

建筑施工过程中安全生产事故的预防与应急响应

王聪

4206241988****3639

摘要: 建筑施工过程中安全生产事故的预防与应急响应研究, 围绕核心原则、预防体系构建、应急响应机制、保障措施及发展趋势展开。明确风险分级管控与优先预防、全过程动态监测与实时预警、人机协同防护与应急联动等核心原则, 阐述施工前期风险识别与评估、施工过程隐患排查与治理、作业人员安全行为规范的预防体系, 分析事故后快速响应与指挥、现场处置与救援、善后处理与恢复的响应机制, 探究法律法规与制度完善、应急物资与技术支持、管理与应急队伍建设的保障措施, 展望智能预警、协同响应、数字孪生模拟的趋势, 为事故防控提供思路。

关键词: 建筑施工; 安全生产事故; 事故预防; 应急响应

DOI: 10. 69979/3029-2727. 25. 10. 027

引言

随着建筑行业的迅速发展, 建筑施工安全管理越来越受到人们的关注。施工现场是施工过程中最危险的地方之一。建筑施工环境复杂, 高空作业多, 人员种类多, 一旦发生安全事故, 将严重影响施工人员的生命安全及施工进度。做好安全生产事故的预防工作, 并建立高效的应急响应机制, 是建筑施工安全管理的核心任务。随着建筑工程规模的不断扩大和施工工艺的日益复杂, 传统的安全管理模式已难以适应新的风险挑战, 因此探索科学的预防策略和应急响应方法, 对于提升建筑施工安全水平、促进行业健康发展具有重要意义。

1 建筑施工安全生产事故预防与应急响应的核心原则

1.1 风险分级管控与优先预防原则

风险分级管控与优先预防原则强调根据风险等级的高低采取差异化的管控措施, 将预防工作放在首位。在建筑施工中, 需对各类风险进行全面梳理, 按照可能造成的后果严重程度和发生概率, 将风险划分为不同等级。对于高等级风险, 如深基坑坍塌、高支模失稳等, 应制定专项防控方案, 配备充足的防护资源, 安排专人负责监控; 对于中低等级风险, 如临时用电不规范、个人防护用品佩戴不到位等, 也需纳入常态化管理, 定期检查整改。优先预防要求在施工策划阶段就充分考虑风险因素, 通过方案优化、技术改进等方式从源头降低风险发生的可能性, 而不是在事故发生后再进行补救, 从而实现“关口前移”, 最大限度减少事故隐患。

1.2 全过程动态监测与实时预警原则

全过程动态监测与实时预警原则要求对建筑施工的各个环节进行持续监测, 及时发现风险变化并发出预警。施工前需明确监测对象和指标, 如深基坑的位移、脚手架的沉降、塔吊的运行参数等, 合理布设监测点和传感器。施工过程中, 通过自动化监测设备实时采集数据, 利用信息平台对数据进行分析处理, 当监测值接近预警阈值时, 系统自动发出警示信息, 提醒管理人员采取措施。这种动态监测不仅涵盖施工阶段, 还包括前期准备和后期验收环节, 确保风险在整个工程周期内都处于可控状态。

1.3 人机协同防护与应急联动原则

人机协同防护与应急联动原则注重发挥人与设备的协同作用, 建立多方联动的应急机制。在日常防护中, 一方面通过技术设备如智能安全帽、自动报警系统等提供硬件支持, 另一方面加强人员的安全培训, 提高其风险识别和应急处置能力, 形成“人防+技防”的双重防线。应急联动要求施工单位与建设、监理、医疗、消防等相关单位建立常态化的沟通协调机制, 明确各方在应急响应中的职责和协作流程。事故发生时, 能够迅速启动联动机制, 实现资源共享、信息互通和行动协同, 如消防部门快速到场救援、医疗单位及时救治伤员等, 从而提高应急响应的效率和效果, 减少事故造成的损失。

2 建筑施工安全生产事故的预防体系构建

2.1 施工前期的风险识别与评估机制

施工前期的风险识别与评估机制是预防事故的基础

础,旨在全面掌握工程潜在的安全风险。风险识别需结合工程特点、地质条件、施工工艺等因素,采用现场勘查、资料分析、专家论证等方法,梳理出可能存在的风险点,如高处坠落、物体打击、机械伤害等。评估则是对识别出的风险进行量化分析,确定风险等级和影响范围,常用的评估方法包括风险矩阵法、LEC 法等。评估过程中需考虑风险发生的可能性和后果严重程度,针对高风险项制定专项防控措施,并纳入施工组织设计。

