

建筑工程施工全过程安全风险动态管控策略研究

崔瑞

山东理工大学

DOI:10.12238/etd.v6i1.11734

[摘要] 随着建筑行业的蓬勃发展,建筑工程规模不断扩大,施工过程中的安全风险日益复杂多样。本文深入探讨建筑工程施工全过程安全风险动态管控策略,分析施工各阶段面临的主要安全风险,阐述动态管控的重要性,并从多个维度提出全面且具有深度的动态管控策略,旨在为提升建筑工程施工安全管理水平、有效防范安全事故提供理论支持与实践指导,确保建筑工程安全、高效、顺利地推进。

[关键词] 建筑工程; 施工全过程; 安全风险; 动态管控

中图分类号: TU198 文献标识码: A

Research on dynamic control strategy of safety risk in the whole construction process of building engineering

Rui Cui

Shandong University of Technology

[Abstract] With the vigorous development of the construction industry, the scale of building engineering is expanding, and the safety risks in the construction process are becoming increasingly complex and diverse. In this paper, the dynamic management and control strategy of safety risks in the whole process of building engineering construction is deeply discussed, the main safety risks faced in various stages of construction are analyzed, the importance of dynamic management and control is expounded, and a comprehensive and in-depth dynamic management and control strategy is put forward from multiple dimensions, aiming at providing theoretical support and practical guidance for improving the safety management level of building engineering construction, effectively preventing safety accidents, and ensuring the safe, efficient and smooth progress of building engineering.

[Key words] construction engineering; The whole process of construction; Security risks; Dynamic control

引言

建筑工程作为推动社会经济发展、改善民生居住条件的重要领域,其施工安全直接关系到施工人员的生命健康与安全,关乎建筑企业的生存与发展,更影响着社会的和谐稳定。近年来,尽管建筑行业在安全管理方面取得了一定进步,但安全事故仍时有发生,这凸显了施工安全管理的艰巨性与复杂性。传统的静态安全管理模式已难以应对施工过程中不断变化的安全风险,因此,实施施工全过程安全风险动态管控策略成为必然趋势。通过动态管控,能够实时监测、评估和应对施工过程中的各类安全风险,及时调整管理措施,将安全隐患消灭在萌芽状态,从而保障建筑工程施工的安全进行。

1 建筑工程施工各阶段主要安全风险分析

1.1 工程前期准备阶段

1.1.1 地质勘察风险

地质勘察是建筑工程的基础环节,若勘察数据不准确或不

全面,将导致对施工现场地质条件的误判。例如,未能准确探测到地下溶洞、软弱土层等不良地质情况,在后续施工中可能引发地基沉降、坍塌等严重安全事故,给工程建设带来巨大风险。

1.1.2 设计方案风险

设计方案的合理性直接影响施工安全。若设计存在缺陷,如结构设计不合理、安全防护设施设计不足等,施工过程中可能出现结构失稳、高处坠落等安全问题。例如,在一些高层住宅设计中,楼梯间的疏散宽度设计不符合规范要求,一旦发生火灾等紧急情况,将严重影响人员疏散,危及生命安全。

1.1.3 施工场地规划风险

施工场地规划不当会带来诸多安全隐患。如材料堆放场地设置不合理,可能导致材料坍塌伤人;机械设备停放区域不安全,容易引发碰撞事故;临时用电线路铺设混乱,可能造成触电事故。此外,施工现场的排水系统若设计不合理,在雨季可能出现积水,影响施工安全和工程进度。

1.2 基础施工阶段

1.2.1 土方开挖风险

土方开挖过程中,边坡失稳是常见的安全风险。若开挖深度过大、边坡坡度不符合要求或未采取有效的支护措施,在土体自重和外部荷载作用下,边坡极易发生坍塌,掩埋施工人员和机械设备。例如,在某深基坑工程中,由于施工单位为节省成本,未按照设计要求对边坡进行支护,在一次强降雨后,边坡突然坍塌,造成多名施工人员被埋,多人伤亡的严重后果。

1.2.2 桩基施工风险

桩基施工涉及多种机械设备和复杂的施工工艺,存在较高的安全风险。如打桩过程中,桩锤脱落、桩架倾倒等事故时有发生;在灌注桩施工中,若泥浆护壁不当,可能导致孔壁坍塌,危及施工人员安全。此外,桩基施工场地狭窄,机械设备集中,容易发生碰撞事故。

1.2.3 地下管线破坏风险

在城市建设中,地下管线错综复杂。基础施工过程中,若未对地下管线进行详细调查和有效保护,施工机械可能会破坏供水、供电、供气等管线,引发停水、停电、火灾、爆炸等严重事故,不仅影响工程施工,还会对周边居民的 life 和安全造成极大威胁。

