

探讨油田污水处理中化学药剂的应用

高继红

克拉玛依新科澳石油天然气技术股份有限公司 新疆克拉玛依 834000

摘要: 国内油田的开发和石油化工产业发展过程中, 容易产生大量污水, 其成分复杂, 并含有诸多有毒有害污染物。如果不能进行有效地针对性清洁处理, 会造成严重的环境污染问题。因此, 石油开采企业在开采过程中遇到的污水只能在符合排放标准后才进行清洗和排放, 以避免对地表、土壤和地下水造成污染。化学试剂的使用是在油田综合设施中处理污水的有效方法之一, 通过添加合适的化学清洗剂, 有效将油田污水中的有毒有害成分去除。因此, 选择合理的油田化学剂是处理油田污水的关键, 相关人员有必要分析油田污水中的有害成分, 并选择合适的化学试剂有效处理油田污水并防止污染。

关键词: 油田; 油田污水处理; 化学剂; 实践应用

1 油田污水处理内涵及现实意义

油田开采与生产过程中可产生污水, 主要包括油田采出水、钻井污水以及其他类型的含油污水等。其中均包含有害化学物质, 例如无机盐、芳烃化合物、硫石油破乳剂等, 该类物质在水的自然作用下无法直接溶解。若排放前未开展有效处理, 外排后可直接对所接触水源水质及土壤造成严重损害, 最终造成生态环境破坏。2014年政府工作报告中指出“要向对贫困宣战一样, 坚决向污染宣战”, 显示了我国政府今后对保护生态环境的决心; “绿水青山就是金山银山”的理念, 表明我国生态环境保护理念得以进一步完善。为有效防止产生油田污水问题而影响生态文明建设, 必须积极研发创新油田污水处理方式, 根据污水性质采用不同的处理手段、工具, 促使水质排放达标, 助力绿色发展。油田污水处理过程中, 核心导向主要是消除有害物质, 主要方法包含重力分离、浮选法、过滤、粗粒化以及生物法等, 现今最为常用且最有效的去除手段是运用化学剂。通过在污水中加入化学剂, 使之与污水中有害物质产生化学反应, 促使有害有毒物质溶解或将其转化成有益物质。近年针对化学剂处理油田污水的相关研究表明, 使用不同类型的化学剂处理油田污水, 可进一步提升污水处理效果, 且节约处理成本、提升处理效率, 有效降低对环境和土壤产生的损害。

2 化学剂在油田污水处理中的应用

2.1 杀菌剂在油田污水处理中的应用

作者简介: 高继红, 男, 汉族, 1983.5.6, 籍贯: 甘肃, 学历: 本科, 职称: 工程师, 毕业于: 中国石油大学, 主要研究油田化学药剂, 邮箱 shiyouxiaozi@126.com。

根据组成, 杀菌剂分为两种类型: 氧化还原型和非氧化还原型。第一种持续时间很短, 通常在碱性条件下使用, 否则会导致金属腐蚀, 且污染更为严重, 因此非氧化还原杀菌剂是油田污水处理的首选。(1) 季铵盐杀菌剂。这是一种抗菌表面活性剂, 不仅具有很强的杀菌作用, 而且还提高了组件杀菌的效率, 并且可以分离附着在金属设备表面的菌落, 从而杀死隐藏在有机物质和粘液中的细菌, 杀菌效果极好。(2) 有机醛类杀菌剂。醛类杀菌剂具有良好的杀菌活性, 但通常具有一定的毒性和刺激性的气味, 例如甲醛等, 由于其有害性, 目前很少使用它们。(3) 氰化物杀菌剂。氰化物杀菌的功效极高, 但毒性极强, 且不适应在碱性生态环境中使用。因此, 必须与表面活性剂复合一起使用以提高灭菌效率。(4) 新型多功能杀菌剂。近几十年来, 我国已经认识到油田污水处理对生态环境的重要性, 这就是为什么将新型杀菌剂的研究和开发列入议程的原因。新型多功能杀菌剂高效的且不需要很大量, 此外, 它们的性能稳定, 不受生态环境影响, 并且在大多数情况下都可以保持高效。更重要的是, 多功能杀菌剂还具有抑制沉积物形成和延缓腐蚀的功能, 这可以大大简化油田中污水处理的步骤并节省处理成本。

2.2 阻垢剂

油田污水结垢是油田开采生产中常见问题之一, 其伴随油田产出水量的增加而同步恶化。严重结垢可直接影响油井生产。现阶段最常用阻垢方法主要是应用化学阻垢剂抑制油污垢生成。随着相关处理技术的不断发展, 阻垢剂由传统无机型发展至有机型, 最终发展为聚合物型, 由含磷型发展至无磷环境友好型。(1) 无机聚磷酸盐。主要成分是三聚磷酸钠与六偏磷酸钠, 现阶段大多

