

天然气尾气处理的经济效益分析

石钰婷(四川宝升能源工程技术有限公司,四川 成都 610036)

摘要:生态文明建设理念的不断深入,对天然气的使用提出了更为严格的要求,尤其是在天然气的尾气处理方面,需要不断优化技术手段,从而进一步提升天然气尾气的处理效果,为相关企业创造更大的经济效益。同时,对生态环境进行保护也作出更大的贡献。现阶段,在天然气尾气处理方面进行了持续的探索和尝试,并且取得了一定的成效,有力的促进了生态环境的保护。基于此,文章将对天然气尾气处理的经济效益进行深入的分析研究。

关键词:天然气;尾气处理;经济效益;分析

0 引言

天然气作为一种矿产资源,在使用的过程中往往会产生以硫化氢为主的硫化物,因此产生的尾气不仅会对生态环境造成破坏,而且会影响到社会的经济发展,因此,必须进行相应的处理,这种情况下,天然气尾气处理的相关技术也在不断进步和发展,尤其是天然气净化厂的脱硫和硫磺回收,以及尾气处理方面,都在不断发展,为天然气工业的发展奠定了良好的技术基础,也为天然气相关企业的发展创造了更大的经济效益。

1 天然气尾气处理的基本情况

当前,全球大约有三分之一储量的天然气受到严重污染。污染物主要来自硫化氢和二氧化碳,也包括羰基硫、硫醇、有机硫化物和二硫化物。在开采受污染天然气时,对气体处理技术的要求也越来越高。创新性的尾气处理工艺,是推动交通和工业等领域更高效、环保发展的关键因素之一,因此,对天然气尾气处理的过程主要是进行脱硫。近年来,在生态文明建设理念不断深入的过程中,相关部门对天然气所产生的尾气排放进行了严格的控制,尤其是对于尾气中的硫化物回收提出了更为严格的要求,需要天然气净化厂在回收装置和回收技术方面不断进行升级和调整。

从现在的国内在天然气尾气净化处理方面的情况来看,综合考虑了处理技术的先进性和经济合理性,对尾气处理技术不断进行了升级改造。首先,在天然气尾气的硫磺回收率指标方面,国内的处理效率要明显高于欧美等发达国家,而且针对天然气的相关特征,国内对天然气回收提出了升级溶剂并优化了运行参数、有机胺法 SO_2 吸收技术改造、络合铁液相氧化还原技术改造和关停等 4 种不同的优化方案,从而更好地实现天然气尾气处理。但是在改造工艺的选择上,

要根据天然气尾气的处理规模和处理效率来选择合适的处理工艺,使得既能达到国家关于天然气尾气处理的相关标准,也能最大程度上保证尾气处理而且获得大的经济效益。

2 天然气尾气处理技术的特征

一般在天然气、油田伴生气、合成气及各种含硫尾气等的尾气处理过程中都需要进行脱硫净化处理,即对 SO_2 气体的治理,目前所使用的处理方法可分为:湿法、半干法、干法三大类脱硫工艺。其中湿法脱硫技术较为成熟,效率高,适应性强。主要是使用石灰石(CaCO_3)、石灰(CaO)或碳酸钠(Na_2CO_3)等浆液作洗涤剂,在反应塔中对烟气进行洗涤,从而除去烟气中的 SO_2 。目前的天然气尾气处理技术主要是为了更好的满足严格的环保政策,从而实现对尾气中硫化氢等化合物的深度脱除,最关键的是,能够有效减少天然气净化厂尾气中二氧化硫的排放量,在真正意义上实现对生态环境的保护,促进天然气相关企业的绿色发展。从天然气尾气处理技术的特征来看,主要包括两大类,一方面是对天然气尾气中硫化氢尾气的处理技术,这种技术主要是把天然气尾气中的其他硫化物通过加氢或者其他工艺转化为硫化氢。在此基础上,再对硫化氢进行相关的处理,包括还原吸收类技术和络合铁液相氧化还原技术。另一方面是对天然气尾气中的二氧化硫类尾气的处理,这种技术主要是通过灼烧或者催化反应把天然气尾气中的硫化物转化成二氧化硫,然后再对二氧化硫进行处理。从使用的技术来看,主要涉及到有机胺法 SO_2 吸收技术、循环流化床干法脱硫技术和固体 SO_2 吸附技术。

