

供应链信息流结构研究

——从链式信息流到信息流网络

□ 范林根 刘仲英

【摘要】 在供应链管理中,信息流是整个供应链动作的核心纽带,只有对信息流进行合理的分析和组织,物流和资金流才能正常运作。本文在提出并分析供应链管理中信息流网络的概念之后,借助运筹学最短路模型探讨了信息流网络的构造,并对信息流网络的特征和优势进行了相关分析,希望以此对供应链信息流管理及系统建设提供一些有益的思想。

【关键词】 供应链管理 链式信息流 信息流网络

【中图分类号】 F713.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671—6728(2003)05—0054—03

一、传统链式信息流

供应链管理是当前最引人瞩目的全新企业管理思想,它的本质是强调在当今科技迅速发展、全球竞争空前激烈的情况下,任何一个企业都不可能在封闭的单一主体环境中求得生存和发展,市场的竞争不再是企业和企业间的竞争,而是联盟即供应链之间的竞争。

在传统的供应链管理思想中,供应链可以用图1简化表示。

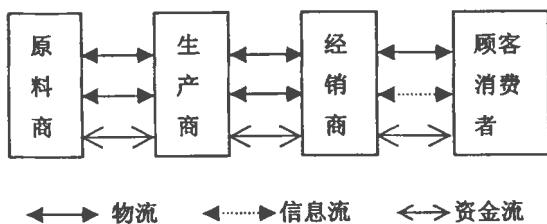


图1 供应链链式信息流结构

从图1可以看到,物资、资金和信息的流动是在供应链的各个相邻环节之间进行的(是一种链式结构)。对于物资和资金来说,供应链的运作原则决定了它们一般只在相邻环节之间流动,但信息就不同,信息流是整个供应链运作的核心纽带,只有对信息流进行合理的分析和组织,物流和资金流才能正常运作。在过去的几十年中,信息技术的飞速发展使得供

应链的管理手段、方式发生了巨大的变革,它使供应链各个环节、各个阶段之间的管理和协调成为可能,使企业运作成本大大降低,并且使整个供应链能够对顾客的需求做出快速的反应。在这种情况下,链式的信息流理论就暴露了其内在的缺陷:

(一)、链式的信息流管理无法满足现代供应链管理即时性的要求

现代供应链管理要求供应链的成员能够及时对顾客的需求做出反应,这种反应应该无滞后性,并且与其他成员同步。然而在链式的信息流模式下,除了与顾客相邻的环节(如零售商)外,其他环节要得到需求信息都必须经过至少一个环节的传递,信息获得的滞后就会导致各个环节反应的延迟和异步,从而导致整个供应链对市场变化反应迟钝。在不同环节之间传递信息时同样会出现这个问题。

(二)、链式的信息流管理导致被传递信息的扭曲

在链式信息流供应链的协作中,总是涉及到一系列公司,除初始原材料供应商外,每一个都包含有前驱和后继的订货问题,但供应链的每个环节对信息的传递是有误差的,这就导致牛鞭效应的出现,即整个供应链系统的信息误差大大增加。

(三)、链式的信息流思想已不能适应供应链的大型化、复杂化及动态性的要求

当今供应链涉及的厂商环节越来越多,整个系统庞大而且复杂,链式的信息流管理会使供应链的效率低下,甚至根本无法运行。另一方面,链式的信息流

架构降低了系统的灵活性，不符合现代供应链要求有很高动态性的原则。

由于这些缺陷的存在，链式的信息流理论已不能适应现代供应链管理的要求。所以笔者认为有必要重新分析供应链信息传递的过程，并建立一种新型的供应链信息流动作模式。

二、信息流网络

链式信息流思想认为供应链内部的信息交流基本上是在相邻环节之间进行的，然而在信息技术高速发展的今天，供应链的任何一个成员都可能借助先进的信息交流手段（如 internet）直接获得其想要的信息——无论是最终顾客的需求，还是供应链上其它成员的生产状况等等。相邻环节传递的信息不再是每个成员经营决策的唯一依据。换句话说，供应链上每个成员和其它成员之间都有可能存在直接的信息流（如图 2 所示）。

