

Research and Practice on Quality Management of Construction Projects in the New Era

Gang Chen

CCCC First Harbor Engineering Company Ltd., Tianjin, 300456, China

Abstract

With the development of the construction industry, the quality management of construction projects in the new era is also facing new challenges and opportunities. This article focuses on the quality management of construction projects, exploring the new characteristics and requirements of engineering quality management in the new era, analyzing the problems and reasons existing in the new situation of engineering quality management, and proposing innovative measures from the aspects of building an intelligent engineering quality management system, improving personnel quality management literacy, innovating engineering quality management models, and integrating green construction management culture. It also elaborates on the positive impact it can bring to engineering quality, cost, environment, and other aspects, hoping to provide new ideas for construction quality management and help promote the high-quality development of the construction industry.

Keywords

New Era; architectural engineering; Construction quality management; green construction

新时期建筑工程施工质量管理的研究与实践

陈刚

中交第一航务工程局有限公司, 中国·天津 300456

摘要

伴随着建筑行业的发展,新时期下建筑工程施工质量管理也面临着新的挑战与机遇。本文围绕建筑工程施工质量管理,探讨在新时期下工程质量管理的新特点与新要求,探析工程质量管理新形势下存在的问题与原因,并从打造智能化工程质量管理体系、提升人员质量管理素养、创新工程质量管理模式、融入绿色施工管理文化等层面提出创新对策,并阐明其能够为工程质量、成本、环境等方面带来的积极影响,希望能够为建筑工程施工质量管理提供新思路,助力建筑行业高质量发展。

关键词

新时期; 建筑工程; 施工质量管理; 绿色施工

1 引言

建筑工程为社会经济的发展、人们生活环境的改善创造着条件,提高建筑工程的施工质量,可以保证人们生命财产安全以及社会稳定发展。随着新时期科学技术水平的提升、新的社会需求、环保意识的增加,都对建筑工程施工质量管理提出了新的内涵和要求,以往的施工质量管理方法已无法满足新时期的发展,创新施工质量管理思路、方法、技术成了提高建筑工程施工质量的必然选择。

2 新时期建筑工程施工质量管理的新特点与挑战

2.1 技术创新带来的质量管理变革

数字化、工业化为建筑工程施工质量新型质量管理模式。

【作者简介】陈刚(1990-),男,中国贵州德江人,本科,工程师,从事建筑工程施工管理研究。

装配式生产意味着预制构件生产,建筑施工作业由现场制造转移到工厂流水作业,要实现构件设计、生产、运输、吊搬运等各环节质量的可追溯性。BIM技术是一种三维模型设计技术,通过建模实现冲突预防、施工流程优化、质量验收可视化等,将质量由定性提升至定量管理。无人机、人工智能、激光扫描等智能建造使质控从人力繁劳迈向高速高效,能实时发现毫米级质量瑕疵缺陷^[1]。随之而来是管理模式的重大调整与变革:工业生产意味着设计、生产、施工等管理标准的同步调整,BIM应用也面临数据标准不统一、智能机器生产大数据的伴随等挑战。企业需要投入更多资金用于数字化管理平台建设,同步招募、培养复合型建造人才,以流程再造方式推动技术与管理相结合。

2.2 绿色环保要求对质量管理的影响

全球碳中和的目标让施工质量管理的生态化转型更加突出,绿色施工意味着施工质量管理的环境指标,例如:扬尘、噪音、污水排放等动态管理,低碳材料、节能工艺的运用,

BIM 优化场地的规划,避免浪费。再生骨料混凝土的运用,需平衡强度要求和碳排放量。装配式建筑吊装施工应平衡施工效率与噪音等。这种要求让企业在管理上需要打通 ISO9001 与 ISO14001 的体系,增加环境人员,使用 LCA 进行环境影响评价。碳足迹核算将成为新的质量成本,企业从供应商处优化供应链、发展电动工具、用碳交易平衡环保成本。绿色转型虽然短期内增加 15%-20% 的管理成本,但能提升工程全生命周期价值,是一个行业向低碳化发展的关键因素。

2.3 社会需求变化对质量管理的新要求

消费升级和数字化发展,使质量管理工作发生深刻变化——“合规管理”转变为“价值增值”。智慧建筑强调在施工过程中埋入系统的智能接口,保证安防、照明、温控等联合作业;健康宅重视室内空气、隔音和自然光等指标,并建立绿色建材数据库,引入第三方检测;用户参与式管理通过虚拟样板房、数字验收平台倒逼施工企业提高质量验收标准^[2]。如某智慧社区在验收时发现弱电的线缆不兼容,导致无法联动,返工费和勘察费损失逾 200 万元,由此提出专项验收的必要性。一方面,企业需要建立用户需求-问题反馈的闭环机制,将用户个性化需求融入设计和施工中,利用数字孪生模拟孪生施工,使“设计-建造-运营”成为全方位的价值共创,最终实现超越用户预期、满足规范即可的质量跃升。

