

磐安县尖山污水处理厂一期工艺设计

章春生,孙秀萍

(煤科集团杭州环保研究院,浙江 杭州,311201;
杭州经济技术开发区环境监测站,浙江 杭州,310018)

摘要:磐安县尖山污水处理厂一期规模 6000m³/d,纳管废水包括尖山工业园区、镇区和周边乡村的生活污水,另有少量园区达标纳管工业废水。主体采用氧化沟+ABFT+砂滤工艺,出水达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,脱氮除磷效果显著,对城市污水综合治理及污水厂提标改造具有较好的借鉴意义。

关键词:氧化沟、ABFT、脱氮除磷

中图分类号:TU992.3 文献标识码:B 文章编号:1006-8759(2015)05-0052-03

FIRST PHASE PROCESS DESIGN FOR WASTEWATER TREATMENT PLANT IN JIANSAN TOWN OF PAN'AN COUNTY

ZHANG Chun-sheng

(Hangzhou Environmental Protection Research Institute of Coal Science Group Co. Ltd,
Hangzhou 311201, China)

Abstract:The first phase scale of Sewage Treatment Plant is 6000m³/d in Jianshan town of Pan'an County, its nanotube waste including Eagle's Nest Industrial Park, the town and surrounding countryside sewage, while including a small amount of industrial nanotubes waste water park complying the standard. The main treatment process used oxidation ditch + ABFT + sand filtration process, and the effluent quality meets the first level A criteria specified in the discharge standard of pollutants for municipal wastewater treatment plant (GB18918-2002), the effect of nitrogen and phosphorus removal is significant, having a good reference for comprehensive treatment of urban wastewater, raising standard and transformation of sewage plant.

Key words:oxidation ditch; ABFT; nitrogen and phosphorus removal

尖山污水处理厂位于磐安县尖山镇楼下宅村南东 550 m 处,主体为尖山工业园区招商引资配套服务项目,纳管废水包括园区工业废水、生活污水以及镇区市政污水。项目类别为浙江省钱塘江流域小城镇环境综合治理项目,建设资金来自世界银行贷款及部分国债,遵循“世行”贷款模式编制了可研、设计方案及技术规范等文件。2013 年项目整体竣工验收通过,并获得 2013 年度浙江省

城建环保项目年度考核优秀。

1 设计水量、水质

根据《尖山镇城镇给水排水工程规划》和《尖山污水厂可行性研究报告》,本工程规划设计总规模 18 000 m³/d,一期建设规模 6 000 m³/d,二期 12 000 m³/d,三期 18 000 m³/d。

纳管废水主要为工业园区和镇区生活污水,少量园区工业废水经预处理达到《污水排入城市下水道水质标准》(CJ343-2010)后纳管排入污

水处理厂。污水厂排放受纳水体为下夹溪,出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。具体水质指标见表 1。

表 1 设计进、出水水质指标一览表 单位:mg/L

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	SS	TP
进水指标	≤400	≤150	≤30	≤40	≤200	≤4
出水指标	≤50	≤10	≤5(8)	≤15	≤10	≤0.5

2 工艺流程

2.1 设计思路

尖山污水处理厂污水中主要污染物为悬浮物、有机物、氨氮、总氮等。由于 NH₃-N、TN、SS 等含量较高,出水要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准要求,常规的二级生化处理不能满足出水水质的要求。根据纳管废水水质特点和同类型城镇污水处理厂的处理技术,本项目拟采用三级处理:

