

土木工程施工过程中的安全管理技术探讨

何振晓

华都检测技术(广西)集团有限公司 广西 南宁 530031

摘要: 土木工程作为国民经济建设的重要领域,其施工过程的安全管理直接关系到施工人员的生命安全、工程质量以及社会和谐稳定。然本文探讨了土木工程施工过程中安全管理的重要性,分析了施工过程中存在的各类安全风险,并介绍了安全管理技术的关键环节,包括安全风险评估、安全监控与预警、安全防护与应急响应技术以及施工质量控制技术。在此基础上,提出了提升土木工程施工安全管理水平的四大策略:完善安全管理体系、强化安全教育培训、应用现代科技手段、构建协同管理机制。旨在降低施工过程中的安全风险,保障施工人员生命安全,提高工程质量和效率,为土木工程行业的健康发展提供有力保障。

关键词: 土木工程; 施工过程; 安全管理技术; 策略

引言

土木工程施工过程中存在诸多安全风险,如高空坠落、机械伤害、坍塌等,这些风险不仅威胁着施工人员的生命安全,也给工程项目的顺利进行带来巨大挑战。加强土木工程施工过程中的安全管理,已成为行业内外普遍关注的焦点问题。本文将从安全风险评估、监控预警、安全防护与应急响应等角度出发,探讨提升安全管理水平的有效策略。

1 土木工程施工过程中安全管理的重要性

土木工程施工过程中的安全管理是确保工程顺利进行、保障施工人员生命财产安全以及维护社会稳定的关键因素。其重要性体现在以下几个方面:(1)保障施工人员生命安全。土木工程施工环境复杂多变,涉及高空作业、机械操作、电气使用等多种危险因素。安全管理通过制定严格的安全规章制度、提供必要的安全防护设施和开展定期的安全教育培训,有效降低了施工过程中的事故风险,保障了施工人员的生命安全。(2)确保工程质量与进度。安全管理关乎人员安全,直接影响到工程的质量和进度。一旦发生安全事故,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还可能导致工程停工或延期,给项目带来不可估量的经济损失^[1]。通过加强安全管理,及时发现并消除潜在的安全隐患,可以确保施工过程的顺利进行,从而保证工程质量和按时完成。(3)提升企业社会形象与竞争力。良好的安全管理水平是企业社会责任的体现,也是提升企业社会形象的重要途径。在激烈的市场竞争中,具备优秀安全管理能力的企业更容易获得客户的信任和青睐,从而在竞争中脱颖而出。通过不断优化安全管理流程和技术手段,企业可以降低安全事故带来的经济损失和法律责任,提高整体运营效率,进而

增强市场竞争力。(4)促进社会稳定与和谐发展。土木工程施工项目往往涉及广泛的利益相关者,包括施工人员、项目管理人员、周边居民等。安全管理关乎企业内部的管理水平,直接影响到社会的稳定和和谐发展。

2 土木工程施工过程中的安全风险

2.1 人员安全风险

在土木工程施工中,高空作业、机械操作、电气焊等施工环节都存在着较高的安全风险。若施工人员缺乏必要的安全意识和操作技能,或者未按照安全规范进行施工,极易导致安全事故的发生。高空坠落、物体打击、机械伤害等事故在土木工程施工中屡见不鲜。这些事故会造成人员伤亡,还会给施工企业带来重大的经济损失和法律责任。

2.2 设备安全风险

施工设备是土木工程施工中不可或缺的重要工具。但设备的安全风险也是不容忽视的。施工设备在使用过程中可能会出现故障、损坏或操作不当等问题,从而引发安全事故。起重机械倾覆、挖掘机失控等事故都可能与设备的安全风险有关。

2.3 环境安全风险

土木工程施工过程中,施工现场往往存在着复杂的地质条件、气候条件以及周边环境等因素,这些因素都可能对施工安全产生影响。地质不稳定可能导致坍塌事故,恶劣气候可能引发安全事故,周边环境复杂可能增加施工难度和安全风险。

