

第一章

供应链管理导论

1.1 什么是供应链管理

当今全球市场上的激烈竞争、产品寿命周期的缩短以及顾客期望的提高，迫使商业企业投资并关注其供应链。这与通信技术和运输技术（如移动通讯和隔夜交货）方面的进步一起，促使供应链的不断演变以及供应链管理技术的不断发展。

在一条典型的供应链中，厂商先进行原材料的采购，然后在一家或多家工厂进行产品的生产，把产成品运往仓库作暂时储存，最后把产品运往零售商或顾客。为了降低成本和提高服务水平，有效的供应链战略必须考虑供应链各环节的相互作用。供应链，也称物流网络，包括供应商、制造中心、仓库、配送中心和零售点，以及在各机构之间流动的原材料、在制品库存和产成品（见图 1.1）。

在本书中，我们给出并解释一些对于有效管理供应链具有重要作用的概念、见解、实用工具和决策支持系统。但是确切地说，什么是供应链管理？我们定义如下：

供应链管理是在满足服务水平需要的同时，为了使得系统成本最小而采用的把供应商、制造商、仓库和商店有效地结合成一体来生产商品，并把正确数量的商品在正确的时间配送到正确地点的一套方法。

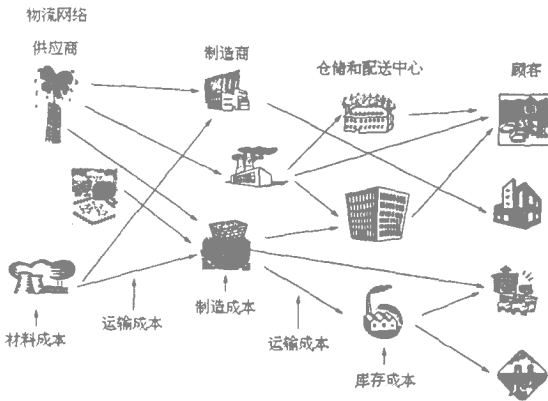


图 1.1 物流网络

从这个定义中可产生几个结论。第一，供应链管理把对成本有影响和在产品满足顾客需求的过程中起作用的每一方都考虑在内，从供应商和制造工厂经过仓库和配送中心到零售商和商店。实际上，在一些供应链分析中，有必要考虑供应商的供应商及顾客的顾客，因为他们对供应链的业绩都有影响。

第二，供应链管理的目的在于追求效率和整个系统的费用有效性；使系统总成本达到最小，这个成本包括从运输和配送成本到原材料、在制品和产成品的库存成本。因此，供应链管理的重点不在于简单地使运输成本达到最小或减少库存，而在于采用系统方法来进行供应链管理。

最后，因为供应链管理是围绕着把供应商、制造商、仓库和商店有效率地结合成一体这一问题来展开的，因此它包括公司许多层次上的活动，从战略层次到战术层次一直到作业层次。

当然，读者自然会提出这样一个问题：供应链管理与物流管理有什么区别？令人吃惊的是，答案会随回答该问题的人的不同而不同，但我们对物流管理和供应链管理不作区分。实际上，我们对于供应链管理的定义与物流管理理事会给出的物流管理的定义很相似。物流管理理事会给出的物流管理的定义为：

为了满足顾客需求，计划、实施和控制从起始点到消费点之间的原材料、在制品库存和产成品的有效的、节约成本的流动和储存以及有关信息的过程。

这两个定义都非常重视供应链中不同组成部分之间的集成。实际上，只有通过供应链一体化，公司才能显著地降低成本和提高服务水平。不幸的是，供应链的集成很困难，两个主要的原因在于：

1. 供应链中的不同成员存在着不同的、相互冲突的目标。例如，供应商一般希望制造商进行稳定数量的大量采购，而交货期可灵活变动。与供应商愿望相反，尽管大多数制造商愿意实施长期生产运转，但他们必须对顾客的需要和需求变化作出灵活反应。因此，供应商的目标与制造商追求柔性的目标直接发生冲突。实际上，因为制造商一般是在缺乏准确的顾客需求信息的条件下作出生产决策的，因此，制造商在使供应与需求相匹配方面的能力很大程度上依赖其随需求信息而变动供应量的能力。同样，制造商进行大批量生产的目标与仓库和配送中心降低库存的目标相冲突。更加不幸的是，仓库和配送中心降低库存水平通常意味着运输成本的增加。

