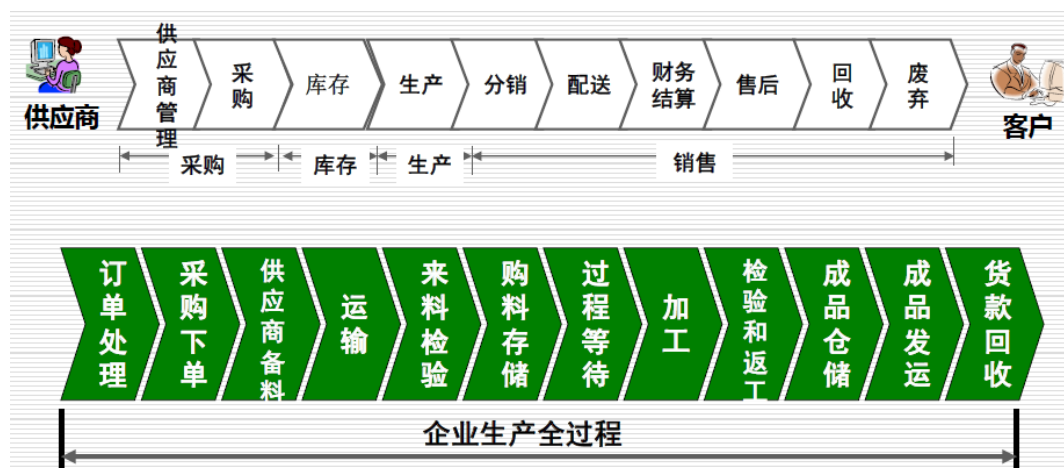


第二讲 信息系统分类描述（基本系统原理）

第一部分 物流业信息化及信息系统

概述：企业物流供应链



概述：物流信息化与信息系统



一、 物流快照

1. 企业的利润源

第一利润源：降低物耗

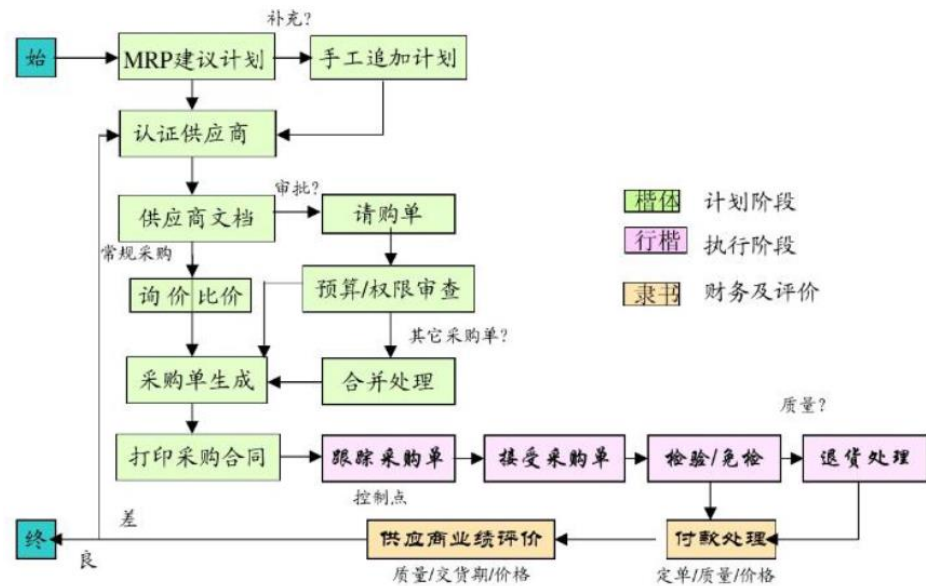
第二利润源：提高劳动生产力

第三利润源：现代物流

二、 采购与供应商管理技术与系统

1. 采购的概念

- 概念企业从供应市场获取产品和服务
- 规范的采购流程

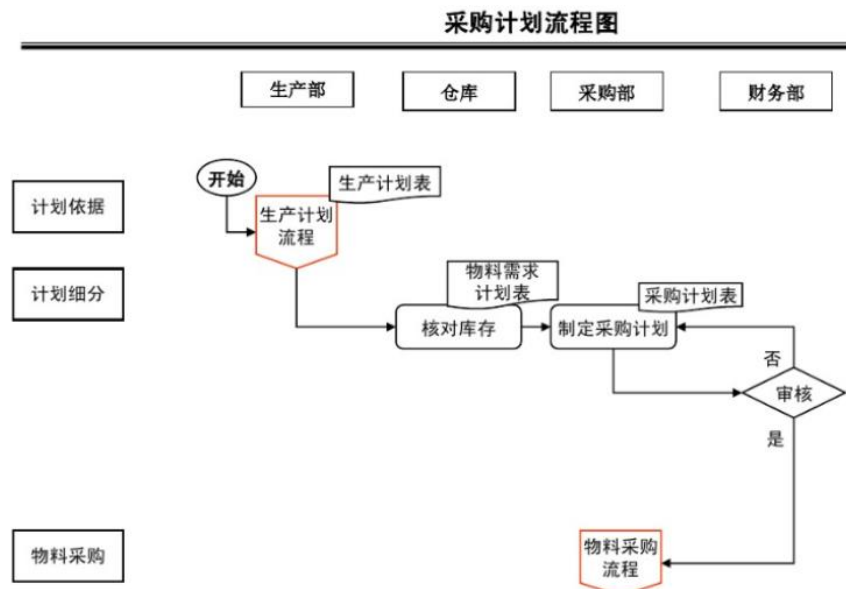


c) 更深刻地理解采购

《采购内幕》 采和购各负责什么？

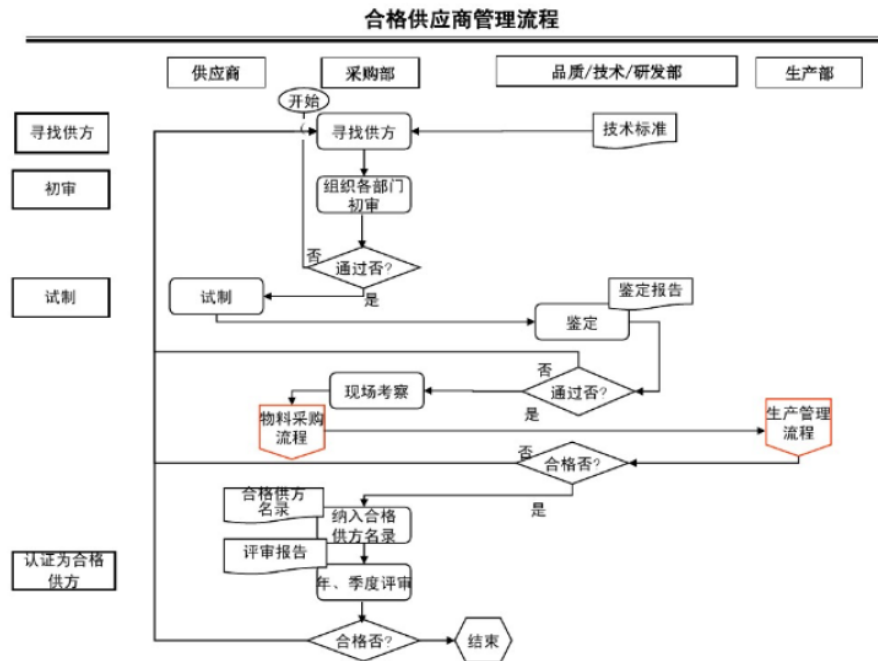
2. 采购业务流程分析

- 采购涉及生产部，仓库，采购部和财务部
- 合格的采购计划流程



c) 合格的供应商管理流程

有一个寻找供应商，审核，中间合作，年季度评审的过程



- d) 其他流程：生产物流采购流程，外协品采购流程，采购付款流程，采购预付款流程，原材料入库流程，原材料出库流程，成品（含外协品）入库流程，成品出库流程，滞料管理系统
- e) 外协品定义：外协产品字面意思就是外部单位协助生产的产品，指的是某产品本来应该由你单位承担生产任务，但由于种种原因你单位委托指定的外部单位来生产，然后当作自己的产品交给客户，你既是客户又是供应商。

3. 供应商管理技术

a) 供应商管理的八字方针

分类：把供应商分类

减少：减少供应商的数目

开发：开发有潜力的新供应商

扶持：扶持优秀的供应商

b) 供应商经典分类法

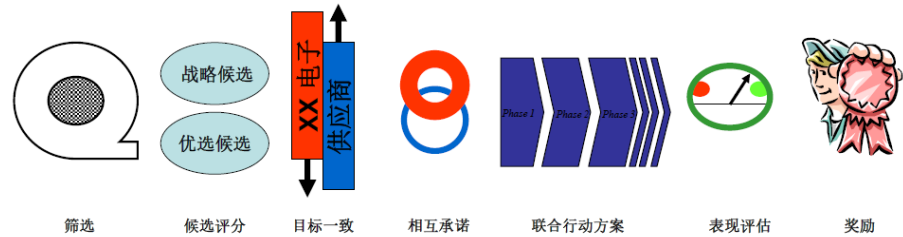


c) 与供应商商之间的关系

类别：战略关系，优选关系，选择关系

对应采购策略：

筛选，候选评分，目标一致，相互承诺，联合行动方案，表现评估，奖励



d) 战略性供应商的绩效考评

