

# JIT 和 MRP II 相结合的系统在生产管理的应用

——工商管理学院 07 工业工程 孔雅倩 200730671096

**摘要：**随着市场竞争的日趋激烈，企业的竞争力越来越侧重于对客户和市场的快速响应上，生产系统也因此走向柔性和敏捷性。JIT（准时化生产）基本思想是在恰当的时间生产出恰当的零部件、产成品。而 MRP II（制造需求计划）系统运用计算机对产品的物料需求进行管理，使得制造系统的环节都及时获得必需的零部件。本文从生产管理的角度切入，分别解析 JIT 和 MRP II 在生产管理上的思想和优劣势，发现 JIT 和 MRP II 相结合形成的生产系统能达到优势互补的效果。然后再深入探讨了新生产系统在实施过程中的控制方法，物流管理和注意的问题，希望能给企业带来一些启发。

**关键词：**生产管理 准时化生产（JIT） 制造需求计划（MRP II）

随着市场竞争的日趋激烈的情况下，企业参与市场竞争的要素已逐步由价格、质量和服务等转移为快速响应顾客和市场的变化上，这对生产制造系统的柔性和敏捷性提出了更高的要求。许多企业都试图采用更先进的管理思想，更信息化的生产系统来应付这个变化。MRP II 和 JIT 相结合的系统也应运而生。

## 生产管理：

生产管理（Production Management）对企业生产系统的设置和运行的各项管理工作的总称。其内容包括：①生产组织工作。即选择厂址，布置工厂，组织生产线，实行劳动定额和劳动组织，设置生产管理系统等。②生产计划工作。即编制生产计划、生产技术准备计划和生产作业计划等。③生产控制工作。即控制生产进度、生产库存、生产质量和生产成本等。而随着社会的发展和人类分工的细化，生产管理的内涵不断丰富，它不及设计到生产计划的制定，原料比例的分配，原材料消耗统计，各种项目产量统计，各种产品产量统计，辅料统计，还涉及到设备的运行记录，生产人员的管理，企业的生产效率和能力等。

而在制造业中，不论生产环境如何，产品类型如何，都普遍存在着如下的基本方程：

$$A \times B - C = D$$

其中：A——我们要生产什么？

B——用什么来生产？

C——我们有什么？

D——我们还应该再得到什么？

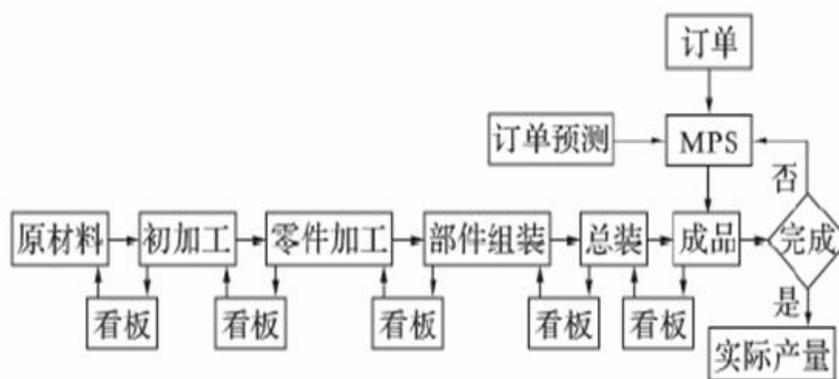
如何解决这个基本方程？许多企业都用尽法宝，如 JIT 的生产模式、精益生产模式、柔性生产模式等。随着信息化技术的发展，企业越来越感觉到信息化在生产管理上的巨大的作用，许多企业都试图用信息化和良好的生产模式来更好地解决基本方程，以获得更大的效益。

