

油田伴生气轻烃回收过程中低温分离法的使用研究

柯云龙 陈 兵 周清童 吴 嘉 (杭州制氧机集团股份有限公司, 浙江 杭州 310014)

摘 要: 在油田伴生气轻烃回收期间, 低温分离法是最为合理的一项工艺方式。本文主要结合此种技术的运行原理以及相关案例对工艺生产加以优化, 明确调整了参数结构, 在有效实施油田伴生气轻烃回收工作的基础上实现经济效益的提高。

关键词: 油田伴生气轻烃回收; 低温分离法; 使用研究

在改革开放深入发展的背景下, 我国对于天然气回收处理工作逐渐加大了重视力度, 油田中伴生气轻烃属于石油化工中一项非常重要的原材料, 被广泛应用到了社会各项领域内, 从中看出, 轻烃产生的经济效果良好。而且近些年我国轻油回收工艺发展速度极快。本文重点论述了油田伴生气轻烃回收环节对于低温分离方式的实际应用情况, 目的是将油田伴生气轻烃回收安全生产和经营效益全面体现出来。

1 对于油田伴生气轻烃回收技术原理的论述

在油田生产期间, 涉及到了诸多的轻烃回收方式, 分别是吸附法、吸收法、低温分离法以及其他新型方式。

1.1 吸附法

主要是利用固体吸附剂对天然气内各项组分吸附能力的差异实施轻烃回收, 因为吸附剂对于 C_1 和 C_2 的吸附能力有限, 尚不符合基本生产要求, 因此在生产领域内并没有对该项方式大面积推广。

1.2 吸收法

利用天然气内不同组分在溶剂内溶解度的不同达到回收轻烃的目的, 溶剂一般是应用柴油和石脑油等, 单套装置处理量非常大, 不过蒸发损失程度高, 环保性和经济性低。

1.3 膜分离方式

通过不同气体分子膜中渗入速度不同的原理回收轻烃, 该项方式要求膜两侧有着适当的压差, 同时对于气质有着非常严格的要求, 普适性不高。

1.4 低温分离法

是指基于相应压力状态下, 天然气内各项组分冷凝温度不同原理实现轻烃回收, 工艺简单, 普适性极强, 收率高等。对此, 油田伴生轻烃回收期间, 低温分离方式得到了普遍应用, 这是因为该项方式优势较高, 属于我国轻烃回收工艺中的一项主流技术, 本身有着回收效率较高和运行成本低以及资金投入少等特征, 不过在应用该项工艺期间, 需要结合实际情况构建一定的制冷环境, 这就导致面临着各种各样的安全隐患。依照相关制冷原理对低温分离方式加以划分, 具体表现为四种方式。比如冷剂制冷、膨胀制冷、热分离制冷和混合制冷。下面结合相关案例展开了详细论述。低温分离方式主要是从不同冷凝温度和烃类性质入手, 合理控制原料自身温度, 有效分离沸点较高的烃类, 采取冷凝蒸馏方式获取产品, 确保产品质量。此种方式被全面应用到了油田伴生气轻烃回收系统内, 包含了四项流程, 如脱水、压缩、冷凝和回流。在这其中, 冷凝工艺质量决定了轻烃回收效率的提升, 所以, 明确要求技

