

耗散结构论的理论价值及方法论意义探析<sup>\*\*</sup>

□王 崧 [西南大学 重庆 400715]

[摘要] 耗散结构是在无序条件下出现的一种时间、空间或功能上的有序状态。耗散结构理论是研究耗散结构的性质、形成、稳定与演变规律的科学。开放性、非平衡性、非线性相互作用和涨落是耗散结构形成的重要条件。耗散结构理论的价值在于它是具有普适性的理论,对系统的演化提供了新的视角,对自然科学和社会科学都具有方法论的意义。

[关键词] 耗散结构理论; 普适性; 方法论意义

[中图分类号] C912 [文献标识码] A [文章编号] 1008-8105(2006)06-0072-03

耗散结构理论的产生是系统科学发展的重要里程碑,它以自组织理论群中条件理论的地位阐释了系统形成耗散结构的基本条件。耗散结构理论的价值不仅在于其对自然和社会演化的说明,更重要的是从哲学的高度对科学研究和社会实践具有指导意义。

## 一、耗散结构理论的产生

20世纪以前,自然科学中的化学、物理学等学科主要研究物质处于平衡态的结构规律。对于平衡结构来说,过程是可逆的,物质的系统也是一个封闭的系统。克劳休斯提出的热力学第二定律打破了以往研究的范式,给出了孤立系统自发地达到热平衡这一不可逆过程。但它局限于孤立的系统,是宇宙热寂说的理论根据。达尔文提出的进化论则指出,生物界中由低级向高级、由简单向复杂的进化,由无序向有序的转化都时刻在进行着,生命进化总是越来越有序化。据此,化学与物理学所描述的无机物自发的、无序的、无组织演化,与生物学所描述的生命现象有序的自组织演化之间,关于进化与退化的认识,发生了尖锐的矛盾,存在着不可逾越的鸿沟。矛盾对立的焦点在于:牛顿力学的可逆性与热力学不可逆性的对立;生物系统的进化与物理系统的退化的对立<sup>[1]</sup>。要解决这一矛盾,从平衡态结构中是无法得到正确答案的,只能从非平衡态中去寻求解决方案。

1969年,比利时布鲁塞尔学派领导人普利高津

针对非平衡统计物理学的发展提出了耗散结构理论。普利高津经过20多年的研究,终于在物理学、化学的微观与宏观层次上发现了“自组织结构”即“耗散结构”。他把时间与不可逆性联系起来,创立了超物理学、化学范围的耗散结构理论,从而解决了热力学与进化论的矛盾,跨越了生命与非生命之间的鸿沟。

## 二、耗散结构理论的内容

耗散结构是指一个远离平衡的开放系统通过不断地与外界交换物质和能量,在外界条件的变化达到一定的阈值时,可能从原有的混沌无序的状态转变为一种在时间上、空间上或功能上的有序状态。耗散结构理论是指研究耗散结构的性质及其形成、稳定和演变规律的科学。普利高津的耗散结构理论突破了传统的物理学以封闭系统和平衡结构为主要研究对象的框架,以远离平衡的开放系统为研究对象,研究体系与外界进行能量和物质交换,而形成和维持稳定化了的宏观体系结构,即非平衡状态下宏观体系的自组织现象。普利高津通过理论研究和大量实例考察发现了力学、物理学、化学和生物学中的不可逆过程,在开放体系的耗散中,系统存在着从简单到复杂、从无序到有序、从对称到破缺的进化过程,这种过程在不违背热力学第二定律的前提下,可以和生物学进化论所揭示的方向一致。耗散结构理论把热力学第二定律与达尔文进化论统一在更为广

\* [收稿日期] 2006-10-24

\*\* [作者简介] 王崧(1973—)男,西南大学政治与公共管理学院讲师。

泛、更为普遍的理论中。

自组织现象的发生、耗散结构的形成不是在任意条件下都可以发生的,它要具备下列四个重要的条件<sup>[2]</sup>:

第一,必须是开放的系统。由经典热力学定律可知,孤立的体系只会产生一种趋势并最终到达平衡态,且其必须靠外界供给物质能量获得维持生命的活力。特别在生物界,生物体如果不从外界不断地吸收、耗散物质,它就不能维持生命,只能是死亡。因此,开放系统是产生自组织现象的首要必备条件。

第二,必须是远离平衡态。因为只有远离平衡态,才能产生足够大的负熵流。可以说,远离平衡态是有序之源。

第三,在系统内必须存在非线性的相互作用。一般一个体系内各要素之间的作用分为线性和非线性的。就线性作用而言,它具有加和性,每个小的作用性质、行为是相同的,没有制约性,不可能产生新的性质和结构。只有靠体系内部众多的具有相干性和制约性的非线性作用,才能形成有序的耗散结构。可以说,非线性作用是形成耗散结构的重要条件之一。

