

网络信息序化原理

——Web2.0机制



马费成◎著



科学出版社

国家自然科学基金面上项目（编号：70773086）

国家自然科学基金重点项目（编号：70833005）

网络信息序化原理

——Web 2.0 机制

马费成 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书介绍了 Web 2.0 环境下,信息自组织与有序化的基本理论和方法;针对目前典型的 Web 2.0 应用,分别研究了博客社区、维基社区、分众分类中的信息有序化特征、内部演化机理及测度指标体系,对 Web 2.0 信息自组织与有序化理论进行验证和补充;结合基础理论与实证结果,提出 Web 2.0 信息构建原理和方法,构建了 Web 2.0 网络信息生态系统模型;概括出我国网络信息管理工作中的一些策略要点,为深度开发和利用网络信息资源提供新的视角和方法。

本书适合于从事信息管理、网络管理、图书情报工作和相关领域的理论工作者和实际工作者阅读参考,也可以作为高等学校相关专业硕士研究生和博士研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络信息序化原理: Web 2.0 机制/马费成著. —北京:科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-034248-5

I. ①网… II. ①马… III. ①计算机网络管理-信息管理-研究
IV. ①TP393.07②G354.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 083833 号

责任编辑: 马 跃/责任校对: 刘小梅

责任印制: 阎 磊/封面设计: 蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 6 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2012 年 6 月第一次印刷 印张: 26

字数: 570 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

维纳说,信息是人类社会的黏结剂。数千年来,信息媒介、信息传递方式的每一次革命都会带来人类社会的信息交流方式的变革,从而促进人类社会的快速发展。互联网是 20 世纪人类最伟大的发明之一,是迄今为止信息媒介和信息传递方式最深刻的变革,它不仅彻底改变了人类信息交流方式,而且正在彻底改变着人类工作、学习、交往,甚至整个生活方式,构建了另外一个丰富多彩的世界。

互联网作为当前人类信息交流和知识共享的最重要的媒介平台,其发展速度之迅疾,波及范围之广泛,影响层次之深刻,都远远超出了它的创始者的预期。互联网不但与每个人的生活休戚相关,而且也已成为学术研究的重要对象。用户在互联网上的行为具有分立的异质性,同时又具有协调的统一性。对互联网上用户社群中的用户行为自发秩序的研究,可以帮助我们拓展研究视野,发现新的规律。

根据联合国互联网管理论坛公布的数据,全球上网人数从 1997 年年底的 7000 万人增加到 2007 年的 12 亿人,知名市场调查公司 IDC 发表的《数字市场模式与预测》报告称,2008 年全球经常网民达 14 亿人,占全球总人口的 1/4,到 2012 年,这一数字有望超过 19 亿人,约占全球总人口的 30%。2011 年 1 月,中国互联网信息中心(CNNIC)发布的《第 27 次中国互联网络发展状况统计报告》显示:2010 年,我国网民规模继续稳步增长,网民总数达到 4.57 亿人,互联网普及率攀升至 34.3%,较 2009 年年底提高 5.4%,全年新增网民 7330 万,年增幅 19.1%,截至 2010 年年底,我国网民规模已占全球网民总数的 23.2%,亚洲网民总数的 55.4%。

在互联网规模不断扩大的同时,互联网为用户提供的服务和扮演的角色也在发生着密集而深刻的变化。从最初的信息门户到个性化信息服务,从注重信息内容到倾向信息应用,从密闭、大而全式的发布媒体到开放协同的知识市场,从以网站为中心到逐渐去中心化,从一对一式信息交流为标志到社会网络、小世界网络成为互联网商业模式和研究领域的热点,全球互联网已进入一个全新的时代,即 Web 2.0 时代。1991 年 8 月 6 日,伯纳斯·李在创建的第一个网址中解释了万维网的工作原理等内容,万维网的便捷性促使互联网进入了飞速发展期。2003 年,Web 2.0 的概念在一次头脑风暴法中被提出,随之便风靡全球。在中国,2005 年也被称为 Web 2.0 元年,之后各种形式的 Web 2.0,如 Blog、Wiki、社

