

企业资源规划与供应链管理系统

(Enterprise Resource Planning & Supply Chain System)

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

第3讲 理解ERP

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

第3讲 理解ERP

3

- 初步理解ERP
- MRP的基本思想
- MRP的原理/算法
- MRP软件/系统
- MRP→闭环MRP
- MRPII系统
- ERP的发展历程与特点
- ERP之混合类型企业管理
- ERP之多种先进管理思想
- ERP发展趋势

初步理解ERP

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

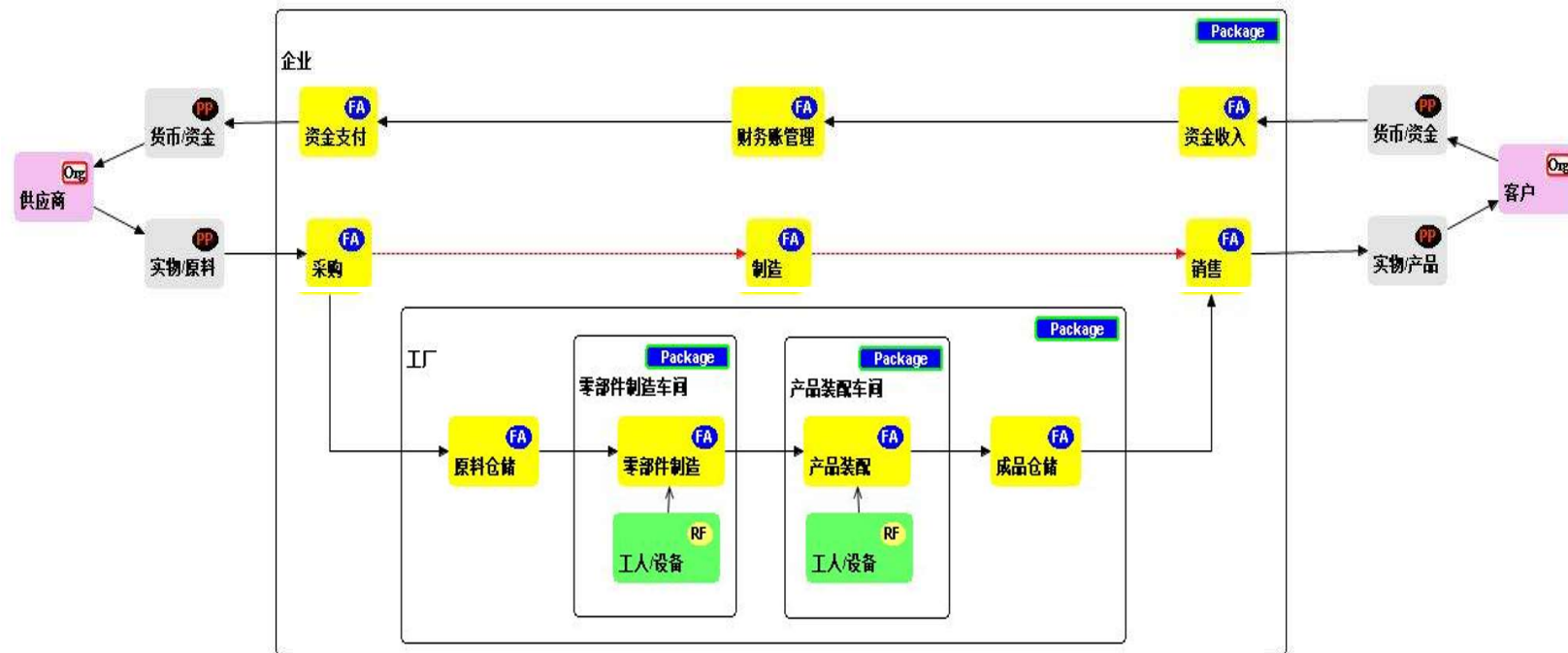
18686783018, dechen@hit.edu.cn

初步理解ERP

5

Enterprise

Enterprise Resource Planning system



初步理解ERP

Resource

Enterprise **R**esource Planning system

- **物料资源 –MRP (Materials Requirement Planning)**
Materials---原料、毛坯、零件、部件、产品
- **制造资源 –MRPII (Manufacturing Resource Planning)**
4M1D: Materials, Machines, Manpowers, Money, Data
Capacity(能力资源): Machines + Manpowers + Money
- **企业资源 –ERP (Enterprise Resource Planning)**
4M1D + 供应商 + 客户 + 分销商 + 物流商 + 维修商

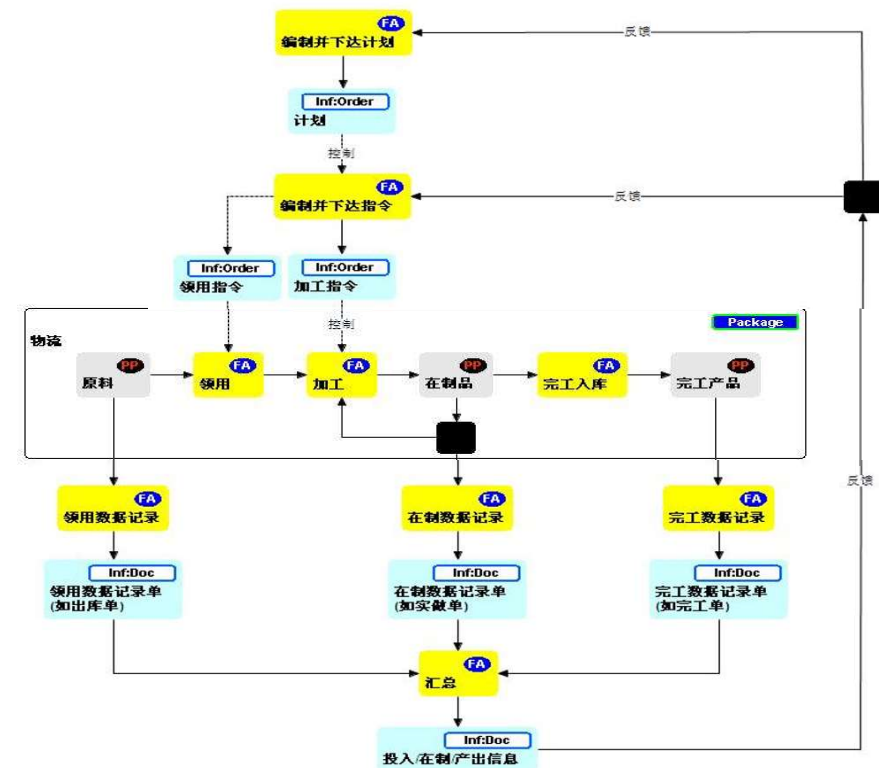
初步理解ERP

7

Planning

Enterprise Resource **P**lanning system

- 管理与控制
- Plan → Schedule → Command.
- 事前: 计划, 事中: 控制, 事后: 实做



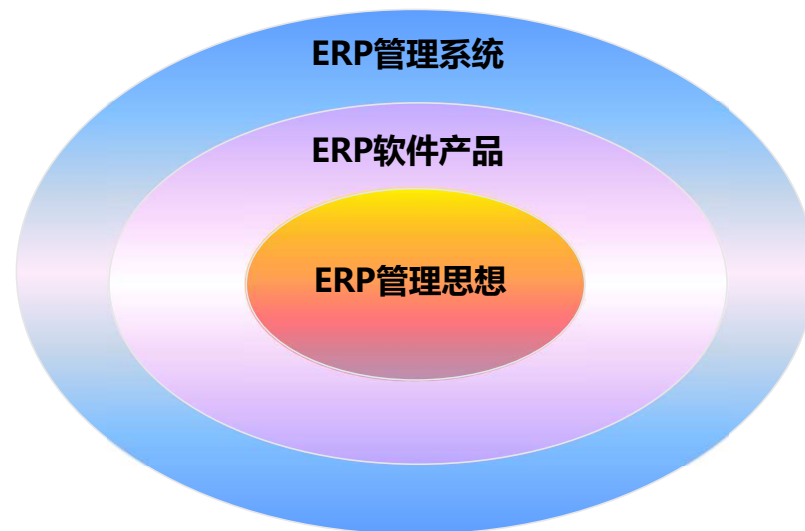
初步理解ERP

8

System

Enterprise Resource Planning **S**ystem

- (1)**ERP思想**: 先进管理思想
- (2)**ERP软件**: 体现ERP思想的软件产品
- (3)**ERP系统**: 在企业中基于ERP软件的管理系统。即ERP软件已经装载了企业的数据, 融进了企业的业务过程中, 所形成的管理平台。



MRP基本思想

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

MRP基本思想

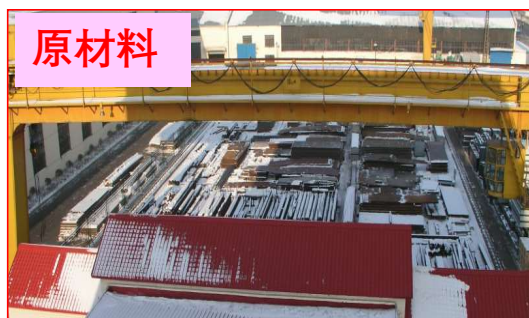
物料的概念

物料

□ 定义：物料是企业生产经营活动中，需要对外销售的、需要列入计划的、需要控制库存的、需要计量的、需要控制成本的一切物的统称。

□ 例如：

- ✓ 产品、产品的配件(对外销售的)
- ✓ 毛坯、自制件、装配件、成品(列入计划制造的)
- ✓ 原材料、外购/配套件(需要外购的)
- ✓ 半成品、联产品/副产品、回用品、废弃物(需要控制成本的)
- ✓ 设备的备品备件、工艺装备、工具(需要控制成本的)
- ✓ 包装材料、标签、合格证、说明书(需要控制成本的)
- ✓ 能源(需要控制成本的)



MRP基本思想

物料的管理特性

□ 相关性

- ✓ 任何物料都由于某种需要而存在：需要者与被需要者**配套**
- ✓ 品种、规格、性能、质量、数量、时间的约束

□ 流动性

- ✓ 流动性是相关性的结果，由供方向需方流动
- ✓ 不流动是一种浪费

□ 价值

- ✓ 物料是有价值的，库存要占用流动资金
- ✓ 资金是有时间价值的，使用资金应实现利润
- ✓ 库存既是资产，也是负债

物料管理的基本要求

□ 保证需求

- ✓ 正确、准确、及时(数量正确、时间正确、配套正确)

□ 零库存

- ✓ 尽量降低库存，降低物料滞留库存的时间

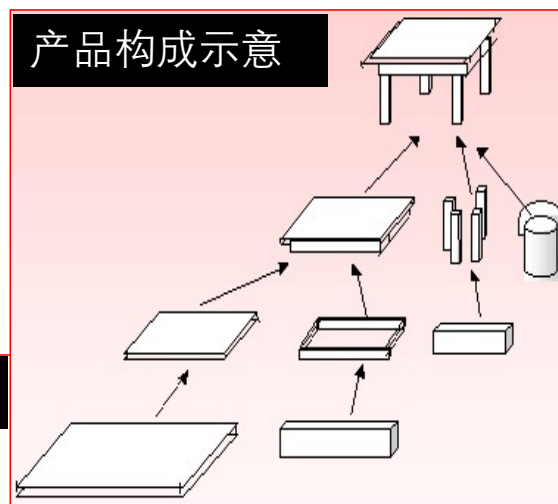
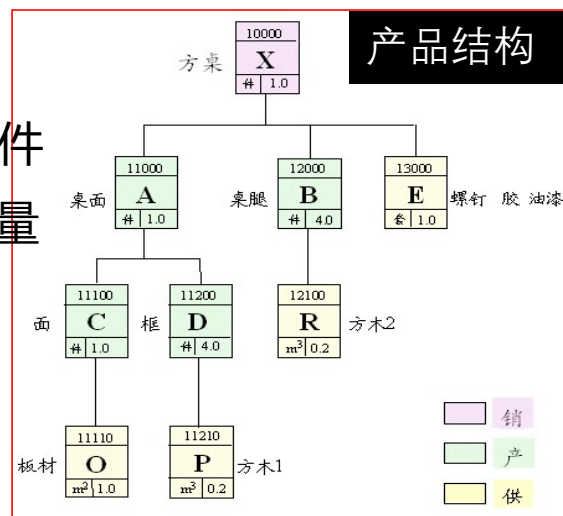
MRP基本思想

