

精益建造理论下房建项目施工浪费治理与工期优化研究

杨井水

安徽丰润项目管理集团有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]当前国内房屋建筑施工现场普遍存在材料、人力、机械设备浪费严重的问题,各施工工序配合脱节,进度管理方式粗糙,大量无用施工行为反复出现。以往现场管理大多凭经验安排工作,出现问题后才被动整改,没办法同时控制资源浪费和施工进度,常造成工期拖慢、成本超标、施工效率低下。为同步解决施工浪费和工期延误两大难题,文章以精益建造理论为基础,结合 2024—2026 年国内房建实地调研资料,梳理施工现场浪费形成原因,借助价值流分析、最后计划者体系、拉动式计划等精益管理手段,构建“浪费识别-成因诊断-综合治理-工期动态优化”一体化管控方案。高层住宅工程实践表明,应用这套方案后,返工、材料损耗、设备空转、工人待工现象减少,四项浪费分别下降 34.2%、12.7%、38.5%、31.6%,整体工期缩短 9.8%,现场管理更加规范,房建项目整体收益得到提升。

[关键词]精益建造; 房建工程; 施工浪费; 工期优化; 最后计划者体系; 价值流管理

DOI: 10.33142/ec.v9i8.20217

中图分类号: TU721.4

文献标识码: A

Research on Waste Management and Time Optimization of Building Construction Projects under Lean Construction Theory

YANG Jingshui

Anhui Fengrun Project Management Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: Currently, there is a widespread waste of materials, manpower, and mechanical equipment in domestic housing construction sites. The coordination of various construction processes is disjointed, the progress management method is rough, and a large number of useless construction behaviors repeatedly occur. In the past, on-site management mostly relied on experience to arrange work, and only passively rectified problems after they occurred. It was impossible to control resource waste and construction progress at the same time, often resulting in delayed construction periods, cost overruns, and low construction efficiency. To synchronously solve the two major problems of construction waste and project delay, this article is based on the theory of lean construction, combined with on-site research data on domestic housing construction from 2024 to 2026, to sort out the causes of waste formation on construction sites. With the help of value stream analysis, final planner system, pull based planning and other lean management methods, an integrated control plan of "waste identification - cause diagnosis - comprehensive governance - dynamic optimization of project schedule" is constructed. The practice of high-rise residential engineering shows that after applying this scheme, rework, material loss, equipment idling, and worker waiting phenomenon are reduced, and the four wastes are reduced by 34.2%, 12.7%, 38.5%, and 31.6% respectively. The overall construction period is shortened by 9.8%, on-site management is more standardized, and the overall revenue of the housing construction project is improved.

Keywords: lean construction; building construction projects; construction waste; optimization of project schedule; the final planner system; value stream management

引言

如今国内建筑行业正在向高质量、精细化方向升级,传统粗放的施工管理模式,已经跟不上现代房屋建筑工程的管控标准^[1]。根据《2026 中国建筑业发展质量白皮书》数据,国内民用房建施工中,不产生价值的无效作业占比

高达 35%~45%,远高于欧美国家 15%~20%的水平。国内房建项目工期延误率达 28.7%,其中多数延误问题是施工浪费导致的工序停工、设备人力闲置和工程返工^[2]。目前行业工期管理存在明显短板,只重视前期排计划、出问题后补救,没有从源头管控施工浪费,久而久之形成浪费

堆积、工序滞后、工期拖延、成本超支的恶性循环。精益建造主打消除施工无效浪费、提升工程整体价值，适配行业精细化发展趋势。但当前相关研究大多只针对单一浪费问题或工期优化，缺少两者联动分析，实操参考价值有限^[3]。文章结合最新行业调研数据，梳理房建施工各类浪费的类型，分析其影响工期的内在逻辑，搭建实用的施工精益管控体系并落地实证，为房建项目提质、降本、增效、缩短工期提供全套可行方案。

