

# 全生命周期视角下的工程项目风险识别与评估方法

陈成国

浙江瑞峰工程管理有限公司 浙江 宁波 315700

**摘要:** 本文从全生命周期视角出发, 深入探讨工程项目风险识别与评估方法。阐述了工程项目全生命周期阶段划分、风险特征及分类, 介绍风险识别流程、工具与技术, 分析各阶段风险因素。随后论述风险评估指标体系构建、方法选择及模型建立与计算。提出了风险管理保障措施, 包括组织、制度、技术和文化保障, 旨在为工程项目风险管理提供全面、系统的理论与实践指导。

**关键词:** 全生命周期; 工程项目风险识别; 评估方法

## 1 全生命周期视角下工程项目风险概述

### 1.1 工程项目全生命周期阶段划分

工程项目全生命周期是指从项目的构思、决策、设计、施工、运营直至拆除的整个过程。这一视角强调将项目视为一个有机整体, 全面考虑各个阶段之间的相互关联和影响。在构思阶段, 项目发起人或相关利益者基于市场需求、政策导向等因素, 提出项目的初步设想。此阶段虽未形成具体方案, 但已蕴含潜在风险, 如市场需求判断失误、政策变动等。决策阶段是对项目可行性进行深入研究和判断的关键时期。需进行详细的市场调研、技术评估、经济分析等, 以确定项目是否值得投资。这一阶段的风险主要包括决策失误, 如因数据不准确或分析不全面, 导致项目在后续阶段出现资金短缺、技术难题等问题。设计阶段是将项目决策转化为具体蓝图的过程。设计质量直接影响项目的施工和运营。此阶段风险有设计缺陷, 如建筑结构不合理、设备选型不当等。施工阶段是将设计方案变为实体的阶段, 涉及大量的人力、物力和财力投入。风险较为多样, 如施工安全事故、工程质量问题、工期延误等。如某高层建筑施工中, 因安全管理不到位, 发生坍塌事故, 造成人员伤亡和财产损失。运营阶段是项目发挥效益的阶段, 风险主要包括市场需求变化、运营管理不善、设备老化等。拆除阶段是项目生命周期的终结阶段, 风险有拆除过程中的安全事故、环境污染等。如某老旧建筑拆除时, 因未采取有效防护措施, 导致周边环境污染。

### 1.2 全生命周期视角下工程项目风险的特征

全生命周期视角下工程项目风险具有显著特征。首先是阶段性, 不同阶段面临的风险类型和程度不同。在构思和决策阶段, 风险多与项目可行性和市场前景相关; 设计阶段风险集中在设计方案的合理性和可行性; 施工阶段风险以施工过程中的安全、质量和进度问题为

主; 运营阶段风险则侧重于市场需求和运营管理; 拆除阶段风险主要是安全和环保问题<sup>[1]</sup>。其次是关联性, 各阶段风险相互关联, 前一阶段的风险可能引发后一阶段的风险。另外是复杂性, 工程项目涉及多个参与方、多种技术和复杂的外部环境, 使得风险来源广泛、因素众多。如政策变化、自然灾害、技术难题等都可能成为风险因素, 增加了风险管理的难度。最后是动态性, 风险随着项目进展和外部环境变化而不断变化。在项目前期, 一些潜在风险可能尚未显现; 随着项目推进, 新风险可能出现, 原有风险的影响程度也可能改变。

### 1.3 全生命周期视角下工程项目风险的分类

从全生命周期视角, 工程项目风险可分为多类。按风险来源可分为内部风险和外部风险, 内部风险源于项目自身, 如技术风险(设计缺陷、施工技术难题等)、管理风险(组织协调不畅、人员能力不足等)、财务风险(资金短缺、成本超支等)。外部风险来自项目外部环境, 如政策风险(政策调整、法规变化等)、市场风险(市场需求波动、竞争加剧等)、自然风险(地震、洪水等自然灾害)。按风险影响范围可分为局部风险和整体风险。局部风险仅影响项目的某个部分或阶段, 如施工过程中某道工序出现质量问题, 只影响该工序及相关后续工作。整体风险则对整个项目产生重大影响, 如项目决策失误, 可能导致项目整体失败。按风险可预测性可分为已知风险和可预测风险、不可预测风险。已知风险是已经识别并了解其发生可能性和影响程度的风险, 可通过相应措施进行控制。可预测风险虽未发生, 但根据历史数据和经验可预测其发生概率和影响, 如季节性气候变化对施工的影响。不可预测风险难以事先预测, 如突发的重大自然灾害、政治事件等。

