



華東理工大學

EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



# 供应链管理

华东理工大学计算机系  
霍吉

# •供应链管理



供应链的理解



供应链中的Bull-whip效应

•供应链管理的趋势和协同商务

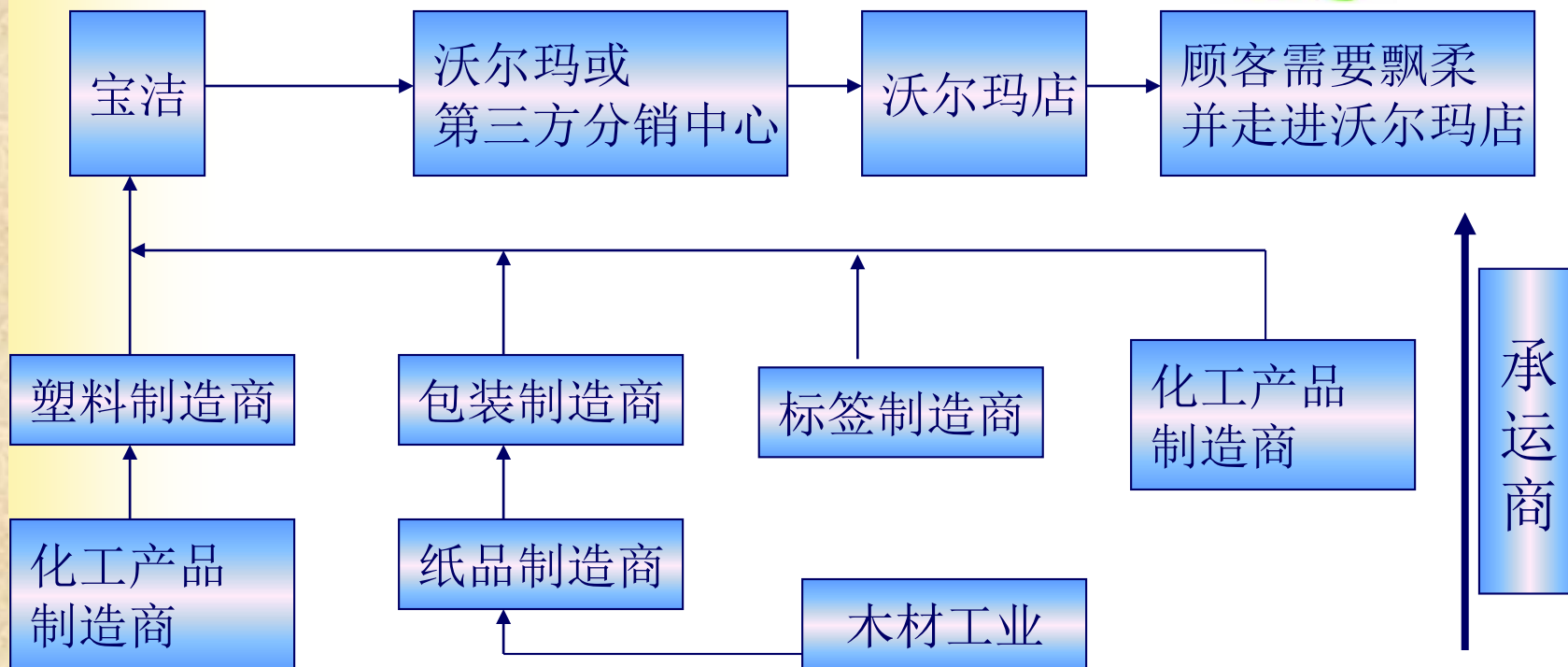
•物流技术





# 供应链的理解

## 什么是供应链？

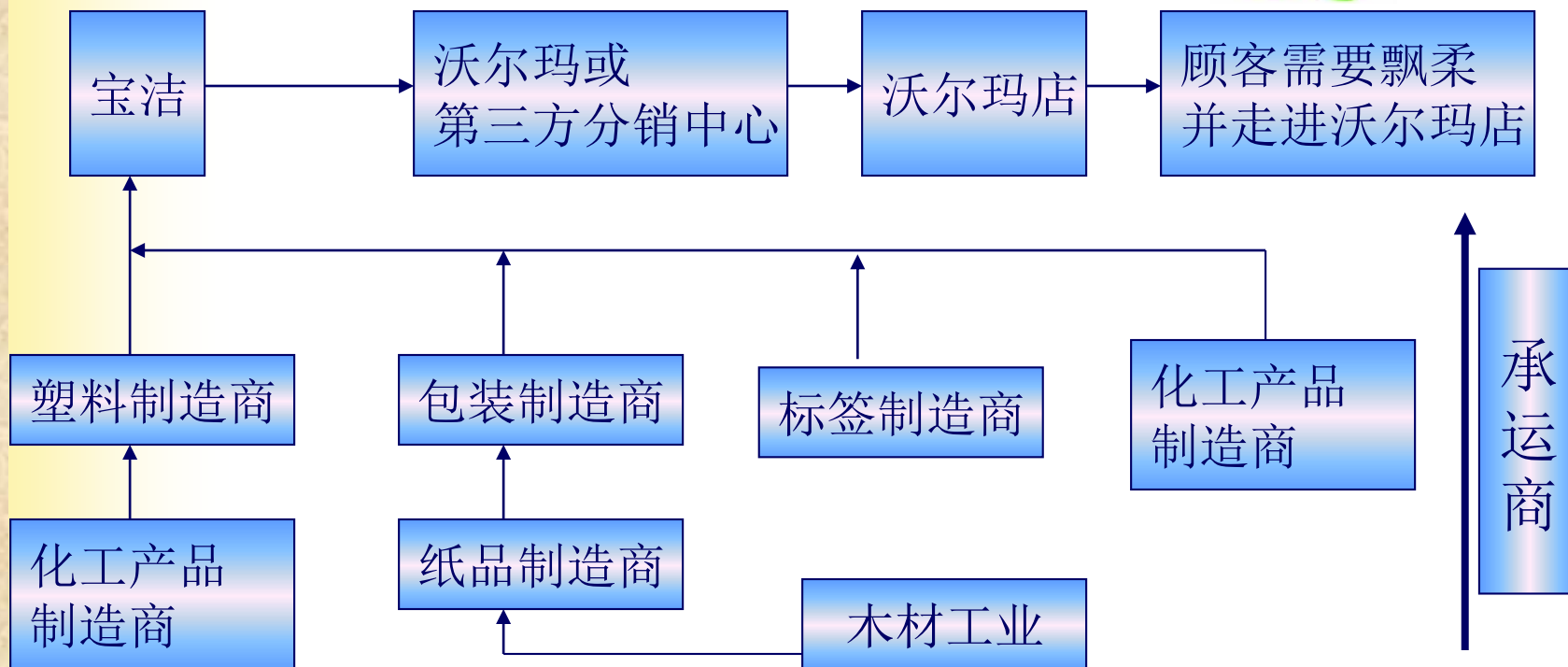


供应链是一种业务流程模型，它是指由原材料和零部件供应商、产品的制造商、承运商、分销商、零售商到最终用户的环环相扣的链条。



# 供应链的理解

## 什么是供应链？




供应链管理（**SCM**）是指企业间和行业内协调采购流程中的关键参与者间相互合作的一系列业务活动。



沃尔玛将多数品类的货架管理开放给更专业的供应商这家供应商是该品类里的知名品牌或者数一数二的领先企业。为何如此做？

这些企业对该品类消费者的理解远远超过了沃尔玛，后者只需开放该品类所有商品的零售数据给品类小队长，沃尔玛就能拿到消费品营销领域的深度分析和创新意见。

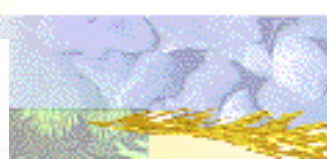




# 如何维护供应链的顺畅？



# 供应链中的Bull-whip效应

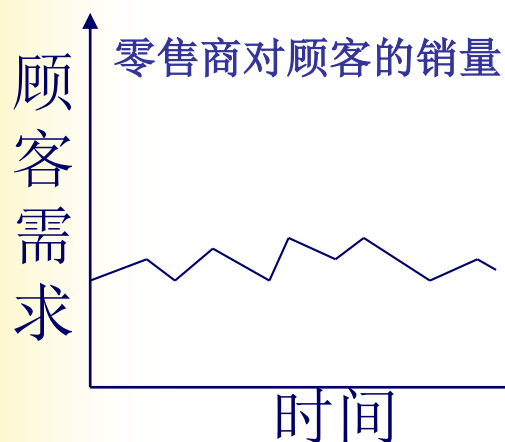


李效良教授

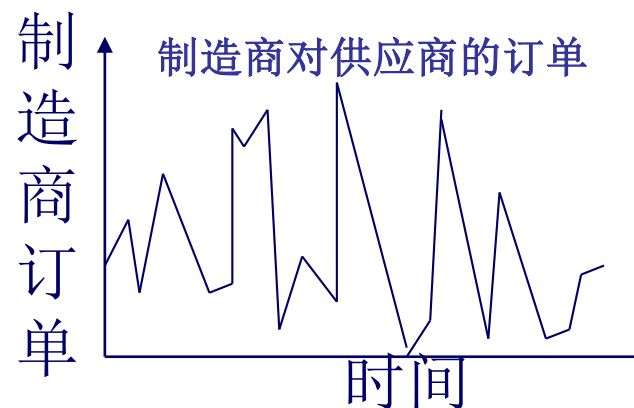
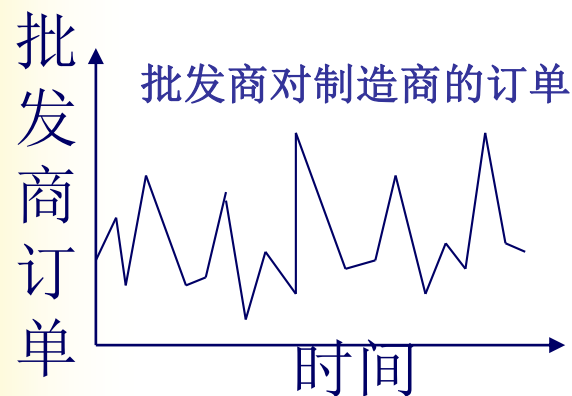
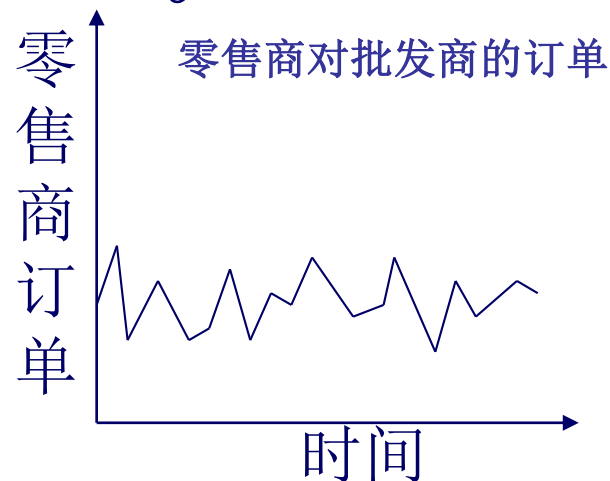


定义

**供应链的下游上溯，订购量的波动幅度不断加大。  
形似一条鞘细、根粗的鞭子。**



惠普





# 供应链中的Bull-whip效应

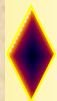


协调中的**障碍因素**



激励障碍

- 局部最优化（例如：运输部门）



信息传递障碍

- 信息不共享（例如：促销）



运营障碍

- 大批量订购
- 定量配给和短期博弈（高需求产品）



行为障碍

- 信任危机





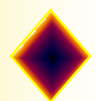
# 供应链中的Bull-whip效应



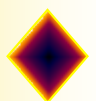
## 实现协调的管理杠杆



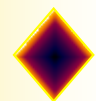
使激励措施和目标保持一致



提高信息的准确度



提高运营业绩



构建合作伙伴关系和信任机制

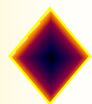




# 供应链中的Bull-whip效应



## 实现协调的管理杠杆



### 使激励措施和目标保持一致

(1) 协调各部门(库存、运输、信息等)的激励机制  
——供应链的盈利能力。

(2) 协调定价。

需求**确定**：两部分关税（先索取全部利润作为  
前期特许经销权费）、总量折扣

需求**不确定**：回购合同、弹性合同



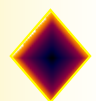
# 供应链中的Bull-whip效应



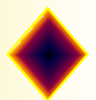
## 实现协调的管理杠杆



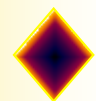
使激励措施和目标保持一致



提高信息的准确度



提高运营业绩

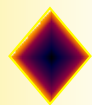


构建合作伙伴关系和信任机制





## 实现协调的管理杠杆



### 提高信息的准确度

- 共享销售量数据。



印刷电路板  
的合同厂商



订购路由器



分销商  
(如电源)

组装成品的合同制造商  
(事先知道可能发生的  
订单类型和数量)

