

油气分离设备在油气集输中的应用

任昊天（中国石油化工股份有限公司东北油气分公司松原采气厂，吉林 长春 130062）

摘要：油气分离设备在油气集输中作为油气集输系统的关键组成部分，该设备能够有效地将原油和天然气进行分离，确保油气输送的顺利进行。在油气开采过程中，油井产出的混合物经过油气分离设备的处理，可以高效地分离出原油和天然气，提高油气资源的利用率。同时，油气分离设备在油气输送和处理站中也发挥着重要作用，保障着油气集输系统的安全稳定运行。随着技术的不断发展，油气分离设备将在油气集输领域发挥更加重要的作用。本文就从油气分离技术基础进行分析，探究油气分离设备在油气集输中的具体应用。

关键词：油气分离设备；油气集输；应用

中图分类号：TE866 文献标识码：A 文章编号：1674-5167(2025)013-0083-03

Application of Oil-Gas Separation Equipment in Oil-Gas Gathering and Transportation

Ren Haotian (Northeast Oil & Gas Branch, Sinopec, Songyuan Gas Production Plant, Changchun Jilin 130062, China)

Abstract: Oil-gas separation equipment, as a critical component of oil-gas gathering and transportation systems, effectively separates crude oil and natural gas, ensuring the smooth transportation of oil and gas. During the oil and gas extraction process, the mixture produced from oil wells is processed by oil-gas separation equipment, which efficiently separates crude oil and natural gas, thereby improving the utilization rate of oil and gas resources. At the same time, oil-gas separation equipment plays a significant role in oil and gas transportation and processing stations, ensuring the safe and stable operation of oil-gas gathering and transportation systems. With the continuous development of technology, oil-gas separation equipment will play an even more important role in the field of oil-gas gathering and transportation. This article analyzes the fundamentals of oil-gas separation technology and explores the specific applications of oil-gas separation equipment in oil-gas gathering and transportation.

Keywords: oil-gas separation equipment; oil-gas gathering and transportation; application

油气集输系统是将油田开采出的原油和天然气进行收集、处理、输送与储存的一系列工程设施的总称。不仅涵盖从油井到处理站的整个流程，更强调这一过程中油气资源的有效整合与高效利用。主要包括油气分离、油气计量、原油脱水、天然气净化、原油稳定、轻烃回收等工艺。油气集输是油田地面工程的中心环节。采用什么样的流程，主要取决于各油田地质条件、油井产量、原油的物理性质、自然条件以及国民经济和科学技术的发展水平。此外，油气集输系统是保障国家能源安全、促进区域经济发展的重要基石。油气集输系统由采油气井、计量站、接转站、集中处理站等部分组成，各部分协同工作，共同实现油气的分离、计量、输送和处理。此外，油气分离设备作为其中的核心环节，其必要性在于确保油气的纯净度与输送效率，对油气集输系统的整体效率有着至关重要的影响。

1 油气分离技术基础

油气分离技术作为石油工业中的重要环节，其基础在于对油气混合物的有效分离。油气分离原理主要基于气液两相的物理性质差异，通过特定的方法将气体和液体分离开来。气液分离的基本原理涉及密度、

粘度、表面张力等物理特性，利用这些特性可以实现油气的高效分离。

在油气分离方法中，离心分离是一种通过高速旋转产生离心力，使密度较大的液体被甩向器壁，从而实现气液分离的技术。重力分离是利用重力作用，使密度较大的液体下沉，密度较小的气体上升，达到分离的目的。碰撞分离是通过油气混合物在特定结构中的碰撞，使液体凝聚成较大颗粒后沉降下来，从而实现分离。

油气分离设备按功能可分为气液两相分离器和油气水三相分离器等，满足不同场景下的分离需求。按形状分类，则有卧式分离器、立式分离器、球形分离器等，各种形状的设备在空间利用、流体流动特性等方面各有优势。按工作压力分类，可分为真空分离器、中压分离器、高压分离器等，以适应不同压力环境下的油气分离任务。

油气分离设备的结构组成通常包括分离部分、液面控制部分和压力控制部分等关键组件。分离部分是设备的核心，负责实现油气混合物的实际分离过程；液面控制部分用于维持分离器内液面的稳定，确保分

离效果；压力控制部分则负责调节设备内的工作压力，保证设备在安全、高效的条件下运行。这些组件的协同工作，实现了油气混合物的高效、稳定分离。

2 油气分离设备在油气集输中的应用

2.1 油气分离设备在原油开采中的应用

油气分离设备在油气集输中扮演着至关重要的角色，特别是在原油开采领域，其应用广泛。油井产出物通常包含原油、天然气、水以及少量固体杂质，这些组分的比例和特性因油井的不同而有所差异。原油中可能含有较高的水分和气体，这不仅影响了原油的质量，也给后续的运输和加工带来了困难。

