

PDCA 循环与工程项目进度优化

——以 A 厂房项目为例

王嘉浩

云南农业大学马克思主义学院，云南 昆明

摘要 | 工程项目进度受计划目标、资源投入、技术条件、合同关系与现场协同共同影响。传统管理重计划编制、轻过程反馈，设计变更、材料供应和专业交叉等扰动易削弱原计划的约束力。针对计划可实施性不足、资源与任务脱节、检查滞后及纠偏经验难以固化等问题，本文构建以分级计划、资源协同、偏差识别和标准化改进为核心的 PDCA 进度管理框架，并以四川成都 A 厂房项目为例进行分析。研究表明，PDCA 的价值不在于机械划分四个阶段，而在于形成“数据反馈—原因识别—措施落实—效果验证—经验固化”的管理链条；其有效运行还需关键线路管控、合同与变更管理、跨主体协同及信息化平台支撑。

关键词 | PDCA 循环；工程项目；进度管理；动态控制

Copyright © 2026 by the author(s).

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



引言

施工进度是合同目标在现场条件下的实现过程。图纸、工作面、材料、人员或设备任一项未按计划到位，都可能使原有工序逻辑失效；随后的赶工、穿插或资源增配又会改变成本、质量与安全条件。因此，进度管理不能停留在月报曲线比较，而应持续回答：偏差发生在哪里、为何发生，以及纠偏后是否真正恢复节点。

PDCA 循环为连续控制提供了基本结构。何富刚等从业主方视角提出承包商报送、监理评审、业主确认、动态跟踪与纠偏处理的程序^[1]；撒胜生强调将有效措施转化为标准，并把遗留问题带入下一轮

循环^[2]；刘运宏结合前锋线和要因确认，使计划、检查与措施验证形成较清晰的证据链^[3]。这些研究说明 PDCA 有助于改善过程衔接，但部分论文仍按 P、D、C、A 逐段罗列要求，案例常以“加强协调”“增加资源”收束，缺少计划值、完成值、成本值和关键线路变化，难以量化闭环成效。

本文将 PDCA 与具体控制工具置于同一逻辑中讨论：关键链和约束检查提高计划可执行性，挣值与关键线路识别偏差，BIM 和现场数据缩短反馈时间，PDCA 则规定信息如何进入决策、措施如何验证以及经验如何固化。

进度偏差通常沿组织和资源链条扩散。王磊指出，计划编制人与执行班组分离会削弱计划约束力^[4]；杜兵强将资金、技术和人为因素视为土建进度的重

作者简介：王嘉浩，云南农业大学马克思主义学院硕士研究生，主要从事水利史，工程管理方向研究。

文章引用：王嘉浩. PDCA 循环与工程项目进度优化——以 A 厂房项目为例[J]. 应用科技研究, 2026, 1 (2) : 54-60.

<https://doi.org/10.68070/3v5fbg52>

要影响源^[5]；刘广文强调现场调度不能脱离组织、技术、合同和经济条件^[6]。近期研究开始将 BIM、物联网和智能算法用于进度采集与预警^[7]。据此，本文不把延误简单归因于岗位“重视不足”，而是追踪约束未清除、信息迟到和决策延迟的传导过程。

1. 文献综述与理论对话

1.1 PDCA：从阶段划分到反馈机制

国内相关研究的共同贡献，是推动进度控制由一次性排程转向滚动反馈。P 阶段建立目标和基准，D 阶段组织资源并形成现场记录，C 阶段比较实际与计划，A 阶段处理偏差并修订规则。但阶段顺序正确并不意味着闭环已经形成。若检查仍依赖汇总报表，或项目负责人无权调整资源、确认变更，偏差信息仍会停留在例会上。PDCA 真正影响进度结果的条件，是基准一致、信息及时、行动有授权和经验能固化，而非循环次数本身。

