

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5讲 制造基础数据管理（二）

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5讲 制造基础数据管理（二）

3

- 工艺数据清单管理
- 配方——一种特殊BOM
- 材料定额
- 工时定额
- 期量标准
- 资源标准
- 制造基础数据的形成过程与责任部门

工艺数据清单管理

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

工艺数据清单管理

工艺数据清单

工艺数据清单BOP: Bill Of Process

- ✓ BOM是描述制造对象之间的结构与装配关系；BOP描述制造对象的制造过程与制造方法，是用于指导生产的一种技术文件，俗称**工艺过程文件**、**工艺过程/工序卡片**
- ✓ 自制件/装配件拥有BOP，外购件则无。

工艺路线

- ✓ 一个零件的制造通常需要经历不同的工艺过程，比如铸造、粗加工、精加工等
- ✓ **工艺路线**通常标明一个零件不同工艺类别的处理顺序
- ✓ 因不同工艺类别可能在不同的车间进行，工艺路线通常用于任务分配与任务平衡

工艺过程和工序

- ✓ **工艺过程**描述一个零件每道工艺内的不同操作的内容及顺序(**工序**)
- ✓ 通过工序，制造对象与能力对象便建立起联系；也就是说，在工序中一般要指定工作中心或工作中心类别

工艺数据清单管理

工艺路线数据示例

企业产品兰皮书中的BOP(部分)

- 工艺路线：描述了一个零件在各个车间的流转过程，即分车间的制造顺序。

| 零部件 | | | | 原材料 | 单台需求数量 | 单件材料定额 | 单台材料定额 | 工艺路线 | | | | 其他 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|----|----|----|----|
| ZA100 | | | | | 2 | | | S3 | | | S3 | |
| | ZA110 | | | | 4 | | | S3 | | | | |
| | | ZA111 | | | 4 | | | S1 | S2 | | S3 | |
| | | | JA111 | M0001 | 4 | 0.45m | 1.6m | | | | | |
| | | ZA112 | | | 4 | | | S2 | S1 | S2 | S3 | |
| | | | JA112 | M0002 | 4 | 0.65kg | 2.4kg | | | | | |
| | | ZA113 | | | 100 | | | S1 | S2 | | B1 | |
| | | | JA113 | M0001 | 100 | 0.11m | 10.5m | | | | | |
| | | ZA114 | | | 200 | | | S2 | | | B1 | |
| | | | JA114 | M0002 | 200 | 0.51kg | 105kg | | | | | |
| | | WA211 | | | 200 | | | | | | | |
| | ZA120 | | | | 6 | | | S2 | | | S3 | |
| | | WA211 | | | 300 | | | | | | | |
| | | ZA122 | | | 18 | | | S1 | | | B1 | |
| | | | JA122 | M0003 | 18 | 0.21t | 3.6t | | | | | |
| ZA200 | | | | | 1 | | | S3 | | | S3 | |
| | | | | | | | | S1 | | | S3 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | S2 | | | B1 | |
| | | WA222 | | | 100 | | | | | | | |
| ZA300 | | | | | 1 | | | S2 | | | S3 | |
| | ZA113 | | | | 3 | | | S1 | S2 | | B1 | |
| | | | JA113 | M0001 | 3 | 0.11m | 0.31m | | | | | |
| | ZA220 | | | | 2 | | | S2 | | | B1 | |
| | | WA221 | | | 200 | | | | | | | |
| | | WA222 | | | 200 | | | | | | | |

注：工艺流转顺序(由部门之间流转来表达)。表中Si为部门，前四列为流转过程的四个部门，最后一列为该零件所有工艺完工后应交付到哪个部门

工艺数据清单管理

工艺过程数据示例

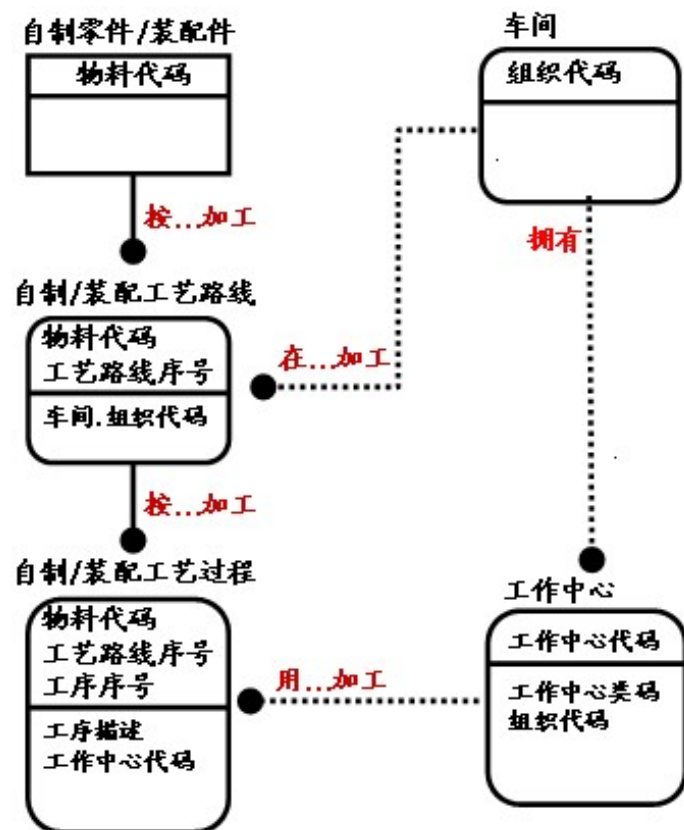
企业产品兰皮书中的BOP(部分)

□ 工艺过程卡片：描述了一个零件在设备上的加工步骤及要求。一个加工步骤称为一道【工序】

| | | | | | | | |
|-----------------------|------|--|-----|------------------|-----------|----------------------|----------------|
| 齐齐哈尔二机床（集团） 有限责任公司 | | 机械加工工艺过程卡片 | | 产品型号 TK6920DA | 零件名称 垫 | 零件图号 41205 | 共 1 页 第 1 页 |
| 零件 | | 毛坯 | | 坯 | | | |
| 毛坯种类 | 材料牌号 | 单件毛坯尺寸 | 切口 | 卡头 | 每坯料件数 | 每台件数 | 零件性质 |
| 圆钢 | 35 | φ 95 X 20 | 5 | | 10 | 1 | |
| 工序号 | 工序名称 | 工序内容 | 车间 | 工段 | 设备型号编码 | 工艺装备 工具 量具 工装名称编码 | |
| I | 备料 | | | | | | |
| 1 | 车 | 一次车内孔、外圆及一端面， 调头车另一面全长留磨量 0.20—0.30 mm， 非基准面作标记。 | 602 | 小 | C620-1 | CB\塞规：φ .75D10 | |
| 2 | 平磨 | 先磨标记面，再磨另一面至要求。 | 602 | 小 | M7130 | | |
| 制定 | 日期 | 审核 | 日期 | 第次修订 | 日期 | 审核 | 第次修订 |
| | | | | | | | |

工艺数据清单管理

工艺数据清单之信息模型



| 自制件/装配件 | | |
|---------|------|---------|
| 物料代码 | 零件名称 | 其他属性... |
| P1001 | ... | ... |
| P1002 | ... | ... |
| P1003 | ... | ... |
| P1004 | ... | ... |
| P1005 | ... | ... |

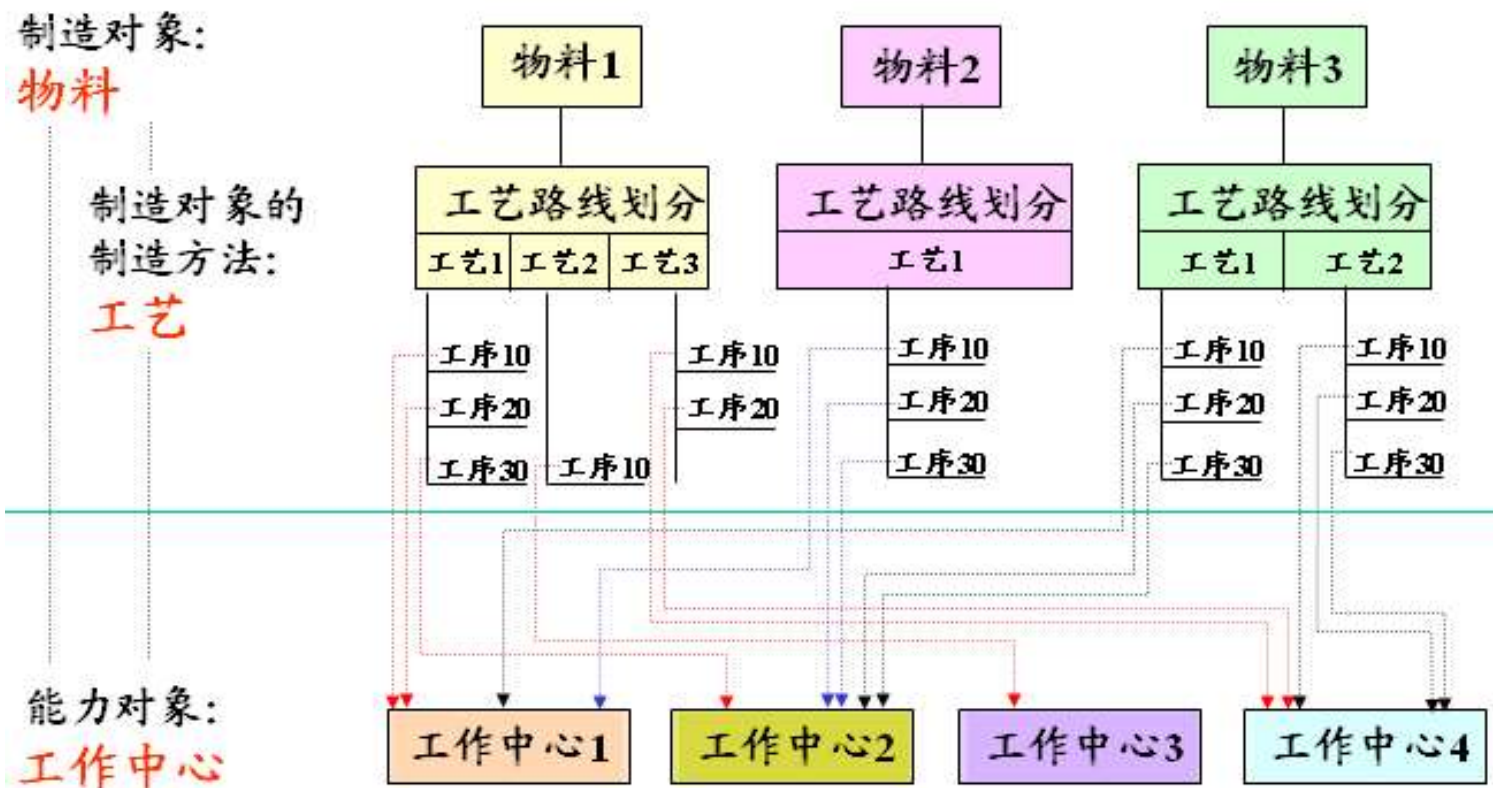
| 自制/装配工艺路线 | | | |
|-----------|--------|-----|------|
| 物料代码 | 工艺路线序号 | 车间 | 工艺内容 |
| P1001 | 1 | 车间A | ... |
| P1001 | 2 | 车间B | ... |
| P1002 | 1 | 车间B | ... |
| P1002 | 2 | 车间C | ... |

| 自制/装配工艺过程 | | | | |
|-----------|--------|------|------|--------|
| 物料代码 | 工艺路线序号 | 工序序号 | 工序描述 | 工作中心代码 |
| P1001 | 1 | 1 | ... | W1 |
| P1001 | 1 | 2 | ... | W2 |
| P1001 | 2 | 1 | ... | W1 |
| P1002 | 1 | 1 | ... | W2 |
| P1002 | 2 | 1 | ... | W1 |

