

# 曝气池最佳污泥回流比确定

曹吉良

(焦化厂)

**摘要** 统计污泥指数和污泥浓度,选定污泥负荷,计算出正确的污泥回流比,确保曝气池正常运行。

**关键词** 污泥负荷  $N_s$  回流比  $R$  污泥指数  $SVI$  污泥浓度  $MLSS$ 。

## 1 前言

活性污泥和污水以混合液的形式存在于曝气池中,在外来压缩空气的作用下活性污泥在混合液中保持悬浮状态。需处理的污水注入曝气池后,在压缩空气的作用下与活性污泥充分混合接触。在好氧状态下,污水中的有机物被活性污泥中的微生物群体分解而得到稳定,然后混合液流入澄清池。其中,澄清水溢流外排,沉淀后的活性污泥以一定的流量不断回到曝气池,象接种一样与进入的污水混合。就我厂的污水处理工艺而言,因不向外排剩余污泥,回流量的大小影响着曝气池的工作状况和出水水质。如果回流量太小,出水中就会带有污泥,增加BOD的浓度;同时回流污泥量减少,就会影响曝气池中混合液浓度,导致系统中污泥负荷增加,甚至引起 $SVI$ 值的恶性增大,直到整个系统失去处理效果。如果回流量太大,处理不完全的有机物( $COD150mg/l$ )再次回到曝气池,也会增加污泥负荷,影响处理效果。因此,正确的回流比是曝气池正常运行的重要条件。

## 2 混合液污泥浓度

混合液污泥浓度是指曝气池的平均污泥浓度。我厂采用的方法是阶段曝气法,混合液污泥

浓度由曝气池内污泥和机械加速澄清池回流污泥来决定。曝气池内污泥量一般为定量,起调节作用的是回流污泥。确定混合液污泥浓度时必须考虑以下两个方面。

(1)污泥负荷率在 $0.3-0.5kgBOD/kg \cdot MLSS \cdot d$ 范围内时,BOD去除率在90%以上, $SVI$ 在80-150范围内,污泥的吸附性能和沉淀性能都较好。对于易降解的污水应着重从污泥沉淀性能来确定污泥负荷率,对于难降解的污水应着重于出水水质来确定污泥负荷率。我厂的酚、氰污水属难降解污水,且剩余污泥不便处置,所以污泥负荷率确定在 $0.2kgBOD/kg \cdot MLSS \cdot d$ 左右比较恰当。

(2)非常高的污泥浓度会改变混合液的粘滞性,增加扩散阻力,使氧的利用率下降,动力费用增加。另外,需氧量是随污泥浓度的提高而增加的,污泥浓度越高,供氧量就越大。我厂曝气池水深5m,采用较高的污泥浓度将会使供氧非常困难。

## 3 污泥回流比的计算

回流污泥来自澄清池,澄清池的回流污泥浓度与污泥沉淀性能以及它在澄清池中的浓缩时间有关。一般,混合液在量筒中沉淀30min后形成的污泥基本上可以代表混合液在澄清池中沉淀时形成的污泥,因此,回流污泥浓度为:

$$X_R = \frac{10^6}{SVI} \gamma$$

$$X_R = \frac{10^6}{180} \times 1.2 = 6666.67 \text{ mg/l}$$

式中, SVI 值为我厂曝气池 2000 年 1—6 月的平均值。γ 是考虑污泥在澄清池中停留时间、池深、污泥厚度等因素的有关系数,一般在 1.2 左右。

回流比(R)可用下式表示:

$$R = \frac{X}{X_R - X}$$

$$R = \frac{2000}{6666.67 - 2000} = 42.85\%$$

式中, X 表示 2000 年 1—6 月混合液污泥浓度的平均值,为 2000mg/l。

上列公式中 SVI 值和 X 值为 180 天的平均值,但在实际运行中 SVI 值和 X 值有一定的变化幅度,因此回流比也在一定幅度内变化,在实际操作中应根据具体情况来调整。下面列出几级有代表性的回流比。

表 1 随 SVI 和 X 值而变的污泥回流比

SVI	X <sub>R</sub> mg/l	在下列 X 值(mg/l)时的回流比		
		1500	2000	3000
120	1000	0.18	0.25	0.43
150	8000	0.24	0.33	0.60
180	6666.67	0.29	0.4295	0.818
240	5000	0.43	0.67	1.50

#### 4 核定污泥负荷

$$N_s = \frac{Q L_a}{X V}$$

$$N_s =$$

$$\frac{((220 \times 540) + (220 \times 42.85\% \times 90)) \times 24}{2000 \times 6831}$$

$$= 0.224 \text{ kgBOD/kg} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{d}$$

式中,

Q: 包括两部分,进水量 220m<sup>3</sup>/h,回流量 220×42.85%;

L<sub>a</sub>: 曝气池进水 BOD 浓度, COD×0.6=900×0.6=540mg/l;

回流污水 BOD 浓度, COD×0.6=150×0.6=90mg/l,进出水 COD 浓度为 2000 年 1—6 月平均值;

X: 污泥浓度为 2000mg/l;

V: 曝气池容积为 6831m<sup>3</sup>。

上列公式中得出的污泥负荷为 0.224kgBOD/kg·MLSS·d,与前面提到的最佳污泥负荷 0.20kgBOD/kg·MLSS·d 相差不多,适合我厂的工艺状况。因此,列出的污泥回流比是正确的。

#### 5 结束语

我们在生产实践中根据 SVI 和 MLSS 值的变化,按照表 1 中列出的比例关系进行调节,系统运行十分稳定,沉降比保持在 25%左右,出水酚、氰含量小于 0.1mg/l,原水处理量稳定在 70—90m<sup>3</sup>/h,生产达到了一个新的水平。