一级物化处理设计采用“旋流曝气除砂”工艺去除污水中的杂物和泥砂。

二级生化处理的主体工艺选用氧化沟+ABFT 生物脱氮工艺,有效去除污水中的 COD_{Cr}、NH₃-N、TN、P 等。

三级物化处理设计采用“砂滤池”工艺去除水中的残留的悬浮物,保障达标出水。

2.2 工艺流程

整个污水处理工艺以氧化沟+ABFT 工艺为核心,工艺流程框图见图 1。

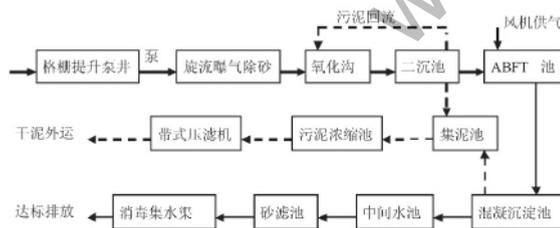


图 1 废水处理工艺流程

3 主要构筑物及设备参数

3.1 机械格栅/提升泵井

格栅渠与提升泵井联建,总尺寸 13.6 m×9.0 m×4.0 m,有效水深 3.0 m。格栅渠并列安装机械格栅和人工格栅各一台,提升泵井设置潜水污水泵 2 台。具体参数如下:

①机械格栅有效宽度 1.0 m,栅隙净间距 5 mm,除耙齿材质为尼龙,其余为不锈钢,型号 XQ1.1×2.2-5-60 型,电机功率 1.1 kw。

②人工格栅规格 1.0×2.0 m,栅条间隙 10 mm,栅渣外运处置。

③安装单轨吊车,型号 BSDX-1 型,起重量 1t,起升高度 h=6.5 m。

④原水提升泵 2 台(一用一备),WQ2260-429,流量 320 m³/h,扬程 11 m,功率 15.0 KW。

3.2 除砂装置

采用 YSB 型旋流曝气沉砂系统,由沉砂池、除砂装置、砂水分离装置及自控装置四部分组成。沉砂池为圆形结构,池体尺寸 Φ3.0 m×3.7 m。配置罗茨鼓风机(SSR-65 型,2 台,带进出口消声器),砂水分离器(YBSB-300 型,1 台)等相关配套设施(带配电柜)。本沉砂系统以手工操作和自动控制两种形式运行。

3.3 氧化沟

平面有效尺寸 48.625×19.40 m,有效水深 4.0 m,沟宽 6.0 m。MLSS 1 500~4 000 mg/L,污泥龄为 25 d。氧化沟内设置 2 台倒伞型表面曝气机,型号 DS255C1 型,叶轮直径 Φ2550mm,功率 30 KW,充氧量 37~56 kg/h。配置 3T 电动葫芦 1 套,起升高度 3 m,功率 4 kw。安装低速潜水推流器 2 台,型号 DQT055 型,叶轮直径 1 800 mm,功率 5.5 KW。

3.4 二沉池

采用辐流式沉淀池,共 1 座,直径 23 m,池边水深 3.7 m。采用中心进水周边出水。池内安装周边传动刮泥机 1 台,半桥式,线速度 2~3 m/min,功率 N=0.75(配导流桶、中心轴支座、刮板、排渣斗、刮渣板等)。

3.5 ABFT 池

设置并联二组,每组分 4 格,池体尺寸 25.6 m×12.6m×5.2 m,有效水深 4.5 m,有效容积 1296 m³,HRT5.0h。配置 NC-5ppi 流化填料 860 m³,采用玻璃钢格栅板构建填料区,固定扣件为 316 不锈钢,采用穿孔管曝气方式,提供填料流化动力和满足载体切割下的溶解氧要求。设置鼓风机 3 台(两用一备),型号 BK6008,风量 15.5 m³/min,风压 0.05 Mpa,功率 18.5 KW。

3.6 混凝沉淀池

采用辐流式沉淀池,直径 20 m,池边水深 4.5

m,与快混池、慢混池联建,反应池池体尺寸 3.0 m×3.0 m×4.5 m。沉淀池设置双桥式吸刮泥机一台,功率 N=0.75 KW(配导流桶、中心轴支座、刮板、排渣斗、刮渣板等)。快混反应搅拌机一台,N=1.5 KW。慢混反应搅拌机一台,N=0.75 KW。

