

在高等教育中开展精益建造教育

王雪青, 孟海涛, 邴兴国

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要: 经过近 20 年的发展,精益建造已经具备了先进、完善的理论体系,并且有很好的应用前景。建筑企业已经慢慢意识到精益建造的重要作用,也开始更加注重精益建造的应用。精益建造给企业带来越来越多的利益。因此,很有必要在我国高等教育中开展精益建造基础理论及应用的教育。在总结密歇根大学的精益建造初级读本表和鲍灵格林大学的精益建造实验室授课课程经验的基础上,通过梳理精益建造的理论体系,提出了在我国高等教育中开展精益建造教育的内容框架并编写适合我国国情的精益建造教材。建筑企业将得益于具有精益建造基本理论的从业者。建筑学、建筑工程、工程管理等学科和这些学科的学生都将从引入精益建造到他们的建筑教育课程中获益。

关键词: 高等教育;精益建造;精益建造教育;实验室授课

中图分类号: G642

文献标识码: B

文章编号: 1009-3370(2008)06-0109-04

自从 1992 年芬兰教授 lauri koskela^[1]提出了精益建造的概念之后,精益建造的研究在国外已经系统的展开了,欧洲精益建设组织(european group for lean construction)、精益建设协会(丹麦)(LCI lean construction institute)、精益建造国际小组(IGLC the international group for lean construction)对精益建造的理论和应用研究做出了重要的贡献。经过近 20 年的发展,精益建造已经具备了先进、完善的理论体系。并且,精益建造理论的倡导者从一开始就注重实践,通过工程项目改进思想、方法、技术,促使精益建造理论在实践中不断成长,逐步完善。

国内对于精益建造的研究则刚刚起步,其研究也仅限于对精益建造的基本理论和应用^[2-8]、计划与控制体系^[9-10]、成本管理^[11-12]等方面的简单介绍,远远落后于国外的发展。

对于工程项目、项目管理公司、项目业主而言,精益建造理论会让他们都受益。业主的需求得到了更大的满足,工程成本得到降低,质量提高,工程实施过程中的浪费减少,承包商获得更大的利润。大量的理论和应用研究表明精益建造已经对建筑业产生了重要的影响,并将引领整个建筑业的潮流。

精益建造已经具备了先进、完善的理论体系,并且有很好的应用前景。然而,国内外在建筑教育中开展精益建造基本原理的教育还处于初级阶段,并未得到系统的开展。科学系统的开展精益建造教育必将助推建筑业的发展。本文在借鉴国外先进精益建造教育经验的基础上探索了中国精益建造教育的道路。

一、密歇根大学的精益建造初级读本表^[13]

由密歇根大学(Michigan State University)计划、设计和建设学院的 Tariq Sami Abdelhamid 教授编辑的《建设管理项目精益建造初级读本表》引领学生由浅入深的学习精益建造知识。

这份读物列表用于以下用途:推荐给有兴趣开始研究精益建造的学生们。其中一部分用于他在学校教授的研究生课程的必读物。作者相信对精益制造和丰田生产方式的理解是理解精益建造的前提。因此,作者最先提到的一系列读物中并没有建造类的。一旦大家完成了这些参考读物,就会很好理解精益建造了。

读者应该努力按文章提供的主要分类的顺序进行,但不必在每一类中按照作者提供的读物顺序。附加读物可以帮助读者对每一类的知识有更深入的理解。

读物包括以下九类:(1)精益制造的起源(2)建造中的生产理论(3)精益建造(4)工作结构:生产系统设计(5)生产管理(最后计划者体系)(6)价值管理、相关合同、精益设计、目标成本计算(7)精益补给和精益装配(8)精益建造的执行(9)精益建造和传统的建造管理的对比。

二、鲍灵格林大学的精益建造 实验室授课课程^[14]

美国俄亥俄州的鲍灵格林州立大学(Bowling Green State University)为他们的建筑管理项目中的

收稿日期: 2008-06-11

作者简介: 王雪青(1965—),女,教授,管理学博士。E-mail: xueqing_wang@tom.com

建筑课程提供了一个介绍精益建造实验室授课课程的例子。由于只是介绍性的,课程中只包含了有限的精益建造基础理论。Wilfred H. Roudebush 记录了这些精益建造基本原理应用的成果。但这一记录并不是正式的研究项目。正式的研究还要系统的收集和分析项目有关可靠性和可重复性的数据。

1.方法

实验项目是两处居住工棚的一共四面相同外墙嵌镶板的建造。有 20 人左右(包括建筑管理、建筑学、内部设计等专业的学生)参加了这一授课实验。镶嵌板建造被分成四个阶段进行,为期两个星期。每一面墙嵌镶板的建造是一个阶段,用于教授精益建

