

系统动力学 在企业管理中的应用

报告人&PPT制作：何恺



目录

CONTENTS

1

系统动力学基本原理

2

系统动力学在企业管理中的应用

01 系统动力学基本原理

1.系统与系统动力学

系统：

一个由相互区别，相互作用的诸元素有机地联结在一起，而具有某种功能的集合体。一个系统包含物质、信息和运动三部分。

系统动力学：

系统动力学简称SD(System Dynamics)，它是一种以**计算机模拟技术**为主要手段，通过**结构-功能分析**，研究和解决复杂动态反馈信息系统问题的仿真方法。它是系统科学的重要分支，也是一门新兴的交叉学科，被誉为“战略与策略实验室”。

系统动力学基本特点：

1. 系统动力学可用于研究处理社会、经济、生态环境等**复杂大系统问题**。
2. 系统动力学的研究对象主要是**开放系统**。
3. 研究方法主要是**定性与定量结合**，模型模拟是**结构-功能模拟**。

系统与系统动力学

模拟：

对真实客观事物内在结构及其运动、发展的动态行为模仿。

模型：

对现实问题某些剖面的代表和简化描述，它突出本质地描述其内在结构、关系与规律。

系统动力学模型：

按照系统动力学理论建立起来的数学模型，采用DYNAMO语言，借助数字计算机进行模拟分析研究，以处理行为随时间变化的复杂系统问题。



2.系统动力学建模基本原则

- 系统因果关系原则
- 信息反馈原则
- 主导结构原则
- 参变量敏感性原则
- 动态定义问题原则
- 系统的反直观性原则
- 系统同构与相似性原则

3.系统动力学建模方法

状态变量方程：

状态变量用方框表示。一个状态变量方程就像一个蓄水池，它积累变化的流率。一般用差分方程表达：

$$L \quad L.K=L.J+DT*(RA.JK-RS.JK)$$

式中：

L——状态变量语句标记

L.K——在时刻K计算得出的状态变量新值

L.J——在前一时刻J的存量

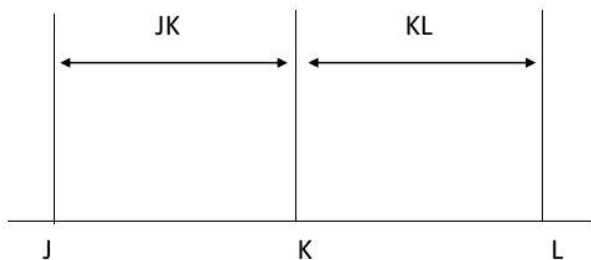
DT——在时刻J和时刻K求解区间的长度

RA.JK——在JK区间的流入速率

RS.JK——在JK区间的流出速率

提示：

状态变量的变化
是系统动力学的
核心



系统动力学建模方法

速率变量方程：

速率方程控制着水平变量的增减，用“~~⊗~~”表示。一般表达式为：

$$R \quad R.KL=f(L,K,C)$$

辅助变量方程：

鉴于速率变量的复杂性，常常将速率方程分解成几个独立方程，用辅助方程对速率方程进行细致刻画。使用圆圈表示。例如：

$$A \quad YHWC.K=HJWD-YTWD.K$$

常量方程：

常量方程就是给常数赋值。

$$C \quad C_i=N_i$$

系统动力学建模方法

初始值方程：

初始值方程是给状态变量方程和常数赋予初始值。通用表达式为：

$$N \quad L_i = M_i$$

源与汇：

源与汇分别代表着模型的起点与终点。用“☉”表示。

物流与信息流：

一般用“ \longrightarrow ”表示。

举例

封闭地区的人口数量模型

举例：

一个没有人口流动的封闭地区的人口数量模型，初始值为1000万人，出生系数为6‰，死亡系数为5‰。其总人口的DYNAMO方程可表示如下：

$$L \quad POP.K=POP.J+DT*(BIRTH.JK-DEATH.JK)$$

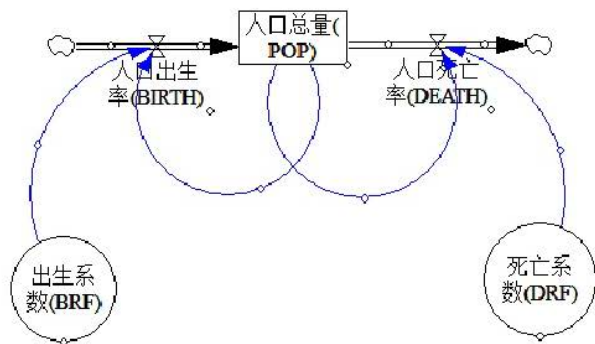
$$R \quad BIRTH.KL=BRF*POP.K$$

$$R \quad DEATH.KL=DRF*POP.K$$

$$C \quad BRF=0.006$$

$$C \quad DRF=0.005$$

$$N \quad POP=1000$$



4. 系统动力学建模基本步骤

系统综合分析

系统结构分析

建立数学规划模型

模型的试运行与调整

模型的检验与评估

确定建模目的

群体定性分析与边界确定

