



## CH09 库存系统仿真

周金平  
广东工业大学  
2008.9.5



---

---

---

---

---

---

---

---

### 什么是库存

- 库存一家企业中的作用犹如一辆汽车的悬挂系统，销售量的起伏可由库存来吸收，犹如汽车的弹簧可吸收道路的颠簸。
- 没有库存，如果要使对客户的服务受到损害就必须使生产直接响应销售。
- 库存还解脱具有不同生产速率的各个制造作业。批量库存使得较少生产调整与更高的机器利用率成为可能。在制品可以防范由于不稳定的物流引起的人员与设备的停工。
- 而制造控制工作就是为公司的最大利益去协调：良好的客户服务、最小限度的库存投资与高效的工厂作业。库存对于作出良好的客户服务，通过保持生产以相当速率运行并运作合理规模的制造批量从而使工厂更有效率地运行都是必要的。
- 库存并非一种必要的祸害而是一种非常有用的减震器。



Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

### 与库存相关的成本

- 采购成本 Procurement Costs (Reorder cost)
  - 补货时采购商品的成本往往是决定再订货数量的重要经济因素。
- 库存持有成本 Carry Costs (Holding Costs)
  - 空间成本 Space Costs: 建筑维护、养护
  - 资金成本 Capital Costs: 占用资金
  - 库存服务成本 Inventory Service Costs: 保险、税
  - 库存风险成本 Inventory Risk Costs: 货物变质、损坏等
- 缺货成本 Our-of-Stock Costs
  - 失销售成本 Lost Sales Costs
  - 延期交货成本 Back Order Costs
- 年购买费用 (Purchasing cost)



Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---



**EOQ模型**

- 库存管理的目标是使TC值为最小:  $\min TC$ 。TC曲线如图。
- $C_H$ 和 $C_R$ 曲线存在一个交点位置, 对应的库存量即为最优订购批量 $Q^*$ , 即: 经济订货批量EOQ。

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**IEtech**

**9.1 实验管理器**

Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Define页面: 实验设计定义**

- Define output values: Output Values → 定义仿真实验输出值, 即我们希望观察哪些属性或者参数的值(y)
- Define input values: Input Values → 定义仿真实验输入值, 即哪些自变量会对观察值变量产生影响(x<sub>i</sub>)。
- Set Input Values → 如果输入值是变化的, 那么需要在这里定义输入自变量(x<sub>i</sub>)的具体数值。
- Configuration Method → 使用用户自定义的仿真实验配置程序。
- Evaluation Method → 使用用户自定义的仿真实验结果评估程序。
- User-defined seed values → 使用用户自定义的随机数种子数。
- Observations per experiment → 每次实验取多少观测数
- Confidence level(%) → 置信度水平

Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





**基本对象**

- EventController
- Reset
- EndSim
- 公共变量
- 客户需求模型
- 补货采购模型
- DOE



Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**变量定义**

- maxStockLevel=70: 最大库存水平
- Difference=40: 最大库存与安全库存的差
- SafetyStock=30: 安全库存
- Stock=35: 当前库存
- 月度库存成本: (Monthly inventory costs)
- BacklogCosts=5: 延迟交货成本--5元/件·天
- HoldingCosts=1: 库存持有成本--1元/件·天
- InventoryCosts=0: 库存总成本(优化目标)
- InventoryEvalInterval=1: 库存检查周期

Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**交货方式和成本**

交货方式和成本		
DeliveryOption	Normal	Express
订货固定成本 OrderSetupCost	32	48
增量成本 incrementalCost	3	4
最短到货时间 earliestDelivery	15day	7day
最长到货时间 latestDelivery	30day	15day

Copyright by GDUT & IEtech 广东工业大学工业工程系 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

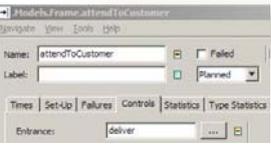
---

---

---

---





### AttendToCustomer 设定 Method: deliver

- reduce the stock because of customer request
- called by: entrance control of 'attendToCustomer'
- is
- do
- calcCosts; -- 计算库存成本
- Stock := Stock - @.CurrIconNo; -- 将当前库存数量扣减客户订单购买的零件数量
- end;

Copyright by GDUT & IEtech 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

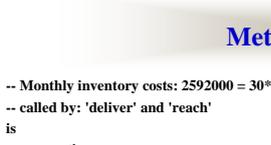
---

---

---

---

---



### Method: calcCosts--成本计算

- Monthly inventory costs:  $2592000 = 30 * 24 * 3600 = 30 \text{ Tage}$
- called by: 'deliver' and 'reach'
- is
- now:time;
- do
- now := eventController.simTime;
- if Stock > 0 then -- 直接消耗库存
- InventoryCosts := round(InventoryCosts + Stock \* HoldingCosts \* (now - lastEvent) / 2592000,2);
- else -- 发生缺货现象, 惩罚性的延迟交货成本计算
- InventoryCosts := round(InventoryCosts - Stock \* BacklogCosts \* (now - lastEvent) / 2592000,2);
- end;
- lastEvent := now;
- end; -- of method

问题点: LastEvent在哪里?

Copyright by GDUT & IEtech 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

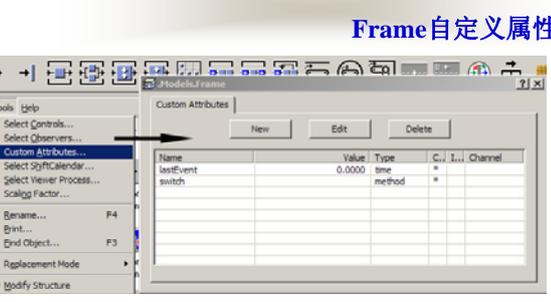
---

---

---

---

---



### Frame自定义属性

Name	Value	Type	C.	I.	Channel
lastEvent	0.0000	time	*		
switch		method	*		

Copyright by GDUT & IEtech 1996-2008 周金平

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---











