

目标导向和技术框架

二维视角下的系统管理研究

陈星光 / 著

**Research on System Management
From Two Perspectives:
Goal Orientation and Technology Framework**

GOAL
ORIENTATION
TECHNOLOGY
FRAMEWORK



中国经济出版社

CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

国家自然科学基金（项目编号：71471084）资助
武汉研究院开放性课题（项目编号：IWHS2016104）资助

目标导向和技术框架 二维视角下的系统管理研究

陈星光 / 著

**Research on System Management
From Two Perspectives:
Goal Orientation and Technology Framework**



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目(CIP)数据

目标导向和技术框架二维视角下的系统管理研究 / 陈星光著.

—北京:中国经济出版社,2019.1

ISBN 978-7-5136-5269-8

I. ①目… II. ①陈… III. ①系统管理—研究 IV. ①C931.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 148431 号

责任编辑 姜 静

责任印制 马小宾

封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

经 销 者 各地新华书店

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 16

字 数 206 千字

版 次 2019 年 1 月第 1 版

印 次 2019 年 1 月第 1 次

定 价 69.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题,请与本社发行中心联系调换(联系电话:010-68330607)

版权所有 盗版必究(举报电话:010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话:12390) 服务热线:010-88386794

目 录

第1篇 导 论

第1章 系统管理研究的类型和方法论/3

第2篇 定性研究

第2章 大数据环境下合作式交通运输系统的概念与原理/15

第3章 复杂系统视角下的大型工程项目管理复杂性研究/36

第3篇 定量研究——以城市交通分析为例

第4章 交通流演化动力学研究的一般框架分析/55

第5章 多维动态随机用户最优流量分配模型/78

第6章 考虑信息使用和社交网络的出行类别模式分析/89

第7章 城市交通拥堵及供需耦合性平衡的测度/100

第4篇 定量研究——以群决策和系统评价为例

第8章 考虑随机扰动的群体决策理性演化模型/121

第9章 基于证据理论的全过程多级群决策模型/137

第10章 基于结构方程模型的软实力测度与评估/147

第5篇 定量研究——以组织运营协调和优化为例

第11章 PPP项目融资模式下的委托代理博弈模型/157

第12章 基于动态目标连接模型的组织变尺度控制策略/168

第13章 一种通用的多准则多属性社会经济系统综合评价方法/188

第14章 行为决策的阶梯理论/201

参考文献/222

后记/248

第1篇



导 论

第1章 系统管理研究的类型和方法论

系统管理是指运用系统科学的观点,通过全面深入的分析,对系统的规划、研究、设计,以及制造、运行、维护、更新的整个生命周期进行经济有效的管理控制,以使系统达到预期目标的手段和方法。它与系统工程既有联系又有区别,钱学森教授在1978年指出:“‘系统工程’是组织管理‘系统’的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法,是一种对所有‘系统’都具有普遍意义的科学方法。”^[1]。系统管理和系统工程都是要寻求系统的整体最优,系统管理会运用到系统工程的原理和方法,它和系统工程的主要区别在于,系统管理本质上属于管理学范畴的知识体系,其主要目的是通过对被研究对象展开系统分析,提高各类组织的运营效率,改善复杂管理问题的决策质量,为建立满足特定目标的现实系统提供管理保障。而系统工程是由系统科学发展而来的作用于系统全生命周期的工程技术方法,其最终目的是通过这些方法的指导和应用,建立满足特定目标的现实系统。系统管理的方法论基础主要来自系统科学、管理科学和一般管理学,它属于管理科学与工程领域内的一个分支。

从方法论的角度而言,系统管理与系统工程处于两个不同的维度,两者呈现相互促进、相互补充的关系。系统工程领域著名的霍尔三维结构模型,为解决大型复杂系统的规划、组织、管理问题提供了一种统

