

仓储物流

机械与设备



田奇 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TH2
T643.1/3

3

仓储物流机械与设备

田奇主编

TH2
T643.1
3

- 又... 野... 技... 科... 总... 的... 组... 合... 而... 成... 升... 级... 自... 主... 研... 究... 系... 列... 本... 书... 系... 列... 的... 第... 一... 本... 书... 是... 关... 于... 仓... 库... 物... 流... 机... 械... 与... 设... 备... 的... 一... 本... 专... 业... 技... 术... 书... 。
- 王... 等... 对... 开... 型... 带... 式... 起... 重... 运... 输... 机... 械... 的... 结... 构... 及... 运... 行... 特... 性... 进... 行... 了... 详... 细... 的... 分... 析... 。
- 成... 和... 康... 高... 层... 货... 架... 仓... 库... 的... 结... 构... 及... 运... 行... 特... 性... 。
- 杨... 晓... 华... 一... 种... 新... 型... 的... 自... 动... 化... 仓... 库... 设... 备... 。
- 王... 小... 波... AGVS... 系... 统... 技... 术... 。
- 周... 全... 中... 现... 代... 物... 流... 技... 术... 。
- 陈... 道... 南... 等... 起... 重... 运... 输... 机... 械... 。
- 蒋... 瑞... 珠... 连... 续... 运... 输... 机... 械... 。
- ... 等... 机... 械... 化... 仓... 库... 。
- 中国铁道出版社
1985
出版社, 1981.
设计手册
87.
李... 和... 华... 等...
东... 京... 流... 通... 研... 究... 社...
[21] ... 东... 京... 流... 通... 研... 究... 社...
[22] ... 东... 京... 流... 通... 研... 究... 社...
[23] ... 中... 央... 经... 济... 社... 1993.
[24] ... 东... 京... 日... 本... 经... 济... 新... 闻... 社... 1982.
[25] ... 流... 通... 研... 究... 社...
[26] ... 日... 古... 堂... 1994.
[27] ... 机... 械... 工... 业... 出... 版... 社... 2002.
[28] ... 东... 京... 流... 通... 研... 究... 社...
[29] ... 东... 京... 流... 通... 研... 究... 社... 。



机械工业出版社

本书系统阐述了自动化物流仓库的总体规划、建设、内部设施及设计要求,仓储机械与设备的主要构造、工作原理、工作装置、操纵控制与使用规范方面的知识,并力求反映现代物流机械设备的特点。全书共分11章,为使读者能够从多方面了解物流仓储机械特点及类别,书中同时列举了部分具有代表性的常用典型机型,以便在开发与设计中针对具体情况,做好仓储机械设计与选用,使用管理和维护工作。

本书可作为高等院校物流专业的教材,也可作为有关专业的教学参考书,同时还可供物流仓库及仓储机械设备专业设计、科研、生产和使用单位技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

仓储物流机械与设备/田奇主编. —北京:机械工业出版社,2008.1

ISBN 978-7-111-22752-6

I. 仓… II. 田… III. ①仓库管理-机械设备②物流-机械设备 IV. TH2

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第173507号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:何文军 版式设计:霍永明 责任校对:姚培新
封面设计:陈沛 责任印制:邓博
北京市朝阳展望印刷厂印刷
2008年1月第1版·第1次印刷
169mm×239mm·14.375印张·560千字
标准书号:ISBN 978-7-111-22752-6
定价:46.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 68327259
封面无防伪标均为盗版

前 言

近年来,随着我国经济高速发展以及对物流发展意识的提高,物流的发展已经成为一个新的经济增长点。与此同时对物流的高效率、合理化要求也急速增加,物流机械与设备同样产生了快速需求与变化,加之我国进入 WTO,国际竞争更加激烈,物流已经进入国际化、多元化发展的时代。

