



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4996—2014  
代替 GB/T 4996—1996

## 联运通用平托盘 试验方法

General-purpose flat pallets for through transit of goods—Test methods

(ISO 8611-1:2011, Pallets for materials  
handling—Flat pallets—Part 1: Test methods, MOD)

2014-10-10 发布

2015-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验前的准备 .....	2
5 试验设备和仪器 .....	2
6 试验载荷 .....	3
7 试验项目 .....	3
8 试验 .....	4
8.1 试验 1:抗弯试验 .....	4
8.2 试验 2:叉举试验 .....	5
8.3 试验 3:垫块或纵梁抗压试验 .....	7
8.4 试验 4:堆码试验 .....	8
8.5 试验 5:底铺板抗弯试验 .....	9
8.6 试验 6:翼托盘抗弯试验 .....	11
8.7 试验 7:气囊抗弯试验 .....	12
8.8 试验 8:静态剪切试验 .....	14
8.9 试验 9:角跌落试验 .....	15
8.10 试验 10:剪切冲击试验 .....	16
8.11 试验 11:顶铺板边缘冲击试验 .....	17
8.12 试验 12:垫块冲击试验 .....	19
8.13 试验 13:静摩擦系数试验 .....	20
8.14 试验 14:滑动角试验 .....	21
9 试验记录 .....	22
9.1 一般信息——所有材质 .....	22
9.2 实木和人造板托盘的信息 .....	23
9.3 塑料托盘的信息 .....	23
9.4 其他材质托盘的信息 .....	23
参考文献 .....	24

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 4996—1996《联运通用平托盘 试验方法》，与 GB/T 4996—1996 相比，主要变化如下：

- 修改了试验方法的分组方法(见第 7 章,1996 年版第 8 章和第 9 章)；
- 修改了“堆码试验”的内容(见 8.4,1996 年版 8.1)；
- 增加了“叉举试验”、“垫块或纵梁抗压试验”、“气囊抗弯试验”、“静态剪切试验”、“静摩擦系数试验”和“滑动角试验”等试验项目(见 8.2、8.3、8.7、8.8、8.13 和 8.14)；
- 修改了试验方法在试验载荷、试验时间、加载设备结构尺寸及其安放位置、挠度或变形量的测量与评定、试验次数等方面的内容(见第 8 章,1996 年版第 8 章)；
- 删除了有关选择预处理环境条件的内容(见 1996 年版第 6 章)。

本标准采用重新起草法修改采用 ISO 8611-1:2011《物料搬运托盘 平托盘 第 1 部分:试验方法》。

本标准与 ISO 8611-1:2011 的技术性差异及其原因如下：

- 有关范围,删除了有关试验方法划分及标准不适用范围的描述,明确了标准的适用范围(见第 1 章)。
- 有关规范性引用文件,本标准作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 4995—2014 代替 ISO 8611-1:2011 引用的 ISO 8611-2:2011(见 6.1、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5、8.6、8.7、8.10、8.11 和 8.12)；
  - 增加引用了 GB/T 18354—2006；
  - 删除了 ISO 8611-1:2011 引用的 ISO 2244:2000(见 ISO 8611-1:2011 的第 2 章)。
- 删除了 ISO 8611-1:2011 第 3 章中以下术语的定义:安全系数、实体载荷、均匀分布的连接载荷均匀分布的不连接载荷(见 ISO 8611-1:2011 的第 3 章)。
- 删除了 ISO 8611-1:2011 第 5 章中有关试验设备及仪器要求及试验精度的注(见 ISO 8611-1:2011 的第 5 章)。

本标准由全国物流标准化技术委员会(SAC/TC 269)提出并归口。

本标准起草单位:北京科技大学、交通部科学研究院、中国物流与采购联合会托盘专业委员会、无锡市前程包装工程有限公司、全亚供应链管理(上海)有限公司、铁道部标准计量研究所、中国包装联合会、中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司、大连中集物流装备有限公司、深圳宝兴木器制品厂、苏州大森塑胶工业有限公司、山东力扬塑业有限公司。

本标准主要起草人:唐英、熊才启、吴清一、徐平、孙延安、张锦、王利、倪建生、杨橙双、常红、韩庆勋。

GB/T 4996 于 1985 年首次发布,1996 年第一次修订时将 GB/T 4996—1985《木制联运平托盘试验方法》中文名称进行了修改,标准中文名称改为 GB/T 4996—1996《联运通用平托盘 试验方法》;本次为第二次修订。

## 联运通用平托盘 试验方法

### 1 范围

本标准规定了评价联运通用平托盘性能的试验方法。

本标准适用于公路、铁路和水路的联运通用平托盘的设计、生产、检验及使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3716—2000 托盘术语(idt ISO 445:1996)

GB/T 4995—2014 联运通用平托盘 性能要求和试验选择(ISO 8611-2:2011, MOD)

GB/T 18354—2006 物流术语

EN 13183-2—2002 片锯材的含水率 第2部分:电阻法测量(Moisture content of a piece of sawn timber—Part 2: Estimation by electrical resistance method)

### 3 术语和定义

GB/T 3716—2000 和 GB/T 18354—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出 GB/T 3716—2000 中的某些术语和定义。

#### 3.1

**平托盘 flat pallets**

一种用来集结、堆存货物以便于装卸和搬运的水平板。

注:其最低高度应能适应托盘搬运车、叉车和其他适用的装卸设备的搬运要求。

#### 3.2

**额定载荷 rating**

*R*

额定载荷指在平均且均匀分布载荷的情况下,指定的以千克为单位的托盘的装载能力。未标明净载重能力的特定托盘只有一个额定值。额定值通过试验确定,且不能改变。

[GB/T 3716—2000,定义 2.2]

#### 3.3

**极限载荷 ultimate load**

*U*

使试件产生不可承受的压缩、位移或挠曲而导致试件或试件的某个构件破裂,或者导致试件或试件的某个构件产生过度位移、变形或挠曲的载荷。

#### 3.4

**试验载荷 test load**

*P*

加载头、加载杠、加载板或加载箱以及所加载荷本身之和。

3.5

有效载荷 payload

Q

托盘在使用中承受的载荷。

3.6

最大工作载荷 maximum working load

托盘在特定负载和支撑条件下能够承受的最大有效载荷。

3.7

刚度 stiffness

承载状态下托盘或托盘构件抵抗变形的能力。

注：刚度高表明在给定载荷下位移、挠曲或变形小。

3.8

构件破裂 breaking of one component

某个对托盘强度、刚度以及功能有较大影响的结构构件发生破裂。

3.9

压板 platen

在试验机上测试托盘试件时加载所用的坚硬刚性平板构件。

3.10

堆码 stacking

把单元载荷一件件摞起来放置,而不需要中间梁。

[GB/T 3716—2000,定义 B4]

3.11

货架存取 racking

将装载单元存放在自由无支撑跨距的贯通式货架或横梁式货架上的作业。

## 4 试验前的准备

4.1 待测托盘均需接受检查,以保证托盘的材料、结构及尺寸符合其注明的技术指标。

4.2 试验时应检测并记录各托盘的质量和材料。

4.3 进行木托盘试验时,应按 EN 13183-2—2002 电阻法测量并记录木托盘的含水率。

4.4 试验中以及试验报告中应记录的其他细节信息参看第 9 章。

## 5 试验设备和仪器

5.1 试验设备应满足以下要求:

a) 试验设备各尺寸公差应为 $\pm 2\%$ 。

b) 试验所用测量仪器的精度应为 $\pm 0.05$  mm。

c) 除试验载荷外,托盘各构件定位精度应为 $\pm 2$  mm;测量仪器的定位精度应为 $\pm 4$  mm。

d) 所加试验载荷中心的定位精度应为 $\pm 10$  mm。

e) 所加试验载荷的总质量应在设定值的 $\pm 3\%$ 之内。

5.2 加载最大试验载荷时,试验台任意部位的变形都不应大于 $\pm 3$  mm。测量托盘挠度时应将试验台的变形考虑在内。

## 6 试验载荷

6.1 各项试验的试验载荷应参照 GB/T 4995—2014 确定。

6.2 试验设备施加试验载荷时,试验载荷应连续地或阶梯式增加直至试件损坏(用于确定极限载荷)或达到某个定值(用于托盘质量鉴定试验)。

## 7 试验项目

7.1 试验项目见表 1,分为 3 组,分别为额定载荷试验、最大工作载荷试验和耐久性试验。试验选择和托盘性能的评估依照 GB/T 4995—2014 中的规定进行。

7.2 试验 1、2、3、4、5、6 和 7 应使用新托盘进行试验。试验 1、2、3、4、5 和 7 可以用同一个试样进行,也可以用单独的不同试样进行。若试验 1、2、3、4、5 和 7 使用同一个试样进行时,确定额定载荷后应首先进行刚度试验然后进行强度试验。

表 1 试验项目明细表

试验号	试验项目	特征	装载操作或试验目的	条款
额定载荷试验				
1	抗弯试验	托盘长度、宽度	货架存取	8.1
1a	抗弯强度试验			8.1.2.4
1b	抗弯刚度试验			8.1.2.5
2	叉举试验	顶铺板	叉车或托盘 搬运车叉举	8.2
2a	抗弯强度试验			8.2.2.2
2b	抗弯刚度试验			8.2.2.3
3	垫块或纵梁抗压试验	垫块、纵梁的高度	压挤垫块或纵梁的 任何作业,包括堆码	8.3
3a	垫块或纵梁强度试验			8.3.2.3
3b	垫块或纵梁刚度试验			8.3.2.4
4	堆码试验	顶铺板和底铺板	堆码	8.4
4a	铺板强度试验			8.4.2.3
4b	铺板刚度试验			8.4.2.4
5	底铺板抗弯试验	底铺板	双轨输送机	8.5
5a	抗弯强度试验			8.5.2.3
5b	抗弯刚度试验			8.5.2.4
6	翼托盘抗弯试验	托盘长度、宽度	吊索提升	8.6
6a	抗弯强度试验			8.6.2.2
6b	抗弯刚度试验			8.6.2.3

表 1 (续)

试验号	试验项目	特征	装载操作或试验目的	条款
最大工作载荷试验—有效载荷或气囊加载				
1	抗弯试验	托盘长度、宽度	货架存取	8.1
1b	抗弯刚度试验			8.1.2.5
7	气囊抗弯试验	托盘长度、宽度	货架存取	8.7
7a	抗弯强度试验			8.7.2.8
7b	抗弯刚度试验			8.7.2.9
2	叉举试验	顶铺板	叉车或托盘搬运车叉举	8.2
2b	抗弯刚度试验			8.2.2.3
4	堆码试验	顶铺板和底铺板	堆码	8.4
4b	铺板刚度试验			8.4.2.3
5	底铺板抗弯试验	底铺板	双轨输送机和小跨度梁式货架存取	8.5
5b	抗弯刚度试验			8.5.2.4
6	翼托盘抗弯试验	托盘长度、宽度	吊索提升	8.6
6b	抗弯刚度试验			8.6.2.3
耐久性试验				
8	静态剪切试验	铺板、垫块、纵梁	抗变形能力	8.8
9	角跌落试验	对角刚度	抗冲击能力	8.9
10	剪切冲击试验	铺板、垫块、纵梁	抗变形能力	8.10
11	顶铺板边缘冲击试验	顶铺板上导边	抗货叉侧向水平冲击的能力	8.11
12	垫块冲击试验	拐角垫块、纵梁	抗货叉叉尖冲击的能力	8.12
13	静摩擦系数试验	底铺板与货叉	货叉的防滑性能	8.13
14	滑动角试验	顶铺板与有效载荷	载荷的防滑性能	8.14

