

建筑工程全过程质量管理的关键环节与实施路径

刘翔铭

连云港经济技术开发区住房和城乡建设局 江苏连云港 222000

摘要: 建筑工程质量管理过程中存在各个环节脱节、控制失效等问题,影响到工程质量稳定。本文基于系统分析方法归纳出“设计交圈控制”、“工艺固化控制”以及“供应链协同控制”等3个关键环节;提出“标准前置—过程量化—数据闭环”的3步实施路径。可通过明晰质量标准、量化管控过程、打造数据闭环来保障工程的实时质量状态,全程持续改善。研究证明,抓准核心环节并联动路径有助于提升全过程质量管理效能,该实施路径具有可操作性及推广性。

关键词: 质量管理; 关键环节; 实施路径; 标准化

1 问题诊断

为了保障建筑工程的施工质量,需要采取有效的质量管理与控制措施,为建筑工程的顺利实施建立良好的基础[1]。而在建筑工程质量管理中,存在设计—施工、标准—执行和供应—需求三大断层。这些断层导致了质量管理的碎片化,影响了工程质量的稳定性和可控性。

1.1 设计—施工断层

设计与施工之间存在较大断层现象,设计结果脱离施工实际,常因图纸产生各种冲突,给现场带来很大难度。设计时缺少从施工角度考虑问题的情况,专业协同性不足,因此设计图不能够直接转变为具有实际意义的施工图。这些问题主要原因是由于设计师和施工单位没有做好沟通和协调,没有从施工单位的角度出发,导致因为设计图纸问题造成频繁出现图纸变更。设计—施工脱节成为质量问题产生的元凶,最终致使返工、工期滞后、成本超支等情况,严重影响经济效益。

1.2 标准—执行断层

虽然明确了施工标准,但每组实际施工质量差别很大,因为工艺质量控制是依靠工人经验与自觉意识来完成,并没有统一的操作标准和流程。根源在于质量管理上的很多标准只停留在文件上,没有转变成具体的、可以实践的作业指导。质量标准不能严格执行,就不可能有相应的规范化操作流程,以至于各组质量标准难以做到统一,导致施工质量控制存在较大的波动性和随意性。质量通病的普遍存在,再加上工期紧、返工多,使得管理成本偏高。

1.3 供应—需求断层

对材料进场进行检验后显示合格,在实际施工过程中

却出现很多问题,比如存在不稳定情况或与设计方案中的要求不符等。供应链管理环节当中的材料质量控制不严格,各种信息得不到充分沟通交流。其根本原因是由于供应链没有做好对材料的全程监控工作,验收手段单一,无法及时获取到材料质量的变化信息,导致施工质量风险增大。材料质量问题都会在后期显现,需要巨大的维修和返工费用,使工程项目使用和安全受到影响,甚至还会出现出现法律纠纷。

1.4 聚焦关键,打通路径

本文认为破解难题的要点在于把握住少数决定性节点。打通设计—施工,标准—执行,供应—需求之间的断点,构筑起全过程链式质量管控体系,以提高质量管控的整体效能和稳定性。建筑工程全过程质量管理有三大关键环节,如表1所示。

2 关键环节识别

在建筑工程质量管理中,识别并聚焦于少数关键环节,是提升整体质量的有效路径。通过精准识别和管控对质量影响最大的环节,能在有限的管理资源投入下,最大化质量提升效果。

表1 建筑工程全过程质量管理三大关键环节

关键环节	核心目标	主要控制要点
设计交圈控制	确保设计成果可实施、可协同	1. 需求量化转化 2. BIM 协同审图 3. 施工与造价反哺
工艺固化控制	实现施工输出标准化、一致化	1. 实体样板引路 2. 可视化工艺交底 3. 关键参数监控
供应链协同控制	保障材料质量全过程透明、可靠	1. 源头封样管理 2. 关键过程监造 3. 智能溯源追踪

2.1 识别原则

建筑工程中因为管理资源有限,抓点带面就能起到事半功倍的效果,用最少的资金做出最高质量的保证。工程中涉及的重点就是那少数影响较大的、可控制的环节,在此基础上可以借助 FMEA 方法重点把握“发生概率中等但严重程度高”的杠杆环节,经过这种方式能够迅速提高工程质量管理水平。

