

建设项目决策复杂系统思维原理探析

——以南宁大桥决策过程为例

文冰¹, 吴忠贵²

(1. 广西财经学院, 南宁 530015; 2. 广西壮族自治区政府投资项目评审中心, 南宁 530022)

摘要:通过建设项目决策复杂系统的特性分析, 阐明了这类复杂系统是动态的、活的、会思维的, 并论述了其思维形式和思维原理, 分析了思维效率, 并以南宁大桥决策复杂系统的思维过程为例加以说明。

关键词:建设项目决策; 复杂系统; 思维原理

中图分类号:F202 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2017)02-0072-05

人类已经进入了信息化时代, 自然科学正在兴起非线性、不确定性、复杂性、混沌等复杂系统概念的前沿科学——复杂科学^[1-2], 并在公共联合管理、资本市场、智能电网等领域得到了广泛应用^[3]。复杂科学认为社会经济管理系统是一个有人的思维介于其中的复杂系统^[4]。建设项目决策系统是社会经济管理系统的一个多部门、多层次、动态开放的复杂系统, 认识和研究建设项目决策复杂系统有利于发现决策系统中存在的问题, 有利于研究提出有效的改进措施, 提高决策效率和决策质量。

1 决策复杂系统特性概述

我国建设项目决策程序总体上可依次划分为四个阶段: 规划研究或投资机会研究阶段; 编制项目建议书或初步可行性研究阶段; 编制可行性研究报告或项目申请报告阶段; 审批、核准或备案阶段。每个阶段又可能包括若干过程, 每个过程可能涉及不同的部门、不同的决策线路、不同的工具等, 构成一个决策复杂系统, 具有以下三方面的特性。

1.1 决策程序的复杂性

1) 总体决策程序的不确定性。从我国政府管理的角度, 建设项目分为审批制项目、核准制项目和备案制项目三类。对于企业投资项目, 政府颁布了核准和备案政府职能侧的管理规定, 项目业主拥有自主决策权。对于政府投资项目, 政府的管理职能未被纳入行政许可范围, 也未颁布相应法规。因此, 无论是企

业投资项目或政府投资项目, 其总体决策程序都存在不确定性。有些项目不经历规划研究或投资机会研究阶段, 有些项目不经历项目建议书或初步可行性研究阶段, 有些企业投资项目不经历可行性研究阶段等等。

2) 决策程序层次的不确定性。决策程序层次的复杂性主要体现在总体决策程序包含多个决策层次, 甚至一个层次的决策程序还包含多个决策程序。例如审批制项目的总体决策程序包含了环境保护、规划、用地、水土保持、节能、社会稳定等决策程序, 而每个决策程序又包括各自的决策程序, 在这些层层叠叠的程序中, 有些是有法律依据的, 有些有部门规章, 而有些是由团体或个人临时定性思维决定的, 构成了建设项目决策程序层次的不确定性。

3) 决策程序形式的不确定性。建设项目决策程序不但总体程序存在不确定性, 程序层次复杂性, 而且还存在形式的差异性。例如总体决策程序存在审批、核准、备案等形式的差异, 例如环境保护决策程序存在环境影响报告书、环境影响报告表 and 环境影响登记表三种形式等。

1.2 决策工具的复杂性

决策工具的复杂性体现在不同决策形式、不同决策阶段或不同行业可能使用不同的决策工具, 甚至不同的当事人可能选择不同的决策工具。

1) 工具种类繁多。每个决策阶段, 每个决策层次, 每种决策形式均有其相应的甚至是多种的定量分

收稿日期: 2016-08-22

基金项目: 广西重点学科“管理科学与工程”建设经费资助项目。

作者简介: 文冰(1976—), 女, 广西百色人, 广西财经学院, 讲师, 博士, 研究方向: 综合交通规划; 吴忠贵(1965—), 男, 广西北海人, 广西壮族自治区政府投资项目评审中心, 副主任, 高级工程师, 工程硕士, 研究方向: 工程管理。

析工具,各种工具的理论依据及表现形式不同。

2)选择决策工具的复杂性。虽然每种决策工具均有其最佳适用范围,而且有前人的使用经验作为借鉴,但每位研究人员在选择工具时仍然受到其自身理论水平、项目特性、应用条件、资料收集等方面的影响而选择不同的决策工具。

