

工程管理信息化规划与实施

孙 凯¹, 刘人怀²

(1. 珠海城市职业技术学院经济管理学院, 广东珠海 519090; 2. 暨南大学战略管理研究中心, 广州 510632)

[摘要] 在工程全生命周期中, 工程管理信息化规划与实施过程涉及组织的战略管理和项目管理两个层面, 匹配问题是工程管理信息化过程中的核心问题之一。在战略管理层面, 首先要充分明晰工程的信息处理需求, 进而根据需求确立信息系统规划的目标; 在项目管理层面, 工程信息处理能力的形成不是工程参与各方能力的简单叠加, 而是其能力相互匹配的结果, 匹配程度的高低决定了工程的整体信息处理能力的高低。更进一步, 工程信息处理能力与工程信息处理需求的匹配程度决定了工程管理信息化水平的高低, 同时也会对工程的整体绩效水平产生影响。

[关键词] 工程管理; 信息化; 匹配; 信息处理需求; 信息处理能力

[中图分类号] C93 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2014)10-0010-05

1 前言

工程管理信息化的规划与实施过程涉及业主、施工、监理、设计、运营、供应商、客户等各利益相关者之间, 以及工程相关组织与社会公众和政府部门之间的信息沟通、信息共享、信息发布与信息反馈等一系列相关问题^[1]。规划与实施过程涵盖了组织的两个管理层面: 战略管理和项目管理。在从论证、设计、施工、运行直至报废的工程全生命周期之中, 不同阶段的信息采集、信息处理、信息存储和信息交互等工作的侧重点则有所不同^[2]。

在战略管理层面, 信息系统规划应该充分考虑工程全生命周期之中的各类信息处理需求, 对基础设施、网络安全、信息资源和人力资源等方面进行统一规划, 以实现组织中各类信息资源的共享。如采用通用的技术标准、建立单一的数据交换平台, 以及柔性的组织结构等, 对组织中的各类项目进行

统一管理^[3]。

在项目管理层面, 应围绕项目的生命周期进行管理。在此过程中, 需要与合作伙伴确定相应的应用模式, 如项目由谁主导, 投资如何进行, 资源如何分配等。在不同的组织合作关系中, 由于各合作伙伴投入的资源不同, 以及对各组织的影响不同而导致每个项目的沟通机制、协调机制和激励机制等都不同, 与之对应的实施内容和重点也有所不同^[4]。

在信息技术高速发展的今天, 各种技术解决方案日趋成熟, 当前成熟技术的信息处理能力已经可以在相当程度上满足工程各方面的需求, 信息技术应用产生的问题大都是非技术原因导致的管理问题。信息系统匹配问题是在工程全生命周期中长期存在的问题, 这是一个由匹配到不匹配, 再由新的不匹配到新的匹配的周而复始、波浪式前进的过程; 是组织对信息技术应用所造成影响的积极关注

[收稿日期] 2014-07-20

[基金项目] 国家自然科学基金项目(71071070); 中国工程院咨询研究项目(2009-XY-21); 广东省科技厅项目(2009B050900002)

[作者简介] 刘人怀, 1940年出生, 男, 四川成都市人, 教授, 博士生导师, 中国工程院院士, 研究方向为管理科学、板壳结构分析与应用;

E-mail: lrh@jnu.edu.cn

孙 凯, 1971年出生, 男, 江苏南京市人, 高级经济师, 博士后, 暨南大学战略管理研究中心特聘研究员, 研究方向为工程管理信息化、信息系统规划、跨组织信息系统; E-mail: sunkai@jnu.edu.cn

和持续应对的过程;所产生的影响涉及组织的外部环境、内部结构、运作流程及管理模式等各个方面。

2 匹配问题及其研究概述

在工程全生命周期之中,不同阶段的参与方不尽相同,信息化所面对的主要矛盾也有较大的区别。由于工程各利益相关者的组织战略不径相同,利益诉求有所区别,因而导致对相关问题的定义和理解也有着很大的差异;从而导致在工程管理中出现大量的信息沟通不畅与信息共享不完善等方面问题,这些问题都可以归结为信息处理能力与信息处理需求不相匹配的问题。