2. 供应链是一个动态系统，随时间而变化。事实上，不仅顾客需求和供应商能力随时间而变化，而且供应链成员之间的关系也会随时间而演变。例如，随着顾客购买力的提高，制造商和供应商面临更大的压力来生产多种多样的高质量产品，最终生产定制化产品。同样，即使顾客对于特定产品的需求没有多大变化，供应链中的库存水平和延期交货水平也会有相当大的波动。为了说明这个问题，可参考图 1.2，该图表明在一条典型的供应链中，分销商向厂商订货量波动的程度要比零售商需求的波动程度大得多。

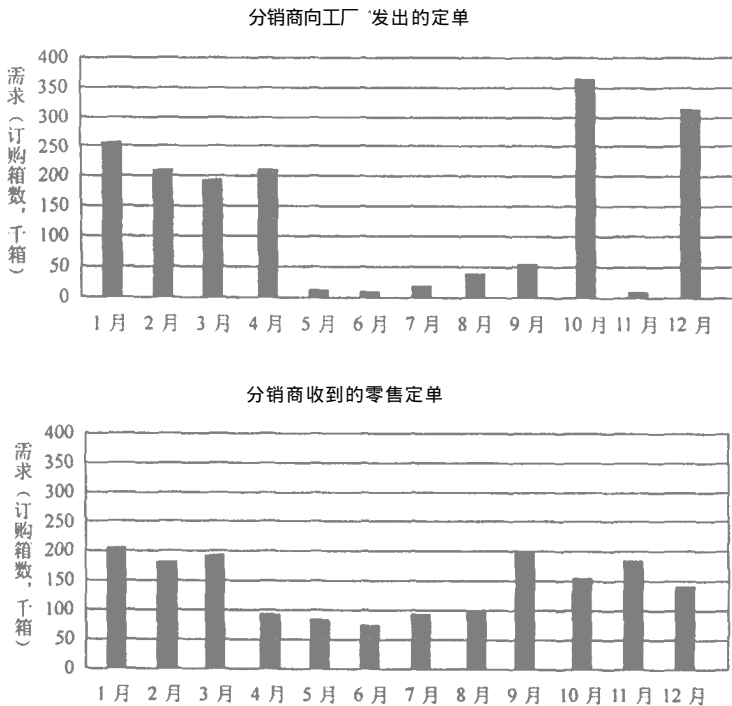


图 1.2 供应链的订货变动

例 1.1.1

一家生产电气产品（如工业继电器）的朝鲜制造商的服务水平大约为 70% 即只有 70% 的定单是准时交货的。另一方面，库存不断堆积起来，大多数是没有需求的产品。制造商的库存周转率（制造商主仓库的货物年流量与平均库存的比率）大约为 4。然而，在电子行业中，领先的制造商的年库存周转在 9 次以上。如果该朝鲜制造商能达到这个库存周转水平的话，他将能够大幅度地降低库存水平。于是，该制造商寻求新的战略，使其在三年中把服务水平提高到 99%，同时大幅度降低库存水平和成本。

就在几年前，大多数分析人员会争辩改善服务和降低库存水平这两个目标不可能同时实现。实际上，传统库存理论告诉我们，为了提高服务水平，企业必须增加库存，从而导致成本的增加。令人惊奇的是，信息与通信技术的新发展以及人们对于供应链战略更深刻的理解，导致了创新方法的产生，使企业能够同时实现这两个目标。

1.2 为什么进行供应链管理

在 20 世纪 80 年代，一些企业发现了新的制造技术与战略，这些制造技术和战略使企业降低了成本和更好地参与不同市场的竞争。战略（如适时制造、看板管理、精益制造、全面质量管理等等）变得非常流行，于是大量的资源投资于实施这些战略。然