虚拟供应链的典范CISCO





# 供应链中的Bull-whip效应



## 实现协调的管理杠杆



使激励措施和目标保持一致



提高信息的准确度



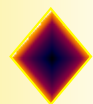
提高运营业绩



构建合作伙伴关系和信任机制



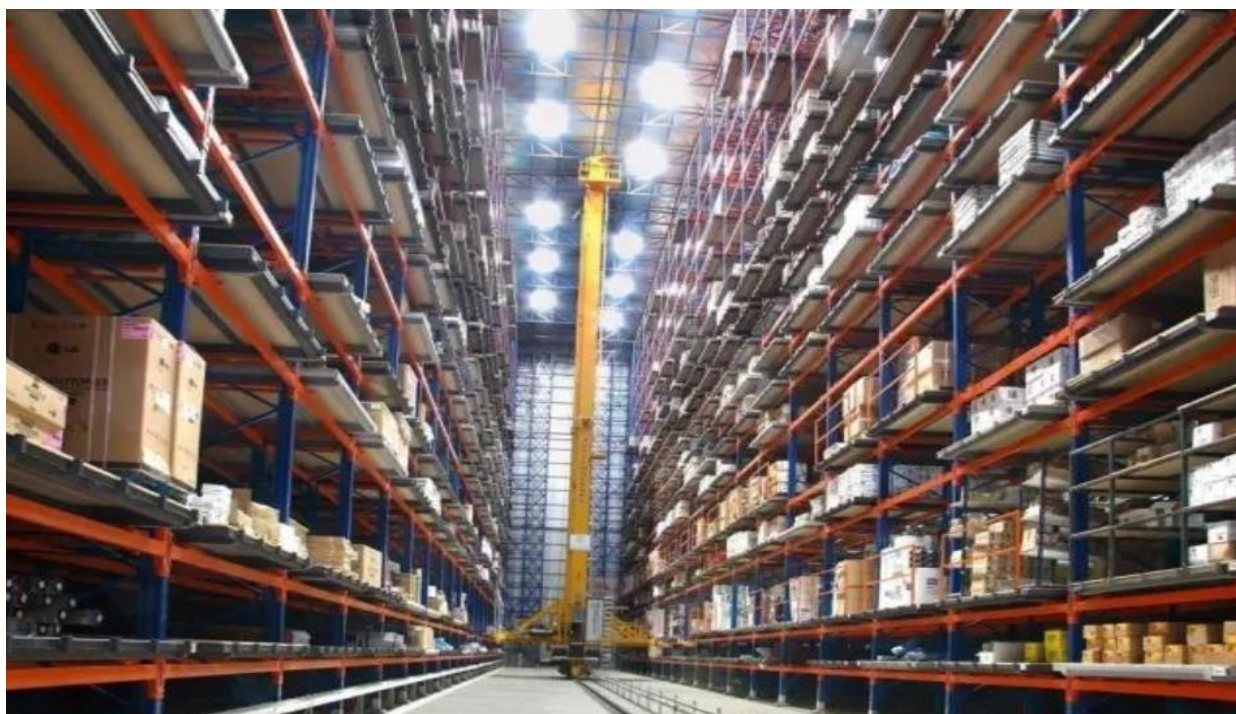




## 提高运营业绩

(1) 缩短补给供货期： EDI技术

(2) 减少批量规模（多品种、少批量）





# 经济订货批量模型

## (Economic order quantity, EOQ)

一个用于提供订单决策的独立系统。一个基本的订单决策是“能够使**年总成本最小化**的订单数量是多少？”



# 经济订货批量模型

## (Economic Order Quantity, EOQ)

使用者在决定经济订货批量时一定要考虑它的几个假设：

- 1) **需求**必须已知并且固定。
- 2) **运送时间**必须已知并且固定。
- 3) **补给**必须是及时的。
- 4) **价格**是固定的。
- 5) **持有成本**已知并且固定。
- 6) **订货成本**已知并且固定。
- 7) 不允许缺货。

本年需求 (R) ; 订货成本 (S) ; 持有成本率 (K) ; 单位采购成本 (C) ; Q: 最小订单批量

年总成本=年采购成本+年持有成本+年订货成本

$$\begin{aligned} \text{TAIC} &= \text{APC} + \text{AHC} + \text{AOC} \\ &= (R * C) + (Q/2 * K * C) + (R/Q * S) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & d \text{TAIC} / d Q \\ &= d ((R * C) + (Q/2 * K * C) + (R/Q * S)) / d Q \\ &= 0 + 1/2 * K * C - 1/Q^2 * R * S \end{aligned}$$

令其等于0, 有

$$1/2 * K * C - (R * S) / Q^2 = 0$$

所以

$$Q/2 * K * C = R/Q * S$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{2RS / KC}$$

注: 经济订货批量下持有成本等于订货成本



某公司从他的一个供应链伙伴处采购了一个重要零部件。两家公司想确定最佳的订单批量以及何时订货，以确保年库存成本最小。下面是一些历史数据：

- 年需求 (R) = 7200个
- 订货成本 (S) = 100美元/订单
- 持有成本率 (K) = 20%
- 单位采购成本 (C) = 20美元/个
- 提前期 (LT) = 6天
- 每年天数 = 360天

$$EOQ = \sqrt{2RS / KC}$$

$$= \sqrt{(2 * 7200 * 100) / (0.20 * 20)} = 600 \text{个}$$



某公司从他的一个供应链伙伴处采购了一个零部件。两家公司想确定最佳的订单批量以及何时订货, 以确保年库存成本最小。年需求 (R) = 7200个

- 订货成本 (S) = 100美元/订单
- 持有成本率 (K) = 20%
- 单位采购成本 (C) = 20美元/个
- 每年天数 = 360天

年采购成本 =  $R * C$

$$= 7200 * 20 = 144000 \text{ 美元}$$

年持有成本 =  $(Q/2) * K * C$

$$= (600/2) * 0.20 * 20 = 1200 \text{ 美元}$$

年订货成本 =  $(R/Q) * S$

$$= (7200/600) * 100 = 1200 \text{ 美元}$$

年总成本 =  $144000 + 1200 + 1200 = 146400 \text{ 美元}$



# 数量价格模型

- 1) 标准EOQ模型的变形。它允许有采购数量
- 2) 折扣的情况下放宽价格固定的假设。在数量折扣模型中，TAIC的等式中有两个未知的因素（采购价格C和订货数量Q）。

