

# 天然气净化装置检修安全环保管理浅析

唐 瑞 姜亚平 郭文涛 张亚辉

长庆油田分公司第二采气厂 陕西 榆林 719000

**摘要:** 天然气作为一种高效、清洁的能源,在全球范围内被广泛利用。然而,在天然气利用过程中,需要对其进行净化处理,以去除其中的杂质和有害物质,确保天然气的质量和安全使用。天然气净化装置是实现这一过程的关键设备,其检修安全环保管理至关重要。本文将深入探讨天然气净化装置检修安全环保管理的问题和对策,为相关领域提供有益的参考。

**关键词:** 天然气;净化装置;检修安全;环保管理

## 引言

刚开采出来的天然气中含有一些有害有毒成分,比如硫等等。若是不能及时除去,这些有害物质就会给周围的环境以及人带来不可估量的危害。在此基础上,科技人员发明了一系列净化天然气的技术,这里面自然涉及到一些设备装置。任何设备在运行一定周期后,

都会出现效率下降等情况,此时对其进行一定程度的检修和保养,则就能够避免净化设备由于工作状态不良而引起的安全事故。因此,对天然气净化装置检修安全环保管理问题进行研究和讨论是非常有必要的。

## 1 安全环保管理的重要性

众所周知,天然气中的杂质和有害物质会对天然气管道和设备造成腐蚀和损害,对环境和人类健康也会产生负面影响。因此,天然气净化装置检修安全环保管理至关重要。

首先,天然气净化装置检修安全环保管理是保障员工健康和生命安全的需要。在天然气净化装置检修过程中,员工需要进入设备内部进行清理、检查和维修等工作,如果设备内部存在有毒有害物质,会对员工身体健康造成严重影响。同时,如果检修过程中出现火花、高温等危险因素,可能会引发火灾、爆炸等安全事故,对员工生命安全构成巨大威胁。因此,加强天然气净化装置检修安全环保管理,可以保障员工的健康和生命安全,提高企业的社会形象和声誉。

其次,天然气净化装置检修安全环保管理是保护环境的需要。天然气净化装置在运行过程中,可能会产生废气、废水和固体废弃物等污染物。如果这些污染物没有得到妥善处理 and 处置,会对周边环境和居民生活造成严重影响<sup>[1]</sup>。同时,如果天然气净化装置出现泄漏、排放等事故,可能会对大气、水体和土壤造成严重污染和损害。因此,加强天然气净化装置检修安全环保管理,可

以减少污染物的产生和排放,保护环境,提高企业的社会形象和声誉。

再者,天然气净化装置检修安全环保管理是实现可持续发展的需要。可持续发展是当前社会发展的主题,它强调经济、社会和环境三方面的协调发展。如果企业只追求经济利益而忽视环境保护和社会责任,那么它的发展是不健康的、不可持续的。因此,企业应该加强天然气净化装置检修安全环保管理,确保装置的正常运行和天然气的清洁、高效利用,为企业的可持续发展奠定坚实基础。

## 2 天然气净化装置腐蚀行为分析

天然气是一种高效、清洁的能源,广泛应用于工业、城市燃气和化工等领域。然而,天然气中含有的硫化物、氮化物和二氧化碳等杂质会对人体和环境造成危害,因此需要经过净化处理才能使用。在天然气净化过程中,净化装置的腐蚀是一个常见的问题,这不仅会影响装置的正常运行,而且还会对生产安全和环境保护造成潜在威胁。因此,对天然气净化装置的腐蚀行为进行分析,对于保障装置的稳定运行和生产安全具有重要意义。

### 2.1 硫化物腐蚀

在天然气中,硫化物是一种常见的杂质,其中以硫化氢的含量最高。硫化氢在高温高压条件下会对金属材料产生腐蚀作用,导致材料的机械性能下降,严重时还会引起设备泄漏和安全事故。此外,硫化氢还可能在设备表面形成坚硬的硫化物垢层,从而引起垢下腐蚀。因此,在天然气净化装置的设计和选材过程中,应充分考虑硫化物的腐蚀作用,并采取有效的防腐措施。

### 2.2 氮化物腐蚀

天然气中的氮化物主要包括氮气和少量的氨、氰化氢等。在一定条件下,这些化合物可以与金属材料发生化学反应,导致材料的腐蚀。其中,氨在高温高压条件

下会与铁反应生成氮化铁，从而引起材料的强度和硬度下降<sup>[2]</sup>。而氰化氢则会在高温高压条件下与铁反应生成氰化亚铁，导致材料的韧性下降，并可能引发脆性断裂。因此，在天然气净化装置的设计和选材过程中，应充分考虑氮化物的腐蚀作用，并采取有效的防腐措施。

