

降低硫磺回收装置烟气中 SO₂ 排放的问题研究

曾 恕 (中海油东方石化有限责任公司, 海南 东方 572600)

摘 要: 针对烟气 SO₂ 排放浓度, 文章首先分析了影响其的因素, 其中包括酸性气质量、吸收塔温度、催化剂性能、非常规酸性气等, 然后探究了如何更好排放二氧化硫, 并提出了几点建议, 其中包括设备升级改造、优化催化剂选择、溶剂再生系统、降低吸收塔温度、控制酸性气质量、配备在线仪表等, 以为有关人士提供参考。

关键词: 硫磺回收装置; SO₂ 排放; 吸收塔; 催化剂

0 引言

对于硫磺回收装置来讲, 其是一种非常重要的环保装置, 往往被用来对酸性气进行回收, 这样的酸性气源于多种装置, 比如上游脱硫装置。伴随该装置不断的发展, 规模变得越来越大, 同时针对烟气中的 SO₂, 人们更加重视其对环境所造成的影响。

在装置的尾气中, 会排出大量的二氧化硫, 为有效减少该种气体对环境的影响, 有关部门已经修订了有关的排放标准。在新标准中, 针对这一气体物质而言, 其质量浓度要低于 400mg/m³; 另外对于环境承载能力不强、极容易出现环境污染的地区, 对于烟气中的二氧化硫, 质量浓度不可超过 200mg/m³, 显而易见, 对于该装置来讲, 需要面对很大的考验。

1 影响烟气二氧化硫排放浓度的因素

1.1 酸性气质量

存在很多种因素, 可对硫的回收造成影响, 尤其是酸性气质量, 要最大程度稳定装置操作, 确保回收装置正常工作, 有效回收总硫, 实现对二氧化硫排放的减少。应当设置相应的考核指标, 避免酸性气流量严重波动, 有效保护回收装置; 在入塔温度方面, 与气体的相比较, 贫液要比其高, 通常高出 5℃~7℃的范围, 防止凝缩油进到胺液; 对于污水汽提装置来讲, 应当强化隔油, 在此基础上, 有助于避免酸性气带烃。

1.2 脱硫溶剂质量

对于脱硫溶剂来讲, 也会对二氧化硫的排放造成影响, 现如今已诞生了很多种脱硫溶剂, 比如二氧化碳选择性脱硫剂。当对原料气进行处理时, 对于脱硫剂的使用来讲, 在两方面的要求上会形成矛盾, 一是净化程度, 二是选择性分离, 基于这样的情况, 不但会导致硫化氢被吸收, 而且在二氧化碳吸收方面, 也存在较为可观的选择性, 由此促使很多的二氧化碳产生循环, 从而影响到对硫化氢的吸收。

1.3 吸收塔温度

针对吸收塔而言, 在其温度不断上升的情况下, 以硫化氢的含量来分析, 首先会降低, 然后呈现增加的趋势。对于硫化氢以及脱硫剂来讲, 二者的反应属于吸热反应, 当温度上升时, 有碍于对硫化氢的脱除, 由此使得硫化氢的含量增加, 严重影响二氧化硫的排放; 不过当温度上升时, 对于脱硫剂来讲, 无论是张力还是黏度都会减少, 由此在喷雾的过程中, 易于产生更加小的液珠, 同时也便于铺展脱硫剂, 促进气液得到更好的接触, 极大提高反应速率。通常情况下, 当温度处于 35℃~50℃的范围, 有着最

为可观的脱硫效果。

1.4 催化剂性能

通过对制硫催化剂的使用, 有助于更好回收总硫, 并针对有机硫, 有效提高对其的水解率, 降低单元负荷, 而且有利于减少硫化氢的含量, 使总硫含量变少, 其中包含两种物质, 也就是有机硫与硫化氢, 在此基础上, 便于对二氧化硫进行排放。通过对加氢催化剂的使用, 尤其是具备以下优势的催化剂, 也就是有着较为理想的水解性能以及存在很高的活性, 能够更好减少有机硫含量。利用水解性能不够理想的催化剂, 对于有机硫质量浓度而言, 会处于 50mg/cm³~100mg/cm³ 的范围, 此时对于这一气体物质排放来讲, 其质量浓度会提高 50mg/cm³~100mg/cm³ 的范围; 利用水解性能较为理想的催化剂, 对于尾气中的有机硫来讲, 其体积分数仅仅有 101μ/L, 此时对二氧化硫排放所造成的影响并不大。使用性能好的催化剂, 同时配置适当的脱硫溶剂, 该溶剂有着较强的吸收能力, 大概能够回收 99.94% 的总硫, 基本上可以实现全部吸收, 而且对于二氧化硫排放质量浓度来讲, 能够不超过 400mg/m³。

