



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



创新系列·管理学

企业资源计划(ERP) 及其应用(第4版)

◆ 李健 董锴 王颖纯 主编
◆ 苑清敏 李国刚 关庄 侯信华 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

013065277

F270.7
150-4



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
华信经管创新系列·管理学

企业资源计划(ERP)及其应用

(第4版)

李健 董锴 王颖纯 主编

苑清敏 李国刚 关庄 侯信华 副主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry



北航

C1672463

F270.7

150-4

013082577

内 容 简 介

企业资源计划(ERP)是在物料需求计划(MRP)和制造资源计划(MRP II)技术成熟之后,随着企业管理模式和信息化技术的迅速发展而形成的一门新的企业信息化管理系统。其功能覆盖市场预测、供应链管理、生产计划管理、库存管理、人力资源管理、设备管理、销售管理,以及相关财务管理的整个企业生产经营全过程。本书系统地阐述了ERP的基本理论、应用和实施方法,并结合我国的实际情况介绍了几种典型的ERP软件产品,还特别介绍了一些与ERP系统相关的先进制造系统及其管理模式,力图将理论与实践紧密结合起来,使读者对ERP的理论、方法和实践有个正确、全面的认识。

本书可作为高等院校管理类专业(工业工程、信息管理与信息系统、工程管理、工商管理)以及计算机专业本科生、研究生的教材或参考书,也可作为企业相关人员的培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

企业资源计划(ERP)及其应用 / 李健, 董锴, 王颖纯主编. —4版. —北京: 电子工业出版社, 2013. 8
(华信经管创新系列·管理学)

ISBN 978-7-121-20999-4

I. ①企… II. ①李… ②董… ③王… III. ①企业管理—计算机管理系统—高等学校—教材 IV. ①F270.7
中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第160458号

策划编辑: 陈晓莉

责任编辑: 陈晓莉

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22 字数: 640千字

印 次: 2013年8月第1次印刷

定 价: 44.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

20 世纪 50 年代,美国的 27 位生产与库存控制工作者集合于 Cleveland,建立了美国生产与库存控制协会(American Production and Inventory Control Society, APICS),其宗旨是开发本行业的知识主体,传播生产与库存控制的原理与技术信息。从此,在生产与库存控制方面开创了新的研究领域—MRP II。

制造资源计划(Manufacturing Resource Planning, MRP II)是为了与物料需求计划(Material Requirements Planning, MRP)有所区别,取名为 MRP II,又称为广义的 MRP,而将 MRP 称为狭义的 MRP。MRP II 是应用于生产与库存控制方面的一种先进的管理思想和先进的管理方法。

20 世纪 60 年代前后,由 APICS 的 MRP 委员会主席 Joseph Orlicky 等人第一次用物料需求计划 MRP 原理,开发了一套微机系统,它是以库存控制为核心的微机系统。从那时起,MRP 便成为一项新的技术、一套新的方法、一门新的知识。

20 世纪 70 年代开始,一些计算机软件商开发了闭环 MRP 软件。80 年代,又推出了 MRP II 软件。90 年代,涌现出几百家专门从事 MRP II 开发与销售的公司,MRP II 的应用也从离散工业向流程工业扩展,不仅应用于汽车、电子等行业,也能用于化工、食品等行业。直至今今天,MRP II 软件的功能还在不断地增强、完善与扩大,向企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)发展。

ERP 是由美国著名的计算机技术与咨询和评估集团 Garter Group Inc. 于 20 世纪 90 年代提出的,其实质是在 MRP II 基础上进一步发展而成的面向供应链(Supply Chain)的管理思想。除了传统 MRP II 系统的制造、财务、销售等功能外,ERP 还增加了分销管理、人力资源管理、运输管理、仓库管理、质量管理等功能,支持集团化、跨区域、跨国界的经营模式,将企业各方面的资源得到充分的调配和平衡。

自 20 世纪 90 年代后期 ERP 从美国传入中国后,已成为大型现代企业管理中不可或缺的有效管理工具。伴随着 WTO 的加入以及企业信息化的飞速进展,ERP 在中国进入广泛普及阶段,越来越多的企业实施了 ERP,并从中获得巨大收益。ERP 应用更加务实、业务范围更加广泛、涉及的业务深度逐渐加强,ERP 的发展已成为衡量企业现代化和信息化程度的重要标志,也是衡量企业发展规模和水平以及未来发展趋势的重要指标之一。世界 500 强企业中,100%的企业都在使用 ERP 或相类似的信息系统作为其决策的工具和管理日常工作流程,其功效可见一斑。

目前国内的企业逐步理性认识到了 ERP 的作用和价值,并基本掌握了 ERP 的实施原则与方法。随着企业管理水平的提高、管理人员信息素养的提高、ERP 供应商的本土化及成熟度的深入,ERP 实施的成功率大幅提升。

