

建筑工程施工中的质量控制与安全管理技术研究

许斌

浙江顺泰工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 311202

摘要: 随着社会对建筑工程质量和安全的高度关注, 施工过程中的质量控制与安全管理技术愈加显得重要。建筑工程质量不仅影响到工程的使用寿命, 还直接关系到公众的生命财产安全。论文结合当前建筑工程施工中的常见问题与挑战, 研究了在施工过程中如何实施有效的质量控制与安全管理技术。通过分析建筑工程施工过程中质量控制的关键环节及应对措施, 探索安全管理的有效机制, 提出了一系列可行的优化方案。论文通过文献综述和实地调研分析, 结合多项案例数据, 总结出一套科学的质量控制与安全管理框架, 旨在为相关工程提供有价值的参考与借鉴。

关键词: 建筑工程; 质量控制; 安全管理; 施工技术; 应急响应

Research on Quality Control and Safety Management Techniques in Construction Engineering

Bin Xu

Zhejiang Shuntai Engineering Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311202, China

Abstract: With the high attention of society to the quality and safety of construction projects, quality control and safety management techniques during the construction process have become increasingly important. The quality of construction projects not only affects the service life of the project, but also directly relates to the safety of public life and property. The paper combines common problems and challenges in current construction projects to study how to implement effective quality control and safety management techniques during the construction process. By analyzing the key links and countermeasures of quality control in the construction process of building engineering, exploring effective mechanisms for safety management, a series of feasible optimization plans have been proposed. The paper summarizes a scientific quality control and safety management framework through literature review and field research analysis, combined with multiple case data, aiming to provide valuable reference and inspiration for related projects.

Keywords: construction engineering; quality control; safety management; construction technology; emergency response

1 概述

1.1 背景与研究意义

建筑工程作为社会基础设施建设的一个重要组成部分, 承载着重要的社会和经济功能。建筑质量的好坏直接关系到人民群众的生命财产安全及建筑的使用功能。因此, 建筑工程的质量控制和安全管理一直是行业研究和实践中的关键问题。随着科技的进步, 建筑工程的规模和复杂度不断提高, 施工过程中出现的质量问题和安全隐患也日益增多, 如何提高建筑工程的施工质量, 减少安全事故的发生, 成为当前亟待解决的课题。

1.2 研究目的与方法

论文旨在探讨建筑工程施工过程中质量控制和安全管理的關鍵技术和方法, 分析当前施工领域中的常见问题, 提出优化方案。论文通过文献综述法、案例分析法以及实地调研法, 系统地总结和研究了建筑施工中的质量控制与安全管理的实践与技术, 结合国内外先进经验, 力求为中国建筑行业提供有效的解决方案。

2 建筑工程质量控制技术

2.1 施工前期质量控制

2.1.1 材料质量把控

建筑材料的质量差异, 犹如蝴蝶效应的起始端, 牵一发而动全身。在筛选供应商时, 除常规资质审查, 还需实地考察生产车间、仓储条件, 确保原材料储存合理、生产工艺先进。例如, 考察水泥厂时, 留意其石灰石等原料的堆放是否防潮, 水泥熟料的煅烧温度与时间是否精准, 这直接关联水泥品质。对于新型建筑材料, 如保温隔热材料、绿色环保涂料, 要求供应商提供第三方权威检测报告, 验证其性能指标是否达标。抽样送检流程需严谨规范, 从不同部位、不同包装抽取样本, 保证样本随机性与代表性, 防止个别不良批次蒙混过关。

2.1.2 施工设备检查

施工设备的健康状况是工程质量稳定输出的硬件基础。大型机械设备除基础性能检测外, 要接入设备管理系统, 实时追踪设备运行时长、故障频次等数据。例如, 混凝土输送泵车, 借助物联网技术, 监控泵送压力、油耗、泵送次数,

依据数据分析设备磨损情况,提前规划维保计划。对于小型手持设备,如电钻、振捣棒,建立工具台账,记录出入库时间、维修记录,定期校准设备参数,保障使用精度。老旧设备评估不应局限于外观与基本功能,可拆解关键部件探伤检测,评估剩余使用寿命,为设备更新换代提供精准依据。

