



曝气脱除硫化氢

任务: 决定污水中氧化硫化氢的理论空气量。

这个空气量可以很准确的估算, 从而决定所用射流器的条件和型号。

A. 水的化学性质

水的PH值不像氧化沉降铁锰离子那么重要。对于硫化氢, PH值保持在 6.8~7.5 即可。在这个PH值下, 硫化氢分解成离子形态: $\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ 。S离子于是可以自由的和氧发生反应。

B. 其他因素

硫化氢的空气氧化不是立即发生的。因此必须要有停留时间, 或接触罐提供足够的时间让反应和沉降发生。视实际条件而定, 接触时间为 5~15 分钟。

C. 反应方程式



D. 硫的原子量为 32.06, 一个氧分子与 2 个硫原子发生反应, 氧的分子量为 31.999。反应比率为 $31.999/32.06=0.9981$ 或 1.0, 这意味着 1mg/L 的氧可以氧化 2mg/L 的硫化氢 (以硫为单位计量)。

E. 残留氧

1. 提供硫化氢波动时的缓冲。
2. 使水质更好。
3. 使混合更好, 硫化氢和氧的反应更充分更快。水中残留氧应为 5mg/L。如果水中已有初始氧, 则残留氧的数值应为 5mg/L—初始氧。

F. 理论需氧量

氧化硫化氢的理论需氧量计算公式:

$$\text{理论需氧量} = [X_s \cdot (S)] + R$$

X = 硫化氢反应系数

(S) = 硫化氢浓度, mg/L (以硫计)

R = 最终残留氧 = (5.0—初始氧) mg/L

示例: $(S) = 25\text{mg/L}$, 初始氧 = 0.0mg/L

需氧量 = $(1.0) \times (25) + (5.0 - 0.0) = 25 + 5 = 30\text{mg/L}$ 水流量

G. 理论空气需要量

空气在 20℃、1 个大气压下的密度为 1.2047g/L。在这个条件下空气的含氧



量为 20.95%, 于是 1 升空气含有 $(1.2047\text{g/L}) \times (0.2095) = 0.2524\text{g/L} = 252.4\text{mg/L}$ 的空气。对氧化硫化氢所需的理论空气量计算而言, 需要知道水的流量, 如果硫化氢含量水平已知, 则用千升作为水流量的计量单位较为方便。

示例: 以上数据为例, 并且水流量 100L/min。

理论空气需要量 = $(100\text{L/min}) \times (30\text{mg/L}) / 252.4\text{mg/L} = 11.89\text{L/min}$ 空气

H. 实际空气需要量

曝气器的氧传递效率低至 5% 高至射流器的 25~35%。对 GW 射流器可取保守值 25%。因此实际空气需要量是理论空气需要量的 4 倍。

所以, 实际空气需要量为 47.6L/min。取决于特殊情况, 可取一定的安全系数, 实际空气需要量可在此基础上再增加 10~20%。