

油田采油污水处理现状与发展趋势研究

石浩源

(中国石油长庆油田分公司第二采油厂温台作业区 甘肃 庆阳 745700)

摘要:近年来,我国经济水平和人们生活质量的提高使得大量的污水得以产生,严重影响我们的生存环境。现如今,油田采油污水不仅处理困难、排出的废水量还多。目前我国油田采油过程中的污水处理方式虽然不少,但却依旧无法进入可持续发展模式中。因此,对油田采油污水的处理也早已成为刻不容缓的世界性课题。

关键词:油田采油;污水处理;现状;发展趋势

[中图分类号]:X741 [文献标识码]A

【DOI】10.12293/j.issn. 1671-2226.2022.15.072

引言:

国内油田已经进入了高含水开采期,很多油田在开采后期后采出水的综合含水率高达90%以上。对于我们这样的人口大国来说,这些废水不及时处理便会影响我国未来的平均用水量。迄今为止,随着废水量的不断增加,我国油田采油过程中污水处理方法也在不断增多。本文根据油田采油污水处理技术之后的处理效果,对油田污水处理未来的发展方向提出了更多的建议。

一、油田采油污水处理现状

油田污水处理方式主要包含钻井污水、脱油污水以及其他类型的油污处理方式。产生这些油污的缘由是当地油田生产、环境等。在对油田污水经过一定的处理后,需及时检测并控制油污的各项指标。等检查清楚油污的各项指标后,才能在源头制止油污对注地层的伤害性。运用处理废水的蒸汽机处理完油污后,还需严格控制油污中容易结垢的钙镁等矿物质。在处理及时排放离子量,可以根据环境的要求及时排放油污中的污水。将污水排放干净后,才能将水质清除干净。我国有一些气候干燥的地区,经常出现干旱性天气。正因如此,这些地区严重缺乏水资源。正因如此,这些地区对油污污水的处理技术也至关重要。如果当地能将采油油污产生的污水重新变废为宝,用作灌溉当地的农田以及居民生活日常用水,那么也能大大改善当地的水资源缺乏问题。很多钻井污水地区不仅成分复杂,污染物也很多。比如钻屑、石油、加重剂、黏土稳定剂、防腐剂、杀菌剂、润滑剂等多种污渍,甚至还还有很多重金属污染物。而其他类型的污水主要包含钻井液和洗井液。油污污水种类繁多,导致各种油污污水处理水质差异很大,油田污水的处理的困难程度变高。

二、油田采油污水处理过程中存在的问题

(一)低渗透油田采油废水处理

我国近一半以上的原油产能都来源于低渗透油田。只是

开采低渗透油时,采用废水处理效果会更好。因此,所处理的采油废水一般是作为补充水源问题。这一方法不仅可以在一定程度上降低污水排放量,还能最大程度清理污水。只是如今我国的采油废水的技术并不是很成熟,采用低渗透油的垂成本也不会太低。

(二)含有污泥的处理

在处理含油污水过程中,会见到大量污泥。而对于这些油污水中含油污泥的处理,会成为污水处理过程中的重中之重。这些油污水中的污泥很多都是水储罐底泥、油田油污以及固液分离等环节操作中所产生的,处理难度十分之大。这些污泥处理难度大的原因是这些污泥不仅含油颗粒粗细值较小、重质油组分高的特点,更有粘度太大、脱水难度大等多种特质。

(三)油田采油污水

油田的开采会受到当地地质和自然的因素所影响,整个开采过程不仅漫长而且复杂。我国现如今很多环保部门早就意识到这个问题的严重性,故而早点采取了相应的措施。只是我国对油污的处理技术还不够成熟和先进。比如我国油污处理时期准备工作之前还不够完善,更不能及时有效分离污水,效果也不是十分明显。这样的处理方式非但不会起到清除污水污垢的效果,更会让污水处理技术的推广力度越来越差。再者,我国污水处理人员的专业处理效果普遍较差,整体素质水平也不好,在处理油污水的问题上也不是很专业。因此,在处理污水时,污水处理人员应学习西方技术避免二次污染,才能真正解决我国的油田采油污水现状问题。

