

ERP CHANPINDEPILIANGDINGZHIYANJIU

ERP

产品的批量定制

◆ 黄作明 / 著

研究



中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House

ERP CHANPINDEPILIANGDINGZHIYANJIU

ERP

产品的批量定制

◆ 黄作明 / 著

研究



中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

ERP 产品的批量定制研究/黄作明著. —北京:中国时代经济出版社,2007. 11
ISBN 978 - 7 - 80221 - 455 - 2

I. E… II. 黄… III. 制造业—工业企业管理:生产管理—计算机管理系统,ERP—研究 IV. F407.406.2 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 164548 号

ERP 产品的批量定制研究

黄作明
著

出 版 者	中国时代经济出版社
地 址	北京东城区东四十条 24 号 青蓝大厦东办公区 11 层
邮政编码	100007
电 话	(010)68320825(发行部) (010)88361317(邮购)
传 真	(010)68320634
发 行	各地新华书店
印 刷	北京新丰印刷厂
开 本	787 × 1092 1/16
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 张	10
字 数	200 千字
定 价	19.00 元
书 号	ISBN 978 - 7 - 80221 - 455 - 2

版权所有 侵权必究

摘 要

批量定制 ERP 产品是 ERP 的一个重要发展方向。目前在通用型商品化 ERP 系统中,普遍存在的系统规模庞大、系统刚性太强、行业针对性差、客户化工作量等问题,ERP 产品批量定制的研究,为这一问题的解决,提供了一条可行途径。

ERP 系统批量定制是将制造业多品种、少批量、低成本、短周期的大规模定制生产模式用于 ERP 软件生产中,通过复用 ERP 业务构件,低成本快速地定制满足企业用户个性化要求的 ERP 系统,实现软件敏捷定制生产。这种方式,以规模生产的成本和时间,满足用户的个性化需求,既降低软件的开发费用和开发时间,同时又使 ERP 系统具有较强的系统柔性和适应性。

论文从动态企业建模(DEM)理论、可重构企业信息系统开发、ERP 产品定制过程中的版本管理以及企业应用集成的角度,对 ERP 产品的批量定制的相关的动态企业建模、领域工程、软件复用、软件构件、可重构 ERP 系统的开发、ERP 产品开发中多级版本管理、基于版本和客户需求的 ERP 产品的批量定制进行了全面研究,并在此基础上探讨了开放的 Internet 环境下的 ERP 产品的批量定制问题,提出基于移动 Agent 面向服务集成架构的 ERP 产品批量定制模型,以更好地支持适应性 ERP 系统的构建组织与管理。

企业建模理论和方法可用于指导 ERP 产品批量定制的研发。论文在动态企业建模理论和方法研究的基础上,对客户需求驱动的 ERP 系统动态企业模型及其建模步骤进行了详细研究,提出面向批量定制 ERP 产品的动态企业建模。

接着,本文针对 ERP 产品生产开发,应用软件复用、软件构件、领域工程等技术,提出面向客户需求的 ERP 产品可重构开发模型;论文借鉴了工业生产中的 PDM(Product Data Management,产品数据管理)的版本管理思想,研究了软件配置管理方法,对 ERP 产品开发和软件的版本管理进行了详细的研究,提出了基于版本 ERP 软件开发中的多级版本管理模型。在上述研究工作的基础上,提出基于版本管理和企业需求驱动的企业资源计划批量定制模型,目的是增加 ERP 产品的柔性和适应性。

在 Internet 开放、动态和多变的网络环境下实现各类资源的共享和集成已经成为计算机软件技术面临的挑战,论文最后提出基于移动 Agent 面向服务的协同 ERP 产品的批量定制模型。

