



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4857.17—XXXX

代替 GB/T 4857.17-2017

## 包装 运输包装件基本试验 第 17 部分：编制性能试验大纲的通用规则

Packaging—Basic tests for transport packages—Part 17: General rules for the compilation of performance test

(ISO 4180: 2019, Packaging-Complete, filled transport packages -General rules for the compilation of performance test schedules, MOD)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... II

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 危害 ..... 2

5 性能试验大纲的编制 ..... 3

6 试验方法 ..... 4

7 试验报告 ..... 13

附录 A（资料性） 危害和对应试验项目示例..... 15

附录 B（资料性） 性能试验大纲示例..... 16

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 4857的第17部分，GB/T 4857已经发布了以下部分：

- 包装 运输包装件基本试验 第1部分：试验时各部位的标示方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理；
- 包装 运输包装件基本试验 第3部分：静载荷堆码试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第4部分：采用压力试验机进行的抗压和堆码试验方法；
- 包装 运输包装件 跌落试验方法；
- 包装 运输包装件 滚动试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第7部分：正弦定频振动试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第9部分：喷淋试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第10部分：正弦变频振动试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第11部分：水平冲击试验方法；
- 包装 运输包装件 浸水试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第13部分：低气压试验方法；
- 包装 运输包装件 倾翻试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第15部分：可控水平冲击试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第17部分：编制性能试验大纲的通用规则；
- 包装 运输包装件 流通试验信息记录；
- 包装 运输包装件 碰撞试验方法；
- 包装 运输包装件 单元货物稳定性试验方法；
- 包装 运输包装件基本试验 第23部分：随机振动试验方法。

本文件代替GB/T 4857.17—2017《包装 运输包装件基本试验 第17部分：编制性能试验大纲的通用规则》，本文件与GB/T 4857.17—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改规范性引用文件，增加了GB/T 2421、GB/T 4857.1、GB/T 25162.1、GB/T 25162.2引用文件，删除了GB/T 4857.15、ISO 13355引用文件（见第2章，2017年版的第2章）；
- b) 修改了术语和定义，增加了“危害”和“扫频循环”术语（见第3章，2017年版的第3章）；
- c) 删除了流通系统的组成（见2017年版的第4章）；
- d) 增加物流危害与试验标准（见第4章）；
- e) 删除了危害因素（见2017年版的第5章）；
- f) 增加了试验项目与对应试验方法选择指南（见第5章）；
- g) 增加了试验室大气条件（见第6章）；
- h) 增加了样品数量、老化、标示、调节处理等要求（见第6章）；
- i) 增加了试验强度等级4（见第6章）；
- j) 增加颠簸路面运输随机振动试验和颠簸路面运输正弦振动试验（见第6章）；
- k) 增加了压力试验和静载堆码试验加载系数的计算方法（见第6章）。
- l) 删除了试验技术条件（见2017年版的第10章）

本文件修改采用ISO 4180:2019《包装—完整、满装运输包装件 性能试验大纲的编制》。

本文件与ISO 4180:2019相比，结构变化如下：

- a) 将ISO 4180:2019表3和表4调整为本文件附录A和附录B；

- b) 将ISO 4180:2019, 5.3调整为本文件5.2;
- c) 将ISO 4180:2019, 5.4调整为本文件5.1;
- d) 删除了参考文献。

本文件与ISO 4180:2019相比,存在技术差异,在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线( | )进行了标示,这些技术性差异及其原因如下:

- a) 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下:
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.1代替了ISO 2206(见6.2.4);
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.2代替了ISO 2233(见第4章);
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.11代替了ISO 2244(见第4章);
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.13代替了ISO 2873(见第4章);
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.10代替了ISO 8318(见第4章);
  - 用修改采用国际标准的GB/T 4857.23代替了ISO 13355(见第4章);
  - 用GB/T 4122.1代替了ISO 21067-1(见第3章);
  - 用等同采用国际标准的GB/T 2421代替了IEC 60068-1(见第4章);
  - 新增了GB/T 4857.3(见第4章)、GB/T 4857.4(见第4章)、GB/T 4857.5(见第4章)、GB/T 4857.6(见第4章)、GB/T 4857.7(见第4章)、GB/T 4857.9(见第4章)、GB/T 4857.14(见第4章)、GB/T 4857.22(见第4章)、GB/T 25162.1(见6.5.2)、GB/T 25162.2(见6.5.2)、GB/T 5398(见6.5.3)等国家标准。本文件做了下列编辑性改动:

- a) 删除了ISO 4180:2019第6.1节的注,与第2章重复;
- b) 删除了ISO 4180:2019第6.3节的注b,与6.3正文内容重复;
- c) 删除了ISO 4180:2019,表8、表9、表14中“PSD  $[(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}]$ ”栏位数据,与“PSD  $(\text{g}^2/\text{Hz})$ ”栏位数据重复;
- d) 删除了ISO 4180:2019,表10、表11中的试验时间,与扫频循环重复;
- e) 删除了ISO 4180:2019第6.5.2中标示要求,与6.2.4要求重复;
- f) 删除了ISO 4180:2019,表27中的相应海拔,以适用我国使用要求。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国包装标准化技术委员会(SAC/TC 49)提出并归口。

本文件主要起草单位:

本文件主要起草人:

本文件所代替标准的历次版本发布情况为:

- 1992年首次发布为GB/T 4857.17-1992, GB/T 4857.18-1992; 2017年第一次修订;
- 本次为第二次修订。

## 引 言

GB/T 4857系列是我国运输包装件基本试验方法标准，该系列标准主要以对应的ISO/IEC标准化文件为基础起草。GB/T 4857.17是该系列标准的第17部分。各试验方法既可以独立存在，对包装件进行单项试验评价，亦可以选定若干试验对包装件进行专项评价，也可根据实际流通环境将不同的试验按照一定的顺序组合在一起对包装件进行综合评价。该系列标准既相互独立，彼此之间也存在关联性，需要根据实际情况选用。

