

天然气管道建设对水资源的影响及管理对策

李 全 胥慧真（山东正实环保科技有限公司，山东 潍坊 261100）

摘要：天然气管道建设是关键性的能源设施建设，然而在其施工与运行阶段，对水资源的潜在负面影响不容忽视。主要包括水体污染、水资源的过度利用以及水分布的变动等问题。在施工期间，工地用水、废水的排放以及地下水的渗漏等问题均可能对邻近的水体产生负面影响。而在运营期间，管道的泄漏事件以及输送气压的波动都有可能对地下水的水位和质量造成影响。文章深入探讨了天然气管道建设可能给水资源带来的风险，并针对性地提出了一系列管理措施，例如强化施工过程中的水资源监控、合理调配水资源利用、提高应对突发事件的管控能力等，以期降低管道施工对水资源的负面影响。该研究旨在为油气管道建设中的水资源管理提供科学依据和操作指南。

关键词：天然气管道；水资源管理；环境保护

中图分类号：TE99

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）012-0094-03

The impact of natural gas pipeline construction on water resources and management strategies

Li Quan Xu Hui Zhen (Shandong Zhengshi Environmental Technology Co., Ltd., Weifang Shandong 261100, China)

Abstract: The construction of natural gas pipeline is a crucial energy facility construction, however, its potential negative impact on water resources can't be neglected during the construction and operation stages. It mainly includes water body pollution, overuse of water resources and the variation of water distribution. During the construction period, problems such as construction site water use, wastewater discharge and groundwater seepage may have a negative impact on the nearby water bodies. While during the operation period, the leakage of the pipeline and the fluctuation of the gas pressure may affect the water level and quality of groundwater. This paper explores the risk that the construction of natural gas pipeline brings to water resources in depth, and a series of management measures are put forward pertinently, such as strengthening the monitoring of water resources in the construction process, rationally allocating the use of water resources, and improving the ability of management and control to deal with emergencies, so as to reduce the negative impact of pipeline construction on water resources. This research is intended to provide scientific basis and operational guidance for water resources management in oil and gas pipeline construction.

Keywords: natural gas pipeline; water resource management; environmental protection

天然气是一种高质量的能源，在工业和民用领域得到了广泛的应用，具有良好的经济效益和环境保护作用，发挥着越来越重要的作用。作为清洁能源，天然气在减少温室气体排放和缓解环境污染方面起到了积极作用，尤其是在全球倡导可持续发展的背景下，天然气的战略地位日益突出。随着我国能源结构的转型和天然气需求的增长，天然气管道建设项目的规模不断扩大，建设难度和复杂性逐渐增大。为了适应中国天然气管道工程建设的发展趋势，必须加强管道建设管理工作，采用先进的管道保护技术，以保证管道运输的安全运行，减少对环境的影响，并确保能源的稳定供应。

1 天然气管道建设与水资源保护的关系

1.1 天然气管道建设的概述

天然气管道建设是应对能源需求增长的关键基础设施项目，其核心任务是高效地将产于偏远地区的天然气资源运送至消费终端。这样的输送系统一般涵盖跨区域管道网络、气体增压设施、压力调控站点以及

指挥调度枢纽，以保证天然气的顺畅和安全输送。在铺设管道之前，必须对地形地貌进行详细勘查，并对周围环境开展评估，以选定最合适的铺设路径。在施工环节，将面临大量的地面挖掘、土石方处理、道路铺设等工作，其中大规模的土壤翻动和施工过程中的水资源使用成为突出的挑战。特别是在经过水源保护区、湿地或水域等敏感地带时，施工活动可能导致水土流失、水质恶化以及地下水位波动等环境风险。在进行管道铺设的过程中，不仅要确保技术指标达标，还要充分考虑到生态保护，力求将对水资源的潜在影响降至最低。

1.2 水资源保护的核心意义

水资源是维系人类生存与自然生态平衡的不可或缺元素，对社会持续进步和自然环境的健康起着关键作用。伴随着人口数量的上升和工业化步伐的加快，水资源的供需冲突愈发尖锐，水资源的保护显得尤为迫切。对水资源的无节制开发和污染问题，可能会造

成水资源枯竭、生态环境恶化及公共卫生风险。维护水资源的健康状态，不仅是满足当代人用水需求的必要条件，更是关乎后代生态安全和经济发展的长远考量。在天然气管道项目的建设中，水资源的保护显得尤为关键，因为建设过程中的废水排放、水资源消耗以及潜在的管道渗漏，都可能会对水源水质和水量造成负面影响，进一步威胁到水生态系统的健康。