缩写词表

缩写词	全 称	中文译名
AM	Agile Manufacturing	敏捷制造
BOM	Bill of Material	物料清单
BPR	Business Process Reengineering	企业经营过程重组
CA	Certificate Authority	认证中心
CASE	Computer – Assisted Software Engineering	计算机辅助软件工程
CE	Concurrent Engineering	并行工程
CRM	Customer Relationship Management	客户关系管理
CRP	Capacity Requirement Planning	能力需求计划
CSCW	Computer – Supported Cooperative Work	计算机支持的协同工作
DEM	Dynamic Enterprise Modeling	动态企业建模
DSSA	Domain Specific Software Architecture	特定领域的软件构架
EAI	Enterprise Application Integration	企业应用集成
EDP	Electronic Data Processing	电子数据处理系统
ERP	Enterprise Resource Planning	企业资源计划
JIT	Just – in – time	准时生产
LP	Lean Production	精良生产
MRP	Material Requirements Planning	物料需求计划
MRP II	Manufacturing Resource Planning	制造资源计划
PDM	Product Data Management	产品数据管理
RPC	Remote Procedure Call	远程过程调用
SCM	Software Configuration Management	软件配置管理
SCM	Supply Chain Management	供应链管理
SOA	Service – Oriented Architecture	面向服务构架
SOAP	Simple Object Access Protocol	简单对象访问协议
TQM	Total Quality Management	全面质量管理
UDDI	Universal Description ,Discovery ,Integration	统一描述、发现和集成协议
WSDL	Web Service Description Language	Web 服务描述语言

目 录

1 绪论	(1)
1.1 选题背景	(1)
1.2 企业资源计划发展概述	(2)
1.2.1 企业资源计划的发展历程	(3)
1.2.2 企业资源计划的发展趋势	(15)
1.3 ERP 批量定制研究课题的提出及研究现状	(20)
1.3.1 ERP 系统批量定制的概念	(20)
1.3.2 产业界对批量定制 ERP 产品的研究现状	(22)
1.3.3 学术界对批量定制 ERP 产品的研究现状	(27)
1.3.4 研究现状小结	(29)
1.4 批量定制 ERP 产品研究中需解决的关键问题	(29)
1.5 本文的研究目标和解决的主要问题	(31)
1.6 本书的组织	(32)
2 客户需求驱动的动态企业建模研究	(34)
2.1 引言	(34)
2.2 动态企业建模的理论和方法	(36)
2.3 客户需求驱动的动态企业建模	(41)
2.3.1 基于客户需求的 ERP 系统动态企业建模研究	(41)
2.3.2 ERP 系统动态企业建模的 UML 描述研究	(47)
2.3.3 面向批量定制 ERP 产品的企业动态建模	(48)
2.4 客户需求驱动的动态企业建模在制造业 ERP 项目中的应用	(51)
2.4.1 项目背景	(51)

2.4.2	项目需求研究	(52)
2.4.3	项目的动态企业建模	(53)
2.4.4	项目的效益分析	(57)
2.5	小结	(58)
3	可重构 ERP 产品开发研究	(59)
3.1	引言	(59)
3.2	可重构企业信息系统的研究	(60)
3.2.1	企业信息系统的可重构性	(60)
3.2.2	影响企业信息系统重构的因素	(61)
3.2.3	软件复用与系统可重构性	(61)
3.2.4	开发可重构信息系统的前提条件	(62)
3.3	可重构 ERP 软件开发方法	(63)
3.3.1	可重构 ERP 软件开发的主要技术	(64)
3.3.2	基于构件的软件开发应用	(67)
3.4	可重构 ERP 系统的开发	(68)
3.4.1	ERP 领域系统分析	(68)
3.4.2	ERP 领域系统设计	(69)
3.4.3	ERP 领域构件实现	(70)
3.4.4	ERP 系统实现	(71)
3.4.5	ERP 系统测试、实施和维护	(72)
3.5	小结	(72)
4	基于版本 ERP 软件开发中的多级版本管理研究	(73)
4.1	引言	(73)
4.1.1	PDM(产品数据管理)中的版本管理	(74)
4.1.2	软件配置(Software Configuration Management, SCM)中的版本管理	(76)
4.2	基于版本的 ERP 软件开发中的版本	(77)
4.2.1	版本的定义	(77)
4.2.2	与版本相关的几个概念——基线、版本空间和版本的标识	(77)
4.3	版本组织模型	(80)

