

# 自组织的网络传播

Self-organizing network communication

王京山 著



.....

 中国轻工业出版社

网络 (CIP) 目录题录并附

本书出版获北京市属高等学校人才强教计划资助项目资助

# 组织的网络传播

王京山

著



中国轻工业出版社



责任编辑：杜宇宏  
原稿编辑：陈磊、王立平  
封面设计：王颖

出版发行：中国轻工业出版社

地址：北京东长安街25号

邮编：100020

电话：(010) 63901500

网址：http://www.clip.com.cn

电子邮箱：chin@clip.com.cn

开本：787×1092 1/16

字数：236千字

印数：12500册

ISBN 978-7-5019-7501-7

定价：39.00元

北京中咨：010-85119857

北京中咨：010-85119857

北京中咨：010-85119857

## 图书在版编目 (CIP) 数据

自组织的网络传播/王京山著. —北京: 中国轻工业出版社, 2011. 3

本书出版获北京市属高等学校人才强教计划资助项目资助

ISBN 978-7-5019-7975-2

I. ①自… II. ①王… III. ①计算机网络—传播学 IV. ①G206②TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 242349 号

## 内 容 提 要

网络传播系统是一个自组织系统。在网络传播飞速发展的时代背景下, 本书运用自组织理论研究网络传播系统中的自组织现象及其规律, 对网络传播自组织的特性、类型、形式、机制等方面进行了较为系统的探索和研究。

本书适合新闻传播类专业师生教学、研究使用, 也可作为相关专业师生学习研究参考。

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 郝嘉杰 王立平 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男 责任校对: 晋洁 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2011 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.25

字 数: 236 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7975-2 定价: 29.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

090154J1X101ZBW

## 序 >>>>>>

许多年前，身旁发生的若干现象曾不止一次地激起我的好奇心：自然界春夏秋冬四季交替，冬寒夏炎，此消彼长，周而复始，以至无穷。试问：究竟是谁在左右着大千世界既对立又统一的变化呢？一条好端端的水系受到污染后，造成鱼类锐减、草木不繁现象，而当人们有所约束、不再继续破坏环境后，只需假以时日，河流及其周边便又会逐渐恢复往日的勃勃生机。试问：出现这种变化的根本原因究竟是什么呢？严冬季节，工作过分劳累而又不注意温差变化的人，出现感冒发烧的痛苦是不言而喻的，然而只要注意适当休息和调节饮食，即使不打针、不吃药，过不了多久便会痊愈如初。试问：这种现象的内在因素又是什么呢？……

发生于自然界、人类社会中的这类现象，可谓无处不在，无时不有。我以往也曾一度认为，上述现象的出现，或许是由于冥冥中确实有一个客观存在的主宰。至于这个“主宰”应该名正言顺地叫什么？它的本质是什么？它的基本特点又是什么？由于历来见其然而不究其然，更说不上进行缜密的专题研究，所以虽然随着个人阅历的丰富而渐渐有所领悟，但是深层次的许多不解实则搁置和储存了起来。就此而论，也可说“其为感也，终不解矣”。

今天阅读王京山博士新作《自组织的网络传播》，很受启发。书名曰“网络传播”，实则不仅“网络传播”的“自组织”说得通透，说得令人信服，即使我们身旁发生的其他事物、其他现象，也可以从其理论层面得到深入而科学的解释和说明。阅读这部著作，确有眼前一亮的感觉。

毫无疑问，网络传播已成为当今世界人类传播的重要形式，并对人类社会的方方面面产生了不可估量的影响。现实生活中，我们可以很容易感知到网络传播的巨大影响，越来越多的人利用网络工作、学习、研究和娱乐，网络传播已成为许多人生活的一部分。可以这样说，网络传播不但是现实社会的一个子系统，它本身也在缔造和建构新的社会形态和社会结构。因此，当今时代

人们高度重视网络传播是理所当然的。

王京山博士的《自组织的网络传播》就是在这种背景下完成的。与国内已有的网络传播研究著作相比，本书研究角度比较新颖。网络传播系统作为人类最新掌握的信息系统，既有技术复杂性，又有社会复杂性，甚至还有人文复杂性。面对这样一个超级复杂的巨型系统，本书从系统科学的基本原理出发，运用自组织理论研究网络传播系统中的自组织现象与规律，并结合网络传播实际，分析网络传播自组织的特性、类型、形式与机制，可以说是探讨网络传播系统宏观运行机制和规律的一个尝试。在研究过程中，作者注意将网络传播系统看作是一个人-机结合的动态复杂系统，而不仅仅是软硬件结合的技术系统，得出的结论还是较为恰当中肯的。可以看出，本书记录了作者长期思考和探索的成果。

同时，本书也提出了若干重要命题，其中如网络声望、网络传播生态位等问题，都发前人所未发，对于我们认识和把握网络传播系统的运行机制和规律不无裨益。至于引证他人的研究成果也比较严谨和认真，如因特网的小世界特性和无标度特性等论述，体现出脚踏实地的探索精神。整本书来看，作者以开阔的视野对网络传播自组织问题进行了较为系统、深入的研究，其中蕴涵着作者对网络传播规律的不懈探求和思考。

