

系统管理学的演化与进展

费军¹ 陈绵云¹ 宋业新² 张曙红¹

(华中科技大学控制科学与工程系¹,湖北 武汉 430074 海军工程大学基础部²,湖北 武汉 430033)

摘要 回顾了系统管理学创立与演化的过程,阐述了系统管理学的主要思想和方法,着重介绍了近10多年来数学组织理论、软系统方法论及复杂性科学等对系统管理学的发展,并介绍了我国学者对系统管理学的贡献。

关键词 系统管理学 数学组织理论 软系统方法论 复杂性科学

中图分类号 C93 **文献标识码** A **文章编号** 1001-7348(2003)06-173-03

0 引言

系统管理学是从系统“整体”的角度研究人类管理活动规律性的一门学科,它应用系统科学的思想、方法全面分析和研究企业及其他组织的管理活动和管理过程,重视对组织结构和模式的分析,并通过建立系统模型进行分析、研究。20世纪60~70年代,系统管理学的研究与应用曾盛极一时,但从20世纪80年代开始,由于不能满足来自各方面更高的期望,系统管理学的发展逐渐出现衰落的迹象。尽管如此,系统管理的研究者们仍在不倦地求索,毕竟系统管理学是管理科学中最为科学、严谨的分支之一。本文将介绍系统管理学的演化及其最新研究进展。

1 系统管理学的演化

1.1 系统管理学产生的背景

最早明确地把系统作为研究对象的科学家是美国生物学家贝塔朗菲(L.Bertalanffy),1937年他首次提出“一般系统论”(GST)的概念,1945年后他陆续发表论著阐述该理论的基本原理,认为一般系统论应寻求一种各学科的统一,并希望把各门学科发展成为一种一般系统模型。一般系统论的发展为系统管理学的创立奠定了理论基础。

系统管理学的渊源可追溯至二战时期诞生的运筹学(OR)。二战中,盟军为了解决防空、护航、战略轰炸等许多复杂的战略、战术问题,把不同领域的科学家组织在一起进行研究,从而诞生了运筹学。运筹学为管理科学提供了一系列的量化方法。

二战结束后,西方国家企业管理进入战略时代,运筹学从单纯军事和战争中的应用研究,转移到经济和企业管理中的应用,并形成了自己的理论和方法。与此同时,随着生产规模的不断扩大和生产技术的日益复杂,需要人们从整体和相互联系的角度去考虑问题,“系统分析”(SA)与“系统工程”(SE)应运而生,并与运筹学一起被广泛用于欧美及其它国家的战后工业复兴运动。到20世纪60年代,系统科学、一般系统论、系统分析、系统工程、系统方法等术语在管理文献中随处可见,这些学科、理论与管理科学相互渗透融合,使得系统管理学呼之欲出。

1.2 系统管理学的发展

系统管理学的发展同一般系统论有密切的关系,随着一般系统论的发展、成熟,西方一些学者把它应用于管理科学,形成了系统管理学派,其代表人物是美国管理学家约翰逊(R.A.Johnson)、卡斯特(F.E.Kast)和罗森茨韦克(J.E.Rosenzweig)。1963年他们3人

共同出版了《系统理论和管理》一书,该书从系统概念出发,建立了企业管理新模式,成为系统管理学的奠基性著作。1970年卡斯特与罗森茨韦克又合著了系统管理学的另一部经典著作——《组织与管理:系统与权变的方法》,此书几经再版,内容不断完善,该书不仅将组织视为一个开放的系统,而且还采用权变的方法进行分析,对系统管理进行了全面的论述。

系统管理学派从系统观点出发,认为企业是由人、物资、机器和其它资源在一定的目标下组成的一体化系统,它的成长和发展同时受到这些组成要素的影响,在这些要素的相互关系中,人是主体,其他要素则是被动的。并且企业是一个开放的系统,它同周围环境(顾客、竞争者、供货者、政府等)之间存在着动态的相互作用,并具有内部和外部的信息反馈网络,能够不断地自动调节,以适应环境和自身的需要。在企业内部又包含着若干子系统,如目标和价值子系统、技术子系统、社会心理子系统、结构子系统、管理子系统等。

系统管理学派把系统观点、系统分析和系统管理看成是既有联系又有区别的3个方面。他们用系统观点来考察企业及其管理,强调整体的作用,认为企业就是一个人造的

作者简介: 费军(1964~),华中科技大学控制科学与工程系博士生,军事经济学院财务二系审计教研室教授,国际一般系统论研究会中国分会理事,中国审计学会会员,《军队审计》杂志编委,获军队科技进步三等奖一项,主编、参编专著、教材8部,发表论文40余篇,主要从事系统科学、管理科学、审计学等领域的研究;陈绵云,华中科技大学控制系教授,博士生导师;宋业新,海军工程大学基础部副教授;张曙红,华中科技大学管理学院博士后。

