

油气长输管道建设及运行过程中的清管技术

黄军禄（贵州省煤矿设计研究院有限公司，贵州 贵阳 550025）

摘 要：油气长输管道建设及运行过程中，可能会由于管内积液、污物等原因，导致管道堵塞、爆炸等严重安全问题。这就需要相关人员做好油气长输管道建设及运行阶段的清管工作，利用合适的清管技术以及器材，提升清管效率，从而解决油气长输管道建设与运行中的安全问题。为此，要求相关单位结合地区油气长输管道建设及运行情况，制定针对性地清管方案，提升清管效果，从而达成油气长输管道建设及运行的目标。

关键词：油气长输管道；建设及运行；清管技术

随着我国的不断发展，对油气长输管道建设提出了更高的要求。在油气管道的运行过程，可能由于管内积液、污物等原因，导致管道内压强增大、管道内的流通面积减小，导致管道堵塞、爆炸等严重安全问题。据最新统计，全球 120 个国家和地区的管道总长略低于 275 万条，全长 350 万公里。天然气和石油泄漏将导致化学污染、爆炸、火灾和对自然环境的重大破坏。清管技术是油气长输管道建设与运行中必不可少的一项技术，通过该技术的应用，不仅能节约资源的消耗，也能提升油气长输管道运行速度。从常见的清管类型来看，主要包括泡沫清管器、橡胶清管球等。需要相关单位做好油气长输管道建设的清管工作，利用合适的清管技术以及器材，提升清管效率，从而解决油气长输管道建设与运行中的问题。为此，文章探讨油气长输管道建设及运行过程中的清管技术应用具有非常重要的价值，有助于提升油气长输管道建设水平，保障油气长输管道良好应用。

1 油气长输管道建设及运行过程中的清管技术分析

清管技术是油气长输管道建设及运行中的常见技术类型，运用好该技术，可以有效清除管道中的杂物，保障油气长输管道建设及运行。本章节将探讨油气长输管道建设及运行中的清管技术（如表 1 所示）。

1.1 类型特点

油气长输管道建设及运行过程中的清管技术中，有很多类型，包括泡沫清管器、橡胶清管器、机械清管器等。从泡沫清管器来看，这种清管器有三种不同的密度类型，比如低密度主要是清理管道中的液体、水分；中密度主要是负责管道的干燥；高密度是清除管道中的一些顽固很难清理的残渣。采用泡沫清管器不需要投入太多成本费用，但实际清除的效果一般，适用于内部管道的处理。橡胶清管器是油气长输管道的常见清管器，这种清管器由橡胶构成，主要是利用水量控制实现器械操作，能清除管道内的积液等，但实际应用过程会面临不方便的特点。机械清管器是蝶形皮管清理器和双向直板清管器两种类型，其中双向直板清管器的材质是聚氨酯，不会受到环境的影响，能有效清除管道内的顽固杂物。

1.2 技术要求

在油气长输管道建设及运行中采用清管技术时，要注重清管器的选用，并遵循基本的技术操作。在清管器选用过程中，需要根据管道内实际情况决定，比如在具有危险性的施工环境中，可以选用比较安全的泡沫清管器，如果对管道杂物的清除有一定要求，就可以采用机械清管器。在选择清管器之后，还需要根

表 1 油气长输管道建设及运行过程中的清管技术分析

技术分析	具体内容
类型特点	清管器有三种不同的密度类型，比如低密度主要是清理管道中的液体、水分；中密度主要是负责管道的干燥；高密度是清除管道中的一些顽固很难清理的残渣。
技术要求	在具有危险性的施工环境中，可以选用比较安全的泡沫清管器，如果对管道杂物的清除有一定要求，就可以采用机械清管器。
步骤流程	清管器类型的选择是清管技术应用的第一步，需要相关单位做好地区油气长输管道的调研工作，根据实际需要选择清管器；油气长输管道包括原油管道以及天然气管道，需要结合不同类型管道确定清管的周期；需要结合实际情况制订清管器运用方案。