□ 战略指标：

✓ 战略性供应商采购金额的百分比

□ 成本指标：

✓ 与其他供应商的价格比较

✓ 再设计的成本降低

✓ 实际成本与目标成本的比较

□ 财务指标：

✓ 付款30天，60天，90天的百分比

✓ 供应商管理库存的金额

□ 质量指标

✓ 工厂与最终客户投诉数

✓ 投诉与拒收的质量成本

✓ 部件与批次的缺陷数

□ 供应交货指标

✓ 标准交货时间的完成率

✓ 订单确认的交货百分比

□ 关系指标

✓ 供应商年满意度

✓ XX电子年满意度

4. 采购管理系统功能分析

a) 功能：采购业务的全部过程都能得到有效控制，可以把采购人员从繁琐额事务作业中解脱出来

b) 传统采购与 ERP 模式的区别

ERP 是企业资源管理计划（Enterprise resource planning）

传统采购重视价格最低，ERP 模式标准有质量，交货期，价格，信息共享

⑤ 传统采购的重点放在与供应商进行商业交易的活动，特点是比较重视交易过程的供应商的价格比较，通过供应商多家竞争，从中选择价格最低的作为合作者

⑤ ERP模式下的采购及其特点是需求拉动模式，从采购管理向外部资源管理转变，从一般买卖关系向战略伙伴关系转变。ERP模式下的准时采购和传统采购方式有很多不同之处，主要有以下几个方面：

- 1、采用较少的供应商，长期合作，甚至单源供应
- 2、对供应商的选择标准是质量、交货期、价格
- 3、准时采购的核心就是交货准时
- 4、供应与需求双方信息高度共享
- 5、采购批量是小批量、送货频次高

c) 采购管理系统的功能点

- ④ 2、可由物品中长期采购计划直接生成请购单
- ④ 3、MRP计划任务直接生成请购单
- ④ 4、支持库存订货点采购申请处理

三、 库存管理技术与系统

1. 库存管理的概念

- a) 概念：广义的库存是指任何有经济价值的物品的停滞和储藏
- b) 库存管理的内容包含仓储管理和库存控制两个部分：
仓储管理指库存物料的科学保管，减少损耗，方便存取
库存控制是要求控制在合理的库存水平
- c) 指标：库存周转率

