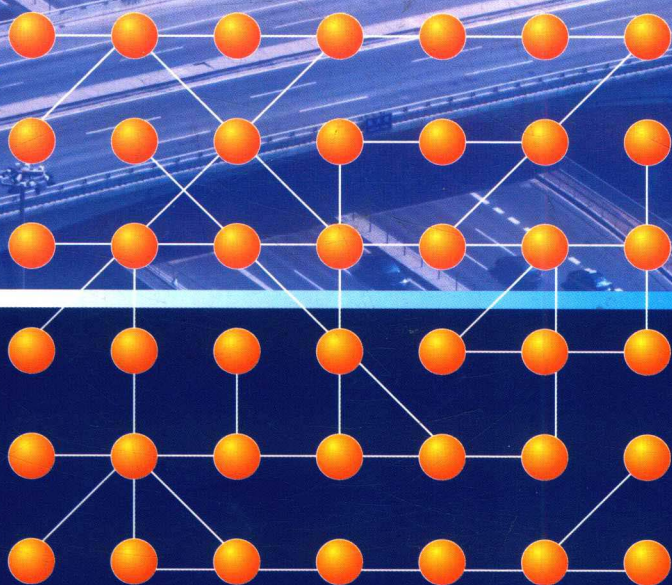


全国高等院校物流专业精品规划系列教材

物流系统规划概论

程国全 主编

王 转 张向良 张庆华 张 洁 副主编



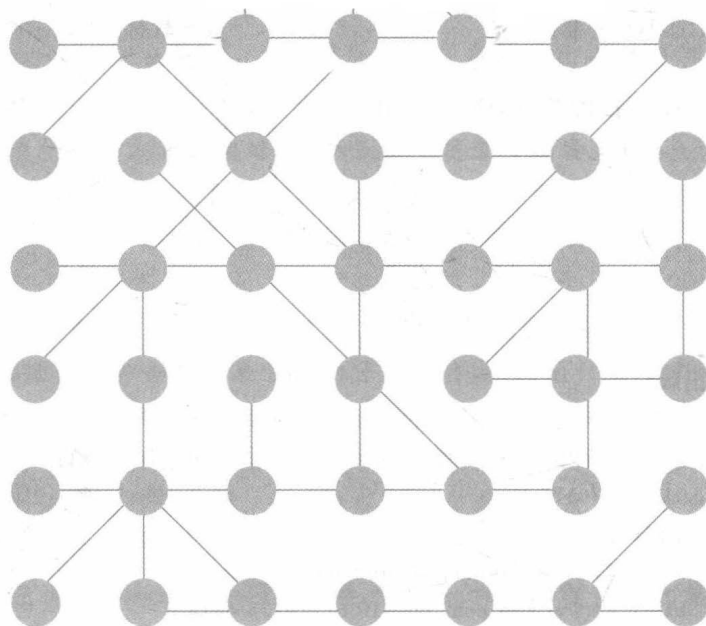
清华大学出版社

全国高等院校物流专业精品规划系列教材

物流系统规划概论

程国全 主编

王 转 张向良 张庆华 张 洁 副主编



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

物流系统规划是现代物流运作过程中的重要一环,往往从根本上决定了物流系统的运作效率,因此,受到行业的普遍重视。

本书在介绍现代物流理念和技术的基础上,阐述了物流系统的概念与结构,特别针对现代物流运作要求,系统介绍了现代物流系统化技术与思路,重点介绍了物流战略规划、物流设施规划、物流管理体系规划以及物流信息系统规划内容。全书依据编者多年的工作经验,汇集整理了大量实践案例,可供读者在实际工作中参考。

本书既可作为高等院校物流工程专业、物流管理专业等本科生、研究生的教材或教学参考书,也可作为企业物流运营管理人员、物流设施规划设计人员、物流信息系统开发等技术人员的工作指南或学习手册,还可作为企业培训高级物流管理人员的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目 CIP 数据

物流系统规划概论/程国全主编. —北京:清华大学出版社,2018

(全国高等院校物流专业精品规划系列教材)

ISBN 978-7-302-49541-3

I. ①物… II. ①程… 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(2018)第 027717 号

责任编辑:左卫霞

封面设计:常雪影

责任校对:袁 芳

责任印制:丛怀宇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4278



印 装 者:北京泽宇印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17.25

字 数:419 千字

版 次:2018 年 7 月第 1 版

印 次:2018 年 7 月第 1 次印刷

定 价:46.00 元

产品编号:065816-01

前言

互联网+、物联网、工业 4.0 以及智能物流技术如潮水般推动着我国物流现代化的进程。伴随着电子商务的兴起,现代物流行业将面临巨大的市场机遇,但是同时更面临产业升级的挑战。企业的可持续性发展需要有卓越的物流设施作为保障,需要有先进的物流管理体系来运行,也需要现代物流信息系统作为支撑。在智能物流技术诞生的今天,物流系统规划设计迎来了全新的课题,如何优化企业物流系统,确保企业保持竞争优势,有效提升企业运行效率,达到提高企业效益与顾客价值的目的,物流系统规划恰恰是开启企业物流系统现代化进程的“金钥匙”。