会性软件等在数量上和规模上都得到迅速发展。Web 2.0 倡导以用户为中心并鼓励用户为互联网贡献内容,这种模式对大众才能的发挥具有极大的激励作用。Web 2.0 使得整个网络信息组织的方式出现了革命性变革,信息自组织方式在 Web 2.0 中得到了充分体现,也给信息管理和情报学领域有序性的研究增添了新的活力。

这个以知识资源共享为主要目的,交互式网络技术和个性化信息服务为重要标志的新型网络环境,使越来越多的普通用户参与到互联网的建设中。面对互联网上的海量信息、错综复杂的联系和层出不穷的新现象,网络用户利用互联网的交互性与虚拟性,在网上结成带有特定目的、特定行为方式的用户集群。当这样的集群表现出较大规模和较强的交互性质时,可以被认为是一种“虚拟社区”。如今,由具有共同目的的网民组成的网络社区已经成为互联网的主要信息服务方式之一。借助 Web 2.0 的概念和技术环境,以 Blog、TAG、SNS、RSS、Wiki 等社会化软件为代表的新的互联网沟通和知识管理方式,使得网络虚拟社区的发展达到一个新的高度。

Web 2.0 的兴起和应用创造了一个全新的信息空间。Web 2.0 将复杂的技术移至后台,在简单规则的约束下,用户广泛参与,知识信息的生产、传播和利用在多元化、多样化、个性化、去中心化模式下实现了自组织和有序化。从博客信息交流社区的形成到维基百科的协同组织编辑,以及社会化书签产生的分众分类等,无不体现了 Web 2.0 的信息自组织功能和序化特征。网络信息数据的方便获取性也为信息管理和情报学的理论研究提供了一个广阔的平台,我们可以从不同角度、不同侧面来研究人类情报现象的有序性,并且可以通过实验和实证方法来模拟知识信息序化过程的动力机制和演化趋势,揭示信息链不同节点的序化特征,以及从低端节点向高端节点演化的规律。为进一步有效组织、管理、开发和利用知识信息提供全新的视野和方法。

在 Web 2.0 信息环境下,越来越多的普通用户参与到互联网环境的建设中来,带有特定目的的网络社区逐渐成为网络建设的中坚力量。用户按照社区的规则进行交互协作,取长补短,分享经验并最终达成知识共享的目的。在这一过程中,社区的自发秩序对用户行为起到重要的激励和规范作用,是用户社群结构与功能的重要表征。本书的目的在于分析这一类网络规则形成的机制,揭示其演化的规律,评价不同类型的规则对用户协作的不同作用效果,为互联网社区管理实践提供参考。

当代科学为我们开展互联网信息自组织及有序化提供了理论支持。20 世纪 70 年代以来,出现了被称作“非平衡系统的自组织理论”的一组新科学理论群,其核心是普利高津的耗散结构理论和哈肯的协同学。这组理论虽然学科背景不同,概念和方法各异,但是它们的研究对象都是非线性的复杂系统,都是关于系

统中各个子系统如何有可能自己组织起来,实现从无序到有序进化的一般条件、机制和规律性的理论,即自组织理论。Web 2.0 环境下的互联网,已经是一个各种网络社区和信息服务错综交织的巨系统。如何在该系统界定自组织的“序参量”,研究和揭示 Web 2.0 的自组织功能和序化机制,对深化系统科学研究具有重要意义。同样地,Web 2.0 不仅给用户提供了一个自我实现、自我体验、产用结合的信息环境,也为信息管理和情报学的理论与实践提供了一个平台,通过这个平台,我们可以对信息管理和情报学的基本原理及许多问题进行深入研究,从而进一步推动信息管理与情报学的建设和发展。

