

城镇燃气工程项目建设风险管理

赵瑜

绍兴市燃气产业有限公司 浙江 绍兴 312000

摘要：本文聚焦城镇燃气工程项目建设风险管理。阐述了风险管理理论基础，包括基本理论、项目特征及常用方法工具。从全生命周期角度识别规划设计、施工、验收与试运行阶段的风险。随后提出风险控制与应对策略，涵盖各阶段风险控制及风险监测与动态预警机制。旨在为城镇燃气工程项目建设提供全面风险管理指导，保障项目顺利推进与安全稳定运营。

关键词：城镇燃气；燃气工程；项目建设；风险管理；安全评价

引言：城镇燃气作为城市能源重要组成部分，其工程建设意义重大。然而，此类项目规模大、技术复杂、受环境与社会因素影响多，且建设周期长，面临诸多不确定因素，风险管理至关重要。有效的风险管理能降低风险负面影响，保障项目目标实现。本文将深入探讨城镇燃气工程项目建设风险管理相关内容，为项目实施提供理论支持与实践指引。

1 城镇燃气工程项目建设风险管理理论基础

1.1 风险管理基本理论

风险管理是一门旨在识别、评估、应对项目或业务中潜在风险，以降低风险负面影响、保障目标顺利实现的综合性管理学科。其核心在于通过系统的方法，对风险进行全面剖析。风险识别是首要环节，需运用多种手段找出可能影响项目的各类风险因素，如技术难题、市场波动等。评估环节则对风险发生的可能性和影响程度进行量化分析，为后续决策提供依据。应对策略多样，包括风险规避，即放弃可能引发风险的活动；风险减轻，采取措施降低风险发生概率或影响；风险转移，如通过保险将风险转嫁给第三方；风险接受，当风险影响较小时，主动承担风险。有效的风险管理能提升项目成功率，保障企业稳定运营，增强应对不确定性的能力，是现代项目管理不可或缺的重要组成部分。

1.2 城镇燃气工程项目特征分析

城镇燃气工程项目具有独特特征。从规模上看，它涉及城市多个区域，管线铺设范围广，工程规模较大，需要协调众多部门和资源。技术方面，涵盖燃气输送、储存、分配等多个环节，技术复杂且要求高，需确保燃气安全稳定供应。环境因素上，项目受城市地理环境、地质条件影响大，不同区域的地质状况差异可能导致施工难度和成本不同^[1]。社会影响层面，城镇燃气与居民生活息息相关，项目实施可能对居民出行、生活造成一定影响，需做好沟

通协调工作。另外，项目还具有长期性，从规划、建设到运营维护，周期较长，期间面临政策法规变化、市场波动等不确定因素，这些特征决定了城镇燃气工程项目风险管理需全面、细致且具有前瞻性。

1.3 常用风险管理方法与工具

在城镇燃气工程项目风险管理的领域中，存在多种实用且常用的方法与工具，它们为项目的顺利推进筑牢了坚实防线。风险矩阵法是一种极为直观的风险评估工具。它将风险发生的可能性细致划分为不同等级，同时对风险影响程度也进行相应分级，通过构建矩阵，能清晰明确地确定每个风险的等级。如此一来，项目管理者便能迅速识别出高风险因素，优先对其进行处理，将有限的资源集中投入到关键风险防控上。故障树分析法以系统故障作为顶事件，如同抽丝剥茧一般，逐步深入分析导致故障的各种直接和间接原因，精准找出系统中的薄弱环节。基于这些分析结果，便可采取针对性的措施，有效降低故障发生的概率。蒙特卡洛模拟法借助计算机强大的运算能力，对项目中的不确定因素进行大量随机抽样，模拟出多种可能的项目结果，进而评估出风险概率分布情况，为风险决策提供科学依据。检查表法将可能出现的风险因素一一列出，项目人员只需逐一检查项目是否存在这些风险，简单易行。流程图法通过绘制项目流程图，清晰呈现项目各环节的逻辑关系，便于分析每个环节可能出现的风险。这些方法与工具各有优劣，项目管理者需根据城镇燃气工程项目的具体情况，灵活组合运用，以提高风险管理的准确性和有效性。

2 城镇燃气工程全生命周期风险识别

2.1 风险识别方法

城镇燃气工程全生命周期风险识别需运用科学有效的方法。头脑风暴法是常用手段之一，组织相关领域专家、技术人员等，围绕工程各阶段可能出现的风险展开

讨论, 激发思维碰撞, 广泛收集潜在风险信息。德尔菲法通过多轮匿名问卷调查, 收集专家对风险的看法和判断, 经过反复汇总、反馈, 使专家意见趋于一致, 从而准确识别风险^[2]。检查表法依据过往类似项目经验, 制定详细的风险检查表, 对照检查城镇燃气工程各环节, 找出可能存在的风险因素。流程图法绘制工程各阶段流程图, 分析流程中每个步骤可能出现的偏差和问题, 识别潜在风险。此外, 故障树分析法以系统故障为顶事件, 逐步分析导致故障的各种原因, 构建故障树, 找出薄弱环节和风险源, 为后续风险评估和应对提供有力依据。