3)定量结果的复杂性。相同的决策阶段,相同的决策层次,相同的决策形式,甚至相同的决策工具,不同的使用者可能会产生不同的定量结果。出现这种差异的原因是复杂的,包括个人理论水平,参数选用,资料筛选等。甚至由于计算程序或计算过程的错误也导致不同的结果。理论上错误的计算结果是不能被接受的,但在实际工作中由于审核人员的职责所限,不一定能发现这样的错误,因此,决策复杂系统必须接纳这样的错误。种种差异的存在,使决策工具的思维成果呈现明显的动态特性。

1.3 组织结构的复杂性

决策过程涉及的机构众多,既有横向机构,也有纵向机构,是一种典型的松散型组织,这种组织机构无固定的纵横度,也无固定的机构个数,总是依项目具体情况而定,这就是建设项目决策组织机构的复杂性。

1)系统的开放性。一般的建设项目决策机构都包括建设单位、发改部门、咨询单位、环境保护、规划、土地等职能机构,视项目的具体情况还可能包括水土保持、防洪、交通、住建、给水、供电、通航、林业、金融等职能机构。这些职能机构在决策过程中履行各自的职能,平行地参与项目决策,这些机构在决策复杂系统中并非独立思维,而是相关联甚至相依存地履行其决策职能。系统的组织结构横向面广边界不确定,使决策系统的运行易受外部环境的影响^[5]。

2)组织机构纵向层次不确定。一般情况下,我国的决策组织机构纵向分为国家、省(自治区)、地市、县四个级别,各个级别审批、核准或备案的项目原则上由同级的平行机构提出部门决策意见,但在实际工作中这项原则受法律法规的制约只能相对执行。按照下级向上级请示的原则,由国家审批核准的项目涉及的纵向机构层次是最多的,县级项目涉及的纵向层次是最少的,但实际工作中有些是县级审批核准权限的项目仍需涉及到国家级职能部门。随着政府职能机构改革的不断深入、法律法规的逐步完善以及各级投资主管部门职权范围的不定期变动,使各个平行机构的纵向层次差异很大,多年来变动频繁。

2 建设项目决策复杂系统的思维形式

建设项目决策复杂系统所具有的程序复杂性、工具复杂性和组织机构复杂性说明决策复杂系统是动态的、活的、会思维的。决策复杂系统的思维形式有四种:人的定性思维;工具的定量思维;以定量思维为辅助的定性思维;以定性思维为辅助的定量思维。

1)人的定性决策思维。人的定性决策思维是指团体或个人不使用任何决策工具,只凭经验或某种认识,对决策程序、决策工具、组织机构甚至建设方案所做出的思维行为。当决策者面临复杂的决策问题时,由于信息加工能力有限,时间有限或缺乏先前经验,因此他不会也不可能运用理性的原则进行严密的逻辑计算来给出判断,而只能依据自己知识储存、经验积累和主要感受,通过创造性的思考与想象,潜意识的顿悟与洞察,直接把握认识对象,通过对问题进行简化快速地对信息进行加工处理,形成判断做出决策。根据此类原则得到的答案往往会非常接近“最优”方案^[6]。由于决策复杂系统具有复杂性和动态性,使这种决策思维方式能发挥较重要的作用,甚至是决定性的作用。

2)工具的定量思维。理论上决策工具是固定的,它不会思维,但由于不同的决策过程可供选择的工具较多,而且每一种工具面对不同的使用环境,不同的参数选择,不同的操作人员会产生不同的定量计算成果,因此总体上看,工具的定量成果具有动态特性。

3)以定量思维为辅助的定性思维。人的定性思维成果受人的认知水平、经验、甚至受个人的性格、爱好影响较大,当团体或个人自身认识到这一特征后,其在做出定性思维成果前偏向于有目的寻找定量工具作为佐证。当定量成果不支持定性思维成果时,其有可能放弃或修正定性思维成果,当定量成果支持定性思维成果时,将做出更为坚决的定性思维成果,这种思维成果不易被改变。

4)以定性思维为辅助的定量思维。这种思维方式主要体现在定量工具的选用和操作过程中,团体或个人在选择决策工具或操作决策工具时偏向于选择符合其定性思维倾向的工具和操作过程或参数。

3 建设项目决策复杂系统的思维原理

3.1 思维构造及运动原理

在决策复杂系统中,参与思维的团体及个人众多,参与思维的工具也有多种,而且这些思维分布于决策复杂系统的各个层次,各个机构,思维产生的时间、地点和相互影响的过程比较复杂,没有统一的大脑指挥,各种思维不断交互,经消化并融合后共同推

