

外加碳源投加点对碳源投加量和总氮去除效率影响的研究

连龙飞

中原环保股份有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 2018年7月、9月、10月, 在中原环保股份有限公司港区水务分公司进行了外加碳源投加点的试验研究。结果表明: 将外加碳源(甲醇)投加点从A²O池厌氧段进口分别调整到缺氧段B段末、C段末和E段末(缺氧段按水流方向划分为5个池容相同的区, 依次为ABCDE区)后, 在出水各项指标均达标的情况下, 外加碳源日均投加量发生了较大的变化。投加在缺氧B区末端的效果最佳, 比投加在厌氧进口时节省碳源投加量22.26%, 总氮去除率提高3.5%。

[关键词] 外加碳源; 投加点; 投加量

DOI: 10.33142/hst.v2i3.824

中图分类号: X703

文献标识码: A

Study on the Effect of Additional Carbon Source Addition Point on Carbon Source Dosage and Total Nitrogen Removal Efficiency

LIAN Longfei

Zhongyuan Environmental Protection Co. Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: Experimental study on the application of additional carbon source by Port Water Branch of Zhongyuan Environmental Protection Co. Ltd. in July, September and October of 2018. The results show that: add additional carbon source (methanol) to the end of section B, section C and section E respectively, from the inlet of the anaerobic section of the A²O pond to the end of section B of the anoxic section (The anoxic section is divided into five areas with the same pool capacity according to the flow direction, followed by the ABCDE area). Under the condition that all the indexes of the effluent are up to standard, the average daily dosage of carbon source has changed greatly. The effect of adding to the end of anoxic area B is the best. The amount of carbon source saved by 22.26% compared with the amount of carbon source added at the time of anaerobics import. The amount of carbon source saved by 22.26% compared with the amount of carbon source added at the time of anaerobics import. The total nitrogen removal rate is increased by 3.5%.

Keywords: additional carbon source; inputting point; dosage

随着城市的发展, 污水排放量逐年增加, 污水排放指标也逐年提高, 氮磷成为城镇污水处理厂的关键处理指标。而许多的污水厂在利用生物处理的同时又面对着进水碳源不足的限制, 因此需要投加外加碳源来保证总氮的去处率, 增加了不小的生产成本。中原环保港区水务分公司同样面临着这样的问题, 该厂采用的处理工艺为A²O工艺(如图1), 设计规模为10万吨/d, 实际水量为6.5万吨/d, 生物反应池分两个系列, 单系列有效容积为3.4万m³。污水来源全部为郑州航空港区的生活污水, 外加碳源所用类型为纯甲醇与原水1:100稀释液(本文计量甲醇投加量时已折算回纯甲醇投加量)。

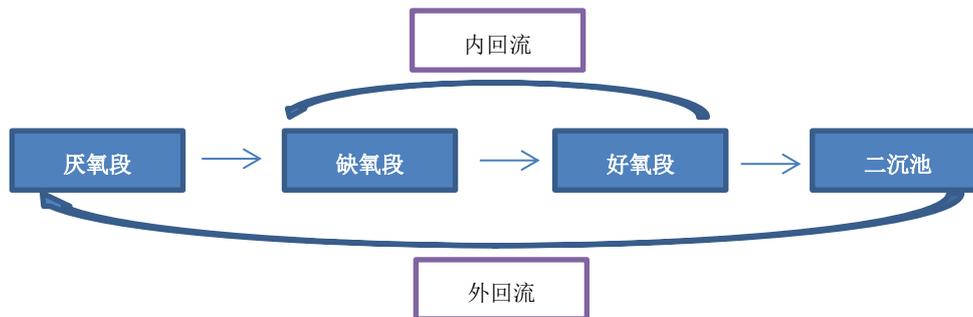


图1 该厂二级处理工艺流程图

为了在保证出水达标的同时降低运行成本, 该厂于2018年7月份、9月份、10月份(8月份因雨水过多而排除)进行了甲醇投加点的试验研究。同时, 合理调整甲醇投加量, 进行相应的工艺调整以满足生产运行的需求, 确保出水水质达标(贾鲁河标准)。

