

# 探讨低温甲醇洗工艺中氨冷器泄漏的危害

张 斌 (山西潞安煤基合成油有限公司, 山西 长治 046100)

**摘要:** 低温甲醇洗技术在粗煤气的净化工作中获得了非常广泛的应用, 并且还能获得较好净化效果。在低温甲醇洗过程中, 所采用的冷媒介质主要是液氨, 其一旦发生泄漏就会严重影响后续生产工作的正常进行。本文对低温甲醇洗的工艺流程进行了一定的介绍, 在此基础上, 进一步论述了氨冷器泄漏的危害, 并结合低温甲醇洗的工艺特点, 采取有针对性的应对措施, 将泄漏所造成的危害降到最低, 避免给企业造成严重的经济损失。

**关键词:** 低温甲醇洗; 氨冷器; 泄漏

## 1 前言

液氨作为一种大型制冷剂, 在工业生产的过程中获得了非常广泛的应用, 由于其生产工艺成熟和价格低廉, 在低温甲醇洗装置中获得了非常广泛的应用。液氨在 1.5MPa 的压力作用下进入到冷却器内, 在压力较低的冷却器内, 液氨经过汽化转变为低温、低压的气体, 整个过程需要吸收大量的热量, 进而实现降低温度的目的。但是在实际的生产过程中, 气氨侧的压力远低于工艺侧的压力, 当氨冷器发生不同程度的泄漏后, 就会导致位于工艺侧的高压气体或者含油一定量二氧化碳的甲醇进入到气氨侧。

## 2 低温甲醇洗工艺流程

### 2.1 低温甲醇洗流程

低温甲醇洗的整个工艺流程如图 1 所示, 经过前道工序处理后的粗煤气进入到氨冷器 E02 中, 在其内部液氨的作用下, 温度逐渐降低到 10℃ 左右。随后经由氨洗涤塔 T02 的下部进入, 由上部喷淋而下的 40℃ 除盐水能够通过吸收去除粗煤气中所含有的氨和氢氰酸等有害组分, 进而进一步提高其纯度。由氨洗涤器顶部流出的净化粗煤气进入到氨冷器 E04 中, 并被其中的低温液氨降温后流入到粗煤气洗涤塔 T03 中进行充分的洗涤。洗涤塔内部的甲醇能够吸收粗煤气中所含有的二氧化碳和硫化氢等杂质气体, 同时, 为了确保甲醇能够始终处于低温状态并且具有良好的吸收能力, 还需要通过氨冷器 E225 和 E226 进行换热, 进而对其温度进行有效的控制。

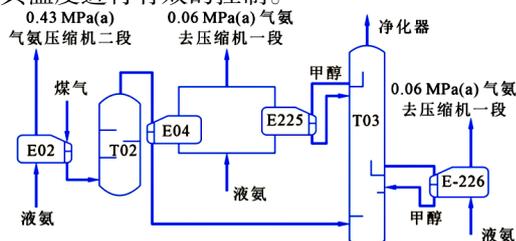


图 1 低温甲醇洗工艺流程示意图

### 2.2 氨冷冻系统工艺流程

经过低温甲醇洗处理后的气氨温度降低到 -38℃, 压力维持在 0.063MPa 左右, 然后通过一级分离器进入到氨压缩机的低压汽缸内进行进一步的压缩处理, 将气氨压力提高搞到 0.43MPa, 其温度也会升高到 136.5℃。随后进入到一级冷却器和分离器中, 与经过低温甲醇洗处理后的 0℃ 和相同压力的气氨进行充分的混合, 一同进入到氨压缩机的高压汽缸内进行二段压缩处理。经过压缩处理后的气氨压力提升到 0.94MPa, 温度提高到 119.5℃, 并进入到二级冷却器和分离器进行处理, 然后再进入到氨压缩机的高压气

缸内进行三段压缩, 经过压缩处理后气氨的压力和温度进一步提升, 达到 1.76MPa 和 107.1℃ 后大部分的气氨被排出, 仅有一小部分进入到干气密封系统, 以工艺气的方式为系统提供一级密封。排出的大部分气氨经过防喘振冷却器处理后分为 3 个不同的流向, 即一级分离器、二级分离器以及氨储槽。

