

低温甲醇洗技术及其在煤化工中的应用

高 垒

河北正元化工工程设计有限公司 河北石家庄 050061

摘 要: 国的煤炭储量比较大, 天然气和石油的含量比较少, 资源储量决定了我国的煤炭使用量高于其他不可再生能源的使用量, 石油、天然气甚至是石油化产业链很大一部分的运行需要进口来实现。减少对国外进口的石油和天然气, 增加内部原料的产量, 是国家能源部门需要攻克的难题。先进的煤化工可以实现清洁生产, 是顺利代替石油化工的非常重要的产品。

关键词: 低温甲醇洗; 优势; 煤化工

引言

煤化工行业是我国一大经济支柱产业, 近年来, 我国加强了环保意识使得煤化工发展受到限制。低温甲醇洗技术的引入极大的改善了煤化工行污染问题, 使得煤化工行业能可持续发展。本文简单阐述了低温甲醇洗的原理, 分析了低温甲醇洗的技术优势, 介绍了低温甲醇洗技术在煤化工行业中净化气体方面的应用。

1 低温甲醇洗技术具体内容

1.1 低温甲醇洗技术的基本概念

低温甲醇洗技术是以冷甲醇为溶剂, 在重要气体的净化过程中, 它可以将其夹杂的酸性气体清除干净, 如COS、硫化氢和二氧化碳等。在煤化工企业中, 大部分都是以林德公司、鲁奇公司研发出的低温甲醇洗工艺流程为主, 经过多年实践的完善与优化, 目前已经达到了相当成熟的地步^[1]。

1.2 低温甲醇洗技术的作用

煤液化的过程主要是煤间接液化或直接液化两种技术, 是根据煤自身的特性, 以煤作为原材料, 进行油品转换的煤制品反应过程。在煤的裂解过程中, 很容易会产生氨氮、酚等有机物, 会对自然环境造成很大的影响, 这同样也是煤液化过程中产生水污染的主要原因, 因为废气中的有机物成分复杂, 有非常低的生物转化性。并且与此同时, 煤化工的工业废气还有非常高的乳化性, 没有办法使用生物技术进行降解等特点, 在高温的催化作用下, 并且没有外界任何空气参与反应的情况下, 煤会发生裂解反应, 分解为粗笨、焦炭以及我们所需要的煤气, 这样的反应叫做煤焦化。在分解过程中, 因为反应不充分, 也会释放出很多的有机物或者氨氮、酚之类的物质, 这样的工业废气污染指数是严重超标的, 如果不能进行合适的处理, 会对空气造成极大的污染。

而低温甲醇洗技术就是一种非常典型的物理吸收技术^[2], 在煤化工工业中具有非常强的优势, 还能够对处理过的空气重新进行利用。低温甲醇洗是利用了低温甲醇具有优秀的吸附能力这一特点, 将大量的低温甲醇喷洒到废气中, 将废气中的溶解氧以及有机物进行吸附, 然后再回到池中, 对于被处理过后的空气进行降解的方法叫做低温甲醇洗法。因为低温甲醇具有超强的吸附能力和足够大的表面积, 所以低温甲醇能够非常好的对工业废气进行净理, 并且吸附过程中能够吸附大量的有机物和有毒有害物质, 可以减轻压力, 避免他们和有毒物质接触太多。

1.3 低温甲醇洗技术的优势

(1) 对于酸性气体的净化能力较强

对于低温甲醇洗技术来说, 液态甲醇对于气体的酸性气体具有很强的吸收性, 因此在进行甲醇气体净化的过程当中拥有较为良好的气体净化模式, 混合气体经过净化后硫以及相关的二氧化碳的含量大幅度降低, 得到有效的净化。在本次实验当中, 甲醇对于混合气体的净化效果明显, 经过相关的科学计算之后可以实现对于净化过程的判断和分析。

(2) 净化稳定性较强, 能源消耗较低

在使用低温甲醇洗技术实现对于混合气体的净化的过程当中, 液态的甲醇净化模式可以分解掉硫化以及碳化气体, 具有非常良好的稳定性, 不会在净化阶段因为酸性气体在实际的回收过程当中出现的上升现象导致气泡, 这在很大程度上保证了低温甲醇洗技术的效率和稳定性。在具体的净化阶段, 甲醇在低温的条件下明显提高了自身的净化能力, 这就让低温甲醇洗技术可以实现超低温的环境当中工作, 这样的情况和环境下也会很大程度降低反应阶段能源的消耗。

此外在使用低温甲醇洗技术用于混合气体净化处理的过程中,因为液态的甲醇净化剂自身的腐蚀能力较低,在对于实际的低温甲醇洗技术的设备腐蚀性也会明显降低,可以不用进行相关的防腐蚀处理,降低了成本,提高了效率^[3]。

2 低温甲醇洗技术在煤化工中的应用

2.1 在煤制甲醇中的应用

甲醇是一种重要的化工原材料,利用甲醇可以生产甲醛、二甲醚、甲基化试剂等有机化学品。实际工业生产中,生产甲醇的方法很多,最主要的工业生产方法是利用煤制取甲醇。煤制甲醇的生产过程包括煤气化,气化后的CO变换为CO₂,再接着粗煤气进入低温甲醇洗工序进行脱硫脱碳净化气体,净化后的气体进入甲醇合成工序得粗甲醇,再精馏得甲醇产品。在煤气化和CO变换工序中会发生副反应,产生大量的CO₂和H₂S等杂质气体,如将杂质气体一并引入甲醇合成工序中,将会引起生产的甲醇产品质量差,产量低,提纯难等问题。因此在气体进入甲醇合成工序前就应该净化气体,严格控制水煤气的氢碳比。在净化气体工序中低温甲醇洗技术就能实现脱碳脱硫的目的,有效的分段除去二氧化碳和硫化氢,而且回收的硫化氢能再次被利用生产硫酸等,回收的二氧化碳可利用生产尿素。在煤制甲醇中使用低温甲醇洗技术能改善甲醇产品质量,延长催化剂的使用寿命。由此可见,在煤制甲醇工艺中只有使用低温甲醇洗技术净化水煤气才实现煤炭向甲醇的转换,生产高纯度的甲醇产品^[4]。

