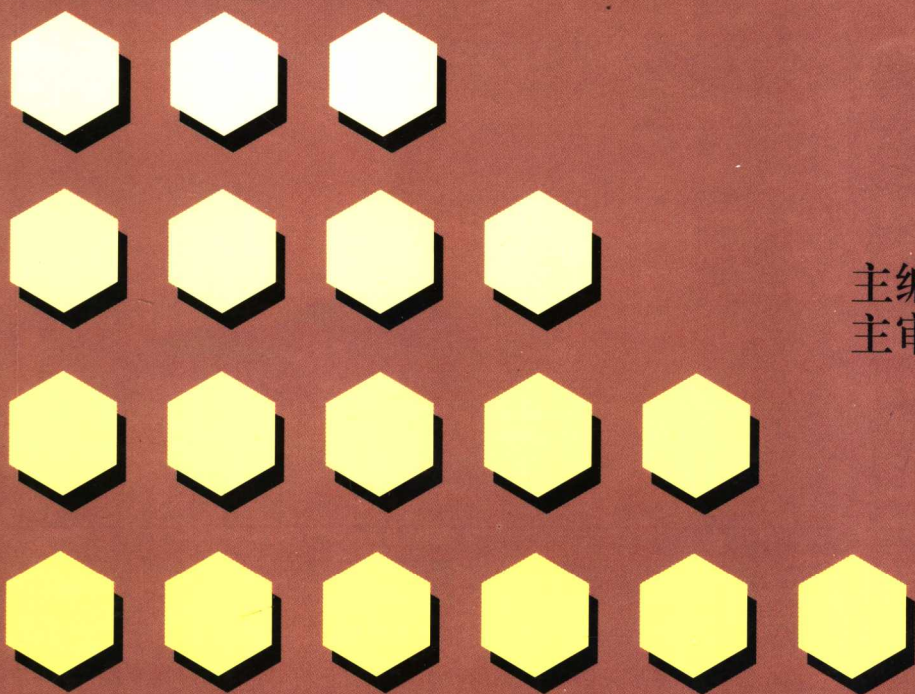


普通高等教育包装统编教材

运输包装



主编：彭国勋
主审：潘松年



印刷工业出版社

普通高等教育包装统编教材

运输包装

主编	彭国勋		
主审	潘松年		
编著	彭国勋	胡世俊	全国斌
	佟富强	张华良	汤伯森

印刷工业出版社

内 容 提 要

本书共分十一章,内容包括缓冲包装动力学理论基础、运输包装的设计、计算与测试的基本知识。

本书内容实用、选材新颖。可作为普通高校包装工程、印刷技术、轻工机械、机电运输等专业的教材;可供成人教育、函授教育的有关专业选用;还可作为包装、运输企业技术人员、管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

运输包装/彭国勋主编. —北京:印刷工业出版社, 1999. 9
普通高等教育包装统编教材

ISBN 7-80000-287-X

I. 运… II. 彭… III. 运输包装-高等教育-教材 IV. TB485.3
中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第01935号

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号 邮编100036)

河北省高碑店市鑫宏源印刷厂印刷

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16开本 印张:17 字数:446千字

1999年9月第一版2004年2月第二次印刷

印数:5001—8000册 定价:32.00元

前 言

在改革开放的浪潮中，伴随着我国包装工业而崛起的包装教育，近几年成果累累。首先是我国的包装工程专业自1984年第一次以试办专业的身份列入我国本科专业目录后，经过全国17所高等学校8年的试办，1993年被国家教委批准摘掉了试办的“帽子”，正式列入本科专业目录，使包装专业在我国高等教育中占据了一席之地。其次是在我国形成的多层次、多形式相结合的包装教育体系中，中国包装技术协会和中国包装总公司创办的我国第一所以包装专业为核心的包装高等学校——株洲工学院，近几年围绕包装办学，已由单一的包装工程专业逐步发展成印刷技术、包装设计、装饰艺术设计、包装机械与自动控制等多个专业和方向。与此同时，全国已有近30所高等院校先后设置了包装工程本科专业，80多所学校开办了与包装相关的专业，几乎覆盖了包装的所有行业。包装研究和为包装服务的领域更全面、更广泛、更深入，这批院校已成为我国包装教育的主要基地。第三是由中国包装协会和中国包装总公司于1984年组织全国36位包装专家和学者编写的我国第一套13种全国包装专业高等教材已于1989年正式出版，并被全国40多所院校所选用，从而开创了我国包装教材编写的先河，填补了我国包装教材的“空白”，对促进我国包装教育起了极大的推动作用。

