

物流工程师资格考试培训教材

现代物流 工程技术与系统装备

中国机械工程学会物流工程分会
陈宏勋 主编

*XIANDAI WULIU
GONGCHENG JISHU YU
XITONG ZHUANGBEI*

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

物流工程师资格考试培训教材

现代物流工程技术与系统装备

中国机械工程学会物流工程分会

主编 陈宏勋

中国铁道出版社

2010年·北京

内 容 简 介

本书是物流工程师培训系列教材之一。在借鉴和吸收国内外物流的基本理论和最新研究成果与实践基础上,密切结合我国物流工程发展和实践,从基本理论入手,注重理论性与实用性相结合,全面论述了现代物流工程的基本内容、基本理论、基本学说和最新发展。

本书内容共分 11 章,包括:物流工程技术的现状与发展、起重技术与装备、输送技术与设备、集装化技术与装备、装卸技术与装备、成件物品仓储与技术装备、散料物体仓储技术与装备、流通加工与包装技术、分拣系统与技术装备、物流信息与控制技术、物流工程系统集成。

本书亦可用作高等院校物流相关专业的教学参考书,物流工程技术和物流管理人员的参考用书,以及企业物流培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流工程技术与系统装备/陈宏勋主编. —北京:中国铁道出版社,2010.6

物流工程师资格考试培训教材

ISBN 978-7-113-11456-5

I. ①现… II. ①陈… III. ①物流—物资管理—资格考核—教材②物流—设备管理—资格考核—教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 094316 号

书 名: 现代物流工程技术与系统装备
作 者: 中国机械工程学会物流工程分会
主 编: 陈宏勋
副 主 编: 周 云 王 鹰 孟文俊 高顺德 苗 明 张艳伟
主 审: 王国华

责任编辑: 熊安春 陈若伟
封面设计: 崔丽芳
责任校对: 孙 玫
责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷: 三河市华丰印刷厂
版 次: 2010年6月第1版 2010年6月第1次印刷
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 21.5 字数: 503 千
书 号: ISBN 978-7-113-11456-5
定 价: 40.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

序

为适应我国经济发展和工程师制度的改革,实现对专业技术人才的评价应重在社会和业内的认可,并逐步实现技术资格国际间双边、多边互认。在政府宏观指导下,经中国科学技术协会批准,由中国机械工程学会开展的物流工程师资格认证是工程师技术资格认证系列中的专业工程师资格认证,是对专业技术人才进行评价,通过技术资格考试、业绩考核和同行评议,对已具备物流工程师水平,给予技术水平认定,颁发技术资格认证证书,并向社会公示。同时通过中国科学技术协会积极推进专业技术人员资格的国际互认。

物流工程师资格认证面向全国从事物流工程专业的科研、设计、规划、管理、运作,具备物流工程知识和技能,并能在物流工程相关活动中具有分析和解决实际问题能力的技术与管理人员。资格认证实行公平、公开和公正原则。

物流工程师应具备如下知识与能力:

1. 现代物流工程理念与基本理论知识;
2. 独立规划和设计物流系统;
3. 主持或参与物流中心、配送中心的方案设计和实施;
4. 组织物流系统的运作、管理和控制;
5. 企业物流流程改造与实施;
6. 物流技术与装备的优化选用与集成。

由中国机械工程学会物流工程分会组织编写的物流工程师资格认证培训教材是物流工程师资格认证考试唯一指定用书。这套教材基本涵盖了物流工程师应具备的知识和能力,并完全依据物流工程师资格考试大纲要求进行编写,共分为4册。

《现代物流工程基础》包括现代物流概论、物流工程基础、基础性物流工程、物流技术与设施工程、物流运营与管理工程、供应链基础、物流工程创新等。

《物流系统规划与运营》包括物流运营与控制、物流项目管理与运作、采购与供应、物流市场与营销、库存管理与控制、仓储与配送等。

《现代物流工程技术及系统装备》包括物流工程技术的现状与发展、起重技术与装备、输送技术与设备、集装化技术与装备、装卸技术与装备、成件物品仓储与技术装备、散料物体仓储技术与装备、流通加工与包装技术、分拣系统与技术装备、物流信息与控制技术、物流工程系统集成等。

《现代物流工程——拓展与应用》通过各种典型案例的剖析,为物流工程技术人员在物流工程实践中分析和解决问题提供借鉴和参考。

本套教材各章均附有思考题,以帮助学员理解并掌握书中的知识。

本套教材既是物流工程师资格认证的考试用书,同时也可以作为大专院校物流专业师生、物流工程技术人员的参考书。

中国机械工程学会物流工程分会理事长
2010年4月

前 言

现代物流已经成为一个重要的基础性产业。现代物流是国民经济运行的“助推器”，是企业订单的“加速器”。通过降低物流成本和提高物流服务水平可以提高企业的竞争力，或将物流构筑为企业的一种核心能力。本书全面介绍了物流工程理论、应用和实施物流工程的技术方法。