从反馈控制看，P 阶段给出参照状态，D 阶段产生实际状态，C 阶段测量差异，A 阶段调整控制量和运行规则。闭环是否稳定，取决于信息延迟与措施强度是否匹配：月末才确认关键材料短缺，往往已错过采购补救窗口；未判断关键路径便全面增配劳动力，又可能造成工作面拥堵。因此，检查频率应随任务风险调整，纠偏力度也应与总时差、缓冲消耗和成本承受能力相匹配。

1.2 EVM、关键链与短周期计划的互补

挣值管理用计划价值（PV）、挣值（EV）和实际成本（AC）同时观察进度与成本。Kim 等指出，EVM 的有效实施不仅取决于公式，还受使用者、项目环境和实施过程影响^[8]。Colin 和 Vanhoucke 进一步用统计容差界限区分正常波动与需要干预的偏差^[9]；Batselier 和 Vanhoucke 基于真实项目数据库检验预测准确性，提示项目后期不能只依赖 SPI 解释工期趋势^[10]。这些研究与 PDCA 的关系是“测量工具—决策循环”：EVM 产生信号，PDCA 决定信号是否触发调查、措施和基准更新。

关键链把资源依赖和不确定性纳入排程，通过项目缓冲与供料缓冲集中管理安全时间^[11]。Sriprasert 和 Dawood 提出多约束协同计划，强调在任务承诺前清除工作面、资源和信息约束^[12]。二者均纠正了传统计划只看工序逻辑、不看资源可得性的缺陷。与 PDCA 结合后，P 阶段需要形成可执行而非理想化的基准，D 阶段以周计划承诺率检验资源准备，C 阶段监测缓冲消耗和未完成原因，A 阶段再把反复出现的约束前置。

EVM 还存在聚合层级带来的解释风险。两个工作包即使挣值相同，对总工期的影响也可能不同：关键工作滞后会直接推迟完工，非关键工作则可能由时差吸收。项目后期 EV 逐渐接近 PV 时，SPI 会机械趋近于 1，无法单独说明工期是否追回。因此，本文将 SPI 作为检查入口而非结论，并与关键线路预测、剩余工期、PPC 和原因记录结合使用，避免综合指标遮蔽局部关键偏差。

1.3 4D BIM与数据闭环

Koo 和 Fischer 的商业建筑研究显示，4D 模型能够发现计划遗漏、活动细化层级不一致以及不可执行的时空顺序^[13]。Hamledari 等把现场进展与 IFC 模型连接，用于自动更新 4D 进度信息^[14]；Elghaish 等则将 BIM 与 EVM 结合，使多参与方能够共享成本和进度状态^[15]。数字化提高了检查频率，却不能替代数据治理：WBS、构件、清单、付款节点和现场完成量若没有统一编码，平台只会更快地传播不一致数据。因而，本文把数字技术视为 PDCA 的信息基础，而不是独立的进度控制机制。

数字平台的闭环价值还取决于版本治理。现场人员应使用当前批准计划，管理者则须保留原基准、变更原因和批准时间，以区分“现场执行偏差”与“目标已经调整”。模型照片和完成量记录也应标注检查日期、责任人和验收状态，避免同一构件被重复计量。BIM 解决信息关联与可视化问题，PDCA 则回答信息由谁确认、何时触发动作以及结果如何回写。

表 1 相关方法在 PDCA 进度控制中的功能定位

Tab.1 Functional Roles of Related Methods in PDCA-Based Schedule Control

方法	主要解决的问题	嵌入环节	局限及本文处理
关键线路/关键链	工序逻辑、资源竞争与缓冲	P、C	不能替代现场约束确认；与周计划联动
短周期协同计划	近期任务可执行性与承诺可靠性	P、D	局部可靠不等于总工期安全；回接总控计划
EVM	进度与成本的统一测量	C	聚合指标弱化路径信息；同步检查关键线路
4D BIM	时空冲突、完成量采集与协同	D、C	依赖统一编码和数据责任；保留基准版本

