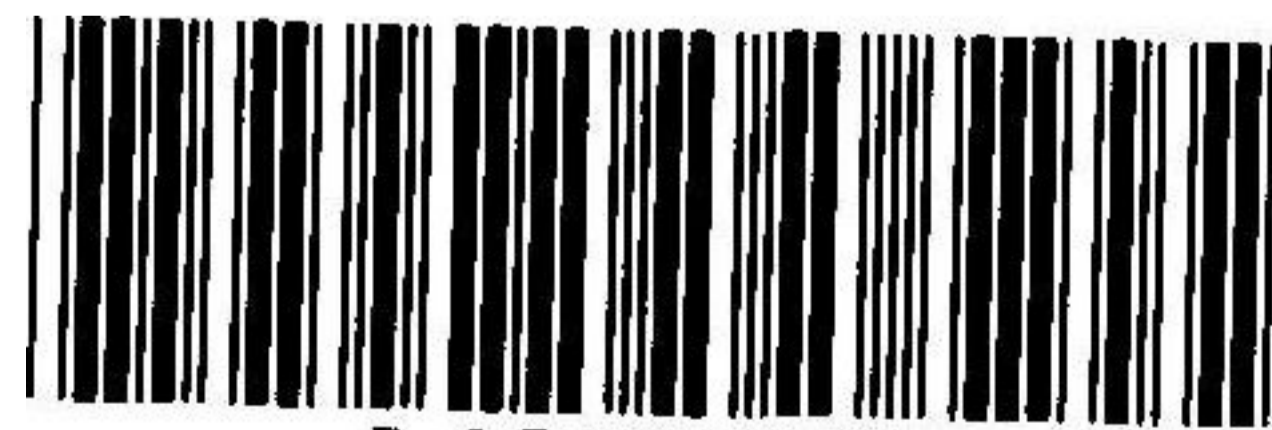


中国物流与采购联合会指定教材  
企业物流技术培训教材系列

丁立言 张 铎 主编

# 仓储规划与技术

张 铎 鲍新中 朱 茵 张耀平 编



A1033378

清华大学出版社

(京)新登字158号

内 容 简 介

本书系统地介绍了仓储活动的产生、发展、意义与性质，仓储作业及其组织管理的规划与技术，仓库类型及堆场，仓储机械设施，商品养护与安全措施，仓库作业考核体系等。分析阐述了中国仓储业的发展现状，仓储与现代物流的关系；探讨和论述了仓储作业和规划在物流中的地位、作用及其发展方向。

本书可作为物流企业、仓储管理部门和物流咨询机构的职工培训教材，也可作为物流企业、交通运输企业、仓储企业，以及从事物流仓储研究与教学人员的参考用书。

书 名： 仓储规划与技术

作 者： 张 铎 鲍新中 朱 茵 张耀平 编

出版者： 清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编100084）

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者： 北京牛山世兴印刷厂

发行者： 新华书店总店北京发行所

开 本： 787×960 1/16 印张： 14.75 字数： 292千字

版 次： 2002年6月第1版 2003年2月第2次印刷

书 号： ISBN 7-302-05352-9/F·405

印 数： 5001~7500

定 价： 28.00元

# 《企业物流技术培训教材系列》

## 顾问委员会

牟惟仲 戴定一 何铁夫

感谢中国物流与采购联合会的领导和专家对丛书出版的大力支持，特别感谢牟惟仲、戴定一、何铁夫等同志，在百忙中对丛书进行了认真的审阅，提出了许多十分有益的建议和意见。

《企业物流技术培训教材系列》已由中国物流与采购联合会指定为企业培训用书。

# 丛书总序

仓储规划与技术

现代物流科学的发展，为国民经济和企业的发展带来巨大的经济效益，因而受到人们的高度重视。我国物流科学研究还处于起步的阶段，物流科学还远未普及，企业物流蕴含的巨大效益潜力还远未充分发挥，众多企业的物流依然处于潜隐状态。近年来随着我国国民经济的高速发展，要求物流体系迅速现代化的反响强烈，人们对物流的认识逐渐提高，为促进我国物流科学研究、物流事业的发展，提供了必要的条件。

可以预见，物流业将成为21世纪我国经济发展的一个新的经济增长点，发展物流事业是建立和完善社会主义市场经济的一项重要内容。虽然目前对物流的认识尚有一定的差距，物流设施和功能水准方面也不尽如人意，但是只要我们抓住机遇，稳步推进，物流业必将以一个崭新的产业形象展现在世人的面前，为我国的经济发展注入新的活力。

