



中华人民共和国国家军用标准

FL 0190

GJB 2017—94

专用包装容器设计准则

Design criteria for
specialized shipping containers

1994—09—12 发布

1995—04—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

前 言

本标准等效采用美国军用标准 MIL—STD—648A《专用包装设计准则》。

专用包装容器在装卸、贮存、运输和用户开箱时,支撑和保护其规定的内装物,或保护人员和装备不受有害内装物损害。这类包装容器常常具有能量吸收装置、温度控制装置或具备使装卸、运输更加方便、更加安全的特性。通常要用工程图样或技术资料来确定其形状、配合、性能、材料、偏差和制造工艺。

当一般包装容器标准不能充分满足内装物的保护、安全性、可靠性、维修性或技术状态控制等要求时,应设计专用包装容器。专用包装容器可以是为满足某些特殊要求而新设计的。也可对现有的或标准的包装容器进行设计改进。

本标准可用于指导军用物资在编制研制规范或同类文件时,确定包装容器的界面限制和性能要求。但不是所有专用包装容器都要全部符合本标准的规定,或进行所有项目的试验,而应根据预定用途、流通环境或安全要求对标准进行剪裁。

目 次

1 范围	(1)
1.1 主题内容	(1)
1.2 适用范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 定义	(2)
3.1 专用包装容器	(2)
3.2 安全阀开启压力	(2)
3.3 安全阀最小流率	(2)
3.4 安全阀再封闭压力	(2)
3.5 能量吸收装置	(2)
4 一般要求	(2)
4.1 危险品专用包装容器	(2)
4.2 相关要求	(2)
4.3 技术状态	(3)
4.4 运输性要求	(3)
4.5 体积和重量	(3)
4.6 材料、标准件和制造工艺	(3)
4.7 阻燃性	(4)
4.8 排水	(4)
4.9 装箱单袋(盒)	(4)
4.10 封箱装置	(4)
4.11 静电	(4)
4.12 防护	(5)
4.13 清洁度	(5)
4.14 保密要求	(5)
4.15 防锈和防水	(5)
4.16 贮存和堆码	(7)
4.17 装卸	(8)
4.18 专用防护装置	(10)
4.19 专用包装容器的保护与标识	(10)
5 详细要求	(10)
5.1 装配适应性	(10)
5.2 机械冲击	(11)
5.3 振动	(13)

5.4 缓冲装置老化..... (14)

5.5 结构坚固性..... (15)

5.6 密封性..... (15)

5.7 叠加载荷..... (15)

5.8 起吊和栓系装置..... (16)

5.9 机械装卸试验..... (16)

5.10 手动装卸车适应性试验 (16)

5.11 外部防火试验 (17)

5.12 磁场测量 (17)

专用包装容器设计准则

GJB 2017—94

Design criteria for
specialized shipping containers

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了军用物资专用包装容器的一般设计准则、试验项目及要求。

1.2 适用范围

本标准适用于军用物资专用包装容器的设计、验证和生产。

2 引用文件

GB 196 普通螺纹 基本尺寸
GB 197 普通螺纹 公差与配合
GB 3512 橡胶热空气老化试验方法
GB/T 4857.7 包装 运输包装件 正弦定频振动试验方法
GB/T 4857.10 包装 运输包装件 正弦变频振动试验方法
GB/T 4857.11 包装 运输包装件 水平冲击试验方法
GB/T 4857.14 包装 运输包装件 倾翻试验方法
GB 5398 大型运输包装件试验方法
GB 7284 框架木箱
GB 7762 硫化橡胶臭氧老化试验方法 静态拉伸试验
GB 12339 防护用内包装材料
GB 12463 危险货物运输包装通用技术条件
GB/T 13462 硫化橡胶臭氧老化试验动态拉伸试验法
GJB 145A 防护包装规范
GJB 150.11 军用设备环境试验方法 盐雾试验
GJB 182 军用物资直方体运输包装尺寸系列
GJB 1181 军用装备包装、装卸、贮存和运输通用大纲
GJB 1361 产品装箱缓冲、固定、支撑和防水要求
GJB 1765 军用物资包装标志
WJ 2054 军用包装试验方法 堆码试验(有顶衬)
WJ 2055 军用包装试验方法 机械装卸试验

国防科学技术工业委员会 1994—09—12 发布

1995—04—01 实施

WJ 2056	军用包装试验方法	自由跌落试验
WJ 2057	军用包装试验方法	棱向跌落(旋转式)试验
WJ 2058	军用包装试验方法	角向跌落(旋转式)试验
WJ 2059	军用包装试验方法	泄漏试验

3 定义

3.1 专用包装容器 specialized container

为满足某些特殊要求而具有特别构造的、长寿命的包装容器。通常这类包装容器具有能量吸收装置,温度控制装置或具备使装卸、贮存和运输更加方便、更加安全等特点。

3.2 安全阀开启压力 cracking pressure for relief valve

无论安全阀是在加压状态还是减压状态,由于压差使其开启的最初压力。

3.3 安全阀最小流率 minimum flow rate for relief valve

为防止专用包装容器在运输、装卸和贮存中由于内外压差造成损坏,单位时间内通过安全阀进行充分空气交换所需的最小流量(单位:L/min)。

3.4 安全阀再封闭压力 reseal pressure for relief valve

安全阀打开后再关闭的压力。

3.5 能量吸收装置 energy absorbing device

专用包装容器中对内装物提供减缓冲击和振动作用的装置。由橡胶、泡沫塑料或弹性组件等构成。

4 一般要求

专用包装容器的设计应符合维修通用规范的要求,内装物计划发放网络的要求,并以最低的全寿命费用对内装物提供可靠的保护。

4.1 危险品专用包装容器

危险品及含危险物质装备的专用包装容器,其设计应符合 GB 12463 及运输部门的有关规定。对其安全可靠性要进行专项运输包装件试验,并经有关部门确认。运输包装件的试验项目由使用方选定。

