

第 3 章

集装化技术与装备

【知识目标】

- (1) 理解集装单元化的基本概念和主要作业形式。
- (2) 熟悉集装箱的基本特征、分类标准以及相应的作业设备。
- (3) 掌握托盘的基本特点和使用方法。
- (4) 掌握物流模数的概念和作用、托盘的使用要点及集装箱货物的装箱要求。

【能力目标】

- (1) 能够根据物流作业的实际特点选择合理的集装技术与装备。
- (2) 能够根据实际作业需求制定集装单元作业流程。
- (3) 能够根据物流中心的实际情况选取物流集装装备。

导入案例

托盘标准化

因为托盘,中、日、韩三国物流界人士坐在了一起。这源于一场主题为“关于托盘标准化和托盘公用系统建设”的研讨会。这场近日在京召开,由中国物流与采购联合会、“物流技术与应用”杂志共同举办的研讨会,虽然仅为 40 人的规模,却开得颇为高调——研讨会的全称是“第二届中、日、韩商务论坛:物流分论坛”,并且云集了来自中国物流与采购联合会、日本物流系统协会、韩国物流产学研协会的三国专家。高调之余,会议颇有斩获。在持续了两个多小时的研讨会上,三国专家在托盘身上看到了希望。

一切都源于国内物流标准化的缺失。由于缺乏相关的标准和规则,物流业发展正遭遇瓶颈之痛。目前,国内企业在建立物流系统的过程中,普遍存在流通信息不畅、流通环节多、流通费用高、整体物流效益偏低的问题。统计显示,我国目前每万元 GDP 产生的运输量为 4972 吨·千米,而美国和日本的这一指标仅分别为 870 吨·千米和 700 吨·千米。物流企业的“非标准化状态”也让国民经济付出了高昂的代价。以 2000 年为例,我国的物流费用支出高达 17 880.8 亿元,约占 GDP 的 20%,如果物流费用所占比例降低一个百分点,就可节约近 900 亿元。

严峻的数字下,物流标准化的确立势在必行,而在这个从无到有的确立的过程中,起始的一步,艰难并关键。

物流标准化的体系主要包括四部分,分别为基础性标准、现场作业标准、信息化标准和物流服务规范。其中,基础性标准包括托盘、条码、集装箱等。物流专家们从托盘身上看到希望。在他们的眼中,欲使物流标准化,不妨先使托盘标准化。

信息来源: <http://wenku.baidu.com/view/Of3dec533clec5da50e27038.html>.

思考分析:

1. 简述托盘的特点。
2. 结合案例谈谈实现托盘标准化的意义。

3.1 物流集装箱化技术

3.1.1 物流集装箱化技术概述

1. 有关概念

1) 集装箱

集装箱是将许多大小不同、形状各异的单件物品,通过一定的技术措施组合成尺寸规格相同、重量相近的大型标准化的组合体,这种大型的组合状态称为集装箱。集装箱就是以最有效地实行物资搬运作为条件,把若干物品和包装货物或者零散货物恰当地组合包装,达到适合于装卸、存放、搬运及机械操作。集装箱单元就是把一定的物料整齐地集结成一个便于存放、搬运和运输的单元。

2) 集装箱单元化

集装箱单元化就是以集装箱单元为基础组织的装卸、搬运、储存和运输等物流活动的方式。应用不同的方法和器具,把有包装或无包装的物品整齐地汇集成一个扩大的、便于装卸搬运的并在整个物流过程中保持一定形状的作业单元的技术,称为集合包装技术,简称集装箱技术。它包括集装箱、托盘、集装袋、框架集装和无托盘集装等。

集装箱单元化的实质就是要形成集装箱单元化系统,集装箱单元化系统是由货物单元、集装器具、装卸搬运设备和输送设备等组成的为高效、快速地进行物流业服务的系统。

3) 集装箱单元化技术

集装箱单元化技术是物流管理硬技术(设备、器具等)与软技术(为完成装卸搬运、储存、运输等作业的一系列方法、程序和制度等)的有机结合。

集装箱单元化技术是随着物流管理技术的发展而发展起来的。采用集装箱单元化技术后,可使物流费用大幅度降低,同时,也使传统的包装方法和装卸搬运工具发生了根本变革。集装箱本身就成为包装物和运输工具,改变了过去那种对包装、装卸、储存和运输等各管一段的做法。它是综合规划和改善物流机能的有效技术。

