

长输天然气管道站场撬装化设计与应用研究

席丽青（奥福科技有限公司江西分公司，江西 南昌 330001）

摘要：本研究旨在探讨长输天然气管道站场撬装化设计的可行性和应用效果。通过对现有撬装化设计原理和技术进行综述，分析了撬装化设计在长输天然气管道站场中的潜在优势和挑战。撬装化设计可以显著提高运输效率，减少人力成本，并对环境产生较小影响。然而，在实践中也可能面临一些挑战和限制。最后，对撬装化设计在长输天然气管道站场应用的未来发展进行了展望，并总结了研究的主要结论。

关键词：长输天然气管道；天然气站场；撬装化设计；化工

长输天然气管道作为化工能源领域的重要基础设施，对国家经济发展和人民生活具有重要意义。然而传统的天然气站场设计存在一些问题，如低运输效率、高人力成本和环境影响等。因此撬装化设计被提出作为解决这些问题的潜在解决方案。本文将介绍撬装化设计的概念，并探讨其在长输天然气管道站场中的应用前景。通过本研究，我们希望为优化长输天然气管道站场设计和相关化工设计领域提供新思路和方法，并促进能源运输域的可持续发展。

1 天然气在化工工业的地位

天然气和化工有着密切的联系。天然气可以作为化工生产的重要原料之一。它可以用来制造合成氨、甲醇、乙烯等化学品，这些化学品又可以用于制造肥料、塑料、纤维等各种产品。而且在化工生产过程中，能源消耗是一个重要的成本因素。天然气作为一种清洁且高效的能源，被广泛应用于化工厂的燃烧设备和发电设备中，以提供所需的热量和电力。除此以外，天然气作为一种优质的燃料，被广泛用于加热、炉灶、发动机等领域。而且能够通过燃气化技术，将固体或液体碳基物质转化为可燃性气体，也可利用天然气进行化学反应和生产过程。并且天然气是一种重要的能源资源，在其开发过程中涉及到勘探、开采、储存等环节。同时，在天然气的开发过程中，还需要进行气体处理、液化、运输等工艺，以便将其应用于化工领域。总之，天然气在化工生产中扮演着重要的角色，既作为原料供应和能源消耗的来源，又作为燃料和燃气化的应用，推动了化工行业的发展。

2 天然气站工业设计需重点考虑的因素

2.1 安全性

天然气站作为化工能源的重要枢纽，其设计必须高度重视安全性，以防止泄漏和爆炸等潜在风险。为此，需要采取一系列适当的防护措施和安全设备。例

如，安装气体泄漏检测器可以及时发现和报警任何气体泄漏情况。这些系统使用传感器监测气体浓度，并在超过预定阈值时触发警报，以便及早采取行动。或者安装火灾报警系统，它能够检测到火焰或烟雾，并立即发出警报。这样可以迅速采取紧急措施来扑灭火源或疏散人员，以减少潜在危害。除此以外还可以安装紧急切断装置，可以用于在紧急情况下切断天然气供应。当发生危险事件时，例如泄漏、火灾或其他紧急情况，操作人员可以通过触发紧急切断装置来迅速切断天然气供应，以避免进一步的风险。天然气操作中使用防爆器具，能有效降低火灾爆炸的风险。

除了上述主要设备和安全设施外，设计天然气站时还需要考虑其他因素，如合适的通风系统、防爆设备和紧急救援计划等。这些措施的实施可以最大程度地降低天然气站的潜在风险，并保障人员和设备的安全。

2.2 能源利用效率

为了提高化工能源利用效率，天然气站的设计要注重优化存储、输送和使用过程。这可以通过采用先进的技术和设备来实现。首先，选择高效的压缩机可以提高天然气的压缩效率，减少能源损耗。现代的压缩机技术包括涡旋式、离心式和螺杆式等，具有更高的效率和更低的能耗。其次，还要采用精确可靠的调节阀可以实现对天然气流量和压力的精确控制。这有助于优化输送过程中的能源利用，并确保系统在不同负荷条件下稳定运行。除此以外，合理规划长输管道的布局是非常重要的，可以减少阻力损失和泄漏风险。优化化工管道的尺寸、路径和连接方式，以最小化能量损失，并确保天然气在输送过程中保持高效稳定。最后，设计中要充分的考虑操作人员的工作流程，以最大限度地提高操作效率。这包括设立合理的操作步骤、使用易于操作和监测的控制系统，并提供培训和

