

土木工程建设中的风险管理与控制策略

张丽丽

济南工程职业技术学院

DOI:10.32629/btr.v8i12.5168

[摘要] 土木工程建设具有施工环节多、作业环境复杂、资源投入多元的特点。在整个施工过程中往往存在较多不确定性因素,很容易出现安全事故、质量问题、延误工期和造价超标等问题。为了有效管控工程建设风险,结合土木工程项目建设特征,通过对作业安全、施工质量、建设进度以及工程造价四类常见风险的梳理,分析各种风险形成原因与不良影响,从人员管控、技术管理、制度建设、防控体系4方面提出优化措施,实行一条龙式、闭环式的风险管控模式。研究成果可避免工程建设隐患产生,提高施工现场规范化管理水平,保障土木工程建设质量和经济效益,促进基建工程安全稳定开展。

[关键词] 土木工程建设; 风险管理; 控制策略

中图分类号: TU71 文献标识码: A

Risk Management and Control Strategies in Civil Engineering Construction

Lili Zhang

Jinan Engineering Vocational and Technical College

[Abstract] Civil engineering construction is characterized by numerous construction processes, complex working environments, and diverse resource inputs. Throughout the construction process, various uncertainties may easily lead to safety accidents, quality problems, schedule delays, and cost overruns. To effectively manage and control construction risks, this paper analyzes the characteristics of civil engineering projects and focuses on four common types of risks: operational safety, construction quality, project schedule, and construction cost. The causes and adverse impacts of various risks are examined, and optimization measures are proposed from four aspects: personnel management, technical management, institutional development, and risk prevention and control systems. A comprehensive and closed-loop risk management and control model is established. The research results can help prevent potential risks in engineering construction, improve the standardized management level of construction sites, ensure the quality and economic benefits of civil engineering projects, and promote the safe and stable implementation of infrastructure construction.

[Key words] civil engineering construction; risk management; control strategies

引言

土木工程是城市基建体系的重要组成部分,承担着城市发展、民生保障与交通完善等诸多功能,在现代化建设中占据重要地位。土木工程项目施工周期长、现场工况复杂、交叉作业繁多,由于受到自然环境、市场因素和现场管理等因素影响,其施工过程中存在很大不稳定因素。各种潜在隐患导致的结果,除了容易造成工程建设品质下降之外还可能引起安全事故及经济损耗问题,阻碍工程施工顺利进行。因此,加强对土木工程建设过程的全面性管控,找准并解决存在的建设隐患,采用科学有效手段对土木工程建设提供更具安全性、稳定性和综合效益的应用和意义。

1 土木工程建设概述

土木工程建设是国民经济基建领域的支柱产业,遍布于城市建筑、交通路网、水利设施、市政配套等各类基础工程中,是保障社会生产运行和人居环境改善以及推动城乡建设发展的重要载体。与一般意义上生产作业不同,工程项目建设规模大、量多且跨度广,施工时间和空间范围也较大,整个工程项目建设流程呈现极强的系统性与整体性特征。工程项目从前期勘测场地、方案规划、图纸设计到中期现场施工、工序搭接、实体成型再到后期验收交付、运维养护,全过程环环相扣,每一阶段的施工状态都会影响整体工程建设的效果^[1]。土木工程大多为露天野外作业,施工场地随着不同项目点位而变化不定,无固定作业空间,周边地质环境、天气气候、现场工况等各种外部条件复杂多变,极大提升了现场施工可变因素。项目建设集聚着人力、

物料、设备、技术、资金等诸多优势资源,多专业、多工种交叉施工现象普遍存在,各班组协同作业密度高,现场难以进行有效沟通协调;此外,由于土木工程多为永久性公共基础设施,服役时间长,使用频次高,事关民众出行安全、社会公共利益,对其行业建设规范、质量标准、安全要求更为严苛。

2 土木工程建设中的风险管理

2.1 作业安全风险识别

作业安全风险识别是土木工程建设中防范各类安全事故发生的前提和基础,只有对危险源进行了全面而精准地排查才能更好地制定管控措施。(1)高处坠落风险识别:针对脚手架搭设、临边洞口作业以及悬空施工等环节,重点排查存在安全防护设施不足、作业平台不稳、防坠器具穿戴不当等隐患,避免人员意外跌落事故的发生;(2)坍塌事故风险识别:针对深基坑开挖、高大模板支撑、隧道掘进等项目施工部位,密切关注土体位移、支护结构受力失稳、边坡超载情况,及时发现并预警极易引起群死群伤的坍塌事故。(3)起重机械伤害风险识别。通过核查塔吊、施工电梯等大型设备的安装拆卸方案执行情况,重点辨识存在的吊具断裂、钢丝绳磨损、违章超载吊装、群塔作业防碰撞失效等突出问题;(4)触电伤害风险识别:梳理现场临时用电布设体系,严查现场外电路防护距离不足、配电箱未规范接地、线缆破损私拉乱接、漏电保护器失效等隐患,确保作业人员谨慎使用线路、做到远离危险区域,防止坠落物伤人。(5)物体打击风险识别:针对立体交叉施工作业面,重点排查现场内高处抛掷物料、工具滑落以及塔吊吊物摆动伤人等隐患,做到安全网封严密闭与警戒隔离区设置到位,避免坠落物伤人。

