

# 住宅工程施工过程精益管理方法的研究

王泰刚

宁夏第五建筑有限公司

**摘要:** 本文首先介绍了我国建筑业住宅工程的现状及其存在的主要问题,结合自身项目管理经验提出了在我国施工管理中引入精益思想的观点。鉴于住宅工程质量与成本敏感性,为了保证主体结构质量和成本平衡借鉴工业加工制造行业中的精益生产(Lean Production)理念,创新提出了精益施工管理模式。将传统粗放式工程管理按精益施工的理念,把“粗活做细、细活做精”,综合PDCA过程以高管理效率、合理的成本打造精品住宅。

**关键词:** 住宅工程施工;精益生产;PDCA

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.077

## 一、绪论

工程精益化思想的主要观念是系统的改进,避免无效劳动和浪费,James P.Womack,和 Daniel T.Jones 在《精益思想》中提出通过价值流的识别,在消除非增值活动的条件下,拉动工程增值和持续改善。其本质就是要识别项目增值区间,排除浪费,以追求项目价值的最大化。长期以来,我国建筑业被认为是一个技术含量低,资源浪费大的传统产业。本文在这一背景下,尝试着将精益思想运用到施工管理中,对多个分项工程建立一种新型的精益施工管理模式。

## 二、住宅工程结构施工过程价值流分析

住宅工程的结构施工中钢筋施工、模板施工、混凝土施工是一个连续的流水线工作,而工程项目管理是一项复杂的系统工程,传统建造方式最主要的问题,在于忽视工作流程的设计。在传统建筑施工管理中,施工过程被看成是一系列单独行为,把工作重心放到了交接工作上,结果使整个项目变成很多单项工作的结合。在笔者负责管理的住宅工程施工过程中,站在管理过程中大局高度,注重各业务板块、各内部流程间的衔接。通过对系统流程和分部分项工程中价值流的循环走向,对价值流进行识别,对冗余进行精简,使工程管理流程更加和谐紧密、协同高效。降低业务板块间、内部流程间的重复、沉淀、浪费。

住宅工程的施工精益化管理办法,在项目开始初期就开始进行。通过调查利用二八法则找出关键问题。例如在住宅工程开工前,展开历史数据的统计分析。以工程主体结构施工流程上展开质量和时间确定条件下,哪个环节的成本变动空间较大。例如高层住宅模板在周转过程中,材料周转率为78.6%。通过对现场进行调查,竖向模板和横向模板容易发生起皮翘边和模板变形破损。是影响模板周转率的主要症结。解决存在的问题,则模板周转的成本变动空间为周转材料总投入的21.4%。以同样的思路,研究其他成本刘翔,发现现场钢筋利用率也有改进空间。现场钢筋的平均利用率仅为90%,主要症结在于钢筋下料损耗。作为住宅工程施工

投入的主要材料,其利用率剩余的10%空间将为项目实施带来巨大的利润空间。同时在住宅工程的材料进场过程中。由于任务繁忙,横跨多个领域,设备材料采购范围广、类型多、数量大,主要材料能在到场一周内抽检并出具合格证的仅占总入场材料的88%。通过调查界定的上述问题,说明工程项目生产精益管理在对应方向都有成效空间。

住宅工程的价值流判断,从本质上就是进度计划、施工流程和资源配置计划的综合分析。在分析过程中,对造成工程进度拖延、工程材料浪费、工程成本超越预算成本的问题都可按非增值流定义。并根据其对问题的影响程度,按照二八原则找出关键所在。

## 三、住宅工程精益施工技术的研究

工程精益施工技术的研究根本上就是解决价值流判断中界定的主要问题。对于工程建设活动,工程法是最常采用的方式。针对识别的问题,采用升级的技术手段,效果明显,响应迅速。但在使用过程中要依托实际情况,根据实际数据判断真实成效。

