



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 0111

GJB 1361A-2009

代替 GJB 1361-1992

## 产品装箱缓冲、固定、支撑和防水要求

*Requirements for cushioning, anchoring, bracing and waterproofing of boxing*

2009-12-22 发布

2010-04-01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 一般要求	2
3.1 装箱原则	2
3.2 装箱等级	2
3.3 装箱条件	2
3.4 其他要求	2
4 详细要求	3
4.1 装箱设计与准备	3
4.2 缓冲	3
4.3 固定	4
4.4 填塞与支撑	5
4.5 防水	6
4.6 检验	6
附录 A (资料性附录) 产品特性	7
附录 B (资料性附录) 运输及贮存过程损坏模式及防护方法	10
附录 C (资料性附录) 常见缓冲材料的缓冲性能	13
参考文献	16

## 前 言

本标准代替 GJB 1361-1992《产品装箱缓冲、固定、支撑和防水要求》。

本标准与 GJB 1361-1992 相比，主要有下列变化：

- a) 按照 GJB 0《军用标准文件编制工作导则》的规定删除了无条文的第三章定义，标准正文由原来的五章变为四章；
- b) 根据标准正文的需要，引用文件由原来的 19 个更改为现在的 28 个；
- c) 原标准第四章一般要求中的装箱用材料、危险品装箱、质量限制、装箱性能、拆装方便、表面防护和装箱经济性七条修订为装箱原则、装箱等级、装箱条件和其他要求四条，并将原标准七条包含的所有内容分别纳入到一般要求和详细要求的条款中；
- d) 在详细要求中，取消了产品的摆放，增加了装箱设计与准备，提出了在装箱前应进行设计与准备的要求，特别是大型复杂产品更应进行设计与准备，设计还包含开箱的要求，使得产品装箱更规范、可靠；
- e) 按标准修订正文的需要，将原标准中的瓦楞纸板堵塞块与支撑件的许用载荷及有关规定、不敲回头的圆钢钉的许用载荷、固定螺栓的许用载荷、钢制捆扎带的最短有效长度四个资料性附录更换为产品特性、运输及贮存过程损坏方式和防护方法、常见缓冲材料的缓冲性能三个资料性附录；
- f) 根据 GJB 0《军用标准文件编制工作导则》的要求，增加了参考文献，列出了资料性附录中引用的 3 个相关标准。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 是资料性附录。

本标准由中国人民解放军空军提出。

本标准起草单位：中国人民解放军驻三五三一厂军事代表室。

本标准主要起草人：何运勇、王文智、王挥蜃、李 江、刘 春、谢连松、熊小丽。

GJB 1361 于 1992 年 7 月 18 日首次发布。

## 产品装箱缓冲、固定、支撑和防水要求

### 1 范围

本标准规定了产品装箱缓冲、固定、支撑和防水的基本要求。

本标准适用于产品装箱缓冲、固定、支撑和防水的设计、生产和检验验收。

### 2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡未注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 11806 放射性物质安全运输规定

GB/T 153 针叶树锯材

GB/T 343 一般用途低碳钢丝

GB/T 4817 阔叶树锯材

GB/T 5287 特大垫圈 C 级

GB/T 7350—1999 防水包装

GB/T 9846 胶合板

GB/T 10802 软质聚氨酯泡沫塑料

GB/T 12339 防护用内包装材料

GB/T 12626 硬质纤维板

GJB 145A—1993 防护包装规范

GJB 1109 军用瓦楞纸箱

GJB 1110 军用瓦楞纸板

GJB 1182 防护包装和装箱等级

GJB 1765 军用物资包装标志

GJB 2711 军用运输包装件试验方法

GJB 2948 运输装载尺寸与重量限值

GJB/Z 85—1997 缓冲包装设计手册

JT 3130 汽车危险物质运输规则

QB/T 3811 塑料打包带

QB/T 1649 聚苯乙烯泡沫塑料包装材料

YB/T 025 包装用钢带

YB/T 5002 一般用途圆钢钉

《中华人民共和国道路交通安全法》 2003 年 10 月 28 日第 10 届全国人民代表大会常务委员会第五次审议通过 2004 年 5 月 1 日起执行

《军用危险品水路运输暂行规定》 交通部、总参谋部、总后勤部 (1982)后联字 10 号

《军用危险货物铁路运输规则》 总参谋部、总后勤部、铁道部 (1980)后联字 10 号

《铁路超限货物运输规则》 铁道部 (79)铁运字 1900 号

### 3 一般要求

#### 3.1 装箱原则

##### 3.1.1 适用性

为满足产品装箱的适用性要求,应考虑以下几个方面:

- a) 根据产品的特性要求选择相应的缓冲、固定、支撑和防水方式,产品的特性参见附录 A;
- b) 满足运输和贮存过程的需要,重点考虑运输和贮存过程中的装卸方式、运输方式、贮存时间与  
环境、搬运要求等;
- c) 内包装件品种、数量等应符合用户的要求;
- d) 满足开箱后的使用要求,并减少开箱和清除工作量;
- e) 开箱时拆卸工具、材料应通用,减少品种、数量、规格。

