

文章编号:1000-582X(2004)10-0109-05

## 订单驱动的制造业供应链管理\*

杨联星,杨方燕,郭钢

(重庆大学机械工程学院,重庆 400030)

**摘要:**向市场提供能满足顾客需求的各类产品成为制造业生产经营的目标,代表顾客需求的订单成为企业生产经营和供应链管理的源头和终点。本文从产品结构特点、订单与供货类型、生产组织方式与物料需求、制造企业供应链的形成和订单驱动的全程供应链管理模型、实现技术等几个方面,介绍一种订单驱动的全程供应链管理思想和实现方法。

**关键词:**订单预审;物料需求;BOM展开;全程供应链管理

**中图分类号:**TP14

**文献标识码:**A

以顾客需求为导向的市场经济体系中,向市场提供能满足顾客需求的各类产品成为制造业生产经营的目标。由于顾客需求的个性化和快速变化特征,使企业的生产经营模式从我能生产什么产品就卖什么产品,向顾客需要什么产品我就开发生产什么产品变化,因此,代表顾客需求的订单就成为企业生产经营和供应链管理(SCM—Supply Chain Management)的源头和终点<sup>[1]</sup>。众所周知,一个产品是由若干个零部件按功能和性能需求经过装配而成,而各个零件则根据该零件的结构和生产工艺的不同,经过多种加工过程而形成的。另一方面,由于社会化的分工,组成一个产品的各种零部件和原材料都不可能由一个企业独自完成的,而是由多个企业设计制造,最后送到总装企业去与他们自己设计制造的零部件合并和装配,最后形成一个完整的产品。各企业在由原材料向零件、零件向部件、零部件向产品的集结过程中所形成的产业链是一种供需关系<sup>[2]</sup>,顾客订单驱动下的供需平衡就是供应链管理的实质。

### 1 制造企业供应链管理现状与存在的问题

随着社会的进步和物质产品的日益丰富,以顾客需求为导向的买方市场已成为市场经济的主宰,而顾客个性化需求的快速发展,使得当今的制造企业,为适

应激烈市场竞争环境的要求,分解竞争压力,其生产经营纷纷转向以顾客订单为导向的接单生产模式,以降低经营风险<sup>[3]</sup>。在这种生产经营模式下,按期交货成为制造企业参与市场竞争的核心业务问题。由于一个产品是由若干零部件装配而成的,而零部件又是更下一级的零件和原辅材料经各种加工而形成的。生产最终产品的主机企业,根据顾客订单安排主生产计划、物料需求计划、根据库存情况和生产能力、进度适时发出零部件与原材料采购订单、再制定车间作业计划,以面向客户订单交货期的拉动作业计划方式,带动整个企业内外部供应链的运转。对于企业内部供应链管理,主要采用ERP技术解决,并在几十年的探索和推广应用,ERP技术已成为企业生产经营管理的成熟技术;对企业外部供应链管理来说,主要是根据完成生产订单对各种物料的需求,向各级供应商发出采购订单,要求供应商按正确的物料配置、在正确的时间、以正确的状态、配送到正确的地点。主机企业和供应商在供与需的过程中若能达到平衡,就能按期交货,保证整个产业链的正常运转;反之,不能按期交货,主机企业和供应商企业都将被市场淘汰<sup>[4]</sup>。

由此看出,供应链管理对制造业生存和发展的重要作用,为保证企业的核心竞争力,保证供应链的稳定,人们开始寻求面向订单生产的供应链解决方案。

\* 收稿日期:2004-06-01

基金项目:国家自然科学基金项目(70472015)

作者简介:杨联星(1968-),女,重庆市人,重庆大学助教,主要研究方向为制造业营销管理、生产计划和全程供应链管理。

目前,国际上采用基于供应链管理模式的许多企业的成功实践展示了供应链管理的诱人前景,如位居世界500强之首的商业零售企业沃尔玛的全球采购和配送管理体系,DELL的网上直销与物流配送系统,国内的海尔产品生产的网上采购与全国连锁专卖店的物流配送系统等,都取得了成功。供应链管理是一种集成管理思想和方法,通过对供应链上多个企业之间的供需协调,完成供应链上信息流、物流和资金流的计划和控制,使信息流、物流和资金流在供应链上合理流动并实现产业价值链的整合<sup>[1]</sup>。

