

# 气提预处理后 PTA 聚酯废水的处理技术

**摘要:**经气提预处理后 PTA 聚酯废水的 BOD/COD 值为 <0.2, 可生化性差, 采用中温厌氧+接触氧化的方法, 控制厌氧温度在 38℃ 左右, 提高厌氧去除率的同时改善废水可生化性, 降低接触氧化的负荷, 出水可稳定达标。

**关键词:**气提 PTA 聚酯废水 中温厌氧 接触氧化

某聚酯公司年生产聚酯切片 20 万吨以上, 排放废水含 PTA 聚酯废水及生活污水, 聚酯废水经气提塔气提预处理后排入废水处理站处理。排放标准为三级排放标准, 采用中温厌氧+接触氧化的处理工艺, 出水可稳定达标。

## 1、废水水量及水质

实际水量水质

序号	废水种类	排水水量	污染物浓度 (mg/l)	
		m <sup>3</sup> /d	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>
1	聚酯车间废水	150~200	≤8000	≤850
2	生活及循环水	50~100	≤400	200
	合计	200~300	5000	≤600

备注: 酯化废水在车间已经气提吹脱预处理

	水量		BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	PH
	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h			
综合废水	300	12.5	200	5000	3~5

设计水量水质

PTA 聚酯废水的主要污染物为 COD、SS、PH, 且 COD 浓度高、悬浮物的粒径小、浓度高, 很难在沉淀中沉淀下来。经气提塔气提预处理后的聚酯废水与生活污水混合后 BOD/COD 值为 <0.2, 原水呈酸性, 可生化性差。

## 2、废水处理工艺

### 2.1 处理原理

根据国内外实际工程经验, 处理此类废水较常用的工艺为中温厌氧+好氧组合的生化处理工艺。同时, 该厂高浓度聚酯废水量约占 2/3, 其它废水为生活废水, 故不再考虑轻重污水分流分级治理。

聚酯废水中主要含乙二醇、乙醇、醛类(乙醛)、醋酸、二恶烷、对苯二甲酸(PTA)、二甘醇等, 其中有乙二醇、乙醇、醋酸均为可生化性好、易降解物质, 也含有二恶烷、对苯二甲酸等难降解物质, 本项目废水水温约为

40℃ 左右, 废水的 BOD/COD 值为 <0.2, 可生化性差, 故本方案设计采用中温厌氧的方法, 故在均质池及厌氧池中都设置了蒸汽加热阀门及温度计, 控制厌氧温度在 38℃ 左右, 充分利用原水水温的同时, 提高去除有机物的效率。

### 2.2 工艺流程 (见图一)

## 3、主要设计参数

### 3.1 均质池

生产废水与生活废水的混合废水先流入隔油格栅池, 之后进入均质池, 废水中漂浮的油类及粗大杂物先在格栅池隔离定期去除。由于废水中含有乙醛等有害物质, 通过预曝气吹脱去除一部分挥发性有毒有机物, 可减轻其对生化池的毒害作用, 降低后续反应的处理负荷。吹脱物质为挥发性有机物等刺激性物质, 因此在均质池上放置顶盖, 将可挥发性有机物收集后高空排放。废水在均质池中调节好水温(通蒸汽管, 冬季用蒸汽直接加温至 40℃) 和营养配比。因废水中碳、氮、磷比例严重失调, 在均质池中按 C:N:P=200:5:1 添加氮、磷营养剂。均质池内挂生物填料, 水力停留时间 20h, PH 控制在 7.5~8。

### 3.2 中温厌氧池

厌氧生化采用二级串联上流式厌氧污泥床反应器, 具有较高的容积负荷。为提高处理效率, 池内悬挂组合填料加强去除效果。厌氧反应产生的甲烷可通过烟囱高空排放(因量非常少)。控制厌氧温度在 38℃ 左右, 水力停留时间 48h。

### 3.3 接触氧化池 1

利用好氧微生物对废水中的有机物进行去除, 水力停留时间 35h, 池内悬挂组合填料, 采用可变微孔膜片式曝气系统, 气水比 30:1。

### 3.4 一沉池

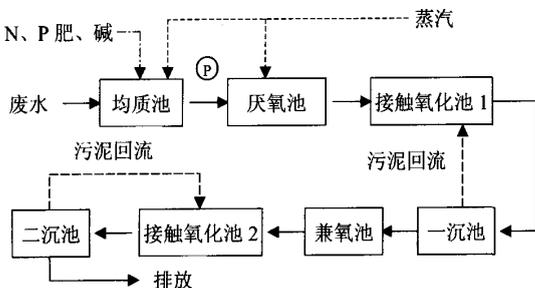
竖流式沉淀池, 表面负荷 0.8m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h, 有效水力停留时间 2.5h, 污泥回流至接触氧化池 1, 提高污泥利用率。

### 3.5 兼氧池

利用兼氧微生物对废水中的有机物进行去除, 水力停留时间 9h, 池内悬挂组合填料。

### 3.6 接触氧化池 2

利用好氧微生物对废水中的有机物进行去除, 水力停留时间 17h, 池内悬挂组合填料, 采用可变微孔膜片式曝气系统, 气水比 16:1。



图一

(下转第 97 页)