2. 集装箱化的特点

集装箱化是物流技术进步和结构创新的一项重大举措,在物流过程中具有突出的优点与作用。

- (1) 通过标准化、通用化、配套化和系统化以实现物流功能作业的机械化和自动化。
- (2) 物品移动简单,减少重复搬运次数,缩短作业时间和提高效率,装卸机械的机动性增高。
- (3) 改善劳动条件,降低劳动强度,提高劳动生产率和物流载体利用率。
- (4) 便于物流各功能环节的有效衔接,方便地进行物品的数量检验,清点交接简便,减少差错。
- (5) 货物包装简单,节省包装费用,降低物流作业成本。
- (6) 能充分而灵活地运用空间,提高设施面积利用率或容积利用率。
- (7) 能有效地保护物品,防止物品的破损、污损和丢失。

当然,集装单元化也存在一些缺点,主要表现在两个方面:一是集装化系统管理较为复杂,管理费用较高;二是由于集装器具本身占有一定的体积和重量,导致运载工具的有效载荷减少。

3.1.2 集装单元化类型、原则

1. 集装单元设备类型

1) 集装箱(container)

集装箱是目前集装单元化发展的最高阶段,集装箱运输在物流系统中占有重要地位,在国际物流中,集装箱联运是国际物流运输的主要方式之一。经济全球化的趋势决定了集装箱运输已经涉及企业的核心利益,乃至国家的经济命脉,开展集装箱运输有着深远的战略意义。

2) 托盘(pallet)

托盘是用于集装、堆放、搬运和运输,放置单元负荷物品的水平平台装置。托盘运输(pallet transport)是将货物以一定数量组合码放在托盘上,连盘带货一起装入运输工具运送物品的运输方式。托盘作为一种机械化和单元化的储运工具,从19世纪下半叶在欧美地区推行开始,距今已有百余年的历史。托盘的出现也促进了集装箱和其他集装方式的形成和发展。现在,托盘和集装箱一样成为一种重要的集装方式。

3) 捆扎型集装单元

这是指用绳索、钢丝或打包带等把小件货物扎成一捆或一叠,形成了简单集装单元。如成捆的型钢、木材,成扎的铝锭等。捆扎型集装单元化方式在冶金、木材加工等行业应用广泛。

4) 其他集装容器

其他集装单元容器包括集装袋、集装网和罐式集装箱等,主要适用于散装货物、石油等物料的运输。其中集装袋(flexible freight hags)又称柔性集装单元器具,配以起重机或叉车就可以实现集装单元化运输。它适用于装运大宗的散装粉粒状物料。

2. 集装单元化的基本原则

1) 标准化

标准化指集装器具的尺寸、规格、外形、刚度、强度和重量,集装器具的材质、性能和耐用性,装卸搬运的规则、编号、标志和操作规范等,都必须标准化,以利于全社会和国际间

的流通和交换,是实现集装器具通用化的必要条件。国际采用国际标准化组织标准(ISO),我国采用国家标准(GB)。

2) 通用化

为兼顾物流全过程,协调各运输环节中不同运载工具的运输,必须使集装器具通用化,以适用物流各环节的工艺和设备,在物流各部门中畅通无阻。如汽车宽度不超过2.5米,集装箱的宽度不超过2.438米,集装箱适用海运的同时也可以适用汽车和铁路运输,真正实现“多式联运”。

3) 系统化

集装不仅仅是指集装器具,还包括集装器具在内的成套物流设备、设施、工艺和管理的总和,是一个连接生产、消费的动态系统。要把货物的包装、储存、搬运、装卸和运输等环节作为一个整体,集装中的所有问题都要放到物流系统中考虑,综合规划,使之达到最大的经济效益。

4) 配套化

配套化指货物从入箱到出箱,中间不用经过掏箱、装箱的换装作业。采用配套设备,包括一定数量的集装箱、装掏箱设备、紧固设备、起重设备和运输工具。

3.1.3 物流模数

物流模数是指为了物流系统化、合理化和标准化,以数值关系表示的物流系统各种因素尺寸的标准。物流模数可分为物流基础模数、物流集装设备模数、物流建筑基础模数等。

1. 物流基础模数

物流基础模数是指物流系统各标准尺寸的最小公约尺寸。在基础模数尺寸确定之后,各个具体的尺寸标准,都要以基础模数尺寸为依据,选取其整数倍为规定的尺寸标准。由于基础模数尺寸确定后,只需在倍数系列中进行标准尺寸选择,这就大大地减少了尺寸的复杂性。物流基础模数尺寸的确定不仅要考虑国内物流系统,还要考虑到与国际物流系统的衔接,具有一定的难度和复杂性。