4.4	敏捷定制 ERP 软件开发中的多级版本管理模型	(81)
4.4.1	ERP 软件构件的版本管理	(82)
4.4.2	ERP 构件组的建构中的版本管理	(84)
4.4.3	ERP 产品的版本管理与版本变更	(85)
4.5	小结	(85)
5	基于版本管理和客户需求驱动的 ERP 产品批量定制研究 ..	(86)
5.1	引言	(86)
5.2	ERP 系统实施中的适应性企业信息化战略	(88)
5.3	企业柔性 with ERP 产品的柔性	(91)
5.4	基于版本管理和客户需求的 ERP 产品批量定制	(92)
5.4.1	基于版本管理和企业需求驱动的 ERP 批量定制生产	(94)
5.4.2	ERP 系统的体系结构和业务构件的实现	(94)
5.4.3	ERP 产品的定制生产	(96)
5.4.4	基于版本管理的 ERP 产品系统维护和升级	(97)
5.5	小结	(98)
6	基于移动 Agent 面向服务集成架构的 ERP 产品批量定制研 究	(99)
6.1	引言	(99)
6.2	相关工作的研究	(104)
6.3	面向服务的架构(SOA)	(105)
6.3.1	面向服务的架构(SOA)的定义	(105)
6.3.2	SOA 模型	(106)
6.3.3	面向服务计算(SOC)和 Web services	(108)
6.4	移动 Agent 技术	(110)
6.4.1	软件 Agent 技术	(110)
6.4.2	移动 Agent 技术和基于移动 Agent 的分布式计算模式	(111)
6.4.3	软件 Agent 与企业集成	(115)
6.5	Web services 和移动 Agent 的集成研究	(116)
6.5.1	Web services 与软件 Agent	(116)

6.5.2 基于移动 Agent 的 Web services 概念模型及其原型开发	(118)
6.6 面向服务的动态协同架构模型	(120)
6.6.1 面向服务的开放协同软件架构	(121)
6.6.2 UML 描述面向服务的协同软件架构	(124)
6.7 Internet 环境中的 ERP 产品批量定制	(126)
6.7.1 基于 Agent 面向服务的协同 ERP 软件模型	(126)
6.7.2 基于协同 ERP 软件模型的 ERP 产品定制	(131)
6.8 小结	(132)
7 基于 Web 服务的虚拟企业信息系统集成模型研究	(134)
7.1 引言	(134)
7.2 虚拟企业信息系统的特征	(135)
7.3 基于 Web 服务的虚拟企业应用集成模型	(136)
7.3.1 企业应用集成的支撑技术	(136)
7.3.2 Web service 的特点	(137)
7.4 基于服务虚拟企业信息系统集成模型	(138)
7.5 基于服务虚拟企业模型的服务生命周期	(141)
7.6 小结	(142)
8 结论	(144)
参考文献	(147)

绪 论

1.1 选题背景

企业资源计划 ERP (Enterprise Resource Planning) 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。它以信息技术为基础,利用先进的管理思想,对企业所拥有的人力、资金、材料、设备等所有资源进行综合平衡和充分考虑,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的管理平台。它代表了当前在全球范围内最广泛、最有效的一种企业管理方法^[1],这种管理方法通过计算机软件得到体现,因此,ERP 也代表一类企业管理软件系统。

20 世纪 90 年代以来,以计算机通信技术为代表的新技术革命,使企业的组织环境发生翻天覆地的变化,世界经济全球化和区域经济一体化进程的加快,“国际竞争国内化”和“国内市场国际化”已成为不争的事实。“未来的市场竞争,将是核心竞争力的竞争。增强企业核心竞争力是我国企业顺利与国际接轨的必然选择,是在国际竞争中克敌制胜、不断壮大的必然选择”^[2]。中国加入 WTO 后,中国企业已经清醒地认识到所面对的竞争对手将是世界级的企业,面对日趋白热化的市场竞争和“群狼共舞”的国际环境,我国的一些企业已经应用和实施 ERP 系统,随着信息技术和现代管理思想的进一步发展,ERP 系统将会不断完善,应用 ERP 的企业将会大幅度增加。

中国 IT 产业权威研究机构计世资讯 (CCWResearch) 报道^[3]: 2005 年中国制造行业信息化投资达到 281.3 亿元,比 2004 年 245.1 亿元的投资规模增长

14.8%，预计到2008年中国制造行业信息化投资总额达到437亿元，2005~2008年制造行业信息化投入年增长将保持15%的增长速度。虽然中国制造行业的信息化高速增长，但制造行业信息化仍处于非成熟阶段，整体应用水平偏低，仅有不足1%的企业体现出信息化成熟的特征。根据对部分省市调查，有2/3以上的ERP项目未取得预期效果，其中约有1/2的ERP项目最后以失败而告终^[4]，这两个比例远远高出国外的统计结果^[5]。这一异常情况已经引起国内学术界、管理咨询界及软件产业界的关注，对管理应用软件，特别是对ERP软件应用成功率不高的问题进行了全面和有针对性的研究，但从已有的文献来看，研究的热点主要集中于ERP项目实施企业一侧^[6,7]，虽然这些研究成果为提高ERP软件实施成功率发挥了一定的作用，但是我国企业ERP实施成功率不高的状况依然没有得到根本的改变。