3 天然气尾气的处理技术及经济效益

3.1 还原吸收类技术

天然气尾气处理中的还原吸收技术主要是对常规

克劳斯装置中的尾气进行加氢处理,通过这种方式把尾气中各种形态的含硫化合物转化为硫化氢。在此基础上,使醇胺溶剂与冷却硫化物化合物进行脱除,然后把提纯的 H_2S 返回克劳斯装置中转变为清洁可用的硫磺产品,通过这一系列的反应,既实现了对天然气尾气的处理,也产生了附属产品,为企业创造出一定的经济效益。从反应情况来看,还原吸收类天气尾气处理技术,在工艺流程方面比较繁琐,但是处理的技术成熟,运行稳定性好,能够保证处理的质量和效率。关键的是,能够实现对尾气的真正处理,使得天然气尾气排放符合相关指标。同时,这种尾气处理技术在国内的天然气净化厂和炼化行业中得到了广泛的应用,尤其是在大规模的装置中展现出优异的经济性,因此,在大规模装置中的投资经济性价比比较高。在小规模装置中采用这种天然气尾气处理技术,将会产生较高的运行费用和操作成本,不利于企业经济效益的提升和发展。

3.2 络合铁液相氧化还原技术

络合铁液相氧化还原技术主要是充分发挥络合铁溶液中三价铁离子的作用,通过和天然气尾气中硫化氢的结合,把硫化氢氧化为元素硫,然后把络合铁溶液中的三价铁离子还原为二价铁离子,并且再和空气发生氧化反应得到三价铁离子,使得络合铁溶液得到再生。不过,这种技术对天然气尾气处理以后,使得尾气中的硫化氢浓度能够控制在每立方米十毫克以内,即使不通过焚烧,也能直接进行排放,最大程度上满足环保的要求。相较于其他技术而言,络合铁溶液氧化还原技术在处理工艺方面流程比较简单,回收率也比较高,因此产生的经济效益也比较大,而且这种工艺技术独立于克劳斯的工艺之外,能够直接处理天然气或脱硫再生的酸气。但是在硫磺的回收质量方面,与克劳斯法相比较而言,存在一定的差距,尤其是硫磺滤饼的含水量直接超过了 30%,这给尾气处理方面带来了较大的困难,而且溶剂的循环量也比较大,对于能量的消耗比较高,甚至存在一定的堵塞风险。

3.3 有机胺法 SO_2 吸收技术

有机胺法在天然气尾气处理中的应用,主要是采用常规的硫磺回收装置,对尾气进行处理,把尾气中的各种硫化物和氧气进行反应,从而生成二氧化硫;当二氧化硫冷却以后再使用有机胺溶剂对二氧化硫进行吸收,从而实现尾气的处理目的。同时,有机胺在高温状态下可以实现循环使用,为天然气尾气处理经

济效益的提升创造了良好的条件。同时,有机胺法对天然气尾气的处理相较于还原法而言过程更加简单,而且设备的规模也比较小,但是能够产生良好的工艺效果,整体操作过程也比较容易,对天然气尾气的处理效果也更加明显。但是在实际应用过程中,有机胺法的工艺流程所应用的介质腐蚀性比较强,很容易对运行设备产生破坏。而且装置运行中的溶液在运行过程中会产生热稳定盐,都会对装置的稳定运行产生影响,因此需要根据实际情况,设置在线净化系统,对其进行脱除。除此之外,在使用有机胺法吸收二氧化硫的过程中,也会产生部分强硫酸,因此需要及时采取措施进行中和处理。

3.4 碱法二氧化硫脱除技术

碱法二氧化硫脱除技术主要适用于天然气中的烟气脱硫,这种方法主要是通过化学或者物理的方法把天然气中的二氧化硫进行脱除。从应用原理来看,是充分利用各种碱性的吸收器或者吸附器,收集天然气尾气中的二氧化硫,然后将二氧化硫转化为容易分离且性质比较稳定的含硫化合物,从而进行脱除。这种方式在天然气尾气处理中已经形成了大规模的应用,并且实现了商业化,尤其是在电厂和煤化工,大型燃煤锅炉的天然气尾气处理过程中,应用较为广泛。虽然碱法二氧化硫脱除技术能够在最大程度上实现对二氧化硫的吸收,但是在吸收过程中也会产生各种肺检验或者石膏,导致需要对这些副产物进行再次处理,因此,对企业来说性价比不高,这也使得碱法二氧化硫脱出技术并无法为企业获得较好的经济效益。

3.5 固体二氧化硫吸附技术

固体二氧化硫吸附技术通俗来讲,就是采用固体的吸附剂,对二氧化硫进行吸附,然后把二氧化硫转化为一定的硫酸盐,从而固定在吸附剂上,实现对二氧化硫的脱除。固定在吸附剂以上,以后可以通过还原剂实现再生,恢复二氧化硫的活性,同时把恢复以后的二氧化硫能够再生,使用到硫磺回收装置的酸气燃烧炉中。从应用效果来看,这种技术在使用过程中并没有应用到相关的液体,而且在流程方面也比较简单,尤其是在使用的设备上占地面积比较小,为二氧化硫的突出创造了良好的条件。此外,磁吸附剂还可以重复使用,降低天然气净化厂在处理尾气方面的成本。现阶段,固体二氧化硫吸附技术在天然气尾气处理方面还处于探索尝试阶段,需要进一步完善工艺流程,从而提升处理效果,降低操作成本。