本书全面介绍了仓储、运输、物料搬运、包装与分拣、物流信息和物流基础设施等领域现代物流技术与装备的作用、类型、功能原理、技术性能、应用范围和发展趋势等。全书共分为 11 章。

第一章物流工程技术的现状与发展介绍了物流系统工程技术的概念、主要技术与装备、现代物流工程技术及系统装备的现状与发展动向。

第二章起重技术与装备重点介绍了起重机的类型、主要参数和组成及应用。

第三章输送技术与设备重点介绍了主要的输送设备及选用原则。

第四章集装化技术与装备介绍了集装单元化原则、集装箱、集装袋、集装箱装卸装备等内容。

第五章装卸技术与装备件杂货码头装卸技术与装备、散货装卸技术与装备、散料堆场装卸技术与装备等内容。

第六章成件物品仓储与技术装备介绍了现代主要物流仓储设备的概念、作用、分类、功能各应用的主要设备。

第七章散料物体仓储技术与装备对散粒物料特性、存仓设计、应力计算、存仓装载量等内容进行了全面的介绍。

第八章流通加工与包装技术介绍了流通加工的技术与方法、包装工艺方法、技术及主要设备。

第九章分拣系统与技术装备介绍了分拣系统的现状、主要特点、操作过程、组成、分类和技术等。

第十章物流信息与控制技术介绍了物流信息系统的作用、地位、现状与趋势，以及物流信息系统存在的形式和取得的途径、主要的控制技术等内容。

第十一章物流工程系统集成分别介绍了港口物流系统、物流(配送)中心系统、港口集装箱疏运中心的物流系统、港口谷物装卸输运储存物流系统、汽车生产物流系统、物流(配送)中心系统等物流工程集成技术应用。

本书由陈宏勋担任主编，第一章陈宏勋编写；第二章由苗明编写；第三章由王鹰陈宏勋编写；第四章苗明编写；第五章高顺德编写；第六章由张艳伟编写；第七章由孟文俊、王鹰编写。第八章由王国华、李昱蓉编写；第十章由孟文俊、王鹰编写；第十一章由陈宏勋、周方、张艳伟编写。本书在编写过程中，张洁、郑亚萍、熊安春、李昱蓉等同志在资料收集

与文字整理方面给予了大力帮助。在此一并表示衷心感谢。

全书由王国华主审。

由于物流工程的理论、方法和技术仍在不断发展、完善和创新,加之作者水平有限,本书的编写可能存在不足之处,欢迎广大专家和读者批评指正。

本书适用于物流工程师培训和物流专业及相关专业本科学生作为参考之用,同时也可供广大物流工程技术人员在实践中借鉴参考。

本书在编写过程中参阅了大量的物流文献资料,在此谨对其作者表示衷心的感谢。

编者

2010年3月20日

目 录

第一章 物流工程技术与系统装备的现状与发展	1
第一节 概 述.....	1
第二节 物流系统工程的概念.....	1
第三节 物流工程系统的技术与装备.....	3
第四节 我国物流工程技术及系统装备现状.....	5
第五节 现代物流工程技术与系统装备的发展动向.....	8
第二章 起重技术与装备	14
第一节 概 述	14
第二节 起重机的类型	14
第三节 起重机主要参数	28
第三章 输送技术与设备	35
第一节 概 述	35
第二节 带式输送机技术与装备	38
第三节 提升机技术与装备	46
第四节 板式输送机技术与设备	49
第五节 刮板输送机技术与设备	55
第六节 埋刮板输送机技术与装备	57
第七节 悬挂输送机	62
第八节 架空索道	65
第九节 螺旋输送机技术与装备	74
第十节 辊子输送机技术与装备	79
第十一节 振动输送机技术与装备	90
第十二节 流体管道输送	95
第四章 集装化技术与装备	121
第一节 集装化技术.....	121
第二节 集 装 箱	125
第三节 集 装 袋	129
第四节 集装箱装卸装备.....	131
第五章 装卸技术与装备	143
第一节 件杂货码头装卸技术与装备.....	143
第二节 散货装卸技术与装备.....	148
第三节 散料堆场装卸技术与装备.....	167
第六章 成件物品仓储与技术装备	172
第一节 货 架.....	172

