

Common risk factors and control measures in gas engineering project management

Junxiao He

Gas Management Center, Fangchenggang, Guangxi, 538000, China

Abstract

Combined with the three-year action of national safety production to tackle the root cause, the national special rectification work of urban gas safety is in the stage of establishing a long-term mechanism for gas safety management, and the gas safety governance model is transforming and developing to pre-prevention. Gas engineering construction is the starting point of gas operation and management, and the construction quality of gas engineering projects directly affects the safety of later operation. Based on the cases of production accidents in the gas industry and the potential safety hazards of gas engineering projects encountered in the supervision process of the urban gas industry, this paper analyzes the common risk factors in each stage of the gas engineering project, and proposes corresponding control measures for these risks, so as to reduce the risk of the gas engineering project, provide guarantee for the high-quality construction and safe operation of the gas project, and promote the improvement of the intrinsic safety level of urban gas.

Keywords

gas engineering; Project management; risk factors; Control measures

燃气工程项目管理中的常见风险因素与管控措施

何俊晓

燃气管理中心, 中国·广西防城港 538000

摘要

结合全国安全生产治本攻坚三年行动开展, 全国城镇燃气安全专项整治工作正处于燃气安全管理长效机制的建立阶段, 燃气安全治理模式正向事前预防转型发展。燃气工程建设是燃气后期运营管理的起点, 燃气工程项目的建设质量直接影响着后期运营的安全性。本文从燃气行业生产事故案例, 结合城镇燃气行业监管过程中遇到的燃气工程项目安全隐患问题, 分析燃气工程项目各阶段常见的风险因素, 并针对这些风险, 提出相应的管控措施, 以降低燃气工程项目的风险, 为燃气工程的高质量建设和安全运营提供保障, 推动城镇燃气本质安全水平提升。

关键词

燃气工程; 项目管理; 风险因素; 管控措施

1 引言

随着国家政策支持、能源结构转型、城市化进程发展、生态环境保护意识的增强, 天然气作为一种清洁、高效、环保的能源, 其使用需求在不断增长, 推动着燃气建设工程的快速发展。燃气工程项目管理是燃气建设工程管理中的一个组成部分, 涉及项目实施阶段的全过程, 即在设计的准备阶段、设计阶段、施工阶段、动用前准备阶段和保修期分别进行的安全管理、投资控制、进度控制、质量控制、合同管理、信息管理和组织协调工作^[1]。燃气工程项目管理具有一般工程建设管理特点和规律, 但由于燃气的特殊性质, 比一般工

程建设要求的技术更为专业、管理更为严格。也正因燃气工程项目的技术复杂、工程质量要求高, 建设过程周期长、工期紧, 配套单位、协调方面多等特点, 在燃气工程项目的实施阶段中存在着诸多风险因素, 如工程设计风险、招标采购风险、施工作业安全风险、工程质量风险等, 这些风险如得不到有效的管控, 不仅可能导致工程进度延误, 还可能引发生产安全事故。

2 燃气工程项目管理中的常见风险因素

2.1 设计勘察阶段风险因素

燃气工程项目实施过程中, 设计是燃气工程质量保证和安全运营的起点, 设计质量的好坏与今后燃气生产经营活动密切相关。设计勘察阶段常见的风险主要有建设单位未按规定要求编制施工图设计, 或组织的设计单位不具备相应的资质; 设计单位照搬照抄其他工程的设计方案, 未结合将要

【作者简介】何俊晓(1987-), 男, 中国广西防城港人, 本科, 工程师, 从事城镇燃气行业监督管理、安全生产管理研究。

实施的燃气工程具体需求进行设计,设计方案不符合相关标准要求,设计选用不符合要求的材料或设备,相关单位未能对燃气工程设计实施有效监督审查,从而对燃气工程的建设及项目实施造成不利影响;未以施工图设计为依据开展施工现场踏勘,设计与实际现状不相符,如某燃气管道老化更新改造工程,对某小区的户内改造工程没有进行现场勘查,存在着将未开通燃气的用户列入改造设计中,设计的燃气立管安装位置实际中不具备安装条件等,所以如果没有进行充分的实地勘查和数据收集分析,则无法制定出合理的设计方案^[2];设计和工程造价单位编制的设计和造价清单存在工程措施缺项的情况,在工程变更中,将会大大延缓工程项目建设进度。燃气工程设计中存在的风险因素,不仅会造成施工难度增加、工程变更,延缓工程进度、推高建设成本,同时也对日后的燃气生产运营埋下巨大的安全隐患。

