

低能耗技术在原油集输与处理中的应用研究

张 挺 王金兰 薛延林 周 峰 (长庆油田分公司第三采油厂, 宁夏 银川 717507)

摘 要: 面对原油产业的快速增长, 减少采油、运输和加工过程的能量耗损的方式在该领域引起了越来越多的关注。对常用的低能耗技术进行了分析, 并讨论了优化采油和加工技术的方法, 这对于选择科学的低能耗技术进行采油和加工有着关键意义。

关键词: 低能耗技术; 原油集输; 处理工艺; 应用

0 引言

石油生产中的重要环节都要去消耗能量, 其集输系统也是能源消耗的主要环节。主要的石油处理厂专注于泵和加热炉的运行, 石油产量越高, 油田的开采寿命越长, 机械泵和加热炉的能耗越高, 能源的利用率也越低。在这种情况下, 使用低能耗技术来减少石油开采、运输和加工过程中的能源消耗已成为处理原油的重要问题。

1 原油集输与处理系统节能技术分析

1.1 应用变频调速技术

在集油和处理系统中, 泵通常以最大负载运行, 并且可以通过调节阀孔来调节泵的效率。但是, 这种调整方法不准确, 并且会有一些延迟。变频控制技术通过调节电动机频率来控制油处理。在集油和处理系统中使用该技术可以实现更精确的频率控制, 从而可以显著减少控制过程中的能耗和能量损失, 并确保系统运行更顺畅, 从而延长设备寿命和生命周期寿命。

1.2 选择科学的化学药剂

原油收集和处理系统中常用的化学物质包括破乳剂、杀菌剂、凝结剂、pH 调节剂和絮凝剂。用作炼油助剂的化学物质可以显著提高炼油效果, 化学品的作用主要分为两类: 将原油的特性与选择高性能破乳剂相结合以提高油的脱水效果; 从炼油过程开始, 应选择适当的浓度和剂量的化学药品。如今, 油田化学发展迅速, 新型物质的使用也在不断增加, 并且在短短几年内, 将开发出对环境影响小, 加工效率高的更多物质。药物科学品种的选择, 合理剂量的确定以及高产率药物配方的优化已成为油提取和加工中的重要因素。

1.3 在处理系统中应用高效的加热炉

影响加热炉效率的主要因素是: 加热炉的类型, 加热炉的空气系数, 加热的温差和加热器的效率。加热炉的研究仍在进行中, 燃烧、热交换和交换技术正在开发和使用, 以有效提高处理系统加热炉的效率。性能提高的加热炉包括相相加热炉, 热调节器和真空炉。相变炉通过水的相变将热量主要传导给油, 以提高炉中的热传递效率。这种类型的加热炉的工作环境是无氧且无污染的, 在这种工作环境中, 可以使传热系数最大化, 并且可以减少水的消耗。蒸汽发生器和分相式换热器采用上下结构, 利用水蒸发, 冷凝降落再蒸发的过程实现对流, 不仅可以提高换热器的空间效率, 还可以提高换热效率, 还可以发挥重力作用并增加驱动力来完成对流, 这不需要额外的能量, 从而降低了加工成本。真空加热炉降低了整个加热炉的能耗水平, 减少了用水量, 解决了加热系统容易结垢的问题。

1.4 改进处理流程和工艺

在两个方面可以优化集油、运输和加工的过程, 例如使用自由水预收集技术和适应夏季电加热系统。首先需要使用基本设备, 例如油、气和水分离器。这些工厂使用室温下的油气水分离技术以及原油脱水和沉淀技术来处理油和热冷凝的自由水, 从而可以减少加热所需的热量。后者适用于每年第二季度和第三季度的高温, 电加热系统将关闭以减少电力和热量消耗。