随着电子商务的发展，特别是受中国加入WTO的影响，越来越多的人开始关注中国的物流问题，物流不仅是制约电子商务发展的重要瓶颈之一，而且成为影响国民经济发展的重要因素之一。

电子商务的瓶颈是现在谈论比较多的一个问题，虽然许多人将网络安全、网上结算等问题视为电子商务的瓶颈，但事实上，已经成功运作多年的每天几百亿元人民币的网上交易和结算，证明上述问题并不构成现代电子商务的瓶颈。应该说，唯一的不可避免的问题是物流瓶颈。电子商务的物流瓶颈在我国现在的主要表现是，在网上实现商流活动之后，没有一个有效的社会物流配送系统对实物的转移提供低成本、适时、适量的转移服务。配送的成本过高、速度过慢是偶尔涉足电子商务的买方最为不满的问题。

随着生产力布局的不断优化，社会物流的合理化问题日益为人们所关注。2000年初，我们编辑出版了《企业物流管理培训教材系列》（清华大学出版社出版），受到了社会各界的普遍欢迎。在学习、培训和具体实践中，人们意识到仅有管理知识是不够的，还

应该掌握最新的物流技术知识。因此我们不仅从经济管理的实际需要出发编撰了上述系列教材，而且从物流应用的层面入手，编撰一套《企业物流技术培训教材系列》。

物流技术按照物流管理过程划分，可以分为仓储技术、运输技术、包装技术、加工技术、配送技术等；按照技术领域划分，可以分为识别技术、跟踪技术、信息技术等；物流技术还可以按照供应链管理理论进行划分。供应链管理技术与方法可以为供应链中的各参与方提供技术支持，使供应链理论得到实实在在的应用。

我国在物流和仓储配送等方面，近年来发展较快，但绝大多数仓库从业人员缺乏相关专业化培训。我国仓库的选址和构造多数没有严格的规范标准，各类仓库在各地星罗棋布，土地利用率低，环保意识弱。如何加强其规划和设计，对21世纪的中国物流的发展是十分重要的。本套丛书涉及到物流技术这些不断发展变化的领域，诸如仓储、配送、供应链技术等。复杂的自动化系统、优化的仓储作业系统可以有效地帮助供应链的成员整合他们的资源并更加高效地作业。物流配送将物流过程中的各个环节，通过物流配送中心有效地结合在一起，其应用涉及到大量的物流技术。仓储技术的具体细化，有助于技术人员的实践和应用。自动识别、自动跟踪等现代物流技术可以实现对原材料和成品的全过程管理。先进的计划与进度管理系统使企业的生产和实际的消费需求更紧密地吻合。因此在本套丛书中我们重点介绍了仓储技术、配送技术和供应链技术。

我们除了在书中将物流中的仓储、配送、供应链系统等技术问题作了重点介绍外，还尽力收集了一些读者感兴趣的有关典型案例，并详尽描述了仓储作业规划、供应链管理技术与方法、供应链管理实用建模方法及数据挖掘技术等对物流活动的影响。

应该说，物流体系的建设在我国是一场管理和技术的革命。它不仅需要政府主管部门的重视，政策措施的引导，企业经营观念和机制的转变，而且需要培养和造就一大批热心于物流事业的管理人才、经营人才和技术人才，需要通过各种途径培养一大批物流管理和物流技术人才，消化和吸收世界上先进的物流管理思想和物流实用技术。

我们已经跨入21世纪，全世界的市场竞争将会更加激烈，物流水平的高低也是今后竞争胜败的一个重要因素。鉴于目前我国物流业者的素质亟待提高，所以有必要尽快将物流教育提升到国际基本水准。

要提高对物流的认识，还需要树立物流系统化的思想。从战略上研究企业在生产经营中遇到的各种问题，把按传统划分而相互分割的生产领域、流通领域联系在一起统筹考虑，追求全过程各参与方的最小成本和最大效益，因此供应链的管理技术和方法就显得尤为重要，这也是我们编撰本套丛书的初衷。

在中国物流与采购联合会的大力支持下，我们特编撰了《企业物流技术培训教材系列》丛书。该丛书共有5个分册，分别由《物流配送》、《仓储规划与技术》、《仓储自动化》、《供应链管理技术与方法》和《供应链管理实用建模方法及数据挖掘》组成。丛书对物流技术作了较为系统的科学阐述，通俗易懂，并附有案例分析与介绍，特别适合作为