但是随着我国包装工业和包装教育的发展，第一套教材无论在内容和课程体系上已经不适应当前的发展形势，于是经过请示及各高校协商，包装教育委员会决定成立第二届全国包装教材编审委员会，并在第一套全国包装教材的基础上，组织全国19所高等院校和科研院所的80多位专家、教授编写我国第二套全国包装专业高等教材。这套教材包括：《包装材料学》、《包装管理》、《包装自动控制原理及过程自动化》、《包装容器结构设计与制造》、《包装工艺学》、《包装造型与装潢设计基础》、《包装机械概论》、《包装印刷》、《包装机械设计》、《包装测试技术》、《包装计算机辅助设计》、《运输包装》、《包装专业英语》等13种。由于这套教材是在总结第一套全国包装专业高等教材教学经验的基础上编写的，因此内容衔接和课程体系及学时的安排更加合理，教材更加切合我国包装工业的实际，我相信这套教材的出版会为我国包装教育的发展奠定新的基础。

包装教育事业是大家的事业，需要我们大家来努力，而且明天的包装取决于我们今天的包装教育。因此我殷切地希望全国包装界的有识之士都来关心和支持我国的包装教育，同时推动我国包装高层次人才的培养，尽快发展我国包装专业硕士生的培养，使我国包装尽快跨入世界的先进行列。

邱纯甫

一九九六年八月于北京

全国普通高校包装工程专业统编教材

包装材料学	刘喜生主编
运输包装	彭国勋主编
包装工艺学	潘松年主编
包装机械概论	孙凤兰主编
包装机械设计	许林成主编
包装自动控制原理及过程自动化	宋尔涛主编
包装计算机辅助设计	王德忠主编
包装测试技术	山静民主编
包装容器结构设计与制造	宋宝峰主编
包装造型与装潢设计基础	肖 木主编
包装印刷	金银河主编
包装管理	戴宏民主编
包装专业英语	陈为旭主编

全国包装教材编审委员会

主任	何玉明		
副主任	苏鹏福	宋尔涛	戴宏民
秘书长	刘玉生		
委员	许林成	潘松年	刘喜生
	杨仲林	宋宝峰	王余良
	孙蓉芳	孙凤兰	金银河
	赖植滨	金国斌	王德忠
	王瑞栋	黄健	刘晓玫

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 运输包装研究的对象.....	(1)
第二节 运输包装的发展.....	(1)
第三节 运输包装的内容与地位.....	(3)
第四节 运输包装的作用和要求.....	(4)
第二章 运输包装动力学的理论基础	(6)
第一节 概述.....	(6)
第二节 单自由度线性系统的振动.....	(7)
一、单自由度线性系统的自由振动.....	(7)
二、单自由度系统强迫振动.....	(15)
第三节 多自由度线性系统的振动.....	(24)
一、两自由度线性系统的振动.....	(24)
二、多自由度线性系统的振动.....	(33)
第四节 随机振动的理论基础.....	(34)
一、随机过程.....	(34)
二、随机过程的频率分析.....	(41)
三、包装系统对随机激励的响应.....	(47)
第三章 包装件的流通环境	(52)
第一节 概述.....	(52)
第二节 流通环境的冲击特性.....	(54)
一、装卸时的冲击.....	(54)
二、运输过程的冲击.....	(55)
第三节 流通环境的振动特性.....	(57)
一、汽车运输振动.....	(57)
二、火车运输振动.....	(59)
三、空运与海运振动.....	(60)
第四节 流通环境的气象条件.....	(61)
一、温度和湿度变化的影响.....	(61)
二、湿度的影响.....	(63)
三、水的影响.....	(65)
四、太阳辐射的影响.....	(66)
五、盐雾的影响.....	(66)
第五节 环境条件的标准化.....	(66)
一、环境条件的分类.....	(67)
二、流通环境的简化.....	(67)
三、环境条件的量化标准.....	(68)
第四章 脆值及其评价方法	(74)

