

# 煤化工中间品甲醇罐区罐顶气治理策略研究

马 钰

国能新疆化工有限公司 新疆乌鲁木齐 834000

**摘要:**近几年,我国的环境问题加重,我国大力关注环境保护及资源利用,并出台相关的法律规定,甲醇作为一种生活中利用的资源,废气治理工作面对复杂的工艺。对此,本文对甲醇罐区罐顶气成分进行分析,分析甲醇罐区常规管理方法,探究甲醇罐区治理顶气的工艺及治理策略。

**关键词:**煤化工;甲醇罐区;罐顶气治理

伴随工业化及城镇化进展,我国的能源消耗量增加,中国的石油资源日益紧张。在甲醇运输及储存过程中,也会发生大量甲醇气散结及供给需求上的问题,引发土地污染及大气污染。对此,煤化工工业发展背景下,针对罐区管理提出更为严谨的要求,在各类管理政策的导向下及时回收有价值的废气,使储罐呼吸气及装卸废气回收及利用。基于该背景下,煤化工企业应当对中间原料储罐罐顶展开顶气治理,以此达到保护环境及提升企业经济效益的目标。

## 一、甲醇罐区罐顶气成分

甲醇罐具有储存及运输气体功能,在气体输送过程中,通过呼吸阀及透气孔将废物排出。甲醇在排出时呈现透明状,具有刺激性的味道。

在输送气体时,自动呼吸阀及透气孔会排除一些污染物,甲醇是一种无色透明液体,具有刺激性气味。甲醇的熔点及沸点分别为 $-97.8^{\circ}\text{C}$ 、 $64.7^{\circ}\text{C}$ ,其相对密度在0.79。蒸汽密度及饱和蒸汽压分别在1.1及12.3kpa。甲醇具有溶于水能力,也可在乙醚及醇类相关溶剂中融合。

## 二、甲醇罐区常规管理方法

根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》中的相关内容,为避免甲醇罐区气体挥发或者存在爆炸隐患。在罐区设计过程中,设置污染物及危险气体排回收系统,甲醇罐区系统在储存及输送过程中,储罐内甲醇浓度应当低于爆炸下限,以免储罐顶部气体排放至大气中的甲醇气体因浓度过高而发生爆炸。甲醇具有易于爆炸的特点,常见物理方法对气体进行吸收或者净化,避免甲醇泄露,有利于达到理想的处理结果。对呼吸阀进行优化设计,保证管路运行及通气的稳定性,在收集气体过程中将水分排出,将大部分甲醇气体净化,气体过滤到滤床,在生物滤床中对各类有机成分进行降解。应急状态下,气体活性炭进行吸附,吸附后的气体在排气筒中达

到标准后排放。吸收甲醇后的甲醇水送往污水池。

在过往的管理过程中,应当关注气体管理上的问题。

①收集管道:针对甲醇的特点,在收集时应当选择导电能力较好的管路,避免在运输气体时产生火花,管道法兰连接的位置应当具备良好的导电功能,每个支管中均设置阻火器,从而将甲醇罐体有效隔绝。②吸收塔:将活水吸收有利于更好的吸收甲醇,吸收液中的甲醇浓度需要低于温度塔中的液相浓度,在吸收甲醇后含醇水送往处理厂,将其作为生化细菌碳源。也能利用脱盐水,将吸收后的甲醇水萃取,便于下次使用。③生物净化:在生物经过过程中,应当对含醇水的细菌进行培养,从而选择适合分解的菌落。④废气处理:未吸收的甲醇气通过集气管道送至动力中心锅炉进行废气处理。

## 三、甲醇罐区顶气治理工艺设计

### 1. 工艺技术选择

现阶段,我国广泛使用的有机废气处理的方法主要有热破坏法、吸附法、吸收法、膜分离法、冷凝法等。相比过往的单一化的吸收方法已经有一定的改善,在研究过程中,常见生物技术及等离子体技术或者紫外光高级氧化技术等,也可将各个技术组合。但此类技术能耗较高及维护量大,采取多种甲醇气回收技术及综合工艺技术、车间管理等技术,有利于对甲醇罐区顶气进行有收集,达到保护环境及提升企业经济效益的目标。在工艺技术使用过程中,通过罐顶气收集增压方法将气体送入瓦斯管网完成回收,该技术产生的能耗小,整体维护量小,操作系统较为简单,有利于控制污染物排放。在操作过程中,将甲醇罐区的顶气连通,并对废气进行收集,操作系统较为简单,最终在真空增压后,将气体送到集气管管网。

### 2. 连通管网

为避免不同介质顶气自呼吸反应下相互污染,将

储罐顶气联通后,根据不同的介质进行分组,比如,以T-101及T-105甲醇罐作为一组,储罐罐顶气线有效集合,在单台储罐及集合管路上设置开关阀,将T-104及T-103罐体作为一组,罐体顶线连通,并设置相关的开关阀,每台储罐顶气管路集合后,分别设置开关阀,将集合后的开关阀设置为一组,比如,T-104及T-103与T-101及T105集合后,设置一个开关阀,但每个罐体有一个独立的小开关阀,便于整体调控或者分开调控。

### 3.气相回收增压输送

同类介质集合后,将顶气输送到回收管,使用风机增压,并将气体送到集气管管网。通过风机对压力变送器进行调整,管线压力调整一定标准后,有利于促进真空泵运行。在真空泵中设置跨线,其中具有调节阀,可以调节跨线的开度,也能调整真空泵内压,从而促进真空泵稳定运行。

