

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17657—2022

代替 GB/T 17657—2013

## 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

Test methods of evaluating the properties of  
wood-based panels and surface decorated wood-based panels

2022-12-30 发布

2023-07-01 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 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验方法 .....	2
4.1 试件尺寸测量 .....	2
4.2 密度测定 .....	3
4.3 含水率测定 .....	5
4.4 吸水厚度膨胀率测定——方法 1 .....	5
4.5 吸水厚度膨胀率测定——方法 2 .....	7
4.6 24 h 吸水率测定 .....	9
4.7 静曲强度和弹性模量测定——三点弯曲法 .....	10
4.8 静曲强度和弹性模量测定——四点弯曲法 .....	13
4.9 静曲强度测定——浸渍处理法 .....	16
4.10 静曲强度测定——浸渍-冰冻-干燥处理法 .....	18
4.11 内胶合强度测定 .....	19
4.12 内胶合强度测定——2 h 沸水法 .....	22
4.13 防潮性能测定——煮沸-干燥法 .....	22
4.14 防潮性能测定——循环法 .....	23
4.15 表面胶合强度测定——方法 1 .....	25
4.16 表面胶合强度测定——方法 2 .....	27
4.17 胶合强度测定 .....	29
4.18 胶层剪切强度测定 .....	33
4.19 浸渍剥离性能测定 .....	34
4.20 耐剥离力测定 .....	35
4.21 握螺钉力测定 .....	37
4.22 冲击韧性性能测定 .....	40
4.23 低温冲击韧性性能测定 .....	41
4.24 抗拉强度测定 .....	41
4.25 顺纹抗压强度测定 .....	42
4.26 加速老化性能测定 .....	43
4.27 含砂量测定 .....	46
4.28 滑动摩擦系数测定 .....	49
4.29 表面吸收性能测定 .....	50
4.30 耐高温性能测定 .....	51
4.31 耐光色牢度性能测定 .....	51
4.32 耐黄变色牢度性能测定 .....	53

4.33	色泽稳定性能测定	53
4.34	色差测定	55
4.35	尺寸稳定性测定——方法 1	56
4.36	尺寸稳定性测定——方法 2	58
4.37	尺寸稳定性测定——方法 3	61
4.38	表面耐水蒸气性能测定	62
4.39	表面耐龟裂性能测定	64
4.40	表面耐冷热循环性能测定——方法 1	65
4.41	表面耐冷热循环性能测定——方法 2	65
4.42	表面耐划痕性能测定	66
4.43	表面耐污染性能测定——方法 1	70
4.44	表面耐污染性能测定——方法 2	73
4.45	表面耐磨性能测定——方法 1	75
4.46	表面耐磨性能测定——方法 2	77
4.47	表面耐磨性能测定——方法 3	78
4.48	表面耐干热性能测定——方法 1	79
4.49	表面耐干热性能测定——方法 2	81
4.50	表面耐湿热性能测定——方法 1	83
4.51	表面耐湿热性能测定——方法 2	84
4.52	耐沸水性能测定	85
4.53	抗冲击性能测定	87
4.54	耐开裂性能测定	90
4.55	可成型性测定	92
4.56	防静电性能测定	94
4.57	漆膜附着力测定	95
4.58	漆膜硬度测定	97
4.59	甲醛含量测定——穿孔法	99
4.60	甲醛释放量测定——1 m <sup>3</sup> 气候箱法	107
4.61	甲醛释放量测定——干燥器法	111
4.62	甲醛释放量测定——气体分析法	114
4.63	甲醛释放量测定——小室法	118
4.64	其他性能试验方法	124
附录 A (资料性)	试验方法参考的国际标准和国外先进标准	125
附录 B (资料性)	胶合板试件木材破坏率图	127
附录 C (资料性)	胶合板试件非正常破坏图	129
附录 D (资料性)	氙弧灯装置	130
附录 E (资料性)	其他性能试验方法	132
参考文献		133

## 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。

本文件代替 GB/T 17657—2013《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》，与 GB/T 17657—2013 相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了 4 项试验方法：
  - 滑动摩擦系数测定(见 4.28)；
  - 耐黄变色牢度性能测定(见 4.32)；
  - 尺寸稳定性测定——方法 3(见 4.37)；
  - 甲醛释放量测定——小室法(见 4.63)。
- b) 删除了 2 项试验方法：
  - 表面耐香烟灼烧性能测定(见 2013 年版的 4.45)；
  - 滞燃性能测定(见 2013 年版的 4.55)。
- c) 其他主要技术变化如下：
  - 增加了密度偏差测定(见 4.2.5.3)；
  - 更改了试验用水 pH 值的规定,改为生活饮用水(自来水)(见 4.4.4.2,2013 年版的 4.4.4.2),文件中其余方法相关部分描述也进行相同更改；
  - 更改了“静曲强度和弹性模量测定——四点弯曲法”中图 11,修改了尺寸标注和说明(见图 11,2013 年版的图 11);增加了部分内容(见 4.8.4.3、4.8.4.4、4.8.4.5)；
  - 删除了“表面胶合强度测定——方法 1”中“胶粘时使用压强为 0.1 MPa~0.2 MPa”(见 2013 年版的 4.15.4.1)；
  - 更改了“胶层剪切强度测定”中胶层剪切强度测试图(见图 23,2013 年版的图 23)；
  - 更改了“耐剥离力测定”方法的适用范围,“聚氯乙烯薄膜饰面人造板”改为“塑料薄膜饰面人造板”(见 4.20.1,2013 年版的 4.20.1)；
  - 更改了“握螺钉力测定”中专用金属夹具示意图,修改夹具内部高度(见图 27,2013 年版的图 27)；
  - 删除了“尺寸稳定性测定——方法 1”中含水率测试相关内容(见 2013 年版的 4.33.5.1)；
  - 更改了“表面耐划痕”判定方法,改为等级判定(见 4.42.5、表 5、图 43,2013 年版的 4.39.6)；增加了观察前划痕试件放置条件描述(见 4.42.4.2)；更改了耐划痕试验仪载荷量具的精确度,由 0.01 N 改为 0.1 N[见 4.42.2.1d),2013 年版的 4.39.2.1d)]；
  - 删除了“耐污染性能测定——方法 1”中第四组污染物和步骤 B(见 2013 年版表 5、4.40.5.2)；代表性污染物 6 种更改为 5 种(见 4.43.3、表 6,2013 年版的 4.40.2、表 5)；
  - 更改了“耐磨性能测定”中标准锌板质量损失,标准锌板两次研磨总质量损失为(120±15)mg”(见 4.45.5.1,2013 年版的 4.42.5.2)；
  - 更改了“表面耐干热性能测定”等级表示方法,更改为用“一、二、三、四、五”表示等级,且一级最差,五级最好(见 4.48.5、4.49.5,2013 年版的 4.46.5、4.47.6)；
  - 更改了“表面耐湿热性能测定”等级表示方法,更改为“一、二、三、四、五”表示等级,且一级



- 最差,五级最好(见 4.50.5、4.51.5,2013 年版的 4.48.5、4.49.6);
- 更改了“耐沸水性能测定”中试件干燥处理方式,改为平衡处理(见 4.52.4.1,2013 年版的 4.50.4.1);增加了边缘质量等级评定(见 4.52.5.2);
- 更改了“耐开裂性能测定”中检验等级 3 级的结果表示,更改为“3 级:肉眼可观察到孔边有裂纹,但没有延伸到试件的任一边”(见 4.54.5.1,2013 年版的 4.52.5.1);更改了等级表示“算术平均值”,改为“最低级别”(见 4.54.5.2,见 2013 年版 4.52.5.2);
- 更改了“漆膜附着力测定”等级表示方法,用“一、二、三、四、五、六”表示等级,且一级最差,六级最好(见表 8,2013 年版的表 7);更改了厚度测定方法(见 4.57.4.1,2013 年版的 4.56.4.1);增加了“或由产品标准规定切割间距”(见 4.57.4.3);
- 更改了“漆膜硬度测定”中“推动试件”,改为“推动试验仪”(见 4.58.4.4,2013 年版的 4.57.4.4);增加了铅笔的规范性,符合高级品要求(见 4.58.3.2);
- 增加了低释放量板材萃取试件的质量,可增至 200 g(见 4.59.5.3.2);增加了第 3 次试验结果处理的描述(见 4.59.6.3);
- 删除了碘标准溶液和硫代硫酸钠标准溶液配制标定内容,直接使用带证书的碘标准溶液和硫代硫酸钠标准溶液(4.59.3.3、4.59.3.4,2013 年版的 4.58.4.4、4.58.4.5);增加了可直接使用带证书的甲醛标准溶液配制标准溶液系列(见 4.59.3.17、4.59.3.18);
- 更改了“甲醛释放量测定——1 m<sup>3</sup> 气候箱法”中甲醛释放量保留小数,更改为 0.001 mg/m<sup>3</sup>(见 4.60.6.2、4.60.6.4,2013 年版的 4.60.8、4.60.10);增加了甲醛浓度范围在 0 mg/L~3 mg/L 之间的标准曲线图,比色皿采用 50 mm 光程(见图 63);
- 更改了“甲醛释放量测定——干燥器法”中甲醛浓度分析方法,与“甲醛含量测定—穿孔法”中的乙酰丙酮法相同(见 4.61.5.3,2013 年版的 4.59.6.3);
- 增加了气体分析仪的试件支架(见 4.62.2.1.14、图 66,2013 年版的图 65);更改了甲醛释放量取样时间(见 4.62.5.3.4,2013 年版的 4.61.6.3);更改了甲醛释放采样分析程序为 4 种(见 4.62.5.3.5,2013 年版的 4.61.6.3);增加了测试时间为 3 个小时的气体分析值的计算方法(见 4.62.6.2);更改了第 3 个测试试件甲醛释放量的表示方法(见 4.62.6.3,2013 年版的 4.61.7.3)。

本文件多项试验方法在技术内容方面参考 ISO 标准及其他国家和地区的先进标准,详见附录 A。

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。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由全国人造板标准化技术委员会(SAC/TC 198)归口。

本文件起草单位:中国林业科学研究院木材工业研究所、北京市产品质量监督检验研究院、福人集团有限责任公司、德华兔宝宝装饰新材股份有限公司、浙江世友木业有限公司、浙江夏王纸业有限公司、浙江升华云峰新材股份有限公司、江苏靓时新材料科技股份有限公司、广东天元汇邦新材料股份有限公司、广东耀东华装饰材料科技有限公司、久盛地板有限公司、清华大学、湖州市检验检测中心、江西省检验检测认证总院工业产品检验检测院、书香门地集团股份有限公司、欧派家居集团股份有限公司、浙江良友木业有限公司、寿光市鲁丽木业股份有限公司、江苏森茂竹木业有限公司、江苏慧典新材有限公司、杭州大王椰智环装饰新材料有限公司、江苏佳饰家新材料集团股份有限公司、山东千山木业有限公司、广西德科新型材料有限公司、山东丰源新型材料科技股份公司、江苏海美新材料有限公司、北京建筑材料检验研究院有限公司、优优新材料股份有限公司、索菲亚家居(成都)有限公司、河南永威复合材料有限公司、千年舟新材科技集团股份有限公司、咸宁市产品质量检验检测所(湖北省森工板材产品质量检

验检测中心)。

本文件主要起草人:龙玲、刘如、罗焯、徐建峰、孙玉慧、曲岩春、兰从荣、沈建萍、姚悦伟、倪月忠、王瑾、张杰、戴炎梅、曾敏华、晁久、张寅平、李小科、程丽美、卜立新、邵佳、葛晓海、李艳霞、刘海良、张育栋、王兴华、刘建文、王松松、苏治、王晖、王利丰、郑妮华、刘自力、王冲、富宇宁、毕海明、莫新谱、柴东、朱钦、徐斌。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1999年首次发布为GB/T 17657—1999,2013年第一次修订;

——本次为第二次修订。

# 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

提示：在制修订产品标准引用或使用本文件的试验方法条款时，应充分理解本文件规定试验方法的适用条件，包括但不限于试件制备、试件数量、试件处理、设备或器具功能、量程范围及精度、操作程序等，并评估涉及本文件规定试验方法的条款对产品标准质量要求的适宜性，而后选择确定适合的试验方法。

## 1 范围

本文件描述了人造板及饰面人造板主要理化性能试验方法。  
本文件适用于人造板和饰面人造板及其制品理化性能试验。

## 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 250—2008 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 730—2008 纺织品 色牢度试验 蓝色羊毛标样（1~7）级的品质控制
- GB/T 845—2017 十字槽盘头自攻螺钉
- GB/T 846—2017 十字槽沉头自攻螺钉
- GB/T 3190—2020 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3977—2008 颜色的表示方法
- GB/T 3978—2008 标准照明体和几何条件
- GB/T 4893.5—2013 家具表面漆膜理化性能试验 第5部分：厚度测定法
- GB/T 4897 刨花板
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 7921—2008 均匀色空间和色差公式
- GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9761—2008 色漆和清漆 色漆的目视比色
- GB/T 18259—2018 人造板及其表面装饰术语
- GB/T 26704—2011 铅笔
- LY/T 1612 甲醛释放量检测用 1 m<sup>3</sup> 气候箱
- JB/T 3889—2006 涂附磨具 砂布

## 3 术语和定义

GB/T 18259—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 人造板 wood-based panels

以木材或非木材植物纤维为主要原料,加工成各种材料单元,施加(或不施加)胶黏剂和其他添加剂,制成的板材或成型制品。

注:主要包括胶合板、刨花板、纤维板等。

[来源:GB/T 18259—2018,2.1]。

### 3.2

#### 饰面人造板 decorated wood-based panels

以人造板为基材,经涂饰或以各种装饰材料饰面的板材。

[来源:GB/T 18259—2018,2.13]。

## 4 试验方法

### 4.1 试件尺寸测量

#### 4.1.1 方法描述

通过线性测量确定试件的厚度、长度和宽度。

#### 4.1.2 仪器

4.1.2.1 千分尺,或类似测量工具,可根据试件厚度选择量程范围,测头直径 6.0 mm~20.0 mm,分度值 0.01 mm。

4.1.2.2 游标卡尺,量程范围应满足试件长度要求,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

#### 4.1.3 测量步骤

##### 4.1.3.1 测量位置和测量点

测量点的数量和位置在相关试验方法中规定。

##### 4.1.3.2 厚度测量

根据板型选择千分尺测量头直径,原则上低密度板和表面粗糙的板应采用大直径测量头。将千分尺的测量面缓慢地卡在试件上(所施压强约为 0.02 MPa~0.05 MPa),使试件与测量面紧密接触,读取数据。

##### 4.1.3.3 长度和宽度测量

将游标卡尺缓慢地卡在试件上,卡尺与试件表面的夹角约成 45°(见图 1),准确读取和记录数据。

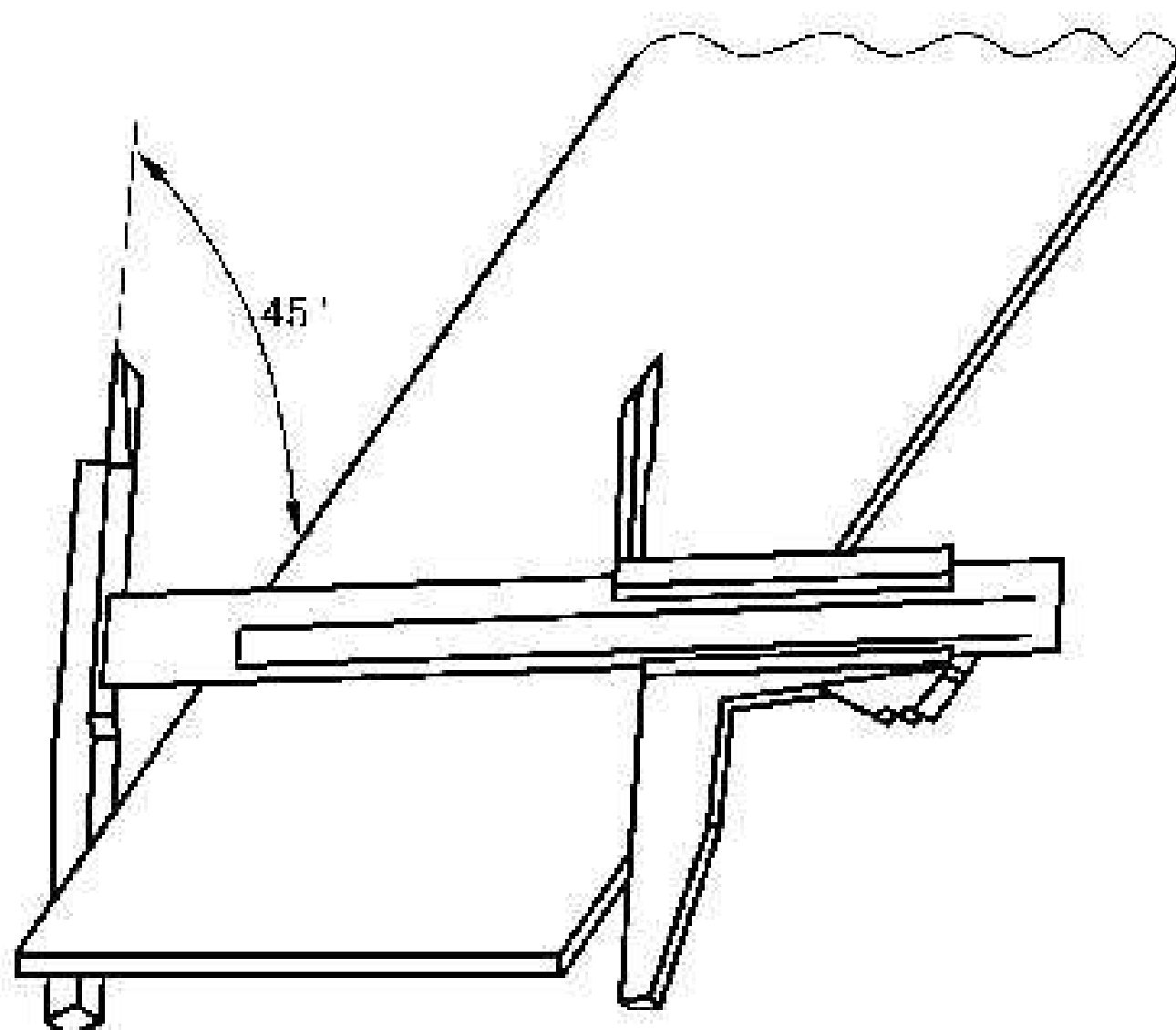


图1 长度和宽度测量方法

#### 4.1.4 结果表示

厚度:单位为毫米(mm),精确至0.01 mm;

长度和宽度:单位为毫米(mm),精确至0.1 mm。

#### 4.2 密度测定

##### 4.2.1 方法描述

确定试件质量与其体积之比。

##### 4.2.2 仪器

4.2.2.1 千分尺,量程0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值0.01 mm。

4.2.2.2 游标卡尺,量程0 mm~150 mm,分度值0.05 mm或优于0.05 mm。

4.2.2.3 天平,感量0.01 g。

##### 4.2.3 试件要求

###### 4.2.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长 $l=(50\pm 1)$ mm,宽 $b=(50\pm 1)$ mm。

对于孔状、蜂窝状等空心结构板,其管孔平行于试件长度或宽度,试件宽度或长度至少为各管孔截面的单元长度或宽度的两倍(即两倍管径加两个壁板厚度),且试件应有一对称的横断面,见图2。

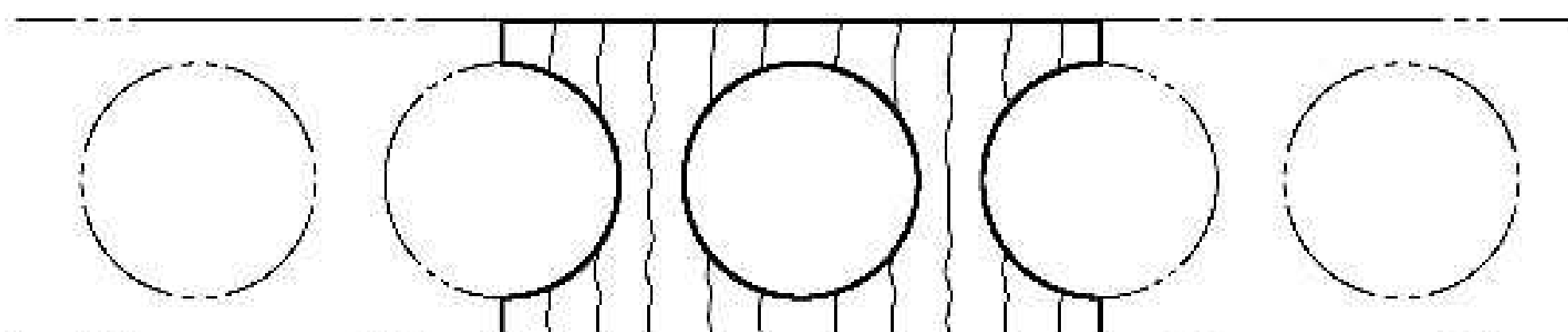


图2 空心板的横断面示意图

###### 4.2.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)$ °C、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔24 h两次

称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

4.2.4 试验步骤

4.2.4.1 称量每一试件质量,精确至 0.01 g。

4.2.4.2 以试件对角线交叉点作为厚度测量点,见图 3。按 4.1 规定测定试件厚度,精确至 0.01 mm。

4.2.4.3 按 4.1 规定,在试件边长中部测量试件长度和宽度,见图 3,精确至 0.1 mm。

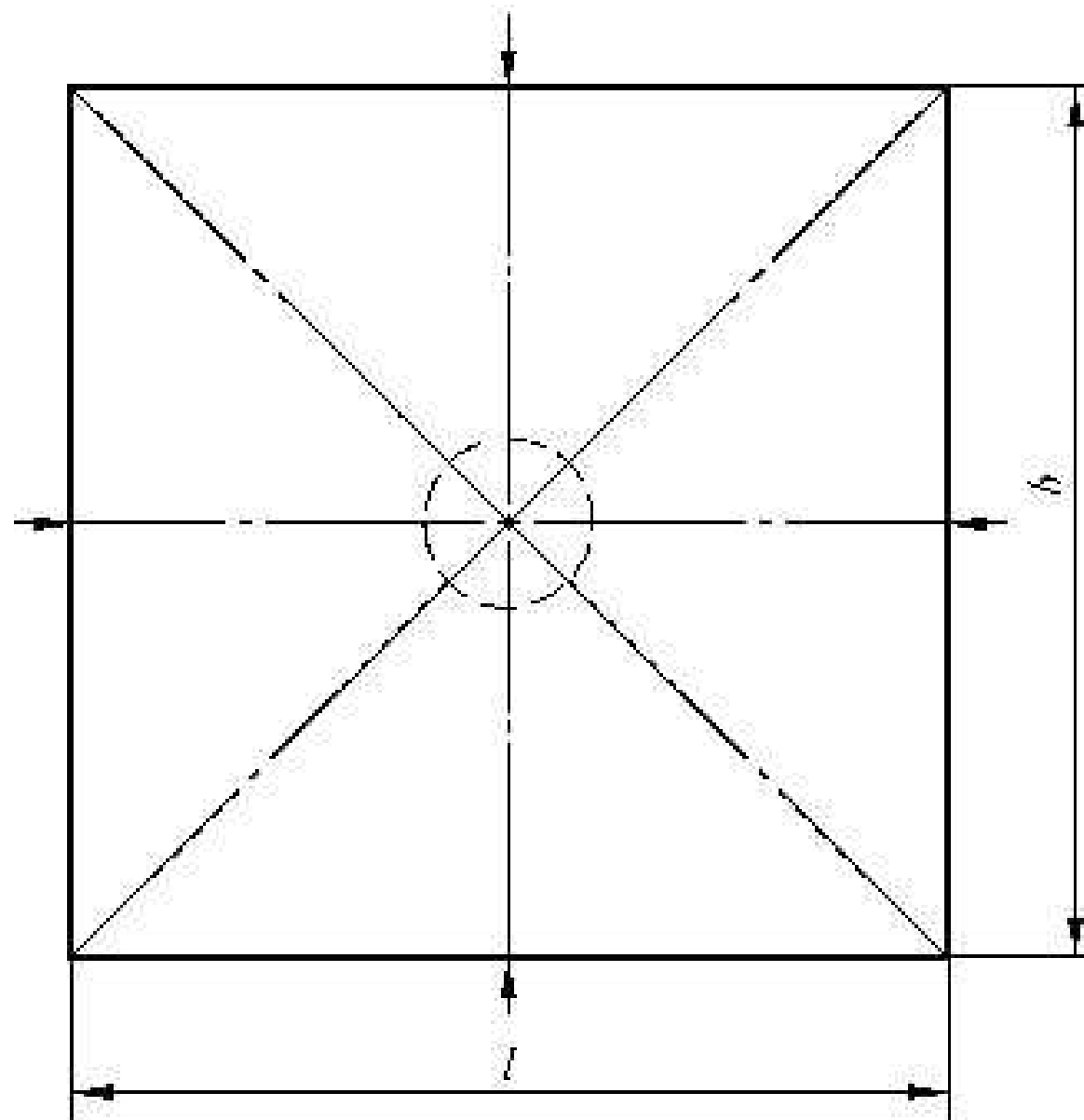


图 3 试件尺寸测量点

4.2.5 结果计算与表示

4.2.5.1 试件密度

试件密度( $\rho$ )按式(1)计算,精确至 0.01 g/cm<sup>3</sup>;

$$\rho = \frac{m}{l \times b \times t} \times 1\,000 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\rho$  ——试件密度,单位为克每立方厘米(g/cm<sup>3</sup>);

$m$  ——试件质量,单位为克(g);

$l$  ——试件长度,单位为毫米(mm);

$b$  ——试件宽度,单位为毫米(mm);

$t$  ——试件厚度,单位为毫米(mm)。

4.2.5.2 板密度

以同一张板全部试件密度测定值的算术平均值为板密度( $\bar{\rho}$ ),单位为克每立方厘米(g/cm<sup>3</sup>),精确至 0.01 g/cm<sup>3</sup>。

4.2.5.3 密度偏差

板密度的密度偏差(最大正、负偏差)( $\Delta\rho$ )按式(2)计算,计算最大正偏差时  $\rho_m$  为同一组试件内试件密度( $\rho$ )的最大值,计算最大负偏差时  $\rho_m$  为同一组试件内试件密度( $\rho$ )的最小值,密度偏差以%表示,精确至 0.1%:

$$\Delta\rho = \frac{\rho_m - \bar{\rho}}{\bar{\rho}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$



式中：

$\rho_m$  ——同一组试件中密度( $\rho$ )的最大或最小值,单位为克每立方厘米( $\text{g}/\text{cm}^3$ )；

$\bar{\rho}$  ——平均密度,单位为克每立方厘米( $\text{g}/\text{cm}^3$ )。

### 4.3 含水率测定

#### 4.3.1 方法描述

确定试件在干燥前后质量之差与干燥后质量之比。

#### 4.3.2 仪器设备

4.3.2.1 天平,感量 0.01 g。

4.3.2.2 鼓风干燥箱,可保持温度( $103 \pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ 。

4.3.2.3 干燥器。

#### 4.3.3 试件要求

试件质量不小于 20 g。试件厚度为板材厚度,形状不限,也可由产品标准规定试件尺寸。试件边部不应有松散的碎片和锯屑。

#### 4.3.4 试验步骤

4.3.4.1 试件被锯割后应立即进行称量,精确至 0.01 g。如果不能立即称量,宜避免试件含水率在锯割至称量期间发生变化。

4.3.4.2 将试件置于( $103 \pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中干燥至质量恒定,取出试件,立即置于干燥器内冷却。试件冷却至室温后称量,精确至 0.01 g。前后相隔 6 h 两次干燥后试件质量之差小于后一次试件质量的 0.1%,即视为质量恒定,以后一次称量的试件质量为试验结果。

#### 4.3.5 结果计算与表示

##### 4.3.5.1 试件含水率

试件含水率( $H$ )按式(3)计算,精确至 0.1%:

$$H = \frac{m_0 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$H$  ——试件的含水率, %；

$m_0$  ——试件干燥前质量,单位为克(g)；

$m_1$  ——试件干燥后质量,单位为克(g)。

##### 4.3.5.2 板含水率

板含水率以同一张板内全部试件含水率的算术平均值表示,精确至 0.1%。

### 4.4 吸水厚度膨胀率测定——方法 1

#### 4.4.1 方法描述

确定试件吸水后厚度的增加量与吸水前厚度之比。本方法适用于平压或辊压法刨花板、纤维板、定向刨花板(OSB)和水泥刨花板等产品。

4.4.2 仪器设备

4.4.2.1 恒温水槽,可保持温度(20±1)℃。

4.4.2.2 千分尺,根据试件厚度选择量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值 0.01 mm。

4.4.3 试件要求

4.4.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)\text{mm}$ ,宽  $b=(50\pm 1)\text{mm}$ 。

