

# 精对苯二甲酸废水处理改扩建工程的设计与运行

章继龙

(中国石化扬子石油化工有限公司水厂, 江苏 南京 210048)

**摘要:**介绍了中国石化扬子石油化工有限公司精对苯二甲酸(PTA)废水处理改扩建工程。该工程采用竖流式对苯二甲酸(TA)沉降罐、平流式沉淀池及推流式调节池,对污染物浓度高、pH变化范围大、生化降解难的 PTA 水进行预处理,TA、COD 的去除率分别大于 60%、40%;预处理后的废水再经厌氧 UASB/AF 和两段好氧工艺处理,出水 COD 质量浓度  $\leq 120$  mg/L,其他出水水质指标均达到《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)一级标准。

**关键词:**精对苯二甲酸;废水处理;改扩建工程

中图分类号:X783;TQ209

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2007)04-0055-03

## Design for transformation and expansion engineering of purified terephthalic acid wastewater treatment and its operation

ZHANG Ji-long

(Waterplant of Yangzi Petrochemical Company Ltd., SINOPEC, Nanjing 210048, China)

**Abstract:** The transformation and expansion engineering of purified terephthalic acid (PTA) wastewater treatment in waterplant of Yangzi Petrochemical Company Ltd., SINOPEC is introduced. For high concentration of pollutants, wide rang of pH and non-degradable PTA wastewater, the pretreatment processes such as terephthalic acid (TA) settling tank, horizontal sedimentation tank and plug-flow adjustment tank are adopted, and the removal rate of COD and TA is more than 60% and 40% respectively. After the anaerobic treatment of AF/UASB and two-stage aerobic processes, COD mass concentration of effluent is less than 120mg/L or equal to 120 mg/L, and the other water quality parameters of effluent can meet the Integrated wastewater discharge standard (GB 8978—1996) class one.

**Key words:** purified terephthalic acid wastewater; wastewater treatment; transformation and expansion engineering

中国石化扬子石油化工有限公司精对苯二甲酸(PTA)生产技术(PTA I 线、PTA II 线)是 20 世纪 70 年代末从美国 AMOCO 公司引进的,自 1989 年投产以来,在消化吸收引进技术的基础上不断进行技术改造,目前该技术已达到国际先进水平,精对苯二甲酸生产能力为 60 万 t/a,产生的废水近 5 500 t/d。2005 年该公司又引进生产能力为 45 万 t/a 的 PTA 杜邦(Du Pont)工艺生产线(PTA III 线),2006 年建成并投入运行,产生废水量 4 500 t/d。

该公司水厂净二污水处理工程是 PTA 装置污水处理“三同时”的配套项目。该项目建成于 1989 年,设计处理能力为 350 m<sup>3</sup>/h,采用预处理、厌氧(UASB 法)、活性污泥法处理工艺,出水化学需氧量(COD)质量浓度  $\leq 600$  mg/L;2005 年 5 月该装置改扩建,2006 年 3 月建成投产,处理能力增至 500 m<sup>3</sup>/h,新增厌氧滤池(AF)处理单元,出水 COD 质量

浓度  $\leq 120$  mg/L,其他指标均达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准。

## 1 废水处理工艺流程

### 1.1 确定废水处理工艺需考虑的问题

该厂改扩建工程设计进水和排放水质标准见表 1。

表 1 设计进水水质和排放标准

项目	pH	质量浓度/mg·L <sup>-1</sup>					
		COD	对苯二甲酸(TA)	悬浮物	生化需氧量(BOD)	P	NH <sub>3</sub> -N
PTA I / II 进水水质	2~12	$\leq 13500$	2500~3000	—	—	—	—
PTA III 进水水质	2~12	4000~5000	$\leq 1200$	—	—	—	—
醋酸乙醛进水水质	$\leq 4$	4500~5500	—	—	—	—	—
排放标准	6~9	$\leq 120$	—	70	20	0.5	15



地下敞开式钢筋混凝土水池,规格为 60.0 m × 28.0 m × 5.0 m,总有效容积为 7 000 m<sup>3</sup>,内装填组合填料 4 200 m<sup>3</sup>,通过软管曝气。

(7)二沉池。二沉池 I 为原设施,采用辐流式,直径为 20 m,有效水深 3.0 m,水力表面负荷 0.8 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h),设刮泥机 1 台,在周边转动,线速度为 1.45 m/min,功率为 2.2 kW。二沉池 II 为新增设施,采用辐流式,直径为 30 m,有效水深 3.5 m,水力表面负荷 1.0 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h),设刮泥机 1 台,在中心转动,线速度为 2.0 m/min,功率为 1.5 kW。