2.4 管理安全风险

管理安全风险是土木工程施工过程中另一个重要的风险来源。施工企业的安全管理水平直接影响着施工安全的风险程度。若施工企业安全管理不到位,存在制度不健

全、监管不力等问题,就可能导致安全事故的发生。

3 安全管理技术

3.1 安全风险评估技术

安全风险评估是安全管理的基础,旨在识别施工过程中的潜在危险源,评估其可能造成的危害程度,并制定相应的风险控制措施。这一技术主要包括以下几个关键环节:(1)危险源辨识。通过现场勘查、专家咨询、历史数据分析等手段,全面识别施工过程中的物理性、化学性、生物性、心理性等多种危险源。(2)风险评估方法。采用定性与定量相结合的方法,如安全检查表(SCL)、预先危险性分析(PHA)、故障模式与影响分析(FMEA)、危险与可操作性研究(HAZOP)等,对辨识出的危险源进行风险等级划分。(3)风险控制措施。根据风险评估结果,制定针对性的风险控制措施,包括工程技术措施、管理措施、个体防护措施等,以降低事故发生的可能性和后果。

3.2 安全监控与预警技术

安全监控与预警技术通过实时监测施工现场的关键参数,及时发现异常状况并发出预警,为施工安全管理提供及时、准确的信息支持。这一技术主要包括:(1)远程监控系统。利用物联网、大数据、云计算等技术,构建远程监控平台,实现对施工现场人员、设备、环境等多维度的实时监控^[2]。通过视频监控、传感器监测等手段,及时发现施工过程中的安全隐患。(2)智能预警系统。基于数据分析算法,对监控数据进行深度挖掘和分析,建立预警模型,当监测数据超过预设阈值时,自动触发预警机制,通过短信、邮件、APP推送等方式向相关人员发送预警信息。(3)GIS与BIM技术应用。地理信息系统(GIS)与建筑信息模型(BIM)技术的融合应用,可以实现施工现场的三维可视化管理和空间分析,为风险评估、应急响应等提供精准的空间信息支持。(4)大数据分析。通过对历史事故数据、监控数据等进行大数据分析,挖掘事故发生的规律和趋势,为施工安全决策提供科学依据。

3.3 安全防护与应急响应技术

安全防护与应急响应技术是保障施工人员生命安全、减少事故损失的关键。这一技术主要包括:(1)个人防护装备(PPE)。为施工人员配备符合国家标准和行业要求的个人防护装备,如安全帽、安全带、防护服、呼吸器等,以减少事故对人员的伤害。(2)安全防护设施。在施工现场设置必要的安全防护设施,如围挡、防护网、警示标志、照明设施等,隔离危险区域,提醒施工人员注意安全。(3)应急响应预案。根据风险评估结

果,制定详细的应急响应预案,明确应急组织机构、职责分工、应急资源、应急处置流程等,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行救援和处理。(4)应急救援演练。定期组织应急救援演练,提高施工人员的应急意识和自救互救能力,检验应急响应预案的可行性和有效性。(5)智能救援技术。随着人工智能、机器人等技术的发展,智能救援装备和技术在土木工程施工中的应用日益广泛,如无人机搜救、机器人救援等,为应急救援提供了新的解决方案。

3.4 施工质量控制技术

施工质量控制技术是确保工程达到设计要求、保障工程安全和使用寿命的关键。在安全管理框架内,这一技术主要聚焦于:(1)标准化作业流程。制定并严格执行标准化的施工操作流程,确保每一道工序都符合规范,减少因操作不当导致的质量问题。(2)质量监测与检验。采用先进的检测设备和手段,对施工材料、构件和成品进行严格的质量监测与检验,确保所有使用材料均满足质量标准。(3)质量追溯体系。建立完善的质量追溯体系,对施工中涉及的各个环节进行记录和追踪,一旦发现质量问题,能够迅速定位原因并采取措施整改。(4)信息化质量管理。利用信息技术手段,如质量管理软件、数据库等,实现施工质量的信息化管理,提高管理效率和准确性,为工程质量的持续改进提供数据支持。

4 提升土木工程施工过程中的安全管理策略

4.1 完善安全管理体系

在土木工程施工安全管理中,首要任务是建立健全一套科学、全面的安全管理制度。施工企业要紧跟国家法律法规与行业标准的步伐,同时紧密结合项目实际,精心制定安全管理制度。这些制度要全方位覆盖安全责任分配、风险评估流程、教育培训体系、定期安全检查、以及应急响应预案等关键环节,确保施工活动每一步都有明确的制度指导与约束。为确保制度的有效执行,要构建清晰的安全管理组织架构,明确各级管理人员及一线作业人员的具体安全管理职责。通过签订安全责任书,设立专门的安全管理岗位,以及实施安全绩效考核机制,将安全管理责任细化至个人,从而激发全员参与安全管理的积极性,构建人人有责的安全管理文化。加强安全监管与执法力度至关重要^[3]。建立健全安全监管体系,增加施工现场的安全巡查频次,严格执法检查。

