

# 抽油机井变频节能技术应用分析

孙春来

(大庆油田有限责任公司第三采油厂第二油矿 黑龙江大庆市 163000)

**摘要:**近年来油田抽油机井技术发展迅猛,种类不断增多,数量加大,在节能方面取得了一定的成效,多种不同原理的技术方式实现了组合式、配套式的应用。但是由于技术原理之间有一定的差异性,功能叠加方面也存在着影响,很多节能技术效果应用不明显,导致了节能效果降低,节能收益之间地降低。因此,油田抽油机井变频节能技术的研究与应用,对降低石油开采的成本,提升节能效益,构建相应的节能消耗数学模型,并根据模型计算出结果,对提升油田抽油机的工作效用,提升电率效果等具有非常重要的意义。

**关键词:**油田抽油机井;变频节能;技术应用

在油田的实际采油过程中,油田抽油机井发挥了非常重要的作用,但是其能耗较高,系统的效率性较低,技术配置上也存在一定的限制性,导致管理问题比较突出,这些对于油田抽油机井节能技术的开展均产生了一定的不利影响。变频节能技术的应用对于油井能耗问题起到了很好的降低作用,也能够提升油井的节能性能,所以开展节能组合技术十分必要。不同的节能技术功能是不同的,但是可以实现优势互补,在技术原理上也有交叉的情况。简单性的节能组合所起到的效果与直线叠加相比有一定的不良之处,还会导致投资收益额降低。现场直接进行多种节能技术的优化组合,难度比较大,而且对于实验条件差异性的要求比较高。因此,对节能组合技术进行模拟计算,根据现场技术的特点,对配伍技术的使用情况进行优化具有非常重要的意义。

在节能技术当中,组合应用主要指的是不同类型的抽油机,控制系统,电动机及相关设备等。在目前的油田当中抽油机节能技术主要包括了节能电力,节能的控制以及其他辅助性机器。在这其中,节能电动机利用的是永磁电动机,高转差电动机,双功率或者双速电动机。而节能控制技术包括的是变频控制技术,伺服控制技术,断续供电技术等。其他类指的是超越离合器,偏杠铃负荷平衡。不同的节能技术特点是不同的,所以要对组合后的能量消耗水平进行分析,并以此作为主要的指标,对系统的能力消耗进行检测。

## 一、变频器的结构及工作原理

变频器的工作原理主要是利用电力半导体为元件的控制开关,之后利用半导体元件的通断对电压,频率等进行稳定处理,将交流电变为电压,频率可调节的交流电,以此来对工作的电力实现控制,这样才能够更好地满足设备的要求。在当前的阶段应用最多的是从交流到直流再到交流的变频器,之后利用整流器使交流电源变为直流电源,之后对相应的控制信号进行测量,将直流电并转化成为另一种频率的交流电。在变频器的内部控制系统当中,信号检测装置,控制电路,触发脉冲等电路都是组合性的,信号检测装置是利用变送器或者传感器检测的方式,对设备的电流与电压情况进行检测,控制电路的检测,之后根据检测到额定信号的传输与输出变化等,制定相应的控制信号,之后将控制信号输入到出发性的脉冲电路当中去,对脉冲进行触发,在经过隔离驱动之后将开关功率放大。

变频器受电压等级的影响,可以将其分为高压变频器和低压变频器,采油厂额定抽油机和潜油电泵等一般会使用到中高压的变频器,高压的变频器的电路拓扑形式主要分为以下几种,一是单元串联多电平方式,二是三点平方式,三是直接元器件串联方式。其中第一种方式在输入功率的因数,工作效率等方面具有一定的优越性,而且输入输出的电流谐波也比较少,更加适合在配电柜当中应用。

## 二、对抽油机井节能潜力的分析

### (一)敏感因素

对于抽油机井的节能潜力影响因素有很多,主要体现在地面因素与地下因素两个方面。其中地面因素主要有抽油机井的类型,电

动机的类型,冲次,冲程,皮带,减速箱,平衡性,套压,井口油压等。井下部门主要的影响因素有管杆柱的组合,泵深,泵径,气体,厚油粘度,地层供液能力等等。之后还需要对系统效率的影响因素进行分析,结合地面与井下的各项因素,使抽油机井的运行更快地达到稳定的状态。

### (二)平衡方式

受开采时间和抽油井自身情况的限制,抽油机井的平衡状态也是在不断变化之中的,抽油机井系统的平衡度对于抽油机井的系统效率产生了非常大的影响,所以保持平衡性是节能最重要的手段之一,也能够使抽油机井的运行状态随着负荷的变化而不断地调整,最终实现节能减排的目标。

### 三、游梁式抽油机变频节能技术的应用

此种节能技术采取的是四连杆的结构方式,整个机器就像一个天平一样,在游梁的两端位置上分别配置抽油载荷和平衡配重载荷,抽油机的工作能耗额有高有低,这主要是受两端支架平衡好坏的限制,也就是抽油载荷与平衡载荷之间会形成一个的力矩,这种力矩可能是相同的,也可能是存在变化的,能量消耗较小的就可以保持抽油机长时间的运转,相反抽油载荷与平衡载荷之间形成较大差异力矩,这样能量消耗就会大大地增加。有相关研究表明,在完全平衡的条件之下,抽油机井的电动机动力一部分是用在液柱重量提升方面,另一部分用在克服摩擦力的动力消耗上。抽油机在工作过程中,抽油载荷是不固定的,所以平衡载荷就无法与抽油载荷完全地实现一致性,这也就是该项技术在实际应用中最大的难点所在,而平衡技术的高低也与抽油机节能技术的优劣性有直接的关系。

抽油机井平衡载荷与抽油载荷之间的严重不平衡性,造成了电流流量过大,超过了正常电流的倍数,这样就会出现极大的电能消耗,对于用电设备的使用安全性会造成威胁,进而给变频器的调速控制压力加大,变频器额定容量以及电机的额定功率等进行匹配,冲击的电流过大,会导致变频器发生过载保护的现象,进而无法进行正常的工作。在对某个油田矿区内该项技术的应用情况进行调查中可以发现,这种配重不平衡的现象比较常见,配重可能会出现偏大或者偏小的现象,需要对抽油机的曲柄配重块的重量进行调整,保证平衡载荷与抽油载荷之间的相互匹配性,以此来降低冲击电流的大小,确保其不能够超过正常电流的1.5倍,而此时可以选择与电机额定功率相同的变频器,变频器能够稳定地运行下去,节能成效性就会得以凸显。

结束语:

综上所述,抽油机井的主要能耗点在于节能与否,配电箱能否进行电容器安装,节能电机,平衡率,皮带松紧程度,有套压等因此,有限调节平衡性,对功率利用率控制在合理的范围之内,之后对高能耗的抽油机节能技术改造,能够进一步地提升其节能性,降低能源消耗。

参考文献:

[1]杨光.抽油机井变频节能技术应用分析[J].