4.4.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

4.4.4 试验步骤

4.4.4.1 以试件对角线交叉点作为厚度测量点,见图 4。按 4.1 规定测定试件厚度,精确至 0.01 mm。

单位为毫米

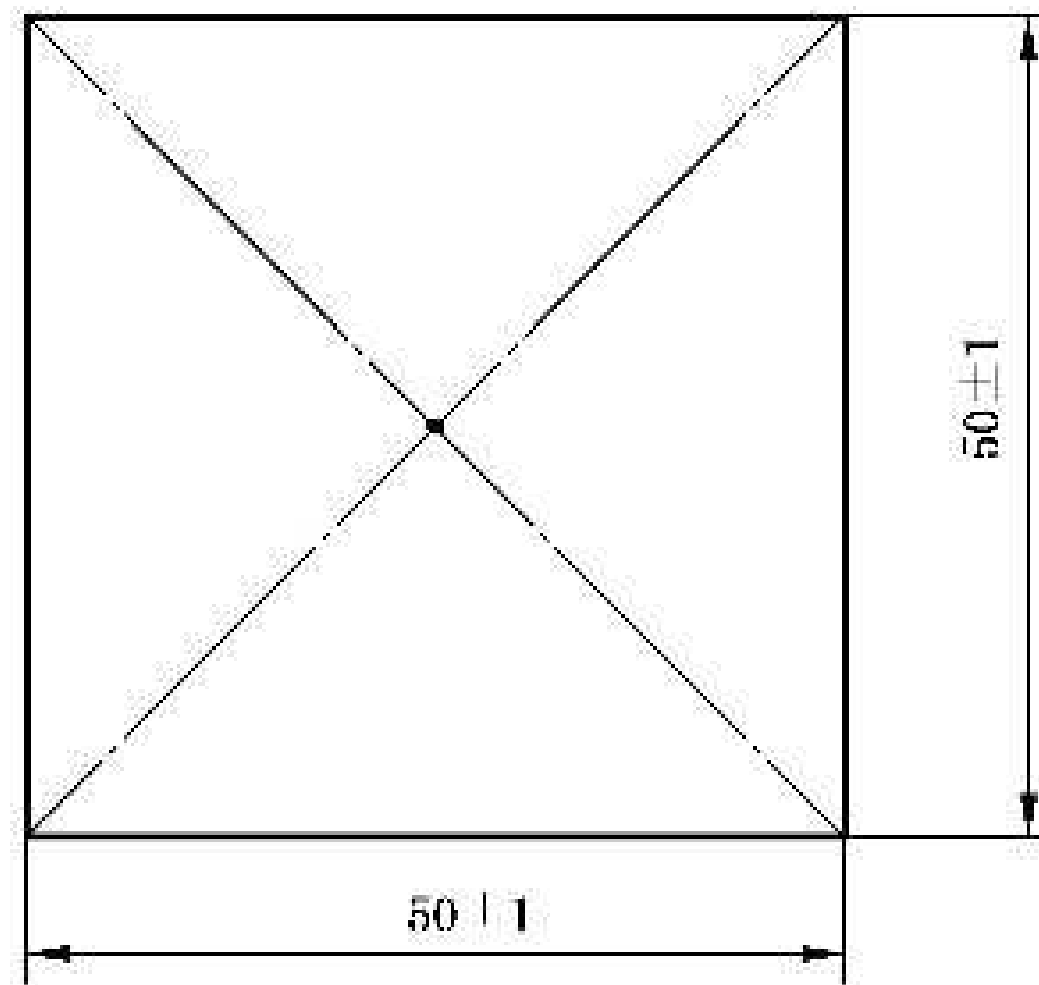


图 4 试件厚度测量点

4.4.4.2 恒温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水温调整为(20±1)℃。将试件浸于水槽中,试验期间水温保持(20±1)℃,且试件上部低于水面(25±5)mm,试件表面垂直于水面,试件之间及试件与水槽底部和槽壁之间至少相隔约 15 mm。浸泡用水不应重复使用。

4.4.4.3 浸泡时间由产品标准规定。浸泡结束后,取出试件,拭去表面水分,在 10 min 内在原测量点(见 4.4.4.1)测量其吸水膨胀后的厚度  $t_2$ ,精确至 0.01 mm。

4.4.5 结果计算与表示

4.4.5.1 试件吸水厚度膨胀率

试件吸水厚度膨胀率( $T$ )按式(4)计算,精确至 0.1%:

$$T = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$T$  ——吸水厚度膨胀率,%;

$t_2$  ——浸水后试件厚度,单位为毫米(mm);

$t_1$  ——浸水前试件厚度,单位为毫米(mm)。

#### 4.4.5.2 板吸水厚度膨胀率

板吸水厚度膨胀率以同一张板内全部试件吸水厚度膨胀率的算术平均值表示,精确至 0.1%。

### 4.5 吸水厚度膨胀率测定——方法 2

#### 4.5.1 方法描述

确定试件吸水后厚度的增加量与吸水前厚度之比。本方法适用于浸渍纸层压木质地板等。

#### 4.5.2 仪器设备

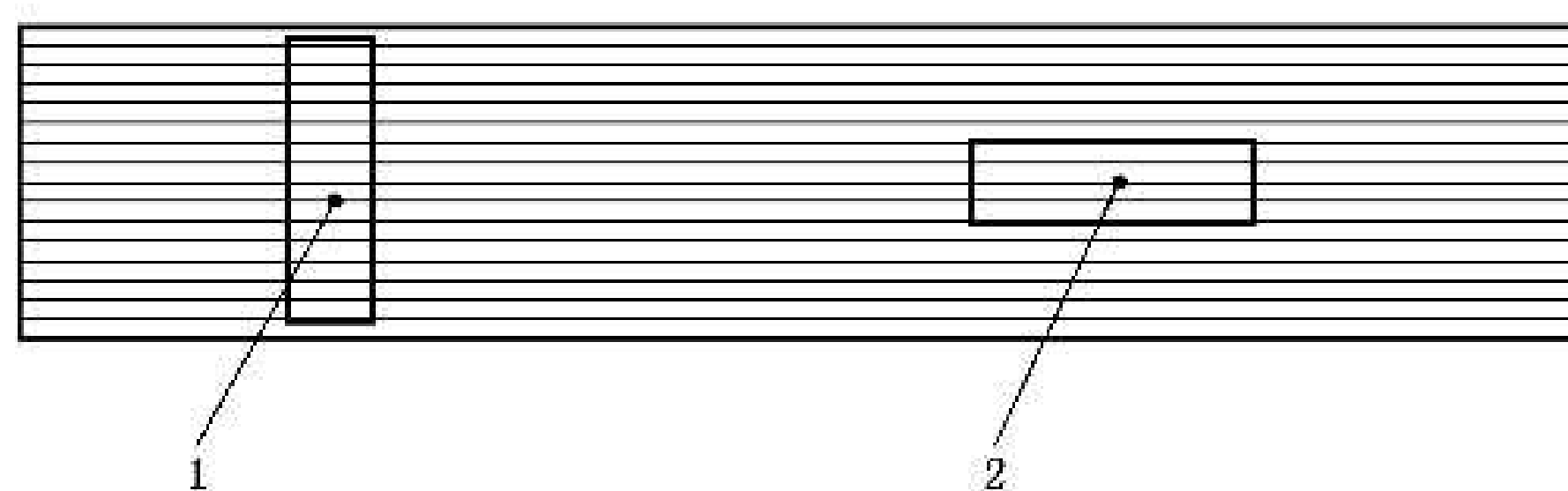
4.5.2.1 恒温水槽,可保持温度 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

4.5.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm,分度值 0.01 mm。

#### 4.5.3 试件要求

##### 4.5.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (150 \pm 1)\text{mm}$ ,宽  $b = (50 \pm 1)\text{mm}$ ,沿长度方向和宽度方向分别制取,见图 5。若板材的基本宽度  $w$  小于 150 mm 时,长  $l = (w \pm 1)\text{mm}$ ,宽  $b = (50 \pm 1)\text{mm}$ 。



标引序号说明:

1——宽度方向试件;

2——长度方向试件。

图 5 试件制备示意图

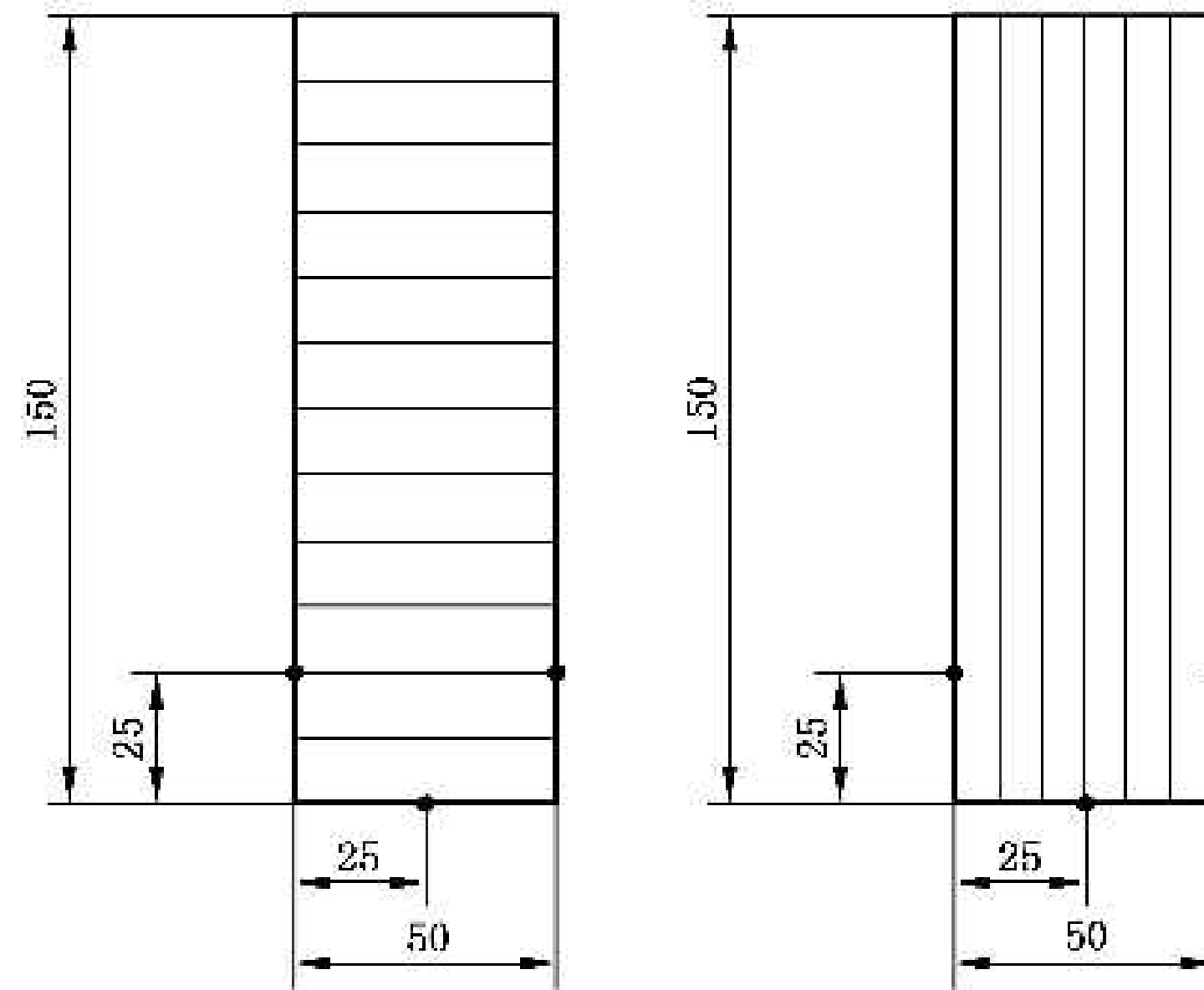
##### 4.5.3.2 试件平衡处理

必要时,应将试件置于温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即在相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.5.4 试验步骤

4.5.4.1 按 4.1 规定,分别测量每块试件边缘部 3 个点的厚度  $t_1$ (见图 6),精确至 0.01 mm。测量时千分尺的中心线应压在试件边缘。

单位为毫米



说明：  
“·”为测量点。

图6 吸水厚度膨胀率测量点示意图

4.5.4.2 恒温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水温调整为 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。将试件沿长度方向垂直浸入水槽内,浸水深度为 $(50 \pm 2)\text{mm}$ ,见图7。浸泡期间,水温保持 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ,试件之间及试件与水槽底部、槽壁之间至少间隔约15 mm。浸泡用水不应重复使用。

单位为毫米

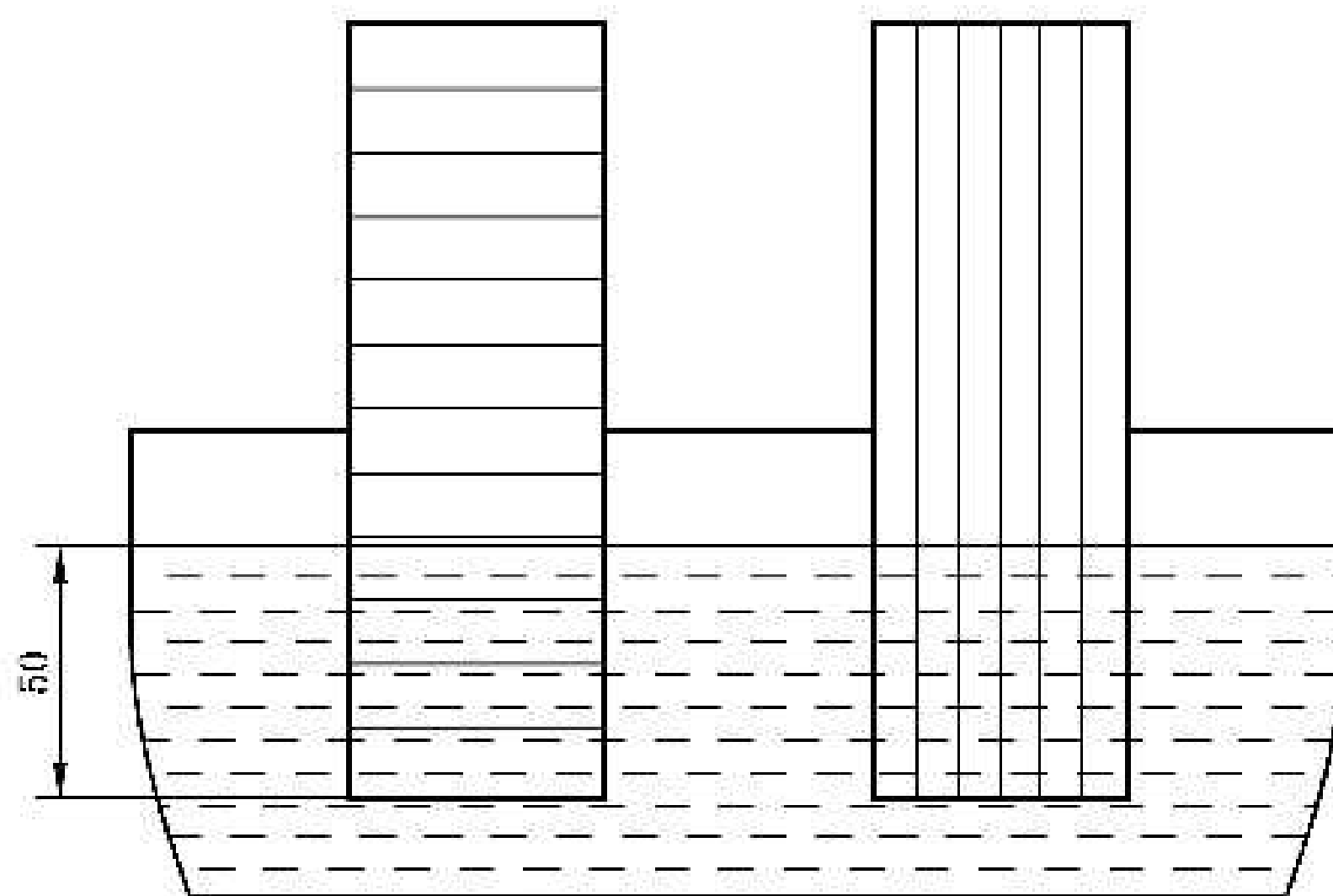


图7 吸水厚度膨胀率试件浸泡示意图

4.5.4.3 试件浸泡 $24\text{ h} \pm 15\text{ min}$ 后,取出试件,拭去表面水分,在10 min内在原测量点(见4.5.4.1)测量其吸水膨胀后的厚度 $t_2$ ,精确至0.01 mm。

4.5.5 结果计算与表示

4.5.5.1 试件吸水厚度膨胀率

每一试件每个测量点的吸水厚度膨胀率( $T$ )按式(5)计算,精确至0.1%:

$$T = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$T$  ——吸水厚度膨胀率, %;

$t_2$  ——浸水后试件厚度, 单位为毫米(mm);

$t_1$  ——浸水前试件厚度, 单位为毫米(mm)。

#### 4.5.5.2 板吸水厚度膨胀率

板吸水厚度膨胀率以同一张板内全部试件所有测量点吸水厚度膨胀率的算术平均值表示, 精确至 0.1%。

### 4.6 24 h 吸水率测定

#### 4.6.1 方法描述

确定试件浸水 24 h 前后质量差与试件浸水前质量之比。

#### 4.6.2 仪器设备

4.6.2.1 天平, 感量 0.01 g。

4.6.2.2 恒温水槽, 温度可保持(20 ± 1)°C。

#### 4.6.3 试件要求

##### 4.6.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (100 \pm 1)$  mm, 宽  $b = (100 \pm 1)$  mm。

##### 4.6.3.2 试件平衡处理

必要时, 将试件置于温度(20 ± 2)°C、相对湿度(65 ± 5)%环境中平衡至质量恒定, 即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.6.4 试验步骤

4.6.4.1 称量每一试件质量, 精确至 0.01 g。

4.6.4.2 恒温水槽中注入适量生活饮用水(自来水), 水温调整为(20 ± 1)°C。将试件浸于水槽中, 试验期间水温保持(20 ± 1)°C, 且试件上部低于水面(25 ± 5)mm, 试件表面垂直于水面, 试件之间及试件与水槽底部和槽壁之间至少相隔约 15 mm。浸泡用水不应重复使用。

4.6.4.3 试件浸泡 24 h ± 15 min 后, 取出试件, 以湿抹布拭去表面水分, 在 10 min 内完成称量, 精确至 0.01 g。

#### 4.6.5 结果表示

##### 4.6.5.1 试件 24 h 吸水率

试件 24 h 吸水率( $W$ )按式(6)计算, 精确至 0.1%:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$W$  ——试件吸水率, %;

$m_2$ ——试件浸水后质量,单位为克(g);

$m_1$ ——试件浸水前质量,单位为克(g)。

#### 4.6.5.2 板 24 h 吸水率

板 24 h 吸水率以同一张板内全部试件吸水率的算术平均值表示,精确至 0.1%。

### 4.7 静曲强度和弹性模量测定——三点弯曲法

#### 4.7.1 方法描述

静曲强度是确定试件在最大载荷作用时的弯矩和抗弯截面模量之比;弹性模量是确定试件在材料的弹性极限范围内,载荷产生的应力与应变之比。三点弯曲的静曲强度和弹性模量,是在两点支撑的试件中部施加载荷进行测定。

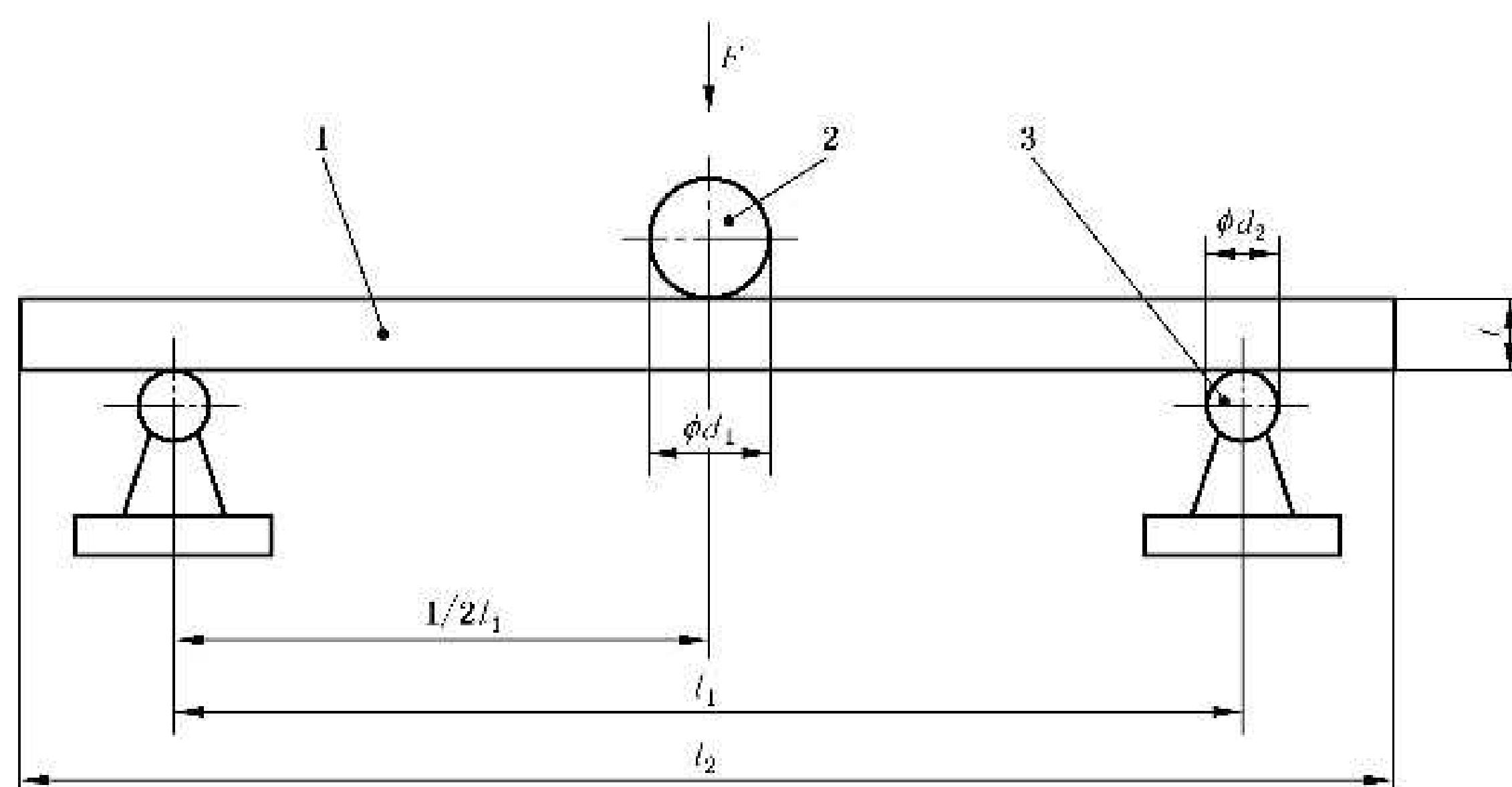
#### 4.7.2 仪器设备

4.7.2.1 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,测量精度为载荷值的 1%。试验机由以下部分组成。

- a) 两个平行的圆柱形支承辊(见图 8),辊长度应超过试件宽度。当板基本厚度  $t \leq 6$  mm 时,支承辊直径为  $(10 \pm 0.5)$  mm;当板基本厚度  $t > 6$  mm 时,支承辊直径为  $(15 \pm 0.5)$  mm。支承辊之间的距离应可调节。
- b) 圆柱形加载辊(见图 8),当板基本厚度  $t \leq 6$  mm 时,加载辊直径为  $(10 \pm 0.5)$  mm;当板基本厚度  $t > 6$  mm 时,加载辊直径为  $(30 \pm 0.5)$  mm。加载辊轴线应与支承辊轴线平行,并与两支承辊之间距离相等。
- c) 变形测量仪(如百分表或类似测量工具),置于支承辊中间,测量试件变形,分度值为 0.01 mm。
- d) 测量系统,可测量施加到试件上的载荷,精确度为测量值的 1%。



单位为毫米



标引序号说明:

- 1 —— 试件;  
 2 —— 加载辊;  
 3 —— 支承辊;  
 $F$  —— 载荷;  
 $t$  —— 试件厚度。

注:

$$l_2 = l_1 + 50;$$

$$l_1 \geq 20t;$$

$$t \leq 6, \phi d_1 = \phi d_2 = (10 \pm 0.5);$$

$$t > 6, \phi d_1 = (30 \pm 0.5), \phi d_2 = (15 \pm 0.5)。$$

图8 静曲强度和弹性模量测定装置示意图

4.7.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值 0.01 mm。

4.7.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm、0 mm~600 mm、0 mm~1 500 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

### 4.7.3 试件要求

#### 4.7.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l_2 \geq (20t + 50)$  mm,  $t$  为试件基本厚度,且  $150 \text{ mm} \leq l_2 \leq 1\,050 \text{ mm}$ ;宽  $b = (50 \pm 1)$  mm。

对于管孔平行于试件长度的孔状、蜂窝状等空心结构板,试件宽度至少为各管孔截面单元宽度的两倍(即两倍管径加两个壁板厚度),试件应有一对称的横断面,见图 9。若试件管孔垂直于试件长度,加载辊应位于壁板正上方。

单位为毫米

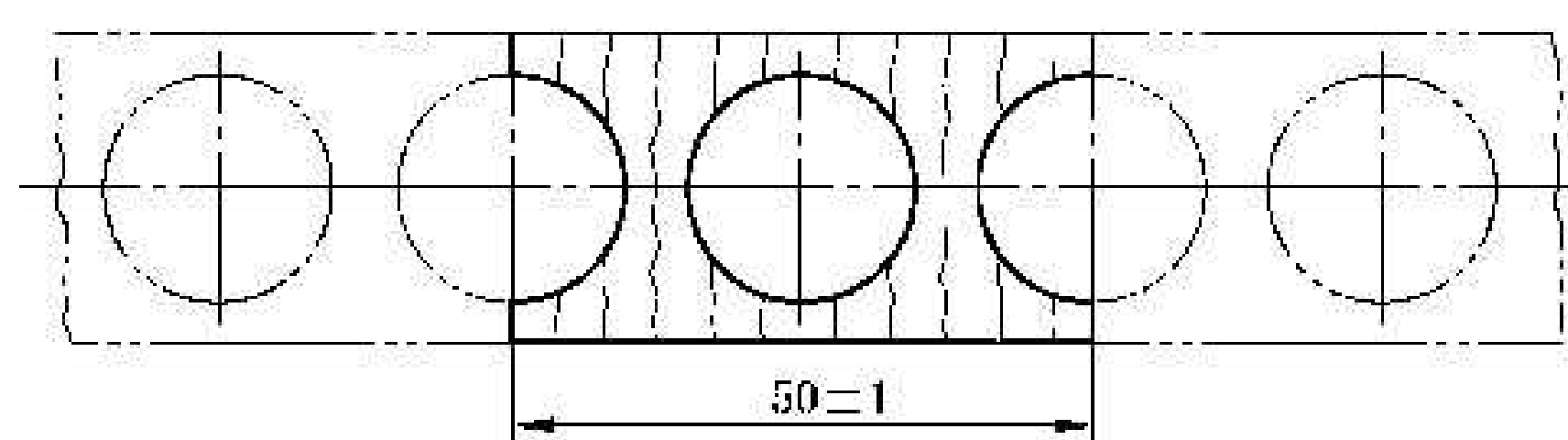


图9 空心板的横断面

测定静曲强度时如果试件挠度变形很大而试件并未破坏,则两支座间距离应减小,但不小于 100 mm。检测报告中应写明试件破坏时的支座距离。如果发生此类情况,则应重取试件测定。

胶合板类试件应没有明显影响其强度的特征。

#### 4.7.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.7.4 试验步骤

4.7.4.1 根据板的纵横向,取两组试件进行试验。在每组试件内,测试时一半试件正面向上,一半试件背面向上。

4.7.4.2 按 4.1 规定测量试件厚度和宽度。在试件对角线交叉点测量试件厚度,在试件边长中部测量试件宽度。

4.7.4.3 调节试验机两支座跨距至少为试件基本厚度的 20 倍,最小为 100 mm,最大为 1 000 mm。测量支座间的中心距,精确至 1 mm。

4.7.4.4 试件平放在支座上,试件长轴与支承辊垂直,试件中心点在加载辊下方(见图 8)。

4.7.4.5 选择适当的加载速度恒速加载,在(60±30)s 内达到最大试验载荷。试验过程中测量试件的挠曲变形量,精确至 0.1 mm,同时记录该挠曲变形量对应的试验载荷,精确至测量值的 1%。根据挠曲变形量和对应的载荷值绘制载荷—挠度曲线。如果挠度变形测得的是增量读数,则至少取 6 对载荷—挠度值。

4.7.4.6 记录最大载荷,精确至测量值的 1%。

#### 4.7.5 计算结果与表示

##### 4.7.5.1 静曲强度

##### 4.7.5.1.1 试件静曲强度

试件静曲强度( $\sigma_b$ )按式(7)计算,精确至 0.1 MPa:

$$\sigma_b = \frac{3 \times F_{\max} \times l_1}{2 \times b \times t^2} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $\sigma_b$  —— 试件静曲强度,单位为兆帕(MPa);
- $F_{\max}$  —— 试件破坏时最大载荷,单位为牛顿(N);
- $l_1$  —— 两支座间距离,单位为毫米(mm);
- $b$  —— 试件宽度,单位为毫米(mm);
- $t$  —— 试件厚度,单位为毫米(mm)。

##### 4.7.5.1.2 板静曲强度

对于纵横向结构有差异的板材,以同一张板、同组内试件静曲强度算术平均值为板纵向静曲强度或板横向静曲强度,精确至 0.1 MPa。

对于纵横向结构无明显差异的板材,以同一张板全部试件(纵横向两组试件)静曲强度算术平均值为板静曲强度,精确至 0.1 MPa。

#### 4.7.5.2 弹性模量

##### 4.7.5.2.1 试件弹性模量

试件弹性模量( $E_b$ )按式(8)计算,精确至 10 MPa:

$$E_b = \frac{l_1^3}{4 \times b \times t^3} \times \frac{F_2 - F_1}{a_2 - a_1} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$E_b$  —— 试件弹性模量,单位为兆帕(MPa);

$l_1$  —— 试件长度,单位为毫米(mm);

$b$  —— 试件宽度,单位为毫米(mm);

$t$  —— 试件厚度,单位为毫米(mm);

$F_2 - F_1$  —— 在载荷-挠度曲线中直线段内载荷的增加量(见图 10), $F_1$  值约为最大载荷的 10%, $F_2$  值约为最大载荷的 40%,单位为牛顿(N);