一的分析方法,因而在社会经济等领域得到了广泛应用。不同于在 20 世纪 60 年代就已经形成了较为完整理论体系的系统工程,系统管理的理论体系的形成时间虽然与系统工程相近,至今仍处于不断地丰富和发展之中,现有的一些理论,主要是针对不同领域的具体问题所提出,各有侧重,尚缺少比较完善的理论框架。

本书主要内容是在总结和梳理系统管理现有的理论和方法的基础上,从系统管理领域学术研究的视角出发,提出新的系统管理方法框架,并通过不同领域的应用实例展开详细探讨。这对于丰富和发展系统管理的理论体系具有明显的理论价值,对于社会、经济、技术、工程、商业等领域的管理实践也具有积极的现实意义。

对于任何学术研究工作而言,确定选题是第一步。你将展开何种类型的研究?这样的研究对于学者个人的基础和能力的有何要求?看似普通的问题,似乎大家都清楚,但是往往很少有人专门对此问题进行探讨,前期的基础问题往往容易被忽视,而这种不自觉的忽视,可能会对后期的研究开展和具体方案的设计造成不良影响。

一般而言,学术研究可以从目标导向和技术框架两个维度进行划分。从目标导向角度来说,通常可以分为两类:第一类是问题导向的研究,第二类是方法导向的研究。从技术框架角度来说,可以分为定量研究和定性研究两大类,将目标导向和技术框架两个维度组合,可以得到四种模式类型,分别为:①方法导向的定性研究;②问题导向的定性研究;③问题导向的定量研究;④方法导向的定量研究。作为学术研究活动中的系统管理研究,其类型如图 1-1 所示。

现有的系统管理研究主要是针对某个具体领域,比如,企业管理、生产运作管理、收益管理、供应链管理、项目管理、系统集成管理、市场营销、金融系统、能源系统、生态环境、交通系统、信息系统等不同行业的具



图 1-1 系统管理研究的模式类型

体问题展开的研究,尚缺乏从目标导向和技术框架二维视角出发,将两者相结合的研究。将目标导向和技术框架相结合,系统梳理现有学术研究类型的含义和特征,可以为研究者确定研究选题提供理论依据,对于研究者根据自身具备的研究基础和工作条件确定选题,进而设计科学合理的技术方案,具有重要的现实意义和参考价值。

1.1 问题导向和方法导向研究的含义

所谓问题导向的研究,其目的是围绕某个具体的问题,提出解决的思路 and 对策,中间采用的技术手段,可以是定性,也可以是定量。所谓方法导向的研究,其主要目的是提出某个新的观点,新的理论、方法或技术,这类研究往往不是以某个领域具体问题的解决为最终目标,而是要发展出新的理论或方法,其创新性比较突出,难度较大。

值得指出的是,无论是问题导向还是方法导向的研究,从研究的价值而言并无高下之分。人类从诞生进化至今,总是处于一个不断产生矛盾、解决矛盾的无止境的运动过程之中,这就决定了人类的进化史就是一部解决问题的历史。因此,作为人类知识体系构建典型行为的学

术研究活动,必然离不开问题导向的研究。有理由认为,问题导向型的学术研究将伴随着人类认识世界、改造世界的活动一直存在下去。虽然方法导向研究的初始目标和问题导向研究有所不同,但对于两类研究类型价值的判断却相当接近,方法导向研究的价值不在于这类研究本身提出的理论、方法或者技术的新颖性,而在于这类研究产生的成果,最终能够在多大程度上解决已有理论或方法无法解决的问题,也就是说,最终还是要通过应用到各个具体领域的问题解决过程中来检验新理论和方法的价值。从这个意义上说,问题导向研究和方法导向研究虽然在初始目标上存在着分野,中间的具体路径也不尽相同,但两者在研究价值的判断标准上是一致的。