4.2 强化安全教育培训

在土木工程施工安全管理中,强化安全教育培训是提升全员安全意识的关键环节。为此需采取以下一系列

有效措施,确保安全教育培训的系统性、实用性和持续性。(1)实施全员必修的安全教育培训。施工企业应将安全教育培训纳入员工入职、转岗及定期复训的必修课程,确保每位员工都能接受到全面、系统的安全知识教育。培训内容需涵盖安全法规、操作规程、事故案例分析、应急处理技能等多个方面,旨在提升员工的安全意识和自我保护能力。(2)创新安全教育培训方式,增强实效性。为提升安全教育培训的实效性和吸引力,采用线上线下相结合、理论与实践相融合的多元化培训方式。通过引入虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等现代科技手段,模拟施工过程中的危险场景,让员工在虚拟环境中进行安全操作练习,从而加深其对安全规范的理解与掌握。此外,还可结合现场实操演练、安全知识竞赛等形式,丰富培训内容和形式,提高员工的参与度和学习效果。(3)建立安全教育培训考核机制,激发积极性。建立健全安全教育培训考核机制,将培训成绩作为员工晋升、评优的重要依据之一。通过设立奖励机制,激励员工积极参与安全教育培训,不断提升自身的安全素养。定期对培训效果进行评估和反馈,根据评估结果及时调整和优化培训内容和方式,确保安全教育培训的持续性和有效性。通过这一系列措施的实施,施工企业可全面提升全员的安全意识,为施工安全管理奠定坚实的基础。

4.3 应用现代科技手段

在土木工程领域,应用现代科技手段是提升安全管理水平的有效途径。以下策略旨在通过科技赋能,实现安全管理的智能化、精准化。(1)物联网技术。施工现场要广泛部署传感器、摄像头等物联网设备,实时监测人员活动、设备状态及环境变化等关键指标。这些数据通过物联网技术上传至云端,实现远程监控与数据分析。借助智能算法,系统能够自动识别异常,提前预警潜在安全隐患,为安全管理提供及时、准确的信息支持。(2)大数据分析。充分利用大数据分析技术,整合历史事故、安全检查、监控等多源数据,挖掘事故发生的内在规律和趋势。基于数据分析结果,制定针对性的安全管理策略和应急响应预案,实现安全管理的科学决策与精准预防^[4]。这有助于优化资源配置,提高安全管理效率。(3)智能安全装备。推广智能安全帽、智能安全

鞋、智能防护服等智能安全装备,以及新型防护技术如防护网、围挡、警示标志等。这些装备和技术能够实时监测施工人员的身体状况及环境变化,提供即时预警与保护,有效降低事故发生的概率及后果,保障施工人员的生命安全。

4.4 构建协同管理机制

施工企业主动与相关部门沟通协作,及时了解和掌握最新的安全政策法规和技术标准。同时积极参与政府部门组织的安全检查、应急演练等活动,共同推动施工安全管理水平的提升。加强对供应商、分包商的安全管理,确保他们遵守安全管理制度和操作规程。通过签订安全协议、设立安全保证金等方式,明确双方的安全管理责任和义务。定期对供应商、分包商进行安全检查和评估,督促他们整改安全隐患,提高安全管理水平。加强与科研机构、高校的交流合作,共同开展安全技术研究与开发。通过引进先进的安全管理理念和技术手段,提升施工企业的安全管理水平和创新能力。同时,利用科研机构、高校的智力资源,为施工企业提供安全技术咨询和培训服务。构建施工安全信息共享平台,实现施工企业、科研机构、高校等多方之间的信息共享和交流。通过平台发布安全政策法规、技术标准、事故案例等信息,提高各方的安全意识和知识水平。

结束语

土木工程施工过程中的安全管理是确保工程顺利进行、保障施工人员生命安全的关键。通过完善安全管理体系、强化安全教育培训、应用现代科技手段以及构建协同管理机制,可以有效降低施工过程中的安全风险,提高安全管理水平。随着科技的不断进步和行业的持续发展,土木工程施工安全管理将面临更多挑战与机遇。

参考文献

- [1]钟赣平,曾锋.土木工程施工项目管理中关键问题的探讨[J].世界家苑,2013(11):116-117.
- [2]胡楠.关于土木工程施工质量控制与安全管理的探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(14):13-14.
- [3]李英范.关于土木工程施工质量控制和安全管理探讨[J].山西建筑,2019,45(11):180-181.
- [4]李安.对土木工程施工质量控制与安全管理的探讨[J].数码-移动生活,2021(10):271-272.