

SBR 池+化学氧化池处理皂素废水

一．前言

1 概况

部 皂素，学名甙元，是一种具有独特生理活性的甾体类化合物。以其为原料，经适当的构造和修饰可合成数百种甾体激素药物。甾体激素是一种普遍存在于生物体内的重要激素，能有效的调节生物的代谢，生长，发育和生殖等生理现象，广泛应用于医疗和农业等领域。例如，在医疗临床中，他能有效治疗心血管疾病，炎症，过敏性疾病和激素缺乏症，并具有抑制肿瘤，降低血脂和胆固醇，抗动脉硬化及避孕，安胎等作用，还能起到促进生长发育，镇静神经中枢的功效；在农业方面主要用于调节畜禽发情期，植物花期，改变花性，促进植物营养生长。

甾体激素的广泛用途给其天然原料——皂素及其产业带来了巨大的经济市场。自六十年代以来，国内与国际需求和价格不断上升，显示了良好的发展势头，见表 1—1。

表 1—1 国内国际产需量和价格状况表

项目年代	国内产量 (吨)	国际需求量 (吨)	国内市场价 格(万元)
60 年代	80	900	8
70 年代	600	1425	12
80 年代	—	—	20
90 年代	1300	3000	40
目前	1800	8000	48

皂素加工生产业在具有良好的经济效益和社会效益同时，也给环境带来了较大的压力。皂素水解和洗涤过程中排出大量的无机酸和有机物。目前，大部

分企业不处理或只略作处理就排入水体，严重的破坏了企业附近的土壤和水体生态环境。如果废水得不到及时的合理的治理，皂素生产企业将被迫关闭停产，从而引发薯蓣种植萎缩，这将会给整个皂素产业链群造成严重的冲击，因此，环境污染问题是限制皂素生产发展的瓶颈，合理的解决皂素废水治理问题是皂素产业可持续发展的关键。

2 水质及流量

某制药厂主要生产皂素，日排水量为 120m³/d，主要是在皂素生产过程中的水解和洗涤过程中产生污水，且集中在 3 小时左右排放，周期内水质水量变化极大。其水质及水量特点见表 1-2 及表 1-3

表 1-2 水质特点

PH	COD _{cr} (mg/L)	SS (mg/L)	N, P (mg/L)	油类 (mg/L)	水量 (m ³ /d)
1~2	10000mg/L	≤50mg/L	≤10mg/L	≤5 mg/L	120 m ³ /d

表 1-3 流量

项 目	设 计 流 量		
	日流量 (m ³ /d)	小时流量 (m ³ /h)	秒流量 (m ³ /s)
平均流量	120 m ³ /d	5 m ³ /h	0.00139 m ³ /s

3 设计依据：

国家废水综合排放标准 (GB8978-88) 皂素废水的排放标准见表 1-4

表 1-4 国家废水综合排放标准

项 目	一级标准		二级标准		三级标准
	新扩改	现 有	新扩改	现 有	
PH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
COD _{cr}	100	150	150	200	500
BOD ₅	30	60	60	80	300
色度	50	80	80	100	-----

4 工艺的选择

我们选择 SBR 工艺和化学氧化法连用的方法对其污水进行处理。经过反应后出水水质可达到国家废水综合排放标准 (GB8978-88) 三级标准：

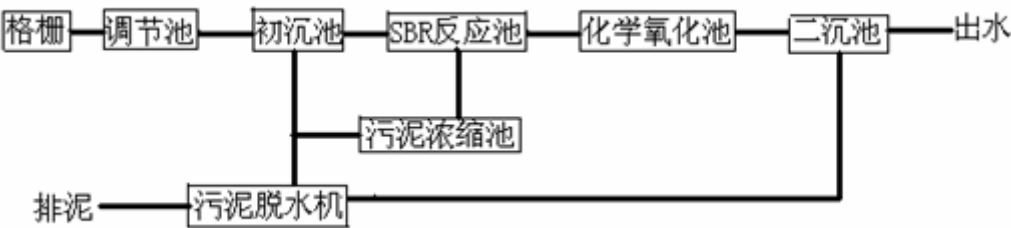
- (1) PH=6~9
- (2) COD_{cr}=500 mg/L
- (3) BOD₅=300 mg/L

工艺优点：

SBR 相对于连续流系统有许多其它方面的优点。首先，这种反应器运行灵活简洁。它可以配合不同的进水水质调整运行模式。第二，SBR 流态上属于完全混合，而在有机物降解方面却是时间上推流。因此为了达到较高去除率而只需调整反应时间。这样大大减少了占地，特别适合中小型水厂。第三，SBR 的沉淀阶段使泥水有效分离，出水悬浮物浓度低，无需另设澄清池。第四，SBR 工艺很多情况还可不设初沉池，因而基建费用低，占地少。

