

# 物流系统建模与仿真

复习与总结

# 考试内容

## › 题型

- 选择题
- 判断题
- 简答题
- 分析题
- 建模题
- 综合题



70%难度偏高，覆盖面广

50%基础题，10%有难度，把握重点

# 复习资料

## › 复习资料按照重要次序排列

1. 课件 -----作业
2. 教材
3. 参考资料：商务动态分析方法：对复杂世界的系统思考与建模
4. 参考资料：物流系统动力学
5. 参考资料：系统动力学（王其藩2009版）
6. Vensim手册（软件内置）

# 内容体系

## 课程 内容 概览

( 两周一个单元 )

1 概述	工具 流量存量 仿真计算基础
2 函数	基础函数 动态函数 模型表达式
3 因果分析	因果链 反馈回路 系统分析
4 一阶系统	单回路系统 多回路系统 一阶系统数学原理
5 二阶系统	二阶串联系统 二阶并联系统 决策规则
6 延迟系统	物质延迟 信息延迟 延迟涉及的原理
7 老化、协流	老化链结构 协流结构 建模理论
8 专题：路径依赖问题	

建模理论

$\pi$

# 学习要求



理解原理

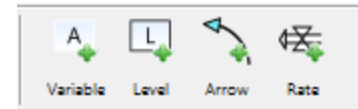
学会操作

清楚概念

# 第一阶段：系统方程是如何运行的

- › 课件1-6
- › 贯穿于整个课程体系中，后续内容的基础

# 变量与控件搭配

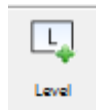


例：有一个水池，一头进水 一头出水，假设水池没有容积限制

问（小学数学题）T时刻后水池里有多少水

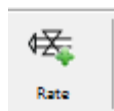
（系统仿真题）在0到T时刻过程中水池中的水位如何变化

● 存量（Level）

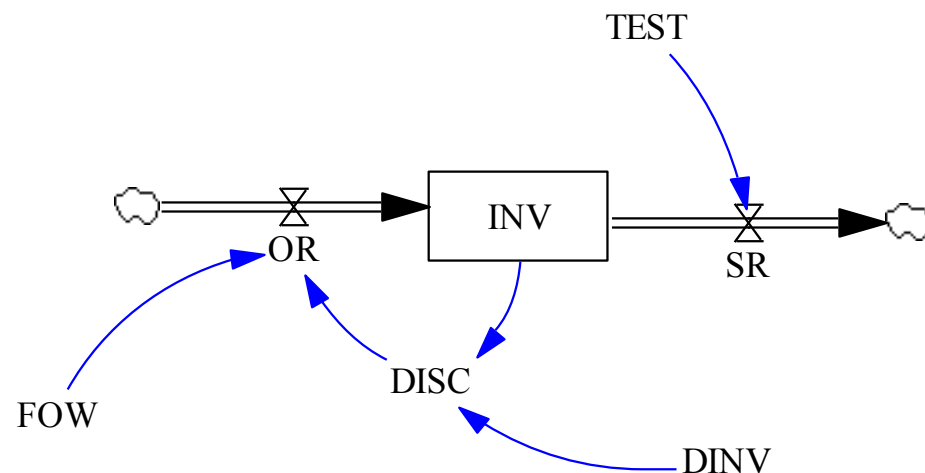


● 联系（信息链）

● 流量（Rate）



● 辅助变量



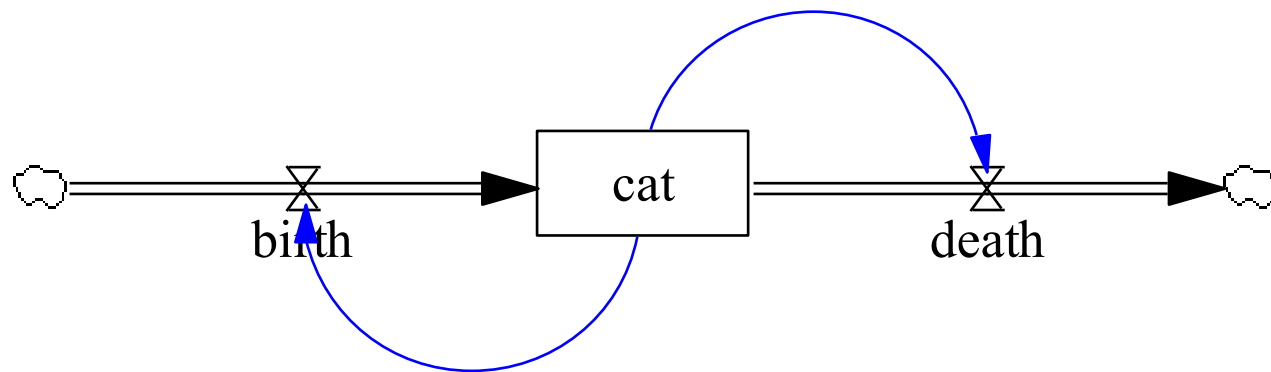
# 控件设置

## 变量类型

- › level : 积量，任意时刻的数量水平都又前一时刻生成
- › auxillary : 没有记忆性,瞬间变量，辅助变量和流量均属于此类
- › constant : 常数，仿真时间内持续一个固定值
- › data : 外部导入进来的数据

