

当麻省理工理论遭遇黄三角的可持续发展模式

成婧

二十世纪是世界范围的城市化进程迅速推进的时期,二十一世纪则是中国进入区域经济发展的时代。随着中国经济进入区域时代,区域可持续发展这一课题也日益凸显。城市与区域一体化发展的研究,已成为区域经济研究和区域规划的一个重要领域。

在现今国际竞争格局中,一个国家的综合竞争力取决于是否有若干个综合经济实力强大的区域或城市群,这是一国国民经济的制高点,代表着国家参与国际竞争,并带动周边乃至全国经济持续增长的能力。中国是一个大国,经济发展只能走区域发展、区域带动的路子,以实现国民经济整体现代化。概言之,中国的工业化及经济现代化首先是在若干区域率先推进;而中国整个国民经济现代化的实现则要求区域间生产要素和产业的流动和转移,形成全国统一市场,促进区域经济优势互补和协调发展。

系统动力学理论与方法

中国尚属发展中国家,同时又是农业大国,强化区域发展是首要任务。区域发展中不注重调控,就会超越资源环境等限制因素的容量,造成经济凸增后的衰退,这种衰退低谷可能会持续若干年,带来区域的非持续性发展,从而陷入人口急剧增加、耕地日益减少、资源严重退化、环境污染和生态破坏问题突出、生物多样性减少的发展怪圈。水资源短缺、能源供应、粮食安全、环境污染、生态保护以及教育等一系列问题,给区域生态平衡和可持续发展带来了严峻考验,必须通过多手段调控,以促进区域可持续发展。

黄河三角洲位于山东省东北部,是我国三大河口三角洲之一。黄河三角洲具有丰富的自然资源和区位优势,是一个具有极大持续综合开发潜力的地区,正在引起国内外科技界的关注。但其同样面临着人口、环境、资源与社会等发展不协调的问题,而国内外学者对其研究多为生态环境方面,较少涉及社会经济生态的协调发展,同时缺少区域关系和世代关系发展状况的评价,为此,尝试通过建立黄河三角洲区域可持续发展系统动力学模型,寻求区域可持续发展的模式,并以此对其进行较为深入的分析。

系统动力学是美国麻省理工的Jay W. Forrester教授在1956年创造的一种电脑模拟模型,是一门分析研究信息反馈系统的学科,也是一门沟通自然科学和社会科学等领域的横向学科。

系统动力学引入我国已有二十多年的历史,目前对各种类型的社会和自然区域的可持续发展问题的系统动力学研究较多。

系统动力学的理论基础主要是系统论和信息反馈理论。系统动力学从系统的微观结构入手研究系统,根据系统结构与功能的相互作用构造系统的模型,把可测量的动态变化趋势和数据与不可测量的系统内部关系联系起来;其特别适合于研究与处理高阶数、多回路、非线性的复杂系统问题。其能对系统进行动态的模拟,以观察系统在不同的组织状态、不同的经济参数和不同的政策因素输入时所表现的行为和趋势。

区域可持续发展系统是社会-环境-经济复合体,具有因果性、反馈性和动态性的特点。黄河三角洲区域系统所表现出来的高阶、多回路和非线性的特征与系统动力学解决系统问题的性能具有较好的对应性。特别是其内部结构的复杂性和强关联性,构成一系列的因果链条,这就使得系统动力学方法对环境系统分析具有较好的适用性。

模型数据遴选与运行

区域人地系统的动力结构与过程研究,属于系统机理探讨。建立黄河三角洲区域可持续发展系统动力学模型的主要目的在于通过建立系统动力学模型,探讨黄河三角洲区域可持续发展模式,优化黄河三角洲区域人地相互作用结构,调整区域人地相互作用过程,缓和乃至解决黄河三角洲区域人口、资源、环境与经济发展之间的矛盾,最终实现区域可持续发展。

