

文章编号:1005-0523(2013)06-0044-05

基于最后计划者系统的工程项目进度计划管理

金峻炎

(华东交通大学土木建筑学院,江西 南昌 330013)

摘要:为了使工程项目进度计划更具有可操作性以及对进度的可控性,在编制项目进度计划过程中引入基于精益思想TFV理论的最后计划者系统。通过该系统的项目主计划、前瞻计划以及周计划的编制与实施,将进度计划的编制从传统的“推式”系统转变为“拉式”系统,可以实现项目计划的动态跟踪与管理。基于案例比较分析,证实该方法可以提高项目进度计划的有效性和可操作性。

关键词:项目管理;进度控制;最后计划者系统;周计划

中图分类号:TU723

文献标志码:A

进度目标是工程项目管理的三大目标之一,加强施工项目进度管理是项目管理的主要任务之一。目前常用的计划评审技术(PERT)与关键路径法(CPM)通常是基于项目工期的要求,采用工期倒排的方式首选确定里程碑事件的工期,并由此根据逻辑关系确定分部分项工程的工期。而基于这些方法编制的进度计划通常缺乏对原材料资源约束、劳动力约束等因素的动态调整与更新。自美国斯坦福大学的Koskela在1992年将精益思想引入到工程建设以后,加州大学伯克利分校学者Glenn Ballard在1993年的精益建设国际组织(international group for lean construction, IGIC)会议上首次提出了最后计划者系统(last planner system, LPS)^[1]。应用该系统编制项目进度计划充分考虑了项目实施过程中各种资源的约束,并能根据项目进度实施情况作出实时调整。

1 传统进度计划系统的缺陷

尽管传统进度计划编制技术(PERT和CPM)经过几十年的发展,技术比较成熟,但是该技术仍然存在一些缺陷:①过分强调关键路线方法;②没有评判计划的合理性;③计划者缺乏必要的信息收集;④计划者缺乏工程建设经验;⑤计划仅用于控制,而非面向行为;⑥未来复杂信息在计划中反映较少^[2]。

Laufer和Tucker认为传统的计划没有一个明确的计划系统,计划工作存在多样性。这些缺陷的存在,使得项目进度管理中存在如下问题:计划者所编制的计划信息不全,缺乏足够的权威;一线管理者认为该计划仅仅是计划制定者对未来的期望^[3]。随着时间跨度的增大,项目实际进度、费用与计划中的相差越来越大,这种长期的详细的计划(比如时间超过3个月)没有实际意义。

2 最后计划者系统

最后计划者系统是20世纪90年代起源于美国的一种关注近期和基层生产计划改进的施工生产管理方法。这种方法对传统的计划制定方法及生产流程进行了改进,基于精益思想的基本原则,将“推式”的 workflows 改进为“拉式”的工程流程和生产控制方法,确保任务在开始实施之前,其必要条件都已具备,进而

收稿日期:2013-09-13

作者简介:金峻炎(1975—),讲师,硕士,研究方向为施工技术、工程项目管理。

可以有效地按计划执行。

2.1 最后计划者系统(LPS)的基本原理

传统的计划系统(如CPM、PERT)均采用“推式”流程,其生产计划的编制自上而下进行,逐级传递,上层计划者往往不能够充分考虑任务执行过程中的各种制约因素(如图1所示)。而最后计划者体系采用的是基于精益思想的“拉式”流程。根据上层计划分解得到一个应当完成的任务范围(Should),下层计划者根据资源的约束条件以及前导工作的完成情况确定一个可行的工作范围(Can),最后计划者结合实际工作情况及制约情况确定将要进行的工作(Will)(如图2所示)^[4-6]。在这种基于精益思想的拉式流程中,最后计划者不只是被动接受上级指令,它能结合实际工作情况、资源约束条件作出可行的决策,可以大大提高工作效率,减少窝工现象,进而带来工期、质量、成本等方面的综合效益。

