

# 公司与农户合作机制的系统反馈结构分析

贾伟强 (南昌航空工业学院, 江西南昌 330047)

**摘要** 在对“公司+农户”组织模式进行系统分析的基础上,利用系统动力学流率基本人树建模法,建立了“公司+农户”组织模式的系统反馈结构模型。并在系统反馈环计算方法的基础上,计算出系统反馈主要反馈环,通过对系统主导反馈环的分析,提出相应的管理方针,实现了用系统科学的方法有效分析“三农”问题的目的。

**关键词** “公司+农户”;组织模式;结构模型;反馈环

中图分类号 F304 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)29-09410-03

## Analysis of System Feedback Structure about Cooperation Mechanism of Company and Peasant Household

JIA Wei-qiang (Nanchang Institute of Aeronautical Technology, Nanchang, Jiangxi 330047)

**Abstract** Based on the systemic analysis of company + peasant household cooperation model, a feedback structural model of company + peasant household cooperation model were established using the method of rate-variable fundamental in-tree. Major feedback loops of system feedback were calculated. Through analyzing the main feedback loops of the system, correlative management guidelines were put forward, which realized the effective analyzing of the Three Agriculture problems by the method of system science.

**Key words** Company + Peasant Household; Organization model; Structure model; Feedback loop

“三农”问题是中国发展中遇到的一个重大问题;“公司+农户”规模经营模式是解决该问题的重要模式<sup>[1-3]</sup>。该模式在全国各省市不断发展壮大,据农业部产业化办公室的调查,1996年底,这种形式占农业企业总数的70.84%,到1998年底则上升为80.00%<sup>[4]</sup>。2004年,江西省有109家这种省级以上的农业产业化龙头企业,参加农户162.8万户,约占全省农户数的23%,农户从中增收20.9亿元,户均增收1285元。近年来,江西省财政共安排资金1800万元支持龙头企业扩大生产规模,扶持贴息项目62个,从而推动了“龙头+农户”模式的发展<sup>[5]</sup>。政府支持龙头企业,龙头企业带动农户发展,是江西省发展“公司+农户”模式的主要思路。笔者从系统科学理论出发对该经营模式进行研究,刻画其复杂的反馈制约关系,为该模式发展提供系统分析思路,并提出了具体的管理方针。

### 1 基本方法与概念

笔者采用了创新的系统分析方法——流率基本人树建模法和反馈环计算与分析技术,并在此基础上利用枝向量行列式法计算系统反馈环,进行反馈调控分析。该方法的相关概念如下<sup>[6-9]</sup>。

**定义1:**若 $t \in T$ ,一个动态有向图 $\Gamma(t) = (V(t), X(t))$ 中,存在1个点 $v(t) \in V(t)$ ,使 $\Gamma(t)$ 中的任意一点 $u(t) \in V(t)$ ,有且只有1条由 $u(t)$ 至 $v(t)$ 的有向道路,则此有向图称为一棵入树,且 $v(t)$ 称为树根,满足入度 $d(u(t))=0$ 的 $u(t)$ 称为树尾,从树根至树尾的一条有向道路称为一根树枝。

**定义2:**在系统研究中,若变量 $LEV(t)$ 满足 $LEV(t) = LEV(t-Dt) + DLEV(t-Dt)$ ,其中 $Dt > 0$ , $DLEV(t-Dt)$ 为从 $t-Dt$ 到 $t$ 时 $LEV(t)$ 的增量,则称变量 $LEV(t)$ 为流位变量;若流位变量 $LEV(t)$ 和函数 $RAT(t)$ 满足 $LEV(t) = LEV(t-Dt) + Dt \cdot RAT(t-Dt)$ , $Dt > 0$ ,则 $RAT(t)$ 为 $LEV(t)$ 的合流率变量,简称流率。

