

# 国际集装箱手册

中国航海学会  
集装箱运输专业委员会

一九八七年五月

# 国际集装箱手册

中国航海学会  
集装箱运输专业委员会

一九八七年五月

## 编 者 的 话

随着国际集装箱化的进展，在货物流通领域范围内产生了深刻的影响。迄今，无论工业发达国家还是发展中国家都在积极发展集装箱运输技术，为促进我国集装箱运输事业的发展，我们编译了国际集装箱手册一书，本书包括集装箱化的历史及其意义、集装箱、集装箱运输航线和集装箱船舶营运、集装箱内陆运输、集装箱码头，集装箱租赁业务、国际集装箱多式联运、集装箱化与贸易金融和保险、货物在集装箱内的积载等九个方面的内容，较系统地介绍了国外集装箱化的情况。

受中国航海学会集装箱运输专业委员会委托，本书由交通部水运科学研究所赵镜涵、任人慧、杨淮农、金文征、吴家楮、张国楨等同志翻译，最后经集装箱运输专业委员会副主任张承贤、李志然两位同志审核出版。

中 国 航 海 学 会  
集 装 箱 运 输 专 业 委 员 会

# 目 录

## 第一章 集装箱化的历史及其意义

- 1—1 集装箱化的历史.....1
- 1—2 集装箱化的意义.....2

## 第二章 集装箱

- 2—1 海运集装箱.....4
- 2—2 集装箱标准化.....22

## 第三章 集装箱运输航线和集装箱船舶营运

- 3—1 集装箱运输航线现状与前景.....27
- 3—2 集装箱船舶营运.....39
- 3—3 集装箱运输及承运人责任.....48
- 3—4 集装箱化和班轮公会.....52

## 第四章 集装箱陆路运输

- 4—1 车辆运输.....55

## 第五章 集装箱码头

- 5—1 集装箱码头及其现状.....61
- 5—2 集装箱码头作业.....53
- 5—3 集装箱码头的装卸工艺.....78
- 5—4 集装箱码头的装卸设备.....84
- 5—5 集装箱装卸方法.....87

## 第六章 集装箱租赁

- 6—1 集装箱租赁的作用.....92
- 6—2 集装箱租赁合同的种类.....95
- 6—3 集装箱盘存管理.....97

## 第七章 国际多式联合运输

- 7—1 国际多式联合运输及其问题.....99
- 7—2 国际多式联合运输现状.....102
- 7—3 国际多式联运公约的正式通过.....109

## 第八章 集装箱化与贸易金融和保险

- 8—1 集装箱运输与贸易.....120
- 8—2 集装箱运输与金融.....125
- 8—3 集装箱运输和保险.....130

## 第九章 货物在集装箱内的积载

9—1 集装箱内货物积载要求·····	138
9—2 箱中货物积载方法·····	144

### 附录

一、 世界主要集装箱码头·····	153
二、 参考文献·····	168
三、 初版序言·····	174

# 第一章 集装箱化的历史及其意义

“集装单元化装载系统”的诞生，象征着货物运输方式的又一合理化改革，其代表形式为集装箱运输或“集装箱化”，这一运输方式可望得到进一步的发展。这里，我们粗略地回顾一下“集装箱化”的历史，借以认识其重大意义。

## 1—1 集装箱化的历史

### 1—1—1 陆上集装箱的起源

集装箱由于固有的必要特性，具有适应各种运输方式的能力，或者说具有在各种运输方式之间互换的能力。它是由美国纽约铁路运输总公司最早开始使用的。1921年3月19日，该公司开辟了铁路运输史上第一条集装箱运输线（克利夫兰—芝加哥）。当时采用的箱型规格为9英尺×6英尺×7英尺5英寸，额定载重量3吨。随后，宾夕法尼亚铁路公司仿效开展了引人注目的门到门包裹集装箱运输。

