

基于系统动力学的建筑工程安全风险管理的探讨

潘 跃, 袁建林

辽宁工业大学管理学院, 辽宁 锦州

收稿日期: 2023年4月26日; 录用日期: 2023年5月16日; 发布日期: 2023年5月29日

摘 要

建筑工程风险管理一直是建筑行业中的一个重要问题, 随着建筑工程的复杂性和规模的增加, 风险管理也变得越来越重要。通过系统动力学方法进行安全风险管理可以帮助建筑工程相关人员更好地了解项目中不同因素之间的关系和影响, 并且能够在早期识别潜在的安全风险, 采取相应的措施来降低风险的概率和影响。

关键词

系统动力学, 建筑工程, 项目安全风险管理

Discussion on Safety Risk Management of Construction Engineering Based on System Dynamics

Yue Pan, Jianlin Yuan

School of Management, Liaoning University of Technology, Jinzhou Liaoning

Received: Apr. 26th, 2023; accepted: May 16th, 2023; published: May 29th, 2023

Abstract

Risk management of construction projects has always been an important issue in the construction industry. With the increase of the complexity and scale of construction projects, risk management has become more and more important. Safety risk management through system dynamics method can help construction engineering personnel to better understand the relationship and influence between different factors in the project, and can identify potential safety risks at an early stage, and take corresponding measures to reduce the risk probability and influence.

Keywords

System Dynamics, Construction Engineering, Project Safety Risk Management

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

建筑施工过程具有施工周期长、人员流动大、高空作业多、劳动强度大以及不安全因素多等特点, 稍有不慎, 易引发安全事故。部分建筑企业由于没有充分认识风险管理的重要性, 制定的安全管理策略实践性不强, 无法很好地规避施工中可能出现的安全风险, 导致安全事故频发, 造成了难以挽回的经济损失, 给企业和社会都造成了严重的不良影响。在这个过程中, 系统动力学作为一种综合的系统分析方法, 可以帮助管理者更好地理解和控制风险。

2. 建筑工程项目安全风险管理的现状

2.1. 建筑工程项目安全风险管理的现状

建筑工程风险管理是一项非常重要的工作, 其主要目的是在建筑工程的整个生命周期内识别、评估、控制和监测各种可能会对工程安全、质量和进度产生负面影响的风险, 从而确保建筑工程的顺利进行和顺利交付。

现如今, 建筑工程风险管理一直是建筑行业中的一个重要问题, 随着建筑工程的复杂性和规模的增加, 风险管理也变得越来越重要。以下是建筑工程项目风险管理中存在的主要问题:

1) 工期风险管理问题: 由于建筑工程的复杂性和不确定性, 工期管理往往是非常棘手的。例如, 施工的不良天气、供货商的延迟交货、人员流动等原因都可能导致工期延误。

2) 成本风险管理问题: 导致建筑工程的成本管理问题主要包括不完善的成本风险管理体系、缺乏有效的成本控制措施、预算不准确、投标报价不合理等因素。需要加强成本风险管理的规范化和标准化建设, 建立准确的成本分析和预算体系, 及时发现和处理成本风险, 确保建筑工程项目的财务安全和顺利进行。

3) 质量风险管理问题: 建筑工程项目质量风险管理问题主要包括缺乏有效的质量控制措施、质量风险评估不准确、监督检查不到位等因素导致的施工质量、材料质量及施工图纸准确性等问题。例如: 一些施工方为了从材料上获取经济利益, 以次充好, 偷梁换柱, 肆意抬高材料的价格, 材料质量缺乏保证, 会影响建筑结构的稳定性与牢固性[1]。

4) 人员风险管理问题: 建筑工程需要大量的人力资源, 包括建筑工人、管理人员等。但是, 由于工作地点、工作性质等各种原因, 建筑工程的人员管理往往面临很大的挑战。

5) 安全风险问题: 建筑工程涉及到高空作业、大型机械设备等危险因素, 因此安全管理也是一个非常重要的问题。需要相关的建筑施工的单位建立相应明确的安全生产制度, 将安全风险落实到每一个施工环节[2]。

