

构建中国特色重大工程管理理论体系与话语体系*

□ 盛昭瀚 薛小龙 安 实

摘要:重大工程管理基础理论研究已经成为当今国际工程管理界公认的一个原创性、前沿性学术问题。近年来,中国学者积极参与了这一具有重大学术价值的理论问题的自主性和原创性研究,体现了中国工程管理学界在学术研究道路上从“照着讲”到“接着讲”的重要转变。我国学者提炼出的核心概念、基本原理、基础性科学问题以及新的方法体系构成了理论体系完整的学理链,率先在国际工程管理界提出了关于重大工程管理基础理论体系与话语体系的学术创新。

关键词:重大工程管理 基础理论 话语体系 中国特色 普适性

DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.2019-0044

一、重大工程管理与管理理论

(一)重大工程管理

工程是人类造物和用物的实践,其中一类规模巨大、环境复杂、技术先进、建设与生命期长、对国家或区域政治、经济、社会、国防安全等具有重大作用的工程称为重大工程。重大工程类中,除了导弹、卫星、载人航天及重离子加速器等重大国防工程与重大科学技术工程以外,还有一类主要为社会、民生、环境提供长久性基础构筑物的重大基础设施工程(以下简称重大工程),如三峡水利工程、南水北调工程、全国高速公路网工程等(盛昭瀚,2017)。

当今,重大工程建设已成为世界各国发展的强大推动力与国之竞争的利器,工程建设规模与水平也是一个国家核心竞争力的重要标志。目前全球范围内重大工程建设方兴未艾,据麦肯锡公司估计,到2030年,全球预计将需要57万亿美元的基础设施投资,而且主要是用来建设重大工程,经济学家称此为人类“史上最大的投资增长期”(McKinsey & Company, 2016)。

中国是当代世界上最大的发展中国家,无论是重大工程建设的总数,还是重大单体工程的规模都在全世界首屈一指,青藏铁路工程、港珠澳大桥工程等都可谓是当代世界级的“超级重大工程”。

在人类的工程实践过程中,有一类专门从事获取和配置工程资源、协调人群、任务、流程之间的关系,使工程造物与用物实践更为有序和有效的活动,称为工程管理活动,简称工程管理。重大工程的管理活动简称重大工程管理。

实践表明,相较于一般工程,重大工程管理要复杂得多,例如,重大工程一般地域范围大、空间覆盖面广,复杂的自然环境对工程方案设计、技术实施与质量保证等提出许多严峻挑战;社会经济的高度不确定性会严重影响工程决策的稳定性及引发工程资金链断裂;而重大工程决策与建设主体群的规模大、类型多,常会发生价值与利益冲突,导致重大工程管理问题多而复杂,而且管理主体能力又往往不足甚至欠缺等等(盛昭瀚等,2008)。

*本文得到国家自然科学基金重大项目“我国重大基础设施工程管理的理论、方法与应用创新研究”(71390520)的资助。

现实中的这些情况在重大工程深度不确定性决策、投融资及建设营运模式选择、工程复杂性风险分析、工程现场综合控制与协调、技术创新管理、工程可持续发展与社会责任履行等方面往往直接引发决策失误、投资超支、时间超期等各类风险。

近年来,国际工程界越来越感受到这一严峻挑战,并努力试图在实践中不断对传统的《项目管理知识体系》进行扩充和完善,以提高对重大工程各种复杂管理问题的协调与控制能力,但在实际中,《项目管理知识体系》并没有真正缓解重大工程管理实际需求形成的“紧张点”。

而学术界越来越费解的是:一方面,世界各地重大工程建设在工程技术进步的推动和工程师们的智慧和经验作用下重大工程建设取得巨大成绩;但另一方面,究竟是什么样的重大工程管理理论在指导着人们的管理实践却含糊不清,甚至究竟是否存在看这样的重大工程管理理论体系在学术界都没有定论,当前,迫切需要对这一重大学术问题“有个办法”。

什么是工程管理理论?人们在工程管理活动实践中,主要有两种思维方式,一种是以“筹划”为主要任务、旨在将“虚体工程”变成“实体工程”的思维方式,称为“工程思维”。这是一类让我们在工程管理的具体操作中明确“做什么”和“怎么做”,以便让人操作与实施的思维方式。另一种是以“弄清对象本来面目”为基本目的、弄清工程管理一般性道理的思维方式,称为工程管理中的“理论思维”。理论思维主要是一类明确“是什么”和“为什么”的道理并产生工程管理理论的思维。

简而言之,工程思维的成果是形成工程实体,而理论思维的成果是形成理论。

(二)重大工程管理理论

近年来,全世界工程管理学术界一大批学者都行动起来,自觉投入到“寻找”重大工程管理理论体系的研究中来,并努力捕捉构建重大工程管理理论体系的重大机遇,许多国家都争取在重大工程管理理论创新的道路上有所突破。

具体地说,除了各国工程管理专家各自从不同角度开展的相关探索性研究外,近年来已经形成了多国专家开展协同研究的新模式。例如,早在2003年,英国工程与物理科学委员会(Engineering and Physical Sciences Research Council)就资助了一个“重新思考项目管理”(Rethinking Project Management)的研究项目。该项目将之前的项目管理称为传统的第一代项目管理(Traditional Project Management-1st Order: PM-1),而将考虑项目复杂性、全球化、技术创新管理的项目管理称为第二代项目管理(Project Management-2nd Order: PM-2)。认为PM-2已经从传统的生命周期模式的项目管理开始向复杂性项目管理方向发展,包括项目管理复杂性的新理论、新模型的构建(Atkinson et al., 2006)。

而英国牛津大学Bent Flyvbjerg教授于2014年4月在PMJ(Project Management Journal)上发表了专门文章,呼吁全世界工程管理专家共同“寻找”重大工程管理经典理论体系,这里“经典”的理论体系,即为规范的、符合理论形成路径以及可作为新的范式参考点的理论体系,并希望能够尽快构建重大工程管理基础理论体系(Flyvbjerg, 2014)。

所有这些都说明,人们越来越感悟到由于事实上的理论体系的缺失,我们无法真正解决诸如重大工程管理中普遍出现的现实难题而迈向学理上的“自由王国”,重大工程管理基础理论研究已经成为国际工程管理学界公认的一个具有原创性、全局性与前沿性的重要学术问题。

近5年来,一百余名国际学者通过对过去若干年来在国际著名学术刊物上发表的重大工程管理研究文献进行推荐和评价,希望选出若干篇“经典”文献,并由此为“起点”培育和催化出重大工程管理理论体系。但是,经一段时间研究后,2017年7月,Flyvbjerg教授和IJPM当时的首席主编Rodney Turner做了总结,他们认为目前尚未能从“经典”文献中找到重大工程项目管理理论,这一理论研究目前还处于碎片化阶段,缺乏统一的认知和理论框架体系,未来10到15年是一个相当重要的阶段,需要引起足够的重视,需要今后从一个跨学科视角,开展持续的讨论甚至争辩,形成高质量的研究成果,甚至颠覆已有的传统理论解释,涌现一个新的“经典理论”(Flyvbjerg & Turner, 2017)。

在全世界范围、在一个相对集中的时期集聚这么多优质学术资源开展寻找重大工程管理理论体系的研究,它深刻反映了在重大工程管理领域,人类的理论思维对工程实践的引领和指导作用越来越大,特别是重大工程管理实践已经发展到当今这样一个新的高级复杂阶段,实践对理论的迫切需求以及理论面对管理复杂性暴露出来的“窘迫”状态更加接近该领域理论体系创新萌芽的一个“临界点”。虽然该理论体系形成的道路和重要的里程碑事件可能有这样或那样的偶然性,但重大工程管理理论体系的幼芽正在“破土而出”的总体趋势是必然的和历史性的。

我们中国学者同样也正站在这一“临界点”处,但这一次中国工程管理学界不能仅仅充当“观望者”作壁上观,等着国外学者在这一重大理论研究上有了“新理论”、“新话语”再跟随其后“照着讲”;相反,要摆脱过去对国外学术界的“依傍性”与“学徒状态”,把握好这一重大学术发展机遇期,努力提出中国学者在构建重大工程管理理论体系上的“自我学术主张”与“知识变革”,努力形成具有自主性、原创性和中国特色同时又具有普适意义的重大工程管理学术话语体系。

当今人类发展道路出现了时代性的“转折点”,而重大工程管理理论作为人类一类重要实践活动的时代性理论表达,作为人类时代性整体管理理论体系的重要组成部分,也必然会出现一个自身发展的“转折点”,重大工程管理理论体系的构建就是这一“转折点”的重要标志。

特别是,当人类重大工程管理实践不断涌现出大量新的复杂管理现象与难题,而以传统的国外项目管理的“红利”又日渐式微之时,构建新的重大工程管理理论体系就成为全世界工程管理学界的共同责任,更应该是我国工程管理学者在这一“转折点”时期的重要历史任务。