实现物料精确管理的基础：产品结构

【产品结构】 包含了精确的产品构成信息，
即一个父件由多少单位的子件构成。

依据**【产品结构】**来精确计算需求数量

- ✓ 产品结构由设计阶段产生
- ✓ 已知产品的需求数量，便可计算出零部件的需求数量，进而计算出原材料的需求数量



MRP基本思想

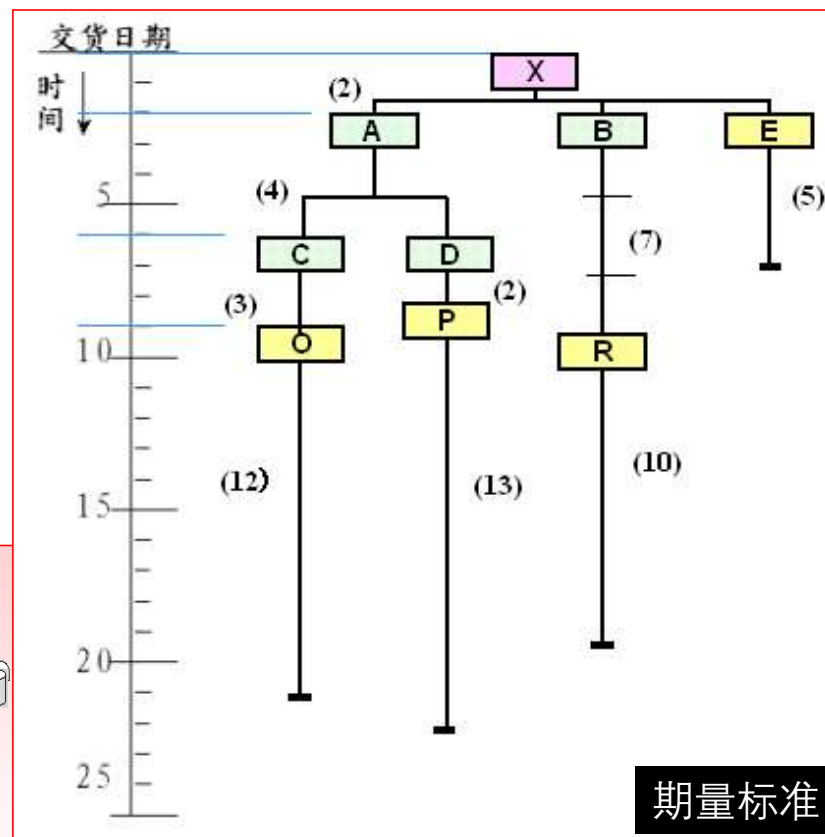
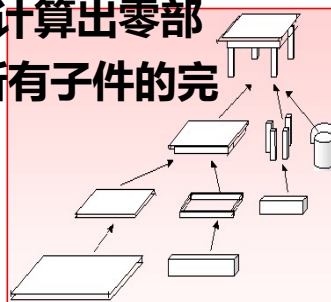
实现物料精确管理的基础：提前期与期量标准

【提前期】是指当所有构成子件完成后，制造出父件的周期。

【期量标准】企业确定提前期的标准。

依据期量标准(时间坐标上的产品结构)来精确计算配套需求数量和需求日期

✓依据提前期与产品结构结合，便可采用倒推方式，由产品的交货期，计算出零部件的交货期，进而计算出零部件的开始制造日期(父件的开工日期应是其所有子件的完工日期)



MRP基本思想

14

物料需求计划

【MRP】 Material Requirement Planning, 物料需求计划, 是六十年代提出的一种管理物料的思想, 它依据产品的需求数量和交货期, 以及产品的物项构成清单、提前期等信息, 计算零部件乃至原料的需求数量和需求日期, 从而对采购对象和自制对象做出计划安排的一种方法

MRP原理与算法

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

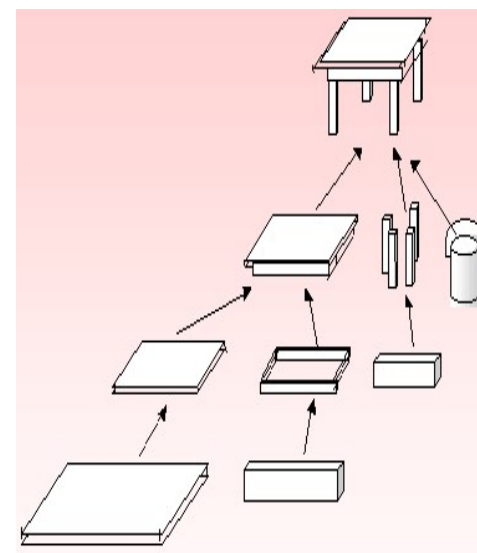
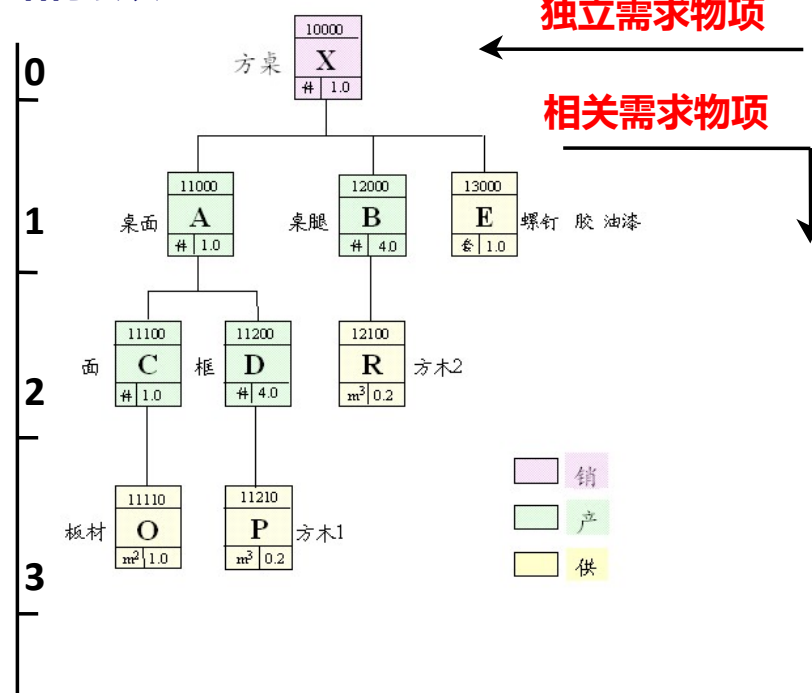
MRP原理与算法

独立需求物项与相关需求物项

【独立需求物项】是指这样的物项，即它的需求不能由其他物项需求来确定，而只能由市场决定。

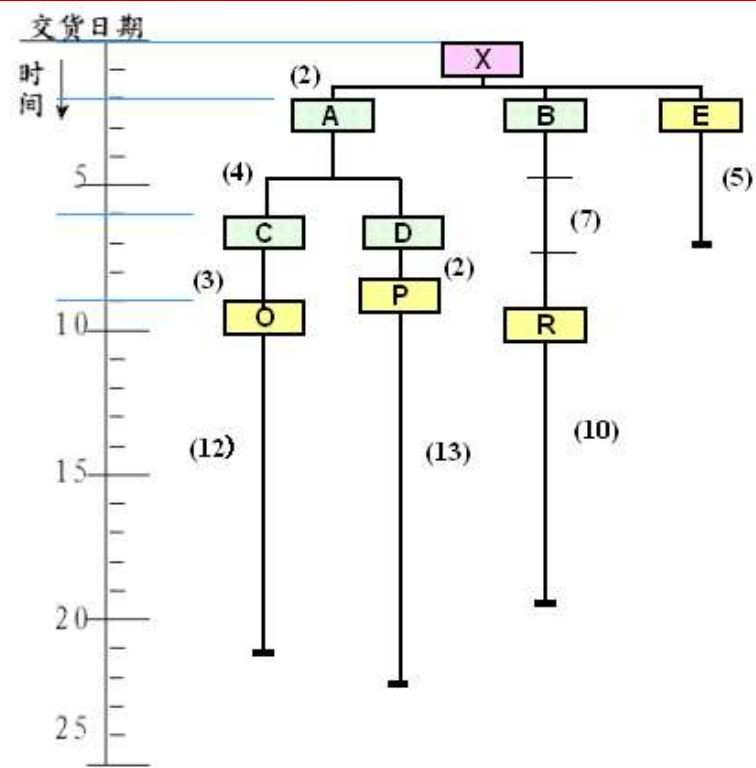
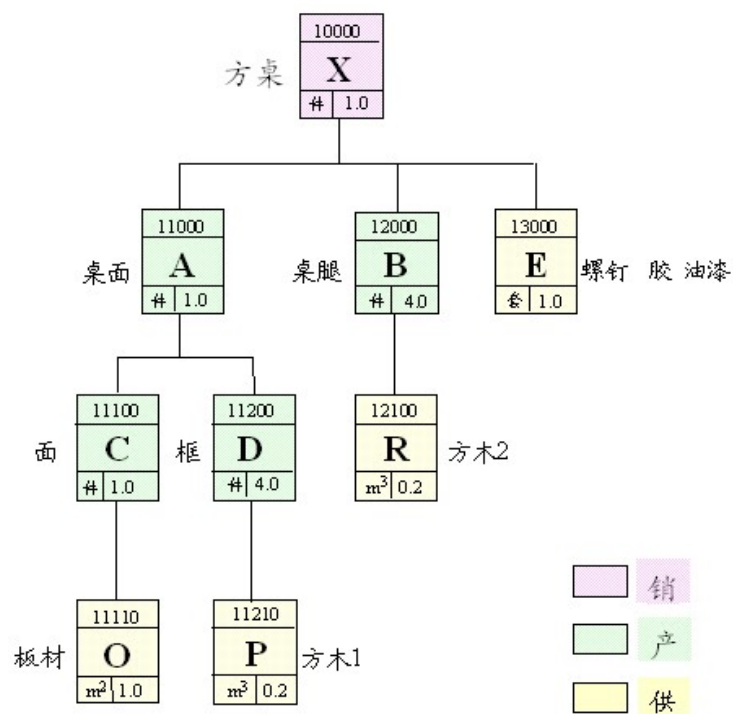
【相关需求物项】是指这样的物项，即它的需求可以由其他物项需求来确定。

