

基于精益建造理念的建筑工程现场管理效率提升研究

李珏博

江西中钰城工程管理有限公司 江西新余 338000

摘要：本文基于精益建造理念，针对建筑工程现场管理效率提升问题展开研究。首先阐释精益建造的核心内涵与理论框架，分析当前建筑工程现场管理中存在的流程冗余、资源浪费、协同不畅等效率瓶颈。在此基础上，从价值流优化、浪费识别与消除、标准化作业、持续改进机制、信息化技术融合等维度，提出基于精益建造的现场管理优化策略。通过构建以客户价值为导向、以流程精简为核心、以全员参与为支撑的管理模式，旨在减少无效劳动、提升资源利用效率、强化过程管控能力，为建筑工程现场管理效率的系统性提升提供理论参考与实践路径。

关键词：精益建造；建筑工程；现场管理；效率提升

引言

随着建筑行业市场化竞争加剧和高质量发展要求提出，传统粗放式工程现场管理模式难适应行业对效率、成本、质量的综合管控需求。现场管理是工程实施核心，其效率影响项目进度、资源配置与整体效益。精益建造理念源于制造业精益思想，强调识别价值、优化流程、消除浪费、持续改进，为解决建筑工程现场管理系统性问题提供新视角与方法。当前，建筑工程现场管理存在流程衔接不畅、资源调配滞后、信息传递失真、返工频发等问题，致管理效率低、隐性成本增加。部分企业引入精细化管理工具，多停留在局部环节优化，未形成基于价值流的系统性改进机制。因此，将精益建造理念融入现场管理实践，构建适配建筑工程特点的效率提升路径，是行业转型升级亟待解决的关键问题。

一、精益建造理念对现场管理效率的驱动机制

（一）消除浪费：识别与减少现场非增值活动

精益建造理念对现场管理效率的核心驱动作用，首先体现在对浪费的系统性识别与根除上。传统建筑工程现场存在大量非增值活动，消耗资源与时间，主要有七种浪费形式：等待浪费，如工序衔接不畅致设备闲置或人员待工；搬运浪费，即材料在场内不必要转运；过量加工浪费，指超出设计或规范标准施工；库存浪费，表现为过量堆放建材占用场地与资金；动作浪费，源于操作方法或作业布局不合理；返工浪费，由质量缺陷引发；过度生产浪费，即施工进度超前后续工序需求。精益建造借助价值流图析等工具，对现场活动进行价值判断，区分增值、必要非增值和纯粹非增值活动。其价值在于

将管理焦点从传统的“增加产出”转向“减少消耗”，通过对现场流程的细致观察与数据分析，精准定位浪费产生的根源，例如不合理的施工计划、信息传递延迟或资源配置失衡，并采取针对性措施予以消除。这种以消除浪费为切入点的管理方式，直接压缩了无效工时与资源消耗，从而在源头上提升了现场管理的整体效率与成本效益。

（二）流程优化：保障施工工序的连续性与协同性

精益建造驱动现场管理效率的第二个关键机制在于对施工流程的深度优化，其核心目标是保障各工序间的连续性与协同性，最大限度地减少因流程中断造成的效率损失。传统施工管理模式常因计划与执行的脱节，导致各专业工种、各施工工序之间出现大量的等待和缓冲，形成“孤岛效应”。精益建造引入了“最后计划者系统”（Last Planner System），通过将宏观计划分解为可执行的、具体的“应该能做”（Should-Can-Do）任务，并让一线工长和班组参与计划的制定与承诺，显著提升了计划的可靠性与可执行性。这种机制确保了前一道工序的产出能够无缝衔接至后一道工序的输入，避免了因上游工作未完成或质量不合格而导致的下游工作停滞。同时，通过建立跨专业的协同工作平台，促进土建、安装、装饰等各方的信息实时共享与问题快速响应，有效解决了专业交叉施工中的冲突与干扰。流程优化的价值在于，它将现场管理从对孤立节点的控制，转变为对整个施工流的整体协同管理，通过减少流程中的停顿、等待和冲突，显著缩短了项目总工期，提高了资源（尤其是人力和设备）的利用效率，实现了施工现场的平稳、有序运行^[1]。