### 4.安全管理方法

在甲醇罐管理中,应当对氮封设置进行处理,保证封闭效果,以免发生罐顶气外流的现象。罐区中增加压力变送器,对储罐压力情况进行监督。根据SH/T3007规范对储罐呼吸阀的数量进行调整。结合甲醇储罐连通管路,为避免罐区之间相互连通,每个甲醇罐均应当安装阻火器,测试阻火器功能,阻力应当在0.3kPa以上。甲醇顶气安装阻火器后,也要设置一个开关阀,处于正常运行状态下,通过罐顶压力对联锁开关进行控制。通过DCS远程控制开关及时切断安全阀。在储罐罐顶废气出口设置具有手动功能的开关阀。风机出口设置相关的监测仪器,对储罐内部的瓦斯系统氧气浓度进行管理,将高浓度报警及真空泵管道控制阀联接,氧气浓度达到高浓度报警时及时报警。氧气浓度监测系统与控制室联接,便于及时监测。通过安全管理措施有利于保证罐顶气回收系统稳定运行,调控氧气量,从而及时消除污染物及消除爆炸条件,真空泵在启停及真空泵出口压力上将温度装置进行联合,保证甲醇气回收系统处于稳定运行状态。

## 四、甲醇罐罐顶气治理策略

在煤化工生产过程中,废气可燃浓度需满足石油化工可燃性气体排放值,结合简单及科学、经济合理的排放原则,根据上述系统设计方法,将罐区顶气密闭收集,汇总后引入集气管管网,在每台储罐VOCs气相支线与管道爆裂型阻火器之间的管道上设置远程开关阀,对罐内的气体压力及开关压力进行适当调整,不同储罐将气体排除后,将罐组重新归纳,便于日后进气。在各储罐罐

顶原透光孔的位置连接废气出气管线,在各引出的支路上加装紧急切断阀、防爆型阻火器和压力变送器,当罐顶压力高于切断阀设定压力且切断阀前后压差大于设定值时,储罐气体优先从切断阀进入废气主管路,主管路上安装有压力传感,压力传感器感应到管路压力达到设定值时,系统风机开启,油气回收装置机组开始工作。

### 1.改造内容

罐区中的储罐具有氮封阀,但氮封阀较为陈旧,可能无法满足顶气收集的工艺要求,对此,将甲醇罐区氮封阀进行更新,并建立起甲醇气管线,随后呼吸阀定值进行调整。每台储罐顶部建立支管道,在压力控制系统下将甲醇气外送,并设置相关的阻火器及切断阀门。罐顶甲醇气进入集气管总管后,在风机的增压反应下将甲醇气体引入废气管网。在系统改造升级过程中,设置氮封阀的参数,甲醇罐压力在300Pa以下,使用氮封处理,罐内压力超过500Pa时,应当适当补充氮气。甲醇气管理中的压力值达到标准后,罐内压力会增加到1100Pa,此时将阀门开启,将甲醇排出即可。罐内压力达到900Pa后,阀门关闭,甲醇气停止向外排放。建立甲醇气支管道连接呼吸阀,对定值进行调整,比如,微正压为295Pa,正压保持在1350Pa。增压风机控制方案进行调整,风机入口达到一定数值后,风机启动后将甲醇气引入集气管管网,风机达到500Pa时,风机停止运行,以免甲醇气外送。风机达到出口,一旦压力达到50kPa,风机自动停止,若风机出口温度在90℃,风机也会停止,风机出口氧气指标为2%,风机随之停止。

### 2.应急处理策略

根据石化可燃性气体排放相关标准,氧气含量超过2%,可燃性气体一旦达到相关标准,为避免集气管管网压力超过2%,对集气管管网气体氧含量进行管理,尾气氧含量满足排放标准的情况下,经过冷凝器及缓冲罐进行低压处理,对甲醇气体进行综合回收,当氧含量排放达到标准,应当将废气进行处理。尾气连通阻火器,对每个储罐进行隔离,每个储罐设置氮封系统,及时补气,以免发生储罐负压。集气管管网控制压力保持在4-10kPa,在操作过程中,增加风机压力应当保证在气体通过管网后气柜。管网压力超高的情况下,为避免甲醇进入系统,可通过联合封闭机停止气体引入。在储罐设计过程中,应当合理设计储罐压力及压力范围,包括阻火器呼吸阀、透气孔、管道阻火器,在设置操作孔过程中,需保持甲醇压力处于合理范围,避免发生气体泄漏。

## 五、结束语

煤化工中间产品甲醇罐区罐顶气治理过程中,灌顶含有大量的甲醇,甲醇管网系统不断优化,运行费用随之降低,将废气排放口消除,企业的经济效益提升。在罐顶气管理过程中,也要保证储罐压力合理性,日常运行过程中关注管道阻火器运行状态,及时对管路堵塞情况进行清理,保证甲醇气回收系统稳定运行,达到合理管理及排放的目的。

### 参考文献:

[1]王国龙,董有智,赵鹏,高少华.基于遥感FTIR-扩散模式反推模型的中国北方某石化企业石脑油罐区

VOCs源强反演[J].环境化学,2021,40(06):1877-1884.

[2]许欣怡,黄维秋,许艳蕾,许雪.石化罐区挥发性有机化合物(VOCs)的现状与治理[J].河南科技,2021,40(11):123-126.

[3]顾颖.石化生产企业球罐区管线保温层内腐蚀检测技术应用[J].山西化工,2021,41(01):168-169+172.

[4]张发旺,张磊,张立新,王勇,柳念先.乙烯厂储运联合车间储罐区VOCs气体收集及管控措施[J].石油化工安全环保技术,2019,35(06):66-72+7.