

探讨油气集输工艺技术及节能降耗

孙 林 (中国石油化工股份有限公司东北油气分公司, 吉林 长春 130062)

摘要: 油气集输工艺技术包含油气的收集、分离、处理、计量和储存输送等多个方面。随着当前对油气资源需求量的不断增加, 油气集输工艺技术的节能降耗问题越来越凸显。通过优化油气集输工艺, 如采用低耗能运输方式、先进的油气处理技术和自动化补偿技术等, 可以有效降低油气在运输和处理过程中的能耗和损耗。同时, 加强设备维护更新、推广信息化技术应用等措施, 也是实现节能降耗的重要途径。实施节能降耗不仅有助于提升石油开采的经济效益, 还能推动石油行业的可持续发展。

关键词: 油气集输; 工艺技术; 节能降耗

中图分类号: TE86

文献标识码: B

文章编号: 1674-5167 (2025) 014-0100-03

Discussion on Oil-Gas Gathering and Transportation Technology and Energy Saving & Consumption Reduction

Sun Lin (Northeast Oil & Gas Branch, SINOPEC, Changchun Jilin 130062, China)

Abstract: Oil-gas gathering and transportation technology encompasses multiple aspects, including the collection, separation, processing, metering, storage, and transportation of oil and gas. With the increasing demand for oil and gas resources, the issue of energy saving and consumption reduction in oil-gas gathering and transportation technology has become increasingly prominent. By optimizing the oil-gas gathering and transportation process—such as adopting low-energy-consumption transportation methods, advanced oil-gas treatment technologies, and automated compensation technologies—energy consumption and losses during transportation and processing can be effectively reduced. Meanwhile, measures such as enhancing equipment maintenance and updates, and promoting the application of information technologies are also important approaches to achieving energy saving and consumption reduction. Implementing these measures not only helps improve the economic efficiency of oil extraction but also promotes the sustainable development of the petroleum industry.

Keywords: oil-gas gathering and transportation; process technology; energy saving and consumption reduction

在全球及我国, 油气资源作为能源体系的支柱, 需求在持续增长, 发展趋势呈现出多元化和复杂性。随着经济的快速发展和人口的不断增长, 油气消费量逐年攀升, 对油气资源的开采和利用提出了更高要求。油气集输是石油开采过程中的重要环节, 承担着将油气从井口输送到处理厂的重要任务, 输送效率直接影响着整个开采过程的顺利进行。然而, 油气集输过程中能耗高、损耗大的问题日益突出, 成为制约行业发展的瓶颈。因此, 落实节能降耗, 不仅有助于企业降低生产成本、提高经济效益, 还可以从社会层面缓解能源压力、促进可持续发展。

1 油气集输工艺技术概述

油气集输工艺技术是将油田各油气井采出的油、气、水混合物, 通过管道系统进行收集, 并对单井产量进行计量后, 汇集至接转站, 再输送至联合站进行集中处理与加工的系统工程。流程繁琐, 包括分井计量以确保数据准确, 集油集气将混合物汇集, 油气水分离以去除杂质, 原油脱水以提高油品质量, 原油稳定以保证油品安全性, 天然气脱水与净化以满足使用标准, 轻烃回收以充分利用资源, 以及污水处理以保

护环境。在油气集输过程中, 涉及众多关键技术, 如油气水分离技术, 利用物理或化学方法将油气水有效分离; 原油脱水技术, 通过加热、沉降等手段去除原油中的水分; 原油稳定技术, 确保原油在储存和运输过程中的稳定性^[1]。

2 油气集输工艺技术节能降耗的必要性

油气集输工艺技术节能降耗的必要性体现在多个方面。首先, 应对能源危机。目前正面临着能源供应紧张、能源结构不合理等危机, 对经济社会发展构成严峻挑战。油气是重要能源, 开采和利用过程中的能耗与损耗问题日益凸显。因此, 油气集输工艺技术的节能降耗, 对于缓解能源危机, 保障能源安全具有重要意义。通过降低能耗和损耗, 可以提高油气资源的利用效率, 延长油气田的开发寿命, 为经济社会发展提供稳定的能源支撑。其次, 节能降耗能提高企业经济效益。在激烈的市场竞争中, 应不断降低成本、提高利润率。油气集输过程中的能耗和损耗是企业成本的重要组成部分, 通过采取节能降耗措施, 可以降低企业的生产成本, 提高企业的盈利能力。同时, 节能降耗还有助于企业树立良好的社会形象, 增强市场竞争

争力。最后，节能降耗能促进可持续发展。随着全球环境问题的日益严峻，环境保护和可持续发展成为国际社会的共识。油气集输过程中的能耗和损耗，不仅浪费宝贵的能源资源，还会加剧环境污染和生态破坏。因此，推动油气集输工艺技术的节能降耗，对于减少污染物排放、保护环境质量、推动石油行业绿色发展具有必要性^[2]。通过采用先进的节能技术和设备，优化工艺流程，提高能源利用效率，可以降低油气开采对环境的负面影响，实现经济效益和环境效益的双赢。

