**ERP**概述

【本章学习目标】

A掌握ERP的基本概念，对ERP的定义及特点有充分的认识

A 了解ERP的演变与发展过程

A掌握MRP、MRPU、ERP等主要内容

A能够分析MRP、MRPH、ERP的区别与联系

A 了解ERP的发展趋势

m 1. 1 ERP的概念与特点

1. **1 ERP**的定义

ERP是企业资源计划(enterprise resource planning)的英文缩写。ERP的 概念最初是由美国著名的IT咨询公司加特纳公司(Gartner Group Inc.)的 L. Wylie于1990年4月12日在《ERP：设想下一代MRPH》的研究报告中提 出来的。随后，Gartner公司又陆续发表了一系列的分析和研究报告，至1993 年，ERP的概念已经比较成熟，使其在实践中的应用变得更为现实。综合以上 这些早期文献的精神，Gartner最初对ERP的定义可以简明表达如下：

ERP 是 MRPU (manufacturing resource planning,制造资源计划)的下一- 代，它的内涵主要是“打破企业的四壁，把信息集成的范围扩大到企业的上下 游，管理整个供需链，实现供需链制造”。

进一步地，Gartner通过一系列的功能标准来对ERP进行界定，包括如下四 个方面。

1. 超越MRPH范围的集成功能。相对于标准MRPD系统来说，扩展功能 包括质量管理、试验室管理、流程作业管理、配方管理、产品数据管理、维护管 理、管制报告和仓库管理。这些扩展功能仅是ERP超越MRPH范围的首要扩展 对象，并不包括全部的ERP的标准功能。
2. 支持混合方式的制造环境。既可支持离散型制造环境，又可支持流程型 制造环境，按照面向对象的业务模型重组业务过程的能力以及在国际范围内的应 用的不同来起作用。混合方式的制造环境包括三种情况：生产方式的混合，经营 方式的混合，生产、分销和服务等业务的混合。
3. 支持能动的监控能力。该标准是关于ERP能动式功能加强的，包括在 整个企业内采用计划和控制方法、模拟功能、决策支持能力和图形能力。
4. 支持开放的客户机/服务器计算环境。该项标准是关于ERP的软件支持 技术的，包括要求客户机/服务器体系结构、图形用户界面(GUI)、计算机辅助 软件工程(CASE)、面向对象技术、关系数据库、第四代语言、电子数据交换 (EDI)。

1995年9月美国生产与库存控制协会(American Production and Inventory Control Society, AP1CS)发布的字典(版本8)中首次定义了 ERP的功能，它 与Gartner公司的提法大致相同，只是强调了以财务为中心。

1996年APICS协会召开学术研讨会，对ERP的内涵进行了讨论，提出了 以下几点：

1. ERP是MRPH的增强形式。
2. ERP强调了从“以产品为中心”向“以客户为中心”过渡的概念。
3. ERP强调了集团和跨国公司的控制功能，强调了对分布在全球的子公 司、供应商、分销商、客户的集成管理 这是供应链管理(supply chain man­agement) 的最初提法。1997年1月，APICS正式确定了 “供应链管理”的概 念。同年，将供应链管理正式纳入了企业“生产与库存管理”系统中，标志着供 应链思想成为ERP概念中重要的组成部分。

进入21世纪，ERP有了比它最初被提出来时更多的内涵，而且还在继续不 断地扩展，对于不同的领域，如管理界、信息界、企业界，人们对ERP定义的 解释和侧重点也不同，出现了 “百花齐放”的现象。目前，普遍接受的、比较全 面的一种关于ERP的理论，即从管理界的管理思想、信息界的软件产品、企业 界的管理系统三个层次来理解ERP：

1. ERP是由Gartner公司提出的一整套企业管理系统体系标准，其实质是 在MRPH基础上进一步发展而成的面向供应链的管理思想。
2. ERP是综合应用了客户机/服务器体系、关系数据库结构、面向对象技 术、图形用户界面、第四代语言(4GL)、网络通信等信息产业成果，以ERP管 理思想为灵魂的软件产品。
3. ERP是整合了企业管理理念、业务流程、基础数据、人力物力、计算 机硬件和软件于一体的企业资源管理系统。

所以，根据以上的阐述内容可知，对应于不同领域的不同表述要求，ERP 分别有着特定的内涵和外延，本书选取管理界、信息界、企业界相应采用的 “ERP思想”、“ERP软件”、“ERP系统”的表述方式。