## 函数使用

- › 常规数学函数
- › 其他特殊函数

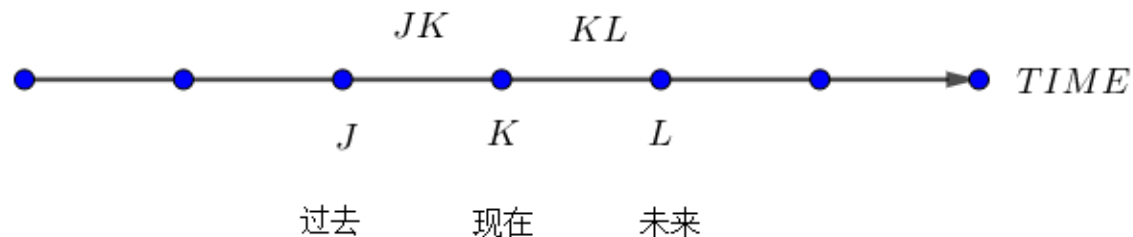




# 方程的表达

## › DYNAMO方程

从连续微分方程转化为离散的差分方程，方程左侧为变量结果，右侧为使用输入数据的计算表达式。同时具备数学表达式与计算程序的功能



## › 简化式

不再使用使用时间标签作为下标

$\pi$

# 完整的系统模型

L TEA.K=TEA.J+CHNG.JK\*DT

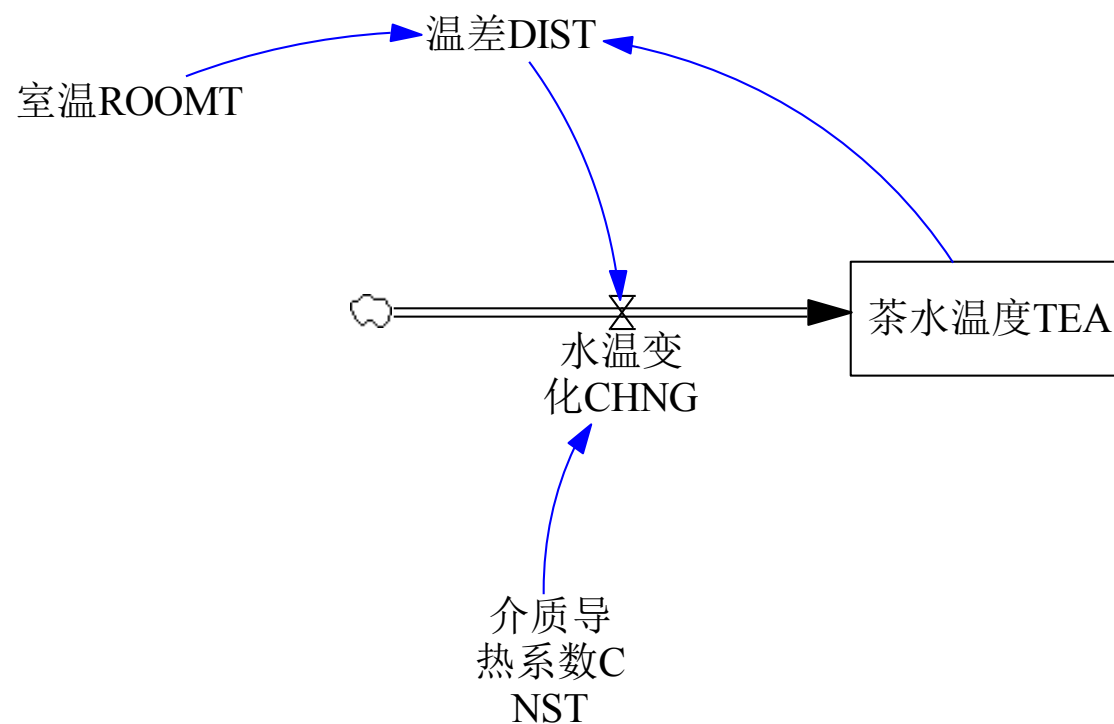
N TEA=90

A DIST.K=ROOMT-TEA.K

R CHNG.KL=CNST\*DIST.K

C CNST=0.2

C ROOMT=20



## 常见问题

› 为什么系统方程不直接用微分方程？

无法计算，只能用近似的差分形式，再牛的计算机也算不出无穷小的微量

› 除了存量，其他变量没有初始值吗？

当然没有，系统的计算从存量开始

› 为什么还要用DYNAMO？

系统方程的源头，动态系统的实际计算方法

## 第二阶段：动态复杂系统的分析与建模

- › 从分析开始，掌握一阶系统结构、二阶系统结构、延迟结构、老化链结构、协流结构，学习一种路径依赖的应用
- › 分析并学会设计系统的决策规则，实现有人参与的业务流程仿真
- › 课件7-20，22