二、理论创新的两个支撑平台

当今我们要认识到,中国学者在这一重大学术创新问题上有着深厚的实践逻辑基础与科学思维原则优势。

(一)实践源泉支撑平台

虽说重大工程管理理论研究主要是人们在重大工程管理活动中理论思维层面上的事情,但研究重大工程管理的人是必须要牢牢立足于重大工程管理实践的土地上,因为人们的一切理论思维成果都是源于实践的思考与抽象。在这一点上,我国有着深厚的实际背景与实践源泉。特别是,我国重大工程建设实践中涌现出来的大量世界一流“高、新、尖”管理问题,其先进性、前沿性、突破性往往属于世界“首创”或世界“顶级”,解决这类问题的水平往往就是世界级水平。所有这些都为我国学者开展重大工程管理理论研究提供了关键性的实践源泉支撑平台。

(二)思维原则支撑平台

只有确立正确的思维原则,才能实现对重大工程管理本质属性的把握。在这一重要问题上,我国系统科学家,特别是钱学森先生创立的系统科学体系和思想对我们科学认识重大工程管理的本质属性具有重要指导意义。

从辩证唯物主义观点看,客观世界的事物是普遍联系的(于景元,2014,2016,2017),能够反映和概括客观事物普遍联系这个本质特征最基本的概念就是系统。钱学森先生对系统给出了一个直白的定义:系统是“由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功能的有机整体”(于景元,2011a,2011b)。

20世纪,出现了关于复杂系统与复杂性研究。关于复杂性问题,钱学森明确指出:“凡现在不能用还原论方法处理的,或不宜用还原论方法处理的问题,而要用或宜用新的科学方法处理的问题,都是复杂性问题”(于景元,2014,2017)。

从系统角度来看,任何一项社会实践都是一个具体的实践系统,任何一种社会活动都会形成一个系统,社会实践既是系统的实践,也是系统的工程(于景元,2016)。

根据系统科学基本思想,任何重大工程本质都是一类人造复杂系统,因此,必然在重大工程管理活动中产生一类依据复杂性思维才能解决的复杂性管理问题。这样,重大工程管理既是复杂系统的实践,又是实践的

复杂系统,从理论逻辑上讲,由工程管理到重大工程管理,在本质属性上出现了从系统性到复杂性的重大演变趋势。

明确了复杂性是重大工程管理理论的思维原则,即确立了关于重大工程管理的认识论。也就是说,不论重大工程管理问题的具体形态怎样,问题的本质属性都被规定在系统复杂性范畴内。这样,系统科学的逻辑体系与话语体系将对我们确立研究思路、保证研究的规范性提供了极大的支撑。

另外,思维原则要求认识论与方法论的一致性。关于复杂性问题,我国学者已经初步确立了相应的综合集成方法论与方法体系,这也使我们可以运用这一方法论原则并进一步设计具体的技术路线。所有这些都为我们开展重大工程管理理论研究提供了关键性的思维原则支撑平台。

综上两个关键性支撑平台既提供了丰富的实践原生支撑,又提供了正确的思维原则支撑,从而有力地推动了我国学术界关于重大工程管理理论的创新性思考和话语体系构建。

三、理论话语体系

鉴于上述分析,当前关于重大工程管理理论的研究核心任务是将在重大工程管理实践活动与思维活动中形成的知识构成系统化与逻辑化体系,在这一过程中,重大工程管理知识的内涵、系统化与逻辑化均被赋予了重大工程管理本质属性的“品质”,主要表现为以下3点。

第一,由于重大工程管理主要解决的是一类复杂性问题,因此,重大工程管理知识主要是指关于复杂性管理问题的知识。

第二,因为重大工程管理的复杂性,相应的知识既要运用知识单元之间的集成,又要运用知识单元之间的综合,这就是重大工程管理理论中知识的系统化。

第三,知识元素之间通过推导、判断和推理要能够生成、拓展出新的知识,使理论成为“活的”、可以自生长和自发展的知识体系,这就是知识的逻辑化。

需要指出,这一过程中,还将涉及到理论体系构建中的一个重要问题,即话语体系的构建。话语体系是思想、理论与知识体系的外在表达形式,是通过一定的字词、句式、符号与信息载体来表达思想、理论、知识的方式。

理论研究中最能够深刻体现学理品质的话语体系创新是对理论体系的整体性结构提出“自我学术主张”,也就是说,要设计好完整的理论架构与体系内部之间的逻辑关联,并提出完整的理论内容。我国学者开展源于中国实践的重大工程管理理论研究,首先要保证对我国实践的尊重、有利于对我国经验的深度解读和对理论抽象的精准提炼,绝不能用国外现成的话语体系来“裁剪”和“图解”我国实践。

对一个新的理论体系而言,要做到这一点,必须根据“思维原则—核心概念—基本原理—科学问题—方法论及方法体系”学理链,提出每个部分的具体内容及彼此的逻辑关联,这是最重要、最本质、最能够体现理论品质的“话语体系”创新,也将在整体上构成重大工程管理理论体系的基本架构(盛昭瀚,2018)。

四、重大工程管理基础理论基本架构

(一)核心概念

众所周知,理论是人的理论思维的结果,因此,理论思维除了以自然语言为基础外,还需要有专门的科学语言把理论要反映的某一领域的本质属性准确、深刻地凝炼出来。理论体系中的这一科学语言的基础就是概念。每个概念都是人们对客观事物本质属性认识的凝炼,是对事物本质与内在关系抽象与凝炼的语言表述。因此,概念能够推动人们从具象思维提升到抽象思维,成为科学共同体成员之间相互传送与交流的工具。

重大工程管理理论正是以概念为基础,通过表达清晰、语义准确的话语来发挥其功能的。在这个意义上可以认为,理论是以概念为起始点向各个维度的延展,因此,提出概念体系是构建重大工程管理理论体系的“第一步”。

管理科学与工程

重大工程管理理论的基本概念是人们在对重大工程管理实践活动主要现象与行为反复认知的基础上,对其本质属性的抽象,是管理活动某一特征形成逻辑的反映。概念的主要表现方式为科学术语,它既包含了人们对工程管理本质属性的认知,又反映了本质属性的形成逻辑。

越能体现重大工程管理本质属性的概念在理论体系中越具有根本性和实质性,称为核心概念。重大工程管理理论体系中的概念之间要有一定的逻辑关系,从而可以依据这些关系对概念进行分类。当然,概念的分类方式不是唯一的。但这样的分类有利于在概念中嵌入管理要素的性质与意义,有利于通过概念的组合表述重大工程管理问题并使问题结构清楚、因果有序。

重大工程管理理论的核心概念体系总体上可以分为两类:一类为基础性概念,主要是一类对管理实际活动与理论思维具有相对基础性和全局性的概念,另一类为专题性概念,主要是一类体现某一管理职能或者主体行为特征的概念,一般的,它们与工程管理实践之间有着更紧密的相互“渗透”性。

根据以上基本思考,我们共提出了以下4个基础性概念(Sheng, 2018)。

(1)重大工程—环境复合系统。重大工程实体一旦形成,相当于在原来的环境系统内增加了重大工程实体这个新的系统。这样,原来的环境系统与新建的重大工程系统在总体上又形成了一个新的更复杂的人造系统,称此系统为“重大工程—环境复合系统”。

(2)复杂性。对重大工程管理对象本质属性以及管理活动内在关系特征的抽象与凝炼。虽然它似乎是系统科学话语体系的表述,但是,要对它进行重大工程管理内涵上的重构与解读。

(3)深度不确定。一类源于重大工程管理实践活动的、传统和常规处理不确定的思想与方法不再适用的更为“严重”的不确定性。

(4)情景。重大工程环境或重大工程—环境复合系统在整体层面上形成的宏观现象、现象的演化以及形成该现象的可能路径。

另外,还有以下5个专题性概念(Sheng, 2018)。

(5)主体与序主体。重大工程管理过程各个阶段担负某一管理任务(职能)的人群称为主体群体;主体群体内的一个更具引领、主导作用和话语权的子主体(群),称其为管理主体群中的“序主体”。

(6)管理平台。具有形成解决复杂性管理问题的环境和条件这一功能的重大工程管理组织模式。

(7)多尺度。对重大工程管理活动中的某一管理特征或要素在同一个维度上表现出的次序性与层次性现象的抽象。

(8)适应性。管理主体应对重大工程管理活动中环境深度不确定和管理问题复杂性的“柔性”行为准则的抽象。

(9)功能谱。重大工程整体性功能依据维度中的不同尺度而呈现出精细结构或多样性的抽象。

以下为核心概念的系统化与逻辑化分析(Sheng, 2018)。

如前所述,重大工程管理理论的核心概念,首先是对管理实践活动各个主要环节及重要组成要素本质属性的凝炼与抽象,是人们对管理活动认知的基本单元。

能够看出,核心概念体系满足以下两个基本特点。

第一,9个概念都源于重大工程管理的实际活动与现象。因此,它们都有着重大工程管理的系统复杂性属性的“根”,即所有的核心概念都是对重大工程管理活动重要环节与要素的复杂性属性的提炼与抽象,都嵌入了重大工程管理活动复杂性的本质属性,并且注入了重大工程管理活动形态的基本规定性。