3 当前建筑工程施工质量管理存在的问题及原因分析

3.1 质量管理体系不完善

建筑企业质量管理制度体系形式化是业界常见现象,主要成因为:组织层面质量监督部门设置不健全;制度层面质量责任体系不健全。组织层面大多数建筑企业没有设置专门的技术质量部门进行监督,质量责任分散在技术、生产、安全等部门,导致“多头管理,无人负责”的局面^[3]。对某省建筑企业的质量监督总站现场调查,62% 的建筑施工企业没有设置质量总监,追问质量问题,各个部门相互推诿。制度层面一大部分企业的质检记录“做样子”,对要点工程验收把关不严,如某地铁工程防水施工不按规范要求进行闭水试验,采取修改检测报告“忽悠”审查验收,导致隧道渗漏。企业一般受短期利益和长期利益的驱使,明知违规将增加质量成本,在保障工程长期利益和既有时限成本中,违规成本占比仅为 0.3%—0.5%,甚至通过“阴阳合同”的方式钻空子,将质量保证比例由 5% 降低到 2%,质量成本比例过低,失去管控动力。激励机制的错位,即项目经理的绩效考核指标只考核工期成本,考核权重占 70% 以上,质量为次要参考指标,导致管理行为向“经济建设”的倾斜。

3.2 人员素质参差不齐

建造行业的人才短缺,已经影响到质量管理。现有建筑人员中,80% 是来自全国的农民工,其中 60% 没经过任

何培训,没达到“持证上岗”的特种人员不足 55%。在某建筑项目中,焊工无法使用新钢的焊接方法,造成 127 处焊缝夹渣,修复费用高达 380 万元。建造管理人员的短缺,85% 的项目经理没有经过质量管理方法的培训,对 PDCA、六西格玛等管理方法不太熟悉。智能建造需要新的建造人才,但目前整个建造行业的人才培训跟不上。据统计,在实际使用 BIM 的建造企业中,只有 23% 的企业有熟练的操作人员。大部分建筑企业,主要是二维图纸,还在用传统的建造方法和工艺。装配构件厂的技术工人无法使用自动化生产线,产品尺寸的合格率低,只有 89%,而 95% 是行业标准。新生的农民工,对职业的忠诚度不高。85% 的受访者认为建筑行业“工作环境差、社会地位低”,技能传承出现问题。

3.3 质量管理方法和技术落后

传统质量检测技术已经无法满足现代工程的复杂需求。在检测方式上,70% 工地还在使用人工目测和钢尺测量,对隐蔽工程质量检测的合格率不到 60%。某桥工程因超声波探伤没有检测出来桩基钢筋笼焊接问题,通车使用后发生坍塌,造成 1 亿元拆除重建。在数据管理方面,90% 企业没有形成质量大数据平台,质量数据分散在纸面、excel 表格中,无法进行趋势分析和质量风险预判。某大型房建项目,因混凝土试块强度数据延迟,导致主体结构强度不满足,拆除重建,造成上亿元损失。在技术代差上,使用智能设备的企业数量和普及程度较低。全国建筑机器人密度仅是制造业的 1/8, AI 图像识别技术应用在质量检测中的比例不到 15%;在技术储备方面,企业投入低,如某企业引进了三维激光扫描设备,一台设备下去,质检成本平均每增加 40 万元/项目;在技术标准方面,缺少装配式建筑结构智能验收标准,等等;在数据孤岛方面,各系统、各类型数据不能兼容、互通,某项目 BIM 模型与物联网传感器数据格式不兼容,造成质量问题不能被及时发现,误判率高达 22%。技术代差是中小建筑企业的“固有遗传”,中小建筑企业的信息化投入只为大型建筑企业的 1/3,多年无法摆脱数字化转型困境。

4 新时期建筑工程施工质量管理的创新策略

4.1 构建智能化质量管理体系

智能化质量管理体系以数字技术为支撑,以全要素数字化、全流程智能化为方向,实现质量管控方式的革命性转变。一是服务施工全流程,借助物联网传感器获取工地现场环境温湿度、振动度、塔机垂直度、混凝土坍落度、钢筋绑扎间距等数据,建立质量动态数据库^[4]。二是建立质量风险评估模型,利用大数据挖掘技术识别数据中的反常特征,提前三天预知质量风险,例如通过浇筑混凝土时的温度曲线识别和预测混凝土裂缝。三是深入应用 BIM 技术,将模型与项目工期计划建立关联,实时展现 4D 质量虚拟空间,在虚拟环境中提前 3D 预演施工流程,及时发现工序冲突和工艺

