

经济与管理学院

092 系

093 系

目 录

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
1.	李帮义	教授	092	ON THE INVERSE MINIMUM SPANNING TREE PROBLEM WITH MINIMUM NUMBER OF PRETURBED EDGES	JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE AND SYSTEMS ENGINEERING	2003.12.3	
2.	李帮义	教授	092	目标函数为 Σ 和 max 的双目标最短路径问题: 算法和复杂性	中国管理科学	2003.11.5	
3.	张 卓	副教授	092	企业知识管理—战略、过程和组织生态	企业经济	2003.7.275	
4.	耿成轩	副教授	092	人力资源会计—西部大开发战略支持工具	财会研究	2003.12	
5.	耿成轩	副教授	092	人力资源会计计量分析	财会研究	2003.1	
6.	耿成轩	副教授	092	人力资源会计的几个关键理论问题	甘肃审计	2003.5	
7.	钱 焱	副教授	092	MBA 教育在中国的发展现状及对策研究	北方经贸	2003.3	
8.	钱 焱	副教授	092	电子商务时代、外贸企业的创新性对策研究	企业经济	2003.4.272	
9.	刘益平	教授	092	论高级工科人才的素质要求	中外教育科学	2003.2	
10.	刘益平	教授	092	中小企业融资刍议	企业经济	2003.276.8	
11.	王锐兰	副教授	092	民航业价格竞争的行为经济学解释	价格月刊	2003.12	
12.	王锐兰	副教授	092	管理创新的经济学思考	商业研究	2003.4	
13.	仇冬芳	讲师	092	论应收票据贴现及其会计处理	工业技术经济	2003.22.6	
14.	王鲁捷	教授	092	企业经营者绩效评估指标体系与方法研究	中国科协 2003 年学术年会	2003.8	
15.	王鲁捷	教授	092	ISO10015 核心理念及其内涵	中国培训	2003.10	
16.	王鲁捷	教授	092	人才租赁的问题思考	中国人力资源开发	2003.12	
17.	王鲁捷	教授	092	成人高等教育质量管理与评估研究	成人高教学刊	2003.6	
18.	王鲁捷	教授	092	行动学习—领导培训方法谈	中国开发	2003.4	
19.	王鲁捷	教授	092	有效培训动态知识团队	中国人力资源开发	2003.11	
20.	王鲁捷	教授	092	江淮汽车集团培训质量考察	中国培训	2003.1	
	张玉玲	硕士	091				

21.	王鲁捷	教授	092	海南省武警官兵 CPI 人格倾向比较研究	心理技术应用研究	2003.2	
22.	王鲁捷	教授	092	谈学习型组织	中国开发	2003.5	
23.	王鲁捷 钟 磊	教授 硕士	092 092	企业培训绩效评估方法研究	中国培训	2003.6	
24.	王鲁捷	教授	092	工商管理专业创新型人才培养模式时间研究	中国高教研究	2003.3	
25.	马 珩	讲师	092	国有资产保值增值率指标的计算误区	商业研究	2003.6	
26.	马 珩	讲师	092	提高会计专业教学质量的思考与实践	南京航空航天大学学报(社会科学版)	2003.5	
27.	马 珩	讲师	092	试论企业内部控制	现代管理科学	2003.1	
28.	马 珩 邓 晶	讲师 讲师	092 093	银行预算软约束与国有企业融资效率	江苏商论	2003.7	
29.	钟 磊 王鲁捷	硕士 教授	092 092	企业经营者绩效考核指标探究	经济学动态	2003.2	
30.	钟 磊 王鲁捷	硕士 教授	092 092	新经济时代下的企业文化再造	东北师大学报	2003.11	
31.	朱 静 王鲁捷	硕士 教授	092 092	重视企业并购中的心理契约重建	经济管理	2003.7	
32.	朱 静 王鲁捷	硕士 硕士	092 092	经营者绩效评估体系研究	科技与管理	2003.5.1	
33.	候 健 王鲁捷	硕士 教授	092 092	国有企业经营者有效年薪制研究	东北师大学报 (哲学社会科学版)	2003.11	
34.	罗锦宇 王鲁捷	硕士 教授	092 092	“小巨人”成长之路一大贺企业战略分析	中国开发	2003.1	
35.	朱征宇 王鲁捷	硕士 教授	092 092	关于对企业员工拓展训练的思考	中国开发	2003.1	
36.	韩志成 王鲁捷	硕士 教授	092 092	高级蓝领的独特作用:汽车组装流水线上的作业指导 CPI	中国开发	2003.3	
37.	徐守云 王鲁捷	硕士 教授	092 092	无锡市中老年消费状况调查与对策研究	中国开发	2003.3	
38.	张海宁 王鲁捷	硕士 教授	092	要重视民营企业行为对企业的影响一大贺国际广告集团调查	中国开发	2003.2	
39.	班宏宝 张 卓	硕士 副教授	092 092	创建研究型大学的策略和措施	开放教育研究	2003.1	
40.	陈江彪 张 卓	硕士 副教授	092 092	基于顾客满意的产品质量经济性分析	南京理工大学学报(自然科学版)	2003.27.4	
41.	陈江彪 张 卓	硕士 副教授	092 092	灰色理论在企业绩效评估中的应用	理论与实践论文集	2003.7	
42.	陈 莉 张 卓	硕士 副教授	092 092	我国推行人力资源会计刍议	市场周刊	2003.7	
43.	胡学鹏 张 卓	硕士 副教授	092 092	全面建设小康社会的文化模式一学习型社会	理论探讨	2003.6	