经过学者和企业主管多年来对 ERP 的研究探索,从当初的全盘照搬国外的 ERP 产品到企业自主研发,再到国内形成针对中国国情和市场的,具有自主知识产权的 ERP 系统,ERP 在中国的强劲发展势头和其产生的效益是不言而喻的。我国企业管理水平长期落后于信息化

要求,只有在建立现代企业制度的基础上,增强企业内部对利用信息技术进行管理创新的动力,健全信息管理体制,规范管理流程,培养相关技术人才,才能从根本上解决制约 ERP 发展的瓶颈。

为了满足社会、企业对人才的需求,近年来,我国许多高等工科院校的管理类专业相继开设了“企业资源计划”、“制造资源计划”等课程。但目前国内比较系统地介绍 ERP 理论、方法及其应用的教材尚不多见。本编写组主要成员在该领域从事了多年的教学和科研工作,并先后参与多家大型企业的 ERP 实施工作,丰富的实践经验为本书的编写奠定了良好的基础,本书力图将 ERP 理论、方法及其应用紧密结合起来,着眼于本科教学,并兼顾企业在职人员的培训。

本书在“普通高等教育‘十一五’国家规划教材”——《企业资源计划(ERP)及其应用》(第三版)的基础上,跟踪 ERP 发展趋势,引入了 Oliver Wight 最新版的“ABCD 检测表”,并对第 1、2、4、6、7 章的内容,以及附录中部分词条进行了更新和补充,形成了本书的第四版。

本书的内容和结构由编写组成员共同确定。董锴编写了第 1 章、第 3 章、第 4 章、第 9 章;苑清敏编写了第 2 章,李国刚编写了第 5 章和第 11 章,侯信华编写了第 6 章、第 7 章、第 8 章及附录,王颖纯编写了第 10 章,邢蕊、陈莎参与了第 10 章部分内容的编写,岳磊、尹姣姣、郝珍珠参加了书稿的核校等工作。关庄开发了《企业资源计划(ERP)及其应用》(第四版)学习系统和教学多媒体课件。全书由李健、王颖纯统稿。

申请本书电子课件及学习系统的读者可登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>),免费注册下载。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和不足,殷切希望读者批评指正。

作者

2013 年 5 月

目 录

第一篇 理 论 篇

| | |
|---------------------------------|----|
| 第 1 章 ERP 系统概述 | 1 |
| 1.1 ERP 的概念及特点 | 1 |
| 1.1.1 ERP 的定义 | 1 |
| 1.1.2 ERP 的目标 | 3 |
| 1.1.3 ERP 的效益 | 4 |
| 1.2 ERP 技术的产生和发展 | 5 |
| 1.2.1 订货点法 | 5 |
| 1.2.2 MRP | 8 |
| 1.2.3 闭环 MRP | 10 |
| 1.2.4 MRP II | 11 |
| 1.2.5 ERP | 12 |
| 1.3 ERP 系统的应用 | 14 |
| 1.3.1 ERP 系统国内外应用现状 | 14 |
| 1.3.2 ERP 系统的应用效果 | 15 |
| 学习思考题 | 16 |
| 第 2 章 ERP 的基本原理 | 17 |
| 2.1 相关概念 | 17 |
| 2.1.1 制造业生产类型 | 17 |
| 2.1.2 制造业的生产计划方式 | 18 |
| 2.1.3 物料需求 | 19 |
| 2.2 物料需求计划及其特点 | 19 |
| 2.2.1 物料需求计划的涵义 | 19 |
| 2.2.2 物料需求计划的特点 | 20 |
| 2.3 物料需求计划的基本原理 | 20 |
| 2.3.1 MRP 的基本思想 | 21 |
| 2.3.2 物料需求计划的计算方法 | 22 |
| 2.3.3 MRP 系统设计决策及应用中的技术问题 | 25 |
| 2.4 闭环 MRP 的基本原理 | 28 |
| 2.5 能力需求计划(CRP)的基本原理 | 29 |
| 2.5.1 粗能力计划(RCCP) | 29 |
| 2.5.2 能力需求计划(CRP) | 30 |
| 2.5.3 工作中心 | 30 |
| 2.6 MRP II 的基本原理 | 33 |
| 2.7 ERP 的新增功能 | 35 |
| 学习思考题 | 36 |
| 第 3 章 ERP 的主要模块 | 37 |

| | | |
|-------|----------|----|
| 3.1 | ERP的总体结构 | 37 |
| 3.2 | 供应链管理模块 | 38 |
| 3.2.1 | 供应链管理概述 | 38 |
| 3.2.2 | 供应链管理的特点 | 39 |
| 3.2.3 | 供应链管理的功能 | 40 |
| 3.3 | 销售管理模块 | 41 |
| 3.4 | 主生产模块 | 45 |
| 3.5 | 设备管理模块 | 50 |
| 3.6 | BOM模块 | 51 |
| 3.7 | 车间控制模块 | 52 |
| 3.8 | 采购管理模块 | 53 |
| 3.9 | 库存管理模块 | 53 |
| 3.10 | 客户关系管理模块 | 54 |
| 3.11 | 人力资源管理模块 | 57 |
| 3.12 | 成本管理模块 | 58 |
| 3.13 | 财务管理模块 | 60 |
| | 学习思考题 | 64 |