2. 物流集装设备模数

物流集装设备模数是在物流基础模数尺寸的基础上推导出的各种集装设备的标准尺寸,以此尺寸作为设计集装设备长、宽、高三维尺寸的依据。在物流系统中,集装设备是起物流承载作用的,集装设备尺寸必须与各个环节的物流固定设施、移动设备、专用机具相配合。因此,集装设备模数尺寸影响并决定着与其配合的相关环节的标准化。

3. 物流建筑基础模数

物流建筑基础模数是物流系统中各种建筑物(如仓库、中转站等)所使用的基础模数。它是以物流基础模数尺寸为依据确定的,如货台高度应与车辆车厢底距地面的高度相配合。该尺寸也是设计建筑物长、宽、高尺寸,门窗尺寸,建筑物柱间距、跨度及进深等尺寸的依据。

3.1.4 物流标准化的方法

物流标准化的重点在于通过制定标准化的规格尺寸来实现物流过程的连续性。物流标准化的方法主要有以下内容。

1. 确定物流基础模数尺寸

确定物流基础模数尺寸要依据目前对物流系统影响最大而又难以改变的运输设备的尺寸,采取“逆推法”来确定,同时也考虑了现行的包装模数、集装设备以及人机工程等方面相配合的需要。目前 ISO 中央秘书处及欧洲各国已基本认定 600 毫米×400 毫米作为基础模数尺寸。

2. 确定集装基础模数

集装基础模数尺寸要以物流基础模数为基础按倍数系列推导出来。也可以在满足 600 毫米×400 毫米的基础模数的前提下,从货车或大型集装箱的分割系列进行推导出来。日本确定的集装基础模数,是以货车车厢宽度为物流模数确定的起点,进而推导出集装基础模数尺寸。中国已经制定了一些分系列的标准,如叉车、汽车、吊车等已全部或基本确定了国家或部门标准;包装模数及包装尺寸、联运托盘也制定了国家标准。

3. 以分割及组合法确定系列尺寸

物流模数作为物流系统各环节标准化的核心,是形成系列尺寸的基础。依据物流模数进一步确定有关系列的大小及尺寸,再从中选出全部或部分作为定型生产制造尺寸,这就完成了某一环节的标准系列。

目前,ISO 对物流标准化的研究工作还在进行中,对于物流标准化的重要数据已大体取得了一致性意见或拟订了初步方案。作为物流标准化的基础和物流标准化首先要拟订的几个基础模数尺寸如下。

(1) 物流基础模数尺寸: 600 毫米×400 毫米。

(2) 物流集装基础模数尺寸: 1200 毫米×1000 毫米为主,也允许 1200 毫米×800 毫米及 1100 毫米×1100 毫米。

(3) 物流基础模数尺寸与集装基础模数尺寸的配合关系,如图 3-1 所示。

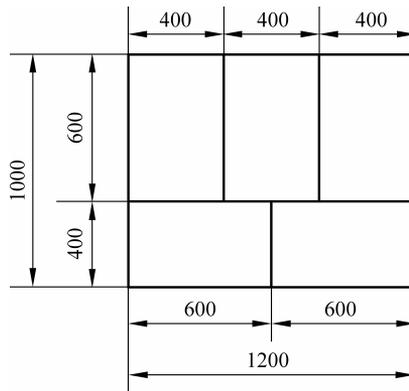


图 3-1 模数尺寸配合关系

3.1.5 集装单元化器具的合理配置

1. 集装单元化器具配置原则

为了充分发挥集装单元化的优越性,以便降低物流费用,提高社会的经济效益,在配置集装单元化器具时必须遵循下列几个基本原则。

1) 通用化

集装化要与物流全过程的设备和工艺相适应,不同形式的集装化方法之间、同一种集装化方法的不同规格的集装设备之间相协调,以便在物流全过程中畅通无阻。因此,集装单元化的原则应贯彻在物流的全过程,集装单元器具要流通过物流的各个部门,它必须适用于各个环节的工艺和设备,才能在各个环节之间通用。

