

基于精益理论的装配式项目成本管理研究

蒋新¹ 张泓¹ 褚雪娇²

1. 泰兴一建设集团有限公司; 2. 吉林建筑大学

摘要: 成本管理一直是建筑工程关注的核心重点, 一个企业成本管理水平的 高低, 直接影响着自身的发展和前景。装配式建筑相对于传统现浇建筑有施工周期短, 环境污染少, 消耗资源少等优点, 但是国内装配式建筑成本一直居高不下, 本文对装配式项目成本管理存在的问题进行分析, 利用精益理论对预制装配式的生产, 施工两阶段进行探讨, 希望对装配式项目的成本管理有些参考价值。

关键词: 精益理论; 成本管理; 生产

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.176

建筑行业作为国民经济的支柱产业, 质量、安全、资金问题频发, 国家统计局发布的报告显示, 2019 年全年国内生产总值 990865 亿元, 全年全社会建筑业增加值 70904 亿元, 比上年增长 5.6%。二氧化碳排放量更是占全国总体排放的 40% 之多, 我

国建筑业大多还是以现浇为主, 效率低下, 质量难以保证, 为了解决建筑业存在的问题, 装配式建筑是实现建筑转型的最佳方案。

虽然国家以及政府出台了一系列政策来促进装配式的发展, 要求在 10 年时间装配式建筑要占新建建筑面积的比例达到 30%, 但是预制构件在生产过程中并没有体现出工厂化的优势, 反而比现浇混凝土构件还要昂贵, 这样必然无法保证装配式建筑长久的发展下去, 因此, 本文论述如何结合精益理论降低装配式建筑的成本。

一、装配式建筑的定义

装配式建筑指的是将预制加工厂预制的构件, 通过机械吊装的方式, 把零散的预制构件连接成为一个整体的建筑^[1]。见图 1

阶段	传统建筑方式		装配式建筑方式		
	设计	施工	设计生产施工一体化		
主要完成内容	从建筑体结构出发, 考虑美观, 适用性等, 不考虑施工方法。	在施工现场加工材料	标准化设计, 考虑构配件标准制定	根据设计, 将部分或全部的构配件在工厂制作完毕	施工现场根据设计图纸将厂家生产的构配件进行组装

图1 传统建筑方式与装配式建筑方式的比较

二、精益理论

“精益生产”来源于日本的丰田, 首次由丰田提出, 它是指大批量, 标准化的生产方式。该理论使得丰田在汽车行业中遥遥领先, 正因为如此, 才有大量的研究人员研究精益生产, 将它应用到制造业的方方面面, 都是卓有成效。后来, 有人将精益理论引入效率低下的建筑业, 就是要以客户的需求为目标, 通过精益思想优化流程, 降低成本, 提高产品质量, 最大限度的满足客户的需求^[2]。

三、装配式生产阶段成本分析

(一) 窝工等待

构件在生产过程中的等待主要是人员、机器的窝工, 主要原因是材料供应不及时, 人员安排不到位, 设备出现故障, 前后工序没有沟通到位等造成的窝工等待。

(二) 生产、设备过剩

生产过剩主要是因为顾客需求的不确定, 造成人员, 材料, 库存等过量, 一定量的库存会增加库存管理成本。由于市场需求的不平衡性, 也会存在过量的设备, 这些设备在订单量较少时, 会处于闲置状态或使用频率较少, 在使用这些机械设备时, 由于工序的不同, 当上道工序完成时, 等待浇筑的构件等不能及时供应, 会导致机械设备的空转, 不产生价值。

(三) 运输距离远

我国预制构件工厂数量较少, 有时候项目距离满足采购要求的构件工厂往往非常遥远。并且工厂运输构件的方式落后, 成本增加是无法避免的情况。

(四) 产品不合格

产品的不合格是一种很大的浪费, 然而预制构件的不合格率非常高, 现阶段预制构件还在发展中, 机械化水平低, 熟练的操作工人少, 大部分工人水平较低, 生产过程中就容易出现