本书理论体系完整、案例翔实,提供了大量图表与数据,有利于读者学习掌握与实践应用。其中,第一章从系统的概念出发,引入物流系统概念与物流系统结构模型,进一步系统阐述物流系统分析与物流系统规划的概念、方法与应用;第二章从实践角度出发,探讨常用的物流需求预测方法,详细介绍物流 EIQ 分析方法体系、内容与分析流程、物流网络规划方法、系统仿真方法、系统评价方法等;第三章从企业战略管理概念出发,系统阐述企业战略规划方法与工具,同时整理真实的物流战略规划与管理案例;第四章通过系统规划概念介绍,对比工厂设计与物流系统规划的异同,详细介绍系统布置设计(SLP)模式,并通过物流设施规划案例帮助读者消化吸收本章的重难点;第五章立足工程建设角度,全面介绍总平面布置设计规范、城市规划基础等相关内容,并针对物流系统中的主要设计对象——仓库、道路的规划设计规范进行详细探讨,给出大量工程标准数据,供读者工作、学习时参考;第六章结合实例介绍物流运营管理系统概念,探讨物流运营管理模式规划知识,并以独特的视角探讨物流企业标准化业务流程制定,给出来自物流企业的 SOP 案例;第七章概要介绍物流信息系统基本概念与术语,探讨各种物流信息系统的分类与特点,并通过物流中心物流管理信息系统的实施案例给读者展示物流信息系统的总体架构、物流信息系统开发的要点与步骤;第八章首先详细呈现了跨境电子商务企业的宏观物流系统规划方案,进而结合典型连锁企业物流中心微观层面的物流设施规划方案,通过宏观与微观两个层次的案例介绍,试图让读者全面掌握物流系统规划的内容体系、技术路线与成果展示方式。

本书编者团队经过数十年的理论研究与生产实践,综合了国内外大量的物流系统规划、设计与建设专业文献资料,试图以一个全新的视角来诠释物流系统规划的理论体系,从物流网络与设施规划、物流运营体系规划以及物流信息系统规划三大领域为读者呈现物流系统规划设计的内涵、技术方法与工作程序,以期达到生产实践要求。全书由程国全统稿,共分为八章,其中第一、四、五、八章由程国全编写,第二章由王转编写,第三章由程国全、李爱苹共同编写,第六章由张向良、张洁共同编写,第七章由张庆华编写。此外,张洁、李春媛、余凯、何宇参与了部分资料整理工作与编辑工作。

本书在编写过程中得到了相关企业的大力支持,它们提供了大量生产数据,同时本书编者也得到了同事们的指导,在此一并致谢。由于编写水平有限,书中难免存在不足之处,望广大读者批评、指正。

程国全

2018年3月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 系统的概念	2
第二节 物流系统概述	9
第三节 物流系统结构	15
第四节 物流系统工程	19
第五节 物流系统分析概述	22
第六节 物流系统规划设计概述	27
小结	33
本章练习	33
第二章 物流系统分析与规划数学方法	35
第一节 物流需求预测方法	37
第二节 物流 EIQ 分析方法	42
第三节 物流网络规划方法	55
第四节 系统仿真方法	62
第五节 系统评价方法	64
小结	69
本章练习	69
第三章 物流企业战略规划方法	71
第一节 企业物流战略概述	72
第二节 企业战略规划方法与工具	77
第三节 企业物流战略规划	92
小结	106
本章练习	106

第四章 物流设施系统布置设计基础	108
第一节 物流设施系统规划概述	109
第二节 系统布置设计(SLP)模式	113
第三节 系统规划方案选择评价	148
小结	156
本章练习	156
第五章 物流设施规划设计规范	158
第一节 总平面布置设计规范	159
第二节 城市规划基础	166
第三节 仓库设计规范	171
第四节 场区内部道路设计与布置	183
小结	187
本章练习	188
第六章 物流运营管理系统规划	189
第一节 物流运营管理系统概述	190
第二节 物流运营管理模式规划	200
第三节 物流企业标准化业务流程制定	211
小结	214
本章练习	215
第七章 物流信息系统规划	216
第一节 物流信息系统概述	217
第二节 配送中心物流管理信息系统案例	236
小结	245
本章练习	246
第八章 物流系统规划案例研究	247
第一节 物流系统规划建设案例	247
第二节 物流设施规划案例	258
小结	269
本章练习	269
参考文献	270

绪 论

引导案例

某集团惠阳工厂年产台式机 150 万台,共计 75 000 托盘(按 20 台/托盘计算)。其零配件由深圳海关进口占 30%,惠阳本地开发区(距离工厂平均 15km)协作配套企业供应占 60%,其他地区供应商供应占 10%。惠阳工厂生产的成品计算机主要通过北京、苏州、沈阳、成都、西安五个中心城市分拨配送中心覆盖全国各个城市的经销商仓库,由经销商配送至消费者。计算机的售后维修服务由各大城市的专业维修中心负责,维修零配件均由惠阳工厂零配件总库发出,其中 60% 通过公路零担货运发出,40% 由航空货运发出,并要求维修过程中,拆除的关键部件返回惠阳工厂总库检测。