2 原油集输与处理系统能耗分析

2.1 加热炉

加热炉还是用于采油和加工的重要设备, 无论是脱水油还是将油与水混合或对管道进行热处理, 都不能与加热炉分离。加热炉内部结构更加复杂, 对效率、质量和标准有更高的要求。该过程中的气体消耗很高, 并且加热炉的加热要求必须与油产量, 加工温度和传热效率的综合考虑紧密相关。在油加热过程中, 应从内部对加热炉进行优化, 更好地调整工作时间并最大程度地提高加热炉的效率, 从而实现节能。

2.2 机泵

在集油和处理系统中输送油和液体的泵是最重要的耗电设备。离心泵广泛用于炼油行业, 其原理是通过定期转换转子腔中各个泵送单元中的固体溶剂来完成液体油的输送。机械泵的选择在能耗中起着重要的作用, 有必要从加工效率, 位置, 能量分配等方面选择科学的机械泵。并对机械泵设备进行改造以使泵效率最大化, 另一方面, 延长了设备的寿命, 减少了设备的机械能耗, 并且以较低的能耗获得并处理了原油。

2.3 生产工艺

石油的开采、运输和加工过程中消耗的电能和热能通常在不同的部分提供, 电能来自电网, 而热能则来自燃料的燃烧以释放能量。如果生产工艺不正确, 加上所生产的处理液量增加和水含量增加, 系统将受到腐蚀, 这将对石油加工产生负面影响。因此, 在采油和加工领域中选择合适的生产工艺并进行持续优化不仅可以带来节能降耗的效果, 而且对实现油田的高质量管理是必然的要求。

3 低能耗集油工艺及原油处理技术方案研究

结合目前采采的岔北油田, 根据试验研究结果, 提出了以下低能采油技术和炼油技术方案。

3.1 原油处理工艺方案

该计划的重点是将现有的油气分离器转换为三相分离器, 将电脱附之前的加热炉更换为当前的三相分离器之前的加热, 以及消除沉淀池和电阱。

3.2 集油工艺方案

根据单井压降的模拟结果,根据现有的采油技术,可以全年无季节不加热地运输油井,而无需加热,从而减少了加热燃料的消耗和能源的消耗。将一些低温破乳剂添加到转运站以使管道破乳,这对于在处理站原油脱水是有利的。

3.3 方案的主要特点

一种是利用小型站通过管道添加化学药品和破乳,以提高径流效果;二是采用新开发的高性能低温破乳剂降低脱水温度。第三是使用两级三相排水分离器新技术,单级三相分离器除去大部分水后,将油加热到约 55℃,然后将油排出并通过两级三相分离器。消除沉淀池和电阱,减少热量和电力消耗;第四是实施二次三相分离器的排水回流混合,合理利用热能,并增加测量站和抽油站的温度。改进了三相分离器第一相中油水分离的效果;第五是采用封闭工艺来清洁和减少油气损失。

3.4 经济效益分析

通过对部分盆北油田油井进行一次加热,对未加热的油进行加热,与传统的三管加热工艺相比,每年可节省约 255 万元的生产成本。采用推荐的加工方法后,茶贝连每年可节约生产成本约 25 万元,年均节约生产成本约 280 万元。

4 改进方向

首先,在设计处理系统时必须充分考虑处理系统的主要功能和范围,并且必须采用石油开采和处理的科学技术,特别是在选择高能耗设备时。它们不仅满足生产和加工要求,而且还要求节约能源并降低能耗。第二,注意新

化学品的开发和使用,低温破乳剂可降低油脱水所需的温度,并减少加热炉中的能源消耗;使用乳化降粘剂可降低油的输送粘度,降低输送压力,并减少输送过程中的能耗。其次,需要增加使用节能设备和技术措施。假设可以加工石油,则有必要进一步开发节能设备或引进先进技术,以减少目前石油开采,运输和加工中的能源消耗,并利用技术进步来节约能源。最后,介绍了废油回收技术,原油在收集、运输和加工过程中会产生污泥、热量、物料残渣等,废料的回收可以提高石油资源的回收率,系统可以减少能源消耗。

