

天然气管道工程建设全过程的风险分级管控与隐患排查治理体系构建

王立献（国家管网集团西气东输分公司，上海 200011）

杨康 吴飞（江西省天然气投资有限公司，江西 南昌 330096）

摘要：本文以天然气管道工程建设全过程的风险分级管控与隐患排查治理体系构建为研究对象，运用风险识别评估、体系构建与案例分析方法，分析其在工程基本概述、风险分级管控体系（风险识别、评估及控制措施）、隐患排查治理体系（隐患识别、评估及整改）及二者关系（定义区别与协同作用）过程中的表现。旨在提出体系优化建议，提升天然气管道工程风险管控精准度与隐患治理效率，保障工程建设全过程安全稳定推进。

关键词：天然气；管道工程建；风险分级管控；隐患排查

中图分类号：TE88 文献标识码：A 文章编号：1674-5167（2025）032-0118-03

Construction of Risk Grading Control and Hidden Danger Investigation and Management System for the Whole Process of Natural Gas Pipeline Engineering Construction

Wang Lixian (West East Gas Pipeline Branch of National Pipeline Network Group, Shanghai 200011, China)

Yang Kang, Wu Fei (Jiangxi Natural Gas Investment Co., Ltd., Nanchang Jiangxi 330096, China)

Abstract: This article takes the construction of a risk classification control and hidden danger investigation and management system for the entire process of natural gas pipeline engineering construction as the research object. Using risk identification and evaluation, system construction, and case analysis methods, it analyzes its performance in the basic overview of the project, the risk classification control system (risk identification, evaluation, and control measures), the hidden danger investigation and management system (hidden danger identification, evaluation, and rectification), and the relationship between the two (definition differences and synergistic effects). Intended to propose system optimization suggestions, improve the accuracy of risk control and hidden danger management efficiency in natural gas pipeline engineering, and ensure the safe and stable progress of the entire construction process.

Keywords: natural gas; Pipeline engineering construction; Risk classification control; hidden danger investigation

天然气管道工程在建设和运营时会碰到不少风险隐患，像自然灾害、施工事故以及设备故障等，这些隐患都可能给工程安全和环境带来严重影响，本研究深入探讨天然气管道工程建设全过程中的风险管理与隐患排查问题，分析风险源以及隐患特征，提出系统的管控措施，为相关行业提供理论指导和实践参考。

1 天然气管道工程的基本概述

天然气管道指的是用来输送天然气的管道系统，主要涵盖输气管道、配气管道以及相关的设施设备。天然气管道依据用途和工作压力的差异，能分为高压管道、中压管道和低压管道。还能按照管道的铺设方式，分成地上管道和地下管道，天然气管道工程的建设流程通常包含前期的可行性研究、设计、土建施工、设备安装、调试以及验收等多个环节，在工程建设时，施工单位要遵循相关的法律法规和行业标准，以此保证工程的安全、环保和经济性，天然气管道工程有建

设周期长、投资大、技术要求高以及对环境和公众安全影响显著等主要特征。这些特征让管道工程建设过程中，风险管理与隐患排查变得尤为重要。构建科学合理的风险分级管控与隐患排查治理体系，对于保障工程安全、提高施工效率有着重要意义。

2 风险分级管控体系的构建

2.1 风险识别

天然气管道工程建设时，风险分级管控里有个关键环节是风险识别，它能全面、系统地找出可能影响工程安全和进度的各类风险因素。风险识别的第一步是风险源分析，要对项目内外部环境、施工工艺、设备选型、材料质量等方面进行分析，从而识别出潜在风险源。识别出风险源后，要把它们按照性质和特征归类，也就是进行风险因素分类，常见的分类方式有技术风险、管理风险、环境风险、法律风险等，在风险识别时，采用多种方法能提高识别准确性，像专家

访谈、问卷调查、历史数据分析以及现场观察等都是常用方法，这些方法能让项目团队更全面地了解潜在风险，也为后续制定风险评估与控制措施打下基础。做好风险识别，能降低事故发生概率，还能为完善管控体系提供依据，保障天然气管道工程的安全建设。

2.2 风险评估

风险评估在天然气管道工程建设里极为关键，要对识别出的风险展开系统分析与评价，进而制定对应的风险控制举措。风险评估涵盖定性评估和定量评估这两种方法。定性评估方法主要依靠专家的经验与判断，对风险的性质、可能性以及影响程度进行描述和分类，能帮助决策者迅速识别高风险因素，该方法适用于数据较少或者难以量化的风险情况。

