



中国物流专家专著系列

ZHONGGUO WULIU ZHUANJIA ZHUANZHU XILIE

不确定因素下
物流配送车辆路径规划问题的
建模及优化方法

王君 著



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

中国物流专家专著系列

不确定因素下物流配送车辆路径 规划问题的建模及优化方法

王 君 著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

不确定因素下物流配送车辆路径规划问题的建模及优化方法/王君著. —
北京: 中国财富出版社, 2014. 12

(中国物流专家专著系列)

ISBN 978-7-5047-5437-0

I. ①不… II. ①王… III. ①交通运输管理—最佳化—方法研究
IV. ①U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 244066 号

策划编辑 寇俊玲

责任印制 何崇杭

责任编辑 王琳 李彩琴

责任校对 梁凡

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 010-52227568 (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 北京京都六环印刷厂

书号 ISBN 978-7-5047-5437-0/U·0094

开本 710mm×1000mm 1/16 版次 2014 年 12 月第 1 版

印张 15.75 印次 2014 年 12 月第 1 次印刷

字数 290 千字 定价 62.00 元

版权所有·侵权必究·印装差错·负责调换



序

物流作为重要的服务行业，是支撑现代社会生产生活正常运行的骨架，因此大批学者长期致力于物流管理与物流系统的研究。尤其是在目前经济全球化和电子商务蓬勃发展的背景下，物流服务的土壤日渐丰厚，消费者购物行为的改变更为物流服务的发展提供了广阔的空间。精益化、快节奏的生产和生活方式促使企业和消费者对物流配送服务提出了很高的要求，如降低成本的同时，还要努力提高配送的准时性。特别是在各种不确定因素的影响下，如市场需求的不确定性、配送时间的不确定性、消费者需求偏好的不确定性等，如何加强物流配送、生产、销售各个环节的协同是非常重要的一个课题。

本书的贡献就在于考虑不确定因素影响下，对物流配送优化问题进行了一系列研究，针对多种配送路径规划的问题情景进行具体分析并提出了多种优化方法。传统的车辆路径问题是一个国内外比较成熟的研究领域，已经取得了丰硕的成果。但随着目前实际应用中出现的很多不确定因素的影响，传统车辆路径问题已经转向多目标、即时通信及基于消费者需求快速反应等多视角的现代车辆路径问题。因为这些问题不确定性，造成问题求解是 NP-hard，常常需要结合先进的信息技术、多目标优化理论、智能优化算法来进行分析并探索求解过程。本书是对这样的问题进行研究的成果结晶，作者深入阐述了物流管理相关概念及物流配送系统中涉及的科学研究问题，并综述了一般配送路径规划问题及相关优化方法，特别是分析了智能优化算法在车辆路径问题中的应用及其有效性。考虑了多种不确定因素下，如消费者的需求不确定、消费者预约时间不确定、配送时间不确定等，利用模糊优化等技术，结合智能算法进行研究，取得很好的成果。另外，作者又探索了利用即时通信技术，结合物流配送调度规则和智能优化算法等，提出了配送中心需求紧急插入、配送路线改道等不确定性运作下对应的优化方法。作者在这些相关研究中进行了大量对比实验，验证了模型在优化和管理中的优越性，表明提出的各种优化算法在精度和效率上都有一定的改进，这些成果都是对现代配送路径规划问题和不确定性优化理论的有益补充。



作者曾是我的博士生，进入物流管理与电子商务教学与科研的领域已经五年有余，并在此领域发表了多篇学术论文，取得了学术同行的认可。回想起作者刚进入我的科研团队时的情景，仍然历历在目。读博期间，正值最辛苦的年月，既要教学工作，还须用功读书，曲曲折折，终于掌握科研之道，从此成果渐丰。现在看到书稿，回顾自己学生成长的一点点一滴，甚是欣慰。望其在今后的科研和教书育人中百尺竿头，更进一步，在物流和电子商务领域有所建树。

本书是一位青年研究者数年的心血，期望能以书结友，与物流配送研究的同道者互相切磋，同时能为物流配送相关企业在运营管理上提供一些参考。

李 波

于天津大学敬业湖畔

2014年8月8日



前 言

配送路径规划问题作为物流运输研究的一个重要问题，在现实中具有广泛的应用基础。人类需求的日益多样化和现实世界存在的大量不确定因素，都加大了车辆调度管理的难度。尽管不确定因素下的配送问题已有了一系列研究成果，但缺乏探讨车辆配送中的动态管理策略和处理异常信息的快速反应机制。本书重点阐述了不确定因素下车辆路径问题（Vehicle Routing Problem, VRP）的建模和优化方法，以及配送和生产的协同计划问题。