$a_2 - a_1$  —— 试件中部变形的增加量,即在力  $F_2 \sim F_1$  区间试件变形量,单位为毫米(mm)。

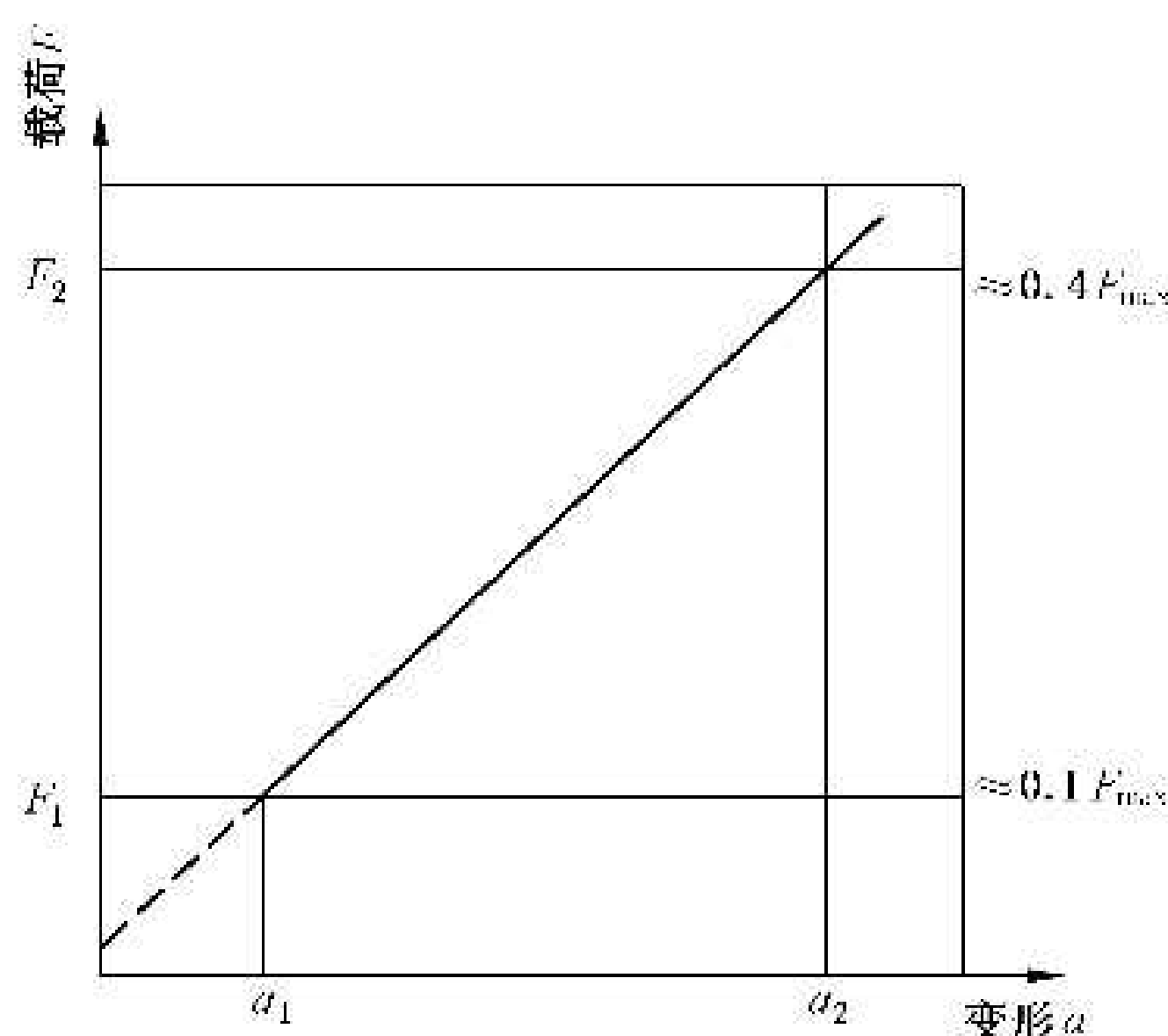


图 10 弹性变形范围内的载荷-挠度曲线

##### 4.7.5.2.2 板弹性模量

对于纵横向结构有差异的板材,以同一张板、同组内试件弹性模量算术平均值为板纵向弹性模量或板横向弹性模量,精确至 10 MPa。

对于纵横向结构无明显差异的板材,以同一张板全部试件(纵横向两组试件)弹性模量算术平均值为板弹性模量,精确至 10 MPa。

#### 4.8 静曲强度和弹性模量测定——四点弯曲法

##### 4.8.1 方法描述

静曲强度是确定试件在最大载荷作用时的弯矩和抗弯截面模量之比;弹性模量是确定试件在材料的弹性极限范围内,载荷产生的应力与应变之比。四点弯曲的静曲强度和弹性模量,是在两点支撑的试件上,距支座三分之一处分别施加相同的载荷进行测定。本方法适用于单板层积材等。

##### 4.8.2 仪器设备

4.8.2.1 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,测量精度为载荷值的 1%。

4.8.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值 0.01 mm。

4.8.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm、0 mm~600 mm、0 mm~1 500 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.8.2.4 百分表或类似测量工具,可以测量试件跨距中部的变形,分度值 0.01 mm。

### 4.8.3 试件要求

#### 4.8.3.1 试件尺寸

试件制取 2 组,一组为垂直加载试件,另一组为平行加载试件。

垂直加载试件(加载方向与胶层垂直):长  $l_1 = (21t + 50)$  mm,  $t$  为试件基本厚度。试样长度  $l_1$  不应小于 150 mm;宽  $b = (90 \pm 1)$  mm。

平行加载试件(加载方向与胶层平行):长  $l_1 = (21t + 50)$  mm,  $t$  为试件基本厚度。试件长度  $l_1$  不应小于 150 mm;宽  $b = (t \pm 1)$  mm。

在制取垂直加载试件时,若最外层单板在长度方向有接缝,应使该接缝居中。

#### 4.8.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(65 \pm 5)\%$  环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

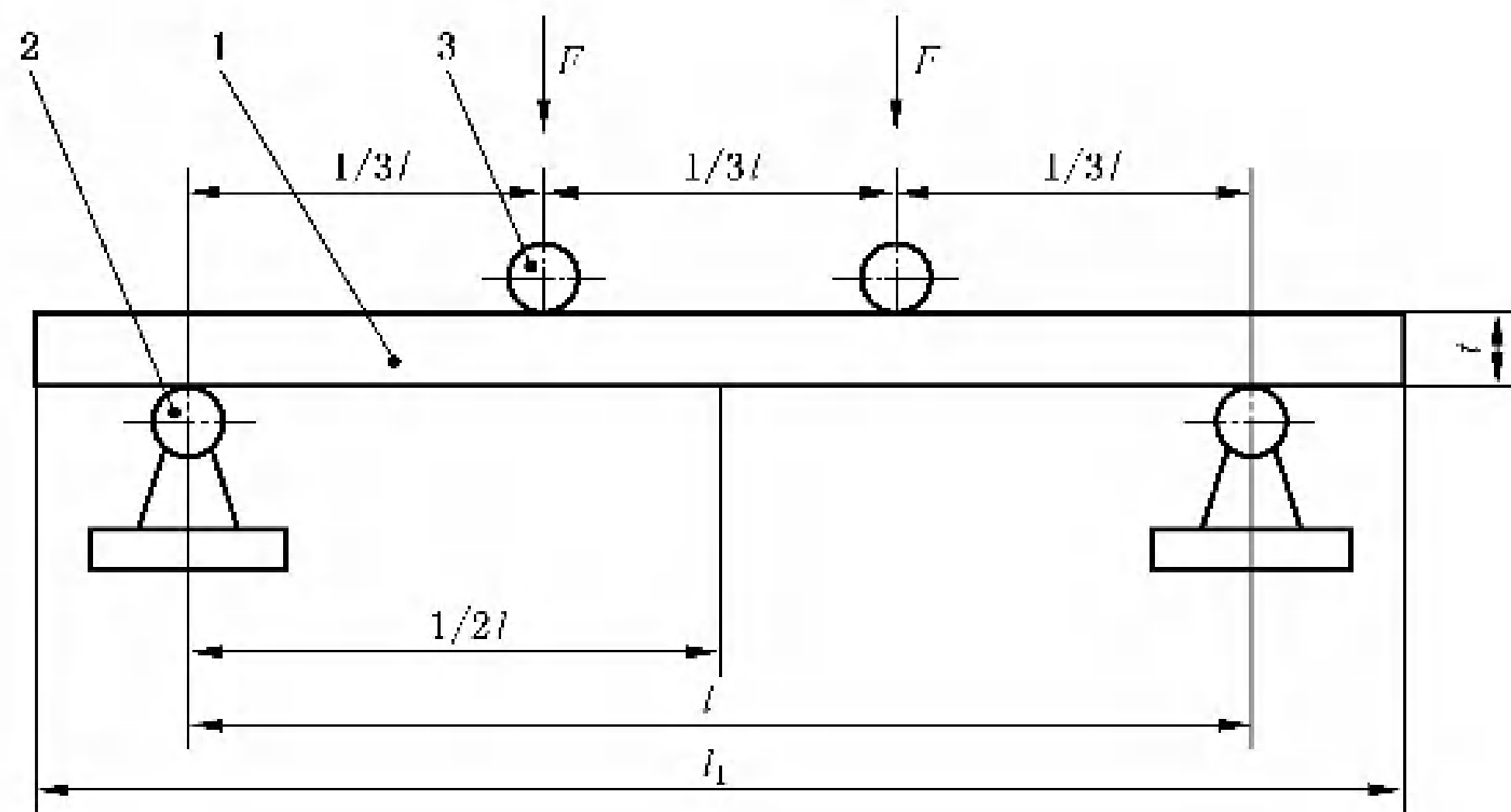
### 4.8.4 试验步骤

4.8.4.1 按 4.1 规定,测量试件宽度和厚度。在试件长边中心处测量宽度;在试件长边中心距边 10 mm 处测量厚度,每边各测一点,取两测量点厚度的算术平均值为试件厚度。

4.8.4.2 调节试验机两支座跨距为试件基本厚度的 21 倍,两加载辊间距为试件基本厚度的 7 倍,按图 11 所示测定试件的静曲强度和弹性模量。加载辊与支承辊要求如下:

- a) 加载辊轴线应与支承辊轴线平行,并对称放置;
- b) 加载辊、支承辊直径为  $(30 \pm 0.5)$  mm;
- c) 加载辊和支承辊长度应大于试件宽度。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——试件;
- 2——支承辊;
- 3——加载辊;

- $F$ ——载荷;  
 $l$ ——跨距;  
 $l_1$ ——试件长度。

图 11 静曲强度和弹性模量测定示意图

4.8.4.3 在进行垂直加载试验时,若最外层单板在长度方向有接缝,应使接缝位于受拉面一侧。

4.8.4.4 选择适当的加载速度恒速加载,在 $(60 \pm 30)$ s内达到最大试验载荷,试验期间加载辊轴线应与试件长轴中心线垂直。试验过程中测量试件跨距中部挠曲变形量,精确至0.1 mm,同时记录该挠曲变形量对应的试验载荷,精确至测量值的1%。根据挠曲变形量和对应的载荷值绘制载荷-挠度曲线。

4.8.4.5 记录最大载荷,精确至测量值的1%。

#### 4.8.5 结果表示

##### 4.8.5.1 静曲强度

###### 4.8.5.1.1 试件静曲强度

试件的静曲强度( $\sigma_b$ )按式(9)计算,精确至0.1 MPa:

$$\sigma_b = \frac{F_{\max} \times l}{b \times t^2} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$\sigma_b$  ——试件的静曲强度,单位为兆帕(MPa);

$F_{\max}$  ——试件破坏时最大载荷,单位为牛顿(N);

$l$  ——两支座间距离,单位为毫米(mm);

$b$  ——垂直加载试件宽度(平行加载时的试件厚度),单位为毫米(mm);

$t$  ——垂直加载试件厚度(平行加载时的试件宽度),单位为毫米(mm)。

###### 4.8.5.1.2 板静曲强度

以同一张板、同组内试件静曲强度算术平均值为板纵向静曲强度或板横向静曲强度,精确至0.1 MPa。

##### 4.8.5.2 弹性模量

###### 4.8.5.2.1 试件弹性模量

试件的弹性模量( $E_b$ )按式(10)计算,精确至10 MPa:

$$E_b = \frac{23 \times l^3}{108 \times b \times t^3} \times \frac{F_2 - F_1}{a_2 - a_1} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$E_b$  ——试件的弹性模量,单位为兆帕(MPa);

$l$  ——两支座间距离,单位为毫米(mm);

$b$  ——垂直加载试件宽度(平行加载时的试件厚度),单位为毫米(mm);

$t$  ——垂直加载试件厚度(平行加载时的试件宽度),单位为毫米(mm);

$F_2 - F_1$  ——在载荷-挠度曲线中直线段内载荷的增加量,单位为牛顿(N);

$a_2 - a_1$  ——试件中部变形的增加量,即在力 $F_2 - F_1$ 区间试件变形量,单位为毫米(mm)。

###### 4.8.5.2.2 板弹性模量

板纵向弹性模量或板横向弹性模量以同一张板、同组内试件弹性模量算术平均值表示,精确至10 MPa。

#### 4.9 静曲强度测定——浸渍处理法

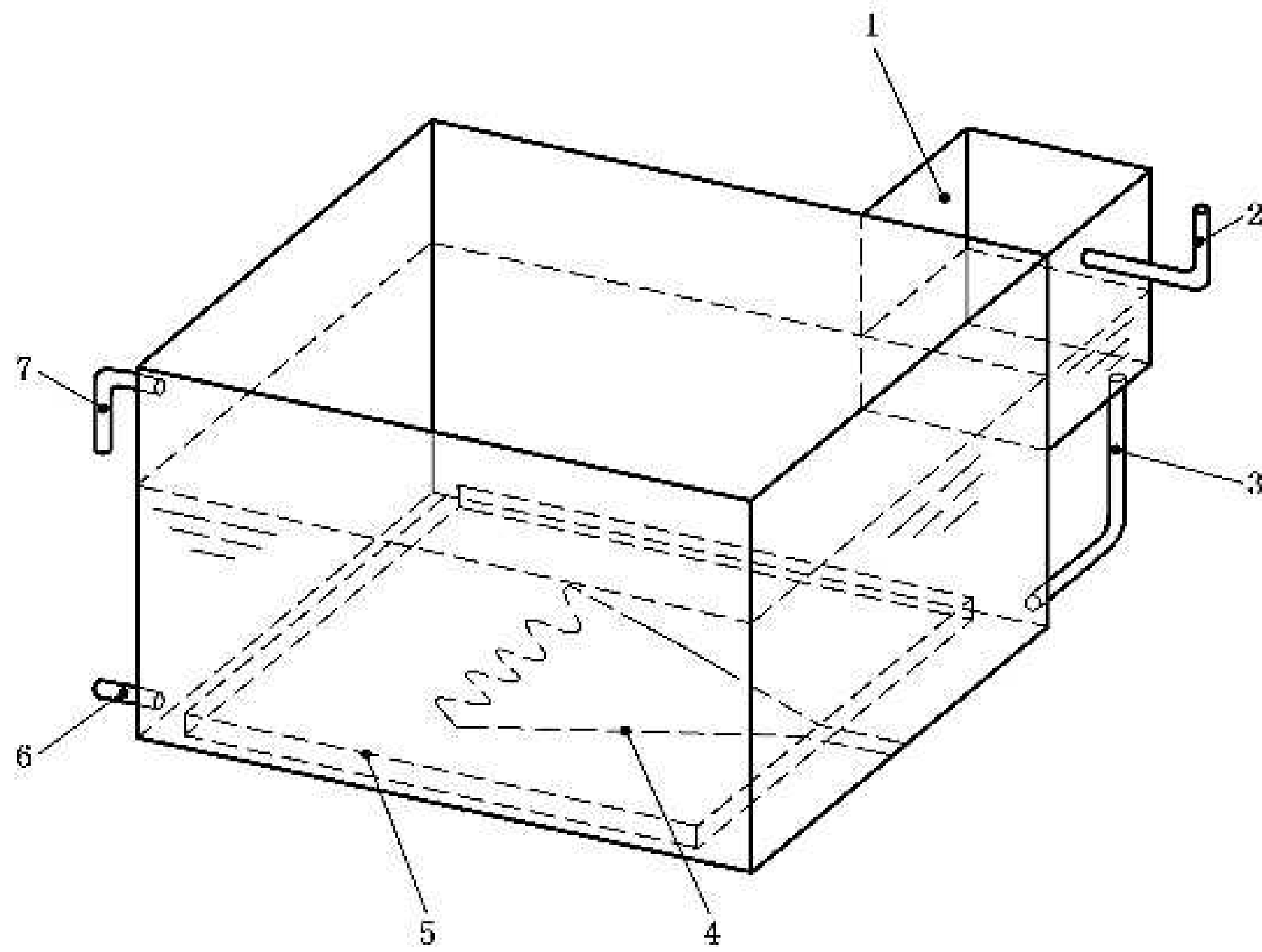
##### 4.9.1 方法描述

确定热水或沸水浸渍后板材的静曲强度。本方法适用于具有防潮性能的刨花板、定向刨花板、中密度纤维板等产品。

##### 4.9.2 仪器设备

4.9.2.1 万能力学试验机(见 4.7.2.1)。

4.9.2.2 控温水槽,(室温+10)℃~100℃范围内可控,如控温水浴或类似带不锈钢盖的可控温的水槽(见图 12)。



标引序号说明:

- 1——贮水箱;
- 2——进水管;
- 3——导水连通管;
- 4——加热装置;
- 5——隔板;
- 6——排水管;
- 7——溢流管。

图 12 水槽示意图

4.9.2.3 试件支架,如图 13 所示。



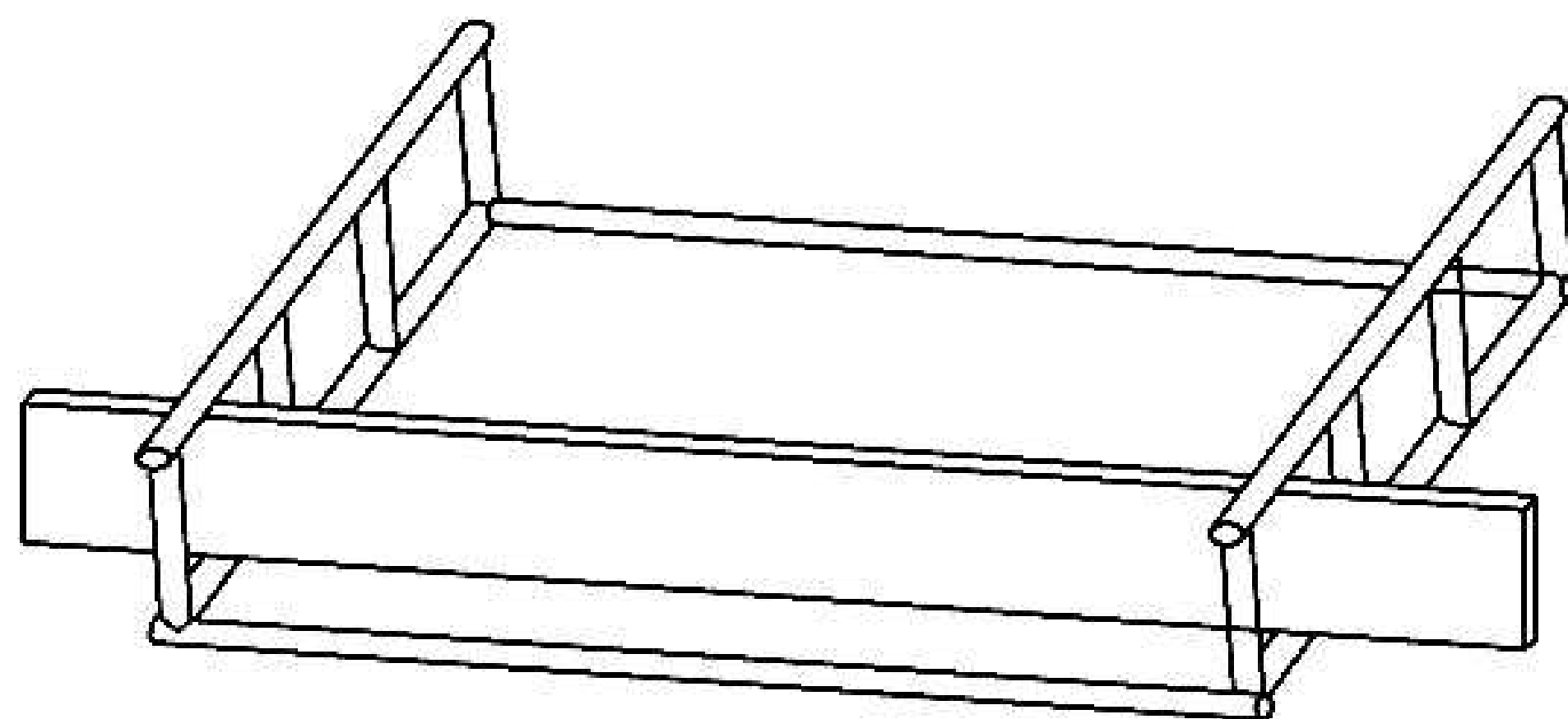


图 13 试件支架示意图

4.9.2.4 恒温水槽,温度可保持 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.9.2.5 千分尺,根据试件厚度选择量程 $0\text{ mm}\sim 25\text{ mm}$ 、 $25\text{ mm}\sim 50\text{ mm}$ 、 $50\text{ mm}\sim 75\text{ mm}$ ,分度值 $0.01\text{ mm}$ 。

4.9.2.6 游标卡尺,根据试件长度选择量程 $0\text{ mm}\sim 300\text{ mm}$ 、 $0\text{ mm}\sim 600\text{ mm}$ 、 $0\text{ mm}\sim 1\ 500\text{ mm}$ ,分度值 $0.05\text{ mm}$ 或优于 $0.05\text{ mm}$ 。

### 4.9.3 试件要求

#### 4.9.3.1 试件尺寸

同 4.7.3.1。

#### 4.9.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 $24\text{ h}$ 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 $0.1\%$ 。

### 4.9.4 试验步骤

#### 4.9.4.1 试件测量

按 4.1 规定,以试件对角线的交叉点作为厚度测量点测量试件厚度,在试件边长的中部测量试件宽度。

#### 4.9.4.2 浸渍试验

##### 4.9.4.2.1 $70^{\circ}\text{C}$ 水浸渍试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下 $(75\pm 15)\text{ mm}$ ,水温升至 $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。试件浸入水中并侧立于控温水槽中的支架内(见图 13),盖上盖板,在 $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 条件下浸渍 $2\text{ h}$ 。浸泡用水不能循环使用。

##### 4.9.4.2.2 沸水浸渍试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下 $(75\pm 15)\text{ mm}$ ,加热至微

沸。试件浸入水中并侧立于控温水槽中的支架内(见图 13),盖上盖板,在  $97\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~微沸条件下浸渍 2 h。浸泡用水不能循环使用。

#### 4.9.4.3 试件冷却

在  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  热水或沸水中浸渍  $(120\pm 5)\text{ min}$  后,立即取出试件置于  $(20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温水槽中浸渍  $(60\pm 5)\text{ min}$ 。取出试件,用湿抹布拭去试件表面水分。

#### 4.9.4.4 试件性能测定

根据 4.7 规定,在 15 min 内进行静曲强度测定。若 15 min 内不能完成试验,可将试件放入塑料袋中密封保存,但在 4 h 之内应完成静曲强度测定。

#### 4.9.5 结果计算与表示

按 4.7.5.1 规定进行,其中试件尺寸取浸渍前数据(4.9.4.1)。

### 4.10 静曲强度测定——浸渍-冰冻-干燥处理法

#### 4.10.1 方法描述

确定试件经浸渍-冰冻-干燥处理后的静曲强度。

#### 4.10.2 仪器设备

4.10.2.1 万能力学试验机(见 4.7.2.1)。

4.10.2.2 千分尺,分度值  $0.01\text{ mm}$ 。

4.10.2.3 游标卡尺,分度值  $0.05\text{ mm}$  或优于  $0.05\text{ mm}$ 。

4.10.2.4 控温水槽,同 4.9.2.2。

4.10.2.5 低温试验箱,温度可保持  $(-20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.10.2.6 鼓风干燥箱,温度可保持  $(63\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  和  $(103\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4.10.3 试件要求

试件尺寸同 4.7.3.1。

#### 4.10.4 试验步骤

##### 4.10.4.1 试件尺寸测量

按 4.1 规定,在试件对角线的交叉点测量试件厚度,在试件长边的中部测量试件宽度。

##### 4.10.4.2 浸渍-冰冻-干燥试验

###### 4.10.4.2.1 薄板(板厚 $t < 7\text{ mm}$ ) I 类试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下  $10\text{ mm}$ ~ $20\text{ mm}$ ,加热至微沸。将试件放入沸水中浸渍 3 h;取出试件,擦去表面水分,将试件放入  $(-20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  低温试验箱中冰冻 24 h;取出试件,放入  $(103\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  干燥箱中干燥 3 h;取出试件,在室温下冷却 30 min。

#### 4.10.4.2.2 薄板(板厚 $t < 7$ mm) II 类试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下 10 mm~20 mm,加热至  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。将试件放入  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$  水中浸渍 3 h;取出试件,擦去表面水分,将试件放入  $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$  低温试验箱中冰冻 24 h;取出试件,放入  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$  干燥箱中干燥 3 h;取出试件,在室温下冷却 30 min。

#### 4.10.4.2.3 厚板(板厚 $t \geq 7$ mm) I 类试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下 10 mm~20 mm,加热至微沸。将试件放入沸水中浸渍 6 h;取出试件,擦去表面水分,将试件放入  $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$  低温试验箱中冰冻 24 h;取出试件,放入  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$  干燥箱中干燥 6 h;取出试件,在室温下冷却 30 min。

#### 4.10.4.2.4 厚板(板厚 $t \geq 7$ mm) II 类试验

在控温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),水位应保证试件浸入水面下 10 mm~20 mm,加热至  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。将试件放入  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$  水中浸渍 6 h;取出试件,擦去表面水分,将试件放入  $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$  低温试验箱中冰冻 24 h;取出试件,放入  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$  干燥箱中干燥 6 h;取出试件,在室温下冷却 30 min。

#### 4.10.4.3 试件性能测定

待试件冷却 30 min 后,按 4.7 规定,在 1 h 内完成静曲强度测定。

#### 4.10.5 结果计算与表示

按 4.7.5 规定进行,其中试件尺寸取浸渍前数据(4.10.4.1)。

### 4.11 内胶合强度测定

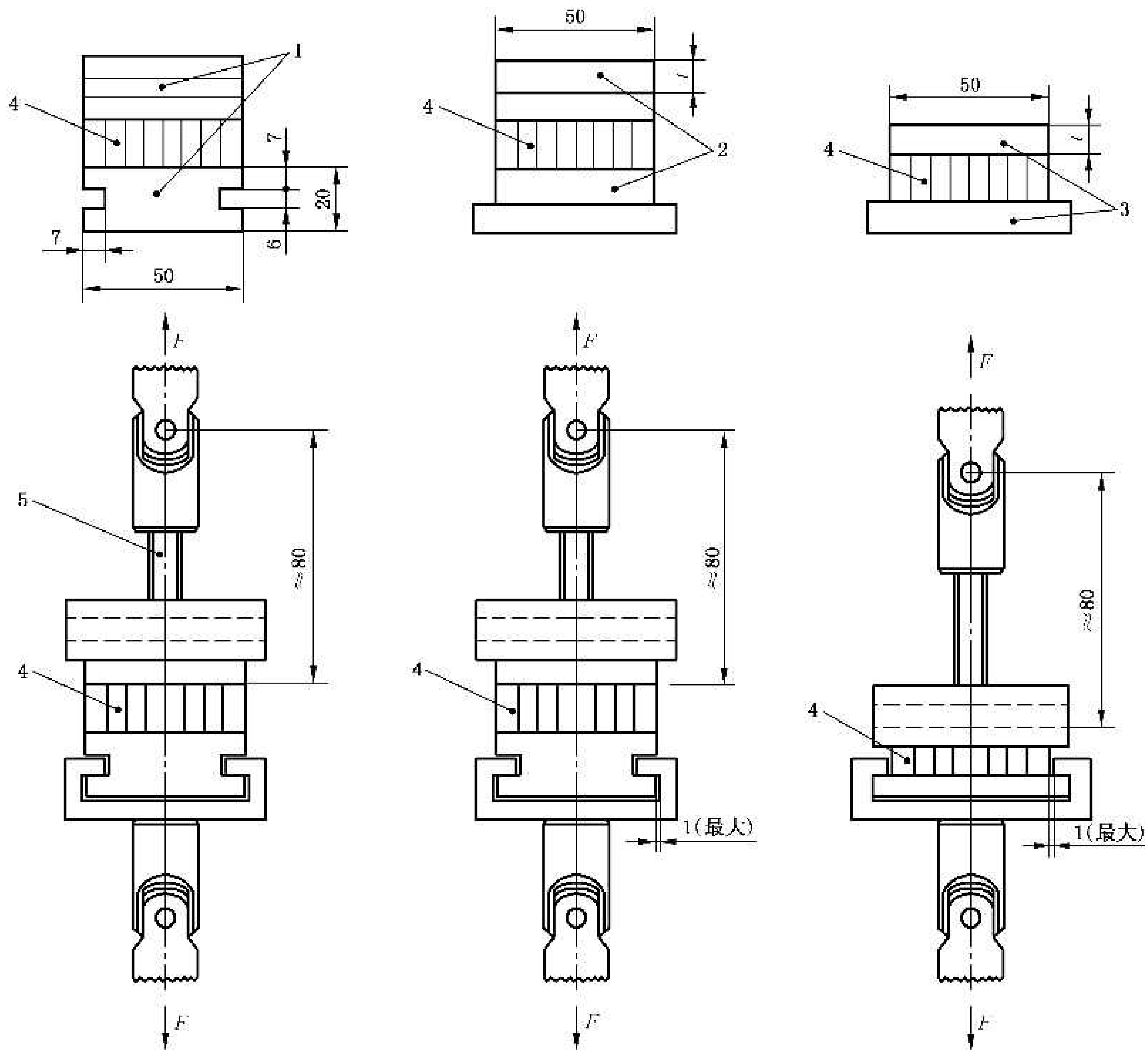
#### 4.11.1 方法描述

垂直于试件表面的最大破坏载荷与试件面积之比,即试件表面承受均匀分布的垂直拉力直至破坏的能力。

#### 4.11.2 仪器设备

4.11.2.1 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,精确度为测量值的 1%。试验机能通过夹具施加垂直于试件表面的拉力,两个夹具中至少一个可自动调心(见图 14)。

4.11.2.2 卡头,可以是金属、硬木或硬木胶合板,卡头与夹具配合,试件粘接在卡头上(见图 14)。硬木或硬木胶合板的密度大于  $600 \text{ kg/m}^3$ 。



