

空分装置技术改造探讨

倪志强 刘永东 孟庆宝

唐山唐钢气体有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 目前, 逐步取消后装瓶颈因素粉煤气化厂, 真空设备的需要, 以确保气化炉所必需的氧气和应付气化装置的高负荷煤尘。在这一阶段, 当粉煤厂的负荷达到 90% 左右时, 就不再生产液态氧产品, 也不可能向低氧煤厂提供更多的氧气。为了应对气化装置增加的氧气负荷和减少管道中注入的氧气量, 进行了技术调整。

[关键词] 空分装置; 技术; 改造

DOI: 10.33142/aem.v4i10.7191

中图分类号: TQ116.1

文献标识码: A

Discussion on Technical Transformation of Air Separation Unit

NI Zhiqiang, LIU Yongdong, MENG Qingbao

Tangshan Tangsteel Gas Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: At present, the need for vacuum equipment in the pulverized coal gasification plant, which is the bottleneck factor of the afterloading, is being phased out to ensure the oxygen necessary for the gasifier and deal with the high load coal dust of the gasifier. At this stage, when the load of the pulverized coal plant reaches about 90%, no liquid oxygen products will be produced, and it is impossible to provide more oxygen to the low oxygen coal plant. In order to cope with the increased oxygen load of the gasification unit and reduce the amount of oxygen injected into the pipeline, technical adjustments have been made.

Keywords: air separation unit; technology; reform

引言

钢铁、化工、冶金、化肥等需要大量氧气和氮的企业的重要公用事业设施。大多数这些使用氧气和氮气的过程都需要分离装置的连续、连续、稳定和安全运行, 这将对整个装置的安全运行产生直接影响, 在发生严重事故时造成严重的经济损失。

1 空分装置技术改造概述

1.1 改造背景

现有的通风阀(45PV0102B)是一种高压通风阀, 规格为 DN150mm; 场地的主体由合金材料组成。由于阀门的直径, 前后的压力差约为 4.55 MPa。当孔直径固定在 0.1% 时, 相应孔直径的微小变化, 从 0 到 3000 m/h 和 45PV0102B, 会导致出口通风设备中氧含量的显著波动。另一方面, 由于因素调节装置的操作条件的煤炭气化、交流的热量 45PV0102B 经常受到频繁的调整, 往往造成温度的剧烈波动面前的煤炭气化装置的 rignonfiatore 自由断面, 顺利运作产生重大影响。液氧泵和膨胀机的操作影响蒸馏柱冷却能力的平衡和产品的纯度。为了保证工厂的安全运行, 氧气阀的孔隙率保持在 1% 以上。由于煤气厂的负荷进一步增加, 氧气产量不足, 因此需要进行监测

1.2 技术改造内容

二级进气管道 DN100mm, 压缩空气增压, 1.2 MPa 压力, 减压阀至 0.75 MPa, 进入工厂的空气管道网络。在这种情况下, 使用压力调节阀。在乙炔厂的边界和工厂的

边界之间建立一条连接管道, 使旧的合成氧气管道的空气得到最大限度的利用, 并降低管道的成本。安装止动阀和止动阀多余的空气气管, 而不是工厂的好处的分配不仅节省天然气管道气、工具或在很大程度上节省, 空气也是压力的出口水平的涡轮增压器, 使得整个分离, 通过空气阻尼网络的 8 个储气罐, 波动减少压力。

1.3 改造效果

转换后的正常工作。在乙炔炉的两列运行中, 该装置所需的气体为 0.7 MPa, 3600m³/h, 由真空压力机供电, 不增加负荷, 释放隔音阀; 动力车间可以关闭两台 200kW 压力称重机, 每年可工作 20 万小时, 节省 50 万千瓦时的能源。在三柱乙炔炉运行期间, 剩余气体供应车间可以关闭一个螺丝, 在这种情况下, 每年可节省 74000 千瓦时的电力。扣除免费点票系统后, 部分能源消耗会根据航空票价进行调整, 预计每年可节省约 40 万欧元。能源部的高压机器每年花费约 14 万欧元的备件和维修, 现在可能高达数万欧元。一旦实施了空气综合使用技术, 成本每年可减少约 100 万欧元。经济效益是显而易见的, 因为转换所需的管道、阀门和管道已全部使用现有资源, 安装费用为 50 万埃居。该技术已获得国家实用新型的专利, 可在同类化学园区中使用。