结构层次



MRP原理与算法

物料清单(BOM)与提前期

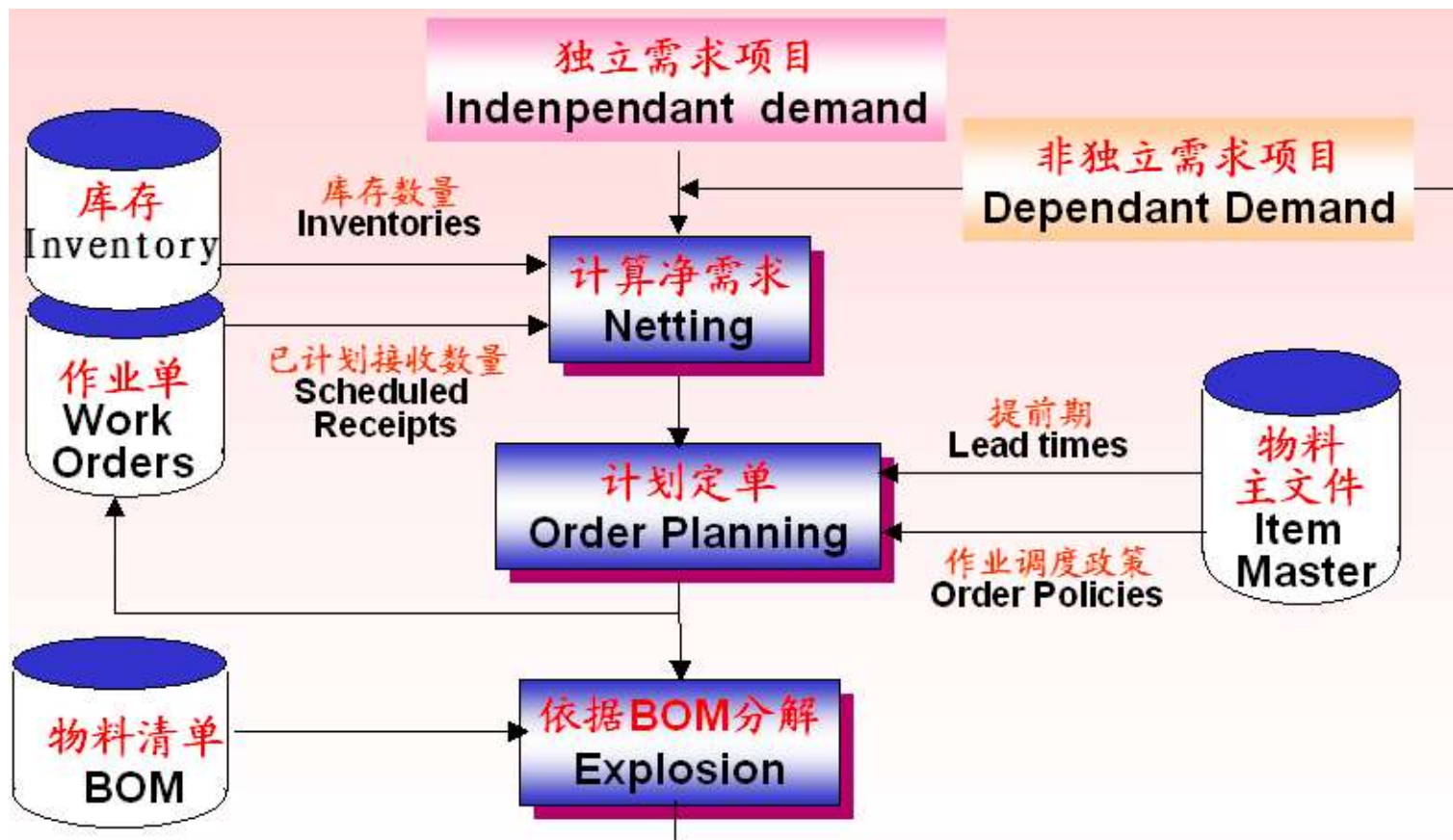


物项：投入、产出；数量、时间

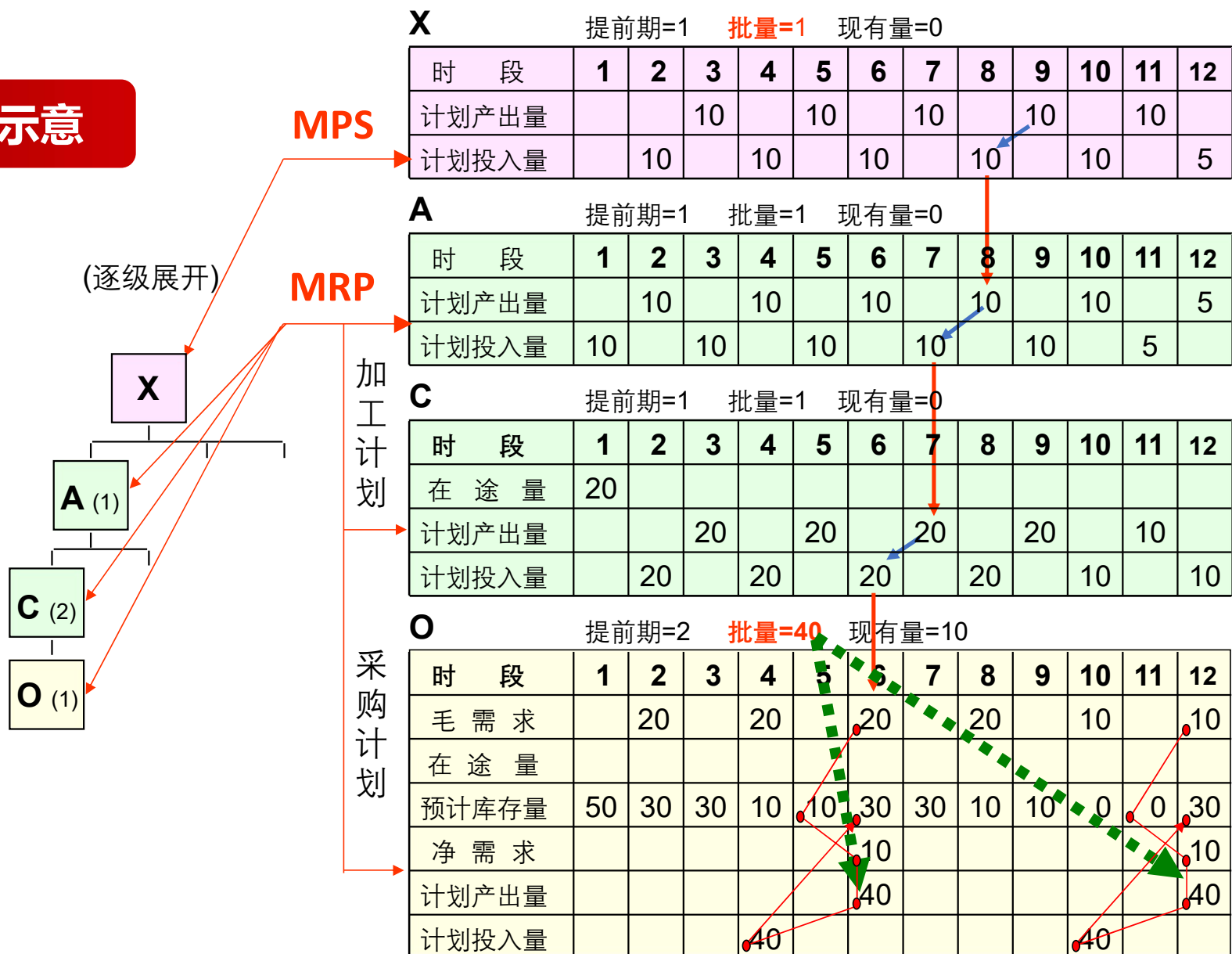
MRP原理与算法

18

MRP的基本处理逻辑



MRP的计算过程示意



MRP软件与系统

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

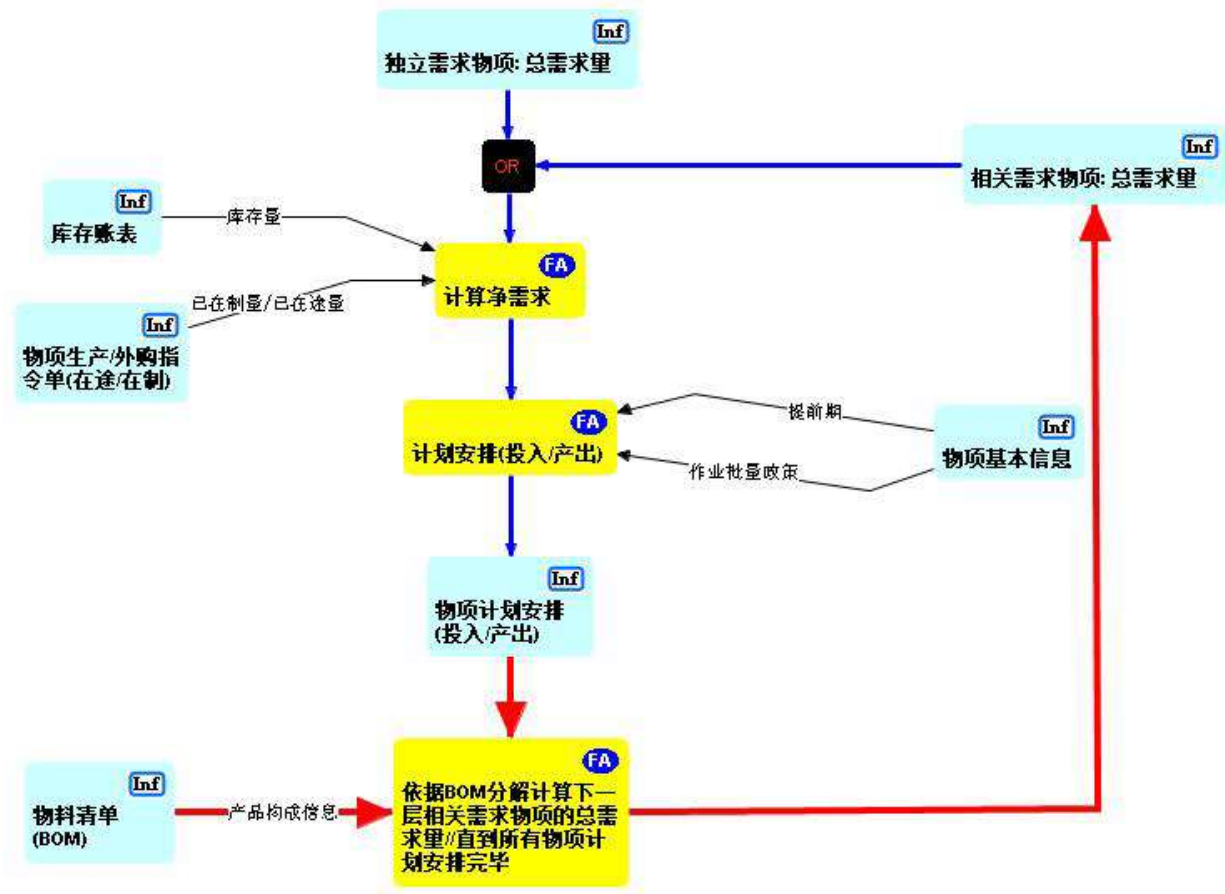
MRP软件与系统

21

MRP系统的核心：MRP物料需求计划

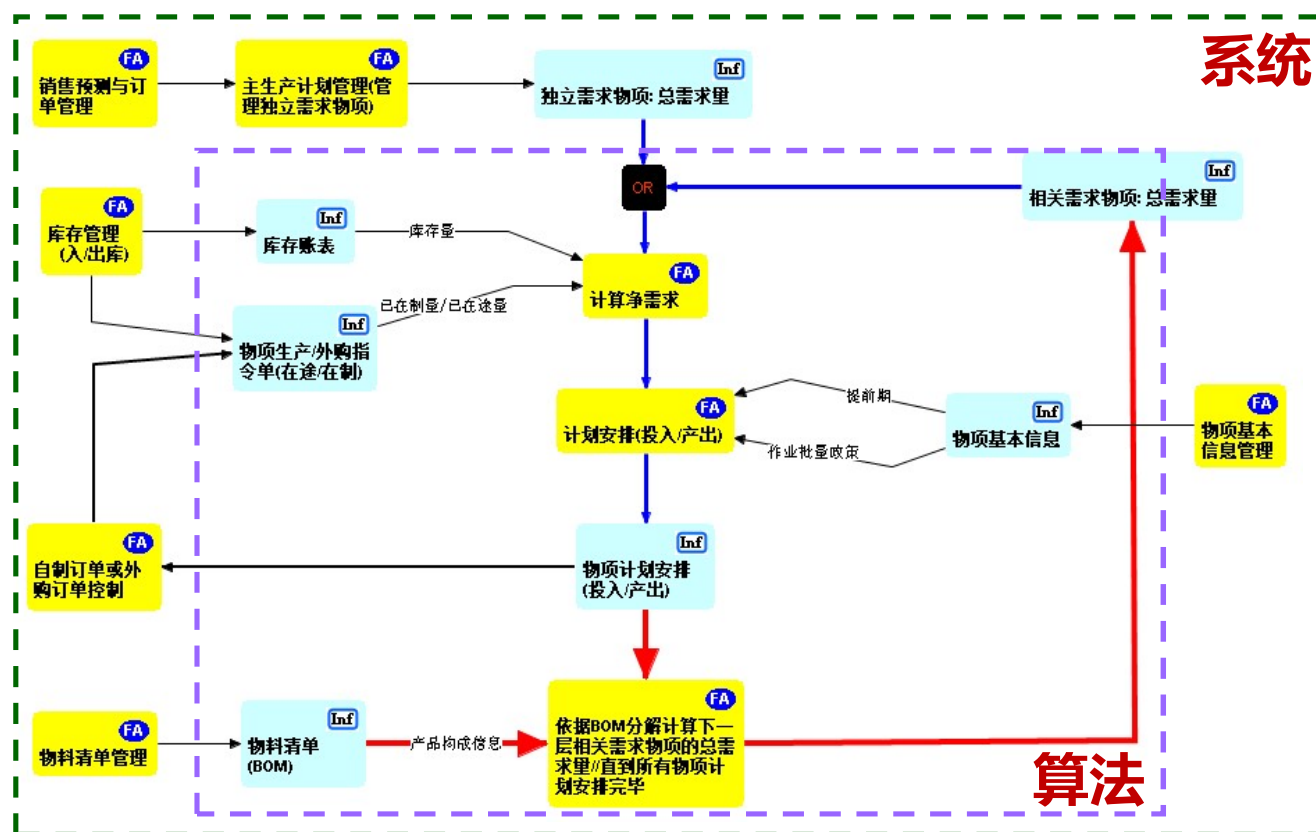
物料需求计划模块

核心：物项需求计算算法



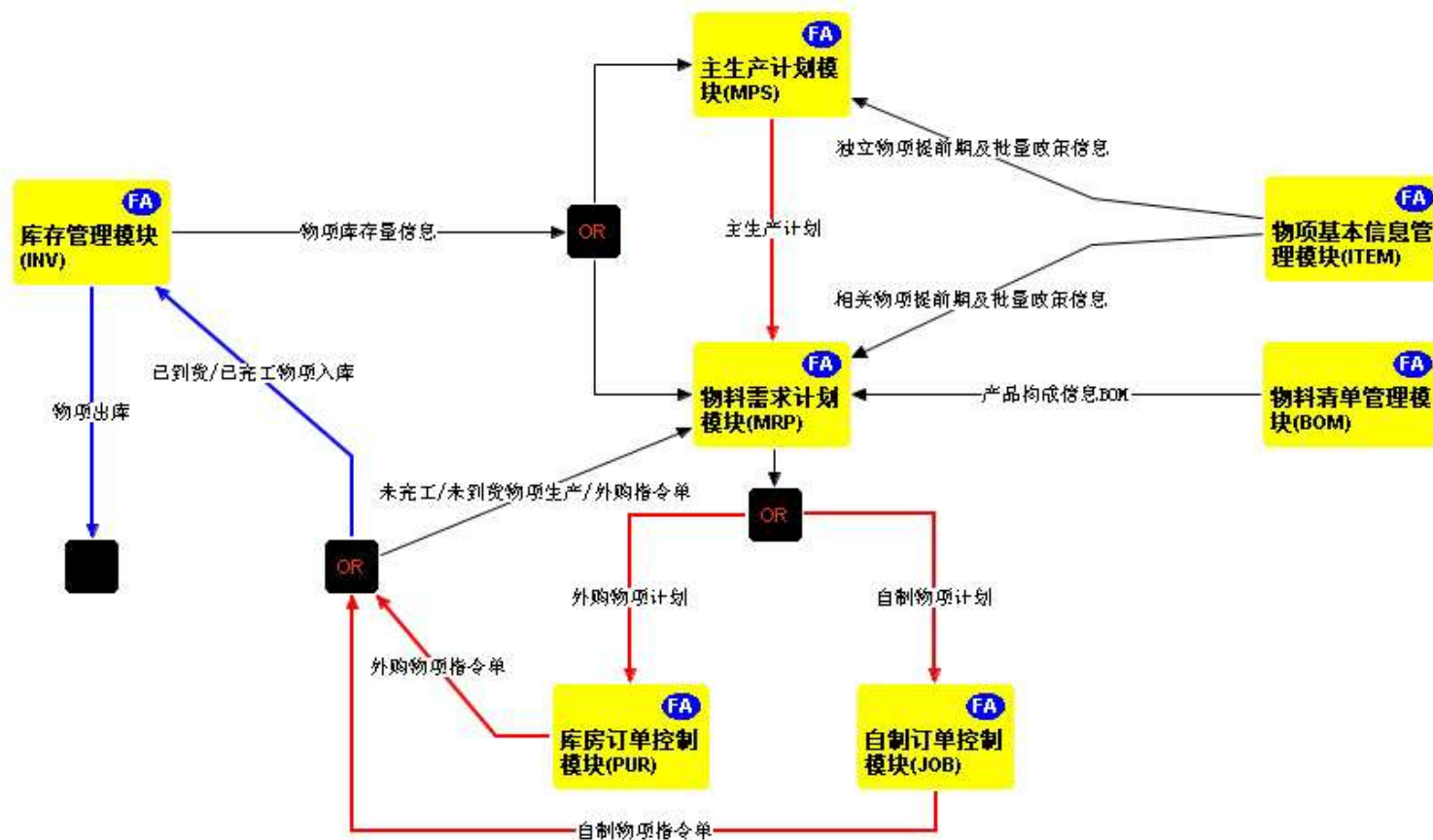
MRP软件与系统

由算法，到系统



MRP软件与系统

MRP系统各模块之间的关系

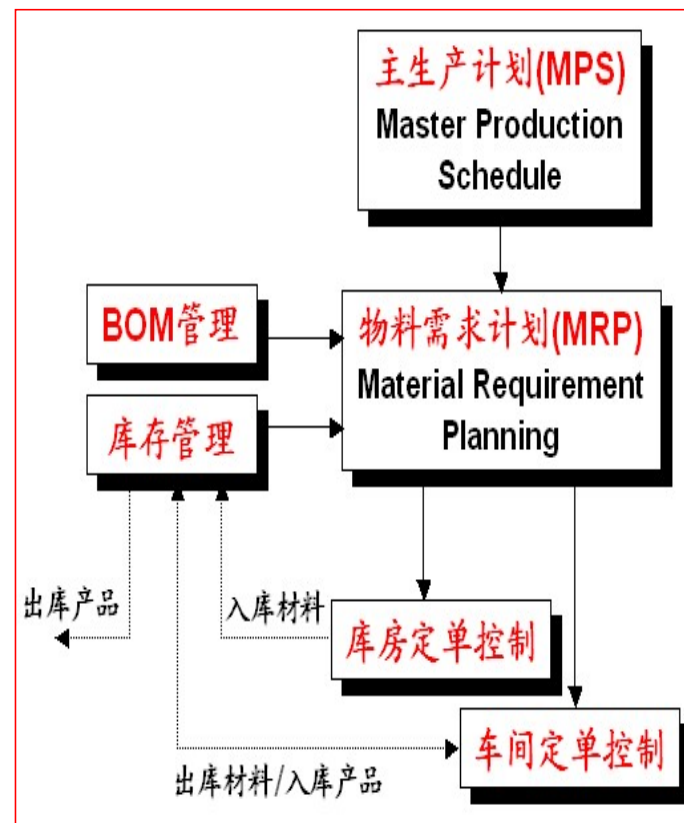


MRP软件与系统

MRP系统的基本功能

MRP思想的实现--MRP系统

- **物料清单管理模块**：管理产品结构信息及期量标准信息。物料清单--**BOM**： **B**ill **O**f **M**aterials。
- **主生产计划模块**：管理和确定产品的生产需求/生产安排。主生产计划--**MPS**： **M**aster **P**roduction **S**chedule。
- **库存管理模块**：管理入库和出库，为计划提供库存量信息。**IM**： **I**nventory **M**anagement。
- **物料需求计划模块**：由产品需求和库存量信息，依据产品结构及期量标准计算零部件需求和原材料需求。物料需求计划--**MRP**： **M**aterial **R**equirement **P**lanning。
- **库房定单控制模块**：依据物料需求计划模块的输出，下达并管理库房订单(外购需求控制)