显然，网络传播系统正处于不断发展和演进过程中。我们必须承认，网络传播的发展很快，几乎每天都有新的事物、观念和应用在网络上涌现。这使得网络传播方面的研究成果基本都是阶段性的，未来我们还有许多研究工作要做。所以网络传播研究是常新的。在此，我希望本书的出版能够为网络传播研究带来新的启示和借鉴。

阅读《自组织的网络传播》一书，笔者还从文化层面得到一个重要启示：我年长于王京山博士而能从其著作中获益良多，这不仅再次印证了韩子“后来居上”思想理念的远见卓识，也再次印证了周恩来总理生前多次强调的“活到老，学到老”这句话是何等的正确与英明。细细想来，个中缘由十分清晰：前者是因为，“闻道有先后，术业有专攻”；后者的原因则更简单，外部的世界太精彩！

王京山博士近年来一直致力于网络传播方面的研究，本书是他辛勤努力、孜孜以求的重要成果。作为曾经的老师，能够经常从他那里获得惊喜，尤其是看到他在当下这一全新领域的进步，确实感到非常高兴。适值本书出版面世之际，我衷心希望王京山博士能够与时俱进，开拓进取，更加深入地进行相关方面的研究与探索，不断为网络传播的健康发展和学术研究的繁荣贡献出自己的力量。

王锦贵

2010年5月于北京大学

# | 目 录 >>>>>

1	<b>第一章 自组织原理概说</b>
1	第一节 系统、自组织与他组织
8	第二节 自组织理论的发展
15	第三节 自组织理论基本内容概述
19	第四节 自组织现象例举
24	<b>第二章 网络传播系统是自组织系统</b>
24	第一节 网络传播的系统性分析
30	第二节 网络传播系统是开放的复杂巨系统
34	第三节 网络传播系统是自组织的信息系统
40	<b>第三章 网络传播自组织的特性</b>
40	第一节 网络传播系统的开放性和非平衡性
45	第二节 网络传播系统的无中心性
48	第三节 网络传播系统的复杂性
52	第四节 网络传播系统的演进性
57	<b>第四章 网络传播自组织的类型</b>
57	第一节 网络传播自组织的类型概说
60	第二节 信息自组织
65	第三节 关系自组织
68	第四节 关联自组织
71	第五节 效用自组织
75	<b>第五章 网络传播自组织的形式</b>
75	第一节 网络传播自创生
78	第二节 网络传播自生长
81	第三节 网络传播自适应
84	第四节 网络传播自复制

89	<b>第六章</b>	<b>网络传播自组织机制分析</b>
89	第一节	网络传播自组织机制的基本特征
93	第二节	网络传播自组织的竞争与协同机制
97	第三节	网络传播自组织的涨落机制
102	第四节	网络传播自组织的渐变与突变机制
107	<b>第七章</b>	<b>大范围模式的网络传播自组织现象研究</b>
107	第一节	Internet 的宏观结构和特性
112	第二节	网络传播生态位
117	第三节	网络声望研讨
126	第四节	网络语言
133	<b>第八章</b>	<b>小范围模式的网络传播自组织现象研究</b>
133	第一节	网络人际传播中的自组织现象分析
137	第二节	博客的自组织现象分析
142	第三节	维基百科的自组织现象分析
148	第四节	Google 卫星地图服务的自组织现象分析
153		结语
155		主要参考文献
157		后记

自组织目前已成为一个常用的名词。作为系统科学的一个概念，它与系统概念具有相关关系。自组织理论作为系统科学的组成部分，已对其他学科的研究产生了巨大的影响。因此，在开展网络传播的相关研究之前，我们首先探讨自组织的基本原理。

### | 第一节 系统、自组织与他组织 |

#### 一、系统相关概念分析

上面已经谈到，自组织与系统概念具有相关关系。因此，要说明自组织概念，必须首先了解系统概念的含义。

##### (一) 系统

尽管“系统”一词频繁出现在社会生活和学术领域中，但迄今为止对“系统”的内涵并没有明确统一的界定，不同的人在不同的场合往往赋予它不同的含义。

“系统”一词源于古希腊语，用以表示“群体”和“集合”等抽象概念。按照现代系统研究开创者贝塔朗菲的定义，系统是相互联系、相互作用的诸元素的综合体。将该定义稍加精确化，系统的定义可以表述为：如果一个对象集合中至少有两个可以区分的对象，所有对象按照可以辨认的特有方式相互联系在一起，就称该集合为一个系统。集合中包含的对象称为系统的组分（组成部分），最小的即不需要再细分的组分称为系统的元素或要素。

要理解系统的概念，需注意以下几点：

(1) 一个系统是由若干组分组成的集合。因此没有下属组分的事物，作为不可分割的整体则不是系统。具体的组分多种多样，一个系统的组分可能是原子、分子、电子元器件、零件，也可能是某个生物或人。系统的组分还可能本身就是一个系统，组分又有自己的组分（此时的组分可称为该系统的子系统）。

