

物料需求计划

本章内容

- 概述
- MRP的工作原理
- 低层码的作用
- MRP的计算过程
- 本章小结

概述

- **MRP**是一种物料管理和生产方式，是**ERP**系统的重要组件，它建立在**MPS**的基础上，根据产品的**BOM**、工艺路线、批量政策和提前期等技术和管埋特征，生成原材料、毛坯和外购件的采购作业计划和零部件生产加工、装配的生产作业计划，从而达到有效管理和控制企业物料流动的微观计划。

MRP是一种物料管理方式

- 物料管理包括物料的库存管理、物料需求的计划管理、企业各个部门中物料数量的协调和控制以及物料的采购和运输管理等。
- 一般情况下，物料管理有两个目的，一是保证整个生产过程连续进行，不能因物料供应不足而出现生产中断的现象；二是尽可能减少库存量，不应该出现因物料库存数量过多造成占用过多的流动资金、过多的仓库位置和物料浪费等现象。

分时段的优先计划管理方式

- **MRP**是一种分时段的优先计划管理方式。为了理解这个概念，需要理解以下两点：
 - 第一，物料需求量和物料需求时间之间的关系；
 - 第二，传统生产计划管理方式中采用的缺料计划。

缺料表

- 缺料表是传统手工管理方式下的缺料计划的表现形式。
- 在传统的手工管理方式下，由于计算效率低、计算误差大等原因，某些物料的缺乏往往在生产加工过程和装配过程中才能被发现和记录。
- 缺料表往往是这种缺料现象的具体表现形式。根据缺料表来进行采购作业安排和生产作业安排的计划被称为缺料计划。

MRP应该回答的问题

[A] 生产什么？生产多少？何时生产？

[B] 要用到什么？用到多少？何时用到？

[C] 已经有了什么？有多少？何时使用？

[D] 还缺少什么？缺少多少？何时需要？

[E] 何时安排？

MRP是ERP系统的核心内容

- MRP是ERP系统的核心内容，它把ERP系统中的许多重要组件组合在一起。
- MRP把MPS作为其基础和输入，是MRP要达到的最终目标。
- BOM是MRP把最终产品分解成各种物料的工具，是最终产品与物料编码和物料数量相关联的方法。
- 毫无疑问，作为一种重要的基础数据，物料编码是整个ERP系统包括MPS和MRP组件识别和使用物料的依据。

