

# 油气集输工艺技术现状分析

张燕华（胜利油田分公司现河采油厂油气集输管理中心，山东 东营 257000）

**摘要：**本文对当前油气集输工艺技术的现状进行了分析，并展望了未来的发展方向。通过不断优化工艺技术的应用和推进智能化、环境友好型技术的研发，将进一步提高油气集输效率，降低生产成本，推动能源产业的可持续发展。针对我国油气集输技术应用的现状、我国油气开发面临的挑战和存在的问题，必须加强和改进油气集输技术，提高油气集输技术水平，提高生产效率和产量，促进我国油气生产行业的健康发展。

**关键词：**油气集输；工艺技术；应用；改善

目前，我国许多油田正在进入高含水开采阶段。中后期，配套的油气集输设备没有及时更新，制约了油气集输技术的进步。由于油水特性发生了很大变化，游离水的沉降时间和脱水技术不能满足油田高含水和集输处理的要求，因此有必要对现有工艺进行改进和升级，从而提高油气集输处理的效率和节能。

## 1 油气集输工艺技术特点分析

石油天然气集输技术是指石油和天然气开采后的储运技术，加工后向用户输送石油和天然气的技术。其主要功能和特点主要表现在以下几个方面：第一，油气开采后，抽出的油气混合物通过管道输送到油气加工站进行气液分离和脱水处理，保证加工后的原油达到国家标准要求。第二，对上述油气进行处理，获得符合国家标准原油后，应当在油田原油库运输储存，分离出的天然气也应当运至相应的处理装置，并进行脱水、脱酸、脱氢等加工或者深加工。第三，上述处理后的原油和天然气符合相关国家标准，则需要将这些原油和天然气输送给用户。从上述油气集输技术的作用可以看出，该技术最大的特点是油点面广、线长，还具有压力容器集中化程度高、加工输送过程中易发生火灾爆炸事故、工艺技术负荷多、生产连续化的特点，该技术的实施效果直接关系到该技术的开发建设水平。

## 2 工艺技术的现状

### 2.1 输油管道技术

在输油管道的技术发展中，除了以上所提到的几个方面外，还有其他一些值得关注的领域。首先，随着环保意识的提高，管道的设计和建设也逐渐注重环保性能。例如，添加一些环保材料，以减少对土壤和水源的污染，并减少管道运输中可能产生的废气排放。其次，为了提高输油管道系统的运输能力，一些国家不断研发出更先进的输送设备，例如新型的泵站和阀

门，以及智能监控系统等，以满足不同地区的能源需求。此外，为了保障供应链的稳定，保证输油管道运营的持续性，还需要进一步完善管道维护和管理的技术。通过提升对管道的监测和维护效率，及时发现并修复漏油、管道老化等问题，可以最大程度地降低对环境和人民的危害，并提高输油管道系统的可靠性和安全性。同时，在输油管道的建设和维护过程中，也需要加强对相关人员的培训和管理，提高他们的安全意识和技术水平，以避免人为失误带来的灾害。最后，随着可再生能源的不断发展和应用，如风能和太阳能，在输油管道的设计和运营中也需要考虑与之相适应的技术和设备。例如，可以引入风力发电和太阳能发电设备，提供输油管道的运行能源，从而实现能源的可持续利用。综上所述，输油管道作为油气集输的重要手段，其技术发展不仅要考虑材料技术的进步、安全监测技术的改进和管道布置优化等方面，还需要关注环保性能、输送能力、维护管理、人员培训和可再生能源等多个领域的进步和创新，以实现输油管道系统的安全可靠运行和可持续发展。

### 2.2 油气分离技术

油气分离作为油气集输过程中不可或缺的核心环节，其发展主要集中在提高分离效率、节能减排和操作过程的自动化控制这三个方面。在提高分离效率方面，可以通过改进分离设备的结构和工艺参数来实现。例如，可以设计更合理的分离器结构，增加分离面积和分离时间，使得分离效果更加彻底。同时，可以调整分离器的操作参数，如温度、压力和液位等，以最大程度地提高分离效率。通过提高分离效率，不仅可以减少溶液中的杂质，还可以提高产量和质量，实现生产效益的最大化。

在节能减排方面，应用新型的能源节约设备和技术是关键。例如，可以采用高效节能的分离器设备，

减少能源消耗。同时，可以引入废热回收技术，将分离过程中产生的热能进行利用，降低能源浪费。此外，还可以采用先进的废气处理技术，将分离过程中的废气进行净化处理，减少有害气体的排放，实现环保与经济效益的双赢。