中国企业大多处于成长时期，由于全球经济的迅猛发展，企业之间的竞争范围日益扩大，为了适应客户需求和业务环境的迅速变化，不仅要求企业产品生产具有灵活性，而且也要求企业业务结构和业务过程具有良好的柔性。为适应这种动态性和复杂性，作为企业管理平台的企业资源计划ERP系统，需要针对不同的管理模式与管理流程，实现功能可裁剪性、系统可配置性以及流程可重构性。目前ERP产品在构建上主要存在两个问题：一是多数ERP软件的刚性太强，柔性太差，当企业外部环境和企业内部组织结构、业务流程发生变化时，不能进行适应性的调整，适应企业快速变化所带来的管理体系的变化，使ERP软件生命周期缩短。二是传统ERP应用软件系统的开发过程包含需求分析、系统设计、编码、测试、维护等几个阶段，每个应用系统的开发都是从头开始，在系统开发过程中存在大量的重复劳动，如用户需求获取的重复、需求分析和设计的重复、编码的重复、测试的重复和文档工作的重复等，致使软件开发周期长。因此，我们认为必须在ERP产品一侧下工夫，ERP系统应该不断吸收快速发展的信息技术成果，具有快速可重构性，能够动态调整其结构和行为，以支持这种持续进行的企业管理创新与流程重组优化。

1.2 企业资源计划发展概述

ERP系统，实际上是将企业的信息、业务、人等进行有机集成。通过集成，使得流程得以疏通，效率得以提高，内部的各项管理控制程序（如生产计划与

>>> 2

控制、成本预算与控制、质量计划与控制、资源计划与控制等)得以真正贯彻。我们可以从管理思想、软件产品、管理系统三个层次给出 ERP 的定义:

(1) ERP 是由美国著名的计算机技术咨询和评估集团 Gartner Group Inc. (简称 Gartner) 在 20 世纪 90 年代提出的一整套企业管理系统体系标准,其实质是在 MRP II (Manufacturing Resources Planning, “制造资源计划”)基础上进一步发展而成的面向供应链 (Supply Chain) 的管理思想。“打破企业的四壁,把信息集成的范围扩大到企业的上下游,管理整个供应链,实现供应链制造。”

(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、计算机软硬件和软件于一体的企业资源管理系统。

20 世纪 80 年代初,我国市场经济刚刚起步,企业缺乏足够的市场竞争意识,加上传统的管理模式无法为管理者提供可靠的决策依据,往往造成盲目采购、库存积压、坏账损失等不利状况。一些具有超前意识的企业,希望通过引进国外先进的管理思想和模式,提高自身的管理水平和经济效益,于是制造资源计划 (MRP II) 被引进了中国。

随着市场经济的进一步发展,尤其是进入 21 世纪,我国加入 WTO 后,企业面对复杂多变、不可预测、竞争激烈的全球市场环境,更加迫切地需要借助先进的管理工具来提高企业竞争力。在国家倡导“以信息化带动工业化”的政策推动下,体现了当今世界上最先进的企业管理理论的 ERP 就成为了我国企业实现信息化的首选。同时,国外 ERP 软件商的涌入 (如德国 SAP、美国 Oracle 等) 和国内软件商的崛起 (如用友、金蝶等),加大了 ERP 软件行业的竞争,这不仅促进了 ERP 系统功能的完善发展,也扩大了 ERP 软件的选择范围。因此,近 10 年来,ERP 在我国获得了迅速发展。

1.2.1 企业资源计划的发展历程

对企业资源计划的发展历程进行全方位的分析与研究,从多个视角把握企业管理信息系统的发展方向和发展规律,对管理软件行业的健康发展及企业的信息化实践具有重要的指导意义。随着计算机软硬件技术的发展,企业管理信息系统不断地吸收新的管理理念,扩大管理的范围,逐步发展强大起来。企业

资源计划系统的发展经历了时段式 MRP 阶段、闭环式 MRP、MRP II、ERP 等发展阶段，目前正向 ERP II 协同商务发展方向^[8,9]。企业资源管理系统的发展历程可用图 1.1 表示。