第二,重大工程管理理论要遵循管理活动整体的客观逻辑与主体的思维逻辑,因此,理论体系的核心概念不能“孤立化”与“破碎化”。它们既要有较好的整体覆盖面,彼此之间还要有紧密的逻辑关联。事实上,这些概念不仅较好地覆盖了重大工程管理活动的核心要素,如管理环境、主体、客体、组织、目标等,而且在一定的逻辑关联下,清楚地表述了在重大工程管理活动中各自的职能与作用。

因此,上述核心概念具有良好的系统化与逻辑化“品质”。

(二)基本原理

在理论体系中,以概念为基础或通过概念与概念的组合,对重大工程管理实践活动现象的逻辑关系、因果关系、关联关系等进行解释并提炼出其中的基本规则和前提,形成一种论断性的表述,这就是理论体系中所谓的原理。重大工程管理活动中的一般现象与问题,大多可以经过此类原理进行推导、解释和预测。一个原理就是一个相对独立的知识单元,它主要是针对重大工程管理某一特定任务所采取的行为原则、操作准则和对现象的基本认知。原理通常以肯定判断的语式来表述。

比较而言,原理中有些原理更具基础性、起源性和初始性,它们所表述的论断不仅概括了某一类事实的基本规律,而且对多类现象与问题,甚至全局性理论思维都具有指导性,它们除了能直接推演出理论结论,还能衍生成其他原理,这样的原理称为理论体系中的基本原理。

基本原理通常表述为一定条件下的论断和定律,它集中体现了理论体系的逻辑推导功能。基本原理的逻辑推导功能是理论的“元功能”,即它可以推衍出更多的具体的判断型理论单元,这些理论单元又能够在更高层次上形成理论中的科学问题。

重大工程管理理论是在自然科学、工程技术、社会科学以及人文科学的交集上设计与展开的。因此,它同时具有自然性、社会性与人文性。正因为如此,重大工程管理理论中的原理不可能如自然科学原理那样符号化、形式化和公理化,在更多情况下它将表述为在一种情境之下的关系原则和行为准则。

重大工程管理理论中的基本原理主要是对管理主体行为基本准则与管理活动运作规则的论断与定律,是人们对重大工程管理活动实践经验的固化与基于基本概念进行逻辑推理形成的知识表述。当然,原理的形成、特别是原理体系的形成,是一个不断发展与深化的过程,需要长期探索和不断完善。

以下为提出的5个基本原理(Sheng, 2018)。

(1)复杂性降解原理。在工程概念与认知的抽象阶段,人们主要依据理论思维把工程硬系统的属性进行抽象并将其属性之间的关联系统化,形成复杂工程属性的逻辑体系,我们称此体系为工程虚体。

工程虚体是人们依据理论思维建立的工程要素属性与关联的逻辑体系,因此,即使同一个实体工程形态,也可能由于主体思维方式不同而形成不同的虚体工程形态。这就使我们可以利用虚体工程形成过程的这种“可变性”,在不改变工程固有复杂性的前提下,设计某种技术路线在工程要素抽象的属性与关联层面上来“降低”和“分解”该工程的固有复杂性。但是,它能够帮助我们更清晰、简便地认识和分析原本难以理解和认识的工程固有复杂性。

但是,到了工程实体建设的具体阶段,管理主体还是要完整地通过实体思维“复原”工程固有的物理复杂性,以保证重大工程实体造物实践的真实与完整,这就是所谓复杂性降解基本原理。

(2)适应性选择。重大工程管理主体在管理活动中最主要的行为形态是选择性行为,而所有的选择性行为都是在深度不确定环境和问题复杂现实情景中进行的,因此,主体必然要从复杂性降解的“工程虚体思维”回归到对复杂性的“工程实体思维”中来,这就要求主体行为遵守随工程现实情况变化而变化的基本准则,即所谓“适应性选择”。它是主体在管理活动操作层面的基本行为准则。

适应性既是主体选择行为的目标,也是主体在操作层面上对复杂性降解的“补偿”,还是主体选择过程中自身行为能力的标志。

这样,适应性选择就成为重大工程管理活动中主体最重要的实际行为方式,自然也成为重大工程管理活动的基本原理之一。如果把它与复杂性降解原理联系在一起,不难看出,这两个原理都是以主体行为为核心,共同形成了重大工程管理活动新的综合行为准则。其中,“降解”在思维层面上通过工程实体的“虚体化”帮助主体认识和分析工程管理复杂性,而基于适应性原则的“选择”又在操作层面帮助主体从“虚体化”思维回归到“实体化”实践。这样,主体既利用了降解思维提供的认知启发,又在操作层面避免了“虚体化”可能导致的认知偏差。这在一定意义上是系统科学通过还原论与整体论结合,综合形成系统论,或者说,是重大工程管理主体在管理活动中基于复杂整体论的行为方式。

(3)多尺度管理原理。所谓多尺度管理是指在重大工程管理活动中,主体充分注意并区别管理要素在同一维度但不同尺度上的属性引起的特征差异性,并针对这些差异性设计和构建相应的管理原则、目标、流程与方法,使管理活动能够更加精细地体现这一类差异性。

多尺度管理主要由以下两个阶段组成:第一阶段为基于还原论思维对维度进行尺度划分,并通过提取不同尺度特征,分析与管理要素的关联以及对管理问题的影响;第二阶段为基于整体论思维对多尺度分析进行维度层次上的整合,形成在维度整体意义上对管理问题的认知。在“多尺度划分”阶段,一般采用系统分析技术;而在“维度整合”阶段,一般采用各类统筹或综合评价技术。

(4)迭代式生成原理。现实中,管理主体在解决重大工程复杂性管理问题方案选择过程中,是通过一个不断比对与修正的迭代过程向某一解决方案逼近,我们称此为重大工程管理方案的“迭代式”生成原理,并常以“比对、迭代、逼近”概括其基本操作程序与过程。

“迭代式”生成原理是把问题的整体复杂性分解到方案生成过程中的多个阶段,不仅使主体在每个阶段遇到的复杂性只是整体复杂性的一部分,而且采用了多次适应性迭代形成的方案序列逼近问题最终方案,这种实际操作行为既体现了主体的复杂性降解准则,又体现了适应性选择准则。

迭代式生成原理通常包括管理过程中主体个体行为—主体群体行为—主体群共识形成3个层次的行为迭代、管理过程所分阶段确立技术路线的迭代以及不同技术之间相互转换的迭代等。

(5)递阶式委托代理原理。一般情况下,随着重大工程所有权与决策权、管理权、建设权、经营权逐渐分离,产生了工程主体之间的一种递阶式委托代理关系。而公众—政府—政府部门—工程管理者—建设单位在整体上也就形成了重大工程管理组织的递阶式委托代理关系链,简称为重大工程“递阶式”委托代理关系,或者重大工程“政府式”递阶委托代理关系。

由于重大工程管理主体群中各委托主体与代理主体的异质性,因此,要通过一定的机理才能实现稳定的、均衡各方利益的“委托与被委托”和“代理与被代理”关系。在重大工程实际管理活动中,这一机理主要表现为“行政—市场”协同的组织契约关系。这种契约关系保证了重大工程管理组织的稳定结构和整体能力,这种整体性的契约关系体系及其稳定运行动力学就是重大工程委托代理原理。

重大工程管理中的委托代理原理体现了管理主体群内部复杂动力学关系及管理组织模式机制的形成动因。另外,重大工程委托代理关系整个是在市场环境下进行的,故上述委托代理关系应更准确地表述为市场条件下重大工程的政府式委托代理原理。

现在我们对前述5个基本原理做一个逻辑关系分析:

如果我们将重大工程管理活动中的现象与问题进行抽象分析,并提取其中最根本、最普遍的两个要素,应该是:主体与复杂性。没有主体,就没有重大工程管理活动;没有复杂性,就不是重大工程管理活动。

所以,重大工程管理理论中的原理必须围绕着主体与复杂性这两个最根本、最普遍的要素,充分揭示重大工程管理活动中主体行为与对象特征的基本规律。能否做到这一点,是衡量重大工程管理理论中基本原理学术质量的主要标准。

例如,“复杂性降解”原理提出了主体可以充分利用对工程虚体复杂性认知的“可变性”适当、合理地“降低”或者“分解”复杂性,以缓解主体在认知复杂性过程中的困难与能力不足,这是主体在重大工程管理活动中最基本的行为准则与主导性目标。

