

中国工程科技论坛

构建工程管理理论体系

● 中國工程院

高等教育出版社

中国工程科技论坛

构建工程管理理论体系

Goujian Gongcheng Guanli Lilun Tixi

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是中国工程院工程科技论坛系列丛书之一。书中重点介绍了工程管理理论与理论体系构建等诸多学科和学术热点问题的最新进展,从微观、中观、宏观三个层面深刻解析了工程管理理论,如决策理论、信息管理理论、巨项目系统理论、和谐管理理论及工程管理理论体系框架、工程管理理论体系核心思想等相关领域的最新研究成果,探讨了我国工程管理理论体系构建的科学思路、下一步工作设想和部署。本次论坛汇聚了国内外知名专家学者的远见卓识,就工程管理理论体系构建的基本问题、突出问题、思维问题、方法问题达成了共识,形成了较为具体的措施建议。

本书可供工程管理领域相关从业人员阅读,也可供高等院校和科研机构的学者、专家参阅。

图书在版编目(CIP)数据

构建工程管理理论体系 / 中国工程院编著. -- 北京 :
高等教育出版社, 2015.3
(中国工程科技论坛)
ISBN 978 - 7 - 04 - 041628 - 2

I. ①构… II. ①中… III. ①工程管理 - 管理学 - 文集 IV. ①F40 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 284409 号

总 策 划 樊代明

策划编辑 王国祥 黄慧靖

责任编辑 沈晓晶

封面设计 顾 斌

责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京汇林印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>

印 张 12.25
字 数 242 千字
购书热线 010 - 58581118

版 次 2015 年 3 月第 1 版
印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷
定 价 60.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 41628 - 00

编辑委员会

主 任：何继善

副主任：汪应洛 胡文瑞 陈晓红 丁烈云

委 员（按姓氏笔画排序）：

王玉普 王孟钧 朱高峰 任 宏

刘洪玉 刘晓君 许庆瑞 李京文

邱菀华 沈荣骏 陆佑楣 杨善林

郑南宁 郭重庆 殷瑞钰 傅志寰

目 录

第一部分 综述

综述	3
----------	---

第二部分 主题报告及报告人简介

工程管理决策的理论、方法与平台	陈晓红	9
工程决策理论	丁烈云 等	19
工程农业管理方法的哲学思考	韩贵清	43
关于工程管理理论体系框架构建的思考	何继善 等	50
安全结构理论简介	金智新	60
论建筑工程经济管理的方圆之道	鲁贵卿	62
工程项目群管理共生理论及应用	刘洪波 等	73
工程共同体社会责任研究	刘洪波 等	81
军事工程建设和和谐管理的哲学解析	林茂光 等	88
工程管理理论体系构架初探	邱苑华 等	95
巨项目系统的关键要素识别研究	任 宏 等	102
境域关注下工程师伦理责任归咎限度分析	王 进	110
基于科学知识图谱的工程管理研究主流与前沿分析	王孟钧 等	120
绿色建筑建设管理主体博弈分析	王乾坤 等	138
兖矿集团“三链六化”工程管理模式与实践	王 信	146
工程信息管理的理论、方法与应用(框架)	许立达	154
和谐管理理论视野下的工程管理与工程哲学	席酉民	155
高铁客站工程管理体系的构建与实践	郑 健	158
工程管理中的经济学问题研究	杨善林 等	165
全生命周期理念在火电工程建设管理的研究与应用	张晓鲁	173
附录 主要参会人员名单		183
后记		189

第一部分

综 述

综 述

一、论坛概况

20 世纪以来,我国在航天、航空、水利、交通、石化、冶金、能源等各个行业的工程实践活动取得了举世瞩目的成就,工程管理理论和实践水平也有了极大的提高,有力地促进了我国社会和经济的发展。当前,工程管理界迫切需要实现工程管理理论的创新和发展,以创新的理论指导工程实践,才能充分发挥工程管理的作用,为转变经济发展方式、全面建设小康社会提供有力的支撑。