2.2 招标投标阶段风险因素

按照相关规定,属于必须招标的基础设施和公用事业项目范围的燃气工程项目,如其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的单项采购分别达到《必须招标的工程项目规定》(2018年第16号令)规定的相应单项合同价估算标准,该单项采购必须招标。建设单位未了解相关规定,造成未按规定进行招标的问题屡见不鲜。在燃气工程项目招标过程中,低价竞争也是一个常见问题,以超低价获得项目承揽资格,承建方可能会在施工过程中降低材料和劳动力标准,甚至可能选择不合格的材料以降低成本,从而影响燃气工程质量,埋下巨大的安全事故隐患。在评标过程中,对投标单位的资质和准入审核把关不严,对施工团队、技术指标、物料材质、工程量等不重视,最终也可能导致燃气工程整体质量不达标等问题。同一般的工程项目一样,当燃气工程项目采用有标底的方式进行招标时,设计标底有可能会被人透露从事违法获利的情况,将会给项目带来不利影响^[3]。

2.3 项目施工阶段风险因素

燃气工程项目在施工阶段涉及土建、工艺安装、电气、消防等众多专业施工单位和众多的施工步骤,使得燃气工程项目具有产品相对固定、人员流动大、现场交叉作业多、作业工种多、人员素质参差不齐、施工变化大、规则性差等特点,所以在人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不利因素、管理上的缺陷等方面存在着较多的危险因素。这些不安全因素随着工程进度变化而变化,燃气工程项目施工阶段常见的风险因素有:施工作业人员没有经过培训考核合格、没有取得相应的证书,不具备相应的安全作业能力,安全生产意识低,作业过程中违规、违章作业。物料管理不规范、设备维护不到位等,可能导致燃气管道防腐质量低或者失效、缩短燃气管道寿命、机械设备伤人事故等,如管材在吊装过程使用钢丝绳会损伤管材防腐层和管体;材料露天堆放、管件端部不密封、未采取支撑措施、未设置安全警戒等

不规范作业会导致管材寿命缩短、管材滑脱伤人;吊篮设备没有按规定进行维护保养,设备的疲劳损坏会导致高空坠落事故的发生等。施工作业不按标准规范施工,如管道回填作业过程中,开挖深度不足、回填密度不够、存在地下障碍物、回填过程中有较多杂物等导致无法满足标准要求,会导致管道承担地面荷载,可能会造成燃气管道发生弯曲变形,最终导致管道破损引发燃气泄漏事故。对施工阶段中可能遇到的暴雨、台风、地震、洪水、暴雪、山体滑坡、泥石流、高温、极寒等自然环境不利因素也不容忽视,可能存在因极端天气影响施工质量和导致触电、高空坠落、物体打击、人员中暑等事故的发生。

2.4 竣工验收阶段风险因素

燃气工程项目在竣工验收阶段是确保燃气工程质量和安全运营的关键环节,在技术、管理和合规性等方面存在较大的风险。如在燃气管道安装完毕后没有按规定或者未认真进行管道吹扫、强度试验和严密性试验等,也没有经过压力管道监督检验即投入使用,可能会造成工程大规模的返工,导致成本增加或工期延误,同时也给燃气安全运营埋下巨大的安全隐患,并会受到行政处罚。隐蔽工程中的地下燃气管道阴极保护未达标等,后期可能会造成管道腐蚀,导致燃气泄漏爆炸事故发生。强度不符合要求,可能会导致管道损坏引发燃气泄漏事故。一些燃气工程没有绘制竣工图或者绘制的竣工图与实际不符、竣工资料缺失或造假等,在后续燃气项目运营时可能存在燃气管道及设施被占压或者第三方施工破坏导致燃气泄漏事故发生。燃气工程项目竣工验收过程中涉及的建设、设计、施工、设备供应、监理等单位及工程质量监督部门等任何一个未认真履行验收职责,均可能给燃气安全运营带来较大安全风险。

