

IT与企业计划技术的演变

华中科技大学管理学院 武汉 周水银 陈荣秋

摘要: 随着信息技术从单机到数据库技术、网络技术的发展, 企业计划技术也经历了从MRP到MRP II、ERP的发展过程。目前Internet的普及以及随之而来的全球化(Globalization)、大量顾客化(Mass customization)等趋势使得计划技术又面临着新的挑战。本文提出了基于Internet的、跨越企业范围来利用多个企业资源的在线计划技术(OLP), 并讨论了在线计划的基本框架与构成。

关键词: 生产计划 MRP ERP 供应链

信息技术的影响与计划技术的发展

在传统的生产计划模式下, 顾客只能在快速的共性化产品和迟缓的个性化产品之间选择。前者是因为企业(Make to stock)在过去数据基础上预测并提前安排好计划进行生产的; 后者则是顾客根据自己的爱好配置组合的产品, 企业(Make to order)在生产这些产品时效率不高, 因而顾客只有等待。目前在新经济中, 企业把顾客放在首要地位, 而顾客的需求越来越呈个性化, 这种模式已经满足不了需要。要改变这种情况, 必须要探究一下计划技术的发展规律并寻求其新的发展。

在计算机产生及用于管理之前, 甘特图及网络计划技术一直是企业编制计划的主要方法, 这些方法既不准确效率也不高。计算机用于管理之后, 计划技术得到了飞速的发展并经历了如下过程(见图1):

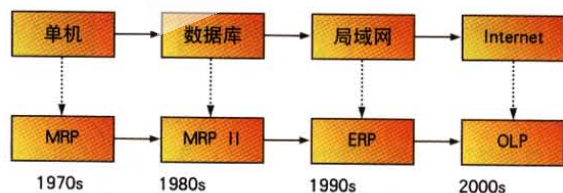


图1 计划技术的发展过程

(1) 计算机用于管理的第一项是物料需求计划MRP

(Material Requirements Planning), 也是最有影响的成果。MRP给制造业带来了精确的计划, 使制造企业能够在需要的时间把需要的物质按需要的数量送到需要的地点。MRP大幅度降低了制造业各环节的库存水平, 提高了生产效率。

(2) 制造资源计划MRP II (Manufacturing Resource Planning) 作为一个开环的系统发展了MRP, 它将计划与执行结合在一起, 不仅考虑了生产方面的资源, 还考虑了销售、供应等方面的资源, 形成了一个连续的实施与反馈环, 因而在MRP的基础上又前进了一步。

(3) 目前方兴未艾的企业资源计划ERP (Enterprise Resource Planning) 是作为MRP II的扩展而出现的, 它把企业的各个过程特别是财务过程集成在一起, 以更有效地综合利用企业的各项资源。

上述计划技术的发展与信息技术的发展密切相关。在计算机产生之前, MRP不可能出现, 因为MRP的计算量相当大并且其信息需要极高的准确性, 这都是人工不能达到的。实际上不少企业在实施MRP的过程中也出现了大量的问题甚至使企业的生产陷于混乱。其主要原因在于最初MRP只应用于生产环节, 在得不到非生产环节的支持时, 比如输入MRP的数据不及时、不准确等, 使得MRP的优点发挥不出来。这也是受到了当时计算机技术的限制。随着计算机技术特别是数据库技术的发展,

MRP就得到了进一步的完善。MRP II就是利用数据库技术,使得与生产相关的一些部门可以共享相关信息,因而提高了信息的透明性与准确性。但由于这些信息不能根据实践情况而实时变动,企业各个部门的计划与工作就有可能存在着不协调现象。局域网技术的出现给计划技术带来了新的发展,ERP就是利用局域网技术把企业内部各个部门完全地集成在一起,从而实现了信息在企业内部全方位的实时交互,使得MRP的优点可以淋漓尽致地发挥出来。

