

低氧活性污泥法脱氮除磷工艺生产性研究

朱晓君 周增炎

高廷耀

(同济大学)

(国家城市污染控制工程研究中心)

摘 要 针对日益严重的水体富营养化问题, 结合我国城市污水处理现状, 通过低氧曝气增进传统活性污泥法工艺的脱氮除磷功能, 为现有污水处理厂的改造及新建具有脱氮除磷功能的污水处理工艺提供依据。生产性试验表明, 在一定的条件下, 降低反应器内溶解氧水平至 $0.5 \sim 1.0 \text{ mg/L}$, 在保证 COD 降解的同时系统的脱氮能力显著提高, 同时系统的除磷能力也有很大的提高。对低氧活性污泥法工艺的脱氮除磷机理进行了初步探讨, 并对工艺参数及其控制方法提出建议。

关键词 脱氮除磷; 低氧曝气; 微环境; 同步硝化反硝化

1 前言

随着工农业生产的不断发展, 化肥农药和含磷洗涤剂用量的飞速增长, 水体富营养化越来越引起人们的关注, 各种不同处理废水氮磷的工艺应运而生。尤其对于我国这样一个发展中国家, 探索简便节能的工艺, 对原有的以去除废水中含碳有机物为主的城市污水二级生物处理厂进行改造, 使其具备脱氮除磷功能, 具有极为重要的意义。近年来, 国外有资料报道, 在低氧条

件下, 在不同的反应器内发现了硝化反硝化现象, 并能达到较高的脱氮除磷效果。本文是在小试^[1]研究的基础上, 考察低氧活性污泥法用于现有污水厂改造的可行性, 为现有污水厂的改造及新建具有脱氮除磷功能的污水处理厂提供依据。

2 试验装置、测试指标及方法

试验采用上海松江污水厂现有的生产装置, 为典型的推流式活性污泥法工艺, 流程如图 1。

从图 8 中可看出, 在运行过程中 BOD 以及其他一些参数变化很大。进水 BOD 浓度在 $750 \sim 120 \text{ mg/L}$ 左右波动, 4 月到 11 月期间的平均 BOD 浓度为 300 mg/L , 波动范围为 $500 \sim 120 \text{ mg/L}$ 。系统供氧采用微气泡曝气, 每个池子的空气由二台设有调频装置的鼓风机提供。池中设有溶解氧探头, 供氧量由设定的溶解氧浓度控制, DO 浓度在 0 至曝气阶段结束时的 2.5 mg/L 之间波动。整个系统具有很好的有机物去除和除氮效果, 出水 BOD 浓度为 10 mg/L 、SS 浓度为 10 mg/L 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 浓度为 1.0 mg/L 。

4 结论

工业废水处理是水环境保护的一项重要内容。对工业生产过程中排出的废水必须进行一定的预处理或处理至达到排放标准的要求。本文对 CAST 工艺的基本特性以及在工业废水处理方面的应用作了简单的介绍。CAST 工艺是一种高效经济的废水生物处理技术, 其工艺流程简单, 操作方便, 完全的自动化。CAST 工

艺处理效果优异, 能满足深度处理的要求, 通过采用特殊的供氧控制方式, 以及无需大量的污泥回流, 可大大地节约能耗。CAST 工艺将序批式活性污泥法与生物选择器予以有机的结合, 能最大程度地适应工业废水水质水量的波动和有毒物质的冲击。CAST 工艺在工业废水处理方面具有广阔的应用前景。

5 参考文献

1. Goronszy, M. C., Eckenfelder, W. W. (1986) "Floc-loading bio-sorption criteria for the treatment of carbohydrate wastewater" Proc. 41st Industrial Wastewater Conference, Purdue University, U.S.A.
2. Goronszy, M. C., (1989) "Selector design for high COD wastewaters - A case history. Proc. Industrial Wastewaters Symposium, Water Pollution Control Federation Conference, San Francisco, U.S.A.
3. Goronszy, M. C., (1989) "Batch reactor treatment of dairy wastewaters" Proc. 44th Industrial wastewater Conference, Purdue University, U.S.A.

