

土木建筑工程施工安全管理

张树满

天津市津南区家福安居建设有限公司 天津 300350

摘要：土木建筑工程作为国民经济支柱产业，其施工安全直接关系到人员生命安全与社会稳定。本文围绕土木工程施工安全管理展开讨论，针对当前行业存在的安全制度漏洞、人员意识薄弱、技术设备落后及环境风险加剧等问题，提出优化策略。通过健全安全管理制度体系、推动智能化技术（如BIM、物联网传感器）与装备应用、创新人员培训模式、强化现场精细化管理及完善应急体系等措施，构建全生命周期安全管理框架。研究表明，科学的管理制度、技术创新与人员素养提升是降低安全事故风险的核心，可为行业安全管理提供理论支撑与实践参考。

关键词：土木建筑工程；施工安全管理；策略

引言：近年来因安全管理缺位导致的事故频发，暴露出行业在制度执行、人员培训、技术装备及风险防控等方面的短板。现有研究多聚焦单一领域，缺乏系统性解决方案。本文以“人-机-环-管”协同视角，结合BIM、物联网等新兴技术，分析安全管理现存问题，提出涵盖制度、技术、人员与应急的全链条优化路径，旨在为提升土木工程施工安全水平提供创新思路与实践指导。

1 土木建筑工程施工安全管理的内容

土木建筑工程施工安全管理是保障工程顺利推进、维护人员生命安全的关键环节，其内容涉及以下多方面的管理与把控。（1）安全制度管理。建立健全科学合理的安全生产管理制度是施工安全管理的基础，需明确各层级、各岗位的安全职责，制定安全生产责任制，确保责任落实到人。完善安全检查制度、隐患排查制度等，规范安全管理流程，使安全管理工作有章可循。（2）人员安全管理。施工人员作为工程建设的主体，其安全意识和操作技能至关重要。要加强对施工人员的安全教育培训，涵盖安全法规、操作规程、应急处理等内容，提高人员安全意识和自我保护能力；对特种作业人员，如电工、焊工、架子工等，严格要求其持证上岗，并定期开展技能考核与再培训。（3）施工现场安全管理。这是保障施工安全的核心环节，包括设置完善的安全防护设施，如安全网、防护栏、警示标识等，防止人员坠落、物体打击等事故；对施工机械和设备进行定期检查、维护和保养，确保其安全运行；合理规划施工现场布局，保证材料堆放有序、道路畅通，避免因现场混乱引发安全事故。（4）安全技术管理。在施工前，针对工程特点和难点，编制专项安全施工方案，对危险性较大的分部分项工程进行专家论证；施工过程中，严格按照方案实施，并根据实际情况及时调整和优化；推广应用先进的

安全技术和工艺，提高施工安全水平。（5）安全风险与应急管理。全面识别和评估施工过程中的各类安全风险，制定相应的风险控制措施，降低事故发生概率；建立健全应急管理体系，制定应急预案，定期组织应急演练，确保在突发事故发生时，能够迅速、有效地进行救援和处置，减少人员伤亡和财产损失^[1]。

2 施工安全管理现存问题

2.1 管理体系漏洞与责任缺失

部分企业虽制定了安全管理制度，但缺乏细化流程和可操作性，导致制度难以落地执行。安全责任划分模糊，存在“踢皮球”现象，建设单位、施工单位、监理单位之间权责不清，遇到问题相互推诿。监管机制也存在缺陷，政府监管部门人员不足、检查频次低，且多以突击检查为主，难以发现隐蔽性安全隐患。此外为追求经济效益，安全投入不足，减少安全设施购置和维护费用，使得安全管理形同虚设。

2.2 人员安全意识与技能不足

大量农民工文化水平较低，缺乏系统的安全教育培训，对施工安全风险认识不足，存在违规操作、冒险作业等现象。不佩戴安全帽进入施工现场、随意拆除防护设施等。特种作业人员资质管理也存在漏洞，部分人员通过非正规渠道获取证书，实际操作技能不达标。企业对施工人员的安全教育培训流于形式，培训内容陈旧，方式单一，多以口头说教为主，难以达到预期效果，无法有效提升人员安全意识和操作技能。

2.3 技术设备落后与维护不足

有的企业仍沿用传统落后的安全防护技术，如简易的脚手架搭建方式，无法满足现代施工的安全需求。施工机械和设备老化现象普遍，为降低成本，忽视设备的定期检修和维护，导致设备带病运行。如塔吊等起重设

备的零部件磨损严重却未及时更换,增加了设备故障和安全事故发生的风险。此外信息化安全管理技术应用不足,多数企业尚未建立完善的安全监控系统,无法对施工现场进行实时、动态的安全监测和预警。