收稿日期: 2003-01-04

系统,且与周围的环境之间存在着动态的相互作用,并具有内部的和外部的信息反馈网络,能够不断地自行调节,以适应环境和本身的需要。系统管理学派主张,在进行系统分析时,应首先紧密围绕建立系统的目标;其次,应从系统的整体利益出发,使局部利益服从于整体利益,既要考虑当前利益,又要考虑长远利益;还要做到抓住关键问题,采用定量分析和定性分析相结合的方法。

系统管理学派认为从系统观点来考察和管理企业有助于提高企业的整体效率。按系统观点组织资源和企业,并不会消除企业的各项基本管理职能,但能把企业中的各个子系统和有关部门的关系网络了解得更清楚。计划、组织、控制和信息联系等基本职能不是孤立的,而是围绕着系统及其目标而发挥作用的。

系统管理学派还运用系统方法对组织理论进行研究,认为在一个复杂的管理系统中存在着执行不同任务的3个子系统——战略子系统、协调子系统和作业子系统。其中,战略子系统把组织的活动与组织的环境联系起来;作业子系统则负责完成组织的实际任务;协调子系统主要是在战略子系统和作业子系统之间进行调解和协调。要把系统观点、系统分析、系统管理运用于上述3个子系统才能取得应有的效果,在应用时还应该考虑这3个子系统的特点。

后来,美国麻省理工学院福莱斯特(J.W. Forrester)等人创立了系统动态学,进一步推进了系统管理学的发展。系统动态学利用数学模型和电子计算机技术对复杂系统的行为进行模拟和研究,把系统管理的范围扩大到整个社会和整个世界。系统动态学与传统的系统管理学派的研究已有所区别。

2 系统管理学的进展

进入20世纪70年代以后,系统管理学研究的热度逐渐降温,其原因可以归结为系统管理理论已经不能适应不断发展的管理实践的需要。尽管系统管理学派为管理者分析和解决各类管理问题提供了一些基本观点和一般方法,但由于其过于抽象、可操作性差,因而最终还是被管理者束之高阁。运筹学、系统工程等方法和技术也因实际管理总是过于复杂、可变因素太多、难以用数学模型准确描述,而逐渐失去管理者的青睐。尽管系统管理研究的繁荣局面不再,但系统科

学和管理科学的研究者们并没有放弃在这一领域的探索,他们运用系统科学中的经典理论和新兴理论进一步丰富和发展系统学,并取得了很多有价值的成果。概括起来,系统管理学的进展主要体现在3个方面:一是运用严格的数学方法,更准确地把握问题的实质,从而将一般系统论在管理科学中的研究引向深入;二是找出系统管理学应用与发展中的薄弱环节,提出软系统方法论思想,并将其应用于管理问题的研究;三是针对管理问题的复杂性,运用复杂性科学的研究成果发展系统管理理论。另外值得一提的是,近一、二十年来我国学者在系统管理学的发展中也进行有益的探索,提出了许多新的、有价值的思想和方法。

2.1 一般系统论对系统管理学的新探索——数学组织理论

按照一般系统论创始人贝塔朗非的观点,系统科学的学科体系可以概括为3个方面,即关于系统的科学和数学系统论(MGST)、系统技术、系统哲学。以往系统管理学派的研究所采用的是系统哲学的思想和系统技术的方法,但并未完整地应用数学系统论的工具对系统管理理论建立严格的形式框架。数学系统论是一般系统论的一个重要分支,其代表人物是梅萨罗维奇(M.D. Mesarovic)和高原康彦(Y. Takahara),其代表作有《一般系统论:数学基础》、《抽象系统理论》和《多层次系统理论》。20世纪90年代,高原康彦教授开始致力于数学系统论与管理科学的结合,他将一般系统形式理论应用于组织和管理,提出了数学组织理论(MOT)。

数学组织理论认为,组织和组织成员的本质特征在于其目标搜索行为,并通过形式化描述,给出了目标搜索系统的模型。目标搜索系统由“处理”和“决策者”两部分组成。处理是决策的对象,可看作一个输入输出系统模型,其输入包括两部分:外部输入和决策变量。外部输入是来自环境的输入,它不能由决策者控制,代表了不确定性的事实或目标探索行为的不良结构;决策变量来自决策者,是完全可控的,可以被认为是根据不确定性进行调节的处理参数。处理的输出是指目标搜索行为的结果。决策者可通过其决策模型和决策原则来进行刻划,决策模型包括处理的描述和处理行为的评价函数。决策原则是决策制定的表达或是处理不良结构的问题求解原则,它使决策者能够将非确定

