

储罐油气回收送焚烧炉工艺安全分析及措施

袁义超 袁磊 刘志和 苏鑫 (东营石大胜华新材料有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 本文对储罐油气回收送焚烧炉工艺进行了安全分析, 并提出了相应的措施。通过对工艺中存在的潜在风险和安全隐患进行评估和分析, 明确了工艺安全管理的重要性。在此基础上, 提出了加强设备设施管理、完善自动控制系统、强化操作人员培训等措施, 以确保储罐油气回收送焚烧炉工艺的安全稳定运行。本研究对于进一步提升工艺的安全性和可靠性具有重要意义。

关键词: 储罐; 油气回收; 安全管理; 措施

储罐油气回收送焚烧炉工艺是一种常用的废气处理方式, 用于回收和处理储罐内的油气, 减少环境污染和资源浪费。然而, 该工艺在实际应用中面临着一系列的安全风险和挑战。为了确保工艺的安全稳定运行, 有必要进行全面的安全分析, 并采取相应的措施来降低潜在风险。本文旨在对储罐油气回收送焚烧炉工艺进行安全分析, 并提出相应的措施以提升工艺的安全性和可靠性。

1 保障储罐油气回收送焚烧炉工艺安全的必要性

1.1 落实环境保护

储罐内可能积聚着各种有害化学物质, 如挥发性有机物 (VOCs) 和有害气体。若在回收和处理过程中发生泄漏或事故, 这些物质可能会被释放到大气中, 对周围的生态环境造成严重的污染。而通过确保储罐油气回收送焚烧炉工艺的安全性, 可以有效地防止这些有害物质的外泄, 从而保护环境的纯净和可持续发展。

1.2 保障人身安全

储罐内的油气常常具有易燃、易爆的特性, 且高温环境下存在极高的压力。如果在操作过程中出现失误、泄漏或其他事故, 将会对工作人员和周围居民的生命财产安全造成严重威胁。因此, 通过采取安全措施, 如监测和控制系统、紧急排放装置以及事故应急预案的制定与培训, 能够有效地降低事故发生的概率, 保障人身安全。

1.3 实现经济效益

在循环经济的理念下, 回收利用储罐内的油气是一项经济有效的措施。然而, 若在回收过程中发生事故导致油气外泄, 不仅会带来环境污染和人身伤害, 还将造成经济损失。因此, 保障储罐油气回收送焚烧炉工艺的安全性, 能够最大程度地避免这些潜在的损失, 保证回收利用的经济效益的实现。

2 典型储罐油气回收送焚烧炉工艺介绍

典型的储罐油气回收送焚烧炉工艺通常由多个环节组成。首先, 需要对储罐内的油气进行收集和输送。收集过程中, 通常采用抽真空或使用压力差驱动的方式将油气从储罐中抽出。接下来, 将收集到的油气输送到焚烧炉进行处理。在输送过程中, 可以采用管道或转运车辆等方式进行输送。最后, 将油气送入焚烧炉进行高温燃烧, 以达到净化废气的目的。

关键设备包括收集系统、输送系统和焚烧系统。收集系统通常包括真空泵、压力差调节器和收集管道等设备, 用于将储罐内的油气抽出并输送到焚烧炉。输送系统主要由输送管道、转运车辆和阀门等组成, 用于将收集到的油气安全地输送到焚烧炉。焚烧系统由燃烧炉、燃烧器和控制系统等设备组成, 用于高温燃烧油气, 以达到净化废气的效果。

典型储罐油气回收送焚烧炉工艺具有诸多优点和应用效果。首先, 该工艺可以有效地减少有害废气的排放, 对于改善空气质量和保护环境具有重要意义。其次, 通过回收储罐内的油气, 可以实现资源的有效利用和能源的节约, 对于推动可持续发展具有积极的经济和社会效益。此外, 典型的储罐油气回收送焚烧炉工艺在技术上成熟可靠, 应用范围广泛, 可以适用于不同类型的储罐和废气处理需求。

3 储罐油气回收送焚烧炉工艺安全性分析

3.1 油气在管路系统中的安全性

储罐油气回收送焚烧炉工艺涉及的油气成分十分多样。油气成分主要包括挥发性有机物 (VOCs)、有机硫化物、氮氧化物和碳氧化物等。其中, VOCs 是最常见的油气成分之一, 包括苯、甲苯、二甲苯等。这些油气成分通常来自石油化工、化学工业和石油储运等领域的生产过程, 以及石油、天然气的开采和储存等环节。

油气的来源在储罐油气回收送焚烧炉工艺中也十分多样。首先,工业生产过程中产生的废气是主要的油气来源,如化工厂、炼油厂和制药厂等。其次,油气还可以来自储罐和管道的泄漏、挥发以及储存和运输过程中的挥发损失。此外,油气还可能来自事故和突发事件,如火灾和爆炸等。