2. 仓储管理操作实务

大型连锁超市配送中心案例

3. 库存控制技术

a) 库存周转率 ITO (inventory turn over)

定义：衡量材料流动速度快慢的标准

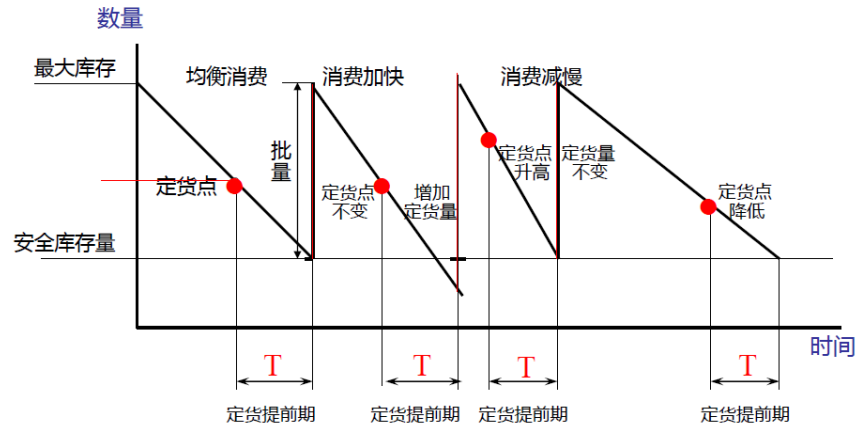
计算方法：库存周转率等于销售的物料成本除以平均库存

—如某制造公司在2016年一季度的销售物料成本为200万元，其季度初的库存价值为30万元，该季度底的库存价值为50万元，那么其库存周转率为 $200/[(30+50)/2]=5$ 次。相当于该企业用平均40万的现金在一个季度里面周转了5次，赚了5次利润。照此计算，如果每季度平均销售物料成本不变，每季度底库存平均值也不变，那么该企业的年库存周转率就变为 $200*4/40=20$ 次。就相当与该企业一年用40万的现金转了20次利润

b) 库存计划模型

库存管理的核心思想是：成本，啥时订货？订多少货？

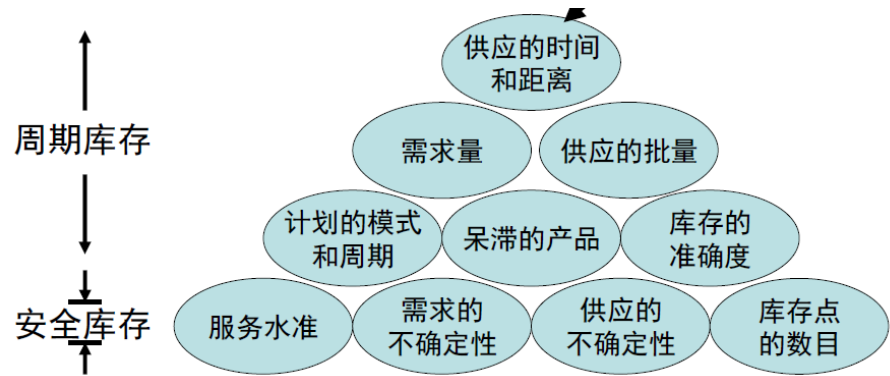
订货点法：根据消费的快慢来决定什么库存的时候订货



i. 影响库存水平的主要因素

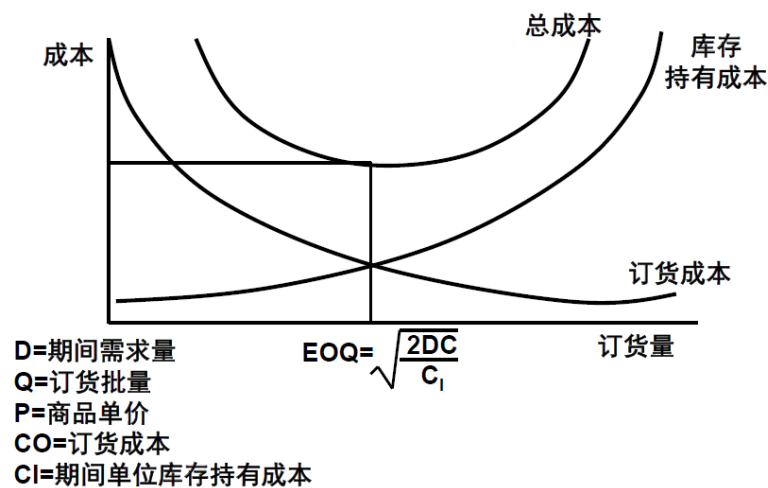
周期库存是指“订货或补货周期内的库存需求”

安全库存是指“防止断货而准备的最低的库存”



ii. 库存计划的四个关键模型

经济订货批量



术语：再订货点 (ROP)，前置时间 (LT)，订货量 (Q)，需求量 (D)

