

物流信息化与 物联网建设

邹生 何新华 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

国家重点调整和振兴产业物流业指导学习用书

物流信息化与 物联网建设

邹生 何新华 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

物流信息化的发展受到政府和业界的高度重视,在互联网(Internet)基础上发展的物联网(The Internet of Things)同样备受人们关注。本书从宏观视野上介绍物流信息化和物联网的发展问题。内容包括:物流对现代工业发展的影响,信息技术对现代物流的支撑作用,发达国家和地区物流信息化发展的情况和主要趋势,全球 RFID 技术应用进展和物联网发展动向等;同时,书中也较为系统地总结和分析我国物流信息化和物联网发展状况、存在的问题,然后提出我国物流信息化和物联网发展的战略构想和措施建议;最后,介绍世界一些主要国家对物联网发展所采取的战略,并对物联网的发展进行展望。

本书内容新颖、视野开阔,同时密切联系我国实际,适合相关领域的科研人员和实际工作者、政府和企业管理人员、大专院校师生,以及对信息化和物联网有兴趣的读者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

物流信息化与物联网建设/邹生,何新华编著.—北京:电子工业出版社,2010.01

ISBN 978-7-121-09754-6

I. 物… II. ①邹…②何… III. ①物流—管理信息系统—研究②计算机网络—应用—物流—研究
IV.F253.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 194019 号

责任编辑:田蕾

印刷:北京机工印刷厂

装订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开本:720×1000 1/16 印张:15 字数:336 千字

印次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印数:4 000 册 定价:30.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

物流信息化的发展受到政府和业界的高度重视,2009年3月,国务院颁发了《物流业调整和振兴规划》(国发〔2009〕8号),提出了物流业发展的十大主要任务,其中两大任务属于物流信息化内容,要求物流业“转变发展模式,向以信息技术和供应链管理为核心的现代物流业发展”。在互联网(Internet)基础上发展的物联网(The Internet of Things)同样备受人们关注。2008年7月,美国国家情报局(NIC)发表了“2025年对美国利益潜在影响的6种关键技术(Six Technologies with Potential Impacts on US Interests out to 2025)”的报告,把物联网列入其中,认为是具有裂变性的民用技术(Disruptive Civil Technologies)。欧美、日韩等国家纷纷制定物联网相关的信息技术发展战略,力图在未来的发展中取得优势,我国对此也高度重视,正在着手相应的发展战略研究。本书力图从宏观视野上对物流信息化和物联网的发展进行一些探讨。

物流信息化和物联网有密切的关系,但不能说是直接的因果关系。物联网的实现无疑可以把物流信息化提高到极高的水平,但物联网并不是物流信息化高度发达的结果。物流信息化强调的是供应链管理过程中的物流信息处理能力和水平,它通过在物流各个环节应用信息技术来实现,主要是为产品生产和分销服务。物联网强调的是所有物品(包括物流管理过程中的物品和不在物流管理过程中的物品)的连网,由此给人类社会生产生活带来智能化和便利化,形成一个无处不在的(泛在)网络社会。物联网是在互联网的基础上,通过RFID、嵌入式智能、无线传感器网络等技术的标准化、广泛化应用来实现。物联网可以为物流信息化提供近乎完美的物品连网环境,但是物流信息化水平高低还要取决于它对供应链管理要求的满足度,也就是物品(包括原材料、零部件、成品和半成品等)信息的应用和管理水平。在本书中,我们把物流信息化和物联网放在一起,既讨论它们密切相关的内容,也讨论它们各自不同的发展。同时,结合我国的发展情况,提出推进我国物流信息化和物联网发展的战略构想。

本书是作者在2009年初完成的国家信息化专家咨询委员会“信息化与工业化融合战略研究”课题分析报告《信息化的现代物流》的基础上补充修改而成的。“信息化与工业化融合战略研究”总课题由国家信息化专家咨询委员会常务副主任周宏仁先生主持,作者有幸参加了这项工作,并负责物流信息化这个子课题的研究。在子课题报告的基础上,作者充实了物联网发展的内容,同时也补充一些物流信息技术内容和案例,从而形成了本书。

全书共7章。第1章讨论物流与现代工业发展的关系,分析经济全球化下物流业的作用和发展趋势,阐述物流信息化在信息化与工业化融合战

略中的重要地位。

第2章论述信息化对现代物流发展的支撑作用,包括:信息技术在物流管理中的应用,发达国家物流信息化的发展情况,国外典型物流公共信息平台 and 我国香港数码贸易运输网络系统建设等。

