

集装箱装箱实务

Jizhuangxiang Zhuangxiang Shiwu

宋丰亮 编著



大连海事大学出版社

集装箱装箱实务

宋丰亮 编著

大连海事大学出版社

©宋丰亮 2012

图书在版编目(CIP)数据

集装箱装箱实务 / 宋丰亮编著. —大连: 大连海事大学出版社, 2012. 7
ISBN 978-7-5632-2736-5

I. ①集… II. ①宋… III. ①集装箱运输 IV. ①U169

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 169799 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路 1 号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail:cbs@dmupress.com

大连力佳印务有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:15.5

字数:382 千 印数:1~2000 册

责任编辑:陆梅 版式设计:小月

封面设计:王艳 责任校对:宋彩霞 孙雅荻

ISBN 978-7-5632-2736-5 定价:45.00 元

书名题字

集装箱装箱实务

中波轮船股份公司总经理

中国书法家协会会员

A stylized calligraphic signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes.

孙敏

内容提要

近年来我国集装箱运输发展非常快,但是有关集装箱装箱工艺方面的专业书籍缺乏,本书是针对这一需要而编写的。

本书内容较齐全,共计 10 章。主要内容有:国际标准集装箱概要、集装箱货物损坏的原因分析、集装箱货物的包装、集装箱用货物托盘、集装箱货物的装载方法、集装箱货物的固定方法等。

本书适合物流管理类、运输类、仓储类、配送类、国际贸易类、货运代理类专业选用,也适合于在集装箱水路运输、集装箱码头、集装箱铁路运输、集装箱公路运输以及各类集装箱内陆货运站、货运代理企业、物流中心、配送中心等工作的专业人员使用。

前 言

1801年,英国人安德森(James Anderson)博士首先提出了集装箱运输的设想。1853年美国铁路采用了容器装运法,这是世界上最早出现的集装箱运输的雏形。1880年,美国正式试制了第一艘内河用集装箱船。正式使用集装箱是1900年,英国铁路上出现了较为简单的集装箱运输;1917年,美国铁路上试行集装箱运输,随后的十余年间,德、法、日、意相继出现了集装箱运输。1933年在巴黎成立国际集装箱协会,负责制定统一的集装箱标准。第二次世界大战后(1952)美国建立了“军用集装箱快速勤务系统”。1955年,美国人麦克林(Malcom Mclean)首先提出了集装箱运输必须实现海陆联运的观点。1956年4月26日美国泛大西洋轮船公司(Pan-Atlantic Steamship Co.)试运行纽约至休斯敦航线部分集装箱运输,1957年10月,该公司带有箱格的全集装箱船航行于纽约到休斯敦,标志着海上集装箱运输方式正式开始。

此后,与集装箱运输有关的硬件和软件日臻完善,各有关环节紧密衔接、配套建设;集装箱运输多式联运获得迅速发展,发达国家之间的集装箱运输已基本实现了多式联运。中国集装箱运输是从20世纪50年代开始起步的,但国际集装箱运输起步较晚,历经了70年代的起步,80年代的稳定发展,到90年代,中国国际集装箱的运输已经引起了全世界航运界的热切关注。迄今为止,我国的集装箱港口和集装箱远洋运输从设备与运量上看,已经名列世界前茅。

集装箱运输以其高效、便捷、安全的特点成为交通运输现代化的重要形式,随着货物集装箱化程度的不断提高,国际物流业得到了迅速的发展,国际贸易量大幅提升,国际经济进入了大流通时代;可以毫不夸张地说,如果没有货物的集装箱化,就没有如今的物流大发展和经济繁荣。

为了充分发挥集装箱运输的优越性和经济效益,尽量避免货损货差,就必须充分了解货物包装技术、集装箱结构及货物装箱工艺。为此,编写了本书,力图介绍集装箱装箱工艺方面的知识,以弥补目前有关教材和书籍的欠缺和不足。

为读者提供一本实用性强,并满足集装箱运输相关行业的读者对集装箱装箱知识的需要是编写本书的初衷。为此目的,书中配有大量的图表,通过这些图表可以帮助读者更好地学习、掌握集装箱装箱知识。

本书最后由集装箱专家刘鼎铭教授审阅定稿。鉴于篇幅限制,集装箱中危险货物的装载以及集装箱货物装载的软件优化本书没有论述,将在以后另行专门详述,以飨读者。

在编写过程中,本书参考了许多专著、国际和国家标准,在此表示感谢。特别要感谢刘鼎铭教授给予的无私奉献和帮助,本书一直惠承刘鼎铭教授指正修改,即使病危期间还在关心此事,令人动容,不胜唏嘘;最后,刘老因病重不治,未能完成给本书写序的计划便离世了,遂终成憾事。现仅以此书,追思刘鼎铭教授。

