 全国高等院校物流专业“十三五”精品规划系列教材

LOGISTICS SYSTEM PLANNING AND
ANALYSIS DESIGN
(SECOND EDITION)

物流系统规划及其 分析设计

(第2版)

刘联辉 罗俊◎编著

 中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

全国高等院校物流专业“十三五”精品规划系列教材

物流系统规划及其分析设计

(第2版)

刘联辉 罗俊 编著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物流系统规划及其分析设计 / 刘联辉, 罗俊编著. —2 版. —北京: 中国财富出版社, 2017. 4
(全国高等院校物流专业“十三五”精品规划系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 6406 - 5

I. ①物… II. ①刘…②罗… III. ①物流—系统规划—高等学校—教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 034496 号

策划编辑 张 茜

责任编辑 禹 冰

责任印制 何崇杭 石 雷

责任校对 孙丽丽

责任发行 敬 东

出版发行 中国财富出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼

邮政编码 100070

电 话 010 - 52227588 转 2048/2028 (发行部)

010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部)

010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 6406 - 5/F · 2717

开 本 787mm×1092mm 1/16

版 次 2017 年 5 月第 2 版

印 张 26.25

印 次 2017 年 5 月第 1 次印刷

字 数 590 千字

定 价 48.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

前 言

(第 2 版)

本书自 2006 年正式出版后,得到了企业与物流教育界众多人士的厚爱,普遍反映该书可操作性、方法性和实用性强,对实际工作指导意义非常大,各开办物流专业的院校纷纷选作本、专科生和研究生入学考试教材。教材(第 1 版)使用的 10 年,也是我国物流发展突飞猛进的 10 年,物流实践更为丰富,物流理论与方法更为完善。为适应我国物流事业和物流教育快速发展的趋势,更好地满足广大读者的学习要求,笔者在第 1 版的基础上参阅了部分国内外相关文献资料,修改、完善、充实,再次出版,以答谢业界人士厚爱。

为方便众多老读者的教与学,本版基本结构还是遵循原版本知识结构体系,只是在第 1 版的基础上增加了一章,即第十章物流园区规划内容,总章节调整为十二章。其他章节笔者也根据多年来对物流分析与规划课程教学体味与对物流教育实践的认知,对我们一些认为必须强化的内容和方法做了适当修订、补充。本次修改的指导思想主要是重点强化规划分析方法的可操作性,突出 Excel 等软件工具在物流分析与规划中的应用。第一章概论,增加了物流系统仿真分析介绍;第二章物流战略规划,补充了物流战略环境分析的方法,对案例进行了更换;第三章物流系统模式与运营组织规划,补充了社会物流系统模式,增加了物流运营体系规划内容,更新了案例;第四章物流网络与选址规划,变化幅度较大,增加了供应链环境下企业物流网络规划内容,重点补充了物流网络与选址规划中的建模技术与方法,并拓展了 Excel 软件在网络规划模型与选址评价中的应用技巧;第五章物流设施规划与布置设计、第六章搬运系统分析与设计、第八章仓库布置规划设计基本没有变化,只是增补了少量示例;第七章 EIQ 规划分析技术对部分内容进行了删减,增补了大量示例,使 EIQ 规划分析技术更为通俗易懂;第十章物流园区规划,主要介绍了物流园区规划的有关概念、程序与内容,主要讲述了物流园区规划的关键——区域物流市场需求分析与园区规模测定的方法;第九章物流配送中心布局规划、第十一章物流信息系统规划设计、第十二章物流项目可行性研究基本保留原版的内容。

本书第四章物流网络与选址规划、第十章物流园区规划由罗俊博士参与了部分内容的修订与编写,在此表示感谢!

物流系统规划及其分析设计

(第2版)

由于时间仓促，精力和水平有限，本书难免存在一些不足之处，还望广大读者鉴谅。同时也再次对本书参阅及引用资料的作者表示衷心感谢！

编者

2016年12月

前 言

(第 1 版)

世界经济全球一体化发展和科学技术的快速发展,被西方国家称为“第三利润源泉”的现代物流已广泛为各国所重视并获得迅速发展。我国政府明确提出要把物流业作为本世纪我国重要的支柱产业和新的经济增长点,许多中心城市正在积极探索和实践。同时,许多工商企业也将其作为降低成本、提高效益和企业综合竞争能力的重要手段,将物流提升到企业战略高度来加以重视。物流在现代社会经济中的作用与地位越来越突出,已成为我国未来经济发展的强劲动力。

随着物流事业的蓬勃快速发展,物流系统的资源整合与优化配置也就显得越来越为重要,如何构筑效率化物流系统,物流系统如何规划与设计已成为物流业者必须思考的课题。由于物流系统是一个十分复杂的动态系统,涉及面广、包含的内容多,其系统的规划与设计难以一书言尽,本书主要从管理角度和企业角度以构成企业物流系统基本结构的组织系统、作业系统与信息系统为框架,阐述物流系统的规划与分析设计的原理、程序与方法,旨在为物流实务界构建新型物流系统或改造原有物流系统提供思路与方法指导。

本书共分十一章,第一章从物流系统的特点、物流系统化推进提出物流系统规划设计的必要性,阐述了物流系统规划与设计的范围及其诊断分析的原则与要求;第二章从物流战略的角度出发,分析了企业物流战略环境及规划的目标,重点就战略方案设计进行了介绍;第三章创新性地提出了物流系统模式设计是物流系统规划设计的前提与基础的观点,并就系统的设计原理与类型及组织模式设计进行了阐述;第四章就物流网络规划与物流设施选址进行了介绍;第五章介绍了物流设施布置规划是物流系统规划设计的重点与难点,本章在介绍设施布置规划模式的基础上重点对设施布置规划分析技术及评价方法进行了介绍;第六章介绍搬运系统分析设计过程、基础分析、方案设计;第七章专门对物流中心、配送中心的规划分析技术 EIQ 分析技术进行了介绍;第八章、第九章主要对物流系统典型设施仓库与物流中心的规划过程进行了系统介绍,以帮助理解物流设施布置规划;第十章对物流信息系统的规划分析方法和总体设计的任务及网络系统规划设计进行了介绍;第十一章基于物流系统的规划建设一般是以项目形式出现,简要地介绍了物流项目的类型及其可行性研究。

物流系统规划及其分析设计

(第2版) //

本书的写作特色：一是规划内容全面、系统，兼顾了不同行业；二是强调物流系统理念的树立，注重物流原理的理解和规划分析技术的应用，方法技巧多、应用操作性强；三是从管理角度切入，侧重总体规划设计，强调经济方法与管理技术的应用，融物流管理理念与规划方法技术于一体，开辟了物流系统规划设计的新视角；四是有计算、有图表、配例题与应用案例及思考题，逻辑、语言符合国人的思维习惯，便于理解与自学；五是侧重企业物流系统规划，现实微观应用价值高。

本书原本是湖南省国家职业资格高级物流师培训和湖南工程学院物流管理专业本、专科生学习讲义，在近两年的试用过程中，企业物流界人士及广大物流学子普遍反映该书非常实用，对实际工作指导意义非常大，希望能正式出版。笔者应广大读者的要求，在原讲义的基础上参阅了大量国内外文献，经过不断修改完善充实，现正式付梓出版，以谢业界人士的厚爱。在此，笔者也对在本书编写过程中给予了大力支持的湖南新东方教育培训中心和本书引用了其研究成果的广大学者的辛勤劳动一并表示衷心感谢。

本书可作为高等院校物流管理专业本、专科生的教材，国家物流师职业资格认证和高级物流管理与运作人员的培训教材和参考用书，也可作为工业、商业、物流企业规划设计、管理人员工作指南及研究生学习的参考读物。

由于时间仓促、精力和水平有限，存在的不足之处，还希望广大读者鉴谅。

刘联辉

2006年8月

目 录

第一章 概 论	1
第一节 物流系统概述	1
第二节 物流系统化推进	5
第三节 物流系统的规划设计	9
第四节 物流系统的诊断与分析	15
第二章 物流战略规划	22
第一节 物流战略概述	22
第二节 物流战略环境分析	26
第三节 物流战略方案的设计	32
第四节 物流战略实施与控制	38
第三章 物流系统模式与运营组织规划	46
第一节 物流系统模式	46
第二节 物流运营体系规划	54
第三节 物流管理组织设计	65
第四章 物流网络与选址规划	79
第一节 物流网络概述	79
第二节 供应链环境下企业物流网络规划	83
第三节 网络规划数据获取与处理	87
第四节 物流网络规划中的建模技术与方法	93
第五节 物流设施场址选择及其评价	103
第五章 物流设施规划与布置设计	139
第一节 物流设施规划设计概述	139

物流系统规划及其分析设计

(第2版)

第二节	设施系统布置设计要素与流程模式	146
第三节	物流设施布置规划的分析方法与技术	151
第四节	物流设施布置方案的评价与选择	179
第六章	搬运系统分析与设计	202
第一节	搬运系统分析与设计概述	202
第二节	搬运系统设计的基础分析	211
第三节	物料搬运方案的设计	219
第七章	EIQ 规划分析技术	227
第一节	EIQ 规划分析的基础	227
第二节	EIQ 分析的作用、步骤与方法	232
第三节	EIQ 图表数据判读与分析	239
第八章	仓库布置规划设计	255
第一节	普通仓库的布置规划与设计	255
第二节	立体仓库的规划设计	263
第九章	物流配送中心布局规划	288
第一节	物流配送中心目标规划及其条件设定	288
第二节	物流配送中心区域设置分析	292
第三节	配送中心的区域布置规划	302
第四节	物流配送中心辅助设施规划	311
第十章	物流园区规划	329
第一节	物流园区规划概述	329
第二节	物流园区规划程序与内容	335
第三节	区域物流市场需求分析	340
第四节	园区选址与规模测定	342
第十一章	物流信息系统规划设计	355
第一节	物流信息系统及其规划概述	355
第二节	物流信息系统需求分析	362
第三节	物流信息系统总体设计	373

第四节	物流信息网络系统规划	376
第十二章	物流项目可行性研究	388
第一节	物流项目概述	388
第二节	物流项目策划与项目建议书	393
第三节	物流项目的可行性研究	395
参考文献	408

第一章 概论

现代物流是一个动态的、复杂的系统组合，并且各构成要素之间存在强烈的效益背反现象，往往随着消费需求、市场供给、购销渠道、商品价格等社会经济影响因素的变化，其系统内的各构成要素及运行方式经常发生变动。为实现社会经济的可持续发展，人们必须用系统的观点、系统的方法来对物流系统的各组成部分不断修改、完善，即重新规划设计物流系统，方能使物流活动按照人们设定的目标有序运行，达到系统整体的最优化。因此，对物流系统构成要素进行分析与诊断，对物流系统进行整体规划与优化设计，是推进物流系统化，构筑效率化物流系统，实现物流合理化、效率化的有效途径。本章从物流系统的概念、特征、系统化的途径等入手，介绍了物流系统规划设计的概念、意义、类型与内容，以及物流系统诊断分析及系统仿真对规划设计的意义。

第一节 物流系统概述

一、物流系统的含义

所谓物流系统是指按照计划，为达成物流目的而设计的相互作用的要素的统一体。其目的与作用是将货物按照规定的时间、规定的数量、以最合适的费用、准确无误地送达目的地，完成物品的使用价值的物理性转移，最终实现物品的社会价值。

二、物流系统的构成要素

1. 系统资源要素

物流系统资源要素一般有人、财、物、设备、信息和任务目标等。人，指的是劳动者。财，是物流活动中不可缺少的资金。从商品流通角度来看，物流过程实际也是以货币为媒介、实现交换的资金运动过程，同时物流服务本身也是商品，需要以货币为媒介。物流系统建设是资本投入的一大领域，离开资金这一要素，物流不可能实现。物，它是物流系统传递对象，如物流作业中的原材料、产成品、半成品等物质实体，以及劳动工具、劳动手段，如各种物流设施、工具，各种消耗材料等。信息，是物流过程中的数据、资料、指令等。任务目标，则是指物流活动预期安排和设计的物资储存计划、运输计划以及与其

他单位签订的各项物流合同等。

2. 物流功能要素

一般的物流系统的功能要素指的是运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本物流活动环节，这些活动环节有效地结合在一起，便成了物流的整体功能，能合理、有效地实现物流系统的目的。有关物流系统的功能要素的分类和定义，观点很多，按照 20 世纪 90 年代美国物流管理协会对物流 (Logistics) 的定义，可以认为运输、仓储、包装、物料搬运、装卸、存货控制、订单处理、需求预测、生产计划、采购、客户服务、工厂和仓库选址、物品回收、零部件及服务保障、废品处理、情报信息联系等作为系统子功能或附属功能。

3. 节点线路要素

也就是说，工厂、商店、仓库、物流中心、车站、码头、空港等物流据点，以及连接这些据点的运输线路、运输方式与信息传递手段构成了物流系统的基本要素，这些要素为实现物流系统的目的有机结合在一起，相互联动，无论哪个环节的哪个要素的行动发生了偏差，物流系统的运行都会发生紊乱，也就无法达成物流系统的目的。

4. 支撑手段要素

物流系统的支撑手段要素主要包括：①体制、制度。物流系统的体制、制度决定物流系统的结构、组织、领导、管理方式，国家对其控制、指挥，管理方式以及这个系统的地位、范畴，是物流系统的重要保障。②法律、规章。物流系统的运行，都不可避免地涉及企业或人的权益问题，法律、规章一方面限制和规范物流系统的活动，使之与更大系统协调；另一方面是给予保障。③行政、命令。物流系统和一般系统不同之处在于，物流系统关系到国家军事和经济命脉。所以，行政、命令等手段也常常是支持物流系统正常运转的重要支持要素。④标准化系统。是保证物流环节协调运行，保证物流系统与其他系统在技术上实现联结的重要支撑条件。

5. 物质基础要素

物流系统的建立和运行，需要大量技术装备手段，这些手段就构成了物流系统的物质基础要素，物质基础要素的有机联系对物流系统的运行有决定意义。物质基础要素有：①物流设施。包括站场、物流中心、仓库、物流线路、建筑、公路、铁路、港口等。②物流装备。它是保证物流系统开动的条件，包括仓库货架、进出库设备、加工设备、装卸机械等。③物流工具。它是物流系统运行的物质条件，包括包装工具、维护保养工具、办公设备等。④信息技术及网络。它是掌握和传递物流信息的手段，根据所需信息水平不同，包括通信设备及线路、传真设备，计算机及网络设备等。⑤组织及管理。计划、组织、协调、指挥其他各要素以保障物流系统目的的实现。

6. 系统的流动要素

物流系统有六个流动要素：流体、载体、流向、流量、流程、流速。在物流过程中，

这六个流动要素，每个都不能缺少，并且都是相关的。流体不同、所用的载体不同、流向不同，流量、流速和流程也不尽相同；流体的自然属性决定了载体的类型和规模；流体的社会属性决定了流向、流量和流程；流体、流量、流速、流向和流程决定采用的载体的属性，载体对流向、流速、流量和流程有制约作用，载体的状况对流体的自然属性和社会属性均会产生影响等。

三、物流系统的特征

1. 目的性

物流系统有明确的目的，而且这个目的只有一个，就是保证将市场所需要的商品在必要的时候按照必要的数量送到需求者的手中。

2. 要求系统整体最优

构成物流系统的各个功能要素或者说子系统相对于上位系统的目的来说，只是实现系统目标的手段。在物流系统中，部分的合理化和最优化并不代表整体的合理化或最优化。为保证物流系统目的的实现，构成物流系统的各个功能要素或者说子系统必须围绕着物流系统的整体目标相互衔接，构成一个有机结合体。

3. 系统要素之间存在着效益背反的关系

所谓“效益背反”是指，一个环节的成本的降低或效益的提高会因另一个环节的高成本而抵消，这种相关活动之间的相互制约关系。例如，提高物流服务水平要以增加物流成本为代价；仓库里货物的高层堆码能够提高保管效率，但却降低了货物拣选等作业的效率；要提高供货率即降低缺货率，必须增加库存。其相互制约关系如图 1-1 所示。掌握效益背反的原理，对于正确理解和把握物流系统各个部分之间的关系十分重要。

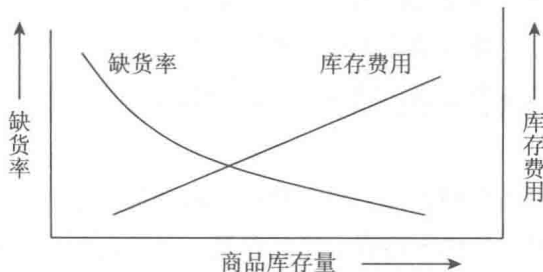


图 1-1 物流服务和成本的制约关系

4. 物流系统作为其上位系统的子系统而发挥作用

企业物流系统的上位系统是企业的经营系统，物流系统是企业经营大系统的一部分或者说是其子系统。物流系统目标的设定，如物流服务水平设定要以企业总体的经营目标、战略目标为依据，服从企业总体发展的要求。企业物流的最终目的是要促进企业的生产和

销售，提高企业的盈利水平。

5. 物流系统需要通过信息的反馈加以控制

物流系统中各个环节的衔接配合离不开信息功能，信息是构成物流系统的核心要素。为使物流系统按预定目标运行，必须对物流系统运行中出现的偏差加以纠正，设计出来的物流系统在运行的过程中也需要不断完善，这些都需要建立在对信息充分把握的基础之上。

四、物流系统运行的基本原理

物流系统具有输入、处理（转化）、输出、限制（制约）、反馈等功能。根据物流系统的性质，具体内容有所不同，一般来说如图 1-2 所示。

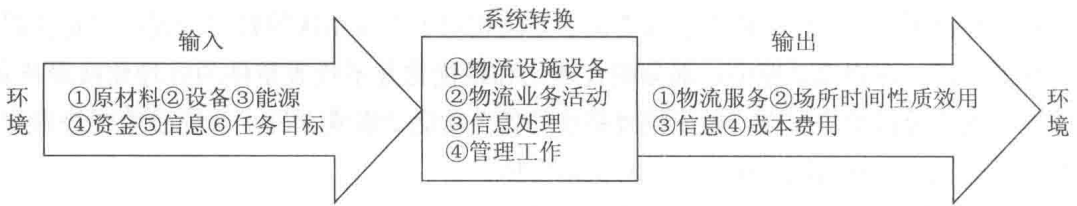


图 1-2 物流系统运行原理

1. 输入

输入是指通过提供资源、能源、设备、劳力等手段对某一系统发生作用，统称为外部环境对物流系统的输入。包括原材料、设备、劳力、能源等。

2. 处理（转化）

处理（转化）是指物流本身的转化过程。从输入到输出之间所进行的生产、供应、销售、服务等活动中的物流业务活动称为物流系统的处理或转化。具体内容有：物流设施设备的建设；物流业务活动，如运输、储存、包装、装卸、搬运等；信息处理及管理工作。

3. 输出

物流系统与其本身所具有的各种手段和功能，对环境的输入进行各种处理后所提供的物流服务称为系统的输出。具体内容有：产品位置与场所的转移；各种劳务，如合同的履行及其他服务等；信息；场所时间形质效用；成本费用等。

4. 限制（制约）

外部环境对物流系统施加一定的约束称为外部环境对物流系统的限制和干扰。具体有：资源条件、能源限制、资金与生产能力的限制；价格影响、需求变化；仓库容量；装卸与运输的能力；政策的变化等。

5. 反馈

物流系统在把输入转化为输出的过程中,由于受系统各种因素的限制,不能按原计划实现,需要把输出结果返回给输入,进行调整,即使按原计划实现,也要把信息返回,以对工作做出评价,称为信息反馈。信息反馈的活动包括:各种物流活动分析报告;各种统计报告数据;典型调查;国内外市场信息与有关动态等。

五、企业物流系统的基本结构

企业物流系统基本结构大致可以分为作业系统、信息系统和组织管理系统。作业系统是为了实现物流各项作业功能的效率化,通过各项作业功能的有机结合,同时使物流效率化的统一体。信息系统是将采购、生产、销售等活动有机地联系在一起,通过信息的顺畅流动,推进库存管理、订货处理等作业活动效率化的支持系统。组织管理系统是系统协调有效运作的保障。企业物流系统基本结构如图 1-3 所示。

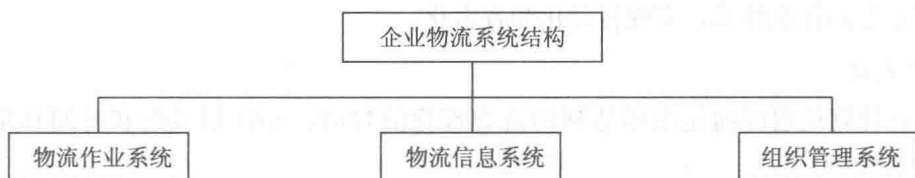


图 1-3 企业物流系统基本结构

第二节 物流系统化推进

一、物流系统化含义及其目标

物流系统化就是为提高物流系统的效率与效益,把物流的各个环节(子系统)联系起来看成一个物流大系统,并进行整体设计和管理,以最佳的结构、最好的配合,充分发挥其系统功能、效率,实现整体物流合理化。

物流系统化的目的就是要使整个物流系统具有良好的服务性(service)、快捷性(speed),并且库存合理(stock control)、设施规模适当(scale optimization)、面积和空间(space saving)利用率高。物流系统化的目的,人们通常简称为物流系统“5S”目标。要实现物流系统化的目标,就应把从生产到消费过程的货物量作为一贯流动的物流量看待,依靠缩短物流路线,使物流作业合理化、现代化,从而降低其总成本。

二、物流系统化的原则与要求

物流系统化一般是在现有物流系统结构或环境下进行的，是对现有尚未达到有机结合程度的物流要素进行根本性的优化与改造。推进物流系统化的对策，要从分析现状开始，把握现有物流要素及其结构的问题点，摸清产生问题的原因，在此基础上，寻找相应的解决对策，构筑新型的效率化的物流体系。

为实现物流合理化目标，建立起高效率的物流系统，在设计物流系统时应遵循大量化、计划化、短距离化、共同化、标准化及信息化原则。物流系统设计或物流系统改造要基于以上各原则或若干原则的组合。

物流系统化原则与要求的概要如下。

1. 大量化

通过一次性处理大量货物，提高设备设施的使用效率和劳动生产率，以达到降低物流成本的目的，如干线部分的大批量运输、配送中心集中进货、库存集中化等。大量化还有利于采用先进的作业技术，实现自动化和省力化。

2. 计划化

通过有计划地组织物流活动达到物流合理化的目的，如计划线路和时间从事配送活动、计划采购等。

3. 短距离化

通过物品分离减少物流中间环节，以最短的线路完成商品的空间转移。

4. 共同化

通过物流业务的合作，提高单个企业的物流效率，如共同配送等。通过加强企业之间的协作实施共同物流，是中小企业实现物流合理化的重要途径。

5. 标准化

物流涉及多个部门、多环节，标准化可以实现物流各个环节相互衔接、相互配合，最终实现物流效率化，如集装器具的标准化等。物流标准化包括作业、信息、工具标准化等。

6. 信息化

运用现代计算机技术、信息网络技术和数字通信技术，构筑起能够对物流活动相关信息进行高效率地收集、处理和传输的物流信息系统，通过信息的顺畅流动，将物流采购、生产、销售系统联系起来，以便有效控制物流作业活动。

三、物流系统化推进层面与途径

1. 物流系统化的层面

根据微观经济管理和国民经济管理的要求，因此物流系统化可以从微观经济和国民经

济两个层面分别加以推进。

(1) 在微观经济层面推进。

主要是通过一般工商企业和物流企业的经营政策，推动物流系统化。工商企业在生产经营过程中产生了对物流的需求，这种物流需求既包括满足企业内部生产经营对物流的需求，也包括向顾客提供的各种物流服务。工商企业物流需求的满足方式既可以采用“自给自足”的方式，也可以委托物流事业经营者承担。无论采取哪种方式，都应该从物流本身的合理性以及企业经营的总体战略上综合考虑。

(2) 在国民经济层面推进。

主要是通过国家的经济政策与物流园区建设推动物流系统化。微观经济层面的物流系统化与国民经济层面的物流系统化两者之间相互关联，微观经济的物流系统化是国民经济物流系统化的基础，国民经济物流系统化为企业物流系统化创造宏观外部环境，物流园区、物流基地建设就是政府宏观层面强化物流产业资源聚集，推进区域物流系统化、效率化的重要手段。

2. 各层面推进物流系统化的途径

(1) 一般工商企业的物流系统化推进。

物流系统作为关系企业的竞争能力，影响企业盈利水平，企业上层应该高度重视，必须从战略角度规划企业的物流系统。从企业物流的发展趋势来看，物流活动的社会化，物流功能对外委托将成为企业物流系统化的主要内容。但企业物流系统化的起点必须建立在企业内部物流系统化基础之上。也就是说，物流活动的合理化仅仅局限在个别企业的层面上还远远不够，必须突破企业的边界，与上下游企业建立起物流合作关系，在信息共享的基础上构建供应链一体化物流系统。

工商企业推进物流系统化具体途径有：

①企业内部的物流系统化：通过将采购、生产、销售等各个环节的活动与物流活动有机结合起来实现的物流系统化，是企业物流系统化的最基本部分。

②交易双方企业间物流系统化：通过与供应方和产品销售客户的合作，实现采购或销售过程中运输和保管活动合理化的物流系统化。

③同行业企业间的物流系统化：通过与同行业其他企业合作，组建行业物流联盟，在共同开展物流活动的基础上实现的物流系统化，如共同配送系统、共同集货系统等。

(2) 物流企业物流系统化推进。

物流企业是提供社会化服务的事业主体，作为现代物流企业必须具备物流系统的设计和运营能力，不仅要能够为货主企业提供作业服务，而且还要能够提供物流系统设计、物流系统运营等软件方面的服务。

物流企业的物流系统化主要途径有：

①物流手段间的系统化：通过不同运输手段的有机结合实现的物流系统化，如多式联