我国物流企业和其他企事业中从事物流工作的在职人员的培训用书，也适合作为大专院校物流专业的教材或参考用书。

我们编撰本套丛书的目的就是将物流技术和管理结合起来，使物流工作者既不要避开技术单纯地谈管理，也不要舍弃管理陷在技术的细节中，而是将物流的管理和技术有机地结合起来。

本套丛书已由中国物流与采购联合会指定为物流企业培训用书。相信丛书的出版，对我国物流事业的发展 and 在职人员的培训能起到积极的促进作用。

感谢所有参加丛书编撰的有关编写者和支持者。

丁立言 张 铎

# 序

## 仓储规划与技术

仓储规划与技术是物流活动的重要环节之一，它涉及物流管理和技术等多学科领域，是技术和经济发展的产物。仓储活动是指通过仓库对物资进行储存和保管，仓储作业是以保管活动为中心，从仓库接收商品入库开始，到按需要把商品全部完好地发送出去为止的全部过程。在社会分工和专业化生产的条件下，为保持社会再生产过程的顺利进行，必须储存一定量的物资，以备满足一定时间内社会生产和消费的需要。它随着物资储存的产生而产生，又随着生产力的发展而发展。“没有商品储备，就没有商品流通。”“只是有了这种储备，其流通过程以及包含流通过程在内的再生产过程的不断进行，才得到保证”。

近年来，随着物流产业的迅速发展，仓储的内涵以及人们对它的认识也正在发生着变化，许多传统的仓储作业正在向物流中心 / 配送中心转化。传统的商品储备与流通的概念遇到了挑战，而且随着高新技术和信息化时代的来临以及现代物流的出现而得到了补充和修正。即时生产、即时配送和零库存已经成为当代物流业追求的目标。

本书由张铎、鲍新中、朱茵、张耀平等同志编写。在编写过程中，吕惠娟、王颖、崔东辉等给予了大力支持，并参与了部分章节的编写工作。

由于时间仓促和水平所限，书中难免有错误和疏漏之处，敬请学界同仁予以批评指正。

编 者

# 目 录

## 仓储规划与技术

丛书总序 .....	
序 .....	
第1章 仓储 .....	1
1.1 仓储活动的产生与发展 .....	1
1.1.1 仓储活动的产生 .....	1
1.1.2 中国仓储活动的发展进程 .....	2
1.1.3 中国仓储活动的现状分析 .....	4
1.1.4 中国仓储活动的发展战略 .....	6
1.2 仓储活动的意义和性质 .....	11
1.2.1 仓储活动的意义 .....	11
1.2.2 仓储活动的性质 .....	13
1.3 仓储技术作业过程 .....	14
1.3.1 仓储技术作业过程概述 .....	14
1.3.2 仓储技术作业的特点 .....	15
1.4 仓储组织与管理 .....	16
1.4.1 仓储组织 .....	16
1.4.2 仓储管理 .....	18
1.5 仓储协会 .....	24
1.5.1 建立仓储协会的意义 .....	24
1.5.2 仓储协会的发展 .....	24

第2章 仓库.....	26
2.1 仓库及其分类.....	26
2.2 自动化立体仓库.....	29
2.2.1 国外自动化立体仓库的发展状况.....	29
2.2.2 自动化立体仓库的组成.....	30
2.2.3 巷道式堆垛机以及周边设备.....	30
2.2.4 自动化仓库的种类与运用.....	30
2.2.5 我国自动化仓库的发展概况.....	32
2.2.6 自动化立体仓库的优缺点.....	33
2.2.7 我国自动化立体仓库的发展展望.....	33
2.3 保税仓库.....	34
2.3.1 保税仓库的概念.....	34
2.3.2 保税仓库允许存放的货物范围.....	35
2.3.3 保税仓库的类型.....	35
2.4 仓库建设与发展.....	36
第3章 仓储机械设施.....	38
3.1 叉车.....	38
3.2 托盘.....	41
3.2.1 托盘的概念.....	41
3.2.2 托盘的分类.....	41
3.2.3 托盘运输的特点.....	43
3.2.4 托盘运输的局限性.....	44
3.2.5 采用托盘运输应该注意的事项.....	44
3.3 通用平托盘.....	44
3.3.1 美国物流托盘分析.....	44
3.3.2 欧洲托盘与物流.....	46
3.3.3 托盘与澳大利亚物流.....	47
3.4 货架.....	49
3.4.1 货架作用及功能.....	49
3.4.2 货架的分类.....	49
3.4.3 普通货架与特种货架.....	53
3.4.4 自动化高层货架仓库.....	53
3.5 起重机.....	54
3.6 其他机械设备.....	55

