目录

一、设计介绍 2

1.1、 水污染控制工程课程设计任务 2

1.2、 设计原则 3

二、工艺路线选择 3

2.1、 城市污水处理背景 3

2.2、 工艺流程的选择 3

2.3、 工艺特点 4

三、主要构筑物及设计计算 5

3.1、 格栅 5

3.2、 污水提升泵房 6

3.3、 沉砂池 7

3.4、 初沉池 9

3.5、 厌氧池 10

3.6、 缺氧池 11

3.7、 曝气池 11

3.8、 二沉池 18

3.9、 污泥处理构筑物 21

四、参考文献 23

一、设计介绍

1.1、水污染控制工程课程设计任务

随着社会进步，人们对于城市污水的处理的要求愈加严格。除了基本的去除污水中 BOD 和 SS 的要求外，通常还要求脱氮除磷，以保护水体环境。本次课程设计的主要任务是采用A²/0 工艺设计处理城市生活污水，处理水量为30000m³/d。本项目设计进出水水质根据生活污水来源和广东省地方标准一水污染物排放限值（DB44/26-2001）标准列出，采用第二时段第二类污染物最高允许排放浓度一级标准，如表1.1:

表1.1　设计进出水水质

主要污染物	原水水质 (mg·L-1)	排放标准 (mg·L-1)	去除率(%)
CODcr	250	≤40	≥84
BOD_5	100	≤20	≥80
氨氮	30	≤10	≥66.7
磷酸盐	5	≤0.5	≥90
SS	100	≤20	≥80

工程设计内容包括：

1)、工艺路线选定(处理方法和工艺流程)；

2)、工艺参数选定；

3)、设计计算(主要构筑物、主要设备参数)；

4)、设备选型；

5)、工程制图；

6)、审核、修改；

人人文库
RENRENDOC.COM
下载高清无水印

7)、出图及编制设计说明书。

1.2、设计原则

1)　严格执行国家有关环境保护的各项法规；

2)　采用先进、成熟、合理、可靠、节能的工艺，确保处理量及水质排放达到标准；

3)　流程布局合理，整体感强，外观装饰美观大方，环境绿化优美；

4)在上述前提下，做到投资少，运行费用低的效果。

二、工艺路线选择

2.1、城市污水处理背景

长期以来，城市污水处理均以去除有机物和悬浮物为目的，其工艺为普通活性污泥法.该法对氮、磷等无机营养物去除效果很差.一般来说，氮的去除率只有20%～30%,磷的去除率只有10%～20%.随着大量的化肥、农药、洗涤剂等高浓度氮、磷工业废水的排出，导致城市污水中N、P 浓度急剧增加，从而引起水体中溶解氧降低及水体富营养化，同时影响了处理后污水的复用.所以，要求在城市污水处理过程中不仅要有效地去除 BOD 和 SS, 而且要有效地脱氮除磷。

2.2、 工艺流程的选择

处理厂的工艺流程是指在达到所要求处理程度的前提下，污水处理各单元的有机组合；构筑物的选型是指处理构筑物形式的选择。两者是相互联系，互为影响的。

城市生活污水一般以BOD 物质为主要去除对象。由于经过一级处理后的污水， BOD 只去除30%左右，仍不能排放；二级处理 BOD 去除率可达90%以上，处理后的 BOD 含量可能降到20-30mg/L, 已具备排放水体的标准。　　又该城市污水处理厂的方案，既要考虑有效去除 BOD5 又要适当去除N,P。

并且本设计所给参数经计算后可得：　COD/TN=250/30　=8.3　>8

TP/BOD5=5/100 ＝　0.05<0.06,符合条件

故本设计采用$A^2/0$　法。

污水处理工艺流程如图1所示。　该流程包括完整的二级处理系统和污泥处

理系统。污水经由一级处理的隔栅、沉沙池和初沉池进入二级处理的厌氧池缺氧池和曝气池，然后在二次沉淀池中进行泥水分离，二沉池出水后直接排放。二沉池中一部分污泥作为回流污泥进入二级处理部分，剩余污泥与初沉池污泥进入污泥浓缩池，经浓缩之后的污泥进入脱水机房加药脱水，最后外运。