标引序号说明：

- 1——金属卡头；
- 2——卡头(金属、硬木或硬木胶合板)；
- 3——硬木胶合板卡头(不适合于薄板)；
- 4——试件；
- 5——自动调心球窝连接。

注： $t \geq 15$  mm。

图 14 内胶合强度测定装置示意图

### 4.11.3 试件要求

#### 4.11.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (50 \pm 1)$  mm, 宽  $b = (50 \pm 1)$  mm。

#### 4.11.3.2 试件平衡处理

必要时, 将试件置于温度  $(20 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(65 \pm 5)$  % 环境中平衡至质量恒定, 即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

在某些情况下,例如在潮湿状态下进行循环试验或浸水试验,可以规定另一种平衡处理条件,需说明参考执行相应的标准(技术条件)。

#### 4.11.4 试验步骤

4.11.4.1 按 4.1 规定,在试件的长度、宽度中心线处测量试件宽度和长度。

4.11.4.2 试件与卡头胶合:把环氧树脂胶或融化的热熔胶等类似胶黏剂均匀涂布在卡头表面,按图 14 将试件和卡头粘接在一起,除去从胶层挤出的胶。如果使用热熔胶,硬质纤维板的网纹面应砂光至表面光滑,如果网纹面无法砂光,则使用环氧树脂胶进行胶合。

胶合时,宜尽可能避免胶中水分、温度升高等原因引起的附加应力对试件产生影响。

注:以下组合被证明是适用的:

——热熔胶和环氧树脂与金属卡头粘接;

——热熔胶、环氧树脂、聚乙酸烯酯 PVAc、脲醛胶黏剂 UF、间苯二酚与硬木、硬木胶合板卡头粘接。

试件在潮湿状态下进行循环试验或进行浸水试验预处理,可能某些类型的胶黏剂不适用于试件与卡头的粘接。若试件需经过预处理后粘接到卡头上,应将试件的上、下表面稍加砂光,以消除预处理期间试件表面出现的粗糙现象。

为避免拉伸时胶合组件在胶层发生破坏,组件需在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 条件下平衡处理至胶黏剂充分固化和试件含水率均匀分布。根据经验,使用热熔胶时固化快,可冷却后直接测试。使用环氧树脂和其他胶时,其固化平衡处理试件时间分别约为 24 h 和 72 h。从平衡处理室拿出试件后,应在 1 h 内完成检测。

对于在潮湿状态下进行循环试验或浸水试验,以及在潮湿阶段进行检验的试件或胶合组件,不进行平衡处理。

薄板(厚度 $<8.0\text{ mm}$ )或高密度板( $>800\text{ kg/m}^3$ ),为避免试验结果有较大变异性,推荐使用金属卡头。

4.11.4.3 将胶合组件放入试验机夹紧装置中。选择适当的加载速度并恒速加载,在 $(60 \pm 30)\text{ s}$ 内使试件破坏,记录最大载荷值,精确至载荷值的 1%。

4.11.4.4 若测试时在胶层破坏,或卡头破坏,试验结果无效,则应在原试样上另取试件重测。

#### 4.11.5 结果计算与表示

##### 4.11.5.1 试件内胶合强度

试件内胶合强度( $\sigma_{\perp}$ )按式(11)计算,精确至 0.01 MPa:

$$\sigma_{\perp} = \frac{F_{\max}}{l \times b} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

$\sigma_{\perp}$  ——试件内胶合强度,单位为兆帕(MPa);

$F_{\max}$  ——试件破坏时最大载荷,单位为牛顿(N);

$l$  ——试件长度,单位为毫米(mm);

$b$  ——试件宽度,单位为毫米(mm)。

##### 4.11.5.2 板内胶合强度

板内胶合强度以同一张板内全部试件内胶合强度的算术平均值表示,精确至 0.01 MPa。

## 4.12 内胶合强度测定——2 h 沸水法

### 4.12.1 方法描述

确定试件经沸水煮后的内胶合强度。

### 4.12.2 仪器设备

4.12.2.1 万能力学试验机(见 4.11.2.1)。

4.12.2.2 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.12.2.3 控温水槽,可保持水微沸。

4.12.2.4 恒温水槽,可保持水温(20±5)℃。

4.12.2.5 卡头,可以是金属、硬木或硬木胶合板,卡头与夹具配合,试件粘接在卡头上。硬木或硬木胶合板的密度大于 600 kg/m<sup>3</sup>。如果检验薄板(厚度<8.0 mm)或高密度板(>800 kg/m<sup>3</sup>),建议使用金属卡头。

### 4.12.3 试件要求

#### 4.12.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)$ mm,宽  $b=(50\pm 1)$ mm。

#### 4.12.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

### 4.12.4 试验步骤

4.12.4.1 按 4.1 规定,在试件的长度、宽度中心线处测量试件宽度和长度。

4.12.4.2 在水槽中注入适量(20±5)℃的生活饮用水(自来水),把试件放入水槽中,试件上端距水面(75±25)mm,试件表面垂直于水面,试件之间以及试件与水槽底部和槽壁之间至少相距 15 mm。在(90±10)min 内加热至微沸,宜避免气泡翻滚或强水流冲蚀试件,持续微沸(120±5)min,立即取出试件浸入(20±5)℃的水槽中冷却 1 h~2 h。浸泡用水和冷却用水不能循环使用。

4.12.4.3 取出试件,擦干表面水分,立即在湿状态下用细砂纸砂试件表面,然后将试件与卡头粘接。

4.12.4.4 按 4.11.4.3 和 4.11.4.4 测定破坏载荷。从冷水中取出试件到检测完毕不应超过 1 h。若 1h 内不能完成试验,可将试件放入塑料袋中密封保存,4 h 内应完成胶合强度测定。

### 4.12.5 结果计算与表示

结果计算与表示按 4.11.5 规定进行。其中试件尺寸取水煮前数据(4.12.4.1)。

## 4.13 防潮性能测定——煮沸-干燥法

### 4.13.1 方法描述

确定试件经沸水煮再干燥后的内胶合强度。本方法适用于防潮性能较好的刨花板、定向刨花板、中密度纤维板等产品。

### 4.13.2 仪器设备

4.13.2.1 万能力学试验机(见 4.11.2.1)。



4.13.2.2 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.13.2.3 控温水槽,可保持水微沸。

4.13.2.4 卡头,可以是金属、硬木或硬木胶合板,卡头与夹具配合,试件粘接在卡头上。硬木或硬木胶合板的密度大于 600 kg/m<sup>3</sup>。如果检验薄板(厚度<8.0 mm)或高密度板(>800 kg/m<sup>3</sup>),建议使用金属卡头。

4.13.2.5 鼓风干燥箱,可保持温度(70±2)℃。

### 4.13.3 试件要求

#### 4.13.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)$ mm,宽  $b=(50\pm 1)$ mm。

#### 4.13.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

### 4.13.4 试验步骤

4.13.4.1 按 4.1 规定在试件的长度、宽度中心线处测量试件宽度和长度。

4.13.4.2 在水槽中注入适量(20±5)℃的生活饮用水(自来水),把试件放入水槽中,试件上端距水面(75±25)mm,试件表面垂直于水面,试件之间以及试件与水槽底部和槽壁之间至少相距 15 mm。在(90±10)min 内加热至微沸,宜避免气泡翻滚或强水流冲蚀试件,持续微沸(120±5)min,立即取出试件浸入(20±5)℃的水槽中冷却(60±5)min。浸泡用水和冷却用水不应循环使用。

4.13.4.3 取出试件,擦干表面水分,并将试件平放入(70±2)℃的干燥箱中干燥(960±15)min。

4.13.4.4 从干燥箱中取出试件,冷却到室温,然后将试件与卡头粘接。

4.13.4.5 按 4.11.4.3 和 4.11.4.4 测定破坏载荷。

### 4.13.5 结果计算与表示表示

结果计算与表示按 4.11.5 规定进行。其中试件尺寸取煮沸前数值(4.13.4.1)。

## 4.14 防潮性能测定——循环法

### 4.14.1 方法描述

试件经受三次循环试验处理,每次循环包括冷水浸泡、冷冻和烘干等。循环处理后,经再平衡,测定吸水厚度膨胀率和剩余强度。本方法适用于具有防潮性能的刨花板、定向刨花板、中密度纤维板等产品。

### 4.14.2 仪器设备

4.14.2.1 万能力学试验机(见 4.7.2.1 和 4.11.2.1)。

4.14.2.2 恒温水槽,可保持水温(20±1)℃;

4.14.2.3 低温试验箱,可保持温度(-12℃~-25℃),试件放入后能在 1 h 内恢复到此温度范围;

4.14.2.4 鼓风干燥箱,可保持温度(70±2)℃,试件放入后能在 2 h 内达到此温度要求。

4.14.2.5 千分尺,根据试件厚度选择量程范围,分度值 0.01 mm。

4.14.2.6 游标卡尺,根据试件长度选择量程范围,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

### 4.14.3 试件要求

#### 4.14.3.1 试件尺寸

吸水厚度膨胀率试件尺寸见 4.4.3.1;内胶合强度试件尺寸见 4.11.3.1;静曲强度试件尺寸见 4.7.3.1。

#### 4.14.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

### 4.14.4 试验步骤

#### 4.14.4.1 试件尺寸测量

按 4.1 规定测定,在试件对角线的交叉点处测量其厚度,在试件的长度、宽度中心线处测量试件宽度和长度。

#### 4.14.4.2 第一次循环处理

4.14.4.2.1 试件浸泡。在恒温水槽中注入适量生活饮用水(自来水),试件侧立浸入温度为 $(20\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的水中,试件上端浸入水中深度 $(25\pm 5)\text{mm}$ ,试件之间以及试件与水槽底部和槽壁之间至少相距 15 mm。在此恒温条件下浸泡 $(70\pm 1)\text{h}$ ,取出拭去试件表面水分。浸泡用水不能循环使用。

4.14.4.2.2 试件冷冻。将拭去表面水分的试件,立即放入温度为 $-12^{\circ}\text{C}\sim -25^{\circ}\text{C}$ 的低温试验箱中冷冻 $(24\pm 1)\text{h}$ ,试件之间相互间隔至少 15 mm。

4.14.4.2.3 试件干燥。从冰箱中取出试件,立即放入温度为 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱中,试件相互间隔至少 15 mm。试件的总体积不能超过干燥箱容积的 10%。烘干 $(70\pm 1)\text{h}$ 。

4.14.4.2.4 试件冷却。将试件从干燥箱中取出,置于 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的室温下冷却 $(4\pm 0.5)\text{h}$ ,试件之间至少间隔 15 mm。

4.14.4.2.5 试件在浸泡、冷冻、烘干、冷却过程中,应始终保持初始侧立状态不变。

#### 4.14.4.3 第二次循环处理

第一次循环结束后,将试件上下翻转 $180^{\circ}$ ,并保持此状态,再依次按 4.14.4.2.1、4.14.4.2.2、4.14.4.2.3 和 4.14.4.2.4 规定进行第二次浸泡、冷冻、烘干和冷却循环处理。

#### 4.14.4.4 第三次循环处理

第二次循环结束后,再将试件上下翻转 $180^{\circ}$ (即第一次循环时的侧立状态),并保持此状态,再次按 4.14.4.2.1 的规定进行水浸泡、按 4.14.4.2.2 的规定进行冷冻、按 4.14.4.2.3 的规定进行烘干处理。

#### 4.14.4.5 再平衡处理

从干燥箱中取出试件。必要时,将进行过三次循环处理的试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.14.4.6 吸水厚度膨胀率测定

按 4.4 的规定在原测量点进行。

#### 4.14.4.7 内胶合强度测定

按 4.11 的规定进行。

注：在粘接试件前，可用细砂纸轻砂试件表面，以消除由于循环处理导致的试件表面粗糙或轻微变形。

#### 4.14.4.8 静曲强度测定

按 4.7 的规定进行。根据产品标准的要求，试件尺寸可以采用循环处理前的数值(4.14.4.1)，也可采用循环处理后的数值。

#### 4.14.5 结果计算与表示

4.14.5.1 吸水厚度膨胀率结果计算与表示按 4.4.5 进行。

4.14.5.2 内胶合强度结果计算与表示按 4.11.5 进行。其中，试件尺寸取循环处理前数值(4.14.4.1)。

4.14.5.3 静曲强度结果计算与表示按 4.7.5 进行，并说明试件尺寸取值的状态(循环处理前 4.14.4.1 或循环处理后 4.14.4.8)。

#### 4.15 表面胶合强度测定——方法 1

##### 4.15.1 方法描述

表面胶合强度是指板表面层的刨花或纤维与下层材料之间(未饰面板)或饰面材料与基材之间(饰面板)的粘接强度或粘接质量，用垂直于板面表面层的最大破坏拉力与试件胶合面积之比表示。本方法适用于未饰面的刨花板、纤维板、水泥刨花板以及非单板饰面的人造板等产品。

##### 4.15.2 仪器设备

4.15.2.1 万能力学试验机，根据产品要求选择合适的载荷量程范围，测量精度为载荷值的 1%，可调节加载速度。

4.15.2.2 铣刀，可以铣如图 15 所示的环形槽。

4.15.2.3 专用卡头(图 16)。

单位为毫米

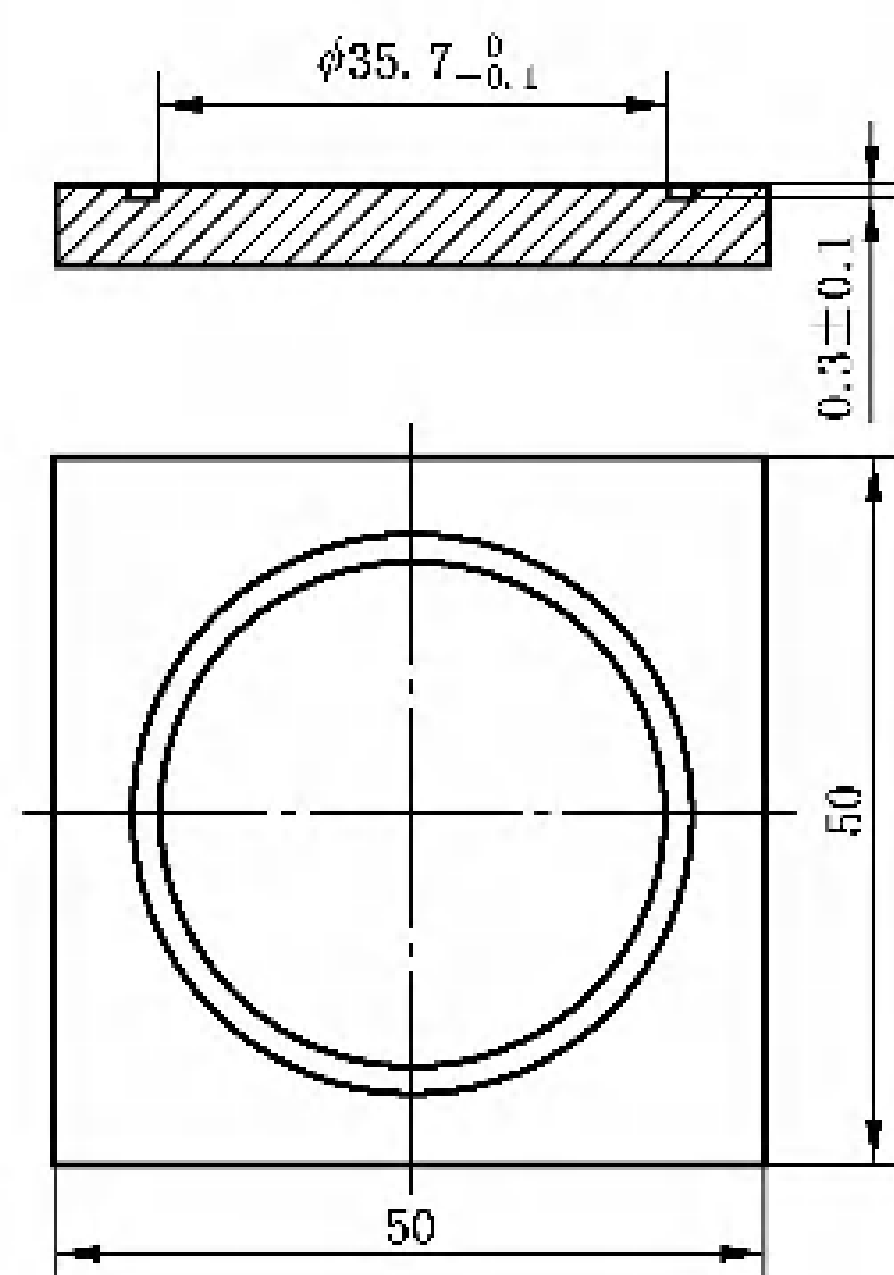


图 15 试件环形槽

单位为毫米

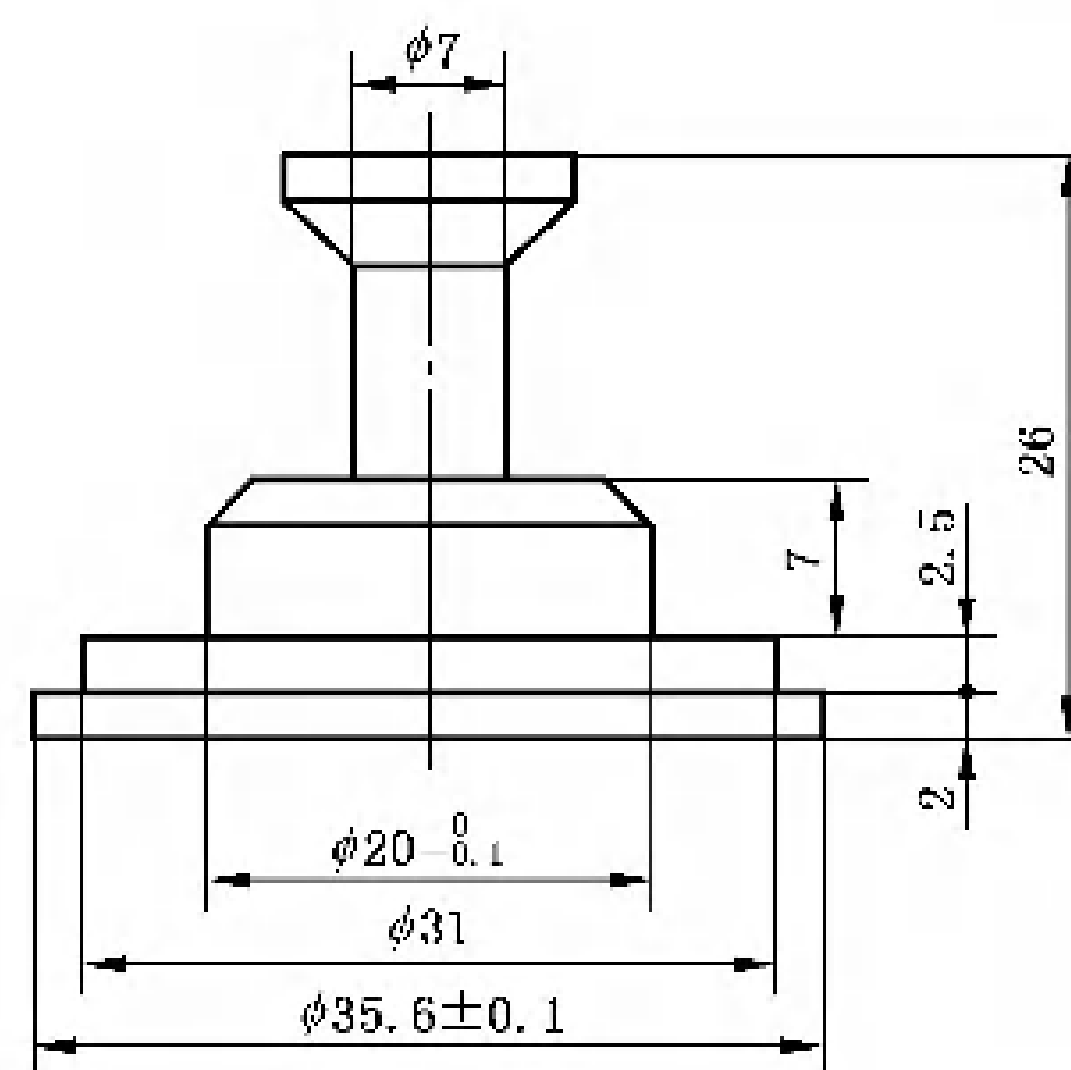


图 16 专用卡头

4.15.2.4 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

#### 4.15.3 试件要求

##### 4.15.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)$  mm,宽  $b=(50\pm 1)$  mm。

##### 4.15.3.2 试件铣槽

在试件表面用铣刀铣一环形槽,尺寸如图 15 所示。槽的内径为  $35.7_{-0.1}^0$  mm(圆面积约为  $1\ 000\text{ mm}^2$ )。对于未饰面试件,槽深  $(0.3\pm 0.1)$  mm,铣槽宽度不小于 1.5 mm。对于饰面试件,切割穿透饰面材料,但切入基材的深度不超过 0.3 mm。试件经铣槽后表面用砂纸轻砂,并除去粉尘。

##### 4.15.3.3 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(65\pm 5)\%$  环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.15.4 试验步骤

4.15.4.1 把环氧树脂胶或融化的热熔胶均匀涂布在专用卡头表面,使卡头与试件圆表面胶合在一起,防止胶液溢入槽内。若热熔胶的加热过程对某类试件(如:干法纤维板或某些饰面板)表面胶合强度存在负面影响,则应使用冷固化环氧树脂胶代替热熔胶。

注:若胶溢入槽内,可用小刀沿环形槽割划,使溢流出来的胶与卡头分离。

4.15.4.2 若试件厚度为  $10\text{ mm} < t < 15\text{ mm}$ ,用环氧胶或融化的热熔胶把厚度为 10 mm、边长为 50 mm 的正方形钢片粘接在试件的背面,以起增强作用。若试件厚度不大于 10 mm,除了在试件背面粘接厚度为 10 mm、边长为 50 mm 的正方形钢片外,在试件上表面与卡具之间放置一块厚度为 2 mm~3 mm、边长为 50 mm 的正方形钢垫片,在垫片中央有一直径为 40 mm 的孔(见图 17)。

单位为毫米

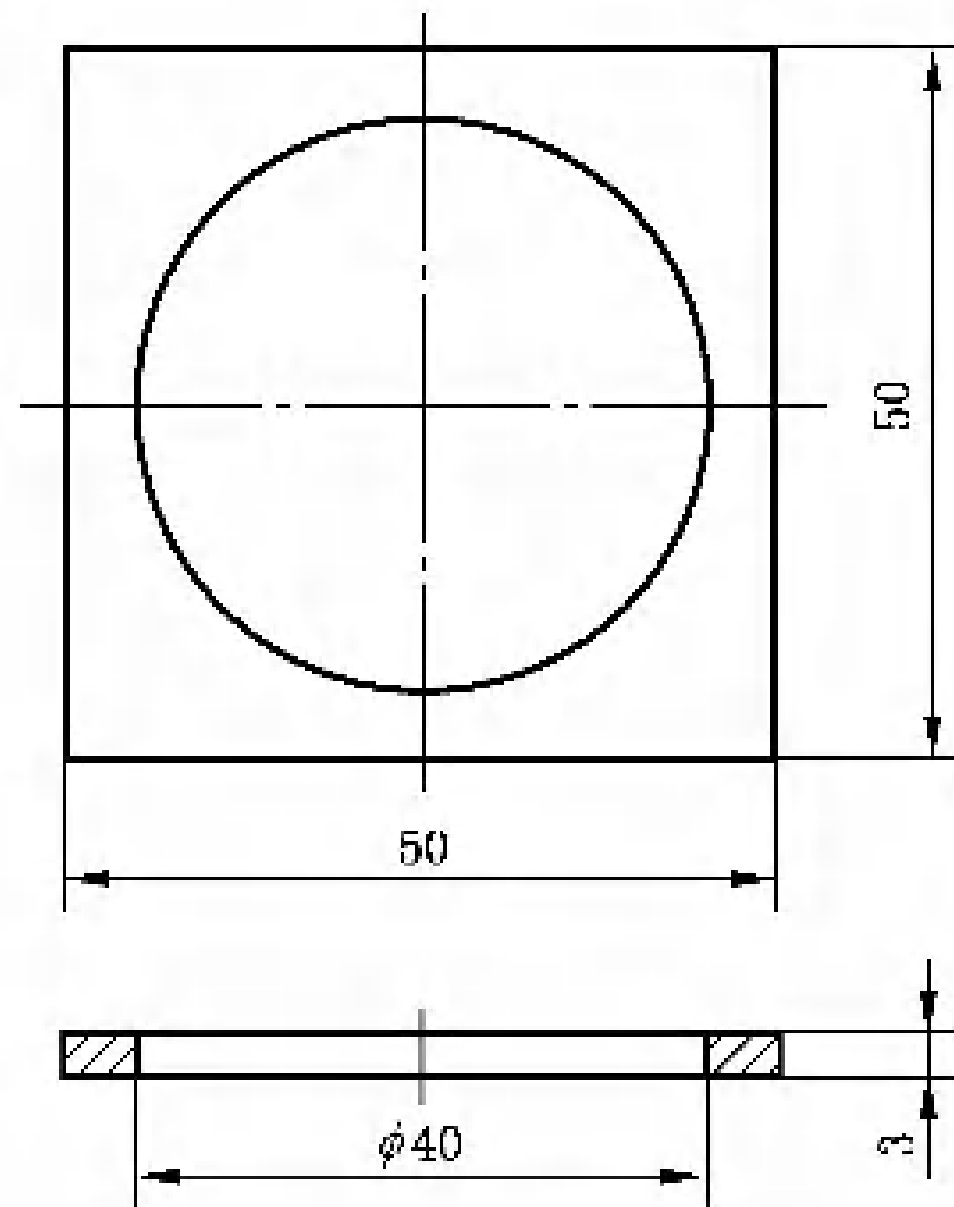
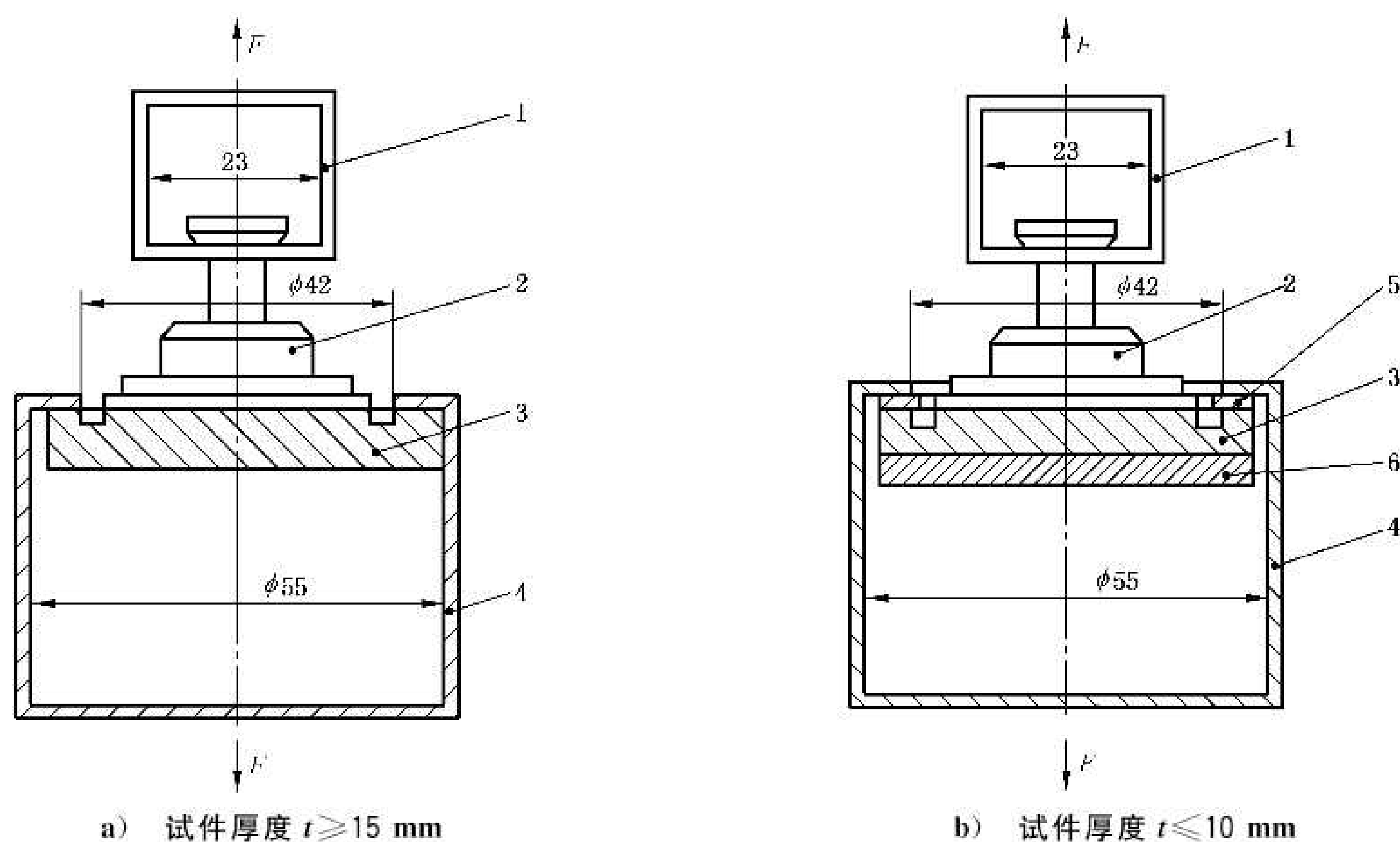


图 17 钢垫片(用于试件厚度  $t \leq 10\text{ mm}$ )

4.15.4.3 待试件上胶黏剂完全固化或热熔胶胶合试件冷却至室温,将胶合组件放入试验机夹具中(见图 18)。选择适当的加载速度并恒速加载,使试件在  $(60\pm 30)$  s 内破坏,记录最大载荷值,精确至 1 N。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——卡具;
- 2——卡头;
- 3——试件;
- 4——卡具;
- 5——钢垫片;
- 6——钢片。

图 18 表面胶合强度测定卡具夹持示意图

4.15.4.4 若测试时出现卡头和试件之间的胶层破坏,试验结果作废,则应在原试样上另取试件重测。

#### 4.15.5 结果计算与表示

##### 4.15.5.1 试件表面胶合强度

试件表面胶合强度( $\sigma_{z\perp}$ )按式(12)计算,精确至 0.01 MPa。

$$\sigma_{z\perp} = \frac{F_{\max}}{A} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

