

北京某啤酒有限公司 污水处理扩建改造设计方案

目 录

1. 概述
 1. 1 项目概况
 1. 2 现状概况
 1. 3 项目投标范围
2. 污水处理工艺
 2. 1 文件编制依据
 2. 2 设计水量与水质
 2. 3 改造思路确定
 2. 4 工艺流程简介
 2. 4. 1 格栅、集水井
 2. 4. 2 调节水解酸化池
 2. 4. 3 提升泵
 2. 4. 4 一级接触氧化池
 2. 4. 5 蹲沉淀池
 2. 4. 6 二级接触出氧化池
 2. 4. 7 二沉池
 2. 4. 8 供气系统



- 2. 4. 9 污泥系统
- 2. 4. 10 处理工艺各单元去除率预测
- 2. 5 主要设备一览表
- 2. 6 主要建（构）筑物一览表
- 2. 7 附图
- 3. 投资估算和主要技术经济指标
 - 3. 1 投资估算
 - 3. 2 经济分析
 - 3. 3 主要技术经济指标

中国城镇水网
www.chinacitywater.org

1. 概述

1.1 项目概况

北京某啤酒厂原设计生产能力为年产啤酒 10 万吨，麦芽 2 万吨，根据公司五年发展目标，生产规模将扩建为年产啤酒 30 万吨。

该厂生产废水主要为：麦芽、糖化、发酵、加工过程中的原料浸出物、灌装车间的污水及洗涤用酸碱废水。生产废水多为间歇排放，水量、水质变化大。

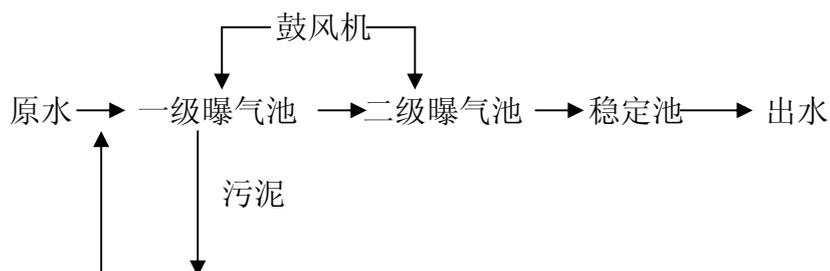
生产废水和生活废水经管网汇至厂内污水泵房，经泵提升后送至位于厂区东北角的原有污水处理站。该处理站于 1988 年完成，现其出水 COD 波动较大，SS 得不到去除，出水指标未达到设计标准，公司已列入到北京市经委下水污染源超标排放单位名册，并要求限期治理在 1999 年底达标排放，根据原有污水处理站运行情况及公司五年发展目标，污水处理站须扩建、改造。

根据建设方的招标邀请，我公司本着高技术、低成本，充分利用现有设施，在现有处理站界区内进行改造的原则，在对现场进行考察的基础上，确定投标方案。

1.2 现状概况

厂内原有污水处理采用 A-O 工艺。

1.2.1 工艺流程如下：





—————→ 贮泥池 ———→ 污泥脱水 ———→ 泥饼外运

1. 2. 2 建（构）筑物一览表

| 序号 | 名称 | 尺寸(m)长×宽×有效水深 | 数量 | 现状 |
|----|-------|-------------------|----|------------------------------|
| 1 | 一级曝气池 | 101.0×11.5×4.0 | 2座 | 全砼，池体状况良好，无露筋、裂缝，无明显渗漏水渍，可利用 |
| 2 | 二级曝气池 | 61.0×9.0×4.0 | 2座 | |
| 3 | 稳定池 | 1/2×35.0×18.0×3.9 | 1座 | |
| 4 | 贮泥池 | 10.0×6.0×4.0 | 2座 | |
| 5 | 污水泵房 | | 1间 | 建筑状况良好，可使用污水缓冲池高渗漏点 |
| 6 | 鼓风机房 | 21.0×9.0 | 1间 | 建筑状况良好，可使用，地下进风管道渗水，需维修 |
| 7 | 脱水机房 | 16.0×14.0 | 1间 | 建筑状况良好，可使用 |
| 8 | 化验室 | 6.0×6.0 | 1间 | |