1.5 非常规酸性气

对于一系列非常规酸性气, 在进行焚烧处理之后来进行排放, 以回收装置来分析, 所占据的比例并不大, 能够符合当下的环保要求; 而以小规模回收装置来分析, 非常规酸性气所占到的比例相对较大, 由此往往会致使装置排放超过有关的标准。所以在回收装置中, 不得进入非常规酸性气, 为了有效处理这样的问题, 可以通过低温柴油来进行吸收。

2 烟气二氧化硫排放浓度的建议

2.1 尾气净化单元优化、尾气处理单元改造

对于二氧化硫排放浓度来讲, 与尾气净化程度有着很大的联系, 在达到排放标准的情况下, 以尾气中的硫化氢来分析, 其体积分数需低于 1001μ/L。针对尾气处理单元而言, 可以实施相关的技术, 比如二级吸收, 以便能够更好吸收硫化氢, 获取可观的吸收效果。如果装置使用这样的技术, 也就是氮气鼓泡脱气, 由此对于脱后废气来讲, 应当对其进一步改造, 从而形成入制硫炉; 对于这一装置来讲, 若实施循环脱气的方式, 应当对抽射器进行改造, 以便能够实现对废气的引入; 另一方面, 若实施空气鼓泡脱气, 则可以借助再处理技术。

2.2 设备升级改造、优化催化剂选择

在对装置上的阀门进行选择时, 要优先选用级别高的, 与此同时实施双阀控制, 防止因出现过程气泄露的现象, 从而致使二氧化硫排放浓度提高, 除此之外, 还应当设置

氮气吹扫线。现如今对于我国所产的硫磺催化剂来讲,有着较好的稳定性,而且活性也是很高的,与进口的催化剂相比较,国产催化剂有的性能相对较好,对于制硫以及加氢催化剂来讲,都能够进行国产。针对制硫催化剂而言,应当优先选择钛基催化剂,以针对尾气中的羰基硫,促使其体积分数不超过 $101 \mu\text{L}$; 当对加氢催化剂进行选择时,应当优先选用水解活性较为理想,而且属于低温的,在增强水解性能的基础上,减少使用温度,由此减少装置的能耗,实现对催化剂使用年限的提高。

2.3 溶剂再生系统、降低吸收塔温度

对于吸收塔来讲,其操作压力并不大,不易对硫化氢进行脱除,所以在溶剂品质方面,有着相对较高的要求,一般情况下,硫化氢的质量浓度不可超过 1g/L 。需要配置再生系统,针对溶剂质量浓度,应当处于每 0.1 升 $35\text{g}-45\text{g}$ 的范围,而对于重沸器蒸汽而言,其温度应当处于 $135^\circ\text{C}-150^\circ\text{C}$ 的范围,同时针对热稳态盐含量,应当以定期的形式,对其展开相应的分析,质量浓度不得超过每 0.1 升 2g 。通常而言,可以添设过滤系统。对于胺液吸收硫化氢的过程而言,属于一种放热的过程,往往会促使胺液温度的上涨,通常情况下大概能升高 10°C ,而对于胺液来讲,当温度介于 $35^\circ\text{C}-50^\circ\text{C}$ 的范围,是最合适的吸收温度。另一方面,在贫胺液温度过高的情况下,极有可能产生发泡的现象,从而会影响到胺液的质量,因此对于吸收塔的温度,应当得到全面的掌控,一般温度应当处于 $35^\circ\text{C}-42^\circ\text{C}$ 的范围。