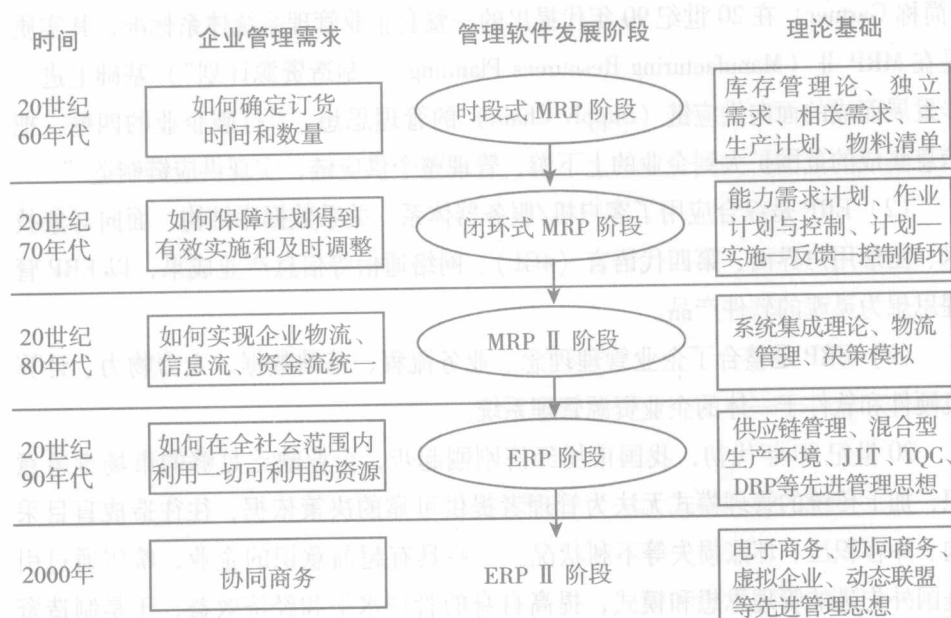


图 1.1 企业资源管理系统的发展历程

这里从企业资源管理系统所蕴涵的管理思想、信息技术和企业应用集成的发展三个角度，对企业资源管理系统的各个发展阶段进行全面的阐述，进而对三者之间发展的内在联系进行了归纳。ERP 是一个庞大的管理信息系统，要讲清楚 ERP 原理，我们首先要沿着 ERP 发展的主要阶段，从最为基本的 60 年代时段式 MRP 原理讲起。

(1) 时段式 MRP 阶段

第一个 MRP 系统是由美国 IBM 公司的 Dr. J. A. Orlicky 博士在 20 世纪 60 年代设计并组织实施的^[10]。物料需求计划 (Material Requirements Planning, MRP)，通俗地讲，是从产品结构入手，建立一个赋予产品结构时间属性的模型，实现制造业三个主要核心业务——销售、生产、供应的信息集成，一种保证既不出现短缺，又不造成库存积压的计划方法。

MRP 的基本思想是：从主生产计划出发，根据物料清单 (BOM，在流程生

产行业又称配方)逐层分解主生产计划,并结合库存实际情况,得到分时间段的各类计划数据(如总需求量、净需求量、计划生产发出量、计划库存接收量等)。MRP方法解决了企业的库存控制问题。实践表明,成功实施MRP能显著地降低库存量。

从信息技术发展角度看,20世纪60年代,计算机主要应用于科学计算,开始尝试使用计算机辅助人们进行企业管理。在软件方面,开始注重程序结构的研究,出现了结构化程序设计思想;1968年在NATO会议上,“软件工程”的概念被正式提出^[11]。这段时间还产生了独立于应用程序的数据文件系统,以及各种高级语言,特别是COBOL语言的使用,为企业核算工作提供了一个自动化的环境,产生管理信息系统的早期形态,称为电子数据处理系统——EDP(Electronic Data Processing)。

在这个时期,企业产品的生命周期普遍比较长,生产产品的技术相对简单,市场竞争主要围绕如何提高劳动生产率。企业管理思想以泰勒的“科学管理”理论为代表,在具体操作上以“福特制”为典范,计算机应用着眼于代替手工劳动,降低劳动强度,提高劳动效率。计算机被应用到个别部门,解决局部的计算和管理问题,如人们利用计算机来处理库存材料的收发核算等数据量大、计算简单重复次数多的经济业务。在这个阶段还没有企业管理信息系统,只有相互独立的企业核算程序,而且一种核算程序仅对应某项核算业务,独立完成,完全模拟手工核算处理,没有业务流程间的相互联系和信息集成。