续表 1 相关方法在 PDCA 进度控制中的功能定位

Tab.1 (Continued) Functional Roles of Related Methods in PDCA-Based Schedule Control

方法	主要解决的问题	嵌入环节	局限及本文处理
PDCA	信息到行动再到规则的闭环	全周期	易形式化; 明确每阶段输入、输出和授权

2 PDCA 进度控制的作用机制

2.1 P与D: 形成基准并清除约束

P 阶段的核心产出是经各方确认的控制基准, 而不是一张只满足报审的横道图。基准需要从合同节点分解至工作包, 记录逻辑关系、持续时间、预算权重、责任人、资源需求和验收条件。对于关键工作, 还要明确最迟图纸日期、材料释放日期和可用工作面。D 阶段据此组织现场: 月计划用于预测资源和接口, 周计划只纳入前置条件已经满足的任务, 日协调解决专业移交。计划与执行之间的接口越具体, 管理者越容易区分“没有按计划做”和“计划本身不能做”。

基准治理需要处理计划的层级和版本。合同节点、总控网络、专项计划和周任务必须共享同一 WBS, 但承担不同功能: 合同节点用于履约判断, 总控计划维护关键线路, 专项计划解决专业接口, 周计划表达近期承诺。任一层级调整都要说明是否改变总工期、预算权重和资源峰值。若项目同时流通多个“最新计划”, C 阶段就无法确定比较对象, A 阶段也容易把未经批准的现场调整误当成正式基准。

2.2 C与A: 识别偏差并验证措施

C 阶段应同时保留数量、路径、成本和原因四类证据。数量回答完成了多少, 关键线路回答偏差是否会传导至总工期, 成本回答纠偏是否以过高投入换取表面提前, 原因分类则决定责任与措施。A 阶段并非简单增加人员, 而是比较顺序调整、资源增配、替代供应、设计优化等方案的追回时间和增量成本; 措施实施后再次检查, 只有确实改善节点且没有造成质量安全问题的做法, 才写入下轮约束清单、审批时限或标准作业。

偏差分类还应与授权矩阵对应。施工组织问题由总包在批准资源边界内处理; 设计变更需要建设、设计、监理共同确认; 指定材料或外部审批延迟则可能涉及工期顺延与费用责任。若原因识别与合同处理分离, 现场已经调整而书面证据尚未形成, 后续计划和索赔口径会再次分叉。因此, A 阶段的输出至少包括措施批准、更新计划、费用影响、责任边界和验证日期, 而不是一句“已协调解决”。

这一机制可概括为四条连续关系: 合同目标经 WBS 转化为可检验基准, 基准经资源承诺转化为现

场行动, 行动记录经 EVM 和路径分析转化为偏差信号, 偏差信号经授权处置和复盘转化为新规则。任一关系中断, PDCA 都会退化为会议流程。闭环成效应从基准版本是否唯一、短期承诺是否提高、预测偏差是否收敛及纠偏成本是否可接受等方面评价。

2.3 检查偏重结果统计, 缺少原因分析

不少项目的进度检查仍以完成产值和形象进度为主, 数据采集周期较长, 待月度报表形成时, 偏差可能已经传导至后续工序。即便发现滞后, 也常停留在要求施工单位增加人员、延长作业时间, 缺少对关键线路、自由时差和总时差的判断。检查没有统一口径, 还容易受到承包商报表和管理人员主观判断影响。何富刚等提出, 应在持续收集承包商报表、现场动态、资源投入和物资需求信息的基础上, 重点跟踪关键线路, 并判断延误是否超过自由时差或总时差^[1]。这比简单比较完成比例更能揭示偏差的实际后果。

3 研究设计与数据边界

3.1 案例背景与资料来源

A 项目位于四川省成都市, 主要包括一幢三层框架式钢结构厂房和一幢门卫室, 总高约 23 m, 合同总价 4750 万元, 约定工期 380 日历天。项目涉及钢结构、围护、机电、消防、室外工程及行政验收, 专业接口较多; 施工期间又出现基础区域地下水、业主设计变更和材料供应节拍变化等事件。研究资料包括项目合同条款、部分施工方案和会议记录及案例叙述等。合同中 400 万元暂定金不纳入本次挣值控制基数, 因此基准预算 (BAC) 取 4350 万元。

