

郑州市五龙口污水处理厂运行分析

阎怀国^{1,2} 季 民¹ 刘绪宗² 邢 磊³

(1 天津大学环境工程学院,天津 300072;2 中国市政工程华北设计研究院,天津 300074;

3 郑州市五龙口污水处理厂,郑州 450051)

摘 要 五龙口污水处理厂工程设计规模 10 万 m³/d,污水二级生化处理采用改良氧化沟工艺。依据水质的特点,确定污水处理工艺及构筑物设计。运行结果表明,污水处理厂运行稳定,污染物去除率高,达排放标准。

关键词 污水处理厂 设计 改良氧化沟

THE RUNNING ANALYSIS OF WULONGKOU SEWAGE TREATMENT PLANT IN ZHENGZHOU

Yan Huaiguo Ji Min

(School of Environmental Science & Engineering, Tianjin University Tianjin 300072)

Liu Xuzong

(North China Design Institute of China Municipal Engineering Tianjin 300074)

Xing Lei

(Zhengzhou Wulongkou Sewage Treatment Plant Zhengzhou 450051)

Abstract Wulongkou sewage treatment plant is designed with a capacity of 100000m³/d. A modified oxidation ditch process is used for two-stage biochemical treatment of sewage. The sewage treatment process and design of structures are determined according to the features of wider quality. The operation results show that the plant runs stably with a high removal rate of pollutants, whose emission can be up to the standards.

Keywords sewage treatment plant design modified oxidation ditch

0 引言

五龙口污水处理厂一期工程规模 10 万 m³/d, 2005 年 1 月投入试运行,经过活性污泥培养、设备工况调整,2005 年 6 月污水处理厂出水水质稳定达标,正式投入运行。

试运行期间污水处理厂日处理污水量约为 7 万 m³/d,2006 年 10 月达到 10 万 m³/d。

1 设计和实测进出水水质

(1) 设计和实测进水水质见表 1。

表 1 进水水质表 mg/L (pH 除外)						
项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₄ -N	TP
设计值		500	220	250	40	4
实测	8.00	286.11	133.85	332.53	49.48	3.68

(2) 设计和实测出水水质见表 2。

表 2 出水水质表 mg/L (pH 除外)						
项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₄ -N	TP
设计值	6.5~7.5	≤80	≤20	≤30	≤25	≤1.0
标准	6.5~7.5	≤60	≤20	≤20	≤8(12)	≤1.0
实测平均值	6.95	37.66	9.19	18.57	1.86	1.28

出水水质要求,除 TP 外,其他指标优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准,为再生水厂运行打下较好的基础。

