

# 油田中离心泵节能技术的应用探思

赵瑞华<sup>1</sup> 孙智娟<sup>1</sup> 杨遵栋<sup>1</sup> 夏雨<sup>2</sup>

1. 中原油田分公司油气储运中心 河南濮阳 457100

2. 华东油气分公司泰州采油厂草舍班站 江苏泰州 225399

**摘要:** 当下,我国正走在向高质量发展转向,向绿色发展进步的道路上,而石化产业作为一种传统能源行业,在生产、运输和使用的过程中,成为了制造温室气体的主力,因此,石化产业在我国碳中和和碳达峰的发展方向下承受着非常大的“去产能”压力,在这样的压力之下,石化产业不应当“坐以待毙”,而是应当主动的进行自我转型,提升生产过程当中的技术含量,降低生产消耗的时间和加工成本,减少浪费,提高效率,提升石化产品的质量,通过效率、质量等方面的提升,间接的降低石化产业在生产过程中的温室气体排放。本文以油田中离心泵的节能技术为例,探讨了在石化产品开采过程中的节能技术应用,目的是为了给石化产业的转型发展起到有益贡献。

**关键词:** 离心泵; 节能技术; 油田; 应用

## 引言:

离心泵是一种靠叶轮旋转产生的离心力带动液体输送的泵,离心泵具有一系列优势,首先,离心泵结构紧凑,有利于节省空间,提高空间的利用率;其次,离心泵的流量和扬程范围宽,并且可以进行流量调节,能够胜任工业生产过程中的控制操作;最后,离心泵叶轮与液体接触的面积小,适用于输送一些具有轻微腐蚀性的化学液体,这一系列的优势,使得离心泵被广泛的应用于工业生产当中,特别是石化行业,由于石化行业从原料到成品绝大部分都是液体,因此,管道和离心泵使用的特别广泛,可以说是石化产业的血管和静脉,因此,优化离心泵的使用,提高离心泵的效率,降低损伤率对于石化生产的节能减排具有重要的意义。本文从分析离心泵在石化生产当中的应用出发,探讨了优化离心泵应用的策略。

## 一、离心泵在油田当中应用的优势

### (一) 方便生产自动化

首先,离心泵管理方便,有利于生产的自动化。这一优势可以从两个方面体现出来,一方面,从离心泵的结构和体积上看,离心泵的结构简单紧凑,只需要一台电机就可以控制叶轮的旋转和停止,没有特别复杂的动力系统和传动部件,操作简单,方便与油田的自动化控制系统融合,离心泵的体积比较小,重量比较轻,方便安装在油田单位的不同空间当中,适应油田生产管道密集、空间狭窄的生产环境的同时,还能充分的利用油田空间,提升空间利用率,另一方面,从离心泵本身的工作模式上看,离心泵带来的液体流量均匀、平稳,不会

时快时慢,可靠性比较强,有利于原油的加工和运输,而离心泵只要控制叶轮转速就可以控制管道内液体流速的特点,也方便油田的工作人员控制油田管道内原油的流量,离心泵与油田的自动化系统相融合,可以准确的控制原油的流量和流速。

### (二) 方便检修

其次,离心泵结构简单的特点也使得其故障率低,检修方便,能够节省检修工作消耗的时间和材料成本。这一优势可以从两个方面体现出来,一方面,离心泵的结构简单,不容易产生故障,离心泵由于是靠叶轮来控制液体的流动和停止的,所以离心泵内没有阀门,也没有其他的易损件,离心泵内的叶轮也仅做离心运动,没有做往复运动的零件,因此不受往复运动的惯性力的影响,器材零件不容易出现损坏,在上述两个条件的影下,离心泵的故障率低,间接降低了维修成本;另一方面,离心泵的结构简单,组成部件比较少,方便维修,从结构这一方面看,离心泵的结构比较间接,可以简单的看作壳体包围的叶轮,因此在出现故障后的检修工作中拆装非常容易,离心泵只含有六个主要部分的特点也使得离心泵需要替换的零件少,维修成本进一步得到了降低。