- $\sigma_{z\perp}$  —— 试件表面胶合强度,单位为兆帕(MPa);
- $F_{\max}$  —— 试件表面层破坏时的最大载荷,单位为牛顿(N);
- $A$  —— 试件与卡头粘合面积,  $A = 1\,000\text{ mm}^2$ 。

##### 4.15.5.2 板表面胶合强度

板表面胶合强度以同一张板内所有试件表面胶合强度的算术平均值表示,精确至 0.01 MPa。

#### 4.16 表面胶合强度测定——方法 2

##### 4.16.1 方法描述

确定基材表层与饰面材料在垂直试件面上的最大拉力与胶接面积之比。本方法适用于单板饰面的

人造板。

#### 4.16.2 仪器设备

4.16.2.1 万能力学试验机,载荷量程 0 N~5 000 N,精度为载荷值的 1%。

4.16.2.2 金属专用卡头,如图 19 所示。

单位为毫米

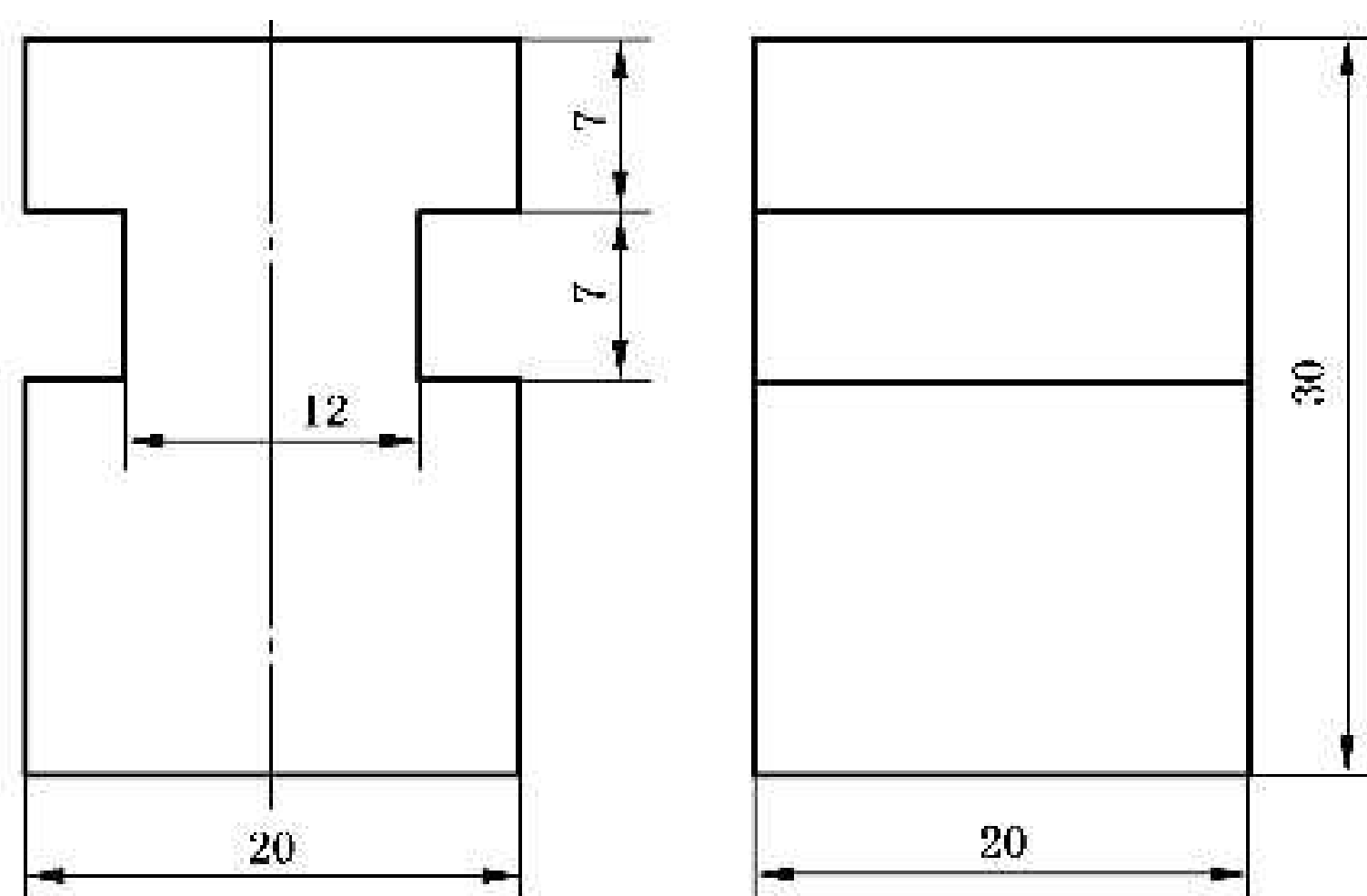


图 19 金属专用卡头示意图

4.16.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

#### 4.16.3 试件要求

##### 4.16.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)$  mm,宽  $b=(50\pm 1)$  mm。

##### 4.16.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度  $(20\pm 2)$  °C、相对湿度  $(65\pm 5)\%$  环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

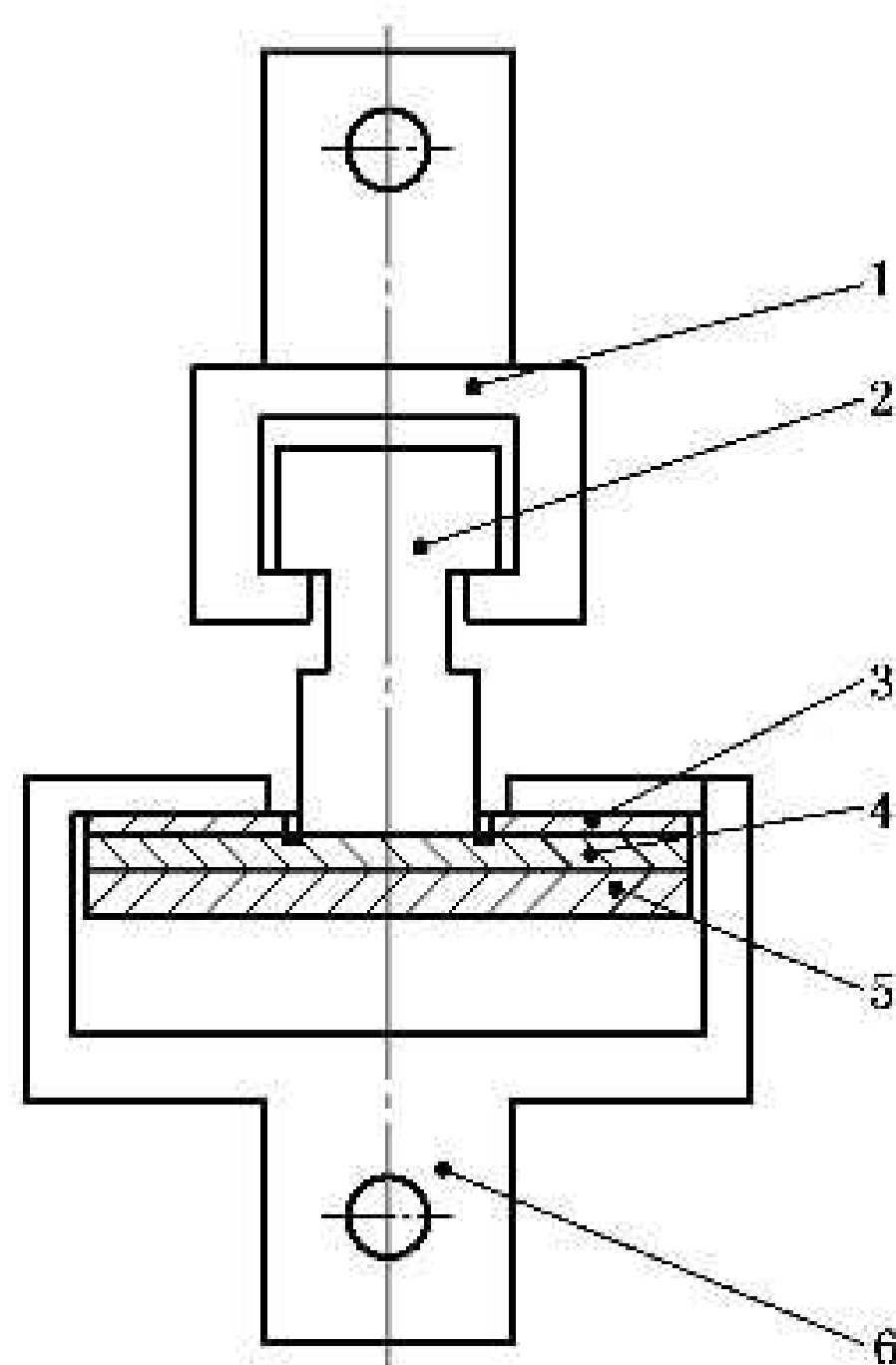
#### 4.16.4 试验步骤

4.16.4.1 用细砂纸打磨试件表面,把室温固化型胶黏剂或融化的热熔胶均匀涂布在金属专用卡头(图 19)底面,粘合在试件的中央。待胶黏剂完全固化或热熔胶胶合试件冷却至室温后,沿卡头四周切断装饰层,切割深至基材表面。

4.16.4.2 若试件厚度小于 8 mm,用室温固化型胶黏剂或热熔胶把厚度为 10 mm、边长为 50 mm 的正方形钢片粘接在试件的背面,以起增强作用;在试件上面放置一块厚度为 2 mm~3 mm、边长为 50 mm 的正方形钢垫片,在垫片中央有一边长为 22 mm 的正方形孔。

4.16.4.3 将粘合了试件的卡头装入卡具,卡具连同试件固定在万能力学试验机上(见图 20)。选择适当的加载速度,在与胶合表面垂直的方向上恒速加载,使试件在  $(60\pm 30)$  s 内破坏,记录最大载荷值,精确至 1 N。

4.16.4.4 若测试时,出现卡头和试件之间的胶层破坏,试验结果作废,则应在原试样上另取试件重测。



标引序号说明:

- 1——夹具;
- 2——卡头;
- 3——钢垫片;
- 4——试件;
- 5——钢片;
- 6——夹具。

图 20 表面胶合强度测定夹具夹持示意图(试件厚度  $t < 8 \text{ mm}$ )

#### 4.16.5 结果计算与表示

##### 4.16.5.1 试件表面胶合强度

试件表面胶合强度( $\sigma_{z\perp}$ )按式(13)计算,精确至 0.01 MPa:

$$\sigma_{z\perp} = \frac{F_{\max}}{A} \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

- $\sigma_{z\perp}$  ——试件表面胶合强度,单位为兆帕(MPa);
- $F_{\max}$  ——试件表面层破坏时的最大载荷,单位为牛顿(N);
- $A$  ——试件与卡头粘合面积,  $A = 400 \text{ mm}^2$ 。

##### 4.16.5.2 板表面胶合强度

板表面胶合强度以同一张板内全部试件表面胶合强度的算术平均值表示,精确至 0.01 MPa。

#### 4.17 胶合强度测定

##### 4.17.1 方法描述

通过拉力载荷使试件的胶层产生剪切破坏,以确定单板类人造板的胶合质量。

##### 4.17.2 仪器设备

4.17.2.1 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,精度为载荷值的 1%。

4.17.2.2 恒温水槽,可保持温度  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ 、 $(63 \pm 3)^\circ\text{C}$  和水微沸腾。

4.17.2.3 鼓风干燥箱,可保持温度 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

4.17.2.4 游标卡尺,量程 $0\text{ mm}\sim 150\text{ mm}$ ,分度值 $0.05\text{ mm}$ 或优于 $0.05\text{ mm}$ 。

### 4.17.3 试件要求

#### 4.17.3.1 试件尺寸

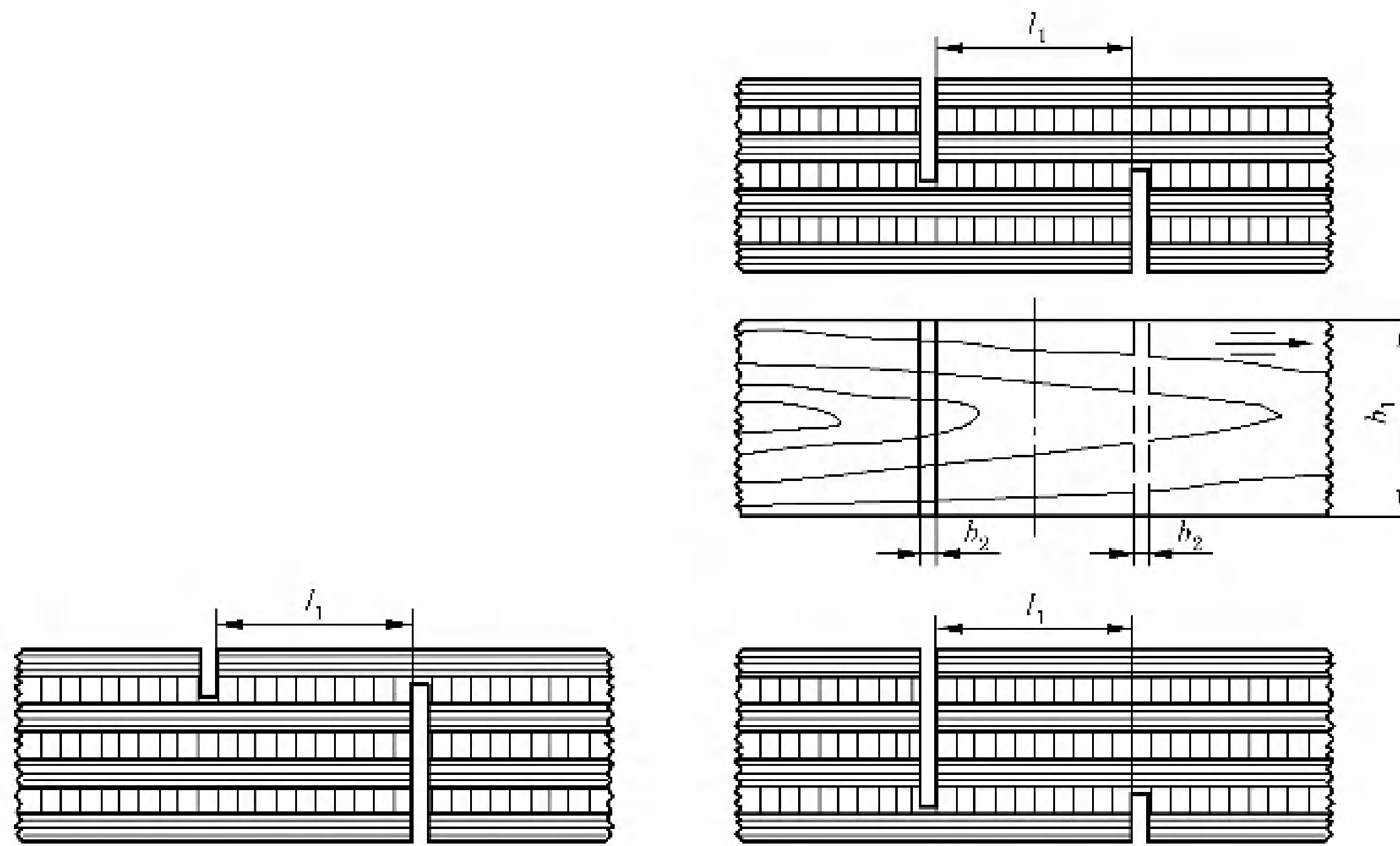
通常试件尺寸为长 $l=(100\pm 1)\text{ mm}$ ,宽 $b=(25\pm 1)\text{ mm}$ 。

试件分为 A 型和 B 型。表板厚度(胶压前的单板厚度)大于 $1\text{ mm}$ 的胶合板采用 A 型试件尺寸,A 型试件剪断面长度 $25\text{ mm}$ ;表板厚度 $1\text{ mm}$ (含 $1\text{ mm}$ )以下的胶合板采用 B 型试件尺寸,B 型试件剪断面长度 $13\text{ mm}$ 。

#### 4.17.3.2 试件制备

4.17.3.2.1 制备试件时,所测胶层间芯板的木纹方向应与试件长度垂直,试件的开槽宽度和深度应符合图 21 或图 22 所示尺寸和要求,槽口深度应锯至芯板厚度的 $2/3$ 处。对于细木工板和层积板,试件 1 和试件 2 的两个面板作为一层芯板。

4.17.3.2.2 每一胶层均需制取试件进行胶合强度试验,胶合板面、背板方向试件制备数量相等。对 3 层至 9 层的板,以整板厚度作为试件厚度。9 层以上板,应刨切、锯割或砂光去除多余层。



—→表示顺着纹理方向。

注:

剪切长度 $l_1=(25\pm 0.5)\text{ mm}$ ;

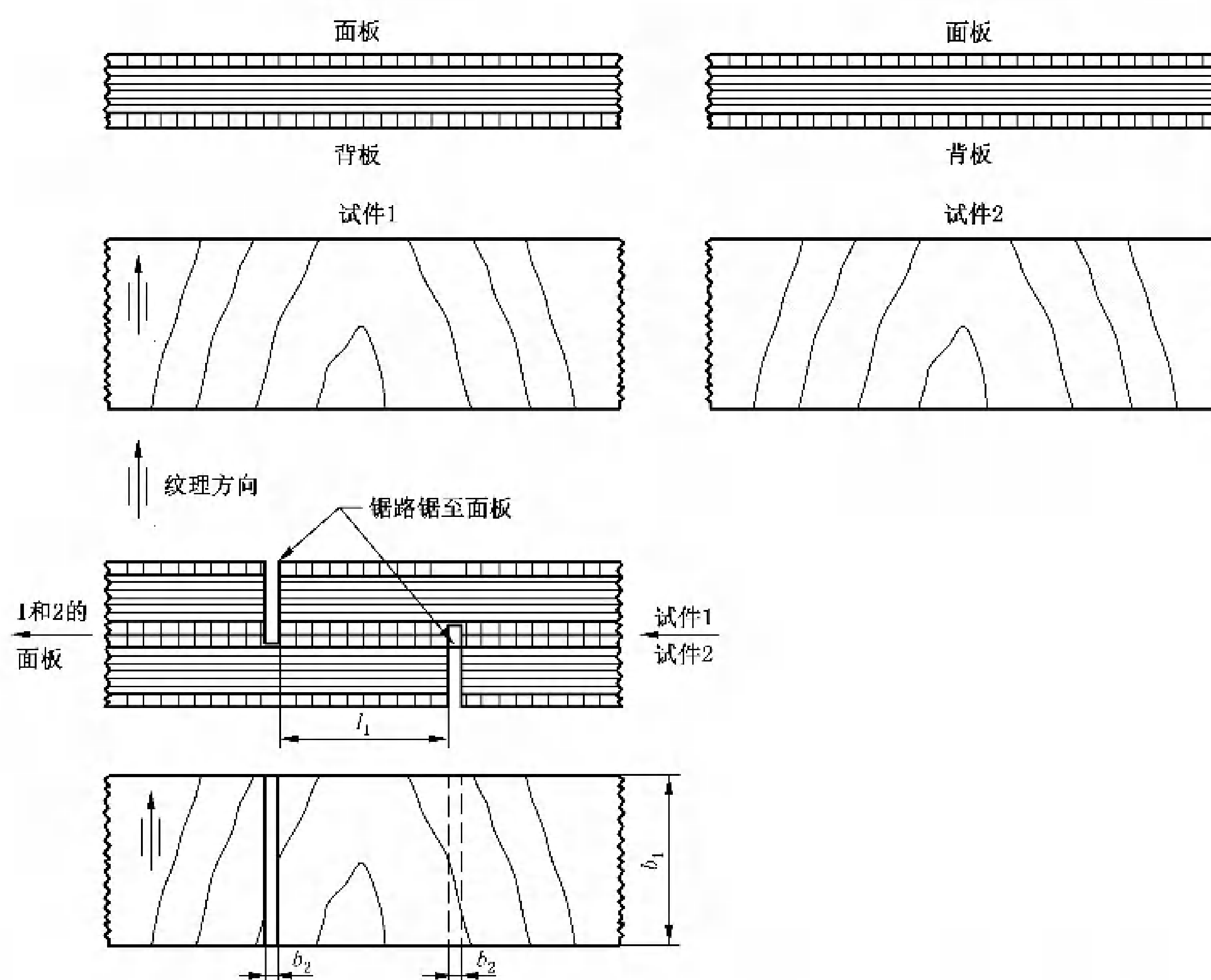
剪切宽度(试件宽度) $b_1=(25\pm 1)\text{ mm}$ ;

锯路宽度 $b_2=2.5\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ ;

厚度=板材厚度。

图 21 7 层胶合板试件示例





将试件1和试件2的面板对粘,并开槽。胶层应不影响胶合试验。试件1和试件2的背板也可以采用相同的试验方法。

注:

剪切长度  $l_1 = (25 \pm 0.5) \text{ mm}$ ;

剪切宽度  $b_1 = (25 \pm 1) \text{ mm}$ ;

锯路宽度  $b_2 = 2.5 \text{ mm} \sim 4 \text{ mm}$ 。

图 22 3层细木工板和层积板试件示例

#### 4.17.4 试验步骤

4.17.4.1 按 4.1 规定测量试件剪切面的长度和宽度。

4.17.4.2 试件浸渍处理。将生活饮用水(自来水)注入恒温水槽中,升至预定温度并保持,浸渍用水不应循环使用。试件置于水槽中铁丝框中,试件之间留有适当间距,使其可自由移动,且每个试件应完全浸没在水中。依据试件所属产品类别,选择以下条件之一进行浸渍处理:

- 24 h 冷水浸泡:  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  条件下浸渍 24 h;
- 热水浸泡:  $(63 \pm 3)^\circ\text{C}$  热水中浸渍 3 h,取出后室温条件下冷却 10 min;
- 沸水浸渍—干燥—沸水浸渍(煮—干—煮):微沸水中浸渍 4 h,取出后置于  $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$  的鼓风干燥箱中干燥 16 h~20 h,微沸水中再浸渍 4 h,之后置于  $30^\circ\text{C}$  以下冷水中浸渍至少 1 h;
- 72 h 沸水浸渍:微沸水中浸渍  $(72 \pm 1) \text{ h}$ ,再置于  $30^\circ\text{C}$  以下冷水中浸渍至少 1 h。

4.17.4.3 完成浸渍处理的试件拭去表面水分,置于试验机活动夹具中,两端夹紧,使其成一条直线,试件中心与试验机夹具轴线重合,夹持部位与试件槽口的距离应在 5 mm 范围内。

4.17.4.4 选择适当的加载速度并恒速加载,使试件在  $(30 \pm 10) \text{ s}$  内破坏,记录最大载荷值,精确至 10 N。

4.17.5 结果计算与表示

4.17.5.1 试件木破率

根据剪断面胶层破坏情况,用目测估计试件的木材破坏率,用百分比表示,估测精确至 10%,参见附录 B。如试件为非正常破坏,则记录下其破坏特征(槽口折断、表板割裂、芯板剪断、表板剥离),参见附录 C。凡表板剥离面积超过剪断面积一半时,按木材破坏率进行估测,精确至 10%。

4.17.5.2 板木破率

以一张或多张板全部相关试件木材破坏率的算术平均值为板木破率,用百分比表示,精确至 1%。

4.17.5.3 试件胶合强度

试件的胶合强度按式(14)或式(15)计算,精确至 0.01 MPa:

A 型试件:

$$X_A = \frac{P_{\max}}{b \times l} \dots\dots\dots(14)$$

B 型试件:

$$X_B = \frac{P_{\max}}{b \times l} \times 0.9 \dots\dots\dots(15)$$

式中:

$X_A$ 、 $X_B$ ——试件的胶合强度,单位为兆帕(MPa);

$P_{\max}$  ——最大破坏载荷,单位为牛顿(N);

$b$  ——试件剪断面宽度,单位为毫米(mm);

$l$  ——试件剪断面长度,单位为毫米(mm)。

4.17.5.4 厚芯结构胶合板试件的胶合强度

对厚芯结构胶合板试件的胶合强度,应按 4.17.5.3 计算的值乘以表 1 规定的系数作为试件的胶合强度值。

表 1 不同厚度比的胶合强度系数值

芯板和表板的厚度之比 $t$	系数
$1.50 \leq t < 2.00$	1.2
$2.00 \leq t < 2.50$	1.4
$t \geq 2.50$	1.6

4.17.5.5 非正常破坏数据统计处理

4.17.5.5.1 在试件胶合强度测定时,凡属于槽口折断、表板割裂、芯板剪断和表板剥离等非正常破坏,其胶合强度值统计时按以下规定处理。

- a) 如各种非正常破坏试件的胶合拉伸剪切强度值符合标准规定的指标最小值时列入统计记录;如不符合规定的最小指标值时,予以剔除不计。

b) 因剔除不计的非正常破坏试件的数量超过试件总数一半时,应另行抽样检验。

4.17.5.5.2 各种类别、各种规格的板材在制取试件过程或经浸渍处理后,如发现试件的任一胶层已开胶时,则试件的胶合强度值和木材破坏率按零计算,并列入统计数据。

## 4.18 胶层剪切强度测定

### 4.18.1 方法描述

对试件逐渐施加压缩载荷使胶层产生剪切破坏,以确定胶合质量。

### 4.18.2 仪器设备

4.18.2.1 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,测量精度为载荷值的1%。

4.18.2.2 游标卡尺,量程0 mm~150 mm,分度值0.05 mm或优于0.05 mm。

### 4.18.3 试件要求

#### 4.18.3.1 试件尺寸

试件形状如图23所示,通常尺寸由各产品标准规定。

剪切面尺寸 $b \times l$ , $l_1$ 为试件长, $t$ 为试件厚。

单位为毫米

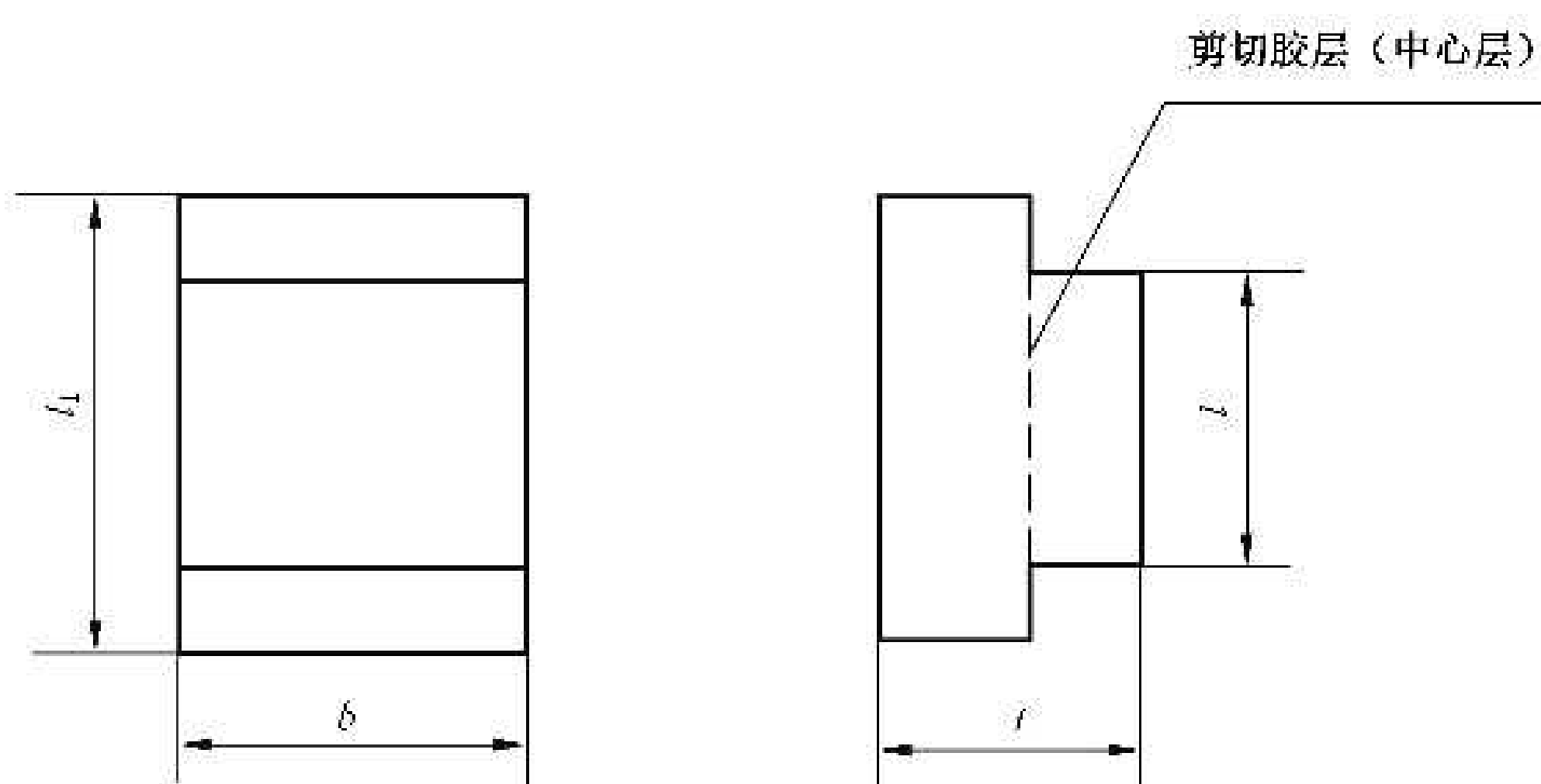


图23 胶层剪切强度试件图

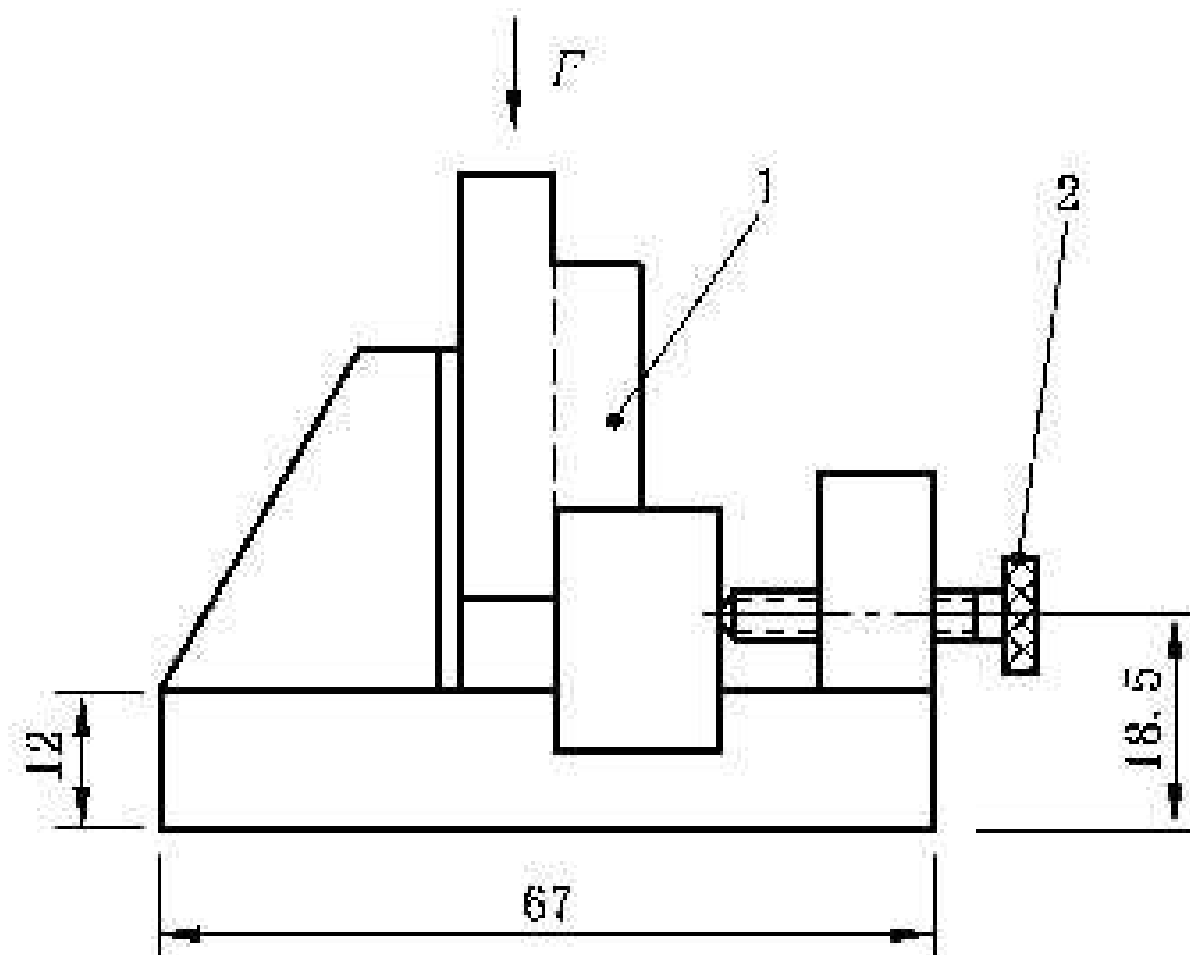
#### 4.18.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔24 h两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的0.1%。

