

油田污水处理技术在注水工艺中的应用

齐锐敏 梁 建 袁 博 (延长油田股份有限公司定边采油厂, 陕西 榆林 718600)

摘要: 为提高油田生产、开采、管理的合理性, 可在油层内掺入干净的水资源, 进而确保油层的压力在既定状态内。但是, 当前污水处理技术的应用质量较差, 致使所添加的水资源的杂质、污染程度较高, 影响了注水的有效性。因此, 为提高注水工艺的科学性, 技术人员应总结污水处理要求, 根据油田注水工艺的设立控制方案, 进而提高油田的采收质量。

关键词: 油田; 污水处理技术; 注水工艺

0 引言

油田开发过程中需要注入合格的水资源补充地层能量。为提高油田污水处理的质量, 减少污水排放及污水对注水操作的不利影响。因此, 技术人员重视原油生产控制要求, 通过设定可靠的污水处理模式, 保障污水处理、控制的合理性。总之, 为消除“三叠”污水而导致地表层出现结垢、堵塞等现象, 应搭建污水处理管理模式, 提高注水工艺的科学性。

1 油田污水的产生原因及成分

油田开发生产中, 会排放大量含有有机物、重金属污染的废水, 并且此类废水的内部组成尤为复杂, 导致储油、运输油气的管道遭到三价铁、硫酸盐、碳酸盐等离子的腐蚀, 影响了油田的开采质量和安全性。因此, 技术人员应当使用定量化学药剂, 在减少污水活性的基础上使用破乳剂进行优化, 但材料应用过程中, 可能会有部分药剂混入至材料中, 致使污水的结构更加复杂。另外, 后续驱油处理中, 技术人员需应用微生物进行驱动, 可控制废水中油污的含量, 但这一操作也提升了废水中有机聚合物的含量。最后, 在油罐底部有定量的废液组织, 需通过将此类废水导入至过滤池中, 达到污水处理的目的。但是, 该过程会让废弃油污在干化池中剧烈反应, 极其容易滋生更多的致病菌和微生物, 甚至此类致病菌和微生物会逐渐侵蚀金属管道。一旦有部分油管出现腐蚀现象, 就会增加油田开采的危险性。同时, 含有大量富氧化有机物的废水也会直接降低当地地下水资源的质量, 危害生态环境的稳定性。总之, 为全面提升油田的开采质量, 应当在控制项目成本的同时维系工程的安全性, 实现人与自然的和谐共处。

2 现阶段油田污水处理技术在注水工艺应用要点

2.1 气浮技术

气浮技术的应用方法较广, 可结合有效地处理模式区分小气泡, 待小气泡受到浮力影响时, 会让气泡与污水相接触。此时, 将原油中的固体颗粒杂质吸收处理, 可实现油水分离的目标。技术人员可将气泡引导至污水的表面, 同时结合不同物质的密度进行分离, 促固体颗粒逐渐下沉, 实现上层清液和下沉固态物质的分离目的。但该方法应用难度相对较大, 其原因是整体操作过程的工艺技术繁琐, 需要技术人员采用可靠的技术模型进行固液分离。其中, 若污水中杂质为悬浊液状态时, 该方法的应用效果相对较好, 可应用重力式沉降罐装置进行注水操作, 能减少项目运行的成本支出。注水期间, 溶解性的氧分子会在水体中活动, 这也为污水的处理规划提供了一定方便。

此外, 在混凝反应进行中, 该方法的应用标准更低, 此时技术人员仅需结合必要的固液分离技术进行分离控制, 可消除多重限制因素对污水处理的消极影响。总之, 限定气泡的粒径在 $18\sim 99\mu\text{m}$ 之间时, 可全面提升污水处理质量, 若小气泡的应用尺寸过小时, 可能会限制注水后液体的吸附功能, 致使局部区域的压力过大, 影响了污水处理质量。