在操作过程的自动化控制方面，引入自动控制系统是必不可少的。通过对油气分离过程进行精确控制，可以提高生产效率和产品质量的稳定性。例如，可以通过自动控制系统实现液位的自动调节，避免溢流和欠流的问题，保证分离过程的稳定运行。同时，可以实现自动的温度和压力调控，保证分离过程的恒定工况，提高产品的一致性。此外，自动控制系统还可以实现报警和远程监控功能，及时发现和解决问题，提高生产管理的水平。

### 3 油气集输工艺的具体应用

#### 3.1 集油工艺信息化运行

随着信息技术的不断发展和广泛应用，它在油气集输过程中有着巨大的应用空间，油气集输技术的信息化运营已成为当前的主要发展趋势之一。信息技术在油气集输过程中的应用，可以进一步提高油气集输效率，实现油气集输的信息化管理，准确管理油气集输过程中的数据。信息技术的应用可以从根本上实现油气集输的全过程监控，油气集输过程中产生的所有数据都可以用于分析和实际应用，从而帮助相关企业及时发现油气集输过程中的潜在问题，提前采取预防措施，确保油气集输的稳定性和安全性。

#### 3.2 油水泵变频技术

原油在采出过程中，原油的含水量并不固定，而是处于不断变化的状态。为了解决这一问题，油水泵变频技术可以应用于原油开采过程中，不仅可以提高原油开采的实际效率，而且可以有效地控制油气集输系统的能量损失和浪费。油气集输技术应用成本高，能耗大。合理利用油水泵变频技术可以有效地控制能耗。在实际应用过程中，可以利用信息技术实现自动调速、自动监控，确保油气集输系统始终处于闭环控制模式。此外，在实际开采过程中，应根据油田的具体运行情况和原油储量合理选用泵，准确调整泵的运行参数。

#### 3.3 无功动态自动补偿技术

随着现代科学技术的全面进步，与油田生产相关的各种新技术也在实践中得到了广泛应用。根据油田油气集输技术应用的现状，集输技术与油田生产存在

一定的不相容性，各种设备在实际生产过程中的应用效率不能得到保证，设备长期闲置问题长期存在，这也是造成能源消耗问题的原因之一。对于泵而言，它不能充分发挥自身的功效，实现高效运行，这无疑影响了油气集输系统的效率。为了从根本上解决这一问题，可以在油气集输过程中采用无功动态自动补偿技术。无功动态自动补偿技术可以实现配电系统与生产系统的有效连接，在保证实际生产效率的基础上进一步控制能耗。因此，在油气集输过程中采用无功动态自动补偿技术具有重要的现实意义。

#### 3.4 低温脱水技术

从一定角度来看，油田开发越多，原油含水率越高，油气集输系统面临的能量损失越大。对于采出的原油，初始处理通常不需要加热，可以通过减少炉膛负荷来实现。原油脱水方法很多，包括化学沉降法和电脱水法，这些方法都有一定的效果。各种脱水技术各有优缺点，低温脱水是首选的脱水技术。然而，低温脱水技术也有其自身的技术缺陷，即脱水时间较长。脱水技术的实际应用可以根据自身的技术水平和生产需要灵活选择。

#### 3.5 原油脱水工艺

若原油含水率较高，应采用两段复合脱水工艺。首先，自由水萃取工艺，一般通过大容器进行自由水的沉淀和自由水的冷凝双向工艺。二是采用电机脱水，主要采用交直流电转换脱水实现油水分离。另外，对于另一种含蜡量不高但含水量高的特殊油田，适宜采用热化学反应释放热能进行脱水。目前，世界各国都在积极加强对游离水分离技术的研究。一般来说，水平式自由水去除器的使用频率较高。整个脱水过程约需 30-40 分钟，伴生液体沉降时间约 15-20 分钟，聚合物驱过程约需 30 分钟。由此可见，脱水过程需要大量的时间，因此有必要对游离水脱除装置进行完善，以有效地提高脱水效率。

### 4 油气集输工艺技术发展方向

针对目前油气集输工艺存在的问题，有必要对其处理工艺进行改进和优化。科学合理地简化集输工艺和处理设备，可以进一步提高油田的经济效益，减少集输处理的资金投入。如某油田简化了集输处理工艺流程，提高了处理效果，降低了油气集输处理成本。油水处理技术的改进。由于从地表开采的原油中含有一定量的水，需要对油气资源进行脱水处理，这就需要更多的集输加工设备。旧的加工设备需要消耗