三、油田回注污水处理技术分析

油区水资源过于紧张的时候,与之相对的环保要求才会变高。根据对我国国内油田采油污水技术的调查,依旧摆脱不了传统处理油污水的模式,基本方式分为以下几种。

(一)重力除油工艺

重力除油工艺目的是为了利用油、浮游固体和水的密度差分离除油[1]。一般情况下,一次除油罐可以将油罐中的油先进行自然沉降,等沉降之后便可以将浮油以及颗粒较大的固体先过滤出去,让水质和水量都能够同时变均匀。二次混凝沉降的时候,油田采出的水中散油可以通过水质添加剂重新形成絮凝体,进而从水中分离出多种油珠悬浮物,最终从水质中进行多级过滤,才能真正满足高渗透油藏注水的需要。该工艺对整个除油流程来讲,不仅整体的运行费用低、处理效果也会很稳定,工艺也相对比较简单。对于整个原水含油量来说适应性较强,但处理水量的流程也会变得复杂起来。只是,由于处理水量期间会过滤更多的灌数,沉降时间太长,因此很难适应整个注水要求低的油田。

(二)压力除油工艺

除油工艺提高除油效率的方式是前后段变化和除油后端过滤净化,并聚集除油、斜管沉降分离和化学混凝除油技术等联合应用于压力除油方式,进而起到提高除油效率的目的。除油工艺除油率太高、停留时间过短、系统自动化程度太高,都会影响出水含油度。除此之外,压力除油工艺的缺点还包含复杂的内部结构,甚至受斜板材质、受聚结的限制,都会致使出现填料堵塞、内部结构损坏等后果。

(三)气浮除油工艺

气浮除油工艺的基本原理是利用特殊设备将油水中的油污清除干净,从而达到除油效果,由于油水间表面张力大于油气间表面张力,因此油水间的亲水性质将空气通入污水当中,这样便能起到吸附油及悬浮物浮于表面的目的。气浮除油工艺设备面积较少,污水停留时间较短,因此在高效浮选药剂的基础上让除油效果变得更好,最终采用乳化程度较高特性让气浮法的流程运行效率较低,设备转动部件变多、气浮法的表面去除的是残余浮油以及不含表面活性剂的分散油。气浮除油工艺设备占地较小、污水停留时间较短。且气浮法流程运行优势较低,运行费用低、处理时间较短。气浮除油设备转动部件太多、含油污水含油量较高、腐蚀性较强、流程运行稳定性不够。

(四)精细过滤工艺

在完成重力除油工艺、压力除油工艺以及气浮除油工艺三个流程后,便可以开始精细过滤工艺[2]。该工艺是采用高分子材料制成的多孔性滤膜、孔径范围较广的精细过滤工艺,可以有效去除悬浮物质颗粒和大分子有机物等污染物,成为最后的精细过滤措施。补上最后一层过滤措施,可以满足渗透油

藏的注水要求。不过,这项精细过滤工艺的使用效果并不是很理想,但采用的整体费用却很高。

四、油田外排污水处理技术

与回注水比较,外排油田污水水质要求相对较高。污水中含有大量的悬浮物、含油量高,外排油田污水水质对这些杂质含量都做了严格固定,甚至还采用各种技术来控制这些杂质含量。

(一)生物法

生物法的主要特质是通过吸附、吸收和氧化的方式分解有机物,继而成功转化为生物体。这部分生物体通过一定的氧化过程,分为有机物,最终达到净化油污的目的。生物法的流程主要分为活性污泥法、生物膜法和氧化塘法三种,其具体分析如下所示:

1、活性污泥法

活性污泥法按照流程分类,属于生物法中的好氧生物处理法,不过只能算是最基本的生物处理方式。活性污泥法的生物处理方式,正常运行活性污泥法时,可以尽可能的保证废水营养的均衡性,保证营养配比处于均衡状态。正常处理活性污泥主体,可以采用足够的供氧量和污泥浓度,最终保障废水的营养配比要尽可能的平衡。如果这项技术能够均衡,那么剩余污泥产量会更高,抗虫负荷的能力也会逐渐减弱。

2、生物膜法

传统的活性污泥法虽然可以有效分解污水中的有机物,但剩余污泥产量却会变得更高,缺点太明显。在改良活性污泥法的基础上重新创出的生物膜法,是好氧微生物在附着生长的基础上,固体填料表面成胶质物。在处理油污过程中,将废水中的有机物分解融化后,同时生长成新的生物膜^①。这样成长出来的生物膜不仅活性比较好,还有利于形成生物膜的新陈代谢。生物膜法受盐度影响较小,产出污泥量不会太多。生物膜法可以增加系统的抗冲击负荷能力,比起活性污泥法要好上不少,因此在污水处理领域的应用范围也十分广阔。

3、氧化塘法

氧化塘是一种废水处理塘,也被称之为稳定塘。氧化塘作为一种纯天然的生物净化措施,运用范围十分广阔。在利用稳定塘系统处理油田油污的同时,可以取得良好的去污效果。不过,建设氧化塘投入资金较少,技术要求不高,运行费用平稳,构造也相对简单。比起其他污水处理技术,运用氧化塘作为当地的废水处理塘,也不失为一种不错的选择。