GB/T 4857 系列有以下19部分组成：

——包装 运输包装件基本试验 第1部分：试验时各部位的标示方法 目的在于规范包装件个部位的标示方法。

——包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理。目的在于规范运输包装件和单元货物的温湿度调节处理的条件、设备、程序等内容。

——包装 运输包装件基本试验 第3部分：静载荷堆码试验方法。目的在于规范运输包装件额单元货物进行静态堆码试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第4部分：采用压力试验机进行的抗压和堆码试验方法。目的在于规范运输包装件的抗压和堆码试验方法。

——包装 运输包装件 跌落试验方法。目的在于规范运输包装件耐垂直冲击的试验方法。

——包装 运输包装件 滚动试验方法。目的在于规范运输包装件耐滚动冲击时的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第7部分：正弦定频振动试验方法。目的在于规范运输包装件耐正弦定频振动的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第9部分：喷淋试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行喷淋试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第10部分：正弦变频振动试验方法。目的在于规范运输包装件耐正弦变频振动的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第11部分：水平冲击试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行水平冲击试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 浸水试验方法。目的在于评定运输包装件承受水侵害的能力及包装对内装物的保护能力。

——包装 运输包装件基本试验 第13部分：低气压试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行低气压试验的试验方法。

——包装 运输包装件 倾翻试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行倾翻试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第15部分：可控水平冲击试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行可控水平冲击试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第17部分：编制性能试验大纲的通用规则。目的在于规范运输包装件性能试验大纲的编制通用规则。

——包装 运输包装件 流通试验信息记录。目的在于规范运输包装件进行流通试验时的信息记录情况。

——包装 运输包装件 碰撞试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行碰撞试验的试验方法。

——包装 运输包装件 单元货物稳定性试验方法。目的再有规范运输包装件和单元货物进行单元货物稳定性试验的试验方法。

——包装 运输包装件基本试验 第23部分：垂直随机振动试验方法。目的在于规范运输包装件和单元货物进行垂直随机振动试验的试验方法。

包装 运输包装件基本试验

第 17 部分：编制性能试验大纲的通用规则

1 范围

本文件确立了运输包装件性能试验大纲编制的通用规则，给出了有关定量数据。  
本文件适用于运输包装件性能试验大纲的编制的确定。  
本文件不适用于危险品运输包装件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2421 环境试验 概述和指南（GB/T 2421-2020，IEC 60068-1:2013，IDT）

GB/T 4122.1 包装术语 第1部分：基础

GB/T 4857.1 包装 运输包装件基本试验 第1部分：试验时各部位的标示方法（GB/T4857.1-2019，ISO 2206:1987，MOD）

GB/T 4857.2 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理（GB/T 4857.2-2005，ISO 2233:2000，MOD）

GB/T 4857.3 包装 运输包装件基本试验 第3部分：静载荷堆码试验方法（GB/T 4857.3-2008，ISO 2234:2000，IDT）

GB/T 4857.4 包装 运输包装件基本试验 第4部分：采用压力试验机进行的抗压和堆码试验方（GB/T 4857.4-2008，ISO 12048:1994，IDT）

GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法（GB/T 4857.5-1992，ISO 2248:1985，eqv）

GB/T 4857.6 包装 运输包装件 滚动试验方法（GB/T 4857.6-1992，ISO 2876:1985，eqv）

GB/T 4857.7 包装 运输包装件基本试验 第7部分：正弦定频振动试验方法（GB/T 4857.7-2005，ISO 2247:2000，MOD）

GB/T 4857.9 包装 运输包装件基本试验 第9部分：喷淋试验方法（GB/T 4857.9-2008，ISO 2875:2000，IDT）

GB/T 4857.10 包装 运输包装件基本试验 第10部分：正弦变频振动试验方法（GB/T 4857.10-2005，ISO 8318:2000，MOD）

GB/T 4857.11 包装 运输包装件基本试验 第11部分：水平冲击试验方法（GB/T 4857.11-2005，ISO 2244:2000，MOD）

GB/T 4857.13 包装 运输包装件基本试验 第13部分：低气压试验方法（GB/T 4857.13-2005，ISO 2873:2000，MOD）

GB/T 4857.14 包装 运输包装件 倾翻试验方法（GB/T 4857.14-1999，ISO 8768:1987，eqv）

GB/T 4857.22 包装 运输包装件 单元货物稳定性试验方法（GB/T 4857.22-1998，ISO 10531:1992，eqv）

GB/T 4857.23 包装 运输包装件基本试验 第23部分：垂直随机振动试验方法（GB/T 4857.23-2021，ISO13355:2016，MOD）

GB/T 5398 大型运输包装件试验方法

GB/T 25162.1 包装袋 跌落试验 第1部分： 纸袋（GB/T 25162.1-2010，ISO 7965-1:1984，IDT）

GB/T 25162.2 包装袋 跌落试验 第2部分： 热塑性软质薄膜袋（GB/T 25162.2-2010，ISO 7965-2:1993，IDT）

3 术语和定义

GB/T 4122.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

性能试验大纲 performance test schedule

为确定在物流过程中运输包装件的性能，进行单项或一系列的实验室试验时，所依据的技术文件。

3.2

危害 hazard

物流过程中，造成运输包装件或产品质量下降的可能因素。

3.3

扫频循环 sweep cycle

在每个方向按规定的频率范围往返。

例如：10 Hz 到150 Hz 到10 Hz。

[来源：GB/T 2423.10-2019, 有修改]

