

主生产计划

本章内容

- 概述
- 影响MPS的因素
- MPS的工作原理
- MPS的计算过程
- 本章小结

概述

- MPS是主生产计划(master production schedule)的简称
- MPS是描述企业生产什么、生产多少以及什么时段完成的生产计划，是把企业战略、企业生产计划大纲等宏观计划转化为生产作业和采购作业等微观作业计划的工具，是企业物料需求计划的直接来源，是粗略平衡企业生产负荷和生产能力的方法，是联系市场销售和生产制造的纽带，是指导企业生产管理部门开展生产管理和调度活动的权威性文件。

内容特征

- 首先，**MPS**是描述企业生产什么、生产多少以及什么时段完成的生产计划。这是**MPS**的主要内容，也是**MPS**的主要特征
- 其次，**MPS**是把企业战略目标、经营规划和企业生产计划大纲等宏观计划转化为生产作业和采购作业等微观作业计划的工具。

MPS和MRP

- **MPS**是企业**MRP**的直接来源。实际上，**MPS**只回答了企业生产什么、生产多少以及什么时段完成等问题，并没有回答需要什么、需要多少以及什么时段需要等问题。**MRP**则回答了需要什么、需要多少和什么时段需要等问题的更加详细的作业计划。

MPS和能力负荷平衡

- **MPS**是粗略平衡企业生产负荷和生产能力的办法。**MPS**不仅是一种生产计划，而且是一种可行的生产计划，这是因为在**MPS**的制定过程中执行了粗能力计划的校验。之所以是粗略平衡了企业的生产负荷和生产能力，是因为平衡过程中仅仅使用了关键工作中心，没有涉及所有的工作中心。关键工作中心是指容易形成生产瓶颈的工作中心，关键工作中心是在定义工作中心时指定的。

影响MPS的主要因素

- 一般来说，可以把影响MPS的因素分为4大类型，即
 - 生产类型因素
 - 计划因素
 - 预测因素
 - 订单因素

基本原则

- 第一，最少项目原则，对最少的项目数进行排产。
- 第二，只列出可构造项目原则，**MPS**应该只列出实际的、独立的可构造项目，而不是项目组。
- 第三，列出对生产能力和财务数据(成本高、费用高和价值昂贵等)有重大影响的项目。
- 第四，对有多种选择性的产品，宜将**MPS**设在基本部件级。
- 第五，安排有机器设备的预防性维修时间，并且把预防维修作为**MPS**中的一个项目。

生产类型因素

- 生产类型是同一类制造企业主要特征的描述。生产类型因素对MPS的影响主要表现在对MPS计划对象的影响上。
- 如果按照生产工艺来划分，可以把企业分为离散型企业和流程型企业。
- 如果按照生产过程的管理方式来划分，可以把企业划分为备货式生产(make to stock, MTS)、订货式生产(make to order, MTO)、装配式生产(assembly to order, ATO)和工程式生产(engineer to order, ETO)。

MTS

- **MTS**表示组织生产早于签约订单，企业保存了大量的库存产品，用户可以根据现有的库存产品进行选择和签约订单。
- 在**MTS**中，经常采用大量的原材料和零部件生产种类比较少的产品。
- 这种生产方式适用于大众化的普通商品的生产，例如，电视机、服装、家具和自行车等商品的生产都属于该类型。
- 在这种生产方式中，企业非常重视市场预测、经营战略和生产计划等工作。
- 在**MTS**企业中，**MPS**的计划对象往往是企业最终的产品，也就是说，**MPS**的计划对象与企业的销售对象是一致的。

MTO

- **MTO**表示签约订单早于组织生产，企业只是保存了少量的库存产品，用户根据企业的产品目录进行选择和签约订单，企业在达到订单后再开始组织生产。
- 在**MTO**中，企业经常使用少量的原材料和零部件生产多品种的产品，这些产品往往价值高、交付期短。例如，大型机床、飞机和轮船等产品的生产往往属于**MTO**方式。
- 在这种生产方式中，企业的制造技术和产品质量显得尤其重要。
- 在**MTO**企业中，**MPS**的计划对象往往是价值高、技术复杂、生产提前期长且性能重要的原材料和零部件，企业的销售对象往往是通过最终装配计划完成的。