2 存在问题

2.1 氮气、氧气用量不匹配

随着生产设施数量的增加, 新的氮肥使用者, 例如用

于氮肥和保护煤层的氮肥使用者,也在增加。国家工业气体标准 gb13612-92 已被工业气体的 gb13362-92 所取代,其热值从 14.7 mj/nm 降至 14MJ/ nm,用于调节热值的天然气数量也有所增加。氧气消耗量没有增加,因此吸收的氧气量并不十分相等。如果要求氧气含量低于 2 nm / h,氮的数量要求将高得多的约 2 nm / h, c . 组成部分提供的氮的数量的这两组分离装置系统在使用氮是必要的,以便实现平衡,浪费很大。

2.2 DN-100/6 型往复式低压氮压缩机频繁故障

低压氮气往复式压缩机 DN 100/6 是一种没有润滑的两级压缩机。由于第 1 和第 2 摄氏度的混合物的温度和削减采购产品/秒的速度,和上一张环节经常损坏,使用寿命是一个月或以上,高的时候,维修人员的规模维修成本高企和这种方式在维修过程中氮的供应。

2.3 氮气供应量不足

受限于压缩机容量,即三套空分装置只能提供 10000nm/h 低压氮气、13000nm/h 中压氮气和 13000nm/h 氮气,中低压无法满足高压需求。负载操作。

2.4 空分装置跳出时,仪表空气不能满足需要

随着第 2 阶段和两组二甲醚的启动,仪表中的空气量呈指数增长。如果车辆在行驶中,可以打开活塞式液氧泵,利用液氧罐中的液氧汽化,以保证两台气化器和一套气体净化系统的低负荷运行,以及城市燃气供应,但仪表气压机站供应的仪表风量太小,不能满足运行设备要求,仪表总风量不能满足需要。

3 分馏系统

3.1 液氧排放管线直径偏小

当项目进行时,管道中的渣和铁粉等杂质在去除时可能会进入蒸馏塔。当设备启动氧气泵时,氧气泵的电流和流量就会下降。控制后,主冷凝汽化器连续打开,氧气泵的排气阀和主冷凝泵的排气阀去除杂质。然而,由于 DN15 排气管很小,杂质不能排放。在氧气泵过滤器的净化过程中,检测到铁、灰尘等杂质。过滤器上有更多的残留物。因此,建议采取相应的增加排气管道的直径的液态氧的新建筑,直径/ 50,以防止杂质不能消除,减少清洗的频率网络过滤泵氧气和在密闭空间运作的风险降到最低,以确保工作人员的安全和设备。

3.2 低温设备的密封性

冬季空机组低温泵的密封度太低。进入迷宫封印并不能改善抓地力。寒冷来自一个密闭的排气管,导致大量的冰被低温泵发动机冷冻。在低温备用泵的情况下,由于密封剂的温度较低,必要时不能单独启动备用泵,这使得放空装置难以全面运行。考虑到内蒙古寒冷的冬季环境,在一个低温泵内安装了一个电子管供暖系统,该系统由输出温度控制,空气温度保持密封。大约 35 摄氏度,低温泵以确保正常运行和储备。

3.3 低温泵密封气压力低制约装置长周期运行

空载液泵的废气是在不同基团的低压液氮阀之后,由氮管网络产生的。在一个或多个装置的特殊情况下,低压氮气流量立即下降,密闭气体压力下降。当泵的密封压力为 1kpa ps 1843 时,氧气泵的锁就会断开。当气闸减压时空气压力差达到 1kpa 时,氧气和气泵就会堵塞,由于同样的原因,中低压氮气泵也会发生变化。为了避免这类事件,提出了管道技术变化带来了特殊行为局限于氮气面对为止低压阀门氮有限地区的每个设备的正常运行,并确保通过氮密切的压力。