3.2 量化方法

量化分析采用三组指标。第一, 工作包工期偏差=实际工期-计划工期, 并结合关键线路判断总工期影响。第二, 计划价值 PV 表示按基准计划应完成工作的预算价值, 挣值 EV 表示已完成并经确认工作的预算价值, 实际成本 AC 表示完成相应工作的实际支出; 进度偏差 $SV = EV - PV$, 进度绩效指数 $SPI = EV/PV$, 成本偏差 $CV = EV - AC$, 成本绩效指数 $CPI = EV/AC$ 。SPI<0.95 或关键工作总时差接近零时启动专题分析。第三, 计划完成百分比

$PPC = (\text{按周完成任务数} / \text{周承诺任务数}) \times 100\%$ ，用于观察短周期计划可靠性；单周 $PPC < 85\%$ 时分析未完成原因，连续两周低于 85% 时重新审查近期承诺。若 SPI 和 PPC 同期越过阈值，则升级开展关键线路、约束原因和纠偏方案联合分析。由于传统 SPI 在完工时趋近于 1，完工阶段另以实际工期和关键线路预测差评价时间绩效。

4 A 厂房项目的 PDCA 应用与定量分析

4.1 P阶段：建立工作包和控制阈值

项目团队将 380 天总工期分解为六个一级工作包，并把 4350 万元控制预算按工程量和资源强度分配权重。基础与结构、钢结构吊装、机电消防被

列为关键控制对象；围护和室外工程保留有时差，用于在异常发生时调整资源。计划评审不只核对起止日，还为关键工作设置图纸、材料、工作面和验收门槛。表 2 给出的计划工期与权重构成 P 阶段基准。

控制阈值在计划批准时一并确定。单周 PPC 低于 85% 要求分析未完成原因，连续两周低于 85% 则重新审查近期承诺；SPI 低于 0.95 或关键工作预计耗尽总时差时，项目经理组织专题会；设计变更、关键材料迟到和异常地质无论是否立即造成 SPI 下降，都直接进入风险清单。阈值的意义不是机械处罚，而是提前约定何种信号需要升级处理，减少管理者在节点压力下选择性解释数据。

表 2 A 厂房项目工作包计划与执行结果

Tab.2 Planned and Actual Execution Results of Work Packages in the A Plant Project

工作包	预算权重/%	计划工期/d	实际工期/d	偏差/d	主要原因或处理
基础及混凝土结构	18	58	65	+7	地下水处置；平行展开其他基础
钢结构制作与吊装	25	76	79	+3	节点变更；拆分确认并提前加工
围护与屋面	14	60	58	-2	增加作业面并与安装预留穿插
机电及消防安装	24	102	105	+3	专业碰撞；两区流水和 4D 会审
室外工程及调试	11	48	46	-2	设备到货前置，分区调试
验收与资料移交	8	36	33	-3	清单化预验收和资料同步
合计	100	380	386	+6	初始预测偏差 22 天，累计追回 16 天

注：正值表示滞后，负值表示提前。

4.2 D阶段：滚动执行与偏差记录

基础施工发现地下水后，原方案若等待降水结束再全面开挖，关键线路预计延长 22 天。项目团队保留受影响区域，先行施工不受地下水影响的基础段，同时增配水泵和夜间值守；设计变更则按“影响范围确认—节点拆分审批—可加工部分先行”的顺序处理。机电阶段把厂房划分为两个流水区，先通过 4D 会审确定桥架、风管和消防管线标高，再向班组释放作业面。这样的处理没有消除所有偏差，却避免了一个问题阻断整个工作面。

