

煤制甲醇产能提升措施及应用管理

苏长宏

神华宁夏煤业集团甲醇分公司, 宁夏 银川 750411

DOI:10.33142/ec.v2i1.125

[摘要]随着我国经济发展速度的不断加快,我国化工行业也取得了非常可观的发展甲醇是目前应用非常广泛的一种新型清洁能源,作为一种有机化工原料,甲醇拥有非常广泛的应用前景。当前,在可选择的原料中,天然气和煤(煤层,地下煤气化)受到普遍关注。文章综述了神华宁夏煤业集团甲醇分公司在提高甲醇产量方面做得各项工作及实施效果,介绍了指标管理、煤浆提浓、闪蒸汽回用等项目。并根据目前装置运行的情况,提出下一阶段工作的计划。

[关键词]煤制甲醇;产能提升;措施方法;

Measures for Improving Production Capacity of Coal-to-methanol Production and its Application Management

SU Changhong

Shenhua Ningxia Coal Group Methanol Branch, Ningxia Yinchuan, China 750411

Abstract: With the rapid economic development in China, methanol is a new type of clean energy which is widely used as a kind of organic chemical raw material. And it has made considerable progress in the chemical industry of our country. Methanol has a wide range of application prospects. At present, natural gas and coal (gas layer, underground coal gasification) are widely concerned among the optional raw materials. This paper summarizes the various work and implementation effect of methanol branch of Shenhua Ningxia Coal Industry Group in improving methanol production. Introduces some items such as index management, coal slurry concentration, flash steam reuse and so on. And according to the current operation of the plant, the next stage of work is put forward.

Keywords: Coal to methanol; Production capacity improvement; Measures and methods

引言

随着现代化工科技的发展,化工生产中甲醇合成工艺也有了很大的进步。甲醇是日常的生产生活中较为重要的化工原料,比如在生产塑料、染料研制、医药配制等很多的方面,甲醇的需求量以及使用量都非常大。现代的化工生产中甲醇的研发主要还是将煤为反应的原料,煤制甲醇这种工艺是化工生产厂家最为常用的方法,同时也对这种工艺进行了不断的改良和创新,很多更加优质的甲醇产品以及产出工艺率也在不断进步。因此,对煤制甲醇工艺甲醇合成塔的工艺设计进行研究,对甲醇合成工艺技术的发展有着重要意义。所以,对于煤制甲醇方案的确定,主要是通过优化选择相应的煤气化技术方案来进行的。提高产能有利于降低水耗及能耗,有效提高企业的盈利能力,增强市场竞争力。甲醇分公司共有两套甲醇装置,分别为 25 万吨/年甲醇(以下简称一套)、60 万吨/年甲醇(以下简称二套)。

1 煤制甲醇工艺

以煤为原料制甲醇工艺主要包括煤气化制粗煤气、氧气制备、净化(包括脱硫、变换、微量成分脱除等)、甲醇合成、甲醇精馏等单元、其中煤气化工序最主要的步骤,不同的炉型适合于不同的生产规模和煤种^[1]。

煤制甲醇工艺可以分为高压法、中压法和低压法三种。高压合成法使用的是锌铬催化剂,这种催化剂的活性较低。低压合成法使用的催化剂是活性更强的铜锌基催化剂,合成压力和温度都有了适当地降低,低压合成法拥有设备简单、能耗低、产品质量稳定、投资少等等各种优点,因此低压合成法应用广泛,是目前国内外用于合成甲醇的主要方法。

1.1 煤浆提浓

一套将磨机出口端面、滚筒筛进行疏通,并补加钢球。对给煤机、给水流量计进行了校验,更换给煤机跑偏联。对磨机出口端面进行改造升级,在不更换磨机出口端面的前提下将端面进行扩孔改造,提高了磨机的制浆负荷并杜绝了入口跑浆现象,煤浆浓度由 59.8% 提高至 60.6%,结合提高气化炉负荷等措施,使变换气量由 98000 m³/h 提高至 103800m³/h,每天能增产甲醇 35 吨^[2]。

二套根据磨机钢棒磨损情况,及时加棒及拣出短棒,优化水煤浆粒度级配;根据水煤浆浓度、粘度指标,保证流动性、稳定性的同时,及时调整添加剂配置比例,加强巡检,调整磨机给水量,将煤浆浓度由 60.5% 提高至 61.6% 左右,

使变换气产量 10000m³/h 左右, 每天能增产甲醇 70 吨。

1.2 全厂伴热冷凝液回收

两套装置在冬季运行的时候, 蒸汽使用量为 70t 一小时, 在实际设计的过程中, 没有充分考虑冬季蒸汽冷凝液的回收利用。根据实际情况, 联系专业设计单位来对各车间的疏水器位置以及数量进行设计, 第一套装置中变换装置区两处各设置有两台板换、一台冷凝水罐以及两台热水泵; 第二套装置中设置有蒸汽管网、灰水处理系统、甲醇合成系统, 四处各设置有两台板换、一台冷凝水罐以及两台热水泵。并对直排疏水器进行更换, 从而实现全厂伴热冷凝液的回收。

1.3 提高循环水系统的浓缩倍数

提高循环水系统的浓缩倍数, 不仅能够有效减少水资源的浪费, 使水资源得到更加充分的利用, 还能大大减少污水排放量, 减少污水给环境带来的影响。相关标准要求提出, 循环水的浓缩倍数应当大于或等于 3。一套装置中的循环水系统浓缩倍数已经达到了 4.0, 而通过对生物药剂的使用, 能够将循环水系统浓缩倍数提高到 6.0, 而这时, 循环水系统中的水流量大约为 20000 m³/h, 实际运行过程中的温差约为 6 度, 能够有效实现水资源的节约。