而，在过去的几年中，许多企业已经尽可能地降低了制造成本。这些企业发现进一步增加利润和市场占有率的措施在于有效的供应链管理。

事实上，1997年美国企业在相关的供应活动中花费了 8620 亿美元，大约是美国国民生产总值 (GNP) 的 10%。见罗伯特·V·德兰尼 (Robert V. Delaney) 出版的《物流状况报告》。这个数字包括供应链中制造工厂和仓库内，以及供应链不同组成部分之间搬移、储存和控制产品所发生的成本。令人感到遗憾的是，由于供应链中存在多余的存货、无效率的运输策略和其他一些浪费的做法，这笔在物流方面的巨额投资包括了许多不必要的成本。例如，据专家分析，通过使用更加有效的供应链战略，食品杂货业可节省约 300 亿美元，相当于其年运营成本的 10% [44]。①

为了说明该问题，考虑以下两个例子：

1. 一箱谷物食品从工厂到超市一般需要三个多月的时间；
 2. 一般来说，一辆新车从工厂到特许经销商需要 15 天。
- 这个提前期应与实际运输时间进行比较，实际运输时间不超过 4 到 5 天。

因此，在供应链中存在许多降低成本的机会。毫无疑问，一些企业通过有效的供应链管理已经能够大幅度地增加收益或降低成本。

例 12.1

据宝洁公司估计，在过去的 18 个月内，宝洁公司使其零售客户节约了 6500 万美元。“据宝洁公司透露，其方法的实质在于制造商和供应商紧密地合作……共同创造商业计划来消除整个供应链中浪费做法的根源。”[114]

这个例子表明供应商与制造商之间的战略伙伴关系对于供应链的业绩具有重大的影响。那么，有哪些类型的商业计划和伙伴关系能够最大限度地降低成本和提高服务水平呢？哪种类型最适合面临的具体情况？应采取什么样的激励措施和业绩衡量方法来维持成功的伙伴关系？最后，由战略伙伴关系引发的收益如何分配？节约的成本是否应该转移给顾客，或者在不同成员之间进行分配，或者被垄断成员独占？

例 1.2.2

在两年时间内，国家半导体公司通过关闭全球范围内的 6 个仓库和从在新加坡新成立的中央配送中心向顾客空运微型集成电路的做法，降低了销售成本 2.5%，缩短了交货时间 47%，增加了销售额 34%。

当然，由于转向空运，国家半导体公司大大地增加了运输成本。这个成本的增加额通过由具有多个仓库的分散型销售系统向只有一个仓库的集中型系统的转变而引起的库存成本的节约额所抵消。这个例子激发了以下这个问题：如何在库存与运输成本之间进行正确的权衡？

例 1.2.3

在 1979 年，凯玛特是零售业的巨头之一，拥有 1891 家商店，平均每家商店的收入为 725 万美元。当时的沃尔玛 (Wal-Mart) 只是南方的一个小零售商，只有 229 家商店，每家商店的收入也只是凯玛特的一半。在 10 年时间内，沃尔玛改变了自己。1992 年，沃尔玛的每平方英尺的销售额最高，并且在所有零售商中，其库存周转次数和运营利润都是最高的。如今，沃尔玛是世界上最大、利润最高的零售商。沃尔玛是如何成功的呢？其起点在于坚持不懈地致力于满足顾客的需要；沃尔玛的目标仅仅在于保证使顾客无论何时何地都能买到所需的商品，以及优化成本结构提供具有竞争力的定价。实现这个目标的关键在于使库存补充成为其战略的核心。这是通过直接转运 (Cross-docking) 物流技术来实现的。在该战略中，商品不断地发送到沃尔玛的仓库，从这里商品不作停留就分送到各商店。这个战略大大地降低了沃尔玛的销售成本，并使沃尔玛向其顾客提供天天低价成为可能。

如果直接转运战略对沃尔玛如此有效，那么是否所有的公司都应采用这个战略呢？很显然，不同的零售连锁店采用不同的销售战略。这些战略包括：

- 传统的销售战略。在此战略中，仓库持有库存。
- 直接运输战略。在此战略中，商品直接从供应商配送到零售商店。

在本书的其余部分，我们将尽量详细地论述这些问题。我

们将不但重点说明为什么采用某些战略和如何在不同的战略之间进行权衡，而且解释在实践中如何实施某些具体的战略。

1.3 复杂性

上述部分描述了若干个比较成功的供应链管理的故事。如果这些公司通过建立战略伙伴、利用集中型仓库管理方法或实施直接转运战略改善了供应链业绩，那么是什么因素制约其他企业采用同样的技术来改善他们的供应链业绩的呢？