本书是国家自然科学基金面上项目“基于 Web 2.0 的信息自组织与有序化研究”(项目编号:70773086)和重点项目“基于生命周期理论的数字信息资源深度开发与管理机制研究”(项目编号:70833005)的成果之一。项目首先研究了 Web 2.0 环境下,信息自组织与有序化的基本理论与方法,并提炼出本课题所要研究的 Web 2.0 应用中信息自组织与有序度测量的理论、指标与方法;其次,针对目前典型的 Web 2.0 应用,分别研究了博客社区、维基百科、分众分类中的信息自组织和序化特征、半衰期及影响因素、内部演化机理及测度指标体系,对 Web 2.0 信息自组织与有序化理论进行验证与补充;最后,结合基础理论与实证结果,构建 Web 2.0 网络信息生态系统模型,针对互联网目前从 Web 1.0 向 Web 2.0 跃迁的情况,结合本课题对 Web 2.0 信息自组织和有序化的研究,概括出我国网络信息管理工作中的一些策略要点。

罗志成、黄佳、李小宇、陈金霞、刘记、夏永红、余小鹏参加了本课题的实证研究,在数据收集处理、模型构建、初稿撰写等方面做了大量工作,并发表了与项目相关的学术论文。张斌承担了本书初稿整理和编排,在此表示衷心感谢。

在项目研究过程、尤其是本书成稿过程中,我们参阅了许多作者的论著,他们的成果为本书提供了丰富的素材和理论支撑,我们都以脚注和参考文献的形式进行了标注,如果有不慎遗漏的,亦表示特别的歉意。

科学出版社的马跃编辑为本书的编辑出版付出了大量艰苦的劳动,在此表示由衷的谢意。

尽管我们在项目研究和本书撰写过程中付出了艰苦的努力,但仍旧存在许多不足之处,希望读者不吝赐教,以便再版时修订。

马费成

2011 年 10 月于珞珈山

目 录

前言

上篇 基础理论篇

1 自组织与有序性研究	3
1.1 自组织概念的提出	3
1.2 自组织的条件和动力	5
1.3 复杂适应系统理论	10
1.4 情报结构的有序性	12
1.5 本章小结	14
2 网络信息与网络信息自组织	16
2.1 网络信息的特征与分类	16
2.2 网络信息自组织与被组织	23
2.3 网络信息自组织的发展过程	25
2.4 网络信息自组织的实现途径	30
2.5 网络信息自组织的特征	33
2.6 本章小结	34
3 网络信息自组织模式：个体交互与集体涌现	36
3.1 网络信息自组织模式的构成要素	36
3.2 网络信息自组织模式形成的影响因素	37
3.3 网络信息自组织模式的形成过程	41
3.4 网络信息自组织的应用模式	46
3.5 本章小结	54
4 Web 2.0 信息自组织与有序化	55
4.1 Web 2.0 概述	55
4.2 Web 2.0 信息自组织的条件	59
4.3 Web 2.0 信息演化的序参量	61
4.4 Web 2.0 信息有序结构及其特点	62
4.5 不同网络层级上的信息自组织	66
4.6 CAS 视角下 Web 2.0 的理论模型	71
4.7 本章小结	75