##### 3.1.2 可靠性

为满足产品装箱的可靠性要求,应考虑以下几个方面:

- a) 各种缓冲、固定、支撑和防水要求应统一。
- b) 合理布局,防止载荷集中,减少力的传递和各产品间相互挤压。
- c) 装箱的封口严密、牢固。
- d) 质心位置居中、靠下。
- e) 在产品允许尺寸范围内,调整到最佳位置固定,活动及可拆卸的部件应固定良好。
- f) 产品在包装容器内摆放应预留间隙。通常间隙为:产品固定在包装容器某一内壁上或在外加底座上,产品与包装容器其余各面构件之间的间隙不小于 25mm;产品易碎部位周围的间隙不小于 50mm;采取缓冲措施的产品与包装容器各构件之间的间隙不小于 50mm。
- g) 经运输及贮存,在装箱等级对应的产品保质期内不因缓冲、固定、支撑和防水不善而影响装箱产品质量,这种影响包括内部装箱标记和标识。

##### 3.1.3 安全性

为满足产品装箱的安全性要求,应考虑以下几个方面:

- a) 符合《中华人民共和国道路交通安全法》的规定;
- b) 结合产品的用途和运输条件的要求,应分别符合铁路、公路、水路和空运的规定,装箱还应符合 GJB 2948 和《铁路超限货物运输规则》的规定;
- c) 危险产品装箱时应符合《军用危险品水路运输暂行规定》、JT 3130 和《军用危险货物铁路运输规则》的要求;
- d) 放射性物质的装箱应符合 GB 11806 的规定。

#### 3.2 装箱等级

3.2.1 产品装箱等级应以产品中最精密的零件为基准进行确定。

3.2.2 装箱等级按 GJB 1182 的要求确定,另有规定时,按相关规定执行。

#### 3.3 装箱条件

3.3.1 装箱应在整洁的环境中进行。除特殊规定外,一般装箱环境温度应在 5℃~30℃范围,相对湿度应小于 70%。

3.3.2 装箱容器和器材应符合有关规定,并经检验合格。

3.3.3 装箱产品应经检验合格,并按规定完成了内包装、防护等处理。

#### 3.4 其他要求

3.4.1 装箱前应根据运输方式、贮存环境,设计缓冲、固定、支撑和防水。运输及贮存过程损坏模式及防护方法参见附录 B。

3.4.2 缓冲、固定、支撑和防水方法联合使用时应协调一致。

- 3.4.3 在满足装箱性能的前提下，应考虑产品装箱、运输及贮存的经济性。
- 3.4.4 选用的材料应符合 GB/T 10802、GB/T 343、GB/T 4817、QB/T 1649 等标准的规定，并具有良好的相容性。
- 3.4.5 在采用新材料、新技术、新方法时应考虑对国家无附加费用产生。
- 3.4.6 外包装容器需多次使用时，应在产品规范或订货合同中明确。

## 4 详细要求

### 4.1 装箱设计与准备

#### 4.1.1 装箱设计

- 4.1.1.1 装箱设计应考虑装箱的环境条件、使用工装、工具等。
- 4.1.1.2 装箱设计应考虑装箱后的检查、观测和方便开箱。
- 4.1.1.3 对有特殊要求的产品应根据装箱产品的特性和有关规定，确定装箱方案并进行试验验证。
- 4.1.1.4 需分解装箱的产品，一般应制定分解和装配说明书。
- 4.1.1.5 分解的精细零、部件应采取相应的内包装防护，并安装在箱中适合的位置，一般应分类包装、装箱。
- 4.1.1.6 产品确需分解时应考虑组装时可能的耗费和需要的工具。
- 4.1.1.7 分解产品零部件的包装应符合产品装箱方案。
- 4.1.1.8 装箱资料应用塑料袋封装并安装在包装容器中易获得处。装箱资料一般应包括装箱资料目录、安装示意图、产品履历书以及订购方要求提供的其他装箱资料等。
- 4.1.1.9 必要时，大型复杂产品装箱应编制开箱说明书、配备清单、验收要求和必要的工具。说明书中应确定最先拆卸部位，给出产品取出的示意图或工艺文件，明确组装要求、装配方法和注意事项。开箱方法应简单且可用通用工具完成。

#### 4.1.2 装箱准备

- 4.1.2.1 应组织好装箱人员并分工，必要时应对装箱人员进行装箱技能培训。
- 4.1.2.2 应准备好装箱需用的器材、设备等。
- 4.1.2.3 装箱作业指导书和装箱资料应准备齐全，并按要求对装箱环境进行清理。