2.1.3 施工方案审核

施工方案审核是工程质量的前置把关。针对深基坑工程,除理论计算支护结构强度,还应开展数值模拟分析,模拟不同降水条件、周边堆载场景下基坑变形情况。高大模板方案审核,实地搭建样板段,检验支撑体系承载时的变形量、节点连接可靠性。装修工程方案审查,考量不同材料搭配的防火、防潮兼容性,避免后期出现墙面起皮、发霉等质量问题。审核流程设置多轮次反馈机制,施工团队依首轮意见修改后,再次提交审核,循环往复直至方案成熟完善,不留质量隐患死角。

2.2 施工过程质量控制

2.2.1 桩基施工质量控制

桩基施工是建筑的根基工程,容不得半点马虎。灌注桩施工时,泥浆的性能调控需根据钻进深度动态优化,钻进至砂层等易塌孔地层,适时添加膨润土等外加剂,增强泥浆护壁效能。钢筋笼制作全程质量追溯,从钢筋原材检验,到钢筋笼焊接、绑扎节点质量检查,采用无损检测技术抽检焊缝内部缺陷。预制桩吊运、堆放环节,严格遵循操作规程,防止桩身磕碰、断裂。桩身完整性检测后,构建桩身质量数据库,关联地质数据,分析不同地质条件下桩身缺陷成因规律,为后续补桩、优化设计提供数据支撑。

2.2.2 混凝土施工质量控制

混凝土施工环节众多,质量管控需步步为营。配合比设计阶段,引入大数据分析,参考同地区、同类型工程成功配比案例,结合项目特点微调。搅拌过程中,运用智能监控系统,监测原材料投入顺序、搅拌时长,偏差超出设定值自动报警。运输路途较远时,采用带搅拌功能的运输罐车接力运输,确保混凝土坍落度稳定。在大体积混凝土浇筑场地,搭建气象监测站,依据气温、湿度实时调整温控方案。养护期采用智能养护设备,能自动喷雾、调节温湿度,用传感器监测混凝土内部湿度,精准养护,促使混凝土强度稳步增长。

2.2.3 砌体施工质量控制

砌体施工塑造建筑的“里子”,关乎整体观感与结构稳定。砖、砌块湿润程度,用含水率测定仪精准测量,不同材质砌块依据其吸水性差异,严格控制湿润时间。砌筑砂浆搅拌站集中生产配送,确保配比精确统一,现场随取砂浆样本检测稠度、保水性。墙体拉结筋植入采用植筋胶时,现场制作同条件试件,检测粘结锚固强度。墙体砌筑过程中,利用激光水平仪、垂直仪实时监测墙体平整度、垂直度,超偏差及时纠正,同步检查灰缝饱满度,保证砌体质量均匀一致。

3 建筑工程施工安全管理技术

3.1 施工人员安全培训

施工人员作为建筑工程的直接参与者,其安全意识与技能水平直接决定了施工现场的安全状况。首先,入职前的基础安全培训必不可少,要通过通俗易懂的方式,向新入场人员讲解建筑施工的基本安全常识,如施工现场的安全通道位置、各类警示标识的含义、安全帽和安全带的正确佩戴方法等。利用多媒体资料,播放一些因忽视基本安全措施而引发的惨烈事故视频,让新员工产生直观的冲击,深刻认识到安全无小事。

针对不同工种,还需开展专项技能培训与安全交底。例如电工,不仅要培训其电气线路铺设、配电箱安装等实操技能,更要着重强调电气安全,像触电急救方法、定期检测绝缘电阻的重要性;架子工则聚焦于脚手架搭建规范,传授如何精准控制立杆间距、横杆步距,以及连墙件的合理设置技巧,防止脚手架坍塌事故。对于高处作业人员,模拟高处坠落场景,进行防坠器等防护设备的实操演练,让他们亲身体会正确使用防护设备的保命效果。

持续教育也是关键一环,随着工程进度推进,不同施工阶段面临不同风险,定期组织再培训,更新施工人员的安全知识储备。例如,进入主体结构施工后期,外墙面装修作业增多,此时开展吊篮作业安全培训,讲解吊篮的日常检查要点、钢丝绳的报废标准等,时刻绷紧安全弦,保障人员适应动态变化的施工环境。

3.2 施工现场安全防护

施工现场的安全防护设施是阻挡危险的第一道防线。在工地入口处,设置大型的安全宣传栏,展示施工现场平面布局、危险区域分布、应急疏散路线等关键信息,让每一位进入工地的人员心中有数。沿着工地围挡,间隔安装警示灯,夜晚亮起,防止周边行人误闯。

