

浅析油品储库VOCs治理方法

田仁祝

绵阳市诚境科技咨询服务有限公司 四川 绵阳 621000

摘要：油品储库VOCs治理工作的有效落实可以更好地保护生态环境，保障工作人员及周边居民的身体健康，结合油品储库的实际情况对VOCs治理方法做出有效优化和调整是十分必要的，本篇文章也将目光集中于此，主要讨论了油品储库VOCs治理的必要性，分析了油品储库VOCs治理方法，希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴，提高VOCs治理效果。

关键词：油品储库；VOCs治理；治理方法；环境保护

经济社会的迅速发展、汽车保有量的不断提升让现阶段社会对于油品的需求量变得越来越高，油品储库的油品储存量也变得越来越，在这样的背景下落实油品储库VOCs治理则显得十分必要。

1 油品储库 VOCs 治理的必要性

VOCs又称挥发性有机物，在标准状态下其蒸汽压大于13.33Pa，大多VOCs沸点相对较低且分子量相对较小、易于挥发，且大多数VOCs气味特殊、含有毒性，尤其是苯类VOCs对于人体健康威胁相对较大，而油品储库在油品储存及发油过程中不可避免会有油气挥发向大气排放VOCs，其所带来的影响和危害是不容忽视的，必须加强油品储库VOCs治理，其必要性具体体现为以下几个方面。

首先，这有助于保护生态环境，VOCs的排放对于大气环境的影响是相对较大的，是构成细颗粒物和臭氧的重要前提物，在参与大气光化学反应后会严重威胁大气环境破坏生态平衡，同时也会影响植物的正常生长，产生一系列连锁反应。其次，加强油品储库VOCs治理可以更好的保障工作人员及周边居民的身体健康，油品储库VOCs的组分构成是相对而言较为复杂的，主要包含苯系

物、有机酮、氨基脂酸、石油烃化合物等，这些有机化合物对于人体健康会产生较大的危害，很容易会刺激眼睛和呼吸道引发生理疾病。最后，油品储库VOCs治理工作的有效落实可以更好的保障生产安全，在油品储存及发油的过程中排放的VOCs，如果积累到一定体量则很容易会引发爆炸的相应安全事故，带来较大的人员伤亡和财产损失。因此必须加强对油品储库VOCs的治理。

2 油品储库 VOCs 治理方法分析

2.1 活性炭吸附真空解吸法

活性炭吸附真空解吸法属于一种应用频率相对较高且应用效果相对较好的油品储库VOCs治理方法，其回收处理效率达到了98%以上，合理应用该项技术可以更好的确保油品储库VOCs污染排放能够满足《储油库大气污染物排放标准》。

油品储库的油气会和空气中的各组分混合，而在常温状态下活性炭不同组分的吸收结合能力是存在鲜明差异的，可以借助活性炭选择性吸收的特性来分离油气中的轻烃和空气，而在真空条件下，活性炭轻烃的吸附能力会降低，可以借助这一原理将轻烃解吸并完成油气回收，实现贫油改造，具体流程如图1所示。

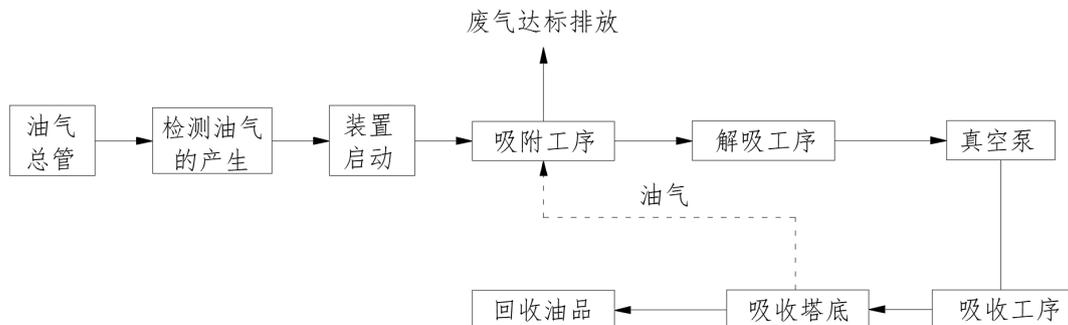


图1 活性炭吸附真空解吸法油气回收工艺流程图

可以通过压力调节的方式将油气输送到油气回收装置当中，油气回收装置在检测油气以后会自动启动并将油气输送到吸附器床层，这时大多数轻烃会被吸附在活性炭的表层微孔中，当活性炭吸附趋近于饱和以后则会启动真空泵，通过真空解吸的方式来分离轻烃，真空泵吸出的气体会送入吸收塔用于贫油加工，使贫油变为富油，既确保了废气排放达标，同时也实现了油气回收减少企业对能源的消耗，一举多得。