第二篇 方法篇

| | | |
|------------|-----------------------|-----|
| 第4章 | ERP系统各层计划的制订方法 | 65 |
| 4.1 | 物料需求计划(MRP)的制订 | 65 |
| 4.1.1 | 物料需求计划(MRP)的输入 | 65 |
| 4.1.2 | MRP参数的确定 | 67 |
| 4.1.3 | MRP系统的运行方式 | 71 |
| 4.2 | 能力需求计划(CRP)的制订 | 73 |
| 4.2.1 | 相关概念 | 73 |
| 4.2.2 | 生产能力的测定 | 74 |
| 4.2.3 | 能力需求计划 | 76 |
| 4.3 | 主生产计划(MPS)的制订 | 82 |
| 4.3.1 | 主生产计划的作用 | 82 |
| 4.3.2 | 主生产计划制订的原则 | 82 |
| 4.3.3 | 主生产计划的对象 | 83 |
| 4.3.4 | 主生产计划的编制 | 83 |
| 4.3.5 | 主生产计划的维护 | 87 |
| | 学习思考题 | 88 |
| 第5章 | ERP的相关管理方法 | 89 |
| 5.1 | 准时生产制 | 89 |
| 5.1.1 | JIT的实质 | 89 |
| 5.1.2 | 看板控制系统 | 90 |
| 5.1.3 | 组织准时生产的条件 | 96 |
| 5.2 | 精细生产 | 102 |
| 5.2.1 | 精细生产的起源 | 102 |
| 5.2.2 | 精细生产的基本思想 | 105 |
| 5.2.3 | 精细生产的主要内容 | 107 |

| | | |
|-------|----------------|-----|
| 5.3 | 最优生产技术 | 111 |
| 5.3.1 | OPT 的目标 | 111 |
| 5.3.2 | OPT 的基本思想和九条原则 | 112 |
| 5.3.3 | DBR 系统 | 115 |
| 5.3.4 | OPT 软件系统 | 116 |
| 5.4 | 供应链管理理论与方法 | 118 |
| 5.4.1 | SCM 的概述 | 118 |
| 5.4.2 | SCM 的效益 | 121 |
| 5.4.3 | SCM 的原理 | 122 |
| 5.4.4 | SCM 的功能 | 125 |
| 5.4.5 | SCM 的实施 | 130 |
| 5.4.6 | SCM 的软件 | 131 |
| 5.4.7 | ERP 与 SCM 的集成 | 136 |
| 5.5 | 客户关系管理 | 137 |
| 5.5.1 | CRM 的概述 | 137 |
| 5.5.2 | CRM 的概念 | 138 |
| 5.5.3 | CRM 的作用 | 139 |
| 5.5.4 | CRM 的原理 | 140 |
| 5.5.5 | CRM 的内容 | 143 |
| 5.5.6 | CRM 的实施 | 146 |
| 5.5.7 | CRM 软件 | 149 |
| 5.5.8 | ERP 与 CRM 的集成 | 152 |
| | 学习思考题 | 154 |

