



创新型国际化教育研究项目

物流系统工程

普通高等教育「十二五」经济管理类规划教材

■ 蒋长兵 胡立夏 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



创新型国际化教育研究项目

物流系统工程

普通高等教育「十二五」经济管理类规划教材

蒋长兵 胡立夏 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书共分三个部分，第一部分介绍物流系统的基本理论，包括物流系统工程基本理论、物流统计、需求预测与分析、物流系统决策和物流系统评价 5 章。第二部分介绍物流工程的基本理论和方法，从库存、运输、配送、节点选址、设施布局 5 个方面讲解物流工程的基本方法。第三部分介绍计算机技术在物流工程中的应用，包括 RaLC 软件和 WinQSB 软件在物流工程中的应用两章。

本书可作为物流管理人员、物流科研人员、物流营销人员的参考书，同时可作为高校高年级物流管理、物流工程、电子商务、工商管理、国际贸易等本科专业的教学用书，也可作为高校物流管理、交通运输工程等专业的研究生教学用书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有，侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

物流系统工程 / 蒋长兵, 胡立夏主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.3

普通高等教育“十二五”经济管理类规划教材

ISBN 978-7-121-12299-6

I. ①物… II. ①蒋…②胡… III. ①物流—系统工程—高等学校—教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 223225 号

策划编辑: 王赫男

责任编辑: 许菊芳 王赫男

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 787×980 1/16 印张: 21.5 字数: 551 千字

印 次: 2011 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 36.80 元

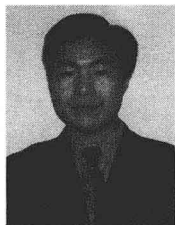
凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010)88254888。

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

服务热线: (010)88258888。

作者简介

蒋长兵，男，1976年10月生，四川资阳人，副教授，博士研究生，浙江工商大学电子商务与现代物流研究中心研究员，主要从事供应链管理、物流系统建模与仿真的教学、科研和培训工作。现任教于浙江工商大学信息学院物流管理与工程系，为中国物资储运协会个人理事、中国高等学校物流专业青年骨干教师、中国物流学会特约研究员、中国物流与采购联合会特聘高级物流师培训师、国际贸易中心 ITC 注册采购师培训师。



近年来在《Journal of Shanghai Jiaotong University (Science)》、《Journal of Software》、《Journal of Computer》、《Journal of Service Science and Management》等国内外期刊和会议上以第一作者发表论文 60 多篇(20 多篇被 Ei、ISTP 检索)；主持包括浙江省自然科学基金课题、浙江省哲学社会科学规划重点课题、教育部省部共建人文社会科学重点研究基地“浙江工商大学现代商贸研究中心”资助课题、浙江工商大学校级预研课题、中国物流学会年度研究课题，以及企业横向课题 10 多项；以第一作者出版专著、译著、编著近 20 部，以第二作者出版专著、编著 8 部；获中国高等教育学会论文一等奖一次(2004)；获中国物流学会年会论文一等奖一次(2006)、二等奖一次(2009)、三等奖一次(2009)、获中国物流学会年会优秀课题一等奖二次(2007、2010)、二等奖一次(2008)、三等奖一次(2009)。

前 言

在经济全球化和信息化的背景下，学习和研究现代物流并推动其加快发展具有重大的战略意义。当前国际竞争的一个新特点是，企业单体竞争向供应链竞争转化，也就是说在开放经济体系下，企业的竞争能力既取决于企业内部的物质消耗和劳动生产率水平，也取决于该企业与上下游企业和消费者构成的供应链体系的成本和效率，构筑一个高效、低成本供应链将使相应的企业在市场竞争中占据主动地位。目前，现代物流被广泛认为是企业降低物质消耗、提高劳动生产率外的“第三利润源”。我国企业正面临日益激烈的国际竞争，我们必须在管理理念上加快与国际接轨。发展现代物流，有助于改变目前存在的工商企业“大而全”、“小而全”的状况，提高社会专业化分工水平，进而降低物流成本和提高物流效率；有助于推动传统物流资源整合和物流企业转型，实现一体化、信息化、高效化运作，进而改善产业服务环境和满足社会多样化需求；有助于形成新的服务产业，培育新的经济增长点。可以说，发展现代物流已成为国际产业发展的新趋势，体现了我国走新型工业化道路的基本要求，必须花大力气加以研究和推进。