## 8 试验

### 8.1 试验 1: 抗弯试验

#### 8.1.1 目的

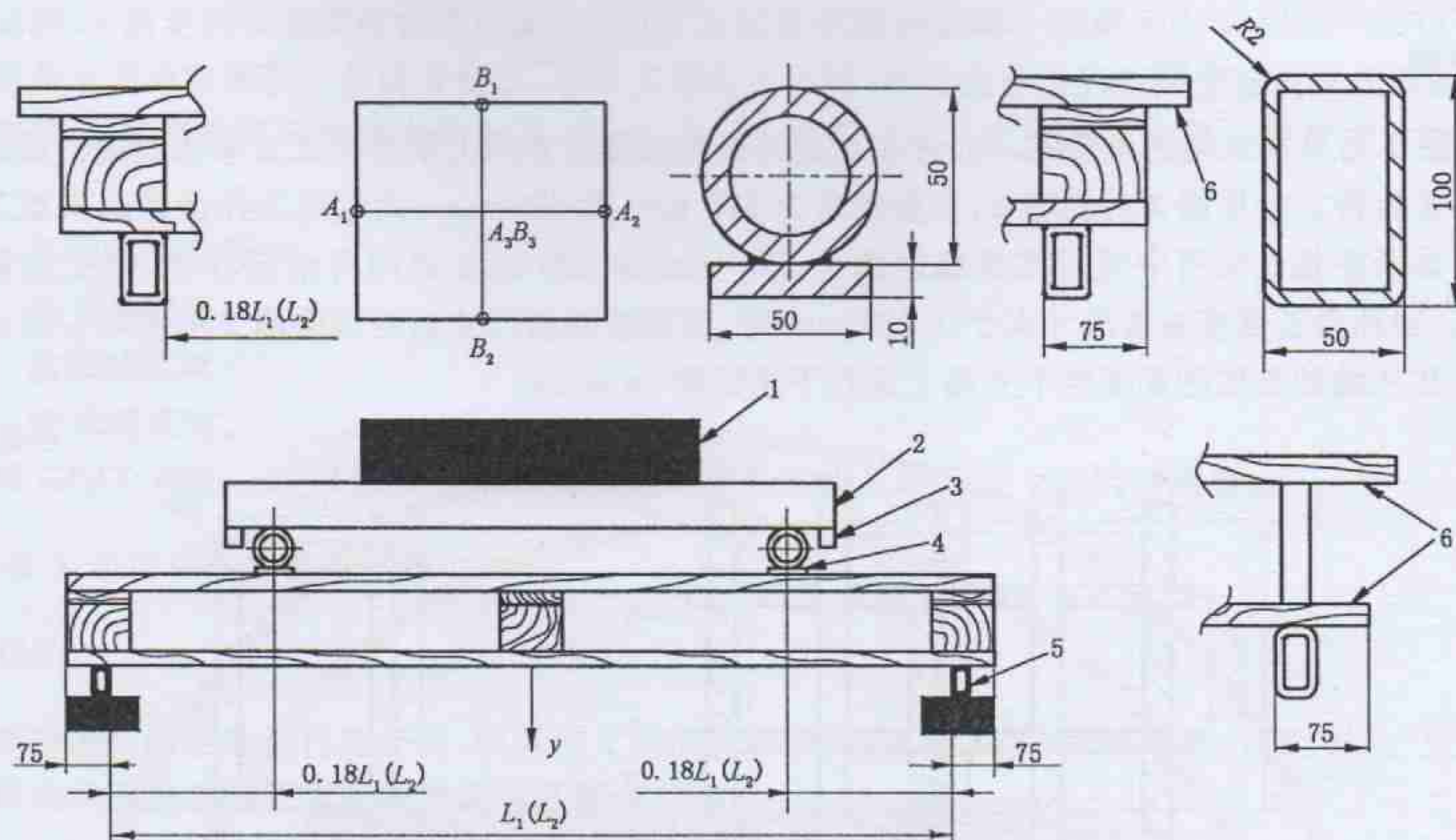
本试验的目的是确定托盘在货架存取条件下的抗弯强度(试验 1a)和抗弯刚度(试验 1b)。

#### 8.1.2 步骤

8.1.2.1 用一个托盘在其长度方向进行试验,测量其挠度值。用另一个托盘在其宽度方向上进行试验,测量其挠度值。挠度值大的方向为托盘支撑刚度低的方向。除非上述两方向上的挠度值之差小于两挠度值中大者的 15%,否则仅需在托盘支撑刚度低的方向上进行以下进一步的试验。

8.1.2.2 换一个新的托盘,使托盘顶铺板朝上并横跨于支座上,支座支撑在托盘刚度低的方向上,支座内侧离托盘外边缘 75 mm。如图 1 所示,加载杠中心距支座内侧  $0.18L_1$  或  $0.18L_2$ 。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 试验载荷;
- 2 —— 加载板;
- 3 —— 安全挡块;
- 4 —— 加载杠;
- 5 —— 支座;
- 6 —— 翼;
- y —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 两支座在托盘长度(宽度)方向上的内间距。

图 1 抗弯试验

8.1.2.3 加载杠、支座应与托盘外缘平齐或伸出托盘外缘。托盘外缘应加工出半径  $2\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$  的圆角。若加载杠位于托盘铺板缝隙处,应在相应的缝隙位置插入与铺板同厚的铺板,铺板间间距为  $3\text{ mm} \sim 6\text{ mm}$ 。将加载杠和加载板放在托盘铺板上,然后施加其余的试验载荷。

#### 8.1.2.4 试验 1a:测定抗弯强度

在加载板上加载直至托盘的某个构件破裂或产生过度变形或挠曲。记录该极限载荷值,作为托盘在货架存取条件下的抗弯强度。

#### 8.1.2.5 试验 1b:测定抗弯刚度

以试验 1a 测定的极限载荷值的  $(1.5 \pm 0.5)\%$  为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的试验载荷水平确定满载。如图 1 所示,根据支座位置不同,在各 A 点或 B 点测量挠度值  $y$ ,记录  $A_1(B_1)$ 、 $A_2(B_2)$ 、 $A_3(B_3)$  处  $y$  的最大值。测量应在以下时刻进行:

- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;
- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的性能极限确定托盘在货架存取条件下的抗弯刚度。

## 8.2 试验 2:叉举试验

### 8.2.1 目的

本试验的目的是确定既不用于货架存取也不用于堆码的单面或双面托盘由货叉在托盘顶铺板下支

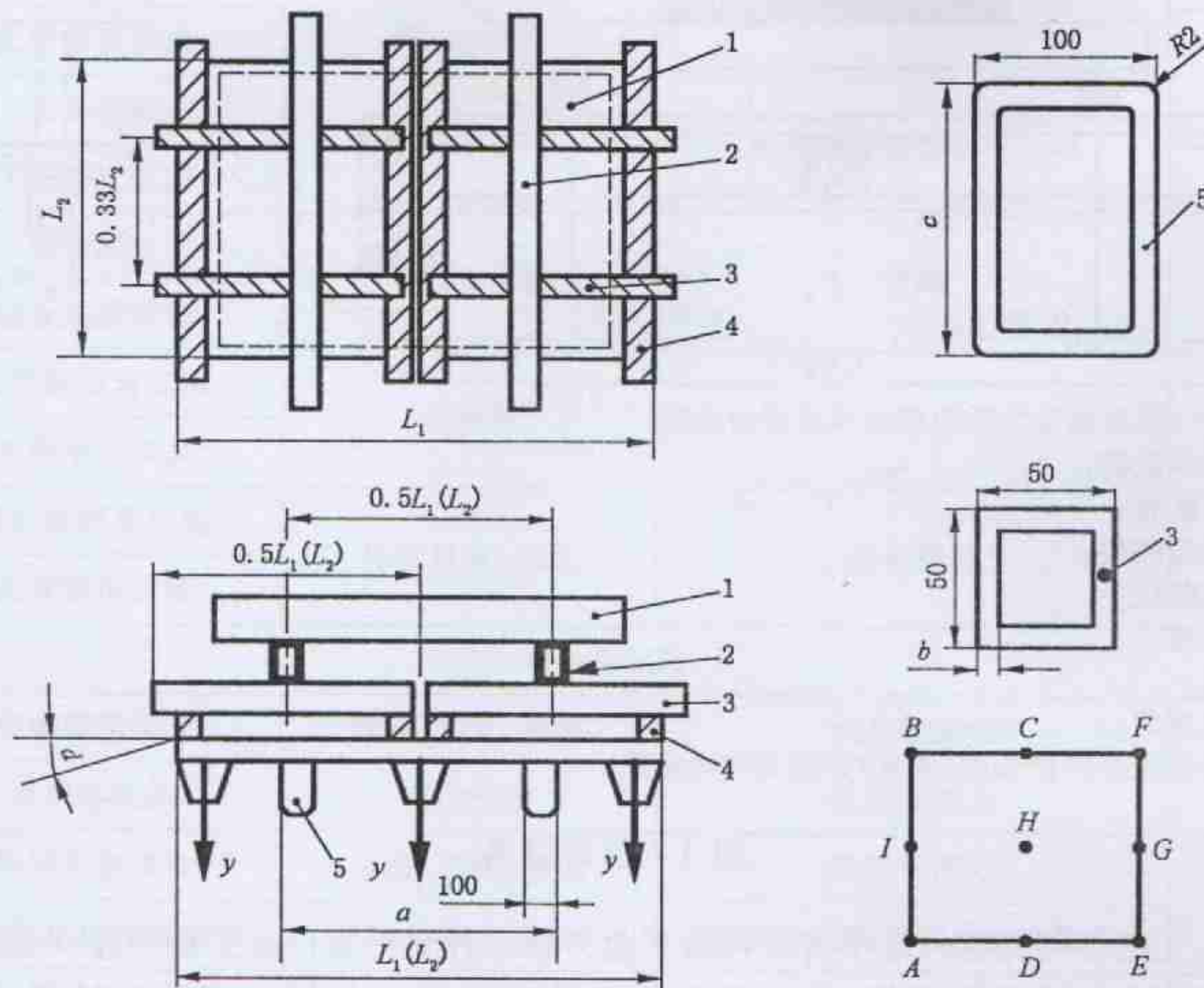


撑时托盘的挠曲。此类托盘的极限工作条件由该挠度值决定。

### 8.2.2 步骤

8.2.2.1 图2为叉举试验的示意图。允许在托盘的长度或宽度方向上模拟货叉叉举作业进行试验。支座应与图2相符。参见图2的说明a, 支座距离为570 mm或690 mm, 此距离为托盘搬运车双叉的外缘距离。如果在托盘使用中两货叉外缘距离有570 mm和690 mm这两种情况存在, 则支座距离取570 mm。当托盘长度或宽度尺寸大于1 219 mm时, 可根据托盘尺寸适当调整图2中说明a规定的支座距离。在托盘的长度和宽度两个方向上进行下述试验2a和2b。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 试验载荷;
- 2 —— 加载杠;
- 3 —— 钢制加载杠, 50 mm×50 mm×L [ $\geq L_1/2$ ];
- 4 —— 钢制加载杠, 50 mm×50 mm×L [ $\geq L_1$ ];
- 5 —— 支座;
- A~I —— 挠度的各测量位置;
- y —— 挠度值;
- a —— 支座间距离, 为570 mm或690 mm;
- b —— 钢制加载棒厚度,  $\geq 2$  mm;
- c —— 支座高度,  $\leq 200$  mm;
- d —— 试验中托盘铺板的挠曲角;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)。

图2 叉举试验

#### 8.2.2.2 试验2a: 测定抗弯强度

施加试验载荷, 直至托盘的某个构件破裂或产生过度变形或挠曲。记录该极限载荷值, 作为托盘在叉举条件下的抗弯强度。

## 8.2.2.3 试验 2b:测定抗弯刚度

以试验 2a 测定的极限载荷值的 $(1.5 \pm 0.5)\%$ 为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的试验载荷水平确定满载。如图 2 所示,根据支座位置不同,在托盘各边的中间位置或在托盘各顶角处测量挠度值  $y$ ,记录在不同支撑方向上 A、B、C、D、E、F、G、H、I 处  $y$  的最大值。测量应在以下时间进行:

- 加到基准载荷时;
- 加到满载时;
- 满载结束时;
- 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的性能极限确定托盘在叉举条件下的抗弯刚度。

