



污水的厌氧生物处理

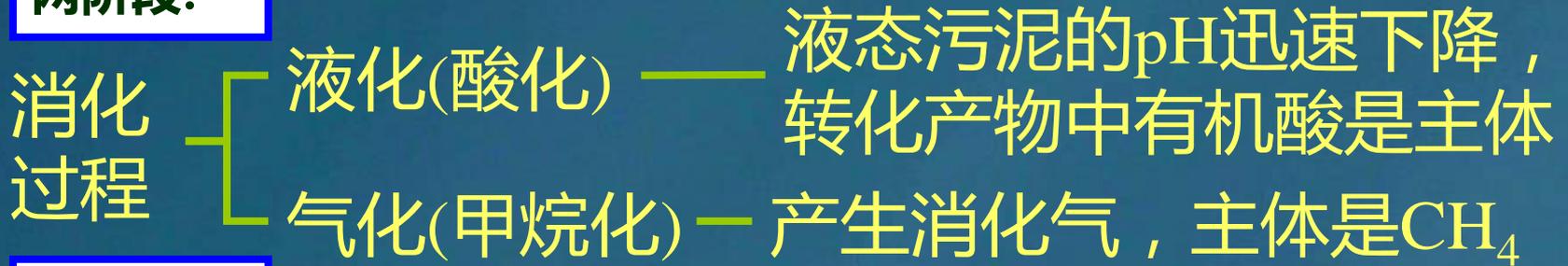
- 第一节 厌氧生物处理的基本原则**
- 第二节 污水的厌氧生物处理方法**
- 第三节 厌氧生物处理法的设计**
- 第四节 厌氧和好氧技术的联合运用**