匹配是一个涉及广泛而又比较抽象的问题,在管理学、物理学、生物学、计算机科学与数学等学科都有对其的专门研究。在日常生活中,匹配观念也被人们普遍接受,例如,相辅相成、相得益彰、相安无事等。

在管理学领域,匹配概念最早出现在战略管理研究中,通常指环境、战略、结构之间的配合关系,即组织需要制订与环境相适应的战略,并力争使得组织的结构、流程、人事、文化等与战略相适应。匹配问题往往与组织绩效联系在一起,当组织的两个或两个以上的要素之间达成匹配就有助于提高组织的绩效,如果无法达成匹配,则会对组织绩效产生负面影响,甚至导致组织发展停滞。这些都可以概括为通过战略规划过程,设计与环境相适应的组织结构,并根据环境变化动态调整的过程。

随着信息技术的广泛应用,匹配概念扩展到了信息技术如何有效支持业务运作等方面。信息技术应用是否完善受到诸多因素的制约,涉及组织的环境、战略与结构等各个方面;进而,随着组织合作关系的广泛建立,信息技术对业务的支持也扩展到了多个组织的战略与结构等要素的配合问题。

匹配是一种动态的平衡,信息系统与组织的匹配不仅是信息系统如何支持业务运作的问题,也是业务自身不断调整和完善的问题。业务运作效率的提高既包括组织内部流程优化,也包括与合作伙伴的共同优化。随着外部环境和内部资源的变化,组织的战略和结构是一个持续调整的过程,信息系统亦然。匹配是一个动态的过程,当业务与信息系统的匹配关系达到一定程度时,可能引发组织业务的转型或结构的变革,一轮新的匹配过程又会开始,周而复始、循环往复。

在研究信息系统匹配问题的诸多理论之中,信息处理理论(IPT)可以较好地解释工程管理信息化过程中出现的问题。该理论通过分析不确定性来描述组织的信息处理需求,通过设计组织的流程及信息技术应用等来确定信息处理能力,通过寻求能力与需求的匹配以达到组织绩效的提高。

Galbraith表明信息处理理论来自于Simon的观点:即把组织看成一个决策制订和信息处理系统,而不是简单的人员集合^[5]。该理论认为:对于为实现给定的绩效水平所进行的决策,任务的不确定性越强,则决策者所需要处理的信息总量就越多^[6]。

Tushman认为环境的不确定性来自于其复杂性和动态性,以及使其发生变化的各种环境变量;组织需要高质量的信息来应对环境的不确定性和提高决策的水平。Tushman将不确定性定义为信息处理需求与信息处理能力之间的差别,并建立了用于组织设计的信息处理模型(IPM),以说明组织结构与环境之间的联系^[7]。

Bensaou等^[8]以及Premkumar等^[9]对IPM在跨组织合作方面进行了扩展。基于IPT,Gattiker^[10]研究了企业资源计划(ERP)对制造与市场之间关系的影响。Leonardi^[11]研究了信息技术对组织变革的影响。Mani等^[12]研究了信息技术对商业外包流程的影响。

匹配问题的产生是信息技术有效应用于工程管理并趋于成熟的标志。回顾工程信息技术应用的初期,相关的信息系统大都是按具体需求搭建的局部应用,大都是对人工操作流程的简单模拟,此时的不匹配现象并不突出且都易于解决。但随着信息技术的广泛应用和不断深化,以及工程各利益相关组织自身的不断调整与变革,就产生了信息技术应用与工程管理模式不匹配的状况。为了应对这一现象,就需要对工程管理信息化模式进行动态的调整和完善,以保持信息处理能力与信息处理需求的较高匹配程度。

3 工程管理信息化规划流程

在工程全生命周期中,工程运营组织是贯穿始终的信息化主体,而工程建设组织(设计、施工、监理等)以及运营服务外包商等是信息化的重要参与者。工程运营组织侧重于外部资源的协调,工程建设组织偏重于内部资源的配置^[13]。适用于工程管理信息化的规划流程如图1所示。