主体行为的适应性既造就了复杂性,同时也成为“对付”复杂性的一种手段。因此,主体可以通过把适应性原则“嵌入”到各类管理活动中,形成一类在管理操作层次上以“适应性选择”为主要形态的行为准则,并以此作为对复杂性降解的“补偿”,它比“复杂性降解”更具操作性和可实施性。

另外,根据“复杂性降解”原理,主体可以对管理活动普遍存在的多尺度现象进行必要的尺度划分、分析不同尺度特征对管理问题的影响,提高管理活动的精准化。

进一步地,我们还可以对其他基本原理进行类似的关联性分析,并由此发现,以上5个基本原理均源于重

大工程管理实践且紧密围绕着主体与复杂性这两个最基本的管理要素,它们一方面充分揭示了重大工程管理现象中的逻辑关系、因果关系的基本规律以及主体的行为准则与普适性操作原则,另一方面,彼此之间还有着紧密的逻辑关联。

(三)科学问题

理论体系中的科学问题是一类用概念描述并由基本原理推导衍生出来的具有学术品质和理论价值的研究问题。不能认为科学问题就是重大工程管理活动中的具体的实际问题,因为研究和解决具体的实际问题主要是工程思维领域中的事,而科学问题则是大量的同一类型的具体管理问题基本规律与本质属性的凝炼与抽象,研究科学问题主要是理论思维领域中的事。

重大工程管理理论中的科学问题一般表述方式为在一定的情景下的某个特定管理任务的抽象或需解决的普适性问题。科学问题要用尽量精炼的语言来表述,但又要求其实际内涵能有充分大的拓展空间和内涵延展的可能性,即由科学问题的内核能够衍生或演化出一系列新的科学问题。

下面,我们以前面提出的核心概念与基本原理为基础,运用核心概念来描述并通过明确的基本原理来推导具有学术品质和理论价值的重大工程管理理论体系中的几个科学问题,提出科学问题后,重大工程管理理论体系才是规范和完整的。

初步提出的6个科学问题如下(Sheng, 2018)。

1. 重大工程管理组织模式及动力学分析

所谓重大工程管理组织是由管理主体群构成对管理对象实施管理功能的“平台型”系统。而管理组织模式则是管理组织中主体构成、管理事权配置、管理流程、组织结构、管理支持、组织整体行为的形成机制等(盛昭瀚, 2009)。

一般的,关于重大工程管理组织与组织模式研究的基本理论问题主要包括:重大工程管理组织的形成机理与特征;重大工程管理组织的基本功能与结构;重大工程管理组织动力学分析;重大工程管理组织中微观主体行为是如何通过中观的组织与自组织机制涌现出组织宏观功能的。

由管理组织微观层次上主体力系的复杂形态,到中观层次主体之间力系的相互作用与演化,直至宏观层次组织整体复杂功能的涌现,这是我们认识与分析重大工程管理组织科学问题的主要学理。

2. 重大工程深度不确定决策

深度不确定性对重大工程决策形成了深刻和根本性的影响,而主体决策行为的“多尺度”、“迭代式”等特征,也都可以基于“深度不确定”这一特质得到延伸或拓展。因此,“深度不确定”最能体现重大工程决策活动的本质特征,因此,重大工程管理决策是一类“深度不确定决策”(Salet et al., 2013; Perminova et al., 2008)。

提出一个重大工程决策方案,相当于构建了一个人造系统,因此,方案的价值主要表现于某一方案是否合理、有效,在工程整个生命期内是否能够保持稳健,这实际上就是重大工程决策质量的基本含义。也就是说,重大工程决策活动的质量属性主要体现为重大工程决策方案功效的有效性与稳健性。

另外,重大工程长生命周期内环境可能的深度不确定情景变动最能够“拷问”决策方案的有效性与稳健性,我们称此价值度量为重大工程决策情景鲁棒性。

如果把情景鲁棒性作为重大工程深度不确定决策质量最基本的质量属性,在这个意义上,可以认为,重大工程深度不确定决策即是情景鲁棒性决策。

重大工程深度不确定决策典型问题有重大工程决策情景分类、核情景与极端情景构成、决策情景鲁棒性的度量与分析等。

3. 重大工程金融

重大工程金融是重大工程建设不断发展和全球公共产品融资格局出现重大变革而在金融领域内出现的一个新的系统形态,是指在一个开放的环境中构建专门的稳定的治理体系,以服务重大工程建设需求而开展的重大工程建设资金的筹措、调度、安排和管理的金融活动与过程。

重大工程金融进一步对重大工程投融资的科学内涵进行了升华,具有特定的时代背景、特定的内涵、边界、特点和职能等系统要素,形成了一个完整的体系,这一体系不仅包含了重大工程操作层面的投融资活动,而且具有自身的构成要素、关联结构、组织模式、特定功能、运营方式以及业态形式,如重大工程的金融评价、重大工程投融资决策与模式选择、重大工程金融的财务预算控制、重大工程金融的国际一体化等。

以下是对重大工程金融这一科学问题的基本认知:

第一,在重大工程整个周期之内都起着决定性作用的资金筹集、资金安排、资金调度、资金风险管理等一系列金融活动构成了重大工程金融的基本内涵,作为一种融资安排理论,它具有自身的基本特点。

第二,重大工程金融的基本职能综合体现了新的实践价值和理论意义;重大工程金融体系的治理问题是其组织管理的重要内容。

4. 重大工程技术管理

重大工程技术是指人们根据工程建设实践和自然科学原理总结积累起来的经验、知识而形成的工程造物必须的各种工艺、方法、技能、工具与装备。应把重大工程技术理解为是一个支撑和保证工程完整实体造物的技术体系,而不仅仅是一项或几项单元技术。

从工程造物活动需求的完整性看,重大工程技术既包括形成工程物理实体所需的工程技术,还包括使工程造物活动有序和有效的管理技术。也就是说,既包括工程硬技术,如施工工艺、技能、方法及材料、装备等,又包括管理软技术,如管理体系、组织流程及管理方法等。

一般意义上,解决重大工程技术需求与技术供给不足之间的冲突包含着重要的、必不可少的技术管理活动。例如,在创新和发明重大工程突破性技术过程中,如何组织和构造技术创新平台、设计恰当的技术创新路线;在常规性工程技术活动中,如何进行技术选择、制定技术标准、构建技术组织体系等等,由此概括起来说,所谓重大工程技术管理是依据重大工程技术活动规律,针对重大工程技术创新及技术应用所开展的技术决策与选择、技术配置与整合、技术资源计划与协调以及围绕重大工程技术供给与技术保障的组织管理等活动。

而对于必须通过技术创新才能提供重大工程技术供给的情况,问题更要复杂得多。因为这时需要工程管理主体构建技术创新平台、设计平台机制与流程并做好技术创新资源的配置与整合工作(盛昭瀚等,2009),这实质上是一种通过设计一个复杂管理系统而使其涌现出技术创新功能的行为。

5. 重大工程现场综合控制与协同管理

重大工程现场一般是指工程物理实体的位置所在地,也是人们物化工程实体的最终场所。

重大工程管理理论中的现场科学问题主要是一类重大工程现场的复杂整体性问题,这类问题从根本上说,都源于重大工程现场的复杂性。因此,我们首先要深入分析工程现场复杂性,并在此基础上开展由复杂性导致的重大工程现场最典型问题,如现场质量管理、现场安全与供应链协同管理、现场综合减灾等研究。

(1)现场复杂性分析。现场自身空间范围大、多尺度复杂性;现场装配式施工方式与分布式供应链模式复杂性;现场环境异质性与非均匀性特点以及主体非完全确知复杂性;现场主体简单思维模式惯性与现场创新活动风险的复杂性等等。

(2)现场质量综合控制。重大工程的物理质量最终是在工程现场形成的。根据重大工程长生命周期的特点,在整体层面上,重大工程质量的基本标志应是其整体功能的耐久性,这是比个别质量活动或者要素更高层次的整体质量行为的涌现,具有复杂的形成机理。另外,根据现场普遍的大规模装配化制造的特点,在微观层面上,工程质量主要体现为材料与部件的质量稳定性,即每批材料或每个部件实际质量指标均能保持在质量标准规定的允许范围内而不出现异常值。

由此可见,对于重大工程现场质量管理,要特别关注:重大工程宏观质量耐久性与微观质量稳定性之间的复杂关联及涌现机理。如工程现场质量形成过程中的波动与变异研究,包括质量波动的传播路径与规律、质量变异形成的诱因与阈值、质量变异危害性分析与防范措施等。

(3)现场技术与供应链的协同管理。重大工程现场管理最基本的活动是在保证质量稳定性的情况下,做

好技术与供应链的协同管理(Mlecnik, 2013)。基于质量稳定性的技术管理主要是指基于保证工程质量的关键技术的选择和创新。要做好这一点,主体必须对工程“现场技术—管理”这一综合概念有深刻的认识,并在此基础上构建有效的综合体系,做好体系内多主体的协同管理。

