

我国码头油气回收相关政策与技术发展现状分析

邱春霞 高洁 耿红

(交通运输部科学研究院, 北京 100029)

摘要: 分析我国码头开展油气回收的现状、政策和技术等情况, 并提出我国推广码头油气回收面临的问题, 主要涉及油气回收后的利益归属、老旧码头改造、船舶配套、油气回收设施的技术及安全性等。

关键词: 港口 码头 油气回收 政策 技术

Policy and Technological Development of Terminal Oil and Gas Recovery

QIU Chunxia, GAO Jie, GENG Hong

(China Academy of Transportation Science, MOT, Beijing 100029, China)

Abstract: The problems existed on oil and gas recovery are presented from the angle of current situation, policy and technological development, which mainly involve ownership of oil and gas after recovery, old terminal renovation, ship supporting, and the technology and safety of oil and gas recovery facilities.

Key words: port; terminal; oil and gas recovery; policy; technology

码头油气回收是将收集的船舶货油蒸气通过码头管道输送至油气回收设备, 经处置后油气还原为油品, 回收再利用的过程, 具有节能减排的良好效果。码头油气回收在欧美等发达国家开展了约 30 a, 在技术和政策方面相对成熟。我国码头油气回收起步相对较晚, 目前已开展了相关技术和政策的研究、试点等工作, 积累了一定的经验, 在国家大力开展环境保护的背景下, 有望扩大推广实施的范围。

1 我国码头开展油气回收的现状

码头油气回收在国外已有 30 多年的发展经验, 相关的技术工艺已趋于成熟, 设备可做到 24 h 连续工作, 并与业主及设备生产厂家进行联网, 做到实时监控。相关的法律法规及技术标准规范完善, 监督管理体制健全, 针对不同工况及不同油品分别制定排放限制, 并对老旧码头的改造给予过渡期的要求。

我国于 2008 年北京奥运会期间引进油气

回收设备、技术,在北京等城市的储油库、加油站得以应用,取得良好的效果,而码头油气回收在我国港口应用较少,成功案例更少。目前我国已开展油气(或化学品挥发气体)回收工作的港口包括大连港、天津港、青岛港、南京港、厦门港、广州港和舟山港等。目前已安装、使用码头油气回收设施的港口有2个,而其他港口均由于设备技术安全、船舶配套等问题未投入使用,造成资金、设备的浪费。根据已建油气回收设施的港口码头的经验,在建设及应用油气回收设施的过程中存在一系列技术及政策问题需要解决。

为深入研究我国码头油气回收面临的相关技术及政策等问题,提出解决问题的建议,交通运输部在《关于发布原油成品油码头油气回收首批试点项目的通知》中确定了中化兴中原油装船油气回收试点项目。目前,该试点项目正在建设,计划在2016年投入试运营。

试点项目选择中化兴中石油转运(舟山)有限公司位于舟山岙山的#1和#2码头安装油气回收系统,对在原油装船中蒸发的油气进行回收处理。该项目属于改扩建项目,油气回收系统处理能力为5 000 m³/h。试点项目建成运行后,经过油气回收系统处理,最终排放的非甲烷总烃浓度小于10 g/m³,油气回收率达到95%。

2 码头油气回收相关政策的情况

2.1 我国码头油气回收相关政策文件

2013年10月8日,国务院颁布《关于印发大气污染防治计划的通知》,设定了治理大气污染的奋斗目标,明确了要推进挥发性有机物污染治理,在原油成品油码头积极开展油气回收治理。

在交通运输部水运局下发的《关于印发“十二五”水运节能减排总体推进实施方案的通知》中,码头油气回收再利用研究被列为“十二五”期间5大重点节能减排示范推广项目之一。2015年9月,交通运输部出台《船舶与港口污染防治专项行动实施方案(2015—2020年)》,要求推进原油成品油码头油气回收治理,具体时间节点包括:2015年底前,发布原油成品油码头油气回收行动试点方案,在环渤海、长三

角、珠三角和长江干线等重点区域分批次、分类开展码头油气回收试点工作;2016年底前,出台《码头油气回收设施建设技术规范》;2017年底前,国内沿海稳步推广原油成品油码头油气回收。

2015年7月,交通运输部颁布《原油成品油码头油气回收试点工作实施方案》。2016年2月,交通运输部下发《关于发布原油成品油码头油气回收首批试点项目的通知》,明确了首批油气回收试点项目。