该厂的生物反应池进水方向（图2）和厌氧段分布（图3）如下：

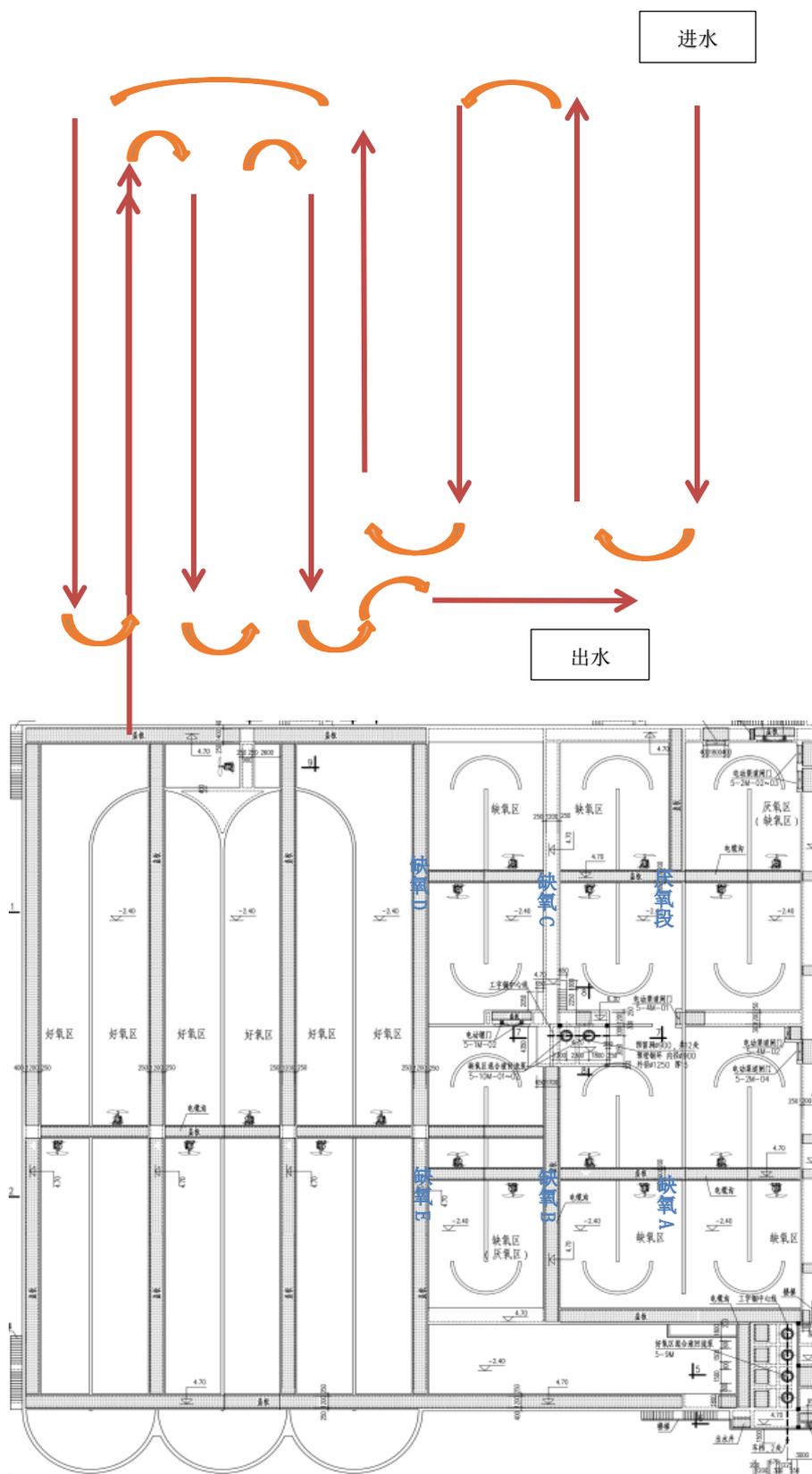


图2 生物反应池厌氧段分布

1 试验方法

该厂生物反应池共分两个系列，两个系列结构、设备、工艺条件完全相同，我们以一系列为研究试点：在保持内外回流比不变的情况下，改变甲醇投加点的位置（按水流方向划分）：厌氧前端 1#、缺氧 B 末端 2#、缺氧 C 末端 3#、缺氧 D 末端 4#。试验期间工艺调控方案：根据进出水 COD、C/N 比和出水 TN 情况合理调节甲醇投加量。