然而,作为一个复杂的系统工程,供应链管理的研究与实现涉及到许多先进管理思想和技术的应用<sup>[5]</sup>。一方面,目前国内外对供应链的研究也处于探索和逐步推进的阶段,理论体系和应用技术都还不很完善。另一方面,当前国内的大型制造企业多数都已采用了ERP技术,解决了企业内部供应链管理问题,并开始走向对外部(企业间)供应链和物流的管理;而量大面广的中小制造企业,才开始采用ERP来管理企业内部供应链,根本无力顾及外部供应链的管理问题,对供应链管理的需求不如大型企业迫切。综合上述两方面的情况,国内在供应链管理方面主要存在以下不足:

1) 面对制造企业行业差异、产品特点(消费类产品还是生产资料类产品)、生产类型(大批量、中小批量或单件)、物料组织方式的不同,还缺少系统的、有针对性的供应链管理模型,对供应链中不同企业的核心业务处理的支持技术还不完善,因而,还不能为各类制造企业提供有效的供应链管理思想。

2) 制造企业对供应链管理的认识不深,重视程度不够,再加上原来计划经济的长期影响,企业的组织结构和业务流程不适应供应链管理发展的要求,而要通过企业的改革来推动供应链管理思想和技术的应用,难度较大。

3) 理论研究与实际应用脱节,学术界大量研究供应链管理的学者,很多都缺少参与企业供应链实际运作的机会,对企业产品结构、生产工艺、物料流转、库存管理、配送发运等具体作业情况不了解,建立的一些理论模型是基于某种理想状况的假设,很难指导企业供应链管理的实际运作。

4) IT界在推动供应链管理解决方案的过程中,过多从SCM概念和软件技术的角度去开发研究SCM软件产品<sup>[6]</sup>,而忽略了这些SCM软件产品中最重要的是适合中国国情、又具有先进管理思想的SCM业务模型,容易给制造业的应用造成误导。

因此,笔者力图从制造企业的行业特征、产品特

点、生产组织模式、物料供应约束、基于JIT管理思想的物料配送体系、面向订单、保证交货期的拉动式计划和控制策略等方面,来建立全程供应链管理的核心业务模型和应用技术框架。

## 2 订单驱动的全程供应链管理建模

### 2.1 制造业产品特征和生产组织模式分析

产品是制造企业生产经营的载体,产品的功能结构和使用特征决定了它的生产组织及供应链模式。按产品的用途来分,主要有两大类:消费类产品和生产资料类产品,前一类产品如轿车、摩托车、家电、日用品、服装、百货等;后一类产品如机床、生产线成套设备、能源设备、飞机、船舶、铁路机车和车辆、冶金设备等。由于这两类产品的用户群体特征决定了不同的生产组织形式和供应链的要求,即是面向众多消费者的大批量生产和面向企业用户的单件小批生产。

#### 1) 面向大批量生产的供应链管理特点

大批量生产的特点是,产品装配作业的生产节拍短,一般采用流水式生产线,将装配工艺按流水线展开(工序分散),各种零部件由物料配送部门根据装配工艺和生产节拍,按需准时配送到装配线,以保证产品能顺利装配完成。这种生产组织方式,对零部件物料的需求量大,并要求配送及时,否则整个装配线就会因缺料而停产,如汽车、摩托车、家电产品的生产组织就是这种方式。这种按生产订单驱动的生产方式,要求组成产品的所有零部件,在需要的时刻必须到达,才能保证均衡生产。为了避免零部件物料运输过程中的意外耽误,零部件供应商往往在主机厂的周围建立中转仓库,按主机厂的物料需求订单及时配送所需物料,解决了产品总装生产物料短缺的风险。这就是基于无限物料供应的大批量产品准时制生产和供应链管理。