1. 2. 3 现有设备一览表

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 现状 |
|----|---------|------------------------|----|----|-------|
| 1 | 污水泵房 | Q=500m ³ /h | 台 | 2 | 可使用 |
| | 提升泵 | Q-100m ³ /h | 台 | 3 | 可使用 |
| 2 | 鼓风机房 | | | | |
| | 离心式鼓风机 | C40-1.5-1 | 台 | 5 | 部分需维修 |
| | 静电除尘器 | JK-8 | 台 | 2 | 可使用 |
| | 过滤器 | N ₁ -E | 台 | 2 | 可使用 |
| | 电力单梁起重机 | DX3-8 | 台 | 1 | 可使用 |
| 3 | 脱水机房 | | | | |
| | 带式压滤机 | GD-100 | 台 | 1 | 可使用 |
| | 曲杆泵 | QGB100-1/3 | 台 | 2 | 可使用 |
| | 计量泵 | J2 | 台 | 2 | 可使用 |
| | 喷射式清洗机 | | 台 | 1 | 可使用 |
| | 皮带输送机 | TD75 | 套 | 1 | 可使用 |
| | 空气压缩机 | 2-0.3/7 | 台 | 1 | 可使用 |
| | 轴流通风机 | T35-11 | 台 | 1 | 可使用 |
| | 溶药罐 | JDY-2000 | 个 | 1 | 可使用 |
| | 潜水电泵 | QY-3.5 | 台 | 1 | 可使用 |
| 4 | 处理构筑物 | | | | |
| | 搅拌机 | φ1800 | 台 | 4 | 可使用 |



| | | | | | |
|--|-------|----|---|------|-----|
| | 微孔曝气器 | BY | 套 | 5216 | 需更换 |
| | 全提泵 | | 套 | 6 | 可使用 |

1. 2. 4 管道系统

污水管道良好，可继续使用。

玻璃钢空气管，此管已老化，需维修、更换。

污泥管路系统良好，可继续使用。

1. 3 项目投标范围

自污水进入污水处理站，至废水处理达标排放及剩余污泥完成脱水装置为止的全过程。

2. 改扩建污水处理工艺

2. 1 交付编制依据

- 北京某啤酒厂污水处理扩建改造方案项目方案招标说明。
- 有关给排水设计规范和标准。

2. 2 设计水量与水质

2. 2. 1 设计水量

近期：日高峰污水处理 4436m³

远期：日高峰污水处理量 12800m³

2. 2. 2 设计进水水质

COD_{cr} 2000mg/L SS 400mg/L PH=5~14

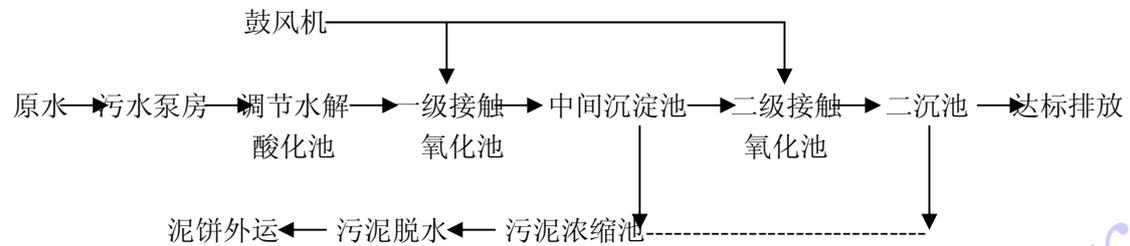
2. 2. 3 设计出水水质

达到北京市水污染源排入地表水体二级标准。

COD_{cr} ≤ 60mg/L BOD₅ ≤ 20mg/L SS ≤ 50mg/L PH=6~8.5

2.3 改造思路确定

在充分利用现有设备，减少占地且出水达标的原则下，确定条件接触氧化工艺流程：



并对原有设备进行如下改造：

- 增设调节水解酸化池（利用原有稳定池及部分一级曝气池改造）
- 将一级曝气池改造为一级接触氧化池——中间沉淀池；
- 将二级曝气池改造为二级接触氧化池——二沉池；

