

Mc
Graw
Hill Education

商务培训系列

【美】爱德华·弗雷兹 著
刘庆林 译

当代 仓储及物料管理



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

商务培训系列

当代仓储及物料管理

[美] 爱德华·弗雷兹 著

刘庆林 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

当代仓储及物料管理 / (美) 弗雷兹著; 刘庆林译. —北京: 人民邮电出版社, 2004.2
ISBN 7-115-12003-X

I. 当... II. ①弗... ②刘... III. 仓库管理 IV. F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 122406 号

商务培训系列

当代仓储及物料管理

-
- ◆ 著 (美) 爱德华·弗雷兹
译 刘庆林
责任编辑 吴大伟
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129326
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 720×980 1/16
印张: 15.5 2004 年 2 月第 1 版
字数: 250 千字 2004 年 2 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记 图字: 01-2003-4543 号

ISBN 7-115-12003-X/F · 501

定价: 30.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

Frazelle, Edward

World-class warehousing and material handling

ISBN 0-07-137600-3

Copyright © 2002 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Posts and Telecom Press.

本书中文简体字翻译版由人民邮电出版社和美国麦格劳-希尔教育（亚洲）出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签，无标签者不得销售。

著作权合同登记号：01-2003-4543 号

本书及作者简介

不久之前，高效的仓储作业还仅仅只是对收货、储存及装运作业的相对直接的改善，但在今天这个电子商务、供应链整合、全球化和及时生产/配送理念占据主导地位的时代，仓储业务已经变得比过去任何时候都更加复杂了（当然，其花费也更大了）。

《当代仓储及物料管理》一书超越了技术及专业术语的限制，也超越了第三方物流供应商的角度，向我们描述了执行世界一流水平仓储作业所需遵守的各项原则。本书始终把效率和准确性作为仓储业务取得成功的关键，这是首次为解决仓储问题而出版发行的一本书，它所针对的问题涉及到了供应链的各个方面，并且提供了可用于简化仓储作业的一整套原则。

书中还列举了来自雅芳公司、福特公司、施乐公司及 True Value Hardware 集团的案例，说明了当今最富创造性的物流及供应链管理者是如何解决他们所面临的仓储业务中的一系列挑战的。书中所讨论的主要议题包括：

- 仓储活动图表分析——用于识别信息系统与物料流动系统所存在问题的原因，并发现解决问题的可能性；
- 仓储活动绩效测量——用于监管、报告仓储的绩效并实施定点超越计划；
- 存取系统的选择——用于提高存储密度以及物料处理的效率；
- 订单拣选的策略——用于提高订单拣选的效率 and 准确性；
- 仓库管理系统——用于编制仓储活动分析图表、监控仓储绩效并简化作业。

本书在论及用户化、信息技术、绩效分析法、扩张与规划及仓储在物流管理与供应链中所起的整体作用时，也考虑了全球化及电子商务的问题。本书还提供了一些已经验证的作业方案，这些方案在管理者们制订总体规划（用



于将供应链的无效性最小化)时,可以起到指导作用,运用这些方案可以提高物流作业的准确性、改善库存管理,并削减总的仓储费用。

爱德华·弗雷兹(Edward Frazelle)博士,现任国际物流资源协会首席执行官,同时也是美国乔治亚州技术学院物流分会的创始人及该学院物流管理系主任。作为国际物流管理协会的前任主席及当今物流领域内的先驱者,弗雷兹博士已经培训了五万多名物流领域的专业人才,并向遍及美国和亚洲、欧洲以及拉丁美洲诸国的上百家企业与政府机构给予了帮助,使它们能够取得卓越的物流绩效。弗雷兹博士已经独著或与他人合著了七本书籍,其中包括《供应链战略》,并发表了许多关于物流的文章。他的个人网站地址是:www.lrilogistics.com。该网站被认为是目前有关物流管理及物流教育信息的最全面、最有价值的资料来源地。

目 录

第1章 引言：为什么要设置仓库	1
1.1 供应链不平衡	1
1.2 高速的、零缺点的供应链	1
1.3 增值仓储服务	2
1.4 不断上涨的仓储成本	3
1.5 仓储市场上的混乱和拥挤	3
1.6 仓库管理者所面临的困境	4
1.7 对物流管理的需求	4
1.8 仓储的基本组成要素	7
第1部分 对仓储作业的调查研究	11
第2章 仓储活动图表分析	13
2.1 制作图表分析的动机与潜在的危险	13
2.2 客户订单图表分析	17
2.3 产品活动特性图表分析	27
2.4 存货图表分析	34
2.5 日历一时钟图表分析	37
2.6 仓储活动关系图表分析	39
2.7 投资图表分析	40
2.8 总结	40