**定义3:**在系统动力学流图中,以流率为树根,以流位为树尾的入树称为流率基本入树,记为 $T_i(t) (i=1, 2, \dots, n)$ 。

**定义4:**在系统中,若 $t$ 时刻,要素变量 $v_i(t)$ 随要素变量 $v_j(t)$ 而变化,则称 $v_i(t)$ 到 $v_j(t)$ 存在因果链 $v_i(t) \textcircled{R} v_j(t)$ 。

**定义5:**设存在因果链 $v_i(t) \textcircled{R} v_j(t), t \in T$ ,①若任意 $t \in T$ ,当 $v_i(t)$ 相对增加 $Dv_i(t) (Dv_i(t) > 0)$ 时, $v_j(t)$ 也相对增加,存在 $Dv_j(t) > 0$ ,则称在此时间区间 $T$ 内, $v_i(t)$ 至 $v_j(t)$ 的因果链为正因果链,记为 $v_i(t) \textcircled{R}^+ v_j(t)$ ;②若任意 $t \in T$ ,当 $v_i(t)$ 相对增加 $Dv_i(t) (Dv_i(t) > 0)$ 时, $v_j(t)$ 也相对减少,存在 $Dv_j(t) < 0$ ,则称在此时间区间 $T$ 内, $v_i(t)$ 至 $v_j(t)$ 的因果链为负因果链,记为 $v_i(t) \textcircled{R}^- v_j(t)$ 。

**定义6:**系统中, $n$ 个不同要素变量的闭合因果链序列 $v_1(t), v_2(t), \dots, v_n(t), v_1(t)$ 称为此系统的一条反馈环。

**定义7:**设反馈环中任一变量 $v_i(t)$ ,若在给定的区间任一时刻, $v_i(t)$ 量相对增加,且由它开始经过一个反馈后导致 $v_i(t)$ 量再相对增加,则称此反馈环为在给定区间的正反馈环;相对减少则称为负反馈环。

### 2 公司与农户合作机制的流率基本人树模型

建立流率基本人树模型氛围有2个步骤:一是通过对系统要素构成分析,建立流位流率系;二是根据流位变量对流率变量的控制作用及途径分析,得到系统流率基本人树模型。

**2.1 合作机制的系统构成要素分析** 通过对江西省“公司+农户”模式的调研,笔者以“政府支持龙头企业,龙头企业带动农户发展”为主要模式,对“公司+农户”组织模式中公司与农户合作机制进行系统反馈结构分析。

在理论分析实际调研的基础上,建立政府、科研机构扶持龙头企业,龙头企业带动农户的“公司+农户”模式的流位流率系[其中, $L_i(t)$ 表示流位变量, $R_i(t)$ 表示流率变量, $i=1, 2, \dots, 8$ ]为:①公司子系统: $L_1(t), R_1(t)$ ——公司利润(元)及其改变量(元/年); $L_2(t), R_2(t)$ ——公司产量(kg)及其改变量(kg/年); $L_3(t), R_3(t)$ ——公司投资(元)及其改变量(元/年)。②农户子系统: $L_4(t), R_4(t)$ ——农户利润(元)及其改变量(元/年); $L_5(t), R_5(t)$ ——农户产量(kg)及其改变量(kg/年); $L_6(t), R_6(t)$ ——农户投资(元)及其改变量(元/年)。③污染子系统: $L_7(t), R_7(t)$ ——污染量(万t)及其改变量

基金项目 南昌航空工业学院博士基金项目 EA200609178。

作者简介 贾伟强(1974-),男,江苏连云港人,博士,副教授,从事系统动力学与系统动态管理研究。

收稿日期 2007-05-14

(万 t/年)。④政府、科研支持子系统: $L_6(t), R_6(t)$ ——政府科研作用力度 % 及其改变量 %/年。

综上所述,得到系统的流位流率系为: $\{[L_1(t), R_1(t)], [L_2(t), R_2(t)], [L_3(t), R_3(t)], [L_4(t), R_4(t)], [L_5(t), R_5(t)], [L_6(t), R_6(t)], [L_7(t), R_7(t)], [L_8(t), R_8(t)]\}$ 。