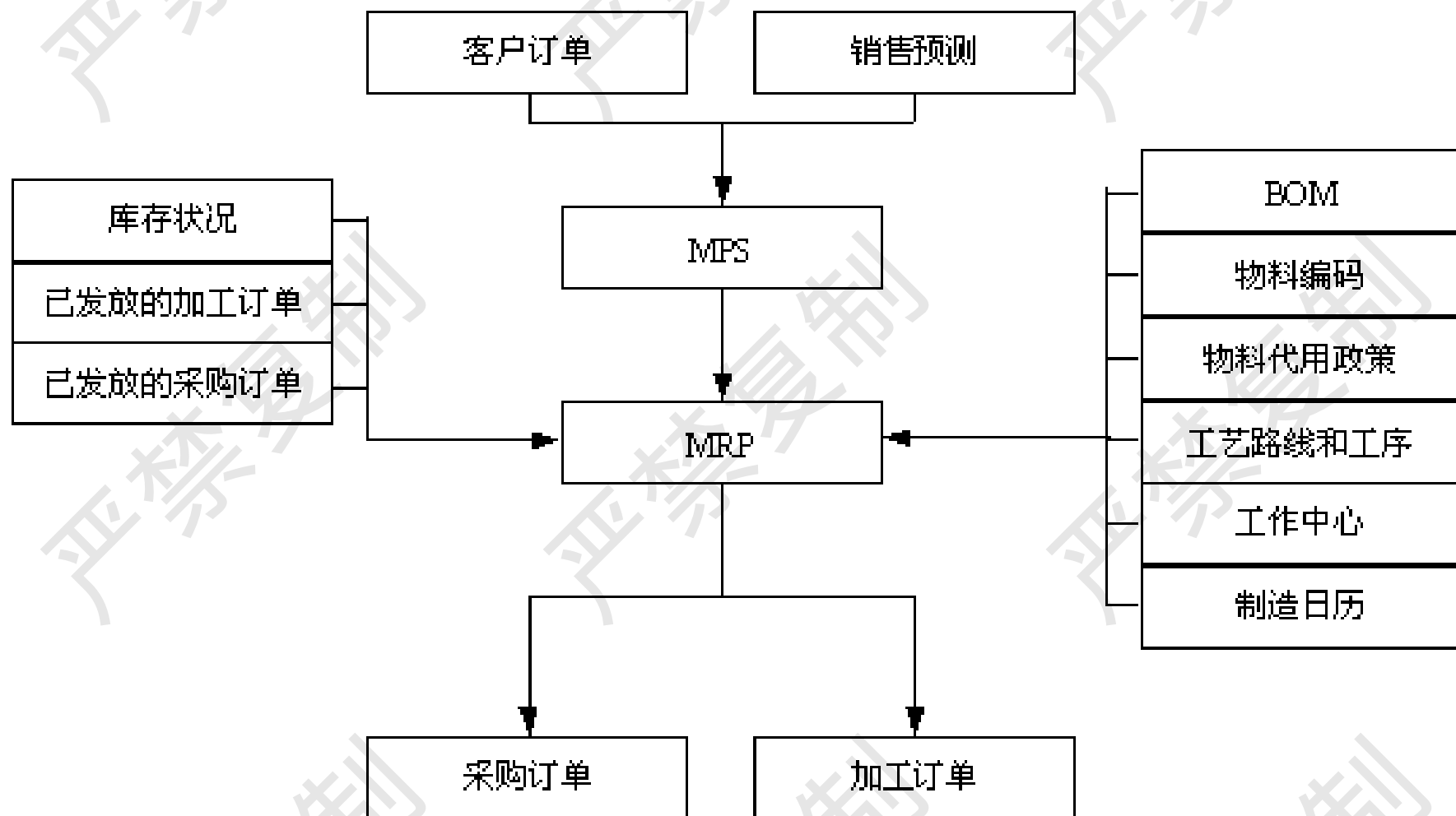


图 4-1 MRP 结构示意图

MRP工作原理

- 逐层计算原则
- MRP的输入、处理和输出
- MRP中的基本数量概念
- MRP的运行方式
- MRP的开环和闭环

逐层计算原则

- 逐层计算原则是指**MRP**在计算物料需求时，应该采用自顶向下按照产品结构层次逐层计算物料需求量的方式。
- 逐层计算原则是**MRP**工作原理的重要组成部分，它揭示了**MRP**计算物料需求量的基本过程形式，是理解**MRP**工作原理的基础。

MRP的输入、处理和输出

- MRP最主要的输入数据是3个，即MPS、BOM和库存状况。
- MRP的处理过程主要包括读取MPS数据、分解BOM、计算物料毛需求、计算物料净需求和下达作业计划。
- MRP的输出主要是可以用于管理和控制的各种计划和报告。

MRP中的基本数量概念

- 在MRP运算中，经常用到的基本数量概念包括描述库存信息的数量概念和描述需求信息的数量概念。
- 描述库存信息的数量概念包括现有库存量、计划收到量、已分配量、安全库存量、可用库存量和预计库存量等。
- 描述需求信息的数量概念包括总需求量、毛需求量、净需求量、计划产出量和计划投入量等。

MRP的运行方式

- 再生式MRP表示每次计算时，都会覆盖原来的MRP数据，生成全新的MRP。再生式MRP是周期性运算MRP，通常的运算周期是1周。
- 净改变式MRP表示只会根据指定条件而变化，例如MPS变化、BOM变化等，经过局部运算更新原来MRP的部分数据。净改变式MRP是一种连续性的操作，当指定数据改变时就需要立刻运行。

再生式MRP

- 在再生式MRP运算中，MPS中列出的每一个最终产品项目的需求都进行分解，每一个需要的BOM文件都被访问，每一个相关物料的库存状态记录都要更新，每一个物料的毛需求量和净需求量都要重新计算，每一项作业计划的日程需要重新安排，系统输出大量的相关报告。
- 这种方法的优点是数据的处理效率高，因为总是提供最新的计划数据。
- 但是，这种方法存在的主要问题是运算量大，两次运算之间的MPS变化、BOM变化和作业计划因素变化等不能及时反映到MRP中。