## 4.2 缓冲

### 4.2.1 缓冲类型

根据 GJB/Z 85—1997 中 4.2 的规定，采用纤维填料、泡沫塑料填充、泡沫衬垫、弹簧悬挂和专门设计的机械缓冲座等缓冲类型。

### 4.2.2 缓冲要求

应根据装箱产品的特性，结合装箱、贮存及运输过程的实际情况，选用合适的缓冲材料。缓冲材料及性能参见附录 C。

### 4.2.3 缓冲材料的选择依据

除 GJB/Z 85—1997 中 5.3 规定的各项因素外，选择缓冲材料还应考虑以下因素：

- 产品的脆值；
- 产品在运输贮存过程中的粗暴装卸程度和运输贮存环境条件；
- 应选用整体性能好，在自然条件下性能稳定，冲击、振动阻尼明显，弹性适中的缓冲材料；
- 聚苯乙烯泡沫塑料一般应限制使用，不应用于高级导航、电子干扰设备、火控设备及其他有防静电要求产品的缓冲防护；
- 军事战略装备的缓冲应保证在规定使用条件下的有效性；
- 其他重要性能，如产品的昂贵程度、高粗糙度和表面易腐蚀性等。

### 4.2.4 缓冲方法

非弹性缓冲方法应按 GJB/Z 85—1997 中 5.5 的规定执行。弹性缓冲方法由相关详细规范规定。弹簧悬挂缓冲适用于产品有特殊需要的情况。弹簧悬挂防护内缓冲层的结构应尽可能小,且产品或内包装在容器内自由运动的空间应受到限制,以满足得到足够保护的要求为限。

### 4.3 固定

#### 4.3.1 固定要求

4.3.1.1 产品上的系紧点和固定点应离质心尽量远且尽可能对称分布,应便于系紧和固定。

4.3.1.2 应牢固可靠,对产品和固定材料不产生附加破坏性应力,并留有一定的冲击裕度。

4.3.1.3 固定可以是一种或多种固定方法组成。多种方法固定时应考虑材料的相容性。

#### 4.3.2 固定方法

##### 4.3.2.1 螺栓、螺钉固定

产品通过螺栓、螺钉固定时应把螺栓、螺钉安装在外包装容器基座或外加基座上。螺栓、螺钉常用于有安装孔产品的固定,按其材料分为金属和非金属两类。螺栓、螺钉固定时应符合下列要求:

- a) 螺栓头、螺钉头和螺母下应垫有材料强度和硬度低于螺栓、螺钉、螺母的垫圈,选用的金属平垫圈应符合 GB/T 5287 规定;
- b) 螺栓、螺钉一般应符合国家军用标准和相关行业标准,并能用通用工具装配和拆卸;
- c) 在产品上选择安装螺孔时,应考虑其强度能否承受运输贮存过程中的各种危害因素;
- d) 为防止固定螺栓、螺钉损坏精密安装孔,应在被使用的产品精密安装孔内加衬套;
- e) 除另有规定外,螺母紧固后,应在外露的螺纹上涂漆或稠铅白;
- f) 螺栓、螺钉固定后应用标志漆画定位线。

##### 4.3.2.2 钢钉、铆钉固定

钢钉一般用于非金属容器内支撑条和固定块的紧固;铆钉一般用于金属容器或金属件固定时的铆合。使用钢钉和铆钉固定时应符合下列要求:

- a) 钢钉应符合 YB/T 5002 的规定;
- b) 在使用钢钉固定有纹路方向的非金属支撑块时,钉合处应尽可能选在支撑块的正中央,最初和最后钉合的钢钉与端头的距离应为规定钉距的 1/2,但不小于 19mm;如果钉合端有裂痕、木节或钉子部位处于两板拼接口需延长其间距时,则任何两相邻钉子间的距离不应超过规定钉距的 1.5 倍;
- c) 支撑块表面不允许有任何钉子突出,若钉子穿透所钉的固定板,穿透长度不能超过所钉固定板厚度的 1/8;
- d) 当使用钉槽或拉条钉合包装容器侧板、顶盖、底板时,钉子应钉穿板条和箱板,穿透长度不应少于 3mm,且应将穿透部分敲弯;
- e) 所有不敲回头的钉子在钉合前应涂胶或化学浸渍。

##### 4.3.2.3 捆扎带固定

捆扎带借助产品的支撑、开槽、螺杆、钩环等将产品固定在包装容器底部或其他部位上,还可以通过固定阻挡板、支撑板等支撑装置来固定产品。常用的捆扎带有扁平钢带、金属丝和塑料捆扎带二种。捆扎带固定时应符合下列要求:

- a) 扁平钢带应符合 YB/T 025 的规定,金属丝应符合 GB/T 343 的规定,塑料捆扎带应符合 QB/T 3811 的规定;
- b) 当捆扎带接触产品会造成产品损害时,应在产品和捆扎带之间放置保护材料或采取有效措施进行隔离;
- c) 应将产品和支撑装置完全合围捆紧,如不能合围,捆扎带的两端应固定牢固;
- d) 应使用恰当规格和强度的整条捆扎带,如无合适规格时应使用强度高一级的捆扎带;
- e) 应捆扎在可承受冲击载荷和产品重量的坚硬部位上,如通过产品的锐利边棱,应使用护棱,以

防捆扎带断裂；

- f) 捆扎带充分拉紧后，应紧贴内装箱的各棱边，但不应过分拉紧，且应避免捆扎带间距过大；
- g) 捆扎带直接用于滑木表面固定时，应采取措施防止捆扎带滑动；
- h) 特殊类型的捆扎带应使用专用的拉紧工具。