为了便于读者使用,在本书的编写过程中力求理论结合实际、概念清楚、条理清晰,并大量运用了相关的实际案例。但集装箱装箱工艺涉及面广,而且具有很强的实践性,由于编者相关经验和知识的有限性,书中难免存在不足之处,竭诚希望前辈、同行和读者批评指正,以求共同推动我国集装箱运输的发展,促进我国的物流业更上一个新台阶。

目 录

第一章 国际标准集装箱概要	1
第一节 集装箱的尺寸和重量.....	1
第二节 集装箱的结构和强度.....	3
第三节 集装箱的结构特点和适宜装载的货物.....	5
第二章 集装箱运输中的外力	21
第一节 装载货物后集装箱所受的外力	21
第二节 外力和冲击值	21
第三节 货物运输中作用力的性质	22
第四节 运输工具的运动而产生的外力	25
第五节 装卸作业中产生的外力	34
第三章 集装箱运输中的货损货差事故分析	37
第一节 货损事故的原因	37
第二节 货损事故实例分析和防止措施	39
第三节 造成货损货差的危险因素	43
第四章 集装箱货物的包装	68
第一节 包装的种类和强度	68
第二节 波纹纸板箱	71
第三节 木箱	79
第四节 其他包装	82
第五章 集装箱用货物托盘	84
第一节 托盘的分类	84
第二节 托盘的尺寸	86
第三节 托盘货装箱时应注意的问题	87
第六章 集装箱内货物的固定方法	89
第一节 集装箱内部的装饰	89
第二节 固定货物用的箱内专用装置	90
第三节 固定货物的用具和材料	91
第四节 集装箱内货物的支撑、塞紧和捆绑.....	94
第五节 货物固定的其他方法	99

第七章 集装箱的装箱工作	101
第一节 装箱前的准备.....	101
第二节 集装箱的检查.....	109
第三节 装箱作业的注意事项.....	110
第四节 货物装箱.....	115
第八章 普通货物在集装箱内的装载	129
第一节 纸箱货的装载.....	129
第二节 木箱货的装载.....	131
第三节 托盘货的装载.....	134
第四节 捆包货的装载.....	136
第五节 袋装货的装载.....	140
第六节 板类货的装载.....	143
第七节 滚动货的装载.....	145
第八节 桶装货的装载.....	156
第九节 长件货的装载.....	159
第十节 各种车辆的装载.....	161
第九章 特殊货物在集装箱内的装载	166
第一节 超尺度货和超重货的装载.....	166
第二节 无包装杂货的装载.....	188
第三节 散货的装载.....	201
第四节 液体货的装载.....	205
第五节 冷藏货的装载.....	208
第六节 检疫货物的装载.....	211
第十章 集装箱内的温湿度	216
第一节 集装箱内的温度.....	216
第二节 集装箱内的水滴.....	217
第三节 影响集装箱内温湿度的条件.....	218
第四节 陆运集装箱中的温度变化.....	220
第五节 海运集装箱中的温度变化.....	230
第六节 结露过程和结露量.....	232
第七节 防止濡损事故的方法.....	234
参考文献	238

第一章 国际标准集装箱概要

第一节 集装箱的尺寸和重量

目前,世界各国的船公司所使用的集装箱尺寸,几乎都采用了国际标准化组织(ISO)所推荐的国际标准集装箱。国际标准集装箱原有三个系列,而现在使用的以第1系列为主,从1AAA型到1EE型,共15种(包括1AAA、1AA、1A、1AX、1BBB、1BB、1B、1BX、1CC、1C、1CX、1D、1DX、1EEE、1EE)。其中使用最广泛的为1AA、1A、1AX、1CC、1C、1CX型共6种。下面介绍的国际标准集装箱,主要是以这6种集装箱为主。

一、有关集装箱尺寸和重量的定义

集装箱的尺寸主要是指集装箱的长度、宽度和高度的尺寸以及箱门的有效尺寸(又称门框尺寸),集装箱的长、宽、高尺寸又分外部尺寸和内部尺寸两种。集装箱外部尺寸(长、宽、高)的乘积为集装箱的体积,而集装箱内部尺寸(长、宽、高)的乘积为集装箱的内容积。

