



图2 封堵装置使用效果图

试验压力为3MPa时,封堵装置中螺杆选用20钢厚壁钢管,其他元件选用35钢。若水压试验较高,可选用高强度的钢材制作。

4 管道水压试验快速封堵装置的使用注意事项

- 管道冲水后当内部空气排完有水流出后,再旋紧排气螺母;
- 试压管道管壁较薄时,可适量增加胀套的长度;
- 压环2与螺杆旋紧时应缠绕生胶带,以保证密封效果;
- 封堵装置使用前,应对管口内壁做适当清洁处理,以防止装卸时损坏密封圈;
- 封堵装置使用时,应使压套与管道口保持一段距离,以保证锥套1可以顺利移动;
- 若水压试验时,管道为竖直方向,则排气螺母和螺母不得旋离螺杆,以防止封堵装置的元件落入管道中;
- 水压试压时应在管口套上收紧袋,防止封堵装置脱落或飞出;
- 试压完毕后,拆卸封堵装置前应旋松排气螺母,使管内压力与外界气压平衡,方便封堵装置取出;
- 试压完毕后,若产生封堵装置不易取出的现象(锥套和胀套贴合过紧),只需轻击管口外壁(胀套处)即可取出。

5 管道水压试验快速封堵装置的使用优势

管道水压试验快速封堵装置同传统封堵方式相比具有明显优势,具体有以下几点:

5.1 管道水压试验快速封堵装置便于装卸,节约施工时间

封堵装置的装卸只需旋转螺母即可,不需要焊接、割除、管口加工等繁琐工作。较传统方法相比,阀门焊接、排气后旋紧阀门堵头、试压后割除阀门、管口修磨平均总耗时约为40min/件。使用快速封堵装置装卸平均总耗时约为5min/件。综上,使用本封堵装置较传统方法每根管道节约35min。对于水压试验需封堵管口较多或试压频率较多的工程,节约的施工时间尤为突出。

5.2 适用范围广

对于口径20~50mm之间管道封堵均可采用此结构的封堵装置,制作时只需按管口尺寸同比放大即可。而管口接近的封堵装置,只需更换压环1、2和O型圈。

5.3 不影响管道安装前的预加工,同时保证管道清洁度

管道水压试验快速封堵装置对管口无特殊要求,管道可提前加工坡口,减少施工主线的占用时间。水压试验后,不需要现场对管道进行切割、修磨工作,无铁屑、废料等杂物落入管道内,保证管道的清洁度要求。

5.4 降低劳动强度和减少工作人员,提高施工质量和施工安全

- 使用本封堵装置不需要反复搬运使用管子割刀、坡口机等工具,降低施工人员的劳动强度。
- 使用本封堵装置不需要焊接、管道切割、管道修磨等工作,可相应减少此类工作人员。
- 封堵装置设计的实用性高、操作简单,使施工阶段的各项工作变得容易掌控,从而提高施工的质量和施工安全。

6 结语

本管道水压试验快速封堵装置在电站的多系统成果应用,节省了大量人员消耗和工期,同时对相近口径的管道水压试验仅需更换压环和O型圈,适用范围广。

油气储运中油气回收技术的探讨

曹金剑(中石化节能环保工程科技有限公司,湖北 武汉 430223)

摘要:当前社会经济发展对石油产品的需求不断增长,油品使用量日益增加,但是全球石油资源的开采与生产规模在逐渐萎缩,供需缺口不断拉大,同时各个国家经济发展对环境保护方面的要求日益严格,油品储运过程中的油气挥发所造成的经济效益损失和对生态环境的破坏问题逐渐受到重视,文章对近年来国内外油品回收技术的发展应用及工艺的适用性加以探讨。

关键词:油气储运;油气回收;技术;环保

1 国内外油气回收技术应用概况

在油品的储运过程中,受到温度压力等因素的影响,油品会出现不同程度的挥发现象,进而引发油气资源损失并污染环境,油气挥发还会增加易燃易爆的可能性,为油库安全运营埋下隐患,可见,油气回收技术的运用既顺应我国当前节能减排的环保政策,又能有效杜绝油气资源的挥发损耗,为油田企业经济效益的提升提供保障。当前我国石油工业发展过程中面临着诸如油品生产和储运效率的提升、环保健康工作环境的创造等重大课题,层出不穷的油气回收新技术不断运用于油气产品的生产和储运过程中,在防治环境污染和提升经济效益等方面收效甚好。