3.6.1	堆垛机.....	55
3.6.2	跨车.....	56
3.6.3	牵引车.....	56
3.6.4	传送带.....	56
3.6.5	非动力装卸搬运设备.....	56
<b>第4章</b>	<b>堆场.....</b>	<b>58</b>
4.1	集装箱堆场.....	58
4.1.1	集装箱定义及其分类.....	58
4.1.2	集装系统概念.....	59
4.1.3	集装箱堆场.....	59
4.2	散货堆场.....	61
4.2.1	散装货物堆垛法.....	61
4.2.2	散货堆场的苫垫.....	62
4.2.3	散货堆场的货位布置形式.....	62
4.2.4	散货堆场货区布置.....	63
4.2.5	分区分类的巩固.....	63
4.3	带包装物品堆场.....	64
<b>第5章</b>	<b>商品验收入库.....</b>	<b>65</b>
5.1	商品接运.....	65
5.1.1	商品接运概述.....	65
5.1.2	商品接运管理.....	65
5.2	商品检验与验收.....	67
5.2.1	商品检验与验收概述.....	67
5.2.2	验收作业流程及其内容.....	69
5.2.3	商品验收方式.....	71
5.2.4	验收中发现问题的处理.....	71
5.2.5	商品的检查.....	72
5.3	进口商品的检验.....	73
5.3.1	进口商品检验的作用.....	73
5.3.2	实施进口商品检验的范围.....	74
5.3.3	商品检验的时间和地点.....	74
5.3.4	检验机构.....	75
5.3.5	检验证书.....	75

5.3.6	检验方法和检验标准 .....	76
5.3.7	对国外进口商品验收中发现的问题的处理 .....	76
5.3.8	EDI技术在进口商品检验中的应用 .....	77
<b>第6章</b>	<b>商品保管概述 .....</b>	<b>80</b>
6.1	商品保管的意义、任务与原则 .....	80
6.1.1	商品保管概述 .....	80
6.1.2	商品保管的意义 .....	81
6.1.3	商品保管的任务 .....	82
6.1.4	商品保管原则 .....	82
6.2	库存商品的变化及其影响因素 .....	84
6.2.1	库存商品的变化 .....	84
6.2.2	影响库存发生变化的因素 .....	85
6.3	库存商品的损耗 .....	89
6.3.1	库存商品损耗现象 .....	89
6.3.2	库存商品的防变质损耗 .....	90
<b>第7章</b>	<b>商品储存规划 .....</b>	<b>93</b>
7.1	商品保管场所的选址 .....	93
7.1.1	商品保管场所规模的确定 .....	93
7.1.2	商品保管场所的选址 .....	93
7.2	商品保管场所的布置 .....	95
7.2.1	商品保管场所的内部布置 .....	95
7.2.2	商品分区、分类存放与货位编号 .....	99
7.3	商品堆垛设计 .....	101
7.3.1	堆垛的基本要求 .....	101
7.3.2	堆垛的基本形式 .....	102
7.4	商品保管秩序的建立 .....	104
<b>第8章</b>	<b>商品养护 .....</b>	<b>106</b>
8.1	商品养护概述 .....	106
8.1.1	商品养护的概念 .....	106
8.1.2	商品养护的目的 .....	106
8.1.3	商品养护的任务 .....	106
8.1.4	商品养护的组织领导 .....	107

