

# 石油化工循环水系统节能优化技术应用与探究

万洪峰(中海油气(泰州)石化有限公司, 江苏 泰州 225300)

**摘要:** 伴随着社会经济的快速发展, 石油开采工作成为当前时代背景下的重要组成部分。通过石油开采工作能够为社会提供充足的能源, 而在开采过程中, 循环水系统起到了十分关键的作用。但是石油化工循环水系统在运行过程中会消耗大量的能源和水量, 所以相关技术人员必须要采用科学合理的调节方式来对循环水系统的节能技术进行改良优化, 这是如今石油开采工作中的重要工作。通过节能优化技术能够有效增强循环水系统的利用效率, 使其装置能源消耗量和水源消耗量更加合理, 进而在一定程度上降低石油化工企业的竞争压力。本文通过分析石油化工循环水系统能耗高的具体原因, 以此来提出节能优化技术的具体应用措施。

**关键词:** 石油化工企业; 循环水节能技术; 水泵; 冷却水用量; 生产经营

从目前发展情况来看, 各个行业领域的企业在全社会生产过程中都开始重视起节能问题, 都希望能够通过增加技术人员、合理施工调试以及现代化的先进施工技术来提高企业整体优势, 这其中就包括着石油化工企业。从石油化工生产角度来看, 合理的水循环系统调解工作十分关键, 通过减少石油化工循环水系统的能源消耗, 能够有效提高石油化工企业的生产效率, 加快现代化生产目标的实现。而为了确保水循环系统设备能够稳定运行, 必须要结合石化企业生产工艺和制造环节的特点来进行控制, 最终提高石化企业生产经营的整体素质, 使企业在节能优化技术的应用下能够获得较高的经济效益。

## 1 造成石油化工企业能耗较高的主要原因

在石油化工循环水系统实际运行过程中, 操作人员经常会在多台水泵共同运行中发现发电机中的跳闸情况, 而当此情况发生的时候, 最为常见的处理方式就是通过减小水泵出口阀的开启程度, 这也是石油化工循环水系统出现能耗高的主要表现之一, 造成石油化工循环水系统出现高能耗的主要原因有以下几个方面:

一是冷却水用户裕量过大<sup>[1]</sup>。为了确保循环水系统设备的后期冷却质量, 要求设备中的冷却用水必须要按照最不利的情况进行供给, 在水量、温升、供水温度以及水头损失等各个方面都留出了一定的裕量, 在经过叠加处理之后, 导致裕量出现成倍增加的情况。其次, 循环水系统水处理计算工作不够精确。因为在石油化工循环水系统设计过程中无法精准计算管路系统, 无法详细了解水泵、阀门以及过滤器等设备的水头损失, 所以无法明确循环水系统中的管道粗糙程度和施工精确度。在水循环系统实际设计过程中, 通常都会凭借经验来进行取值计算, 所以就会出现一定程度的裕量。再有就是在循环水系统中管理不完善, 导致管道和系统设备出现结垢, 换热效果因此大大降低, 为了能够有效确保水冷器的换热效果, 则不得不增开水泵, 能源消耗也因此大大提升。最后, 水泵电机设备的运行效率不高。水泵

的运行效率是石油化工循环水系统运行过程中, 工作人员重点关注的问题, 然而导致水泵能耗较大的因素有很多, 像电机的效率、传动方法以及电机与水泵配套情况等等, 所以在水泵能源消耗具体评价过程中需要将电机融入到整体中进行考虑, 紧靠提高水泵运行效率是不全面的, 而是要通过提高水泵和电机能耗的整体效率, 才能够实现节能目标<sup>[2]</sup>。

## 2 石油化工循环水系统节能优化技术的具体应用

### 2.1 闭路水循环系统的具体应用

通过应用闭路循环系统, 能够减少冷却水与四周环境的接触机会, 同时还能够使闭路循环系统不受外界其他物质的影响。或者可以在控制循环水参数的过程中, 配合有效的助剂来优化控制石油化工闭路水循环系统。通过闭路水循环控制技术, 可以对水质带来一定影响, 所以在工艺设备循环过程中, 必须要对水循环系统设备的性能进行分析, 来合理应用不同装置的性能, 确保闭路循环水系统能够高效且稳定的运行。此外还可以将循环塔中的组成部分拆分成封闭式内层水循环系统, 让闭路水循环系统能够在循环控制的作用下, 具备一定的抗干扰能力, 进而减少能源的消耗, 对节能技术进行优化。然而在此技术实际应用过程中, 需要投入大量价格高昂的设备才能够保证石油化工生产的节能效率。

### 2.2 循环水泵叶轮切削技术的优化应用

该技术主要是通过切削循环水系统中的叶轮边缘来降低水泵的出力, 进而对水的扬程和流量进行合理控制, 水泵也会在此作用下大大降低能耗, 从而实现节能效果。同时为了确保良好的切削效果, 必须要通过控制压力来减小电流, 在调节循环水系统运行的周期, 来调节相关参数, 进而对运行机制进行调整。从目前实际情况来看, 循环水泵叶轮切削优化技术的应用效果并不明显, 这是因为石油化工企业在水泵挑选过程中, 并没有充分了解水泵叶轮切削的作用, 所以常用的水泵对能源消耗的影响非常大。所以合理应用循环水切割叶轮的方法, 能够充分减少水循环解耦对整体压