而系统的元素则具有相对于系统的基元性，即在此系统中的不可分性。比如社会系统的元素是人，而人作为生物学系统其元素是细胞，但细胞没有社会性，因此细胞不是社会系统的元素。

(2) 系统内部各组分之间存在相关性，即各组分之间存在着相互联系、相互作用。



这些相互联系、相互作用使系统组分之间的联系具有某种确定性，会形成一定的结构。比如太阳系是由太阳、行星及其卫星、小行星、彗星及其他物质组成的系统，太阳系其他各成员都以太阳为中心，通过太阳的引力吸引围绕太阳公转，太阳系的整体结构存在动态稳定性。人们可以准确预测日食和月食的发生，表明人们对太阳系的动态结构有了相对比较准确的认识。

(3) 系统本身具有整体性，具有确定的结构、功能、形态和边界。系统的整体的结构、功能、形态和边界已不同于它的组分，产生了 $1+1>2$ 的效果。比如人体由各个器官组成，但各个器官的简单累积或拼凑并不能形成人体，也不具有人自身所独具的思想意识和感情。这表明，人体作为一个高度复杂精密的系统，已经产生了各组分不具备的整体功能。

系统的整体性要求我们要有整体的观点，从整体上认识和处理问题，不能单纯从局部把握全局。“一叶障目，不见森林”的错误就在于，没有看到系统的整体性，不能从整体上认识事物和解决问题。

总之，我们可以这样认为，两个或两个以上的元素相互作用而形成的统一整体，就是系统。<sup>①</sup>

宇宙万物，虽然本质上差别很大，但都以系统形式存在着。一个原子、一个分子、一个生物体、一台机器、一个社会组织，乃至一篇文章、一句话，都是一定的系统。而人们习惯上所称呼的生产系统、经济系统、消费系统、教育系统、卫生系统、服务系统等，都是一些系统形式。这些系统既从属于更大的系统，又能内分为若干更小的子系统（或分系统）。

## （二）系统的相关概念

为了准确理解系统科学的内容，现对相关概念进行解释和分析。

### 1. 孤立系统、封闭系统和开放系统

按照与外部环境的关系，系统可以划分为孤立系统、封闭系统和开放系统。根据传统的说法，孤立系统是指系统与外部环境之间没有物质和能量交换的系统。而封闭系统是指系统与外部环境之间只有能量交换，而没有物质交换的系统。开放系统则是指系统与外部环境之间既有能量交换又有物质交换的系统。

事实上，现实生活中并不存在与环境完全无关的孤立系统。完全的封闭系统也很少见，老子所说“鸡犬之声相闻，老死不相往来”的“小国寡民”状态，可以近似地被看作是封闭系统。现实中大多数系统都是开放系统，都与外部环境进行着物质、能量和信息的交换，只是不同的系统开放的程度不同而已。

### 2. 简单系统和复杂系统

按照系统内部的组分数量及其种类多少以及组分之间关联的复杂程度，系统可以划分为简单系统和复杂系统。

简单系统通常只具有少量的系统组分，系统组分的相互作用比较弱，关联关系比较简单；或者系统具有大量相近行为的组分，组分的行为能够应用简单的统计平均的方法

<sup>①</sup> 苗东升. 系统科学精要 [M]. 中国人民大学出版社, 1998. 27

来研究。

复杂系统则是具有中等数目基于局部信息做出行动的智能性、自适应性主体的系统。复杂系统要有一定的规模，但并非规模越大越复杂。同时复杂系统中的组分一般具有一定的智能性，能适应外部环境的变化。如组织中的细胞、生态系统中的动植物、城市交通系统中的司机……他们都可以根据自身所处的局部环境信息做出适应性的判断或变化。<sup>①</sup>正因为如此，无法通过简单的数理统计方法研究复杂系统的发展动态和趋势。

### 3. 涌现性

涌现性是系统的一个基本属性。一个系统的整体性质不是其组分性质的简单叠加；当一些要素组成系统，或者低层次上的系统跃升为高层次系统时，就会产生原来所没有的一些属性或要素，这就是涌现性。前者称为系统总体的涌现性，后者称为系统层次间的涌现性。<sup>②</sup>比如，在汉语词汇中，“东”、“西”本意是指的方向，但二者结合为一个词汇“东西”时，产生了新的意义，指各种物体。这个新的意义不是原来两个字原有的，它体现了系统的涌现性。

### 4. 非线性相互作用

所谓“非线性”是指输入输出之间既不是正比例关系也不是反比例关系的情形。

“线性”与“非线性”概念来自数学中的函数关系。在函数  $y=f(x)$  中， $y$  对自变量  $x$  的依赖关系是线性函数，则其图像为一条直线。其他函数则为非线性函数，其图像不是直线。

推而广之，线性是指量与量之间按比例、成直线的关系，在空间和时间上代表规则和光滑的运动；而非线性则指不按比例、不成直线的关系，代表不规则的运动和突变。<sup>③</sup>

