

大型煤化工空分技术与设备发展现状研究

杨家华

(日照盈达气体有限公司, 山东 日照 276806)

【摘要】在开展大型煤化工生产的过程中,空分技术具有至关重要的作用,能够利用相关技术实现比如说氧气、氮气、氩气等不同物理性质气体的高质量分离。特别是煤化工行业不断发展的带动下,对于此项技术的应用越发广泛,同时也提出了更高的技术要求,所使用的设备必须能够满足煤化工生产需求。下文首先分析了大型煤化工空分技术,其次阐述了现阶段煤化工空分设备的发展现状,最后为了实现空分技术设备的高效合理运用,制定了相关措施,仅供参考。

【关键词】煤化工;空分技术;设备

引言:

在煤化工行业发展和进步的过程中,空分设备不可少,现阶段所使用到的大型空分设备主要包括了空压机、增压机、高低压阀门等装置,是长期使用过程,会增加设备的工作负荷,引发一定的事故问题,为此想要保证空分设备的高效运用,就需要高度关注工作质量情况,制定科学的管控措施,推动空分技术的合理化运用。

一、大型煤化工空分技术分析

在科学技术水平不断提升的过程中,我国的煤化工行业也取得了长足的进步,空分技术的应用范围逐渐扩大,适应性更强,在与现代技术进行结合运用的过程中,可以构建庞大的空分技术体系,已经受到了众多煤化工企业的高度关注和认可。现阶段,进行大型煤化工生产的过程中,对空分技术的依赖程度逐渐提升,同时对于空分设备也提出了更高的要求,有助于提升煤化工生产质量和效率。现阶段常见的煤化工空分技术主要有以下几种:

(一) 低温法

低温精馏分离技术是低温法的另一名称,是现阶段较为常见的一种空气分离方式。这项技术的优势在于操作简便,通过改变空气的形态,实现气体分离的目的。在应用低温精馏分离机的过程中,能够涉及降温、压缩、膨胀等多种技术,成功地将气态转化为液态。根据氧气和氮气沸点的不同,液态空气分离的过程中,精馏塔中气相的液化过程会造成液相的增大,同时在塔顶能够生成大量的氮气,在塔釜可以获得高浓度的氧气。开展大型煤化工生产工作的过程中,合理应用低温精馏分离技术,不

仅具有较强的适用性,同时还能够提供高纯度的工业氧气和氮气。

(二) 吸附法

在大型煤化工生产的过程中,利用吸附法主要涉及了变温吸附法和变压吸附法两种形式。在日常应用的过程中,两种吸附法的工作原理相似,变温吸附法的应用主要以温度变量为基础。所谓的变温吸附空分技术,需要在保证压力不变的情况下,根据吸附平衡原理,利用高温解吸、低温吸附、常温吸附等方法,实现不同气体的有效分离。但是这种技术在日常实践过程中会产生较高的能源消耗,并且整体流程相对复杂。同时利用变温吸附技术实施空气分离,技术效果还会受到吸附周期、吸附物性质、吸附床结构、再生温度等多方面因素的影响,在大型煤化工空分工作中,这一技术的应用较为有限。所谓的变压吸附法,主要以加压状况为变量,在确保温度稳定不变的同时,利用常压或减压实现气体的分离。具体应用过程中,当空气进入压缩机后,通过冷却、干燥、除杂、降压吸附再生等过程获得目标气体。分析表明,这种吸附技术的运用,主要是利用碳分子进行氧气和氮气的筛制,由于二者扩散率不同,能够实现气体的快速分离。变压吸附技术的整体操作性较强,设备的操作和维护相对简单,同时还能获得高纯度的氧气和氮气,在大型煤化工生产中得到了广泛的运用。

(三) 膜分离法

膜渗透法是现阶段大型煤化工空分领域中较为常见的一种膜分离方法。这种技术的应用范围较广,技术优势明显,普及度明显高于其他空气分离技术。

开展大型煤化工生产的过程中，利用此种方法进行空分处理，不涉及其他气体，单纯依靠有机渗透膜中的渗透性差异，就实现了不同气体的分离处理。现阶段，不同的膜分离技术的应用效果也存在一定的差异，需要根据具体情况，对微滤、纳滤、超滤、反渗透等技术进行合理的运用，为了实现工业气体的大量快速分离，就需要使用大量渗透性能好、渗透性能强的复合膜或者是非对称性膜。

