

21世纪交通版

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

高等学校教材

物流工程学



董千里 主编



人民交通出版社
China Communications Press



高等学校教材

Wuliu Gongchengxue

物流工程学

董千里 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书分为工程基础篇、系统规划篇、系统设备篇和系统设计篇,主要介绍了物流工程学基础理论、物流系统设计理论、物流工程学分析方法、物流系统规划设计工作、物流预测及物流结点选址技术、集装单元设计与器具选择、仓储系统及设备选用、输送系统及输送机械选择、装卸系统及机械选择、仓库周边系统设计及设备选用、物流信息系统及设备选用、工厂系统设计、商业配送体系设计、物流中心设计、自动化立体仓库设计、物流信息系统规划设计等内容。

本书适用于物流管理、物流工程、交通运输、工商管理等专业的本科生、研究生,也可作为物流管理专业和行政管理培训教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物流工程学/董千里主编. —北京:人民交通出版社,
2005.7

ISBN 7-114-05577-3

I. 物... II. 董... III. 物流—物资管理
IV. F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第050977号

书 名: 物流工程学

著 作 者: 董千里

责任编辑: 林宇峰

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 980 1/16

印 张: 18.5

字 数: 350 千

版 次: 2005年6月 第1版

印 次: 2005年6月 第1版 第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-05577-3

印 数: 0001—3000册

定 价: 28.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

21 世纪交通版

物流本科教材编委会

主任委员:许茂增

委员:董千里 冯爱兰 胡祥培
霍云福 刘 军 王 军
杨家其 张连富 张树山

本书主编:董千里

本书副主编:陈树公

本书参编:孙启鹏 李荣国 孙承芳
朱长征 万义国 王 君
王建华 王丽华 张宇航
黄丽萍 张绪美 刘正平
何 愈

本书策划组

汽车图书编辑部

王振军 刘敏嘉 白 峻 林宇峰 钟 伟

前言

FOREWORD

物流工程学依据物流系统设计、运营、管理等方面的需要,从工业工程、物流工程实践方面发展了物流系统规划、设计等方面的内容,将物流设备与物流设施、物流系统规划紧密地结合在一起,使得一体化物流管理的思想、目标能够通过工程方法得以实现。

根据 21 世纪高等教育的新趋势和物流专业学科建设的要求,结合目前众多高等院校的教学计划,人民交通出版社组织全国十几所高等院校的多年从事一线教学、实践能力强且具有丰富教材编写经验的教授,编写了这套“21 世纪交通版物流本科教材”,共 10 本(书目附后),涵盖了高等教育物流专业本科的主要课程。

本套教材既注重基础知识的讲解,又注重从实际应用出发,满足社会对物流专业人才的需求,突出以能力为本位的高等教育的特色。

《物流工程学》由长安大学“物流工程与管理”学科博士生导师董千里教授主编,福建行政学院陈树公副教授为副主编。编写者具体分工为:第 1 章由董千里编写;第 2 章、第 3 章由董千里、陈树公编写;第 4 章由孙启鹏、董千里编写;第 5 章由李荣国编写;第 6 章由朱长征、李荣国编写;第 7 章由董千里、孙承芳、孙启鹏编写;第 8 章由朱长征编写;第 9 章由万义国编写;第 10 章由王君编写;第 11 章由王建华编写;第 12 章由王丽华编写;第 13 章由张宇航编写;第 14 章由黄丽萍、张绪美、刘正平编写;第 15 章、第 16 章由何愈编写;第 17 章由孙启鹏编写。董千里负责本教材的大纲编撰和教材统稿工作,陈树公辅助部分统稿和内容修改工作。参与文字修改与校对工作的还有张绪美、刘强、刘正平、章军航、路春涛、李永飞等。