第四,要有涨落的触发。因体系远离平衡态,此时的涨落不再是一般的干扰因素,而是对一个动态的体系起到触发作用,推动系统发生质的变化而跃到新的稳定有序的耗散结构状态。

### 三、耗散结构理论的价值及方法论意义

耗散结构理论的价值在于其对科学研究和社会实践的指导作用。由于耗散结构理论已经跨越了学科的界限,其本身已经具备了哲学层面的指导意义。

#### (一)耗散结构理论具有普适性

耗散结构不仅存在于自然领域,而且也普遍存在于人类社会的各个领域。长期以来,人们把对自然界的研究同对人类社会的严格区别开来,前者称为自然科学,后者称为社会科学。普利高津的耗散结构理论使二者得到了统一<sup>[3]</sup>。耗散结构理论的创始人普利高津等运用稳定性的数学分析方法解决了许多体系的有序演化问题。后来在物理化学、生物学系统、人口系统、城市系统、经济系统、教育系统的分析方面也有效地应用了耗散结构理论。耗散结构理论是一种横跨整个自然科学和社会科学的理论工具,是普适性理论,具有广泛而重要的科学意义。例如在社会领域,各种团体、组织、机构、单位等都可以被认为是具有不同层次耗散结构的体系,都可以运用耗散结构理论来加以研究,以形成和保持自组织的有序结

构。就此,需要提供良好的开放条件,加强与外界物质、能量和信息的交流以提高体系的有序度,以保持体系的不平衡态来不断产生新的发展动力,争取发挥整体大于部分之和的非线性放大作用,实现新的飞跃等,从而促进整个社会的稳定、有序和进化,形成高度有效的自组织结构。普利高津认为,社会进化固然有其自身的特点,然而从根本上说也是物理宇宙进化的另一方面。

#### (二)耗散结构理论对系统演化提供新的视角

无论是自然系统还是社会系统,都存在着系统随着时间的推移不断演化的事实。系统该如何演化呢?耗散结构理论阐明:对于一个开放的系统,在远离平衡态的情况下,通过系统内部要素的相互作用,自发从无序走向有序,从有序走向新的有序。这个过程就是系统自组织演化的过程。系统的演化是自组织的,不是外力和人为的因素推动事物发展变化的。自组织是事物自身发展所选择的最优化的方式,这种方式无论在效益方面还是在结果方面都优于其它进化的方式。

在自然科学领域,事物自组织演化不难理解,但在社会科学领域,由于被组织因素的大量存在,加之社会系统更加复杂,又融入了人的主观因素,因此对社会系统自组织演化的理解就比较困难。实际上,社会系统是一个开放的系统,也是一个耗散结构,只不过不同社会的自组织程度不同罢了。在专制的社会里,思想被禁锢,动力受压抑,其自组织程度就低,社会就不会很好的发展,社会状态就会呈现无序和混乱,最终要走向灭亡;而在一个民主法治、思想解放的社会里,人权得到保障,社会力量得到发挥,社会就能实现更好的发展,国家就能不断从富强走向富强。所以,从耗散结构理论的视角审视社会系统的发展,就是要不断创造条件,完善耗散结构的基本条件,使社会自组织发展,不断从有序走向新的有序。

#### (三)耗散结构理论具有方法论意义

根据耗散结构理论,我们无法创造耗散结构,耗散结构的出现完全是无预定的、自组织的,但是我们可以创造出出现耗散结构的条件,而一旦出现了那些必要条件,耗散结构的出现也是必然的<sup>[4]</sup>。因此,耗散结构理论是系统自组织条件的理论。耗散结构理论对自然科学和社会科学都具有方法论的意义。应用耗散结构理论往往要借助数学分析的方法,但是在社会系统,能够运用数理分析的系统毕竟是少数,那么,如何才能正确运用耗散结构理论解决我们面临的各种问题而少用或不用数学分析的方法呢?这就应

该按照耗散结构理论的基本思想建立起研究问题的思维模式。这正是耗散结构方法论的本质所在。

既然耗散结构理论是系统自组织条件的理论,那么对系统自组织的研究就转化成对系统自组织条件的研究。在社会系统里,由于其本身已经是一个耗散结构,所要解决的问题不是耗散结构的形成,而是耗散结构的完善程度,因此,对于一个既定的社会系统来说,我们可以不用考虑耗散结构四个条件中的涨落,而是要对开放性、非平衡性和非线性相互作用三个条件进行分析,抓住了这三个条件,就等于抓住了问题的关键。在社会系统中,开放性条件主要是指信息的流通、思想的开放、渠道的通畅等;非平衡性条件是指法制、制度、机制与程序等;非线性相互作用条件主要指系统各要素彼此独立、相互协调

