

Application of Surfactants in Petrochemical Equipment Cleaning

Yunlong Bai

Hubei Yihua Chemical Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443007, China

Abstract

Surfactants are a chemical substance with fixed hydrophilic and lipophilic groups that can be oriented on the surface of a solution and gradually reduce surface tension. Surfactants play an important role in the cleaning of petrochemical equipment. The surfactants in chemical equipment cleaning agents have specific characteristics and can remove sediment on the surface of equipment, including oil, protein, bacteria, microorganisms, and other organic and inorganic substances. Surfactants can also reduce energy consumption during the cleaning process, improve cleaning efficiency, and do not cause damage to the equipment surface. Based on this, this article mainly explores and analyzes the application of surfactants in the cleaning of petrochemical equipment.

Keywords

petrochemical industry; equipment cleaning; surface active agent

表面活性剂在石油化工设备清洗中的应用

白云龙

湖北宜化化工股份有限公司, 中国 · 湖北 宜昌 443007

摘要

表面活性剂是一种化学物质, 具有固定性亲水、亲油基团, 能够在溶液表面定向排列, 并且使表面的张力逐渐下降。表面活性剂在石油化工设备清洗中有着重要作用, 化工设备清洗剂中的表面活性剂具有特定的特点, 能够去除设备表面的沉积物, 包括油脂、蛋白质、细菌、微生物和其他有机和无机物质。表面活性剂还可以在清洗过程中减少能源消耗, 提高清洗效率, 并且不会对设备表面造成损害。基于此, 论文主要针对表面活性剂在石油化工设备清洗当中的应用展开相关探讨分析。

关键词

石油化工; 设备清洗; 表面活性剂

1 引言

石油是一种非常重要的能源资源, 其开采过程需要使用大量的化学物质来帮助提高采收效率。其中, 表面活性剂就是一种被广泛应用的化学物质之一。在石油采收过程中, 表面活性剂可以降低油水界面张力, 使得油在水中更容易分散, 从而提高采收率。此外, 表面活性剂还可以改善油藏物理性质, 促进油的渗透和流动, 进一步提高采收效率。表面活性剂的应用不仅帮助提高石油采收效率, 还有助于推动石油行业技术和效率的共同前进。在不断探索和研发新型表面活性剂的同时, 石油行业也在不断改进和优化其应用方式, 以提高采收效率、降低生产成本, 并保护环境和人类健康。

2 表面活性剂结构特性

石油化工企业设备清洗是一项非常重要的工作, 其目的是清除设备表面附着的各种污垢, 以保证设备的正常运行和生产效率。在清洗过程中, 表面活性剂是一种常用的清洗剂, 其具有双亲分子结构, 具有亲水性与亲油性两种极性基团。工作人员能够通过对面表面活性剂类型及作用特点的分析来有效应对清洗工作的客观要求。对于不同类型的污垢, 选用不同类型的表面活性剂能够达到更好的清洗效果。例如, 对于较为顽固的油污, 可以选用亲油型表面活性剂进行清洗。表面活性剂的应用能够促进设备污垢的高效清理, 提升石油化工设备清洗的质量。同时, 表面活性剂还能够减少清洗过程中对环境的污染, 提高清洗的安全性和可靠性。

3 应用表面活性剂在石油化工设备清洗中的原则

设备清洗工作是石油化工生产过程中非常重要的一环,

【作者简介】白云龙 (1984-), 男, 中国黑龙江哈尔滨人, 本科, 工程师, 从事化工设备管理研究。

对于设备清洗工作,必须细致全面考虑清洗工作的具体内容和表面活性剂的功能和定位。只有这样才能确保表面活性剂在设备中的有效应用,尽可能降低不良影响。在设备清洗过程中,表面活性剂是非常关键的一部分,因为它能够有效地降低表面张力,使得清洗剂更容易渗透到设备表面,并去除油污和污垢。因此,必须确保表面活性剂的使用是正确的,以确保清洗效果的最大化。为了降低操作难度,需要适当简化表面活性剂与相关技术、使用流程。这样可以使工人更容易理解和掌握清洗工作的技巧,提高清洗效率,从而促进石油化工设备清洗工作有条不紊地开展。

