

浅析油田节能降耗技术的实际应用对企业经济的影响

窦 捷 (中国石油玉门油田分公司监督中心, 甘肃 玉门 735200)

摘 要:近年来的能源资源逐渐面临枯竭的考验,油田的生产正不断向节能降耗的方向发展,本文分析了节能降耗技术在油田中的实际应用,深入研究了油田开发利用中电力系统、热力系统、集输系统和采油系统的节能降耗技术,以期降低油田开发成本,提高油田产业经济效益,建立可持续发展的油田开发管理,助力企业降本增效。

关键词:油田;节能降耗技术;实际应用;降本增效;企业经济

油田开发的深入,使地层能量减少,后期开发会面临资源不足的窘境,要建立低成本、高效益的油田开发策略,维持油田开发的可持续性发展,促进油田产业的稳定性,改变传统管理理念,建立精细化管理,结合油田节能降耗技术,降低油田生产成本与效益的矛盾。

1 节能降耗技术在油田中的应用分析

1.1 自动控制技术

当前采油对主要将节能技术关注点放在抽油机和中转站上,抽油机的节能技术主要针对地面上的拖动装置,即配电箱和电机。可以将变频调速器应用在转油站上,变频调速器可以将电源的工频频率调节成低频交流电,将使用状态的电源工频低于原来工频的三分之一,通过交流电动机实现加速,这里会运用到电机学原理中的拖动电机与流量的转速比,电机功率与转速立方属于正比例关系,电动机会因流量变小而降低转速,而后使输出功率随之降低,最终可以实现节能的结果。自动控制技术与变频调速器的结合,可以完成外输泵的控制,运用缓冲罐液位信号控制泵体可以极大的降低电能消耗,可以在大型维修过程中安装变频装置,通过实际应用数据的对比,可以发现每年可以降低 67.6% 的耗电量。节能拖动装置分为无功功率补偿电箱和节能电机,通过安装电容器可以无功补偿电网,使功率因数提高,通过消除无功电流的方式,使变压器负荷不断降低,网损下降后会实现电能的节约,根据实际应用节能控制箱后的数据分析,节能控制箱对不同机型存在不同的节能作用,对于荷载小的井会有更好的节能效果。例如 11 口井每年可以节约 3670kW·h,假设每度电 0.45 元,那么年节约电费可达到 1652 元。每台节能控制箱成本为 2000 元,可以通过计算得出 5 台节能控制箱可以使用 7 年后将成本收回,因此,在小型载荷井口的使用节能效果更佳,

并且还具有更高的经济价值^[1]。

1.2 机电一体化节能拖动装置

机电一体化装置的组成主要有一体化变压器、抽油器控制箱和 0.66kV 超高转差电机,其中电子包括转子和定子两部分,一体化电压会将电网来电转化成三相交流电压,电压会通过控制箱加载到定子绕组上,随之定子会通过三相电流,定子会受到力的作用开始旋转,磁场切割后会产生感应电动势,感应电流会因感应电动势而产生,在电磁力作用下电动机转子会转动起来产生机械能,进而实现采油,该装置可以节约大量电能,平均可以节约 30% 的电,具有超高的经济效益,机电一体节能装置具有电流小、启动转矩大等特点,可以在启动时对供电系统和机械产生较少的冲击,可以减少机械作用的磨损,使用年限长,另外交流电压可以防止发生偷盗电现象发生。

1.3 抽油机自启动装置

在无人参与启动状态下,利用自动控制等装置可以实现抽油机自启动行为,使生产过程、设备操作以及机械运转等完全可以根据既定设计运行规律而自动变化,可以缩短机械的来电启抽时间,减少了人员的流动和大量车辆的使用,这样不仅提高抽油时率,还可以降低生产维护成本和产量消耗,从另外一个角度实现了油田中的节能降耗问题,将有无自启动功能抽油机对比可以发现,可以减少人员使用可以降低安全隐患对人体的损伤,提高作业的安全指数。

2 油田采油系统节能降耗技术的应用

2.1 采油系统设计优化

油田开采的过程中会伴随大量能源的消耗,节能降耗技术是整个油田产业的重要研究方向,要不断提高油田采油机械系统的实际应用效率,将井下、地面所有因素全部考虑在节能降耗的目标之中,使油田采油系统整体的能源消耗降低。首先要将油田采油系统