## 数量价格模型步骤:

- 1) 针对每一个采购价格 $C$ , 计算相应的EOQ。
- 2) 如果EOQ数量太低而**不能满足**折扣价格, 那么就**调高**EOQ数量使其达到能实现**折扣价格的最低数量**。
- 3) 如果EOQ数量太高而**超过当前**折扣价格的数量区间, 那么就**调低**EOQ数量使其达到能实现**折扣价格的最高数量**。此情况发生概率相对小。  
例如数量在 $[0, 100)$ 内, 折扣价为150元, 而计算出的EOQ为106, 则EOQ调整为99。
- 4) 应用TAIC等式, 针对每个价格 $C$ 计算总成本及其相应采购数量。
- 5) 选择能够产生最低TAIC的价格和数量组合。

“飞翔”在线体育用品商城销售橄榄球。最近，它的橄榄球供应商生产了大量的橄榄球，并且愿意在订货批量大的情况下给予价格折扣。当订单在1000个以下时，标准价格是5美元一个。在1001~4999个时，供应商愿意将价格降到4.5美元一个。订货批量大于等于5000个时，单价可以降到4.4美元。“飞翔”的采购经理知道库房还有足够的空间，因此他想计算出怎样的订货批量和价格会带来最大的节约。订货成本是40美元，年预测需求是15000个橄榄球，年持有成本率K为25%。采购经理按照如下方法决定最佳选择。



Price	num
5美元	$\leq 1000$
4.5美元	$[1001, 5000)$
4.4美元	$\geq 5000$

$$EOQ = \sqrt{2RS / KC}$$

订货成本S是40美元，年预测需求R是15000个橄榄球，年持有成本率K为25%。

$$EOQ_{5\text{美元}} = \sqrt{(2 * 40 * 15000) / (0.25 * 5)} = 980 \text{个} \quad \text{有效}$$

$$EOQ_{4.5\text{美元}} = \sqrt{(2 * 40 * 15000) / (0.25 * 4.5)} = 1033 \text{个} \quad \text{有效}$$

$$EOQ_{4.4\text{美元}} = \sqrt{(2 * 40 * 15000) / (0.25 * 4.4)} = 1045 \text{个} \quad \text{无效}$$

5000个



Price	num
5美元	980
4.5美元	1023
4.4美元	5000

采购商最后决定

$$TAIC = (R * C) + (Q/2 * K * C) + (R/Q * S)$$

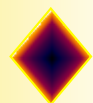
订货成本S是40美元，年预测需求R是15000个橄榄球，年持有成本率K为25%。

$$TAIC_{5\text{美元}} = 15000 * 5 + 980/2 * 0.25 * 5 + 15000/980 * 40 = 76225 \text{ 美元}$$

$$TAIC_{4.5\text{美元}} = 15000 * 4.5 + 1023/2 * 0.25 * 4.5 + 15000/1023 * 40 = 68662 \text{ 美元}$$

$$TAIC_{4.4\text{美元}} = 15000 * 4.4 + 5000/2 * 0.25 * 4.4 + 15000/5000 * 40 = 68870 \text{ 美元}$$

如何选择年总成本最低？



## 提高运营业绩

- (1) 缩短补给供货期： EDI技术
- (2) 减少批量规模（多品种、少批量）
- (3) 以前期销售量为基础进行短缺时期的配置。



# 供应链中的Bull-whip效应



## 实现协调的管理杠杆



使激励措施和目标保持一致



提高信息的准确度



提高运营业绩



构建合作伙伴关系和信任机制





## 构筑战略伙伴关系

### (1) 评估合作关系的价值。

界定各方的贡献以及给各方分配的利益。  
(树脂生产商—模具生产商—惠普公司)

### (2) 签署有效合同。

- a) 现在IBM、惠普等公司——零售商中央仓库的出库数据。
- b) 允许协商的弹性合同



# •供应链管理



供应链的理解



供应链中的**Bull-whip**效应

•供应链管理的趋势和协同商务

•物流技术





# 供应链管理的趋势和协同商务



## 供应链精简

——降低制造成本、管理成本，提高产品质量



## 自适应供应链

——为应对不可测事件，创建基于区域或产品供应链



## 责任制供应链：劳工标准

——低工资、欠发达制造国劳工条件对消费者可见



## 可持续供应链：精益、均衡且环保

# 供应链管理的趋势和协同商务



即时生产与精益生产



供应链精简



自适应供应链



责任制供应链：劳工标准



可持续供应链



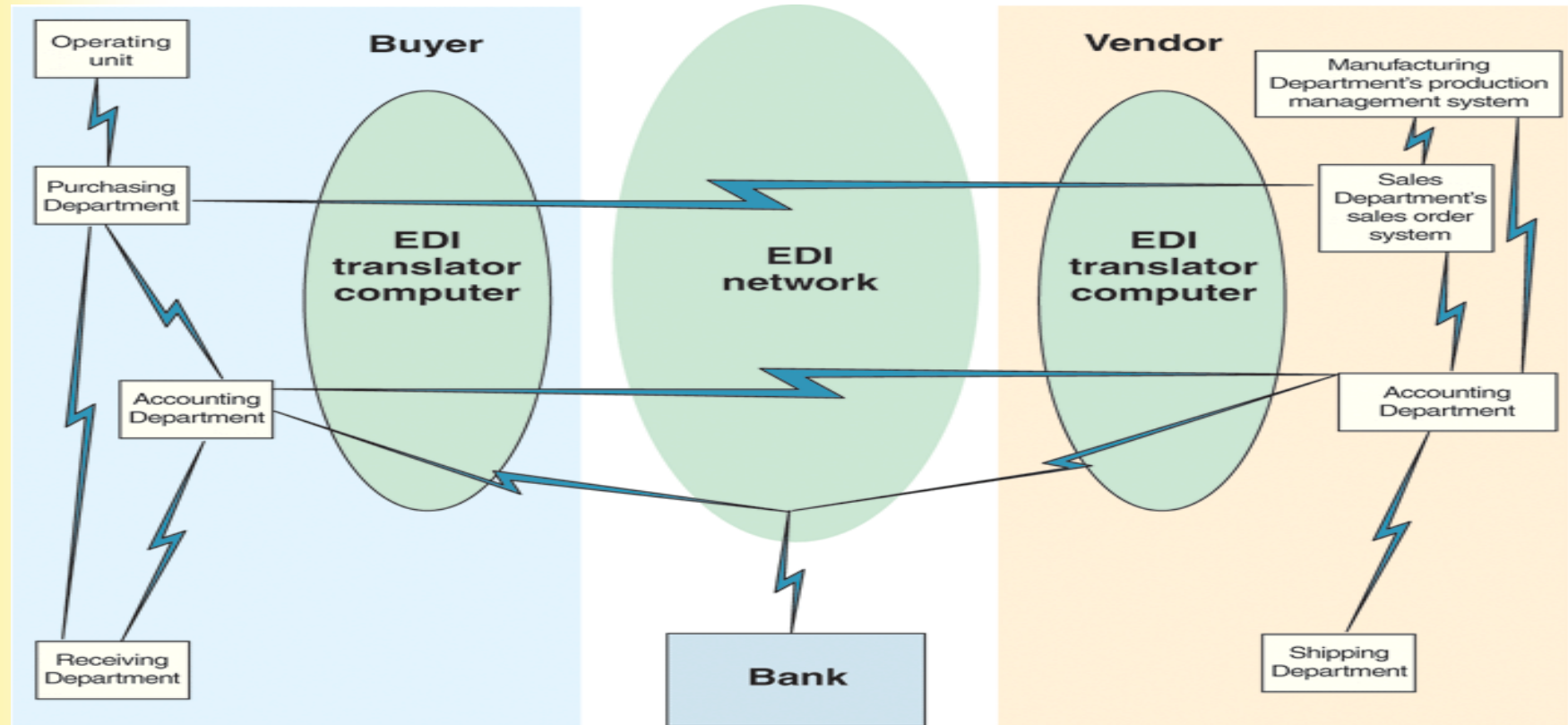
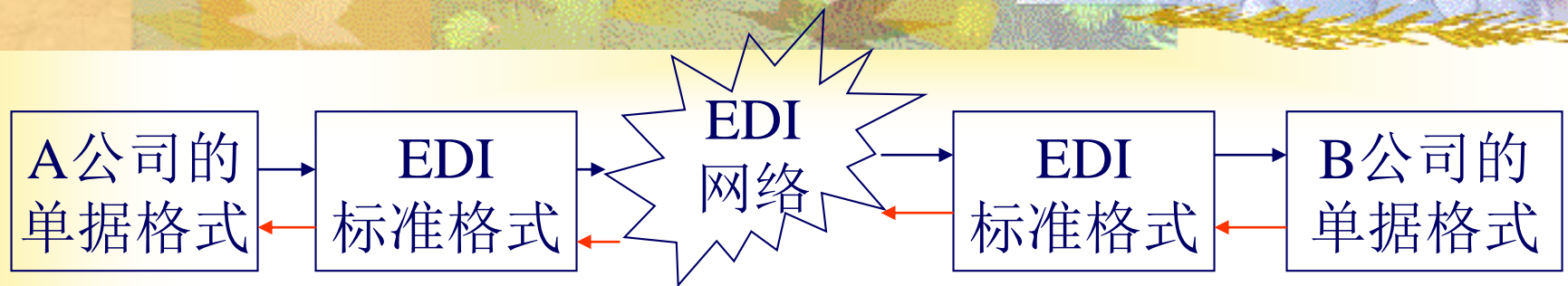
电子数据交换**EDI**