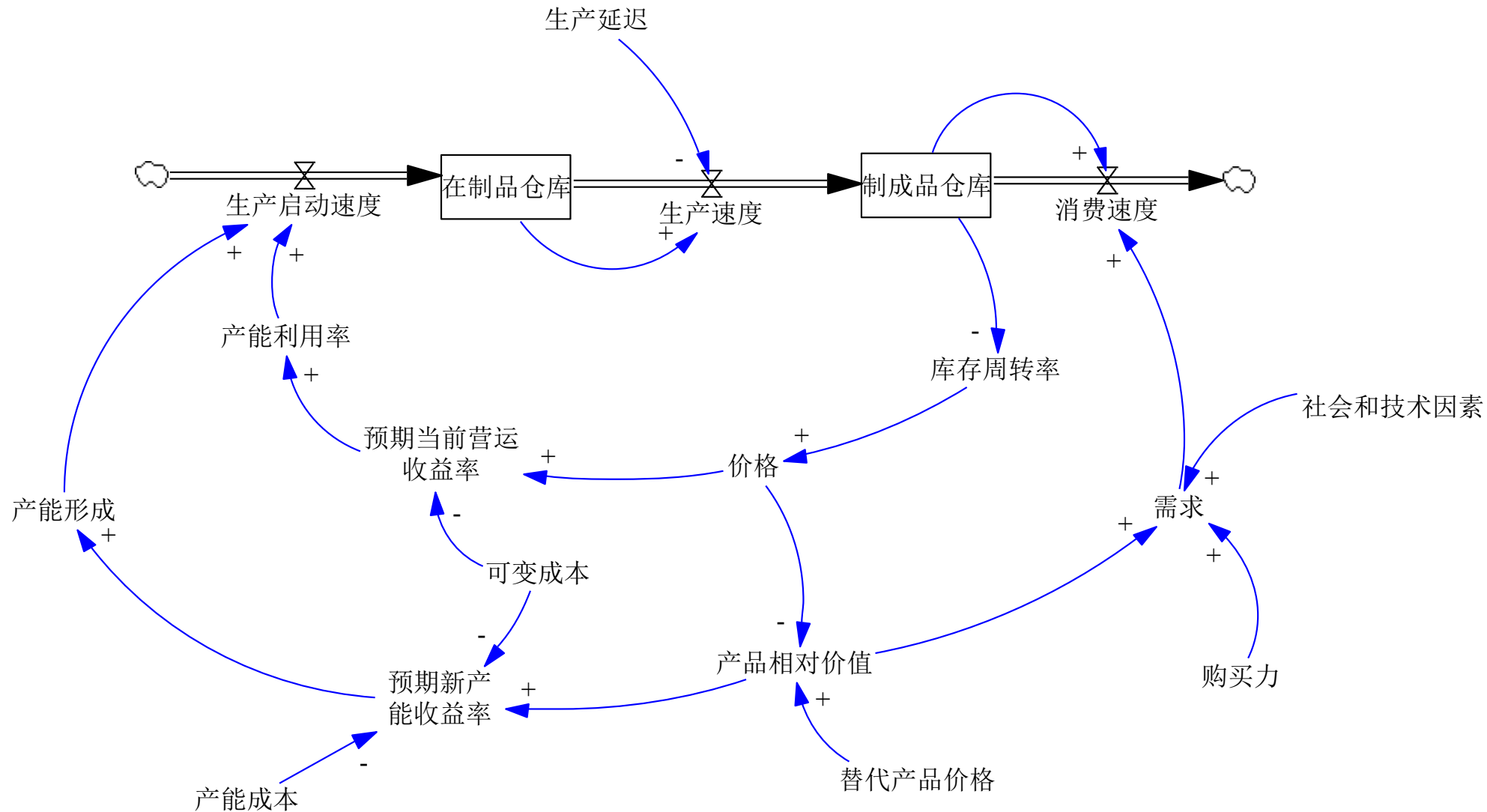
## 第三阶段：将系统建模上升到方法论层面

- › 课件21
- › 系统—系统模型—建模思路
- › 系统建模的基本过程

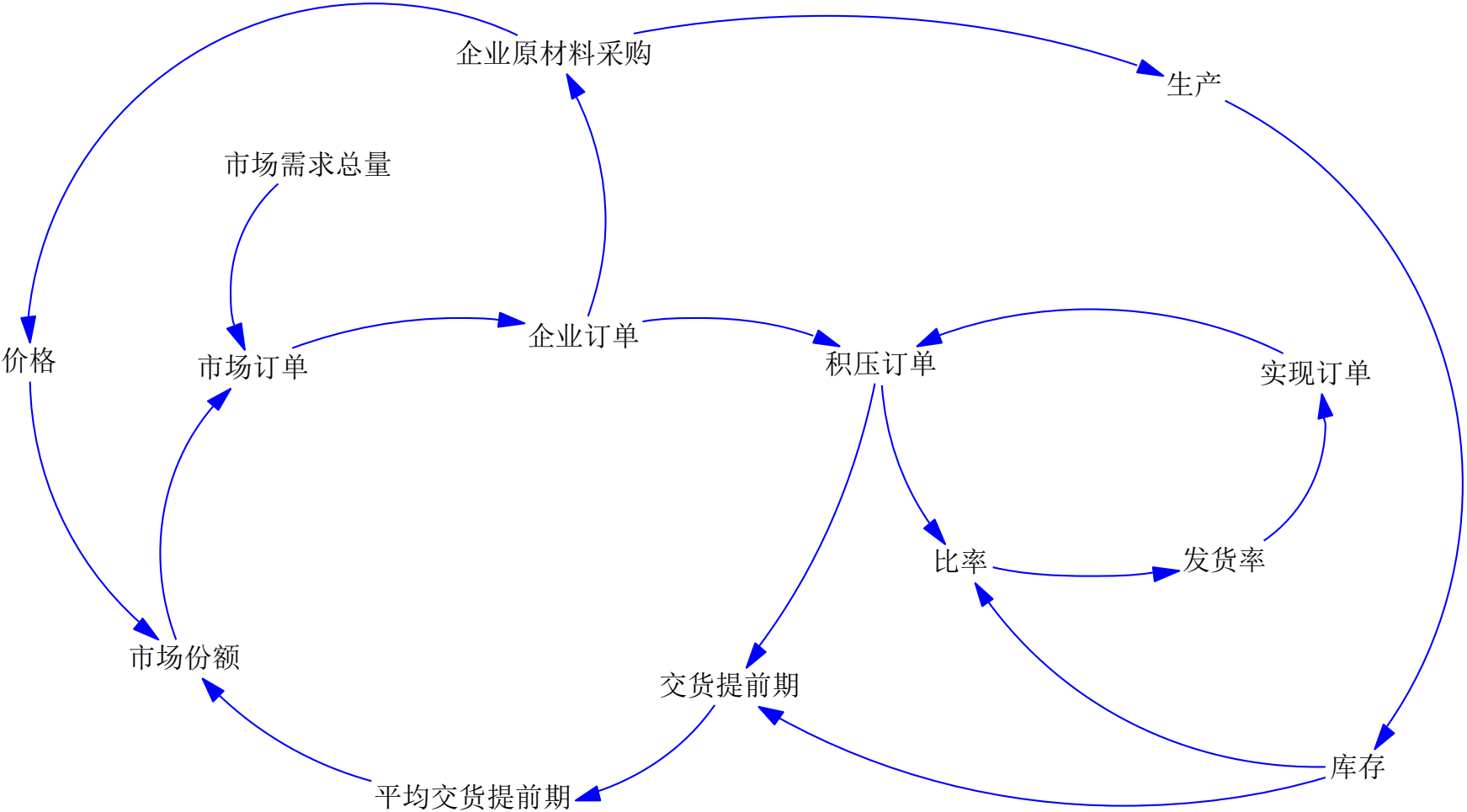
## 注意事项

- › 复习时注意理解原理，掌握系统方程的规范
- › 无需计算器