二、煤化工空分装置发展现状

目前，我国生产煤化工空分装置的水平逐渐提升，已经取得了成果，只需要进口部分材料，便能够在国内完成成套设备的指导，在未来科技不断进步的推动下，相信必然能够实现真正的国产化。对于煤化工行业来讲，空分设备的投资比例所占总体投资的5%左右，在生产规模不断加大的过程中，需求量也有所提升，需要投入充足的技术和资金支持，实现大型煤化工空分装置的创新与优化。但是伴随着社会经济建设水平的提升和工业化发展规模的日益扩大，工业气体的使用需求逐渐加大，这就对大型煤化工空分装置的设计和制造提出了更高的要求，必须保证设备运行的安全性和可靠性。在煤化工生产过程中，需要充足和氮气和氧气作为支撑，同时产品类型多种多样，在此种背景下，煤化工空分设计的复杂性和制造难度显著提升。比如说较为常见的大规模空分装置电动机和核心组件配置不合理等问题，都是制约设备稳定运行的重要因素，需要基于实际情况进行及时的改进处理。

三、实现大型煤化工空分技术设备合理化运用的关键措施

（一）制定科学的空分装置设计要求

在进行大型煤化工生产的过程中，想要确保空气分离装置的合理化运用，就必须展开科学的装置设计工作，具体来讲需要考虑以下两方面的情况：

首先，确定氧气规格和氧气。空气作为煤化工项目运作过程中一种最为主要的反应原料和天然的气化剂，对于氧气提出了极高的要求，氧气浓度已经成为现阶段评价空气分离装置规格的一项重要指标。在开展氢气规模和用量统计的过程中，需要根据煤气设备以及用氧装置的最大用量，开展详细的数据统计，基于企业实际生产流程，总结用氧装置的实际负荷量和煤质情况，为提高系统设计的有效性提供依据。但在这一过程中，必须保证氧气质量，氧气浓度必须在99.6%以上。

其次，确定氮气规格和要求。氮气存在自身特性，开展氮气数量计算的过程中，必须了解不同的压力级别情况，确保满足使用要求，另外利用辅助装置，在之前的成长应用量和生产装置的基础上，做好不同装置氮气使用特点和最大常用量频率的分析计算工作，已获取氮气最大用量与核心用户最大氮气用量之比，根据此项数据，可以准确地完成管网实际损失情况的测算。并且，保证氮气的浓度必须满足用户的使用要求，浓度需要在99.9%以上。

（二）优化煤化核心设备

在大型煤化工企业当中，气化炉和分控装置具有重要的作用，是关键的基础设施组成。虽然现阶段，我国已经逐步完成了对汽化炉和空分系统的分析研究工作，但是对于一些重要气体元件应用来讲，还可能会出现操作效率低下，安全性能不足的问题。尤其是一些传统的煤化工机械设备，在经济的发展和科学技术水平的提升，其精准性已经无法满足新型机械设备要求，为此就要求相关企业和部门，必须积极开展技术完善工作，比如说可以从生产、焊接、装配、物流等规格环节入手，解决技术上的不足问题，提高设备的核心竞争力。在进行装置研制的过程中，必须严格遵循节能、环保、清洁等多项设计理念，不仅能够解决传统工艺方法方面的不足和缺陷，同时还能促进装置的创新。对于大型煤化工生产中常用的气化炉、空分等装置来讲，为了机组的集成化效果，就必须提高工作流程的多样化水平。尤其是大型空气分离装置中的分离式液体泵或者是大功率的空气压缩机、中低压膨胀机等，需要积极进行研发分析，助力空气分离装置国产化目标的顺利实现。

（三）保证空分装置与气化炉的匹配性

相关研究表明，空分装置与气化炉之间的性能等方面存在明显差异，想要实现二者的有效配合，就必须展开详细的比对分析，深化设计环节。空气分离设备与气化炉之间的匹配程度直接影响到空分设备参数的合理性，为此想要实现氧气的有效分离，就需要进行围着的协调优化。在进行单套空气分离装置最大制氧量分析的过程中，问题出现的可能较少，具有减少资金投入的作用。对于单套做大总氧量出现较大数量问题的情况，同时受到操作不合理和技术不规范等问题的影响，就需要在空分设备完成工作后，与气化炉的系列数据进行结合分析，实现二者的相互配合和促进，整体工具较为复杂，并且还会影响到企

业的经济收益和产品价值,增加了失误等问题出现的可能。为此,为了实现煤化工发展过程中空气分离装置的安全合理运用,提高工作效率水平,就必须提高气化炉和空分装置二者之间的匹配性。

