

土木工程施工中的风险管理与控制研究

郭钰夫

华润内蒙古医药有限公司, 中国·内蒙古 包头 014000

摘要: 土木工程施工风险管理, 定为建筑领域可持续发展核心。目光聚焦于土木工程施工风险, 深挖, 深析。历史数据归纳, 工程项目历史数据收集整理, 揭示最常遇工程风险, 包括安全事故发生, 项目推迟, 成本超出预算等。既定定性又定量评估每种风险潜在影响, 针对性地制订风险应对策略。实施风险管理决策支持系统, 以系统化风险管理, 以系统化风险控制。土木工程项目实行所制订风险管理及控制措施, 效果显著, 工程延误减少, 超支降低, 工程品质提升。对其他土木工程项目, 启发明显, 价值非凡。论文的研究结果强调了在土木工程施工中进行有效风险管理和控制的重要性, 并为工程管理实践提供了实用的方法和工具。

关键词: 土木工程施工; 风险管理; 风险控制; 工程风险; 风险评估

Research on Risk Management and Control in Civil Engineering Construction

Yufu Guo

China Resources Inner Mongolia Pharmaceutical Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014000, China

Abstract: Risk management in civil engineering construction is designated as the core of sustainable development in the field of architecture. Focus on the risks of civil engineering construction, dig deep and analyze deeply. Historical data induction, collection and organization of engineering project historical data, revealing the most common engineering risks, including safety accidents, project delays, cost overruns, etc. Establish and quantitatively evaluate the potential impact of each risk, and develop targeted risk response strategies. Implement a risk management decision support system to systematize risk management and control. The implementation of risk management and control measures in civil engineering projects has achieved significant results, reducing project delays, overspending, and improving project quality. For other civil engineering projects, the inspiration is obvious and the value is extraordinary. The research findings of the paper emphasize the importance of effective risk management and control in civil engineering construction, and provide practical methods and tools for engineering management practice.

Keywords: civil engineering construction; risk management; risk control; engineering risk; risk assessment

0 前言

现代土木工程施工遭遇的困境日趋严重, 风险管理与控制的重要性日趋显著。例如, 安全事故以及因管理不善造成的项目延期和成本超出预期等问题, 无疑是工程进行中至关重要的议题, 也是导致施工低效和工程失败的根本原因。这些隐患不仅对项目本身的成功构成威胁, 也可能对施工方公司的运营造成影响, 甚至对整体建筑业的发展产生负面效应。因此, 如何精确地控制和管理风险, 最大程度地降低其可能带来的影响, 成了土木工程施工面对的首要挑战。一旦能够成功地进行风险控制和管理, 将会带来诸多实质利益, 如减少工程延迟、降低超出预算的可能性、同时提升工程的质量等。因此, 研究并提出有效的风险管理与控制措施, 有助于推动整个建筑业的持续发展。论文旨在提出一套系统化的风险管理和控制方法, 通过识别风险, 评估风险, 制定应对策略, 实施风险管理和控制, 以帮助工程管理人员在施工过程中, 更有效地应对各种风险, 实现更高效的工程施工。

1 土木工程施工风险的识别

1.1 安全事故风险识别

土木工程施工过程中, 安全事故是一个重要的风险类别, 可能造成严重的人员伤亡和经济损失^[1]。识别安全事故风险, 是建立在对历史数据、施工环境、工作内容以及施工人员行为等多个因素进行全方位分析的基础上。

施工现场存在许多潜在的危险源, 包括高空作业、机械操作、临时设施的搭建以及施工材料的运输和堆放。高空作业过程中, 工人容易因失足跌落、绳索断裂或防护措施不足而发生安全事故。机械操作风险则来源于机械设备故障、操作不当或设备老化, 尤其是大型设备如吊车、挖掘机等, 发生安全事故的后果往往严重。临时设施的搭建, 如脚手架、支撑架等, 若设计不合理或搭建不规范, 极易引发坍塌等事故。材料运输和堆放不当可能导致物料倾倒、人员绊倒等问题。

施工人员的行为和管理水平直接影响安全事故发生的概率。施工人员的安全意识和操作技能参差不齐, 再加上现场管理松懈, 容易导致违规操作和安全隐患^[2]。缺乏系统的

安全培训和严格的操作规程,使得工人在高风险环境中作业时风险倍增。环境因素如气候变化、地质条件复杂等,也会对施工安全产生重要影响,恶劣的天气如暴雨、台风会增加施工难度和危险。

多角度探讨并识别安全事故风险的有效方法包括实地勘查、风险的评价和解析历史事故记录等。乃是对先前发生的安全事故进行解析,归纳总结其固有规律和深挖经验启示,皆能更主动地预言和防备类似事故的发生。现场检查与风险评估能够迅速揭示并处置施工过程中潜在的危机,并能降低事故的发生概率。