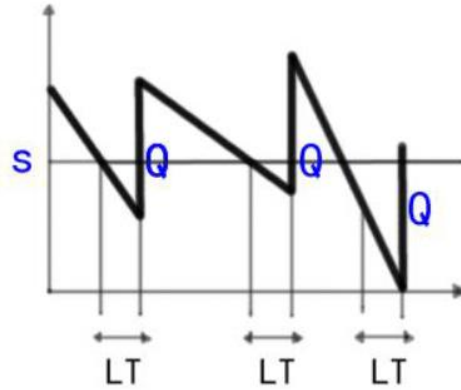
s 再订货点，S 订足目标，R 计划间隔时间，Q 订货量

传统库存计划模型 1：

●再订货点 (s , Q) 模型

— Q : 固定的

— $ROP(s) = LT \times D + SS$

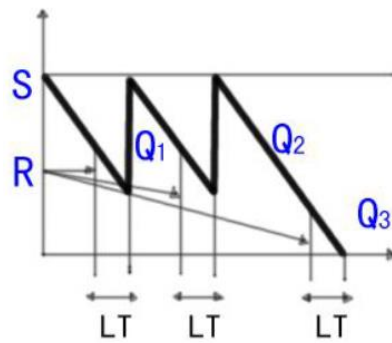


传统库存计划模型 2:

●固定周期模型 (R , S)

— $Q = D \times (T + LT) + SS - IO$

— ROP : 固定的时间点



关键模型 1: Q 模型

关键模型 2: P 模型

关键模型 3: (s, S) 模型



(s, S) 库存计划模型

●如果当前库存 (OH) $\leq s$, 则
订货至库存水准 S

$$s = ROP$$

$$S = ROP + EOQ$$

● (s, S) 模型其实是一种再订货点模型 (s, Q) 的变种, 也叫最大—最小模型或选择性补货系统

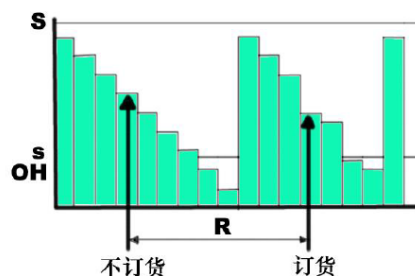
关键模型 4: (R, s, s) 模型



(R, s, S) 库存计划模型

● (s, S) 又可以发展为 (R, s, S) 或 (R, s, S, C) 系统

●每间隔时间 R, 对库存进行观测和计划, 如届时库存 (OH) $\leq s$, 则订货至库存水准 S, 否则不订货



● (R, s, S) 模型是 (s, S) 和 (R, S) 模型的融合

$$s = ROP$$

$$S = ROP + EOQ$$

$$Q = S - IO - transit$$

iii. 订货批量计算的五种经典算法

简单算法: 固定期间需求 (FPD), 周期性订货 (POQ), 批量对批量 (lot for lot)

启发式计算: EOQ, SM

优化算法: wagner-within

实际上都在决定: 几周订一次货这个问题

FPD:



订货量计算的方法—固定期间内需求

Fixed Period Demand (FPD)

e.g. period=2

周	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
需求	77	42	38	21	26	112	45	14	76	38	489
补足量	119		59		138		59		114		489
期末库存	42	0	21	0	112	0	14	0	38	0	227
订货成本	132		132		132		132		132		660
持有成本	25.2		13		67		8		23		136
成本合计	157		145		199		140		155		796

FPD的一个变种，订货批量为固定期间段内的需求总量
订货间隔时间 (Time Between Order)

$$TBO = \frac{EOQ}{\bar{D}} = \frac{147}{48.9} = 3$$

期末库存 = 期初库存 + 补足量 - 需求

持有成本 = 期末库存累计量 * 周单位库存持有成本

订货时间间隔是 经济订货批量/平均需求量

SM 方法

SM

周	1	2	3	4	5	6
需求	77	42	38	21	26	112
SMTRC/T比值	132	78.6	67.6	60.15	60.6	106.5

$$A/1 = 132$$

$$(A + hd_2)/2 = 78.6$$

$$(A + hd_2 + hd_3)/3 = 67.6$$

每2周订一次货，库存成本 $hd_2 = 25.2$
(132 + 25.2) / 2 = 78.6

第一次订货补足量是多少？

每3周订一次货，库存成本 $hd_2 = 25.2$
(132 + 48 + 23) / 3 = 67.6

c) 库存管理模式发展

四、 运输管理技术与系统 (TMS)

1. 基本业务流程

接受订单 - 配载调度 - 现场装货 - 车辆回归 - 收入结算

2. TMS 的目标

优化调度，全面掌握，降低成本，提升服务

3. 装载指示表



五、 配送管理技术与系统

1. 设施选址问题

方案一：重心法

运输量重心法

假设在市区建一配送中心，给位于东、西、南、北、中五区的商场配送，各商场的位置及配送量如表所示：

区别	位置	配送量（吨）
东	10, 4	4000
西	2, 3	8000
南	7, 0	10000
北	5, 8	8000
中	6, 4	20000

$$\bar{X} = \frac{4,000 \times 10 + 8,000 \times 2 + 10,000 \times 7 + 8,000 \times 5 + 20,000 \times 6}{4,000 + 8,000 + 10,000 + 8,000 + 20,000} = 5.72$$
$$\bar{Y} = \frac{4,000 \times 4 + 8,000 \times 3 + 10,000 \times 0 + 8,000 \times 8 + 20,000 \times 4}{4,000 + 8,000 + 10,000 + 8,000 + 20,000} = 3.68$$