《物流系统工程》是一本既具有理论性，又具有实践性的物流学专业书籍，较为透彻完整地阐述了现代物流的一些基本理论，采用了大量的图表和例题，较为客观而真实地反映了现代物流学基础理论研究和实践的前沿。相信本书的出版对国内物流理论和应用的研究、对现代物流人才的培养，将起到非常积极的促进作用。

本书由浙江工商大学蒋长兵副教授、傅培华教授和四川大学胡立夏老师编写，其中蒋长兵编写了本书的第1~6章，傅培华编写了第7~10章，胡立夏编写了第11~12章，最后由蒋长兵统稿。在写作本书过程中，借鉴了国内外许多专家学者的学术观点，参阅了许多报刊媒体和专业站点的资料，在此特别鸣谢。还要感谢浙江工商大学信息学院琚春华教授、彭建良教授，胡军博士、陈达强博士、伍蓓博士、张芮博士以及浙江工商大学物流协会的范建鹏、高粲、章秋华、赵芳芳和沈亚青，他们对本书的编辑和写作给予了不遗余力的支持，正是有了他们的帮助，本书才能得以面世。

由于作者水平有限，成稿时间仓促，书中难免出现疏漏和谬误，敬请各位专家、读者提出批评意见，以便逐步完善。作者联系方式：johncabin@mail.zjgsu.edu.cn。

蒋长兵
于浙江工商大学

目 录

第一部分 物流系统篇

第 1 章 物流系统工程基本理论	(2)
1.1 系统的定义和分类	(2)
1.1.1 系统的定义	(2)
1.1.2 系统的特征	(2)
1.1.3 系统的一般模型	(3)
1.1.4 系统的分类	(3)
1.2 物流与物流系统	(6)
1.2.1 物流系统的概念及一般模式	(6)
1.2.2 物流系统的目标	(7)
1.2.3 物流系统的特征	(8)
1.3 物流系统分析	(9)
1.3.1 物流系统分析的原则	(9)
1.3.2 物流系统分析的内容	(10)
1.3.3 物流系统分析的步骤	(11)
1.4 物流系统建模	(13)
1.4.1 物流系统建模的方法	(13)
1.4.2 物流系统建模步骤	(15)
1.4.3 常见的物流系统模型	(16)
1.5 物流系统仿真技术	(18)
1.5.1 系统仿真方法	(18)
1.5.2 仿真软件在物流系统分析中的应用	(19)
第 2 章 物流统计	(21)
2.1 物流统计的发展现状和趋势	(21)
2.1.1 物流统计的含义及分类	(21)
2.1.2 物流统计指标体系及方法	(22)
2.1.3 物流统计的发展现状	(23)
2.1.4 我国物流统计的发展前景	(28)
2.2 物流人力资源统计	(29)
2.2.1 物流职工人数统计	(29)