第3章介绍国际RFID技术应用与物联网发展情况,包括:RFID技术发展的历程,RFID在物流相关领域的应用,物联网的概念及其研究进展,EPCglobal和UID两大标准体系的物联网实现途经等。

第4章分析我国物流业、物流信息化和物联网发展状况,并讨论国际金融危机对我国物流业的影响及机遇,同时还介绍我国台湾和香港地区现代物流发展的经验。

第5章是对我国物流信息化和物联网发展问题的进一步探讨,比较我国与发达国家之间的差距,并对我国物流信息化发展的主要问题和物联网发展的主要制约因素进行分析。

第6章提出我国物流信息化与物联网发展的战略构想,包括:物流信息化发展的战略思路,物流公共信息平台整合工程,制造业物流信息化行动计划,国家物联网试点工程,物流信息标准体系建设等。同时也对推进我国物流信息化与物联网建设提出措施和建议。

第7章展望无处不在的物联网时代的前景,同时介绍世界有关国家发展物联网的主要动向。

最后,在书末列出主要参考文献,对直接引述的文献及互联网上的参考资料或非正式出版的参考资料,则用脚注的形式标出。书中所收集的广东企业(指企业总部注册所在地在广东)的案例是根据企业提供的资料整理而成,其他企业的案例则根据企业互网站等相关资料整理而成,在此向相关的作者致谢!

本书原稿《信息化的现代物流》的编写得到国家信息化专家咨询委员会常务副主任周宏仁先生的热情指导,本书的出版得到电子工业出版社李新社副社长的热心帮助,还有编著者所在单位领导和同事们的大力支持,在此一并向他们表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,加上时间仓促,书中错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编 著 者

2009年8月于羊城

第 1 章 物流与现代工业的发展	1
1.1 物流概念的形成和发展	1
1.2 物流对现代工业发展的影响	5
1.3 经济全球化与现代物流	8
1.4 世界物流业发展的主要趋势	11
1.5 物流信息化是信息化与工业化融合的重要内容	20
第 2 章 现代物流发展的信息化支撑	23
2.1 信息技术在现代物流中的应用	23
2.1.1 物品的自动识别与数据采集	24
2.1.2 物流信息的电子数据交换 (EDI)	25
2.1.3 电子订货系统 (EOS) 和销售时点 信息系统 (POS)	25
2.1.4 卫星定位与物流跟踪调度管理	26
2.1.5 物流自动化设施与物流管理软件系统	28
2.1.6 物流信息系统与物流公共信息平台	29
2.2 发达国家物流信息化发展	33
2.2.1 美国物流管理信息化	33
2.2.2 德国物流信息化发展	35
2.2.3 法国物流信息化发展	37
2.2.4 日本物流信息化发展	38
2.2.5 新加坡物流信息化发展	39
2.3 国外典型的物流公共信息平台建设	41
2.4 我国香港数码贸易运输网络系统	48
第 3 章 国际 RFID 技术应用与物联网发展	53
3.1 RFID 技术及其应用	53
3.1.1 RFID 技术和应用发展简史	53
3.1.2 RFID 与条形码的特点比较	58

3.1.3	RFID 在物流相关领域的应用	61
3.2	物联网的概念及其发展	66
3.2.1	什么是物联网	66
3.2.2	RFID 标准化与物联网体系	67
3.2.3	物品身份辨识——编码与识读	73
3.2.4	物品联网——EPCglobal 的解决之道	81
3.2.5	物品联网——UID 的解决之道	84
第 4 章	我国物流信息化与 物联网发展状况	87
4.1	我国物流业发展的基本情况	87
4.1.1	物流业保持较快的发展态势	87
4.1.2	物流发展政策环境逐步优化	89
4.1.3	物流基础设施的改善和发展	91
4.1.4	区域物流发展优势逐步显现	95
4.1.5	专业物流服务能力进一步提高	96
4.2	金融危机对我国物流业的影响	97
4.2.1	金融危机下我国物流业之危	97
4.2.2	金融危机下我国物流业之机	98
4.3	我国物流信息化建设的进展	101
4.3.1	我国物流信息化发展回顾	101
4.3.2	我国物流公共信息平台建设	102
4.3.3	我国企业物流的信息化建设	105
4.4	香港特区和台湾地区现代物流发展的经验	109
4.4.1	香港特区现代物流发展情况及经验	109
4.4.2	台湾地区现代物流发展情况及经验	115
4.5	我国 RFID 技术应用与物联网发展	124
4.5.1	我国 RFID 技术应用的基本情况	124
4.5.2	EPC 和 UID 在我国的发展情况	130
4.5.3	我国 RFID 和物联网相关标准制定情况	132
4.5.4	粤港 RFID 应用和物联网建设的合作探索	136

