

# 建设工程中技术风险评估与防控体系构建研究

王晓锋

乐陵市行政审批服务局

DOI : 10.32629/jpm.v7i5.8897

**[摘要]** 本文主要研究建设工程的技术风险评估和控制体系的建立。对建设工程中常见的技术风险类型进行分析, 阐述故障树分析法、层次分析法、模糊综合评价法等风险评价方法的应用。从制度、人员、技术、监督等各方面建立防控体系, 用实际案例分析防控措施的实施情况。目的在于给建设工程领域提供科学的技术风险评估办法及完备的防控架构, 从而削减技术风险出现的数量, 保证工程项目得以推进, 提升工程质量和安全水平。

**[关键词]** 建设工程; 技术风险评估; 防控体系; 风险类型; 评估方法

## Research on the Establishment of a Technical Risk Assessment and Prevention System in Construction Projects

Wang Xiaofeng

Leling Municipal Administrative Approval Service Bureau

**[Abstract]** This paper focuses on establishing a technical risk assessment and control system for construction projects. It analyzes common types of technical risks in construction projects and discusses the application of risk evaluation methods such as fault tree analysis, analytic hierarchy process (AHP), and fuzzy comprehensive evaluation. A prevention and control system is developed across institutional, personnel, technological, and supervisory dimensions, with implementation cases analyzed to demonstrate the effectiveness of these measures. The aim is to provide a scientific approach to technical risk assessment and a comprehensive prevention framework for the construction industry, thereby reducing the occurrence of technical risks, ensuring project progress, and enhancing engineering quality and safety standards.

**[Key words]** Construction projects; Technical risk assessment; Prevention and control system; Risk types; Assessment methods

### 引言

伴随着城市化的进程加快, 建设工程行业迅速发展, 各种工程项目也相继出现。建设工程投资大、工期长、参与者多、技术含量高, 因此其在执行过程中所面临的各种风险也比较多, 其中技术风险尤为明显。技术风险存在于工程项目全过程之中, 项目设计、施工以及竣工验收等各个阶段都会因为技术上的原因而出现安全事故、质量瑕疵、工期延误等情况, 造成重大经济损失的同时也会给社会稳定和企业的信誉带来负面影响。由于设计不合理或者施工技术不到位, 造成桥梁坍塌等严重事故, 给人民生命财产造成巨大的损失。因此准确评定建设工程的技术风险, 健全防范体系, 对保证工程建设的安全、推动建筑行业的健康发展都有十分重要的意义。

### 1 建设工程中技术风险概述

建设工程中的技术风险, 指在工程项目从规划、设计、施工到竣工验收以及运营维护的整个过程中, 由于技术方面的因素所引起的不可预见的事件, 包括设计不合理、施工工艺有缺陷、材料性能不符合要求、新技术应用不成熟、设备故障等。技术风险一旦产生就会造成工程质量问题、安全事故、工期延期、费用超标等诸多不良影响, 给工程项目的正常进行和预期目标的实现带来严重的影响<sup>[1]</sup>。

### 2 建设工程中常见技术风险类型

#### 2.1 设计技术风险

设计是工程建设的灵魂, 它所产生的技术风险会对工程的质量和安全的直接而深远的影响。设计技术风险主要是指设计不合理、设计有缺陷、设计标准选得不对等各方面。建筑设计中如果荷载计算有误, 没有考虑建筑物受到的各种重

量, 就会造成结构承载力不够。一旦受到外界的冲击或者长时间的使用, 就有可能造成建筑物发生坍塌的大事。但是电气设计中线路布置不合理会造成电路过于紧密、绝缘不好等现象, 容易造成短路、漏电, 从而引发电气火灾, 对人员生命及财产安全造成严重危害<sup>[2]</sup>。

## 2.2 施工技术风险

施工技术是工程设计意图的实施环节, 施工技术风险有施工方法不当、施工工艺落后、施工设备故障等。深基坑施工时, 如果支护结构施工方法不合理, 会造成基坑坍塌, 危及到周围建筑物及人员安全, 混凝土浇筑时, 振捣不密实会降低混凝土的强度和耐久性, 造成结构出现裂缝等质量事故。

## 2.3 材料技术风险

建筑材料是工程建设的基础, 材料技术风险主要表现在材料质量不合格、材料性能不匹配等各方面。使用低级钢制件会造成结构强度不够, 容易造成断裂; 使用不符合要求的防水材料会造成建筑物的渗漏现象, 使建筑物不能正常使用。

## 2.4 环境技术风险

建设工程受自然环境和社会环境的影响大, 环境技术风险有地质条件变化、气候条件恶劣、周边环境干扰等。在地质条件复杂的地方建设工程时, 对地质状况进行勘查错误, 会导致基础处理失当, 造成建筑物发生沉降或者倾斜等现象出现, 施工环境恶劣的情况, 比如暴雨, 大风, 高温等天气变化也会对施工进度及品质产生影响, 并且会加大安全事故发生的几率<sup>[3]</sup>。

