



南昌某啤酒有限公司（本部）

生产废水处理工程

方案设计

一、概述

- 1、 基本概述
- 2、 水质水量
- 3、 排放标准
- 4、 设计依据
- 5、 设计范围

二、污水处理工艺流程

- 1、 污水处理工艺流程的选择
- 2、 污水处理流程方框图
- 3、 污水处理流程说明

三、主要建（构）筑物及设备参数说明

四、工程投资估算

- 1、 土建部分
- 2、 设备部分



3、 其他费用

五、各处理单元去除效率一览表

六、经济及社会效益分析

七、附图

1、 平面布置图

2、 工艺流程图

一、概述

1 基本概况

该啤酒有限公司属于南昌市啤酒行业大型企业，年产啤酒 15 万吨，经过多年来公司领导和职工的努力，其产品的市场覆盖率逐年上升。

随着国家和地方对环保要求的逐步提高，公司在准备扩建的同时，对环境保护工作也日益重视，在增长经济效益的同时，为创造更好的环境效益和社会效益，树立良好的企业形象，公司领导及有关部门领导决定兴建污水处理工程。

2. 水质水量

2. 1 设计规模

根据南昌亚洲啤酒公司的总体规划，本次设计规模为 8000m³/d。

2. 2 设计水质

根据厂方提供的有关资料，原水水质指标如下：

$$\text{COD}_{\text{cr}}=1500\text{mg/L}$$

$$\text{BOD}_5=800\text{mg/L}$$

$$\text{SS}=300\text{mg/L}$$

$$\text{PH}=6.5\sim 9$$

3. 排放标准

处理后排放水质要求达到国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级的排放标准。

则处理后排水指标为：

$$\text{COD}_{\text{cr}}\leq 100\text{mg/L}$$

$$\text{BOD}_5\leq 20\text{mg/L}$$

$$\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$$

$$\text{PH}=6\sim 9$$

4. 设计依据

4. 1 序批式活性污泥法设计指南（日本 1990 年主编）

4. 2 中华人民共和国《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

4. 3 啤酒行业污水处理有关资料

4. 4 厂方提供的基础资料

5. 设计范围

本工程的设计范围为：生产废水流入污水处理场界区始至全部处理工艺流程出水为止的内部各工艺单元的全部工程内容，其中包括



总平面与运输、水工艺、土建、电气、设备等各专业内容。

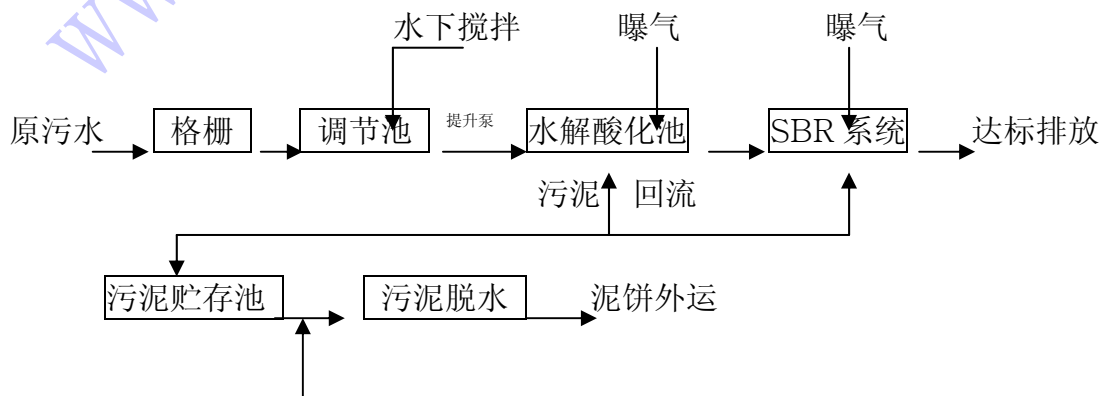
二、污水处理工艺流程

1. 处理工艺流程的选择

啤酒废水污染物主要来源于原料浸渍时浸出物，副产品及浸出物中间产品和啤酒的漏损，其成份主要是糖类、醇类、蛋白类、脂肪、单宁和纤维素等。

啤酒废水是无毒废水，也是易生化降解的废水，因此，采用生物处理法是合适的，因原水中高分子有机物含量较高，单纯采用好氧处理法不能将大分子有机物充分降解，因此，采用水解酸化和 SBR 工艺。水解酸化是通过控制水力停留时间，将缺氧过程控制在水解酸化阶段，将大分子的有机物降解为小分子有机物，有利于后续 SBR 处理工序进一步生化处理。水解酸化池内投加球形填料作为生物载体，此填料装填方便，比表面积大，挂膜速度快，机械强度好，使用寿命大，是晓清公司多年研制开发出的高技术产品，获国家新产品奖，在污水处理行业广泛应用，均取得显著成效，受到建设单位的高度评价和充分肯定。