2.2 流率基本入树模型 根据流位变量对流率变量的控制作用及途径分析,得到系统流率基本入树模型(图 1)。

要分析公司与农户合作机制不断发展的促进因素与制

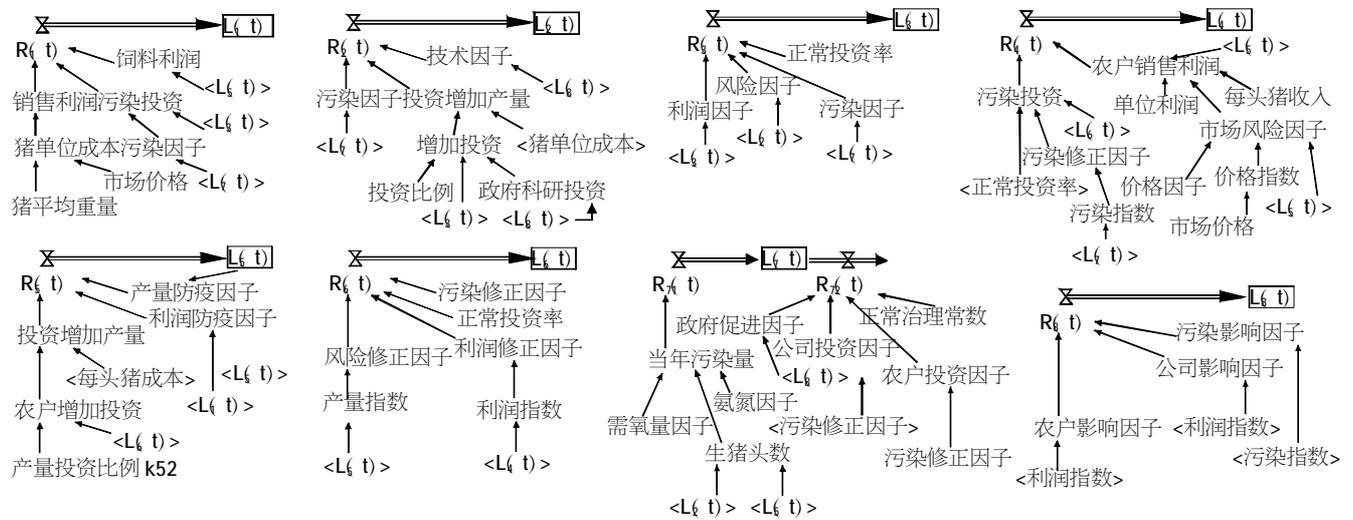


图 1 “公司+农户”模式流率基本入树模型

约其发展的制约因素,可以对系统的主导反馈环进行研究,主导反馈环可以刻画整体系统的基本结构,即“政府支持公司,公司扶持农户”的关系与污染对这种合作机制发展的制约关系。利用主导反馈环分析可以找出制约与促进公司与农户合作机制发展的原因,并得出管理方针。

### 3 合作机制的系统主导反馈环分析

根据利用枝向量行列式计算反馈环的方法,利用主导反馈环分析系统中的反馈动态复杂性<sup>[4]</sup>,计算得到以下 3 组主导反馈环。

3.1 公司、农户自身制约发展的反馈环 通过计算,可以得到刻画公司与农户自身制约发展的 4 条主导负反馈环:

- 反馈环 1: $L_1(t) \rightarrow +$ 利润因子  $R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染投资  $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;
- 反馈环 2: $L_2(t) \rightarrow +$ 风险因子  $\rightarrow -R_2(t) \rightarrow +L_2(t) \rightarrow +$ 增加投资  $\rightarrow +$ 投资增加产量  $\rightarrow +R_2(t) \rightarrow +L_2(t)$ ;
- 反馈环 3: $L_3(t) \rightarrow +$ 利润指数  $\rightarrow +$ 利润修正因子  $\rightarrow +R_3(t) \rightarrow +L_3(t) \rightarrow +$ 正常投资率  $\rightarrow +$ 污染投资  $\rightarrow -R_3(t) \rightarrow +L_3(t)$ ;
- 反馈环 4: $L_4(t) \rightarrow +$ 产量指数  $\rightarrow +$ 风险修正因子  $\rightarrow -R_4(t) \rightarrow +L_4(t) \rightarrow +$ 农户增加投资  $\rightarrow +$ 投资增加产量  $\rightarrow +R_4(t) \rightarrow +L_4(t)$ 。

反馈环 1、2 反映了公司自身内部相互促进发展的关系,反馈环 3、4 反映了农户自身内部相互促进发展的关系,具体分析如下:

反馈环 1 是二阶负反馈环,刻画了公司利润与投资相互制约的关系,即利润增加,公司的实力变大,可以增加公司生产上的投资和治理污染的投资,投资为公司的成本,增加投资制约利润的增加。反馈环 3 是二阶负反馈环,刻画了农户利润与投资相互制约的关系,反映的基本道理与反馈环 1 相同。

从分析可以得到管理方针为:①污染是制约“公司+农户”模式发展的重要因素,规模化发展会增加污染的程度。公司与农户在进行规模生产的同时,必须注意生产过程中污染治理问题,保护环境;②污染的治理要增加投资,减少公司与农户利润的增加。公司与农户在治理污染的过程中,

