

油气储运长输管线工程施工风险管理研究

于爽 张林悦 牟楠 (国家管网集团北方管道公司东北分控中心, 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 油气储运长输管线工程施工风险管理是确保项目成功实施的至关重要的战略组成部分。该领域的研究致力于在复杂而变化的工程环境中, 全面认知、有效识别、科学评估和灵活应对各类潜在风险, 以确保项目在安全、质量和进度方面取得最佳结果。风险管理的基本原则包括全员参与、持续改进和适度保守。施工风险的防范和控制涉及技术、管理、安全和环境等多个方面。在防范方面, 重要的措施包括技术优化、全员培训、安全计划和环保措施。而在控制方面, 采用风险转移、风险减轻和风险接受等策略, 并结合敏感性分析、模拟和仿真等工具, 全面评估风险, 制定应对策略。

关键词: 油气储运; 长输管线; 施工风险; 管理

0 引言

随着全球对能源需求的不断增长, 油气储运长输管线工程在能源行业中扮演着至关重要的角色。然而, 这类工程面临着复杂多变的施工环境, 伴随而来的是各种潜在的风险与挑战。为了确保油气储运管线工程能够以安全、高效、可持续的方式完成, 施工风险管理成为一项不可或缺的任务。本研究致力于深入探讨油气储运长输管线工程施工风险管理的理论基础、方法论和实践策略, 旨在为行业提供有力的指导和支持。施工风险管理不仅涉及到项目技术层面, 更包括了管理、安全、环境等多方面的考量。在工程施工阶段, 诸多不确定性因素可能对项目目标产生负面影响, 因此理解和应对这些风险至关重要。

1 油气储运长输管线工程概述

1.1 油气储运长输管线工程的特点

油气储运长输管线工程是连接油气生产地与消费地的关键基础设施, 其具有多方面的特点。首先, 长输管线通常贯穿数百到数千公里, 涵盖多种地理和气候条件, 因此工程设计和施工需要克服复杂的地质和气象挑战。其次, 油气管线运输的介质具有高压、高温、易燃易爆等特性, 要求工程具备高度的安全性和可靠性。此外, 长输管线工程涉及跨越多个地方行政区域, 需要协调处理不同地区的法规、环保和社会关系等问题。这些特点使得油气储运长输管线工程成为一项复杂而具有挑战性的工程。

1.2 油气储运长输管线工程建设的发展历程

油气储运长输管线工程的建设历程可以追溯到 20 世纪初。随着石油和天然气资源的开发和利用, 对能源运输方式的需求逐渐从铁路和水路转向了管线运输。20 世纪 50 年代, 全球范围内开始兴建了一系列大型的油气长输管线工程, 标志着长输管线建设进入

了全新的发展阶段。从那时起, 长输管线工程不断创新技术和管理模式, 逐步形成了一套完善的设计、施工、运营管理体系。近年来, 随着环保和安全意识的提升, 油气储运长输管线工程的建设逐渐趋向更加智能、绿色、可持续的方向。

1.3 油气储运长输管线工程的基本构成

油气储运长输管线工程的基本构成包括输送系统、监测与控制系统、站场设施等多个组成部分。输送系统是工程的核心, 负责将油气从生产地输送到消费地。监测与控制系统通过实时数据采集和远程控制, 确保管线运行的安全和稳定。站场设施包括输送站和调压站, 用于实现油气的调度、储存和分配。这些组成部分协同工作, 构成了一个完整的长输管线工程系统。油气储运长输管线工程的建设与发展经历了丰富的历史, 不断演进以满足日益增长的油气运输需求。其复杂性和技术要求使得长输管线工程成为工程管理和风险管理的重要领域, 需要综合运用多学科知识, 确保工程的可持续发展。

2 油气储运长输管线工程施工风险管理理论基础

2.1 风险管理定义及过程

风险管理是一种系统性的方法, 旨在辨识、评估和应对可能影响项目目标的不确定性因素。在油气储运长输管线工程中, 施工风险管理是确保项目顺利进行的关键环节。风险管理的过程主要分为风险识别、风险评估、风险应对和风险监控四个阶段。首先, 通过全面的风险识别, 将所有可能的不确定性因素清晰列示。接着, 在风险评估中, 对这些因素的可能性和影响进行定量或定性的评估, 从而确定其优先级。在明确主要风险后, 通过制定有效的风险应对策略来规避、减轻或接受风险。最后, 通过风险监控, 及时更新风险状况, 确保风险管理策略的有效性。

2.2 施工风险管理的主要内容

施工风险管理的主要内容涵盖多个方面, 其中之一是技术风险。在油气储运管线施工中, 技术要求高、工艺复杂, 技术风险主要体现在设计不当、工程质量不合格等方面。另一个关键领域是环境风险, 涉及到管线穿越的地质状况、气候变化等因素。而安全风险则是施工管理中不可忽视的一环, 包括施工现场的安全管理、作业人员的安全培训等。此外, 合同和法律风险也是施工过程中需要高度关注的问题, 涉及合同执行、法规遵从等方面, 一旦发生问题可能导致法律责任和经济损失。