十九世纪二十年代，首先在美国兴起的集装箱化，作为“门到门”运输的一种手段。由于驮背运输系统的开发成功，得到了进一步发展。驮背运输系统是将挂车放在铁路专用平车上进行运输。继美国之后，英国铁路同样开展了集装箱运输。1929年为开展英国——欧洲大陆首次海陆直通联运所做的尝试，尤其令人难忘。不过，欧洲大陆铁路网只是在第二次世界大战后才正式开展集装箱运输。对欧洲大陆来说，要在国际铁路网中开展集装箱运输时，首先必须解决箱型规格标准化，换箱规章，运费和报关等问题。为了解决这些难题，便于1933年在巴黎成立了国际集装箱局。

第二次世界大战以后，二十年代由美国开发并推广的陆运集装箱，在欧洲各国和日本铁路运输中被广泛用来作为货物运输工具。二十年代，国际海陆直通联运开通，铁路集装箱为其提供了基础。也正是由于有了这种集装箱，才使海陆直通联运能够得以巩固。

### 1—1—2 海运集装箱产生的时代背景

在海上运输中，与今日集装箱类似的“吊装货箱”的开发和使用，也可追溯到本世纪二十年代。然而，这里所说的集装箱，却是由第二次大战中美国军队所用的海上吊装货箱演变而来的。集装箱化始于1966年，当时，美国海陆公司在北大西洋航线上开始使用改装的集装箱船Fairland号，从此，可以载运许多集装箱的全集装箱船取代了传统的班轮船舶。运输业中这一重大的革命应归功于海陆公司的创始人，麦克莱恩先生，是他开创了海陆直达联运。

麦克莱恩原是一家卡车运输公司的总经理，在他接管了一家航运公司之后，便满怀信心地致力于海上运输事业，从事卡车运输二十年的经验告诉他。只有开展发货人到收货人的门到门运输，才能降低运输成本。他认为，开展门到门运输，问题不在于运输过程本身，而在于不同运输业衔接点内的装卸作业，特别是港口复杂的装卸作业。他从铁路与公路之间的衔接方式“驮背运输系统”受到启发，便设想在海陆联运中运用这种衔接方法。

于是，麦克莱恩先生首先开发了滚装系统的应用。但是，由于挂车车轮占有一定的高度，

舱容损失很大，试用结果表明该系统不够理想。接着他又试图把集装箱同挂车分离开来。为便于各种不同运输方式之间进行换装和便于栓固，集装箱必须配有特殊装置，同时，舱内还应安装格导装置，以便于集装箱在舱内垂直滑动和积载。这样，作为“多式联运单元”，与挂车分离的集装箱便出现了。它不仅是货物装卸合理化改革的手段，而且在向海陆直通联运发展的战略中起了决定性的作用。

面对海陆公司的联运战略，其它海运公司或者海运国家，几乎不可能无动于衷，袖手旁观。于是，国际集装箱化的浪潮便迅速席卷世界各主要航线。例如，以日本为始发点的航线集装箱化的进程时间表可概述如下：

航线终点	开辟时间
加利福尼亚	1968.8
澳大利亚东海岸	1969.10
太平洋西北岸	1970.5
美国/欧洲大陆	1971.12
美国大西洋沿岸	1972.8
地中海	1972.10
新西兰	1976.10
澳大利亚西海岸	1978.2
红海	1978.8
波斯湾	1979.11
印度尼西亚	1980.6
曼谷	1981.4
南非	1981.12

## 1—2 集装箱化的意义

### 1—2—1 集装箱化的背景及优越性

开展集装箱运输，不仅集装箱船舶造价昂贵，而且集装箱和码头专用设施所需投资也很庞大。但是，集装箱化为何能够如此迅速普及呢？其背景或原因以及优越性如下。

首先，二次大战后，由于工业技术的发展，许多发达国家工业进入大规模生产时期。生产流水线的改革，要求流通领域同样进行改革或实现现代化，货物运输必须以提高运输效率，降低成本，扩大规模，实现专业化，提高运输速度为宗旨。其次，在件杂货贸易中，品种日益增多，商品产销地的组合也日益繁杂，这些都妨碍了运输领域专业化的实现，而贸易量的增加又遇到了港口工人不足问题，这种情况几乎使港口陷于瘫痪。结果，班轮运输受到严重限制，因而，通过集装箱化来改革海运很有必要。集装箱化对船方有如下优越性：