建立流位流率系

确定因果关系图、流图、流率基本入树模型

进行反馈环分析

写出全部方程

调控或决策方程模拟

专家对话、计算机调试、综合集成

02

系统动力学在企业管理中的应用

1. 综述

通过前期工作的处理，对2010年-2015年，系统动力学在企业管理重点研究领域的总计近60篇的文献进行文献综述。

一方面，将文献的研究方向大致分为：房地产研究方向、公司治理研究方向、人力资源管理研究方向和其他研究方向，总计四大类。

另一方面，将文献按发表时间进行整理，得出：2010年发表6篇，2011年发表4篇，2012年发表7篇，2013年发表20篇，2014年发表10篇，2015年发表8篇。

因此，近五年间，学者们纷纷通过系统动力学研究方法，基于不同视角，对不同行业进行研究，探讨了企业管理学科下，尤其是房地产、公司治理、人力资源、财务管理等研究方向的相关理论与实践进行分析、模拟、仿真等研究，积累了宝贵的知识与经验。

2. 系统动力学在房地产方向的应用

篇名

- 基于系统动力学的我国地价与房价关系及对策研究
- 房地产价格波动的系统动力学研究
- 天津市住宅市场发展系统动力学模型仿真研究
- 大汉集团房地产开发项目风险识别研究
- 昆明住宅商品房市场的系统动力学仿真研究
- 房地产投资项目风险管理研究

研究内容

- **地价与房价关系**及对策
- **房地产价格**建模与影响因素
- 对**住宅市场**发展进行系统建模与预测
- 大汉集团**房地产项目开发风险**控制方法和策略
- **住宅商品房市场**、住宅商品房市场各参与要素的反馈关系
- 房地产“人和商业中心”**投资风险**

系统动力学在房地产方向的应用

篇名

- 房地产仿真模拟的系统动力学与多智能体建模的比较研究
- 计及二手房交易的房地产市场发展动力机制
- 杭州市商品房市场调控政策的系统动力学仿真研究
- 基于系统动力学的宏观调控对房地产价格影响研究
- 基于系统动力学的西安市住宅增量市场与存量市场互动机理研究
- 基于 SD 的厦门市房地产动力机制研究

研究内容

- **比较系统动力学和基于多智能体建模**
- 构建计及二手房交易的房地产市场发展动力机制及动力模型
- 政策调控作用下的杭州市**商品房市场**建模研究
- 税收政策、货币政策、土地政策对**房地产价格影响**的建模研究
- 西安市**住宅增量与存量市场**的发展趋势
- **房地产市场的主要动力因素**并建模研究

系统动力学在房地产方向的应用

篇名

- 吉林地区房地产三级市场系统动力学模拟与仿真
- 论系统动力学在房地产市场研究中的应用
- 北京市商品住宅系统动力学模型构建及其在预警中的应用
- 基于SD模型的湘潭市房地产住宅价格影响因素分析
- 基于系统动力学的房产税政策仿真研究
- 绿色住宅市场的系统动力学仿真研究

研究内容

- **房地产三级市场**
- **房地产市场**的参与要素及其逻辑关系
- **商品住宅市场**各影响因素、商品住宅模型
- **房地产住宅价格**影响因素
- **房产税**对房地产市场的调控作用
- 南京市**绿色住宅市场**发展前景

系统动力学在房地产方向的应用

篇名

- 基于系统动力学的重庆市主城区商品住宅价格仿真研究
- 房地产业健康发展的系统动力学分析
- 金融危机背景下房地产经济和谐发展的系统动力学分析
- 基于系统动力学的中国房地产企业商业模式对企业成长性影响
- 房地产泡沫形成机制的系统动力学分析
- 基于系统动力学的住宅非均衡解析与ARMA预测

研究内容

- 人口、城市经济、住房价格构成等方面构建**住宅价格**因果反馈回路
- **房地产健康发展系统**：消费子系统、生产子系统、信贷子系统和调控子系统
- **房地产经济和谐发展的**网状动力学模型
- **房地产企业商业模式对企业成长性影响的**系统动力学模型
- **房地产市场**动态模型：房地产投机性需求是泡沫原因，利率政策是方法
- **住宅市场的供需变化**：非均衡度、供需走势关系、待售率