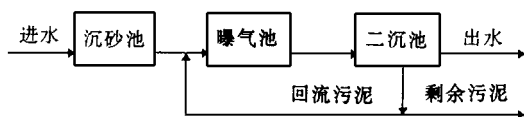


图1 试验流程

测试指标及方法见表1。

表1

测试指标	测试方法
COD _{Cr}	标准重铬酸钾 2h 回流法
NH ₃ -N	纳氏试剂分光光度法
NO ₃ -N	马钱子碱比色法
NO ₂ -N	盐酸 α-萘胺比色法
TKN	CuSO ₄ , K ₂ SO ₄ , 浓 H ₂ SO ₄ 消解蒸馏滴定法
PO ₄ ³⁻ -P	钼锑抗分光光度法
TP	高氯酸消解, 钼锑抗分光光度法
DO	溶氧仪
MLSS	105 烘 2h 称重
MLVSS	600 烘 0.5h 称重

3 试验结果讨论

低氧活性污泥法工艺生产性试验于1997年4月至5月在松江污水厂进行。该厂在运行中省去初沉池以提高曝气池污泥浓度^[2]。进水取自沉砂池出水, 进水、出水均为2h混合样。运行参数如表2, 运行结果如表3。

结果表明, 采用低氧活性污泥法工艺, COD、TN、TP去除率均较高。在容积负荷超出设计负荷的20%的情况下, COD去除率仍达95%左右, 可见COD的

去除了异养菌好氧分解外, 通过反硝化菌和聚磷菌在缺氧厌氧微环境下也去除了部分COD。该工艺具有较好的脱氮功能, TKN、TN去除率分别为90%、80%左右。某天进水中NO₃-N高达22.5mg/L(由于某工厂不正常排污, 造成异常现象), TKN为43.5mg/L, 而出水NO₃-N为7.0mg/L, TKN为6.3mg/L, 可见该系统反硝化能力较强。氮平衡分析表明, 进水中总氮随出水带走21.7%, 剩余污泥带走12.1%, 以气态形式逸出66.2%。另外, 系统除磷率也很高。

4 机理探讨

4.1 低氧脱氮机理

根据传统的脱氮理论, 不可能进行同步硝化反硝化。然而, 近几年国外有文献报道了同步硝化反硝化现象, 尤其是有氧条件下的反硝化现象确实存在于各种不同的生物处理系统中, 如生物转盘、SBR、氧化沟等。对于这种现象可以从物理(微环境理论)和生物学(存遮好氧反硝化菌等)两方面加以解释。

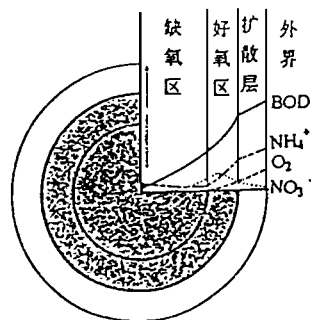


图2 生物絮体内反应区和基质浓度分布示意图

表2

Q m^3/d	曝气池 HRT h	泥龄 d	容积负荷 $kgBOD_5/m^3 \cdot d$	污泥负荷 $kgBOD_5/kgMLSS \cdot d$	回流比	温度	MLSS mg/L	MLVSS mg/L	SVI mL/g	C/N
21000	10.3	15	0.721	0.146	1.3	20-25	4931	2916	79.7	11.8

表3 (单位mg/L, 均为平均值)

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	TKN	TN	PO ₄ ³⁻ -P	TP
进 水	797.3	330.5	21.5	1.36	0.12	66.2	67.7	1.94	11.8
出 水	40.8	21.7	4.8	7.38	0.24	7.1	14.7	0.31	0.87
去除率	94.9%	93.4%				89.3%	78.3%		93%

物理学的解释是: 由于氧扩散的限制, 在微生物絮体内产生DO梯度, 如图2所示。微生物絮体的外表面溶解氧较高, 以好氧菌、硝化菌为主; 深入絮体内部, 氧传递受阻及外部氧的大量消耗, 产生缺氧区, 反硝化菌

