

抚松县一参场经济生态系统总体 发展战略动态仿真模型

丁希泉 郑秀梅

(吉林省农科院长白山生物资源所)

张其书

(吉林省农业区划研究所)

王 飒

(吉林省气象科学研究所)

李春生 蔡荣春

(抚松县一参场)

摘 要

运用J.W.福莱斯特的动态仿真模型(SD)为抚松县一参场的经营管理者建立一个“战略与决策实验室”在实验模拟中通过A、B、C三种信息反馈环模式的控制,使一参场的人参生态经济大系统从战略上和策略上得以调控。并对四种战略方案作了仿真计算,分析结果选择了第一方案,作为战略目标决策实施方案。

经营管理是一门艺术,它面对的是一个复杂的大系统。必须对经营管理上的各个功能领域—生产、核算、投资、市场乃至科学研究做出科学战略决策。J.W.福莱斯特教授于本世纪50年代中期,在研究了社会系统并总结了传统的管理方法之后,创立了系统动力学新方法。这是利用计算机强大的记忆和高速运算能力,进行仿真实验的方法来研究战略与策略的,故被誉为“战略与策略实验室”。它以传统管理的定性分析为前提,引入信息反馈理论与系统动力学理论,把社会系统各因素之间关系流体化了,这就做为系统的基本特征:状态、输入、输出和干扰是随时间变化的。因此,把社会系统做为动态系统来研究,这种考虑时间序列的状态变化模拟技术,对解决复杂的经济管理系统提供了一个有效的方法。

一、系 统 描 述

抚松县一参场是以开发长白山人参资源为主体的综合企业,包括种植业、加工业和综合利用业,多方位多层次经营的经济实体。该场由于气候、土壤等自然生态条件适于人参生长,因此种植人参历史悠久,是我国人参生产的集中产区之一。并以人参之乡著称于世,成为我国人参出口的重要基地之一。

年产水参10万公斤,每平方米平均产量1.5~1.75公斤,定型面积28万平方米,年总产值近千万元,年利润超过200万元。从年产值、年利润、单产和总产四大指标上看,在我省众多人参企业中名列前茅。

二、系统特征与仿真目标

抚松县一参场是一个经济生态复合体,具有生产、加工、销售多维结构的大系统。

(一) 系统特征

1. 具有多维结构的复杂系统。抚松一参场占地面积1154公顷,人参经营面积为28.8

万平方米。以中国人参种植为主，还有西洋参、山参培植等种植业。加工业与综合利用方面，有人参加工厂，综合厂，可乐原汁厂，红砖厂等生产单位。目前已形成了一个多层次多门类的复杂的经济综合体，具有大系统的一切特征。而仿真恰恰对复杂系统才有实际意义。

2. 具有时间上延迟性特征。人参从播种到作货、加工、销售得需要6~8年时间，籽海（爬栽）需10年以上，生产上时间的延续会对经济活动产生很大影响。因此，不但在某一时间的断面上，而且要在某一相当大的时段上进行动态仿真。

3. 具有一定的风险性。人参场是一个以长白山特产资源为原料的综合利用加工企业，市场信息反馈的延迟及失真与生产上的延迟往往会给整个系统带来诸多不确定因素和风险，因此在系统设计时要考虑，给出比较客观的风险系数。

在构造仿真模型时，要力从这些系统特征出发，考虑其连续性，延迟特征与风险性。使模型更贴近于实体。

（二）仿真目标

1. 为参场的领导者，经营管理者建造一个符合实际的科学的战略决策实验室，领导者设计的各种战略决策，通过它来模拟和验证，并不断地调节与完善。

2. 为达到2000年企业总产值翻两番半（1980年为基础年），设计各种方案，并在其中选择最优可行性方案。

3. 设计人参市场可能发生的突变，及应采取的对策，做为备选方案。

三、仿真模型的建造

（一）反馈环路的设计

实际系统也是由各种信息反馈通过人来加以控制的，所以使系统能得以健康地发展。仿真模型的反馈环路的设计是模型的关键，并通过它来使系统向设计的目标稳态发展。系统的动态行为是多种多样的。我们在参场仿真模型中追求A、B、C三种动态行为模式（如图1）。

