

非线性理论在科研组织管理中的应用初探

〔关键词〕 非线性理论 科研组织 管理 〔中图分类号〕 G69

马 扬¹ 张玉璐² 顾广彩² 花 明²

(中国科学技术大学管理学院¹ 北京 101408; 中国科学技术大学商学院² 合肥 230052)

随着我国科研体制改革的逐步深入,科研组织的内外部环境也面临着新的变化。在不断变化的环境条件下,科研组织越来越多地表现出非线性的复杂系统特征。对如此日益复杂的科研组织来说,科研管理人员不能不关注管理的效用问题:在科研组织的运行过程中,管理是如何发挥效用的?发挥何种效用?发挥了多大效用?如何更充分地发挥效用?而非线性理论正是解决复杂系统相关问题的有效工具。因此,应用非线性理论对科研组织的管理理论与实践加以研究,将为科研组织的管理提供新的理论和方法,对于科研组织的管理实践也有一定的指导意义。

一、非线性理论简述

从20世纪中叶以来,随着非线性动力学等分析工具不断发展,耗散结构理论、协同理论、突变论、混沌理论以及分形理论等逐渐形成了非线性理论的总体框架,它们从系统整体性的角度来研究复杂现象,使得人们对客观事物的研究方法有所突破。

从非线性理论的观点来看,系统的进化可以大致总结为以下模式。

初级有序结构—耗散运动—混沌—涨落放大—高级有序结构

在系统从低级有序向高级有序演化的过程中,首先必须通过能量、物质和信息的耗散运动打破原有的对称破缺,即先在系统中引入负熵流以诱导混沌发生,打破原有的有序结构;然后通过“蝴蝶效应”,在临界点将涨落放大,通过自组织将系统引导到更高级的有序结构。在此过程中,系统正是通过与环境之间进行的物质、信息和能量的交换或耗散,在系统的非线性机制作用下,通过系统的自组织过程,完成从一种有序的结构向新的有序结构的演化。为了更好地研究这一过程,我们先考察一下与之密切相关的耗散结构理论和混沌理论。

1. 耗散结构理论

20世纪六七十年代,针对由热力学第二定律所导致的宇宙“热寂说”与达尔文进化论之间的矛盾,

以普里高津(I. Prigogine)为代表的布鲁塞尔学派在数十年研究的基础上,提出只有封闭系统中的熵才不断增加,并最终导致系统的“热寂”;而在开放系统中,由于负熵的流入可以抵消系统内熵的增加,通过涨落所激发的非平衡相变过程,最终形成耗散结构,使得系统能够从无序向有序或者从低级有序向高级有序的方向发展。这里的耗散是指系统与外界有物质、信息和能量的交换,而结构则是指系统在时间与空间上是相对有序的。

2 混沌理论

混沌理论是由洛伦兹教授(E. N. Lorenz)在研究气象变化时发现并发展起来的非线性核心理论。非线性理论中的混沌概念不同于古典哲学与日常语言中的理解,它实际上是一种确定的系统中出现的无规则运动。

混沌理论的目的是揭示貌似随机的现象背后可能隐藏的简单规律,以求发现一大类复杂问题普遍遵循的共同规律。混沌所指的确定性系统当中产生的近似随机性,不是外因加于系统的,而是系统内秉的随机性,是决定性和随机性的统一、有序与无序的统一、简单性与复杂性的统一。一般说来,一个混沌系统的特征体现在它是一个非周期性的动力学过程,是不可逆的,并且对初值呈敏感的依赖性;混沌系统中一个小小的扰动变化会被放大,进而产生意想不到的结果。

无论是耗散结构理论还是混沌理论,都是用系统的、整体的、非线性的观点研究复杂现象,它们着眼于系统的趋向问题,如无序与有序、它组织与自组织、稳定与非稳定等,从而为揭开复杂系统与现象的规律提供了一种全新的思维方法。它们之间相互交叉、相互融合,如耗散结构理论是研究系统如何从无序状态向有序状态、从低级有序状态向高级有序状态演进的;混沌则是有序之源,任何系统在从低级有序到高级有序的过程中必然经历混沌的阶段,亦即耗散结构形成的过程中必然伴随着混沌过程。

因此,在科研组织管理中综合运用上述非线性理论的相关知识,将会更加全面和科学地为科研组织的管理创新提供理论支持。

二、科研组织的复杂性系统特征分析

本文所探讨的科研组织的管理属微观管理范畴, 所论及的科研组织是指根据科学技术发展的特点, 把人力、资金和设备科学地结合在一起建立的科学研究机构, 包括从事基础研究、应用研究以及综合研究的科研机构。从某种意义上讲, 科研组织也是知识的“加工厂”, 它是一个以知识为主要原料, 又以知识为主要产品的组织机构。

