

基于PDCA循环的施工现场质量管理体系有效性研究

李常君¹ 蒋帛霖² 包金泉²

1. 内蒙古工程项目管理有限公司 内蒙古 通辽 028000

2. 内蒙古蒙东水务有限公司 内蒙古 通辽 028000

摘要:传统的、被动响应式的质量管理方法已难以满足现代工程项目的高标准要求。全面质量管理(TQM)理念下的PDCA循环(Plan-Do-Check-Act),作为一种科学、系统且动态的管理方法论,为构建高效、可持续的施工现场质量管理体系提供了坚实的理论基础和实践路径。本文旨在深入探讨PDCA循环在施工现场质量管理中的应用逻辑,系统分析其对提升管理体系有效性的内在机理,并结合当前实践中普遍存在的问题,提出针对性的优化策略。研究表明,将PDCA循环深度融入施工全过程,能够显著增强质量管理的预见性、系统性和持续改进能力,从而有效保障工程质量目标的实现,并为企业创造长期的竞争优势。

关键词:PDCA循环;施工现场;质量管理体系;有效性;全面质量管理

引言

建筑业产品具投资大、周期长、参与方多、过程复杂且不可逆等特点,任一环节质量缺陷都可能引发严重后果,故建立有效施工现场质量管理体系(CSQMS)是参建单位核心任务。但实际中,许多施工现场质量管理停留在初级阶段,管理体系流于形式,缺乏系统性和前瞻性,无法保证工程质量,制约企业高质量发展。在此背景下,戴明博士的PDCA循环理论为破解困境提供方案。PDCA循环将质量管理活动分解为计划、实施、检查、处置四个相互关联、周而复始的阶段,强调目标导向和数据驱动决策,形成闭环、螺旋式上升的持续改进过程。将其应用于施工现场,构建以PDCA为核心的质量管理体系,对提升管理有效性等意义重大,本文将围绕此展开探讨。

1 PDCA循环理论及其在质量管理中的核心地位

PDCA循环,即戴明环,是全面质量管理思想中最核心的方法论之一,是永不停止、不断迭代的闭环系统。计划(P)阶段作为起点和基石,核心任务是识别问题、设定目标等,明确质量方针目标,策划出具体可行的质量控制方案,且须基于事实数据。实施(D)阶段是将计划付诸实践,要求严格按既定方案等操作,确保质量控制措施执行到位,执行力是关键。检查(C)阶段是承上启下的关键环节,对照目标和标准,通过多种方式对实施结果全面客观测量、监督和评价,获取真实数据并分析偏差原因。处置/改进(A)阶段实现价值飞跃,根据检查结果,成功经验标准化,问题深入分析并反馈到下一循环的“P”阶段。PDCA循环契合质量管理本质,打破传统管理弊端,将管理活动串联成动态自我完善的生

态系统,在质量管理中占据核心地位。

2 PDCA循环视角下施工现场质量管理体系的构建

2.1 P(计划)阶段:精准策划,风险预控

在计划阶段,应大力深化BIM技术的应用,利用其三维可视化和信息集成的优势,进行4D(时间维度)甚至5D(成本维度)的施工模拟,提前发现并解决各专业之间的设计冲突和施工难点,从而优化施工方案。更重要的是,可以将具体的质量控制点、验收标准、工艺参数等关键信息直接嵌入到BIM模型中,形成一张直观、可视的“质量地图”,为后续的施工和检查提供精准指引。在此基础上,项目团队需结合工程的具体特点,编制一份具有高度针对性和可操作性的《项目质量计划》及各类《专项质量控制方案》,彻底摒弃千篇一律的模板化文件^[1]。为了系统性地防范风险,可以引入FMEA(失效模式与效应分析)等先进的风险管理工具,对每一道关键工序可能发生的质量失效模式进行识别、评估,并据此制定详尽的预防措施和应急预案。在技术交底环节,应摒弃传统的口头宣读模式,转而采用VR/AR虚拟现实、增强现实技术或精心制作的动画视频等可视化手段,让作业人员能够直观、立体地理解复杂的质量要求和操作规范,确保交底效果直达作业末端,并通过全程录像存档实现全过程的可追溯性。

2.2 D(执行)阶段:标准作业,过程留痕

执行阶段的核心是确保计划能够被不折不扣地落实。为此,应在项目全面展开前,强力推行“样板引路”制度,即在大面积施工前,先制作出关键部位或关键工序的实体样板,经业主、监理及项目技术负责人共同确认后,以此作为后续所有同类施工和验收的实物标

