

大型工程建设项目集成管理概念模型研究

陈勇强 姜琳

(天津大学 管理学院,天津 300072)

〔摘要〕 大型工程建设项目是开放的复杂巨系统,以系统科学理论和复杂性研究等为理论基础,借鉴其他行业的先进管理思想和理念,对大型工程建设项目集成管理问题做了深入的研究和分析,提出了基于现代信息技术的大型工程建设项目全过程、全方位和全员集成化管理的概念,并建立了大型工程建设项目集成管理概念模型。

〔关键词〕 工程建设项目;系统;集成;集成管理

〔中图分类号〕 C93

〔文献标识码〕 A

〔文章编号〕 1008-2689(2009)01-0019-05

近年来,随着我国国民经济的持续稳定发展,越来越多的大型和超大型工程建设项目陆续开始实施,如已经基本完成的小浪底工程、三峡工程、西气东输工程,正在实施的南水北调工程、北京2008奥运会工程等,我国“五纵一横”高速公路网、高速铁路、巨型港口建设也都已经列入了新世纪的宏伟规划蓝图或已经动工兴建。这些大型工程建设项目的成败对我国国民经济有着重大的影响。目前由于信息技术的迅猛发展和全球经济一体化进程的加快等因素的影响,工程建设项目大型化的趋势越来越明显,大型工程建设项目具有实施周期长、一次性、需要特殊的组织来完成、参与方众多、具有复杂性和系统性等特点,是开放的复杂巨系统,这决定了大型工程建设项目管理是一项很复杂的工作,是一个复杂的系统工程。大型工程建设项目集成化管理是提升其项目管理水平的重要途径。

本文以系统科学理论、组织行为学理论和复杂性研究等为理论基础,借鉴其他行业先进管理思想和理念(如制造业的现代集成制造系统——CIMS),主要从大型工程建设项目业主的角度,提出了基于现代信息技术的大型工程建设项目全过程、全方位和全员集成化管理的理念,进而建立了项目管理要素集成模型,以及基于项目目标、全寿命期和各参与方的三维集成模型,最后总结建立了大型工程建设项目集成管理概念模型。

一、大型工程建设项目集成化管理理念

从系统学的观点来看,大型工程建设项目是一个开放的复杂巨系统,其结构多变、层次多、随机因素多、系统开放性强,很难全部建立精确的数学模型。遵循钱学森提出的处理开放复杂巨系统的方法论,即“从定性到定量的综合集成法”^[1],本文建议采用基于现代信息技术的全过程、全方位和全员集成化管理的方法,来管理大型工程建设项目。大型工程建设项目集成管理研究过程中模型的主要形式是图形、表格和文字叙述。同时,为了保证集成的实施,其模型开发过程中的内容、组织、步骤和应配备的文档资料等,都应实现结构化和标准化。

贝塔朗菲借用了亚里士多德的著名命题“整体大于部分之和”。而系统集成的目的正是为了实现系统的涌现性,实现整体大于部分之和的目的^[2]。集成是一种创造性的融合过程,是经过有目的、有意识地比较、优化,选择一最佳的集成方式将各集成要素有机集成为一个整体,从而使集成要素的优势能充分发挥,更为重要的是使得集成体(系统)的整体功能实现倍增或涌现出新的整体功能。集成的功能倍增原理反映的是集成单元在形成集成体(系统)过程中,相互作用、聚合重组致使集成体(系统)整体功能倍增或涌现的基本规律。产生集成整体功能倍增或涌现的方式有:

〔收稿时间〕2008-09-29

〔作者简介〕陈勇强(1964-),男,河北冀县人,天津大学管理学院副教授。

姜琳(1980-),女,辽宁本溪人,天津大学管理学院博士研究生。

功能重组、结构重组、过程重组和协同重组^[3]。

二、大型工程建设项目管理要素集成概念模型

美国项目管理协会(PMI)在PMBOK2000中定义的九个项目管理知识领域^[4]。项目管理知识领域的划

分为进行项目管理职能的集成、项目管理要素的集成,尤其是进行项目信息分类提供了很好的指导。项目各管理要素之间是相互关联,密不可分的,在进行大型工程建设项目集成管理研究时应对项目各管理要素综合考虑。