## JIT 生产系统：

JIT(just in time)准时化生产起源于日本，它的基本思想是在恰当的时间生产出恰当的零部件、产成品，把生产过程中出现的存储、装配、等待时间和残

次品等视为一种浪费。准时生产的基本原则是“准时”，追求的目标是“零库存”。在实施的过程中，它会基于订单快速通过工厂的理念，通过看板（kanban）传递工序间的物料需求信息，并利用看板将生产控制权下放到各工序，不需要用复杂的车间控制系统对生产过程进行跟踪。JIT 系统依据客户订单，从产品总装配线出发，每道工序都按照当时的需要向前道工序领取必需的物料，同时发出工作指令；前道工序完全按这些指令进行生产。这种逆向过程指导原材料的准备部门，使其同期化地满足准时化的条件。可见，JIT 系统是一种拉动式的生产系统，该计划系统的工作流程如图 1 所示。由于整个生产过程是由订单进行，前道工序由后道工序来触发，并按照后道工序的要求生产，在需要的时候，按需要的品种和数量生产，因而不会出现生产不需要的零部件的情况。

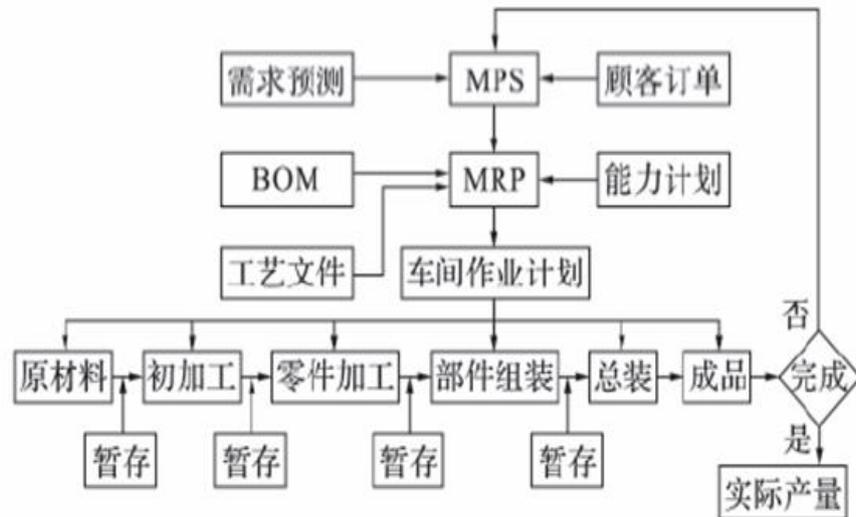
图 1: JIT 系统的工作流程



### MRP II 系统:

MRP II 起源于美国，是为了适应消费者对商品式样与规格不断变化的需求而发展起来的。在闭环 MRP 的基础上，把制造企业生产经营的主要功能：制造、财务、销售、采购、工程技术等各个子系统通过统一规范的中央数据库集成为一个一体化的系统，称为制造资源计划（manufacturing resource planning）。它的基本思想是把企业作为一个整体，从整体角度出发通过科学方法对企业制造资源最优配置，对企业生产经营的产供销财各个环节有效地进行计划组织和控制，使他们得以协调发展，并充分发挥作用。在实施的过程中，MRP II 系统运用计算机对产品的物料需求进行详尽而完善的管理，使得制造系统的各个环节都能在正确的时间，获得正确的零部件，即根据市场需求预测和已有订单，物料清单（BOM）及生产提前期制订每种零部件的投入产出（包括时间和数据）计划，在对计划进行生产能力检验的基础上，发出生产与订货指令，而成本核算与生产过程同步，对生产的全过程进行控制。MRP II 系统是一种推动式生产系统，其核心是 MRP（物料需求计划），该生产系统的工作流程如图 2 所示。