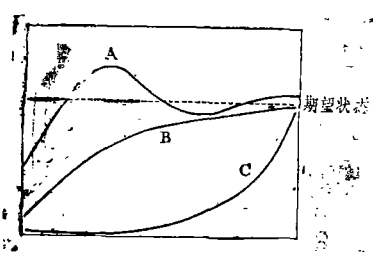


图1 系统动态行为模式

1. A模式。是较复杂的反馈控制系统动态行为。在我们的模型中用于对人参定型面积的控制。定型面积是考虑如下诸因素确定的：（1）林地面积。（2）人参轮作年限。（3）参后还林面积。（4）森林覆被率（保持生态平衡）。这是一个负反馈回路（图2）：这里用定型面积与实际可能发展面积之差作为控制

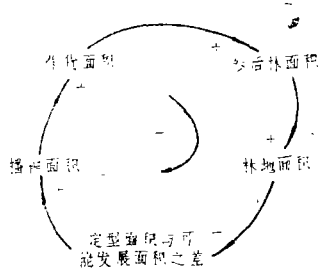


图2 负反馈回路

点，在仿真模型中可起到自动控制在人参发展面积逼近期望值。使前期人参快速发展阶段的

波动，几年后处于平稳发展的状态（期望状态）。

2. B模式。是较简单的反馈系统行为。以比前期稍慢的速度平稳接近期望水平。我们在设计追求系统总产值目标时，动态轨迹按B模式。其主要环路如下（图3）。这是商品生产的一般控制模式，典型的正负反馈路，由市场的需求自动控制产品的恶性发展。

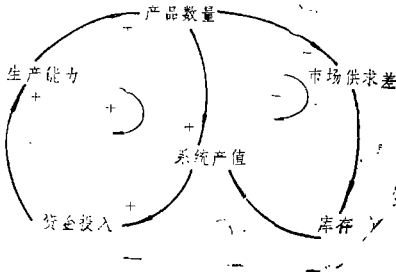


图3 主要环路

3. C模式。是一种快速发展的模式。我们用于新技术的开发和人参深加工广阔领域，它是参场经济的新增长点，代表参场的未来。例如人参多肽类、人参多糖类、人参皂甙类一些引进新技术所开发的新产品。新产品在开发阶段会比传统产品有较快速增长，这是勿须置疑的。但是要注意后期控制。其环路如下（图4）。

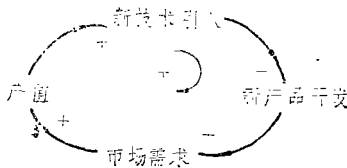


图4 环路

（四）主要的状态变量（Level）及相对应的 Dynamo 方程：

1. 人参面积。

（1）播种面积

$$L \quad RSBM.K = RSBM.J + DT * (RZRO.JK - RJRO.JK)$$

L为状态变量，J、K、L分别为时间的标量，表示过去，现在和将来，DT为时间间隔

（二）系统仿真模型框图

构造

首先，设计系统模型框图，它是总体设计的框架与结构，是F图的“毛坯”。也体现设计者的总体思想（见图5）。

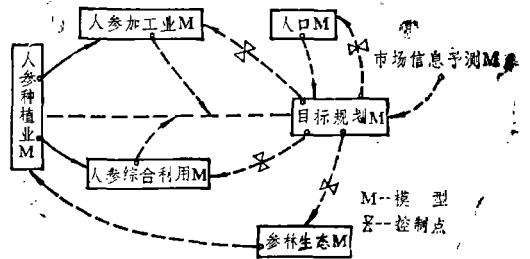


图5 系统仿真模型框图

（三）主要变量

系统动力学中的流位（Level变量）是描述系统的核心。流位随时间变化过程表示了系统动态行为，流率表示系统本身的活动。

人参种植面积是人参生产的延迟。面积的年代传递，促成生产上的延迟。人参播种面积各种年生的面积，西洋参面积，爬栽数，山栽数都做为状态变量。相对应的流率变量是控制它们的变化。由于信息传递构成的辅助变量用字母A表示，表变量用T表示。