#### 2) 面向单件小批生产的供应链管理特点

单件小批产品的生产特点是产品订货批量小,不能按生产线方式展开装配,生产节拍较长,是典型的工序集中生产方式,这种生产方式不能要求供应商在主机厂周围建立零部件及原材料中转仓库,而是主机厂自己要建立足够的外购零部件和原辅材料库存,并根据订单产品的交货期和生产能力,及时采购所缺物料,才能保证企业的正常生产经营。由于单件小批生产模式下不能作到对所需物料的及时供应,企业和供应商之间的供需关系更为复杂,从主机厂的物料需求订单发出到物料达到,中间的物料准备和配送过程长,零部件与原辅材料采购成本高,供应链管理的难度比大批量生产模式大,这就是基于有限物料供应能力的供应

链管理特点。

### 2.2 供应商的分级与供应链的整合

一个产品由若干零部件组成,这些零部件有大有小,各零部件间根据功能结构的需要,自顶向下形成产品、系统级部件、模块级部件、总成部件、部件、小部件、零件的层次结构,如汽车产品就是由整车、传动系统、发动机总成、变速器总成、缸盖总成、配气机构、汽门部件、顶杆零件约七级组成。在这些多级零部件构成中,除整机外,其余各级零部件多数都是由不同的供应商提供的。过去传统的供应链和整机装配管理模式是,各级供应商都将自己的零部件直接配送到主机厂,最后由主机厂进行部装和总装,主机厂就必须面对众多的供应商和零部件接收、向装配车间转发,其中还涉及采购订单与供应商交货数量不一致(有不合格零部件拒收)问题、退货问题、补货问题等,供应链管理十分复杂,影响供应链管理效率、增加采购成本。

通过对组成产品的各级零部件的分析,可以发现从零件到部件、到大部件、再到系统级部件的过程,就是由低层次的零部件逐步向高层次零部件聚类装配的

过程,它们是可以分级进行的,例如,汽车发动机的配气系统可以由气门、进排气道、正时齿轮、凸轮轴、顶杆、弹簧等零件组成,再与缸盖组成发动机缸盖总成;它们可先在某一个供应商处组装好,再配送到总装厂装配成发动机,这样就可根据零部件在整个产品中所处的层次不同,将生产这些零部件的供应商进行分级,如生产系统级零部件的供应商称为一级供应商,生产模块级的供应商称为二级供应商,生产一般零部件的供应商称为三级供应商,四级供应商一般为生产原材料的企业。这样就可以自底向上的由四级供应商向三级供应商提供原材料,由三级供应商生产成零部件后,向二级供应商提供,二级供应商自己也生产一些零部件,与下级(三、四级)供应商提供的零部件组装成模块级部件,并向一级供应商供货,一级供应商将自己生产的零部件与下级(二、三、四级)供应商提供的零部件组装成系统级部件,再向主机厂供货,这样就减少了许多供应链上的中间环节,既简化缩短了供应链,又降低了整个供应链的交易成本,各方受益,图 1 是供应商的分级管理与供应链的优化结构。