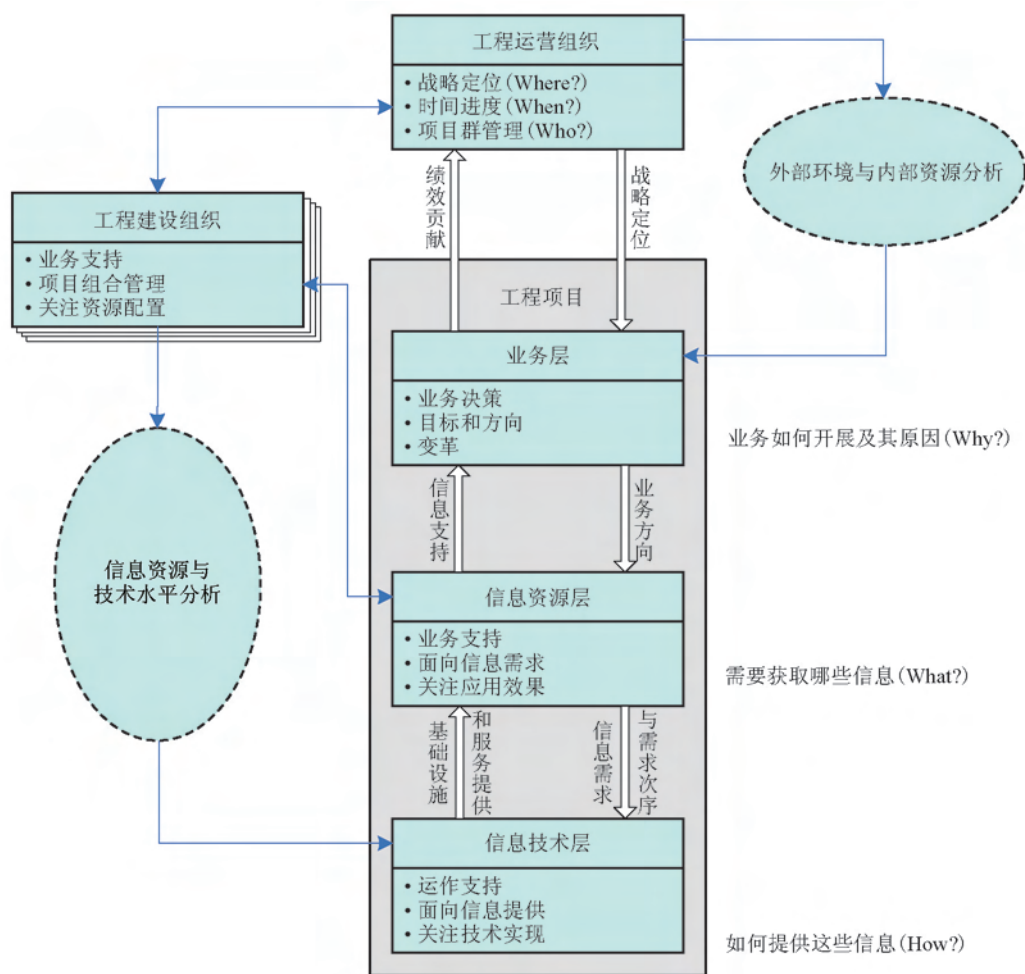


图1 工程管理信息化规划流程图

Fig. 1 Planning flow chart for engineering management informatization

工程管理信息化规划流程简述如下:a. 分析工程整体战略,明确工程的定位(Where);b. 依据有关的时间进度(When)和各参与方(Who)的情况,明确工程信息化目标;c. 分析工程的业务战略,明晰信息处理需求,即特定工程的信息化目标(Why);d. 通过外部环境与内部资源分析,明确信息处理能力(What);e. 根据所设定的系统目标,将工程各参与方的信息资源与当前可采用的信息技术产品相结合,最终形成工程信息化规划(How)。

匹配问题是工程管理信息化过程中的关键问题,在开展相应的信息系统规划时要充分明晰工程的信息处理需求,根据需求确立信息系统规划的目标。在此基础上,充分评估工程不同阶段各相关方的信息处理能力,设计工程的信息管理模式。在实施过程中,对规划进行动态的调整和修订,使得工