**1.1.2 ERP**系统的特点

1. ERP更加面向市场，面向经营，面向销售，能够对市场快速响应。它 将供应链管理功能包含进来，强调供应商、制造商与分销商间新的伙伴关系，并 且支持企业后勤管理。
2. ERP更强调企业流程与工作流，通过工作流，实现企业的人员、财务、 制造与分销间的集成，支持企业过程重组。
3. ERP更多地强调财务，具有较完善的企业财务管理体系，这使得价值 管理概念得以实施，资金流与物流、信息流更加有机地结合。
4. ERP较多地考虑人的因素作为资源在生产经营规划中的作用，也考虑 人的培训成本等。
5. 在生产制造计划中，ERP支持MRP II与日本准时制(just in time, JZT)的混合生产管理模式，也支持多种生产方式(离散制造、连续流程制造 等)的管理模式。
6. ERP采用了最新的计算机技术，如客户/服务器分布式结构、面向对象 技术、电子数据交换技术、多数据库集成技术、图形用户界面、第四代语言及辅 助工具等技术。

此外，有的ERP系统还包括金融投资管理、质量管理、运输管理、项目管 理、法规与标准、过程控制等补充功能。这使得企业的物流、信息流与资金流得 到更加有机地集成。它能更好地支持企业经营管理各方面的集成，并将给企业带 来更广泛、更长远的经济效益与社会效益。

■ 1.2 ERP的演变与发展

1. **1 ERP**的由来

从1954年进入管理业务开始，计算机在企业管理中的应用从开始的数据单 项处理发展到数据综合处理，即通常所讲的管理信息系统。在近半个世纪的时间 里，计算机在企业管理中的应用日益广泛，水平也越来越高。

在1958年，IBM就发布了标准生产管理方式，对生产和库存进行控制。 1961年，美国一家制造企业提出了物料需求计划（material requirement plan­ning, MRP）管理系统，用计算机来计算物料需求和制定生产作业计划。1968 年，IEM在其标准生产管理方式的基础上建立了生产信息与管理系统（PICS）。 到20世纪70年代后期，又推出了面向通信的生产信息与管理系统（COPICS）, 它成为当时适用于综合制造业计算机辅助生产管理最具代表性的商业软件。进入 20世纪80年代之后，全球许多软件公司在MRP和JIT的基础上，推出了制造 资源计划MRPn系统。MRPH很快在全球得到了广泛的应用，它体现了先进的 物料、生产、财务等管理思想和方法。20世纪90年代初，ERP概念提出，并随 着Internet技术的广泛普及，企业以物料、设备和资金等有形资产为主向，以无 形资产（知识和信息等）为主发展，促进了 MRPU的不断发展，形成了以MRP II为基础、以网络技术为支持的企业资源计划ERP。10年之后，Gartner公司结 合新技术与新理念又提出了 ERPH的概念，对原有概念进行了进一步拓展。 ERP的具体演变过程如图1-1所示。

新系统

销售队伍自动化

电子数据交换

电子交易

Text, table

Description automatically generated

财务信息系统

制造资源计划

MRPn（MRP, 生产、财务管 理等）

20世纪80年代

大型机、小 型机、微机

人力资源系统

企业资源计划

ERP（MRPH、  
人力资源、销售

市场、资产管  
理等）

20世纪90年代

大型机、客户/服  
务器局域网

ERPII

(ERP, CRM, SCM、EAI 等) 或 e-Business

21世纪

因特网+客户

/服务器局域网

图1-1 ERP演变与发展

**1.2.2** 订货点法

早在20世纪30年代初期，企业控制物料的需求通常采用控制库存物料数量的 方法，为需求的每种物料设置一个最大库存量和安全库存量。由于物料的供应需要 一定的时间（即供应周期，如物料的采购周期、加工周期等），因此，不能等到物 料的库存量消耗到安全库存量时才补充库存，而必须有一定的时间提前量，即必须 在安全库存量的基础上增加一定数量的库存。这个库存量作为物料订货期间的供应 量，应该满足如下情况：当物料的供应到货时，物料的消耗刚好到了安全库存量。 这种控制模型必须确定两个参数：订货点与订货批量，如图1-2所示。

Chart, line chart

Description automatically generated

订货点应用需要满足如下条件:

（1） 物料的消耗相对稳定。

（2） 物料的供应比较稳定。

（3） 物料的需求是独立的。

（4） 物料的价格不是太高。

这种模型在当时的环境下也起到了一定的作用，但随着市场的变化和产品复 杂性的增加，它的应用受到一定的限制。

1. **2. 3 MRP**

订货点法受到众多条件的限制，而且不能反映物料的实际需求，往往为了满 足生产需求而不断提高订货点的数量，从而造成库存积压，库存占用的资金大量 增加，产品成本也就随之升高，企业缺乏竞争力。