2.2. 建筑工程项目安全风险管理的流程

建筑工程项目安全风险管理的流程是确保建筑工程安全的重要程序, 根据我国现有工程项目的现状安全风

险管理流程如下。

1) 风险识别: 对项目进行全面的安全风险识别, 找出可能对工程造成安全威胁的因素[3]。这个过程可以通过现场考察、文献研究、专家咨询和经验总结等方式完成。

2) 风险评估: 对已经识别出来的风险进行定量或定性的评估, 评估出每个风险的概率和影响程度。这个过程可以通过风险矩阵、专家评估等方式完成[4]。

3) 风险控制: 对评估出来的高风险进行控制, 制定相应的控制措施, 降低风险的概率和影响程度。控制措施可以包括制定安全管理制度、提供必要的安全培训、采用安全设施和技术措施等。

4) 风险监测: 对风险控制措施的实施效果进行监测, 及时发现和解决问题。监测的方法可以包括定期检查、评估风险控制措施的效果、收集和分析数据等。

5) 风险应急: 当出现问题时, 要按照应急预案进行紧急处理, 应急预案可以包括组织人员疏散、停工整改、事故调查和处理等。

建筑工程项目安全风险需要全面、系统地进行, 强调预防为主, 防范于未然, 切实提高工程的安全性和可靠性。

3. 系统动力学建筑工程项目安全风险管理的應用

3.1. 系统动力学的概念

系统动力学是一种跨学科的方法, 用于研究动态系统的行为和性质。这种方法基于一套动态模型和仿真技术, 可以帮助我们了解系统中不同变量之间的相互作用和反馈机制。系统动力学可以帮助我们更好地理解系统的运行规律和特性, 并提出优化方案。

系统动力学模型通常描述一个系统的时间演化, 包括系统的行为和变量之间的关系, 这些关系可以是非线性的。其应用的基础是保证系统现实存在, 需对信息反馈系统展开研究, 凭借历史资料和实践经验对系统内部各部分联系进行确认, 并利用计算机模拟仿真技术完成各影响因素动态仿真模型建立, 得到改进系统行为的路径方法[5]。通过改变模型中的参数和变量, 我们可以预测系统的未来行为, 并探究系统中不同变量的影响。

系统动力学的应用非常广泛, 可以用于分析社会经济系统、生态系统、工业系统、能源系统等各种复杂系统[6]。它还可以用于制定政策、规划资源和管理组织等方面, 它提供了一种有用的工具, 用于分析和解决复杂问题, 并支持更好的决策制定。总之, 系统动力学是一种非常有用的工具, 可以帮助我们理解复杂系统的行为和性质, 并为我们制定更好的决策提供支持。

3.2. 系统动力学的地位

在建筑工程项目中, 因为建筑工程项目通常涉及大量的资源和资金, 并且在项目执行过程中可能会遇到许多风险和挑战。系统动力学在建筑工程项目风险管理中的地位非常重要, 因为它提供了一种分析系统的方法, 通过模拟建筑项目的系统行为来评估不同风险因素的影响, 帮助人们更好地了解系统中的因果关系和动态变化, 预测项目中可能出现的风险, 并且能够帮助管理者制定更有效的风险管理策略, 使其可以帮助建筑工程项目管理团队更好地理解和管理复杂的工程项目。此外, 系统动力学可以帮助建筑项目管理者分析不同决策的后果, 可以为项目管理团队提供决策制定的支持。通过分析不同的决策方案和其潜在的结果, 可以选择最佳的决策方案, 并减轻不确定性和风险的影响。以便更好地制定决策并避免潜在的风险。系统动力学还可以帮助优化工程项目的流程和资源管理, 从而提高项目的效率和质量。通过分析项目中的瓶颈和限制因素, 可以提出改进建议, 并优化项目流程和资源分配。

系统动力学是一种非常有用的工具,可以帮助建筑工程项目管理者更好地管理风险,预测系统行为和优化决策。通过使用系统动力学,管理者可以更好地了解建筑项目的复杂性和动态性,并且制定更好的风险管理策略,从而更好地管理项目。