第三篇 应用篇

| | | |
|-------|---------------------|-----|
| 第 6 章 | ERP 系统的实施 | 155 |
| 6.1 | ERP 实施所面临的主要问题 | 155 |
| 6.1.1 | 企业业务流程重组 | 155 |
| 6.1.2 | 企业文化 | 157 |
| 6.1.3 | 一项要亲力亲为的工作 | 158 |
| 6.1.4 | 把 ERP 实施工作放在应有的重要位置 | 159 |
| 6.2 | 实施的原则 | 159 |
| 6.2.1 | 实施 ERP 的三个关键因素 | 159 |
| 6.2.2 | 实施 ERP 系统的三个重要变量 | 161 |
| 6.2.3 | 实施 ERP 的三个阶段 | 161 |
| 6.3 | 实施步骤 | 162 |
| 6.3.1 | 项目的前期工作 | 163 |
| 6.3.2 | 实施准备阶段 | 167 |
| 6.3.3 | 系统运行与用户化 | 169 |
| 6.4 | 系统评价 | 170 |
| 6.4.1 | 定性评价 | 170 |
| 6.4.2 | 定量评价 | 171 |
| 6.4.3 | 定级标准 | 171 |
| 6.5 | 实施成功关键因素 | 171 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 学习思考题 | 173 |
| 第7章 ERP系统的评价 | 174 |
| 7.1 评价体系 | 174 |
| 7.2 评价标准及效果评价 | 175 |
| 7.2.1 检测表的发展历史 | 175 |
| 7.2.2 第6版A类检测表简介 | 176 |
| 7.2.3 第6版A类检测表的使用 | 177 |
| 7.2.4 第6版A类检测表主要项目 | 178 |
| 7.3 软件系统的选择与评价 | 214 |
| 7.3.1 ERP系统的评估 | 214 |
| 7.3.2 ERP系统的选择 | 220 |
| 7.3.3 ERP系统的选择报告 | 222 |
| 学习思考题 | 223 |
| 第8章 典型ERP软件 | 224 |
| 8.1 SAP系统 | 224 |
| 8.1.1 SAP概述 | 224 |
| 8.1.2 SAP R/3系统 | 226 |
| 8.1.3 SAP的实施 | 228 |
| 8.2 Fourth Shift(四班)ERP | 230 |
| 8.2.1 Fourth Shift概述 | 230 |
| 8.2.2 Fourth Shift ERP系统涉及的范围 | 231 |
| 8.2.3 Fourth Shift ERP系统在中国市场 | 232 |
| 8.2.4 Fourth Shift ERP系统的模块简介 | 232 |
| 8.3 Oracle ERP | 234 |
| 8.3.1 Oracle ERP简介 | 234 |
| 8.3.2 Oracle ERP的主要特点 | 235 |
| 8.3.3 Oracle ERP系统模块简介 | 236 |
| 8.3.4 Oracle中小企业ERP解决方案 | 238 |
| 8.4 用友ERP-U8生产制造系统 | 239 |
| 8.4.1 用友ERP-U8生产制造系统概述 | 239 |
| 8.4.2 ERP-U8系统总体结构及功能模块 | 240 |
| 学习思考题 | 247 |
| 第9章 ERP应用案例分析 | 248 |
| 9.1 东南汽车的敏捷制造 | 248 |
| 学习思考题 | 251 |
| 9.2 太太药业的SAP解决方案 | 251 |
| 学习思考题 | 256 |
| 9.3 波司登的网络分销 | 256 |
| 学习思考题 | 260 |
| 9.4 许继ERP的坎坷路 | 260 |
| 学习思考题 | 262 |

第四篇 展望篇

| | |
|----------------------------|-----|
| 第10章 不断发展的ERP | 263 |
|----------------------------|-----|

| | |
|---|------------|
| 10.1 MRP II /ERP 在中国的应用与发展 | 263 |
| 10.1.1 MRP II /ERP 在中国的启动期 | 263 |
| 10.1.2 MRP II /ERP 在中国的成长期 | 264 |
| 10.1.3 ERP 在中国的成熟期 | 265 |
| 10.1.4 现阶段 ERP 软件应用分析 | 266 |
| 10.2 MRP II /ERP 软件系统发展趋势分析 | 267 |
| 10.2.1 ERP 集成化 | 267 |
| 10.2.2 ERP 行业化 | 274 |
| 10.2.3 云计算 ERP | 275 |
| 10.2.4 ERP 技术的发展 | 278 |
| 10.2.5 总结 | 280 |
| 学习思考题 | 281 |
| 第 11 章 先进制造系统 | 282 |
| 11.1 现代制造系统模式的特点 | 282 |
| 11.1.1 制造系统模式的概念 | 282 |
| 11.1.2 制造系统模式的变迁 | 283 |
| 11.1.3 现代制造系统模式的特点 | 284 |
| 11.2 典型的现代制造系统模式 | 285 |
| 11.2.1 敏捷制造(Agile Manufacturing) | 285 |
| 11.2.2 精益生产(Lean Production) | 288 |
| 11.2.3 并行工程(Concurrent Engineering) | 290 |
| 11.2.4 智能制造系统(Intelligent Manufacturing System) | 294 |
| 11.2.5 柔性制造技术(Flexible Manufacturing Technology) | 298 |
| 11.2.6 绿色制造(Green Manufacturing) | 304 |
| 11.3 管理综合自动化技术 | 308 |
| 11.3.1 计算机集成制造系统(Computer Intergrated Manufacturing System) | 309 |
| 11.3.2 虚拟制造(Virtual Manufacturing) | 312 |
| 11.3.3 分散化网络制造系统(Dispersed Networked Production System) | 313 |
| 11.4 现代制造系统模式的发展趋势 | 315 |
| 学习思考题 | 319 |
| 附录 A 英文名词术语解析 | 320 |
| 附录 B ERP 系统指标等级评定方法 | 327 |
| 附录 C 《企业资源计划(ERP)及其应用》学习系统内容及使用说明 | 340 |
| 参考文献 | 341 |

第一篇 理论篇

本篇系统阐述 ERP 的基本概念、原理,以及 ERP 系统的主要功能模块。其主要内容包括:

- ◆ ERP 系统的概念及特点
- ◆ ERP 技术的产生和发展
- ◆ ERP 系统国内外应用现状
- ◆ ERP 系统各层计划的基本原理
- ◆ ERP 系统的总体结构
- ◆ ERP 系统的主要功能模块