为了提高物流运作水平,惠阳工厂准备将物流整体外包,企业需要引入一体化物流服务商,要求该服务商制订出最优的物流解决方案,包括为惠阳工厂提供哪些物流服务业务、提供哪些基础物流设施与设备能力、提供什么样的物流信息系统以及与惠阳工厂 ERP 系统的对接方案等。

物流服务商为了能够顺利承接这种项目,不仅依靠自身的实力,更需要从设施与设备、流程与操作、管理体系与信息系统等多方面提供详细的解决方案,也就是说,物流服务商首先必须具有强大的物流解决方案的制订能力。

案例解析

上述集团实施全球化品牌战略过程中,不仅要提升自身产品的竞争力,更要提升其供应链及供应链物流的竞争力,实现主营业务与物流服务商之间的双赢局面。通过现代供应链物流体系的建立,实现企业与物流服务商的良好互信关系,实现互相沟通、信息资源共享,并通过运用供应商库存管理的战略,提高仓库流通速度,使供应链的运行更加有效。一方面,由于应用信息管理和 ERP 技术,在整体上进行监督、协调和控制,达到信息共享和资源的合理利用的目的,同时,专业化的物流服务商拥有先进的物流技术与管理能力。另一方面,规划建设现代化的物流设施与设备系统,将大大节省操作时间,提高顾客满意度,从而达到提高物流运作效率、降低物流运作成本、提高物流管理水平、降低企业物流投诉率,最终提高企业核心竞争力的目的。

问题:你对自营物流与物流外包有什么看法?为了实现物流业务高效运营,应从哪些方面构建企业的物流系统?物流系统规划建设应该包含哪些关键内容?

案例涉及主要知识点

3PL、物流管理、信息管理、供应链管理、物流系统结构、物流系统规划。

学习导航

- 了解现代物流与物流系统的基本概念,了解现代物流系统的一般模式。
- 了解系统和系统工程的概念,了解系统工程基本概念及其投入产出模型。
- 掌握物流系统的概念、特点和模式,了解物流系统工程的结构和技术方法。
- 了解物流系统分析的基本概念及方法,了解物流系统规划技术相关技术。

教学建议

- 备课要点:本章重点内容为物流系统概念、物流系统工程方法论和物流系统分析和模型化方法,应重点关注现代物流及物流系统的含义、结构及其相关内容,各个行业物流运作模式与业务等内容。
- 教授方法:案例引导,强化概念,建立理论与实际相结合的学习思路。

第一节 系统的概念

在自然界和人类社会中,任何事物都是以系统的形式存在的。系统工程是用科学的方法组织管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用,规划和组织人力、物力、财力,通过最优途径的选择,使我们的工作在一定期限内收到最合理、最经济、最有效的成果。

一、系统

1. 系统的定义

系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的,具有特定功能的有机整体,而且这个整体又是它从属的更大的系统的组成部分。

简单地说,系统是由两个以上相互区别或相互作用的单元有机地结合起来,完成某一功能的综合体。每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组成部分;而一个子系统也可以继续分成若干个更小的系统。

系统的形成应具备下列条件。

- (1) 由两个或两个以上要素组成。
- (2) 各要素间相互联系,使系统保持相对稳定。
- (3) 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。

在日常生活中,人们对系统这个词并不陌生,自然界和人类社会中的很多事物都可以看作系统,如一个工厂可以看作是由各个车间、科室、后勤部门等构成的系统;一部交响乐也可以看作是由多个乐章构成的系统。系统是有层次的,大系统中包含着小系统,如在自然界中,宇宙是一个系统,银河系是一个从属于宇宙的系统,是宇宙的子系统,而太阳系又是从属于银河系的一个子系统,再往下,地球又是太阳系的一个子系统。大系统有大系统的特定规

律,小系统不仅要从属于大系统,服从大系统的规律,而且本身又有自己的特定规律性,这是自然科学、社会科学普遍存在的带有规律性的现象。

2. 系统的特征

(1) 整体性。系统是由两个以上有一定区别又有一定关联的要素所组成的,系统的整体性主要表现为系统的整体功能。系统的整体功能不是各组成要素的简单叠加,而是呈现出各组成要素所没有的新功能,概括地表述为“整体大于部分之和”。

(2) 相关性。各要素组成了系统,是因为它们之间存在相互联系、相互作用、相互影响的关系。这个关系不是简单的加和,即 1 加 1 不等于 2,它有可能是互相增强,也有可能是互相减弱。有效的系统,需要各要素之间互补增强,使系统保持稳定,具有生命力。而要做到这一点,系统必须有一定的有序结构。

