

建筑施工安全管理在建筑施工中的作用

郑 斌

浙江东都建筑设计研究院有限公司 浙江 杭州 310007

摘 要：建筑施工安全管理是工程项目顺利推进的核心保障，需通过系统性风险防控机制应对动态复杂的施工环境。当前其面临技术与现场适配不足、作业人员安全素养偏差、监管动态性与穿透力欠缺等问题。通过强化技术集成与现场适配、构建分层级人员安全能力培育体系、创新动态化监管模式与协同机制等对策，可提升安全管理效能，形成事前预防、事中控制、事后改进的闭环管理生态，保障施工人员安全与项目效益。

关键词：建筑施工；安全管理；作用

引言

建筑施工安全管理关乎作业人员生命健康与项目综合效益，其复杂性随工程规模扩大而攀升。传统管理模式已难适应智能化施工需求，技术应用与现场脱节、人员风险认知不足、监管滞后等问题凸显。本文从现状出发，剖析核心矛盾，探索技术集成、人员培育、监管创新等路径，旨在构建更具适应性与前瞻性的安全管理体系，为建筑施工安全管理的优化提供新思路。

1 建筑施工安全管理概述

建筑施工安全管理是保障工程项目顺利推进的核心环节，其本质在于通过系统性的风险防控机制，将施工过程中潜在的安全隐患降至最低，从而维护作业人员的生命健康与项目的经济社会效益。建筑施工环境具有显著的动态性与复杂性，从深基坑开挖到高支模搭设，从起重机械作业到高空临边操作，每一个环节都伴随着特定的风险因子，这些因子相互交织、相互影响，使得安全管理工作必须具备全局视野与精细化操作能力。现代建筑施工安全管理已突破传统的经验型管理模式，转向以风险预控为核心的智能化管理体系，通过引入BIM技术构建三维可视化模型，可在施工前对各工序的安全冲突点进行模拟分析，提前优化施工方案；利用物联网传感器对高风险区域的温度、湿度、振动等参数进行实时监测，结合大数据分析平台形成风险预警机制，使管理人员能够及时掌握现场安全状态并作出响应。人员行为管理是建筑施工安全管理的关键变量，由于施工人员构成多样、技能水平参差不齐，其不安全行为往往成为事故发生的直接诱因，因此需要通过行为安全观察与反馈机制，识别并纠正习惯性违章操作，同时借助虚拟现实技术开展沉浸式安全培训，让作业人员在模拟场景中体验危险后果，从而强化安全意识与应急处置能力。建筑施工安全管理的有效性还体现在应急管理体系的完善程度

上，针对可能发生的坍塌、坠落、火灾等事故类型，需制定具有可操作性的专项应急预案，并定期组织实战化演练，确保在事故发生时能够迅速启动响应程序，最大限度减少人员伤亡与财产损失，这种事前预防、事中控制、事后改进的闭环管理模式，构成了建筑施工安全管理的完整生态。

2 建筑施工安全管理在建筑施工中的作用

2.1 保障施工人员的生命财产安全

建筑施工环境充斥着各类复杂且高危的作业场景，从高耸入云的塔吊吊运，到狭窄深基坑内的施工作业，每一处都潜藏着可能危及施工人员生命财产安全的隐患。安全管理通过实施一系列科学且系统的举措，诸如在施工现场合理规划安全通道，确保人员在紧急状况下能够迅速疏散；对各类施工设备进行定期的严格检修与维护，防止因设备故障引发意外事故，有效降低了事故发生的概率，为施工人员构筑起坚实的安全防护网。借助先进的安全监测技术，如在高支模区域部署应力传感器，实时掌握模板支撑系统的受力状态，一旦数据超出安全阈值，即刻发出警报，让施工人员能够及时撤离危险区域，最大程度地保障了他们的生命安全，避免因事故导致的家庭破碎与财产损失，使施工人员能够安心投入工作，为项目的顺利推进奠定了稳固的人员基础。

2.2 保证建筑施工的顺利进行

建筑施工是一个多工种协同、多工序交叉的复杂过程，任何一个环节出现安全问题，都可能引发连锁反应，导致施工停滞。有效的安全管理能够提前识别施工过程中的风险点，例如在大型建筑的外立面施工前，通过风险评估确定吊篮安装与使用过程中的潜在风险，并制定针对性的预防措施，保证吊篮设备的稳定运行，使外立面施工得以有序开展^[1]。在施工过程中，严格的安全管理规范促使各工种严格按照既定流程作业，减少因