油气回收技术就是运用分层冷却和分层液化的原理,使石油及其制品的气态挥发物冷凝成液态的油品,以便加以回收利用。通常情况下,在储运过程中油品将发生原油加工量0.26%~0.34%比例的挥发损耗,汽油在加工和储运过程中的挥发损耗量更大。国外对于油气回收技术的研究与应用实践较早,欧美等国炼油厂、油库和加油站油气回收技术设备装置的安装率和普及率已经超过92%,同时国外在油气回收技术和设备装置方面比较先进,精密度较高,当前在汽油蒸发损失的控制方面回收率高达95%以上^[1]。反观国内,油气回收技术的研发与应用起步较晚,再加上国内现代工业发展水平相对落后,我国油气蒸发损失量较大,通常在6%~10%及以上,既造成严重的油气资源浪费,又不利于油气开发储运企业经济效益的提高。近年来国内油气开采、炼油和储运企业对油气回收技术开发与应用的重视程度不断提升。国内油气回收技术的开发和应用始于广东黄埔油库、中石化九江炼厂和茂名炼厂,油气回收装置先后投入使用,之后中石化荆门炼厂斥巨资建成油气回收装置、中石化广州石油分公司加强改造加油站油气回收工程,榆林炼油厂在油气回收项目方面投入大量资金,彻底改变了其过去年损失588t油气量的局面,油气回收装置投入使用后,油气回收率高达95%,年回收油气量超过560t,挥发性有机物减排量高达500t^[2],经济效益、社会效益和生态环境效益显著。

2 常见的油气回收技术

油气蒸发损耗的原因主要有储运过程的蒸发损耗、温度原因、油罐密封程度、油气空间、自然通风等,针对不同的油气蒸发原因采取不同的控制措施和回收技术,如降低油罐内外温差和承压,使用可变气体空间较大的呼吸顶油罐、气囊顶油罐、无力矩形顶油罐及套顶油罐,加强油面覆盖层并在油罐内设置呼吸阀挡板,建立集气网络系统,选择恰当的油罐附件等。油气挥发损耗控制措施很多,除了加强管理、改进操作工艺、优化储运方式等从油气储运过程本身考虑外,还应该加强油气回收技术的研究与推广应用,当前国内外油气回收专利技术设备层出不穷,常见的油气回收技术主要有吸收法、冷凝法、膜分离法、吸附法和氧化燃烧法等,不同的技术适用范围不同。

2.1 吸收法

吸收法主要借助既定的温度和压力,运用吸收剂吸收并解吸油气中的烃类组分,根据温度不同又可具体分为常压常温吸收法和常压低温吸收法两类。常压常温吸收法主要利用煤油柴油等油气吸收性能较强的吸收液吸收油气,该工艺对吸收液性能要求较高,要求通过炼油装置进行富吸收液的回炼处理。常压低温吸收法则主要通过冷冻机冷却吸收液,并将其输送至吸收塔以喷淋方式吸收混合油气,汽油吸收液冷却温度控制在-30℃以下才能取得较高的回收率^[1],该技术还需要同时配备制冷系统、低温钢材和低温处理设备,投资较高,还必须进行恰当的预冷脱水和除霜,运行费用也不低。

2.2 冷凝法

冷凝法主要利用制冷介质热交换原理将油气组分转化为液态并予以回收的技术,所产生的尾气直接排入大气。该技术采用多级连续冷却降低油气温度,冷凝装置出口的温度值主要根据油气组分、回收率和所排放尾气中有机物的含量等加以确定。直接冷凝法操作简便,安全性高,但是制冷系统装置复杂,还需要配备低温材料、除霜工具等,相关的装置设备在油气回收结束后仍在运行,能耗、成本和费用等都较大。