2.2 规划设计阶段风险

在城镇燃气工程规划设计阶段, 存在多方面风险。选址风险方面, 若未充分考虑地质条件、周边环境等因素, 可能导致燃气场站、管线等设施在地质不稳定区域或靠近危险源, 增加安全隐患。规划不合理风险, 如燃气管道布局与城市发展规划不协调, 可能造成后期频繁改迁, 增加成本和施工难度。设计标准风险, 若设计标准过低, 无法满足未来燃气需求增长和安全要求; 设计标准过高, 则会造成资源浪费和成本增加。还有政策法规变动风险, 新的环保、安全等政策出台, 可能要求对设计方案进行调整, 影响工程进度和投资。

2.3 施工阶段风险

城镇燃气工程施工阶段风险众多。质量风险是关键, 如管道焊接质量不达标, 可能导致燃气泄漏, 引发安全事故; 材料质量不合格, 会影响工程使用寿命和安全性。施工安全风险, 施工过程中涉及高空作业、动火作业等危险作业, 若安全防护措施不到位, 易发生人员伤亡事故。施工进度风险, 受天气、地质条件、施工组织等因素影响, 可能出现工期延误, 影响后续验收和投入使用。还有协调风险, 施工涉及多个部门和单位, 如与市政、交通等部门协调不畅, 会导致施工受阻。施工过程中还可能对周边环境造成破坏, 引发环保问题, 面临相关处罚和整改要求。

2.4 验收与试运行阶段风险

城镇燃气工程验收与试运行阶段犹如项目落地的“临门一脚”, 潜藏着不容忽视的风险。在验收风险层面, 验收标准模糊不清、验收程序缺乏规范, 就如同给工程质量检查蒙上了一层“迷雾”。一些隐蔽的质量问题, 如管道焊接处的微小裂缝、防腐层的局部破损等, 可能因此逃过检查, 为工程后续运行埋下“定时炸弹”, 随时可能引发燃气泄漏等严重安全事故。试运行过程中, 风险更是如影随形, 设备可能因长期闲置或安装调试不当出现故障, 燃气泄漏也随时可能发生, 这将

直接打乱正常供气节奏, 影响居民和企业的用气需求。操作人员若对设备性能、操作流程不熟悉, 违规操作, 极易引发安全事故, 造成人员伤亡和财产损失。试运行期间, 系统运行参数的稳定至关重要, 压力、流量等参数一旦出现异常波动, 若未能及时察觉和处理, 就可能导致设备损坏, 甚至使整个系统陷入瘫痪。另外, 与用户的沟通协调也不容小觑。若用户对供气情况一知半解或心存疑虑, 就可能引发投诉和纠纷, 损害企业形象, 阻碍工程的顺利交付^[3]。

3 城镇燃气工程项目风险控制与应对策略

3.1 风险应对策略框架

城镇燃气工程项目风险应对需构建全面策略框架。首先是风险规避, 对于风险发生概率高且影响极大的因素, 如选址在地质灾害频发区, 可直接放弃该选址方案, 从源头上消除风险。其次是风险减轻, 像施工中的质量风险, 通过加强质量管控、采用更优质的材料和先进的施工工艺, 降低风险发生可能性和影响程度。风险转移也是重要策略, 可通过购买工程保险, 将部分风险如自然灾害造成的损失转移给保险公司。风险接受则适用于风险影响较小的情况, 如一些轻微的施工延误, 在做好记录和监控的前提下可自行承担。同时, 要建立应急预案, 针对可能出现的重大风险, 如燃气泄漏事故, 制定详细的应对流程和措施, 明确各部门和人员的职责, 确保在风险发生时能迅速响应, 减少损失, 保障项目顺利进行和人员生命财产安全。

3.2 设计阶段风险控制

设计阶段作为城镇燃气工程风险控制的核心关键环节, 其重要性不言而喻, 直接关乎整个工程后续的顺利推进与安全稳定运营。在选定设计单位时, 必须严格审查其资质。要深入考察设计单位过往的业绩, 确认其具备丰富且成熟的燃气工程设计经验, 以及过硬的专业能力, 确保能够承担起城镇燃气工程设计的重任。设计过程中, 要加强监管力度, 组织行业内权威专家对设计方案展开多轮细致评审, 不放过任何一个细节。重点审查选址的合理性, 确保所选地址避开地质不稳定区域以及各类危险源, 从源头上降低安全风险; 仔细考量管道布局, 使其契合城市规划, 顺应未来发展趋势, 避免后期因规划调整而频繁改迁, 造成不必要的资源浪费和成本增加。对设计标准要严格把控, 依据国家相关规范以及工程实际需求, 精准确定合适的设计参数, 在保障工程安全和功能完备的同时, 杜绝过度设计导致的资源浪费。还应要求设计单位提供详尽的设计说明和风险评估报告, 针对可能存在的风险制定切实可行的应对措施,