2.2 我国码头油气回收相关规范标准

目前,环境保护部在油气方面颁布的具有强制效力的执行标准和规范包括《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950—2007)、《汽油运输大气污染物排放标准》(GB 20951—2007)和《加油站大气污染物排放标准》(GB 20952—2007)等3项国标,石化部门制订了《油气回收系统工程技术导则》(Q/SH 0117—2007)、《油库、加油站大气污染治理项目验收检测技术规范》(HJ/T 431—2008)等标准规范。上述标准明确规定油气回收设备排放限值为非甲烷总烃25 g/m³,油气回收率95%。北京市环保局也颁布了地方油气排放规定,油气回收设备排放限值为非甲烷总烃20 g/m³。

《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950—2007)规定该标准适用于船舶作业,但只规定了汽油油气的达标排放限值,尚未涉及石脑油、原油等其他高挥发性油类,未明确船舶货油装船作业工况和具体采样检测方法等内容。

鉴于目前有关的排放标准,环境保护部正在研究制定船舶油气相关的排放标准,该标准一旦出台并强制执行,将进一步推动码头油气回收工作的开展。

在码头油气回收设施建设等方面,受交通运输部水运局委托,交通运输部科学研究院正在牵头开展“码头油气回收设施建设技术规范”“码头油气回收船岸安全界面技术要求”等相关规范标准的编制工作。根据工作进程,将在2016年底前完成并有望发布。

3 码头油气回收技术的发展现状

码头油气回收再利用设施通常由船舶管

路系统、船岸界面单元、管路输送单元、油气处理单元、油气再利用单元和总体控制单元等组成。

1)船舶管路系统。直接与船舶对接,收集从船舶集中排放口排放出来的油气和空气混合气体。

2)船岸对接单元。即安全控制单元,负责对整个回收流程进行安全控制。在紧急情况下,船岸对接单元可以及时切断油气输送,确保火灾等事故不会扩大或蔓延。

3)管路输送单元。负责将通过船岸对接单元的油气和空气混合气体输送进油气处理单元。通常该单元还会配套压力表、流量/流速表来随时监测油气传输的情况。

4)油气处理单元。油气处理单元是油气回收系统的主要单元之一,主要的回收处理步骤都在该单元完成。

5)油气再利用单元。需注意的是,只有需要再利用的油气处理设施才会安装该单元。若码头业主没有回收油气再利用的计划,则从油气处理单元出来后的液态油品会直接通过管道被输送进储油罐与别的油品混合,或被输送进单独的油罐等待销售。目前,常见的回收油气再利用方式有2种,包括焚烧和发电。

6)总体控制单元。通常由PLC系统组成。负责整个油气回收系统的监测。接收来自油气回收设施各个单元的信号,并传送给码头主控制室或油气回收设备制造商。当监测到数据异常时,还会发出指令要求停机或切断具体阀门等,并可在设备异常时发出警报。

目前,常用的油气回收处理技术根据其基本原理可分为4种,包括冷凝法、吸收法、吸附法和膜分离法。为了更好地回收油气,达到节能、经济、环保的目的,目前市场上出现了很多复合的工艺方法,例如冷凝+吸附法、硅胶+活性炭吸附法和膜+吸附法等。

冷凝+吸附法可以弥补冷凝法处理后尾气排放难以达标的弊端,同时也可较直观地看到回收的液态油品。硅胶+活性炭吸附法的吸附特点:由于硅胶本身不容易自燃,在吸附罐中分层装入硅胶和活性炭后,使活性炭不易发生自燃;此外,相比活性炭,硅胶更适合处理高浓度的油气。因此,原本需活性炭完成的大部分处理

工作被硅胶替代,活性炭充分发挥自身低浓度处理的特性,在最后处理过程中起到净化作用,并且解决了活性炭的安全问题。膜+吸附法相对比较成熟,已经在油气回收市场上得到较普遍的应用,特别是应用于成品油的油气回收。因为膜工艺只能达到筛选作用,无法进行气液的转换,因此在处理成品油时,必须后续加入吸附法进行气液相转换。采用膜+吸附法的优势在于电力消耗及制冷剂等辅材的消耗相对较少,回收率较高。

上述这些复合工艺在弥补了传统工艺技术不足的基础上,还达到了提高处理效率、减少占地面积和降低投资成本等效果。采用复合法油气回收工艺的设备,其安全性能相对传统工艺也有所提高,目前复合工艺法是码头油气回收工艺设计的趋势,但现阶段在我国码头油气回收工作中需要更多的验证与研究。

