

提高德士古气化炉运行周期的措施探讨

牛得草 王 瑜 (陕西延长石油榆林煤化有限公司, 陕西 榆林 719000)

摘要: 德式古气化炉在实际的运行过程中可能会因为设计、检修等情况影响到气化炉的运行周期, 本文主要通过阐述气化炉的设计缺陷, 进一步提出有效提升德式古气化炉运行周期的相关措施, 以期为我国煤化工企业可持续发展作出一定的贡献。

关键词: 德士古气化炉; 运行周期; 措施探讨

0 前言

在我国, 德式古气化炉的加工工艺已经非常成熟, 气化炉也做了进一步的改进, 外形从准 2800mm 转变为了 3200mm, 气化炉的压力也从 4.0MPa 转变为了 6.0MPa。在实际运行的过程中, 整个气化炉的运行是十分稳定的。需要注意的是, 如何有效提升气化炉的运行周期成为现阶段重点研究的问题。笔者长时间都在德式古气化装置生产一线进行工作, 通过这么多年工作的经验, 以及平时的实践和观察, 对气化炉的设计以及运行周期提升方面提出了一些建议。为了有效提升德式古气化炉在运行过程中的周期, 气化炉经过这么多年的改进, 运行周期得到了有效提升, 气化炉从以往只能连续工作 60 天逐渐增加到了 90 天, 并且其负荷也得到了显著增长, 改善效果显著。

1 气化炉的设计缺陷

1.1 气化炉与碳洗塔带水带灰

在德式古气化炉中, 导气管以及下降管的设置是不够合理的, 这样就会使得气化炉中出现一些异常现象, 例如带水带灰现象, 这种情况是难以解决的。针对这样的情况, 就需要合理的设计导气管和下降管, 在导气管的下部结合实际情况设计为钟罩的式样, 并合理的调整下降管和导气管之间的环隙比。与此同时, 在气化炉中, 碳洗塔的塔盘由于设计不合理, 也会引发带水情况, 这些问题都会直接影响到气化炉的正常运行。

1.2 气化炉出口工艺气管道结垢

在德士古气化炉的出口和喷嘴洗涤器之间的管线在日常保养过程中是很容易被忽视的, 这样就造成管线没有得到及时清理。此处管线长时间不清理, 就会使得管线内部被污物堵塞, 气体流速增快, 就将管道的弯头冲漏, 进一步的影响到气化炉的有效运行。所以, 在最初的设计阶段, 就需要充分考虑到在气化炉出口处配置喷淋水, 这样可以避免管线内出现结垢的情况。与此同时, 在管线上还需要结合实际情况设置可以拆卸的部位, 这样才能更加便于对管道内部的情况进行检查, 工作人员需要在发现管道出现结垢之后及时进行清洗, 避免出现更加严重的情况。

1.3 碳洗塔底部排放管线堵塞

在气化炉中, 碳洗塔底部的管线排放也不是很合理, 很容易出现弯头过多、管线上出现异径等情况, 这样就

会造成碳洗塔在投放物料之后, 碳洗塔底部排放的管线出现堵塞的情况, 如果长时间不进行检修, 就会导致气化炉中的细渣增多, 从而使得激冷水量下降, 水质进一步恶化。所以, 就需要结合实际情况设置排放管线排入灰水处理工段, 定期对碳洗塔进行排塔操作, 这样可以有效避免出现堵塞的情况, 从而提升气化炉的运行周期。

1.4 气化炉激冷室液位超高时水易进入燃烧室

气化炉的工艺出口管道在设计的过程中存在着水平管道过长的情况, 这样就会造成气化炉在实际运行的过程中出现异常情况, 其中的一个异常情况就是导致激冷室的液位慢慢升高, 气管道中的积水增多, 积水会进入到渣口处, 这样就会损坏到气化炉的炉砖。所以, 在合理的设计出口管道是非常重要的工作, 水平管道需要设计短一些, 这样才能和碳洗塔的工艺气管道形成一个高速差, 积水可以及时进入到碳洗塔, 而不会损坏到气化炉的炉砖。

2 气化炉的运行

2.1 原料煤质量控制

气化炉在实际运行过程中, 原料煤的稳定性会直接影响到运行周期。所以, 需要做好原料煤的质量控制工作。首先, 要结合实际情况充分掌握原料煤的变化情况, 如果说出现了灰分升高的情况, 就容易使得下降管与上升管之间的环隙出现堵塞, 这样就严重影响气化炉继续稳定运行。原料煤在进入工厂之后, 要及时放进仓库进行存放, 如果说原料煤的灰分比较高, 那么之后磨制出来的浓度也会变高, 需要根据实际情况调整气化炉运行和水系统运行。

如果说原料煤所含的外水比较高时, 就无法研制出比较合适的煤浆, 这样就会进一步影响到气化炉实际运行效果。所以, 就需要在源头上就对原料煤进行精细化的管理, 这样可以有助于气化炉运行的稳定性。相关工作人员需要定期的取样一部分煤浆进行分析, 这样可以及时了解煤浆的状况, 煤浆浓度的变化会直接的影响到气化炉有效气的产量, 如果说, 煤浆浓度出现了降低的情况就会使得有效气的产量下降, 因此, 相关工作人员就需要密切监控煤浆浓度的变化, 结合原料煤变化的实际情况做进一步的调整, 这样可以避免出现更加严重的情况。

2.2 加减负荷的控制

在做加减负荷相关工作时,需要格外注意应该小幅度多次进行操作,万万不可大幅度操作,并将煤浆符合按照 $0.5\text{m}^3/10\text{min}$ 的速率来推进。这是因为,小幅度可以保证运行的稳定性,大幅度就会造成系统内部的混乱,从而缩短了运行时间。