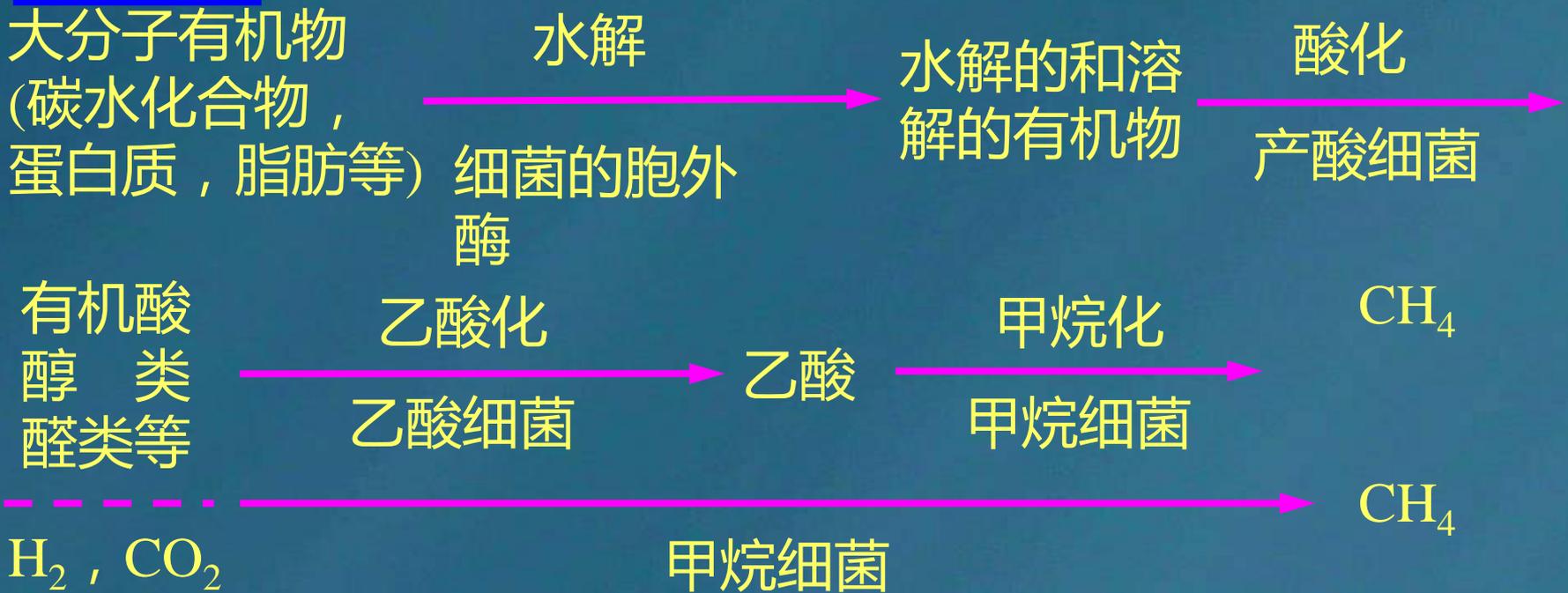
第一节 厌氧生物处理的基本原则

污泥的厌氧处理面对的是固态有机物，所以称为消化。

两阶段:



四阶段:





影响甲烷菌生长的因素

pH：6.8~7.2

温度：35~38°C和52~55°C

甲烷菌专性厌氧，且处理系统中不能含有浓度过高的 SO_4^{2-} ， SO_3^{2-} 。

污水和泥液中的碱度有缓冲作用，如果有足够的碱度中和有机酸，其pH有可能维持在6.8以上，酸化和甲烷化两大类细菌就可以共存，从而消除分阶段现象。

厌氧法与好氧法相比，降解较不彻底，放出的热量少，反应速度低。

主要用于污泥的消化、高浓度有机废水和温度较高的有机工业废水的处理。

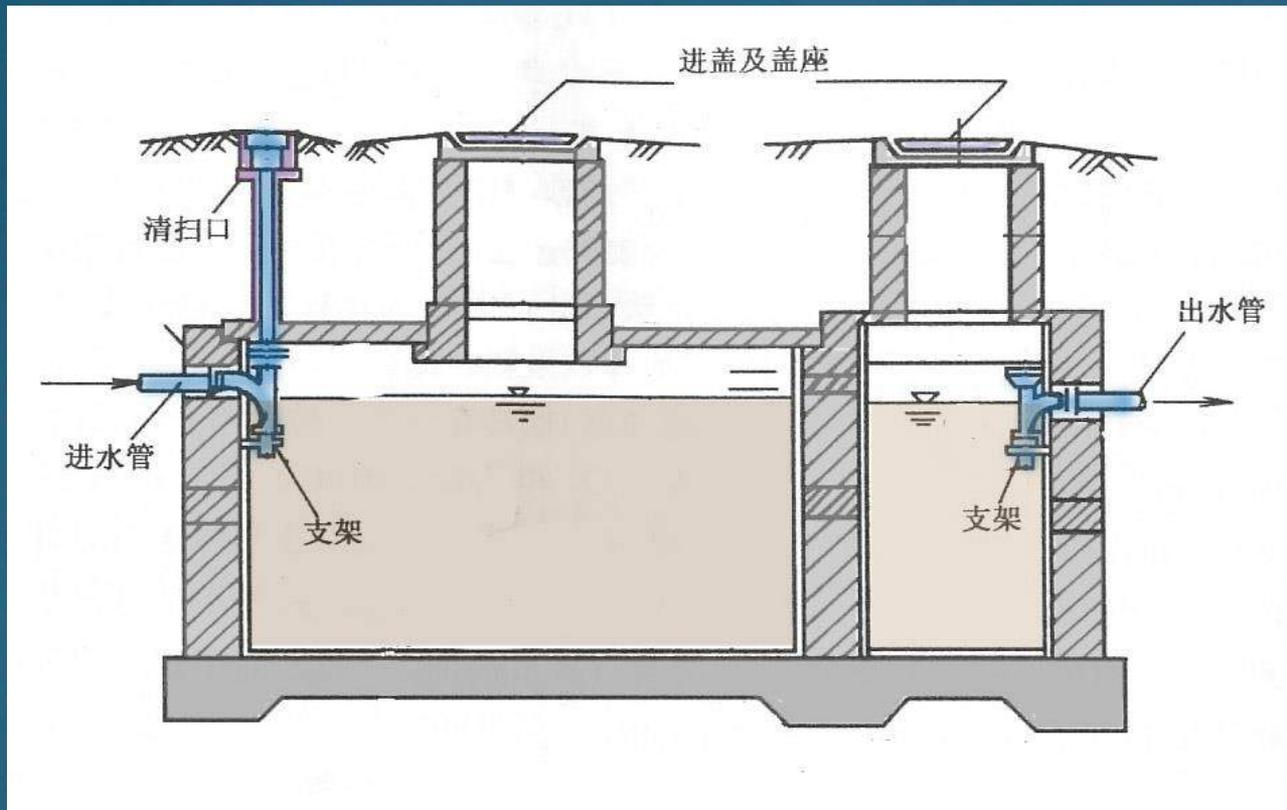


第二节 污水的厌氧生物处理方法



、化粪池

用于处理来自厕所的粪便废水。曾广泛用于不设污水厂的合流制排水系统。还可用于郊区的别墅式建筑。