1.3 主体结构施工阶段

1.3.1 高处作业风险

主体结构施工过程中,大量的高处作业是安全管理的重点和难点。如脚手架搭设不规范、安全网设置不完善、施工人员未正确佩戴安全带等,都可能导致高处坠落事故的发生。据统计,高处坠落事故在建筑施工安全事故中占比极高,严重威胁施工人员的生命安全。例如,在某高层建筑施工中,一名施工人员在拆除脚手架时,未系安全带,不慎从高处坠落,当场死亡。

1.3.2 模板工程风险

模板工程是主体结构施工的重要组成部分,若模板支撑系统设计不合理、材料质量不合格或安装拆除过程不规范,可能引发模板坍塌事故。模板坍塌不仅会造成人员伤亡,还会严重损坏已施工的主体结构,给工程带来巨大损失。例如,在某大型商业综合体施工中,由于模板支撑系统的立杆间距过大,且部分立杆存在弯曲变形情况,在混凝土浇筑过程中,模板突然坍塌,造成数十人伤亡,工程停工数月。

1.3.3 起重吊装风险

主体结构施工需要大量的材料吊运,起重吊装作业频繁。若起重设备故障、操作人员违规操作、吊具索具损坏等,都可能引发起重伤害事故。起重伤害事故往往具有突发性和严重性,一旦发生,后果不堪设想。例如,在某建筑工地,一台塔吊在吊运钢筋时,由于吊钩的防脱装置失效,钢筋突然坠落,砸中下方多名施工人员,造成多人伤亡。

2 建筑工程施工全过程安全风险动态管控的重要性

2.1 适应施工环境动态变化

建筑工程施工周期长,受自然环境、社会环境等多种因素影

响较大。在施工过程中,天气变化、周边环境改变、政策法规调整等都会导致施工环境动态变化,从而产生新的安全风险。例如,在雨季施工时,施工现场容易出现积水,增加了触电、坍塌等事故的发生概率;在城市中心区域施工时,周边交通流量的变化可能影响材料运输和机械设备的停放,带来新的安全隐患。通过安全风险动态管控,能够及时感知施工环境的变化,调整管控措施,有效应对新出现的安全风险。

2.2 提高安全管理的及时性和精准性

传统的安全管理模式往往是定期进行安全检查,这种方式难以实时发现施工过程中的安全隐患。而安全风险动态管控借助信息化技术,如物联网、大数据、人工智能等,能够对施工现场进行实时监测,及时发现安全风险的早期迹象。同时,通过对监测数据的分析,能够精准定位安全风险源,为制定针对性的管控措施提供依据。例如,利用物联网技术在施工现场的关键部位安装传感器,实时监测脚手架的变形、塔吊的运行状态等参数,一旦参数超出正常范围,系统立即发出预警,安全管理人员能够及时采取措施进行处理,避免安全事故的发生。

2.3 降低安全事故发生概率

实施安全风险动态管控,能够在施工全过程对安全风险进行全面、系统的识别、评估和控制。通过及时发现和消除安全隐患,将安全事故消灭在萌芽状态,从而有效降低安全事故的发生概率。研究表明,采用动态管控策略的建筑工程项目,安全事故发生率明显低于采用传统静态管理模式的项目。安全事故的减少不仅能够保障施工人员的生命安全,还能降低建筑企业的经济损失,提升企业的社会形象和竞争力。

3 建筑工程施工全过程安全风险动态管控策略

3.1 建立健全安全风险动态管控体系

3.1.1 完善安全管理制度

建筑企业应制定完善的安全管理制度,明确各级管理人员和施工人员的安全职责,规范安全管理流程。建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,对安全风险进行全面识别、评估和分级,制定相应的管控措施。同时,加强对安全管理制度执行情况的监督检查,确保制度落实到位。

3.1.2 构建动态管控组织架构

成立专门的安全风险动态管控小组,由项目经理担任组长,成员包括安全管理人员、技术人员、各专业工长等。明确各成员在动态管控中的职责和分工,确保管控工作的顺利开展。建立定期的安全风险分析会议制度,由动态管控小组对施工现场的安全风险进行分析、评估和决策,及时调整管控策略。

3.1.3 加强信息化建设

利用信息化技术搭建安全风险动态管控平台,实现对施工现场安全风险的实时监测、数据采集、分析处理和预警发布。通过该平台,安全管理人员能够随时随地掌握施工现场的安全状况,及时发现和处理安全隐患。同时,利用大数据技术对历史安全数据进行分析,总结安全事故发生的规律,为制定安全管理措施提供参考依据。

3.2 强化施工全过程安全风险识别与评估

3.2.1 制定详细的风险识别清单

在工程开工前,组织相关人员对施工全过程进行全面的安全风险识别,制定详细的风险识别清单。清单应涵盖工程前期准备、基础施工、主体结构施工、装饰装修及设备安装等各个阶段,包括可能出现的安全风险类型、风险因素、风险发生的可能性及后果等内容。例如,在基础施工阶段,风险识别清单应包括土方开挖边坡坍塌风险、桩基施工机械伤害风险、地下管线破坏风险等。