4 危害

物流过程中典型危害与对应的试验标准见表1。

表1 物流危害与试验标准

| 物流基本要素 | 危害                   | 试验标准              |               |
|--------|----------------------|-------------------|---------------|
| 运输     | 运输产生的振动<br>颠簸产生的重复冲击 | 垂直随机振动试验          | GB/T 4857. 23 |
|        |                      | 正弦变频振动试验          | GB/T 4857. 10 |
|        |                      | 正弦定频振动试验          | GB/T 4857. 7  |
|        | 突然制动或启动造成的水平冲击       | 水平冲击试验            | GB/T 4857. 11 |
|        | 铁路货车连挂造成的水平冲击        |                   |               |
|        | 运输过程中产生的堆码压力         | 垂直随机振动试验          | GB/T 4857. 23 |
|        |                      | 正弦变频振动试验          | GB/T 4857. 10 |
| 搬运     | 高海拔低气压               | 低气压试验             | GB/T 4857. 13 |
|        | 人工搬运产生的跌落冲击          | 垂直跌落冲击试验          | GB/T 4857. 5  |
|        | 机械搬运产生的跌落冲击          |                   | GB/T 5398     |
|        | 叉车或吊装搬运产生的水平冲击       | 水平冲击试验            | GB/T 4857. 11 |
|        | 野蛮滚动搬运               | 滚动试验              | GB/T 4857. 6  |
|        | 倾翻                   | 倾翻试验              | GB/T 4857. 14 |
| 储存     | 单元载荷搬运               | 单元载荷稳定性试验         |               |
|        |                      | 静载荷堆码试验           |               |
|        |                      | 采用压力试验机进行的抗压和堆码试验 |               |
| 气候     | 温度和湿度                | 高温试验              | GB/T 4857. 2  |

| 物流基本要素 | 危害    | 试验标准    |             |
|--------|-------|---------|-------------|
|        |       | 高温/高湿试验 | GB/T 2421   |
|        |       | 低温试验    |             |
|        | 潮湿、结露 | 喷淋试验    | GB/T 4857.9 |

5 性能试验大纲的编制

5.1 试验项目的选用

根据预期或已知的危害，结合影响运输包装件物流相关因素，试验项目应从表2中选择。  
试验项目选择时，宜考虑运输包装件特性、设备能力和过往货损经验。  
单元货物搬运稳定性试验可参见GB/T 4857.22。  
危害和对应试验项目的示例可参见附录A。

表2 试验项目与对应试验方法选择指南

| 物流基本要素            | 试验项目         | 试验选用指南                           |                                                                                           | 试验方法                     |
|-------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                   |              | 危害类型                             | 相关产品或故障的示例                                                                                |                          |
| 运输                | 常规运输垂直随机振动试验 | 常规运输中的垂直振动<br>或堆码荷载 <sup>a</sup> | 1) 电气、电子或机械产品；<br>2) 表面高精度产品；<br>3) 粉状或颗粒状产品。                                             | 6.4.2                    |
|                   | 常规运输正弦振动试验   |                                  |                                                                                           | 6.4.3                    |
|                   | 颠簸路面运输随机振动试验 | 路面不佳，反复冲击                        |                                                                                           | 6.4.4                    |
|                   | 颠簸路面运输正弦振动试验 |                                  |                                                                                           | 6.4.5                    |
|                   | 低频定频振动试验     |                                  |                                                                                           | GB/T 4857.7              |
|                   | 堆码振动试验       | 运输过程中的堆码压力                       |                                                                                           | 6.4.6                    |
|                   | 低气压试验        | 低气压                              | 1) 破裂、变形；<br>2) 内装物泄漏。                                                                    | 6.8                      |
| 搬运                | 自由跌落试验       | 人工搬运                             | 1) 具有机械结构的电子元件或产品；<br>2) 液体或半液体产品；<br>3) 液体、半液体、粉末或颗粒状等对尖锐物品敏感的产品；<br>4) 压力敏感产品，粉状或颗粒状产品。 | 6.5.2                    |
|                   | 旋转跌落试验       | 机械搬运                             |                                                                                           | 6.5.3                    |
|                   | 水平冲击试验       | 搬运或运输过程中的水平冲击                    |                                                                                           | 6.5.4                    |
|                   | 倾翻试验         | 搬运时倾翻                            |                                                                                           | GB/T 4857.14             |
|                   | 滚动试验         | 通过滚动野蛮装卸                         |                                                                                           | GB/T 4857.6              |
| 储存                | 压力试验         | 仓库堆码压力                           | 用于仓库储存的容器和产品。                                                                             | 6.6                      |
| 气候                | 温湿度环境试验      | 高温低温                             | 高温变形或开裂。                                                                                  | 6.7                      |
|                   |              | 高温/高湿                            | 1) 对腐蚀敏感；<br>2) 吸湿产品；<br>3) 发霉，变质，退化。                                                     | 6.7                      |
|                   |              | 低温                               | 因收缩或脆化产生退化。                                                                               | 6.7                      |
|                   | 喷淋试验         | 淋雨                               | 潮湿损坏。                                                                                     | GB/T 4857.9 <sup>b</sup> |
| a: 随机振动试验优先。      |              |                                  |                                                                                           |                          |
| b: 试验条件可以协商一致后确定。 |              |                                  |                                                                                           |                          |

5.2 试验顺序

试验顺序应考虑到物流过程，经相关方共同确定。物流过程未知的情况，试验顺序可以自行确定，也可以按以下顺序进行：

- a) 压力试验；
- b) 振动试验；
- c) 自由跌落试验。

5.3 试验强度

试验强度的选择应根据危害累积情况，从第6章确定。然而经相关方协商一致，可以修改试验强度。性能试验大纲示例可参见附录B

6 试验方法

6.1 实验室大气条件

实验室的大气条件应满足：

- a) 温度：15℃ ~ 35℃；
- b) 相对湿度：25%RH ~ 75%RH；
- c) 气压：86 kPa ~ 106 kPa。

6.2 样品

6.2.1 内装物

样品应使用真实的内装物。如果模拟物的尺寸和物理性能与实际内装物接近，也可以使用模拟物替代。样品应按照实际运输状况进行包装（密封、封箱、捆扎等）。

6.2.2 数量

为保证试验结果可靠，建议准备多个样品。样品数量可由相关方协商确定。

6.2.3 老化

除非已知样品的老化性能，否则运输过程中宜考虑老化对样品的影响。

6.2.4 标示

按照GB/T 4857.1对样品进行标示。

6.3 调节处理

根据运输包装件的特性，调节处理应按照表3进行。压力试验的调节处理宜使用方法B，若用户指定特殊环境条件，则采用方法C。

表3 样品调节处理方法

| 方法                                                   | 情况                | 调节处理 <sup>a</sup>                              |
|------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| A                                                    | 样品从不同于实验室大气条件中提取。 | 在实验室大气条件下调节处理至少 24 h 或内装物达到平衡。                 |
| B                                                    | 样品对温度或湿度敏感。       | 在 23℃, 50%条件下调节处理至少 24 h 或内装物达到平衡。             |
| C                                                    | 样品需要在规定条件下调节处理。   | 在规定的条件下（GB/T 4857.2 或用户指定）调节处理至少 24 h 或内装物达到平衡 |
| a: 如不能在调节处理条件下进行试验，样品取出后应尽快进行后续试验。如有需要，宜对样品重新进行调节处理。 |                   |                                                |