第二节 堆垛机	177
第三节 搬运车辆	183
第四节 输送机系统和提升机械	191
第五节 仓储辅助设备	205
第七章 散体物体仓储技术与装备	214
第一节 引言	214
第二节 存仓的设计	214
第三节 料斗	229
第八章 流通加工与包装技术	236
第一节 概述	236
第二节 流通加工技术	237
第三节 包装工艺方法	241
第四节 包装材料技术	246
第五节 包装标识技术	248
第六节 包装设备	252
第九章 分拣系统与技术装备	260
第一节 概述	260
第二节 分拣方法	260
第三节 分拣作业	263
第四节 分拣技术	265
第五节 分拣系统	269
第六节 自动化分拣系统	271
第十章 物流信息与控制技术	279
第一节 物流的信息化和物流信息系统	279
第二节 现代综合物流对信息技术的需求	280
第三节 物流管理信息中的硬件	283
第四节 处理与数据收集型信息技术	284
第五节 EDI 技术	290
第六节 企业网络建设	293
第七节 自动识别与数据采集技术	296
第八节 销售时点信息系统 POS	302
第九节 无线局域(WLAN)/广域(WWAN)网络	304
第十一章 物流工程系统集成	308
第一节 集装箱运输物流系统集成	308
第二节 港口物流系统集成	315
第三节 汽车生产物流系统集成	317
第四节 物流(配送)中心系统集成	324

第一章 物流工程技术与系统装备的现状与发展

第一节 概 述

物流(Logistics)一词源于第二次世界大战时期的美国。该词的法文含义是兵站,在兵站中军需物资的需求预测、生产计划、选购、在库管理、配送、标准化乃至质量管理、通信联络等,均含于该词义的内容之中。在第二次世界大战中美国军事指挥部门运用运筹学的理论方法卓有成效地调运军用物资统筹安排兵员运力、解决了战时物资供应中出现的种种矛盾和问题,被概括为“后勤供应”。这种组织管理手段在战后又被运用于企业的生产管理并取得了很好的经济效益。当时,实际上是美国物流业的初创阶段,也是世界范围内最初萌生的“物流”现象,但由此推动了战后经济界对物流活动的研究及产业界对物流活动的重视。随着经济和社会的发展,在 20 世纪 60 年代后对物流的重视程度和研究有了飞跃性的发展。现代市场营销观念的形成彻底地改变了企业经济管理的行为,使企业意识到让客户满意是实现企业利润的唯一手段,因而,对客户服务成为经营管理的核心要素,而物流活动确实起到了提升对客户服务的作。

现代物流可以理解为按用户(物品的购买者,需求方、货主、下一道工序)的要求将物品从供应地向接收地的实体转移的过程。这个过程通常由运输、储存、装卸、保管、搬运、货物分拣、包装、流通加工和信息等基本环节组成。正因为物流涵盖了全部社会产品在企业和社会上的流通过程,不论是第一产业、第二产业还是第三产业以及社会的资源回收和再利用过程均与它紧密相连,因此,它对现代社会的经济发展具有重大的意义。随着全球经济的一体化,现代物流正在发展成能覆盖全球任何角落的基于企业动态的集成化网络体系,实现高效、快捷、准确、安全的物流服务。

物流工程技术与装备是完成上述活动的手段、方法和工具。它的分类和功能也是随物流的各项活动进展而逐步形成的,并随物流的发展和进步不断提升;同时,它的发展又促进了物流效率、质量和服务水平的提高,现代物流工程体系中的任何环节、节点必须实现高度的机械化、自动化和信息化。因此,可以这么说:没有现代物流工程技术和装备的支撑,就没有现代物流的实施与运作,所以,它具有重要的地位和不可替代的基础性作用。

第二节 物流系统工程的概念

一、系统工程

20 世纪 30 年代末,科学家从研究雷达系统的运用问题创造了运筹学(operation research,简称为 OR)一词来命名这个应用科学的新分支。在第二次世界大战中,运筹学获得了迅速的发展,显示了巨大的威力,而最早使用“系统工程”这个名词的是美国电话电报

公司下属的贝尔研究所,20世纪40年代贝尔研究所在发展美国微波通信网络时管理人员认为必须把资源、需求、经济、技术、社会等因素结合在一起通盘考虑,模拟出多种可行的解决办法,然后选出合理经济的方案,做出正确的规划决策才能达到好的经济效果。当时人们把这一套科研管理的方法称为系统工程。这一套系统方法后来被应用到产品工程设计以及经济管理工作中均得到巨大的成功。