目前重大工程现场普遍采用了部件的工厂自动化、智能化制造技术。实践证明,自动化与智能化制造技术不仅有力地保证了工程现场材料与部件质量的高标准、稳定性与工程进度要求,而且有力地推动了重大工程现场物资供应链的模式创新。这样,对重大工程现场供应链管理需要确立更深刻和全面的协同管理理念与新的驾驭复杂性的能力。

(4)现场综合减灾。从总体上讲,重大工程现场管理应对灾害的指导原则是“防灾减灾”,除了防止与预防,重点是“综合减灾”,即防灾与减灾综合化与减灾管理的综合化。重大工程管理现场灾害不同于工程物理现场或管理活动中在系统要素或子系统层次上的局部故障与事故。另外,现场综合减灾就是把小概率灾害风险视为必然会呈现的灾害现实并研究如何应对它们。

6. 重大工程复杂性风险分析与控制

在重大工程造物过程中,各种可能的潜在危险与灾害都可能成为重大工程的风险(Han et al., 2005; Jennings, 2012; Serpella et al., 2014; Wang & Chou, 2003),特别是,由于重大工程自身复杂性形成的一些独特的风险类型,需要从重大工程复杂性属性出发来拓展对重大工程风险的认知,揭示其新的独特规律、探索相应的控制方法。

具体地说,要从重大工程复杂情景出发,“精准地”针对具体的风险现象进行分析研究,例如:

(1)重大工程决策风险。所谓重大工程决策风险是指重大工程决策活动过程及其产生的决策方案在重大工程整个生命周期内由于工程环境情景复杂性造成的潜在性危害。另外,重大工程决策过程中也会产生风险,这一类风险主要是指在决策过程中由决策主体行为所导致产生的潜在危害的可能性,如主体的信息垄断行为及其他行为异化产生的风险。

(2)重大工程超支风险。重大工程复杂性会在工程造物过程中涌现出一类难以预测和确知的增加造物成本的现象。我们把这一类由于重大工程复杂性导致的成本超支称为复杂性超支(Flyvbjerg, 2011),而把由复杂性超支现象的不确定性和可能产生的危害称为重大工程复杂性超支风险。

根据重大工程复杂性的不同形态,复杂性超支风险也呈现出不同的物理形态与管理内涵,主要包括工程环境复杂性、深度不确定性、演化与演进机理、不同主体利益博弈、工程创新等等导致的复杂性超支风险等,需要我们逐一根据各自的背景形态与演化趋势进行分析和制定管控方案。

(3)重大工程现场风险。在一定意义上,重大工程各类风险现象几乎都集中发生在工程现场,这是一类由现场复杂性或其他前期管理活动中形成并累积到现场的风险潜势而导致的风险;它们充分体现了风险的秉性,即发生灾害的深度不确定性。

以理论体系中的核心概念为基础,通过基本原理推导而形成的上述6个科学问题,揭示了重大工程管理理论中一类基本的复杂性科学问题的深刻内涵,提升和拓展了传统的项目管理问题体系,提炼出由重大工程管理本质属性形成的学术价值与实际指导意义,不仅深化了人们关于重大工程管理复杂整体性的认识,而且增强了对重大工程管理实践的驾驭能力。

当然,一个学科领域的理论体系究竟应当包括哪些基本的科学问题,一方面依赖该领域实践的丰富程度,另一方面,还依赖理论体系本身的成熟程度,所以,上面列举的科学问题仅仅表达了我国学者对重大工程管理理论架构的初步思考。工程管理领域的学者们在构建和完善重大工程管理理论体系中的科学问题方面,有着极大的空间来发挥自己的才能和智慧。

五、方法论与方法体系

研究和解决重大工程管理理论问题应有恰当和有针对性的方法,这首先要在整体上根据问题的复杂性属

性确立相适应的研究方法原则,即所谓的方法论。

(一)系统论方法论

还原论在很大程度上满足了一般工程管理活动解决问题的需要,但随着重大工程管理活动复杂性的提高,还原论的不足之处日益明显,这时,关于研究整体的方法论就逐渐受到了人们的重视。在我国,钱学森创新性地将整体论与还原论统一在一起,提出了认识、分析和解决重大工程组织管理的系统论。该方法论的基本原则是,对待重大工程管理问题,先从还原论出发将问题分解,在分解研究的基础上,再综合到问题整体上,最终解决问题,这对研究和解决重大工程管理中的复杂整体性问题具有重要的指导意义。

(二)重大工程管理的综合集成方法体系

到了20世纪80年代,钱学森提出在分析、解决重大工程管理问题时,需要确立从整体层面上研究和解决问题的思维,需要运用多领域、多专业的知识等等,在此基础上发展成为综合集成(Meta-Synthesis)思想,并提出了将还原论方法与整体论方法辩证统一起来的综合集成方法体系(于景元,2014,2017)。综合集成方法体系与重大工程管理复杂性问题的特点以及解决原则与路径是匹配的,与重大工程管理理论基本原理也是一致的(盛昭瀚、曾赛星,2018)。

应该看到,综合集成方法体系是在系统论指导下对解决重大工程管理复杂性问题方法体系的整体设计,并非针对某一个工程的某一个复杂性管理问题所使用具体方法的选择。当然,在综合集成方法体系指导下,还需要我们把综合集成方法体系与重大工程管理本质属性进一步融合,提炼解决重大工程管理问题最核心、最关键、最需要的专门性方法,并使这些方法充分适用于解决重大工程管理问题。

(三)重大工程管理理论研究的专门性方法

我们提出了以下几类专门性方法。

1.专门性方法1:全景式质性分析方法

质性,或称质,基本意思是本性、本质性,是指一个事物区别于其他事物的内在规律性。从总体上讲,如果从整体上研究重大工程管理,就要以管理问题的复杂性或复杂整体性为核心,采用抽象概括与逻辑推导为主导的方法(Flyvbjerg et al., 2002)。

对任何重大工程管理问题的质性研究必然要十分关注工程管理问题的情景、情景与问题的相互关联与影响,要对问题的相关情景尽可能全面、完整地进行重构、复原、再现、生成和预测,这就是所谓的“全景式”模式。

这样,我们拟在原来的社会科学质性研究方法基础上,强化工程管理情景的作用和意义,并进一步增强新的研究方法中的分析能力,由此形成了一种新的所谓“全景式质性分析方法”,以提高应对重大工程管理问题的过程性、情景性、复杂性。

系统分析是全景式质性分析方法的一个核心组成部分,这里的系统分析不能仅仅理解为对管理活动中某个局部问题或一个问题的某一个层次、一个阶段的子问题的分析,而是在重大工程管理复杂整体性意义上,在对管理问题与环境复合系统全局意义上的分析,它属于以管理复杂性分析与整体性分析为核心内容的复杂系统分析。

综上所述,所谓全景式质性分析是通过对研究问题所在的情景进行整体性认知,并运用还原论与整体论相结合的系统分析而获得相关研究结论的一类研究方法。

在基于“全景式”与“系统分析”融合的质性研究方法中,“全景”体现了重大工程管理活动的整体性,而系统分析更多体现了重大工程管理活动的复杂性。因此,这一方法通过“全景”体现研究问题的“大局”、通过系统分析体现问题的“细节”,从而在总体上充分体现了关于重大工程管理复杂整体性的适应性原则。

2.专门性方法2:情景耕耘

情景在重大工程管理理论中有着重要的作用,情景是一类系统复杂整体性行为,它是演化的、涌现和自组织的;另外,一个实在的情景一般同时包括结构化、半结构化和非结构化的组成成分。

特别是,任何重大工程管理情景不仅是复杂的,还是该重大工程所独有的,而且在整体上也是“稀缺”的,

因此,我们只能在少量宝贵的工程管理情景样本或线索基础上,以计算机系统为“土壤”,把少量工程现实情景概念与线索当作“种子”进行播种、培育,让其生长,最终得到各种不同的情景“果实”。再从这些“果实”形成的动态演化过程以及这些“果实”的类型、特点中分析和预测关于重大工程管理情景的知识与规律。我们称这一关于情景生成的计算机模拟方法为重大工程管理理论研究中的情景耕耘方法,对于重大工程管理理论研究来说,这是一类新的研究方法。

情景耕耘方法的核心思想是以重大工程管理活动中的情景为核心,对情景进行“情景空间”定义下的计算机重构与预测。它是以“一个”或“一些”情景概念与线索为基础,通过预定义与假设,对“一类”具有相同本质和动力学机理的重大工程管理现象进行“情景空间嵌入”,即把该现象“嵌入”到某一类情景空间中,以丰富我们对重大工程管理情景的认知。