6.4 振动试验

6.4.1 通则

应优先选用随机振动试验。只有当随机振动试验不适用时，才选用正弦振动试验。

由于空运、船运振动能量偏低，本文件不包含这两类运输方式的振动数据。

6.4.2 常规运输垂直随机振动试验

试验要求见如下内容：

- a) 模拟运输过程中的约束方法和加载方式，将样品按运输方向放置在振动台中心位置；
- b) 样品运输方向已知，应按表4进行试验，先做PSD配置A，再做PSD配置B；
- c) 样品运输方向未知，应按表5规定，进行三轴向试验，先做PSD配置A，再做PSD配置B；
- d) 振动台运动方向应为垂直方向，如果需要，经相关方协商一致后，可以选用水平振动；
- e) 按照GB/T 4857.23规定的试验设备和方法进行试验。

表4 运输方向已知时的运输距离和试验时间

| 分级     | 等级1     |        | 等级2     |        | 等级3     |       |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|
| 运输距离   | 4000 km |        | 2000 km |        | 1000 km |       |
| PSD 配置 | A       | B      | A       | B      | A       | B     |
| 试验时间   | 100 min | 20 min | 50 min  | 10 min | 25 min  | 5 min |

注：PSD 曲线“A”和“B”的详细数据见表 6 和表7。

表5 运输方向未知时的运输距离和试验时间

| 分级     |      | 等级1     |        | 等级2     |       | 等级3     |       |
|--------|------|---------|--------|---------|-------|---------|-------|
| 运输距离   |      | 4000 km |        | 2000 km |       | 1000 km |       |
| PSD 曲线 |      | A       | B      | A       | B     | A       | B     |
| 试验时间   | 正常放置 | 50 min  | 10 min | 25 min  | 5 min | 10 min  | 5 min |
|        | 垂直放置 | 25 min  | 5 min  | 10 min  | 5 min | 5 min   | 5 min |
|        | 水平放置 | 25 min  | 5 min  | 10 min  | 5 min | 5 min   | 5 min |

注：PSD 曲线“A”和“B”的详细数据见表 6 和表7。

表6 PSD 曲线 A 数据表

| 频率<br>Hz       | PSD<br>g <sup>2</sup> /Hz |
|----------------|---------------------------|
| 2              | 0.000125                  |
| 4              | 0.003                     |
| 18             | 0.003                     |
| 40             | 0.00025                   |
| 200            | 0.000125                  |
| 加速度均方根 (g rms) | 0.303                     |

表7 PSD 曲线 “B” 数据表

| 频率<br>Hz | PSD<br>g <sup>2</sup> /Hz |
|----------|---------------------------|
| 2        | 0.0005                    |
| 4        | 0.012                     |
| 18       | 0.012                     |
| 40       | 0.001                     |
| 200      | 0.0005                    |

|                |       |
|----------------|-------|
| 加速度均方根 (g rms) | 0.604 |
|----------------|-------|

6.4.3 常规运输正弦振动试验

试验要求见如下内容：

- a) 模拟运输过程中的约束方法和加载方式，将样品按运输方向放置在振动台中心位置；
- b) 样品运输方向已知，应按表8进行试验；
- c) 样品运输方向未知，应按表9规定的条件进行三轴向试验；
- d) 振动台运动方向应为垂直方向，如果需要，经相关方协商一致后，可以选用水平振动；
- e) 按照GB/T 4857.10规定的试验设备和方法A进行试验。

表8 运输方向已知时的运输距离和试验时间

|      |                      |         |         |
|------|----------------------|---------|---------|
| 分级   | 等级1                  | 等级2     | 等级3     |
| 运输距离 | 4000 km              | 2000 km | 1000 km |
| 频率范围 | 3 Hz - 100 Hz        |         |         |
| 加速度  | 7.0 m/s <sup>2</sup> |         |         |
| 扫频频率 | 0.5 Oct/min          |         |         |
| 扫频循环 | 6 个                  | 3 个     | 1.5 个   |

表9 运输方向未知时的运输距离和试验时间

| 分级   |      | 等级1     | 等级2     | 等级3     |
|------|------|---------|---------|---------|
| 运输距离 |      | 4000 km | 2000 km | 1000 km |
| 扫频循环 | 正常放置 | 3 个     | 1.5 个   | 1 个     |
|      | 垂直放置 | 1.5 个   | 1 个     | 0.5 个   |
|      | 水平放置 | 1.5 个   | 1 个     | 0.5 个   |

6.4.4 颠簸路面运输随机振动试验

试验要求见如下内容：

- a) 运输过程涉及颠簸路面时，除常规运输垂直随机振动试验外，应增加颠簸路面运输随机振动试验；
- b) 将样品按运输方向、不固定放置在振动台中心位置上；
- b) 样品运输方向已知，应按表10进行试验；
- c) 样品运输方向未知，应按表11规定的条件进行三轴向试验；
- d) 按照GB/T 4857.23规定的试验设备和方法进行试验。