本套教材的出版,将促进高等教育的教材建设,对我国高等教育的发展产生积极影响。同时我们也希望在今后的使用中不断改进、完善此套教材,更好地为高等教育服务。

编 者

目 录

CONTENTS

第一篇 工程基础

第 1 章 物流工程学概述	1
1.1 物流工程学的内涵	1
1.2 物流工程学的发展及其作用	3
1.3 物流工程学的研究内容及其特征	8
1.4 本书内容结构体系和学习方法	11
第 2 章 物流系统及设计理论	13
2.1 物流系统的基本要点	13
2.2 物流系统高级化的理论	21
2.3 物流系统合理化的原则和途径	25
2.4 物流系统的发展及其方向	29
2.5 物流系统设计阶段和工作	30
第 3 章 物流工程学分析方法	33
3.1 物流业务量的计量	34
3.2 系统布置设计	39
3.3 物流系统分析	42

第二篇 系统规划

第 4 章 物流系统规划设计工作	53
4.1 物流系统规划概述	53
4.2 物流系统规划准备工作	55
4.3 区域物流系统规划工作	59
4.4 物流结点规划与建设工作	63
4.5 物流系统规划的方法	66

第 5 章 物流预测技术	69
5.1 物流预测概述	69
5.2 物流预测	74
5.3 对运量长期预测的说明	82
第 6 章 物流结点选址技术	85
6.1 选址概述	85
6.2 选址的分类	87
6.3 单设施选址模型	88
6.4 多设施选址模型	91
6.5 零售/服务选址	96

第三篇 系统设备

第 7 章 集装单元设计与器具选择	99
7.1 集装单元设计	99
7.2 集装单元器具	102
7.3 集装箱系列	110
第 8 章 仓储系统及设备选用	116
8.1 仓库基本结构	116
8.2 货架储存系统	117
8.3 装卸搬运设备	121
8.4 叉车系列	124
8.5 堆垛机	129
第 9 章 输送系统及输送机械选择	133
9.1 物料输送系统概述	134
9.2 物流输送机械	135
9.3 带式输送机及其应用	138
9.4 辊道式输送机及其应用	141
9.5 链式输送机及其应用	143
9.6 其他的输送机械及其应用	145
第 10 章 装卸系统及机械选择	147
10.1 装卸系统概述	147
10.2 装卸机械的概念及性能	149
10.3 货场、车站用装卸机械选用	152



10.4	港口用装卸机械选用	155
10.5	其他场合使用的装卸机械选用	158
10.6	装卸机械的选用	163
第 11 章	仓库周边系统设计及设备选用	165
11.1	仓库周边系统构成及相关子系统设计	165
11.2	登车桥系列及应用	173
11.3	装卸升降台	177
11.4	工业用门	178
11.5	包装设备	180
第 12 章	物流信息系统及设备选用	182
12.1	自动识别系统	182
12.2	自动分拣系统及设备选择	189
12.3	自动跟踪系统及设备选用	194

第四篇 系统设计

第 13 章	工厂物流系统设计	197
13.1	工厂物流系统设计概述	197
13.2	工厂物流的相关信息分析	202
13.3	系统化布置设计方法	205
13.4	其他布置方法	213
第 14 章	商业配送系统设计	215
14.1	商业配送系统设计概述	216
14.2	商业配送系统设计的内容	219
14.3	配送系统设计中的设备选用	225
14.4	配送系统作业流程设计	226
第 15 章	物流中心设计	233
15.1	物流中心概述	233
15.2	设计分析与方法	235
15.3	物流中心平面布置	240
15.4	物料搬运系统设计	251
第 16 章	自动化立体仓库设计	254
16.1	自动化立体仓库的概念及作用	254
16.2	仓库的分类及自动化立体库的构成	255

16.3	自动化立体仓库的土建及技术经济原则	259
16.4	自动化立体仓库的设计与最佳参数选择	261
第 17 章	物流信息系统设计	268
17.1	物流信息平台的设计	269
17.2	主要功能系统的设计	277
17.3	全程监控系统的设计	279
17.4	案例——广东宝供的物流信息系统	282
参考文献		285



第一篇 工程基础

第 1 章 物流工程学概述

随着我国物流从理论研究、方案设计到具体运作管理的逐步深入,物流工程学作为一门学科,其地位和应用作用日益凸显。本章主要介绍物流工程学的概念及其作用、物流工程学的形成和发展、物流工程学的研究内容以及本书内容体系的结构。通过本章的学习,能够对物流工程学及内容体系构架有一个总体轮廓性的了解,并掌握物流工程学的学习方法。