4.3.2.4 其他固定方法

除上述方法外还有竹节形紧固件固定、绳索固定、木制紧固件固定、U形钉钉合固定、粘合固定以及滑木上的人型产品、轮式产品、导轨式产品等的特殊固定方法等。其适用范围和注意事项详见表1。

表1 其他固定方法的使用范围和注意事项

固定方法	适用范围	注意事项
竹节形紧固件固定	防钳、撬断钉了等内包装容器中	紧固件进入箱板的厚度不应超过板材厚度的 3/4
绳索固定	捆扎产品	1 对小件产品：捆在一起； 2. 松软的产品：捆扎成一个紧凑的单元
木制紧固件固定	体积较大、形状不规则、质地较硬的产品	应通过螺栓、螺钉连接
U 型钉钉合固定	木质包装容器内的固定	常常与捆扎带共同配合使用
粘合固定	符合 GJB 1765 的产品标签及装箱防护标志固定	使用胶带、粘合剂等固定在产品、产品箱表面和包装容器内壁等容易看见且不易损坏的位置
滑木上产品的固定	需要防磨损的无轮大型笨重产品	滑木底座用螺栓穿孔式固定
轮式或导轨式产品固定	有轮或导轨的、重心较高的产品	应先将轮子或导轨固定，然后对重心高的产品进行防止翻转的固定

4.4 填塞与支撑

4.4.1 填塞与支撑的使用要求

4.4.1.1 产品装箱中，当产品未充满包装容器时，应对产品进行填塞与支撑或采取其他合适的方法使之不能移动或松动，其支撑点应选取在合适的位置，各支撑点应尽量受力均匀。

4.4.1.2 产品装箱填塞与支撑时应考虑产品支撑面的尺寸、形状和强度。

4.4.1.3 对不宜拆下的活动零件部件以及安装在弹簧或其他弹性支撑体上的产品或零部件(除减振装置外)，其填塞与支撑应适应其安装方式，确保牢固可靠。

4.4.1.4 填塞与支撑时应注意：

- a) 填塞块与支撑件应支承在产品能承受的动力部位上或能均匀分散应力的受压条上；
- b) 填塞块与支撑件应易于装卸且不损坏产品；
- c) 支撑件的末端宜插入或固定在承载件的相应凹槽内；
- d) 装放木质填塞块与支撑件时，宜使其与木纹垂直的截面承受载荷；
- e) 如果产品会因填塞块与支撑件的接触造成损坏或腐蚀，应采用符合 GB/T 12339 规定的隔离材料保护接触面。

4.4.2 填塞与支撑材料

产品装箱时使用的填塞与支撑材料应从下列材料中选取：

- a) GJB 1109 和 GJB 1110 规定的瓦楞纸板；
- b) GB/T 12626 规定的硬质纤维板；
- c) GB/T 9846 规定的胶合板；
- d) GB/T 153 和 GB/T 4817 规定的木材，其含水率应在 8%~20%范围内选择，其中承受临界弯曲应力的结构件材料应为 1 等，其余的应为 2 等以上；
- e) QB/T 1649 规定的聚苯乙烯泡沫塑料；
- f) GB/T 10802 规定的软质聚氨酯泡沫塑料；
- g) 其他适用的材料。



#### 4.4.3 填塞块与支撑件结构

##### 4.4.3.1 瓦楞纸填塞块与支撑件结构

瓦楞纸板填塞块与支撑件结构形式应符合 GJB 1109 的规定,且应尽可能使填塞块与支撑件的承载方向平行于瓦楞方向。常用的结构有:

- a) 衬格与衬盒;
- b) 折叠垫块;
- c) 平垫块;
- d) 多层瓦楞纸板角垫块;
- e) 卷筒;
- f) 角杆。

##### 4.4.3.2 木材、胶合板及其他硬质低密度材料的结构形式

木材、胶合板及其他硬质低密度材料除直接将材料加工成所需要的填塞块与支撑件外,在许多情况下都需要用钉子或螺栓连接固定在一起,形成所需要的填塞块与支撑件。用螺栓连接时应符合 4.3.2.1 的要求,用钉子钉合时应符合 4.3.2.2 的要求。

#### 4.5 防水

##### 4.5.1 防水要求

4.5.1.1 装箱防水一般使用多层防护。

4.5.1.2 所用装箱材料应清洁、干燥,防止装箱时水份的自带入。

4.5.1.3 防水装箱中,防水材料拼接方式应符合 GB/T 7350-1999 附录 A 的要求;防水材料搭接方式应便于雨水外流,顶部搭接宽度不少于 100mm,其余部位搭接宽度不少于 60mm。

4.5.1.4 对于有通气要求的产品装箱,一般应在通气孔的外上部加装挡雨盖,并且通气孔应制成向外下倾斜式,底部应有排水通气的开口。

4.5.1.5 防水材料的接口处应使用防水胶粘带、防水粘结剂等粘合,所用的防水胶粘带、防水粘结剂等应具有良好的粘结性和耐水性。遇水后,粘结性能应无明显下降,结合部位不应自然分离。