造的基础理论。

从第一个阶段到第四个阶段,指导者一步一步的传授学生精益建造知识。参加试验的学生从对精益建造知识的一无所知到学完本课程所提供的所有精益建造知识,每一步都能对精益建造知识有更深入的理解。每个阶段都有一面墙被用来做实验,并用秒表计下镶嵌板的时间。

每个阶段过后学生们都聚在一起进行讨论发生了些什么以及他们观察到的各种浪费。指导者询问学生想在下一阶段怎么进行改进。施工场面由第一阶段一片混乱、学生们情绪低落逐步转变为第四阶段的组织有序、同学们情绪高涨。具体过程见表 1

表 1 精益建造实验室授课课程四阶段情况表

	第一阶段 (第一个星期)	第二阶段 (第一个星期)	第三阶段 (第二个星期)	第四阶段 (第二个星期)
过程	施工场面一片混乱、学生们情绪低落	讨论如何改进,指导者教授了一点精益建造基本原理	讨论浪费,以及怎样改进这一过程。指导者进一步教授了的精益建造其他一些基本原理	讨论浪费,以及怎样改进这一过程。指导者进一步教授了的精益建造其他一些基本原理。建立了四个看板,并在实验室附近建立一个开放的集成工作单元控制这些看板。这一单元使用了精益工具拉动法
结果	用时 26 分钟,发现了各种形式的浪费	用时 18 分钟,建议下一阶段重新分配劳动力,前面发现的各种浪费减少或消除	用时 11 分钟。主要建议是重新分配劳动力。前面发现的各种浪费减少或消除	用时 6 分钟。思考拉动过程。主要改进建议是:在各个建造行为中提供持续的流。一些交叉训练也是必须的。前面发现的绝大多数各种浪费减少或消除。还没有形成持续的流。持续改进的技术已经形成

2.结论

这一研究的结果和以前的实验室教授传统建造技术相比是富有意义的。精益建造实验室授课提供了一个很好的学习精益概念和基本原理的环境。学生们饶有兴趣的学习这一课程,并希望学到和应用更多的精益建造工具。

只用了有限的精益建造基本原理就明显的减少了镶嵌板的时间。从第一阶段的 26 分钟减少到第四阶段的 6 分钟。学生都深深的体验着每一个连续的阶段。这一实验室授课的主要成果是:提高学生应用他们学到的每一个精益建造知识的热情,学生在改进工作的过程中也感受到自己能力的不断提高。

三、在我国高校中开展精益建造教育

精益建造已经具备了先进、完善的理论体系,并且有很好的应用前景。建筑企业将得益于具有精益建造基本理论的从业者。建筑学、建筑工程、工程管理等学科和这些学科的学生都将从引入精益建造到他们的建筑教育课程中获益。有条件的高校应该适时的开展精益建造教育,并编写适合我国国情的精益建造教材。通过学习国外精益建造教育经验,梳理精益建造的理论体系,我国高校的精益建造教育应该包括以下十个方面:

1.精益建造的起源、发展和概念

精益生产源于日本的丰田汽车公司,是一种现代化企业管理组织方法。精益生产是组织和管理产品开发、作业、供应商和客户关系的业务系统,与过去的大量生产系统相比,精益生产消耗较少的人力、空间、资金和时间制造最少缺陷的产品以准确的满足客户的需要。

20 世纪五六十年代,澳大利亚的建筑公司 Jenning 几乎是与丰田公司在同一时间,将精益思想贯彻在其日常建设中。Jenning 公司从一家小房屋建筑公司迅速发展成为澳大利亚最大的建筑公司之一,依赖的不是别的技术,正是其先进的精益建造管理模式。

1992 年,Lauri Koskela 在 Stanford 大学提交的一篇报告(Application of the New Production Philosophy to Construction)中第一次提出了将“精益思想”运用于建筑业中的设想。在这篇报告中 Koskela 指出,建筑过程实际上也是一种特殊的生产过程,在制造业中能成功地应用的理论和方法也可能同样适用于建筑过程。

精益建造模式是以生产管理理论为理论基础,以精益思想原则为指导,对工程项目管理过程进行重新设计,在保证质量、最短的工期、消耗最少的资

源条件下建造移交项目为目标的新型工程项目管理模式。

2. 建造中的生产理论

建筑生产不同于一般工业产品的生产,但是最基本的生产管理理论还是同样适用建筑业。很多文献显示在实际的生产过程中存在着三种不同的模型,即转换模型(Transformation Model)、流动模型(Flow Model)和价值生产模型(Value Generation Model)。