由于知识生产过程的复杂性, 使得科研组织除了具有一般系统所具有的特征外, 还体现为结构复杂、关系复杂、行为复杂和环境复杂等特征。在科研组织的运行过程中, 其组织目标的复杂性, 控制、决策的非线性和不确定性, 以及各种因素之间、各因素同环境之间交互作用的复杂性等等, 均对科研组织管理决策的有效性产生影响。具体说来, 科研组织的系统性特征体现在如下几个方面。

1. 科研组织由不同的单元组成, 各单元之间的联系广泛而紧密, 构成一个网络。因此, 每一单元的变化都会受到其它单元变化的影响, 并会引起其它单元的变化。每个科研组织都包含若干职能部门或研究组, 各部门形成既独立又联系的基本单元, 它们之间的举措与行为相互影响、相互制约, 必然地存在一种非线性的作用机制。

2. 科研组织具有多层次、多功能的结构, 每一层次均成为构筑其上一层的单元, 同时也有助于科研组织某一功能的实现。如从领导层次上看, 科研组织的管理可分为若干层次, 层次的多少以及每层的复杂程度因不同的对象而有所区别, 但各个层次之间形成相应的上下级的领导关系, 通过这些层次可以对科研组织的目标进行分解, 并将其最终实现。

3. 科研组织在发展过程中能够不断地学习并对其进行层次结构与功能结构进行重组及完善。科研组织是典型的知识创造机构, 也必然地要成为学习型机构, 它必须而且能够通过在实践中学习、在学习实践中实践的方式不断对其结构与职能进行完善和充实。

4. 科研组织是开放的, 与环境有密切的联系, 能与环境相互作用, 并能不断向更好地适应环境的方向发展变化。在知识经济时代, 任何组织都无法独立生存, 作为知识创新主体的科研组织更是如此。科研组织必须将自己定位在更广阔的系统之中, 在此环境下, 它吸取物质、信息和能量, 并不断释放自己的能量, 在耗散中不断成长。

5. 科研组织是动态的, 它处于不断地发展变化之中, 而且系统本身对未来的发展变化有一定的预测能力。科研组织要不断发展, 因此它必然地是一

个动态的概念。它通过对环境变化的预测, 能够不断调整自己的发展方向, 制定相应的发展目标。

三、非线性理论在科研组织管理中作用的体现

为了方便地将非线性理论应用到科研组织的管理中, 应首先考察一下科研组织的管理熵与管理耗散结构的概念。在科研组织的知识生产与知识创造过程中, 任何一种固定的管理制度或组织结构, 总呈现出有效性逐渐减少而无效性不断增加的不可逆过程。因此, 科研组织的管理正熵可以定义为: 在科研组织运行过程中, 由于复杂的知识创造与知识管理过程受不确定、相互影响的变量控制所导致的管理效率的损失程度, 即对管理混乱程度的度量。换言之, 管理正熵实际上反映了如下事实: 管理的有效性在组织的运行过程中总是不断减少, 直到最后近乎失效。从熵增原理可知, 若科研组织是封闭的(人为或非人为诱因), 则其管理熵值是不断增加的, 最终可能趋向“热寂”。但是, 为什么并非所有科研组织都走向“死亡”, 甚至有很多能够保持持久的生命力? 其原因在于这些科研组织具有开放性, 通过不断引入管理负熵, 抵消了组织管理正熵的增加, 在一定程度上维持了组织的有序性。因而, 我们可以相应地将科研组织的管理负熵定义为: 在开放性的科研组织中, 由于外界信息、能量和物质等的输入, 使得科研组织的有序管理增加的程度。科研组织的总管理熵值即为管理正熵与管理负熵之和。当然, 无论管理正熵还是管理负熵, 它们的来源既有可能是外界的也可能是科研组织内部的, 只不过从长期来看, 在“内熵流”中, 管理正熵可能占据优势, 表现出熵增的结果; 而在“外熵流”中, 管理负熵往往占据优势, 从而表现出熵减的结果。

与此相应, 科研组织的管理耗散是指: 远离平衡态的开放的科研组织, 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非线性相互作用下, 通过管理负熵的输入, 使组织有序度的增加大于自身无序度的增加, 进而形成新的有序结构的过程。而科研组织的管理耗散结构就是在管理耗散过程中形成的具有自组织和自适应功能的科研组织的新的有序结构。

当我们运用非线性理论来研究科研组织的管理时, 会发现科研组织的管理实际上可以概括为三个层次。第一层次是死气沉沉、毫无生气。这是因为组织中的管理正熵的产生远远大于管理负熵的流入, 导致管理熵值过高, 增加了管理的混乱程度, 科研组织处于一种相对无序状态。第二层次是管理效率保持平稳的状态, 这是因为组织的管理正熵的增加与管理负熵的流入刚好相抵, 管理熵值基本保持