图 2: MRP II 的生产系统工作流程



### JIT 与 MRP II 的比较:

JIT 与 MRP II 都是在需要的时间内，按照所需的数量生产所需的产品。II 种生产方式都是从客户订单对产品的时间和数量上的要求来及时调整和组织生产，都要求系统有一定的柔性。MRP II 是根据产品的主生产计划和产品的物料清单（BOM）结构及现有库存，制订详细的物料需求计划，并通过分时段（制造订单时段、确认计划订单时段和计划订单时段）的机会来对计划系统进行调整，以保证生产系统的柔性需要。MRP II 系统注重长期计划，是推动式生产管理。它具有以下优点：1) 生产计划清晰，具有可操作性 2) 对生产过程的全局控制好 3) 利用规模经济 但它也具有以下缺点：1) 不能满足“适时”生产的要求 2) 由于生产的复杂性，要保有相当水平的安全库存来应对不确定因素。而 JIT 的重点是生产现场管理，通过大量使用专用的模具和工装夹具，尽最大努力降低准备时间，从而使经济生产批量降到最低。这样就可以完全根据订单需求来交替生产不同型号的产品，从而实现生产系统的柔性。JIT 系统注重生产现场管理，是拉动式生产管理。它具有以下优点：1) 零废品 2) 零准结时间 3) 库存量低 4) 无效搬运量少 5) 最低机器损坏率 6) 短生产提前期 但同时它也有以下要求：1) 生产过程需要流程化，工人都是多面手 2) 生产均衡化，一位多技能作业员要在标准周期时间内承担的一系列的多种标准作业 3) 需要设备和原材料的合理放置

### MRP II 和 JIT 相结合的必然性:

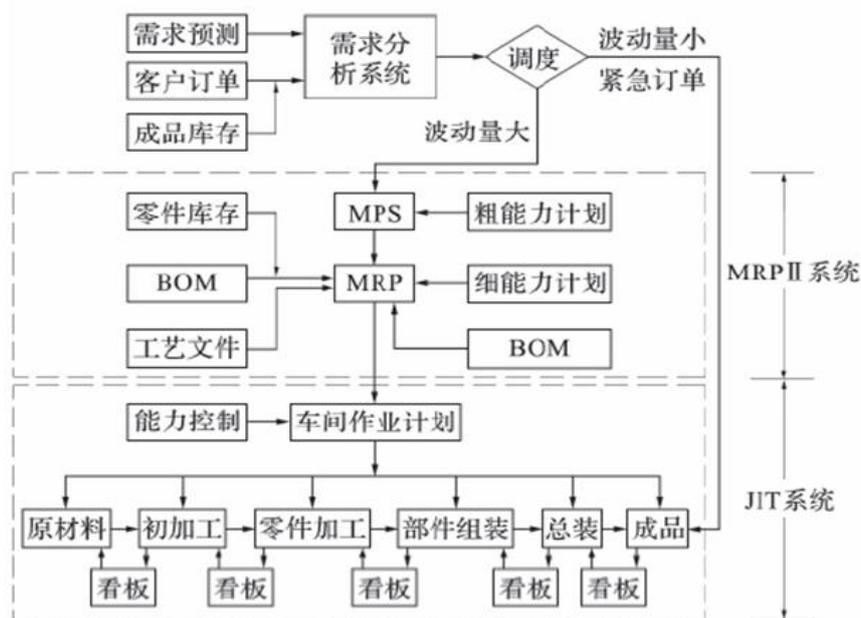
MRP II 注重的是长期的计划，是一种推动式生产管理模式，它具有全局控制的优点，但同时也具有不能满足“适时”生产的要求，并会带来相当水平的库存；而 JIT 是按照订单生产，前道工序又后道工序触发，在流水线生产要求下按节拍生产，是一个实时的过程。他只能局部控制现场，但具有适时生产和低库存量的优点。举例说明如下：1) 把轮番生产车间当作 JIT 生产管理是一件相当有难度的事，无论从零部件种类、看板管理、节拍上都很难做到，如果为每一种零部件都设置一条专用生产线或专用设备，会产生大量的生产能力过剩，如果这些专用设备和生产线满负荷投入生产，则会造成生产的零部件大大超过整车生产的需要

量，打破企业整个生产的平衡，如果按整车实际需要量进行生产，则会造成生产设备能力和人力资源的浪费，同样会造成巨大的经济损失。2) 如果使用 MRP 管理流水线，在提前期方面，不能精确地描述生产线的节拍实际；在生产批量方法上，无论是固定批量、周期批量、最大批量还是最小批量，都有可能跟流水线的有限能力相矛盾，都不能准确描述生产线上流水作业的实际生产情况，不能保证流水线按节拍均衡生产。由于 JIT 和 MRP II 具有优势互补的特点，故将 JIT 和 MRP II 相结合，上游工序采用 MRP II 的推动式，下游工序通过加工单采用 JIT 的拉动式控制成为了必然。上游工序的推动式保证了投入生产线的原料尽快地加工以满足需求，从而保证了机器的合理利用；下游工序的拉动式可以防止过多的原料投入生产线，从而有利于减少在制品数量，降低库存费用。