# EDI的概述

## 1、定义

按照协议，对具有一定**结构特征**的标准经济信息，经过电子数据通信网，在商业贸易伙伴的计算机系统之间进行交换和**自动处理**的全过程。

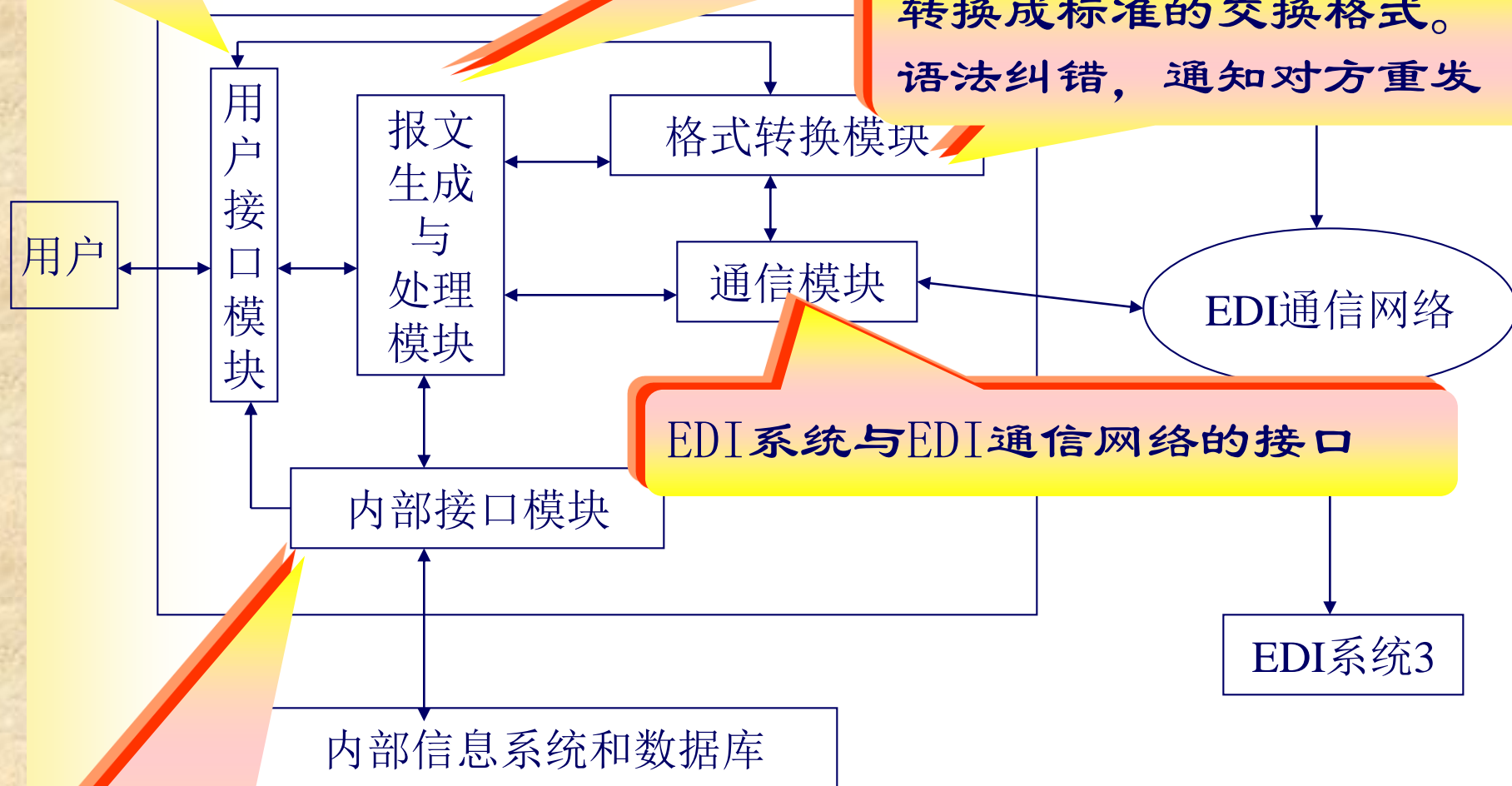


**FIGURE 5-7** Information flows in an EDI purchasing process

业务管理人员  
处理订单

- (1) 生成订单等报文和单证。
- (2) 自动处理由其他EDI系统发来的报文。

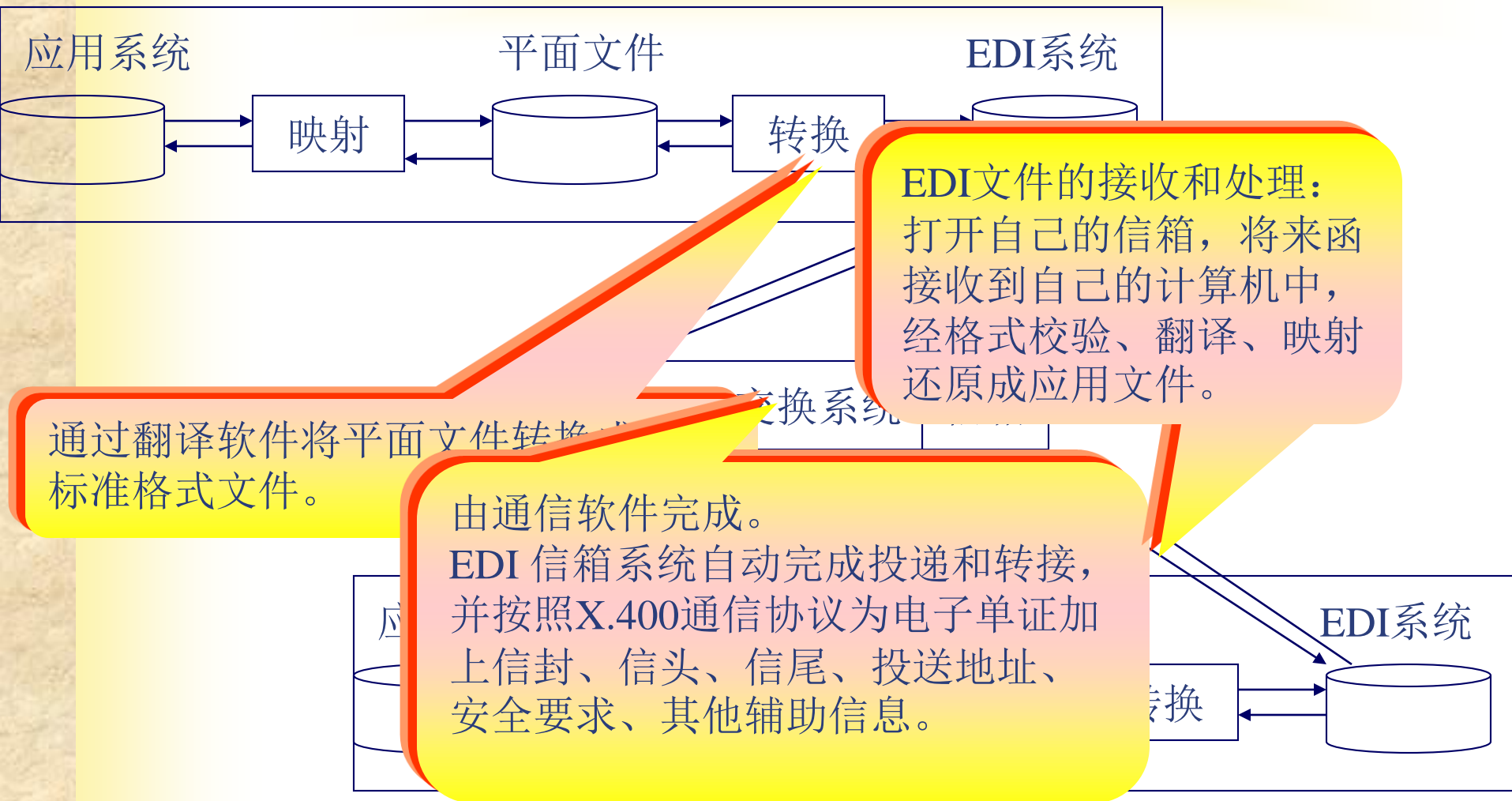
转换成标准的交换格式。  
语法纠错，通知对方重发



内容送往其他信息系统。  
确认给对方EDI报文的回复。

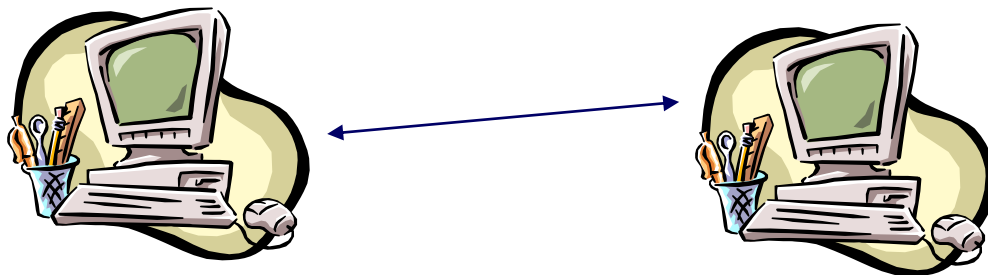