第 3 章	仓储绩效的衡量和定点超越	42
3.1	仓储作业定点超越	43
3.2	仓储绩效的测量	49
3.3	仓储绩效差异分析	52
3.4	仓储绩效指数	55
3.5	仓储活动自动化过程中的注意事项	59
3.6	仓储实践与仓储绩效	63
3.7	总结	66
第 2 部分	仓储作业的创新	67
第 4 章	收货与入库作业的原则	69
4.1	收货	69
4.2	入库	76
第 5 章	托盘存取系统	80
5.1	托盘存货系统	80
5.2	托盘取货系统	91
5.3	托盘存取系统的选择	102
第 6 章	货箱拣选系统	103
6.1	拣选面托盘化系统	103
6.2	下游托盘化处理系统	108
6.3	直接装运系统	115
6.4	货箱拣选系统的选择	116
第 7 章	小件物料拣选系统	117
7.1	拣选员移动式货物拣选系统	117
7.2	存货移动式货物拣选系统	128

7.3	物料自动分发机	133
7.4	零担货物拣选系统的比较和选择	134
第 8 章	订单拣选作业	137
8.1	包装优化	138
8.2	直接从拣选货位拣选	139
8.3	拣选任务的简化	142
8.4	订单批量拣选	145
8.5	Mutoh 公司	154
8.6	定位优化	157
8.7	订单拣选活动排序	170
第 9 章	规格化和装运	172
9.1	货物容器优化	172
9.2	货物容器装运和空隙填充	174
9.3	重量检查	175
9.4	自动直接装运	176
9.5	装运平台管理	177
第 10 章	仓库的布局设计	178
10.1	空间要求规划：确定仓储各作业流程的总空间 要求	178
10.2	物料流程规划：U 型、直线流出型或模块化的整体 流程设计	183
10.3	邻接规划：按照彼此间的高邻接要求来确定位置	186
10.4	作业流程定位：将具有高存储要求的作业流程分配 到高层空间，将劳动密集型的作业流程分配到低层 空间	188
10.5	扩张与收缩规划：仓储作业流程的扩张和缩减	188
10.6	总结	189



第 11 章 仓储作业电脑化	190
11.1 无纸化及无线仓储系统	191
11.2 仓库管理系统的合理性分析、选择及执行	205
第 12 章 仓库员工队伍的设计与开发	217
12.1 安全与人类工程学培训	217
12.2 时间标准、激励措施和员工的作业行程安排	217
12.3 最优的管理者—操作员比例	218
12.4 交叉培训	218
12.5 Soko 圈	218
12.6 $\frac{1}{2} \times 2 \times 3$	219
词汇表	220

第 1 章

引言：为什么要设置仓库

目前，人们都在努力削减供应链中的库存和仓储环节，既然如此，我们为什么还要阅读这本关于仓储的书呢？

1.1 供应链不平衡

尽管电子商务、供应链整合、有效顾客反应（Efficient Consumer Response）、快速反应（Quick Response）和及时配送（Just-In-Time Delivery）等经营理念发展得相当迅速，但联系生产商和顾客的供应链永远不可能协调一致，并达到可以完全取消仓储的地步。不过，随着以上因素的发展，仓储管理所承担的任务及其所起的作用却正在发生着戏剧性的变化，而且这种变化将一直持续下去。本书认为，灵活性是仓储管理成功的关键要素。它向人们描述了如何通过流程设计、系统选择和调整及布局设计来提高仓储作业的灵活性。

1.2 高速的、零缺点的供应链

旨在使在途库存最小化的供应链整合活动在很大程度上缩小了供应链物流管理中的错误容限。因此，在准确性和流通时间方面，仓储管理者面临的压力是很大的。本书将描绘世界一流水平的仓储作业的准确性及周转时间方面的绩效，并且会详细说明怎样的流程设计能达到这种绩效。