2.3 膜分离法

膜分离技术是兼具绿色高效特征的油气回收技术,由于出现时间较晚,膜分离技术并不是很成熟。油气不同组分与空气分子在一定压力下渗透速率不同,膜分离法正是运用这一原理并结合特殊材料所制的分离膜进行挥发油气的渗透分离。膜分离技术是传统的压缩冷凝法和选择性渗透膜技术的有机结合,对于不同的膜结构,油气和空气通过膜传递扩散方式和分离机理并不相同。与其他油气回收技术相比,膜分离技术装置非常占地,成本高,但是运用加压式膜分离技术进行改良后,能有效克服旧膜分离技术的缺陷。国内当前运用膜分离技术及回收装置的油田较少,仅在烯烃回收方面有所应用。

2.4 吸附法

油品烃类组分与空气产生吸附的亲合力不同,吸附法正是运用这种性能实现油气回收,活性炭吸附法在油气回收方面应用十分普遍,吸附法主要利用活性炭并利用压差吸附油气,可以将尾气浓度控制在较小范围,但是进口处的尾气浓度很难降低。

2.5 氧化燃烧法

氧化燃烧法主要利用油气易燃烧的性能特点将其浓缩处

理后直接燃烧氧化,这种方法费用低且处理油气污染更为彻底。常见油气回收技术的比较详见表1。

表1 油气回收技术工艺的比较

油气回收技术	吸附法	冷凝法	吸收法	膜分离法
尾气排放	达标	不达标	达标	达标
安全程度	安全	安全	安全	安全
处理每m ³ 油气的能耗	0.1~0.2KW	0.85 KW	0.01~0.05 KW	>0.4 KW
占地面积	150m ² (露天)	150~200m ² (露天)	24m ² (露天)	200m ² (室内)
保养措施	定期更换活性炭	定期更换吸收剂	日常维护	定期更换膜
优势	处理效率高,尾气排放浓度低	工艺简单,成本低	液态回收油品直观可见,安全性高	工艺先进且简单,尾气排放浓度低,回收率高
劣势	工艺复杂,吸附层容易产生高温热点	回收率只能达到80%,很难达到现行国家标准,设备较为占地	一次性投入成本高,达到单一冷凝法所要求的低温能耗高,无法实现真正的节能减排	投资额巨大,当前国产膜已经能达到进口膜标准,可以降低造价

吸收法和吸附法在油库油气回收中较为常用,吸附法通常借助活性炭进行油气的吸附,回收率高、安全稳定且成本较低,在国外油气回收方面应用也是十分广泛,如丹麦库索深公司和美国乔丹公司都设计出了适合本公司油气生产特点的回收装置,当前国内外对于吸附法油气回收技术的研究主要集中在回收装置的研制、关键部件的筛选、工艺参数的优化设计等方面。吸收法投资较少、操作简便,国内外应用范围也较广,当前研究的重心主要在性能良好吸收液的研制开发与筛选方面。吸收法属于传统的混合物分离技术,其技术原理较为成熟,能将尾气浓度有效控制在很小的范围,但是进口浓度控制难度大,吸附热效应较高。

3 结语

为了提高油气回收效率,必须确保油气回收技术的恰当选用,同时确保油气收集系统具有良好的密封性、安全性与较高的自动化程度,油气回收装置的建设投资额较大,且对于回收装置的尾气排放必须符合国家相关环保法规。各种油气回收技术都存在难以克服的弊端,为此在运用过程中必须遵循安全第一、投资节省、技术先进和经济适用原则的基础上,确保排放尾气达标的前提下,综合应用各种油气回收技术。

参考文献:

[1]黄维秋. 油气回收技术的若干关键问题[J]. 油气储运, 2017,36(06):606-616.

[2]尹树孟,牟小冬,官中昊,于辉. 多级吸附法油气回收技术在炼制企业废气治理中的应用[J]. 环境工程,2015,33(S1):354-357.

[3]傅翔,熊银伍,梁大明,官龙颖. 油气回收技术的现状及进展[J]. 洁净煤技术,2011,17(03):44-47.