从操作过程看,情景耕耘方法在某种意义上可以把过去和现在的工程情景现象“搬到”计算机系统中,在现实工程情景的计算机“替身”上进行可控、可重复的播种,并通过生长结果告诉我们重大工程已经发生过和正在发生的情景的“昨天”与“今天”,还可以在计算机上构建非现实、虚拟的工程情景的“明天”,为我们展现重大工程—环境复合系统的未来情景图像。

情景耕耘方法主要是运用计算机可计算的结构化技术路线培育和生长情景。这不可能不损失和舍弃掉情景本来存在的半结构和非结构化成分。但是情景耕耘中运用了多种方法把情景中的一些半结构化和非结构化成分尽可能地抽象和符号化,还通过充分发挥研究者的形象思维与创新思维,以弥补结构化可能造成的情景损失。研究实践证明,情景耕耘方法的确是目前重构、发现和预测重大工程管理情景的一类有效方法。

3. 专门性方法3: 联邦式建模

重大工程管理活动表现出一类“复杂整体性”,而对于重大工程管理理论研究,重要的就是对于这一类“复杂整体性”的抽象描述与分析,这就是所谓的问题模型化(钱学森等,1990;于景元、周晓纪,2002;盛昭瀚、游庆仲,2007)。

模型,其被定义为现实的一个代表(表示)。具体地说,是人们为了研究问题方便,而把一个现实问题组成要素以及要素之间的关联抽象化的结果。提出、设计、建立、论证及使用这一模型的过程称为模型化,模型化亦称为建模。

重大工程管理问题的复杂整体性建模(或模型化)的难点在于如何充分、完整地抽象和表现重大工程管理问题各类复杂性属性、属性关联、人的行为复杂性以及工程情景及情景演化路径,使构建的模型所具有的整体涌现性表现出更好的模型解译能力。

这样,重大工程管理模型化的结果必然是一个由多类型、多层次、多尺度、多视角、多方法、多建模实施主体,多领域知识、多建模支撑工具及环境构成的“模型联结网”(Weinan, 2011; Weinan & Engquist, 2003)。就其中某一个具体模型而言,它是重大工程管理活动某一部分或某一问题的抽象,具有相对的独立功能。也就是说,模型“自治能力”是其生命力的一种体现。此外,如果运用它,还可以对某个局部管理问题进行描述、分析或设计,也可以对某个问题解决方案进行设计,或是对某个管理环境情景进行预测等等。也就是说,模型“复用性能力”是其生命力的另一种体现。但这样的模型只是对重大工程管理活动整体的某一部分的表述,它还要与模型体系中的其它模型互相“联结”。“联结”是在各模型基础上通过一系列规则与契约形成的。只有形成“模型联结网”,才可从整体上作为重大工程管理复杂整体性的完整表示。也就是说,模型“联结能力”也是其生命力的一种体现。

这种模型体系中的个别模型具有相对独立性、各模型之间又存在多种关联规则与契约关系的特征,与国家治理理论中的“联邦”形式非常相似,所以,我们把重大工程管理这类建模过程称为重大工程管理联邦式建模,而把相应构建的模型体系称为重大工程管理联邦模型(体系)(见图1)。

联邦式建模以多种模型类型(定性、定量、规则、计算机仿真、实验、程序……)为基础,提出、设计与建立重大工程管理复杂整体性的多层次、多维度、多尺度模型体系的过程(Sheng, 2018)。

六、主要结论

(1) 多年前,中国著名管理学家郭重庆院士针对一般管理学在中国的发展道路特征指出:管理学在中国,应该逐渐从依据国外学术思想的“照着讲”阶段走向面向中国管理实践,并进行普适性管理理论创新研究的“接着讲”阶段。这是中国管理学者一直努力的目标,也是中国工程管理学者的历史责任。

从“照着讲”到“接着讲”,一字之差,意义迥异。“照着讲”主要是讲国外的工程管理知识、方法与理论,而“接着讲”则更注重研究中国工程管理实践和由中国工程管理实践提炼出来的工程管理普适性科学理论。

(2) 当前,工程管理从“照着讲”到“接着讲”在中国有着坚实的实践基础与理论准备。近几十年来,中国已成为世界首屈一指的工程建设大国,这是我国工程管理学界“接着讲”最宝贵的实践资源;而中国哲学的综合

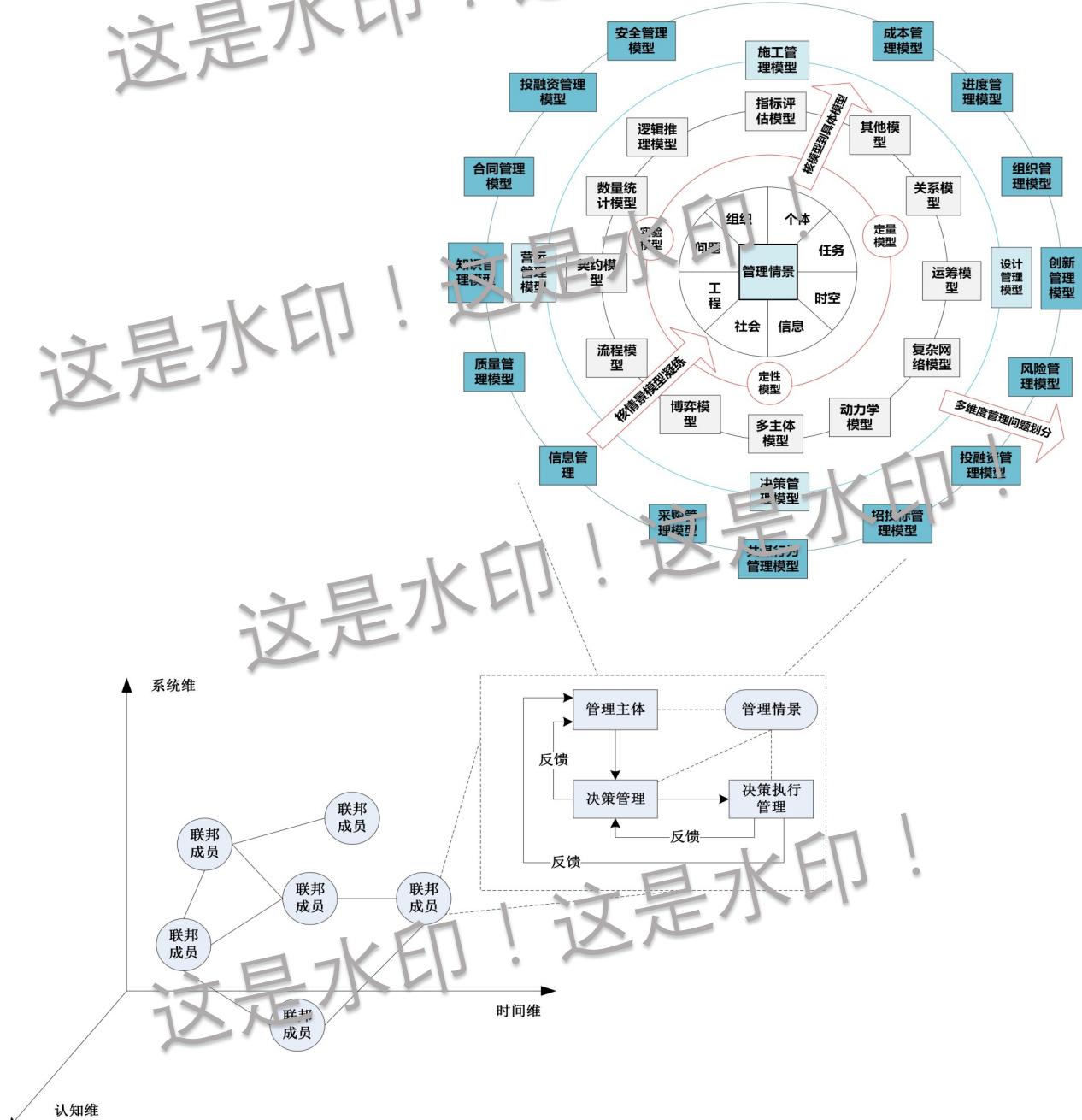


图1 重大工程管理联邦模型框架示意图

思维有助于中国工程管理学者在“接着讲”的过程中确立重大工程管理理论的思维原则；再则，这么多年来，中国工程管理学者已在“照着讲”的同时，不断进行着重大工程管理理论“接着讲”的探索，所有这些都为我们开展重大工程管理理论“接着讲”做了必要的准备。

(3)中国学者关于重大工程管理基础理论体系原创性、自主性探索和话语体系构建就是一次这样的从“照着讲”到“接着讲”的实践。我国学者的主要成果表现在确立了基于系统复杂性的重大工程管理理论思维原则；提出了理论体系的核心概念、基本原理与科学问题，并且构建了体现整体复杂性的专门性方法体系，从而形成了关于重大工程管理基础理论体系的“思维原则—核心概念—基本原理—科学问题—方法论与方法体系”完整学理链，在当今重大工程管理基础理论这一重大原创性学术问题上，率先在国际工程管理学术界提出了我国学界的学术思考和话语体系。

