



華東理工大學
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



ERP介绍

华东理工大学计算机系
霍洁

思考题

考虑以下问题**如何通过ERP的某个步骤解决**：

- (1) 要生产什么？ MPS (主生产计划)
- (2) 原料是什么？ BOM (物料清单)
- (3) 已经有了什么？ **库存**
- (4) 还缺什么？ 什么时候下达计划？
MRP (物料需求计划)



ERP简介

- ◌ 准时生产 (JIT)
- ◌ MRP (**M**aterial **R**equirements **P**lanning)
- ◌ MRPII (**M**anufacturing **R**esources **P**lanning)
- ◌ ERP (**E**nterprise Resource Plan)

ERP简介



准时生产 (JIT)

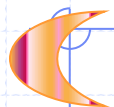
- Right time
- Right place
- Right thing

- 零库存
- 无缺陷
- 低成本

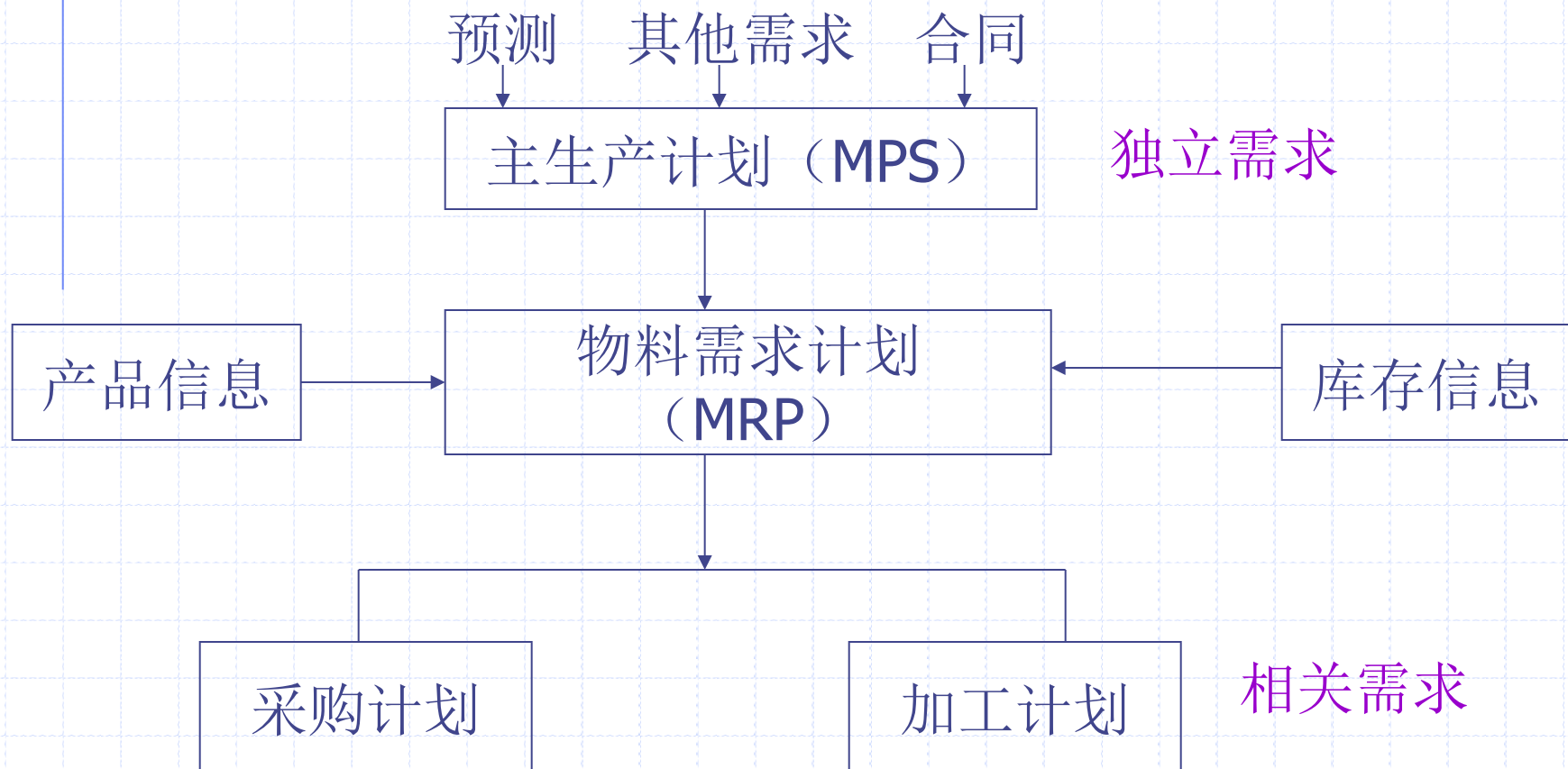
加工零件—— 增值
清点产品—— 浪费

- 什么情况不适合JIT?
- 企业物料需要远距离运输等

ERP简介



MRP (Material Requirements Planning)