程的信息处理能力处于合理的水平,工程信息处理能力的实现不是工程参与各方能力的简单叠加,而是各方能力相互匹配的结果,匹配程度的高低决定了工程信息处理能力的高低;更进一步,工程信息处理能力与工程信息处理需求的匹配程度决定了工程管理信息化水平的高低^[14]。

4 工程管理信息化实施分析

工程管理信息化中的匹配问题是信息技术应用过程中所涉及的各利益相关者的内外架构的调整,工程沟通协调机制的形成与完善等组织管理问题。信息系统与工程组织架构的不匹配程度越大,跨组织协调与协作的成本就越高,对工程进度的负面影响就越大,进而也会影响到工程目标的整体实现以及工程参与各方的组织绩效^[15]。综合信息处理

理论的相关研究,并从概念上对其进行拓展,可以将信息处理需求与信息处理能力之间的匹配关系描述如图2所示。

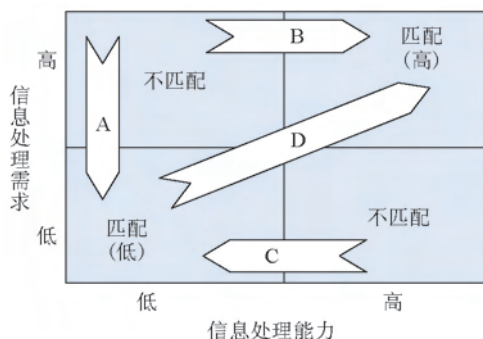


图2 信息处理需求与信息处理能力的匹配关系

Fig. 2 Alignment of information processing capabilities & information processing requirements

在信息处理能力与信息处理需求匹配的逻辑关系中,低能力与低需求可以匹配,高能力与高需求可以匹配;而低能力与高需求、高能力与低需求都无法达成有效匹配,且都只能等价于低能力与低需求的匹配(图2中箭头C)。同理,如果要达成更高的匹配状态,信息处理能力要随着信息处理需求同步提升(图2中箭头D)。

按照信息处理理论的观点,可以采用两种策略来应对不确定性对组织的影响:一是减少信息处理需求,通过建立相应的缓冲区来降低不确定性的影响(图2中箭头A);二是提高信息处理能力,通过建立结构化的机制以提高沟通效率,通过加强信息流动来降低不确定性的影响(图2中箭头B)。

前一种策略通过降低信息处理需求及组织绩效标准来减少不确定性的影响程度,传统的做法如:建立或增加库存以降低采购和销售风险;收购相关业务来降低竞争风险等。尽管这些做法在较大程度上增加了组织运营的成本和投入,但是在信息技术应用不完善的情况下,在提高信息处理能力的成本远高于降低信息需求所耗费的成本;由于组织的信息处理效率较低,只能采用此方式。

随着信息技术的发展,提高信息处理能力的手段变得十分有效,其投入远低于降低信息处理需求所耗费的成本。特别是在需要大幅提高组织绩效的情况下,采用后一种策略就体现出明显的优势。对于后一种策略,可采用的做法包括:对业务流程和组织结构重新设计以提高信息传递的效率来降

低不确定性的影响;采用集成化程度更高的信息系统以提高组织信息处理的效率来降低不确定性的影响;建立跨组织的信息共享机制来降低供应链的不确定性等。

但是,信息处理能力的提升是有限度的,提升的幅度越大,成本的增长也就越快。因而,在工程管理信息化建设中应进行通盘考虑,在能力提高和需求降低两者之间建立一个动态的平衡关系,也就是使二者得以匹配,以达到最佳的绩效水平。信息处理能力与信息处理需求相互调整和相互配合的匹配过程贯穿于工程的全生命周期。