20世纪60年代，APICS物料需求计划委员会主席Joseph Orlicky等提出了 把对物料的需求分为独立需求与相关需求的概念。在此基础上，人们形成了 “在 需要的时候提供需要的数量”的重要认识，并在理论的研究与实践的推动下，发 展形成了 MRP系统，也就是基本的MRP。这种思想提出物料的订货量是根据 需求来确定的，这种需求应考虑产品的结构，即产品结构与物料的需求量是相 关的。

MRP系统并不是仅仅代替订货点法开订单的库存管理系统，而是一种能提 供物料计划及控制库存，由产品的交货期展开成零部件的生产进度日程和原材料 与外购件的需求日期的系统。它是一种能将主生产计划转换为物料需求表，并能 为需求计划提供信息的系统。应用MRP系统必须要决定物料的毛需求量（gross requirement）和净需求量，可以先将物料的毛需求量转化为净需求量，从而进 行毛需求量的净化过程，然后根据需求量和需求时间预先安排订单，以便了解缺 料情况。

MRP系统不仅给出订单数量，而且特别强调需要的时间。因此，系统的输 出可以作为采购、生产等工厂中各项管理的输入，是各项管理的基础。MRP逻 辑流程如图1-3所示。

Diagram, schematic

Description automatically generated

图1-3 MRP逻辑流程图

MRP需要满足如下条件：

（1） 要有一个主生产计划。

（2） 每项物料要有一个独立的物料代码。

（3） 要有一个通过物料代码表示的物料清单（bill of materials, BOM）。

（4） 要有完整的库存记录。

1. 闭环 **MRP**

在MRP的形成、制定过程中，考虑了产品结构和库存的相关信息。但实际 生产中的条件，如企业的制造工艺、生产设备及生产规模，都是发展变化的，甚 至要受社会环境，如能源的供应、社会福利待遇等的影响。基本MRP制定的采 购计划可能受供货能力或运输能力的限制而无法保障物料的及时供应。另外，如 果制定的生产计划未考虑生产线的能力，在执行时就有可能偏离计划，计划的严 肃性就会受到挑战。因此，利用基本MRP原理制定的生产计划与采购计划往往 容易变得不可行。由于信息是单向的，与管理思想不一致，因此，管理信息必须 是闭环的信息流，由输入到输出，再循环影响至输入端，从而形成信息回路。因 此，随着市场的发展及基本MRP应用于实践，20世纪80年代，在此基础上发 展形成了闭环MRP理论。

闭环MRP理论认为主生产计划（MPS）与MRP应该是可行的，即考虑能力的约束或者对能力提出需求计划，在满足能力需求的前提下，才能保证物料需 求计划的执行和实现。在这种思想要求下，企业必须对投入与产出进行控制，也 就是对企业的能力进行校验和执行控制。闭环MRP流程图如图1-4所示。

从图1-4中可以看出闭环MRP具有如下 特点：

（1） 主生产计划来源于企业的生产经营 规划与市场需求（如合同、客户订单等）。

（2） 主生产计划与物料需求计划的运行 伴随着能力与负荷的运行，保证计划是可 靠的。

（3） 采购与生产加工的作业计划与执行 是物流的加工变化过程，同时又是控制能力 的投入与产出过程。

（4） 能力的执行情况最终反馈到计划制 定层，整个过程是能力的不断执行与调整的 过程。

根据闭环MRP的流程图和特点，可对整 个闭环MRP的过程概述如下：

企业根据发展的需要与市场需求来制定 企业生产规划，根据生产规划制定主生产计 划，同时进行生产能力与负荷的分析，才能达 到主生产计划基本可靠的要求。再根据主生产 计划、企业的物料库存信息、产品结构清单等

Diagram

Description automatically generated信息来制定物料需求计划，由物料需求计划、产品生产工艺路线产生对能力的需 求，由车间各加工工序能力数据（即工作中心能力）生成对能力的需求，通过对能 力的需求及供应的平衡，验证物料需求计划。如果这个阶段无法平衡能力，还有可 能修改主生产计划。采购与车间作业按照平衡能力后的物料需求计划执行，并进行