瑕疵,完善施工计划。

同时,搭建移动端的质量验收系统,在工程内引入AR技术,将设计时的技术数据映射到工程实例,达到“所见即所得”的效果。更为重要的是,智能化管理体系还需构建数据中台,消除设计、生产、施工、监理各环节数据的“壁垒”,达到质量信息共享。这一体系实现的关键不仅在于技术,也需要企业从组织架构上进行调整,成立数据驱动的质量管控中心,引入同时掌握工程技术和数据分析的人才,将管理人员从经验决策转变为数据决策。

4.2 强化人员专业素养与创新管理模式

人员必须通过训练提高能力,形成培训+考证+奖励的人才闭环,助力建筑行业走得更远。培训方面分层分类培训。对一线技工开展装配式构件吊装动作拆解微课程,利用VR模拟高空、复杂地形等场景提升实操技能。对管理人员提供智能建造研修班,除了BIM协同管理、数字孪生应用,还可以拓展项目数字化交付等课程,促进管理的思维转变。考核方面多元多维。采用“理论+实操+项目”多维一体化的考核方式,全面检测员工的理论知识和实操能力。将绿色施工、智能检测新技能加入实操考试中,促进人员紧跟行业发展趋势。同时鼓励人员考取行业相关证书,以考代学^[5]。此外配套奖励制度,对培训考核通过和考证通过的员工给予一定的物质奖励和晋升机会,以激发员工自我学习的积极性。

奖励创新突破传统的薪酬结构,设置质量奖金,对提出工艺优化方案的员工给予工积分,积分可供员工兑换培训或晋升。管理模式创新。推行项目总质量工程师负责制,赋予质量总监“一票否决权”。强化质量指标与项目团队绩效考核挂钩(质量指标权重应占40%以上),引入区块链技术建立员工质量档案,对违规、工艺创新等行为作记录,建立行业间人才评价体系。管理模式创新需要企业高层支持,将组织结构扁平化,减少管理层级,对质量问题做到及时处理,形成“人人关注质量,个个参与创新”的氛围。

4.3 引入绿色施工理念优化质量管理

绿色施工理念的融入,要求质量管理工作从单一的工程施工层面,转移到工程全生命周期生态环境的维持方面。首先制定绿色选材标准,在选购材料时引入碳密度、可回收率等环境因素,通过材质数据库,实现绿色与低价之间的平

衡。其次加强工程施工环节的“四节一环保”技术应用及普及。例如,使用预装配技术,建筑垃圾排放量降低30%;使用污水再生系统,降低了施工用水40%;使用LED光源,降低能耗50%等。同时在工地现场,建立环保检测系统。在施工建筑工地,实时检测现场存在的扬尘、噪音、污水等环保数据,当PM10超过标准时,需及时启动喷降尘系统。

质量管理体系也应增加环境绩效章节,把绿色施工目标细化为具体可考核的指标(例如单位面积碳排放、材料利用率)等,通过PDCA逐步改善。技术创新上,研究二氧化碳养护混凝土、绿色施工一体化建筑等低碳施工技术,建立绿色施工技术储备库,定期补充绿色施工工法等。绿色质量管理也需要企业上下游、产学研各方协同,攻克技术难关,在绿色施工示范工程的推动中积累经验,形成管理模式。绿色质量管理将最终促使企业从“要我合规”到“我要自觉”,产生经济效益的同时创造生态价值,为行业绿色发展提供管理能力。

5 结语

新时期建筑工程施工质量管理是一项系统性工程,在质量管理中存在一些新特点和新情况。通过对现阶段质量管理工作存在的问题认真分析,提出建立智能质量管理体系、注重人员专业素质培养创新管理模式、融入绿色施工理念优化质量管理对策,对提高建筑工程施工质量,满足社会对于建筑的各种需求,推动建筑行业的科学发展具有积极的作用。此后建筑工程施工中,建筑企业单位要积极关注建筑行业的发展情况,注重新技术、新理念的应用,不断优化施工质量,为推动建筑行业的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 莫志元.新时期下建筑工程施工质量管理策略研究[J].建筑技术开发,2020,47(17):122-123.
- [2] 陈香明,孔德旺.新时期提高房屋建筑工程管理与施工质量的对策[J].居舍,2020,(10):122.
- [3] 左裕南.新形势下建筑工程施工质量管理的现状及优化策略[J].住宅与房地产,2019,(09):180.
- [4] 和汝军.对新时期下建筑工程施工管理存在的问题及其对策探讨[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2018,(06):17-18.
- [5] 李坤,吴春燕.建筑工程施工质量管理存在的问题与对策[J].科技风,2017,(07):127.