ATO

- 在ATO企业中，产品往往是一系列多种规格的产品。这些产品的结构基本相同，都是由一些基本的组件和一些通用件组成。每一项基本组件往往有多种不同的选择。
- 例如，计算机、汽车都是这种典型的生产方式。
- 在ATO企业中，MPS的计划对象往往是基本组件或通用件。例如，在计算机企业中，MPS的计划对象可以是显示器、键盘和鼠标等；在汽车企业中，MPS的计划对象可以是发动机、仪表盘等。

ETO

- ETO也称为按订单设计或按项目设计。在这种生产类型下，最终产品往往比较复杂，且在很大程度上是按照特定客户的要求来设计和生产，支持客户化的设计是这种生产类型的重要组成部分。
- 在这种生产类型下，由于大多数产品都是为特定客户量身定制的，这些产品可能只生产一次，以后可能不会重复生产了。
- 例如，楼宇电梯往往是根据具体的环境进行设计和生产的。在ETO企业中，MPS的计划对象往往是最终产品。

计划类因素

- 计划类因素对MPS的影响是全面的，既可能影响到MPS的来源，也可能影响到MPS的计划对象。计划类因素主要包括经营战略、经营计划 and 生产计划大纲等内容。
- 战略是重大的、涉及全局性的谋划，是统一的、综合的和一体化的计划，用来实现组织的基本目标。
- 经营计划，又被称为经营规划、中长期发展计划或销售计划，是企业的经营战略的指导下，制定的适应市场环境的对策计划，它主要说明企业的销售目标和利润目标。
- 生产计划大纲是对企业经营计划的细化，用以说明企业在可用资源的条件下、在计划展望期内，每一种类型产品的月生产量以及每一种类型产品和所有类型产品的月汇总量和年汇总量。

预测因素

- 预测是利用一定的数据和方法对事物的发展趋势进行科学的推断，预测的方法和手段被称作预测技术。
- 在**ERP**系统中，预测是指对未来产品销售量的科学推断。
- 常用的预测方法包括调查预测方法、主观判断预测方法、客观计量预测方法、概率预测方法和模糊评判预测方法等多种类型。
- 不同的市场特征，应该选择不同的预测方法，采取不同的经营决策。

订单因素

- 订单因素是指销售部门签约的产品销售订单信息。
- 销售订单详细描述了产品销售时的相关数据。

MPS的基本原理

- MPS的时间基准
- 粗能力需求计划
- MPS的编制过程

MPS的时间基准

- 计划展望期是指MPS计划起作用的时间范围。计划展望期往往与企业的生产性质密切相关。
- 时段，对应的英文是time bucket，表示时间持续的一个长度单位。
- 时界对应的英文是time fence，也被翻译为时间栏、时间警戒线。时界表示时间界限，是一个时刻点，是MPS中的计划参考点。
- 时区用于描述在某个时刻某个产品在其计划展望期中所处的位置。

时界

- 时界表示时间界限，是一个时刻点，是MPS中的计划参考点。时界表明了修改计划的难易程度。
- 在MPS中，有两个时界点，即需求时界(demand time fence, DTF)和计划时界(planned time fence, PTF)。
- DTF常常与产品的总装提前期是一致的，也可以大于总装提前期。
- PTF常常与产品的累计提前期是一致的。
- 由于DTF和PTF都是与具体产品的提前期相关联，因此，DTF和PTF都是动态的数据，随着产品的不同而不同。

时区

- 一般情况下，时区可以分为时区1、时区2和时区3。
- 时区1等于产品的总装提前期，也被称为需求时区，时区1中的订单是下达订单，该订单中的产品已经开始制造，这些产品的计划不能轻易地被调整。
- 时区2等于产品的累计提前期，时区2也被称为计划时区，时区2中的订单是确认订单，表示时区2订单中的产品数量和时段不能由**ERP**系统自动调整，只有**MPS**计划员才可以修改。
- 时区3等于总提前期或计划展望期，也被称为预测时区，时区3中的订单是计划订单，这种订单中的数据在情况发生变化时可以由**ERP**系统自动调整。