1 精益建造核心理论与管控工具

1.1 精益建造核心内涵

精益建造借鉴制造业精益生产思路，优化后应用在建筑工程中，是全新的工程管理方式，核心目的是消除施工全过程中不产生价值的各类浪费，理顺工序价值链条，实现施工不断改进^[4]。和传统施工只看重最终成果、忽视过程管控不一样，精益建造立足客户需求价值，落实全过程、全要素、全员动态管理，清理等待窝工、设备闲置、返工返修、多余工序等无效工作，合理调配资源、理顺施工工序，实现质量、工期、成本、安全综合平衡。相比传统模式优势显著，前置管控，源头防范浪费，减少事后补救；动态优化，结合现场实况及时调整方案；联动管控，统筹各项管理目标，避免片面管理造成漏洞。

1.2 核心精益管控工具

房建施工工序杂、作业穿插多，现场管理零散不好把控。选用价值流图、最后计划者体系、5S 现场管理、拉动式施工计划四项精益方法，优化现场管理，减少各类施工浪费。价值流图直观梳理整套施工流程，分清有效施工和无效工作，找出耽误工期、多余工序等问题，为精准整改提供依据。最后，计划者体系摒弃固定不变的进度方案，实行周日动态滚动计划，让一线班组参与制定方案，提高

计划可行性，避免进度脱节、工期滞后^[5]。5S 管理从整理、整顿、清扫、清洁、素养入手，规范人员、材料、设备摆放使用，整治现场杂乱，降低材料浪费与设备闲置。拉动式施工以后道工序需求安排前道施工，防止超前施工、工序堆压，实现工序顺畅衔接，减少无效等待，整体提升房建施工现场管理效率^[6]。

2 房建项目施工浪费类型及工期影响机理

2.1 房建施工各类浪费量化统计

本次调研涵盖高层住宅、多层洋房、安置房等主流房建项目，通过现场巡查、成本核算、班组访谈等方式，统计各类施工浪费占比及工期延误贡献率，具体见表 1。

由调研数据可知：等待浪费、返工浪费是影响房建项目工期的核心因素，二者合计工期延误贡献率达 56.3%，是施工浪费治理的重中之重；材料浪费与机械闲置浪费次之，也是造成工期滞后与成本超支的关键诱因。

2.2 施工浪费对工期的传导机理

房建项目施工工序连续性强，各工序紧密关联、交叉作业，一环扣一环、互相牵制。施工现场各种施工浪费不会单独出现，而是会形成连锁反应，问题不断叠加、影响持续扩大，直接拖累项目整体进度。其中等待浪费是拖慢工期最直观的诱因，一旦出现等待，当前施工直接停下来，后续工序没法按期进场，形成实实在在、难以挽回的工期滞后。返工浪费带来的负面影响则更加持久，工序施工质量不达标需要推倒整改，重新投入人工、材料与机械，不光挤占后续宝贵的施工时间，还会打乱原本排好的施工计划，施工现场很容易乱成一锅粥。与此同时，材料堆放闲置、机械设备利用率低下等资源浪费，会造成现场资源调配失衡，时常出现工人等着材料、有材料却缺设备的尴尬局面，进一步拖慢施工节奏，最后导致项目施工成本大幅超支。

表 1 2024-2026 年房建项目施工浪费统计及工期影响数据表

浪费类型	发生频次占比 (%)	工期延误贡献率 (%)	核心表现
返工浪费	28.6	26.8	工序施工不达标、图纸变更、验收不合格二次整改
等待浪费	24.3	29.5	材料滞后、机械闲置、工序交接等待、验收等待
材料浪费	16.5	12.3	建材损耗超标、堆放变质、过量采购、废料未回收
机械闲置浪费	12.1	15.2	塔吊、施工电梯、桩机等设备待机、错配、低效运行
人工冗余浪费	7.8	6.1	人员配置过剩、作业效率低下、无效排班
工序冗余浪费	5.2	4.2	重复作业、工序流程繁琐、不合理施工工序
搬运浪费	3.7	3.5	物料多次转运、搬运路线不合理、二次搬运
库存浪费	1.8	2.4	建材过量堆放、现场库存积压、资金与场地占用