区域可持续发展的核心是和谐发展。经济发展是前提和基础;节约资源、保护环境和控制人

口是关键;社会发展是目标;科技进步是动力;资金投入是保障。结合黄河三角洲土地资源有限、区域经济和人口在城市空间上高度聚集发展的特点,分别探讨黄河三角洲可持续发展系统的人口、农业、工业及其他产业、环境、水资源和生产总值六大子系统(如图1)。

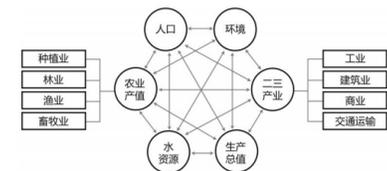


图1.黄河三角洲区域子系统

黄河三角洲区域系统具体可分为人口、土地、农业、工业、建筑业、商业、水资源、国内生产总值和环境污染等子系统,它们之间相互联系、相互影响,构成了具有多重反馈的因果关系回路(如图2)。

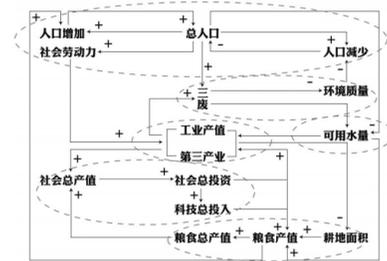


图2.黄河三角洲区域系统因果关系回路

通过对黄河三角洲区域的相关资料进行的全方位搜集和调查,具体分析了该区域系统的主要因果反馈关系以及各子系统变量间的联系方式,从中选择出12个状态变量、16个速率量、87个辅助变量及常量,形成区域系统动力学模型流程图。

1)系统动力学方程

根据因素间关系分析,并借鉴已有研究中的成熟公式和相关参数(世界模型II和河南省人地系统动力学模拟等),最后建立了黄河三角洲区域系统的动力学方程。

社会经济与资源环境等都是非线性系统,其演变方程为:

dx(t)/dt = f(x1, x2, ..., xn); i = 1, 2, ..., n

系统动力学的状态方程一般可表示为

dx/dt = f(X, R, V, P) = R

其差分形式为

X(t + Δt) = X(t) + f(X, R, V, P) · Δt

其中,X为系统状态变量,R为流率变量,V为辅助变量,P为参数,f为x的非线性函数。

2)参数确定

参数的准确确定是模型成功的关键因素之一。往往结合回归分析模型、预测模型、评价排序模型和多目标规划模型等来确定;需要运用多种综合评价方法:定性评价法(Delphi法、专家会议法)、运筹学法(数据包络分析)、统计分析法(因子分析、聚类分析等)、系统工程法(关联矩阵法等)、模糊数学法(模糊积分、模糊模式识别等)、对话式评价法(逐步法STEM、序贯解法SEMOP等)、智能评价法(生物进化遗传算法等)、系统模拟仿真法(蒙特卡罗法等)、灰色评价法等。

3)模型调试与运行

对模型进行反复调试。对子系统模型结构、参数和方程式进行反复修改,以保证能模拟各自对应的客观系统;将各子系统联结起来,形成总体模型,进行总体调试。最后,用Vensim软件运行模型。

综合结果分析: 有效性及灵敏度

在对系统动力学模型进行有效性检验时,传统的方法如计量经济学模型的检验法、优度验算和相关系数等方法,对系统动力学模型不太适用。系统动力学模型是结构依存型模型,很大程

度上依赖于建模者对系统的洞察力。进行有效性检验时,重点应研究系统的固有特性,如系统的稳定性、振荡、增长、峰值和变量随时间的变化关系等。

1)有效性检验

系统动力学模型的检验有其独特的方法,包括直观检验、运行检验和历史检验。直观检验与建模者学识和素质有关;运行检验主要依靠软件自身的模型检验和单位检验来完成;历史检验是指模型仿真行为对系统的历史数据的拟合程度的检验。

2)灵敏度分析

灵敏度分析是通过模型参数的变动对模型行为的影响,来判别模型的稳定性和参数的影响程度,是确保模型模拟分析和政策建议可信度的重要一环,其包括数值灵敏度、行为灵敏度和政策灵敏度分析。