准,有效避免了因理解偏差导致的质量问题。在日常管理中,质量管理人员应利用移动APP,对照BIM模型和质量计划,在现场进行实时、高效的巡检。一旦发现问题,即可即时拍照、定位、描述,并通过系统自动推送至相关责任人,极大地提升了问题处理的时效性。对于关键建筑材料,如钢筋、水泥等,应为其赋予唯一的身份标识(如二维码或RFID电子标签),从而实现从供应商出厂、运输、进场验收、现场存储、领用到最终使用的全流程追踪,确保材料来源清晰、质量可控、全程可溯源。此外,针对一些对质量影响重大的隐蔽工程或高风险作业,如大体积混凝土浇筑、高大模板支撑体系等,应部署智能传感器进行24小时不间断的自动化过程监控,对温度、应力、变形等关键参数进行实时采集和分析,一旦数据超出预设安全阈值,系统将自动发出警报,以便管理人员及时介入,将风险扼杀在萌芽状态。

2.3 C(检查)阶段:多元评价,数据说话

在检查阶段,应着力构建一个多层次、立体化的检查体系。除了强化传统的“三检制”外,还应积极引入无人机巡检技术,用于对高空、大面或人员难以到达的区域进行高效、安全的检查;同时,运用三维激光扫描技术对幕墙安装、钢结构拼装等精度要求极高的部位进行毫米级的几何尺寸复核,确保施工精度满足设计要求。所有来自人工巡检、智能传感、无人机、激光扫描等渠道的质量数据和影像资料,都应实时汇聚到中央化的质量大数据平台。借助大数据分析和人工智能算法,平台能够对海量的质量信息进行深度挖掘,不仅能够客观、量化地评估当前的质量状况,更能对未来可能出现的质量趋势进行预测,并对体系中的薄弱环节进行智能预警,使质量检查从被动响应转向主动预防^[2]。为了更科学地衡量管理成效,还应建立一套涵盖一次验收合格率、质量问题复发率、客户满意度等多维度的质量评价指标体系,真正做到用数据说话,用事实评判。

2.4 A(处置)阶段:闭环整改,知识沉淀

处置阶段是实现持续改进的关键。对于检查中发现的任何一项质量缺陷,系统都应强制发起一个标准化的整改流程。该流程要求责任人不能仅停留在表面修复,而必须运用鱼骨图、5Why等质量管理工具,深入剖析问题产生的根本原因,并在此基础上提交一份包含具体纠正措施和长远预防措施的整改报告。整改完成后,还需经过独立的复查验证,确保问题得到彻底关闭,形成一个完整的管理闭环。更为重要的是,要将每一个PDCA循环中所积累的经验教训——无论是成功的最佳实践还是失败的深刻反思——都进行系统的总结、提炼和审核,

并将其录入企业级的“质量知识库”。这个知识库将成为企业宝贵的智力资产,可供后续所有项目随时检索、学习和复用,从而有效避免重复犯错,实现组织智慧的代际传承。最后,必须将质量绩效指标深度融入项目团队和个人的KPI考核体系,并与薪酬、晋升等切身利益直接挂钩,以此激发全员参与质量改进的内生动力。项目部还应定期召开质量分析会,全面回顾PDCA循环的运行效果,对体系本身进行评审和优化,从而开启新一轮更高水平的循环。

3 基于PDCA循环的质量管理体系有效性评估

一个有效的CSQMS,其核心特征就是能够稳定地、可预测地输出符合要求的工程质量。基于PDCA循环的框架,可以从以下几个维度评估其有效性:①目标达成度:最直接的指标是项目最终的质量验收结果,包括一次验收合格率、优良品率、质量奖项(如鲁班奖、詹天佑奖)的获得情况等。此外,过程中的阶段性目标(如主体结构验收、节能验收等)的达成情况也是重要参考。②过程受控度:通过分析实测实量数据的稳定性、过程检查中发现的问题数量及严重程度、质量事故的发生频率等,可以判断施工过程是否处于统计受控状态。一个有效的体系,其过程波动应是随机的、微小的,而非系统性的、大幅的^[3]。③客户满意度:工程质量的最终评判者是业主(内部或外部客户)。通过定期的客户满意度调查,了解其对工程实体质量、服务响应速度、问题处理态度等方面的评价,是衡量体系有效性的终极标尺。④持续改进绩效:衡量体系是否具备自我进化能力。例如,对比不同施工阶段或不同楼栋之间,同类质量问题的发生率是否呈下降趋势;合理化建议被采纳的数量和带来的效益;管理体系文件更新的频率和质量等。⑤成本效益比:有效的质量管理并非意味着无限投入,而是追求质量成本(预防成本、鉴定成本、内部失败成本、外部失败成本)的最优化。一个高效的PDCA体系,应能通过预防和早期发现问题,显著降低代价高昂的返工、维修和索赔等失败成本,从而提升项目的整体经济效益。