物流机械是现代物流系统中极为重要的设备,通过物流产生的社会效益好坏,物流机械是重要的因素之一。随着物流发展的现代化,物流机械也得到了快速发展。现代物流机械已发展到高技术、高效能、多品种的新时代,正朝着自动化、智能化方向发展。为使广大读者能够从物流系统工程出发,了解自动化物流仓库的总体规划、建设、内部设施的配置及设计要求,仓储机械与设备的主要构造、工作原理、工作装置、操纵控制与使用规范方面的知识,书中列举了部分具有代表性的常用典型机型,附有大量机械图、示意图及数据图表。以便在开发与设计和使用中,针对具体情况做好仓库机械设计与选用,管理和维护工作。同时,我们在多年的教学与现场工作经验,科研成果和收集国内、外物流机械的新产品、新结构、新技术的基础上,为使读者能够从多方面了解物流仓储机械设备的特点及类别,特编写本书。本书可作为物流科研院校、企业在项目的开发与设计时的参考书籍,同时也可作为高等院校物流专业的教材,有关专业的教学参考书,以及现场技术人员、机械管理人员的培训教材。

本书共分 11 章,由长安大学的田奇主编、西安轻工业研究所的吴庭谷高级工程师,西安工业大学的田太明为副主编,书中第 1、8、9、

10章由长安大学田奇编写,第2章由上海自动化研究所章昌南及田奇共同编写,第3、4章由上海自动化研究所的吴承中及西安工业大学的田太明共同编写,第5章由西安工业大学的田太明、长安大学的谢瑞及田奇共同编写,第11章由西安工业大学的田太明与张卫东、田奇共同编写,第6、7章由西安轻工业研究所吴庭谷及田奇共同编写,其中第6章的电气控制部分由长安大学的段晨东编写。此外,在本书编写过程中,长安大学的杨震、陈亚东、唐战营、曾玉莽等同学参加了部分章节的设计计算、公式推导、插图及书稿部分的整理工作。

本书在编辑出版过程中,得到了中国机械工程学会物流工程分会及同行的大力支持,在此谨表示衷心的感谢。同时对参与和支持本书出版的所有同志表示我们的谢意。由于物流专业目前在国内属新兴发展学科,处于发展和不断充实、完善阶段,编写这样的专业书籍更是带有尝试性的开拓工作,加之时间仓促和水平有限,书中难免存在不妥之处,我们恳切地希望在物流领域里从事管理、生产实践、科研教学的各方面人士以及广大读者对其内容和编排等提出建设性意见和批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 物流系统中立体仓储设备的发展历史	1
1.2 物流设备在社会经济发展中的重要性	2
1.3 信息在物流中发展的作用	4
1.4 仓储物流业的基本任务	5
1.5 仓储物流业在现代社会中的作用	5
1.6 仓储系统的基本构成	7
1.7 仓储的经济效益分析	11
1.8 物流的发展趋势和市场前景	12
第 2 章 立体化仓库的总体规划	16
2.1 立体化仓库的功能与分类	17
2.2 自动化立体仓库的构成	23
2.3 自动化仓库的规划	29
2.4 仓储机械的分类与特点	35
2.5 立体仓库的结构及地基要求	37
2.6 立体仓库消防、照明、通风等要求	39
2.7 立体化仓库及仓储运输机械的发展趋势	40
2.8 自动化仓库电气控制及信息管理的发展趋势	43
第 3 章 立体货架	47
3.1 货架的结构形式	47
3.2 货架的选用	57
3.3 货架设计计算	64
第 4 章 有轨巷道堆垛起重机	86
4.1 堆垛机的分类及组成	86
4.2 堆垛机总体设计	91
4.3 堆垛机金属结构设计	93
4.4 起升机构设计	104
4.5 行走机构设计	116
4.6 货叉伸缩机构	124
4.7 电气控制及认址系统	132
4.8 安全保护装置	141

4.9	天、地轨技术要求	144
4.10	堆垛机的安装、调整、使用与维护	146
第5章	无轨堆垛机	160
5.1	堆垛叉车的分类	160
5.2	堆垛叉车的技术性能及组成	165
5.3	堆垛叉车总体结构要求	171
5.4	堆垛叉车的工作机构组成	173
5.5	堆垛叉车的行走机构	184
5.6	蓄电池的选择	198
5.7	堆垛叉车液压系统	200
5.8	堆垛叉车的稳定性	205
第6章	立式回转柜库	217
6.1	立式回转柜库的主要组成部分及作用	221
6.2	柜库的总体设计及主要参数的确定	223
6.3	货箱斗的结构与刚度	225
6.4	传动链与电动机功率的确定	228
6.5	平衡杆与平衡杆导轨的设计	231
6.6	传动链与张紧机构的设计	233
6.7	机架结构的设计	238
6.8	电气控制系统的基本要求	239
第7章	其他形式的小型立体仓库设备	242
7.1	垂直升降式柜库	242
7.2	水平回转式立库	248
7.3	多层水平回转库	256
7.4	各类小型立库的比较	260
7.5	小型立库的选择与使用实例	263
第8章	物流仓储的输送与分拣机械	270
8.1	输送机械的分类与参数	271
8.2	带式输送机	278
8.3	辊子输送机	291
8.4	垂直输送机	304
8.5	合分流装置	313
8.6	分拣系统与装置	320
8.7	AGV 搬运车	335
第9章	托盘	354
9.1	托盘标准化的发展	354
9.2	托盘的种类与结构形式	359
9.3	托盘的标准化	367