1957年美国人古德(H. Goode)和迈克尔(R. Machol)合著出版了第一本以系统工程命名的专著。值得一提的是美国的阿波罗登月计划的实施和成功对系统工程的发展起到了巨大的推动作用。在我国,系统工程的普及与发展也取得了令人瞩目的成就,1956年中国科学院力学所新建立了我国第一个运筹学研究组,我国著名科学家华罗庚从20世纪60年代初期就在我国推广“运筹学”“优选法”,著名科学家钱学森教授积极倡导将系统工程思想引入军事工程系统中。国内外系统工程学家对“系统工程”有着不同的解释。总之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时期内收到最为合理、最经济、最有效的成果。

二、物流系统工程的特点与目标

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系统的一个子系统或组成部分。物流系统和一般系统一样,具有输入、转换及输出功能,通过输入和输出使系统与社会环境进行交换,使系统和环境互相依存。

(一)物流工程系统的特点

物流系统具有一般系统共有的特点,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. 物流工程系统是一个“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。它表现为物流劳动者运用运输、车辆装卸工具、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,并把人和物有机地结合起来。

2. 物流工程系统是一个大跨度系统

一是地域跨度大,二是时间跨度大。在当今全球经济一体化时代,物流经常会跨越不同国家,不同地域。

3. 物流工程系统是一个可分系统

作为物流系统无论其规模多么庞大,都可以分解为若干个相互联系的子系统。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联系。物流系统根据其运行环节可以划分为以下的子系统:物资的运输系统、物资的储存系统、物资的装卸系统、物资的信息系统、物资的管理系统、物资的流通加工系统、物资的包装系统、物资的回收再利用系统等。而且物流各子系统又可分成更小的子系统,如运输系统可分为水运系统、空运系统、铁路运输系统、公路运输系统及管道运输系统。

4. 物流工程系统是一个动态系统

一般的物流工程系统总是联结多个生产企业和用户,随需求、供应、渠道、价格的变化而变化。系统内的要素及系统的运行也经常发生变化。因此,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。系统应具有足够的灵活性与可改变性。在有较大社会变化的情况下,物流系统要重新进行系统的设计。

(二)物流工程系统的目标

物流工程系统的多目标常常表现出相互制约的特性。通常对物流数量,希望最大;对物流时间,希望最短;对物流服务质量希望最好;对物流成本希望最低。然而在实际的物流工程中存在相应矛盾。如航空运输是最快的运输方式,但运输成本高;而选择水路运输则是情况相反。物流工程系统的设计就应建立多目标函数并在多目标中要求物流的最佳效果。

物流工程系统也是社会经济系统的一个部分,其目标是要获得宏观和微观两个效益。

物流工程系统要实现以下五个目标

- (1)服务(service)
- (2)快速、及时(speed)
- (3)节约(saving)
- (4)规模优化(sale optimization)
- (5)库存控制(stock control)

上述物流工程系统化的目标简称“5S”,把从生产到消费过程的货物量作为一整块流动的物流量来看待,依靠缩短物流路线,使物流作业合理化、现代化,并最终降低物流的总成本。

第三节 物流工程系统的技术与装备

一、物流工程系统的技术和装备的重要性

(一)从先进制造技术看物流工程系统技术和装备的重要性

计算机集成制造(CIM)等先进制造技术的推广应用,对制造业的生产物流提出了更高的要求。计算机控制的自动化生产线不仅是一条产品加工、装配的流水线,也是一个由输送带、机器人、自动导引车、自控装置等物流技术与装备构成的生产物流系统。没有这样的物流系统,就无法按工序对产品进行加工和装配,以实现产品的高效自动化生产。

1. 物流技术是现代物流运作的基础

高度机械化、自动化、信息化是现代物流的主要特征之一。没有物流技术作为支撑,就不可能有物流运作的机械化、自动化和信息化。无论是社会宏观物流还是企业的生产物流,它们的共同特点都是原材料、成品、半成品、商品的流通过程。除了物流管理外,这个过程的运作必须依赖于各种物流技术和装备,就是从物流管理角度来看,现代物流管理也都是建立在信息与网络技术基础上的,所以物流技术与装备是现代物流运作的基础。以德国为代表的欧洲现代物流发达国家的物流界,把起重运输技术、信息技术、企业管理与经济作为现代物流的三大支柱(见图 1-1),基中两大支柱属物流技术,这充分体现了