第一，针对标准的带时间窗 VRP 的多目标数学模型，研究了三种基于混合搜索策略的启发式算法。离散差分进化混合算法采用线性加权的方法来处理多目标模型，并发展了新的变异和交叉算子，对精英个体运用局部禁忌搜索以提高算法的寻优能力。提出了一种构造多样性初始解的随机车辆配载方法，以及插入可行邻域和两元素优化（2-optimization, 2-Opt）可行邻域两种搜索可行解的邻域结构。文化基因算法和多目标文化基因算法分别采用线性加权法和 Pareto 方法来处理多目标模型，种群搜索采用遗传算法，局部搜索采用禁忌搜索。仿真对比实验验证了三种算法的有效性。

第二，针对具有模糊需求量的 VRP，提出了一种动态管理方法。采取一种事前预测的策略，在初始计划执行中实时进行动态调整。设计了一种嵌入模糊模拟的改进的非支配排序遗传（Nondominated Sorting Genetic Algorithm II, NSGA-II）混合算法，分析了决策者主观偏好对决策目标的影响，然后与传统车辆调度方法进行了对比分析，验证了本书提出的动态管理策略的有效性。针对具有模糊预约时间的 VRP，应用模糊事件给出了车队服务满意度的一个新的度量方法和求最大满意度的计算方法。进而提出了一种基于 Pareto 优化的多目标禁忌搜索算法，通过与 NSGA-II 算法进行仿真对比实验，证明了多目标禁忌搜索算法是求解多目标组合优化问题的一种有效的方法。

第三，考虑顾客的主观偏好影响，研究了模糊时间窗 VRP 的集成优化方法。在多目标禁忌搜索算法中嵌入优化顾客满意度的动态规划方



法, 来求解以物流配送成本和顾客平均满意度为目标的模型。对模糊时间窗为线性分段函数形式和非线性凹函数形式的隶属度函数, 分别提出了有限枚举算法和次梯度二分迭代算法来优化顾客的最优开始服务时间。进一步研究了带随机时间和模糊时间窗的 VRP。为了处理随机因素, 提出了预先安排车辆行驶计划, 然后在车辆行驶过程中根据时间调度规则随时调整开始服务时间的策略, 动态优化顾客的满意度水平。

第四, 对带时间窗的动态 VRP 进行了研究, 提出了一种新的紧急顾客插入和分批驱动调度策略, 该策略只需实时插入紧急顾客。与新顾客插入后的重复优化策略和批处理策略进行了对比, 并分析了分批优化间隔长度对调度性能的影响。

第五, 研究了具有模糊生产时间和模糊运输时间的生产配送集成优化问题, 利用三角模糊数描述生产时间和配送时间。建立问题的机会约束规划模型, 并通过在遗传算法中增加模糊模拟的方法来计算。仿真实验的结果表明, 对于具有模糊参数的生产配送集成优化问题, 用模糊规划方法比用确定性模型能得到更好的结果。

本书可作为物流管理、电子商务、计算机应用和相关专业的高年级本科生、研究生、教师的教学参考书, 也可作为相关学者和企事业单位开发人员从事物流配送系统研究、设计和开发的参考资料。

作者

2014年10月



目 录

1 物流管理概述	(1)
1.1 物流的基本概念	(1)
1.2 物流管理	(2)
1.3 物流管理的分类	(3)
1.4 物流管理的阶段	(7)
1.5 物流管理的基本内容	(8)
1.6 电子商务物流	(32)
1.7 物流行业的发展状况	(39)
2 物流配送相关优化问题	(42)
2.1 物流配送的概念	(42)
2.2 物流配送网络规划问题	(50)
2.3 物流配送中心规划与设计	(57)
2.4 车间设施布局问题	(70)
2.5 物流运输优化问题	(75)
2.6 配送与生产库存的集成优化问题	(83)
3 不确定因素下车辆路径问题及研究方法评析	(85)
3.1 不确定因素 VRP 的选题背景和研究意义	(85)
3.2 不确定因素下车辆路径问题的研究现状	(87)
3.3 求解方法的研究现状	(93)
3.4 本书的研究思路和主要方法	(102)
3.5 本书的创新点	(106)
3.6 本书的结构和主要内容	(108)
4 多目标准则下的带时间窗车辆路径问题	(112)
4.1 多目标的 VRPTW 问题概述	(112)
4.2 多目标的 VRPTW 问题描述与数学模型	(112)