9.4 托盘的选型	368
9.5 托盘的设计与制作	369
9.6 托盘的检验	372
9.7 容器的设计要求、规格及检验	376
9.8 无托盘集装单元化	378
9.9 日本和韩国的托盘标准化的发展	379
第 10 章 立体仓库辅助机械	382
10.1 升降台	382
10.2 搭跳台	384
10.3 手动搬运车	385
10.4 牵引车	391
10.5 真空吸盘机	392
10.6 托盘码货机和托盘卸货机	393
10.7 装卸堆垛机械手	395
10.8 废弃物回收机械	402
10.9 工业门	402
10.10 仓储作业专用工具	404
第 11 章 立体仓库物流机械管理	406
11.1 物流机械设备的前期管理	406
11.2 物流设备维护保养管理	410
11.3 物流设备的故障管理	413
11.4 资产管理	416
11.5 物流机械的维护保养	422
11.6 修理管理	423
11.7 物流设备的安全防护与管理	432
11.8 物流设备验收制和技术管理责任制	435
11.9 物流设备更新	437
11.10 部分物流设备的故障分析与处理方法	440
参考文献	451

第1章 绪论

物流自古以来就伴随着人类社会共同向前发展，成为人们生活中不可缺少的组成部分，是现代科学技术与工业发展相结合的产物。近年来，我国为了发展经济，各地都在大力发展交通，海、路、空并举，进行大规模的基本项目的投资建设，成为现代化经济发展建设的主旋律。而交通事业发展的最终目的，就是使物资能够迅速流通，促进经济的发展。在现代社会中，物资流通领域的供应链在信息、网络的冲击下发生了根本的改变，依靠传统的流通方式已经不能满足时代的需要，而仓储又成为各个交通枢纽上的结点，仓储设备的发展必须紧跟时代的步伐，为满足现代社会的商品需求、管理与流通，必须加快仓储设备的发展。因此，未来仓储物流设备的发展必将成为我国经济发展的一个重要增长点。

1.1 物流系统中立体仓储设备的发展历史

物流系统中的自动化立体仓库又称立库、高层货架仓库、自动仓储 SA/RS (Automatic Storage & Retrieval System)，是以高层立体货架（托盘系统）储存物资，用电子计算机控制管理和自动控制堆垛运输车进行存取作业的仓库。仓库的功能从单纯地进行物资的储存保管，发展到担负物资的接受、分类、计量、包装、分拣、配送、存档等多种功能，实现高效率物流和大容量存储，以满足现代化生产和商品流通的需要。

1959年，美国开发了世界上最早的自动化立体仓库，并于1963年最先使用计算机进行自动化立体仓库的控制与管理。在此之后，德国和日本也相继开发了自动化立体仓库。进入20世纪80年代，自动化立体仓库在世界各国发展迅速，使用范围涉及几乎所有行业。我国在仓储设施方面发展较为落后，在仓储过程中，许多地方仍然在沿用古老的人抬肩扛方式。直至上世纪60年代，才开始实行半机械化、机械化仓库，至今仍有大部分仓储过程中没有完全摆脱人工操作。在仓储的管理方法上继续在使用传统的人工管理，使用票据、账册、报表等，效率低，差错率高，已不能满足现代化经济快速发展的要求。1974年郑州纺织机械厂建造了我国第一座自动化仓库。