第 1 章 ERP 系统概述

1.1 ERP 的概念及特点

ERP 是企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)的英文缩写。作为新一代的 MRP II,其概念由美国 Gartner Group(加特纳集团公司)于 20 世纪 90 年代初首先提出。经过 20 余年的时间,ERP 已由概念发展到应用。

1.1.1 ERP 的定义

ERP 是英文 Enterprise Resource Planning 的简称,即企业资源计划,也称为企业资源规划。顾名思义,ERP 就是对企业的所有资源进行计划、控制和管理的一种手段。

Gartner Group 是通过一系列功能标准来定义 ERP 系统的。

1. 超越 MRP II 范围的集成功能

ERP 系统的直接来源是 MRP 系统。这也是人们常说的 ERP 系统是由 MRP 和 MRP II 演变的结果。实际上,ERP 是以 MRP II 为核心的多系统集成的结果,集成的 ERP 系统解决方案已经成为竞争优势的代名词。ERP 系统的本质是取代那些由一个个单独软件包形成的解决方案,集成企业内部所有传统的管理职能,如财务管理、成本核算、工资管理以及制造和分销管理等,彻底解决“信息孤岛”现象,确保企业级业务的系统整体性和一致性。

2. 支持混合方式的制造环境

混合方式的制造环境包括以下 3 种情况。

(1) 生产方式的混合。这首先是离散型制造和连续型制造的混合,造成的原因是企业的兼并与联合。企业多角化经营的发展,加之高科技产品中包含的技术复杂程度高,使得单纯的

流程或离散的生产企业越来越少。其次是 MTO, MTS, ATO, ETO 等方式, 以及大批量生产方式的混合。

(2) 经营方式的混合。这是指国内经营与跨国经营的混合。由于经济全球化、市场国际化、企业经营的国际化, 使得纯粹的国内经营逐渐减少, 而多种形式的外向型经营越来越多。这些外向型经营可能包括原料进口、产品出口、合作经营、合资经营、对外投资直到跨国经营等各种形式的混合经营方式。

(3) 生产、分销和服务等业务的混合。多角色经营形成的技、工、贸一体化集团的企业环境。为适应混合方式的制造环境, ERP 突破 MRP II 的两个局限。

① 在标准 MRP II 系统中, 一直未涉及流程工业的计划与控制问题。我们说, MRP II 系统适用于 4~5 级的离散型的生产方式的企业, 对于制药行业不适合。这是 MRP II 的简单化原则造成的。在标准 MRP II 系统中, 是以行业普遍适用的原则来界定所包含的功能的。行业普遍使用的原则标准也发生了变化。ERP 扩展到流程企业, 把配方管理、计量单位的转换、联产品、副产品流程作业管理、批平衡等功能都作为 ERP 不可缺少的一部分。

② 传统的 MRP II 系统往往是基于标准 MRP II 系统, 同时面向特定的制造环境开发的。因此, 即使通用的商品软件在按照某一用户的需求进行业务流程的重组时, 也会受到限制, 不能适应所有用户的需求。而面向顾客的需求, 在瞬息万变的经营环境中, 根据客户需求快速重组业务流程的足够的灵活性要求, 正是 ERP 的特点。

3. 支持能动的监控能力

该项标准是关于 ERP 能动式功能的加强, 包括在整个企业内采用控制和工程方法、模拟功能、决策支持能力和图形能力。与能动式功能相对的是反应式功能。反应式功能是在事务发生之后记录发生的情况。能动式功能则具有主动性和超前性。例如, 把统计过程控制的方法应用到管理事务中, 以预防为主, 就是过程控制在 ERP 中应用的例子。把并行工程的方法引入 ERP 中, 把设计、制造、销售和采购等活动集成起来, 并行地进行各种相关作业, 在产品设计和工艺设计时, 就考虑生产制造问题。在制造过程中, 若有设备工艺变更, 则要及时反馈给设计人员, 这就要求 ERP 具有实时功能, 并与工程系统(CAD/CAM)集成起来, 从而有利于提高产品质量, 降低生产成本, 缩短产品开发周期。

决策支持能力是 ERP“能动”功能的一部分。传统的 MRP II 系统是面向结构化决策问题的。就它所解决的问题来说, 决策过程的环境和原则均能用明确的语言(数学的或逻辑的, 定量的或定性的)清楚地予以描述。在企业经营管理中, 还有大量半结构化和非结构化的问题, 决策者往往对这些问题有所了解, 但不全面; 有所分析, 但不确切; 有所估计, 但不准确。例如, 新产品开发、企业合并、收购等问题均是如此。ERP 的决策支持功能则要扩展到对这些半结构化或非结构化问题的处理。

客户-服务器

4. 支持开放的客户-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-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、数据采集和外部集成(EDI)。