周计划完成率反映执行可靠性的变化。首轮四周承诺 25 项任务，按期完成 18 项，PPC 为 72.0% ；未完成原因主要是图纸确认、材料到场和工作面移交。将这些约束前置后，第二轮完成 26/30 项，PPC 升至 86.7% ；第三轮完成 29/32 项，PPC 达到 90.6% 。提升并非来自减少任务，而是周计划只接纳条件成熟的工作，并由对应责任人限时清除未完成原因。

执行记录采用“任务—约束—责任—承诺时间—解除证据”五个字段。以钢结构节点变更为例，现场没有把全部构件统一标记为停工，而是区分已确认、可先行加工、待设计复核和受变更影响四类状态。机电工作面也在移交时记录模型会审结论和联合放线签认。细分状态使 D 阶段能够保留实际执行痕迹，也为 C 阶段判断哪些延误属于施工效率、哪些属于外部条件提供依据。

4.3 C阶段：挣值与关键线路联合检查

表 3 按四个检查点重构 PV、EV 和 AC。首个检查点 EV 比 PV 少 87 万元，SPI 为 0.93，已超过 0.95 预警线；同时基础工作处于关键线路，因此不能用非关键工作提前来抵销。第二和第三检查点 SPI 逐步回升，但 CPI 一直低于 1，说明进度恢复伴随增量投入。项目完成时 SPI 回到 1 并不意味着按期完成，实际工期仍为 386 天，比 380 天基准多 6 天，这正是仅看完工 SPI 可能产生误判的原因。

表 3 A 厂房项目挣值检查结果（金额单位：万元）
Tab.3 Earned Value Assessment Results of the A Plant Project (Unit: ×10⁴ CNY)

检查点	PV	EV	AC	SV/CV	SPI	CPI	关键线路预测
计划 30%	1305.0	1218.0	1280.0	-87.0/-62.0	0.93	0.95	预计滞后 22 天
计划 55%	2392.5	2327.3	2420.0	-65.2/-92.7	0.97	0.96	预计滞后 13 天
计划 80%	3480.0	3445.2	3550.0	-34.8/-104.8	0.99	0.97	预计滞后 7 天
完工检查	4350.0	4350.0	4476.0	0/-126.0	1.00	0.97	实际滞后 6 天

从偏差收敛过程看, SV 由-87.0 万元缩小至-34.8 万元, 关键线路预测由 22 天降至 7 天, 说明纠偏产生了时间效果; CV 则由-62.0 万元扩大至-104.8 万元, 表明项目为恢复节点付出了成本。检查会因此不再停留在“是否追回进度”, 而是继续追问单位追回工期成本、后续质量风险和剩余缓冲是否可以接受。

前锋线与网络分析对 EVM 结果进行了二次解释。首个检查点的主要落后集中在基础和钢结构准备, 两者位于关键线路; 围护工作虽有局部提前, 但仍处于非关键路径, 不能抵销关键工作造成的完工风险。到 80%检查点, 关键线路转移至机电联调

和消防验收, 管理重点也随之变化。由此可见, 检查对象不能固定为某一专业, 而应随剩余网络逻辑更新; 否则项目可能在早期问题已消除后仍继续向错误位置投入资源。

4.4 A阶段：比较纠偏成本与时间收益

四类主要偏差分别形成纠偏方案, 每项均记录增量资源、批准人、计划追回天数和实际验证值。四项措施合计增加成本 48.3 万元, 占 4350 万元控制预算的 1.11%, 实际追回 16 天, 平均每追回 1 天增加约 3.02 万元。该数值不等于完工成本偏差 126 万元, 后者还包括设计变更、价格变化和其他现场支出。区分二者, 可避免把全部超支归因于赶工。