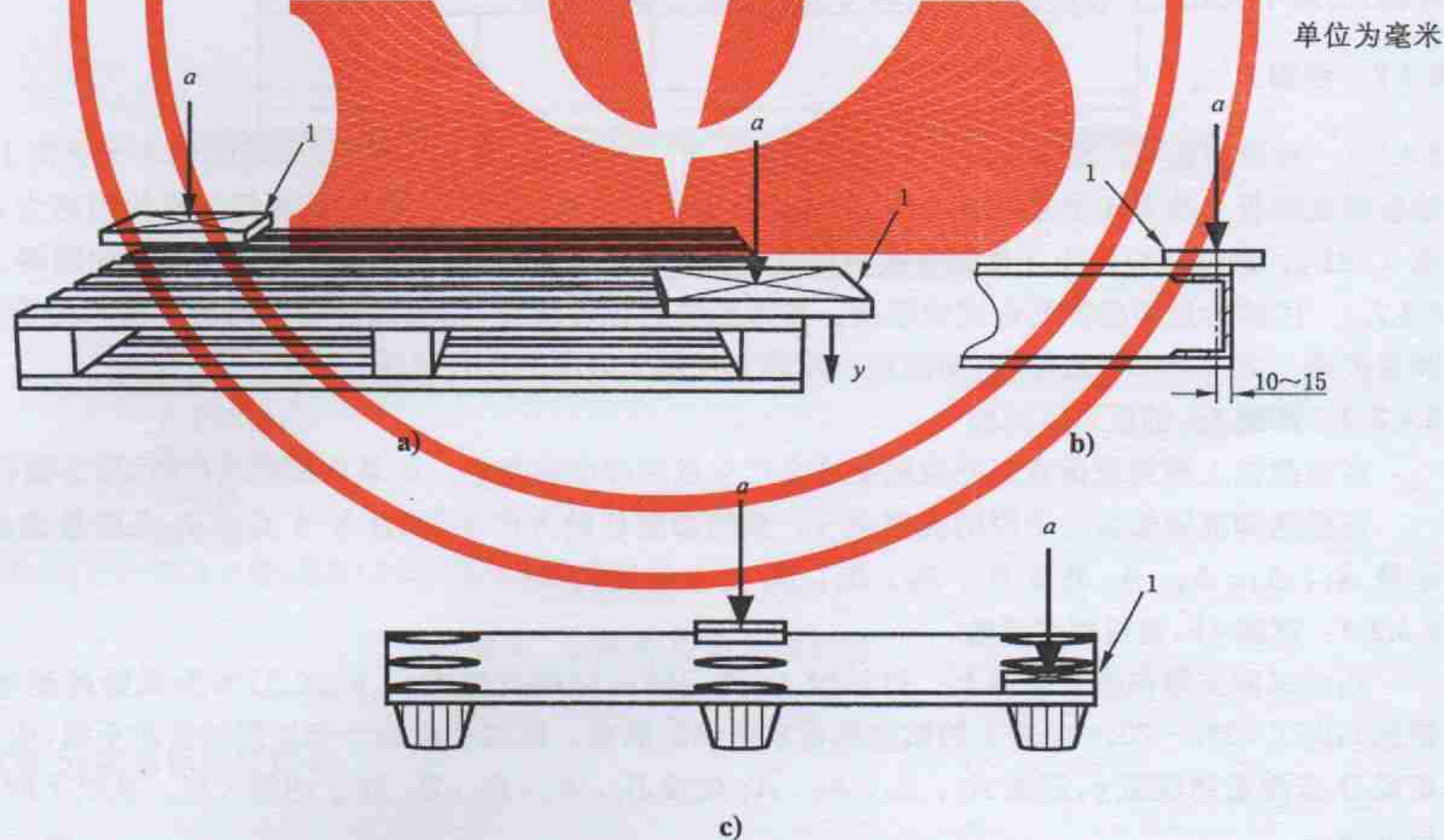
## 8.3 试验 3:垫块或纵梁抗压试验

## 8.3.1 目的

本试验的目的是确定托盘垫块、纵梁或支柱的抗压强度(试验 3a)和抗压刚度(试验 3b)。应对支撑上部结构或承受重型刚性负载的垫块或纵梁进行试验。

## 8.3.2 步骤

8.3.2.1 将托盘放到一个坚硬的刚性水平平面上。如图 3 所示,将一尺寸为 $(300 \pm 5) \text{ mm} \times (300 \pm 5) \text{ mm} \times (25 \pm 5) \text{ mm}$ 的刚性加载头放在待试垫块上或纵梁上,加载头的长宽与托盘长宽平行。



说明:

- 1——加载头;  
 $y$ ——挠度值;  
 $a$ ——试验载荷。

图 3 垫块或纵梁抗压试验

8.3.2.2 如图 3a)、图 3b)和图 3c)中的箭头所示,试验载荷集中施加在加载头上。如果托盘上的各纵梁或垫块结构不同,则每种结构的纵梁或垫块都应进行试验。可以选择在几个相同拐角、垫块或纵梁上进行试验。

#### 8.3.2.3 试验 3a:测定垫块或纵梁的抗压强度

加载直至托盘某个垫块或纵梁破裂或产生过度变形或挠曲。记录该极限载荷值,作为垫块或纵梁的抗压强度。

#### 8.3.2.4 试验 3b:测定垫块或纵梁的抗压刚度

以试验 3a 测定的极限载荷值的 $(1.5 \pm 0.5)\%$ 作为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的试验载荷水平确定满载。在以下时刻测量挠度值  $y$ :

- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;
- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的性能极限确定垫块或纵梁的抗压刚度。

### 8.4 试验 4:堆码试验

#### 8.4.1 目的

本试验的目的是确定托盘在块状堆码状态下横跨于垫块或纵梁之间的顶铺板和底铺板承受大范围变化的局部有效载荷的能力。如图 4 所示,若托盘有两个以上叉孔时,加载杠应放置在跨距最大(即最外侧)的两个叉孔上。在跨距最大的单个叉孔上进行试验无效。

#### 8.4.2 步骤

8.4.2.1 对顶铺板和底铺板均进行试验。如图 4 所示将托盘放置在平整、坚硬的刚性水平平面上,在顶铺板或底铺板上放置 4 个加载杠,每个叉孔上放置的两加载杠的中心线距其两侧支座的距离为  $0.18L_1$  或  $0.18L_2$ 。加载杠应伸出托盘铺板或与托盘铺板外缘平齐,且应对称布置在托盘中心线的两侧。

8.4.2.2 用试验设备施加其余试验载荷。如果加载的是静载荷,则加载过程应均衡。如果托盘在长度和宽度两个方向上都有底铺板,则应在长度和宽度两个方向上进行试验。

#### 8.4.2.3 试验 4a:铺板强度试验

在加载板上施加载荷直至托盘破裂或者产生过度挠曲或变形。记录该极限载荷值,作为铺板强度。

记录达到极限载荷一半时的挠度值  $y$ 。根据加载杠的方向不同,在各 A 点或 B 点测量挠度值  $y$ 。记录  $A_1, A_2, A_3, A_4$  处或  $B_1, B_2, B_3, B_4$  处  $y$  的最大值。

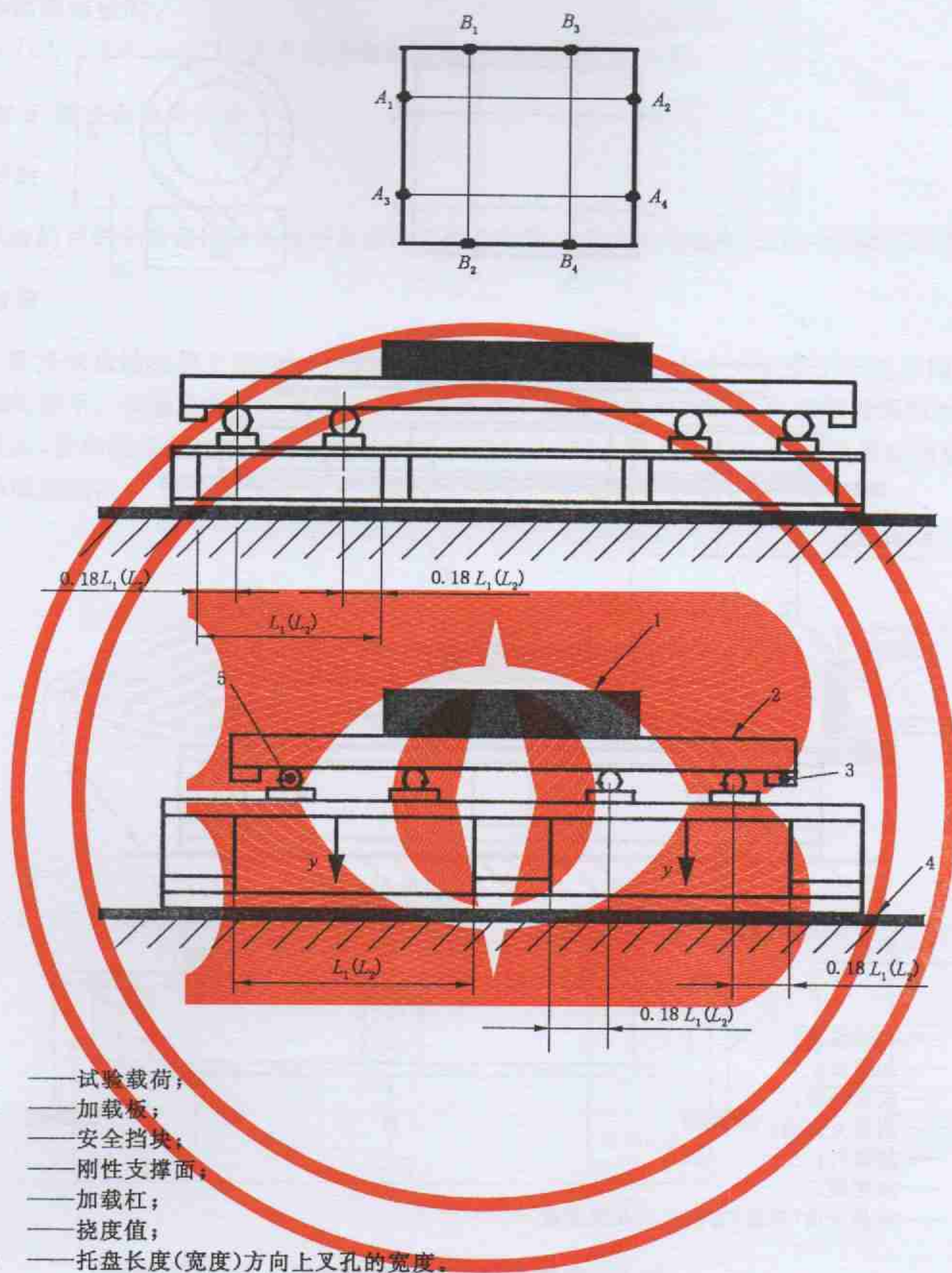
#### 8.4.2.4 试验 4b:铺板刚度试验

托盘底面支撑在刚性平面上。以试验 4a 测定的极限载荷值的 $(1.5 \pm 0.5)\%$ 为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 中表 1 的试验载荷水平确定满载。根据托盘设计和加载杠方向不同,应在各 A 点或 B 点测量挠度值  $y$ ,记录  $A_1, A_2, A_3, A_4$  处或  $B_1, B_2, B_3, B_4$  处  $y$  的最大值。在以下时刻测量挠度值  $y$ :

- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;
- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 表 1 中的性能极限确定铺板刚度。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 试验载荷;
- 2 —— 加载板;
- 3 —— 安全挡块;
- 4 —— 刚性支撑面;
- 5 —— 加载杠;
- y —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)方向上叉孔的宽度。

图 4 铺板强度和刚度试验

## 8.5 试验 5:底铺板抗弯试验

### 8.5.1 目的

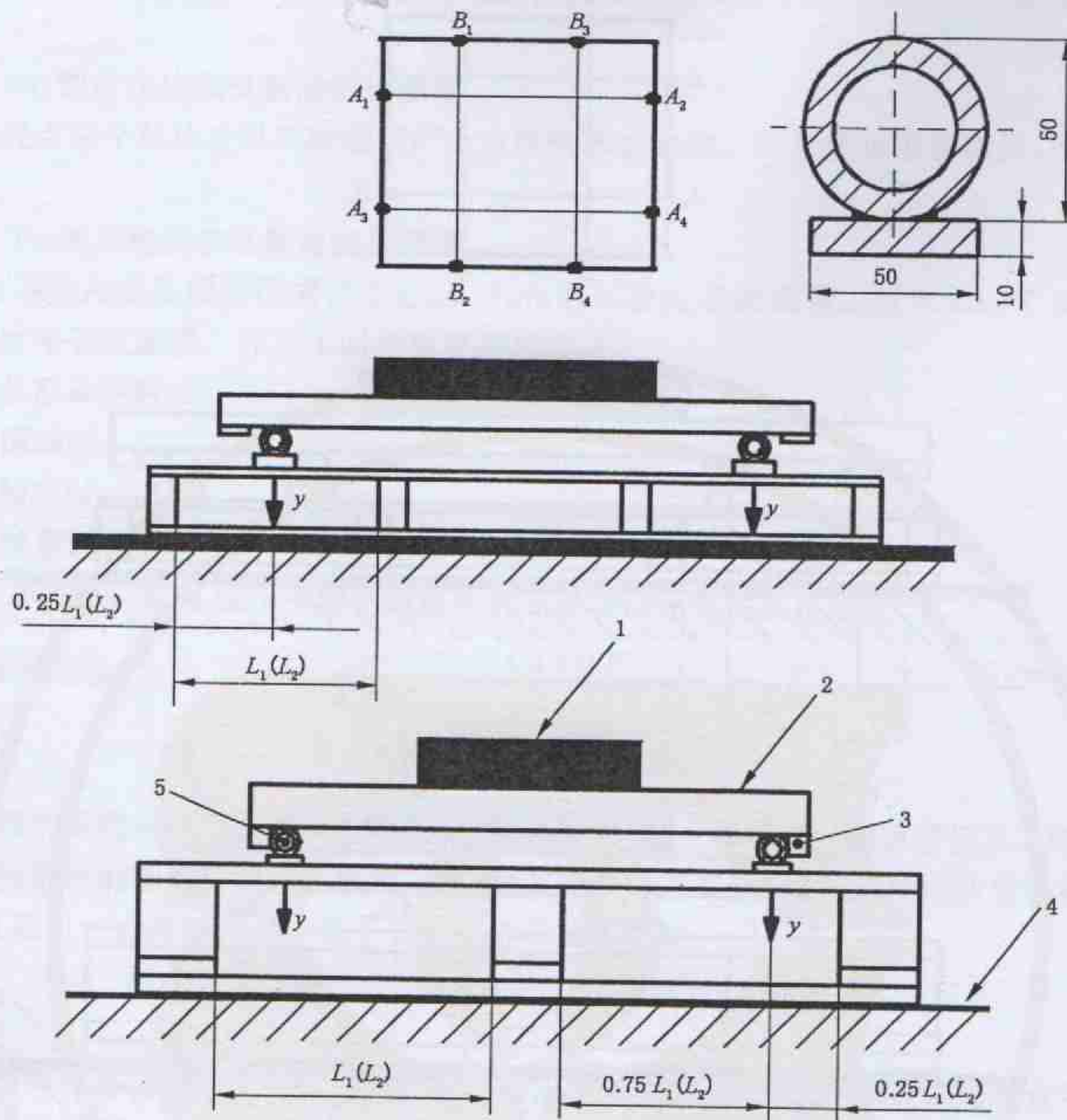
本试验的目的是确定双轨输送机和小跨度梁式货架上使用的托盘进行搬运作业时横跨在托盘垫块或纵梁之间的底铺板的强度和刚度。

