

# 第 1 章

## 数字物流概论



### 学习目标

1. 掌握物流的概念和分类。
2. 掌握数字物流的概念、本质和特性。
3. 了解数字物流对物流模式的影响。



### 能力目标

1. 能够理解并掌握物流科学的相关理论。
2. 能够熟悉物流的不同分类。
3. 能够分析数字物流产生的历史背景和出现的必然性。

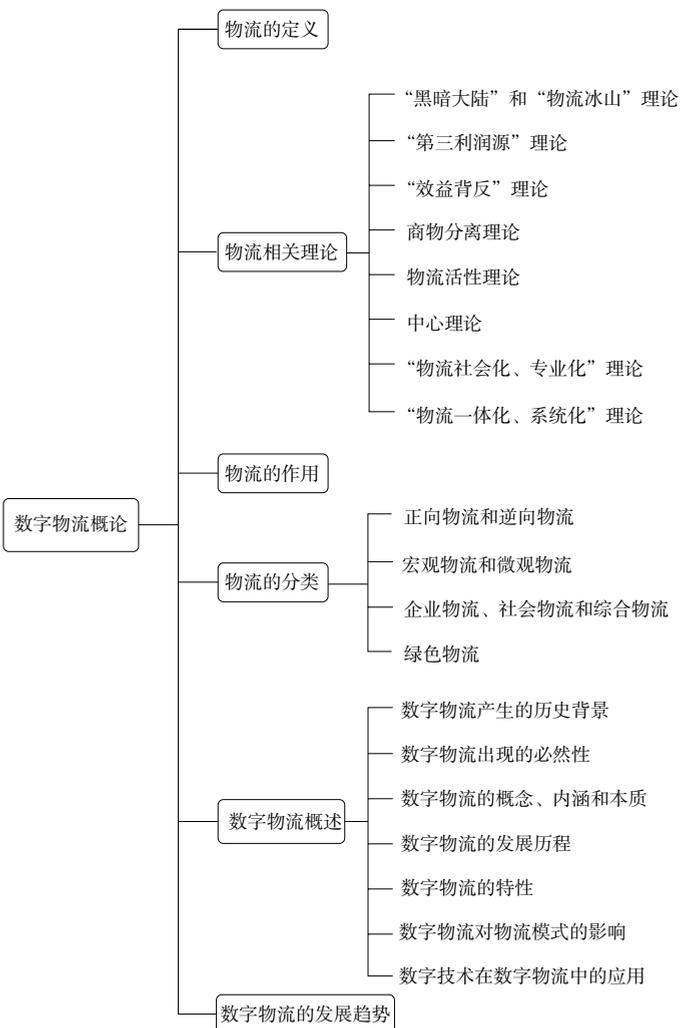


### 思政目标

1. 了解物流在国民经济中的重要地位，调动学生学习专业知识的积极性和热情。
2. 掌握数字技术在数字物流中的应用，引导学生牢记科技兴国、创新强国的使命。



## 思维导图



## 导入案例

### 中远物流集团物流服务

为了充分利用集团全球资源，发挥集团整体优势，打出品牌，中远物流集团总公司成立了物流职能机构，下设国内外各区域物流公司。区域物

物流公司依据经营管理需要设置若干国家公司（口岸公司），负责中远全球的物流业务。在总公司统一管理下，各区域公司重点负责中远全球物流项目开发及区域内、外物流项目的运作管理等。对客户服务由运输扩展到仓储、加工、配送，直至深入产品生产、流通、配送、消费的大部分环节，通过开展增值服务，提高盈利能力和市场竞争力。

资料来源：中远物流战略目标 SWOT 分析案例。

思考：

1. 中远物流集团如何健全机构，加强经营管理？
2. 中远物流集团如何拓展物流服务？

## 1.1 物流的定义

物流是由“物”和“流”两个基本要素组成的。物流中的“物”指一切可以进行物理性位置移动的物质资料。“物”的一个重要特点是必须可以发生物理性位移。物流中的“流”指的是物理性移动，这种移动也称为“位移”。世界上对物流的定义有多种表述，内涵丰富，有很好的参考价值。

1963年，美国物流管理协会对物流的定义是：物流是为了计划、执行和控制原材料、在制品及产成品从供应地到消费地的有效率的流动而进行的两种或多种活动的集成。1985年其将物流的定义更新为：物流是对货物、服务及相关信息从供应地到消费地的有效率、有效益的流动和储存进行计划、执行与控制，以满足客户需求的过程。1998年其将物流的定义更新为：物流是供应链流程的一部分，是为了满足客户的需求而对商品、服务及相关信息从原产地到消费地的高效率、高效益的正向和反向流动及储存进行的计划、实施与控制的过程。这一定义标志着现代物流理论发展到了更高阶段，物流成为供应链的一部分。

欧洲物流协会在1994年发表的《物流术语》中定义物流为：物流是在一个系统内对人员或商品的运输、安排及与此相关的支持活动的计划、执行和控制，以达到特定的目的。

日本后勤系统协会在1992年6月将物流改为“后勤”，该协会的专务理事稻束原树1997年对“后勤”下了如下定义：后勤是一种对于原材料、半成品和成品的高效率流动进行规划、实施和管理的思路，它同时协调供应、生产和销售各部门的利益，最终达到满足客户的需求。

中华人民共和国国家标准《物流术语》(GB/T 18354—2021)中将物流定义为:根据实际需要,将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合,使物品从供应地向接收地进行实体流动的过程。

## 1.2 物流相关理论

由于物流应用性非常强,这影响了物流科学的理论探索。物流科学理论是一个有待深入的领域,已经形成了以下理论。

### 1.2.1 “黑暗大陆”和“物流冰山”理论

彼得·德鲁克(Peter F. Drucker)曾经说过,“流通是经济领域里的黑暗大陆”,但由于流通领域中物流的模糊性尤其突出,是认识更不清的领域,所以,许多人引用“黑暗大陆”的说法,都是针对物流而言。

“物流冰山”说是日本早稻田大学西泽修教授提出来的,他在研究物流成本时发现,现行的财务会计制度和会计核算方法都不可能掌握物流费用的实际情况,因而人们对物流费用的了解是一片空白,甚至有虚假性,他把这种情况比作“物流冰山”。冰山的特点是大部分沉在水面之下,露出水面的仅是冰山一角。物流便是冰山,沉在水面以下的是我们看不到的黑色区域,而看到的不过是物流的一部分。尤其是我们根据现有的数据认识到的物流成本,远远不足以反映实际的物流成本,这是人们忽视物流的重要原因,如图1-1所示。