20世纪70年代以来，发达国家大力推广商品物流自动化、高速化、信息化，发展城市商品集中配送中心，纷纷建立大型自动化立体仓库。控制技术由最

初的手动控制发展成为自动化计算机管理。仓库的利用率得到大大提高。存储规模由最初的数百个、几千个货位发展到几万个、十几万个货位；技术上采用条形码识别系统，操作台显示屏取代了传统的提货单；移动式机械手或机器人自动拣货系统，将订单罗列的多品种货物从分拣到集中实现自动化，使工作效率提高了20倍，每小时可完成500~800次出入库作业。由于自动化立体仓库具有占地面积小、库存容量大、出入库频率与自动化程度高、信息量多、管理快而准以及安全可靠等优点，近年来在世界范围内发展极为迅速。

1.2 物流设备在社会经济发展中的重要性

随着科学技术的进步和人民生活水平的提高，消费者对商品质量和服务要求越来越高。在经济发达的国家中，无论是车站、码头、公路沿线，还是城市郊区，各种类型的物流配送中心和自动化立体仓库比比皆是，呈现着车如流水、运输有序的繁荣景象。物流技术与设备是代表一个国家发展的先进性标志之一，在现代化工业、企业的自动化生产过程中，物流设备是必不可少的，是融汇机械、电子、计算机、自动化、信息及网络，管理学、系统工程学等学科的综合性的系统工程。既属技术经济学、技术科学和管理科学的范畴，又是一门涉及到自然科学和社会科学相互交叉和渗透的边缘学科，如图1-1所示。

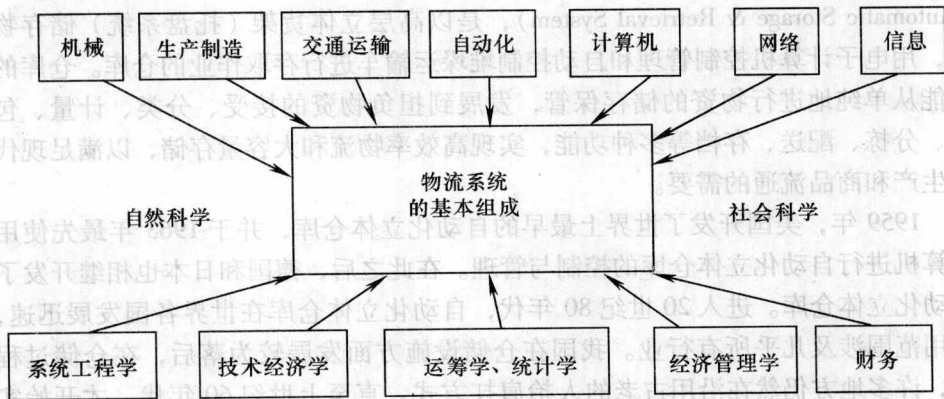


图 1-1 物流系统的基本组成

由于物流所蕴藏的巨大潜力，已经越来越引起人们的注意。在提高社会能力和效益的同时，挖掘物流潜力，成为社会总体效益现代化程度的重要指标之一。特别是在经济发达国家中以商业营销为轴心，依靠门市部的经营网络和市场依托，以中央采购制和配送开发第二利润（销售利润）及第三利润源（物流利

润),把市场信息直接渗透到加工业,发展快速响应(QR)和有效顾客响应(ECR)以及名牌商品;开发第一利润源(生产利润)。

随着信息时代及全球经济一体化的到来,物流与信息将共同推动世界经济的发展,国际化、专业化、电子数据交换 EDI 的标准化物流配送将遍及世界的各个角落。二十一世纪将是国际物流大发展的时代,将呈现信息化、网络化、智能化、柔性化、标准化和社会化的繁荣景象。成为劳动力、资源之后的第三能源,向社会提供安全、可靠、迅速、低成本及高效率的服务,满足人们个性化的日益需求。物流科学是在生产力水平高度发展之后而产生的新兴科学,在美国形成,西欧引进,日本得到发展。其研究及应用已经达到相当高的水平,在社会经济及工业生产中普遍得到应用,取得了极为显著的经济效益,对社会的经济发展起到了非常积极的促进作用。

并非一个国家的社会经济是由许多部门和企业组成的,分布在不同地区,属于不同的所有者。企业向社会供应产品,同时也从社会获得信息及相关企业生产的原材料及生产消耗品。企业间的相互依赖、相互竞争产生的错综复杂的关系是依赖物流系统加以维持的,社会经济的发展变化也要依靠物流系统的调整才能实现,所以重视社会物流系统的建设和完善可以避免许多不应有的损失。企业生产所需的原材料、燃料及工具等必须是连续不断供应,如果物流系统及物流设备发生故障,必然影响生产,甚至整个社会生活。所以社会生产力越大,相应的物流系统必须加强后才能保证。