第一节 冲击理论基础	(74)
一、冲量定理	(74)
二、恢复系数	(75)
三、速度增量	(76)
四、冲击放大系数与易损关键部件	(77)
五、水平冲击	(80)
第二节 产品脆值	(80)
一、产品脆值概念	(80)
二、传统的脆值理论	(81)
三、破损边界理论	(83)
第三节 确定脆值的方法	(88)
一、脆值试验法	(88)
二、经验估算法	(89)
第五章 缓冲包装材料	(91)
第一节 缓冲材料的力学性质	(91)
第二节 组合材料的力学特性	(92)
一、缓冲材料的叠置	(93)
二、缓冲材料的并列	(94)
第三节 缓冲特性与缓冲系数	(96)
一、缓冲效率	(96)
二、缓冲系数	(98)
三、静态缓冲系数	(98)
四、动态缓冲系数	(100)
五、影响缓冲系数的因素	(102)
第四节 对缓冲材料的全面评价	(104)
一、冲击能量的吸收性	(104)
二、振动能量的吸收性	(104)
三、回弹性	(105)
四、蠕变性	(105)
五、温度稳定性	(105)
六、湿度稳定性	(106)
七、耐破损性	(106)
八、化学稳定性	(106)
九、物理相容性	(106)
第五节 缓冲材料的类型	(107)
一、泡沫塑料	(107)
二、气泡薄膜	(108)
三、碎屑状材料	(108)
四、橡胶	(109)
五、纸、纸板	(110)

第六章 运输包装缓冲设计	(111)
第一节 缓冲包装设计的要求	(111)
一、一般要求.....	(111)
二、缓冲包装设计考虑的因素.....	(111)
第二节 缓冲包装的一般形式	(111)
一、全面缓冲包装法.....	(111)
二、局部缓冲包装法.....	(112)
三、悬浮式缓冲包装法.....	(112)
第三节 缓冲衬垫设计的基本方法	(113)
一、衬垫的初步设计.....	(113)
二、缓冲衬垫尺寸的确定.....	(115)
三、缓冲衬垫的校核.....	(117)
四、最省材料的缓冲设计方法.....	(123)
第四节 防振包装设计	(124)
一、传递率曲线及其应用.....	(124)
二、振动防护设计方法.....	(126)
第五节 缓冲衬垫结构设计	(128)
一、一般缓冲包装方法.....	(128)
二、缓冲衬垫结构设计.....	(128)
第六节 等效面积理论及应用	(131)
第七章 瓦楞纸箱	(133)
第一节 瓦楞纸板	(133)
一、瓦楞纸板的原纸.....	(133)
二、瓦楞纸板的抗弯机理.....	(135)
三、瓦楞纸板的结构.....	(136)
四、瓦楞纸板的技术指标.....	(138)
五、瓦楞纸板的种类.....	(139)
六、瓦楞纸板的选用.....	(140)
七、箱板纸的选配.....	(140)
第二节 瓦楞纸箱的箱型	(141)
一、开槽箱.....	(141)
二、套装箱.....	(142)
三、木材加固箱.....	(143)
第三节 瓦楞纸箱的结构	(144)
一、箱坯.....	(144)
二、手孔与通风孔.....	(145)
三、接合与封箱.....	(145)
四、瓦楞纸箱的捆扎.....	(147)
第四节 瓦楞纸箱的内装物	(148)
一、箱内产品的数量.....	(148)

二、内装物的三维尺寸比	149
三、箱内产品的缓冲与固定	149
四、内装物的外廓尺寸	150
第五节 瓦楞纸箱的尺寸	151
一、瓦楞纸箱的内尺寸	151
二、瓦楞纸箱的制造尺寸	151
三、瓦楞纸箱的外尺寸	153
第六节 瓦楞纸箱的抗压强度	154
一、瓦楞纸箱的压缩试验	154
二、抗压强度的实验研究	155
三、抗压强度的经验公式	158
四、瓦楞纸箱的堆码强度条件	159
第七节 瓦楞纸箱设计举例	160
第八章 木箱	162
第一节 木材	162
一、树种	162
二、木材的物理性质	162
三、木材的缺陷	163
四、木材的试验强度	163
五、木材的许用应力	165
六、木材的选用	166
第二节 木箱的种类	167
第三节 压杆截面尺寸的图解法	167
一、压杆的稳定条件	167
二、压杆的许用压力公式	168
三、压杆截面尺寸的图解法	169
第四节 滑木箱	170
一、滑木箱的结构	170
二、滑木箱的尺寸	171
三、滑木箱的箱挡布置	172
四、滑木箱的起吊强度	173
五、滑木箱的堆码强度	176
六、滑木箱的构件尺寸	179
七、滑木箱的制箱	179
八、滑木箱设计举例	181
第五节 框架木箱	183
一、框架木箱的结构	183
二、框架木箱的尺寸	184
三、框架结构形式的选择	185
四、框架木箱的起吊强度	186