2.2 煤制油工艺

采取煤制气的方式,将煤间接液化然后制取油。水煤浆在加压加气的条件下制成比较粗糙的煤气,经过变化后,建立比较合适的碳氢比。甲醇经过低温的装置可以高效的除去气体中的酸性气体,再进入合成单元,合成油等产物。实现相关步骤可以使用低温甲醇洗工艺,合成煤制柴油,与传统的柴油和石油相比,煤制品属于清洁能源,燃烧产物很清洁。

2.3 煤质合成氨

煤质合成氨主要是有多个物质在反应之后结合而成的,这个合成氨的主要制作程序为,对煤矿资源进行加工将其由固态形式变成气态形式,调节周围的环境温度,加入甲醇溶液释放掉原来的酸性物质,将所形成的物质放入另一个容器中,进行一系列的化学反应之后生成一定的与氮元素有关的物质。在煤质合成氨的整个过程中可以发现,甲醇是必不可少的存在,而且这个工

作最主要的优势就是可以调节温度,从而控制各项数据的变化。这项技术不仅能够更好地适应科技化的发展,还能够用来促进工作的进度,保障整个工作的安全进行。而且,对于煤质合成氨还必须对其做好储存工作,减少其变质的情况,从而节约资金^[5]。

2.4 在煤制天然气中的应用

天然气是一种生产生活必须的清洁能源,我国天然气资源难以满足国人生活需求。煤制天然气技术正好解决了我国天然气缺口,同时也使煤深度被利用。煤制天然气技术的工艺流程大致可概括为:煤气化成粗煤气后冷却,冷却后的气体进入低温甲醇洗装置脱除杂质气体变成净化气,然后再到甲烷化装置中合成甲烷。由于煤气化形成的粗煤气中含有大量的酸性气体杂质,如直接进入甲烷合成装置会影响甲烷产品质量,因此进入前必须净化气体。

粗煤气经低温甲醇洗装置后,可以有效的除去二氧化碳和二氧化硫等杂质气体,同时能使回收的有害气体再利用形成有机化学品,提高经济价值又保护环境。因此在煤制天然气中应用低温甲醇洗技术保障了甲烷的安全环保生产,使得煤制天然气技术路线既经济高效又环保,符合我国国情发展需要。

3 煤化工低温甲醇洗设备的安装技术要点

我们对设备的采购和验收工作完全完成之后,就可以开始煤化工低温甲醇洗技术设备安装工作了。在开始安装工作之前,要对需要安装的设备进行一定的了解对于每一个安装的环节都要仔细用心的对待,首先要定期对某一批的设备进行排查,对于设备内部的零部件要进行仔细的检查,小到零部件的干燥程度,大到外观是否变形,都要精确的进行查看,以保证机电设备能够正常的进行启动和工作,其次,在安装过程中,我们要对于电气工作人员,土木工作人员,给水工作人员之间做好配合,在电动机的安装位置做好讨论,在三方权衡下做好决定。最后,一定要在每一个环节上都要注意好细节的把控,观察有没有做好每一个零部件的安装,因为机电设备的科技性和高密度性,任何一个零部件的安装都不能出差错,否则会对后来的使用造成极大的影响,一定要对每一个螺栓做好处理,防止因为螺栓的安装不当,而导致整个设备在进行工作的时候会抖动剧烈,降低安全性,并且我们在对于机电设备的底座安装完毕以后,要根据现场的工作情况,调整安装的工作进度,这是确保安装质量最基本的保障,也是在进行接下来工作的基础。我们在进行整机安装的时候,必须要在职业技

术人的指导下进行,对于每一个环节的安装都要仔细把控,控制好每一个细节,最终顺利完成整个设备的安装,我们在对设备进行安装之后,必须要先使设备进行试验,确保机械设备可以正常工作。如果机械设备在运作过程中存在有运行方面的问题,我们一定要及时找出,并且进行调试,确保机械设备能够正常运行^[6]。

4 结束语

综上所述,低温甲醇洗技术在我国工业领域已经有了较为广泛的运用,尤其是在煤化工行业当中,其优秀的性质进一步促进了煤制甲醇以及煤制天然气、煤制合成氨等化学过程的合理推进,也在一定程度上提高了煤化工行业运营的效率,能够极大程度上的解决我国目前能源短缺的情况。

参考文献:

- [1] 杜兆海,胡庆彪.低温甲醇洗气体净化工艺及其技术研究[J].河南化工,2011,28(10):3-6.
- [2] 赵鹏飞,李水弟,王立志.低温甲醇洗技术及其在煤化工中的应用[J].化工进展,2012,31(11):2442-2448.
- [3] 孟艳芳,关建锁.对国内常见低温甲醇洗工艺的分析与论述[J].山东化工,2015(15):87-88.
- [4] 张魁.低温甲醇洗装置出口合成气总硫超标原因分析及对策[J].天津化工,2014,28(6):35-38.
- [5] 李斌.低温甲醇洗技术及其在煤化工中的应用[J].山西化工,2019,39(01):139-140+149.
- [6] 赵洋.低温甲醇洗技术及其在煤化工中的应用研究[J].化工管理,2016,000(020):219-219.