ERP简介

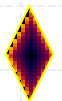


MRPII

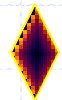
制造资源计划 (**Manufacturing Resources Planning**)
的基本思想:

基于企业经营目标制定生产计划, 实现**按需要按时**
进行生产。

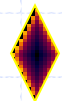
MRPII的制胜绝技



相关需求



时间分割



能力平衡

零部件需求量 + 生产加工顺序 → 设备、人力需求

ERP简介

ERP (Enterprise Resource Plan)

- ERP包括和加强了MRP II各种功能，强调了新的伙伴关系。
- ERP更强调财务和人力资源。

ERP中的基本概念



主生产计划介绍



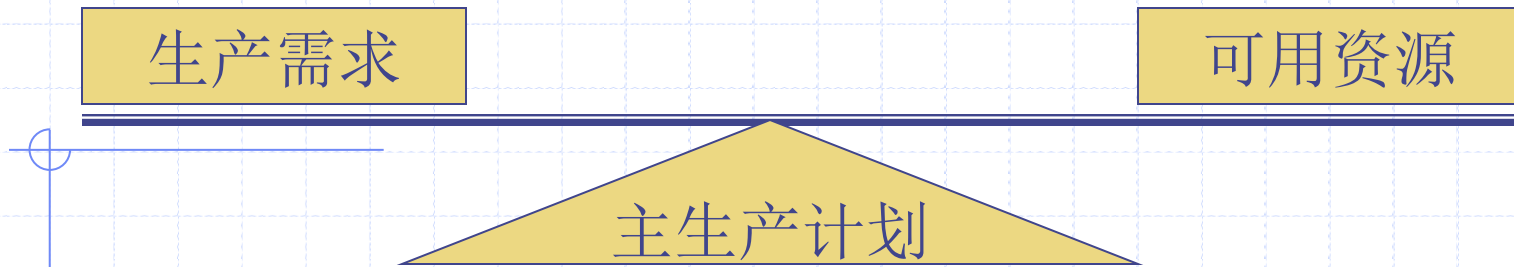
物料需求计划介绍



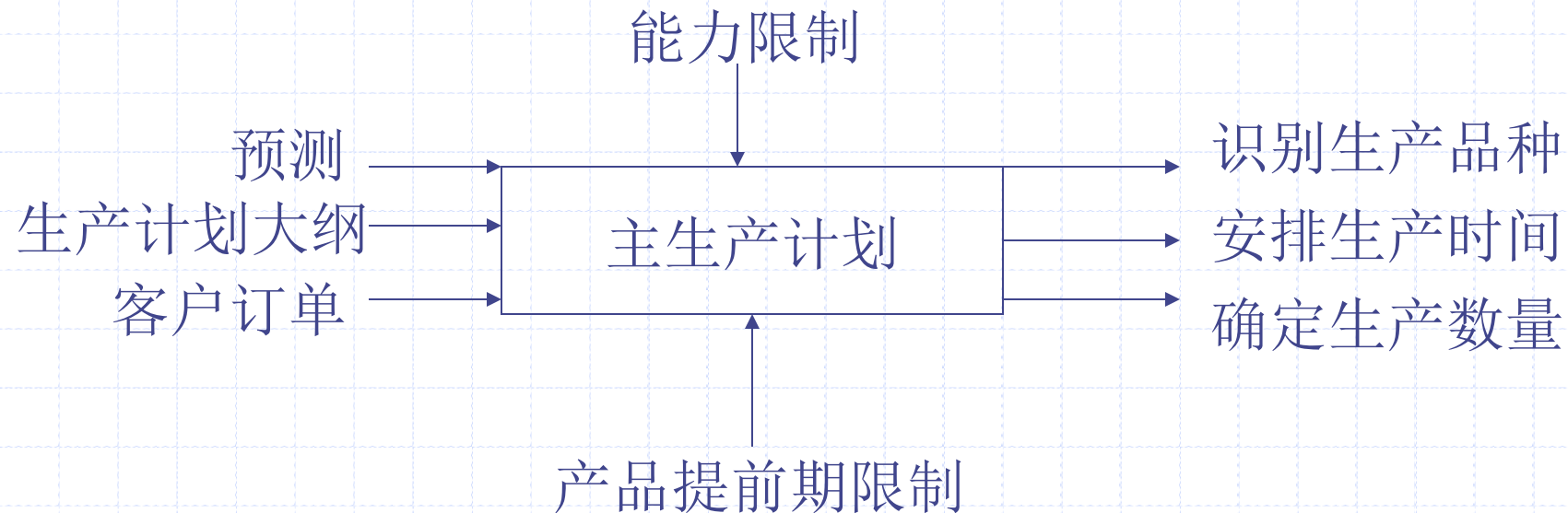
能力需求计划介绍



主生产计划介绍

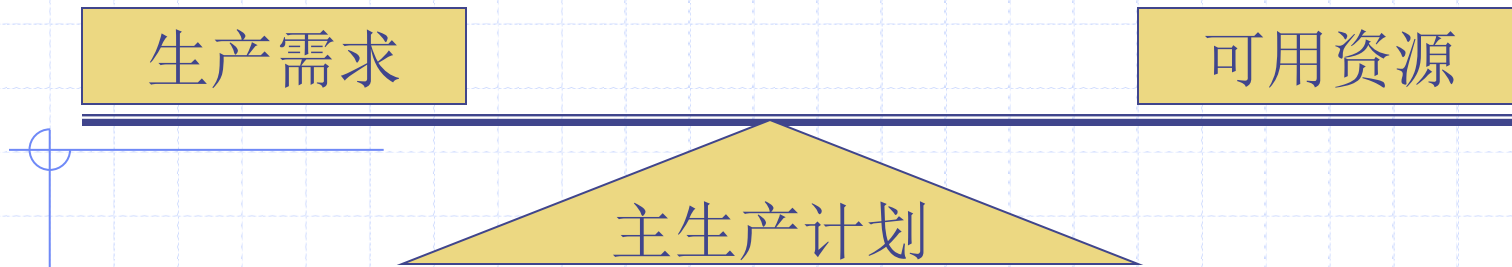


MPS (Master Production Schedule) 是按照时间分段计划企业应生产的最终产品的数量和交货期。它是一个进度安排。





主生产计划介绍



MPS (Master Production Schedule) 是按照 **时间分段** 计划企业应生产的最终产品的数量和交货期。它是一个进度安排。

销售环境(生产的主要依据):

- 现货生产——市场预测，大批生产的定型产品
 - 定货生产——订货合同，标准定型产品
 - 定货组装——标准系列产品，有可选项
 - 专项生产——个性化设计，单件或小批量生产
- On the right side of the list, four product examples are listed: 电脑 (Computer), 牙刷 (Toothbrush), 飞机 (Aircraft), and 特制礼品 (Specialty Gifts). Lines connect the production types to the products: '现货生产' connects to '牙刷'; '定货生产' connects to '电脑'; '定货组装' connects to '飞机'; and '专项生产' connects to '特制礼品'.