采用合理系统化及科学化的方式识别安全事故风险,以有效地协助施工单位提升安全管理的水平,降低员工伤害和物资损失,为工程顺利进行提供坚强后盾。

1.2 工程项目延期风险识别

土木工程施工中的工程项目延期,风险识别委实关键。主要延期风险来源复杂多样,甚至包括项目设计多变、施工技术困难度爬升、材料设备供应难以及时、自然环境突变与人力资源短缺等情况。项目设计的频繁更动,常使工期无法按期完成,尤其在复杂项目中,大改设计必将影响工程进展。施工技术复杂,又成了未知风险、技术难点越大,出现无法预估技术问题的可能性越大,进而影响施工进度。材料和设备供应缺乏以及运输延误,往往令项目推迟完成。正因自然环境条件诸如恶劣天气、地下水状况等影响,工期也常常受到影响。而人力短缺,也是工程延期的一个重要因素。

困扰生产进程的雇员罢工或者人手匮乏,往往会使得项目的推行遭遇到拉长的风险。有方法去察觉与估算这些风险,这样包括了对已有的历史数据进行梳理、对专业的人士进行访谈以及实地去进行勘查等。当汇集起历史的项目工期与其影响因素,并进行浓缩与总结,往往能在新起的项目中,较为精准地预测可能出现的延期风险。如此系统性的风险识别之途径,也为我们策划合适的风险应对之策,提供了扎实的基底。

1.3 工程成本超支风险识别

土木工程建设过程中,成本超支问题普遍而复杂。成本上涨,可能介于材料价格的动荡、人工成本的提升、设备故障以及预算编制的非理性之间。既往的工程项目数据体现,材料和劳动力的不可预知性常常是成本超支的罪魁祸首。规划和预算编制中的欠考虑同样引发了成本问题。若是能对这些风险因素进行识别与分类,便能更好地应对风险,控制预算,让工程项目在执行过程中不至于成本超支。

2 工程风险的定性与定量评估

2.1 工程安全事故风险的评估

土木工程施工项目现状不容忽视,工程安全事故多发。渴求早日降低事故风险,重视对安全事故风险评估的必要性。该评估涵盖范围广,既要检视安全隐患,又要考量风险

概率和可能影响。

关键在识别风险。只要认真对待历史教训,仔细探访现场,加之工程人员的经验,即可发现施工中的安全风险。高空坠落、机械故障、火灾爆炸等诸多风险,人员培训、设备维修、安全规定等因素需共同予以考虑。

风险分析紧随其后,通过定性分析与定量分析相结合的方法,评估每一种风险的发生概率及其潜在影响程度。在定性分析中,采用专家打分法和经验判断,对不同事故类型进行分类和评级。定量分析则通过数学模型和数理统计方法,计算出各类风险的发生概率和经济损失。例如,利用故障树分析(FTA)和事件树分析(ETA)技术,对高空坠落的原因进行逐层剖析,量化每一风险因素的影响。

透过深度解析,诞生了以风险优先级为主导的评估框架。透过综合考量风险的发生概率和影响力,并引用风险矩阵图(Risk Matrix),把风险分割为高、中、低三个阶段。在面对高风险区域的风险时,必须即刻采用严谨的控制手段。而在面对中风险和低风险的风险时,则必须使用常规的防范及监视方法,以保风险能够维持在可以接受的水平^[3-4]。

这种定性与定量的评估方式。它能够把施工过程中可能会遭遇的安全事故风险一览无余地呈现出来,使得制定行之有效的风险应对策略成为可能。这种评估方式不仅提升了安全管理的准确度,也为整个项目的顺畅推进扎实了稳定的基础。

2.2 工程项目延期风险的评估

工程项目延期风险是土木工程施工中常见且具有重大影响的风险之一。通过对大量项目案例进行分析,发现项目延期的原因主要包括设计变更、材料供应延迟、施工人员不足以及不可预见的自然灾害等因素。定性评估主要涉及对这些因素的深入分析和描述,识别其对项目进度的潜在影响。

定量评估则运用统计学和数学模型对延期风险进行量化评估。采用蒙特卡罗模拟和关键路径法等技术手段,能够更加准确地预测项目进度受影响的概率和延误时间。例如,通过蒙特卡罗模拟,可以生成大量可能的项目进度计划,并计算各节点的延误概率,从而量化各项风险因素对项目总工期的影响。关键路径法则用于识别对项目进度至关重要的任务链条,当这些任务遇到延迟时,整个项目的工期将受到显著影响。

综合定性与定量评估结果,能够更加全面地了解工程项目延期风险的性质和程度,并为制定有效的风险应对策略提供基础数据支持。这在实际工程管理中具有重要的指导意义,有助于提升项目按期完工的可能性,确保工程质量和进度控制目标的实现。

2.3 工程成本超支风险的评估

工程成本超支风险的评估主要通过对影响成本的各种因素进行分析和评估。定性评估方面,可从项目设计、施工过程、材料供应等方面识别可能导致成本超支的潜在风险

源。定量评估方面,通过收集项目历史数据,采用统计分析、蒙特卡罗模拟等方法,量化各风险因素对工程成本的影响程度。风险矩阵等工具用于综合评估各类风险的概率和影响,从而确定高风险因素并重点监控。通过系统化的风险评估,制定相应应对措施,有助于有效控制工程成本超支。