1.4 清净下水替代循环水补水

一套除盐水装置超滤废水池主要进水为超滤膜反洗水、除碳过滤器反洗水、纤维过滤器反洗水共计约 300 m³, 原设计此股水进清净下水处理后回用, 回收率为 56.8%, 经过对此股水水质分析后满足循环水补水要求, 因此将此股水管改制循环水, 减少循环水系统补水量 130m³/h^[3]。

1.5 降低杂醇油及废甲醇

我公司合成装置在保证甲醇产品质量合格的前提下, 调整预塔杂醇油溢流量, 由每天溢流一次, 改为每月溢流一次; 调整主塔杂醇油采出量, 由 0.16m³/h 降低至 0.1m³/h; 对杂醇油储槽进行浓缩回收, 由直接外销改为将杂醇油储槽内底部及顶部的液输送至杂醇油外销储罐, 中间大部分溶液回收至精馏系统重新精馏; 2016 年外销杂醇油 860 吨, 2017 年 1 月至 8 月外销杂醇油 121 吨, 成效显著; 其中, 废甲醇装置机泵检修后又返回净化系统使用。

1.6 富余弛放气回收

二套合成装置弛放气约有 2000 ~ 3000Nm³/h 排入火炬直接焚烧, 为了减小弛放气进入火炬焚烧量, 充分回收利用弛放气, 将这部分弛放气引入到 H1301 蒸汽过热器燃烧, 降低天然气用量, 经试烧后统计, 减少使用天然气总量 700Nm³/h。

1.7 闪蒸汽回收项目

二套合成装置膨胀槽 D-53001 闪蒸汽中甲醇含量较高, 约 2% 左右, 闪蒸汽直接排放至事故火炬燃烧, 造成甲醇损失和环境污染等问题, 经过改造在闪蒸汽进 PV-53001A/B 前, 增加闪蒸汽甲醇回收塔 T-53004, 闪蒸汽由塔底进入, 与塔顶进入的脱盐水进行逆流接触, 使闪蒸汽中的甲醇被脱盐水吸收后再送入 PV-53001A/B 排至火炬, T-53004 塔底吸收甲醇的脱盐水并入 D-53001 底部粗甲醇出口管线阀 UV-53001 后 (FE-53001 之前甩头), 再送至粗甲醇罐区, 该项目并未增加萃取用脱盐水量, 只是将部分脱盐水由膨胀槽加入改为由甲醇回收塔加入, 经改造后项目投用经洗涤后闪蒸汽中甲醇含量 < 0.005%^[4]。

2 节水计划

2.1 清净下水回收利用

清净下水装置反渗透产品水产量约为 450m³/h, 反渗透产品水可以作为脱盐水以及循环水装置的补充水。清净下水反渗透产品水去脱盐水超滤水箱的设计管线是 DN200, 管线的距离是一千米, 最大输水量是 200m³/h, 余下的反渗透产品水可以直接输送到循环水系统中, 从而实现对清净下水装置反渗透产品水的充分利用, 防止水资源浪费问题的发生^[5]。

2.2 凉水塔除雾节水

虽然在冷却塔中安装了收水装置, 但是收水效率并不是很高, 应用效果不太明显, 很多收回的水都是空气中本来就存在的水分。在二套一台冷却塔中, 可以在冷却塔的两侧设置翅片空冷器, 循环水系统中的高温水, 可以通过翅片空冷器来进行降温, 降温完成后, 可以将水传送到喷淋系统中进行喷洒降温, 从而使降温效果得到有效提高。如果外界气温比较低的话, 可以打开冷却塔上方的调节百叶窗, 从而使冷空气影响翅片空冷器表面, 使其在降低循环水温度的同时, 可以将冷空气的温度转变为干热空气, 而干热空气在进入冷却塔上部的气室中后, 可以与温热饱和空气相结合, 从而空气整体的湿度得到有效降低, 进而减少雨雾现象的发生, 防止水资源蒸发流失, 节省水资源的利用^[5]。

3 结语

综上所述, 甲醇作为一种有机化工原料, 其在社会中的应用较为广泛, 能够缓解能源紧缺的现象。对此, 为了提高甲醇的生产效率, 保证其生产纯度, 企业在甲醇生产过程中, 需对其合成塔的工艺设计进行研究与分析, 而煤质甲醇作为一个大型的煤化工项目, 其水资源需求量比较大, 且处于水资源缺乏地区, 为了使水资源的使用量得到有效减少, 防止水资源浪费问题的发生, 必须要加强对节水系统的改造, 同时, 还应当积极引进先进的节水技术, 从而提高节水效果。

[参考文献]

- [1] 任光. 煤制甲醇过程中煤气化技术的选取[J]. 同煤科技, 2010, 4(6): 24-25.
- [2] 冯元琦. 甲醇生产操作问答[J]. 北京化学工业出版社, 2004, 10(12): 12.
- [3] 唐宏青, 郑鸣峰. 煤制甲醇浅说[J]. 甘肃化工, 2002, 12(11): 14-15.
- [4] 马兵. 我国甲醇工业的现状与未来[J]. 现代化工, 2000, 4(2): 1-4.
- [5] 张玉亭. 新型多喷嘴对置水煤浆气化技术[J], 2010, 38(3): 155-156.
- [6] 薛永刚. 煤制甲醇工艺技术改造分析[J]. 河北科技大学, 2015, 38(3): 3.