

探析油气集输系统节能减排的措施

冯春妍 (山东胜众科技发展有限公司, 山东 东营 257000)

亓 雪 (山东胜睿工程技术咨询有限公司, 山东 东营 257000)

王 璐 (山东莱克工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘 要:近年来,我国对石油资源的需求不断增加,油气管道建设越来越多。目前,我国石油和天然气消费量巨大,严重依赖进口,对外依存度已经远超国际公认的警戒线,严重影响了我国的能源安全和国民经济发展。经过多年的发展,我国油田已经迈入了开发中后期,油气集输系统的能耗越来越大,生产成本越来越高,严重影响了油田企业的稳定发展。本文首先对油气集输系统简介,其次探讨油气集输系统节能减排的不足,最后就提升油田集输系统节能减排的有效措施进行研究,以期降低油田企业的生产成本,促进油田企业的可持续发展。

关键词:油气集输;节能减排;问题;应对措施;碳中和;碳达峰

近年来,随着经济社会的发展,对石油和天然气的需求量与日俱增,油气开采行业也迎来巨大发展。与此同时,油田开采过程存在粗放式发展模式,伴随着石油产量的上升,采油过程能量消耗大、功效利用率低、伴生气损耗多、废物废气未处理排放等问题依然存在,不但增加了企业运营成本,而且污染环境,违背了绿色低碳的发展理念。因此有必要认真研究油气集输系统与节能减排之间的关系,认真分析当前油气集输工作中存在的问题,找出节能减排的有效措施,完整准确全面贯彻好碳达峰碳中和工作,真正实现科学生产和清洁生产,不断推动油田企业高质量发展。

1 油气集输系统简介

油气集输的过程是从井口开始,将各种产物,如石油、伴生天然气、采出水以及其他附属产品进行收集,然后运用相应的工艺流程和仪器设备进行处理或初加工,最终使之成为质量合格的原油和天然气之后,再将其通过矿产原油或首站进行外输,或者稳定石油气进行轻烃回收,最后进行外销;分离出来的气体经过净化、轻烃回收、干气等处理之后,再通过输气首站进行外输。总而言之,在油气开采过程中,油井分布比较分散,油气集输就是把这些分散的油井产物进行收集、处理、输送,最后得到合格油气的过程。由于我国面积广大,各个地方的自然环境存在比较大的差异,使得不同地区的油气田所处的环境不同,势必会对油气集输工艺流程造成一定的影响,因此在实际工作中,油田企业应该根据自身的实际情况来制定和实施不同的集输方案。

2 油气集输系统节能减排的不足

2.1 油田开采情况变化

经过数十年的开采,目前我国大部分的油田已经迈入开发的中后期,油井的含水率持续增加(以胜利油田为例,其部分井口采出液含水高达98%),因此油气集输设备消耗能源运输及升温的大部分物料是地层水,真正有效对原油做功的能源占比过低。另外,随着二次采油、三次采油的技术(二氧化碳驱、聚合物驱等)的发展与应用,原油的品质也发生了很大的改变,油气集输的难度,对各种仪器设备的要求就会逐年提高,相关仪器设备的负荷势必会不断增加,从而消耗的能量就会大幅增多。

2.2 工艺流程及装置设备老化

我国油气集输系统在建立初期规划不足,目前的设备老化,无法达到最优工况,导致能耗增加。其次,油气集输系统的维修保养不及时,很难弥补仪器设备的老旧磨损,并且管道腐蚀比较严重,导致仪器设备出现故障的概率持续增大,使得油气集输系统的运行水平和效率不断降低,能耗持续增加,产能日益递减。

2.3 技术管理有待加强

目前在现场的生产仍然以粗放化管理为主。如油气田地面用于升温的加热炉所使用的燃料气,是油井采出液中的伴生气,通常的做法是“产多少,烧多少”。这种情况出现的原因,一方面是因为运行时没有精确控制加热炉出口温度,用高于设计要求的标准来加温,这是不必要的;另一方面是因为设计之初没有考虑超出燃料需求量的天然气后续去哪里、用什么

