

油气长输管道建设施工安全风险识别及应对措施

邓范芝（广西天亿新能源材料有限公司，广西 钦州 535000）

摘要：通过油气长输管道，将油气资源与市场相连通，具有较高的经济效益、环保效益。但是油气长输管道管线压力较大，其所运输的介质是易燃易爆的，对环境十分敏感，如果出现质量问题，不仅会带来巨大的经济损失，而且还会引发环境污染和人员伤亡等严重的安全事故。基于此，本文首先简要概述油气长输管道，分析油气长输管道建设施工安全风险，并提出安全风险识别方法，再提出相应的风险应对措施，以期通过风险识别加强防控，确保油气长输管道建设施工安全稳定。

关键词：油气长输管道；施工安全；风险识别；应对

0 引言

油气长输管道是十分重要的油气资源运输方式，在实践中有着比较高的工作优点，并且有着比较高的稳定性。对于油气长输管道项目而言，由于其在实际施工中往往会受各个区域地质情况等因素的影响，导致油气长输管道建设和施工中会出现许多的安全隐患和风险问题，严重影响到管道工程施工进度和施工安全性。所以一定要充分认识到工程项目建设过程中所面临的安全风险问题，并精确地找出所面临的各类问题原因，制定出有针对性的对策。

1 油气长输管道概述

油气长输管道由输油站站场和线路两个环节构成，输油长输管道的工艺站场主要包括输油首站和输油中间热站，还包括输油泵站和输油热泵站，输油站也就是一种压气站，在气体加压过程中，通过冷却、测量、净化、调压，确保压气车间和压气机正常运行。在油气长输管道建设时，通常都要与长输管道的有关设计要求相联系，并按照施工规范要求，进行标准化施工，在进行焊接、试压和防腐下沟施工时，才能达到一次投产的目的。我国油气长输管道工程是线性工程，不但施工工期较长、工程周期长，且工程进度快、野外施工数量多，因此在工程建设过程中，后勤保障难度大是必然的^[1]。同时，此类常数管道施工沿线地势复杂，工作人员所处的施工环境比较复杂，给施工作业造成比较大的困难。上述问题的出现，给油气长输管道施工造成很大的负面影响。

2 油气长输管道建设施工安全风险分析

2.1 地域环境风险

我国各区域地质条件各有不同，使得油气长输管道建设面临着很高的安全风险，不但增加了建设的难度，而且也给建设单位带来很多的安全问题。比如悬

崖、峭壁、沟壑等地质条件，由于没有足够的场地，建设过程中存在着很多的不确定因素，对施工建设和施工人员都会造成一定威胁。再比如在一些湖泊地段，必须要进行很深的开挖才能完成管道施工，这就使得建设项目的总体难度明显增加。同时油气长输管道输送距离特别长，管线的敷设经常要经过一些复杂的地形如山地、丘陵等，所以要保证工作能够进行得很好，施工单位就必须对沿线的地形和环境进行全面研究，寻找可能存在的安全风险，采取行之有效的预防措施，确保油气长输管道建设施工安全性。

2.2 气候环境风险

在油气长输管道安装和施工过程中，由于各种天气条件的不同，使得其安装和施工变得更加困难，如果遇到严寒和大雾等天气条件，不但会对工人身体产生严重的危害，而且还会降低施工效率，拖延施工时间^[2]。此外，在油气长输管道施工过程中，某些常见的机器和设备也会受天气条件影响，这必然会对工程质量产生不利影响。面对气候环境变化，采取行之有效的对策，确保施工人员和机械设备的安全，也是需要施工企业所重视的问题。

2.3 管理风险

由于油气长输管道施工比较复杂，其中包括多个施工步骤，各步骤之间又有一定的交叉，如果在安全管理、工作人员技能素养、设备管理以及质量管理等方面出现问题，就有可能造成在施工过程中出现较多安全隐患。

2.4 人为活动风险

油气长输管道建设施工人员整体素质有所差异，部分施工人员缺乏施工经验，也会给油气长输管道建设施工带来安全风险。由于施工人员技术素质不够，不能对施工中所发生的各种情况进行充分理解，选择

的施工技术有误，都会造成施工环节出现较多安全隐患。而且由于施工人员专业能力不够，还会造成工程进度缓慢。所以，保证建设队伍中工作人员的技术和素质，也是保证油气长输管道建设施工质量的重要先决条件。