下篇 实证应用篇

5 信息有序测度的相关方法和指标	79
5.1 信息有序测度的基本思想.....	79
5.2 网络分析的基本概念.....	83
5.3 社会网络分析与小世界效应.....	84
5.4 无标度网络与无标度特性.....	90
5.5 网络结构熵.....	93
5.6 网络模体分析.....	94
5.7 本章小结.....	96
6 博客社区的结构与有序性	97
6.1 博客中的社会网络结构.....	97
6.2 研究方案设计	103
6.3 静态网络结构与有序化比较	109
6.4 动态网络结构与有序演化	125
6.5 本章小结	149
7 维基百科分类系统的网络结构及演化	151
7.1 维基百科的原理和特征	151
7.2 从维基百科分类系统构建中文语义词典	158
7.3 概念网络特征比较分析	167
7.4 维基百科分类系统演化	183
7.5 本章小结	204
8 维基百科自生秩序演化机制	206
8.1 维基百科运行与演化研究述评	207
8.2 维基百科自生秩序概述	209
8.3 维基百科政策环境分析	216
8.4 维基百科自生秩序机制	240
8.5 Starlogo 对 Wiki 演化过程模拟	262
8.6 本章小结	269
9 分众分类法的社会性及其序化机制	271
9.1 分众分类法的含义、类型和特点	271
9.2 分众分类法的起源和发展	277
9.3 分众分类法的应用领域	282
9.4 分众分类法的运行环境：社会化标注系统	284
9.5 分众分类法的运行与序化机制	286

9.6	分众分类法演化的半衰期及影响因素	290
9.7	本章小结	299
10	用户体验驱动下 Web 2.0 序化机理	301
10.1	用户体验及体验测评	301
10.2	Web 2.0 中用户体验的特点	307
10.3	用户体验驱动下的 Web 2.0 序化模型	309
10.4	用户体验驱动下的 Web 2.0 序化实例分析	310
10.5	基于用户体验的 Web 2.0 有序度测度	316
10.6	本章小结	328
11	Web 2.0 环境下的网络信息生态系统	329
11.1	信息生态与信息生态系统	329
11.2	Web 2.0 对网络信息生态系统的影响	338
11.3	Web 2.0 环境下信息生态系统模型 (WIESM)	342
11.4	基于 WIESM 的信息生态失衡分析及对策	347
11.5	本章小结	350
12	Web 2.0 环境下的信息构建	352
12.1	信息构建原理的适应性分析	352
12.2	IA 2.0 的理论前提	355
12.3	IA 2.0 的基本原理	358
12.4	案例: 基于 WISEM 的电子商务网站信息构建	362
12.5	本章小结	372
13	网络信息自组织对网络信息管理的影响	374
13.1	网络信息自组织的发展状况	374
13.2	Web 2.0 提供了新的研究实验环境	378
13.3	本章小结	391
	参考文献	392

上篇 基础理论篇

自组织和序性演化是自然界普遍存在的现象和法则，很早就被自然科学不同学科领域的学者所关注。随着物理学、化学和生物学有关物质变化的一系列现象被揭示，在 20 世纪 70 年代以后，逐渐发展成为“非平衡系统的自组织理论”的一组新科学理论群，其核心是普利高津的耗散结构理论和哈肯的协同学。这组理论虽然学科背景不同，概念和方法各异，但是它们的研究对象都是非线性的复杂系统，都是关于系统中各要素或各个子系统如何有可能在无外界干预的条件下自己组织起来，实现从无序到有序演化的一般条件、机制和规律性的理论，即自组织理论。这些理论很快就被用来研究和解释社会现象，揭示经济社会发展和演进的规律，并取得了很好的成果。

Web 2.0 环境下的互联网，已经是一个各种网络社区和信息服务错综交织的巨系统。如何在系统中界定自组织的“序参量”，研究和揭示 Web 2.0 的自组织功能和序化机制，对深化系统科学研究具有重要意义。同样地，Web 2.0 不仅给用户提供了一个自我实现、自我体验、产用结合的信息环境，也为信息管理和情报学的理论和实践提供了一个平台，通过这个平台，我们可以对信息管理和情报学的基本原理和许多问题进行深入研究，从而进一步推动信息管理和情报学的建设和发展。

1 自组织与有序性研究

自组织领域涉及的是事物自发、自主形成结构的过程，在这种过程中存在特有的自组织特征、条件、环境和动力学规律。自组织理论是研究自组织现象、规律的学说的集合，目前它还没有成为一个统一的理论，而是一个理论群（吴彤，2001），包括普里高津（Prigogine）创立的“耗散结构”理论（dissipative structure theory）、哈肯（Haken）创立的“协同学”理论（synergetics）、托姆创立的“突变论”数学理论（morphogenesis）、艾根创立的“超循环”理论（hypercycle theory）以及曼德布罗特创立的分形理论（fractal theory）和以洛伦兹为代表的科学家创立的“混沌”理论（chaotic theory）。这些理论分别描述了自组织产生的条件、动力、演化路径、结合途径、结构方法和演化图景。