表 3-7 时界和时区关系示意表

时区	时区 1			时区 2				时区 3				
时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26AF-2	120	110	130	100	150	160	180	200	220	210	250	280
提前期	总装提前期											
	累计提前期(采购+加工)											
	总提前期或计划展望期											
时界	当前		DTF				PTF					

表 3-9 时区和计划变动之间的关系

时区	时区 1	时区 2	时区 3
跨度	总装提前期	累计提前期	累计提前期以外
需求依据	客户订单	客户订单和预测： 二者取较大值 仅客户订单 仅预测 二者之和	预测
订单状况	下达状态	确认状态	计划状态
计划变化难易程度	难，改动代价极大	ERP 系统不能自动修改，需要人工干预，改动代价大	ERP 系统自动改动，改动代价小
计划变动审批权	企业主管领导	MPS 计划员	计划员

粗能力需求计划

- 粗能力需求计划(rough-cut capacity planning, RCCP)是判定MPS是否可行的工具。RCCP的作用是把MPS中计划对象的生产计划转变成对工作中心的能力需求。
- RCCP的编制方法有两种，即资源清单法和分时间周期的资源清单法。

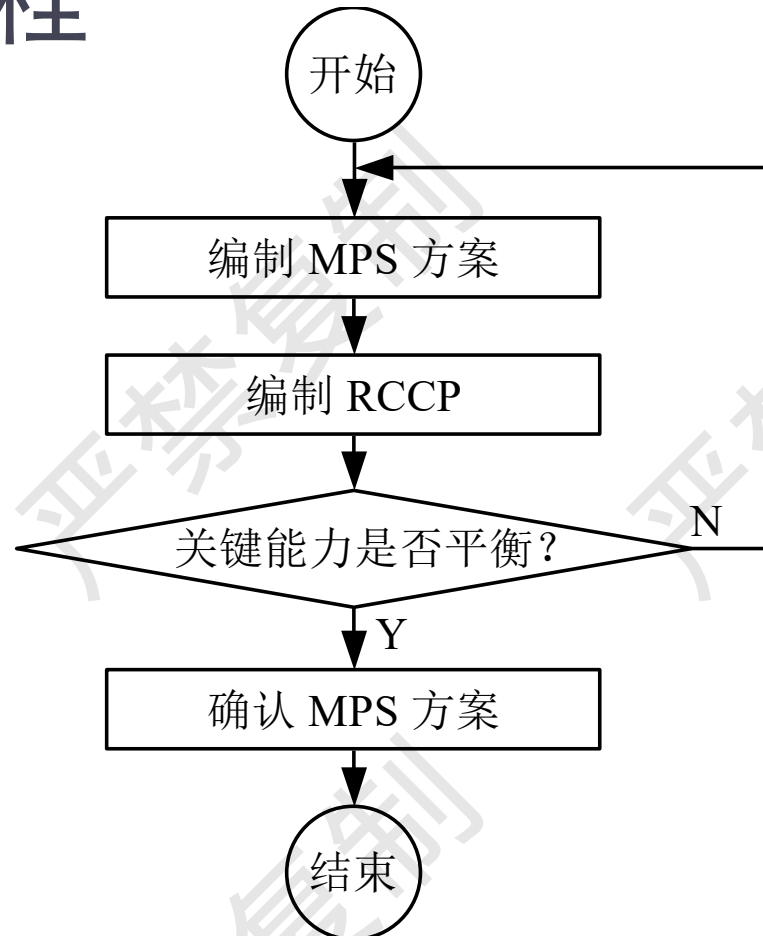
特点

- 与能力需求计划相比，**RCCP**主要是计算关键资源的能力和负荷，使得整个能力平衡的工作得到大大的简化，不涉及工艺路线等基础数据的细节，能力平衡需要的时间也大大缩短，提高了能力平衡的效率，因此便于在早于**MRP**的**MPS**阶段进行能力平衡工作，减轻后期详细能力平衡工作的压力。
- 但是，由于**RCCP**忽略了很多影响因素，经过**RCCP**平衡的计划也存在许多缺点。

