

天然气处理厂脱油脱水装置节能潜力探讨

李改平

(福陆(中国)工程建设有限公司 上海 200123)

摘要:天然气处理厂是外输天然气中的重要组成部分,净化处理天然气,保障天然气供应质量,以满足质量验收标准。脱油脱水装置是天然气处理厂中的重要生产设备,也是产生高能耗的设备,在使用过程中会消耗大量能源。为推动天然气处理厂的长远发展,本文主要分析脱油脱水装置节能潜力,提出降低能源消耗的有效措施,以期天然气处理厂稳定运行提供可行性建议。

关键词:天然气处理厂;脱油脱水装置;节能潜力

引言:天然气是社会生产生活中的重要能源,天然气使用量呈现出逐年增长趋势,天然气使用范围覆盖面越来越广,保障天然气日常供应,满足生产生活需求,稳定各行各业生产,保障人们日常生活。天然气处理厂的天然气处理能力越高,所产生的能源消耗量越大,增加生产成本。为提升天然气处理厂产能,减少资源浪费,保护自然环境,同时有效控制生产成本,确保天然气处理厂经济效益稳定,以节能降耗为生产研发理念,分析脱水脱油装置节能降耗方法,是当前阶段最为重要的工作内容。

一、天然气处理厂脱油脱水工艺概述

当温度降低时,天然气形成水合物,会堵住天然气管线、阀门等,影响天然气自然流通,天然气中包含二氧化碳、硫化氢等化学气体,化学气体与水混合后,形成的液体呈酸性,带有一定腐蚀能力,容易对天然气管线、设备等产生破坏,引发设备故障问题。安装脱水脱油装置处理天然气,确保天然气正常输出并投入使用。经过滤分离器,原料气进入到预冷换热器,对原料气进行预冷处理,降低原料气温度。在炎热时节,原料气温度降低至接近零摄氏度,在寒冬时节,原料气温度降低至零摄氏度以下。经过预冷处理后进入到丙烷蒸发器,原料气与液体丙烷进行热交换,实现散热降温。在炎热时节,温度降低至零下五摄氏度左右,在寒冬时节,温度降低至零下十五摄氏度左右。经过丙烷蒸发器后进入到低温分离器,进行脱油脱水处理,接下来进入到预冷换热器,与原料天然气形成逆流进行热交换,实现换热,最后经过配气区完成外输。

二、天然气处理厂脱油脱水装置节能潜力

天然气处理厂脱油脱水装置运行中所消耗的能源进行分析,影响装置产生能源消耗的原因较多,包括处理气量、产品气水露点、丙烷循环量、新鲜水循环量、甲醇等多方面要素^[1]。在脱油脱水装置运行时,产生能耗的生产设备包括丙烷压缩机、丙烷压缩机水冷风冷泵、丙烷补液泵,甲醇

雾化器等^[2]。丙烷压缩机是完成制冷的重要生产设备,消耗大量电能。当温度降至一定范围内进行制冷,丙烷蒸发器热交换效率、液体丙烷温度、丙烷压缩机进气排气压缩比例、冷凝器运行状态等会出现变化,造成大量能源消耗。降低丙烷压缩机能耗,具体可以从以下几个方面考虑。

(一)及时清洗空冷器

空冷器是丙烷压缩机中的重要装置,可以选用蒸发式冷凝器,冷凝器中的盘管形状为椭圆形,能够与气流之间形成角度,确保气体快速流通,提高丙烷蒸发器热交换效率。空冷器使用一段时间后,盘管四周附着水锈、水碱,产生较大热阻力,缩减气体流通范围,影响气体流通速率,进而影响空冷器制冷性能的稳定发挥。注意及时清洗空冷器,清洗盘管,清除其表面所附着的水锈、水碱。在清洗空冷器方面,创新优化空冷器清洗方法,融合节能降耗理念,运用电磁设备来清除水垢,不仅能够起到明显的除垢效果,也能够有效抑制水垢产生,减少清洗次数。

(二)合理控制丙烷温度

分析预冷换热器温度变化规律,丙烷蒸发器制冷系统以运行时所产生的温度差值是造成设备超负荷运转的主要原因。在相同容积范围内,丙烷温度变化与丙烷自身温度、设备运行时所产生的压力值之间具有紧密关联。温度降低数值保持不变、气体处理量保持不变,相同容积内丙烷吸热量增加,丙烷消耗量会持续减少。控制丙烷温度,在丙烷进入到丙烷蒸发器,与原料气进行热交换发挥作用之前,适当减低丙烷温度,控制丙烷使用量,在相同时间内,能够提高丙烷压缩机运行效率^[3]。在液体丙烷管线周围覆盖活套隔热保温材料,实现降低丙烷温度的目的,延长液体丙烷温度升高时间,减少丙烷使用量,减少电能消耗。