2.2 施工质量风险排查

施工质量风险排查是防范土木工程实体缺陷和结构隐患的重要措施,通过系统性地发现和识别各类质量影响因素,从而在事前有效预防和消除存在的工程瑕疵。(1)原材料及构件质量排查。重点检测钢材、水泥及商品混凝土等关键材料的出厂合格证与现场复试报告等内容,严防不合格或劣质材料进入施工环节,从源头上消灭工程实体质量隐患。(2)隐蔽工程及节点质量排查。对于钢筋绑扎、预埋件安装、地下防水层等隐蔽工程,在浇筑或覆盖之前需要仔细核实其尺寸及连接质量,杜绝未经验收便封闭相应工序施工。(3)混凝土浇筑及养护排查。重点监督混凝土配合比执行情况以及入模坍落度,详尽排查振捣密实度以及防漏浆问题,并针对养护龄期、温湿度控制等方面开展严查,确保不会产生蜂窝麻面或温度裂缝。(4)测量放线及精度控制排查。检验各施工控制网及基准点的高程数据及坐标值,重点排查轴线偏位、垂直度超限、沉降观测点设置不规范等问题,确保主体结构空间位置精准无误。

2.3 施工进度风险分析

土木工程建设周期长,工序交叉多,在进度管控上很容易受到各类内外因素的干扰,整体施工进度波动是项目建设中比较常见的风险。在工程项目前期规划阶段如果调研不够细致,对现场的场地条件、施工难度以及需要调配的资源等情况不有充分

了解,所做出的具体工作计划可能会脱离现场实际情况,而无法起到指导施工的作用,为下一步施工的延后埋下隐患;施工现场极易受自然环境影响,暴雨、大风、高温、霜冻等恶劣天气会直接停止现场施工作业,压缩施工时间,打乱原本的施工节奏;施工时资源没有合理安排也会造成进度波动,建材供应迟滞、机械设备故障停运、施工人员调配不足等情形都会使得工序无法按期完成、施工断层等问题产生,造成后续工序无法按时开展^[2]。最后由于施工现场协调管理不到位,各个施工班组之间的交叉性配合混乱,工序衔接出现空档,再加上突发的设计变更、现场签证处理未能及时等问题也会持续拉长整体的施工周期。

2.4 工程造价风险研判

土木工程建设投资巨大,涉及费用类目繁杂,工程造价贯穿项目整个建设过程,极易受到市场波动、施工变动以及管理漏洞等影响而产生超预算、超概算的造价风险。在项目前期造价核算阶段,若勘测数据不准确、施工方案考虑不全面,导致造价人员无法对工程量进行精准统计,容易出现预算编制偏差,造成初期造价规划与实际施工投入不符的问题。建筑市场物资价格始终处于动态波动中,水泥、钢材、砂石等主材价格浮动,加上人工薪资、机械租赁费用等会有一定幅度的改变,都会增加项目整体造价的不可控性^[3]。施工期间频繁出现的新的设计变更、现场施工调整等会改变原先的工程量和施工工艺,带来额外的施工费用,如果对变更签证审核把关得不严,就很难避免出现费用虚增、账目混乱等情况发生;同时,项目现场物资浪费、设备低效运转、施工返工整改等不规范施工行为还会使得项目后续持续增加无效建设成本。

3 土木工程建设风险控制策略

3.1 优化人员管控模式

优化人员管控模式,有效提升土木工程建设风险防范能力,通过构建科学合理的人力资源管理机制,减少由于各种原因造成的安全质量隐患。(1)严格准入审查和技能评估。加强参建人员资质的审查,核实特种作业人员操作证、专业技能等级证书,通过现场试打、实操测验考察其实际作业水平,从源头上杜绝能力不足者进入高危岗位。(2)开展安全教育与质量交底。分层次、常态化培训,对不同工种开展风险识别和应急避险教育,并在每道工序开始之前做好详细的技术交底工作,确保作业人员明白作业规程以及控制标准。(3)网格化责任分配。将施工现场划为若干个管控网格,厘清各级管理人员及班组长的安全质量责任界限,签订风险管控责任书,将隐患排查整改闭环,做到覆盖所有职工、责任到人。(4)动态考核与奖惩体系。制定量化的过程考核指标,定期对作业班组及个人安全行为和施工质量情况进行评价,利用经济杠杆奖优罚劣,对多次违反或产生隐患的要坚决清退。(5)形成预防为主的安全文化。开展样板工程观摩、安全隐患随手拍、安全演练等活动,营造全员参与风险识别氛围,积极引导作业人员从被动服从监管转变为主动防范风险。