3.2.2 采用科学的风险评估方法

运用定性与定量相结合的风险评估方法,对识别出的安全风险进行评估。常用的定性评估方法有头脑风暴法、故障树分析法、风险矩阵法等,定量评估方法有层次分析法、模糊综合评价法等。通过科学的风险评估,确定安全风险的等级,为制定针对性的管控措施提供依据。例如,采用风险矩阵法对某建筑工程的安全风险进行评估,将风险等级划分为高、中、低三个级别,对于高风险等级的安全风险,应立即采取有效的管控措施,降低风险水平。

3.2.3 实行动态风险评估

由于施工过程中的安全风险处于动态变化之中,因此需要实行动态风险评估。在施工过程中,根据施工进度、环境变化、安全事故发生情况等因素,及时对安全风险进行重新评估和调整风险等级。例如,在雨季施工时,由于施工现场的地质条件和作业环境发生变化,应及时对土方开挖边坡坍塌风险、地下管线破坏风险等进行重新评估,调整管控措施,确保施工安全。

3.3 加强施工人员安全培训与教育

3.3.1 开展多样化的培训活动

建筑企业应定期组织施工人员进行安全培训,培训内容包括安全法规、安全操作规程、安全事故案例分析、应急救援知识等。采用多样化的培训方式,如课堂讲授、现场演示、视频教学、模拟演练等,提高培训效果。例如,通过模拟火灾事故演练,让施工人员亲身体验火灾发生时的应急处置流程,提高其应急逃生能力和灭火技能。

3.3.2 强化针对性培训

根据不同施工阶段、不同工种的特点,开展针对性的安全培训。例如,在高空作业前,对高空作业人员进行专项安全培训,重点讲解高空作业的安全注意事项、安全带的正确佩戴方法、脚手架的使用规范等内容;在电气焊作业前,对电气焊操作人员进行消防安全培训,使其掌握电气焊作业的防火要求和灭火方法。

3.3.3 建立安全培训考核机制

建立健全安全培训考核机制,对施工人员的培训效果进行考核。考核合格后方可上岗作业,对于考核不合格的人员,应进行补考或重新培训。通过考核机制,督促施工人员认真参加安全培训,提高其安全意识和操作技能。

3.4 加大安全投入与技术创新

3.4.1 确保安全资金足额投入

建筑企业应设立专门的安全资金账户,确保安全资金足额投入到施工安全管理中。安全资金主要用于安全防护设施的购置与更新、安全培训教育、安全技术研发、安全奖励等方面。例如,投入资金购买符合国家标准的安全帽、安全带、安全网等安全防护用品,定期对施工现场的机械设备进行维护保养和更新,提高施工安全保障水平。

3.4.2 推广应用先进的安全技术

积极推广应用先进的安全技术和设备,提高施工安全管理的科技含量。例如,采用智能化的塔吊监控系统,实时监测塔吊的运行状态,防止塔吊超载、碰撞等事故的发生;应用新型的防火、阻燃装饰材料,降低装饰装修阶段的火灾风险;采用装配式建筑技术,减少施工现场的湿作业和高处作业,降低安全风险。

4 结束语

建筑工程施工全过程安全风险动态管控是一项系统而复杂的工程,贯穿于建筑工程从前期准备到竣工验收的每一个环节。通过对施工各阶段主要安全风险的深入分析,我们清晰地认识到安全风险的多样性和复杂性。而实施安全风险动态管控策略,对于适应施工环境动态变化、提高安全管理的及时性和精准性、降低安全事故发生概率以及保障工程顺利推进具有不可忽视的重要意义。在实际工作中,建立健全安全风险动态管控体系,强化施工全过程安全风险识别与评估,加强施工人员安全培训与教育,加大安全投入与技术创新,以及加强施工现场安全监督与检查等一系列措施,相互关联、相辅相成,共同构成了建筑工程施工安全风险动态管控的坚实防线。只有切实将这些策略贯彻落实到每一个建筑工程项目中,才能有效防范和化解施工过程中的各类安全风险,保障施工人员的生命安全和健康,推动建筑行业的安全、可持续发展。未来,随着建筑技术的不断进步和建筑市场的日益规范,建筑工程施工安全风险动态管控也将面临新的挑战与机遇。我们需要持续关注行业发展动态,不断探索和创新安全管理方法与技术,为建筑工程施工安全保驾护航,让每一个建筑项目都能成为安全、优质的精品工程,为社会的繁荣发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]葛顺明.全面加强建筑施工领域安全风险防范工作的对策与思考[J].建筑安全,2024,(08):11-13.
- [2]朱建军.加强工程安全风险全过程动态管理的策略[J].建材与装饰,2023,(08):163-165.
- [3]郭晓娟.建筑施工风险管理与防范措施[J].江西建材,2014,(12):288-289.

作者简介:

崔瑞(1997--),男,汉族,山东淄博人,现就读于山东理工大学硕士研究生,研究方向工程管理。