4.2 相关要求

专用包装容器的设计至少应满足 4.2.1~4.2.4 条的规定。

4.2.1 内装物

按本标准的规定进行试验时,专用包装容器应能保护内装物不受损坏。

4.2.2 装卸设备

专用包装容器应适应流通环境中的通用和专用装卸设备以及封箱和开箱设备。

4.2.3 发放网络

专用包装容器一般应无超限、无特殊贮存要求和不需要选定运输路线及专人护送。专用包装容器的后勤技术保障分析,应符合 GJB 1181 的规定。

4.2.4 单元货载的组合物

用于单元货载的专用包装容器应有方便、迅速组合的特点。其运输包装件的试验,应按单元货载选用。弹药单元货载应符合弹药装载的有关规定。

4.3 技术状态

专用包装容器设计和计算机程序等的技术状态管理过程应符合 GJB 1181 和其它有关标准的规定。

4.4 运输性要求

专用包装容器应适合公路、铁路、航空和船舶等运输工具装运,并符合运输部门的要求。在满足安全性和包装容器完整性的前提下,运输费用应最低。拟用空运的单元货载,其包装容器还应满足航空运输性通用要求。

4.4.1 敏感材料(贮运安全)

当内装物为敏感材料时,专用包装容器的设计还应考虑自然环境、活性有机物和其它杂质等产生的污染,造成的对内装物的损坏或失效。

4.4.2 海运要求

采用海运的专用包装容器、单元货载应按本标准的 5.2.8 条进行试验。

4.5 体积和重量

在满足对内装物保护、使用寿命、预定用途、经济性、安全性以及 GJB 182 等的尺寸要求的前提下,专用包装容器应体积最小、重量最轻。

4.6 材料、标准件和制造工艺

除非另有规定,一般应使用有标准的、市场上能大量供应的材料、标准件和通用制造工艺。如果经济上可行,也鼓励使用新材料和新工艺。

4.6.1 镀镉零件

除非另有规定,专用包装容器一般不应使用镀镉件。

4.6.2 不相容金属

专用包装容器的设计应避免各种不相容金属的组合。

4.6.3 螺纹

螺纹应符合 GB 196、GB 197 的规定。

4.6.4 橡胶件

除其它所需标志外,能量吸收装置中的橡胶件都应注明硫化日期。

4.6.5 标准件和材料

除非技术上或经济上不可行,专用包装容器应优先选用标准件和有标准的材料制造。

4.6.6 材料稳定性

长期暴露在流通环境中可能遇到的极限温度、湿度后,所选用的材料应稳定;同时,从极端温度、湿度环境中回到室内环境后,材料亦应稳定,不出现下列现象:

- a. 状态变化,如结晶、水解软化等;
- b. 影响使用性能的永久变形,如产生凹陷和塑性变形;
- c. 物理性能显著变化,如弹性模量的明显改变。

4.6.7 内包装材料

4.6.7.1 材料相容性

内包装材料必须与内装物相容,并符合 GB 12339 的规定。除非在内装物表面采取了适当的防护措施,否则,内包装材料不能直接接触内装物。

4.6.7.2 固定和支撑材料

专用包装容器内的木制固定块和支撑件等的设计,应符合 GJB 1361 的规定。

4.6.7.3 缓冲材料

在选择缓冲材料时,应符合下列规定:

- a. 可重复使用的专用包装容器内的缓冲装置,应恰当地放置和连接包装容器的内壁,使缓冲作用正好落在设计的预定区域,缓冲装置的附件不应是永久固定的,应能方便更换;
- b. 在使用发泡塑料模块缓冲垫时,如果内装物表面与缓冲垫及其附件相容,缓冲垫表面可与内装物直接接触;
- c. 缓冲装置的使用寿命应与专用包装容器的使用(或维护)寿命一致。

4.6.7.4 弹性支座

弹性支座的设计应符合本标准 5.2 条和 5.3 条的规定。经 5.4 条规定的试验后,弹性支座不应出现老化和变质等现象。

4.6.7.5 动态特性

缓冲装置中使用的材料,应根据产品设计规定的脆值进行选用。本标准中第 5 章规定的试验方法是验证的依据。

4.6.8 互换性

专用包装容器中所有零件号相同的零件,就其性能和安装情况而言,应能直接互换。

4.6.9 支承紧固件

专用包装容器主要支承结构中的紧固件,应有防松动装置,如:自锁螺母、锁紧丝等。

4.7 阻燃性

凡需远洋运输的专用包装容器应使用阻燃材料,且应符合本标准 5.11 条的要求。

4.8 排水

在专用包装容器底部的低凹处,一般应设有排水装置。当金属或塑料包装容器的尺寸规格不能使水顺利地流出底部时,应设置排水孔。金属包装容器的表面搭接面和间断焊缝处均应使用密封填料或涂料,防止水漏进容器。

4.9 装箱单袋(盒)

专用包装容器应在容器的外端面设置一个容积适宜,并防水的装箱单袋(盒)。

4.10 封箱装置

要经常开启或内装急需器材的专用包装容器,其封箱、锁紧装置应使用螺丝刀、活动扳手等一般常用工具就能快速装配,并使封箱和开箱时间最短。锁紧装置不宜凸出容器的表面,或应有保护装置。

4.11 静电

设计专用包装容器时,应考虑静电效应对内装物的影响及内装物取出时的环境因素。固体推进剂发动机和电起爆装置一般不要求与专用包装容器直接接触或接地,在可能出现危险情

况时,应防止静电荷的产生或通过下列方法,实现接地屏蔽:

- a. 利用金属与金属的牢固搭接,提供一种理想的接地屏蔽;
- b. 悬挂在减震装置中的内装物应该与专用包装容器结构接地,如果专用包装容器是非金属材料,就应在专用包装容器的外部设置接地引线(引线要有明显标志),接地屏蔽的电阻值应不大于 1Ω ;
- c. 在按照有关标准进行试验时,柔性屏蔽材料应能在 2s 内对地放完电,会产生易燃气体的爆破器材,或对静电敏感的仪器,只能使用导电的柔性屏蔽材料;
- d. 与内装物接触的塑料应有导电性或进行表面处理,以减弱静电荷的产生。

4.12 防护

专用包装容器的设计应与内装物选择的防护方法相适应。

4.13 清洁度

必要时,专用包装容器系统的设计还应考虑清洁工艺,保证内装物在运输和贮存期间的清洁度。清洁工艺和清洁度等级应参照产品标准规定。

4.14 保密要求

当内装物是保密品时,专用包装容器应设计成具有发现未经允许开箱的性能。

4.15 防锈和防水

根据内装物特性及其预定的发放网络,确定专用包装容器的类型、防锈和防水要求。

4.15.1 无屏蔽隔层的封闭包装容器

这类是指常用包装箱(盒)、木箱和带通气装置的金属包装容器等,它们可用于单元包装,也可用于运输包装。大型专用包装容器和内装物需部分密封的应设置通气和排水装置,并应符合 4.15.1.1 和 4.15.1.2 条的规定。

4.15.1.1 通气

通气装置应设在专用包装容器的两个端面,但不应使专用包装容器主要构件强度降低。金属百叶窗式、槽式和钻孔式通气装置均应安装镀锌铁丝网,槽式或钻孔式通气装置还应设置内部挡板。除花格箱外,通气装置开口的总表面积与专用包装容器容积之比不应小于 $34(\text{cm}^2/\text{m}^3)$;通气槽的最大规格不得超过 $100\text{mm} \times 300\text{mm}$ 。对本箱而言,可以使用钻孔通气,从外部看,孔向上开呈 45° 角,孔径为 20mm ,每 0.6m^3 应有一个孔。所有孔可以集中在各端面的某处,也可均匀分布在木箱的边缘。

4.15.1.2 排水

排水孔的设置应能排除容器内低凹处的积水。一般在专用包装容器的每一低凹处设一个排水孔,平底专用包装容器应在底部每个可能积水角落设一个排水孔。对木质底座,也可将底座上的木板均匀分开,每块木板大约相距 10mm 。

4.15.2 有阻隔层的封闭包装容器

这类专用包装容器的设计要求与 4.15.1 条规定基本相同。差别是有阻隔层,这个阻隔层一般应用水蒸气透过率低的阻隔材料来制成,并放置干燥剂,以提供符合 GJB 145A 规定的防护。

4.15.3 整体壁板包装容器

这类专用包装容器是用整体壁板制作的,分为气密、可调通气、自然通气或电动除湿等型式。但采用何种型式,取决于专用包装容器的总尺寸、预定的发放网络和费用效益。除非另有规定,才使用可控通气式的整体壁板包装容器。整体壁板包装容器应符合 4.15.3.1~4.15.3.13 条的规定。

4.15.3.1 压力

专用包装容器整体结构、封闭装置等均应符合 5.5 条的压力要求。

4.15.3.2 渗漏

整体壁板专用包装容器应具有足够的防渗漏性,并符合 5.6 条规定。

4.15.3.3 封合(顶部可卸式的圆桶除外)

封合结构的配合面应耐机械损伤,并能防止垫圈过载。必要时,应提供组装指南,以保证配合面对准,防止对垫圈表面产生剪切作用。应使用互换性好和固定在构件上的预成型垫圈或密封件。除非另有规定,垫圈应使用模压或挤压成型的橡胶材料制成,并应与内装产品使用的润滑油、燃油所要求的类别和等级相符。最好使用模制整体垫圈,非整体垫圈可用热封接或胶接,但要保证接合处与垫圈上其它任何部位的尺寸一样,且均匀。垫圈在承受压缩变形为 15%~25% 时,能足以防止专用包装容器渗漏。封合结构应能防止垫圈压缩变形超过 30%。

4.15.3.4 放置干燥剂的装置

专用包装容器内部应有放置干燥剂的装置,并能放入符合 GJB 145A 要求的袋装干燥剂。如有可能,在不开箱的情况下,就能从专用包装容器外部填充干燥剂。

4.15.3.5 湿度指示器

所有装有干燥剂的专用包装容器内部,均应留有一定空隙放置由设计单位规定的湿度指示器,且湿度指示器应远离袋装干燥剂。

4.15.3.6 加压装置

需进行渗漏试验的专用包装容器应有一只标准的螺纹衬套,用于安装压力接嘴。不用时螺纹衬套应用同一规格的管塞封闭。

4.15.3.7 渗漏指示器

当内装物含有有毒或气态、液态易燃物质时,应在专用包装容器的两端安装渗漏指示器。渗漏指示器应按内装物选用。

4.15.3.8 专用包装容器附件

需作定期检查的各种阀门(排水阀除外)、温度指示器、装箱单袋(盒)、加压装置等一般应装在专用包装容器的同一端。若专用包装容器体积过小也可以不集于一端,但附件上所用防护盖均应是系留式的。

4.15.3.9 阻隔层上的观察窗

若湿度指示器设置在阻隔层内,则应在阻隔层设置透明的观察窗。同时,在专用包装容器的外部也应开设相应的窗口,并配有可随时开启的窗盖。

4.15.3.10 气密式整体壁板包装容器的特殊要求

容积超过 0.006m³ 气密式金属桶,应配一个手动放气阀用于开启时平衡内外气压。

4.15.3.11 可调通气式整体壁板包装容器的特殊要求

除非另有规定,每个容器均应装配一个符合标准要求的加压或减压安全阀,还应装配一个手动减压阀,用于开启容器时平衡内外气压,此阀可以与安全阀组合使用。阀门的加压和减压的开启压力分别为: $17 \pm 2 \text{ kPa}$ 和 $-10 \pm 1 \text{ kPa}$;加压和减压的再封闭压力为: $14 \pm 2 \text{ kPa}$ 和 $-7.0 \pm 2 \text{ kPa}$ 。专用包装容器的设计和试验压力应符合表 2 规定。但在实际使用时,开启压力和再封闭压力可作适当调整。

