

沼气池在农村污水处理中的应用

周先敏

摘要：简述了农村排水的现状，介绍了污水处理的方法，探讨了沼气在农村污水处理中的应用，指出厌氧净化污水池迎合了我国小城镇建设和发展的需要，在不断对其研究和改进的同时应大力推广应用。

1农村排水现状

当前，我国农村水环境的现状与建设社会主义新农村构建和谐社会的不相适应，并已成为农村经济社会可持续发展的制约因素。污水是指生活污水、生产废水、雨水排水。农村生活排水包括洗涤、沐浴、厨房炊事、粪便、冲洗、屋檐雨水等的排水，主要含有有机物、氮和磷以及细菌、病毒、寄生虫卵等，一般不含有毒物质。由于农村一般居住较分散，聚居规模不大，而且污水排放量少，排放时间不集中，洗涤、沐浴、厨房炊事、冲洗、屋檐雨水一般直接排放，流入附近河流，严重污染河水。滞留在村道低洼处的污水散发臭味，极影响村容，粪便排在私厕内。总之目前农村排水处理程度还很低，没有经过处理直接排入地下和江河湖泊，对农村水源和周围环境造成了严重污染。

2污水处理方法

污水处理是指为使污水达到排入某一水体或再次使用的水质要求，对其进行净化的过程。主要去除污水中悬浮状态的固体污染物质、胶体状和溶解状的有机污染物质BOD，COD。根据微生物对氧的需求，污水处理包括好氧生物处理和厌氧生物处理。

2.1污水的生物处理

污水的生物处理技术就是将微生物自身新陈代谢氧化分解环境中的有机物质转化成稳定的污染物质的生理功能，采取相应的人工措施，创造有利于微生物生长、繁殖的良好环境，进一步增强微生物的新陈代谢功能，从而使污水中的有机物质和植物性营养物质得以降解、去除。污水的生物处理技术包括活性污泥法和生物膜法。活性污泥法于1914年开创以来有90多年的历史，是污水处理中应用最广泛的技术之一，主要由曝气池、沉淀池、污泥回流和剩余污泥排放系统组成。活性污泥法具有处理能力高、处理水质好的特点，在城市污水处理中尤其适用。

活性污泥法处理流程见图1。

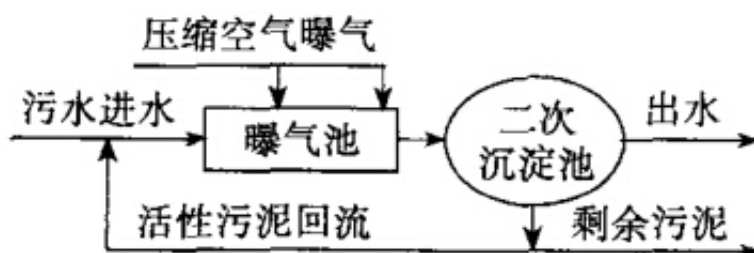


图1 活性污泥法处理流程

生物膜法和活性污泥法一样，都是利用微生物去除污水中有机物的方法，都是平行生长起来的污水好氧处理方法。与活性污泥法不同的是，活性污泥法微生物在曝气池内以活性污泥的形式呈悬浮状态，生物膜法中的生物附着生长在填料或载体上。生物膜法具有处理效率高、耐冲击负荷性能好、产泥量低、占地面积少、便于运行管理等优点，适用于处理中小规模的城市废水。

2.2污水的自然生物处理

水体和土壤都有一定的自净能力，排入水体和田地的污水在微生物的作用下，污水中的有机物质被氧化分解，这就是自然生物处理系统，如稳定塘和土地处理系统。

2.3污水的厌氧处理

在无氧条件下，利用厌氧微生物的生命活动，将各种有机物转化为甲烷、二氧化碳的污水处理技术为微生物的厌氧处理，厌氧处理自问世以来已有100多年的历史，经历过废水和粪便处理、消化池处理、厌氧处理工艺三阶段的发展。有机物的厌氧生物处理分为四个阶段：水解阶段、产酸发酵阶段、产氢产乙酸阶段、产甲烷阶段。厌氧微生物处理具有能耗少，运行费用低，污泥产量少，产生的甲烷可作为能源，启动周期长的特点。