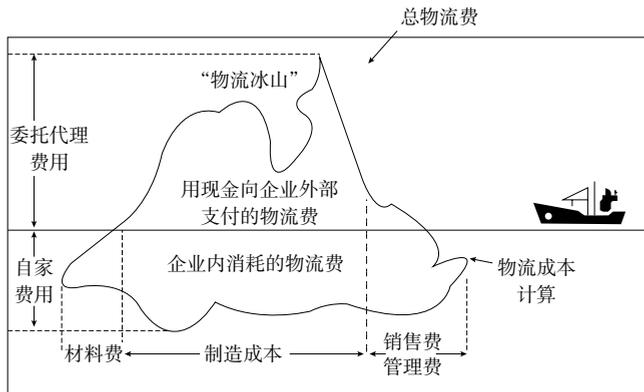


图 1-1 “物流冰山”理论

### 1.2.2 “第三利润源”理论

“第三利润源”的说法也出自西泽修教授，是对物流潜力及效益的描述。经过半个世纪的探索，人们已肯定“黑暗大陆”虽不清晰，但绝不是不毛之地，而是富饶之源。尤其是经受了 1973 年石油危机，物流已牢牢树立了自己的地位。历史上曾经有过两个大量提供利润的领域，那就是自然资源和人力资源。自然资源领域起初是廉价原材料、燃料，其后则是依靠科技进步获取利润，称为“第一利润源”。人力资源领域最初是廉价劳动，其后则是提高劳动生产率降低成本，增加利润，这个领域称作“第二利润源”。在前两个利润源潜力越来越小的情况下，物流领域的潜力被重视，按时间序列排为“第三利润源”。三个利润源注重于生产力的不同要素：第一个利润源是劳动对象，第二个利润源是劳动者，第三个利润源则是挖掘劳动工具、劳动对象和劳动者的潜力，因而更具有全面性。

### 1.2.3 “效益背反”理论

“效益背反”是指物流的若干功能要素之间存在着损益的矛盾，即某一个功能要素的优化和利益发生的同时，会导致另外功能要素的利益损失，是一种此涨彼消、此盈彼亏的现象，如图 1-2 所示。例如，在市场和价格皆不变的前提下，包装每少花一分钱，这一分钱就必然转到收益上来，包装越省，利润则越高。但是进入流通之后，简单的包装降低了防护效果，造成损失，就会使储存、装卸、运输功能劣化和效益大减。我国的流通领域在 20 世纪 90 年代每年因包装不善出现的上百亿的商品损失，就是“效益背反”的实证。

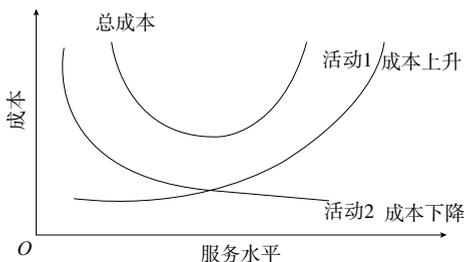


图 1-2 效益背反示意图

### 1.2.4 商物分离理论

商物分离是物流赖以存在的条件。商物分离是指流通中两个组成部分商

业流通和实物流通从过去的统一概念和统一运动之中分开，按自己的规律和渠道独立运动。“商”指“商流”，是商品价值运动，商品所有权的转让。“物”即“物流”，是商品实体的流通。商物分离形式如图 1-3 所示，与物流、商流不实现分离比较，物流与商流分离的运动显然要合理得多。

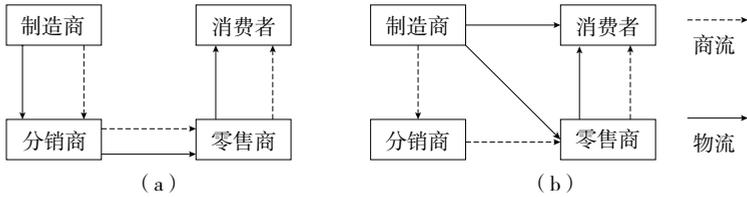


图 1-3 商物分离形式  
(a) 分离前；(b) 分离后

### 1.2.5 物流活性理论

物流活性是从装卸搬运活性衍生至物流全程的科学认识，还没有被普遍认同的解释。有人认为物流活性表现为敏感性、机动性、灵活性。有人认为物流活性是及时满足不断变化的物流服务需求的能力，反映物流的灵活性、提供服务的多样性、物流运动的快捷性及各物流环节的衔接性。本书认为：物流活性是从一种物流状态转变成另一种物流状态灵活和难易的性质。对于物流活性认识存在一定的误区，有人以为提高物流活性，是有益而没有缺点的好事。这种单向的思维是一种绝对化的表现，活性的高低，应该按照需要确定，并不是高度的活性就一定是好事，活性适度才是追求的目标。在实际工作中，比较多的情况下需要提高活性。但是，需要特别重视的是，有时候需要降低活性，如确保安全、降低活性，这在物流运作和物流工程系统决策的时候，都是可能遇到的。

### 1.2.6 中心理论

中心理论有各种说法，理论和实践有比较大的差异，比较成熟的说法主要有以下四种。

#### 1. 成本中心说

成本中心说认为物流主要对企业营销的成本发生影响，是企业成本的重要产生点。因而，物流的问题主要不是支持保障其他活动，而主要是降低成本。

“降低成本的宝库”是这种认识的形象表述。

### 2. 利润中心说

利润中心的含义，是物流可以为企业大量提供直接和间接的利润，是形成企业经营利润的主要活动。非但如此，对国民经济而言，物流也是国民经济中创利的主要活动。物流的这一作用，被表述为“第三利润源”。

### 3. 服务中心说

服务中心说代表了美国和欧洲的学者对物流的认识，他们认为：物流活动的最大作用不在于为企业节约消耗、降低成本、增加利润的微观利益，而在于提高服务水平，进而提高企业的竞争力。因此，描述物流的词汇选择 logistics，特别强调服务保障的职能，这是带有战略色彩的更高层次的提法。通过物流的服务保障，企业形成战略发展的能力。我国现在对物流业的定位体现了对服务中心说法的认同，明确物流业属于服务业。

### 4. 战略说

战略说是当前盛行的说法。越来越多的人已逐渐认识到物流更具有战略性，是企业发展的战略，而不仅是操作性的事务。这种看法把物流放在了很高的位置：物流会影响企业的生存和发展，起战略作用，而不仅仅是某个环节做得合理，节省成本而已。将物流和企业的生存发展直接联系起来的战略说的提出，对物流发展有着重要意义。企业不追求物流一时一事的效益，而着眼长远。于是物流本身的战略性发展也被提到议事日程上来，战略性规划、战略性投资、战略性的技术开发是近些年促进物流现代化发展的重要原因。

## 1.2.7 “物流社会化、专业化”理论

欧洲物流界很重视发展社会化、专业化的物流，提出第三方物流服务的理念。日本多年来发展专门物流业，物流业不但存在于日本社会流通领域，也存在于部分生产流通领域。主张社会化、专业化物流的理论认为：这种物流是顺应社会专业化分工深化细化要求的必然结果。只有发展专业化物流，才能显示新技术、装备、专业分工的优势，这就可以将物质生产企业从其不大熟悉的领域中解放出来，一心一意地去抓生产，而使物流实现社会化。