3.7 中间水池

地下式钢筋混凝土结构,池顶封盖,池体尺寸 8.0 m×12.0 m×3.2 m,有效水深 2.7 m,有效容积 260m³,HRT1.0 h。配置卧式离心泵 3 台(二用一备),安装于提升泵房内,型号 KQW125/90-7.5/2,流量 143 m³/h,扬程 10 m,功率 7.5 kw。提升泵房设检修通风机,手动单轨小车 1 辆,型号 BSDX-2 型,起重重量 2 T,起重高度 6.5 m。

3.8 砂滤池

半地下式钢筋混凝土结构,并联两组,单组池体尺寸 5.0×5.0×4.5 m,有效水深 4.2 m,设计滤速 10 m/h。池内安装滤料、排水管、滤帽及滤头等。配置反冲洗泵 2 台(一用一备),型号 WQ2445-612,流量 480 m³/h,扬程 21 m,功率 45 KW。反冲洗泵取水自消毒集水渠。

3.9 消毒集水渠

消毒集水渠 1 座,平面尺寸 3.0×21.2 m,设置紫外消毒及砂滤池反冲洗用水池。明渠式低压高强紫外 C 消毒系统(NLQ-6K/320 型),紫外系统安装于开放式紫外消毒明渠中。紫外光灯管排架排列于明渠中,紫外灯管与水流方向一致平行排放,且灯管间排列间距均等(灯管间距为 100 mm×100 mm)。系统共采用 14 支 320 W 紫外灯,安装在 1 条消毒明渠中,每条明渠内设有 1 个模块组,含 2 个紫外灯排架,每个排架由 7 支紫外灯组成。

3.10 综合房

综合房为砖混结构,地上一层,轴线尺寸 33.6 m×7.0 m。包括配电房、供水泵房、风机房、检修间、脱水机房、加药间及仓库等。

供水泵房设置增强型潜水排污泵,型号 AS1.0-2CB,流量 15 m³/h,扬程 4.5 m,功率 1.0 kw。

脱水机房设置一台一体式浓缩脱水带式压滤机,型号 DY1500-N,带宽 1 500 mm,功率 1.1 KW。配置就地控制箱、调理槽、清洗泵 1 台,功率 5.5 KW、过滤排水收集盘、离心重力式分离装置、

空压机、滤布自动张紧装置、传统低压清洗装置及 PAM 加药装置等。安装无轴螺旋输送机 1 套,2V-0.3/10-B 型,功率 3.0 KW。

加药间设置加药装置 2 套,药剂类型 PAC 和 PAM,N=0.75 KW,投加点为混凝沉淀池除磷加药。

4 运行效果及经济技术分析

4.1 运行效果

本工程自 2013 年 10 月投运,运行稳定,完全达到设计出水水质标准,三个月运行期内平均出水指标见表 2。

表 2 水质监测结果

项目	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	P (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	pH
出水水质	30.2	1.4	0.15	6.5	5.1	6~9

4.2 经济分析

①电费:本项目总运行功率 256.32 KW,日电量为 6151.68 KW.h/d,电价按 0.57 元/(KW.h)计,则电费为 3506.46 元。

②人工费:实际运行管理人员 6 人,人员工资 80 元/t,则人工费为 480 元/d。

③药剂费:PAC 耗用量为 200 kg/d,单价为 1 800 元/d;PAM 耗用量为 5 kg/d,单价为 20 000 元/t,则每日耗用药剂费用 460 元。

④自来水费:每日自来水耗用量 10 t,水费单价 1.5 元/t,则每日耗用自来水费 15 元。

因此,每日总运行直接费 4461.46 元,日处理废水量 6 000m³,吨水处理直接费用 0.74 元/m³(不含设备维修及折旧)。

5 结语

尖山污水处理厂采用氧化沟+ABFT+砂滤为主体工艺,处理以生活污水为主的城市污水不但去除有机物彻底,而且脱氮除磷效果显著,出水完全达到并优于 GB18918-2002 一级 A 标准。对目前城市污水综合治理及现有污水处理厂提标改造具有良好的借鉴意义。

参考文献:

- [1]申屠民良.城市中水综合利用深度脱氮技术研究及工程示范,北京水工业市场 2011 年,11 期:39-42。