(3) 目的性。系统具有能使各个要素集合在一起的共同目的,而且人造系统通常具有多重目的。例如,企业的经营管理系统,在限定的资源和现有职能机构的配合下,它的目的就是为完成或超额完成生产经营计划,实现规定的质量、品种、成本、利润等指标。

(4) 环境适应性。环境是指出现于系统以外的事物(物质、能量、信息)的总称,相对于系统而言,环境是一个更高级的复杂系统。所以系统时时刻刻存在于环境之中,与环境是相互依存的。因此,系统只有适应外部环境的变化,能够经常与外部环境保持最佳的适应状态,才能得以存在。对于社会系统而言,任何系统都是发展和变化着的,根据系统的目的,有时增加一些要素,有时删除一些要素,也存在系统的分裂及合并。研究系统,尤其是研究社会系统,应当有发展的观点。

3. 系统的模式

系统是相对外部环境而言的,它与外部环境的界限往往是模糊的。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,称为输入。系统以自身所具有的特定功能,将输入进行必要的转化处理,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、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,输出一定产品,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,称为环境对系统的限制或干扰。此外,输出的结果不一定符合要求,可能偏离预期目标,因此,要将输出结果的信息返回给输入,以便调整和修正系统的活动,这称为反馈。

根据以上关系,系统的一般模式可用图 1-1 来表示。

系统是由两个或两个以上元素及元素间形成的特别关系所构成的有机整体。其中元素是形成系统的基础,元素之间的关系是构成系统的不可缺少的条件。系统的变化是系统元素通过各种关系不断运动变化引起的。系统作为一个整体并具有一定功能,都要通过元素之间的相互联系来实现。在一个企业系统中,要

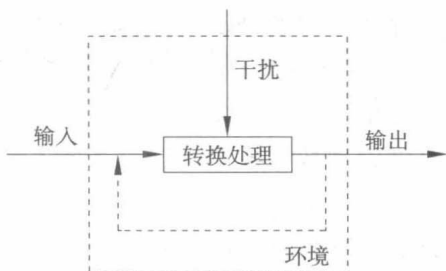


图 1-1 系统的一般模式

通过人、财、物、信息等诸元素相互结合而形成各种联系,才能进行各种各样的生产经营管理活动。所有元素在各种关系中不断运动,相互作用,表现为企业系统的运行情况。研究各元素之间的关系是研究系统的中心问题,是分析和改善系统的关键。

提出系统的概念,是科学研究方法的进步。系统概念的出现,不再把事物看成是孤立的、不变的,而看成是发展的、相互关联的一个整体。当然只有系统的概念还不能解决具体问题,现代科学技术把系统的概念应用具体化,建立了一套逻辑推理、数学运算、定量地处理系统内部的关系等一整套系统分析方法。

二、系统工程的概念

系统工程就是用科学的方法组织管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用,规划和组织人力、物力、财力,通过最优途径的选择,使我们的工作在一定期限内获得最合理、最经济、最有效的成果。科学的方法就是从整体观念出发,通盘筹划、合理安排整体中的每一个局部,以求得整体的最优规划、最优管理和最优控制,使每个局部都服从于一个整体目标,做到人尽其才,物尽其用,以便发挥整体的优势,力求避免资源的损失和浪费。

系统工程广泛应用于人们生产、生活等各个领域,涵盖的内容相当广泛,国内外专家学者一般把系统工程的核心内容综合如下。

(1) 系统管理理论。随着社会经济的发展和管理工作复杂化,人们逐渐认识到,从全局着眼,统筹安排,抓主要矛盾,要有动态观点等许多辩证思维的思想方法确实能帮助管理人员获得成功,这些原则在管理实践中被自觉或不自觉地运用,并有所发展。人们把这些行之有效的管理方法和原则总结出来,称为系统管理理论。这是工程系统的第一个核心内容。

系统管理理论,既把研究的对象看作一个系统整体,又把研究对象的过程看作一个整体。也就是说,一方面,对于任何一个研究对象,即使它是由各个不相同的结构和功能部分所组成的,都要把它看成是一个为完成特定目标而由若干个要素有机结合的整体来处理,并且应把这个整体看作是它所从属的更大系统的组成部分来考察和研究;另一方面,将研究对象的研制过程也作为一个整体来对待,即以系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用作为整个过程,分析这些工作环节的组成和联系,从整体出发来掌握各个工作环节之间的信息以及信息传递路线,分析它们的控制、反馈关系,从而建立系统研制全过程的模型,全面地看待和改善整个工作过程,以实现整体最优化。

(2) 运筹学管理数学模型。有很多学者把数量化看作是系统工程的特点,即运用数学模型来加强管理工作的定量分析。其实这种说法只抓住了问题的一个方面。因为在管理科学中运用数学方法由来已久,泰罗(F. Taylor)制就有制定工时定额的定量分析内容,著名的库存数量模型(威尔逊公式)早在1915年以前就产生了,所以问题不仅在于用不用数学方法,还在于用什么样的数学方法。系统工程中运用的数学方法比以前的管理数学方法更加深化了。它运用20世纪40年代后发展起来的运筹学作为主要的定量分析手段,建立了运筹学管理数学模型。这是工程系统的第二个核心内容。