要提高污染治理技术,节约治理污染的投资。并且,注意废弃物的循环利用,提高治理污染过程中的经济效益。

反馈环 2 是二阶负反馈环,刻画了公司产量与投资相互制约的关系,即投资增加,将增加公司的产量。公司的产量增加,因为已是规模养殖,再增加产量将增加投资的风险,风险制约投资的进一步增加;反馈环 4 是二阶负反馈环,刻画了农户产量与投资相互制约的关系,反映的基本道理与反馈环 2 相同。

从分析可以得到管理方针为:①公司与农户提高生产过程中的养殖技术水平,特别是防疫技术的提高,减少产量增加带来的风险。这样,才可以克服产量变量到投资变量之间负因果链的制约作用,促进规模经营的不断发展;②政府、科研机构扶持“公司+农户”模式发展时,养殖技术的扶持是一项重要措施。

3.2 政府扶持及相互促进发展主导反馈环 通过计算,可以得到刻画政府扶持及公司与农户相互促进发展的 3 条反馈环如下:反馈环 5: $L_5(t) \rightarrow +$ 公司支持防疫因子  $R_5(t) \rightarrow +L_5(t) \rightarrow +$ 饲料销售利润  $\rightarrow -R_5(t) \rightarrow +L_5(t)$ ;

反馈环 6: $L_6(t) \rightarrow +$ 利润指数  $\rightarrow +$ 公司影响因子  $\rightarrow +R_6(t) \rightarrow +L_6(t) \rightarrow +$ 政府科研投资  $\rightarrow +$ 增加投资  $\rightarrow +$ 投资增加产量  $\rightarrow +R_6(t) \rightarrow +L_6(t) \rightarrow +$ 饲料利润  $\rightarrow +R_6(t) \rightarrow +L_6(t)$ ;

反馈环 7: $L_7(t) \rightarrow +$ 饲料利润  $\rightarrow +R_7(t) \rightarrow +L_7(t) \rightarrow +$ 公司支持防疫因子  $R_7(t) \rightarrow +L_7(t) \rightarrow +$ 市场风险因子  $\rightarrow +$ 农户销售利润  $R_8(t) \rightarrow +L_8(t) \rightarrow +$ 利润指数  $\rightarrow +$ 农户影响因子  $\rightarrow +R_8(t) \rightarrow +L_8(t) \rightarrow +$ 政府科研投资  $\rightarrow +$ 增加投资  $\rightarrow +$ 投资增加产量  $\rightarrow +R_8(t) \rightarrow +L_8(t)$ 。

反馈环 5 是二阶正反馈环,刻画了“公司+农户”模式中公司扶持农户的关系,这是一个不断增加的反馈结构,反映了公司与农户双赢的关系,即农户产量增加,公司可以获得组织销售与饲料销售的利润,使公司利润不断增加;公司利润增加,可以通过品种、防疫技术、销售渠道等方式扶持农户增加产量。

反馈环 6 是三阶正反馈环,刻画了公司利润、公司产量

与政府、科研机构支持力度之间的相互促进作用;公司不断发展,政府可以从中得到公司具有扶持意义的信息,加大对公司的扶持力度,促进公司进一步发展。

反馈环 7 是五阶正反馈环,刻画了政府扶持企业,企业支持农户发展的反馈关系,即政府通过审查,确定扶持项目与对象。公司在支持农户发展的同时,获得政府的扶持。政府的扶持进一步促进公司力量壮大,从而更好带动农户发展。

由反馈环的分析得到管理方针如下:①加强公司与农户的合作。“公司+农户”模式可以实现规模发展,通过规模经营实现双方利益的不断增加。②政府、科研机构的支持可以促进公司的发展。为了得到支持,公司必须在抓好自身经营的同时,要通过争取项目扶持、科研立项及与院校合作等方式促进发展。③公司与农户要从长远角度出发考虑问题,形成双赢的结果,从而得到政府的政策、资金支持,形成良好发展格局。