(四) 重视员工管理与培训

任何一项工作的顺利开展和高效推进都得益于高素质的工作人员,对于煤化工空分装置来讲,人员专业水平、安全意识、实操能力等,都会对空分装置的使用安全产生直接的影响。为了想要实现煤化工空分装置的合理化运用,保证生产安全,就需要从实际情况出发,加强人员管理工作。具体来讲从以下几个方面入手,已经取得了较好的效果。首先,必须建立完善的管理制度,无规矩不成方圆,利用制度的规范化约束和指导作用,能够有效提升工作人员的操作严谨性,降低各类失误问题出现的可能,保质保量地完成具体工作任务。其次,建立完善的培训体系,加大员工培训力度,从职业培训、安全培训、操作培训等方面入手,提升员工的综合能力水平。通过一些定期或者不定期的专业技能培训,可以帮助员工掌握更多的安全知识和专业知识,考察员工的工作能力水平。最后,建立工作预警机制,帮助员工掌握一些特殊紧急情况下的资金措施,保障人身安全,抢救公共财产,不仅能够降低意外安全事故所造成的人员伤亡问题,同时还能够将企业的损失降到最低。在企业内部,通过搭建良好的员工交流平台,能够更好地利用先进的事迹引导员工树立正确的人生观和价值观,积极地参与到日常管理工作当中,献计献策,提高技术方案的先进性和可行性。

(五) 加大生产现场管理

为了实现大型煤化工空分装置的安全稳定运行,开展生产现场的管理工作至关重要。管理工作推进的过程中,要求工作人员必须能够正确认识自身工作的重要性,具备较高的管理意识,提高对自身工作要求,保质保量地完成工作任务。比如说,通过构建巡检网络,能够提高安全管理工作效率,实现二十四小时的全面监管,为工作人员开展日常建设和生产管理提供便利,同时安全防护及时还能够及时发现危险因素,并具有针对性地制定解决办法。另外,进行不同监控计划的制定工作,了解具体的监控任务要求,详细划分监控人员的具体监控职责和监控范围,提高大型煤化工生产的监管水平,保证空分装置的运行效率,降低各类风险因素的影响。

(六) 保证内外压缩流程的安全性

在进行大型煤化工生产的过程中,空分装置尤为关键,同时也是容易出现安全事故的重要环节,必须高度关注空分装置的运行安全情况。现阶段,主冷凝蒸发器发生燃烧爆炸是比较常见的空分装置安全事故,危害范围极广,具有较大的危害性。另外,对于长期运行的空分装置来讲,冷凝蒸发器中液氧含量浓度逐渐增大,会对空分装置的稳定运行产生一定的威胁。所以说,想要实现空分装置的稳定运行,降低安全事故出现的可能性,煤化工企业就需要做好压缩空分装置的控制工作,提前防范可能出现的各类风险问题,合理设置装置含氧量的排放计划,在减少碳氢化合物的同时也延长了空分装置的使用寿命。

结束语:

总之,煤化工行业的生产对于空气分离装置的依赖程度极高,是直接影响煤化工行业进步和发展的重要因素。为此在开展大型煤化工生产的过程中,就需要合理认识空分技术和空分装置的重要性,根据生产情况,展开科学的控制,制定相关管理办法,提高人员素质能力,规范化地使用空分装置,在保证煤化工产品质量的同时,提高生产效率。

参考文献:

- [1] 及辉. 化工空气分离装置的工艺优化和技术改进 [J]. 化工管理, 2021(11): 159-160.
- [2] 吴丰, 石雷雷, 李晓锋. 国内空分技术的现状与进展 [J]. 中氮肥, 2016(5): 52 ~ 56.
- [3] 刘中水, 李传明, 黄震宇. 自动变负荷及优化控制在空分设备中的应用 [J]. 制冷与空调(四川), 2016, (03).
- [4] 苏建伟. 浅谈大型煤化工型空分设备的自动控制特点及发展方向 [J]. 化工管理, 2016, (06).
- [5] 王大永. 鄂尔多斯煤制油分公司空分装置低温液体膨胀机节能改造收益分析 [J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47(09): 12-16.
- [6] 侯海坡. 探讨煤化工空分装置安全运行要点 [J]. 化工管理, 2020(26): 126-127.
- [7] 姜永, 王琦, 赵建龙, 刘吉平. 大型煤化工项目空分装置低能耗运行模式探讨 [J]. 石化技术, 2018, 25(12): 19-20.
- [8] 孟凡华. 先进控制技术在空分设备上的应用 [J]. 工业, 2017(2): 263.