(4)通过本次“接着讲”实践，我们形成的基本认知与经验为：

坚持主要扎根于我国重大工程管理实践。工程管理是致用的科学，如果关于重大工程管理规律的总结与管理理论的凝炼脱离了工程管理实践，其说服力、解释力、分析力、预测力及控制力等都无法得到保证，而当前我国重大工程管理实践尤其丰富和深刻。

坚持理论研究的创新性。“接着讲”本身就是一种学术创新行为，是一项复杂的知识创新系统工程。因此，理论体系研究不能仅仅对已有的知识与经验进行一般性解读和注释，如果那样，理论体系研究将缺乏其应有的学术生命力与价值。

坚持“接着讲”与“照着讲”的统一性。工程管理的“接着讲”不排除“照着讲”。事实上，任何研究与创新，总是先要学习和吸收，才能提高和发展。即往往先要“照着讲”，才有能力“接着讲”。人类任何科学文明从来都是在学习与继承中形成和发展的。

(5)既然是关于重大工程管理理论体系的原创性思考与探索，因此思考与探索的结论中除了包含一些源于工程实践又在实践中得到很好应用的内容，如重大工程组织、决策等，还包含了一些源于实践但尚未充分或尚未得及在工程实践中得以广泛应用，因而略显“单薄”的内容，如重大工程技术管理、现场综合控制等，甚至还包含了一些源于理论逻辑而刚刚开始探索的内容，如重大工程金融、情景耕耘技术、联邦建模等。这种“成熟度”不同或理解尚不一致的理论思考恰恰是我们的重大工程管理理论创新道路与过程的真实写照。以上这些都反映了中国学者在重大工程理论创新过程中的严谨而实事求是的科学态度：既不凭一些虚幻的材料来杜撰理论，也不轻易在理论探索中“注水”。有些内容因实践提供的支撑尚不足，所以理论思考仅仅是萌芽，我们也基本保持了这一“原生态”状况，等待今后有了更丰富的实践和更深刻的思考再加以完善。

(6)构建的重大工程管理基础理论体系完整学理链如图2所示。

(7)任何一个学科领域的理论体系都是逐步萌芽、生长，才发展起来的，都是一条漫长的，由一系列实际现象和事实启发、积累、修正和逐步完善的道路。因此，这一次实践仅仅是中国工程管理学者对工程管理从“照着讲”走向“接着讲”的漫长道路上的一个阶段性成果之一。任何想快速甚至“毕其功于一役”的打算对一个领域的基本理论的形成都是不切实际和违背科学规律的。任何理论探索者或评论家都需要有这一实事求是的精神和宽容的态度。

(8)最后，还想指出一点：虽然以上是关于重大基础设施工程管理的基础理论的探索。但就其管理学内涵而言，它对管理活动整体层面的认识论与方法论的思考，对管理活动系统性与复杂性本质的揭示、对管理理论形成的思维原则与形成路径的论述，对管理理论体系的科学内涵与结构的设计以及对管理理论体系中的核心概念、基本原理、科学问题与方法体系的凝炼与递进安排等，其基本学术思想已超越了重大基础设施工程管理领域而对一般管理学领域的基础理论的研究也具有可参考、可借鉴之处。因此，不妨认为，这是重大基础设施工程管理基础理论研究对一般管理学基础理论体系发展所作出的贡献。

(作者单位：盛昭瀚，南京大学工程管理学院；薛小龙、安实，哈尔滨工业大学经济与管理学院。责任编辑：闫妍)

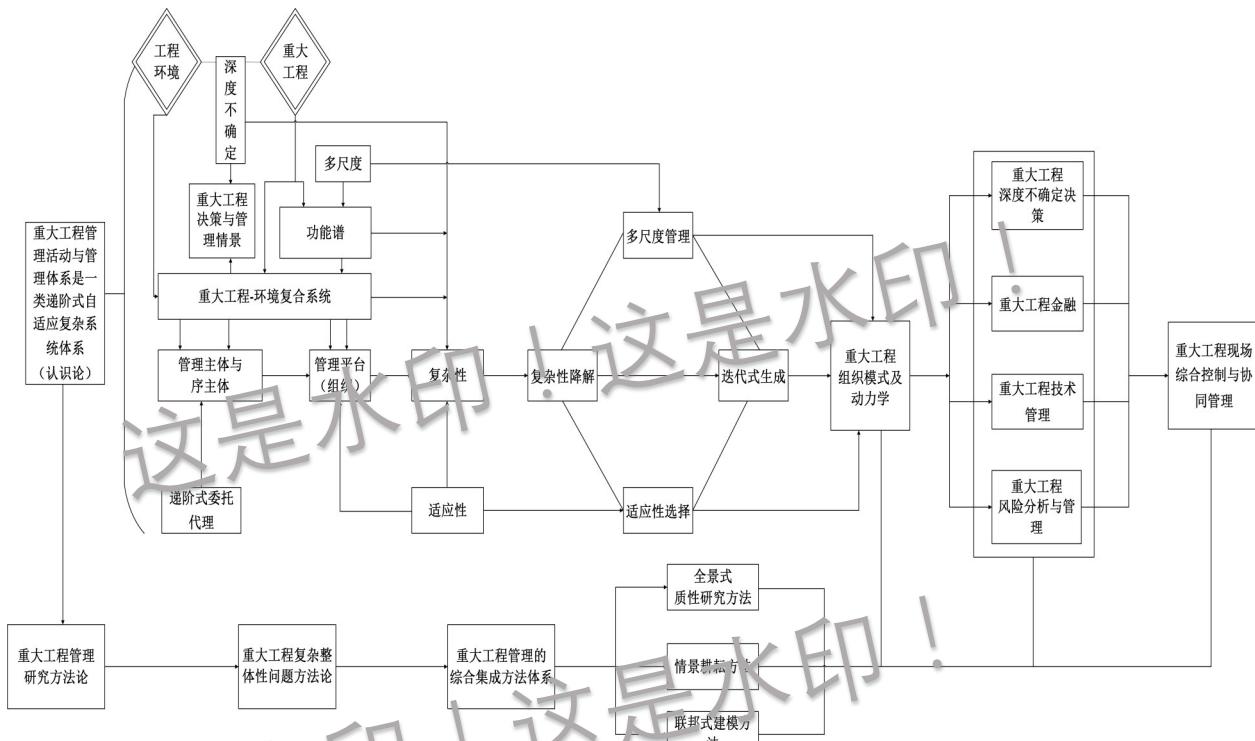


图 2 重大工程管理基础理论体系学理链

参考文献

- (1) 钱学森、于景元、戴汝为:《一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论》,《自然杂志》,1990年第1期。
- (2) 盛昭瀚、游庆仲、陈国华、丁峰:《大型工程综合集成管理——苏通大桥工程管理理论的探索与思考》,科学出版社,2009年。
- (3) 盛昭瀚、游庆仲:《综合集成管理:方法论与范式——苏通大桥工程管理理论的探索》,《复杂系统与复杂性科学》,2007年第2期。
- (4) 盛昭瀚、曾赛星:《构建中国气派的重大工程管理理论——运用钱学森系统科学思想赢得学术主张和话语权》,《文汇报》,2018年9月论苑版。
- (5) 盛昭瀚、游庆仲、李迁:《大型复杂工程管理的方法论和方法:综合集成管理——以苏通大桥为例》,《科技进步与对策》,2008年第10期。
- (6) 盛昭瀚:《大型复杂工程综合集成管理模式初探——苏通大桥工程管理的理论思考》,《建筑经济》,2009年第5期。
- (7) 盛昭瀚:《讲好重大工程管理的中国故事》,《建筑》,2017年第14期。
- (8) 盛昭瀚:《重大工程管理理论的中国话语体系建设》,《光明日报》2018年第6期。
- (9) 于景元、周晓纪:《从定性到定量综合集成方法的实现和应用》,《系统工程理论与实践》,2002年第10期。
- (10) 于景元:《创建系统学——开创复杂巨系统的科学与技术》,《上海理工大学学报》,2011年第6期。
- (11) 于景元:《从系统思想到系统实践的创新——钱学森系统研究的成就和贡献》,《系统工程理论与实践》,2016年第12期。
- (12) 于景元:《集大成得智慧——钱学森的系统科学成就与贡献》,《航天器工程》,2011年第3期。
- (13) 于景元:《钱学森系统科学思想和系统科学体系》,《科学决策》,2014年第12期。
- (14) 于景元:《系统科学和系统工程的发展与应用》,《科学决策》,2017年第12期。
- (15) Atkinson, R., Lynn C. and Stephen W., 2006, "Fundamental Uncertainties in Projects and The Scope of Project Management", *International Journal of Project Management*, 24(8), pp.687~698.
- (16) Flyvbjerg B., 2014, "What you Should Know about Megaprojects and Why: An Overview", *Project Management Journal*, 45(2), pp.6~19.
- (17) Flyvbjerg, B., 2011, "Over Budget Over Time, Over and Over Again: Managing Major Projects", in P. W. G. Morris, J. K. Pinto & J. Söderlund (Eds.) *The Oxford Handbook of Project Management*, Oxford: Oxford University Press, pp. 321~344.
- (18) Flyvbjerg, B. and J. F. Turner, 2017, "Do Classics Exist in Megaproject Management? (Introduction)", *International Journal of Project Management*, Published Online July 31.
- (19) Flyvbjerg, B., Mette, K., Skamris, H. and Soren, L. B., 2002, "Underestimating Cost in Public Works Projects: Error or Lie?", *Journal of the American Planning Association*, 68(3), pp. 279~295.
- (20) Han, S. H., Diekmann, J. E. and Ock, J. H., 2005, "Contractor's Risk Attitudes in The Selection of International Construction Projects", *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(3), pp.283~292.