### (三) 具有一定的抗腐蚀性

最后,离心泵的抗腐蚀性较强,在油田当中使用,输送原油时不容易因为原油成分的复杂产生损伤。油田当中的原油在开采出来的时候有可能包含各种各样的杂质,使其PH值偏离中性的同时,还有可能氧化离心泵的金属部件,而离心泵在工作的过程中,由于在叶轮工作

时会在泵体中心形成一个负压区,因此泵内的液体并不会过多的接触到泵内的各个部件,因此离心泵受到腐蚀损伤的可能性就比较小了。此外,油田当中采用的离心泵还会选用专门的抗腐蚀材料打造,专门的抗腐蚀措施可以使离心泵的使用寿命得以进一步的延长。

## 二、油田离心泵在使用过程中存在的问题

### (一) 油田的节能意识不够强

当下,我国由于制定了碳达峰和碳中和的发展目标,所以油田所属的石化产业面临着淘汰落后产能的压力,在这样的压力下,许多油田并没有表现出自我改善的行动,一方面,从油田的一线工作人员来看,油田的工作人员缺少主动改变发展模式意识,只是被动的接受政策的下达,既不对政策的实施效果提出意见和建议,也不对油田的生产过程进行有目标的优化,缺乏主观能动性;另一方面,从有关部门的管理手段上来看,有关部门的政策宣传也比较机械、僵硬,既没有向生产部门宣传出节能减排的重要性,也没有对生产部门提供具体做法上的指导,油田生产过程中的减排工作处于一种“盲人摸象”的状态当中,形式化的现象比较严重。在这样的背景下,分析离心泵的效率这种细节方面的减排问题就变得鲜有人们关心了。

### (二) 利用离心泵节能减排的手段比较少

在一些油田利用优化离心泵工作效益节能减排的过程中,还存在着节能减排的手段比较少,形式比较单调的问题。当下,一部分油田对优化离心泵的使用的理解仍然比较简单,仍然是简单的提高离心泵工作效率,减少离心泵动力消耗的思路策略,在这样的思路影响下,这些油田在实践中往往是通过在离心泵的采购中选择高标准、高质量的离心泵作为优化油田离心泵工作的手段,这种手段有时会无意的增加油田在采购离心泵的过程中的财务消耗,使得节能减排的同时保证油田单位的经济效益的目的。为了解决这样的问题,应当执行科学、准确、全面的优化措施,全面的调查离心泵工作的条件和财务成本,灵活的制定节能减排策略。

### (三) 离心泵的使用条件比较复杂

在离心泵的使用过程中,离心泵的工作效率的影响因素比较复杂,不同的因素影响的角度也比较多,比如,离心泵的抗腐蚀性、零件的耐用性等因素会影响离心泵的使用寿命,通过影响使用寿命的方式间接影响离心泵的工作效率;而离心泵的总结构和离心泵的水利性能技术指标则会给离心泵的工作效率带来比较直接的影响,此外,离心泵的采购、维修过程中消耗的财务和时间成

本也需要被纳入离心泵的选择和使用当中。影响离心泵工作的因素不但多且复杂,将各种各样的影响因素检测出来的成本还比较大,比如,当下各大单位检测部件工作效率的手段往往是与高校或者专门的检测单位的实验室合作,通过专门的检测实验总结出部件的工作效率问题,但是这种检测方式时间周期长,财务开销也比较大,对于企业单位来说往往是无形的增加了运营成本。