4 表面活性剂在石油化工行业的应用价值

4.1 提升石油行业生产效率

近年来,中国石油化工行业不断探索新的技术和方法,以提升石油生产工作效率。其中,采油微生物和表面活性剂成为两种重要的途径。采油微生物是指一类能够在岩石中生存并分解石油的微生物。在石油生产过程中,采油微生物可以通过疏通岩间缝隙,促进油的流动,从而提升石油生产效率。同时,采油微生物还可以降低石油粘度,减少油井堵塞的风险,从而延长油井的使用寿命。另外,表面活性剂也是提升石油生产效率的重要手段之一。表面活性剂的作用是控制油水界面所具备的张力,从而使油水界面上的油分子更容易分离和流动。通过添加表面活性剂,可以减少油的黏度,降低油水界面的阻力,提高石油生产效率。实际上,中国石油化工行业已经证明表面活性剂可以有效提升石油生产效率,并已经大量投入到生产当中。通过对表面活性剂的研发和应用,可以降低生产成本,提高生产效率,为石油化工行业的可持续发展提供有力支撑。

4.2 在钻井过程中的应用

石油开采是现代工业不可或缺的一部分。然而,石油中微生物数量有限,这就需要通过注入营养液来提升它们的数量和繁殖。这个过程是非常重要的,因为微生物在石油开采中起着至关重要的作用。它们可以降解有害物质,如硫化氢和二氧化碳,同时也可以帮助提高石油采收率。在石油开采过程中,泡沫钻井液也是非常重要的一个部分。表面活性剂是泡沫钻井液中不可或缺的一部分,因为它可以增加液体和气体之间的界面张力,从而使泡沫更加稳定。此外,表面活性剂还可以帮助溶解石油中的一些有机物质。泡沫钻井液还具有一些其他的优点。它可以携带岩屑,从而减少石油开采时的摩擦阻力。这对于低压气油层来说尤为重要,因为它可以保护这些层不被过度挤压。此外,泡沫钻井液还可以防止石油井口塌陷,从而保护工人的安全^[1]。

4.3 乳化功能在石油生产中的利用

表面活性剂具备乳化特征,能够迅速分解石油,将其分散于海水中,降低粘度,让石油尽快乳化并沉入海底,不会与船只产生附着。这一特性使得表面活性剂成为处理海洋溢油的理想物质。与传统的清洗方法相比,表面活性剂的成本低廉,操作方便,对海洋环境没有影响。同时,只有具备

强乳化作用和生物降解性的活性剂才能够处理海洋污染。因此,表面活性剂成为海洋溢油事件处理中的重要物质之一。在实际应用中,表面活性剂的使用需要具备技术、安全等方面的条件。需要经过科学评估和预测,以确保处理效果的同时,不会对海洋环境造成进一步的影响。表面活性剂具备乳化特征,能够迅速分解石油,将其分散于海水中,降低粘度,让石油尽快乳化并沉入海底,不会与船只产生附着。这一特性使得表面活性剂成为处理海洋溢油的理想物质。

5 石油化工设备污垢分析

5.1 大气粉尘

在石油化工设备运行中,污垢的堆积是常见的现象。污垢的成分主要包括尘灰、油污、带电离子等,这些污垢的特点是较为松散,有一定细度,含油量高时有一定黏性,对传热的影响较大,当达到一定厚度时,必须清除。因此,定期清洗石油化工设备,除去污垢,是非常必要的。清洗过程中,应根据不同类型的污垢采用不同的清洗方法,如化学清洗、机械清洗等。同时清洗方法的选择也需要根据设备的材质、工作条件和污垢的性质等因素来确定。

5.2 水垢

在石化装置中,只要是以水或蒸汽作为工作介质的工作场所,都有可能形成水垢。水垢的类型及物理性质随着不同地区的水质而不同,其中以铁、钙、镁为主;碳酸盐、硫酸盐和硅酸盐锰、钡、铜、钠、卤化物、磷酸盐和氧化物等组成,常伴有泥沙、煤粉和微生物泥和藻类。

5.3 化学反应生成的污垢

在反应产物与受热表面相接触的情况下,会因自氧化或聚合而产生反应产物污染。比如,当单体碳氢化合物遇到一定温度的壁面时,就会发生聚合反应,形成聚合物,然后紧紧地黏附在器壁上,如果壁面温度太高,也会引起烧焦。

5.4 腐蚀产物生成的污垢

在生产过程中,设备的金属表面会因化学或电化学的侵蚀而被污染。比如,当金属材料发生均质或多孔化时,其腐蚀产物不但会增大换热面的热阻,而且还会使其表面粗糙度增大,从而加速结垢。如锅炉、换热器等在换热面上会产生腐蚀和氧化的结垢。

5.5 生物污垢

在水或土壤中生长的微生物会在设备及管线的表面形成生物结垢。化工装置因其操作过程的复杂性,其结垢形式多为各种结垢混杂,单一结垢较少见。另外,根据其组成特点,还可以将污垢划分为油垢、水垢和材料垢 3 类。