3 当前房建项目施工浪费与工期管控现存问题

3.1 浪费管控缺乏前置识别机制

当前多数房建项目施工管理以事后管控为主,管理人员缺乏精益思维,未建立施工浪费前置识别体系。施工前未对工序流程、资源配置、现场布局进行价值流分析,无法提前预判等待、返工、物料损耗等浪费风险,只能在浪费发生后被动整改,不仅无法规避工期损耗,还会增加整改成本,形成双重损失。

3.2 工期计划管控模式粗放僵化

传统房建项目工期管控多采用静态总进度计划,仅依靠项目管理层编制年度、月度进度计划,一线施工班组参与度极低,计划与现场实际工况脱节严重。同时,进度计划缺乏动态调整机制,面对工序偏差、资源波动、天气影响等突发情况,无法及时优化工序排布,微小进度偏差持续累积,最终引发大规模工期延误。据 2026 年建筑行业调研数据,国内超 60%的房建项目进度计划落地率不足 75%,计划失效问题突出。

3.3 现场资源配置不合理,无效浪费频发

施工现场人力、材料、机械设备配置缺乏精益化测算,资源错配问题严重。材料采购过量、堆放无序、转运频繁,造成材料损耗与搬运浪费;施工机械排班不合理,出现设备闲置、交叉作业冲突;人员排班冗余,核心工序人力不足、辅助工序人员过剩,大幅降低施工效率,拉长施工周期。

3.4 工序协同性差,非增值工序过多

房建工程土建、水电、装饰等多专业交叉作业频繁,多数项目未建立标准化工序衔接机制,各专业施工各自为战,工序穿插混乱、交接等待时间过长。同时,施工流程存在大量冗余、重复的非增值工序,未进行流程优化,持续消耗施工工期,降低项目整体施工效益。

4 精益建造下施工浪费治理与工期优化一体化体系构建

4.1 维度一:价值流诊断,前置识别浪费风险

在项目施工前期筹备阶段,为规避施工冗余损耗、保障工期稳步推进,项目引入价值流图(VSM)工具开展全流程精细化管理,对基础施工、主体结构、二次结构、水电安装、装饰装修等全施工工序进行系统性拆解与梳理,精准区分各施工环节中的增值作业与非增值作业,全面排查施工全过程中的隐性浪费问题,锁定浪费高发、频发关键节点。同时依托排查结果建立标准化施工浪费风险清单,针对现场返工、工序等待、材料损耗、人力闲置等各类高风险浪费节点,提前制定针对性前置防控方案与管控细则,

从施工源头遏制非增值作业产生,有效规避工期被动延误、成本无端损耗等问题。此外,结合项目施工图纸、专项施工方案、现场场地布局及施工资源配置情况,全方位优化整体施工流程,剔除重复、冗余施工工序,精简无效作业环节,最大限度压缩无效施工时长,提升整体施工效率与施工管控精细化水平。

4.2 维度二:5S现场精益管控,削减现场核心浪费

全面推行标准化 5S 现场管理体系,重点整治材料浪费、来回转运、场地混乱、工程机械闲置等常见问题。合理规划施工场地功能区域,设置建材专属堆放点,完善物料标识与防护措施,明确材料运输路线,减少二次搬运,防止建材受潮损坏造成损失。精细安排机械设备使用计划,结合施工进度统筹调度,按需安排机械作业,杜绝设备空跑、长期闲置。统一现场施工操作规范与工艺标准,抓好全过程管控,减少返工情况。建立日常现场巡查台账,坚持每日巡查,及时排查各类浪费问题,登记问题清单、限期整改并复查核验,形成闭环管理,持续提升施工现场管理水平。

4.3 维度三:最后计划者体系,动态优化工期计划

引入最后计划者体系(LPS),建立“总进度计划-月进度计划-周滚动计划-日作业计划”四级动态计划管理体系。编制计划邀请班组长、施工员、技术人员共同研讨,结合场地、人员、物料等现场真实情况制定,杜绝纸上谈兵。现场推行常态化管理,每日核对工序交接,保证施工衔接不脱节。每周复盘进度落实情况,找出拖慢施工的环节。一旦出现工期滞后,及时调配人员、设备与物资,调整施工工序,快速整改挽回工期。避免局部延误不断叠加扩大,把工期偏差控制在较小范围,实现施工全周期精细化进度管控。