表10 运输方向已知时颠簸路面运输试验时间

|          |        |        |       |
|----------|--------|--------|-------|
| 分级       | 等级1    | 等级2    | 等级3   |
| 颠簸路面运输距离 | 长途     | 中途     | 短途    |
| 试验时间     | 15 min | 10 min | 5 min |
| PSD 曲线   | C      |        |       |

注：PSD 曲线 “C” 的详细数据见表 12。

表11 运输方向未知时颠簸路面运输试验时间

| 分级       |      | 等级1    | 等级2    | 等级3   |
|----------|------|--------|--------|-------|
| 颠簸路面运输距离 |      | 长途     | 中途     | 短途    |
| 试验时间     | 正常放置 | 15 min | 10 min | 5 min |
|          | 垂直放置 | 10 min | 5 min  | 5 min |
|          | 水平放置 | 10 min | 5 min  | 5 min |
| PSD 曲线   |      | C      |        |       |

注：PSD 曲线“C”的详细数据见表12。

表12 PSD 曲线“C”数据表

| 频率<br>Hz             | PSD<br>$g^2/Hz$ |
|----------------------|-----------------|
| 2                    | 0.0005          |
| 4                    | 0.012           |
| 70                   | 0.012           |
| 200                  | 0.0005          |
| 加速度均方根 ( $g_{rms}$ ) | 1.08            |

6.4.5 颠簸路面运输正弦振动试验

试验要求见如下内容：

- a) 运输过程涉及颠簸路面时，除常规运输正弦振动试验外，应增加颠簸路面运输正弦振动试验；
- b) 将样品按运输方向、不固定放置在振动台中心位置上；
- c) 样品运输方向已知，应按表13进行试验；
- d) 样品运输方向未知，应按表14规定的条件进行三轴向试验；
- e) 按照GB/T 4857.10规定的试验设备和方法B进行试验，试验频率应是最大响应加速度对应的共振频率。

表13 颠簸路面运输方向已知时的试验时间

| 分级       | 等级1                    | 等级2    | 等级3   |
|----------|------------------------|--------|-------|
| 颠簸路面运输距离 | 长途                     | 中途     | 短途    |
| 频率       | 试验频率应是最大响应加速度下对应的共振频率。 |        |       |
| 加速度      | $7.0\text{ m/s}^2$     |        |       |
| 试验时间     | 15 min                 | 10 min | 5 min |

表14 颠簸路面运输方向未知时的试验时间

| 分级       |      | 等级1    | 等级2    | 等级3   |
|----------|------|--------|--------|-------|
| 颠簸路面运输距离 |      | 长途     | 中途     | 短途    |
| 试验时间     | 正常放置 | 15 min | 10 min | 5 min |
|          | 垂直放置 | 10 min | 5 min  | 5 min |
|          | 水平放置 | 10 min | 5 min  | 5 min |

6.4.6 堆码振动试验

试验要求见如下内容：

- a) 按照6.4.2或6.4.3规定的条件进行试验；
- b) 堆码载荷按照6.6.2中公式(1)计算，加载系数K=1。

6.5 跌落试验

6.5.1 试验等级（自由跌落试验和旋转跌落试验）

人工搬运方式按照6.5.2规定进行自由跌落试验，机械搬运方式按照6.5.3规定进行旋转跌落试验。试验等级分类如下：

- 等级1： 转运的次数很高，可能产生非常大的冲击力。
- 等级2： 转运的次数较多，可能有较大的冲击力。
- 等级3： 转运次数和冲击力水平一般。

等级4： 转运次数很少，且不存在产生大冲击力的可能性。

6.5.2 自由跌落试验（适用于人工搬运方式）

平行六面体和圆柱体包装按照GB/T 4857.5规定的试验方法进行试验，跌落高度和方向参考表15和16。

纸袋和塑料薄膜袋包装分别按照GB/T 25162.1和GB/T 25162.2规定的试验方法进行试验。

表15 质量不大于 30 kg 包装件的跌落高度和方向

| 包装件重量 m<br>kg | 跌落高度, mm                                     |     |     |     |
|---------------|----------------------------------------------|-----|-----|-----|
|               | 等级1                                          | 等级2 | 等级3 | 等级4 |
| 0 < m ≤ 10    | 1000                                         | 800 | 600 | 400 |
| 10 < m ≤ 20   | 800                                          | 600 | 450 | 350 |
| 20 < m ≤ 30   | 600                                          | 450 | 300 | 200 |
| 跌落方向和次数       | 平行六面体包装: 1 角, 3 边, 6 面<br>圆柱体包装: 4 个底角和4 个顶角 |     |     |     |

表16 质量大于 30 kg 包装件的跌落高度和方向

| 包装件质量 m<br>kg | 跌落高度, mm                                                |     |     |     |
|---------------|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|               | 等级1                                                     | 等级2 | 等级3 | 等级4 |
| 30 < m ≤ 40   | 400                                                     | 350 | 250 | 150 |
| 40 < m ≤ 50   | 400                                                     | 300 | 200 | 100 |
| 50 < m ≤ 100  | 250                                                     | 200 | 150 | 100 |
| 跌落方向和次数       | 平行六面体包装件: 1 角, 3 边, 5 面 (面 1 除外)<br>圆柱体包装件: 4 个底角和4 个顶角 |     |     |     |