表 4 主要纠偏措施及效果
Tab.4 Major Corrective Actions and Their Effectiveness

偏差事件	主要措施	增量成本/万元	计划追回/d	验证追回/d	固化规则
基础地下水	受影响区降水, 其他基础平行施工	12.4	5	4	地质异常 24 h 评估和备用泵清单
钢结构节点变更	拆分审批, 可加工构件先行	18.6	6	5	变更影响清单和 48 h 确认时限
机电专业碰撞	4D 会审、两区流水、联合放线	9.8	5	4	安装前模型会审和工面签认
关键材料迟到	替代供应与加急运输并行	7.5	4	3	六周前瞻采购预警和双供应商机制

验证有效后, 项目把临时经验转化为三项规则: 周计划任务必须附前置条件状态; 设计变更同时提交工期影响和可先行工作清单; 月报并列显示 SPI、关键线路预测、PPC、变更和纠偏成本。仍未消除的 6 天偏差则进入下一轮计划, 通过验收资料同步和分区调试继续压缩, 而不是在报告中直接宣布已经追回。

纠偏决策还必须保留质量和安全边界。夜间施工只用于降水值守和不受噪声限制的准备作业, 钢结构吊装未通过压缩安全检查时间赶工, 机电穿插也以联合验收后的工作面为前提。若追回一天需要显著增加高风险交叉作业, 项目宁可接受经批准的节点调整。把这些约束写入方案比较, 能够防止 PDCA 被误解为持续压缩工期的工具; 其目标是恢复可控状态, 而不是不计代价地追求原日期。

5 讨论与优化路径

5.1 量化工具为何需要PDCA

案例说明, 指标本身不会自动产生纠偏。SPI=0.93 只能表明完成价值低于计划价值, 只有与关键线路和未完成原因结合, 才知道应处理地下水、图纸还是资源。关键链缓冲能够提示不确定性消耗, 却不能替代合同变更确认; BIM 可以看见空间冲突, 却不能决定谁承担费用。PDCA 的作用, 是把不同工具生成的信息放入同一责任链, 使信号、原因、方案、批准和验证连续发生。

5.2 面向项目实践的三项改进

第一, 建立“一套总控基准、两级滚动计划”。总控计划只通过正式变更更新, 月计划观察未来六

至八周的资源 and 接口, 周计划只承诺条件成熟的任务。第二, 统一 WBS、合同节点、BIM 构件、工程量清单和现场记录编码, 并保留基准版本、检查日期和完成量证据; 验收结果回写完成状态与认可工程量, 支付记录回写合同计量和实际成本。第三, 将触发阈值写入制度: SPI<0.95、关键工作总时差接近零、PPC 连续两周低于 85%或关键材料预测迟到时, 必须开展原因分析和方案比较。

合同管理也应嵌入进度闭环。设计变更、业主供材、外部停工和不可抗力事件需同步记录发生、通知、确认、处理和恢复时间, 并明确纠偏授权与费用边界。这样既能加快现场决策, 也能避免进度报告与索赔证据脱节。对重复出现的约束, 可通过复盘形成审批时限、供应预警、模型会审和预验收清单, 使本轮经验进入下一轮计划。

该框架更适合专业交叉多、变更频繁且需要多主体协同的项目。规模较小、工序简单的工程不必复制全部指标和平台, 只需保留唯一基准、短周期承诺、偏差原因和措施验证四项核心记录。工业厂房、医院或大型公共建筑若仍以月度形象进度为主要检查手段, 信息延迟和接口风险会迅速放大。因此, 优化重点应随项目复杂度调整。

6 结论

工程进度失控往往源于基准、资源、信息和授权之间的断裂。本文将 PDCA 解释为“基准形成—约束清除—偏差识别—纠偏学习”的连续机制: P 阶段建立可检验的 WBS 和时间成本基准, D 阶段围绕前置条件组织短周期承诺, C 阶段联合使用 EVM、关键线路和原因记录, A 阶段比较时间收益与增量成本, 并将有效措施固化为下一轮规则。关键链、短周期计划、EVM 和 4D BIM 分别补足资源、承诺、测量与信息条件, 但都不能替代这一闭环。