运输量-运输距离-运输费率-重心法

运输量—运输距离—运输费率—重心法

假设现在要建一座配送中心以向 n 个零售商供货，令 n 个零售商在平面上的坐标为 (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2) , ..., (X_n, Y_n) ，各零售商的装运量分别为 Q_1, Q_2, \dots, Q_n ，配送中心到各零售商的运输距离分别为 D_1, D_2, \dots, D_n ，配送中心到各零售商的运输费率分别为 R_1, R_2, \dots, R_n ，则配送中心的位置坐标 (X, Y) 可以通过下面一组方程确定

$$\text{Min} TC = \sum_{i=1}^n Q_i R_i D_i \quad X = \frac{\sum_i Q_i R_i X_i / D_i}{\sum_i Q_i R_i / D_i}$$



$$Y = \frac{\sum_i Q_i R_i Y_i / D_i}{\sum_i Q_i R_i / D_i}$$

$$D_i = [(X_i - X)^2 + (Y_i - Y)^2]^{1/2}$$

2. (分销) 物流/供应链网络设计

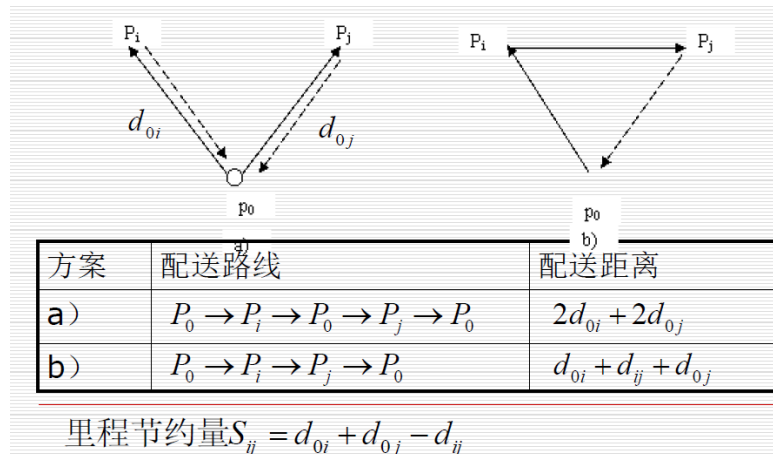
- a) 前端定性分析 – 中端定量分析模型 – 后端定性分析
- b) 三种启发式算法的比较

算法	功能和适用性	优点	缺点
神经网络	有明显的输入输出值的一般性的问题，利于建立专家库，尤其是有大量历史对比数据的问题，如：安全库存设置	自学习，存储	收敛速度慢 拓扑结构参数难以确定，影响可靠性 对大数据集合容易出现训练过度 时间、空间复杂度过高
粒子群算法	能够将问题建立编码的随机性问题，如：网络优化 实数编码	算法速度快，解质量高 无过多的参数需要调整	早熟收敛 粒子位置和速度不易表达 提出的时间相对较晚，尚不够完善和成熟
遗传算法	能够将问题建立二进制编码的随机性问题，如：网络优化 二进制编码	目标函数不要求连续 目标函数不要求可微 全局优化算法	早熟收敛 编码困难 对不完全信息适应性差

3. (分销) 物流/供应链网络管理 武烟案例

4. 运输管理

- a) 节约法



六、 物流基本概念与一流物流企业特征

1. 物流科学的产生和发展

- 物流：物品从供应地向需求地的实体流动过程
- 商流：对象所有权转移的活动，或者成为贸易和交易
- 物流与商流分离：进行商品交易活动的地点，往往不是商品实物流通的最佳路线必经之处
- 物流和储运：

	物 流	储 运
活动内容	运输、保管、配送、包装、装卸、流通加工及相关信息	运输、保管、包装、装卸、流通加工等
活动的基本点	内容全面	储存和运输
侧重点	系统化的整体优化	达到存货、运货的目的
概念	物流是一个系统化、集成、学科交叉的概念，它依托相关的学科发展而发展的	储运是一个十分古老的、传统的概念

2. 物流分类

3. 物流系统组成

➤ **物流系统**：有效达成以低物流成本向顾客提供优质物流服务之目的的机制。

➤ **物流系统的目的**：7R（在合适的时间、地点和合适的条件下，将合适的产品以合适的方式和合适的成本提供给合适的消费者）。

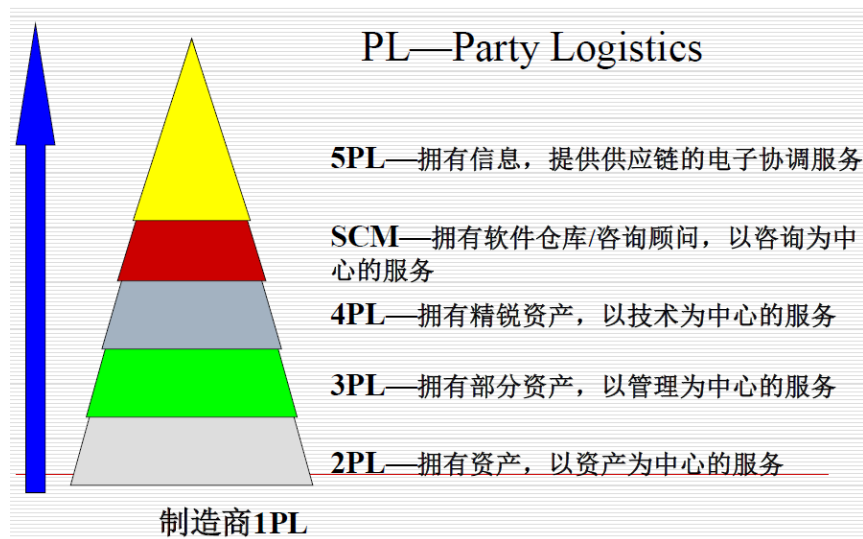
➤ **物流系统的要素**：一般要素、功能要素、支撑要素和物质基础要素。

4. 一流物流企业特征

现代物流的服务理念——PIPES

主动的服务（**P**roactive Service）
 集成的服务（**I**ntegrated Service）
 贴切的服务（**P**roper Service）
 有效的服务（**E**ffective Service）
 无缝的服务（**S**eamless Service）