### 8.5.2 步骤

8.5.2.1 如图 5 所示,托盘顶铺板朝下放在一个平整、坚硬的刚性水平面上,将两加载杠放在托盘底铺板上,加载杠中心距托盘外侧垫块或纵梁的内侧边的距离为  $0.25L_1$  或  $0.25L_2$ 。加载杠应伸出托盘铺

板或与托盘铺板外缘平齐,且应对称布置在托盘中心线的两侧。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 试验载荷;
- 2 —— 加载板;
- 3 —— 安全挡块;
- 4 —— 刚性支撑面;
- 5 —— 加载杠;
- y —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)方向上叉孔的宽度。

图 5 底铺板强度和刚度试验

8.5.2.2 用试验设备施加其余试验载荷。如果加载的是静载荷,则加载过程应均衡。如果托盘在长度和宽度两个方向上都有底铺板,则应在长度和宽度两个方向上进行试验。

#### 8.5.2.3 试验 5a: 抗弯强度

在加载板上施加载荷直到某一底铺板破裂或者产生过度挠曲或变形。记录该极限载荷值,作为底铺板抗弯强度。

#### 8.5.2.4 试验 5b: 抗弯刚度

以试验 5a 测定的极限载荷值的  $(1.5 \pm 0.5)\%$  为试验的基准载荷。参见 GB/T 4995—2014 表 1 的试验载荷水平确定满载。根据加载杠方向不同,应在各 A 点或 B 点测量挠度值 y,记录  $A_1, A_2, A_3, A_4$  处或  $B_1, B_2, B_3, B_4$  处 y 的最大值。在以下时刻测量挠度值 y:

- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;

- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

参见 GB/T 4995—2014 表 1 的性能极限确定底铺板抗弯刚度。

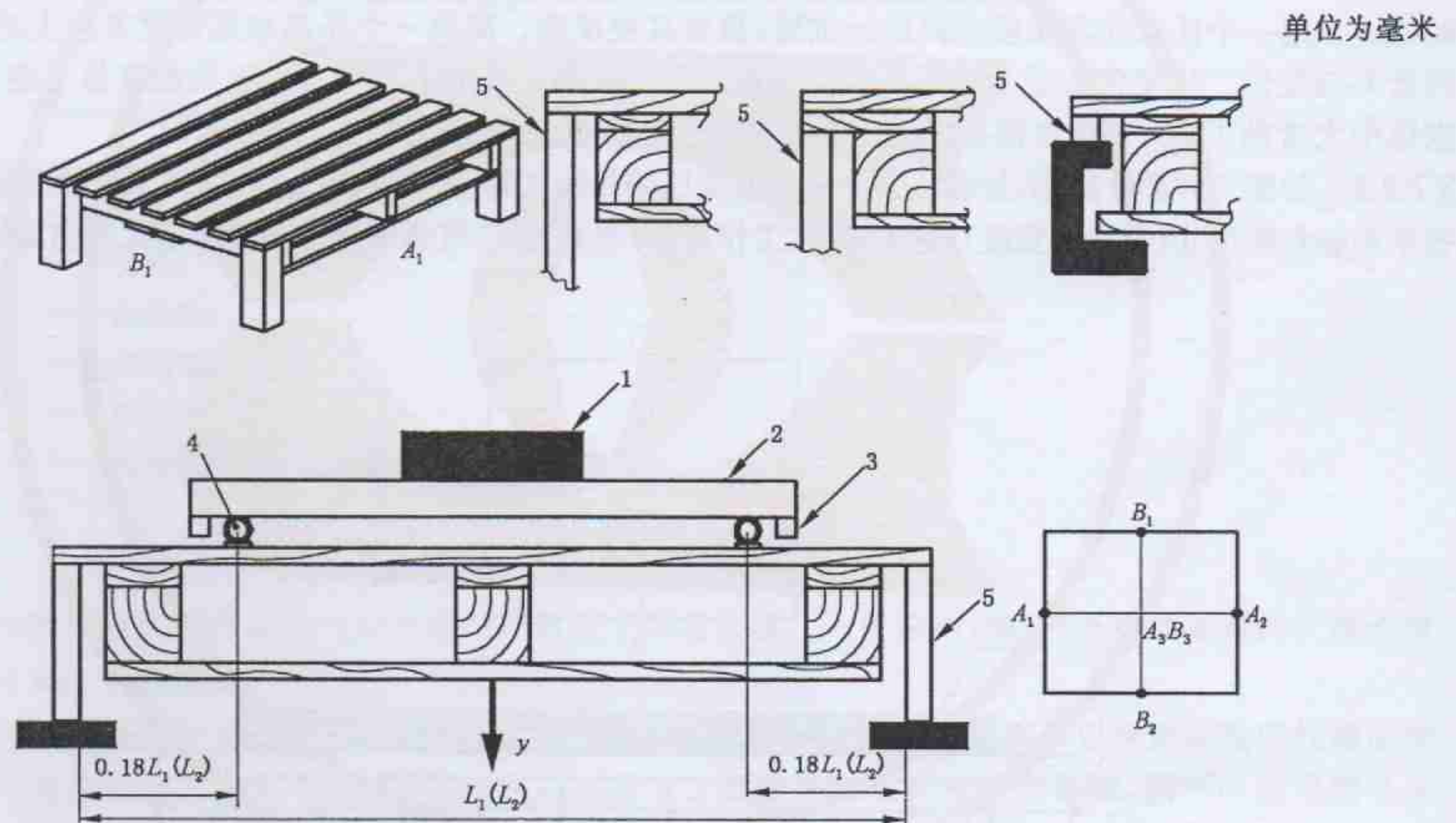
## 8.6 试验 6:翼托盘抗弯试验

### 8.6.1 目的

本试验的目的是确定用翼托盘由吊索吊起作业时翼托盘的抗弯强度(试验 6a)和抗弯刚度(试验 6b)。

### 8.6.2 步骤

8.6.2.1 翼托盘顶铺板朝上放在 4 个 50 mm×50 mm 的支柱上,4 个支柱位于托盘顶铺板翼板下方且与托盘端头齐平。调整支柱支撑高度应保证底铺板下侧面与地面或试验台面间的间距至少为 50 mm。如图 6 所示,各加载杠中心线至支柱内侧面的距离为  $0.18L_1$  或  $0.18L_2$ 。加载板放在加载杠上,然后施加其余的试验载荷。



说明:

- 1 —— 试验载荷;
- 2 —— 加载板;
- 3 —— 安全挡块;
- 4 —— 加载杠;
- 5 —— 支座;
- y —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)方向上支柱之间的内间距。

图 6 翼托盘抗弯试验

### 8.6.2.2 试验 6a:测定抗弯强度

在加载板上施加载荷直到托盘的某个构件破裂或者产生过度挠曲或变形。记录该极限载荷值,作为翼托盘的抗弯强度。

### 8.6.2.3 试验 6b:测定抗弯刚度

以试验 6a 测定的极限载荷值的  $(1.5 \pm 0.5)\%$  作为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 中表 1

的试验载荷水平确定满载。根据支座位置不同,在各  $A(B)$  点处测量挠度值  $y$ ,记录  $A_1(B_1)$ 、 $A_2(B_2)$ 、 $A_3(B_3)$  处  $y$  的最大值。测量应在以下时刻进行:

- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;
- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 中表 1 的性能极限确定翼托盘抗弯刚度。

### 8.7 试验 7: 气囊抗弯试验

#### 8.7.1 目的

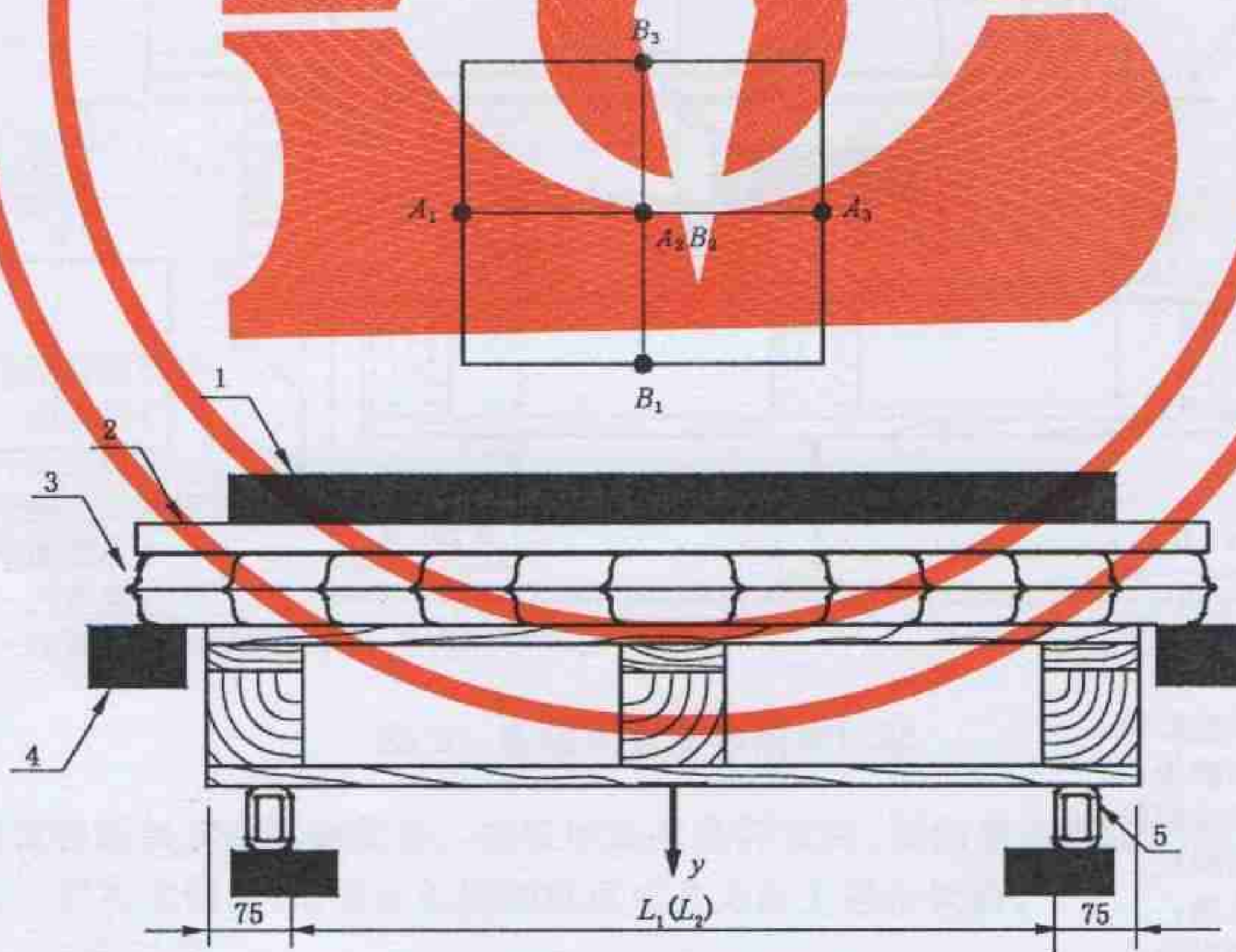
本试验的目的是模拟现场常常出现的托盘承受均匀柔性载荷的情况。本试验中使用的加载头模拟了这种均匀柔性载荷,如箱装货物或袋装货物等。8.1.2 中所述的加载杠无法模拟均匀柔性载荷。

#### 8.7.2 步骤

8.7.2.1 用一个托盘在其长度方向进行试验,测量其挠度值。用另一个托盘在其宽度方向上进行试验,测量其挠度值。挠度值大的方向为托盘支撑刚度低的方向。除非上述两方向上的挠度值之差小于两挠度值中大者的 15%,否则仅需在托盘支撑刚度较低的方向上进行以下进一步的试验。