2.2.2	物流劳动生产率统计	(32)
2.2.3	物流劳动报酬统计	(36)
2.3	物流固定资产统计	(38)
2.3.1	物流固定资产类别	(38)
2.3.2	物流固定资产统计	(39)
2.3.3	新增物流固定资产统计	(42)
2.3.4	新增物流作业能力统计	(43)
2.4	物流增加值统计	(45)
2.4.1	物流增加值核算的一般原理	(45)
2.4.2	物流总值统计	(46)
2.4.3	物流增加值统计	(47)
2.5	物流成本统计	(51)
2.5.1	物流成本的构成及种类	(51)
2.5.2	物流运输成本统计	(53)
2.5.3	物流仓储成本统计	(56)
2.6	物流成本计算与分析案例	(59)
第 3 章	需求预测与分析	(66)
3.1	预测概述	(66)
3.1.1	预测的含义	(66)
3.1.2	预测的特征	(67)
3.1.4	预测的功能	(69)
3.2	物流系统的预测技术	(70)
3.2.1	物流系统的预测技术分类	(70)
3.2.2	物流系统的定性预测技术	(71)
3.3	预测的时间序列法	(71)
3.3.1	静态方法	(72)
3.3.2	动态预测法	(75)
3.3.3	误差预测的测定方法	(80)
3.3.4	五丰冷饮公司的需求预测	(81)
3.4	案例：五丰冷饮公司的需求预测	(87)
3.4.1	五丰公司需求预测——简单线性回归法	(87)
3.4.2	五丰公司需求预测——季节性线性回归法	(90)
第 4 章	物流系统决策	(92)
4.1	物流系统决策概述	(92)
4.2	决策树分析方法	(93)
4.2.1	概率树	(93)

4.2.2	决策树	(95)
4.2.3	应用决策树进行决策分析	(95)
4.3	非确定型决策	(98)
4.3.1	风险决策	(98)
4.3.2	不确定型决策法	(101)
4.4	多目标决策	(104)
4.4.1	多目标决策的基本概念	(104)
4.4.2	多目标决策的具体方法	(105)
第 5 章	物流系统评价	(112)
5.1	物流系统评价概述	(112)
5.1.1	物流系统评价的目的	(113)
5.1.2	物流系统评价的原则	(113)
5.1.3	物流系统评价的标准	(114)
5.1.4	物流系统评价的基本步骤	(114)
5.2	物流系统评价的指标体系	(115)
5.2.1	物流系统评价指标体系的基本内容	(116)
5.2.2	物流系统评价指标体系	(116)
5.2.3	评价指标的标准化处理	(116)
5.3	物流系统评价的常用方法	(120)
5.3.1	成本效益法	(120)
5.3.2	追加投资回收法	(122)
5.3.3	价值分析法	(123)
5.3.4	模糊综合评价法	(125)
5.3.5	层次分析法	(128)
5.3.6	MDHGF 集成法	(130)

第二部分 物流工程篇

第 6 章	物流库存问题	(136)
6.1	确定型库存模型	(136)
6.1.1	不允许缺货, 瞬时到货模型	(136)
6.1.2	允许缺货, 延时到货模型	(139)
6.1.3	不允许缺货, 延时到货模型	(142)
6.1.4	允许缺货, 瞬时到货模型	(144)
6.1.5	货物单价与订货量有关的经济订货模型	(146)
6.1.6	某些存储模型的线性模型解法	(147)
6.2	随机型库存模型	(148)

6.2.1	需求是离散型随机变量	(148)
6.2.2	需求是连续型随机变量	(150)
6.3	非独立需求库存控制系统模型	(151)
6.3.1	MRP 的原理	(151)
6.3.2	MRP 库存管理示例与仿真	(154)
6.4	案例: 库存决策模型的计算机仿真	(156)
6.4.1	模型的基本描述与参数设置	(156)
6.4.2	基于 Excel 的库存仿真	(157)
第 7 章	物流运输问题	(164)
7.1	物资调运问题	(164)
7.1.1	运输问题的模型和特征	(164)
7.1.2	用表上作业法求解运输问题	(166)
7.1.3	其他运输问题的处理	(171)
7.2	运输方式选择问题	(171)
7.2.1	因素分析法	(172)
7.2.2	加权因素分析法	(172)
7.2.3	层次分析法	(172)
7.3	车辆配载问题	(178)
7.3.1	建立货车匹配层次结构图	(178)
7.3.2	构造判断矩阵和层次单排序	(178)
7.3.3	一致性检验	(180)
7.3.4	层次总排序	(180)
7.4	车辆路径问题	(181)
7.4.1	最短路算法模型	(182)
7.4.2	小规模路网最短路的 Excel 求解	(184)
7.4.3	全国公路骨干网最短路的 Premium Solver 求解	(190)
7.5	车辆调度问题	(193)
7.5.1	车辆调度问题的一般模型	(193)
7.5.2	车辆调度规划的 Excel 求解	(194)
7.5.3	全国 43 城市的车辆优化调度(Premium Solver 求解)	(202)
7.6	案例: 天通磁芯公司运输部的完美转身	(204)
第 8 章	物流配送问题	(211)
8.1	配送模式及其选择	(211)
8.1.1	配送模式	(211)
8.1.2	现代配送模式的选择	(214)
8.2	配送线路优化问题	(218)

