

## 探析低温甲醇洗技术在煤化工当中的应用

杨华桃

大唐内蒙古多伦煤化工有限责任公司, 内蒙古 锡林郭勒盟 027300

**[摘要]** 现阶段我国重视化工行业发展, 引导企业重视技术创新, 使用更为优质的生产工艺, 提高原材料的利用效率。文章主要介绍了低温甲醇技术的基本原理, 并且分析了当前甲醇生产中存在的问题, 简要概述了当前工艺流程, 并且对于低温甲醇洗技术在煤化工中的应用作出了细致阐述。

**[关键词]** 甲醇洗技术; 煤炭化工; 合成氨; 工艺流程

DOI: 10.33142/aem.v2i11.3175

中图分类号: TQ5

文献标识码: A

### Application of Low Temperature Methanol Washing Technology in Coal Chemical Industry

YANG Huatao

Datang Inner Mongolia Duolun Coal Chemical Co., Ltd., Xilingol League, Inner Mongolia, 027300, China

**Abstract:** At present, China attaches importance to the development of chemical industry, guides enterprises to attach importance to technological innovation, uses higher quality production process and improves the utilization efficiency of raw materials. This paper mainly introduces the basic principle of low-temperature methanol technology, analyzes the problems existing in the current methanol production, briefly summarizes the current process and makes a detailed description of the application of low-temperature methanol washing technology in coal chemical industry.

**Keywords:** methanol washing technology; coal chemical industry; synthetic ammonia; process flow

#### 引言

结合我国矿产资源储备现状, 煤炭资源较为丰富, 可以利用的天然气与石油资源较少, 在化工生产中, 重视煤化工产业发展是现阶段改善我国能源结构的重要措施。低温甲醇洗技术的应用主要是通过一种冷甲醇的物质作为吸收溶剂, 利用甲醇在低温下对酸性气体溶解度极大的优良特性, 脱除原料气中的酸性气体。低温甲醇洗工艺技术成熟, 在工业上有着很好的应用业绩, 被广泛应用于国内外合成氨、合成甲醇和其他羟基合成、城市煤气、工艺制氢和天然气脱硫等气体净化装置中。在国内以煤、渣油为原料建成的大型合成氨装置也大都采用这一技术, 对于煤化工生产起到积极作用。

#### 1 低温甲醇洗技术基本原理

低温甲醇洗技术的使用, 可以有效脱除煤化工生产副产物中的  $\text{COS}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  以及  $\text{CO}_2$  等酸性物质。该方法适用于低温场合中。尤其是在低温高压场合, 甲醇溶液能够溶解当前酸性气体, 而且在脱除油和其他杂质方面也具有一定的优势。经过甲醇洗处理后的气体, 含有的甲醇含量较低, 甲醇作为一种较为优质的吸收剂, 且本身具有良好的化学稳定性和热稳定性, 在操作温度下长期使用, 其物理、化学性质无任何变化, 在制备阶段, 费用较低, 并且使用工艺较为简单, 符合现阶段工业生产的需求。在使用环节, 主要是将化工生产的酸性气体从进料器中注入分离器, 并且在冷却之后, 将这些分离后的酸性气体注入吸收塔中, 从而将煤化工生产中产生的副产物进行排出。在使用阶段, 酸性产物经过  $\text{CO}_2$  吸收塔处理后, 能够将气体中含有的  $\text{CO}_2$  有效去除, 从而减少产物中的其他气体含量, 接着使用氨冷器进行冷却, 以提高整体生产经济效益。低温甲醇洗技术的使用, 通过甲醇液体在闪蒸罐中的流动, 能够吸收当前  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CS}_2$  等气体, 并且在该化学反应后, 减少了氢气的使用量, 尤其是煤化工生产阶段使用低温甲醇洗技术, 能够回收利用当前化工生产中的副产物, 逐步提高企业经济效益。

#### 2 低温甲醇洗技术存在的问题

现阶段我国工业生产产值不断提升, 技术革新的要求较高, 有效使用甲醇洗技术, 提高原材料的利用效率是煤化工项目的关键。

目前, 一些煤化工企业重视煤化工生产, 但对于煤炭中含有的硫元素处理能力较差, 造成硫化氢等副产物腐蚀设

备, 生产管道出现锈蚀等不良现象, 不利于工艺长周期的运行。

现阶段的低温甲醇洗技术, 对于温度的要求较高, 并且在气体溶解阶段会释放热量, 造成设备的冷量不足, 降低了低温甲醇洗的工作性能<sup>[1]</sup>。同时还存在气体夹带以及设备漏气等不良现象, 造成化工生产效率不高, 制约了当前化工生产效率的提升。