2.3 施工风险管理的常用方法

在面对复杂多变的施工环境时, 采用科学有效的风险管理方法至关重要。首先, 风险识别阶段可以借助专家访谈、头脑风暴等方法, 通过多方面的视角全面梳理潜在风险。其次, 风险评估阶段可以应用定性分析和定量分析相结合的方法, 例如使用故障模式和效果分析(FMEA)等工具, 对风险进行全面评估。在风险应对阶段, 采用主动和预防性的方法, 如制定详细的工程计划、加强现场管理、建立应急响应机制等, 以降低风险发生的可能性。最后, 通过风险监控, 建立定期报告和评估机制, 确保随时了解项目风险的演变情况, 及时采取措施, 确保项目能够按计划推进。

3 油气储运长输管线工程施工风险识别与分析

3.1 施工风险识别的方法和步骤

在油气储运长输管线工程中, 有效的风险识别是确保项目成功的首要步骤。一种常用的风险识别方法是头脑风暴, 通过召集项目团队成员、专家和利益相关者, 搜集各种潜在的风险因素。专家访谈是另一种有力的手段, 通过与行业专业人员深入交流, 获取其经验和见解, 帮助全面理解潜在的风险。此外, 文献回顾和案例分析也是重要的识别方法, 通过借鉴以往项目的经验和教训, 提高对可能性和影响的认识。

风险识别的步骤包括确定风险识别团队、制定识别计划、收集信息、分析数据和编制风险清单。首先, 确定一个多元化的团队, 涵盖项目的各个方面, 并确保专业领域的代表。其次, 制定风险识别计划, 明确识别的目标和范围, 确保全面而系统地搜集信息。接着, 通过各种手段收集数据, 包括专家访谈、文献回顾、现场考察等。然后, 对收集到的信息进行分析, 确定潜在的风险因素。最后, 将识别的风险整理成清单, 以便进入后续的风险分析阶段。

3.2 施工风险分析的方法和步骤

风险分析是深入了解各种风险的可能性和影响的

过程。在油气储运长输管线工程的施工阶段, 常用的风险分析方法包括定性分析和定量分析。定性分析主要通过专家判断和经验, 对风险进行主观评估, 确定其可能性和影响的等级。这通常包括制定风险矩阵, 将风险分为高、中、低等级。而定量分析则利用数学和统计方法, 通过建立模型对风险进行量化评估, 得出概率和损失的具体数值。风险分析的步骤包括确定分析的深度、选择分析方法、制定分析计划、收集数据、进行分析和得出结论。首先, 确定分析的深度, 根据项目的特点和要求, 决定是进行定性分析还是定量分析, 或者两者结合。其次, 选择分析方法, 确定采用何种技术和工具进行分析, 如故障模式和效果分析(FMEA)、事件树分析等。然后, 制定分析计划, 明确分析的目标、范围和时间表。接着, 收集数据, 包括项目文档、专家意见、历史数据等。进行分析时, 根据选择的方法进行定性或定量评估。最后, 得出结论, 形成风险分析报告, 为后续的风险评估提供基础。

3.3 施工风险评估和报告

风险评估是对风险进行综合评估, 以确定其优先级和对项目目标的影响程度。在油气储运长输管线工程的施工阶段, 风险评估的主要目标是为项目管理提供决策支持, 确保资源得到最优化的利用。评估的步骤包括综合评估风险、确定优先级、制定风险应对策略和编制风险评估报告。首先, 综合评估风险, 将定性和定量分析的结果结合, 考虑各种风险因素的可能性和影响, 形成综合评估。然后, 确定优先级, 将风险按照其影响程度和可能性的大小排序, 确定哪些风险需要重点关注。接着, 制定风险应对策略, 明确如何规避、减轻或接受风险, 确保项目在面对不确定性时能够有针对性地应对。最后, 编制风险评估报告, 将评估的结果和应对策略详细记录, 为项目管理和决策提供依据。这一报告也可以作为项目沟通的工具, 使团队成员和利益相关者了解项目面临的风险状况及应对计划, 促使更好的合作和决策。

4 油气储运长输管线工程施工风险防范措施与控制策略

4.1 施工风险防范的基本原则和思路

在油气储运长输管线工程中, 施工风险防范是确保项目成功的关键环节。基本原则之一是预防优于治理。通过在项目计划和实施阶段提前识别、分析和应对潜在风险, 能够有效降低风险的发生概率和影响程度。此外, 多层次的风险管理也是基本原则之一。从设计、施工到运营, 风险管理应贯穿整个项目生命周期, 确保项目在每个阶段都具备灵活应对风险的机制。