4.3	多目标 VRPTW 模型的求解方法	(113)
4.4	基于离散差分进化混合算法的多目标加权 VRPTW 求解方法	(117)
4.5	基于文化基因算法的多目标加权 VRPTW 求解方法	(128)
4.6	基于 Pareto 文化基因算法的多目标 VRPTW 求解方法	(131)
4.7	本章小结	(136)
5	基于多目标优化的模糊需求 VRPTW 动态管理	(137)
5.1	问题的提出	(137)
5.2	多目标模糊机会约束规划模型的建立	(138)
5.3	VRPTWFD 的动态管理	(141)
5.4	基于 NSGA-II 混合算法的 Pareto 求解方法	(143)
5.5	仿真实验和结果分析	(146)
5.6	本章小结	(149)
6	基于多目标优化的模糊预约时间车辆路径问题	(150)
6.1	问题的提出	(150)
6.2	问题描述与数学模型的建立	(151)
6.3	多目标禁忌搜索求解方法	(153)
6.4	仿真实验与讨论	(157)
6.5	本章小结	(162)
7	基于多目标集成优化的模糊时间窗车辆路径问题	(163)
7.1	问题的提出	(163)
7.2	问题描述与数学模型的建立	(164)
7.3	多目标集成优化求解方法	(166)
7.4	仿真实验与讨论	(173)
7.5	本章小结	(179)
8	带模糊时间窗和随机时间因素的车辆路径问题	(180)
8.1	问题的提出	(180)
8.2	问题描述与数学模型的建立	(181)
8.3	随机模型的处理方法	(182)
8.4	SVRPFTW 的多目标优化求解算法	(183)



8.5 仿真实验与讨论	(185)
8.6 本章小结	(193)
9 带时间窗动态车辆路径问题的优化调度策略	(195)
9.1 问题的提出	(195)
9.2 问题描述与数学模型	(196)
9.3 动态调度策略	(198)
9.4 仿真实验与讨论	(202)
9.5 本章小结	(205)
10 带模糊生产和运输时间的供应链调度问题	(206)
10.1 引言	(206)
10.2 问题描述及最优性条件	(207)
10.3 数学模型	(208)
10.4 算法设计	(209)
10.5 仿真实验及分析	(211)
10.6 结论	(212)
11 总结与展望	(213)
11.1 本书工作总结	(213)
11.2 研究展望	(215)
参考文献	(217)
附录 本书通用的标号和参数变量	(237)
后记	(239)



1 物流管理概述

1.1 物流的基本概念

中国的“物流”术语源于日文资料中对“Logistics”的翻译“物の流”，是引进来的外来词。根据《中华人民共和国国家标准——物流术语》(GB/T 18354—2001 3.2)，对“物流”的定义为：“物品及其信息流动提供相关服务的过程。物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要，将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、回收、信息处理等基本功能实施有机结合。”从科技内涵分析，物流是为了满足客户需要，对商品、服务以及相关信息从产地到消费地的高效、低成本流动和储存所进行的规划、实施与控制的过程。

从以上定义可以看出，物流是指企业为了满足客户的需求，对原材料、半成品、成品及相关信息等对象，通过运输、存储、搬运、包装等手段，以最低的成本，进行从产地到消费地的计划、实施和管理的全过程。因此，物流是一个控制原材料、半成品、产成品和信息的系统，从原材料供应开始经各种中间环节，实现物品价值的增加、所有权的变更，从而到达最终消费者手中的活动，以此实现企业赢利的目的。

物流活动可以分解为以下六个环节：

(1) 运输：使用设施和工具，将物品从一个点向另一个点的物流活动。

(2) 库存控制：对库存数量和结构进行控制分类和管理的物流作业活动。

(3) 包装：是为在流通过程中保护产品、方便储运、促进销售，按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助物等的总体名称。也指为了达到上述目的而采用容器、材料和辅助物的过程中施加一定技术方法等的操作活动。