1.3 增值仓储服务

在供应链当中，仓储环节起着至关重要的作用（如图 1-1 所示）。

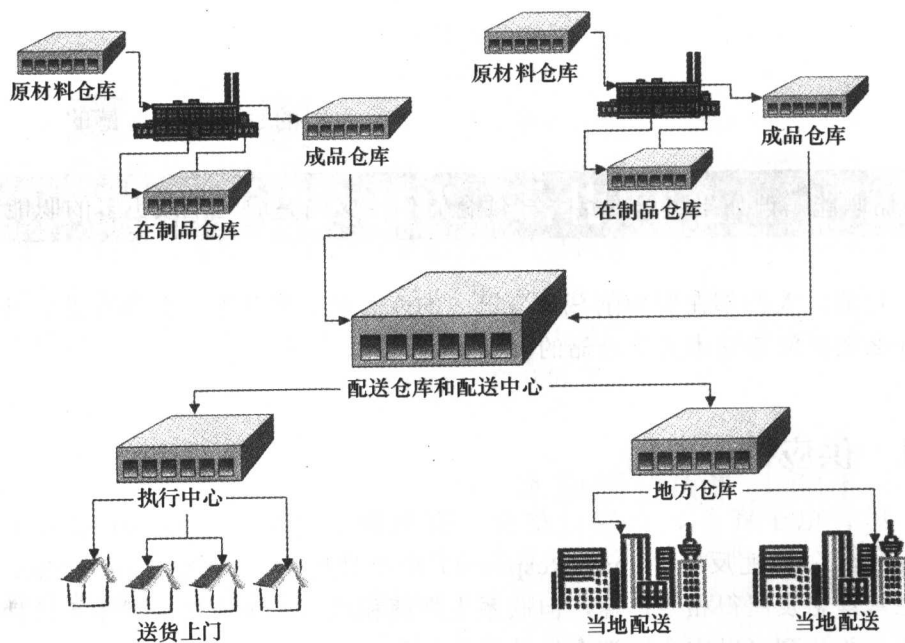


图 1-1 仓库在物流及供应链管理中所扮演的角色

原材料和零部件仓库 在生产线或装配流水线附近储存原材料。

在制品仓库 在装配线或生产线的各个点上部分储存已完成的零部件和产品。

成品仓库 保留库存，用来平衡和缓冲生产进度和需求之间的差异。出于这个目的，这种仓库通常位于工厂的附近，其特征是有整箱的集装箱进出——假设产品的尺寸和数量符合集装箱尺寸的要求。一个仅执行此职能的仓库可能每月或每季度都要向下一级的分销点补充存货。

配送仓库和配送中心 保存和组合来自不同厂址的同一生产商或不同生产商的产品。这些产品下一步将被以联运方式运给普通顾客。执行此职能的仓库可能位于生产厂附近，也可能在接近于客户群的地方。



执行仓库和执行中心 接收、拣选并装运来自个人客户的小额订单。

本地仓库 建立这种仓库的目的是为了缩短运输距离，以便对顾客需求做出快速反应。在这里，经常有单个商品被拣选出来，每天都有同样的商品运给顾客。

增值服务仓库 关键的产品用户化活动就是在这里进行的，其中包括包装、贴标签、刷唛、标价及退换产品的再加工。

本书将为大家描述用以满足这些要求的仓储流程和系统。

图 1-1 说明了在一个物流网络中执行这些职能的仓库。但遗憾的是，在如今的大多数网络当中，操作员往往在产品出入仓库的过程中对其执行所有的仓储职能。但如果可行的话，一项仓储作业应当完成两个或更多的职能，我们应该把供应链当中的物料处理步骤尽量减到最少。目前，运输工具的利用性和成本方面所发生的变化使人们可以在一个场所完成多项仓储活动，并跳过其中某些环节。尤其是，由于某些不可预料的需求，一些体积很小的高价商品经常以连夜快递的方式从某个仓库被运往世界各地。

1.4 不断上涨的仓储成本

仓储业务是非常昂贵的——通常要占到公司销售成本的 2%~5%。随着人们开始重新关注资产回报率，仓储成本的最小化已经成为一项重要的商业议题。与此同时，人们还在继续关注着高质量的客户服务，这使得仓库管理者陷入一种两难境地。他们一方面要寻找削减成本的办法，另一方面又要改善客户服务。本书就是针对这项挑战而撰写的，我们将为大家提供一系列改善流程的建议，这些建议的目的是在维持和（或）改善客户服务质量的同时提高仓储资源的利用率。

1.5 仓储市场上的混乱和拥挤

仓储市场是相当混乱和拥挤的，充斥着数以百计的仓库管理系统供应商、第三方仓储经营者及仓储顾问。本书的目的就是让读者在这个市场上成为一个更好的消费者，能够从中分出良莠。