这三个生产概念模型并不是互相排斥、相互竞争的,而是有所侧重相互补充的。三者各自侧重于生产过程的一个方面。转换概念模型集中于控制增值转换活动或过程;流动概念模型集中于控制不增值活动或过程;价值生产概念模型集中于从用户的角度控制生产过程。显然所有这些观念都是必要的应该同时使用,因此可以整合这三个概念模型构建生产TFV(Transformation/Flow/Value Generation)理论。

3. 生产设计管理和生产改进

生产设计管理和生产改进可以从宏观和微观两个层面来获得。有以下几个关键问题:当前生产设计管理和生产改进的发展状况;团队工作法;工作结构和过程模块化;并行工程;全面质量管理;技术特别是信息技术的应用;绩效度量等。

建筑产品通过复杂的生产系统获得。生产设计管理和生产改进需要多样的组织、技术、工程设计信息和众多的供应链。当然也受制于各种各样的可变和不确定因素。因此,这一部分采用:理论方法、实际应用、案例研究、数量分析、仿真等研究方法。

4. 生产计划和控制

精益生产计划和控制将采用最后计划者体系(The Last Planner System)。最后计划者体系是一种新型的工程管理操作系统,它是一种对基础工程精益施工的计划和控制体系。它由可信赖的专业人员制定阶段拉动计划表。施工从工程的重要分项工程往后退,经验丰富的专业人员要确立最好的实施顺序、作业时间和设置缓冲措施来实现计划稳定性的最大化。分派的任务通过最后计划者们(工头、主管、设计小组领导们)来制定,这些任务的分派必须符合规定的标准,否则将被拒绝。

它能使价值最大化、浪费最小化。它要求计划的制定都是在一系列交流中进行的,每次交流都证明能扩大工程的价值,帮助顾客达到他们的目的。价值流向顾客是因为计划体系和全体工作人员的施工水平有重要的联系。工作流的实施可以预见浪费减少。在工程管理中运用最后计划者体系已经显示出了在成本、进度、质量和安全等四个方面同时得到提高的效果。

5. 合同和成本管理

精益合同管理的首要任务是设计项目的合同结构以及为追求价值和减少浪费而建立起来合同的目标和限制条件。其次就是在这些限制条件下朝着这些目标来执行好项目。第三就是善于从各种有意无意的标准、计划的背离中吸取教训。这三方面紧密相连,并且需要对目标、产品、合同的进展、成本管理等作准确的评估。

精益成本管理体系是根据精益建造对成本管理的启示,按照精益成本管理体系应具备的基本特征,结合对现有的成本管理方法的深入分析研究所构建的。它运用了许多精益建造的思想和工具,体现了精益建造的管理思想,加强了过程和价值管理,拓展了成本管理范围,转变了成本管理思想,改变了成本管理形式,完善了成本管理方法。

6. 价值管理

精益思想核心理念就在于拒绝浪费、减少乃至消除没有价值增值的活动,而达到这一目的的基础就是通过客户需求管理对建造流程中价值活动识别、分解,最终形成对价值链的整体分析。因而,在精益建造中,识别建造过程的价值产生、流向,分辨增值过程与非增值过程是实施精益建造的基础。继而,就可以对价值链进行精练,减少乃至消除不产生价值的作业和活动,从而真正地实现建造过程的精益,这也将是现代建筑企业获得核心能力的主要方式之一。

7. 精益补给和精益装配

精益补给和装配采用拉动式、准时化和供应链管理的模式,采用配件预制造和装配并努力探索超越配件预制造的下一代技术。预制件指在最后安装前的制作和装配的部件。有些在施工现场制作和装配,但大部分在场外完成。而装配指所有施工现场的安装活动和问题,包括:操作设计、劳动力分配、全员管理、资源共享管理、试运转等。

8. 精益建造的执行和绩效

传统的建造方式追求的是局部的利益最大化,精益建造从全球的视角追求整体利益最大化。这一部分要解释精益方法怎样使我们的全局利益得到最大化。精益建造的执行和绩效涉及安全、质量等问题。现在的安全观基于一个分解的、二元的结构模型,已经不能充分的解释和减少事故的发生。人类的错误是深藏在我们系统中问题的象征而不是问题的源泉。这一全新视角能更好的解释安全问题。质量上既要符合当地的标准又要符合全球化的趋势,一定要把每一个过程和它的前后过程联系起来作为一个整体系统来看待。

精益建造的执行和绩效离不开IT技术的应用。包括:最优化材料、信息、劳动流;减少无价值产生的

行为;减少过程可变性;使更小的生产批次可行;提高生产的机动性等等。当然,服务于精益建造的IT研究并不仅限于IT系统的应用,还包括一系列的方法论、研究和试验工具用于精益思想不断改进的需要,这些方法论和工具包括:用于学习和最优化材料、信息和劳动流的仿真、建模和最优化的工具;能够提高预制件和预装配从而减少当场装配和试运转的IT工具等等。

