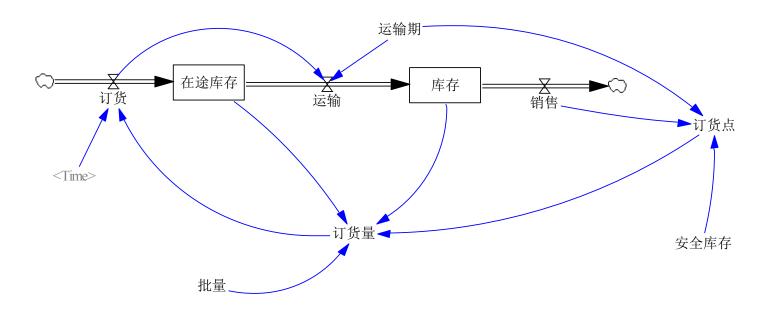
物流系统建模与仿真

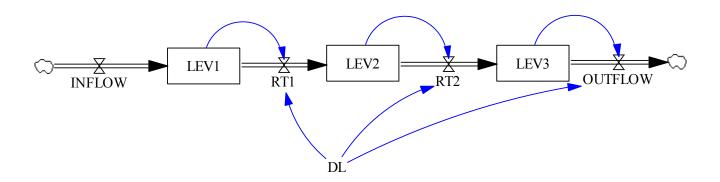
第十九节老化链

在一个业务流程的仿真模型中,流量-存量结构构成了模型的最重要部分。"流量-存量"结构中数据保持守恒特性:

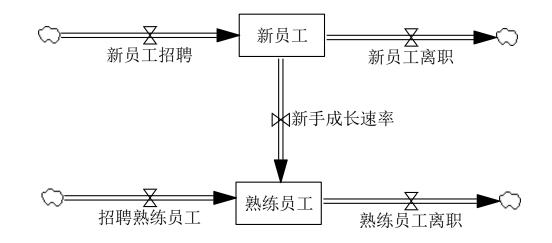
二阶串联系统中,如右图,由"订货"导入的数量和"销售"导出的数量最终都会相等,只是时间上或许存在滞后。

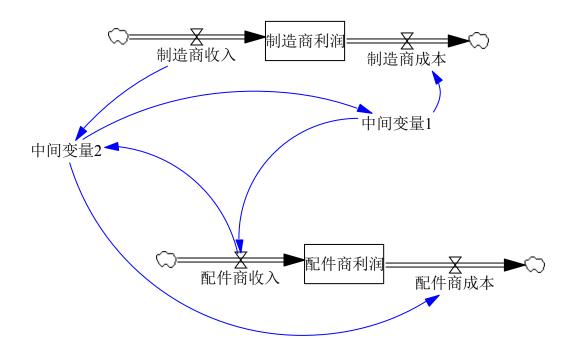


- > 流量-存量结构中数量不会凭空产生或消失,必须有源和漏产生或导出数据
- > 存量可以对应多个流量,存量依然保持业务数据上的一致性。



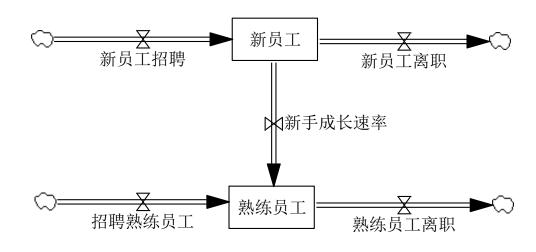
- > 对比右侧两个二阶系统
- 1. 两个存量之间数据的流动是否保持守恒?
- 2. 由流量连接起来的存量系统,和由信息链连接起来的有什么不一样?