净改变式MRP

- 净改变式MRP运算采用了对需求进行局部分解的作业方式。
- 局部分解大大缩小了需求计划运算的范围，可以确保提高重排作业计划的频率。所谓的局部分解可以从两个方面来理解，每次运行MRP时仅仅分解MPS中的一部分内容，由库存事务处理引起的分解只局限在该事务直接涉及的物料项目和这些物料项目下属层次的物料项目。
- 净改变式MRP的运行既可以每天运行，也可以实时运行。净改变式MRP的优点在于对状态变化能够及时做出反应。
- 但是，这种方法也存在诸多缺点，例如，系统的自清理能力差、数据处理的效率相对较低以及对于各种变化过于敏感等。

开环MRP

- 最初提出MRP是在20世纪60年代中期，MRP的结构如图4-1所示。
- 根据可行的MPS，在BOM、库存状态信息和工艺路线等基础数据的支持下，由计算机编制出分时间段的物料需求计划，从而可以下达执行采购作业的采购订单和执行生产作业的加工订单。显然，采用MRP可以快速、准确地制定采购作业计划和生产作业计划，从而可以确保得到准确的物料需求，为最终实现物料管理的精细化打下物资基础。
- 但是，这种MRP计算方式有一些前提条件，例如，MPS存在且可行、采购作业计划可行且执行过程顺利以及生产作业计划可行且生产过程不受其他外界因素的影响。

闭环MRP

- 例如，采购作业计划可能因为供货能力或运输能力不足而不能按期或按量执行，生产作业可能会受到加工设备能力不足、人力资源缺乏和废品率过大的影响而不能按期、按量完成计划的生产作业。
- 怎样解决这种MRP计算方式存在的问题呢？可以基于控制原理采取一些适当的措施，例如，在MRP计算过程中考虑到企业的生产加工能力问题、供货企业的供货能力问题，确保制定的物料需求计划(包括采购作业计划、生产作业计划)是可行的；在采购作业计划、生产作业计划的执行过程中，通过增加采购管理和车间管理功能而增强计划跟踪和反馈功能，确保物料需求计划可以及时地得到更新。
- 采取这些措施之后得到的MRP被称为闭环MRP，而把以前的MRP计算方式称为开环MRP