工艺数据清单管理

9

BOP是【制造对象】与【能力对象】之间的连接纽带

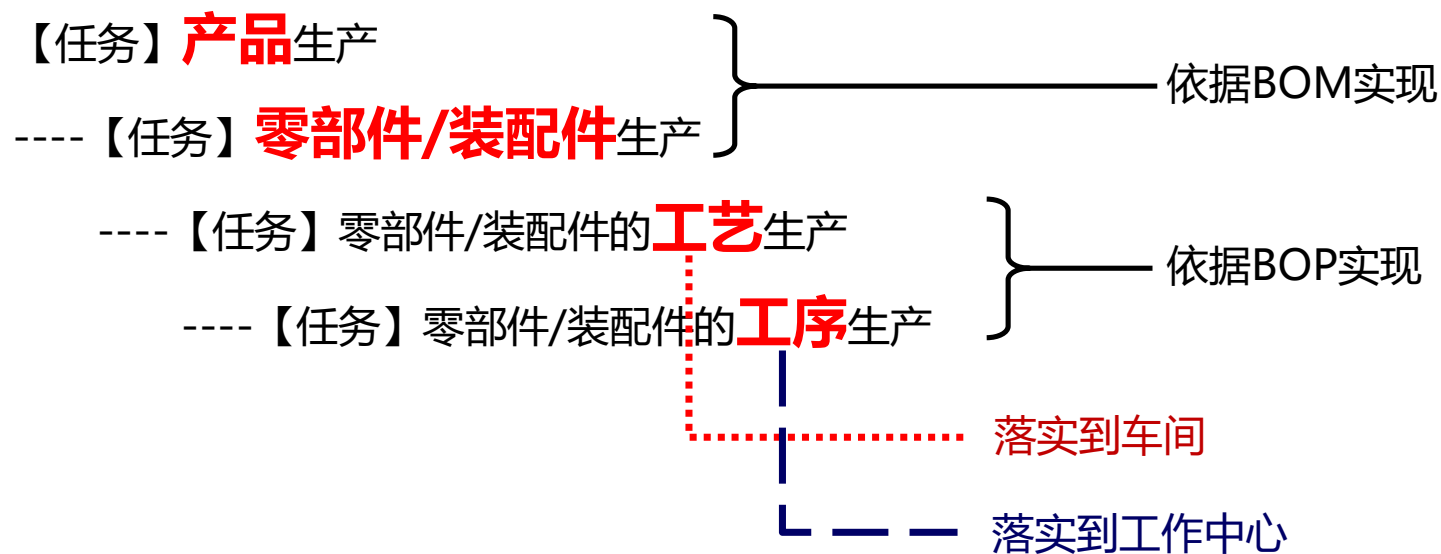


工艺数据清单管理

工艺数据清单与生产任务分解之间的关系

BOP细化了生产任务分解

- ✓ BOM指明了如何由产品分解到每一个零件/装配件
- ✓ BOP则指明了每一个零件/装配件如何分解到每一工艺，再进一步分解到每一工序

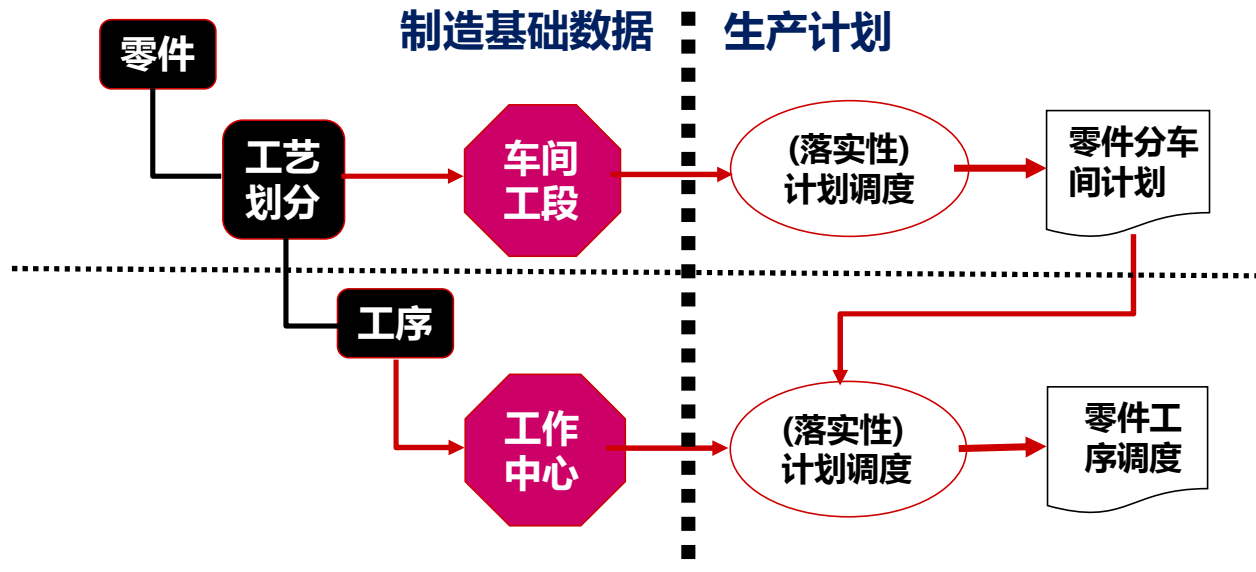


工艺数据清单管理

工艺数据清单与工作中心和部门之间的关系

标准情况：在进行工艺划分时，指明了实现该工艺的车间；在进行工艺过程设计时，指明了实现该工序的工作中心

✓ 此时生产计划可按照工艺划分与工艺过程进行分车间/分工作中心的计划安排。生产计划只是**落实**即可。

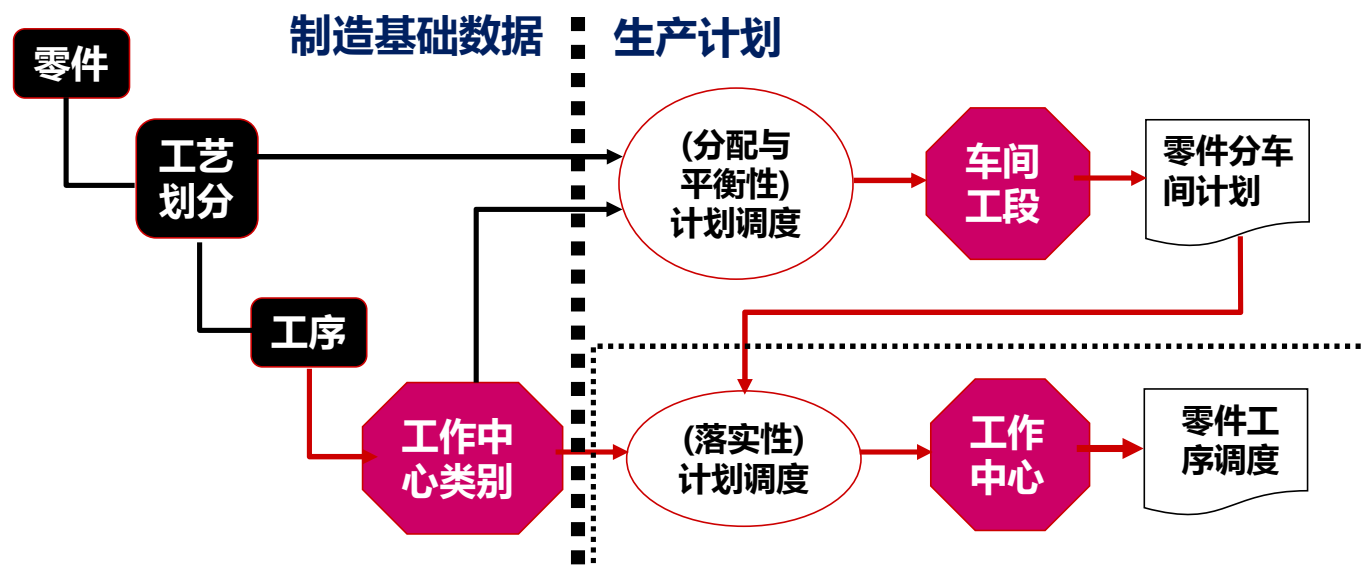


工艺数据清单管理

工艺数据清单与工作中心和部门之间的关系

扩展情况1：在进行工艺划分时，没有指明实现该工艺的车间，在进行工艺过程设计时，也没有指明实现该工序的工作中心，而是指明了工作中心类或设备类

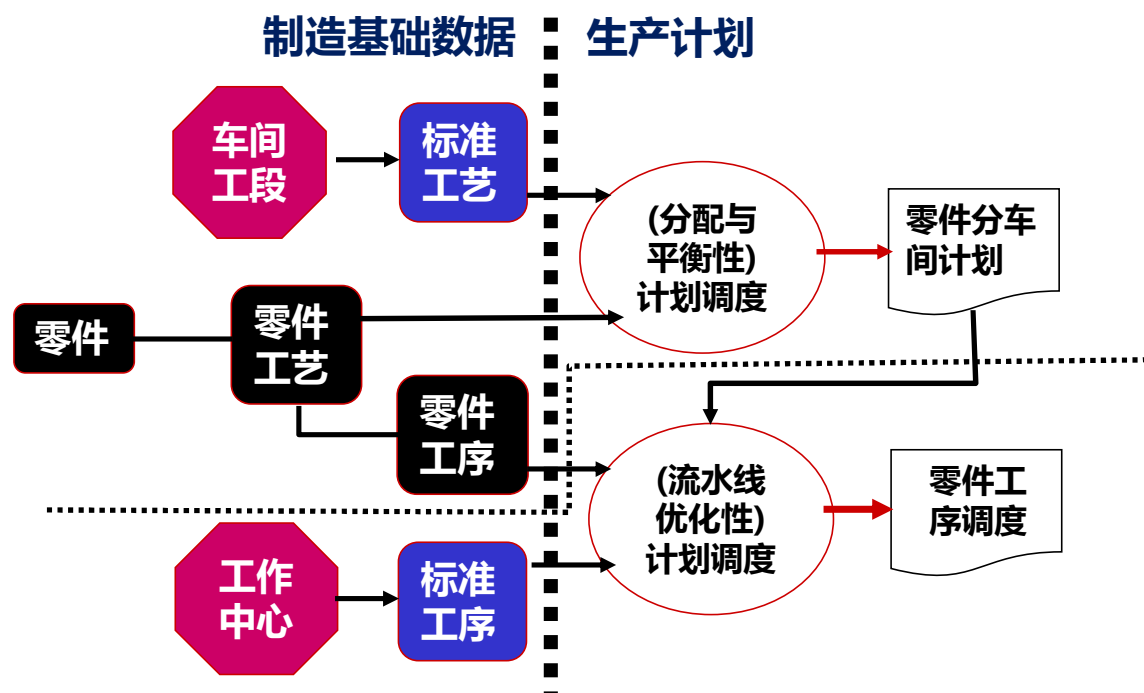
✓ 此时生产计划需根据各车间任务平衡情况以及各工作中心任务平衡情况来指明车间和工作中心。也就是说平衡任务后才能落实车间和工作中心。生产计划有一个**分配**过程。



工艺数据清单管理

工艺数据清单与工作中心和部门之间的关系

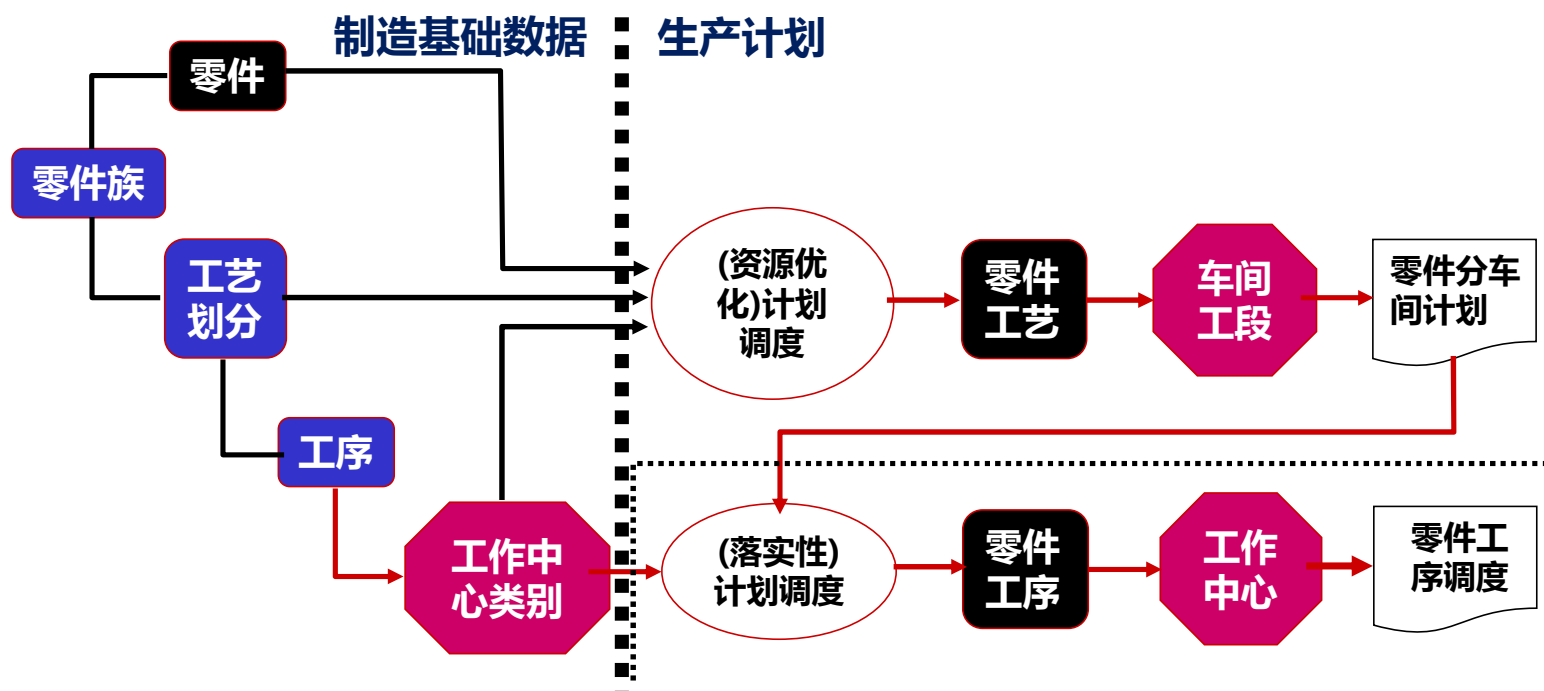
扩展情况2：企业对车间划分了标准工艺，对工作中心区分了标准工序。即每个车间能实现哪些标准工艺，每个工作中心能实现哪些标准工序都事先规定好。零件工艺-工序只是在标准工艺标准工序基础上规定了具体的操作参数。



工艺数据清单管理

工艺数据清单与工作中心和部门之间的关系

扩展情况3：企业按零件族划分了标准工艺和按工作中心类别划分了标准工序。在做了资源优化性计划调度后，确定具体零件的工艺，此时计划可以分车间，落实到具体工作中心后，再确定具体零件的工序，落实到具体的工作中心进行工序调度与加工。