物料需求计划介绍

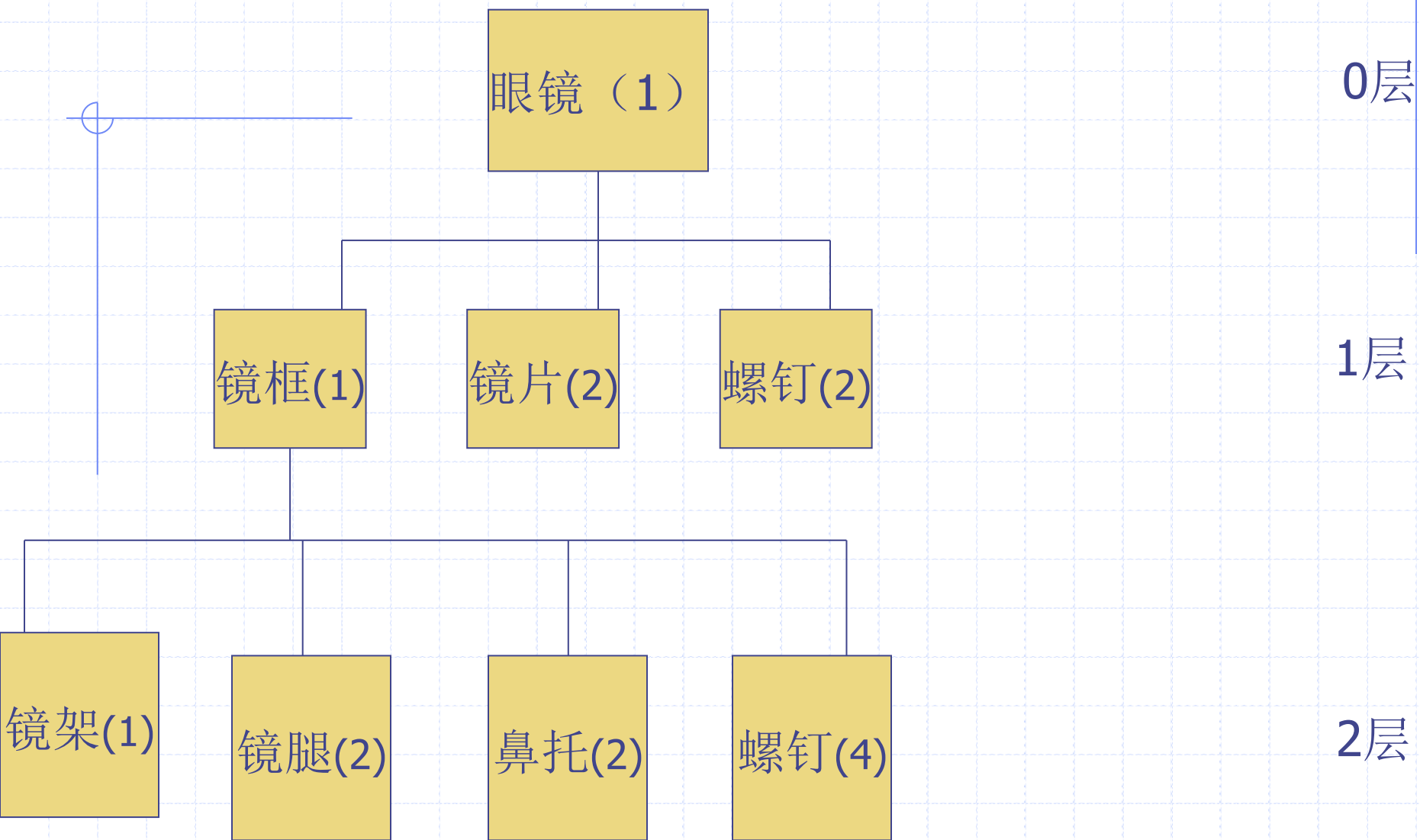


MRP基本原理

MRP遵循JIT的方法，实现适时、适量的生产与订购。

MRP的具体步骤:

1、根据产品的层次结构，逐层把产品展开为部件与零件，生成BOM表。



单阶展开方式是只显示某一成品或半成品或组件的直接下一阶的组件项目，在实现中类似树形结构的**广度优先**遍历算法。

父物料 零件号	父物料 描述	子物料 零件号	子物 料 描述	装 配 量	单位	层次
		20000	眼镜		副	0
20000	眼镜	20100	镜框	1	个	1
20000	眼镜	20300	镜片	2	个	1
20000	眼镜	20109	螺钉	2	个	1
20100	镜框	20110	镜架	1	个	2
20100	镜框	20120	镜腿	2	个	2
20100	镜框	20130	鼻托	2	个	2
20100	镜框	20109	螺钉	4	个	2

多阶展开方式是除了显示直接下一阶的组件项目外，还按序号展开下下阶及下下下阶，直到阶层结束为止。在实现过程中类似树形结构的**深度优先**遍历算法。

产品零件号： #20000-眼镜 层次0

零件号	描述	装配数量	单位	层次
20100	镜框	1	个	1
.20110	镜架	1	个	2
.20120	镜腿	2	个	2
.20130	鼻托	2	个	2
.20109	螺钉	4	个	2
20300	镜片	2	个	1
20109	螺钉	2	个	1