8.2.1	TSP 问题的求解方法	(218)
8.2.1	VRP 问题的求解方法	(222)
8.3	配送需求计划	(227)
8.3.1	DRP 的基本概念	(227)
8.3.2	DRP 在分销网络的运作原理	(228)
8.3.3	DRP 运行逻辑	(231)
8.3.4	DRP 仿真	(233)
8.3.5	DRP 的应用	(234)
8.4	案例：八方物流的配送规划	(234)
8.4.1	小规模配送规划的混合整数规划方法	(235)
8.4.2	中小规模配送规划的遗传和进化算法	(237)
第 9 章	物流节点选址与网络布局	(240)
9.1	节点选址与布局概述	(240)
9.1.1	节点选址的基本概述	(240)
9.1.2	节点选址模型的分类	(241)
9.1.3	节点选址的影响因素及意义	(244)
9.2	单一节点选址模型	(246)
9.3	多节点选址模型与布局	(256)
9.4	多级仓库选址布局模型	(261)
9.4.1	数学规划法	(261)
9.4.2	运输规划法	(265)
9.4.3	运输规划法的 Excel 求解	(268)
9.5	案例：“塘鹅件”代理点选址	(270)
第 10 章	物流系统设施布局	(274)
10.1	设施布局规划概述	(274)
10.1.2	设施布局规划的相关概念	(274)
10.1.3	设施布局规划模型的算法	(277)
10.2	物流系统设施布局模型	(278)
10.2.1	系统布局设计模型 (SLP)	(279)
10.2.2	关系表布局模型	(283)
10.2.3	CORELAP 布局模型	(284)

第三部分 软件应用篇

第 11 章	RaLC 软件的应用	(288)
11.1	通过型物流中心的模型构建	(288)
11.1.1	模型说明	(288)

11.1.2	模型的建立	(288)
11.2	仓储型物流中心模型	(296)
11.2.1	模型说明	(296)
11.2.2	模型的建立	(296)
11.3	复合型物流中心的模型	(303)
11.3.1	模型说明	(303)
11.3.2	模型的建立	(303)
第 12 章	WinQSB 软件在物流工程中的应用	(312)
12.1	WinQSB 软件操作指南	(312)
12.1.1	WinQSB 的安装	(312)
12.1.2	WinQSB 与 Office 文档交换数据	(313)
12.2	WinQSB 求解常见物流工程问题	(314)
12.2.1	运输问题	(314)
12.2.2	独立需求库存控制问题	(318)
12.2.3	非独立需求库存控制问题	(321)
12.2.4	最短路径问题	(322)
12.2.5	节点选址问题	(323)
12.2.6	物流预测问题	(326)
12.2.7	物流决策问题	(327)
参考文献		(330)

第一部分 物流系统篇

现代物流是运用现代物流原理、技术和管理方法构成的一个完整体系，它是在传统物流基础上发展起来的，由于融入了现代信息技术、计算机网络技术、通信技术以及供应链管理思想，使得现代物流有其独特的优势和特点，决定了现代物流同传统物流之间既有其共性的方面，又存在某些独有的特性。

