

天然气管道工程施工过程中的工程审计与风险控制

路 浩 (国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司, 山东 济南 250000)

摘要:天然气管道工程在全球能源布局中有举足轻重的地位,随着经济的快速发展和能源需求的持续增长。这些管道工程需满足大规模的天然气输送需求,同时确保输送过程中的安全性与效率。为实现此目标,工程项目的审计和风险控制显得尤为关键。本文将对天然气管道工程中工程审计与风险控制的实施方式进行深入探讨,并分析二者之间的内在联系。

关键词:天然气管道工程; 施工; 工程审计; 风险控制

0 引言

随着天然气管道工程在全球能源供应链中的角色逐渐加强,它所肩负的社会经济责任也日益增大。在当前的全球化背景下,多国都高度依赖跨国和跨地区的天然气输送,使天然气管道工程的规模、复杂性及其重要性不断上升。因此,确保管道工程的顺利进行和预防潜在风险成为了优先考虑的问题。面对这些挑战,工程审计与风险控制逐步崭露头角,为天然气管道工程的高效、安全和经济运行提供了坚实支撑。

1 天然气管道工程施工中的风险点

1.1 管道质量风险

管道质量风险在天然气管道工程施工中持续存在。材料缺陷或不达标的情况可能导致整体工程的失败。管道材料的力学性能、耐腐蚀性和温度适应性是决定工程稳定性的核心因素。若力学性能不足,施工或运行过程中可能会出现管道断裂或变形,引发泄漏或爆炸事故。缺乏耐腐蚀性的管道在使用期间容易受到侵蚀,导致使用寿命缩短并增加维修成本。温度适应性不佳的管道在极端温度环境下容易出现裂纹或断裂。因此,对管道材料的质量进行严格控制和测试是基于确保工程稳定性和安全性的考量。

1.2 管道安装风险

管道安装风险关乎天然气管道工程施工的稳定性与效率。正确的安装方法和流程对于确保管道的长期稳定运行和减少未来的维护成本都是必要的。不当的安装可能导致管道连接不稳、密封不严或者位置偏差,这些问题都可能在后续的运行中引发更大的风险,如泄露、爆炸或其他安全隐患。对于复杂的管线网络,不规范的安装方法会增加工程的复杂性,从而提高维护和检查的难度。此外,工程人员的专业技能、工具设备的适当选择和环境因素也直接影响到安装风险的大小。因此,为确保整体工程的质量与安全,应对安

装流程、技术指南和工程人员的培训给予足够的重视。

1.3 管道压力测试风险

管道压力测试风险直接关联至天然气管道工程的完整性和安全性。压力测试是评估管道能否承受预定工作压力和检测潜在缺陷的关键步骤。若测试方法或程序存在瑕疵,可能导致错误的评估结果,进而影响管道的运行安全。一个不准确的压力测试可能掩盖存在的微小裂缝或接口问题,这些未被及时发现的问题在管道投入使用后可能导致泄露或更严重的事故。此外,错误的测试设置或操作失误也可能造成管道破裂或损坏。工程人员的操作经验、测试设备的准确性和维护,以及测试环境的稳定性都是影响压力测试风险的重要因素^[1]。

2 天然气管道工程施工过程中的工程审计

2.1 资质审计

资质审计在天然气管道工程施工过程中确保参与各方,如承包商、供应商及相关第三方机构,具备履行指定任务的必要技能与经验。资质审计主要涉及对参与方的历史记录、已完成的相关项目、技术能力和管理结构的深入评估。与行业标准及法规相对照,资质审计确保各方满足所有技术和管理要求。在审计过程中,还需核实各方提供的证书、许可及其他相关文件的真实性与有效性。只有当所有参与方都通过资质审计,工程才得以进行。为持续满足资质标准,资质复审在工程执行中也被视为必要程序。资质审计的严格性保证工程由具备专业知识与经验的团队管理和执行。

2.2 材料审计

材料审计在天然气管道工程施工中起到核心作用,确保工程所使用的所有材料都符合项目要求和行业标准。材料的品质、规格和来源都受到严格的审查。对于每批次的材料,都需要提供详细的检验报告和合