进一步优化,对耗能因素详细分析,对机械设备使用参数要提高精确匹配度,将整体采油系统全面优化,提高开发、供应与利用能源效率,使产业中节能降耗水平提高。当前节能降耗技术在机械采油系统中的技术研究方向众多,可以将效率作为优化目标,可以使用到双层综合模糊评价法,可以优化机械采油系统中有杆泵参数,提高其抽汲数量,建立实验模型,在相同做功下提高油田的产量,最终达到节能降耗的目的。另外还可以使用回归方程法实现油田产业的节能降耗,建立多个方程式,输入真实的机械采油数据,建立目标函数,将结果与生产效率和节能降耗要求进行对比,将实际生产与设计参数进一步优化,最终得到最优的系统设计参数,并应用到实际油田生产中,提高成产效率、降低成本。

2.2 使用节能抽油机

在油田采油过程中,抽油机是重要的采油工具,也是重要的能源消耗工具,要大力发展节能型抽油机的运用,我国在抽油机的研发工作中仍处于起步阶段,目前可以使用的节能抽油机一般是来至美国公司研发的抽油机,长冲程抽油机的优点是电机功率小且冲次低、冲程长,在使用过程中不需要额外再加配重,长冲程抽油机的结构简单,另外法国研制的液压驱动塔架式抽油机,也同样具有以上优点,对于能源消耗都较低。我国在抽油机研发使用中比较常用的为片轮游梁抽油机,其结构为六连杆式,该抽油机的优点众多,首先是能源消耗低、冲次低以及冲程长,属于节能型抽油机,可以节省 30% 的电量,另外一种游梁式抽油机又被称为双驴头抽油机,也可以节约大量能耗。除此之外,还有对常规游梁式抽油机改良后,得到弯游梁抽油机,该设备兼备了双驴头抽油机和游梁式抽油机的优点,对零件的安装位置和形状在改造后提升了节能效果,控制了电量消耗,节约了油田开采的成本,提高油田产业的经济效益^[2]。

3 油田集输系统节能降耗技术的应用

3.1 高效气液分离技术

在油田资源开发过程中离不开气液分离这一重要环节,在气液分离操作中要提高分离效果,这样可以保证后期的油气资源具有良好的脱水效果。我国现在已经十分重视油田开采后的气液分离技术,正在不断研发,处于积极改进的过程中,使原本复杂的采出液处理流程得到改进优化,取得了节能降耗的效果,目前以紧凑型高效分离器为主要研发成果,广泛应用

到气液分离技术中。国外也研发出小型化的管式气液旋流分离器,该设备是由挪威石油公司研发出来,并且具有可移动、效率高且可撬装化等优点,对于深海油气的开发具有独特的使用优势,管式气液旋流分离器的管长更长,每个单管的管径更小,可以获得更大涡流,使油气资源的气液分离效率进一步提高。

3.2 常温集输处理技术

在油田开采的中后期,需要面对原油中高含水阶段的作业,传统集输工艺会加大能源消耗,中后期的采出液往往不需要开展掺水加热的特殊处理,而更适合使用常温集输处理技术,我国大庆油田和冀东油田使用了常温密闭集输工艺,在该阶段获得良好的节能降耗效果。当时在实际操作过程中,常温技术处理技术的各方面限制条件较多,需要考虑到采出液的剪切率、温度以及含水率等多种因素,同时还需要考虑到保温处理集输管路等环节,这样才可以确保常温集输处理技术取得可观的应用效果,实现真正的节能降耗目标^[3]。

3.3 高效保温隔热技术

在油田开采中会遇到稠油、高含蜡原油和高凝点原油,对于此类油田的开采,需要结合热力技术才可以提高开采成功率,当时热力技术会造成能源消耗,对此要结合保温隔热技术手段实现节能降耗,在油气油田的开采过程中,高效保温隔热技术已经成为节能降耗的重要手段,保温隔热处理对于将原油的现有热能利用可以提供技术上的支持,也是油田开采中十分必要的环节,需要建立专门的保温隔热处理,保温隔热技术可以提高能源利用效率,同时还可以将热力系统能量损失降至最低,当前美国和英国分别研发处理高效隔热管技术和真空隔热油管技术,推动了油液温度保持技术的发展,对于节能降耗问题也取得了理想的效果。不仅提高了采油的采收率还提高了油田的储量和产量,使油田采油安全性上升,具有可观的经济效益。

4 油田热力系统节能降耗技术的应用

4.1 热电联产技术

热电联产技术具有更强的经济效益和更高的环保性被广泛应用在油田开采过程中,得到业界的高度认可。当前热电联产技术已经受到国外立法支持,大力发展研发热电联产技术并应用于各个领域当中,扩大了该技术在更大范围的应用。在油田油气资源开采中使用热电联产技术可以将能源利用效率提高,最终达

到节能降耗的目的,热电联产技术可以弥补热电分产技术的耗能缺点,特别是应用在热采稠油时,更能突出其节能降耗的技术优势。如今美国的在克恩河油中通过大量实践已经收获到更加节能的效果和更好的经济效益。