中国工程院工程管理学部自 2000 年成立以来,一直高度重视工程管理理论体系建设,在工程管理理论研究和学术活动方面做了大量的工作,先后成功举办了 6 届中国工程管理论坛,开展了“我国工程管理现状与发展关键问题研究”、“工程哲学”和“工程演化”等咨询项目的研究。尽管取得了一定的成果,但是依然还存在很多深层次的问题亟待研究,需要在现有基础上开展更多更深入的工作。为此,工程管理学部决定 2012 年启动“工程管理理论体系研究”重点咨询项目,将构建工程管理理论体系建设作为学部建设的重要工作,并开展一系列学术研讨活动,对深化项目研究起到了积极的促进作用。

2013 年 6 月 22 日,由中国工程院主办,中国工程院工程管理学部、中南大学承办的第 164 场中国工程科技论坛“构建工程管理理论体系”在北京会议中心召开,中国工程院何继善院士担任论坛主席。中国工程院副院长王玉普院士,工程管理学部王基铭、傅志寰、王安、王礼恒、王众托、王陇德、李京文、孙永福、徐寿波、刘人怀、朱高峰、陆佑楣、何继善、汪应洛、陈清泉、张寿荣、饶芳权、胡文瑞、赵晓哲、袁晴棠、徐滨士、殷瑞钰、栾恩杰、蒋士成、翟光明等 26 位院士以及来自高校、科研单位、企业的 100 多位代表出席了论坛。

中国工程院工程管理学部主任王基铭院士致开幕辞,他介绍了工程管理学部推进工程管理理论体系研究的有关工作,详细回顾了“工程管理理论体系建设研究”重点咨询项目启动以来举办的一系列学术活动。中国工程院党组副书记王玉普院士讲话指出,工程管理理论体系建设是一个动态的、发展的过程,需要经过理论和实践的彼此融合,相互促进、相互提升。希望参加论坛的各位院士、专家,围绕主题充分讨论,深化对我国工程管理理论研究的认识,形成理论体系框架、主要理论等关键问题的意见,将工程管理理论体系研究引向深入。

二、论坛主要观点和结论

本次论坛报告中,《工程管理决策的理论、方法与平台》报告呈现了一整套全新的决策理念和理论体系。《工程农业管理方法的哲学思考》报告深度剖析了新型农业时代的“工程农业”,提出“工程农业”不等于“农业工程”,并给出了工程农业的哲学内涵。《安全结构理论简介》报告就工程中最关键的因素——安全问题,提出了一套安全结构理论,为工程安全管理提供了新的思路和框架。《论建筑工程经济管理的方圆之道》报告从中建五局成功的工程管理实践出发,论述了建筑工程经济管理的方与圆的哲学内涵和对实践的指导,属于从实践到理论再到实践的认识论的典型。《和谐管理理论视野下的工程管理与工程哲学》报告阐述了和谐管理理论视野下的工程管理与工程哲学,和谐是工程管理的终极目标和一切工程管理活动的永恒的主题。《军事工程建设和谐管理的哲学解析》报告将“和谐管理”应用到军事工程并拓展其内涵和外延,进行深刻的哲学解析。《工程管理理论体系的核心思想》报告解析了工程管理理论体系的树模型,继而提出工程管理理论体系的核心思想是“以人为本、二元创新,天人合一、构建和谐”,并阐述了其具体内涵,用“以人为本”作为红线,将工程师与工程伦理、工程组织、工程创新、工程安全、工程文化联系起来,用“天人合一”作为红线,将工程经济、工程质量、工程环境、工程艺术串联在一起。《工程决策理论》报告阐述了工程决策任务层面是对工程决策对象的认识,工程决策方法层面是对工程决策路径的归纳,工程决策哲学层面是对工程决策本质的抽象。《工程管理中的经济学问题研究》阐述了工程管理中的经济学问题研究成果,认为工程管理理论体系至少应包括工程管理伦理学问题、工程管理组织行为学问题、工程管理经济学问题、工程管理环境学问题、工程管理社会学问题以及工程管理的管理学问题,工程管理科学应该借鉴经济理论与方法,对工程项目管理所遇到的公共产品、外部性、信息不对称以及垄断问题,以及工程项目对国民经济的影响等问题进行更为深入的研究。《工程管理理论体系架构初探》阐述了工程管理学科发展与理论体系的关系、理论体系构建方法、体系的概念模型、工程管理哲学思考与认识及工程管理的科学知识图谱。《浅谈工程组织的理论建构》报告就工程组织中的 What、Why、How 及生命周期等几个方面论述了工程组织的理论构建,认为工程组织理论构建应该以第三代工程组织为研究对象,沿着人类历史轴探讨工程组织的一般规律,探索第三代工程组织背后的客观规律,总结完善现有的理论主张。

