

污 水 处 理 与 胞 外 酶

陈 仲 玫

(北京 建 工 学 院)

利用微生物净化污水,既可以避免化学法处理所造成的再次污染,又可以利用微生物营养类型多的特点,适应千变万化的水质条件。但生物处理的不足之处有:活性污泥法的处理时间较长,有时达5—11小时,污泥产量也十分可观。这些污泥难于脱水,因此需要相当规模的污泥消化设备。曝气过程还需较大的动力。近年来,环境工程领域的研究者寄希望于厌氧处理,并把它列入生物能源利用的一个方面。厌氧处理具有许多优点:无需曝气,节省动力,适于处理高浓度污水,取替大量污泥的是一些可回收利用的高能可燃性气体。但专性厌氧菌的缺点是抵抗环境影响的能力差,分解有机物的速率低。为克服这些缺点,人们从研究处理机理和改善处理设备两方面入手,进行了大量工作。厌氧处理已成为八十年代环境工程领域的热门课题之一。

瑞典的 Refaat^[1] 提出应用微生物代谢机理改进设备的生物工程新技术,利用好氧菌的胞外酶,加强厌氧菌分解有机物的速率。试验表明,在污水 BOD、COD 去除率均为 95% 以上时,使处理时间降为普通好氧处理所需时间的 25%,产泥量降低到 0.2%,从而大大减少了基建、操作和维护管理费用。处理流程见图 1。

这个工艺适宜复杂多样的水质条件。一般认为,厌氧菌对于污水成分不恒定和有毒物质的适应能力低于好氧菌。但加入好氧菌的胞外酶后,可以改善厌氧菌的胞外酶的总浓度,而催化反应的速率与胞外酶的浓度成正比^[2]。因此,既发挥了厌氧菌的优点,又加快了污水净化过程。

胞外酶生产过程是经济可行的。近年来,许多研究人员在研究和摸索把酶制剂应用于废水处理^[3]。但目前使用的水溶酶和固相酶,由于生产过程复杂,成本很高,而且要求污水的成分比较单一。这是难以满足大规模污水处理的要求的。利用好氧培养箱,以待处理水为基质,生产胞外酶这一过程本身,也在进行水的净化,而避免了生产酶制剂的繁杂过程。因此,只要寻找一种经济合理的酶分离方法,就可以提高酶的收获量,从而使这种新技术得以在污水处理中发挥巨大的作用。

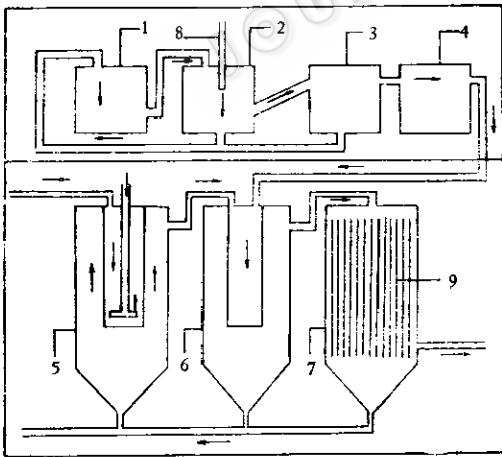


图 1 添加胞外酶法处理污水流程图

1. 营养贮存箱
2. 好氧菌培养箱
3. 胞外酶、菌体分离箱
4. 胞外酶贮存箱
5. 污水预处理池
6. 胞外酶与污水混合池
7. 厌氧处理罐
8. 曝气管
9. 玻璃纤维

参 考 文 献

- [1] Refaat M. El-Sayed: U. S. Pat., No. 4, 237, 003, Dec. 2, 1980.
- [2] Ferdinand, W.: The Enzyme Molecule, London, Wiley, 1976.
- [3] 张师鲁: 高等环境微生物学, 清华大学出版社, 北京, 1980年, 第129页。