4.4 维度四:拉动式施工,实现工序无缝衔接

以后续工序施工需求为核心,推行拉动式施工模式,替代传统推动式施工。根据后续专业施工工期节点,反向前置安排土建、预埋、预留等前置工序,杜绝工序积压、超前施工、等待停滞问题。建立多专业交叉作业协同机制,明确各专业工序交接节点、责任人员、验收标准,实现各工序无缝衔接,最大化压缩无效间隔工期,提升整体施工效率。

5 工程实证应用与效果分析

本次实证选取某市高层住宅项目,总建筑面积 92600m²,建设 6 栋 33 层剪力墙结构住宅,计划工期 540 天。项目工序繁杂、交叉作业密集,施工阶段返工频发、材料损耗偏高、工序间歇时间长,进度持续滞后,具备典

型研究价值。项目自 2025 年 3 月全面实施精益建造管控体系,系统开展浪费整治与工期优化。依托该管控模式落地,量化对比推行前后各类浪费指标及工期数据,具体成效如表 2 所示。

表 2 精益建造体系实施前后项目核心指标对比表

核心指标	实施前均值	实施后均值	优化降幅(%)
施工返工率(%)	8.2	5.4	34.2
建材综合损耗率(%)	6.3	5.5	12.7
机械闲置率(%)	10.4	6.4	38.5
工序无效等待时长(h/周)	18.6	12.7	31.6
月度计划完成率(%)	72.3	94.6	提升 22.3
项目总工期(d)	540(计划)	487(实际)	9.8

依托项目实际运行数据能够发现,精益建造一体化管控体系落地推行后,施工全流程各类突出浪费问题得到系统性整治,进度执行效果变好,工期优化成果突出。一是前置管控堵住源头浪费,依靠标准化提前管控方式,返工、材料浪费、设备空转等情况明显减少,清理大量无用施工环节。二是工序配合更加顺畅,各工种之间空等、衔接不上现象大幅缓解,现场施工流转更为有序。三是工期管理方式完成革新,一改以往固定进度方案反应慢、工序脱节的短板,做到实时、精细把控施工节奏。减少现场很多不必要的开销与人力消耗。经过实践,项目总工期缩短 9.8%,施工一次成型率持续提高,成本管控效果稳步向好,顺利实现工程质量提升、建设费用降低、施工周期压缩的综合建设目标。

6 结论

房建工期延误大多来自施工中各类无效消耗,等待、

返工问题尤为严重,多数的工期滞后都由此引发。传统施工管理存在浪费发现不及时、工期方案死板、资源调配不合理、各工序配合不畅等问题,管控效果有限。借助价值流分析、最后计划者体系、5S 管理和拉动式施工构建一体化精益管控体系,能减少施工浪费,灵活调整工期。实际工程表明,精益建造可降低返工、材料浪费与设备空转,提升计划执行力、缩短工期,推广意义显著。后续结合 BIM、智慧工地、大数据打造数字化精益管控平台,自动排查浪费、智能调配资源,同时拓展装配式、老旧改造项目研究,完善应用体系,推动建筑业提质增效。

[参考文献]

- [1]毕鹏.房建项目施工工序衔接问题及优化策略[J].中国建筑装饰装修,2026(1):147-149.
 - [2]黄作军.房建项目成本控制存在的问题及优化措施[J].房地产世界,2024(23):97-99.
 - [3]陈巧霞.高速公路房建项目施工材料管理分析[J].居业,2024(3):188-190.
 - [4]田莉莉.房建项目工程造价预结算的审计重点和方法探讨[J].企业改革与管理,2022(6):144-146.
 - [5]张雯雯.房建项目成本管理与控制措施浅谈[J].房地产世界,2021(2):4-6.
 - [6]王清武.浅析房建工程施工管理中精细化管理运用[J].建材与装饰,2017(27):174-175.
- 作者简介:杨井水(1987-)男,安徽省淮南人,助理工程师,合肥学院土木工程专业毕业,现就职于安徽丰润项目管理集团有限公司,从事建筑施工管理工作。