

燃气管道工程技术中的安全风险评估与应对策略

王彦更（晋州市建投燃气有限公司，河北 石家庄 052260）

摘 要：燃气管道工程是我国能源建设的重要组成部分，然而，在施工过程中存在众多安全隐患。本研究以燃气管道工程为背景，运用基于定性与定量相结合的风险评估方法，识别了燃气管道施工过程中存在的主要安全风险因素。研究结果显示，安全管理制度偏弱，设备设施不完善和操作不规范等是导致事故发生的主要风险源。针对燃气管道施工过程中的安全风险，提出了一套行之有效的应对策略，包括完善安全管理制度、提高员工操作水平、使用新型施工设备，以及定期进行风险评估和培训等。研究结果对于提升燃气管道工程的安全生产水平，预防并减少事故发生具有实际意义。

关键词：燃气管道工程；安全风险评估；安全管理制度；施工设备；应对策略

燃气管道工程，是我国能源建设中不可或缺的一部分。持续稳定的能源供应对于我国的经济持续发展至关重要。然而，随着燃气管道工程的日益扩展和复杂化，安全风险的存在和可能的严重后果让人们不得不对其进行深入的研究和管理。如何进行有效的风险评估以及如何制定有效的应对策略，已经成为了燃气管道工程领域需要解决的重要问题。过去的燃气管道工程安全风险评估主要是通过机械性的定性分析，目前的风险分析方法已经开始将基于数据的定量分析纳入其中，从而更全面、准确地评估风险。针对评估结果，制定出高效、合理的应对策略，将有助于提前预警、避免并最小化可能的损失。本研究就针对这些问题，进行了深入的研究和讨论，力求为燃气管道工程的安全风险评估和管理提供科学、合理、有效的参考和指导。

1 燃气管道工程安全风险评估

1.1 定性与定量相结合的风险评估方法介绍

定性与定量相结合的风险评估方法是启用于燃气管道工程的主要工具^[1]。该方法的核心在于整合了定性评估与定量评估两种方式的优点，以综合、全面而精确地评估燃气管道工程的安全风险。

定性评估主要依赖于专家的经验与主观判断，先行辨识可能的风险因素，根据影响程度和到达概率对风险进行分类和排序^[2]。这一步的主要输出是一个清晰的风险列表，并对每一项风险给出了评级。

定量评估则使用数学模型和统计数据，将定性评估中的风险因素进行量化处理。这一步会输出对应的数字或概率值，以此更为精确地反映风险的可能性和严重性。

将这两种方法结合起来，可以使风险评估既具有宽泛适应性，又具备了精准评价力。通过定性评估，

可以快速大致地概览燃气管道工程中可能存在的风险，而通过定量评估，又可以深入细致地考察每个风险的具体程度和影响，往往能发现一些在定性评估中可能忽视的重大风险。进一步地，定性与定量相结合的评估方法又为制定针对性风险管理策略提供了数据支持，提升了燃气管道工程安全风险的可管理性^[3]。

1.2 燃气管道工程存在的主要安全风险识别

燃气管道工程存在的主要安全风险的识别是评估工作的重要环节。在进行识别时，首要采取的是对燃气管道施工全过程的全面分析，包括设计、材料采购、施工、检测以及运营等多个环节。

在设计阶段，如果设计不合理，将导致管道压力承载不佳、管道角度过于陡峭等问题，进一步影响到管道的使用安全性。而在材料采购环节，原料质量、材料的抗压性、密封效果等，均会对燃气管道安全性造成影响。如果采购到的管道内壁粗糙，可能会导致燃气泄漏，从而增加了安全风险。

再者，在施工阶段，人员操作不当，设备使用不规范等，同样是导致事故发生的重要风险因素。特别是在地貌繁杂的施工环境下，如何确保管道施工的精度和质量，成为识别安全风险要关注的方面。燃气管道日常的维护和检测工作，以及应急预案的完善与否，也对延长燃气管道的使用寿命、防止事故发生起到关键作用。

以上所述，燃气管道工程安全风险的识别是一个全过程和多方面的工作，应该从设计、采购、施工到运营各个环节，全面识别和分析可能存在的风险，为制定有针对性的风险防控措施提供依据。安全风险的识别还需结合施工现场的实际情况，寻找实际操作中可能存在的风险，使得评估结果更为准确和实用^[4]。