物流企业的三六九等



第二部分 制造业信息化及信息系统

一、概述

1. 制造业设计的技术：制造技术，自动化技术，现代管理技术，信息技术
2. 分类：离散制造业和连续流程制造业

比较因素	离散制造过程	流程生产过程
产品生产	大批量/小批量/单件	以大批量为主
物料流	离散	连续
加工线路	灵活、动态可变	工艺线路单一，基本不变
上下游工序关系	松弛	相当强的耦合、关联、制约
产品加工种类	多变	稳定
产品设计	根据要求经常进行	投产后几乎没有
产品加工时间	可变	装置投产后，同样处理量情况下，不变
加工过程	一般为物理过程	伴随着化学、物理变化，机理复杂
生产柔性	强	以刚性系统为主
环境问题	轻	排污问题严重，需要全面治理

比较因素	离散制造过程	流程生产过程
操作工况	常规环境	通常在高温、高压、低温、真空、易燃、易爆、有毒的恶劣工况下
缓冲单元	生产线存在某些缓冲单元	一般没有中间缓冲单元，设备启停、正常操作和紧急处理步骤复杂
操作监控要求	一般	很强的实时性要求
操作参数	一般为物理几何参数，状态可以由人工观测	以热工参数、组分参数为主，状态不能直接观测，操作参数量很大
操作经济目标	缩短供货周期，提高设备利用率	强调操作整体性，实现均衡、安全、长周期、高效、低能耗生产，保证产品质量
产品设计	生产重要环节，通过并行工程，在生产过程中进行	比重很小，通常与生产过程分离，单独进行
控制方式	递阶分层管理与控制	集中管理/分散控制
操作干扰	强度低	随机的、不确定的干扰情况普遍存在
优化手段	调整生产计划，分配负荷，优化排序	调整工艺参数，达到最优工况
柔性操作代价	一般通过选择不同的加工设备及夹具进行柔性操作，主要以时间为代价，时间较短代价低	流程切换后需进行设备及管线的清洗、再次开车周期较长，生产在稳定未达标前，原料、能量存在浪费，柔性切换操作时间较长，切换成本大

比较因素	离散制造过程	流程生产过程
自动化程度	普遍实现了单机自动化，中小企业处于机械化阶段，少数大企业处于生产自动化阶段	DCS系统普遍应用于生产过程中完成生产过程的监控、管理工作，部分企业完成计算机信息管理系统工作，自动化孤岛现象普遍存在，自动化基础水平好
自动化基础技术	CAD、CAM、FMS、数控加工设备	DCS、PLC、控制仪表、现场总线
数据库	工程数据库，集中分布式数据库	实时数据库、发布式数据库、海量存储数据库
计算机网络	开放异构网络互连，递阶结构	开放异构网络互连、实时性、可靠性要求很高

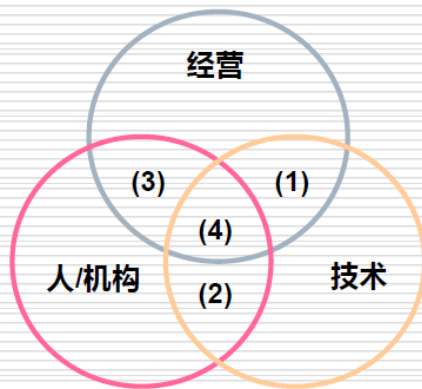
CIMS 是英文 Computer/contemporary Integrated Manufacturing Systems 的英文缩写，直译就是计算机/现代集成制造系统。

CIMS 观点 1：企业生产的各个环节，是一个不可分割的整体

CIMS 观点 2：整个经营过程实质是一个数据的采集，传递和加工处理的过程，最后形成的产品可以看做是数据的物质表现

CIMS 的组成

涉及人/机构、经营与技术三个方面要素的集成工程：



四个方面的集成问题

- (1) 使用技术支持经营
- (2) 使用技术支持人员的工作
- (3) 协调机构/人员工作以支持经营
- (4) 经营、人员、技术的集成

CIMS 集成工作的三个阶段

1. 物理系统的集成：将制造自动化设备和数据处理设施用通信网络连接起来，将自动化岛沟通起来，使之能够互相交换数据和信息
2. 应用集成：整个系统内各部分的应用软件及其用户之间的集成，包括任何及其之间的控制和信息的集成
3. 经营集成

CIMS 的功能集成

- ☐ 工程设计分系统
 - CAD子系统
 - CAPP子系统
 - CAM子系统
- ☐ 经营管理分系统
 - MRP/MRPII/ERP/SCM
- ☐ 制造自动化分系统
- ☐ 质量保证分系统
- ☐ 支撑系统
 - 计算机网络
 - 数据库系统

二、MRP / MRPII / ERP / SCM

1. MRP(Material Requirement Planning)

- 物料需求计划，出现于**60**年代

2. MRPII - Manufacturing Resource Planning

- 制造资源计划，出现于**80**年代

3. ERP (Enterprise Resources Planning)

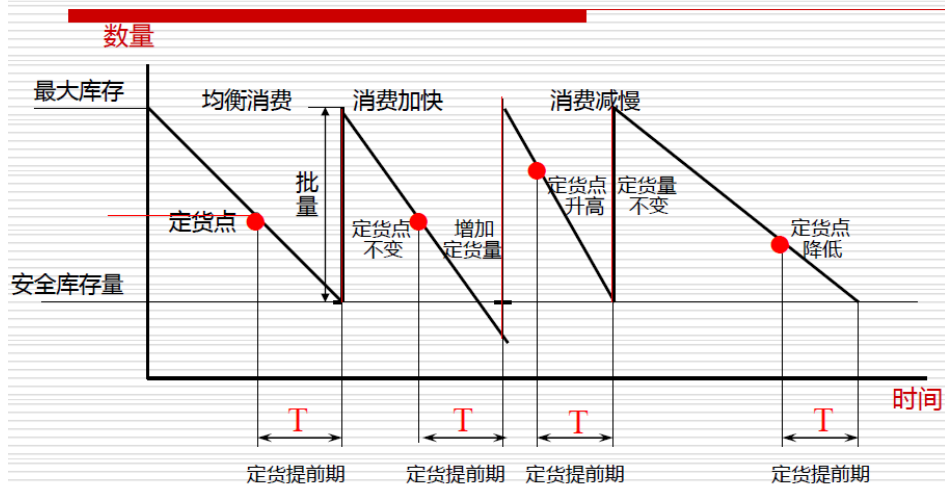
- 企业资源计划，出现于**90**年代
- **ERP**作为企业管理哲学，它是一种新型的管理模式
- **ERP**作为一种管理工具，它同时又是一套先进的计算机管理系统