方式处置,于是只好就地烧掉。以上这种不精确的控制标准、未考虑的后续流程,共同造成了能源的浪费。

2.4 安全管理工作不完善

在石油企业生产的过程中,按照《安全生产法》、《安全事故应急预案管理办法》、《安全生产培训管理办法》等法律法规及其他行业、企业相关规定,会编制、保存、执行有大量的安全方面的资料,并需要在生产过程中严格的落地执行。完善的安管理工作,不仅可以提升实际生产的质量和效率,同时,还可以促进降低在生产过程中的能耗。然而,在开展相关工作的过程中,我们发现,很多的油田企业的相关管理部门安全管理意识不到位,安管理工作没有做到位,比如安全管理资料遗失或者是破损、安全培训走形式、已经制定的安全管理办法得不到有效执行。在没有发生安全事故的情况下,安全管理不完善的弊端并不明显,可能是工作效率低、能耗高等表现;但在安全事故已然发生的情况下,安全管理不完善也会导致不好排查到事故原因、排查不到事故责任人,于是事故就无法得到高效的控制和解决。

3 提升油田集输系统节能减排的有效措施

3.1 加快设备更新迭代,淘汰高耗能设备

加快油田设备更新迭代步伐,及时淘汰高耗能设备,加大资金倾斜力度,将有限的设备升级改造资金投入老化设备的替代上,为提升油田集输系统节能减排的工作质量提供可靠的物质保障。在思想上,在保证油气产量的同时,领会油田节能减排的相关文件精神,坚决执行以节能增效为主题的发展策略,走出一条能源消耗少、产品质量高的可持续发展道路。在成本评价上,扭转以往将更新设备视为增加营业成本的片面认知,要充分认识到更新设备带来的生产效率的提升和经济效益的溢出效应,算好企业发展的总账。除此之外,要定期地检查设备的电线,防止因电线老化而导致设备产生一定的质量问题,除此之外,还要定期地进行保养,通过保养工作的开展,不仅可以提升设备使用的安全性,还可以延长设备的使用寿命,最大可能地降低安全事故的产生几率,将安全隐患降到最低,将安全性提升到最高。

以油气输送泵为例,若其在使用中被腐蚀,整个集输系统都会受到影响,很有可能会造成整个管道系统运行的失效,无法正常运转,极大地降低企业经济利益。所以,想要解决这个问题,必须要对现有油气输送泵进行改进,从根本上来讲,油气输送泵在整个体

系中的功能和影响是不容忽视的。为确保整个集输系统运转的稳定性,有关部门要改进油气输送泵,形成油气混输泵,以达到油气混输的效果。与传统油气输送泵,该泵具有较低的能耗,可以降低日常生产中的能耗,而且在生产中不容易出现气蚀的情况。而这种改进和优化,也极大程度上弥补了传统的集输系统的不足,从而提高整个集输系统的生产质量和效率。目前国内各大油田已经在积极改进油气输送泵,已有多泵达到了这些要求,例如双腔混输泵;普通螺杆泵也可实现油气混输。

3.2 使用先进技术

在油气集输系统中,如果想要实现节能降耗,首先就应该使用各种先进的技术,主要有:

①变频技术。在泵体等相关仪器设备中使用变频技术,不但可以控制这些设备的电源结构,而且还可以提高这些设备运行速度调整的准确性,让其根据流量的特点与实际需求来调整转速,不但可以提高设备运行的质量和效率,还可以减少电能损耗;

②信息化技术。油田企业应该构建油气集输系统信息化管理平台,将各个流程都纳入到平台之中。利用信息化管理平台,工作人员可以及时了解油气集输的运行状态,及时发现问题,防止出现效率低下与能源损耗严重等问题;

③地热技术、光热技术。油田企业利用地热、光热技术可以进行发电、加热,供暖,有效降低了各种能源的使用量,从而实现了节能降耗的目的;

④余热利用。余热利用技术可依托油田高温采出水或电厂高温蒸汽等热源,对原油进行换热,可以降低能耗,并同时解决部分采出水管线内部介质高温造成的管线腐蚀加剧问题;

⑤低耗能运输技术。该技术不需要对原油进行加热运输,这样原油中的水分就不会自然蒸发,如此既能提高输送效率,又可以降低能耗。有关部门和单位需要采用先进的技术和新的装备,使之得到有效的改善,从而解决目前的能源消耗问题。在引入新的技术和装备的时候,要经过严格的测试和考核,只有达到一定的标准,方可投入到具体生产中。

3.3 改进工艺流程

针对目前油田采出液含水过多、性质发生变化的情况,油田企业还应该根据实际情况,不断改进集输工艺流程,使用高效、智能的技术手段,进而可以实现更佳的生产成本控制效果。工艺流程改进的思路为

减少需输送及加热的介质数量,降低输送半径、降低燃料浪费、改变井口产液物性等。目前油田地面集输的发展趋势比如:

- ①在源头某些位置使用混输泵外输;
- ②高液量井带低液量井,高温井带低温井,尽量减少加热流程,取消掺水掺热油;
- ③就地分水、在给井口采出液加热升温前进行分水,分出的采出水直接回注;
- ④在气油比比较高的区块,在井站场进行气液分离,分出的天然气在满足消耗之外的部分,进行外销;
- ⑤对于稠油,在井口增设加药箱,根据需要投加降粘剂,在不耗能的情况下降低井口产液粘度,使之更高效的被输送;
- ⑥在接转站或者联合站进站阀组处添加破乳剂,使得进站来液在较低温度下即能进行油水分离。

3.4 加强配套制度建设,建立立体节能体系

油气集输系统的节能减排融合了油藏工程、采油工程、化学工程等多个学科,是一个地上与地下相互作用的复杂公用工程,必须将生产、技术、管理等多部门工作做好规划、协调,作为一个系统化的工程统筹管理、立体化推进。在油气集输节能设计环节,积极引入节能新技术,通过图纸审查、技术交底等方式开展专业户评估,将油气集输的新技术、新工艺提前融入到项目规划建设过程中,减少后续节能技改工作的重复性投资。在油气集输的调试环节,对生产区内的抽油机、流体泵、加热炉、压缩机等主要耗能设备进行能耗测试,并将相关数据反馈给工程技术人员,通过进行数据模拟分析,及时调整设备工艺运行参数,找出满足生产负荷的最优设备用能方案。在油气集输的日常管理工作中,不断探索油田生产规律,对于开采量降低的油井或空油井及时切换成间歇性抽采,减少设备空转带来的能耗虚增;同时大力推动注水系统综合效能的提升,引入分压分段注水工艺,采用高效潜油泵变频技术实现弹性生产,加大水路管网布局,定期开展水管内污垢处理,对注水泵进行节能改造等措施,都可以在不同程度上降低油气集输系统整体的能耗。

3.5 专业化耗能评价

油气集输系统是一个巨大的能量系统,不同的工艺流程耗能不同,目前可行性研究阶段的节能篇章有些是由油田企业委托可研编写的地面工程设计人员兼职完成,计算方式较单一、计算结果偏差较大。在下

一步的发展中,建议设计中的节能相关内容能够往更专业的方向发展,可以采用一些技术手段对各种工艺流程进行耗能评价,如遗传算法、粒子算法、数学评价法等,计算原油加热、油气水分离、原油脱水、天然气脱硫、管道输送等工艺流程的能效系数,确定其中耗能较大的环节,进而提出一些合理的改进建议,从而为节能降耗提供更加科学、有效的决策依据。

3.6 加强安全管理工作

油田企业一定要充分的重视安全管理工作,从安全资料的整理、下达、培训到真正的落地执行。首先,可以按照相关规定建立安全管理小组,企业领导牵头,由专门的人员来进行安全管理工作。其次,对安全管理培训进行考核制度,通过考试才能够取得相应的证书或者操作许可。再次,量化安全管理状况,安全管理小组人员定期或者不定期对安全管理情况进行抽查(如安全管理资料、安全物资摆放、安全知识掌握情况、安全操作执行情况等),对抽查结果进行打分,分数与相关责任人的绩效挂钩。对于安全管理特别到位的,适当进行奖励;对于安全意识单薄、安全操作不熟悉的,适当进行惩罚。用正负激励的机制提升大家对于安全管理和安全工作的重视程度,提升工作效率、降低生产能耗。

综上所述,节能减排对于油田企业的可持续发展至关重要,油田企业必须充分意识到节能减排的重要性,加大人力、物力的投入力度,引进和使用各种先进的节能减排技术,明确节能减排的任务和发展方向。当前油气集输系统存在着能耗用量大、用能效率低、设备老化严重、技术和管理不完善等问题,距离实现绿色化、低碳化、集约化发展目标存在明显的差距。为此,油气生产管理人员应该牢固树立绿色发展的理念,积极学习节能减排新技术,加快设备更新迭代,加强节能体系制度建设,不断完善业绩评价考核环节,激发员工干事业的热情,从而找准节能减排的发展方向,将节能减排的思路和手段落实于油气集输工作,更好地为提升油气集输系统的工作效能。同时也提高工作人员的安全保障,最重要的是,可以促进企业的经济效益的提升。

参考文献:

- [1] 王德蓓. 油气技术工艺流程优化与改进对策研究 [J]. 中国化工贸易, 2019, 23(12): 21-22.
- [2] 成庆林, 张学强, 孟岚, 等. 油气集输系统用能评价方法的研究进展 [J]. 能源与环保, 2022, 44(01): 177-182.