物料需求计划介绍

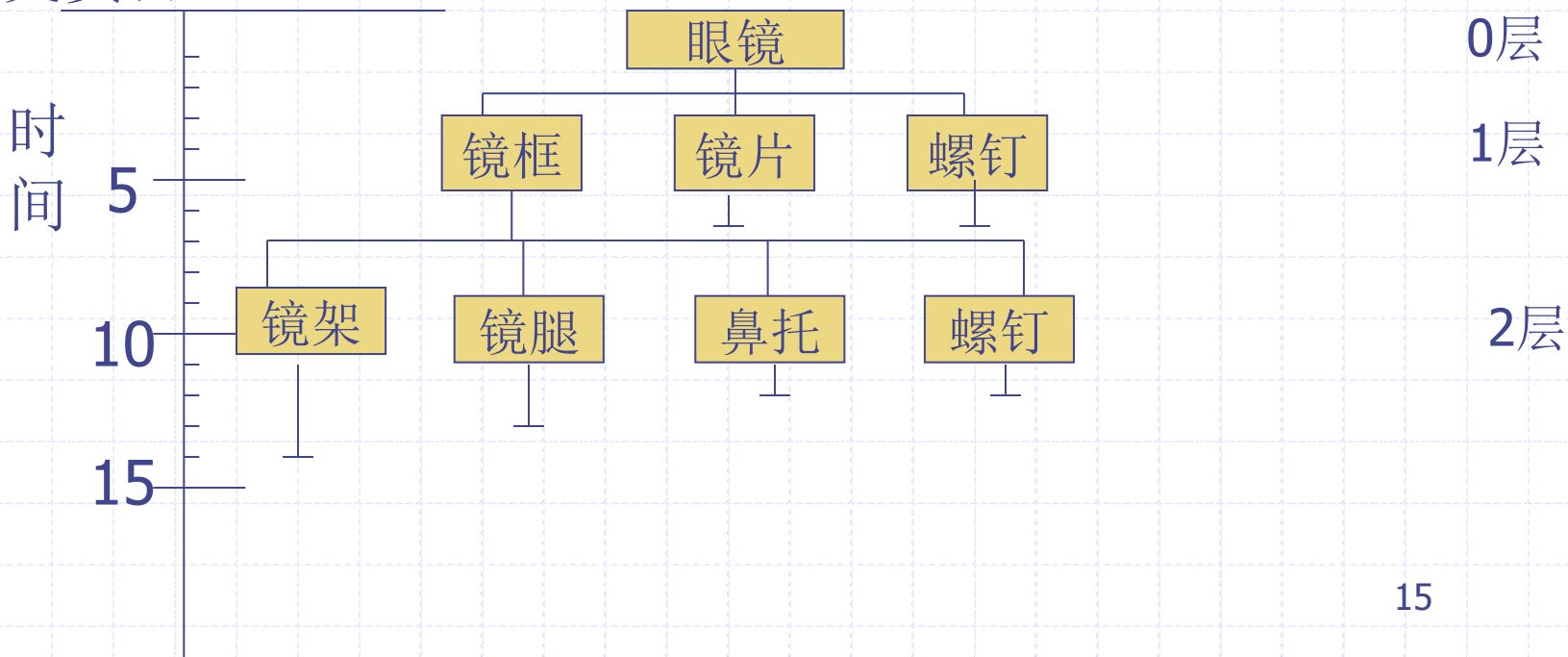


MRP基本原理

MRP的具体步骤:

2、根据规定的提前期标准，由产品的出厂期逆序倒排编制零件的生产进度计划表，再按主生产计划量决定零件的毛需求量。

交货日





MRP基本原理

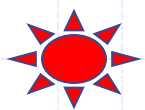
MRP的具体步骤:

- 3、根据毛需求量和该零件的可分配库存量，计算净需求量；
 $\text{净需求量} = \text{毛需求量} + \text{已分配量} - \text{计划收到量} - \text{现有库存量}$

镜片的需求量

周次	1	2	3	4	5	6
毛需求量	20	5	0	30	30	10
已分配量	5(不出库)	5(出库)	0	0	0	0
计划接收	0	0	40	0	0	0
现有库存 40	20	10	50	20		
净需求量					10	10
计划产出			10	10		