定量评估方法会运用数学和统计学工具，对风险事件发生的概率及其后果做定量分析，这种方法通常需要大量的历史数据，借助概率模型和风险分析软件进行计算，以此确定风险的具体数值，在实际运用时，常常把定性评估和定量评估结合起来，形成全面的风险评估报告。这份报告为后续的风险控制措施提供了科学依据，能确保天然气管道工程建设的安全性和可靠性。工程管理者凭借系统的风险评估，能够有效识别和应对潜在风险，降低事故发生的概率，保障工程顺利推进。

2.3 风险控制措施

在天然气管道工程建设过程中，风险控制措施是保障工程安全和顺利实施的重要环节。风险控制措施主要分为预防措施和应急措施。其一预防措施：①设计优化：在管道设计阶段，采用先进的设计理念和技术，尽量降低风险源的产生。例如，合理选择管道材料、优化管道走向等。②施工管理：加强施工现场的管理，确保施工人员遵守安全规范，定期进行安全培训，提高员工的安全意识。③环境监测：对施工环境进行实时监测，及时发现潜在的环境风险，如地质灾害、天气变化等，采取相应的应对措施。其二应急措施：①应急预案：制定详细的应急预案，包括事故发生时的处理流程、责任分工及应急资源的调配，确保在紧急情况下能够迅速反应。②应急演练：定期开展应急演练，提高全体员工的应急反应能力和协作水平，确保在真实情况下能够有效应对各类突发事件。通过以上风险控制措施，可以有效降低天然气管道工程建设过程中的风险，提升工程的安全性和可靠性。

3 隐患排查治理体系的构建

3.1 隐患识别

隐患识别是隐患排查治理体系里的关键环节，借助系统性的方法和工具，找出潜在的安全隐患，为后

续评估和整改奠定基础。隐患识别一般涵盖以下几个方面：①隐患分类：能依据隐患的性质和来源对其分类，像设备隐患、工艺隐患、管理隐患等。这样分类有助于针对不同类型的隐患，制定对应的识别和整改策略，②隐患识别方法：常见的隐患识别方法有现场检查、专家评审、问卷调查、事故案例分析等。把多种方法结合起来，能提升隐患识别的全面性和准确性，③隐患识别的工具：可采用鱼骨图、故障树分析(FTA)、危害与可操作性分析(HAZOP)等工具，助力团队系统地识别和分析潜在隐患，④参与性：隐患识别要鼓励全员参与，尤其是操作人员和管理人员。凭借他们的经验和专业知识，能更有效地发现潜在隐患。有效的隐患识别，能为风险评估和整改措施的制定打下坚实基础，保障天然气管道工程安全且顺利地进行。

3.2 隐患评估与分析

隐患排查治理体系里，隐患评估与分析是关键环节。它要对识别出的隐患开展系统评估和深入分析，以此合理确定处理优先级和整改措施。要先明确隐患评估标准，涵盖隐患严重程度、发生概率、对人员安全和环境的影响等。制定科学合理的评估标准，能有效区分隐患的轻重缓急，给后续整改措施提供依据，隐患分析方法主要有定性和定量两种，定性分析方法能借助专家评审、经验判断等方式，对隐患做初步识别和分类。

定量分析则可利用数据统计、模型分析等手段，对隐患发生概率及其潜在后果进行量化评估，把这两种方法结合起来，有助于全面了解隐患的性质和影响。隐患评估与分析的结果会为制定隐患整改措施提供重要参考。这样能保证在资源有限的情况下，优先解决最严重、最紧迫的隐患，进而有效提升天然气管道工程的安全管理水平。

3.3 隐患整改措施

隐患整改措施对保障天然气管道工程建设安全有关键意义，其主要是借助有效的整改办法消除或降低已识别出的隐患，隐患整改措施一般涵盖以下几方面内容：①整改计划：依据隐患的严重程度及其可能造成的后果，制定详尽的整改计划，其中包含整改目标、责任人、时间节点以及具体措施，整改计划要保证具有可操作性，能够切实解决隐患问题，②技术改进：针对识别出的隐患，开展必要的技术改进工作，比如，采用更先进的材料与设备，优化施工工艺，以此提升管道的安全性和可靠性，③安全培训：强化对施工人员的安全培训，提高他们的安全意识和技能水平，保证施工人员在施工过程中能及时发现并报告隐患，进而减少隐患的产生，④定期检查：构建定期检查机制，

对整改措施的实施情况进行跟踪和评估，确保整改效果能达到预期目标，要是出现新隐患，要及时调整措施，⑤整改效果评估：对已实施的整改措施开展效果评估，检验隐患是否得到有效控制，保证整改措施的有效性和持久性，同时总结经验，供今后的工程参考借鉴，落实上述措施，能有效降低天然气管道工程建设中的安全风险，保障工程顺利推进。