2.2 关键环节一:设计阶段的交圈控制

做好设计是项目质量的基石。设计成果是否具备良好的技术可行性、经济合理性、专业协调性,将直接影响工程的质量。

可把业主需求转化为可以量化的,可以验收的技术参数,并落实到明确的施工要求中;对项目过程进行 BIM 协同审图,运用 BIM 进行多专业碰撞检查和强制会签,将所有设计图纸进行分析;同时结合施工反哺机制,提前引入施工和造价团队,从源头参与到整个设计,保证项目的整体效果。加强与施工现场的沟通和协调,确保设计方案与实际施工相符,避免设计变更频繁,从而导致工程质量问题[2]。

交圈控制的目的是在设计阶段尽可能避免潜在问题,是对项目的基因,其减少后期返工和设计变更,提高整个工程的施工速度。

2.3 关键环节二:工艺实施阶段的固化控制

固化控制有利于施工过程的规范和统一,避免了施工工艺质量的不稳定。

先是样板引路,每项分项工程开始前完成实体样板并通过验收,实现标准化输出;二是可视化交底,把复杂的施工工艺制作成动画或者图文手册,让工人都看得懂,做的明白;三是参数化监控,在一些重要施工环节(如混凝土养护、防水施工等)进行参数化管控,设置一些刚性参数实现全过程受控。

固化控制将抽象的标准变成具体的行为规范,让工人能“看得懂、照着做”,大大提升施工质量的一致性,降低质量波动。

2.4 关键环节三:供应链的协同控制

协同控制保证材料从出厂到施工安装的质量可控,提高供应链条的透明度及可靠性。

首先进行源头封样,对重要的材料进行实体封样存档,要达到与设计图一致的效果;其次是对重要材料进行过程监

造,比如预制构件、钢结构等,安排工程师去驻厂监造与巡检,确保产品质量;最后还要进行智能溯源,运用二维码或者 RFID 技术对材料进行跟踪追溯,做到有源可溯。

原材料的质量全面把关杜绝了质量问题,提升了供应链管理的透明性和可靠性,避免了材料后期造成质量隐性风险的发生。

对设计、施工、供应链等关键环节把控到位,能够发挥质量管理的杠杆作用,可以极大提高项目质量的稳定性和一致性。该措施可提高整个项目的质量管理水平,在资源有限的情况下做到优质工程,还能保证工期进度与安全质量。

3 统化实施路径:“三步法”构建管理闭环

传统的质量控制方式难以使工程质量管理达到理想水平,不能很好解决工程质量管理的系统性问题。对此需要建立完善的质量管控闭环回路,将质量控制贯串于项目的整个过程中,以保障工程质量。本文提出三步法,该方法的关键点包括标准前移、过程量化与数据闭环。

3.1 总体逻辑

以前的质量管理是脱节的断点式管理,每项工作独立执行,缺乏体系的串联打通。为了解决这一问题,我们要把质量管理视为一个不断延续、前后互为支撑的全链条,并形成“输入-过程-输出-反馈”全流程的闭环模式。最后,运用三步法路径实现从计划到设计再到施工,直至后续运维全周期的把控。

3.2 路径一:标准前置

从根源上讲,质量管理是“策划出来的”,而不是“检查出来的”,所以要抓好设计阶段的质量关,为项目奠定坚实的质量基础,在前期做好项目质量把控。

合同标准化极为重要,要对招标过程与合同进行规范,明确约定项目的重点材料、工艺标准、验收条件等要素,保证项目一开始就具备标准的质量管控体系;其要实现设计成果标准化交付,设计方应提供符合施工及验收标准的量化图纸、模型等资料,避免施工质量上的偏差;最后要建立标准库,把优秀的工艺做法以及标准节点图集累积起来,供同类项目的参考使用。

通过严格的标准前置来确保明确的质量目标和统一的执行标准,可以有效防止出现后续问题。

3.3 路径二:过程量化

数据化管理可以使施工过程变得非常清晰,便于监督,

并且使质量控制可以更加准确地进行。

第一步为移动化验评,用 APP 做现场检查,把数据直接传到服务器上,关联 BIM 模型或图纸定位,保证施工过程的准确记录;其次可设置质量数据看板,将各班组的合格率、整改率,每一道工序的合格率、整改率做为指标进行统计,做成柱状图进行反映,供项目部现场查看;第三步是将重点工序的过程影像保留下来,在施工中形成电子档案,方便后续验收以及问题追责。

过程量化可以提高施工质量的透明度和可控性,随时监测可及时纠正质量问题,使质量波动减到最小程度。

3.4 路径三:数据闭环

利用好反馈信息,不断改进质量管理工作,形成良性管理闭环。

做好质量问题追溯归因,使用数字化工具以最快的时间内追溯问题,再通过分析出的结果,做出更符合现场的质量管理方法;可将质量数据与分包单位的支付挂上钩,激励分包单位增强自身的质量管理意识;此外可将知识沉淀复用,将典型的问题以及对策经过筛选在知识库中进行沉淀,方便以后用于同类型的工程参考和体系内人员使用。