占优势。

将曝气池内溶解氧控制在较低水平, 将可能提高缺氧厌氧微环境所占比例, 从而促进反硝化作用。由于微生物的代谢活动以及鼓风曝气造成的搅动, 使得微

环境是可变的、甚至是多变的。例如某一好氧微环境,由于好氧菌的剧烈活动可变成缺氧环境,产生反硝化作用。

生物学的解释有别于传统的理论。微生物学家已报导发现了好氧反硝化菌和异养硝化菌,甚至在完全厌氧条件下也会发生硝化作用^[3]。另有研究表明,在亚硝酸细菌的作用下,氨的氧化过程中可能产生 N_2O ^[4]。美国哈佛大学的 Thomas J. Gereau 等对亚硝化单胞菌的纯种试验表明:低溶解氧明显降低了 NO_3^- 的生产量,相反 N_2O 的产量却增加了, N_2O 的产生量与 NO_3^- 相比从0.3%上升到约10%。另外一种观点认为好氧条件下也能发生反硝化作用并产生 N_2O 气体^[5]。K. OKADA 为了解释好氧条件下的脱氮作用,测试了三种从活性污泥中分离出来的反硝化菌及活性污泥在好氧条件下的脱氮过程。试验结果表明,在高氧浓度下反硝化菌的作用产物主要是 N_2O 气体,显然氧气并不过分抑制 NO_3^- 还原为 N_2O 气体。而在低氧条件下 N_2O 气体会转变为 N_2 气体,随着氧气浓度的降低, N_2 气体的含量越来越大。

由于条件的限制,未能对以上生物学方面的解释加以证实。笔者认为,由于缺氧微环境的存在导致曝气池中的同步反硝化作用,强化了本工艺的脱氮能力。

4.2 低氧除磷机理

生物除磷作用主要是由被统称为聚磷菌的微生物完成,该类微生物属于兼性异养型细菌。在厌氧环境中,聚磷菌将细胞中的聚磷水解为正磷酸盐释放于胞外,以此为能量,利用污水中的易降解的有机物质,如短链脂肪酸合成贮能物质聚 β 羟丁酸(PHB)贮于胞内;在好氧条件下,聚磷菌以游离氧为电子受体,氧化胞内贮存的 PHB,利用该反应产生的能量,过量地在污水中摄取 $PO_4^{3-}-P$ 合成高能物质 ATP,其中一部分又转化为聚 P,作为能源物质贮于胞内。好氧段的吸磷量远大于厌氧段的释磷量,故通过剩余污泥排放可达到高效除磷的目的。研究表明^[6],废水中生物除磷过程中,聚磷菌对磷酸的过量吸收积累量不仅与其在厌氧条件下磷的释放量有关,也与污水中有机基质的类型及其数量有关。在低氧环境下,由于普遍存在着缺氧厌氧微环境,这样给兼性厌氧微生物的生长创造了条件,可以对有机物进行酸化发酵作用,提高污水中易降解有机物浓度。这些低分子有机物(如甲酸、乙酸、丙酸等)在缺氧和厌氧条件下均能诱导聚磷菌释放出磷,而不是厌氧状态本身。在低氧环境下,能同时贮藏 PHB 和聚磷的聚磷菌在与其它微生物的竞争中具有双重优势:由于不断产生 ATP,可使其在厌氧的不利条件

下比其它好氧性异养菌更好地存活;供其它微生物利用的基质数量不断减少,抑制其它细菌的生长。低氧条件下,曝气搅动等因素使聚磷菌不断地处于厌氧、好氧状态,重复着过量吸磷、释磷的过程,最终导致了磷的大量去除。聚磷菌在污泥中的比例越大,系统除磷效率越高。普通活性污泥法工艺中,磷占污泥干重的 1.5%~2.0%,在低氧活性污泥法工艺中,平均占污泥干重的 3.7%,最高时可达 6.7%,污水中的磷随剩余污泥大量排除。

5 有关问题的讨论

5.1 溶解氧

溶解氧是低氧活性污泥法工艺中最重要的参数之一,它直接影响到系统的硝化、反硝化和除磷程度。首先,溶解氧浓度应足以满足含碳有机物的氧化以及硝化反应的需要;第二,溶解氧浓度又不宜过高,以便保证缺氧、厌氧微环境的形成,同时使系统中有机物不致于过度消耗影响反硝化碳源。将溶解氧控制在适当的范围内,使硝化速率与反硝化速率越接近, TN 处理效果越好。对于不同的进水水质和活性污泥的大小、密度,溶解氧的控制范围有所不同。资料表明,各种不同的处理构筑物发生同步硝化反硝化的范围各异:四槽式氧化沟为 0.3~0.8 mg/L,间歇曝气工艺为 < 1.0 mg/L,生物膜工艺为 1~2 mg/L,半间歇活性污泥法工艺为 0.3~1.5 mg/L^[7]。生产性试验得出的范围为 0.5~1.0 mg/L,从而验证了小试的结论。对于不同的进水水质、活性污泥浓度的传统活性污泥法工艺,改为低氧曝气时溶解氧的控制范围需要在实践中确定。