设镜片生产的提前期是2周



能力需求计划介绍



能力计划层次体系



粗能力需求计划：

——**关键**资源

能力需求计划：

——**全部**物料

生产能力控制：

——使用能力与计划能力之间的偏差

关于ERP的故事

ERP简介

ERP中的基本概念

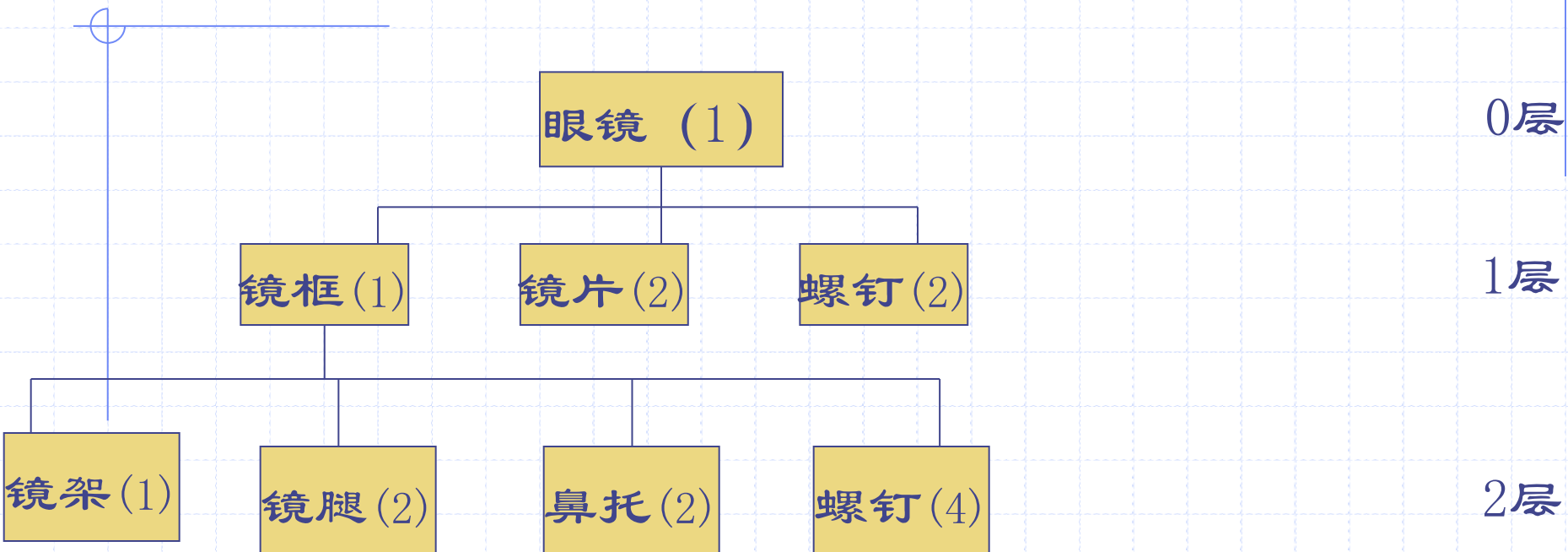


MRP算法介绍



关于眼镜生产的MRP计算

产品结构的描述



产品结构树

物料清单 (Bill of Material, BOM)

——指产品所需零部件明细表及其结构。

一副眼镜的BOM表

产品零件号：#20000-眼镜 层次0				
零件号	描述	装配数量	单位	层次
20100	镜框	1	个	1
.20110	镜架	1	个	2
.20120	镜腿	2	个	2
.20130	鼻托	2	个	2
.20109	螺钉	4	个	2
20300	镜片	2	个	1
20109	螺钉	2	个	1

目前我们就不考虑安全库存的问题。镜框自行生产。

假设需要眼镜100副，完成日期为2015-5-30。

首先列出相应得关系表。

物料表

物料号	名称	单位	调配方式	损耗率	作业提前期
20000	眼镜	副	生产	0.00	1
20109	螺钉	个	采购	0.10	0
20100	镜框	副	生产	0.00	2
20110	镜架	个	采购	0.00	0
20120	镜腿	个	采购	0.00	0
20130	鼻托	个	采购	0.00	0
20300	镜片	片	采购	0.00	0

●如果调配方式是“生产”，则生成“**生产指令**”；配料提前期和供应商提前期为0。

●如果调配方式是“采购”，则生成“**采购指令**”；作业提前期为0。

调配构成表

调配基 准编号	调配区 代码	父物料 号	父物料 名称	子物料 号	子物料 名称	构成数	配料提 前期	供应商 提前期
000001	L001	20000	眼镜	20100	镜框	1	0	0
000001	L001	20000	眼镜	20300	镜片	2	1	20
000001	L001	20000	眼镜	20109	螺钉	2	1	10
000001	L003	20100	镜框	20110	镜架	1	1	20
000001	L003	20100	镜框	20120	镜腿	2	1	10
000001	L003	20100	镜框	20130	鼻托	2	1	18
000001	L003	20100	镜框	20109	螺钉	4	1	10