(2) 闭环式MRP阶段

时段式MRP系统的建立首先是在假定已有主生产计划,并且主生产计划是在切实可行的前提之下,即假定有足够的生产设备和人力来保证生产计划的可行性。它除了要反映市场需求和合同订单以外,还必须满足企业的生产能力约束条件。因此,除了要编制资源需求计划外,我们还要制订能力需求计划(CRP),同各个工作中心的能力进行平衡。只有在采取了措施做到能力与资源均满足负荷需求时,才能开始执行计划。为解决能力计划的矛盾,20世纪70年代MRP发展为闭环式MRP阶段,在MRP的基础上增加了反馈功能,解决了生产计划与控制问题。

从信息技术发展角度看,20世纪70年代,软件开发的前期阶段受到重视,在一系列高级语言应用的基础上,出现了结构化程序分析和设计技术,程序设

计方法学成为独立的研究领域；以数据为中心的抽象数据类型概念的提出，并发展成数据库技术。随着小型机和微型计算机的普及，部门内部越来越多的功能环节开始使用计算机来加速业务的处理。单个企业内部可能并存若干计算机应用系统，如工资管理、人事管理、出入库管理等。各系统之间由于缺乏整体设计，造成数据重复存储及数据不一致，彼此之间形成信息孤岛。该阶段的管理系统主要面向事务处理，用于自动化简单的人工处理流程。局域网和网络技术的出现，为部门内的信息集成提供了实现的技术手段。

从企业应用集成的角度看，MRP 系统在独立/相关需求、优先级计划、供需平衡原则等管理理论指导下，其目的实现物料信息的集成，解决产供销协同运作的问题。但 MRP 并没有考虑到企业数据的集成，当部门内部计算机应用达到一定程度时，人们开始考虑将部门内的计算机应用集成，使各个应用系统能够共享数据，这种集成可以称为部门内的信息集成。所谓信息集成，可以用“来源唯一，实时共享”来概括。此时 MRP 是生产计划部门的专用信息系统，在物理上独立于其他部门信息系统，实现部门内的信息集成。

(3) MRP II 阶段

闭环 MRP 系统的出现，使生产活动方面的各种子系统得到统一。但这还不够，因为在企业的管理中，生产管理只是一个方面，它所涉及的仅仅是物流，而与物流密切相关的还有资金流。这在许多企业中是由财会人员另行管理的，这就造成了数据的重复录入与存储，甚至造成数据的不一致性。闭环 MRP 的运行过程无法反映出产品从原料的投入到成品的产出过程中所伴随的资金流信息，从而会掩盖由于资金短缺等问题而影响整个生产计划方案的可行性。1977 年 9 月，美国生产库存控制学会主席、著名生产管理专家奥列弗·怀特（Oliver W. Wight）提出了制造资源计划（Manufacturing Resource Planning）的概念^[12]。英文缩写还是 MRP，为了区别物料需求计划（亦缩写为 MRP）而记为 MRP II。MRP II 的基本思想就是把企业作为一个有机整体，从整体最优的角度出发，通过运用科学方法对企业各种制造资源和产、供、销、财各个环节进行有效地计划、组织和控制，使它们得以协调发展，并充分地发挥作用。MRP II 系统实现了物流、信息流与资金流在企业管理方面的集成，改变了财务信息滞后于生产信息现象，实现了财务账与实物账的同步生成；其次，MRP II 系统通过提供模拟功能，辅助管理人员对多个方案进行比较，以寻求合理的方案。除了同财

务集成和提供模拟功能外,作为标准的 MRP II 系统同 MRP 相比,按照 APICS 的《MRP II 标准系统》文献规定,还应当包括工艺装备(工具)管理和业绩评价两方面的功能。MRP II 主要模块有:经营规划、销售与运作计划、主生产计划、物料清单与物料需求计划、能力需求计划、车间作业管理、物料管理(库存管理与采购管理)、产品成本管理、财务管理等。从一定意义上讲,由于 MRP II 系统能为企业生产经营提供一个完整而详尽的计划,可使企业内各部门的活动协调一致,形成一个整体,它能提高企业的整体效率和效益。