6.5.3 旋转跌落试验（适用于机械搬运方式）

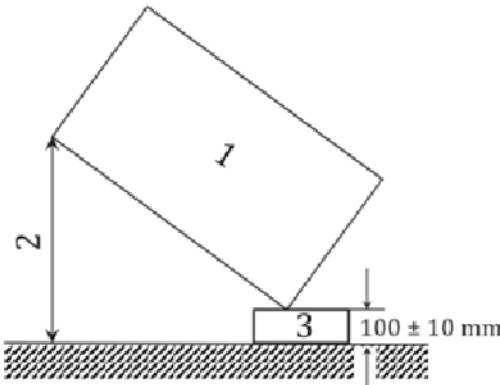
旋转跌落试验按GB/T 5398 规定执行，跌落高度和方向参考表17。

方法A：旋转棱跌落试验（见图1）：适用于机械搬运的运输包装件；

方法B：旋转面跌落试验（见图2）：特殊情况下，可代替方法A试验。特殊情况如下：

- a) 试验中存在安全隐患，例如：过高或过长的运输包装件易发生倾翻；
- b) 采用方法A试验时，目标棱不能得到足够的冲击。

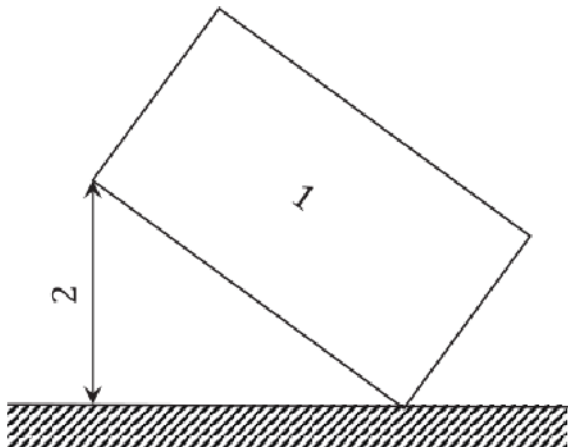
根据样品的形状或重心位置，经相关方协商一致，跌落高度或垫块厚度（方法A）可修改调整。



标引序号说明：

- 1 — 样品；
- 2 — 跌落高度，单位为毫米（mm）；
- 3 — 垫块。

图1 方法 A



标引序号说明：

- 1 —样品；
- 2 —跌落高度，单位为毫米（mm）。

图2 方法 B

表17 旋转跌落试验跌落高度和方向

| 包装件质量，m<br>kg | 跌落高度，mm                                                                     |     |          |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|----------|
|               | 等级1                                                                         | 等级2 | 等级3 和等级4 |
| m ≤ 200       | 400                                                                         | 300 | 200      |
| 200 < m ≤ 500 | 300                                                                         | 200 | 150      |
| m > 500       | 300                                                                         | 200 | 100      |
| 跌落方向和次数       | 方法A：底面任意两条棱边，各跌落 1 次。垫块厚度：(100±10) mm。<br>方法B：方法 A 选中的 2 条底棱，不使用垫块，各跌落 1 次。 |     |          |

6.5.4 水平冲击试验

水平冲击末速度或速度变化参考表18和19，试验设备和方法按照GB/T 4857.11规定执行，冲击样品四个侧面，每个面冲击1次。

采用可控水平冲击试验时，应使用脉宽不超过20 ms的半正弦程序发生器，并使用表19规定的速度变化。

注：假定恢复系数为0，冲击末速度等同于冲击速度变化。

表18 水平冲击试验的冲击末速度

| 分级          | 等级1 | 等级2 | 等级 3 和等级 4 |
|-------------|-----|-----|------------|
| 冲击末速度 (m/s) | 2   | 1.5 | 1          |

表19 使用可控水平冲击试验机的速度变化

| 分级         | 等级1 | 等级2 | 等级3 和等级4 |
|------------|-----|-----|----------|
| 速度变化 (m/s) | 2   | 1.5 | 1        |

6.6 压力试验

6.6.1 范围

主要适用于纸制品包装件，例如瓦楞纸箱。

6.6.2 试验设备和方法

采用压力试验机按GB/T 4857.4的规定执行, 采用静载荷堆码按GB/T 4857.3的规定执行。

### 6.6.3 采用压力试验机进行压力试验

试验要求见如下内容:

a) 根据式(1)计算试验载荷,按 $10\text{ mm/min}\pm 3\text{ mm/min}$ 相对速度加载,达到试验载荷后立即释放。

$$F=9.8 \times K \times M \times n \quad (1)$$

式中:

$F$ ——试验载荷, 单位为牛顿 (N);

$K$ ——加载系数（见表20）， $K=A \times B \times C$ ；

$M$ ——样品总重量,单位为千克(kg):

$n$ ——堆码层数极限，不包含最底层运输包装件。

b) 样品应使用真实内装物或模拟物，但当包装承受100%的加载载荷且内装物不会影响试验结果时，可以不使用内装物或模拟物；

c) 根据储存条件, 加载系数分为4级 (见表20), 加载系数详细值见表21;

d) 在储存条件已知的情况下, 经相关方协商一致后, 加载系数可随加权系数组合的不同而改变;

e) 包装强度不受储存时间或相对湿度的影响，经相关方协商一致后，加载系数可以自行确定。

表20 压力试验加载系数 K

| 等级              | 1   |     |     | 2   |     |     | 3   |     |     | 4   |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 项目 <sup>a</sup> | A   | B   | C   | A   | B   | C   | A   | B   | C   | A   | B   | C   |
| 储存条件            | 差   | 12  | 90  | 差   | 6   | 90  | 好   | 3   | 80  | 很好  | 1   | 50  |
| 加权系数            | 2.0 | 2.1 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.8 | 1.4 | 1.4 | 1.7 | 1.0 |
| 加载系数K           | 8.0 |     |     | 7.2 |     |     | 3.8 |     |     | 2.4 |     |     |

a A: 储存条件（影响包装堆码强度的环境或操作，如装载环境、周转次数等）；B: 储存时间（月）；C: 相对湿度（%RH）。

注：

——加载系数K 是各种储存条件下加权系数的乘积。例如等级 1,  $K = 2.0 \times 2.1 \times 1.9 = 8.0$ 。

——由于瓦楞纸板等纸制包装的强度受储存时间或湿度的影响，故需要考虑加载系数。

表21 压力试验加载系数 K 的详细值

|       |     | 加权系数  |     |          |     | 加载系数K | 等级 |
|-------|-----|-------|-----|----------|-----|-------|----|
|       |     | 储存条件B |     | 相对湿度C RH |     |       |    |
| 储存条件A |     |       |     |          |     |       |    |
| 很好    | 1.4 | 1 个月  | 1.7 | 50%      | 1.0 | 2.4   | 4  |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.3   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.5   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.8 | 50%      | 1.0 | 2.5   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.5   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.8   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.9 | 50%      | 1.0 | 2.7   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.7   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 5.1   |    |
|       |     | 12 个月 | 2.1 | 50%      | 1.0 | 2.9   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 4.1   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 5.6   |    |
| 好     | 1.5 | 1 个月  | 1.7 | 50%      | 1.0 | 2.6   |    |

