



江苏某啤酒厂 废水处理工程方案

一、 概述

生产啤酒的主要原料是大麦、大米、酒花。在啤酒生产过程中产生大量的废水，需处理的废水包括浸麦废水、糖化、发酵时间的洗罐水、洗滤料废水、罐装车间的洗瓶水、来菌水、破瓶损耗的啤酒和地面冲洗水等。啤酒废水是无毒废水，也是较易被微生物降解的废水，其 BOD/COD 值一般在 0.5~0.6 之间，可生化性良好，非常适合采用生物处理工艺。

该厂领导对环保工作认识深刻，对环境效益、社会效益认识深刻，为了保护当地环境，树立良好的企业形象，同时也为啤酒厂今后的发展打下坚实基础，拟投资建设污水处理站。并委托北京晓清环保集团对该工程进行前期方案的设计。

二、 设计依据

- 1、该啤酒厂废水水质及处理水量。
- 2、《中华人民共和国污水综合排放标准》（GB8978-96）

三、 设计范围

- 1、本方案设计范围为该厂啤酒生产废水。
- 2、本方案从各股废水汇至处理站进水口检查井开始，至污水经处理后总排水口检查井为止。

四、 设计内容

设计范围内的工艺、土建、结构、电气及控制设计。

五、 设计条件

- 1、设计规模：日处理废水量 1200m³
- 2、进水水质：

$COD_{CR}=1800mg/l$

$BOD_5=900mg/l$

$SS=400mg/l$

- 3、出水水质：

$COD_{CR}\leq 100mg/l$

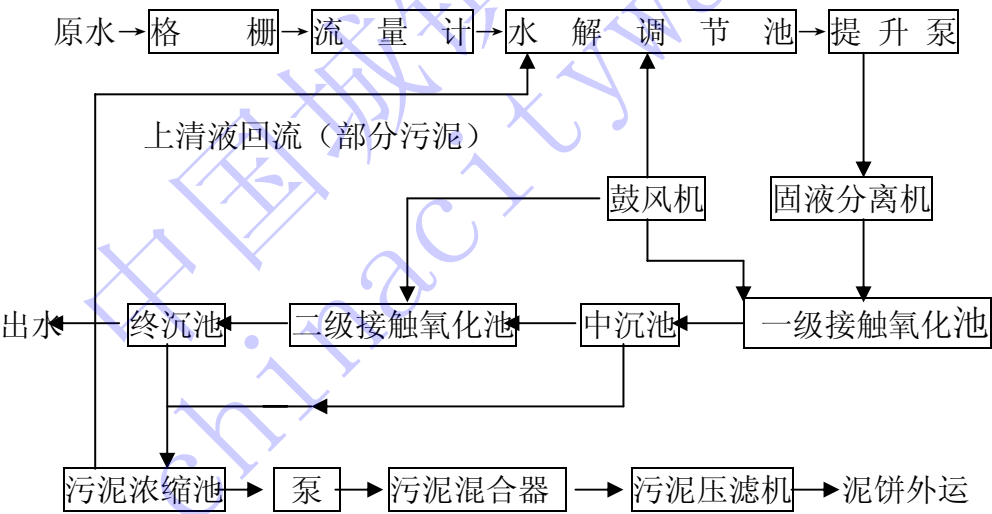
$BOD_5\leq 30mg/l$

$SS\leq 300mg/l$

$pn6.5\sim 9.5$

六、 废水处理的工艺选择

- 1、工艺流程框图



- 2、工艺说明

各车间排出的废水经管道收集后，进入污水处理厂。经过格栅去除较大的杂质及悬浮物，然后流入水解调节池内。水解调节池除起到均匀水质、水量的作用外，同时可以起到水解酸化的作用。水解酸化处理工艺的机理主要是使废水在缺氧条件下，通过水力搅拌，与污泥