2) 标准化

标准化是指从集装化术语的使用,集装工具的尺寸、规格、强度、外形和重量,集装工具材质、性能、实验方法,装卸搬运加固规则一直到编号、标志、操作规范和管理办法等都必须标准化,以便进行国内、国际流通和交换。标准化是实现集装器具通用化所必需的。标准化是通用化的前提,也是集装单元化的关键。

3) 系统化

集装单元化技术的内容甚广,不单纯指集装工具,而是包括集装工具在内的成套物流设施、设备、工艺和管理的总和,是一个联系生产与生产、生产与消费的动态系统。因此,集装单元化技术中的每一个问题都必须置于物流系统中来考虑,否则就难以付诸实现或难以获得成效。

4) 综合效益最大化

推广应用集装单元化技术,将给物流系统带来巨大的综合效益。需要注意的是,在实施的过程中必须注意尽可能实现集装器具的循环使用,组织集装箱和托盘等集装器具的回流与回收,这样才能充分发挥集装单元化的最大优势。

2. 集装单元化器具选择

货物大小、形状和特性等不同,其要求的集装单元化器具也不尽相同。正确选择集装单元化器具要依据以下内容。

1) 货物特性

货物特性决定了运输要求,如危险品、易碎品、鲜活易腐品等货物特点不一,对集装箱箱型、托盘类型等集装化器具的选择也就不同。

2) 货物种类与品名

为了保证运输货物安全无损,仅仅了解货物一般特性是不够的,例如对危险货物来说,不能只知道它是危险货物,要进一步了解它属于哪一类危险货物,是易爆炸品、易燃品还是腐蚀性货物,还要具体了解它的货名;此外,还要知道它有无包装,是什么包装货物,是清洁的还是脏的,有没有气味。

3) 货物包装尺寸

由于我国货物运输包装目前尚无通用的标准尺寸系列,包装规格繁多,要选择相应的集装化器具型号,必须了解货物包装尺寸,以便选择合适的配置方法,充分利用集装化器具容积。

4) 货物重量

任何集装化器具可装货物的重量都不得超过集装化器具的载重量,有时货物重量虽

小于载重量,但由于该货是集中负荷而造成集装化器具底部强度不足,这时就必须采取措施,利用货垫使集中负荷分散。

5) 货物与集装器具之间的配套

作为集装单元器具,其类型与尺寸等必须相配套。从标准化组织的角度来看,与运输和货物成组化有关的技术委员会有三个,分别是 ISO TC—51 托盘技术委员会、ISO TC—104 集装箱技术委员会和 ISO TC—122 包装技术委员会。这三个委员会所从事的工作目标之间存在密切的内在联系。包装技术委员会解决商品外包装尺寸的标准化的问题。商业包装除了对商品本身起到保护功能外,还具有对商品进行标志、追踪、促销等功能。而运输包装的尺寸则必须与托盘或集装箱尺寸相配套。理想的尺寸状态是,集装箱尺寸是托盘或商品运输包装尺寸的整倍数系列关系。为使商品外包装、托盘、集装箱三类标准相互协调,在三个技术委员会中的任何一个委员会举行会议时,另外两个委员会成员都以观察员的身份出席,以便相互之间能充分了解彼此的动态和立场。

3. 集装单元化器具数量的确定

集装化器具选择后,还应计算集装化器具的数量,对于重货,即货物单位体积重量大于集装化器具有效容积的单位容重,则用货物重量除以集装化器具的额定载重量,即得需要的集装化器具的数量。对于货物单位体积重量等于集装化器具的有效容积的单位容重,则无论按重量计算或按体积计算都可以求得集装化器具的需要数量。对于既不能判定是重货还是轻货时,可先按容积计算,求出每个集装化器具可能装运的货物件数,再用货物件数乘以每件货物重量,并与集装化器具的最大容重比较。如果货物重量小于集装化器具最大载重量,那么就按货物总体积除以集装化器具容积计算所需集装化器具数;反之,则按货物总重量除以每个集装化器具的最大载重量,计算所需集装化器具个数。对于拼装货物,应当轻、重货物搭配。为使配装效果较好,配装货物的品种宜少,以一种重货与另一种轻货配装为有利。拼装货物应是发至同一到达站的货物。同时,必须使所装货物的加权平均单位体积重量等于或接近于集装化器具的单位容重,从而使集装化器具的容积装满,标记载重量也得以充分利用。