### 4.18.4 试验步骤

4.18.4.1 按4.1规定测量试件剪切面的宽度和长度。

4.18.4.2 试件按图24放入试验机夹具中,用调节螺丝定位试件,但不应用调节螺丝将其横向紧压。再将装好试件的夹具安放在试验机上,并使试件受力面中心与试验机压头的中心位置在同一垂直轴线上。



标引序号说明：  
1——试件；  
2——调节螺丝。

图 24 胶层剪切强度测试示意图

4.18.4.3 选择适当的加载速度并恒速加载，使试件在 $(60 \pm 30)$ s 内破坏，记录试件破坏时的最大载荷  $F_{max}$ ，精确至 10 N。当最大载荷( $F_{max}$ )大于 4 000 N，精确至 100 N。

4.18.5 结果计算与表示

4.18.5.1 试件胶层剪切强度

试件胶层剪切强度( $\tau$ )按式(16)计算，精确至 0.1 MPa；当最大载荷( $F_{max}$ )大于 4 000 N，精确至 1 MPa。

$$\tau = \frac{F_{max}}{b \times l} \dots\dots\dots(16)$$

式中：

- $\tau$  ——胶层剪切强度，单位为兆帕(MPa)；
- $F_{max}$  ——试件破坏时的最大载荷，单位为牛顿(N)；
- $b$  ——剪切面宽度，单位为毫米(mm)；
- $l$  ——剪切面长度，单位为毫米(mm)。

4.18.5.2 板胶层剪切强度

板胶层剪切强度以同一张板内所有试件胶层剪切强度的算术平均值表示，精确至 0.1 MPa；若载荷超过 4 000 N，精确至 1 MPa。

4.19 浸渍剥离性能测定

4.19.1 方法描述

确定试件经浸渍、干燥后，胶层是否发生剥离及剥离的程度。本方法适用于单板类人造板。

4.19.2 仪器设备

4.19.2.1 水槽，可保持温度 $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$ 、 $(63 \pm 3)^\circ\text{C}$ 和水微沸腾。

4.19.2.2 鼓风干燥箱,可保持温度 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

4.19.2.3 钢板尺,分度值 1 mm。

#### 4.19.3 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(75\pm 1)\text{mm}$ ,宽  $b=(75\pm 1)\text{mm}$ 。

#### 4.19.4 试验步骤

##### 4.19.4.1 试件浸渍处理

将生活饮用水(自来水)注入恒温水槽中,升至预定温度,再将试件完全浸没在水中。浸渍用水不应循环使用。依其试件所属类别,选择以下条件之一进行浸渍处理。

- a) I类浸渍剥离试验:试件放入沸水中浸渍 4 h,取出后置于 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中干燥 20 h,再将试件放入沸水中浸渍 4 h,取出后再置于 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中干燥 3 h。
- b) II类浸渍剥离试验:试件放入 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的热水中浸渍 3 h,取出后置于 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中干燥 3 h。
- c) III类浸渍剥离试验:试件放入 $(35\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的温水中浸渍 2 h,取出后置于 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中干燥 3 h。

##### 4.19.4.2 试件观察与测量

仔细观察试件各胶层之间或贴面层与基材之间胶层有无剥离和分层现象。若非正常剥离如剥离面出现节子、腐朽等,需要另行取件进行试验。用钢板尺分别测量试件每个胶层各边剥离或分层部分的长度。

##### 4.19.5 结果计算与表示

以剥离或分层部分的长度表示,若一边的剥离或分层分为几段则应累积相加,精确至 1 mm。

#### 4.20 耐剥离力测定

##### 4.20.1 方法描述

确定剥离表面装饰层所需的力。本方法适用于塑料薄膜饰面人造板。

##### 4.20.2 仪器设备

万能力学试验机,载荷量程 0 N~500 N,测量精度为载荷值的 1%。

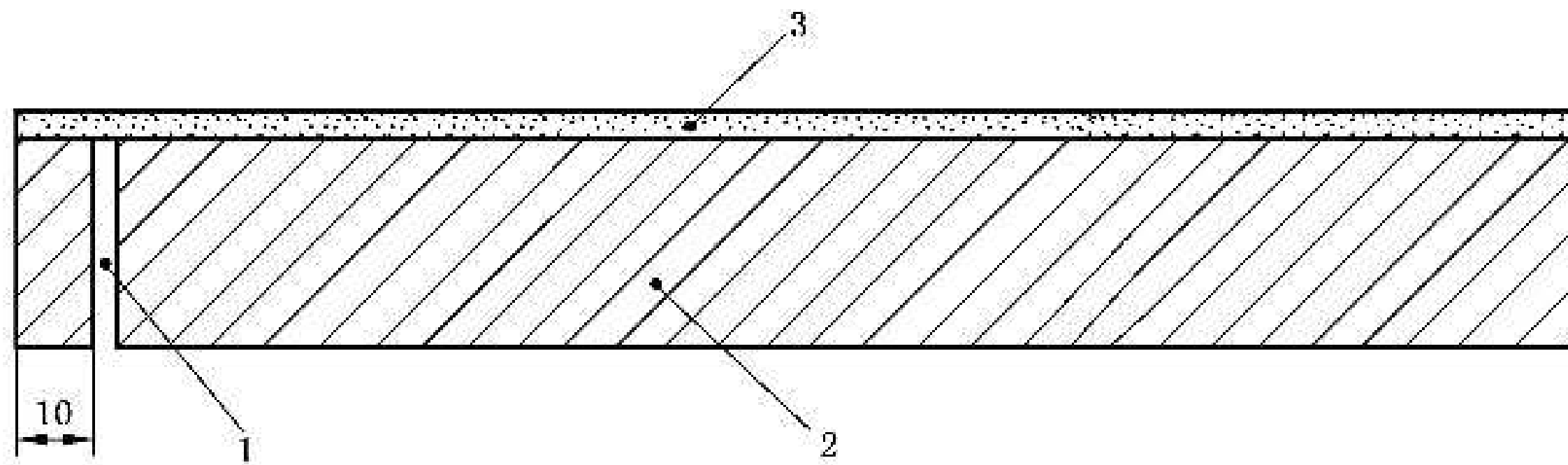
##### 4.20.3 试件要求

###### 4.20.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(100\pm 1)\text{mm}$ ,宽  $b=(25\pm 1)\text{mm}$ 。

###### 4.20.3.2 试件制备

距试件一端 10 mm 处开槽,槽口深至与装饰薄膜粘接处,见图 25。



标引序号说明：

- 1——槽(宽1 mm~3 mm)；
- 2——人造板基材；
- 3——塑料薄膜。

图 25 耐剥离力试件图

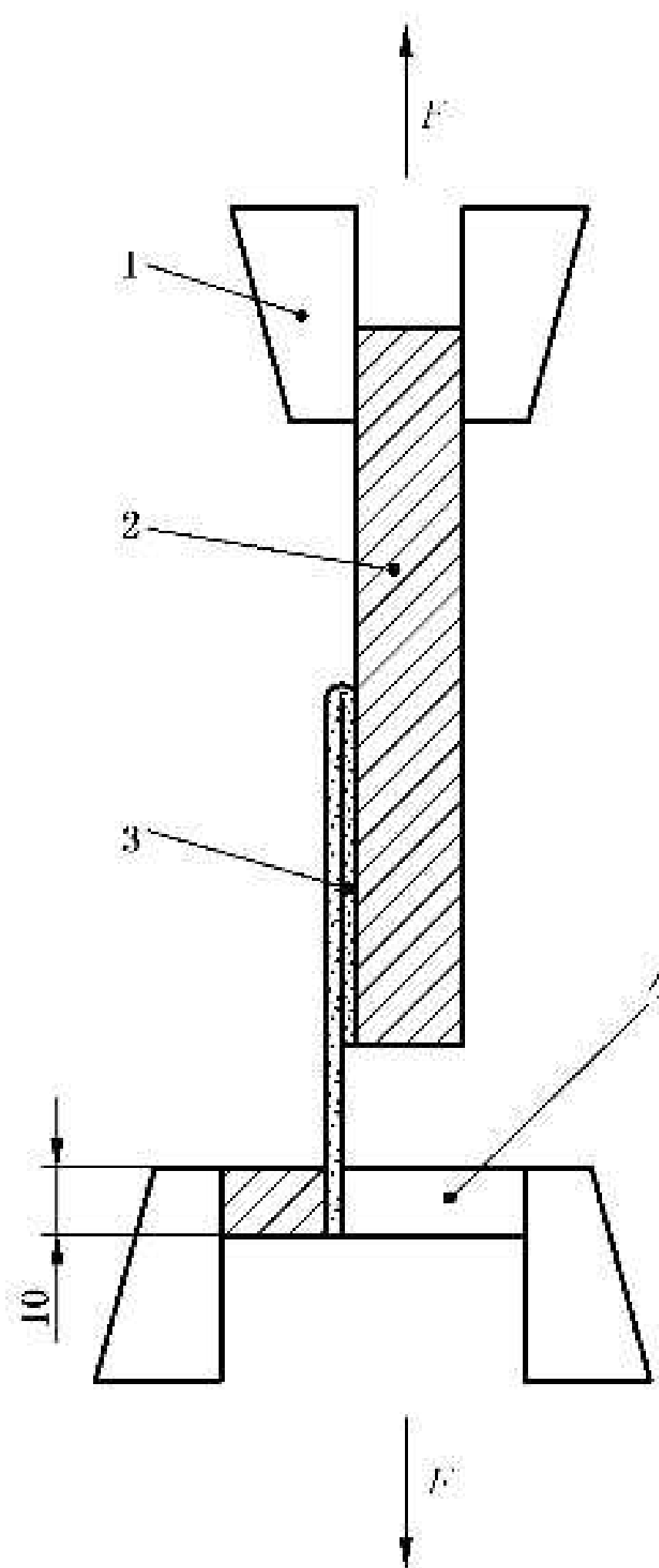
#### 4.20.3.3 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.20.4 试验步骤

4.20.4.1 将试件表面塑料薄膜沿试件长度方向逆向剥离一定长度,剥离长度大约为试件长度的 50%,以便于安装夹具(见图 26)。

4.20.4.2 试件薄膜剥离端、剥离后的薄膜分别置于试验机上、下夹具中夹紧,并保持试件垂直(见图 26)。启动试验机,以低于 588 N/min 的加载速度恒速拉伸,测量薄膜与基材剥离时的最大拉伸载荷,精确至 1 N。



标引序号说明:

- 1——上夹具;
- 2——人造板基材;
- 3——塑料薄膜;
- 4——下夹具。

图 26 耐剥离力测试示意图

#### 4.20.5 结果计算与表示

4.20.5.1 塑料薄膜与基材粘接的最大拉力为试件的耐剥离力,精确至 1 N。

4.20.5.2 板耐剥离力以同一张板内全部试件耐剥离力的算术平均值表示,精确至 1 N。

#### 4.21 握螺钉力测定

##### 4.21.1 方法描述

确定拔出拧入规定深度的自攻螺钉所需的力,包括板面握螺钉力和板边握螺钉力。试件厚度小于 15 mm 时不测板边握螺钉力。

##### 4.21.2 仪器和设备材料

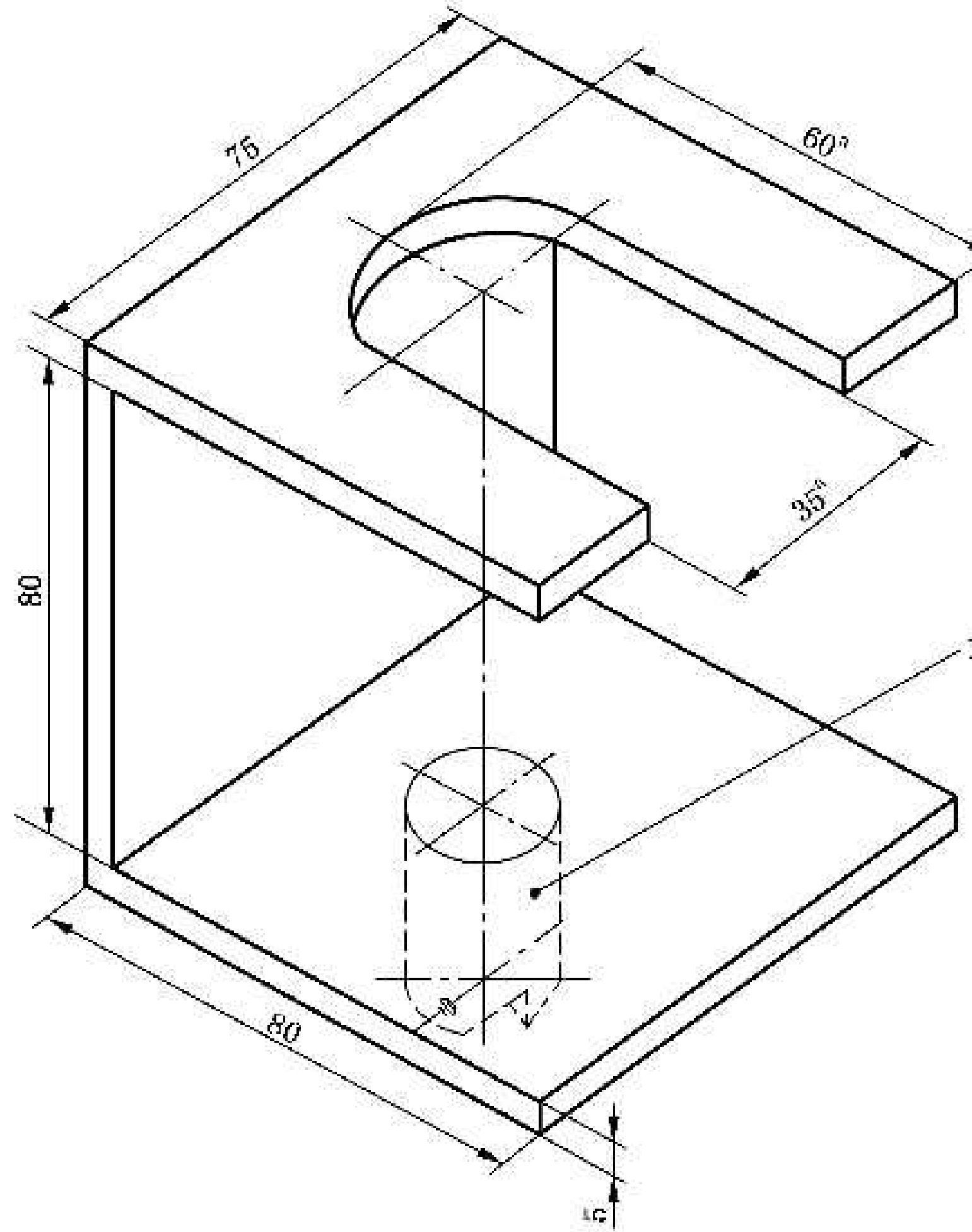
4.21.2.1 万能力学试验机,可通过专用卡具对螺钉头施加轴向载荷,载荷量程为 0 N~2 500 N,精度为载荷值的 1%。

4.21.2.2 专用金属夹具(见图 27)。

4.21.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。。

4.21.2.4 台钻。

单位为毫米



标引序号说明：

1——试验机连接插口。

<sup>a</sup> 狭槽，用于定位试件上的螺钉头。

图 27 专用金属夹具示意图

4.21.2.5 自攻螺钉，符合 GB/T 845—2017 中 ST 4.2×38-C-H 或 GB/T 846—2017 中 ST 4.2×38-C-H，螺钉长 38 mm，外径  $\phi 4.2$  mm。

4.21.3 试件要求

4.21.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (75 \pm 1)$  mm，宽  $b = (50 \pm 1)$  mm。

厚度不小于 15 mm 的试件可直接测定板面和板边握螺钉力。若试件厚度不足 15 mm，只测定板面握螺钉力，此时可用两个或多个试件胶合成 1 件，使总厚度不小于 15 mm。

4.21.3.2 试件平衡处理

必要时，将试件置于温度  $(20 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(65 \pm 5)$  % 环境中平衡至质量恒定，即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

4.21.4 试验步骤

4.21.4.1 测试板面握螺钉力时，在试件表面中心点，用  $\phi (2.7 \pm 0.1)$  mm 钻头钻导孔，导孔深为 19 mm，



再拧入自攻螺钉(4.21.2.5,图 28)。拧入深度为 $(15 \pm 0.5)$  mm,导孔及拧入螺钉应垂直于板面,拧进的螺纹为全螺纹。图 28 中  $y$  为不完全螺纹,长度 3.7 mm。

单位为毫米

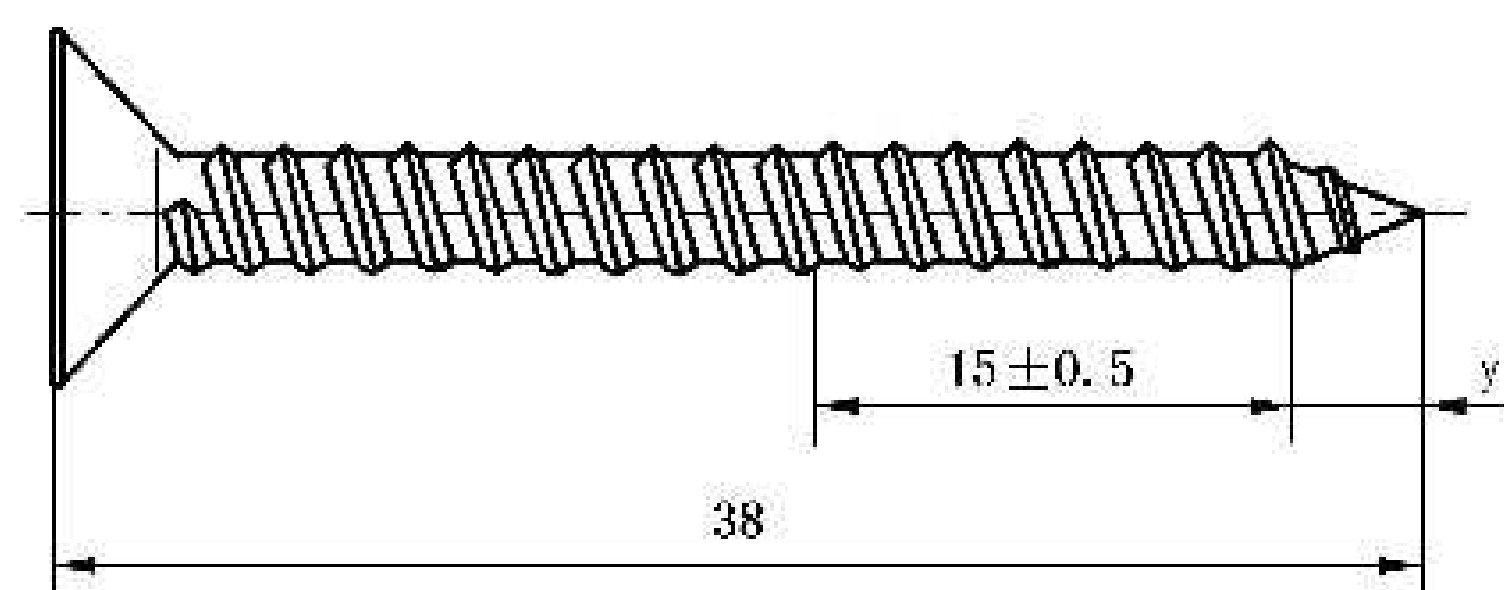


图 28 自攻螺钉

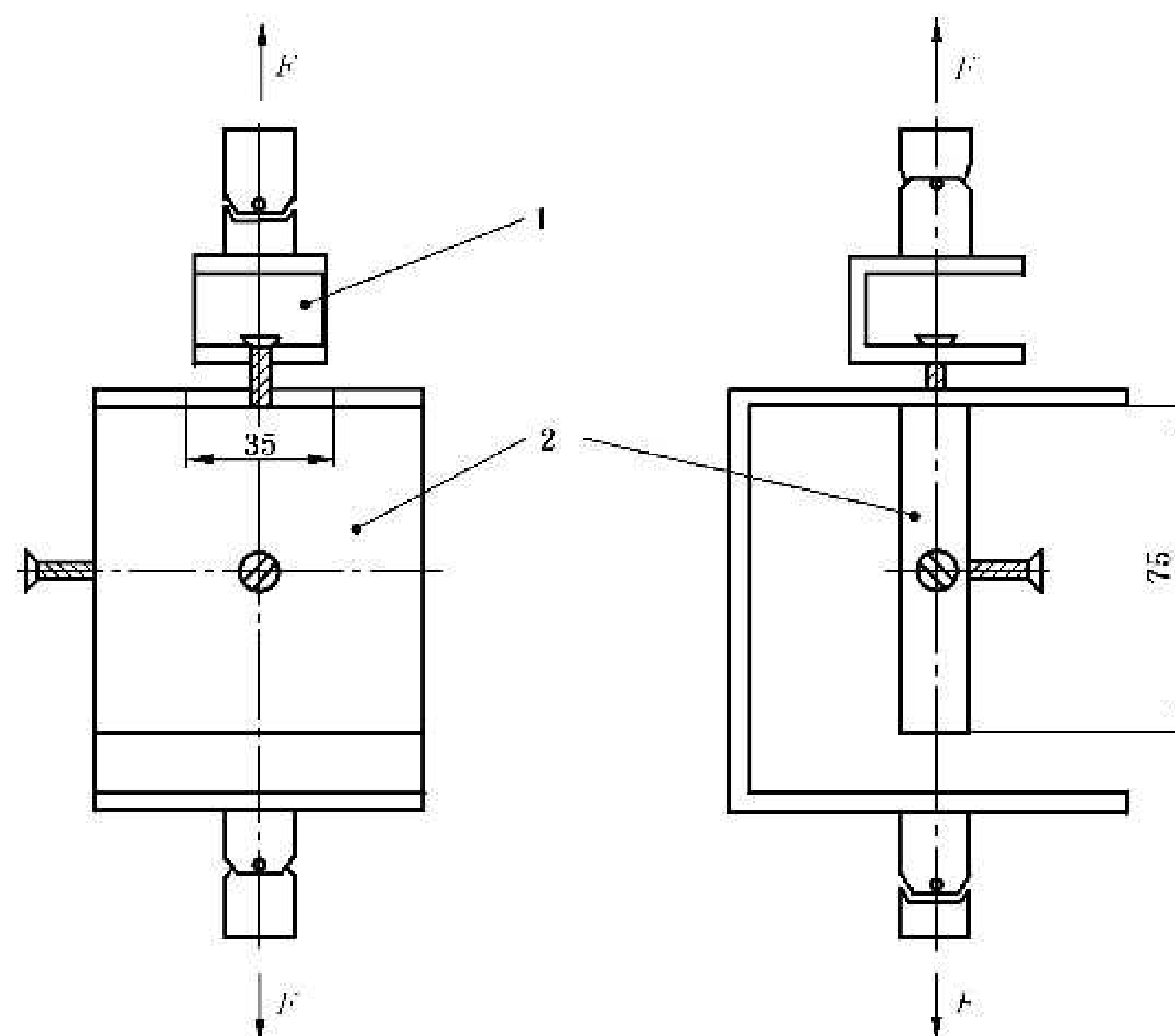
4.21.4.2 在试件相邻两侧面中心点处测定板边握螺钉力,导孔及螺钉拧入深度同 4.21.4.1。

4.21.4.3 如螺钉的拧入深度超过 15 mm,试件作废,应重取试件制作。

4.21.4.4 拧好螺钉后,应立即进行拔钉试验。按图 29 将试件置于试验机金属专用夹具中,使夹具与试件接触面垂直于试验机拉伸中心线。选择适当的加载速度均匀加,在 $(60 \pm 30)$  s 内达到最大试验载荷,记下最大载荷值,精确至 10 N。

4.21.4.5 自攻螺钉不应重复使用。

单位为毫米



标引序号说明:

1——马镫形夹具;

2——试件。

图 29 握螺钉力测定示意图

#### 4.21.5 结果计算与表示

##### 4.21.5.1 试件握螺钉力

试件板面握螺钉力以试件最大拔钉力表示,精确至 10 N。

试件板边握螺钉力以试件 2 个螺钉最大拔钉力的算术平均值表示,精确至 10 N。

#### 4.21.5.2 板握螺钉力

板面握螺钉力为同一张板内全部试件板面握螺钉力的算术平均值,精确至 10 N;  
板边握螺钉力为同一张板内全部试件板边握螺钉力的算术平均值,精确至 10 N。

### 4.22 冲击韧性性能测定

#### 4.22.1 方法描述

确定试件在冲击载荷下产生弯曲折断时所消耗的能量与试件横截面积之比。

#### 4.22.2 仪器设备

4.22.2.1 冲击试验机或万能力学试验机,量程 0 J~100 J,精度 1 J。

4.22.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm,分度值 0.01 mm。

4.22.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

#### 4.22.3 试件要求

##### 4.22.3.1 试件尺寸

由各产品标准规定。

##### 4.22.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.22.4 试验步骤

4.22.4.1 按 4.1 规定测量试件的宽度和厚度。

4.22.4.2 将试件平稳对称地放在试验机支座上,试件支座和摆锤冲头端头的曲率半径为 15 mm,两支座间的距离为 240 mm,支座高应大于 20 mm,并使试件被测面对冲击力的方向,且冲击力作用在试件的中部,试验时一次冲断。记录试件一次冲断时所消耗的能量  $Q$ ,精确至 1 J。

#### 4.22.5 结果计算与表示

##### 4.22.5.1 试件冲击韧性

试件的冲击韧性( $A$ )按式(17)计算,精确至 0.1 kJ/m<sup>2</sup>：

$$A = \frac{1\,000Q}{b \times t} \dots\dots\dots(17)$$

式中：

$A$  —— 试件的冲击韧性,单位为千焦耳每平方米(kJ/m<sup>2</sup>)；

$Q$  —— 试件吸收能量,单位为焦耳(J)；

$b$  —— 试件宽度,单位为毫米(mm)；

$t$  —— 试件厚度,单位为毫米(mm)。

##### 4.22.5.2 板冲击韧性

板冲击韧性以同一张板内全部试件冲击韧性的算术平均值表示,精确至 0.1 kJ/m<sup>2</sup>。

## 4.23 低温冲击韧性性能测定

### 4.23.1 方法描述

确定试件在超低温条件下的耐冲击能力。

### 4.23.2 仪器设备

4.23.2.1 冲击试验机或万能力学试验机,量程 0 J~100 J,精度 1 J。

4.23.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm,分度值 0.01 mm。

4.23.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.23.2.4 超低温试验箱,可实现 $(-50\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 温度条件。

### 4.23.3 试件要求

#### 4.23.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长 $l=(300\pm 2)\text{mm}$ ;宽 $b=(20\pm 1)\text{mm}$ ;厚 $t=(20\pm 1)\text{mm}$ 。厚不足 20 mm 时取板厚为试件厚度。

#### 4.23.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

### 4.23.4 试验步骤

4.23.4.1 按 4.1 规定,测量试件的宽度和厚度。

4.23.4.2 试件放入 $(-50\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 超低温试验箱中 3 h。

