

# 深冷空分预冷系统存在的问题和改进探讨

邨向超 韩彩云 张 博 (承德钢铁集团有限公司, 河北 承德 067000)

**摘要:** 改革开放至今, 已经走过了四十多个春秋, 我们国家的发展可以用“日新月异”和“突飞猛进”八个字来形容, 尤其是在新形势的大背景之下, 越来越多的行业获得了长足的发展, 与此同时, 空分预冷系统凭借着自身强大的优势与特点, 被广泛的应用。因此, 本篇文章主要对于深冷空分预冷系统运行过程当中所存在的问题进行了细致的分析, 与此同时分析问题提出策略。就实际状况而言, 此系统在运行的过程当中, 空冷塔出口空气温度高和冷结垢问题非常的常见和普遍, 希望通过本篇文章能够为相关工作人员提供一些参考与帮助。

**关键词:** 深冷空分预冷系统; 存在的问题; 改进

通过对于空分预冷系统进行细致的分析和研究, 发现其主要是由空冷塔、水冷塔、冷却水泵、冷水机组等各部分共同组合而成。空气经过了专业的过滤系统进入了空气压缩机当中去, 之后再进入到空冷塔之内进行冷却。空冷塔冷源共分为两个类型, 一种为冷冻水, 从冷箱板式; 另一类为空冷塔之内加入循环冷却水, 具体量为 350t/h。其能体现出压缩冷空气源的效果。

在换热器完全恢复到既定温度之后, 污染氮气、氮气会进入到水冷塔之中, 在此作用下, 可对于循环水实施冷却, 在空冷塔底部位置汇集了大量的冷却水。其在经冷冻水罐处理之后, 能以 70t/h 的速率回流到空冷塔顶部位置。其可被看作压缩空气另外冷源。它主要运用的是具有节能特点的高效低阻散热填料塔, 这种方式能积极保护塔底的换热功能, 发挥出降低阻力的效果, 可实现节能降低消耗的目的, 减少空压机出口压力水平。不仅如此, 空冷塔还运用了川空专利的防液泛装置, 上部分会出现冷凝水, 经过这种处理方法, 能令冷凝水回到塔釜, 其能有效避免后系统内流入空冷塔带水。基于此, 本文下面主要对于深冷空分预冷系统存在的问题和改进进行进一步的分析和研究。

## 1 案例

将某某企业作为实例, 主要因为深冷空分预冷系统运行过程当中安全性与生产系统运行是否具安全性之间有着紧密的联系和关系, 所以当该装置投入到实际运行过程当中去之后, 出现了结构或者是堵塞问题, 故而引发冰堵情况, 极有可能会装置停车问题的出现, 对于企业正常、有序的运行、生产产生极大的影响。

## 2 深冷空分预冷系统出现的问题分析

### 2.1 水温极高

在温度极高的季节当中, 此公司当中的深冷空分预冷系统在其运行的过程当中, 空冷塔空气出口的温度也非常的高, 经过专业的检测之后, 发现已经达到了 17℃, 但是通过对于系统设计所提出来的要求进行细致的分析, 温度需要保持在 13℃ 以下。因为温度始终呈现出了极高的状态, 所以引发了许多的问题, 主要包括:

其一: 将分子筛吸附的时间进行了缩短;

其二: 二氧化碳的实际含量与相关的标准高出许多, 在冷箱内非常容易形成干冰状态, 造成管道运行过程当中出现了堵塞问题;

其三: 冷箱中的冷量偏低。种种问题的出现, 都会导致运行系统在其运行的过程当中会消耗许多的能源, 也还会增加运行所支出的成本。由于空气内水含量增加, 在此情况下, 令分子筛吸附水平有所下降降低。且主换热器具体运行热负荷明显增加, 制冷量很难避免的会出现下降。处于膨胀状态空气量明显加大, 这一点会对深冷空分预冷系统稳定性、安全性运行造成极大干扰。如果种种的问题, 并未得到及时的管理控制, 那么久而久之, 就会造成深冷空分预冷系统出现冰堵情况, 导致停车问题的出现。

### 2.2 水冷塔出现结垢问题

如果分工装置当中的各个专业设备出现了结垢等问题, 那么就会导致循环水流量不断的在减少, 对正常的流通产生极大的影响, 甚至还会导致深冷空分预冷系统无法在顺利、有序的运行与工作。当进行停车检修的过程当中, 专业工作人员会发现水冷塔装置填料当中有一些水垢的出现。

另外值得说明的是, 如果大量水垢凝集在出水冷塔管道以及阀门等部位之后, 水垢规格比较小。倘若空分生产装置之中产生冷结垢, 低温冷却段会表现出结垢的不良情况, 且此类状况极为严重。若真的发生了上述种种的问题, 那么就会影响系统工作的效率与质量, 严重时还会导致生产装置停车。在深冷空分预冷系统应用的过程当中, 冷结垢问题非常的重要且关键, 而且在处理的过程当中, 也给与相关工作人员带来了一定的难度和压力, 相关人员都一致的认为冷结垢问题是最难以处理的。

### 2.3 循环水水污染问题

通过对于空分装置当中所使用的冷却水进行细致的分析和研究, 发现其与空气进行了直接的接触, 为敞开设计的系统, 其针对冷却水要求标准更高, 其内部不能

有烃类气体。倘若循环水系统由于换热器装置泄露引发污染,极有可能影响空分系统运行时的安全度以及稳定度。而在系统正常工作时,假若发生分子筛纯系统出口部位空气 CO<sub>2</sub> 水平上升,就必须马上停车,进行特别处理。