系统动力学在房地产方向的应用

篇名

- 基于系统动力学的房地产调控政策动态仿真模型
- 基于系统动力学的住宅价格预测研究

研究内容

- 我国**房地产调控政策**：土地政策、税收政策和金融政策
- **住宅价格**预测

3.系统动力学在公司治理方向的应用

篇名

- 基于系统动力学模型的我国上市公司董事会特征对公司经营绩效影响效果分析
- 新型国有企业的三维监管体制构建研究
- 基于系统动力学的公司治理模型的仿真研究

研究内容

- 针对**个体研究董事会特征与公司绩效**的实际关系
- 构建**新型国有企业监管体制**的分析框架：以中石油为样本案例研究
- 构建**公司治理**系统动力学模型

4.系统动力学在人力资源管理方向的应用

篇名

- 人力资源管理外包决策研究
- 基于系统动力学的人力资源管理外包风险仿真研究
- 基于系统动力原理的人力资源管理研究
- 服务企业中基于系统动力学的动态平衡积分卡应用研究
- 图书馆人力资源SD模型探析
- 基于系统动力学的制造企业生产效率改善研究

研究内容

- **人力资源管理外包**风险仿真研究、对策研究
- 建立**人力资源管理外包**风险系统动力学模型,并对模型进行了系统仿真
- 模拟了基于响应时间的**人力资源管理动态系统模型**
- 建立动态的**平衡积分卡**仿真模型并进行模拟
- 构建重庆某图书馆**人力资源结构**的系统动力学模型
- 研究**制造企业**生产过程中各资源的生产效率改善问题

系统动力学在人力资源管理方向的应用

篇名

- 系统动力学在电网企业人力资源配置的应用研究
- 离职后的员工管理：离职员工对应聘者的影响
- 物流能力与人力资源价值创造的系统动力学模型——基于企业内部视角的研究
- 系统动力学在高技能人才培养预测中的应用
- 基于系统动力学与胜任力的员工招聘与甄选分析
- 绩效薪酬与企业绩效关系动态反馈分析

研究内容

- 构建了**人力资源子系统和专项工作子系统**
- **离职员工不满情绪**
- 对影响**物流企业价值创造**的内部因素的相互作用与制约关系进行系统分析与建模
- 研究**煤矿企业人力资源系统**中各要素之间的复杂关系并预测：以**淮北矿业集团**为例
- 将**胜任力**引入**企业招聘与甄选过程**中，并从动力学角度分析其影响因素
- 构建**绩效薪酬与企业绩效关系**的反馈环定量指标体系并定量分析

5.系统动力学在其他方向的应用

篇名

- 组织惯性对企业组织变革影响机理及系统动力学模型研究
- 基于系统动力学的物流系统研究
- ERP实施风险的系统动力学分析
- 基于系统动力学的供应链供应商管理库存研究
- 基于系统动力学的中小民营企业转型期管理模式研究
- 基于系统动力学的酒店类上市公司经营预测研究

研究内容

- 研究**组织惯性对组织变革的影响**机理,构建了基于组织惯性的企业组织变革系统动力学模型
- **物流运输**
- 引入系统动力学理论研究企业在**实施ERP**项目过程中**风险因素**的问题
- 研究**供应商管理库存系统**的动态行为模式
- 利用原理针对常山宝新果蔬菌有限公司进行深入分析:管理、技术、人才、资金等难题
- 酒店类上市公司的**经营活动模型**:以华天为例

系统动力学在其他方向的应用

篇名

- 基于系统动力学的第三方物流企业经营仿真及应用研究
- 系统动力学应用于高技术企业研发成本预测的研究
- 基于SD的库存控制仿真研究
- 基于柔性系统动力学的企业项目组合全过程动态管理模式研究
- 基于SD的我国汽车制造业财务预警模型研究
- 基于系统动力学的区域企业家精神演化模型及政策仿真研究

研究内容

- 建立第三方**物流企业经营系统**的模型并仿真
- **高技术企业研发成本预测**：研发能力、生命周期、成本预测方法、新产品新技术增幅、外部环境
- 构建**库存控制模型**，研究双边供应链库存补充问题
- 柔性整合项目群集成、项目组合管理模式与企业战略规划，提出**项目组合全过程动态管理模型**
- **汽车制造业财务预警模型**
- **区域企业家精神系统**：以江苏省为例

系统动力学在其他方向的应用

篇名

- 基于系统动力学的财务危机预警系统研究
- 基于系统动力学的吉林省农村人力资源流动的分析

研究内容

- 构建**财务危机理论模型**，将企业的发展分为健康、偏离健康、必须干预和破产四种状态
- 吉林省农村人力资源的流动问题

THE END

谢谢观赏