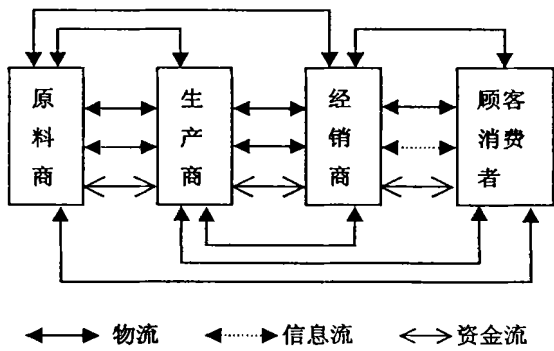


图 2 网络式的信息流结构

由此可见，传统的链式信息流模型实际演变成了一种网络状的信息流结构，我们把它称之为信息流网络。在这个网络中，每个结点都可以和其它节点直接地交换信息，这将使得传统的供应链管理思想发生全新的变化。如前所述，信息技术的发展尤其是计算机网络的出现和广泛应用是供应链信息流网络化的必要条件。过去供应链的每个成员要获得链上每一环节的有关信息需要花费很高的成本。因为科技水平限制了信息传递的手段，成员只有从相邻的成员那里取得信息的成本才是最低的。但在数字化时代，每个企业可以很直接地获得最终顾客的需求、偏好等信息，供应链的成员为了共同的目标也可以利用各种科技手段实现最大程度的信息共享。因特网的迅速发展使得位于全球各地的企业能够彼此便捷的沟通，这种全球性的

计算机网络本身就为供应链中网络式的信息流结构提供了最合适的基础。

三、信息流网络的结构分析

这里，我们试图通过一个简单的模型，分析信息流网络的结构，从而可以得到供应链信息流的有效途径和流量，为供应链运行管理及系统建设服务。

为简化起见，我们假设某一供应链上除一个最终顾客外共有 N 个环节，每一个环节都只包含一个厂商。在链式的信息流模型中，只在相邻的环节之间存在信息流，这样的供应链中所包含的信息流数目的 $2N$ 条（设 $U=1, 2, \dots, N$ ，这里从第 i 个环节到第 j 个环节的信息流和从第 j 个环节到第 i 个环节的信息流是不同的。因为不同的厂商的信息技术水平具有差异性，每个厂商获得信息的能力与提供信息的能力也是不同的）。如图 1。但在网络式的信息流结构中，每一个环节和其它环节都可以有信息交流渠道，所以供应链中最多可能有包含 $N(N+1)$ 条信息流，每个环节最多连接 $2N$ 条信息流，如图 2。值得注意的是，实际中并不是所有的环节之间都一定有信息流存在。

首先，当供应链过长或太庞大复杂时，即使借助先进的技术手段，某些环节之间的信息传递仍然会很困难，这些环节之间将不存在直接的信息流。另外，由于不同厂商的信息技术水平不同，所以厂商 i 能从厂商 j 处得到信息并不能保证厂商 j 一定能从厂商 i 处得到信息，即厂商之间的信息流可能是单向的。

其次，当环节 i 的厂商通过间接的方式（如通过相邻环节）取得非相邻环节的厂商 j 的信息的成本小于或等于它通过直接的方式去取得该信息的成本时，厂商 i 将不会有在它和厂商 j 之间建立一条直接的信息流通道的积极性。

最后，对某一特定厂商来说，并不是所有的外部信息都是有用的。这就意味着在所有能够实现的信息流和集合中，流入该厂商所在环节的某些信息流所携带的信息对它来说实际上是没有价值的。我们把这些信息流叫做无效信息流。那些含有对该厂商有价值信息的信息流则相应地称为有效信息流。