动并形成系统思维的最终成果。

团体及个人或决策工具的惰性决定了其在接到指令或信息之前不会主动发出思维活动。因此,对于某个具体项目而言,如果没有团体或个人推动,那么这个项目的决策复杂系统的思维是“死”的。根据欲望产生行动的原则,可以认为“意愿”是决策复杂总体系统和各个微决策系统的动力。总体决策系统的第一个意愿由项目业主产生,例如“愿项目早日获得批准”,类似这样的意愿不仅驱动着总体决策系统前进,还辅助推动其他微决策系统的运行,因此,项目业主成为系统的核心,以项目业主的活动路径为“血管”,以各层次各阶段各微决策系统所产生的各类决策信息为“血液”,共同构成一个完整的血液循环系统。团体及个人或决策工具的思维成果,以血液为载体,游走于整个决策系统中。决策信息(血液)到达的地方,将产生思维活动,其思维成果又通过血液传输到其他位置。血管系统的规模及复杂程度由项目业主的意愿和各层次各阶段微决策系统的思维成果共同生成。因此,意愿及各级思维成果和项目业主共同形成思维系统的主体框架。在项目业主初始意愿的推动下,整个决策系统不停地运转直到形成最终的思维成果。

在总体决策系统思维过程中将产生多个相对独立的微决策系统。例如:当业主的意愿到达环保部门时,环保部门开始思维。为形成思维成果,其自身微决策系统的意愿自动产生,形成新的相对独立的决策系统。在各个微决策系统中,第一个接受意愿并产生新意愿的团体或个人成为微决策系统的核心,推动系统思维直至产生思维成果。一般情况下,整个系统不停地思维直至形成最终成果才停止思维。但也有例外,例如在系统思维过程中,当某个微决策系统做出否决项目的思维成果时,整个系统就可能中途停止思维。微决策系统所做出的否决成果犹如“病毒”,这个“病毒”虽然不能立刻致死整个系统,但一旦系统无法治愈这个“病毒”,整个决策系统将受感染而死亡。诸如此类,可以把不利于项目业主实现初始意愿的团体或个人或决策工具做出的思维成果比作“病毒”,而且要认识到有些“病毒”能在系统中自行治愈,有些则不能。因此,各个微决策系统的思维成果是相互影响和相互作用的,甚至互为依存。

3.2 决策复杂系统的思维成果形式

当整个系统运转到最后,其结果只有二种:一是该项目通过审批、核准或备案;二是项目未通过。各个微决策系统的思维成果形式有三种:一是通过或推荐;二是不通过或不推荐;三是存在某种问题,若能解

决存在的问题,项目也能通过或推荐。

3.3 决策复杂系统的思维效率

系统思维原理说明每个项目业主或者决策者都应该把项目决策问题大胆地放心地放到决策复杂系统中去,让系统自行思维,甚至自行修复出现的问题。有人认为,这样做可能影响决策效率。如前文所述,决策系统的规模及其复杂程度由项目业主的意愿和各微决策系统的思维成果共同决定,假设项目业主总是保持其初始意愿并积极行动起来,那么整个系统的思维效率将取决于各个微决策系统的思维效率。各微决策系统的思维效率取决于其职能设置和工作方式,而这些都由政府机构设置确定。即整个系统的思维效率取决于国家或地方的政治体制和管理制度。我国的政治体制和管理制度在这方面具有明显的优势,在法律制度较完善和基本完善的世界各国中,我国的建设项目决策效率始终都是最高的。

为防止片面追求决策效率不顾决策质量现象,须防止个人主义,防止一把手霸权主义,防止各职能机构不作为,防止擅自缩小决策系统规模或缩减思维形式或取消某些思维过程等行为。

在系统的思维方式中,人的定性思维具有重要作用,因此,不能认为某个部门不懂专业知识,也不参与项目相关行业管理而不允许参与思维,也不能认为人民群众都不懂而拒绝群众的思维。政府重大投资项目决策都涉及民众利益,若处理不好各方面利益相关者之间的关系则可能激发群体性事件^[7]。征地拆迁、环境污染、政府部门执法不当等都可能导群体性事件发生^[8]。