指导以确保操作人员能够正确操作设备。通过以上措施，天然气站的设计可以实现更高的能源利用效率，减少能源浪费，并提供更可持续的能源供应。

2.3 可靠性

天然气站在化工领域中作为关键的护国公能源供应系统，其设备和系统必须具备稳定可靠的运行能力。

例如，选择具有相应资质的设备供应商，确保所选设备符合相关标准和规范。选择具有本质安全功能的化工设备设施，这样可以降低故障率，并延长设备的使用寿命。同时还要建立定期维护计划，包括检查、清洁、润滑和更换关键部件等。通过定期维护可以及时发现潜在问题，并采取必要的修复措施，以确保设备处于最佳工作状态。最重要的是，安装监测系统来实时监测关键参数，如温度、压力、流量等。这些监测数据可以帮助运营人员及时发现异常情况，并采取相应的措施来避免设备故障或事故发生。最后，设计人员要在设计阶段考虑容错设计，例如设置冗余系统、备用电源和紧急切断装置等。这些设计可以在设备故障或其他突发情况下提供备用方案，确保系统的连续运行。

3 长输天然气管道站场撬装化设计概述

3.1 天然气长输管道撬装化工艺

天然气长输管道的撬装化工艺是指利用特定的化学药剂对管道内壁进行处理，以提高其抗腐蚀性能和减少摩擦阻力，从而降低管道输送过程中的能耗和维护成本。这种工艺可以通过在管道内涂覆或注入化学药剂来实现。

采用撬装化工艺可以带来多个优势。首先，它能够延长天然气长输管道的使用寿命，减少维护和修复成本。其次，由于摩擦阻力降低，能源消耗也相应减少，从而降低运营成本。此外，在施工过程中采用撬装化工艺还能够提高施工效率，并减少对环境的影响。总的来说，天然气长输管道的撬装化工艺是一种有效的技术手段，可以提高管道的耐久性、运行效率和经济性。它在天然气输送领域具有广泛的应用前景。

3.2 长输天然气管道站场应用撬装化设计的挑战

3.2.1 环境适应性

环境适应性是长输天然气管道站场应用撬装化设计的一个重要挑战。这些站场通常处于复杂的环境条件下，包括高温、低温、高湿度和强风等。因此，撬装化设备需要具备良好的环境适应能力，以确保在不同的环境条件下仍能保持稳定可靠的运行。这可能涉

及到使用耐高温材料、防锈涂层、防尘防水设计等措施来保护设备免受恶劣环境的影响。此外，还需要合理安排设备布局，考虑风向和风速等因素，以减少风对设备的影响，并确保其稳定性和安全性。

3.2.2 设备稳定性

设备稳定性是长输天然气管道站场应用撬装化设计的另一个重要挑战。在站场可能存在地震、风力等外部力量的情况下，撬装化设备需要具备足够的稳定性，以确保其正常运行和安全性。因此，在撬装化设计中，应该根据站场的地质条件和环境特点，合理设计设备的基础和支撑结构。这包括选择合适的地基类型、进行必要的加固措施等，以增加设备的稳定性。同时，还要加强连接和固定，确保设备各部分之间连接牢固、紧密，并采取适当的固定措施，如螺栓连接、焊接等。这样可以减少设备在运行过程中出现晃动和倾斜的可能性。

4 撬装化设计在长输天然气管道站场中的具体应用

4.1 天然气站场的运行流程

天然气站场的运行是确保天然气输送和处理顺利进行的关键环节。首先，接收天然气。天然气从输气管道或其他供应源进入站场。在接收过程中，需要对天然气进行检测和测量，以确保其质量和流量符合要求。然后要对接收到的天然气进行压缩和调节，以达到输送或储存的要求。这通常涉及使用压缩机和调节阀等设备。之后就要进行分离杂质工作，在天然气中可能存在杂质如水分、油脂、固体颗粒等，这些杂质需要被分离出来以确保天然气的纯度。常见的分离设备包括滤器、除湿器等。其次，展开储存和调度工作。经过处理后的天然气可以被储存起来，以备后续使用或调度。储存方式可以是液化、压缩或地下储存，具体取决于站场的需求和条件。然后就可以对天然气展开输送和配送。根据需求，经过处理和储存的天然气可以通过管道输送至用户或其他目标地点。在输送过程中，可能需要使用加热设备、计量仪表等来确保天然气的稳定输送和准确计量。最后，天然气站场的运行需要进行实时的安全监控。这包括监测压力、温度、流量等参数，并及时采取措施以应对异常情况，确保站场的安全运行。另外还有维护和维修。天然气站场需要进行定期的维护和维修工作，以确保设备的正常运行和延长使用寿命。这包括检查设备状态、更换磨损部件、清洁设备等。以上是一般天然气站场的运行