为了确保储罐油气回收送焚烧炉工艺的安全性,相应的安全标准必须制定和执行。安全标准应包括油气成分的允许浓度、排放限值和处理效率等要求。各国和地区通常依据法律法规和环境保护要求制定相关标准。例如,对于挥发性有机物(VOCs),一些国家规定了具体的允许浓度和排放限值,以及相关的监测和控制要求。此外,还需要制定和执行相应的油气处理工艺和操作规程,确保油气得到有效回收和处理,避免对环境和人体健康造成不良影响。

对于挥发性有机物(VOCs),不同国家和地区的标准可能有所不同,但通常会限制特定VOCs的允许浓度和排放限值。例如,甲苯的允许浓度限制为每立方米空气中不超过10mg,其排放限值通常在每小时排放不超过50kg。此外,针对挥发性有机物的处理效率要求通常在90%以上,以确保废气得到有效的回收和处理。硫化氢(H_2S)是一种常见的有机硫化物,在储罐油气回收送焚烧炉工艺中的处理要求通常会限制其浓度和排放量。允许浓度的限制通常为每立方米空气中不超过5mg,而排放限值通常在每小时排放不超过10kg。同样,有机硫化物的处理效率要求也会在90%以上。对于 NO_x 的排放,常见的标准要求每立方米空气中的浓度不超过100mg,并限制每小时排放量在100kg以下。对于 CO_x 的排放,典型的限制通常为每立方米空气中的浓度不超过1000mg,并限制每小时排放量在1000kg以下。

3.2 油气入炉焚烧的安全性

油气的入炉焚烧是一个关键的处理过程。首先,油气需要通过管道输送到焚烧炉。输送过程中通常采用泵或压力差驱动的方式,将储罐内的油气抽出并输送到焚烧炉。为了保证输送的安全和稳定,需要设置相应的阀门、管道和流量计等设备进行控制和监测。其次,油气在进入焚烧炉之前通常需要进行一些预处理步骤。其中一个重要的预处理步骤是除去固体颗粒物和液滴。这可以通过设备如旋风分离器、湿式除尘器和过滤器等进行实现。这些设备可以有效地去除悬浮在油气中的固体颗粒和液滴,以防止对焚烧炉和排

放系统的损坏。最后,油气进入焚烧炉进行燃烧处理。焚烧炉通常由燃烧室、燃烧器和控制系统组成。在燃烧室中,通过控制适当的空气供应量和燃烧温度,将油气燃烧为二氧化碳和水蒸气等无害物质。焚烧炉的设计和操作要求保持稳定的燃烧过程和高燃烧效率,以最大限度地减少有害废气的排放。需要注意的是,油气入炉焚烧的主要过程中还包括相应的监测和控制措施。监测系统可以实时监测油气的流量、温度和组分等参数,以确保燃烧过程的稳定性和效果。控制系统则通过控制燃烧器的供气量、调整燃烧温度等方式,实现燃烧过程的控制和优化。

油气入炉焚烧的总烃含量是一个关键的参数,它的计算方式和安全限值对于工艺的安全运行至关重要。本文将从总烃含量的计算方法和相应的安全限值两个方面进行阐述。首先,根据具体的油气成分和测量数据进行计算。总烃含量通常是通过测定油气中挥发性有机物(VOCs)的浓度来间接计算的。常用的测量方法包括气相色谱法(GC)和红外光谱法(IR)等。在实际测量中,需要采集油气样品,并将其经过适当的前处理后进行浓度测量。通过测定各个VOCs的浓度,并加以求和,就可以得到油气入炉焚烧的总烃含量。安全限值的制定通常依据国家或地区的法律法规和环境保护要求。不同的国家和地区可能会有不同的安全限值标准。例如,在一些国家,针对挥发性有机物(VOCs),通常会制定每立方米空气中允许的总烃含量限值,如不超过100mg。此外,还可能制定每小时排放的总烃含量限值,如不超过100kg。这些限值的制定旨在确保废气的处理效果和环境的保护。

3.3 设备设施及运行安全性

储罐油气回收送焚烧炉工艺涉及的设备包括储罐、泵、管道、焚烧炉等。这些设备在长时间运行中可能会出现磨损、腐蚀、泄漏等问题,从而导致设备故障和损坏。设备故障可能导致生产中断、废气处理效果下降,甚至造成安全事故。储罐油气回收送焚烧炉工艺的运行涉及多个环节,包括油气收集、输送、预处理和燃烧等过程。在这些过程中,操作人员可能会面临油气泄漏、压力突增、设备异常等突发情况,如果处理不当,可能引发事故。此外,操作人员的操作失误也是一个重要的风险因素,不正确的操作可能导致安全事故和设备损坏。在处理油气的过程中,如果设备泄漏或操作失误导致油气外泄,可能会对周围的环境造成污染。这不仅会对生态环境造成损害,还

