

文章编号: 1009-7767(2009)01-0067-03

某市经济开发区污水处理厂设计概述

周洋洋¹, 杨志浪², 刘 焱¹

(1. 东南大学 土木学院市政工程系, 江苏 南京 210096; 2. 温州市龙湾规划建筑设计院, 浙江 温州 325011)

摘 要: 根据某市经济开发区污水厂的进出水水质情况, 在比较了 2 种目前应用较多的水处理工艺优缺点的基础上, 选择 A²/O 工艺作为该厂的主体处理工艺, 同时在末端添设了高效混凝沉淀池+纤维转盘滤池使出水水质达到要求。
关键词: 污水处理厂; A²/O 工艺; 工艺设计; 设计参数
中图分类号: X 703 文献标志码: B

Design Introduction of Sewage Treatment Plant In One Economic Development Zone

Zhou Yangyang, Yang Zhilang, Liu Yan

江苏省北部某市境内有京杭运河和沂河两大水系, 污水厂厂址位于该市东南角城东工业园内, 总面积约 13.3 km², 日处理总规模为 4.0 万 m³, 其中 1 期设计规模为 1.0 万 m³/d, 进水池、脱水机房、鼓风机房以及尾水排放管道均按 2.0 万 m³/d 设计。

1 设计进水与出水水质
1.1 进水水质

因该厂位于工业园内, 而工业园是以家具制造、纺织服装、医药、食品、化工等产业为主的工业经济

区, 因此污水厂进水水质以工业废水为主, 并有少量的生活污水。进水水质的主要污染物指标见表 1。

表 1 开发区污水处理厂进水水质 mg/L

项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
进水	400	180	200	35	4

1.2 出水水质

该厂(一期工程)按照“南水北调”东线工程治污规划的要求, 尾水应尽量回用, 剩余尾水不得向京杭运河等周围水体排放, 而应排入污水导流系统。其出水水质执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级标准中的 A 类标准^[1], 其出水水质和

主要控制指标见表 2。

表 2 开发区污水处理厂出水水质和去除率

项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
出水/(mg/L)	50	10	10	5(8)	0.5
去除率/%	≥87.5	≥84.4	≥95.0	≥85.7(77.1)	≥87.5

2 污水处理主体工艺方案比较

根据该项目对出水水质的要求, 决定采用除磷脱氮能力较好的流程作为污水处理的二级处理工艺, 并添加 1 道深度处理单元以确保达到出水水质标准。结合该工程的实际情况, 在水解酸化+A²/O 工艺、水解酸化+CAST 2 种工艺之间进行比较, 比较情况见表 3。

通过以上比较可以看出, 2 个工艺都比较成熟, 都适合开发区污水处理厂。其中 CAST 工艺流程简单, 构筑物较少, 布置相对集中, 占地面积较小, 但工艺水头损失较大, 自控要求高, 对运行管理人员的要求较高, 同时后续处理衔接较困难; 而常规的 A²/O 工艺是从传统活性污泥发展形成的脱氮典型工艺, 已有较丰富的管理经验积累, 虽然构筑物稍多, 但占地面积适中, 对管理要求也较低, 同时可满足深度处理的衔接要求。综合 2 种工艺的特点, 并结合该项目的要求, 决定采用 A²/O 工艺作为主体工艺。其处理流程见图 1。

收稿日期: 2008-10-04
作者简介: 周洋洋(1986-), 男, 江苏连云港人, 在读硕士, 主要从事水处理技术研究及设计。

表 3 2 种方案定性比较

评比项目	水解酸化+ A ² O 工艺	水解酸化+ CAST 工艺
技术可行	技术适 应情况	应用广泛, 工艺成熟
	技术进 步状况	工艺较成熟,国外应 用较多,国内已有应用
		对水量、水质应变能 力好
水质目标	出水水质 好,有较好的 脱氮效果	调整运行方式可除 磷、脱氮
环境影响	污泥稳 定状况	已初步稳定
	对周围环 境的影响	一般
	产泥量	较少
费用指标	设备费用	低
	工程投资	略大
	运行费用	低
工程实施难易程度	一般	一般
电耗	较少	少
占地面积	较大	小
运行管理	运转操作	简单容易
	维修管理	较小、易
深度处 理衔接	衔接难易	易
	水头损失	小
装机功率/kW	低	高
工程总投资/万元	稍大	略小
单位处理成本/(元/m ³)	低	略高