3 沼气在农村污水处理中的应用

3.1 传统污水处理技术在城市污水处理中适应性强

传统污水处理，不管是生物处理还是土地自然生物处理都是基于城市污水排放特点发展的，有传统活性污泥法、活性污泥法的改进、A/O法、A²/O法、氧化沟法、AB法、SBR法、厌氧处理法、生物膜法、稳定塘、土地处理系统等，它们的共同特点是以活性污泥法为主流工艺的现代污水集中处理技术，处理效果好，但存在着初始投资大，需要敷设庞大的城市污水管网，运行和管理成本高等缺点，一般用于经济比较发达的大中型城市，对于经济欠发达地区应用有一定的局限性。

3.2 沼气在农村污水处理中的优势

我国农村建设发展迅速，生活污水处理迫在眉睫，“厌氧净化沼气池以其建设投资省，资金投入分散，运行费用低，几乎不占地，使用寿命长等特点，为小城镇建设提供了一条污水处理的可靠途径”。

1) 沼气燃料效益。沼气是利用人畜粪便等有机物，在厌氧条件下，通过沼气池内微生物能量代谢和呼吸作用产生的可燃性气体

。普通5口人的农户，

正常存养4头猪、1头牛，年排放的人畜粪便

，按理论计算每年可产810m³~950m³

沼气，扣除粪便散失和沼气发酵压力损失，实际可

利用沼气500m³~550m³

。采用传统的人畜粪便堆沤制肥方法，这部分能量同样被微生物分解释放出来，但无法收集利用，只能散失到周围环境中。

2) 沼气的环境效益。利用厌氧净化沼气池处理生活污水时对BOD，OD，病原微生物的处理率较高，处理后的污水，污泥含氮、磷较高，具有很高的肥效。不但环境效应显著，而且还具有肥效效益。

3.3 沼气发酵原理

沼气是有机物质在厌氧环境中，在一定的温度、湿度、酸碱度的条件下，通过微生物发酵作用产生的一种可燃气体。

沼气发酵是有机物在一定温度、浓度和隔绝氧气的条件下，由多种厌氧性异养型的微生物参加的发酵过程。这些微生物有甲烷细菌和非甲烷细菌两类。甲烷细菌从二氧化碳、甲醇、甲酸、乙酸等中得到碳源，以铵态氮作氮源，通过多种途径产生沼气 CH_4 。其分解过程可以归纳为以下 6 种：1) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ (乙酸→甲烷+二氧化碳)；2) $4\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 3\text{CH}_4 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (甲醇→甲烷+二氧化碳+水)；3) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_4$ (乙醇→乙酸+甲烷)；4) $2\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{CH}_4$ (丁醇+二氧化碳→丁酸+甲烷)；5) $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (二氧化碳+氢气→甲烷+水)；6) $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_4 + \text{CO}_2$ (丙酮+水→甲烷+二氧化碳)。

4结语

随着新农村建设的发展，农村排水量将成倍增长，但由于农村经济发展水平较低，资金缺乏，难以承受污水处理厂较高的费用，厌氧净化沼气池突显出的各种优点和其在实际应用中收到的良好效益，迎合了我国小城镇建设和发展的需要，因此在不断对其研究和改进的同时应进行大力推广应用，以改善小城镇污水直接排放或仅经过化粪池处理后直接排放的局面，使小城镇的环境基础设施的建设与其他建设同步，促进小城镇的可持续发展。

参考文献：

- [1]李圭白，张杰.水质工程学[M].北京：中国建筑工业出版社，2005.
- [2]马小峰.浅谈室外排水管道施工[J].山西建筑，2008，34(3)：200—201.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/91661.html>