



# 广州大学市政技术学院

## 课程设计书

课程设计名称： 某城市污水解决厂设计

系 部 环境工程系

专 业 14 环境

班 级 14 环工

姓 名 邓敏艳

指导教师 王 昱

2023 年 5 月 30 日

# 目录

一、课程设计内容说明 .....	3
二、设计原始数据资料 .....	3
(一) 城乡概况 .....	3
(二) 工程设计规模: .....	4
(三) 厂区附近地势资料 .....	4
(四) 气象资料 .....	5
(五) 水文资料 .....	5
三、课程设计基本规定 .....	6
四、课程设计 .....	6
(一)、计算设计流量 .....	6
(二)、计算设计格栅 .....	7
(二)、沉砂池 .....	9
(三)、曝气池 .....	11
1、曝气池的计算与各个部位尺寸的拟定 .....	11
2、曝气系统的计算与设计 .....	12
3、供气量的计算 .....	13
4. 空气管系记录算 .....	15
(四)、二沉池设计 .....	20
4.1、二沉池池体计算 .....	20
4.2、二次沉淀池污泥区的设计 .....	21
4.3、二沉池总高度: .....	22
五、污水解决厂平面布置图 .....	22

六、污水解决厂的高程布置.....	22
6.1、水力损失的计算.....	22
6.1.1、构筑物水力损失表: .....	22
6.1.2、污水管道水力计算表: .....	23
6.2、构筑物水面标高计算表: .....	23
6.3、污水解决厂的高程布置.....	24
七、参考文献资料.....	24
八、总结.....	25

## 一、课程设计内容说明

进行某城乡污水解决厂的初步设计，其任务涉及：

- 1、根据所给的原始资料，计算进厂的污水设计流量；
- 2、根据水体的情况、地形和上述计算结果，拟定污水解决方法、流程及有关解决构筑物；
- 3、对各构筑物进行工艺设计计算，拟定其型式、数目与尺寸；
- 4、进行各解决构筑物的总体布置和污水流程的高程设计；

5、设计说明书的编制。

## 二、设计原始数据资料

### (一) 城乡概况

该城市地处东南沿海，北回归线横贯市区中部，该市在经济发展的同时，城市基础设施的建设未能与经济协同发展，城市污水解决率仅为 3.4%，大量的污水未经解决直接排入河流，使该城市的生态环境受到严重的破坏。为了把该城市建设成为经济繁荣、环境优美的现代化城市，筹建该市的污水解决厂已迫在眉睫。该城乡计划建设污水解决厂一座，并已获上级计委批准。

目前，城乡面积约 28Km<sup>2</sup>，根据城乡总体规划，城乡面积 40Km<sup>2</sup>，其出水进入 B 江，B 江属地面水 III 类水体，规定排入的污水水质执行《污水综合排放标准》(GB18918-2023)中的一级标准中的 B 类标准，重要水质指标为： $COD \leq 60\text{mg/L}$ ， $BOD_5 \leq 20\text{mg/L}$ ， $SS \leq 20\text{mg/L}$ ， $TN < 20\text{mg/L}$ ， $NH_3-N \leq 15\text{mg/L}$ ， $TP \leq 1.0\text{mg/L}$ 。

### (二) 工程设计规模：

#### 1、污水量：

根据该市总体规划和排水现状，污水量如下：

##### 1.1 生活污水量：

该市地处亚热带，由于气候和生活习惯，该市在国内历来属于排水量较高的地区。据记录和预测，该市生活污水水量为 7 万 m<sup>3</sup>/d。

#### 1.2 工业污水量：

市内工业公司的生活污水和生产污水总量 1 万 m<sup>3</sup>/d。

#### 1.3 污水总量：

市政公共设施及未预见污水量以 10%计，总污水量为生活污水量、工业污水量及市政公共设施与未预见水量的总和。

### 2、污水水质：

进水水质：生活污水 BOD<sub>5</sub> 为 250 mg/l；SS 为 200 mg/l。

混合污水温度：夏季 28℃，冬季 10℃，平均温度为 20℃。

### 3、工程设计规模：

该市排水系统为完全分流制，污水解决厂设计规模需预留空地以备城市发展所需。

## （三）厂区附近地势资料

1、污水厂选址区域在海拔标高在+136.5~+138m 之间，平均海拔在+137m 左右，厂区征地面积为东西长 2023m，南北长 1000m，平均地面坡度为 0.3%-0.5%，地势东南高，西北低。