上述这些计划的共同点都是使用了MRP的哲理,即根据提前期(Lead-time)、物料清单(BOM)等来把独立需求(最终产品)的计划(由订单和预测确定)转换成相关需求(部件或原材料)的计划。MRP II将其扩展到了与生产相关的其他部门,而ERP将其扩展到了企业的所有部门。但是所有这些计划系统都是考虑单一企业的资源利用,都限制于单一企业的活动。虽然每一次进步都可以更好地优化各项资源的结合,在正确的时间制造更正确的产品,从而能减少成本和提高满意度,但单一企业的限制影响了其效果。

企业在线计划系统的提出

随着Internet的出现与普及,传统的生意方式受到了挑战,特别是目前全球化趋势给企业带来了激烈的竞争、产品的大批顾客个性化(Mass customization)趋势要求企业跨越边界进行有效的合作。本文提出了一种在线计划技术,旨在将MRP哲理的应用范围扩大到企业的边界之外,利用Internet来制订跨企业的计划以达到综合利用多个企业的资源并加快响应顾客需求的目的。

Internet可以提供给企业以跨越扩展供应链的基于浏览器的路径,在企业内部和企业之间可以进行低成本的、即时的、直接的数据传输、操作和共享处理。把Internet上的工具用来制订计划,可以达到以下几个方面的益处:

①满足顾客个性化需要,尽可能扩大市场: Internet提供了扩展供应链的各企业实时信息的交流,因而可以同步化各伙伴之间的行动,使企业更有效的在全球伙伴之间配置和组合顾客化产品,从而扩大了市场;

②消除了合作的障碍: Internet提供了贸易伙伴之间合作的平台,传统企业之间的交流是电话、传真等,交流时间长、失真概率大并且缺乏即时性,使企业之间信息共享十分困难,Internet的低成本与灵活性消除了这个障碍,企业之间更容易地共享需求、预测、生产能力要

求、制造计划和新产品设计等方面的信息,可以以更低成本和更高的效率来报价、订货、协作制造、运输和在线支付等;

③缩短了产品的生命周期: 顾客通过Internet对产品提出新的要求,企业之间在产品设计和发展上进行有效地合作,如详细的顾客需求、产品的技术与质量、各企业的剩余生产能力等信息能被收集和分配到多个合作企业之间进行高效地合作从而加速了新产品设计与开发步骤,再通过与分销企业和零售企业的在线合作可以大幅度减少进入市场的时间。

但是如果直接把ERP搬到Internet上去,基于各类计划的企业合作(包括供应链)是一种垂直的集成(见图2),企业之间在物质正向流动的基础加入了信息的逆向流动,然而这种信息的流动经过了各个企业的处理(如基于各自对信息不同理解来制定各自的计划、在数量上加入了各自的安全库存等)以及信息传递线路过长,这就会产生如Lee et al.(1997)所说的长鞭效应即需求放大和失真。在线生产计划系统是一种虚拟的横向集成(见图3),它根据顾客的需求对整个供应链上的合作企业统一制定了生产、供应与合作计划,顾客需求、计划、计划的执行情况以及其他必要的共享信息都置于Internet上,这些信息对所有的合作伙伴都是透明的,因此在计划的制定与执行过程中可以随时根据实际情况作出调整以保证计划的实时性,再加上这种集成由于信息传递的线路短,因而相对上一种集成可以极大地消除共享信息的长鞭效应。

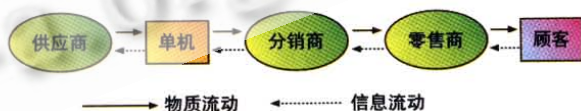


图2 传统计划的垂直集成

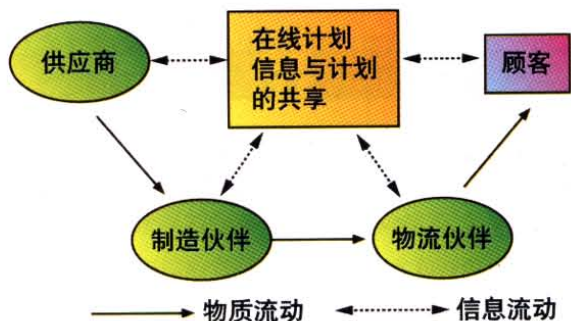


图3 基于在线计划系统的企业集成

在线生产计划系统的构成

在线生产计划系统的框架 (见图4)