- › 不要轻易放弃考试
- › 诚信考试，不得作弊

作业3 第2题 题目来自于《商务动态分析方法》中第五部分17-18章



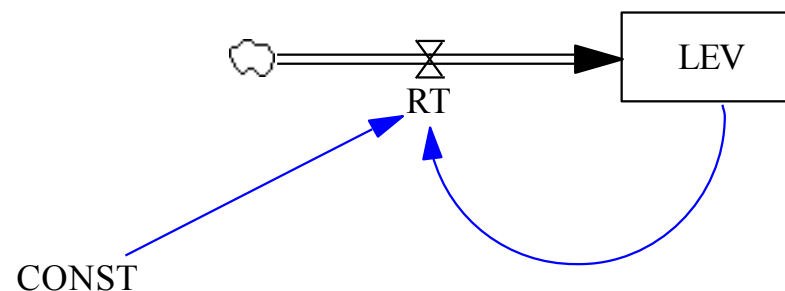
作业3 第三题



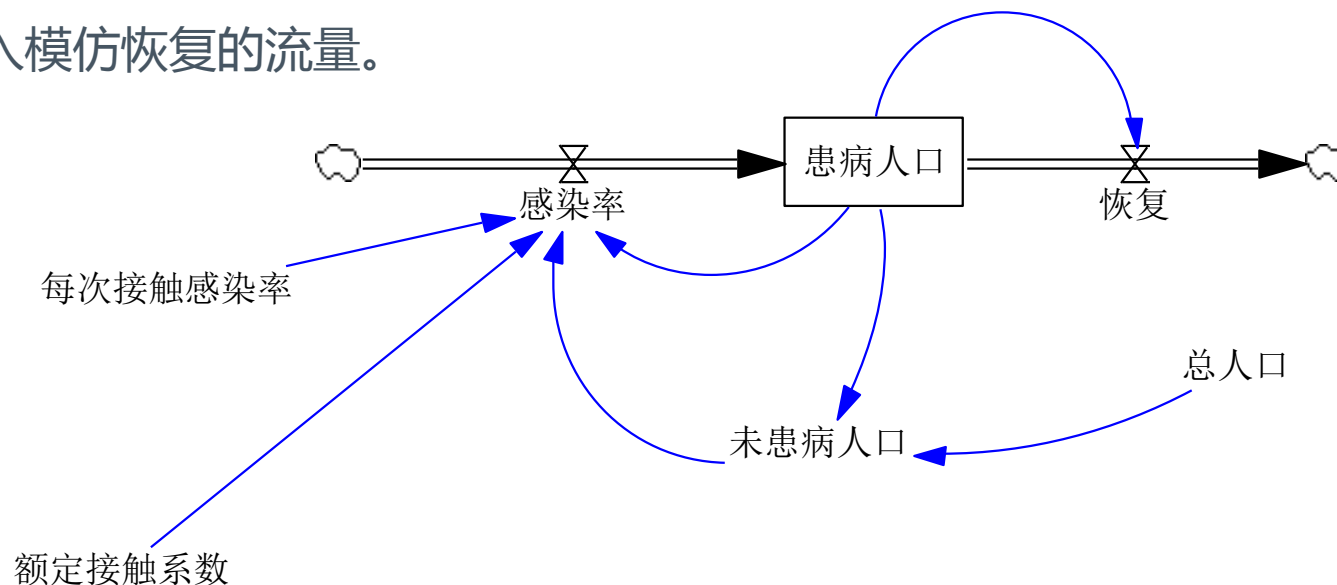


作业4 第一题 关键点在于正确计算速率参数，在右图中相当于CONST位置的参数值。  
参考课件12-一阶系统数学原理中的倍增时间计算公式。  
然后写全系统方程。

$$T_d = \frac{\ln 2}{CONST} \approx 0.69T$$



第二题 在课件案例基础上加入模仿恢复的流量。



作业5捕食者模型是参考教材王其藩的《系统动力学（2009）》中二阶系统章节的案例，方式不唯一。

## 作业6 EOQ系统是基于定量采购系统模型建立的