9.精益建造和传统的建造管理的对比

精益建造体系作为一种新的建造体系,与传统的建造方式有很大的不同,从建筑产品的开发阶段到施工阶段,一直到后期的销售阶段,都与传统的建造系统有很大的分别,精益建造体系在流程上很好的节约了成本,相对的最大化了各方利益。我们只有很好的分析两者之间的差别,才能体现出精益建造的先进性,这样人们对于运用精益建造才会有积极

性,才能更加有利于精益建造体系的引进。

10.实验室授课

借鉴鲍灵格林大学的精益建造实验室授课课程的经验,开展包括工程管理、建筑学、建筑工程等专业学生的精益建造实验室授课,让学生亲身体验精益建造带给建筑业的好处。

四、结束语

本文的重点在精益建造教育。建筑企业越来越注意到精益建造带给他们的好处,并乐于精益建造的应用。这必将推动精益建造教育的发展,并将精益建造教育紧紧的和建筑企业的精益建造实践结合起来。当然,有许多的精益制造和精益建造的原理都可以融入到我国高校的精益建造教育中去。本文只是为此建立了一个开放的框架体系,希望通过精益建造教育和实践的相互融合,逐渐完善这个体系。

参考文献:

- [1] Koskela, L. Application of the New Production Philosophy to Construction, technical report #27 of Center for Integrated Facility Engineering[R]. USA: Stanford University, 1992.
- [2] 朱蕾,杜静. 精益建设过程中持续流的应用研究[J]. 建筑管理现代化, 2006(6):9-12.
- [3] 黄如宝,杨贵. 精益建设的基础理论与应用理论研究[J]. 建筑管理现代化, 2006(3):9-12.
- [4] 谢坚勋. 精益建设——建筑生产管理模式的创新发展[J]. 建设监理, 2003(6):62-63.
- [5] 戴栋,黄有亮. 精益建设理论及其实施研究[J]. 建筑管理现代化, 2005(1):33-35.
- [6] 闵永慧,苏振民. 精益建造体系的建筑管理模式研究[J]. 建筑经济, 2007(1):52-55.
- [7] 陈勇强,张浩然. 精益建造理论在工程项目管理中的应用[J]. 中国港湾建设, 2007(4):74-76.
- [8] 邱光宇,刘荣桂. 在我国建筑业推行精益建设的研究[J]. 建筑经济, 2007(1):56-58.
- [9] 赵道致,陈耕. 基于精益建筑的建筑项目计划与控制体系研究[J]. 河北建筑科技学院学报(社科版), 2006(9):1-4.
- [10] 徐蓉,邱光宇,陶涛. 建筑企业精益建设的最后计划者控制体系[J]. 集团经济研究, 2007(8):176-177.
- [11] 朱宾梅,陈静,鲁天蝉. 基于精益思想的建筑企业成本管理的新脉络[J]. 建筑经济, 2007(6):89-91.
- [12] 朱宾梅,刘晓君,王智辉. 基于精益建造下工程项目质量、成本、工期三要素管理的新思维[J]. 建筑经济, 2007(11):13-15.
- [13] Tariq Sami Abdelhamid. Lean Construction Reading Primer[EB/OL]. (2007-03-07)/[2008-03-26]. <http://www.iglc.net/conferences>.
- [14] Wilfred H. Roudebush. Inclusion of lean construction in construction education [J]. Proceedings IGLC-15, July 2007, Michigan, USA:254-259.

Inclusion of Lean Construction in Higher Education

WANG Xue-qing, MENG Hai-tao, BING Xing-guo

(School of Management Tianjin University, Tianjin 300072)

Abstract: Construction industry firms are aware of the benefits of lean construction and are interested in its implementation. There exists a need for education in the lean construction fundamentals and its implementation. Higher education should consider the inclusion of lean construction fundamentals into their academic curriculum. This paper sums up the Lean Construction Reading Primer of Michigan State University and the experience of a lean construction laboratory course conducted in the Construction Management program at Bowling Green State University. It classifies the system of lean construction knowledge. Then it brings out the content frame of lean construction education in our higher education and advises to compile teaching materials. Construction industry firms benefit from individuals with the knowledge of lean construction fundamentals. Faculty and students of construction, construction technology, and construction management programs can benefit by including lean construction in their construction education curriculum.

Key words: Higher education; Lean construction; Lean construction education; Laboratory course

[责任编辑:箫姚]