通常我们使用复杂（complex）、复杂性（complexity）、复杂度（degree of complexity）等词来描述自组织系统（self-organized systems），自组织系统具有很多组元（component）或组分（constituent）和许多特性，在各种尺度上都展现出多种结构，以不同的速率经历许多过程，并且具有巨变的能力以及适应外界环境的能力，即具有适应性（adaptive）。在现实世界中，复杂适应系统（complex adaptive systems, CAS）是普遍存在的。凡是存在大量适应性主体（adaptive agent）的地方，通常就会形成复杂适应系统。霍兰（Holland）提出的 CAS 理论强调了适应性主体的主动性和适应性，认为是“适应性造就复杂性”，从而导致了系统的“涌现”现象。

我们将前者称之为综合的自组织理论，认为其讨论的复杂性是指能由状态变量描写的有序结构的形式和性质，而结合复杂系统的特点，在推广自组织理论的同时，还需要对大量存在的具有层次结构的系统的演化情况进行分析（姜璐和张方风，2008；秦书生，2006）。CAS 理论对解决层次之间的涌现问题是一个很好的补充。

本章将主要介绍这些理论的内涵和进展，了解这些知识对理解本书后续内容是非常必要的。

1.1 自组织概念的提出

自然界和我们所生活的社会都是复杂的系统体系。从宏观上看，这些复杂系统在演化过程中，在没有外部力量强行驱使和维持充分的物质、能量、信息交换

的情况下,系统内部各要素协调运作,导致空间的、时间的或功能上的联合行动,出现有序的活的结构,这就是我们所说的自组织现象。

自组织的提法由来已久,从康德(Kant)的哲学意义上的自组织到普里高津等的一系列自组织理论,他们围绕自然界和人类社会的一些现象及其本质,提出了自组织的概念及相关的理论。

何谓自组织,文献中有多种解说,主要有:

其一,自组织(self-organization)是与被组织(organized,苗东升教授将其称为他组织)相对的一种组织结构。例如,哈肯提出:“自组织系统是在没有环境的特定干预下(有时,他又称此为外界指令)产生其结构或功能的(哈肯,1989)。生物学中细胞的变异和演化过程均为自组织的例证。而诸如无线电发射过程中使用的电子振荡器之类的装置则是人造的”。

其二,“自组织是通过系统内在动力形成的结构构造”(赫尔兹和王路,1989)。

其三,自组织就是耗散结构的“自发发育”(Conveney,1990)。

其四,自组织是“一个系统的要素按彼此的相干性、协调性或某种默契形成特定结构与功能的过程”(关土续等,1989)。“自组织”是指一个开放系统的内部组织,在不受外界指导或管理的情况下增加自己的复杂程度的过程。

其五,自组织是自然系统的基本属性之一。例如,拉兹洛(1986)提出:“自然界的任何持久性事物的集合必然展现出四种基本性质——有序整体性、自稳定性、自组织性和等级性。这些正是系统在动态的宇宙中持续存在的条件。”

综合上述定义不难看出,对自组织的理解是多视角的、多方位的,其概念定义和所具有的内涵已经比较清晰,而哈肯的定义则在自组织科学共同体内获得了公认。哈肯定义:如果一个系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中,没有外界的特定制约,我们便说该系统是自组织的。这里特别强调了“特定”一词,指的是那种结构或功能并非外界强加给系统的,而是外界以非特定的方式作用于系统的(哈肯,1988)。

