

油田集输节能技术优化研究及现场应用

党阁亮 (延长油田吴起采油厂, 陕西 延安 717600)

摘 要: 新时期国际油价持续走低, 油田开发成本成为制约油田企业发展的重要控制因素, 这种情况下如何进行节能降耗是油田发展的关键, 它是开采原油的重要工作之一, 在这一阶段当中能耗较大。要做好节能减排工作, 需要对集输系统进行分析, 由于一些集输系统与现在开采技术不匹配, 无论是技术、设备等环节都会产生能源消耗, 从而制约油田开发。为了提高油田的开采效率, 提升经济效益, 实现节能降耗的目的, 需要从集输系统展开探讨, 从中寻找有效的节能降耗措施。

关键词: 油田集输; 能耗; 节能优化; 变频调节

在油田开采过程当中, 集输系统发挥的作用最为关键。要保证集输系统能够正常运行, 才能确保油田能够进行稳定长远的发展^[1]。但是在这一环节对于能源的消耗较大, 从原油开始进行集输工作, 但是随着开采工作的不断深入以后, 原油当中所含的水分也在不断的增加, 含油量却开始降低。如果这个时候集输系统仍然按照之前的模式进行运转, 就会增大能源消耗。因此, 在油田集输系统进行运转的过程当中, 需要根据油田的实际情况来具体问题具体分析, 把原有的集输系统进行优化与改善, 从而达到节能降耗的目的。

1 油田集输系统运行原理

集输系统的主要工作是将油田当中提取出来的原油、天然气等能源收集并进行运输的系统^[2]。在这一过程当中会将油井产物分离成原油、天然气和水, 并对它们进行净化处理从而变成油田产品。它的主要工作内容有油井计量; 集油气; 分离油气水; 原油处理、稳定和储存; 净化、回收和储存天然气; 采出水处理等工作。集油方式总共分为五种: ①按集油加热方式; ②按集油管网形态; ③按通往油井的管线数量; ④按集油系统的布站级数; ⑤按流程的密闭性。这五种流程相互组合在各油田当中的使用都十分广泛。在选择集输流程时需要根据当地的油气储量、工程方案等情况进行选择。集输流程需要满足开发开采油田的要求, 并与油田生产动态变化的要求相匹配。在整个选择的过程中要以节约能源为主要目标, 将油气资源充分利用起来, 以获取最大的经济效益为指标, 少投入多产出。通过选择合适的集油流程, 从而保证油田开发的功率以及开发效率, 降低开发过程中的损耗。

2 油田集输系统能耗分析

2.1 能耗现状

在油田工程当中, 油田集输系统效率指的是对

于整个油田生产的能源利用率。

而集输系统能耗较大, 前期开采运输当中消耗电能、天然气、水源多, 在进行原油产出与运输的过程当中, 会消耗大量的热能以及电能, 同时在这一阶段油气损耗也较大^[3]。这些数据都不能与当前的节能降耗目标相匹配, 极大的加重了企业开发的成本, 造成了能源浪费, 严重制约了我国油田开采工作的发展。

2.2 产生能耗的原因

2.2.1 技术落后

由于国内油田开采规模在不断增加, 开采的难度逐渐加大, 现阶段我国的油田开采技术在不断更新, 也出现了新的开采模式^[4]。但是仍然存在一些集输系统, 是按照传统的技术工艺来进行运作。由于传统油田集输系统当中对于能源消耗较大, 运行过程中容易受到周边环境的制约, 这种模式无论是性能还是适应性都与现阶段的油田开采不匹配, 而且由于新的开采模式与过去的油田集输系统之间难以进行匹配, 在进行原油开采过程中容易受到这些因素的影响, 导致原油开采效率低, 期间的能源浪费严重。

2.2.2 油水的特殊性

新的原油开采技术投入使用之后, 导致原来的油水性质发生了改变。这些新的技术、新的设备会使油水出现特殊油藏反应, 从而加大油水的处理难度。此时如果采用传统的方式对油水进行分离, 就会发现油水分离难度变大, 油水处理难度的不断增大对于新的集输技术提出了新的要求和挑战, 要想做好油水分离工作, 就需要对于传统的集输系统进行优化处理。

2.2.3 设备老化

油田集输设备在不断的使用当中会出现磨损和老化现象, 也会随着相应技术的进步而出现落后。

随着设备使用年限不断增加,集输管网、过滤器等一些设备会出现腐蚀以及老化现象。而在油田开采过程当中,为了节约成本,企业必然会减少对于集输设备的维护、检查以及引进新的设备,这就会为之后的油气集输工作带来巨大的安全隐患和能耗问题。如果对集输设备进行整体的更换就需要企业投入大量的资金,这些资金可能会影响到企业的正常运转。但是如果不对这些集输设备进行更新和改造,就会使运行过程中能源消耗不断增加,且成本也在不断增加。