8.1.5	商品养护的基本措施 .....	107
8.2	温湿度控制 .....	108
8.2.1	温湿度控制的意义 .....	108
8.2.2	温湿度控制的主要方法 .....	109
8.3	金属的锈蚀和防护 .....	111
8.3.1	金属制品的锈蚀及其成因 .....	111
8.3.2	金属制品的防锈 .....	113
8.3.3	金属制品的养护处理 .....	115
8.4	仓库虫害与霉变的防治 .....	117
8.4.1	仓库虫害的防治 .....	117
8.4.2	商品在储存中霉变的防治 .....	120
<b>第9章</b>	<b>特种物资的保管 .....</b>	<b>124</b>
9.1	水泥的保管 .....	124
9.1.1	水泥的受潮变质 .....	124
9.1.2	受潮水泥的处理 .....	125
9.1.3	防止水泥变质的措施 .....	126
9.2	易燃液体的保管 .....	127
9.3	火(军)工品的保管 .....	128
9.4	其他危险品的保管 .....	130
9.4.1	爆炸品的保管 .....	130
9.4.2	氧化剂的保管 .....	131
9.4.3	压缩气体、液化气体和溶解气体的保管 .....	132
9.4.4	自燃物品的保管 .....	133
9.4.5	遇水燃烧物品的保管 .....	134
9.4.6	易燃固体物品的保管 .....	135
9.4.7	毒害品的保管 .....	136
9.4.8	腐蚀物品的保管 .....	137
9.4.9	放射性物品的保管 .....	138
<b>第10章</b>	<b>商品出库与发运 .....</b>	<b>140</b>
10.1	商品出库 .....	140
10.1.1	商品出库的依据、要求和方式 .....	140
10.1.2	商品出库作业的程序 .....	142
10.1.3	出库单证的流转和账务处理 .....	143

10.1.4	商品出库中发生问题的处理.....	146
10.2	货物托运.....	148
10.2.1	托运的概念及种类.....	148
10.2.2	整车货物托运.....	149
10.2.3	零担货物托运.....	1 50
10.2.4	集装箱货物托运.....	151
10.3	商品配送.....	153
10.3.1	配送的特点.....	153
10.3.2	配送的程序及作业方法.....	154
10.3.3	配送的优越性.....	158
第11章	仓储安全.....	159
11.1	仓库的灭火与防火.....	159
11.1.1	消防安全的基本知识.....	159
11.1.2	消防安全的组织设置.....	161
11.1.3	消防安全管理措施.....	162
11.1.4	消防设施和器材的配置.....	164
11.1.5	特殊货物火灾的扑救.....	165
11.2	仓库排水防洪.....	166
11.2.1	仓库排水.....	166
11.2.2	仓库防台防汛.....	170
11.3	防盗和安全保卫.....	17
11.3.1	人员管理.....	172
11.3.2	货物管理.....	172
第12章	仓储管理考核体系.....	174
12.1	仓储管理指标概述.....	174
12.1.1	仓储指标考核的意义.....	174
12.1.2	制定考核指标的原则.....	175
12.1.3	仓储管理指标的管理.....	175
12.2	仓储管理指标体系.....	176
12.2.1	货物储存数量指标.....	1 76
12.2.2	货物储存质量指标.....	177
12.2.3	货物储存效率指标.....	179
12.2.4	储存的经济性指标.....	181

12.2.5	储存的安全指标.....	182
12.3	仓储管理指标分析.....	182
12.3.1	指标分析的意义.....	182
12.3.2	指标分析的方法.....	182
12.3.3	提高仓储效率和效益的途径.....	184
第13章	迈向现代物流的仓储业.....	186
13.1	仓储与现代物流.....	186
13.1.1	仓储合理化的基本原则.....	186
13.1.2	仓储系统的合理化分析.....	187
13.2	仓储管理现代化.....	188
13.2.1	仓储管理现代化的含义.....	188
13.2.2	现代化自动仓库.....	189
13.2.3	存储论分析方法.....	191
13.2.4	仓储管理的ABC方法.....	199
13.2.5	计算机技术在仓储管理中的应用.....	200
13.2.6	仓储中的零库存思想.....	202
13.3	仓储增值服务.....	202
13.3.1	仓储增值服务的内容.....	202
13.3.2	仓储增值服务成功应用的实例.....	204
13.4	流通加工.....	206
13.4.1	流通加工的概念.....	206
13.4.2	流通加工的类型.....	209
13.4.3	几种典型的流通加工作业.....	210
13.5	配送.....	213
13.5.1	配送的概念.....	213
13.5.2	配送的特点.....	213
13.5.3	配送的功能.....	213
13.5.4	配送中心.....	214
参考文献	.....	217

# 第<sup>1</sup>章 仓储

## 1.1 仓储活动的产生与发展

### 1.1.1 仓储活动的产生

所谓仓储是指通过仓库对物资进行储存和保管。它随着物资储存的产生而产生，又随着生产力的发展而发展。仓储是商品流通的重要环节之一，也是物流活动的重要支柱，在社会分工和专业化生产的条件下，为保持社会再生产过程的顺利进行，必须储存一定量的物资，以满足一定时间内社会生产和消费的需要。正如马克思所断言的“没有商品储备，就没有商品流通。”（《资本论》第二卷第164页）“只是有了这种储备，流通过程以及包含流通过程在内的再生产过程的不断进行，才得到保证。”（《资本论》第二卷164页、第165页）中国仓储业有着悠久的历史，在中国经济发展过程中起着重要的作用。