五、框架木箱的堆码强度·····	(191)
六、框架木箱的构件尺寸·····	(194)
七、框架木箱的防水与通风·····	(196)
八、箱内产品的固定方法·····	(196)
九、框架木箱的制箱·····	(197)
十、框架木箱设计举例·····	(199)
第九章 集合包装 ·····	(204)
第一节 集合包装与流通合理化·····	(204)
第二节 集装器具·····	(205)
第三节 木制联运托盘·····	(208)
第四节 集装箱·····	(215)
一、集装箱的分类·····	(216)
二、集装箱的标准·····	(220)
三、集装箱的搬运与固定·····	(222)
第十章 运输包装系统设计 ·····	(225)
第一节 合理的运输包装应具备的条件·····	(225)
第二节 运输包装件规格标准化·····	(226)
一、运输包装件规格标准化的概念、作用和意义·····	(226)
二、运输包装规格尺寸标准·····	(227)
第三节 运输包装标志·····	(233)
一、运输包装标志的含义和作用·····	(233)
二、运输包装标志的分类与内容·····	(234)
三、运输包装标志的要求及应用·····	(241)
第十一章 运输包装试验 ·····	(245)
第一节 概述·····	(245)
第二节 运输试验·····	(245)
第三节 货物试验·····	(247)
第四节 选择试验方法的基本原则·····	(258)
参考文献 ·····	(260)

第一章 绪 论

第一节 运输包装研究的对象

包装是伴随着人类生产活动的发展而发展的。当生产的产品出现剩余，人类要求进行产品间的交换或销售。这种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容器、材料及辅助物等的总体名称，就叫做包装。

流通过程可被看成是一个系统。流通系统的内容十分繁杂，但不管怎样复杂，可以认为它是由一些单个环节所组成的，某个环节可以不只一次地出现。这些单个环节是：

(1) 产品经过包装所形成的包装件以相同或不同的运输方式从一个地方到另一个地方。运输应包括装卸作业在内。

(2) 储存。以运输储存为主要目的的包装称之为运输包装。它具有保障产品的安全、方便储运装卸、加速交接、点验等作用。这与以销售为主要目的，与内装物一起到达消费者手中的销售包装不同。后者的重点在于保护产品和美化、宣传产品，促进销售。

作为包装工程学科的一个分支，运输包装主要研究在流通过程中引起包装件损坏的各种危害，研究造成这些危害的多种因素和将损坏减少到最低程度所应采取的技术或管理手段。

引起包装件在流通过程中损坏的主要因素是：

(1) 流通过程中装卸、运输、储存等环节的特性。装卸可分为人工和机械化装卸两大类。显然，人工装卸的包装件跌落几率较高，尤其是野蛮装卸，对包装件的危害极大。运输一般分公路运输、铁路运输、空运、海运或内河航运以及由上述两种或两种以上运输方式的组合。它们的特性各不相同，如冲击振动幅值，内河航运较小，而温度、湿度等外部环境则以空运为最佳。储存的优劣与仓储条件关系很大，如堆码高度，露天或室内，温湿度调节，防虫，防盗等等，都是运输包装设计需要考虑的因素。

(2) 内装物自身的特性。食品易变质，仪器受振易失灵，机电产品易碰坏，玻璃、陶瓷等易撞碎，易燃、易爆品忌高温，损坏或失效评定标准千差万别，必须具体情况具体分析。

(3) 包装设计。针对不同的流通过程和不同的内装物，按照成本最低等原则确定包装件的尺寸、质量、形状、包装材料和包装结构以及总体搬运辅助装置等。包装设计必须要有系统的观点，不仅要考虑生产厂自身的装卸、运输、储存条件，还须考虑运到用户手中的全部装卸、运输、储存条件以及对社会环境的影响。

