

第13讲 物流增值服务及风险控制与管理

本章研讨重点

- 流通加工的特点及组织设计工作，流通加工作业的排序与任务分配
- 包装技术、包装标准化、包装器械与包装的组织工作
- 物流金融服务的业务种类、运作模式

主要内容

- 13.1 流通加工及其组织设计
- 13.2 流通加工作业排序与任务分配*
- 13.3 包装及其组织技术
- 13.4 物流金融增值服务及风险控制

引例：衔接

- 其一：钢厂生产的钢卷——开平作业——生产制造过程
- 钢精（卷）——拉伸剪切——生产制造过程（建筑预制件生产过程）
- 其二：德国海公司
- 冰岛鲜鱼——海运到港口——铁路运输水产品加工中心
- ——按订单分类加工（配送）
- ——暂时未有订单冷藏仓储
- 整个过程涉及三种运输方式

13.1 流通加工及其组织设计

13.1.1 流通加工概述

1. 流通加工的概念和特点

- **流通加工是指某些原料或产成品从供应领域向生产领域或从生产领域向消费领域流动过程中，为了有效利用资源、方便用户、提高物流效率和促进销售，在流通领域对产品进行的初级或简单再加工。**
- **流通加工的目的主要是更好地满足用户的多样化需求，降低物流成本、提高物流服务质量和效率。流通加工的对象，主要是进入流通领域中的商品，包括各种原材料和成品；一般不是生产过程中的半成品。**

13.1.1 流通加工概述

2. 流通加工的依据与系统形成

- 流通加工的出现，是物流服务与现代生产发展相结合的产物，在物流领域中的应用十分普遍。主要用于解决**两极矛盾**和**增值服务**问题：

生产的集中化形成产需之间的隔离，需要流通加工衔接产需环节；

生产追求的标准化与消费追求的个性化之间的矛盾，可以采用流通加工方法得以解决；

部分生产加工由生产领域转移到流通领域，以物流过程的流通加工方式继续进行，使得商品价值也得到一定程度的提高；

提高服务质量、降低物流总成本也是流通加工形式得以存在与发展的主要原因。

13.1.1 流通加工概述

- 流通加工主要是在物流过程中为了方便销售、方便用户、组织合理运输、提高物流效率而对物料、产品进行的加工作业。流通加工系统的**主要目标**是：方便销售、方便运输与节约运输能力、方便消费；提高物流服务质量；提高物流效率和经济效益。

- 流通加工系统可依据加工物品、销售对象和运输作业的要求，考虑以下几方面的问题：

选择加工场所与加工过程的安全性、经济性；加工机械的配置与空间组织；流通加工的技术、方法；流通加工的作业规范和流程；加工质量保障体系；加工对象如产品的销售渠道与销售市场情况；满足用户需要的指标及考核；降低流通加工的费用；流通加工组织与管理。

13.1.1 流通加工概述

3.流通加工的主要作用和形式

- 流通加工的**主要作用**体现在：

有利于生产者提高生产效率、产品质量和经济效益；

可以方便用户需求，提高物流效率与服务质量；

可以使商品满足用户个性化、多样化需求，完善和提高物流功能；

可以提高劳动生产率和各种运输手段的运用效率；

流通加工可以完善商品功能，提高经济效益。

- 流通加工按其加工的目的划分，大致有如下五种基本流通加工形式：
实现流通的加工、衔接产需的加工、除去杂质的加工、生产延伸的加工、提高效益的加工等，例如，煤炭配煤加工、水泥熟料运输、水产品加工等。

13.1 流通加工及其组织设计

13.1.2 流通加工的组织设计

1. 流通加工基本职能与管理

- **设置流通加工需要进行可行性分析。由于流通加工仅是一种补充性加工，因此流通加工系统建设规模、投资数额都必然远远小于一般的生产性企业，投资与回报特点是：投资额较低、投资时间短、建设周期短、投资回收速度快、投资收益较大。投资可行性分析可采用静态分析法。**

13.1.2 流通加工的组织设计

- 流通加工过程的工艺过程比生产加工制造过程简单得多，但也体现了加工生产的许多特点。

(1) 流通加工的计划职能和内容涉及加工作业、技术经济等。

(2) 流通加工的组织职能是将劳动力，设备和材料进行最恰当的组织，使流通加工过程能与仓储作业、库存控制、配送作业之间能很好地协调而不发生紊乱。主要包括；流通加工的空间组织、时间组织和劳动组织。

(3) 流通加工中的控制职能突出表现在质量控制、进度控制和成本控制。

- **流通加工中的全面质量管理，基本上可以按工业企业质量管理的模式进行。常用分析质量、控制质量的方法有：因果分析图、排列图、控制图、关联图、网络图、质量参数分布图、统计表等。**

13.1.2 流通加工的组织设计

2. 流通加工环节设置分析

- 流通加工有很多优越性，但同时也在产需之间形成了一项中间环节，因而，也可能存在许多降低经济效益的因素。因此，必须进行技术经济可行性分析加以论证，综合比较分析后，方能最终决定是否设置流通加工环节。一般需要从生产领域、消费领域、物流过程、从经济角度分析，流通加工仅是一种补充性、延伸性、辅助性加工，其技术设备要适用、规模要合理，这样投资方面的要求相对较低。对于可以与仓储作业、场地、人员、设施、设备共用的流通加工环节，因其主要投资在仓库建设中已考虑过，属沉没成本。故此时的流通加工环节，应考虑如何更多、更好地提供流通加工服务。主要考察流通加工工艺、组织与管理水平，以能否适应或满足用户要求为准则即可。例如，时装的分类、质检、包装等作业与仓库时装导轨、场地完全可以或基本可以共用，则可免去可行性研究工作。

13.1.2 流通加工的组织设计

3. 典型的流通加工方法

- 较为典型的流通加工方法主要有：钢材流通加工、木材流通加工、平板玻璃流通加工、食品流通加工、煤炭流通加工、水泥流通加工、组装产品的流通加工、生产延续的流通加工等。一些产品因其本身特性要求，需要较宽阔的仓储场地或设施，而在生产场地建设这些设施不经济，则可将部分生产领域的作业延伸到仓储环节完成，既提高了仓储面积、容积利用率，又节约了生产场地。

案例13-1：时装RSD服务（一）

- RSD服务是时装的接收、分类和配送服务。RSD是TNT澳大利亚公司下属的一家分公司开展的物流服务业。它可以为顾客提供从任何地方来、到任何地方去的时装流通加工、运输、分送的服务。
- RSD运输服务是建立在时装仓库的基础上的。时装仓库最大的特点是，具有悬挂时装的多层仓库导轨系统。一般有2~3层导轨悬挂的时装，可以直接传输到运送时装的集装箱中，形成时装取货、分类、库存、分送的仓储、流通加工、配送等的集成系统。在这个基础上，无论是平装还是悬挂的时装，都可以以最优越的时装运输条件，进行门到门的运输服务。在先进的时装运输服务基础上，公司开展RSD服务项目，其实质是一种流通加工业务。RSD服务满足了时装制造厂家、进口商、代理商或零售商的需要，依据顾客及市场的情况对时装的取货、分类、分送（供销）全部负责。