5 结语

工程管理信息化不仅是单纯的技术进步,更是对组织的业务流程进行优化,对现有资源进行的合理配置的过程;资源整合是信息化的主要作用之一,即包括工程所拥有的内部资源,也包括可通过信息化手段实现共享的外部资源。资源整合与优化可以有几种途径:一是提高单一资源的使用效率;二是提高相关资源中“短板”的能力;三是对相关资源组合进行优化配置。工程管理架构不应只是一个利益相关者的松散组合,而应通过合理的配置实现多组织、多项目的资源共享,体现协同优势。

在工程全生命周期中,项目管理如何与各工程利益相关者的组织目标相匹配,是信息化过程中所需要面对的重要问题。在信息化过程中,需要充分明晰、寻找和挖掘可被利用的组织内部及外部的各种有效资源,使得工程管理信息化与各组织自身的信息化有效结合。通过建立合理的系统集成模式,形成高效的信息处理能力,从而提高工程建设和运营的效率 and 效能,提升工程的综合效益。

参考文献

- [1] 刘人怀,孙 凯. 工程管理信息化的内涵与外延探讨[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(19): 1-4.
- [2] 孙 凯,刘人怀. 工程管理信息化的继承与创新[J]. 中国工程科学, 2013, 15(11): 12-18.
- [3] 刘人怀,孙 凯. 工程管理信息化架构研究[J]. 中国工程科学, 2011, 13(8): 4-9.
- [4] 孙 凯. 跨组织信息共享的概念、特征与模式[J]. 系统科学学报, 2012, 20(2): 28-33, 61.
- [5] Galbraith Jay R. Organization design: An information processing view [J]. Interfaces, 1974, 4(3): 28-36.
- [6] Simon H. The new science of management decision [M]. New York: Harper and Row, 1960.
- [7] Tushman L Michael, Nadler A David. Information processing as an integrating concept in organizational design [J]. Academy of

- Management Review, 1978, 3(3): 613-624.
- [8] Bensaou M, Venkatraman N. Configurations of interorganizational relationships: A comparison between U.S. and Japanese automakers [J]. Management Science, 1995, 41: 1471-1492.
- [9] Premkumar G, Ramamurthy K, Saunders Carol Stoak. Information processing view of organizations: An exploratory examination of fit in the context of interorganizational relationships [J]. Journal of Management Information Systems, 2005, 22(1): 257-294.
- [10] Gattiker T F. Enterprise resource planning (ERP) systems and the manufacturing- marketing interface: an information-processing theory view [J]. International Journal of Production Research, 2007, 45(13): 2895-2917.
- [11] Leonardi M Paul. Activating the informational capabilities of information technology for organizational change [J]. Organization Science, 2007, 18(5): 813-831.
- [12] Mani Deepa Barua, Anitesh Whinston Andrew. An empirical analysis of the impact of information capabilities design on business process outsourcing performance [J]. MIS Quarterly, 2010, 34(1): 39-62.
- [13] Sun Kai, Lai Weng Chio. Integrated passenger service system for ideal process flow in airports [J/OL]. Przegląd Elektrotechniczny, 2012(03b): 54-59.
- [14] 孙凯, 刘人怀. 工程管理信息化应用模式研究[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(18): 1-6.
- [15] 孙凯, 刘人怀. 基于信息处理理论的跨组织信息共享策略分析[J]. 管理学报, 2013, 1(2): 293-298.

Planning and implementation of engineering management informatization

Sun Kai¹, Liu Renhuai²

(1. School of Economics and Management, Zhuhai City Polytechnic, Zhuhai, Guangdong 519090, China;
2. Strategic Management Research Center, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

[Abstract] In the life-cycle of large projects, planning & implementation procedures of engineering management informatization refer to the organization's strategic management & project management, and the "fit" problem is the one of the key issues throughout the whole progress of engineering management informatization. On the strategic management layer, information processing requirements should be clarified first, then to develop the information systems planning. On the project management layer, information processing capabilities are not formed by simple addition from the capabilities of partners, but the result of capabilities fit to each other, "fit" determines the overall information processing capabilities of the projects. Further, information processing capabilities how to fit information processing requirements well of not can impact the informatization level and performance of the projects.

[Key words] engineering management; informatization; fit; information processing requirement; information processing capability