2.4 环境与工艺风险加剧安全隐患

在地质条件复杂的区域进行施工,如软土地基、高边坡等,若前期勘察不细致,未采取有效的防护措施,极易引发坍塌、滑坡等事故。交叉作业环境下,各工种之间协调配合困难,容易出现相互干扰、误操作等情况,增加安全事故发生的概率。部分施工企业为赶工期,采用不成熟的施工工艺或违规压缩施工工序,破坏工程结构稳定性,埋下安全隐患^[2]。恶劣天气如暴雨、大风、高温等,也会对施工安全造成不利影响,而企业往往缺乏有效的应对措施。

3 优化土木建筑工程施工安全管理的策略

3.1 健全安全管理制度体系

安全管理制度是施工安全管理的基石,其完整性与执行力度直接决定管理成效。通过以下措施能从根源上规范管理流程。(1)完善安全管理制度框架。安全管理制度需覆盖工程全生命周期,形成连贯且严密的管理链条。在施工准备阶段,施工组织设计的科学性与安全性是后续施工的重要保障,制定专项方案审查制度,能提前规避设计缺陷带来的风险;施工过程中的分级检查制度,通过高频次、多维度的检查,可及时发现并解决潜在隐患;竣工验收阶段将安全管理成效纳入验收指标,则确保工程从建设到交付全程符合安全标准。隐患排查治理闭环管理制度,使安全问题的处理形成有效循环,避免同类问题反复出现。(2)明确安全责任划分与考核机制。推行“全员安全生产责任制”,旨在打破部门与岗位壁垒,让每个参与者都成为安全管理的责任人。将安全管理绩效与个人利益挂钩,能显著提升人员积极性与责任感;引入第三方评估机构,以专业视角进行客观审核,确保责任落实不走样,形成“人人有责、层层负责”的安全管理格局。

3.2 推动安全技术创新应用

在数字化、智能化快速发展的当下,通过引入以下先进技术与设备,可实现安全管理的精准化、高效化,降低人为失误风险。(1)推广智能化安全监控系统。施工现场风险点多且分散,传统人工巡查与单一监控设备难以全面覆盖隐患。物联网传感器与AI算法的深度融合,为实时监测提供了有效解决方案。在深基坑施工中,通过在基坑周边部署位移、沉降传感器,可实时采集数据并上传至管理平台,AI算法对数据进行分析,一

旦发现异常变形趋势,立即发出预警,提醒施工人员及时采取加固措施。高支模施工时,压力传感器能监测支架受力情况,结合AI算法预测支架稳定性,提前规避坍塌风险。(2)BIM技术在安全管理中的应用。通过建立三维施工模型,模拟施工全过程,可直观发现设计图纸中的安全隐患,如管线碰撞、空间布局不合理等问题,并在施工前进行优化调整。将BIM模型与现场实际施工进度相结合,能精准定位施工中的风险区域,辅助制定针对性安全措施。(3)建立安全管理信息平台^[3]。它整合人员定位、设备运行、环境监测等多源数据,以可视化界面呈现施工现场全貌。管理者可通过平台实时查看各区域安全状态,对突发情况迅速做出决策,实现安全管理的动态化与智能化。

3.3 升级安全防护技术与装备

安全防护技术与装备的迭代升级,是保障施工人员生命安全的重要防线。新型智能防护产品打破了传统防护的被动模式,实现了主动监测与应急响应的结合。智能安全帽集成了定位、生命体征监测、SOS紧急呼叫等功能,当检测到人员生命体征异常或遭遇突发危险时,能立即向管理人员发送警报,并自动定位人员位置,便于快速展开救援。在高空作业防护方面,智能防坠落安全网不仅具备高强度防护性能,还内置传感器,可实时监测网体受力情况。一旦发生坠落冲击,系统能迅速锁定坠落位置,并将信息反馈至管理终端,提高救援效率。自升式爬模系统则通过自动化控制系统,实现爬模的升降、固定等操作,减少人工操作风险,提升施工安全性。电动施工机械的推广应用也为安全管理带来新突破。

3.4 加强人员安全管理

传统管理模式下,人员安全素养参差不齐、培训与资质管理松散等问题突出。通过以下措施创新安全教育培训模式与严格特种作业人员管理,能够系统性提升人员安全素质,从源头降低人为因素引发的安全风险。(1)创新安全教育培训模式。在安全教育培训方面,传统集中授课、书面宣贯的方式内容枯燥、形式单一,难以激发施工人员积极性,培训效果不佳。为此,构建“线上+线下”融合的培训体系。线上依托安全培训APP,整合法规解读、操作规范等资源,以图文、视频等形式呈现,方便施工人员利用碎片化时间学习,APP内置模拟考试、错题分析功能,实时检验学习效果;线下借助VR虚拟仿真技术,还原高空坠落、机械伤害等高危场景,通过沉浸式体验让施工人员直观感受违规操作后果,强化安全意识。建立完备的培训档案管理系统,