第 5 章 我国物流信息化与物联网发展的若干问题	143
5.1 国内物流信息化与国际先进水平比较	143
5.1.1 物流信息化的发展基础比较	143
5.1.2 物流信息技术普及应用比较	145
5.1.3 物流公共信息服务平台比较	147
5.1.4 物流信息化新技术发展比较	149
5.2 我国物流及其信息化发展的几个难点问题	150
5.2.1 现代物流和信息化的观念及人才问题	151
5.2.2 现代物流管理体制和市场环境问题	152
5.2.3 物流基础设施规划和资源整合问题	153
5.2.4 物流管理规范 and 信息技术标准问题	154
5.2.5 绿色物流和逆向物流的发展及影响	155
5.3 我国 RFID 应用和物联网发展的主要制约因素	160
5.3.1 成本是首先关注的因素	160
5.3.2 标准是发展的核心问题	161
5.3.3 关键技术是发展的瓶颈	162
5.3.4 安全隐患困扰应用推广	162
5.3.5 人才始终是发展的要素	163
第 6 章 我国物流信息化与物联网发展的战略构想	165
6.1 推进我国物流信息化发展的战略思路	165
6.1.1 物流信息化建设目的和关键环节	165
6.1.2 物流信息化建设思路和基本框架	168
6.2 物流公共信息平台整合工程	172
6.2.1 物流公共信息平台分级组成架构	172
6.2.2 物流公共信息平台的主要功能	174
6.2.3 物流公共信息平台整合建设的组织	175
6.2.4 物流公共信息平台运营管理	176
6.3 推进我国制造业物流信息化	177
6.3.1 制造业物流信息化的重要地位	177

6.3.2	制造业物流信息化的两大任务	179
6.3.3	制造业物流信息化推进机制	181
6.3.4	制造业物流信息化的几个案例	183
6.4	推进我国 RFID 技术应用和物联网发展	190
6.4.1	发挥有利因素推进 RFID 技术应用	190
6.4.2	从 RFID 应用到构建我国国家物联网	198
6.5	加快我国物流信息标准体系建设	204
6.6	推进物流信息化与物联网发展的措施建议	206
6.6.1	加强物流信息化建设的组织领导和扶持	206
6.6.2	实施我国物流信息化“1+2”战略	207
6.6.3	加大物流信息化科研和技术攻关	208
6.6.4	组织物流信息化与物联网有重点的对外合作	208
6.6.5	加强物流信息化市场环境建设和人才培养	209
第 7 章 展望——迈向无处不在的物联网时代		211
7.1	无处不在的物联网发展前景	211
7.2	各国推进物联网发展的行动	217
美国		218
欧盟		220
日本		222
韩国		224
新加坡		226
中国并不沉默		229
参考文献		231

第 1 章

物流与现代工业的发展

1.1 物流概念的形成和发展

物流活动是人类最基本的社会经济活动之一，人类只要有相互交往的活动就有物流活动，但是作为经济意义的物流概念则是比较晚才产生的。物流（Physical Distribution）（亦译为物品分销或配送）一词最早出现于美国，1915 年，营销学者 A.W.Shaw 在其题为“Some Problems in Market Distribution”论文中首次使用了物流概念，这被认为是物流概念的萌芽。但是，现代社会的物流，特别是作为经营领域的物流，实际上开始于第二次世界大战。二战中美国军队围绕战争供应建立了“后勤”（Logistics）理论，将战时物资生产、运输、配给等活动作为一个整体进行统一布置，以达到战略物资补给费用低、速度快等要求，物流概念从此才真正形成，而关于物流的定义却不断地在演变。