2.2 施工过程中的隐患排查与治理措施

施工过程中的隐患排查与治理措施是预防事故的关键环节,通过定期和不定期检查及时消除隐患。隐患排查需建立常态化机制,由专职安全员、监理人员等组成检查小组,按照“横向到边、纵向到底”的原则,对施工现场的安全设施、作业行为、设备状态等进行全面检查,重点关注高处作业、临时用电、动火作业等危险环节。对于排查出的隐患,要明确整改责任人和期限,建立台账实行闭环管理,整改完成后进行复查验收,确保隐患彻底消除。

2.3 作业人员的安全行为规范与引导

作业人员的安全行为规范与引导旨在减少因人为失误导致的事故,提高施工现场的安全管理水平。首先需制定详细的安全行为规范,明确各工种的操作流程和禁忌事项,如高空作业必须系好安全带、进入现场必须佩戴安全帽等,并通过安全技术交底、宣传栏、警示牌等方式确保作业人员知晓。其次加强安全培训教育,针对不同岗位的特点开展专项培训,提高作业人员的安全意识和操作技能,培训内容包括安全法规、风险识别、应急处置等。同时建立激励约束机制,对遵守安全规范的人员给予奖励,对违规操作行为进行处罚,引导作业人员养成良好的安全习惯,从根本上减少不安全行为。



3 建筑施工安全生产事故的应急响应机制

3.1 事故发生后的快速响应与指挥体系

事故发生后的快速响应与指挥体系是确保应急处置高效有序的重要保障。当事故发生时,现场人员应立即向项目负责人报告,同时采取初步的应急措施,如停止相关作业、组织人员疏散等。项目负责人接到报告后,需迅速启动应急预案,成立应急指挥小组,明确指挥长、各工作组职责,如抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组等。指挥小组通过现场勘查掌握事故情况,制定救援方案,调配应急资源,协调各方力量开展救援工作。同时,按照规定及时向当地政府有关部门报告事故情况,确保信息传递畅通。快速响应与指挥体系的有效运行,能够在最短时间内凝聚救援力量,为后续的现场处置和人员救援争取宝贵时间。

3.2 现场应急处置与人员救援的关键流程

现场应急处置与人员救援的关键流程包括现场警戒、人员搜救、伤员救治等环节,旨在最大限度减少人员伤亡和财产损失。事故发生后,首先需划定警戒区域,设置警戒线,禁止无关人员进入,防止二次事故发生。救援人员在确保自身安全的前提下,利用专业设备如担架、破拆工具等开展人员搜救,优先救助被困和受伤人员。对于受伤人员,立即进行初步的医疗处理,如止血、包扎等,并及时送往附近医院救治。同时,根据事故类型采取相应的处置措施,如坍塌事故需采取支护措施防止进一步坍塌,触电事故需立即切断电源等。在处置过程中,要做好现场记录和证据保全,为后续的事故调查提供依据。

3.3 事故后的善后处理与恢复措施

事故后的善后处理与恢复措施包括伤亡人员的安抚、财产损失的核算、工程的复工准备等,旨在妥善处理事故的后续影响。对于伤亡人员及其家属,施工单位需及时进行慰问和赔偿,协调解决医疗、丧葬等事宜,做好心理疏导工作,化解矛盾纠纷。对事故造成的财产损失进行统计核算,制定修复方案,组织力量对受损的设施设备、工程结构等进行修复或重建。在工程恢复施工前,需对施工现场进行全面的安全检查,消除剩余隐患,对作业人员进行再培训和技术交底,确保复工后的施工安全。

4 建筑施工安全生产事故防控的保障措施

4.1 法律法规与安全管理制度完善

法律法规与安全管理制度完善是建筑施工安全生产事故防控的制度保障。国家层面需不断完善建筑安全相关法律法规,明确各方主体的安全责任,加大对违

法违规行为的处罚力度,形成强有力的法律约束。行业主管部门应制定配套的规章和标准,如安全操作规程、隐患排查标准等,为企业的安全管理提供具体指引。施工单位需结合自身实际,建立健全内部安全管理制度,如安全生产责任制、安全检查制度、应急管理制度等,将安全责任落实到每个岗位和个人。