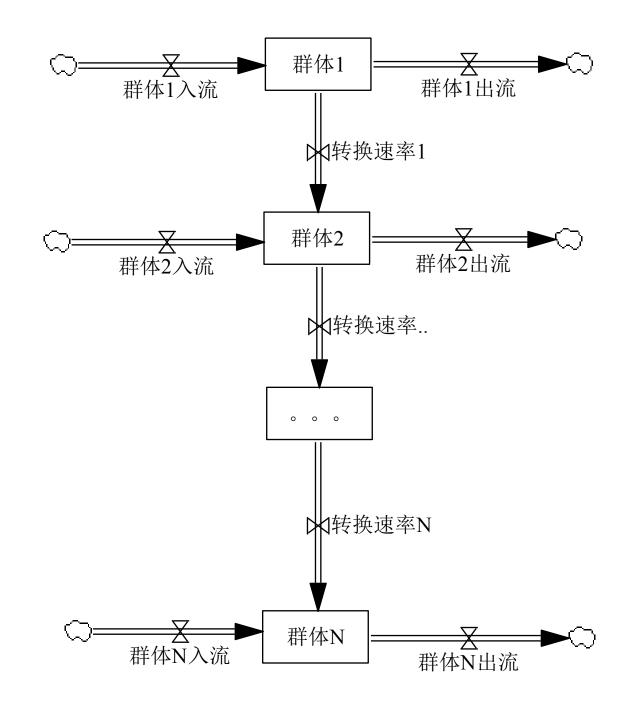
> 下方两个系统模型是对同一家公司员工数量的仿真建模,分析它们之间的关系





老化链

- › 又称"发展链"、"晋 升链"。
- 描述了由多个存量组成 的发展阶段、群体类别 的动态变化。
- › 课本P148描述



成长问题

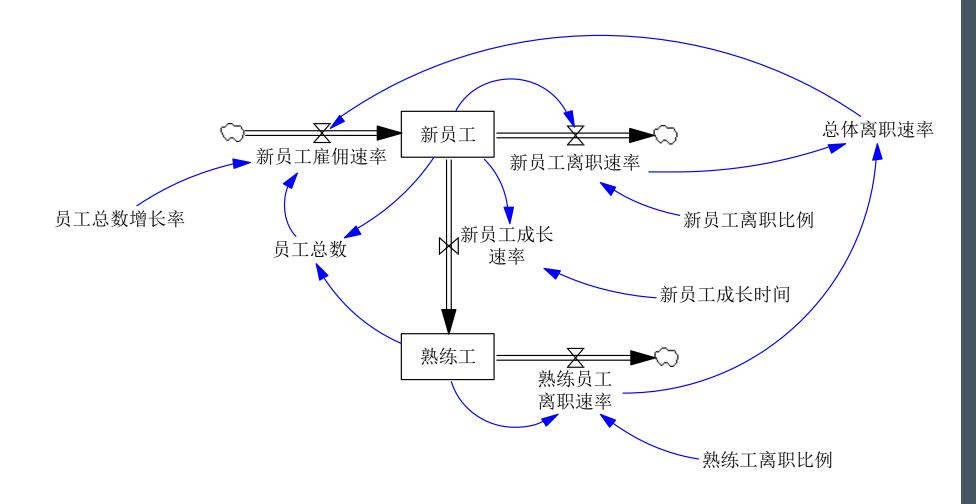
› 企业员工总数可以分为新员工和熟练员工两大类,一般新员工刚刚进入行业,对业务熟悉程度不高(生产率仅相当于熟练员工的25%),需要一段时间的实践和培养之后才能逐步晋升为熟练员工,而许多行业很难通过直接雇佣获得熟练员工,仅能通过招聘新员工并培养之后获得.