44.	胡学鹏 张卓 崔杰	硕士 副教授 硕士	092 092 092	中国上市公司管理层收购透析	企业经济	2003(增刊)	
45.	陈华	硕士	092	试论重建企业诚信文化	市场周刊	2003.10	
46.	郭蓉 刘益平	硕士 教授	092 092	略论中小企业组织机制	企业技术进步	2003.7	
47.	黄伟 刘益平	硕士 教授	092 092	金融控股公司：混业经营的现实选择	商业研究	2003.17	
48.	陈圻 杨泽明 李白云 姜树元	教授 硕士 硕士 硕士	093 093 093 093	产品竞争力实证研究	北京工商大学学报	2003.3	
49.	陈圻	教授	093	商品功能系统一般构成及其演化	商业研究	2003.7	
50.	陈圻 施建伟	教授 硕士	093 093	A Model of Assets Function for Capital Evaluation	2003ICMSE 会议上交流	2003	
51.	陈圻 杨泽明	教授 硕士	093 093	让功能型产品为你重铸辉煌	商业研究	2003.4	
52.	付铅生 刘莉莉	副教授 硕士	093 093	电子商务下的现代物流	软科学	2003.17.1	
53.	付铅生 林瑞祥	副教授 硕士	093 093	企业信息化水平灰类评估	科技管理研究	2003.5	
54.	付铅生 董岗	副教授 硕士	093 093	企业信息化水平的评价模型	商业研究	2003.23	
55.	王英 刘思峰	讲师 教授	093 091	中国经济增长与对外开放度的灰色关联分析	对外经贸实务	2003.2	
56.	王英 刘思峰	讲师 教授	093 091	中小企业融资的新途径——国际融资	企业经济	2003.10	
57.	王英	讲师	093	关于“国际金融”课程教学改革的几点做法和体会	南京航空航天大学学报 (社科版)	2003.5.增刊	
58.	曹锟生	副教授	093	再就业问题浅析	商业研究	2003.20	
59.	邓晶	讲师	093	中国粮食安全：粮食市场供需平衡的实证分析	中国经济问题	2003.4	
60.	邓晶	讲师	093	论粮食政策目标导向的选择与确定——兼论粮食生产储备的构建	粮食问题研究	2003.2	
61.	王建玲	讲师	093	体验营销：品牌塑造新思路	价格理论与实践	2003.2	
62.	王建玲	讲师	093	虚拟企业组织中知识创新与学习探讨	企业经济	2003.3	
63.	王建玲	讲师	093	试论基于核心竞争力的相关多元化的业务选择	现代管理科学	2003.5	
64.	殷宏健	高工	093	医药行业解困对策	商业时代	2003.255	

65.	殷宏健	高工	093	中国饮料市场现状及应对措施	江苏商论	2003.218	
66.	董 岗 付铅生	硕士 副教授	093 093	基于电子商务的 ERP、SCM 和 CRM 的完全集成	东南大学学报(哲学社会科学版)	2003.5.增刊	
67.	董 岗 付铅生	硕士 副教授	093 093	关于我国股票发行方法的改进研究	科技情报开发与经济	2003.13.9	
68.	董 岗	硕士	093	电子商务环境下对 ERP 的拓展研究	价值工程	2003.6	
69.	顾 杰	硕士	093	利率的选择效应与利率市场化	江苏商论	2003.4	
70.	陈国强 陈 圻	硕士 教授	093 093	浅析品牌文化对产品竞争力的影响	商业研究	2003.21	
71.	武 鹏 陈 圻	硕士 教授	093 093	产品竞争力研究述评	价值工程	2003.5	
72.	张建芬 曹锬生	硕士 副教授	093 093	私营企业“贷款难”对策剖析	商业研究	2003.7	
73.	陈南新 曹锬生	硕士 副教授	093 093	浅析我国企业服务营销的现状和对策	江苏商论	2003.8	
74.	邵雪嘉 曹锬生	硕士 副教授	093 093	构建中国上市公司会计诚信体系的思考及对策	江苏商论	2003.6	
75.	程晓蕾 曹锬生	硕士 副教授	093 093	浅谈创造著名品牌的途径	江苏商论	2003.5	
76.	邵 娟 潘 军	硕士 副教授	093 093	企业如何建立扁平化的销售渠道	今日企业	2003.6	
77.	邓伟明	硕士	093	企业文化与企业核心竞争力	南京航空航天大学第五届研究生学术会议	2003	
78.	吴永贺 薛 菲	硕士 硕士	093 093	证券公司的低成本经营和扩张	市场周刊	2003.4	
79.	汪本强 江可申	硕士 教授	 093	浅论农村居民消费与收入关系之“悖论”	南京航空航天大学学报(社会科学版)	2003.5.2	
80.	汪本强 江可申	硕士 教授	 093	西部大开发的思路再探讨—学习十六大报告的思考	科技与管理	2003.5.2	
81.	汪本强 江可申	硕士 教授	 093	“洪都航空”资本运营分析	华东经济管理	2003.2	
82.	汪本强 江可申	硕士 教授	 093	又一次社会大分工—浅谈物流经济的出现	物流科技	2003.26.4	
83.	鲍 峰 陈国强	硕士 硕士	093 093	运用竞争情报控制企业的战略风险	南京航空航天大学第五届研究生学术会议	2003	

南京市“九五”期间第三产业的灰色关联分析

刘思峰 王锐兰

(南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 210016)

摘要: 本文通过灰色关联分析发现,“九五”期间第三产业对南京市国内生产总值影响最大;在第三产业内部,金融保险业和交通运输仓储邮电通讯业对第三产业的影响最大,房地产业和农林牧渔服务业影响最小。在此基础上,提出要正确选择第三产业主导行业,发展第三产业集群;多途径加快培育企业的产业升级能力;因地制宜、积极推进城市化进程等对策。

关键词: 南京; 第三产业; 灰色关联分析

中图分类号: F061.5 文献标识码: A 文章编号: 1008-2646 (2003) 05-55-04

产业结构从根本上说是一个信息不完全的灰色系统。灰色系统理论认为一切随机过程都是在一定范围内变化的灰色过程,是一个具有上、下限的灰色区间。灰色系统理论的立足点是对系统的输出系列进行研究,而不过多地涉及系统的结构和系统的输入,它允许系统内部存在灰色量和灰色关系。从灰色系统理论看,第三产业就是一个内部存在灰色量和灰色关系的灰色系统,可以采用灰色系统理论进行全方位的理论分析。第三产业是衡量地区经济发展水平的重要标志之一。南京作为国际化大都市,“九五”期间第三产业的发展状况如何?它对国内生产总值的影响程度如何?在第三产业内部,各个行业对第三产业的贡献又如何?第三产业的发展策略又当如何?等等。本文试图用灰色关联分析方法对此作一简要分析。