2.2 膜分离技术

膜分离和膜生物反应技术可全面提升污水的处理质量, 其原因是该方法可在生物膜的作用下进行物质区分, 将含有杂质或大量有机物污染物质进行区分, 进而达到实践应用的效果。首先, 该方法应用前应当建立宏观监控模式, 在必要的反应器控制支持下降污水中的颗粒状固体杂质进行去除, 所以该方法比传统沉淀法的效果更好(明矾、活性炭等), 其原因是分离后所得得到的水资源经简易的回收控制后, 可达到废水的回收再运用标准。其次, 在水资源回流过程中, 回流的部分水资源具有一定阻隔作用, 可降低微生物及病毒的渗透率。通过在设定的标准下对原油中的淤泥、水资源进行区别, 同时在可控的技术模式下进行创新作业, 有利于消除传统注水过程过于复杂的影响。另外, 膜生物反应技术自身的污染性也相对较小, 但该技术不可高效化处理淤泥量较低污水, 故技术人员应当统计膜生物反应技术的优势。

2.3 重力分离技术

重力分离技术是基于油的密度低于水, 导致石油会浮在上层水面上, 根据这一物理现象, 实现污水处理的目的。在此过程中, 石油中的有机物、悬浮物经重力分离技术处理后实现分离。技术人员可应用隔油装置、除油装置和分离装置将杂质和油水进行分离。但离处理的时间相对较长, 一旦污水比例过重时, 重力分离技术的效率会明显降低, 故需要联合膜分离、气浮技术等要求进行综合处理控制。

我厂东仁沟油区 95% 以上的油井已经实现集输, 区内共有集输站 7 座、输转站 7 座、计量站 9 座、注水站 4 座、点式注水站 4 座。区内交通便利, 各站之间全部由柏油路或砂砾石路连通。其中王圈联合站具有原油集输脱水、污水处理和注水功能, 处理后的污水作为东韩油区注水水源。需求水质为含油量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、悬浮物含量 $\leq 2\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$, 采用除油 + 油水分离器 + 纤维球过滤 + PE 烧结管过滤器的处理工艺, 考虑该站污水具有腐蚀性强(矿化度高和 Cl^- 含量高)、水质不稳定(Fe^{2+} 含量高)、pH 值偏低、有一定的结垢趋势的特点, 结合站场现有平面布置和空间, 尽量利旧已建污水设施的基础上, 新增混凝沉

降段及粗过滤设施,为保证出水粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$,新增超滤设施,站内建有加药装置6套,投加种类为除铁剂、絮凝剂、助凝剂、缓蚀剂、阻垢剂和杀菌剂,6种药剂均投加在调节罐进口处,采用连续投加的方式,以确保水质达标。

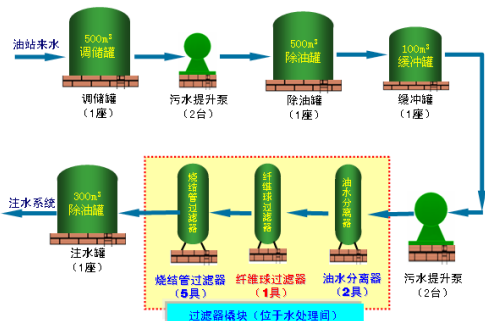


图1 王圈联合站污水处理系统主工艺流程示意图

2.4 微生物反应池技术

选择具有靶向作用的微生物联合菌种处理反应池中的污水,致使菌种在反应皿中持续繁衍,并在氧化还原反应、物质合成的基础上将污水中的有机物转化为其他无害性的物质。例如苯及苯的衍生物、环烃、萘类等有机物,经过微生物处理后,会将有机物、有机酸中的双键、环状结构打开,致使有机物在额定条件下转变为无污染的水资源和 CO_2 。

3 油田污水处理技术应用趋势

为强化注水工艺的效率,技术人员应当创新污水的手机、处理方式,对现有的应用技术进行维护优化,建立专业能力较强的保养团队,再结合定点监控、定时分析的模式进行故障修复技术,有利于提高污水的处理质量。为此,技术人员应当监控、评价出污水中的悬浮物的种类,探讨污水含油指标,不同站场水质和工况会有所不同,处理工艺涉及到的设备类型多,运行参数需要根据实际水质情况进行优化和修正,以确保处理设备稳定运行和处理水质效果。

4 结束语

综上所述,油田污水处理技术对提高油田工程的经济效益是有利的,所以技术人员应明确注水工艺技术及处理模式,结合项目的地理位置确立处理方案,有利于消除污水对油田工程的发展的不利影响。

参考文献:

- [1] 宣妍.油田注水后续污水处理措施探究[J].化工管理,2020(02):216-217.
- [2] 刘星.油田回注水水质的问题与应对[J].化工管理,2020(14):213-214.
- [3] 李素钧.油田污水回注处理工艺技术优化[J].清洗世界,2019,35(05):54-55.