## 3 氨冷器泄漏的危害

当氨冷器发生不同程度的泄漏后, 其所造成的危害主要有以下两方面。

### 3.1 影响工艺系统的正常运行

#### 3.1.1 导致氨储槽内部惰性气体的组分发生一定的变化

当氨冷器正常运行时, 液氨储槽内所含有的惰性气体主要是氮气, 其纯度高达 99%, 杂质含量较少。一旦氨冷器发生泄漏后, 就会导致工艺气侧的压力较高, 在压力差的作用下工艺气体就会渗漏到低压氨系统一侧。进入到低压氨内部的杂质气体氢气和一氧化碳不与氨发生反应, 并且也不溶于氨介质, 而其中的二氧化碳则与氨发生化学反应生成碳铵结晶。随着杂质气体的不断渗入, 所生成的碳铵结晶量也逐渐增多, 进而会对系统的正常运行造成严重的影响。

#### 3.1.2 影响氨压缩机的正常运行

泄漏的氨会与二氧化碳发生化学反应而生成碳铵, 其在气氨的携带下会进入到氨压缩机的入口管道内, 其中一部分会在管道上逐渐沉积聚集, 而另一部分则会被氨冰机入口处分流器的内部填料拦截, 随着碳铵的逐渐增加, 会造成填料堵塞, 导致气体通道变小。

### 3.2 对整个系统造成的影响

#### 3.2.1 影响远传和现场液位计的精度

由于远传和现场液位计无法准确显示真实的液位, 这就会影响技术人员对氨冷却器液位的准确判断。当氨冷却器的液位过高时, 气氨通过时会携带较多量的液氨, 在压缩机的分离器内被分离后, 逐渐积累, 当其达到一定量后就会造成液位计处于满液位, 随后液氨就会进入到压缩机的入口管道内, 进而会被压缩机吸入到内部, 这就会导致压缩机处于高振动状态, 引起机组跳车的发生。当其严重时, 还会造成压缩机转子发生不同程度的损坏, 进而影响生产工作的顺利进行。

#### 3.2.2 制冷效果变差, 所提供的制冷能力不足

在压力差的作用下, 一部分工艺介质会泄漏到氨侧, 进而会与氨发生一定的化学反应, 生成一定量的铵盐。在生产过程中, 铵盐无法蒸发而逐渐在换热器内沉积聚集,

随着铵盐数量的逐渐增加, 换热管被铵盐所覆盖, 影响热量的有效交换, 导致其制冷效果变差。

### 3.2.3 影响管线的倒淋

由于气氨管线内部积累了大量的铵盐结晶, 这就对管线造成不同程度的堵塞。在停车进行处理的过程中, 也就无法通过倒淋对系统进行有效的充压置换, 会对生产工作的顺利进行造成不小的阻碍。为了解决管线的堵塞问题, 通过采用充水溶解的办法, 溶解去除管线内的铵盐。在溶解的过程中需要耗费大量的水, 并且所产生的废水中含有氨成分, 需要经过长时间的生化处理才能满足排放标准, 这也在一定程度上增加了污水的处理难度, 提高了企业的运行成本, 不利于企业的可持续发展。

## 4 氨冷器泄漏的应对措施

针对氨冷器发生的泄漏问题, 可以采取以下的应对措施。

①对氨冷器液位计氨侧进行实时的监控, 并结合实际的运行情况定期进行排液, 及时清除液位计内部积累的结晶堵塞物质, 进而确保液位计能够准确的反映出真实的液位高度; ②由于氨冷器和分离器的液位计无法正常运行, 只能通过氨储槽的液位变化对氨冷器内的总液氨量进行判断, 这就需要根据氨储槽的液位变化情况和氨冷器工艺侧介质的温度对液位进行科学合理的调整, 确保后续生产工作的正常进行; ③由于液氨进行蒸发时会从周围环境中吸

收大量的热量, 这就造成环境温度的降低, 因此, 可以通过观察氨冰机入口位置处的分离器和相应的管线是否存在结霜或者结冰的问题, 进而判断入口分离器中是否存在液体; ④对液位计和氨冷器的排氨倒淋进行有效的升级改造, 替换传统的负压排液, 进而为甲醇和铵盐的顺利排放建立良好的基础; ⑤对氨冷器的设备材质进行升级改造, 将其列管材质全部替换为不锈钢。在进行制作的过程中, 需要对整个焊接过程进行系统全面的有效控制, 尽可能避免气孔和焊接不实缺陷的产生。