2 结果与分析

2.1 进水水质分析

根据 2005 年 7 月 - 2007 年 3 月的实测进水水质数据,各污染物变化趋势见图 1~图 6。

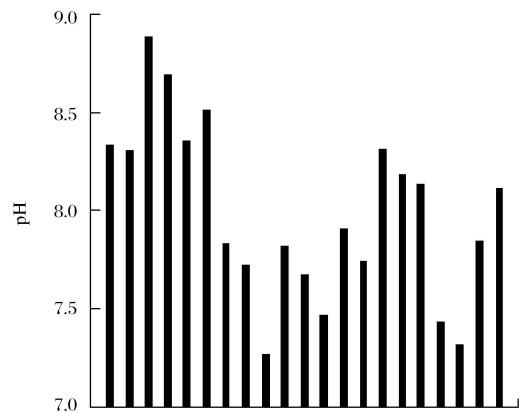


图 1 进水 pH 值变化

从表 2 可以看出,污水处理厂运行良好,达到设计

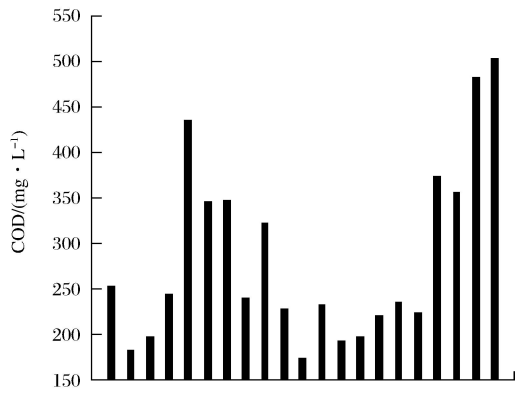


图2 进水 COD 值变化

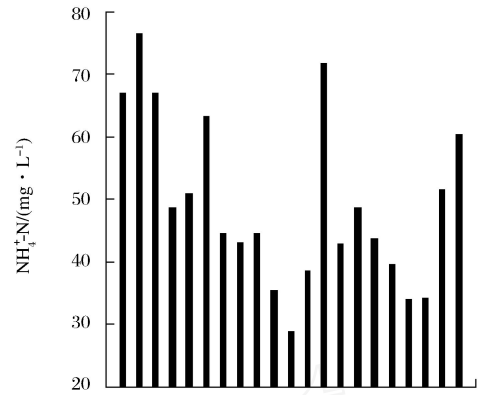
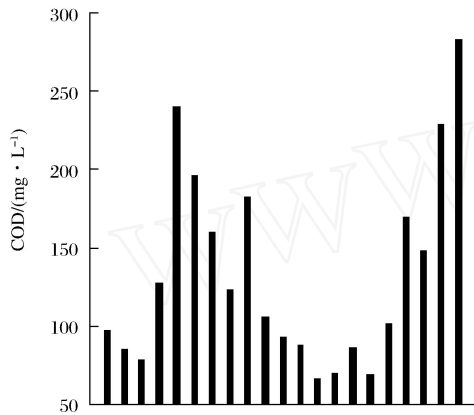
图5 进水 NH₄-N 变化