集装箱的重量主要有自重、总重和载重三种。

关于集装箱的尺寸和重量的定义如表1-1中所示。

表1-1 集装箱尺寸和重量的定义

名称	定义
自重	包括永久性附件在内的空箱重量,以 T 表示
载重	集装箱内装载货物的最大容许重量,以 P 表示
总重	自重和载重的合计重量,以 R 表示
外部尺寸	包括集装箱永久性附件在内的集装箱外部的公称长、宽、高尺寸
内部尺寸	按最大内接矩形六面体确定的长、宽、高净空尺寸,不考虑顶角件突出在箱内的部分
门框尺寸	箱门开口的高度和宽度
容积	内部尺寸(即内部的长、宽、高)的乘积

根据国际标准化组织104技术委员会(ISO/TC 104)的规定,集装箱的外部尺寸和总重规格如表1-2所示。

表1-2 GB/T 1413—2008 系列1 集装箱外部尺寸和额定质量

集装箱型号	长度 L		宽度 W		高度 H		额定质量(总质量)	
	mm	ft-in	mm	ft	mm	ft-in	kg	lb
1EEE	13 716	45	2 438	8	2 896	9-6	30 480	67 200
1EE					2 591	8-6		

续表

集装箱型号	长度 L		宽度 W		高度 H		额定质量(总质量)	
	mm	ft-in	mm	ft	mm	ft-in	kg	lb
1AAA	12 192	40	2 438	8	2 896	9-6	30 480	67 200
1AA					2 591	8-6		
1A					2 438	8		
1AX					<2 438	<8		
1BBB	9 125	29-11 $\frac{1}{4}$	2 438	8	2 896	9-6	30 480	67 200
1BB					2 591	8-6		
1B					2 438	8		
1BX					<2 438	<8		
1CC	6 058	19-10 $\frac{1}{2}$	2 438	8	2 591	8-6	30 480	67 200
1C					2 438	8		
1CX					<2 438			
1D	2 991	9-9 $\frac{3}{4}$	2 438	8	2 438	8	10 160	22 400
1DX					<2 438	<8		

关于集装箱的额定质量,根据 GB/T 1413—2008 的规定,20 ft 集装箱的额定质量为 30 480 kg,但由于现在仍然使用很多旧的集装箱,这些旧集装箱的额定质量相对较小,比如,20 ft 集装箱的额定质量为 20 320 kg,本书仍然采用了这一标准。

关于集装箱的内部尺寸,虽然国际标准化组织没有特别的规定,但在某些国家的标准化组织(如日本工业标准)中对集装箱的最小内部尺寸也作了具体的规定。现将日本工业标准中规定的集装箱最小内部尺寸列于表 1-3 中,以供参考。

表 1-3 集装箱的最小内部尺寸

型号	最小内部尺寸(mm)			最小内部容积(m ³)
	高度(H)	宽度(B)	长度(L)	
1A	2 200	2 330	12 000	61.5
1AA	2 350		11 998	65.7
1CC	2 350		5 867	32.1
10D	2 197		3 823	19.6
5D	2 197		1 780	9.1

注:10D,5D 型箱用于国内运输

表中之最小内容积是指最小内部尺寸(L、B、H)之乘积。内部尺寸的求法,可参考表 1-1 中内部尺寸的定义。

门框尺寸,应尽可能接近于内部尺寸,要求越大越好,其最小有效尺寸按国际标准化组织的规定,如表 1-4 所示。

表 1-4 门框的最小有效尺寸

箱型	高度(mm)	宽度(mm)
1AA	2 282 以上	2 290 以上
1A,1B,1C	2 130 以上	2 290 以上

二、有关集装箱尺寸和重量参数的说明

集装箱在装货时为了使集装箱的容积和重量都能满载,必须仔细参阅集装箱的主要参数,其中最重要的是尺寸和重量参数。

由于集装箱的制造材料制造厂的不同,同一种类的集装箱其尺寸和重量参数有可能是不同的,即使是同一材料、同一制造厂制造的集装箱,其制造时间不同,尺寸和重量参数可能也有若干差异,因此,在选择集装箱时必须给予充分注意。