## 5 结语

总而言之, 氨冷器作为低温甲醇洗工艺中的重要设备, 其能否正常运行对于生产工艺的正常进行具有十分重要的现实意义。但是在氨冷器实际的工作过程中, 会受到多种不利因素的影响, 这就导致其发生泄漏。通过对其泄漏的危害进行系统全面的分析, 并制定了有针对性的改善控制措施, 进而将泄漏所造成的不利影响降到最低, 从而为企业生产工作的顺利进行提供可靠保障。

### 参考文献:

- [1] 于雷. 氨冷器泄漏的原因分析及处理措施 [J]. 化工设计通讯, 2019(02):91-92.
- [2] 李强, 刘志刚. 合成氨冷冻系统出现的问题及处理 [J]. 大氮肥, 2019(02):115-121.

(上接第 212 页) 机尾与机头中激光与速度传感器并利用神经网络计算机对链条实际状态进行识别甄别, 同时准确发出控制信号, 保证刮板机在日常运行中可以获得良好的故障预警以及保护。

## 4.2 高压异步电动机故障检测

在以往矿山开采活动中, 异步电动机故障是引发安全问题的主要故障之一。所以, 还需要充分开展电动机故障检测与诊断工作。在信息技术广泛应用于各个领域过程中, 异步电动机故障诊断技术也得到进一步发展, 不仅会应用到常见的局部放电以及磁通检测手段, 还会采用故障专家系统与人工神经网络等技术。通过神经网络开展异步电动机诊断工作, 能够充分强化信息识别与处理的能力, 进而有效提高检测以及诊断质量和效率。现阶段, 电力设备在故障初期阶段, 故障数据较为复杂, 属于一种分纤箱的映射关系, 而通过神经网络系统可以有效观察此种非线性现象, 进而对电动机故障原因展开及时、有效的检测、分析以及判断。通过应用故障专家系统, 能够充分提高设备检测工作的全面性与专业性。电动机一些故障表现出隐蔽性和复杂性, 维修人员无法进行有效判断, 其他检测手段难以进行提前预测, 诊断效率无法满足维修要求, 然而专家系统能够以电动机工作原理为切入点展开全面检测工作, 能够实现对电动机故障问题进行预测, 进而充分保证诊断效果。

信号实时收集以及处理单元主要涵盖信号收集以及信号预处理两个部分。信号收集借助传感器把振动、转速、

温度、电流以及电压等诊断数据充分收集上来, 借助 A/D 转换, 同时向信号预处理单元输送信号。该单元可以对信号展开线性化与滤波处理, 之后向实时数据库中进行储存, 系统能够随时调用。实时数据库, 主要对电动机的动态信息进行储存, 为规则处理机进行电动机是否存在故障征兆、故障征兆类型等方面的判断提供良好依据。

## 5 结语

开展矿山开采活动, 企业为了保证良好开采效率, 会使用电力设备。因为开采活动中, 电力设备会长期运行, 所以故障问题较为严重。设备故障不仅会对开采效率产生影响, 同时会对开采工人等工作人员安全构成极大威胁。所以, 开采矿山时, 要想不断提高开采效率, 应该对故障进行有效防控, 同时解释维修设备故障, 进而才可以保证开采活动持续开展。

### 参考文献:

- [1] 任改平. 探讨煤矿机电设备维修对策 [J]. 科技与企业, 2013(04):46.
- [2] 陈冬. 机电设备维修管理的现状和对策 [J]. 科技展望, 2015, 25(31):91.
- [3] 潘琰. 故障诊断技术在煤矿电力设备维修中的运用探讨 [J]. 化工管理, 2020(30):127-128.
- [4] 霍磊. 浅谈 CAD 技术在矿山电力设备制造维修方面的应用 [J]. 能源与节能, 2017(05):162-163+165.
- [5] 王强, 蔡永生. 煤炭采掘电力设备维修 [J]. 内燃机与配件, 2017(13):84-85.