- **车间定单控制模块**：依据物料需求计划模块的输出，下达并管理车间订单(自制需求控制)



闭环MRP

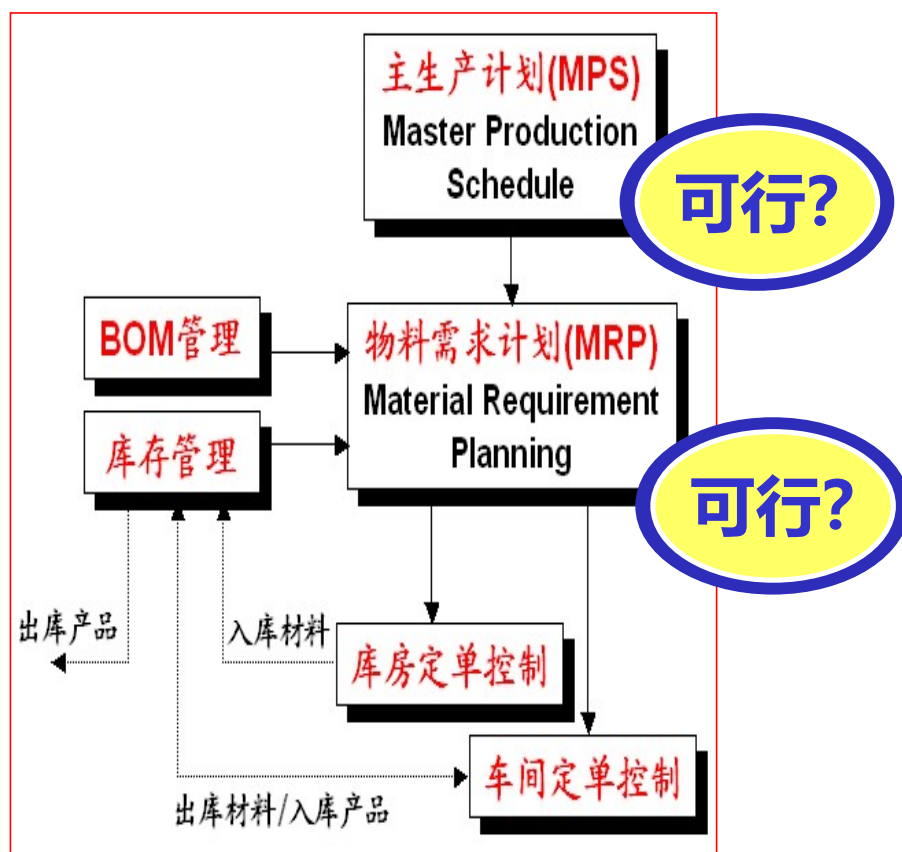
战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

闭环MRP

MRP计算结果可行否?



MPS和MRP:
无限能力前提下的生产计划

如何判断其可行性?

闭环MRP

能力与粗能力

- 定义：物料生产过程中，一切制约物料生产的因素统称为**能力**。
- 例如，为完成物料(产品/零部件)的生产，需要：
 - ✓ 利用设备进行加工
 - ✓ 利用劳动力进行生产
 - ✓ 利用工装/工具/卡具进行固定
 - ✓ 消耗能源、占用场地、利用资金
- 设备、劳动力、工装/工具/卡具、能源、场地、资金等都可被看作能力。
- 通常情况下，一般制造企业把设备和劳动力等看作主要的**能力**，以**工时作为基本度量单位**。
- 由于管理粗细度需要，也有将**长周期多类别能力总和作为基本度量单位**，此种被称为**粗能力**。



闭环MRP

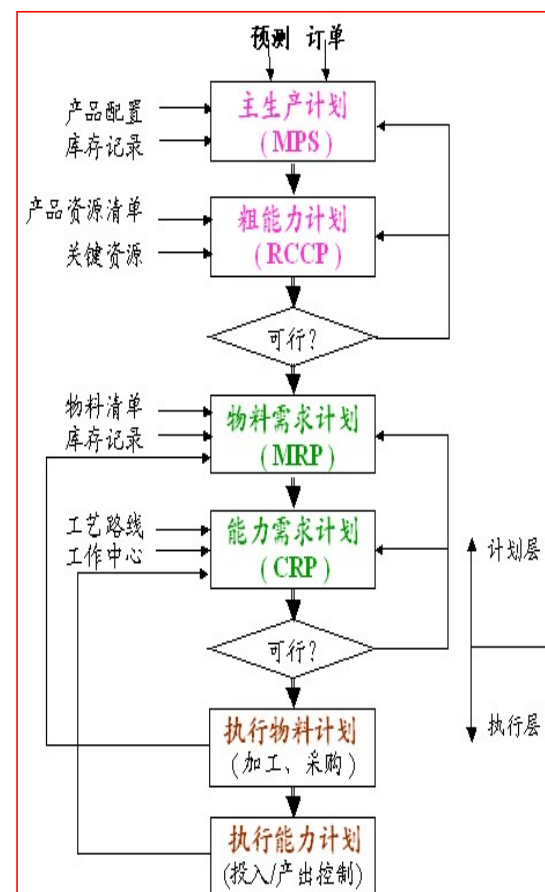
28

粗能力平衡模块

闭环MRP系统增加了粗能力平衡和能力需求计划

- 物料清单管理模块：(见前)
- 库存管理模块：(见前)
- 主生产计划模块：(见前)

□ 粗能力平衡模块：依据MPS模块产生的主生产计划，计算粗能力需求，并与可用能力进行比较与平衡，以判断主生产计划可行性。粗能力平衡----**RCCP**： **R**oughly **C**ut **C**apacity **P**lanning



闭环MRP

能力需求计划模块

闭环MRP系统增加了粗能力平衡和能力需求计划

□ 物料清单管理模块：(见前)

□ 库存管理模块：(见前)

□ 主生产计划模块：(见前)

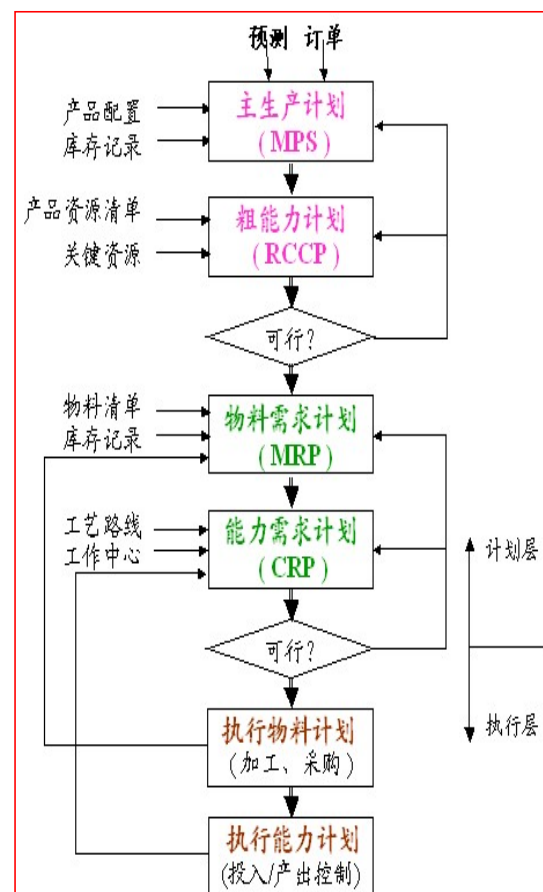
□ 粗能力平衡模块

□ 物料需求计划模块：(见前)