5.2 活性污泥

活性污泥的状况将直接影响低氧活性污泥法工艺的运行结果。七十年代中期,德国的 Boehnke 教授提出了取消初沉池的活性污泥法新型工艺 AB 法。松江污水厂较早成功地取消了初沉池,通过减少剩余污泥的排放量,延长污泥泥龄,使硝化菌增殖速率大于其排放速率。随着剩余污泥排放量的减少,曝气池内污泥浓度势必会增加,导致系统污泥有机负荷下降,有利于硝化作用的发生^[2]。取消初沉池后,进入曝气池的有机物总量增加了,这对于脱氮除磷工艺是有利的。另外,按照 Boehnke 的“污水产生源——管网——处理厂”的污水净化系统,污水源在产生污水的同时也产生了大量的细菌,其中一部分可在管网中继续生存。经测定,经管网系统进入 AB 法 A 段的微生物可达 A 段本身生物量的 15%^[7]。取消初沉池后,外界可最大限度地向活性污泥系统接种适应原污水环境和具有旺盛繁殖力的原核微生物,故进一步提高了系统的净化能力和运行稳定

性。由于省去初沉池,进入曝气池的混合液内悬浮小颗粒为数众多,且具有极大的表面积,在曝气池中起到了悬浮载体的作用,大量吸附有机质,增大了生物絮体的密实度,在低氧环境下增大了缺氧厌氧微环境的比例,提高了系统的脱氮除磷能力。当然,污泥浓度过大势必需加强曝气搅拌作用,导致电耗上升;另外,污泥负荷过低,反硝化和释磷碳源不足影响脱氮除磷效果。本次生产性试验将污泥浓度控制在 $4 \sim 5 \text{ g/L}$,使污泥负荷控制在 $0.15 \sim 0.20 \text{ kgBOD}_5/\text{kgMLSS} \cdot \text{d}$,污泥絮体结构密实,从而保证了较高的脱氮除磷效果。

5.3 C/N 比

污水中的 C/N 比不仅可以影响系统的脱氮效果,而且也是影响系统除磷的重要因素。研究表明^[8],污水中的 C/N = 2.86 时才能满足反硝化细菌对碳源的需要。低氧曝气系统中,反硝化同时伴随着异养菌的好氧反应以及聚磷菌的除磷反应,因此试验中进水 C/N 比为 10 左右,因碳源充足不成为反硝化和除磷的限制因子。对于碳源不足的污水处理厂,不宜采用低氧活性污泥法工艺。

5.4 碱度

硝化反应时,氧化 $1 \text{ gNH}_3\text{-N}$ 需消耗 7.14 碱度,反硝化反应时还原 $1 \text{ gNO}_3\text{-N}$ 将回收 3.57g 碱度。低氧曝气时,硝化与反硝化反应同时进行,使反硝化反应产生的碱度随时部分补充硝化反应消耗的碱度,因此碱度不足的污水,采用低氧曝气,同时硝化反硝化是最好的选择。

5.5 回流比

由于低氧曝气工艺中硝化、反硝化同时进行,无类似于 A/O 工艺大比例的硝化液回流,另外出水中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 浓度不大。因此,在维持曝气池中适当的活性污泥浓度的前提下应尽量减小回流比,这样既能节省动力消耗又可避免进水过度稀释,造成负荷降低。本次试验将污泥回流比控制在 1.2~1.5 之间,取得满意的效果。

6 低氧曝气工艺的控制参数

6.1 DO

生产性试验中,在曝气池末端安装了丹麦制造 EVITA™ 在线溶氧仪,对曝气池末端的 DO 进行连续监测。从监测结果看,DO 值与出水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 之间存在一定的关系。DO 值高时,出水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 低、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 高;DO 值低时, $\text{NH}_3\text{-N}$ 高、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 低。因此,应根据 DO 监测值及时进行反馈,调整曝气量,使得出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 控制在适当范围内。建议 DO 为 $0.5 \sim 1.0 \text{ mg/L}$,使出水 $\text{NH}_3\text{-N} < 5 \text{ mg/L}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N} < 7 \text{ mg/L}$ 。