1.3 风险计算和排名

在燃气管道工程中，风险计算与排名是评估工作的核心部分。在此过程中，需要对已经识别的各种安全风险进行合理的量化和排序，以便为风险控制提供依据。

进行风险的量化计算^[5]。具体操作中，可以采用一种叫作风险矩阵的工程评估方法。风险矩阵是通过风险发生的可能性和后果严重程度两个标准来判断风险等级。这种评估方式适合处理工程技术问题，易于理解且操作简单，可以可视化地展现风险水平。

依据计算出来的风险值进行风险排名。具体实施中，可以将风险按照从大到小排序，这样可以清晰地识别出哪些风险最需要优先关注。需要注意的是，风险计算和排名的结果并非一劳永逸，燃气管道工程的实施环境条件以及施工方式的改变都可能对风险构成影响，风险计算和排名需要定期更新。

总的来说，风险的计算与排名方式为后续提出合理的风险应对策略提供了依据，它对保障燃气管道工程顺利进行起到了积极的促进作用。将这种方法运用恰当，必将对提高燃气管道工程安全生产水平，预防并减少事故发生发挥显著效果。

2 安全风险源剖析

2.1 安全管理制度分析

在燃气管道工程中，可能的危险源大致可归类为：安全管理制度偏弱、设备设施不完善、操作不规范等因素。本章将从安全管理制度的角度开展分析。

深化对燃气管道工程的了解，可以明显发现，安全管理制度在项目中的作用十分明显。安全管理制度应当充分引导各类人员参与到安全生产活动中，规范具体的施工行为，维护好现场的安全环境。根据调研发现，很多燃气管道项目的安全管理制度存在了偏弱的情况。

可能的表现主要为：①项目部对安全作业指导方针缺乏认识，没有对现场环境进行耐心的认知和熟悉，导致在关键的连接、接口等环节容易出现安全隐患；②许多单位的安全培训制度缺位或者执行不到位，对于尤其重要的安全知识和技能，项目实施人员缺少必要的理解和掌握，可能增大施工过程中的安全风险；③现场对于守法执业的重视程度存在偏差，很多员工对于法规、规范、标准的要求不熟悉，难以保证在工作中遵守相应的规定，故在这种情况下，安全规则和规定的执行有可能形同虚设。

可以看出，安全管理制度在燃气管道工程中至关重要，偏弱的管理制度会对项目的安全风险大大增大。后续，有必要对现行的安全管理制度进行修订和完善，以提高施工过程的安全性。

2.2 设备设施完善程度审视

在燃气管道工程中，设备设施的完善程度是影响工程安全的重要因素，基于此，切实评估设备设施完善程度亦成为了本次章节研究的重点。研究分析了施工设备的完备情况，包括施工设备的选择、保障、维护以及更新情况。根据分析结果，有一部分施工单位在设备采购上存在侧重于短期利益，忽视了设备的长期使用效率和安全性，提高施工设备采购标准，选择符合施工需求和安全标准的设备，对于提升燃气管道工程安全至关重要。

对工程设施的安全性进行了详细研究。由于燃气管道工程特殊的工作环境及其自身的复杂性，使得相关工程设施必须独具特色。研究发现，一部分施工单位在施工设施建设上存在不足，影响施工的安全和效率。不断提高工程设施的科技含量和智能化程度，加强设施维护管理，以确保设施的正常运行对于保障施工安全性具有决定性的作用。

研究还针对施工过程中的临时设施问题进行了探讨。由于燃气管道工程施工具有区域性和阶段性的特点，在施工过程中，临时设施将起到至关重要的作用。诸如临时路面、人行通道、施工电源等临时设施的存在对于保证施工的正常进行至关重要。在一些项目中，这些因素往往被忽视，导致施工过程中的安全隐患突出。

2.3 操作规范性和员工操作水平评估

在燃气管道工程的施工过程中，操作规范性和员工操作水平是影响安全的重要因素。评估这两个方面，可以有效识别操作中可能出现的风险，从而提高工程安全水平。

在操作规范性方面，操作程序、操作顺序、操作方法等往往在一定程度上决定了施工的安全性。研究发现，操作不规范是导致事故发生的一个主要风险源，如忽视操作手册中的安全条款，随意更改操作程序，甚至不按规定使用防护设备等。监督和检查操作规范性的执行情况，强化安全操作培训，以提高员工对操作安全规程的理解和遵守，是预防施工风险的重要环节。