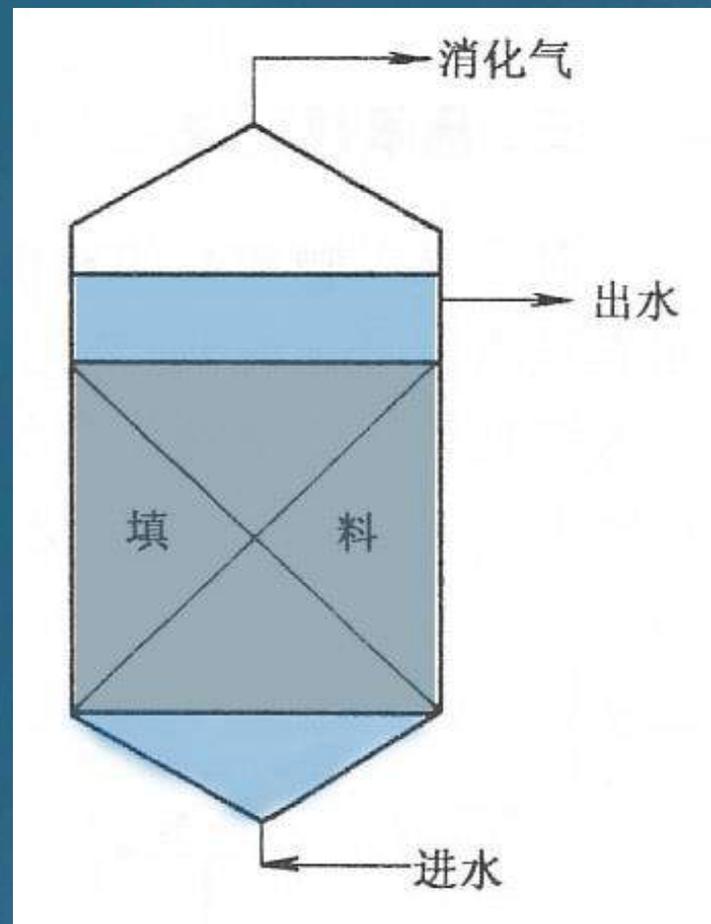
化粪池例图



二、厌氧生物滤池

优点：处理能力强；滤池内可以保持很高的微生物浓度；不需另设泥水分离设备，出水SS较低；设备简单、操作方便。

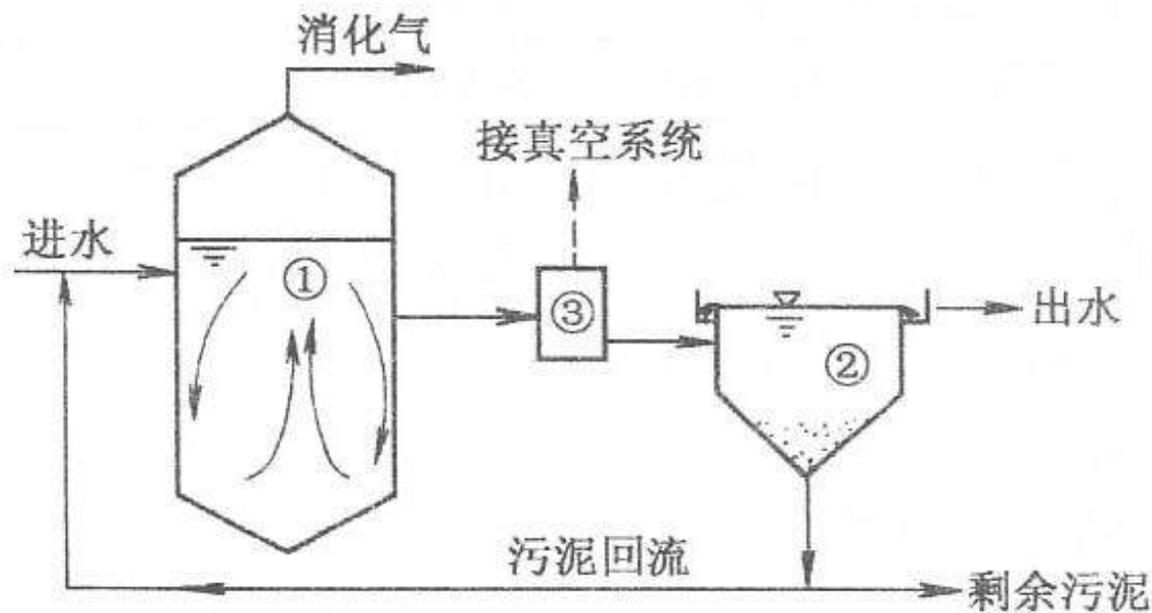
缺点：滤料费用较高；滤料易堵塞，尤其是下部，生物膜很厚；堵塞后，没有简单有效的清洗方法。因此，悬浮物高的废水不适用。





三、厌氧接触法

对于悬浮物较高的有机废水，可以采用厌氧接触法，它实际上是厌氧活性污泥法，不需要曝气而需要脱气。



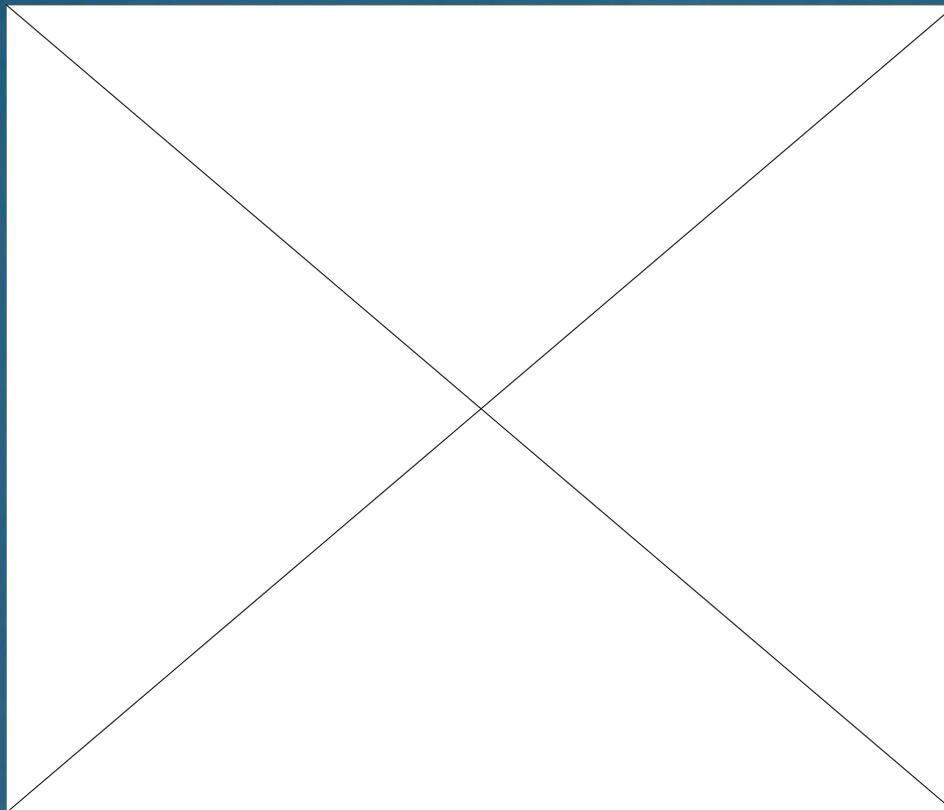
厌氧接触法的流程

①混合接触池(消化池) ②沉淀池 ③真空脱气器



四、上流式厌氧污泥床反应器(UASB)

