

1000 万吨/年常减压装置降低能耗的探究

魏江滨

利华益利津炼化有限公司 山东东营

【摘要】1000 万吨/年常减压装置是用于石油、化工等工业生产的蒸馏装置。为了有效的降低能耗就必须对 1000 万吨/年常减压装置进行深入的探究，从而可以从各个方面进行降低能耗的技术研究。本文首先对 1000 万吨/年常减压装置进行概述，然后根据某企业的应用实例进行降低能耗的探究。期间通过换热网络模拟程序的设置和重新优化，并采取多种形式进行热能回收再利用和装置高效清理工作，以达到提高工作效率、降低能耗的效果。同时本文以东营市利津县利华益利津炼化有限公司为例，介绍该企业在生产过程中降低能耗的现实表现，以期达到有效的降低能耗探索范例。

【关键词】1000 万吨/年；常减压蒸馏装置；降低能耗

Research on reducing energy consumption of 10 million tons/year atmospheric and vacuum unit

Jiangbin Wei

Lihua Yilijin Refining and Chemical Co., Ltd. Dongying, Shandong

【Abstract】10 million tons/year atmospheric and vacuum unit is a distillation unit used in petroleum, chemical and other industrial production. In order to effectively reduce energy consumption, it is necessary to conduct in-depth research on the 10 million tons/year atmospheric and vacuum device, so that technical research on reducing energy consumption can be carried out from all aspects. This paper firstly summarizes the 10 million tons/year atmospheric and vacuum unit, and then explores the reduction of energy consumption according to the application example of a certain enterprise. During this period, through the setting and re-optimization of the heat exchange network simulation program, various forms of heat energy recovery and reuse and efficient cleaning of the device are adopted to achieve the effect of improving work efficiency and reducing energy consumption. At the same time, this paper takes Lihua Yilijin Refining and Chemical Co., Ltd., Lijin County, Dongying City as an example, to introduce the actual performance of the enterprise in reducing energy consumption in the production process, in order to achieve an effective example of reducing energy consumption.

【Keywords】10 million tons/year; Atmospheric and vacuum distillation unit; Reducing energy consumption

工业建设和发展的能源消耗和节约问题已经成为了工业发展需要突出重视的问题，能耗的增加不仅会影响企业的成本提升，同时还会给国家的能源危机造成更加严重的影响，因此有效的降低能耗成为了社会的普遍的共识。1000 万吨/年常减压装置，正是为了打破传统的装置规模不够大，从而造成千万吨以上的炼油厂需要配置多个减压装置，导致能源消耗过大的问题。但是 1000 万吨/年常减压装置在投入初期依然会面临能耗较高的现象，因此必须通过进一步的能耗分析。来有效的降低装置的能耗

问题。而采用热网络模拟程序，可有效探知常压装置各模块的热能运行效率，并采用低温热回收技术和自动控制手段，提高常减压装置运行效率、降低能耗。

1 1000 万吨/年常减压装置概述

1.1 1000 万吨/年常减压装置的组成

1000 万吨/年常减压蒸馏装置的主要组成部分，一共可以分为两个方面，一是常压蒸馏，简称为 CDU3 (Crude Distillation Unit-3)。通常情况下常压蒸馏的原料为俄罗斯原油以及沙特阿拉伯的轻油，

其装置的规模为 1000 万吨/年。主要包括有原油的换热系统、初馏塔系统、常压塔系统、原有电脱盐系统等。二是减压蒸馏, 简称为 HVU3 (High Vacuum Unit-3)。其主要的原料为常压的渣油。

运行流程上, 采用进原油、通过换热进行电脱盐、进入闪蒸脱水、常压塔、减压塔蒸馏的整个工艺。

1.2 1000 万吨/年常减压装置技术特点

(1) 操作的灵活性, 为了综合原有的类型变化和处理的能力, 许多企业在设置 1000 万吨/年常减压装置时, 可以根据不同的工况类型, 相应的增强常减压装置对原有类型、处理的能力以及相关生产方案变化的适应性。同时还考虑了蒸馏的常规渣油不进装置等问题, 从而提升了装置的灵活性。(2) 轻油收率较高, 该装置的设置可以采取常压炉的出口温度提升和常压塔的蒸汽量增加以及常压塔底汽增强等措施, 来增强装置的拔出率, 从而提高轻油收率。(3) 产品质量较高, 可以对常压塔和减压塔等应用技术的提升, 从而提高装置的蒸馏效果以及减压渣油和蜡油的分离技术提升, 提高产品的质量。