论坛期间,与会院士、专家就构建中国工程管理理论体系的若干关键问题进行了深入研讨,提出了如下主要观点:构建工程管理理论体系需要重视两个突出

的问题,一个是决策程序和公众参与的问题,另一个是运行阶段整体利益最大化的问题。应从“本体论”的视角来研究工程管理理论体系,注重系统性、复杂性、人本性、精细化及体系演变规律,以实践为理论体系的逻辑起点,重视案例研究,分阶段地解决问题。另外,还应进一步拓展“工程管理”的定义,建议借鉴钱学森关于系统的思想,尽可能清晰地设定理论体系建设的预期目标,在研究中体现中国特色。

三、论坛意义

本次论坛直面我国当前十分活跃的工程管理实践,以及实践创造的大量适合我国国情的管理理念、模式、方法、手段和管理平台等亟需理论概括和规范,实践遇到的许多问题亟需理论指导的现实,研讨传统的工程项目管理理论如何在新的形势下,吐故纳新,汲取优秀的思想理念和管理经验,挖掘土木、石化、航空、航天、冶金、能源等各行业工程管理的内涵和共性,梳理零散的工程管理的理论和方法,旨在构建具有中国特色的工程管理理论体系,使之更好地指导各行各业的建设实践。这是中国工程管理界理应肩负的社会责任和历史使命。

本次论坛荟萃了国内工程管理领域的优秀专家学者,通过对各自多年来的研究成果的分享和观点的碰撞,提升了对构建工程管理理论体系意义的认识,形成了中国工程管理理论体系的基本框架;同时,明确了“工程管理理论体系建设”重点咨询研究项目的研究重点、内容和步骤。中国工程管理理论体系研究是一项具有开创性的研究工作,涉及面广,需要集思广益,今后将在本次论坛成果的基础上,定期聚集领域内的专家学者共同探究,在关键问题上达成共识,进一步发展和完善理论研究,最终形成具有普遍指导意义和认可度的中国工程管理理论体系。

第二部分

主题报告及报告人简介

工程管理决策的理论、方法与平台

陈晓红

中南大学商学院

摘 要:随着现代工程复杂性和不确定性的不断增加,工程管理面临越来越多的决策问题,这些决策问题的解决,需要从决策理论、方法、平台的集成入手。本文将探讨工程决策需要涉及的理论、方法,并探讨在此基础上如何构建通用的工程管理决策支持平台。

关键词:工程管理决策;复杂大群体决策;决策支持平台

一、工程与工程管理

尽管工程(engineering)一词广泛出现在各种专业文献中,但由于种种原因,至今我国学术界对工程和工程管理仍有很多需要澄清的认识。有不少人把工程和土木工程或建设工程等同起来,把工程管理人员和建设工程人员等同起来,并把工程管理科学的界定局限在建设工程管理,或者其他特定类型的工程管理。这种狭隘的认识不仅阻碍了我国工程科学理论的健康发展,也使工程管理人员的社会价值迟迟得不到正确评价。

鉴于此,我们有必要对工程和工程管理的概念进行界定以澄清有关工程和工程管理内涵认识的误区。

(一) 工程的界定与分类

在前人研究的基础上,我们认为可以将“工程”定义如下:工程是人类为了生存和发展,实现特定的目的,运用科学和技术,有组织地利用资源,而进行的造物或改变事物性状的集成性活动。