在油井现场，油气分离设备被广泛应用于初步处理油井产出物。通过分离设备，可以将原油、天然气和水有效地分离开来，从而得到相对纯净的原油产品。这些设备通常具有高效、稳定的分离性能，能够适应油井产出物的多变特性。

油气分离效率对原油采收率有着直接的影响。高效的油气分离可以最大限度地提高原油的纯度，减少后续处理过程中的能耗和成本。同时，有效的油气分离还能避免原油在运输和储存过程中因气体析出造成的安全隐患。此外，提高油气分离效率还能有助于延长油井的生产寿命，提高整体的原油采收率。因此，在原油开采过程中，选择和应用高效的油气分离设备对于提高经济效益和保障生产安全具有重要意义。

2.2 油气分离设备在油气输送中的应用

油气分离设备在油气集输的油气输送环节中同样发挥着不可或缺的作用。在油气输送管道中，由于原油和天然气往往混合在一起，直接输送不仅降低管道的利用效率，还会对管道安全构成威胁。

在输送站点，油气分离设备被精心布局，确保高效、稳定地分离油气混合物。这些设备通常安装在泵站或压缩站等关键节点，通过物理或化学方法将原油和天然气有效分离。分离后的原油和天然气可以分别进行储存、运输或进一步加工，提高整个油气集输系统的灵活性和经济性。

油气分离对管道输送安全的影响也是显而易见的。有效的油气分离可以减少管道内的压力波动，降低因气体积聚而引发的爆炸风险。同时，分离后的原油流动性更好，减少管道堵塞和磨损的可能性，延长管道的使用寿命。此外，油气分离还有助于提高油气计量的准确性，确保各方利益得到公正分配。因此，在油气输送过程中，油气分离设备的应用对于保障管道安全、提高输送效率和维护各方利益都具有重要意义。

2.3 油气分离设备在油气处理站的应用

油气处理站作为油气集输系统的重要组成部分，

承担着对油井产出物进行初步加工和处理的任务，其工艺流程复杂且功能多样，包括原油脱水、天然气净化、油气分离等多个环节。

在油气处理站中，油气分离设备发挥着关键作用。通过高效的分离技术，将原油和天然气准确、快速地分离开来，为后续的加工处理提供高质量的原料。油气分离设备的性能直接影响到处理站的处理能力和效率，是确保整个油气集输系统顺畅运行的关键环节。

如果油气分离不彻底，原油中会残留大量的气体，影响原油的稳定性和加工质量；同时，天然气中也会夹带液体，给天然气净化和处理带来困难。因此，提高油气分离效果对于保障后续处理工艺的顺利进行、提高产品质量和降低生产成本都具有重要意义。油气处理站必须配备高性能的油气分离设备，并加强设备的维护和管理，以确保油气分离效果的稳定和可靠。

3 油气分离设备的选型与优化设计

3.1 油气分离设备的选型原则

油气分离设备的选型是油气集输系统设计中的重要环节，其原则需综合考虑多方面因素。首先，要根据油气的组成与特性进行选型，不同的油气混合物具有不同的物理和化学性质，如密度、粘度、含水量、含气量等，这些都会影响油气分离设备的选择。因此，在选型时，必须充分了解油气混合物的特性，选择适合其分离的设备类型。其次，要考虑处理量与分离效率的需求。处理量决定设备的大小和处理能力，而分离效率则直接影响油气产品的质量和后续处理的难度。因此，在选型时，需根据实际的处理量和分离效率要求，选择能够满足需求的设备。最后，还要兼顾设备成本与运行维护成本。设备成本是初期投资的主要部分，而运行维护成本则是长期运营中不可忽视的开支。在选型时，需综合考虑设备的性价比，选择既经济又实用的设备，以降低整体的投资成本和运行成本。油气分离设备的选型是一个综合考虑多方面因素的复杂过程，需要充分权衡各种因素，选择最适合的设备类型，以确保油气集输系统的顺畅运行和高效处理。

3.2 油气分离设备的优化设计方法

油气分离设备的优化设计是提升油气集输系统性能的关键步骤。在优化设计过程中，首先需关注提高分离效率的设计策略。包括优化设备的内部结构，如采用更高效的分离元件、改进流体流动路径等，确保油气混合物能够充分接触并有效分离。同时，还需考虑设备的操作参数，如温度、压力等，通过调整这些参数可以进一步提高分离效率。

降低能耗与运行成本也是优化设计的重要目标。

这要求在设计时充分考虑设备的能效，选择节能型材料和组件，减少能量损失。此外，还需优化设备的控制系统，实现智能化运行，提高设备的自动化程度，降低人工干预，从而降低运行成本。

