

项目编号： 201601

合肥学院硕士研究生项目学习

结项报告书

项目名称： 经开区污水处理厂三期项目节能降耗研究

项目来源： 合肥市经开区污水处理厂

所属专业： 环境工程

学 分： 平均 4 学分 / 人

项目申请人： 陈杭洲

指导教师： 朱仁发

所属系（部）： 生物与环境工程系

项目负责人联系电话： 15955149914

项目负责人电子邮箱： 519448689@qq.com

研究起止时间： 2016.07.10-2016.9.01

合肥学院研究生处制

二〇一六年九月

表格填写说明

- 1、请保持表格的完整性，一级标题用黑体小四号，二级标题用宋体五号加粗，正文用宋体五号字，1.5倍行距填写；
- 2、表名用黑体五号字，图名用宋体小五号字加粗；
- 3、表格用三线表；
- 4、表格双面打印。

一、开题工作小结

(开题时间、地点, 参与人员, 项目实施计划, 导师指导意见等)

合肥市经济技术开发区污水处理厂三期日处理能力 10 万吨, 是经开区污水处理厂的新晋项目出水标准高于一二期达到类四类水, 三期根据具体的出水水质提升的要求改变一些阶段构筑的设计和应用的技術方法, 三期加大了各阶段的反硝化处理过程, 如新设计的氧化沟缺氧段的水力滞留时间为 3.75 小时比原来的一期滞留时间长一个多小时, 而且将原来的 V 型滤池用反硝化深床滤池再次提高了反硝化处理的能力, 无论是构筑物的添加还是反硝化处理的加强都是针对脱氮除磷的, 因为要达到更高出水水质的关键在于氮磷的去除, 当生物的脱除效果不明显时就要考虑加药提高微生物的活性和考虑化学方法去除, 这样不仅提高运行成本增加能耗同时由于目前没有详细的针对三期进水水质变化而确立的合理投加量因此可能造成资源浪费, 控制的不好还有出水超标的风险。

因此我们希望通过实验模拟反应小试, 在降低运营成本节约能耗的同时, 可以针对性的研究适合三期活性污泥合适的药品投加量以及一个合理的设备运行调整, 这不仅仅是一次非常的企业实际问题的解决机会, 同时也是一次良好的自我提升和增加对水处理进展学习的机会。

开题时间: 2016 年 07 月 10 日至 2016 年 09 月 01 日

项目地点: 合肥市经开区污水处理厂

参与人员: 陈杭洲

项目实施计划:

07.10—07.11 熟悉经污水厂处理规模、水质要求、处理工艺流程、相应构筑物的功能作用, 握实习厂污水处理的详细工艺流程和处理方法。

07.12—07.20 学习可能涉及到的实验方法和水质检测技术以及相应数据的总结分析能力。

07.21—07.31 现场学习并布置采样点, 同时进行污水处理环境初步评价的水参数的检测记录。

08.01—09.01 进行一系列的工艺段模拟实验, 如反硝化、厌氧、曝气等实验, 并进行数据分析获得相应结论。

学生签名:

年 月 日

导师意见:

校内外导师签名:

年 月 日

二、中期检查与指导

中期工作小结：

通过一段时间的锻炼学习对水处理有了一些新的认识，结合这段时间的学习研究经历总结一下自己的认识。前期根据项目需要在朱砖井污水处理厂进行培训学习，主要是水质检测方法和小试研究方法的学习，首先认识到的水质检测的国标方法在实际的应用中并非是实用的，因此在工作中就要有针对性的做一些改变，在坚持国标的前提下做变通，这些可能受限于你做实验的环境条件，但是在定性定量上要坚持不变的原则。这跟死板的依照国标方法做有很大的不同，因为工作是结合所在企业的利益，成本是判断标准中的一项，相对在学校实验室里的理想环境和我们意识不到成本不同，其实点滴的节约都能汇集成一笔很大的财富，而这些节约的意识本应是我这个环工人最基本的意识，我却需要在企业实践学习中真正的体会到。

在水质检测方法学习中我也了解到了此次课题的意义所在，小处节约大致财富。记得初进污水处理厂的时候看到没有运转的表曝机为什么不全部运行，加药的管道不能多加点药量吗？毕竟一天十万吨的处理量呢。现在想想为自己的想法感到好笑，理论学习和我们的单纯思想总是追求极致，一级 A 的标准为什么那么低，怎么不让出水达到四类水标准等等，我作为环工人最应该认识到工艺越是复杂带来的投入就越大，很多人以为水处理做了这么多这么长时间了理论也那么多了能做的不多了，我通过这段时间的学习认识却觉得正是因为做的多了做的久了做的也复杂了做的臃肿了，正是因为这样我才把关注点放在了节能降耗上，水处理的成本更多的体现在能耗电、药和设备三样上。电可以根据微生物的特性和电价的峰平谷方法来均衡，设备损耗需要考虑的因素很多，而药耗通过一定的研究是一个可控可优化的步骤，如三期深度处理段添加碳源在什么样的进水下是多余什么时候添加量是多还是少其实没有确切的理论支撑，而且针对性也不强什么样的进水是不是加在前面的反硝化段效果会好吗？添加量多少适合，这些都还没有详细的数据，同样能不能通过提高生物活性增强活性污泥的脱氮除磷能力进而减少甚至不用添加这些辅助去除药剂。