①缩短船舶在港时间；

②提高船舶装卸效率；

对租船者的益处是：

①节省包装费用；

②减少内陆运输成本；

- ③转运时间短，堆存费少；
- ④船舶到港有规律，便于盘存管理；
- ⑤货损减少。

#### 1—2—2 集装箱化在国际贸易中的意义

海上集装箱运输的最终目的是，通过采用所谓集装箱的国际标准运输单元，实现各类件杂货的海陆直达联运，即货物在发货人工厂装箱封门，运输途中无需捣装箱内货物，原封不动地运到收货人手中。这就是国际多式联运，也是集装箱运输的实质。由于多式联运方式比较合理，它在实际贸易中已经有了自己的地位，尤其是由于贸易惯例中广泛采用“交货条件”条款，集装箱运输可望进一步发展。根据这种条款，发货人在将装好货物并已施封的集装箱交付始发承运人时，能够确认从货物产地到目的地的全部运费，可以得到多式联运提单以代替记录单证。集装箱运输定期而准确，保证货物的到港时间，从而确保发货人在市场上的有利地位。这就是集装箱化在国际贸易中的意义所在。



## 第二章 集装箱

### 2—1 海运集装箱

#### 2—1—1 集装箱的定义

集装箱 (Container) 一词原是一个普通名词, 意即盛装货物或包装的容器。它可为一种箱子, 也可为一种具有一定强度, 自成某种形状的贮存器, 或者为一种只有在盛装货物后方能成型的袋状物。由于该词字面含义甚广, 结果各种国际公约或机构都对“集装箱”下过定义。国际标准化组织 (ISO) 规定的定义是:

集装箱是一种运输设备, 此种设备:

- a. 具有足够的强度, 可长期反复使用;
- b. 适于一种或多种运输方式运送货物, 途中无需倒装;
- c. 具有便于快速装卸的装置, 最便于不同运输方式之间的换装;
- d. 便于货物装满和卸空;
- e. 具有等于或大于1立方米(35立方英尺)的容积。

对通用集装箱进一步定义如下:

用于运输和储存若干单元货物、包装货或散货的风雨密型长方形集装箱; 它可以限制和防止发生货损货差, 可脱离运输工具, 作为单元货物进行装卸和运输, 无需倒装箱内货物。

#### 2—1—2 集装箱类型

虽然集装箱种类繁多, 从运输家用物品的小型折叠式集装箱直到大型的40英尺海运集装箱, 不一而足。但是, 这里仅介绍远洋运输中所见的国际货运集装箱类型。

##### 1. 按用途分类

集装箱按箱内所装货物一般分为三类:

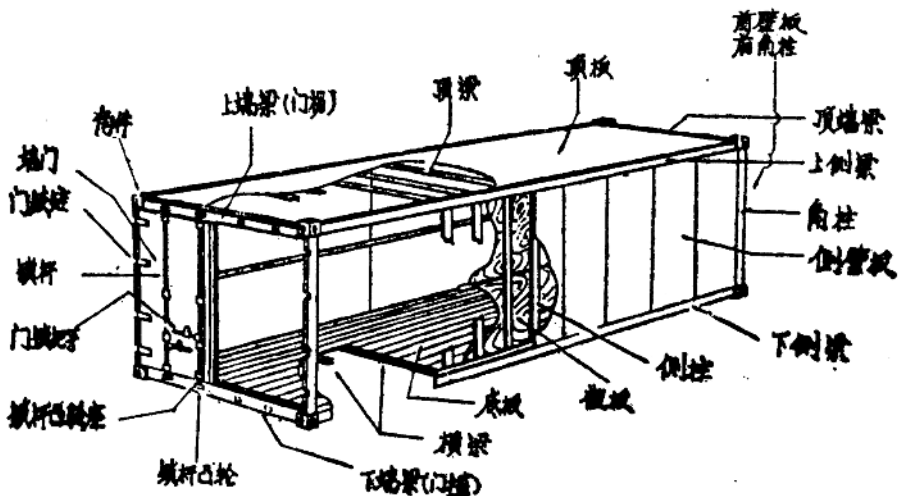
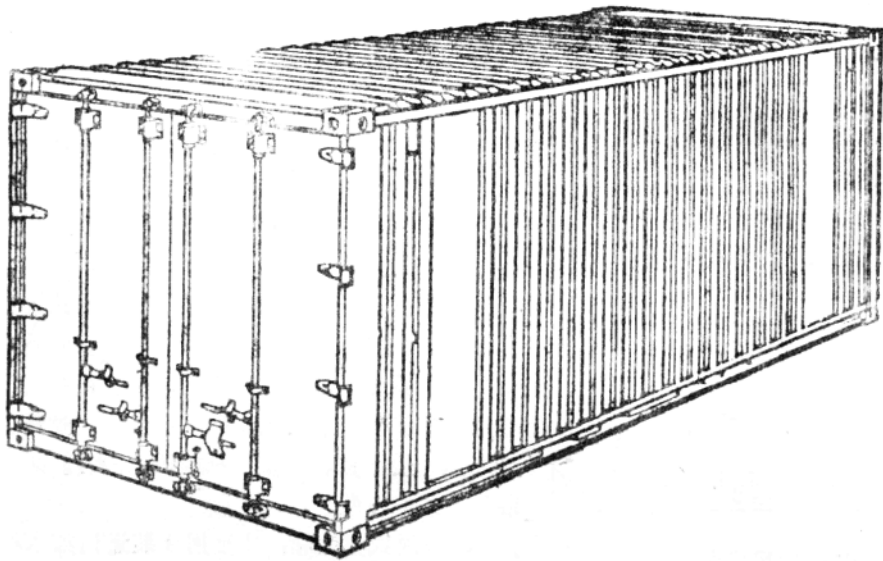