资源清单法的编写过程

- 第一步，定义关键资源。
- 第二步，从MPS中的每种产品系列中选出将要进行RCCP的代表产品。
- 第三步，对每个代表产品确定生产单位产品对关键资源的需求量，确定依据主要包括MPS、BOM、工艺路线、定额工时以及在BOM中每个零件的平均批量等。
- 第四步，对每个产品系列，确定其MPS的计划产量。
- 第五步，将MPS中的计划产量与能力清单中的资源需求量相乘。
- 第六步，将没有产品系列所需要的能力加起来，得到对应计划的总能力需求。

MPS的编制过程



MPS的计算过程

- 基本数量概念
- MPS的计算过程
- 一个MPS示例

基本数量概念

- 在MPS计算过程中，经常用到9大基本数量的概念。这些数量概念分别是：
 - 预测量
 - 订单量
 - 毛需求量
 - 计划接收量
 - 预计可用库存量
 - 净需求量
 - 计划产出量
 - 计划投入量
 - 可供销售量

预测量和订单量

- 预测量是企业生产计划部门根据企业的经营计划或销售计划，采用合适的预测方法预测的最终产品项目将要生产的数量。
- 订单量是企业已经明确得到的、将要为客户提供最终产品的数量，是企业明确的生产目标。
- 预测量和订单量是企业组织生产管理活动的核心目标。在不同类型的企业中，预测量和订单量所起的作用也不尽相同。

毛需求量

- 毛需求量(gross requirement)是根据预测量和订单量计算得到的初步需求量。
- 可以根据表3-8的数据计算毛需求量。
- 毛需求量的计算与时区的确定、企业的生产政策有关。
- 在MPS中，毛需求量是除了预测量和订单量之外的其他量的计算基础。