## 1.2.8 “物流一体化、系统化”理论

该学说认为供应链是使物流实现一体化和系统化的一种结构体系。物流

一体化或者系统化的基本含义是物流活动的各个组成部分即各项功能之间形成了一种有机的、有效的连接或联系。如果物流活动的各个组成部分形成了有机的、有效的连接，在一定条件下成为一体，就像一个工厂内部或者一个车间的生产流水线那样在一个确定的、统一的管理或体制环境条件下，没有运行的阻隔、中断或停顿，物流过程成为一体，应该说是达到最高的境界，这就可以看成达到了物流的一体化。

如果物流活动的各个组成部分，即各项功能之间虽然在运行过程中存在一定的阻隔、中断或停顿，但是通过技术的、管理的、运作的各种方法，仍然形成了一种有机的、有效的连接或联系，虽然不为一体，但是仍然是有效的系统，仍可以看成达到了物流的系统化。

### 1.3 物流的作用

物流的产生和发展是社会再生产的需要，是流通的主要因素。物流在国民经济中占有重要地位，主要表现在以下五个方面。

(1) 物流是国民经济的动脉系统，它联结社会生产各个部分，使之成为一个有机整体。任何一个社会（或国家）的经济，都是由众多的产业、部门、企业组成的，这些企业又分布在不同的地区，属于不同的所有者，它们之间相互供应产品，用于对方的生产性消费和生活性消费，互相依赖而又互相竞争，形成极其错综复杂的关系。物流就是维系这些复杂关系的纽带。“商流”和“物流”一起，把各个生产部门变成社会总生产中互相依赖的部门。

(2) 物流是社会再生产不断进行、创造社会物质财富的前提条件。社会生产的重要特点是它的连续性，这是人类社会得以发展的重要保障。一个社会不能停止消费，同样也不能停止生产。而连续不断的再生产总是以获得必要的生产原材料并使之与劳动力结合而开始的。一个企业的生产要不间断地进行，必须保证原料、材料、燃料、工具和设备等生产资料不间断地流入生产企业，经过一定的加工后将产成品不间断地流出生产企业。同时，在生产企业内部，各种物质资料也需要在各个生产场所和工序间相继传达，使它们经过深加工后成为价值更高、使用价值更大的新产品。这些厂内物流和厂外物流如果出现故障，生产过程就必然要受到影响，甚至会使生产停滞。

(3) 物流是保证商流顺畅进行，实现商品价值和使用价值的物质基础。在商品流通中，物流是伴随着商流而产生的，它又是商流的物质内容和物质

基础保障。商流的目的在于变换商品的所有权（包括支配权和使用权），而物流才是商品交换过程所要解决的社会物质变换过程的具体体现。如果没有物流过程，就无法实现商品的流通过程，包含在商品中的价值和使用价值就不能实现。

（4）物流技术的发展是决定商品生产规模和产业结构变化的重要因素。商品生产的发展要求生产社会化、专业化和规范化，但是，物流没有发展到一定阶段，这些要求是难以实现的。物流技术的发展，从根本上改变了产品的生产规模和消费水平，为经济的发展创造了重要的前提条件。而且，随着现代科学技术的发展，物流对生产发展的这种制约作用就越为明显。

（5）物流的改进是提高微观经济效益和宏观经济效益的重要源泉。这不仅由于物流组织的好坏，决定着生产过程能否顺利进行，决定着产品的价值和使用价值能否得以实现，而且物流费用已成为生产成本和流通成本的重要组成部分。美、日、欧等发达国家，由于劳动生产率的提高和原材料、燃料节约已经取得较大成果，而产品包装、储存、搬运、运输等方面的费用则在生产费用中占越来越大的比重。因此，做好物流被称为获得利润的第三源泉。特别是随着科学技术的急速进步，在工业发达国家，通过降低物料消耗而获得利润（第一利润源）和通过节约人工劳动消耗而增加的利润（第二利润源）的潜力已经越来越小，而降低物流费用以取得的利润（第三利润源）的潜力却很大。

## 1.4 物流的分类

### 1.4.1 正向物流和逆向物流

最基本的物流分类是根据物流活动业务性质，分为生产物流（production logistics）、供应物流（supply logistics）、销售物流（distribution logistics）、回收物流（returned logistics）和废弃物流（waste material logistics）。其中前三种物流又统称为正向物流（forward logistics），后两种物流又统称为逆向物流（reverse logistics）。

#### 1. 正向物流

正向物流是指由最初供应源到最终消费者之间的原材料、半成品、制成品和相关信息所进行的一系列计划、实施和控制的过程，以达到满足客户需

求的目的。根据物流活动业务性质，正向物流系统又可分为供应物流、生产物流、销售物流三种经典模式。

(1) 供应物流。供应物流为生产企业提供原材料、零部件或其他物品时，物品在提供者与需求者之间的实体流动。物资（主要指生产资料）从其生产者或持有者，经过物资采购、运输、储存、装卸搬运、加工或包装、拣选、配送，供应，到达客户手中的流动过程。

(2) 生产物流。生产物流也称厂区物流、车间物流，是指在生产过程中，原材料、在制品、半成品、产成品等在企业内部的实体流动。流动过程中还包括分类拣选、包装，以及原材料的采购、运输、装卸搬运、储存及产成品入库等物流环节。

(3) 销售物流。销售物流是生产企业、流通企业出售商品时，物品在供方与需方之间的实体流动，同时也是商品经过采购、运输、储存、装卸搬运、加工或包装、拣选、配送、销售到达客户手中的实体流动过程。

## 2. 逆向物流

《物流术语》(GB/T 18354—2021)定义逆向物流是为恢复物品价值、循环利用或合理处置，对原材料、零部件、在制品及产成品从供应链下游节点向上游节点反向流动，或按特定的渠道或方式归集到指定地点所进行的物流活动，也称为反向物流。形成逆向流动的原因包括产品退货、维修、保养及回收或销毁废品。逆向物流涉及服务（维修、召回等）和环境两个方面。由逆向物流管理委员会提供的内容，对正向物流和逆向物流做了比较，如表 1-1 所示。

表 1-1 正向物流和逆向物流的对比

类型	正向物流	逆向物流
比较	预测相对简单	预测更加困难
	一对多分配点	多对一分配点
	产品质量统一	产品质量不统一
	产品包装统一	产品包装经常损坏
	目的地 / 路线清楚	目的地 / 路线不清楚
	价格相对统一	价格由多种因素决定
	速度的重要性被认可	速度通常不认为是主要因素
	正向配送成本显而易见	逆向配送成本直接可视性欠缺
	库存管理一致	库存管理不一致

续表

类型	正向物流	逆向物流
比较	产品生命周期可管理	产品生命周期更复杂
	合作双方的谈判更直接	谈判受多种因素影响,更复杂
	营销方法已知	营销受多种因素影响,更复杂
	流程可视性强、更透明	流程可视性不强、相对不透明