3.3. 系统动力学的优势

在风险识别中,系统动力学方法的优势主要体现在以下方面:1) 综合视角:系统动力学可以帮助管理团队以系统化的方式看待建筑工程风险,综合考虑每个因素之间的相互影响,以及对整体项目管理的影响。2) 模拟和分析:系统动力学可以帮助管理团队在模拟和分析的过程中更好地了解风险管理策略的效果,以便更好地制定和调整风险管理计划。3) 预测性能:通过系统动力学建立的风险管理模型可以预测风险管理计划的绩效,以便更好地制定和调整管理计划。4) 可视化效果:通过系统动力学软件的可视化效果,可以更直观地了解项目的风险状况和变化趋势,以便更好地指导风险管理策略的制定和实施。5) 实时监测:系统动力学建立的风险管理模型可以实时监测风险的变化,并对风险管理策略进行实时调整,以确保项目在整个风险管理周期内保持最佳状态。

系统动力学在建筑工程项目风险管理中所具有的优势,可以帮助管理团队更好地预测和应对潜在的风险,从而提高项目的成功率和效率。

3.4. 系统动力学建筑工程安全风险识别

建筑工程项目涉及多方面的风险,包括技术风险、财务风险、时间风险等[7]。系统动力学可以帮助识别和管理这些风险。以下是使用系统动力学识别建筑工程风险的步骤:

1) 定义系统:首先需要定义建筑工程项目的系统边界,包括项目的范围、目标、主要利益相关者和项目所涉及的各种组成部分。这可以通过与项目管理团队和主要利益相关者进行会议和讨论来完成。

2) 确定变量:通过与相关方面的专业人员、文件、数据和信息交流,确定所有与建筑工程风险有关的变量。这些变量可以包括建筑材料、人力资源、预算、设计等方面的因素。

3) 建立因果关系图:使用系统动力学的因果关系图将所确定的变量建立系统模型。通过将风险因素和项目结构和组成部分联系起来,预测可能的风险和影响程度。

4) 模拟和分析:利用系统动力学软件对建筑工程风险的系统模型进行模拟和分析,以便更好地理解模型中各个变量之间的关系。通过模拟不同的情况和风险,可以评估不同策略的效果,并优化项目的风险管理计划。

5) 监测和调整:基于模拟结果,比较不同的风险应对策略,并选择最佳的应对方案。在此基础上,优化建筑工程风险管理计划,并不断地监测和更新系统模型,以确保系统始终保持最佳状态。

通过以上步骤,可以使用系统动力学更全面、准确地识别和管理建筑工程项目中的风险,帮助我们理解复杂系统的行为和性质,并为我们制定更好的决策提供支持。

4. 结语

随着基础建筑设施的需求增长,我国建筑行业近年持续发展。促使工程项目安全风险管理的错综复杂的关系,它涉及到多个方面的因素,包括工程设计、建筑施工、材料选择、现场管理等等,但任何建设工程项目在其实际建设过程中都会出现各种各样的风险,给管理带来了一定的复杂性。基于建设项目的安全特性,本文主要介绍了建筑项目安全风险管理的现状,针对其现状将系统动力学建模方法应用于建筑工程项目安全风险管理的可行性,系统动力学是一种有效的方法[8]。系统动力学作为一种综合的系统分析方法,可以帮助管理者更好地理解和控制风险。

参考文献

- [1] 张慧. 建筑工程施工过程中的安全风险探讨[J]. 江西建材, 2016(8): 271+273.
- [2] 张耿名. 探讨建筑工程项目施工安全风险[J]. 四川水泥, 2020(3): 221.
- [3] 刘颖聪. 面向安全管理的工程项目施工期多目标优化研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安理工大学, 2021.
- [4] 文海鸥. 浅析国际工程项目风险管理[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2011(3): 42-43.
- [5] 李贞燕, 周燕伟. 基于系统动力学的建设项目施工风险识别[J]. 价值工程, 2018, 37(14): 44-46.
- [6] 罗建锋. 系统动力学在物流系统中的应用分析[J]. 中国市场, 2008(45): 24-25.
- [7] 李凝. 浅析研发项目的风险管理[J]. 管理观察, 2010(12): 229-231.
- [8] 吴强, 陈德义. EPC 模式全生命周期视角的风险系统动力学研究[J]. 工程管理学报, 2020, 34(4): 106-111.