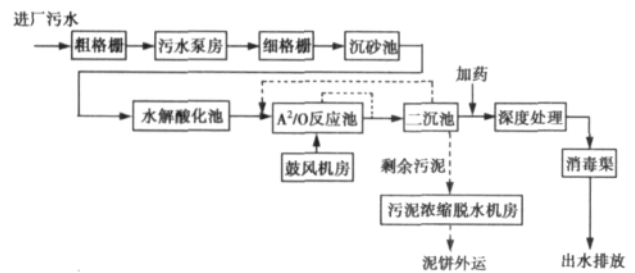


图 1 工艺流程图

3 主要工艺特点

- 1)A²O 工艺在系统上是最简单的同步除磷、脱氮工艺。因其厌氧、缺氧和好氧 3 个区严格分开,有利于不同微生物菌群的繁殖生长,所以脱氮、除磷效果非常好^[2]。
- 2)沉砂池的形式采用旋流式,可利用机械力控制污水流态及流速,加速砂粒的沉淀,有机物则被留在污水中。优点是沉砂效果好,占地省,保证了后续处理构筑物的生物除磷、脱氮效果,近年来已得到日益广泛的应用。
- 3)考虑到二沉池中的污泥特性及对生化池的污

泥回流要求,参考省内外类似工程的选型^[3],该工程二沉池采用辐流式沉淀池。辐流式沉淀池的优点是:多为机械排泥、运行可靠、管理简单、排泥设备定型化。

4)因经常规的二级处理工艺处理后的出水常常满足不了水质要求,所以增设了 1 道深度处理工艺,即高效混凝沉淀池+纤维转盘滤池。该工艺具有技术成熟、管理便捷、出水水质好等优点。

4 主要构筑物设计参数

该厂远期总处理规模为 4.0 万 m³/d,近期处理规模为 2.0 万 m³/d。根据经济开发区实际发展情况,近期工程分为 2 期实施,每期建设规模为 1.0 万 m³/d。而污水厂的部分建(构)筑物在 1 期统一建设,2 期只增配设备,以节约工程建设投资。

4.1 粗格栅及进水泵房

进水泵房和粗格栅间合建,粗格栅置于泵站进水端,平面尺寸为 8.0 m×3.2 m;进水泵房平面尺寸为 15.0 m×8.0 m,地下部分深约 8 m,地上部分净高约 4.5 m。粗格栅采用回转多耙式格栅,并配置 1 台与之相配套的无轴式螺旋输送机;污水提升泵为 3 台(2 用 1 备),单泵流量为 310 m³/h,扬程 15 m,电机功率 22 kW。

4.2 细格栅

设备为 2 台旋转式格栅除污机,单台设计流量为 625 m³/h,栅前水深 1.15 m,过栅流速 0.8 m/s。

4.3 旋流沉砂池

沉砂池可去除污水中相对密度为 2.65、粒径 0.2 mm 以上的砂粒。沉砂池数量为 2 座,单池直径 2.43 m,池深 3.1 m;螺旋式砂水分离器 1 套,处理能力 12 L/s。

4.4 水解酸化池+A²O 反应池

水解酸化池和 A²O 反应池合建,均按 2.0 万 m³/d 规模进行设计,共分 2 组,每组处理水量为 1.0 万 m³/d。1 期土建按 1.0 万 m³/d 规模建成,设备按 1.0 万 m³/d 安装。

水解酸化池的平面尺寸为 32.0 m×14.1 m,有效水深为 6.5 m;A²O 反应池的平面尺寸为 32.0 m×28.4 m,有效水深为 6.0 m。水解酸化池停留时间为 7 h,其中沉淀池水力停留时间为 1 h,厌氧池停留时间为 2 h,缺氧池停留时间为 3.7 h,好氧池停留时间为 7.4 h。污泥负荷为 0.08 kg/(kg·d)。

4.5 二沉池

从污水处理厂的整体性、运行的维护量方面考虑,每座 A²O 池对应 1 个二沉池。在设计及施工过程中考虑与二、三期工程的衔接,二沉池采用周边进水、

周边出水方式,其直径 28 m,池深 4.7 m,周边水深 4.2 m,平均表面负荷为 $0.68 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,设计停留时间为 3.0 h。

4.6 高效混凝沉淀池、纤维转盘滤池

沉淀池平面尺寸为 $15.5 \text{ m} \times 12.5 \text{ m}$,总高度为 4.9 m,混合时间 1 min,反应时间 20 min,表面负荷 $4.32 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,斜管长度 1 000 mm,安装倾角 60° ;滤池尺寸为 $9.10 \text{ m} \times 3.2 \text{ m}$,总高度为 3.5 m,平均滤速 $9 \sim 12 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,污泥负荷 $4 \sim 6 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