根据物流活动业务性质,逆向物流系统又可分为回收物流和废弃物物流两种经典模式。

(1) 回收物流。回收物流是指不合格物品的返修、退货及伴随货物运输或搬运中的包装容量、装卸工具及其他可再用的旧杂物等,经过回收、分类、再加工、使用的流动过程。

(2) 废弃物物流。废弃物物流是伴随某些厂矿的产品共生的副产物(如钢渣、煤矸石等)、废弃物,以及生活消费品中的废弃物(如垃圾)等,收集、分类、加工、包装、搬运、处理过程的实体物流。

## 1.4.2 宏观物流和微观物流

### 1. 宏观物流

宏观物流(macro logistics)是指社会再生产总体的物流活动,从社会再生产总体角度认识和研究的物流活动。这种物流活动的参与者是构成社会总体的大产业、大集团。宏观物流也就是研究社会再生产总体物流,研究产业或集团的物流活动和物流行为。

宏观物流主要包括城市物流(urban logistics)、区域物流(regional logistics)、国内物流(domestic logistics)和国际物流(international logistics)等。

(1) 城市物流。城市物流是以城市为主体,围绕城市需求所发生的物流活动,城市物流相对于国际物流和区域物流,城市物流的空间范围比较小。

(2) 区域物流。区域物流是特定区域范围内的经济区、城市群、城市、农村等区域范围的物流活动以及它们相互之间的物流活动。任何生产都是在一定的区域内进行的。由于自然、技术、经济、社会等因素的制约,所以客观上形成了一定的生产和经济协作区域,这些区域又构成了国民经济产业结构的地区和空间布局。

(3) 国内物流。国家或相当于国家的实体是指拥有自己的领土、领海和

领空的政治、经济实体。它所制订的各项计划、法令政策都是为其自身的整体利益服务的。物流作为国民经济的一个重要方面，也应该纳入国家的总体规划。我国物流也是社会主义现代化事业的重要组成部分，全国物流系统的发展须从全局着眼，对于因为部门分割、地区分割所造成的物流障碍应清除。

(4) 国际物流。国际物流是指组织原材料、在制品、半成品和制成品等货物在国与国之间的合理流动与转移，也就是一种跨国物流。国际物流的实质是按国际分工协作的原则，依照国际惯例，利用国际化的物流网络、物流设施和物流技术，以最佳的方式和途径，以最小的费用和风险，保质、保量、适时地将货物从一国的供方运输到另一国的需方，为国际贸易和跨国经营服务，以促进区域经济的发展 and 世界资源的优化配置。

## 2. 微观物流

微观物流 (micro logistics) 包括消费者、生产企业所从事的实际的、具体的物流活动，也包括在整个物流活动中的一个局部、一个环节的具体物流活动。在一个小地域空间发生的具体的物流活动也属于微观物流。微观物流更贴近具体企业的物流，其研究领域十分广泛。

微观物流通常指企业内部的物流，包括供应物流、生产物流、销售物流、回收物流和废弃物物流等，在上一节已经做过详细介绍，这里不再赘述。

### 1.4.3 企业物流、社会物流和综合物流

根据物流所涉及社会主体范围不同，把物流分为企业物流 (internal logistics)、社会物流 (external logistics) 和综合物流 (comprehensive logistics)。

#### 1. 企业物流

企业物流是指在生产经营过程中，物品从原材料供应，经过生产加工，到产成品销售，以及伴随生产消费过程中所产生的废弃物的回收及再利用的完整循环活动。企业物流是企业生产力经营活动的重要组成部分，是创造“第三利润”的源泉，是具体的、微观的物流活动的领域。生产是商品流通之本，生产的正常进行需要各类物流活动的支持。生产的全过程从原材料的采购开始，便要求有相应的供应物流活动，将所采购的材料运送到位，生产才能顺利进行。在生产的各工艺流程之间，也需要原材料、半成品的物流过程，即所谓的生产物流，以实现生产的流动性。部分余料可重复利用的物资的回收，就需要回收物流。废弃物的处理则需要废弃物物流。因此，整个生产过程实际上就是系列化的物流活动。企业物流循环过程如图 1-4 所示。

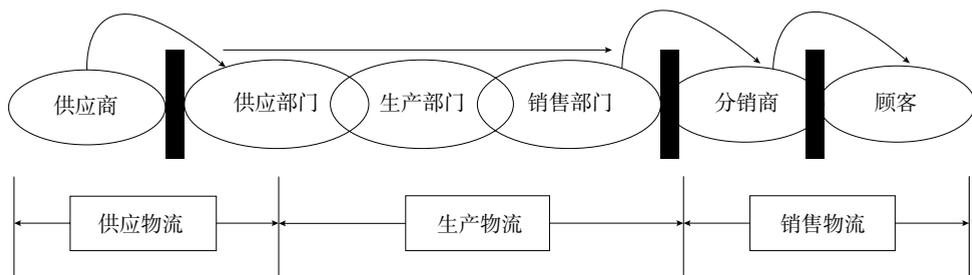


图 1-4 企业物流循环过程

企业物流功能结构如图 1-5 所示，从物流功能角度显示了供应、生产、销售物流中的具体物流操作范围。

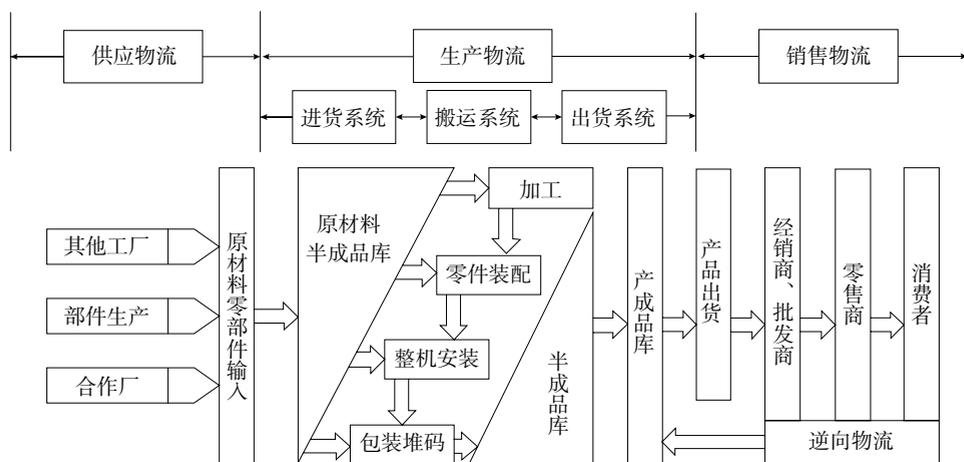


图 1-5 企业物流功能结构

企业为了保证本身的生产节奏，不断组织原材料、零部件、燃料、辅助材料供应的物流活动，这种物流活动对企业生产的正常、高效起着重要作用。企业供应物流不仅要保证供应的目标，而且要以最低成本、最少消耗、最快速度组织供应物流活动，企业竞争的关键在于如何降低物流过程成本，这是企业物流最大的难点。因此，企业供应物流必须解决有效的供应网络、供应方式、零库存等问题。