1. 外部尺寸

集装箱外部尺寸是包括集装箱永久性附件在内的最大尺寸,在国际标准化组织的推荐方案中有具体的规定。

2. 内部尺寸

(1)内部长度:是指从箱门进去最深处的内衬板开始到箱门关闭后箱门内侧为止的距离。

(2)内部宽度:从一侧壁内衬板开始到对面侧壁内衬板之间的距离。

(3)内部高度:是指集装箱内部不考虑角件(见图 1-1)凸出部分的高度,又叫净空高度。

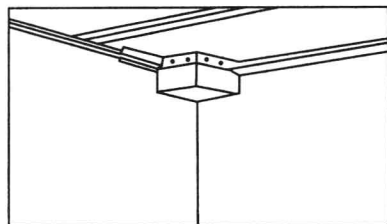


图 1-1 箱内突出的角件

3. 门框尺寸

门框尺寸是指箱门开口部分的宽度和高度,由于箱门上端有箱门门楣这一强力构件,故其高度比集装箱内部名义高度要小。

4. 容积

箱体内部高度、宽度和长度尺寸的乘积(除另有规定外,“内容积”、“净内容积”、“内部净容积”是同义词)。

5. 自重

根据集装箱的制造材料不同,集装箱的自重有很大的差别。例如钢集装箱的自重一般比铝集装箱重 1/3。

第二节 集装箱的结构和强度

一、集装箱的结构

集装箱的结构,根据使用材料和用途不同而不同。例如最有代表性的金属制杂货集装箱,它由两部分组成,一部分是承受货物重量和冲击等外力的主要构件,其中包括角柱、上端梁、下端梁、上侧梁、下侧梁等,这些主要构件都采用高强度材料制造。另一部分主要是用于保护货物不受风雨袭击和阳光直射影响的外表面,其中包括箱顶板、侧壁、端壁、箱门等。

二、集装箱的强度

根据国际标准化组织(ISO)1496 项——货物集装箱技术条件和试验方法的规定,集装箱的强度,可分为外部强度和内部强度两种。所谓外部强度是指满载的集装箱在移动、换装时,或在舱内、场地上堆装时所受的外部负荷。内部强度是指货物装在集装箱内时,箱底承受的负荷,例如由于货物装载不齐、船舶的横摇、铁路车辆在连接时受到冲击等原因而使货物在侧壁

或端壁上所产生的负荷。

现以 20 ft 杂货集装箱为例来说明集装箱应具有的外部强度和内部强度的大小。其中, 20 ft 集装箱总重规定为 24 000 kg, 以 R 表示, 载重以 P 表示, 集装箱的自重以 T 表示。

1. 集装箱的外部强度

集装箱上所受的外力有堆装负荷、吊顶角负荷、吊底角负荷、栓固负荷、箱顶负荷和系紧负荷等 6 种。现就这 6 种负荷对集装箱强度的要求, 概述如下。

(1) 堆装负荷所要求的强度

在集装箱上堆装集装箱时, 要求集装箱四角能承受在集装箱最大总重量增加 80% (即 $1.8R$) 的情况下, 堆装 6 层的强度。也就是说要求集装箱能承受上面 5 层重箱的强度, 其值为 $1.8R \times 5 = 9R$, 则每一角上所受的负荷为 $9/4R = 54\,000 \times 9.8\text{ N}$ 。根据集装箱船箱格结构的特点, 这种负荷允许纵向有 38 mm、横向有 25.4 mm 的偏距。

(2) 吊顶角负荷所要求的强度

利用集装箱的顶角件把集装箱四角吊起时, 通常是采用扩伸抓具(专用吊具)吊箱的, 因此角件上所受的负荷, 是在垂直方向, 如考虑到起吊时的加速度在内, 要求角件的强度能承受 $2R$ 的负荷。故顶角件每角要具有 $2R/4 = 12\,000 \times 9.8\text{ N}$ 的强度。

(3) 吊底角负荷所要求的强度

利用集装箱的底角件把集装箱吊起时, 按强度要求的规定底角件应能承受 $2R$ 的负荷, 但起吊角度有一定限制, 该角度 β 如图 1-2 所示。

20 ft 型集装箱要求 β 角在 45° 以内, 而 40 ft 型集装箱要求在 60° 以内。另外, 要求起吊之钢丝绳等不能碰到侧壁, 规定每边应离侧壁 38 mm。