流程,具体情况可能因站场规模、技术配置和需求而有所不同。在实际运营中,还需要遵守相关法规和安全标准,以确保天然气站场的稳定运行和安全性。

4.2 脱硫装置的应用

脱硫装置在天然气站场中起到关键作用,用于去除天然气中的硫化物,如硫化氢等。这些硫化物对环境和设备具有腐蚀性,因此必须进行脱除处理。

撬装化设备可以用于制备和注入脱硫剂,以实现天然气的脱硫处理。脱硫剂通常是一种化学物质,能够与硫化物发生反应,并将其转化为较为稳定的产物。撬装化设备可以进行脱硫剂的混合、搅拌和输送等操作,确保其充分与天然气接触并发挥作用。在脱硫过程中,通常会使用吸收塔或吸收柱等设备,将含有硫化物的天然气与脱硫剂进行接触。通过吸收作用,脱硫剂能够吸附或反应掉天然气中的硫化物。经过一系列操作后,处理后的天然气中的硫含量大大降低。除此以外,撬装化设备在脱硫过程中还可以提供自动控制系统,监测和调节操作参数,确保脱硫效果达到要求。此外,撬装化设备还需要进行定期的维护和保养,以确保其正常运行和长期稳定性。总之,脱硫装置是天然气站场中重要的设备之一,撬装化设备在其中扮演着关键角色,用于脱硫剂的制备和注入,以实现天然气的脱硫处理。

4.3 天然气管道防腐保温的应用

长输管道是将天然气从生产地输送到使用地的重要通道,其防腐保温工作至关重要。撬装化设备在管道防腐保温方面发挥着重要作用,包括防腐涂料的制备和施工,以保护管道免受外界环境的腐蚀和损害。防腐涂料是一种应用广泛的材料,用于覆盖在管道表面,形成一层保护层。撬装化设备可以用于制备防腐涂料,包括混合、搅拌、调整配方等操作。通过撬装化设备的精确控制和混合功能,可以确保防腐涂料具有良好的性能和稳定性。在施工过程中,撬装化设备也扮演着重要角色。它可以提供喷涂、刷涂或滚涂等施工方式,确保防腐涂料均匀覆盖在管道表面,并形成一层可靠的保护层。同时,撬装化设备还可以提供自动控制系统,监测施工参数,并根据需要进行调整。除了防腐涂料的制备和施工,撬装化设备还可以用于管道保温的操作。保温材料通常是一种具有良好隔热性能的材料,用于包裹在管道表面,减少能量损失。撬装化设备可以用于保温材料的切割、安装和固定等工作,确保管道具有良好的保温效果。

4.4 与天然气管道的衔接

撬装化设备与天然气管道之间的连接是非常重要的,常用的连接方式包括法兰连接和螺纹连接等。这些连接方式需要选择合适的连接件、密封材料,并采用正确的安装方法,以确保连接处密封可靠,避免泄漏。

在进行管道连接时,首先需要选择适合的连接件,如法兰或螺纹接头。法兰是一种常用的管道连接方式,它由两个平行面上带有孔眼的环形零件组成,通过螺栓将其紧固在一起。螺纹接头则是通过螺纹相互卡紧来实现管道连接。除了选择合适的连接件外,还需要选择适当的密封材料。密封材料通常是柔软、耐高温和耐压力的材料,如橡胶垫片或填料。这些密封材料可以填补连接处的间隙,并确保连接处具有良好的密封性能。在进行安装时,需要遵循正确的操作步骤。对于法兰连接,首先要将法兰与管道对齐,并使用螺栓将其固定在一起。然后,在法兰之间放置垫片或填料,并逐步拧紧螺栓,以确保连接处均匀受力并密封可靠。对于螺纹连接,需要使用适当的工具将螺纹接头旋入管道中,确保螺纹之间紧密贴合。连接完成后,还需要进行密封性能测试,以确保连接处没有泄漏。常用的测试方法包括压力测试和气密性测试。通过施加一定的压力或检测气体泄漏情况,可以验证连接处的密封性能是否符合要求。

5 结束语

综上所述,本文主要探讨了长输天然气管道站场撬装化设计的应用,应用撬装化设计能够极大的提升站场的质量控制,而且其在管道衔接中的应用还极大的提升了安全性。除此以外,撬装化还可以减少施工过程中的化工能源消耗和碳排放,减少噪音、粉尘和废弃物的产生,体现了保护环境理念。总之撬装化设计在化工工业是一个具有巨大潜力的领域。通过持续的研究和创新,可以提供更加智能、高效和可靠的站场撬装化解决方案。

参考文献:

- [1] 李南.长输天然气管道站场撬装化设计与应用[J].科学与财富,2019(35):65-66.
- [2] 田奕峰,薛旭梅.撬装化设计在长输天然气管道站场中的应用[J].石油规划设计,2020(6):21-22.

作者简介:

席丽青(1987-),汉族,江西高安人,本科,中级工程师,研究方向:化工设计。