通过研究分析,本文提出了如图1所示的大型工程建设项目管理要素集成概念模型。该模型中还加入



图1 大型工程建设项目管理要素集成概念模型

了工程建设项目现在普遍重视和关注的健康、安全和环境保护三个要素,同时,强调了所有管理要素应以合同管理为核心,信息管理贯穿所有管理要素。

三、工程项目目标、全寿命期、参与方综合集成概念模型

目标集成、全寿命期过程集成、参与各方之间的集成是工程建设项目集成的三个维度,不应仅将其视为各自孤立的方面,它们都是互相影响、互相促进的,应该更多地认识到它们之间相互嵌套、相互推动的辩证关系。大型工程建设项目集成研究应将这三个维度综合考虑,实现项目目标、全寿命期和参与方的综合集成。本文提出了如图2所示,大型工程建设项目目标、全寿命期、参与各方的综合集成概念模型。

如图2所示,对于具体的大型工程建设项目来说,集成是在三维立体方向进行的。集成管理从一个

阶段进入另一个阶段,贯穿工程建设项目全寿命期,环环相扣,从项目开始就应考虑每一项管理举措对下一阶段,甚至是对项目结束的影响,即全过程集成管理。

任何工程建设项目的实施要考虑各方面的约束条件(或目标),对于大型工程建设项目尤其如此,除了图中提到三个主要项目目标外,还要有健康、环境、安全目标等。在项目管理中,要对这些项目目标的实现情况进行综合评估和控制,即全方位集成管理。