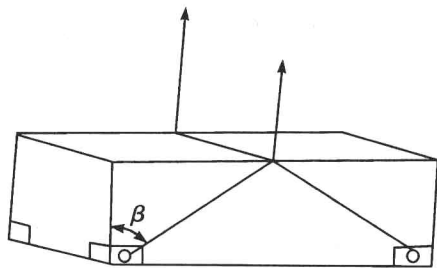


图 1-2 下部起吊负荷

(4) 栓固负荷所要求的强度

把底角件中横向的两个角用固定件固定起来, 在另一端的两个角上加上总计为 $2.5R$ 的水平方向力, 则平均每一个角件上将承受 $2.5R/2 = 25\,400 \times 9.8\text{ N}$ 的负荷, 也就是说要求底角件必须能承受负荷为 $30\,000 \times 9.8\text{ N}$ 的强度。这是以在铁路车辆连接时所遇到的情况为假定条件的。

(5) 箱顶负荷所要求的强度

箱顶的任何部分规定要能承受 1~2 个人站在上面的强度, 也就是说要求在每 $30\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ 的面积上能承受 300 kg 的等分布负荷, 即 $0.167 \times 9.8\text{ N/cm}^2$ 。

(6) 系紧负荷所要求的强度

集装箱在甲板上堆装两层以上时, 由于船舶的摇摆, 上面所装的集装箱重量对最下层集装箱在顶角件上, 通过固定件等在横向的水平方向将产生一定的作用力, 根据这一作用力, 按规定要求每一个角件必须能承受 $15\,240 \times 9.8\text{ N}$ 的强度。

2. 集装箱的内部强度

集装箱内部所受的负荷有货物对箱底的负荷, 装卸机械对箱底的负荷, 端壁负荷和侧壁负荷等 4 种。

(1) 货物对箱底负荷所要求的强度

如箱底负荷为均布负荷时, 要求箱底能承受 $2P = 37\,400 \times 9.8\text{ N}$ 的强度。

应该注意,这并不意味着集装箱的装载量为 $2P$,而是指起吊时由于加速度预计为 $2g$,所以才考虑箱底负荷为 $2P$,对于20 ft型集装箱来说,箱底平均单位面积负荷为 $1\ 330 \times 9.8\text{ N/m}^2$,对于40 ft型集装箱则为 $980 \times 9.8\text{ N/m}^2$ 。

(2) 装卸机械对箱底负荷所要求的强度

用铲车等机械进行装箱时,车轮和箱底之间将产生相当大的集中负荷,根据这一负荷的要求,箱底要能承受每一车轮平均为 $2\ 730 \times 9.8\text{ N}$ (接地面积 142 cm^2)以内的负荷,也就是说要求起重量2.5 t的叉式装卸车(以下简称叉车)在举起2.5 t货物后,可以在箱内进行作业。

(3) 端壁负荷所要求的强度

装在集装箱内的货物,在运输过程中由于倒塌而使货物靠在端壁或箱门上时,将使端壁或箱门承受一定的负荷,按规定要求能承受 $0.4P=7\ 500 \times 9.8\text{ N}$ 的负荷,即平均单位面积负荷为 $1\ 400 \times 9.8\text{ N/m}^2$ 。

(4) 侧壁负荷所要求的强度

与端壁负荷的情况相同,货物由于船舶横摇引起倒塌而靠在箱的侧壁上时,要求侧壁能承受 $0.6P=11\ 200 \times 9.8\text{ N}$ 的负荷,即平均单位面积负荷为 $800 \times 9.8\text{ N/m}^2$ 。

第三节 集装箱的结构特点和适宜装载的货物

一、杂货集装箱

现在广泛使用的杂货集装箱(dry cargo container)有20 ft型和40 ft型两种。20 ft型杂货集装箱的高度有8 ft 6 in(2 591 mm)、8 ft(2 438 mm)和小于8 ft($<2\ 438\text{ mm}$)三种。40 ft型杂货集装箱外部尺寸的高度有9 ft 6 in(2 896 mm)、8 ft 6 in(2 591 mm)、8 ft(2 438 mm)和小于8 ft(2 438 mm)四种。现在国外特别是美国,采用45 ft型杂货集装箱很多,并且已经被ISO定为国际标准,最近国外也开始采用48 ft型、53 ft型、63 ft型的杂货集装箱,从目前的情况来看,杂货集装箱尺寸有越来越大的趋势。

长度的法定计量单位为米(m)或其倍数和分数单位,如千米(km)、厘米(cm)、毫米(mm)等,但国内外现行的集装箱种类和尺寸均仍以英制为单位,如20英尺(ft)集装箱、40英尺(ft)集装箱等,本书为照顾现行的实际情况,仍保留了这个名称。对于其尺寸,本书的文、图中同时使用了两种单位,如40英尺集装箱的高度为8 ft 6 in(2 591 mm)。