□ **能力需求计划模块**：依据MRP模块产生的物料需求计划，计算能力需求，并与可用能力进行比较与平衡，以判断物料需求计划可行性。能力需求计划 ----CRP： **C**apacity **R**equirement **P**lanning

□ **执行物料计划模块**：包含前述的库房定单控制和车间定单控制

□ **执行能力计划模块**：车间层能力控制



MRP II 系统

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

MRPII系统

MRPII：制造资源计划

MRPII系统是MRP基础上的扩展，是早期成熟的商品化软件系统

■基本思想

□ 制造资源计划---MRPII: **M**anufacturing **R**esource **P**lanning

✓ MRP: 物料(资源)

✓ 闭环MRP: 物料(资源) + 能力(资源)

□ **MRPII: 物料(资源) + 能力(资源) + 资金(资源)**

□ MRP管理为基础: MPS/RCCP—MRP/CRP—采购/自制—库存

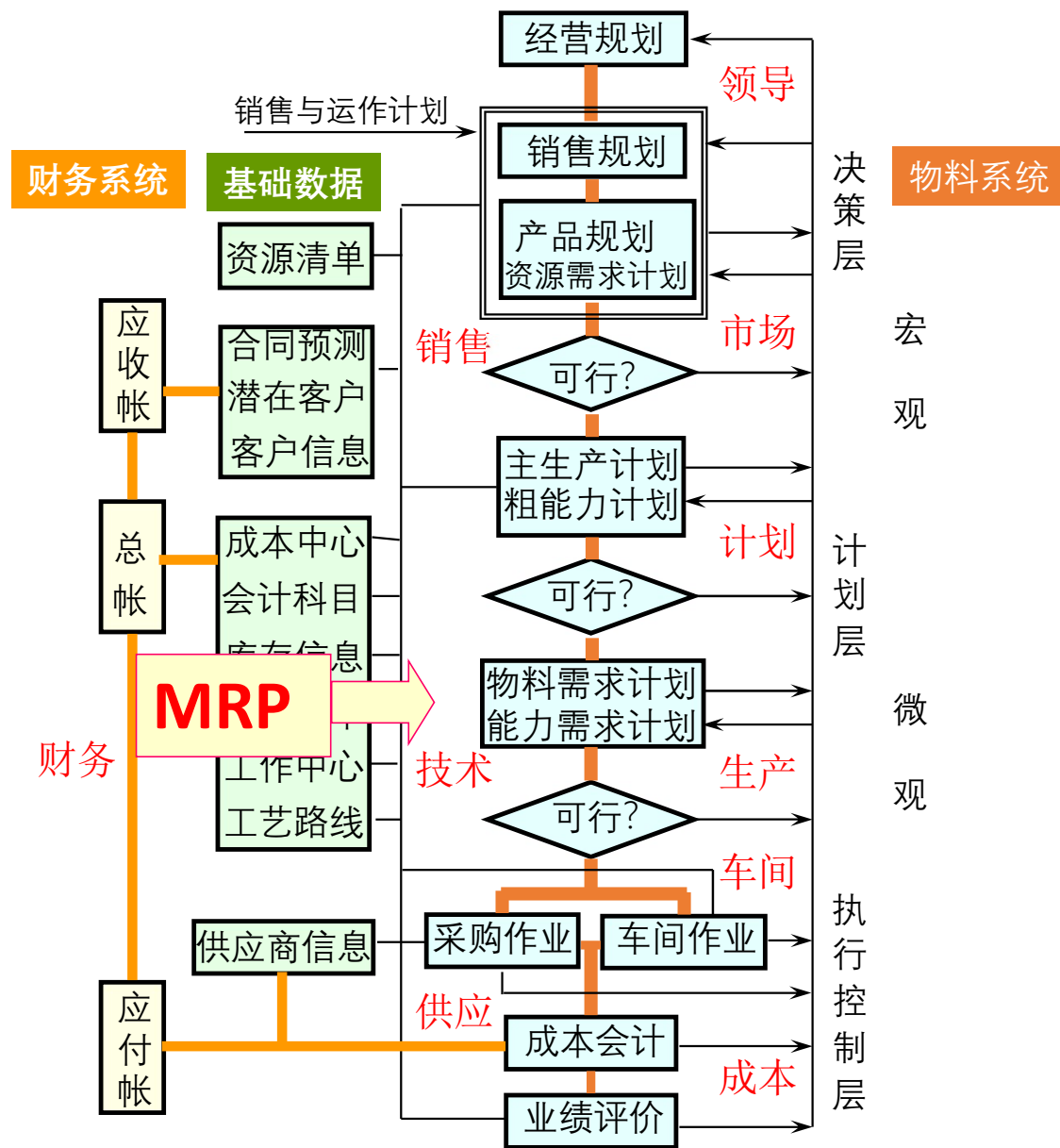
□ MRP管理的扩展:

✓ 经营计划== 销售计划 == 销售管理----与MRP管理集成

✓ 采购管理== 库存管理 == 成本会计管理----与MRP管理集成

✓ 财务管理: 总帐、应收帐、应付帐

MRPII系统



MRPII系统

33

MRPII的基本功能

□ 制造数据管理模块

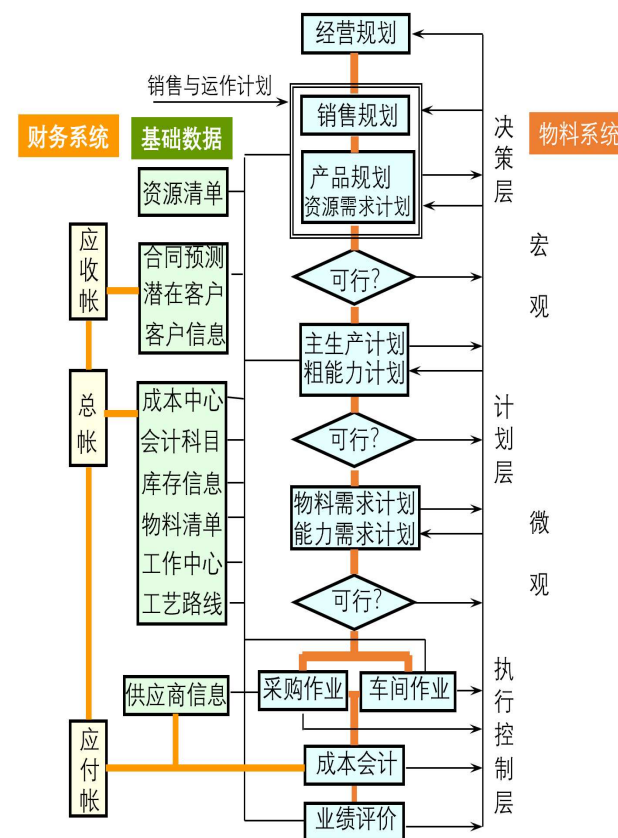
✓ 物料清单管理 + 资源清单、物料清单、能力清单、工艺清单等

□ 经营规划模块

✓ 经营规划属于企业的长期计划。对企业的销售、制造、资源、财务等方面进行目标性战略规划，是企业经营的指导性文件。

□ 销售规划与产品规划模块//或称销售与运作规划模块

✓ 销售规划与产品规划一般是企业的中长期计划，主要考虑经营规划、期末预计库存目标或期末未完成订单目标、市场预测、资源能力限制等对产品大类或产品组的中长期生产安排，包括资源需求及安排进行规划。



MRPII系统

MRPII的基本功能

- ❑ 主生产计划模块：(参见MRP系统)
- ❑ 粗能力平衡模块：(参见MRP系统)
- ❑ 物料需求计划模块：(参见MRP系统)
- ❑ 能力需求计划模块：(参见MRP系统)
- ❑ 库存管理模块：(参见MRP系统)

❑ 销售管理模块

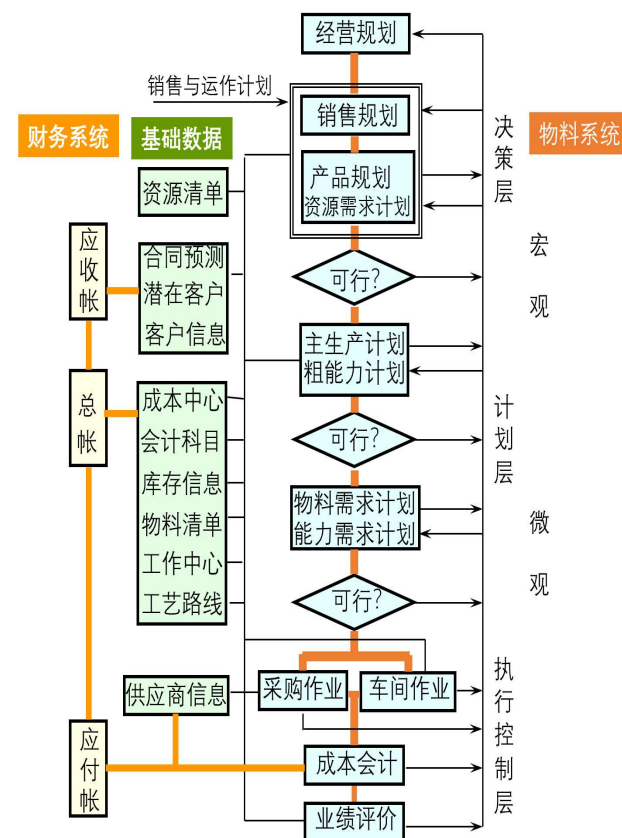
✓销售订单/销售合同管理及销售统计报表。并维护客户相关信息及进行销售预测等。

❑ 采购管理模块

✓主要进行采购订单/采购合同管理及采购统计报表。并维护供应商相关信息

❑ 车间任务管理模块

✓ 主要接收MRP计划下达的自制订单，并进行相关的追踪、核算与统计



MRPII系统

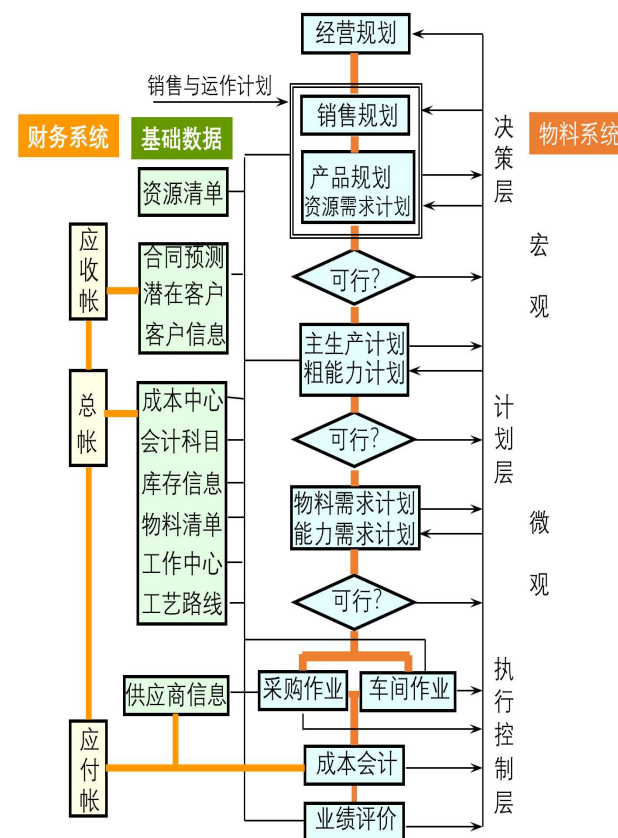
MRPII的基本功能

□ 车间作业管理模块

- ✓ 对车间任务进行作业调度、安排与落实，以加工路线单和派工单为手段管理车间能力(设备和人员)以及生产作业(零件加工工序)等

□ 财务管理模块

- ✓ 财务基础数据管理：包括成本中心、会计科目等的定义和维护
- ✓ 总帐管理：管理总账信息
- ✓ 应收帐管理：管理其他企业亏欠本企业的资金及相关信息
- ✓ 应付帐管理：管理本企业亏欠其他企业的资金及相关信息
- ✓ 成本会计管理：进行基本的成本核算管理