##### 4.5.2 防水等级

应根据产品的性能和运输贮存过程的实际需要,按照 GB/T 7350-1999 第 3 章的规定确定相应的防水等级。

##### 4.5.3 防水方法

对于不耐水且未经防水处理的产品,在装箱时应采取有效的防水方法。具体产品的防水包装方法应满足 GJB 145A-1993 的相关规定和 GB/T 7350-1999 附录 A 的要求。

##### 4.5.4 防水材料

4.5.4.1 防水材料应符合 GB/T 12339 等的要求。

4.5.4.2 防水材料应具有良好的耐水、防老化、防污染、防虫咬、防疫病等性能,并具有一定的强度。

4.5.4.3 大中型木箱顶盖使用防水材料时一般应使用整块防水材料。

#### 4.6 检验

4.6.1 除另有规定外,本标准所规定的缓冲、固定、支撑和防水等要求应在产品规范或订货合同中明确。制定失效判据通常应考虑以下内容:

- a) 内装物的任何塌陷或移动,缓冲、固定、填塞和支撑等器材损坏或失效;
- b) 内装物发生功能性损坏;
- c) 防水性能是否符合要求;
- d) 其他任何能反映装箱效果的明显损坏。

4.6.2 必要时,应按 GJB 2711 规定的试验方法进行试验考核,有放射、易燃易爆、易挥发等特殊特性的产品装箱后还应进行相应的性能试验考核。

附 录 A  
(资料性附录)  
产品特性

**A.1 产品的脆性**

**A.1.1 脆值**

产品不发生物理损伤或功能失效所能承受的最大加速度值,以  $g_{\max}$  表示。

**A.1.2 许用脆值**

根据产品的脆值,考虑到产品的价值、强度偏差、重要程度等而规定的产品的许用最大加速度值,以  $[g]$  表示。

**A.2 几何特性**

**A.2.1 形状**

产品或单元包装的外部几何外形。

**A.2.2 尺寸**

产品或单元包装的整体长度、宽度和高度,应满足 GJB 182 和 GB/T 16471 的要求。

**A.2.3 质量**

产品或单元包装的质量。

**A.2.4 质心**

相对于装箱坐标系的产品或单元包装的质心位置。

**A.2.5 凸出部分**

影响产品装箱、包装和运输的任何非正常凸起的特性。

**A.2.6 表面粗糙度**

产品中特定的表面光洁度在包装、装箱、运输过程中应在相应部位进行表面防护,保证经包装、装箱、运输到达用户时,产品的使用性能不受损伤,保持装箱前的光洁度。

**A.3 产品的动力学特性**

**A.3.1 允许的瞬时力**

通常用重力加速度的倍数、脉冲时间和坐标系中的脉冲形状来表示。

**A.3.2 弯矩**

细长产品(长度与厚度或长度与直径之比大于或等于 5:1 的产品)在各种可能情形下的弯矩。

**A.3.3 共振**

产品装箱后各个过程的极限共振或最大传输频率。

**A.3.4 表面压力**

在不适宜的紧固部位允许的最大静态表面压力。

**A.3.5 泄漏**

固体、液体和气体泄出或进入的允许最大速率,对于液体和半液体状产品还应考虑在 20℃ 和 55℃ 下的蒸发性能,若箱子是密封的还应确定其输出或排放要求。

**A.3.6 紧固特性**

产品装箱固定中的紧固特性和安全特性,包括尺寸、定位和允许的最大动应力。

#### A.4 产品的环境极限

##### A.4.1 温度

产品允许的高温、低温极限温度。

##### A.4.2 气压

产品允许的极限大气压力，应特别注意不能承受 1 500m 海拔高度以上大气压力的产品和材料。

##### A.4.3 湿度

产品允许的极限湿度，与暴露时间长短相关。

##### A.4.4 清洁度和消毒

针对有清洁度和消毒要求的产品。

##### A.4.5 风、沙、尘、雪

装箱产品在运输贮存过程中可能遇到风、沙、尘、雪各类环境，沙、尘、雪在风的作用下在产品内、外各处积聚，给产品带来损害。

##### A.4.6 微生物

在一定的温度、湿度等条件下，导致内环境中人量的微生物繁殖。

##### A.4.7 啮齿动物和昆虫

对于某些具有啮齿动物或昆虫特别喜好的气味等特性的产品，啮齿动物或昆虫将可能给装箱产品带来损害。

##### A.4.8 装箱存贮寿命

任何产品装箱后都存在运输、贮存期限。

#### A.5 危险特性

##### A.5.1 爆炸性

易爆产品和有易爆成分的产品可能存在的特性。

##### A.5.2 毒害性

易挥发的有毒产品特性。

##### A.5.3 辐射性

放射性产品或要发出磁力线的产品中存在的特性。

##### A.5.4 易碎性

是用物体能够安全承受的最大加速度与重力加速度的比值表示，即加速度系数，对于高度易碎品、精密仪器等应特别注意其易碎性。

##### A.5.5 易燃性

易燃产品和材料存在的主要特性。