2. 污水处理工艺流程方框图





加药

污水处理流程方框图

3. 污水处理工艺流程说明

A-SBR 法就是在常规的 SBR 法工艺之前加上一道水解酸化工艺，以改善和提高废水的可生化性，节省 SBR 池反应时间，缩短反应周期。

在水解阶段，固体物质降解为溶解性的有机物，大分子物质降解为小分子有机物，在产酸阶段碳水化合物降解为有机脂肪酸，且水解和酸化进行得较快，便于操作管理，同时，水解大量的有机污泥，大大降低了剩余污泥量，降低污泥处理成本。

SBR (Sequencing Batch Reactor) 法，就是“间歇式活性污泥法”，也叫“序批式活性污泥法”，其核心构件是 SBR 反应池，该池集初沉、曝气、二沉等功能于一池。污水进入池中，在微生物的作用下得到净化，经静止沉降泥水分离后，将处理后的水达标排放。根据 SBR 法的运行功能可把整个运行过程分为充水期、曝气期、沉淀期、排水期。

与连续流处理工艺相比，SBR 法具有下述特点：

1. 耐水量、水质负荷冲击；
2. 工艺过程中的各工序可根据水量、水质灵活调节；
3. 处理设备少、构造简单、占地少、工程投资省，便于维护管理；
4. 生化反应池推动力大，净化速度高；



5. 在相同的曝气条件下，SBR 池可获得更高的氧传递效率；
6. SBR 反应池中，DO 及 BOD₅ 浓度的存在，有效地控制了
污

泥膨胀。污泥指数（SVI）大多低于 150mL/g，剩余污泥有良好的沉降性；

7. 由于 SBR 池的 DO 浓度是梯度变化的，因此污泥产率低。
8. 污泥在反应池内静止沉降，时间短、效率高、效果好；
9. SBR 反应池在曝气期后，活性污泥中好氧菌为内源呼吸期，为下一周期运行创造良好的条件，因而提高了耐冲击负荷能力。

对于剩余污泥部分，在 SBR 池内设置污泥浓缩区，浓缩后的污泥进入污泥贮存池，经带式压滤机脱水后，泥饼外运。

三、主要建（构）筑物及设备参数说明

1 格栅及格栅井

原污水进入调节水解池前经过格栅，用以截留大颗粒的悬浮物及难溶性固体，减少后续生化处理的有机负荷。

采用 GSHZ800-5 回转式机械格栅，栅隙 3mm。栅宽 800mm，污水过栅流速为 0.6m/s，栅前水深 600mm，N=1.5KW。

格栅井尺寸：3000×900×2800mm

2 调节池

根据啤酒生产的不均匀性，为保证处理工序的均质、均量，避免较强的冲击负荷影响，在格栅后新建调节池，调节来水水量水质，使其均衡。废水在调节池内的停留时间按 3 小时设计，池内设置潜水搅

