

AY型油泵在制氢装置节能降耗中应用

姜宏建¹, 徐孝超²

(1 中国石油锦西石化分公司, 辽宁 葫芦岛 125001; 2 中国石油抚顺石化分公司, 辽宁 抚顺 113004)

摘要: 论述了当今国内部分炼油化工厂能耗偏高的现状和节能措施, 其中指出机泵的能耗所占比重比较大。重点介绍了根据实际情况出发, 对制氢装置的碳酸钾贫液泵(P-308/2)进行了技术改造更新, 将原有的100Y II-120×2更换为高效节能泵100AY-120×2, 经过长周期运转取得了很好的经济效益。

关键词: 节能; 泵; 制氢装置

中图分类号: TH311

文献标识码: A

文章编号: 1001-9677(2013)07-0153-02

Application of AY Type Oil Pump in Saving Energy of Hydrogen Production Device

JIANG Hong-jian¹, XU Xiao-chao²

(1 Jinxi Petrochemical Co. Ltd., Sinopec, Liaoning Huludao 125001;
2 Fushun Petrochemical Co. Ltd., Sinopec, Liaoning Fushun 113004, China)

Abstract: High energy-consuming and energy-saving measures of the refineries in China were reviewed. A special emphasis was paid on lean solution pump of potassium carbonate for the hydrogen producing unit. Through changing model from 100Y II-120×2 to 100AY-120×2, good economic benefit was obtained in practice.

Key words: energy conservation; pump; hydrogen producing unit.

炼油企业既是能源生产大户, 又是能源消耗大户, 能耗费用^[1]占现金操作费用比例的60%左右, 因此能耗高低是体现炼油企业竞争力的关键因素之一。实现节能降耗对炼油厂具有重要的意义。为了应对挑战, 实现可持续发展, 近年来国内炼油企业不断进行结构调整和技术升级改造。

1 国内炼油企业的能耗现状及节能措施

1.1 部分企业能耗偏高

下面以国内某500万t/a炼油厂为例, 看一下这个炼油厂2011年的能耗数据^[2]。该厂综合能耗82.42 kgEo/t, 装置能耗占全厂能耗比例93.6%, 其中电能16.25 kgEo/t, 燃料气24.03 kgEo/t, 蒸汽31.60 kgEo/t。从上述的数据中, 不难看出炼油企业的电能损耗比较大, 节能降耗对于国内炼油企业来说是任重道远。为了节能减排, 炼油企业要从现在做起, 要从点点滴滴做起。

1.2 国内炼油企业的节能措施

按照过程系统用能原理, 从全系统能源管理的角度考虑能量转换和传输, 工艺利用, 能量回收的三个环节中个项节能措施优化, 综合优化全厂能耗。

改进或优化工艺过程, 运行新技术是调高炼油装置节能效果最显著的手段, 改进和优化工艺过程节能主要是优化加工方案, 采用节能型新工艺, 新技术, 减少工艺装置对能量的总需求, 减少能量在转换和回收环节的效率损失; 采用高效节能设

备提高能量转换效率。提高能量转换设备效率主要是提高加热炉, 分馏塔和冷换设备, 以及机泵设备效率, 应结合工艺改进和能量回收一并考虑。其中机泵的电耗占炼油厂电耗的60%多, 选用高效机泵和高效节能电机, 提高设备效率, 这是降低电耗的重要措施; 充分回收工艺过程的各种热能, 减少燃料和蒸汽消耗, 可明显提高经济效益。增加工艺过程热量回收除了改进工艺技术措施外, 还应利用换热网络优化技术, 将换热网络优化从单装置优化扩展应用于全厂, 从系统全局上实现工艺热能的充分回收利用。

1.3 机泵能耗概述

机泵大约消耗了工业用电的1/3。而自2002年以来, 工业用电的电费^[3]一直持续增长, 至今已经增长了约50%。因此, 据了解, 在泵组设计达到最佳的情况下, 如果泵的选型可以按照工作需求进行自动功率匹配, 则可实现高达60%的节能。在一台泵的寿命周期中, 能源费用平均要占到总费用的45%。而除了能源费用和投资费用之外, 还有维修和维护费用。据统计, 运营、维护与维修费用约占“寿命周期费用”(缩写: LCC)的30%。而投资、安装以及其他附加费用则只占25%。显而易见, 能源费用在泵的整个寿命周期费用中占有非常大的比例。因此, 研究泵驱动系统的节能有着非常重要的意义。

泵在国民经济各领域中得到广泛的应用。随着现代工业的蓬勃发展, 在冶金、石油、化工等行业中广泛应用的泵消耗了大量的电能, 在有些企业泵的电能耗占总电能耗的30%~35%, 因此它的技术性能对石油、化工行业影响巨大。

作者简介: 姜宏建(1986-), 男, 2009年7月毕业于辽宁石油化工大学过程装备与控制工程专业, 现工作于锦西石化分公司。

2 制氢装置实施节能措施

2.1 装置概述

本装置的主要任务为以经汽油吸收,柴油再吸收及乙醇胺脱硫后的焦化干气为原料经过加氢及干法脱硫脱除原料气中微量硫后采用水蒸汽转化法造气,并经中,低温变换及苯菲尔溶液脱二氧化碳,甲烷化四个工序制取纯度为95%以上的工业氢气。设计规模2万Nm³/h。所生产的氢气供焦化汽柴油、直馏柴油、催化柴油等加氢装置之用。