4 当前实践中存在的主要问题与挑战

4.1 “P”不实,“D”走样

质量策划脱离现场实际,成为应付检查的“纸上谈兵”。交底流于形式,一线工人对质量标准理解不清。在抢工期、降成本的压力下,执行过程随意性大,偷工减料、简化工艺的现象时有发生。

4.2 “C”乏力,“A”缺失

检查工作重形式、轻实效,数据记录不真实、不完

整。发现问题后，往往只做表面整改，缺乏深入的根因分析。更严重的是，“A”阶段常常被忽略，同样的错误在不同项目、不同工序上反复上演，形成了“救火式”管理的恶性循环。

4.3 信息化水平不足

大量依赖纸质记录和人工统计，信息传递滞后、失真，难以进行有效的数据挖掘和趋势分析，制约了PDCA循环的效率和科学性。

4.4 人员素质与意识短板

部分管理人员对PDCA的理解停留在表面，缺乏运用其解决问题的能力。一线作业人员流动性大，质量意识淡薄，难以形成全员参与、全过程控制的良好氛围。

4.5 组织文化与激励机制缺位

企业未能建立起鼓励创新、容忍试错、奖励改进的组织文化。质量绩效考核与个人利益挂钩不紧密，导致员工缺乏主动参与质量改进的内生动力。

5 提升基于PDCA循环的质量管理体系有效性的优化策略

针对上述挑战，可从以下方面着手优化：

5.1 强化顶层设计与领导承诺

企业最高管理层必须深刻认识到PDCA循环的战略价值，并将其作为企业文化的核心组成部分。通过制定清晰的政策、提供充足的资源、亲自参与关键的质量评审会议，彰显其对质量管理的坚定承诺。

5.2 推动PDCA与数字化技术深度融合

利用BIM模型进行4D/5D模拟，提前发现设计冲突和施工难点，优化“P”阶段的方案。将质量验收标准、检查点等信息嵌入BIM模型，指导现场“D”和“C”。通过部署传感器实时采集混凝土温湿度、塔吊运行状态等数据，实现对关键过程的自动监控和预警。利用大数据平台整合所有质量数据，进行深度分析，为“A”阶段的决策提供强大支持。开发移动端APP，方便现场人员随时记录、上传质量问题，实现信息的即时共享和闭环跟踪。

5.3 构建学习型组织与赋能一线

加强对各级管理人员PDCA方法论和工具（如5Why、鱼骨图、控制图）的系统培训。鼓励一线员工提出改进建

议，并建立快速响应和奖励机制^[4]。通过“师带徒”、技能竞赛等方式，提升工人的职业素养和归属感。

5.4 健全绩效考核与激励机制

将PDCA各阶段的关键绩效指标（KPIs）纳入项目团队和个人的考核体系。不仅要考核最终结果，更要考核过程执行的规范性和改进措施的有效性。设立“质量之星”、“金点子奖”等荣誉，营造“人人重视质量、人人创造质量”的积极氛围。

5.5 加强供应链协同管理

将PDCA循环的理念延伸至分包商和供应商。在合同中明确质量要求和PDCA协同机制，对分包队伍进行准入评估和过程考核，共同打造一个高效、可靠的供应链质量生态圈。

6 结语

PDCA循环是构建高效施工现场质量管理体系的绝佳框架，它不仅是工具流程，更是追求卓越的管理哲学。深度融入施工全过程，从系统策划、标准执行到数据检查、闭环改进，能改变传统质量管理被动局面，建立主动预防、快速响应、持续优化的良性机制。不过，其有效运行并非易事，需企业高层决心、员工积极参与、数字技术支撑及组织文化培育。面对实践挑战，要正视问题、勇于变革，让PDCA循环落地生根，释放管理潜能。展望未来，随着建筑工业化、智能化发展，基于PDCA循环的质量管理体系将与前沿技术紧密融合，向精细化、智能化、预测化演进，是提升工程质量和推动行业高质量发展的核心引擎，研究实践该体系意义深远、前景广阔。

参考文献

- [1]许红仔.PDCA循环在工业建筑施工监理质量控制中的应用研究[J].北方建筑,2025,10(05):145-148.
- [2]梁城大.建筑施工质量管理中PDCA循环优化策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(20):43-45.
- [3]李宇达.以PDCA循环理论为基石,构建并完善施工安全管理体系[J].楼市,2025,(10):69-71.
- [4]社会军,沈宇舟.PDCA循环的建筑施工安全管理模式探讨[J].现代盐化工,2024,51(04):113-115.