2、进厂污水管道水面标高为 131m；

3、厂区附近地下水位标高 110m ；

4、厂区附近土层构造。

表土	砂质粘土	细砂	中砂	粗砂	粗砂、砾石	粘土	砂岩石层
1m	1.5m	1m	2m	0.8m	1m	2m	

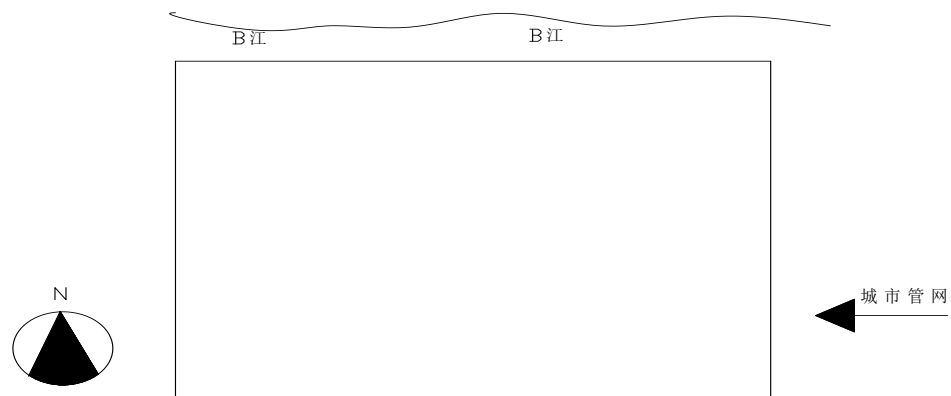
#### (四) 气象资料

该市地处亚热带，面临东海，海洋性气候特性明显，冬季暖和有阵寒，夏季高温无酷暑，历年最高温度 38℃，最低温度 5℃，年平均温度 24℃，冬季平均温度 12℃。常年主导风向为南风。

#### (五) 水文资料

最高水位 133m；最低水位 125m；常水位 129m；

污水厂具体地形另见附图：



### 三、课程设计基本规定

(一) 提交设计说明书一份，图纸二张。

(二) 设计说明书的内容涉及下列各项：

## 四、课程设计

### (一)、计算设计流量

已知：1、生活污水水量为 7 万 m<sup>3</sup> /d；

2、工业污水量总量 1 万 m<sup>3</sup>/d。

3、污水总量：市政公共设施及未预见污水量以 10%计。

总污水量为生活污水量、工业污水量及市政公共设施与未预见水量的总和。

所以：污水总量= (7+1) × (1+10%) =8.8 万 m<sup>3</sup> /d=1.02m<sup>3</sup> /s

### (二)、计算设计格栅

已知数据：流量 Q<sub>max</sub>=8.8 万 m<sup>3</sup> /d=1.02m<sup>3</sup> /s

设计采用中格栅，栅条间距 e 为 20mm=0.02m；

栅条设计为矩形，长 20mm，宽 10mm

栅前水深设计为 0.5m

#### 1、 栅渣量

$$W = \frac{Q_{\max} \cdot W_1 \cdot 86400}{Kz \cdot 1000} = \frac{1.02 \times 0.05 \times 86400}{1.3 \times 1000} = 3.39 \text{ m}^3 / \text{d}$$

#### 2、拟定清渣方式

由于：W=3.39m<sup>3</sup> /d > 0.2m<sup>3</sup> /d



所以：采用机械清运的清渣方式

### 3、倾角

由于采用机械清渣所以设计倾角为  $60^\circ$

### 4、过栅流速

设计过栅流速值为  $0.6-1.0\text{m/s}$ 。取值  $0.8\text{m/s}$

### 5、栅条数

格栅间隙数：

$$n = \frac{Q_{\max} \cdot \sqrt{\sin x}}{e \cdot h \cdot v} = \frac{1.02 \times \sqrt{\sin 60^\circ}}{0.02 \times 0.5 \times 0.8} = 118.65 \approx 119$$

栅条数： $n-1=119-1=118$ （条）

### 6、栅槽宽度

$$B = S(n-1) + e \cdot n = 0.01 \times (119-1) + 0.02 \times 119 = 3.56 \text{ (m)}$$

### 7、过栅损失

$$h_1 = k \cdot h_0$$

k 取值 3

水头损失：
$$h_0 = \zeta \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha$$

$$\zeta = \beta \cdot \left(\frac{S}{e}\right)^4 = 2.42 \times \left(\frac{0.01}{0.02}\right)^4 = 0.96$$

$$h_0 = \zeta \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha = 0.96 \times \frac{0.8^2}{2 \times 9.81} \times \sin^2 60^\circ = 0.027$$