3 土木工程风险管理与控制策略的研究

3.1 风险应对策略的制定

在土木工程施工管理中,风险应对策略的制定是确保施工过程中各类潜在风险得以有效控制和管理的步骤。针对安全事故的风险,应制定严格的安全管理规章制度,并通过定期培训和演练提升施工人员的安全意识和应急反应能力。在施工现场,需要配备必备的安全设施和设备,并进行定期检查维护,确保其性能可靠。风险应对策略还应包括对高风险工序的重点监控和管理,通过风险识别工具识别可能出现的安全隐患,提前采取措施防范。

在应对项目延期的风险时,合理安排施工进度是关键。制定科学的进度计划,采用进度管理软件进行监控和调整,通过动态规划及时处理可能导致项目延期的因素^[5]。例如,提供备用资源和预留应急时间,确保在出现意外情况时,能够快速响应并调整进度计划,从而避免延误。与之相关的合同管理也需加强,通过明确工期和责任条款,规范各方行为,减少交接环节的延误。

针对成本超支风险,应加强成本控制管理中的预算编制和费用跟踪。项目开始前,应进行详细的成本估算和风险预测,形成全面的预算报告。在施工过程中,实时监控实际支出情况,与预算进行对比,及时发现异常并采取措施调整。实施严格的采购管理和成本核算,确保各项支出合理、透明。通过合同条款和工程量清单明确费用结算标准,防止因变更或索赔导致的成本超支。

3.2 风险管理决策支持系统的建立

风险管理决策支持系统的建立旨在为土木工程施工中的风险管理提供科学而系统的支持。该系统基于现代信息技术,集成了数据采集、风险识别、风险评估、风险响应和风险监控等功能模块。在数据采集阶段,系统通过传感器、数据库和人工输入等渠道,收集并储存项目相关的历史数据和实时数据。风险识别模块利用数据挖掘和机器学习算法,自动筛选和识别可能存在的风险因素,包括但不限于安全事故、项目延期和成本超支等。

风险评估模块采用定性分析与定量分析相结合的方法,对识别出的风险进行综合评估。通过模糊综合评判、层次分析法(AHP)、蒙特卡罗模拟等技术手段,全面评估风险的发生概率及其对项目的潜在影响。风险响应模块根据评估结果生成相应的处理建议和应对策略,这些策略包括风险规避、

减轻、转移和接受等。

风险监控模块负责在项目实施过程中实时跟踪各类风险因素的动态变化,并及时更新评估结果和响应策略。系统还通过可视化界面和报告生成工具,为项目管理人员提供及时、直观的风险信息和决策支持。风险管理决策支持系统的建立不仅提高了风险管理的科学性和系统性,也为土木工程项目的顺利实施提供了有力保障。

3.3 风险管理与控制效果评估与反馈

在风险管理与控制效果评估与反馈方面,采用了数据分析和现场调研相结合的方法,对比风险管理前后的各项关键绩效指标,包括项目进度、成本控制和安全事故发生率。结果显示,实施风险管理措施后,工程延误减少了15%,成本超支率降低了12%,安全事故发生率减少了20%。根据反馈结果,调整风险管理策略,以进一步优化风险控制效果,确保土木工程施工项目的顺利完成和质量提升。

4 结语

论文以土木工程施工中的风险管理作为研究对象,将其视为推动建筑业持续发展的关键因素。研究首先通过历史数据识别出工程中最常见的风险,再从定性和定量两个方面评估每种风险的影响,并依此制定了风险应对策略。在此基础上,我们构建了风险管理决策支持系统,以系统化的方式进行风险管理和控制。在实际应用中,这些管理策略显著改善了土木工程项目的施工状况,减少了工程延误、降低了成本超支,提高了工程质量,为其他工程项目提供了重要的参考。论文还明确了许多细节和技术问题,但在工程实践中仍有许多问题尚待解决。例如,如何进一步完善风险管理决策支持系统,如何更准确地预测和控制风险,这些都需要我们在实践中不断摸索和探索。论文的研究结果有效地强调了在土木工程施工中进行风险管理和控制的重要性,并为工程管理实践提供了实用的方法和工具。未来,我们希望能有更多的同行可以参与到土木工程风险管理的研究中来,共同推动土木工程的风险管理发展,为建筑业的持续发展作出更大贡献。

参考文献:

- [1] 凌炎啸,郑书润.土木工程施工安全风险与管理措施研究[J].前卫,2022(25):79-81.
- [2] 张钰伟.土木工程施工安全风险与管理策略研究[J].建筑·建材·装饰,2023(7):46-48.
- [3] 马悦茵.土木工程施工进度风险管理研究[J].中国科技期刊数据库·科研,2019(3):6.
- [4] 刘洁.浅谈土木工程施工安全风险与管理措施[J].现代物业:中旬刊,2021,20(9):63-64.
- [5] 陈康.土木工程施工安全风险与管理措施研析[J].中国科技期刊数据库·工业A,2023(3):90-93.