4. SCM (Supply Chain Management)

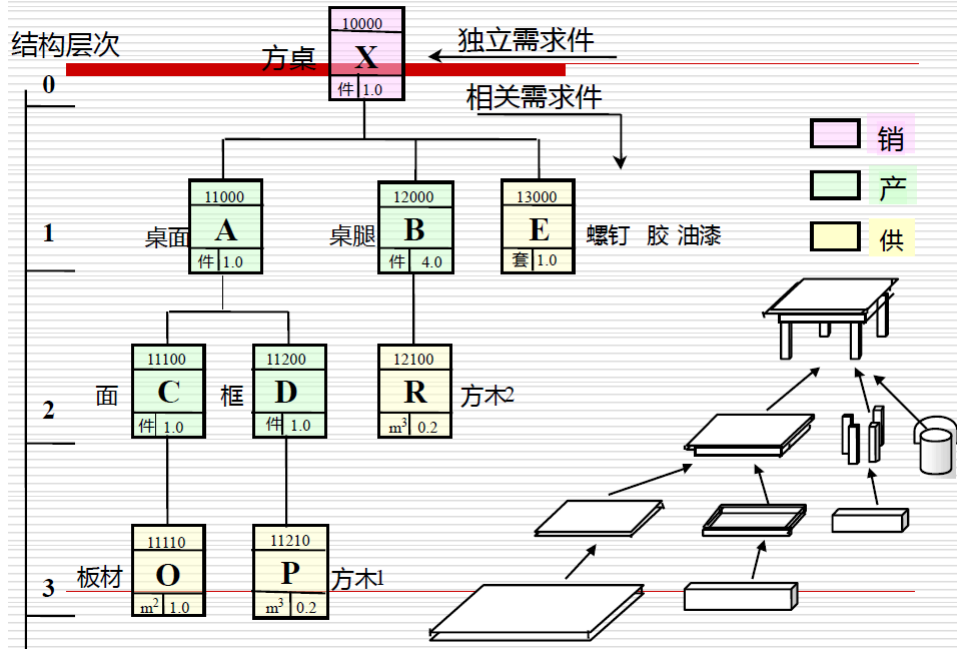
- 发端于**1996**年

1. 物料需求计划 MRP

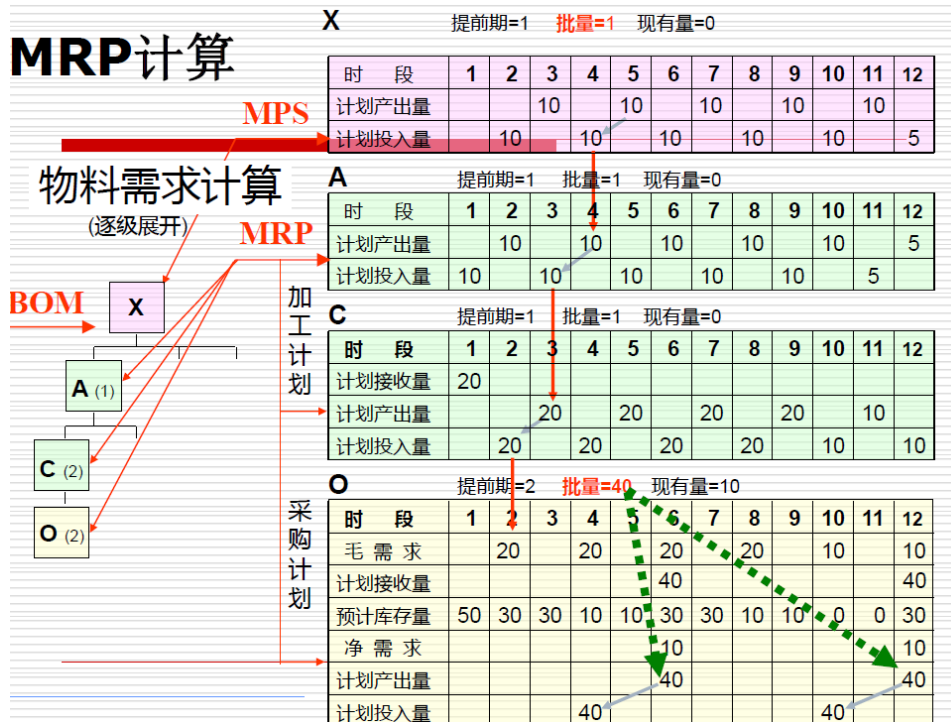
定货点法



产品结构树BOM

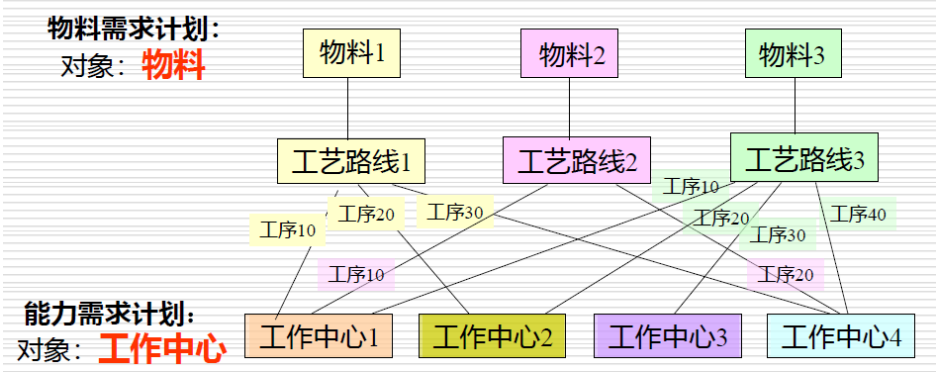


MRP计算



2. 闭环 MRP

物料需求计划（MRP）与能力需求计划（CRP）的关系



- 3. 制造资源计划 MRPII
- 4. 企业资源计划 ERP
- 5. 供应链管理 SCM

MRP - MRP II – ERP- SCM功能扩展

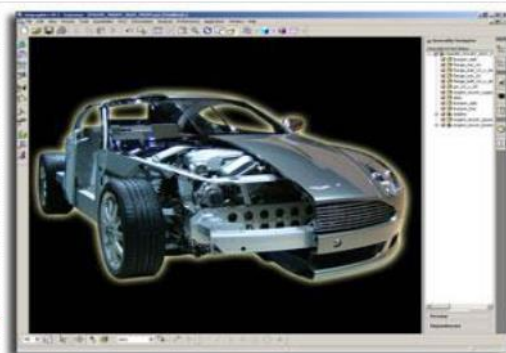
协同商务			
多行业、多地区、多业务 供需链信息集成			
物流资金流 信息集成			
库存计划 物料信息集成			
CRM/APS/BI 电子商务 Internet/Intranet 法制条例控制 流程工业管理 运输管理 仓库管理 设备维修管理 质量管理 产品数据管理	销售管理 财务管理 成本管理	销售管理 财务管理 成本管理	销售管理 财务管理 成本管理
MPS, MRP, CRP 库存管理 工艺路线 工作中心 BOM	MPS, MRP, CRP 库存管理 工艺路线 工作中心 BOM	MPS, MRP, CRP 库存管理 工艺路线 工作中心 BOM	MPS, MRP, CRP 库存管理 工艺路线 工作中心 BOM
MRP 70年代	MRP II 80年代	ERP 90年代	SCM 21世纪

三、CAD / CAPP / CAM（甩图版）

计算机辅助设计

(Computer Aided Design, CAD)