这样非线性相互作用的概念就清楚了，系统内各组分之间的非线性相互作用是指各组分之间的关系是不规则的复杂相互作用，系统整体的结构和功能不是简单地各组分相加，它们的关系不满足“线性叠加”原理。比如“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”，就是因为其中存在非线性相互作用。由此可见，系统内部各组分之间的非线性相互作用与涌现性有关。

### 5. 平衡态与非平衡态

系统科学中“平衡态”和“非平衡态”的概念来自于热力学。所谓“平衡态”，是指系统内部每一点的任何宏观参数都完全一致的状态。平衡态的系统必然是一个孤立系统。反之，非平衡态则是指一个系统内部各处的性质不均匀，或者系统的宏观性质随时间而改变的状态，也就是系统内部存在差异性、不均等的状态。

事实上，现实中并不存在完全处于平衡态的系统，但有处于准平衡态或近平衡态的系统。在系统开放度比较小的情况下，系统内部的改变极其微小，系统即处于准平衡态或近平衡态。比如在普通环境中一些晶体结构就处于近平衡态。

一般来说，系统只有在远离平衡态的条件下，才有可能向着有秩序、有组织、多功

① 百度百科-复杂系统 [EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/228782.htm>, 2009-04-26

② 再谈系统涌现性 [EB/OL]. <http://old.blog.cn/user4/266120/archives/2008/2032491.shtml>, 2008-12-01

③ 百度百科-非线性 [EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/392135.htm>, 2009-10-02

能的方向进化，这就是普里戈金提出的“非平衡是有序之源”的著名论断。而处于准平衡态或近平衡态的系统往往会走向混乱和无序的状态。

## 6. 无序和有序

所谓有序，是指事物内部的要素或事物之间有规则的联系和运动转化；无序则是指事物内部各种要素或事物之间混乱而无规则的组合和运动变化。对系统而言，无序指的是系统内部组分的运动不规则，无规律可循，是一种杂乱无章的运动状态。而有序则是指系统中已形成空间、时间和功能方面的规则结构，它是物理学有序的概念的推广。

有序系统通常有三种有序状态，即空间有序、时间有序和功能有序。空间有序是指系统具有一定的空间形状和相对稳定的结构，比如生物体作为动态稳定结构，具有一定的形状和比较稳定的结构。时间有序是指系统的复杂运动会出现明显的“时间节奏”，如日出、日落、季节变换等相对有序且非常准确。空间有序和时间有序都是比较常见的有序状态。除了时间和空间有序以外，许多系统还存在功能有序。比如生物体各有不同的功能，如反应功能、免疫功能、生殖功能等。如果这些功能无序紊乱，会影响机体的正常运转。

有序和无序是相反相成的，在一定条件下能够相互转化。一个系统保持有序，是系统持续存在发展的基础。

## 7. 熵

熵本是热力学名词。在热能系统中，热能不是全部都可以被利用的。热能系统中不用的热能可以用该热能除以温度所得的商来进行量度，这个量就是熵。因此熵是不能再被转化做功能量总和的测定单位。系统科学引入“熵”这个名词，后来成为系统无序度的表征。熵也是混沌度，是内部无序结构的总量。<sup>①</sup>熵增加，系统就趋向无序状态。反之，熵减少，系统就向有序状态发展。因此，也有人用“负熵”来指代使系统有序的因素或状态。

## 二、自组织与他组织的定义

一个相对稳定的系统，必然具有有序的结构和特定的功能。而且从足够大的时间尺度看，任何系统都处于或快或慢的变化之中。这种系统的结构、状态、特性、行为、功能等随着时间的推移而发生的变化，就是系统的演化。根据系统演化的动力来源和演化模式的不同，可以将系统分为自组织系统和他组织系统。

简单而言，自组织即是系统自行、自我组织起来的过程或现象。协同学创始人哈肯对自组织下过一个经典定义：“如果系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中，没有外界的特定制约，我们便说系统是自组织的。这里的‘特定’一词是指，那种结构和功能并非外界强加给系统的，而且外界是以非特定的方式作用于系统的。”<sup>②</sup>哈肯举了一个例子：有一群工人，“如果没有外部命令，而是靠某种相互默契，工人们协同工作，各尽职责来生产产品，我们把这种过程称为自组织。”<sup>③</sup>

① 百度百科-熵. [EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/936.htm>, 2010-03-10

② H. 哈肯. 信息与自组织 [M]. 四川教育出版社, 1988. 29

③ H. 哈肯. 协同学引论 [M]. 原子能出版社, 1984. 241

反过来，系统也可以通过他组织的方式实现其有序组织。他组织与自组织相对应，如果系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中，存在外界的特定干预，其结构和功能都是外界加给系统的，而外界也是以特定方式作用于系统的。如一群工人，每个工人在工头发出的外部命令下按完全确定的方式行动，我们称该系统为他组织的系统。