计划接收量和预计可用库存量

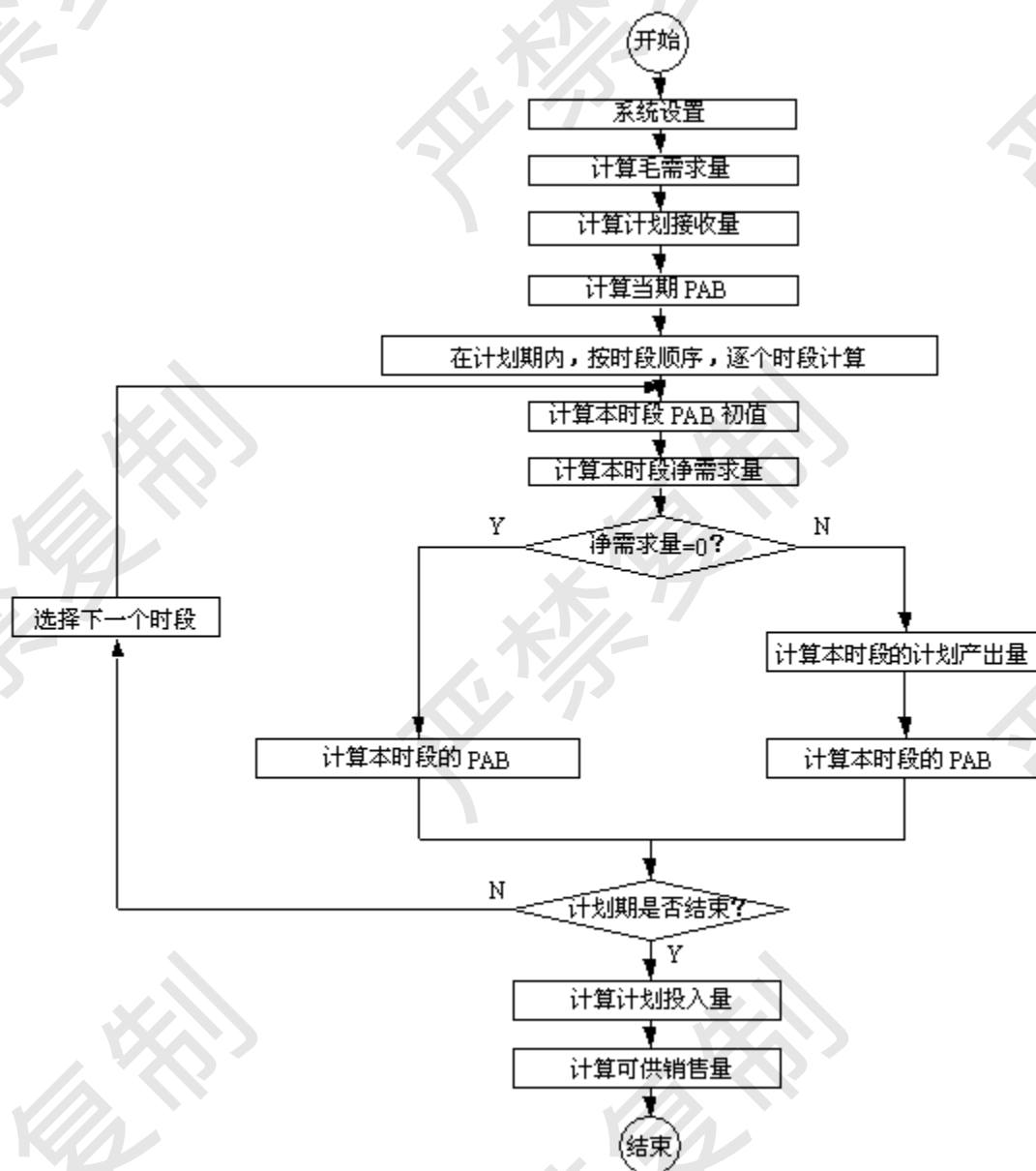
- 计划接收量(scheduled receipts)是指正在执行的订单量。在制定MPS计划时，往往把制定计划日期之前的已经发出的、将要在本计划期内到达的订单数量作为计划接收量来处理。如果希望手工修改MPS，也可以把手工添加的接收量作为计划接收量处理。
- 预计可用库存量(projected available balance, PAB)是指现有库存中扣除了预留给其他用途的已分配量之后，可以用于需求计算的那部分库存量。

净需求量

- 净需求量(net requirement, NR)是根据毛需求量、安全库存量、本期计划产出量和期初结余计算得到的数量。
- 净需求量=本时段毛需求量-前一时段末的PAB-本时段的计划接收量+安全库存量

计划产出量/计划投入量/可供销售量

- 计划产出量(planned order receipts)是指在计算PAB时, 如果出现负值, 表示需求不能被满足, 需要根据批量政策计算得到的供应数量。计划产出量只是一个计算过程中的数据, 并不是真正的计划投入数据。
- 计划投入量(planned order releases)是根据计划产出量、提前期等数据计算得到的计划投入数量。
- 可供销售量(available to promise, ATP)是指销售部门可以销售的产品数量。



一个MPS示例

- 本节通过一个具体的示例来介绍MPS的计算过程。
- 假设将要编写自行车ZXCA-F的MPS，编写MPS的日期是2006年6月1日，现有库存量为120，安全库存量为20，生产批量为160，批量增量为160，提前期是1个时段。

表 3-14 MPS 横式报表

时 区	当 期	需 求 时 区		计 划 时 区				预 测 时 区			
时 段		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
预测量		70	70	70	70	70	80	80	80	80	80
订单量		100	90	80	60	70	90	50	100	90	70
毛需求量		100	90	80	70	70	90	80	80	80	80
PAB 初值	120	20	-70	10	100	30	-60	20	-60	20	-60
净需求量			90	10			80		80		80
计划产出量			160	160			160		160		160
PAB		20	90	170	100	30	100	20	100	20	100
计划投入量		160	160			160		160		160	
ATP			70	-50			20		-30		90

安全库存50，生产批量200，批量增量200，提前期1，现有库存150.

[illegible]