物流系统工程属于物流学和系统工程两门学科的交叉性边缘学科，是系统工程的基本理论和方法在物流领域中的推广应用，对于促进物流事业的发展有着迫切的现实意义，同时对于推动物流科学的进一步发展将会产生深远的影响。本部分介绍和总结了物流系统的基本概念、原理和方法，并体现和反映了该学科的最新发展。

这部分共分5章，第1章介绍物流系统工程基本理论，第2章为物流统计，第3章为需求预测与分析，第4章为物流系统决策，第5章为物流系统评价，基本上涵盖了物流系统的基本方法。

第1章 物流系统工程基本理论

物流系统工程(Logistics System Engineering)是指在物流管理中,从物流系统整体出发,把物流和信息流融为一体,看成一个系统,把生产、流通和消费全过程看成一个整体,运用系统工程的理论和方法进行物流系统的规划、管理和控制,选择最优方案,以最低的物流费用、高的物流效率、好的顾客服务,达到提高社会效益和企业经济效益目的的综合组织管理活动。

本章将介绍物流系统工程的基本理论,内容包括系统的定义和分类、物流与物流系统、物流系统分析、物流系统建模以及物流系统仿真技术中的有关概念。

1.1 系统的定义和分类

所谓系统,就是为实现规定的功能以达到某一目标而构成的相互关联的一个集合体或装置,泛指由一群有关联的个体组成,根据预先编排好的规则工作,能完成个别元件不能单独完成的工作的群体。

1.1.1 系统的定义

“系统”(system)这个词来源于古希腊,有“共同”和“给以位置”的含义。现代关于系统的定义很不统一,一般可以理解为“系统是由两个以上相互区别或相互作用的单元有机结合起来,完成某一功能的综合体”。系统是一个非常广泛的概念,自然界、人类社会、企业甚至一个人都可以看作一个系统。系统中每一个单元也可以称为一个子系统。系统与系统的关系是相对的,一个系统可能是另一个更大系统的子系统,而一个系统也可以继续分成更小的系统。在现实中,一个机组、一个工厂、一个部门、一项计划、一个研究项目、一套制度等都可以看成是一个系统。由定义可知,系统的形成应具备以下条件:系统是由两个或两个以上要素组成;各个要素都具有一定的目标;各要素间相互联系,使系统保持相对稳定;系统具有一定结构,保持系统的有序性,从而使系统具有特定的功能。

1.1.2 系统的特征

(1) 系统的整体性

组成系统的各个要素不是简单地集合在一起的,而是有机地组成一个整体,每个元素要服从整体,追求整体最优,而不是每个元素最优。这就是通常所说的全局观点。有了系统的整体性,即使在系统中的每个元素并不十分完善,但通过综合、协调,仍然可使整体系统达到较完美的程度。反之,如果不考虑整体效果,单纯地追求每个元素达到最好的结果,则从全局看系统可能是最差的系统。



(2) 系统的层次性

系统的层次性是指系统的每个元素本身又可看作一个系统，称之为系统的“子系统”。以国民经济系统为例，它的下面有许多子系统，如工业系统、农业系统、银行系统、商业系统、交通系统，等等。而交通系统又可分为民航系统、公路系统、铁路系统、水运系统等。

(3) 系统的相关性

组成系统的各个元素相互关联并相互作用。例如在国民经济系统中，工业系统为农业系统提供机械设备、化肥等，而农业系统为工业系统提供原料、粮食和市场等。系统各个元素的相互关联、相互支援和相互制约，使之有机结合成为有特定功能的社会系统。

(4) 系统的目的性

任何系统都是有目的和目标的。例如教育系统的目的是为了 提高教学水平、提高人的素质，其目的是通过系统的功能达到和实现的，因此任何系统都具备某种功能。

(5) 系统对环境的适应性

任何系统都处于一定的环境之中，系统总要受到环境的影响和制约。系统也要对环境的变化做出某种反应。人们把环境对系统的影响称为刺激或冲击，而系统对环境的反应称为反响。系统对环境的适应性表现为环境对系统提出的限制和系统对环境的反馈控制作用。