在自组织系统中，组分的行动具有自发性和盲目性，所有组分发挥的作用大体相同，但整体上却能够形成、维持、发展和改变有序结构。而他组织则与此相反，在系统的有序化发展过程中，能够明确区分组织者和被组织者，组织者拥有全局性的组织力，组织者能够形成、维持或改变系统的有序结构，进而改变系统的属性、功能、行为模式等，<sup>①</sup>因此他组织的演化方向相对比较明确，可以由组织者的意图和行为方式大体推断出来。

自组织与他组织的重要区别，在于他组织必须要有一个组织者，组织者控制、管理系统使其按预定的计划、方案变化，达到预定的目标。而自组织系统的演化动力在系统内部各组分之间的相互作用，从外部找不到系统的组织者。其演变的方向也是不能事先确定的。因此，飞鸟是生物进化的结果，是自组织；飞机是工程师和工人制造的，是他组织。人脑是自组织；“电脑”是他组织。

他组织现象人们比较熟悉，多见于各种人造系统。而自组织作为系统演化的基本方式之一，在更大的时空范围内存在。自组织系统广泛存在于现实世界。例如，人脑系统、人体系统、社会系统、自然界系统、地理环境系统等都是自组织系统，形成极为复杂的嵌套现象（图 1-1）。每一个系统都是自组织系统，同时又是上一级自组织系统的子系统。其中由人组成的社会系统是最复杂的自组织系统。

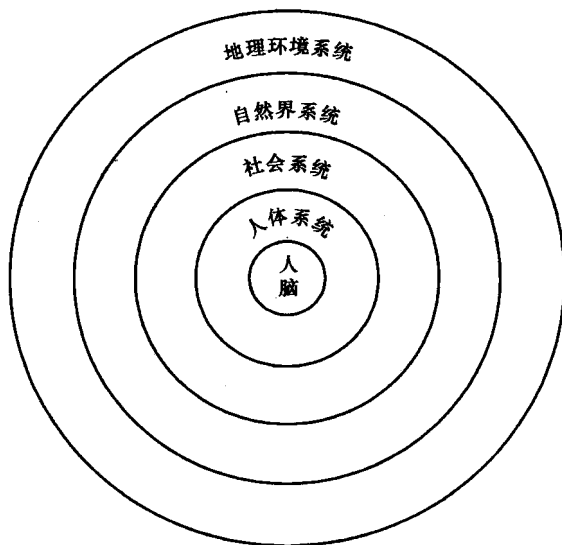


图 1-1 自组织系统的嵌套现象

因此我们可以这样理解，自组织现象就是一个系统在没有外在组织者以特定方式干预的情况下，由于系统内部各组分之间复杂的相互作用而自行走向有序化，自行产生特定结构和功能的过程或现象。

自组织现象存在极为普遍，从物理学方面的贝纳德对流，到生物体的自我生长，生命系统的进化过程，都是自组织现象。社会系统是一个极为复杂的自组织系统，比如市场经济系统中由“无形的手”造成的市场均衡情况就是典型的自组织现象。在社会系统中，每一个个人的人生发展轨迹、自然形成的聚落、自由恋爱结成的婚姻等，都是自组

<sup>①</sup> 苗东升. 系统科学大学讲稿 [M]. 中国人民大学出版社, 2007. 248-250

织现象的表现。它们既反映了社会系统的自组织特征，也说明社会系统是一个极为复杂的巨系统。由于自组织现象的普遍性，其作用范围极为广大，甚至被称为“万物之理”（Theory of Everything）。

### 三、自组织与他组织的辩证关系

要探讨自组织与他组织的辩证关系，我们首先必须认识到，自组织和他组织的划分是相对的而不是绝对的，二者是可以互相转化的。在自组织系统和过程中可能存在他组织，而在他组织系统和过程中也可能存在自组织。如市场经济和计划经济，市场经济主要是自组织的过程，但其中往往也包括局部的或短期的他组织；计划经济主要是他组织过程，但计划经济不是万能的，不可能计划到社会系统的方方面面，其中必然要包括自组织。市场经济和计划经济在某种程度上是相反相成、互相补充的关系。所以自组织和他组织不但是对立的两个方面，它们还有互相辅助和互相转化的可能。

现实中的系统往往是自组织与他组织的统一。具体的系统内部可能既有自组织因素，也有他组织因素，越是复杂的系统越是如此。只是自组织与他组织因素的表现方式、作用强度、影响大小各有不同，系统本身表现出自组织或他组织的特性。因此，复杂的系统内部往往会分为若干层次，各组分之间的关系千变万化，往往自组织因素和他组织因素兼有，系统整体则会表现出较强的自组织特性。

人类社会作为超级复杂的系统，更是自组织与他组织的统一。尽管人类社会从宏观整体来看是自组织系统，但社会系统局部有可能存在很强的他组织因素，具有很强的他组织属性。比如有的时候封建皇帝能够“一言九鼎”，扭转乾坤，使社会带有鲜明的时代特色，这种局部的他组织因素有时甚至占据主导地位，影响社会的方方面面。反过来也一样，一个他组织系统内部也可能存在强大的自组织因素，比如封建王朝的军队往往是一个他组织系统，要受专制皇权的绝对制约和领导，但战时也往往“将在外君命有所不受”，领兵打仗的将领可以不接受来自皇帝的命令“便宜行事”，从而能够当机立断灵活作战，以夺取战争的胜利。这实际上是以自组织的灵活性来抗衡他组织的机械性。人类社会内部的各子系统往往也是兼有自组织和他组织的属性，如一个学校的正常运作，可能既需要来自上级的指示与命令，更需要内部师生员工之间的有序互动与协同，就是一个例子。