一般来说,工程具有技术集成性和产业相关性。技术集成性是指工程表现为相关或系列技术的集成与整合,形成特定形式的技术集成体。或者说,工程与技术有非常紧密的关联,技术是工程概念中不可或缺的内在要素。产业相关性则是从工程与产品和企业之间的不可分性推演出来的,也表明了所有与产业活动相关的专业领域都可成为一门特定的工程领域。

按照上述工程定义,工程还可以分为三大类,即造物工程、改变性状工程和介乎二者之间的工程。在我国工程实践中,典型的造物工程包括“两弹一星”工程、三峡工程,以及最近的“载人航天”工程等。在国际工程实践中,汽车、飞机、电话,以及计算机的发明和创造,更是具有重大历史影响力的造物工程活动。主要表现为改变事物性状的工程实例主要包括人工降雨、改善城市空气质量,以及水能利用这样的工程活动。然而,工程活动中造物和改变事物性状常常是相伴而生的。实际上,上述造物工程活动也包含了改变事物性状的工程活动,譬如,汽车发明对于钢铁原料的形状改变。与此同时,上述改变事物性状的工程活动也必然伴随许多新事物的创造,譬如,水能利用活动在改变河流的原始状态的同时,水坝和水能发电机的创造也是必然的。

(二) 工程管理的界定

长久以来,对工程内涵认识的模糊导致了对工程管理内涵认识的错误,而澄清了工程的基本含义,对工程管理的内涵也就有了正确的认识基础。按照上述工程的定义,再结合学术界对于管理的一般性理解,我们对工程管理的定义是:工程管理是指为实现预期目标,有效地利用资源,对工程所进行的决策、计划、组织、指挥、协调与控制。一般来说,工程管理具有系统性、综合性、复杂性。

在上述定义中,不仅表达了我们对于工程实质内涵的认识,即工程是人类为了达到特定目标的一种活动,也强调了工程决策的特别重要性,即对于特定工程的可行性分析、工程价值评价,以及工程过程中的各种决策行为,也是工程管理不可或缺的重要内容。

我们还认为,由于工程概念与技术概念和产业概念紧密联系,工程涵义的具体表现必须联系到特定形式的技术开发和产业活动,所以工程管理也就必然具有与技术和产业相联系的特殊涵义。工程管理不同于一般形式的管理,它是工程管理人员在特定产业环境中对于特定形式的技术集成体的管理,是面向特定目标的、特定形式的决策、计划、组织、指挥、协调与控制的工作。

(三) 工程管理的特点

在对工程以及工程管理进行了界定之后,我们发现工程管理与一般的管理工作不同。工程管理是对于具有技术集成性和产业相关性特征的各种工程所进行的相应的管理工作。一般来说,工程管理具有系统性、综合性和复杂性的基本特征。

1. 工程管理是一种系统性管理

从理论上来看,工程管理的系统性表现为工程管理就是一种实现特定目标

的各种技术的有序集成,工程管理就是工程的各个组成部分有机整合、各个工程子系统相互协调,以实现工程整体目标的过程。在现代的工程管理实践中,系统理论和系统思想的应用是不可或缺的,是工程管理思想的精髓所在。

2. 工程管理是一种综合性管理

由于工程是技术的有机集成,工程常常与特定产品、特定企业和产业相互联系,所以任何形式的工程管理必然是一种考虑不同技术协调性和不同产业特性的综合性管理。此外,工程管理的综合性也表现为工程目标实现所要求的多种资源利用的有效性和工程管理主体与工程管理环境的协调性上。

3. 工程管理是一种复杂性管理

一般来说,工程是由多个部分构成、多个组织参与的,因此,工程管理工作极为复杂,需要运用多学科的知识才能解决问题。由于工程本身具有很多未知的因素,而每一个因素常常带有不确定性,这就需要具有不同经历、来自不同组织的人有机地组织在一个临时性的组织内,在多种约束条件下实现预期目标,这就决定了工程管理工作的复杂性远远高于一般的生产管理。