配方——一种特殊的BOM

战 德 臣

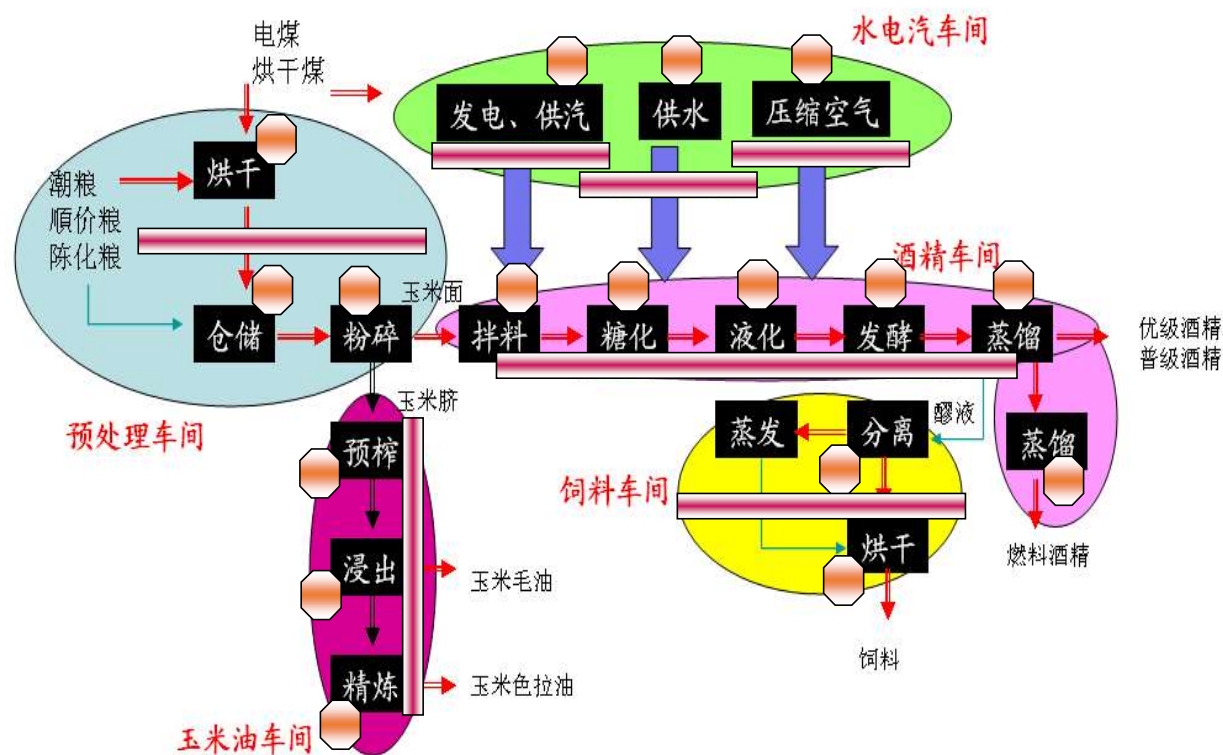
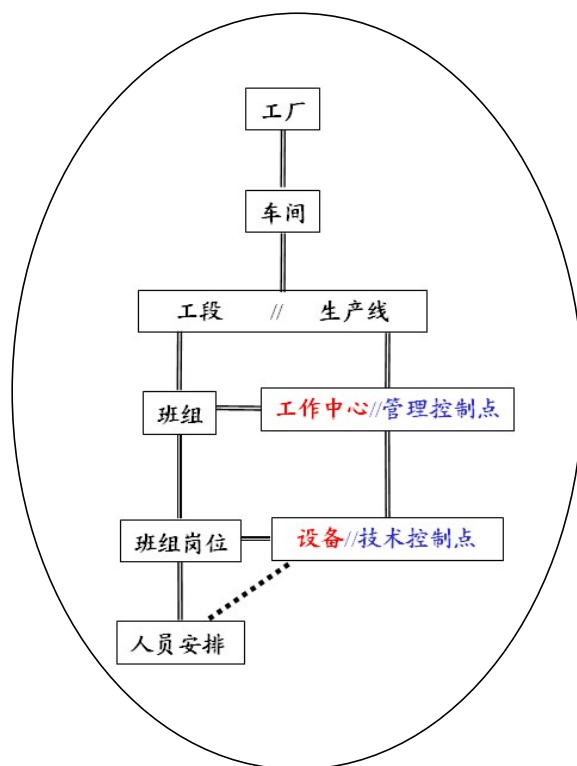
哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

配方-一种特殊的BOM

流程企业生产过程示意

典型企业—某酒精生产企业示意 (7条生产线, 17个管控点)



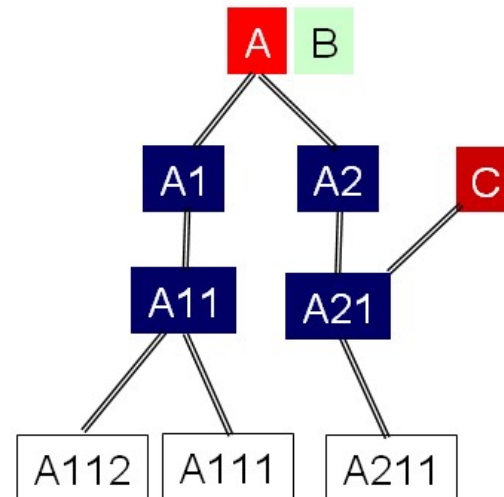
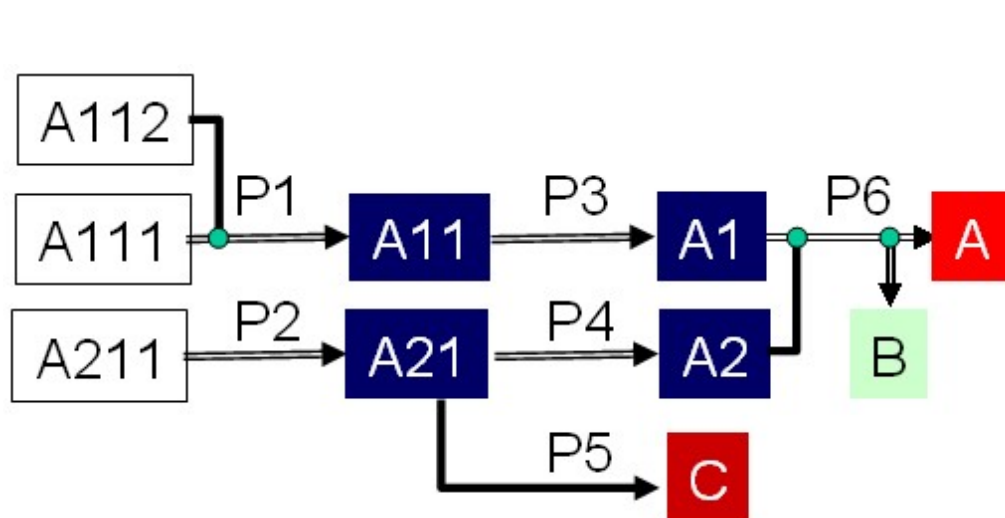
配方-一种特殊的BOM

配方: 一种特殊的BOM, 流程制造企业管理的基础

配方(Recipe)是描述流程企业物料投入产出和过程控制方法的一种数据, 是一种特殊的BOM

【示例】 A为产品, B为副产品, C为联产品, A1、A2、A11、A21半成品, A111、A112、A211为原料

- P1, P2, P3, P4, P5, P6为制造过程



配方-一种特殊的BOM

管理用的配方及制造控制用的配方

配方分类

- ✓ **物料主配方**：仅描述需求物料的品种、规格、质量等级与配比；通常仅用于生产物料需求的计算
- ✓ **工艺配方**：描述各个工艺过程、投入产出、控制参数标准等，通常用于生产计划的制定和车间生产订单的控制。将投入产出物料、质量与能力信息密切结合

配方-一种特殊的BOM

不同类别的配方：描述物料控制信息的粗与细

□ 产品结构

- ✓ 产品(产出)与配方产品(与生产线相关, 投入)或者是配方产品(产出)与配方产品(投入)之间的配比关系

□ 主配方-工艺过程：(比产品结构描述得还要细致一些)

- ✓ 配方产品(产出)与配方产品(投入)在每一个工艺过程上的投入产出配比关系

□ 主配方-工艺过程-管控点：(比主配方-工艺过程描述得还要细致一些)

- ✓ 配方产品(产出)与配方产品(投入)在每一个工艺过程的每一个管控点上的投入产出配比关系

□ 工艺主配方：(比主配方-工艺过程-管控点描述得还要细致一些)

- ✓ 配方产品(产出)与配方产品(投入)在每一个工艺过程的每一个管控点上的严格的投入产出配比关系，用于工艺控制操作

□ 工艺控制配方：(比工艺主配方描述得还要细致一些)

- ✓ 配方产品(产出)与配方产品(投入)在每一个工艺过程的每一个管控点上的依据每日不同情况所形成的严格的投入产出配比关系，用于日常工艺控制操作

● 配方作用

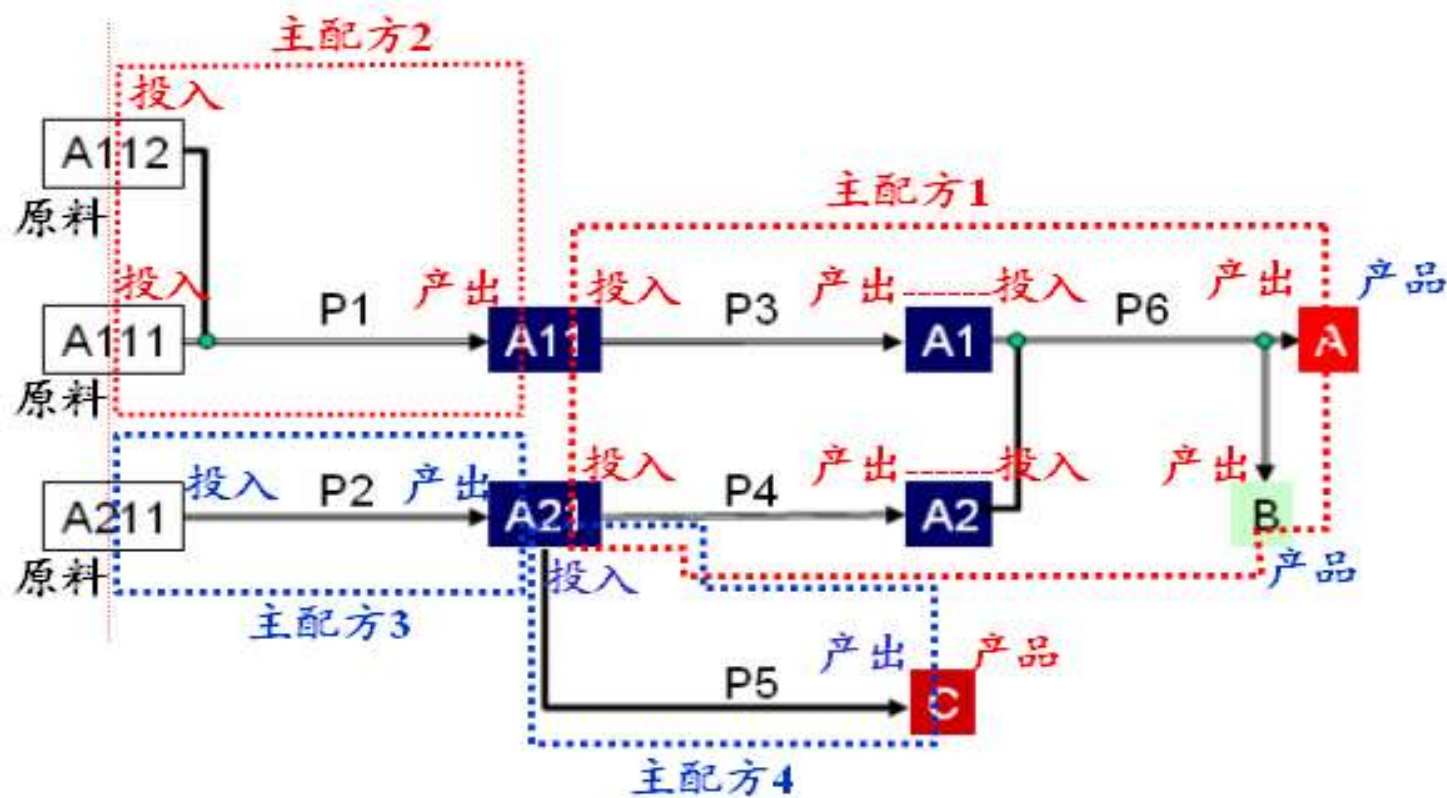
- ✓ 为生产优化和控制服务，需要描述得非常细致
- ✓ 为企业管理服务，可进行较为宏观一些的描述

配方-一种特殊的BOM

配方是一种特殊的BOM

示例

主配方划分示意图



配方-一种特殊的BOM

配方及其分类

配方分类：1988 the Instrument Society of America ISA started a project group SP88提出了一个配方分类

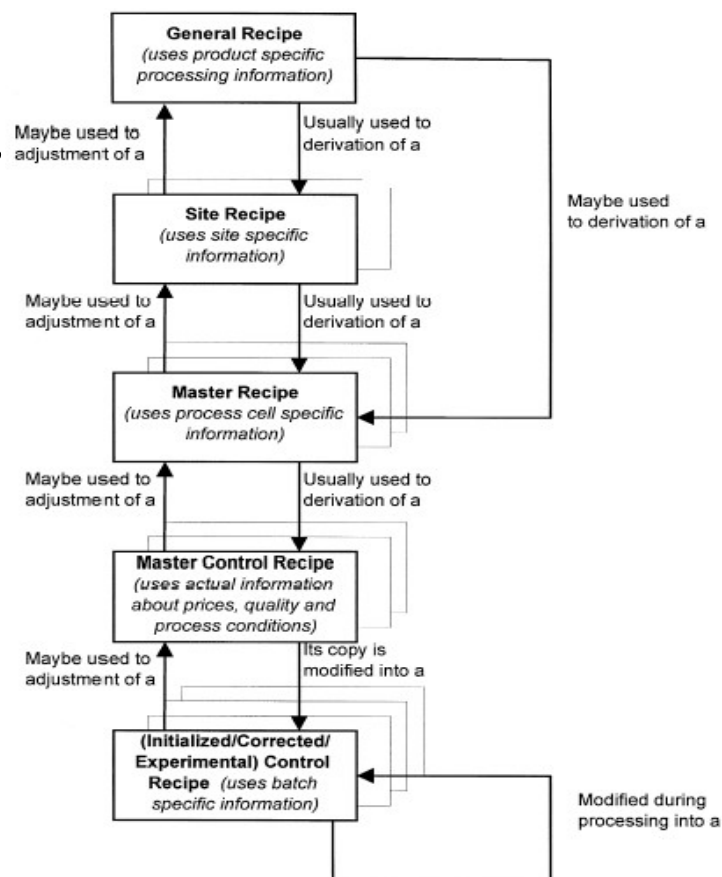
- **General Recipe(GR):** 定义了产品以及产品生产所需要的全局信息，但没有细致的设备规范信息

- **Site Recipe(SR):** 定义了位置相关的信息。通常从GR中导出细化以便满足特定的制造位置需求，如度量单位、语言等，还有限定具体的过程集合

- **Master Recipe(MR):** 设备相关并提供特定的和唯一的Batch执行信息以描述一个产品在一个给定的过程设备集合中怎样被生产。MR适应长期多批。

