

建筑施工质量与安全控制的现场管理措施探讨

朱鹏斌

身份证号: 44022219940928091X

DOI:10.61369/ME.2025010007

摘 要： 文章围绕建筑施工质量与安全控制展开。介绍了 ISO9001 标准下的三级管控体系，包括组织架构、制度标准和过程监控。阐述了材料设备管理、危险源辨识、临边防护等多方面措施，还提及物联网监测、智能视频监控等技术应用以及培训、责任制度等内容，同时指出当前研究不足及智能建造技术的机遇。

关 键 词： 建筑施工；质量与安全控制；智能建造

Discussion on Site Management Measures for Construction Quality and Safety Control

Zhu Pengbin

ID:44022219940928091X

Abstract： This article focuses on construction quality and safety control. It introduces a three-level control system under ISO9001 standards, including organizational structure, institutional standards, and process monitoring. Various measures are elaborated, covering material and equipment management, hazard identification, edge protection, etc. The application of IoT monitoring, intelligent video surveillance technologies, as well as training and accountability systems are also discussed. Current research limitations and opportunities in smart construction technologies are highlighted.

Keywords： construction engineering; quality and safety control; smart construction

引言

建筑施工质量与安全控制是建筑行业的核心关注点。2019年国务院办公厅发布的《关于促进建筑业持续健康发展的意见》强调了提高建筑工程质量和安全生产水平的重要性。在建筑施工中，质量管理体系应涵盖施工各环节，从材料设备管理到施工过程监控，都需遵循严格标准。同时，安全防控机制要注重预防和应急处理。然而，现有研究在特殊施工环境下存在不足。智能建造技术的发展为解决这些问题带来机遇，如物联网监测系统可实现实时监测，有望提升建筑施工质量与安全控制的现场管理水平。

一、质量管理体系构建

（一）质量管控框架与流程设计

ISO9001 标准为施工质量管理提供了科学的框架和方法，具有良好的适应性^[1]。在构建质量管理体系时，应建立包含组织架构、制度标准、过程监控的三级管控体系。组织架构层面，明确各部门及人员的质量职责，确保质量管理工作有序开展。制度标准方面，制定完善的质量管理制度和标准规范，涵盖施工过程的各个环节，为质量控制提供依据。过程监控环节，对施工全过程进行实时监测，及时发现并纠正质量问题。通过三级管控体系的协同运作，实现对施工质量的全面、有效管理。

（二）材料设备质量控制措施

建筑材料进场需严格验收，核查质量证明文件，检查外观、规格等是否符合要求，并按规定进行抽样检验^[2]。设备性能检测应依据相关标准，确保其各项指标满足施工需求。仓储管理要规

范，合理规划存放区域，做好防潮、防火、防盗等措施。同时，建立全生命周期质量追溯机制，对材料设备的采购、运输、存储、使用等各个环节进行详细记录，以便在出现质量问题时能够快速追溯原因，采取有效的解决措施，保障建筑施工的质量与安全。

二、安全风险防控机制

（一）危险源辨识与风险评估

在建筑施工中，需运用科学方法进行危险源辨识与风险评估。其中，LEC 评价法是常用且有效的手段之一^[3]。通过对事故发生的可能性（L）、人员暴露于危险环境中的频繁程度（E）以及一旦发生事故可能造成的后果（C）进行量化评估，能够较为准确地确定危险源的风险等级。在此基础上，构建分级管控清单，对不同等级的危险源采取针对性的管控措施。同时，建立完善的

应急预案体系，以应对可能出现的安全事故。这不仅有助于提前预防风险，还能在事故发生时迅速、有效地进行处理，最大程度降低损失，保障施工质量与人员安全。

（二）安全防护标准化实施

临边防护标准化实施需确保防护栏杆的高度、间距等符合相关标准，栏杆应牢固可靠，能有效防止人员坠落^[4]。对于高空作业，应搭建稳固的脚手架，作业人员需配备合格的安全带等防护用具，严格按照操作规程进行作业。在临时用电方面，要规范配电箱的设置，做到“一机、一闸、一漏、一箱”，电线应无破损、老化现象，接地与接零保护系统必须可靠^[4]。同时，各项安全方案在实施过程中都要加强监督检查，确保施工人员严格执行标准化要求，及时发现并整改不符合标准的问题，从而有效降低安全风险。