(下转第 51 页)

- (44) Mead, J. and Gruneberg, S., 2013, *Programme Procurement in Construction: Learning from London 2012*, John Wiley & Sons.
- (45) Messner, J. I. and Sanvido, V. E., 2001, "An Information Model for Project Evaluation", *Engineering, Construction and Architectural Management*, 8(5/6), pp.393~402.
- (46) Modi, S. B. and Mabert, V. A., 2007, "Supplier Development: Improving Supplier Performance Through Knowledge Transfer", *Journal of Operations Management*, 25(1), pp.42~64.
- (47) Nagati, H. and Rebollo, C., 2013, "Supplier Development Efforts: The Suppliers' Point of View", *Industrial Marketing Management*, 42(2), pp.180~188.
- (48) Pan, W., Gibb, A. G. and Dainty, A. R., 2012, "Strategies for Integrating the Use of Off-site Production Technologies in House Building", *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(11), pp.1331~1340.
- (49) Roy, R., Brown, J. and Gaze, C., 2003, "Re-engineering the Construction Process in the Speculative House-building Sector", *Construction Management and Economics*, 21(2), pp.137~146.
- (50) Sanvido, V. E. and Medeiros, D. J., 1990, "Applying Computer-integrated Manufacturing Concepts to Construction", *Journal of Construction Engineering and Management*, 116(2), pp.365~379.
- (51) Talluri, S., Narasimhan, R. and Chung, W., 2010, "Manufacturer Cooperation in Supplier Development Under Risk", *European Journal of Operational Research*, 207(1), pp.165~173.
- (52) Tam, Y. W., Fung, I. W., Sing, M. C. and Ogunlana, S. O., 2015, "Best Practice of Prefabrication Implementation in the Hong Kong Public and Private Sectors", *Journal of Cleaner Production*, 109, pp.216~231.
- (53) Toni, A. D. and Nassimbeni, G., 2000, "Just-in-time Purchasing: An Empirical Study of Operational Practices, Supplier Development and Performance", *Omega*, 28(6), pp.631~651.
- (54) Whang, S. W., Flanagan, R., Kim, S. and Kim, S., 2017, "Contractor-led Critical Design Management Factors in High-rise Building Projects Involving Multinational Design Teams", *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(5), 06016009.
- (55) Winch, G., 2003, "Models of Manufacturing and the Construction Process: The Genesis of Re-engineering Construction", *Building Research & Information*, 31(2), pp.107~118.
- (56) Xue, H., Zhang, S., Su, Y. and Wu, Z., 2018, "Capital Cost Optimization for Prefabrication: A Factor Analysis Evaluation Model", *Sustainability*, 10(1), pp.159.
- (57) Zhang, W., Lee, M. W., Jaijion, L. and Poon, C. S., 2018, "The Hindrance to Using Prefabrication in Hong Kong'S Building Industry", *Journal of Cleaner Production*, 204, pp.70~81.
- (58) Zhao, X., 2017, "A Scientometric Review of Global BIM Research: Analysis and Visualization", *Automation in Construction*, 80, pp.37~47.
- (59) Zeng, W., Zhang, J., Wang, H. and Zhou, H., 2018, "Supplier Development and Its Incentives in Infrastructure Mega-projects: A Case Study on Hong Kong-zhuhai-macao Bridge Project", *Frontiers of Engineering Management*, 5(1), pp.88~97.
- (60) Zhou, H., Wang, H. and Zeng, W., 2018, "Smart Construction Site in Mega Construction Projects: A Case Study on Island Tunneling Project of Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge", *Frontiers of Engineering Management*, 5(1), pp.78~87.

（上接第16页）

- (21) McKinsey & Company, 2016 *Imagining Construction's Digital Future*, Retrieved July 2017, from <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imagining-constructions-digital-future>
- (22) Jennings, W., 2012, "Why Costs Overrun: Risk, Optimism and Uncertainty In Budgeting for the London 2012 Olympic Games", *Construction Management and Economics*, 30(6), pp.455~462.
- (23) Mlecnik, E., 2013, "Opportunities for Supplier-led Systemic Innovation in Highly Energy-efficient Housing", *Journal of Cleaner Production*, 56(10), pp.103~111.
- (24) Perminova, O., Gustafsson, M. and Wikström, K., 2008, "Defning Uncertainty in Projects-a New Perspective", *International Journal of Project Management*, 26(1), pp.73~79.
- (25) Salet, W., Bertolini, L. and Giezen, M., 2013, "Complexity and Uncertainty: Problem or Asset in Decision Making of Mega Infrastructure Projects?", *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(6), pp.1984~2000.
- (26) Serpella, A. F., Ferrada, X., Howard, R. and Rubio, I., 2014, "Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1.9, pp.653~662.
- (27) Sheng, Z., 2018, *Fundamental Theories of Mega Infrastructure Construction Management*, Springer.
- (28) Wang, M. T. and Chow, H. Y., 2003, "Risk Allocation and Risk Handling of Highway Projects in Taiwan", *Journal of Management in Engineering*, 19(2), pp.60~68.
- (29) Weinan, E., 2011, "Principles of Multiscale Modeling", Cambridge: Cambridge University Press.
- (30) Weinan, E. and Engquist, B., 2003, "Multiscale Modeling and Computation", *Notices of the AMS*, 50(9), pp.1062~1070.

Book Review

- Reflections on the Nobel Prize in Economics: The Impression of Reading Loneliness of Economic Powers: A discussion on Huang Xiaoyong "When will East Asia Economist Get the Nobel Economics Prize" Ge Xinquan
Review of "A Longitudinal Study on China Boosting Development Emerging Sectors of Strategic Importance" Lv Zheng

Blue Ranch, the National Second Granary Construction: Review of "National Marine Developing Strategy and the Construction Path of Blue Ranch in Zhejiang Province" Shi Qinghua

ABSTRACTS OF SELECTED ARTICLES

Constructing Theoretical System and Discourse System of Mega Infrastructure

Construction Management with Chinese Characteristics

Sheng Zhaohan

The research of fundamental theories of mega infrastructure construction management has been acknowledged as an original frontier research topic in the scope of international construction management. In recent years, Chinese scholars have participated in the independent and original research of this theoretical problem, which is of great academic significance. It reflects the important transformation of Chinese construction management scholars from repeating narration to subsequent narration in their academic careers. Chinese scholars refined out an integrated academic theoretic chain composed by key concepts, basic principles, fundamental scientific issues and new methodological system, and pioneered academic innovation on the fundamental theoretical system and discourse system of mega infrastructure construction management.

Wither Economics? A Discussion with Jin Bei

Yew-Kwang Ng

Dean Jinbei published an academic paper titled "On the Paradigm of Domain View in Economics" on the Management World in February 2019. This paper discussed the defects of the mainstream academic paradigm in modern economics, and put forward the paradigm of domain view, which believes that there are great differences in economic behavior and relationship among different people, cultures and systems. This article has important expositions and great representativeness, but some points are exaggerated, which need further discussion. The traditional paradigm does not deny the differences emphasized by domain outlook, and ignorance of these differences can simplify the analysis. Besides, the traditional paradigm can also be expanded into various business area, which can analyze different cultures and systems. The core of economic analysis is the selection of variables under the traditional constraint maximization, the equilibrium of supply and demand achieved by the interaction of variables, and the evaluation of equilibrium. This core should not be abandoned either in education or practice. Further discussion should focus on the analysis of external influences, such as income distribution equality and pollution treatment. Some methodological issues concerning expansion and innovation are also discussed.

Authority of Village Chiefs and the Rural Development: Empirical Analysis Based on CTVS Data

Yang Chan and He Xiaogang

Based on the data from Chinese Thousand Village Survey (CTVS) conducted by Shanghai University of Fi-