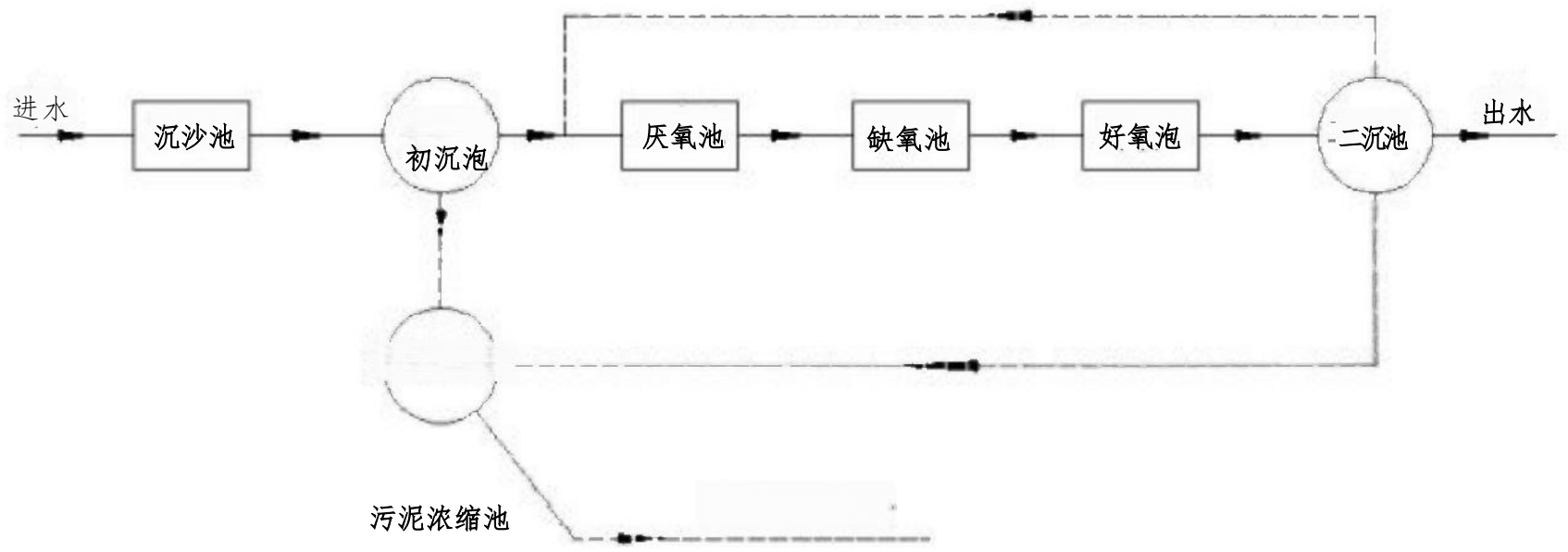


图1污水处理厂设计工艺流程图

2.3、工艺特点

1） 厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能。

2） 在同时脱氮除磷的工艺中，该工艺流程最为简单，总的水力停留时间也少于同类其他工艺。

3） 在厌氧—缺氧—好氧交替运行条件下，丝状菌不会大量繁殖， SVI一般少于100,污泥沉降性好。

4） 污泥中磷含量高， 一般在2.5%以上。

5） 该工艺脱氮效果受混合液回流比大小的影响，除磷效果则受回流污泥中携带 DO 和硝酸态氧的影响，因而脱氮效果不可能很高。

6） 对沉淀池要保持一定的浓度的溶解氧，减少停留时间，防止产生厌氧状态和污泥释放磷的现象出现，但溶解浓度也不宜过高。以防止循环混合液对缺反应器的干扰。

三、主要构筑物及设计计算

3.1、格栅

3.1.1格栅的作用

由一组(或多组)相平行的金属栅条与框架组成，倾斜安装在进水的渠道，或进水泵站集水井的进口处，以拦截污水中粗大的悬浮物及杂质。去除可能堵塞水泵机组及管道阀门的较粗大悬浮物，并保证后续处理设施能正常运行。本设计选用中格栅(栅条间隙10-40mm)。