术人员生产期间加大对冷凝温度和冷凝压力的控制力度。

2 应用案例

2.1 低温分离法在某项工程中的应用

以某项工程举例说明, 该项工程除了投资规模较少之外, 同时含水量非常高, 伴生气含量低, 其中, 工厂中生产的轻烃利用了两种制冷方式, 如氨制冷和膨胀剂制冷, 目的是将石油伴生气中的轻烃全面回收。其一, 应用氨制冷方式期间, 通过液态氨蒸发需要吸收诸多物理性质的方式控制原料自身温度, 制冷剂温度有利于使物体表面温度在最佳范围中。膨胀剂依照原料膨胀性能消耗内部气体, 使温度降低, 确保物体被有效分离。即便是处于冬季和夏季实施期间, 也不会产生非常大的温度差异, 产生的制冷效果极佳, 有利于提高轻烃的液化产量。不过处于夏季应用期间, 应控制好外界的温度, 不然的话, 将难以将制冷效果有效体现出来, 而且因为分馏效果十分差, 因此使液化气的产量随之下降。其二, 该项厂区内使用的生产建筑装置较为滞后, 依旧是以建厂初期的原始装置为主, 同时完善的生产工艺体系还涉及到了较多流程, 分别是压缩、脱水、制冷和低温分馏等, 为了和基本生产需求相一致, 使压缩效果有效体现, 就需要有效应用新型循环制冷系统, 创新制冷工艺。其三, 由于冷却循环系统长时间运行没有得到在有效修理和改善, 管道内部有着非常多的污垢, 氨冷凝器出口温度每天都在 20°C 以上, 这样一来, 导致热交换效果降低, 无法实现预期冷凝目标。一直处于高温状态下进行工作, 将会加剧系统压力, 特别是在夏季温度非常高的时候, 还面临着火灾现象, 所以到了夏季时, 该厂区将会停止运行。

2.2 分析制冷工艺

在低温分离法中, 制冷工艺属于一项核心技术, 此种技术的性能决定了工厂经济效益和轻烃回收率的提升, 基于此, 依照不同情况可以划分为多项制冷技术。

其一, 冷剂制冷。当前阶段, 结合相关工作原理, 可以将冷剂制冷划分为多种方式, 分别是压缩制冷以及吸收制冷, 不过因为后者工作效果较低, 因此前者受到了广泛应用, 在改变制冷剂物理形态的基础上通过物理反应吸热制冷, 制冷效果极佳, 无刺激性气体出现, 获取材料十分容易, 所以应用普遍。而且冷剂制冷方式中的制冷工艺是分离系统以外的部分, 除了分离气体不会对制冷量产生影响之外, 同时此种工艺的应用也不会被天然气区域所影响, 对于外部压力无明显要求, 可以有效使用于大面积的生产工艺内。可是因为此种类型的工艺操作流程极为复杂化、投资成本多, 复合制冷剂控制难度升高, 所以在应用

的前期阶段中应当综合性考虑好经济效益以及产出质量之间的关系。其二,复合制冷。要想进一步提升轻烃回收效率,关键在于降低温度,以往传统制冷工艺根本不符合此种要求,因此需要应用两项以上制冷相互混合到一起的方式达到制冷温度降低的目的,实现轻烃回收率的提高。复合制冷工艺是有效结合制冷剂制冷和膨胀制冷,其中最为普遍的方式是把冷量和膨胀制冷剂有效结合,采取逐层分离以及逐渐冷冻的模式达到冷量消耗速率的提高,发挥出冷冻效果。所以,复合冷冻方式以以上两项冷冻模式为主是极为稳定性的,可以处于多项环境状态下加以工作。

2.3 改进技术和效果体现

要想将存在的问题彻底解决,提升生产效率,就需要从以下几方面进行重点改善。其一,提升轻烃产量。在作业期间,相关技术人员为了提升轻烃产量,一般是采取降低燃烧塔顶部温度的方式进一步提高轻烃产量,然而经过相关探究表明,获取的轻烃参数往往和标准要求不相符,并且也增加了运输的难度。基于此,可以依照基本的参数要求有效控制燃烧塔顶部的温度,在增强生产质量的基础上确保轻烃合格,增加轻烃生产量。其二,对高能耗设备加以改善。在遵循节能减排和绿色环保理念的基础上改善消耗量十分高的生产设备,升级改造以往能耗较大的氨制冷压缩机以及螺杆空压机等多种设备,使轻烃回收效率有所提高。当夏季温度非常高时,系统长时间运行的话,将会增加内部温度,加剧系统运行压力和系统荷载力,对此,为了确保浅冷温度符合要求,保持内部压力平衡,就需要装置多台空调制冷设备,目的是减少原料表面温度,不过