3.2 细化施工技术管控

施工技术管控是土木工程建设把控施工质量、规避施工技术隐患、降低施工风险的重要手段,科学规范的技术管理有助于从源头杜绝各类施工偏差和施工质量通病^[4]。项目正式开工前,技术人员需根据施工现场地质情况、设计图纸及施工标准,优化完善专门的施工技术方案,针对难度大、存在较强风险的施工环节制定了专项的施工技术措施,杜绝照搬别处同样施工过程中相互之间所产生的施工技术不匹配问题;全面落实分级技术交底工作,将施工工艺、施工参数、操作要点等精确传递到各施工班组以及施工一线作业人员手中,统一现场施工技术执行标准,减少人为操作引起的技术上出现错误;在施工全过程贯彻技术动态巡查,重点关注结构施工、隐蔽工程、工序衔接等关键性施工环节的技术落实,及时纠正违反施工工艺与违规操作;积极引入现代化技术检测手段,常态化对施工成型部位进行各项技术指标检测,依靠精准数据把控施工质量。

3.3 完善施工管理制度

完善施工管理制度是规范土木工程参建主体行为与防范系统性风险的根本保障,通过科学严密的制度有效实现标准化、规范化管控。(1)健全安全生产责任体系。明确从项目经理到一线班组的各级安全责任人,层层签订安全责任书,形成纵向到底、横向到边的安全管理网络,确保安全风险防范压力传递和落地。(2)强化质量过程验收制度。严格执行工序交接检验、隐蔽工程联合验收制度,不达标不进入下道工序,在制度上堵住质量漏洞,避免实体质量缺陷不断堆积蔓延。(3)执行专项方案审查机制。对深基坑、高大模板等危险性较大分部分项工程,实行编制、审核、审批和专家论证闭环管理,确保施工技术方案的安全可行。(4)加强隐患排查整改闭环。建立定期巡查和专项检查相结合的排查制度,对发现的风险源进行台账化,明晰整改负责人、时间和措施,并使其彻底消除后才能销案。(5)严格应急响应和预案演练。针对坍塌、火灾等突发事件,设计和完善针对性应急预案,定期开展实战式演练,同时动态评估修订预案,让在危险中迅速启动和运转起来。

3.4 搭建风险防控体系

搭建一套完整的风险防控体系是土木工程建设做到风险预防、风险管理不让任何建设隐患进入土木工程建设过程中,彻底打破传统施工过程事后整改被动化管理,实现常态化治理工程

风险。结合土木工程项目施工全流程特点,采取事前预警、事中管控、事后复盘的方式,针对安全、质量、进度、造价等多个维度风险建立分类台账,精准梳理出不同阶段各自面临的风险诱因和影响范围^[5]。通过信息化手段运用好现场施工数据资源,及时掌握施工环境、资源调配、工序施工等相关情况并对此进行监测分析,及时发现潜在的风险苗头,为有效处置风险提供借鉴依据;根据土木工程项目施工实际情况制定差异化的风险应对计划,针对高空作业、深基坑施工等易发生危害性较大的方面开展专门的风险应对举措制订,明确管理人员处置职责与处理步骤。

4 结语

未来土木工程行业会向智能化、标准化、精细化方向发展,并不断提高对工程建设的风险治理水平。随着数字化监测技术和智能施工设备以及信息化管理平台等应用于基础设施建设中,对工程风险识别会更加精准和有效,传统经验式的管控模式逐渐被科学化动态化管控模式所替代。因此未来会更注重全过程风险前置防控,不断完善现场管理规范与技术管控要求,形成较为健全且完善的现代化风险防控体系,通过不断改进完善各类风险治理手段,从而避免产生各种工程建设隐患,提升基建工程建设质量和安全水平,促使土木工程长期稳定可持续地高质量发展。

参考文献

- [1]马振宇.土木工程施工中的风险管理与控制策略[J].石河子科技,2025(5):44-46.
- [2]刘卓.土木工程项目管理中的风险评估与控制策略[J].大众标准化,2025(5):83-85.
- [3]张晓芸.土木工程施工中的项目管理与进度控制[J].中国科技期刊数据库工业 A,2025(3):129-132.
- [4]檀晓克.土木工程施工中的风险管理与控制策略[J].工程建设(维泽科技),2026,9(3):14-17.
- [5]赵乘.土木工程管理工程与工程造价的有效控制策略研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(12):007-010.

作者简介:

张丽丽(1979--),女,汉族,山东人,硕士研究生,副教授,研究方向:土木工程施工技术。