3.4 氧泵泵箱底部温度过低制约氧泵长周期运行

泵氧低温介质温度探头氧气泄漏、空分泵机组在地壳的温度探头报告 1979/83-40℃低了,低值引爆炸弹的 a-60° C 温度。在冬季作业中经常发出警报,以检查泵的外壳是否有泄漏,可能是在寒冷的冬季。为了提高仪器的稳定性,减少警报的频率,并确保氧气和低温泵在长时间内正常运行,对低温泵的加热管道进行了修改。压缩空气加热的空气净化系统泵低温度、压力 0.4 MPa,温度 20℃左右。一根管子从一个用于气体管道加热的低温泵上焊接,并与一个装有气态氧泵外壳的低温探头相连。为了保证正常温度,在室温吹气泵的水箱中使用低温探头。技术上的修改解决了氧气泵装载所依据的过低温度问题,限制了氧气泵的长期运行,提高了设备的稳定性,大大减少了警报的频率。

3.5 化学性爆炸危险点

在这篇文章中,我们回顾了之前的空载工厂爆炸的例子,其主要原因是化学爆炸。化学爆炸的主要原因是易燃物质、易燃物质和引爆源。本文首先要对易燃物质进行分析和解释。简单地说,易燃操作系统是导致燃料燃烧的物质。与可燃物质发生反应的物质是易燃的。在真空装置中使用的物质中,液体氧和氧被列为易燃物质,在发生 b 类火灾时被列为危险物质,是燃烧和燃料爆炸的基本要素之一。一旦真空装置的燃料浓度达到可能具有爆炸性的值,化学爆炸就有可能发生,除了液态氧和气态氧外,还有引爆因素。空分爆炸物质,化学示踪剂是必不可少的,在正常情况下,燃烧的是解决清除爆炸更简单和更有效的方法,但装置分离氧气不能改变主要产品作为燃料,因此,由于它们的可燃性液体不能去除空气分离装置。

4 空分装置的改造方案及优化措施

目前,许多企业正在重组其辅助生产设施,同时改造其主要生产设施。每个设备的状态取决于制造的年龄。首先,因此,我们需要有一个良好的工作状态和了解现有设备的业绩指标,并提出有针对性的修订调整设备,这取决于用户的特定需求,同时考虑到材料的实际条件。安全、先进的管理。

4.1 建立低温液体贮存汽化系统

大多数氮和氧的使用者不需要一个固定的值,但这取

决于操作条件。空气分离装置在设计条件下是最有效的,其操作空间有限,与设计条件没有什么不同,因为它们具有快速和敏感的可变负荷能力。因此,这些波动需要一个控制和吸收系统。由于 1m^3 的液氮蒸发了 643m^3 的液氮和 800m^3 的液氧,水箱的体积要小得多,提供相同数量的氮和氧。在土地改造项目中非常有效的东西,在那里可以使用和储存天然气是有效的,受到投资、物理空间和天然气压力的限制。因此,这些因素的结合使得低温蒸发系统的开发更加经济。一些企业仍然无法满足用户的修改后的主要工厂生产,而氮和氧分离老厂的工厂继续满足用户在正常生产过程中,只有结合氮和氧。断断续续。在这种情况下,由于更换旧的真空设备的困难,原始设备的维修并不依赖于扩大排气系统的容量,以满足每个生产工厂最大的气体消耗。成为切实有效的措施。例如,我的公司就是这样,它完成了一个45万吨/系列工厂的重组项目,这些工厂没有经过改造。切忌马虎大意,一定要仔细认真。所涉及仪表、仪器等都必须定期进行校验,保障其准确性。

4.2 冷却脱盐水回收技术改造

从氮气罐和氧气压缩机到空气分离装置,海水的总流率约为每小时8吨。最初设计的淡水的直接排放。现在,从运营经济的角度来看,让我们来看看循环利用。最初的想法是增加一个回收箱,然后再增加一个回收泵来给冷凝器加压,这增加了投资和运营成本。对现有设施进行的分析表明,正常的水凝结范围约为 35t/h ,而涡轮 $15\text{--}55$ 的泵水浓缩量大约是 t/h 和 45t/h 的最高效率,完成回收泵水完全符合要求。与此同时,DanHuaShui 约为 40°C 的温度这种温度下涡轮冷凝水回收。如果回到表面电容器不改变操作条件,真空就不会受到影响。因此,通过表面冷凝器回收淡水可以在不增加设备容量的情况下获得回收优势。将氮气压缩机的气缸和氧气压缩机连接起来,用于海水集热器的冷却,连接到涡轮的表面冷凝器,连接到表面冷凝器的淡水灌装管,并在输入管中添加一个关闭阀。