1.3 天然气管道建设中的水资源管理挑战

在天然气管道建设过程中，水资源管理问题层出不穷。首当其冲的是，施工期间对水资源的巨大需求，例如管道的铺设、挖掘作业、混凝土的浇灌以及设备的清洁均需消耗大量水，特别是在水资源短缺的区域，这种消耗可能会进一步加大当地的水资源紧张状况。另外，施工过程中产生的废水及污染物处理也是一个棘手的问题。这些废水通常含有油类、泥浆、化学物质等有害成分，未经妥善处理即排放会污染水体，危害水质和自然环境。同时，管道投入运营后，潜在的泄漏和腐蚀现象同样威胁着周边的水源安全，特别是在地下水或水源保护区附近，一旦管道泄漏，就可能渗透进水源，导致水质严重恶化。

2 天然气管道建设对水资源的主要影响

2.1 施工过程中的水资源污染

在天然气管道建设的过程中，水资源的污染主要来自于排放的废水、施工中对水资源的过度使用以及地表土壤的搅动。在施工阶段，混凝土的浇灌、器械的清洁以及土石方作业均需消耗大量水分，如果现场管理缺乏效率，将不可避免地导致水资源的过度利用，尤其在水资源短缺的区域。废水的排放构成了另一个重大隐患，施工产生的废水含有大量的泥沙、油脂及化学物质，如果未经处理即排入水体，将对周边河流、湖泊及地下水造成极大的污染。同时，施工活动对土壤的扰动增加了水体中的悬浮颗粒物，改变水质，对水生生态环境带来负面影响。另外，如果施工区域未采取适当的防护措施，施工车辆和机械的油污泄漏也会对水体造成污染。

2.2 运营阶段对水资源的风险

在天然气管道投入运营期间，水资源所承受的风险主要源于潜在的泄漏和管道的腐蚀作用。尽管天然气本身不会直接污染水体，但万一管道发生破裂或者泄漏，所运输的气体有可能渗入地下，污染地下水。特别是在接近地下水的区域，管道泄漏的潜在危险更为显著。若管道与地下水层接触，泄漏物质有可能渗入水源，对水质及生态环境产生负面影响。管道的腐蚀是一个长期隐患，它可能导致管道破裂，进而引发有害物质的泄漏或水源污染。为了降低运行期间对

水资源的影响，需要对管道的腐蚀程度进行常态化检测，并对周边环境保持密切监控。

2.3 管道维护对水资源的潜在威胁

对天然气输送管道的日常维护作业涉及周期性的检测、修补及损坏部件的替换。此类保养作业可能对水资源带来安全隐患，主要源于修补作业期间的施工行为和产生的废弃物污染。在管道修复作业期间，挖掘、土方施工以及设备调试等工序是必不可少的，这些操作有可能引起施工地带的土地侵蚀，增加泥沙流入水体的可能性。同时，如果没有妥善处理修复过程中产生的废水和固体废弃物，它们有可能渗入邻近的水体，导致水质恶化。管道维护还可能包括清洁和冲洗步骤，若清洗液含有害成分或化学物质，其排放将对水资源造成污染。为减轻保养作业对水资源的潜在不良影响，必须采纳高效的废水处理手段，严格控制废弃物的排放，并且强化对保养区域的环境监管，以保障管道维护工作不对水资源造成损害。

3 天然气管道建设对水资源影响的管理对策

3.1 环境影响评估

在启动天然气输送管道工程之前，开展环境影响评估是关键步骤，这对于维护水资源安全至关重要。该评估工作不仅需要对项目施工和运行期间可能对水体造成的影响进行深入剖析，还包括对当前水资源状况、敏感地带和可能的风险因素进行细致评估。在此过程中，必须全面考量施工活动可能引起的水质污染、水资源消耗和生态环境损害等问题。特别是对管道设计、选材和施工技术等方面可能给水资源带来的潜在威胁进行评估，尤其是在水源保护区和水生态系统脆弱区域。环评报告应当提出具体的保护策略，比如在施工阶段实施有效的水资源管理计划，妥善处理施工废水，避免污染物进入水体。报告还需制定应对突发事件的预案，例如管道泄漏或施工污染，以保障水资源的安然无恙。

3.2 污水排放控制

在天然气管道建设的过程中，对污水排放进行严格管理是保障水体资源不受侵害的重要步骤。施工活动产生的污水一般包含油脂、泥浆等多种杂质，如果不经过适当的处理就排放，将会对周边的水源带来极大的污染风险。因此，在项目设计之初就应确立污水处理的程序和排放的具体规范。在施工现场，需配备专业的污水处理设备，并保证这些设备的定期检修与保养。在施工阶段，可以通过设置沉淀池和隔油池等设施对污水进行初级处理，以去除污水中的悬浮固体和油脂。至于含有化学药剂或有害成分的污水，则需采用更加严苛的处理手段，例如生化处理或化学沉淀