第二节 运输包装的发展

运输包装的发展与产业经济的发展和环境的变化有着十分密切的关系。在原始社会，生产十分落后，剩余食物不多，仅采用天然的树皮、藤条来捆包食品，手提肩扛运输，洞穴储存。半坡遗址等新石器时期出土文物表明，那时人类开始人工制作陶器，用于运水或储存食物。奴隶社会出现了木器、竹器、藤器和青铜器。封建社会则出现铁器、麻袋、纸箱等。包装的第一次变革，发生在18世纪产业革命之后，由于出现产品的大量流通，包装才受到人们

的重视,成为商品经济中的一个重要环节。1930年出现的世界经济危机,促使生产者在设计包装时不仅考虑保护内装物的功能,还应增加促进销售的广告功能,于是诞生了当今流行的现代包装。人们愈来愈意识到,包装已成为商品销售的一部分,是打扮商品的外表。所用的包装材料已从木、麻等天然材料向纸、塑料、金属等近代材料发展。包装操作的机械化和自动化,引起包装技法的不断革新。包装工业已成为国民经济中的一个重要组成部分。例如,1995年我国包装工业总产值约为1145亿元,占社会总产值的1.57%;在国民经济40个主要行业中排名到第16位。现在包装行业要承担3万多亿元工农业产品和700多亿美元出口商品的包装任务,在国民经济发展中起着举足轻重的配套作用。今后15年,每年递增率将保持在9~10%,到2010年时,包装工业总产值将可能达到4500亿元,实现税利320亿元。

从大的方面讲,运输包装与物流环境的变化有很大关系。随着我国改革开放的进一步推进,物流环境发生了如下大变化:

(1) 服务水平大幅度提高。对应于消费者多样化的商品需求,少批量多品种的生产与流通,压缩库存,对包装提出了新的要求。

(2) 物流信息系统逐步健全。从把握客户的信息,库房管理等商品供给信息,到流通中心内的操作指令,均可利用计算机网络组成一个高精度的物流信息系统。商店的出售点(POS),物流中心的条码,推进增值网络(VAN),使整个流通过程的业务实现电子数据处理(EDP)是今后发展的方向。

(3) 减少对社会环境的污染。资源与能源的有效利用,大气污染的防止,噪声的消除,废物的处理与再生利用,大城市交通阻塞的缓和等等,均是与物流有很大关系的环境问题。欧洲有的国家通过的法规,已对运输包装开始产生严重影响。

(4) 物流国际化。由于生产场地的多国化与国际市场的无国界化,原料、半成品与商品在世界范围内的大流通,形成国际间的新物流系统。

(5) 劳动力不足开始在发达国家或地区出现。这是由于人口的老龄化,劳动力成本的增加,改善劳动条件的各种规定造成的。这就会促使作业的机械化水平不断提高。

这些变化将导致运输方式构成比例的调整,如海运与空运比例的逐年增加,导致物流成本的增加,因而流通系统设备投资与运行成本均将增大。

从技术方面讲,运输包装的发展与上述变化息息相关。过去手工搬运以木箱包装为主体,现逐渐被瓦楞纸箱取代。大量引进现代包装材料、先进生产技术,开发了钙塑箱、聚酯网袋、聚丙烯捆扎带、气泡缓冲物、热熔胶、通用集装箱等新技术。由于防水瓦楞纸箱使用面的推广,托盘收缩或拉伸包装的使用,大大减少了散包的可能。国际大流通和小批量多品种生产,使运输容器向小型和大型两个方面发展。20t以上的集装箱大量使用,3000L的通用集装箱开始出现,能装15~60t的框架木箱已成现实。下面重点讨论运输包装技术三个方面的发展动向。

1. 环境对应技术。作为运输包装,要求包装材料和容器具有如下性能:物理保护性(振动、冲击、堆码强度等),强度特性(拉伸、撕裂等),操作安全性(特别是危险货物的处理等),物流的方便性(运输、装卸的方便性,机械装卸可能性等),环境适应性(重复使用、再生、废物处理的难易等),商品性(标准化、经济性等)。德国对包装废物处理有严格规定,使得不能再生的塑料包装被纸包装取代。缓冲材料过去一直以发泡塑料为主,现在转变为与瓦楞纸板并用,或完全采用瓦楞纸箱。纸浆模缓冲材料已在鸡蛋、水果和电器包装中得到推广。废纸再生缓冲材料方面正在提高各项技术性能上下功夫。蜂窝纸板制成缓冲材料具有较好的