过栅水头损失：

$$h_1 = k \cdot h_0 = 3 \times 0.027 = 0.081 \text{ (m)}$$

## 8、栅槽总高度

$$H = h + h_1 + h_2 = 0.5 + 0.081 + 0.5 = 1.081 \text{ (m)}$$

## 9、栅槽总长度

$$L = l_1 + l_2 + 1.0 + 0.5 + \frac{H_1}{\tan \alpha}$$

$$l_1 = \frac{B - B_1}{2 \tan \alpha} = \frac{\sin 20^\circ}{\tan 20^\circ} = 0.94 \quad l_2 = \frac{l_1}{2} = 0.47 \quad H_1 = h + h_2 = 0.5 + 0.5 = 1 \text{ (m)}$$

$$L = l_1 + l_2 + 1.0 + 0.5 + \frac{H_1}{\tan \alpha} = 0.94 + 0.47 + 1.0 + 0.5 + \frac{1}{\tan 60^\circ} = 3.49 \text{ (m)}$$

## 10、格栅选型

根据设计选型选择采用链条回转式多靶平面格栅除污机 GH-800。

选用两台，一备一用。

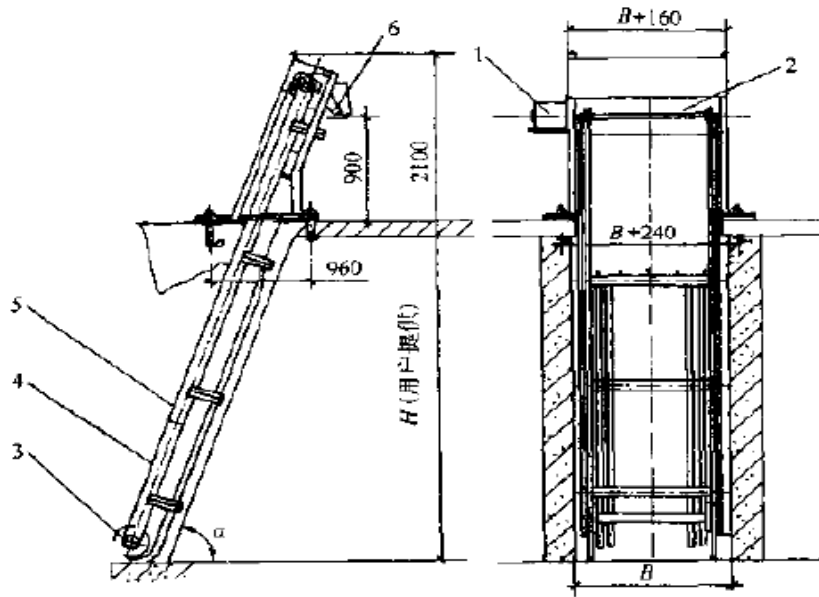


图 2-1 链条回转式多耙平面格栅除污机

1—电机减速机;2—主传动链轮轴;3—从动链轮轴;4—齿耙;5—机架;6—卸料溜板

## (二)、沉砂池

采用平流式沉砂池（一座两格四斗）

设计最大流速  $v=0.2\text{m/s}$  ；最大流量停留时间  $t=50\text{s}$

有效水深  $h_2=1.0\text{m}$  ；沉砂池超高  $h_1=0.5\text{m}$

### 1、沉砂池水流部分长度：

$$L = v \cdot t = 0.2 \times 50 = 10 \text{ (m)}$$

### 2、水流断面积：

$$A = \frac{Q_{\max}}{v} = \frac{1.02}{0.2} = 5.1 \text{ (m}^2\text{)}$$

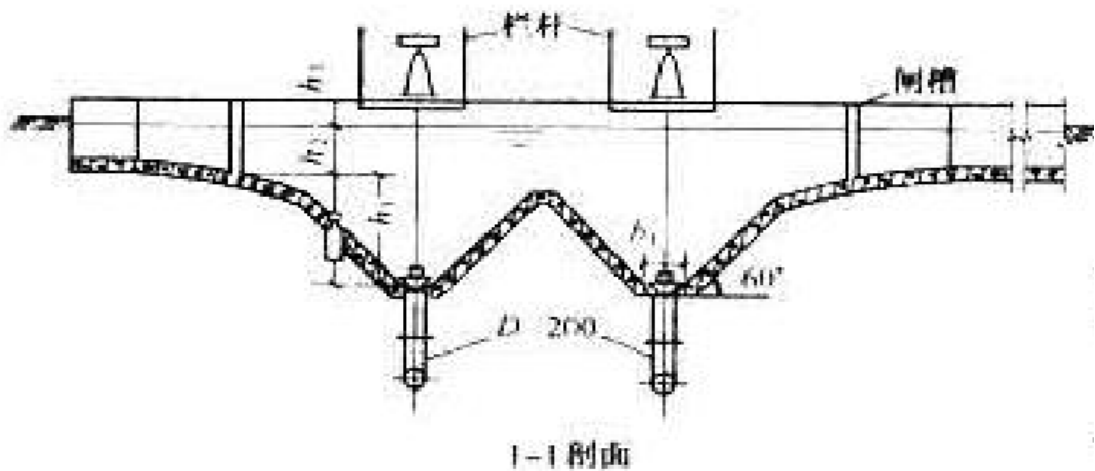
3、池总宽度：

$$B = \frac{A}{h_2} = \frac{5.1}{1} = 5.1 \text{ (m)}$$

4、沉砂斗容积：

$$V = \frac{Q_{\max} \cdot x \cdot T \cdot 86400}{K_{\text{总}} \cdot 10^5} = \frac{1.02 \times 3 \times 2 \times 86400}{1.3 \times 10^5} = 4.07 \text{ (m}^3\text{)}$$

5、设计沉砂斗：



设计沉砂池的上底长 1.5m，下底长 0.5m。斗壁倾角为 60°

计算出沉砂斗高度为：

$$h_3 = \frac{0.5}{\tan 30^\circ} = 0.87 \text{ (M)}$$

6、沉砂池高度：

$$H = h_1 + h_2 + h_3 = 0.5 + 1 + 0.87 = 2.37 \text{ (m)}$$

7、验算