4.23.4.3 戴防寒手套或用其他工具从超低温试验箱取出试件,立即置于试验支架上,按 4.22.4.2 规定在 2 min 内完成试验。

### 4.23.5 结果计算与表示

低温冲击韧性性能的结果计算与表示按 4.22.5 规定进行。

## 4.24 抗拉强度测定

### 4.24.1 方法描述

确定试件最大拉伸载荷与试件横截面积之比。

### 4.24.2 仪器设备

4.24.2.1 拉伸试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,测量精度为载荷值的 1%。

4.24.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm,分度值 0.01 mm。

4.24.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

### 4.24.3 试件要求

试件拉伸断面尺寸为 $b\times t$ ( $b$ 为拉断面宽, $t$ 为试件厚),如图 30 所示。试件外形尺寸长( $l$ )、宽( $b_1$ )由产品标准规定。试件应无任何微小裂纹和缺口,且边缘砂光。

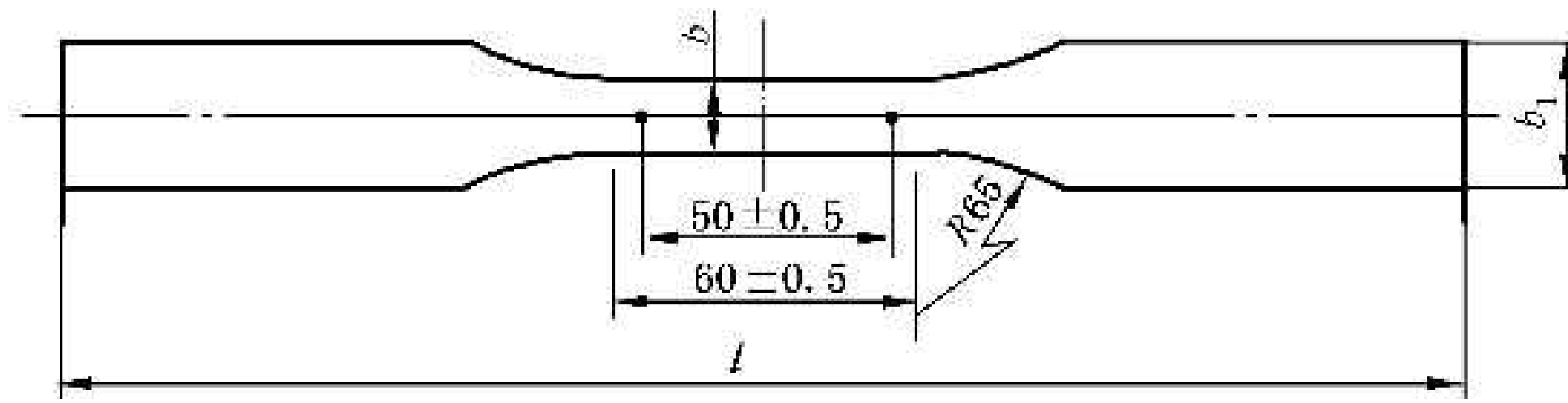


图 30 抗拉强度试件图

#### 4.24.4 试验步骤

4.24.4.1 按 4.1 规定,使用千分尺在试件长度中心处和沿长度方向距中心各 25 mm 处分别测量三点的厚度和宽度,计算算术平均值,精确至 0.01 mm。

4.24.4.2 将试件固定在拉力试验机两夹头中间,间距约为 120 mm,使试件垂直且中心线与试验机夹具的轴线重合。

4.24.4.3 选择适当的加载速度恒速加载,在 $(60 \pm 30)$ s 内使试件破坏,记下最大载荷  $F_{\max}$ ,精确至载荷值的 1%。

#### 4.24.5 结果计算与表示

##### 4.24.5.1 试件抗拉强度

试件抗拉强度( $\sigma_1$ )按式(18)计算,精确至 0.1 MPa:

$$\sigma_1 = \frac{F_{\max}}{b \times t} \quad \dots\dots(18)$$

式中:

- $\sigma_1$  —— 试件抗拉强度,单位为兆帕(MPa);
- $F_{\max}$  —— 试件破坏时的最大载荷,单位为牛顿(N);
- $b$  —— 试件拉断面宽度平均值,单位为毫米(mm);
- $t$  —— 试件拉断面厚度平均值,单位为毫米(mm)。

##### 4.24.5.2 板抗拉强度

板抗拉强度以同一张板内全部试件抗拉强度的算术平均值表示,精确至 0.1 MPa。

#### 4.25 顺纹抗压强度测定

##### 4.25.1 方法描述

确定最大顺纹压缩载荷与试件横截面积之比。

##### 4.25.2 仪器设备

4.25.2.1 万能力学试验机,量程 0 N~50 000 N,测量精度为载荷值的 1%。

4.25.2.2 千分尺,量程 0 mm~25 mm,分度值 0.01 mm。

4.25.2.3 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

##### 4.25.3 试件要求

###### 4.25.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (23 \pm 1)$ mm;宽  $b = (15 \pm 0.5)$ mm;厚  $t = 15 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ ,其中长度方向为

顺纹方向。

#### 4.25.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.25.4 试验步骤

4.25.4.1 按 4.1 规定,测量试件的宽度和长度。

4.25.4.2 将试件安放在支座上,选择适当的加载速度恒速加压,在 $(60\pm 30)\text{s}$ 内使试件完全破坏。

4.25.4.3 记下试件破坏时的最大载荷  $F_{\max}$ ,精确至载荷值的 1%。

#### 4.25.5 结果计算与表示

##### 4.25.5.1 试件顺纹抗压强度

试件顺纹抗压强度( $\sigma_c$ )按式(19)计算,精确至 1 MPa:

$$\sigma_c = \frac{F_{\max}}{b \times t} \dots\dots\dots(19)$$

式中:

$\sigma_c$  —— 试件顺纹抗压强度,单位为兆帕(MPa);

$F_{\max}$  —— 试件破坏时的最大载荷,单位为牛顿(N);

$b$  —— 试件宽度,单位为毫米(mm);

$t$  —— 试件厚度,单位为毫米(mm)。

##### 4.25.5.2 板顺纹抗压强度

板顺纹抗压强度以同一张板内全部试件顺纹抗压强度的算术平均值表示,精确至 1 MPa。

#### 4.26 加速老化性能测定

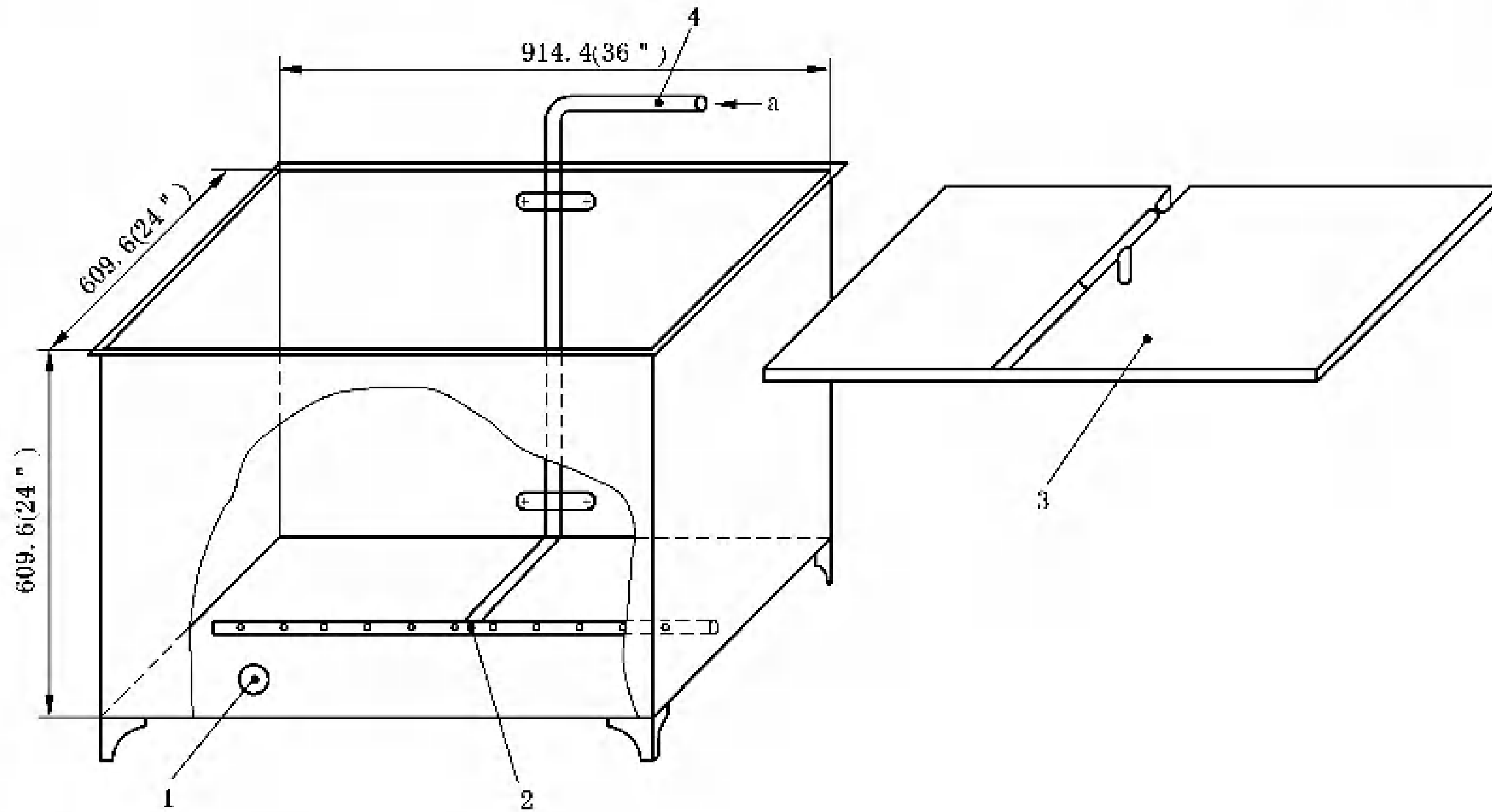
##### 4.26.1 方法描述

试件经过热水浸泡-喷蒸-冷冻-干燥-喷蒸-干燥,按此条件进行 6 个循环后,测定试件剩余强度(静曲强度、握螺钉力)和吸水厚度膨胀率、吸水率等性能,从而确定试件耐老化能力。

## 4.26.2 仪器设备

### 4.26.2.1 浸泡和蒸汽处理装置(图 31)

单位为毫米(括弧内为英寸)



标引序号说明:

- 1——排水口;
- 2——穿孔 T 型管,孔径 1.59 mm(1/16 in);
- 3——活动盖;
- 4——管,直径 19 mm(3/4 in);
- a——蒸汽或水进口。

图 31 加速老化不锈钢水槽示意图

4.26.2.1.1 水槽,如图 31 所示。如果试件尺寸较大时,可使用 2.7 m 长度水槽。水槽基本要求如下:

- a) 耐腐蚀箱体,因为经过老化循环试验,人造板会产生某些抽提物;
- b) 穿孔 T 形管,在水槽底部;
- c) 排水口,如果是大尺寸水槽,安装一个泵效果会更好;
- d) 活动盖,在喷蒸阶段允许蒸汽逸出;
- e) 试件架,放在水槽底部以避免蒸汽处理时试件直接与水接触。

4.26.2.1.2 箱体由绝热或非绝热材料构成。如果为绝热材料,在喷蒸老化阶段应打开盖子,并打开下端排水口使凝结水排出,或使槽中水位保持在 T 形管上方 51 mm 的位置,使得蒸汽通过 T 形管排向槽内。热水浸泡阶段应补充蒸汽或热量,使试件温度恒定。

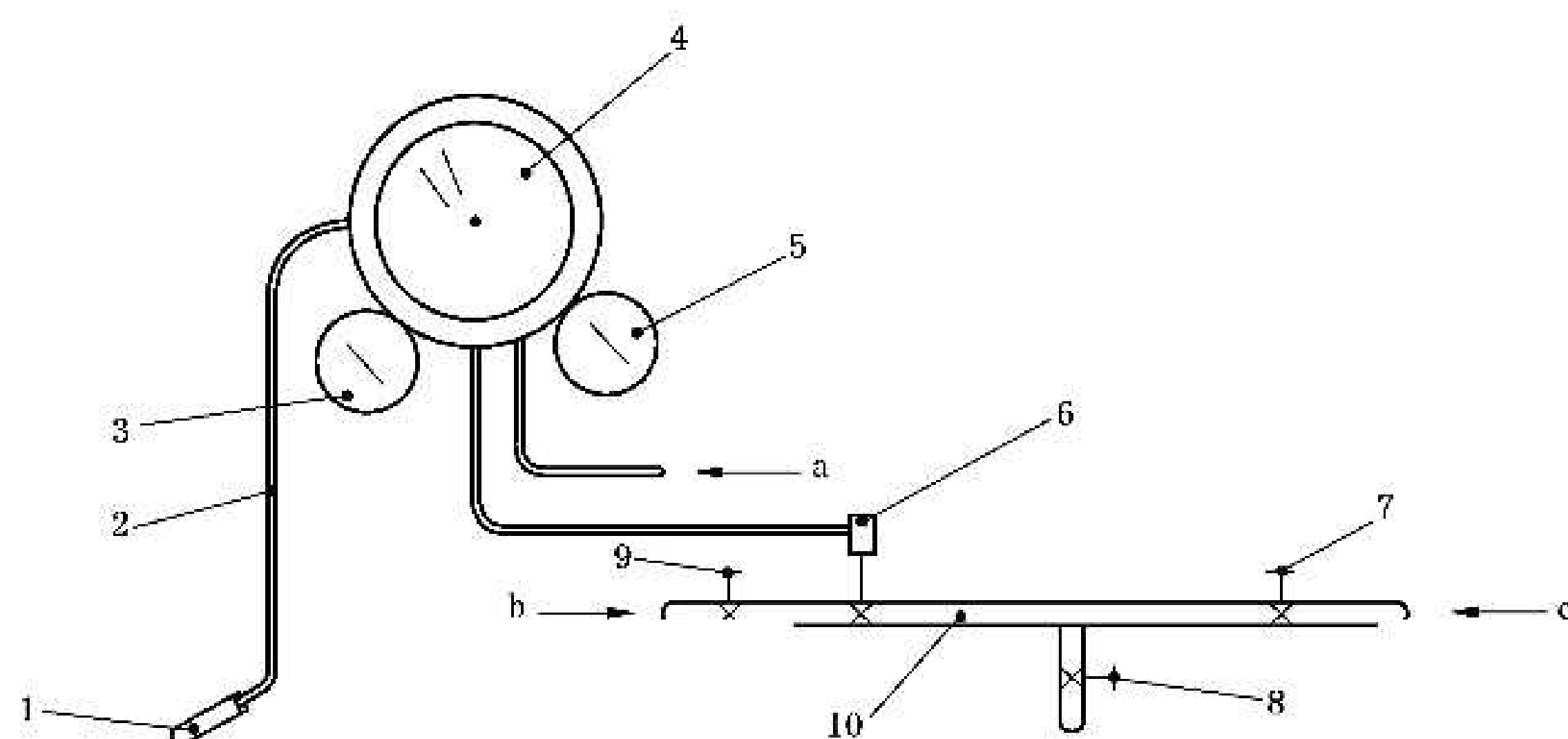
### 4.26.2.2 浸泡和蒸汽处理装置控制系统及热源

热水浸泡和喷蒸处理热源装置(图 32),可通过蒸汽加热方式维持老化过程温度控制。热水浸泡老化时,打开阀门 7、8,使水位达到试验需要,然后关闭阀门 7,将温度控制器调至 49 °C,温度传感器探头置于水中央部位,打开阀门 9,蒸汽将水加热至该温度后,则关闭气动阀门;喷蒸老化时,将温度控制器调到 93 °C,蒸汽自动调节保持温度恒定,阀门 9 调节蒸汽的循环过程。

电动阀门最好用电热调节器控制。当蒸汽量不足时,需要有一个小锅炉作为热源。

注:若可连续提供(93±3)°C的水蒸气,也可采用其他水蒸气产生装置,同时准备可保持(49±2)°C的热水槽,这样

可进行热水浸泡和水蒸气循环处理。



标引序号说明：

- 1 —— 浸泡温度传感器；
- 2 —— 挠性连接；
- 3 —— 阀门表；
- 4 —— 气动干燥箱控制器；
- 5 —— 蒸汽或水供应表；
- 6 —— 气动阀门；
- 7,8,9 —— 手动阀门；
- 10 —— 管,直径 19 mm(3/4")；
- a —— 空气进口；
- b —— 低压蒸汽进口；
- c —— 水进口。

图 32 热水浸泡(49 °C)和喷蒸(93 °C)气动控制方法描述图

4.26.2.3 冰箱,可保持温度 $(-12\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

4.26.2.4 鼓风干燥箱,可保持温度 $(99\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.26.2.5 万能力学试验机,根据产品要求选择合适的载荷量程范围,测量精度为载荷值的 1%。

4.26.2.6 千分尺,量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值 0.01 mm。

4.26.2.7 游标卡尺,量程 0 mm~300 mm、0 mm~600 mm、0 mm~1 500 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.26.2.8 天平,感量 0.01 g。

#### 4.26.3 试件要求

##### 4.26.3.1 试件尺寸

吸水厚度膨胀率试件尺寸见 4.4.3.1 或 4.5.3.1。

吸水率试件尺寸见 4.6.3.1。

静曲强度试件尺寸见 4.7.3.1 或 4.8.3.1。

握螺钉力试件尺寸 4.21.3.1。

##### 4.26.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.26.4 试验步骤

##### 4.26.4.1 试件尺寸测量和称量

循环前测量记录吸水厚度膨胀率试件和静曲强度试件的厚度、宽度和长度；称量吸水率试件的质量。

##### 4.26.4.2 试件放置

试件应垂直放置于试件架中，试件之间有一定距离。在浸泡处理和喷蒸处理时，试件之间以及试件与器壁之间至少相距 25 mm，使试件可以自由膨胀。浸泡处理时，试件上端距水面(75±25)mm。试验用水为生活饮用水(自来水)。

##### 4.26.4.3 加速老化循环

4.26.4.3.1 在浸泡和蒸汽处理装置(4.26.2.1)、冰箱(4.26.2.3)和鼓风干燥箱(4.26.2.4)中按 a)、b)、c)、d)、e)、f)顺序和相应条件，连续进行 1 个加速老化循环处理：

- a) (49±2)℃热水中浸泡 1 h；
- b) (93±3)℃蒸汽中喷蒸 3 h；
- c) (-12±3)℃冰箱中冷冻 20 h；
- d) (99±2)℃鼓风干燥箱中干燥 3 h；
- e) (93±3)℃蒸汽中喷蒸 3 h；
- f) (99±2)℃鼓风干燥箱中干燥 18 h。

4.26.4.3.2 采用 4.26.4.3.1 方法，对试件共进行 6 个加速老化循环处理。如果循环中断(如周末)，只能在冷冻处理时发生。应经常检查试件是否分层或其他破坏，如有明显破坏，应予以记录。

##### 4.26.4.4 试件冷却

6 个加速老化循环试验结束后，把试件置于(20±2)℃、相对湿度(65±5)%条件下至少 48 h，待性能试验。

##### 4.26.4.5 性能试验

按 4.4 或 4.5 规定进行吸水厚度膨胀率试验。

按 4.6 规定进行吸水率试验。

按 4.7 或 4.8 规定进行静曲强度试验。

按 4.21 规定进行握螺钉力试验。

#### 4.26.5 结果计算与表示

加速老化循环后吸水厚度膨胀率试验结果计算与表示，按 4.4.5 或 4.5.5 规定进行。

加速老化循环后吸水率试验结果计算与表示，按 4.6.5 规定进行。

加速老化循环后静曲强度试验结果计算与表示，按 4.7.5.1 或 4.8.5.1 规定进行，并说明试件尺寸取值的状态(循环处理前或循环处理后)。

加速老化循环后握螺钉力试验结果计算与表示，按 4.21.5 规定进行。

#### 4.27 含砂量测定

##### 4.27.1 方法描述

确定试件完全燃烧后试件中的砂子含量。

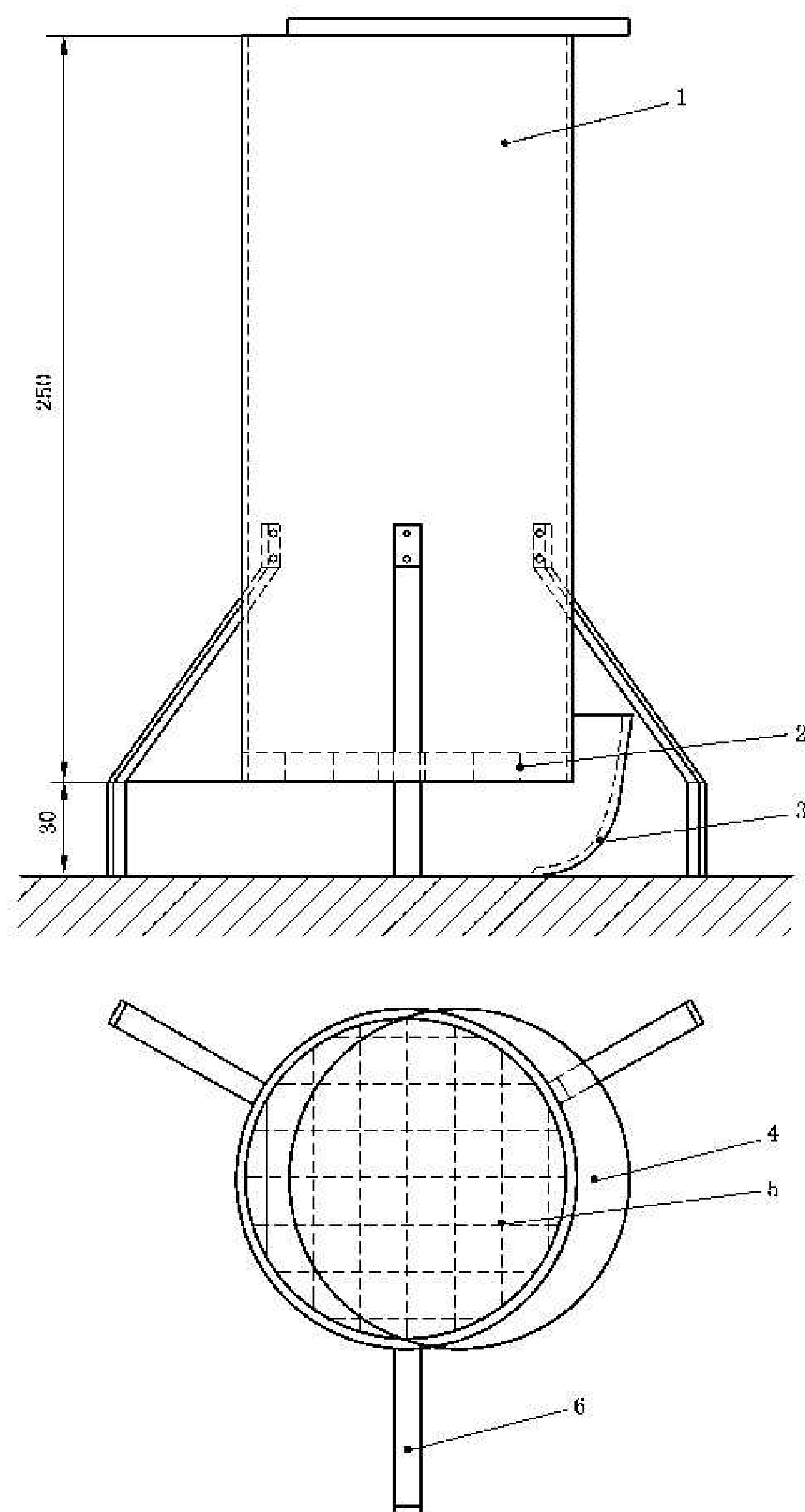


## 4.27.2 仪器与试剂

4.27.2.1 天平,感量 0.001 g。

4.27.2.2 管状炉(见图 33)。

单位为毫米



标引序号说明:

1——耐酸钢管,  $\phi 100$  mm;

2——炉格支撑;

3——放置蒸发皿;

4——耐酸盖;

5——炉格, 15 mm;

6——支撑铝架。

图 33 管状炉

- 4.27.2.3 马弗炉,可调节温度 500 °C~600 °C。
- 4.27.2.4 干燥器。
- 4.27.2.5 鼓风干燥箱,可保持温度(103±2)°C。
- 4.27.2.6 水槽,可保持水温(75±2)°C。
- 4.27.2.7 蒸发皿,400 mL。
- 4.27.2.8 玻璃烧杯,250 mL。
- 4.27.2.9 量筒,100 mL。
- 4.27.2.10 尼龙网,网孔 35 μm~40 μm。
- 4.27.2.11 烧结玻璃砂滤坩埚,孔隙度 4。
- 4.27.2.12 玻璃棒。
- 4.27.2.13 坩埚钳。
- 4.27.2.14 洗瓶。
- 4.27.2.15 盐酸,ρ=1.18 g/mL。

#### 4.27.3 试样制备

将样品粉碎,制成碎片长度不超过 20 mm 的试样,并放置于(20±2)°C、相对湿度(65±5)%条件下平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.27.4 试验步骤

- 4.27.4.1 称取(200±2)g 样品,精确至 0.001 g,放入管状炉并点燃,燃烧结束后,将灰分和炭化物完全收集于蒸发皿中。
- 4.27.4.2 蒸发皿与收集物置于马弗炉中加热至 500 °C~600 °C,灼烧约 3 h。
- 4.27.4.3 将灼烧物移入玻璃烧杯中,用 50 mL 盐酸(1+1)洗净蒸发皿上残余物,重复 2~3 次,并将盐酸溶液倒入烧杯,使灼烧物全部转移至烧杯中。将烧杯置于 75 °C 恒温水槽中,加入 50 mL 蒸馏水,搅拌残留的固体物质(砂粒),然后静止 10 min。
- 4.27.4.4 从砂粒中尽可能倒出烧杯内的盐酸溶液,仅剩下几毫升,注意不应造成砂粒流失。再加入 150 mL 蒸馏水,并充分搅拌后,用孔径约为 40 μm 尼龙网滤去 40 μm 以下的微粒。然后用装有蒸馏水的洗瓶充分洗涤尼龙网上残渣,洗涤时用玻璃棒轻轻拨动滤网上的砂粒。
- 4.27.4.5 用蒸馏水将尼龙网上残渣全部转洗至已经恒重的烧结玻璃砂滤坩埚中,以抽吸法除去水分,置于(103±2)°C 干燥箱中干燥 1 h,再置于干燥器中冷却 30 min,称量,精确至 0.001 g。

#### 4.27.5 结果计算与表示

含砂量(S)按式(20)计算,精确至 0.01%:

$$S = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(20)$$

式中:

- S ——含砂量,%;
- m<sub>0</sub> ——试件质量,单位为克(g);
- m<sub>1</sub> ——坩埚质量,单位为克(g);
- m<sub>2</sub> ——坩埚和砂粒质量,单位为克(g)。

## 4.28 滑动摩擦系数测定

### 4.28.1 方法描述

利用滑动摩擦系数测试分析仪,测试样品表面扭转摩擦阻力与所受正压力之比。

### 4.28.2 仪器设备

#### 4.28.2.1 滑动摩擦系数测试分析仪

测试仪器的参数要求如下:

- a) 测试仪器包括驱动扭力伺服电机、旋转轴、旋转盘、扭矩传感器、摩擦脚、旋转加载装置、数据记录和显示、试样夹持装置等;
- b) 扭力伺服电机设定为每秒增益 0.1 Ncm,扭力伺服电机驱动旋转轴,旋转轴转动带动扭矩传感器,扭矩传感器检测到扭矩值;
- c) 旋转加载装置,质量可调,配有 2.5 kg、5 kg 和 10 kg 砝码各一个,旋转盘上有两个定位销,砝码上预留孔,便于安装在旋转盘上,通过砝码质量控制摩擦过程中的正压力值;
- d) 通过调节螺杆可升降旋转盘;
- e) 旋转盘为圆形,直径 100 mm,旋转盘上以 75 mm 为直径的圆周四等分位置上各安装一块摩擦脚;
- f) 摩擦脚为鞋底橡胶,邵氏硬度 D 60,长×宽×厚为 2 mm×2 mm×5 mm,密度 1.04 g/cm<sup>3</sup>;
- g) 转矩传感器,量程 0 N·cm~4 000 N·cm,精度为±20 N·cm;
- h) 具有记录扭矩传感器输出信号的装置和显示这些记录的装置;
- i) 试样夹持装置,在一块水平平台上侧面安装螺杆推动的夹紧挡块,将试样放在平台上,调节螺杆,使夹紧挡块挤压住试样侧面。

### 4.28.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l=(450\pm 5)$ mm;宽  $b=(450\pm 5)$ mm,试件宽度方向可进行拼接。

### 4.28.4 试验步骤

#### 4.28.4.1 干滑动摩擦系数试验

4.28.4.1.1 擦拭干净测试样品和摩擦脚底面,将试件固定在测试平台上。

4.28.4.1.2 手动提升旋转盘,加载载荷砝码至规定质量,降低旋转盘,使其与测试样品表面接触。加载砝码的质量由产品标准规定。

4.28.4.1.3 选取检测点,每个检测点测量 3 次。

4.28.4.1.4 启动扭矩伺服电机,记录旋转盘开始转动时的扭矩值  $D$ 。

#### 4.28.4.2 湿滑动摩擦系数试验

用蒸馏水润湿试件表面,在试件上另选其他部位,按 4.28.4.1 规定进行湿滑动摩擦系数试验。试验期间,应保证试件表面始终润湿。

### 4.28.5 结果计算与表示

#### 4.28.5.1 扭矩值

以 3 次平行试验扭矩值( $D$ )平均值为摩擦阻力,单位为牛顿(N)。

#### 4.28.5.2 滑动摩擦系数

滑动摩擦系数( $S_p$ )按式(21)计算,精确至 0.01:

$$S_p = 0.30 \times \frac{D}{F} \quad \dots\dots\dots(21)$$

式中:

- $S_p$  ——干或湿滑动摩擦系数,精确至 0.01;
- $D$  ——摩擦阻力(扭矩值),单位为牛顿(N);
- $F$  ——载荷,单位为牛顿(N)。