图1-4闭环MRP流程图

能力的控制，即输入输出控制，再根据作业执行结果反馈到计划层。 闭环MRP计划需要满足如下条件：

（1） MRP的计算结果。

（2） 工作中心的划分和定义。

（3） 工厂日历。

（4） 工艺路线的划分和定义。

闭环MRP能较好地解决计划与控制问题，是计划理论的一次大飞跃。但 是，它仍然未能彻底地解决计划与控制问题。

1. **MRPH**

从闭环MRP的管理思想来看，它在生产计划的领域中确实比较先进和实 用，生产计划的控制也比较完善。闭环MRP的运行过程主要是物流的过程（也 有部分信息流），但是生产的动作过程、产品从原材料的投入到成品的产出过程 都伴随着企业资金的流通过程，对这一点，闭环MRP却无法反映出来。另外, 资金的动作会影响到生产的运作，如采购计划制订后，由于企业的资金短缺而无 法按时完成，这样就会影响到整个生产计划的执行。

有需求才有发展，市场也是由需求不断推动的。对于新问题的提出，人们就 会寻求解决方法。1977年9月，美国著名生产管理专家Oliver W. Wight提出了 一个新概念——制造资源计划，它的简称即MRP,但已经是广义的MRP。为了 与传统的MRP有所区别，其名称改为MRPn。MRPH对于制造业的企业资源 进行有效计划有一整套方法。它是一个围绕企业的基本经营目标，以生产计划为 主线，对企业制造的各种资源进行统一计划和控制的有效系统，也是使企业的物 流、信息流和资金流畅通的动态反馈系统。

下面对不同于闭环MRP逻辑流程的部分加以描述。

MRPH集成了应收、应付、成本及总账的财务管理。其采购作业根据采购 单、供应商信息、入库单形成应付款信息（资金计划）；可根据采购作业成本、 生产作业信息、产品结构信息、库存领料信息等产生生产成本信息；能把应付款 信息、应收款信息、生产成本信息和其他信息等记入总账。产品的整个制造过程 都伴随着资金流通的过程。通过对企业生产成本和资金运作过程的掌握，调整企 业的生产经营规划和生产计划，从而得到更为可行、可靠的生产计划。

1. **ERP**

MRPU对生产力的发展与信息技术的应用产生了深远的影响，但是随着市 场竞争日趋激烈和科技的进步，MRPH的思想也逐步显示出了其局限性，主要 表现在以下几个方面：

（1）企业竞争范围的扩大。要求在企业的各个方面加强管理，并要求企业有 更高的信息化集成，要求对企业的整体资源进行集成管理，而不仅仅对制造资源 进行集成管理。现代企业都意识到，企业的竞争是综合实力的竞争，要求企业有 更强的资金实力和更快的市场响应速度。因此，信息管理系统与理论仅停留在对 制造部分的信息集成与理论研究上是远远不够的。与竞争有关的物流、信息及资 金要从制造部分扩展到全面质量管理、企业的所有资源（分销资源、人力资源和 服务资源等）及市场信息和资源，并且要求能够处理工作流。在这些方面， MRPH都已经无法满足。

1. 企业规模不断扩大。多集团、多工厂要求协同作战，统一部署，这已超 出了 MRPQ的管理范围。全球范围内的企业兼并和联合潮流方兴未艾，大型企 业集团和跨国集团不断涌现，企业规模越来越大，这就要求集团与集团之间、集 团内与工厂之间统一计划，协调生产步骤，汇总信息，协调集团内部资源。这些 既要独立，又要统一的资源共享是MRPD目前无法解决的。
2. 信息全球化趋势的发展，要求企业之间加强信息交流和信息共享。企业 之间既是竞争对手，又是合作伙伴。信息管理要求扩大到整个供应链的管理，这 些更是MRPH所不能解决的。

随着全球信息的飞速发展，尤其是Internet的发展与应用，企业与客户、企 业与供应商、企业与用户之间、甚至是竞争对手之间都要求对市场信息快速响 应，信息共享。越来越多的企业之间的业务在互联网上进行，这些都向企业的信 息化提出了新的要求。

随着现代管理思想和方法的提出和发展，如JIT、全面质量管理(total quality control, TQC)、优化生产技术 (optimized production technology, OPT)、分销资源计划(distribution resource planning, DRP)、制造执行系统 (manufacturing execute system, MES)及敏捷制造系统(agile manufacturing system. AMS)等现代管理思想的相继出现，MRPH逐步吸收和融合了其他先 进思想来完善和发展自身理论。20世纪90年代MRPB发展到了一个新的阶 段：ERP。