搅拌机对池水进行搅拌，以防止悬浮物沉积。

调节池内设置潜水排污泵，将污水提升至后续处理构筑物。

调节池尺寸为：16000×22000×6200mm，有效水深 3.0 米。

潜水搅拌机：QJB2.2/8 2 台 N=2.2KW

排污泵型号：WQ150-17-15 4 台 3 用 1 备

参数：Q=150m³/h H=17m N=15KW n=1470r/min

3 水解酸化池

将原有调节池和接触氧化池并联使用，作为现工艺的水解酸化池，废水在水解酸化池内的停留时间约 4.8 小时。

为改善废水的可生化性，同时也能有效地去除一定量的有机物。在水解酸化池内设球形填料。同时设置穿孔管布气，对池内微微充氧，并对池水起到搅拌作用。

污水在水解酸化池内处于缺氧状态，兼性菌大量繁殖将大分子有机物分解为小分子有机物，提高原污水的可生化性。

水解酸化池内废水重力流入后续处理构筑物。

球型填料：6 万个 Φ150

4 SBR 反应池

反应池：4 座

水深：5.0m

排出比：1：4

BOD₅-MLSS 负荷：0.25kgBOD/kg. MLSS. d

单池尺寸：32000 ×18000×5800mm 4 座



每周期 8 小时，其中进水 2 小时，进水 1 小时后开始曝气，曝气 4 小时，沉淀 1.0 小时，滗水 1.5 小时，闲置 0.5 小时。每座 SBR 池内设置一个污泥浓缩区，对 SBR 池的剩余污泥进行重力浓缩。污泥浓缩区内设置污泥提升泵，每周期排泥一次，定期将 SBR 池的剩余污泥提升至污泥贮存池。

每池内设滗水器 2 台，共 8 台。

型号：XFP-IV-5000，N=0.75KW，排水量 360~430m³/h

曝气装置选用 HKL125 型微孔曝气器，共 3223 个。

每池内设污泥提升泵 1 台，共 4 台

型号：WQ60-13-4，Q=60m³/h N=4KW H=13m

每组 SBR 反应池运行的控制程序：

进水采用电动进水阀控制，按液位或时间自动切换电动阀的开启与关闭；反应采用电动进气阀控制，按时间自动切换电动阀的开启和关闭；沉淀采用时间控制，即反应停止后，设定相应时间为沉淀时间；排水采用滗水器，按照液位进行控制；为了达到上述控制要求，在 SBR 反应系统中均设置了进水、进气、和排水、排泥电动阀，相应的液位显示与控制装置，采用 PLC 可编程序控制器，依程序、按时间和液位实现全过程自动控制，使工艺操作简单、方便、出水水质稳定达标。

5 鼓风曝气系统及鼓风机房

采用鼓风曝气系统

厂内现有 5 台罗茨风机，型号及参数分别为：

型号：D36×40 3 台

参数：Q=40m³/min P=55KW n=1450r/min H=49.0KPa

型号：D36×28 2 台

参数：Q=20m³/min P=30KW n=900r/min H=49.0KPa

SBR 池配套风机风量应达到 61.11m³/min，厂内现有的风机风压风量均不能满足要求，故需要新设风机。

新设风机类型：SSR200 5 台 4 用 1 备

参数：Q=31.71m³/min P=55KW n=900r/min H=58.8KPa

D36×28 的 2 台风机可继续利用，给水解酸化池供氧，1 用 1 备。

鼓风机房依照原有布置，不作改变。

6 污泥贮存池

SBR 池的剩余污泥，一部分回流至调节水解池，使其与废水混合，加速水解酸化作用，其余大部分污泥进入污泥贮存池，再经提升至污泥脱水机房进行机械脱水。

利用原有污泥浓缩池作为新工艺的污泥贮存池，污泥贮存池内设置污泥提升泵将污泥提升至污泥脱水机房进行机械脱水。

污泥贮存池尺寸： 6000×8000×4500mm

6、 污泥脱水系统

污泥脱水装置选用 DYQ2500-XB 带式压滤机一套,主机 N=5.5KW，副机 N=1.5KW。脱水机房设加药装置 2 套。

泥饼含有丰富的有机物，可作农用和绿化肥料。

带式压滤机布置在现有污泥脱水机房内。

四、工程投资估算：

1、土建部分

主要建（构）筑物及其工程估价一览表

序号	建（构）筑物名称	尺寸 (mm)	单位	数量	工程造价 (万元)	备注
1	格栅井	3000×900×2800	座	1	0.23	砖混
2	调节池	18000×20000×6200	座	1	49.10	钢砼
3	水解酸化池		座	2	1.00	改建
4	SBR 反应池	18000×32000×5800	座	4	294.00	钢砼
5	污泥贮存池	6000×8000×4500	座	1	5.40	钢砼
6	鼓风机房		座	1		利用原有
7	污泥脱水机房		座	1		利用原有
8	综合楼		间	1		利用原有
合计		349.73				