图1 杂货集装箱——铝制集装箱各部件名称

图2 杂货集装箱——钢制集装箱



(1) 杂货集装箱

这是一种用来运输无需控制温度的件杂货最有代表性的箱型，有时也可称为干货集装箱，在全部集装箱中所占比重最大。这种集装箱通常为封闭式，在一端设有箱门（见图1、图2）

(2) 保温集装箱

为运输时要求冷藏或者保持一定温度的货物而设计的集装箱。这种集装箱衬有诸如聚苯乙烯泡沫隔热材料。保温集装箱又可分为三种：

a. 机械冷藏集装箱：用来装运诸如水果、肉、鱼、蔬菜等冷冻或冷藏食品。箱内装有制冷机组者，谓之**内藏式机械冷藏箱**（图3），箱内无制冷机组，而只在前端壁设有冷气吸入口和排气口，由制冷装置和船上固定的管路供应冷气者，谓之**外置式机械冷藏箱**（图4）。

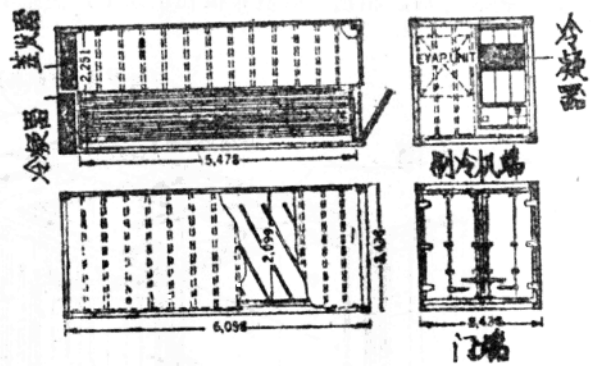


图3 内藏式机械冷藏箱

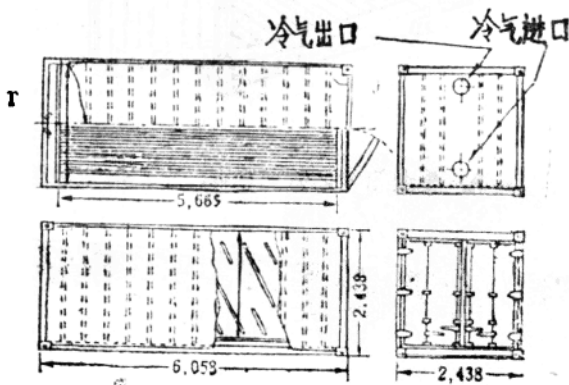


图4 外置式机械冷藏箱

b. 绝热集装箱：宜于装运水果、蔬菜类食品，其绝热结构可防止温度上升，使箱内食品保持新鲜。通常用干冰作为制冷剂。

c. 通风集装箱：这类集装箱侧壁或端壁设有通风口，空气经通风口进入箱内。通风集装箱适于装运诸如水果或蔬菜等需要保持呼吸的货物（见图5）。