1.1 物流工程学的内涵

1.1.1 物流

物流一词是由实物配送“Physical Distribution”和军事后勤学(Logistics)的涵义演变、融合而形成的。最早源于美国,后被日本引进并结合当时日本的国内经济建设和管理而得到发展。我国在 20 世纪 80 年代初从日本引进物流概念,物流从仓储和实物配送逐步发展起来,不同行业也在进行着物流理论的实践,除了物资商业“建立物资配送体制”以外,“货运集散一体化”战略就是物流在运输业的实践,“建筑工业化”是物流理论在建筑业的具体实践,物流理念可以在不同行业得到技术应用和实践。20 世纪 90 年代中期,基于“集成”理论、“一体化”物流战略的理念更多地融进 Logistics 理念,在现代信息技术支持下,可以将工厂布置和物料搬运(Plant Layout and Material Handling)与实物配送(Physical Distribution)等企业内部物流与外部物流活动集成起来,形成一体化的物流系统。在计算机网络、移动通信等现代信息技术和管理前沿理论支持下,企业内部物流与外部物流又进一步集成,共同构成高级物流(Advanced Logistics)系统。在这一过程中,物流系统规划设计和运作监控在走向集成化、一体化,有时为了区别于传统的、初级的物流运作模式,将基于现代信息技术、管理理论方法的集成物流、一体化物流称为现代物流或高级物流系统(Advanced Logistics System),这样





物流就进入高级化发展阶段——供应链管理(Supply Chain Management)。

国家物流术语标准将物流表述为,物流(logistics)是指物品从供应地向接收地的实体流动过程。在实际运作中可以根据实际需要,将运输、储存、装卸、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。仅从这点认识还远远不够,结合美国物流管理协会、德国、英国等物流专家学者给物流的定义以及物流发展的趋势,物流还需要融入“战略规划”、“计划和组织管理”等的深层内涵,关注信息技术的应用,即还应包括相应的系统规划设计、一体化物流监控等管理内容。这样物质资料从供应方到需求方的物理运动系统中还要体现信息流作用,这样才能使物流成为创造时间价值、场所价值、加工价值、效用价值、管理价值或其他价值增值的活动过程,同时,在人世后我国物流企业经营发展中才能立于不败之地。

1.1.2 物流系统

物流系统是物流工程学的应用对象,不同类型、不同层次物流系统的要素、功能和技术装备结构等不同。物流系统是一个集成过程,涉及到相关理论、技术方法,作为一个集成过程可以划分为不同的阶段。物流系统可以按不同的研究范畴进行划分。例如,根据物流活动的领域,可以划分为宏观物流系统和微观物流系统,也有称为大物流系统和小物流系统;按照物流规划范围,可以构成国家级、省市级、企业级物流系统;根据物流活动的范围,可以划分为企业物流、区域物流和国际物流系统;根据物流活动的性质可以划分为供应物流、生产物流、销售物流、回收物流和废弃物流系统等;根据不同的运营主体可以分为工业物流系统、商业物流系统和第三方物流系统等。当然,根据需要还可以在这一基础上根据产业特征进行进一步细分。在物流系统规划设计中,物流系统是通过物流工程学的理论、技术和方法落实物流高级化理念、系统化发展战略的。不同物流系统的规划设计工作,是提高物流系统硬件结构、组织管理科学性、合理性的基础,也正是物流工程学大有作为的领域。因而物流工程学知识和技能是帮助人们利用工程技术手段实现物流系统构成与运作及其目的的途径。物流系统在经济系统中的作用客观存在于当今社会生活中,如果没有掌握好物流工程学方法,就不能解决好不同层次物流系统规划设计问题,没有科学合理的规划设计物流系统就将会付出高昂的代价。

1.1.3 物流工程学

1. 物流工程与物流工程学

物流工程是物流与供应链管理、工业工程及其相关领域实践活动的重要内容和基础工作;物流工程学是有关其活动过程的理论、技术和方法及应用体系。有关理论、技术包括了物流系统模型设计、系统规划设计、设备选择配置、系统使用维护等方