(4) 搬运：是在同一场所内，对物品进行水平移动为主的物流作业。搬运是为产品的货物运输和保管的需要而进行的作业。

(5) 流通加工：是物品在从生产地到使用地的过程中，根据需要施加



包装、分割、计量、分拣、刷标志、拴标签、组装等简单作业的总称。

(6) 信息管理：对于物流有关的计划、预测、动态信息及有关生产、市场、成本等方面的信息进行收集和处理，使物流活动能有效、顺利地进行。

现代物流不是单纯地研究从生产地到消费地的货物配送问题，其研究内容还包括生产者从供应商对原材料的采购，以及生产者产品制造与各级销售过程中的运输、保管和信息管理等各个方面，是一个全面、综合、系统地提高经济效益和效率的问题。因此，现代物流是以满足消费者的需求为目标，把采购、制造、运输、销售等市场情况统一起来考虑的战略措施，以及在具体的运营操作活动中的计划、控制、管理等战术手段。与传统仅把物流看作是“后勤保障系统”和“销售活动中起桥梁作用”的概念相比，现代物流的范畴在深度和广度上又有了进一步的扩展。

1.2 物流管理

物流管理 (Logistics Management) 是指在社会生产过程中，根据物质资料实体流动的规律，应用管理的基本原理和科学方法，对物流活动进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督，使各项物流活动实现最佳的协调与配合，以降低物流成本，提高物流效率和经济效益。现代物流管理是建立在系统论、信息论和控制论的基础上的。

以前，实施物流管理的目的就是要在尽可能低的总成本条件下实现既定的客户服务水平，即寻求服务优势和成本优势的一种动态平衡，并由此创造企业在竞争中的战略优势。根据这个目标，物流管理要解决的基本问题，简单地说，就是把合适的产品以合适的数量和合适的价格在合适的时间和合适的地点提供给客户。

物流管理强调运用系统方法解决问题。现代物流通常被认为是由运输、存储、包装、装卸、流通加工、配送和信息等环节构成。各环节原本都有各自的功能、利益和观念。系统方法就是利用现代管理方法和现代技术，使各个环节共享总体信息，把所有环节作为一个一体化的系统来进行组织和管理，以使系统能够在尽可能低的总成本条件下，提供有竞争优势的客户服务。系统方法认为，系统的效益并不是它们各个局部环节效益的简单相加。系统方法意味着，对于出现的某一个方面的问题，要对全部的影响因素进行分析和评价。从这一思想出发，物流系统并不简单地追求在各个环节上各自的最低成本，因为物流各环节的效益之间存在相互影响、



相互制约的倾向，存在着交替易损的关系。比如过分强调包装材料的节约，就可能因其易于破损造成运输和装卸费用的上升。因此，为了避免次佳效应，系统方法强调要进行总成本分析和成本权衡分析，以达到总成本最低，同时满足既定的客户服务水平。

1.3 物流管理的分类

根据不同的规则，物流管理可以有不同的分类标准。

1.3.1 宏观物流与微观物流

根据物流研究对象的粒度划分，可以把物流管理划分为宏观物流和微观物流。如果从社会经济的角度看物流，就属于宏观物流的范畴；如果从企业经营的角度看物流，就属于微观物流的范畴。

宏观物流是指社会再生产总体的物流活动，是从社会再生产总体的角度来认识和研究物流活动。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。宏观物流还可以从空间范畴来理解，在很大空间范畴的物流活动，往往带有宏观性，在很小空间范畴的物流活动则往往带有微观性。

宏观物流也指物流全体，从总体看物流而不是从物流的某一个构成环节来看物流。因此，在物流活动中，下述若干物流应属于宏观物流，即社会物流、国民经济物流、国际物流。宏观物流研究的主要特点是宏观性和全局性。宏观物流主要的研究内容是，物流总体构成，物流与社会之关系在社会中之地位，物流与经济发展的关系，社会物流系统和国际物流系统的建立和运作等。

微观物流是指消费者、生产企业所从事的实际的、具体的物流活动。在整个物流活动过程中，微观物流仅涉及系统中的一个局部、一个环节或一个地区。日常涉及的下述物流活动皆属于微观物流，即企业物流、生产物流、供应物流、销售物流、回收物流、废弃物物流、生活物流等，微观物流研究的特点是具体性和局部性。由此可见，微观物流是更贴近具体企业的物流。

宏观，是指综合性全部，构成其全部的主体叫微观。从经济学的分类上看：宏观经济学是从整体看国家的经济，而微观经济学是从构成国家经济的企业等构成要素看经济的。物流也一样，在国家、地区等大范围内容



性地如何操作物流问题，叫宏观物流。因此，宏观物流要讨论的问题是宏观的流通构造如何、其中物流的路径是什么样的、通过什么样的运输机构进行物流中心的运输作业等。另外，微观物流要讨论的问题是流通的活动主体制造商和流通业者、运输企业各自是如何操作物流的等问题。或者从消费者的角度看，不同的商品是如何送到不同的消费者手中的。