记录培训内容、考核成绩等信息,为人员管理和培训方案优化提供依据。(2)严格特种作业人员管理。针对特种作业人员管理,由于特种作业风险高、专业性强,而传统资质管理存在证书核查滞后等漏洞,需建立严格管理机制。构建动态管理数据库,推行电子化资质证书,实现资质信息实时更新与联网核查;实施“持证+实操考核”双认证制度,定期开展实操技能测试,确保人员具备岗位能力。此外,企业设立技能竞赛、安全标兵评选等激励机制,将技能提升与绩效、职业发展挂钩,营造良性竞争氛围,提升特种作业人员专业素养。

3.5 加强施工现场精细化管理

通过实施以下精细化管理策略,规范现场秩序并强化风险管控,能够系统性降低事故发生风险,保障施工安全。(1)规范施工现场布局。传统施工往往忽视场地规划,材料随意堆放、通道堵塞、区域功能重叠等问题频发,不仅影响施工效率,更易因人员设备动线交叉引发碰撞、坍塌等事故。推行精细化管理,需从源头科学规划功能分区,通过BIM技术进行三维场地模拟,合理划分材料堆放区、设备加工区、施工操作区及办公生活区,确保各区域边界清晰、通道畅通。(2)引入“6S”现场管理法(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全),可实现施工现场的标准化与规范化。每日开展场地清理与设备维护,及时回收废弃材料、修复破损防护设施,既能消除绊倒、滑倒等显性风险,又能通过整洁有序的环境潜移默化提升人员安全意识。针对多层交叉作业场景,制定专项管理规范,明确各工种作业时间、空间顺序及防护措施,要求不同作业面间设置隔离屏障,并建立信息沟通机制,避免因协同不畅导致的坠物打击、机械伤害等事故。(3)强化危大工程全过程管控。深基坑支护、高支模搭设、起重吊装等危大工程具有技术难度高、风险隐患大的特点,一旦管控失当极易引发群死群伤事故。精细化管理需构建覆盖“方案设计-专家论证-施工执行-实时监测-验收备案”的全流程管控体系。在方案编制阶段,要求施工单位联合设计单位、专家团队开展专项论证,确保技术方案科学合理;施工过程中,推行“样板引路”制度,通过局部施工验证工艺可行性,再全面铺开作业。(4)引入智能化监测设

备。为危大工程安装位移传感器、应力监测仪、倾斜度检测仪等装置,实时采集基坑变形、支架受力、设备运行等数据,结合AI算法进行趋势分析与风险预警。深基坑施工中当监测到围护结构位移速率超限时,系统自动触发三级预警机制,管理人员可远程查看数据并启动应急预案。

3.6 完善应急管理体系

完善应急管理体系,能在事故发生时快速响应、有效处置,最大限度减少人员伤亡与财产损失,具体策略如下:(1)优化应急预案与资源储备。应急预案是事故处置的行动指南,需结合工程实际,针对常见事故类型制定详细方案。明确各部门、人员在应急处置中的职责,确保救援行动有条不紊;应急物资储备是救援的物质基础,定期检查更新物资,与周边救援力量建立联动机制,能大幅提升救援效率,为生命救援争取宝贵时间。(2)加强应急演练与评估^[4]。通过常态化演练,模拟真实事故场景,让人员熟悉应急流程,提高协同作战能力;演练后的总结评估能发现预案与执行中的不足,及时优化改进,使应急管理体系不断完善,真正做到“战时不慌、处置有效”。

结束语

土木建筑工程施工安全管理是一项系统性、动态性工程,需从制度完善、技术创新、人员素养提升及应急响应等多维度协同发力。本文提出的优化策略强调“预防为主、科技赋能、全员参与”的理念,通过智能化监控、标准化流程与动态化应急机制,推动安全管理从被动应对转向主动防控。

参考文献:

- [1]王武斌.浅谈土木建筑工程施工安全管理[J].建材与装饰,2021,17(4):225-226.
- [2]王满莲.简析土木建筑工程施工安全管理[J].警戒线,2022(17):50-53.
- [3]周刚.土木工程现场施工安全管理问题及对策[J].智能建筑与工程机械,2024,6(1):77-79.
- [4]王汉庭.土木工程现场施工安全管理研究[J].建筑·建材·装饰,2024(4):49-51.