对于“四口”防护,电梯井口防护门除了符合高度、间距标准,应采用联锁装置,当电梯轿厢不在该楼层时,防护门自动锁闭且无法从内部打开,杜绝坠井风险;楼梯口防护栏杆要刷上醒目的红白相间油漆,增强视觉辨识度,栏杆底部设置踢脚板,防止小件物品滚落伤人。“五临边”区域,除常规防护栏杆,还可增设柔性防护网兜底,即使有物品滑落也能被接住。

高处作业面周边的防护更是重中之重,悬挑脚手架底部用双层硬质防护兜底,防止高处坠物直击地面;操作层脚手板铺满、铺稳,接头处用铁丝绑扎牢固,周边设置不低于18厘米的挡脚板。在建筑物周边,如有条件可设置环形的双层防护棚,上层防高空坠物,下层防雨防晒,为下方过往人员与临时堆放的物料提供安全庇护。

此外,安全防护用品的质量管控不可忽视,建立严格的安全帽、安全带、安全鞋等用品入场抽检制度,定期检查

使用中的防护用品,一旦发现磨损、损坏,立即更换,确保防护效果时刻在线。

3.3 安全风险预警技术

安全风险预警借助现代信息技术,为施工现场装上敏锐的“感官系统”。在深基坑施工时,沿着坑壁安装高精度的位移传感器、测斜仪,实时捕捉基坑边坡哪怕细微的位移变化,数据通过无线传输模块即时传至监控中心。利用大数据分析,结合基坑设计参数、周边地质数据,构建风险评估模型,一旦位移速率、累计位移量逼近预警阈值,系统自动发出警报,提醒施工方提前加固支护结构或采取回填等应急措施。

高大建筑物施工,在建筑关键部位安装倾角传感器、沉降观测点,监测建筑主体的倾斜、沉降状况。与地理信息系统(GIS)结合,将监测数据直观映射到三维地图上,不同颜色标注不同风险等级区域,管理人员能迅速定位高风险点。同时,引入机器学习算法,让系统自我学习、优化预警模型,使预警愈发精准。

对于塔式起重机等大型机械设备,安装黑匣子设备,记录设备运行时的起重量、起升高度、回转角度、风速等参数,通过数据分析,提前预判设备故障风险,如当起升机电流异常波动,预示电机可能存在故障隐患,及时停机检修,避免设备带病作业引发安全事故。

3.4 应急处置技术

应急处置是应对突发安全事故的最后保障。一套完善的应急预案要详细到每一个环节,火灾应急预案里,不仅明确灭火器、消火栓等消防器材的分布位置,还要规划出不同楼层、不同区域的疏散引导人员分工。例如,每层楼的施工班组长担任本层疏散引导员,熟悉逃生路线,火灾发生时负责组织工人用湿毛巾捂住口鼻,有序撤离。

坍塌事故应急预案,组建专业的抢险救援小组,配备生命探测仪、液压破拆工具等专业设备。模拟演练不同坍塌场景下,如何快速定位被困人员位置,采用何种破拆方式开辟救援通道,避免盲目施救造成二次坍塌伤害。

平时的应急演练要注重实战性,邀请消防、医疗等外部专业力量参与,演练结束后开展复盘总结。针对演练中暴露的问题,对应急预案及时修订完善,同时补充损耗的应急物资,让应急处置体系时刻保持高效灵敏,在关键时刻真正发挥作用,将事故损失降到最低。

4 质量控制与安全管理的融合

4.1 某高层写字楼项目

该项目位于城市繁华地段,地下三层,地上三十层,施工难度大,质量安全风险高。施工前期,材料采购环节因市场价格波动,试图引入一家报价极低的钢材供应商,后经严格实地考察,发现其生产工艺落后,钢材金相组织不均匀,果断放弃合作,坚守质量底线。设备进场时,一台塔式起重