4.15.3.12 自然通气式整体壁板包装容器的特殊要求

只有对较难封闭的大型专用包装容器,才采用自然通气方式(压力约为 7.0 kPa),并设置一个可填充干燥剂的通气装置。它的设计要求是:

- a. 通气装置应能放置 1 kg/m^3 的动力除湿用的活性干燥剂(按包装容器的体积计算);
- b. 专用包装容器在放置干燥剂的一侧应设置观察窗,以便观察干燥剂的有效状况;
- c. 专用包装容器的端部应设置空气过滤器和压力通气器,空气过滤器应符合容器内的清洁度和干燥剂粒度大小的要求;
- d. 专用包装容器内应设置弹簧支承装置或类似装置,以防止因装置或装填干燥剂颗粒不足而引起通气装置内装填物空隙的扩展;
- e. 通外界的开口,应口向下,并至少有 $10:1$ 的长径比;
- f. 经通气孔的最小气流量是:在设计压力下,每分钟通过通气孔的气体体积为内装物体积的 6% ;
- g. 应有补偿损耗和补偿因天气突然变化而需的静态除湿活性干燥剂的措施。干燥剂用量应符合 GJB 145A 的规定。

4.15.3.13 动力除湿

动力除湿法只在流通环境中具有动力源保障时才适用。除湿装置应选用能连续干燥的自动干燥器。当专用包装容器内温度为 21°C ,相对湿度为 35% 时,其除湿装置的效能应不小于 $23 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{h}$ 。同时,还应有补偿静态除湿活性干燥剂损耗的装置。

4.16 贮存和堆码

专用包装容器应能经受在仓库和船舱长期堆码贮存。发放到作战部队和远洋运输的专用包装容器应经受露天堆码贮存。

4.16.1 堆码稳定性

专用包装容器应从结构上保证堆码的稳定性。堆码稳定性包括其在运输、装卸时,限制受冲击引起相对位移的措施,并符合 5.2.8 条的规定。表面平滑的金属容器应配有防滑凹坑、肋条或板条。金属圆桶要堆码在带凸缘的托架上,以限制其横向移动。在运输金属圆桶时,可用系杆栓在一起,加以稳定。

4.16.2 堆码

除非另有规定,每个包装件应能承受堆码在其上面的一个同类包装件的重量。A 级装箱除使用 1.5 倍的包装等级系数外,总载荷按 WJ 2054 的公式确定。

4.16.3 均布载荷

大型专用包装容器(如框架木箱),顶面应能长期承受均匀分布的静载荷,并符合 5.7.2 条规定。

4.16.4 堆码的耐压强度

堆码同类包装件时,其试验应符合 5.7.1 条的规定。包装件由铁路平板车运输时,其试验应符合 5.2.7.1 条规定。

4.17 装卸

专用包装容器应根据其重量、体积和运输方式等设置提手、起吊和栓系等装置。

4.17.1 提手

总重量为 30kg 至 70kg 的包装件,其专用包装容器均应设置提手。若设置 4 个提手,则应平衡设置于容器两侧,方便 2 人搬运。若设置 2 个提手,则应设置在包装件端面重心的上方。当设计单位有要求时,总重量小于 30kg 的包装件也可配置提手或把手,以便一人搬运。只要符合 4.17.1.1 条 b,c,d 的要求,提手也可采用铸造或整体结构型式。

4.17.1.1 提手要求

提手应符合下列规定:

- a. 提手不用时,能折回紧贴容器壁面,使用时展开应不大于 90°;
- b. 对承重超过 20kg 的提手,其手柄的直径应不小于 13mm,有效内空尺寸:长不小于 110mm,宽不小于 50mm,需戴棉手套使用的提手,有效内空尺寸:长不小于 134mm,宽不小于 76mm;
- c. 若需用提手提起包装件,则每个提手应有单独提起总重的能力,每套提手应具有提起总重 5 倍的能力,强度应符合 5.8 条的规定;
- d. 提手作栓系用应满足 4.17.3 条要求;
- e. 用于提起空专用包装容器或箱盖的提手应有标记,防止用错,强度要求只与提起物的重量有关。

4.17.2 起吊

总重量超过 70kg 的包装件应配有起吊装置。起吊装置应能保证装卸安全。空投的包装件应符合空投物质对栓系、悬挂和脱钩装置的有关标准及航空运输性要求;海陆联运的包装件应与转运系统的要求一致;船运的包装件应与流通环境中船上装卸设备相匹配;直升飞机外部吊运用的吊环。多用途环应符合有关起重吊索和栓系装置的规定。

起吊装置还应符合下列规定:

- a. 起吊装置应符合 5.8.2 条的最小起吊强度要求,每个起吊点应能吊起包装件或单元货载的总重量;
- b. 起吊装置作栓系用应符合 4.17.3 条规定;
- c. 单元货载在没有托盘的情况下起吊,其起吊装置应具有承受单元货载 5 倍重量的能力;
- d. 起吊装置应设置在离平衡中心尽量远的部位,以提供最大的起吊稳定性,如使用专用吊绳时,吊绳与包装件顶面之间的夹角应是 45°~50°;
- e. 在设计接头和支承结构时,其强度应以吊绳脚与水平面的 30°夹角为基础,已知吊索结构时,则视情考虑;
- f. 起吊装置不用时,不应凸出;