(1)设计参数：

设计流量 $Q=30000m^3/d$

栅前流速v_1=0.6m/s,　过栅流速v_2=1.0m/s

栅条宽度 s=0.01m,　格栅间隙 b=25mm

栅前部分长度0.5m, 格栅倾角 a=60°

单位栅渣量 $w_1=0.05m^3$ 栅渣/10^3 m^3污水

设计流量$Q=30000m^3/d=0.35m^3/s$

(2)设计计算

(1)设过栅流速v=1.0m/s,　格栅安装倾角为60度则：

栅前槽宽 $B_1=\sqrt{\frac{2Q_{max}}{v_2}}\sqrt{\frac{2\times0.35}{1.0}}=0.83m$　栅前水深 $h=\frac{B_1}{2}=\frac{0.83}{2}=0.42m$

(2) 栅条间隙数 $n=\frac{Q\max\sqrt{\sin\alpha}}{bhv_2}=\frac{0.35\sqrt{\sin60°}}{0.025\times0.42\times1.0}=31$

(3)栅槽有效宽度B=S(n-1)+bn=0.01*(31-1)+0.025×31=1.075m

(4)进水渠道渐宽部分长度 $L_1=\frac{B-B_1}{2\tan\alpha_1}=\frac{1.075-0.42}{2\tan20°}=0.900m$ (其中 a_1 为水渠展开角)

(5)栅槽与出水渠道连接处的渐窄部分长度 $L_2=\frac{L_1}{2}=0.45m$

(6)过栅水头损失 (h_2)

因栅条边为矩形截面，取 k=3, 则

$$h_2=kh_0=k\xi\frac{v^2}{2g}\sin\alpha=3\times2.42\times(\frac{0.01}{0.025})^{\frac{4}{3}}\times\frac{1^2}{2\times9.81}\sin60°=0.094m$$

其中：ho: 计算水头损失

k:　系数，格栅受污物堵塞后，水头损失增加倍数，取 k=3

e:　阻力系数，与栅条断面形状有关，当为锐边矩形断面时 β=2.42

(7)栅后槽总高度 (H)

