

低浓度进水下氧化沟的运行与管理

费珉 宋雁明 鲍力

赤壁创业水务有限公司, 湖北 赤壁 437300

[摘要]当雨季来临之时,污水厂部分接纳管网受雨污合流的限制,使得大量雨水进入到污水厂中,导致污水厂进水浓度降低。在低浓度进水的影下,氧化沟内部营养物质出现严重失衡现象,为氧化沟的运行以及管理带来了许多影响。文中主要针对低浓度进水下氧化沟的运行与管理进行分析研究,对具体的控制工艺和氧化沟管理措施进行了详细总结。

[关键词]低浓度进水;氧化沟;运行管理

DOI: 10.33142/hst.v5i5.7064

中图分类号: X505

文献标识码: A

Operation and Management of Oxidation Ditch under Low Concentration Influent

FEI Min, SONG Yanming, BAO Li

Chibi Chuangye Water Affairs Co., Ltd., Chibi, Hubei, 437300, China

Abstract: When the rainy season comes, part of the receiving pipe network of the sewage treatment plant is restricted by the confluence of rain and sewage, which makes a large amount of rain enter the sewage treatment plant, resulting in a decrease in the inlet concentration of the sewage treatment plant. Under the influence of low concentration influent, the nutrients in the oxidation ditch are seriously unbalanced, which brings many impacts on the operation and management of the oxidation ditch. In this paper, the operation and management of oxidation ditch under low concentration influent are analyzed and studied, and the specific control process and oxidation ditch management measures are summarized in detail.

Keywords: low concentration influent; oxidation ditch; operation management

引言

以江南某县污水处理厂主体工艺为例,当汛期来临时,通常采用生物选择池、改良型奥贝尔氧化沟以及二沉池。其中二沉池主要是将携带的污泥回流到生物选择池,使生物选择池具备较高的悬浮固体浓度,利用内部存在微生物对污染物进行有效分解,从而降低污染浓度及磷的释放。当汛期来临时,部分管网为合流,大量雨水进入到污水厂中,降低了进水浓度,从而影响了氧化沟的工艺运行,影响了微生物降解的效果。为此需要对污水进水量进行合理的控制,不断调整氧化沟溶解氧、污泥回流等运行参数,进而控制好污泥的浓度以及活性,保证低浓度进水的有效运行。

1 氧化沟涵义分析

1.1 氧化沟含义及基本原理

氧化沟又叫氧化渠,在循环混合式曝气池的影响下,污水与活性污泥混合液在经过循环的流动后,最终形成环形曝气池。具体循环过程为:废水预处理-横轴转刷曝气器-竖轴表面曝气器-二次沉淀池-回流污泥-最终处理水

氧化沟在运行过程中,通常以延迟曝气的方式运行,当混合液经过转刷过程后,低进水浓度就会明显增强,微生物降解的效率会逐步加快,使氧化沟内循环流动过程的效率进一步降低,出现明显的浓度梯度。在这一特点的影响下,能使氧化沟工艺效果进一步提高,实现硝化以及反硝化的效果。一般在低进水浓度的影响下,水流速度通常

为每秒 0.25 米-0.35 米之间,水力停留时间为 10 到 24 个小时,污泥成型的时间在一个月左右,在短期内形成推流的现象,在长期内会出现完全混合的特点,在两者相结合的影响下,进水效率会大大增强,并且对其中的污染物造成了良好的稀释效果,从而增强了氧化沟的缓冲能力^[1]。

1.2 氧化沟结构组成

1.2.1 氧化沟池体

氧化沟池体是氧化沟装置最为基础的一部分,一般呈现为环形的特点,在水平方向布置中基本为椭圆形或者圆形,周围则是采用钢筋混凝土建造而成,因此在结构稳定性上较强,能够承受更多污水造成的冲击。另外水的深度与使用曝气设备有着很大关系,深度一般都低于五米,防止污水出现泄漏的现象。