技术，确保排放的污水达到环保要求。在管道投入使用后，对污水的排放控制依然不容忽视，要定期监测管道周边水质状况，一旦发现水质异常应立即采取应对措施。

3.3 法律政策的实施

为了确保天然气管道工程对水资源的潜在影响得到妥善控制，强化法律政策的执行力度显得尤为关键。首先，须出台一系列针对水资源保护的严格法律条款，明确在天然气管道施工中水资源保护的责任主体及其职责。这些法规需要明确指出，在施工前必须完成环境影响评价，并保证水资源的使用及排放均达到国家和地方的水资源标准。此外，法律政策应加大对施工、运营和维修期间的监管力度，以保障环保措施的切实执行。在施工过程中，政府部门需强化对项目的审核与监管，确保施工方遵循水资源保护的相关条款，并对违规污染行为实施严格的惩处。对于那些违反水资源保护法规的行为，应确立法律追责制度，促使企业合法合规行事。

4 天然气管道建设对水资源的实践效果

4.1 污染减少效果

在天然气管道建设中，实施严格的环境保护措施是降低施工对水体污染的关键。污水处理、污染源头控制、沉淀设施以及油水分离等技术手段的运用，使得施工期间的污水排放和污染物含量得以有效控制。借助废水处理系统的建立和水质的常规监测，成功避免了油污、泥沙以及化学物质对周边水域的侵害。同时，采取封闭施工法及水土保持技术，有效遏制了土壤侵蚀和泥沙流入水体，进一步减轻了对水质的负面影响。实际操作证明，通过精细化的管理与技术干预，施工阶段的水污染问题得到了显著改善，水质安全得到了维护，生态环境的损害得到了一定程度的减轻。尽管如此，要彻底消除污染，还需持续优化技术和提升管理水平，特别是在水源敏感地带的施工场合。

4.2 保护措施成效

在天然气管道建设过程中，对水资源的保护措施已显现出积极成果。通过在项目启动前开展周详的环境影响评价，我们得以提前锁定需重点保护的水资源区域，并制定相应的保护措施。比如说，在选择管道铺设路径时，我们尽可能避开水源保护区及生态环境敏感带，以降低对水环境的影响。在施工阶段，我们对水资源的使用进行了严格的管理，并对产生的污水进行了循环利用，力求将对当地水源的损耗及污染降至最低。此外，我们还建立了一个全面的水质监控系统，对施工区域的水质实施连续监控，确保能够及时发现问题并采取措施，避免污染扩散。管道的常规检

查与保养工作也确保了其在长期运行中不会发生泄漏，从而进一步减少了对水资源的污染风险。综合来看，水资源保护策略的执行有效地减轻了天然气管道工程对水资源的潜在不良影响，确保了周边水生态的安全。

4.3 法规执行改进

随着对水资源保护的重视程度在天然气管道铺设领域的持续增强，相关法规条文的执行力度也在逐步加强。近期，从中央到地方，政府对于天然气管道工程在水资源保护方面的规范变得更加严苛。通过颁布并实施《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等系列法规，确保了在天然气管道的建设过程中必须开展环境影响评估，并严格遵循水资源保护的相关条款。这些法规的实施，要求施工企业在项目施工期间必须采取水资源保护措施，保证废水处理设施的建设与运行达到环保要求。此外，法规的实施也促使政府相关部门强化了对管道建设项目的监督管理，对违反环保规定的行为进行了惩处，增强了整个行业对环境保护的认识。通过加强法律条文的执行，天然气管道建设对水资源可能产生的负面影响已得到有效控制，然而，在个别地区，法规的执行强度和监管机制还需进一步加强，以确保水资源的持续保护。

5 结语

在天然气管道建设中，其对水资源的潜在影响不容小觑。然而，通过科学的管理措施、先进技术运用以及完善的法律法规，可以极大减轻其造成的水质损害。在施工阶段，对水资源的污染得到了有效遏制，相应的防护措施亦显现出积极效果。借助环境影响的评估与污水排放的严格监控，天然气管道项目的管理水平在水资源保护方面有了明显提高。法规的持续优化和坚决执行，为水资源的安全提供了坚实的法律支撑，助力了天然气管道产业的绿色持续发展。展望未来，随着技术的持续进步和监管措施的不断完善，天然气管道对水资源的干扰将逐步降低，从而为实现生态环境的持续保护和资源的优化配置作出更加卓越的贡献。

参考文献：

- [1] 管彧,石萌.天然气长输管道建设工程管理及安全控制[J].冶金丛刊,2022(003):007-008.
- [2] 谢毅利,杨波.江西赣州地区天然气长输管道建设质量控制方法[J].化工管理,2021,000(013):186-188.

作者简介：

李全（1988.4-），男，汉族，山东昌乐人，本科，中级工程师，研究方向：生态环境保护。

胥慧真（1988.1-），女，汉族，山东潍坊人，研究生，中级工程师，研究方向：生态环境保护。