由于40 ft型箱与20 ft型箱外部尺寸高度不同,一般40 ft型箱的容积为20 ft型箱的2.17~2.19倍,而40 ft型箱的实际载货量,据统计为20 ft型箱的2.25倍。故目前通常在考虑杂货集装箱的装货容量时,20 ft型箱一般以20容积吨(M/T)计,而40 ft型箱以 $20 \times 2.25 = 45$ 容积吨(M/T)计。其主要参数如表1-5所示。40 ft、45 ft高箱主要参数如表1-6所示。

杂货集装箱使用的材料,有钢、铝、不锈钢、玻璃钢几种,铝集装箱与钢集装箱的自重有很大的差别。因此必须注意利用钢集装箱时,可能装不下预计采用铝集装箱所能装载的货物。

表 1-5 杂货集装箱主要参数

参数		20 ft 箱		20 ft 箱		20 ft 箱		40 ft 箱		40 ft 箱	
材质		A(铝制)		B(铝制)		C(钢制)		A(铝制)		B(铝制)	
单位		mm	ft-in	mm	ft-in	mm	ft-in	mm	ft-in	mm	ft-in
外部尺寸	长 L	6 058	19-10 $\frac{1}{2}$	6 058	10-10 $\frac{1}{2}$	6 058	19-10 $\frac{1}{2}$	12 192	40	12 192	40
	宽 B	2 438	8	2 438	8	2 438	8	3 438	8	2 438	8
	高 H	2 438	8	2 438	8	2 438	8	2 591	8-6	2 591	8-6
内部尺寸	长 L	5 930	19-5 $\frac{7}{16}$	5 884	19-3 $\frac{21}{32}$	5 888	19-3 $\frac{13}{16}$	12 062	39-6 $\frac{7}{8}$	12 052	39-6 $\frac{1}{2}$
	宽 B	2 350	7-8 $\frac{1}{2}$	2 345	7-8 $\frac{15}{16}$	2 331	7-7 $\frac{49}{64}$	2 350	7-8 $\frac{1}{2}$	2 342	7-8 $\frac{13}{16}$
名义高度		2 260	7-4 $\frac{15}{16}$	2 240	7-4 $\frac{3}{16}$	2 255	7-7 $\frac{3}{4}$	2 380	7-9 $\frac{7}{8}$	2 367	7- $\frac{3}{8}$
净空高度		2 180	7-1 $\frac{4}{5}$	2 180	7-1 $\frac{4}{5}$			2 305	7-6 $\frac{11}{16}$		
门框尺寸	宽 B	2 350	7-8 $\frac{1}{2}$	2 342	7-8 $\frac{13}{16}$	2 340	7-8 $\frac{1}{3}$	2 035	7-8 $\frac{1}{2}$	2 347	7-8 $\frac{3}{8}$
	高 H	2 154	7- $\frac{13}{16}$	2 135	7- $\frac{1}{16}$	2 143	7- $\frac{3}{8}$	2 284	7-5 $\frac{11}{16}$	2 265	7-5 $\frac{3}{11}$
单位		m ³	ft ³	m ³	ft ³	m ³	ft ³	m ³	ft ³		
容积		31.5	1 112	30.9	1 091	31	1 095	67.6	2 386	66.5	2 348
单位		kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
自重		1 600	3 530	1 700	3 570	2 230	4 920	2 990	6 600	3 410	7 500
总重		24 000	52 913	24 000	52 913	30 480	67 200	30 480	67 200	30 480	67 200
载重		22 400	49 383	22 300	49 163	28 250	62 280	27 490	60 600	27 070	59 700

表 1-6 40 ft、45 ft 高箱主要参数

参数		40' HQ		45' HQ	
材质		钢制		钢制	
单位		mm	ft-in	mm	ft-in
外部尺寸	长 L	12 032	39-5 $\frac{45}{64}$	13 556	44-5 $\frac{45}{64}$
	宽 B	2 352	7-8 $\frac{19}{32}$	2 352	7-8 $\frac{19}{32}$
	高 H	2 698	8-10 $\frac{7}{32}$	2 698	8-10 $\frac{7}{32}$
内部尺寸	宽 B	2 340	7-8 $\frac{1}{8}$	2 340	7-8 $\frac{1}{8}$
	高 H	2 585	8-5 $\frac{49}{64}$	2 585	8-5 $\frac{49}{64}$
单位		m ³	ft ³	m ³	ft ³
容积		76	2 700	86	3 043
单位		kg	lb	kg	lb
自重		3 830	8 440	4 700	10 360
总重		30 480	67 200	30 480	67 200
载重		26 650	58 760	25 780	56 840