1.2.2 氧化沟曝气设备

氧化沟曝气设备基础结构中的一部分,能够为氧化池提供充足的氧气,增强微生物存活的数量,提高污水降解程度。其次能进一步推动水流循环运动,加速污水处理的效率,防止活性污泥出现堆积的现象,最后能有效促使有机物、微生物以及氧气的混合接触,提高污水净化效率。除此之外氧化沟曝气设备选择也具有一定的丰富性,可以选择水平轴曝气转刷转盘、立式表曝机、导管式曝气机^[2]。

1.2.3 进出水装置

进出水装置主要是用来调节污水量,对污水进入量以及出入量进行有效的控制。由此可以看出要想有效控制好

污水处理厂的低浓度进水，可以从进出水装置方面入手，对污水的进入采取有效的控制。一般进出水装置分为三个部分，分别为进水口、回流污泥口以及出水调节堰等等。通常进水装置以及回流污泥口设置在曝气器的上游部分，其目的是方便污水以及曝气器能够保证良好的接触，提高净化效率。而出水装置一般设置在进水点和污泥回流点的上端，设置距离尽量长一些，防止出现短流的现象，从而降低了净化的效率。

1.2.4 导流与混合装置

导流与混合装置一般包括导流板以及导流墙，导流墙一般在弯道处进行设置，防止水头的损失，同时也防止弯道停滞区出现过度冲刷的现象，造成设备上的损坏。而导流板一般设置于曝气转刷的上下游位置，使污水表面流动速度进一步提高，将污染物迅速的转入到池子底部，降低污水表面的流动速度。

2 低浓度进水下氧化沟工艺控制分析

本次工艺分析主要是对氧化沟活性污泥法处理工艺进行分析。并且该处理工艺一般适用于大、中浓度的城市污水处理中，在低浓度进水的影响下，有机物含量在不断减少，导致在氧化过程中所产生的新活性污泥量要始终低于代谢降解衰弱的活性污泥，最终使整个污水厂的处理系统受到严重影响，严重降低了污水净化的效率，因此需要从进水量、氧化沟溶解氧的控制以及污泥排放量控制等等^[3]。

2.1 进水量的控制

如果污水处理厂持续出现低浓度状态，浓度含量在80mg/L时，这个时候就需要进水量影响，可以适当增加污水处理量，改变目前的低浓度状态，将浓度含量进行有效控制，如果污水处理厂污水量变化的不够明显，这时需要对污水量的总变化系数进行调整，具体数值调整为1.34KZ，在原有的污水处理量增加百分之十，从而增加污水中的有机物数量，保持氧化沟内部的营养均衡，维持住活性污泥所需要的营养物质。但是在增加处理水量的过程中，要对增加水量进行严格的控制，不能超出原有污水处理量的百分之十五，如果增加的水流量过高，很容易使二沉池表面负荷程度提高，污水流动速度进一步加快，使污泥堆积现象进一步显现出来，最终影响了对后续单元的处理，影响了污水净化的效率，影响出水的质量。

2.2 氧化沟溶解氧控制

在进行氧化沟溶解氧控制之前，需要提前准备好转碟曝气机，在外沟设置六台曝气机，转盘直径为1500毫米，内部拥有40个碟片，电机功率为三十千瓦，内沟转碟曝气机设置数量为四台，转盘直径为1400毫米，内部拥有50个碟片，电机功率为三十七千瓦。做好以上准备工作后，再进行一系列的工艺控制活动。

2.3 减少碟片数量

当低浓度进水过长时，会使氧化沟内部的溶解效率提

高，这时就需要相应的减少碟片数量，降低氧化沟内部的溶解效率。通常需要结合水流转动的速度进行控制，沿着氧化沟水平方向进行合理控制。外沟转碟片数量减少八个，内沟转碟片数量减少四个，根据水流流动速度以及污水质量进行分析。虽然通过对碟片数量的减少能够有效控制溶解氧过高，但如果碟片数量减少过多的话，会使氧化沟曝气强度下降，并且拆除碟片过程比较麻烦，损耗的时间较长，容易对转碟曝气机产生不小的影响，降低了曝气机的使用寿命。因此该工艺措施需要慎重考虑，结合氧化沟内具体的情况进行合理应用。