一、灰色关联分析介绍

灰色系统理论是邓聚龙教授于1982年创立的一门新兴横断学科。灰色理论把系统分成黑色、白色及灰色三个系统。信息完全明确的系统称为白色系统,信息未知的系统称为黑色系统,部分信息明确、部分信息不明确的系统称为灰色系统。灰色系统理论就是以“部分信息已知,部分信息未知”的“小样本”、“贫信息”不确定性系统为研究对象,通过充分利用部分“已知信息”,有效控制系统运行。灰色关联分析是灰色系统理论的一种分析方法。其基本思想是根据曲线间相似程度来判断因素间的关联程度。一般地说,曲线的几

收稿日期: 2003-03-26

作者简介: 刘思峰(1955-),男,河南平舆人,教授、博士生导师,南京航空航天大学经济与管理学院院长。研究方向:灰色系统理论、数量经济等。

何形状越接近,变化趋势也就越接近,相互之间的关联度就越大。它对样本量的大小没有特殊要求,分析时也不需要典型的分布规律,且计算量小,不会出现量化结果与定性分析结果不符的情况,因而具有广泛的实用性。

具体方法是:先确定比较数列和参考数列,并对原始数据作无量纲化处理,获得初值像;计算灰色绝对关联度、灰色相对关联度和灰色综合关联度。灰色综合关联度可以反映出 X_0 与 X_i 相对于始点的变化速率的接近程度,较为全面地表征序列之间的联系。因此,通过灰色关联分析,我们可以获知“九五”期间南京市国民经济发展态势,哪一产业对经济发展影响最大或最小?在第三产业内部,究竟哪一行业对第三产业的发展有着举足轻重的作用?从而采取哪些必要的应对策略。

二、“九五”期间第三产业对南京市国内生产总值影响最大

第三产业在南京市经济发展中占有重要地位。“九五”期间,第三产业在国内生产总值中的比重呈稳步上升趋势,分别为 42.15%、42.85%、44.23%、45.84%、46.23%。产业序列已快接近发达国家或地区的“三、二、一”型(具体数据见表 1)。

表 1 南京市“九五”期间国内生产总值情况表

单位:万元

年份 变量	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
X_0 (国内生产总值)	6706128	7550549	8251263	8994202	10212984
X_1 (第一产业)	445637	479671	496943	511775	550117
X_2 (第二产业)	3434111	3835625	4104724	4359479	4940811
X_3 (第三产业)	2826380	3235253	3649596	4122948	4722056

1. 求绝对关联度

令 $X_i^0 = (X_i(1) - X_i(1), (X_i(2) - X_i(1), \dots, (X_i(5) - X_i(1)))$
 $= (X_i^0(1), X_i^0(2), X_i^0(3), X_i^0(4), X_i^0(5)); i=0,1\dots 5$ 则
 X_i 的始点零化像分别为: X_i^0 (计算过程略)

$\varepsilon_{01}=0.516; \varepsilon_{02}=0.714; \varepsilon_{03}=0.770$

2. 相对关联度

由 $X_i' = (X_i'(1), X_i'(2), X_i'(3), X_i'(4), X_i'(5))$
 $= (X_i(1)/X_i(1), X_i(2)/X_i(1), X_i(3)/X_i(1), X_i(4)/X_i(1), X_i(5)/X_i(1));$
 $i=1, 2, 3, 4, 5$

求出 X_i 的初值像和零点始化像(过程略)和绝对关联度,得

$r_{01}=0.8286; r_{02}=0.9429; r_{03}=0.9245$

3. 求综合关联度

取 $\theta=0.5$, 由 $\rho = \theta \varepsilon_{0i} + (1 - \theta) r_{0i}; i=0,1,2,3$, 得:

$\rho_{01}=0.672; \rho_{02}=0.828; \rho_{03}=0.847$

4. 结果分析

由 $\rho_{03} > \rho_{02} > \rho_{01}$, 可知 $X_3 > X_2 > X_1$

即在“九五”期间,第三产业对南京市国内生产总值的影响最大,第二产业次之,第一产业最小。

三、在第三产业内部，金融保险业和交通运输仓储邮电通讯业对第三产业的影响最大，房地产业和农林牧渔服务业影响最小

在第三产业内部，哪一层次的哪些行业对南京市第三产业的发展影响最大？再用灰色关联方法进行分析。南京市“九五”期间第三产业内部各行业产值的原始数据如表2。

1. 求绝对关联度，步骤同上

得： $\varepsilon_{01}=0.5034$ ； $\varepsilon_{02}=0.5041$ ； $\varepsilon_{03}=0.5854$ ； $\varepsilon_{04}=0.5779$ ； $\varepsilon_{05}=0.5978$ ；
 $\varepsilon_{06}=0.5328$ ； $\varepsilon_{07}=0.5333$ ； $\varepsilon_{08}=0.5203$ ； $\varepsilon_{09}=0.5523$ ； $\varepsilon_{010}=0.5107$ ；
 $\varepsilon_{011}=0.5531$

表2 南京市“九五”期间第三产业内部各行业产值表

单位：万元

变量 \ 年份	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
X_0 (三产国内生产总值)	2826380	3235253	3649596	4122948	4722055
X_1 (农林牧渔服务业)	12300	16864	17920	20621	21879
X_2 (地质勘探水利管理业)	28084	34029	35251	37276	40109
X_3 (交通运输仓储邮电通讯业)	421295	479899	547546	660555	760932
X_4 (批发和零售贸易餐饮业)	800336	873613	916663	997197	1110877
X_5 (金融保险业)	653562	761253	860645	873642	943371
X_6 (房地产业)	139006	167066	195802	282339	418072
X_7 (社会服务业)	215364	237599	269449	309079	338606
X_8 (卫生体育和社会福利业)	70146	86206	105380	123360	143061
X_9 (教育文化艺术和广播电影电视业)	184012	214868	270949	326968	390400
X_{10} (科学研究和综合技术服务业)	60046	68427	77713	89459	98315
X_{11} (国家机关政党机关和社会团体)	191795	235495	281905	330820	384658

2. 求相对关联度，步骤同上

得： $r_{01}=0.86$ ； $r_{02}=0.936$ ； $r_{03}=0.953$ ； $r_{04}=0.84$ ； $r_{05}=0.945$ ； $r_{06}=0.774$ ；
 $r_{07}=0.955$ ； $r_{08}=0.845$ ； $r_{09}=0.849$ ； $r_{010}=0.996$ ； $r_{011}=0.857$