试验结果证明，良好的污泥床，有机负荷率和去除率高，不需要搅拌设备，能适应负荷冲击和温度与pH的变化。



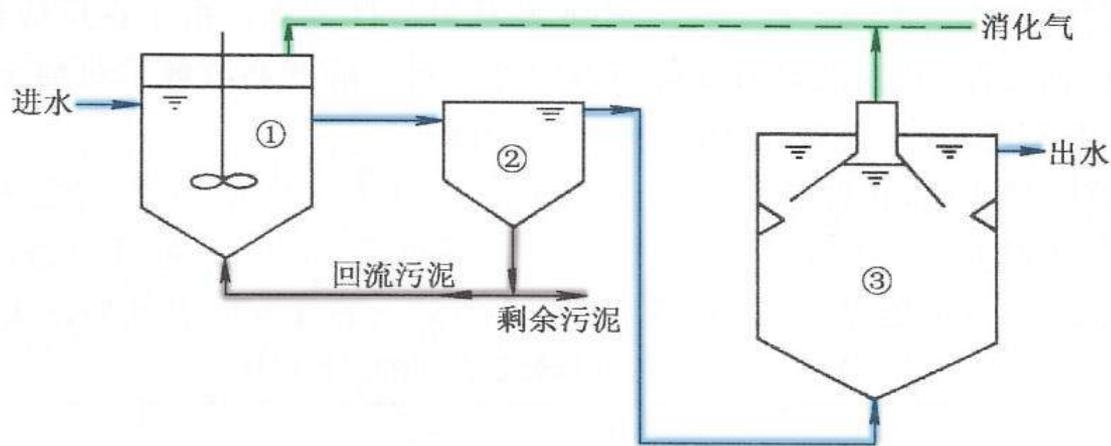
上流式厌氧污泥床反应器



五、分段厌氧处理法

第一段：水解和液化有机物为有机酸；缓冲和稀释负荷冲击与有害物质，并将截留难降解的固态物质。

第二段：保持严格的厌氧条件和pH，以利于甲烷菌的生长；降解、稳定有机物，产生含甲烷较多的消化气，并截留悬浮固体，以改善出水水质。



厌氧接触法和上流式厌氧污泥床串联的二段厌氧处理法

①混合接触池 ②沉淀池 ③上流式厌氧污泥床反应器



第三节 厌氧生物处理法的设计



、流程和设备的选择

处理工艺的选择

内容

消化温度

采用单级或两级(段)消化

二、厌氧反应器的设计

计算确定反应器容积的常用参数是负荷率 N 和消化时间 t ，公式为：

$$V = q_v \cdot t$$

$$V = \frac{q_v \cdot \rho}{N}$$

产气量一般可按 $0.4 \sim 0.5 \text{m}^3/\text{kg}(\text{COD})$ 进行估算。



三、消化池的热量计算

包括将废水提高到池温所需的热量和补偿池壁、池盖所散失的热量。

提高废水温度所需的热量为 Q_1 ：

$$Q_1 = q_V \cdot C(t_2 - t_1)$$

通过池壁、池盖等散失的热量 Q_2 与池子构造和材料有关，可用下式估算：

$$Q_2 = K \cdot a(t_2 - t_1)$$



第四节 厌氧和好氧技术的 联合运用



有些废水含有很多复杂的有机物，对于好氧生物处理而言是属于难生物降解或不能降解的，但这些有机物往往可以通过厌氧菌分解为较小分子的有机物，而那些较小分子的有机物可以通过好氧菌进一步分解。

采用缺氧与好氧工艺相结合的流程，可以达到生物脱氮的目的(A/O法)。厌氧-缺氧-好氧法(A/A/O法)和缺氧-厌氧-好氧法(倒置A/A/O法)，可以在去除BOD和COD的同时，达到脱氮、除磷的效果。