

油田集输系统的节能途径

常 乐 (中油辽河油田分公司曙光采油厂, 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 随着国家经济的快速发展, 人们对能源的需求持续增长。石油是不可再生资源, 其储量极为有限。因此油田集输系统能源使用效率的改善, 对于解决能源问题也具有极为重要的意义。随着我国油田开发进入末期, 能源消耗迅速增加, 能源使用效率逐渐下降。因此, 急需对油田集输系统进行升级。本文主要例举了国内及国际现有的油田集输系统节能技术, 并针对其存在的问题开展分析, 简要探讨并提出对策。旨在为现有油气集输系统提供节能措施和方法, 并探讨了节能措施的新技术和新工艺的发展现状及未来的应用前景。

关键词: 油田; 集输系统; 节能途径

0 引言

油田集输系统是整个石油开采过程中的主要环节之一, 在石油生产流程中发挥关键作用。石油是不可再生资源, 其储量非常有限。解决此问题的一种方法是提高能源效率, 节约能源并减少能耗。油田集输系统的节能途径将在油田能源生产和利用效率中发挥关键作用。

1 国内外油气集输系统节能技术现状

1.1 原油脱水技术

原油脱水的效率取决于输油系统的特性, 如原油本身的物理性质和含水量, 开采原油的方法, 生产条件和气候条件等因素。原油脱水生产中主要采取热化学沉降脱水的工艺方式, 即加入破乳剂, 絮凝剂等化学药剂, 采用加热后沉降的方式使得油水分离。此种方法需要大量的燃料消耗和药剂消耗。

1.2 污水处理技术

在国内外, 石油废水的处理技术大体相同。例如, 经过气浮后将油田的含油废水排出, 清洗后, 可将双滤芯过滤器和滤芯重新注入原油内。中国石油天然气集团公司宣布了“分析经典油田污水处理的推荐指标和方法”, 该方法结合了十一种水质指标, 而且广泛引入到国内, 处理污水更有效。废水处理过程通常包括凝结和降解, 软化, 粗粒化, 压力过滤以及其他使用化学添加剂进行保护的阶段。因此, 油田开发的最后阶段废水处理的的方向是与一阶段脱水过程合作, 充分利用分离器的残余压力能量, 油处理设备的压力以及化学添加剂的制备和引入。

2 油田集输过程中存在的问题及对策

2.1 输油泵的效率低且耗能过大

输油泵效率低的主要原因有两个: 一是输油泵构造复杂, 二是输油泵工作效率低。可以采取以下措施来提高输油泵的效率: 用高效率的泵代替低效率的泵时, 能耗与泵的效率成反比。更换高效泵后, 可以显着提高输油泵的功率, 并尽快恢复输油泵正常工作运行; 用小泵代替大泵比大泵代替小泵更节能。当改变范围时, 离心泵的高效率通常为 $\pm 20\%$, 并且离心泵的效率大大降低。解决方案是用多个小型输油泵代替大型输油泵。加强油泵的运行和维护, 减少油泵的损失和润滑, 油泵的运行

将更加稳定, 振动幅度将减小, 泵升程将增加。功率将得到改善, 泵效率通常可以提高 2-4%。

2.2 通过管道的阻力来改变泵的流量, 电能利用率低

当前, 大多数油泵在改变流量时, 不改变发动机转速的方法, 而是通过改变管道的阻力, 即调节“阀”来改变泵的流量。尽管设备以这种方式简单, 但是它们在功耗方面是一个缺点。当用于调节阀偏移时, 必须消耗一些功率以超过泵流量的阻力, 并且导致能量损失, 这个损失范围可能为 15-20%。如果使用变速控制器, 则可以通过改变电源的频率来实现同步速度, 以实现电动机速度高效率工作, 从而可以快捷的改变电动机的体积和泵送效率。由于原油中水含量的逐渐增加和石油产量的逐渐下降, 油气收集和运输系统过载且效率低下。另外, 石油工业中的各种设备, 特别是锅炉, 水泵和泵站, 具有不同程度的老化, 并且很难进行定期检查和维修, 这可能导致系统效率低下, 损坏和事故封闭。

3 集输系统的节能技术

从我国的石油和天然气生产过程可以明显看出, 油田的节能工作和节能技术正在不断发展和完善。从最初仅仅消除泄漏, 到单个节能技术, 转换到系统效率的优化, 所有这些都反映了石油能源消耗系统的高质量可持续发展。

3.1 生产工艺节能

油田集输系统的节能途径应从节能和安全两方面入手, 加强国内运输和装卸技术的研究与应用, 改革工艺, 逐步引入高效率运输泵, 提高并逐步掌握泵和熔炉的效率。提出“先熔炉, 然后泵送”的理念, 包括变频调速技术, 压缩机技术的使用, 泵送和变频调速生产技术的直接对经济效益的影响非常大; 原油改性, 原油反应性研究, 原油溢漏部位和减少滑移, 运输技术和热处理以降低加热运输温度, 以加快石油运输效率。在正常操作中, 在没有自动化数据收集和控制系统的情况下, 在较旧的输油管道中, 控制阀安装安全保护壳或双工压力阀很容易坏, 应予以更换。长期使用的高级泄压阀; 促进油气混合运输, 油气混合运输技术的使用, 解决偏远地区, 难以运输石油的问题, 进一步提高油气收集和运输的密封率; 带有总线的 SCADA 系统的自动化和应用,