注意：

- 调配区代码——父物料的加工区。
- 配料提前期和供应商提前期均针对子物料而言。
- 由于镜框的调配方式是“生产”，其配料提前期和供应商提前期为0。

库存表

物料号	物料名称	工序库存	资材库存
20000	眼镜	0	0
20109	螺钉	10	50
20100	镜框	0	0
20110	镜架	0	0
20120	镜腿	10	20
20130	鼻托	0	0
20300	镜片	0	0

- 工序仓库是车间现场加工时存放物料的仓库。
- 资材仓库是所有物料的储备仓库。

父物料名称	子物料名称	调配方式	构成数	损耗率	工序库存	资材库存	作业提前期	配料提前期	供应商提前期
	眼镜	生产		0.00	0	0	1	0	0
眼镜	镜框	生产	1	0.00	0	0	2	0	0
眼镜	镜片	采购	2	0.00	0	0	0	1	20
眼镜	螺钉	采购	2	0.10	10	50	0	1	10
镜框	镜架	采购	1	0.00	0	0	0	1	20
镜框	镜腿	采购	2	0.00	10	20	0	1	10
镜框	鼻托	采购	2	0.00	0	0	0	1	18
镜框	螺钉	采购	4	0.10	0	0	0	1	10

子物料的需求数量 =

(父物料需求数*子物料构成数) ÷ (1-损耗率) - 工序库存量 - 资材库存量

子物料的日程完成日期 = 父物料的日程下达日期

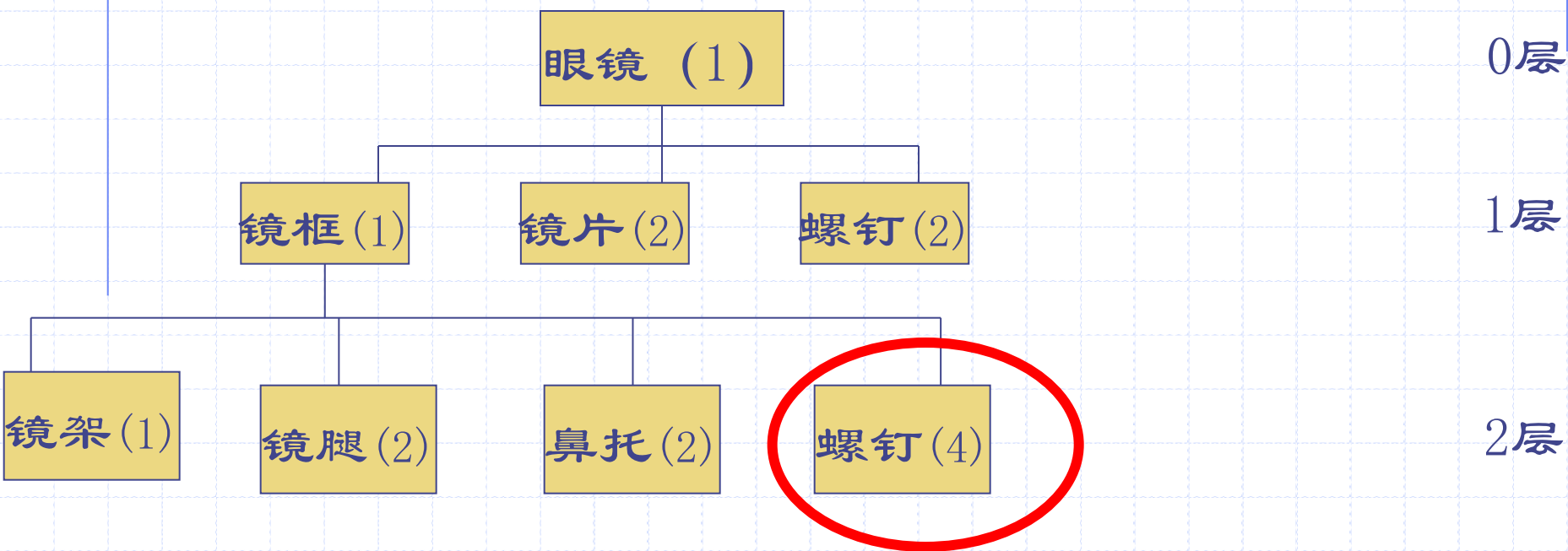
子物料的日程下达日期 =

子物料的日程完成日期 - 子物料作业提前期 - 子物料配料提前期 - 子物料供应商提前期

注意：

螺钉在两个阶段均需要，但不要并单处理。分别求螺钉在不同阶段的需求量和需求期

父物料名称	子物料名称	调配方式	构成数	损耗率	工序库存	资材库存	作业提前期	配料提前期	供应商提前期
	眼镜	生产		0.00	0	0	1	0	0
眼镜	螺钉	采购	2	0.10	10	50	0	1	10
镜框	螺钉	采购	4	0.10	10	50	0	1	10



产品结构树

哪个层次的螺钉先提取库存?

父物料名称	子物料名称	调配方式	构成数	损耗率	工序库存	资材库存	作业提前期	配料提前期	供应商提前期
	眼镜	生产		0.00	0	0	1	0	0
眼镜	螺钉	采购	2	0.10	0	0	0	1	10
镜框	螺钉	采购	4	0.10	10	50	0	1	10

子物料的需求数量 =

$(\text{父物料需求数} \times \text{子物料构成数}) \div (1 - \text{损耗率}) - \text{工序库存量} - \text{资材库存量}$

子物料的日程完成日期 = 父物料的日程下达日期

子物料的日程下达日期 =

$\text{子物料的日程完成日期} - \text{子物料作业提前期} - \text{子物料配料提前期} - \text{子物料供应商提前期}$