### MRP II 和 JIT 相结合的生产系统：

JIT 与 MRP II 都是在需要的时间内，按照所需的数量生产所需的产品。两者存在差异。MRP II 注重管理的计划，JIT 强调管理的控制；MRP II 优势在于中长期计划的全面性，而缺点是车间执行的控制，JIT 则优势在于车间执行的控制，缺点在于长期的计划性，故将 MRP II 和 JIT 相结合的生产系统能够将两者的优势进行互补，能够让生产系统具有较高的柔性和一定程度的生产计划性。MRP II 和 JIT 相结合的生产系统如图 3 所示：

图 3：MRP II 和 JIT 相结合的生产系统



从图而知，在结合的生产系统中，先根据需求分析，根据顾客的订单需求变动程度，对订单的属性进行分类。将需求平稳的产品生产任务直接下达到车间生产。同时，如果有紧急订单，也直接将任务下达至车间生产，利用 JIT 的高效和现场控制的优点，较快地完成订单任务。而对于需求变化较大，产品品种多的订单，则利用 MRP II 系统，通过主生产计划——物料需求计划——库存状况——生产能力等环节进行订单处理，完成物料需求计划和车间作业计划的制订。在生产的时候，在上游工序采用 MRP II 的推动式，下游工序通过加工单采用 JIT 的拉动式控

制，这样能较好地适应市场变动的情况和生产控制的需要。

### MRP II 和 JIT 相结合的生产系统的控制方法：

MRP II 和 JIT 相结合的生产系统采用 MRP II 系统进行生产计划的制定工作，采用 JIT 系统进行生产现场控制工作，在瓶颈环节的前道工序设置一定的缓冲库存，以此工序为节点，下游工序采用看板管理实行拉式生产，上游工序采用推式生产。这既能保证投入生产线的原料尽快地加工以满足需求，又可以防止过多的原料投入生产线，降低库存。这个系统的控制需要管理层的协作工作和集中决策。

#### 1) 控制层的工作：

(1) 制订月生产计划。月生产计划对应于 MRP II 中的生活计划大纲，是生成主生产计划依据。具体计算月产量的公式如下：月产量=月订货量+成品安全库存-当时成品库存。此外，还需要考虑对应的原材料存量 and 生产能力（作粗能力平衡）是否满足要求，是否需要加以调整。在定期系统下，根据客户需求率的变化，来改变成品的计划产量。成品仓库的安全库存是用来预防在一个月内的需求量，生产量的某些不可预测的波动。而实际情况下，作为数据来源的客户月订货量的数据绝对准确，并且生产线可确保没有异常情况发生，加上车间看板的实施，成品仓库的安全库存可以压缩到很小的数量。

(2) 从月生产计划分解周装配计划。周装配计划对应于 MRP II 中的主生产计划，是确定整个生产的进度。周装配计划与月生产计划的最大区别是，必须考虑到在一个月内的生产不同型号产品时生产能力的细平衡。

#### 2) 协调层的两大决策

(1) 根据周装配计划分解日投料计划。根据 MRP II 和 JIT 相结合的生产系统，生产上游投入原料工序采用 MRP II 控制，下游工序采用 JIT 的看板管理拉式生产。按照 MRP 的方法，原材料的净需求量是周装配计划（主生产计划）和产品 BOM 表确定的毛需求量减去在线的在制品存储量所得到的值。根据一周的原材料净需求量制定日投料计划，日投料计划每周制定一次，可按照实际反馈的生产统计和在制品统计数据随时滚动修改。