为了使国家能够充分利用和节约有限的资源,物流系统起到极为重要的作用。例如:我国的物流系统不够完善,特别是搬运与包装等环节,每年在这方面的物资损失在数百亿元以上。因此加强物流系统的规范化,是有效的解决和利用财力、物力的重要途径。

随着社会生产力水平的日益提高,工业化生产制造过程中的自动化程度将越来越高,并且为了适应社会需求的变化,生产必须根据社会的需求不断向柔性化发展,而生产越是趋于柔性化,生产规模越大,效率越高,所以生产与现代化物流系统的密切结合是提高生产规模与效率的必要手段之一。

在机械化时代的商品生产过程中,仅有5%的时间用于产品的加工和制造,其余95%的时间用于储存、装卸、检测、包装、等待及运输。劳动成本一般在总成本的10%左右,而储存、运输等费用约占40%。由此可见,无论生产设备多么现代化,进一步提高生产过程的效率和效益是有极限的。发达地区和国家已普遍把改造物流结构,降低物流成本作为兴建适应商业和企业的发展目标。在降低生产和销售成本的同时也要降低物流成本,是营销利润的第三源泉。但是,在我国仓储设备还是一门新兴产业,还是一块正在开发中的“处女地”,其发展前景十分广阔。

1.3 信息在物流中发展的作用

在迈入 21 世纪之际,以互联网为代表的电子信息技术革命使人类社会的各个方面都受到强烈的震撼,使人类的生产、思维和生活方式在网络的冲击下产生了巨大变化,电子商务的迅速崛起并成为现代经济生活中的热点,形式巨大的潜在生命力,使传统流通领域模式赖以生存的基石在以网络和电子商务为代表的信息革命的冲击下摇摇欲坠。以 Internet 构筑的信息世界将人类带入了一个全新的虚拟空间,使距离、国界、语言等障碍逐步消失,家中购物、网上交易及电子钱包等已成为现实,使物流已经不局限于单一的运输、搬运,与生产管理信息电子化,信息处理自动化和网络化形成兄弟般的紧密关系。电子商务使制造商与消费者直接沟通与交易成为可能,制造商与最终消费者之间的距离在逐渐消失,非面对面的网络交易模式将动摇传统供应链模式存在的基石。在网站上实现交易,导致供应链的重组,利润的重新分配,生产者将获得更高剩余价值和利润,消费者也可以进行更多的选择和获得更低的价格,传统工业时代的“迂回经济”将被信息时代的“直接经济”所取代。

物流与信息是一对最忠诚的朋友,两者可以融为一体,在经济发展过程中,应该首先在信息方面下功夫。加速专业化网站的建设,在物流发展的同时,享受现有专业化网站的“海量信息”的处理能力,利用网站资源与世界沟通,将产品面向全国以及世界的消费者提供信息,并建立必要的需求关系。

当前,世界统一市场正在逐渐形成,国家贸易保护被削弱,WTO 的成员国逐年增加,世界经济一体化的发展成为必然趋势,网络的应用为世界统一市场的形成提供了信息与物质条件。1998 年 5 月 28 日,美国促使 132 个世界贸易组织成员国的部长达成一致,通过了 Internet 零关税协议,使 Internet 成为免税的网上自由贸易区。经济一体化的发展是不可扭转的趋势,因此必须尽快建立起适合各个国家的物流网络系统与国际接轨,适应世界贸易竞争规则,立足全球统一的大市场,跟随全球市场网络,才能保持长久的市场竞争力。在全球买方市场的形成之时,流通领域也发生了根本的变化,大型百货店、连锁超市、仓储式商场、专卖店以及便利店等新的业态相继出现。集约化、规模化以及连锁化的大型跨国商业、企业逐渐增加,然而在运营模式上的“原材料供应商—制造商—批发商—零售商—最终消费者”供应链已不能适应时代要求。在生产力的迅速提高,科技水平的日益发展中,通过科学与生产实际相结合,物流则广泛地适用于各类产业的流通及生产领域和社会经济中。特别是随着商品化经济的迅速发展,企业生产自动化程度将越来越高,物流已成为现代社会中不可分割的重要组成部分。