8.7.2.2 如图 7 和图 8 所示,加载头为一中压或低压的封闭气囊,一般称之为“提升袋”或“填充袋”。气囊技术指标包括尺寸(长度和宽度)、内压(最大工作压力)和升程(在气囊高度方向上的最大自由膨胀量)等。

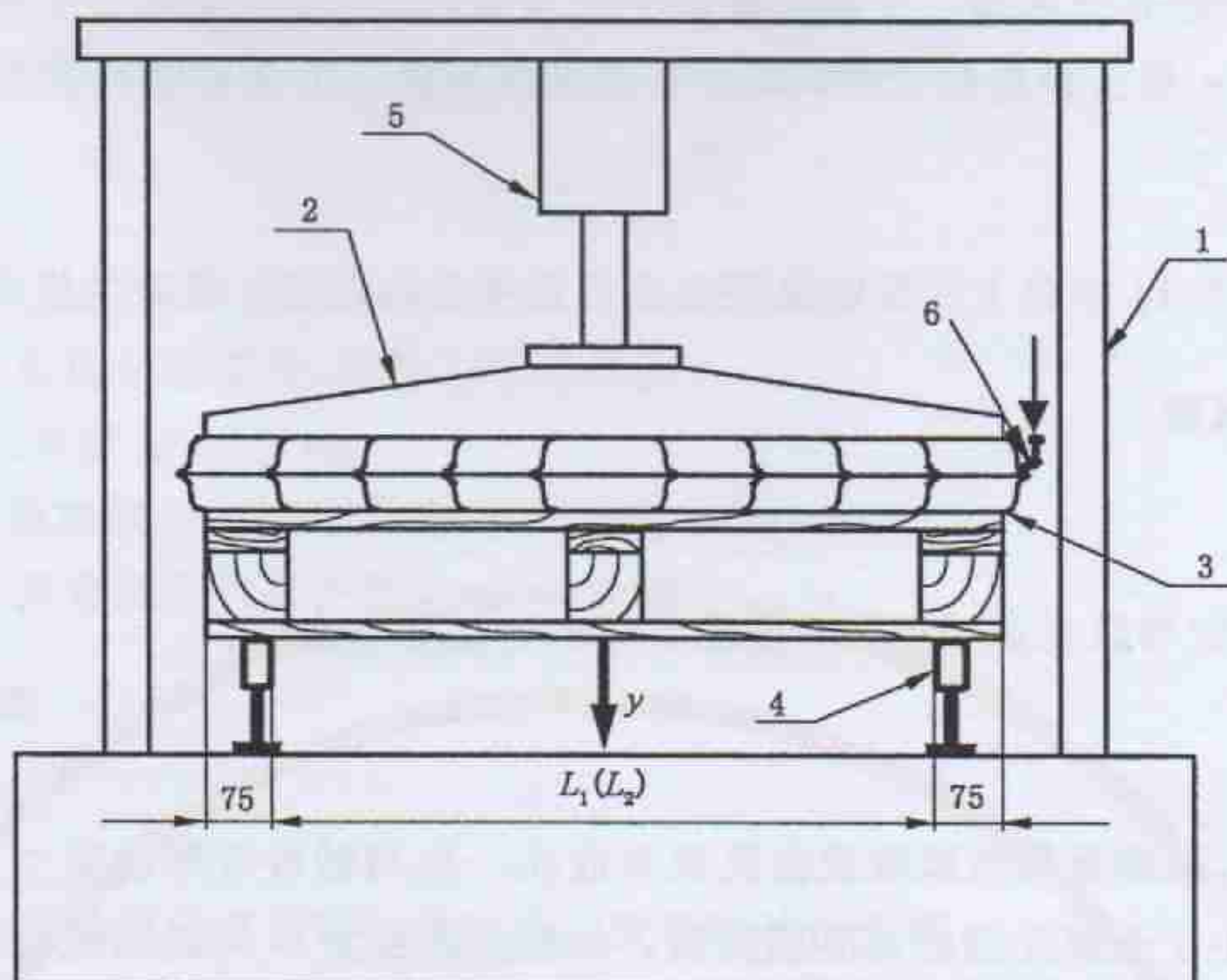
单位为毫米



说明:

- 1 —— 载荷块;
- 2 —— 加载板;
- 3 —— 气囊;
- 4 —— 气囊支撑梁;
- 5 —— 支座;
- $y$  —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)方向上支座之间的内间距。

图 7 载荷块加载气囊抗弯试验



说明:

- 1 —— 试验装置;
- 2 —— 载荷压板;
- 3 —— 气囊;
- 4 —— 支座;
- 5 —— 加载头;
- 6 —— 充气管;
- $y$  —— 挠度值;
- $L_1(L_2)$  —— 托盘长度(宽度)方向上支座之间的内间距。

图 8 充气加载气囊抗弯试验

8.7.2.3 选择气囊尺寸保证充气后气囊与托盘整个铺板接触。一般选用比待测托盘顶铺板的长度和宽度长约 150 mm 的气囊。

8.7.2.4 若气囊侧面伸出托盘各边或端面 75 mm 以上时,则应增加气囊支撑梁以保证试验中气囊悬伸部分保持与托盘铺板上表面平齐。若试验须从托盘上方测量施加在托盘上的载荷,则不应使用图 8 中所示的支座,而应依照 8.7.2.3 所述选用与托盘匹配的气囊。

8.7.2.5 气囊的内压或工作压力应能足以破坏所有待试托盘。根据经验,工作压力至少为 0.07 MPa~0.08 MPa。

8.7.2.6 气囊高度方向上的膨胀量或升程与试验设备的设计有关。气囊中部和边缘的膨胀量不一致时,应根据膨胀量最小的区域选择气囊。为了避免气囊刚度对试验数据的影响,气囊膨胀量应至少是导致托盘损坏所需膨胀量的两倍。如图 1 所示,托盘支座的内边缘(或中心线)应距托盘外缘 75 mm。

8.7.2.7 对置于托盘顶铺板上的气囊充气或者在充气气囊上加载时应控制加载量或试验速度。

8.7.2.8 试验 7a:测定抗弯强度

增加载荷直至托盘的某个构件破裂或产生过度挠曲或变形。记录此极限载荷值,作为托盘承受均匀柔性载荷的抗弯强度。

8.7.2.9 试验 7b:测定抗弯刚度

以试验 7a 测定的极限载荷值的  $(1.5 \pm 0.5)\%$  为试验的基准载荷。依照 GB/T 4995—2014 中表 1 的试验载荷水平确定满载。根据支座位置不同,在各 A 点或 B 点处测量挠度值  $y$ ,记录  $A_1(B_1)$ 、 $A_2(B_2)$ 、 $A_3(B_3)$  处  $y$  的最大值。测量应在以下时刻进行:



- a) 加到基准载荷时;
- b) 加到满载时;
- c) 满载结束时;
- d) 卸载结束时。

依照 GB/T 4995—2014 中表 1 的性能极限确定托盘承受均匀柔性载荷的抗弯刚度。

### 8.8 试验 8: 静态剪切试验

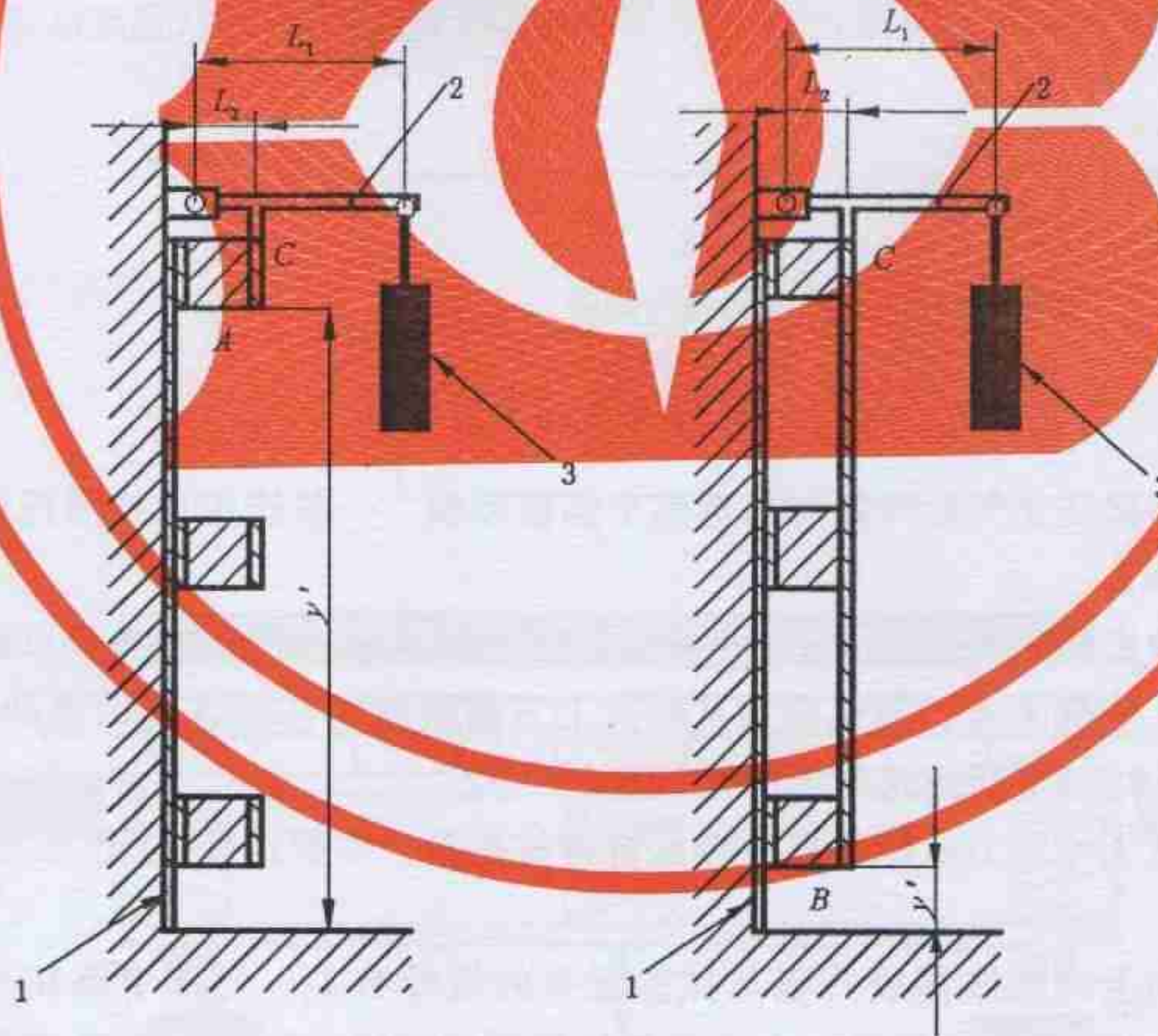
#### 8.8.1 目的

本试验的目的是确定导致托盘铺板发生侧面剪切的近似剪切力值。

#### 8.8.2 步骤

8.8.2.1 托盘竖立放置, 顶铺板靠向试验设备机架并放在一块与铺板等厚的竖立支撑板上。如图 9 所示, 支撑板的长度应不小于被测托盘的长度或宽度。加载头在位置 C 与托盘底铺板的整个长度或宽度接触。也可以采用压力试验机在位置 C 施加相同的线载荷。如果采用压力试验机进行试验, 应约束加载点 C 处压板的位置使得  $L_2 > 150 \text{ mm}$ , 且压板除仅能在竖直方向上移动以外不能在其他任何平面内移动。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 支撑板;
- 2 —— 加载头;
- 3 —— 载荷  $W$ ;
- $y'$  —— 变形量;
- A~C —— 变形测量位置;
- $L_1$  —— 加载载荷至加载头铰链的距离;
- $L_2$  —— 加载点 C 至加载头铰链的距离。

图 9 静态剪切试验

8.8.2.2 加载,载荷值为  $W$ 。由式(1)求得位置  $C$  处的试验载荷  $F$ 。应根据托盘底铺板是否连续,选择在  $A$  或  $B$  处测量托盘的竖向变形量  $y'$ 。应在撤销载荷时和卸载后测量并记录  $y'$  的变化。

$$F = \frac{L_1 \cdot W}{L_2} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $F$  ——加载点  $C$  处的试验载荷,单位为千克(kg);
- $W$  ——加载载荷,单位为千克(kg);
- $L_1$  ——加载载荷至加载头铰链的距离,单位为毫米(mm);
- $L_2$  ——加载点  $C$  至加载头铰链的距离,单位为毫米(mm)。