ERP的发展历程与特点

战 德 臣

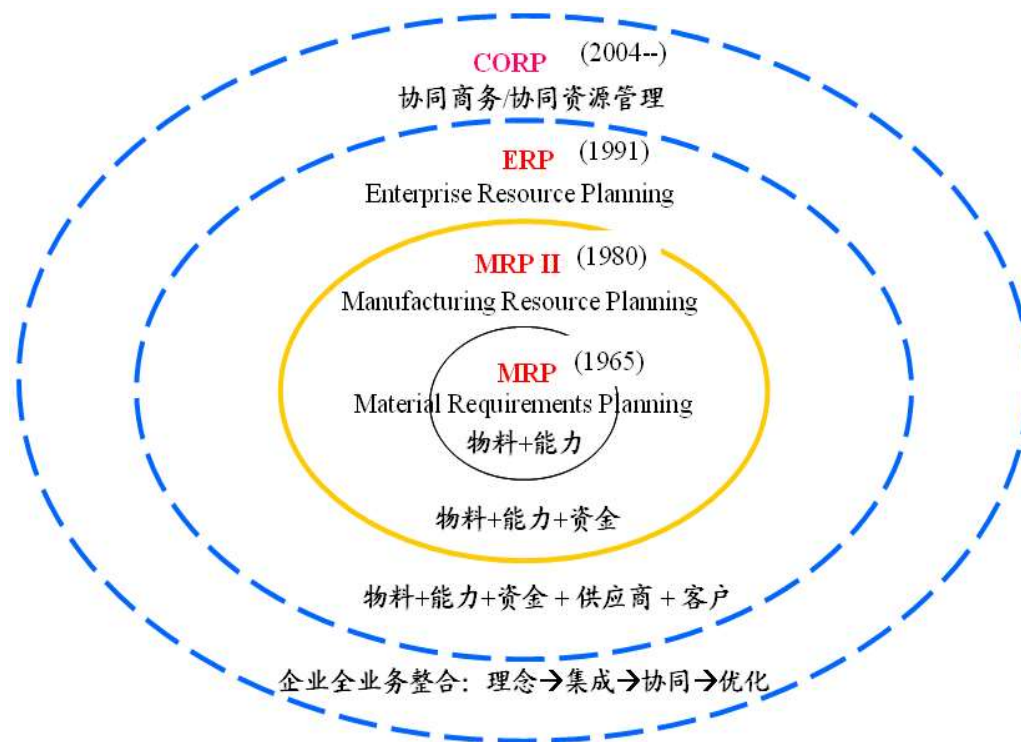
哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

ERP的发展历程与特点

ERP的发展历程

□ 企业资源规划----ERP: Enterprise Resource Planning



ERP的发展历程与特点

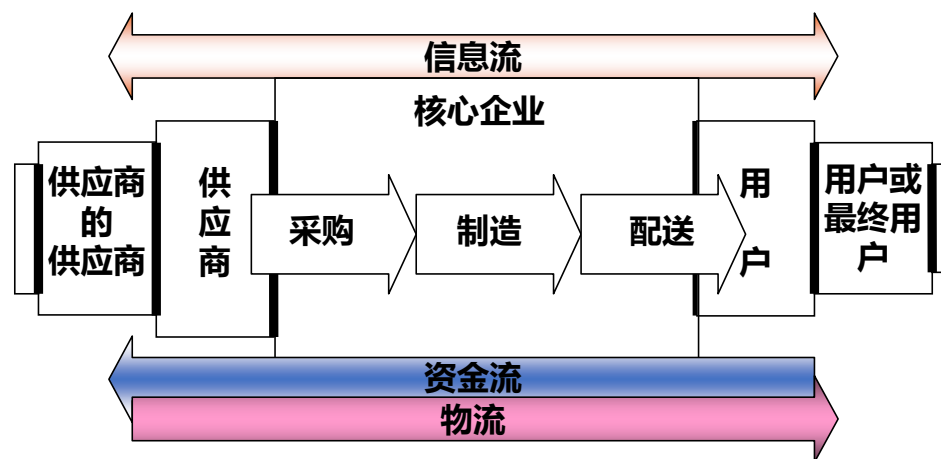
ERP对MRPII的扩展

经济全球化与全球信息化环境：企业扩展，企业管理需求扩展，要求企业物流、资金流与信息流全面集成，促进了从MRPII向ERP的发展

□ ERP：物料(资源) + 能力(资源) + 资金(资源) + 社会化资源(供应商、客户、分销商、服务商)

□ ERP：MRPII + 扩展

- ✓ 扩展一：物流管理的强化与发展
- ✓ 扩展二：人力资源管理作用加强
- ✓ 扩展三：更加强化ERP各项功能/业务的集成
- ✓ 扩展四：多类型企业混合管理
- ✓ 扩展五：多种管理思想的吸收和融入



ERP的发展历程与特点

ERP强化企业的物流管理

企业物流

□ 企业内部物流

✓ 采购—库存—生产—库存—销售

□ 企业外部物流

✓ 销售→配送(物流商)→分销(分销商/代理商)→(客户)

✓ 销售→配送(物流商)→分销(分销商/代理商)→配送(物流商)→(客户)

✓ 销售→配送(物流商)→服务(服务商)→(客户)

✓ 供应商→比价采购/配额采购(多供应商)

✓ 供应商→比价采购/配额采购(多供应商)→协同库存(物流商)→协同货运(物流商)

✓

ERP的发展历程与特点

ERP强化人力资源管理

人力资源管理是指对人力资源的取得、聘用、保持和利用等方面所进行的计划、组织、指挥协调和控制，采用现代化的科学方法，对人的思想、心理和行为进行有效的管理（包括对个体和群体的思想、心理、行为的协调、控制与管理），充分发挥人的主观能动性，以达到组织目标。

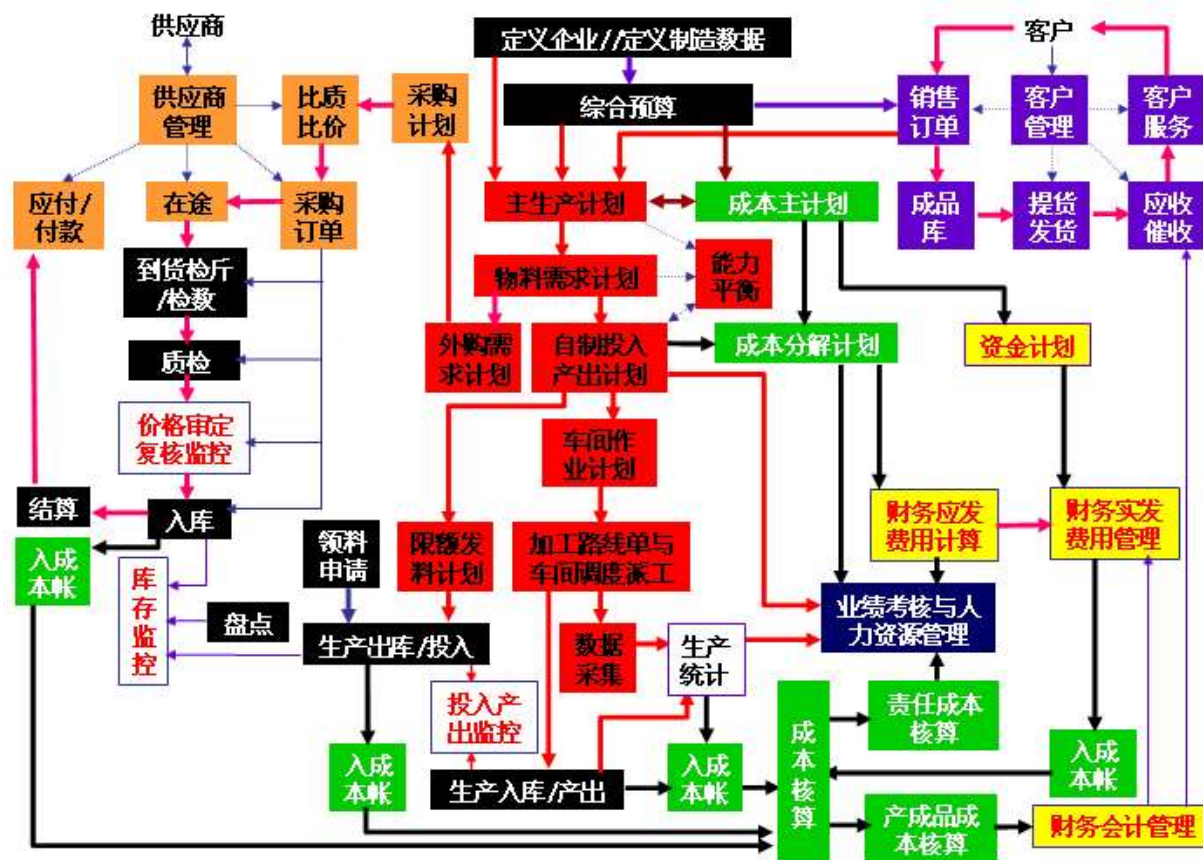
人力资源管理

- 工作与岗位管理
- 绩效管理
- 学习管理
- 知识管理

ERP的发展历程与特点

41

ERP强化各系统之间的集成



ERP之混合类型企业管理

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

ERP之混合类型企业管理

43

企业分类

□ 离散制造类型:

- ✓ 产品生产过程是离散的非连续的，产品是由离散件构成的，产品中能够识别出构成产品的零件，只要想识别的话

□ 流程制造类型:

- ✓ 产品生产过程是连续的不间断的，产品中不能够识别出构成产品的物料，因此，在流程企业中只有半成品，而没有零件一说。流程企业一般通过专用生产线来进行批量化、重复化或连续化生产。

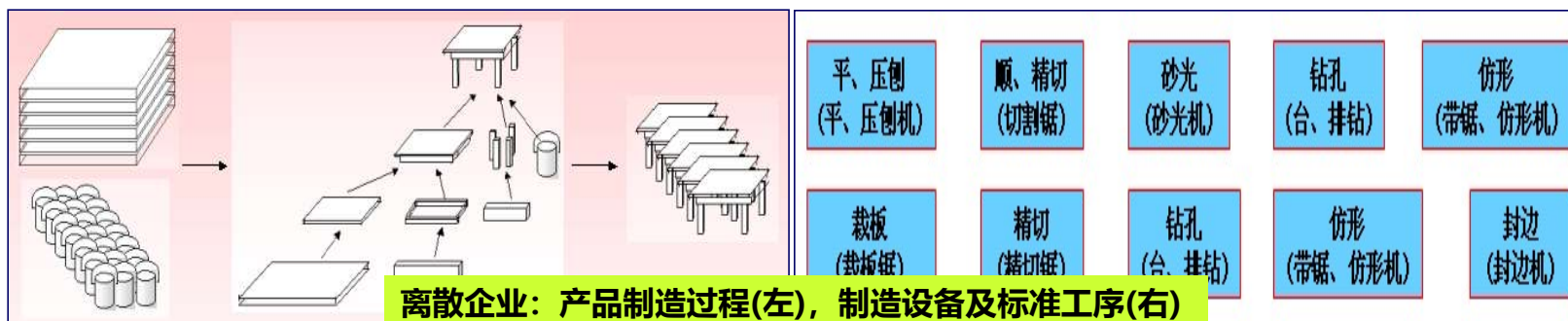
□ 流通服务类型:

- ✓ 一般没有制造环节，通过商品的购入、销售以及提供各种服务进行经营

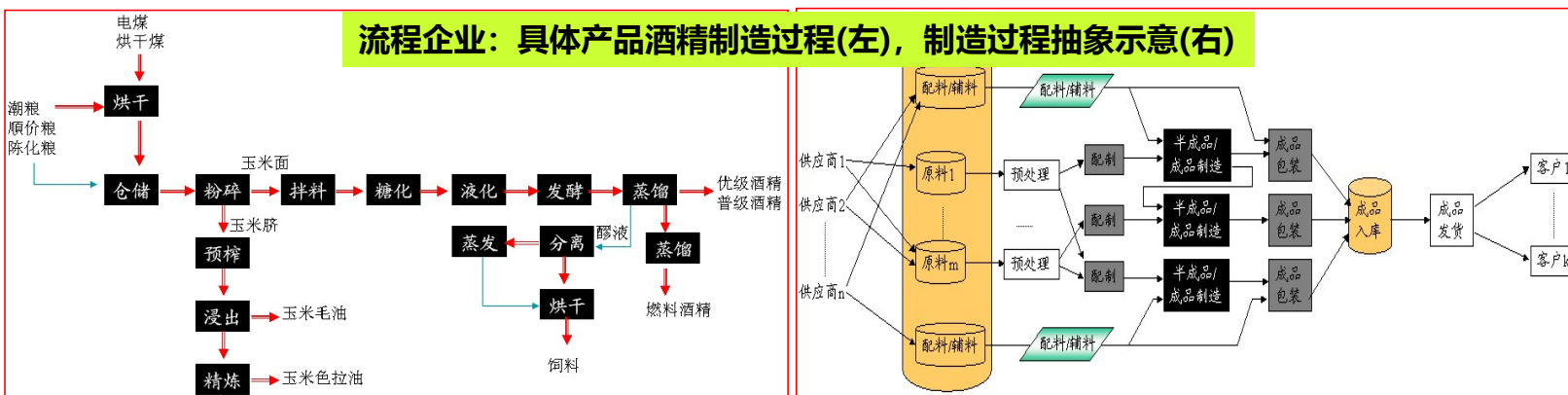
ERP之混合类型企业管理

44

企业分类



离散企业：产品制造过程(左)，制造设备及标准工序(右)