- N < 7mg/L。

6.2 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$

为保证出水达标,试验中采用德国 Dr Lange 公司生产的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 在线测试仪,对出水进行连续监测。对于足够大的污水处理设备,两者皆可作为控制参数,考虑到对水域的保护,取 $\text{NH}_3\text{-N}$ 作为控制参数更为合适。根据出水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的含量,及时调节曝气量的大小。

6.3 建议

为使低氧活性污泥法脱氮除磷工艺稳定、可靠地运转,应提高自动控制水平。实现自动控制的关键是在 DO、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$ 自动连续监测的前提下,建立本系统的数学模型,按照设定的程序调节曝气量的大小,以达优化运行,这是保证工艺灵活、高效、经济运转的关键。国外在这方面已有相当高水平的研究,并已有相关产品问世,在国内污水处理自动化控制尚未普及。因此呼吁,国内自动化控制领域的人士尽快开发出自己的产品,跟上时代的潮流。

7 结论

采用低氧曝气推流式活性污泥法工艺,将 DO 控制在 $0.5 \sim 1.0 \text{ mg/L}$ 的低氧水平,在保证 COD 高效去除的前提下,同时取得了较高的脱氮除磷效果。生产性试验结果表明,COD 去除率可达 95% 左右,TN 去除率可达 80% 左右,TP 去除率为 90% 左右。

在一定的条件下,低氧活性污泥法工艺对于提高常规活性污泥法工艺的脱氮除磷效果,具有极高的实用价值。对原有构筑物及设备无需作重大的改造,只需加强系统的监控和调节能力。

根据实测计算,鼓风机电耗为 0.873 kW h/BOD_5 ,低于常规活性污泥法工艺 10% 左右,因此该工艺能大大节省能耗。

将常规活性污泥法工艺改为低氧活性污泥法工艺,需对进水水质进行分析,保证足够的 C/N、碱度等。具体运行参数应通过实践确定。

为保证低氧活性污泥法脱氮除磷工艺运行的安全性、稳定性,需提高系统的监控和调节能力,提高自动化控制水平。

8 参考文献

- 祝经伦 低氧活性污泥法脱氮除磷工艺研究 同济大学硕士学位论文 1997
- 刘至嘉 提高曝气池 MLSS 浓度的生产性研究 给排水,Vol 19, No. 8, 1993
- Robertson L. A. "Advanced Courses on environmental biotechnology" Delft University of Technology, Netherlands

粉末活性炭在预涂膜过滤中的应用

金 伟 范瑾初

(同济大学)

摘 要 粉末活性炭在硅藻土预涂膜过滤中的应用研究(简称 PDF 技术)结果表明, PDF 技术用于饮用水的深度处理, 不仅能进一步降低水浊度, 而且快速、有效地去除水中的有机污染物, 特别是对卤代烃的去除更为有效, 同时不致产生微生物大量繁殖的问题。

关键词 粉末活性炭; 硅藻土; 吸附; 预涂膜过滤

1 前言

面对日益受到污染的饮用水水源以及饮用水水质标准的日益严格化, 如何改善饮用水水质, 特别是如何有效去除饮用水中的微量有机污染物, 已经成为一个急待解决的问题。

基于活性炭优良的有机物去除效果, 目前国内外学者进行了大量的理论与实际研究。当前对粉末活性炭的应用研究, 共同的特点是将膜法(MF、UF)优良的过滤性能与粉末活性炭高效的吸附作用相结合, 达到去除饮用水中有机污染物特别是“三致”性物质的目的。但是膜法高能耗以及膜通量的局限性, 仍旧是这些处理工艺达到广泛应用的主要障碍。

介绍一种新型的粉末活性炭应用技术, 即利用粉末活性炭吸附与硅藻土过滤相结合的工艺, 以去除饮用水中的微量有机污染物, 对饮用水做进一步的深度净化, 这种工艺简称“PDF”工艺。

2 实验方法

2.1 PDF 工艺简介

本实验研究采用预涂膜过滤方式, 分预涂、过滤、反冲洗三步构成一个完整的过滤周期。工艺流程见图 1。

预涂阶段: 将配制成一定浓度的硅藻土与粉末活性炭混合浆液“预涂剂”泵入过滤器中, 预涂剂在过滤器内循环 15~30 min 后, 在滤元表面形成厚度约 1~2 mm 的滤膜。