我们可以用供应链的所有环节（包括最终顾客）作为端点，以各个环节之间的信息流作为弧，建立一个有向图。首先假设每个环节之间都存在双向的信息流，并以厂商 i 从厂商 j ($U=1, 2, \dots, N$) 处直接取得信息的成本（这种成本和建立信息通道的软硬件费用及信息传递时间等有关）作为从厂商 i 到厂商 j 的信息流（弧）的权值。如果这种直接取得信息的

渠道并不存在,我们就把相应弧的权值设为正无穷大。去掉那些权值为正无穷大的边,然后把所有代表无效信息流的边做上标记。接下来我们使用 Dijkstra 算法找出从任一个端点到其它端点的最短路径。考察所有代表无效信息流的弧,把那些没有包含在任何一条最短路径中的弧删除——对此的解释是,虽然无效信息流对单个厂商是没有用的,但是根据供应链管理的原则,链上所有成员应该通过最大程度地满足最终顾客的需求而使用整个供应链的利益最大化(从而也使自己的利益通过内部协调达到最终的最大化,即 win-win),所以厂商应该保留那些对自己无用但对整个供应链有价值的信息流。通过这一系列步骤,我们就得到了某一供应链所对应的信息流网络结构,这一网络结构对供应链运行的信息管理、对供应链系统建设无疑是相当有用的。

由此可见,在信息流网络模型中,一个含有 N 个厂商环节和一个顾客环节的供应链中的信息流数目最少为 $2N$ 条,最多为 $N(N+1)$ 条。无论怎样,相邻环节之间的信息流是伴随着物流和资金流的存在而不可或缺的,这些信息流我们把它称作骨干信息流。

四、信息流网络的特点及优势

和传统的链式信息流结构相比,信息流网络有其明显的特点和优势:

1、现代供应链管理研究和实践表明,实施供应链管理的关键在于增加供应链节点企业间的联系与合作,提高信息的共享程度,用覆盖整个供应链的决策系统代替单线、分散的决策体系,使整个供应链各个环节都能清楚地观察物流、资金流和信息流,从而更好地在各个节点间协调,降低供应链成本,降低各个环节的延迟时间,消除信息扭曲的牛鞭现象。通过建立信息流网络,整个供应链的运行将会得到强有力的保证。

2、网络有利于提高供应链系统的柔性。关于供应链柔性的概念,我们认为它是供应链系统响应市场变化的适应和创新能力的一种度量。在由适应性和创新性构成的供应链柔性空间里,只有具有很好的适应和创新能力时,供应链才具有较高的柔性。适应和创新首先需要有足够的内外部信息可供分析利用,网络式的信息流结构使得供应链能够充分地吸收外部信息并在内部自由的交换信息,从而为其适应性和创新性的提高提供了便捷的基础条件。

3、网络是价值网建立的基础。在现代供应链管理的研究中,许多学者提出了新的价值链的概念,新价值链不是由增加价值的成员构成的链条,而是虚拟企业构成的网络,它经常改变形状,扩大、收缩、增加、减少、变换和变形,称之为价值网。而虚拟企业正是建立在信息处理数字化和网络化的基础上。价值网络能使供应链成员在现实中交换关键的信息与知识,并为共同的利益一起努力,以达到理想的效果。从信息论的观点来看,信息是具有价值的,我们可以认为信息流网络为供应链创造了价值。可见信息流网络和价值网具有密不可分的关系,信息流网络是价值网的基础,同时也是价值网的有机组成成份之一。

通过上述分析我们可以看到,随着供应链管理理论的发展,信息传递的网络化、信息处理的系统化以及信息流结构的灵活化已经成为供应链正确动作以及实现目标的基本要求。但从另一个方面来说,信息系统的大型化、复杂化和动态化使得系统的实现越来越困难。目前这方面较新的看法是供应链可以把信息流处理外包给专业的信息处理服务商,从而实现信息处理的专业化、高效化,这就降低了成员的信息自理成本,同时也使企业能够较容易地进出供应链,使供应链更加灵活和敏捷。

(作者单位: 同济大学经济与管理学院, 刘仲英是教授。
邮编: 200092)