自组织与他组织都可以发挥积极的作用，也都具有不利的因素，都会产生消极的效果。一个系统无论是自组织因素过度还是他组织因素过度，对于系统的发展都会产生不利的影响。在人类社会中，一些社会机构（至少在局部或一定阶段）是通过他组织方式建立和组织起来的。这种他组织的社会机构往往运行效率低下、适应性差，有的甚至与社会发展趋势背道而驰，最终被淘汰出局。

一般而言，自组织系统的演化要优于他组织系统的演化，对于复杂系统而言更是如此。如人类构建婚姻家庭可以通过自由恋爱或包办婚姻两种方式，前者是自组织，后者是他组织。虽然结果都走向婚姻，而且有时包办婚姻会比自由恋爱更符合当事人的长远利益，夫妻关系更和睦稳定，但是毫无疑问，绝大多数情况下自由恋爱优于包办婚姻。再如市场经济与计划经济，一个主要是自组织，一个主要是他组织，但是演化的结构、

演化的结果以及可持续发展的潜力明显不同。

对于一个他组织系统来说，系统的有序结构与功能的形成、维持与变革，都依赖于系统的组织者，系统整体活力依赖于外部控制参量。如果外部控制参量不能完全适应系统运转的需要，系统运转就会失灵。而且系统组分的灵活性、机动性与主动性受到抑制，系统的整体活力可能大受影响。一旦组织者失误，无论是决策失误还是行动失误，都会使系统产生较大的震荡，甚至导致系统崩解或蜕变，无法维持系统的长期可持续发展。从我国历史上看，封建王朝往往赋予帝王极大的权力，将国家的安危寄托于皇帝一人身上，“国不可一日无君”，这实际上是强化系统的他组织特性。但是，一旦皇帝怠于政事，或皇帝昏庸无能，或皇帝残暴滥权，封建国家可能很快就会覆亡崩解。如隋朝立国伊始，举国上下生机勃勃，呈现前所未有的盛世景象；可由于隋炀帝残暴无道，十余年后强大的隋朝即告灭亡。继起的唐王朝至唐玄宗时期国力达到顶峰，出现了著名的“开元盛世”；但唐玄宗晚年耽于享乐，昏庸腐朽，引发“安史之乱”，强盛之极的唐王朝从顶峰跌落，国家四分五裂，风光不再。明王朝在万历初年国力达到顶峰，却因万历皇帝消极怠政，几十年不上朝，不见大臣，最终导致了明王朝的彻底覆亡。封建王朝赋予了封建帝王极强的组织力，使封建帝王可以“一言兴邦，一言丧邦”，但最终摆脱不了“其兴也勃焉，其亡也忽焉”的历史铁律。这充分说明，他组织系统抑制了内部的活动力，因此无法实现系统的长期可持续发展。

大多数情况下，自组织系统的演化要优于他组织系统的演化。自组织系统演化之所以优于他组织系统的演化，是因为自组织系统的演化动力在系统内部，是其内部各组分的相互作用。因此系统整体和内部各组分都有活力，能够应对更为复杂的环境，系统解体的风险大大降低。毛泽东同志在回答黄炎培先生“历史周期律”问题时曾说过，“只有人人起来负责，才不会人亡政息”<sup>①</sup>，这里的“人人起来负责”，就是充分发挥社会系统的组分——个人的主观能动性。这样，社会系统实现动态有序运作，就有超强的适应性，自然不会人亡政息。

与人为的他组织系统比较起来，按照自组织原则构建和运行的系统具有以下突出的优点：

(1) 更强的驾驭复杂性的能力。非常复杂的行为模式可以由按自律原则组织起来的、大量相互作用的、相对简单的系统组分来实现。

(2) 更强的适应环境的能力。系统各组分可以自作主张，见机行事，而不必待命于或听命于某个指挥中心。因此，自组织系统对于环境的随机变化和突然扰动，具有更为灵活机动的响应特性。由于自组织系统的运行和演化是基于大量单元各自的微观决策，而少量单元的决策失误或者损毁无关宏旨，因而这类系统具有更强的适应环境扰动的能力。

(3) 更强的自行趋优的能力。自组织系统一旦开始运行，它就具有一种“自提升”的功能，能够而且必须在内部机制的作用下，不断地优化其组织结构，完善其运行

---

<sup>①</sup> 毛泽东黄炎培“窑洞对”与跳出“兴亡周期律”[EB/OL]. [http://www.csyz.com.cn/news/News\\_View.asp?NewsID=453](http://www.csyz.com.cn/news/News_View.asp?NewsID=453), 2009-10-14