面,有关方法包括物流系统规划设计程序、选址方法、软件设计应用和管理等基本知识和方法。物流工程学以物流系统及其有关活动为研究对象,进行各种物质系统的分析、规划、设计、管理与控制,并注重信息流在系统中的作用,以求系统整体的最优效益。因此物流工程学也是有关物流系统构成、规划设计、优化配置和持续完善的理论、技术和方法等知识及其应用体系。

2. 对物流工程学的认识

对物流工程学的认识应基于物流系统形成和完善的工程技术活动内涵,一般可以从广义和狭义的角度去理解和掌握。

广义的物流工程活动是从物流系统整体出发,把物流作业、流程、设施、设备和信息流看作一个系统,把采购、生产、流通和消费等供应链过程看作是一个整体,运用集成理论、系统工程技术方法进行物流系统的规划、设计、管理和控制,从而能以最有效的物流总费用、实现所需的物流服务水平,实现物流系统的综合性设计与组织管理活动过程。因此,广义的物流工程学不仅涉及规划设计等偏“硬”的内容,也涉及更多物流组织和控制管理等偏“软”的内容,诸如物流管理工程方面的内容。

狭义的物流工程活动主要是指基于集成理论和工程技术方法,研究各类物流系统的规划和设计,以支持物流系统高效益、高效率、低成本的运行方案的实现过程。因此,狭义的物流工程将运行组织和控制管理内容放到物流管理、供应链管理等相关课程中阐述。与广义的物流工程学涵义相比,狭义的物流工程学需要了解并掌握物流系统规划设计的一般理论方法、物流系统规划程序和方法、物流子系统的构成,含物流设施、设备、工具等的性能、作用和选用,以及经济性分析,涉及更多的与物流系统规划设计相关“硬”件要素的了解,从而能够更侧重从工程技术方面提升各类物流系统的效率和效益。

本书是从狭义角度介绍物流工程学有关理论、方法、设施设备等与物流系统规划设计密切相关的知识体系,同时,也考虑到物流工程学与相关课程在教学内容上划分的需要,以满足物流管理、物流工程、交通运输、工商管理以及其他相关专业教学的需要。

1.2 物流工程学的发展及其作用

物流工程学依据物流系统设计、运营、管理等方面的需要,从工业工程、物流工程实践方面进一步发展了物流系统设计内容,将物流设备与物流设施、物流系统规划紧密地结合在一起。



1.2.1 物流工程学的发展

1. 物流工程学的发展过程

物流工程学理论方法的起源,可追溯到早期制造业的工厂设计。早在 1776 年,苏格兰经济学者亚当·斯密在其著作《国富论》中,提出了“专业分工”能提高生产率理论,通过设计一个生产过程,能够使劳动力得以有效利用。

18 世纪 80 年代产业革命后,虽然工厂生产方式逐步取代了小手工作坊,但工厂设计与工厂管理仅凭经验,未能摆脱小作坊生产模式。18 世纪末,美国发明家惠特雷将生产过程划分成几个工序,使每个工序形成简单操作的成批生产,提出了“零件的互换性”概念,并用了 10 年时间来发明、设计、制造他提议的机器,并进行工厂布置工作,取得了一定成效。

19 世纪末到 20 世纪初,以泰勒为首的工程师,对工厂、车间、作坊进行了一系列的调查和试验,细致地分析、研究了工厂内部生产组织方面的问题,倡导“科学管理”。当时工厂设计的活动主要有三项:操作法工程(Methods Engineering)、工厂布置(Plant Layout)和物料搬运(Material Handling)。其中操作法工程研究的重点是工作测定、动作研究等工人的活动;工厂布置则研究机器设备、运输通道和场地的合理配置;物料搬运就是对原材料到制成产品的物流控制。在此期间,主要凭经验和定性方法开展工厂设计。工业工程和科学管理创始人之一的吉尔布雷斯在建筑工作中提出的动作分析和后来的流程分析就带有物流分析的含义。所以,可以说自从有了工业生产,就产生了工厂设计和企业物流的问题。

二次世界大战后,由于战争破坏等原因,许多工厂需要重建,此时,工厂的规模和复杂程度明显增大,工厂设计也由传统的较小系统的设计发展到大而复杂的系统设计,对工厂设计提出了更多的理论方法要求。运筹学、统计学、概率论广泛应用到工厂生产建设。