(三)安装节流阀

在低温分离器上端方位安装节流阀,降低天然气转换处理时的温度,达到节能降耗的目的。结合天然气处理厂脱油

脱水设备运转实际情况,选用相应规格型号的节流阀,调节温度,满足低温分离器运转时所产生的温度变化需求。同时充分考虑到季节气候变化,不同时节所降低的温度各有不同。

(四) 调节蒸发式冷凝器运行模式

丙烷经热高温压缩后,其在蒸发式冷凝器中的制冷效果将直接影响丙烷压缩机排气压力,冷凝器中压力值越大,排气压力值越高,冷凝处理后丙烷的温度越高,产生大量能源消耗。合理控制冷凝压力到一定范围内,实现节能降耗。在蒸发式冷凝器正常运行时,设备会产生运转负荷压力,设备运转负荷发生变化,冷凝效果也发生变化,调节蒸发式冷凝器运行模式,既能够控制冷凝压力,也能够适当降低设备运转时周围的温度,使其与丙烷压缩机低能耗运转所产生的压力与温度相符合,冷凝器始终处于低能耗运转状态,丙烷压缩机所产生的能源消耗量逐渐降低。蒸发式冷凝器主要由两个单元构成,提升自动化控制能力,设置自动化控制程序,智能调控设备运转,结合实际产能需求,实现各自独立运转或同时运转。调节蒸发式冷凝器运行模式,在炎热时节,具体操作顺序是先启动变频风机,后启动循环水泵,最后启动工频风机。在寒冬时节,具体操作顺序是启动变频风机,再启动工频风机,注意停运循环水泵,避免水温过低出现冷冻,堵住设备端口。

(五) 降低甲醇消耗

在脱油脱水装置运行中,注入甲醇消耗量较大,影响甲醇注入量的主要原因是不同设备进口和出口之前形成的压力差数值,包括过滤分离器、预冷换热器、丙烷蒸发器、低温分离器等,其中丙烷蒸发器进口和出口之前形成的压力差值变动较大,稳定性较差,动态监测丙烷蒸发器运行状态,在不同时间段内调整注醇泵排量,分析丙烷蒸发器产生压差时间,注意要保障其它相关设备运行时的温度数值保持不变,避免影响监测数据结果的准确性。经过实践测试及结果分析,合理控制丙烷蒸发器进口和出口之前形成的压力差,

不需要调高注醇泵排量,能够使其保持压差变动处于可控范围内,减少甲醇注入量。甲醇消耗量越低,装置运行成本越低。挖掘脱油脱水装置节能潜力,不断提升天然气处理厂生产产能,分析降低甲醇消耗的有效方法。其次,优化创新天然气处理厂甲醇注入生产工艺流程,调整设备运转参数,由直接注入甲醇的方式转换为循环注入甲醇的方式,加装接触塔,在接触塔中的天然气和含有甲醇的污水混合后输出甲醇,后经过三相分离器,甲醇污水回流到接触塔中,接触塔中的污水甲醇含量,满足污水回流注入要求,降低甲醇消耗,控制污水排放^[4]。

结语

分析天然气处理厂脱油脱水装置节能潜力,对脱油脱水装置所产生的能源消耗情况进行分析,统计相关数据信息,反复对比各项数据值,综合分析节能降耗的优化方法,提升脱油脱水装置在天然气处理厂中的实践应用价值,以低能耗、高产量为主要研究方向,从节能角度思考提升脱油脱水装置运行效率的具体方法。同时在天然气处理厂脱油脱水装置中安装电力监控系统,实现实时动态监测,提升智能化、自行化监测水平,便于进行设备调试与控制,实现装置设备运行的常态化管理。

参考文献:

- [1]石凯,吴付洋,贺庆庆,等.天然气处理厂脱油脱水装置节能潜力探讨[J].2021(2014-20):211-211.
- [2]高文辉.天然气处理装置脱水系统再生效果异常研究[J].化工管理,2021(36):2.
- [3]石磊,庞松梅,张磊.天然气处理厂中轻烃的回收和利用[J].新型工业化,2021,11(7):2.
- [4]张丽丽.天然气处理工艺流程优化分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(4):3.