图3 进水 BOD 变化

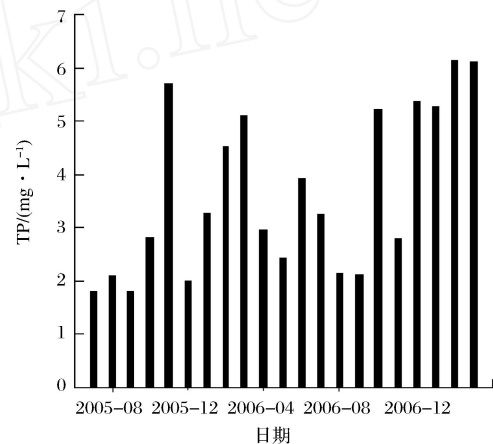


图6 进水 TP 变化

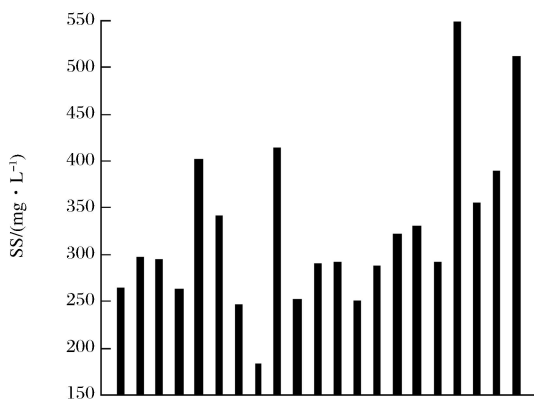


图4 进水 SS 变化

水质资料,各污染物出水水质见图7~图12。

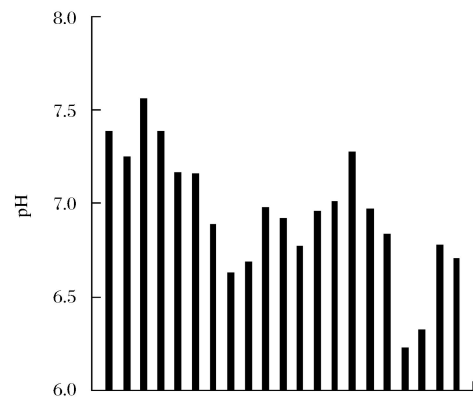


图7 出水 pH 值变化

总体来说,污水厂进厂污染物浓度偏高,污水成偏碱性,污水水质呈现合流制特点,夏季污水污染物浓度偏低,冬季污染物浓度偏高。

通过分析实测水质,污水处理厂90%保证率各污染物的浓度为COD 545 mg/L, BOD₅ 274 mg/L, SS 540 mg/L, NH₄-N 104.1 mg/L, TP 6.85 mg/L。与设计进水水质相比较,SS、NH₄-N、TP值明显高于设计值,其他污染物浓度较为接近设计值。

2.2 出水水质分析

根据2005年7月-2007年3月期间的实测出水

经处理后,污水厂出水水质较优,除总磷外,其它出水指标远低于设计出水水质,同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准。

通过对污水厂实测出水水质分析,出水水质较佳。出水中90%保证率BOD₅ 18.5 mg/L, COD 61 mg/L, SS 30 mg/L, NH₄-N 4.96 mg/L, TP 1.9 mg/L。