2、设备部分

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	单价 (万元)	总价	备注
1	机械格栅	GSHZ-800-5	台	1	12.08	12.08	
2	潜水搅拌机	QJB2.2/8	台	2	2.64	5.28	
3	潜水排污泵	WQ150-17-15	台	4	4.24	16.96	三用一备
4	污泥提升泵	WQ60-13-4	台	4	1.13	4.52	
5	罗茨鼓风机	SSR200	台	5	7.08	35.40	四用一备

6	微孔曝气器	HKL-215	套	3223	0.02	64.46	
6	带式压滤机	DYQ2500-XB	台	1	42.84	42.84	
7	污泥输送泵	G85-1	台	2	2.52	5.04	一用一备
8	污泥混合器	HC-500	台	1	2.03	2.03	带机配套
9	滤布冲洗泵	IS65-40-200	台	1	0.50	0.50	带机配套
10	溶药搅拌器	JDY-4000	台	1	2.22	2.22	带机配套
11	药液贮槽	JDY-5000	个	1	2.46	2.46	带机配套
12	药液输送泵	G25-1	台	1	1.53	1.53	带机配套
13	空气压缩机	Z=0.3/7	台	1	0.50	0.50	带机配套
14	球形填料	Φ 150	个	6 万	0.0002	12.00	北京晓清
15	管道阀门					63.00	
16	电控					34.20	
18	滗水器	XPF-IV-5000	台	8	11.50	92.00	
小计		397.02					

工程造价总计：746.75

3 其他费用

1) 工程设计费：按工程造价的 4%计取

$746.75 \times 4\% = 29.87$ 万元

2) 培训调试费：按工程造价的 4%计取



$$746.75 \times 4\% = 29.87 \text{ 万元}$$

3) 管道设备安装费：按设备及管道阀门费用的 10% 计取

$$397.02 \times 10\% = 39.70 \text{ 万元}$$

4) 运费：按设备费用的 5% 计取

$$397.02 \times 5\% = 19.85 \text{ 万元}$$

5) 其它不可预见费：按 (1+2+3+4) 的 5% 计取

$$(29.87 \times 2 + 39.70 + 19.85) \times 5\% = 5.96 \text{ 万元}$$

小计：125.25 万元

工程总投资：872 万元

五、各处理单元去除效率一览表

去除率 处理单元	COD _{cr} (mg/l)			BOD ₅ (mg/l)			SS (mg/l)		
	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率
格栅井	1500	1500		800	800		300	270	10%
调节池	1500	1275	15%	800	720	10%	270	256	5%
水解酸化池	1275	892	30%	720	540	25%	256	217	15%
SBR 反应池	892	89.2	90%	540	18.9	96.5%	217	43	80%

六、经济及社会效益分析

1、 主要经济指标

1) 总装机容量：430KW

使用功率：330KW

2) 定员：15 人

3) 每日耗药量：3.4Kg/d（药剂为 PAM）

2、 运行费用

1) 电费：330×24×0.50=3960 元/d

折合处理成本：0.49 元/m³.d

2) 药剂费：10.88Kg/d×30000/1000=326.4 元/d

折合处理成本：0.04 元/ m³.d

3) 人工费：8×30=240 元/d

折合处理成本：0.03 元/m³.d

运行成本合计：0.56 元/m³（不包括折旧费和维修费）

4) 折旧费：建构筑物按 20 年折旧，设备按 15 年折旧，年工作
日按 330 天计。

$$\begin{aligned} & 349.73 \times 10^4 / (20 \times 330 \times 8000) + 357.12 \times 10^4 / (15 \times 330 \\ & \times 8000) \\ & = 0.15 \text{ 元/m}^3 \end{aligned}$$

5) 维修费：按折旧费的 25%计

0.04 元/m³

处理成本：0.75 元/m³.d

2 经济分析:

由以上测算出,本项目吨水日处理运行成本为 0.56 元,(不含折旧和维修费),吨水日处理成本为 0.76 元。

据年产啤酒量 15 万吨计算,平均日产啤酒 436 吨(按年生产日 330 天计),日排水量 8000 m^3 ,折合一吨啤酒产生 16.4 m^3 废水,每吨啤酒约罐装 1400 瓶,按吨水日处理成本 0.76 元(含折旧和维修费)计算,则每瓶啤酒成本增加 0.009 元人民币;若按吨水日运行成本 0.47 元(不含折旧和维修费)计算,则每瓶酒成本将增加 0.006 元人民币。

3 社会效益分析

每年可减少 COD 排放量 3960 吨