(2) 根据日投料计划计算工序看板数量。按看板控制方式，如果一个工序的附属存储器中有空看板，而其上游存储器中有原料，则该工序应安排生产。在各工序间设置看板的主要目的是，通过控制各工序的附属存储器的容量大小，以实现对各工序的生产能力的有效控制，达到平衡生产线各工序间生产能力的差异，降低在制品库存的目标。如果生产制造过程相对稳定，那么各工序的看板数量就会在固定的数值上下波动。初始看板数的计算公式为：

$$N = P_v \times P_t \times \frac{(1+m)}{n}$$

其中，N —— 初始看板数

$P_v$  —— 每日该零件的生产速率

$P_t$  —— 初始看板数的循环周期

$m$  —— 余量因子（ $0.1 < m < 0.5$ ）

$n$  —— 每个看板所表示的零件数。

$P_v$  是按物料需求计划得到的每日该零件应有的生产速率，每日该零件数的需求量可从日投料计划中得到。 $P_v$  与设备的常规生产速率，极限生产速率相比较后，从而判断是否有足够的生产能力。如发现能力不足，进行设备负荷调节和人力补

充。如果能力实在无法平衡，则可以调整产品的生产计划。余量因子  $m$  可由技术人员根据统计结果和经验来选择。

JIT 和 MRP 相结合的生产系统可以将需求和制造能力之间的不平衡所造成的影响降低到底限度，具有较好的自适应性。

## **MRP II 和 JIT 相结合的生产系统的物流管理：**

### **1) 车间布置**

车间布置主要是要建立 JIT 制造单元。JIT 制造单元是按产品对象布置的。一个制造单元配备有各种不同的加工设备，可以完成一组相似零件的加工。在制造单元内，零件是一个一个经过加工设备，而不是一批一批的移动，以减少在制品数量。在制造单元内，每个零件从投料、加工和完工转移都有一条明确的移动路线。JIT 制造单元一般采用“U”形布置，这样有利于缩短运输距离，消除零件不必要的移动。

### **2) 原料仓库设置**

MRPII 系统要求企业生产必须保持一定量的存货水平，而 JIT 系统则追求零库存管理。从理论上讲，存货的存在是一种资源的浪费；从现实来看，由于受到不确定供应、需求和生产连续性等诸多因素的制约，存货又是不可避免的。所以，MRPII 和 JIT 相结合的生产系统的思想是一方面需保持一定的库存水平，以平衡实际的生产和需求，另一方面不断完善生产物流计划与控制，不断降低库存水平。在物料配送方面，MRPII 采用的是推动式控制方式。推动式往往有较大的安全库存，这会引发巨额的物流仓储成本。为此，在 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统中，将原料仓库设立为生产物料配送中心，根据车间作业计划制定配送方案，实现企业内物料流动的规范化、合理化。

### **3) 库存方式**

在 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统的库存方式应为：第一，保留原材料仓库。取消专门的在制品中间仓库和成品库；第二，在车间建立物料暂存区。物料暂存区就是车间各 JIT 制造单元的入口和出口存放处，用以暂存生产物料；第三，转变库存控制方式。原材料采用 ABC 分类法进行管理，对于 B、C 类物资，按照传统方式进行库存控制。而对于 A 类物资，则采用 JIT 的方式进行管理，根据车间看板系统，按生产节拍组织订货，要求上游供应商准时送货，直接存放到车间物料暂存区。

### **4) 物料配送方法**

车间所需生产物料由原料库根据车间日生产看板进行配送，物料存放在物料暂存区。物料缓冲方法具体措施如下：第一，车间建立物料进出登记制度，并输入物料管理系统，实时更新库存数据；第二，每天对物料暂存区零件数量进行统计，结合生产看板，将需求数据输入库存管理系统，以便原料库根据需求制定配送计划和采购计划。

### **5) 安全缓存放置**

为了保持生产均衡稳定，除了周转所需的一定量的原材料和在制品外，还需要一定比例的安全缓冲储备量。生产过程中，用于安全缓冲的原材料将保留在各制造单元的入口存放处，在制品会保留在各制造单元的出口存放处，都不需要设立单独的库房保存。

### **6) 车间存货管理**

在 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统中，主要的生产物料直接存放到车间里。

具体核算方法如下：第一，限制移动是保存记录准确的前提。企业内的物料限制在指定区域内，不得随意移动；第二，通过特定的物料暂存区来保持库存余量。如果零件是被存储在几个暂存区中，那每个暂存区都有存储该零件的库存余量，MRP 只需加总所有暂存区的余量；第三，循环计算车间存货。MRPII/JIT 系统每日计算每个暂存区的每种零件。