2.2.4 检修难度大

分离器、加热炉等集输设备在油田生产的过程中需要进行不断的运转和工作,但是由于对这些设备的检修工作不到位、备用设施严重短缺,一旦设备出现问题就会严重影响原油开采工期正常进度。在工程进行过程中如果没有对集输系统设备进行科学合理的保养设备维修工作,不按照规定的标准来进行检查,这样就无法提高集输系统的工作效率,导致运行期间能源消耗不断增加。

3 油田集输系统节能措施

3.1 节能措施

3.1.1 现代化技术助力节能

在集输系统当中,采用油井热洗清蜡技术,对于抽油机和螺杆泵井面而言,由于石油的开采规模在不断的扩大,还存在很多的低产井投产运行,这就导致了在油井井下出现了结蜡现象。这种情况是需要不断的对于井下进行热洗井的操作。为了降低在采油过程中对于天然气的消耗,需要通过对油田的实际情况以及其它数据进行统计,计算出热洗井多久进行一次,一次量多大。通过恰当的油井热洗清蜡方式来降低在油田开采过程中的能源消耗,实现节能的目标。

单井掺柴油进行采油集输过程中,可以使用裂化降粘采、集输一体化的工艺流程。这种工艺是将石油通过高温分解,从大分子烃类变成小分子烃类,原油会变成低粘度的油。具体的操作过程是将采集好的原油送入处理站以后,进行脱水工作。主要是预脱水以及高温脱水,之后进行加热,分馏塔在这时就开始了回收工作,之后取出采油以后,柴油返回到井口回掺。这样不断的循环往复,将塔底部的原油加热之后也进入裂化降粘采反应塔内,通过处理往外输送。这一工艺能够作为稀释剂,通过一体化工艺将采集运输环节紧密联系在一起,减少了中间能源的消耗,把成本节约下来。在资源较为丰富、周边无其它油源的地区更加适合这一工艺。

在实现节能减排目标的同时,也要避免环境污染。在处理原油的过程中会产生含油污水,需要对这些污水进行处理,处理合格之后将这些水作为油田注水的水源,从而实现废水的再利用。

含油污水处理技术以气浮选技术为基础,利用气泡在液体上浮的原理,可以将含油污水中的油珠分离出去,在使用油泵将其回收利用,从而作为油田产能的一部分。而微生物除油技术利用的是微生物的分解氧化功能,从而将浮油分离出来,达到污水处理的标准,降低对于含油污水处理的成本,提升处理污水的效率。部分含油污水中会有悬浮颗粒,对于这些颗粒进行处理时,需要通过精细的过滤设备,用材质极佳的过滤材料进行过滤。例如双向过滤罐。通过对污水进行处理,满足油田水驱开发的技术要求,注入的水满足注入油田的要求和标准。

3.1.2 改进集油方式

在改进集油方式时,可以通过采取低温集油或者是不加热的方式来进行。通过低温集油的方式能够有效控制掺水耗气情况。通过对过去集油方式的研究发现,传统的油田集输模式主要是通过双管掺水来进行。这种技术的管理虽然十分便利而且作用突出,较为稳定。但是运行过程当中会造成大量的天然气、电能等的能源消耗。为了有效的规避能耗问题,可以采用单管常温集油等方式。不进行加热时,单管通过生产压力和温度替代过去的停掺扫线等方式,在油温度较高的单井比较适用。而双管则是将掺水管线变成机油管线,然后通过对于计量间、井口等数据进行修改,这样可以保证双管都可以有效的出油。这种方式能缓解油水难度增加带来的油水分离困难的情况,从而提高油田的出油率,实现节能降耗的目标。

3.1.3 优化集输设备

优化油田集输设备首先需要提高加热炉的工作效率。通过建新炉或者是更新旧炉,选择加热高效的炉体,同时也需要保证燃烧器的效率高质量佳。在燃烧过程当中燃料充分燃烧,为了保证在设备运行过程中不会出现空气过剩情况、热量散失的情况或者是燃烧不充分等状况,需要从强化加热管理入手,适当的调节空气系统。这样能提高能源的利用率,实现低投入高产出的目标。高效优质的设备能够使原油开采运输工作事半功倍。因此为了降低能耗,提升企业的经济效益,需要对集输设备进行优化管理。