3.2 集装箱技术

3.2.1 集装箱的定义和特点

1. 集装箱的定义

集装箱是指具有一定强度、刚度和规格专供周转使用的大型装货容器。使用集装箱转运货物,可直接在发货人的仓库装货,运到收货人的仓库卸货,中途更换车、船时,无须将货物从箱内取出换装。按国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO) 104 技术委员会的规定,集装箱应具备下列条件。

- (1) 能长期地反复使用,具有足够的强度。
- (2) 途中转运不用移动箱内货物,就可以直接换装。
- (3) 可以进行快速装卸,并可从一种运输工具直接方便地换装到另一种运输工具。
- (4) 便于货物的装满和卸空。
- (5) 具有1立方米或以上的容积。

满足上述五个条件的大型装货容器才能称为集装箱。

集装箱既是一种包装方式,也是一种运输器具,在运输有包装的箱、坛、罐、袋等有一定强度和一定形态的货物时,是一种刚性或半刚性容器;在运输粉状或颗粒状的无包装散货时,是一种柔性容器。通常所说的集装箱一般是指具有一定容积,适合于在不同运输方式中转运,具有一定强度、刚度,能反复使用的金属箱。

2. 集装箱的优缺点

1) 集装箱的优点

- (1) 具有较大的强度,保护货物能力强,货物在箱内不易损坏。
- (2) 集装箱本身就具备储存能力和条件,可以省却配置仓库或库房,直接放置在露天场地;且集装箱可以重叠堆垛,能大幅提高场地的利用率。
- (3) 在集装器具中,集装箱集装数量较大,最高可达30吨左右。
- (4) 集装箱的标准化有利于实现物流的通用化、系统化和配套化,提高物流作业效率。

2) 集装箱的缺点

- (1) 集装箱的自重大,会增加劳动力和货物的运费。
- (2) 集装箱本身造价高,需要大量投资,会产生资金困难,提高了物流成本。
- (3) 集装箱租赁返还时必须空箱,这会造成浪费,从而影响了经济效益。
- (4) 集装箱装卸、搬运需配套专门设备,如起吊机械等,对于容易损坏箱体的商品如化肥、油脂和炭黑等一般不能使用集装箱装运。

