

# 含油污水处理中生化处理技术应用研究

马德波\*

四川涵源环保科技有限公司, 四川 610108

**摘要:** 自从我国大范围进行石油开采工作以来, 便一直存在含油污水的处理问题有待解决。尤其是交通运输、工业生产等领域对石油能源的需求不断增强, 石油资源的开采强度也逐渐加强。进而导致一系列诸如: 含油污水排放量超标、破坏水质环境、重金属污染等问题, 而传统意义上的物理、化学处理手段, 并不能根本解决此类问题。本文针对含油污水处理中的生化处理技术的应用研究做出简单分析探讨, 为我国将来含油污水处理工作提出有效参考建议。

**关键词:** 含油污水; 处理; 生化技术; 应用

## Application of Biochemical Treatment Technology in Oily Wastewater Treatment

De-Bo Ma\*

Sichuan Hanyuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Chengdu 610108, Sichuan, China

**Abstract:** Since the oil exploitation in China has been carried out in a large scale, the treatment of oily sewage has been to be solved. Especially in transportation, industrial production and other fields, the demand for petroleum energy is increasing, and the exploitation intensity of petroleum resources is also gradually strengthening, which leads to a series of problems such as excessive discharge of oily sewage, damage to water quality and environment, heavy metal pollution and so on. However, the traditional physical and chemical treatment methods can not fundamentally solve such problems. This paper makes a simple analysis and discussion on the application of biochemical treatment technology in oily wastewater treatment, and puts forward effective suggestions for the future oily wastewater treatment in China.

**Keywords:** Oily wastewater; Treatment; Biochemical technology; Treatment

### 一、引言

我国油田开采发展到现阶段, 已经属于中后期, 可见对油田的大规模整体开采工作已经进行了相当长的一段时间, 这就造成了原油自身的含水量过高的情况, 油田开采的废水也相对增加, 即使对这些剩余的废水进行排放处理, 也依旧会不断出现含有石油、浮油、固态杂质的污水<sup>[1]</sup>, 这些含油污水如果不及进行处理, 就会严重危害土壤以及周围水质, 更有甚的会对人们的日常生活造成一定程度的影响。

### 二、生化处理技术的相关原理分析

#### (一) 生化处理技术简述

生化处理技术的具体原理是, 通过凭借各种不同类型的微生物的生长过程来满足对有机物的分解, 从而达到净化污染水质的目的。而这些相关的微生物对于自身生长生活环境有着非常精细的要求, 含油污水自身的温度条件、含盐情况以及酸碱情况, 都需要在一个既定的程度内加以控制, 否则就会不利于微生物的生长生存, 严重的话还会引起微生物的死亡<sup>[2]</sup>。

而生化处理主要目的是要去除含油污水当中存在的不能够沉降的杂质, 以及可以进行溶解或者生物降解有机物<sup>[3]</sup>。生化处理所用的方式多种多样, 具体原理其实是发挥微生物在生物降解中的相关作用, 将有机物充分分解融合, 并转化

\*通讯作者: 马德波, 1984年6月, 男, 汉族, 四川成都人, 就职于四川涵源环保科技有限公司, 中级工程师, 本科。研究方向: 水污染控制工程。

为二氧化碳和水，或者是将含有一定有机物的生物污泥通过固液分离的方法，在沉淀池等设备中进行操作，将污水充分净化后再从水中除去。

(二) 影响生化处理的条件因素

从目前的具体实践过程中来说，能够影响生化处理技术发展的主要内容可以大致分为两种类型，主要是环境原因以及基质原因。其中，基质原因是指含有锌、铁等微量元素的营养物质，或者是有机化合物、重金属离子以及有毒有害的化学物质等<sup>[4]</sup>，而其中环境原因则分为以下几种类型。

1. 温度原因

含油污水中的温度条件，对微生物的生存有着举足轻重的影响，它能够从根本上影响到微生物的活性<sup>[5]</sup>。在通常情况下，对于含有污水的具体处理实践操作过程中，针对微生物来说最符合生存生活条件的温度应当控制在20°到30°之间。在这个范围领域之内，生物的活性随着温度的升高而更加优越，同样的，对含油污水的整体处理效果也就更好。一旦温度没有处于这个范围，那么微生物的活性便会有所损害。而微生物通常能够承受的最高温度应该是35°，最低温度应为10°。