$$V_{\min} = \frac{Q_{\min}}{n \cdot \omega} = \frac{1.02 \div 1.3 \div 1.3}{1 \times \frac{5.1}{2}} = 0.235 \text{ m/s} \square 0.15 \text{ m/s}$$

通过验算可知设计合格。

### (三)、曝气池

设计采用推流式曝气池（鼓风曝气池），采用传统活性污泥法。

#### 1、曝气池的计算与各个部位尺寸的拟定

##### 1.1、BOD-污泥负荷率的拟定

$$N_s = \frac{K_2 \cdot L_e \cdot f}{\eta} = \frac{0.0185 \times 20 \times 0.75}{0.92} \approx 0.3 \text{ (kgBOD}_5\text{/kgMLSS} \cdot \text{d)}$$

式中：K<sub>2</sub>-----系数，对于城市污水其值介于 0.0168-0.028，取值

0.0185

F-----MLVSS/MLSS。对于城市污水 f=0.75

Le-----有机物降解后的出水浓度，

按标准设计取值 20mg/L

$$\eta = \frac{250 - 20}{250} \times 100 \% = 92 \%$$

η-----有机物去除率。

##### 1.2、拟定混合液污泥浓度 X

根据已经拟定的  $N_s$  值，查阅图书《水解决工程技术》P191 图 (11-2) 得到相应的 SVI 值为 100~120，取值 100。对此  $r=1.2$ ，污泥回流比  $R$  设计为 50%。则：

$$X = \frac{R \cdot r \cdot 10^6}{(1+R) \cdot SVI} = \frac{0.5 \times 1.2 \times 10^6}{(1+0.5) \times 100} = 4000 \text{ (mg/L)}$$

### 1.3、拟定曝气池容积

$$V = \frac{Q \cdot S_a}{N_s \cdot X} = \frac{88000 \times 250}{0.3 \times 4000} = 18333 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中： $S_a$ -----原污水中的 BOD 浓度，250mg/L

### 1.4、拟定曝气池各部位的尺寸

设 4 组曝气池，每组容积为

$$\frac{18333}{4} = 4583.25 \text{ (m}^2\text{)}$$

池深取 4.5m，则每组曝气池的面积为：

$$F = \frac{4583.25}{4.5} = 1018.5 \text{ (m}^2\text{)}$$

池宽取 6.3m， $B/H=6.3 \div 4.5=1.4$  介于 1~2 之间，符合规定。

池长：

$$\frac{F}{B} = \frac{1018.5}{6.3} = 161.67 \text{ (m)}$$

$$\frac{L}{B} = \frac{161.67}{6.3} = 25.67 \approx 10 \text{ 符合规定。}$$

设 5 廊道式曝气池，廊道长：

$$L_1 = \frac{L}{5} = \frac{161.67}{5} = 32.5 \text{ (m)}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/978060111130006075>