在员工操作水平方面，无论工程多么完善，如果操作人员的技能水平不足，都可能造成事故。对员工

的操作水平进行持续评估,旨在提高员工的专业技术水平和操作能力,提升他们的安全防范意识,从而有效防止由于操作不当引发的安全事故。为此,实施定期的技能培训和能力评估是至关重要的。在此过程中,评估员工的理论知识和实践技能,以及他们在特定情境下应对安全问题的能力。

对操作规范性和员工操作水平的评估,需形成一套科学、系统的评估方法,并以此为依据,调整和优化施工过程 and 安全管理政策。通过这种方法,能够及时发现并纠正不规范的行为和操作,逐步提高员工的操作水平,最终提高燃气管道工程施工的安全水平。

3 燃气管道工程风险应对策略提出及试行效果

3.1 安全管理机制的完善

随着能源建设发展的步伐,燃气管道工程日益增多,其安全生产一直受到行业和社会的高度关注。研究发现,安全管理机制的偏弱是引发管道工程风险的主要原因之一。亟需加大对安全管理机制制度化、规范化的推进力度,完善风险应对策略。

要提高安全管理机制,首要的步骤是建立健全相应的组织结构和责任机制。公司层面需要设立专门负责易燃气项目的安全管理部门,明确各岗位的安全责任人,严格执行安全生产责任制。确保工程项目从前期设计、施工到后期运维全过程的安全问题都有人负责。

搭建稳定高效的安全管理信息系统,定期收集、分析和反馈安全信息。通过信息化手段实现风险管理全过程的跟踪和控制,及时发现潜在的危险因素,大幅降低事故发生概率。

完善法规政策也至关重要。对于施工过程中可能遇到的各种风险,需要在法规层面明确规定应对措施和处罚方式。并深入探讨与其相关的法律问题,对于违反规定的行为进行严肃惩处,形成有力的阻吓。对于一线操作者来说,法规政策的具体执行应在日常的安全生产中得到体现。

培训和教育是安全管理机制不可或缺的一环。必须定期组织员工进行各类安全培训,增强他们的安全意识,提高他们的操作技能,确保在面对危险情况时能正确处理,避免事故的发生。

3.2 员工操作水平的提高

提升员工操作水平在降低燃气管道工程中的安全风险中具有至关重要的影响。通过技能培训和教育,可以帮助员工在燃气管道施工中提高其专业技能,规

范操作过程,避免简单错误导致的安全风险。

技术培训侧重于提升员工对燃气管道工程特性、设备操作、事故应急等方面的深入理解和应用。通过培训,可以使员工逐步掌握正确使用设备、识别并避开安全隐患、正确应对紧急情况的方法,增强其在日常工作中应对各类风险的能力。

教育包括对燃气管道工程相关法律法规、行业规范、操作规程等软性知识的学习。一个了解并遵守相关法律法规要求的员工,会自如地在规定的框架内工作,有效维护自身和他人以及整个施工环境的安全。

定期进行员工操作能力的评估和考核也是提升员工操作水平的有效手段。通过评估,可以识别员工在操作过程中存在的问题,为进一步的技能提升和教育培训提供方向。考核则可以激励员工积极参与培训活动,提高其操作技能。

4 结束语

本研究从燃气管道工程的实际施工出发,通过定性与定量相结合的风险评估方法,深入识别了施工过程中的安全风险因素,并针对这些风险,提出了完善安全管理制度、提高操作水平、使用新型施工设备以及定期进行风险评估和培训等行之有效的应对策略。研究结果揭示了施工过程中安全管理制度偏弱、设备设施不完善和操作不规范等是导致事故发生的主要风险源。这一结论有助于燃气管道工程相关企业及人员更加明确地认识到施工安全的重要性,提升安全生产水平,预防并尽可能减少事故的发生,更具有指导性和实用价值。

参考文献:

- [1] 韩冰. 燃气管道工程质量与安全管理 [J]. 石化技术, 2022, 29(07).
- [2] 梁爽. 城镇燃气管道工程建设及其安全管理分析 [J]. 市场调查信息: 综合版, 2021, (13).
- [3] 苟先波. 城镇燃气管道工程建设及其安全管理探讨 [J]. 建筑工程技术与设计, 2021, (28).
- [4] 陈明. 浅谈城镇燃气管道工程建设及其安全管理 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021, (02).
- [5] 杨胜其. 燃气管道工程施工现场安全管理 [J]. 房地产导刊, 2019, (30).

作者简介:

王彦更 (1991, 12-), 男, 汉族, 河北省辛集市, 晋州市建投燃气有限公司, 本科, 中级, 运行经理, 研究方向: 燃气工程管理。