##### A.5.6 腐蚀性

易受化学腐蚀及自身中含有腐蚀性原料的产品存在的特性。

#### A.6 运输及贮存特性

A.6.1 运输及贮存是产品装箱应考虑的重要环节。影响运输贮存的主要因素有：装卸、装载、贮存、流通、体积和重量等。

A.6.2 装卸和装载过程是运输及贮存中的重要过程，装箱时应考虑。

A.6.3 产品装箱应充分考虑在运输及贮存运输过程中可能经过的必要贮存时间和最坏贮存条件，对产品进行合适的内包装和装箱缓冲、固定、支撑和防水。

A.6.4 流通方式和流通中产品的单元包装量是装箱中应考虑的两个流通因素。在产品整个流通过程中找出要求最高的流通方式，设计装箱方式和单元包装，单元包装数量应是正常分配给最终用户的最小数

量。

A.6.5 装箱的体积和重量是影响经济性和人体因素两个方面的主要因素，应以最低费用获取良好的装箱空间和搬运尺寸及重量。

#### A.7 其他特性

A.7.1 易受场力损坏性。

A.7.2 产品在包装容器中的定向放置特性。

A.7.3 笨重产品在外包装容器中的难固定性。

A.7.4 产品从制造商到用户的过程中实施连续监测的特性。

A.7.5 使用场所缺少防护剂清除设备时，无须清除防护剂进行防护的特性。

A.7.6 外包装容器重复使用性和高清洁度性。

A.7.7 为减小产品装箱体积和全部或部分降低或简化物理、化学防护要求的产品可分解性。

A.7.8 产品的派生特性。

## 附录 B

(资料性附录)

### 运输及贮存过程损坏模式及防护方法

#### B.1 损坏模式

##### B.1.1 物理损坏

###### B.1.1.1 物理损害分类

外力或意外情况等对产品造成的损坏人多是物理损坏。有害外力是装箱产品物理损坏的主要方式。有害外力产生的过程有：运输、装卸、贮存等。

###### B.1.1.2 运输损坏

产品在运输过程可能在下列情况时受到损坏：

- a) 运输中的振动与冲击；
- b) 突然的起动与刹车。

###### B.1.1.3 装卸损坏

产品在装卸过程可能在下列情况时受到损坏：

- a) 人工装卸中的跌落和戳破；
- b) 叉车装卸中的跌落和戳破；
- c) 货网装卸中的挤压和跌落；
- d) 抓勾装卸中的挤压和戳破；
- e) 吊索装卸中的挤压和跌落；
- f) 传送带装卸中的抖动、碰撞和跌落；
- g) 其他装卸方式中的抖动、碰撞和跌落。

###### B.1.1.4 贮存损坏

贮存中的有害外力主要来自装箱时，产品堆码叠加载荷产生的压力。

###### B.1.1.5 其他形式的物理损坏

除运输、装卸、贮存过程以外的其他过程产生的有害力对装箱产品造成的损坏。

#### B.1.2 化学损坏

通过化学腐蚀，使产品表面或基体发生质变的损坏，这种损坏直接降低产品性能和质量。常见的化学活性物质有：盐雾、二氧化硫、硫化氢、氮的氧化物、臭氧和氨等。

#### B.1.3 环境损害

##### B.1.3.1 自然环境损害

环境损害主要通过单元包装或产品装箱缓冲、固定、支撑和防水来降低及控制。

###### B.1.3.1.1 高、低温

温度的大幅度改变会直接影响某些产品性能，造成产品的不可修复性损坏。如橡胶在高温下会变粘，成为永久变形，抗拉张度会降低，高温也会促进微生物和潮湿所引起得破坏；而某些塑料在低温下柔性和韧性会人为降低。

###### B.1.3.1.2 潮湿

潮湿引起产品的腐蚀、变质，同时潮湿环境会加快微生物的繁殖速度及金属的电化学腐蚀速度。

###### B.1.3.1.3 盐雾

盐雾引起金属材料的腐蚀。

###### B.1.3.1.4 沙尘

沙尘进入后，会造成精密产品的磨损或活动部件的卡涩等。

#### **B.1 3.1.5 曝晒**

曝晒将加速某些产品的老化，造成产品分解和损坏。

#### **B.1 3.2 生物破坏**

生物破坏是借助生物这个中间环节，通过物理和化学两种方式对产品和防护结构进行破坏。

##### **B.1.3.2.1 咬噬或啃咬**

啮齿动物或昆虫在觅食过程中对装箱材料及产品的一种损害形式。

##### **B.1 3.2.2 排泄物腐蚀**

鸟、啮齿动物和昆虫的排泄物对产品具有一定腐蚀作用。

##### **B.1.3.2.3 筑巢或搭窝**

鸟、啮齿动物和昆虫等进入产品外包装容器或产品后，在其内部搭筑窝巢必然引入外来材料而对产品构成损害。

##### **B.1 3.2.4 微生物侵蚀**

霉菌等微生物通过在产品潮湿表面繁殖而损害产品。

### **B.2 防护方法**

#### **B.2.1 物理防护**

使用合适的缓冲、固定、支撑和防水等装箱方法可以减小外界作用在产品或产品箱上的有害外力；让熟练操作技能的人员操作，可以避免装载、运输、装卸中的有害力产生；合理设计堆码，中间增加隔板可以增强装箱产品的物理防护能力。