三、现场管理信息化技术应用

（一）质量监控数字化平台

1. 物联网监测系统构建

在物联网监测系统构建中，部署传感器网络是关键。通过在施工现场合理部署传感器，可实时采集如混凝土强度、钢结构变形等关键质量参数^[9]。传感器能将物理量转化为电信号或数字信号，以便后续处理。对于混凝土强度监测，可采用相应的力学传感器，嵌入混凝土结构中，实时获取强度发展数据。钢结构变形监测则可利用高精度的位移传感器，安装在关键部位。这些传感器采集的数据通过无线或有线网络传输至监控中心，为质量监控数字化平台提供准确、实时的数据支持，从而实现对建筑施工质量的动态监测和精准控制。

2. 质量大数据分析应用

建立质量缺陷数据库，可系统收集各类质量问题相关数据。通过对这些数据的整理和分析，能深入了解质量缺陷的类型、发生频率及分布情况等。运用机器学习算法，挖掘数据中的潜在模式和规律。例如，基于历史数据对质量趋势进行预测，提前发现可能出现的质量问题，以便采取针对性预防措施^[9]。同时，该数据库还可为质量控制决策提供有力支持，使决策更加科学合理，有效提升建筑施工质量，保障施工过程的顺利进行。

（二）安全预警智能系统

1. 智能视频监控技术

智能视频监控技术在建筑施工安全预警智能系统中具有重要应用。其中，AI图像识别技术可实现对安全帽佩戴、危险区域闯入等行为的智能识别。通过在施工现场设置智能视频监控设备，利用AI图像识别算法对监控画面进行实时分析。对于安全帽佩戴情况，系统能够准确识别施工人员是否正确佩戴安全帽，一旦发现未佩戴或佩戴不正确的情况，及时发出预警^[7]。在危险区域闯入方面，当有人员进入设定的危险区域时，系统迅速做出反应，提醒相关人员注意安全，避免事故发生。这种智能视频监控技术极大地提高了建筑施工安全管理的效率和准确性。

2. BIM安全模拟技术

BIM安全模拟技术可通过4D施工模拟预判各阶段安全风险并

优化施工方案。4D施工模拟是在3D建筑信息模型基础上，融入时间维度形成的动态模拟技术。它能直观展示施工过程中不同时间节点的作业情况，提前识别潜在安全风险，如高处作业风险、交叉作业冲突等^[8]。通过对施工进度、资源配置和安全措施的模拟分析，可发现施工方案中的不合理之处，进而进行优化调整。这有助于施工单位提前制定针对性的安全预防措施，合理安排施工顺序和资源，提高施工效率，确保施工过程中的人员安全和工程质量。

四、管理措施实施路径

（一）人员管理体系建设

1. 岗位技能培训机制

建立分级分类的安全质量培训体系与考核认证制度是人员管理体系建设中岗位技能培训机制的关键。该制度应根据施工人员的岗位、技能水平和工作经验进行分级分类，制定有针对性的培训计划和考核标准。培训内容不仅要涵盖施工技术、安全操作规程等基础知识，还要包括最新的行业标准和规范以及应急处理能力等方面。通过理论教学、案例分析和现场实操等多种方式相结合，提高培训效果。同时，建立严格的考核认证制度，对培训人员进行考核，确保其掌握相应的技能和知识，只有通过考核的人员才能获得相应的岗位资格证书，从而保证施工队伍的整体素质和施工质量安全^[9]。

2. 责任追究制度设计

建立质量安全终身责任制是关键。明确各参与方在建筑施工全生命周期中的质量与安全责任，从项目规划、设计、施工到后期维护，确保责任无空白^[10]。同时，完善奖惩考核机制。对于严格遵守质量安全标准、积极采取有效控制措施的人员和团队给予物质与精神奖励，激励其持续保持良好表现。反之，对违反规定、导致质量安全事故的相关责任人，进行严厉惩罚，包括经济处罚、行业禁入等措施，使其承担相应后果。通过这种责任追究制度，增强所有参与人员的责任意识，促使其在施工过程中严格把控质量与安全关。

（二）过程控制关键节点

1. 工序交接验收标准

管理措施实施路径包括明确质量会签制度与交接标准的制定流程。在过程控制关键节点上，对于隐蔽工程和关键工序，施工前要确保施工人员熟悉质量要求和验收标准。施工过程中，加强监督检查，及时发现并纠正不符合标准的操作。工序交接验收标准应涵盖多方面，包括施工工艺是否符合规范、材料质量是否达标、工程实体质量是否满足设计要求等。同时，明确交接双方的责任和义务，交接时需提供详细的施工记录和质量检验报告，确保下一道工序的顺利进行，保障建筑施工的质量和安