1. 结构特点

(1) 杂货集装箱的后端有两扇左右开启的门(见图 1-3),每扇门都能开启 270° ,箱门的周围用氯丁橡胶作填料,以保证具有足够的风雨密性。

(2) 箱门用门锁装置固定,即使因某种原因货物倒塌而压在箱门上时,箱门也具有能承受这些负荷的强度。

(3) 箱底上铺设有的 $25\sim 30\text{ mm}$ 厚的柚木为箱底板,侧壁和端壁内侧一般铺有 6 mm 厚的胶合板为内衬板,但有的钢制杂货集装箱没有内衬板。

箱顶内侧一般没有内衬板,但少数集装箱由于货物的要求,箱顶也设有内衬板,如装载怕潮湿的精密机械和奶粉等货物时,应采用箱顶有内衬板的集装箱来装运。

(4) 在集装箱的内侧,一般离箱门 300 mm 处的垂直方向设有系环,每边 3 个共 6 个。每个系环的强度为 $250\times 9.8\text{ N}$ 左右。

也有的杂货集装箱除箱门内侧设有系环外,离箱底约 15 cm 高度处的侧壁上,还设有一排系环,这种环通常是每隔三个侧柱设一个,这些系环供固定货物时拉系索用。



图 1-3 40 ft 杂货集装箱

2. 适宜装载的货物

杂货集装箱是一种最通用的集装箱,适合装载的货种非常多,因此,这里只能列举一些不适合装杂货集装箱的货物,而其余货种都可以用杂货集装箱装载。

不适合装杂货集装箱的货物有如下几种:

- (1) 冷冻货或严格要求保持一定运输温度的货物。
- (2) 不能用人力或叉式装卸车装箱的重货。
- (3) 从箱门进行装卸作业时,作业条件很差或不能进行作业的长大件货物。
- (4) 产生的集中负荷超过箱底承受强度的货物。
- (5) 散货或液体货。
- (6) 在杂货集装箱中不能进行充分系紧的货物。
- (7) 需要特别通风的货物。
- (8) 活动物等。

二、敞顶式集装箱

敞顶式集装箱(open top container)的外形特点是把杂货集装箱的箱顶改成可以取下的帆布篷和顶扩伸弓梁(即加强筋)。根据装货时的需要箱门上端的门楣可以打开或取下,帆布篷应具有防水性,布篷的开启只需两名作业人员就能很方便地操作。

由于顶扩伸弓梁可以取下,故货物可以从箱顶装入。货物的尺寸在左右上侧梁间距以内,则不取下门楣就可以把货物从箱顶装入。但这时货物的宽度必须在 $2\ 350 - (92 \times 2) = 2\ 166\text{ mm}$ 以内,即货物的宽度(b)小于 $2\ 166\text{ mm}$ 时,不取下门楣也能装入箱内;如货物的宽度小于 $2\ 350\text{ mm}$ 并大于 $2\ 166\text{ mm}$ 时,则必须把门楣取下才能把货物装入箱内,但这时货物的高度必须在 $2\ 083\text{ mm}$ 以内。

关于敞顶式集装箱的主要参数如表 1-7 所示。

表 1-7 敞顶式集装箱的主要参数

参数		20 ft 敞顶式集装箱		40 ft 敞顶式集装箱	
材质		A(铝制)		B(铝制)	
单位		mm	ft-in	mm	ft-in
外部尺寸	长 L	6 058	$10-10\frac{1}{2}$	12 192	40-0
	宽 B	2 438	8-0	2 438	8-0
	高 H	2 438	8-0	2 591	8-6
内部尺寸	长 L	5 930	$19-5\frac{7}{16}$	12 056	$39-6\frac{5}{8}$
	宽 B	2 350	$7-8\frac{1}{2}$	2 351	$7-8\frac{1}{2}$
名义高度 H		2 180	$7-1\frac{7}{8}$	2 324	$7-7\frac{1}{2}$
净空高度 H		2 083	6-10		
门框尺寸	宽 B	2 350	$7-8\frac{1}{2}$	2 340	$7-8\frac{1}{16}$
	高 H	2 154	$7-\frac{13}{16}$	2 286	7-7
单位		m^3	ft^3	m^3	ft^3
容积		30.4	1 073	60.8	2 147
单位		kg	lb	kg	lb
自重		2 030	4 480	3 800	8 380
总重		24 000	48 525	30 480	67 200
载重		21 970	44 045	26 680	58 820