3 油气集输工艺技术

3.1 油气水多相混输技术

油气集输工艺技术中的油气水多相混输技术，是一项创新性和实用性的技术。此技术能打破传统油气集输过程中油气水分别输送的模式，实现油气水混合物在同一管道内的混合输送。不仅可以极大地简化工艺流程，减少设备数量和占地面积，还能有效地降低工程投资成本。在油气水多相混输技术的研发过程中，需要克服诸多技术难题，例如混合物在管道中的流动特性、相态变化对输送效率的影响等。通过深入研究和不断实践，国内外在油气水多相混输技术的研究和应用方面已经取得一定进展。此项技术不仅可以提高油气集输的效率，还能增强系统的灵活性和可靠性。在实际应用中，油气水多相混输技术能够适应不同油田的开采条件，满足不同阶段的生产需求。同时，该技术还有助于减少能源消耗和环境污染，符合绿色、低碳、可持续的发展理念。油气水多相混输技术应用前景广阔，对于提高油气开采效率、降低工程投资成本、推动石油行业绿色发展具有重要意义。随着技术的不断进步和完善，相信油气水多相混输技术将在未来油气集输领域发挥更加重要的作用^[3]。

3.2 原油脱水技术

原油脱水技术是油气集输过程中的关键环节。在原油开采过程中，由于存在地层水和注入水，原油中往往含有一定量的水分。这些水分不仅会影响原油的品质和稳定性，还会增加运输和储存的成本，因此必须进行脱水处理。目前，热化学沉降脱水技术是一种常用的脱水方法，通过加热原油，使水分以蒸汽的形式逸出，并利用化学药剂促进油水分离，从而提高脱水效率。这种方法操作简便，脱水效果较好，广泛应用于各大油田。此外，电化学脱水技术也是一种高效的脱水方法。利用电场作用，使原油中的水分子在电极表面发生电解反应，生成氢气和氧气，从而实现油水分离。电化学脱水技术具有脱水速度快、脱水质量高、设备占地面积小等优点，特别适用于含水量较高的原油脱水处理。随着技术的不断进步和创新，热

化学沉降脱水、电化学脱水等技术的广泛应用，进一步提高了原油的脱水效率和脱水质量，为油气集输过程的顺利进行提供有力保障。

3.3 天然气净化技术

天然气净化技术是油气集输工艺技术中确保天然气质量的关键环节。在天然气开采和输送过程中，由于地层条件、开采工艺以及输送过程中的各种因素，天然气中会含有一些杂质，例如水分、硫化氢、二氧化碳以及固体颗粒等。这些杂质不仅会影响天然气的燃烧效率，还会对管道和设备造成腐蚀，甚至危及使用安全。为了确保天然气的质量，应采用一系列先进的净化处理技术。其中，分子筛吸附技术是一种高效、选择性强的净化方法，利用分子筛对不同气体分子吸附能力的差异，将天然气中的水分、二氧化碳等杂质选择性吸附，从而达到净化的目的。此外，膜分离技术也是一种常用的天然气净化技术，利用特殊材质的膜对气体分子的选择性透过性，将天然气中的杂质与甲烷等有效成分分离，实现天然气的净化。膜分离技术具有操作简便、能耗低、净化效率高等优点，在天然气净化领域得到了广泛应用。天然气净化技术是确保天然气质量的重要环节，分子筛吸附、膜分离等技术的广泛应用，为天然气的高效、安全利用提供有力保障^[4]。

3.4 自动化控制技术

自动化控制技术在油气集输工艺中的应用，标志着该领域向智能化、高效化迈出重要一步。随着计算机技术和自动化技术的飞速发展，油气集输工艺的自动化控制水平不断提升，为油气开采和输送过程的安全、稳定、高效运行提供了坚实保障。现代油气集输站场普遍采用 SCADA 系统，通过布置在站场各处的传感器和检测设备，实时采集油气集输过程中的各种参数和数据，如压力、温度、流量等，并将这些信息传输至中央控制室，实现对工艺过程的全面监控。同时，DCS 系统通过将控制功能分散到各个控制节点，实现对工艺过程的精细化控制。操作人员可以通过中央控制室的控制台，对站场的各个设备进行远程控制和调节，大大提高工作效率和准确性。自动化控制技术在油气集输工艺中的应用，不仅可以提高工艺过程的自动化水平，还能增强系统的安全性和可靠性。

4 节能降耗的实施策略

4.1 优化工艺流程

在油气集输过程中，传统的工艺流程往往存在繁琐、能耗高等问题。因此，需要结合实际情况对工艺流程进行深入的分析和研究，明显不必要的环节和能耗点，并进行简化和优化。例如，采用油气水多相混