大型工程建设项目的参与方众多,其中项目业主应该是项目集成管理的倡导者和推动者,通过合同管理等途径实现项目各参与方的集成,既全员集成管理。

四、大型工程建设项目总体集成管理概念模型

通过上述研究和分析,本文总结提出了大型工程

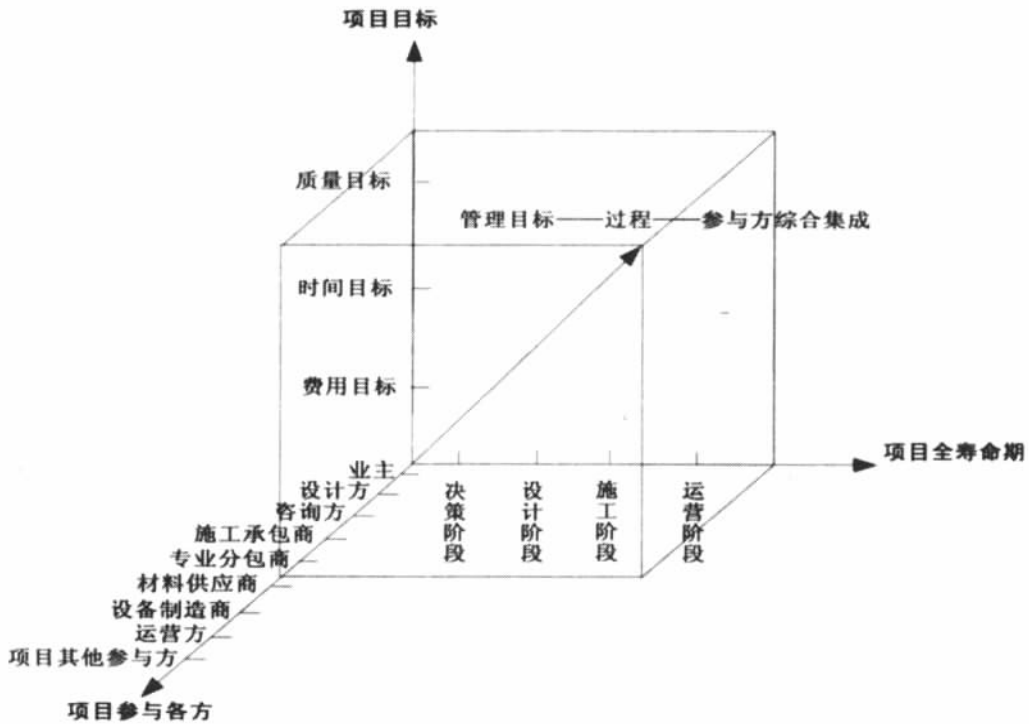


图 2 大型工程建设项目目标、全寿命期、参与各方的综合集成概念模型

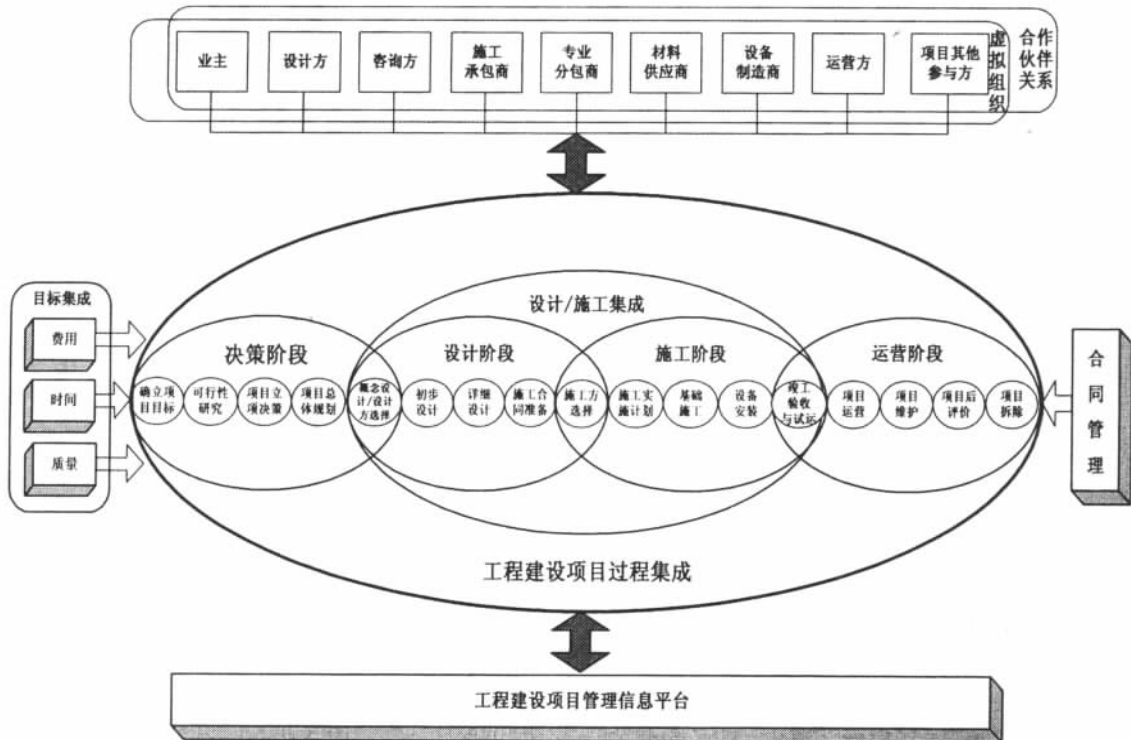


图 3 大型工程建设项目总体集成概念模型

建设项目总体集成概念模型,如图 3 所示,大型工程建设项目总体集成概念模型可以分为如下五个组成部分^{[5][6][7]}:

程建设项目的全寿命期展开的,体现了将一般工程建设项目四个阶段进行过程集成的理念,尤其是设计和施工过程的集成^[8];

1) 全寿命期过程集成。模型中间部分是按照工

2) 目标集成。模型的左面表示的是项目费用、时

间和质量三个基本目标的集成,而且目标的集成是贯穿项目全寿命期的^[9];