要保证质量管理的闭环数据循环,可通过提供信息反馈及绩效考核,倒逼管理端口及时做出针对性的调整,提高全过程的质量管控能力。

3.5 三大路径的协同关系

标准前置制定质量目标,在设计阶段就确定质量的要求;过程量化用数据来保证过程的实施质量;数据闭环将质量问题与施工问题形成一个完全可追溯的闭环,这些过程不断提升和完善质量标准与管理过程。三个环节形成了一个闭环的管理体系,让项目的质量自始至终处于可控范围。

如表 2 所示,对建筑工程全过程质量采取“三步法”的模式,可以实现建筑工程质量从以往的离散式管理向系统的、流程化的闭环管理模式转变。各个步骤间的协调统一能提高管控力度和水平,保证项目的高质量完成。

表 2 “三步法”实施路径的核心要点与支撑工具

实施路径	核心理念	核心实施动作	关键支撑工具/方法
标准前置	质量是“策划出来的”	1. 合同标准化 2. 设计成果标准化交付 3. 建立企业标准库	标准化合同模板、BIM 协同设计平台、企业知识库
过程量化	让管理“用数据说话”	1. 移动化质检与数据采集 2. 质量数据看板管理 3. 关键工序影像存档	轻量化质量管理 APP、BI 数据看板、云存储系统

数据闭环	形成“持续改进”飞轮	1. 质量问题数字化追溯与归因 2. 质量绩效与支付挂钩 3. 知识沉淀与复用	质量问题追溯系统、履约支付系统、经验教训数据库
------	------------	---	-------------------------

4 落地保障与预期成效

要确保三步法路径的成功实施,不仅需要合适的技术保障,还需要有效的组织和制度保障。同时,明确预期成效对于评估管理体系的效果至关重要。

4.1 技术保障

工具要把使用上的复杂性降到最低,专注于提高工作效率。

可建设协同设计平台,使各专业设计人员进行审图并提前交流;研发轻量化质量管理 APP,通过移动检查、任务流转、数据看板方式完成现场质量管理;设计材料溯源系统,采用二维码扫码收货,保证材料可追根溯源。

轻量化工具能够使得质量管理工作更有说服力,实现及时的反馈信息传递,保证施工过程的质量得到更精准的把控。

4.2 组织与制度保障

指派专门的质量工程师负责此专项工作,并赋予质量工程师停工和验收否决权,将现场存在的问题及隐患及时进行纠正处理;优化质量验收及问题处理程序,减少过多的审批,简化操作;将项目管理层个人绩效同项目质量与客户满意度相挂钩。厘清责任,规范程序,改进考核能加快质量和管理的速度和力度。

4.3 预期成效分析

重要工序的一次验收合格率将会提高,减少返工和质量波动;通过数字化手段、优化流程等措施使得整改周期显著减少;项目总成本将由于减少返工及维修显著降低;可复制的质量管理能力将帮助企业提高其市场竞争力与品牌影响力。

5 结论

建筑工程质量管理的主要矛盾是有限资源和无限质量风险之间的矛盾,本文所提的解决方案主要围绕质量风险高效控制以及资源高效配置,具体可以从下面三个方面来开展。

一是把管理资源集中在设计交圈、工艺固化与供应链协同上,通过集中管控这三个关键环节的效果,来降低项目质量风险,此方法利用了杠杆效应。二是按照标准前置、过程量化与数据闭环的步骤路径,形成能落地、可执行的质量管理链条。三是运用相对轻量级、更易推广的数字化工具,

避免造成太高技术门槛而失去效用,达到有利于提高项目执行力的目的。

该方法可以打破质量管理断层,把以前的碎片化管理模式转变为系统化、标准化及数字化的管理模式。建议工程项目可先针对本项目的实际情况优先选用工艺固化控制与过程量化两种方式,取得效果后逐步向全环节推广,最终形成较为完善的全过程质量管理体系,提升工程项目的整体质量及项目管理能力。

参考文献:

[1] 吴光红. 全面质量管理理论下建筑工程质量风险控制研究[J]. 工程与建设, 2022, 36(6): 1838 — 1840+1873.

[2] 李东. 建筑工程施工技术质量管理控制的问题与对策研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(6): 9 — 10.