流程企业：具体产品酒精制造过程(左)，制造过程抽象示意(右)

ERP之混合类型企业管理

企业分类-更细致

离散制造企业

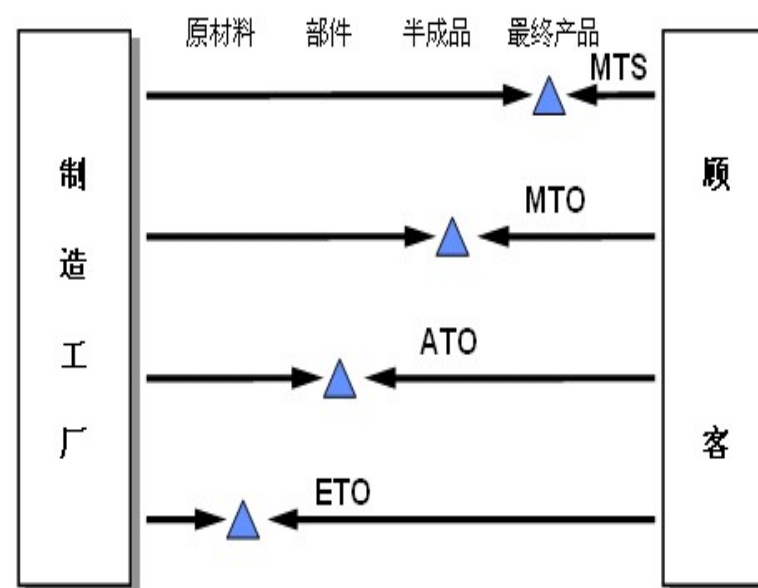
- **MTS**: **M**ake **T**o **S**tock, 按库存生产。
- **MTO**: **M**ake **T**o **O**rders, 按订单制造。
- **ATO**: **A**ssemble **T**o **O**rders, 按订单装配。
- **ETO**: **E**ngineering **T**o **O**rders, 按订单工程设计制造。

流程制造企业

- **间歇式生产**: Batch Production
- **连续式生产**: Continuous Production

离散产品流程化制造企业

- **重复式生产企业**: Repetitive Production (产品是离散的, 生产过程按生产线进行组织)



ERP之混合类型企业管理

混合式类型企业管理

□ MTS: Make To Stock

- ✓ BOM/MPS/MRP

□ MTO: Make To Order

- ✓ BOM/MPS/MRP/Job Shop管理

□ ATO: Assemble To Order

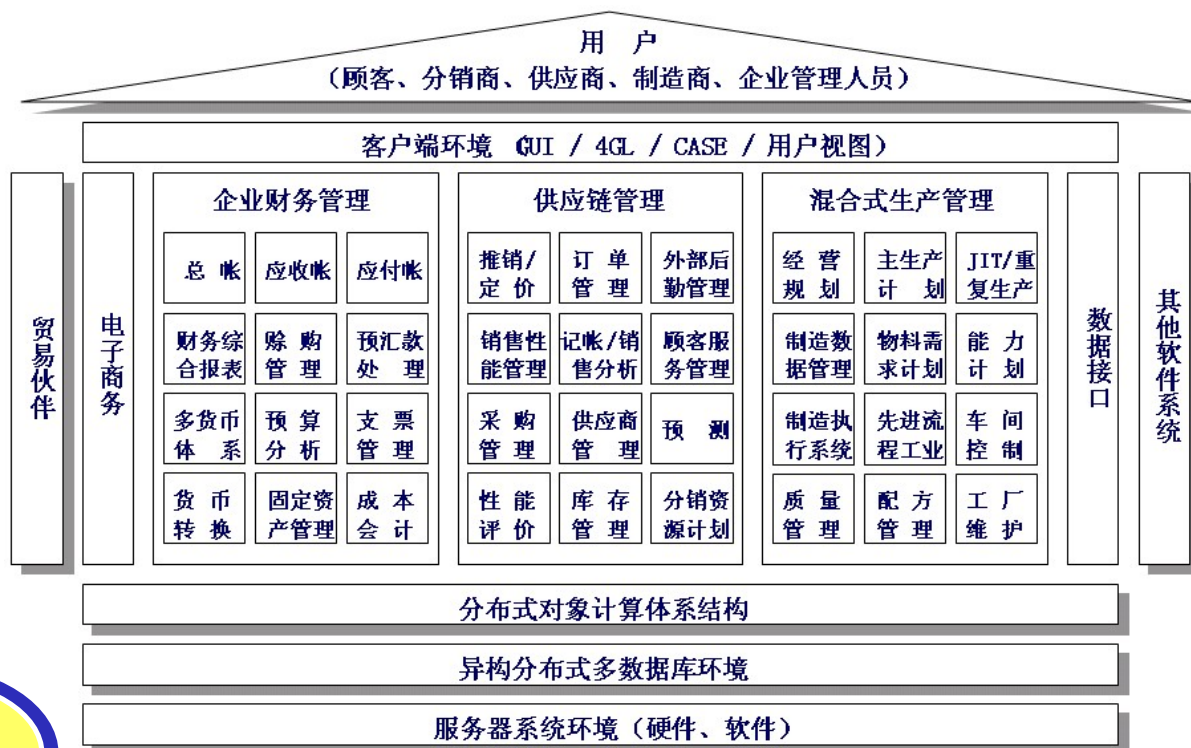
- ✓ 可配置BOM/FAS最终装配计划
- ✓ Flow Shop管理/JIT准时生产

□ ETO: Engineering To Order

- ✓ WBS工作分解结构
- ✓ 项目管理

□ 流程企业

- ✓ 主配方和控制配方管理
- ✓ MES制造执行系统



ERP之先进管理思想

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

ERP之先进管理思想

ERP融合与体现了多种先进管理思想

多种管理思想

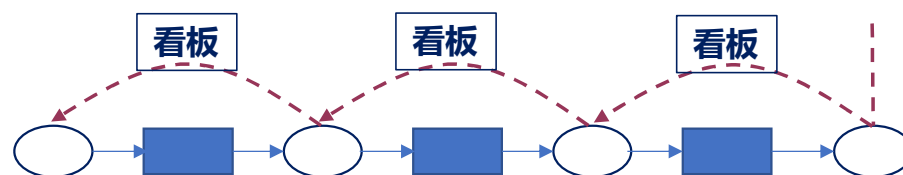
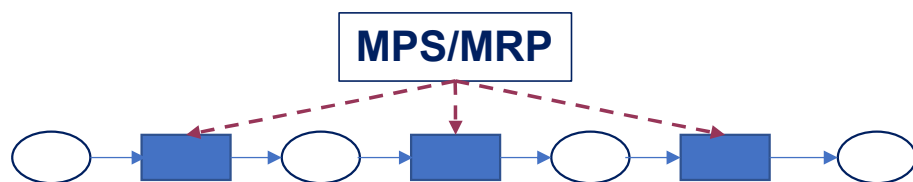
- MRP/MRPⅡ -----MTO/MTS
- 准时生产制/JIT: Just In Time -----ATO
- 最优化生产: OPT, Optimal Production Technology/网络计划/项目管理 -----ETO
- 精益生产: LP, Lean Production
- 业务流程再造: BPR, Business Process Reengineering
- 供应链管理: SCM, Supply Chain Management
- 客户关系管理: CRM, Customer Relation Management
- 敏捷制造/动态联盟: Agile Virtual Enterprise
-

ERP之先进管理思想

JIT: Just In Time, 一种拉式管理思想

准时生产制JIT: Just In Time

- ✓ JIT: Just In Time, 是20世纪70年代由日本丰田汽车制造公司创立并实施的一种东方式现代企业生产管理模式。JIT哲理是供需双方协调所遵循的原则: 供方完全按需方要求提供产品和服务
- ✓ JIT核心思想: 在需方需要的时间, 在需方要求的地点, 将需方所需的产品和服务按需方要求的数量和质量, 以合理的价格, 提供给需方;
- ✓ JIT的主要要素: **看板管理**, 核心是 **“拉式反工序法”**, 下“求”上“供”, 变推为拉, 准时生产, 按时交付, 避免积压。其他要素: 全面质量管理、全体雇员参与决策、供应商协作关系等;
- ✓ **推式管理 (Push) : MRP vs. 拉式管理 (Pull) : JIT**



ERP之先进管理思想

优化生产与约束理论

优化生产技术(OPT: Optimal Production Technology)/约束理论(TOC: Theory of Constraints)

- OPT是以色列人Eli Goldratt 博士于20世纪70年代提出的。后来Goldratt又将它发展成为约束理论(TOC: Theory of Constraints)。
- 一种以关键部件关键环节为主的管理方式，由于瓶颈资源的效率决定了系统的生产效率，关键部件决定了产品的性能，因此OPT/TOC强调“瓶颈”资源的有效利用、“瓶颈”资源的价值与关键部件的价值。
- OPT/TOC关于瓶颈资源的九条规则：
 - ✓①平衡物流，而不平衡能力。就是使各个工序都与瓶颈机床同步。
 - ✓②非瓶颈资源的利用程度不是由它们自己的潜力决定的，而是由系统的约束决定的。系统约束就是瓶颈。
 - ✓③ 资源的“利用”(Utilization)和“活力”(Activation)不是同义词。“利用”是指资源应该利用的程度，“活力”是指资源能够利用的程度。“利用”注重的是有效性(Effectiveness)，而“活力”注重的则是效率(Efficiency)。
 - ✓④ 瓶颈上一小时的损失则是整个系统一个小时的损失。
 - ✓⑤ 非瓶颈获得的一小时是毫无意义的。
 - ✓⑥ 瓶颈控制了库存和产销率。
 - ✓⑦ 转运批量可以不等于(在许多时候应该不等于)加工批量。
 - ✓⑧ 加工批量应是可变的，而不是固定的。
 - ✓⑨ 安排作业计划应同时兼顾所有的约束，提前期是作业计划的结果，而不应是预定值。

ERP之先进管理思想

项目管理

项目管理(PM: Project Management)

- ✓ PM是一种管理模式，是一套相对成熟的管理体系。
- ✓ **项目**是有时间、资源、费用限制的、且包含有不确定性和唯一性的客户需求。
- ✓ **项目管理**是综合利用以往的知识、技术、工具和技术来管理一个项目的实现过程的技术。
- ✓ **项目管理内容**包括项目目标定义、项目组织管理、项目规划管理、项目预算管理、项目采办、项目进度管理、项目跟踪与控制、项目评审与评估、项目风险管理等。
- ✓ 项目管理以任务为管理对象，以WBS(Work Breakdown Structure)、网络图、网络计划等为管理手段。
- ✓ 通常应用于OKP类型企业的管理。OKP(One-of-a-Kind Production)，即单件生产企业，即一次只生产一个该类产品。

ERP之先进管理思想

精益生产

精益生产(LP: Lean Production)

- ✓ 精益生产是一种管理思想
- ✓ 核心思想：管理的简化，简化企业组织机构、简化产品开发过程、简化零部件制造过程、简化产品结构。强调：以“人”为中心；以“简化”为手段；以“尽善尽美”为最终目标；强调精简出效益。
- ✓ 从生产操作、组织管理、经营方式等各个方面，找出一切不能为产品带来增值的活动或人员并加以革除。
- ✓ “权力下放”、“自组织生产”

ERP之先进管理思想

业务过程重组

业务过程重组(BPR: Business Process Reengineering)

- ✓ BPR是一种管理思想，它强调**以企业过程为改造对象**，以服务顾客为中心，以**价值链**分析为基础，以信息技术、人与组织管理为使能器，对过程进行彻底的重新设计，消除一切不增值的业务过程，使企业的性能指标和业绩得到巨大的改善。
- ✓ 强调企业由面向职能的管理向面向过程的管理转变，向下授权、**组织扁平化**与**并行管理**、团队合作，整体最优、集成、均衡、简约。
- ✓ **业务过程再造、业务过程重组、业务过程优化**
- ✓ **业务过程管理BPM—Business Process Management**

ERP之先进管理思想

敏捷虚拟企业

敏捷虚拟企业(AVE: Agile Virtual Enterprise)

- ✓ AVE是一种管理思想，它强调企业应具有灵活的动态组织机构，通过敏捷化企业组织(包括**多功能项目组**与**虚拟企业**等形式)、**并行工程**环境和**全球化信息基础设施**，以最快的速度把企业内部和企业外部不同企业的优势力量整合集中在一起，在全球范围内实现企业间的**动态联盟**和**拟实制造**，使全球化生产体系或企业群能迅速开发出新产品，响应市场，赢得竞争。
- ✓ AVE强调：面向产品过程的企业组织、面向机遇的多企业动态组织，强调合作(不仅与盟友合作，而且与竞争对手合作)；
- ✓ AVE强调**敏捷性**：时间及时性、成本可竞争性、动态变化的健壮性以及自适应范围；
- ✓ AVE强调敏捷性实现手段：**RRS**，即**R**econfigurable可重构、**R**eorganizable可重组、**S**calable规模可变。