1935 年，美国销售协会将物流定义为：包含于销售之中的物质资料和服务在生产场所到消费场所的流动过程中所伴随的各种经济活动。

1976 年，美国物流管理协会将物流定义为：对原材料、半

成品、成品由发生地到消费地的有效移动进行的计划、执行、控制等各种活动的集合。

1985 年,美国物流管理协会率先用“Logistics”取代了“Physical Distribution”,美国物流管理协会的简称也由“CPDM”改为“CLM”,并将“Logistics”定义为:物流是对原材料、半成品、成品及与此相关的信息由产出地到消费地的有效且成本效果最佳的流动与保管进行计划、执行与控制,以满足顾客需求的过程。为了与传统物流“Physical Distribution”相区别,“Logistics”也被称为现代物流,并在欧美国家被普遍使用。

1998 年,美国物流管理协会又对现代物流做出了新的定义:物流是供应链流程的一部分,是为了满足客户需求对商品、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、实施与控制过程。

2005 年,美国物流管理协会再次更名为美国供应链管理专业协会(CSCMP),并把供应链管理定义为:供应链管理是所有涉及到来源、采购、转化和一切物流活动的计划和管理活动;重要的是,它也包括与渠道伙伴之间的协调和合作,这些渠道伙伴可以是供应商、中间商、第三方服务提供者和客户^①。而对物流管理仍然采用 1998 年的定义,把物流看做是供应链管理的一部分。

欧洲物流协会(European Logistics Association)在 1994 年关于物流术语中对物流的定义:物流是在一个系统内对人员和商品的运输、安排及与此相关的支持活动的计划、执行与控制,以达到特定的目的。

^① Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. (<http://cscmp.org/>)

日本在 20 世纪 50 年代从美国引进“物流”概念^①，将“Physical Distribution”译成日文“物的流通”。

日本学者的定义（林周二、阿保荣司）：物流是指有形或无形商品及废弃物克服时空矛盾、连接供给者与需求者的物理性经济活动。具体包括运输、保管、包装、装卸等物的流通活动及与此有关的信息活动。

日本日通综合研究所于 1981 年在《物流手册》中对物流的定义：物流是指商品由供应者向需求者的物理性转移，从而创造时间与空间价值的经济活动，包括包装、装卸、保管、库存管理、流通加工、运输、配送等各种活动。

日本于 1992 年也跟随美国将“物的流通”改称为“Logistics”，日本物流管理协会也改称为“Japanese Council Logistics Management，简称 JCLM”。但是，日本没有将“Logistics”译成相对应的日文，而直接使用“Logistics”的日语读音“ロジスティクス”。

从物流定义的演变可以反映出物流管理的发展过程，基本上可以划分为 3 个阶段：即 20 世纪 50 年代开始的“物品配送”（Physical Distribution）阶段，到 80 年代的现代物流（Logistics）阶段，再到 90 年代以来的供应链管理阶段（Supply Chain Management）。

在物流概念出现之前，企业的物流只是被当做制造活动的一部分，20 世纪 50 年代有了物流的概念，主要关注的是产品的分销配送。20 世纪 80 年代出现了现代物流的概念，把企业的输入与输出物流管理及部分市场和制造功能集成在一起。20 世纪 90 年代出现了供应链管理的新模式，并随之出现了集成供应链概念，通过和其他的供应链成员进行物流的协调寻找商业

^① 菊池康也, Yasuya Kikuchi, Liyan Ding, 物流管理, 清华大学出版社, 1999。

机会。供应链管理意义下的物流流动情况如图 1.1 所示。物流管理的一个核心问题就是，如何在保证满足生产需要和客户需要的前提下使得材料、半成品和成品的库存能够达到最小。要达到这个目的，就需要对物资流、信息流、资金流进行协调有效的管理和控制，这是现代物流管理的基本任务。

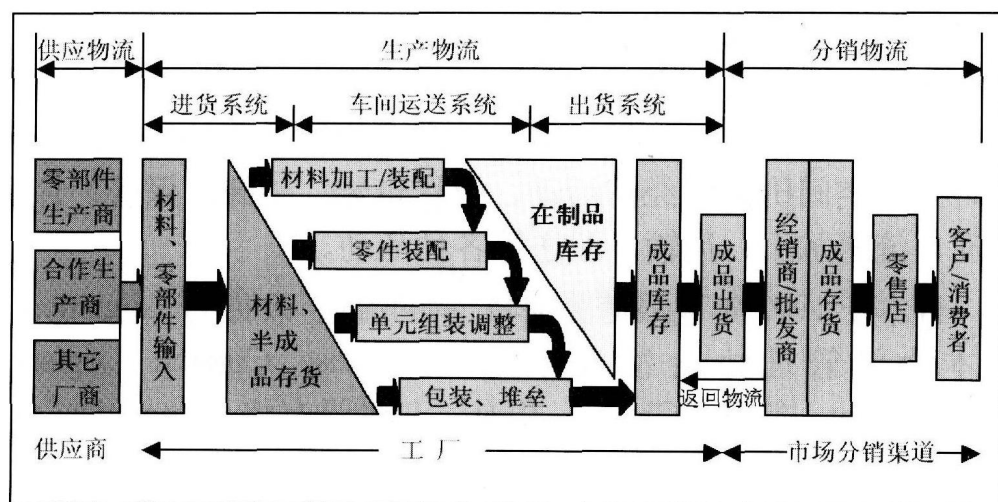


图 1.1 供应链管理意义下的物流流程图

我国在 20 世纪 80 年代初才从日本引进“物流”概念。2001 年，我国《物流术语》国家标准的定义：物品从供应地向接收地的实体流动中，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有机结合来实现用户要求的过程。2004 年，我国经国务院批准，由国家发展改革委等 9 部门联合印发了《关于促进我国现代物流业发展的意见》。同年，国家发展改革委和国家统计局联合印发了《关于组织实施〈社会物流统计制度及核算表式（试行）〉的通知》，建立了全国社会物流统计核算制度。这些举措大大促进了我国物流业的发展，但是从中也可以看出，我国对物流概念和物流业发展的认识是比较晚的，物流业的发展与发达国家相比还存在很大差距。

1.2 物流对现代工业发展的影响

物流的发展和工业化是紧密相依的，没有工业化不可能形成现代物流业，没有现代先进的物流业也无法支撑起现代工业的发展。作为工业革命诞生标志的蒸汽机的发明，首先是使用在物流基础设施的轮船、火车等交通工具上。因为交通工具的改善，加上电报、电话的发明和使用，使得工业产品大批量的远距离运输和分销成为可能，原材料也可以及时从各地方向工厂集中，这样工业化的大生产才有可能实现。可以说，历史上人类为推进工业化所做的改造基础设施的努力，很大部分是针对大物流的需要。

由于世界各个国家和地区的经济水平不同，生产率水平不同，劳动力成本就存在着很大的差异。20 世纪末期，全球制造业每小时的直接劳动成本分布情况大致如图 1.2 所示。进入 21 世纪以后，情况有所变化，主要是一些发展中国家的劳动力成本有所上升，但是与发达国家和地区相比仍然是很低的。图中的大致分布情况没有实质性的变化。正是这种劳动力成本的差异带来了世界产业的转移，从而引起物流发展的变革。



图 1.2 全球制造业每小时的直接劳动成本分布

20 世纪 90 年代以来，由于信息技术的迅猛发展，全球信息化进程加快，使经济在全球化进行分工协作变成可行，进一步推动经济全球化发展。在全球化分工下，企业可以把产品加工、制造放在劳动力成本比较低的地方去做，加上生产制造技术的进步使加工制造业能力大大提高，加工制造成本就可以大大降低。企业不仅考虑某个产品在哪里生产成本最低，而且还要考虑某个零件在哪里生产成本最低。例如，一架波音 747 飞机有 450 万个部件，来自近 10 个国家、1 000 多家大企业、1.5 万多家小企业。在这个情况下，现代制造业已不是简单的工厂概念，而是全球化分工合作的概念。这样一来，显而易见的是，物流量大大地增加了，对物流管理控制要求就大大提高，物流成本也会提高，这就不是简单的大交通大物流就能满足要求的，而是要有更高层次的供应链管理需求，因此，物流战略就成为企业商务战略的核心组成部分。所以对现代制造业来说，除了产品研发开发以外，物流已经成为整个产业链的另一个重头戏，也就是人们所说的微笑曲线的另一端，如图 1.3 所示。

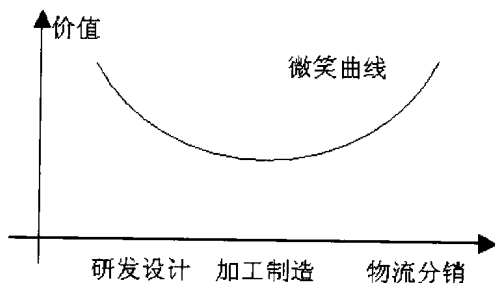


图 1.3 工业产品的价值构成

在低劳动成本的加工制造这个中间环节，企业的利润空间已经非常小，唯有向微笑曲线的两端争取利润，物流也就成为企业的所谓“第三利润源”。

美国加州大学 Greg Linden、Kenneth L Kraemer 和 Jason Dedrick 等人对美国苹果公司 30GB 规格的 iPod 播放器的价值构

成做过专门的研究^⑨，结果显示，一个 iPod 由 451 种普通零件组成，其零售价格是 299 美元（2005 年），其中，苹果公司的品牌和设计创意占 80 美元，美国其他企业生产显示屏、视频/多媒体及控制芯片等主要零部件占 33 美元，日本公司制造硬盘占 73 美元，物流分销占 75 美元，在中国加工组装只占 4 美元，其他在全球化分工下未一一交代的零件、人工、物流等占 34 美元，如图 1.4 所示。其实，在各个零部件的价值中还包括一定的物流运输成本在内。可见，在一个交付到用户手中的工业产品中，价值创造很大的一部分来自于物流。

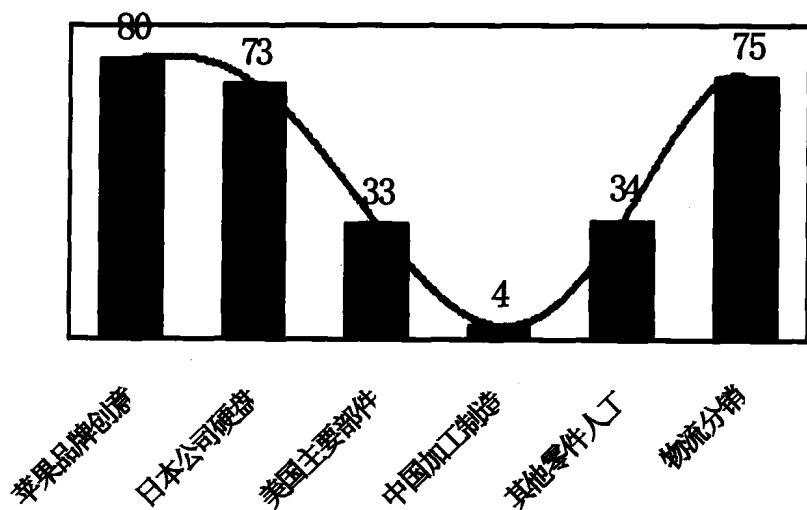


图 1.4 iPod (30GB) 播放器的价值构成

我们在一些汽车企业调研时，一些人士反映，我国汽车工业企业一般的物流成本（不包括分销）起码占整个生产成本的 20% 以上，控制得差一些的公司基本上在 30% 到 40%，而国际上物流做得比较好的公司，物流的成本都控制在 15% 以内。

^⑨ Greg Linden, Kenneth L Kraemer, Jason Dedrick, Who Captures Value in a Global Innovation System? The case of Apple's iPod, <http://repositories.cdlib.org/pcic/407>

物流不仅在价值链中占有重要份额，在生产时间效率上也具有决定性的作用。我国国家发展改革委有关研究机构调查发现，从原材料到生产成品，一般商品加工制造的时间不超过10%，而90%以上的时间处于仓储、运输、搬运、包装、配送等物流环节。现代工业生产追求“零库存”、“准时制”（Just in time）以降低生产成本，提高市场竞争力，其核心就是物流管理。物流发展水平已经成为影响一个地区工业化发展水平和国际竞争力的重要因素之一。

1.3 经济全球化与现代物流

经济全球化推动国际物流业的迅速发展，对物流管理提出新要求，也加剧了物流业的国际竞争。根据世界贸易组织（WTO）的资料^④，2000年至2007年，世界货物贸易的年均增长率为12%，两倍于同期世界产出的增长，2007年国际贸易总额高达28.1万亿美元，货物贸易量增长了7.5%，比同期世界GDP增速3.5%高一倍以上，见表1.1。

表 1.1 2000—2007 年世界货物贸易和服务贸易的增长情况

	贸易额（10 亿美元）		年增长率（%）		
	2007 年	2000—2007 年	2005 年	2006 年	2007 年
货物贸易	13570	12	14	16	15
服务贸易	3260	12	12	12	18

资料来源：WTO 秘书处

世界总出口额占世界 GDP 的比重从 2001 年的 24.67% 上升到 2007 年 34.6%，是过去 21 年增幅的 3.4 倍多。随着国际贸易

^④ http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/Statis_e.htm