取栅前渠道超高h_1=0.3m

栅后槽总高度H=h+h_1+h_2=0.42+0.3+0.094=0.814m

格栅前槽高H=h+h_1=0.72m

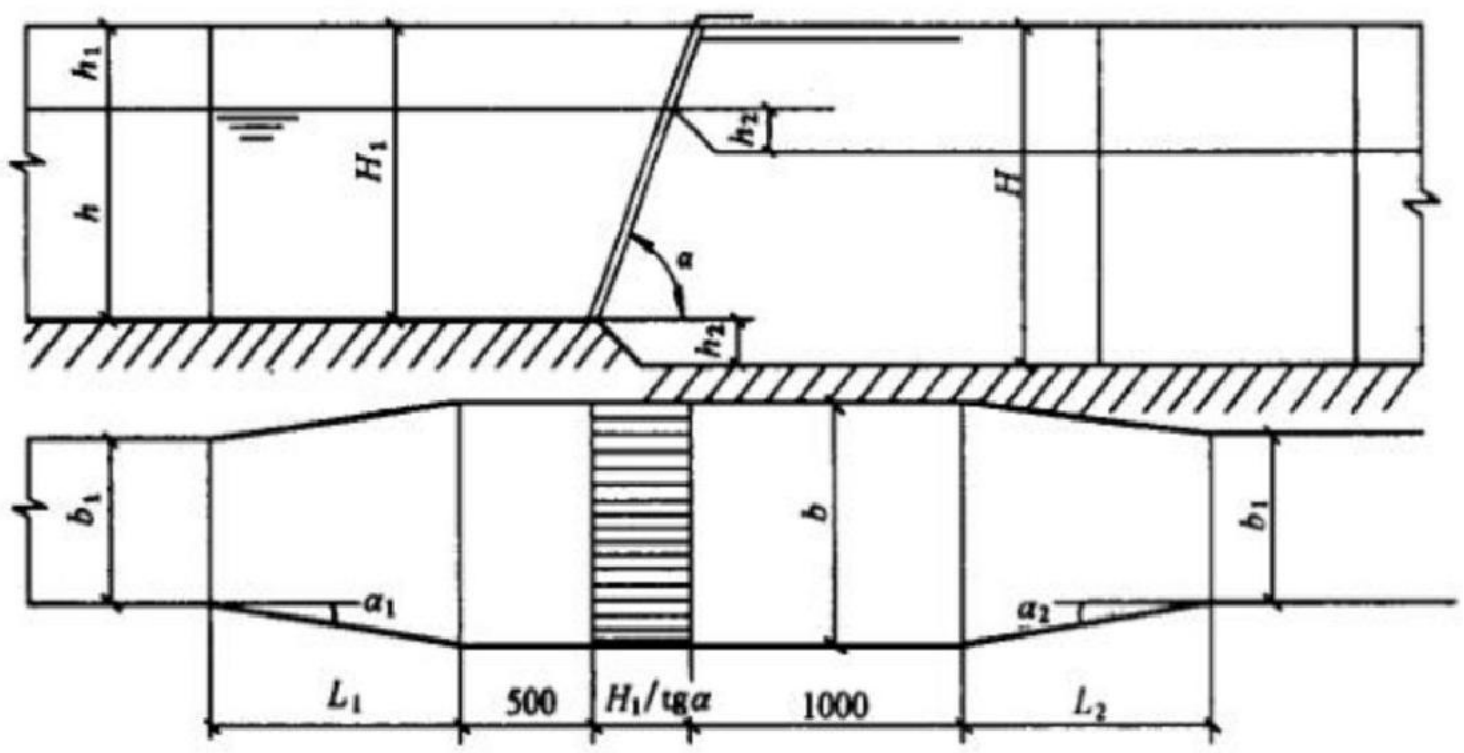
(8)格栅总长度L=L_1+L_2+0.5+1.0+1.1/tan20°

=0.9+0.45+0.5+1.0+0.72/tan20°=4.828m

(9)每日栅渣量 $u_1=Q_{平均日}\omega_1=\frac{30000\times0.05}{1000}=1.5m^3/d>0.2m^3/d$

所以宜采用机械格栅清渣

(10)计算草图如下：



格栅水力计算示意图

3.2、污水提升泵房

本设计采用干式矩形半地下式合建式泵房，它具有布置紧凑、占地少、结构较省的特点。集水池和机器间由隔水墙分开，只有吸水管和叶轮浸没在水中，机器间经常保持干燥，以利于对泵房的检修和保养，也可避免对轴承、管件、仪表的腐蚀。