违规操作引发的安全事故以及由此导致的工期延误。安全管理所营造的安全施工氛围,能够提升施工人员的工作积极性与专注度,减少因心理压力与安全担忧造成的工作失误,确保每一道工序都能高效、精准地完成,从而保障整个建筑施工项目按计划顺利推进,避免因施工中中断带来的成本增加与交付延迟,维持项目的良好运转节奏。

2.3 维护建筑企业的良好形象和经济效益

在当今竞争激烈的建筑市场环境下,企业的形象与声誉已成为核心竞争力的重要组成部分。建筑施工安全管理水平的高低,直接关系到企业在社会各界的形象。一个始终将施工安全置于首位,保持良好安全记录的建筑企业,能够赢得业主、合作伙伴以及社会公众的高度信任与赞誉,树立起负责任、可信赖的企业形象,为企业开拓市场、承接更多优质项目创造有利条件。从经济效益层面来看,安全管理能够显著降低因安全事故导致的直接与间接成本。直接成本方面,减少了事故发生后的医疗救治、赔偿、设备维修与更换等费用支出;间接成本上,避免了因事故造成的工期延误所产生的违约金、额外管理成本以及企业信誉受损带来的潜在业务损失。通过有效的安全管理,建筑企业得以实现成本的有效控制与经济效益的最大化,为企业的可持续发展提供了坚实的经济支撑。

3 建筑施工安全管理现状

3.1 安全技术应用与现场适配性不足

当前建筑施工领域引入的智能化安全技术,在实验室环境下往往能展现出精准的风险识别能力,但进入实际施工场景后,其效能常因复杂工况而衰减。BIM技术构建的施工模拟模型,若未能充分纳入现场地质条件的动态变化数据,就可能导致高支模搭设方案的虚拟安全参数与实际受力状态产生偏差,使得预控措施在突发沉降面前失去针对性。物联网传感器部署形成的监测网络,容易受到大型机械作业时的电磁干扰,或是在高温高湿的地下工程环境中出现信号延迟,导致振动、位移等关键数据的采集出现时间差,影响风险预警的时效性。更值得关注的是,部分项目引入的AI视频监控系统,其算法模型多基于标准化作业场景训练,对施工现场因工序交叉形成的非典型违规行为识别率较低,当吊装作业与脚手架搭设在同一平面交叉进行时,系统可能无法及时捕捉到两者间的安全距离违规,造成技术防护出现盲区^[2]。这些技术与现场的适配性问题,本质上源于技术应用缺乏对施工场景多维度变量的系统性考量,导致先进技术在复杂现场面前难以形成闭环管理。

3.2 作业人员安全素养与风险认知偏差

施工人员的安全行为选择,往往受到其对风险感知深度的影响,这种感知偏差在高重复度作业中表现得尤为明显。长期从事高空作业的工人,可能因对吊篮悬挂机构的日常检查形成路径依赖,忽视了不同批次钢丝绳在捻距上的细微差异,这种对表面可见安全保障的过度依赖,反而埋下了隐性断裂风险。在深基坑支护作业中,经验丰富的工人有时会凭借以往项目的成功经验,弱化对当前基坑侧壁土体含水率变化的关注,未能意识到黏聚力衰减可能引发的滑坡隐患,这种经验主义导致的风险漠视,比技能不足更具危险性。新生代作业人员虽对智能安全设备接受度较高,但在紧急情况下,可能因过度依赖传感器报警而弱化了自主判断能力,当临边防护栏杆的振动传感器因误触发出警报后,后续真实的栏杆松动信号可能被误判为设备故障,形成风险认知的逆向偏差。这种素养层面的结构性问题,使得安全管理措施在执行末端难以转化为有效的行为约束。

3.3 安全监管的动态性与穿透力不够

建筑施工的流水作业特性,使得安全风险点始终处于空间上的迁移与时间上的演变中,而传统的定点巡查模式难以实现对风险轨迹的全程追踪。在钢结构吊装阶段,随着构件就位位置的变化,吊装半径内的危险区域也在实时调整,若监管力量仍按固定路线巡检,就可能错过起重机变幅过程中瞬间形成的碰撞风险。高楼层施工中,外脚手架的搭设进度与主体结构同步推进,每增加一个作业层,临边防护的薄弱点就会出现新的分布形态,静态的监管台账难以同步记录这些动态变化,导致部分新增的安全缺口长期处于监管视野之外。更为突出的是,交叉作业场景下,不同工序的风险因子相互叠加产生的耦合效应,往往超出单一监管维度的识别能力,当电气焊作业与防水材料堆放区域因工序衔接出现临时重叠时,单纯依靠机械伤害或火灾风险的专项监管,难以察觉两者结合形成的爆燃隐患,使得监管效能在风险交叉地带出现穿透力不足的现象。