(3) 综合应用方法。系统工程强调综合运用各个学科和各技术领域内所获得的成就和方法,使得各种方法相互配合,达到系统整体最优化。系统工程对各种方法的综合应用,并不是将各种方法进行简单的堆砌叠加,而是从系统的总目标出发,将各种相关的方法协调整合,互相渗透,互相融合,综合运用。由于系统工程研究的对象在规模、结构、层次、相互联系

等方面高度复杂,综合应用日益广泛,其科学的现代化组织管理的重要性也显得日益突出。这是系统工程的第三个核心内容。

(一) 系统工程的技术内容

系统工程综合了工程技术、应用数学、社会科学、管理科学、计算机科学、计算技术等专业学科的内容。它以多种专业学科技术为基础,为研究和发展其他学科提供共同的途径。系统工程不是孤立地运用各门学科的技术内容,而是把它们横向联系起来,综合利用这些学科的基础理论和方法,形成一个新的科学技术体系。系统工程所涉及的学科内容极为广泛,主要的技术内容如下。

1. 运筹学

运筹学是一门应用学科,它研究的主要内容是在既定条件下对系统进行全面规划,用数量化方法(主要是数学模型)来寻求合理利用现有人力、物力和财力的最优工作方案,统筹规划和有效地运用,以期达到用最少的费用取得最大的效果。

运筹学的具体程序,大致可归纳为以下五个步骤。

第1步:收集资料,归纳问题。大量收集所要处理问题的现象和有关数据资料,经归纳提炼后,确定问题的性质、特征和类别。

第2步:建立相应的模型。用获得的资料,建立各种相应的数学模型。

第3步:求解模型。有关运筹学问题的求解,往往需要复杂的计算。目前,由于高性能电子计算机的发展,已开发出多款软件,方便了模型的求解。

第4步:检验和评价模型的解。利用模型进行判断、预测,并对各种结果进行比较,以确定出最优值(极值)。

第5步:参考所获得的最优值,做出正确的决策。

由此可以看出,运筹学是系统工程重要的技术内容,它为系统工程的发展和应用奠定了重要的技术基础。运筹学的主要分支有规划论、对策论、库存论、决策论、排队论、可靠性理论、网络理论等。

2. 概率论与数理统计学

概率论是研究大量偶然事件的基本规律的学科,广泛应用概率型的描述。数理统计学是用来研究取得数据、分析数据和整理数据的方法。

3. 数量经济学

数量经济学是我国经济学的一门新学科。它是在马克思主义经济理论的指导下,在质的分析的基础上,利用数学方法和计算技术,研究社会主义经济的数量、数量关系、数量变化及其规律性的一门学科。这一学科的主要内容有:国民经济最优计划和最优管理、资源的最优利用问题、远景规划中的预测技术、储备问题的经济数学分析、经济信息的组织管理和自动化体系的建立等。

4. 技术经济学

技术经济学是一门兼跨自然科学和社会科学,同时研究技术与经济两个方面的交叉学科。它用经济学的观点分析评价技术上的问题,研究技术工作的经济效益。它既要研究科学技术进步的客观规律性,如何最有效地利用技术资源促进经济增长,又要分析和评价技术

工作的经济效果,从而确定技术上先进和经济上合理的最优方案,为制定技术政策、确定技术措施和选择技术方案提供科学的决策依据。

5. 管理科学

管理科学起源于泰罗 1910 年出版的《科学管理原理》一书,从而开创了“科学管理”的新阶段。科学管理原理理论在 20 世纪初得到广泛的传播和应用。

管理科学的形成促进了系统工程的进一步发展。系统工程思想和方法在现代化管理中的具体运用,必须在管理科学的基础上才能实现,从而使管理走向管理体制的合理化、经营决策的科学化、管理方法的最优化和管理工具的现代化。

(二) 系统工程的方法论

系统工程的方法论是指运用系统工程研究问题的一套程序化方法,亦即是为了达到系统的预期目标,运用系统工程思想及其技术内容解决问题的步骤。系统工程方法论的特点,是从系统思想和观点出发,将系统工程所要解决的问题放在系统形式中加以考察,始终围绕着系统的预期目的,从整体与部分、部分与部分和整体与外部环境的相互联系、相互作用、相互矛盾、相互制约的关系中综合地考察对象,以达到最优地处理问题的效果。它是一种立足整体、统筹全局的科学方法体系。

1. 三维结构方法论

系统工程的三维结构就是将系统工程的活动分为前后紧密连接的 7 个阶段和 7 个步骤,同时又考虑到为完成各个阶段和步骤所需要的各种专业知识。这样为解决规模较大、结构复杂、涉及因素众多的大系统提供了一个统一的思想方法。三维结构是由时间维、逻辑维和知识维组成的立体空间结构,如图 1-2 所示。