4 南宁大桥决策复杂系统思维过程

4.1 南宁大桥概述

南宁大桥位于广西南宁市青秀山风景区西南侧,桥梁总长 1 314 m,其中主桥长 300 m(单跨),引桥长 434 m,引道长 580 m,桥宽 35 m,引道宽 50 m,设计车速 50 Km/h,采用大跨径曲线梁非对称外倾拱桥(简称非对称异型拱)桥型^[9],如图 1 所示。2003 年估算项目总投资 4.45 亿元,2004 年概算总投资 8.72 亿元,2004 年 11 月施工单位进场,2005 年 3 月正式开工,2009 年 9 月竣工通车,完成投资 10.6 亿元(调概前)。该桥由美国林同炎国际公司负责桥型方案概念设计,由四川省交通厅公路规划勘察设计研究院负责具体的前期研究及勘测设计,由中国中铁二局承建。

4.2 南宁大桥决策过程

南宁大桥的项目业主是南宁市城市建设投资发



图1 南宁大桥实景图

展有限公司,负责南宁大桥的全部建设管理工作。该项目从启动到通车历时6.5年时间,其中前期决策过程耗时2年,施工期4.5年。当时南宁市还没有五象新区的规划,项目业主根据当时的城市总体规划把项目桥位定于规划中的现凌铁大桥位置,并委托美国林同炎国际公司开始做桥型概念设计。林同炎公司接到任务后开始思维,共产生了6个桥型方案,在林同炎公司第一次完成的概念设计报告中并不推荐非对称异型拱方案,理由是投资异常大而且施工风险大。在没有受到外界干扰的情况下,林同炎公司以定量分析为主定性分析为辅的思维模式,做出了推荐双塔斜拉桥方案的思维成果。但随后在向南宁市政府的汇报过程中,由于受求新、求异、求世界第一思潮影响,市政府没有采用推荐方案,而是采用了非对称异型拱方案。在市政府定性思维成果的影响下,林同炎公司重新思维,进一步优化桥型外观,把非对称异型拱作为最终思维成果。项目业主委托咨询单位编制可研报告,可研报告完成后委托第三方咨询单位进行评估。评估单位高度重视这项评估工作,组织了国内、国外知名桥梁专家进行评估,思维成果是:该桥型方案投资异常大,施工风险大,而且把追求唯美维新的桥型布置于桥头两岸的老城区中,与周边环境不协调。这一思维成果相当于否定了该项目,受该评估结果的影响,其他相关的环保、规划、土地等工作被暂缓。项目业主把这个思维成果返回到市政府,市政府再次召开会议进行定性思维,采纳了“该桥型与周边环境不协调”的意见,同意在该桥位另选桥型并把桥名改为凌铁大桥,同时不放弃林同炎公司的思维成果,决定把该桥型移至青秀山风景区西南侧,既能与环境相协调,又能推动五象新区的发展。项目业主要求可研报告编制单位按照桥型不变桥位变的原则,重新编制可研报告。所有有关环保、规划、土地、防洪、通航等审批手续全部按新桥位重新开展。可研报告

完成后,项目业主征询原评估单位的初步意见,得到的答复是“通过评估的可能性不大”,于是项目业主重新委托国内咨询业实力较强的咨询单位进行评估,即废除原评估微决策系统,构建新的评估微决策系统。新的评估机构另行聘请专家,经评估,通过该桥型方案。在完成了相关前置审批手续后,该项目获得了批准。在随后开展的初步设计审查中,该咨询单位发现项目总投资比可研估算总投资增加了近一倍,但仍然通过了审查,最终使项目获得了批准,至此,南宁大桥的决策工作完成。

在南宁大桥的决策复杂系统思维过程中,得到以下4方面的启示:

1)项目业主的意愿推动了复杂系统思维的发展和演变,成为系统思维的原动力,体现了“愿有多大,力就有多大”的特性。

2)定性思维方式在决策复杂系统的运行过程中发挥着重要作用,甚至是决定性的作用。

3)一个项目的决策复杂系统包括多个微决策系统,其中当某个微决策系统思维过程产生致命“病毒”时,有二种措施供选择:一是接受该“病毒”,终止项目前进;二是治疗,例如在可能的情况下切除带“病毒”的微决策系统,重构新的微决策系统。