充分混合、接触，通过控制水力停留时间，将厌氧工艺控制在酸性衰退和甲烷化阶段之前；在水解菌、产酸菌等异养型兼性细菌群和酶及其它微生物的协同作用下，分阶段地将水中的部分固形物水解为溶解性的物质，将大分子、难于生物降解的物质经过开环、断链和不完全降解后，转化为小分子、易于生物降解的物质。其中，含碳有机物被水解为单糖，蛋白质被水解为肽和氨基酸，脂肪被水解为甘油脂肪酸。

水解酸化工艺对改善废水的可生化性，提高后续生物处理工艺的生化速率，缩短生化反应时间，养活能耗，降低运转费用，均具有重要的作用。

本工程好氧部分我公司推荐采用生物接触氧化法。生物接触氧化法是一种介于活性污泥法与生物滤池两者之间的生物处理技术。是具有活性污泥法特点的生物膜法，兼具两者的优点。

这种处理的裨是使细菌和菌类一类的微生物和原生动物、后生动物一类的微型动物附着在填料上生长繁育，并在其上开成膜状生物污泥—生物膜。污水与生物膜接触，污水中的有机污染物，作为营养物质，为生物膜上的微生物所摄取，污水得到净化，微生物自身也得到繁育增殖。

附着在填料上的生物膜是生物接触氧化处理系统的主体作用物质。生物膜是微生物高度密集的物质，在膜的表面和一定浓度的内部生长繁殖着大量的各种类型的微生物和微型动物，并形成有机污染物—细菌—原生动物（后生动物）的食物链。由于生物膜的高度亲水性，在其外侧总存在着一层附着水层。在污水不断在其表面更新的条件



下，有机污染物由流动水层传递给附着水层。然后进入生物膜，并通过细菌的代谢活动而被降解。微生物的代谢产物如 H_2O 等则通过通过附着水层进入流动水层并将其排走，而 CO_2 及厌氧层分解产物如 H_2S 、 NH_3 以及 CH_4 等气态代谢产物则从水层逸出进入空气中。从而，污水得到净化。生物膜老化后从填料上脱落下来，形成污泥，经沉降泥水分离后，进行污泥处理。

生物接触氧化处理技术，具有下列主要特征：

①微生物相方面的特征：

- 参与净化反应的微生物多样化；
- 有稳定的生态系统及较长的食物链；
- 能够存活世代时间较长的微生物；
- 在分段运行的情况下，较易优占种属。

②在工艺方面的特征：

- 生物膜活性能力强，污泥浓度、有机负荷高，处理效果好；
- 对水质、水量变动有较强的适应性，在间歇运行条件下，仍有较好的处理效果；
- 污泥生成量少，颗粒较大，沉降性能良好，宜于固液分离；
- 能够处理低浓度的污水，并可用于脱氮除磷；
- 操作简单、运行方便、易于维护管理，节省能源。

接触氧化池出水在沉淀池经泥水分离后，上清液达标排放，剩余污泥由污泥泵提升至污泥脱水间，经脱水机脱水后，泥饼外运。

3、各单元的处理效率预测

	原水	水解酸化池		一级接触氧化池		二级接触氧化池	
		出水	去除率	出水	去除率	出水	去除率
COD _{CR}	1362	1090	20%	218	80%	<100	75%
BOD ₅	938	845	10%	130	85%	<30	80%
SS	512	410	20%	123	70%	<70	60%
PH	6.1						