机在安装调试中,发现起升机构制动片磨损严重,经溯源调查,是二手设备翻新且未如实告知,立即退场更换,避免施工中吊运事故。施工过程中,桩基施工遭遇地下溶洞,导致灌注桩塌孔频繁。技术团队迅速组织专家会诊,调整泥浆配比,采用钢护筒跟进工艺,成功解决难题,保障桩基质量。混凝土浇筑到核心筒部位时,因夏季高温,混凝土坍落度损失过快,现场紧急启用备用搅拌站,调整外加剂掺量,同时采用遮阳、喷雾降温措施,确保混凝土顺利浇筑。安全管理方面,初期工人违规乘坐物料提升机,经安全教育与增设门禁系统,杜绝此类现象。在主体施工后期,外脚手架拆除时,部分工人操作不规范,安全巡检发现后,立即停工开展针对性再培训,重新演练拆除流程,最终项目竣工时,质量验收全项合格,施工期间安全事故发生率远低于行业均值,树立了城市地标性建筑的品质标杆。

4.2 某大型住宅小区项目

该小区规划多栋高层住宅及配套设施,施工范围广、参与队伍多。施工前期,施工方案审核发现部分楼体基础筏板后浇带设计存疑,召集设计、施工、科研院校专家研讨,重新优化设计,避免后期基础沉降裂缝隐患。材料抽检时,一批砌块强度离散性大,整批退货处理,强化材料入场把控。施工过程中,砌体施工阶段,工人为了赶进度忽视灰缝饱满度,被质量小组发现后,设立专项奖励基金,激励优质砌筑班组,带动整体质量提升。安全管理上,小区场地狭窄,物料堆放杂乱,引发火灾隐患,经整改划分物料堆放区,设置消防通道与灭火设施,消除隐患。定期开展消防演练、高处作业事故应急演练,提升全员应急能力,项目交付后,住户反馈良好,未出现明显质量与安全问题,收获市场好评。通过这些案例可见,建筑工程施工中质量控制与安全管理技术需全流程、无死角落实,一处疏忽都可能引发连锁反应,只有二者协同发力,才能保障工程顺利交付,赢得社会认可。

5 结论与展望

5.1 结论

建筑工程施工中的质量控制与安全管理是一个系统工程,需要结合现代管理技术与信息技术进行综合管理。通过完善的质量控制体系与安全管理技术,不仅能够提高工程的施工质量,减少安全事故,还能提高施工效率,降低成本。

建筑工程施工中的质量控制与安全管理技术,是贯穿工程项目始终的核心要素,二者紧密交织、缺一不可。精准且严格的质量控制,宛如为建筑筑牢了坚实的骨骼,从前期筹备的毫厘必究,到施工全程的精细雕琢,再到竣工核验的严苛把关,每一步都为建筑赋予了稳固耐用的品质基因,使其能长久屹立,抵御岁月与各类外力的侵蚀。而科学缜密的应急管理,则如同为施工人员披上了坚固的铠甲,人员培训提升全员安全素养,现场防护阻隔危险源头,风险预警提前洞悉危机,应急处置在关键时刻力挽狂澜。它守护着每一

位建设者的生命健康，是工程顺利推进的关键护盾。展望未来，随着建筑行业朝着智能化、绿色化高歌猛进，新的施工工艺、材料与技术将不断涌现。质量控制与安全管理技术必须紧跟潮流、迭代升级，融入数字化监测、人工智能诊断、环保性能考量等全新理念与手段，持续为建筑工程的高质量发展保驾护航，塑造更多安全可靠、品质卓越的建筑精品，推动整个行业迈向新的辉煌篇章。

5.2 展望

随着技术的不断发展，建筑工程施工中的质量控制与安全管理也在不断创新。未来，建筑行业可能会借助更加先进的技术，如人工智能、大数据分析、物联网等技术，进一步提升质量控制与安全管理的精度和效率。未来的建筑施工

将更加智能化、自动化，质量与安全管理将成为建筑行业的核心竞争力。

参考文献：

- [1] 王伟,李强,张鑫.建筑工程质量管理的现状与问题分析[J].现代建筑工程,2020,5(1):52-55.
- [2] 赵明,刘华.建筑施工安全管理及其优化策略[J].安全与环境工程,2019,27(4):31-34.
- [3] 陈伟,刘明.BIM技术在建筑施工中的应用与发展[J].建筑科技,2021,32(2):78-80.
- [4] 张琳,李霞.建筑施工质量控制体系优化研究[J].建筑技术与管理,2021,38(6):112-115.
- [5] 赵丽娜.建筑安全管理创新模式的探索[J].现代安全,2020,12(3):45-48.