1.6 仓库管理者所面临的困境

随着电子商务、供应链整合、全球化、快速反应和及时配送等经营理念的发展，仓储管理也受到了影响，人们要求今天的仓储业务能够：

- 完成数量更多、金额更小的交易；
- 处理和储存更多的商品；
- 为更多的产品及服务提供用户化服务；
- 提供更多的增值服务；
- 加工更多的返还品；
- 为更多的国际订单提供收货和装运出库服务。

与此同时，今天的仓储管理面临着以下难题：

- 处理订单的时间更少了；
- 允许犯错的空间更小了；
- 年轻的、技术熟练的、能够说英语的员工更少了；
- 仓库管理系统（WMS, Warehouse Management System）的容量更小了（2000年一项企业资源调查中发现的）。

我把上述内容叫做仓库管理者所面临的“两难境地”。以前，人们从来没有对仓储功能要求这么多，管理者也没有受到如此严重的资源束缚。

1.7 对物流管理的需求

人们提出了很多对仓储专业工作的需求，从中我们可以看出人们对仓储问题的关注程度正在日益增加。在过去的一年里，人们对专业的仓储管理工作的需求达到了空前的程度，其目的是为了改善不成功的仓储及物料处理系统。这说明了各企业对仓储业务的重视程度在不断增加。在此之前，快速有效、无缺陷的仓储运作从来没有起过如此关键的作用。

结果是，在企业的各种成功要素里，仓储作业所起的作用正变得越来越重要。本书将描述世界级仓储作业所遵循的各项原则。这些原则也遵循仓库总体规划编制法（如图 1-2 所示）。其中主要包含以下内容：

- 通过仓储活动图表分析（本书第 2 部分）和仓库绩效测量来考察仓储



作业（第1部分）；

- 在收货及入库（第4章）、储存（第5~7章）、拣选（第8章）、装运（第9章）和物料流动（第10章）方面进行创新，简化并优化各项仓储作业（第2部分）；

- 在计算机化的仓储作业当中进行新的仓库布局设计，并使仓储作业趋向人性化。

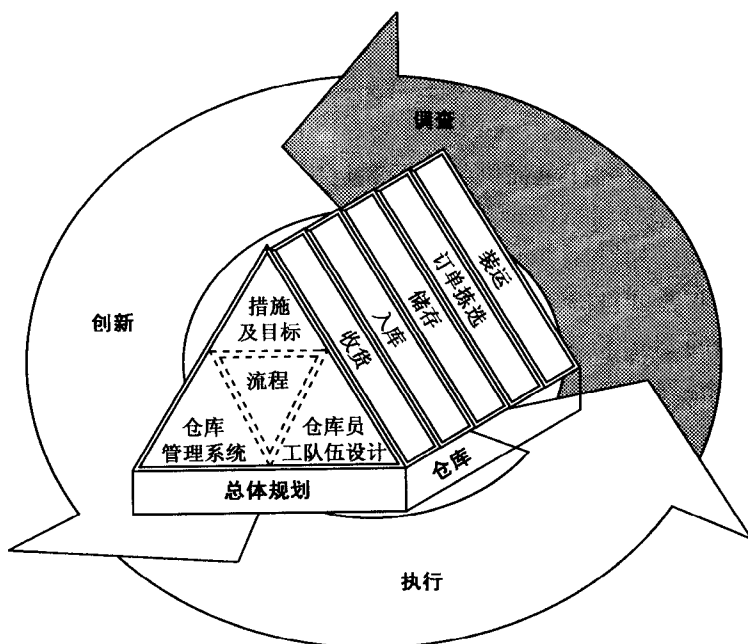


图 1-2 仓库总体规划方法

《当代仓储及物料管理》一书为我们提供了一整套有组织的原则，正是这套原则使世界一流水平的仓储作业与中流及末流的仓储作业区分开来。我们对数以百计的仓储项目（其中包括绿地仓库设计、仓库布局设计、仓储作业绩效测量、仓储流程改善和仓库管理系统设计与执行）做了回顾，从而总结出了这一套原则。这些原则是成功的仓储作业项目所必备的。按顺序来讲，它包括以下几点。