使用复合磷酸盐, 单剂使用基本已淡出视野。(2) 有机磷酸酯盐。主要成分包括单烷基磷酸酯、双烷基磷酸酯、聚氧乙烯脂肪醚磷酸酯等, 该类阻垢剂从处理结垢时初期用量尽量少, 可观察除垢效果再适当增加用量, 若一次性使用量过高反而容易诱发结垢生成。(3) 天然阻垢剂。主要成分包括木质素、丹宁、淀粉以及纤维素等(不限于以上几种), 集成范围较为广泛, 但阻垢效果一般, 较为不稳定, 聚合物阻垢剂广泛使用后该类阻垢剂逐渐淡出视野。(4) 有机膦(盐)阻垢剂。较为常用的主要包括羟基乙基二膦酸(HEDP)、氨基三甲叉膦酸(ATMP)、乙二胺四亚甲基膦酸(EDTMP)等, 该类阻垢剂的化学稳定性及热稳定性较强, 高温、高pH值环境下亦难以水解, 且不具毒性。(5) 绿色阻垢剂。现阶段国内外对绿色阻垢剂研究日益丰富, 主要课题集中在聚天冬氨酸(PASP)与聚环氧琥珀酸(PESA)两类。PASA不仅可有效降低水溶液中 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 垢生成几率, 同时还可与已形成小晶体中的 Ca^{2+} 共同发挥作用, 进一步阻碍 CaCO_3 垢层生成与增长。PESA的相对分子质量处于400~800范围内的阻垢效果最佳。

2.3 缓蚀剂在油田污水处理中的应用

油田污水中含有多种腐蚀性物质, 包括硫化物和酸离子, 对水管具有明显的腐蚀性, 不仅会缩短水管的使用寿命, 腐蚀严重还会使水管破裂。将缓蚀剂添加到污水中能够有效延缓污水中的侵蚀性物质对水管的腐蚀。腐蚀抑制剂的类型很多, 包括有机腐蚀抑制剂和无机腐蚀抑制剂。有机缓蚀剂的类型包括咪唑啉盐、铵盐和季铵盐, 低聚物或缩聚物。低毒高效多功能的缓蚀剂同时具有高效缓蚀性能和多功能清洁处理这两种功能, 具有良好的防腐效果和低成本。多功能缓蚀剂结合了不同类型缓蚀剂的特性, 在使用过程中需要大量的添加剂。

2.4 阻垢剂

在油田污水的排放中, 还比较容易出现结垢的现象, 所以就需要在污水中添加阻垢剂, 在对油田污水进行处

理时, 最为常见的就是使用天然的阻垢剂、有机磷酸酯盐类等, 将污水中存在的水垢问题进行解决, 能够减少石油产业较大的损失, 为企业的发展带来更好的效益。(1) 无机聚磷酸盐。现今已经很少使用单剂, 较多使用的是复合型。(2) 有机磷酸酯盐。主要有双烷基磷酸酯、单烷基磷酸酯等, 使用时要注意用量, 否则容易出现结垢。(3) 天然阻垢剂。这一类化学剂的使用来源比较广泛, 例如丹宁、纤维素等, 实际的使用效果一般。

2.5 絮凝剂在油田污水处理的应用

油田污水中的油分水溶性低, 污染度高, 会影响水生生物的生存, 应将其清除。常用的絮凝剂包括无机絮凝剂, 例如聚氯化铝和聚硫酸铁, 有机絮凝剂, 例如天然或合成聚合物材料以及有机-无机复合絮凝剂。絮凝剂主要通过吸附电中和剂, 吸附桥和捕获沉积物以产生和除去沉积物而从水相中去除污染物。在这些絮凝剂中, 合成有机聚合物絮凝剂具有絮凝效果好, 成本低, 毒性低的优点, 是目前使用最广泛的絮凝剂。

3 结束语

综上所述, 随着相关处理技术的不断发展, 应用化学药剂可有效提升污水处理效果, 且一定程度上有助于降低由于油田污水残留问题所诱发的管道腐蚀、设备故障等发生几率, 为提升油田生产环保价值及生产效率等创造有利条件。

参考文献:

- [1] 孟晓威. 油田排放污水水质分析化验技术探讨[J]. 化学工程与装备, 2020(03): 275-276.
- [2] 申政伟. 探讨油田污水处理中化学药剂的应用[J]. 化学工程与装备, 2020(04): 290+264.
- [3] 彭博. 油田水处理杀菌剂应用效果检测影响因素分析[J]. 油气田地面工程, 2020, 39(06): 48-51.
- [4] 王雪中. 海上油田产出污水处理工艺研究及发展方向[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(20): 195-196.