4 我国码头油气回收存在的问题

目前,我国码头油气回收在政策、技术等方面仍存在较多需要逐步解决的问题。

4.1 油气回收后的利益归属问题

目前国内除中石油、中石化等企业码头外,港口承担运输的油品归货主所有,港口只拥有油品的运输权,没有油品的销售权。因此,安装油气回收设备后,存在回收油品的物权所属和销售处置的问题。

4.2 老旧码头改造问题

开展码头油气回收的要求是近几年刚刚提出的,大多数老码头均未预留安装油气回收设备的建设条件。因此,老码头存在场地空间有限、无输气管道、无船岸对接安全单元、无带紧急脱离装置的输气臂以及辅助设施不配套等问题,老码头改造、安装油气回收设备尚存在较大困难。

4.3 船舶配套不完善

码头安装的油气回收装置对装卸船时挥发的油气进行回收的前提是船舶也配套安装相关油气回收设施。据相关资料显示,我国国籍油船总计约5 000艘,其中:载重吨20 000 t以上外贸航线为主的油船约500艘,具备油气

(下转第46页)

山港京唐港区采用的斜坡式排水通道,便于装载机进行清理。轨道梁护坡应采用垂直设计,便于清理。堆场洒水系统应设计电伴热,保证全年可洒水、除尘,满足环保要求。

5)单机控制信号与中控室传输采用有线、无线和光缆等多种传输方式。设备主要元件(电机、减速机)型号尽量统一,减少备件种类。装载机悬臂应设计成可旋转,提高移舱效率。

6)卸车-装船的直取流程可以不用考虑。这是因为从目前的运行来看,直取概率很小,已经全部取消。根据吞吐量的预测情况,整体工艺布置可以考虑取装合一的方式,以降低投资,提高设备利用率。

7)应考虑汽车卸车、装车作业与系统的衔接。汽车运输作业在公司生产中占一定比例,通过设备改造,目前系统具有装车、卸车和码垛功能,但能力有限。

8)建设绿色港口。应广泛采用新能源、节能产品和新技术等,例如太阳能、风能、LED智能照明和船舶岸电技术等。

9)重视设备前期工作,抓好设备前期管理。使用单位人员提前驻厂跟踪,安装调试全程跟踪学习。

10)设备维护保养可采用由生产厂商进行维护的模式,从而降低维护成本,保证设备完好率。

(上接第 36 页)

曲线与负载需求曲线相一致,最大限度地提高光伏发电的利用率。

太阳能作为清洁无污染的新型能源,其普及程度将来会越来越高。港口利用现有大型仓库屋顶闲置资源实施光伏发电,将光伏发电与龙门吊“油改电”及岸电项目相结合,将是建设绿色低碳港口、实施节能减排的重要途径之一。

参考文献

[1] 彭传圣.绿色港口等级评价的有关问题[J].港口

科技,2014(9):1-6.

[2] 张小杭,崔寿福,刘福平.厦门光伏农业发展前景初探[J].福建农业科技,2015(8):66-68.

[3] 赫伟建,张立丽,黄日新.厦门港建设绿色港口途径探讨[J].交通节能与环保,2014(5):84-86.

[4] 袁晓,赵敏荣,胡希杰,等.太阳能光伏发电并网技术的应用[J].上海电力,2006(4):342-347.

[5] 王继东,张小静,杜旭浩,等.光伏发电与风力发电的并网技术标准[J].电力自动化设备,2011(11):1-7.

(上接第 39 页)

回收条件;载重吨 20 000 t 以下内贸油船占到了 90%以上,由于没有强制法规要求,该类油船均未安装油气接收管道、标准接头和惰性气体发生装置等,不具备油气回收条件,无法实现油气收集。

4.4 油气回收设施的技术和安全性有待提高

目前我国已经安装码头油气(或化学品挥发气体)回收设施的码头,大都未投入使用,原因包括油气回收相关技术和安全水平不足,需要在借鉴国外先进经验的基础上,结合我国油码头特点创新优化技术工艺和安全配套。

4.5 案例不成熟,行业推广尚需完善

我国码头油气回收目前已有一定的建设

和使用经验,但相比欧美国家,具体案例并不成熟,不足以指导国内油气回收的推广。正在建设的码头油气回收试点工程是深入完善我国码头油气回收相关政策和技术的良好依托。

5 结语

我国码头油气回收工作的进一步开展涉及到多个方面。作为一项节能减排的工程,如何顺利推动码头油气回收工作,是环境保护部、交通运输部以及其他相关部委的重要工作内容。就目前而言,应依托码头油气回收试点工程,开展相关的政策和技术研究,制定标准规范,为推广码头油气回收技术奠定基础。