### 3 低温甲醇洗技术的工艺流程

低温甲醇洗技术的工艺流程, 主要是通过气体吸收装置与再生装置两部分有效组成, 并且主要设备包括吸收塔、二氧化碳解析塔等重要设备, 主要分为一步法或者两步法两种。我国目前常使用的低温甲醇洗方案主要为一步法, 整体工艺流程如下所示。

在原料冷却阶段, 主要是通过换热器, 将原材料的温度进行冷却, 并且通过下塔的洗涤, 初步除去煤化工生产过程中产生的其他杂质气体。随后利用硫化氢吸收塔, 及时将气体接入二氧化碳吸收塔, 借助该设备的精馏洗涤, 及时将化学反应中产生的二氧化碳气体进行吸附。再将经过处理后的不同种类产物从不同的出口进行送出, 通过闪蒸处理的甲醇, 输送到二氧化碳解吸塔, 通过吸收后获得纯净的二氧化碳, 能够作为一种化工原料, 在后续化工生产中有效利用。至于其他的气体, 则需要化工企业借助更为先进的设备仪器, 完成对硫化氢以及二氧化碳等成分处理, 并且再次通过吸收塔进行吸收, 将混合气体送至尾气洗涤塔。通过甲醇热再生技术, 能够将吸附酸性气体的甲醇溶液进行处理, 有效去除残留的吸附气体, 从而得到较为纯净的甲醇, 通过输送管道, 及时运输到当前吸收塔中<sup>[2]</sup>。目前, 甲醇的物理特性有利于实现对煤气的净化, 使用低温甲醇洗技术, 对于化工生产的能源需求较低, 还具有较高的安全性。

## 4 低温甲醇洗技术在煤化工中的应用

### 4.1 煤制甲醇

以往工业生产中, 甲醇是一种重要的化学原材料, 自身应用场景较为丰富, 是制备乙醇以及乙烯等主要化学产品的重要原材料。近几年原油价格持续上涨, 造成甲醇生产成本增加, 现阶段, 通过煤炭以及其他原材料来制备甲醇, 有效降低甲醇生产成本。为满足市场对于甲醇产品的需求, 需要重视煤化工生产甲醇的应用, 适应当前工业生产的需求。

甲醇原材料主要来源于煤炭资源, 通过多种化学反应, 将煤炭资源转化为甲醇, 而低温甲醇洗技术的使用, 则是现阶段煤化工生产技术的突破, 能够实现对现有资源的充分利用, 便于实现煤炭资源转化为纯度较高的甲醇产品。

煤化工生产切合我国基本国情, 针对我国石油天然气等资源较为匮乏的现状, 有效使用我国煤炭资源, 重视化工生产, 能够利用现有资源, 制备不同种类的化工产品。现阶段煤化工企业重视对煤炭资源的混合利用, 将煤炭作为当前工业生产的原材料, 进一步提高工业生产效率, 有效降低化工成本, 使用煤制甲醇技术, 有效降低化工生产成本<sup>[3]</sup>。

降低二氧化碳含量, 属于煤制甲醇期间的关键步骤之一, 将低温甲醇洗技术应用到这一步骤中, 能够有效提高二氧化碳的处理效率。技术应用期间, 工作人员可首先对中压闪蒸塔的参数进行调整, 将压力持续控制在 1.37MPa 左右。通过上述措施, 下塔甲醇量可有效下降, 减压再生的问题也将得到控制。除此之外, 工作人员同样可利用低温甲醇洗技术作用于吸收塔, 实现对甲醇流量的调整, 通过控制流量的方式使吸收液量降低, 最终达到减少二氧化碳含量的目的。在此期间值得注意的是, 低温甲醇洗技术的使用, 对相关参数控制水平的要求较高, 同样需要设备性能保持良好。因此, 在技术应用期间, 工作人员应首先判断煤制甲醇设备是否处于正常运行状态, 需保证其性能无异常, 方可对技术进行使用, 使其价值得到发挥。