为了满足企业多元化经营以及合并、收购等活动的需求, 用户需要具有一个底层开放的体

系结构。这是 ERP 面向供应链管理,快速重组业务流程,实现企业内部与外部更大范围内信息集成的技术基础。

以上 4 个方面分别从软件功能范围、软件应用环境、软件功能增强和软件支持技术上对 ERP 做了界定。这 4 个方面反映了 20 世纪 90 年代以来,对制造系统在功能和技术上的客观需求。

1.1.2 ERP 的目标

企业是利用各项资源提供产品或服务的组织,一般可以用 5M2I1T 来定义这些资源,即 Man, Money, Machine, Method, Material, Information, Invisible Property, Time。ERP 系统可以高效地处理材料、产品、设备、流程、人力以及资金等各项资源。

ERP 的绩效取决于企业是否能善于利用这些资源。ERP 系统是反映企业实际运作的信息系统,企业中的每一项资源在 ERP 系统中自然有对应的软件模块。用系统观念来看企业资源,企业就是一个系统。这个系统由输入、处理和输出组成,系统必须顺应环境,整个 ERP 系统就是在仿真企业这个实际系统,根据系统现状及环境的变化提出适应的方法,或根据对系统及环境的判断来提示未来可采取的策略。

1. ERP 能解决的现实问题

(1) ERP 能通过客户跟踪和预测子模块来解决多变的市场和均衡生产之间的矛盾。市场是多变的,而企业希望自己的生产是均衡的。这是制造业面对的一对基本矛盾。ERP 系统计划生产时,包括预测和客户订单管理,可以得到一份相对稳定的生产计划,由于产品或最终项目的主生产计划是稳定和均衡的,据此得到的物料需求计划也将是稳定和均衡的。

(2) ERP 能解决有关库存管理的难题。企业经常处于悖逆的利益中,一方面库存可以缓解需求;另一方面库存增加库存维持费用,造成积压和浪费。面对动态的生产过程,用手工方式来计算采购需求量是非常困难的。ERP 的核心 MRP 就是解决库存问题的金钥匙。MRP 的基本逻辑是:根据主生产计划(要生产什么)、物料清单(即产品的结构文件,用什么生产)和库存记录(已有什么),对每种物料进行计算(需要什么),指出何时将会发生物料短缺,在恰当的时候投入恰当的量。

(3) ERP 可以保证对客户的供货承诺。在产品生命周期越来越短的今天,客户对交货期的要求也越来越苛刻。要提高市场竞争力,就要迅速地响应客户需求,并按时交货。目前的生产效率和 ERP 系统的计划的速度,可以达到生产一台电冰箱或洗衣机用 3 天时间,生产一部电梯用 5 天时间。这需要计划和市场、销售紧密地结合,在手工管理和缺乏集成的条件下,得不到很好的解决,而 ERP 具有这样的优势。

2. 产销协调原则

- ① 营销部门先编制销售计划。
- ② 生产部门根据已编制的主生产计划,确定是否能满足销售计划的需求;若能,则向营销部门确认其销售计划,否则,要求营销部门适当地修正原销售计划。
- ③ 营销部门与生产部门不能达成一致意见时,由上级部门共同主管出面裁决。
- ④ 公司依可承诺量接受订单,也就是 ERP 中的粗能力平衡。
- ⑤ 公司制订关于主生产计划及其修改的规程。

通过 ERP 系统采用以上做法,客户供货承诺的问题可以得到比较好的解决。

ERP 改变了企业的本位观。企业中通常有这样一个问题:各部门总是过于关注本部门的利益,而忽略了对其他部门的利益和企业的整体利益的重视。类似于供应链管理中各个环节的企业只注重自己的利益而忽略了其上游和下游企业的利益;对于客户来说,总的费用不减少,只是从某个部门利益转移到另一部门。这对客户是不利的。企业不能赢得客户就无法生存。要解决这个问题,关键是使企业的员工能够树立流程的观点,并按企业流程来管理企业。

ERP 的思想集中体现了制造企业生产经营过程中的客观规律和需求,其功能全面覆盖了市场预测、生产计划、物料需求、能力需求、库存控制、车间管理直到产品销售的整个经营过程以及相关的所有财务活动。从而为制造业提供了有效的计划、控制工具和完整的知识体系。

ERP 把生产、财务、销售、工程技术、采购等各子系统结合成一个一体化的系统,所有的数据来源于企业的中央数据库。各子系统在统一的数据环境下工作。此外,ERP 也是企业高层领导的决策工具,如扩大企业的生产能力。

把 ERP 作为整个企业的通信系统,使得企业整体合作的意识和作用增强了。通过获取准确的信息,把大家精力集中在同一方向上。应用 ERP 系统,为全面提高企业管理水平提供了工具,同时也为全面提高员工的素质提供了帮助。通过应用 ERP 系统,生产部门可以轻松地对市场需求做出响应,人们的工作更有秩序,各个部门之间,特别是市场营销和生产制造部门之间可以形成从未有过的、深刻的合作,共同努力满足客户需求,赢得市场。