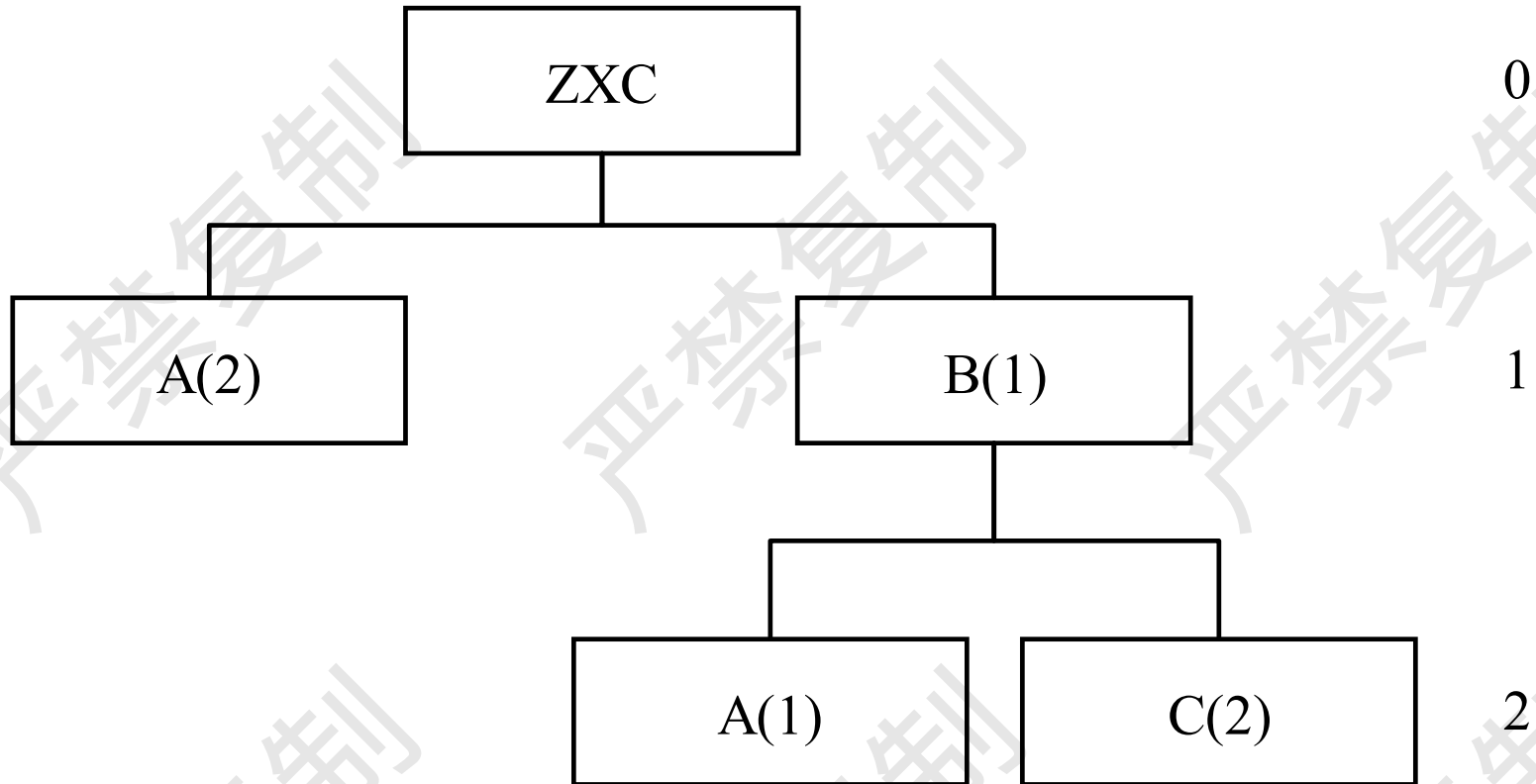
低层码的作用

- 低层码是指同一种物料项目由于位于同一个**BOM**的不同阶层中或不同的**BOM**的不同层次中而有多层码时，取最低层码作为计算该项物料需求量的一种方法。
- 这种方法的目的确保时间上最先需求的物料在计划上最先得得到库存量，避免最后需求的物料提前下达而在计划上占用有限的库存量。
- 低层码的引入是对逐层计算原则的一个补充，低层码指定了对同一物料位于不同**BOM**阶层时的处理方式。
- 合理安排作业计划、简化作业管理、降低库存量和减少企业流动资金积压

示例

- 下面通过一个例子来介绍低层码的作用。
- 在如图4-3所示的自行车产品的BOM结构示意图中，最终产品项目是ZX C，由2个零件A和1个组件B组成，1个组件B由1个零件A和2个零件C组成。
- 在这里，零件A既出现在阶层1又出现在阶层2，因此，零件A的低层码是2。

自行车产品的BOM结构示意图



MRP的计算过程

- MRP的计算过程与MPS的计算过程非常类似，但又有所不同。
- 例如，在MRP计算过程中，没有预测量、订单量和可供销售量等数据，因为MRP的计算量都是相关需求，不是可以销售的最终产品项目；在计算MRP时需要考虑BOM的分解和低层码等影响因素；MPS只涉及到最终产品项目，但是MRP涉及到组成最终产品项目的所有层次的物料，MRP的计算量和复杂程度远远大于MPS的计算量和复杂程度。

示例

- 下面通过一个具体示例介绍MRP的计算过程。
- 如图4-6所示的是两个产品的BOM示意图。
- 这两个产品分别是自行车ZX C和三轮车SLC。已知条件是ZX C和SLC的MPS，以及所有物料的当前PAB(预计可用库存量)、安全库存量、提前期、批量和已分配量等。现在需要计算零件A和零件C的物料需求计划。