### (一) 提高高层住宅模板周转率

高层住宅模板周转问题占比从统计上看,竖向模板和横向模板在周转问题中分别为43.8%和37.5%,合计占比高达81.3%。对周转问题进行二层分析,以明确问题症结所在。找出“模板起皮翘边”和“模板变形破损”这两项质量问题累计频率为83.8%,是影响高层住宅模板周转率的主要问题症结。

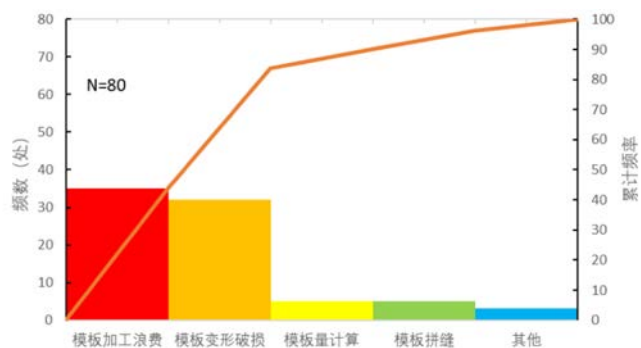


图1 高层住宅模板周转率调查排列图

通过事故树分析共得5个原因,模板周转率低的症结影响因素有:周转情况信息反馈不畅、不同部位模板厚度不一致、选材型号不合适、混凝土挂板未清理、无模板材料管理方案。判断可采取手段的有效价值流,主要通过检测影响因素对问题的影响程度,经调查发现模板支设过程中,没有模板材料管理方案,模板在端墙、老墙、阴阳角未加固到位,使得模板在浇筑过程中出现爆模胀模现象,随后拆模时方法不对损坏模板。在模板加工时,没有配模图绘制,模板加工都是依靠工人的经验,和习惯性来裁切,对模板裁切方式和开孔位置

各不相同。模板的二次利用率比较低。“无模板材料管理方案”，“未绘制配模图”对问题影响较大，但实际

为非增值流，可进一步进行优化。根据实际情况，提出所有可行方案：

表1 提高高层住宅模板周转率方案比选表

序号	要因	对策	评价				综合得分	选定方案
			有效性	可行型	经济性	时间性		
1	无模板材料管理方案	制定详细的模板材料管理办法，并做管理方案好技术交底	●	●	□	●	16	采用
		公司要安排管理人员对工人加工模板监督，核对图纸尺寸	□	●	○	□	10	不采用
2	未绘制配模图	做好前期策划，使用BIM建模技术，绘制配模图	●	●	●	●	20	采用
		根据施工图纸要求，算出模板需要的尺寸，安排专人在各环节查看进度，实时上报进度情况	○	○	○	□	10	不采用

注：●5分○3分□1分

根据选择的方案，通过采用BIM技术，BIM模型+图纸设计现场模板施工位置，选择模板类型做拼模设计。导出下料统计表，送到模板加工厂按照配模图和下料统计表进行模板加工。加工过程中对同尺寸的模板编号，便于后期回收管理及精准再利用。可将模板回收合格率提升至90%以上。节约工期，产生经济效益。

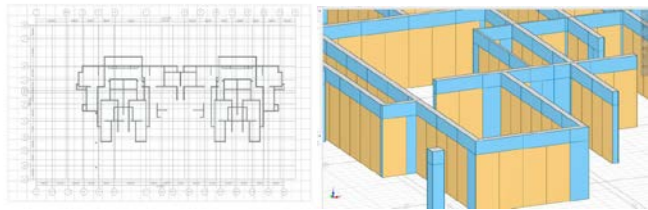


图2 拼模设计图

(二) 提高现场钢筋利用率

现场钢筋利用率从统计上看，平均利用率仅为90%，根据钢筋在施工过程中表现的损耗特征造成现场钢筋损耗率高的主要的症结是“钢筋下料损耗”。通过事故树分析共得5个原因，图纸涉及钢筋种类过多、钢筋加工场未封闭、钢材进场未复核、无合理的废料利用方法、施工前未对加工机械校准。在对钢筋使用的流程排查时，发现钢筋加工后的剩余钢筋集中堆放，长短混放没有合理的方法重复利用。这两个因素对问题产生的影响较大，同时为流程中主要的非增值流。