2.2 冷凝吸附法

冷凝吸附法是利用油气产生的原理来完成油品储库VOCs的治理工作，可以通过降低物质的饱和蒸汽压进而有效减少油气的产生，从根源上提高VOCs治理效率，冷凝吸附技术会先借助制冷技术将油气温度降至-75℃左右，

这时油气会发生液化，而余下部分则会输送到吸附罐，借助吸附剂完成组分分离，通过两组吸附罐循环吸附配合冷凝液化来提高治理效果，而在这个过程中可以借助干式真空泵提高真空效果，实现吸附剂的回收再利用，在降低VOCs治理成本的同时提高VOCs治理效果^[1]。此方法可以有效地回收挥发的油气进行再利用，减少企业资源浪费。

一般情况下，冷凝吸附技术的主要作用单元为冷凝单元和吸附单元，前者主要由制冷压缩机、冷凝器、蒸发器、油气分离器、储油罐、输油泵等相应设施组成，后者主要由吸附罐、真空泵、排气筒等相应设置组成，在压力作用下油气会先进入冷凝单元液化，油气未液化部分则会输送到吸附单元，在此之后循环冷凝单元，其工艺流程如图2所示。

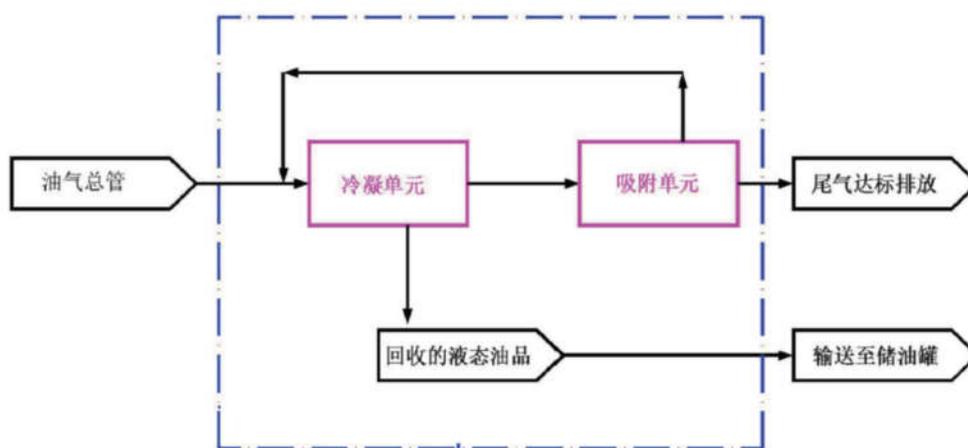


图2 冷凝吸附油气回收工艺流程图

冷凝吸附法在实践应用的过程中其工作流程是相对而言较为复杂的，需要从冷凝单元和吸附单元两个角度来展开分析。

从冷凝单元的角度来分析，首先油气会在压力作用下进入到冷凝主机，冷凝主机机内降温完成气液分离，而在这个过程中为了更好的提高气液分离效果，可以通过多梯度降温的方式来保障分离效果，例如可以先将冷凝主机内部温度冷却至4℃，这时就已经可以完成部分的油气液相分离，在此之后过渡到-25℃，最后过渡到-75℃，这时大多数烃类组分都可以通过冷凝的方式来完成分离，而分离出的烃类物质则可以用来回收。

从吸附单元的角度来分析，一般情况下吸附单元会设置两台吸附罐交替进行吸附工作，一台吸附罐会将冷

凝单元输送出的剩余油气进行吸附，如果该吸附罐的活性炭吸附已经达到了饱和，系统会自动切换吸附罐，将剩余油气输送到第二个吸附罐来进行吸附处理，前一个吸附罐则会通过真空脱附的方式对分离物质，进行回收处理，在回收处理结束以后活性炭的吸附功能会恢复，可以重新进行组分分离，参与到VOCs治理当中，以此为中心，循环往复，达到较好的治理效果^[2]。

2.3 氧化技术

氧化技术也是油品储库VOCs治理过程中的常用技术，而氧化技术又可以划分为蓄热氧化技术和催化氧化技术两种类别，蓄热氧化技术是指储油库VOCs废气治理的过程中先对废气进行加热，将其温度加热至760℃~850℃之间，这样油气中的挥发性有机污染物会在温度作用下转变为二氧化碳和水，进而完成储油库VOCs治理工作。蓄热氧化技术的技术优势是较为鲜明的，它可以更好的保障洁净效率，一般情况下洁净率可

作者简介：田仁祝（1986年10月-），汉族，女，四川省会理市人，本科，中级工程师；主要研究方向为环境影响评价、环境污染防治。

以达到99.5%，但是蓄热氧化技术也存在着一定的欠缺和不足，即该项技术更适用于轻度污染物质的VOCs治理，如果污染程度相对较高采用该项技术则会增加VOCs治理成本并且产生较为严重的热能浪费。