› 新员工招聘数量是根据企业员工总数新员工的平均成长时间为100周, 老员工平均供职时间为10年左右, 转化为每周离职率约为0.002/周, 而新手离职率较高, 假设为0.02

成长问题

- > 把模型中的延迟都视作一阶,那么 新手离职速率=新手人数X新手离职比例 熟练工离职速率=熟练工人数X熟练工离职比例 新手成长速率=新手人数/新手成长时间
- 公司需要补充足够的员工满足生产需求,考虑两个方面:离职的数量、总员工需要增长的数量
 - 新手雇佣速率=总离职率+工人总数增长率X工人总数
 - 总离职率=新手离职率+熟练工离职率

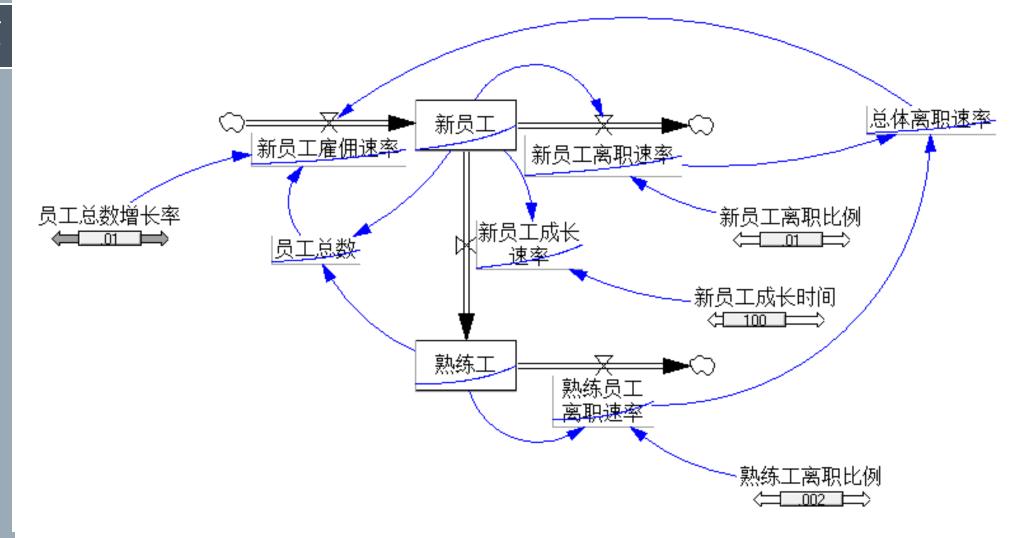
成长问题



参数分析方法



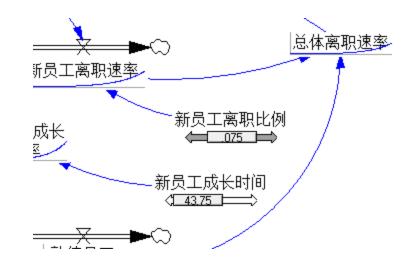
- > 参数是我们分析模型时候的重要着手点
- › 通过调节参数,观察模型流量存量如何发生变化,甚至合适 发生质变
- > 便于从动态性角度把握模型性质

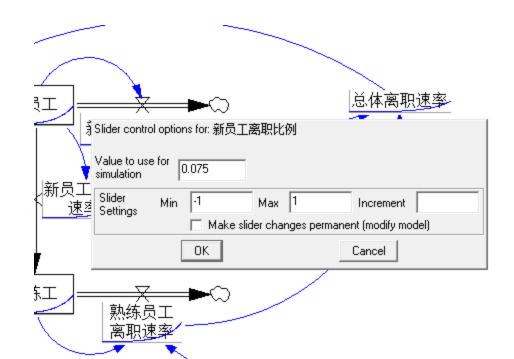


参数分析方法

参数分析方法:

- 直接拖动参数下方的滑块
- 点击滑块边上的左右箭头,调查手动输入界面



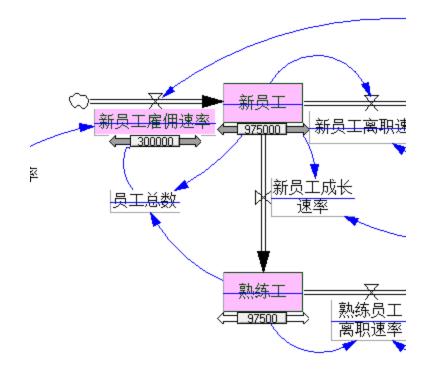


参数分析方法

> 其他变量调节

右键点击存量方块,打开存量变量的调节滑块,同时也可以手动输入相关参数 其他变量类同

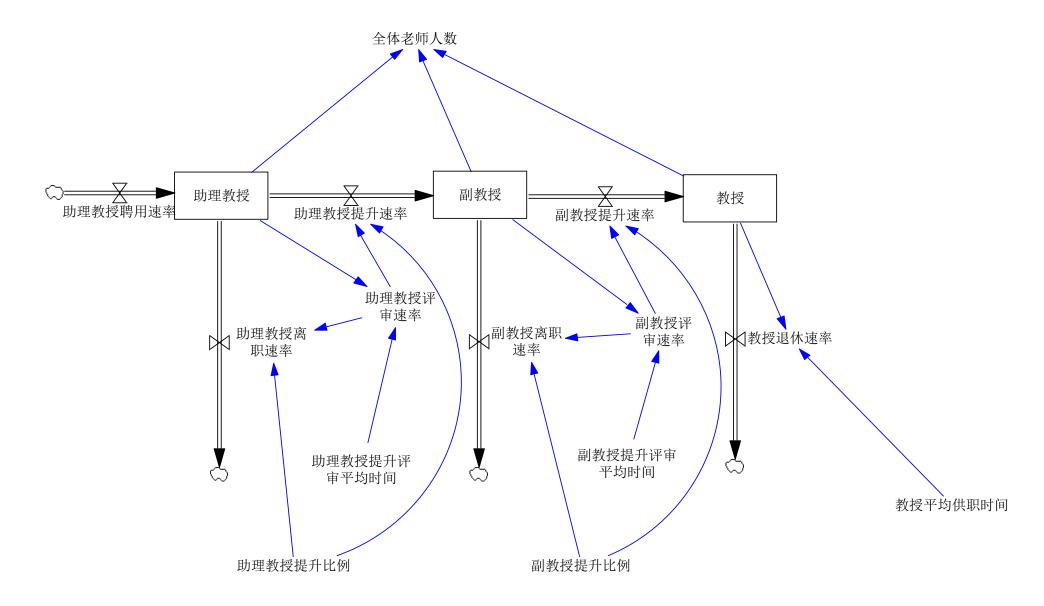
Input Options for: 熟练工 Uncheck this and click on OK to revert this one Override normal behavior variable to normal behavior Input Time Shape: C Exponential Growth Constant (with slider) Pulse C Exponential Decay C Step Change Pulse Train C Sin Wave C Ramp C Square Wave 成书 200000 Minimum Maximum 75 L Use this option to study local response to Freeze Levels at initial values changes in the current variable. ΟK Cancel



兀 练习

- > 尝试分析晋升链模型中两个存量对哪些参数的变化较为敏感?
- > 总数是如何影响类别群体数量?

三阶晋升链



部分参数设置

助理教授=INTEG(助理教授聘用速率-助理教授提升速率-助理教授离职速率,200) 副教授=INTEG(助理教授提升速率-副教授提升速率-副教授离职速率,150) 教授=INTEG(副教授提升速率-教授退休速率,50) 助理教授聘用速率=10

助理教授提升速率=助理教授评审速率*助理教授提升比例助理教授离职速率=助理教授评审速率*(1-助理教授提升比例)助理教授评审速率=助理教授/助理教授提升评审平均时间助理教授提升评审平均时间=3助理教授提升比例=0.5

副教授提升速率=副教授评审速率*副教授提升比例 副教授离职速率=副教授评审速率*(1-副教授提升比例) 副教授评审速率=副教授/副教授提升评审平均时间 副教授提升评审平均时间=5 副教授提升比例=0.5

教授退休速率=教授/教授平均供职时间教授平均供职时间=35

TIME STEP=1
FINAL TIME =100
INITIAL TIME =0