模式。

自组织系统的优越性在生物系统中表现最充分。在生物系统中，复杂的产物可以按照无与伦比的精度、效能和速度形成。生物和物质的自组织最能说明问题。生命的几个基本特征：自我繁殖、应激反应和自我适应等是生物的自组织现象。由于这样的自组织状态不是由外部强加和被干涉的，因而其状态最佳，其配置最优化，其效率最高，其形式最美，其功能最优秀，其生存最合理。事物、生物的“自组织”可以让其自身从无序达到自然的、合理的、最佳的有序状态。

自组织和他组织可以互相补充，以达到最佳的有序状态。现实中的确存在以他组织方式组织起来的事物可以按照自组织方式长期有序运行的情况。如都江堰是几千年前劳动人民建造的水利系统，其建设无疑是他组织的过程，但它遵循了成都附近岷江的自然环境条件和自然运行规律。都江堰虽然是以他组织的方式建立起来的，但其运行是以自组织规律为基础的。经过人们的努力，几千年来都江堰的系统性能实现了最优化，至今它仍然运行良好。这说明，即使是他组织系统，其高效运行的基础仍然是遵循系统自组织的规律。

再比如，经过中间人介绍的恋爱，其起点是他组织，但是后续过程则往往主要是自组织。其婚姻质量大多取决于恋爱双方的自组织过程及其效果。如果自组织过程效果好，相互存在吸引力和认同感，就能够结合成为美满的婚姻。包办婚姻是他组织，但先结婚后恋爱的自组织也不少见，这种“后恋爱”的过程无疑是“自组织”。

人类社会系统的基础和生命力在于自组织。社会要实现稳定发展，就不能不注重发挥自组织因素的积极作用。一个社会要保持旺盛的活力，首要问题是保证个人能够发挥其主观能动性，在社会和谐的基础上真正实现“国家兴亡，匹夫有责”，这样才能实现与时俱进，长治久安。而他组织因素的偏向，要么不作为，要么妄作为，二者都会对国家的发展、稳定带来根本的伤害。因此，如果只是一味地以国家强制力谋求社会的静态稳定，则个人积极性无从发挥，社会缺乏生机，国家发展就会停滞。

自组织与他组织的相互关系，不仅是本体论、认识论的问题，同样也是方法论的重要问题。而对自组织方法以及他组织规律的透彻认识与把握，有助于人类了解和掌握在什么情况、什么条件下运用何种方法，如何进行有效的转化，才能取得最优化、最有价值的结果。<sup>①</sup>

## | 第二节 自组织理论的发展 |

自组织理论是系统科学的一个重要分支，是系统科学在 20 世纪中叶取得的重要理论成果。尽管达尔文的进化论、马克思的五种社会形态演进理论、物理学的相变理论等已包含自组织理论的萌芽，但真正出现以研究、揭示系统自组织规律为目标的科学学派，还是在 20 世纪 60 年代以后。20 世纪 60 年代末，比利时物理化学家普里戈金

---

<sup>①</sup> 吴彤. 自组织方法论论纲 [EB/OL]. <http://homepage.fudan.edu.cn/~kezhe/xkfl/zrkxzxwt3/zizuzhi.htm>, 2009-06-16

(L. Prigogine) 提出耗散结构 (Dissipative Structure) 理论; 20 世纪 70 年代初, 德国物理学家哈肯 (Herman Haken) 提出了协同学 (Synergetics);<sup>①</sup> 同一时期, 英国生物化学家艾根 (M. Eigen) 提出了超循环论。他们都以现代科学的前沿成果为依据, 研究系统如何从无序自行走向有序的问题。这三种理论主要研究复杂自组织系统 (如生命系统、社会系统等) 的形成和发展机制问题, 即在一定条件下, 这些系统是如何自动地由无序走向有序, 由低级有序走向高级有序的。它们力图沟通物理学与生物学甚至社会科学, 在相当程度上说明了生物及社会领域的有序现象。<sup>②</sup> 因此, 耗散结构理论、协同学和超循环论构成了系统自组织理论的核心和主体。

20 世纪 80 年代以后, 不同国家不同学科的研究人员不约而同地开始从新的角度来看待自然界和人类社会中一些复杂的现象, 并由此产生了一门新的交叉学科——复杂性科学 (Complexity Science)。复杂性科学主要探讨复杂系统中各组成部分之间相互作用所突显出的特性。我们认为, 今天系统自组织理论与复杂性科学已殊途同归, 成为系统科学的重要内容。而复杂性科学研究方兴未艾, 被誉为“21 世纪的科学”。

目前, 对于复杂性科学研究比较有代表性的工作有: 欧洲以普里戈金和哈肯为代表的系统自组织理论、美国以圣菲研究所 (SFI) 作为代表的复杂自适应系统理论以及中国学者提出的“开放的复杂巨系统”理论。<sup>③</sup> 所有这些复杂性科学研究成果都丰富了自组织理论的内容, 为我们研究自组织系统的演化规律提供了帮助和指导。