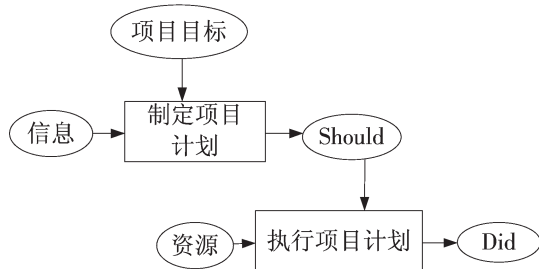


图1 “推式”流程

Fig.1 Push system

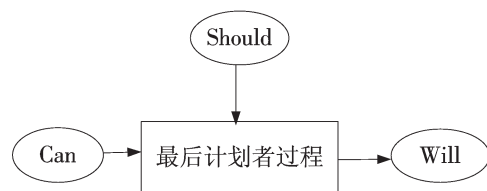


图2 “拉式”流程

Fig.2 Pull system

2.2 最后计划者系统(LPS)的基本结构

正如传统的计划系统是由不同层次、不同功能的进度计划构成一样,基于精益原理的最后计划者系统也包含三个层次的计划(如图3所示)^[7-9]:

1) 主计划。该计划是项目的总体计划,通常仅包含主要里程碑事件的进度计划。里程碑时间的进度计划根据项目的工期倒排来确定。该计划的编制与传统的计划系统类似。

2) 前瞻计划。该计划是最后计划者系统中的中间级别的计划,应包含为确保主计划里程碑事件进度目标实现的主要工作。而列入前瞻计划的工作必须是在项目开始前能有足够时间消除影响目标完成的约束因素。这种前瞻计划的计划周期要结合影响项目目标实现的约束情况确定,通常为6~8周。该计划在计划周期内不是一成不变,通常随着周计划的执行结果滚动调整,属于里程碑计划(主计划)的执行计划。

3) 周计划。周计划也称为承诺计划,该计划应包含前瞻计划中拟定的本周应完成的工作内容,同时必须确保影响这些工作的约束都得以消除,为完成工作目标资源需求都能得到保证。该计划是在前瞻计划的基础上,结合资源供应分析与约束分析,制定可实施的一周工作计划,是面向作业层的工作计划,即面向基本生产单元的工作任务安排。周计划是对前瞻计划的进一步细化和优化。

2.3 周计划完成率

计划完成百分率(percent plan complete, PPC)是衡量周计划完成情况,即已完成工作量占计划工作量

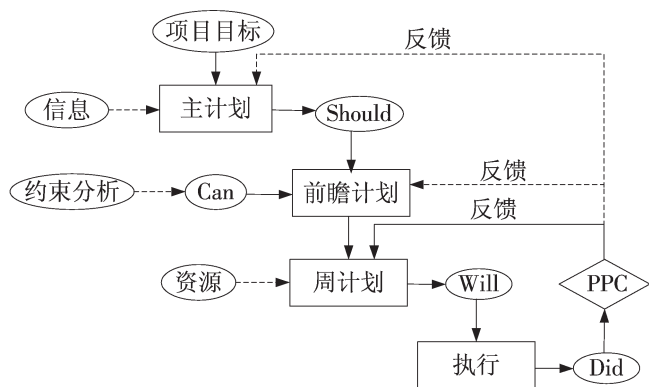


图3 最后计划者系统示意图

Fig.3 Diagram of the last planner system

的百分比,是描述周计划完成绩效的重要指标。该指标综合了时间进度、预算单位成本、劳动效率等方面的信息。PPC越高说明计划的可靠性越高,工作的有效性和效率越高。据统计,一般工程施工队伍的PPC约为50%,而采用最后计划者系统后,PPC可提高到80%左右^[4]。通过PPC还可以分析未完成工作的原因,以便及时发现问题并进行改进,通常可以通过绘制PPC图分析偏差产生的原因。基于PPC的原因分析不仅局限于周计划所包含的生产控制单元,还包括整个生产流程,必要时需要调整前瞻计划甚至是主计划(如图3)。

3 最后计划者系统在进度控制中的应用探讨

LPS理论自上世纪90年代提出以来,在欧美等国不仅有广泛的理论研究,同时也进行了大量的工程实践。如2002年秘鲁承包商GYM在所有的工程项目上都实施了LPS管理技术,使其当年的收益率增加了90%^[10]。