（三）价值拉动：以最终需求为导向的现场资源配置

精益建造驱动现场管理效率的第三个机制是建立“拉动式”的生产系统，即以最终交付需求为导向，反向拉动现场的各项资源配置，彻底改变传统“推动式”管理带来的资源错配与效率低下问题。在推动式系统中，施工计划往往基于理论预测，各工序按计划生产，而不论后续工序是否真正需要，导致在制品库存积压和资源浪费。拉动式系统则恰恰相反，它以后续工序的明确需求作为触发前序工序生产的信号。在施工现场，这意味着材料的采购、进场和加工，严格依据实际施工进度和消耗速率进行，而非基于粗略的月度或季度计划。只有当某个工作面具备了接收条件且需要特定材料时，该材料才被准时化地配送到位。这种以价值流动为核心的资源配置方式，其根本价值在于实现了资源供给与施工需求的精准匹配，极大地减少了现场的材料库存、二次搬运和场地占用成本。同时，由于所有活动都围绕着创造最终客户价值展开，避免了因过度生产或过早施工而产生的质量风险和潜在变更。拉动式管理迫使现场管理从被动的“应对问题”转向主动的“管理流动”，确保了每一份投入的资源都能直接服务于项目价值的最终实现，从而在更高层面上提升了现场管理的精细化程度与整体效率。

二、融合精益建造的现场管理核心策略

（一）计划与控制体系的精益化改进

融合精益建造的现场管理，其首要策略是对传统的计划与控制体系进行根本性改进，核心在于从静态的、刚性的计划模式转向动态的、具备高度适应性的控制模式。传统项目管理方法通常依赖于制定详细的、长周期的总体进度计划，并在执行过程中进行周期性的检查与纠偏，这种模式在应对施工现场频繁出现的突发状况和不确定性时，往往表现出反应滞后和控制失效。精益建造引入了最后计划者系统（Last Planner System），该体系将计划权力下放至离工作执行最近的管理层级，通过限制在制品（Work in Progress, WIP）的数量来保障工作流的稳定。其运作机制并非制定一个一成不变的计划，而是通过“应该能做”（Should Can Do）的承诺式计划，确保每一项任务在启动前，其所需的所有先决条件（如图纸、材料、设备、工作面）均已落实。这种计划与控制体系的价值在于，它将管理的重心从“是否符合计划”转移到如何保障计划的可靠性，通过前瞻性的约束分析和协同化的计划制定，显著提高了计划的完成率，减少了因等待和冲突造成的工期延误与资源闲置，从而构建了一个能够自我调节、持续优化的闭环控制系统^[2]。

一个能够自我调节、持续优化的闭环控制系统^[2]。

（二）现场物流与材料管理的精益化实施

现场物流与材料管理的精益化实施，是减少非增值活动、降低施工成本的关键环节。传统施工现场普遍存在材料无序堆放、库存积压、二次搬运频繁等问题，这些现象不仅占用了宝贵的施工场地，也直接导致了人力和机械资源的浪费。精益化实施策略的核心是推行准时化生产（Just-in-Time）理念在材料供应环节的应用。这要求建立精确的材料需求计划，该计划与施工进度计划紧密联动，明确每一类、每一批材料的进场时间、规格和具体使用部位。为实现这一目标，需要与供应商建立战略合作关系，确保材料供应的及时性与准确性。同时，在场内布局上，依据施工流程和材料使用频率进行科学规划，设立专门的、带有明确标识的材料暂存区，并规划出最优化的场内运输路线，最大限度地缩短搬运距离。该策略的价值在于，它将材料管理从被动的仓储保管转变为主动的流程控制，通过消除不必要的库存和搬运，显著降低了资金占用和损耗成本，保障了施工作业连续性，避免了因材料短缺或寻找材料而造成的作业中断，直接提升了劳动生产率和设备利用率。

（三）人员组织与协同作业的精益化提升

人员组织与协同作业的精益化提升，旨在打破传统建筑项目中普遍存在的部门壁垒与信息孤岛，构建一个以共同目标为导向的高效协作团队。在传统管理模式之下，各专业分包商往往只关注自身的工作范围和利益，缺乏整体协同意识，导致工序衔接不畅、工作面冲突频发、责任推诿等问题。精益建造策略强调建立跨职能的现场管理团队，并推行协同工作计划”（Collaborative Planning）机制，如每日站会、每周工作计划会等。这些机制的核心目的并非简单的任务分配，而是为所有参与方提供一个透明的信息共享平台，让每个人都能清晰地了解整体进度、自身任务的前置与后续依赖关系以及潜在的风险点。通过这种常态化的、面对面的沟通，团队能够提前识别并解决接口问题，共同承诺可实现的短期目标。该策略的价值在于，它将人员管理从传统的层级式指令控制，转变为网络化的协同共创，通过增强团队成员间的相互信任和共同责任感，极大地提升了现场问题解决的效率和决策质量，确保了整个项目系统能够作为一个有机整体，高效、有序地推进^[3]。