其次为催化氧化技术，该项技术是指在废气治理的过程中可以借助催化剂将废气转化为二氧化碳和水，该项技术的废气处理效果也是相对较好的，但是在技术应用的过程中需要着重引起关注和重视的则是做好催化剂的选择，否则将会严重影响催化氧化技术的最终应用效果^[3]。

2.4 膜分离技术

膜分离技术也可以应用于油品储库的VOCs治理当中，该项技术是指在VOCs治理的过程中引入高分子膜，配合压力推动，利用特殊高分子膜完成固定组分的分离，在此基础之上则可以借助废液罐等相应设备来完成气液转换，进而提高有机气体的组分分离效果^[4]。

2.5 设备管理

在油品储库VOCs治理的过程中除了需要借助各种先进技术来提高VOCs治理效果以外，还应通过加强设备管理的方式减少VOCs产生量及其影响，例如在储油罐选择的过程中引入内浮顶罐配合浸液式密封更好的避免油品在储存过程中的损失。发油过程应采用底部发油方式来减少VOCs产生量，发油时产生的油气应密闭收集，在此基础之上还可以通过压力调节将VOCs收集等相应装置与VOCs治理设备相连接，提高VOCs治理效果。

当然在设备选择尤其是储罐选择的过程中需要具体问题具体分析，对相应设施设备做出适当调节，可以通过分析储存油品的蒸汽压、沸点等相应数据来对仪器设备的类型及后续的治理技术做出科学调整，进而提高最终治理效果。例如在原油储存的过程中可以引入外浮顶储罐，如果在油品分析的过程中发现油品蒸汽压超过6kPa则可以引入内浮顶储罐并保障液面和浮盘相互接触，避免气相空间的出现，在此基础之上还可以通过各种工作技术方法的调节来更好地确保储罐密封性^[5]。而如果液体温度沸点小于45℃，这时则可以使用压力储罐或低温常压储罐。在设备管理中除了需要结合实际情况科学选择仪器设备、保障仪器设备应用的针对性与科学性，进而提高VOCs治理效果以外，还需要通过加强设备维修保养的方式确保仪器设备始终处于最佳运行状态，这就需要相关单位建立设备维修保养部门安排专业工作人员落实设备维修保养工作，根据不同仪器设备的购入时间、老化程度、常见问题、历史问题来明确设施设备维修保养工作的重点与核心，确定设施设备维修保养计划，并根据维修保养数据对维修保养计划做出不断调整，以此为中心确保仪器设备始终处于最佳运

行状态，为油品储库VOCs治理工作的开展奠定良好的设备基础和物资支持。

2.6 氮封系统

氮封系统的应用也可以更好的降低油储库VOCs的排放，一般情况下氮封系统具备正压调节和负压调节两种功能，可以根据实际需求来调节设定值，如果氮封系统内部压力超过了设定值或外部压力，这时则可以借助正压罐完成气体释放，反之，如果系统内部压力低于设定值，则可以通过自立调节阀供应气压，防止系统过负压。氮封系统在实际应用的过程中可以通过注入氮气的方式来更好的完成空气隔离，对于避免储藏物质氧化污染等相应问题可以起到至关重要的影响。

在过去，氮封系统多应用于化学药品管理，而随着人们对于环境保护给予的关注和重视不断提高，近几年来成品油、原油储藏的过程中也会引入氮封系统来更好的避免VOCs的产生及不规则排放，而在实际应用的过程中需要根据实际情况来对氮封系统做出科学的选择和调整，可以根据压力、流量、氧浓度来对氮封系统进行分类，也可以通过氮封系统与水封和调节阀相联动的方式提高系统应用效果和VOCs治理能力^[6]。

结束语

加强油品储库VOCs治理可以更好的保障工作人员及周边居民的身体健康和油品储库所属单位的安全运行，同时也可以为生态环境保护提供更多的助力和保障，需要引起关注和重视，可以通过活性炭吸附真空解吸法、冷凝吸附法、氧化法膜分离技术以及氮封技术等相应现代化技术的有效应用提高VOCs治理效果，在此基础之上还需要通过加强设备管理的方式有效减少VOCs的产生，为生态环境治理、企业安全生产、周边居民身体健康提供更多的保障。

参考文献

- [1]姚敏杰,杨生冉.工业VOCs排放监测与治理方法分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(11):92-94.
- [2]马欢欢,莫晓洁,郎洁,等.化工废气中的VOCs废气治理技术研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(10):121-123.
- [3]张天荣.关于VOCs治理现状及对环境管理的影响研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(10):176-178.
- [4]杨智勇.挥发性有机物治理技术的研究进展及应用前景分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(05):99-101.
- [5]赵飞,潘帅,张冲冲.石油化工行业VOCs治理技术综述[J].山东化工,2024,53(04):274-276.
- [6]付明雍,郭慧军,董瑞珍.油品储库VOCs治理技术探讨[J].云南化工,2018,45(06):188-189.