(8)地面沼气焚烧炉。新建沼气地面焚烧炉为圆型炉膛的燃烧塔,燃烧塔直径为 2 000 mm,高度为 15 m,其外围防风消音墙直径为 4 800 mm,高度为 4 m,地面焚烧炉界区规格约为 Φ 10 m × 10 m,能够承担 100 ~ 1 000 m<sup>3</sup>/h 的沼气排放任务。排放系统设置二级燃烧装置,第一级燃烧器常开,处理最小排放量;当排放量增大至排放压力超过第二级设定值时,第二级燃烧器投入使用。当排放量减小到设定值时自动关闭第二级燃烧系统。分级燃烧通过电动切断阀实现,由 PLC 根据排放气管道压力自动控制阀的启闭来实现。

(9)脱水系统。原脱水系统设有 TA 真空脱水机及带式污泥脱水机,其中 TA 真空脱水机设计脱 TA 能力为 5 t/h,带式污泥脱水机设计处理能力为 15 m<sup>3</sup>/h,泥饼含水质量分数 ≤ 85%;新增立毛纤维带式压滤机设计处理能力为 25 m<sup>3</sup>/h,泥饼含水质量分数 ≤ 80%。

## 2 处理效果

表 2 改扩建工艺的分段水质情况汇总表

工艺段	pH	质量浓度/mg·L <sup>-1</sup>			
		COD	TA	P	NH <sub>3</sub> -N
进水	2.0 ~ 12.0	7636	2500	0.00	0.00
集水池	5.5	4738	1023	2.30	10.80
厌氧 UASB 出水	7.0 ~ 7.5	1446	609	2.98	7.21
AF 混合进水	7.0	3260	896	6.50	35.20
厌氧 AF 出水	7.0 ~ 7.5	1346	562	2.00	12.40
中沉池出水	7.0 ~ 9.0	527	189	1.56	4.78
二沉池出水	7.0 ~ 9.0	106	23	0.46	3.96

该工程于 2006 年 3 月建成,2006 年 5 月投入使

用,在工程调试过程中,各工艺的分段水质情况如表 2 所示。

2006 年 8 月江苏省环境监测站对该工程进行了连续 3 天的验收监测,监测结果见表 3。

表 3 废水处理设施运行效果

项目	pH	质量浓度/mg·L <sup>-1</sup>					
		COD	BOD <sub>5</sub>	TA	SS	P	NH <sub>3</sub> -N
进水	2.0 ~ 8.0	7439	3210.0	2240	82	0.00	0.00
出水	7.0 ~ 9.0	108	8.6	14	12	0.36	0.64

## 3 结语

该废水处理改扩建工程设计处理能力为 500 m<sup>3</sup>/h,工程建设总投资 4 300 万元(原有利用设施不计),新增用电容量 291 万 kWh/a,工程的水处理运行费用为 3.56 元/m<sup>3</sup>。

(1)采用预处理-厌氧-好氧工艺处理 PTA 废水,具有能耗低、水停留时间短和污泥产量少的特点,处理系统工作效率高、抗冲击负荷能力强、稳定性好,工艺路线合理可行。

(2)PTA 废水中 TA 含量高,且 TA 极难生化降解<sup>[4]</sup>,因此在预处理阶段可利用物理方法最大限度去除废水中的 TA。该工程采用竖流式 TA 沉降罐、平流式沉淀池及推流式调节池对污染物浓度高、pH 变化范围大、难生化降解的 PTA 废水进行预处理,TA、COD 的去除率分别超过 60%、40%。

(3)厌氧 AF/UASB 单元的运行效果的好坏,是该厂出水能否达到一级排放标准的关键,在实际运行过程中,优化调整厌氧单元的运行参数,及时调整运行负荷,在稳定好集水池和 AF 中和池水质的情况下,经处理后排水 COD 质量浓度 ≤ 120 mg/L,其他指标均能达到《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)一级标准。

## 参考文献

- [1] 韩艳萍,朱元臣,盛定合,等.洛阳石化 PTA 污水处理工程设计及运行[J].工业用水与废水,2002,33(4):57-59.
- [2] 刘晓林.缺氧生化处理技术在石化精对苯二甲酸废水处理中的应用[J].环境污染与防治,1996,18(4):16-19.
- [3] Cheng S S, Ho C Y, Wu J H. Pilot study of UASB process treatment TA manufacturing wastewater[J]. Wat Sci Tech, 1997, 36(6/7):73-82.
- [4] 陈俊.PTA 高效降解菌制备与 PTA 废水生物处理研究[J].环境科学与技术,2006,29(10):75-77. ■