2. 溶解氧的因素

为了更好地激发好氧生物的整体活性，就需要在混合液中对溶解氧的具体浓度进行合理地控制。如果溶解氧的浓度处于0.2 mg/L到0.3 mg/L之间，那么就能够充分保持好氧性生物的好氧呼吸。一旦溶解氧的浓度高于或低于这个区间时，都会使这些好氧生物停止或降低呼吸频率。因此在对含油污水进行生化处理的过程当中，为了能够充分保证污水处理的效率，就应该把溶解氧的相关浓度控制在0.2 mg/L到0.3 mg/L之间。

3. pH值

在进行含油污水的处理过程中，活性微生物所生存的最合适的条件是pH值应该保持在6.5到8.5之间。因为无论是过酸或者是过碱，都会对活性微生物的具体生存情况产生不利的影响，更有甚者还会破坏污泥絮体，从而使含油污水生化处理的整体效率以及质量有所降低。

三、生化处理技术应用范围及发展现状

(一) 应用范围及特性

与一般的含油污水处理技术不同的是，生化处理技术在对含油污水进行处理的实践过程当中，整体操作流程更加简约，并且不需要高昂的成本，十分利于管理，而对含油污水处理的整体成效也不比传统处理技术差<sup>[6]</sup>。不过虽然生化处理技术自身具有非常多的优点，但是在进行具体操作中也留有诸如曝氧或杀菌的问题有待解决，再加上生化处理技术自身在前期建设投资过程当中要求的规模很大，因此，通常这种技术更多地被应用于油田的含油污水处理过程当中，特别针对那些对于周围水质有一定要求的油田。生化处理工艺与传统处理工艺比较如表1。

表1 生化处理工艺和传统处理工艺的比较

工艺技术	生化处理工艺	传统工艺
优势	1.成品水质好 2.能够彻底去污，操作便捷 3.成本需求低 4.不易受到污染	1.运用范围广，技术完备，具有一定的开放性 2.环境密封，基本不曝氧
劣势	1.占地范围大 2.技术不够成熟 3.脱氧流程繁琐 4.杀菌的限制条件较多	1.水质波动大 2.不能够彻底去污，操作较为复杂 3.设备材质极易腐蚀 4.成本需求高
投资	比传统工艺高35%	相对较高
成本	2.5元/m <sup>3</sup>	3.9元/m <sup>3</sup>

(二) 整体发展现状

生化技术是指在实际操作中，通过对各种微生物进行合理利用，在其正常的生活和代谢过程中完成对环境污染物质的净化，将其转变成对环境有益的物质。从目前情况来看，生化处理技术有两种处理方法已经被广泛应用，他们分别是好氧处理和厌氧处理。这两种处理方法所采用的具体操作也各不相同。好氧处理的主要方法可以分为活性污泥法、氧化塘法以及SBR法等等；而厌氧处理的主要方法需要依据操作设备的不同来进行划分，其中可以分为厌氧生物

滤池、厌氧生物转盘以及UASB等等。这两种处理技术的相关比较如表2。

表2 好氧处理与厌氧处理对照比较

项目	对有机物负荷	污泥的生产率	能量消耗	所需营养物量	实际操作范围	水温适应程度	所需启动时间	最终成效
好氧处理	相对较低	相对较高	相对较高	相对较多	相对较窄	相对较窄	短	相对较好
厌氧处理	相对较高	相对较低	相对较低	相对较少	相对较广	相对较广	长	相对较差

从上述表可以看到，这两种工艺的优势劣势各不相同。因此，在对含油污水进行具体处理的实践操作过程当中，仅仅运用一种处理方法并不能完全达到含油污水处理的具体要求<sup>[7]</sup>。这就要求相关技术人员，在实际操作过程当中将两种处理方法进行结合，通过实际情况来合理分配加以运用。这样才能够保障含油污水的处理成效达到最高的质量水平。