此种行为将会加剧系统能源消耗量,对此,秉着安全生产和节能经济的基本原则,该项工厂选择替换了以往的机械设备,停止了轻烃生产装置应用工作。其三,对生产成本进行合理控制。自从该厂停止开启运氨制冷工作以后,在应用膨胀剂制冷相关装置的基础上,采取冷风以及自然冷却方式对轻烃加以回收。当原料经过增压以后通过冷风机,将温度控制在 20℃ 左右,经过长度是 600m 的管盘和周围环境实施热交换处理操作,在这一现状下,温度下降到 -20℃,借助分离装置实施脱液工作。在该项工厂停止运行内部分离工艺以后,应用能耗降低的冷风管以及管程冷却相互结合到一起的工艺生产轻烃。自从油田被全面开发和合理应用以后,以往生产规模已经不符合当前生产要求了,需要进一步改进和创新工场内部的生产设备,以此实现节能减排的目的。

3 结语

从以上论述来看,回收油田伴生气中的轻烃可以提升管道内部传输工作效率,保障稳定性,避免两方面气流产生交互现象,有利于将经济效益发挥到最大化。本文通过全面分析轻烃回收利用对于深入应用天然气资源和油田效益提高都有着极大影响。

参考文献:

- [1] 田说. 油田伴生气轻烃回收过程中低温分离法的使用 [J]. 技术与市场, 2020, 27(10): 115-116.
- [2] 武娜, 薛慧. 油田伴生气轻烃回收浅冷工艺的对比研究 [J]. 化工设计, 2020, 30(02): 6-10+15+1.

(上接第 110 页)控制在 60~80m³/min, 风压控制在 0.8~1MPa。

2.6 布设瓦斯尾巷

瓦斯尾巷的布设能够在很大程度上缓解瓦斯积聚,避免瓦斯超限。但是瓦斯尾巷在使用过程中,一定要注意以下几个问题:首先,要确保在瓦斯尾巷内不存在任何可燃材料,在瓦斯尾巷掘进完成后,要拆除全部支护木棚,这一行为会增加部分区域顶板冒落的风险,使得巷道通风的阻力变大。为了解决这一问题,在瓦斯尾巷掘进过程中,可利用锚索与锚杆等联合方式替代木棚支护,最大程度的避免顶板冒落情况的出现;其次,要明确瓦斯尾巷的长度,需要通过科学的测量方式,合理设置巷道长度,而且巷道必须要在靠近采空区侧进行横向贯穿。如此可最大程度在保证瓦斯尾巷在掘进与布设过程中,能够有效避免外界环境的干扰,同时也要保证巷道断面处于较好状态,如此可进一步降低通风阻力,因此可起到良好的上隅角瓦斯治理效果。

3 结果分析

本文综合分析了 U 型通风工作面上隅角处的瓦斯超限原因,主要为存在内外压差、风流状态以及工作面漏风。明确上隅角处瓦斯积聚的原因,才可进行有的放矢的进行处理。并简要介绍了埋管抽采法、安置抽排风机、调整通风风量、设置挡风帘与防漏风屏障、安置引射式瓦斯稀释器、布设瓦斯尾巷等行之有效的处理方法。通过对众多方

法的综合比较,可发现安置抽排风机能够达到 7.0m³/min 的抽排瓦斯量,效果明显高于埋管抽采与其他方法,因此煤矿企业可结合矿井的实际情况,选择合适方法,不断提高瓦斯抽取效率。

4 结语

综上所述,若想不断提高综采面上隅角瓦斯积聚的处理效果,就一定要明确上隅角瓦斯超限的具体原因,并结合原因采用有针对性的治理措施。在治理上隅角瓦斯超限的过程中,会在一定程度上对回采面的生产工作带来影响,所以必须高度重视治理工作,因此工作人员建立更为科学的瓦斯监控体系,并利用辅助通风设施与瓦斯尾巷等手段,科学调整回采面的通风量,对上隅角瓦斯进行科学处理,最大程度的保证开采安全。

参考文献:

- [1] 王跃明, 王金光, 张延国, 李世俊, 龚爽, 李二鹏. 近距离煤层群瓦斯异常区综采面瓦斯综合治理技术 [J]. 中国煤炭, 2014, 40(12): 96-99.
- [2] 赵宁. 顾桥矿 1123(1) 工作面深孔预裂爆破控制放顶与瓦斯治理技术 [D]. 安徽: 安徽理工大学, 2014.

作者简介:

熊少华 (1987-), 男, 山西浑源人, 2010 年毕业于山西大同大学煤炭工程学院矿井通风与安全, 注册安全工程师, 从事井下通风安全及技术管理。