

建筑产品生产质量影响因素及对策

杨皖晴

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：建筑产品作为特殊的大宗商品，其质量不仅关系到使用者的生命财产安全，更影响着社会经济的长远发展。与一般工业产品不同，建筑产品具有固定性、多样性、生产周期长、露天作业多、参与主体复杂等显著特征，这些特征使得建筑产品质量控制面临诸多特殊困难。本文从建筑产品生产的全过程视角出发，系统分析影响建筑产品质量的主要因素，包括勘察设计环节、材料设备环节、施工管理环节、人员素质环节以及外部环境环节，进而从质量管理体系构建、全过程控制机制、技术标准执行、人员素质提升等维度提出针对性的改进对策。研究表明，建筑产品质量问题本质上是系统性管理问题，需要建立覆盖全生命周期、整合所有参与主体的协同治理机制。通过完善法规标准体系、强化过程管控、提升从业人员素养、推进信息化技术应用，能够有效提升建筑产品质量的稳定性和可靠性。

关键词：建筑产品；工程质量；影响因素；质量控制；全过程管理

引言

建筑产品作为社会生产与生活的基本载体，其质量直接关乎公共安全、社会利益和人民生活品质。近年来，伴随我国城镇化快速推进，建筑产业规模持续扩大，但渗漏、裂缝、空鼓、脱落等质量通病频发，甚至偶发倒塌事故，暴露出质量管控的明显短板。建筑生产的特殊性加剧了质量管理的复杂性：产品固定而人员设备流动、多专业交叉作业、露天施工受自然条件影响大、建设周期长且变数多。基于此，本文构建系统分析框架，将影响因素归纳为勘察设计、材料设备、施工管理、人员素质和外部环境五个维度，并据此提出针对性对策建议，以期提升建筑产品质量提供理论支撑与实践参考。

1 建筑产品生产质量的主要影响因素

1.1 勘察设计因素

勘察设计是建筑生产的起点，其质量直接影响后续各环节。勘察问题如地质资料不准、水文调查不足或地下障碍物遗漏，易导致地基设计失误，引发沉降甚至结构失稳。设计问题包括结构计算错误、构造措施不当、专业协调不足及图纸深度不够。尤其各专业（建筑、结构、水电暖通等）缺乏协同，常造成管线冲突、预留洞错位、荷载路径不清等问题；节点详图缺失或标注不清也迫使施工随意处理，增加质量风险。

1.2 材料设备因素

材料是建筑产品的物质基础，其质量直接决定工程实体性能。常见问题包括：原材料性能不达标（如水泥安定性差、钢筋强度不足）、进场验收流于形式、储存不当（如水泥受潮、钢筋锈蚀）、使用混乱（混用或未经确认替代）。设备方面，选型不合理、安装精度不足

或调试不规范，也会影响使用功能与安全^[1]。随着建筑工业化发展，预制构件、商品混凝土等工厂化产品广泛应用，但现场验收仍是质量控制关键。

1.3 施工管理因素

施工是设计转化为实体的关键过程，管理水平直接影响产品质量。主要问题有：施工组织设计缺乏针对性，照搬套用；工序交接验收不严，质量问题被隐蔽；检验检测制度执行不到位，自检互检流于形式；技术交底不充分，工人凭经验操作；成品保护意识薄弱，已完工程易遭破坏。

1.4 人员因素

人员是建筑活动中最核心要素。管理人员能力参差，部分缺乏专业训练和质量意识，重进度轻质量；一线工人多为流动性大的农民工，文化程度低、培训不足，技术熟练度差异大，尤其在钢筋、模板、混凝土、防水等关键工序中，操作不规范易引发质量缺陷。此外，责任心缺失、偷工减料等行为也屡见不鲜。

1.5 环境因素

建筑生产的露天性和场地变动性使其对环境高度敏感。自然环境如极端温度影响混凝土性能，雨雪天气干扰土方与防水施工，大风影响高空作业精度；不良地质（如软土、溶洞）若未准确识别，将危及基础安全。施工环境如平面布置不合理、道路不畅、场地狭窄等，间接制约施工质量。管理环境方面，建设单位压缩工期、压低造价，常迫使施工单位牺牲质量，形成“低价中标—偷工减料—质量下降”的恶性循环。

2 建筑产品生产质量问题的成因机理

2.1 微观操作层面

在微观操作层面,质量问题的直接原因是工艺执行偏差。任何一项施工作业都有其技术规程和操作要求,当实际作业行为偏离标准时,质量缺陷就会产生。偏差产生的原因可能是操作人员技能不足、技术交底不清、监督不到位,也可能是施工条件发生变化而工艺参数未能及时调整。由于建筑产品生产的离散性和非重复性,每一次作业都是一次新的生产过程,工艺控制的不稳定性远高于工厂流水线。