构件与设计图纸有所出入, 如尺寸大小的偏差、角度的偏差、平整度的偏差等问题。这些失误都会导致构件在施工现场安装时出现问题, 还需要重新装车运回工厂进行返工, 问题严重的就只能报废, 增加了成产成本。

(五) 运输过程构件损耗率高

国外的装配式发展已经非常成熟, 预制构件已经形成了储存运输一体化, 即在构件制作完成后就会储存到运输专用货架上, 后期不需要再进行构件搬运, 减少了装卸过程, 避免构件因装卸产生损耗。而国内构件的低标准化导致无法统一运输方式, 必须采用散装运输, 多次装卸。由于没有标准的规范, 构件装车时的固定方式, 放置位置, 道路路况等, 都会造成构件的磕碰、破损, 额外增加运输成本和生产成本。

四、装配式施工阶段成本分析

施工单位对于运到现场的叠合板, 内墙板和楼梯等缺乏合理规划, 这些构件进场较早, 等待时间较长, 增加了库存管理费用。其次是施工现场的安装问题, 安装精度出现偏差, 主要是因为工人对于安装精度的控制意识不够, 安装装配式没有经验等。比如, 在拼接内墙板时, 没有按照规范施工, 墙板的之间的接缝不整齐, 上下不一致等; 卫生间降板处高差拼接有误等。安装时产生误差会影响建筑后续的功能使用, 也会影响下一步的施工工序, 需要进行拆除, 重新安装, 这个过程不仅影响工期, 严重的可能还需要采购新的构件, 大大的增加了施工成本。

五、装配式项目精益成本管理

(一) 采购成本

采购成本是项目支出的重要成本组成, 通常占到项目总额的 60%, 因此采购成本对于工程项目来说是至关重要的, 对于采购成本的管理方式会很大程度的影响到总成本^[3]。精益采购

成本管理需要项目设立自己专门的采购部门，对采购人员进行系统化的培训，逐步的提升采购人员自身能力。材料的采购必须要做到准时化采购，这就要求采购部门要和生产部门紧密沟通，时刻把握材料的用量，做到按需采购，实现零库存，减低采购成本，同时要与优秀的供应商建立长期稳定的合作关系，建立精益供货渠道，成为利益共同体。

(二) 供应商的选择

精益供应链管理对供应商的选择十分严格，需要生产率高，可信度好的优秀供应商，选择供应商时，应以长期稳定合作为基础，在能够准时提供材料的前提下进行。

在对供应商进行选择时利用作业成本法，是一种简单又有效的方式。一个优秀供应商需要做到准时、准量、准质的供应，任意一点的不合格，就会导致窝工等现象的出现，增加不必要的施工成本。因此结合这三个方面，采用作业成本法构件模型，就能筛选出优秀的供应商。

(三) 非增值成本

价值流是由美国学者提出，随后被管理界所应用，它是将产品到成品的过程中所经历的所有活动^[4]。装配式项目的价值流是指项目管理人员从供应商处购买预制构件，原材料等，通过施工，将其变为建筑成品，最后竣工交付到业主手中的全过程。价值的产生是需要消耗资源的，所以有价值的地方就会产生成本，而传统的工程项目成本管理不是通过寻找价值流中的非增值成本来减少成本，通常减少的是增值作业中的成本，能够降低的成本空间较少，而且非增值成本的累计也会逐步抬高成本。利用作业成本法对施工过程中的工作进行分析，列出哪些是增值成本，哪些是非增值成本，对于非增值成本应该采取措施予以消除，达到减少成本的目的。