流通路径问题和各种商品的问题既是宏观问题，也是微观问题，所以，有时也用“半宏观”的说法。宏观的着眼点是国家的或地区性的整体物流，微观是从企业经营看物流，半宏观是从总体看商品和商业的物流。于是，宏观物流，考虑的问题是运输结构和作为产业布局的物流据点，还有物流行政等；微观物流处理的问题是企业的物流系统网络、流通中心等内容和计算物流成本等物流管理；半宏观物流，是指各种产品从生产到消费之间的物流路径及物流成本在其商品价格中所占比例等问题。

1.3.2 社会物流和企业物流

根据物流研究的角度可以把物流管理分为社会物流和企业物流。

社会物流是物流的主要研究对象，是指以全社会为范畴、面向广大用户的超越一家一户的物流。社会物流涉及在商品的流通领域所发生的所有物流活动，因此社会物流带有宏观性和广泛性。伴随商业活动的发生，物流过程通过商品的转移，实现商品的所有权转移是社会物流的标志。

对社会物流的研究包括对国民经济中的物流活动的研究、对再生产过程中随之发生的物流活动的研究、对社会物流体系结构和运行的研究等。因为社会的物资流通网络是国民经济的命脉，因此，流通网络分布是否合理、流通的渠道是否畅通、如何进行科学管理和有效控制、采用先进的技术来保证物流的高效率低成本运行等，都是社会物流研究的重点。加强对社会物流的研究可以为国家带来巨大的经济效益和社会效益，由于社会物流所涉及的是大社会领域，对社会物流的研究已经受到国家和社会的高度重视。

企业物流是指企业内部物品的实体流动，是从企业角度上研究与之有关的物流活动，是具体的、微观的物流活动的典型领域。企业物流又可区分以下不同典型的具体物流活动：企业供应物流、企业生产物流、企业销售物流、企业回收物流、企业废弃物物流等。

企业系统活动的基本结构是投入→转换→产出，对于生产类型的企业来讲，是原材料、燃料、人力、资本等的投入，经过制造或加工使之转换为产品或服务；对于服务型企业来讲则是设备、人力、管理和运营，转换



为对用户的服务。物流活动便是伴随着企业的投入→转换→产出而发生的。与投入相对应的是企业外的供应或企业外的输入物流；与转换相对应的是企业内的生产物流或企业内的转换物流；与产出相对应的是企业外的销售物流或企业外的服务物流。由此可见，在企业经营活动中，物流是渗透到各项经营活动之中的活动。

社会物流是系统网络，而企业物流是这个网络上的一个节点，企业物流是社会物流的基础，社会物流是企业物流赖以生存的条件。从物流所处的领域看，社会物流侧重流通物流；而企业物流侧重于生产物流。从物流的规律看，社会物流涉及的面广，影响因素多，变化大；企业物流相对稳定，规律性强，网络严谨。

1.3.3 国际物流和区域物流

根据物流活动的地理范围，可以划分为国际物流和区域物流。

国际物流是指在两个或两个以上国家（或地区）之间所进行的物流。广义的国际物流研究包括国际贸易物流、非贸易物流、国际物流投资、国际物流合作、国际物流交流等领域。其中，国际贸易物流主要是指货物在国际间的合理流动；非贸易物流是指国际展览与展品物流、国际邮政物流等；国际物流合作是指不同国别的企业完成重大的国际经济技术项目的国际物流；国际物流投资是指不同国家物流企业共同投资建设国际物流企业；国际物流交流则主要是指物流科学、技术、教育、培训和管理方面的国际交流。国际物流是现代物流系统中重要的物流领域，近十几年有很大发展，也是一种新的物流形态。

狭义的国际物流主要是指：当生产消费分别在两个或两个以上的国家（或地区）独立进行时，为了克服生产和消费之间的空间间隔和时间距离，对货物（商品）进行物流性移动的一项国际商品或交流活动，从而完成国际商品交易的最终目的，即实现买卖双方交付单证、货物和收取货物。

国际物流的实质是根据国际分工的原则，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，实现货物在国际的流动与交换，以促进区域经济的发展与世界资源的优化配置。国际物流的总目标是为国际贸易和跨国经营服务，即选择最佳的方式与路径，以最低的费用和最小的风险，保质、保量、适时地将货物从某国的供方运到另一国的需方。

区域物流是指全面支撑区域可持续发展总体目标而建立的适应区域环境特征、提供区域物流功能、满足区域政治、经济、自然、军事等发展需要，具有合理空间结构和服务规模，实现有效组织与管理的物流活动体