1.1 改变甲醇投加点

7、9、10 月份我们在其他工艺参数不变的情况下，按照时间段先后（7 月份之前甲醇投加在 1#点，7 月份甲醇投加点为 4#，9 月份甲醇投加点为 3#，10 月份投加点为 2#）将甲醇投加点由 1#分别调至 4#、3#、2#点（图三），并定时检测甲醇当量（浓度），保证每个点投加的甲醇稀释液浓度都保持在 13000-14000mg/l。

1.2 调节甲醇投加量

甲醇的投加量与水量、水质、工艺控制、设备、人为等多种因素有关^[1]，本次试验排除了工艺控制和人为等因素，根据进出水水质和出水 TN 情况合理调高或调低甲醇用量。用吨水甲醇单耗来排除部分水量因素。

1.3 内外回流比与污泥浓度

试验过程中，内回流比控制在 300-350%左右^[3]，外回流比控制在 50%左右，生物池污泥浓度维持在 4000-4500mg/L 之间。

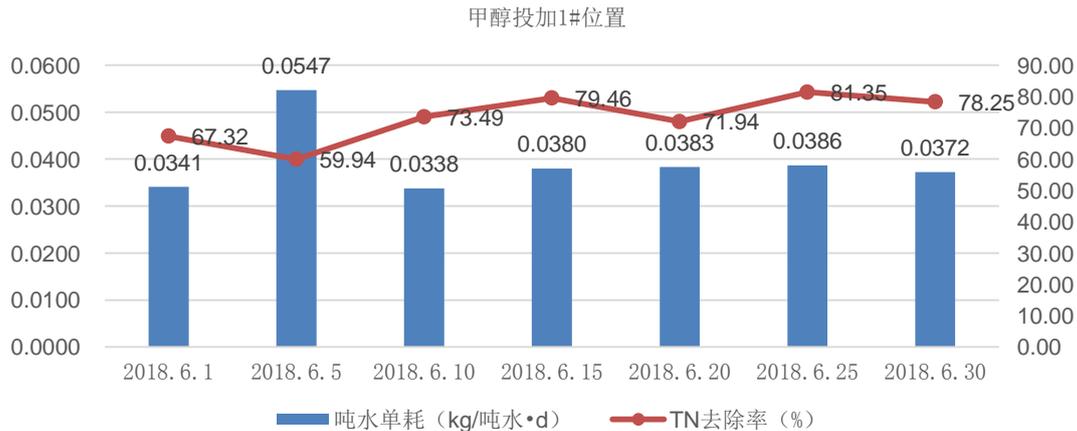
1.4 控制 DO

生物池出水口如果 DO 过高，通过内回流带入缺氧段的 DO 也就较多，会干扰反硝化进行^[2]，因此实验期间，好氧段末端 DO 基本控制在 0.8-1.5mg/l 之间，缺氧段 DO 也稳定在 0.15-0.3mg/l 之间。