3. 求综合关联度，取 $\theta=0.5$ ，由 $\rho=\theta \varepsilon_{0i}+(1-\theta) r_{0i}$ ； $i=0,1,\dots,11$ ，得：

$\rho_{01}=0.682$ ； $\rho_{02}=0.72$ ； $\rho_{03}=0.769$ ； $\rho_{04}=0.709$ ； $\rho_{05}=0.771$ ； $\rho_{06}=0.653$ ；
 $\rho_{07}=0.744$ ； $\rho_{08}=0.683$ ； $\rho_{09}=0.701$ ； $\rho_{010}=0.753$ ； $\rho_{011}=0.705$

4. 结果分析：

$\rho_{05} > \rho_{03} > \rho_{010} > \rho_{07} > \rho_{02} > \rho_{04} > \rho_{011} > \rho_{09} > \rho_{08} > \rho_{01} > \rho_{06}$

因此， $X_5 > X_3 > X_{10} > X_7 > X_2 > X_4 > X_{11} > X_9 > X_8 > X_1 > X_6$

也就是说，金融保险业对第三产业的影响最大，交通运输、仓储、邮电通讯业次之，科学研究和综合技术服务业再次，房地产业对第三产业的影响最小。这一结果是符合“九五”期间南京市发展情况的。实际上，金融保险业，交通运输、仓储、邮电通讯业不仅在第三产业中有着核心地位，而且在推动整个产业结构调整，实现经济增长方面也具有不可缺少的作用。

四、对策建议

1. 正确选择第三产业主导行业, 发展第三产业集群

第三产业主导行业应具有高增长力、高创新率和很强的关联效应, 能带动第三产业内部其它行业和一、二产业的不同行业快速发展。另外, 产业集群作为一种新的空间经济组织形式, 在提升城市竞争力、形成区域经济发展优势方面的作用越来越大。因此, 应当以第三产业主导行业为支柱, 形成第三产业集群, 降低产业壁垒, 消除外溢障碍, 以整个集群系统的更新、升级产生出集群效应, 形成快速反应能力和独具地方特色的竞争优势, 形成较强的扩散效应和活关联效应, 并以产业内部的非均衡发展为手段实现全产业均衡发展的终极目的。

2. 多途径加快培育企业的产业升级能力

未来南京第三产业的发展, 应更加关注企业自身的产业升级, 包括观念升级、产品升级、营销模式升级、生产方式和工艺升级、技术升级、市场升级、服务升级和管理升级等, 寻找并形成自身独特的竞争优势。但应避免简单地扩大企业规模、盲目增加产品品种甚至实施不相关多角化等企业进行产业升级的误区。还要关注传统产业的升级、改造如传统商贸业的改造等, 引入信息技术、计算机辅助管理技术, 促使其产生新的利润增长点、发展极, 萌发新的活力。特别要关注中小企业这一“弱势群体”的产业升级, 加强全国联网的中小企业信用体系建设, 消除或减轻中小企业产业升级的金融约束。加快制度创新, 发挥政府政策效应, 消除行政性垄断, 尽快形成市场机制; 加快现代企业制度和公司治理结构改革和经理层激励机制的创新等, 为南京市第三产业的发展奠定坚实的制度基础。

3. 因地制宜、积极推进城市化进程

从钱纳里的国际标准模式看, 工业化水平与城市化水平之间有着很强的联动作用。同时, 第三产业对人口的聚集效应有很高的要求, 其发展很大程度上受制于较低的城市化水平。虽然第三产业吸纳农村剩余劳动力的能力不是无限的, 要受到第三产业劳动生产力、产品需求量等多因素的制约。但通过城市化将农村剩余劳动力转移到第三产业, 促进农业、第三产业的发展, 进而促进经济增长, 已是不争的事实。南京地处长江三角洲的中心地带, 积极推进城市化进程对第三产业具有较强的拉动作用。因此, 要尽快推进南京大都市战略, 如扩大城区规模; 减少、取消农民进城务工、移居的阻隔, 统一城乡劳动力市场; 改革户籍制度等; 使城市作为第三产业的基地功能得以充分发挥。

(责任编辑: 陈东林)

Grey Incidence Analysis of the Third Industry in the “Ninth Five-year Plan” Period in Nanjing

LIU Si-feng WANG Rui-Lan

Abstract : This paper analyzes the third industry's influence in the period of “the ninth five-year plan” based on the grey incidence analysis. It also puts forward three ways and approaches to solve the problems.

Key words: nanjing; the third industry; grey incidence analysis

系统科学研究进展综述

刘思峰¹, 林 益², D·H·麦克尼尔³

(1. 南京航空航天大学经济与管理学院, 南京 210016; 2. 国际一般系统研究所, 美国 PA16057;
3. 生命支持系统百科全书编委会, 美国 PA17754)

摘 要: 文章论述了人类早期的系统思想与系统实践; 扼要介绍了本世纪中叶在西方各国兴起的系统运动以及西方各式各样的系统观、主要系统流派、中国学者在系统科学研究中的主要贡献和系统理论、系统方法的重大应用成果; 在研究了国际上系统理论、系统实践的发展前景后, 阐述了中国学者在系统科学研究中的机遇、作用及争取其应有地位的途径和方式。

关 键 词: 系统科学; 研究进展; 综述

中图分类号: N94

文献标识码: A

1 人类早期的系统思想与系统实践

系统思想源远流长, 系统实践在人类文明史上写下了不胜枚举的光辉篇章。

古希腊的“Syn—histanai”一词, 意为归拢起来使之站立, 已经具有“系统”的涵义。亚里士多德(Aristotle)“整体大于部分之和”则是其具有整体论和目的论内涵的的系统观的高度概括。德谟克利特(Democritus)的系统思想通过其对宇宙构成的认识表达得十分清晰, 他认为独立, 不变, 不可分的“原子”是组成宇宙系统的基本粒子。柏拉图(Plato)则赋予系统以完美的静止状态或永恒的“理想”形式之内涵^[1]。