## 2. 社会物流

社会物流是全社会范围内，企业外部及企业相互之间错综复杂的物流活动的总称。从物流的空间范围方面进行分类，社会物流包括城市物流、区域物流等，这里不做详细介绍。

## 3. 综合物流

综合物流是指物质资料在生产者与消费者之间，以及生产过程各阶段之

间流动的全过程。简单地说,综合物流包含社会物流与企业物流两部分的物流全过程。它涉及供应部门向车间和企业供应生产资料的供应物流;商品物质实体从生产者到消费者流动的销售物流;物资在本企业内部各工序之间流动的生产物流。对生产过程和消费过程中所出现的废弃物进行综合化、系统化,以期发挥更大的整体功能,更好地提高社会经济效益。

#### 1.4.4 绿色物流

##### 1. 绿色物流的概念

绿色物流(environment logistics)是指“通过充分利用物流资源、采用先进的物流技术,合理规划 and 实施运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等物流活动,降低物流活动对环境影响的过程”,这是《物流术语》(GB/T 18354—2021)对绿色物流的定义。

##### 2. 绿色物流的内容

绿色物流是以降低对环境的污染、减少资源消耗为目标,利用先进物流技术规划和实施运输、仓储、包装、装卸、流通加工等物流活动。可以从以下四个方面对绿色物流进行认知。

(1) 绿色物流的目标是可持续发展。绿色物流是对生态环境友好的物流,其根本目的是减少资源消耗、降低废物排放,其本质是经济利益、社会利益和环境利益的统一,这也正是可持续发展的目标。

(2) 绿色物流的活动范围涵盖商品的整个生命周期和物流活动的全过程。绿色物流既包括从原材料获取直到送达用户手中的正向物流,也包括对退货品和废弃物回收的逆向物流的管理与规划。

(3) 绿色物流的理论基础是多学科的集成和交叉。绿色物流的理论基础包括可持续发展理论、生态经济学理论、生态伦理学和循环经济学理论,是多学科理论、规律的体现。绿色物流的研究方法复杂,内容广泛。

(4) 绿色物流的行为主体包括公众、政府和供应链上的全体成员。专业物流企业对运输、包装、仓储、配送、流通加工、装卸等作业环节绿色化负有责任和义务。而处于供应链上的生产企业、流通企业及相关上、下游企业都对物流绿色化负有责任和义务。政府和主管部门对物流绿色化的推广和实施也起着不可替代的作用。公众的环境意识和对物流的监督更是必不可少。

##### 3. 绿色物流的内涵

(1) 节约资源。这是绿色物流的本质内容,也是物流业发展的主要指导

思想之一。通过整合现有资源、优化资源配置,企业可以提高资源利用率、减少资源浪费。

(2)绿色运输。运输过程中的燃油消耗和尾气排放,是物流活动造成环境污染的主要原因之一。因此,要想打造绿色物流,要对运输路线进行合理布局与规划,通过缩短运输路线、提高车辆装载率等措施,实现节能减排的目标。另外,还要注重对运输车辆的养护,使用清洁燃料,减少能耗及尾气排放。

(3)绿色仓储。绿色仓储一方面要求仓库选址合理,有利于节约运输成本;另一方面,要求仓储布局科学,实现仓储面积利用的最大化,降低仓储成本。

(4)绿色包装。包装是物流活动的一个重要环节,绿色包装可以提高包装材料的回收利用率、有效控制资源消耗、避免环境污染。

(5)废弃物物流。废弃物物流是指在经济活动中失去原有价值的物品,根据实际需要对其进行收集、分类、加工、包装、搬运、储存等,然后分送到专门处理场所后形成的物品流动活动。由于很多废弃物对环境具有危害性,通过有效处理和合理利用废弃物,在减少对环境危害的同时,又可以减少损耗、节约资源。

#### 4. 发展绿色物流的目的

“绿水青山就是金山银山”,习近平总书记高度重视生态环保工作,多次对寄递行业生态保护工作作出明确指示、批示,强调要杜绝过度包装,避免浪费和污染环境。发展绿色物流有利于环境保护和经济的可持续发展,还有利于我国物流管理水平的整体提高。

(1)发展绿色物流是实现物流业可持续发展的需要。绿色物流是现代物流可持续发展的必然。物流业作为现代新兴产业,有赖于社会化大生产的专业分工和经济的高速发展。而物流要发展,一定要与绿色生产、绿色营销、绿色消费等绿色经济活动紧密衔接。人类的经济活动不能因物流而过分地消耗资源、破坏环境,以至于造成污染。

(2)发展绿色物流是现代物流业发展到一定阶段的必然选择。当今世界各国都在积极探索绿色、智能、可持续的发展,绿色物流已经成为物流发展的潮流和趋势。进入21世纪以来,绿色物流、循环物流的理念纷纷提出并得到实践应用,物流发展正在谋求经济增长与资源消耗的和谐统一,逐步实现物流发展与环境的双赢,形成节约资源和保护生态环境的绿色物流。

(3)绿色物流有利于树立良好的企业形象、企业信誉,履行社会责任。物流企业在追求利润的同时,还应该树立良好的企业形象。绿色物流的构建有利于提高企业的美誉度,增强其品牌价值和寿命,延长产品的生命周期,从而间

接地增强企业的竞争力，赢得公众的信任和企业荣誉，带来明显的社会价值。

(4) 实施绿色物流管理是企业进入国际市场的通行证。绿色物流管理使企业容易获得环境标准认证，如 ISO 14000 环境管理体系，从而在国际市场上得到其他企业的承认。

(5) 通过发展绿色物流降低物流成本，获得核心竞争力。绿色物流是企业最大限度降低经营成本的必由之路。专家分析认为，产品从投产到销出，制造加工时间仅占 10%，而几乎 90% 的时间为仓储、运输、装卸、分装、流通加工、信息处理等物流过程。因此，物流专业化无疑为降低成本奠定了基础。绿色物流不仅是一般物流成本的降低，更重要的是绿色化和由此带来的节能、高效、少污染，从而提高物流专业的水平和程度，形成绿色物流发展的模式，获得长远的发展。

## 1.5 数字物流概述

### 1.5.1 数字物流产生的历史背景

1998 年 1 月 31 日，美国副总统戈尔在加利福尼亚科学中心所做的“数字地球——认识 21 世纪我们这颗星球”的演讲中提出了“数字地球”的新概念。这是继“信息高速公路”后，美国政府计划实施的又一项旨在未来信息时代继续保持高科技、经济发展领先地位的顶尖技术系统工程。

随着“数字地球”技术的研究，其中一些关键技术得到了突破，并逐渐商业化，包括高精度的全球定位系统（GPS）、高性能的计算机、海量的存储设备、功能更先进的地理信息系统（GIS）、下一代互联网网络系统。所有这些技术的成功应用，向企业运作模式和管理水平提出了新的挑战。“数字地球”已经对世界政治体系、技术体系，乃至人类日常生活都产生了重大的变革，对物流这个传统而又年轻的产业也提出新的挑战，“数字物流”应运而生。