3 油气长输管道建设施工安全风险识别

风险识别主要是有关工作人员运用多种的系统判定方法，判断油气长输管道建设施工中存在的可能的影响因素和安全风险问题。在对风险问题的深入认识和理解的基础之上，能够高效地得到安全事故风险问题生成的具体原因，从而能够全面地对其中所生成的安全隐患问题展开排查，为后续工程建设决策工作提供重要的理论支持。在前期的油气长输管道建设施工中，还没有形成一套十分完善的施工风险识别系统，伴随着科学技术的进步，风险识别技术也有较大的进步，在油气长输管道建设施工过程中，各类安全风险识别工作方法在工程建设工作中的作用日益显现出来。

3.1 专家访谈

对于安全风险识别，专家访谈法是运用最广且最基本的一种方式，这种方式所涉及到的专家不仅是从事于各个学科研究的学者，而且还包含具有丰富实际工作经验的高级建筑工人，这种方式主要是通过专业学者进行一对一、面对面的交流，或是通过专家座谈会的方式，一起分析和评价油气长输管道建设施工方面的安全风险^[3]。

3.2 数据调查

数据调查方法是对施工安全风险进行辨识的有效手段，数据调查法的基本原则就是通过阅读大量的项目历史资料，将其进行整理和归纳，从数据资料中获得更多与工程项目有关的有用信息，将需要进行安全风险识别的工程项目和历史资料中具有较高相似性的工程项目进行对比和分析，进而找到工程项目中所存在的安全风险，并对其进行科学的风险评价。

3.3 情景分析

情景分析方法使用费用较高，一般适用于安全风险因素较为复杂的工程，其工作原则是尽量再现工程建设施工的全流程，构建虚拟场景，根据虚拟场景确定可能出现的施工安全风险，并评价其风险严重程度。

3.4 层次全息建模

层次全息建模方式又被称作 HHM 法，其工作原则是以油气长输管道为背景，构建出一个合理、完整

的模型，并根据该模型对可能出现的各种危险展开高效辨识。这个模型构建涉及到了许多层面，包含了许多的子系统，并且在各个时期或是不同联系，都可以通过 HHM 构建模型，以更加高效、更加方便地辨识出在建设施工中可能出现的各种危险。

4 油气长输管道建设施工安全风险的应对措施

4.1 应对环境风险措施

油气长输管道建设施工路程比较长，往往要穿越多个区域，因此会受区域地质条件和环境条件的影响，这对油气长输管道工程项目的施工造成了一些潜在的安全隐患。在环境风险影响因素方面，主要包括在暴风雨雷电天气、地质滑坡、地表坍塌、地面沉降、泥石流灾害等多种影响因素，此外还包括在工程施工过程中发生的爆炸、火灾等意外影响因素。要想要应对这类危险，就必须与地方气象单位进行大量的信息沟通与交换，要对某些较为恶劣的天气情况进行事先的监测与预警，还应在某些较为复杂且特殊的地质地貌情况下，增加专门的工作人员，切实做好在项目建设之前的地质勘察工作，并将施工安全的危险因素尽快地排除，还要确保有关工作人员具备紧急安全事故的逃生与解决的能力，在遭遇某些重大的安全事故时，能够保持镇定，并将其有效地化解。

4.2 应对管理风险措施

在对油气长输管道工程施工风险进行控制管理的过程中，要对分包企业进行合理选择，并对分包企业有关资质进行严格审核，在对工程分包问题进行严格控制的过程中，要强化对施工前的基本准备工作，同时要对机械设备和技术人员进行科学的管理，要对规范的工作程序进行制订，要根据施工的基本情况，与自然条件相结合，要对资金状况进行合理的分析，还要对部门的情况进行全面综合分析^[4]。在进行施工作业时，要全面强化施工现场管理，定期召开施工调度会，定期开展施工计划检查会，并在目前的工程按时完成，合理地保障工程的质量问题，强化施工作业现场文件管理，防止出现施工现场混乱问题。

4.3 应对人为风险措施

在油气长输管道工程项目的建设和施工过程中，对于某些有着特别要求的岗位，工作人员都要严格地进行专业培训，培训和测试通过以后还需要确保持证上岗，不允许在工程施工现场出现一些无证工作人员。对施工作业人员进行全面管理，要求工作人员要熟悉油气长输管道建设施工的有关法律法规和安全操作技