针对黄河三角洲区域环境系统系统动力学模型进行有效性检验后,按照系统的历史发展水平,对系统模型中各外生参量自然赋值,模拟出黄河三角洲区域系统未来25年的自然演变过程(如图3)。

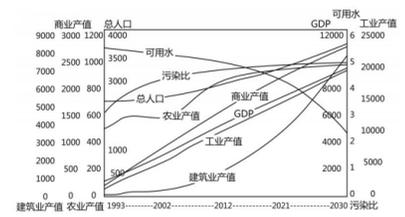


图3.黄河三角洲区域自然演变模式

通过对参数变量的适当调控,尝试模拟区域系统可持续发展的农业发展模式、工业发展模式、环境保护模式和协调发展模式四种调控模式。与其他发展模式相比较,协调型发展模式各参量处于相对均衡的发展水平(如下表)。综合考虑经济、社会与生态,协调型发展模式是一种理想的发展模式。

Table with 8 columns: 模式, 总人口, GDP, 农业, 工业, 建筑业, 商业, 污染比, 可用水量. It compares different development models like 自然演变模式, 协调发展模式, etc.

自然过程的强度、频率和区域资源总量是系统调控对象中的被控量,由于其时空配置上的不均匀性,大大扩展了系统人地调控的可能性和多样性。区域发展过程中,通过调节、控制人类行为及其附属物,遵循自然客观规律,在认识自然、改造自然中实现区域系统的和谐发展。

根据黄河三角洲区域发展实际,要实现人地关系的和谐,走向区域系统可持续发展,必须根据不同的调控方案,比较人地系统被控量的实际值与期望值,为下一步在区域规划和调控各子系统协调发展中的行为等方面作出相应变动。

黄河三角洲作为我国重要的石油工业和粮棉生产基地,必须坚持走可持续发展的道路。在模型预测的基础上,按照统筹规划、合理分工、优势互补和协调发展等原则,应采取切实可行的区域可持续发展的调控措施。从政府角度,应对区域总体规划进行必要的战略性调整,必须加强区域统筹管理,建立区域协调与合作机制;在区域层次上,综合考虑区域的功能调整,留足发展空间和提高环境质量,以适应多样活动的需要和多种发展的可能性;在资源环境方面,应以环境容量为前提,大力保护生态环境敏感区与生态服务功能重要区,明确地划定保护地区和限制发展地区,进行区域生态环境建设和全流域综合治理。采取切实可行的措施,多方合作,共同推进黄河三角洲区域和中国的可持续发展。

在区域系统中,“人”与“地”之间的相互作用以及影响该系统的因素都是客观存在的,不以人的意志为转移。而系统动力学模型是结构依存型模型,很大程度上依赖于建模者对系统的洞察力。若能提取出对该系统影响大的变量,并且定量方法选取恰当,则分析结果才能更接近实际。模型中一些参数,因缺乏实际资料,只是作了粗略估计,给模型带来了某些不确定。对黄河三角洲区域可持续发展模式还应作出进一步的研究。

【长江经济带企业发展调查系列之一】 “设计”: 中国制造被忽略的一环

本报记者 张晓梅 / 张骅

“要在以前,再好的设计要是被企业所有,不知要花费多少周折,有的设计因为搁置多年,随着时间的变化,昔日的新潮也只有落后的份。”10月12日,安徽工程大学艺术学院一位教授在接受采访时说:“产、学、研、用”的直接对接才是科研成果转化为生产力的捷径,工业设计也不例外。

设计创新与企业对接的苦恼

工业设计的本质就是一种创新,将创新成果转化成为新的产品,这样的路并不好走。安徽工程大学艺术学院是全国有名的工业设计人才摇篮,但他们仍时常为设计创新与企业直接对接而苦恼。这种情况在全国大多数科研院所或多或少都存在。