- g. 起吊装置不应设置在专用包装容器的锁合件部位或顶面上;
- h. 吊环或耳环的有效内径不小于 65mm。

4.17.3 栓系装置

核武器用的专用包装容器每只至少应配 4 套栓系装置。总重量为 450kg 或大于 450kg 的专用包装容器也应配有栓系装置。栓系装置应符合下列要求:

- a. 空运的专用包装容器的栓系装置应符合航空运输性的有关规定,并符合 5.8 条的试验要求,与飞机集装单元配备的栓系点应相匹配,每个栓系点一般应能承受 22kN 或更大的拉力,并按 500mm 的中心距设置;
- b. 实际使用时,栓系装置应能限制在航空运输中受加速度载荷或在预定的发放网络中受加速度载荷引起的包装件相对位移,二者之间应以载荷大的为设计依据;
- c. 在需要有栓系装置时,每个侧面的栓系装置不能少于 2 个;
- d. 栓系装置应尽可能设置在包装容器的最高部位(最好离地面高度大于 450mm);
- e. 栓系装置的有效内径应不小于 65mm。

4.17.4 滑木

专用包装容器的任何一个尺寸大于 1m,且总重量大于 70kg 时应设置滑木或摩擦条。滑木或摩擦条的设置应便于叉车装卸,运输时应便于加撑或加挡块。滑木的方向应与包装容器底面的长边平行,并适应叉车进叉。木制件的材质应符合 GB 7284 第 7 章的要求,并经防腐、防水处理。滑木的附件应符合 5.2.7 条和 5.9 条的规定。

4.17.5 叉车适应性

任何一个尺寸大于 1m,且总重量大于 70kg 的包装件,使用叉车装卸时,其专用包装箱至少有 2 个方向(最好 4 个方向)能进叉,保证叉车的安全装卸。

4.17.5.1 叉孔

专用包装容器应配有便于叉车作业的叉孔,并符合如下规定:

- a. 用于海运的,长度超过 2.5m 的包装容器应设置全闭合叉孔,其它包装容器是否需闭合叉孔,由设计分析或按 5.9 条试验后确定;
- b. 叉孔尺寸一般为 76mm×255mm(对于在船上或受限区域内用的包装箱,叉孔应为 76mm×380mm);
- c. 叉孔的中心间距为 760mm,包装件重心应在两叉孔的中心位置;
- d. 如果包装容器叉孔用于堆码或栓系,应特别考虑所承受的载荷和拉力;
- e. 两叉孔的内侧距离的最大尺寸不应大于 510mm,但木制或木板加固的专用包装箱可只开一个 1000mm 或更宽的叉孔,以适应叉车装卸。

4.17.6 舰上装卸

总重大于 135kg 或长度大于 0.9m 的包装件,且战舰或补给船使用机械装卸,专用包装容器应设置适用于舰船上或受限区装卸和搬运的装卸装置。同时,还应符合 4.17.6.1~4.17.6.2 条的规定。

4.17.6.1 包装箱的两端应各配一个供手工装卸车装运的装置。每个装置应具有承受包装件 3 倍重量的能力,装置设计应与手工装卸车相匹配。包装箱的结构应有足够的刚度,使得在手

工装卸车处于完全升高状态,以及按使用技术状态进行试验时,如带顶盖或不带顶盖,箱底面和水平甲板之间的间隙不小于 76mm。该装置和包装箱结构还应符合 5.10 条的规定。

4.17.6.2 大型舰船上装卸和贮存的包装件应设置与大型舰船梁式吊车相适应的起吊装置。该装置应设在包装件的平衡中心处。

4.18 专用防护装置

4.18.1 温度控制

专用包装容器应尽量少用专用温控装置。确实必要时,应选用结构简单、重量轻的温控装置。详细要求,由设计部门根据内装物所需的保护温度和流通环境等具体情况确定。

4.18.2 电、磁和放射保护

在装卸、运输和贮存期间,内装物易受静电、电磁、磁力、放射线等损坏时,专用包装容器设计成能保护内装物免受这些场力的损坏。

4.18.3 磁屏蔽

磁性产品和磁控管空运时,专用包装容器应提供磁屏蔽防护。磁屏蔽防护要求参照有关产品标准规定。

4.19 专用包装容器的保护与标识

4.19.1 涂漆要求

需要涂漆时,涂漆应按设计规定进行,密封包装容器的内表面只涂底漆。内装物含镀镉件时,应选用与镀镉层相容的底漆。外层油漆的具体颜色和牌号按设计规定。

4.19.2 识别和说明标志

4.19.2.1 识别标志

除非另有规定,复用包装容器应有包装容器的名称、代码等永久识别标志。

4.19.2.2 基本说明标志

运输包装件的标志除应按 GJB 1765 的规定外,适用时,还应包括装箱单盒、安全阀、湿度指示器、警告说明及开箱、封箱和再密封说明等标志。

4.19.2.3 色标

除非另有规定,弹药包装件(小的弹药包装件除外)应按有关标准的规定在箱的两端面留下的 125mm×200mm 面积内做色标和识别标志。

5 详细要求

5.1 装配适应性

所设计的专用包装容器应和内装物相适应,便于装箱、开箱和运输,应与后勤发放网络相符,同时与受设计制约的特殊要求相一致。专用包装容器应能使内装物支承牢固和贴合到位,不会产生因操作不当或粗心而导致内装物损坏,装箱和拆箱使用工作场所的一般常用工具和设备就能方便进行。