缓冲效果。废纸板干压成型作为各种缓冲材料很有发展前途。多层瓦楞纸板具有强度高、尺寸大等优点。另一方面，发泡聚乙烯的回收利用研究也在积极进行。

2. 集成装载系统的推进。为了解决物流过程中降低运输包装的总成本与减少劳动力的需求，急需提高作业的效率，实现运输包装各环节的机械化与自动化。推行集成装载系统的全程托盘化是必要的。为此，应从系统工程观点促进托盘装运的使用，开展租赁托盘业务，提高托盘的周转效率，对托盘货物与非托盘货物确定不同的价格体系。

3. 国际复合一贯运输的进展。国际间的运输，正逐步向复合一贯运输方向发展。这种流通系统只需由发货人与收货人签订一份合同，采用两种以上运送手段，对两国的货物运输负责，实现门对门运输，达到降低总运输成本和缩短运输时间等目的。大型集装箱码头和集装箱装卸设备的建立和添置，为国际复合一贯运输创造了良好的条件。发达国家以集装箱运输为中心的国际复合一贯运输，在总的运输包装中已占到80%以上。

作为运输包装理论基础的包装动力学，是由美国贝尔电话实验室的明德林（R. D. Mindlin）在他1945年发表的论文《缓冲包装动力学》中首先提出来的。当时主要采用刨花、纸屑、矿渣棉、棉花等材料作为缓冲材料，贵重仪器则采用弹簧支架的悬浮包装。以后这几十年来，对包装动力学和包装试验，各国进行了大量的研究，取得不少成果。1949年英国包装与同业贸易研究协会建立起第一个完整的包装试验站。1961年美国出版的《冲击与振动工程手册》将缓冲包装设计作为该书的一个独立的章节。1964年美国国防部制定的《军事标准手册》收集了缓冲包装设计的有关理论和方法；1978年修订时，又补充了大量的数据。

由于包装件的结构十分复杂，缓冲材料的非线性特性十分突出，很难用传统的动力学理论精确求解。1968年，美国的牛顿（R. E. Newton）教授发表的《脆值评价理论与试验程序》一文，通过试验方法求出边界损坏条件来确定产品损坏极限值——脆值，为缓冲包装设计奠定了理论基础。通过试验方法得到各种缓冲材料的缓冲系数曲线，回避了材料的非线性特性难点，为缓冲包装设计提供了基本数据。于是，至今仍受到广泛采用的缓冲设计五步法诞生了，并在1987年被正式列入美国的《包装工程手册》，我国和许多国家都相继将其列入本国的包装标准之中。

第三节 运输包装的内容与地位

运输包装作为包装工程的一个分支学科，主要研究以下几个方面的内容：

(1) 包装动力学的理论基础。探讨适合分析包装件受力损坏的动力学模型，求解方法和相关理论。

(2) 包装件的流通环境条件，汇集流通过程中各个环节的特性和标准。

(3) 脆值及其评价方法。介绍冲击情况下的边界损坏理论和确定脆值的方法。

(4) 缓冲包装材料及动力学特性。介绍常用缓冲材料的各种特性及其测试方法。

(5) 缓冲包装设计。介绍设计方法与衬垫结构。

(6) 典型运输包装容器。主要介绍木箱、瓦楞纸箱和集合包装设计与选用。

(7) 运输包装系统的设计与试验。从全局出发探讨包装系统的设计和试验大纲。

运输包装作为一门专业课，要求有良好的高等数学、物理学、力学和材料学等基础知识。通过对这门课的学习，全面掌握运输包装的基本理论、设计方法和试验技能，具有独立设计一个产品运输包装系统的综合工程能力。

第四节 运输包装的作用和要求

据不完全统计,全国商品流通过程中由于包装不善造成的经济损失,1995年约为140亿元。其中运输包装系统设计不当和管理紊乱造成的损失占大部分。自1984年全国成立包装改进办公室并开展包装大检查以来,重点抓了水泥、平板玻璃、粮食等大宗产品的包装改进工作,使每年获得减损、增收、节支的经济效益约在10亿元以上。

我国水泥年产量已超过4亿吨,居世界首位。过去由于包装袋质量差和缺乏对流通系统的整体规划,综合破损率很高。在“发展散装,改革袋装,推动集装”的发展战略指导下,现在的综合破损率已控制在2%以下。十几年来,水泥因改善包装挽回的经济损失达30多亿元。