## 2 全生命周期视角下的工程项目风险识别方法

### 2.1 风险识别流程

风险识别是风险管理的基础,其流程包括多个环节。一是收集信息,通过查阅项目文档、与项目参与方沟通交流、实地调研等方式,收集与项目相关的各种信息,包括项目背景、目标、计划、技术资料、市场环境等。例如,在识别某城市轨道交通项目风险时,收集城市规划文件、地质勘察报告、周边居民意见等信息。二是确定风险识别范围,明确项目全生命周期各个阶段需要识别的风险类型,如决策阶段的市场风险、设计阶段的技术风险等。三是选择风险识别方法,根据项目特点和信息情况,选择合适的风险识别工具和技术,如头脑风暴法、德尔菲法、检查表法等。四是进行风险初步识别,运用选定的方法,对项目可能面临的风险进行初步列举和分析,找出潜在风险因素。五是风险筛选和分类,对初步识别出的风险进行筛选,去除明显不成立的风险,将剩余风险按照一定标准进行分类,以便后续深入分析。六是形成风险识别报告,将风险识别过程和结果整理成报告,详细描述风险的特征、来源、可能的影响等,为风险评估和应对提供依据。

## 2.2 风险识别工具与技术

多种工具和技术可用于工程项目风险识别。头脑风暴法是一种常用的方法,组织项目相关专家、管理人员、技术人员等,在轻松自由的氛围中,鼓励大家畅所欲言,提出各种可能的风险。德尔菲法是通过多轮问卷调查,征求专家意见,经过反复征询、归纳、修改,最后汇总成专家基本一致的看法,作为风险识别的结果。该方法能充分发挥专家的专业知识和经验,避免群体思维的影响。检查表法是根据以往类似项目的经验和教训,制定详细的风险检查表,对照项目实际情况,逐项检查是否存在相应风险<sup>[2]</sup>。如在新建工厂项目中,可参考同类工厂建设检查表,检查设备选型、施工工艺等方面是否存在风险。流程图法是将项目的各个流程和环节以图形方式展示,分析每个环节可能出现的风险。

## 2.3 全生命周期风险因素分析

在全生命周期各阶段,风险因素各有不同。构思阶段,市场需求的不确定性是主要风险因素。市场需求受多种因素影响,如经济形势、消费者偏好、技术发展趋势等。若对市场趋势把握不准,项目可能面临建成后无市场需求的风险。决策阶段,政策风险和经济风险较为突出。政策变化可能导致项目审批困难、补贴减少等;经济风险如资金筹集困难、投资回报率低于预期等。设计阶段,技术风险和设计变更风险是关键。技术难题可能导致设计方案无法实施,设计变更则会增加项目成本和工期。施工阶段,安全风险、质量风险和进度风险是

重点。安全风险涉及施工人员生命安全;质量风险影响项目使用寿命和运营效益;进度风险可能导致项目交付延迟,增加成本。运营阶段,市场风险、运营管理风险和老化风险是主要因素。市场需求变化影响项目收益;运营管理不善导致效率低下、成本增加;设备老化影响项目正常运行。拆除阶段,安全风险和环境风险需要关注。拆除过程中的安全事故可能造成人员伤亡和财产损失;环境污染问题需妥善处理,避免对周边环境造成不良影响。

## 3 全生命周期视角下的工程项目风险评估方法

### 3.1 风险评估指标体系构建

构建科学合理的风险评估指标体系是准确评估风险的关键。指标体系应涵盖项目全生命周期各个阶段的关键风险因素。例如,在决策阶段,可设置政策符合性、经济可行性等指标;设计阶段,设置设计合理性、技术先进性等指标;施工阶段,设置施工安全、工程质量、进度控制等指标;运营阶段,设置市场需求满足度、运营成本控制等指标;拆除阶段,设置拆除安全、环保达标等指标。同时,指标应具有可衡量性、可操作性和独立性。可衡量性意味着指标能够通过具体的数据或标准进行评估;可操作性要求指标易于获取和计算;独立性则保证各指标之间相互独立,避免重复和交叉。构建指标体系可采用专家咨询法、层次分析法等方法。专家咨询法通过征求专家意见,确定重要指标;层次分析法将复杂问题分解为多个层次,通过两两比较确定各指标的权重。

### 3.2 风险评估方法选择

根据项目特点和评估需求,可选择不同的风险评估方法。定性评估方法主要依靠专家经验和主观判断,对风险的可能性和影响程度进行描述性评价。如风险矩阵法,将风险发生的可能性和影响程度分为不同等级,通过矩阵形式确定风险等级。该方法简单直观,但主观性较强<sup>[3]</sup>。定量评估方法运用数学模型和统计数据,对风险进行量化分析。如蒙特卡罗模拟法,通过模拟项目各种可能的情况,计算风险发生的概率和损失程度。该方法准确性较高,但需要大量的数据和复杂的计算。半定量评估方法结合了定性和定量方法的特点,如模糊综合评价法,利用模糊数学理论,将定性指标量化,综合考虑多种因素对风险的影响。