ERP发展趋势

战 德 臣

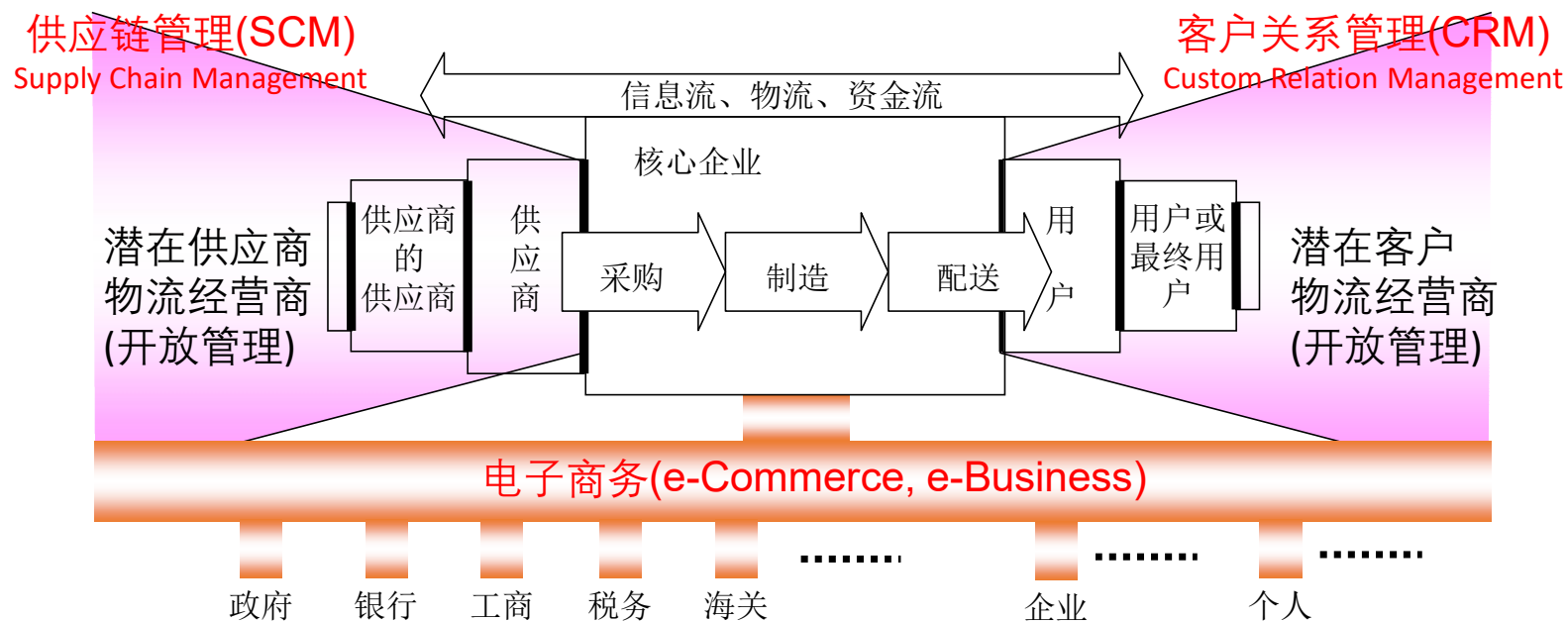
哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

ERP发展趋势

管理范围不断延伸

企业内向企业外扩展，与SCM/CRM/eC&eB集成



ERP发展趋势

管理范围不断延伸

经营管理到技术管理，与PDM/CAE/CAD/CAPP/CAM集成

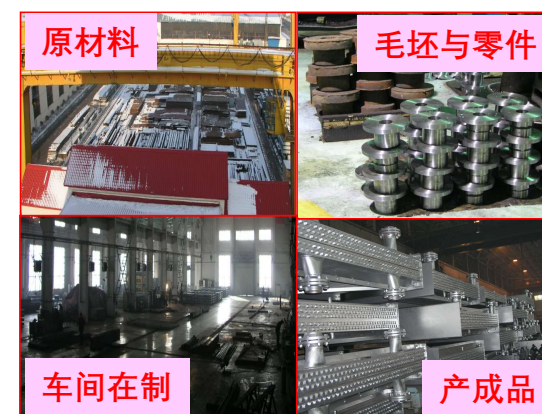
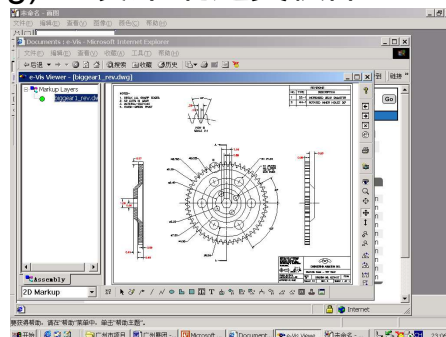
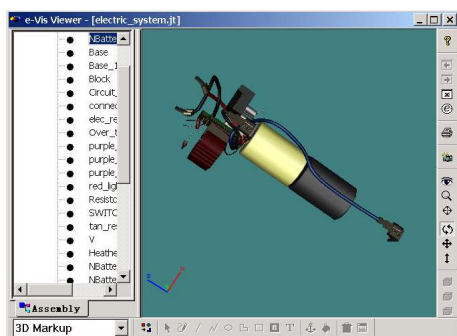
PDM/PLM

产品数据管理(Product Data Management)

产品生命周期管理(Product Lifecycle Management)

ERP/SCM/CRM/eB

➤ **CAE/CAD/CAPP/CAM**: 计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)、计算机辅助设计(Computer Aided Design)、计算机辅助工艺设计(Computer Aided Process Planning)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)----设计/制造类软件

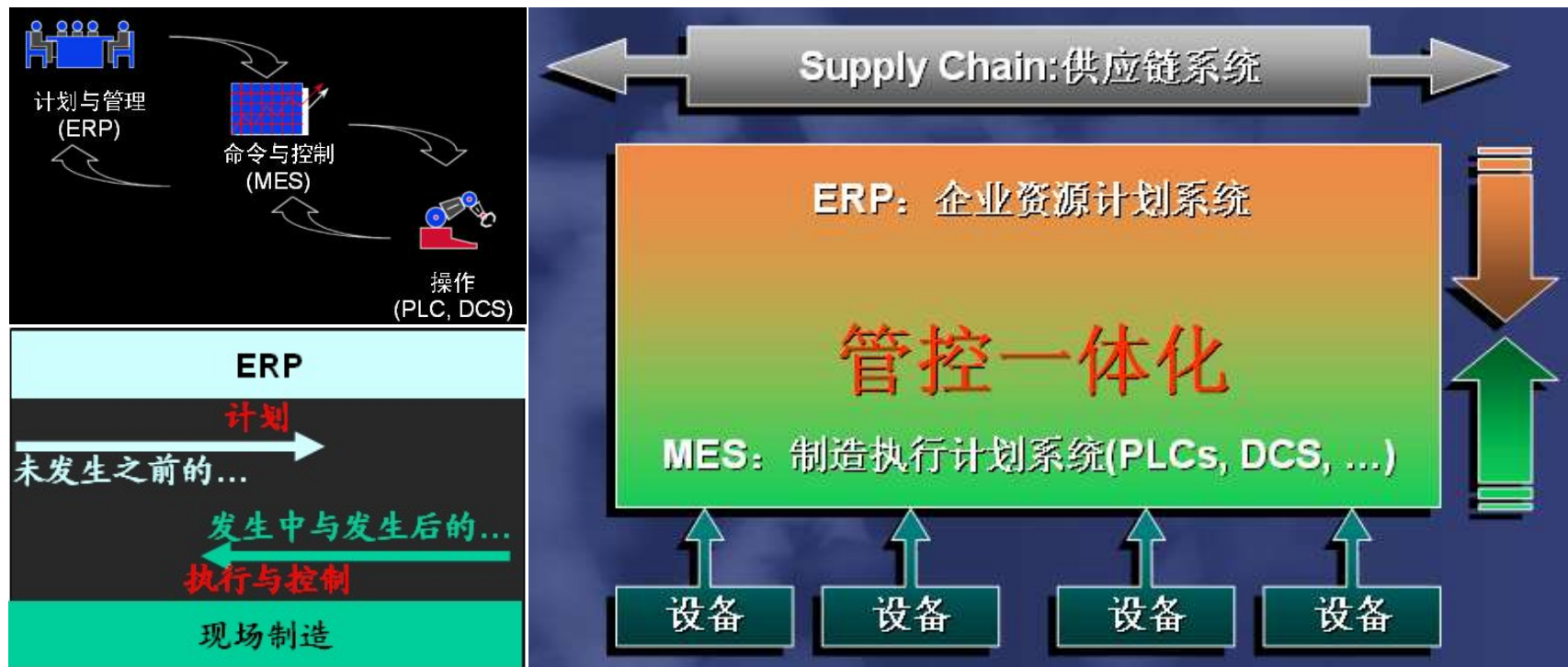


ERP发展趋势

58

管理范围不断延伸

从管理到自动化，与制造自动化系统，如MES集成



ERP发展趋势

管理技术不断发展

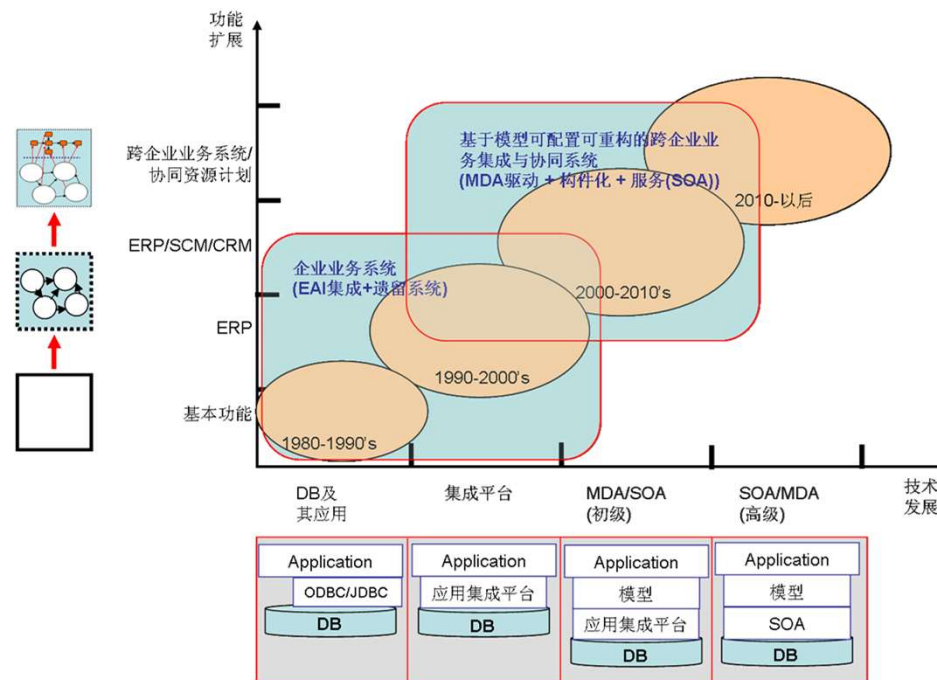
- ✓ **自动化程度、集成化程度越来越高。**例如基于物联网的物流自动化、销售自动化等
- ✓ **更加面向市场，面向经营，面向销售，能够对市场快速响应**
- ✓ **从传统的事务管理、过程管理向综合决策、分析与优化方面发展**
- ✓ **更强调 workflow 及对企业业务流程重组的支持**
- ✓ **注重支持不同先进管理模式及多种生产类型的混合管理**

ERP发展趋势

60

软件技术不断进步

- C/S结构 → B/S结构 → 云结构：便于软件更新与维护
- 软构件与中间件技术：软件复用与跨平台
- workflow技术(Workflow)：流程动态可变
- EAI(Enterprise Application Integration)、EAF(Enterprise Application Framework)：异构系统的集成
- MDA(Model Driven Architecture)：可配置可重构可执行
- SOA(Service Oriented Architecture)：可扩展可集成可互操作
- Cloud Computing：云计算平台



ERP发展趋势

未来ERP系统的关键特征

- 基于快速**建模**的动态可配置性
- 基于**软构件/服务/微服务**的可重构性
- 基于**中间件**的可集成性
- 基于云计算的管理服务
- 业务处理与决策**自动化**
 - ✓ 基于业务流程数据传递的自动化
 - ✓ 基于信息分析与知识发现的监控和约束自动化
 - ✓ 计划优化与决策的自动化
 - ✓ 数据采集的自动化
- 多管理模式的**融合性**
- 可剪裁的系统**自适应性**