1.2 定性研究和定量研究的含义

定性研究的特点在于主要通过文献回顾、经验证据、事实案例等进行归纳、总结、提炼或者观点阐述、逻辑论证的方式展开研究,较少基于数据、公式来展开逻辑演绎和归纳分析;与之相对,定量研究的特点就是运用数据、公式说话,从科学性、严谨性的角度来看,采用定量手段提出的理论方法、得到的解决方案或者研究结论,无疑更有说服力和解释力。但是在许多领域,尤其是不少人文经管社科领域,要想完全像自然科学领域那样进行定量研究存在许多困难,这往往不是数据缺乏或者分析工具不足的问题,而是由学科本身的特点决定的。比如,对于政治学、社会学、哲学、历史学、管理学、经济学等学科,许多观点、学说并无客观统一的公认标准,不同学者从不同的角度、立场、背景出发,会得出不同的结论,这种情况导致在人文社科领域研究中存在大量采用定性技术手段的情形。同时,在自然科学领域,也不会完全排斥定性研究,事实上,在自然科学领域,经常运用定性研究和定量研究相结合的技术手

段,因为定性研究在对事实的描述、对问题的提炼、对观点的阐述、对结果的讨论等方面具有不可替代的作用。

1.3 四类研究模式的方法论

本部分简要介绍类型Ⅰ、类型Ⅱ、类型Ⅲ、类型Ⅳ研究的基本技术处理框架,主要介绍整体思路和基本流程,重点说明类型Ⅲ研究的特点和流程。

1.3.1 方法导向的定性研究(类型Ⅰ)

方法导向的定性研究,主要目标在于提出新的观点、思想或者理论,其基本思路是综合运用归纳和演绎的手段展开研究,主要流程一般是通过思辨的方式,即超越经验或者逻辑的纯理论、概念的思考,提出新的基本概念和普遍原理;也有的是对现有理论学说、经验事实进行总结、提炼和加工,得出普适性的理论之后,再进一步运用演绎方法,对提出的基本理论进行逻辑阐述,得到更为丰富的理论结果,用以促进该领域理论体系的发展,并可以作为理论工具用来指导该领域内具体问题的应用和实践。

1.3.2 问题导向的定性研究(类型Ⅱ)

问题导向的定性研究,其目的是针对某一个具体问题展开分析,最终提出解决方案或者策略建议,其研究路径主要基于归纳的路径。其主要研究思路是:首先,对客观事实进行描述、识别和分析,明确问题当中的矛盾和困境,并确认利益相关者;其次,在前面分析的基础上,提出尽可能全面的方案选项,评估各个方案的潜在后果;最后,提出可行的实施方案和建议,在可能的情况下,对未来发展趋势进行判断。

方法导向的定性研究与问题导向的定性研究最主要的区别在于:

前者是针对某一领域的普遍问题提出一整套概念框架,而后者是围绕更为具体的问题提出指导策略和实施建议;前者更为概括,其可操作性稍有不足,而后者更有针对性,可操作性较前者强。

1.3.3 问题导向的定量研究(类型Ⅲ)

问题导向的定量研究通常有两种研究思路:一种是基于归纳的路径,另一种是基于演绎的路径。

1.3.3.1 归纳路径

总体说来,就是从特殊到一般的思路。其常用的技术路线是:

首先,收集数据(一手数据或者二手、三手数据),通常,一手数据可以是深度访谈、网络数据、调研问卷、现场实验、可控实验等,二手、三手数据可以来自合法获取的原始数据、统计年鉴、参考文献、公开发表的案例等。

其次,对获取的数据进行分析,通常可分为两种类型:

(1) 探索性数据分析。

探索性数据分析主要是从数据中发现规律、关系、模式和趋势。常用的方法有:聚类分析(未知类型数量,把样本归类)、分类(已知类型数量,把样本归类)、关联规则(找到不同情况之间的联系,比如,如果满足条件 A,则出现条件 B)、主成分分析、因子分析(主要目的是把复杂的多个变量进行降维处理,找到几种主要的因素,从而获得对复杂事物更加清晰的认识,主成分分析是从多个已知变量中选取少数有代表性的变量,因子分析是从多个已知变量中得到几个新的更少的公共因子)。近年应用非常广泛的数据建模与分析技术,如结构方程模型(SEM)、数据包络分析(DEA),可以通过数据发现多个变量之间的关系,具有更强的解释力。就数据类型而言,常见的截面数据或者时间序列数据都可以用来做探索性数据分析,截面数据可以用来探索不同对象之间是否存

在相关关系,时间序列数据可以用来预测某一个对象未来的发展趋势。

(2) 验证性数据分析。

验证性数据分析就是看几个变量之间,是否支持某个结论,是否存在预设的关系。这里预设的关系可以根据经验得到,或者基于现有的理论、已有的研究结论进行归纳总结得到。比如,是否存在相关关系,或者更强的,是否存在因果关系,前者可以做相关分析,后者可以做回归分析,也可用结构方程模型 SEM 来建立、估计和检验因果关系。SEM 可以用来分析多个因子之间、指标对因子的作用和指标与指标之间的相互作用,而一般的回归分析,通常只给出指标(自变量)与因子(因变量)之间的关系,无法给出多个因变量之间的关系。

1.3.3.2 演绎路径

总的说来,就是从一般到特殊的思路。其常用的技术路线是:首先根据研究目标,依据某种理论或已知的经验事实建立数理模型,其次对模型展开理论分析或者计算机模拟。

(1) 理论建模——逻辑解析。

比较典型的可以通过理论分析得到结果的模型有博弈论模型、动力学模型、最优化模型和随机数学模型,分别简要说明如下:

1) 如果问题涉及不同主体之间的竞争,需要对主体采取某种行动的原因给出解释,则可以建立博弈论模型,运用博弈论展开逻辑推理。

2) 如果问题涉及预测系统未来的行为,在清楚系统组成要素之间作用机制的前提下,可以建立动力学模型,运用微分方程理论来考察系统未来的行为。

3) 如果问题涉及最优的资源分配方案、最短的运输路线或者最佳的空布局设计等,则建立最优化模型,通过求解模型得到最优的实施方案。

4) 随机数学模型,以上三类都是确定性模型,如果系统当中有随机

量,或者事物的发展过程中具有不确定的随机性,则可以建立某种随机模型,运用概率论、随机过程等有关理论进行分析。

(2) 理论建模——模拟仿真。

通过理论分析得到结论,需要满足较强的假设条件,有时候往往过于理想化;另外,有时候数学模型过于复杂,难以进行解析讨论获得精确结果。此时,就可以通过模拟的方法,通过计算机仿真手段,预测系统的演化轨迹,或者进行灵敏度分析,或者得到参数的估计,获得模型的近似解。如,利用 Monte Carlo 方法,可以在无法得到解析解的情况下,得到方程的近似解或者估计出模型的参数。常用的数值模拟工具,通用型的有 MATLAB,专用型的有 Anylogic 等。专用型的建模工具在模型设计、细节刻画、数据生成、仿真控制、分析效率等方面更具优势,比如,流行的仿真平台 Anylogic 可以支持多 Agent(微观)、离散事件(中观)、系统动力学(宏观)等不同尺度的建模与仿真。

1.3.4 方法导向的定量研究(类型Ⅳ)

如前所述,方法导向的定量研究,主要着眼于理论或算法的创新,其目的是发展出一套新的理论体系、系统化的方法或高效的算法,作为工具提供给前一类研究使用,比如,微积分、概率统计、随机过程、最优化方法、系统动力学、模糊理论、粗糙集、灰系统理论等,就属于此类。这一类研究的难度比较大,需要有突破前人的勇气、对相关领域深刻的认识、扎实的理论基础、高超的分析技巧和一些灵感,才可能做出。这一类理论或方法创新研究,可以看作是归纳模式和演绎模式的结合,在提出一般性的公理体系之前,必然要对现有事实或者现存的理论和方法进行广泛的观察、深入的思考和总结,然后才可能发展出新的理论方法体系,进而运用逻辑推演的方法对其进行丰富、完善和推广。因此,这一类研究需要融合两种不同的思维模式,任何有价值的学说,都是“站在巨人肩上”做出的,完全凭