3.1 案例研究

某小型办公楼工程,建筑面积约为4 800 m²,地上结构为8层框架结构,各层建筑面积相同,已完成±0.000以下土建工程。地上主体结构计划工期为8周,计划于2013年6月3日开工,7月28日结构封顶。工程项目部拟编制主体结构施工进度计划。

由于该工程工程规模比较小,如果采用CPM法,通常的做法是在项目开工前编制一个实施计划;而采用LPS技术,则需在同时段分别编制不同层次的计划:主计划、前瞻计划和周计划(如图4)。

表4 某工程项目CPM及LPS计划

Fig.4 Schedule of a project based on CPM and LPS methods

计划类型	日(周)历							
	2013年6月				2013年7月			
	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第六周	第七周	第八周
关键路径法	第1层	第2层	第3层	第4层	第5层	第6层	第7层	第8层
最后计划者系统	主计划	第1层	第2层	第3层	第4层	第5层	第6层	第7层
	前瞻计划	第1层	第2层	第3层	第4层	第5层	第6层	
	周计划	第1层						

说明:1. 该计划(CPM计划及LPS各层次计划)的编制时间为开工前,即2013年6月3日前;2. 前瞻计划的编制周期为6周。

由图4所示的项目进度计划,表面上看,两种计划体系并无多大区别,特别是CPM计划与LPS计划中的主计划几乎“完全相同”。然而,正是由于LPS计划系统除了主计划外,还有前瞻计划与周计划,才体现出LPS计划系统的优越性。简言之,基于LPS技术的进度计划由于存在前瞻计划与周计划的实时调整,很大程度上弥补了传统的CPM计划在进度控制上的弊端。具体表现在以下方面:

1) CPM计划具有单一性和固定性,项目实施前一旦确定,在项目实施过程中很少调整,进度管理的对象为相对固定的实体(工作);而基于LPS技术的进度计划系统是以流观点为中心,研究的是不同时段工作如何及时流动并采取相应的措施。

2) 项目实施过程中实际进度拖延时,采用CPM方法时通常采用赶工、加班等方式解决,缺乏针对性;

而采用LPS技术时,由于每周末都要进行PPC的计算并通过PPC图分析原因,并在此基础上实时调整下一周的周计划及前瞻计划,赶工措施具有较大的针对性。基于LPS技术的进度控制,每周都有一个PDCA循环过程。

3) 基于LPS技术的进度计划系统是一个动态、实时更新的过程。例如本案例中,如果项目执行到6月9日,通过进度检查,发现第1层没有按计划完成,楼面钢筋绑扎只完成了75%。此时就要计算PPC并分析未完成计划的原因(如人员配备不足,原材料没有及时供应等),并及时调整下周周计划,并在下周执行计划过程中克服本周出现的问题。而基于CPM方法,对问题的发现不能这么及时,通常具有滞后性。

综上所述,基于LPS技术的进度计划采取了实时动态更新的方式,前瞻计划采取滚动方式实时调整,真正实现进度控制的动态管理,大大提高计划进度的完成率,克服了传统CPM计划方法的弊端。

3.2 最后计划者系统在国内应用推广探讨

尽管国外对最后计划者系统的应用已有二十几年,但是国内的研究人员大多停留在理论研究和探讨上,还缺乏工程实践应用。要推广应用LPS技术,结合我国工程项目管理的现状,需要从以下方面继续努力:

1) 推广LPS理论。目前过年的LPS理论研究还停留在少数研究人员理论探讨阶段,还没有应用推广到广大的工程项目建设参与者,如大型的工程集团、大型的项目建设业主等。

2) 加强项目管理者的LPS理论的培训。目前工程项目管理者普遍具有学历高、接受新事物的能力强的特点,但是在项目进度管理方面大多停留在传统的进度管理技术上。加强LPS理论的培训,使项目管理者充分了解并掌握LPS技术在进度管理上的优势,是推动LPS理论的推广的重要源动力。