## 一、耗散结构理论的提出与基本观点

在欧洲, 自组织理论以普里戈金的耗散结构理论、哈肯的协同学理论、艾根的超循环理论为代表。

1969 年, 比利时布鲁塞尔学派领导人普里戈金在《结构、耗散和生命》一文中首次提出耗散结构理论。所谓“耗散结构”就是指远离平衡态的开放系统, 它在外界条件变化达到某一特定阈值时, 通过不断与外界交换物质、能量、信息, 就可能从原来的无序状态变为一种时间-空间-功能的有序状态。这种非平衡态下的新有序结构就是耗散结构。<sup>④</sup> 这里的“耗散”, 是指系统与外界有能量的交换; 而“结构”则说明系统在时间与空间上相对有序。

耗散结构理论认为, 只有在非平衡系统中, 在与外界有着物质与能量的交换的情况下, 系统内各要素存在复杂的非线性相干效应时才可能产生自组织现象, 形成有序结构。一个远离平衡态的开放系统, 可以不断地与环境交换物质和能量, 一旦系统的某个参量达到一定的阈值, 通过涨落, 系统就可以由原来混沌无序的混乱状态转变为一种时间、空间或功能有序的新状态。这种在远离平衡状态下所形成的新的有序结构即为“耗

① 潘卫民, 明皓. 从系统自组织理论看词义回源现象 [J]. 求索, 2006 (11): 196-198

② 系统科学中的新三论及其拓展 [EB/OL]. <http://www.blog.edu.cn/user4/268736/archives/2008/2036240.shtml>, 2009-08-10

③ 博锐管理沙龙 [EB/OL]. <http://www.boraid.com/bbs/printpage.asp?BoardID=17&ID=17282>, 2009-10-16

④ 谢龙主编. 现代哲学观念 [M]. 北京大学出版社, 1990. 333



散结构”。<sup>①</sup>事实上，耗散结构理论就是研究系统怎样从混沌无序的初始状态向稳定有序的组织结构进行演化的过程和规律，并且试图描述系统临界变化的条件和行为。<sup>②</sup>

耗散结构是非常重要而常见的自组织现象。一个开放型的耗散结构系统（如人体系统、经济系统、教学系统等）从外界环境吸收物质和能量而走向有序状态的功能特性称为系统的耗散性。

耗散结构理论认为，一个系统能够实现自组织而形成耗散结构必须满足以下四个条件：

（1）系统必须开放。系统只有充分开放才有可能使系统保持与外界的物质、能量和信息的交换，并进而远离静止、孤立的平衡态。一个与外界隔离的孤立系统，无法与外界进行物质、能量和信息的交换，往往逐步从有序走向无序。而一个开放系统，则有可能逐步实现从无序到有序、从简单到复杂的演化。比如一个生物体，当它处于生存状态时，能够与外界进行持续的物质、能量和信息的交换，其生命就可以延续；反之，生物体死亡后无法与外界保持物质、能量和信息的交换，则会逐步腐败，从有序的生命状态过渡到无序的无生命状态。

（2）系统远离平衡态。平衡态不需要与外界保持物质、能量与信息的交换，因此远离平衡态是系统出现新有序结构的必要条件，也是对系统开放的进一步说明。一个系统只有开放，才能在外界作用下离开平衡态，并随着开放程度的加深进一步远离原有的平衡态，这时才有可能形成新的有序结构。处于演化状态的事物一般都是处于远离平衡态的系统，因此它们具有产生新的有序结构的能力。就如经济系统，如果存在旺盛的需求，则会持续处于远离平衡态，经济系统会不断发展，不断更新结构，表现出强大的经济活力；反之，经济萧条百业凋敝，系统处于近平衡态，交易不旺，经济系统的整体表现疲软，就难以实现经济的发展与振兴。

（3）系统内部各个组分或要素之间存在非线性作用。所谓非线性相互作用，是指这些组分之间的作用不满足叠加原理，不是系统内部各组分之间功能的简单相加，而是通过复杂作用，产生了新的性质。比如“一个和尚挑水吃，两个和尚抬水吃，三个和尚没水吃”的现象，就说明工作的效能与人数之间不是简单的正比例关系，其中存在复杂的非线性相互作用，最终产生新的结果。

（4）系统存在涨落是形成耗散结构的原动力。在一定条件下，耗散结构通过与外界进行物质、能量和信息的交换来维持自身的稳定，因此这种稳定是动态稳定。但是系统中也会存在不稳定的因素——涨落。涨落是指对系统稳定状态的偏离，它是实际存在的一切系统的固有特征。如果涨落所引起的能量流、信息流或物质流保持在一定限度内，那么系统的内部稳定结构能继续维持，系统甚至还能自我修复遭到轻微破坏的内部组织。但涨落的增加幅度超过了一定限度，系统就会失去稳定。这时，系统的发展就有两

---

<sup>①</sup> 系统科学中的新三论及其拓展 [EB/OL]. <http://www.blog.edu.cn/user4/268736/archives/2008/2036240.shtml>, 2009-08-10

<sup>②</sup> 普利高津 [EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/387762.htm>, 2009-08-16