# EDI的组成与工作过程



**EDI系统工作流程**

## ■ 点对点直接连接



## ■ 增值网络VAN

——为发送者与接收者维护邮箱并提供存储转送、记忆保管、格式转换、安全管制功能。

### • Internet的EDI

——低廉、通用、安全

# •供应链管理



供应链的理解

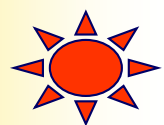


供应链中的**Bull-whip**效应

## •供应链管理的趋势和协同商务

## •物流技术





物流的定义和构成要素



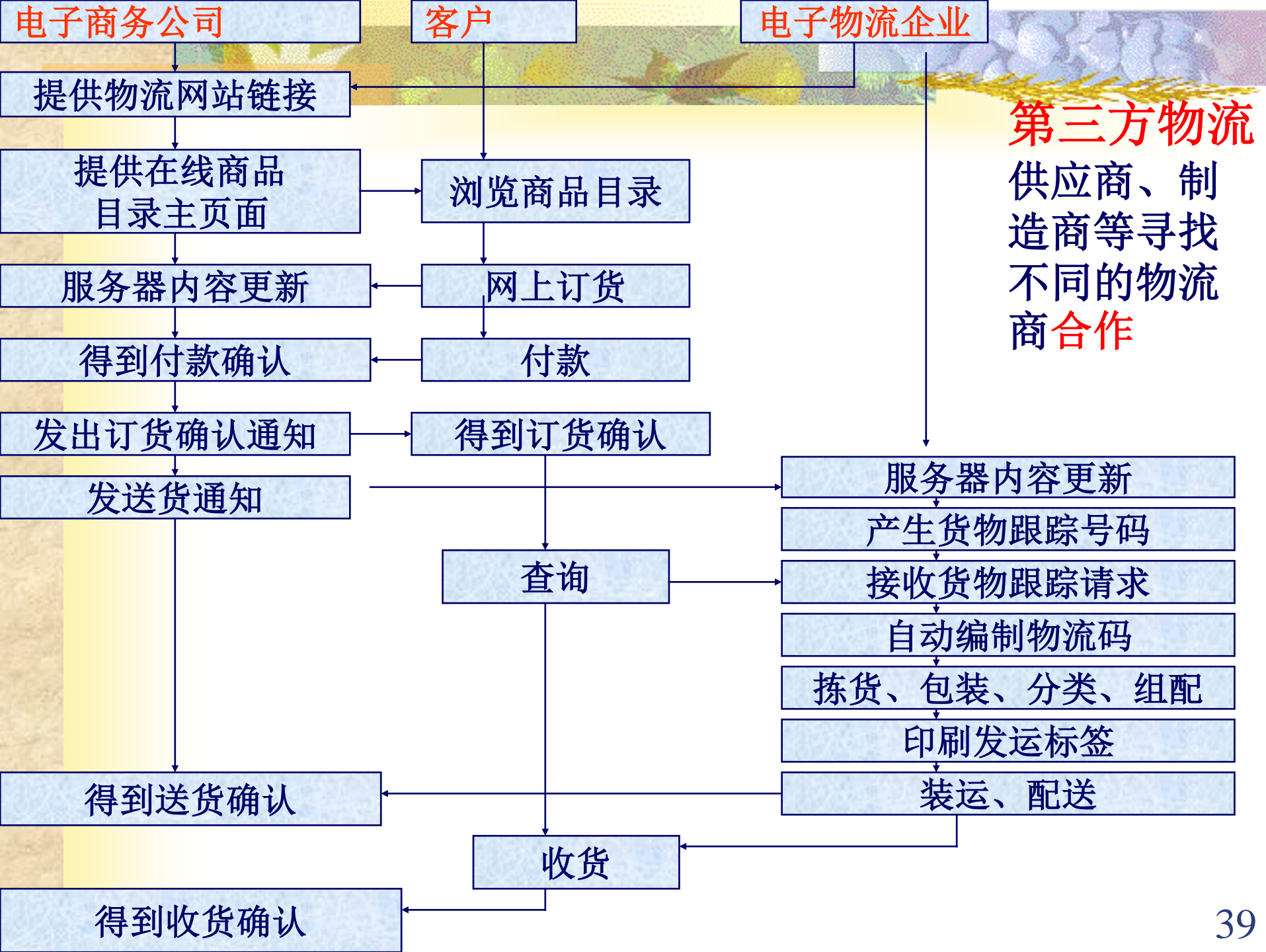
物联网信息技术

# 物流的定义

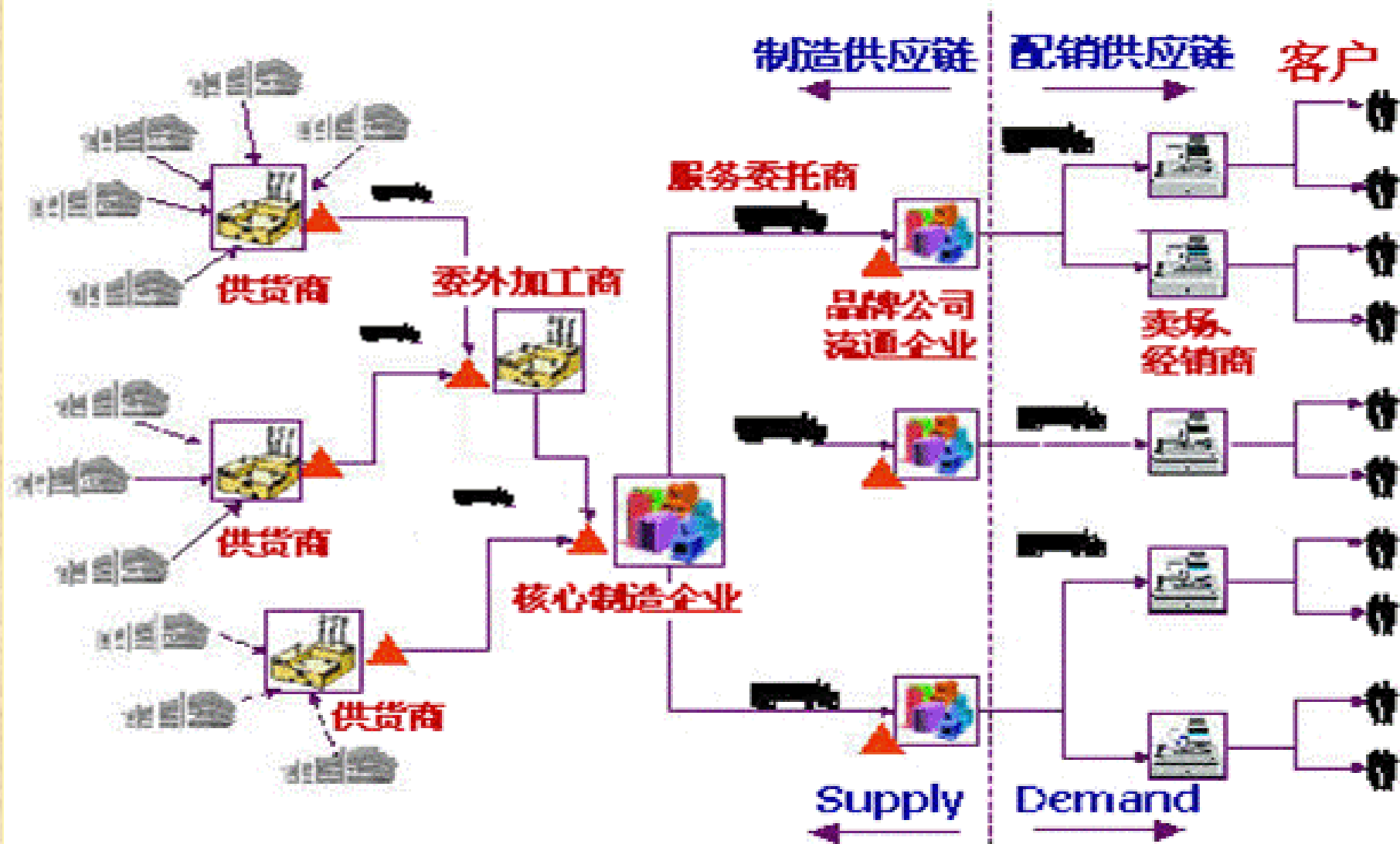
- CLM定义
- ——物流是供应链过程的一部分<sup>98</sup>，以满足**客户需求**为目的，以高效和经济的手段来组织产品、服务<sup>91</sup>以及相关信息从供应到消费的运动和储存的计划、执行和控制的过程。