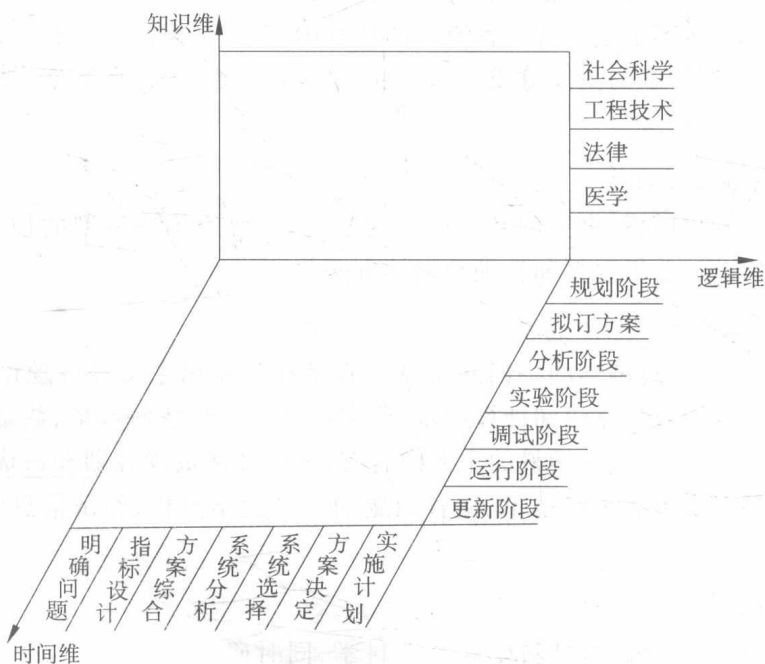


图 1-2 霍尔系统工程三维结构图

(1) 时间维。三维结构中的时间维表示系统工程活动从规划阶段到更新阶段按时间排列的顺序,可分为以下7个工作阶段。

- ① 规划阶段。谋求系统工程活动的规划和战略。
- ② 拟订方案阶段。提出具体的计划方案。
- ③ 系统研制阶段(分析阶段)。实现系统的研制方案,并制订生产计划。
- ④ 生产阶段(实验阶段)。生产出系统的构件及整个系统,并提出装配计划。
- ⑤ 装配阶段(调试阶段)。将系统安装完毕,并完成系统的运行计划。
- ⑥ 运行阶段。系统按照预期的用途服务。
- ⑦ 更新阶段。取消旧系统代之以新系统或改进原系统,使之更有效地运行工作。

(2) 逻辑维。三维结构中的逻辑维是对每一工作阶段在使用系统工程方法来思考和解决问题时的思维过程,可分为以下7步骤。

① 明确问题。通过系统调查尽量全面地收集和提供有关要解决的问题的历史、现状及发展趋势的资料和数据,主要是研究系统的环境对系统的要求。

② 指标设计。在问题搞清楚后,应该选择具体的评价系统功能的指标(目标),以利于衡量所有供选择的系统方案。提出所要达到的目标,并定出衡量是否达到这些目标的标准。

③ 方案综合。主要是按照问题的性质及总的目标要求,形成一组可供选择的系统方案(方针、活动程序等),方案中要明确所选系统的结构和相应参数(优缺点、成本等)。在系统方案综合时最重要的问题是自由地提出设想,而不应以任何理由加以限制。

④ 系统分析。对可能入选的所有方案,通过比较进行精简,并对精简后的方案进一步说明其性能和特点,以及与整个系统的相互关系。为了对众多的备选方案进行分析比较,往往需要形成一组定量模型,并把这些方案与系统的评价目标联系起来。正是由于系统工程中大量使用数学模型,才使它有别于一般的组织管理方法。

⑤ 系统选择(最优化)。在一定的限制条件下,对各入选方案总希望选出最优的。在评价目标只有一个定量指标,而且备选的方案个数不多时,容易从中确定最优者。而当备选方案数很多,评价目标有多个,并且彼此之间又有矛盾时,要选出一个对所有指标都为优的方案,使用多目标最优化方法来选出最优方案一般是不可能的。这时,必须在各个指标间有一定的协调,反复进行①~④步骤,使入选方案尽可能均衡满足系统指标。

⑥ 方案决定。由决策者根据更全面的要求,最后选定一个或几个方案予以试行。

⑦ 实施计划。根据最后选定的方案,对系统进行具体实施。如果实施过程进行得比较顺利,或者遇到的困难不大,对方案略加修改和完善即可确定下来,那么整个步骤即告一段落。如果问题较多,可不断修改、完善上述①~⑥步,以保证顺利进入系统工程活动的下一阶段。

(3) 知识维。三维结构中的知识维就是为完成上述各阶段、各步骤所需要的知识和各种专业技术。霍尔把这些知识分为工程、医药、建筑、商业、法律、管理、社会科学和艺术等。这说明各种专业知识在系统工程中具有重要作用。