3) 参与方集成。模型的上方表示的是项目各参与方的集成,这种集成也贯穿项目全寿命期,虚拟组织是大型工程建设项目集成的实现形式^[10]。参与方真正的集成必须将各方的利益进行集成,在项目参与方之间应建立战略合作伙伴关系;

4) 集成方法和途径。模型的右面是合同管理,合同管理也贯穿项目全寿命期,合同管理是实现项目过程集成、目标集成和参与方集成最主要的途径;

5) 集成平台。大型工程建设项目信息的集成,是在实现项目信息标准化的基础上充分利用现代信息技术,建立项目管理信息平台,以实现项目信息高度共享和信息的增值,为所有其他集成提供坚实的保障。

五、大型工程建设项目各种集成之间的关系

1. 项目集成化管理的基础——信息集成管理

对于工程建设项目而言,信息集成是指依据工程建设项目及其管理的特点,应用系统论原理和控制论原理,综合考虑工程建设项目全寿命期中各阶段的要求和衔接关系、工程建设项目各个要素的相互关系以及工程建设项目执行过程中各个参与方之间的动态影响关系,采用先进的现代信息技术和手段,对众多的工程建设项目信息进行整合和控制,使得项目各个参与方能够协调和整体优化,以达到工程建设项目整体最优的目的。

信息集成是工程建设项目集成管理首先必须解决的问题。信息集成主要针对工程建设项目实施全过程、全方位的管理中大量存在的信息孤岛问题^[11],解决信息的正确、高效共享和交换。工程建设项目信息集成并不是一个简单孤立的体系,它的实施需要各方面条件的配合。合作的理念是实施项目集成化管理的前提,工程建设项目信息集成将通过建立起真正的伙伴关系和合作的理念,使各个参与方都从中获得利益。这种关系是建立在相互信任、信守承诺的基础上,通过完全开放的信息交流实现尽早解决各种潜在问题的目的。其次,有效的信息平台是支持工程建设项目集成化管理实施的物理条件。信息平台是工程建设项目管理者进行信息集成的工具^[12],项目管理者需要大量的实时信息和反馈,以进行科学、系统的动态决策。没有一个完善、快速的信息平台,这种决策是难以

想象的。因此工程建设项目信息集成需要一个有效的信息平台作后盾,保证其计划和决策的及时性和协调、控制的有效性。

2. 项目集成化管理的主要途径——合同管理

合同管理贯穿项目全寿命期的各个阶段,是实现项目目标集成的主要途径。在项目参与各方,尤其是业主和项目主要承包商签署的合同中,将双方的目标进行集成,以通过合同约束实现项目最终目标^[13]。合同管理也是项目过程集成最主要的实现途径,如工程建设市场出现的DB(设计-建造)、EPC(设计-采购-施工)等合同模式实际上是应工程建设项目过程集成的需要而产生的,这些合同模式将工程建设项目最主要的设计和施工两个阶段集成在了一起,同时也实现了项目两个重要参与方——设计方与施工承包商的集成,还有大型工程项目经常使用的PMC(项目管理承包)模式下的PMC承包商,BOT(建造-运营-移交)模式下的项目公司,都是项目管理的总集成者。

目标决定组织,组织是目标能否实现的决定性因素,组织集成(项目参与方的集成)应与目标集成结合起来考虑。过程集成最主要的前提条件就是目标一致。项目全寿命期的不同阶段各目标的重要程度可能是不一样的,所以多目标集成是一项动态的、贯穿项目全寿命期的工作,必须与过程集成问题结合起来考虑。项目多目标协调的也主要靠合同管理这个基本的手段来实现。项目目标之间的协调也要考虑到项目各参与方之间的合同关系,以及合同中相关的规定。项目多目标的集成问题在项目合同的实施策略中要提前考虑,并设计到合同模式中去;多目标集成的分析结果也给合同方式和结构的确定,包括其中奖惩系数的确定提供了指导性的依据。