1.1.3 系统的一般模型

系统是相对外部环境而言的，并且和外部环境的界限往往是模糊过渡的，所以严格地说系统是一个模糊集合。外部环境向系统提供劳力、手段、资源、能量、信息，称为系统的“输入”。将系统的“输入”进行必要的转换处理活动，使之成为有用的产成品，供外部环境使用，称为系统的“输出”。输入、处理和输出是系统的三要素。如一个工厂输入原材料，经过加工处理，得到一定产品作为输出，这就成为生产系统。外部环境因资源有限、需求波动、技术进步以及其他各种变化因素的影响，对系统加以约束或影响，这些因素称为系统的“干扰”因素。此外，输出的成果不一定是理想的，可能偏离预期目标，因此要将输出的信息返回给输入，以便调整和修正系统的活动，这称为系统的“反馈”。

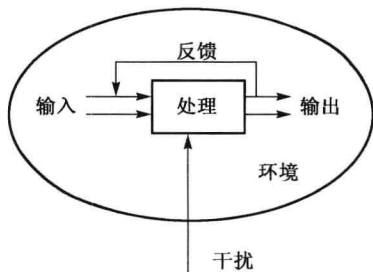


图 1-1 系统的一般模型

系统的一般模型如图1-1所示。

1.1.4 系统的分类

系统的分类方法很多，按照不同分类方法可以得到各种类型的系统。如按系统的输出结果可以分为确定型和随机型系统；根据系统的变化与时间的关系可以分为连续型和随机型系统；根据转换的复杂程度可以分为简单系统和复杂系统。其中最重要的一种分类方法是根据系统的变化与时间的关系分为连续型和离散型两种系统。

(1) 确定型系统和随机型系统

对系统的这种划分的主要依据是系统的输出结果。

确定型系统是指系统在某一时刻的状态完全由系统的以前状态所决定，因而其输出结果完全由输入而确定。

随机型系统是指相同的输入经过系统转换后得到不同的输出结果，这些结果虽不确定，但服从一定的概率分布。图 1-2 为两类系统的简单示意图。

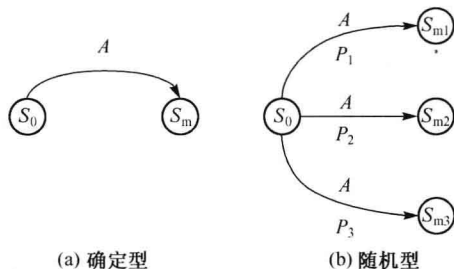


图 1-2 确定型系统和随机型系统

图 1-2(a) 为确定型系统。处理 A 使状态 S_0 确定地变化为 S_m 。

图 1-2(b) 为随机型系统。处理 A 使状态 S_0 分别以概率 P_1, P_2, P_3 变换到状态 S_{m1}, S_{m2}, S_{m3} ，其结果是随机的。如一名工人加工某零件所需的时间就是一个随机型系统，其输出虽然不能完全确定，但遵循一定的统计分布规律。大多数系统都属于随机型系统。

(2) 连续型系统和离散型系统

根据系统状态的变化与仿真时间的关系，可以将系统划分为连续型系统、离散型系统、连续—离散复合型系统。连续型系统是指系统状态随仿真时间呈连续性变化；离散型系统是指系统状态随仿真时间呈间断性变化，即系统状态仅在有限的时间点发生跳跃性的变化；连续—离散复合型系统中变量可以连续性及离散性变化，或在连续变化中做离散性突变，仿真时间可以是连续的，也可以是离散的。

连续型系统和离散型系统间没有绝对的界限，如一个生产系统，单件小批量生产可以做离散型系统处理，而大量生产，即当产品数量足够大时，可以做连续型系统处理。一个系统属于哪类系统往往并非系统本身所决定，而是由研究目的所决定。