力的影响<sup>[3]</sup>。也可以参照叶轮切割的方法进行改造,这样能够对运行周期进行优化。这些优化应用对叶轮切割工作而言都十分重要,只有直接影响叶轮水循环的转换效率,才能够显著提高能源利用效率。

例如:某石油化工企业循环水厂泵出口的压力可以达到0.75MPa,电流为53A,循环水系统回水压力为0.19MPa。利用水泵叶轮切削优化技术,可以将水泵出水口的压力降低到0.4MPa,电流降到47A。以年运行周期300天为参考,平均电费为0.80元/kW,每年电能源能够节约将近70万元。利用水泵叶轮切削优化技术的主要原因是因为企业在初期选择水泵时不合理,实际的用水量无法满足循环水泵出水量的标准,这时就需要通过调节阀门来控制出水量,进而导致水泵出水口的压力值过高,所以能耗也会随之增加。

### 2.3 循环水系统变频技术应用

在石油化工循环水系统节能技术优化过程中,应用水循环系统能够使变频结构得到优化控制,并且能够合理调节输出功率,以此来降低电动机的运行消耗。或者利用改造优化技术,来减少电机在转动过程中的能耗程度。如果只采用按照能源需求的方式,那么就需要在电机实际运行状态的基础上来进行科学调控,通过调节水循环系统的供水量来减少温度的变化,以此来实现可调节控制,如果水循环控制系统中电机转动速率到达了一定范围,那么就必须要通过电机的输出功率来进行合理桃姐,进而输入辅助换热器的信号。然而从变频技术自身应用情况来看,必须要投入大量的资金作为技术支持,只有这样才能够从源头上改善石油化工循环水系统的能耗。

### 2.4 水轮机的改造与应用

水轮机就是石油化工在生产过程中利用能源的切换来实现石油化工生产的驱动设备。其主要运行的原理就是将动能转化为机械能,进而对循环水的输入进行控制。水轮机中拥有逆冷却塔,需要在处于循环状态的水流控制下来合理利用水能。以此为基础,配合设计改造的方式,来控制水轮机中的电压值,最终提高水轮机内部运行的机械效率。同时,利用在循环水系统电力设备应用过程中,配合电能的细小利用,通过优化循环水系统来减少能耗。合理利用循环水系统还可以减少噪音对周边环境造成的污染。在经过改造之后,水轮机能耗会大大降低,同时水轮机的生产效率也会因此得到提高。然而从目前水轮机改造技术应用情况来看,高压变频技术对设备的输入形成了限制,所以还需要根据具体情况来改善其中存在的问题。

## 3 科学应用循环水系统节能技术的主要途径

### 3.1 构建完善的循环水电耗指标数据库

在石油化工循环水系统节能技术应用过程中,最为

关键的步骤就是要建立吨水电耗指标,这样能够为后期的节能改造工程提供准确目标值。在具体建立过程中,吨水电耗指标需要分解到每隔循环水系统当中,只有这样才能够使其指标建立的更有意义,便于找出导致电耗值较高的根本原因。比如可以建立炼钢——连铸软水密闭循环水电耗、浊循环水吨水电耗以及净循环水吨水电耗等等,再通过分析以上数据来得出综合吨水电耗情况。

### 3.2 明确水泵工况点

在石油化工循环水系统中,只有水泵在特定的参数范围内运转才能够确保高效率。所以明确水泵工况点是必要的前提条件。虽然水力平衡计算在理论上成立,然而在很多不确定因素的影响下,导致计算值失去了精准性,使相关工作人员在计算过程中所得出的数值往往都很保守。

所以当生产运行进行一段时间之后,修正计算所产生的误差十分关键,在具体生产过程中,所得出的水泵工况数据要比计算出的工况点更加精准可靠。此外,在石油化工循环水系统运行一段时间之后,对水泵工况点运转进行测试十分重要,也具有一定的可行性。

### 3.3 提高冷却水的温升

从冷却用户的换热角度分析来看,在热量较为恒定的基础上,通过提升冷却水的温升能够有效减少冷却水的用量,同时也可以避免对用户造成阻损影响。同时通过提升冷却水的温升还可以减少供水泵的水量和扬程,这样就能具有十分明显的节能效果。虽然提高温升可以明显减少冷却水的用量,但是也会因此出现一定的结垢情况,换热效率也会因此降低,所以如何科学有效的提升冷却水温升,是相关技术人员需要重点研究的问题,否则就会与理想效果相差甚远。

## 4 结束语

综上所述,伴随着我国石油化工企业的深入发展,采取科学有效的节能技术是当务之急。所以在循环水系统节能优化设计过程中,必须要结合多种技术的优势进行综合利用,在节能优化方面进行深入探究,在此过程中,重点是要确保石油化工企业的稳定生产。从石油化工企业生产角度来看,对循环水节能系统进行控制,有利于提高企业的经济效益,加强企业的核心竞争力,使石油化工企业能够在激烈的市场竞争中保持优势。

### 参考文献:

- [1] 刘国亮,尹桂超,李凯,时法存,徐金文.浅谈循环水系统节能优化[J].山东化工,2020,49(04):145.
- [2] 薄卫东,杨卫锋,高强,徐金文,刘晓海.循环水系统节能优化探讨[J].山东化工,2020,49(01):89.
- [3] 范金勇.石油化工循环水系统节能优化技术探析[J].化工管理,2019(33):57-58.