

德士古水煤浆加压气化技术运行中的问题和处理对策

汪洋

中海石油华鹤煤化有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5972

[摘要] 煤气化技术在工业生产中占有举足轻重的地位, 相应的技术也在不断地得到改善和提高。通过对德士古水煤浆的气化过程, 对其具体的工艺体系进行了详细的分析。目前我国已经引进了这项技术, 而且部分产品的配套炉具都是国内各大科研单位研制的, 在实际应用中也表现出了不错的效果。所以, 要进一步了解和掌握德士古煤的气化技术, 才能保证生产的安全。尽管德士古煤浆的气化技术已相当成熟, 并且已在国际上推广, 但由于其质量、工艺烧嘴、系统冲刷和污垢等原因, 影响了其长期、稳定的生产。针对煤质和装置自身在实际操作中遇到的问题, 不断总结、改进和提升, 以提高装置的运行稳定性和运行费用。

[关键词] 水煤浆; 技术改造; 气化单元

Problems and treatment countermeasures in the operation of Texaco coal water slurry pressurized gasification technology

vast

CNOOC Huaye Coal Chemical Co., LTD., Hegang City, Heilongjiang Province 154100

[Abstract] Coal gasification technology plays a pivotal role in industrial production, and the corresponding technology is also constantly improved and improved. Through the gasification process of Texaco coal slurry, the specific process system is analyzed in detail. At present, China has introduced this technology, and some of the product supporting stoves are developed by the domestic major scientific research units, in the practical application has also shown a good effect. Therefore, it is necessary to further understand and master the gasification technology of Texaco coal to ensure the safety of production. Although the gasification technology of Texaco coal slurry has been quite mature and has been promoted in the world, its long-term and stable production has been affected by its quality, process burner, system erosion and dirt. According to the coal quality and the problems encountered in the actual operation, constantly summarize, improve and upgrade to improve the operation stability and operation cost of the device.

[Key words] coal water slurry; technical transformation; gasification unit

德士古水煤浆加压气化技术是美国首次引入的一种传统工艺技术, 它是在重油气化的基础上进行改造, 采用水煤浆作为原料, 氧作为气化剂的加压气流床并流式气化技术。德士古水煤浆加压气化技术引进我国后, 技术和工艺实践效果显著, 为我国能源行业的发展注入了强劲的动力, 通过多年的实践, 我们发现了德士古水煤浆加压气化技术在实际中容易产生灰渣等问题, 需要综合运用各种现代化技术, 加强德士古水煤浆加压气化技术的应用效果, 文章就德士古水煤浆气化技术的实际应用进行了总结, 指出了实际操作中的问题, 并指出了改进的方法。

1 德士古水煤浆加压气化技术的优点

1) 具有良好的煤种适应性。德士古水煤浆加压气化技术对煤种的要求比较低, 可以采用烟煤、多元料浆等多种煤气化技

术。

2) 具有高的碳转化率。德士古水煤浆加压气化工艺具有较高的炭化率, 可以达到97%以上, 可以有效地提高能源利用率, 降低资源的浪费。

3) 气化压力大。该装置在工业生产中具有较高的可操作性, 当系统压力发生异常时, 能及时做出相应的调整, 不会使有效气体成分发生较大的变动, 从而对后续工区的正常工作造成不利的影

4) 该气化炉具有简单的构造。德士古水煤浆加压气化技术的气化炉结构比较简单, 设备比较简单, 设备比较简单, 维修费用也比较便宜。

5) 更高的热利用率。德士古水煤浆加压气化技术具有很好的热效率, 在热制冷过程中能够得到充分的热回收, 这对提高

工业生产的能量利用率具有重要的作用。

6) 生产能力增加。德士古水煤浆加压气化装置具有很大的生产能力, 目前国内最大的德士古水煤浆加压气化装置, 日产量可达 2500 t 以上, 与其它设备相比, 其单位容积产量更高, 可以有效地提高生产效率。