人类社会自从有剩余产品以来，就产生了储存。原始社会末期，当某个人或者某个部落获得食物自给有余时，就把多余的产品储藏起来，同时，也就产生了专门储存产品的场所和条件，于是“窑穴”就出现了。在西安半坡村的仰韶遗址，已经发现了许多储存食物和用具的窑穴，它们多密集在居住区内，和房屋交错在一起，这可以说是我国最早的仓库的雏形。在古籍中常常看到有“仓廩”，“窰窑”这样的词语。所谓仓廩，“仓”是指专门藏谷的场所；“廩”是指专门藏米的场所。所谓窰窑，是指储藏物品的地下室，椭圆形的叫做“窰”；方形的叫做“窑”。古代也有把存放用品的地方叫做“库”。后人接着把“仓”和“库”两个概念合用，逐渐合成一个概念，即把储存和保管物资的建筑物叫做“仓库”，所以仓库一词也就出现了。

中国仓储业虽然具有悠久的历史，但是由于中国经济长期受封建主义的束缚，到近代再加上帝国主义的侵略，使旧中国的生产力水平极其低下，民族工业得不到正常发展，商品生产和交换的规模较小，因此，服务于商品交换又随商品生产的发展而发展的仓储业基本上处于一个低水平状态。

新中国成立以后，社会生产力得到了极大的发展，随着社会主义经济的不断深入发

展，仓储业才得到了相应的发展。

## 1.1.2 中国仓储活动的发展进程

纵观中国仓储活动的发展历史，大约经历了下列四个阶段：

### 第一阶段：中国古代仓储业

如前所述，中国古代商业仓库是随着社会分工和专业化生产的发展而逐渐形成和扩大的。《中国通史》上记载的“邸店”，可以说是商业仓库的最初形式，但由于受当时商品经济的局限，它既具有商品寄存性质，又具有旅店性质。随着社会分工的进一步发展和商品交换的不断扩大，专门储存商品的“塌房”从“邸店”中分离出来，成为带有企业性质的商业仓库。

### 第二阶段：中国近代仓储业

中国近代商业仓库，随着商品经济的发展和商业活动范围的扩大，得到了相应的发展。19世纪的中国把商业仓库叫做“堆栈”，即指堆存和保管物品的场地和设备。堆栈业与交通运输业、工商业，以及与商品交换的深度和广度关系极为密切。由于中国工业偏集在东南沿海地区，因此堆栈业也是在东南沿海地区，例如，上海、天津、广州等地区起源最早，也最发达。根据统计，1929年上海码头仓库总计在40家以上，库房总容量达到90多万吨，货场总容量达到70多万吨。

堆栈业初期，只限于堆存货物，其主要业务是替商人保管货物，物品的所有权属于寄存人。随着堆栈业务的扩大，服务对象的增加，旧中国的堆栈业已经划分为码头堆栈、铁路堆栈、保管堆栈、厂号堆栈、金融堆栈和海关堆栈等。近代堆栈业的显著特点是建立起明确的业务种类、经营范围、责任业务、仓租、进出手续等。当时堆栈业大多是私人经营的，为了商业竞争和垄断的需要，往往组成同业会，订立同业堆栈租价价目表等。但是，由于整个社会处于半封建半殖民地的经济状态，民族工业不发达，堆栈业务往往是附属于旅馆业，而且随商业交易和交通运输业的盛衰而起落。

新中国成立以后，接管并改造了旧中国留下来的仓库，当时采取对口接管改造的政策，即铁路、港口仓库由交通运输部门接管；物资部门的仓库由全国物资清理委员会接管；私营库由商业部门对口接管改造；银行仓库，除“中央”、“中国”、“交通”、“农业”等银行所属仓库作为敌伪财产随同银行实行军管外，其余大都归商业部门接管改造；外商仓库，按经营的性质，分别由港务、外贸、商业等有关部门接管收买。对于私营仓库的改造是通过公私合营的方式逐步实现的，人民政府通过工商联会加强对私营仓库的领导，限制仓租标准，相继在各地成立国营商业仓库公司（后改为仓储公司），并加入当地的仓库业同业工会，帮助整顿仓库制度。

### 第三阶段：社会主义仓储业

随着工农业生产的发展，商品流通的扩大，商品储存量相应增加，但改建解放区原