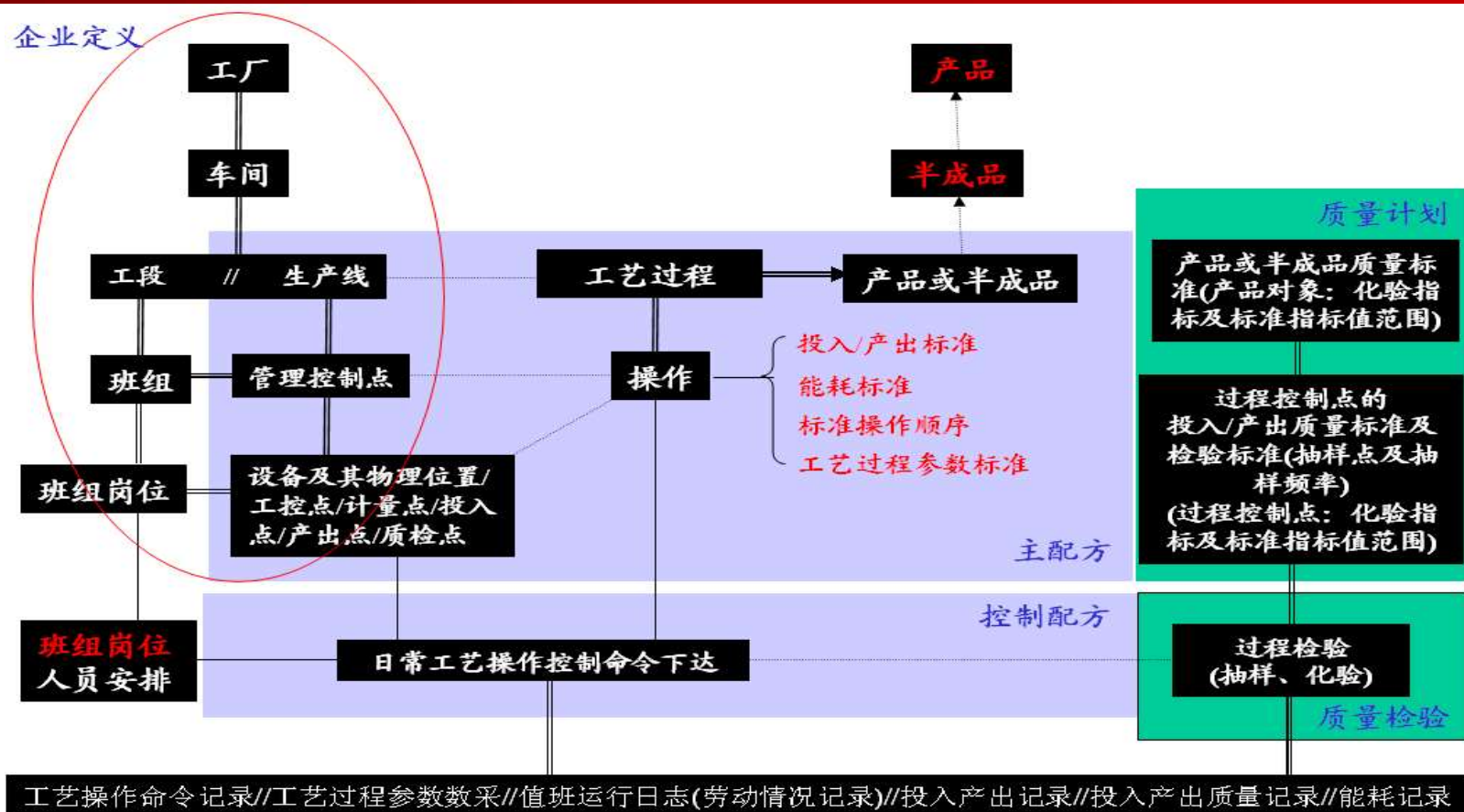
- **Master Control Recipe(MCR):** MR的一个复制，并依据实际条件对主配方MR进行的调整，例如依据实际价格、质量需求等。MR具有长期性，而MCR具有短期性，适应短期多批。

- **Control Recipe(CR):** MCR的一个复制。包含了每一个single batch的详细操作信息。CR适应单一一批。



配方-一种特殊的BOM

主配方与控制配方及其作用



材料定额

战 德 臣

哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

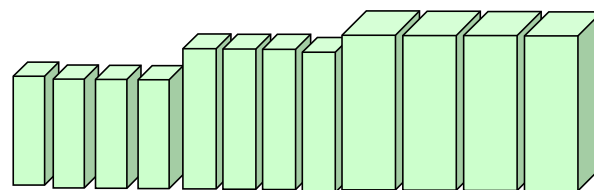
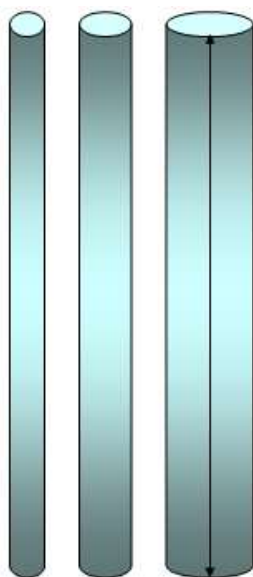
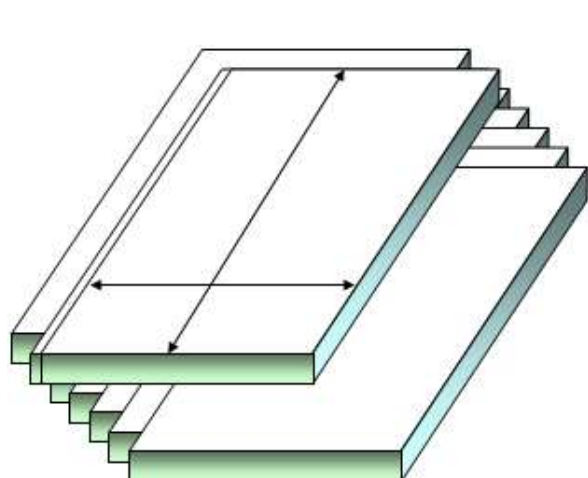
18686783018, dechen@hit.edu.cn

材料定额

原材料

原材料是外购的，一般都有标准的规格。

✓ 不同的原材料，其标准规格不同，可能是大规格的，也可能是小规格的



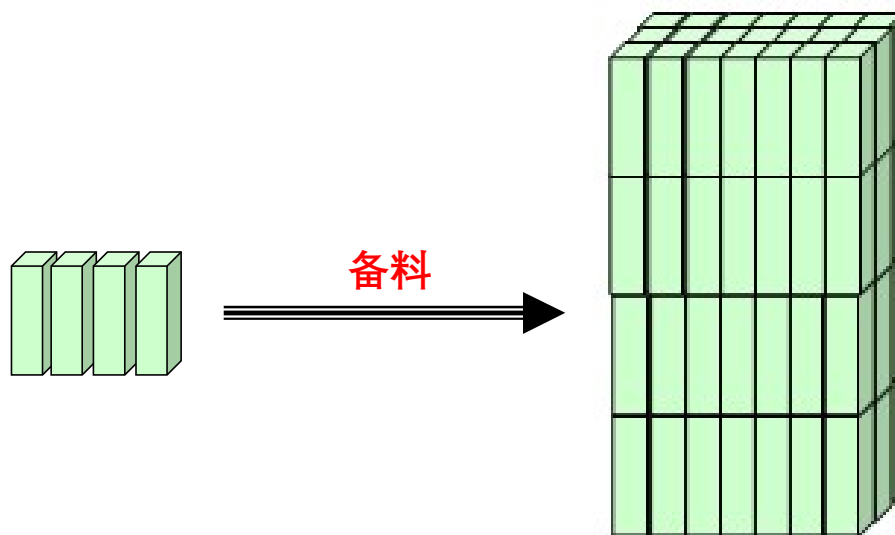
材料定额

25

材料预处理

有时，小规格的物料需要将其连接形成较大的物料，再经过加工形成零件

✓ 例如：家具制造中的指接和拼接



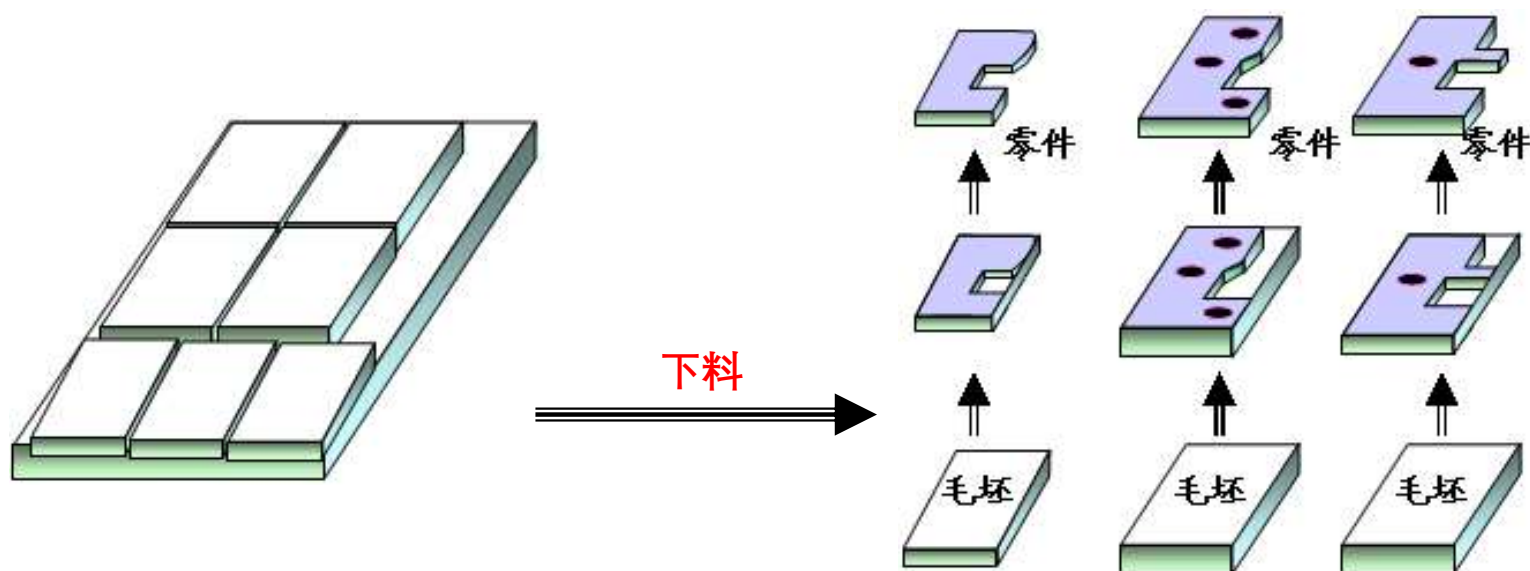
材料定额

26

原材料到零件

原材料的管理方式

- ✓ 大规格的物料需要将其切割成毛坯，然后再经过加工形成零件

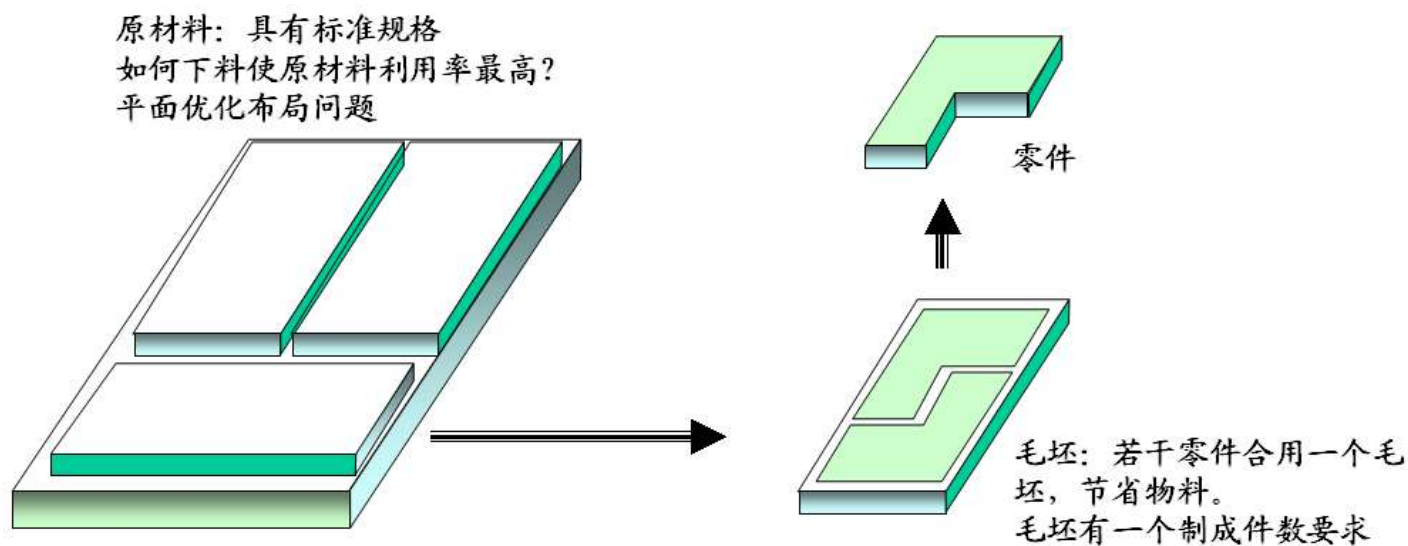


材料定额

原材料到零件

原材料的管理方式

- 下料/备料过程要考虑材料利用率以及为加工留有加工余量
- 同样零件的多个，可以共同拥有一个毛坯尺寸，一块毛坯可以产出多个同样的零件
- 一个毛坯需求物料的尺寸可以有不同的定额单位，可以按单台计算定额，也可以按单件计算定额。



材料定额

材料定额的概念

材料定额是一种描述产品/零部件的材料需求标准的技术文件

□ 企业产品兰皮书中的材料定额

✓ 一般以产品结构树的底层零件或毛坯来表述对原材料的需求

产品: PA001

| 零部件 | 原材料 | 单台需求数量 | 单件材料定额 | 单台材料定额 | 工艺路线 | 其他 |
|-------|-------|--------|--------|--------|----------|----|
| ZA100 | | 2 | | | S3 | S3 |
| ZA110 | | 4 | | | S3 | |
| ZA111 | | 4 | | | S1 S2 | S3 |
| JA111 | M0001 | 4 | 0.45m | 1.6m | | |
| ZA112 | | 4 | | | S2 S1 S2 | S3 |
| JA112 | M0002 | 4 | 0.65kg | 2.4kg | | |
| ZA113 | | 100 | | | S1 S2 | B1 |
| JA113 | M0001 | 100 | 0.11m | 10.5m | | |
| ZA114 | | 200 | | | S2 | B1 |
| JA114 | M0002 | 200 | 0.51kg | 105kg | | |
| WA211 | | 200 | | | | |
| ZA120 | | 6 | | | S2 | S3 |
| WA211 | | 300 | | | | |
| ZA122 | | 18 | | | S1 | B1 |
| JA122 | M0003 | 18 | 0.21t | 3.6t | | |
| ZA200 | | 1 | | | S3 | S3 |
| ZA210 | | 2 | | | S1 | S3 |
| ZA220 | | 2 | | | S2 | B1 |
| WA221 | | 100 | | | | |
| WA222 | | 100 | | | | |
| ZA300 | | 1 | | | S2 | S3 |
| ZA113 | | 3 | | | S1 S2 | B1 |
| JA113 | M0001 | 3 | 0.11m | 0.31m | | |
| ZA220 | | 2 | | | S2 | B1 |
| WA221 | | 200 | | | | |
| WA222 | | 200 | | | | |

注: 零件-毛坯: 原材料: 单件材料定额, 单台材料定额(以标准度量单位来衡量)