从动态角度来看,自组织是一个过程,它所处的环境是某个整体系统,要素通过自组织演化过程,使系统达到了某种有序的结构和功能,即系统无需外界指令而能自行组织、自行创生、自行演化,自主地从无序走向有序。

总体来看,自组织思想经历了一个发展演变过程,如表 1-1 所示。

表 1-1 自组织思想发展过程

时间	事件
17 世纪	笛卡尔 (Descartes)《方法导论》第五部分, 一个系统倾向于自己增加内部有序程度
18 世纪	康德 (Kant),《判断力的批判》(<i>Critique of the Power of Judgment</i>), 包含了自发地由无序转化为有序的思想
20 世纪 40~60 年代	1947 年, 阿希贝 (Ashby) 第一次提出“自组织”术语 (Ashby, 1947) 1948 年, 维纳 (Wiener) 创立控制论, 包含了一定意义上的自组织思想 控制科学界, 描述脑神经网络功能, “自复制”、“自适应”、“自学习”等概念与“自组织”概念具有较大的关联
20 世纪 60~70 年代	普里高津 (Prigogine) 从热力学中建立了“耗散结构”理论, 用“自组织”概念描述了自发出现或形成有序结构的过程 哈肯 (Haken) 创立协同学, 比较了“自组织”和“组织”概念的差别, 明确了“自组织”概念的定义和内涵

1.2 自组织的条件和动力

长期以来, 不同领域的科学家们注意到, 在生命系统与非生命系统之间表现出似乎截然不同的规律。非生命系统通常服从于热力学第二定律, 系统总是自发地趋于平衡态, 系统的熵达到极大。系统由有序变为无序, 但无序却绝不会自发地转变到有序, 这就是系统的不可逆性和平衡态的稳定性。但生命系统却相反, 生物的进化、社会的发展总是由简单到复杂、由低级到高级, 越来越有序。这类系统能自发形成稳定的有序结构。两类系统之间的这种矛盾, 长时间得不到理论解释。

直到 1969 年, 普里高津提出耗散结构的概念, 从理论上解释了热力学第二定律和生物进化论之间的矛盾。他指出, 一个远离平衡态的开放系统在与外界相互作用的过程中, 当其中某个参量的变化达到一定的阈值时, 通过涨落, 系统可能发生突变 (即非平衡相变), 从原来的混沌无序状态变为一种时间、空间或功能有序的新状态。这种在远离平衡的非线性区形成的宏观有序结构, 需要不断向外界耗散物质和能量才能维持, 并保持一定的稳定性, 不因外界的微小扰动而消失, 普里高津称其为“耗散结构” (吴彤, 2001)。

耗散结构理论指出了系统通过自组织实现有序必须满足以下条件。

1) 系统开放

系统开放是指系统必须与外界有不断的物质、能量和信息交换, 即系统与外界有密切的输入和输出, 而且要求输入达到一定的阈值, 系统才可能向耗散结构

转化。不同系统这个阈值的量和性都是不同的,表现了各类不同系统耗散结构的个性。

普里高津认为,一个开放系统的熵的改变(entropy transition) dS 应包括两部分:系统内部发生各种作用所引起的熵的改变 diS , 又叫熵产生(entropy production),系统与外界进行物质、能量交换引起的熵的改变 deS , 又叫熵流(entropy flux)或熵交换。即有

$$dS = diS + deS$$

其中, $diS > 0$ (熵增原理), deS 可为正值、负值或零。

熵是系统无序程度的量度。要使系统获得自组织(序化),必有

$$dS = diS + deS < 0$$

$$deS < -diS < 0$$

即系统必须从环境中获得负熵流,也就是说系统必须是开放的。

若系统是孤立的系统,则有 $deS = 0$, $dS = diS > 0$ 。按照热力学定义,平衡态是与外界没有任何物质、能量、信息等交换的孤立系统,经过无限长时间后出现的、最均匀无序的状态,也就是一种“死寂态”或高度的“沉寂态”。非平衡热力学的研究成果指出,平衡态是无序的,而非平衡态才可能是有序的。系统只有远离平衡态时,才能呈现为一种充满活力的有序结构。