### 4.2 煤制合成氨

合成氨技术对于化肥工业发展起到重要作用, 在国民经济中占有重要地位, 当前发展用烟煤、褐煤等粉煤和水煤浆制合成气技术, 其发展的总趋势是加压气化以减少净化的压缩费用, 原料以劣质粉煤为主, 提高煤种的适应能力, 降低原料消耗, 热能回收高, 降低了合成氨制备工艺的成本。

当前合成氨制备阶段, 通过对现有化工设备的有效应用, 有利于改进当前化工生产, 便于实现煤炭资源的气化反应, 有效提高当前生产工艺, 能够综合处理日常存在的问题, 提高合成氨的效率。并且在煤化工生产活动不同环节, 针对可能存在的问题, 及时提出合理的应对措施, 并且使用低温甲醇洗技术, 消除煤炭气化处理阶段出现的问题, 采取合适的管理措施, 进一步提高工业生产效率。

近几年, 化工企业结合市场需求, 重视合成氨化工生产, 为化肥等企业提供优质原料。

例如: 某化工企业重视对合成氨工艺生产线的投资力度, 在产业园区新建了煤制合成氨工艺生产线, 每年能够为

企业带来 800 万元利润。在该生产流程中,将煤炭作为重要原材料,借助低温甲醇洗技术,消除气体中存在的酸性气体,从而提高合成氨浓度。

### 4.3 煤制天然气

当前,煤化工企业对于煤制天然气项目格外重视,积极应对当前对于天然气资源需求不断加大市场机遇,重视对煤制天然气的生产工艺改进工作。以往传统的煤气存在一定的安全隐患,在日常生活中,逐渐使用天然气取代煤气。一方面天然气对于人体的危害较小,而一旦发生煤气泄漏现象,将会造成人体出现煤气中毒等不良现象。另一方面,天然气的热值较高,在使用阶段,能够发挥比煤气更为优质的属性。

当前我国天然气资源较为短缺,使用煤制天然气技术,对于当前煤炭企业自身发展能够起到一定的积极意义。在煤化工企业自身发展中,重视对市场的调查工作,重视煤炭气化的应用,从而为化工企业带来更大的经济效益。低温甲醇洗技术对于当前煤化工企业发展具有一定的积极意义,在煤炭气化处理后,产生一定含量的含硫气体,针对这些残留气体,使用低温甲醇洗技术,有效去除当前化学反应中出现的副产物,提高天然气的纯度,并且将这些副产物进行回收利用,减少尾气排放。

例如:针对油室进水问题,有关人员可以利用低温甲醇洗技术进行处理。首先,可以对萃取器进行调整,适当增加设备中隔板的高度。其次,则可观察进水问题是否已经解决,如未解决,则需要进一步增加隔板高度。实践经验显示,当隔板高度在原有的基础上提升 5cm 时,进水问题便可彻底得到解决。

再如:在生产过程中,冷却器极容易受到温度等因素的影响而发生异常,主要体现在结冰方面。一旦设备结冰,则容易发生堵塞,致使生产过程无法持续进行。针对上述问题,同样可采用低温甲醇洗技术处理。通过对实践经验的总结发现,在导气流程结束后,设备压力一般呈逐渐上升趋势,在上述趋势下,内部蒸汽将逐渐凝结,最终结冰。处理时,工作人员将喷淋甲醇管线安装于冷却器中,持续性的通过喷淋滑冰的方式帮助减少结冰,提高设备运行的安全性,保证煤制天然气生产效率与质量。

## 5 结论

总而言之,在煤化工企业加强基础设施建设,重视低温甲醇洗技术的应用,该技术与传统的干湿法相比,具有较强的性能,有利于提高煤化工生产工艺,克服当前化工生产中存在的问题,在制备甲醇与天然气等化工产品时,改进原有生产工艺,发挥低温甲醇洗技术的巨大优势。

### [参考文献]

- [1]刘辉.低温甲醇洗技术及其在煤化工中的应用[J].当代化工研究,2020(19):84-85.
- [2]郑攀文,彭晓芳.低温甲醇洗工艺及其在煤化工中的应用[J].煤炭加工与综合利用,2020(4):53-56.
- [3]刘鑫.低温甲醇洗技术优势及其在煤化工中的应用[J].农家参谋,2020(7):149.

作者简介:杨华桃(1978.10-),化工工艺专业,单位:大唐内蒙古多伦煤化工有限责任公司,毕业学校:中国石油大学。