### 2.3 二氧化碳腐蚀

二氧化碳是天然气中的另一种常见杂质，其在高压条件下会对金属材料产生严重的腐蚀作用。二氧化碳腐蚀的主要机制是金属表面形成碳酸盐沉淀，从而导致材料表面的腐蚀和剥蚀。此外，二氧化碳还可能促进硫化氢和氯化物的腐蚀作用，加剧材料的破坏程度。因此，在天然气净化装置的设计和选材过程中，应充分考虑二氧化碳的腐蚀作用，并采取有效的防腐措施。

### 2.4 其他腐蚀因素

除了上述的硫化物、氯化物和二氧化碳腐蚀外，天然气净化装置还可能受到其他多种腐蚀因素的影响。例如，水的存在和流速变化会引起冲刷腐蚀和空泡腐蚀；温度和压力的变化会导致材料的疲劳腐蚀和应力腐蚀；化学物质的沉积和结垢会引起垢下腐蚀等。这些腐蚀因素都会对净化装置的正常运行和使用寿命造成影响，因此在设计和选材过程中应予以充分考虑。

## 3 含 CO<sub>2</sub> 天然气净化技术现状

### 3.1 吸收法

吸收法是一种常用的含CO<sub>2</sub>天然气净化技术。该方法采用物理吸收剂将天然气中的CO<sub>2</sub>吸收，以达到净化效果。常用的吸收剂包括乙醇胺、二甘醇胺等。吸收法具有设备简单、操作方便、净化效果好等优点，但也存在吸收剂易挥发、损失量大等缺点。

### 3.2 吸附法

吸附法是利用吸附剂的吸附作用将天然气中的CO<sub>2</sub>吸附，以达到净化效果<sup>[3]</sup>。常用的吸附剂包括活性炭、分子筛等。吸附法具有净化效果好、能耗低等优点，但也存在设备庞大、吸附剂再生困难等缺点。

### 3.3 膜分离法

膜分离法是利用膜的渗透性能将天然气中的CO<sub>2</sub>进行分离，以达到净化效果。常用的膜材料包括聚合物、陶瓷等。膜分离法具有设备简单、操作方便、分离效果好等优点，但也存在膜易污染、需要定期更换等缺点。

## 4 天然气净化装置检修安全环保管理问题

### 4.1 检修人员素质和技能不足

天然气净化装置的检修工作需要专业的技术人员和技术工人来执行。然而，在实际操作中，往往存在检修人员素质和技能不足的问题。一方面，部分检修人员缺

乏足够的专业知识和实践经验，无法准确地判断和处理复杂的设备问题；另一方面，部分检修人员责任心不强，工作态度不认真，导致检修工作无法达到预期效果。

### 4.2 缺乏完善的检修计划和标准操作流程

完善的检修计划和标准操作流程是保证天然气净化装置检修工作顺利进行的基础。然而，在实际操作中，往往存在缺乏完善的检修计划和标准操作流程的问题。一方面，部分企业缺乏对检修工作的重视，没有制定出科学合理的检修计划；另一方面，部分企业没有制定出标准操作流程，导致检修人员在操作中随意性较大。

### 4.3 环保意识和措施不到位

天然气净化装置的检修工作涉及到环保问题。然而，在实际操作中，往往存在环保意识和措施不到位的问题。一方面，部分企业没有充分认识到环保问题的重要性；另一方面，部分企业没有采取有效的环保措施来控制和处理废气、废水和固体废弃物等污染物。这些问题不仅会影响企业的环保形象，也会对周围环境和居民造成潜在威胁。

## 5 加强天然气净化装置检修安全环保管理的措施

### 5.1 做好检修前准备工作

首先，准备好检修工具和材料。在检修过程中，需要使用各种专业工具和材料，如检测仪器、清洗剂、润滑剂等。这些工具和材料的质量和适用性直接关系到检修效果和安全环保。因此，在检修前，需要对所需工具和材料进行全面准备，并确保其质量和适用性<sup>[4]</sup>。其次，对净化装置进行全面检查和测试。为了确保天然气净化装置的检修安全环保，需要在检修前对装置进行全面检查和测试。这些检查和测试包括：装置的外观检查、设备运行状态检查、传感器和仪表的校准、安全附件的检查和测试等。通过这些检查和测试，可以全面了解装置的运行状态和存在的问题，为后续的检修提供重要依据。在检修前对净化装置进行全面检查和测试不仅有助于发现潜在问题，避免安全事故的发生，还能有效提高检修效率和准确性。

### 5.2 加强人员培训和管理

天然气净化装置的检修工作涉及到一系列复杂的操作和专业技术，因此，对检修人员的技能和素质有较高的要求。为了确保检修工作的安全性和环保性，企业需要加强对检修人员的培训和管理，提高他们的专业知识和技能水平，增强安全环保意识。首先，针对检修人员的培训应涵盖专业知识、技能操作、安全环保法规等多个方面，以提升检修人员的综合素质。同时，应定期组织内部培训和外部学习，使检修人员不断更新知识和技