1.4 仓储物流业的基本任务

在现代化工业、企业的自动化生产过程中,计算机控制技术的发展产生了极大的推动作用,而由自动化、计算机、通信、先进制造等技术和管理学等多学科组成的仓储物流系统又将计算机应用技术与控制理论进行了有机结合。在自动化仓储物流配送网络系统的运转过程中,无论是机械化,还是自动化或智能化的物流系统,若没有正确有效的作业方法配合,无论是多么先进的系统与设备,也不可能获得最佳的经济效益。因此从供应货车到仓库的码头,从确认货品的“进货”开始,便依序将货品“存储”入库。为了管理好在库品,要进行定期或不定期的动态“盘点”检查。在收到用户订单后,首先将订单按其性质进行“订单处理”,然后再对仓储中的用户所需货品进行“拣选”作业,在拣选的同时核对库存量,当存货量低于规定标准时,便向供应商采购订货,进行“补货”作业。从仓库拣选出的货品经过整理之后即可进行“发货”,由配送部门向用户进行“配送”交货作业。但是,在所有作业过程中还有贯通物品的流动过程的“搬运”作业,也是一个非常重要的环节,担负着物品的安全性及完整性。

因此,综合上述物流仓储的所有作业过程可归纳为如下九项任务:①进货作业;②搬运作业;③储存作业;④盘点作业;⑤订单处理作业;⑥拣选作业;⑦补货作业;⑧发货作业;⑨配送作业。

实现以物流为中心的商流、物流和信息流的高度集成,以高效率、高效益的网络经营供货枢纽,为拉动市场消费,促进生产、满足需求、降低市场资源的成本和代价,实现最少市场的管理环节,最短、最低的运送周转费用,获取最高的经济效益是仓储物流配送网络系统的重要任务。

1.5 仓储物流业在现代社会中的作用

随着科学技术的进步和人民生活水平的提高,消费者对商品质量和服务要求越来越高。在经济发达的国家中,无论是车站、码头、公路沿线,还是城市郊区,各种类型的物流配送中心和自动化立体仓库比比皆是,呈现着车如流水、运输有序的繁荣景象。为能够迅速而完整地把商品送到用户手中,一个完整的物流配送体系除具备现代化和自动化的仓储设备和计算机等硬件之外,还应具备功能齐全的软件系统,使商品的采购、保管、暂存、定货、拣选、分类、流通加工及配送工作准确而快速。特别是社会的发展及消费习惯的改变,促使各种便民商店、超级市场、连锁超市、批发市场和大型百货商场的销售渠道,由生产竞争延

伸到物流领域和信息的竞争。只有将商流与物流结合起来降低流通成本，提高作业效率，增加商品竞争力，才能谋求到最大的经济效益，推动社会经济效益的发展。

为了把运输、保管、装卸、包装、物流加工、配送、信息处理等物流功能和定货开单等商流功能结合起来，形成多功能的网络配送枢纽，首先要强化物流设备，提高配送中心的储运功能，有效地调节商品生产与消费、进货与销售之间的时间差。根据销售网的要求，合理的组织商品流通，按销售量，进行集中分货，开箱拆零，拆包分装。使物流配送与计算机仓储库存管理系统相结合，建立有效的信息处理系统，解决入库登记，库存管理，统计查询，报表编制。将订单按各大类物品进行排列组合，编制拣货配货单，提高拣货、配货效率，最大限度的减轻劳动强度。建立仓储-物流管理系统不仅可以促进商业经营的发展，而且随着在市场营销中的延伸，使物流设备与物流系统化及规模经营有机的结合起来。通过物流系统化将科研开发、生产、市场与营销的各种环节串联成一个相互连接的大系统，进行整体规划和管理，以最佳结构，最好的配合形式，充分发挥各个系统的功能与效率，实现合理的、完善的商品网络运营体系，为营销创造良好条件，降低整个体系的成本，形成具有竞争力的经营。在这样的仓储-物流系统中可以共享科研开发及生产制造的成果，合理使用自动化仓库，扩大库存商品的种类，强化物流配送网络的供货能力，提高货品满足率。加强分拣功能，实现零星商品无库存或少库存的目标，进一步扩大供货品种，促进销售、降低物流成本。如：在夏季畅销的饮料商品实行整进整出，集中供货、计划管理，大幅度提高物流作业效率。加强多品种、小批量、高频率的搬送能力，最大限度地压缩各个销售网点的库存，降低物流商品资金的占用率。通过科学而合理的研究商品流通路线，减低物流的运营成本。采用现代化的计算机条码技术，实现物流网络自动化和现代化。所以仓储-物流系统在现代社会中可以使经营体系发挥如下作用：