问题的答案似乎涉及以下主要的问题：

1. 供应链是一个复杂的网络，这个网络是由具有不同冲突目标的成员和组织构成的。这意味着要为某个特定企业寻找最佳的供应链战略会面临着巨大的挑战。下面这个例子列举了当今跨国公司的一个典型网络。

例 1.3.1

国家半导体公司是世界上最大的集成电路制造商之一，其产品用于传真机、移动电话、计算机和汽车。国家半导体公司的竞争对手包括摩托罗拉公司和英特尔公司。目前，公司拥有四家晶片制造厂，三家在美国，一家在英国。此外，公司还在马来西亚和新加坡设有检验和装配点。经过装配，产成品运输到世界各地成百上千的制造工厂，包括康柏、福特、国际商用机器公司、西门子的制造工厂。因为半导体工业的竞争相当激烈，所以确定很短的提前期并能够在规定日期内交货是非常重要的。

在 1994 年 国家半导体公司 95% 的顾客能够在发出定单后的 45 天内接到订货 而其余 5% 的顾客在 90 天内接到订货。这么短的提前期要求公司与 12 家航空公司合作，使用约 20000 条不同的航线。但问题在于，顾客并不能预先知道自己是否属于在 90 天内接到订货的那 5% 范围内的顾客 还是属于在 45 天内接到订货的 95% 范围内的顾客 [44]。

2. 使供应与需求相匹配是一种主要的挑战：

- 波音飞机公司宣布由于“原材料短缺、内部零部件和供应商零部件的短缺，以及低效率的生产……”导致了公司在 1997 年 10 月账面价值损失 26 亿美元 [115]。
- “美国外科用具公司第二季度的销售额减少 25% 导致了 2200 万美元的损失。销售额和收入的不足归因于医院货架上的库存比预料的要多” [116]。
- “国际商用机器公司的新型 Aptiva 个人电脑脱销，缺货可能损失几百万潜在的收益” [117]。

显然，困难来自于这样的事实：在需求实现之前的几个月内，制造商必须实现某种生产水平。这些提前的责任暗示着巨大的财务和供应风险。

3. 系统随时间而变化也是一个重要的考虑因素。即使能够准确地预测需求（例如 由于存在协议）计划过程也需要考虑在一段时间内由于季节波动、趋势、广告和促销、竞争者的定价策略等因素引起的需求和成本参数的变化。这些随时间而变化的需求和成本参数使确定最有效的供应链管理战略变得很困难。最有效的供

应链管理战略，就是使系统成本达到最小和满足顾客需求的战略。

4. 许多供应链问题是新问题，因此无法对所有涉及的问题作出清楚的解释。例如，在高技术产业中，产品的寿命周期正在变得越来越短。尤其是许多计算机和打印机型号只有几个月的寿命，所以制造商可能只有一个定单或生产机会。不幸的是，因为这些产品是新产品，不存在能使制造商对顾客需求作出准确预测的历史数据。同时，在这些行业中产品的快速增加使预测某一特定产品的需求变得越来越难。最后，这些行业大幅度降价的现象是很普遍的，这降低了产品在其寿命周期内的价值。

以上这些例子也表明在某些行业中，供应链管理可能是决定企业成败的唯一最重要的因素。事实上，在计算机和打印机行业中，大多数制造商采用同样的供应商和相同的技术，企业在成本和服务水平方面进行竞争，而成本和服务水平是我们所给出的供应链管理定义中的两个关键要素。

1.4 供应链管理的关键问题

在本节中，我们介绍一些供应链管理问题，这些内容在其余章节将要作更深入的讨论。这些问题涉及到许多方面的活动，从战略层次到战术层次一直到作业层次：

- 战略层处理的是对公司有着长远影响的决策。这包括关于仓库和制造工厂的数量、布局和能力，以及材料在物流网络中流动等方面的决策。
- 战术层处理的决策一般每季度或每年都要进行更新。这些决策包括采购和生产决策，库存策略和运输策略（包括拜访顾客的频率）。
- 作业层的活动指日常决策，如计划、估计提前期、安排运输路线、装车。