5 结束语

综上所述,原油成分的变化和水含量的增加意味着油处理系统无法实现其设计功能,并且会对整个处理系统产生负面影响。将来自不同矿床的油进行混合会改变油的性质,这不仅会增加采油和加工系统的难度,而且也将不可能实现用于矿床综合开发的原始石油加工技术。加工系统中使用的大量化学品不仅增加了加工油的成本,而且使加工后的混合物的成分复杂化,还可能造成环境破坏。作为石油生产的重要组成部分,处理系统已成为油气田表面工程的关键部分。因此,为了提高处理系统的效率,必须优化生产过程并使其适应过程流程、设备和设施的改造以及技术创新。

参考文献:

- [1] 姚楠,向薪冀,赵毅.低能耗技术在原油集输与处理中的应用研究[J].云南化工,2020,47(06):161-162.
- [2] 底国彬,汪海霞,董瑞珍,李少平.原油集输与处理工艺低能耗技术应用研究[J].石油规划设计,2007(06):31-32.

(上接第 157 页)近年被应用于处理油田污水,并且取得显著效果。但在具体应用中,也遇到了一些难以克服的问题。比如清洗膜的难度很大,膜表面很容易堵塞进而加重污染等等。因此膜过滤技术要想广泛应用于油田污水处理中,必须要研发新型的膜材料,优化材料,降低成本。

第三个是微生物技术,生物处理技术已经在油田污水处理领域得到很大认可,但是因为油田污水成分复杂,给生物处理技术带来了很大难度。油田污水不同于生活污水,油田污水矿物质含量高,温度高于生活污水,成碱性。这对普通微生物的生存造成了很大威胁,受油污影响,微生物的存活能力和繁殖能力大打折扣。当前的生物处理技术优劣参半,只能针对相应的污水处理条件,无法兼顾。

因为油田污水中含有大量有机物,而生物处理技术正好能对污水中含有的各种有机物进行降解,并且生物处理技术操作简单,价廉,不易造成二次污染,因此生物处理技术将是油田污水处理技术的发展趋势。

油田污水的成分非常复杂,只采用某一单一的处理方法所达到的效果很难达到污水处理标准,所以未来污水处理技术的发展趋势必然是两种或多种处理技术相结合。比如当前主流的两种处理技术,微生物处理技术和膜过滤技术;未来将这两种技术相结合并且广泛应用,必然会提高油田污水的处理效果,提高油田收益。

首先膜过滤技术利用的是膜的分离和过滤能力,污水

因为膜的选择性和孔隙大小而被过滤为几个等级。在此过程中加入微生物处理技术,将油田污水中的大分子物质降解成为小分子物质,膜对这些污染物的选择性降低,过滤效率降低。大分子物质被分解为小分子物质降低了膜表面堵塞的频率,同时膜的清洗周期也随之增长,膜的使用率较之前提高,使用寿命变长了。这两种技术相结合能够有效降解油田污水中的污染物,会是未来技术发展的趋势。

总之,目前各种类型的油田污水处理技术各有长处也各有短处,并无好坏之分,每种污水处理技术都有针对性地处理污水的一部分污染物,无法兼除全部污染物。因此,各个石油企业在选用油田污水处理技术时必须根据企业自身的需求和实际情况做出最恰当的选择。目前阶段还是要以当下的油田污水处理技术为基础,不断优化,同时关注并研究领域最新的处理技术,才能合理地解决油田污水处理问题。

参考文献:

- [1] 孙晓明.油田污水处理现状及发展趋势研究[J].化工管理,2014(36):327.
- [2] 朱锡海,任欣,陈卫国.气浮分离技术研究现状与方向[J].水处理技术,1991(06):355.
- [3] 张琦.油田污水处理工艺技术的优化及其发展趋势探讨[J].化学工程与装备,2020(07):255-256.