指工程技术人员在人和计算机组成的系统中以计算机为工具，辅助人类完成产品的设计、分析、绘图等工作，并达到提高产品设计质量、缩短产品开发周期、降低产品成本的目的的这一过程的各项工。包括设计、工程分析、仿真、绘图、编撰技术文档...



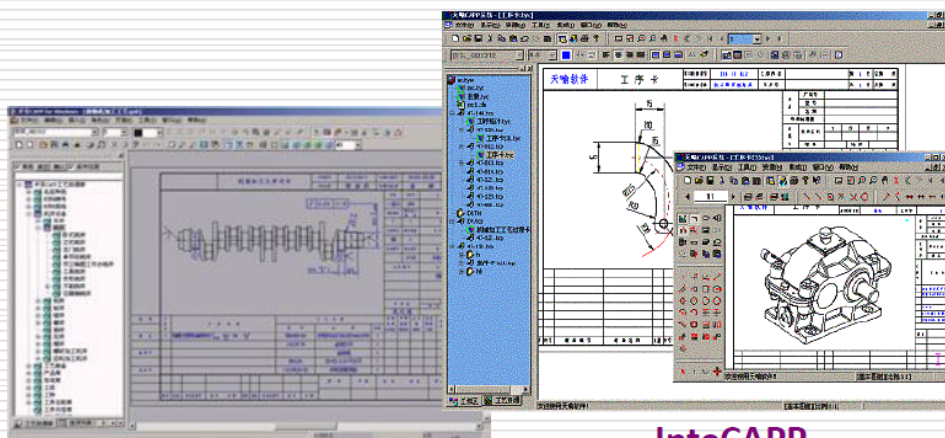
完备的CAD系统包括：
图形系统、科学计算
和工程数据库...



计算机辅助工艺过程设计

(Computer Aided Process Planning, CAPP)

指工艺人员借助计算机，根据产品设计结果和产品制造工艺技术要求，人机交互或自动地完成产品加工方法选择和工艺过程的设计。包括毛坯选择、加工方法选择、工序设计、工艺路线制定...



KMCAPP

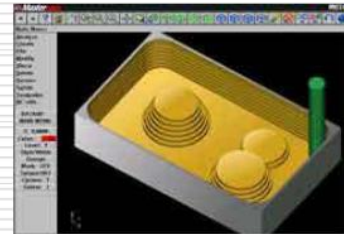
InteCAPP

计算机辅助制造

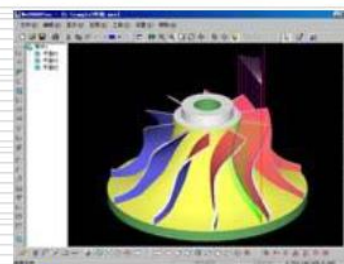
(Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造有**广义**和**狭义**两种定义:

- **广义CAM** 指借助计算机完成从生产准备到产品制造出来的过程中的各项活动，包括工艺过程设计 (CAPP)、工装设计、计算机辅助数控加工编程、生产作业计划、制造过程控制、质量检测与分析...
- **狭义CAM** 通常指NC (Numerical Control 数控) 程序编制，包括刀具路径规划、刀位文件生成、刀具轨迹仿真、后置处理及NC代码生成...



Mastercam



Cimatron
Innovative Solutions for Manufacturing