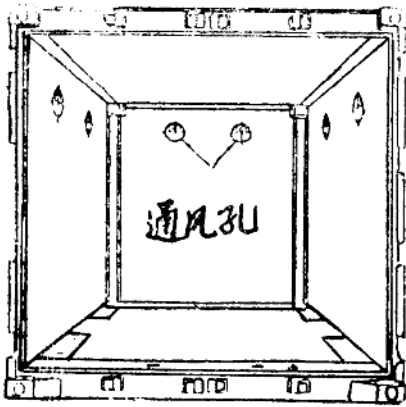


图5 通风集装箱

### (3) 专用集装箱

a. 散货集装箱：适于装运粮谷、化肥、化学制品等散装货物的装置。箱顶设有2~3个装货孔。卸货时，货物先从箱门卸货孔流出，然后靠重力作用从箱门自行流出。

b. 罐式集装箱：这类集装箱专门用来装运各种液体食品、酒品和化学制品等液体货物。货物由液罐顶部的装货孔装入罐内。卸货时，货物由排出孔靠重力作用自行流出或者由顶部装货孔吸出。这种集装箱用来装运一般液货、危险货物或高压液货。必要时可加装加温或制冷装置。

c. 敞顶式集装箱：主要用于装运诸如木材、重型机械等长大件货物，可利用装卸机械直接从箱顶进行装卸。货物装好后，箱顶可用帆布覆在顶梁上，使集装箱保持水密状态（图6）。

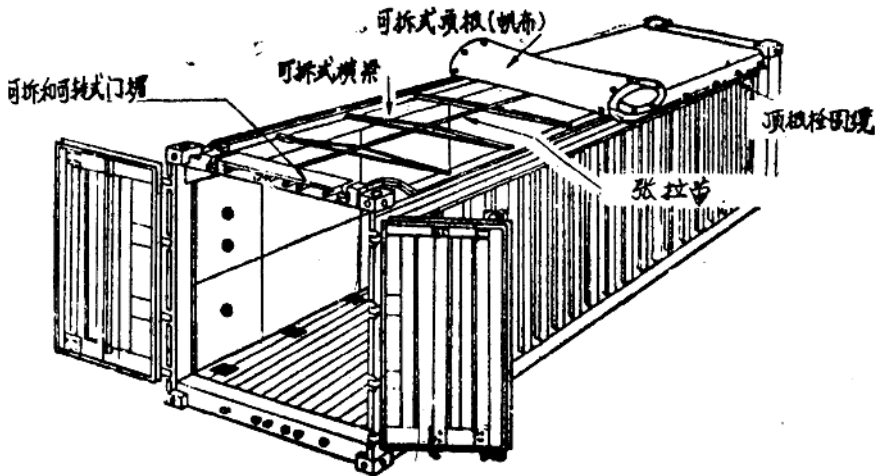


图6 敞顶式集装箱

d. 平台集装箱：集装箱箱体为一平台，专门用来装运机械、钢铁等重大件货（图7）。



图7 平台集装箱

e. 台架式集装箱：专门用于装运钢材、木材、管材等长件或重件货物以及机械、工厂建筑材料等散件货物。这类集装箱顶、壁全无，有些箱型设有可拆式或折叠式端壁。货物可从箱顶或两侧进行装卸。有些下侧梁可装设支柱以防止货物倾翻（图8）。