格证书。这些文件为审计人员提供了关于材料性能、耐久性和与标准相符性的关键信息。供应商的选择也是材料审计的一部分。供应商必须展示其能力以持续供应质量稳定、符合标准的材料。审计过程中，供应商的历史记录、生产能力、以往的供货经验和其他客户的反馈都将被仔细考量。对于关键材料，可能还需进行现场或实验室的样品测试，以进一步验证材料的质量和性能。材料审计的目的不仅仅是检查现有的材料库存，更重要的是建立一个持续的监控机制，确保工程在整个施工期间都使用合格的材料。通过持续的材料审计，可以最大程度地降低由于材料问题导致的工程延误和质量问题^[2]。

2.3 工序审计

工序审计针对天然气管道工程施工中的各个阶段和步骤，确保施工过程的准确性、连续性和标准化。每一工序都是基于既定的技术规范和操作指南，其目的是确保工程质量与效率。在工序审计中，审计员会对施工现场进行实地检查，核对各工序是否按照预定的流程和标准进行。工程记录、施工日志、进度报告和相关的操作证明都将被仔细检查。对于出现偏差或不符合规范的工序，审计人员会指出并要求纠正。这可能涉及重新执行某些工序，或者进行必要的技术咨询以确定最佳纠正措施。工序审计还需要确保工序之间的顺序和协调，避免由于工序执行的时序错误导致的潜在问题。通过对每个工序的审计，可以确保工程从开始到结束都按照预期进行，避免可能的延误、成本超支和技术问题。工序审计为施工团队提供了清晰的指导和反馈，帮助施工团队在整个施工过程中保持最高的效率和质量。

2.4 质量审计

质量审计在天然气管道工程中确保项目输出与预定标准和要求相一致。此审计过程涉及对工程的各个方面进行系统性的检查，包括材料、施工技术、完成的工作质量以及与工程相关的文档和记录。审计员根据行业标准和项目规范对工程质量进行评估，确保其满足所有技术和操作要求。在质量审计过程中，审计员可能会利用各种工具和技术，如无损检测、实验室测试和技术分析，来验证工程质量。任何不符合标准的部分都将被记录下来，并要求采取纠正措施。审计过程中发现的问题将在审计报告中详细描述，并提供改进建议。质量审计既对已完成的工作进行检查，还应关注预防措施，确保未来的施工活动能维持高质量

标准。

2.5 安全审计

安全审计是天然气管道工程中的一个关键环节，目的是确保所有工程活动都在一个安全的环境中进行。此审计涉及对施工现场的设施、设备和操作过程进行细致的检查，以验证其是否符合相关的安全标准和法规。审计员将根据国家和行业的安全法规以及项目特定的安全规范进行评估。在安全审计过程中，可能会检查各种设备的完整性、操作人员的资质和培训、应急响应计划的有效性以及现场的警示标识和防护措施。审计员会对每一项检查内容进行记录，并对所有发现的不符合要求的地方提出纠正建议。对于天然气管道工程，由于其特殊性，安全审计还可能涉及对管道的压力测试、泄露检测和其他与安全相关的特定检查。审计结果将在审计报告中进行详细的描述，并附带建议和纠正措施的指南。通过此审计过程，施工团队得以确保工程的安全性，避免可能的事故和伤害，同时也为工程提供了法律和法规上的保障^[3]。

3 天然气管道工程中工程审计与风险控制的关系

3.1 工程审计助力风险控制

工程审计在天然气管道工程中扮演了关键角色，为风险控制提供了有力的支撑。通过系统性的审查和评估，工程审计确保了工程活动的透明性、合规性和质量标准。审计活动揭示了潜在的缺陷和不符合标准的操作，为风险控制提供了早期的预警。审计过程中的发现，如不合格的材料、不当的工序或不符合安全规范的操作，都可以被及时地纠正。这样，可能导致的安全事故、工程失败或法律风险得以避免。工程审计还对现有的操作和流程提供了客观的评价，帮助施工团队识别改进的空间，从而进一步降低风险。结合风险控制，工程审计的结果可以用来调整和完善风险管理策略，确保其针对性和实效性。通过这种互动，工程审计与风险控制共同形成了一个完整的管理和监控体系，保障天然气管道工程的成功实施。

3.2 风险控制反哺工程审计

风险控制在天然气管道工程中起到预防与减轻潜在问题的作用，为工程审计提供重要输入。持续的风险识别和管理过程生成了丰富的工程相关数据，为审计员提供宝贵的参考资料，确保审计的深入性与全面性。每当风险控制团队针对特定风险进行识别并进行相应管理时，这些信息可以并入审计流程，确保审计的准确性与实时性。风险控制亦可能为审计带来新的