20 世纪 50 年代起到 60 年代,管理科学、工程数学、系统工程理论的形成和发展,系统分析的广泛应用,为工厂设计由定性分析转向定量分析创造了条件。加上电子计算机技术开始得到普遍应用,工厂设计和物流分析逐渐运用系统工程的概念和系统分析方法,工厂设计的原则和方法也逐渐扩大到非工业设施,包括各类服务设施,如机场、医院、超级市场、运输枢纽等等。“工厂设计”一词也逐渐被“设施规划”、“设施设计”所涵盖。有关教授和专家陆续发表了一些工厂设计的著作,如爱伯尔的《工厂布置与物料搬运》、穆尔的《工厂布置与设计》、缪瑟的《系统布置设计》和《物料搬运系统分析》等,它们为工厂布置设计、物流系统构建和积累了相应的理论基础。

20 世纪 70 年代以来,推出了一些计算机辅助工厂布置程序,较著名的有 CRAFT(位置配置法)、CORELAP(相互关系法)、ALDEP(自动设计法)、PLANET(分析评价法)



等。这些程序是以搬运用费用最少、相互关系密切度最大等为目的,可以产生一个好的工厂布置方案。缪瑟提出的物料搬运分析,提供了一套完整的、易于实行的阶段划分、程序模式和习惯表示法。这种逻辑性的、条理化的分析方法,被各国广泛采用。成组技术的发展,采用相似性法则对“叠加批量”的应用,为小批量、多品种加工工厂的设计提供了工艺过程选择方案,并对规划整个生产系统,实现管理合理化提供了科学的工程技术方法。CAD(计算机辅助设计)也开始广泛应用于规划设计的各个阶段。计算机辅助工厂设计逐渐进入实用阶段,可进行布置设计、场地设计、建筑设计、物料搬运系统和工艺流程的布置及动态模拟。

20 世纪 80 年代,在物流系统分析中,人们利用计算机仿真技术进行方案比较和优选,进行复杂系统的仿真研究,包括从原料接收到仓库、制造、后勤支持系统的仿真,仓储系统运行分析、评价的仿真等;设施设计的动态、柔性问题的研究;利用图论、专家系统、模糊集理论进行多目标优化问题的探讨,进行物流工程活动,逐步形成了物流工程学体系。

20 世纪 90 年代,人们结合现代制造技术、柔性制造系统(FMS, Flexible Manufacturing System)、集成制造系统(CIMS, Computer Integrated Manufacturing System)和现代管理技术等进行物料搬运和平面布置的研究,物流系统也从实物配送为主的研究扩大到从产品订货开始直到销售的集成物流过程,一体化物流已经逐步在全球范围内蓬勃发展起来。

进入 21 世纪以来,集成物流、供应链管理理论与实践发展比较迅速,在这些领域,除了企业内部跨组织边界整合问题,人们开始关注突破体制束缚,考虑跨企业、跨区域(跨部门)、跨国界的物流资源整合问题,既有微观物流系统的整合问题,也有宏观物流系统的整合问题,诸如交通枢纽规划设计问题、物流设施布局与设计问题等。

2. 物流工程学在我国的发展情况

我国自 20 世纪 50 年代和 60 年代开始搞工厂设计,一直沿用前苏联的设计方法,即注重设备选择的定量运算,对设备的布置以及整个车间和厂区的布置则以定性布置为主。这种方法在建国初期起到了积极作用。但是,随着科技的发展,人类空间的缩小,新建或改建一个工厂仍完全按此粗放型布局已越来越不适应我国经济发展的需要。

1982 年,美国物流专家理查德·缪瑟来华讲授系统布置设计(SLP, System Layout Plan)、物料搬运设计(SHA, System Handling Analysis)、系统化工业规划设计(SPIF, System Planning Industry Facility),1987 年日本物流专家河野力等在北京、西安等地举办国际物流技术培训班,系统介绍了物流的合理化技术和企业物流诊断技术后,我国的物流工程与设施规划开始迅速发展起来。20 世纪 90 年代初,工业工程作为正式的学科在我国出现,设施设计与物流技术更为人们所重视,国际交流日益频繁,日本、美国、