6 表面活性剂在石油化工设备清洗中的应用途径

6.1 在污垢渗透剥离中的应用

石油化工设备在运行过程中,由于油污、尘土等因素的影响,设备表面往往会积累一定的污垢。这些污垢大多为固态,具有一定的黏性,因此清洗起来相对较为困难。为了

解决这一问题,应该以科学性为指导,从渗透、剥离两方面出发,选择合适的表面活性剂种类和用量,降低清洗工作的难度。在清洗过程中,应该选择合适的表面活性剂种类和用量,利用其对污垢进行渗透,降低污垢自身的吸附力。目前我国石油化工设备清洗中常用的渗透剥离表面活性剂为脂肪醇聚乙氧醚、EA等。这些表面活性剂具有良好的渗透性能,能够有效地降低污垢的吸附力从而使得污垢颗粒与设备之间的缝隙增加,出现剥离的趋势,降低清洗工作难度。在清洗过程中,应该以科学性为指导,采用合适的清洗方法。首先,应该对设备进行预处理,先将大块的污垢清除掉。然后,使用适量的表面活性剂,将其喷洒在设备表面,让其充分渗透到污垢颗粒内部。随后,使用高压水枪进行喷洒,利用水压力将污垢颗粒从设备表面剥离下来。最后,再用清洗剂进行清洗,将剩余的污垢清洗干净即可。

6.2 在污垢助溶中的应用

表面活性剂在石油化工设备的清理过程中扮演着至关重要的角色。然而,如何有效地应用表面活性剂,避免冗余环节的影响,是一项需要梳理的技术。一种提升表面活性剂对污垢溶解力的方法是添加醇类溶剂^[2]。这种方法可以实现快速清理,同时成本较低,效果明显。乙醇是一种普遍使用的助溶剂,可以在清理过程中大幅提升表面活性剂的效果。表面活性剂的应用方式对清理效果至关重要。如果应用方式不当,会导致表面活性剂的浪费,同时可能会对设备造成损坏。因此,在清理过程中,应该尽可能避免冗余环节的影响,确保表面活性剂的最大利用率。为了提升表面活性剂的效果,可以添加一些醇类溶剂。这些溶剂可以增强表面活性剂对污垢的溶解力,从而实现快速清理。乙醇是一种常用的助溶剂,可以在清理过程中大幅提升表面活性剂的效果,同时成本也相对较低。

7 表面活性剂发展方向

表面活性剂在清洗行业中的重要性不容忽视,其作用举足轻重。表面活性剂能够在清洗剂中起到降低表面张力、

改善润湿性、增强乳化分散等作用,从而提高清洗效果。同时,表面活性剂间的协同效应也受到越来越多的重视,不同类型的表面活性剂在复配时可以起到更好的清洗效果。在清洗剂配方时,需要考虑表面活性剂和清洗助剂间的复配,以及不同清洗助剂间的复配。只有在配方中各种成分的比例和配合度都得到合理的控制,才能达到最佳的清洗效果^[3]。随着环保意识的日益加强,表面活性剂的环境安全问题也越来越受到重视。环保型表面活性剂的研发和应用成为清洗行业发展的重要方向。这些表面活性剂不仅具有良好的清洗效果,同时还能够降低对环境的污染。清洗用表面活性剂向绿色化方向发展,研发可以回收重复利用的清洗剂也受到追捧。这种新型的清洗剂能够在减少清洗剂的使用量的同时,还能够实现清洗剂的资源回收和再利用。

8 结语

表面活性剂在石油化工设备清洗中的应用对生产活动及设备维护保养有直接影响。石油化工设备在生产过程中会产生各种污垢,如油脂、沉淀物、氧化物等等。这些污垢在设备内部积累会导致设备故障,甚至危及生产安全。因此,设备清洗是一项极其重要的工作。为了有效地清洗污垢,人们引入了表面活性剂。为了更好地应用表面活性剂,需要以科学性和实用性原则为引导,探索表面活性剂的应用途径。例如,可以探索表面活性剂的适用范围,研究表面活性剂与各种污垢的反应机理,制定出最佳的清洗方案等等。这些探索将为表面活性剂的应用提供基础性的支持,使其在石化设备清洗中发挥出最大的功效。

参考文献

- [1] 鲍冬赞,潘新花,王宁,等.复配表面活性剂对氧化锌单晶衬底后清洗效果的影响[J].材料科学与工程学报,2023,41(3):347-353.
- [2] 陈志勇,乐晓光,许雅棋,等.几种表面活性剂在CIP碱性清洗剂中的应用研究[J].中国洗涤用品工业,2022(9):50-56.
- [3] 刘晓臣,霍月青,曹圣悌,等.浅析工业清洗用功能化表面活性剂[J].中国洗涤用品工业,2022(5):44-48.