毋庸置疑,互联网也是一个开放的复杂系统,它需要网民不断地向里输入信息(即负熵的不断增长),且同时又面对网民以释放信息。无论是网络中的信息或者信息所依附的载体,如:网页、电子邮件等,都是动态的或者说是远离平衡的相对静止状态,且不断地与外界交换信息,由此以保证系统的负熵的增加。

2) 系统诸要素远离平衡

一个开放系统依据距离平衡态的远近程度,可能以三种不同的宏观状态存在:平衡态、近平衡态和远离平衡态。但受外界约束条件的限制,这三种状态未必都能实现。近平衡态和远离平衡态都属于非平衡态。在非平衡态下,系统做功,并产生熵;在平衡态下,系统不再做功,因而熵产生也就停止了。

“非平衡是有序之源”。在近平衡态的线性区域内,系统总是要朝平衡态演化;只有远离平衡的系统,才有可能从无序状态跃迁到新的有序状态。系统各部分之间差异越大,系统离开平衡态就越远,也越容易形成耗散结构。

网络信息资源管理的自组织演化是“平衡—打破平衡—平衡”的反复过程。一方面,网络信息资源管理时刻面临打破平衡的外部环境,比如:网络信息资源的激增、用户环境的变化、科学技术的进步、政府法律和条例的变化等,都可以造成网络信息资源管理平衡的打破。另一方面,网络信息资源管理也面临打破平衡的内部力量,比如:新策略的制定、新设备的引进、人员的认知及态度的变化等。每一次平衡被打破,网络信息资源管理都被推向远离平衡的非线性区。相

反,如果网络信息资源管理处一定的平衡态后,就没有了新理论、新技术、新思想的引入,没有了网络信息资源管理领域人员素质的提高,没有了网络信息资源管理服务的改进和调整,没有了与外界环境的各种交换,那么它就无法对环境的变化做出反应,就会逐渐无法适应社会、国家对网络信息资源管理的需求。为了避免这种情况的出现,使其更好地满足需求,只有用环境因素把网络信息资源管理推向远离平衡的非线性区,系统才可能形成更利于其功能的有序结构。

3) 系统诸要素间非线性相关

非线性意味着无穷的多样性、差异性、可变性、非均匀性、奇异性、创新性。在非线性条件下,才有可能出现不同状态引起相同的结果,或者相同的初始条件导致不同的结果的复杂情况。而这些事件的发生,恰恰意味着物质的丰富多样化,即新生事物的产生。因此,元素之间、子系统之间的非线性相互作用是系统产生自组织的根本内在机制,自组织只能出现于非线性系统。自组织系统内部必须在非线性相互作用,使系统内各个要素之间产生协同作用和相干效应。在线性作用下,各种相互作用之间缺乏关联,不可能产生合作作用,同时也就谈不上竞争作用,系统实际上就不是一个有机的整体。但非线性相互作用则可能产生“蝴蝶效应”,可能演化成为有序的耗散结构系统。各种相互作用之间密不可分,相互之间有了竞争,同时也就有了合作,你中有我,我中有你,成为有机的整体系统,互相联系、互相牵制、表现出强烈的整体行为。

互联网是由信息、人员、技术设备等多要素构成的。尤其是 Web 2.0 强调开放性、个性化、多元化、参与性,使得网络不同要素在系统运动过程中有进化、优化的共同一面,但它们在量的扩张速率上的不一致性和在质的演进中的层次性表明了它们在网络系统内是一种相互制约、相互协作的非线性关系。这种非线性关系使各要素的作用只有通过系统与系统内其他要素相互协同、相互耦合才能得以发挥,并使它们通过相互协调作用不断朝质态上相适应、量态上成比例发展。