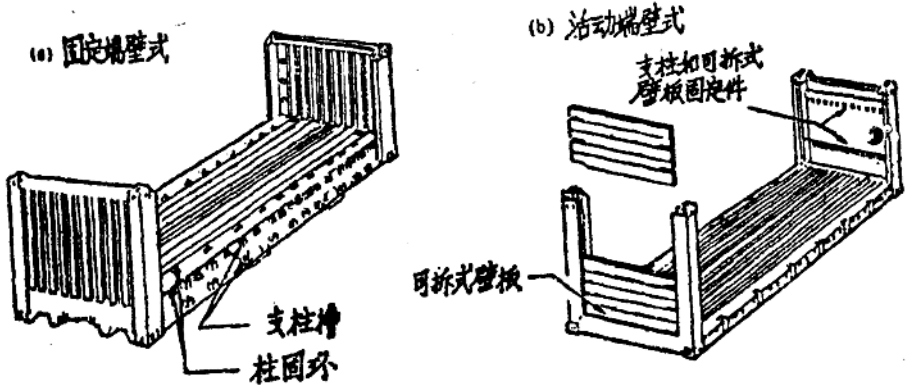


图8 台架式集装箱

f. 侧开式集装箱：设有活动侧壁，叉车或其它机械可从侧面装卸货物。敞开侧可安装活动支柱或侧门，并且可覆盖帆布防水。

g. 汽车集装箱：专为运输汽车制造的集装箱，结构简单，通常只设有框架与箱底，根据汽车高度，可装载1或2层。

h. 牲畜家禽集装箱或动物集装箱：适于装运家畜。侧壁或端壁设有通风窗以利通风，侧壁下部设有清扫口和排水口（图9）。

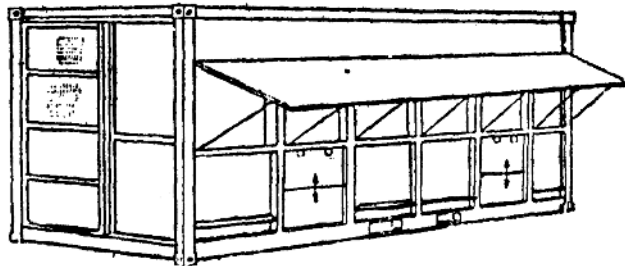


图9 牲畜集装箱

i. 生革集装箱：专为装运生皮张而制造的集装箱。设有排放生皮张恶臭和污水的装置，要求箱内保持空气流通。目前最理想的箱型是覆有玻璃钢内衬的生革集装箱，它可以不为恶臭或污水所污染，而且易于清洗。

j. 大容积集装箱：适于装运高大货物，箱高通常为9英尺6英寸，箱长40英尺，最大总重与ISO标准一致，所以，一般都适应装卸和运输设备的能力。

## 2. 按材质分类

集装箱并非仅由一种材料制成，而是由铝合金、钢（包括不锈钢）、木材（包括胶合板）和玻璃钢这四种基本材料中的两种或两种以上材料组合而成。但是，集装箱是按侧壁、端壁

和箱顶等主要构件所用材料分类的。目前，世界广泛使用的集装箱按材质可分为下列三类：

- ①钢制集装箱
- ②铝制集装箱
- ③玻璃钢/胶合板集装箱

每种材料都各有利弊。选用材料取决于集装箱的用途，还需考虑材料的理化特性、使用寿命、造价、维修成本和运输条件等等。

各种材质集装箱的比较见表1。

表1 各种材质集装箱的比较

	型号	钢箱	铝箱	玻璃钢箱
自重 (公吨)	ICC	1.95~2.3	1.6~1.9	2.0~2.3
	IAA	3.7~4.2	2.8~3.6	3.8~4.2
侧壁突出部分 (毫米)	ICC	20~35	70~80	90~120
	IAA	15~25	40~60	100~140
内容积 (立方米)	ICC	29.5~31.2	31.0~31.5	31.5~32.0
	IAA	66.0~67.8	66.0~67.5	68.5~69.0

$$\text{试验载荷} = \text{ISO最大载重} \times 0.6$$

### (1) 钢制集装箱

框架与壁板皆用钢材制成，全焊结构。壁板采用波纹板以增加箱体刚性。

优点：

- 全焊结构，水密性好，刚性高，不易变形；
- 全钢结构，坚固耐用，遇有碰撞、磨擦或刮划时，不易损坏，即使损坏，也不易漏洩；
- 大部分构件均系钢质焊结构，故箱体任何部分都易于修理；
- 钢材价格便宜，集装箱造价较低。