营造布置区可能新增土壤流失量依次为 35.512 万 t、0.209 万 t、2.784 万 t、0.140 万 t、0.170 万 t，分别占新增土壤流失总量的 91.490%、0.539%、7.173%、0.361%、0.437%。主体工程区、弃渣场区是本工程的水保重点治理区和水土流失监测重点。

#### 4 水土流失防治方案

根据拟建高速公路的施工特点和水土流失特点，结合主体工程已设计的排水沟、边沟、边坡防护、互通立交绿化、中央分隔带种草等一系列具备水土保持功能的措施，本方案主要考虑施工期的临时防护措施和完工后为恢复地力而进行的土地整治工程等。

##### 4.1 防治目标

- (1) 扰动土地整治率 99%；
- (2) 水土流失总治理度  $\geq 98\%$ ；
- (3) 土壤流失控制比达到 1.2；
- (4) 拦渣率  $> 95\%$ ；
- (5) 植被恢复系数  $\geq 95\%$ ；
- (6) 植被覆盖率达 38%。

##### 4.2 防治责任范围

本工程在建设过程中会造成一定的水土流失，为保护生态环境，保证工程自身安全，延长工程寿命，必须明确建设项目水土保持防治责任范围，实施相应的水土保持工程与植物措施。防治责任范围分为项目建设区和直接影响区。

###### (1) 项目建设区

经对主体工程可研报告的分析及现场调查，初步确定项目建设区面积 762.12hm<sup>2</sup>，包括主体工程永久占地、取土场、弃渣场、施工营造布置区、临时道路用地等。

###### (2) 直接影响区

本工程直接影响区结合工程情况和地形条件综合考虑。主体工程征地范围较大，施工时不会对征地范围以外地域造成影响；取土场影响区为下边坡外延 15m 区域；弃渣场影响区为渣场上边坡外 3m、下边坡挡渣墙外 2m 范围；施工临时道路影响区为道路两侧 2m 范围；施工营造布置区影响区为周边 2m 范围。估算工程建设中直接影响区面积为 10.42hm<sup>2</sup>。

##### 4.3 防治措施

###### 4.3.1 主体工程防治区

填方路段：该段水土流失主要发生在施工期，针对公

(上接第 95 页)

###### 3.7 二沉池

竖流式沉淀池，表面负荷 0.8m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h，有效水力停留时间 2.5h，污泥回流至接触氧化池 2，提高污泥利用率。

##### 4、治理效果

废水经中温厌氧+二级好氧处理后废水可稳定达标排放，各单元去除率如下：

##### 5、结语

(1) 废水经以上工艺处理后可稳定达标排放，COD 去除率达 90%以上。

(2) PTA 聚酯废水经气提后可生化性差，需严格控制厌

氧反应器的反应温度在 38℃左右及 PH 值控制在 7.5~8，可达厌氧最佳去除效率及改善废水可生化性。

挖方路段：对土质边坡段的开挖边坡遇暴雨时同样采用塑料薄膜覆盖和尼龙土袋拦挡的防护措施。

###### 4.3.2 取土场防治区

本工程取土场属于山丘局部取土，选址遵循以下原则：同样的取土量扰动面积最少、治理工程量最小、切坡面最少、切坡坡度最低，治理后与周边环境相一致。水保措施的总体布置为：对表层腐殖土采取拦挡措施，在可能产生坡面汇流的地方采取截排水沟进行截流，取土结束后进行土地整治，最后进行复垦和植被恢复。

###### 4.3.3 弃渣场防治区

本工程沿线渣场均布置在盲沟或陡坎下台地中。在堆渣过程中，尽量遵循“集中堆放，分段分区”的原则，先上游后下游，同一段区域堆放“中间高、两边低”，使中间地带稍微拱起，利于排水，在最前段区的渣料堆放达到设计高程时，即进行相应水保治理，下一段继续堆渣，这样可以减少弃渣裸露时间；渣场部分地段视山坡地形修建截水沟，防止山坡汇水进入渣场；针对弃土的数量、特点及堆放位置，堆渣前修建拦挡工程防止弃渣流失；堆渣结束后对所有渣场进行土地整治和植被恢复。

###### 4.3.4 临时道路防治区

造成本区水土流失的是在公路建设期和运行初期路面的土壤侵蚀，当路面在车辆的碾压下变实后，路面土壤入渗能力下降，集中的路面径流冲刷路基边坡。因此，对该区的防护是通过修建临时排水系统，即在公路两边开挖排水边沟，将径流引入路旁天然沟道、水塘。施工完毕后，对其进行土地整治和实施植物措施防护。

###### 4.3.5 施工营造布置防治区

对本区的防护主要是施工期做好场地内、外的排水措施，减少地表径流对施工营造布置区的冲刷影响，施工完毕后，对其进行土地整治和实施植物措施防护。

##### 4.4 实施进度

根据水土保持“三同时”制度，规划的各项防治措施与主体工程同时施工、同时验收，实施期为 4 年。

氧反应器的反应温度在 38℃左右及 PH 值控制在 7.5~8，可达厌氧最佳去除效率及改善废水可生化性。

(3) 通过设置污泥回流装置，提高泥龄和 HRT，能增加系统污泥浓度，提高处理效果，且几乎不用排泥。

##### 参考文献：

- [1] 潘瑞松、周瑞万. 聚酯生产废水的处理. 工业用水与废水, 2001, 32 (6): 51~52
- [2] 胡纪革. 废水厌氧生物处理理论与技术. 中国建筑工业出版社; 2003, 172~184