台湾学界对公共管理的看法及对我们的启示

〔关键词〕 公共管理 台湾 〔中图分类号〕 C91 C93

饶会林

(东北财经大学公共管理学院, 教授, 博士生导师 辽宁大连 116025)

笔者近年来考察并探讨了我国台湾的公共管理理念, 得到了许多启示, 可以概括为以下几个方面。

一、“3个层面”要重视

一是政府管理 这仍是现代管理的主体和中心。孙中山先生早有定义: 政治是管理众人之事。政府管理离不开政治, 这是公共管理的方向盘, 全世界现在都是如此。因此, 研究公共管理要首先研究政治, 使政治清明、再清明起来。政府管理的主要手段是财政和规划。财政拮据, 两岸有共同性。要研究、建立公共财政绝对增长和相对增长的社会机制和体制。规划不彰、不力, 两岸也有相似之处, 但原因各有不同。大陆的“长官意志”多有损于科学规

划; 而台湾的土地私有则多有碍于统一规划。彻底解决这两方面的问题, 人类的智慧仿佛还不够。

二是社会管理 从长远看, 政府独家管理呈削弱趋势, 而社会管理呈兴起趋势。社会管理的方向大概有二。一是发展社会自治。现在台湾实行的城市社区基层组织“里”委员会的选举制及委员义务任职制, 以及实验成功的“社区警政”, 是社会自治高级化的序曲。二是发展非营利组织。这方面台湾已有长足进步。高雄市竟有大大小小几十个美术馆、博物馆面向市民开放、不收费, 其中多数还是私立的; 公立馆所的解说员也有义务的。新竹市的“影像博物馆”也是这种性质。大陆公共管理学者应进一步加强这方面的研究, 开辟社会管理研究的新领域, 并不断进行实验和实践, 扩大社会管理的影响, 增强社会管理的实效, 使政府管理与社会管理完美

不变, 组织达到此有序结构上的最佳状态, 但由于管理负熵的流入不够, 不足以产生管理混沌状态, 使得管理状态不能发生质的飞跃。第三层次是科研组织能够不断提升自己的活力, 改善管理状况, 提高管理绩效。这是因为通过能量等的耗散, 在组织的低熵状态下, 组织对称破缺被打破, 进入混沌状态, 出现“蝴蝶效应”, 使得巨涨落得以实现, 通过自组织促使组织能够从一种有序结构向更高级的有序结构演化。

四、结论

从非线性理论看来, 科研组织管理的目的和效用体现在: 如何通过实施有效管理, 保持组织的开放性, 增强管理负熵的流入, 抵消组织管理正熵的产生, 降低组织的混乱程度, 使组织保持低熵状态; 如何通过实施有效管理, 诱导保持低熵状态的组织能够通过良好的内部非线性作用机制产生混沌状态, 为组织进入新的有序结构提供条件; 如何通过有效的决策, 在混沌发生时能够选择对组织更有利的情况, 避免不利情况的出现, 使组织确实向更有序的结构方向演化而不是止步不前甚至倒退。因此, 科研组织的管理应着眼于如何通过建立良好的组织机制, 不断降低组织的管理熵值, 在耗散过程

中诱导混沌的发生, 在混沌发生时选择对组织有利的结果, 并通过耗散的功能释放, 使科研组织的管理不断地从有序走向新的有序。

参考文献

- [1] 王彬. 熵与信息 [M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1994. 19- 10
- [2] 成思危. 复杂性科学探索 [M]. 北京: 民主与建设出版社, 1999. 156- 158
- [3] 范如国, 黄本笑. 组织制度系统的复杂性: 混沌与分形 [J]. 科研管理, 2002(7): 22- 29
- [4] 任佩瑜, 张莉, 宋勇. 基于复杂性科学的管理熵、管理耗散结构理论及其在组织与决策中的作用 [J], 管理世界, 2001(6): 142- 147
- [5] Roger Lewin, Teresa Parkeer, and Birute Regine. Complexity Theory and the Organization Beyond the Metaphor [J], Complexity Vo. 3 No. 4, 1998: pp36- 40
- [6] Carl. H. Petrich. Organization Science Oxymoron or Opportunity [J]. Complexity Vo. 3 No. 4, 1998: pp23- 26
- [7] Jonathan Benoor and Pilot Swistak. The Evolutionary Advantage of Conditional Cooperation [J]. Complexity Vo. 4 No. 2, 1998: pp15- 18
- [8] Roland Kupers. What Organizational Leaders Should know About the New Science of Complexity [J]. Complexity Vo. 6 No. 1, 2001: pp14- 19

(责任编辑 王宏章)