在自动化程度较高的泵站，较重要地区的雨水泵站、开启频繁的污水泵站中，应尽量采用自灌式泵房。自灌式泵房的优点是启动及时可靠，不需引水的

辅助设备，操作简便；缺点是泵房较深，增加工程造价。采用自灌式泵房时水 泵叶轮(或泵轴)低于集水池的最低水位，在高、中、低三种水位情况下都能

直接启动。泵房剖面图如图2所示。

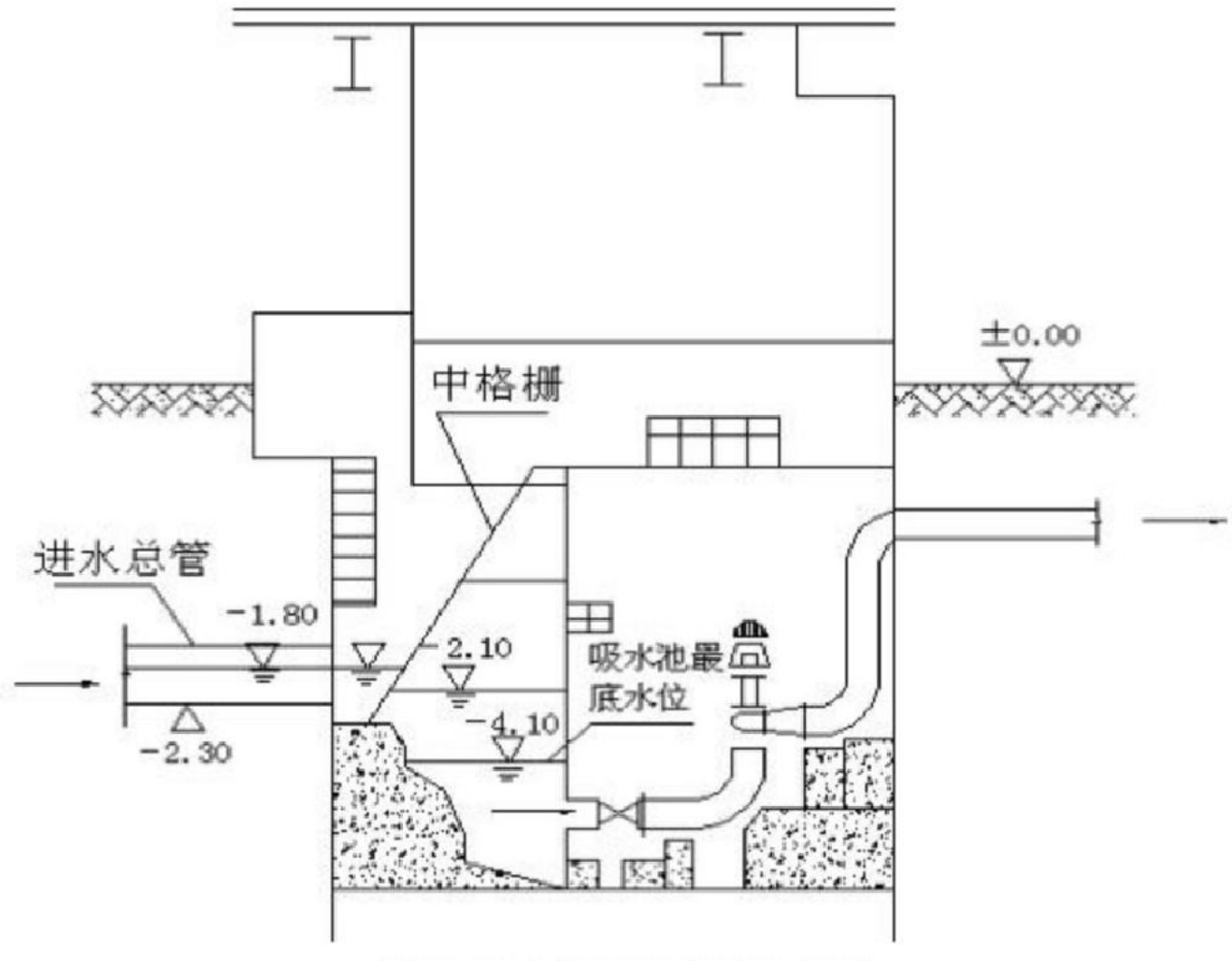


图3 污水提升泵房设计简图

3.3、沉砂池

3.3.1、沉砂池的原理、作用、形式

原理：以重力或离心力分离为基础，即将进入沉砂池的污水流速控制在只能使相对密度大的无机颗粒下沉，而有机悬浮颗粒则随水流带走。

作用：从污水中去除砂子、煤渣等密度较大的无机颗粒，以免这些杂质影响后续处理构筑物的正常运行。

形式：平流式、竖流式、曝气沉砂池、旋流式沉砂池等。

3.3.2、 沉砂池的设计计算

(1)设计参数

设计流量： Q=347L/s=0.347m³/s（设计1组，分为2格）

设计流速： v=0.25m/s

水力停留时间： t=40s

设计有效水深：0.5m

(2)设计计算

(1)沉砂池长度： L=vt=0.25×40=10.0m/s

(2)水流断面积：　A=Qmax/v=0.347/0.25=1.388㎡ 取1.4㎡

(3)池总宽度：设计n=2 格，每格宽取b=A/h_2=1.4/0.5=2.8m

池总宽 B=2b=5.6m