# 3 建设工程中技术风险评估方法

## 3.1 故障树分析法 (FTA)

故障树分析法是从结果到原因的一种从上到下的逻辑分析演绎的方法。以系统不希望出现的事件为分析对象, 对引起顶上事件发生的一系列直接和间接的原因进行逐层分析, 用逻辑门符号把它们和顶上事件联系起来, 形成倒立的树状逻辑因果关系图, 这就是故障树。对故障树进行定性、定量分析可以找到系统中的薄弱环节, 确定事故发生的概率, 为制定风险控制措施提供依据。在分析建筑施工中高处坠落事故的时候, 把高处坠落作为顶上事件, 一层一层地分析造成它发生的因素, 比如安全带没有戴好、脚手架搭建不合理、临边防护不足等, 然后用逻辑门把这些因素连接起来, 形成故障树来分析<sup>[4]</sup>。

## 3.2 层次分析法 (AHP)

层次分析法用两两比较的方式来确定各个层次之间元素的相对重要性权重, 然后综合计算出各个风险因素对于评价目标的影响程度。以建设工程技术风险为例, 可以将风险因素分为人员因素、设备因素、环境因素、管理因素等几个层次, 再用专家打分的办法来确定各个层次风险因素的权重, 从而找出各个风险因素的重要性。人员因素在建筑施工安全技术风险中

所占的权重为 0.4, 设备因素权重为 0.3 等等。

## 3.3 模糊综合评价法

建设工程技术风险属于模糊性、不确定性, 所以模糊综合评价法适合处理。该方法以模糊数学为基础, 用模糊关系合成原理把一些边界不清、难以量化的因素量化, 从多因素对被评价事物隶属等级状况进行综合评价。首先确定评价因素集和评价等级集, 例如评价因素集是人员风险、设备风险、环境风险、管理风险, 评价等级集是高风险、较高风险、一般风险、低风险, 然后建立模糊关系矩阵, 利用专家评价等方式确定各个因素对于不同评价等级的隶属度, 最后根据各个因素的权重以及模糊关系矩阵进行模糊合成运算, 得到综合评价结果。经过计算得出某建设工程项目安全技术风险综合评价结果为 0.6, 属于高风险等级<sup>[5]</sup>。

# 4 建设工程中技术风险防控体系构建

## 4.1 制度防控

建立健全安全管理制度, 施工企业要制订完善的安全生产责任制, 明确各层级管理人员和作业人员的安全责任, 落实到每一个岗位、每一个人, 保证安全工作事事有人管、人人有专责。建立完善安全检查制度, 定期开展现场安全大检查工作, 及时发现和消除施工现场各种安全隐患。健全安全奖惩制度, 对安全工作业绩优异者予以表彰奖励, 对不遵守安全制度的予以重罚, 营造良好的安全文化建设氛围。成立安全生产委员会, 负责全厂安全生产的统筹协调工作; 设置安全管理部门负责生产现场日常安全生产管理工作; 设置安全监督部门对施工现场开展日常安全监督管理工作; 设置应急管理部门开展安全事故的应急救援工作。明确各职能部门及部门之间互相配合、协调、配合、合作、沟通, 创建安全体系<sup>[6]</sup>。

## 4.2 人员防控

提高施工人员安全意识和操作技能, 施工企业要制订详细的培训计划, 新进场的施工人员要经过三级安全教育, 知晓施工现场安全规章制度、安全操作规程及应急救援知识。定期开展在职施工人员的安全再培训工作, 不断增强职工的安全意识, 及时更新有关的安全生产知识。采取多种形式的培训, 比如课堂教学、现场示范、案例研讨、模拟操作等来提高培训的效果。另外还要提倡施工人员对安全提出建议、提出合理化建议, 创造全民参与安全管理的氛围。在建设工程中所涉及的各种专业技术工作的设计类、施工类和监督类的设计人员, 需要做严格的技术审查和统一的管理, 以达到其具有相应的专业能力与职业素质的目的。定期派人参加有关的培训和继续教育, 使他们的技术水平及专业发展水平不断提高。创建专业技术人员考核体系, 对工作业绩、专业技术能力进行考核, 激励其不断改善自身的素质<sup>[7]</sup>。

#### 4.3 技术防控

施工前要认真编制施工组织设计和专项施工方案,根据不同的施工阶段、施工工艺制定出切实可行的安全技术措施。对深基坑、高支模、起重吊装等危险性大、影响面广的分部分项工程实行专家论证制度,保证方案的安全性、科学性。按照施工方案、安全技术措施施工,加强施工设备及安全防护设施的管理与保养。积极推广先进施工技术和施工工艺、新型建筑材料,以提高工程质量和安全水平为目的。以BIM技术建立建筑信息模型,可以在施工前就找出设计中存在的一些问题并加以优化,从而缩减施工期间的技术风险。使用新型安全防护材料与设备,高强度安全网、智能安全帽等,改善施工人员安全保障状况。