从信息技术发展角度看,该阶段从程序设计方法学研究转向软件开发学研究;计算机辅助软件工程(CASE)成为研究热点,并开发了一些对软件技术发展具有深远影响的软件工程环境;面向对象技术开始出现并逐步流行,C/S(客户/服务器)软件体系结构逐渐成熟。以客户/服务器的广泛应用为契机,由于管理信息系统的开发与设计的规模和复杂性增加,已经重视从软件工程的角度进行分析、设计、实现、测试,开发范式上主要基于瀑布模型。

从企业应用集成的角度看,20 世纪 80 年代中期以 MRP II 为代表的企业范围内的集成应用开始出现,这个阶段的信息系统除了继承早期的信息系统的信息集成外,主要特点是过程集成。所谓过程集成是指利用计算机软件工具,不仅实现高效、实时地共享企业事物处理系统间的数据、资源,而且实现应用间的协同工作,将一个个孤立的应用集成起来形成一个协调的企业信息系统。由于 MRP II 系统平台常常是基于 C/S 结构的网络系统,不仅在客户端和数据库服务器间合理分配数据和功能,其覆盖的范围也不再局限在部门的局域网,而是整个企业的网络系统,MRP II 是一个高度集中的企业管理系统。在这个阶段,企业“孤岛”应用的整合。有的企业信息系统供应商开始从企业全局出发,建立企业全局数据模型,开发以企业内部资源优化为目标的管理信息系统。由于面向企业全局设计,采用了关系数据库管理系统,数据的一致性得到保证,冗余度大大降低,实现了物流/资金流集成,解决了财务/业务信息同步的问题。

(4) ERP 阶段

进入 20 世纪 90 年代以来,越来越多的企业意识到,企业之间的竞争已不再是单体企业之间的竞争,而是企业所参与的供应链(供应链网络)之间的竞争。企业之间的竞争范围的扩大,要求在企业管理的各个方面加强管理,要求企业的信息化建设应有更高的集成度,同时企业信息管理的范畴扩大到对企业

的整个资源集成管理,而不单单是对企业的制造资源的集成管理。另外,企业之间的兼并、重组、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,这就要求集团与伙伴企业之间、集团内多工厂之间统一计划,协调生产,基于合作群体的角度调配企业资源。这些既要独立又要统一的资源共享管理需求是 MRP II 无法解决的。为了克服这些问题,80 年代 MRP II 主要面向企业内部资源全面计划管理的思想逐步发展为 90 年代怎样有效利用和管理整体资源的管理思想,ERP (Enterprise Resource Planning)——企业资源计划也就随之产生。

美国 Gartner Group 公司分析员 L. Wylie 于 1990 年 4 月 12 日发表了《ERP: 设想下一代的 MRP II (A Vision of the Next - Generation MRP II)》的分析报告,该报告中首次提出了 ERP 概念^[12]。针对当时某些新软件包的问世,Gartner Group 公司提出需要制定对传统 MRP II 软件的评价内容,并从技术和功能两个方面拟定了评价核对表 (Check List)。在技术方面的主要内容是:采用 GUI (图形用户界面)、关系数据库、第四代程序语言、客户机/服务器体系结构,支持多数据库及数据库集成;在功能方面主要是从企业经营拓展的角度来考察系统,如多种类型企业 (离散/流程/分销)、多币种 (跨国经营)、生产报告/分析报告图形化、内部集成 (设计/核心业务系统/数据采集)、外部集成 (客户信息、电子采购) 等,并把达到这些要求的软件称之为 ERP。

之后,Gartner 公司又陆续发表了一系列的分析和研究报告,例如,J. Borelli 署名的《ERP 的功能性 (ERP Functionality)》,E. Keller 署名的《实现 MRP II 到 ERP 的跨越 (Making the Jump from MRP II to ERP)》以及多次对各软件商 ERP 产品的技术与功能的分析评价报告等。1993 年上半年,Gartner Group 公司以《ERP: 远景设想的定量化 (Quantifying the Vision)》为题发表的会议报告 (Conference Presentation) 用了 26 页的篇幅比较详尽地阐述了 ERP 的理念和对今后三五年内可能实现的估计 (用概率百分数表示),深刻阐明了 ERP 的实质和定义,是 ERP 发展史上的一篇极其重要和具有较高水平的文献。综合以上文献精神,Gartner 最初对 ERP 的定义可简述如下:ERP 是 MRP II 的下一代,它“打破了企业的四壁,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。”ERP 权衡供需链上各个实体的价值,实现对制造、财务、客户、分销和供应商的业务流程管理。