中国的《黄帝内经》中, 已包含有朴素的系统思想。《内经》通过对经络、脉象、穴位等的研究, 深化了对人体“系统”的认识^[2]。中药的“辨证处方”, 则是系统思想的集中体现。一付中药一般由“君、臣、佐、使”4个部分组成^[3]。“君药”对主病起主要治疗作用, 用量较大; “臣药”辅助“君药”加强治疗作用; “佐药”用来抑制“君药”可能产生的副作用; “使药”对各种药物起调和作用。“君、臣、佐、使”合理配伍, 一付中药就是一个具有“健身除病”功效的药物“系统”。中国古代的系统思想在老子的《道德经》中得到高度概括和提炼。《道德经》中的“道”或“一”超越了时空界限, “独立而不改, 周行而不殆, 可以为天下母”, 老子认为, 只有按照“道”的原则, 才能实现即定的目标。“天得一以清, 地得一以宁, 神得一以灵, 谷得一以盈, 万物得一以生, 候王得一以为天下正”^[4]。这里的“道”或“一”在某种意义上可以和“系统”划等号。

散布于尼罗河下游地区的金字塔, 建于公元前3000年左右, 其中最大的一座胡夫(Hoove)金字塔, 高146.5米, 塔基边长230多米, 共用重2.5吨左右的巨石230万块。建造这座金字塔几乎动用了埃及

收稿日期: 2003-02-18

基金项目: 国家博士学科点科研基金(20020287001)、南京航空航天大学特聘教授科研创新基金(1009-120812)和生命支持系统百科全书编委会资助项目。

作者简介: 刘思峰(1955—), 男, 河南平舆人, 南京航空航天大学经济与管理学院院长, 教授, 博士生导师, 研究方向: 灰色系统理论、数量经济学。

的全部人力,每10万人一组轮流工作,干了20年才完成。如此浩大的工程没有系统思想指导是难以完成的。

公元前250年,中国战国时期的秦蜀郡太守李冰设计并主持修建的都江堰大型水利工程,由都江堰鱼咀、飞沙堰和宝瓶口三大工程配套而成,都江堰鱼咀建于岷江中心,把岷江水一分为二,内江灌溉,外江分洪;飞沙堰建于内江西岸,用于溢洪排沙;宝瓶口位于内江东岸,配合飞沙堰调节水量。三项工程混然一体,巧妙地控制了岷江激流,兼收防洪、灌溉之利。都江堰渠道总长1165公里,共有520多条支渠,2200多道分渠,灌溉农田300多万亩。这项2000多年前中国人系统实践的伟大成果,至今仍在发挥其防洪、灌溉的功效^[5]。公元1015年,中国宋朝皇宫毁于火灾,宋真宗命丁谓主持修复工程。为解决工程中烧砖和填地基用土及大量建筑材料运输难题,丁谓令工役当街开沟取土,烧砖填地基;同时取土开挖的大沟,与汴河接通,船队可将各种建筑材料一直运到皇宫门前,节省了大量劳力。完工后再把废弃砖石填入沟内,复原街道。取土烧砖、材料运输、余土处理一举三得^[5],堪称人类运用系统思想组织大型建筑工程施工的光辉典范。

2 当代的系统研究热潮

2.1 本世纪中叶兴起的系统运动^[6]

1925年,美籍奥地利生物学家贝塔朗菲(Ludwig von Bertalanffy)提出了系统论的思想,他的视野很快超出了生物学,于1937年提出一般系统论原理,为系统论奠定了理论基础。1954年,贝塔朗菲与持有相同观点的另外三位著名学者:经济学家鲍尔丁(Kenneth Boulding)、生物学家杰拉德(Ralph Gerard)和生物数学家拉波波特(Anatol Rapoport)发起成立了“一般系统研究会”,此4人被认为是系统运动之父。他们在加利福尼亚帕罗奥托行为科学高等研究中心合作共事,提出了系统科学研究的4个主要目标:(1)研究不同科学领域中概念、规律、模型的相似性,并致力于从一个领域向另一个领域移植;(2)鼓励理论探索;(3)尽可能减少不同领域中的重复研究;(4)促进科学家之间的交流,强化科学研究的协调性。研究会每年组织召开一次年会,出版一本年刊,吸引大批科学家,在西方学术界产生很大影响。

五、六十年代,西方国家先后建立了一大批专门的系统科学研究机构,许多高等学校竞相开办系统科学系或专业,出版机构积极支持系统科学著作的出版,创办了一批系统科学学术刊物。据从1950到1980年30年的资料统计,系统科学论著每4年翻一番。随着系统运动的发展,各国学者联合成立了国际性的系统科学组织。

大批具有系统科学头脑的高级人才进入管理、研究和工程技术领域,使人类应付和处理高度复杂的组织、决策、工程项目等问题的能力大大增强。如美国国家航空航天局组织完成的阿波罗计划,耗资300亿美元,动员了120所大学、2万家工厂和公司的42万名科学家和工程师参加研究。如此庞大的工程,必须运用系统科学的思想、方法进行组织管理。该计划从总体目标出发,首先把整个计划划分成许许多多的子系统,如飞船系统、火箭推进系统、飞行制导系统等,每个子系统再细分成若干次级子系统。各级子系统协调配合,完成计划总目标。人类成功地登上月球,并安全返回地球,可以说是当代系统实践的伟大成果。

2.2 西方各式各样的系统观

由于人们所处的领域不同,看问题的视角不同,因而在系统运动中形成了各种不同的系统观。主要有以下几种:

(1) 类比系统观——把系统视为抽象结构,即象在数学、逻辑学、统计、计算机科学和自然科学中那样,把系统定义为“具有某种关系的集合”。这种系统观相当普遍^[6]。

(2) 行为逻辑系统观——把系统看成是由机能,控制论和互联反馈过程说明的范例。这是控制论专家和系统动力学家的观点^[7]。

(3) 生物学系统观——把系统及其部分划分为有机确定的子系统. 这是米勒(James Grier Miller)的观点, 被称为“生命系统论”^[8].

(4) 方法论系统观——把系统看成系统化的方法, 即在“问题求解”、管理等过程中应用的方法. 许多“软系统方法论”的支持者持这种观点^[9].

(5) 形态学系统观——用结构、形式、机器及其各部分之间的关系表示系统, 把系统定义为具有某种属性的事物和事物及其属性之间关系的集合. 工程界、“系统分析”及传统“一般系统论”的支持者持这种观点^[10].