化学氧化法是利用化学氧化剂的氧化作用将水中的污染物转化为微毒或无毒的物质，或将其转化易于分离的形态的处理方法。他最终能实现污染物的无害化处理。其特点为反应速度快，适用范围广，可使部分有机物矿化。反应条件温和，通常对温度和压力没有要求，不需要在强酸强碱介质中进行。由于是一种物理化学处理过程，易于控制，化学氧化法操作简单，易于设备化。

1.5 流程简图



污水经过格栅将大的固体废物清除掉，进入调节池后由投药机向污水中加入 CaO 将 PH 调到 6——9 同时控制水量，经过调节后的污水进入初沉池进行沉淀，后进入 SBR 反应池去除 COD，BOD 运行 6 小时后排出污水进入化学氧化池通过化学氧化的方法将污水中的有色物质去除使色度达到要求，最后污水进入二沉池进行进一步处理。SBR 反应池产生的污泥进入污泥浓缩池进行浓缩后与沉淀池中产生的污泥一起进入污泥脱水机进行脱水后排出。

二．主要生产设施

处理系统分为一级处理系统、二级处理系统及污泥处理系统，其工艺设计分述如下：

1 一级处理：

1.1 格栅间及进水泵房

格栅间与进水泵房合建，格栅间为钢筋混凝土结构，内设 1 台机械粗格栅，所选格栅为：XGS500 型，倾斜角为 75°。并配有栅渣收集、压榨及输送等设备相应的设计参数如下：

栅前流速 0.5 m/s；

过栅流速 0.7 m/s；

栅渣 1.0 m³/d

进水泵房平面尺寸为 $12\text{m} \times 15\text{m}$ (包括格栅间) 内设 4 台自藕式无堵塞潜污泵, 三开一备, 泵房内配有电动葫芦一台以备检修。

1.2 调节池

调节池采用耐酸处理:

1. 停留时间: 18h
2. 有效容积: 100m^3
3. 有效水深: 5m (超高 0.5m)
4. 内设 JGB-700 搅拌机及 JY-0.3/0.72 A-1 投药机

1.3 竖式沉淀池

1. 数量: 1 座
2. 停留时间: $T=1\text{h}$
3. 沉淀池直径 $D=3\text{m}$
4. 沉淀池有效水深: $h_1=2.9\text{m}$
5. 内设提砂机

2 二级处理

2.1 SBR 反应池:

反应池为钢筋混凝土结构:

1. MLSS : 3000mg/L
2. 停留时间: 6h

3. 污泥负荷: $0.5 \text{ BOD}_5/\text{kg} \cdot \text{d}$

4. 有效体积: 100m^3

5. 池高: 4.5m(超高 0.5m)

6. 平面尺寸: $5\text{m} \times 5\text{m}$

7. 排水口距池底高度: 3.7m

8. 内设鼓风机及滗水器

3 化学氧化处理

3.1 化学氧化池

化学氧化池采用耐酸处理:

1. 进水时间: 0.5h

2. 停留时间: 0.5h

3. 池体体积: 10m^3

4. 池高: 3m

5. 内设搅拌机及投药器

4 后处理

4.1 二沉池: 竖流式

1. 数量: 1 座

2. 停留时间: $T=1\text{h}$

5. 沉淀池直径: $D=3.61\text{m}$

6. 沉淀池有效水深: $h_1=3.1\text{m}$

10. 内设提砂机

5 污泥的处理

5.1 污泥浓缩池

本设计设计 2 座污泥浓缩池:

1. 浓缩污泥量: $2.25\text{m}^3/\text{d}$ 含水率约为 99%

2. 浓缩池容积: 5m^3

3. 池高: 2.5m

4. 池体直径: 1.07m

5. 污泥浓缩后体积: $0.375\text{m}^3/\text{d}$

通过本设计达到了预定的处理效果, 首先废水经过 SBR 反应池, 池中的微生物将污水中的可生物降解的有机物进行了充分的分解, 而不可以生物分解的色素等物质经过化学氧化池中的 A, B 试剂的氧化作用又被分解了, 所以 COD 去除率达到 70%, 出水 COD 为 290~350 达到了国家废水综合排放标准 (GB8978-88) 三级标准色度去除率可达到 95%, 出水色度为 100 左右, 达到国家废水综合排放标准 (GB8978-88) 二级标准。

本设计产生的可能产生二次污染的物质干燥后的污泥可以, 运送到大型污水处理厂进行统一处理。

同时本设计的流程短, 占地面积小, 操作达到自动化, 最大限度地节省了人力, 物力, 才力。符合皂素生产厂家资金有限, 技术投入较小的要求。适合各皂素生产厂家进行污水处理。