为后续施工和运营筑牢坚实基础。

3.3 施工阶段风险控制

施工阶段风险控制需多管齐下。严格把控施工质量，加强对施工人员的培训，提高其质量意识和操作技能，严格按照施工规范和设计要求进行作业。对关键工序和隐蔽工程，实行旁站监理，确保每一道工序质量合格。强化施工安全管理，建立健全安全管理制度，为施工人员配备必要的安全防护用品，加强施工现场的安全检查和隐患排查，及时消除安全隐患。合理安排施工进度，制定科学的施工计划，充分考虑天气、地质等因素影响，避免盲目赶工期。加强与各参建方的沟通协调，及时解决施工中出现的问題，确保施工顺利进行。同时，做好施工环境保护工作，减少施工对周边环境的影响。

3.4 验收与移交阶段风险控制

验收与移交阶段是城镇燃气工程项目从建设转向运营的关键环节，必须严格把控，确保工程质量和功能完全符合要求。要制定一套严谨细致、科学合理的验收标准和程序，明确各项检查指标和验收方法。组织建设、设计、施工、监理等多方单位共同参与验收工作，形成全方位的监督与检查体系。对工程质量、安全、功能等方面展开全面且深入的检查，不放过任何一个细节。尤其要重点检查燃气管道的密封性，可通过专业的检测设备和方法，确保无泄漏隐患；查看设备的运行状况，保证其能稳定、高效运转；检查消防设施的配备是否齐全、合规，以应对可能出现的火灾等紧急情况。对于验收中发现的问题，要明确记录并要求施工单位限期整改，整改完成后需再次进行复验，直至完全合格。在移交过程中，要做好资料移交工作，将设计文件、施工记录、验收报告等完整、准确地交给运营单位，助其全面了解工程情况。同时，对运营单位人员进行专业培训，使其熟悉工程设施的操作和维护方法。建立移交后的跟踪机制，定期回访运营单位，及时解决其在使用过程中遇到的问题，保障工程顺利投入运营。

3.5 风险监测与动态预警机制

建立风险监测与动态预警机制，无疑是城镇燃气工

程项目风险控制的关键且重要保障。在现代科技飞速发展的当下，可充分借助现代信息技术的强大优势，为风险监测与预警工作赋能。利用高精度的传感器、先进的物联网技术等，对城镇燃气工程的关键部位和重要参数展开全方位、实时性的监测。像燃气管道内的压力、温度变化，以及是否存在泄漏情况等，都能被精准捕捉^[4]。这些传感器如同敏锐的“眼睛”，时刻洞察着工程的运行状态。通过先进的数据分析技术，对海量的监测数据进行深度剖析和实时分析。一旦数据出现异常波动，系统便能迅速察觉，为及时发现潜在风险提供有力支撑。设定科学合理的风险预警阈值至关重要。当监测数据超出预先设定的阈值时，系统会自动触发预警信号，第一时间通知相关人员。同时建立完善的风险预警响应机制，明确不同级别预警对应的响应流程和具体责任人。另外，还需定期对风险监测和预警系统进行全面评估和优化。依据工程实际情况和历史数据，合理调整监测指标和预警阈值，不断提升风险监测和预警的准确性与及时性，为城镇燃气工程项目的安全稳定运行筑牢坚实防线。

结束语

城镇燃气工程项目建设风险管理是一项系统且长期的工作，贯穿项目全生命周期。从规划设计到施工，再到验收与试运行，每个阶段都存在不同风险，需运用科学方法识别并采取针对性应对策略。同时，建立风险监测与动态预警机制不可或缺。未来，随着技术发展与管理理念进步，需不断完善风险管理方法，提升管理水平，确保城镇燃气工程项目安全高效建设与运营。

参考文献

- [1]龙辉.城镇燃气工程项目建设风险管理研究[J].化工管理,2025(35):165-168.
- [2]徐景杰.新时期城镇燃气工程项目建设风险管理分析[J].低碳世界, 2024, 14(9):106-108.
- [3]郭宵蔚.基于风险导向的市政燃气工程项目管理优化策略探析[J].中国设备工程,2025(24):261-263.
- [4]范茵瑶.论城镇燃气建设项目承包商QHSE管理[J].中国石油和化工标准与质量, 2022,42(18):70-72.