4 天然气尾气处理的经济效益综合分析

从天然气尾气处理企业的实际情况来看,在通过新建装置或者改造工艺进行天然气尾气处理的过程中,要想实现天然气尾气的达标成本投资均超过千万元。以西南油气田,天然气尾气净化的相关情况来看,成熟稳定的还原吸收法投资和运行费用所产生的成本是非常大的。而且天然气尾气处理的不同,工艺和不同设备在运行过程中都会产生不同程度的污染物,无形之中对生态环境造成了破坏。而且企业要想处理产生的污染物,也会产生一定的成本。从实际情况来看,在使用还原吸收法对天然气尾气进行处理的时候,产生的新污染物是最少的。在使用碱法脱硫的时候,会产生较多的副产物和废物。

从这个角度来说,处理天然气尾气的不同工艺都有不同的优点和缺点,因此在处理的时候要立足于企业的实际情况,并且结合生态环保的建设需求,确保尾气处理的效果,实现尾气排放的达标,同时实现环境友好、清洁生产,严控二次污染,三废较少且易于处理。

4.1 有效实现能源回收

天然气尾气的处理,随着科学技术的进步,技术工艺也在不断改善,有效地实现了处理成本的控制,尤其是通过二氧化硫吸附技术等,能够进一步降低能源的损耗,减少天然气尾气处理资源的更换费用,这在一定程度上为企业经济负担的减轻奠定了良好的基础,有效的提升了企业的经济效益,同时固体吸附技术在对天然气尾气处理的过程中也能够释放出一定的能量,这些能量通过回收可以进行再次利用,从而实现能源的循环利用,这种方式为企业节省了能源消耗,降低了企业的运营成本,无形之中为企业创造了更大的经济效益。

4.2 有效提升生产效率

现阶段,生态环保理念逐渐深入的过程中,各个地方对天然气尾气处理给予了一定的政策奖励,财政补贴和税费的优惠有效地缓解了企业的经济压力和生存压力,同时也为企业环保形象的塑造提供了良好的支撑。最关键的是,天然气尾气的处理能够进一步提升对天然气的利用效率,尤其是对天然气处理过程中产生的各种有害物质,能够有效地进行去除,使得整个应用环境得到改善,生产设备的稳定运行和生产工作人员的高效工作,创造良好的环境,从而实现生产效率的提升。

4.3 有效促进企业发展

通过天然气尾气处理技术,能够提升企业的环保形象和社会责任感,尤其是在社会公众对环保问题日益关注的环境下,企业通过天然气尾气处理,将企业的售后品牌和市场竞争力得到大幅度的提升,为企业在中的发展进步。同时,天然气尾气处理能够有效的去除尾气中的有害物质,最大程度上减少天然气尾气对环境和人体生命的危害,有效降低企业的安全隐患,为企业的安全生产创造良好的环境,而且也能减少企业存在的赔偿和法律风险。除此之外,天气尾气处理技术也有有效的控制了有害物质的排放。对于当地环境质量的改善和企业社会形象提升都具有非常重要的作用,进一步贯彻了生态文明的相关发展理念。

4.4 有效契合发展需求

企业在发展过程中,对于生态环保的要求更为严格。一方面,通过天然气尾气处理技术,能够更加高效环保的实现废弃物的处理,从而实现对资源的有效利用和节约。另一方面,天然气尾气的处理过程本身就是对能源的回收利用,有效的减少了对环境的污染,保持了生态的平衡。从这个角度来说,天然气尾气处理技术在推动经济,环境和社会的协调发展中也具有非常重要的作用和价值。

5 结语

总而言之,天气尾气处理技术是贯彻落实生态发展理念的必然举措,也是推动天然气相关企业绿色发展的重要方式。因此,相关企业要引起足够的重视,立足企业实际情况,科学合理的选择天然气尾气的处理技术,最大程度上消除天然气尾气的影响,促进企业的可持续发展和健康发展。

参考文献:

- [1] 吴高亮,田梦雯,黄暄.天然气净化装置蒸汽平衡优化与效益分析[J].硫酸工业,2021(05):50-53.
- [2] 杨露婷.基于环境价值的内蒙古轻烃项目经济性研究[D].包头:内蒙古科技大学,2020.
- [3] 郭会丽.高含硫气田天然气处理方法探究[J].化工管理,2018(12):152.
- [4] 胡景梅.高含硫天然气净化厂低负荷节能技术研究[D].成都:西南石油大学,2018.
- [5] 严崇荣,雷宇,黄俊.提高龙岗天然气净化厂尾气处理开工率的研究[J].天然气与石油,2021,34(6):6.
- [6] 刘伟,王同,刘娜,等.探讨天然气净化厂尾气处理工艺[J].大科技,2018(11):31.