综合考虑技术、环境、安全和法律等多方面的风险因素,制定全面的防范措施,是确保项目长期可持续运营的关键。施工风险防范的思路包括全员参与、持续改进和适度保守。首先,全员参与是指在项目团队中每个成员都应对风险有敏锐的感知,并能根据自身职责和专业领域提出有效的防范建议。这需要建立一个开放、透明的沟通氛围,鼓励成员提出问题和解决方案。其次,持续改进是指风险防范工作不是一次性的,而是需要在项目的各个阶段持续进行。通过不断总结经验教训,及时调整和完善防范措施,确保项目在不同阶段都能应对新的风险挑战。最后,适度保守是指在制定风险防范措施时,要考虑到不同的不确定性因素,避免过于乐观的估计和计划,确保有足够的预留和回旋余地。

4.2 施工风险防范措施和方法

在油气储运长输管线工程施工中,有效的风险防范措施包括技术措施、管理措施、安全措施和环境保护措施。技术措施主要包括优化设计、采用先进工艺和技术、加强监测等。通过合理的管线设计和优化施工方案,减少工程中可能出现的技术问题。采用先进的施工工艺和设备,提高工程施工的精度和效率。在整个工程周期中,加强监测,及时发现并纠正潜在问题,防止问题的扩大。

管理措施主要包括完善的项目管理和质量管理体系、合理的人员配置和培训。通过建立健全的项目管理和质量管理体系,确保项目的各个环节都得到有效控制。合理配置和培训项目团队成员,确保团队具备足够的经验和专业知识,能够应对各类风险。在管理层面,建立有效的沟通机制和决策体系,保障信息的畅通和决策的及时性。

安全措施是保障施工过程中人员和设备的安全,防范事故发生的关键。这包括制定详细的安全计划,加强现场监管,推行安全培训,确保所有人员都具备应对紧急情况的能力。环境保护措施涉及到对施工过程中可能对周围环境造成的影响的全面考虑。这包括制定环境管理计划,采用环保工艺和技术,以及对环境风险的及时监测和处理。

4.3 施工风险控制策略和方法

风险控制是在风险发生后采取措施,降低其对项目目标的不利影响。在油气储运长输管线工程的施工阶段,风险控制策略主要包括风险转移、风险减轻和风险接受。风险转移是通过购买保险、签署合同等方式,将风险转移到其他方。这可以减轻项目方面对风险的负担,但也需要付出一定的成本。风险减轻是通

过采取一系列措施,降低风险的概率和影响程度。这包括加强监测和控制,提高设备和人员的技术水平,优化项目计划等。风险接受是在明确风险的可能性和影响后,项目方自愿承担风险带来的不利影响。这需要在项目计划中充分考虑风险,并准备好应对措施,以降低风险带来的不利影响。

在风险控制方法方面,采用敏感性分析、模拟和仿真等工具,对风险进行全面评估,找出最具影响力的风险因素。建立灵活的项目管理机制,能够根据风险的变化及时调整项目计划和资源配置。建立紧急响应机制,对于可能发生的突发事件,能够迅速做出应对,降低事故发生的概率和影响程度。与相关利益相关者建立有效的沟通渠道,及时将风险信息传递给各方,形成合力,共同应对风险挑战。

综合而言,油气储运长输管线工程施工风险防范和控制需要全面、系统的考虑,涉及技术、管理、安全和环境等多个方面。通过在项目生命周期的各个阶段采取有效的措施,可以降低风险的发生概率和影响程度,确保项目的安全、高效和可持续进行。

5 结束语

本研究进一步深入探讨了油气储运长输管线工程施工风险的特殊性,针对其高技术性、复杂性和长周期性,提出了更为具体和可操作的管理建议。通过科学的理论分析和实践案例研究,力求为业界决策者和从业人员提供了实用性强、创新性高的风险管理方案。这不仅有望提升油气储运长输管线工程的施工质量和安全水平,更有助于推动整个行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 赵云杰. 油气储运长输管线工程施工风险管理研究[J]. 中国储运, 2022(01):137-139.
- [2] 史安敏. 油气储运长输管线安装缺陷与事故处理分析[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(06):34-36.
- [3] 黄利. 油气储运长输管线安装缺陷与事故处理措施研究[J]. 装备维修技术, 2019(04):116.
- [4] 陈洪鑫, 王煜. 油气储运管线安装缺陷与处理办法[J]. 化学工程与装备, 2019(02):179-180.

作者简介:

于爽(1993-), 男, 汉族, 籍贯: 辽宁省新金县, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 油气储运。
张林悦(1993-), 女, 汉族, 籍贯: 吉林省农安县, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 油气储运。
牟楠(1983-), 男, 汉族, 籍贯: 黑龙江省大庆市, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 油气储运。