

土木工程中的施工安全与风险管理研究

董洪伟

连云港市金泰公路工程有限公司 江苏 连云港 222100

摘要: 土木工程施工安全与风险管理至关重要。施工安全管理贯穿项目全周期,秉持“以人为本”理念,涵盖人员培训、危险源控制及制度建设。风险管理包括风险识别、评估、应对与监控。二者紧密联系,共同保障项目顺利推进。土木工程施工面临自然、社会等外部风险及管理、人员、设备等内部风险,存在高处坠落、机械设备使用、电气作业、化学品与材料等安全风险。需通过安全风险识别与评估、制定控制措施、加强监控与应急响应等策略保障施工安全。

关键词: 土木工程; 施工安全; 风险管理

1 土木工程施工安全与风险管理相关理论概述

1.1 施工安全管理的概念与内涵

施工安全管理是土木工程的关键环节,贯穿项目全周期。其核心是通过有组织、有计划、有系统的活动,对施工现场的人员、设备、材料、环境等要素全面管理,预防和减少安全事故,保障人员生命健康,确保工程顺利推进,实现质量、进度和成本目标。施工安全管理内涵丰富。首先秉持“以人为本”理念,将施工人员安全置于首位,通过安全培训、教育提升其安全意识和技能,使其熟悉操作规程、掌握安全知识。其次,涉及对施工现场各类危险源的识别、评估与控制。危险源涵盖高处作业、机械设备、电气设施、化学品等方面,需全面排查,分析危害程度和发生概率,采取设置防护设施、制定操作规程等控制措施。另外,还包括建立健全安全管理制度和责任体系,明确各级人员安全职责,加强安全工作监督和检查,及时发现并纠正安全隐患,保障安全管理工作落实到位。

1.2 风险管理的基本理论

风险管理是系统性过程,旨在识别、评估和应对影响项目目标实现的风险。其基本理论涵盖风险识别、评估、应对和监控等关键环节。风险识别是第一步,通过收集信息、运用方法工具,找出项目可能面临的风险因素。在土木工程施工中,需考虑项目特点、施工环境和工艺等因素,地质条件变化、恶劣天气、设备故障等都可能是潜在风险^[1]。风险评估是分析评价风险因素,确定其发生可能性和对项目目标的影响程度。常用定性评估和定量评估方法,定性评估靠专家经验和判断分类排序风险,定量评估通过数学模型量化风险概率和损失,为应对提供依据。风险应对是根据评估结果制定策略和措施,常见策略有风险规避、减轻、转移和接受。如高概

率高影响风险可规避,难规避的通过技术和管理手段减轻,可购买保险转移,低概率小影响风险可接受但需预案。风险监控是在项目实施中持续监测跟踪风险,及时发现变化,评估应对措施有效性,调整策略,确保风险管理有效。

1.3 施工安全与风险管理的关系

施工安全与风险管理联系紧密,相辅相成,共同保障土木工程项目顺利进行。一方面,施工安全管理是风险管理的重要组成部分。在土木工程施工中,安全风险最为关键,关乎人员生命和项目成败。有效施工安全管理能识别和控制安全风险,降低事故概率,减少对项目目标的影响。另一方面,风险管理为施工安全管理提供更系统、科学的方法和手段。通过建立完善的风险管理体系,能更准确识别安全风险,评估危害程度,制定针对性措施。同时风险监控机制可实时监测施工安全状况,及时解决问题,提高安全管理效率和效果。二者目标一致,都是确保项目顺利实施,实现质量、进度和成本目标。加强施工安全与风险管理,能减少事故,避免工期延误和成本增加,提高项目整体效益。

2 土木工程施工安全风险因素分析

2.1 外部风险因素

土木工程施工面临着诸多外部风险因素,这些因素往往难以完全控制,但会对施工安全产生重要影响。自然环境因素是常见的外部风险之一,地质条件复杂多变,如遇到软弱地基、溶洞、滑坡等不良地质情况,可能导致基础施工困难,增加坍塌等安全事故的风险。气象条件也对施工安全有很大影响,暴雨、大风、高温、严寒等恶劣天气会给施工带来诸多不便,如暴雨可能导致施工现场积水,影响施工进度和人员安全;大风天气可能使高处作业的物料和人员面临坠落风险;高温天气

容易引发施工人员中暑等问题。社会环境因素同样不可忽视,政策法规的变化可能对施工安全提出新的要求,施工企业需要及时调整安全管理制度和措施以符合规定^[2]。周边居民和社区对施工活动的态度也可能影响施工安全,如果施工活动对周边居民的生活造成较大干扰,可能引发居民的不满和投诉,甚至导致施工受阻。社会治安状况也会影响施工现场的安全,如盗窃、破坏等行为可能对施工设备和材料造成损失,影响施工进度。