评估工具或方法的考虑,进一步提高审计效果。因此,风险控制与工程审计之间存在紧密的联系,互为补充,确保天然气管道工程的高效与安全进行^[4]。

4 天然气管道工程中加强工程审计和风险控制的措施

4.1 建立完善工程审计制度

天然气管道工程的复杂性要求工程审计制度的完善与严格实施。健全的工程审计制度可以确保项目的顺利进行,能够预防潜在的质量与安全隐患。通过明确审计的目的、范围、方法及频率,可以确保审计的系统性和连续性。工程审计制度应包括明确的审计标准、流程、责任和后续行动指导。例如,可以制定具体的审计流程图,明确各阶段审计的关键点和标准,确保每一环节都受到足够的关注。再如,可以设立审计员的培训和认证制度,确保审计员具备足够的专业知识和经验,从而提高审计的专业性与准确性。

4.2 优化工程审计全流程

优化工程审计全流程意味着在整个审计过程中提高效率、精确性和深度,从而更为精准地捕捉到潜在的问题与风险。天然气管道工程因其特殊性,对审计流程的连续性和完整性有着较高的要求。在实施审计过程中,需重点考虑审计的内容选择、方法论的应用、数据的收集和分析,以及审计结果的应用与反馈。例如,对于数据收集,可以考虑采用先进的数据分析工具和软件,集成各种来源的数据,确保数据的完整性与真实性。此外,对于审计结果的反馈,需建立快速的信息通报机制,确保审计发现的问题能够迅速地得到处理,从而达到真正的风险预防与控制。

4.3 强化风险评估和预警

在工程的每个阶段,都应进行细致的风险评估,确保每一项工程活动都在可控的风险范围内进行。风险评估需要有专业的评估人员进行综合分析和判断。而当某些风险达到预定的阈值时,应立即启动预警机制,采取相应的措施,避免风险的进一步扩大或转化为实际的损失。例如,对于天然气管道的施工阶段,可设定一系列的风险指标,如施工材料的合格率、工人操作的标准化程度等。当这些指标中的任何一个低于预定的标准时,即触发预警机制,项目管理团队会根据预定的应急方案,进行干预,如增加施工监督、加强工人培训等,确保风险得到及时控制。这样的风险评估和预警机制不仅有助于防范风险,还能为整个项目提供有力的管理支持。

4.4 完善风险管控机制

由于天然气管道工程通常涉及复杂的地理和地质条件、高压操作以及跨区域施工,因此确保其安全和稳定是任何项目的首要任务。对于这类工程,必须深入了解其特有的风险,并针对这些风险制定专门的管控策略。例如,在天然气管道的布局与设计,可利用先进的地理信息系统和地质勘探技术来确保管道的路径避开地质活动频繁和其他潜在风险较高的区域。此外,在施工过程中,可以采用远程监控系统实时监测管道的安装和焊接质量,确保每一段管道都达到预定的安全标准。为了应对可能的泄漏和爆炸风险,可以设置多个安全阀门和应急切断系统,确保在发生异常时能迅速做出反应,最大限度地减少损害。这样的专业和细致的风险管控措施,确保了天然气管道工程的安全,为整个项目的顺利进行提供了坚实的保障。

5 结束语

综上所述,天然气管道工程的成功运行与维护涉及技术和工艺的选择,并紧密关联于工程审计和风险控制的实施。工程审计为项目的高效、安全和经济运行提供了可靠保障,确保各项标准与规范得以贯彻实施。风险控制为项目预防和应对各种不确定因素,确保工程安全、稳定地前行。两者共同为天然气管道工程的持续、健康发展创造了坚实基础。随着技术的不断进步和市场需求的变化,工程审计和风险控制面临新的挑战。因此,未来的研究和实践需要探索更为先进、系统的方法和手段,以适应更为复杂的工程环境,确保天然气管道工程的长期、可持续发展。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 王小红.天然气管道企业内部控制体系的构建路径[J].大众投资指南,2019(21):162-163.
- [3] 狄静.浅谈新建长输石油天然气管道如何开展过程审计[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(19):144-145.
- [4] 温立文.A公司中亚天然气管道D线中国段项目风险控制研究[D].秦皇岛:燕山大学,2016.

作者简介:

路浩(1985-),山东德州人,本科,工程师,研究方向:工程建设。