案例13-1：时装RSD服务（二）

- 时装RSD服务可以完成制衣过程的质量检验等工作，并在时装仓库中完成进入市场前的一切准备工作。例如：①取货：直接到制衣厂上门取时装。②分类：根据时装颜色、式样进行分类。③检查：时装颜色、脱线等质量问题。④装袋：贴标签后装袋、装箱。⑤配送：按销售计划，直接送达经销商或用户。⑥信息服务与管理：提供相应的时装信息服务和信息化管理。
- 许多属于生产过程的工作程序和作业，可以在仓储过程中完成，这是运输业务的前向延伸，是社会化工分与协作的又一具体体现。这样，服装生产厂家，可以利用最小的空间（生产场地）、最少的时间、最低的成本来实现自己的销售计划，物流企业也有了相对稳定的业务量。

13.2 流通加工作业排序与任务分配 *

13.2.1 加工作业排序概述

1. 加工作业排序的概念

- **流通加工作业问题是指**在一定期间内分配给各个加工单位（包括：工段、班组、工作地或机床）的生产任务，根据加工工艺和负荷的可能性，确定各加工单位流通加工作业开始时间、作业结束时间，并进行作业顺序编号，称为生产作业排序。同样的加工任务，采用不同的生产作业排序方法，所得到的生产效率、经济效益是不同的，甚至有很大差距。

13.2.1 加工作业排序概述

2. 加工作业排序的分类

- 加工作业的排序问题可以表述为： n 项加工任务，在 m 个加工单位进行作业的问题。这个问题可以分为两大类：
- (1)流水型 $m \times n$ 排序问题： n 项加工任务经过 m 个单位进行加工，所有加工任务的工艺顺序相同。其特点是，如果在第一个加工单位决定了加工顺序，则以后的加工单位都应保持同一加工顺序。设有 n 项加工任务就有 $n!$ 个排序方案。
- (2)非流水型 $m \times n$ 排序问题： n 项加工任务经过 m 个单位加工作业，所有加工任务的工艺顺序不相同或不完全相同。因此，非流水型排序问题的排序方案共有 $(n!)^m$ 个。

13.2.2 作业排序的评价尺度和要求

1. 基本指标的参数与计算

- 流通加工作业的评价尺度主要有：最大流程时间、平均流程时间、最大延期量、平均延期量等指标。这是从不同角度反映了加工作业组织在效率和效益上的要求。
- 流程时间和延期量的计算公式。在计算公式中设： n —任务数； m —工作地（设备）数； J_i —第 i 项加工任务； O_{ij} —第 i 项任务的第 j 项工序； t_{ij} —第 i 项任务在第 j 工作地（设备）上的加工时间； O_{ij} —任务可以开始加工的时刻； d_i —任务要求完成的时刻（交货时刻）； W_{ij} —在进行加工前的等待时间； C_i —第 i 项任务的完成时刻。

$$\text{①任务 } J_i \text{ 的总加工时间 } t_i = \sum_{j=1}^m t_{ij}$$

$$\text{②任务 } J_i \text{ 的总排队时间 } W_i = \sum_{j=1}^m W_{ij}$$

13.2.2 作业排序的评价尺度和要求

③第*i*项任务的完成时刻 C_i

C_i 等于该项任务要开始时刻与完成该任务总的加工时间、总排队等候时间之和，即 $C_i = r_i + t_i + W_i$

④第*i*项任务在本工作地的流程时间 F_i

$$F_i = C_i - r_i = t_i + W_i$$

t_{ij}

- ⑤第*i*项任务的延期量 D_i
- 延期量 D_i 指如果任务 i 的完成时刻 C_i 已超过交货时刻 d_i ，则形成交货延期，用 D_i 表示为： $D_i = C_i - d_i = F_i + r_i - d_i$
- 若未超过 d_i ，则延期量为0。

13.2.2 作业排序的评价尺度和要求

2. 基本指标的参数与计算

- 评价加工顺序安排的主要要求是加工周期短；不发生交货误期。具体衡量指标如下：

(1) 在本工作地完成加工的各项任务中，最大流程要求最短，即

$$F_{\max} = \max\{F_i\} \quad F_{\max} \rightarrow \min$$

(2) 在本工作地完成加工的各项任务的平均流程要求最短，即

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i \quad \bar{F} \rightarrow \min$$

(3) 本工作地完成的各项任务中，最大延期量要求最小，即

$$D_{\max} = \max\{D_i\} \quad D_{\max} \rightarrow \min$$

(4) 在本工作地完成的各项任务的平均延期量要求最小，即

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i \quad \bar{D} \rightarrow \min$$

13.2.3 流通加工作业排序方法

1. 单一工作地排序问题 ($1 \times n$)

- 单一工作地排序是指由一个加工单位（工作地、机床）完成 n 项加工任务，不论作何种安排， n 项任务中最大流程时间总是一个定值。所以，作业计划的目标优化，通常使平均流程时间趋向于最小，或使最大延期量为零或最小。

案例13-2：单一工作地排序问题的应用（一）

- 设某班组利用某一大型设备进行6项流通加工任务，所需时间及预定交货期（配送时刻）如表13-1所示。

表13-1 各项任务的加工时间及预定交期 单位：(d)

任务编号	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
所需加工时间 t_i	5	8	2	7	9	3
预定交货期 d_i	26	22	23	8	34	24

- 此案例，可以用三种方法求解：
- (1)最短加工时间规则。按加工任务所需加工时间长短，从短到长按顺序排列，数值最小者排在最前面加工，最大者排在最后面加工。按上述方法安排任务的排序结果列在表13-2。

表13- 2 按最短加工时间规则排序结果

任务编号	J_3	J_6	J_1	J_4	J_2	J_5	合计	备注
所需加工时间 t_i	2	3	5	7	8	9	-	-
计划完成时刻 F_i	2	5	10	17	25	34	93	$\bar{F} = 15.5$
预定交货期 d_i	23	24	26	8	22	34	-	$D_{\max} = 9$
交货延期量 D_i	0	0	0	9	3	0	12	$\bar{D} = 2$

加工排序的方案是： $-J_6 - J_1 - J_4 - J_2 - J_5$

最大加工流程时间 $F_{\max} = 93$ (d); 平均加工流程时间 $\bar{F} = 15.5$ (d); 最大交货延期量 $D_{\max} = 9$ (d); 平均交货延期量 $\bar{D} = 2$ (d)。

采用这一方法可以使平均流程时间最短，滞留在本工作地的平均在制品占用量最少，有利于节约流动资金占用，减少厂房、仓库及加工作业面积和节约保管费用。由于没有考虑交货期，所以可能存在着交货延期。

(2)最早预定交货期规则。

- 按加工任务规定完成时刻，即按预定交货期的先后顺序进行排列。预定交货期最早的排在最前，最晚的排在最后。本例按最早预定交货期规则排序结果，列在表13-3中。

表13-3 按最早预定交货期规则的排序结果

任务编号	J_4	J_2	J_3	J_6	J_1	J_5	合计	备注
所需加工时间 t_i	7	8	2	3	5	9	-	-
计划完成时刻 F_i	7	15	17	20	25	34	118	$\bar{F} = 19.7$
预定交货期 d_i	8	22	23	24	26	34	-	$D_{\max} = 0$
交货延期量 D_i	0	0	0	0	0	0	0	$\bar{D} = 0$

加工排序的方案是： $J_4 - J_2 - J_3 - J_6 - J_1 - J_5$

最大加工流程时间 $F_{\max} = 118$ (d) ； **平均加工流程时间** $\bar{F} = 19.7$ (d) ； **最大交货延期量** D_{\max} **和平均交货延期量** $\bar{D} = 0$ (d) 。 **消除了延期量，但加工流程时间增加了 25 (d) ，平均加工流程时间增加了 4.2 (d) 。**

采用这一方法可以保证按期交货或交货延期量最小，减少违约罚款和企业信誉损失，但是平均流程时间增加，不利于减少在制品占用量，节约流动资金。

(3) 综合规则

将两规则综合使用的方法，主要步骤是：

①先根据最早预定交货期规则，安排一个最大延期量为最小的方案。表 13-3 所得方案：加工排序的方案是： $J_4 - J_2 - J_3 - J_6 - J_1 - J_5$ 可满足这一要求。

②计算所有任务总流程时间。本案例是 34 (d)。

③查出初始方案中预定交货期大于总流程时间的加工任务，按最短加工时间规则，加工时间最长的排在最后。也就是在不会发生交货延期的条件下，按最短加工时间排序。本例中 $d_i \geq F_{\max}$ 的任务仅是 J_5 ，故排在最后。

④暂舍去已排定的 J_5 ，剩下 $J_4 - J_2 - J_3 - J_6 - J_1$ 回到第②步。剩下的 5 项任务的总流程时间为 25 (d)，

再按第③步，排定 J_1 。然后剩下 $J_4、J_2、J_3、J_6$ 四项任务，再重复上述步骤，其中 $J_2、J_3、J_6$ 均满足 $d_i \geq F_{\max}$ ，

按最短加工时间规则，将 J_2 调整到 $J_3、J_6$ 的后面。最后排定的排序结果参见表 13-4 中。

表13-4 按综合规则的排序结果

任务编号	J_4	J_3	J_6	J_2	J_1	J_5	合计	备注
所需加工时间 t_i	7	2	3	8	5	9	107	$\bar{F} = 17.8$
计划完成时刻 F_i	7	9	12	20	25	34		
预定交货期 d_i	8	23	24	22	26	34	0	$\bar{D} = 0$
交货延期量 D_i	0	0	0	0	0	0		

加工排序的方案是： $J_4 - J_3 - J_6 - J_2 - J_1 - J_5$

最大加工流程时间 $F_{\max}=107(d)$ ；平均加工流程时间 $\bar{F}=17.8(d)$ ；

最大交货延期量 D_{\max} 和平均交货延期量 $\bar{D}=0 (d)$ 。消除了延期量后，加工流程时间比按最早预定交货期规则还减少了 11 (d)，平均加工流程时间减少了 2.1 (d)。

本案例采用这一方法可以得到交货延期量为 0，平均流程时间较短的加工排序方案。

案例13- 3：约翰逊—贝尔曼规则的应用

设有 J_i ($i=1, 2, \dots, 5$) 5项任务，均需先在A工作地，然后在B工作地上加工，各项加工任务在A、B工作地上加工的工时列在表13-5中。

表 13- 1 各项任务在A、B工作地上的加工时间 (h)

任务编号	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5
A工作地工时 (t_{iA})	5	8	12	4	6
B工作地工时 (t_{iB})	10	8	7	3	4

按约翰逊—贝尔曼规则排序的步骤：

(1)检查 t_{iA} 、 t_{iB} 的各数值，找出其中的最小值（若有几个最小值，可以在其中任选一个）；本例中为 $t_{iB} = 3$ (h)；

(2)找出的最小值若属于 t_{iA} 行的一项任务，则该任务应排为先加工，否则，排为后加工；本例 J_4 在 t_{iB} 行中应放在最后加工。

(3)将已排定的任务暂时取掉，再重复(1)(2)步骤，直至全部任务排定为止。

本案例任务最终排序结果为： $J_1 - J_2 - J_3 - J_5 - J_4$

可用甘特图（参见图 13-1）作出加工任务排序计划并计算出加工总

流程。



图13-1 A、B工作地加工任务顺序安排的计划图表（示意图）

$$F_{\max} = 5 + 8 + 12 + 6 + 4 + 3 = 38 \text{ (h)}$$

3.三个工作地流水型排序问题 ($3 \times n$)

多项任务在三个工作地上加工，其工艺顺序相同，对此类加工任务的排序，可以用约翰逊-贝尔曼扩展规则求解。加工的三个工作地，加工对象满足下列两条件之一者，可以将三个工作地变换为两个假想的工作地。

$$(1) \min t_{iA} \geq \max t_{kB}$$

$$(2) \min t_{iC} \geq \max t_{kB}$$

$$(i=1, 2, \dots, n; k=1, 2, \dots, n)$$

然后，用假想工作地 G、H 代替 A、B、C 工作地，以 t_{iG} 、 t_{iH} 表示各项任务在假想工作地上的加工工时计算，则假想工作地上的任务加工工时由下列公式计算：

$$t_{iG} = t_{iA} + t_{iB}; t_{iH} = t_{iB} + t_{iC}$$

于是上述问题可以转换为在假想的两个工作地 G、H 上确定加工任务的最优排序问题，用约翰逊-贝尔曼规则可求得最优排序，最后在将其转换回 A、B、C 三个工作地具体安排加工顺序。若实际问题均不符合上述(1)、(2)条件，用此法也可得到近似的最优方案。

案例13- 4：约翰逊—贝尔曼规则在3个工作地安排任务的应用

有5项任务需在3个工作地上加工，其工艺顺序相同，加工时间如表13-6所示。

表13- 1 各项任务在工作地上的加工工时

单位：h

任务编号	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5
A t_{iA}	15	8	7	12	6
B t_{iB}	3	2	4	6	4
C t_{iC}	3	10	5	6	4

因为 $\min t_{5A} (6) \geq \max t_{5B} (6)$ ， t 符合条件(1)，可转化为两个假想工作地加工问题。

各项任务在 G、H 两个假想工作地的加工时间如表 13-7 所示。

表 13-1 各项任务在假想工作上的加工时间 单位：h

任务编号	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5
Gt_{iG}	18	10	11	18	10
Ht_{iH}	6	12	9	12	8

由约翰逊-贝尔曼规则可得各项任务加工最优排序方案： $J_2 - J_4 - J_3 - J_5 - J_1$ 。据此，也可绘出 5 项任务在 3 个工作地加工的甘特图（图略）。

此外， $m \times n$ 流水型排序是更一般的加工排序，对此问题可以用分支定界法得到最优排序方案。

案例13- 5：加工任务分配方法——匈牙利方法

在流通加工任务计划中还存在将加工任务分给谁和用什么设备完成最合适的问题。此类加工任务分配问题可以分为两类：一类是使目标值（如成本、工时等）达到最小的分配方案；一类是使目标值（如利润等）达到最大的分配方案。此类问题可以用匈牙利方法或分支定界法求解。本案例介绍匈牙利方法。

有4项加工任务分给4个小组去完成，各小组完成不同任务需用不同的加工工时，见表13-8。这是 4×4 分配问题矩阵。

表13-8 各小组完成不同加工任务的工时表

任务 小组	任务(1)	任务(2)	任务(3)	任务(4)
A	3	10	6	7
B	14	4	13	8
C	13	14	12	10
D	4	15	13	9

采用匈牙利方法的步骤如下：

①列出矩阵。

$$\begin{bmatrix} 3 & 10 & 6 & 7 \\ 14 & 4 & 13 & 8 \\ 13 & 14 & 12 & 10 \\ 4 & 15 & 13 & 9 \end{bmatrix}$$

②逐行缩减矩阵。在每一行中选择一个最小元素，然后，将每一行中的各元素均减去这个最小元素，在本例中各行分别减去 3, 4, 10, 4, 得到一个新矩阵。

$$\begin{bmatrix} 0 & 7 & 3 & 4 \\ 10 & 0 & 9 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 0 \\ 0 & 11 & 9 & 5 \end{bmatrix}$$

③再逐列缩减矩阵。现在的矩阵每一行都有“0”，但每一列不全有“0”，第3列中各元素均减去2得到如下新矩阵。

$$\begin{bmatrix} 0 & 7 & 1 & 4 \\ 10 & 0 & 7 & 4 \\ 3 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 11 & 7 & 5 \end{bmatrix}$$

④检查是否可以分配。采用0元素最少覆盖线的检验法，当覆盖线的维数等于矩阵的阶数时，则最优方案已经可以找到。

$$\begin{bmatrix} \overset{\cdot}{0} & \overset{\cdot}{7} & 1 & 4 \\ 10 & \overset{\cdot}{0} & 7 & 4 \\ \cdots \overset{\cdot}{3} \cdots \overset{\cdot}{4} \cdots 0 \cdots 0 \cdots \\ \overset{\cdot}{0} & \overset{\cdot}{11} & 7 & 5 \end{bmatrix}$$

⑤为增加“0”元素进行变换。找出没有覆盖线的行与列中的最小元素。本例是（第1行，第3列的）“1”，将不在覆盖线上的各元素都减去“1”，而在有两条覆盖线的交点上的每一个元素都加上“1”，其余元素均不变。

$$\begin{bmatrix} \dots & \overset{\cdot}{0} & \dots & \overset{\cdot}{7} & \dots & \overset{\cdot}{0} & \dots & \overset{\cdot}{3} & \dots \\ & 10 & & 0 & & 6 & & 3 & \\ \dots & \overset{\cdot}{4} & \dots & \overset{\cdot}{5} & \dots & \overset{\cdot}{0} & \dots & \overset{\cdot}{0} & \dots \\ & 0 & & 11 & & 6 & & 4 & \end{bmatrix}$$

⑥重新检查覆盖线。重复(4)的做法，经检查已可以分配。

⑦确定最优方案。按 0 元素所占位置进行分配，可得最优方案，即完成任务用的总工时最少。

$$\begin{bmatrix} 0 & 7 & 0\Delta & 3 \\ 10 & 0\Delta & 6 & 3 \\ 4 & 5 & 0 & 0\Delta \\ 0\Delta & 11 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

最优分配方案是：A(3), B(2), C(4), D(1)。

此方案所需总工时为：6 + 4 + 10 + 4 = 24 (h)

13.3 包装及其组织技术

13.3.1 包装及包装标准化工作

1. 包装的涵义及分类

- 在国际标准ISO和中国国家标准GB4122-1983“包装通用术语”对包装的定义是：包装（Package ,Packing ,Packaging）是指为在流通过程中保护产品，方便储运，促进销售，按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助材料等的总体名称。包装也指为了达到上述目的而采用容器、材料和辅助材料施加一定技术方法等的操作活动。
- 包装的分类方法很多，欧共体规定将包装分为三类：运输包装、辅助包装和销售包装。中国常用包装分类方法主要有以下几种分类：①单件包装、内包装和外包装；②销售包装和运输包装。

13.3.1 包装及包装标准化工作

2. 包装系统的形成

- 在整个物流过程中包装环节可以看作一个子系统。包装环节包括包装设计过程，包装材料选用、包装物制造、包装设备选择、包装工艺流程设计；商品包装过程；工业包装过程；以及在物流活动中为保护商品所进行的拆包、再包装、包装加固等业务活动。
- 包装子系统的主要目标是：①保护物品；②实现包装标准化；③方便（运输、配送、仓储等）作业；④减少物流消耗和节约包装费用。

13.3.1 包装及包装标准化工作

3. 包装标准化工作

- 包装标准包括以下几类内容：包装基础标准、包装材料标准、包装容器标准、包装技术标准、产品包装标准及相关标准。
- 提高物流系统运行的效率，需要对成千上万的商品包装、运输包装实施标准化，使千万种物品的包装规格尺寸得到简化、统一，使包装尺寸成为有限的规格和品种。
- 目前，运输包装件以箱、袋、桶等包装形式为主，其中以箱装形式最多。GB/T4892-85《硬质直方体运输包装尺寸系列》、GB13201《圆柱体运输包装尺寸系列》、GB/T13757《袋类运输包装尺寸系列》标准中，将各种形式的运输包装件尺寸系列化、标准化，实现了单元化集装运输。

13.3.1 包装及包装标准化工作

- 包装单元是指在运输、装卸、仓储等流通过程中，把多个包装组件组合成可用机械作业的单元体和符合有关条件的单元包装件。托盘是使用最广泛的单元化装载工具，在货物流通中的相关尺寸调节中，托盘尺寸起着主导作用。对于集装箱、汽车车厢、船舱、火车车厢等都可以以托盘尺寸为组合模数。包装单元的尺寸规定参见表13-9。

表13-9 包装单元尺寸 单位：mm

代号	包装单元尺寸	尺寸	极限偏差
A	1200×1000	1200	0~-48
		1000	0~-40
B	1200×800	800	0~-32

13.3.1 包装及包装标准化工作

表13-10 包装尺寸系列

单位: mm

序号	包装尺寸	序号	包装尺寸	序号	包装尺寸	序号	包装尺寸
1	<u>1200×1000</u>	19	600×500	37	400×265	55	265×200
2	<u>1200×800</u>	20	600×400	38	400×250	56	265×170
3	<u>1200×500</u>	21	600×330	39	400×240	57	265×150
4	<u>1200×400</u>	22	600×265	40	<u>400×200</u>	58	250×240
5	1200×330	23	600×250	41	400×170	59	250×200
6	1200×250	24	<u>600×200</u>	42	400×160	60	250×170
7	1200×200	25	600×160	43	400×150	61	250×150
8	1000×600	26	<u>600×100</u>	44	400×120	62	240×200
9	1000×400	27	500×400	45	330×300	63	240×160
10	1000×300	28	500×300	46	330×240	64	<u>200×200</u>
11	1000×240	29	500×240	47	330×200	65	200×160
12	1000×200	30	500×200	48	330×170	66	200×133
13	1000×150	31	500×170	49	330×133	67	<u>200×100</u>
14	<u>800×600</u>	32	500×150	50	300×265	68	170×133
15	800×400	33	500×133	51	300×250	69	<u>150×133</u>
16	800×300	34	400×400	52	<u>300×200</u>	70	<u>150×100</u>
17	800×200	35	400×330	53	300×160	71	133×133
18	800×170	36	<u>400×300</u>	54	265×240		

13.3.2 包装材料选用与包装技术

包装作为以适当材料、容器等施加于产品所形成的总体形态，在包装标准尺寸选定后，其包装材料运用是否得当，对包装效果、作用以及对环境保护影响都很大。

1. 包装材料的种类

- 包装材料品种很多，随着科学技术的发展，许多新型的包装材料也在不断产生和投入使用。不同类型的包装材料，其性质、用途和适用范围也不同。按包装材料的用途划分为三类：包装容器、内包装材料 and 包装用辅助材料。**

13.3.2 包装材料选用与包装技术

2. 绿色包装要求

- 绿色包装也称环保包装，通常是指包装时节省资源，使用后可回收利用，焚烧时无毒害气体产生，填埋时少占耕地并能生物降解和分解的包装。
- 国外有人形象地把绿色包装归纳为4R1D，即4R：
Reduce，减少包装材料消耗量，Refill，大型容器可再次填充使用，Recycle，可循环使用，Recovery，可回收使用；
1D：Degradationable 可降解。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

3. 包装的主要容器

- 包装容器依其制造的材质、形状、用途等来划分，其种类也很多，其中多数是应用于运输包装的。
- 常用的包装容器主要有：包装箱、包装盒、包装袋、瓶、罐等。

4. 内包装材料及包装用辅助材料

- 包装货物除了常用包装容器外，还需一些内包装材料和包装用辅助材料。内包装材料主要起减震、防潮、防锈、防虫等作用，常见的有充气塑料、塑料泡沫、防潮纸等。
- 常见的包装用辅助材料有粘合剂、粘合带、捆扎材料等。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

5. 包装技术与方法

- 按包装的主要功能可以将包装技术分为：销售包装技术和运输包装技术。
- 销售包装技术也称为商品包装技术，其主要内容包括：热封技术、塑料封技术、外壳包装技术、收缩包装技术、真空减压及填充包装技术、灭菌包装技术、防霉包装技术以及印刷技术等。运输包装技术，是物流管理包装环节最重要的技术之一。
- 运输包装技术主要包括外包装技术和内包装技术。在运输包装技术中，往往要将外包装技术与内包装技术看作一个系统运用。外包装技术主要包括容器设计技术、印刷标记技术等内容。内包装技术主要包括防震包装技术、防潮包装技术、防锈包装技术、防虫包装技术、防鼠包装技术等内容。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

- 所谓“五防”包装技术是指防震、防潮、防水、防锈、防虫鼠害包装技术，对物流储运作业有重要的影响。

①防震包装又称缓冲包装，是为了防止物品货物在运输、装卸、搬运作业中的震动、冲击等而造成物品货物损伤所采用的包装技术。一般情况下采用的是在内装材料中插入各种防震材料，吸收外部冲击力的方法。冲击力的大小通常采用30G标度、50G标度等G标度值表示。所谓G标度值是指外力作用于物体时，所产生的加速度是重力加速度的倍数。

$$G = \frac{a}{g}$$

式中： a ——允许最大冲击加速度 (m/s^2)；

g ——重力加速度 (m/s^2)。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

- 不同物品耐冲击度，通常是通过破坏试验来确定的。根据各种物品的耐冲击度即容许加速度（G标度），通常可划分为三个等级，参见表13-11：

表13-11 耐冲击度等级

级别	G标度值
A级	≤ 40
B级	41~90
C级	> 90

- 大型电子计算机在10以下，小型电子计算机、大型磁带录音机、彩色电视机、一般计量仪器在40—60的范围；磁带录音机、电视机、照相机、电灯泡、光学仪器移动无线电设备等在60—90的范围；冷藏车、收音机、小型时钟、啤酒瓶为90—120；一般机械材料、陶瓷器皿在120以上。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

- 防震包装设计的主要问题是确定防震材料种类和所需要的厚度。防震材料所需厚度是由物品的落下能量和防震材料吸收能量的关系得到。

$$t = C \times \frac{h}{G}$$

式中：t——防震材料的厚度(cm)；

h——在装卸过程中产生设想的落下高度 (cm) ；

G——物品的容许冲击值(g)；

C——缓冲系数。

- 其中缓冲系数C与缓冲材料所承受的应力 σ 有一定的函数关系，应力 σ 可通过下式计算：

$$\sigma = \frac{WG}{A}$$

式中：A——缓冲材料的承压面积 (cm²) ；

W——被包装物的重量 (kg) 。

- 缓冲材料系数C与应力 σ 之间的关系，可查《物流手册》中的C- σ 曲线图表得到。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

②防潮及防水包装技术。防潮包装技术是指在物品流通过程中，为防止因空气中的潮气（水蒸气）而发生变质、潮湿、凝结，以及进一步发生霉变等的包装技术。

一般可采用透湿度低的材料包装，或者为进一步控制包装容器内的湿气，要预先排除湿气或在包装中封入干燥剂。干燥剂按作用可分为化学干燥（利用化学反应）和物理干燥（利用吸附特性）两大类。用于包装作业的主要是物理干燥剂。最经常用的是硅胶，此外还有硅铝胶、活性铝、合成沸石等。

防水包装技术是防止包装物品受海水或雨水的侵蚀到包装物内部而采用的包装技术。防水包装技术又分为耐淡水、海水侵入的耐浸水包装及耐雨水、飞沫的耐散水包装。防潮防水包装材料主要有：焦油纸、皱纹防水纸、石蜡纸、铝箔、包装用聚乙烯薄膜、食品包装用可塑性薄膜等。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

- ③**防锈蚀包装技术**。金属发生锈蚀是由于空气中的污染物质或溶解在水蒸气中的物质附着于金属表面，发生了化学反应或电解电极作用。防锈蚀的最常用方法就是使用防锈剂。防锈剂是指在金属物品运输、保管过程中防止生锈的一类物质。一般可分为防锈矿油和气化性防锈剂两大类。防锈油是在防锈矿油中加入防锈添加剂的产品；气化性防锈剂是一种在常温下很易发挥的物质，该物质附着于金属表面就可起到防锈蚀的作用。
- 通常采用的防锈包装技术是：先清洗处理金属制品表面，涂防锈材料、再用透湿率小且易封口的防潮包装材料进行包装。所选择的包装容器在其接缝处的透湿率不应大于包装材料本身的透湿率。

13.3.2 包装材料选用与包装技术

④防虫、鼠害等包装技术。常用的防虫包装技术是在包装物品时，放入一定量的驱虫剂以达到防虫害目的。包装物品的容器应当做防虫处理，或其本身应具备防虫功能。例如，竹片或条筐必须经过消毒或蒸煮，所用的浆糊应加放防腐剂，防止害虫孳生。要注意防止把处理包装材料的药剂直接接触到所包装的物品上。

- 除以上“五防”包装技术之外，还有几种包装技术：危险品包装技术就是根据危险品的性质、特点，按照有关法令、标准和规定专门设计的包装技术与方法。
- 气体置换包装技术
- 收缩包装技术

13.3.3 包装机械与包装组织工作

1. 包装机械及附属设备

- **包装机械是完成全部或部分包装作业过程的装置、设备。包装过程包括填充、裹包、封口等主要包装工序，以及与其相关的前后工序，如洗洁、包装、堆码等，还需要有包括盖印、计量等在内的附属设备。**

2. 包装机械的种类

- **包装机械的种类很多，完成裹包、灌装、填充等工序的包装机械称为包装主机，此外，完成洗涤、烘干、检测、输送和堆垛作业的装置设备称为辅助包装机械。**

13.3.3 包装机械与包装组织工作

表13-12 主要包装机械及用途

包装机械种类	适用范围	典型示例
裹包包装机械	包装块状物品	扭结式包装机、端折式包装机、枕式包装机、信封式包装机、拉伸包装机等
灌装包装机械	包装流体或半流体物	常压灌装机、加压灌装机、真空灌装机等
充填包装机械	包装粉状、颗粒状的固态物品	直接充填包装机和制袋充填包装机两类
真空包装机械	气体置换（又称充气包装）、容器抽成真空	真空包装机
收缩包装机械	完成收缩与拉伸	收缩包装机
热成型包装机械	热成型包装	泡罩包装机、贴体包装机
封口机械	各种包装容器的封口作业	玻璃罐加盖机械（压盖、旋盖等）、布袋口缝纫机械、封箱机械、以及塑料袋、纸袋的各种封口机械
捆扎机械	捆扎物品	带状捆扎机、线状（或绳状）结扎机等。
其他包装机械	单机使用或形成包装作业线、流水线等。	洗瓶、烘干机、包装材料和规格的检测机、盖印机、计量机等，

13.3.3 包装机械与包装组织工作

3. 包装机械的作用

- (1)确保包装质量、提高包装作业效率。用机械包装代替手工包装，可以直接减少人体与物体的直接接触，对食品、药品的清洁卫生及金属制品的防锈蚀等提供可靠的质量保证，同时大大提高了包装作业效率。
- (2)促进包装规格化，提高物流连续作业水平。采用机械包装计量准确、包装紧密，包装规格化、标准化水平高，特别是能够适应连续性物流作业的要求。
- (3)降低包装劳动强度，改善包装工作条件。用机械包装代替手工包装，可以大大降低劳动强度，同时改善了包装工作条件。
- (4)减少物流过程费用。运用机械包装既有利于减少包装作业的材料费用，减少包装物品包装后的体积，同时也减少了运输过程中的相关费用。

13.4 物流金融增值服务及风险控制

13.4.1 物流金融及其作用

- 物流金融指在物流供应链业务活动中，运用金融工具使物流产生价值增值的融资活动。在物流金融中一般涉及三个主体：物流企业，客户（供货方或购买方）和银行，在这一系统中，物流企业与银行相互协作为资金需求的中小企业提供融资服务。
- 与“物流金融”表面相似的一个词汇是“金融物流”，所谓“金融物流”是现金、银行存款、证券、金银珠宝、高级艺术品等特定物品的运输及相关服务过程，是与物流金融不同的另一个概念。
- 物流金融提高了第三方物流企业的服务能力、经营利润，并且可以协助企业拓展融资渠道，降低融资成本，提高资本的使用效率；满足了中小企业融资的需求；通过供应链各方的协作，物流金融可以降低企业的融资成本，拓宽企业的融资渠道，降低企业原材料、半成品和产品的资本占用率，提高企业资本利用率，实现资本优化配置。在实际操作中，第三方物流企业提供的主要物流金融服务有代客结算业务和质押监管等。

13.4.2 物流金融业务运作模式

1. 代客结算业务

- 代客结算业务又可以分为垫付货款和代收货款两个模式：
- (1) 垫付货款模式。货物供方除了与货物需方签订《购销合同》之外，第三方物流企业还应与货物供方签订《物流服务合同》。

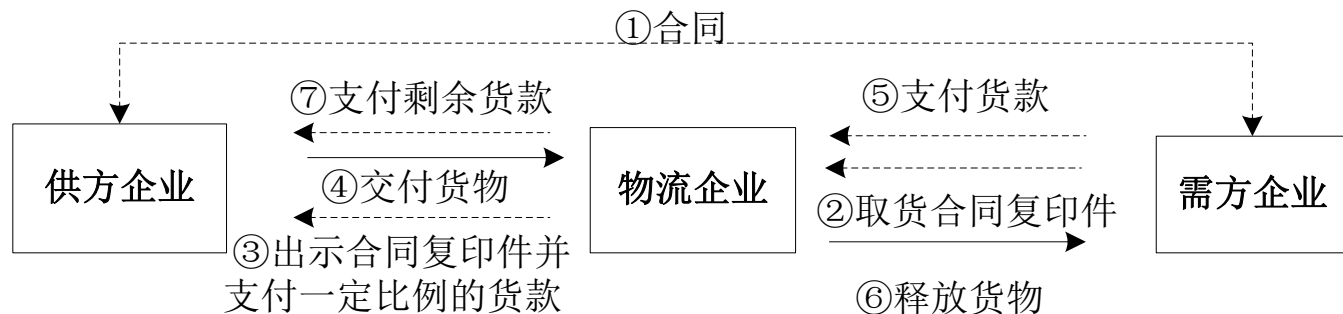


图13-2 垫付货款模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

- (2)代收货款模式。垫付货款模式常用于B to B业务中，而代收货款模式常用于B to C业务。
- 代收货款有几个特点：业务的附加值高；运营成本低；有区域性集中的特点，利于规模作业；直接投资小，见效快，需要追加的投资很少，业务前景广阔。

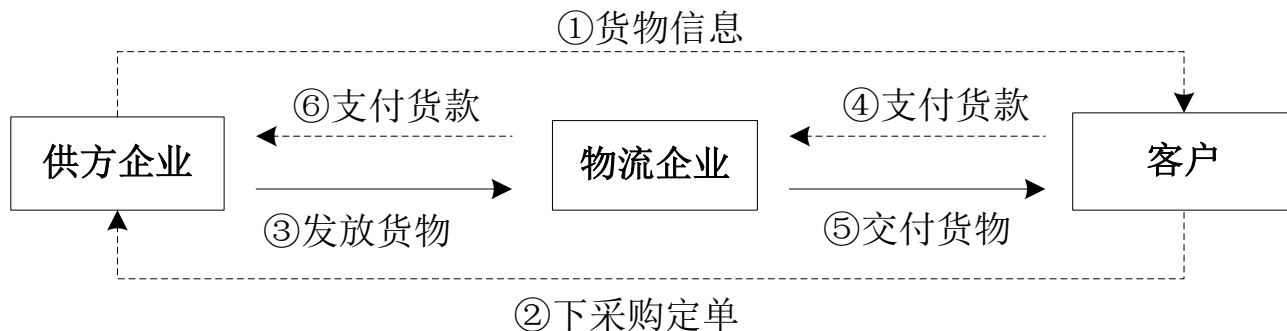


图13-3 代收货款模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

2. 质押监管业务

- 质押监管是物流企业在仓储业务基础上展开的一种延伸服务。质押监管是一项多方受益业务。对于物流企业的仓储保管业务而言，质押监管融资是一项以保管为基础，同时服务于出质人（中小企业）和质权人（银行）的增值服务。

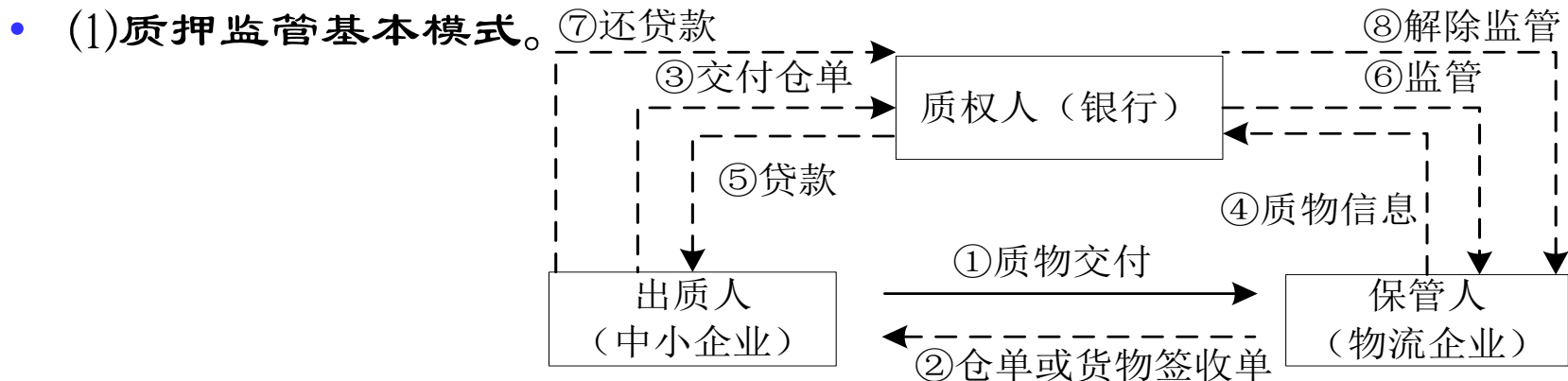


图13-4 质押监管基本模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

- 质押监管的风险控制要注意以下几方面：①建立严格的质押监管业务，严格执行合同条款；②注意客户资信调查；③谨慎选择质押物；④加强内部控制。
- 在质押监管业务中，保管人（物流企业）根据出质人与质权人签订的质押贷款合同以及三方签订的仓储协议进行质押监管业务。
- 多数供方企业可作为抵押的固定资产少，融资能力小。该模式使企业通过流动资产实现融资。同时，借助专业的物流企业仓储中心可以节省仓库建设与管理费用。
- 物流企业的收益来自两个部分：第一部分，存放与管理货物向供方企业收取费用；第二部分，为供方企业和银行提供价值评估与质押监管中介服务收取一定比例的资费。

13.4.2 物流金融业务运作模式

- (2) 质押监管扩展模式。

质押监管基本模式中货物进入的仓库是属于物流企业的，而质押监管扩展模式中货物进入的仓库属于物流企业外部单位，物流企业可以采取仓库就近原则，以降低供方企业的成本，方便客户，同时也为客户节约费用，监管程序较质押监管基本模式复杂，物流企业要防止出质人强行将质押物取出等行为。

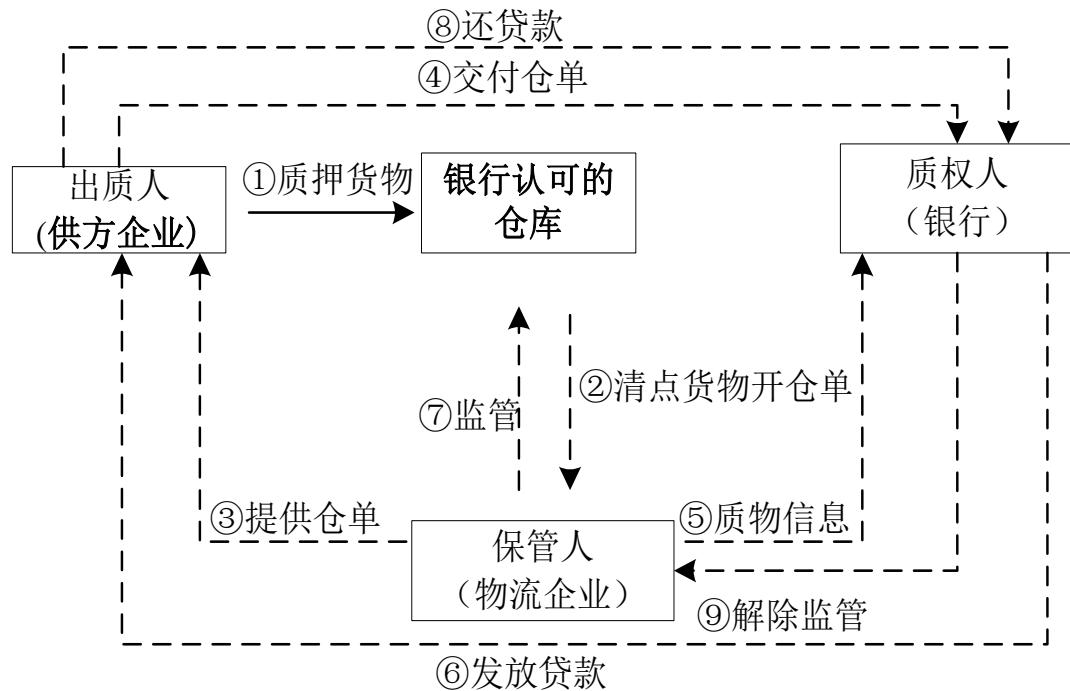


图13-5 质押监管扩展模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

- (3) 授信融资模式，金融机构根据物流企业的规模、经营业绩、运营现状、资产负债比例以及信用程度，授予物流企业一定的信贷额度，物流企业可以直接利用这些信贷额度向相关企业提供灵活的质押贷款业务。物流企业直接监控质押贷款业务的全过程，银行基本上不参与该质押贷款项目的具体运作。

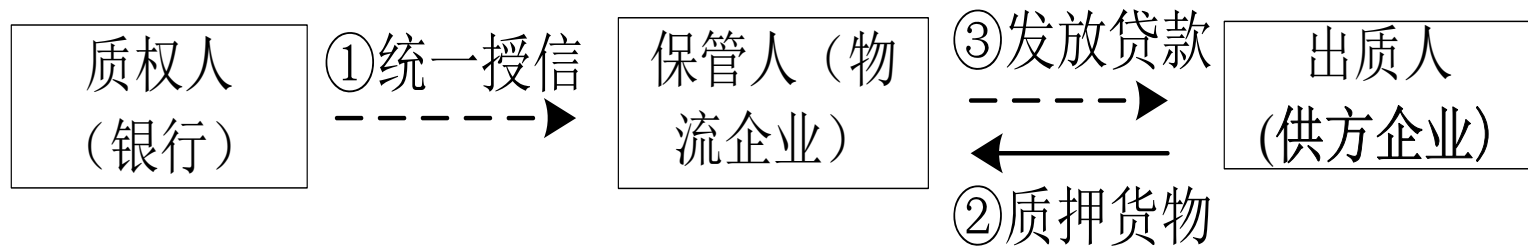


图13-6 授信融资模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

- （4）反向担保模式。针对借款企业直接以寄存货品向金融机构申请质押贷款有难度的情况，由物流企业将货品作为反担保抵押物，通过物流企业的信用担保实现贷款或组织企业联保，由若干借款企业联合向物流企业担保，再由物流企业向金融机构担保，实现融资。

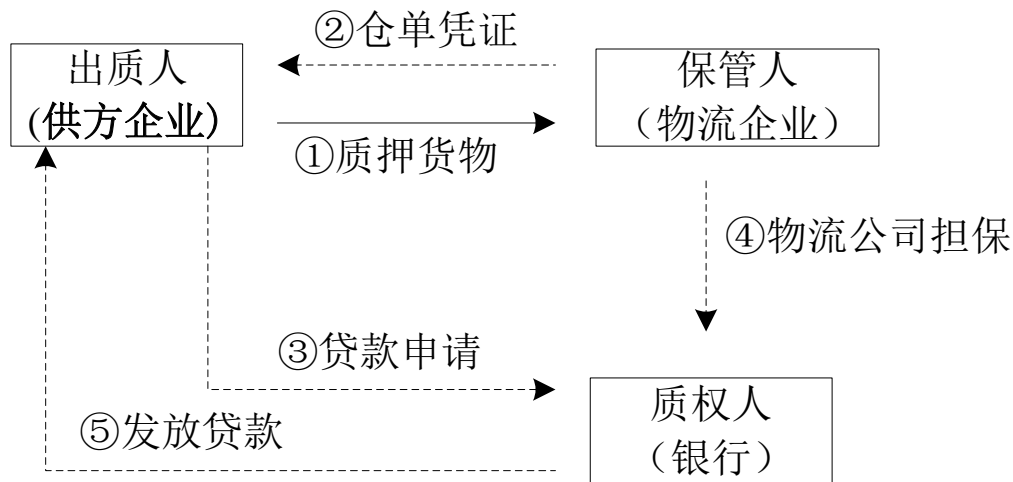


图13-7 反向担保模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

3. 保兑仓业务

- 保兑仓业务模式下买方企业、供方企业、物流企业、银行要先签订《保兑仓协议书》，物流企业提供承兑担保，需要采购材料的买方企业向银行申请开出承兑汇票并交纳一定比率的保证金，银行开出银行承兑汇票。

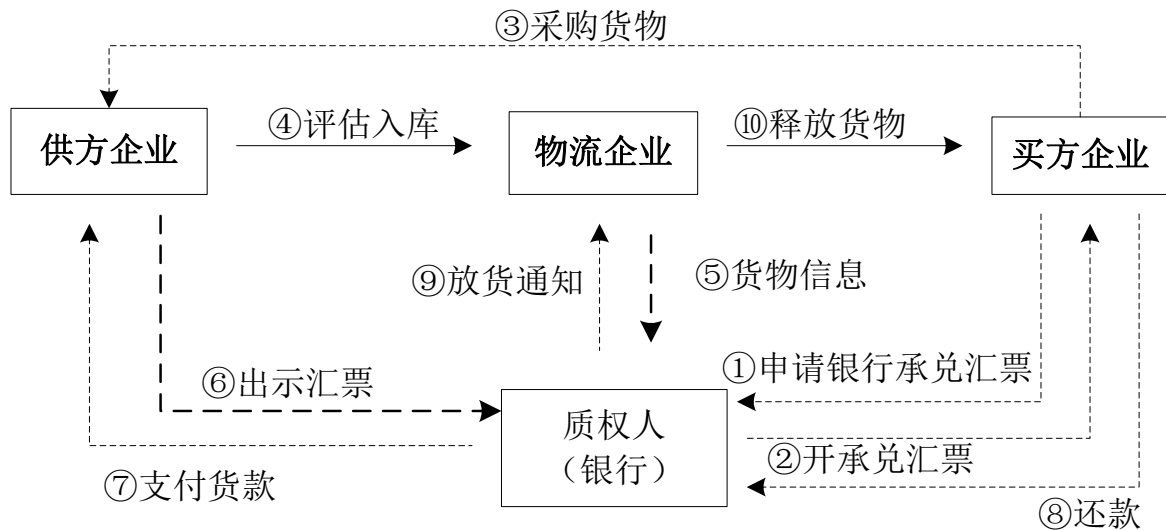


图13-8 保兑仓模式业务流程

13.4.2 物流金融业务运作模式

- 在保兑仓模式中，买方企业在采购某货物的时候不一定有足够的流动资金，或者不希望把企业有限的流动资金用于大笔采购，通过向银行申请承兑汇票，实际上是间接获得了融资，缓解企业流动资金的紧张。供方企业在承兑汇票到期兑现即可获得银行支付的货款，不必等买方向银行付款。银行为买方企业开出承兑汇票需收取一定金额的服务费。
- 物流企业的收益来自两个部分，第一部分是存放与管理货物向买方企业收取费用；第二部分是向银行提供价值评估与质押监管中介服务收取一定比例的资费。

13.4.3 实施物流金融面临的风险及风险规避

1. 实施物流金融面临的风险

开展物流金融时存在一定的风险，具体的风险有：

- 由于提供多元化的服务，相对地扩大了运营范围产生的运营风险；
- 物流企业提供金融服务时，因缺乏完善的价值评估系统等技术而引起的技术风险；
- 针对库存质押物的保值能力，包括质押物市场价格的波动，金融汇率造成的变现能力改变等产生的市场风险；
- 质押物在库期间产生的安全风险；
- 还有法律风险和由于货物的合法性，客户的诚信度引发的信用风险，现在的贷款“逃单”现象，已经令整个物流金融陷入一种信任危机中。

13.4.3 实施物流金融面临的风险及风险规避

2. 物流金融风险的规避

物流金融业务的风险规避可注意以下几个方面：

- (1) 加强对客户的信用管理。
- (2) 建立灵活快速的市场商品信息收集和反馈体系。
- (3) 严格执行合同条款。
- (4) 物流企业与客户、金融机构建立长期的合作伙伴关系。

案例13-6 中储股份物流金融业务实例

中储股份是一个国有传统仓储型企业，企业于1962年成立，从1992年开始探索物流金融业务，1999年就开始和12家银行进行合作开展质押监管业务。到了2003年，中储全公司有20家单位开展了此项业务，比2002年增加了9家；质押监管的额度突破了18.7亿元，比2002年翻了一番；质押产品期末库存数量占整个公司期末库存的22%，相对2002年底增长了61%，产品涉及黑色有色金属、建材、食品、家电、汽车、纸张、煤炭、化工等九大类，质押监管的客户有200多家，2004年质押监管业务收入增加255万元，利润增加了174万元。2005年质押监管业务发展迅速，质押融资规模达到60亿元，目前，业务量已经达到100亿元。中储的物流金融业务模式主要有三种：纯粹的质押监管业务模式；代替银行向客户融资，开展质押业务，获取一些利差；买方信贷，也就是垫付货款模式。

本章小结

- 流通加工及其组织设计
- 包装及其组织技术
- 物流金融增值服务及风险控制

思考题

- 1. 简述流通加工的主要作用及形式。
- 2. 如何确定流通加工作业次序，有哪些方法，怎样应用？
- 3. 包装有哪些类别、作用，要注意哪些问题？
- 4. 金融物流业务的种类有哪些，各自有哪些主要模式？
- 5. 简述物流金融实施面临的风险及如何进行风险规避。