空创造想象出一个理论方法,最多是自娱自乐,很难产生多大的实际价值,也注定是缺乏生命力的。从方法应用领域的广泛性而言,可以将此类研究分为“小微”型的和“宏大”型的,前者应用面较小,往往限于某一个领域中的某个主题,比如,某个新颖的机器学习算法或者数理统计模型,后者应用面较宽,比如,模糊理论、灰系统论、粗糙集理论等。

将上述对不同研究模式类型以及采取的技术路径进行简要总结,可以得到如表1-1所示的研究模式分类及特征。

表1-1 不同系统管理研究模式类型的比较

模式类型	名称	路径	特点	应用学科
类型 I	方法导向的定性研究	以归纳为主,结合演绎	研究者往往需要具有较强的思辨力、洞察力和领悟能力	适合所有学科领域,尤其在人文社科领域应用较多
类型 II	问题导向的定性研究	以归纳为主	研究者往往需要具备较为系统的专业技能和丰富的实践经验	适合所有学科领域
类型 III	问题导向的定量研究	归纳或者演绎	对理论基础和专业技能要求较高	主要应用于社科或者自然科学、工程技术领域
类型 IV	方法导向的定量研究	在归纳的基础上进行演绎	研究者通常需具备前面三种研究类型的所有素质	主要应用于自然科学或工程技术领域

1.4 全书内容编排

本书基于目标导向和技术框架,从两者相结合的二维角度对学术研究的类型进行讨论,然后将其应用到系统管理研究领域,针对前面介绍的四类研究类型,即方法导向的定性研究(类型I)、问题导向的定性研究(类型II)、问题导向的定量研究(类型III)和方法导向的定量研究(类型IV)展开探讨。全书共分5篇14章,其中,第1篇是导论部分,包括第1章一个章节,介绍系统管理研究的类型和方法论。第2篇是定性研究部分,包括第2章、第3章,分别探讨合作式交通运输系统、大型工程项目管理复杂性两个主题。第3篇是定量研究部分,以城市交通分析为研究主题,包括第

4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章共 4 章。第 4 篇是定量研究部分,以群决策和系统评价为研究主题,包括第 8 章、第 9 章、第 10 章共 3 章。第 5 篇是定量研究部分,以组织运营协调和优化为研究主题,包括第 11 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章共 4 章。全书的具体章节编排如下:

第 1 篇 导论

第 1 章 系统管理研究的类型和方法论

第 2 篇 定性研究

第 2 章 大数据环境下合作式交通运输系统的概念与原理

第 3 章 复杂系统视角下的大型工程项目管理复杂性研究

第 3 篇 定量研究——以城市交通分析为例

第 4 章 交通流演化动力学研究的一般框架分析

第 5 章 多维动态随机用户最优流量分配模型

第 6 章 考虑信息使用和社交网络的出行类别模式分析

第 7 章 城市交通拥堵及供需耦合性平衡的测度

第 4 篇 定量研究——以群决策和系统评价为例

第 8 章 考虑随机扰动的群体决策理性演化模型

第 9 章 基于证据理论的全过程多级群决策模型

第 10 章 基于结构方程模型的软实力测度与评估

第 5 篇 定量研究——以组织运营协调和优化为例

第 11 章 PPP 项目融资模式下的委托代理博弈模型

第 12 章 基于动态目标连接模型的组织变尺度控制策略

第 13 章 一种通用的多准则多属性社会经济系统综合评价方法

第 14 章 行为决策的阶梯理论

参考文献

后 记