ZXC和SLC的BOM示意图

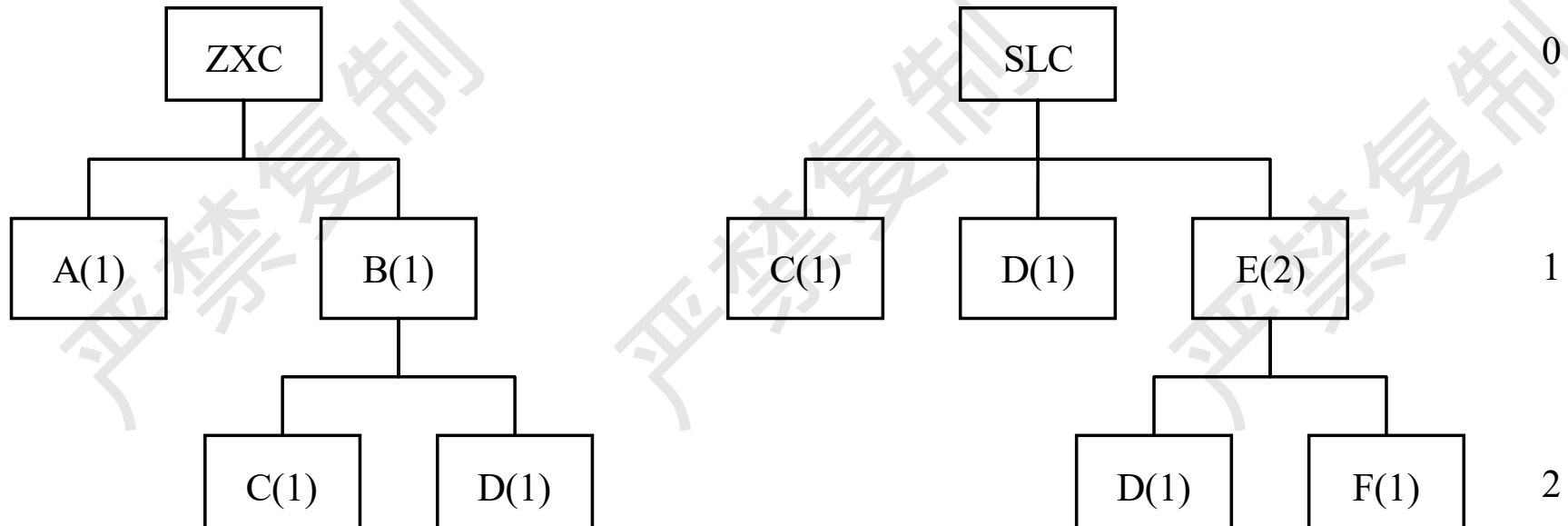


表 4-1 ZXC 的 MPS

物料名称：自行车

物料编码：ZXC

提前期：1

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
计划产出量			50	50	60	60	60	60	90	90	90
计划投入量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	

表 4-2 SLC 的 MPS

物料名称：三轮车

物料编码：SLC

提前期：1

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
计划产出量			80	80	80	80	80	80	120	120	120
计划投入量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	

表 4-3 零件 A 的 MRP

物料名称：前轴档

物料编码：A

提前期：1

低层码：1

当期 PAB：20

安全库存量：20

批量：100

已分配量：0

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
毛需求量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	
计划接收量		80									
PAB	20	50	100	40	80	20	60	70	80	90	90
净需求量			20	40		60	50	40	30		
计划产出量			100	100		100	100	100	100		
计划投入量		100		100		100	100	100	100		

表 4-4 ZXC 对 B 的毛需求量

物料	时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZXC	计划产出量			50	50	60	60	60	60	90	90	90
	计划投入量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	
B	毛需求量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	

表 4-5 物料 B 的 MRP

物料名称: 车把

物料编码: B

提前期: 1

低层码: 1

当期 PAB: 35

安全库存量: 20

批量: 50

已分配量: 0

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
毛需求量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	
计划接收量		100									
PAB	35	85	35	25	65	55	45	55	65	25	25
净需求量				45	55	15	25	65	55	45	
计划产出量				50	100	50	50	100	100	50	
计划投入量			50	100	50	50	100	100	50		