**3.3 污染制约发展基模** 通过计算得到刻画污染制约发展的反馈环分为二阶和三阶 2 类。

二阶反馈环为:反馈环 8: $L_1(t) \rightarrow +$ 污染修正投资因子 $\rightarrow +$ 公司投资因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;反馈环 9: $L_1(t) \rightarrow +$ 污染修正投资因子 $\rightarrow +$ 农户投资因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染修正因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;反馈环 10: $L_7(t) \rightarrow +$ 污染指数 $\rightarrow +$ 污染影响因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 政府促进因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;反馈环 11: $L_2(t) \rightarrow +$ 生猪头数 $\rightarrow +$ 当年污染量 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染修正因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ 。

反馈环 8、9 刻画了污染和投资之间的制约关系,即投资增加使得污染的治理效果增加,从而减少污染量。而当污染量减少时,公司与农户减少对污染的投资,又将使污染增加。这样,便构成污染与投资的不断反复调节的关系,使得污染治理问题难以得到根本解决。

同样,反馈环 11 也反映了公司产量与污染量之间反复调节的关系,制约公司产量的大幅度提高和规模养殖的发展。

反馈环 10 是一个不断增加的二阶正反馈环,刻画了污染治理效果与政府、科研机构支持力度不断增加的趋势。需要注意的是,此不断增加基模也具有以下作用:当污染治理效果很差,政府及科研单位不支持这样的养殖户发展,会导致支持力度的不断减小,进一步导致污染治理效果更差,从而形成恶性循环。

由此得到的管理方针如下:①在污染得到有效治理的时候,不能忽略产量增加、治理污染投资减少所带来污染增加的可能,要时刻关注污染对发展的制约作用。②政府、

科研部门要督促公司与农户加强污染治理工作,公司与农户为了长远的发展也必须从开始阶段就加大污染治理力度。这样,便可以形成支持力度不断加大,污染治理状况不断改善的良性循环。

三阶反馈环如下:反馈环 12: $L_1(t) \rightarrow +$ 利润指数 $\rightarrow +$ 利润影响因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 政府促进因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染因子 $\rightarrow +$ 污染投资 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;反馈环 13: $L_1(t) \rightarrow +$ 利润指数 $\rightarrow +$ 农户影响因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 政府促进因子 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 污染指数 $\rightarrow +$ 污染修正因子 $\rightarrow +$ 污染投资 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ ;反馈环 14: $L_1(t) \rightarrow +$ 污染因子 $\rightarrow +$ 污染投资 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 公司支持防疫因子 $\rightarrow +R_1(t) \rightarrow +L_1(t) \rightarrow +$ 生猪头数 $\rightarrow +$ 当年污染量 $\rightarrow -R_1(t) \rightarrow +L_1(t)$ 。

反馈环 12、13 是不断增强的反馈环路,刻画了公司、农户利润与污染量、政府及科研机构支持力度不断增强的关系。

反馈环 14 刻画了公司养殖规模的增加,带来环境污染加剧,从而制约养殖规模进一步扩大的情况,反映了规模养殖与环境污染的矛盾。

由此得到的管理方针是:①为了得到政府、科研单位的不断支持,公司与农户必须始终重视污染治理问题,这样可以避免陷入污染增加、支持力度减少、利润减少的恶性循环;②规模养殖过程中,只有解决了环境污染问题,才可能进一步扩大养殖规模。在规模养殖初期,就要重视污染问题,找到合适的解决环境污染的措施,消除污染对养殖业发展的制约作用。

#### 4 结论

通过反馈动态复杂性分析,可以清楚地看出系统中各子系统及变量之间的相互制约关系,从而把握系统整体结构,得出相应的管理方针,为政策与管理方针的制定提供依据。

#### 参考文献

- [1] 宋洪远.改革以来中国农业和农村经济政策的演变[M].北京:中国经济出版社,2002.
- [2] 周立群,曹利群.商品契约优于要素契约[J].经济研究,2002(1):14-19.
- [3] 孙耀吾,刘朝.“公司+农户”组织运行困境的经济学分析[J].财经理论与实践,2004(4):113-116.
- [4] 贾仁安,涂国平,邓群钊,等.“公司+农户”规模经营系统的反馈基模生成集分析[J].系统工程理论与实践,2005(12):107-117.
- [5] 贾伟强,朱文渊.系统入树反馈基模生成集向量生成法[J].系统工程,2005(7):100-104.
- [6] 贾仁安,伍福明,徐南孙.系统动力学流率基本入树建模法[J].系统工程理论与实践,1998(6):6-11.
- [7] 贾仁安,丁荣华.系统动力学——反馈动态性复杂分析[M].北京:高等教育出版社,2002.