2 某企业 1000 万吨/年常减压装置能耗分析

2.1 装置概况

某企业的 1000 万吨/年常减压装置从 09 年开始装置成功, 装置在设计时的能耗为 10.83kg/t。在进行初步的运行时, 能源消耗的数量较大, 到 10 年年初时, 上两个月的能源消耗分别为 12.43kg/t 和 12.18kg/t, 所以大大的超出了装置预先设计的能耗值。因此针对这一问题进行了全面的降低能耗探究。

2.2 能耗产生的原因分析

在 1000 万吨/年常减压装置中容易产生能耗的类型主要有五种形式, 分别是燃料能耗、电能消耗、外输热能耗、蒸汽能耗、水能耗五种方面。因此该企业 1000 万吨/年常减压装置的能耗分析需要从这几个方面进行考虑。在开工的初期, 由于内部的绝大部分的产品都要供应给罐区, 所以就会相应的增加循环水的能源消耗。另一个要考虑的方面就是占能源消耗较大的燃料消耗, 是有效降低装置能源消耗的重点研究问题。

3 1000 万吨/年常减压装置降低能耗措施分析

利华益利津炼化有限公司前身是山东利津石油化工有限公司, 是《山东省地方石油化工“九五”

技术改造规划》重点技改企业, 属 2000 年国家清理整顿重点保留的地方石化企业、青岛大炼油项目建设后重点保留的地方石化企业, 2007 年 10 月集团获得由国家商务部批准的成品油批发经营权。在节能降耗方面, 公司加强“堵塞漏洞, 畅通渠道”、“节能降耗, 开源节流”两大管理工作; 实施节能项目, 实现了资源的优化利用, 促进了经济效益的提高, 2006 年获得由省精神文明办和省环境保护局颁发的《省级绿色社区》称号, 2012 年获得山东省人民政府颁发的《二〇一一年度山东省节能先进企业》称号, 并被山东省环境保护局颁发《山东省工业污染源达标排放单位》。

在提高生产效率的同时, 公司对 1000 万吨/年常减压装置降低能耗进行不断的探索, 常减压装置降低能耗的方式, 初始阶段是避免各种能量的过度应用造成能源损耗。包括跑冒滴漏等亏损情况。第二阶段是从初始的能耗控制到有效的循环利用能源余温、做好换热网络模拟程序的设置和装置自动化控制的重新优化, 都是进行常减压装置降低能耗的有利措施。通过程序软件控制和模拟, 能更有效的将常减压装置作为一项整体装置, 做好对子系统、集成系统以及各个操作阶段的系统、工艺节能控制。

3.1 燃料的消耗处理

(1) 燃料类型的节能变更。这种方式一是考量燃料本身的成本, 二是生产工艺温度测量的准确性要求。如停用燃料油转而使用燃料气。使用燃料油时会造成计量仪器的计量数值不准确, 通常都需要用油的质量和调度进行合理的调节, 因此造成了装置的燃料消耗计量出现误差, 从而使燃料油的能源消耗的系数增加。为了应对这种现象某企业采用了可以进行自产的天然气作为装置的燃料消耗, 从而为装置的燃料消耗提出了合理的应对措施。(2) 降低加热炉的负荷, 主要的处理方法是合理的调整换热的网络, 从而有效的提升换热的最终温度, 这样就可以快速的降低常压加热炉的负荷。主要是因为闪蒸塔在进行设计时, 其进料的温度远远没有达到具体操作的温度, 所以这时就可以通过换热网络的调整, 提高闪蒸塔内部的塔顶的气量, 从而减少燃料的能耗。(3) 提升加热炉的工作效率。有效的提升加热炉的工作效率要根据具体的工作流程进行处理, 首先对于排烟的温度较高, 从而降低工作

效率的现象,可以对热管进行清理或者进行热管的回装,从而合理的降低排烟的温度。再者针对余热回收漏风的问题可以相应的进行重复性的堵漏工作。从而有效的降低燃料气的消耗。

3.2 电耗的处理

首先根据变频空冷的效应,可以在稳定和分离的塔顶空冷处设置变频,从而可以根据外部天气的变化,实时的对空冷的开关进行调控,这样可以有效的节省电能。再者要定期的对冷却器的过滤器进行清理,保证冷却器正常的工作效果。其次可以尽可能的减少可设空冷的台数。在夏季使为了保证空冷的正常运行要对空冷翅片进行及时的清理。

3.3 1.0MPa 蒸汽消耗处理

首先对于伴热蒸汽的处理,要将每台装置的疏水器后部的凝结水温进行合理调节,可以调整到 100 摄氏度以下,从而减少蒸汽的浪费。同时还可以充分的利用库存料。使蒸汽的服务点上接收的凝结水回水到整体的总管上,从而可以有效的节省蒸汽服务点的蒸汽消耗量。其次对于抽真空蒸汽的处理,要根据油品的性质以及真空度进行调节,分别调节一级抽真空系统和二级抽真空系统的蒸汽的真空压力,可以将一级开设为 60%,二级开设 100%,这样既可以满足抽真空系统的运行,又可以减少一级抽真空系统的蒸汽耗量。