大量的电能，集输处理效果不能得到保证。需要引进低能耗、高效率的加工设备；节能技术改造。由于油气资源含水量大，需要消耗大量能源才能完成脱水处理。为了降低能源消耗，可以利用电热技术实现低温集油处理的效果，从而达到节能减排的目的。为了提高油气采收率，一些油田采用了三元复合驱技术，开发了成套强化油气处理设备，加大了电极脱水器、游离脱水器等设备的研发力度。

#### 4.1 智能化技术的应用

智能化技术的应用还将极大地提升油气集输工艺的安全性和环保性。传统的油气集输工艺中，人为因素和设备故障是导致事故和环境污染的主要原因之一。然而，通过人工智能和大数据技术的应用，可以实现对各个环节的细致监控，及时发现并解决潜在问题，从而避免事故的发生。同时，智能化技术还可以根据实时数据进行精确预测和分析，帮助优化工艺流程，减少能源消耗和废气排放，降低对环境的负面影响。

具体来说，通过数据采集和远程监控技术，可以实时获得油气输送管道的运行状态、温度、压力等重要参数。这些数据可以通过智能分析系统进行实时监测和分析，识别出异常情况并及时报警。一旦发现管道存在泄漏、腐蚀等问题，系统将自动启动紧急措施，如自动切断供气、关闭阀门等，以防止事故的扩大。此外，智能化技术还可以根据历史数据和算法模型，预测出管道的寿命和维护周期，提前进行检修和更换工作，减少设备故障的风险。

对于油气分离和注水环节，智能化技术同样可以发挥巨大的作用。智能化监测系统可以通过传感器实时监测油气分离器的运行状态和效果，判断分离效率是否达标，及时调整分离器的参数，以保证分离效果最大化。同时，智能化技术还可以进行液态注水的智能控制，根据地下油气储层的情况和需求，合理调整注水的压力和流量，提高注水的效率和成果。这些智能化的控制手段将大大提高油气分离和注水环节的精细化程度，减少能源和水资源的浪费，提高油气开发的效率和经济效益。

除了对油气集输工艺本身的提升，智能化技术还可以在油气集输管道的安全监测和环境保护方面发挥重要作用。传统的安全监测主要依靠人工检查和巡视，工作量大、效率低，并且无法实现对全过程的监控。而智能化监测系统可以通过摄像头和传感器实时监测整个油气集输管道的运行情况 and 周围环境的变化，如

温度、压力、震动等，实现对管道安全隐患的及时发现和处理。同时，智能化技术还可以通过数据分析和算法模型，识别出对环境有害的物质和排放，对其进行精细监测和控制，减少对周围环境的污染和破坏。

#### 4.2 环境友好型工艺技术的研发

油气集输工艺技术的环境友好型研发在全球环境问题日益突出的背景下逐渐得到重视。为了减少能源消耗，工程师们积极探索新的技术和方法，以提高油气集输过程的能源利用效率。其中一个重要的方向是通过优化管道的设计和施工，减少能源损耗和阻力。

在油气集输工艺技术的发展中，减少废气排放也是一项重要的目标。废气排放不仅会对环境产生污染，还可能对人们的健康造成危害。因此，在设计和操作油气集输系统时，工程师们要尽量减少废气的产生，并采取有效的措施来处理和清洁废气。例如，引入先进的净化设备和技术，可以有效去除废气中的有害成分，减少对环境的负面影响。

此外，合理利用水资源也是油气集输绿色化和可持续发展的重要环节。在油气集输过程中，水是必不可少的资源之一，常常用于冷却和清洗设备。然而，由于水资源的有限性和保护环境的要求，工程师们需要寻找替代方案来减少对水资源的依赖。例如，可以采用循环利用水的技术，将废水进行处理后再次利用，或者使用其他可再生资源替代水，以实现水资源的合理利用。

#### 4.3 全球合作与共享

油气资源存在地域性和跨国性的特点，因此，未来的发展需要更多的国际合作和资源共享。通过技术转让和资源共享，加快油气集输工艺技术的发展进程，推动全球能源安全和可持续发展。

### 5 结束语

综上所述，油田生产企业要重视油气集输技术的创新与优化，积极应用先进的油气集输新技术，通过技术水平的提升，提高节能效果，为企业创造更高的经济效益。

#### 参考文献：

- [1] 孔红勤. 油气集输工艺技术在生产中的应用 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(04): 58.
- [2] 包庆华. 浅谈油气集输工艺技术探讨 [J]. 2021(06): 87.
- [3] 杨洪. 油气集输工艺技术措施研究 [J]. 化学工程与装备, 2019(01): 75-76.