## 第四方物流——提供完整的供应链解决方案。





保管



配送



## 保管

有效减少库存的方法：

### 延期

——指在产品主要生产过程结束后，再对产品进行改进和商业化的过程。直到销售前，产品的最后外形才能完成。



## 保管

有效减少库存的方法：

### 库存商品ABC分类法

- A类库存项目往往占有75%~80%的库存资金，而其品种数只占库存项目总数的10%~20%，安全库存量需要适当提高，数据更新周期短；
- C类库存项目往往占有5%的库存资金，而其品种数占库存项目总数的40%，安全库存量可以适当降低，成批更新；
- B类库存项目往往占有10%~15%的库存资金，而其品种数占库存项目总数的40%，B类物资的管理介于A类与C类之间。



编号	年资本 使用	年资金使用比例	分类
A246	22000	35.2	A
N	$22000/(22000+20000+6239+4920+3600+3000+1054+875+550+260)=35.2\%$		A
C			B
R221	4920	7.8	B
P112	3600	5.8	B
R166	3000	4.8	B
T049	1054	1.7	C
B615	875	1.4	C
L227	550	0.9	C
T519	260	0.4	C



## 配送

配送指按用户的订货要求，在**物流据点**进行分货、配货工作并将配好的货送至收货人。

### 案例：沃尔玛配送中心策略

- 在**100多家**零售店的中央位置设置配送中心
- 商圈为320公里



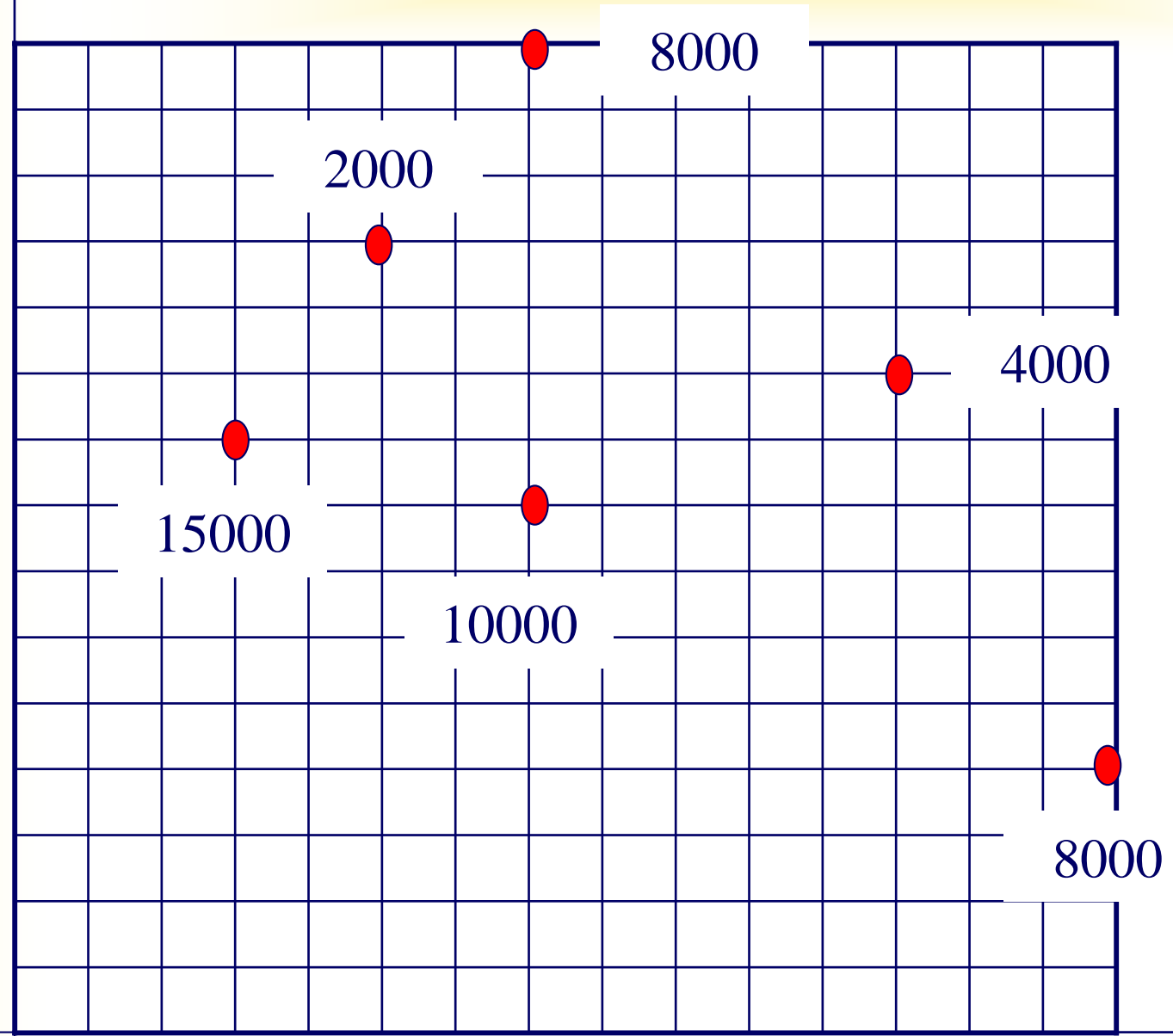
## 重心法模型的运用

计划为几个区的零售店建立一个配送中心。每个零售店的年需求量和 $x, y$ 坐标如下表所示：

零售店	$x, y$ 坐标 (km)	年需求量
A	(5, 12)	2000
B	(7, 8)	10000
C	(12, 10)	4000
D	(3, 9)	15000
E	(15, 4)	6000
F	(7, 15)	8000



y





客户	x, y坐标 (km)	年需求量
A	(5, 12)	2000
B	(7, 8)	10000
C	(12, 10)	4000
D	(3, 9)	15000
E	(15, 4)	6000
F	(7, 15)	8000

**配送中心的坐标 $x'$ ：**

$$x' = (5*2000+7*10000+12*4000+3*15000+15*6000+7*8000) / (2000+10000+4000+15000+6000+8000) \\ = 319000/45000 = 7.09\text{km}$$

**配送中心的坐标 $y'$ ：**

$$y' = (12*2000+8*10000+10*4000+9*15000+4*6000+15*8000) / (2000+10000+4000+15000+6000+8000) \\ = 423000/45000 = 9.40\text{km}$$

**最佳配送中心的位置在坐标轴 (7.09km, 9.40km) 处。**





## 配送

### 案例：沃尔玛配送中心策略

- 每家店每天一次送货（竞争对手5天送一次货）。
- 每个配送中心采取24小时**交叉配送**的不间断服务。  
从零售店下定单到货物上架的响应时间只需要48小时。  
（竞争对手响应时间120小时）