设施老化会造成工程的安全隐患,需要安装自

动化仪器仪表,通过实时报警机制,对于油田集输设备进行实时监控,及时发现安全隐患,提升工程的安全系数,从而保证油田集输的顺利进行。油田注水量增加会增加成本,各方面的动力产生消耗,这时需要采取节能降耗的措施。通过将注水系统自动化配置之后,能实现精细化的注水,智能注水仪表可以将排水量控制到最小。通过设置对于不同层进行定量贮水,稳油控水。通过完善集输系统的设施改造升级陈旧设备,驱动设备选取节能电动机,并结合着其它技术共同使用,减少对电能的消耗。同时优化各项工艺,降低对于设备的维修保养方面的投入,使得油田集输系统整体经济效益提升。

3.1.4 变频调节技术减轻设备负荷

开采原油的过程中,所有设备的负荷并不是固定的,然而在实际的运行过程中,这些设备都是以最大的负载状态进行工作的。而变频调节技术则是跟着输送量发生变化,相应的改变输送方式。例如最基本的通过调节阀门,把集输系统的运行数量进行调整等。这样能极大的降低设备的负荷,延长使用期限。

3.1.5 强化运行效率

为了提升设备的运行效率,首先要强化机电的负载率,逐渐增加增强轴功率,提升负载率。然后更换或者减少运行的机电数量,选择容量适当的电机。其次通过调节机组容量提升泵机组负荷,设置自补设施提升功率因数。最后,对泵机组进行及时的维修保养工作,设备保持高效率的运转。

3.2 回收措施

这里的回收主要是通过输油泵对运行过程中的余热进行回收再利用。热泵的工作原理是循环原理,在运行过程中实现低温位热转换成高温位热。其回收应该根据油田的实际情况,通过载热工质进行压缩式、吸收式的方式来有效的回收余热,简化处理环节,保护能量,从而保证出水温度,实现节能降耗、节约成本的目标。

4 油气集输系统技能新技术探索

传统技术在不断的应用过程中缺陷凸显出来,新的科学技术也在不断的研发当中,从而满足新时代对于节能新技术的需求。近年来对于油气集输系统的研究不断增加,也出现了新的成果。这些新成就在实际的应用中既节约了能源,降低了能耗,也提升了开发效率,增加了企业收益,推动着我国未来油田产业发展。因而需要对管理人员进行培训和学习,提升素质,从而对油田作业及时的进行调整

和更正,加深油田产业发展。

根据调查显示,我国的油田集输系统较为先进,尤其是油气在超稠油的集输和处理办法上更是领先世界。现阶段集输系统的发展受到了设备和材料的制约,导致一些质量好的油田无法实现闭环运转。

在进行集输工作和脱水工作当中,受到的压力及温度不够,脱水时采用化学药剂进行作业以及一些落后的规定都阻碍了油田集输发展。因此需要寻找适合的方法解决主要问题,通过采取更加有效的方法来实现油田集输系统的闭环运转,从而减少在集输过程中的能源损失,在集输过程中产生更多的能源。也要密切关注处理原油处理中产生的污水污染问题,研究相关的技术对污水进行处理。而且在燃油处理过程中的热能需要进行充分的利用,通过这些方式有效的控制成本费用,降低能量损失。

5 结论

综上所述,在油田开采过程中,企业需要正视现阶段开采与设备、技术相匹配的实施,加大对设备、技术的引进,通过自动化的设备实现工程自动计量,在整个地面上建立起一个新模式。将员工从繁重的管道线内工作压力当中解放出来,这样既能消除工程当中的安全隐患,同时还减轻了环境污染问题,实现了节能减排的目标。这种简化的技术大大提高了整个工程的自动化程度以及智能水平,采用信息化管理的方式使得整个集输系统更加科学,确保了集输系统高效低耗运转,通过改进设备、引进新技术等方式降低集输的能源消耗,回收可利用热能,最终实现节能目标,从而提升油田企业的经济效益。

参考文献:

- [1] 余培里,曹栋梁,付强.油田集输工艺技术与节能降耗措施[J].化工设计通讯,2019,45(02):30.
- [2] 韩光甫.优化简化提高老油田改造节能降耗水平[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(24):18-19.
- [3] 华丽威.大庆外围油田地面系统提质增效措施分析[J].石油规划设计,2018,29(04):10-13+58.
- [4] 官庆卿.老油田集输系统节能降耗评价分析研究[D].上海:中国石油大学(华东),2015.

作者简介:

党阁亮(1992-),男,籍贯:陕西蒲城,学历:本科,2016年7月毕业于西安石油大学,职称:助力工程师,目前职务:技术员、主要从事工作:石油开采。