输技术,可以将油气水混合物在同一管道内混合输送,简化工艺流程,减少设备数量和占地面积,进而降低工程投资。同时,采用高效油气分离技术,可以提高分离效率,减少能耗。通过不断优化工艺流程,可以实现能耗的最小化,提高油气集输的经济性和环保性^[5]。

4.2 采用高效设备

选用高效、节能的设备是油气集输工艺中降低能耗的关键路径。在此领域,离心泵是流体输送的核心设备,能耗占比明显。因此,必须注重选用高效离心泵,通过优化的水力设计、先进的制造工艺以及高品质的材料,提高泵的运行效率和稳定性,有效降低泵在运行过程中的能耗。同时,加热炉作为油气集输过程中发挥着重要作用,为了降低加热炉的能耗,应积极采用节能型加热炉,这些加热炉利用先进的燃烧技术,确保燃料充分燃烧,提高燃烧效率。同时,通过优化的热交换技术,提高热能的传递效率,减少热能损失,从而大幅减少燃料的消耗。此外,还可以选用高效压缩机、节能型电机等其他高效设备,进一步提升油气集输系统的能效水平,降低整体运行成本,为油气集输工艺的节能降耗做出重要贡献。

4.3 加强设备维护

定期对设备进行维护和保养,是油气集输工艺中节能降耗的重要策略。在油气集输的复杂环境中,设备长时间连续运行,很容易出现磨损、老化、腐蚀等问题,不仅会导致设备能耗逐渐增加,还会使得故障发生率显著上升,严重影响油气集输的安全与效率。因此,应建立完善的设备维护制度,确保维护工作有章可循、有序进行。定期对设备进行全面检查,及时发现并处理潜在问题;对设备进行定期清洗,去除油污、灰尘等杂质,保持设备清洁;对设备关键部位进行润滑,减少摩擦损耗,提高运行效率;及时更换易损件,防止因部件损坏导致设备故障。通过加强设备维护,可以有效延长设备的使用寿命,提高运行效率和稳定性,从而降低能耗,减少故障发生率。同时,还能避免因设备故障导致的停产损失和高昂的维修费用,进而提升油气集输的经济效益,为企业的持续发展提供有力保障。

4.4 提高自动化水平

提高自动化控制水平,是油气集输工艺中实现节能降耗的一项关键举措。在复杂多变的油气集输过程中,通过引入先进的自动化控制系统,如SCADA系统、DCS等,对整个工艺过程进行实时监控和远程控制。通过自动化控制系统,能够实时采集并分析关键的工艺参数,如压力、温度、流量等,这些数据如同工艺过程的变化情况,反映着系统的运行状态。系统会根

据这些实时数据,自动进行调整和优化,确保工艺过程始终保持在最佳运行状态,从而有效避免不必要的能耗和损耗^[6]。此外,自动化控制系统的应用还能有效提高生产效率和安全性,减少人工操作的风险和误差。使得油气集输工艺更加智能化、高效化,不仅可以降低能耗,还能提高经济效益。

4.5 采用余热回收技术

在油气集输过程中,会产生大量的余热。这些余热若不能不加以利用,就会直接排放到环境中,造成能源浪费和环境污染。因此,需要结合产生的余热情况,采用余热回收技术,将这些余热用于加热、发电等方面,实现能源的高效利用。例如,可以利用余热锅炉将余热转化为蒸汽,用于加热原油或驱动蒸汽轮机发电。同时,采用热泵技术将低温余热提升为高温热能,用于供暖或工业用途。通过采用余热回收技术,可以充分利用油气集输过程中的余热资源,提高能源利用效率,降低能耗和环境污染。同时,为企业带来额外的经济效益,实现节能减排和可持续发展的目标。

5 结语

综上所述,油气集输工艺技术是油气开采与生产的关键环节,高效、稳定运行对于保障能源供应、促进经济发展具有重要意义。随着科技的进步,油气集输工艺技术不断革新,自动化、智能化水平日益提升,为节能降耗提供有力支撑。通过优化工艺流程、采用高效设备、加强设备维护、提高自动化控制水平以及利用余热回收技术等措施,从而有效降低油气集输过程中的能耗,提高能源利用效率。油气集输工艺技术正在向着更加高效、环保、智能的方向发展。通过持续探索新的节能降耗技术,不断优化工艺流程,提升设备性能,加强智能化管理,为构建绿色、低碳、可持续的能源体系贡献力量。

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] 尹莹莹.油气集输工艺技术与节能降耗[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(10):193-195.
- [3] 王鑫.油气集输工艺技术与节能降耗[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(13):172-174.
- [4] 祁荣.油田集输工艺技术与节能降耗措施[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(10):23-25.
- [5] 步百乐.油气集输工艺技术在生产中的应用探讨[J].当代化工研究,2022(06):162-164.
- [6] 刘洋.油气集输工艺技术中的节能降耗措施[J].化工管理,2021(20):158-159.