1. 编制仓储活动图表分析档案 创建和维护订单图表分析档案、产品活动特性图表分析档案以及计划编制图表分析档案，从而找出流程障碍的根



源所在，并为流程的改善寻求突破点。

2. 定点超越 将自身仓储作业的绩效、实践和基础设施水平与世界一流标准做一比较，从而判断出二者存在的差距，然后确定存在多少缩小这些差距的机会，并估计出需要新的物料与信息处理系统上注入多少能够承受的投资。编制图表分析档案（第2章）和定点超越（第3章）工作就相当于考前做家庭作业一样，只不过在这里，考试的内容是重新设计流程、物料与信息处理系统和系统实践罢了，而其后所产生的仓储生产效率的提高、流通时间的缩短、准确性和存储密度的提高就是考试的成绩。与学校里的考试一样，准备得越充分，考试的成绩就会越好。在编制图表分析和定点超越阶段，新设计并没有被固定下来，在新的系统上也还没有花什么钱，但正是在这个重新设计的阶段存在着改善流程的最佳机会，而且该阶段所花费的成本也是最低的。一旦一个项目从其最初的设想筹备阶段进入具体的细节设计、执行、调试和维护阶段，改进的机会就减少了。与此同时重新设计的成本也以指数速度增加。所以，项目最初的筹备和概念阶段是最重要的。

3. 创新 尽可能地削减和简化工作内容以改善仓储流程。因为仓库中的大部分作业都是与物料和信息处理有关的，所以这两项活动应该处于流程重新设计的核心位置。创新（第4~10章）活动是跟在编制图表分析档案和定点超越活动后面的，因为项目团队需要参考仓储活动图表分析档案来创造性地形成新的、最简化的工作流程，需要定点超越对比测试的结论来确定新流程设计所要达到的绩效目标，还需要确定有多少资金可以投入到新的系统中。

4. 自动化 即计算机化和机械化。计算机化就是逐步实现仓库管理系统、仓储系统的无纸化，通过开发决策支持工具来维护仓储活动图表分析档案的编制、跟踪仓储作业的绩效与资源利用情况，并简化仓储流程。机械化就是逐步调整和实施机械化的物料处理与存储系统，从而提高仓库的吞吐量和存储密度，并在高难度的物料处理活动中协助仓储作业者完成操作。计算机化（第11章）跟随在创新活动的后面，因为电脑的首要作用就是执行与监控被简化了的新流程。在这种简化过程中形成的流程定义自然而然产生了对仓库管理系统和无纸化仓储系统的需求。而机械化则跟随在计算机化的后面，因为流程简化与计算机化过程的目的应该是尽量减少所需的机械数量。因而，用于机械化系统的投资必然没有用于电脑软件与硬件的投资那样有灵活性。



5. 人性化 我们可以通过以下方式使仓储作业变得人性化——让仓库操作员参与到仓库流程的再设计过程中，确立团队和个人的业绩目标，在每项手工仓储活动中贯彻人类环境改造学的改进方案。人性化（第12章）是七个步骤中的最后一步，但这并不是因为仓库操作员是仓库里面最不重要的资源（实际上正好相反，他们是最重要的资源），而是因为在贯彻其他几个原则之前还无法全部知道要对员工提出什么样的技术和文化要求。在这里，我所能给出的惟一建议也只是陈词滥调——以你希望被对待的方式来对待员工。

这些原则可以，甚至已经依次用于制定仓储规划、重新设计仓储作业中，还可以用来指导仓库流程改进项目以及仓库管理系统。我期望读者在类似的项目中能够发现这些原则的用处。

如果您对仓储领域已经相当熟悉，则可以直接开始研究第一个步骤：编制图表分析档案。在本章剩下的篇幅里，我们将对仓储的基本要素进行回顾，如果读者对这个领域还不太熟悉，那么这些回顾可能相当有用。

1.8 仓储的基本组成要素

尽管仓储活动在物流与供应链管理活动中变得日益重要，但它仍必须与其他物流活动结合在一起，并在很大程度上依赖于那些活动。由于多种原因，我们在教学与咨询工作中将仓储作为五项物流活动的最后一项（如图1-3所示）。其原因在于：首先，对其他四项物流活动进行良好规划可以减少对仓储的需求；其次，其他四项物流活动所派生的需求可能暗示出应该采取第三方物流代理来执行仓储作业；再次，仓库的设计必须满足列在客户反应总体规划当中的客户服务政策的要求，必须满足存货总体规划的要求，必须能够容纳供货总体规划中规定的商品数量，同时还得服务于运输总体规划所规定的任务。仓储活动就是一项针对其他四项物流活动的服务。

仓储作业的名称和作用可能各有不同，但它们都包含几项基本的活动。我们在下文中列出了大多数仓储的功能。为了使其在实际运作过程中更加形象化，图1-4还以流水线的形式对这些任务（或功能）进行了说明。

1. 收货
2. 预包装（可选择的）
3. 入库