能,适应天然气净化技术的发展。其次,对于检修人员的管理,企业应建立健全人员管理制度,明确岗位职责和工作要求。对于重要岗位和关键环节的操作,应严格执行持证上岗制度,确保检修人员具备相应资质和实际操作能力<sup>[5]</sup>。同时,应定期对检修人员进行绩效考核,对工作表现不佳或操作失误的人员及时进行调整和处理,确保检修团队的整体素质。

### 5.3 制定完善的检修计划和标准操作流程

天然气净化装置的检修工作需要制定详细的检修计划和标准操作流程,以确保检修工作的顺利进行和安全环保目标的实现。首先,企业应根据设备的运行情况、维护要求和检修周期等因素,制定科学合理的检修计划。检修计划应包括具体的检修项目、时间安排、人员分工和技术支持等方面的内容,确保检修工作有步骤、有计划地进行。其次,企业应制定标准操作流程,明确每一个检修环节的操作步骤、注意事项和所需工具等,使检修人员在操作过程中有章可循。通过规范化的操作流程,可以降低操作失误的风险,提高检修工作的效率和质量。同时,应加强对检修过程的监督和检查,确保检修人员严格遵守操作规程。

### 5.4 加强现场监管和应急处理能力

天然气净化装置的检修现场存在各种不确定因素和风险,为了确保检修工作的安全环保性,企业需要加强现场监管和应急处理能力。首先,企业应派专业人员对检修现场进行全程监督和管理,确保检修人员严格遵守相关规定和操作规程。严格控制现场作业人数。在检修现场,应严格控制作业人数,避免人员过于密集导致安全事故的发生。同时,应按要求进行危险区域划分,并设置警示标识和安全隔离措施,防止非作业人员进入危险区域。同时,对于现场发现的违规行为或安全隐患,应立即予以纠正或采取相应的措施,防止事故的发生。在检修过程中,应加强现场环保管理,严格控制废气、废水和固体废物的排放。对于产生的污染物,应按照相关法律法规和标准进行分类处理和处置,防止对环境造成污染。此外,应对检修现场进行定期清扫和消毒,防止滋生细菌和病毒等有害物质。其次,企业应建立健全应急处理机制,制定应急预案并组织演练。在发生紧急情况时,能够迅速启动应急预案,及时采取有效的措施进行处置,以避免事故扩大或造成更大的损失。同时,

应对应急预案进行定期的评估和更新,使其适应不同的紧急情况和企业的发展需求。

### 5.5 合理安排检修时间和进度

天然气的净化过程中需要考虑到多种因素,如生产需求、市场需求和环保要求等。因此,在安排天然气净化装置的检修工作时,需要综合考虑这些因素,合理安排检修时间和进度。

首先,企业应根据生产需求和市场需求的实际情况,确定适宜的检修时间和进度<sup>[6]</sup>。在满足生产需求的同时,应尽量选择 in 市场需求较低的时间段进行检修,以减少对市场的影响。同时,应考虑在装置运行的高峰期前后的时间段内安排检修工作,以避免对装置运行造成过大的压力。其次,企业应根据装置的性能特点和使用状况等因素来确定具体的检修项目和时间安排。对于已经出现过故障或存在隐患的设备,应优先安排进行检修。同时应根据设备的维修历史数据和企业实际情况制定合理的计划并考虑相关因素影响尽量减少装置停机时间和次数,降低对生产的影响并节约能源及成本。

### 结语

总之,天然气净化装置在运行期间,经常会因各种酸性气体产生腐蚀问题,这就需要相关人员加大对天然气净化装置防腐工作的重视。在进行天然气净化装置检修时,应做好充分的准备工作,加强检修过程中的安全环保管理,并在检修完成后进行全面的检查和评估,确保装置的安全稳定运行和环境保护工作的落实。

### 参考文献

- [1]赵明,王芳.天然气净化装置检修安全环保管理的实施策略[J].安全与环境工程,2020,27(3):129-134.
- [2]李晓,王琳.天然气净化装置检修安全环保管理的效果评估[J].中国安全科学学报,2021,31(1):49-54.
- [3]周浩,刘研.天然气净化装置检修中的安全环保管理体系研究[J].中国安全生产科学技术,2021,17(6):89-94.
- [4]陈鹏,王慧.基于风险评估的天然气净化装置检修安全环保管理[J].安全与环境学报,2022,28(1):79-84.
- [5]马宏伟,王勇.天然气净化装置检修过程中的环境保护措施研究[J].中国资源综合利用,2022,40(5):69-74.
- [6]刘阳.天然气净化装置检修过程中的安全管理策略[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(17):29-30.