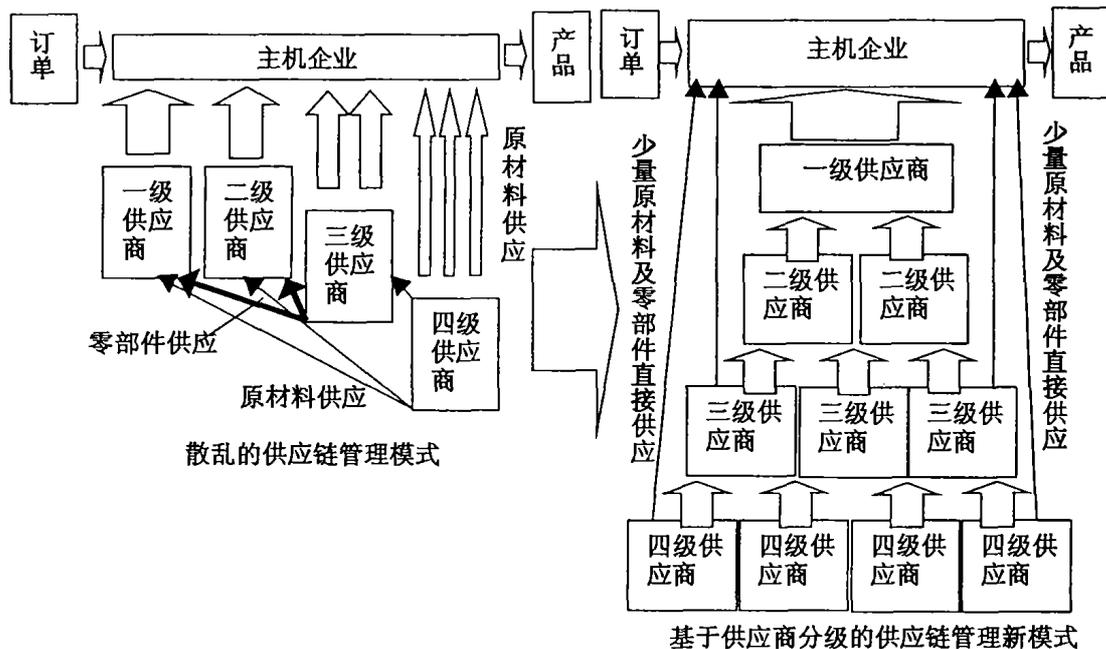


图 1 订单驱动的供应链管理模式的变迁

### 2.3 全程供应链管理模型

一般的供应链管理都是在产品进入生产和销售阶段,当有客户订单产生时,由订单驱动的产品装配作业和零部件物料需求,从而拉动整个供应链运转。然而,供应商和主机企业的关系不是在产品生产之时才确定的,而是在新产品开发的早期——产品策划和概念设计阶段就开始进行供应商选择和参与协同设计,由此开始逐步分解新产品的的设计任务,并逐步细化供应商的分工和零部件供应方式,当新产品开发完成之时,就

是供应链形成之日。同时,当产品销售到用户手中后,制造企业还需向用户提供三包服务和零配件供应,而向用户和维修市场供应的零配件,有许多来自零部件供应商,如何采购和配送零配件,才能满足维修市场和用户的需求,是售后服务过程中供应链管理的关注的问题。因此,供应链管理的内涵和概念应该向产品生产前和售后服务延伸,即形成面向产品生命周期的全程供应链管理体系,图 2 是顾客需求和订单驱动的全