7) 污染较小; 德士古水煤浆加压气化工艺由于其工艺中污染物含量低, 且以反应性气体为主, 所以其处理工艺相对简单, 可通过循环利用达到环保目的。

2 德士古水煤浆加压气化技术运行中的问题

目前, 我国水煤浆气化过程中的主要问题有: 备用炉需热备、耐火材料使用寿命短、高温热偶寿命短、气化设备投资大等。我国大部分水煤浆气化装置的比氧量为 400 立方米/1000 立方米, 其主要原因在于水煤浆气化炉中含有大量的水分, 蒸发时需要消耗热量, 因此必须选用较低的煤粉, 以生产出高浓度的水煤浆。

由于气化炉的运行周期短, 存在许多难以预测的影响因素, 在操作过程中发生了异常停机现象, 在六个小时之内就可以投入生产。目前, 我国大部分的煤气化装置都是通过强化操作炉管来缩短操作周期的。德士古煤气化炉的燃烧室温度高于 1400℃, 气化炉采用的是耐火材料, 而向火面砖在高温环境下, 气化炉的成本较高, 更换炉砖需在受限空间作业, 气化炉更换向火面砖需 2 个月。

在日常工作中, 要尽量降低气化炉的温度运行波动, 防止经常停机, 在气化炉升温过程中要严格遵守加热曲线, 在检修过程中要保证气化器的干燥。德士古水煤浆的气化技术是德士古公司的专利技术, 德士古气化部分设备是专利设备, 对煤气化设备的操作环境有很大的制约, 部分设备和阀门需要从国外采购。

随着我国有关大型化工厂的水煤浆气化项目的投入使用, 我国的设计院已经具备了相应的设计能力。德士古气化炉的烧嘴运行时间也是影响气化炉长时间运行的关键因素, 其使用寿命通常为 60~120 天, 其中最大的故障是烧嘴, 实际操作中监测烧嘴运行情况非常重要, 气化炉烧嘴是运行系统的危险点, 气化炉烧嘴设置专门工艺联锁系统, 根据工艺烧嘴进出口冷却水流量, 烧嘴出口冷却水 CO 含量判断是否处于安全运行状态。

2 水煤浆加压气化技术制备单元改造

以当地煤炭和内蒙煤炭为主要原料, 利用三座气化炉进行气化, 利用棒磨机理浆制浆。在气化过程中, 加入助剂等因素引起的水煤浆颗粒级配不均匀, 煤浆不稳定, 导致分离器-空气压缩机系统的启动故障率高, 维修费用高。为了提高水、煤浆液的浓度, 减少气化炉的氧气消耗, 对制浆工序进行了技术改造。棒磨出料槽中的煤浆由配浆泵配制并按照一定的比例与生产过程用水进行稀释, 然后由粗浆泵配制后送入细磨, 再由细磨泵配制成的煤浆由细磨输送到超细磨。经超细浆处理后, 经超细浆液溢流到超细浆槽处, 与超细浆液混匀, 经超细泵送入磨棒, 形成三级颗粒, 增加了煤浆浓度, 增强了煤浆的稳定性和反应性, 有效降低了炉壁局部超温。煤浆浓缩技术是将细粒度的颗粒填充到大颗粒之间, 缩小了颗粒之间的空隙, 从而

提高了煤浆的单位体积品质。在对水煤浆进行提浓化之前, 对三种不同的提浓化工艺进行了试验研究。在第一代的单棒磨矿法中, 存在着粉体尺寸不合适、流动性差、煤浆沉降过快等问题。采用第二代精炼工艺, 可使原精炼液的质量增加 2.3%。在第三代精炼工艺中, 精炼后的精炼程度较单棒精炼工艺提高了 63%, 较单棒精炼工艺的精炼程度提高了 4.4%。以分级磨削技术为基础的煤浆提浓改造, 通过对水煤浆颗粒级配比例的优化, 使煤浆的浓度增加了 3%, 每年可为公司带来 3970 万元的经济效益, 且投资回收期只有 5 个月。

3 气化单元扩能改造

为了满足市场需求, 增加设备的利润。一些装置的设计冗余, 在改造之前, 该装置耗氧量 75,000 立方米/小时, 为了使装置的产能达到最大, 对该装置进行了扩建, 充分利用了装置的生产能力。提高气化炉产能后, 对燃烧室的影响不大, 而对激冷室的影响也很大, 而激冷环是否能及时对合成气进行冷却, 气量的增加会引起气流速度的提高。并与内蒙某公司在 2016 年投入生产的甲醇气化装置进行了比较。