增强设备可靠性与耐久性同样是设计过程中不可忽视的方面。需要通过选用高质量的材料、加强设备的结构强度、提高密封性能等措施来实现。同时，还需考虑设备的易维护性，设计便于拆卸和清洗的结构，以减少维护难度和时间，延长设备的使用寿命。油气分离设备的优化设计需综合考虑分离效率、能耗与运行成本以及可靠性与耐久性等多个方面，通过不断优化和创新，以满足油气集输系统对高效、节能、可靠设备的需求。

4 油气分离设备的运行与维护

4.1 油气分离设备的启动与调试

油气分离设备的启动与调试是确保其正常运行的关键步骤。在设备启动前，必须做好充分的准备工作，包括检查设备的各部件是否完好、紧固螺栓是否松动、电气系统是否正常等。同时，还需对设备进行必要的清洁和润滑，以确保其处于良好的工作状态。

在调试过程中，关键参数的调整至关重要。包括调整设备的进出口压力、温度等参数，以确保其满足设计要求。调试时还需密切观察设备的运行状态，如有无异常声响、振动等，及时发现并处理问题。

启动与调试过程中，安全注意事项不容忽视。操作人员必须严格遵守操作规程，穿戴好防护用品，确保人身安全。同时，还需对设备进行必要的安全检查，如检查防爆装置、接地装置等是否可靠。在调试过程中，如遇到异常情况，应立即停止操作，查明原因并处理后方可继续。

油气分离设备的启动与调试是一项复杂而重要的工作，需要操作人员具备专业的知识和技能，严格遵守操作规程，确保设备的正常运行和人员的安全。通过精心的准备、细致的调试和严格的安全管理，可以确保油气分离设备在油气集输系统中发挥最大的作用。

4.2 油气分离设备的日常运行管理

油气分离设备的日常运行管理是保障其长期稳定运行的关键。在运行过程中，必须密切监测和控制设备的各项运行参数，如压力、温度、流量等，确保处于正常范围内。需要通过安装精确的传感器和仪表，并定期进行校准和验证，以确保数据的准确性和可靠性。

设备的定期巡检与维护。巡检人员应定期对设备进行全面检查，包括设备的外观、内部结构、密封件等，

及时发现并处理潜在的问题。同时，还需按照设备制造商的建议，定期进行润滑、清洗和更换易损件等维护工作，延长设备的使用寿命。

在设备运行过程中，难免会遇到各种故障。因此，建立完善的故障诊断与应急处理措施至关重要。操作人员应熟悉设备的常见故障类型及其原因，掌握故障诊断的基本方法，以便在故障发生时能够迅速准确地判断故障点，并采取相应的应急处理措施。同时，还需制定详细的应急预案，包括紧急停机、疏散人员、报告上级等步骤，以确保在紧急情况下能够有序应对，最大限度地减少损失。

4.3 油气分离设备的维护与保养

油气分离设备的维护与保养是确保其持续高效运行的重要环节。在日常维护中，设备清洁与防腐处理显得尤为重要。需定期对设备内外进行彻底清洁，去除油污、尘埃等杂质，避免堵塞和腐蚀。同时，对易受腐蚀的部位进行防腐处理，如涂覆防腐漆、使用耐腐蚀材料等，以延长设备使用寿命。

关键部件的更换与修复。对于磨损、老化或损坏的部件，如密封件、过滤器等，需及时更换，确保设备性能不受影响。对于可修复的部件，如泵体、阀门等，应进行专业修复，恢复其原有功能。

此外，维护与保养记录的管理。每次维护保养后，应详细记录维护内容、更换部件、维修时间等信息，形成完整的维护保养档案。这不仅有助于追踪设备的历史维护情况，还能为未来的维护保养提供参考，提高维护效率。油气分离设备的维护与保养需从清洁防腐、关键部件更换修复以及记录管理等多方面入手，确保设备处于良好状态，为油气集输系统的稳定运行提供有力保障。

5 结语

综上所述，油气分离设备在油气集输中的应用至关重要，不仅是油气处理的关键环节，也是确保油气产品质量和输送安全的重要保障。通过高效的油气分离，可以有效提高油气的利用率，减少资源浪费，同时降低后续处理难度和成本。随着技术的不断进步，油气分离设备将更加智能化、高效化，为油气集输系统带来更大的便捷和效益。未来，通过继续加强油气分离设备的研发与应用，可推动油气集输行业的持续发展，为能源产业的繁荣贡献更多力量。

参考文献：

- [1] 戎若飞.油气集输工艺中节能降耗措施研究[J].中国储运,2024(10):71-72.
- [2] 屈艳梅,粟紫薇,徐焘.油气分离设备在油气集输中的运用[J].化学工程与装备,2023(09):96-98.