案例中, SPI 由 0.93 改善至 0.99, PPC 由 72.0% 提高至 90.6%, 关键线路预测偏差由 22 天收敛至 6 天, 48.3 万元纠偏投入对应 16 天经验证的时间收益。这些结果并非证明某种方法必然缩短工期, 而是展示一种可复核的管理逻辑: 指标有基准、偏差有原因、方案有成本和时间效果、处理结果能够进入后续计划。做到这一点, PDCA 才不再是形式化的四阶段描述。

参考文献

- [1] 何富刚, 刘侠, 杨辛. PDCA 循环在工程项目进度管理中的应用[J]. 水电站设计, 2009, 25(2): 109-110, 114.
- [2] 撒胜生. 基于 PDCA 循环的工程项目进度管理研究[J]. 建材与装饰, 2016(38): 197.
- [3] 刘运宏. 基于 PDCA 循环的 QC 管理活动在工程进度管理中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(9): 147-149.
- [4] 王磊. 浅谈建设工程项目进度管理方法与应用研究[J]. 建设科技, 2023(7): 96-98.
- [5] 杜兵强. 浅谈土建工程中施工进度的管理和控制[J]. 施工技术, 2017, 46(S2): 789-790.
- [6] 刘广文. 浅析工程项目施工管理[J]. 工业建筑, 2011, 41(S1): 1106-1109.
- [7] 杨建金. 信息化技术在建筑工程施工进度管理中的应用研究[J]. 中国建设信息化, 2026(12): 59-62.
- [8] KIM E, WELLS W G JR, DUFFEY M R. A model for effective implementation of earned value management methodology[J]. International Journal of Project Management, 2003, 21(5): 375-382.
- [9] COLIN J, VANHOUCKE M. Setting tolerance limits for statistical project control using earned value management[J]. Omega, 2014, 49: 107-122.
- [10] BATSELIER J, VANHOUCKE M. Empirical evaluation of earned value management forecasting accuracy for time and cost[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2015, 141(11): 05015010.
- [11] LEACH L P. Critical chain project management improves project performance[J]. Project Management Journal, 1999, 30(2): 39-51.
- [12] SRIPRASERT E, DAWOOD N. Multi-constraint information management and visualisation for collaborative planning and control in construction[J]. Journal of Information Technology in Construction, 2003, 8: 341-366.
- [13] KOO B, FISCHER M. Feasibility study of 4D CAD in commercial construction[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2000, 126(4): 251-260.
- [14] HAMLEDARI H, MCCABE B, DAVARI S, et al. Automated schedule and progress updating of IFC-based 4D BIMs[J]. Journal of Computing in Civil Engineering, 2017, 31(4): 04017012.
- [15] ELGHAISH F, ABRISHAMI S, HOSSEINI M R, et al. Integrated project delivery with BIM: an automated EVM-based approach[J]. Automation in Construction, 2019, 106: 102907.

PDCA-Based Schedule Optimization in Construction Projects: A Case Study of Factory Project A

Wang Jiahao

School of Marxism, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan

Abstract: Project schedule performance is jointly affected by planning objectives, resource inputs, technical conditions, contractual relationships, and on-site coordination. Traditional schedule management tends to emphasize plan preparation while underusing process feedback, making approved plans vulnerable to design changes, material supply disruptions, and interdisciplinary interfaces. To address weak plan implementability, disconnected resources and tasks, delayed inspection, and the limited institutionalization of corrective experience, this study develops a PDCA-based schedule management framework centered on hierarchical planning, resource coordination, deviation identification, and standardized improvement, and examines Factory Project A in Chengdu, Sichuan. The findings show that the value of PDCA lies not in mechanically separating four stages, but in forming a management chain of data feedback, cause identification, measure implementation, effect verification, and experience institutionalization. Effective operation also requires critical-path control, contract and change management, cross-party coordination, and digital platform support.

Keywords: PDCA Cycle; Engineering Project; Schedule Management; Dynamic Control