氮,池内以搅拌器混合并维持缺氧环境。在好氧段吸磷并使有机氮氨化,同时进行硝化作用以及降解 BOD、COD,而充分反应后的混合液与下段进水一起进入下一段的缺氧反应池,其余各段污水处理流程同首段。由进水管分段流入每一级的缺氧段的污水既降低了前级出水的 DO、pH 对后级缺氧处理的干扰又为反硝化菌提供了足够的碳源。该工艺只需设污泥回流不必设硝化液回流,污泥由二沉池回流至第一段。反应池出水流入二沉池,然后在其中进行固液分离,上层清液由二沉池出水管排入下一个污水处理单元。剩余污泥分为2个部分进行处理,一部分剩余污泥排入污泥浓缩池,另一部分通过剩余污泥回流管进入多段多级AO反应池的开始端来维持反应池中的微生物量。从鼓风机房接出的曝气管由曝气盘

向各级AO池中的好氧池进行曝气,让其保持一定的溶解氧浓度。

## 4 多段多级AO工艺在城市污水处理中的特点

### 4.1 运行成本低

由于多级AO工艺缺氧好氧交替排列,好氧池的混合液直接进入下一级AO工艺的缺氧池,不必使用硝化液回流(内回流)设施,与A2O工艺相比,这样能够减小很多电耗,可以在一定程度上降低运行成本。同时由于多段进水的优势,可对有机碳源进行充分利用,节省投加碳源的成本。

### 4.2 占地面积小

该工艺中反应池的MLSS(混合液悬浮固体浓度)明显要比其他工艺高,因此单位池容可处理的污水负荷较大,在处理污水量相同的情况下,多段多级AO工艺可以缩小建筑面积,节省建设费用。如果在污水厂改造中,由于原有工艺的占地面积比较大,给远期建设预留的场地相对较小,那么就非常适合采用该工艺。

### 4.3 管理强度低

该工艺由于设计上采用在各段中以等量营养源对应等量生物量,所以各段的污泥负荷基本相同,因此在运行中可采用统一标准化的方式对各段进行管理。例如各段好氧池需要的需氧量相同,可以采用同样的曝气设备,并维持相同的溶解氧浓度。而且由于采用相同的管理方式便于及时发现某段出现的问题并进行解决。

### 4.4 脱氮除磷率高

多段进水的按比例分配好每一段的碳源的同时,也使反应池内混合液悬浮固体浓度得到提高。而污泥的回流及水力停留时间的延长让好氧段产生的硝态氮可反复反硝化脱氮,提高了脱氮的效率。厌氧环境中聚磷菌把磷排出体外,在好氧环境中超量摄取磷,因此厌氧、好氧轮换进行反应,也大大地提高了磷的去除效率。而反硝化菌和聚磷菌在串联交替的缺氧好氧环境也可以更好地生长繁殖。

## 5 结语

针对城市水污染问题,加强深度处理技术推广,合理利用污水处理方法,对企业和个人加强用水监督,培养大众节能环保意识十分必要。只有这样才能推进水资源的循环利用,实现水资源可持续发展。

## [参考文献]

- [1]张莉,艾胜书,王帆,等.多段多级AO工艺处理城市污水的研究进展[J].长春工程学院学报(自然科学版),2017,18(02):83-87+95.
- [2]艾胜书,张莉,王帆,等.多段多级AO生物膜反应器处理低温城市污水研究[J].水处理技术,2018,44(07):105-109.
- [3]杨潞.城市污水处理厂设计的若干问题分析[J].科技创新导报,2020,17(01):20+22.