进货时直接装车出货



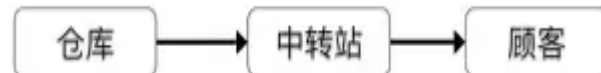
# 阿里“菜鸟”物流配送

菜鸟网络

## 车辆路径规划 (Vehicle Route Problem, VRP)

**2E VRP:** 多级VRP, 适用于需要在不同的运输环节更换运输工具的场景, 例如使用重卡运输到镇点之后, 使用面包车或者无人机运输到村点

Two Echelon VRP



、成本等

客

具体行走路线等

**CVRP:** 限制车的体积、重量、客户数、最长距离等

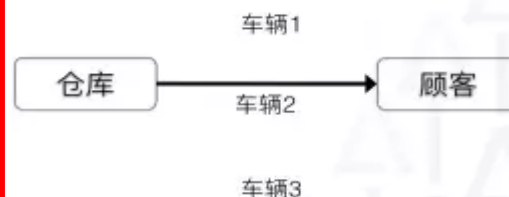
MTSP

+ Capacity

CVRP

**Split Delivery:** 某个客户的需求 (当超过一辆车的容量时), 可以由多辆车来分别送。

Split Delivery VRP



时长

最早、最晚送货或取货时间等

VRPB

+ Time Window

VRPTW

+ Mixed service

VRPPD

VRPPDTW

**VRPTW:** VRP with Time Windows, 针对客户有要求送达时间的场景, 硬时窗、软视窗

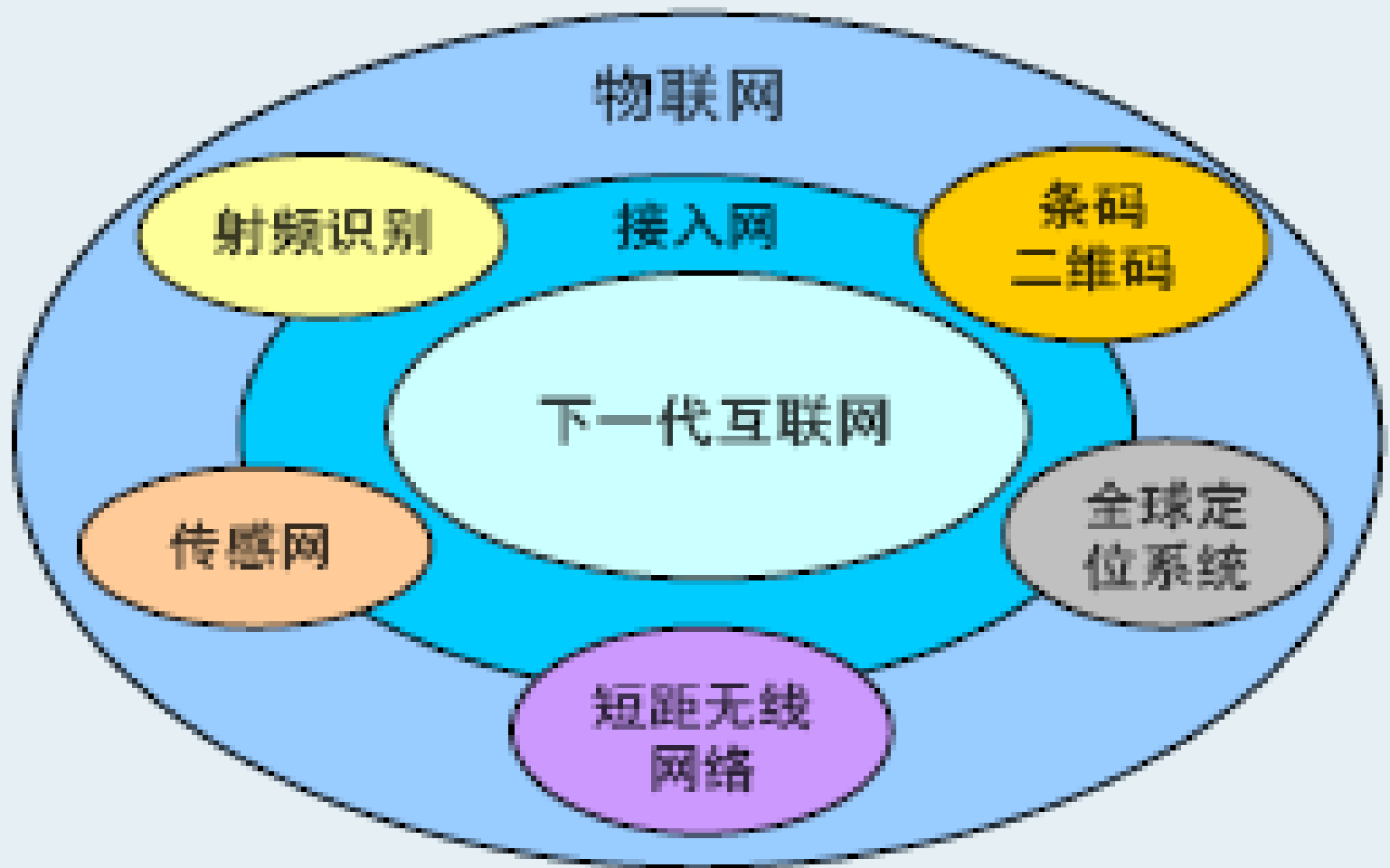
**VRPPD:** VRP with Pickup and Delivery 外卖O2O, 快递员从不同的商店取货, 送到不同的客户



物流的定义和构成要素



物联网信息技术



物联网概念模型

# • 条码

## 国际物品编码协会 (EAN)

**EAN-128:** 连续型、有含义的高密度代码。它表示产品批号、数量、规格、生产日期、有效期、交货地等信息。



690 8866 20753 1

成员代码

厂商代码

商品代码

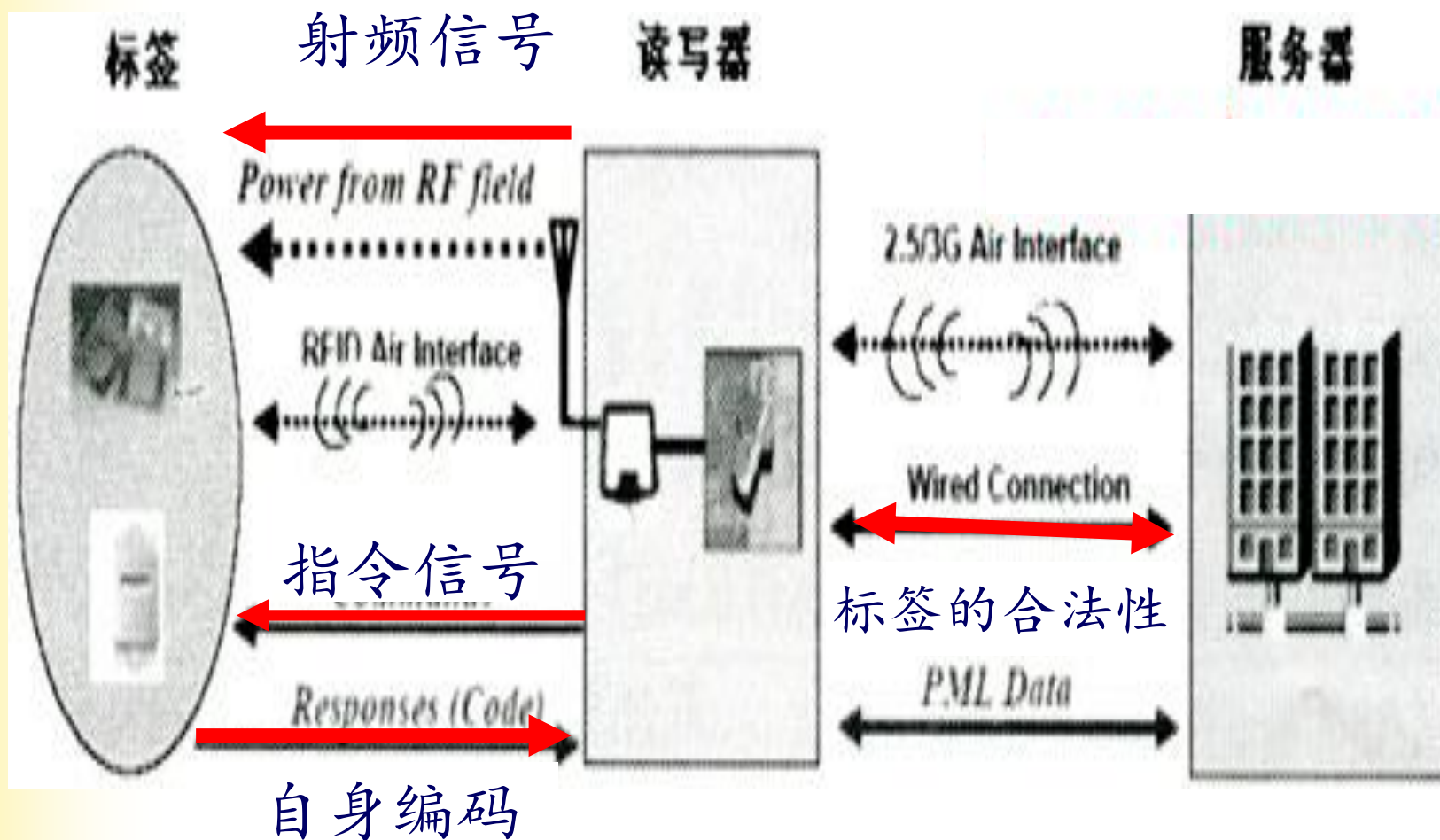
校验码



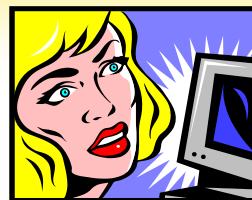
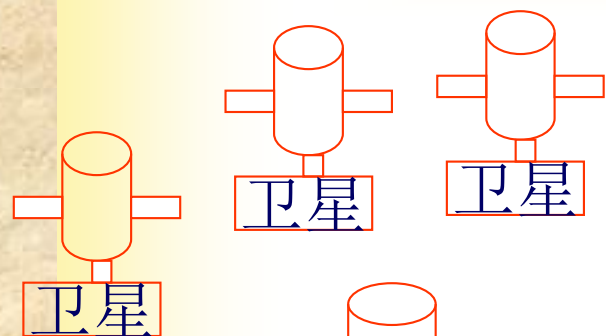
## • 二维码