4 优化建筑施工安全管理的对策

4.1 强化安全技术集成与现场适配性升级

(1) 运用数字孪生技术,对施工现场进行1:1复刻,全面模拟施工过程中各类设备运行、人员流动以及环境变化情况。通过将现场实际采集的数据,如地质位移、气象参数等实时反馈至数字模型,精准调整安全技术参数,使虚拟模型与现实施工实现动态同步,确保高支模、深基坑等关键部位的安全预控措施紧密贴合现场复杂工况^[3]。(2) 搭建多源数据融合平台,整合物联网传

传感器、无人机巡检、智能穿戴设备等采集的多元数据。利用机器学习算法对数据进行深度挖掘与分析,构建施工现场风险动态评估模型,自动识别潜在风险点及风险演变趋势。例如,通过融合塔吊运行数据与周边建筑物信息,提前预判塔吊碰撞风险,提升安全预警的及时性与准确性,弥补单一技术在复杂环境下的监测短板。

(3) 开发模块化安全技术组件,根据不同施工场景与工序特点,设计可灵活组合的安全技术模块,如针对动火作业的防火防爆监测模块、高空作业的防坠落预警模块等。施工单位可依据现场实际需求,快速选取并组装适配的技术组件,实现安全技术与现场的精准对接,提升安全技术应用的便捷性与高效性。

4.2 构建分层级的人员安全能力培育体系

(1) 针对高层管理人员,开设基于建筑施工安全战略规划的专项培训课程,引入行业前沿安全管理理念与典型成功案例,通过战略研讨、沙盘推演等形式,提升其安全决策能力与风险全局把控能力,使其能够从项目顶层设计层面,制定科学合理的安全管理策略,引领项目安全发展方向。(2) 对于中层安全管理人员,组织开展专业技能提升工作坊,聚焦于安全法规解读、风险评估方法应用、应急救援预案编制与实施等核心技能。邀请行业专家进行实操指导,结合实际项目案例进行深度剖析,通过模拟演练、案例复盘等方式,强化其安全管理专业技能,确保在项目执行过程中能够精准识别风险、有效落实管控措施。(3) 面向一线作业人员,采用情景式、体验式培训模式。利用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术,打造高度逼真的施工安全事故模拟场景,让作业人员身临其境地感受违规操作带来的严重后果,加深对安全风险的直观认知。开展现场实操培训,由经验丰富的师傅进行一对一指导,规范作业流程与安全操作动作,切实提升一线作业人员的安全操作技能与应急处置能力。

4.3 创新动态化监管模式与协同机制

(1) 部署智能移动监管终端,为安全监管人员配备具备实时数据采集、图像识别、远程通讯等功能的终端

设备。监管人员在施工现场巡查时,可通过终端实时获取设备运行状态、人员定位信息等,利用图像识别技术快速识别安全隐患,如未佩戴安全帽、违规动火等行为,并即时上传数据至监管平台,实现对施工现场的动态、精准监管。(2) 建立施工安全风险动态跟踪系统,运用大数据分析技术,对施工现场各类安全风险数据进行实时分析与跟踪。根据风险等级与变化趋势,自动生成风险预警信息,并推送至相关责任人,实现风险的早发现、早处置。例如,当监测到深基坑边坡位移数据接近预警阈值时,系统立即向施工负责人与安全监管人员发送预警,督促其及时采取加固措施^[4]。(3) 搭建跨部门协同监管平台,打破施工、监理、设计等部门之间的信息壁垒。各部门可在平台上实时共享施工进度、安全检查结果、设计变更等信息,针对复杂安全问题,通过线上视频会议、联合办公等形式,开展协同会商,共同制定解决方案,形成监管合力,提升安全监管在复杂施工场景下的穿透性与协同性。

结语

综上所述,建筑施工安全管理需突破传统框架,以技术与现场的深度融合为基石,破解适配性难题;以人员安全能力的分层培育为核心,扭转认知偏差;以动态监管与跨部门协同为支撑,消除管理盲区。通过构建“技术-人员-监管”三位一体的创新体系,可实现从被动应对到主动预控的转变,形成具有自我迭代能力的安全管理生态,为建筑业高质量发展筑牢安全防线。

参考文献

- [1]王丽.建筑施工安全管理在建筑施工中的作用[J].散装水泥,2022(1):77-79.
- [2]白芳立.建筑施工安全管理在建筑施工中的作用[J].中国航班,2022(14):155-158.
- [3]朱灵灿.建筑施工安全管理在建筑施工中的作用[J].空中美语,2021(12):3650-3651.
- [4]刘康.建筑施工安全管理在建筑施工中的作用[J].空中美语,2020(9):1683-1684.