(a) 连续型系统

在连续型系统中变量随着时间呈连续性变化，仿真时间既可以是连续的，也可以是离散的，图 1-3、图 1-4 分别表示具有连续仿真时间及离散仿真时间的连续型仿真变量与仿真时间的关系。

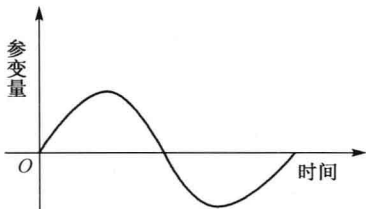


图 1-3 连续型系统(具有连续仿真时间)



图 1-4 连续型系统(具有离散仿真时间)

(b) 离散型系统

仿真时间可以是离散的、也可以是连续的，但发生变量是离散的，且与事件时间有关的具体仿真时间是离散的。图 1-5 表示离散型系统仿真变量与仿真时间的关系。

(c) 连续—离散复合型系统

在连续—离散复合型仿真中，变量可以呈连续性及离散性变化，或在连续变化中呈

离散性突变。仿真时间可以是连续的，也可以是离散的。图 1-6 表示一个复合型实例——存储控制系统的仿真。

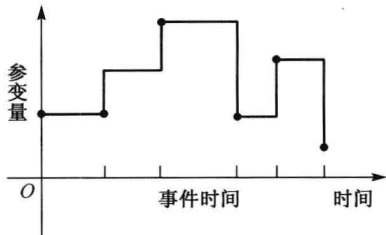


图 1-5 离散型系统

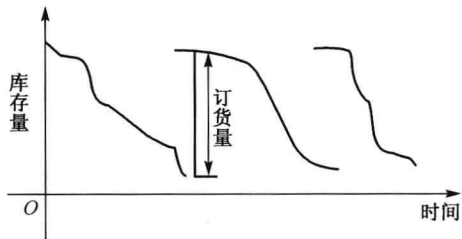


图 1-6 复合型系统

应当说明，离散型仿真并非总是用来构造离散系统；同样，连续型仿真也并非总是用来构造连续系统。对于一个具体的系统，决定用离散型仿真还是连续型仿真，取决于特定的研究目的。比如，高速公路上交通流模型，假如单个车辆的特性和运动是重要的话，交通流的模型应该是离散的；如果公路上的汽车作为一个集合体对待，交通流就可以通过连续型模型来描述。

(3) 简单系统和复杂系统

系统的这种划分取决于转换的复杂程度。图 1-7 表示一个简单系统——单阶段综合计划决策系统，图 1-8 表示一个复杂系统——多阶段综合计划决策系统。

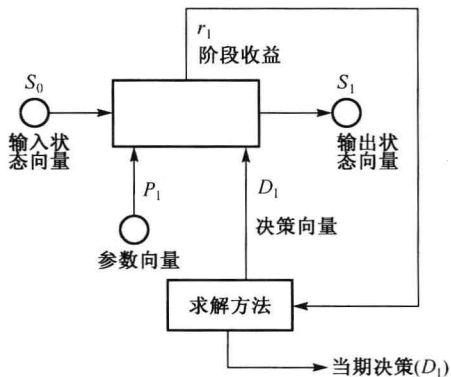


图 1-7 单阶段综合计划决策系统

在单阶段综合计划决策系统中：

P_1, P_2, \dots, P_n 为第 1, 2, \dots, n 期参数向量

D_1, D_2, \dots, D_n 为第 1, 2, \dots, n 期决策

r_1, r_2, \dots, r_n 为第 1, 2, \dots, n 期阶段收益向量

R 为总收益， $R = \sum_{i=1}^n r_i$

S_0 为系统输入状态向量，在一定的参数向量 P_1 的条件下，采取决策向量 D_1 ，获得输出向量 S_1 ，且 $S_1 = t_1(S_0, P_1, D_1)$ 为单值转换，阶段收益向量 $r_1 = f_1(S_0, P_1, D_1)$ ， r_1 可以为产品产量、利润、成本等； P_1 则包含工人数量、生产数量、库存数量等。