2.2 内部风险因素

内部风险因素主要来源于施工企业自身的管理、人员、设备等方面。管理因素是影响施工安全的关键内部因素,如果施工企业的安全管理制度不完善,安全责任不明确,安全培训和教育不到位,就容易导致施工现场安全管理混乱,安全隐患得不到及时排查和整改。人员因素也是重要的内部风险源,施工人员的安全意识和技能水平参差不齐,部分施工人员缺乏必要的安全知识和操作技能,不遵守安全操作规程,冒险作业,容易引发安全事故。施工人员的身体状况和心理状态也会影响施工安全,如疲劳作业、情绪不稳定等都可能造成操作失误。设备因素同样不容忽视,施工设备的老化、故障、维护不当等问题可能导致设备在运行过程中出现异常,引发安全事故。例如,起重机械的钢丝绳断裂、塔吊的倒塌等都可能造成严重的人员伤亡和财产损失。同时新设备的引进和使用也可能带来新的安全风险,如果施工人员不熟悉新设备的操作方法和安全要求,容易发生误操作。

3 土木工程施工过程中的主要安全风险

3.1 高处坠落风险

高处坠落是土木工程施工领域中极为常见且危害程度极高的安全风险类型。在各类建筑施工场景中,大量作业需要在高处开展,像脚手架搭设工作,施工人员往往要在离地面数米甚至数十米的高空进行操作;模板安装过程中,作业人员需在高处调整和固定模板;外墙装修时,更是要在建筑物外立面进行高空作业。一旦高处作业的安全防护措施未能落实到位,就会埋下巨大的安全隐患。例如,安全带、安全网等关键防护设施出现缺失或者损坏的情况,作业人员在高处作业时便失去了基本的保护屏障。同时若作业人员自身安全意识淡薄,未正确佩戴和使用个人防护用品,如不系安全带、不戴安全帽等,在遇到突发状况时,就极易发生高处坠落事故。另外,高处作业平台的稳定性至关重要,如果平台搭建不牢固,或者临边和洞口防护不严,存在防护栏杆缺失、洞口未设置盖板等问题,施工人员稍有不慎就可

能从高处坠落。高处坠落事故一旦发生,往往会造成人员重伤甚至死亡,给受害者家庭带来沉重的打击,也会给社会造成巨大的伤痛和难以估量的损失。

3.2 机械设备使用风险

土木工程施工过程中,各类机械设备被广泛应用,如起重机、挖掘机、装载机等,这些设备在提高施工效率的同时,也带来了诸多安全风险。机械设备的操作不当是引发安全事故的重要原因之一,以起重机为例,操作人员在起吊重物时若出现超载、斜拉斜吊等违规行为,会使起重机承受超出其设计承载能力的负荷,从而导致起重机倾覆,不仅会造成设备的严重损坏,还可能危及周边人员的生命安全。挖掘机的铲斗在作业过程中,如果操作人员注意力不集中或者操作失误,铲斗可能会碰撞到现场的人员或障碍物,造成人员伤亡和设备损坏。机械设备的维护保养不及时也会增加安全风险,设备长期运行后,若不及时进行保养和检修,零部件可能会出现磨损、老化等问题,安全装置也可能失效,一旦出现故障,就可能引发安全事故。而且,机械设备的电气系统故障也不容忽视,如线路短路、漏电等,可能引发触电、火灾等严重事故。

3.3 电气作业风险

电气作业在土木工程施工中占据着重要地位,但同时也伴随着较高的安全风险。施工现场的电气线路敷设不规范是常见问题之一,例如线路随意拉扯、未进行固定和保护,容易受到外力破坏,导致线路破损,引发触电事故。电气设备老化也是一个潜在的安全隐患,长时间使用的电气设备,其绝缘性能可能会下降,增加漏电的风险。漏电保护装置失效更是严重威胁着施工人员的安全,当发生漏电情况时,漏电保护装置若不能及时切断电源,施工人员接触到漏电设备就会发生触电事故^[3]。在潮湿的环境中进行电气作业,会进一步增加触电的风险。像地下室、基坑等场所,环境潮湿,水分容易使电气设备的绝缘性能降低,同时人体电阻也会减小,一旦发生漏电,电流更容易通过人体,造成严重的触电伤害。电气作业人员的专业素质和操作规范也至关重要。如果作业人员不具备相应的电气知识和操作技能,不遵守电气安全操作规程,如进行带电作业、私拉乱接电线等违规操作,就极有可能引发安全事故,给自己和他人的生命安全带来威胁。