物流技术在现代的物流运作中的基础性作用。

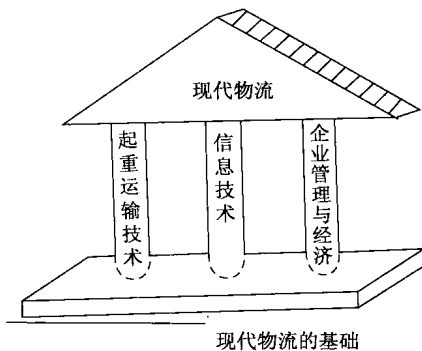


图 1-1 现代物流三大支柱

2. 物流技术是实现高效、快捷、准时优质物流服务的保证

现代物流实现优质服务的目标是做到 5 个“right”，即把需要的产品(the right product)在规定的时间内(at the right time)、规定的地点(in the right place)，以确定的数量(in the right quantity)和合理的价格(at the right price)提供给客户。显然，没有相应的现代物流技术与装备的支持，没有运输、装卸搬运、仓储、包装与流通加工、分拣配送、信息等各环节技术装备的协同运作，要做到上述 5 个“right”的服务是不可能的。目前就全球而言，还没有真正地实现上述物流服务的要求，特别是在配送这个环节上还不能满足准时配送，即“just in time”模式下的配送。这是当前物流服务中的“瓶颈”问题之一。我国在这方面的差距就更大，其主要原因既是管理上的问题，更多的还是物流技术落后的问题。所以说，物流技术是实现高效、快捷、准时、安全优质物流服务的保证。

3. 通过相关物流技术可以实现物流的安全运行和增值服务

减少货物在流通特别是运输装卸过程中的破损，降低破损率乃至实现“零破损”是实现物流安全运行和优质服务的又一重要标准。这里所指的破损既是指物理上的损伤，又是指化学上的变质。通过包装与流通加工和集装箱运输等物流技术，就能大幅度降低货物在流通过程中的破损率，甚至可以实现“零破损”。另一方面，为了保证易燃、易爆、易腐蚀等危险品的流通安全，必须采用特种物流器具和特种运输工具等物流技术，确保万无一失。

通过应用包装和流通加工等物流技术不仅有利于货物的运输、装卸搬运、仓储和分拣配送，大幅度提高物流效率和物流运行的安全性，而且可以实现物流的增值服务。例如，大宗散装磷肥通过海船送至港口接卸，通过灌包机装袋这一包装与流通加工环节，每袋磷肥据统计可增值 8 美元，以每袋装 50 kg 磷肥，一艘船装载 5 万 t 磷肥计，通过包装与流通加工，可增值 800 万美元。

4. 现代物流与电子商务无缝结合的实现必须依靠物流技术

基于网络(Internet/Intranet)的电子商务正在全球迅速发展。电子商务的出现使企业能够通过互联网与供应商、消费者、政府有关部门、银行等及时沟通与协调，这种“直通方式”使企业能迅速、准确、全面地了解市场需求信息，实现基于顾客订单的生产模式(build to order, 简称 BTO)。消费者可以直接在网上获取有关商品或服务的信息，实现

网上购物。目前电子商务遇到的最大问题除了网上购物和网上支付安全性(企业与客户的忠诚度)之外,最主要的问题是不能真正做到高效、快捷、准时、安全的优质物流服务,特别是准时配送这个环节。因此,电子商务要得到进一步发展和推广,关键之一就是要实现现代物流与电子商务的无缝结合。显然,要实现这种无缝结合,必须依赖运输、装卸搬运、配送、信息等相关物流技术。CRM(customer relationship management)是客户关系管理系统,体现了企业以客户为中心的生产经营指导思想,ERP(enterprise resource planning)是企业资源计划系统,是以顾客驱动、基于时间、面向整个供应链管理的企业管理信息系统。物流中心可以是本企业的部门,也可以是第三方物流企业。

二、从物流发展来看物流工程系统技术和装备的重要性

现代物流不仅是经济发展到相当高度的产物,而且也是科学技术特别是信息技术迅猛发展的结果和计算机网络技术、信息技术融入物流系统的结果。可以说,现代科学技术的发展和融入,实现了使传统物流向现代物流的转变,一个以高新技术为基础、以现代物流理念为指导的物流全新格局正在我国逐步形成。从这个角度来看,物流技术的重要性不仅体现在物流的实施和运作上,也体现在对物流发展的带动作用上。

三、从物流运作来看物流工程系统技术和装备的重要性

现代物流(logistics)通常由运输(transport)、物料搬运(material handling)、仓储(warehouse)、配送(distribution)、包装与流通加工(packaging and processing)、信息(information)等基本环节组成。随着全球经济的一体化,现代物流正在发展成能覆盖全球任何角落的基于企业动态联盟的集成化网络体系,实现高效、快捷、准确、安全的物流服务。现代物流网络体系中的任何节点、任何环节必须实现高度的机械化、自动化与信息化,因此可以说,没有现代物流技术与装备的支撑,就没有现代物流的实施与运作,所以物流技术与装备在现代物流实施中具有重要的地位和不可替代的基础性作用。