材料定额

材料定额清单示例

典型家具企业的材料定额示例

产品：107C

| 零部件 | | | 物料 (需求数量是指需求标准规格数量) | | | | 材料定额 | | | 其他要求 (加工方式/完好面) |
|---------|-------------|----|---------------------|------------|---------------|--------|------|--------------|------|--------------------|
| 零部件 | 毛坯规格 | 数量 | 材料类 | 物料编码 | 标准规格/ 计量单位 | 单台需求数量 | 定额单位 | 单台定额 (材积) | 单件定额 | |
| 玻璃门 | | | | | | | | | | |
| --门边 A | 1176*70*22 | 2 | ()*85*32 | | ()*85*32 | | M | 0.00362 | | 指接/正面 |
| --门边 B | 1176*55*22 | 2 | ()*68*32 | | ()*68*32 | | M | 0.00285 | | 指接/正面 |
| --码头 A | 312*85*22 | 4 | | 350*100*32 | 350*100*32 | | M | 0.00233 | | 规格料/一大一小 |
| --压条 A | 1006*8*5 | 4 | * * | | * * | | M | 0.00016 | | 集成材/不影响强度 |
| --压口条 A | 1161*30*7 | 1 | * * | | * * | | M | 0.00024 | | 集成材/一大面 |
| --玻璃 | 1572*297*5 | 2 | * * | | * * | | M | 0.00467 | | |
| 抽屉 | | | | | | | | | | |
| --屉面 | 417*120*22 | 2 | 450*()*32 | | 450*()*32 | | M | 0.00220 | | 拼板/正面 |
| --屉帮 | 360*90*15 | 4 | | | | | | | | |
| --屉堵 | 353*80*15 | 2 | | | | | | | | |
| --二层面 | 353*80*15 | 2 | | | | | | | | |
| --屉底 | 360*363*3 | 2 | | | | | | | | |
| 柜体 | | | | | | | | | | |
| --旁板 A | 1242*347*18 | 2 | | | | | | | | |
| --旁板 B | 748*411*18 | 2 | | | | | | | | |
| --隔板 | 832*389*18 | 1 | | | | | | | | |
| --搁板 A | 830*315*18 | 3 | | | | | | | | |
| --底板 A | 832*411*18 | 1 | * * | | * * | | M | 0.00616 | | 细木工板 |

注：450*()*32,表示只要是长450厚32的材料都可用，而不考虑宽度。这样规定材料，为生产计划(物料需求计划)留一个工作：物料选择----在多种可用物料中选择哪一种物料才能最节省物料。这项工作制定材料定额中可能做不出，因为缺少产品的生产批量信息，此一工作需要考虑批量数量、产品的总需求量

材料定额

材料定额清单示例

典型机械加工企业的材料定额示例

[illegible]

材料定额

材料定额的度量

材料定额的度量

- 折算成标准度量单位，如重量的Kg, 长度的m等，**不考虑物料的规格形状因素**；
- 比如：对板状物料(板材)的需求，无论什么规格，都以标准的KG来度量；而对于管状物料(管材)，无论什么规格，都以标准的m来度量
- 折算成原材料标准规格的数量(考虑到物料的规格形状因素)或者通过约束标准规格的原材料制成毛坯/零件的数目(被称为**制成件数**)来约束下料行为。

产品材料定额表

产品：XA001

| 零部件 | | | 物料 (需求数量是指折合标准规格数量) | | | 材料定额 | | | | 其他要求 |
|-------|-------------------|----|---------------------|-------|-----------------|--------|------|------|-------|------|
| 零部件编码 | 毛坯规格 | 数量 | 材料类 | 物料编码 | 标准规格/ 计量单位 | 单台需求数量 | 定额单位 | 单台定额 | 单件定额 | |
| 毛坯件 1 | 1200*300*350 | 5 | 钢板 | M0001 | 1200*2400*380/张 | 1 | Kg | 1400 | 300 | |
| 毛坯件 2 | 1200*400*450 (板状) | 5 | 圆钢 | M0002 | 10m/根 | 0.2 | M | 2m | 0.42m | |
| 毛坯件 3 | 400*50 (管状) | 5 | 圆钢 | M0002 | 10m/根 | 0.2 | M | 2m | 0.42m | |
| 装配件 1 | | 2 | | 标准件 1 | 包 (100 个) | 0.1 | 个 | 10 | 5 | |
| 装配件 2 | | 3 | | 标准件 2 | 包 (200 个) | 1 | 个 | 15 | 5 | |
| 装配件 3 | | 2 | | 外购件 1 | | | 个 | 8 | 4 | |

材料定额

材料定额的度量

材料定额的度量

- ✓ 可以按单一零件规定材料定额(单件定额)
- ✓ 也可以按产品需求该零件的总数量规定材料定额(单台定额)
- ✓ 如是单台定额，一般还要规定该定额物料能够形成的零部件(或毛坯)的数量

产品材料定额表

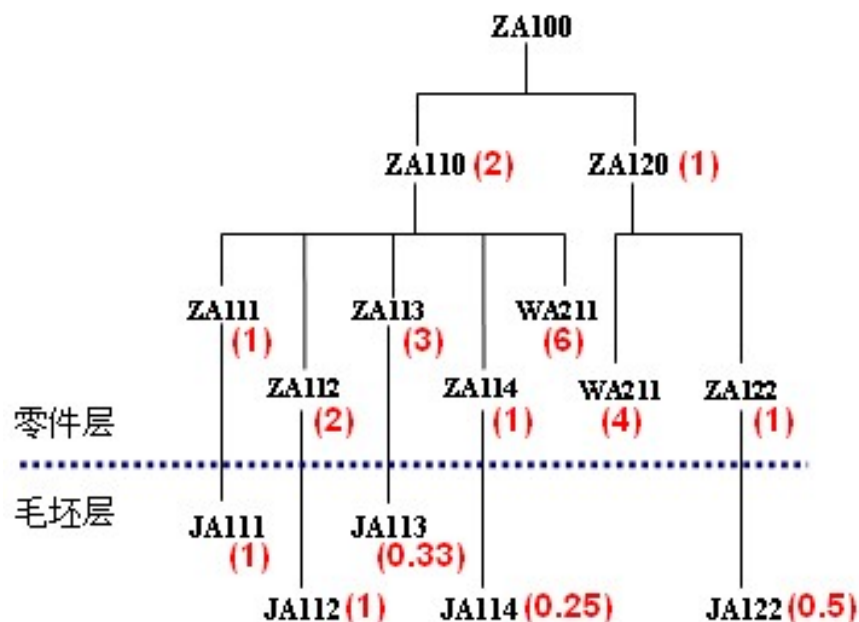
产品： PA001

| 零部件 | | | 物料 (需求数量是指折合标准规格数量) | | | | 材料定额 | | | 其他要求 |
|-------|-------------------|----|---------------------|-------|-----------------|--------|------|------|-------|------|
| 零部件编码 | 毛坯规格 | 数量 | 材料类 | 物料编码 | 标准规格/ 计量单位 | 单台需求数量 | 定额单位 | 单台定额 | 单件定额 | |
| 毛坯件 1 | 1200*300*350 | 5 | 钢板 | M0001 | 1200*2400*380/张 | 1 | Kg | 1400 | 300 | |
| 毛坯件 2 | 1200*400*450 (板状) | 5 | 圆钢 | M0002 | 10m/根 | 0.2 | M | 2m | 0.42m | |
| 毛坯件 3 | 400*50 (管状) | 5 | 圆钢 | M0002 | 10m/根 | 0.2 | M | 2m | 0.42m | |
| 装配件 1 | | 2 | | 标准件 1 | 包 (100 个) | 0.1 | 个 | 10 | 5 | |
| 装配件 2 | | 3 | | 标准件 2 | 包 (200 个) | 1 | 个 | 15 | 5 | |
| 装配件 3 | | 2 | | 外购件 1 | | | 个 | 8 | 4 | |

材料定额

材料定额与BOM的关系问题

产品结构可以挂到毛坯件编码，也可以不挂到毛坯件编码



产品结构树到毛坯层示意

产品材料定额表

产品：ZA100

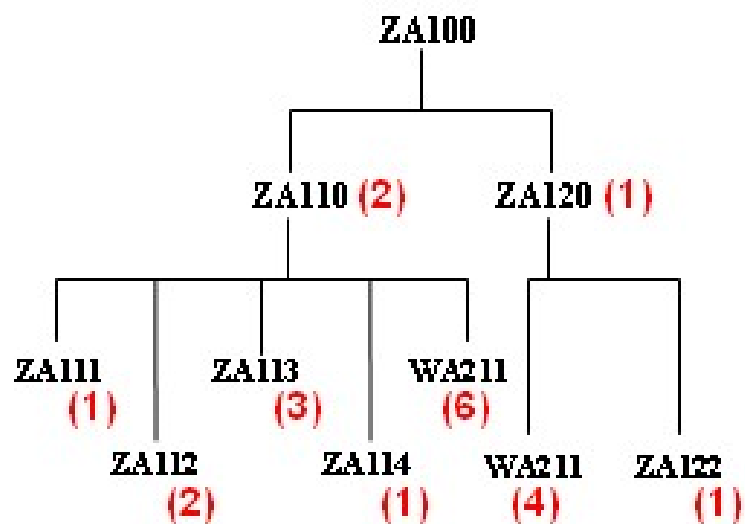
| 毛坯编码 | 材料类 | 物料编码 | 产品需求 毛坯数量 | 定额 单位 | 单台 定额 | 单件 定额 |
|-------|-----|-------|--------------|----------|----------|----------|
| JA111 | 钢板 | M0001 | 2 | Kg | 1400 | 720 |
| JA112 | 圆钢 | M0002 | 4 | M | 2m | 0.52m |
| JA113 | 圆钢 | M0002 | 2 | M | 2m | 1.02m |
| JA114 | 钢板 | M0003 | 0.5 | Kg | 10 | |
| JA122 | 钢板 | M0004 | 0.5 | Kg | 15 | |

毛坯材料定额示意

材料定额

材料定额与BOM的关系问题

产品结构可以挂到毛坯件编码，也可以不挂到毛坯件编码



产品结构树未到毛坯层示意

产品材料定额表

产品：ZA100

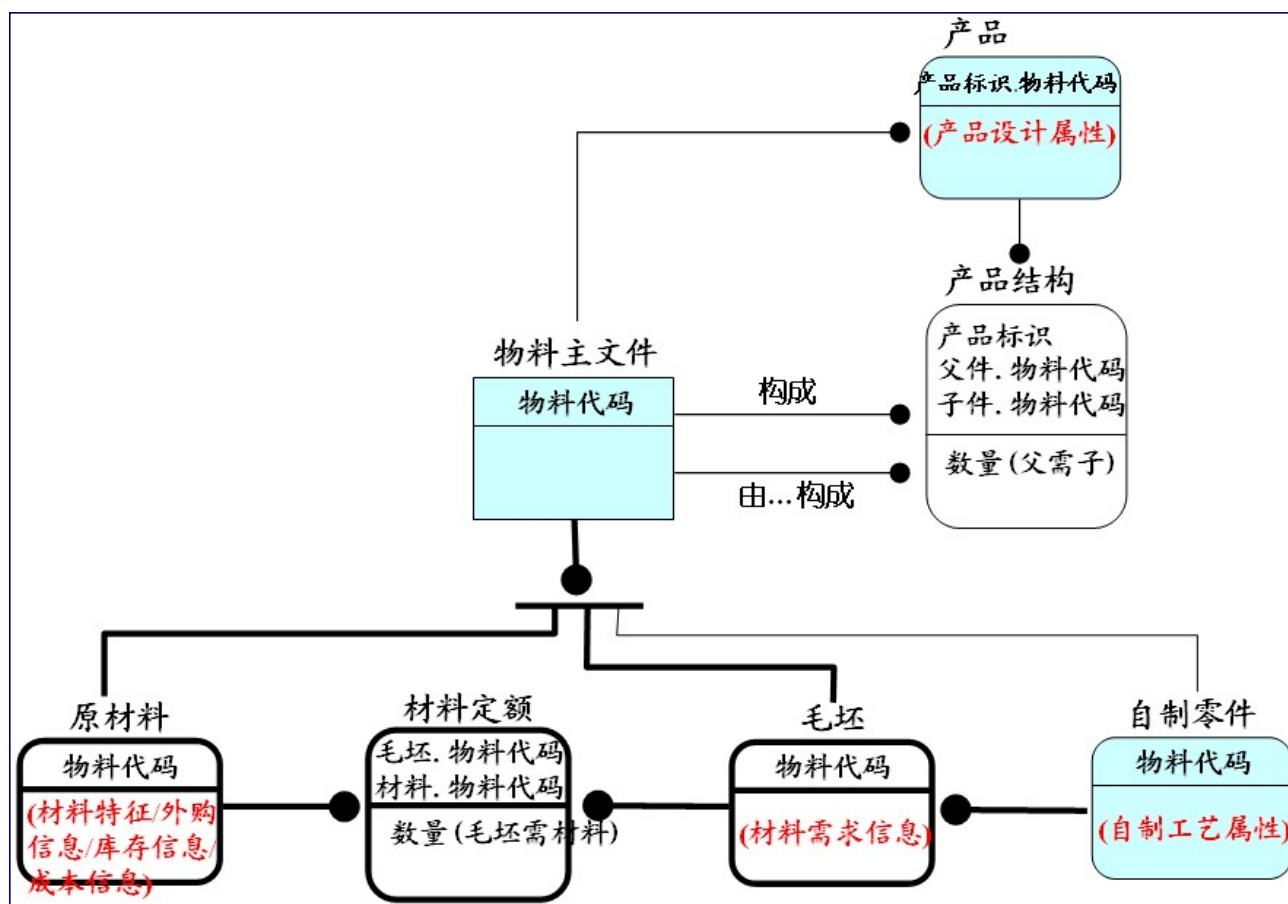
| 零部件编码 | 一个毛坯生产零件数量 | 毛坯编码 | 材料类 | 物料编码 | 产品需求 毛坯数量 | 定额 单位 | 单台 定额 | 单件 定额 |
|-------|------------|-------|-----|-------|--------------|----------|----------|----------|
| ZA111 | 1 | JA111 | 钢板 | M0001 | 2 | Kg | 1400 | 720 |
| ZA112 | 1 | JA112 | 圆钢 | M0002 | 4 | M | 2m | 0.52m |
| ZA113 | 3 | JA113 | 圆钢 | M0002 | 2 | M | 2m | 1.02m |
| ZA114 | 4 | JA114 | 钢板 | M0003 | 0.5 | Kg | 10 | |
| ZA122 | 2 | JA122 | 钢板 | M0004 | 0.5 | Kg | 15 | |