2. 动态巡检制度优化

实施三级巡检制度，即施工班组日巡检、项目部周巡检和企业月巡检。施工班组在每日施工结束后，对当天作业区域进行全面检查，及时发现并记录质量和安全问题。项目部每周对各施工

班组的工作进行系统性检查，对班组日巡检中发现的问题进行复查，同时排查其他潜在问题。企业每月进行一次综合性大检查，对项目部周巡检的结果进行审核，确保所有问题都得到妥善处理。

建立问题整改闭环管理系统，对于巡检中发现的问题，明确责任人和整改期限，整改完成后进行复查，形成发现问题、整改问题、复查问题的闭环管理，确保每个问题都能得到有效解决，从而保障建筑施工的质量和安全。

（三）持续改进机制

1.PDCA循环应用

PDCA循环是一种有效的持续改进工具。在建筑施工质量与安全控制的现场管理中，计划（Plan）阶段需明确质量与安全目标，制定详细的管理措施计划，包括人员培训、施工流程规范等。执行（Do）阶段严格按照计划实施管理措施，确保施工人员遵守相关规定和流程。检查（Check）阶段定期对管理措施的执行效果进行检查，收集质量和安全相关数据，如工程质量指标、安全事故发生率等。处理（Act）阶段根据检查结果进行分析，总结成功经验和存在的问题，对有效的措施进行标准化和推广，对问题制定改进措施并纳入下一个PDCA循环，从而实现管理措施的持续改进，不断提升建筑施工质量与安全控制水平。

2.管理绩效评价体系

构建包含质量合格率、事故发生率等指标的KPI考核体系

是管理绩效评价的关键。质量合格率应涵盖各施工环节及材料质量，通过定期检测与统计分析确定。事故发生率需考虑安全事故的频次与严重程度，反映现场安全管理水平。同时，设定合理的指标权重，以准确衡量管理绩效。在此基础上，建立反馈机制，根据考核结果识别管理中的优势与不足。对于优势部分，总结经验并推广；对于不足，深入分析原因，制定针对性的改进措施，如加强人员培训、优化施工流程、完善安全设施等，从而实现持续改进，提升建筑施工质量与安全控制的现场管理水平。

五、总结

建筑施工质量与安全控制的现场管理至关重要。质量管理体系需明确质量标准，严格把控材料、工艺等环节，确保施工符合规范。安全防控机制要注重预防，加强人员培训，设置安全警示标识，及时排查隐患。然而，当前研究在特殊施工环境适用性上存在不足，如复杂地质条件、恶劣气候环境下的质量与安全控制措施不够完善。随着科技发展，智能建造技术为质量安全协同管控带来新机遇。它可通过传感器、物联网等实现实时监测，提高管理效率与精准度，有望弥补现有研究的局限，推动建筑施工质量与安全控制现场管理水平的提升。

参考文献

- [1] 罗朝爽. 建筑施工安全管理的根本问题与关键措施分析 [J]. 魅力中国, 2013(8):1.
- [2] 刘赟. 建筑施工企业现场安全管理存在的问题及对策 [D]. 西安理工大学, 2016.
- [3] 毕远志, 姜晨光, 孙若昕, 等. 建筑施工现场安全信息定置管理技术研究 [J]. 中国安全生产科学技术, 2010, 6(5):6.
- [4] 唐正娟. 建筑施工现场安全评价研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2010.
- [5] 杨兴国. 基于风险分析的建筑施工现场安全管理评价与对策 [J]. 建材与装饰, 2014(8):176-177.
- [6] 温东起. 探讨建筑现场施工安全管理的措施 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2012(19).
- [7] 黎利红. 浅谈建筑施工现场安全管理中存在问题及管理措施 [J]. 科学技术创新, 2014, (3):179-179.
- [8] 费松华, 孟锦伟. 建筑施工现场安全管理措施探讨 [J]. 房地产导刊, 2013, (4):322-322.
- [9] 孙继峰. 探讨现场建筑施工安全及质量控制 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2016(6):5.
- [10] 闫铁哲. 建筑工程现场施工质量的控制措施探讨 [J]. 才智, 2011(34):2.