根据实际情况，提出所有可行方案：

按照采取的方案，在流程优化时，先是建立废料池，将现场钢筋废料按照长短不同进场分类。完成废料长度统计工作，编写废料回收利用方案。将已经分类的

表2 提高现场钢筋利用率方案比选表

序号	要因	对策	评价					综合得分	选定方案
			有效性	可操作性	经济性	可靠性	时间性		
1	无合理的废料利用方法	将钢筋废料制定措施重复利用	●	●	○	▲	□	16	采用
		集中钢筋废料进行转卖	▲	●	□	□	○	12	不采用
2	施工前未对加工机械校准	施工前对加工机械校准	●	●	▲	●	●	22	采用
		发生偏差人为调整	○	▲	□	▲	□	9	不采用

注：●5分○3分▲2分□1分

较长一点的钢筋进行焊接，作为钢筋主筋的定位筋。将较短一点的钢筋进行进一步加工，作为钢筋的支撑马镫或者钢筋保护层支撑筋。可将原本90%的钢筋利用率提升至96%。

(三) 提高材料抽检效率

在流程调查过程中，其物资抽检效率主要集中在主

材。钢筋、水泥、砂石的材料抽检情况在一周内，抽检流程完善度仅为85.9%，其中材料进场批次多造成的“抽检及时性差”和“多次重复抽检”是问题的症结。造成主要症结的原因有送检批次无规范管理办法；未制定材料抽检标准；抽检取样时间长；抽检信息反馈滞后。在对现场抽检程序进程调查时，一方面材料送检只

表3 提高材料抽检效率方案比选表

序号	要因	对策	评价				综合得分	选定方案
			有效性	可行型	经济性	时间性		
1	送检批次无管理办法	制定详细的送检管理办法，并在合同中要求材料进场材料到场后的送检时间，并做好技术交底	●	●	□	●	16	采用
		公司要安排管理人员对送检批次进行督促，分批次送检加快检验力度	□	●	○	□	10	不采用
2	抽检信息反馈滞后	使用协同管理平台，在抽检每个过程填报信息发布在平台分项	●	●	●	●	20	采用
		拍专人在各环节查看进度，实时上报进度情况	○	○	○	□	10	不采用

注：●5分○3分□1分

有批次计划,送检随机性较强。另一方面材料抽检反馈机制都是下级单位提前一段时间逐层上报抽检资料,因上报职级较多,统计报表的抽检信息很久才会反馈给施工单位。报告的反馈不及时,造成对应批次材料不能尽早投入施工生产。这两个因素对问题产生的影响较大,同时为流程中主要的非增值流。

根据实际情况,提出所有可行方案:

根据采取的方案,对送检计划、材料采购计划、施工进度进行资源平衡分析,制定更详细可行的抽检方案,通过信息化手段,缩短信息传递的时间。将一周内抽检材料效率提升至95%,有效的节约了工期,经济效果明显。



#### 四、精益施工管理体系标准化

在现场提出精益制造目标后,类似上述精益建造技术层出不穷,但精益建造的关键之一是为作业人员提供可操作的作业标准。在房地产业和建筑业持续高速规模扩张过去二十年,建筑施工技术不断创新,精益思想等制造业先进的管理经验较难被系统引入建筑业。施工作业的完成依赖于不同分包单位的共同协作,不同相关方利益冲突掩盖了通过推动精益建造取得共赢,根植于作业现场的精益管理难以被持续推进。其根本难题在于精益建造所需的综合计划仍缺少可复制的经验及标准化方案。