前人已经研究了很的 A2O 氧化沟理想的反应环境，而实际运行中并不能达到理想状态以 ORP 值为参数可以大概看一下，典型的生化处理系统 ORP 值：厌氧 (-160~-200mv)、缺氧 (-50~-110mv)、好氧(+180mv)，而实际测量三期的厌氧在-88.5~-101.1 之间，缺氧在-10.6~-48.3 之间好氧在+30.9~35.4 之间，可见这样的氧化沟反应环境并不十分理想，这些说明了实际运行的方案并非能完全的达到理论结果，因此也提醒了我在小试过程中要在考虑主要影响因素的同时也要做好其他一些参数的记录给下面的数据分析提供一个参考条件。为接下来的模拟小试奠定了基础。

通过这些实践经历，培养我树立理论联系实际的工作作风，以及现场中将科学的理论知识加以验证、深化、巩固和充实。并培养我进行调查、研究、分析和解决工程实际问题的能力，为后继专

业课的学习、课程设计和毕业设计打下坚实的基础。通过实习，拓宽我的知识面，增加感性认识，把所学知识条理化系统化，学到从书本学不到的专业知识，并获得本专业国内、外科技发展现状的最新信息，激发我向实践学习和探索的积极性，为今后的学习和将从事的技术工作打下坚实的基础。

学生签名：

年 月 日

导师评价与指导：

校内外导师签名：

年 月 日

三、项目学习总结

(项目学习过程描述、取得的成果以及存在的问题等。)

根据课题指导通过一系列的学习准备和三期氧化沟运行情况的调研，发现了一些问题，主要是缺氧段的反硝化效果并不好，于是猜想设计了几组小试实验模拟反硝化过程，首先通过一周定点采样检测氨氮硝氮和 COD，结合污水处理厂的进水在线数据，判断生化处理段脱氮效果如何，结果如下表：

样品编号	状态	硝酸盐氮浓度 (mg/L)
1	进水	0.116
2	泥水混合(厌氧前)	1.169
3	厌氧末	1.481
4	缺氧进	3.157
5	缺氧中 1	3.547
6	缺氧中 2	2.689
7	缺氧外末	3.313
8	内循环	4.989
9	氧化中	5.145
10	氧化出	4.639

表一 沿程硝氮变化

样品编号	状态	氨氮浓度 (mg/L)
1	进水	16.819
2	泥水混合(厌氧前)	12.991
3	厌氧末	8.032
4	缺氧进	3.989
5	缺氧中 1	3.396
6	缺氧中 2	3.504
7	缺氧外末	3.827
8	内循环	1.401
9	氧化中	1.455
10	氧化出	0.808

表二 沿程氨氮变化

从上表可以看出氧化沟出水的硝氮的浓度由内循环到出水变化并不大说明了缺氧的脱氮效果并不好。

针对这一情况我们这一阶段主要模拟反硝化反应来判断反硝化不好的影响因素，猜想的可能原因有两种：一是内循环的回流比；二是碳源影响；在胡博士的指导下设计了两个实验如下：

实验一：考察混合液回流比对反硝化效果的影响

实验器材：1000ml 广口瓶 2 个、搅拌器 2 个。

实验步骤:

一、取氧化沟厌氧池出水混合液 600mL，均分成 2 份，各 300mL，置于 1000ml 的广口瓶中，编号 R-1， R-2。测混合液的滤后液 NH₄-N、NO₃-N 浓度、COD 浓度。

二、取氧化沟内循环混合液 900 mL，分成 2 份，分别为 300mL 和 600mL，测内循环混合液的 NH₄-N、NO₃-N 浓度。

三、两份内循环混合液分别加入 R-1， R-2 中，搅拌进行反硝化。间隔取样，测滤后液 NO₃-N 浓度及 COD 浓度。60min 后结束取样。反应起始测 MLSS 和 MLVSS 浓度。

实验二：考察外加碳源（甲醇）对反硝化效果的影响

实验器材：1000ml 广口瓶 3 个、搅拌器 2 个。

实验步骤:

一、称取 0.2g 甲醇溶于 100mL 水中，得甲醇标准液浓度为 2g/L。

二、取氧化沟厌氧池出水混合液 1500mL，均分成 3 份，各 500mL，置于 1000ml 的广口瓶中，编号 R-1， R-2， R-3。测混合液的滤后液 NH₄-N、NO₃-N 浓度、COD 浓度。