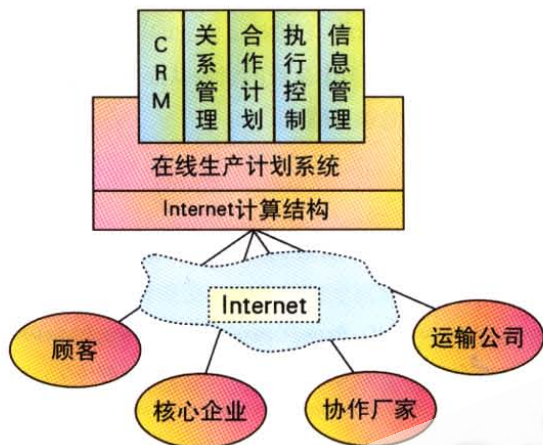


图4 在线计划系统的基本框架

1. 订货管理 (CRM)

传统的顾客订货是通过电话、传真、EDI等方式,耗时长、双方可见度小、实时交互不够。Internet提供了双方可见的、即时交互的工具。当顾客在线提出订货时(既可以通过传统的方式,也可以通过基于Web的浏览器),在线计划系统及时地作出响应,这种响应性包括三个方面:现货承诺(Available to promise):现有库存能直接满足顾客(可以通过相关企业的库存数据的在线检索可以直接得到结论);能供承诺(Capable to promise):当在线检索出现货承诺的答案是否定时,通过相关企业的原材料、零部件库存和现有生产能力的在线检索得出能否生产的结论;满足承诺(Delivery to promise):这个过程是一个交互的过程,包括价格、时间与运输的协商等等。

2. 合作关系管理

产品在生产过程中的制造和组装时间只占全部时间的1/3,其余时间都是用在订货处理、工程准备、购买部件、安装与等待上,由此可见合作的重要性。但企业常常只关注价格的谈判,并没有注意与协作企业的关系建设。在线生产计划系统将关系管理与业务作业分开,着重于建立合作企业的关系,以提高工作的效率,从而最终提高响应性。合作企业关系管理的内容有:合作伙伴选择、库存与订货策略、运输方式、利润与风险分摊机制等。如合作伙伴的选择需要考虑:①比较合作伙伴的能力(生产能力、提前期、质量等);②比较合作伙伴的成本;③比较合作伙伴的合作关系(信任度)等。

3. 在线生产计划的制定、确认与调整

当针对某个顾客订货确定好合作伙伴后,即确定了一个虚拟企业,这时根据顾客需求制定相应的生产计划。这个生产计划系统可以使用原有的ERP框架,只是扩展到多个企业之间来考虑。由于每个企业可能从属于多个虚拟企业,这就存在着每个虚拟企业的整体计划与一个企业的内部整体计划的整合问题。一个虚拟企业的核心企业制定了计划之后,同时它也制定了相关企业合作生产计划(这些计划是基于相关企业的提前期、相关企业的可供能力),当多个供应链使用同一企业的可供能力时就会发生冲突,制定好的计划就必须得到相关企业的确认,当得到否定回答后,核心企业还必须寻找其他企业,要重新制定计划。这些确认与调整的过程十分复杂,需要深入研究。

4. 执行与控制

在线计划系统将敏捷制造技术集成进来以提高系统的柔性,当顾客的需求或合作过程的某个环节出现问题时计划系统能够及时作出调整。供应链上企业之间的协调十分复杂,John Greffiths (2000)提出了一种类似于柔性制造单元的顾客制造单元来在供应链上合作企业之间组建针对顾客订单的合作性制造单元,这样一方面可以跨越企业的边界,另一方面又类似于在一个企业内部对顾客制造单元进行协调与控制。