(6) 技术系统观——把系统视为由几个相互联系的部分、特别是以计算机作为其组成部分而构成的装置. 这种观点目前在实业界和整个大众文化中最为流行^[11].

(7) 目的论系统观——认为系统是根据人类的目的、价值、前提等确定边界、执行计划的途径. 目的系统论者持此观点^[1].

除此之外, 还有辩证系统观、生态系统观、认识系统观、观念逻辑系统观、本体论系统观、心理学系统观、符号系统观、社会系统观、拓扑学系统观等等, 不下二十余种, 都是从不同的视角, 不同的学科对系统描述, 可见系统确是一个客观存在的, 同时又是人们主观划分的由各要素(子系统)组成的一个相对庞大的集合.

2.3 西方主要系统流派

在系统运动中, 西方出现了许多不同的系统流派. 限于篇幅, 这里仅列出影响较大的主要流派.

以麦萨罗维克(M. Mesorovic)为代表的数学系统学派;

以霍尔(Arthur D. Hall)等人为代表的系统分析学派;

以阿考夫(Russell Ackoff)为代表的运筹学派;

特洛卡勒(Len Trole)创立的耦合命题学派;

福雷斯特(Jay W. Forrester)创立的系统动力学派;

以艾伦(Peter Allen)为代表的复杂系统进化论派;

普利高津(I. Pringogine)创立的耗散结构理论学派;

哈肯(Hermann Haken)创立的协同论学派;

托姆(R. Thom)创立的突变论学派.

2.4 中国的系统科学研究与应用

20世纪50年代中期, 钱学森和许国志把运筹学从西方带到中国, 他们在中国科学院力学研究所组建了中国最早的运筹学教研组. 此后, 钱学森又开创并领导了中国的国防系统分析研究工作^[11]. 50年代末期, 中国科学家开始将运筹学应用于国民经济发展. 华罗庚从运筹学方法中提炼出可直接用来解决系统管理、优化问题的“优选法”和“统筹法”. 他带领一批青年科学家在全国范围内推广“双法”, 指导工农业生产实践, 取得了巨大的社会效益和经济效益, 同时还总结出“图上作业法”、“打麦场设计法”等中国独特的系统科学方法^[12].

70年代, 在钱学森、宋健等人的大力倡导下, 中国出现了新的系统科学研究热潮. 一批在数学、工程、经济等领域有影响的专家率先转入系统科学研究. 到80年代, 中国科学院及有关部委相继组建了系统科学或系统工程研究所, 不少高等学校如清华大学、天津大学、西安交通大学、上海交通大学、华中理工大学、哈尔滨工业大学、大连理工大学等设置了系统工程或管理工程专业, 建立了研究机构, 并开始招收、培养系统工程、管理工程专业的本科生、硕士生和博士生. 同时, 组建了中国系统工程学会、

中国优选法统筹法与经济数学研究会、中国未来学会、中国科学学与科技政策研究会、中国自然辩证法研究会等学术团体。系统科学思想和系统工程方法应于中国各级管理决策、发展战略、区域规划及重大建设工程项目的论证,取得了一批重要成果。如“国家12个重要领域技术政策”的制定,参加单位有670个,动员了3500多位各个领域中的专家,历时6年完成。1986年5月24日,由国务院颁布实施。“2000年的中国”、“世界新技术革命及对策”、“国家经济发展战略”等许多系统科学应用成果,都对中国的发展产生了积极的影响。在中国导弹和航天等复杂系统的规划、研究、设计、制造、试验、运行过程中,系统工程方法得到广泛的应用^[12]。

中国的系统科学方法论研究也有较大的发展,其中包括运筹学、系统工程和软系统方法论等。华罗庚提出的解决经济大范围优化问题的“产综正特征矢量法”,钱学森提出的“综合集成方法”,都极大地丰富了系统科学方法论。70年代末80年代初,中国学者创立了一批系统科学新学科,其中邓聚龙创立的“灰色系统理论”^[12]、吴学谋提出的“泛系理论”和蔡文创立的“物元分析”,都在国际上产生了一定影响。尤其是“灰色系统理论”,不但思想是全新的,而且以其能够解决各领域科研、生产实际问题的独特方法,获得大范围的推广、应用,并为国际系统科学界所接受^[13]。

3 系统科学研究展望

现代科学技术在高度分化的基础上,出现了高度综合的大趋势,导致了系统科学学科群的产生和迅速发展。系统科学改变了人类的思维方式,为人们研究现代社会、经济和各个科学领域中的复杂问题提供了新思路、新途径。系统科学的发展代表了当代科学技术发展的新潮流。在系统运动中形成的形形色色的系统观和系统流派,分散了系统科学研究力量,影响了系统科学的发展。人们期待着一个成熟、统一的系统科学体系的产生和逐步完善。60年代,贝塔朗菲曾提出由系统的科学与数学系统论、系统技术、系统哲学构成广义系统论的设想^[14]。1976年,萨缪尔森提出将系统论、控制论、信息论综合成一门新学科的建议^[5]。1979年,钱学森提出了建立系统科学学科体系的思想。他认为系统科学应当是与自然科学、社会科学、数学具有同等地位的科学体系,因此应具有工程技术、技术科学、基本理论和哲学4个层次^[15]。顾基发认为,系统科学应当包括5个方面的内容,即系统概念、一般系统理论、系统理论分论、系统方法论、系统方法应用^[5]。对于系统科学究竟应包括哪些内容,如何建立一个统一的系统科学学科,还存在多种不同的意见和看法,但系统科学家们正在致力于建立统一的系统科学理论,总目标是一致的。

人类已经进入信息社会,科学技术的知识量极大,内涵精彩纷呈,是过去任何时期都无法比拟的。科技活动构成了一个错综复杂的庞大系统,不同的科学技术领域,水乳交融,科技前沿的重大突破越来越依赖于具有系统思维头脑的科学家。系统科学思想在人类社会实践中的应用,将使人们能够自如地应付复杂多变的社会结构。人们的社会、经济生活和行为方式将随着系统科学的发展而不断变化。每一个社会组织都必须按照系统思想的要求进行运作,其技术、程式、结构都必须随外部环境演化发生越来越广泛、越来越频繁的变化,同时对快速反应的要求也越来越高。一个具有自我发展能力的社会组织,必须能够根据环境变化建立相关系统模型,并运用这些模型进行预测、及时作出正确决策,实现组织目标动态优化。其结果必然是社会对系统科学专门人才的需求大大增加^[6]。