2016 年，二十国集团（G20）杭州峰会首次将“数字经济”列为 G20 创新增长蓝图中的一项重要议题，通过了《G20 数字经济发展与合作倡议》。该倡议敏锐地把握了数字化带来的历史性机遇，为世界经济摆脱低迷、重焕生机指明了新方向、提供了新方案、带来了新希望。2017 年 G20 汉堡峰会，也明确了数字经济是全球经济增长日益重要的驱动力。上述表明，国际社会已经认同：数字化的经济活动正在成为全球经济复苏和增长的重要驱动力，对

于扩展新的经济业务水平、带动创新具有极为重要的意义。

2017年5月14日,习近平总书记在北京举行的“一带一路”高峰论坛提到中国要发展数字经济并且提出“数字丝绸之路”和“数字中国”的概念,将数字化的浪潮推向一个又一个新的高峰。在关于“数字中国”的问题上,习近平总书记指出:“推动实施国家大数据战略,加快完善数字基础设施,推进数据资源整合和开放共享,保障数据安全,加快建设数字中国,更好服务我国经济社会发展和人民生活改善。”<sup>①</sup>发展数字物流无疑是建设数字中国的重要内容。

2018年是贯彻党的十九大精神的开局之年,新时代物流发展的新目标是将我国从“物流大国”建设成为“物流强国”,而大力发展数字物流是我国打造“物流强国”的一条必经之路。

### 1.5.2 数字物流出现的必然性

数字物流是当前社会经济发展的迫切需求。物流从最初的简单物料搬运发展到现代的综合物流系统,由局部小范围的流通交换转变为敏捷的全球化信息物流。从企业角度来看,随着技术和市场的不断完善,企业间竞争的实质逐渐表现为对客户快速优质服务的竞争,数字物流则可以实现快速优质服务。

然而,数字物流绝对不是一个新兴产业,虽然现代物流、自动化物流、物流信息化、智能物流、智慧物流、软件定义物流……新兴名词五花八门,不断更新迭代,就像基于电子计算机的智能算法发展历程一样,其实早在没有PC(个人计算机)的时代,算法便已被人类所有效利用,计算机、互联网的出现是历史的必然,使得算法从时间层面的发展跨越到空间层面的进步。因此可以这样概括:数字物流其实是物流按照时间顺序发展演变的一个必然的历史过程,是人类逐渐理解物流真相的一个从时间到空间的升维阶段。

### 1.5.3 数字物流的概念

数字物流一词此前在文献中多次出现过,但是对数字物流的定义有多种表述,虽然表述文字不一,但内涵丰富,有很好的参考价值。

<sup>①</sup> 2017年12月8日下午,中共中央政治局就实施国家大数据战略进行集体学习时,习近平指出。

(1) 数字物流, 也称为第五方物流, 是指在商贸的实际运作中应用互联网技术去支持整个物流服务链, 并且能组合相关的执行成员协同为企业的物流需求提供高效服务。它是系统的提供者、优化者、组合者。

系统的提供者是指为客户组合物流链信息作业的各个环节、为客户提供营运解决方案、收集实时资讯、提供营运作业的平台, 以达到评估、监控及快速回顾运作信息的作用。优化者是指第五方物流可以促进物流标准化的实现。组合者是指第五方物流是一个用户之间可以寻求多种组合, 构成多接口、多用户、跨区域、无时限的宏观物流服务平台。

(2) 数字物流是指将物流过程进行信息化, 借此表现物流体系的精确、及时等高效特征, 进而达到“物流操作数字化、物流商务电子化、物流经营网络化”的目的。

(3) 数字物流是以计算机技术为主要生产资料的物流形态, 在这个系统中, 数字技术被广泛使用并由此带来了整个环境和物流活动的根本变化, 各种信息在计算机网络中以数字形式加以收集、处理、交换和传送, 从而高质量、高速度地控制、实现和完成物流系统各个环节的功能活动。

#### 1.5.4 数字物流的内涵

数字物流具有丰富的内涵: ①从本质上看, 数字物流是建立在信息通信技术重大突破的基础上, 以数字技术与实体物流融合驱动的物流系统梯次转型和创新发展的主引擎, 在物流基础设施、物流系统要素、物流产业结构上表现出与现行物流显著不同的新特点。②从构成上看, 数字物流包括数字产业化和物流数字化两大部分。数字产业化是数字物流基础部分, 即进入物流领域的信息产业, 具体业态包括电子信息制造业、信息通信业、软件服务业等。物流数字化, 即是将物流系统各个要素以数据形式进行描述形成相应的数字形式虚拟物流系统, 这部分内容也称为数字物流融合部分。

#### 1.5.5 数字物流的本质

数字物流的本质就是在仿真和虚拟现实、计算智能、计算机网络、数据库、多媒体与信息支撑技术的支持下, 应用数字技术对物流所涉及的对象和活动进行表达、处理和控制在, 具有信息化、网络化、智能化、集成化和可视化等技术特征的技术系统。

数字技术是指以计算机硬件、软件、信息存储、通信协议、周边设备和互连网络等为技术手段,以信息科学为理论基础,包括信息离散化表述、扫描、处理、存储、传递、传感、执行、物化、支持、集成互联网等领域的科学技术集合。

### 1.5.6 数字物流的发展历程

数字物流是通过信息采集在线化、传播网络化、处理智能化、输出图形化等技术对物流运作进行实时、动态的数字化描述,以数字形式将物流运作予以信息化的过程。发展数字物流,为物流信息的收集、传递、处理、共享提供了基础条件,有利于推进物流信息化,促进协同物流、精益物流、智慧物流发展。数字物流发展经历了四个阶段。

#### 1. 数字物流 1.0 阶段

社会上宣传推广数字物流理念,企业意识到数字化提升对物流运作的重要影响,但由于理论、技术、设备、人员等原因导致尚未开展实质性的数字化工作。

#### 2. 数字物流 2.0 阶段

企业开始推行数字化,通过应用条码、射频、网络通信、自动识别控制、电子数据交换(EDI)、仓储管理系统(WMS)、运输管理系统(TMS)、地理信息系统、配送管理系统(DCMS)、全球定位系统等技术,在订单处理、仓储保管、运输配送等物流环节实现了便捷管理、货物感知、动态定位、智能调度、实时跟踪、路线优化,提高了物流作业的信息化、自动化、智能化、效率化程度,物流作业中的人工处理越来越少。这一阶段的重点在物流局部环节的数字化,企业内部各部门在信息化、数字化实施上“各自为战”。物流运作分散、复杂,各部门数字化程度不一导致企业物流运作仍是基于需求的多条线进行,数据归集困难。