加拿大以及香港、台湾等国家和地区的专家也都相继来访。

随着物流系统的重要性逐步被社会、不同行业的人们所认识,物流业被认为是我国国民经济中的一个重要组成部分,也是一个新兴的复合性产业。提高物流效率,降低物流成本,向用户提供优质服务,实现物流合理化、社会化、高级化也是我国物流业发展面临的重要课题。

1.2.2 物流工程学在物流管理中的地位和作用

以物流企业为例,在物流管理过程的三个阶段即物流市场开发、物流系统(方案)设计、物流运作监控中,物流工程学在其中的作用主要体现在系统规划设计阶段,并通过物流系统设计与运作管理模式设计来影响到企业在物流战略、经营模式的实现意图。

1. 规划设计对物流系统整个寿命周期总成本的高低起着决定作用

一般工程项目设施的设计,所需要的费用一般只占总投资的 2% ~ 10%,但对投产后的企业会带来重大效益。在规划、设计、建造、安装、投产的各个阶段,如果系统要加以改进,所需要的费用会逐步上升,到了投产后再改进,则事倍功半,有时甚至不可能改进,以致前功尽弃。因此,根据价值工程理论,在设施规划设计阶段投入足够的时间、精力和费用是十分必要的。

2. 规划设计是物流系统运作优劣的先决条件

物流设施和作业场址选择以及平面布置决定了物流的路线、距离甚至运输、搬运设备的选用,所以合理的设施、场址和平面规划设计是物流系统和搬运系统优化的基础。同样,一个好的物流系统设计,其对系统运作的作用也是不可低估的。

(1) 规划设计是使生产得以连续高效进行的必要条件。企业的生产离不开物料的移动,物流是企业高效、经济、合理运作的必要前提。

(2) 规划设计可以加速企业资金周转,降低成本,提高利润与竞争能力。在我国企业中,流动资金所占比例很大,而一般工业企业在制品和库存物料占流动资金的 75%,所以合理设计平面布置、优化物流系统,可以最大限度地减少物流量,降低流动资金占用,降低成本,缩短生产周期,提高企业效益。

(3) 规划设计可有效地提高企业整体素质。物流贯穿于生产全过程,遍布企业各个角落,与各个部门都有不可分割的联系,所以物流系统的改善更具有全局意义。这也是企业发展的关键。

(4) 提高物流管理水平可实现生产管理现代化。当今人类已进入信息时代,计算机的广泛应用以及自动化、柔性化的管理是提高企业竞争力的技术关键,只有提高物流系统的现代化管理水平,才能实现生产管理现代化。世界上各发达国家的高水平的生产系统都是以高水平的设施设计和物流系统的自动化、柔性化、信息化条件作保



障的。

3. 物流系统设计是整个工程的灵魂

一个物流中心、配送中心、商业物流、企业物流建设项目的资源利用是否合理,平面布置是否得当、工艺设备是否先进适用、能否取得好的投资效果、能否实现企业的科学管理、能否为企业创造经济效益和产生社会效益,规划设计起着决定性作用。规划设计被认为是物流系统科学管理的开端,是企业供应链管理的蓝图,对企业投产后的利润及效率产生巨大影响。企业供应链物流管理的各种设想都要体现在规划设计中。

4. 设备选择奠定运作效率和费用

物流设施设备选择应当和物流系统特别是一体化物流大系统协调、配合,设施设备选择得当,不仅可以提高系统运作效率,而且可以降低系统运作成本,甚至是寿命周期成本。因此,了解设备性质、功能和经济性,是做好物流工程学工作的基础。

1.2.3 物流工程学在物流实践中的作用

物流工程学是在物流工程实践活动中的理论、方法、规律的总结提升,并逐渐形成一个学科体系。物流工程学知识、技术和方法,可以在企业物流理念、物流战略及其方案研究中显现其功能,并在现实中通过工程方法,在不同区域、不同行业、不同企业将先进的物流理念、战略、方案进行落实,以确保能取得预期效果。物流工程学的主要作用体现企业内部物流系统、跨企业物流系统、区域物流系统规划设计和管理控制之中,对工业、商业、建筑业、金融业以及物流企业等物流系统构建,对区域运输枢纽、物流中心建设都有重要作用,并能够将先进的物流理念、战略通过工程技术方法在实际物流系统中有效实现。国内外的生产和物流实践也充分说明,物流工程学对加强一体化物流及供应链系统优化,强化企业竞争力,对提高企业管理经济效益具有十分重要的作用。可以概括以下几方面。