3 燃气工程项目风险管控措施

3.1 构建项目安全风险管控体系

构建燃气工程项目安全风险管控体系是一个系统性的工程,涉及多个关键步骤和要素。首先应明确管理目标与原则,围绕减少安全风险事故、保障人员安全、保护环境、保证项目质量等方面设定目标,并制定体现预防为主、综合治理、持续改进等思想的管理原则。组织开展全员参与的安全风险因素识别分析,通过构建项目的工作分解结构,从项目可行性研究立项阶段、施工前阶段、施工作业阶段、竣工验收阶段等各环节,到项目合规、流程规范、资金管理、人员素质、物资状况、项目管理、环境影响等方面,对燃气工程项目的管理类、经济类、技术类、时间类、项目类等各类风险进行全过程全面性的安全风险因素识别,系统地识别风险因素^[4]。对识别出的风险因素采用科学的风险评估模型、指标系统和算法等工具,对风险的概率和后果进行量化分析评估,确定风险的严重性和影响范围。通过技术手段和管理措施对各类风险进行安全控制策略的分级制定、实施和监控,

以降低项目各环节的风险。同时,根据燃气工程项目实施情况和安全风险管控工作的反馈情况,对安全风险管控体系进行持续改进和优化。

3.2 建立项目风险监测预警机制

在风险识别与评估的基础上,构建燃气工程项目风险监测预警机制,可主动监测项目实施过程中的风险征兆,及时采取相应的预警和预控措施,将风险遏制在萌芽状态,降低项目风险,确保项目按计划、按质、按时完成。建立燃气工程项目风险监测预警机制应成立预警组织机构,明确责任分工、责任内容和决策机制,保障预警功能得到正常、充分的发挥,确保预警机制有效运行。制定预警机制构建原则,保障预警机制的实用性、预测性、系统性、全面性、动态性、及时性、科学性和可操作性。设定科学合理的风险预警指标是实现风险动态监测的首要环节,针对项目不同类别的风险,设计风险触发的分级量化指标,编制可量化的数字与图表,便于管理决策层作出快速而客观判断。一旦项目达到或者超过设定的风险预警触发条件,随即启动风险预警触发分级响应预控措施。对于无法量化的指标,可采取定性分析预警。项目风险预警预控管理可建立数字化风险监测平台,可借助 AI 智能感知识别、智慧监理系统等实时监测项目风险的变化,及时反馈风险信息,可及时调整预警指标和预控措施,确保项目风险的持续预警和预控。在执行风险应对措施方案的同时,对风险预警指标持续跟踪,监控风险预警指标是否得到有效改善,进一步完善风险预警指标设计,包括预警指标、阈值调整以及预警响应与决策流程。

3.3 燃气工程项目风险监控

3.3.1 严格燃气工程项目审查

燃气工程项目审查是贯穿项目全生命周期的一项重要工作,从燃气工程项目的设计阶段一直到竣工验收阶段,都需要严格进行实时的项目审查。燃气工程项目建设单位的内部审查应建立完善的企业内部审查制度、完善的组织机构、明确的部门审查职责,全面对项目实施合规性、设计方案可行性、技术标准符合性、安全风险评估、应急预案和施工安全措施、合同条款、行政许可前置条件、环保法规符合性、供应商资质、设备材料合规性、预算合理性、成本控制、资金使用合规性、整体进度协调、跨部门协作、关键节点把控和竣工资料完整性等方面的风险进行监控审查,以降低项目审批失败率和项目运行风险。政府部门审查涉及发展改革、住房城乡建设、城市监督管理、行政审批、自然资源、生态环境、市场监管和应急管理等多部门、多业务的监督审查,严格对项目准入、燃气经营许可、设计资质、施工资质等方面的资质进行审查,对规划符合性、用地审批、环评批复等进行合规性审查,对设计文件、管网布局、压力等级、安全间距、消防设计等进行技术审查,对安全预评价报告、应急预案和安全管理体系、特种设备检测等进行安全审查,同时对相关证书的申报材料进行严格审查。