据环境情况，制定针对性的技术方案，以保障技术操作过程不会出现意外风险。

1.3 步骤流程

在应用清管技术的过程，需要遵循合理的步骤流程，确保清管技术发挥出应有的价值。①做好清管器类型的选择。清管器类型的选择是清管技术应用的第一步，需要相关单位做好地区油气长输管道的调研工作，根据实际需要选择清管器，从而达成清管的要求。②注重发射清管球操作。在清管球的发射过程，需要先确定发球器处于隔离状态，之后拉出发球器盖门定位销，打开清管球发射器快开盲板。在该环节需要确定发球器中的压力为零。在发射清管球之后，要随时监测管道中的压力、排量，对于异常情况采取必要措施。③确定清管的周期。在清管技术的应用过程，要根据管道实际情况，确定清管技术的应用周期，比如油气长输管道包括原油管道以及天然气管道，需要结合不同类型管道确定清管的周期，从而达成有效清管的目标。④清管器运用。在运用清管器环节，主要包括清管器发送、清管器接收以及清管器跟踪等环节，需要工程单位结合实际情况制订清管器运用方案，从而提升清管技术在油气长输管道建设及运行中的水平。

2 油气长输管道建设及运行过程中的清管技术应用建议

清管技术主要是解决油气长输管道中管内积液、污物等问题，提高管道内的流通面积，避免发生管道堵塞、爆炸等严重安全问题。为此，需要工程单位采取有效措施，增强清管技术的应用效果，保障油气长输管道的建设及运行。

2.1 完善技术应用方案

在油气长输管道建设及运行过程，要想提升清管技术的应用效果，就需要完善技术应用方案。第一，做好应用准备工作。首先是清管器准备。清管器准备是清管技术有效应用的关键，需要相关单位结合技术应用要求，做好清管器的采购与管理工作。采购方面，要确保清管器的规格准备符合要求，需要相关单位制订采购方案，确定采购预算的合理性，确保清管器采购有序进行。在清管器采购之后，需要做好设备的检查与运维工作，比如根据不同清管器类型制定针对性的运维方案，通过运维手段及时找出清管技术应用中的不足，从而提升清管技术应用水平。其次是勘察准备。在应用清管技术之前，需要相关单位做好勘察准备工作，比如先利用勘察技术采集地区的数据情况，

通过数据的分析对比，整理相应的数据信息。在勘察阶段，要保障勘察数据准确性与真实性，以提升勘察工作水平。最后是方案准备。在清管技术应用过程，要注重方案准备，比如拟定符合油气长输管道建设及运行的清管方案，方案中需要参考所勘察的数据信息，也需要结合以往清管的经验，只有这样才能制订出完善的清管方案。同时在清管方案设计完成后，要注重对方案进行反复审核，及时找出其中的不合理地方，从而提升清管技术的应用水平。第二，做好清管过程操作。首先是清管器的发送环节。在发送环节，需要按照要求规范整个操作流程，比如将安装有发射器的清管器装入发球筒；将清管器推至清管器发球筒根部等。其次是清管器接收环节。跟踪人员要结合定位器反馈的数据信息，实时汇报清管泡沫球的状态，并做好收球准备，比如根据场站实际情况切换收球流程，待收球筒放空、排污完成后，进行氮气置换，氮气置换完成后打开收球筒盲板进行水喷淋等。同时也要对清管器进行清理，确定清管器是否存在损坏情况。最后是清管器跟踪环节。在清管泡沫球上加入智能定位器，跟踪人员可以通过专业化设备实时对清管泡沫球进行跟踪。可以在跟踪环节设置三个小组，其中两组分别位于不同监听位置，第一组监听完毕后就需要前往下一个监听位置。另外一组负责应对清管器跟踪环节的应急事件。同时清管器通过每个跟踪点后，跟踪人员都需及时向调度汇报，汇报清管器运行状况，并由管道调度统一安排各站及时做好流程切换操作。

2.2 加强技术队伍建设

在油气长输管道建设及运行的清管技术应用过程，需要建设专业化技术队伍，只有这样才能保障技术应用环节的规范性，进一步提升技术应用的价值。第一，要注重技术人才队伍建设。在技术人才队伍建设中，主要涉及人才吸纳与培训教育，通过这两种方式可以提升技术人才队伍的建设水平。一方面是人才吸纳。人才吸纳是指利用针对性的吸纳方案，吸引专业化的技术人才，组建技术队伍，从而提升清管技术的应用效果。在人才吸纳的环节，需要相关单位做好人才吸纳分析，比如分析人才需求要点、流程环节要点、人才选聘要点，通过有效地吸纳分析，有助于组建专业化的技术队伍，从而提升清管技术在油气长输管道建设及运行过程中的应用水平。在人才吸纳之后，要注重对人才的应用，比如人才对岗位工作不熟悉、不了解岗位职责，这就需要相关单位做好岗前培