#### 3. 数字物流 3.0 阶段

企业全面接受数字化理念,进入数字化物流全面贯通阶段,广泛运用信息技术实现物流运作数字化、信息化、电子化、可视化、智能化、自动化,实现了企业内部各环节的数据整合以及纵向集成。企业各环节都基本开展了数字化管理,各环节的数字化信息可以相互融会贯通,形成有效的数字化网络,促进了整体物流运营的协同和高效。这一阶段,数字物流的重点虽然仍在企业内部,但已经开始构建与供应商和经销商之间的数字化联系。

#### 4. 数字物流 4.0 阶段

5G、大数据、物联网、云计算、人工智能等新一代信息技术的推广应用，加快了各个行业数字化、网络化、智能化进程。企业数字化物流全面突破企业边界，向供应链上下游企业延伸，进而实现企业客户端、企业与合作伙伴一直到供应链上游供应端企业的数字化集成。企业内外部物流运作实现了网络化的数字化集成，信息实现了纵横交错的网络化传递，进而实现企业内外物流运营的自动化、协同化、智能化，进一步提升物流效率。这一阶段，物流与商流、信息流、资金流深度协同，高效运行。

目前，我国少数实力雄厚的企业处在数字物流 4.0 阶段，一部分企业处在数字物流 3.0 阶段，大部分企业处在数字物流 2.0 阶段。

### 1.5.7 数字物流的特性

#### 1. 快捷性

在数字物流系统中，互联网和物流系统深度融合，突破了空间距离，信息可以光速传输，使远在天边的物流活动如同近在眼前一样实时地了解和处理。虚拟和现实深度融合的数字物流系统，减少了信息流动的结构障碍，加速了物流系统资源要素流动，提高了供需匹配效率，进一步提升了系统的快捷性。

此外，很多物流活动外在环境非常复杂，常常发生不可预料的变化，如交通事故和突发的自然灾害等，数字物流能够以其特有的优越性能做出快速反应，制定合理的对策。快捷性也意味着供应链库存的减少和物流装备使用效率的提高，从而使物流成本大大降低。现在是速度型经济时代，速度是市场竞争的关键要素，数字物流的快捷性将带来不可估量的经济价值。

#### 2. 融合性

迅速发展的信息技术、网络技术，对于各行各业现代化具有引导作用和极高的渗透性功能，使得信息服务业迅速地向各行各业扩张，通过信息的纽带，强化了各种产业相互融合的趋势。

物流行业和各类产业本就具有天然的、千丝万缕的联系，信息纽带的作用更强化了这种联系，也加强了物流业对其他产业的服务功能。数字物流本身就是数字化的全新系统，具有极强的融合性，必然产生两方面的效果：①与相关产业之间以及本行业和政府部门之间的沟通与融合加强，行业发展的外部环境条件将大为改善。②供应链物流各个环节之间，以及供应链组成

企业之间将形成和谐统一的整体，消除或大大减少整合与优化供应链的难度。

### 3. 自我增长性

根据数字经济学中的梅特卡夫法则 (Metcalfe's Law): 网络的价值等于网络节点数的平方, 也就是说, 网络规模增长 10 倍, 其价值就增长 100 倍。数字物流同样适用上述规律, 数字物流网络产生和带来的效益将随着网络用户的增加而呈指数形式增长。当新生的数字物流系统开始起步并发展时, 在一定条件下, 优势或劣势一旦出现并达到一定程度, 就会导致不断加剧的趋势而自行强化, 出现“强者更强, 弱者更弱”的“赢家通吃”的垄断局面。

### 4. 边际效益递增性

边际效应是指每新增或减少一个单位的商品或服务, 它对商品或服务的获得者所增加或减少的效用。经济学通常认为, 随着商品或服务量增加, 边际效用将会逐步减少, 成为边际效应递减定律。而数字物流却反其道而行之, 边际效益具有递增性。随着数字物流的发展, 物流效益会不断增加。

### 5. 可持续性

数字物流在很大程度上能有效杜绝传统物流对有形资源、能源的过度消耗, 造成环境污染、生态恶化等危害, 实现了物流行业的绿色化发展, 也推动实现了社会经济的可持续发展。

## 1.5.8 数字物流对物流模式的影响

### 1. 物流企业内部操作的影响

许多物流企业进行的一些信息化工作, 只是简单地将手工业务流程进行计算机化。然而技术对管理会产生变革作用, 一些新技术的采用会给传统的管理理念带来新的思路。

在物流企业内部, 随着条码技术、射频技术、无线技术和自动识别技术等的应用, 企业管理进入一个新的阶段, 达到更加准确、及时的管理水平, 从传统的作用管理上升到决策分析管理。各种自动的数据采集方式, 使企业获得大量的内部管理数据, 企业经营决策有了可靠的依据, 必然使得管理水平得到提升。

### 2. 对物流发展方向的影响

商务的电子化是未来发展的一个重要方向, 对于物流企业, 电子商务将打破传统意义上的国界限制和商圈范围, 整个市场竞争将迅速扩大至全国乃至全球。其中, 市场概念、价值观念、营销策略、行业分工、中间机构和竞

争方式也都随之发生了巨大的更新和深刻的变化。这些都在影响物流企业的商务模式和发展方向，传统的物流服务已经无法满足日益增长的消费需求，只有进行数字化变革与创新，才能更好地适应数字经济和电子商务时代的变化。

### 3. 对物流网络的影响

物流的经营需要网络化，这是业界不争的事实。随着全球化的到来，企业之间商务互动的网络化越来越成熟。当客户在网上订舱之后，相应的订舱数据传送给整个物流链上的各个操作环节，各操作环节按照客户的要求，完成整个物流服务。如何协同各物流单位活动，则需要将各自业务系统网络化，真正形成一个网络化经营的模式。数字物流将帮助搭建这样的物流网络和体系，从而实现物流行业各环节的网络化高效管理。

## 1.5.9 数字技术在数字物流中的应用

数字技术早在 19 世纪中叶就伴随计算机一起出现，但是直到 2000 年，由于互联网的发展，尤其是数据的大量积聚，数字技术才真正进入高速发展阶段，所以说数据是数字技术的重要组成部分。同时数据也是新时代数字物流系统的技术核心，透过数字技术与数据相互作用的复杂程度，以及数字技术在数字物流的不同应用水平，可以认为数字技术分为五个层次，如图 1-6 所示。

### 1. 第一层：双网

众所周知，物联网与互联网的作用是将世界上全部的物质态和信息态进行联结，使得数据相互拥有关联性，进而实现能效放大和价值挖掘。互联网在现实的物理世界之外新建了一个虚拟世界，物联网将会把两个世界融为一体。对于数字物流而言，物联网通过嵌入在各个物流设备中的传感器不断地获取新数据，并经过互联网进行流通，通过选取有价值的信息并完成数据的持续积累。例如，无锡新建的粮食物流中心探索将各种感知技术与粮食仓储配送相结合，实时了解粮食的温度、湿度、库存、配送等信息，打造粮食配送与质量检测管理的智慧物流体系。