4、厌氧法

厌氧生物处理方法将废水中的有机物降解为简单的无机物后,一般将厌氧处理分作发酵阶段和甲烷发酵阶段。将这两个阶段处理干净后,在产生有机物的基础上生成乙酸,最终形成乙酸。不过厌氧法的基础是将酸发酵产物转化为基本的有机物。运用厌氧法专业处理发酵产物后,为处理发酵产物提供一定的条件,还能让好氧处理进行的更快。同时,去除污水的厌氧阶段,对水质的缓冲作用极好。

(二)化学氧化法

化学氧化法可以将污水中的杂质成功分离出来,并将废水中的污染物成功转化为有机物和无机物,并成功处理掉污染物。利用化学氧化法处理出的污水十分干净,其中的有机物和无机物也可以得到有效处理[4]。不过,化学氧化法处理出来的水质效果虽然好,但由于操作费用很高,并不利于广泛推广。

(三)植物湿地法

植物湿地法是一种高效又特殊的水源活性过滤器。相较于其他油污去污技术,植物湿地法本身的过滤功能可以将水质进行重新吸收、转化和降解,最终使得土壤植物系统生成的活性过滤器也能靠多个环节来解决。采用植物湿地法的优点是利用植物巨大的吸收功能来净化水质的。植物可以吸收空气中大量污染物离子,自然也可以吸收油污中的大量杂质。采用植物湿地法便是利用植物的这项功能来吸收油污中的污染物。采用植物湿地法的成本很低,这是集中污水处理技术中成本相对较低的技术,可以用来广泛推广。油田采出水处理的技术方法很多。且采油的油成分太复杂,而每一种油的杂质也种类较多。采用单一的方法处理效果根本达不到排放的要求。因此,最好能将几种技术结合在一起综合处理,这样便能进行多级处理。

五、油田采油污水处理发展趋势

(一)油田采油污水处理最常用的一种方式添加药剂。

相关部门对此早已展开药剂研究,争取用最少量的药剂达到最佳处理效果为准^⑤。采用油田污水处理方式研制出来的药剂不仅要效果好,而且研究药剂的成本还要相对低廉。研究的药剂不仅要有清理油污污水的作用,还要有杀菌的作用。药剂拥有这两个作用,才能使油田污水处理的效果更好。

(二)研发合理的过滤滤料。

众所周知,处理污水废水的重要环节之一便是过滤性能。将油田废水中的杂质过滤多次,才能真正净化水质。不过每个国家的石油情况不同,我们也无需照搬外国模式、使用外国技

术。而是应该根据本国具体污水情况,采用过滤技术垂污水,提高污水的过滤速度。这样才符合我国石油污水的处理情况。

(三)相关部门应完善污水处理设备。

目前,由于我国整体污水处理技术先进性不及发达国家,因此我国很多污水处理设备依旧处于传统状态,处理污水的效果自然不会太好。对此,政府相关部门应增加对污水处理的投资力度,将所有的污水处理设备尽量革新换代^⑥。采用先进的污水处理设备来处理各种油污废水,提高对水资源的利用率,以完成对污水处理设备的完善。

(四)生物技术可以提高处理效率。

生物技术对油田污水的净化程度,同样也是污水处理技术的重要发展趋势。运用生物技术的优势有不少,如可以提高污水处理效率,清除油污杂质,整体的清洁性较高,保证水资源的循环利用等。运用生物技术处理油污污水,不仅处理油污水的效率较高,就连净化效果也十分彻底。

结束语

总而言之,油田采油污水处理过程不仅包含多项程序,油污废水中还含有大量难以分解、难以处理的杂质物。虽然未来油田采油污水处理将会朝着低污染、低成本、高效率的趋势发展,但如今我国在处理油田采油污水的难度依旧很高、技术也不够先进。相关部门应根据各地的实际情况采用最合理最科学的处理方式,提高科学技术手段,才能在最大程度内保证我国石油开采技术的发展。

参考文献:

- [1] 宋雨. 油田含油污水处理技术研究现状及发展趋势[J]. 云南化工, 2021, 48(5):3.
- [2] 焦海明. 油田污水处理技术现状及发展趋势[J]. 化工设计通讯, 2019, 045(004):57.
- [3] 钟梁. 海上油田采油污水处理方式及发展趋势[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(8):2.
- [4] 易晓. 采油污水处理现状及其深度处理技术分析[J]. 中国化工贸易, 2019, 011(007):73.
- [5] 孙美达. 油田污水处理技术现状与发展探析[J]. 化学工程与装备, 2020(2):2.
- [6] 李玉贵. 油田污水处理现状及发展方向分析[J]. 化工管理, 2019(18):1.