(4)有效水深：　h_2=A/B=1.4/5.6=0.25m　　(介于0.25～1m之 间)

(5)贮泥区所需容积：设计T=2d, 即考虑排泥间隔天数为2天，则每个沉砂斗容积

$$V_1=\frac{Q_1TX}{1000K}=\frac{30000\times2\times0.03}{1.2\times1000}=1.5m^3$$

(每格沉砂池设两个沉砂斗，两格共有四个沉砂斗)

其 中X: 城市污水沉砂量0.03L/m(污水)^3,

K: 污水流量总变化系数1.2

(6)沉砂斗各部分尺寸及容积：

设计斗底宽b_1=0.5m, 斗壁与水平面的倾角为60°,斗高ha=0.5m, 则 沉砂斗上口宽：

$$b_2=\frac{2h_3'}{\tan 60^\circ}+b_1=\frac{2\times0.5}{\tan 60^\circ}+0.5=1.08m$$

沉砂斗容积：

$$V=\frac{h_3'}{3}(s_1+s_2+\sqrt{s_1\times s_2})=\frac{0.5}{3}(0.5^2+1.08^2+\sqrt{0.5^2+1.08^2})=0.435m^3$$

(7)储砂室高度：采用重力排砂，设计池底坡度为0.06,

$$h_3==h_3'+0.06\frac{L-2\times b_2-b'}{2}=0.5+0.06\frac{10.0-2\times1.08-0.3}{2}=0.73m$$

(8)池总高度H:

设超高h_1=0.3m,

H=h_1+h_2+h_3=0.3+0.25+0.73=1.48m

(9)校核最小流量时的流速：

最小流量即平均日流量：Q平均日=Q/K=347/1.2=290L/s

则 vmin=Q平均日/A=0.29/1.4=0.207>0.15m/s,　　符合要求

(10)计算草图如下：

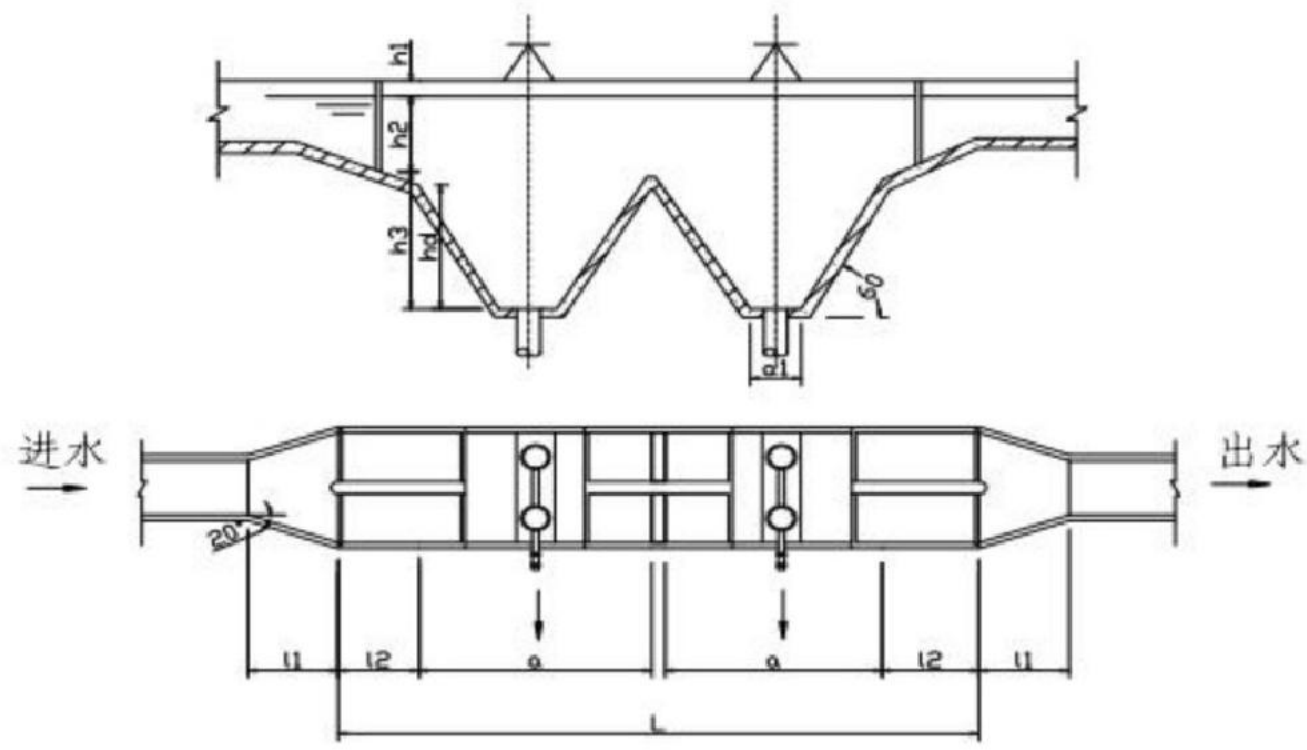


图3 平流式沉沙池设计计算草图

3.4、 初 沉 池

3.4.1初沉池概况

初沉池是一级处理系统的主要构筑物，去除 SS 约40%-50%,同时可去除20%-30%的 BODs, 可降低后续生物处理构筑物的有机负荷。按照水流方向的不同可分为平流式、竖流式、辐流式三种。本设计采用辐流式沉淀池。

3.4.2辐流式沉淀池

本设计中采用中央进水幅流式沉淀池两座。进水量： Q=30000m³/d 采用中心传动式刮泥机。

表面负荷： qb 范围为1.5-3.0m³/m².h, 取 q=23/m²h

水力停留时间(沉淀时间)：T=1.5h

$$A=\frac{Q_{max}}{2q_0}=\frac{30000}{2\times2\times24}=312.5m^2\ m^2$$

设计计算：

(1)沉淀池面积：

$$D=\sqrt{\frac{4A}{\pi}}=\sqrt{\frac{4\times312.5}{3.14}}=20m>16m$$

按表面负荷计算：

(2)沉淀池直径：

(3)有效水深为： $h_1=qot=2.0\times1.5=3m$

$$\frac{D}{h_1}=\frac{20}{3}=6.7\text{（介于 6～12）}$$

(4)初沉池总高度计算：

污泥斗上部半径r_1=2m　　下部半径r_2=1m

h_1——为超高，　一般取0.3m;