二、工程管理决策理论

(一) 工程管理决策问题

工程各个阶段会面临不同的决策问题,如工程可行性分析阶段的决策问题包括项目选择、风险预期分析、投资风险和决策、投标招标策略、投资回报决策和分包决策;工程规划阶段所涉及的决策问题包括项目选址优化、多目标过程决策、资源规划决策、技术方案选择、设备资源选择和商业策略;工程实施建设决策的主要任务和目标是工程项目实施性的协调调度。具体决策问题包括实施方案决策、协调调度决策、技术创新决策和物流优化;工程建设完成后,还需要对工程进行优化的运行管理决策。工程运行管理决策的主要任务和目标是工程项目运行性的计划管理。具体任务包括项目的运行方案决策(运行调度、维修养护管理和升级改造管理等)、协同管理决策和环境治理与保护方案决策等。

(二) 工程管理决策理论内容

正是因为工程管理的特殊性,工程管理决策问题呈现出了涉及面广、数据采集处理与分析难度大、复杂程度高、决策过程动态化等特点,因此需要一系列决策理论作为这些决策问题分析的基础。

(1) 工程预测理论。工程投资决策的第一步是对有关投资环境、资源条件、市场状况等进行调研,然后分析预测工程建设过程和将来运行状态,即利用当前

数据对工程的未来进行预测,并将其结果作为分析投资机会、项目产品市场前景、项目财务收益和社会经济效益的基础。基本理论问题有:如何根据现有数据科学预测项目评估和决策所需的数据或参数。

(2) 工程项目评价的多属性决策与群决策理论。在工程项目建议书阶段或初步(预)可行性研究阶段,一般可根据工程使用要求和约束条件,提出若干可行的工程方案,这些工程方案各有特点,经常需对其进行经济、社会和环境等方面的评价,得到相关评价指标,作为工程项目决策的依据。基本理论问题有:如何构建评价体系和选择评价方法,为客观地评价工程方案提供支持。

(3) 工程风险分析理论。工程评价所用数据资料大多借助于预测方法而得,因而具有不确定性,而这种不确定性对评价或决策结果的影响经常是不可忽略的。因此,完全有必要对其进行风险性分析,以判定所分析项目目标的可实现程度。

(4) 工程项目投资估算和融资决策理论。针对工程可行的初步方案,在还没有初步设计的条件下,有必要对其投资进行估计,以进一步深化项目可行性研究,这就提出了工程投资估算理论;在工程投资估算的基础上,资金如何筹措,以及如何使工程筹资成本最低或工程经济效益最大,这就形成了工程融资理论。

(5) 工程方案优化决策理论。工程开发目标经常包括经济、社会和环境效益等多个方面,且所获数据资料和评价结果均具有一定的不确定性。因此,工程项目方案优化决策经常属多目标、风险性决策问题,涉及多目标决策和风险决策理论。

(6) 大群体决策理论。工程建设项目,尤其是重大工程项目在一定时期内对一个国家或地区的发展具有重要影响。在重大工程决策过程中,需要协调好人与自然、经济与社会、短期利益与长远利益、生态与环境等各方面之间的关系。因此,重大工程决策具有多元思维向度。参与决策的专家往往来自不同行业、不同领域,因此,需要大群体决策理论来处理群体的冲突,集结群体的偏好。

三、工程管理决策方法

工程管理决策注重解决工程建设中的实际问题,因此,除理论指导外,还需要具体决策方法的支持。针对工程管理决策问题的不同特征,所需要的决策方法如下。

(1) 基于大数据分析的资源环境因素预测方法。预测的目的是为决策系统提供制定决策所必需的未来信息。现代工程管理领域中,由于环境等外部因素的复杂性在不断提高,不进行预测或预断,很难设想会得到工程建设成功。所以,可以毫不夸张地说,没有预测或预断,就没有科学的决策。大数据环境下需要新的预测方法,如实时动态预测方法、缺失信息预测方法、海量数据挖掘与分析方法等。