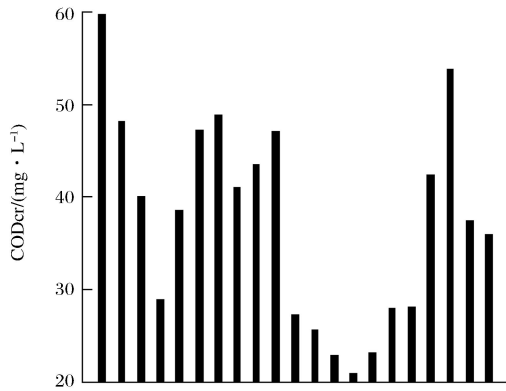


图8 出水 COD 值变化

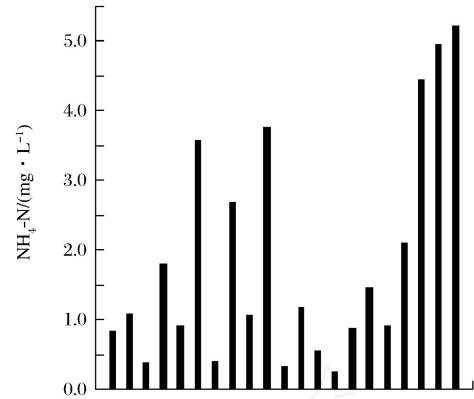


图11 进水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 变化

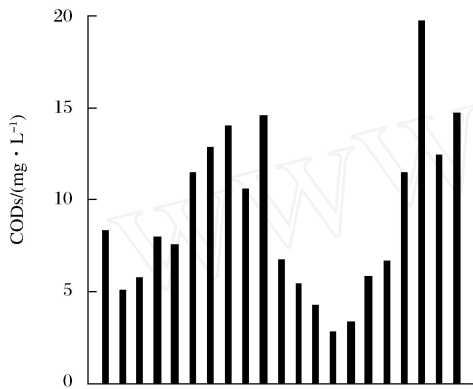


图9 出水 BOD 变化

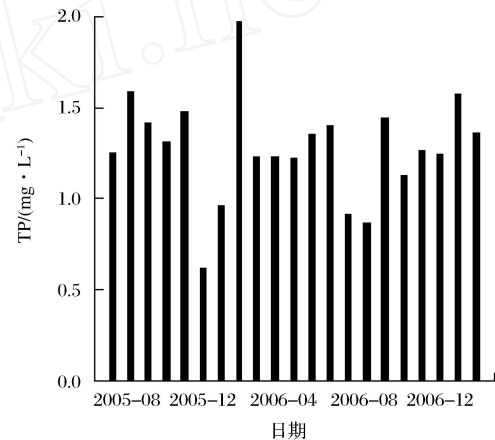


图12 进水 TP 变化

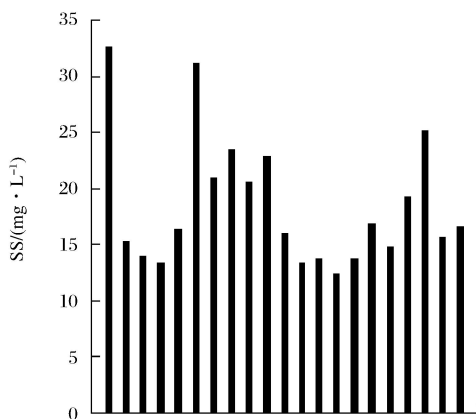


图10 出水 SS 变化

3 运行分析

(1) 水质特点

根据污水厂1年的月平均水质,合流制排水污染物浓度特点明显,以 BOD_5 为例,2007年3月平均值为284 mg/L,而2006年7月为67.3 mg/L。

(2) 耗电较高

目前污水处理厂处理单位污水耗电在0.25~0.30 kW。考虑到污水处理工艺自身特点,进水污染物浓度较高、氨氮及总氮偏高、未达到满负荷水量等因素,耗电数值较合理,随着污水厂满负荷运行,这一数

值会有所降低。

(3) 脱氮碳源不足

污水处理厂实测水质平均值 C/N 仅为2.86,碳源较少;月平均最大 C/N 为4.99,最小为0.93,可见污水处理厂脱氮用碳源不足,因而出水中总氮较高。

(4) 出水总磷

由表1和表2可知,污水处理厂除磷效果较差,出水TP未达到设计指标。根据资料^[2],当 $\text{TKN/COD} > 0.14$ 时,没有外加碳源的情况下,生物除磷不大可能实现。污水处理厂月平均值中 TKN/COD 均高于这一数值,因此实际运行中未发生生物除磷,仅实现生物合成除磷,除磷效率较低。

(5) 红斑瓢体虫的出现

在生物池中,出现大量0.5~2 mm大小的红斑瓢体虫。根据有关实验研究,它的出现改善了污泥沉降性能,降低了污泥指数,同时减少了污泥产量。污水处理厂在出水中含有大量 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的情况下,出水SS较好,红斑瓢体虫起着一定的作用。

(6) pH值降低

(下转第63页)