5.1.1 装配试验

本试验是将专用包装容器和预定的内装物组装在一起进行的;

a. 装箱:内装物应支承和贴合到位,专用包装容器应按正常运输状态组装好,放置好干燥

剂、盖上箱盖,固定好所有的限动装置;

b. 拆箱:使用工作场所配置的一般常用工具和设备,开箱卸下内装物,内装物和包装箱的最终结构应符合设计图样。

5.1.2 合格判据

a. 在必需的装箱和拆箱过程中发现配合不好或操作不便,应拒收;

b. 如果装箱和拆箱的时间是设计规定的制约要求,进行装箱和拆箱试验时,应记下装箱和拆箱的时间和人数,达不到设计制约要求的应拒收。

5.2 机械冲击

5.2.1 要求

专用包装容器在承受本标准规定的机械冲击试验时,应能防止内装物损坏。试验项目按实际情况或设计单位的规定,从 5.2.2 条至 5.2.9 条中选取。除非另有规定,在按 WJ 2056~WJ 2058 进行试验时,应选用 A 级的强度值。

5.2.1.1 合格判据

除非另有规定,专用包装容器经冲击试验后出现下述任一现象均应拒收:

- a. 内装物损坏;
- b. 在产品设计规定的脆值范围内(脆值是专用包装容器的设计制约),保护内装物的能量吸收装置失效;
- c. 专用包装容器损坏或出现任一部位的永久变形,影响其使用性能;
- d. 防潮和防水包装损坏,其水蒸气或水渗透量超过标准规定值;
- e. 包装容器的提手、吊环、叉孔等装卸装置损坏;
- f. 固定、支撑等装置松动,内装物有与包装容器壁碰撞的痕迹。

5.2.1.2 模拟载荷

当试验不能用产品(或没有产品时)或适当的代用品时,可用模拟载荷进行各项包装件的设计验证试验,但模拟载荷的下列特性,应与实际载荷一致:

- a. 外形尺寸;
- b. 安装位置或外部几何形状及强度;
- c. 重量、重心以及相对于三维轴线的转动惯量。

5.2.1.3 用仪器测定脆值

必要时,内装物应装上合适的仪器,验证其未超过规定的脆值范围。除非另有规定,在其主要方向施加不超过 5% 的模拟载荷时,应获得重心点、模拟载荷各极点或其脆值已明确规定的各点的冲击谱。

5.2.1.4 冲击时的温度

专用包装容器选用了会受温度变化影响的包装材料时,应承受本条规定的冲击试验。除非另有规定,试验应在流通环境中会遇到的极限温度下进行。供试验时选择的温度(只是最小的极限温度)为: $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $-29\pm 3^{\circ}\text{C}$ (地面部队用的设备系统温度为: $71\pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $-54\pm 3^{\circ}\text{C}$)。根据设计单位的意见,单个包装容器也可能要承受所有温度下的试验。这时冲击点应尽量选在不同部位。

5.2.2 反复冲击试验

反复冲击试验可参照 GB/T 4857.7 的规定进行,并应符合下列要求:

- a. 试样应按正常运输状态置于振动台台面上,与运输中的受冲击方向一致,试样一般不作固定;
- b. 如果试样有一个以上的装运位置,则试验应分段改变其放置状态,使试样在每个装运位置进行相等时间的振动试验,除非出现损坏,对只以一个装运位置进行试验的振动时间为 2h,对以一个以上装运位置进行试验的总振动值时间为 3h;
- c. 将试样放在一个位置上,使振动台的初始振动频率为 3Hz,双幅值为 3.175mm 开始振动,逐渐加大频率直至试样的一边离开台面的距离不小于 4.8mm,或直到频率达到使振动台最大加速度为 $1 \pm 0.1g$,如试样未出现损坏,应在该频率下继续振动,直到在该位置所规定的时间;
- d. 如果试样有一个以上装运位置,则每个装运位置均应按 c 条的规定进行试验;
- e. 试验环境温度为 $21 \pm 11^{\circ}\text{C}$,弹性装置的温度不允许超过弹性体的安全使用温度。

5.2.3 自由跌落试验

自由跌落试验按 WJ 2056 的规定。直方体容器跌落试验按 6.4.3 条进行。圆桶式容器跌落试验按 6.4.2 条进行。

5.2.4 角向跌落试验(旋转式)

角向跌落试验按 WJ 2058 进行。

5.2.5 棱向跌落试验

棱向跌落试验按 WJ 2057 进行。

5.2.6 倾翻试验

倾翻试验按 GB/T 4857.14 进行。

5.2.7 水平冲击试验

水平冲击试验按 GB/T 4857.11 进行。除非另有规定,水平冲击速度一般为 2.2m/s。

5.2.7.1 堆码水平冲击试验

采用铁路运输的包装件,应能承受粗暴装卸。试验以一定数量的同类包装件组成一个堆码运输状态后,底部包装件的各侧面按 GB/T 4857.11 进行试验,水平冲击速度一般为 2.2m/s。试验后,出现包装箱连接结构失效应拒收。

5.2.8 海运冲击试验

海运的包装件及单元货载应能够承受海运中的冲击。采用人力搬运的包装件应进行一次底面跌落试验,跌落高度为 450mm,四个侧面均应进行一次水平冲击试验,水平冲击速度为 3m/s。采用机械垂直装卸的包装件应进行一次底面跌落试验,跌落高度为 450mm,四个侧面均应进行一次水平冲击试验,水平冲击速度为 1.5m/s;如果机械装卸使用输送带以及滑动垫板时,包装件四个侧面均应进行一次水平冲击试验,水平冲击速度为 2m/s,但可取消跌落试验。试验后,专用包装容器应能保护内装物完好无损,并能继续确保运输和装卸过程中不会受损。

5.2.9 舰载冲击试验

舰载包装件应参照舰载机械设备的要求,进行冲击试验。除非另有规定,试验还应符合下

列要求:

- a. 经冲击试验后,应能保证内装物不会出现失落现象,但允许内装物存在不明显的功能损坏;
- b. 如果包装容器出现损坏,应能在不使用专用工具的情况下将内装物顺利取出,并用一般的方法对专用包装容器进行处置;
- c. 试验时,包装件应与预计在舰上贮运的技术状态进行堆码,并固定好。
- d. 试验温度为 $21 \pm 11^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.9.1 合格性跌落试验