#### **B.2.2 化学防护**

切断发生化学反应的渠道是化学损坏的主要防护方法。常用的两种是：

- a) 使用相容性好的物质，不使用会发生化学反应的物质；
- b) 对发生化学反应的一种或几种物质进行可靠的密封包装。

#### **B.2.3 环境防护**

##### **B.2.3.1 生物环境防护**

针对生物破坏类型，结合运输贮存过程中可能接触的生物环境，采用特定防护方法。一般应对装箱材料进行处理，以避免相应生物的伤害。

##### **B.2.3.1.1 防虫**

保护内装物不受虫类侵害的一种装箱方法。如在装箱材料中注入杀虫剂，有时在外包装容器中也使用驱虫剂、杀虫剂或脱氧剂，以增强防护效果。

##### **B.2.3.1.2 无菌**

产品、外包装容器、材料和装箱辅助器材灭菌后，在无菌的环境中进行充填和封合的一种装箱方法，对于有通气要求的产品，可使用具有灭菌功能的通气容器。

##### **B.2.3.1.3 防霉**

防止内装物长霉影响内装物品品质的一种装箱方法。

##### **B.2.3.1.4 特殊处理**

对具有芳香味或其他吸引气味的产品，装箱时应采用屏蔽、隔绝手段，并应尽可能避免使用这类气味的材料。为防啃咬，装箱材料应坚固，且可在箱子表面加装不大于 0.5mm 厚的马口铁皮、镀锌钢板或其他不易破损的保护层。

#### **B.2.3.2 有害自然环境的防护**

##### **B.2.3.2.1 隔温**

为减少运输贮存中箱内与外界环境的热传递而采取的防护方法。如在容器内衬加装隔热或保温材料

等。

#### **B.2.3.2.2 防锈**

防止内装物锈蚀的一种方法。如在产品表面涂刷防锈油(脂)或用气相防锈塑料或气象防锈纸包封产品等。

#### **B.2.3.2.3 吸湿**

在箱内增加吸湿材料,以吸收由于内装物品渗出或液化而产生的液体。

#### **B.2.3.2.4 防水**

对于有更高防水、防潮要求的产品,可采用防水装箱方法进行防护。

#### **B.2.3.2.5 防尘**

防止沙尘进入容器而影响内装物品品质的一种防护方法。如在易进沙尘部位用柔性纸包扎或用塑料薄膜袋套封等。

#### **B.2.3.2.6 特殊处理**

对于有特殊要求的产品应进行特殊处理,如:不能受到阳光曝晒的产品,要使用不透光容器或裹包材料对其进行防护;个别磁性产品应进行消磁处理等。

#### **B.2.4 特殊防护**

对于有特高价值或其使用价值无可替代等特点的产品,应提高产品装箱等级,确保在运输贮存过程中不被损坏。

## 附 录 C

(资料性附录)

## 常见缓冲材料的缓冲性能

## C.1 常用的缓冲材料

## C.1.1 缓冲材料种类

常用的缓冲材料有非金属和金属两类,非金属缓冲材料种类多,使用面广,而金属类只有弹性材料能用作缓冲材料。

## C.1.2 非金属缓冲材料

## C.1.2.1 软皱纹纸

软皱纹纸是一种为一些轻便产品提供良好缓冲性能的且可塑性好的经济性材料。其缓冲作用主要依靠挤压皱纹纸来实现。

## C.1.2.2 毛毡

毛毡是一种可改变厚度和密度的常用缓冲材料,特别适合作支座和立柱的软垫,以防固定时损坏产品。这种材料具有回弹力、能经受反复变形和受摩擦而不分散的特性。

## C.1.2.3 玻璃纤维

玻璃纤维的密度范围很宽,可根据需要进行选用,并可制成不同厚度的板和冲压成不同形状的垫块,是一种回弹力很高,且不吸湿、不燃烧、不发霉、能抗菌、能耐强酸和碱的缓冲材料。但某些类型有高擦伤性和易吸附灰尘的缺点,使用时应注意与加工表面分隔开,并密封。

## C.1.2.4 纤维素填料、棉花和木质纤维毡

纤维素填料、棉花和木质纤维毡有良好的回弹性和易塑性,可用于轻的精密产品缓冲上,如与皱纹纸联合使用,可作重型产品的缓冲保护。但这些材料不能与金属表面直接接触,也不能在防水或防潮隔离层外使用。

## C.1.2.5 毛发或纤维橡胶

毛发和纤维橡胶具有重量轻、回弹力好、压缩性小等特点,可由加工厂制成缓冲板材或所需形状和厚度的缓冲件提供缓冲使用。

## C.1.2.6 泡沫海绵橡胶

泡沫海绵橡胶具有高回弹性,缓冲性能不受湿度影响,可以重复使用,特别应用在易受灰尘损坏的产品装箱缓冲中。泡沫海绵橡胶可注成形状复杂的缓冲件,也可制成不同密度和厚度的缓冲板材使用。