8.9 试验 9:角跌落试验

8.9.1 目的

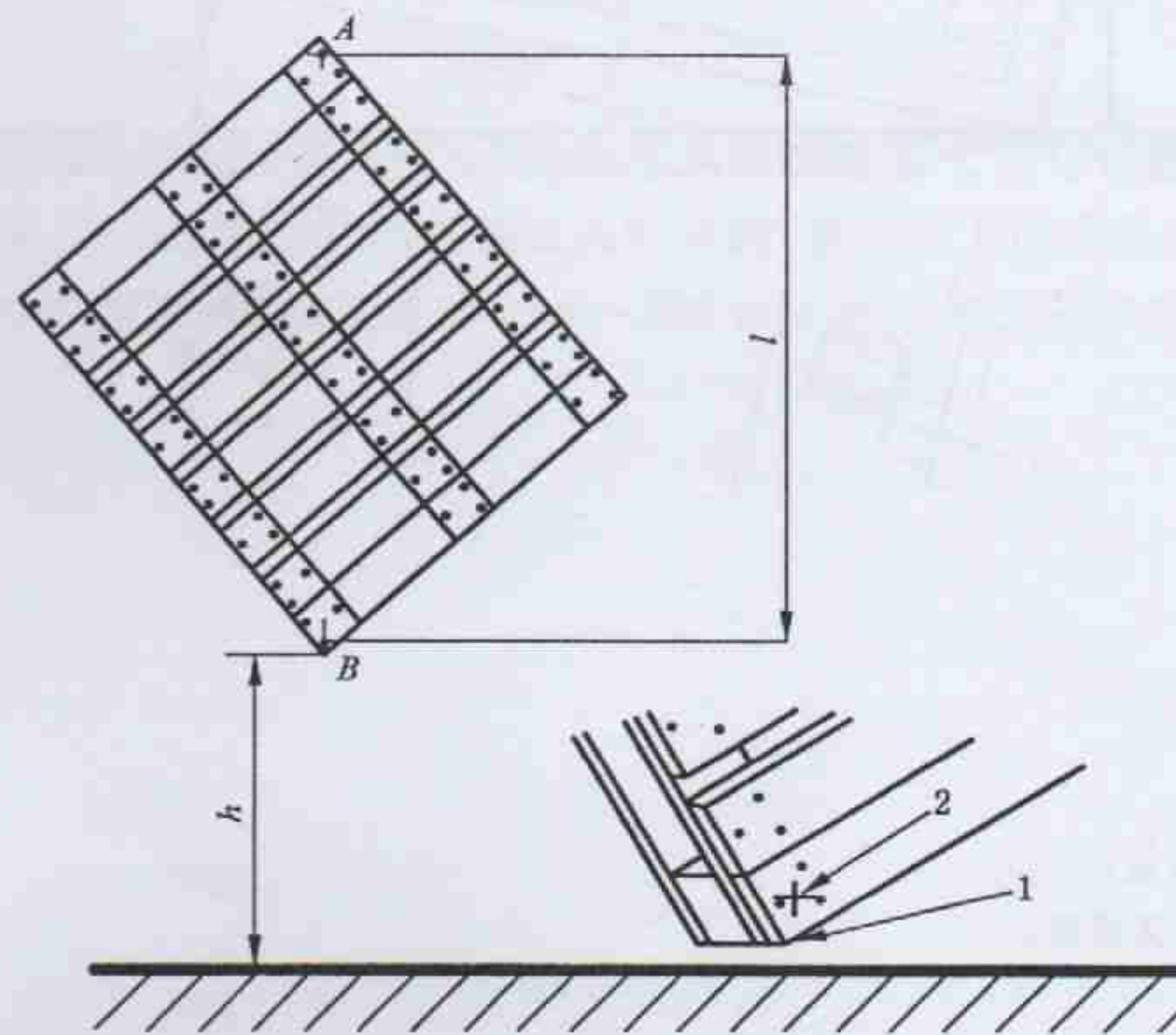
本试验的目的是为了确定托盘顶铺板的对角刚度和抗冲击性能。

8.9.2 步骤

8.9.2.1 如图 10 所示,在距托盘各顶角约 50 mm 处标记两个测量点  $A$  和  $B$ 。把托盘按对角线  $AB$  方向吊起,使其上升高度为  $h$ ,然后使托盘自由跌落至一个坚硬的水平冲击平面平滑、坚硬、刚性水平冲击面上。在同一顶角和同一高度上应进行 3 次跌落试验。

注:对于不对称托盘,由试验者判断确定托盘跌落方向。

单位为毫米



说明:

- 1——托盘顶角;
- 2——测量点;
- $h$ ——跌落高度;
- $l$ ——对角长度。

图 10 角跌落试验

8.9.2.2 在第 1 次跌落试验前和第 3 次跌落试验后测量对角线长度  $l$ ，并记录托盘的所有损伤情况。

8.10 试验 10: 剪切冲击试验

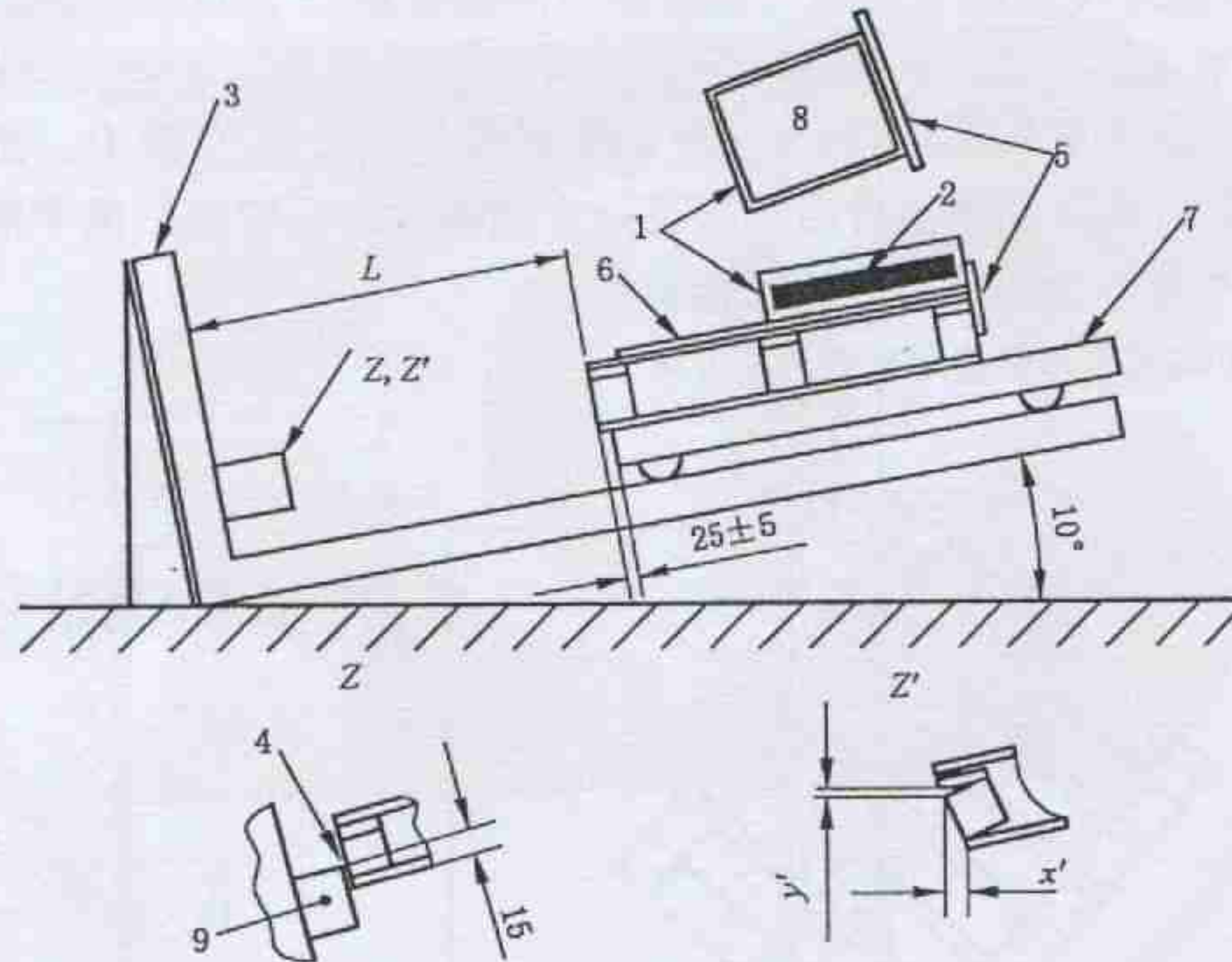
8.10.1 目的

本试验的目的是为了确定位于顶铺板、垫块、纵梁、纵梁板和底铺板之间的托盘构件抵抗侧向水平冲击的能力。

8.10.2 步骤

8.10.2.1 如图 11 所示, 将一个钢制或高密度硬木制、公称截面尺寸  $(90 \pm 10) \text{ mm} \times (90 \pm 10) \text{ mm}$ 、至少与托盘最大边长等长的撞击条固定在挡板上。应保证当台车处于最低位置时该撞击条的上缘比托盘底面(台车顶面)高 15 mm。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 载荷箱;
- 2 —— 载荷块;
- 3 —— 挡板;
- 4 —— 15 mm 重叠冲击线;
- 5 —— 载荷箱的可拆卸支撑板;
- 6 —— 载荷扩展板;
- 7 —— 台车;
- 8 —— 俯视图;
- 9 —— 撞击条;
- $L$  —— 释放点与冲击点的距离;
- $x'$  —— X 方向变形量;
- $y'$  —— Y 方向变形量。

图 11 剪切冲击试验

8.10.2.2 将托盘放在斜面冲击试验机台车上,应保证当托盘的前缘碰撞撞击条时台车和撞击条之间有  $25\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$  的距离。

8.10.2.3 如图 11 所示,将载荷块放入平面尺寸为  $(600\pm 50)\text{ mm}\times(800\pm 50)\text{ mm}$  的载荷箱中。利用长度至少与待测托盘铺板长度相等的载荷箱可拆卸支撑板,将载荷箱与载荷扩展板置于托盘顶铺板右侧,借助于载荷扩展板试验载荷分布在距托盘左侧端面  $100\text{ mm}$  以外的顶铺板右侧表面上,且试验载荷中心位于下行运动轨道的中心线上。试验载荷由载荷块、载荷箱和载荷扩展板构成,试验载荷不应包括台车重量。

注:载荷扩展板一般由厚度为  $18\text{ mm}\sim 25\text{ mm}$  的高强度胶合板制成。载荷扩展板用于分散载荷以使得托盘损坏发生在撞击点处。纸托盘试验一般需要使用载荷扩展板。