- 1) 加速商品流通，减少商品损耗，降低流通过费用。
- 2) 提高经营网络体系的库存周转率。
- 3) 改善各经销网点的货存负担。
- 4) 减少经销点的仓库面积，提高营业面积。
- 5) 减少采购、验货和入库费用，由配送中心承接验货分仓等流通加工业务，减少销售部分的工作量和商品积压，使营销部门仅负责销售工作。
- 6) 提高经营灵活性和工作效率。
- 7) 密切与供货方的关系，分享商业实惠。在市场需求批量较大时，以优惠的价格进货，由供货方集中送货，大大地节省运费开支。
- 8) 满足销售网的多品种、小批量的供货要求，提供多功能的物流服务。

1.6 仓储系统的基本构成

物流设备是多种多样的，物流仓储系统的组成，如图 1-2 所示。当客户需要订货时，可以在网上进行查询，再与厂家取得联系得到确认后，通过银行汇款，配送中心收到货款，向库房发出指令，并开出库单，库房得到出库指令后作好出库准备，得到出库单后，由配送车送递给用户。

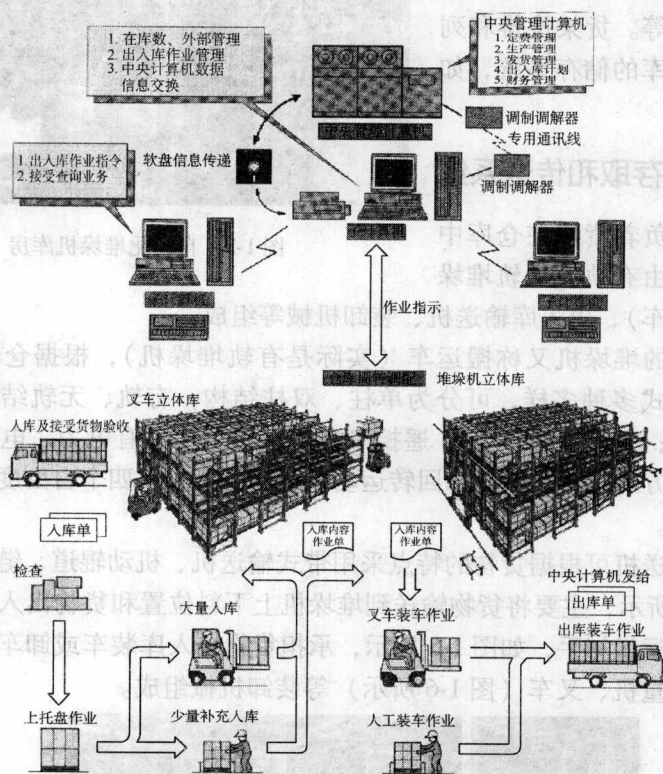


图 1-2 物流仓储管理示意图

自动化立体仓库是由计算机、机械和机电控制相结合的产品。主要包括货物储存系统、货物存取及传送系统、控制及管理系统等三大部分，以及与之配套的供电系统、空调系统、消防报警系统、防盗防鼠系统、货物重量的计量系统、信息通信系统等。

下面叙述三大系统的主要构成。

1.6.1 货物储存系统

该系统由立体货架的格（托盘或货箱）组成。立体货架的结构形式一般分为分离式、整体式和柜式三种，高度在 12m 以上的称为高层货架，中层货架在 5 ~ 12m；低层货架为 5m 以下。按货架形式分为单元货架、重力货架、活动货架和拣选货架等。货架按排和列组合成立体仓库的储存系统，如图 1-3 所示。