(1) 物流工程学将先进的物流理念,通过工程技术方法和手段在物流系统规划设计方案中落实。新建物流系统可以通过物流工程学知识得到资源合理配置、优化的规划设计方案,现有物流系统可以通过物流工程学知识得到流程再造、优化改善,实现不同层次物流系统高效率、高效益运作的目标。有关的国外统计资料表明,在制造业中,物料搬运费用占总经营费用的 20% ~ 50%,而优良的物流系统设计可使这一费用至少减少 10% ~ 30%。

(2) 物流工程学可以提高物流系统信息化水平,并强化与物流系统运作的同步性、准时化,缩短订货或交货周期。以工厂物流系统为例,设计人员在设计生产系统时,往往只注意到先进的制造工艺对提高生产率、降低成本所起到的良好作用,而对物流的合理布置所起的作用重视不够,缺乏对整个物流系统的工程技术分析。统计



和分析表明,在工厂的生产活动中,从原材料进厂到成品出厂,物料处于加工等纯工艺时间只占生产周期的 5%~10%,而 90%~95% 的时间都处于停滞和搬运状态。所以,利用物流工程学知识提升物流系统信息化水平,可以减少物流过程中不必要的停滞时间,提高物流效率,缩短订货周期,提高物流系统一体化程度,增强企业竞争能力。

(3)物流工程学可以用于降低物流总费用,降低生产成本,减少流动资金占用,增加企业利润,提高企业经济效益。在工业发达国家,除了加强市场营销、减低原材料和能源消耗外,已把改造物料搬运、改善工厂中物流状况看作是减少和节省开支以获取利润的“第三源泉”,物流工程学正是实现这一过程的工具和手段。

(4)物流工程学可以大幅度提高产品质量和物流服务质量水平。产品在搬运、储存过程中,由于搬运手段设计、选择不善,造成磕、碰、伤,从而影响产品质量的现象非常严重。湖北某汽车制造厂传动轴厂的统计表明,该厂机床加工能力可保证质量合格率为 98%,而运到装配线上后合格零件只剩下 60%,搬运中损坏 35% 以上。因此,他们加强工位器具的研制和运输过程的管理,现在零件到达装配线的合格率达 95% 以上,质量得到大幅度提高。

(5)物流工程学方法可以促进设施设备配置使其更加合理,推动技术改造,提高物流机械化、电子化和自动化作业水平。物流工程学可用来指导物流设施设备选择、配置更为合理,并支持生产过程采用新工艺、新设备,使得物流过程缩短;另一方面,物流流程的改造亦要求采用新工艺、新设备,提高机械化、电子化水平,以减少劳动力占用和减轻工人的劳动强度。物流工程学能够为完善区域物流中心、配送中心、产品销售和企业生产过程,合理设计物流流程、选择物流设备提供有效手段。

(6)物流工程学方法可以促进文明生产、安全生产。上海某拖拉机制造厂统计:直接与搬运有关的工伤事故占总工伤事故的 30% 以上。所以,物流系统合理化,有利于改善环境和生产组织管理,提高安全生产水平。

综上所述,利用物流工程学方法进行物流系统研究,可以提高我国制造企业、商业企业、建筑业和物流企业的现代化管理水平,和促进物流系统集成化水平,同时还可以提高物流系统对企业、区域社会效益的支持能力,增强企业、区域乃至国家在国际市场上的竞争力,意义深远且十分重大。

1.3 物流工程学的研究内容及其特征

广义的物流工程学主要解决物流系统中的两类问题:一是系统规划与设计,这需要使用设施设计的理论与方法;二是物流系统的管理与控制,以达到低成本、高效率运行的功能。狭义的物流工程学主要解决前者问题。因本书是从狭义的角度介绍物