我国平板玻璃产量也居世界首位,达1.2亿重量箱。过去全部采用花格木箱包装平板玻璃,装卸强度大,效率低,浪费木材,运费高,破损率高,玻璃损失十分严重。自1980年推广集装化运输以来,集装化运量已超过总产量的一半,减少经济损失约240亿元,节约木材150万 m^3 ,少用车皮4万节,提高装卸效率5倍,压缩车辆停站40多万个车时。

啤酒瓶爆炸伤人事故经常发生,已成为社会关注的焦点之一。除了产品内在质量等因素外,造成爆炸的一个重要原因是运输包装仍大量采用麻袋等落后的方式,运输过程中瓶间碰撞形成隐患。因此,运输包装不仅涉及企业的成本与效率,还关系到消费者的人身安全。

我国出口商品因包装不善,破损或变质事故时有发生,引起索赔,损失惨重,影响我国产品的声誉。

这些例子表明,运输包装在减少产品的损坏,提高流通的效率,促进销售的利润和节约企业与消费者的费用等方面,都具有十分重要的作用。

产品的运输包装要能实现上述作用,必须满足以下要求:

1. 在包装已装好和包封后,能承受多次装卸、跌落、各种运输方式、起吊、堆码等外力作用而无损坏。
2. 运输包装应保证在整个流通过程中具有防水、防潮、防蚀、防虫、防鼠、防盗、防晒等因产品而异的防护功能。
3. 包装材质应与包装件相容,不致污染和损坏内装件。
4. 包装的重量、尺寸、形式应与国际标准或国家标准相符,并符合流通环节的设备或设施条件的要求。
5. 运输包装应具有规定的标志。
6. 包装材料应符合有关的环境保护法规。
7. 运输包装应保证人身安全,满足劳动保护法规的要求。

为了满足上述运输包装的要求,合理设计和选用各种新型运输包装器具至关重要。合理的运输包装器具可以获得较好的社会效益:

1. 显著减少或完全消灭货损、货差事故,保证货物的安全运输。
2. 简化货物包装,节省包装与运输的开支。
3. 充分挖掘运输潜力,提高运输工具的装载量,降低运输费用。
4. 方便装卸,搬运机械化,提高作业效率。
5. 减轻工人劳动强度,保证作业的安全。
6. 简化货运作业手续,更好地保护货物的完好性。

7. 提高仓库与货位的利用率,使托运单位与运输部门双受益。
8. 改善企业和货场的仓库管理工作,便于实现货物的计算机管理。
9. 有利于开展联运,加速货物与资金的周转。
10. 减少或消除环境污染和对人体的伤害,保障文明作业的进行。

运输包装器具的设计必须遵循以下共性原则:

1. 标准化、系列化原则。运输包装器具的标准化是促进集装化运输发展的一个重要因素。标准的运输包装器具,是众多专业人员运用标准化的简化原理、统一原理、优化原理和协调原理等基本原埋,对国内外实际使用中的若干同类器具,经过去粗取精、综合协调和反复试验等处理之后而设计的。因此,它们在国内和国际间流通使用时,可最大限度地减少重复搬运与提高产品的流通速率;它们具有足够的安全可靠性与运输的使用性能;它们结构合理、用料节省、便于大批量生产、有利于维修与管理。国际标准化组织(ISO)已将600mm×400mm定为包装容器长与宽的尺寸基数,称为包装模数。包装容器的系列化设计必须以这一包装模数作为基数。

2. 集装化、大型化原则。实践表明,产品运输如不采用大型集装器具,产品内包装的强度需增加1.5~2倍。因此,产品运输包装器具有着大型化的特征与发展趋势。包装件的基本尺寸应能最大限度地提高运输工具的载货量与净载重。

3. 多元化、专业化原则。为了适应不同产品的特点,应设计适应产品不同形态、性能的运输包装器具。

4. 通用化、联运化原则。为便于国内、国际之间的联运,运输包装器具必须实现通用化。这样才能实现水、陆、空联运,提高运输效益。

5. 经济化、科学化原则。运输包装器具大型化之后,如何解决空箱回送、耐用和管理等问题,还必须从技术与管理两方面下功夫,进行深入的开发与研究。