缺点：

- 防蚀性差；
- 自重大。

### (2) 铝制集装箱

铝制集装箱有两种：一种为钢架铝板，另一种仅框架两端采用钢材，其余皆用铝材。壁板皆用侧柱补强。一种为外柱式（图10）。另一种为内柱式或外板式（图11）。钢制框架系焊接而成，而铝合金箱板则用铆钉连接。

优点：

- 自重轻，较相同规格的其他材质箱可装载更多的货物；
- 外表美观，并且在大气中自然形成的氧化铝薄膜可防止腐蚀；
- 铝合金弹性好，受力时易于变形，外力消失后也易于复原，最适于用格栅集装箱船载运。

缺点：

- 受碰撞或磨擦时，易了损坏；
- 铝合金材料成本高，造价昂贵。

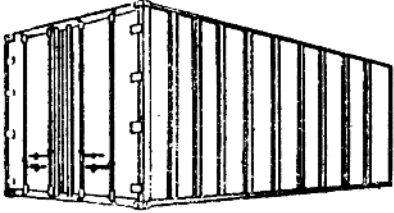


图10 外柱式铝制集装箱

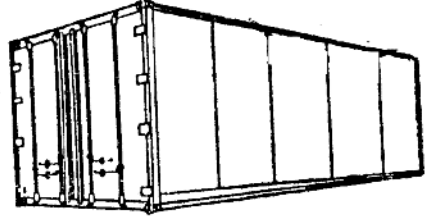


图11 内柱式铝制集装箱

### (3) 玻璃钢集装箱

这类集装箱采用钢制框架，壁板采用两面涂有玻璃纤维的胶合板，框架为焊接结构。壁板与框架用特殊铆钉或螺栓连接。塑料内含有两种玻璃纤维，即短切玻璃纤维毡片和玻璃纤维无捻粗纱织物。玻璃纤维与合成树脂含量的比例越大，玻璃钢强度越高。不过，考虑其与塑料的粘合性、水密性、价格等因素，制造集装箱时，玻璃纤维含量以20~30%为宜。

优点：

- 与其它材质集装箱比较，箱壁较薄，从而内容积较大；
- 箱壁心板为塑料，隔热性能好，减轻箱内结露，货物少潮湿损害；
- 抗蚀性强。

缺点：

- 自重相似于或略高于钢制集装箱；
- 由于材料和建造成本较高，故造价昂贵。

总之，随着开发工作不断进展，上述各种材料的质量也在迅速提高，强度和抗蚀性都将进一步提高。

### 3. ISO对集装箱的分类

ISO标准2716（集装箱代号、识别和标记）按用途对集装箱分类如下：

ISO对一些箱型规格的分类见表2和表3。

表2

代 码		箱 型 或 特 性
0	00—09 (封闭式集装箱)	60—00 封闭式集装箱
	1	10—19 (封闭式集装箱)
2		15—19 (封闭式集装箱)
	3	20—29 (保温集装箱)
4		30—39 (机械冷藏集装箱)
	5	40—49 (机械冷藏集装箱)
6		50—59 (敞顶集装箱)
	7	60—69 (平台集装箱)
60 平台集装箱		
61—62 固定端壁台架集装箱		
63—64 摺式端壁台架集装箱		
8	70—79 (罐式集装箱)	65—69 实顶侧开集装箱
		70—74 液货罐式集装箱
		75—78 气货罐式集装箱
9	80—89 (特种集装箱)	79 其它
		80 重力自卸式散货集装箱
		81 压力自卸式散货集装箱
		82—84 备用
		85 牲畜集装箱
		86 汽车集装箱
9	90—99 (航空集装箱)	87—89 备用和其它箱型
		航空集装箱

表 3 箱型分类表

类号	箱 类	代 码 号
1	杂货箱	00—09, 50—53, 56—59
2	保温箱	20—49
3	罐式箱	70—79
4	散货箱	80—84
5	平台箱	60
6	台架箱	54、55、61—69
7	航空箱	90—99

4. 按尺寸分类

ISO标准668按尺寸对集装箱(第一系列)的分类见表4和表5。表中对每种箱型都规定了代号(如1A、1AA、1C、1CC)、最大总重、角件孔经中心距离。表6列有ISO标准1894规定的最小内部尺寸和标准1496规定的最小内门孔尺寸。