第四节 我国物流工程技术及系统装备现状

在物流概念诞生以前的时代,货物的运送、储存、装卸主要靠人力来操作,畜力、海运和铁路是运输货物的主体。随着商品的交换技术的发展和社会的进步,从半机械化至机械化程度的逐步提高,开始采用传送带、工业运送车辆、起重机、叉车等来移动和搬运货物及输送物料;用托盘、货架来存储货物;用简易的开关箱操作和机构传动来实现对货物移动操作的起停控制。经济发展和科学技术进步带来了物流的技术进步。20世纪中期自动化技术对装卸搬运技术的发展起到了极大的促进作用,相继开发了诸如自动分拣、自动货架、自动存取机械手、自动导引车等设备和技術。对各种类型的货架和巷道式堆垛机等设备初步实现了自动控制,这些原来在储存工序使用的储存、输送设备技术也逐渐地拓展应用到生产制造和流通领域的物流系统中,从而大大提高了物流的效率。20世纪80年代以来,物流技术与装备又有较大的发展,大型起重机、大容量装卸设备、长距离的散料输送设备、自动化程度很高的生产制造线用物流技术与装备等在各产业中获得了应用;自动输送设备、自动分拣设备、自动堆取料设备及智能型装卸堆垛机器人等自动化物流设备在

自动化仓库中应用,使仓储的自动化、智能化程度大大提高。

一、先进工业国家美日的物流工程技术与系统装备的发展现状

从世界先进工业国家对物流学的研究以及物流工程技术及装备的发展,美国无疑是物流工程技术及装备发展最早的国家。美国的物流管理的研究和实践最为先进和丰富,并成为其他国家学习和仿效榜样。美国的物流产业在 20 世纪第二次世界大战后经济高速增长的基础上发展起来的以计算机为代表的先进技术支撑起来的物流产业在整个社会生产过程中地位尤显重要。

日本物流观念形成的历史较美国要晚得多,但是发展尤为迅速,不仅形成了自己独特的现代物流管理经验和方法,而且在物流工程技术及装备产业的研发和推进上做了很多新工作。此外,德国、荷兰等欧洲国家也开始重视物流设备的开发和应用,就物流活动的各环节,根据自己的国情和需要开发和研究,致力于物流技术和设备的现代化。表1-1是日本和美国对其经历的物流变革时代的划分。

表 1-1 物流变革时代的划分

时 间	日 本	美 国
1897 年—1949 年	物流以前的时代	人力化
1950 年—1964 年	物流萌芽时代(生产主导型)	半机械化、机械化
1965 年—1973 年	大量物流、物流基础整備时代(流通主导型)	机械化、自动化
1974 年—1985 年	多品种、少量生产物流时代(消费主导型)	集成化、智能化
1986 年—今	生产、销售、物流的综合化时代(系统构筑主导型)	智能、集成、信息、综合化

二、中国的物流工程技术与系统装备现状

(一)中国早期的“物流思想与物流工程实践”

中华大地面积有 960 万平方千米,拥有 13 多亿勤劳聪明的人民,5 000 年的文明史无处不闪现出“物流思想”的灵光,一项项在世界上绝无仅有的伟大“物流工程”充分展现出我们先人的智慧并为世界范围内的物流理论和物流工程技术的发展奠定了深厚的基础。

(1)世界上土方工程量最大、修建时间最长的万里长城工程。万里长城在规划设计、劳动力调配、材料供应、施工组织与工程管理等方面均是最为壮观的物流系统工程。

(2)世界上最早最长的物流和军事通道——京杭大运河。京杭大运河是世界上最长的人工河,是中国古代南北交通大动脉,它在政治、经济、军事、文化等方面都产生过重要的影响。它是由中国古代劳动人民创造的一项伟大的水利物流工程。

(3)经济全球化最早的物流通道——丝绸之路。丝绸之路推动了以东方的中国为中心的世界经济的交融和发展,同样还有海上的丝绸之路。丝绸之路是从海陆全方位构成世界最早、最长的物流通道和范围最广泛的物流网络。

(4)中国综合运输最早的水上物流网——漕运制度。以大运河和黄河为主体的漕运制是我国早期的水上物流网,是当时通盐政、通军事,南粮北运及东西部物资、经济交流的重要方式。漕运在各口岸与陆路实现无缝衔接,由官府或民间商社组织转运或进行物资