### 3 深冷空分预冷系统出现问题的解决方法与策略

#### 3.1 运用正确的清洗处理方法

通过对于压缩式冷水机组进行细致的分析和研究,发现其主要消耗的是电力,所以在使用的过程中,需要对于企业的发展情况进行细致的分析,之后进行科学、合理的选定,倘若企业在平日生产中剩下很多燃料、蒸汽,建议应用吸收式冷水机组的办法对多余的热量加以吸收处理,倘若地区内的电力价格不高,建议使用压缩冷水机组。如果经过专业的工作人员检测和分析之后,发现深冷空分预冷系统出现了结垢等问题,那么就on应该运用正确的清洗方法来进行专业的处理,通常的清洗方法主要包括,

其一:合理使用高压水射流清洗的办法完成处理工作,能对氨冷器水侧的管束加以进行有效的清理,当清理工作结束之后,将其在投入到使用过程当中去,发现不单单能够有效的增加氨冷器出口低温水流量,还能够增加每小时 20m<sup>3</sup> 左右。另外,可以有效地将空冷塔出口位置空气的温度进行降低,至少可以降低 2℃。

其二:硫酸在线清洗方法,虽然说空冷塔出口的位置的空气温度经过了高压水射清洗之后,经过专业的测量,发现温度保持在了 15℃,但是与设计所要求的 13℃ 还有着一段的距离,可以用于用浓硫酸在线清洗的方式加以处理,在硫酸槽内放入 50L/h 计量泵,把出口接到低温水泵装置进口之内,经这种处理方案,浓硫酸通过计量泵加压处理,经此法送到低温水泵入口,和低温水加以融合,之后再经过安冷气和分布器的作用和力量,进入系统的空冷塔之中。在实际清洗的过程当中,在此同时,应当对 pH 值和浓硫酸开展合理控制,使用这种方式把进入到空冷塔上方低温水流量控制到 100m<sup>3</sup>/h。在这种情况下,出口部位空气温度和与之相关标志相符合、相一致,为 13℃。但是通过对于此方法进行细致的分析和研究,发现其中还存在着些许的问题,那就是如果长时间的运用此方法进行清洗的话,极有可能会对于专业设备造成极大的影响与破坏,所以需要对于实际情况进行仔细的分析和研究,之后再行科学的选择应该运用怎样得清洗方法。

#### 3.2 对于冷水机组进行科学合理的改进

为了能够有效地阻止空冷塔出口位置温度过高等问题,可以对于深冷空分预冷系统的具体情况和特点进行细致的分析和研究,之后适当的增加一台冷水机组,用冷水机组的作用和力量,真正的起到降温的目的,保证温度能够与设计要求相符合、相一致。在进行改进的过

程当中,相关工作人员还需要注意以下几点问题,

其一:确保自己选择出来的冷水机组类型具有科学性与合理性,对于深冷空分预冷系统进行改进的过程当中,本着认真、负责的态度,科学的选择机组类型,在此过程中,针对基线流量加以注意,取得目标最小允许量之要求,假设水冷却塔于工作时,涉及流量调节,就要以此为基础,额外加上一个回流管线,这样做能确保冷水机组工作时通入量最小。运用回线管路来对流量的大小进行严格的控制,保证冷水技术能够稳定、安全的运行与工作。

其二:对于冷冻水水泵的温度进行严格的管理控制,如果发现出水的温度非常的高,已然超过了冷水机组最大值,那么则需要运用与之相对应的解决方法与策略,实施高效回流调节。于实际操作时,合理使用回流出的二次冷冻水,经过对水冷却塔出口空气降低处理,能够在原有基础上减少冷水机组进口部位温度水平。但是相关工作人员还要切实地注意到一点,就是一定要冷水机组运维管理加强关注,定时、定期、有计划的对于冷媒介质进行专业的检测,就能够有效的避免出现泄露等问题,保证系统能够一直有序的运行。

### 4 结束语

综上所述,通过对于深冷空分预冷系统的常见问题进行细致的分析和研究,发现冷结垢问题和温度高等问题是深冷空分预冷系统最常见的问题之一,通过将解决问题的方法提了出来,所获得的处理效果十分的喜人,并且受到了相关工作人员的一致好评与认可,保证了系统的运行过程当中的稳定性与安全性,有效的避免出现泄露等问题,保证系统能够一直有序的运行。

#### 参考文献:

- [1] 王辉,吴磊.深冷空分预冷系统存在的问题分析与改进[J].化工设计通讯,2018,44(06):108-109.
- [2] 吴清卫,赵陈.350kt/a水煤浆制氮配套空分工艺设计[J].化工生产与技术,2020,26(01):29-32+9.
- [3] 兰振强.新模式下南钢制氧生产保供创新优化[J].冶金动力,2020(11):36-39.
- [4] 潘冬,张中佑,陈梦.浅析影响深冷空分制氮装置安全长周期运行故障[J].中国石油和化工标准与质量,2012,32(01):43+42.
- [5] 张晨.基于LNG冷能氮膨胀制冷的空分工艺优化研究[D].成都:西南石油大学,2018.
- [6] 李树森.城市固体生活垃圾 O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 燃烧发电厂流程仿真模拟与优化[D].北京:北京交通大学,2015.
- [7] 李美玲,张建松,彭喜奎,张慧媛.铜冶炼配套深冷法富氧空分工艺对比分析[J].中国有色冶金,2017,46(03):26-29+57.
- [8] 李树森.城市固体生活垃圾 O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 燃烧发电厂流程仿真模拟与优化[D].北京:交通大学,2015.