## 三、优化油田当中离心泵运用的策略

### (一) 有计划的总结离心泵的问题

离心泵是油田生产过程中原油运输的静脉,在一座油田当中,离心泵的数量多,自身尺寸工作条件都不相同,问题复杂,往往使得油田单位难以总结出离心泵的问题并予以解决,因此,要采用科学的调查方法,准确,全面,有计划的总结油田离心泵的问题,比如,在工作中可以制定表格,纵轴是油田当中不同位置的离心泵,横轴是离心泵的工作问题,比如工作效率、工作环境、使用时间、维修难度等,问题项目要尽可能的全面,能够覆盖到所有的影响因素,根据表格所表明的离心泵问题,工作人员要精准施策予以解决,可以采用分层法,把油田当中的离心泵分为有损坏、可优化和无问题三组,对不同组别的离心泵采用不同的优化手段,比如替换掉有损坏的,优化可优化的,监控无问题的。

### (二) 优化离心泵的具体技术手段

在离心泵的节能工作当中,最核心的部分还是采取各种各样的技术手段,优化离心泵的工作运行。在采取技术手段优化离心泵的工作运行时,首先我们应当利用离心泵性能曲线,对离心泵的工作状况进行分析研究,离心泵性能曲线以流量为横轴,以扬程、功率和效率为纵轴,根据离心泵流量的不同,可以用曲线反映出离心泵的扬程、功率、效率等数据随着离心泵流量的变化而变化的状况,显然离心泵的性能曲线越“向下平移”,离心泵消耗的能源就越少,因此,在采取技术手段降低离心泵的能耗时,我们要以“使性能曲线下降”为目的。可以使性能曲线下降的手段主要有两种,首先是车削离心泵的叶轮,使其直径降低,离心泵叶轮的直径主要是与离心泵的扬程有关,直径越小,扬程越小;为了使离心泵的扬程应当与泵本身的压力需要相匹配,降低工况点,就需要切削叶轮直径,由于切削叶轮是不可恢复的,因此在操作时一定要注意质量控制;这种调解方法一般用于转速不大,调节范围较小的离心泵。其次,根据相同的原理,我们还可以将多级离心泵的叶轮数减少,对于多级泵来说,在流量固定不变的情况下,减少叶轮数

就可以使扬程和功率减小,这种方法与切削离心泵直径具有相同的效果,但不用改变离心泵排量,操作也更加简单可行。

### (三) 提高离心泵与管道的匹配程度

此外,除了上述根据离心泵性能曲线进行的离心泵节能优化以外,还可以提高离心泵与管道的匹配程度,这样可以使离心泵在运行中减少调节次数,间接的减少因为调整离心泵运行状态而造成的能量消耗,提高离心层的运行效率。提高离心泵与管道的匹配度可以从离心泵本身的选择和管道的选择两个方面来看。一方面,从管道的选择上来看,管道的长度和宽度都会影响到流量和离心泵的扬程,一般来说,管道的尺寸越小,离心泵的扬程就越小,离心泵的负担越低,效率越高;以往为了保证管道能够承担油田的生产需要,往往会在管路所需的基础上留一些“剩余量”,将管道的尺寸设计的大一些,这就造成离心泵往往需要承担许多“多余的”负担,为了改善这种情况,我们应当在选择管路时精确计

算,使“剩余量”尽可能的减小。另一方面,从离心泵的选择来看,离心泵在运行中要尽可能的降低阻力,因此要选择运行比较平稳的离心泵,减少液体流动时的漩涡、乱流等,还要及时维修离心泵的损坏,保证液体通过时流畅、阻力小。

### 四、结束语

油田单位采用种种技术手段进行节能减排,既是新的发展形式赋予油田单位的职业和使命,也是油田在新形式下改良自身的发展模式,适应新的发展环境的策略。本文以优化离心泵的工作为视角,从技术和策略两个角度探讨了优化油田生产方式的策略,希望能给石化同人带来有益的参考。

### 参考文献:

- [1]关野.对离心泵节能技术在油田中的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2014(1):1.
- [2]谢希勇.离心泵节能技术在油田中的应用研究[J].中国化工贸易,2017(2).