1.1.3 ERP 的效益

ERP 系统可以为企业带来巨大的效益,这些效益可以分为定性和定量两个方面。一般认为,包括以下几个方面:

1. ERP 定性效益

- 可以大大减少库存量,从而降低库存成本;
- 可以大大加快订单的处理速度、提高订单的处理质量,从而降低订单的处理过程成本;
- 通过自动化方式及时采集各种原始数据,提高了数据的处理速度和处理质量,从而降低了财务记账和财务记录保存的成本;
- 由于提高了设备的管理水平,可以充分利用企业的现有设备,从而可以降低设备投资;
- 生产流程更加灵活,可以有效地应对生产过程中各种异常事件的发生;
- 由于提高了生产计划的准确性,从而降低了生产线上的非正常停产时间;
- 更加有效地确定生产批量和调度生产,提高生产效率;
- 减少生产过程中由于无法及时协调而出现的差错率,提高管理水平;
- 可以降低生产过程的成本。

2. ERP 定量效益

- 降低库存资金占用 15%~40%;
- 提高库存资金周转次数 50%~200%;
- 降低库存误差、误差,控制在 1%~2%;
- 减少 10%~30%的装配面积;

- 减少 10%~50% 的加班工时;
- 减少 60%~80% 的短缺件;
- 提高了 5%~15% 的生产率;
- 降低了 7%~12% 的成本;
- 增加了 5%~10% 的利润。

1.2 ERP 技术的产生和发展

ERP 的形成大致经历了 4 个阶段:基本 MRP 阶段、闭环 MRP 阶段、MRP II 阶段及 ERP 的形成阶段。ERP 理论的形成是随着产品复杂性的增加,市场竞争的加剧及信息全球化而产生的。

20 世纪 40 年代初期,西方经济学家通过对库存物料随时间推移而被使用和消耗的规律研究,提出了订货点的方法和理论,并将其运用于企业的库存计划管理中。20 世纪 60 年代中期,美国 IBM 公司的管理专家约瑟夫·奥列基博士首先提出独立需求和相关需求的概念。

20 世纪 60 年代的制造业为了打破“发出订单,然后催办”的计划管理方式,设置了安全库存量,为需求与订货提前期提供缓冲。

20 世纪 70 年代,企业的管理者们已经清楚地认识到,真正的需要是有效的订单交货日期,因而产生了对物料清单的管理与利用,形成了物料需求计划——MRP。

20 世纪 80 年代,企业的管理者们又认识到制造业要有一个集成的计划,以解决阻碍生产的各种问题。要以生产与库存控制集成方法来解决,而不是以库存来弥补或以缓冲时间方法去补偿,于是 MRP II,即制造资源计划产生了。

20 世纪 90 年代以来,随着科学技术的进步及其不断向生产与库存控制方面的渗透,解决合理库存与生产控制问题所需要处理的大量信息和企业资源管理的复杂化,要求信息处理的效率更高。传统的人工管理方式难以适应以上系统,这时只能依靠计算机系统来实现。而且信息的集成度要求扩大到企业的整个资源的利用和管理,因此产生了新一代的管理理论与计算机系统——企业资源计划 ERP。

ERP 是当今国际上先进的企业管理模式。其主要宗旨是对企业所拥有的人、财、物、信息、时间和空间等综合资源进行综合平衡和优化管理,面向全球市场,协调企业各管理部门,围绕市场导向开展业务活动,使得企业在激烈的市场竞争中全方位地发挥足够的力量,从而取得最好的经济效益。下面分别介绍 ERP 的形成历史及有关理论和思想。

1.2.1 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品数量的方法,为需求的每种物料设置一个最大库存量和安全库存量。最大库存量是为库存容量、库存占用资金的限制而设置的,意为物料的消耗不能小于安全库存量。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,即应该满足这样的条件:当物料的供应到货时,物料的消耗刚好到了安全库存量。如图 1-1 所示,这种控制模型必须确定两个参数:订货点与

订货批量。

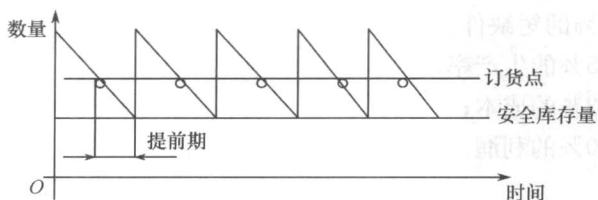


图 1-1 订货点示意图

这种模型在当时的环境下起到了一定的作用,但随着市场的变化和 product 复杂性的增加,它的应用受到一定的限制。订货点应用的条件是:物料的消耗相对稳定及物料的供应比较稳定。表 1-1 和表 1-2 分别针对均匀需求和不均匀需求两种情况说明了采用订货点法的应用。