5 结语

1)该工程采用的 A²O 工艺流程简单,运行灵活性强,具有较强的耐冲击负荷能力,适用性强,非常适合我国中、小规模城镇污水处理厂,值得推广应用。

2)该设计是以建成后污水处理厂的运行稳定、维护方便、简单实用为依据进行的。

3)经济开发区污水处理厂的建设可减少区内污水污染总量,减轻水体的污染负担,改善水体环境,有利于城市的健康发展,可实现经济、社会和环境效益相统一的可持续发展的战略方针。

参考文献:

- [1] 国家环保总局. GB18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准[S]. 北京:中国环境科学出版社,2003.
- [2] 万年红. A²O 工艺的改良与设计应用[J]. 中国给水排水,2003,19(8):81-83.
- [3] 魏新庆,王秀朵. 多功效 UCT 处理工艺的工程应用[J]. 给水排水,2008,34(3):45-48.

(上接第 66 页)

墙壁上,左、右分开,雾化喷嘴都用高 1.8~2.0 m 的不锈钢管支撑,分布在适当的位置,向上斜 45° 喷雾。整个管路采用 6 mm 进口高压软管连接,软管外加直径 20 mm PVC 保护套管。在有通车的过道处,特别安装 1 根钢拉丝从高空走管或破土埋管。

3.3.3 脱水机房、贮泥池(约 500 m^2)

脱水机房、贮泥池采用 1 套 EP-CT 专业异味控制设备(带 20 个雾化喷嘴)。该设备安装在室内适当位置的墙壁上,左、右分开,整个管路采用 6 mm 进口高压软管连接,软管外加直径 20 mm PVC 保护套管,安装在室内 2.5~3 m 高的墙壁上,在适当的位置安装雾化喷嘴,向上斜 45° 喷雾。脱水机房到贮泥池特别安装 1 根钢拉丝,1~2 个雾化喷嘴分布在适当的位置。

4 除臭效果及结论

从 2007 年 7 月该除臭系统启动运行后,对该厂内的主要恶臭源排放状况进行了连续监测。监测因子

选取 H_2S 和 NH_3 这 2 种典型的恶臭污染物,采用检气管对空气中的 H_2S 和 NH_3 质量浓度进行测定。为了反映恶臭污染的总体状况,在测定 H_2S 和 NH_3 质量浓度的同时,还采用鼻嗅法粗略评估了恶臭源所散发臭气的强度。从最后检测出的数据分析,该厂排放的气体均能达到国家 GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》和 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物大气排放标准》。将均匀布点喷洒植物提取液法和生物滤池法有机地结合在一起,在处理位于城市中心区的污水处理厂除臭方面,技术上可行、经济上合理,达到了预期的效果。

参考文献:

- [1] 尚魏,王启山,郭静. 生物过滤除臭技术在城市污水处理厂中的应用[J]. 天津城市建设学院学报,2006,7(2):121-123,134.
- [2] 惠杨杨. 生物法去除污水处理厂恶臭的研究[D]. 天津:天津大学环境工程学院,2005.

京张城际铁路有望 2009 年开工

本报讯(记者 王薇)昨天,记者从铁道部与河北省人民政府签署的《关于加快河北省境内铁路建设有关问题的会议纪要》中获悉,北京至张家口城际铁路建设工程已经被明确列入了 2009 年的开工计划。京张城际铁路一旦建成,从北京抵达张家口市有可能仅需 2 h。

记者了解到,此次被列入 2009 年开工计划的京张城际铁路,按照有关要求,该铁路时速值将在 200 km/h 至 350 km/h 之间,按照这个标准,京张城际铁路建成后,乘客从张家口到北京花费的时间将缩短至 2 h 以内。目前,京张城际铁路建设的线路、设计时速、停靠站点等详细工作正在研究之中。记者还从《纪要》中获悉,双方已经同意抓紧开展北京至唐山城际铁路的前期工作。

记者了解到,2008 年 8 月 1 日我国第一条最高运营时速达 350 km 的高速铁路——京津城际铁路正式通车运营,从北京到天津只需要 0.5 h;2008 年 4 月 18 日设计最高时速为 350 km/h 的京沪高铁全面开工建设,建成后北京到上海仅需 5 h;2008 年 10 月 7 日设计最高时速为 350 km/h 的京石铁路客运专线正式开工建设,该线路建成后,来往于北京石家庄间只需 1 h;日前记者还了解到,京承城际铁路也被列入了铁道部《中长期铁路网规划》,建成后北京到达承德仅需 1 h。

摘编自 2008-10-29 北京青年报