8.10.2.4 如图 11 所示,将台车和加载托盘沿斜面向上提升至离冲击点  $L$  处的预定位置,然后释放。 $L$  值的大小根据客户要求自行确定。

8.10.2.5 记录托盘在  $X$  和  $Y$  平面的变形量( $x'$ 和 $y'$ )以及其他任何损坏情况。应记录沿冲击表面不同位置变形量的变化。

8.10.2.6 按 GB/T 4995—2014 要求的试验次数重复上述步骤。

8.10.2.7 以同样的试验步骤沿托盘另一方向的水平轴线进行试验。

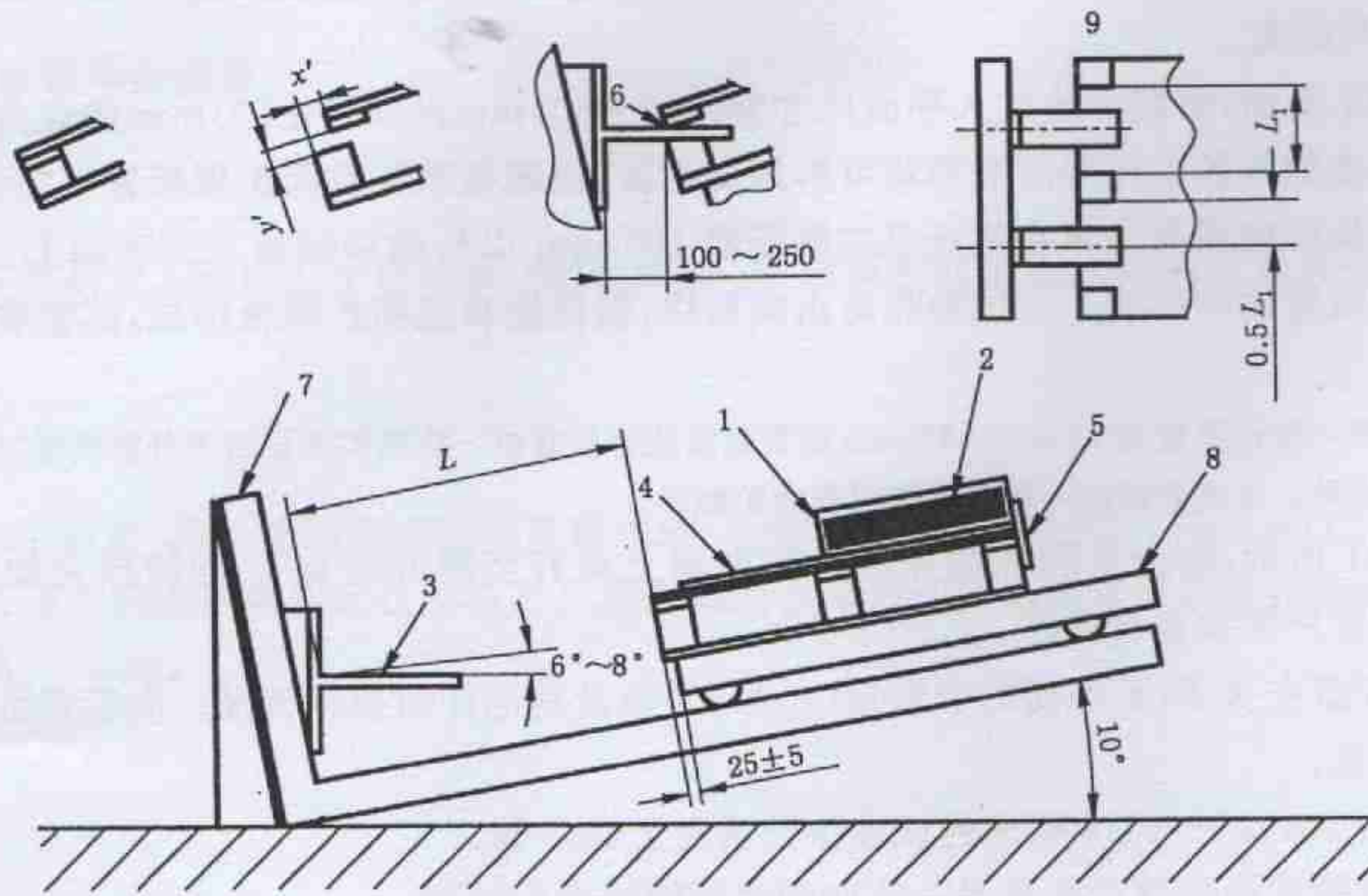
## 8.11 试验 11:顶铺板边缘冲击试验

### 8.11.1 目的

本试验的目的是确定顶铺板边缘抵抗叉车货叉侧向水平冲击的能力。

### 8.11.2 步骤

8.11.2.1 使用如图 13 所示冲击挡块在如图 12 所示的斜面试验机上进行试验。试验时冲击挡块应位于托盘纵梁或垫块的中点,且冲击挡块在与托盘叉孔对齐时,在高度上应确保托盘前缘与冲击挡块叉板止动面相撞且撞击点距冲击挡块竖直端面  $100\text{ mm}\sim 250\text{ mm}$  的距离。各次试验的撞击点都应落在此区域内。

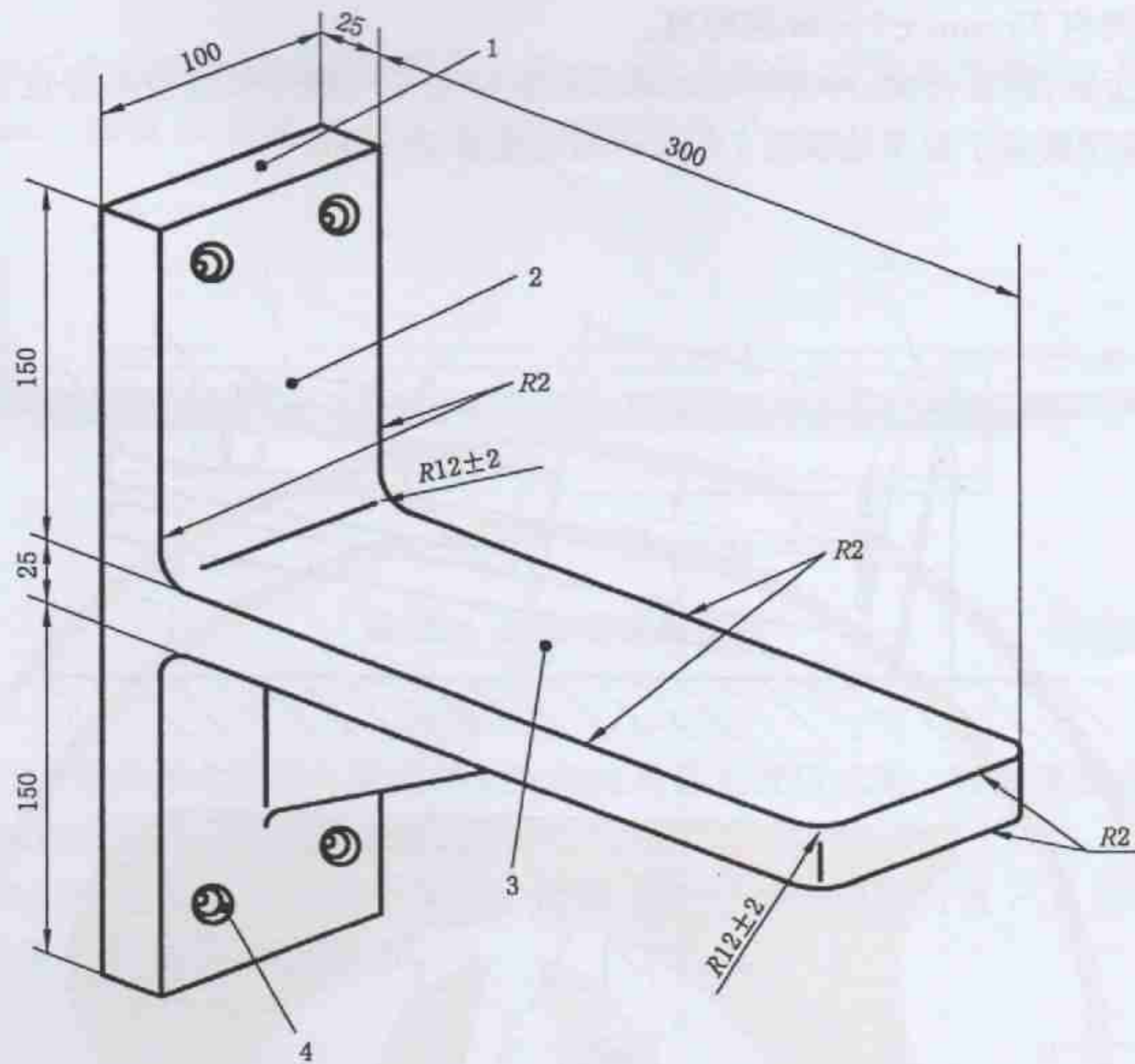


说明：

- 1 —— 载荷箱；
- 2 —— 载荷块；
- 3 —— 冲击挡块；
- 4 —— 载荷扩展板；
- 5 —— 载荷箱的可拆卸支撑板；
- 6 —— 冲击点；
- 7 —— 挡板；
- 8 —— 台车；
- 9 —— 俯视图；
- $L$  —— 释放点与冲击点的距离；
- $x'$  —— X 平面内的变形量；
- $y'$  —— Y 平面内的变形量。

图 12 顶铺板边缘冲击试验

单位为毫米



说明:

- 1——挡块柄;
- 2——挡块柄端面;
- 3——叉板;
- 4——沉头孔;
- R——过渡圆角半径。

图 13 顶铺板边缘和垫块冲击试验用冲击挡块

8.11.2.2 如 8.10.2.3 所述将带有试验载荷的托盘放在斜面冲击试验机台车上,应保证当托盘的前缘碰撞冲击挡块时台车和冲击挡块之间有  $25\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$  的距离。

8.11.2.3 如图 12 所示,将托盘和台车沿斜面向上提升至距冲击挡块竖直端面  $L$  距离的位置,然后释放。

8.11.2.4 记录托盘在  $X$  和  $Y$  平面的变形量( $x'$ 和 $y'$ )。并记录冲击挡块叉板刺入托盘的深度以及撞击点处的损坏情况。

8.11.2.5 按 GB/T 4995—2014 第 10 章规定的试验次数重复上述步骤。

8.11.2.6 以同样的试验步骤沿托盘另一方向的水平轴线进行试验。

## 8.12 试验 12: 垫块冲击试验

### 8.12.1 目的

本试验的目的是确定垫块、纵梁及其连接件抵抗叉车货叉叉尖冲击的能力。

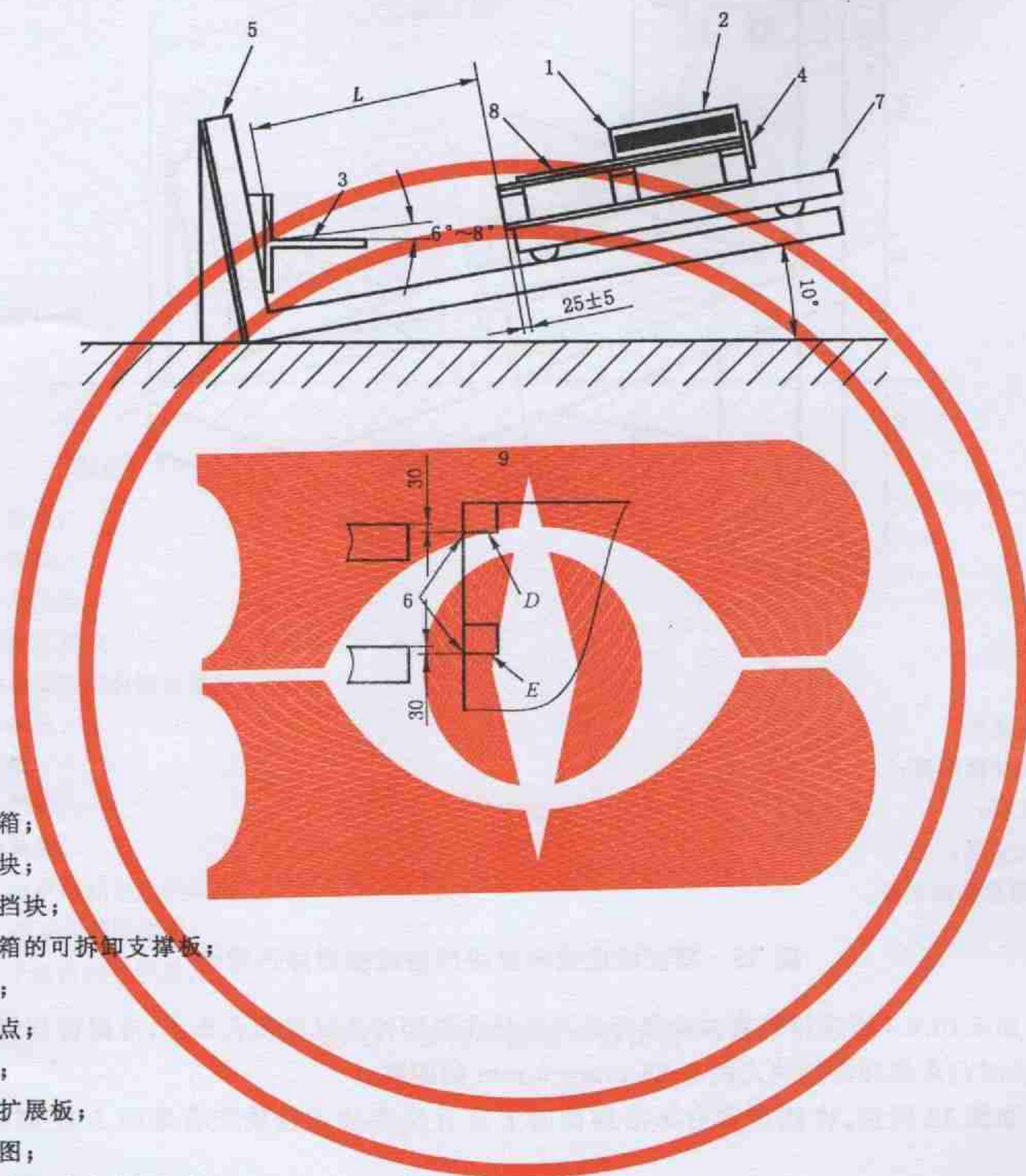
### 8.12.2 步骤

8.12.2.1 使用如图 13 所示的冲击挡块在如图 14 所示的斜面冲击试验机上进行试验。试验时,如

8.10.2.3所述将带有试验载荷的托盘放在斜面冲击试验机台车上,应保证当托盘的前缘碰撞冲击挡块时台车和冲击挡块之间有  $25\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$  的距离。

8.12.2.2 如图 14 所示,放置托盘,冲击挡块边缘沿托盘移动方向的延长线应能穿过垫块 D、E 的前端面,且冲击挡块叉板顶面高于台车的顶面  $75\text{ mm}$ ,侧向偏移  $30\text{ mm}$ 。

单位为毫米



说明:

- 1——载荷箱;
- 2——载荷块;
- 3——冲击挡块;
- 4——载荷箱的可拆卸支撑板;
- 5——挡板;
- 6——冲击点;
- 7——台车;
- 8——载荷扩展板;
- 9——俯视图;
- L——释放点与冲击点的距离。