三、精益建造模式下现场管理效率的评价维度

（一）时间效率：施工周期与等待时间的缩短

时间效率评价需聚焦精益建造对工序衔接、资源调

配的优化,通过减少无效等待、压缩关键路径工期实现效率提升,某市保障房项目(共8栋18层住宅,总建筑面积10.2万平方米,原计划工期360天,存在材料到场等待、工序交叉延误等问题)采用精益建造的“节拍化施工”模式:先梳理主体结构、二次结构、装饰装修3大关键工序的作业节拍,将主体结构施工划分为“钢筋绑扎-模板安装-混凝土浇筑”3个细分环节,每个环节设定标准作业时间(钢筋绑扎每层8小时、模板安装每层6小时、混凝土浇筑每层4小时);通过看板管理实时同步各工序进度,当钢筋绑扎完成后,立即通知模板班组进场,避免班组等待;同时建立材料“Just-In-Time”供应机制,提前24小时确认建材到场时间,减少现场材料堆放与等待。实施后,项目总工期缩短至320天,较计划压缩40天;各工序间等待时间从原日均2.1小时降至0.6小时,其中钢筋班组因等待模板的时间从日均1.2小时降至0.3小时,时间利用效率显著提升。

(二) 成本效率:资源消耗与浪费程度的降低

成本效率评价需围绕精益建造“消除浪费”核心,通过优化材料、人工、机械资源的使用效率,减少过量采购、人工窝工、机械闲置等浪费。材料管理方面,采用“限额领料”制度,根据施工图纸精确计算各楼栋钢筋、混凝土用量(如每栋楼钢筋用量精确至5.2吨、混凝土用量精确至380立方米),避免过量采购,同时回收利用施工废料(如短钢筋加工为预埋件、混凝土废料破碎后用于路基回填);人工管理方面,按工序需求动态调配班组,避免固定班组全天待命(如装饰装修阶段仅保留3个班组,较原5个班组减少人工闲置);机械管理方面,通过排班优化提升塔吊、混凝土泵车利用率(如塔吊按“主体结构上午用、二次结构下午用”分配,避免单工序占用)。实施后,项目钢筋损耗率从原2.5%降至1.5%,混凝土损耗率从原3.0%降至1.8%,累计减少材料浪费成本28万元;人工窝工时间从原日均1.5小时/人降至0.4小时/人,机械利用率从原60%提升至85%,整体施工成本较预算降低3.2%^[4]。

(三) 质量与安全效率:过程稳定性的提升

质量与安全效率评价需体现精益建造“过程管控”理念,通过提前识别质量隐患、规范安全操作,减少返工、降低安全事故风险,保障施工过程稳定。质量管控方面,建立“工序质量自检-互检-专检”三级核查机

制,针对墙面空鼓、钢筋保护层偏差等常见问题,制定专项检查清单(如墙面每5平方米抽查1处空鼓、钢筋保护层厚度按设计值 $\pm 3\text{mm}$ 核查),发现问题立即整改,避免后续返工;安全管控方面,采用“班前安全交底+现场隐患巡查”模式,每日开工前由班组长讲解当日作业安全要点(如高空作业需系安全带、用电设备需接地),安全员每2小时开展1次现场巡查,重点排查临边防护、机械安全状态等隐患。实施后,项目质量返工率从原5.0%降至2.0%,其中墙面空鼓返工率从原3.2%降至0.8%,减少返工成本15万元;现场安全隐患周均排查数量从原30处降至12处,隐患整改率达100%,项目全周期未发生1起安全事故,施工过程稳定性显著提升^[5]。

结语

精益建造理念为建筑工程现场管理提供了全新的视角和方法论,其核心在于通过消除浪费、优化流程以及价值拉动三大机制,全面提升管理效率与资源利用水平。这一模式不仅关注施工过程中的时间、成本与质量等传统维度,更强调从整体协同的角度出发,实现各要素之间的无缝衔接与高效配合。实践表明,在具体项目中应用精益建造策略,能够显著缩短工期、降低资源消耗并提升施工稳定性,从而为企业创造更大的经济价值和社会效益。未来,随着建筑行业对精细化管理需求的不断增长,精益建造理念将在更多场景中得到推广与深化,推动整个行业向更加高效、可持续发展的方向。

参考文献

- [1] 邱亚玲.以精益建造理念为导向的建设工程项目管理探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(10): 3.
- [2] 樊浩,吴慧,孙波,等.运用精益建造技术助推建筑施工管理创新升级[J].冶金丛刊, 2021(001): 006.
- [3] 牛淑斌.现代建筑工程的特点及未来建筑工程发展研究[J].建材发展导向, 2020, 18(1): 1. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1675.2020.01.105.
- [4] 张宝山.精益建造技术在A工程项目质量控制中的应用研究[D].天津财经大学, 2022.
- [5] 管阔.基于精益建造的装配式建筑项目管理研究[D].吉林建筑大学, 2020.