#### 7) 库存物料核算

在 MRP II 和 JIT 相结合的生产系统中，采用物料倒冲法来进行库存物料的核算。倒冲法是根据已生产的装配件产量，通过展开物料清单将用于装配的零部件或原材料数量从库存中冲减。具体有三种方法：一是反冲法，当制造订单收到后零部件存货的余量将减少；二是前冲法，在订单交付时自动按制造订单发送物料；三是同步冲算法，当第一次运行开始或最后运行结束，将会把零部件库存减少。要做到物料倒冲法的有效实施，必须满足三个条件：物料清单必须 100%准确；所有零部件必须准确报告；所有废料必须准确报告。

### 实施 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统应注意的问题：

成功实施 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统会给企业带来看得见的效益，会使市场反应速度加快，产品生产周期加快，资金周转速度加快，客户满意度提高，产品质量提高，总成本降低，最终提高企业的竞争力。为更好的实现以上目标，应注意以下问题：

#### 1) 更新管理人员的观念

企业实施 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统是整个管理变革的开始。当企业需要重新组织和整合自己的资源时，就必将面临着变革，这些变革包括：业务流程、人员配置、产品配置的合理化。因此管理人员必须更新自己的管理思想，积极地去引导变革，从而使企业尽快进入变革成功的轨道。

#### 2) 认真收集基础数据

在进行生产系统变革时，需要重视基础数据的准备。实现知识化管理的前提是必须先打好信息化管理基础，而信息的流动来源于数据的集中和统一管理。没有准确的数据，就得不到有价值的信息，因此在实施 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统过程中，基础数据准备是保证系统正确运行的关键。制造型企业的数​​据不仅复杂，而且在开始阶段会非常不规范。这些数据包括：客户数据、供应商数据、物料数据、产品结构、工序及工艺等静态数据，还包括库存、客户订单、发货、交货、发票，应收、应付等每时每刻会变化的动态数据。认真做好数据的收集和处理，是实现信息化生产管理的关键。

#### 3) 培养精英人才

成功实施 MRPII 和 JIT 相结合的生产系统，必须有一批精通 MRP II 和 JIT 系统管理思想、掌握软件技术，同时有组织实施 MRP II 和 JIT 相结合系统的项目经验的团队。因此，成立由企业“一把手”挂帅的金字塔式的专题组来管理整个项目是很有必要的。而且培训必须是贯穿始终的，要分阶段、分内容、分人员、分管理层次地分别进行系统性的培训。在实施的同时还应该对以往的制度做合理的调整和修改，使它能够对项目的实施起到推动作用。

#### 4) 领导的支持

MRPII 和 JIT 相结合的生产系统的实施过程需要领导强有力推进和各方协调，否则会有中断、延时、超预算的风险。实施过程中可能出现不可预见性因素影响项目进程，动摇领导的决心，因此，领导必须谋划得当，意志坚定，监督有力，

实施项目管理，及时沟通，及时分析过程中偏失的原因，积极寻求对策。

### 参考文献：

- [1] 朱伏平、胡波、杨柳, 基于生产柔性和敏捷性的 MRP II 与 JIT 系统整合研究, 矿山机械, 第 38 卷第 12 期: 66, 2010
- [2] 刘立, MRP 和 JIT 的集成运用研究, 当代经济, 1 月: 162, 2009
- [3] 张海霞、王俊阁, 基于 MRP II /JIT 的生产车间物流管理, 中国物流与采购, 第 16 期: 54, 2010
- [4] 陈俊义, 论 JIT 和 MRPII 混合生产模式的应用, 现代商贸工业, 第 3 期:30, 2010
- [5] 王胜强、康健, 基于 MRP II、NPT、TOC 的生产计划策略研究, 甘肃科技, 第 25 卷第 20 期:81, 2009
- [6] 刘秋生, ERP 系统原理与实施及其案例分析, 南京: 东南大学出版社, 2009
- [7] 周玉清、刘伯莹、周强, ERP 理论、方法与实践, 北京: 电子工业出版社, 2006