2.2 中观管理层面

在中观管理层面,质量问题的深层原因是管理体系失效。质量管理不是孤立的检验活动,而是嵌入于生产全过程的管理职能。当项目组织缺乏有效的质量规划、过程控制、检验验证、持续改进机制时,质量问题就会从单点缺陷演变为系统性风险。常见的管理失效表现包括:质量管理职责划分不清晰、质量激励约束机制缺失、质量信息传递不畅、问题整改闭环不彻底等^[2]。尤其值得关注的是,建筑项目中各参建单位之间存在复杂的合同关系和利益博弈,建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位、分包单位各有各的利益诉求,质量目标的一致性难以保证。

2.3 宏观制度层面

在宏观制度层面,质量问题的根本原因是市场机制不健全。建筑市场长期以来存在低价竞争、层层分包、挂靠经营等乱象,质量在市场竞争中的权重远低于价格和工期。优质优价的市场机制未能建立,质量投入无法转化为市场回报,企业缺乏提升质量的内生动力。同时,工程质量管理法律法规的执行力度不足,违法成本偏低,质量事故的责任追究往往止步于经济处罚和资质降级,刑事责任的追究比例较低,威慑作用有限。

3 提升建筑产品生产质量的对策建议

3.1 健全法律法规与标准规范体系

完善的法律法规和标准规范是质量控制的基础保障。首先,应进一步修订完善《建筑法》《建设工程质量管理条例》等核心法规,明确各方主体的质量责任边界,加大违法行为处罚力度,特别是要建立工程质量终身责任追究制度,使质量责任可追溯、可追究。其次,要加快标准规范的制修订进度,及时吸纳新技术、新材料、新工艺的应用要求,同时精简整合现行标准体系,解决标准之间不协调、不衔接的问题。再次,应推动团体标准和企业标准的发展,形成政府主导制定的强制性标准与市场自主制定的推荐性标准互为补充的格局,鼓励龙头企业制定高于国家标准的企业内控标准。最后,要建立标准实施的监督评估机制,定期开展标准执行情况

的检查和评估,确保标准真正落地而非束之高阁。

3.2 强化全过程质量控制机制

全过程质量控制要求将质量管理的关口前移至勘察设计阶段,并延伸至竣工交付后的使用维护阶段。在勘察设计阶段,应推行勘察监理和设计咨询制度,由独立的第三方对勘察过程和设计成果进行审核,提高勘察设计的准确性和可施工性。同时,推行设计方案比选和优化机制,鼓励采用建筑信息模型技术进行多专业协同设计和碰撞检查,从源头上减少设计缺陷。在施工准备阶段,应严格审查施工组织设计和专项施工方案,确保技术路线的合理性和可行性^[3]。在施工实施阶段,要严格执行工序验收制度,上道工序未经验收合格不得进入下道工序。特别是隐蔽工程,必须留存完整的影像资料和验收记录。在竣工验收阶段,除进行常规的实体质量检测外,还应开展功能性能测试,确保建筑产品满足设计使用要求。在交付使用后,应建立质量回访和保修制度,及时处理使用过程中暴露的质量问题,并将相关信息反馈至前端环节,形成闭环改进。

3.3 提升从业人员素质与能力

从业人员素质是质量控制的决定性因素,必须将人才培养放在优先位置。对于管理层人员,应建立健全执业资格管理制度,提高注册建筑师、结构工程师、建造师、监理工程师等关键岗位的准入标准,并加强继续教育和执业行为监管,对出现重大质量责任事故的人员实施终身禁业。对于一线操作人员,要构建覆盖全行业的职业技能培训体系。一方面,依托职业院校、技工学校和企业培训中心,开展建筑工人职业技能等级认定,打通技术工人的职业发展通道;另一方面,大力推行建筑工人实名制管理和信息化登记,建立个人从业档案和质量信用记录,将技能水平和质量表现与薪酬待遇挂钩,形成正向激励。此外,要特别重视质量意识和责任文化的培育,通过典型案例教育、质量月活动、质量标杆评选等形式,使“质量第一”的理念深入人心。项目管理层应当树立正确的质量价值观,在进度、成本、质量三者之间找到合理平衡,杜绝以牺牲质量为代价换取短期利益的行为。