5. 信息管理

在线生产计划系统包括两方面的信息,一是各合作伙伴的基本信息如生产能力及剩余能力、生产提前期、质量、库存情况等等;二是实时数据如计划执行情况、各类订单进度情况、库存的变化情况等等。在线生产计划系统中信息管理最重要的一步工作是建立标准的数据模型,以使各企业不同的数据可以集成在一起。

在线计划的优点

1. 降低了成本并缩短了制造周期:由于在线生产计划建立在Internet的计算结构之上,可以使用Internet、Intranet、Extranet和Internet以及使用其协议,从而给供应链上所有成员以及顾客提供了低成本和通用的访问路径,成员可以通过Web浏览器而不需要顾客端的软件就可以获取这种计划系统的功能与信息,也减少了IT实施与维护的成本并缩短了产品的制造周期。

2. 提高了整个供应链的响应性并加强了顾客关系管理:计划系统使所有供应链成员(从顾客、雇员到合作伙伴)能快速、容易地访问信息和使用其上的功能(如启动、

计划、执行)来有效响应顾客需求,这种通用的自我服务功能大幅减少管理成本和服务时间,加强了CRM,并使整个供应链更具响应性。

3. 使整个供应链围绕顾客的需求运转:计划系统必须提供支持来及时捕获和传达顾客的需求,一旦需求接受,计划系统就会立即将此需求作为自动趋动器来引发整个供应链上合作企业的合作活动,如制定整体计划并启动制造运转、发出采购要求(在企业内部或跨越供应链)等。

4. 提高了所有合作伙伴信息的透明性、准确性与实时性:在线计划系统提供一个共同的数据模型可以在在线合作伙伴之间传递准确与一致的顾客需求信息,以及由此引发的一系列事件、计划或其他企业的的历史数据。这个共同的数据模型将大幅减少需求与计划的波动性和整个合作成本,并通过虚拟企业信息(含顾客需求预测、生产计划、能力、库存供给等)的在线透明性(Visibility)来改善对顾客的响应性。

结束语

信息技术至今经历了单机、数据库、局域网等的发展过程,企业计划技术也经历了MRP、MRP II和ERP发展过程。目前随着Internet的出现与普及,新经济给企业带来了更复杂的环境,如竞争更加激烈、更新速度更快、产品更显顾客个性化等等,企业计划技术必须跟着发展。

Internet给企业提供了新的发展机会,如通过Internet可以跨越企业的边界来共享信息、快速沟通、相互合作等等。在线计划技术就是利用Internet为满足顾客的需求而制订整个合作链上企业的计划,根据顾客的需求来趋动整个链上企业的所有活动,它跨越了企业的边界来综合制订计划,可以综合利用多个企业的资源从而更快、更好地满足顾客个性化的需求。■

参考文献

- 1 Rhonda R. Lummus et al., *Strategic supply chain planning*, *Production and Inventory Management Journal*, Third Quarter, 1998 (49-57).
- 2 Lee et al. etc., *Implication distortion in a supply chain: the bullwhip effect*, *Management Science*, Vol.43, No.4, April 1997(1676-1692).
- 3 Conghua Li, *ERP packages: what's next?* *Information System Management*, summer 1999 (31-35).
- 4 Aberdeen Group, Inc., *The e-business supply chain: meeting customer requirements in the internet economy, an executive white paper*, Jan. 2000, www.aberdeen.com.
- 5 M. Luhtala etc., *LOGI-managing make-to-order supply chains*, Report No.153/TETA, Helsinki Univ. of Tech., Helsinki, 1994 (70).
- 6 John Greffiths etc., *Focusing customer demand through manufacturing supply chains by the use of customer focused cells: an appraisal*, *Int. J. Production Economics*, No. 65, 2000 (111-120).