三、取氧化沟内循环混合液 1500 mL，均分成 3 份，各 500mL，测内循环混合液的 NH₄-N、NO₃-N 浓度。

四、三份内循环混合液分别加入 R-1、R-2、R-3 中，且 R-2 中同时加入甲醇标准液 5 mL，R-3 中同时加入甲醇标准液 7.5 mL，R-1 中不投加甲醇，搅拌进行反硝化。间隔取样，测滤后液 NO₃-N 浓度及 COD 浓度。60min 后结束取样。反应起始测 MLSS 和 MLVSS 浓度。

通过下表我们可以很清晰的得出些结论:

实验日期:	8.26			水温:				气温:			
	R-1 (r=150%)				R-2 (r=300%)						
	MLSS=5708				MLSS=6952						
	MLVSS=2340				MLVSS=2806						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	COD		NH ₄ -N	NO ₃ -N	COD		NH ₄ -N	NO ₃ -N	COD
厌氧出	8.648	0.824	34.405	厌氧出	8.648	0.824	34.405				
内循环	1.215	6.039		内循环	1.215	6.039					
0	5.540	3.804	27.857	0	4.053	4.824	24.881				
10		3.882		10		5.098					
20	5.269	4.000		20	3.242	4.941					
30		4.118		30	3.513	5.176					
40	5.405	4.235	27.857	40		4.902	18.333				
50		4.353		50		4.980					
60	4.864	4.431	27.857	60	4.053	5.059					

表三 回流比对反硝化影响

实验日期: 8.25		水温:		气温:			
R-1 (对照)			R-2 (加甲醇 9 mL)				
	NH4-N	NO3-N	COD		NH4-N	NO3-N	COD
厌氧出	14.864	1.020	14	厌氧出	14.864	1.020	14
内循环	8.242	4.745		内循环	8.242	4.745	
0	9.864	3.529	29	0	10.810	3.020	41
10		3.412		10		2.667	
20	10.540	3.059		20	10.134	2.471	
30		3.333	16.5	30		1.961	40
40	10.675	3.333		40	10.675	1.843	
50		3.333		50		1.490	
60	10.134	3.255	11.5	60	10.134	1.216	
			R-2 (加甲醇 18 mL)				
	NH4-N	NO3-N	COD		NH4-N	NO3-N	COD
厌氧出	14.864	1.020	14	厌氧出	14.864	1.020	14
内循环	8.242	4.745		内循环	8.242	4.745	
0	9.999	3.098	79	0	9.999	3.098	79
10		2.706		10		2.706	
20	10.269	2.471		20	10.269	2.471	
30		2.314	54	30		2.314	54
40	10.540	1.765		40	10.540	1.765	
50		1.608		50		1.608	
60	11.351	1.098	53.5	60	11.351	1.098	53.5

表四 添加碳源对反硝化的影响

从表三中可以看到当加大回流比时反硝化反应依然不明显，而最为对比的表四当添加碳源以后活性污泥的活性明显增强，硝态氮的脱除速率也加快了，而表中的 COD 值仅为溶解态而非水中的 COD，由于取样反硝化的过程水样有污泥需要过滤检测，因此 COD 值是作为参考数据来判断反应的状况

通过这段时间的小试实验获取的数据和运行数据分析可以得出这样的结论：反应过程中水中的 COD 偏低，污泥活性受到抑制，理论上回流比增大对反硝化有一定的促进作用但是在 COD 偏低的情况下，COD 为主要影响因素。而且上述结论也可以从运行数据得到证实，三期进水 COD 值偏低一直保持在 100 左右，由于实验安排一般在白天，夜晚的 COD 及反硝化反应状况未进行实验分析。

经历了两个月的实践学习不仅学习到了很多，同时也懂得很多书本上没有的知识，促进了我的自学能力，无论是检测方法学习时还是在模拟小试的过程中自己发现问题，自己解决问题大大的加强了自己处理问题遇事思考的能力，不再是课堂上一样听老师安排而是自主地去思考去做，

在不明白时询问指导老师，得到解释后再加上实验过程中的实践学习，知识不仅能清楚的记忆在脑海，还能引发自己的新的思考，例如这次实验这并不是结束仅仅是个开始，接下来还有更多的实验如深化碳源投加量，结合进水水质变化应该如何变化，生物除磷效果如何跟那些因素有关等这些都还有待去做。

学生签名：

年 月 日

导师评价：

校内外导师签名：

年 月 日

四、结项鉴定

(需明确是否同意结项, 并就研究过程的科学性及成果的应用价值作出明确结论)

得分: _____ 鉴定等级: _____

专家组组长 (签名):

专家组成员 (签名):

年 月 日