3.3.2 加强施工物资监督管理

燃气工程项目中材料、设备等物资的采购、进场、保管和使用等各环节的风险管控好坏直接影响工程的总体质量,建设单位、施工单位和监理单位在项目的施工阶段应加强物资的监管,使各环节的物资管理均能符合相关标准要求,确保物资性能与质量,从根本上保障燃气工程项目的质量和安全施工、运行。建立物资管理系统有助于施工物资的科学调度,通过建模生成各阶段的材料用量和设备需求计划,可以做到物资科学进场,有效避免物资堆放形成的风险。物资的采购需要对物资生产厂家的资质和信誉、材料技术资料 and 试验数据及材料样品、实地试验结果等各种技术指标进行审查,对重要物资,如重要设备、钢管、防腐材料等关键设备材料实行驻厂监造^[5]。燃气工程施工材料的运输和进场过程,对管材的装卸需要进行防腐层保护,严禁使用金属绳索吊装或者捆绑管材,避免划伤管材防腐层。物资的进场需要严格执行验收和抽样复检标准和程序,经核验合格后方可进场。燃气工程施工物资种类繁多,对不同的施工物资的保管应充分考虑物资的属性、自然环境气候影响等因素,分类、分规格、分区整齐存放,设置标识牌、遮雨棚、固定装置等,做好安全防护措施。施工作业过程中对材料的使用,需对材料的品种、规格、型号、性能等信息进行仔细核对、认证,确保所使用的材料适合工程特点和满足设计要求。对部分材料,如聚乙烯管材和防腐材料等,需要进行定期抽检,检测合格后方可使用,防止由于库存时间过长而出现质量问题。对燃气工程施工设备的使用管理,要做到按规定定期维护保养,作业前后全面检查设备的使用状况,严禁设备“带病使用”。

3.3.3 强化施工作业安全管理

燃气工程施工作业阶段涉及参建单位众多,该阶段的安全风险管控是避免或减少生产安全事故发生的重要阶段。做好燃气工程施工作业阶段的安全管理工作,首先需要各参建单位建立健全安全生产责任制,明确各单位的安全生产管理责任,落实全员安全生产责任制。施工单位在作业前应编制施工组织设计,对基坑工程、起重吊装工程、脚手架工程、拆除工程等危大工程,应按相关规定落实危大工程专项施工方案编制、论证、交底、公告、连续监控和旁站监督等措施。落实生产安全事故隐患排查治理制度,对照风险辨识清单,定期开展安全生产检查,全面排查消除各类风险隐患。常态化的安全培训教育是提高作业人员安全意识和安全技能,是解决燃气工程项目施工作业人员流动大问题,减少因违章作业造成的安全事故的重要措施。也是安全管理人员监控人员作业风险的有效手段,可以通过教育考核、现场实操等掌握作业人员的安全技能水平情况。奖惩制度的有效实施也是激发作业人员提升安全意识和约束作业人员安全作业行为,防控安全风险的有力措施之一。燃气工程施工作业现场的自然环境风险因素的监控需要以“预防为主、技防+人防结合”为原则,通过智能化检测技术提前预警,辅以工程防护和管

理措施,从而最大限度减低自然环境风险因素对燃气工程的影响。同时需要动态调整施工方案和技术措施,以适应不同地域和气候条件的特点。

3.3.4 严格竣工验收质量管理

燃气工程项目竣工验收阶段的质量风险监控是整个项目风险管控的最后一道防线,是确保工程质量和安全的重要环节。科学的竣工验收方案和验收组严格履行验收职责是竣工验收质量风险监控的基础,以严格遵循技术规范、逐项核查关键参数为原则,全面对燃气管道焊接与防腐、管道敷设与回填等施工质量风险,燃气设施与阀门、仪表与安全装置等设备安装风险,气密性与强度试验、防雷与静电接地等系统安全风险,验收程序与工程资料、压力管道监检与验收备案等行政合规风险等进行细致的监测,确保长期安全稳定供气。在燃气工程项目建设过程可结合应用 BIM 技术或数字化管理平台,有助于提升包括竣工验收各阶段的风险监测能力。

4 结语

燃气工程建设对于推动社会经济发展和改善居民生活

质量具有重要意义,但其复杂性和高风险性以及燃气事故后果严重性不容忽视。燃气工程项目管理的风险管控是一项系统性、协同性、持续性的工作,只有在建立项目风险管控体系的基础上,在项目实施过程中通过各相关部门、单位的风险协同监测,充分利用数字化管理技术,持续优化改进管控措施,才能不断降低燃气工程建设过程中的风险,保障工程的安全顺利推进和安全运营。

参考文献

- [1] 王传惠.城镇燃气工程项目管理实务[M].北京:中国建筑工业出版社,2023.1.
- [2] 翟鹏.城市化背景下城市燃气工程项目建设风险管理[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(10):69-71.
- [3] 贾佳.燃气工程项目管理的风险管控路径研究[J].科技风,2021(03):97-98.
- [4] 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(09):106-108.
- [5] 黎延志.城镇燃气工程建设管理的要点.煤气与热力[J],2017,37(08):33-37.