图 14 垫块斜面冲击试验

8.12.2.3 将托盘和台车一起沿斜面向上提升  $L$  距离,然后释放。

8.12.2.4 记录每次撞击后的垫块位移以及冲击凹痕的深度,并记录其他损伤的情况。

8.12.2.5 按 GB/T 4995—2014 第 10 章规定的试验次数重复上述步骤。

8.12.2.6 以同样的试验步骤沿托盘另一方向的水平轴线进行试验。

### 8.13 试验 13: 静摩擦系数试验

#### 8.13.1 目的

本试验的目的是为了确定托盘顶铺板底面与叉车货叉之间的静摩擦系数。

注:本试验采用空载托盘进行试验。本试验结果可用于预测重载货物滑脱。

## 8.13.2 步骤

8.13.2.1 测量空载托盘的重量,然后将空载托盘放入一水平放置、未涂润滑脂的干燥钢制货叉中。货叉宽度应为 100 mm。如图 15 所示,将货叉水平抬起倾斜约 1°。

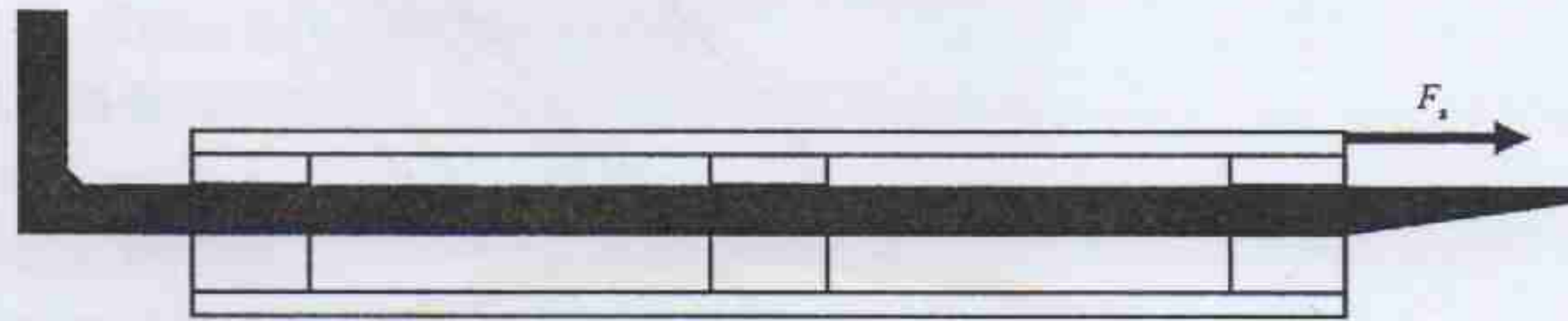


图 15 静摩擦系数试验

8.13.2.2 应在平行于空载托盘长度与宽度两个方向的叉孔上进行试验。如果顶铺板下面贴有橡胶或大摩擦系数衬垫,试验时应确保钢叉与橡胶或衬垫保持接触。

8.13.2.3 逐渐增加对托盘的拉力,直至托盘开始运动,记录下此时的拉力值  $F_s$ 。根据式(2)求得托盘顶铺板底面与叉车货叉之间的静摩擦系数。

$$\mu_s = \frac{F_s}{W_s} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\mu_s$ ——静摩擦系数;

$F_s$ ——使托盘开始运动时所需的拉力,单位为千克(kg);

$W_s$ ——托盘重量,单位为千克(kg)。

## 8.14 试验 14:滑动角试验

## 8.14.1 目的

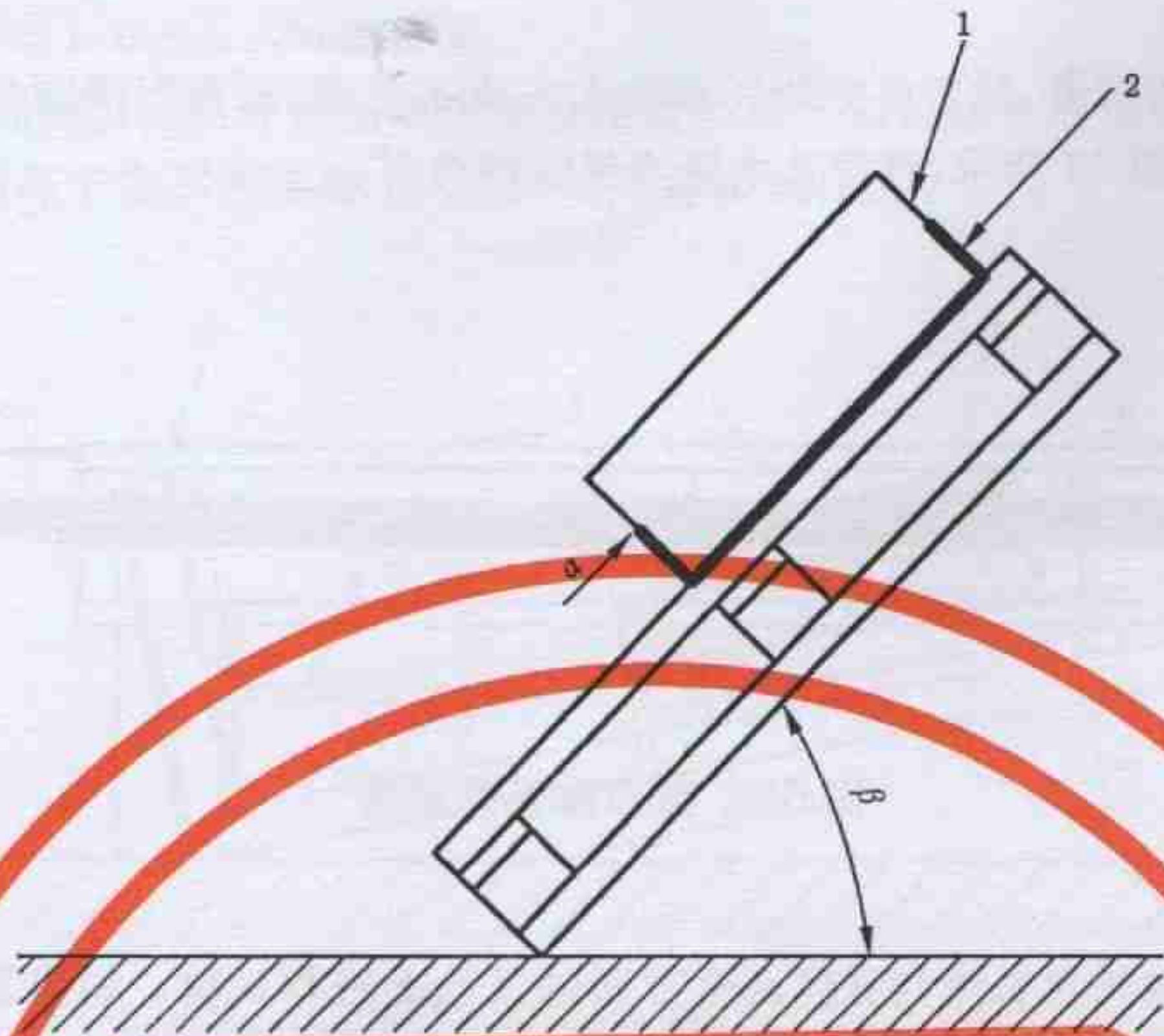
本试验的目的是为了确定使试验箱开始滑动的倾斜角度,以对比托盘及其构件材料不同时托盘与载荷间的接触关系。

## 8.14.2 步骤

8.14.2.1 用一 600 mm×400 mm 的载荷箱加载,载荷箱的宽度方向平行于托盘提升端,载荷箱底部覆盖一块未涂润滑脂的干燥钢板,加载至 30kg。如图 16 所示,以  $(45^\circ \pm 4.5^\circ)/\text{min}$  的速度从水平位置开始倾斜托盘。在托盘长度和宽度两个方向上重复进行上述试验。

注:滑动角试验因载荷箱的高速滑行而有一定的危险性。试验设备的设计应有特定安全措施,以降低操作者和观察者的危险以及确保试验的重复性。





说明:

- 1——400 mm×600 mm 载荷箱;
- 2——摩擦材料;
- $\beta$ ——载荷开始滑动的角度;
- $\alpha$ ——滑动方向。

图 16 滑动角试验

#### 8.14.2.2 记录载荷从托盘铺板开始下滑时的角度 $\beta$ 。

注:考虑试验的可重复性,本试验中选择钢板作为试验表面。将该试验的结果用于预测其他包装材料的抗滑阻力时需谨慎。用每一种现场实际包装材料进行试验来确定其具体的抗滑阻力大小是必要的。

### 9 试验记录

#### 9.1 一般信息——所有材质

所有材质托盘的试验记录都应至少包括以下内容:

- a) 引用本标准;
- b) 识别试验样品的所有信息;
- c) 试验日期;
- d) 试验人员的签名;
- e) 托盘尺寸和类型(标准或说明);
- f) 托盘材质;
- g) 使用试验设备;
- h) 施加载荷的精度;
- i) 试验地点;
- j) 试验时试验室的湿度和温度;
- k) 重复试验的次数;
- l) 各次试验的试验次数和试验结果;
- m) 试验结果,包括各次试验测定值及其平均值;

- n) 和标准中规定的试验方法的任何偏差;
- o) 试验中观察到的任何异常。

### 9.2 实木和人造板托盘的信息

除了 9.1 所列的信息外,实木和人造板托盘试验还应给出以下信息:

- a) 材料种类,可能时甚至是各构件的密度;
- b) 用电阻法测量的在组装托盘时托盘木质样品的含水率;
- c) 试验时的含水率;
- d) 构件的等级和质量;
- e) 从组装托盘到进行托盘试验所经过的时间;
- f) 紧固件的尺寸和柄部形状;
- g) 紧固件抗弯强度;
- h) 试验中紧固件的脱落情况。

### 9.3 塑料托盘的信息

除了 9.1 所列的信息外,塑料托盘试验还应给出以下信息:

- a) 塑料成分;
- b) 引用标准号、系列号、产品代码等。

### 9.4 其他材质托盘的信息

除了 9.1 所列的信息外,对于 9.2 和 9.3 未覆盖的其他材质托盘进行试验还应给出以下信息:

- a) 连接方法;
- b) 试验中可能影响托盘性能的材料特性。

参 考 文 献

- [1] ISO 8611-1:2011 Pallets for materials handling—Flat pallets—Part 1: Test methods
  - [2] ISO 8611-2:2011 Pallets for materials handling—Flat pallets—Part 2: Performance requirements and selection of tests
  - [3] ISO 8611-3:2011 Pallets for materials handling —Flat pallets —Part 3: Maximum working loads
  - [4] GB/T 2934—2007 联运通用平托盘 主要尺寸及公差
  - [5] GB/T 4857.11—2005 包装 运输包装件基本试验 第 11 部分:水平冲击试验方法 (ISO 2244:2000,MOD)
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
联运通用平托盘 试验方法  
GB/T 4996—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

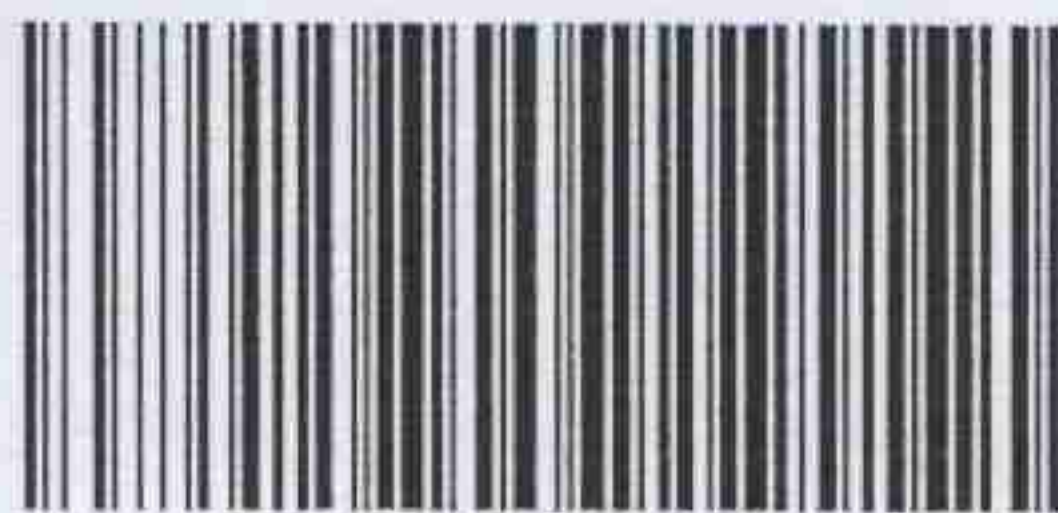
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 45 千字  
2014年10月第一版 2014年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-50251 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 4996-2014