假设需要眼镜100副，完成日期为2015-5-30。

第1层次

父物料：眼镜

螺钉的需求数量 =

$$(100 \times 2) / (1 - 0.10) - 0 - 0 = 223 \text{ (进1取整)} - 0 = 223$$

由于眼镜的作业提前期为1天，所以眼镜的日程下达日期是2015-5-29

螺钉的日程完成日期 = 2015-5-29

螺钉的日程下达日期 =

$$(2015-5-29) - 0 - 1 - 10 = 2015-5-18$$

父物料名称	子物料名称	调配方式	构成数	损耗率	工序库存	资材库存	作业提前期	配料提前期	供应商提前期
	眼镜	生产		0.00	0	0	1	0	0
眼镜	镜框	生产	1	0.00	0	0	2	0	0
镜框	螺钉	采购	4	0.10	10	50	0	1	10

子物料的需求数量 =

$$(\text{父物料需求数} \times \text{子物料构成数}) \div (1 - \text{损耗率}) - \text{工序库存量} - \text{资材库存量}$$

子物料的日程完成日期 = 父物料的日程下达日期

子物料的日程下达日期 =

$$\text{子物料的日程完成日期} - \text{子物料作业提前期} - \text{子物料配料提前期} - \text{子物料供应商提前期}$$

第2层次

父物料：镜框

$$\text{镜框的需求数量} = (100 \times 1) \div (1 - 0.00) - 0 - 0 = 100$$

由于眼镜的日程下达日期是2015-5-29

$$\text{镜框的日程完成日期} = 2015-5-29$$

$$\text{镜框的日程下达日期} = (2015-5-29) - 2 - 0 - 0 = 2015-5-27$$

第2层次螺钉的需求数量 =

$$(100 \times 4) \div (1 - 0.10) - 10 - 50 = 385$$

此时螺钉的工序库存和资材库存均变为0

第2层次螺钉的日程完成日期 = 镜框的日程下达日期 = 2015-5-27

第2层次螺钉的日程下达日期 =

$$(2015-5-27) - 0 - 1 - 10 = 2015-5-16$$

MRP计算结果表

调配方式	物料号	物料名称	需求数量	日程下达 日期	日程完成 日期
生产	20000	眼镜	100	2015-5-29	2015-5-30
采购	20109	螺钉	223	2015-5-18	2015-5-29
采购	20109	螺钉	385	2015-5-16	2015-5-27
生产	20100	镜框	100	2015-5-27	2015-5-29
采购	20110	镜架	...	...	...
采购	20120	镜腿	...	...	...
采购	20130	鼻托	...	...	...
采购	20300	镜片	...	...	...