性模型转化为确定性的模型,并通过模型产生合乎逻辑的决策。

数学组织理论将组织结构定义为一个三元组,即:组织结构=(组织单元,单元间的层次关系,层次上的管理功能)。组织单元分为3个级别:1级单元没有结构,只是结构的一个点;2级单元代表输入-输出系统;3级单元代表目标搜索系统。组织层次关系分为3种类型:第一类是一般层次结构,它针对单元没有结构的情况;第二类是三层结构,包括处理层、作业层和管理层;第三类是四层结构,包括处理层、作业层、组织层和机械层。管理功能又分为组织功能和机械功能,并允许作业功能自治。

数学组织理论运用数学系统论中复杂系统的层次结构模型建立了一般组织模型。它把组织看成是一个对环境开放的动态输入输出系统,组织的输入包括资源输入和管理信息输入,其中资源输入是可控的,而管理信息输入是不可控的,后者是组织的真正输入,而组织的输出就是产品。数学组织理论主要研究组织的四层结构模型(它包括处理层、作业层、组织层和机构层)。数学组织理论的主要课题之一就是寻求组织结构条件合理的条件。

2.2 软系统方法论在管理中的应用

20世纪80年代以后,系统管理学研究与应用的退潮促使人们开始总结系统管理方法失效的原因。通过反思,一些学者认识到问题的症结在于系统管理学所采用的方法和技术(如运筹学、系统分析、系统工程等)是在工程学科,特别是在控制工程学科基础上发展起来的,它处理的总是结构良好的问题(或称硬问题),即问题明确、目标清楚。系统已知,所要做的是寻找最优路径去达到这个目标。而管理实践中所面临的大量现实问题都是不良结构问题(或称软问题),即问题不明、目标不清、系统未知的问题,这些问题无法用传统的系统管理学方法去处理。因而需要寻求新的系统方法论,以有效处理管理活动中的不良结构问题,英国兰彻斯特大学的切克兰德(P. Checkland)教授提出的软系统方法论(SSM)正是在这种背景下发展起来的。

切克兰德把运用常规数学模型就能优化解决硬问题的系统科学方法称为硬系统方法论(HSM),而把注重人的因素,考虑人的价值观、世界观、伦理观以圆满处理包含

人的因素在内的软问题的系统科学方法称为软系统方法论。软系统方法论是一个比较讨论的学习过程,它包括7个逻辑步骤:劣结构问题情景识别→劣结构问题情景描述→相关系统的根定义→相关系统的概念模型→概念模型和现实的比较→寻找期望与可行的变革→行动以改善问题情景。其中,第3步中根定义包含CATWOE,即顾客、行动者、变换、“维特沙”(此词为德文,大意指世界观,但还含有价值观、伦理道德观之意)、所有者、环境5个要素。通过上述7个步骤,可以使问题进入到一种新的状态,使问题处理跨上一个新的台阶。对于软问题,一般需要经过若干个循环,直到取得满意结果。

软系统方法论注重考虑管理活动中的人的因素的影响,这体现在它所提出的人类活动系统这一具有洞察力的概念。人类活动系统具有自我决策的能力与自我实现的性质,它反映了人的自我意识及行动自由。软系统方法论中的概念模型就是以最少必要的动词所表示的、根定义所给出的人类活动系统,这里的动词就是人类活动的表达。

2.3 复杂性科学在管理中的应用

系统管理学之所以能在20世纪60、70年代大行其道,是因为当时的管理系统大多属于简单系统,其所包含的子系统通常数量较少,相互关系简单,运动规律相对容易把握,可以使用比较精确的手段予以控制。而进入20世纪80年代后,随着科学技术和社会经济的发展,企业的规模越来越大,管理者面临的市场瞬息万变、生产组织越来越复杂,这时再沿用以往的运筹学和系统管理理论方法已难以奏效。人们通过反思发现,管理系统已从简单演变为复杂,相应地,研究方法也应与时俱进,把复杂性思想引入管理研究成为管理科学与实践发展的必然要求。因此,以复杂性为研究对象的复杂性科学自然成为管理科学研究的有力工具。

复杂性科学(Science of Complexity)是研究复杂系统和复杂性的科学,它被一些科学家誉为“21世纪的科学”。有学者把复杂性科学与管理科学的结合称为“复杂性管理”,它包括两个方面:一是把管理对象看作是一个复杂适应系统;二是把复杂性理论和方法应用于管理实践。