当有规定时,处于运输状态下的包装件,还应承受一次高度为 450mm 的自由跌落试验。

5.2.10 安全跌落试验

当设计有规定时,包装件应能承受一次 12m 高的跌落试验,冲击面应符合 WJ 2056 的 5.2 条规定。试验后,应不出现不安全情况。这时容器可能毁坏,但内装物是安全的,待进一步处置。对安全而言,选择碰撞面是关键。试验温度为 $21 \pm 11^{\circ}\text{C}$ 或另有规定。

5.2.11 铁路运输核武器包装件冲击试验

核武器包装件用铁路运输时,应参照有关产品标准的要求在其各个方向进行反复冲击试验。

5.3 振动

为减缓冲击而采用了特殊能量吸收装置,或具有低于 50Hz 共振频率的柔韧包装容器,应能承受相应的振动疲劳试验。试验时,允许采用符合 5.2.1.2 条规定的模拟载荷替代。缓冲装置应满足 5.2 条及下列要求:

- a. 除非另有规定,在主要的振动传递方式中(按 5.3.2 条进行共振试验时),如果共振频率小于 15Hz,则通过缓冲装置的峰值传递率不应超过 5.0,如果其共振频率在 15~25Hz 之间,则峰值传递率不应超过 8.0,如果其共振频率在 25~50Hz 之间,则峰值传递率不应超过 10;
- b. 在与 5.2 条及设计要求一致的情况下,在其主要振动传递方式中,共振频率应高于 7.5Hz。

5.3.1 合格判据

专用包装容器及其缓冲装置在进行振动试验后,应继续有效。出现下列任一现象的应拒收:

- a. 内装物受损;
- b. 专用包装容器受损或出现任一部位的永久变形,影响其使用性能;
- c. 缓冲装置的结构损坏;
- d. 缓冲装置的设计不能满足 5.3.a 条的传递率或共振频率的要求;
- e. 内装物过度松散、扭转或位移,导致其受损或不能采用原定方法从箱内取出;
- f. 支撑、内固定装置有故障不能起防止内装物碰撞容器内壁的作用;
- g. 专用包装容器有密封要求时,其密封渗漏量超过标准规定要求。

5.3.2 共振强度及定频试验

共振强度及定频试验应符合下列要求：

a. 试样应按正常运输状态固定在振动台台面上，振动台在规定时间内作垂直振动，并按下列参数进行扫频试验：

频率范围：5~50Hz

扫描速率：每分钟 1/2 个倍频程

扫频时间：7.5min

b. 在主共振点进行 30min 的定频试验（如必要，试验可间断进行以防弹性材料过热），定频试验输入的激励应与扫频获得共振频率时的激励相同；

c. 如果运输环境未定，扫频及定频试验的双幅值为 3.175mm 或最大加速度为 1.0g（0~峰值）；

d. 采用反馈式试验机，共振试验应选用表 1 的参数，在进行共振试验时，当共振频率超过 12.5Hz，则应使输入的振幅调至能产生加速度为 1.0g 的情况下进行；

e. 当设计有规定时，还应反复对试样进行水平振动；

f. 试验环境温度为 $21 \pm 11^\circ\text{C}$ ，弹性材料温度不应超过其安全使用温度，如由于弹性材料温度上升，为了补偿由此造成的共振频率偏离，可根据需要调整频率。

表 1 共振试验参数

频率范围 Hz	输入双幅值 mm	最少扫频时间 min
5~15	3.175	3.5
16~25	1.016	1.5
26~35	0.508	1.5
36~50	0.254	1.0

5.3.3 正弦振动试验

当有规定时，正弦振动试验按 GB/T 4857.10 进行（试样应牢固地固定在振动台台面上）。共振试验按 5.3.2 条的规定进行。频率和振幅的变化，由设计单位决定。

5.4 缓冲装置老化

暴露于自然环境下的缓冲装置，如敞开式或自然通气式专用包装容器的缓冲装置，在经受下列各项试验后应满足使用要求。气密式或可控通气式专用包装容器的缓冲装置，应经受 5.4.3 条的试验。试验后，其使用性能应不受影响。

5.4.1 盐雾试验

缓冲装置在 20% 应变状态下，按 GJB 150.11 进行试验，试验持续的时间为 50h。

5.4.2 抗臭氧试验

缓冲装置在 20% 应变状态下，按 GB 7762 或 GB/T 13642 进行试验，试验温度 40°C ，臭氧浓度 $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$ ，试验时间 168h。

5.4.3 热空气老化试验

缓冲装置在 20% 应变状态下，按 GB 3512 进行试验。试验温度 $80 \pm 1^\circ\text{C}$ ，试验时间 168h。

5.5 结构坚固性

整体壁板的专用包装容器应按表 2 的压力数据进行加压和减压试验。

5.5.1 加压试验

将试样的所有通气装置和处所均密封好,装上增压接头及仪表,向专用包装容器内充入干燥空气,使内部的压力符合表 2 的规定,如果专用包装容器的锁扣、紧固件及其他结构件出现任何损坏或专用包装容器产生永久变形后影响内装物正常取出,均应拒收。这里漏气量不作要求。

5.5.2 抽空试验

除降低试样内压,使得压差超过真空安全阀门的 3kPa 额定值不泄漏压力外,其余均按 5.5.1 条的规定。

5.6 密封性

专用包装容器应在冲击、振动和装卸试验后,按表 2 规定的压力进行渗漏试验,防止出现内渗漏。

5.6.1 渗漏试验

将试样的所有通气装置和处所均密封好,装上增压接头及仪表,向专用包装容器内充入干燥空气,使内部的压力符合表 2 的规定,应防止出现渗漏。试验按 WJ 2059 标准规定的真空保持法和充气法进行。