4) 存在涨落

涨落是指物质系统处于热力学平衡态时,作为统计平均值的宏观物理量如能量、压强、分子数密度在其真值附近微小变动的现象,又称扰动、起伏。从自然界到人类社会,所有看起来恒定不变的量实际上都是在随机变化着,这种变化就叫“涨落”或者“噪声”。比如,地球自转一圈需要的时间是 24 小时,其实 24 小时只是平均值,真实的自转周期是随机变化着的。又如,人体的体温、血压、脉跳速率被测出来的也是平均值,实际上也是在不断、不规则地变化着的。可以说,几乎所有的物理量,只要用足够高精度的仪器进行测试,就会发现它们都在随时间而涨落。涨落是偶然的、随机的、杂乱无章的,在不同状态下作用不同。耗散结构理论认为,涨落如果出现在近平衡态的线性非平衡区,对系统自组织没有意义,涨落的发生只使系统状态暂时偏离,这种偏离状态不断衰减,直至回到

稳定状态。只有当涨落出现在远离平衡的非线性区时，才能够成为建立耗散结构的触发器，系统的一个随机的微小涨落，通过非线性的相互作用和连锁效应被迅速放大，就可以形成整体的宏观的“巨涨落”，从而导致系统的自组织和形成一种新的稳定有序状态。任何系统内部都存在着固有的内在涨落，这种涨落是永恒的，耗散结构可以被认为是由于物质和能量交换而稳定化了的巨涨落，自组织的机制就是通过涨落的有序。

涨落可以破坏系统的稳定性，也可以使系统经过失稳获得新的稳定性。涨落的作用之所以得到放大和发挥，是由于系统中存在非线性机制。系统中的非线性机制使得系统具有了整体性行为，使微小的涨落形成局部关联得以放大形成系统整体的关联。所以，非线性机制是涨落得以发挥作用的前提，是系统状态发生改变的初始条件。

互联网是结构复杂的综合体，其各子系统内都存在着涨落。从形成涨落作用的主要因素来看，有内、外涨落之分，而系统产生内、外涨落的原因也是多种多样的。内涨落是指由系统内部因素所引起的涨落作用，例如：参与者职业的变化而使某种自组织模式的结构、信息资源配置产生相应转变等，这是内涨落。外涨落是指由外界因素引起的涨落作用，例如：互联网市场上的商业利润驱动，使某种自组织模式的信息内容发生改变等，这是外涨落。此外，承载信息的个体的意外发现、灵光一闪，从自组织理论角度分析，是一种随机性的涨落，它也能够一定程度上改变各要素的关系，通过非线性作用促使系统实现自组织。

5) 非稳定性

上述几个条件实际上表现了系统的非稳定性，外界的输入的不断增加激励着这种不稳定性，当输入达到一定阈值时，系统的非稳定性就会达到临界状态，再增加一点点，即使是微小的扰动，系统也会跃迁到新的有序状态。

仅仅找到自组织产生的条件，还不能说明系统是如何自发走向有序的。1976年，哈肯创立协同学，探讨了自组织的内在动力机制。他指出：一个由大量子系统构成的开放系统从无序向有序转化的动力，在于系统内各个不同部分的竞争和协同。前者使系统远离平衡，后者在非平衡条件下使子系统内的某些运动趋势联合起来并加以放大，使之支配系统整体的演化。协同学要求系统开放，竞争和协同这两种非线性相互作用要求子系统存在差异，即系统远离平衡，否则，无差异的激烈竞争反而导致系统无序。

协同学要研究子系统是通过怎样的合作才在宏观尺度上产生空间、时间或功能结构的。按哈肯的观点，竞争是协同的基本前提和条件，竞争是系统演化的最活跃的动力，事物发展的不平衡性实际上是竞争存在的基础；狭义的协同，就是与竞争相对立的合作、协作、互助、同步等意义，而广义的协同，则既包括合作，也包括竞争。因此，竞争和协同的相互依赖、相互转化就是系统的发展演化