奇瑞汽车总经理助理金弢波就不无感慨,汽车产业是设计创新的集成所在,大到车型设计,小到到一个配件,企业本身也有研发设计机构,但仅靠自身一点智力远解决不了问题。借助科研院所,甚至国外机构就成了必然的选择,但总是苦于难对接,有点像在黑暗中摸索的感觉。

安徽省经信委综合处陈志娟在谈到这一话题时说,促进政府、高校、企业和专业设计机构及公司之间双向和多向沟通,“产、学、研、用”机制建设显得尤为重要。

据了解,安徽省不少高校发挥多学科优势,与行业企业开展包括人才培养、科学研究、基地建设等在内的全方位合作,从而形成战略联盟。安徽工程大学艺术学院与安徽悦玺文化发展有限公司合作共建了“安徽工程大学艺术学院悦玺大学生设计工坊”,目前,通过该平台设计开发的校园文化创意产品——“我的大师兄”系列,已经陆续设计开发出6大系列30余种小商品,并将陆续投入推广应用。

中小企业设计创新的办法

全国企业中有90%以上是中小企业,但是,由于企业小、利用社会资源的能力弱,很难摸到借助“科研院所”资源的路径。桐城市范岗镇是安徽中小企业较为集中的集镇之一,一位企业负责人直言,为了能给大企业配套,我们在设计上吃尽了苦头,有时所选择的研究设计部门与自己从事行业不对口,自身又没有专业人员把关,最终还是费力不讨好。

对此,马鞍山市科委一位负责人说,要让中小企业与研究设计部门获得无障碍沟通、合作,关键是政府要有所作为,通过政府对方方面面资源的整合,构建一个“产、学、研、用”合资体系。

为了做好这方面工作,马鞍山市通过政校共建,成立创新研究中心,立足于学校、政府、企业的紧密结合,对外承担企业技术创新、新产品开发服务,对内兼顾学科学生实践和创新能力培养平台。

但是中小企业可能只需要某个方面的创新设计,因此科研院所的点对点订单服务就尤为重要。

合肥工业大学经济学院教授、经济学博士后万伦来认为:“创新、设计等科研成果走订单式服务不可避免,这样减少了很多盲目性,加快创新、设计成果转化成为产品,更重要的是能够快速让企业争取到难得的市场契机。”

园区服务让设计“足不出户”

安徽省经信委一位负责人在接受采访时说:“随着经济转型升级进程加快,产业向园区聚集已成为必然,为更好地服务企业,工业设计产业也有向园区集聚发展的强烈意愿。为此,安徽省经信委着力推进工业设计产业示范基地创建,建设了一批具有围绕区域主导产业服务能力与影响力的工业设计产业基地。”

截至目前,安徽省已经开园和在建的以设计服务为主体的园区达到四个,分别是蚌埠青春工业设计研究院、马鞍山江东工业设计中心、芜湖弋江区青年创业园、合肥(蜀山)工业设计城。一个产品从概念设计到实物制造,足不出户即可在国内实现。

马鞍山市在2014年引进上海木马工业设计有限公司,在马鞍山中企业创业园设立了以马鞍山江东工业设计发展有限公司为主体的工业设计公共服务平台。马鞍山江东工业设计中心下设工业产品成果展示平台等四个子平台,并成立了装备制造产业设计中心等六大产业中心,成为连接政府、企业、设计机构的重要平台。芜湖市弋江区政府与安徽工程大学合作共建工业设计园已在去年挂牌运行,并获得“安徽省青年创业园”认定。据介绍,弋江区青年创业园总建筑面积2.8万平方米,是专门为45岁以下青年人创办企业提供全程服务的孵化器,对入园企业提供各项优惠政策,帮助解决创业政策咨询、工商注册、小额贷款等。其中有三层楼与安徽师范大学、安徽机电职业技术学院、安徽工程大学合作共建创意设计园、机电科技园、工业设计园。

芜湖开发区一位企业分管创新工作的副总经理说:“我们企业已与多家在园区内的设计企业建立起合作关系,他们把我们企业当做实践和培养人才的基地,这种双赢的做法让企业在产品创新升级上大大缩短了周期。”