h_2为有效水深；

h_3缓冲区高度，宜高出刮泥板0.3m, 刮泥机安装后应与池底坡度相吻合，钢刮板与池

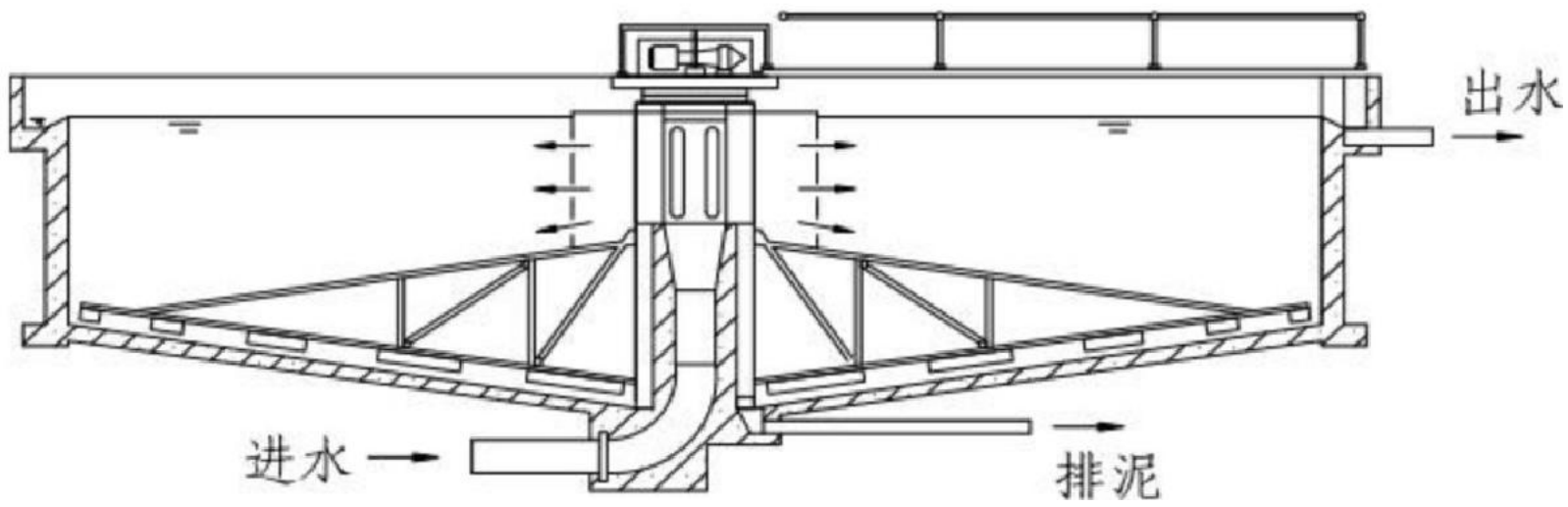
底距离为50mm～100mm,橡胶刮板与池底的距离不应大于10mm。

$h_4=(R-r_1)\times0.05=(20-2)\times0.05=0.9m$

$h_5=(r_1-r_2)tg60°=1.73$

总高度$H=h_1+h_2+h_3+h_4+hs=0.3+3+0.4+0.9+1.73=6.33m$

(5)辐流式初沉池计算草图如下：



3.5、厌氧池

在厌氧池中，原污水及同步进入的从二沉池的混合液回流的含磷污泥的注入，本段主要功能为释放磷，使污水中P 的浓度升高，溶解性有机物被微生物细胞吸收而使污水中BOD 浓度下降；别外，　NH_3~-N,　因细胞的合成而被去除一

部分，使污水中NH_3--N 浓度下降，但NO_3-—N 含量没有变化。

(1)设计参数

设计流量：最大日平均时流量Q′=0.347㎥/s =347L/s

水力停留时间：　T=1.5h

(2)设计计算

(1)厌氧池容积：

$V=Q'T=0.347\times1.5\times3600=1874m^3$

(2)厌氧池尺寸：水深取为h=4.5m，经济的厌氧池高度一般为4～6m。

则厌氧池面积： $A=V/h=1874/4.5=416.4m^2$

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/436215240105010111