简要地说，企业的所有资源包括三大流：物流、资金流和信息流。ERP也 就是对这三种资源进行全面集成管理的管理信息系统。概括地说，ERP是建立 在信息技术基础上，利用现代企业的先进管理思想，全面地集成了企业的所有资 源信息，并为企业提供决策、计划、控制与经营业绩评估的全方位和系统化管理 平台。ERP系统是一种管理理论和管理思想，不仅仅是信息系统。它利用企业 的所有资源，包括内部资源与外部资源，为企业制造产品或者提供服务创造最优 的解决方案，最终达到企业的经营目标。

ERP理论与系统是从MRPD发展而来的，它除了集成了 MRPH的基本思 想(制造、财务及供销)之外，还大大地扩展了管理的模块，如多工厂管理、质 量管理、设备管理、运输管理、分销资源管理、过程控制接口、数据采集接口、 电子通信等模块。它融合了离散型生产和流程型生产的特点，扩大了管理的范 围，更加灵活或“柔性”地开展业务活动，实时地响应市场需求。MRPU的核 心是物流，主线是计划。伴随着物流的过程，同时存在资金流和信息流。ERP 管理的中心是整合企业的物流、生产制造和资金流的资源，是对企业整体资源的 全面平衡。总之，ERP极大地扩展了业务管理的范围及深度，包括质量、设备、 分销、运输、多工厂管理、数据采集接口等。

ERP系统包括的模块一般有销售管理、采购管理、库存管理、制造标准、 主生产计划、物料需求计划、能力需求计划、车间管理、JIT管理、质量管理、 财务管理、成本管理、应收账管理、应付账管理、现金管理、固定资产管理、工 资管理、人力资源管理、分销资源管理、设备管理、工作流管理、系统管理等。

1. **ERP**的发展

1990年，Gartner Group公司率先提出了 ERP的概念。10年之后，该公司 又提出了一个新的概念——ERPH。

刚开始提出ERPU系统概念时，很多人认为它只是ERP系统的一种类型而 已，但是从2000年开始，很多供应商和用户发现，当需要把BtoB, BtoC与作 为后台的ERP系统链接时，ERP系统出现了集成的危机。无论是传统的“水泥 墙”式企业，还是现代的公司，都需要解决ERP系统与基于Web的应用之间的 信息传递问题。这种危机就像当初企业中的各个应用独立面临的危机一样。ERP 系统成功地解决了企业中各个应用独立面临的危机，但是它现在又面临着与In­ternet 集成的危机。ERPH系统的出现就像ERP系统当初出现时面临的局面 一样。

以下从几个方面对ERP未来的发展趋势进行展望。

1. 管理范围更加扩大。ERP的管理范围有继续扩大的趋势，继续扩充供 应链管理(supply chain management, SCM),并将电子商务(electronic com­merce, EC)、客户关系管理(customer relationship management, CRM)、办公 室自动化(office automatic, OA)、商业智能(business intelligence)、商业过程 管理(business process management) s 企业绩效管理(enterprise performance management),产品生命周期管理(product lifecycle management)等融入其中。
2. 继续支持与扩展企业的流程重组。企业的外部与内部环境变化是相当快 的。企业要适应这种快节奏的变化，就要不断地调整组织结构和业务流程。因 此，ERP的发展必然要继续支持企业的这种变化，使企业的工作流程能够按照 业务的要求进行组织，以便集中相关业务人员，用最少的环节、最快的速度和最 经济的形式，完成某项业务的处理过程。
3. 运用最先进的计算机技术。信息是企业管理和决策的依据，计算机系统 能够及时而准确地为企业提供必要的信息，因此，ERP的发展是离不开先进的 计算机技术的。Internet和Intranet技术使企业内部及企业与企业之间的信息传 递更加畅通。面向对象技术的发展使企业内部的重组变得更加快捷和容易。计算 机在整个业务过程中产生信息的详尽记录与统计分析，使决策变得更加科学和有 目的性。新的计算机技术的不断涌现为ERP的发展提供了广阔的前景。

本章小结

本章从ERP的基本概念入手，全面介绍了 ERP的定义和特点，回顾了从 ERP概念的最早提出到逐步完善、清晰的过程。从ERP的演变与发展的角度来 看，从订货点法到MRP、闭环MRP、MRP Q再到ERP以及ERP最新的发 展——ERPfl，ERP是信息技术的发展与企业生产经营实际需求相结合的必然 产物。

＞复习思考题

1. 什么是ERP?
2. ERP系统有什么特点？
3. MRP与闭环MRP的区别与联系有哪些？
4. MRPU与MRP的区别有哪些？
5. 相对于ERP来说，MRPU思想的局限性是什么？

ERP未来的发展趋势是什么？