材料定额示意

材料定额

35

材料定额的信息模型



材料定额

材料定额的信息模型

■ 自制件由毛坯经加工而成。毛坯是满足自制件需求留有加工余量的原始物件。毛坯是由原材料经切割下料或拼接备料形成的物件

✓ 产品--自制件--毛坯--原材料

■ 材料定额需描述的信息

✓ 零件与零件规格尺寸，毛坯与毛坯规格尺寸

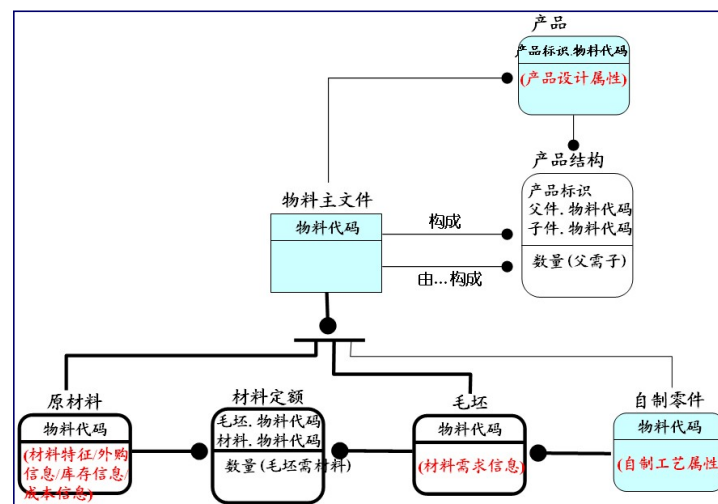
✓ 原材料与原材料规格尺寸

✓ 每单位毛坯生产零件的数量(每坯料件数)或者说每单位零件需求坯料的数量，毛坯材料利用率(零件量与毛坯量之比)

✓ 每单位原材料可生产该规格毛坯的数量(制成件数)-----此指标用于约束下料行为，规定剩余物料应能保证规定数量的毛坯做出来(即：**剩余物料的可制件数+已制件数 = 制成件数**)

✓ 金属性物料一般可通过重量来度量：净重(加工完成后)和毛重(未加工前)

✓ 物料的标准度量单位不一定是重量，也可以是长度、体积(容积)、面积等



工时定额

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

工时定额

--制造工作量的度量, 通常以工时来度量。可以劳动力工时来度量, 也可以以设备工时来度量

单 件 工 时 定 额 表

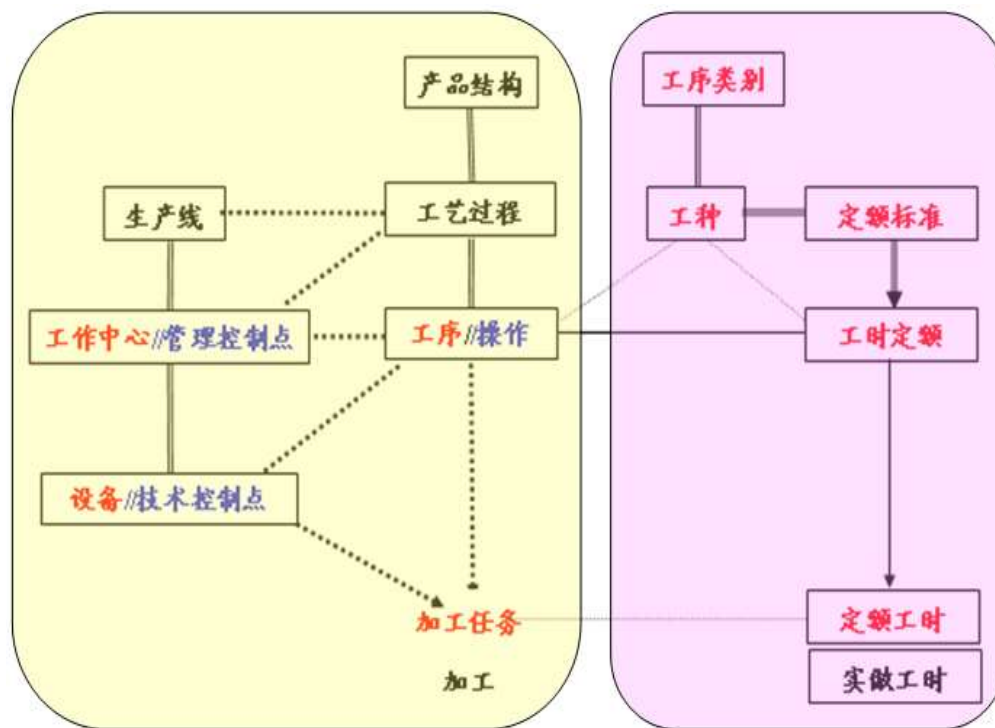
[illegible]

工时定额

涉及工时定额的不同概念

工时定额的制定和使用--不同阶段的不同概念

- ✓ **【定额标准】** 制定工时定额的参照标准，比如什么类型零件加工，其工时标准是怎样的？
- ✓ **【工时定额】** 依据定额标准对每一种零件所编制的加工工时标准
- ✓ **【定额工时】** 零件实际生产完成后，按工时定额来确定的加工工作量
- ✓ **【实做工时】** 零件实际生产所耗费的加工工时



工时定额

工作量度量与时间度量

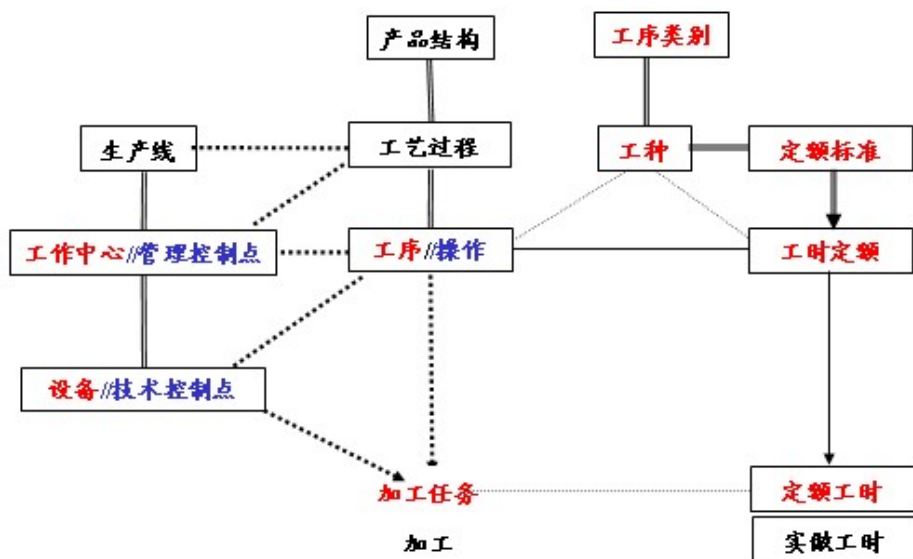
工时与小时

- ✓ **工时**不是**小时**，前者是工作量度量单位，后者是时间度量单位。
- ✓ 工人从开始零件加工到加工完成，其持续时间可以“小时”或“分钟”来衡量，以配合生产计划与进度控制的实施。但其工作量则以“工时”来衡量，此时可以定额工时或实做工时(将持续时间转换为工时, 1小时=1工时)来衡量。

设备工时与劳动力工时

- ✓ **设备工时**(又称设备台时)是指设备实际运行一小时的度量，通常用于度量能力，为生产计划和进度控制服务。设备工时的另一个作用是进行设备折旧费用(或其他间接费用)的分配。
- ✓ **劳动力工时**是指劳动力工作一小时的度量，通常用于度量工作量，为劳动者考核与薪资结算服务
- ✓ 设备工时一般与劳动力工时有一定的关系，比如：一台设备配备3个劳动力，则该设备运行1个小时，就是1个设备工时和3个劳动力工时。
- ✓ 如果工作量不和时间挂钩，仅仅考虑工作量，则**1工时≠1小时**。例如完成某任务则按3个工时计量工作量，也就是说该任务并不一定需要3个小时来完成，技能高的可能1个小时就能完成，技能低的可能5个小时才能完成。因此企业经常有“某某人1年干了3年的活，今年是2020年，已经将2022年的任务提前完成”这样类似的说法。

- 企业一般有专门的工时定额人员进行工时定额的管理
- ✓ 企业一般有一个工时定额制定的参照标准
- ✓ 企业一般对其所能完成的工作进行分类--工序类别, 确定每一类别工序需要的工种, 以及该工种人员完成单位任务量的工时标准, 即定额标准 (此也可能为国家标准或行业标准)
- ✓ 依据定额标准和具体产品的BOM/BOP编制具体产品的工时定额
- ✓ 由生产部门依据任务安排情况和工时定额, 可自动产生出每项任务的定额工时, 工人实际执行任务后记录实做工时。



工时定额

工时定额小结

- 工时定额既可用于工作量度量，也可用于时间度量，也可以将二者结合起来。
- 工时定额即可以采用设备工时(或称设备台时)，也可以采用劳动力工时。二者有关系(记录一个即可，另一个可依据设备定员来计算出来)，也可以没有关系(需分别记录)
- 如果工时定额用于度量时间，则需区分：
 - ✓ 准备工时----不随加工零件数量而变化，一批零件加工有一个准备工时
 - ✓ 加工工时----随加工零件数量而变化(加工零件数量 * 单位零件加工工时)
 - ✓ 将在提前期中进一步介绍

期量标准

战 德 臣

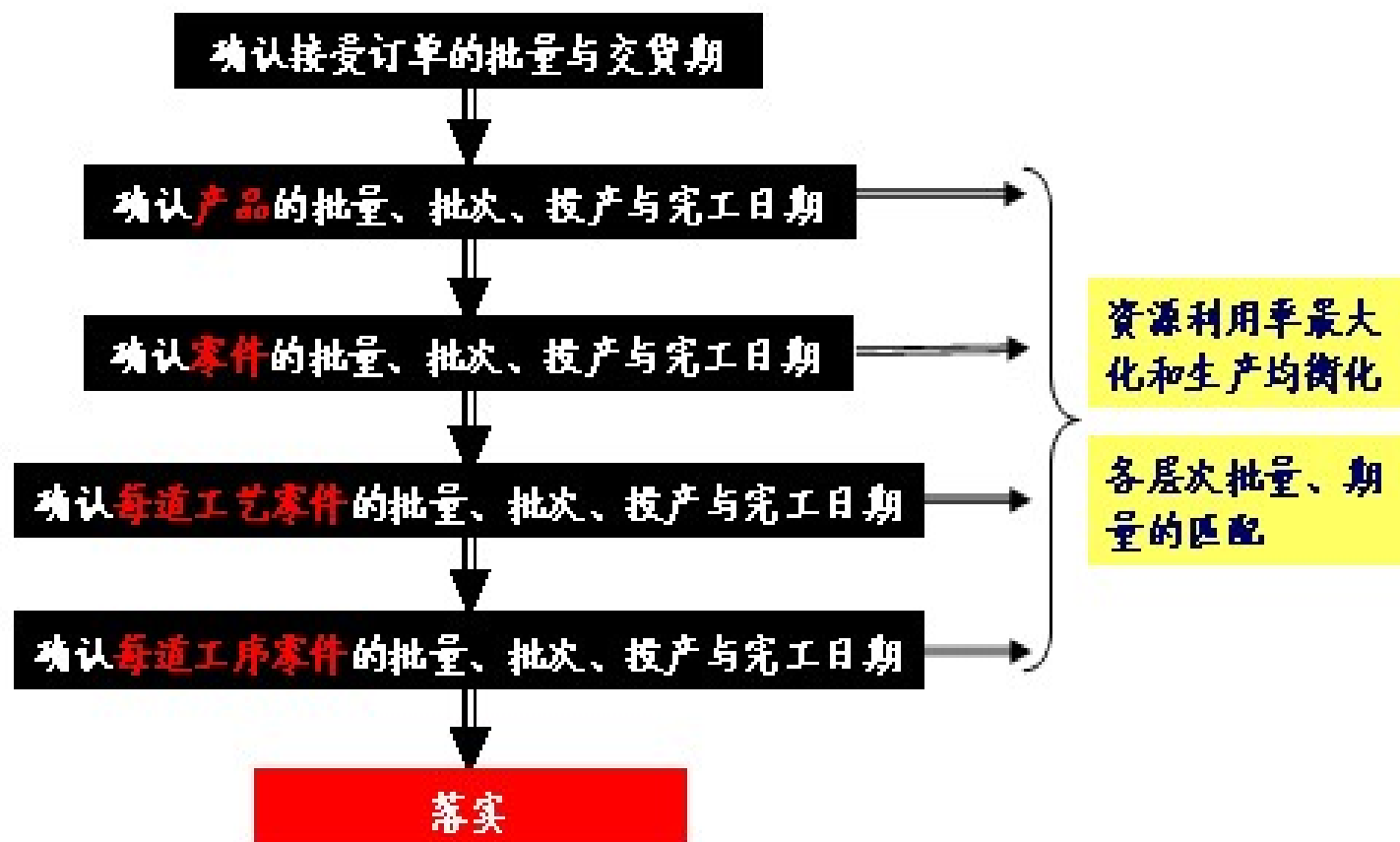
哈尔滨工业大学计算机学院教学委员会主任

18686783018, dechen@hit.edu.cn

期量标准

批量与生产周期

- 将数量为 m 的订单, 分解为 n 次(批次)执行, 每次执行 m/n 个(批量)。
- 由于批加工数量不同, 所以其生产周期也不同;
- 批量与生产周期是生产计划人员要优化决策的一个目标。



期量标准

45

标准批量与提前期

- 企业进行订单处理或生产计划安排时需要有一个参考生产周期作为订单处理与计划编制的依据，该参考生产周期被称为“**提前期**”
- 企业生产组织也需要按**标准批量**来组织生产
- 提前期可以按单位产品来制定，也可以按标准批量来制定

期量标准

46

生产周期分析

生产周期 = 等待周期 + 传输周期 + 前准备周期 + 实际加工周期 + 后处理周期

其中，前准备周期、实际加工周期、后处理周期这三项可以由工时定额来确定(前提是：工时定额度量的是时间)

□工时定额是以小时为单位，而生产周期则多数以天为单位，因此生产周期还与工厂日历密切相关。

✓例如：1个25小时的生产任务，如果按1天1个班次(8小时)来计算则需要3天；而如果按1天2个班次(15.5小时)则需要1.5天

□生产周期还与可并发使用设备数密切相关。

✓例如：1个25小时的生产任务，如果由1台设备来完成，则需要25小时(换算成天，则3天)；而如果由5台设备并行来完成，则需要5小时(换算成天，则5/8天)