#### 4.4 监督防控

政府有关部门应当加强工程项目施工现场管理,定期开展工程现场安全检查工作,对有安全隐患的项目下达整改通知书,要求限期整改,逾期不改或者整改不到位的将依法处理。健全建设工程安全监督管理体系,加强施工企业资质管理、人员管理和项目管理,规范建筑市场秩序。施工企业应设置安全监督机构,配备具有专业技术资格的专职安全员对施工现场实行不定期和经常性的安全生产监管。建立企业内部安全风险识别评价、安全风险控制及安全隐患整改的管理机制,对排查出的安全隐患实施登记、评定、整改并做好验收工作,从而形成本系统安全风险管控体系。引入第三方安全评价机构,就建设工程项目安全管理体系的优缺点进行客观公正的评价,给出改进建议,推动施工企业不断改善安全管理工作。第三方评价机构具备专业的技术队伍与丰富的工作经历,可以给工程建设给予更为合理可靠的安全部署技术服务<sup>[8]</sup>。

### 5 建设工程中技术风险评估与防控体系构建的案例

#### 5.1 案例介绍

阳光新城建设项目是大型综合性住宅小区工程,总建筑面积30万平方米,有多个高层住宅以及配套设施。本项目位于城市新区,地质情况复杂,周边环境多种多样,施工周期较长,参与单位较多。在建设过程中会存在各种各样的技术风险。设计上,部分建筑结构由于地质勘察不细致而存在基础设计不合理隐患;施工过程中,深基坑支护、高支模搭设等工艺复杂易产生坍塌危险;从材料上讲,市场上建筑材料质量好坏不一,使用不符合标准的材料造成工程质量低下的可能性大;环境上,当地气候多变,季节变换快,夏季暴雨、大风较多,对施工进度及安全造成影响。为了保证项目的顺利开展,项目组就技术风险做了全方位的调查并做出预设。

#### 5.2 做法与成效

采用故障树分析法、层次分析法对技术风险做出评价,并确定各个风险因素的权重及影响程度。制度上形成安全生产责任制、消防安全制度等10多项规章制度来明确各个部门、各个人员的职责。组织安全培训50余场,参加培训人数2000多人。技术上编制详细的施工方案,对危险性较大的工程做专家论证,并推广使用BIM等新技术。从监督的角度来说,政府定时巡查,企业设立专门的监督部门,聘请外部专家来加以评价。经采取以上措施,项目没有出现重大安全事故,工期提前5%完成,质量合格率99%,节约成本8%,取得良好的经济和社会效益。

### 6 结语

建设工程技术风险评估与防范体系创建,是保证工程顺利进行、提高工程质量与安全的重要方面。本文对常见技术风险类型进行分析,介绍了各种评价的方法,并从制度、人员、技术、监督等角度出发来创建起一种防护机制。阳光新城建设项目实践证明,科学使用评估方法确定风险后,在各方面采取防控措施,可以降低技术风险的发生率。既保证了施工安全,又缩短了工期、提高了质量、降低了造价,取得较好的经济效益和社会效益。建设工程领域要不断充实和完善该体系,满足着工程需求不断改变的变化,促进建筑业健康可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]杨嘉凯.城市燃气管线探测中的安全风险评估与防控技术研究[J].工程建设与设计,2025(17).
  - [2]叶卓锋.水利工程建设中的风险评估与灾害防控研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(12):217-219.
  - [3]郭振志,葛军.沿海强风环境下超高层建筑施工风险评估与灾害防控技术研究[C]//2023年全国工程建设行业施工技术交流会.中交建筑集团有限公司,2023.
  - [4]徐海涛 陈扬.水利工程建设中的灾害风险评估与防灾减灾技术研究[J].2024.
  - [5]崔鹏,郭剑.沟谷灾害链演化模式与风险防控对策[J].工程科学与技术,2021,53(3):14.
  - [6]蒲兴兴.技术就绪度视角下重大建设工程技术创新项目风险决策方法[D].昆明理工大学,2023.
  - [7]刘帅帅.隧道围岩塌方风险预警及防控技术研究进展与发展趋势[J].Hans Journal of Civil Engineering,2025,14.
  - [8]曾小荣.水利工程施工中混凝土裂缝的成因分析与防控策略研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(003):000.
- 作者简介:王晓锋,1979.10.12,男,山东省德州市乐陵市,汉族,大学本科,工程师,从事专业:建设工程,乐陵市行政审批服务局,研究方向:副高级工程师(从事专业:建设工程;系列(专业)名称:工程技术)。