3) 加强政策的引导。LPS技术的推广应用需要项目参与各方(特别是项目业主、施工承包商、监理方)的共同努力,需要各方相互配合与协作,因此从行业发展的角度出发,需要政府相关职能部门在政策上给予相应的支持。

4) 学习国外LPS技术应用的先进案例,并结合国内实际提出切实可行的实施方案。

4 结论

LPS技术自20世纪90年代提出以来,在欧美地区众多项目中得到了广泛采纳并取得了较好的效果,但是在国内该技术还并没有得到广泛的应用与推广,目前只是停留在理论研究阶段。在国内要推广LPS技术需要提高项目参与人员的素质和能力,革新项目管理手段,改善项目实施的外部环境等多方面努力。相信在不久的将来,LPS将逐步取代目前的项目进度计划管理模式,体现其在项目管理中的优势。

参考文献:

- [1] NIETOMOROTE A, RUZVILA F. Last planner control system applied to a chemical plant construction[J]. J Constr Eng Manage, 2012, 138: 287-293.
- [2] 李朝智,游利娟,张建坤. 最后计划者技术[J]. 东南大学学报:哲学社会科学版, 2009, 6(s): 131-134
- [3] LAUFER A, TUCKER RL, SHAPIEA A, et al. The multiplicity concept in construction project planning[J]. Constr Manage Econ, 1994, 12: 53-65
- [4] 李明,韩同银. 浅析最后计划者体系在施工生产管理中的应用[J]. 建筑经济, 2008(12): 104-107.
- [5] GLENN B. The last planner system of production control[D]. School of Civil engineering, University of Birmingham, 2000.
- [6] 蒋根谋,熊燕. 线性计划方法及其应用研究[J]. 华东交通大学学报, 2008, 25(5): 8-11.
- [7] 韩美贵,王卓甫,金德智. 面向精益建造的最后计划者系统研究概述[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(4): 721-730.
- [8] KOSKELA L, STRATTON R, KOSKENVES A. Last planner and critical chain in construction management: comparative analysis[C]//Proceedings of the 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Haifa, Israel,

2010:538-546.

[9] 易欣. 基于 Vague 集贴近度的工程项目投资快速估算方法[J]. 华东交通大学学报, 2012, 29(3): 11-15.

[10] 赵道致, 虞磊桥. 精益建筑重要工具——最后计划者技术研究[J]. 河北工程大学学报: 社会科学版, 2007, 24(1): 1-3.

Schedule Management of Construction Projects Based on Last Planner System

Jin Junyan

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Last planner system (LPS) is a kind of schedule management of project based TFV theory of lean thinking, which can enhance the operability and controllability of the project schedule. Based on the master schedule, look-ahead schedule and weekly work plan, LPS transfers the traditional "push" system into "pull" system for schedule management and realizes the dynamic tracking and management of the schedule. The new technology can improve the effectiveness and operability by comparison between traditional method and LPS based on the case study.

Key words: project management; schedule management; last planner system; weekly work plan

(上接第 43 页)

[7] 郭琼, 崔建英, 张志峰. 铁路车辆轮对检测技术综述[J]. 仪器仪表学报, 2006(6): 1125-1126.

[8] 陈雷. 地铁电客车轮对镟修切削量的探讨[J]. 城市轨道交通研究, 2009(6): 67-68.

[9] 张孝珂, 宋志强, 刘新明. 机车车辆车轮轮缘踏面外形的检验与测量[J]. 铁道车辆, 1989(2): 24-28.

Research on Contact-detecting Alarm Device of Wheel-set Tread and Flange Wear

Shen Weijie, Shen Gang

(Institute of Railway and Urban Mass Transit, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: The conventional method for measuring whether rail vehicle wheel set needs turning is complex and inconvenient for routine maintenance. In this paper, by using the parameters of flange thickness and tread height, a portable alarm device is designed which can simultaneously detect tread and flange over-wear and make lighting tips through contact detecting. The mechanical structure, operating method and measurement error of the device are analyzed respectively. The proposed device is proved easy to operate and can reliably determine whether the wheel set needs turning or not.

Key words: wheel-set wear; measurement device; turning