在提高气化炉效率后, 煤气产量等迅速提高, 而激冷水的流量随着负载的增大而增大, 使原来的激冷环分配效果变差, 从而导致激冷环的破坏。某能化甲醇气化炉的渣口尺寸为 737 mm, 渣口直径为 838 mm, 渣口太小容易导致气化炉的排渣不畅通。在新产能条件下, 需要对渣口部、下料管进行改进, 渣口增大, 提高了气化炉的排渣能力, 降低了炉渣对耐火砖的腐蚀速率, 并对激冷环和落料管进行了有效的防护。该项目采用德士古水煤浆气化技术, 按煤粉投料量设计了工艺烧嘴, 扩大后的煤量有较大幅度的提高。不需要更换气化炉的主体, 改变烧嘴的大小, 以达到扩大的要求。烧嘴进口煤浆接管不改变, 煤浆流速控制在合理范围, 氧流量控制在合理范围, 通过对烧嘴外氧速比的计算, 确定了头部部件的大小。公司的大部分气化和对照项目的技术指标基本一致, 经过计算, 无需对容器进行改造。原厂脱氧池除氧段容易结垢, 导致低压闪蒸容器长期超压, 脱氧池顶部的蒸汽排出大量蒸汽, 黑水角阀的腐蚀很大。脱氧池中的高温气体经过冷却后, 经过冷凝后的液流送到灰水槽进行再利用, 灰水脱氧槽的工作压力比较小, 火炬系统的压力波动使不凝结气不能通过火炬管道, 保持原有的管道直送大气。目前的高压煤浆泵打量为 110 立方米/小时, 煤种单台高压煤浆泵的设计需要 100 立方米/小时的煤浆量、1310 公斤/立方米的高压煤浆、1256 公斤/立方米的煤浆提浓后的煤浆提浓不会对煤浆的操作产生任何影响。原设计 3 个低压煤浆泵为往复泵, 但其输送能力不足, 需增设 1 个离心式低压煤浆泵, 扩建后增设 2 个相同规格的离心泵。原设计缺点是由于泵室空间有限, 将原来的激冷泵出口分成两个部分, 在改造后将两个部分分离, 用激冷泵将其送到气化炉激冷环进行冷却和冷却, 同时对气化炉出口的合成气进行清洗和除尘。

4 德士古水煤浆加压气化工艺实施的经验总结

(1) 经验总结

从上述分析可知, 德士古水煤浆加压气化装置具有操作简便、负载弹性大等特点, 是适应现代工业发展的需要。因为设

备负载的上升速度较快,能够在较短的时间内适应后续的程序负载调节要求,并根据实际情况持续改进方案,提高生产效率。另外,德士古水煤浆的加压气化技术,由于它具有结构简单、无焦油等有害物质等特点,对环保起到了很好的促进作用。德士古水煤浆加压工艺具有较好的稳定性,解决了过去工业生产中难以掌握、工艺难以掌握、分析不准确等问题。通过对供水系统的合理配置与操作,可以从根本上改善燃油泄露、管线损耗等问题,同时,供水系统的设计思路是以可持续发展为中心,对排放的能源进行合理的再利用。

(2) 部分需要不断改进的问题

在实施德士古煤浆加压工艺时,由于其受各种因素的影响,需要在实践中不断改进。首先要合理利用单一气化炉的运行时间,因为它的运行时间很大程度上依赖于它的使用寿命,所以在实际工作中,要经常对其进行检修和检修。第二,尽管这项技术使气化炉的温度测量系统得到了进一步的完善,但是为了实现最佳运行条件,温度测量系统仍需进行长期改进,以确保设备运行的最佳状态。在实际生产中,排渣系统往往会因为排渣量过大而造成设备失效,所以有关技术人员不但要改进捞渣设备,而且要根据实际情况不断改进排渣系统,确保在实际生产当中,排渣系统和气化设备能够安全、可靠、长期稳定的运行。

5 结语

针对某公司水煤浆气化装置气化系统存在的问题,从技术上进行了技术上的分析与改造,并针对公司的水煤浆气化规模提出了相应的改进措施,对流程烧嘴及主要动力源进行了改造,对装置运行后出现的问题进行了工艺优化,保证了装置的平稳、节能。