2 试验结果与分析

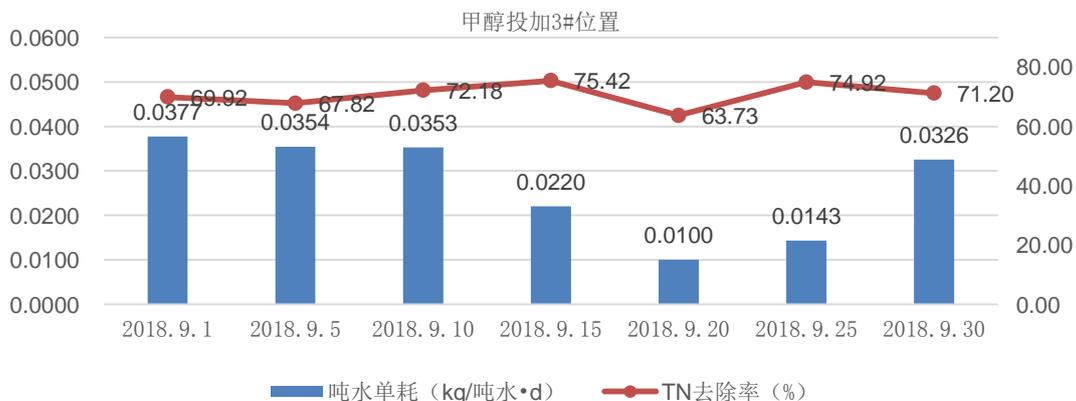
2.1 甲醇投加量及 TN 去除率对比分析

1) 统计 6 月份甲醇在 1#点投加时的吨水单耗均值为 0.0301kg/吨水·d，总氮去除率均值为 69.92%。（截取部分数据如下图）

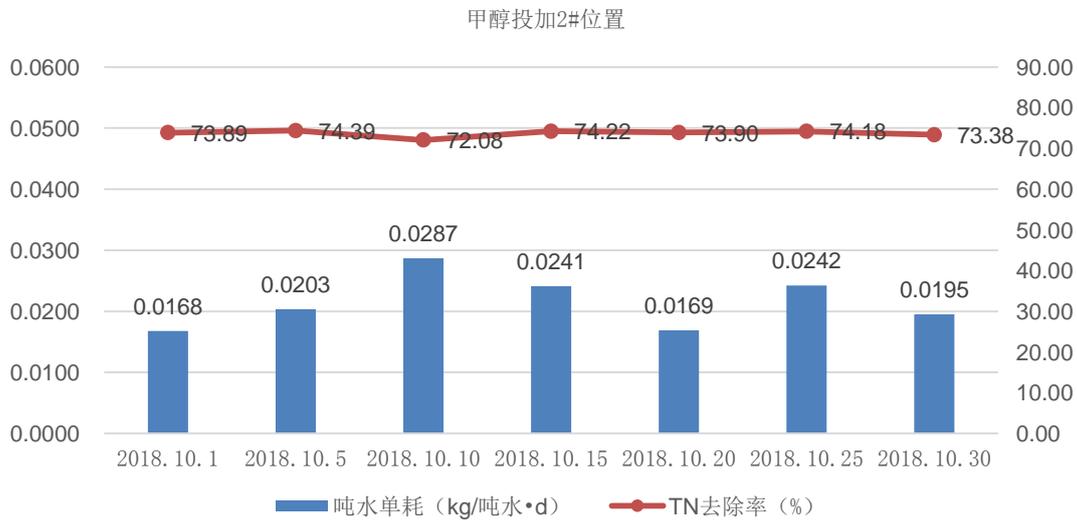


2) 甲醇改加到 4#点后，出水总氮无法有效控制，无法实现稳定达标，后又增加 1#点甲醇投加。该位置予以排除。

3) 甲醇改加到 3#点后，可以实现出水总氮的稳定达标，平均吨水单耗为 0.0262kg/吨水·d，比 1#点投加量减少 12.96%。总氮去除率均值为 71.18%，比 1#投加点提高 1.8%。（截取部分数据如下图）



4) 甲醇改加到 2#点后, 可以实现出水总氮的稳定达标, 平均吨水单耗为 0.0234kg/吨水·d, 比 1#点投加量减少 22.26%, 比 3#点投加量减少 10.69%。总氮去除率均值为 72.39%, 比 1#投加点提高 3.5%, 比 3#投加点提高 1.7%。(截取部分数据如下图)



2.2 对总磷的影响

在均为投加任何药剂的情况下, 7 月份一系列生物池出水口总磷日均值为 1.12mg/l, 9 月份一系列生物池出水口总磷日均值为 0.61mg/l, 10 月份一系列生物池出水口总磷日均值为 0.30mg/l。甲醇投加点改至 3#、2#点时未对总磷的去除产生消极影响。

3 结论

根据试验期间不同甲醇投加点的相关数据, 2#点的甲醇日均吨水单耗比 1#点、3#点分别减少 22.26%、10.69% (考虑到 2#点投加实验时水温较前几个点都低, 若水温相同时 2#点投加方式节省碳源量可能会更多)。2#点的总氮去除率比 1#点、3#点分别提高 3.5%、1.7%。且其他指标均能正常达标。因此在低碳源进水 A²O 工艺污水厂中, 将外加碳源甲醇投加在缺氧段的 2#点 (中前端) 时, 反硝化脱氮需要的外加碳源量最低, 对运行成本的节约更为有利。

[参考文献]

[1]周丹,周甯. 污水脱氮工艺中外部碳源投加量简易计算方法[J]. 给水排水,2011,37(11):38-4.
[2]王洪臣. 城市污水处理厂运行控制与维护管理[M]. 北京:科学出版社,2002.
[3]滕荣国,庄新民. 城市污水厂减少外碳源投加量的研究[J]. 中国给水排水,2013,29(21):65-68.
作者简介:连龙飞,(1988-),本科,助理工程师。