程供应链管理模型,它描述了在产品生命周期的不同阶段,供应链管理的内涵、演变和内在联系。

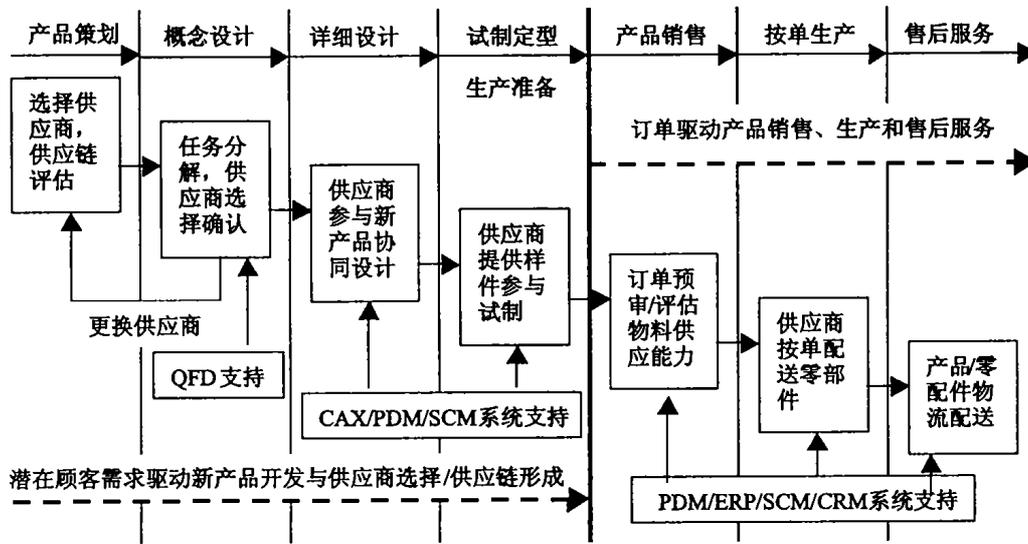


图2 顾客需求和订单驱动的全程供应链管理模型

### 3 全程供应链管理实现技术架构

由图2可看出,全程供应链管理的概念产生和形成,是按产品生命周期各阶段核心业务的需要而展开的,因此,它是面向产品生命周期的供应链管理,作者在此将全程供应链管理命名为SCM。SCM的实现在技术分为两个层面,一个层面是核心业务的管理模型和算法;第二个层面是实现核心业务管理和算法的软件技术架构。

#### 3.1 实现SCM核心业务管理模型的体系结构

从第一个层面看,SCM的管理功能覆盖整个产品生命周期的各阶段供需业务处理,信息种类繁多、且随产品生命周期的演进,在内容和形式上是动态变化的,同时要管理来自各阶段的顾客需求、客户订单、主机企业与供应商在产品、零部件、原辅材料上的供需平衡问题,需要集成各种应用工具,如CAX/PDM/ERP/CRM等,它们是全程供应链管理集成平台的基础。为实现SCM的管理功能,集成上述各协同设计和管理应用系统,所构成的SCM系统提供统一的业务流程和供应链数据管理核心,以及基于角色的权限管理体系,为不同的使用者提供合适的数据视图。每一个用户的工作都是“全程供应链管理活动”的一部分。各使用人员协同工作的结果是使产品从产品策划、开发、生产、营销、维护等各阶段都能得到所需的零部件、原辅材料供应。实现SCM核心业务管理模型的体系结构如图3所示。

#### 3.2 实现SCM的软件技术架构

从第二个层面看,要实现SCM的跨时间阶段、地域空间和支持各种异构操作系统的应用工具集成,采用传统的C/S结构或基于ASP、第一代JAVA技术的

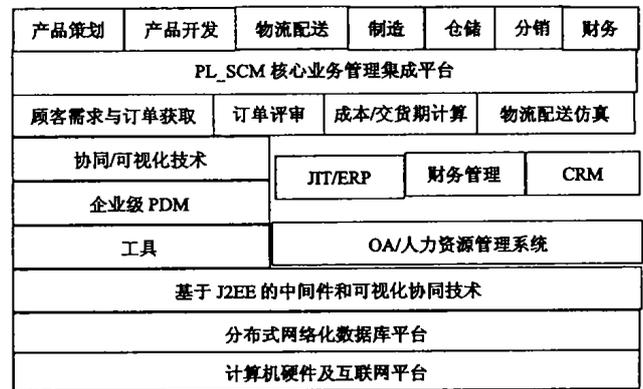


图3 PL\_SCM 核心业务管理模型的体系结构

两层 B/S 结构,已难以满足制造业对SCM集成管理平台的要求。随着J2EE技术架构的出现,使得当今的SCM管理需求能够得以实现。

为了大型复杂企业级应用程序的设计和开发,JAVA2企业版(以后简称为J2EE)平台提供了一个基于组件的方法,来设计、开发、装配及部署企业应用程序。J2EE平台提供了多层的分布式应用模型、组件再用、一致化的安全模型以及灵活的事务控制。不仅可以比以前更快的速度推出创造性的客户解决方案,而且,搭建的软件平台与任何一个厂商的硬件产品和API都无关。