2.4 降低曝气转碟流入深度

以江南某县污水厂为例，污水厂氧化沟出水堰水位高度在4.3米左右，当雨季来临时，会增加氧化沟的曝气强度，使氧化沟运行效率会有所下降。通常会降低出水堰门水为高度，将原来的4.3米下降到4米左右，使转碟浸没深度进一步降低。这种工艺措施虽然也有着一定的净化效果，但总体来说具有一些局限性，转碟浸没深度的降低会减少转碟的曝气强度，影响了对池底活性污泥的搅拌作用，在长时间的影响下，使池内污泥出现堆积现象，造成氧化沟的严重堵塞，影响了氧化沟污水的流向速度。

2.5 综合交错运行方式

以江南某县污水厂为例，该厂内部设置了两个奥贝尔氧化沟，每个氧化沟设置了10台转碟曝气机设备，其中有六台转碟曝气机设备设置在外沟，用来调节外沟的溶解氧，而其余的四台转碟曝气机设备设置在中沟以及内沟中，用来调节中沟以及外沟的溶解氧。当污水厂进水浓度较低时，就采用间歇曝气方式，对氧化沟外沟以及内沟进行调节，将外沟中的转碟曝气机对称打开，中沟以及内沟选择一台转碟曝气机设备打开，然后在交替的启动运行。在运行转碟曝气机设备过程中，如果发现氧化沟内部出现溶解氧，需要保持与转碟曝气机设备的距离，沿着水流平行方向进行合理设置，使氧化沟溶解氧浓度一直保持着递减的形势，不断降低氧化沟的溶解氧浓度。另外在低浓度进水的影响下，会使氧化沟溶解浓度持续上升，在内外沟交错运行的影响下，转碟机运行时间也会有所调整，从原来的三个小时下降到两个小时。如果氧化沟内沟溶解浓度下降到一定数字时，需要立即停止对转碟机的运行，使氧化沟溶解氧浓度始终保持在可以控制的范围之内，有效解决氧化沟溶解氧浓度过高以及活性污泥沉积等问题^[4]。

3 污泥量排出以及碳源补充量的控制

进入到雨季后，随着汛期的到来，会使污水厂的进水浓度持续降低，以江南某县污水处理厂为例，7月份江南某县污水厂污泥浓度为2800mg/L，说明污水厂存在的污泥量过高，需要进一步减少剩余污泥排出量。但是随着污泥浓度的不断减少，直接影响了氧化沟的污泥活性质量，池中一些细小悬浮物难以沉淀下去，采用外加碳源的控制

手段,进一步增强氧化沟的污泥活性,或者往沟里添加乙酸钠提升进水浓度,使氧化沟污泥浓度能够有所提高。在保持其他运行参数不变的情况下,要进一步控制好污泥浓度,稳定数值在 3000mg/L 左右。在污水处理厂运转过程中,如果污水处理量进一步提升,并且厂内进水浓度进一步下降,需要对剩余污泥排出量进行控制,将原来一天排出 4 吨左右的数量调整为一天排出 1.5 吨的数量,将氧化沟污泥浓度控制在合理范围之内,使工艺能够达到良好的效果。当进水浓度较低时,结合相关的工艺数据,需要提高对碳源量的补充,以此来提高污泥活性程度,每日投放的乙酸钠数量为 2 吨,使进水浓度能够继续提升,保证氧化沟微生物所汲取的营养成分能够充足,从而进一步提高污泥浓度,保证工艺的稳定运行。

3.1 氧化沟推流器运行控制

以江南某县污水厂为例,污水厂设置了两个氧化沟,同时对每个氧化沟设置了水下推进器。当进水浓度出现偏低的情况时,停止氧化沟转碟机设备的运行状态,利用水下推进器的功能性,提高污泥均匀的混合程度,以此来降低氧化沟溶解氧的浓度。污水量过大时,对氧化沟转碟机运行时间进行调节,可以设置开三小时停一小时为一个周期,防止氧化沟内出现污泥堆积的现象。控制氧化沟外沟溶解氧浓度为 0.5mg/L、氧化沟中沟溶解氧浓度为 1mg/L、氧化沟出水口溶解氧浓度为 1.5mg/L,在控制的过程中要随时注意转碟机的运行时间,进而对出水的质量产生影响^[5]。