毒性作用机制,为饮用水中内分泌干扰物的研究提供了科学依据与参考。

参考文献

- [1]尚卫东.北京饮用水源水及处理流程中有毒有机物的致突变性及目标成分分析研究.北京:首都师范大学,2000:32
- [2]康跃惠,刘培斌,王子健,等.北京官厅水库—永定河水系水体中持久性有机氯农药污染.湖泊科学,2003,15(2):125-132
- [3]任晋,蒋可,周怀东.官厅水库水中阿特拉津残留的分析及污染来源.环境科学,2002,23(1):126-128
- [4]孙英.北京地区地表水环境激素污染现状与环境风险评价.北京:中国农业大学,2004:50
- [5]林兴桃.北京地区水中邻苯二甲酸酯类环境激素的研究.北京:北京工业大学,2003:75
- [6]王玲玲,朱叙超,李明.河南境内黄河流域集中式城市饮用水源水有机污染特性研究.环境污染与防治,2004,26(2):104-106
- [7]周春宏,柏仇勇,胡冠九,等.江苏省典型饮用水源地多氯联苯污染特性调查.化工时刊,2005,19(3):22-25
- [8]张利民,夏明芳,邹敏.饮用水源有机毒物污染及其处理技术进展.环境导报,2001(3):21-24
- [9]方东,梅卓华,楼霄.南京市主要饮用水源水中有机污染物的遗传毒性研究.中国环境监测,2001,17(1):2-6
- [10]刘晓茹,冯惠华.我国水环境有机污染现状与对策.水利技术监督,2002,10(5):58-60
- [11]梁超,邓慧萍.水中内分泌干扰物质的研究现状及趋势.城市给排水,2005,19(3):17-20
- [12]崔玉川,傅涛.我国水污染及饮用水源中有机污染物的危害.城市环境与城市生态,1998,11(3):23-25
- [13]万军明,梁润秋,区卫华.水源水中有机污染物的研究.环境与开发,1998,13(1):29-30
- [14]周晓红,吴海平.海盐县 1996-1998 年饮用水源保护区水质分析.环境与健康杂志,2000,17(5):302
- [15]彭彪,黄苗.丹江口水库水体中微量有机污染物种类初探.人民长江,1997,28(1):27-47
- [16]陈红红,杨华可,郭楚君.G 市水源水及自来水中有机污染物的鉴定与分析.环境与健康杂志,2000,17(4):200-201
- [17]王玲玲,多克辛.H 省 18 城市饮用水源水中微量有毒有机污染现状安全性评价.重庆环境科学,2003,25(11):115-118
- [18]田怀军,吴德生.某市饮用水源水、出厂水中有机污染物 GC/MS 定性分析.现代预防医学,1999,26(2):133-136
- [19]杨叶梅,朱凤鸣,邹学贤.饮用水中痕量有机污染物固相萃取气相色谱-质谱测定法.环境与健康杂志,2006,23(1):69-71
- [20]宁波市自来水公司,复旦大学公共卫生学院.宁波水中内分泌干扰物状况与健康效应研究.2003
- [21]邱志群,舒为群.环境内分泌干扰物浅析.重庆环境科学,2001,23(5):67-70
- [22]孙春岐.环境激素的研究进展.承德民族师专学报,2003,23(2):72-75.
- [23]Lachoumynadane C, Chlra K C, Mathu P P. The effect of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-P-dioxin on the antioxidant system in mitochondrial and microsomal fractions of rat testis. Toxicology, 2002, 171(2-3):12
- [24]Dong W, Teraoka H, Kondo S, et al. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-P-dioxin induces apoptosis in the dorsal midbrain of zebrafish embryos by activation of aryl hydrocarbon receptor. Neumesi Lett, 2001, 303(3):169
- [25]ECETOC. Environmetal Osetrogens: A compendium of test methods. (ECETOC document, No. 33). Brussels: ECETOC, 1996. 156-178

作者通信处 郎朗 150090 哈尔滨市南岗区海河路 202 号 哈尔滨工业大学市政环境工程学院

E-mail lang8968@163.com

2008-04-10 收稿

(上接第 51 页)

1.5 mg/L,硝化较为彻底,而反硝化较差,因此对碱度影响较大,引起污水 pH 变化。进水 pH 值为 8.0,出水为 6.95,变化较大,但尚未影响污水处理厂的运行。

4 结论

五龙口污水处理厂总体运行状况良好。2005 年 7 月-2007 年 3 月共去除化学需氧量 47.7 万 t、生化需氧量 23.8 万 t、悬浮物 60.6 万 t、氨氮 9.32 万 t、总磷 0.44 万 t。污水处理厂运行稳定,污染物去除效果好,去除率较高。

从运行情况上看,工艺选择正确,设计参数选择合理。建议调查氨氮污染源进行严格控制,从而改善除磷效果及 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的排放量。

参考文献

- [1]王业俊,许保玖,严熙世.水和废水技术研究.北京:中国建筑工业出版社,1992
- [2]魏源送.蠕虫在膜生物反应器和活性污泥法中的污泥减量研究.环境科学学报,2004,24(3):405-412
- [3]王琳,王宝贞.污泥减量技术.给水排水,2000,26(10):28-31

作者通信处 阎怀国 300072 天津大学环境工程学院

电话 (022)23545437

E-mail huaiguoy@126.com

2008-01-08 收稿