4 风险分级管控与隐患排查治理的关系

4.1 风险与隐患的定义及区别

天然气管道工程建设里，风险和隐患是紧密关联却又有显著差异的概念。某种事件在特定条件下发生可能性，以及该事件后果的严重程度，这就是风险。风险评估常常会涉及概率和影响的量化分析，就像，某种自然灾害、设备故障或者人为错误引发事故的可能性，以及这种事故对人员安全和环境造成的影响。隐患则是潜在的危险或者问题，一般指现有条件下，可能引发事故或者故障的因素，像设备老化、操作不当、管理缺失等都属于隐患，这些情况不一定马上造成损害，不过一旦条件具备，就可能引发事故，风险和隐患的主要区别在于，风险着重强调事件的发生概率和后果，而隐患更关注潜在的危险源。识别和治理隐患，能有效降低风险发生的概率，进而提升天然气管道工程的安全性和可靠性。在风险分级管控与隐患排查治理体系中，风险和隐患相互补充，共同构成一个完整的安全管理框架。

4.2 两者在管控体系中的协同作用

天然气管道工程建设的风险分级管控与隐患排查治理体系里，风险与隐患的协同作用意义重大。隐患排查聚焦于现有的隐患问题，而风险管理更侧重于识别和评估潜在的风险源。这两者是相辅相成的，凭借风险评估，能为隐患排查指引方向，助力识别出高风险区域和潜在隐患，以此来实现更精准的隐患治理，隐患整改措施能够有效降低风险发生的概率。一旦隐患被及时发现并整改，相关的风险水平也会跟着降低，这种动态的反馈机制，让风险分级管控与隐患排查治理构成了一个闭环，保障了工程建设过程的安全性，风险与隐患的协同作用，有助于提升管控体系的整体效能。借助建立信息共享平台，对风险和隐患的变化进行实时监测，就能及时调整管控策略，保证天然气管道工程安全、高效地运行。所以，在构建管控体系时，要重视风险与隐患的协同作用，这样才能实现更全面的风险管理与隐患治理。

5 案例分析

在天然气管道工程建设进程里，借助分析国内外成功与失败案例，能够深入领会风险分级管控与隐患

排查治理体系的实际运用及其关键意义。以某国内大型天然气管道项目这样的成功案例来说，此项目在建设时实施了全面的风险分级管控体系，运用定量评估方法对潜在风险做了系统识别与评估。凭借建立风险控制举措，像制定详细的预防措施以及应急响应计划，该项目切实降低了施工时事故发生的概率，保障了工程顺利完工，而某国际天然气管道项目则是失败案例，在其建设过程中，因为没有建立完善的隐患排查治理体系，引发了重大安全事故，该项目在风险识别和隐患整改方面存在不足，使得潜在风险没能及时被发现和控制，最终导致了严重的经济损失与人员伤亡。通过分析这些案例能够发现，构建有效的风险分级管控与隐患排查治理体系，对于保障天然气管道工程的安全与顺利实施是极为重要的。

6 结束语

文章对天然气管道工程建设全过程的风险分级管控与隐患排查治理体系的构建展开了探讨。先分析天然气管道的定义、分类以及建设流程，明确该工程主要特征，识别潜在风险源和隐患，借助构建完善的风险分级管控体系，提出有效的风险识别、评估和控制措施，还强调预防与应急相结合的重要性，同时，着重关注隐患排查治理体系的建设，提出隐患识别、评估与整改的系统方法，目的是确保在工程建设中能及时发现并消除潜在安全隐患，通过案例分析，呈现国内外天然气管道工程中的成功经验与失败教训，进一步验证风险分级管控与隐患排查治理的有效性和必要性。未来研究方向会聚焦于怎样进一步优化管控体系，提高工程安全性和经济效益，以此应对不断变化的市场需求和技术挑战。

参考文献：

- [1] 许秀芹,徐敏,彭方超.基于风险管理的天然气管道建设与安全运行[J].石化技术,2024,31(08):288-290.
- [2] 王海龙.天然气管道建设施工安全风险识别及控制措施[J].清洗世界,2022,38(07):163-165.
- [3] 马新雨,伍颖.石油天然气长输管道工程项目风险管理探讨[J].居舍,2021,(12):138-139.
- [4] 马训.石油天然气管道工程建设中风险管理的应用[J].化工管理,2021,(08):180-181.
- [5] 西海朋.石油、天然气管道施工作业安全风险控制研究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(03):293-294+300.

作者简介：

王立献(1982-),男,汉族,河北邢台人,硕士研究生,工程师,研究方向:油气管道工程建设风险管理。