由于西方系统科学人才就业市场广阔,加之高等院校和研究机构的职位已为早期成名的资深专家占据,因此西方国家近年来培养的大批系统科学类博士、硕士研究生多向非学术方向发展。教学、科研则由年届退休的人员勉力维持。与此形成鲜明对比的是,中国前些年培养的一批系统科学人才,多数被充实到教学、科研岗位,目前不少人已学有所成,开始崭露头角,使中国的系统科学研究充满新的生机和活力。无怪乎西方有些人士预言:21世纪中国有可能成为世界系统科学研究的中心^[3]。

中国学者在系统科学研究中做了大量工作,取得了很大成就,不少人已经进入系统科学研究前

沿. 存在的主要问题是, 中国学者参加国际学术交流太少, 在国际学术期刊上发表的论文也不多. 有些人做了许多十分出色的工作, 国际学术界对他的研究却了解甚少. 以中文形式发表的论著, 国外学者看不懂, 英文摘要所含的信息又非常有限. 这势必严重影响中国系统科学界在国际上的学术地位. 建议中国政府及学术机构对系统科学研究人员参加国际交流与合作给予大力支持, 同时积极鼓励中国学者在国际杂志上发表研究成果, 让国际同行了解中国学者的工作. 本世纪末和下世纪初, 对于中国系统科学研究的发展, 是一个十分有利的时期. 希望中国学者把握时机, 走上国际舞台, 为世界系统科学的发展作出积极贡献.

参考文献

- [1] D.H.McNeil. Systems Approaches. A Report for the EOLSS, 1996.
- [2] 黄帝. 黄帝内经[M]. 北京: 远方出版社, 2002.
- [3] Y. Lin, Q. Hu and D.Li. Systems Thinking in Ancient Chinese Philosophy and Chinese Traditional Medicine. Advances in Systems Science and Application. 1995.
- [4] 刘彦灯、范又琪, 道德经、百喻经俗译[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1990.
- [5] 张俊心, 关西普, 何钟秀, 等. 软科学手册[Z]. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1989.
- [6] G.J. Klir. Facets of Systems Science. New York: Plenum Press. 1991.
- [7] J.W.Forrester. Principles of Systems. Cambridge: Wright Allen Press. 1968.
- [8] J. G. Miller. Living Systems. New York: McGraw-Hill. 1978
- [9] P. Checkland. Systems Thinking, Systems Practice, New York: John Wiley, 1981.
- [10] G. M. Weinberg. An Introduction to General Systems Thinking. New York: John Wiley, 1975.
- [11] 王寿云, 等. 钱学森传. 中国现代科学家传记[M]. 北京: 科学出版社, 1991, 767-802.
- [12] 甘师俊, 等. 软科学在中国[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1989.
- [13] 刘思峰. 灰色系统理论在科学发展中的作用和地位[A]. 刘思峰, 徐忠详. 灰色系统研究新进展[C]. 1996, (1): 230-233.
- [14] L. von Bertalanffy. General Systems Theory: Foundation, Development, Applications. New York: George Braziller, 1968.
- [15] 钱学森, 等. 论系统工程(增订本)[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1988.

A Review on Research and Advance in Systems Science

LIU Si-feng¹, LIN Yi², D·H·Mcneil³

(1.College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics,

Nanjing 210016 China; 2.Mathematics Department of Slippery Rock University, Slippery Rock, PA 16057 USA;

3.International Editorial Council of the EOLLS, PA 17754)

Abstract: The main content of this paper consists of 1) The early systems thinking and practice of mankind; 2) The systems movement which rose in the Western countries and its tremendous influence; 3) The varieties of premises and different schools of systems; 4) The research and applications of systems science in China; and 5) Prospects for systems studies.

Key words: systems science; research and advance; summarizing

文章编号:1003-207(2003)zk-0029-04

灰色系统理论的产生、发展及前沿动态

刘思峰

(南京航空航天大学经济与管理学院, 南京 210016)

摘要:本文论述了灰色系统理论产生的科学背景及其在国际国内学术界的影响和地位,简要介绍了灰色系统的有关概念和灰色系统理论的主要研究内容,并提出了该领域中若干应当进一步研究的科学问题。

关键词:灰色系统理论;世界影响;发展动态

中图分类号:C931

文献标识码:A

1 灰色系统理论产生的科学背景

现代科学技术在高度分化的基础上高度综合的大趋势,导致了具有方法论意义的系统科学学科群的出现。系统科学揭示了事物之间更为深刻、更具本质性的内在联系,大大促进了科学技术的整体化进程;许多科学领域中长期难以解决的复杂问题随着系统科学新学科的出现迎刃而解;人们对自然界和客观事物演化规律的认识也由于系统科学新学科的出现而逐步深化。20世纪40年代末期诞生的系统论、信息论、控制论,产生于20世纪60年代末、70年代初的耗散结构理论、协同学、突变论、分形理论以及70年代中后期相继出现的超循环理论、动力系统理论、泛系理论等都是具有横向性、交叉性的系统科学新学科。

在系统研究中,由于内外扰动的存在和认识水平的局限,人们所得到的信息往往带有某种不确定性。随着科学技术的发展和人类社会的进步,人们对各类系统不确定性的认识逐步深化,不确定性系统的研究也日益深入。20世纪后半叶,在系统科学和系统工程领域,各种不确定性系统理论和方法的不断涌现形成一大景观。如扎德(L. A. Zadeh)教授于60年代创立的模糊数学,邓聚龙教授于80年代

创立的灰色系统理论,帕拉克(Z. Pawlak)教授于80年代创立的粗糙集理论(Rough Sets Theory)和王光远教授于90年代创立的未确知数学等,都是不确定性系统研究的重要成果。这些成果从不同角度、不同侧面论述了描述和处理各类不确定性信息的理论和方法。