3.4 外输热的耗能处理

由于初期通常采用直供的罐区,由罐区直接的运送到其它的装置,这样大大提升了热量的损失,这对这一现象,可以联系生产的下游装置,尽可能的选用整体的直供料,同时对于操作弹性较差的装置可以使较少部分的冷料到直供罐区。再者可以提高热出料的相应装置的温度,例如根据换热器副线的调节,提高物料的出装置的温度,从而减少热量的消耗。

3.5 应用换热网络合成程序 HENS,通过软件系统结合控制自动化进行换热网络优化管控

上述各种措施仅是对单独能源管控措施。常减压装置的使用最重要的一环是通过各种能量转化成热能,再通过热能实现生产工艺。因此,如何强化整体换热网络的效能最大化,也是常减压装置降低能耗的核心。在换热网络上,将生产工艺、热能监测与算法进行有机结合,采用窄点技术,确定各个

换热单元的有效换热器规格,才是降低常减压装置能耗的关键步骤。

在这里,根据不同的生产原料要求,利用热网络程序模拟与监测,可有效探知常压装置各模块的热能运行效率。例如首先明确整个装置中的换热单元数量,再根据生产工艺要求对每个换热单元的热输送进行计算,例如换热单元内需要达到的冷、热流量要求以及换后温度、最大压降等,通过单独换热单元进行换热器型号的核算统计,以确保每个换热单元能够发挥最大效能,在压降范围内保证换热面积和换热温度。在整个常减压装置中,这种换热单元有数个之多,还有压力的不断变化过程,通过动态的温度监测,确定每个换热单元的最大功效,在原油生产的常压、减压的每个环节,使各个换热单元的收支温差保证在不超过 10 摄氏度的区间。通过换热程序模型模拟和生产工艺。要求的预设条件下,车间的不同换热单元有了更加优化的降耗方案。如单元换热单位内换热器达不到预设要求,则可增加换热面积或添加对应规格的换热设施;反之则减少对应内容配置。以期保证所有常压装置整体换热网络的运行效率最大化、运行功率最合理化。同时,在此基础上,实现换热网络的计算机各终端温度控制,能有效的降低整个换热网络的能源消耗。

3.6 提高系统节能清理工作

在降低能源消耗和系统性换热网络管控优化的大方针下,也要注意因设备清理不善带来的能量损耗。例如预热器需要定期吹灰,一方面保证换热效果不损失,一方面也是确保产品品质和生产安全的重要措施。同时,要随时进行加热炉周边泄露点查找,避免压力及温度流失。同时,要定期进行常减压装置的检修,尤其对于重质油的换热器,做好渣油阻垢,按时清理附着污垢,以保证换热器均匀、稳定的输出换热。做好从节能、降损两方面的能耗管控。

结语

1000 万吨/年常减压装置是炼化企业的重要装置,在运行过程中,能耗增大将极大影响企业生产效率和安全生产状况。根据一系列的能耗分析,从而有效的降低了装置的能源消耗,同时还需要控制直供罐区的原油的含水量,对于装置内部的破损进行定期的检修,将减压过汽化的油抽作为重蜡油等,

从而有效的降低 1000 万吨/年常减压装置的能源消耗。

参考文献

- [1] 王敏,赵东风,王永强等.常减压装置能耗特点及优化用能技术分析[J].现代化工,2014,34(3):130-133.
- [2] 周晓军.石油炼制常减压装置节能探析[J].泰州职业技术学院学报,2011,11(3):105-108.
- [3] 刁俊武,王宁,李文星.基于动力学机理模型的常减压装置负荷自动调整的方法[J].工业仪表与自动化装置,2022(01):71-75+105.DOI:10.19950/j.cnki.cn61-1121/th.2022.01.015.
- [4] 黄茂生.常减压装置换热网络调整与操作优化研究[J].当代化工,2022,51(01):249-252.DOI:10.13840/j.cnki.cn21-1

457/tq.2022.01.052.

- [5] 袁峰,王鑫,倪鹏.常减压装置加热炉自动化控制优化实践[J].石化技术,2021,28(12):15-17+42.

收稿日期: 2022 年 5 月 20 日

出刊日期: 2022 年 6 月 30 日

引用本文: 魏江滨, 1000 万吨/年常减压装置降低能耗的探究[J]. 化学与化工研究, 2022, 2(1): 9-12
DOI: 10.12208/j.jccr.20220003

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS