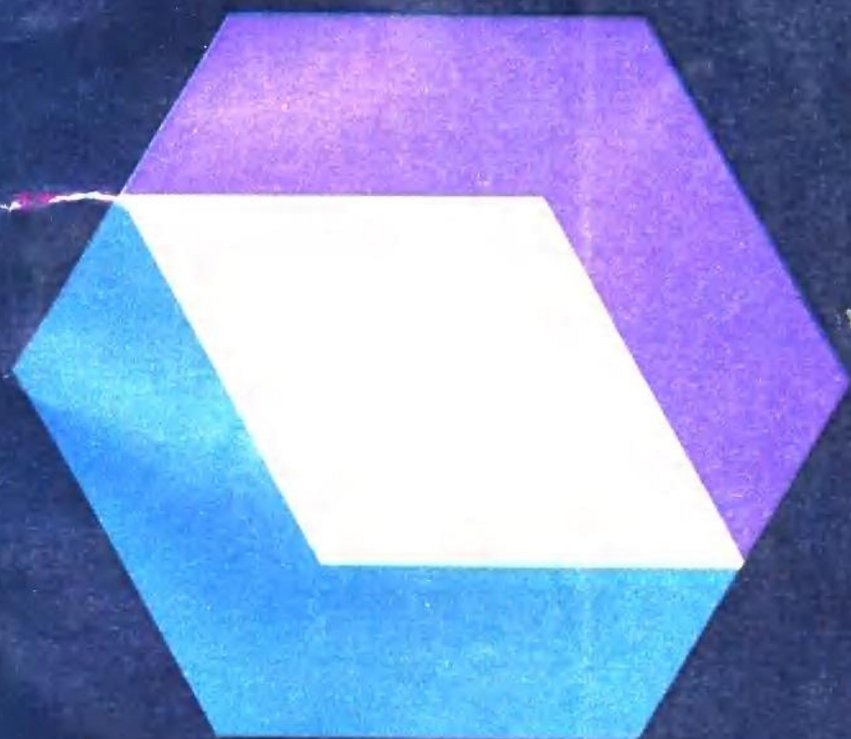


运输包装设计手册

● 范文高 蔡少龄等 编译

● 机械工业出版社



本书的主要内容包括运输包装设计时必须考虑的因素、包装前的处理方法,各种包装方法(如防锈包装、防潮包装、防水包装、缓冲包装)及木箱、托盘、瓦楞纸箱的设计方法,集装箱的种类以及各种包装试验方法,不仅详细介绍了这些方法,而且在理论上也作了透彻的阐述。可供工业、交通、商业、物资、外贸等部门从事包装、储运和管理的人员查阅使用,也可供大专院校、中等专业学校有关专业师生、科研单位的科技人员参考。

运输包装设计手册

范文高 蔡少龄等 编译

责任编辑:李书全 责任校对:张 佳
封面设计:姚 毅 版式设计:罗文莉
责任印制:张俊民

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张23·字数607千字

1990年9月北京第一版·1990年9月北京第一次印刷

印数0,001-2,200·定价:22.50元

ISBN 7-111-01658-0/TB·72

序 言

随着我国国民经济的发展，与生产密切相关的物流，其合理化与现代化带来的流通费用的降低，对于稳定物价很重要，尤其是在流通成本中占相当比例的包装费用的降低，不论对产业界，或对整个国民经济都是迫切需要解决的课题。

目前在我国，由于包装不善造成破损，或者为了不破损而采取过分包装，两种事例都很多，造成很大损失。因此，在大大强调物流合理化的时代，包装也必须沿着合理化的方向走向简易化。本书提出的理论及思考方法将有助于今后的包装设计与实施。

本书是根据日本运输包装研究会编辑发行的《运输包装设计手册》等资料编译而成的，以介绍日本JIS标准为基础，系统论述了运输包装技术、包装设计、包装材料及包装试验等。由于该手册是1973年的版本，从该手册出版到今天这十多年的时间里，日本JIS标准已几经修订，我们在编译时已将有关的旧标准换成最新的标准。本书对于我国包装行业以及工厂、科研、学校等部门的有关人员，无疑是一本重要的工具书和参考书。

本书第一、二章及第九、十四章的一部分由范文高和石鸿编译；第三、四、五、六、七、八、十章及第十四章的一部分由蔡少龄编译；第十一章及第九、十四章的一部分由田淑云和王立中编译；第十二、十三章由徐栖玲编译。本手册经徐淑芬、曹清筠、姚希梦、赖三彦、金克伟、张宝山、周宏等同志审校。在此一并致以深切的感谢。

由于我们水平有限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

编译者

1987年6月7日

目 录

第一章 总 论

1 概述	1
2 包装的定义	4
3 包装的目的——运输包装及销售包装	4
4 包装的分类及分工	5

第二章 包装设计的因素

1 运输包装概况及应考虑的问题	6
1.1 出口包装的特殊性	6
1.2 流通环境的变化及出口包装	6
1.3 出口包装设计的一些因素	15
2. 选择包装方法	21
2.1 前处理	21
2.2 个体包装	28
2.3 内包装	34
2.4 外包装	48
2.5 标志	60
2.6 包装单	79
3 防水、防潮材料的种类及特性	83
3.1 聚乙烯薄膜	83
3.2 聚乙烯加工纸	85
3.3 防潮玻璃纸	86
3.4 沥青防水纸	88
3.5 聚偏二氯乙烯加工纸	89
3.6 复合铝箔	90

4 缓冲设计与缓冲材料	92
4.1 缓冲技术	92
4.2 缓冲材料	113

第三章 木箱的基础条件

1 材料	132
1.1 木材	132
1.2 钢钉	144
1.3 其他材料	155
2 木箱结构力学	159
2.1 力	159
2.2 力矩	161
2.3 截面惯性矩	162
2.4 截面系数	162
2.5 内力和应力	164
2.6 简支梁的应力	166
2.7 柱	180
2.8 桁架	187

第四章 普通木箱和滑木箱（出口商品包装用）

1 普通木箱和滑木箱的种类	193
2 结构与尺寸	196
2.1 基本条件	196
2.2 I 型（普通木箱）	202
2.3 II 型（滑木箱）	215
3 材料	241
3.1 木材	241
3.2 胶合板	242
3.3 金属材料	242
3.4 防水材料	244
4 钉钉的方法和螺栓的使用方法	244
4.1 钉钉的方法	244

4.2	I 型的钉钉	246
4.3	Ⅰ型的钉钉	248
4.4	螺栓的使用方法 (包括六角头木螺钉)	249
5	组装方法	250
5.1	I 型	250
5.2	Ⅰ型	250
6	设计例	250
6.1	I 型的设计例	250
6.2	Ⅰ型的设计例	252

第五章 框架木箱 (出口商品包装用)

1	框架木箱的种类	256
2	结构与尺寸	260
2.1	基本条件	260
2.2	底座	262
2.3	侧面及端面	280
2.4	顶盖	306
3	材料	316
3.1	木材	316
3.2	胶合板	316
3.3	金属材料	317
3.4	防水材料	318
4	钉钉的方法和螺栓的使用方法	319
4.1	钉钉的方法	319
4.2	A 型 (用钉组装)	319
4.3	B 型 (用六角头木螺钉组装)	319
4.4	螺栓的使用方法 (包括六角头木螺钉)	319
5	组装方法	322
5.1	将侧面和端面装在底座上	322
5.2	端面和侧面的组装	324
5.3	侧面、端面与顶盖的组装	324
5.4	将侧面和端面装在底座上的方法的特例	325

6 内装物的固定方法	325
6.1 用螺栓将内装物固定在底座上的方法	326
6.2 基部没有螺栓孔的内装物的固定方法	326
6.3 用挡块、撑杆的方法	327
7 设计例	328
8 特殊木箱	334
9 美国松胶合板制的框架木箱	340
9.1 概述	340
9.2 木材的性质	342
9.3 胶合板	344
9.4 设计例	344
10 日、美、苏框架木箱比较	363

第六章 底盘（出口商品包装用）

1 底盘的种类	376
2 结构和尺寸	380
2.1 基本条件	380
2.2 滑木	380
2.3 辅助滑木	388
2.4 端木	391
2.5 枕木	392
2.6 底板	396
2.7 斜撑	396
2.8 钢材的使用	396
3 材料	397
3.1 木材	397
3.2 金属材料	397
4 物品的固定方法	398
5 用叉车装卸的底盘	401
5.1 货叉插口	401
5.2 货叉用加强枕木	402
6 底盘设计例	402

第七章 框挡胶合板箱

1 型式及各部分的名称	411
1.1 型式	411
1.2 各部分的名称	411
2 尺寸	414
3 组装及钉钉方法	415
3.1 组装方法	415
3.2 箱档与胶合板钉合时的钉钉方法	415
3.3 组装时的钉钉方法	416
3.4 钢带和镀锌钢丝的挂法	416
3.5 U形钉的使用方法	416
4 材料	416
4.1 胶合板	416
4.2 箱档用木材	418
4.3 平头钉、圆钢钉、开口铆钉及U形钉	418
4.4 钢带或镀锌钢丝及其他	419
5 试验	419
5.1 跌落试验	419
6 框挡胶合板箱的解析	420

第八章 钢丝捆扎箱

1 钢丝捆扎箱的起源及用途	424
2 钢丝捆扎箱的特性和优缺点	424
2.1 钢丝捆扎箱的特性	424
2.2 钢丝捆扎箱的优缺点	425
3 钢丝捆扎箱	426
3.1 箱的形式和各部分的名称	426
3.2 结构	428
3.3 材料	433
3.4 试验方法	435
4 钢丝捆扎花格箱	435

4.1 箱的形式、种类及各部分的名称	435
4.2 结构	436
4.3 材料	445
4.4 试验方法	445

第九章 托 盘

1 概述	446
1.1 托盘的材料及其比较	447
1.2 各国托盘状况	448
2 木制平托盘	450
2.1 型式、种类、最大装载载荷及大小	450
2.2 强度	450
2.3 结构	453
2.4 尺寸	453
2.5 使用的木材	459
2.6 构件的联结	460
2.7 检验	461
2.8 公称方法	461
2.9 标志	461
2.10 托盘型式选择要点	462
2.11 托盘作业的注意事项	464
3 联运平托盘	464
3.1 大小、种类、代号及载荷	464
3.2 尺寸	465
3.3 使用材料	467
3.4 构件的联结	467
3.5 强度	467
3.6 检验	468
3.7 公称方法	468
3.8 标志	468
4 托盘的结构力学	471
4.1 均布载荷时两端支承的情形	471

4.2	均布载荷时中间两点支承的情形	472
4.3	均布载荷时托盘下部铺板两端支承的情形	473
4.4	支点移动引起的弯矩变化(均布载荷时)	473
4.5	载荷状态不同时的考虑方法	474
5	木制托盘设计的基础	477
5.1	托盘设计的前提条件	479
5.2	许用强度(f_b)	480
5.3	铺板的设计	483
5.4	纵梁的设计	493
5.5	制成一个刚性体的托盘的强度计算	496
5.6	木制平托盘(JIS D 6002)的铺板强度计算	500
6	托盘装载包装方法	504
6.1	一般问题	504
6.2	货物类型	526
6.3	捆扎方法	536
6.4	保护件	548
6.5	集装箱型货物	559
6.6	表9-20由“货物类型”所决定的捆扎方法及保护件的选 择表中的编号说明	559
7	收缩包装	564
7.1	收缩包装的优缺点	565
7.2	收缩聚乙烯薄膜的物性	566
7.3	收缩包装装置	571
8	托盘包装的标志	578
8.1	标示要领	578
8.2	标示例	581
9	托盘包装的应用实例	581

第十章 瓦楞纸箱

1	瓦楞纸板原纸	587
1.1	瓦楞纸板原纸的种类	587
1.2	原纸的破裂问题	589

2 瓦楞纸板	591
2.1 楞型	591
2.2 楞的形式	592
2.3 瓦楞纸板的种类	593
2.4 瓦楞纸板的强度	595
2.5 瓦楞纸箱的制造方法	601
2.6 印刷和纸箱抗压强度的关系	602
2.7 接合	604
3 瓦楞纸箱的设计方法	608
3.1 瓦楞纸箱的选择	608
3.2 瓦楞纸箱的型式	611
3.3 瓦楞纸箱的设计基准	619
3.4 瓦楞纸箱的抗压强度	619
3.5 影响瓦楞纸箱抗压强度的因素	625

第十一章 包装试验

1 包装试验的种类	632
1.1 跌落试验	632
1.2 振动试验	633
1.3 压力试验	634
1.4 六角滚筒试验	635
1.5 斜面冲击试验	635
1.6 吊摆冲击试验	636
2 合理包装货物试验方法通则	636
2.1 适用范围	636
2.2 术语的含义	636
2.3 流通条件的划分	637
2.4 合理包装货物试验	637
2.5 试验报告	641
3 框架木箱试验	641
3.1 顶盖载荷及堆码载荷试验	642
3.2 装卸试验	644

3.3 跌落及冲击试验·····	647
4 平托盘试验·····	650
4.1 试验项目·····	650
4.2 试验装置·····	651
4.3 试件·····	652
4.4 试验方法·····	652
4.5 试验报告·····	656
4.6 补充说明·····	658

第十二章 成套设备出口

1 成套设备出口的特点·····	661
2 成套设备出口的包装方式·····	662
3 成套设备出口包装费的计算·····	663

第十三章 集装箱

1 海运集装箱·····	665
1.1 概况·····	665
1.2 标准·····	666
1.3 种类和尺寸·····	666
1.4 集装箱运输事故例·····	671
2 航空运输集装箱·····	672
3 载驳货船·····	675
3.1 起源与机能·····	675
3.2 载驳货船的优缺点·····	675

第十四章 术 语

1 木箱术语·····	677
2 托盘术语·····	700
3 托盘包装术语·····	713
参考文献·····	721

第一章 总 论

1 概 述

一般认为流通经费约占商品价格之半，而流通经费中包装所需的费用占很大比例，所以，如果把包装看成只是流通过程中的辅助材料，不能不说是一个大错。

另外，对于出口商品来说，包装是在恶劣运输条件下把商品安全运送给国外用户的重要手段，其优劣会对商品价格产生重要的影响。

关于包装方式，在蓆包上捆绳子、木箱上捆绳子等所谓“捆包”的形式几乎少见，它已被瓦楞纸箱、钢丝捆扎箱、纤维板桶、塑料容器、金属集装箱等新式容器所取代，稳步而顺利地走向现代化。

在日本，就出口包装来说，战后重新进行贸易时，由于包装不完善曾导致索赔，包装用木材、木丝的水分管理不善等相继受到国外指责，包装行业持续于混乱状态。其后，通过以日本通产省为首而采取的包装合理化措施，找到了改进的方向，进而通过特殊用途包装而不断消化、钻研美军包装技术，另一方面，作为技术革新的成果，相继发展了新的包装材料及物资，特别是迅速推进了下列等项：

- (1) 以纸及纸板为主要材料的轻量包装的开发及普及。
- (2) 利用塑料类材料、金属箔获得的防潮、防水包装的发展。
- (3) 随着新型缓冲材料的开发而形成缓冲包装技术。
- (4) 包装材料的大量生产化。
- (5) 包装作业的机械化。
- (6) 包装标准化及运输手段合理化。

随着时代的前进，包装的状况也发生了历史性的变化，特别是自1950年以来，日本通产省屡屡在日本主要城市举办出口包装展览会，仅东京就有20次以上。在展品方面，同第一次相比，不仅件数增多，而且质量也提高了。

1966年9月，亚洲首次在东京晴海举办了国际包装展览会（东京包装），同时也展出了许多来自欧美各国的包装机械，在同一时期还召开了国际包装会议。1967年7月，亚洲包装联合会（Asian Packaging Federation, APF）成立。其后每两年举办一次东京包装展，规模一次比一次扩大，并且不断出现新型包装方式。

从欧美（特别是美国）的现代包装发展来看，第二次世界大战之前就开始了包装技术的科研开发，所积累的科研成果形成一门出色的学科，产业界根据科研资料，采取了更合理的包装。

另外，在包装货物运输中，铁路、船舶、汽车等运输部门构成一体，共同致力于安全运输，在从生产地到消费者之手的过程中，各部门有关全体人员把包装合理化作为一个共同的目标，共同进行研究开发。

欧美的包装合理化，并不仅限于包装本身，商品设计也考虑到包装，有关部门根据商品到达消费者或使用者的状况，为节约装卸、运输、保管各流通部门的经费而共同努力，为取得共同的成果，进行着研究开发。

美国的包装合理化措施之一是货物安全运输运动（National Safe Transit Program, NST）。这一运动是，在运输包装货物之前，要进行运输适应性的事前试验，例如同运输及装卸中承受一样程度的跌落、冲击、振动、颠簸、载荷等试验，以分析包装货物的运输适应性，发现过量包装或不善之处，以便进行改进。

作为货物安全运输运动的实施机构，在美国设立了美国货物安全运输委员会（National Safe Transit Committee），通过这一机构，进行包装货物运输的事前试验，在试验合格的包装货物上，贴上NST标签。贴有这种标签的包装货物发生事故时，运输

行业要全面负责。

1958年,日本也在国铁及有关部门的共同努力下设立了“运输包装标准化委员会”,以推进包装的规格化、标准化。就是说,在国铁指定的试验部门经包装试验合格时,被指定为“标准运输包装货物”,可得到如下一些便利:

- (1) 指定货物的事故,其损失原则上由铁道部门完全赔偿;
- (2) 由于指定货物的重量一定,因此不需要每次都计量,而按标准数量对待;
- (3) 可以享受代用承诺。所谓代用承诺,即譬如以15 t车代替10 t车时,运费仍按10 t车的支付;
- (4) 禁止肩扛装卸及使用搭钩。另外,运输保险费降低30%。

由于这些优惠,国铁的标准运输包装货物逐年增多,对节约流通经费作出很大贡献。

包装是货物流通的重要因素,各方面互相协力,必然会加快改进的步伐,集合包装方式的采用,必须以大力推进包装标准化为前提。

近年来销售包装(商业包装)取得了迅速的进步,另一方面,它也被说成是过量包装,其废弃物造成的公害问题大大加剧了。

就运输包装而言,集装箱化、使用托盘的集合包装或收缩包装等运输手段的改善带来的包装合理化及简易化,得到大力推广。

货物的流通费用,分为材料成本、作业成本、运输成本、保管成本及装卸成本。近年来,随着人工费及运费的提高,特别受到重视的是作业成本、运输成本、装卸成本等。对于出口来说,运输距离长,装卸次数增多,因而从只是包装出口即可的概念出发,仍然是安全、正确而且便宜地送到用户这一总成本的观点受到重视。

对于以往的包装,材料成本占包装费的50~70%,因此只是一个分析材料费的问题,但在出口包装方面,如果按总成本进行分析时,材料成本所占比重正在逐渐下降。这一倾向在美国特别

显著，通过发展协同联运及推进包装模数化，也大大反映到包装设计工作中。包装技术人员在产品规划阶段就要参与，同产品设计人员一道推进包装设计。

2 包装的定义

根据日本工业标准 JIS Z0101，包装的定义如下：

所谓包装，系指在进行物品的运输、保管等工作时，为了保护物品的价值及状态，把适当的材料、容器等施加于物品的技术及施加后的状态。包装分为个体包装、内包装及外包装三种：

(1) 个体包装 所谓个体包装，系指对每个物品进行的包装，即为了提高物品的商品价值，或为了保护每个物品，把适当的材料、容器等施加于物品的技术及施加后的状态。

(2) 内包装 所谓内包装，系指对包装货物进行的内部包装，即考虑水、潮气、光、热、冲击等对物品的影响，把适当的材料、容器等施加于物品的技术及施加后的状态。

(3) 外包装 所谓外包装，系指包装货物的外部包装，即把物品装入箱、袋、桶、罐等容器内，或不用容器直接进行捆扎，并施加货运标志及其他标志的技术以及施加后的状态。

包装一般还包括个体包装之前的“前处理”如物品的清洗、防锈等及外包装之后编制包装单。

3 包装的目的——运输包装及销售包装

包装的目的是“为了在对物品进行运输、保管等项时保护物品的价值及状态”。包装并不是目的，而是为了把物品从生产者，质量无损地安全地送给最后需要者或消费者的保护手段。因此，如果能达到目的，即使无包装也无妨。

然而，在现代的复杂的流通过程中，由于要反复进行运输、保管及分类作业等，因此，为了保护物品，最低限度的包装就成为必要。

一般，把这种只以对运输进行保护为目的的包装作运输包

装（或工业包装），而把还以销售为目的的包装叫作销售包装（或商业包装）。

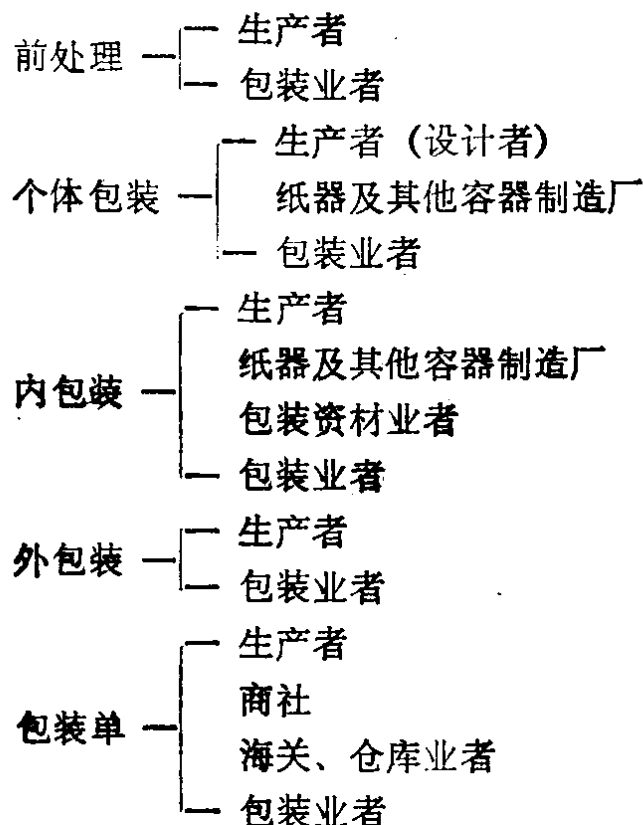
运输包装也使用“捆包”这一术语，从目的来说，施加最低必要限度的包装即可，而且需要的费用也是愈少愈好。

另一方面，对于销售包装来说，除保护目的以外，还有销售目的，因此，即使耗费一些费用，也要施加能引起消费者购买欲望的设计，成为追求尽量多销售的包装。因此，往往成为超出包装本来目的的过量包装。

本书中，主要是想针对运输包装的理论与设计进行叙述。

4 包装的分类及分工

包装的分类见第2节，还可按目的分成运输包装与销售包装，就其实际业务而言，把全部从头到尾承担下来是很少的，一般可作如下的分工：



由于有如上的分工，因此，其中设计责任者是个问题，在生产者、商社或包装业者等方面责任的基础上进行设计并施加包装等，有种种情形。