交易,由此形成中国最早的综合性运输体系及其物流网络。

(5)水利工程史上的灿烂明珠——都江堰。都江堰的三大主体工程蕴藏极其巨大的科学价值,内含包括系统工程学、流体力学、物流学等,仍处在当代科技的前沿。

(6)中国西部最早的国家级“高速公路”——古栈道。栈道在物资与文化交流以及战略方面都具有不可忽略的重要性,是重要的物流和军事通道。

(7)石门人工隧道闪现先进的物流工程技术。石门隧道南北长 14 m,东西宽 3.95~4.25 m,高 4~4.75 m,两辆车可在石门内并行。隧道的开挖从鼓风送氧、燃料采集运输、焚烧出灰、喷水到冷却、清渣以及工程的组织工作在当时需要相当严谨的系统思想和组织能力。

(8)驿运与八百里快递是现代快递的鼻祖。1 000 多年前的驿传制度趋于完备,驿运与快递职能所具备的完备性业务服务的多样性、运作的合理性和组织的严密性都充分体现出现代物流的系统思想。

而作为物流工程技术与装备,如木牛流马、黄帝指南车、指南针、航海罗盘、鲁班木车马和计程里车的发展,及建造大型古建筑所用的巨石、巨木的采集、装卸、搬运和安装吊运所采用的科学技术和组织管理均是恒书千载的物流工程实践。

作为近代最早关于物流的著名论述是中国革命的先行者孙中山先生提出的“人尽其才、地尽其利、物尽其用、货畅其流”。

上述丰富的早期物流实践经验和潜在的物流思想为中国当代物流理论的形成和发展及众多举世瞩目的伟大物流工程的实施奠定了有益的基础。

(二) 中国现代物流,物流工程技术的发展历程

中国物流事业的发展与不同的经济发展阶段紧密相关,国富民强必然导致物流事业的蓬勃发展。

表 1-2 中国现代物流与物流工程技术装备发展变革

时 间	历史时期经济发展阶段	物流,物流工程技术,装备水平
1949 年以前	半封建、半殖民地阶段	人力化、畜力化
1949~1965	新中国成立后的经济恢复期,前苏联的经济管理体制模式;各部门分别条块管理、物流基础设施薄弱	人力化、半机械化、机械化
1966~1977	十年的动乱期,物流基础设施进展缓慢、物流理论的研究和应用基本处于停滞状态	物流技术装备水平的局部改进提高,物料搬运技术设备有所改进
1978~1990 现代物流初期	改革开放政策实施,国民经济较快发展,国际贸易扩大,国外现代物流理念及物流工程技术和装备的引进、消化、吸收。1984 年成立中国第一个专业物流学术团体——中国物流研究会。物流专业杂志创刊	物流基础设施投入及发展增长,在港口、能源、石化等方面物流工程技术装备机械化、自动化、成套化水平提高。仓储、配送物流技术起步
1991~2000 现代物流快速发展追赶期	引进家电和汽车生产线,国外先进物流管理和物流技术装备的消化吸收;自主产品的开发;很多大学开始设立物流专业开展人才培养。中国物料搬运学会更名为物流工程分会	机械化、自动化、信息化、成套化。 电子商务,区域经济、SCM、3PL、配送中心、物流园区规划起步。物流基础设施加快充实发展、物流标准化

续上表

时 间	历史时期经济发展阶段	物流,物流工程技术,装备水平
2000~现代物流的高速发展期	国民经济持续快速增长,进出口全球一体化物流体系建设,物流理论研究和物流工程技术装备的自主研发;全国范围缩小差距;2001 年国家标准;物流术语付诸实施,2001 年 10 月加入 WTO,2004 年《中国现代物流大全》出版,物流工程师、物流助理工程培训工作开展	机械化、自动化、智能化、信息化、环卫化。网络化、条码技术,自动化立体仓库,堆垛机、自动导向车设备

由表 1—2 中可见近 10 来中国国内经济以 GDP 平均超过 10% 的速度增长,改革开放吸引了大量外资,进出口贸易也有了长足的发展。这就为物流的发展提供了广阔的空间,当今金融危机带来各国经济停滞、下降的情况下,我国政府采取了积极的财政政策和稳健的货币政策,积极开拓国内市场依靠刺激内需来拉动经济增长。2001 年 12 月 11 日中国正式成为 WTO 成员,履行其中有关物流的条款,分阶段逐步开放公路货运、商品促销、仓储设施和批发零售等领域。更多的外资物流企业被吸收进入中国市场。随着发达国家部分制造业向中国转移,生产资料 and 消费资料的需求趋于旺盛,由此对中国的 GDP 平均增长率在原有基础上提高,同时也为中国物流企业向海外的发展创造条件。

三、中国物流工程技术与系统装备存在的问题

物流工程技术和系统装备与中国物流企业的现状有密切关系。中国物流产业发展虽然很迅速、类型多样但总体水平不高。物流企业总体上实力较差,主要表现在:物流企业规模小,物流实力分散,物流基础设施还较差,体制上还存在条块分割,信息化、标准化、社会化程度低。中国物流成本仍居高不下,影响了在国际市场上的竞争。