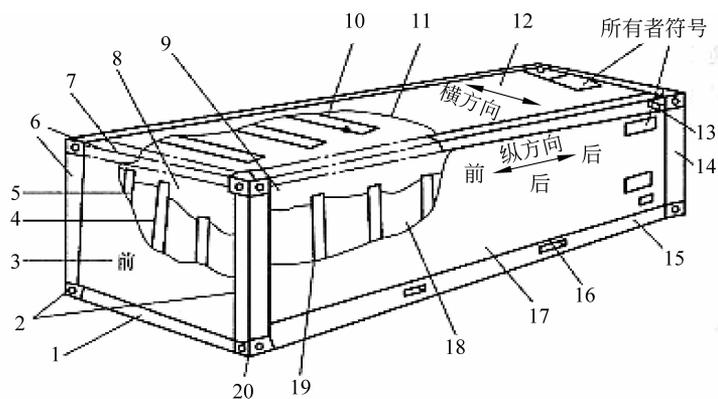
3.2.2 集装箱的结构与规格

1. 集装箱结构

集装箱的结构根据不同的箱体分类各有差异,一般构造如图3-2(a)和图3-2(b)所示。其典型结构是梁板结构。梁起支撑作用。

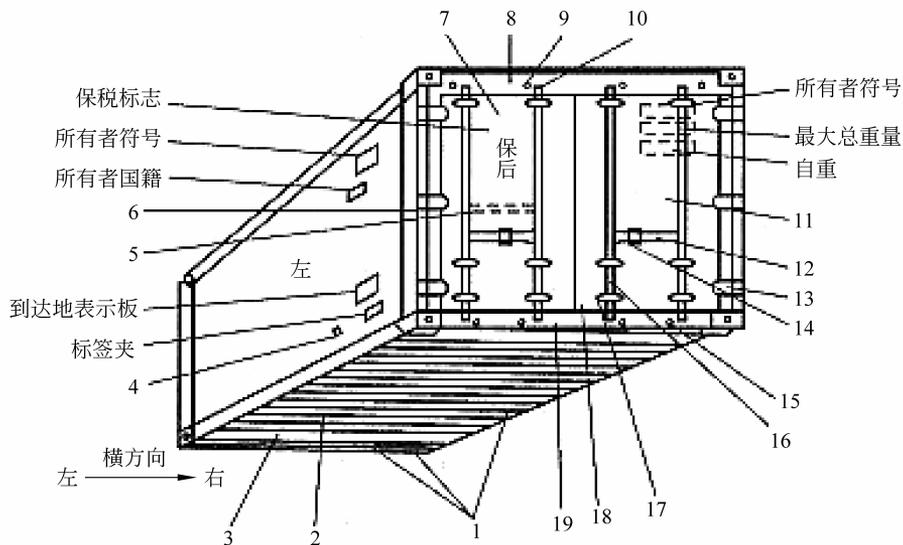
2. 集装箱规格

为了便于集装箱在国际上的流通,1964年国际标准化组织(ISO)在汉堡会议上公布了两种集装箱的标准规格系列。第一系列(1A~1F六种)和第二系列(2A~2C三种),共九种。1970年在莫斯科会议上增加了第三系列(3A~3C三种)集装箱。第一系列又增加了1AA、1BB和1CC三种型号集装箱。表3-1为三个系列的外部尺寸和重量等级的数值。



(a) 集装箱构造俯视图

1—下横梁；2—角柱；3—端壁；4—端柱；5—端壁柱；6—端框架；7—上横梁；8—端壁内衬板；
9—侧壁内衬板；10—顶梁；11—顶板；12—箱顶；13—上桁材；14—角柱；15—下桁材；16—叉槽；
17—侧壁；18—侧壁板；19—侧壁柱；20—角配件



(b) 集装箱构造仰视图

1—箱底结构；2—底横梁；3—箱底；4—门钩扣槽；5—箱门横构件；6—侧框架；7—门板；8—门楣；
9—门锁凸轮；10—凸轮托座；11—端门；12—门铰链；13—门锁把手；14—把手锁；15—门槛；
16—门锁杆；17—门锁杆托架；18—门钩；19—门底缘材

图 3-2 集装箱构造简图

表 3-1 国际集装箱系列尺寸(ISO)标准

系列	箱型	外部尺寸/mm			最大重量/kg	标称重量/kg
		高	宽	长		
I	1A	2438	2438	12 191	30 480	30
	1AA	2591	2438	12 191	30 480	30
	1B	2438	2438	9125	24 500	25
	1BB	2591	2438	9125	24 500	25
	1C	2438	2438	6058	20 320	20
	1CC	2501	2438	6058	20 320	20
	1D	2438	2438	2991	10 160	10
	1E	2438	2438	1968	7110	7
	1F	2438	2438	1460	5080	5
II	2A	2100	2300	2920	7110	7
	2B	2100	2100	2400	7110	7
	2C	2100	2100	1450	7110	7
III	3A	2400	2100	2650	5080	5
	3B	2400	2100	1325	5080	5
	3C	2400	2100	1325	2540	5

为了便于计算集装箱数量,常以长 20ft,宽和高各 8ft 的集装箱作为一个换算标准箱,简称 TEU(Twenty-foot Equivalent Units),即 40ft 集装箱=2TEU,30ft 集装箱=1.5TEU,20ft 集装箱=1TEU,10ft 集装箱=0.5TEU。

我国国内集装箱标准如下。

1978 年国家标准局颁发的《货物集装箱外部尺寸和重量系列》(GB 1413—1978)中规定:我国集装箱的重量系列采用 5 吨、10 吨、20 吨、30 吨四种。相应的型号为 5D、10D、1CC、1AA。5 吨和 10 吨集装箱主要用于国内运输;20 吨(1CC)和 30 吨(1AA)主要用于国际运输。我国的集装箱外部尺寸、极限偏差和额定重量标准见表 3-2。

表 3-2 我国国内现行集装箱外部尺寸、极限偏差和额定重量

型号	高度/mm		宽度/mm		长度/mm		额定重量/千克
	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差	
1AA	2591	0~5	2438	0~5	12 192	0~10	30 480
1A	2438	0~5	2438	0~5	12 192	0~10	30 480
1AX	<2438		2438	0~5	12 192	0~10	30 480
1CC	2591	0~5	2438	0~5	6058	0~6	20 320