上接第 247 页

即为观测条件。在相同的观测条件下实施的观测被称之为等精度观测。通过对观测值与真值之间的差值进行计算,即为真误差,利用该差值能够对测值系列的可靠性进行有效的判断。真误差平方的算术平均值的平方根是一列观测值的标准偏差或标准误差,被称之为观测中误差。可采取全序列观测值的标准偏差对等精度观测序列的观测精度进行有效的衡量。然而因无法得知观测值的真误差,因此多利用观测值的残差对真误差进行替代。通过编制相应的误差分析程序,能够有效的分析典型观测资料的误差情况,并据此对各监测量的精度与可靠性进行评价。监测资料有效性可结合现场检测、测值历史过程线、中误差的计算成果,并综合观测仪器的精度、仪器量程、相应的监测技术规范、仪器的厂家资料、同类仪器对比,从而可对相应的可靠性评价标准予以确定。

3. 总结

结合实际的监测工程情况,依据现存的水利水电工程验收规程,对安全监测项目完备性、监测仪器可靠性、监测系统稳定性、监测资料有效性评价方法进行探讨与研究,能够制定出较为完善的监测工程质量评定的技术指标,从而能够准确有效的对大坝进行长期可靠的安全监测,从而确保大坝在施工期与

[参考文献]

- [1]杨宇.德士古水煤浆气化运行中安全环保问题优化对策[J].化工设计通讯,2020,46(09):13-14.
- [2]耿文杰.气流床煤气化技术的现状及发展分析[J].山西化工,2020,40(03):44-46.DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1109/tq.2020.03.15.
- [3]郭煜.德士古水煤浆加压气化技术的渣堵预防[J].化工设计通讯,2020,46(01):4-5.
- [4]郭煜.德士古水煤浆加压气化技术运行中的问题和处理对策[J].云南化工,2020,47(01):117-118.
- [5]刘晓兵.对德士古水煤浆气化技术特点应用的几点思考[J].化工设计通讯,2019,45(08):18-19.
- [6]刘远园,马少龙,秦敏建.德士古水煤浆加压气化技术存在问题探析[J].化工管理,2016(21):81.
- [7]徐广伟.德士古水煤浆加压气化废锅流程技术运行与改进[D].华东理工大学,2016.
- [8]李挺.德士古水煤浆加压气化技术的应用[J].化工管理,2016(06):7.
- [9]刘芬芬.德士古水煤浆加压气化技术的实际应用探讨[J].化工管理,2015(12):88.
- [10]王德峰.灰水系统除氧器问题分析与改造[J].石油和化工设备,2014,17(11):86-87.
- [11]阮红柱.德士古水煤浆气化技术特点[J].化工设计通讯,2019,45(8):17-18.
- [12]李学兵.探索德士古水煤浆加压气化工工艺[J].化工管理,2019,24:176-177.

运用期的安全。

[参考文献]

- [1]强发赟.探究水利水电工程中的大坝工程安全监测控制[J].水电站机电技术,2021,44(04):49-51.
- [2]于柯涵.大坝安全监测工程项目质量管理的策略[J].科技资讯,2015(9):127-127.
- [3]华伟南,马福恒,李子阳.大坝安全监测工程质量评价技术研究[J].中国农村水利水电,2012(7):124-127.
- [4]刘忠金.大坝安全监测工程项目质量管理分析[J].江西建材,2021(02):21+23.
- [5]方卫华,范连志,杜智浩.水利工程安全监测系统评价若干问题探讨[J].中国水利,2017(12):40-43.
- [6]吴道仓,李婧.大坝安全监测工程项目质量管理研究[J].建筑工程技术与设计,2017(22):1502-1502.
- [7]刘恒,赵琳,李禄.城西水库大坝安全监测分析评价系统技术研究[J].水利科技与经济,2011,17(5):88-90.
- [8]谭理则.水利水电工程中的大坝安全监测技术研究[J].四川建材,2021,47(11):237-238.
- [9]石昊,边文.土石坝工程安全监测分析评价技术的研究[J].房地产导刊,2013(21):124-124.