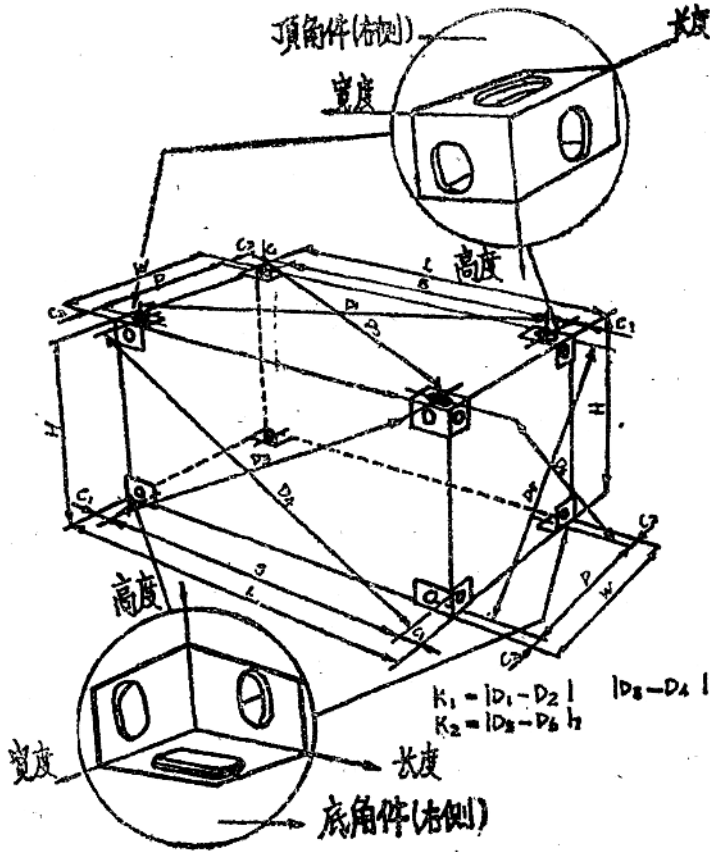


图12 角件



表4 第一系列集装箱外部尺寸, 允许公差和额定总重 (ISO668)

集装箱代号	长度				宽度				高度				额定重量 (最大总重)	
	毫米	公差 毫米	英尺 英寸	公差 英寸	毫米	公差 毫米	英尺 英寸	公差 英寸	毫米	公差 毫米	英尺 英寸	公差 英寸	公斤	磅
IAA	12192	0 -10	40	0 -3/8	2438	0 -5.8	8 -3/16		2591	0 -5.8	8 6	0 -3/16	30480	67200
IA	12192	0 -10	40	0 -3/8	2438	0 -5.8	8 -3/16		2438	0 -5.8	8	0 -3/16	30480	67200
IAX	12192	0 -10	40	0 -3/8	2438	0 -5.8	8 -3/16	<2438			<8		30480	67200
IBB	9125	0 -10	29 11 1/4	0 -3/8	2538	0 -5.8	8 -3/16		2591	0 -5.8	8 6	0 -3/16	25400	56000
IB	9125	0 -10	29 11 1/4	0 -3/8	2438	0 -5.8	8 -3/16		2438	0 -5.8	8	0 -3/16	25400	56000
IBX	9125	0 -10	29 11 1/4	0 -3/8	2438	0 -5.8	8 -3/16	<2438			<8		25400	56000
ICC	6058	0 -6	19 10 1/2	0 -1/4	2438	0 -5.8	8 -3/16		2591	0 -5.8	8 6	0 -3/16	20320	44800
IC	6058	0 -6	19 10 1/2	0 -1/4	2438	0 -5.8	8 -3/16		2438	0 -5.8	8	0 -3/16	20320	44800
ICX	6058	0 -6	19 10 1/2	0 -1/4	2438	0 -5.8	8 -3/16	<2438			<8		20320	44800
ID	2991	0 -5	9 93/4	0 -3/16	2438	0 -5.8	8 -3/16		2438	0 -5.8	8	0 -3/16	10160	22400
IDX	2991	0 -5	9 93/4	0 -3/16	2438	0 -5.8	8 -3/16	<2438			<8		10160	22400