可能对人类健康产生负面影响。

4 储罐油气回收装置安全运行防控措施

4.1 加强工艺操作管理

操作人员培训是确保工艺操作管理有效的关键,通过对操作人员进行全面的培训,可以提高其对工艺原理、设备操作和安全管理理解和掌握。培训内容应包括工艺流程、设备运行原理、操作规程和应急处置等方面的知识。此外,还应加强对操作安全意识和紧急情况处理的培训,提高操作人员的应变能力和风险识别能力。定期组织培训和技术交流,使操作人员保持专业水平和更新的知识。其次,制定和执行操作规程,应详细描述工艺操作的步骤、操作要求和安全措施,以确保操作的一致性和规范性。规程应包括设备开启与关闭程序、操作参数的设定、应急操作指南等内容。制定操作规程时应考虑工艺的特点和实际情况,确保规程具有可操作性和可执行性。并且,应定期进行规程的审查和更新,以适应工艺改进和安全管理的要求。建立合理的监控系统,可以实时监测工艺参数和设备运行情况,及时发现异常和问题。监控系统应包括传感器、仪表和数据记录系统等,能够准确测量和记录关键参数,如温度、压力和流量等。同时,应建立预警机制和报警系统,以便及时采取措施防止事故发生。通过有效的现场监控,可以提高工艺操作的安全性和可控性。

4.2 加强自动控制及联锁管理

为了提高工艺的安全性和运行效率,自动控制及联锁管理策略是必不可少的。通过自动控制系统和联锁管理策略的应用,可以实现对关键设备和过程参数的实时监测和控制,从而减少操作人员的介入和提高工艺的稳定性。自动控制系统应根据工艺特点和控制需求,选择合适的控制器、传感器和执行器等设备,并合理布置在关键位置。通过传感器对关键参数进行实时监测,并将监测数据传输给控制器,控制器再根据预设的控制策略对设备进行自动调节和控制。同时,自动控制系统应具备故障诊断和报警功能,以及数据记录和远程监控等功能,以确保工艺的安全和可靠运行。

联锁管理策略是指通过设定一系列的逻辑条件和操作要求,实现不同设备和过程之间的联锁控制。例如,当某个设备发生故障或超出正常工作范围时,联锁管理系统会自动触发相应的保护措施,如停止输送油气、关闭燃烧器等,以避免事故的发生。联锁管理

策略的制定应综合考虑工艺的特点和风险,与自动控制系统紧密结合,确保各个设备和过程之间的协调运行。

此外,应急联锁保护不可或缺,是指在发生紧急情况时,自动触发相应的保护措施以保护设备和人员安全。例如,在火灾、爆炸等紧急情况下,应急联锁保护系统可以自动切断油气供应、关闭燃烧器,并启动喷淋系统或灭火装置等,以防止事态进一步恶化。应急联锁保护系统的设计应具备高可靠性和快速响应性,以应对突发情况。

4.3 加强设备设施管理

设备设施管理涉及设备的维护保养、设备管理制度建立以及设备故障处理等方面。操作人员应按照维护保养计划,定期检查设备的运行状况,包括设备的外观、工作状态和润滑情况等。同时,还需要对设备进行定期的检修和维护,包括更换磨损部件、清洗管道、校准仪表等。定期维护保养可以及时发现设备问题并采取相应的修复和调整措施,确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命。

建立健全的设备管理制度,明确设备管理的责任部门和责任人员,明确设备的日常操作要求、维护保养流程和安全操作规程等。制度还应包括设备台账的建立和管理,记录设备的使用情况、维护记录和故障处理情况等。通过建立健全的设备管理制度,可以提高设备的管理规范性和工作效率,确保设备设施的安全和可靠运行。当设备发生故障时,应及时采取措施进行处理和修复。操作人员应熟悉设备的常见故障类型和处理方法,并能够快速准确地判断故障原因和采取相应的措施。

5 结束语

本文对储罐油气回收送焚烧炉工艺进行了全面的安全分析,并提出了一系列的措施来降低潜在的风险和提升工艺的安全性。通过加强设备设施管理、完善自动控制系统、强化操作人员培训等措施的实施,可以有效地提高工艺的安全性和可靠性。然而,仍需进一步研究和实践来完善工艺的安全管理,以满足日益增长的环境保护需求和安全要求。希望本研究能为储罐油气回收送焚烧炉工艺的安全运行提供有益的参考和指导。

参考文献:

- [1] 何小珍. 浅谈影响储罐有机废气大小呼吸的因素及减缓措施[J]. 广东化工, 2006(7):97-98.