□是否可并发生产取决于生产任务

✓任务可描述为 “**零件*单位零件工时*零件数量**”，零件数量为1时不能并发，零件数量>1时则考虑批量可以并发。

期量标准

47

期量标准

提前期与期量标准

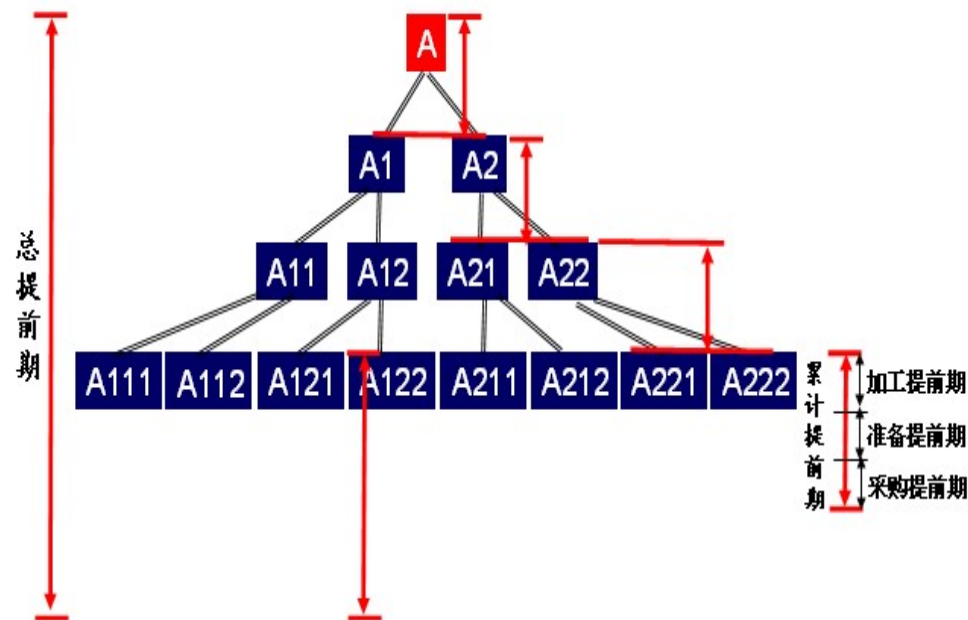
□ 由于生产周期中包含了“等待周期”，而该因素受计划因素和实际因素影响变化较大，因此企业通常设定一个标准的等待周期，由此形成的标准的或参考的生产周期，被称为**提前期**，而规定提前期的技术文件被称为企业的**期量标准**；而实际的等待周期/生产周期，则是在计划过程中确定的。

期量标准

48

不同的提前期

- **生产准备提前期**: 是从生产计划开始到生产准备完成(可以投入生产)
- **采购提前期**: 是采购订单下达到物料到货入库的全部时间
- **生产加工提前期**: 生产加工投入开始(生产准备完成)至生产完工入库的全部时间
- **装配提前期**: 装配投入开始至装配完工的全部时间
- **累计提前期**: 是采购、加工、装配提前期的总和
- **单提前期**: 是指零件本身制造的提前期(不包含其子孙件的提前期)
- **总提前期**: 是指包含子孙件提前期在内的提前期。



资源标准

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

资源标准

50

粗能力

□ 由于管理粗细度需要，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**。

✓ 例如：粗能力---- “车类设备月总能力” ，

“车类设备月总能力” 需求量 vs. “车类设备月总能力” 可用量

□ 粗能力可以是广义的资源，比如能源、资金、场地等

✓ 例如： 粗能力---- “月总电量” ， 粗能力---- “月总资金量”

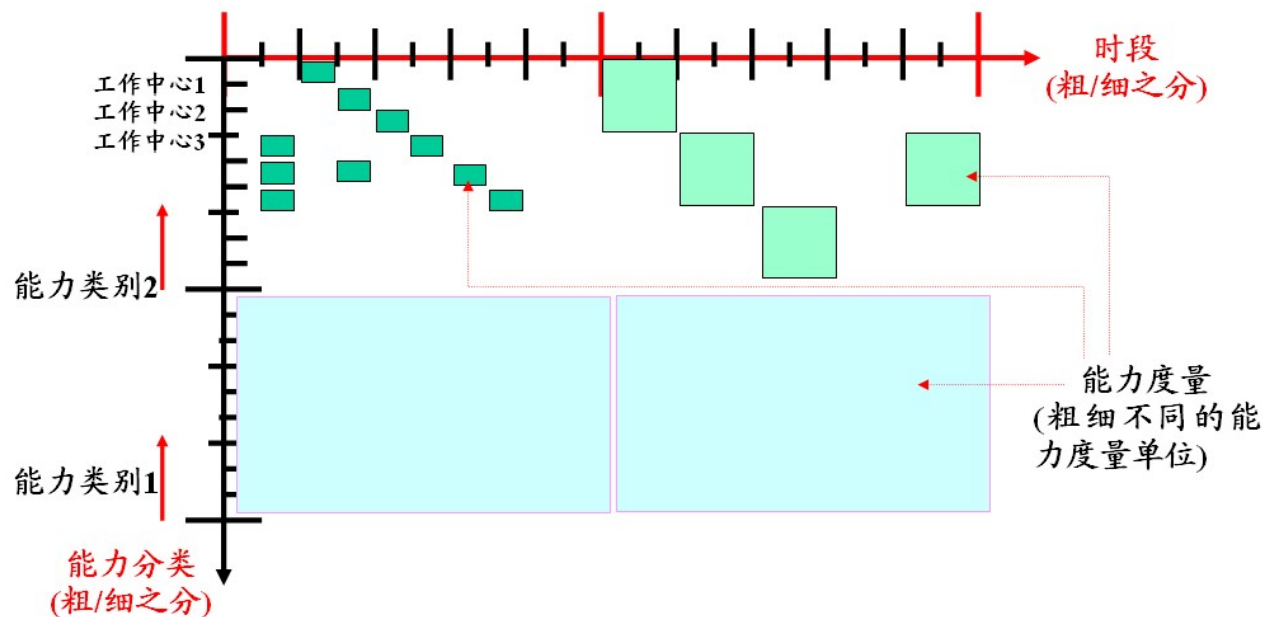
粗能力---- “场地A 天数”

资源标准

51

粗能力与能力

- ✓ 能力度量越细，越精确；但不同企业在不同阶段对能力需求的描述是粗细不同的。并不是越细越实用。因此要合理定义粗能力和细能力



资源标准

产品资源标准

产品资源清单(或称产品粗能力清单): BOR----Bill of Resources

□ 为了在生产计划编制完成后计算粗能力需求或计算资源需求, 企业要事先准备好产品资源清单(或产品粗能力清单)

✓ 产品资源清单是一个技术文件, 它规定了一个单位产品的生产需要各种类型资源的数量(即, 需要各种粗能力的数量)及其需要时段 (相对时段----相对于产品开始日期的时段)

□ 注意: 如果产品BOM/BOP/工时资料齐全, 亦可通过BOM/BOP/工时资料汇总产生产品资源清单。

资源标准

产品资源标准【示例】

表 产品资源清单

| 产品： PA002 | | | 基准时间/时段： 1 | | | |
|-----------|---------|--------|------------|--------------|--------------|------------------------|
| 粗能力代码 | 粗能力名称 | 需求总数量 | 时段需求数量 | 相对需求 起始时间 | 相对需求 起始时段 | 说明 |
| | 车类月总能力 | 200 工时 | | | | |
| | | | 50 工时 | | +0 | 当前时段 |
| | | | 50 工时 | | +2 | 第 3 个时段 |
| | | | 100 工时 | | +3 | 第 4 个时段 |
| | 场地 A 天数 | 20 天 | | +50 | | 距当前 50 天后 需要占用 20 天 |

制造基础数据的形成过程与责任部门

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

制造基础数据的形成过程与责任部门

制造基础数据【回顾】

制造基础数据

- 物料
- 组织、岗位、班组
- 度量单位
- 人员
- 设备
- 库房、库位
- 工作中心、粗能力、设备类/工作中心类
- 工厂日历、车间日历、班次

制造基础数据

- 产品结构
- 工艺路线、工艺过程
- 产品资源清单(产品粗能力清单)
- 材料定额
- 工时定额
- 期量标准
- 制度工时
- 工作中心费用标准（后面章节介绍）
- 计划价格（后面章节介绍）

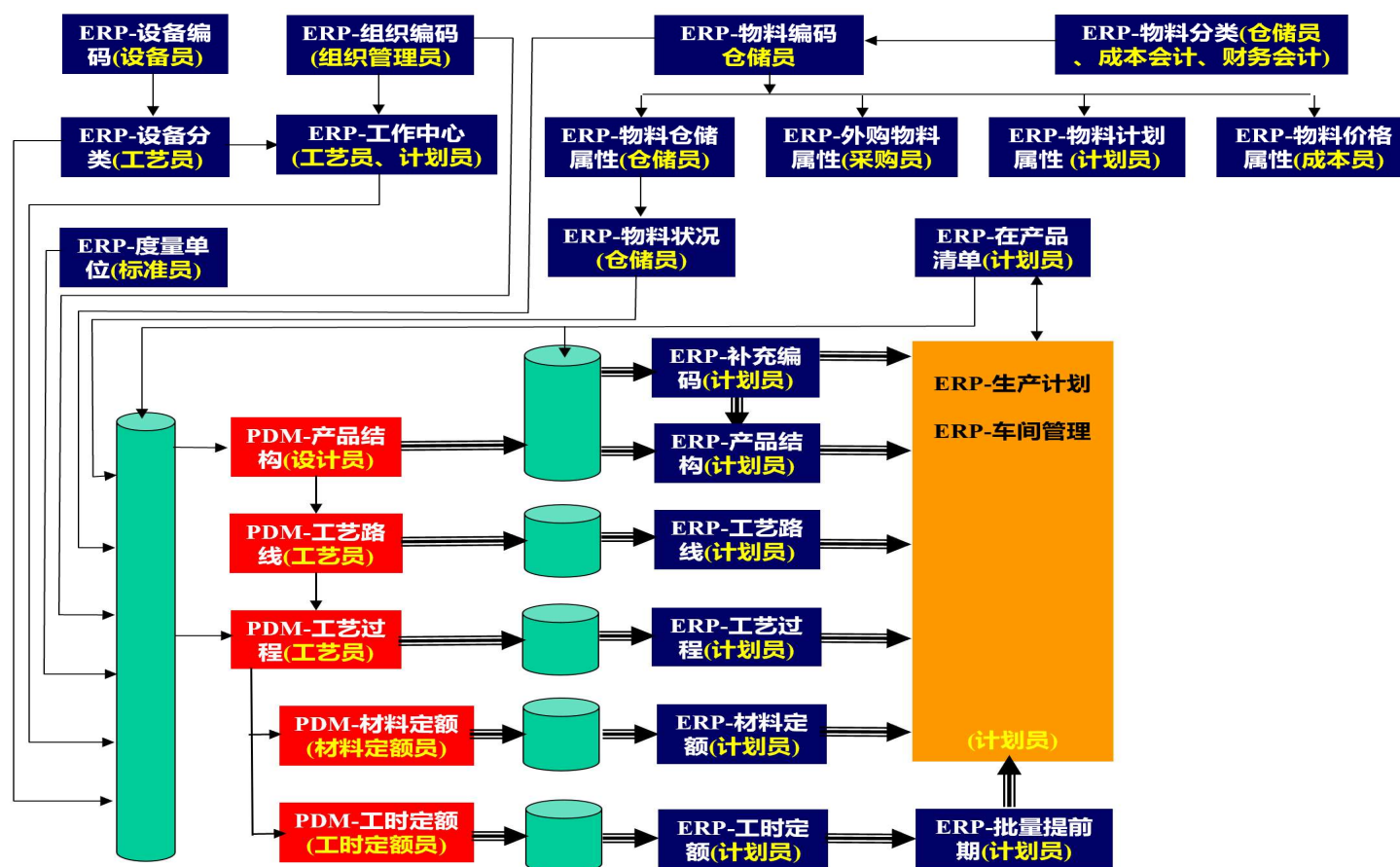
制造基础数据的形成过程与责任部门

制造基础数据形成的责任部门

- 设计部门----产品构成信息: 父子构成的数量关系
- 工艺部门----产品装配信息: 装配顺序
- 物料标准管理部门(一般由信息中心来管理)----物料信息: 物料的统一编码与统一分类
- 工艺部门----自制件工艺路线信息: 物料制造的工艺划分及工艺顺序
- 企业工艺部门或车间工艺组----工艺过程信息: 物料制造的工序内容及工序顺序
- 企业工艺部门或车间工艺组----产品资源清单
- 材料定额组----材料定额: 零件制造的材料需求品种及数量
- 工时定额组----工时定额: 零件制造工作量的度量
- 设备管理部门----设备: 设备统一编号
- 企业工艺部门或车间工艺组、生产计划部门----工作中心/工作中心类别: 能力类别、能力及额定能力度量
- 企业管理部门----企业日历: 企业工作安排, 公历日、班次数
- 生产计划部门----制造期量标准: 零件生产的标准批量及标准批量完工周期
- 采购部门----外购期量标准: 外购零件的批量及批量采购期量标准
- 财务成本部门----制度工时、计划价格、工作中心费用标准