Enterprise JavaBean (EJB) 组件技术是J2EE结构的一部分。J2EE体系结构支持分布式环境中的程序开发、配置和执行。它主要提供事务管理、安全、客户端连接和数据库访问之类的企业级服务。使用J2EE技术架构是把应用程序的事务处理放在中间应用服务器上运行,并创建能被客户端浏览访问的可重用组件。

基于J2EE三层架构体系的SCM系统包括数据库服务器、应用服务器和客户端,如图4所示。它的主要

特征是将过去在客户端上处理的逻辑事务放在中间层应用服务器上,以客户端零配置的 WEB 方式实现全程供应链管理的核心功能,可充分利用互联网提供的协同商务功能。

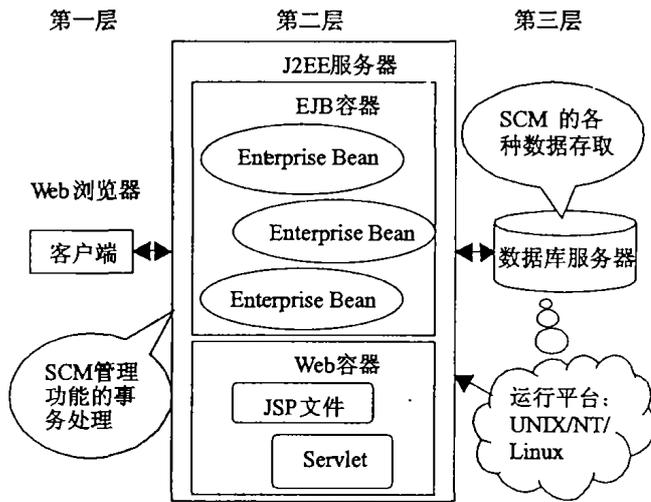


图4 基于 J2EE 的 SCM 三层 B/S 结构

## 5 结论

本文从产品生命周期管理的角度,探讨了全程供

应链管理产生的背景和制造业的需求,以消费类产品制造企业的供应链管理为对象,分析了产品和生产组织特点对物料供需平衡的影响,阐述了基于供应商分级的供应链管理思路,结合作者多年在制造业从事采购和销售管理的经验,提出了面向产品生命周期的全程供应链管理模型、SCM 核心业务管理集成体系结构和基于 J2EE 技术架构的软件实现技术。

### 参考文献:

- [1] 马士华. 供应链管理[M]. 北京:机械工业出版社,2000. 214-215.
- [2] ATM CRM 专家组. 供应链管理(SCM)初阶[EB/OL], www.amteam.org,2003.
- [3] 柴跃廷. 敏捷供需链管理[M]. 北京:清华大学出版社施普林格出版社,2001.
- [4] HUGHES J. 供应链再造[M]. 孟韬译. 大连:东北财经大学出版社,2003.
- [5] 倪沈冰. 制造业供应链流程模块化理论及其实证研究[J]. 中国机械工程,2004,15(4):313-316.
- [6] 王有远. 基于 Web 服务的供应链管理信息集成框架[J]. 中国制造业信息化,2004,33(1):76-78.

# SCM of Manufacturing Enterprise Driven by Order Form

YANG Lian-xing, YANG Fang-yan, GUO Gang

(College of Mechanical Engineering Chongqing University, Chongqing 400030, China)

**Abstract:** To provide various production for fulfilling the customer's requirements to the market has been the goal of manufacturing enterprises. The order form is the representation of customer's requirements. It has been the headstream and end-piont of the management of enterprises and SCM. The idea and it's realization of SCM to the whole process are introduced, that is driven by the order form. It's derived from several aspects, including the characteristics of the production's configuration, the type of order form and supplying, the manufacture organizing mode and the material requirements, the way of SCM in manufacturing enterprise and the model of SCM to the whole process driven by order form, realizing technique, etc.

**Key words:** order form prejudication; material requirement; outspread of BOM; SCM to the whole process

(编辑 张小强)