(步长),这里为一年,RSBM为人参播种面积,RZRO与RJRO表示播种面积的增加与减少量。

(2) 西洋参的播种面积与作货面积

$$L \quad XSBM. \quad K = XSBM. \quad J + DT * (XZRO. JK - XRI. JK)$$

其中XSBM为西洋参播种面积,XZRO与XRI为西洋参播种面积的增加量与减少量。

$$L \quad XSCB. \quad K = XSCB. \quad J + DT * (XR4. JK - XJRC. JK)$$

其中XSCB为西洋参作货面积,XR4与XJRC为西洋参作货面积的增加量与减少量。

2. 爬栽株数与作货数。

$$L \quad PCZC. \quad K = PCZC. \quad J + DT * (PZRO. JK - PRI. JK)$$

PCZC为爬栽种植株数,PZRO与PRI为爬栽种植株数的增加量与减少量。

3. 山参培植的株数与作货数。

$$L \quad SCZC. \quad K = SCZC. \quad J + DT * (SZRO. JK - SJRO. JK - SJKI. JK)$$

其中SCZC为山参培植数,SZRO为增加量,SJKI为流失到外系统量(死亡、被窃),SJRO为减少量。

$$L \quad SCHC. \quad K = SCHC. \quad J + DT * (SJR3. JK - SJRC. JK)$$

其中SCHC为作货株数,RJR3与SJRC为增加量与减少量。

4. 人参产量。

$$L \quad RSZL. \quad K = RSZL. \quad J + DT * (SZRZ. JK - SJRZ. JK)$$

其中RSZL为人参产量,SZRZ与SJKZ为人参产量的增加量与减少量。

5. 参后还林面积。

$$L \quad SHHL. \quad K = SHHL. \quad J + DT * (SHZR. JK - SHRI. JK)$$

其中SHHL为参后还林面积,SHZR与SHRI为增加量与减少量。

6. 林地面积。

$$L \quad LDMJ. \quad K = LDMJ. \quad J + DT * (LDRI. JK - LDJR. JK)$$

其中LDMJ为参场林地面积,LDRI与LDJR为林地的增加量与减少量。

在确定了上述主要变量及相对应的Dynamo方程之后,再依据整个系统的生产结构,管理网络的特征,给出相应的辅助变量与常量,列出所有的方程式,完成系统动态仿真模型的构造。

四、抚松县一参场总体发展战略方案设计及其仿真结果的分析

依据中央精神和一参场的实际情况,制订产值翻番的计划:以1980年总产值456.6万元为基础,到1984年实现产值937万元,四年翻了一番。

计划1990年总产值超过1443万元,比1985年增长42.5%,计划2000年总产值2887万元,比1980年翻两番半。

参场的总体战略是:为确保到本世纪末工农业总产值翻两番半规划的实施,要以改革为动力,以提高经济效益为中心,以开发参业为主,立足山区资源优势,发展多种经营生产,搞好综合利用,放宽政策,提高商品经济,密切注意市场,走农工商全面发展的新路子。

依据上述战略思想，本模型共设计四个方案，具体如下：

方案一：为了保持参林生态平衡，森林覆被率保持在95%以上。以33年轮作为准则，定型人参经营面积，稳步全面发展。

方案二：加强科技投入。提高人参单位面积产量，2000年达到每平方米3.5公斤，提高人参加工技术，折干率由1/3.6变至1/3.4。

方案三：考虑市场波动，3—4年一个周期，由于产品积压，库存量增大，为了保持系统总产值的稳步提高，要求加速新技术的开发，加强综合利用与深加工。

方案四：适应市场需求的波动，开拓种植业的新领域，加速发展西洋参、爬栽和山参家植，使系统总产值向总目标稳步前进。

通过四种方案，仿真结果的比较分析，以方案一“稳步全面发展型”可取。该方案是考虑了系统各生产部门协调平衡发展，并没有追求较快的发展速度，风险较小，如遇环境突然变化（市场、自然灾害等）也便于调控。

A DYNAMIC EMULATION MODEL ON THE OVERALL DEVELOPING STRATEGY OF ECONOMY ECOLOGY SYSTEM FOR THE FIRST GINSENG PLANTATION IN FUSONG COUNTY

Ding Xiquan et al.

(Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

A laboratory of strategic decision was created for manager of the First Ginseng Plantation in Fusong County with J. W. Fulast's dynamic emulation model. In the experimental simulation, the ginseng ecology economy system was regulated strategically and tactically using, A, B and C, three information feedback models. And emulation calculation was made for four strategic plans. Through analysis, the first plan was chosen as an implementation plan of strategic objective.