| 储存条件A |     | 加权系数  |     | 相对湿度C RH |     | 加载系数K | 等级 |
|-------|-----|-------|-----|----------|-----|-------|----|
|       |     | 储存条件B |     |          |     |       |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.6   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.8   |    |
|       |     |       |     | 50%      | 1.0 | 2.7   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.8 | 80%      | 1.4 | 3.8   | 3  |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 5.1   |    |
|       |     |       |     | 50%      | 1.0 | 2.9   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.9 | 80%      | 1.4 | 4.0   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 5.4   |    |
|       |     |       |     | 50%      | 1.0 | 3.2   |    |
|       |     | 12 个月 | 2.1 | 80%      | 1.4 | 4.4   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 6.0   |    |
|       |     |       |     |          |     |       |    |
| 差     | 2.0 | 1 个月  | 1.7 | 50%      | 1.0 | 3.4   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 4.8   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 6.5   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.8 | 50%      | 1.0 | 3.6   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 5.0   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 6.8   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.9 | 50%      | 1.0 | 3.8   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 5.3   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 7.2   | 2  |
|       |     | 12 个月 | 2.1 | 50%      | 1.0 | 4.2   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 5.9   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 8.0   | 1  |

6.6.4 静载荷堆码试验

试验要求见如下内容：

- a) 根据6.6.3式（1）计算试验载荷，加载24 h，试验方法按GB/T 4857.3的规定执行；
- b) 样品应使用真实内装物或模拟物，但当包装承受100%的加载载荷且内装物不会影响试验结果时，可以不使用内装物或模拟物；
- c) 根据储存条件，加载系数分为4级（见表22），加载系数详细值见表23；
- d) 在储存条件已知的情况下，经相关方协商一致后，加载系数可随加权系数组合的不同而改变；
- e) 包装强度不受储存时间或相对湿度的影响，经相关方协商一致后，加载系数可以自行确定。

表22 静载荷堆码试验加载系数 K

| 等级                                                          | 1   |     |     | 2   |     |     | 3   |     |     | 4   |     |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 项目 <sup>a</sup>                                             | A   | B   | C   | A   | B   | C   | A   | B   | C   | A   | B   | C   |
| 储存条件                                                        | 差   | 12  | 90  | 差   | 6   | 90  | 好   | 3   | 80  | 很好  | 1   | 50  |
| 加权系数                                                        | 2.0 | 1.5 | 1.9 | 2.0 | 1.4 | 1.9 | 1.5 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.0 |
| 加载系数K                                                       | 5.7 |     |     | 5.3 |     |     | 2.7 |     |     | 1.7 |     |     |
| a A：储存条件（影响包装堆码强度的环境或操作，如装载环境、周转次数等）；B：储存时间（月）；C：相对湿度（%RH）。 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 注：                                                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

—加载系数K 是各种储存条件下加权系数的乘积。例如，等级 1， $K = 2.0 \times 1.5 \times 1.9 = 5.7$ 。

—由于瓦楞纸板等纸制包装的强度受储存时间或湿度的影响，故需要考虑加载系数。

—静载荷堆码试验时的温湿度条件与处理条件相同，且与实际的相对湿度一致，相对湿度加权系数取 1。

表23 静载荷堆码试验加载系数 K 的详细值

| 储存条件A |     | 储存条件B |     | 加权系数     |     | 加载系数K | 等级 |
|-------|-----|-------|-----|----------|-----|-------|----|
|       |     |       |     | 相对湿度C RH |     |       |    |
| 很好    | 1.4 | 1 个月  | 1.2 | 50%      | 1.0 | 1.7   | 4  |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.4   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 3.2   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.3 | 50%      | 1.0 | 1.8   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.5   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 3.5   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.4 | 50%      | 1.0 | 2.0   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.7   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 3.7   |    |
|       |     | 12 个月 | 1.5 | 50%      | 1.0 | 2.1   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.9   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.0   |    |
| 好     | 1.5 | 1 个月  | 1.2 | 50%      | 1.0 | 1.8   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.5   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 3.4   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.3 | 50%      | 1.0 | 2.0   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.7   | 3  |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 3.7   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.4 | 50%      | 1.0 | 2.1   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 2.9   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.0   |    |
|       |     | 12 个月 | 1.5 | 50%      | 1.0 | 2.3   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.2   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.3   |    |
| 差     | 2.0 | 1 个月  | 1.2 | 50%      | 1.0 | 2.4   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.4   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.6   |    |
|       |     | 3 个月  | 1.3 | 50%      | 1.0 | 2.6   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.6   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 4.9   |    |
|       |     | 6 个月  | 1.4 | 50%      | 1.0 | 2.8   |    |
|       |     |       |     | 80%      | 1.4 | 3.9   |    |
|       |     |       |     | 90%      | 1.9 | 5.3   | 2  |
|       |     | 12 个月 | 1.5 | 50%      | 1.0 | 3.0   |    |
| 80%   | 1.4 |       |     | 4.2      |     |       |    |

| 加权系数  |  |       |  |          |     | 加载系数K | 等级 |
|-------|--|-------|--|----------|-----|-------|----|
| 储存条件A |  | 储存条件B |  | 相对湿度C RH |     |       |    |
|       |  |       |  | 90%      | 1.9 | 5.7   | 1  |

6.7 温湿度环境试验

试验要求见如下内容：

- a) 适用于评估包装耐受极端气候条件的能力；
- b) 试验设备和方法按GB/T 4857.2规定执行；
- c) 根据货物的特性（即对温度、湿度敏感）及运输时温湿度条件，从表24中选择试验等级。