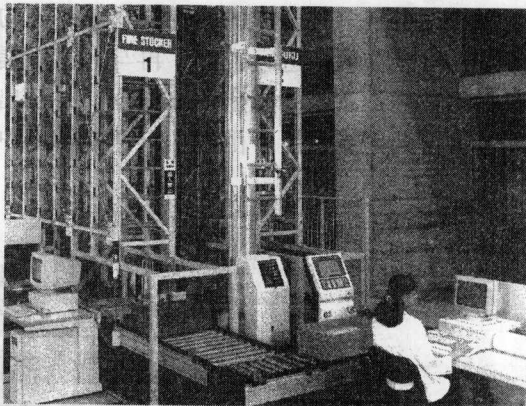


图 1-3 自动化堆垛机库房

1.6.2 货物存取和传送系统

该系统担负着货物在仓库中的存取功能，由有轨或无轨堆垛机（高货位叉车）、出入库输送机、装卸机械等组成。

通常所指的堆垛机又称搬运车（实际是有轨堆垛机），根据仓储货物的要求，其结构形式多种多样，可分为单柱、双柱结构；有轨、无轨结构；有人操作、无人操作；人控、PC 控制、遥控等方式。行走动力有电力、电瓶、内燃动力等；其运行方式有直线运动和回转运动，合起来可以有四个自由度，也有的多达六个自由度。

出入库输送机可根据货物的特点采用带式输送机、机动辊道、链传动输送机等，如图 1-4 所示，主要将货物输送到堆垛机上下料位置和货物出入库位置。装卸机械以及搬运机械手，如图 1-5 所示，承担货物出入库装车或卸车的工作，一般由行车、起重机、叉车（图 1-6 所示）等装卸机械组成。

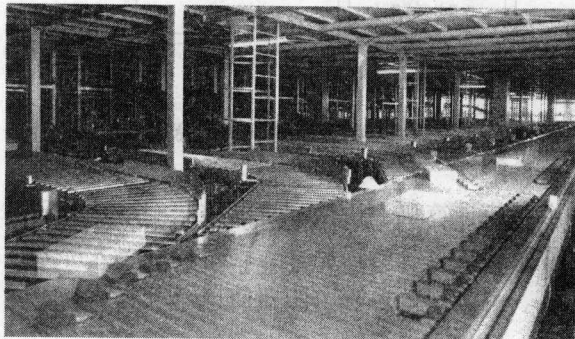


图 1-4 链辊传送设备

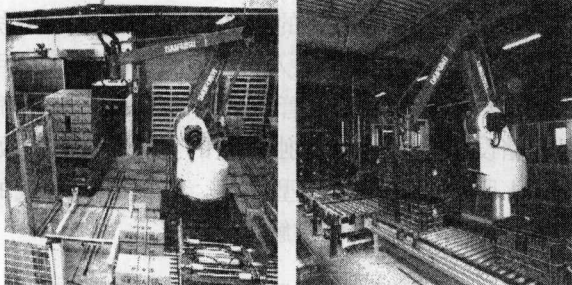


图 1-5 机械手搬运设备



图 1-6 高货位三向叉车库房的管理

1.6.3 控制与管理系统

系统一般采用计算机控制和管理,视自动化立体仓库的不同情况,采取不同的控制方式。有的仓库的存取使用堆垛机、出入库输送机的单台 PLC 控制,机与机无联系;有的仓库对各单台设备实行联网控制。级别较高的自动化立体仓库的控制系统采用集中控制、分离式控制和分布式控制,由管理计算机、中央控制计算机和堆垛机、出入库输送等组成控制系统。

管理计算机是自动化立体仓库的管理中心,除承担入库管理、出库管理、盘库管理、查询、打印及显示、仓库经济技术指标计算分析管理等功能外,还包括在线管理和离线管理。

中央控制计算机是自动化立体仓库的控制中心,协调管理计算机、堆垛机、出入库输送机等的联系。控制和监视整个自动化立体仓库的运行,根据管理计算机或键盘的命令组织流程,监视现场设备运行情况和现场设备状态、货物流向及收发货显示,保持管理计算机、堆垛机和现场设备的通信联系,随时对设备进行故障检测及查询。

直接控制器是 PLC 操作的单机自动控制器,直接应用于堆垛机和出入库输送的控制系统,实现堆垛机从入库取货台取货送到指定的货位,或从指定的货位取出货物放置到出库取货台。

通常在库房或配送中心中,较低的库房里使用组合式货架,如图 1-7 所示,大型、高层库房采用焊接式货架或者库架一体货架,以及悬臂式货架,如图 1-8 所示。当货物进行摆放及放置在货架上时还必须使用托盘,如图 1-9 所示。根据货物的尺寸使用大小不同的托盘,世界各国为了在物流中形成统一,均实行系列