此改造方法优点如下：

- 出水可达标排放
- 运行操作灵活，适应性强

一、二级接触氧化各为独立的两个系列，可根据水质、水量的不同采用：一级一系列接触氧化工艺或丙级一系列接触氧化工艺或一级两系列接触氧化工艺或两级两系列接触氧化工艺等几种方式，在出水达标前提下尽可能减少运行费用及操作难度。

- 改造量最少，且 2 分期实施：近期、远期情况下，水处理构筑物不需增加，占地不变，土建改造费最低。

空气系统：池外管道尽可能对原有风机进行维修，远期进行更换。

继续使用：选对池内系统进行更换，近期对原有风机进行维修，远期进行更换。



污泥处理系统：管道进行一定改造，近期脱水设备利用原有，远
期进行增加。

2. 4 工艺流程简介

2. 4. 1 格栅污水泵房

原有人工污水提升泵($Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ，二台， $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ，三台)仍可
满足近期使用；($Q=4436\text{m}^3/\text{d}$ ， $Q=4.78\text{m}^3/\text{h}$)，远期可增设潜水泵
WQ100-15-11，二台。

2. 4. 2 调节水解酸化池

利用原有稳定池 $1/2 \times 35 \times 18.0 \times 5.0\text{m}$ ，有效水深 4.7m 一座 V
有效= 1480.5m^3

利用原有一级曝气池东端： $11.5 \times 16.0 \times 5.0\text{m}$ ，有效水深 4.7m
一座 V 有效= 1729.6m^3

三者用多层管道相连，并用搅拌机混合均匀。

近期停留时间： 7.9hr （仅使用原稳定池）

远期停留时间： 6hr （二者皆用）

2. 4. 3 提升泵：

调节水解酸化池内设潜水泵：

远期增加 WQ200-10-15 四台 三用一备

2. 4. 4 一级接触氧化池

利用原有一级曝气池中部 $79.0 \times 11.5 \times 5.0\text{m}$ ，有效水深 4.5m ，
两座采用弹性或组合填料，填料的高度 3.0m ，填料体积 5450m^3 。



近期水力停留时间：22.1hr（单池运行）

远期水力停留时间：15.3hr（两池运行）

池内曝气系统全部进行更换。

2. 4. 5 中间沉淀池

利用原有一级曝气池西部沉淀区改造为斜板沉淀池。

11.5×6.0×5.0m 两座

表面负荷：近期：2.7m³/m².h（单座）

远期：3.9m³/m².h（两座）

2. 4. 6 二级接触氧化池

利用原有二级曝气池西部改造：46.0×9.0×5.0m 两座

填料高度 3.0m，体积 2480m³，采用组合或弹性填料。

水力停留时间：近期：10hr（单池运行）

远期：7.0hr（两池运行）

2. 4. 7 二沉池

利用原有二级曝气池东部改造为斜板沉淀池：

15.0×9.0×5.0m 两座

表面负荷：近期：1.5 m³/m².h（单座）

远期：2.0 m³/m².h（两座）

2. 4. 8 供气系统

原有五台 C40-1.5-1 型离心式鼓风机，根据计算改造后需气量，近期为 80 m³/min（气水比 26：1），远期为 230m³/min。改扩建后近期利用原有两台鼓风机运行即可，远期将三台运行状况不好的鼓风机

更换为三台型号为 C80-1.5 的离心鼓风机，在高峰流量情况下可以运行三台 C80-1.5 或两台 C80-1.5 两台 C40-1.5。

原有曝气系统曝气器采用陶瓷微孔曝气器，堵塞严重，空气管道采用玻璃钢管，部分管道老化。根据厂方近十年的运行情况，改扩建后将原有曝气器更换为维修工作量小，不堵塞的膜片式微孔曝气器，部分管道及阀门进行维修更换。改扩建后近期需膜片或微孔曝气器 2100 套，远期需要再增加 2800 套。