七、工艺设计

本工艺主要由废水处理系统，污泥处理系统组成。

1、格栅：去除废水中较大尺寸的悬浮物及其它杂质，以保护后续的处理设备。

因水中粒径较大的悬浮物较少、渣量少、清渣劳动强度较小，故选用人工格栅。

型号：GS-400 1 台

栅距：10mm

2、水解调节池：均匀水质水量，把大分子有机物分解为小分子有机物。

水力停留时间 8 小时。

规格：10000×10000×4500mm

数量：1 座

为保证废水能在调节池中充分混合均匀，调节池内设曝气装置，单独配备一台 5.5kw 鼓风机控制供气量，使调节池内有充分的搅拌作用。

附属设备：

（1）弹性填料：

规格型号：大型立体弹性填料



数量：120m³

(2) 曝气装置：

池底布设穿孔曝气管。

3、提升泵：将废水由水解调节池提升至固液分离机。其开合由调节池中的液位控制。

型号：65BWQ25-15-2.2

流量：Q=25m³/h

扬程：H=15m

功率：N=2.2kw

数量：3 台（两用一备）（高水位 2 台工作，中水位一台，低水位停）

自耦装置型号：GAK-65

4、固液分离机：分离废水中粒径大于 0.5mm 的悬浮物，以减轻后续处理构筑物的负荷。

型号：XGF-I

栅隙：0.5mm

数量：1 台

功率：N=0.75kw

5、一级接触氧化池：

单池规格：10000×7000×5000mm

有效水深：4500mm

数量：2 座



附属设备:

(1) 弹性填料:

规格型号: 大型立体弹性填料

数量: 472m^3

(2) 曝气装置:

型号: YMQ-300 型微孔曝气器

数量: 200 套

6、中间沉淀池: 采用竖流式沉淀池

规格: $\Phi 4910 \times 5500\text{mm}$

数量: 2 座

附属设备: 中心筒 2 套

集水槽 2 套

7、二级接触氧化池:

单池规格: $10000 \times 6000 \times 5000\text{mm}$

数量: 1 座

附属设备:

(1) 弹性填料:

规格型号: 大型立体弹性填料

数量: 200m^3

(2) 曝气装置

型号: YMQ-300 型微孔曝气器

数量: 85 套



8、终沉池：采用竖流式沉淀池。

规格： $\phi 5720 \times 5400\text{mm}$

数量：2 座

附属设备：

(1) 中心筒 2 套

(2) 集水槽 2 套

9、鼓风机

型号：SSR-150A

型号：SSR-80

风量： $12.11\text{m}^3/\text{min}$

风量： $3.08\text{m}^3/\text{min}$

风压： $H=5000\text{mm}$

风压： $H=4500\text{mm}$

转速： $r=860\text{rpm}$

功率： 5.5kw

功率： $N=18.5\text{kw}$

数量：1 台

数量：3 台

附属设备：

排风消音器

型号：RKM-150

数量：3 台

10、污泥浓缩池：

单池规格： $3000 \times 3000 \times 3500\text{mm}$

数量：2 座

附属设备：

污泥泵：



型号：40WQ12-15-1.5

数量：2 台

流量：Q=15m³/h

扬程：H=15 m

功率：N=1.5kw

11、污泥脱水机：

型号：XAZ25/800-U

数量：1 台

功率：N=2.2kw

电机：Y112M-4-B5

附属设备：

(1) 贮泥箱：1500×1000×1000mm 1 个

(2) 污泥螺杆泵：

型号：G40-1

数量：1 台

流量：Q=6m³/h

功率：N=2.2kw

(3) 污泥混合器：

型号：HC-60

数量：1 套

(4) 药液搅拌罐：

型号：BJQ-10-0.37

数量：1 台

功率：N=0.37kw

(5) 药液计量泵：

型号：J200

数量：1 台

流量：Q=0-200l/h

(6) 冲洗泵：

型号：GD-25-15

数量：1 台

功率：N=0.46kw

流量：Q=6.5m³/h

扬程：H=10m

12、厂房：

(1) 鼓风机房及配电值班室：10000×5000mm

(2) 污泥脱水机房及化验室：10000×5000mm

八、工程投资估算

(一) 土建部分：

序号	项 目 名 称	尺 寸 (mm)	数量	单价 (元/ m³)	价格 (万元)
1	水解调节池	10000×10000×4500	1 座	330	14.85
2	一级接触氧化池	10000×7000×5000	2 座	380	26.60
3	中沉池	Φ 4910×5500	2 座	400	5.47
4	二级接触氧化池	10000×6000×5000	1 座	380	11.40
5	终沉池	Φ 5720×5400	2 座	400	7.34
6	浓缩池	3000×3000×3500	2 座	380	2.39
7	鼓风机房、配电、值班室	10000×5000	1 座	800	4.00