3.4 推进技术进步与信息化应用

一方面,要积极推广工业化建造方式,包括装配式混凝土结构、钢结构、模块化建筑等,将大量现场湿作业转移到工厂进行精密制造,减少露天作业和手工操作带来的质量变异。预制构件的模具化生产、自动化生产线、机械化安装等技术的应用,能够显著提高尺寸精度和外观质量。另一方面,要大力发展建筑信息模型技

术,实现工程信息的数字化表达和集成管理。通过BIM技术进行三维碰撞检查,可以在施工前发现并解决管线综合、预留预埋等方面的设计问题;通过施工过程模拟,可以优化施工方案和工艺参数;通过模型与现场的数据联动,可以实现质量的动态监控和预警^[4]。此外,物联网、人工智能、5G通信等新兴技术在建筑领域的应用前景广阔。在施工现场部署各类传感器,可以实现对混凝土温度、沉降变形、环境条件的实时监测;利用无人机进行工程进度和质量巡查,可以突破人眼视野的限制;应用区块链技术建立建材质量追溯系统,可以实现从生产源头到使用终端的全链条信息存证,有效防范假冒伪劣材料流入工地。

3.5 完善质量监督与信用管理体系

在政府监管层面,工程质量监督机构应当转变职能,从过去的大包大揽式检查转向“双随机、一公开”的抽查模式,重点对质量行为不规范、质量问题较多的企业和项目进行差别化监管。监督方式上,应当更多地采用飞行检查、远程视频监控、检测数据联网等手段,提高监管的威慑力和覆盖面。对于发现的质量问题,要建立整改销号制度,做到问题不解决不放手。在市场机制层面,要加快构建建筑市场信用评价体系,将建设、勘察、设计、施工、监理等各方主体的质量行为和业绩纳入信用记录,向社会公开。信用评价结果应当与招投标、资质管理、融资授信等挂钩,形成“守信受益、失信受惩”的市场环境。特别是对于发生重大质量事故或存在严重质量违法违规行为的企业和个人,应当依法清出市场。此外,应完善工程质量保险制度,由保险公司委托第三方专业机构对工程质量进行全过程风险监控,利用市场力量倒逼各方主体重视质量管理。

3.6 优化项目管理组织模式

传统项目组织模式下,设计、施工、采购等环节被人为割裂,信息传递存在时滞和失真,质量控制缺乏系统性视角。推行工程总承包模式是解决这一问题的有效途径。在工程总承包模式下,总承包单位对工程设计、采购、施工全过程负责,减少了建设单位的协调工作量,也消除了设计单位与施工单位之间相互推诿的空

间。设计施工一体化使得设计方案可以充分兼顾施工的可操作性和质量控制要求,施工过程中发现的设计问题也能够及时反馈修改,避免了“纸上谈兵”式的设计。同时,建筑师负责制也是值得探索的方向,由注册建筑师领衔的设计团队不仅负责方案设计和施工图设计,还延伸至施工过程中的技术监督和材料选择确认,设计对工程质量的控制力显著增强。对于大型复杂项目,还可以引入全过程工程咨询模式,由一家咨询单位提供项目策划、设计管理、招标代理、造价控制、进度管理、质量监督等一体化服务,避免分散委托带来的管理碎片化问题。

4 结语

建筑产品质量是受勘察设计、材料设备、施工管理、人员素质及外部环境等多因素交织影响的系统工程,任一环节失控都可能引发质量问题。技术问题固然重要,但根源常在于管理体系缺陷与市场机制失灵。提升质量需法律法规、标准规范、过程控制、人员培训、技术进步、信用管理与组织模式等多维度协同发力。随着建筑产业现代化推进,装配式建筑、BIM、智慧工地、建筑机器人等新技术有望减少人为失误、提升质量稳定性。然而,技术只是手段,管理才是根本。唯有在科学管理体系下,技术才能有效赋能质量提升。行业各方须强化全生命周期质量责任意识,共同打造安全、适用、耐久、绿色的建筑产品,更好满足人民对美好生活的追求。

参考文献

- [1]陈科.基于建筑经济的建筑产品与建筑生产探讨[J].住宅与房地产,2020,(18):19.
- [2]刘翀.平台化建筑产品生产体系[J].住宅产业,2020,(9):50-54.
- [3]尚文婧,金占勇,于光旭,等.新质生产力背景下BIM的价值体现及其在建筑产品全生命周期的应用[J].绿色建筑与智能建筑,2024,(9):81-86.
- [4]韩玉.面向装配式建筑产品的多目标生产调度方法研究[D].长春工业大学,2022.DOI:10.27805/d.cnki.gccgy.2022.000650.