和制约等。这样,我们就可以建立一个分析社会系统的思维模式,对社会系统的完善进行研究。

### 参考文献

- [ 1 ] 范少华. 耗散结构理论浅析[ J ]. 阜阳师范学院学报(自然科学版),1997 ( 4 ):12.
- [ 2 ] 陈戈止. 信息系统与管理[ M ]. 成都:西南财经大学出版社,2001. 308 - 311.
- [ 3 ] 谢丹. 耗散结构理论与市场经济建设[ J ]. 沈阳师范学院学报(社科版),1994 ( 2 ):10.
- [ 4 ] 吴彤. 自组织方法论研究[ M ]. 北京:清华大学出版社,2001. 40.

## Exploration to the Value of Theory of Dissipative Structure and Its Methodology

WANG Song

( Southwest University Chongqing 400715 China )

**Abstract** Theory of Dissipative Structure developed on the basis of the contradiction between the reversibility of Newtonian and the irreversibility of thermodynamics, the evolution of biology system and the degeneration of physics system. It is the orderly state on time, space and function that appears on the condition of out - of - order state. It is the science which studies the character, the formation, the stabilization and the evolvement law of Dissipative Structure. Openness, misbalance, nonlinear and fluctuation are the important conditions in forming the Dissipative Structure. The value of Theory of Dissipative Structure consists in its rifeeness, providing a new angle of view to system evolution, and supplying a methodology to natural science and social studies.

**Key Words** Theory of Dissipative Structure ; rifeeness ; methodology

( 编辑 戴鲜宁 )

# 耗散结构论的理论价值及方法论意义探析

作者: [王崧, WANG Song](#)  
作者单位: [西南大学, 重庆, 400715](#)  
刊名: [电子科技大学学报\(社会科学版\)](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA\(SOCIAL SCIENCES EDITION\)](#)  
年, 卷(期): 2006, 8(6)  
被引用次数: 2次

## 参考文献(4条)

1. [范少华](#) [耗散结构理论浅析](#) 1997(04)
2. [陈戈止](#) [信息系统与管理](#) 2001
3. [谢丹](#) [耗散结构理论与市场经济建设](#) 1994(02)
4. [吴彤](#) [自组织方法论研究](#) 2001

## 本文读者也读过(10条)

1. [肖宁生](#) [浅析我国电子政务建设的基本内容与原则](#)[期刊论文]-[池州师专学报](#)2006, 20(3)
2. [吴伟](#) [论耗散结构理论及其在企业技术创新系统中的应用](#)[会议论文]-2005
3. [屈耀辉. 曾五一](#) [公司治理演变之机理:基于熵与耗散结构理论的诠释](#)[期刊论文]-[现代财经-天津财经学院学报](#) 2004, 24(7)
4. [王青华](#) [当前我国电子政务建设进程中的主要问题](#)[期刊论文]-[办公室业务](#)2005(6)
5. [邓重一. DENG Zhong-yi](#) [高职教育系统科学发展论——一种耗散结构论的解释](#)[期刊论文]-[江苏技术师范学院学报\(社会科学版\)](#) 2009, 24(6)
6. [文绪](#) [企业技术创新体系研究的理性思考](#)[期刊论文]-[经济研究导刊](#)2007(8)
7. [李世佳](#) [基于熵理论和耗散结构理论的组织管理系统分析](#)[期刊论文]-[宜宾学院学报](#)2008, 8(12)
8. [王崧. WANG Song](#) [论网络学习系统的自组织机制](#)[期刊论文]-[西南农业大学学报\(社会科学版\)](#) 2006, 4(3)
9. [李俊涛. 张凤鸣. 李永宾. Li Juntao. Zhang Fengming. Li Yongbin](#) [耗散结构理论在飞机系统性能分析中的应用初探](#)[期刊论文]-[微计算机信息](#)2006, 22(25)
10. [辛玲. 李灿](#) [电子政务的综合评价](#)[期刊论文]-[统计与决策](#)2007(11)

## 引证文献(2条)

1. [招乐辉. 夏江涛. 许惠玲](#) [耗散结构理论视野下的单项体育协会实体化改革——以广州亚运会为分析背景](#)[期刊论文]-[山东体育学院学报](#) 2009(11)
2. [王骏. 令狐昌应. 王鹏飞. 张乾](#) [基于DS理论的战区装备应急保障力量体系结构演进分析](#)[期刊论文]-[军事交通学院学报](#) 2010(2)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_dzkjdxsb-shkx200606017.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzkjdxsb-shkx200606017.aspx)