4.2 应急物资储备与防护技术的支撑

应急物资储备与防护技术的支撑是确保事故预防和应急响应有效的物质基础。施工单位需根据工程规模和风险特点,储备充足的应急物资,如急救药品、灭火器、安全帽、安全带、破拆工具、照明设备等,并定期检查物资的完好性和有效期,及时补充和更新。在防护技术方面,推广应用先进的安全防护设备和技术,如智能监控系统、自动报警装置、防坠落装置等,提高施工现场的安全防护水平。

4.3 安全管理团队与应急队伍的建设

安全管理团队与应急队伍的建设是提升建筑施工安全管理水平和应急处置能力的关键。施工单位需组建专业的安全管理团队,配备足够数量的专职安全员,这些人员应具备丰富的安全管理经验和专业知识,能够有效开展风险识别、隐患排查、安全培训等工作。同时,建立健全应急队伍,吸纳具有应急救援经验的人员参加,定期开展应急演练,提高队伍的协同作战能力和应急处置技能,演练内容包括火灾救援、坍塌事故处置、触电急救等。

5 建筑施工安全生产事故防控的发展趋势

5.1 基于物联网的智能预警系统应用

基于物联网的智能预警系统应用将成为建筑施工安全生产事故防控的重要趋势,通过信息技术实现风险的精准感知和提前预警。该系统由传感器、数据传输网络、信息处理平台等部分组成,传感器布设在施工现场的关键部位,如脚手架、塔吊、深基坑等,实时采集温度、位移、应力等参数。数据通过无线网络传输至信息处理平台,平台利用大数据分析技术对数据进行处理,当监测值超过预设阈值时,自动向管理人员的手机、电脑等终端发送预警信息,并在现场显示屏上发出警示。

5.2 跨单位协同应急响应模式的构建

跨单位协同应急响应模式的构建将打破各单位之间的壁垒,实现应急资源的整合和高效利用。这种模式

以政府为主导,建立由施工单位、建设单位、监理单位、医疗单位、消防部门等组成的协同应急响应机制,明确各方的职责和协作流程。通过搭建信息共享平台,实现各单位之间的实时信息互通,如施工单位及时上报事故情况,医疗单位和消防部门提前做好救援准备。在应急响应过程中,按照统一指挥、分工协作的原则开展救援工作,如消防部门负责现场灭火和人员搜救,医疗单位负责伤员救治,施工单位负责提供现场信息和后勤保障。

5.3 基于数字孪生的事故模拟与防控优化

基于数字孪生的事故模拟与防控优化技术通过构建虚拟的数字模型,实现对建筑施工过程的仿真模拟和风险控制优化。数字孪生模型以施工现场的实际数据为基础,精确模拟工程的结构、设备、人员等要素,以及施工过程中的各种工况。利用该模型可以模拟不同类型事故的发生过程,如脚手架坍塌、塔吊倾覆等,分析事故发生的原因和影响范围,为制定防控措施提供依据。

6 结论

建筑施工过程中安全生产事故的预防与应急响应需遵循风险分级管控、全过程动态监测、人机协同防护等核心原则,通过构建施工前期风险识别评估、施工过程隐患排查治理、作业人员安全行为规范的预防体系,建立事故后快速响应指挥、现场处置救援、善后处理恢复的应急机制,完善法律法规制度、应急物资技术、管理应急队伍的保障措施,可有效降低事故风险。未来,随着智能预警系统、跨单位协同模式、数字孪生技术的发展,建筑施工安全生产事故防控水平将不断提升,为建筑行业的安全发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 高圣强,孙涛. 建筑工程安全生产管理及事故预防[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024,(16):48-50.
- [2] 杨玲. 建筑工程施工安全生产事故隐患排查及对策[J]. 水上安全,2024,(02):160-162.
- [3] 俞木兵. 建筑施工安全生产存在的问题及监管模式探讨——以安徽芜湖为例[J]. 四川建筑,2025,45(03):302-304.
- [4] 吴光用. 建筑施工安全生产监督管理机制与事故防范策略分析[J]. 建材发展导向,2025,23(03):43-45.
- [5] 屈建军. 浅议建筑施工企业安全管理的创新思路[J]. 中华建设,2024,(07):29-31.