2.4 控制酸性气质量、配备在线仪表

基于质量控制指标,在装置出现严重波动的情况下,容易导致进料出现异常,面对这样的问题,需要稳定上游操作,与此同时,针对上游装置,要认真做好考核工作,确保装置能够平稳运行。配置一系列的在线分析仪,比如酸碱度值分析仪、二氧化硫分析仪。对于硫磺回收装置来讲,其属于一种环保装置,对于装置形成的酸性气而言,其中包括硫化氢,都需要进行接收,而且不附带任何条件,另一方面,在上游装置出现波动的情况下,会对回收装置的操作造成影响,在处理酸性气之后,对于排放浓度来讲,存在严格规定值。基于这样的情况,不易稳定操作装置,有着很大的波动,即便通过人工调节之后,也会存在很大的滞后性,不断进行健全,同时有效应用在线仪表,可为装置的稳定运行以及操作,提供强有力的保障。

3 结论

对于硫磺回收装置来讲,其有着充足的原料,无论是装置的运行还是操作,都存在很大的波动性,需要以多个方面为着手点,比如运行条件的掌控、溶剂的选用、装置的改进设计以及配置等,在此基础上,确保装置运行的平稳,与此同时,针对 SO_2 排放浓度,确保其能够与环保要求相符合,并且可以有效处理排放问题。

参考文献:

- [1] 宋丽佳.降低硫磺回收装置烟气中 SO_2 排放量的探讨[J].化工管理,2019(28):48-49.

(上接第 203 页)保证矿井开采,保证工作的有效进行,提高生产效率,为企业带来更好的经济效益。

3 针对矿山机电设备故障的预防措施

3.1 切实落实好机电设备的安装与维修工作

机电设备的预防工作与平日的管理工作是分不开的,为提高矿山机电设备的使用性能和延长其使用年限,企业须对矿山机电设备做好安装工作,并在使用期间定期对机电设备进行保养和维修工作,在一定程度上可以很好地降低设备发生故障的几率。机电设备的安装工作并不简单,企业须挑选有合格资格证的设备,并详细了解相关的技术说明、方法操作和维修措施等,这些都与机电设备后期正常使用密切相关。当然,在选择优质合格的机电设备的基础上还须要专业人员的验收,对购买的机电设备进行抽样测试,进一步保障机电设备后期的正常使用。与此同时,矿山机电设备的保养维修工作也是非常重要中,企业维修人员要学习专业的知识,将日常保养与定期保养做到并重,才能及时发现机电设备在使用中出现的问题,从而更好地保障机电设备在使用状态下的安全性和稳定性。

3.2 建立矿山机电设备的管理体系

安装和维修工作是一份非常繁琐的工作,企业还需要对此进行管理,切实做好有效的预防措施才是真正提高机电设备的使用性能和使用寿命。在安装和维修现场还要形成互相监督的施工模式,通过提高监督意识的方式让他们切实落实好自身的责任,从而才能更好地保障整个过程得

到有效的控制。当然,机电设备在定期的预防工作还是会出现一些问题,矿山机电设备管理工作需要制定严格、完善的管理体系,在维修前对机电设备的使用性能进行测试,在专家的指导下制定科学合理的管理制度,如果在维修过程中出现与原计划不符的情况,企业也可根据机电设备的特点进行战略调整,在一定程度上可以很好地保障机电设备的使用性能。管理体系可在各个层面中对机械设备进行全面的管理体系,才能进一步保障机电设备在使用过程的安全性和稳定性。

4 结束语

想要做好矿山机电设备故障的维修和预防工作,一定要加强管理,从多方面去维护和管理。而且随着科学技术的发展,矿山的开采设备在不断的更新,为了更好的应用好设备,要加强对技术人员的培养,加强对设备使用的管理,防止安全事故的发生,采用创新理念去促进矿山事业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 冯建平.故障诊断技术在矿山机电设备维修中的应用[J].能源与节能,2021(02):63-64.
- [2] 孟彬.矿山机电设备的故障分析与维修策略[J].现代矿业,2020,36(07):252-253+256.

作者简介:

张佳伟(1989-),河南鹿邑人,2015年毕业于山西大同大学,主要从事矿山相关方面工作。