制氢装置的P-308/2(碳酸钾贫液泵)应用在制氢过程的脱碳部分当中。脱碳的目的在于将转化及变换所生产的二氧化碳用碱性溶液吸收脱除,本设计用27%碳酸钾,3%乙二醇水溶液,用两段法进行吸收和再生。P-308/2(碳酸钾贫液泵)的作用是把C-302(碳酸钾溶液再生塔)底部的碳酸钾贫液送入到C-301(脱碳塔)进行再生。P-308/2(碳酸钾贫液泵)的运行状况对脱碳再生系统有着重要的意义。制氢装置本着节能降耗的宗旨,把P-308/2(碳酸钾贫液泵)由原来的100YII-120×2更换为高效节能泵100AY-120×2,对应的原动机由原来YB315M2-2W更换为新型电机YB2-315M-2W。

2.2 Y型泵与AY型泵的区别

AY型油泵系列,是在老Y型油泵系列基础上进行改造并重新设计的。增补了小流量和低扬程部分。特点是轴承体部件将原来35、50、60轴承体分别用45、55、70轴承体,提高了可靠性。水力过流部位采用了高效节能泵的水力模型,平均比老Y型油泵的效率高5%~8%。为保持继承性,AY型油泵的结构型式,安装尺寸,性能参数范围保持与Y型油泵基本相同,便于老装置更新改造。零部件通用化程度高。选材精练,主体以II,III类材料为主,轴承体等零件增加为铸钢,铸铁两种,为寒冷地区,露天使用,船用提供了有力条件。轴承有空气冷,风扇冷,水冷三种,根据泵的不同使用温度选用。性能使用范围广,流量Q为2~600m³/h,扬程H为15~330m,温度为-45~+420℃。

2.3 更换机泵节能分析

当更换了新泵后,新泵与旧泵在性能上有着明显的差别,性参数发生了变化。为了能够清晰明朗地对P-308/2(碳酸钾贫液泵)更换前后节能的分析,采集了P-308/2(碳酸钾贫液泵)的相关数据,供参考。

表1是更换前后P-308/2(碳酸钾贫液泵)性能参数对比(采集一个月的数据,得到平均值)。

表1 更换前后P-308/2(碳酸钾贫液泵)性能参数

| | 更换前 | 更换后 |
|-----------|-------|-------|
| 原动机额定电压/V | 380 | 380 |
| 原动机额定电流/A | 278.5 | 234.5 |
| 原动机功率/kW | 160 | 132 |
| 实际电机电压/V | 400 | 400 |
| 实际电机电流/A | 141 | 132 |
| 机泵效率/% | 55.5 | 64 |
| 扬程/m | 240 | 196 |
| 有功功率/kW | 87.9 | 82.3 |
| 出口压力/MPa | 2.2 | 2.1 |

通过以上数据,节省的日平均电能134.4kW·h,每个月按30天,每年按360天计算得到节省年平均电能48384kW·h,每度电按0.5元人民币计算得到平均年节省电费24192元,经济效益可观。

根据以上实际运行数据可以看出,更换后的机泵不仅满足了工艺要求,同时能节约大量电能。使机泵的振动减少,随之对附属管线应力也减少了。机泵的工作效率也得到了提高。经过多个月的连续运行,更换后的P-308/2(碳酸钾贫液泵)节能效果显著,为装置达到了节能降耗的目的。

3 结语

随着市场竞争日益激烈以及国家对节能减排工作的要求越来越严格,节约能源,减低生产成本,提高竞争力对国内炼油企业来说尤为重要。该更换的新机泵从投入到现在,泵能够更加平稳地工作运行:原动机功率的减少实现了最终的节能降耗。实践证明:P-308/2(碳酸钾贫液泵)的更换是成功的。在2013年机泵的更新中,P-308/2(碳酸钾贫液泵)的备用泵(P-308/1)可以继续采用AY型油泵,原动机功率可以选用110kW。这样不仅能满足工艺要求,而且更能达到节能要求。

参考文献

- [1] 2010年炼油厂及装置能耗数据[J]. 炼油设计,2009(03):10-15.
- [2] 2011年炼油厂及装置能耗数据[J]. 炼油设计,2012(03):23-25.
- [3] 华贲. 中国能源形势与炼油企业节能问题[J]. 炼油技术与工程,2005(04):36-48.

(上接第79页)

- [7] 水和废水监测分析方法(第四版)[M]. 北京:中国环境科学出版社,2002:52-268.
- [8] 魏利,马放,魏继承,等. 大庆油田地面系统的硫酸盐还原菌的分离与鉴定[J]. 湖南科技大学学报:自然科学版,2006,27(7):82-85.

- [9] LeFevre E, Round L A. 一些嗜盐菌的初步研究[J]. 细菌学,1919(4):177-182.
- [10] 罗丽,刘永军,王晓昌. 石油集输系统中硫酸盐还原菌的分布和多样性. 环境科学,2010,31(9):2160-2165.

AY型油泵在制氢装置节能降耗中应用

作者: [姜宏建](#), [徐孝超](#), [JIANG Hong-jian](#), [XU Xiao-chao](#)
作者单位: [姜宏建, JIANG Hong-jian\(中国石油锦西石化分公司, 辽宁葫芦岛, 125001\)](#), [徐孝超, XU Xiao-chao\(中国石油抚顺石化分公司, 辽宁抚顺, 113004\)](#)
刊名: [广州化工](#)
英文刊名: [Guangzhou Chemical Industry](#)
年, 卷(期): 2013, 41(7)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_gzhg201307058.aspx