管理系统实际上就是复杂系统,其复杂性表现为:环境的复杂性和不确定性,组织

系统的多单元、多层次、多功能和多目标的复杂性,预测、决策、控制的非线性和非确定性,住处的非对称性,企业系统的非平衡和混沌性,以及各种因素之间的交互作用、并同复杂环境交互作用的自组织和自适应过程中的复杂性,等等。复杂性已成为管理科学研究中带有本质性问题。

复杂性科学研究复杂系统,使用了多种有关的新理论和新方法,如耗散结构理论、协同论、突变论、生命系统理论、超循环理论、混沌理论、非线性科学等,这些理论和方法在管理科学中的广泛应用对系统管理理论的发展起到了积极的促进作用。

将耗散结构理论引入管理学中,可以得到管理耗散和管理耗散结构的概念,所谓管理耗散是指当一个远离平衡态的复杂企业组织,不断地与环境进行能量、物质和信息的交换,在内部各单元之间的相互作用下,负熵增加,使组织有序度的增加大于自身无序度的增加,形成新的有序结构和产生新的能量的过程。而管理耗散结构就是管理耗散过程中形成的自组织和自适应企业组织系统。

生命系统理论对理解组织的结构、企业的生产过程也有着巨大的指导作用。生命系统理论的优点在于:系统的特征不是由人为的界限所界定,而是根据系统所表现的功能来界定的。这样,它就不仅仅局限于在生命系统中应用,同样也可以在非生命系统,如在制造系统、营销系统和财务系统等中应用。有人已经把生命系统理论应用于实施准时生产制的过程中。

混沌理论与管理科学的结合,也得到了管理学家和企业家的关注,因为企业正是在一个混沌的复杂系统中经营的。混沌管理是指对处于混沌环境和混沌状态的经济系统应用混沌理论加以管理,它依靠变化规则进行管理,依据有序的或无序的变化、适应性以及新的有序出现的过程制定出来的规则来进行管理。目前,混沌管理已成为管理科学的前沿领域,并取得了一批有价值的成果。

2.4 我国学者对系统管理学的探索

在系统管理学的研究中,我国学者将东方的传统思想与西方的现代技术融汇为一体,进行了有益的探索,其中有代表性的成果有:钱学森、戴汝为等人提出的“从定性到定量综合集成法”;吴学谋提出的“泛系理论”;顾基发提出的“物理-事理-人理(WSR)系统方法论”等。

钱学森认为,对于开放的复杂巨系统,应采取“人、机结合”、以人为主的综合集成,把人的心智与计算机的高性能融为一体。基于这一观点,“从定性到定量综合集成法”就是把各方面有关专家的知识 and 才能、各种类型的住处及数据与计算机的软硬件有机地结合起来,构成一个系统。通过发挥系统的整体优势和综合优势,来解决复杂的管理问题。

泛系理论是一种发展中的、宏微兼顾的多层网络型跨学科新研究,它从广义系统与关系的角度针对系统管理提出了一系列的原理和方法。泛系管理的精髓是大善原则:“宏微局整远近纵横兼顾,多元综合协同优化发展”,即要求在管理中要多角度、全方位、与时俱进地考虑问题,多方协调处理各种管理问题。现代管理的核心是求效问题,是采取简便为上的“简单求效”还是采取适应复杂性的“周全求效”?泛系理论对此的回答是:“凡事有度,要害在度。”

物理-事理-人理(WSR)系统方法论研究如何通过巧妙的配置来有效地利用物理、事理和人理,以解决管理中的问题。它把科学技术知识、社会科学知识、决策管理知识和系统内有关人员以计算机和专家系统为中介有机结合起来,实现系统科学的总体分析、总体规划、总体设计和总体协调,以求硬、软问题的圆满解决。

3 讨论

系统管理学的发展经历了风风雨雨,其演化与发展之中既有耀眼的辉煌,也有近乎没落的无奈。但正如本文开始所说,系统管理学是管理科学中最为科学、严谨的分支之一,通过研究者和实践者们持之以恒地不懈努力,系统管理学能否再现、弘扬昔日的辉煌?

参考文献

- 1 L.Bertalanffy, General System Theory [M]. New York: George Braziller, N.Y., 1968
- 2 M.D. Mesarovic and Y. Takahara, General Systems Theory: Mathematical Foundations [M]. New York: Academic Press, 1975
- 3 M.D. Mesarovic and Y. Takahara, Abstract Systems Theory [M]. New York: Springer, 1989
- 4 R.A. Johnson, F.E. Kast and J.E. Rosenzweig, The Theory and Management of Systems [M]. New York: McGraw-Hill, 1963

(责任编辑 焱 焱)