##### (一) 以作业指导书为基础建立标准操作体系

精益建造体系要求一切作业都要遵照模块标准操作,指向性更明确。因此对现场形成的精益管理技术,要形成作业指导书,其中对操作流程,工艺步骤,投入的材料设备,作业检查标准进行详细描述并归档保存。作业指导书作为企业管理文件的重要组成部分,可以对现场作业按照小时级进行管控,每道工序都能够通过查看作业标准、检查及验收标准、安全注意事项等信息,使得管理强度和难度明显降低,安全和质量有了更好的保障。

伴随企业信息化管理手段提升。借助信息化,项目上的每个人都知道自己在何时该干什么、怎么干,从而保证在正确的时间做正确的事情,且全程留痕可追溯。通过减少流程的不确定性,避免信息流被打断,保证所需资源直接输送到位,避免重复劳动,使项目的每个工作组持续工作,以提高工作效率、消除浪费材料的行为。

##### (二) 以控制价为条件的精益管理思路

表面上看,将建筑施工企业已具备的精益建造经验应用所有施工现场并不是难事,所以作业指导书不能过

度集中于使用范围,工艺流程及操作要点。施工项目要重点对每个施工流程和环节进行校验并固化,并据此测算该道工序的施工定额。为实施精益建造体系中最为核心的“末位计划”做好精准的资源匹配,为工序模块化奠定基础,为阶段性核算与结算提供依据。同时也可束紧分包管理基准,提高现场履约有效性。尤其针对住宅工程,其本身具备标准层多,可标准化施工流程多的特点。每一套精益化管理技术都可在后续多次使用中,将固化的成本通过持续改进越发精准。

#### 结语

总结住宅工程的精益化管理方式的研究过程,精益化的核心就在于系统的改进,不仅从方方面面不断自我革新,不断进取,不断发展。要注重创新主体和创新成果的层次、效益。以系统的观念去看待工程项目的管理过程,既要追求技术领域的创新,更要重视管理组织、模式、制度等方方面面的创新;不能只追求高精尖的创新项目,更要围绕降本增效这个中心目标,重视微改进、微创新成果的普及、应用;不能就创新而论创新,要系统考虑创新背后的机制、文化等方面的支撑作用。在分析历史数据,界定非增值流,提出问题后以价值创造为导向,全面推进创新工作,引导员工主动追求、精益求精,将创新成果直接转化为现实生产力。在持续改进中,通过企业定额及作业指导书固化精益管理流程。这种精益施工流程可以由住宅工程敷设所有类型的工程项目。工程精益的精髓于精益思想的核心都在于顾客需求,着力在市场、现场上下功夫,以社会需求为导向,走内涵式、精益化、质量效益型的均衡协调发展和风险可控的可持续发展道路,不断提供优质的产品与服务。不能在自我革新中追求尽善尽美,给自身增加负担,而是增强履约能力,致广大而尽精微,扩大品牌影响力、从而提升项目核心竞争力,助推“强好优”战略新格局不断升级。

#### 参考文献

- [1]沈军.基于精益思想的A建筑企业施工阶段造价管理优化研究[D].浙江工商大学,2023.
- [2]杨胜志.可持续理论在建筑业发展评价研究中的应用[D].华南理工大学,2012.
- [3]袁之芳.精益思想在大型工程项目管理模式中的应用研究[D].武汉理工大学,2009.
- [4]刘铮,朱嫵.建筑施工企业可持续性绩效评价研究[J].土木工程学报,2009,42(07):131-134.
- [5]王为林.可持续发展条件下的建筑施工——全面绿色施工[J].郑州铁路职业技术学院学报,2008(02):42-44.
- [6]鲁天婵.基于精益思想的建筑企业工程项目成本管理研究[D].西安建筑科技大学,2008.
- [7]梁庆丰.精益思想在公路桥梁施工管理中的应用研究[D].广西大学,2008.
- [8]曹立辉,张岩俊,齐永顺.建筑施工企业劳务用工建设浅析[J].建筑经济,2006(S1):102-104.
- [9]郑小晴.建设项目可持续性及其评价研究[D].重庆大学,2005.