2 灰色系统的有关概念和灰色系统理论的主要研究内容

1982年,中国学者邓聚龙教授创立的灰色系统理论,是一种研究少数据、贫信息不确定性问题的新方法。灰色系统理论以“部分信息已知,部分信息未知”的“小样本”、“贫信息”不确定性系统为研究对象,主要通过对“部分”已知信息的生成、开发,提取有价值的信息,实现对系统运行行为、演化规律的正确描述和有效监控。社会、经济、农业、工业、生态、生物等许多系统,是按照研究对象所属的领域和范围命名的,而灰色系统确是按颜色命名的。在控制论中,人们常用颜色的深浅形容信息的明确程度,如艾什比(Ashby)将内部信息未知的对象称为黑箱(Black Box),这种称谓已为人们普遍接受。我们用“黑”表示信息未知,用“白”表示信息完全明确,用“灰”表示部分信息明确、部分信息不明确。相应地,信息完全明确的系统称为白色系统,信息未知的系统称为黑色系统,部分信息明确、部分信息不明确的系统称为灰色系统。

人们在社会、经济活动或科学研究过程中,经常会遇到信息不完全的情形。如在农业生产中,即使是播种面积、种子、化肥、灌溉条件等信息完全明确,但由于劳动力技术水平、自然环境、气候条件、市场

收稿日期:2003-07-14

基金项目:国家教育部博士学科点科研基金(20020287001);南京航空航天大学特聘教授科研创新基金资助项目(1009-120812)

作者简介:刘思峰(1955-),男(汉族),河南平舆人,博士,教授,博士生导师,兼任经济与管理学院院长,研究方向:灰色系统理论,数量经济学研究。

行情等信息不明确,仍然难以准确地预计出产量、产值;再如生物防治系统,虽然害虫与其天敌之间的关系十分明确,但却往往因为人们对害虫与饵料、天地与饵料、某一天敌与别的天敌、某一害虫与别的害虫之间的关联信息了解不够,使得生物防治难以达到预期效果;价格体系的调整或改革,常常因为缺乏民众心理承受力的信息,以及某些商品价格变动对其它商品价格影响的确切信息而步履维艰;在证券市场上,即使最高明的系统分析人员亦难以稳操胜券,因为你测不准金融政策、企业改革、国际市场和政治风云变化以及某些板块价格波动对其它板块之影响的确切信息;一般社会经济系统,由于其没有明确的“内”、“外”关系,系统本身与系统环境、系统内部与系统外部的边界若明若暗,难以分析输入(投入)对输出(产出)的影响。同一个经济变量,有的研究者将它视为内生变量,另一些研究者却把它视为外生变量,这是因为缺乏系统结构、系统模型及系统功能信息。

系统信息不完全的情况可以归纳为以下四种:

- (1) 元素(参数)信息不完全;
- (2) 结构信息不完全;
- (3) 边界信息不完全;
- (4) 运行行为信息不完全;

“信息不完全”是“灰”的基本含义。从不同场合、不同角度看,还可以将“灰”的含义加以引申。详见表 1。

表 1 “灰”概念引申

视 角	黑	灰	白
从信息上看	未知	不完全	完全
从表象上看	暗	若明若暗	明朗
在过程上	新	新旧交替	旧
在性质上	混沌	多种成分	纯
在方法上	否定	扬弃	肯定
在态度上	放纵	宽容	严厉
从结果看	无解	非唯一解	唯一解

灰色系统理论经过 20 年的发展,已基本建立起一门新兴学科的结构体系。其主要内容包括以灰色朦胧集为基础的理论体系,以灰色关联空间为依托的分析体系,以灰色序列生成为基础的方法体系,以灰色模型(GM)为核心的模型体系,以系统分析、评估、建模、预测、决策、控制、优化为主体的技术体系。灰色朦胧集、灰色代数系统、灰色方程、灰色矩阵等是灰色系统理论的基础,从学科体系自身的优美、完善出发,这里有许多问题值得进一步研究。灰色系

统分析除灰色关联分析外,还包括灰色聚类 and 灰色统计评估等内容。灰色序列生成通过序列算子的作用来实现,序列算子主要包括缓冲算子(弱化算子、强化算子)、均值生成算子、级比生成算子、累加生成算子和累减生成算子等。灰色模型按照五步建模思想构建,通过灰色生成或序列算子的作用弱化随机性,挖掘潜在规律,经过灰色差分方程与灰色微分方程之间的互换实现了利用离散的数据序列建立连续的动态微分方程的新飞跃。灰色预测是基于 GM 模型作出的定量预测,按照其功能和特征可分为数列预测、区间预测、灾变预测、季节灾变预测、波形预测和系统预测等几种类型。灰色决策包括灰靶决策、灰色关联决策、灰色统计、聚类决策、灰色局势决策和灰色层次决策等。灰色控制的主要内容包括本征性灰色系统的控制问题和以灰色系统方法为基础构成的控制,如灰色关联控制和 GM(1,1)预测控制等。灰色优化技术包括灰色线性规划、灰色非线性规划、灰色整数规划和灰色动态规划等。

3 几种不确定性方法的比较

概率统计、模糊数学和灰色系统理论是三种最常用的不确定性系统研究方法。其研究对象都具有某种不确定性,这是三者的共同点。正是研究对象在不确定性上的区别,派生出三种各具特色的不确定性学科。

模糊数学着重研究“认知不确定”问题,其研究对象具有“内涵明确,外延不明确”的特点。比如“年轻人”就是一个模糊概念。因为每一个人都十分清楚“年轻人”的内涵。但是要让你划定一个确切的范围,在这个范围之内的是年轻人,范围之外的都不是年轻人,则很难办到。因为年轻人这个概念外延不明确。对于这类内涵明确,外延不明确的“认知不确定”问题,模糊数学主要是凭经验借助于隶属函数进行处理。

概率统计研究的是“随机不确定”现象,着重于考察“随机不确定”现象的历史统计规律,考察具有多种可能发生的结果之“随机不确定”现象中每一种结果发生的可能性大小。其出发点是大样本,并要求对象服从某种典型分布。

灰色系统理论着重研究概率统计、模糊数学所难以解决的“小样本”、“贫信息”不确定性问题,并依据信息覆盖,通过序列算子的作用探索事物运动的现实规律。其特点是“少数据建模”。与模糊数学不同的是,灰色系统理论着重研究“外延明确,内涵不