2.3 炉温的控制

一旦出现了炉温过高的情况,就会在一定程度上降低气化炉的使用周期。并且,如果说气化炉中的炉温过高,也会出现各种各样的安全问题。如果气化炉中的温度过低,就会使得一些堵塞物堵住下降管,从而造成排渣困难的情况。所以,就需要结合实际情况来控制好气化炉的炉温。炉温的调整需要严格按照 $10^\circ\text{C}/10\sim 20\text{min}$ 的速率来进行,这样才能保证气化炉中的温度不会出现非常大的波动,一般气化炉的炉温需要控制在略高于灰熔点 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 为佳。

2.4 气化炉压差的监控

气化炉压差所反映的是气化炉工艺气口管道和燃烧室之间的压差。之所以会出现压差的异常变化,是因为下降管的出口被堵或者是渣口被堵,这就需要进行严密的监测,结合不同的情况采取不同的解决方法,如果做不到及时解决,就需要让气化炉停止运转,这样就会浪费时间,并会增加工作人员的检修量,所以做好气化炉压差的监控工作是非常重要的。

2.5 系统黑水的排放控制

气化炉在实际运行过程中需要保证系统黑水能正常排放,这样可以将系统中的灰渣及时的带出气化炉,从而避免因为灰渣在气化炉中积累过多影响到气化炉的正常运转,与此同时,还能有效避免出现气化炉带水情况出现。但是,需要注意的是,如果系统黑水排放量过大,就会使得异径处的流速变高,管道就会被损害,这样也会影响到气化炉整体系统的实际运行时间,所以要做好系统黑水的排放控制工作。

2.6 锁渣罐系统的正常运行

在气化炉实际运行过程中,锁渣罐的作用是将气化炉中产生的粗渣及时排出。一旦锁渣罐出现了问题,就会直接影响到气化炉的正常运行。其中,系统的泄压阀或者是冲洗阀出现了泄露时,就会导致管线堵塞;充压阀内漏也会直接影响到气化炉的对废渣的收集,所以保证锁渣罐系统能正常运行是十分重要的工作。

2.7 炉壁温度的监控

对于气化炉来说,炉壁温度一般是采用模拟数据的形式在线显示出来的,相关工作人员可以通过这些在线设备来观察温度的变化。在气化炉的炉壁表面需要布满热偶丝,特别是在热偶周围以及炉壁焊接处需要覆盖热偶丝。相关的工作人员需要配备测温仪来进行合理的监测,在条件允许的情况下可以配备热成像仪,这样才能对炉壁温度进行有效监控。一旦发现炉壁温度出现了异常的情况,需要采取一定的措施来进行处理,这样才能

避免出现更加严重的问题,从而影响到气化炉的安全运行。在我国,有很多的厂家的气化炉出现了爆炸或者是气化炉炉壁烧穿的情况,这就是因为没有对温度进行有效监控所造成的。

3 气化炉的检修

对于德式古气化炉来说,要想保证气化炉能够在比较长的时间内能稳定运行下去。还需要做好对气化炉的检修工作。气化炉的检修工作主要包括以下内容:第一,需要对气化炉燃烧室进行检查,并落实好激冷室的清理工作;第二,工作人员需要及时对激冷水管线进行清洗;第三,要保证工艺气管是干净的;第四,工作人员要做好对碳洗塔内部的清理工作,在清理的过程中检查碳洗塔内部的零件是否存在着脱落的情况,这样避免出现堵塞的情况;第五,做好高压煤浆泵的检修,在进行检查时包括了出口阀、阀座、隔膜以及推进液系统等检查,要通过仔细检查才能找出其中隐藏的问题,将煤浆泵硬件上存在的问题进行及时处理,在处理完这些问题之后,再利用水压试验来测试高压煤浆泵的工作性能,这样才能让气化炉保证正常运行;最后是对捞渣机进行检修,做好这些工作才能保证气化炉的质量。

4 结束语

综上所述,在德士古气化炉实际运行过程中,采用合理的措施对气化炉的运行状况做合理控制,可以有效提升气化炉的实际运行周期。对于单台气化炉来说,在使用了上文所述的解决措施之后,可以连续运转 50 天以上。对延长石油榆林煤化有限公司本部气化炉运行实际对比如下,气化炉 B 于 2020 年 10 月 30 开始投料,到 2021 年 3 月 1 日,总共运行了 90 天;气化炉 C 于 2020 年 12 月 19 日投料,到 2021 年 3 月 23 日停止,总共运行了 91 天。

在停车之后对气化炉的相关情况进行了仔细检查,发现气化炉的整体状态良好,处燃烧室渣口需要修复外,其他可以继续使用。所以,利用一些外部技术来解决气化炉系统的外部因素,可以将气化炉的运行周期直接提升至 90 天。因此,只有结合实际情况将这些气化炉中存在的问题进行解决,这样才能有效提升气化炉的实际运转周期,为企业创造更多的经济效益。

参考文献:

- [1] 陈永献. 德士古水煤浆加压气化技术存在问题探讨 [J]. 河南化工, 2005(11).
- [2] 顾进. 德士古煤气化装置合成气洗涤的改进 [J]. 安徽化工, 2005(03).
- [3] 李聿营. 基于风险的检验 (RBI) 在 GE 水煤浆气化装置中的应用 [J]. 石油和化工设备, 2012(11).
- [4] 郑亚兰, 林益安, 贺根良, 王晓娟. 湿法气流床气化灰水系统堵塞、腐蚀原因分析及对策 [J]. 广州化工, 2010(06).