能, 并要进行必要的技能考核, 要求工作人员要达到标准设计要求, 方可进入到工程施工现场。有关的工程建设单位可以利用建立的技能培训工作小组, 对油气长输管道建设与施工中所牵涉到的有关专业知识点展开现场探讨与研究。此外, 还要对工程施工安全进行全方位宣传, 对油气长输管道施工中所面临的各类安全风险问题进行介绍, 并对工作人员的安全工作意识进行全方位强化, 确保其能够准确地辨识出某些可能出现的危险问题。同时对某些有不良行为的工作人员进行严格处置, 要在安全施工的前提下, 确保油气长输管道施工正常进行。

4.4 应对施工设备风险措施

针对施工设备中存在的安全风险问题, 需要从以下四个方面进行风险预防与控制。第一个方面是在工程机械进场前, 必须对其性能和状况进行检查, 保证进场等候使用的工程机械性能和状况完好。第二个方面是在使用工程机械进行操作前, 必须再次对其进行全面的性能和状况测试, 并做好相应的维修和保养工作, 确保其各种安全设施的正常运行, 尤其是对其内部的钢丝绳、轴承、高压管线等零件安全性进行全面检验。第三个方面是在使用建筑设备的时候, 对电气设备的操作、土方的开挖、爆破等高风险操作进行监控和管理。第四个方面是在选择建筑机械操作者时要综合考量, 不仅要考量建筑机械的类型和性能, 而且要考量到建筑工程困难程度, 要优选具有丰富经验和职业资格证书的建筑机械工人。

4.5 应对施工技术风险措施

针对施工技术中存在的安全风险问题, 需要从以下四个方面进行风险预防与控制。第一个方面是由工程技术人员结合具体条件, 制订出一套合理的施工计划, 以保证该计划具有很大的可操作性。第二个方面是在开始施工前, 由项目负责人集合全体参与工程施工人员进行讨论学习, 对施工工艺进行技术交底, 并向施工人员说明施工工艺、施工风险易发生区域、安全注意事项、预防措施。第三个方面是要加强对施工技术监管, 由监理人员亲自到现场进行技术指导, 特别是对管线焊接等技术进行指导和检验, 确保各项施工操作安全和保护措施都得到落实。第四个方面是在采用更为先进的技术进行油气长输管道施工前期, 应该对其进行安全风险辨识和管理, 并对其进行测试, 检查新技术与工程的具体状况能否相适应, 尽可能地防止发生工程安全事故。

4.6 加强施工质量管控

在油气长输管道建设施工中, 要加强施工质量管控, 首先, 建立品质检查站点, 这是油气长输管道工程施工质量保证、施工关键技术的重要组成部分。在新技术、设备、材料的质量保证方面, 要着重做好安全预防工作, 把安全放在首位。建立品质检查站点, 必须与油气长输管道施工设计方案相结合, 还要随着施工进度变化, 对其进行适时调整, 并对其进行更新, 以确保品质检查站点与现实状况和建设活动相匹配。其次, 重视施工全过程的质量保证。油气长输管道工程施工质量保证过程的输入和输出, 是建设活动的质量保证, 包含整个施工过程和每一个施工环节的质量保证。在对施工全流程进行质量管控时, 要确保所有环节相联系, 切实提高质量管控成效。最后, 保证油气长输管道工程质量和工程验收。在油气长输管道工程施工的每一个阶段, 要进行严格的质量检查和验收, 这是保证工程质量的重要步骤和措施。对此, 构建质量评估标准, 在明确职责之后, 要构建一个与之对应的质量水平评价体系, 对质量保证效果进行检查。在各有关环节施工完工之后, 要对其进行检验, 检验实际施工品质是否符合预期设计目标, 是否超出预估的施工时长等。同时实行考核评价结果的奖励和惩罚措施, 能够有效提高施工人员工作积极性。

5 结语

油气长输管道建设施工是国家的一项重大基础设施建设, 油气长输管道建设施工会受到许多因素的影响, 从而产生各种的安全风险, 这种情况下, 一定要对各种安全风险进行全面识别, 并做出相应的应对对策, 唯有如此, 才能保证油气长输管道建设施工质量。

参考文献:

- [1] 叶丹. 油气长输管道工程施工风险管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(9): 2.
- [2] 刘钰. 石油天然气长输管道中危险因素及其设计的分析 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2021(5): 1.
- [3] 姜海. 油气长输管道工程中强化施工风险管理的措施 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2021(4): 2.
- [4] 刘睿. 关于油气长输管道工程施工风险管理 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(12): 2.

作者简介:

邓范芝, 男, 汉族, 广东茂名人, 2011年7月毕业于中国石油大学(华东), 大专, 中级注册安全工程师, 研究方向: 安全工程。