## C.1.2.7 微孔海绵橡胶

微孔海绵橡胶是一种特殊类型的缓冲材料,具有回弹力高、良好的保温性和飘浮性等特点,是利用化学发泡的方法,在一定的压力下产生出大小一致互不连通的空隙结构,常用作受冲击作用的缓冲垫。

## C.1.2.8 碎纸

新闻纸、蜡纸或玻璃纸等碎纸,是一种经济且容易获得的缓冲材料,它易吸收和保持水分,但易燃且不能防止产品过度下沉与容器接触,只能用于重量轻、体积小的产品装箱缓冲中。

## C.1.2.9 矿渣棉或石棉

矿渣棉或石棉能防火防水,但不能与易擦伤损坏的产品直接接触,且对皮肤有刺激作用,多尘、难搬运。

## C.1.2.10 泡沫(微孔)塑料

泡沫塑料缓冲性能优良,是现代发明的新型缓冲材料,其类型很多,能满足各种缓冲需要。可制成软性的和硬性的,微孔可以是开通的也可是封闭的,封闭微孔型可以是软质的也可是硬质的。泡沫塑料



通常有以下几种类型:

- a) 腐蚀性醋酸纤维素;
- b) 环氧树脂;
- c) 酚醛树脂;
- d) 聚乙烯;
- e) 聚苯乙烯;
- f) 硅树脂;
- g) 尿甲醛;
- h) 聚氨脂;
- i) 乙烯。

在装箱中最常用的有聚氨脂、聚乙烯、聚苯乙烯泡沫塑料。泡沫塑料可制成各种不同的形状,部分泡沫塑料在许多情况下还可以现场发泡。现场发泡在军队和特殊复杂产品的缓冲时大量采用。

#### C.1.2.11 微孔聚丙烯泡沫

微孔聚丙烯泡沫是一种低密度、有弹性的单细胞泡沫缓冲材料。可制成纸、板、塑料、织物等,用于带光学镜头、重要表面的装备、电子和电气装备、玻璃器皿、磁带等易磨损表面的防护。

#### C.1.3 金属弹性材料

金属减振缓冲弹性材料主要用于特重产品且可能发生较大冲击、振动的装箱缓冲中,常用的有弹簧片和弹簧丝两类。在使用减振缓冲弹簧的装箱中,应预留一定的活动空间。使用的缓冲弹性材料应符合 GJB 2271 的规定。

### C.2 缓冲性能

选择缓冲材料时一般需要考虑的性能有:

- a) 压缩性;
- b) 缓冲性,即吸收而非传递的冲击的缓冲性能;
- c) 密度;
- d) 吸尘性;
- e) 腐蚀性;
- f) 吸湿性;
- g) 含水量;
- h) 抗菌性;
- i) 低温性能等。

金属减振缓冲弹簧只用于特殊情况的装箱中,其余各种缓冲材料的性能比较详见表 C.1。

表 C 1 缓冲材料选择的一般性能

材料	压缩性	缓冲性	密度	吸尘性	腐蚀性	吸湿性	含水量	抗菌性	低温性能
动物毛发橡胶板	微	良	可变	微	微	微	高	差	中
海绵橡胶	微	良	高	部分	微	多	高	差	良
弹簧	可忽略	差	—	无	无	无	无	优	良
帆布吊绳	可忽略	中	—	无	无	部分	可变	差	良
蜂窝牛皮纸	多	优	低	无	微	中等	低	差	良
碎纸	多	优	平均	极高	多	高	可变	差	良
瓦楞纤维板	多	优	低	微	无	高	可变	差	良
绳	微	优	低	微	无	高	高	良	良

表 C. 1 (续)

材料		压缩性	缓冲性	密度	吸尘性	腐蚀性	吸湿性	含水量	抗菌性	低温性能
弹性板		微	优	低	微	无	高	高	良	良
硬聚氨脂		多	可变	可变	高	无	低	低	良	良
软聚氨脂		微	优	可变	微	无	高	高	良	差
聚丙烯板		微	优	低	微	无	微	低	良	良
聚乙烯泡沫塑料		部分	良	高	无	微	多	低	良	良
聚乙烯空气垫块		无	中	低	无	无	无	无	优	良
聚乙烯悬置垫		无	中	低	无	无	无	无	优	良
聚乙烯块		微	优	平均	微	无	低	无	良	良
聚乙烯板		微	优	可变	无	无	低	无	良	良
聚苯乙烯块		可变	良	低	微	无	微	低	良	良
纤维 素 填 料	皱纹板	多	优	平均	多	无	可变	低	差	良
	均匀的散纤维素	可变	优	可变	可变	无	可变	低	差	良
	棉花	多	优	低	多	无	多	可变	差	良
	橡胶纤维板	微	中	平均	微	微	微	低	差	中
	玻璃纤维	微	中	平均	微	微	微	低	良	良