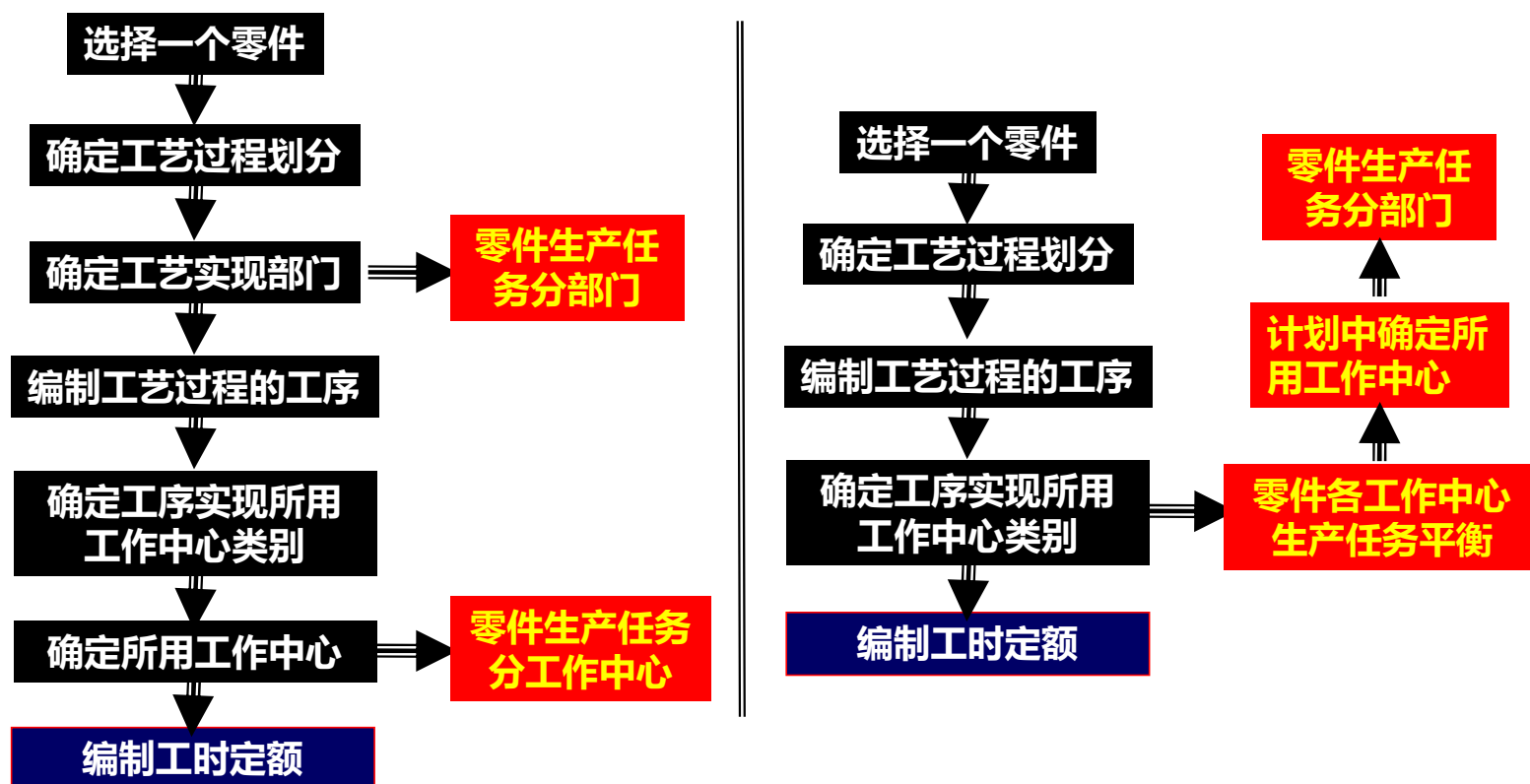
制造基础数据的形成过程与责任部门

制造基础数据形成顺序示意



制造基础数据的形成过程与责任部门

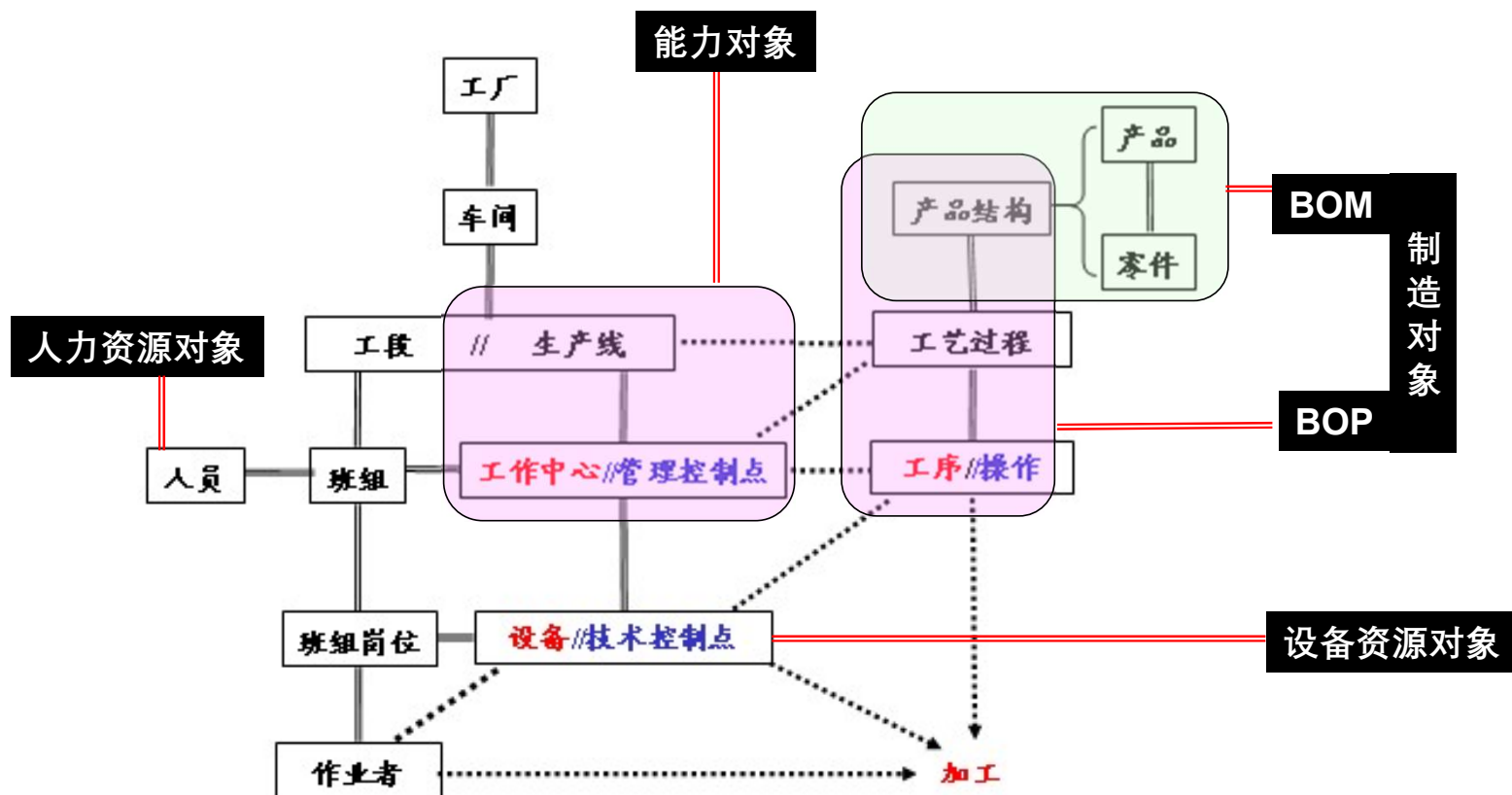
【示例】不同的BOP的形成过程



制造基础数据的形成过程与应用

制造基础数据【模型】

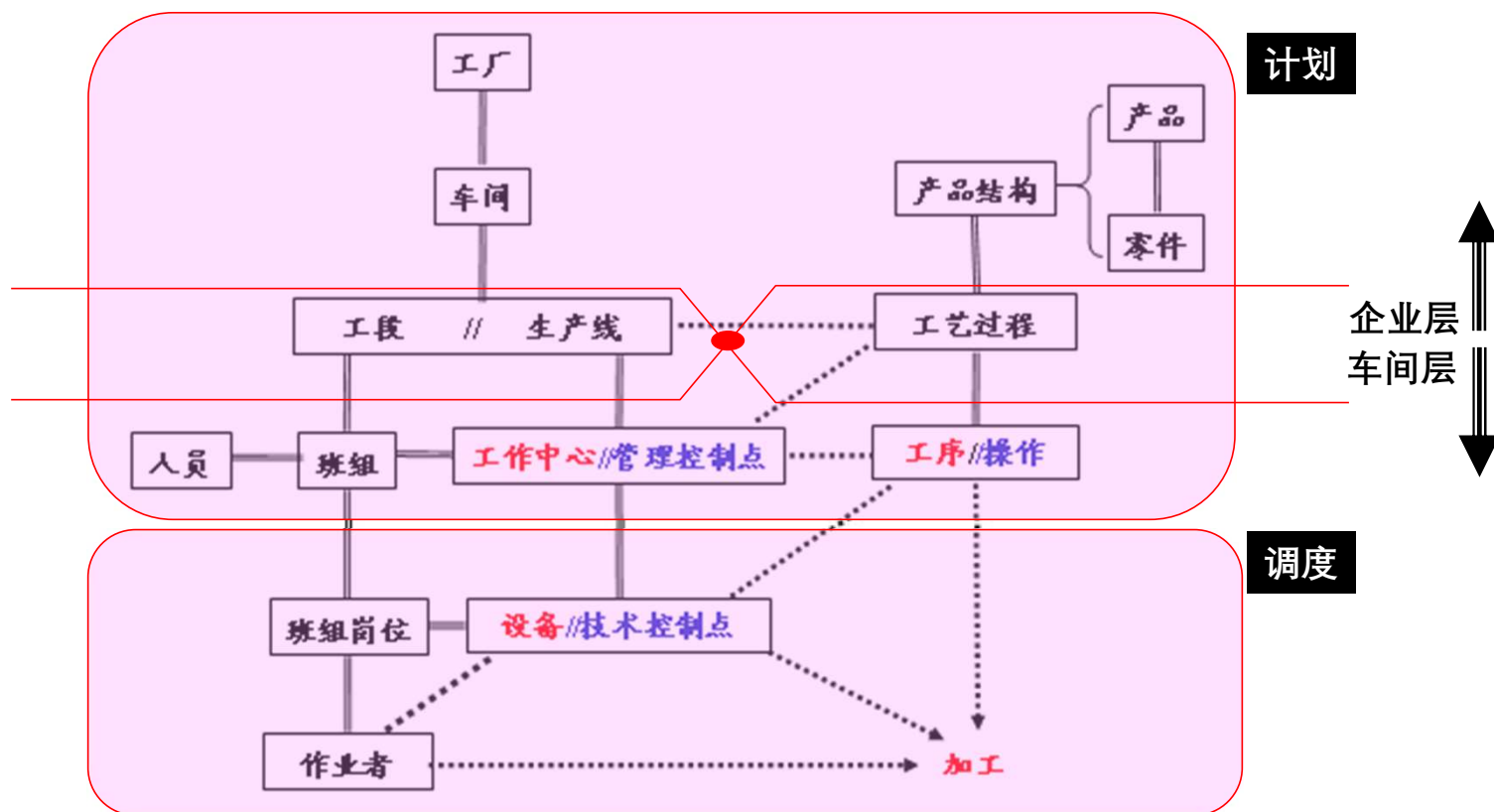
制造管理的核心：制造对象、能力对象、与资源对象(静态管理)



制造基础数据的形成过程与应用

制造基础数据【模型】

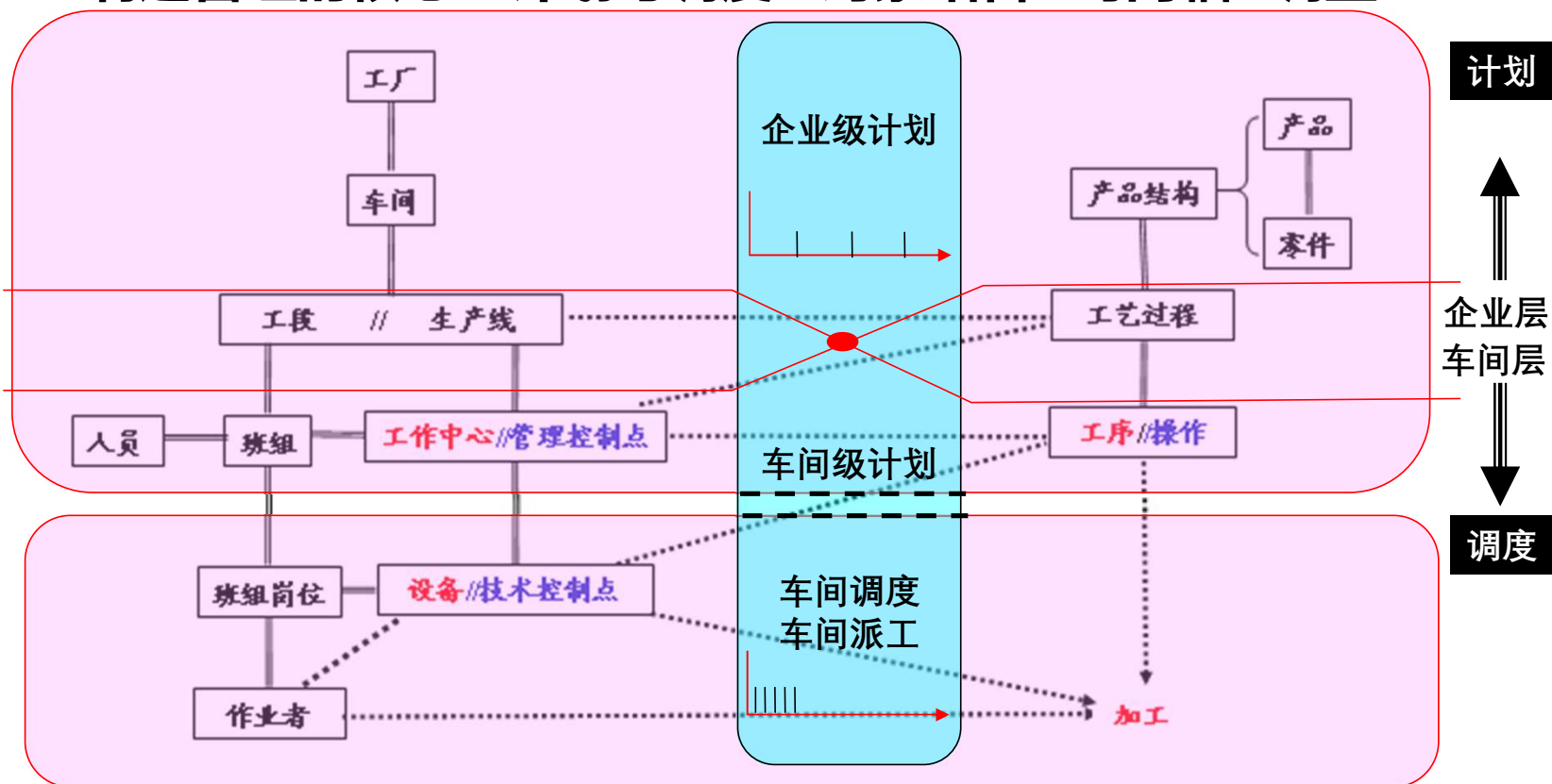
制造管理的核心：计划与调度；企业与车间管理划分(动态管理)



制造基础数据的形成过程与应用

制造基础数据【模型】

制造管理的核心：计划与调度：对象结合+时间轴+调整



制造管理的核心：批量、期量与工作量/定额(动态管理)