把7个逻辑步骤和7个工作阶段归纳在一起列成表格,称为系统工程活动矩阵,如表1-1所示。

表 1-1 系统工程活动矩阵

工作阶段	1. 明确问题	2. 指标设计	3. 方案综合	4. 系统分析	5. 系统选择	6. 方案决定	7. 实施计划
1. 规划阶段	a_{11}						
2. 拟订方案							
3. 系统研制							
4. 实验阶段				a_{44}			
5. 调试阶段							
6. 运行阶段							
7. 更新阶段		a_{72}					

矩阵中的 a 表示系统工程的一组具体活动。例如, a_{ij} 表示在规划阶段中对“明确问题”步骤进行的活动, a_{44} 表示在实验阶段“系统分析”步骤进行的活动。矩阵中各项活动是相互影响、紧密相连的,要从整体上达到最优效果,必须使各阶段、各步骤的活动反复进行。反复性是霍尔活动矩阵的一个重要特点。

2. 软系统方法论

三维结构方法论的特点是强调明确目标,认为对任何现实系统的分析都必须满足其目标的需求。三维结构方法论的核心内容是模型化和定量化。

但是,随着系统工程理论更为广泛地被人们认知,应用领域从“硬系统”逐渐向社会等“软系统”延展,此时,系统工程面临的问题有三个特点:一是与人的因素越来越密切;二是与社会、政治、经济、生态等众多复杂的因素纠缠在一起,属于非结构性问题;三是本身的定义并不清楚,难以用逻辑严谨的数学模型进行定量描述。为了解决社会问题和软科学问题,人们又提出了“软系统方法论”。软系统方法论的逻辑思维和内容如图 1-3 所示。

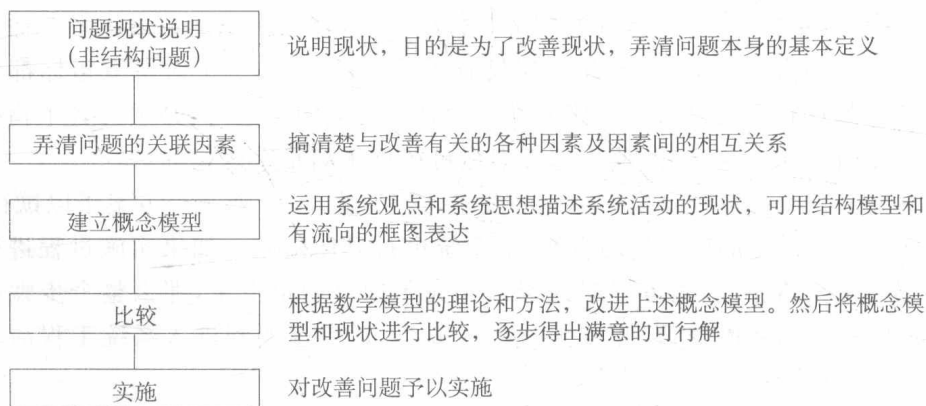


图 1-3 软系统方法论的逻辑思维和内容

软系统方法论的核心不是“最优化”,而是进行“比较”,强调找出可行满意的结果。“比较”这一过程要组织讨论,听取各方面有关人员的意见,为了寻求可行满意的结果,不断地进行多次反馈,因此它是一个不断“学习”的过程。

这种软系统方法论在我国已用于一些比较复杂的发展战略问题,例如,在企业物流发展战略的制定上,更多采用这类研究方法。

第二节 物流系统概述

从广义上讲,物流泛指物质实体及其载体场所(或位置)的转移和时间占用,即指物质实体的物理流动过程。它是在生产和消费从时间和空间上被分离并日益扩大的形势下为有机地衔接“供”和“需”,保证社会生产顺利地进行,并取得良好的经济效益而发展起来的一门科学。物流所要解决的问题是物流活动的机械化、自动化和合理化,以实现物流系统的时间和空间效益。而现代物流(modern logistics)强调的是将信息、运输、仓储、库存、装卸搬运以及包装等物流活动综合起来的一种新型的集成式管理,其任务是尽可能降低物流的总成本,为顾客提供最好的服务。

物流活动离不开“物”的流动。物流系统是指在一定的时间和空间里,由所需位移的物资、包装设备、装卸搬运机械、运输工具、仓储设施、人员和通信联系等若干要素所构成的具有特定功能的有机整体,物流系统的目的是实现物资的空间效益和时间效益,在保证社会再生产顺利进行的前提条件下,实现各种物流环节的合理衔接,并取得最佳的经济效益。物流系统是社会经济大系统的一个子系统或组成部分。物流系统具有规模庞大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。

随着互联网+技术的发展,物流系统正快速发展着,不仅自动化物流系统广泛应用于生产实际,更多地智能化技术也纷纷应用于物流系统中,特别是现代电商物流中的智能仓储、智能分拣、智能配送技术正成为引领行业发展的标志。

现代物流系统由半自动化、自动化以及具有一定智能的物流设备、计算机物流管理和控制系统组成。任何一种物流设备都必须接受物流系统计算机的管理控制,接受计算机发出的指令,完成其规定的动作,反馈动作执行的情况或当前所处的状况。智能程度较高的物流设备具有一定的自主性,能更好地识别路径和环境,本身带有一定的数据处理功能。