现场总线技术的水平标志着新的自动化技术时代的到来。现场总线技术是一种网络节点，它使用其他技术将微处理器添加到传统的测量和控制设备中，以执行控制和通信任务。例如，自动控制技术，网络技术，微电子技术等。集成信息技术的使用实施，在保持原始技术优势的同时，增加了相关的计算数量和数字通信能力。分布在控制系统中的原始设备和工具（数据相互交互）极大地增加了控制系统的容量；优化工作，专家研究生产计划系统，加强程序的开发和研究，以优化生产和操作，即计算机系统。

3.2 生产设备节能

节能变压器是电力系统中设备的重要组成部分，是确保电力系统稳定可靠运行的基础。作为一种节能装置，除了减少空载损耗外，还可以减少短路损耗和空载电流，具有很高的经济效益。与过去的强力变压器相比，这种类型的变压器具有不可或缺的优势，并且广泛用于油田和长距离管道的供电和转换系统中。收集和运输系统中用于油泵的大多数设备是离心泵，其能耗与分配量和分配压力的下降成正比，与泵的效率成反比。由于生产运输泵厂家对于节能方面并没有深入的了解，运输油的成本高并且维护复杂。输油泵依靠高效率 and 易于操作的优点。螺杆泵消除了由流量调节引起的损失，大大降低了能耗，可广泛用于收集和运输系统。

4 油田集输系统节能途径

4.1 原油常温集输技术

在中国东部油田的油井中，原油常温集输技术非常普遍。该技术具有高功耗，近年来，主要油田都非常重视室温下原油的收集和运输技术。已经在各种条件下进行了许多研究和现场工作。原油节省了离心泵，水等技术，大大降低了能耗。就能耗而言，它已经取得了良好的效果。目前，大庆，吉林，辽河，新疆等一些油田已经开始广泛使用原油常温集输技术。国家标准 GB50350-2005 的《石油和天然气收集工程规范》中的房屋内热量收集和运输技术已经非常普及和应用。

4.2 油气混输技术

油气混合运输技术是石油工业中不断发展的技术。主要用于通过连续的石油运输管道将石油，天然气和水直接泵入运输泵处，进行复杂的处理，最后达到油气分离的目的。过去，在油气分离后，需要使用三相油气收集分离器，原油出口泵，天然气压缩机以及独立的石油分配管道来完成油气注入。油气混合运输技术的使用只需要一组混合运输泵和一组混合运输管道即可完成任务，这不仅简化了炼油工艺设备的投资，而且缩短了石油生产实践。并提高了开发气田和油气田的经济效益。混合运输技术具有良好的节能效果，提高了单井的生产率，并创造了新的经济效益。

4.3 热泵回收含油污水余热技术

热泵采用卡诺逆循环原理使低温废热产生热量，当

温度较高时，热量从废热中除去，从而产生热量和热量回收装置。提高能源效率，成为回收废热的重要途径。

4.4 联合站能耗控制

过去，原油集输联合站的工作人员只需要做好集油、加工、配售工作，因为市场的主要需求是原油。然而，在新时代，要想长期站稳脚跟，实现稳定发展，就必须充分把握市场走势，抓住新时代机遇，更好地跟上社会发展步伐。因此，提高原油集输联合站管理水平是市场经济体制改革的趋势。从商业角度看，联合站良好的管理水平与原油生产质量和整个行业的利润息息相关。为了提高经济效益，我们需要为用户提供满意的供应服务，为用户提供更好的产品和服务，得到用户的认可，为他们的生存和稳定发展打下良好的基础。而为油井供应和服务所有有需要的单位，都会对其声誉和形象产生积极影响。

原油管道输送也是采油厂的一项重要工作。自动控制系统的应用可以保证管道输送的稳定性，避免原油大面积泄漏的发生，最大限度地减少泄漏造成的污染，从而保证油田生产开发过程的安全环保。在日常原油管道输送过程中，在原油管汇的关键部位安装压力变送器、流量计和紧急切断阀，可通过压差、流量变化、上下游流量差进行监测和报警，便于抢修。这样可以及时控制泄漏，避免污染范围进一步扩大。不仅如此，也为员工更好地处理泄漏问题，节约了时间，为石油集输提供了便捷的方法。

5 结语

随着对石油和天然气资源需求的增长，有效利用石油和天然气变得越来越重要。原油的收集，运输，储存非常重要，这要求我们减少收集和运输原油过程中的能量损失。只有这样，我们才能研究和开发各种新技术和新设备，进一步加强对原油的收集，运输，储存的科学有效管理，有效减少原油的能源消耗，有利于中国石油工业稳定持续发展。

参考文献：

- [1] 徐丽君. 油田集输系统节能技术 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013, 34(03): 102.
- [2] 蒋双. 浅论油田原油集输系统节能技术与措施 [J]. 中国化工贸易, 2018, 10(006): 15.
- [3] 李雅玫. 油田集输系统节能途径的研究与应用 [J]. 化工管理, 2015(04): 162+171.
- [4] 宋美. 油田地面集输系统用能分析及节能潜力评估方法研究 [D]. 大庆: 东北石油大学, 2011.
- [5] 王志国, 杨文哲, 王竹筠, 等. 石油生产系统用能分析方法及节能潜力判别准则研究 [J]. 中外能源, 2009(02): 117-121.
- [6] 佚名. 石油化工行业节能潜力分析与科技攻关重点研究 [J]. 上海节能, 2018(3): 4-7.