8	脱水机房、化验室	10000×5000	1座	800	4.00
小计					76.05

（二）设备部分：

序号	项目名称	型号	数量	单价 (万元)	总价 (万元)
1	格栅	GS-400	1台	0.50	0.50
2	流量计	EQJ-A400	1台	1.74	1.74
3	污水提升泵	65BWQ25-15-2.2	3台	0.57	1.71
4	固液分离机	XGF-I	1台	6.90	6.90
5	弹性填料		792 m ³	0.026	20.59
6	曝气装置	YMQ-300	285 套	0.029	8.26
7	罗茨鼓风机	SSR-150 SSR-80	3台 1台	3.85 1.80	11.55 1.80
8	污泥提升泵	40WQ12-15-1.5	2台	0.48	0.96
9	厢式压滤机	XAZ25/800-U	1台	6.20	6.20
10	污泥螺杆泵	G40-1	1台	0.60	0.60
11	污泥混合器	HC-60	1套	1.05	1.05
12	药液搅拌罐	BJQ-10-0.37	1套	1.00	1.00
13	药液计量泵	J200	1台	1.80	1.80
14	冲洗泵	GD-25-15	1台	0.25	0.25
15	配电及控制系统				8.50
16	管道及阀门				19.70
小计					100.01

（三）工程安装（估价）

$(二) \times 20\% = 20 \text{ 万元}$

（四）设计费

$\{(一)+(二)\} \times 4\% = 7.04 \text{ 万元}$

（五）系统调试费

$\{(一)+(二)\} \times 4\% = 7.04 \text{ 万元}$

（六）未预见费

$\{(一)+(二)\} \times 3\% = 5.28 \text{ 万元}$



（七）工程总造价

(一)+(二)+(三)+(四)+(五)+(六)=215.42 万元

九、 经济分析

（一）污水站工作制度及定员：

1、工作制度：

年工作日：330 天

日工作班次：3 班

班工作时间：8 小时

2、组织定员：

本污水站定员 7 人，设管理干部 1 人，技术员 1 人，因站区规模较小，设站长一级管理。

（二）运行费用分析

1、电费：

污水站总装机容量：76.58kw

使用容量：53.88kw

污水站运行电耗：1170kwh/d

电价：0.5 元/kwh

每天运行电费：585 元/d

吨水运行电费：0.49 元/吨

2、人工费

以每人每天工资 25 元计，则人工费为：

$7 \times 25 / 1200 = 0.15$ 元/吨



3、药剂费

污水脱水药剂用量，按干泥 2‰计，每天药剂用量：

$$225 \times 2\text{‰} = 0.45\text{kg}$$

药剂价格以 80 元/kg 计，则每天药费 $0.45 \times 80 = 36$ 元

吨水药剂费为 0.03 元/吨。

4、折旧费：

土建折旧以 50 年计，设备折旧以 15 年计，则每年折旧费为

8.19 万元，吨水折旧费为：

$$8.19 \times 10^4 \div (1200 \times 330) = 0.21 \text{ 元/吨}$$

5、大修费

大修费以设备费的 3%计,每年大修费用为：

$$100.01 \times 3\% = 3 \text{ 万元}$$

吨水大修费为：

$$30000 \div (1200 \times 330) = 0.07 \text{ 元/吨}$$

合计：运行费用（不包括折旧及大修） 0.67 元/吨

运行成本(包括折旧及大修)：0.95 元/吨

（三）其它经济指标：

工程投资估算：215.42 万元

吨水投资：1795 元/吨

（四）环境效益分析

污水站建成后，环境效益显著，每天可去除 COD2040kg，每年可去除 673.2 吨，可以大大改善受纳水体的水质，具有良好的社会效



益与环境效益。

中国城镇水网
www.chinacitywater.org