训,帮助技术人才掌握清管技术岗位的职责、任务,使其能更快适应清管岗位工作,从而提升清管技术的应用水平。另一方面是培训教育。培训教育是提升技术人员能力素养的一种方法,做好培训教育工作,可以提升技术人员的素养能力,从而达成油气长输管道建设及运行的清管技术要求。在实际培训过程,需要先进行培训分析,比如清管器发送、清管器接收、清管器跟踪等环节操作,如何在相关环节避免出现问题,结合这些要点制定针对性的培训课程,通过这种方式增强培训效果,从而提升技术人员的能力素养。

2.3 加强技术应用的保障工作

在清管技术应用过程,要重视保障工作,制定针对性的保障措施。首先,工程单位可以从内控角度实施保障。清管技术应用环节,要注重内控建设,让内控与清管技术应用相结合,从而提升清管技术的应用水平。一方面,要注重清管技术的内控分析,细化内控指标,比如清管器跟踪环节的内控要点、清管器接收环节的应用要点等,在设计内控指标时,也要与技术人员进行交流,让技术人员参与到内控建设中,确保内控与清管技术的应用有效结合。另一方面,要注重清管技术的内控执行,比如在清管技术应用过程,需要做好内控执行,可以专门建立内控执行小组,通过相关小组监督内控执行情况,及时找出执行过程的问题,以保障清管技术有效应用。其次,工程单位要注重智能化建设,将清管技术与智能化有效结合,通过这种方式来提升清管技术的应用效率。比如油气管道在长期使用之后,会出现石蜡沉积、输送介质、管内积液、污物等问题,导致管道内压强增大、管道内的流通面积减小,从而导致管道堵塞、爆炸等严重安全问题。

为了解决该问题,要注重智能化清管技术的应用。以管道智能检测技术为例,在智能化时代中,工程单位要注重管道智能检测技术的应用,通过该项技术,能对管道内外的状况进行检查,便于后续清管方案的制订,有助于提升清管技术的应用水平。同时,也可以构建智能化清管,比如在清管过程引入智能化、自动化技术,这不仅可以减少人力的投入,也能提升清管的效率,保障清管达成预期目标。最后,工程单位要完善各项管理机制,比如绩效考核管理机制、奖惩机制等。清管技术的应用环节,结合环节要点设计绩效考核指标,通过绩效考核方式反馈清管技术应用中的一些问题,以保障清管技

术得到有效应用。同时也要注意奖惩机制制订,通过奖惩方式能增强清管技术应用过程的规范性,约束技术操作人员的一些行为,从而达成油气长输管道的建设及运行要求。

上述主要分析了清管技术应用的常见问题,包括技术应用方案不完善、人员素质不高、保障措施不到位等,之后根据问题提出了一些建议,希望能提升清管技术的应用效果,满足油气长输管道的建设及运行要求。

3 结语

总之,油气长输管道的建设及运行关系着地区油气供给,对地区发展至关重要。但在长期运行以后,就容易出现石蜡沉积、输送介质、管内积液、污物等问题,会影响油气长输管道的正常使用。为此,文章对油气长输管道建设及运行过程的清管技术提出以下建议:拟定符合油气长输管道建设及运行的清管方案,方案中需要参考所勘察的数据信息,也需要结合以往清管的经验,以便制订出完善的清管方案;做好培训教育工作,提升技术人员的素养能力;设计内控指标,让技术人员参与到内控建设中,确保内控与清管技术的应用有效结合;在清管过程引入智能化、自动化技术,这不仅可以减少人力的投入,也能提升清管的效率,保障清管达成预期目标等。这些建议可以提升清管技术的应用水平,有助于保障油气长输管道的建设及运行。

参考文献:

- [1] 王洪志,宁磊,李东昕.长输油气管道清管技术探讨[J].石油和化工设备,2024,27(01):97-99.
- [2] 赵飞,郭大成,王毛毛,等.国内外油气田集输管道清管技术及规范发展现状[J].腐蚀与防护,2023,44(12):1-7.
- [3] 李珊,张莉.油气管道智能清管技术的研究与应用[J].智能制造,2023,(03):112-114.
- [4] 戴朝磊,刘畅,张庆保,等.基于CEL的管道清管器90°弯头通过性能分析[J].石油机械,2023,51(05):108-116.
- [5] 邵奇.贵渝成品油管道清管油污处理技术[J].石油库与加油站,2023,32(01):4-6+51.
- [6] 赵宁,马爽.油气管道清管技术探析[J].渤海大学学报(自然科学版),2020,41(01):86-89.
- [7] 董爽.油气管道清管技术分析[J].科学技术创新,2019,(28):56-57.