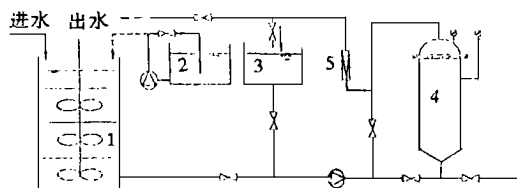


图 1 PDF 技术工艺流程示意图

1 调节水箱 2 附加剂投加箱 3 预涂箱
4 DE 过滤器 5 流量计

过滤阶段: 通过阀门切换, 待处理的饮用水因内外压力差通过预涂膜时杂质颗粒被截留。为了减缓压力差的增长, 在过滤的过程中需要投加适量的硅藻土和粉末活性炭混合粉末, 称为“附加剂”, 以不断形成新的疏松滤膜, 达到减缓压力差的增长, 延长过滤周期。

反冲洗阶段: 当过滤周期达到时, 采用反向水流进行冲洗, 将截留的杂质和滤膜冲掉以便重新预涂。一般反冲洗强度为 $8 \sim 10 \text{ L/s} \cdot \text{m}^2$, 历时 5 min。

nds 1994

- 4 Thomas J. Gorear "Production of NO_2^- and N_2O by nitrifying Bacteria at reduced concentration of oxygen" Appl Environ Microbiol No. 9, 1980
- 5 K, OKADA "A mechanism for biological denitrification in aerated lagoon system" Water pollution control in developing countries No. 2, 1978
- 6 郑兴灿等 污水生物除磷脱氮机理与动力学研究 水和废水技术研究论文集 中国建筑工业出版社 1992

- 7 Bruce E. Rittmann, Wayne E. Langeland Simultaneous denitrification with nitrification in single channel oxidation ditches Journal WPCF, Volume 57, Number 4 1985
- 8 徐亚同 废水中氮磷的处理 华东师范大学出版社 1996

作者简介: 朱晓君 95 级研究生

通讯处: 200092 同济大学环境工程学院

(收稿日期 1997-06-17)

CHINA WATER AND WASTEWATER

(1997 Supplement)

Volume 13

December 27, 1997

MAIN CONTENTS

THESES AND RESEARCHES

WASTEWATER TREATMENT IN CONSTRUCTED DOWNFLOW REED BEDS: EXPERIMENTAL STUDIES AND DESIGN EQUATION (4)

G. Sun K. R. Gray A. J. Biddlestone
(*The University of Birmingham, UK*)

Abstract: Studies were carried out on wastewater treatment using constructed downflow reed beds. Experimental results indicate that significant BOD₅ and COD reductions can be obtained in these beds owing to their good aerobic treatment ability, considerable amounts of SS, PO₄-P and NH₄-N can be removed, and the removal rates of BOD₅ and COD increase with organic load and feeding frequency and decrease with hydraulic loading. A design equation for this downflow reed beds was set up based on an assumption of BOD₅ removal caused by the consecutive processes of adsorption and aerobic microbial decomposition.

Keywords: Constructed wetland; Downflow reed bed; Wastewater treatment

APPLICATION OF CYCLIC ACTIVATED SLUDGE TECHNOLOGY IN INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT (7)

M. C. Goronszy Mingquan Zhu K. Wutscher
(*Inter Tech, Inc*) (*Schueffl & Forsthuber Consulting*)

Abstract: Cyclic Activated Sludge Technology (CAST) is a viable choice for large-scale municipal wastewater treatment, particularly when nutrient removal is of a major consideration. Treatment of industrial wastewater by CAST has practiced for many years. This paper discusses the general operation principles of the technology. Two case histories, one for paper mill wastewater treatment and the other for chicken processing wastewater treatment, are presented.