在中国物流发展的初级阶段,企业物流仍将是物流活动的重点和基础。电子技术应用于物流领域虽优势突出,但总体水平参差不齐。现代信息技术特别是网络技术应用不广泛,物流机械设备仍不配套且比较落后,大部分物流企业实质上还处于运输业务阶段,没有形成真正意义上的网络服务。此外,第三方物流发展程度低,还不能实现多环节的增值。

中国物流产业的职能部门为中国物流产业制定分三步走的发展战略:在第一个阶段(2001—2010 年)完成适应社会主义市场经济需要的流通总框架和格局,实现与国际经济与市场体系的协调发展;第二个阶段(2011—2020 年)利用 10 年时间实现与市场体系的同步发展;第三个阶段(2021—2050 年)在 21 世纪中期,达到世界物流先进水平。同时在上述各阶段,中国物流工程系统技术和装备也必然会逐步提高、创新和发展,达到相应的水平和规模。

第五节 现代物流工程技术与系统装备的发展动向

一、现代物流对物流工程技术与系统装备的新要求

物流是社会经济发展的产物。因此必然随着社会经济的发展呈现多样化的特征。物流工程技术及系统装备必经适应现代化物流的要求及物流服务发展的变化。

(一)要适应物流全球化的发展趋势

20 世纪 90 年代以来,全球经济一体化的发展趋势十分强劲,为了降低成本,不少企业纷纷把加工生产基地转移到劳动力价格低廉的国家和地区。为了促进产品的销售,各企业均热衷于建立自己的全球销售网络,这些趋势使国家贸易量和物流量迅猛增加,迫切需要新的物流理念和运行模式与之相适应,也需要新的物流技术与之相适应。另一方面,各生产企业为了进一步降低成本,均强化了物流供应链的管理,上下游企业、供应商或客户已不是固定不变的合作伙伴,而是采取动态联盟的方式,在这种动态变化的供应链管理中,如何使物流系统更具有柔性,既是管理上也是物流技术上需要解决的新问题。

(二)要满足降低物流费用的要求

据估算,物流成本可占到商品价值的 30%~50%,美国华盛顿国际货币基金组织(international monetary fund)公布的国际财政统计资料表明,世界主要国家和地区的物流成本约占 GDP 的 10%~20%,降低物流成本潜力巨大。许多企业从管理的实践中越来越认识到,在企业制造、市场及物流 3 个重要方面,能为企业提高利润的最有效手段是降低物流成本,因为许多企业都在物流的各个环节如自动订货系统、运输方式、库存管理与控制、配送模式等寻找降低物流成本的途径,同时实现整个物流系统的合理化和最优化。科学技术是第一生产力,如何通过新的物流技术使物流系统合理化和最优化,是物流工程技术发展面临的新课题。

(三)要适应多频次、少量化、短时化物流的发展

产品的个性化、多品种和小批量成为新时期的生产经营主流,其结果使整个流通体系的物流及其管理发生了重大变化,即物流向多频次、少量化、短时化物流发展。同时,企业以质量为中心的营销竞争策略向以客户为中心的营销竞争策略的转变确立了物流服务在营销中的战略地位,形成了营销和物流的一体化。目前物流工程技术还不能完全适应这种新的变化。

(四)要满足物流服务优质化的高要求,进一步实现与电子商务的无缝衔接

21 世纪是一个消费多样化、生产小量化、流通高效化的时代,对物流服务的要求越来越高,客户对物流的个性化要求也越来越多,因此物流服务的优质化是今后发展的重要趋势。5 个“Right”的服务已成为高效、迅速、准确、安全物流优质服务的目标。据调查,物流成本已不再是客户选择的唯一标准,人们更多的注重物流服务的质量。网上购物、网上消费等电子商务的兴起,更要求物流服务与电子商务的无缝结合。

(五)对环境保护的要求

物流的发展是 21 世纪新经济增长点,同时对城市环境也带来了不利影响,如运输和配送工具的噪声、排放污染和对交通的阻塞等。另一方面,企业在生产过程中的废料及社会生活垃圾如不科学处理也会对环境造成污染。绿色物流就是要求对物流过程中产生的污染来制定相关政策。在废料处理新概念、新模式指导下,把目前生产企业的“线性开放式生产物流”逐步改变成能回收废料的“闭环式生产——回收物流”。

二、物流工程技术与系统装备发展的新趋势

(一)全球化与网络化

全球经济一体化使现代物流成为跨行业、跨部门、跨地区、跨国界的产业,它的发展模