表24 温湿度环境试验条件

| 等级     | 等级1  |        | 等级2  |        | 等级3  |        |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
|        | 温度 ℃ | 湿度 %RH | 温度 ℃ | 湿度 %RH | 温度 ℃ | 湿度 %RH |
| 高温试验   | 60   | 20     | 55   | 30     | 40   | 不设定    |
| 高温高湿试验 | 60   | 85     | 40   | 90     | 30   | 90     |
| 低温试验   | -55  | 不设定    | -35  | 不设定    | -20  | 不设定    |
| 试验时间   | 48 h |        |      |        |      |        |

6.8 低气压试验

试验要求见如下内容：

- a) 试验设备和方法按GB/T 4857.13规定执行，气压变化速率应不超过15 kPa/min；
- b) 根据货物的特性（即对低气压敏感）及运输时温湿度条件，从表25中选择试验等级。

表25 低气压试验的等级

| 试验等级 | 等级1    | 等级2    | 等级3    |
|------|--------|--------|--------|
| 海拔高度 | 5000 m | 3500 m | 2000 m |
| 压力   | 55 kPa | 65 kPa | 80 kPa |
| 试验时间 | 60 min |        |        |

7 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 依据本文件；
- b) 实验室名称和地址及用户的名称和地址；
- c) 报告的唯一性标志；
- d) 试验样品接收日期和试验日期；
- e) 授权签字人签名；
- f) 声明：试验结果只对来样负责；
- g) 声明：未经实验室的书面同意，复印部分报告无效；
- h) 试验样品数量；
- i) 完整的样品描述，包括包装的名称、尺寸、重量、结构和材料规格、附件、缓冲衬垫、填充物、固定方式、封口、捆扎状态及其它防护措施；
- j) 内装物的描述，如果使用的是模拟内装物，应予以详细说明；
- k) 样品总质量；

- l) 相对湿度、温度和处理时间；
- m) 详细说明采用的试验方法和条件；
- n) 专用设备、工具或夹具的说明；
- o) 记录试验方法的偏离；
- p) 记录试验结果和任何有助于正确解释试验结果的现象；
- q) 按照GB/T 4857.1的规定记录试验时包装件的姿态；
- r) 试验设备列表和对应的序号（如有必要，包括校准日期）。

附 录 A  
(资料性)  
危害和对应试验项目示例

危害和对应试验项目示例见表A.1。

表A.1 危害和对应试验项目示例

| 序号 | 操作               | 危险因素             | 试验项目         | 试验方法  |
|----|------------------|------------------|--------------|-------|
| 1  | 工厂单元化            | 机械搬运             | 旋转跌落试验       | 6.5.3 |
| 2  | 用叉车装载集装箱         | 机械搬运             | 旋转跌落试验       | 6.5.3 |
|    |                  |                  | 水平冲击试验       | 6.5.4 |
| 3  | 运输到港口            | 150 km, 沥青路, 拖车  | 垂直随机振动试验     | 6.4.2 |
| 4  | 在港口储存            | 最大堆码高度 2.4 m     | 压力试验         | 6.6   |
|    |                  | 温度/湿度            | 温湿度环境试验      | 6.7   |
| 5  | 集装箱装船            | 机械搬运             | 旋转跌落试验       | 6.5.3 |
|    |                  |                  | 水平冲击试验       | 6.5.4 |
| 6  | 船运               | 振动               | 垂直随机振动试验     | 6.4.2 |
|    |                  | 最大堆码高度 2.4 m     | 压力试验         | 6.6   |
| 7  | 集装箱卸船            | 机械搬运             | 旋转跌落试验       | 6.5.3 |
| 8  | 集装箱运输到仓库         | 3000 km, 沥青路, 拖车 | 垂直随机振动试验     | 6.4.2 |
|    |                  |                  | 水平冲击试验       | 6.5.4 |
| 9  | 叉车进行堆码作业<br>仓库储存 | 机械搬运             | 旋转跌落试验       | 6.5.3 |
|    |                  |                  | 水平冲击试验       | 6.5.4 |
|    |                  | 最大堆码高度 5 m       | 压力试验         | 6.6   |
|    |                  | 温度/湿度            | 温湿度环境试验      | 6.7   |
| 10 | 集装箱拆箱<br>物流卡车装载  | 人工搬运             | 自由跌落试验       | 6.5.2 |
| 11 | 运输至目的地           | 部分行程是颠簸路面运输      | 垂直随机振动试验     | 6.4.2 |
|    |                  |                  | 颠簸路面运输随机振动试验 | 6.4.4 |
|    |                  | 部分行程空运           | 低气压试验        | 6.8   |
| 12 | 目的地卸货            | 人工搬运             | 自由跌落试验       | 6.5.2 |

附 录 B  
(资料性)  
性能试验大纲示例

性能试验大纲示例见表B. 1。

表B. 1 性能试验大纲示例

| 试验大纲                 | 试验项目               |                              |                                   |                        |
|----------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                      | 1                  | 2                            | 3                                 | 4                      |
| A：单个样品序贯试验           | 调节处理<br>(6.3 方法B)  | 压力试验<br>(6.6.3 表20，等级2)      | 垂直随机振动试验<br>(6.4.2 表4，等级 1)       | 自由跌落试验<br>(6.5.2 表 15) |
| B：多样品平行试验<br>(4 个样品) | 调节处理<br>(6.3 方法 A) | 垂直随机振动试验<br>(6.4.2 表 4，等级 1) | 颠簸路面运输随机振动试验<br>(6.4.4 表 10，等级 2) | 自由跌落试验<br>(6.5.2 表 15) |
|                      | 调节处理<br>(6.3 方法B)  | 压力试验<br>(6.6.3表20，等级2)       |                                   |                        |
|                      | 调节处理<br>(6.3 方法B)  | 温湿度环境试验<br>(6.7 表24，高温试验)    |                                   |                        |
|                      | 调节处理<br>(6.3 方法B)  | 低气压试验<br>(6.8 表25，等级2)       |                                   |                        |

注：本表是基于表A.1 中的危害，编制性能试验大纲示例。