3.4 化学品与材料安全风险

土木工程施工过程中会使用到各种各样的化学品和材料,如油漆、涂料、胶粘剂、防水材料等,这些物品在为施工提供便利的同时,也带来了不容忽视的安全风

险。许多化学品和材料可能含有有毒有害物质,像苯、甲醛等。在施工过程中,如果防护措施不当,施工人员长时间吸入或直接接触这些有害物质,就可能会引发中毒、过敏等健康问题。另外,一些易燃易爆的化学品,如油漆稀释剂、氧气乙炔等,如果储存、使用不当,就会成为巨大的安全隐患。这些化学品具有易燃易爆的特性,在储存过程中,如果存放环境不符合要求,如温度过高、通风不良等,可能会引发自燃或爆炸。在使用过程中,如果操作人员违规操作,如明火作业、未保持安全距离等,也可能导致火灾、爆炸事故的发生。一旦发生此类事故,不仅会造成严重的人员伤亡,还会导致巨大的财产损失,影响施工进度。

4 土木工程施工安全风险管理与实践

4.1 安全风险识别与评估

安全风险识别与评估是施工安全风险管理的基礎工作。施工企业应建立完善的风险识别机制,组织专业的安全管理人员和技术人员,对施工现场进行全面的风险排查。可以通过查阅相关资料、现场勘查、与施工人员交流等方式,识别出施工过程中可能存在的各种安全风险因素。在风险评估方面,应采用科学合理的方法对识别出的风险因素进行分析和评价。对于高处坠落风险,可以根据作业高度、防护措施的完善程度等因素,评估其发生的可能性和后果的严重程度;对于机械设备使用风险,可以考虑设备的运行状况、操作人员的技能水平、安全装置的有效性等因素进行评估。通过风险评估,确定风险等级,为制定风险应对措施提供依据。

4.2 安全风险控制措施

针对识别和评估出的安全风险,应制定相应的控制措施。对于高处坠落风险,应加强高处作业的安全防护,确保安全带、安全网等防护设施齐全有效,作业人员正确佩戴和使用个人防护用品;加强对高处作业平台的检查和维护,确保其稳定性;设置明显的临边和洞口防护标志。对于机械设备使用风险,应加强对操作人员的培训和教育,提高其操作技能和安全意识;定期对机械设备进行维护保养和检查,确保设备的正常运行和安全装置的有效性;制定严格的机械设备操作规程,严禁违规操作。对于电气作业风险,应规范电气线路的敷设,确保电气设备的安全可靠;安装合格的漏电保护装置,

并定期进行检查和试验;加强对电气作业人员的培训和管理,要求其持证上岗,严格遵守电气安全操作规程^[4]。对于化学品与材料安全风险,应加强对化学品和材料的采购、储存、使用等环节的管理。选择符合国家标准 的化学品和材料,储存场所应通风良好、远离火源;在使用过程中,为施工人员配备必要的防护用品,如口罩、手套等;加强对化学品和材料的废弃物处理,避免对环境造成污染。

4.3 安全风险监控与应急响应

安全风险监控是确保安全风险控制措施有效实施的重要手段。施工企业应建立安全风险监控机制,定期对施工现场进行安全检查和隐患排查,及时发现和解决安全问题。可以利用信息化技术,如安装监控摄像头、传感器等设备,对施工现场的安全状况进行实时监测。同时应制定完善的应急预案,明确应急救援的组织机构、职责分工、应急响应程序和救援措施等。定期组织应急演练,提高施工人员的应急处置能力和协同配合能力。一旦发生安全事故,能够迅速启动应急预案,采取有效的救援措施,最大限度地减少事故损失。

结束语

土木工程施工安全与风险管理是一个复杂且关键的课题,涉及多方面的因素和环节。本文通过对相关理论、风险因素及主要安全风险的深入分析,提出了针对性的风险管理策略与实践方法。在未来的土木工程施工中,施工企业应高度重视施工安全与风险管理,不断完善安全管理制度,加强风险识别与评估,落实风险控制措施,强化风险监控与应急响应,以有效预防和减少安全事故的发生,保障施工人员的安全和工程的顺利进行,实现项目的质量、进度和成本目标。

参考文献

- [1]钱生巍,刘永莲.土木工程施工安全风险与管理措施[J].石材,2024,(08):117-119.
- [2]周学磊.大型土木工程施工安全风险监测管理研究[J].黑龙江科学,2023,14(22):153-155.
- [3]黄烨.土木工程施工安全风险与管理措施探讨[J].散装水泥,2023,(05):80-82.
- [4]周学磊.大型土木工程施工安全风险监测管理研究[J].黑龙江科学,2023,14(22):153-155.