(四) 现场管理

本文运用10S现场管理，该理论起源于日本，是由5S现场管理衍化而来，这一理论能够有效提高工厂装配式构件生产效率，提高施工现场施工效率，增加工人工作的积极性。

前四项要求是基本的，是对现场场地的要求，而后6项则对工作人员提出了更高的要求。见图2。



图2 10S现场管理

(1) 整理，就是整理一切与工作有关的物品，比如材料，机械等，将一切与工作无关的物品，比如废弃材料，建筑垃圾等进行回收清理，为接下来的工作提供更多的场地。

(2) 整顿，就是把整理过的东西再进行分类，对于不同种类的物品要分开放置，并且标注名称和数量。这样就能节省空间，施工人员的取放也会更加方便，节省时间。

(3) 清扫，就是保持工作环境的干净，好的工作环境能使人身心愉悦，也能提高效率。

(4) 清洁，就是制定相关规范制度，将整理、整顿、清扫的工作贯彻到底，定期检查，这样就能一直保持工作环境的干净整洁。

(5) 素养，就是指施工人员的素质，帮助施工人员培养良好的习惯，按照规范做事，做事更加积极主动，提高施工人员的团队意识。

(6) 安全，就是制定一些有关安全的制度，采取一些安全措施，让施工人员能在一个安全的环境中工作，保证其人身安全。

(7) 节约，就是通过对资源，时间等的合理规划，尽可能的减少浪费，提高资源、时间的利用率。

(8) 效率，就是在相同的时间尽可能的完成更多的工作，提高工作效率。

(9) 服务，就是从业主的角度出发，为使业主满意，表现为高质量、低成本等特点，使企业拥有较高的生产和管理水平，使投资者可以获得更大的利润和回报。

(10) 坚持，对施工人员进行定期培训，使员工树立永不放弃的工作意志。

通过描述，可以看出10S现场管理对工作环境的改善有很大的提升，同时也能提高施工人员的素质，减少不必要的浪费，降低成本，10S现场管理与精益理论是相符合的，都是从节约资源、减少浪费的角度出发来降低成本。

本文通过应用10S现场管理改善工作环境，提高施工人员素质，首先项目的主管部门应该基于10S现场管理，对施工现场进行严格的整顿，制定相应的规章制度保证工作的顺利进行，使得施工人员能够根据具体的规章制度完善自身的施工作业。具体就表现为管理人员分析研究施工现场的作业情况，对施工现场进行整顿，确定各种原材料的摆放位置，摆放方式以及摆放数量等。对现场布局进行合理管控，有效利用空地，缩短工人与原材料之间的距离，减少搬运造成的费用。主管部门还应该根据10S现场管理对员工进行教育和培训，帮助施工人员树立规范施工的意识，永不放弃的工作意志。帮助管理人员提高管理意识，综合素养，使他们充分认识和理解10S现场管理理论，将精力投入到施工现场的管理工作中。最后主管部门还应该设立监督小组，制定监督的内容和方式方法，设立考核机制，通过监督检查考核员工的工作情况，是否贯彻落实10S现场管理理论，这样才可以使10S现场管理理论牢记在每一位员工的心中，提高工作效率，降低成本。

六、结论

我国近几年大力推行装配式建筑，施工单位应该提升成本管理水平，抓住机遇，提高装配式建筑效益，精益成本管理对于减少装配式建筑施工成本有着至关重要的意义，是施工单位提升成本管理水平的重要途径。本文引入精益理论，通过作业成本法，价值流，10S现场管理等方法，减少了装配式项目成本，减少了装配式项目的浪费，推动了装配式建筑成本管理水平的进步，在装配式项目成本管理中引入精益理论将会成为研究的热点，精益成本管理的推行一定会提升我国装配式建筑施工单位的国际竞争力。

参考文献

[1] 崔璐. 预制装配式钢结构建筑经济性研究[D]. 山东建筑大学, 2015.
 [2] 闫胜利. 精益建造下工业化建筑项目成本管理研究[D]. 郑州大学, 2018.
 [3] 王杰. 建筑工程项目采购成本的控制策略[J]. 住宅与房地产, 2018(05): 31.
 [4] Martin J Cybercorp. The new business revolution[M]. Breukelen: Amacom, 1996.