4.2 加热炉节能技术

在油田开采中会经常用到加热炉,可以通过增加加热炉的效率来提高油田整体的节能降耗效果,要重点研究影响加热率使用效率的因素,从而对加热炉进行技术改进,提高加热率使用效率。其中包括炉体散热、空气系数、燃烧器等重要因素,通过改变这些重要因素实现节能高效燃烧器的研发,在设计中要考虑余热回收技术、配套辐射定向吸热技术以及优化空气系数等技术,这些都是可以提高加热炉热能利用效率和降低能源消耗的重要改进技术。当前,我国重要使用热煤炉、相变加热炉和真空加热炉等高效性设备提高热能利用率,目前冀东油田在使用真空加热炉和相变加热炉,通过具体开采应用实践可以发现,技术改进后的加热炉具有更高的加热效率,并且运行更加可靠和稳定,节能效果进一步提升,其中的热能利用率与能源燃烧率可以升至90%以上。

5 油田电力系统节能降耗技术的应用

5.1 无功补偿技术

全面优化油田电力系统的无功补偿技术,当前国内使用无功补偿技术较少,在配置上存在一些不合理问题,对此需要对无功补偿技术的实践应用问题解决,改进无功补偿技术,采用智能无功补偿装置。无功补偿技术在电力系统中的具体应用主要有以下几种:①电容器补偿:通过安装电容器来补偿电力系统中的无功功率;②变频器补偿:通过变频器来控制电力系统中的无功功率;③滑动磁滞补偿:通过滑动磁滞来补偿电力系统中的无功功率;④电抗器补偿:通过安装电抗器来补偿电力系统中的无功功率;⑤调压器补偿:通过调压器来补偿电力系统中的无功功率。我国的胜利油田正在使用无功补偿装置,该技术的特点是可以将能量损耗降至最低,将油田电力系统与无功补偿技术结合,可以实现电力系统智能化运行,提高油田开采效率,降低成本,提高油田企业的经济效益。将无功补偿技术应用在油田抽油井上,可以将平均线损率降低到原本的60%,从根本上避免过度消耗能源,通过技术的升级,无功补偿价改进了连续补偿和动态无功补偿,可以为油田电力系统降低更多能耗,实现

节能环保要求^[4]。

5.2 变频技术

在油田输油泵、螺杆泵和抽油机上加装调速变频技术,可以大幅度降低油田设备的使用能耗。通过变频技术可以提高油田机、输油泵和螺杆泵的运行效率,从而节约能源,使用变频技术的油田设备其节电率可高达22%。其次还可以提高设备的可靠性,通过变频技术可以提高油田机、输油泵和螺杆泵的可靠性,从而提高设备的使用寿命。同时可以减少设备的维护成本,通过变频技术可以减少油田机、输油泵和螺杆泵的维护成本,从而降低运行成本。最后是提高设备的灵活性,通过变频技术可以提高油田机、输油泵和螺杆泵的灵活性,从而满足不同的工况要求。变频技术在油田机、输油泵和螺杆泵用的经济价值主要体现在节约能源、提高设备的可靠性、减少设备的维护成本、提高设备的灵活性这四个方面。变频技术应用在油田开采设备中可以降低设备运行成本,提高油田机、输油泵和螺杆泵的可靠性和设备的使用寿命,减少油田机、输油泵和螺杆泵的维护成本,增加其灵活性可以满足不同的工况要求,因此,变频技术在油田电力系统中的应用具有降低成本的经济价值。

6 结束语

综上所述,油田开采过程需要耗费大量能源,节能问题要在具体工况中仔细分析,发挥出各个环节油田的节能潜力,通过强化员工节能意识,让更多油田开采环节可以具备创新节能设计,通过节能降耗技术提高油田机械设备的使用效率,降低生产成本,将抽油时率不断提高,维持油田产能效益,实现真正的节能降耗目标。

参考文献:

- [1] 石通. 油田注水系统节能降耗途径探讨 [J]. 化学工程与装备, 2020(12):116-117.
- [2] 杨彦冬, 王向宏, 关俊岭. 塔河油田节能降耗工作策略的几点思考 [J]. 石化技术, 2020, 27(09):141-143.
- [3] 董传举. 油田抽油机节能降耗技术 [J]. 化学工程与装备, 2020(09):129-130+126.
- [4] 王富, 杨威, 张安安, 等. 油田配电网节能降损投资决策方法 [J]. 电力工程技术, 2022, 41(06):125-133.

作者简介:

窦捷(1995-), 女, 汉族, 甘肃临泽人, 大学本科, 助理工程师, 研究方向: 油田节能降耗。