2. 4. 9 污泥处理系统

污泥处理系统采用原有系统进行维修即可。近期每天运行时 6-8h，远期运行 18-20h。

2. 4. 10 处理工艺各单元去除率预测

| 项 目 处理 单元 | COD _{cr} | | BOD ₅ | | SS | |
|--------------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| | 去除率 (%) | 数量 (mg/L) | 去除率 (%) | 数量 (mg/L) | 去除率 (%) | 数量 (mg/L) |
| 原水 | | 2000 | | 1000 | | 400 |
| 水解调节池 | 30 | 1400 | 20 | 800 | 20 | 320 |
| 一级接触氧化 | 85 | 210 | 90 | 80 | 80 | 64 |
| 二级接触氧化 | 80 | 42 | 85 | 12 | 50 | 32 |

2. 5 主要设备一览表

近期需要增加设备

| 序号 | 名称 | 规格及型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------|--|----------------|------|------|
| 1 | 潜污泵 | WQ200-10-15 Q=200m ³ /h, H=10m | 套 | 2 | 一用一备 |
| 2 | 微孔曝气器 | KKI 215 | 套 | 2100 | |
| 3 | 斜板 | | m ³ | 180 | 玻璃钢 |
| 4 | 弹性填料 | φ 150 | m ³ | 3965 | |

远期在近期基础再增加的设备

| 序号 | 名称 | 规格及型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|-------------|----------------|------|------|
| 1 | 潜污泵 | WQ200-10-15 | 套 | 1 | |
| 2 | 微孔曝气器 | KKI 215 | 套 | 2100 | |
| 3 | 离心式鼓风机 | C80-1.5 | 套 | 3 | |
| 4 | 斜板 | | m ³ | 180 | |
| 5 | 潜污泵 | WQ100-15-11 | 套 | 2 | 一级提升 |
| 6 | 填料 | | | | |

3. 投资估算和主要技术经济指标

3.1 投资估算

近期:

一、设备部分

- 1、潜污泵 2套 11.2 万元
- 2、微孔曝气器 2100套 44.1 万元
- 3、斜板 180m³ 27.0 万元
- 4、填料 3965m³ 142.8 万元
- 小 计: 225.1 万元

二、管道及阀门 12 万元

三、电气与自控 2 万元

四、土建（包括清理池子） 15 万元

五、安装及维修 25 万元

六、技术服务 22.8 万元

七、未预见费 15 万元

 合 计: 320.9 万元

远期增加：

一、设备部分

| | | |
|----------|--------------------|----------|
| 1、潜污泵 | 1 套 | 5.6 万元 |
| 2、微孔曝气器 | 2100 套 | 44.1 万元 |
| 3、离心式鼓风机 | 3 套 | 54.0 万元 |
| 4、斜板 | 180m ³ | 27.0 万元 |
| 5、潜污泵 | 2 套 | 9.6 万元 |
| 6、填料 | 3965m ³ | 142.8 万元 |

小 计： 283.1 万元

二、管道及阀门 20.0 万元

三、电气与自控 12.0 万元

四、土建（包括清理池子）18.0 万元

五、安装及维修 30.0 万元

六、技术服务 29.0 万元

七、未预见费 19.2 万元

合 计： 402.3 万元

3. 2 经济分析

废水处理站运行操作管理人员共 12 人，四班三运转。运行费用（不包括大修及折旧，按运期水量计算）

1、人工费：

$$(12 \text{ 人} \times 40 \text{ 元/人.d}) / (12800\text{m}^3/\text{d}) = 0.04 \text{ 元/ m}^3 \text{ 污水}$$

2、电 费：



$(380\text{kw} \times 24\text{h} \times 0.5/\text{kw} \cdot \text{h}) / (12800 \text{ m}^3/\text{d}) = 0.39 \text{ 元}/\text{m}^3 \text{ 污水}$

3、药剂费：0.02 元/ m³污水

合 计：0.45 元/ m³污水

中国城镇水网
www.chinacitywater.org