表 2 气压和渗漏试验压力

整体壁板 专用包装 容器的 类 型	坚 固 性		密 封 性	
	设计和试验压力 kPa	不合格判据	渗漏试验压力 kPa	不 合 格 判 据
气 密 式	103 —21	见 5.5.1 见 5.5.2	34±3	连续产生气泡(采用浸液法或肥皂液检查法)
可调通气式	24 —17	见 5.5.1 见 5.5.2	17±1.7 —10±1.7	每小时降压超过 0.3kPa
自然通气式	3	见 5.5.1	1.7 ^{+0.9} ₀	每小时降压大于 95%
动力除湿式	1	见 5.5.1	0.25 ^{+0.03} _{0.01}	24h 内降压达 95%

注:① 这是设计要求,在设计压力能由流通环境决定时,可更改设计要求。但在任何情况下,设计压力均不得小于安全阀最小流率的压力。

② 气态产品的安全阀,加压开启压力为 17kPa,减压开启压力为-10kPa。如果使用其它安全阀,则应对安全阀进行试验。

5.7 叠加载荷

包装件在承受同类包装件垂直堆码或其它载荷时,专用包装容器的结构不应失效,内装物也不应受损,任何导致堆码滑垛或造成专用包装容器永久变形的均应拒收。

5.7.1 堆码加载试验

堆码加载试验按 WJ 2054 进行。如果专用包装容器的主要结构件是塑料或其它非金属材料,则应在温度为 $48\pm 3^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 90% 的环境条件下进行。试验时间为 168h。这时用于计算载荷的包装等级系数 K 应为 1.0。

5.7.2 均布载荷试验

顶面承载试验按 GB 5398 的 3.3.2 条进行。除非另有规定,加载时间一般应为 1h。

5.8 起吊和栓系装置

专用包装容器的起吊和栓系装置均应进行试验。

5.8.1 合格判据

专用包装容器的起吊,栓系装置经试验后,出现下述任一现象均应拒收:

- 起吊或栓系装置任何部位有故障,或任何部位有永久变形;
- 起吊出现任何不安全的情况;
- 使用不方便,费时或起吊中可能存在危险情况。

5.8.2 起吊装置强度试验

单元货载和专用包装容器的起吊装置应能承载 5 倍的总重,试验方法按 WJ 2055 的 5.4.2.2 条规定。

5.8.3 栓系装置强度试验

栓系装置强度试验是将实际载荷作用到试样各栓系接头上,对于栓系方法不明确的包装件,则将载荷作用在与水平面和箱外侧均呈 45° 角的方向。载荷应按运输中合理承受的力从各个方向加载,加载试验时间为 1min。对于装运核武器的包装件,试验载荷应参照产品标准规定加载。

5.8.4 单个起吊装置强度试验

专用包装容器和单元货载的单个起吊装置应将包装件或单元货载吊起,保持 5min,如果起吊接头为非金属材料制造,则试验时间为 1h。

5.9 机械装卸试验

5.9.1 叉车装卸和运输试验按 WJ 2055 的 5.4.1 条规定进行。

5.9.2 叉车推运试验按 WJ 2055 的 5.4.3 条规定进行。

5.9.3 叉车拉运试验按 WJ 2055 的 5.4.4 条规定进行。

包装件宽度大于 1m 或长度大于 2m,推运或拉运试验应重复一次。

5.9.4 危险品和精密仪器包装件的叉车装卸试验

首先将叉车的货叉完全插入包装件的叉孔并向后倾斜,起离地面后按规定的速度旋转一周,然后货叉从包装件的相反方向插入,使双叉成水平位置以匀速行驶 30m 进行试验,观察并记录包装件是否有任何损坏。

5.9.5 合格判据

包装件经机械装卸试验后,其专用包装容器的结构、叉孔、底座等不应有永久变形,装卸装置等应便于使用和安全。

5.10 手动装卸车适应性试验

要在海军舰艇上贮存的包装件及单元货载,必须设计有适用于手动装卸车的提起装置,并

符合 5.10.1~5.10.3 条的规定。

5.10.1 静过载

包装件各端面的提起装置应能承载 3 倍的总重(但不能超过手动装卸车承载能力的 3 倍),提起时间不少于 5min。试验后,提起装置不应出现任何永久性变形。

5.10.2 冲击试验

包装件或单元货载由手动装卸车提起离地面约 76mm,再以不小于 0.6m/s 的速度移上 25mm 高的 30°斜坡,然后让包装件突然跌落到坚硬地面。试验共进行六次,三次前部着地,另三次后部着地。试验后提起装置不应出现任何永久性变形。

5.10.3 翻滚试验

装上试样的手动装卸车(或试验装置)以 1.2m/s 的速度,在干燥、平滑的混凝土表面或在摩擦系数为 0.6 的地面上移动,移至 7m 后突然刹车。试验后,试样的提起装置不应产生永久变形或损坏。

5.11 外部防火试验

有规定时,外部防火试验是在内装物为模拟件和模拟环境条件下(如存放在舰船上或狭窄仓库)进行,堆码至少用两个包装件,其最小堆码高度为 0.6m。火源用 650℃火焰器,火焰应对准底部包装件,试验 5min 后移开火源。上面的包装件不燃烧,且火苗立即熄灭,即试验合格。

5.12 磁场测量

凡需测量磁场的包装件按有关产品标准的规定。

附加说明:

本标准由中国航空工业总公司提出。

本标准由中国航空工业总公司第三〇一所归口。

本标准由三二零厂、总后科研所、二炮一所、三〇一所负责起草。

本标准主要起草人:王治平、许伯良、颜汝明、涂佑青、陈 燕、黄雪林、夏晓理。

计划项目代号:1HK28。