我们介绍和讨论与以下决策有关的关键观点、问题和权衡。

销售网络的构造

考虑几个工厂生产产品来服务一组在地理位置上分散的零售商这样一个问题。目前的一组仓库被认为是不合适的，管理层希望重新组织和设计销售网络。比如，这可能由于需求模式的改变，或者由于现有的几个仓库租赁合同的终止。另外，需求模式的变化可能要求改变工厂的生产水平，选择新的供应商，设计商品在销售网络中的新的流动方式。管理层如何在最小化总生产、库存、运输成本和满足服务水平的条件下，选择各仓库的地点和容量，确定每一个工厂的生产水平，安排各设施之间（从工厂到仓库或从仓库到零售商）的运输流量？

库存控制

考虑一个零售商对某一特定的产品持有库存这样一个问题。因为顾客需求随时间而变化，零售商只能用历史数据来预测需求。零售商的目标在于决定在什么点上再订购一批产品，以及为了最小化库存订购和保管成本，应订多少产品。更基本的问题是，零售商为什么要保留库存？是因为顾客需求的不确定性，供应过程的不确定性，还是其他一些原因？如果是因为顾客需求的不确定性，那么是否可以采用一些措施来减少这种不确定性？零售商的订货量是否应该大于、小于或等于需求的预测值？最后，应该采用多大的库存周转率？不同行业是否有不同的库存周转率？

配送战略

沃尔玛最近成功的故事突出了直接转运销售战略的重要性。如前文所述，这是一种配送战略，在这个战略中商店由中央

仓库供应商品，中央仓库充当供应过程的调节者和来自外部供应商的订货的转运站，而其本身并不保留库存。我们把这样的仓库称为直接转运点。思考以下问题：需要多少直接转运点？采取直接转运战略是否比仓库中持有库存的经典战略优越？某个特定的企业应采用哪个战略：直接转运战略，在仓库中保留库存的经典配送战略，或者把物品直接从供应商运往商店的直接运输战略？

供应链集成和战略结伴

如前所述，由于供应链本身的动态性以及不同机构和伙伴有着相互冲突的目标，对供应链进行集成是相当困难的。但不管怎样，国家半导体公司、沃尔玛和宝洁公司的成功事例表明集成供应链不但是可能的，而且它能够对企业的业绩和市场占有率产生巨大的影响作用。当然，有人会反驳，认为这三个例子是关于三个在其各自行业处于最大公司行列的公司的例子，这些公司能够实施其他公司无法实施的技术和战略。然而，在当今竞争激烈的市场中，大多数公司别无选择，他们是被迫集成其供应链并忙于战略性结伴的。这种压力来自于他们的顾客和供应链伙伴。集成如何取得成功？显然，信息共享和作业计划是成功的集成供应链的关键。但是什么信息应该共享？如何共享？信息如何影响供应链的设计和作业？在组织内部和外部合作人之间需要什么层次的集成？最后，可以实施哪些类型的伙伴关系，以及在给定的情况下，应实施哪种类型的伙伴关系？

产品设计

有效的设计在供应链中起着几方面的关键作用。最明显的是，某些产品设计相对于其他设计会增加库存保管成本或运输成本，而其他一些设计可能有利于缩短制造提前期。不幸的是，

产品重新设计通常是代价昂贵的。什么时候值得对产品进行重新设计来减少物流成本或缩短供应链的提前期？通过产品设计的作用来弥补顾客需求的不确定性是否可行？能否对战略导致的成本节约额量化？为了利用新产品设计，对供应链应作什么样的修改？最后，诸如大量定制化等新概念越来越流行，在成功地实施这些新概念的过程中，供应链管理扮演着什么样的角色？

信息技术和决策支持系统

信息技术是促成有效供应链管理的关键因素。实际上，目前对于供应链管理的许多兴趣是因为有了大量数据而出现机遇以及通过对这些数据进行复杂分析能够取得成本节约所激起的。供应链管理的基本问题不在于是否可以获取数据，而在于应该传递什么数据，即哪些数据对于供应链管理是重要的，哪些数据可以忽略？应该如何进行数据的分析和利用？因特网的影响是什么？电子商务的作用是什么？在企业内部和供应链伙伴之间需要什么样的基础设施？最后，因为能够获得信息技术和决策支持系统，能否把这些技术看作是来获取市场竞争优势的主要工具？如果可以的话，那么是什么因素阻止其他企业采用同样的技术？