1. 结构特点

(1)为了使箱顶上不积水,在箱顶上设有布篷支撑可把帆布撑起来。为了增加箱顶强度一般都设有顶扩伸弓梁(但也有只设布篷支撑而没有顶扩伸弓梁的)。布篷支撑和顶扩伸弓梁在 20 ft 型箱上有 6 组,安装时只要插在上侧梁上的孔内即可,拆装方便。为了防止顶扩伸弓梁间的帆布积水,通常在顶扩伸弓梁中央拉上皮带。

(2)打开箱门,如拔出设在顶角件内侧铰链上的插销,就能把门楣摇出来;如把门楣两侧的销子全拔掉,就可把门楣取下。

(3)帆布布篷的固定是利用布篷端面所设的扣眼和设在集装箱侧壁上的孔眼,用绳索加以系紧。

(4)在集装箱的内侧,与杂货集装箱一样,每侧设有三个系环,每个环的强度为 $250 \times 9.8 \text{ N}$ 。另外在箱底上两侧还设有埋入式的系环,每侧 5 个共 10 个,每个环的强度为 $2\,000 \times 9.8 \text{ N} \sim 3\,500 \times 9.8 \text{ N}$,装载重货时,用它来进行系紧。

(5)虽然要求帆布有防水性,但敞顶式集装箱的水密性比杂货集装箱差得多,因此怕水湿的货物应避免装在敞顶式集装箱内,如不得不装敞顶式集装箱时,则货物本身的包装应具有水密性。

2. 适宜装载的货物

- (1) 难以从箱门进行装卸而需要由箱顶上进行装卸作业的货物。
- (2) 超高货物。
- (3) 只要利用侧壁就可以进行固定的货物,如玻璃板、胶合板、一般机械和长货等。

三、台架式集装箱

台架式集装箱(platform based container)是ISO/TC 104 在1984年集装箱术语标准(ISO 830:1984)修改以后出现的新名词,其中包括了过去的板架式集装箱(flat rack container)在内。现将台架式集装箱详细分类如表1-8所示。

表 1-8 台架式集装箱

带有完整的上部结构	敞侧式	
	全骨架式(即无箱顶、侧壁和端壁)	
带有不完整的上部结构	有完整的固定端壁(板架式集装箱)	栅栏式
		插板式
	有完整的折叠式端壁	
	有固定角柱	
	有折叠式角柱	

敞侧台架式集装箱(platform based container open sided),没有刚性侧壁,也没有像通用集装箱那种能承受箱内载荷的等效结构(指具有像侧壁那样的强度,但不一定要有像侧壁那样的风雨密性)。

带有不完整上部结构和固定端结构的台架式集装箱(platform based container with incomplete superstructure and fixed ends),除有箱底外,端与端之间无永久固定的纵向结构,但有完整的固定端壁或固定角柱。

有些带完整固定端壁的台架式集装箱,其端壁不是壁板,而是栅栏或者是可以拆卸的插板,还有的一端是栅栏,另一端是插板,这种集装箱又称板架式集装箱(flat rack container)。

板架式集装箱没有箱顶和侧壁,可以用吊车从顶上装货,也可以用叉式装卸车从箱侧装货,适合于装载长大件和重件货,如重型机械、钢材、钢管、木材、钢锭、机床及各种设备,还可以用两个以上的板架式集装箱并在一起,组成装货平台,用以装载特大件货物。还有的板架式集装箱其端壁可以折叠起来,以减少空箱回空时的舱容损失。

带固定角柱的台架式集装箱(platform based container with fixed free standing post)适于装载一定限度以内的超长货或超宽货。还有一种是折叠式角柱的台架式集装箱。

以上各种台架式集装箱的主要特点是:为了保持其纵向强度,箱底较厚,箱底的强度比一般集装箱强度大,而其内部高度比一般集装箱低。为了把装载的货物系紧,在下侧梁和角柱上设有系环,系环的安全使用载荷为19 600 N(2 t),安全系数为1.5。虽然系紧货物比较方便,但为了防止运输过程中货物坍塌,在集装箱的两侧还设有立柱或栅栏。

台架式集装箱没有水密性,怕水湿的货物不能装运。在陆上运输或在堆场上贮存时,为了不淋湿货物应有帆布遮盖。表1-9为40 ft和20 ft型板架式集装箱中带有不完整上部结构固定端壁的板架式集装箱的典型参数。