#### 四、含油污水处理中生化处理技术的具体应用

针对某油田采用生化处理技术，对含油污水进行处理的具体操作情况进行析，讨论含有污水处理中生化处理技术的具体应用。

##### (一) 生化处理技术具体流程及特征

此油田在进行含油入污水处理的生化处理技术应用过程当中，所运用的具体操作流程是被广泛使用的生化除油—重力沉降—两级过滤，除此之外，还在这样的具体操作流程之上增加了紫外线装置，用于达到杀菌的作用。生化处理技术与传统的处理技术相比，生化处理技术整体操作比较便捷，在生化处理技术应用的过程当中，微生物进行不断地生长繁殖，那么在具体操作流程进入尾声的时候，其溶解氧的整体含量会大幅下降，这时再增加脱氧剂的用量，就一定会减轻药剂的使用量，从根本上降低整个处理流程的所需成本。不仅如此，在进行含油污水的处理实践操作过程当中，微生物对油污的处理成效非常显著，另外，又增加了紫外线杀菌设备，能够有效地杀灭有害细菌，从根本上提升了细菌的杀灭效果<sup>[8]</sup>。

##### (二) 生化处理技术的设备需求及处理结果

在一般情况下，运用生化处理技术对含有污水进行净化工作，通常所需要一定的设备配合。这些设备可以分为隔油池、微生物反应池、沉淀池、投菌装置以及紫外线杀菌系统等等。这些设备的具体应用能够充分保障生化处理技术的整体处理成效，使含油污水的净化处理质量得以保障<sup>[9]</sup>。而对某油田运用生化处理技术进行含油污水的处理以后，整体系统运营十分稳定，并且在生化处理流程进行完毕以后，能明显地看到水质有所改善，符合相关标准要求。具体结果如表3。

表3 某油田进行含油污水生化处理后的水质检查情况

分析项目	设计进水指标	设计出水指标	实际出水指标	2019.4.26		2019.7.17	
				进水	出水	进水	出水
石油类 (mg/L)	≤ 90	≤ 3	0.3	160	0.5	100	0.3
悬浮物 (mg/L)	≤ 280	≤ 3	2.4	135	2.8	120	2.0
COD (mg/L)	≤ 900	≤ 120	135	875	108	752	98
SRB (个/mL)	95	≤ 20	0	108	0	108	0
粒径中值 (μm)		≤ 3	2.3		2.1		2.3
FeB (个/mL)	100	≤ 100	10	104	10	104	10
TGB (个/mL)	100	≤ 100	10	104	10	104	10

#### 五、结语

综上所述，通过对生化处理技术的相关原理以及具体应用的整体探讨，我们可以看到，运用生化处理技术之后的最终效果非常符合相关标准要求，与传统的污水处理技术相比，生化处理技术自身也具有十分显著的优势，例如，成本低廉、效果显著、便于管理等等。生化处理技术的广泛实践应用，能够为我国的环境保护工作带来非常有益的效果，从根本上保障了污水的循环利用。由此可见，生化处理技术的发展前景相当广阔，国家应当予以更多的技术支持。

#### 参考文献：

[1]何明杰,张艳,孟庆伟,徐晶,安静.生化处理沙漠油田高盐含油污水[J].油气田环境保护,2018,28(2):36-39,42.  
 [2]王玲德,任存勇.铁路含油污水处理中生化处理技术的应用研究[J].科学技术创新,2018(2):84-85.

- [3]穆永亮,李忠杰.含油污水及含油污泥生化/物化处理技术的应用[J].石化技术,2016,23(3):271.
- [4]孙磊,田胜燕.浅析港口含油污水的产生及其生化处理[J].建筑工程技术与设计,2016(2):980-981.
- [5]钱承.曝气精确控制系统在污水生化处理系统中的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(2):21-23.
- [6]赵寿强.煤制烯烃工艺污水生化处理系统常见问题及应对措施[J].冶金与材料,2021,41(2):31-32.
- [7]孙健,李露,刘海燕,等.余氯对城市污水处理厂生化系统的影响研究[J].给水排水,2021,47(4):45-52.
- [8]刘智慧.污水生化处理技术在高速公路服务区的应用与分析[J].山西交通科技,2020(3):124-127.
- [9]张璐,张嘉成,韩红桂,乔俊飞.基于模糊神经网络的污水处理生化除磷过程控制[J].化工学报,2020,71(3):1217-1225.