顾客价值

顾客价值是衡量一个企业对于其顾客贡献大小的指标，这一指标是根据企业提供的全部物品、服务以及无形影响来衡量的。最近几年来，这个衡量指标已经取代了质量和顾客满意度等指标。显然，如果一个企业希望满足顾客需要和提供价值，那么有效供应链管理是很关键的。但是在不同的行业中，是什么因素决定顾客价值的呢？顾客价值是如何衡量的呢？在供应

链中，信息技术如何用来增强顾客价值？供应链管理如何作用于顾客价值？顾客价值中出现的趋势，如关系的培养和经验的积累，是如何影响供应链管理的？

1.5 本书目的和总体结构

由于种种原因，在过去几年中，人们对于物流和供应链管理的兴趣飞速增长。这种兴趣导致许多企业开始分析他们的供应链。然而在许多案例中，对供应链的分析只是凭经验和直觉。在分析过程中，很少使用分析模型或设计工具。另一方面，在过去的 20 年中，学术界建立了各种模型和工具，用来帮助供应链管理。不过，第一代技术并不强大和灵活，以至于无法有效使用。但在过去几年中，这种现象已经得到了改变。学术界对供应链的分析和理解已经得到了升华，并建立起了有效的模型和决策支持系统，只是企业界还没有了解而已。

本书目的在于通过给出供应链设计、控制、运行和管理中比较重要的新模型和解决方案来填补理论与实践之间的空隙。我们希望本书既可作为 MBA 物流和供应链课程的教科书，也可作为教师、咨询师及从事供应链任何环节的经理人员提供参考。

本书每一章都含有案例分析和许多例子。此外，每一章几乎都是自成一体的，读者可跳过有关数学和技术章节，而不会影响内容的连续性。因此，我们认为本书适合于对供应链管理有兴趣的任何人员。例如，运输经理要决定采用哪个运输模型；库存控制经理希望在使库存尽可能小的条件下，保持平稳生产；采购/供应经理与公司的供应商和客户签定合同；物流经理负责其公司的供应链。他们都可从本书的内容中受益。

本书章节涉及以下主题：

- 网络结构与选址

- 库存管理
- 信息价值
- 配送战略
- 全球供应链管理
- 供应链管理与产品设计
- 顾客价值
- 信息技术
- 决策支持系统

此外，本书含有两个软件包：电脑啤酒游戏和风险分担游戏。电脑啤酒游戏是最初由麻省理工学院设计的传统供应链管理角色扮演模拟游戏的高级版本。除了复制传统的会议游戏外，电脑啤酒游戏有许多选项和特色，可使读者学到许多传统游戏所难以传授的供应链管理的简单和复杂的概念。这包括信息共享价值，长短提前期的影响，集中和分散决策对供应链业绩的区别。此游戏与我们在课文中讨论的许多内容达到互补的作用，尤其是有利于澄清第四章所提出的许多观点。

同样，风险分担游戏用来说明库存管理中的重要问题，特别是风险分担这个供应链管理中的重要概念，我们在第三章讨论此概念。在此游戏中，游戏者同时管理一条具有单个仓库的供应链和一条没有仓库的供应链。在后一种情况下，游戏者把产成品从供应商直接发送到零售点。在整个游戏中，软件记录这两条供应链的收益，以便游戏者比较集中系统和分散系统的业绩。

第二章

物流网络的构造

案例：比斯 (Bis) 公司^①

比斯 (Bis) 公司是一家生产和销售软饮料的公司。目前，坐落在亚特兰大和丹佛的两家制造工厂向全美约 120000 家销售店或商店供货。目前的销售系统要求在货物发送到零售店之前先运往坐落在芝加哥、达拉斯、萨克拉门托的三个仓库。公司成立于 1964 年，当初只是一个家庭企业，但在 70 年代和 80 年代得到了相当稳定的发展。现在，比斯有 12 个股东，由一位新上任的首席执行官掌管。

软饮料业的边际收益大约为 20%，所有产品的每库存单位的价格为 1000 美元。尽管存在很高的利润，但新上任的首席执行官认为目前的销售系统并不是最有效率的。在最近的一次股

资料来源：比斯公司是一个虚构的公司。该案例中的材料是根据我们在几个公司的经历整理而成的。