表 4-6 ZXC 对 C 的毛需求量

物料	时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	计划投入量			50	100	50	50	100	100	50		
C	毛需求量			50	100	50	50	100	100	50		

表 4-7 SLC 对 C 的毛需求量

物料	时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLC	计划产出量			80	80	80	80	80	80	120	120	120
	计划投入量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	
C	毛需求量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	

表 4-8 ZXC 和 SLC 对物料 C 的总毛需求量

物料	时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZXC	计划产出量			50	50	60	60	60	60	90	90	90
	计划投入量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	
B	毛需求量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	
	计划投入量			50	100	50	50	100	100	50		
C	毛需求量			50	100	50	50	100	100	50		
SLC	计划产出量			80	80	80	80	80	80	120	120	120
	计划投入量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	
C	毛需求量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	
C	总毛需求量		80	130	180	130	130	180	220	170	120	

表 4-9 物料 C 的 MRP

物料名称: 螺母

物料编码: C

提前期: 1

低层码: 2

当期 PAB: 70

安全库存量: 60

批量: 100

已分配量: 0

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
毛需求量		80	130	180	130	130	180	220	170	120	
计划接收量		120									
PAB	70	110	80	100	70	140	60	140	70	150	150
净需求量			80	140	90	120	100	220	90	110	
计划产出量			100	200	100	200	100	300	100	200	
计划投入量		100	200	100	200	100	300	100	200		

练习题

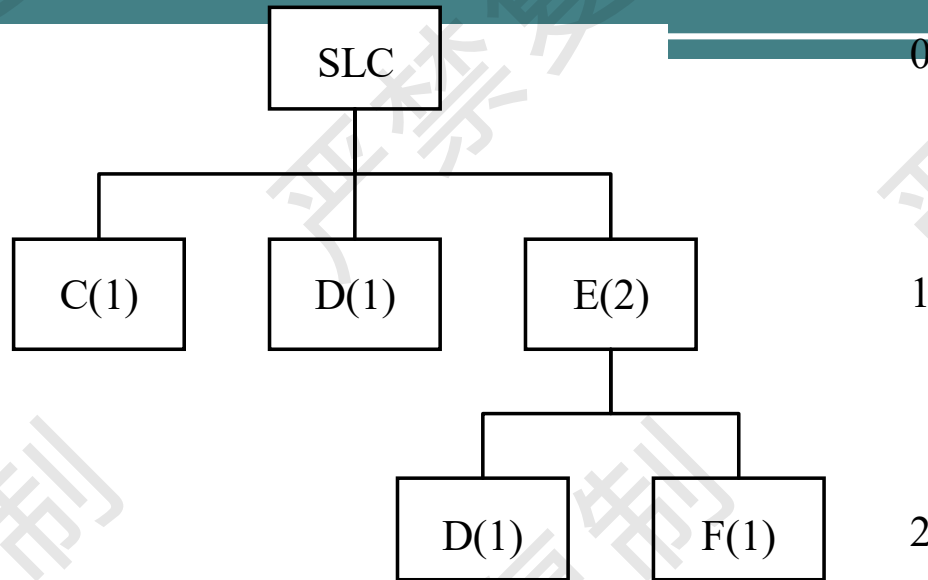


表 4-2 SLC 的 MPS

物料名称：三轮车

物料编码：SXC

提前期：1

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
计划产出量			80	80	80	80	80	80	120	120	120
计划投入量		80	80	80	80	80	80	120	120	120	

其中，物料D的提前期为1，当期PAB是20，安全库存是50，批量为100，批量增量为100。物料E的提前期为1，当期PAB是50，1期计划接收量300，安全库存是50，批量为100，批量增量为100。
计算物料D的MRP。

练习题2

物料名称：自行车

物料编码：ZXC

提前期：1

时段	当期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
计划产出量			50	50	60	60	60	60	90	90	90
计划投入量		50	50	60	60	60	60	90	90	90	

其中，物料D的提前期为1，当期PAB是20，安全库存是50，批量为100，批量增量为100。物料B的提前期为1，当期PAB是35，安全库存是20，批量为50，批量增量为50，计划接收量50。

计算物料D的MRP