# • 射频



# •GPS技术——24颗卫星



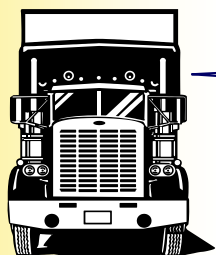
发货方查询



收货方查询



沃尔玛公司5500辆运输卡车，每辆车在什么位置，装载什么货物，目的地是什么地方，总部一目了然。



GSM基站

数据通信网



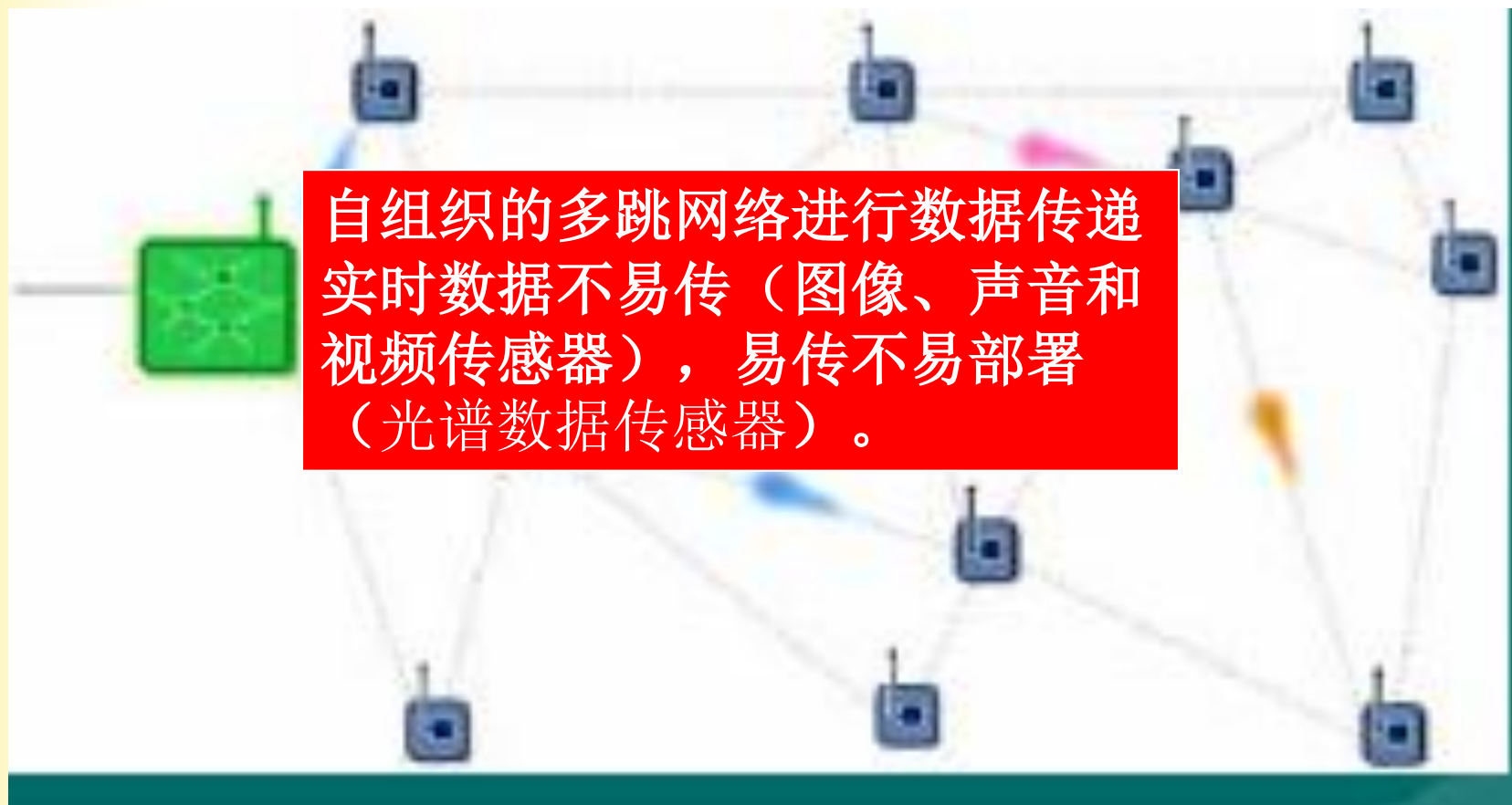
服务器



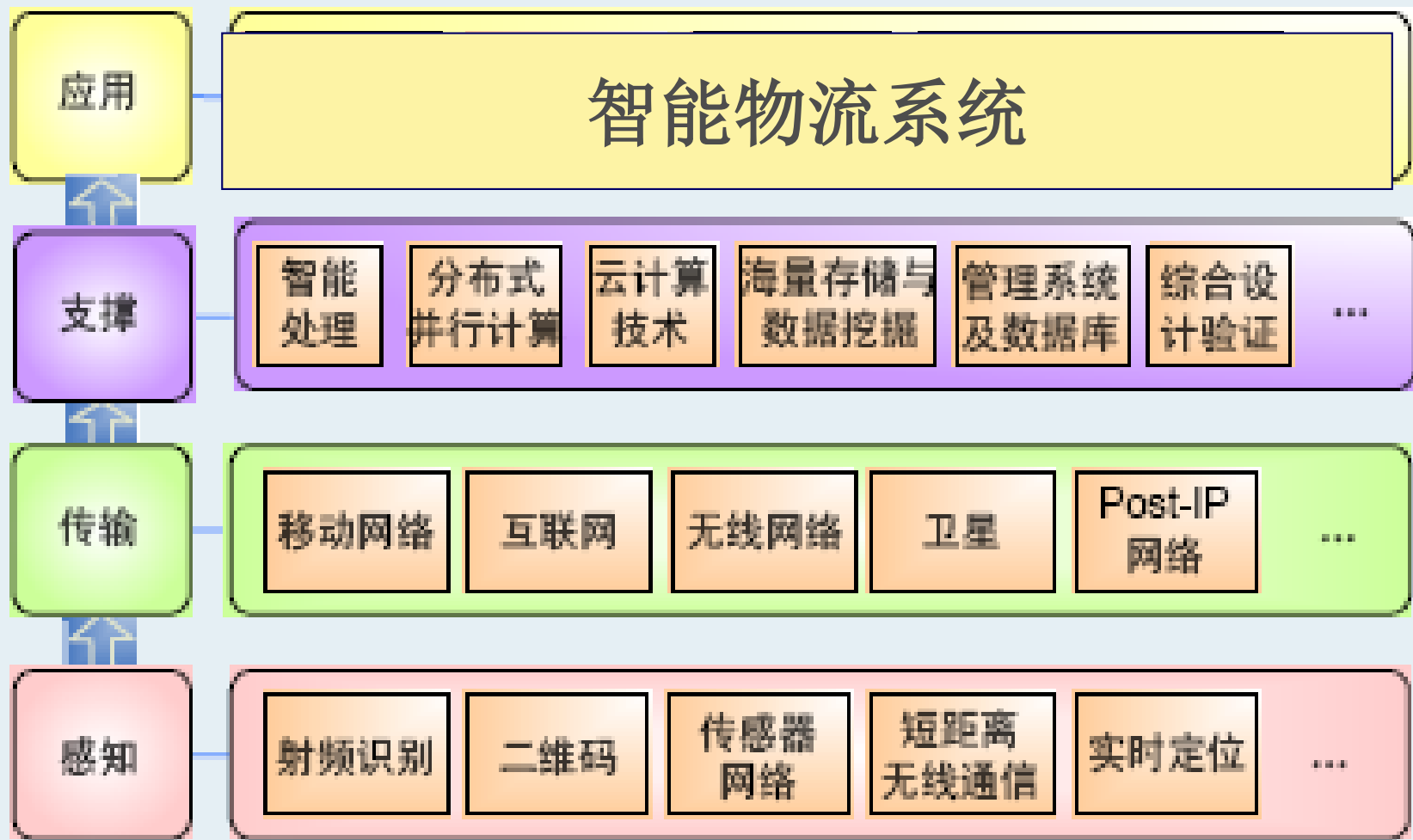
# •短距离无线网络



# •传感网







物联网技术体系模型

# 案例——耐特菲姆公司构建全球供应链



会员:

关于我们 | 资源共享 | 可持续性 | 产品与服务 | **知识中心** | 新闻和事件 | 成功案例



## 石榴，以色列

石榴是众所周知的耐旱作物，目前，商业种植依旧采用常规的灌溉方法。水位和最佳灌溉体制依赖多方面的因素，包括土壤类型，树木大小，生长期和水分蒸发情况。

常规来说，树木需要适当补充灌溉，石榴常用的灌溉制度主要依赖种植者的经验，但这些经验在以色列或者其他国家很少有正式的试验。

[更多相关阅读](#)

作物：



## 马铃薯，中国

中国是世界上最大的马铃薯生产国，占全球产量22%。随着马铃薯产量的增加和国内消费逐步向市场经济转变，在过去的二十多年里，中国已经显著地增加了马铃薯的种植和交易量。

[更多相关阅读](#)

以色列耐特菲姆公司是全球灌溉领域的领导者，自1965年发明滴灌技术，全球农业生产发生巨大变革。

以色列耐特菲姆公司于全球设立35个分支机构，11个工厂，销售和服务网络遍及110多个国家和地区。

我公司产品的范围 **更详细**

行业：农用、园艺工具

# 案例——耐特菲姆公司构建全球供应链

## 供应链问题

**生产线上不确定的生产和库存情况**使得子公司在有一丁点轻微的需求增长时就会大量储备。然而，一旦收到一个或两个超大型订单，他们会减少或取消下一个订单。供应链被具有不适合且上下波动特征的订单所左右。

什么现象？

**Bull-whip效应**

原因：

公司的信息系统已过时，且具有地区局限性，缺乏对供应链物流的监管。如何解决？

# 案例——某公司构建全球供应链

## 供应链解决方案

### 两个目标

- 一、在整个组织中建立统一的编码
- 二、整个供应链建立可视化信息和信息共享

引入ERP系统，库存达到可视化，订单布置和确认活动由原先的10天减少为1天。

# 案例——某公司构建全球供应链

## 供应链解决方案

建立地域性物流网络中心，目的：  
尽可能接近主要需求点

如何确立物流中心的地点？  
重心法



# 案例——某公司构建全球供应链

## 供应链解决方案

建立新的采购部门，目的  
有权为耐特总公司和子公司实施所有集  
中和战略性采购。

好处？

中央部门的采购能力增加进而有能力取  
得采购折扣并降低采购成本。



# 小结

- 掌握：
- 供应链的定义、 Bull-whip效应、 EDI的定义和优点、 EDI网络的类型、 物流的构成元素及物流网技术
- 重点：
- EOQ算法、 EDI的系统结构



華東理工大學

EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



谢谢大家！

华东理工大学计算机系  
霍吉