现代物流设备是在计算机科学和电子技术的基础上,结合传统的机械学科发展来的机电一体化的设备。从物流系统的管理和控制来看,计算机网络和数据库技术的采用是整个系统得以正常运行的前提。仿真技术的应用使物流系统设计处于更高的水平。

一、物流系统的概念

用系统观点来研究物流活动,是现代物流科学的核心问题。物流系统分析是指在一定时间、空间里,对其所从事的物流事务和过程作为一个整体来处理,以系统的观点、系统工程的理论和方法进行分析研究,以实现其空间和时间的经济效应。

如前所述,物流系统是由运输、仓储、包装、装卸搬运、配送、流通加工、物流信息等各环节所组成的,这些环节也称为物流的子系统。系统的输入是各个环节(输送、储存、搬运、装卸、包装、物流情报、流通加工等)所消耗的劳务、设备、材料等资源,经过处理转化,变成全系统的输出,即物流服务。整体优化的目的就是要使输入最少,即物流成本最低,消耗的资源最少,而作为输出的物流服务效果最佳。作为物流系统服务性的衡量标准可以列举如下。

- (1) 对用户的订货能很快地进行配送。
- (2) 接受用户订货时商品的缺货率低。
- (3) 在运送中交通事故、货物损伤、丢失和发送错误少。

- (4) 保管中变质、丢失、破损现象少。
- (5) 具有能很好地实现运送、保管功能的包装。
- (6) 装卸搬运功能满足运送和保管的要求。
- (7) 能提供保障物流活动顺畅进行的物流信息系统,能够及时反馈信息。
- (8) 合理的流通加工,以保证生产费用、物流费用之和最少。

二、物流系统的特点

物流系统具有一般系统所共有的特点,即整体性、相关性、目的性、环境适应性,同时还具有规模庞大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。

(1) 物流系统是一个“人—机系统”。物流系统是由人和形成劳动手段的设备、工具所组成的。它表现为物流劳动者运用运输设备、装卸搬运机械、仓库、港口、车站等设施,作用于物资的一系列生产活动。在这一系列的物流活动中,人是系统的主体。因此,在研究物流系统的各个方面问题时,要把人和物有机地结合起来,作为不可分割的整体,加以考察和分析,而且要始终把如何发挥人的主观能动作用放在首位。

(2) 物流系统是一个大跨度系统。这反映在两个方面:一是地域跨度大;二是时间跨度大。在现代经济社会中,企业间物流经常会跨越不同地域,国际物流的地域跨度更大。通常采取储存的方式解决产需之间的时间矛盾,这样时间跨度往往也很大。大跨度系统带来的主要是管理难度较大,对信息的依赖程度较高。

(3) 物流是一个可分系统。作为物流系统,无论其规模多么庞大,都可以分解成若干个相互联系的子系统。这些子系统的多少和层次的阶数,是随着人们对物流的认识和研究的深入而不断扩充的。系统与子系统之间,子系统与子系统之间,存在着时间和空间上及资源利用方面的联系;也存在总的目标、总的费用以及总的运行结果等方面的相互联系。

(4) 物流系统是一个动态系统。一般的物流系统总是联结着多个生产企业和用户,随需求、供应、渠道、价格的变化,系统内的要素及系统的运行经常发生变化。这就是说,社会物资的生产状况、社会物资的需求变化、资源变化、企业间的合作关系,都随时随地地影响着物流,物流受到社会生产和社会需求的广泛制约。物流系统是一个具有满足社会需要、适应环境能力的动态系统。为适应经常变化的社会环境,人们必须对物流系统的各组成部分经常不断地修改、完善,这就要求物流系统具有足够的灵活性与可改变性。在有较大的社会变化的情况下,物流系统甚至需要重新进行系统设计。

(5) 物流系统的复杂性。物流系统的运行对象——“物”,遍及全部社会物质资源,资源的大量化和多样化带来了物流的复杂化。从物质资源上看,品种成千上万,数量庞大;从从事物流活动的人员上看,需要数以百万计的庞大队伍;从资金占用上看,占用着大量的流动资金;从物资供应经营网点上看,遍及全国城乡各地。这些人力、物力、财力资源的组织和合理利用,是一个非常复杂的问题。在物流活动的全过程中,始终贯穿着大量的物流信息。物流系统要通过这些信息把各个子系统有机地联系起来。如何把信息收集全面、处理好,并使之指导物流活动,亦是非常复杂的事情。物流系统的边界是广阔的,其范围横跨生产、流通、消费三大领域,这一庞大的范围,给物流组织系统带来了很大的困难。而且随着科学技术的进步,生产的发展,物流技术的提高,物流系统的边界范围还将不断地向内深化,向外扩张。

(6) 物流系统是一个多目标函数系统。物流系统的总目标是实现宏观和微观的经济效