3. 大型工程建设项目各种集成之间的关系

信息集成、目标集成、过程集成、参与方之间的集成可以说是工程建设项目集成管理的四个方面,而不应仅将其视为四个孤立的问题,它们都是互相影响、互相促进的,应该更多地认识到它们之间相互嵌套、相互推动的辩证关系。

信息集成是目标集成、过程集成和参与方集成的基础。过程集成就是在完成信息集成的基础上,进行过程之间的协调,消除过程中各种冗余和非增值的子过程(活动),以及由人为因素和资源问题等造成的影响过程效率的一切障碍,使企业过程总体达到最优^[14]。大型工程建设项目参与方集成是在信息集成和过程集成的基础之上进行的,是大型工程建设项目集

成的最高层次。

由于大型工程项目综合集成所具有的高度复杂性,每一种集成都是无止境的,实现这一战略目标不可能是一蹴而就的行为,而是一个长期的历程。只有充分利用现代信息技术的最新成果实现了大型工程项目全过程、全方位和全员集成化管理,才能充分发挥所有相关资源的作用,达到各方的共赢。所以,建立大型工程项目集成管理概念模型,并进行基于现代信息技术的大型工程项目的综合集成管理的深入研究有着重大意义。

[参考文献]

- [1] 戴汝为. 系统科学与复杂性科学 [A]. 许国志等主编. 系统科学与工程研究 [C]. 上海:上海科技教育出版社, 2000, 1- 11.
- [2] 贝塔朗菲. 一般系统论——基础、发展、应用 [M]. 秋同, 袁嘉新译. 北京:社会科学文献出版社, 1987.
- [3] 海峰. 企业管理集成的理论与方法 [D]. 博士学位论文, 武汉理工大学, 2001.
- [4] Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. USA: Project Management Institute, 2000.
- [5] 陈勇强. 基于现代信息技术的超大型工程项目集成管理研究[D]. 博士学位论文, 天津大学, 2004.
- [6] Joseph Sarkis, Donald H Liles. Using IDEF and QFD to develop an organizational decision support methodology for the strategic justification of computer-integrated technologies. *International Journal of Project Management*, 1995, 13 (3) :177- 185.
- [7] P.E.D. Love, G.D. Holt, L.Y. Shen, H. Li, Z. Irani. Using systems dynamics to better understand change and rework in construction project management systems. *International Journal of Project Management*, 2002, 20(6) :425- 436.
- [8] 成虎. 建设项目全寿命期集成管理研究[D]. 博士学位论文, 哈尔滨工业大学, 2001.
- [9] CIOB. *Code of Practice of Project Management for Construction and Development* (Third edition). UK: Blackwell Publishing, 2002.
- [10] 张进, 李红, 杨建华. 关于建设工程项目虚拟组织的研究 [J]. 建筑技术开发, 2006, 33(10) :89- 91.
- [11] 蒋建军, 王俊彪, 杨宾宏, 姜澄宇. 基于统一编码的信息孤岛集成技术研究 [J]. 计算机工程与应用, 2006, 42 (23) :165- 167, 207.
- [12] 高明珠, 贾克斌, 张立, 李邑喆. 基于 B / S 的建筑工程管理信息平台 [J]. 计算机工程, 2006, 32 (3) : 257- 258, 266.
- [13] Min- Yuan Cheng, Cheng- Wei Su and Horng- Yuh You. Optimal Project Organizational Structure for Construction Management. *Journal Construction Engineering and Management*, 2003, 129(1) :70- 79.
- [14] 陈禹六, 李清, 张锋编著. 经营过程重构(BPR)与系统集成[M]. 北京:清华大学出版社, 2001.

(责任编辑:高俊山 谷风)

Study on Integration Management Concept Model for Large Construction Projects

CHEN Yong- qiang, JIANG Lin

(School of Management Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: Large construction projects are open complex giant systems. Based on system science theory and complexity study, this paper analyzes integration management for large construction projects using advanced management ideas in other fields as reference. This paper forwards a new concept of total process, total contents and all- party integration management and develops a new proof- of- concept management model for large construction projects.

Key words: construction projects; system; integration; integration management