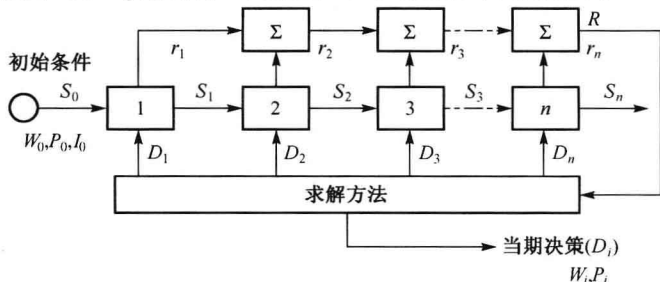


图 1-8 多阶段综合计划决策系统

在多阶段综合计划决策系统中:

S_1, S_2, \dots, S_n 为第 1, 2, \dots, n 期状态

对于某特定阶段 $i (i = 1, 2, \dots, n)$, S_{i-1} 为其输入状态向量, 经过该阶段转换, 系统状态变为 S_i , $S_i = t_i(S_{i-1}, P_i, D_i)$ 。阶段收益为 r_i , $r_i = f_i(S_{i-1}, P_i, D_i)$ 。

1.2 物流与物流系统

现代物流系统与传统的物流系统并无本质区别, 不同之处在于现代物流系统突出强调一系列电子化、机械化、自动化工具的应用以及准确、及时的物流信息对物流过程的监督, 它更加强调物流的速度、物流系统信息的通畅和整个物流系统的合理化。随着交易过程中实物流的流动, 拥有畅通的信息流把相应的采购、运输、仓储、配送等业务活动联系起来, 使之协调一致, 是提高现代物流系统整体运作效率的必要途径。

1.2.1 物流系统的概念及一般模式

物流系统是指在一定时间和空间内, 由所需位移的物资与包装设备、装卸机械、运输工具、仓储设施、人员和信息联系等若干互相制约的动态要素所构成的有机整体。

物流系统同样具备系统的一般要素, 即具备输入、处理(转换)、输出、干扰(限制和制约)、反馈等功能。结合现代信息技术发展的特点以及行业发展趋势, 现代物流系统已经成为信息化、现代化、社会化和多层次的物流系统。该系统主要是指针对现代物流企业的需要, 采用网络化的计算机技术和现代化的硬件设备、软件系统及先进的管理手段, 严格地、守信用地进行一系列分类、编配、整理、分工和配货等理货工作, 定时、定点、定量地交给没有范围限制的各类用户, 满足其对商品的需求。物流系统的一般模式的具体内容如图1-9所示。

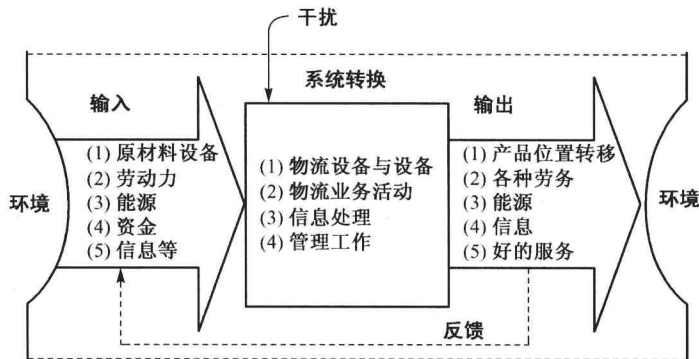


图 1-9 物流系统的一般模式

(1) 环境 物流系统总是处于一定的环境当中的, 它受环境中各个因素的影响与限制, 它只有在适应环境的情况下采取相应的措施才能够发展。这些环境因素可分为两种,