4)各个微决策系统并非独立思维,而是在思维过程中不断吸收“血液”(决策信息)的营养,各个微决策系统相互影响,互为营养共同前进。

5 结语

建设项目决策复杂系统存在多方面的复杂性和不确定性,并且系统中还包括多个微决策系统。研究表明,这类系统具有明显的动态特性,是活的,是会思维的,其思维形式包括人的定性思维、工具的定量思维、以定量思维为辅助的定性思维和以定性思维为辅助的定量思维。在这类复杂系统中,以项目业主的意愿为系统思维的原动力,以各类决策信息为血液,以项目业主的活动路径为血管,共同组成完整的思维系统。广西南宁大桥的决策过程充分体现了这类决策复杂系统的思维特性。

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[J]. 自然,1990,13(1):3-10.
- [2] MICHAEL R L. Complexity; the Science, its Vocabulary and its relation to Organizations[J]. Emergence,1999,4(1):92-110.

(下转第144页)

素——基于 1998~2007 年省域面板数据的 DEA 分析[J]. 山西财经大学学报, 2010, 32(1): 94—101.

[11] NH DUNDAS, S ROPER. Output additionality of public support for innovation: evidence for irish manufacturing plants[J]. European Planning Studies, 2009, 18(1): 107—122.

[12] 徐玉莲, 王玉冬. 创业板推出、企业融资约束与研发投入强度——基于创业板企业上市前后的数据检验[J]. 软科学, 2015, 29(8): 53—56.

[13] F SILVA, C CARREIRA. Do financial constraints threat the innovation process? evidence from portuguese firms [J]. Gemf Working Papers, 2011, 21(8): 701—736.

[14] 岳媛媛, 姚凤桐. 企业关系网络演变对绩效的动态影响——基于复杂网络模型的分析[J]. 系统工程, 2016, 34(2): 19—24.

[15] JR KALE, YC LOON. Product market power and stock market liquidity[J]. Journal of Financial Markets, 2011, 14(2): 376—410.

Social Capital of Listed Companies, R&D Investment and Innovation Output

——Evidence from TMT and internet companies

YUE Yuan-yuan¹, GONG Ju²

(1. Party School of Putian Municipal Committee, Putian Fujian 351100, China;
2. Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

Abstract: Based on social capital utility heterogeneity perspective, uses 8 years data of 132 TMT and Internet companies, studies the effect of linking, bridging, combining social capital on innovation output and process mechanism. Experience has proved that social capital makes R&D behavior supports views of relationship innovation, positive correlation between linking social capital and innovation output is the most closely related. R&D investment plays an incomplete mediating role between social capital and innovation output. The differences of company property and financing constraints significantly affect output scale, positive effect of R&D investment is more obvious in enterprises with loose financing constraints or state-owned TMT and Internet companies.

Key words: TMT and internet companies; social capital; R&D investment; innovation output

(上接第 75 页)

[3] 徐绪松. 复杂科学资本市场项目评价[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 12—18.

[4] 曾维和. 创新乡镇社会管理: 一个复杂系统的分析框架[J]. 社会科学, 2013(4): 33—41.

[5] 王化民, 张相斌. 复杂系统决策分析方法研究[J]. 技术经济, 1996, 15(3): 53—56.

[6] 柏菊, 冯俊文. 直觉决策因素结构分析[J]. 技术经济, 2009, 28(11): 59—65.

[7] 彭振武, 李开孟, 徐成彬. 当前我国普遍采用的以整体风险等级为导向的项目稳评框架问题剖析[J]. 技术经济, 2013, 32(2): 70—76.

[8] 郑君君, 何鸿勇, 蔡明. 政府重大项目投资决策下群体性事件的形成机制及其仿真分析 [J]. 技术经济, 2014, 33(10): 63—67.

[9] 四川省交通厅公路规划勘察设计研究院. 南宁大桥工程可行性研究报告[R]. 2001: 3—11.

Thinking Principles of Construction Project Decision-making Complex System

——Take Nanning bridge decision-making processes as a sample

WEN Bing¹, WU Zhong-gui²

(1. Guangxi University of Finance And Economics, Nanning 530015, China;
2. Guangxi Zhuang Autonomous Region Government Investment Project Evaluation Center, Nanning 530022, China)

Abstract: The paper illuminated that the characters of this kind of complex systems are dynamical, flexible and can think by making characteristic analysis on thinking principles of construction project decision-making complex system. And description by taking Nanning Bridge decision-making processes as a sample, the paper also expounded the forms and principles of thinking, and analyzed the effectiveness of thinking.

Key words: project decision-making; complex system; thinking principle