3.2 加强对污泥回流比的控制

在厌氧条件的影响下,生物选择池的合理化控制,为生物除磷控制工艺提供了良好的环境。氧化沟微生物在水解酸化过程中,根据本身的特点能够生成挥发性脂肪酸,使营养物质能够得到充分保障,为聚磷菌厌氧释放磷提供了便利的条件。再加上受低进水浓度的影响,二沉池回流污泥所含硝态氮浓度减少,使厌氧区的厌氧环境得到充分优化,为除磷工作做好了充足的准备。通过对回流比的加强控制,使溶解氧浓度进一步缩小,最终带入到生物选择池中,使生物选择池的运行得到充分优化。二沉池回流液经获得优化后,出口落差减小,较少空气中溶解氧直接进入生物选择池中,使生物选择池各段溶解氧得到合理控制。当完成对回流比的全部控制后,生物选择池后段溶解氧浓度为 0.7mg/L,前后段总磷数据没有发生明显变化;当回流比控制总量为 75%时,生物选择池后端溶解氧浓度为 0.3mg/L,生物选择池前后段总磷变化发生的不够明显;当回流比控制效果达到一半时,生物选择池后端溶解氧在 0.2mg/L 以下,生物选择池后段释磷趋势发生明显的效果。

4 低浓度进水下氧化沟管理措施分析

4.1 加强对氧化沟的日常管理

在进行管理之前,要求严格按照工艺要求进行操作,提升技术的准确性。同时进一步加强对氧化沟的检查巡视,定期对生物选择池中溶解氧浓度进行检查、观察氧化沟污泥堆积的现象。其次是加强对污水质量的分析,具体观察污泥沉降过程中发生的变化,利用相关的生物检测设备去仔细观察微生物变化的情况,如果发现异常情况时,需要立即上报,并展开充足的讨论寻找到合理的解决措施。另外要积极构建专业的工作团队,对氧化沟运行参数进行整合,对转碟机等设备进行系统化维护,提升转碟机设备的使用寿命,在加强对设备管理的过程中,采用巡回方式对设备进行管理,对检查设备运行状态进行检查,注意设备运行安全性、合理性,发现问题及时进行处理,保障各单元设备完好率在 95%以上。在构建动态化管理模型的基础上,继续加强对氧化沟的维护工作。

4.2 加强对运行成本管控机制的应用

要求建立完善的成本管理项目控制方案,积极构建系统化成本分析模型,使维修费用以及运行费用能够得到合理化管理,在满足基本运行需求的基层上,不断降低维修次数,同时强化工作人员的专业素质,加强对设备资源的利用程度,提高对资金的使用效率。

5 结语

综上所述,本文对低浓度进水下氧化沟的运行与管理进行分析研究,要想使氧化沟运行合理,需要着重对氧化沟污泥负荷程度、混合液浓度、污水质量等参数的分析,在此基础上建立相关的模型,展开有效的解决措施,最终推动我国污水厂的可持续发展。

[参考文献]

- [1]杨海亮,刘忻,马三剑. 常温 UASB+氧化沟工艺处理高盐食品废水处理工程实例[J]. 水处理技术,2022,48(6):54-57.
 - [2]王胤,吴嘉利,姚翔,等. 五段 Bardenpho/生物滤池在氧化沟提标改造中的应用[J]. 中国给水排水,2022,38(10):74-78.
 - [3]袁茜,周梁,曹彦龙. 四川某污水处理厂提标改造及扩建设计[J]. 工程建设与设计,2022(9):129-131.
 - [4]陈超. 微孔曝气设备应用于氧化沟曝气系统改造研究[J]. 海峡科学,2022(4):42-60.
 - [5]奚瑞锋,肖宇梅. 市政污水氧化沟工艺精准曝气技术研究与应用[J]. 皮革制作与环保科技,2022,3(7):119-121.
- 作者简介:费珉(1979-)男,汉族,安徽阜阳人,本科学历,现供职于赤壁创业水务有限公司,研究方向为污水处理。