表 1-1 均匀需求的订货点法 (订货批量为 90,提前期为 2 周)

| | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 周 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 需求量 | | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 计划收到 | | | 90 | | | | | | | | |
| 现有库存 | 40 | 25 | 100 | 85 | 70 | 55 | 40 | 25 | 10 | -5 | 70 |
| 计划交付 | | | | | | | 90 | | | | |

表 1-2 不均匀需求的订货点法 (订货批量为 90,提前期为 3 周)

| | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 周 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 需求量 | | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90 | 0 | 0 | 30 |
| 计划收到 | | | 90 | | | | | | | | |
| 现有库存 | 40 | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 10 | 10 | 10 | -20 |
| 计划交付 | | | | | | | 90 | | | | |

订货点的基本公式是:

$$\text{订货点} = \text{单位时期的需求量} \times \text{订货提前期} + \text{安全库存量}$$

例:如果某项物料的需求量为每周 800 件,提前期为 4 周,并保持 1 周的安全库存量,那么,计算该物料的订货点。

$$800 \times 4 + 800 = 4000$$

在目前现有库存和已发出的订货之和低于订货点时,马上订货。

订货点法的应用特点如下。

1. 各种物料需求相互独立

订货点法是在当时社会物资匮乏、供不应求的背景下提出的,其应用的前提是物料需求的独立性。而制造业中,产品基本是由多个零部件装配组成,各个零部件的需求在数量和时间上是密切相关的,若将其需求视作独立的,必将引起产品相关物料供给上的大幅度误差,使订货点法失去其应用效果。

2. 物料需求的连续性

订货点法应用的假定条件之一是物料需求具有连续性,即认为物料的需求是连续且均匀

的,这样物料库存量的消耗也是均匀稳定的。这种假设在市场竞争激烈、需求不固定的社会背景下无疑暴露出了致命的缺点,在此情况下应用订货点法控制库存往往会出现库存积压或者供给不足等现象。如表 1-3 所示,均匀的需求环境下,订货点法能保证有效的供给;而如果是表 1-2 所示的非均匀需求,则应用订货点法会造成大量的库存积压。

3. 提前期已知且固定

在订货点确定模型中,提前期作为已知且固定的量存在,即物料是按预定时间到货的。实际上,提前期是一个时间段,若将这个时间范围浓缩成一个数字来做为确定订货点的已知量,显然是不合理的。同时,提前期受到各种因素的影响,经常会发生提前或延期到货现象。这种由供方、运方造成的问题,同样会使企业遭受超储或缺货的损失。

4. 库存消耗后应被重新填满

按照订货点法模型要求,当物料的库存量低于订货点时发出补货通知,在物料库存下降到安全库存量时,库存重新被填满。但若物料需求不均匀不连续,这种确定订货时间和数量的方法往往会造成库存的积压或者供给不足。

订货点法的意义与缺陷

采用订货点法,实现了库存的科学管理,改变了传统库存管理的无序混乱局面,降低了库存成本。其能在消耗稳定的情况下保证物料不会出现短缺,但不能保证在消耗多变的情况下也不出现短缺或库存积压。因此不能从根本上解决不出现短缺同时又降低库存的矛盾,更进一步不能解决应该何时订货、订货多少的问题。

订货点控制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,产品成本也就随之提高,企业缺乏竞争力。20 世纪 60 年代,IBM 公司的约瑟夫·奥列基博士提出了把对物料的需求分为独立需求与相关需求的概念,以及时间分段的产品结构理论。

独立需求是指某项物料的需求量不依赖于企业内其他物料的需求量而独立存在。独立需求的需求量通常由预测和客户订单等外在因素来决定。例如,客户订购的产品(如水壶、电视机)、科研试制需要的样品、售后维修需要的备品备件等。相关需求是某项物料的需求量可由企业的其他物料的需求量来确定。例如,半成品、零部件、原材料等的需求。相关需求又分为垂直相关和水平相关。

时间分段的产品结构理论中,时间分段就是给库存状态数据加上时间坐标,即按具体的日期或计划时区,记录和存储库存状态数据。这样,可以准确回答和时间有关的各种问题。产品结构是将产品所有物料的需求联系起来,通过考虑不同物料的需求之间的相互匹配关系,使各种物料的库存在数量和时间上趋于合理。产品结构示意图如图 1-2 所示。

任何制造业的产品,都可以按照从原料到成品的实际加工装配过程,划分层次,建立上下层物料的从属关系和数量关系,确定产品结构。通常,称上层物料为母件,称下层物料为子件。如图 1-2 中,A 为母件,B 为 A 的子件。下面以简单的方桌为例解释时间分段的产品结构。

图 1-3 左侧是方桌这类产品的产品结构,是一个上小下宽的正锥形树状结构,其顶层“方桌”是出厂产品,是属于企业营销部门的业务(也是生产部门的最后一道装配或包装工序);各分枝最底层物料均为采购的原材料或配套件,是企业供应部门的业务;介于其间的是加工制造件或装配组件,是生产部门的业务。由市场(企业外部)决定性能规格和需求量的物料为独立