Keywords: Cyclic activated sludge technology (CAST); Industrial wastewater treatment; Paper mill effluent treatment; Chicken processing wastewater treatment

FULL-SCALE STUDY OF NITROGEN AND PHOSPHORUS REMOVAL BY LOW DO ACTIVATED SLUDGE PROCESSES (12)

Xiaojun Zhu Tingyao Gao Zengyan Zhou
(*Tongji University*)

Abstract: In view of more and more serious eutrophication of water bodies, it is necessary for existing wastewater treatment plants to have the function of nitrogen and phosphorus removal by upgrading or retrofitting. Low DO activated sludge process can achieve this purpose. Full-scale experiments showed that under certain condition and maintaining the DO content in aeration basin at a value between 0.5~1.0 mg/L, the process raised its nitrogen removal significantly and improved its phosphorus removal to some extent, while achieving a high degree of COD removal. The mechanism of nitrogen and phosphorus removal for this process was introduced in this paper. The process parameter

- Sponsored by the Department of Urban Construction of The Construction Ministry
- Edited by the China Water & Wastewater Editorial Board Editor in chief Zhongmin Yu
- Published by the North China Municipal Engineering Design & Research Institute
Address Qixiang Tai Road, Hexi District, Tianjin
Tel (022) 23538974 23342167 Fax (022) 23538974 23374502
- Printed by Tianjin First Xinhua Printing House

ters and the process control were also discussed

Keywords: Nitrogen and phosphorus removal; Low DO activated sludge process; Microenvironment; Simultaneous nitrification and denitrification

APPLICATION OF PRECOATING FILTER WITH POWDERED ACTIVATED CARBON (16)

Wei Jin Jinchu Fan
(Tongji University)

Abstract: The article describes mainly the technology for DE filtration with powdered activated carbon (PDF technology for short). When applied to advanced treatment of drinking water, the PDF technology can not only reduce the turbidity of water, but also can remove organic matter fast and effectively, especially for THMs removal, and can not incur significant propagation of microbe

Keywords: Powdered activated carbon; Diatomite; Adsorption; Precoating filtration

EXPERIMENTAL STUDIES OF INHIBITING ACTION OF AMMONIA-NITROGEN IN UBF REACTOR AT 35 (19)

Fengping Hu
(East-China Jiaotong University)

Abstract: In this paper, a study on inhibiting action of ammonia-nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) by changing $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration in a UBF reactor at 35 is presented. Experimental results are as follows: an $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration exceeding threshold level has been shown to be inhibitory to the anaerobic biological treatment of centrifugal effluent of chicken manure mixed liquid, the threshold concentration of $\text{NH}_3\text{-N}$ at 35 is 2000mg/L, and that of NH_3 is 222mg/L.

Keywords: UBF reactor, Anaerobic biological treatment; Inhibiting action of $\text{NH}_3\text{-N}$.

AN EXPERIMENTAL STUDY ON TREATMENT OF BEER WASTEWATER BY HYDROLYTIC ACIDIFICATION-SBR PROCESS (22)

Yiliu
(Hebei College of Architecture Engineering)
Kai Shao Zhaochang Zhang
(Beijing Xiqiaoqing Environmental Protection group)

Abstract: This paper describes an experimental study on beer wastewater treatment by hydrolytic acidification-SBR process and analysis of the operation condition and mode of SBR process according to the basic principles of A/O process. Experimental results of dynamic and continual operation reveal that COD_{Cr} removal of the wastewater is over 92% when the influent COD_{Cr} value is anything from 1600 to 2000mg/L, the hydraulic detention times of hydrolytic acidification stage and SBR are 4h and 6h, respectively, and the water temperature is 20~25.

Keywords: Beer wastewater treatment; Sequential batch reactor (SBR); Hydrolytic acidification; A/O process

FILTER WASHING TECHNIQUE FOR WATER PLANT AND ITS WATER SAVING EFFECTIVENESS (24)

Cailing Deng
(North-China Electric Power Design Institution)
Junzhen Zhang Dingnian An
(Tianjin University)

Abstract: Air-water backwashing, surface washing and water only backwashing techniques for dual media beds filter and their water saving effectiveness are presented in this paper. Test results indicated that the air-water backwashing technique is most powerful and effective in cleaning the whole filtering media so that there is an increase in 12.75% water output per cycle, or 1.21% productivity, and a drop in 50.3% water-wasting ratio. Adopting this technique, a water plant with a output of 500 thou, t per day may save a water and electricity expense of 899.1 thou, yuan RMB per year, or 54% of that as compared with the water only backwashing technique. The surface washing gives better cleaning effect than the water only backwashing, but may not give a satisfactory service to coal-sand interface because of sludge accumulation in this zone.

Keywords: Filter washing technique; Water-saving effectiveness; Air-water backwashing; Surface washing; Water only backwashing