图 1-6 数字技术的五个层次

## 2. 第二层：云计算

2000年之后，通过物联网和互联网产生了海量的数据，这些数据需要找一个容量足够大并且相对安全的区域集中存储和简单处理，由此便诞生了云计算。云计算解决了物联网和互联网提取并流通数据需要部署独立后台服务器的困境，大大降低了数据技术的成本并提升了效率。

目前，在物流领域的云计算主要应用有车辆配载、运输过程监控、仓储智能管理等。未来数字物流时代，云计算技术将为虚拟的数字物流系统提供监控可视化、空载率优化、智能仓库选址、整合数字物流单元等方面的提升服务。数字物流的真实物流系统将分布在地球范围内的物流服务器、存储器、网络重新划分区域、机架、网段，然后利用数字物流的虚拟物流系统的数字技术进行资源的池化，实现基本可管理的资源池。根据不同物流业务分配不同的数字物流虚拟化资源，进行部署和配置，通过数据中心自动化工具帮助快递业实现灵活的业务驱动，其中包括智能监控、自动化部署，把简单的软件堆叠变为深层次的业务整合和流程整合，达到了高度自动化的IT资源供给服务，真正实现了云计算的价值。

## 3. 第三层：大数据

在云计算平台出现并发展成熟后，对于海量数据的集中储存和简单处理成为可能，这就为大数据的发展提供了必要条件。对海量数据进行深入分析和价值挖掘，就是大数据存在的目的。

在数字物流中，虚拟物流系统依靠大量数据来分析判断和规避风险。大数据技术往往可以取代传统意义上的仓储或运输抽样调查并具有实时获取数据的特征，通过融合多个数据源的多维度信息数据，进行精准的数据分析以及在分析基础上的数据挖掘和智能决策。主要应用包括：商品数据，供应商数据，承运商和货运数据，甚至天气、地形、道路、航空、海运的数据，还有“一带一路”沿线涵盖的不同国家和地区沿途的监管制度、政策法规等，将这些数据收集起来，对数字物流系统进行高级预测和分析，进而优化整条供应链甚至多条产业链。

## 4. 第四层：区块链

当大数据容量扩张到一定程度时，我们开始从专有数据库向区块链的共享数据层转移。当数据从私有系统转移到开放的区块链上时，数据量本身不再有竞争优势，而数据解析成为优势。在大数据时代，拥有越多数据的人拥有越高的权力。而在区块链时代，权力将属于那些可以访问大多数数据并拥有最快、最优解析数据能力的人。

作为新崛起的概念，数字物流正越来越引起人们的关注和重视，数据全

球共享也为国际物流发展带来前所未有的机遇。区块链技术可以将数字物流产业链上的多个环节有机结合，共同组建平台联盟，以分布式记账方式提高物流单元流通的安全性及可视化。未来数字物流涉及的虚拟产业链分布很长、数据传递过程涉及大批量平台，导致信息准确性不足，信任成本提高，此时区块链的去中心化、去信任等优势可以体现。

#### 5. 第五层：人工智能

在区块链出现之前，全球化数据库几乎被国外的 Facebook，国内 BAT（百度、阿里巴巴、腾讯）等互联网巨头所垄断，导致人工智能的发展处于瓶颈状态，因为人工智能需要强大的数据库，而数据库的开放程度也影响着人工智能的发展，人工智能的能力强弱则完全取决于开放数据的质量。区块链驱使数据尽可能完全开放，进而创建一个可供人工智能充分使用的开放的数据层环境，使得人工智能技术和产品能够快速创新、中立可信、动机清晰。

人工智能技术在数字物流中的主要手段包括工程学方法和模拟法。目前，工程学方法实现的人工智能技术已经在物流行业有所应用，如分拣机器人、搬运机器人、激光 AGV、3D 视觉拣选机器人等，都是按照预设的数据运算来实现的人工智能。随着美国工业互联网、德国工业 4.0、中国“互联网+”战略的相继提出，利用模拟法来实现人工智能成为未来数字物流领域的最高目标，这种方法无须对对象的活动规律做详细规定，尤其在应用于全球化数字物流网络、虚拟物流系统的设计完善、超精准库存管理等一系列复杂问题时，相对于传统的物流，无人化、智能化会得到更好的发展。

## 1.6 数字物流的发展趋势

数字技术将实现物流与供应链协同发展。在数字时代的大背景下，数据将成为整个时代发展的核心，供应链的平台化战略及智能化策略都建立在数据集中的基础之上，并将成为现代供应链的发展趋势。物联网、大数据、人工智能等现代数字化技术的出现驱动着数字经济的高速发展，而作为产业、贸易核心的供应链体系也必然在与数字技术融合创造出新生事物——数字供应链。数字供应链是现代数字技术与供应链模式的密切融合，通过人工智能、区块链、云计算、大数据等技术，打通供应链上的商流、信息流、资金流、物流，实现供应链可视化管理，具有即时、可视、可感知、可调节的能力，如图 1-7 所示。



图 1-7 数字物流发展趋势预测

2019年，美国物料搬运协会（MHI）和德勤共同发布的报告显示，80%的企业认为，数字供应链未来5年将占据统治地位，欧美等西方发达国家近20%的企业认为数字供应链已经占据供应链范畴的统治地位。数字供应链同样也是5G技术的一个大应用市场，特别是供应链的数字化物流，如运输，无人车、无人机的通信和控制，货物包裹的快速追踪等。

供应链是一条物流链、信息链、资金链、增值链，而物流是供应链活动的核心环节，协调供应领域的生产和进货计划、销售领域的客户服务和订货处理业务，以及财务领域的库存控制等活动。对于数字供应链的构建，发展数字物流显得意义重大。数字技术和物流系统的融合无疑能够使物流现代化进入快车道，开辟一个崭新的阶段。



## 本章小结

本章主要讲述物流和数字物流。物流主要概述了国内外物流管理协会对物流的定义；物流相关理论学说包括“黑暗大陆”和“物流冰山”理论、“第三利润源”理论、“效益背反”理论、商物分离理论、物流活性理论、“中心”理论、“物流社会化、专业化”理论、“物流一体化、系统化”理论；物流在国民经济中占有重要地位的表现和物流的不同分类。数字物流主要概述了数字物流产生的历史背景、出现的必然性、概念、内涵、本质、发展历程、特性、对物流模式的影响、数字技术在数字物流中的应用和数字物流的发展趋势。数字物流是以数据为主要生产资料的物流形态，在这个系统中，

数字技术被广泛使用并由此带来了整个环境和物流活动的根本变化,各种信息在计算机网络中以数字形式加以收集、处理、交换和传送,从而高质量、高速度地控制、实现和完成物流系统各个环节的功能活动。互联网、物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能是发展数字物流的技术基础。



## 思考题

1. 简述国内外物流管理协会对物流的定义及区别。
2. 简述物流相关理论学说。
3. 简述物流在国民经济中占有重要地位的主要表现。
4. 简述数字物流产生的历史背景和必然性。
5. 简述数字物流的概念、内涵和本质。
6. 简述数字物流的发展历程。
7. 简述数字技术在数字物流中的应用。



## 即测即练



## 案例讨论