### 3.3 风险评估模型建立与计算

以某具体风险评估方法为例,介绍模型建立与计算过程。以层次分析法为例,首先建立层次结构模型,将项目风险分为目标层、准则层和指标层。目标层为项

目整体风险评估；准则层可根据项目阶段或风险类型划分；指标层为具体的风险因素。然后构造判断矩阵，通过专家对各层次元素进行两两比较，确定其相对重要性，用数值表示并构成判断矩阵。接着计算判断矩阵的特征向量和最大特征值，进行一致性检验。若通过检验，则特征向量可作为各指标的权重。最后根据各指标的评分和权重，计算项目整体风险值。例如，某项目通过层次分析法计算得出整体风险值为0.6，根据预先设定的风险等级标准，判断该项目风险处于中等水平。

#### 4 全生命周期视角下工程项目风险管理的保障措施

##### 4.1 组织保障

完善的组织架构是风险管理的基础。建立专门的风险管理机构，明确各部门和人员在风险管理中的职责和权限。例如，设立风险管理委员会，负责制定风险管理策略、决策重大风险事项；设立风险管理部门，负责日常风险管理工作，如风险识别、评估、监控等；各业务部门设立风险管理岗位，负责本部门的风险管理工作。加强组织内部的沟通与协作，建立有效的信息共享机制。通过定期召开风险管理会议、建立风险管理信息系统等方式，确保各部门之间信息畅通，及时传递风险信息，共同应对风险。

##### 4.2 制度保障

健全的风险管理制度是风险管理的重要依据。制定风险管理制度，明确风险管理的流程、方法和标准。如风险识别制度规定风险识别的方法、频率和报告要求；风险评估制度确定评估指标体系和评估方法；风险应对制度规定针对不同等级风险的应对措施。建立风险预警制度，设定风险预警指标和阈值。当风险指标达到或超过阈值时，及时发出预警信号，提醒相关人员采取措施。例如，在工程项目中，设置成本超支预警指标，当成本偏差达到一定比例时，启动预警机制。完善风险管理制度的监督和考核机制，确保制度的有效执行，定期对风险管理工作进行检查和评估，对违反制度的行为进行处罚，对表现优秀的部门和个人进行奖励。

##### 4.3 技术保障

先进的技术手段是风险管理的重要支撑。运用信息化技术，建立风险管理信息系统。该系统可集成项目各

阶段的风险信息，实现风险的实时监控、评估和预警。采用大数据和人工智能技术，对海量风险数据进行分析 and 挖掘<sup>[4]</sup>。通过大数据分析，发现风险发生的规律和趋势，为风险评估和决策提供依据；利用人工智能技术，如机器学习算法，对风险进行预测和模拟。推广先进的风险管理技术和工具，如建筑信息模型（BIM）技术。BIM技术可在项目全生命周期中实现信息的集成和共享，帮助项目团队更好地识别和管理风险。

##### 4.4 文化保障

积极的风险管理文化是风险管理的重要氛围。加强风险管理培训，提高项目参与人员的风险意识和风险管理能力。通过定期举办培训课程、讲座等方式，普及风险管理知识和技能。营造全员参与风险管理的文化氛围，使每个员工都认识到风险管理的重要性，主动参与到风险管理工作中。例如，设立风险管理奖励机制，鼓励员工积极发现和报告风险。树立正确的风险管理理念，强调风险管理的全员性、全过程性和全面性。将风险管理融入企业的日常管理和决策中，形成全员重视风险、共同应对风险的良好局面。

#### 结束语

全生命周期视角下的工程项目风险识别与评估是保障项目顺利实施的关键。通过明确各阶段风险特征、运用科学识别评估方法，并采取有效保障措施，能最大程度降低风险影响。未来，随着技术发展和环境变化，工程项目风险管理将面临新挑战。需持续探索创新，不断完善风险管理体系，提升风险管理水平，为工程项目高质量推进提供坚实保障，推动行业稳健发展。

#### 参考文献

- [1]李明.基于BIM技术的工程项目全生命周期风险管理体系构建[J].工程技术研究,2020,5(16):127-130.
- [2]王强.基于大数据的工程项目全生命周期风险管理研究[J].管理科学学报,2020,13(4):101-107.
- [3]杨清升.地勘单位工程项目管理中的风险评估与控制[J].中国管理信息化,2024,27(10):34-36.
- [4]肖冰,林欣欣.高职“工程风险评估与控制”课程思政教学反思[J].厦门城市职业学院学报,2023,25(04):45-50.