(上接第128页)型钢梁平整紧密接触,初撑力不得小于90kN,将防倒防坠装置全部上齐,且必须为刚性连接。根据顶板破碎情况合理缩短间、排距。超前支护单体支设必须“穿鞋”严禁支在浮煤、浮矸上;②过火成岩期间,若工作面煤壁出现酥软,有炸帮,端面距超宽时,应采用单向割刀的方式,严格控制工作面采高在3.5~3.6m之间,必须超前拉架,并带压擦顶移架且在移架后及时伸出伸缩梁,打开护壁板;③在火成岩区域回采时,要加快工作面推进速度,加强各部机电设备的检修力度,降低生产过程中的机电事故,确保各部设备的正常运行;④在火成岩区域回采时,机组割矸子或硬煤时,前、后滚筒10m范围内严禁有其他人员停留或作业。机组司机要站在安全地点操作机组,使用好喷雾装置,合理控制好截割速度,防止矸石飞出伤人,并及时观察机组运行及顶板情况,发现问题及时处理。并备好足够数量的截齿,如发现截齿磨损及时更换;⑤在回采期间若工作面煤壁出现面积较大且坚硬(机组不具备截割条件)的火成岩时,必须提前打松动孔,严格按照永煤公司放炮队编制的专项安全组织技术措施执行;⑥棚顶前必须确认围岩稳定,进行一次退路演练后,方可开始棚顶作业;棚顶前,提前先将支架前梁上的矸石放掉,待断面距严重超标时区围岩稳定后方可进行棚顶作业;在棚顶范围内的适当位置支设2~3根预警柱用来观察顶板变化,并设2名经验丰富的老工人随时观察顶板变化情况,发现有异常立即停止棚顶作业。待确认安全后,方可进行棚顶作业。棚顶时必须由一侧向另一侧依次进行,不得两侧同时作业,并有跟班干部现场指挥作业。

4 总结

①8106工作面回采范围内存在有火成岩侵入区,在火成岩影响下部分区域煤壁及顶板稳定性较差,从而给采面正常回采带来一定安全威胁。为此,根据采面具体情况,提出针对性的顶板管理措施,并使用马丽散、罗克休等化学浆液对煤壁、顶板岩性进行加固;②对顶板管理措施以及注浆加固参数等进行详细阐述,后给出针对性的安全管理措施。现场应用后,采面过火成岩影响区时,顶板及煤壁较为稳定,采面得以平稳推进。

参考文献:

- [1] 王成龙,罗文柯,陆俊翔,黄妍.火成岩岩脉(墙)侵蚀对工作面的影响[J].矿业工程研究,2020,35(04):34-39.
- [2] 周文凯.浅析3021-2综采工作面过火成岩技术方法与实践[J].内蒙古煤炭经济,2019(24):215.
- [3] 郭军.火成岩层状侵入区特厚煤层综放采场覆岩结构演化及支架围岩协同作用机理[D].太原:太原理工大学,2018.
- [4] 胡楠.巨厚火成岩下注浆充填载荷传递规律研究[D].徐州:中国矿业大学,2017.
- [5] 曾庆军.深部复杂地质条件综采工作面极破碎顶板控制技术[J].煤矿现代化,2016(06):57-60.
- [6] 吴凤鸣.岩浆岩侵蚀大倾角综采工作面安全回采技术实践[J].科技信息,2012(27):415.

作者简介:

尚磊磊(1989-),男,汉族,河南焦作人,2011年7月毕业于华北科技学院采矿工程专业,工程师,从事煤炭开采工作。