4.3 液氧喷射蒸发器增加氮气气源

由于空气中碳氢化合物在液态氧汽化器中不断积聚,碳氢化合物含量过高,对生产安全产生严重影响。注入液氧蒸发器持续充满液氧,蒸发1%。此外,饱和蒸汽喷射是热的,凝结的水更多,排放系统经常被水击中,噪音很大,对环境有负面影响。目前,分离装置中的氮含量更高。蒸汽加热可以被注入氮气加热系统所取代,以实现节约能源的目标。初步的理论计算可以确定这是否可行。根据工业气体的技术文献,用液氧在90K时测量的潜在汽化热是 $s. a. j. /\text{mol k}$ 转化为 213 kJ/kg 。氧气为 0.101 MPa , 273.15 k 和 29.33 j/mol k ,转化为 0.92 kJ/kg 。根据该项目的要求,大约每小时排放1%的液氧,即每小时214公斤液氧。这部分液体蒸发 10°C 时,吸收的热量 83588.4

kJ/h 。氮的比含量为 1.04 kJ/kg 。K、氮温度控制在 50°C 左右,花了氮的热 $2009,3\text{ kg/h}$ 。氮密度为 1.16 kg/m^3 ,转换为 $1732\text{ m}^3/\text{h}$ 容积通量。该装置的氮含量超过了要求。在实际生产中,当地温度 10°C 以上,注入充当空气变暖,因此氮的数量低于长期计算,特别是初秋季节,只有少量的液氮满足注入蒸发。

5 结语

空分设备在实际运行过程中,需要不断根据生产和市场条件的变化,综合考虑调整工作条件,以获得机组的最大效益。然而,空分系统过程长,过程复杂,工作条件的调整涉及更多的操作变量,要求岗位人员具有较高的操作技能。操作不当甚至会破坏正常的磨削条件,降低设备的运行效率和效益。尝试改革自动变负荷控制技术,分离空气引入先进的自动变负荷控制,实现自动调整的功能工作条件,可以进一步改善控制的节能效果,这是智能发展的趋势和空气分离行业的信息。空分装置的危险点在装置内部和外部。在工作中,人们不能不注意到最低限度的危险,必须尽可能遵守和学习客观的生产规律。安全生产工作必须在整个过程中,除了改进的技术措施,必须提高认识的活动将继续进行,使工作人员能够保持安全的安全感,确保人员和资产的安全。

[参考文献]

- [1]潘明,许峰杰,徐华珍.空分设备的节能降耗综述[J].通用机械,2016(3):61-63.
 - [2]李必华.KDON14000m³/h空分设备变工况操作探索与实践[J].冶金动力,2011(4):37-39.
 - [3]曹国权.变工况操作及其对制氩系统工况的影响[J].深冷技术,2005(6):30-32.
 - [4]蔡高辉.浅谈空分设备能耗因素及节能措施[J].铜业工程,2018(1):109-112.
 - [5]秦顺利.全精馏(无氩)制氩技术[J].深冷技术,1998(1):1-4.
 - [6]刘刚.空分设备自动变负荷和快速变负荷[J].电子制作,2013(16):216.
 - [7]傅吉品,何俊霖.空分装置危险性及处置注意事项[J].化工管理,2021(25):141-142.
 - [8]李波.浅谈雷电对空分装置的危害及预防[J].大氮肥,2008,31(5):303-306.
 - [9]何治辉,李晓,王志勇.空分设备运行中的危险因素及其防范措施[J].广东化工,2009,36(6):247-248.
- 作者简介:倪志强(1989.7-),男,所学专业:化学工程,职称级别:工程师;刘永东(1968.11-),男,所学专业:机械,职称级别:作业师;孟庆宝(1990.10-),男,所学专业:化学工程与技术,研究生学历,职称级别:中级工程师。