系。区域物流主要由区域物流网络体系、区域物流信息支撑体系和区域物流组织运作体系组成。

区域物流相对于国际物流而言，一个国家范围内的物流，一个城市的物流，一个经济区域的物流都处于同一法律、规章、制度之下，都受相同文化及社会因素影响，都处于基本相同的科技水平和装备水平之中，因此，都有其独特的区域特点。研究各个国家的物流，找出其区别及差异所在，找出其连接点和共同因素，这是研究国际物流的重要基础。物流有共性，但不同国家有其特性，例如韩国的物流，海运是其非常突出的特点，韩国国土狭小，覆盖全国的配送系统也很有特点。美国物流中，大型汽车的作用非常突出，欧洲各国由于一体化进程，各国分工的特点也很突出，等等。这种研究不但对认识各国的物流的特点会有所帮助，而且对促进互相学习、促进发展方面作用巨大。

区域物流研究的一个重点是城市物流，世界各国的发展，一个非常重要的共同点，是社会分工，国际合作的加强，以致使一个城市及周边地区，都逐渐形成小的经济地域，这成了社会分工、国际分工的重要微观基础。城市经济区域的发展有赖于物流系统的建立和运行。

1.3.4 一般物流和特殊物流

根据物流对象的特性，可以划分为一般物流和特殊物流。

一般物流，是指物流活动的共同点和一般性，物流活动的一个重要特点是涉及全社会的广泛性，因此物流系统的建立及物流活动的开展必须有普遍的适用性。

特殊物流，是指专门范围、专门领域、特殊行业，在遵循一般物流规律基础上，带有特殊制约因素、特殊应用领域、特殊管理方式、特殊劳动对象、特殊机械装备特点的物流。特殊物流活动的产生是社会分工深化、物流活动合理化和精细化的产物，在保持通用的、一般的物流活动前提下，能够有特点并能形成规模，能产生规模经济效益的物流便会形成本身独特的物流活动和物流方式。

举例来说，按对象的特殊性，有水泥物流、石油及油品物流、煤炭物流、腐蚀化学物品物流、危险品物流、冷链物流等；按数量及形体不同有多品种、少批量、多批次产品物流，超大、超长型物流等；按服务方式及服务水平不同有“门到门”的一贯物流、配送等；按装备及技术不同有集装箱物流、托盘物流等；按特殊的领域有军事物流、废弃物物流等；按组织方式有加工物流等。



1.4 物流管理的阶段

物流管理按管理进行的顺序可以划分为三个阶段，即计划阶段、实施阶段和评价阶段。

1. 计划阶段

计划是作为行动基础的某些事先的考虑。物流计划是为了实现物流预想达到的目标所做的准备性工作。物流计划首先要确定物流所要达到的目标，以及为实现这个目标所进行各项工作的先后次序。其次要分析在物流目标实现的过程中可能发生的任何外界影响，尤其是不利因素，并确定对这些不利因素的对策。最后要做出贯彻和指导实现物流目标的人力、物力、财力的具体措施。

2. 实施阶段

物流的实施阶段管理就是对正在进行的各项物流活动进行管理。它在物流各阶段的管理中具有最突出的地位。这是因为在这个阶段中各项计划将通过具体的执行而受到检验。同时，它也把物流管理与物流各项具体活动进行了紧密的结合。

(1) 对物流活动的组织和指挥

物流的组织是指在物流活动中把各个相互关联的环节合理地结合起来，从而形成一个有机的整体，以便充分发挥物流中的每个部门、每个物流工作者的作用。物流的指挥是指在物流过程中对各个物流环节、部门、机构进行的统一调度。

(2) 对物流活动的监督和检查

通过监督和检查可以了解物流的实施情况，揭露物流活动中的矛盾，找出存在的问题，分析问题发生的原因，提出克服的方法。

(3) 对物流活动的调节

在执行物流计划的过程中，物流的各部门、各环节总会出现不平衡的情况。遇到上述问题，就需要根据物流的影响因素，对物流各部门、各个环节的能力做出新的综合平衡，重新布置实现物流目标的力量。

3. 评价阶段

在一定时期内，人们对物流实施后的结果与原计划的物流目标进行对照、分析，这便是物流的评价。通过对物流活动的全面剖析，人们可以确定物流计划的科学性、合理性如何，确认物流实施阶段的成果与不足，从而为今后制订新的计划、组织新的物流提供宝贵的经验和资料。