#### 4.29 表面吸收性能测定

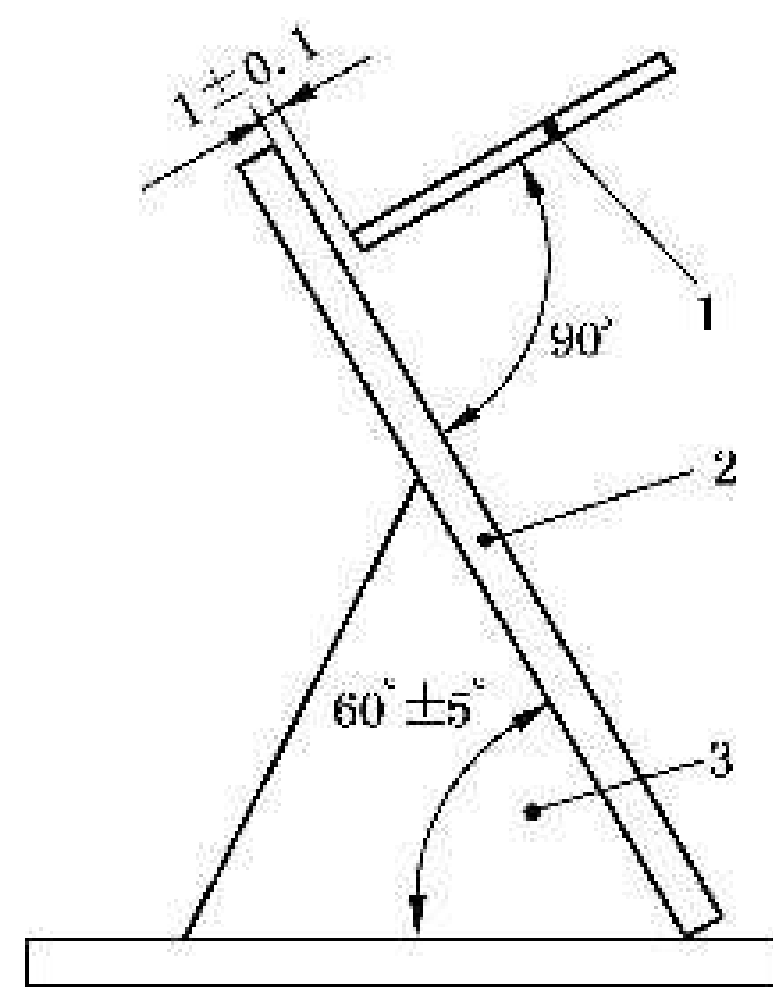
##### 4.29.1 方法描述

确定规定体积甲苯在倾斜的试件表面上流下的长度。

##### 4.29.2 仪器设备

- 4.29.2.1 试件支持装置,如图 34 所示。
- 4.29.2.2 移液管。
- 4.29.2.3 甲苯,分析纯。
- 4.29.2.4 钢板尺,分度值 1 mm。

单位为毫米



- 标引序号说明:
- 1——移液管;
  - 2——试件;
  - 3——支撑架。

图 34 试件支持装置

##### 4.29.3 试件要求

###### 4.29.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (300 \pm 2)$  mm;宽  $b = (100 \pm 1)$  mm。

###### 4.29.3.2 试件平衡处理

必要时,将试件置于温度  $(20 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(65 \pm 5)$  %环境中平衡至质量恒定,即相隔 24 h 两次

称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

#### 4.29.4 试验步骤

4.29.4.1 将试件置于支持装置上,砂光方向向下,试件保持倾斜 $(60 \pm 5)^\circ$ 。把试件支持装置放入通风橱中。

4.29.4.2 用移液管移取 1 mL 甲苯,保持移液管液体口距试件表面 $(1 \pm 0.1)$  mm,且与试件表面夹角为 $(90 \pm 5)^\circ$ ,在 $(4 \pm 1)$  s 内滴加至试件表面,并任其流下。

4.29.4.3 测量甲苯所润湿试件表面的最大长度,精确至 1 mm。如果试件两面砂光,两表面均需试验。

#### 4.29.5 结果计算与表示

##### 4.29.5.1 表面润湿长度

如果试件为两面光时,取其试件表面润湿长度较小值为该试件表面润湿长度。

以同一张板内全部试件表面润湿长度的算术平均值为板表面润湿长度。

##### 4.29.5.2 板表面吸收性能

板表面吸收性能以板表面润湿长度表示,精确至 1 mm。

#### 4.30 耐高温性能测定

##### 4.30.1 方法描述

确定试件在高温下表面耐开裂的能力。

##### 4.30.2 仪器设备

4.30.2.1 鼓风干燥箱,可保持温度 $(120 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。

4.30.2.2 钢板尺,分度值 1 mm。

##### 4.30.3 试件要求

通常试件尺寸为长 $l = (30 \pm 1)$  mm,宽 $b = (20 \pm 1)$  mm。

##### 4.30.4 试验步骤

4.30.4.1 自然光线条件下,正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面情况,确认试件无裂纹。

4.30.4.2 将试件放入 $(120 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中干燥 2 h,取出后置于干燥器中冷却至室温。

4.30.4.3 自然光线条件下,以正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面是否产生裂纹等变化,并记录。

##### 4.30.5 结果表示

板耐高温性能以试件表面是否出现裂纹表示。

#### 4.31 耐光色牢度性能测定

##### 4.31.1 方法描述

试件与蓝色羊毛标样在氙弧灯下一起曝晒,通过蓝色羊毛标样的变化确定曝晒量。对比曝晒与未曝晒试样在确定曝晒量下的变化,用评定变色用灰色样卡评定变色程度,从而判定试件的耐光变色

能力。

#### 4.31.2 仪器与材料

4.31.2.1 氙弧灯装置,空气冷却式或水冷却式。同一平面任意两点之间的辐射照度(辐射计测定)差值应不大于10%,参见附录D。

4.31.2.2 评级灯箱:D65标准光源灯,内壁为中性灰,其颜色约介于变色灰卡1级与2级之间(近似Munsell N5),顶部装有色温(6 500±200)K且使试件表面获得800 lx照度的人工光源。

4.31.2.3 遮盖物,为不透光材料,如薄铝片或其他材料的硬卡。

4.31.2.4 标准材料:蓝色羊毛标样(符合GB/T 730—2008要求);评定变色用灰色样卡(符合GB/T 250—2008要求)。

4.31.2.5 乙醇,体积分数95%。

4.31.2.6 脱脂纱布。

#### 4.31.3 试件要求

试件应包括样品上所有的深浅颜色。

使用空气冷却式氙弧灯时,推荐试件面积不小于45 mm×20 mm。使用水冷却式氙弧灯时,推荐试件面积不小于70 mm×20 mm。

#### 4.31.4 试验步骤

##### 4.31.4.1 试验条件

使用空气冷却式氙弧灯装置时,在300 nm~400 nm范围内辐照度为(50±3) W/m<sup>2</sup>,或420 nm处的辐照度为(1.10±0.02) W/m<sup>2</sup>;使用水冷却式氙弧灯装置时,在420 nm处辐照度为1.25 W/m<sup>2</sup>。

启动氙弧灯,使其黑标温度为(65±3)℃,相对湿度为(50±5)%。

评级灯箱置于无其他照明光源干扰的环境中。

##### 4.31.4.2 氙弧灯曝晒

用脱脂纱布蘸少许乙醇将试件表面擦拭干净、晾干。将试件和一组蓝色羊毛标样用遮盖物遮去一半,置于已达到4.31.4.1规定条件的氙弧灯曝晒装置中,使试件、蓝色羊毛标样表面与辐射光源等距。

##### 4.31.4.3 曝晒终止条件

当达到以下条件时之一时,取出试件,曝晒终止:

- a) 指定等级的蓝色羊毛标准样品曝晒部位与未曝晒部位的色差达到灰色样卡4级时;
- b) 选定的其他终止条件。

##### 4.31.4.4 等级评定

取出试件和蓝色羊毛标准样品,于室温下暗光处放置24 h。

移开遮盖物,置于评级灯箱中,在距离约50 cm处,以正常视力(含矫正后),多个角度观察试件表面颜色的变化,用灰色样卡或蓝羊毛布评定试件相应变色等级。

#### 4.31.5 结果表示

用规定的蓝色羊毛等级下的变色等级大于、等于或小于灰度样卡4级表示。

当同一组多个试件等级评定结果不一致时,用颜色变化最大等级表示。

## 4.32 耐黄变色牢度性能测定

### 4.32.1 方法描述

试件在紫外光照射一定时间后,与未经照射的试件进行对比,用评定变色用灰色样卡评定变色程度,从而判定样品在紫外光照射下耐光黄变的能力。

### 4.32.2 仪器设备和材料

4.32.2.1 紫外光老化试验箱,内表面由不反光的惰性材料构成,装有计时装置。光源为 UVA 340 灯或 UVA 340 组合灯,灯管波长范围 320 nm~400 nm,且保证试件架上的试件能均匀接收辐照,距光源最远位置的辐照度不低于在辐照中心强度的 90%。辐照度可调节,或单独配备测量范围 300 nm~400 nm、辐照度  $0.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm}) \sim 1.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$  的辐射计。

4.32.2.2 评级灯箱,同 4.31.2.2。

4.32.2.3 评定变色用灰色样卡(符合 GB/T 250—2008 要求)。

### 4.32.3 试件要求

通常试件面积不小于  $60 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ,也可根据老化试验箱试件夹的形状和尺寸确定。

试件至少为 2 块,一块用于试验,一块用于参比。

### 4.32.4 试验步骤

#### 4.32.4.1 老化条件

设定试验箱参数,使光源波长为 340 nm,试件表面处照度为  $(0.77 \pm 0.1) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ 。

评级灯箱置于无其他照明光源干扰的环境中。

#### 4.32.4.2 试件老化

将试件置于老化试验箱的试件架上,测试面朝向光源,关闭老化试验箱门,开启设备,按 4.32.4.1 规定条件,连续老化至规定时长。辐照时间由产品标准规定。

#### 4.32.4.3 等级评定

待老化至规定时长,取出试样,在 30 min 内进行等级评定。

试件置于评级灯箱中,在距离约 50 cm 处,以正常视力(含矫正后),对照参比试件多个角度观察试件表面颜色的变化,用灰色样卡评定试件变色等级。

### 4.32.5 结果表示

耐黄变色牢度以规定照射时间下的灰色样卡级数表示。

当同一组多个试件等级评定结果不一致时,以灰色样卡最小级数表示。

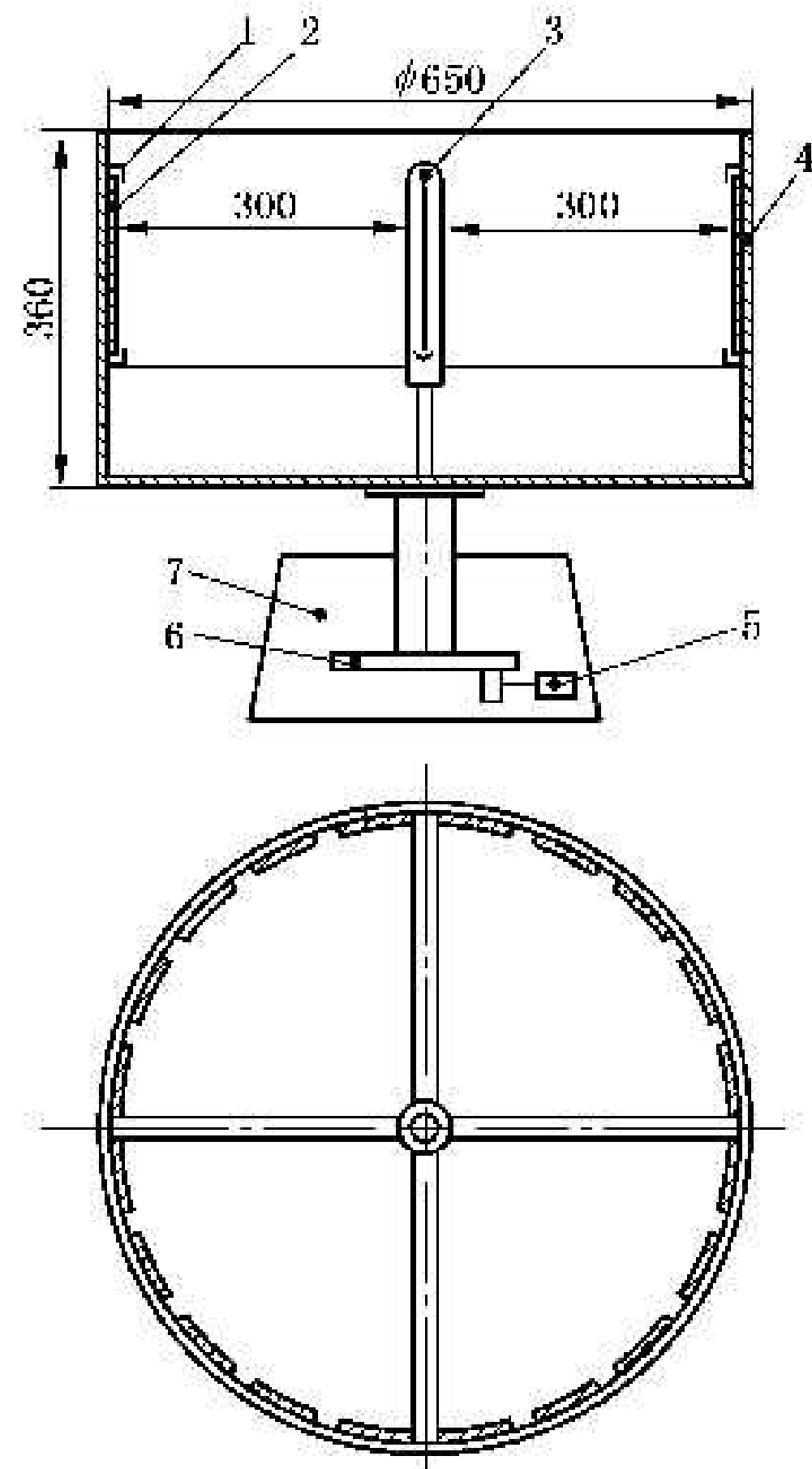
## 4.33 色泽稳定性能测定

### 4.33.1 原理

确定试件在光照下表面色泽的变化。

### 4.33.2 仪器设备

旋转式鼓室灯照装置,如图 35 所示。



标引序号说明：

- 1——试件固定架；
- 2——试件；
- 3——水银灯；
- 4——金属转鼓；
- 5——动力源；
- 6——减速器；
- 7——固定台。

图 35 旋转式鼓室灯照装置示意图

#### 4.33.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = (150 \pm 2) \text{ mm}$ ；宽  $b = (75 \pm 2) \text{ mm}$ 。

#### 4.33.4 试验步骤

##### 4.33.4.1 试件老化

试件垂直固定于旋转式鼓室灯照装置框架上，使试件表面与汞灯之间距离为 300 mm，金属鼓转速 2.5 r/min。在此条件下连续老化 48 h，取出后避光放置 72 h。试验用汞灯的功率为 400 W，波长为 300 nm 以上。

##### 4.33.4.2 观察评定

自然光条件下，距试件表面约 40 cm 处，用正常视力（含矫正后）观察试件表面是否出现开裂、鼓泡、裂纹和凹凸纹等缺陷，颜色及光泽的变化情况。

#### 4.33.5 结果表示

色泽稳定性以试件老化后表面是否出现开裂、鼓泡、裂纹和凹凸纹等缺陷以及颜色和光泽的变化情



况表示。

#### 4.34 色差测定

##### 4.34.1 方法描述

由光源的光谱功率分布  $S(\lambda)$  与待测板材的光谱反射曲线  $\rho(\lambda)$ , 获得色刺激函数  $\varphi(\lambda) = \rho(\lambda)S(\lambda)$ , 分别乘以标准色度观察者色匹配函数  $\bar{x}(\lambda)$ 、 $\bar{y}(\lambda)$ 、 $\bar{z}(\lambda)$ , 得到三条曲线下面积就是待测板材颜色的三刺激值。利用光电积分测量仪等测定两块板材或同一板材的两个不同位置点的材色, 计算两个测定点的三刺激值或材色指数之差。

##### 4.34.2 仪器设备

4.34.2.1 材色测量推荐采用光电积分测色仪, 光电积分元件探测, 系统的总光谱灵敏度宜尽量满足卢瑟条件。技术指标如下:

- a) 光学条件符合国际照明协会(CIE)规定的 0/d、0/45°的照明方式;
- b) 标准光源符合 CIE 规定的 D65 标准光源;
- c) 标准观察者角度符合 CIE 规定的 10°视场;
- d) 测量光区  $\phi 20$  mm;
- e) 重复性:  $\Delta E_{ab}^* \leq 0.15$ 。

4.34.2.2 标准工作板、黑板、白板各一块。

##### 4.34.3 试验步骤

###### 4.34.3.1 光电积分测色法(又称刺激值直读测色法)测定板材颜色

4.34.3.1.1 照明体和几何条件按 GB/T 3978—2008 的规定。

4.34.3.1.2 测量反射色时, 使用黑板和工作标准白板对仪器进行校准。在需要高精度测量时, 可采用与样品光谱反射比相近的工作标准色板对仪器进行校准。

4.34.3.1.3 仪器校准后, 光电积分测色仪可直接测量反射或透射物体色的三刺激值和色品坐标。

4.34.3.1.4 用于仪器校准的反射工作指标白板或透射色板的三刺激值由光谱光度测色法测定。

###### 4.34.3.2 色差计算

4.34.3.2.1 对于两个板材样品或者同一样品的两个不同位置, 利用光电积分测量仪测量, 并用 CIELAB 均匀色空间中材色指数  $L^*$ 、 $a^*$  和  $b^*$  表示板材色的测量结果, 然后按式(22)进行色差计算。

4.34.3.2.2 若仪器只能直读三刺激值时, 则需按 GB/T 7921—2008 中的相关计算公式和换算表格计算出  $L^*$ 、 $a^*$  和  $b^*$ , 然后按式(22)计算色差值:

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \dots\dots\dots (22)$$

式中:

$\Delta E_{ab}^*$  ——两个颜色的色差;

$\Delta L^*$  ——两个颜色明度指数  $L_1^*$  和  $L_2^*$  之差:  $\Delta L^* = L_1^* - L_2^*$ ;

$\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$  ——两个颜色色品指数  $a_1^*$ 、 $b_1^*$  和  $a_2^*$ 、 $b_2^*$  之差:  $\Delta a^* = a_1^* - a_2^*$ ,  $\Delta b^* = b_1^* - b_2^*$ 。

##### 4.34.4 测定结果与表示

4.34.4.1 按 GB/T 3977—2008 规定表征光电积分测色法的测量结果。

4.34.4.1.1 使用 CIE 1931 标准色度体系时, 以三刺激值或者刺激值  $Y$  和色品坐标  $x$ 、 $y$  表示测量结果。

4.34.4.1.2 使用 CIE 1964 标准色度体系时,以三刺激值或者刺激值  $Y_{10}$  和色品坐标  $x_{10}$ 、 $y_{10}$  表示测量结果。

4.34.4.1.3 按 GB/T 7921—2008 的规定,使用 CIE LAB 均匀色空间表示板材色的测量结果时,颜色用明度指数  $L^*$ 、红绿色品指数  $a^*$  和黄蓝色品指数  $b^*$  表示。

4.34.4.2 测定结果包含以下信息:

- a) 测量时使用仪器的型号、波长范围和波长间隔、测试环境条件等。
- b) 测量时采用几何条件,照明体,色度观察者。明确说明采用特殊几何条件、测量方法及色度计算公式;
- c) 有关试样的信息,如名称、材质等。

4.34.4.3 两块板材试样之间或同一板材不同位置之间的色差用 CIE LAB 色空间的色差  $\Delta E_{ab}^*$  表示,CIE LAB 色空间的色差单位为 CIE LAB 色差单位,色差值精确到 0.01。

#### 4.35 尺寸稳定性测定——方法 1

##### 4.35.1 方法描述

确定试件在温度 20 °C 时,由于相对湿度的变化而引起的尺寸变化。本方法适用于刨花板、中密度纤维板等产品。

##### 4.35.2 仪器设备

4.35.2.1 恒温恒湿箱,温度  $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ,相对湿度  $(30 \sim 90)\%$ 、示值误差  $\pm 3\%$ ,具有温湿度连续记录、储存功能。

4.35.2.2 长度测量仪,精确度  $\pm 0.01 \text{ mm}$ 。图 36 为一种长度测量仪示例。

单位为毫米

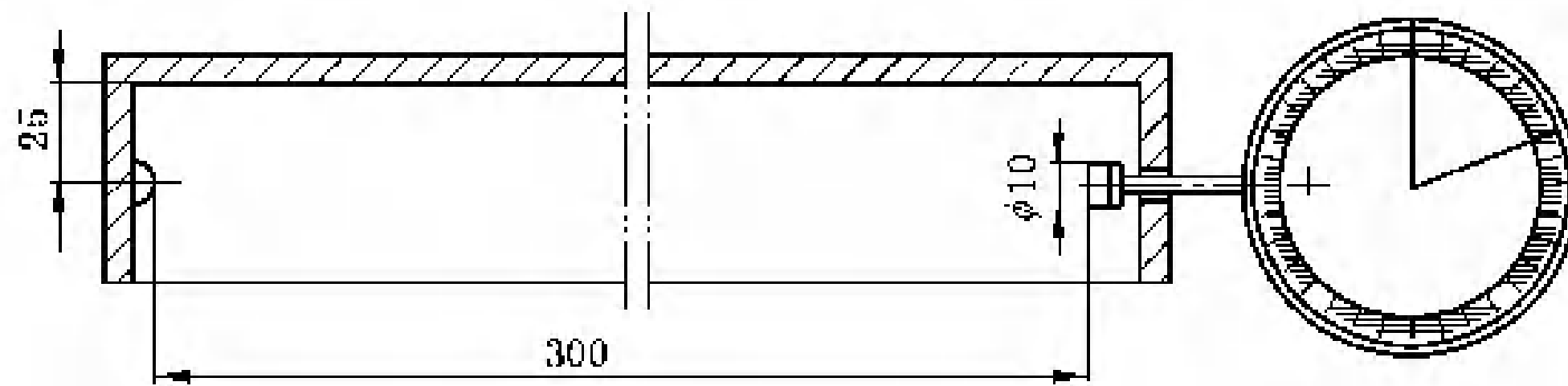


图 36 长度测量仪示例

4.35.2.3 校准杆,足够长度的不锈钢杆,校正测量仪长度,校准杆读数值在 0.01 mm 以内。

4.35.2.4 千分尺,量程 0 mm~25 mm、25 mm~50 mm、50 mm~75 mm,分度值 0.01 mm。

4.35.2.5 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.35.2.6 天平,感量 0.01 g。

##### 4.35.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = (300 \pm 1) \text{ mm}$ ;宽  $b = (50 \pm 1) \text{ mm}$ 。

试件 8 个,其中纵向、横向各 4 个。

##### 4.35.4 试验步骤

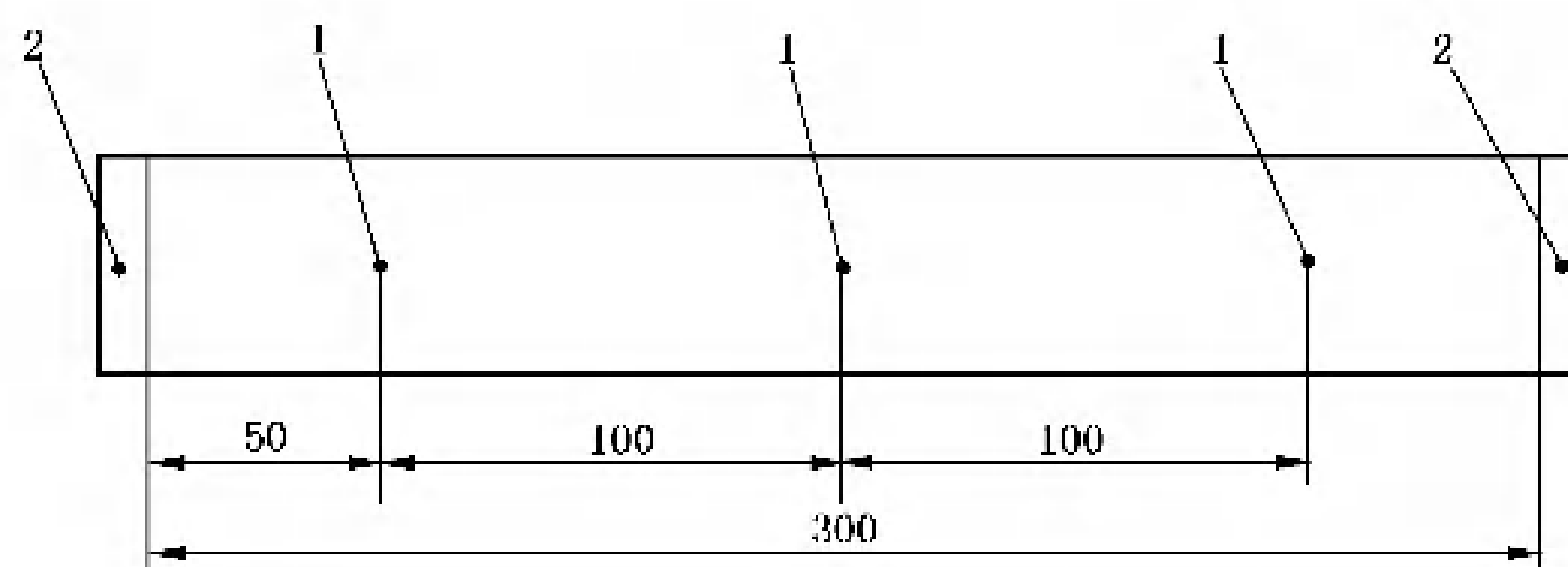
###### 4.35.4.1 测点标记

以适当的方式标记试件测量点,保证再次测量在同测点进行,测点位置及标记如下。

- a) 厚度测量点:位于试件长度轴线上,距试件端部各 50 mm、间隔 100 mm,共三点,如图 37 所

示。可采用非水溶性记号笔标记。

单位为毫米



标引序号说明：

1——墨水标记；

2——玻璃板。

图 37 带玻璃板的试件厚度测量点示意图

- b) 长度测量点：合适的参照系统包括胶合在试件端部的、厚度至少为 1 mm 的玻璃板(图 37)。另一可选择的参照系统是金属扣，相隔 250 mm，距端部 25 mm。金属扣可用机械方式固定，也可采用胶黏剂胶合在试件表面，但不能用水溶性或吸湿的胶黏剂。如证明可得到正确的结果，也可使用其他标记形式。

#### 4.35.4.2 调湿处理

将试件分成两组，每组 4 个，其中纵向、横向结构试件各两个。分别置于恒温恒湿箱中，按表 2 规定的处理条件，依次进行步骤 1、步骤 2、步骤 3 调湿处理，每一步骤处理至试件质量恒定(在相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%)。

表 2 试件平衡处理程序

步骤	第 1 组	第 2 组
1	20 °C, 30% (相对湿度)	20 °C, 85% (相对湿度)
2	20 °C, 65% (相对湿度)	20 °C, 65% (相对湿度)
3	20 °C, 85% (相对湿度)	20 °C, 30% (相对湿度)

#### 4.35.4.3 试件测量

在测量长度之前，用校准杆校正长度测量装置。若试件出现翘曲或弯曲，应将其展平。

在完成表 2 中步骤 2、步骤 3 调湿处理后，分别测量试件厚度和长度：

——试件厚度(在三个点测量厚度，见图 37)；

——长度标记之间的距离。

所有测量工作应在平衡处理环境中进行，或从恒温恒湿箱中取出试件后 5 min 内完成。

#### 4.35.5 结果计算与表示

##### 4.35.5.1 长度变化

每一试件长度的相对变化，按式(23)和式(24)计算，精确至 0.1 mm/m：

$$\Delta l_{65,85} = \frac{l_{85} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots (23)$$

$$\Delta l_{65,30} = \frac{l_{30} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots (24)$$

式中：

$\Delta l_{65,85}$ ——相对湿度从 65%~85%时长度的相对变化,单位为毫米每米(mm/m)；

$\Delta l_{65,30}$ ——相对湿度从 65%~30%时长度的相对变化,单位为毫米每米(mm/m)。

$l_{85}$ ——在 20℃,85%(相对湿度)时测量点之间长度,单位为毫米(mm)；

$l_{65}$ ——在 20℃,65%(相对湿度)时测量点之间长度,单位为毫米(mm)；

$l_{30}$ ——在 20℃,30%(相对湿度)时测量点之间长度,单位为毫米(mm)。

#### 4.35.5.2 厚度变化

每一试件 3 点厚度的变化,按式(25)和式(26)计算,其结果为 3 个测量点的平均值,精确至 0.1%。

$$\Delta t_{65,85} = \frac{t_{85} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (25)$$

$$\Delta t_{65,30} = \frac{t_{30} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (26)$$

式中：

$\Delta t_{65,85}$ ——相对湿度从 65%~85%时厚度的相对变化,%；

$\Delta t_{65,30}$ ——相对湿度从 65%~30%时厚度的相对变化,%；

$t_{85}$ ——在 20℃,85%(相对湿度)时厚度,单位为毫米(mm)；

$t_{65}$ ——在 20℃,65%(相对湿度)时厚度,单位为毫米(mm)；

$t_{30}$ ——在 20℃,30%(相对湿度)时厚度,单位为毫米(mm)。

#### 4.35.5.3 结果表示

板长度变化值以同一组内全部试件的长度变化的平均值表示,精确至 0.1 mm/m。

板厚度变化值以同一组内全部试件的厚度变化的平均值表示,精确至 0.1%。

尺寸稳定性以板长度和厚度变化值表示。

### 4.36 尺寸稳定性测定——方法 2

#### 4.36.1 方法描述

确定试件置于干热和高湿环境中的总尺寸变化。本方法适用于热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板(HPL)等产品。

#### 4.36.2 仪器设备和材料

4.36.2.1 鼓风干燥箱,可保持温度(70±2)℃。

4.36.2.2 恒温恒湿箱,在温度(40±2)℃时可保持相对湿度 90%~95%。

4.36.2.3 恒温恒湿箱,可保持温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%。

4.36.2.4 数显游标卡尺或合适的测量工具,量程不小于 150 mm,分度值 0.01 mm。

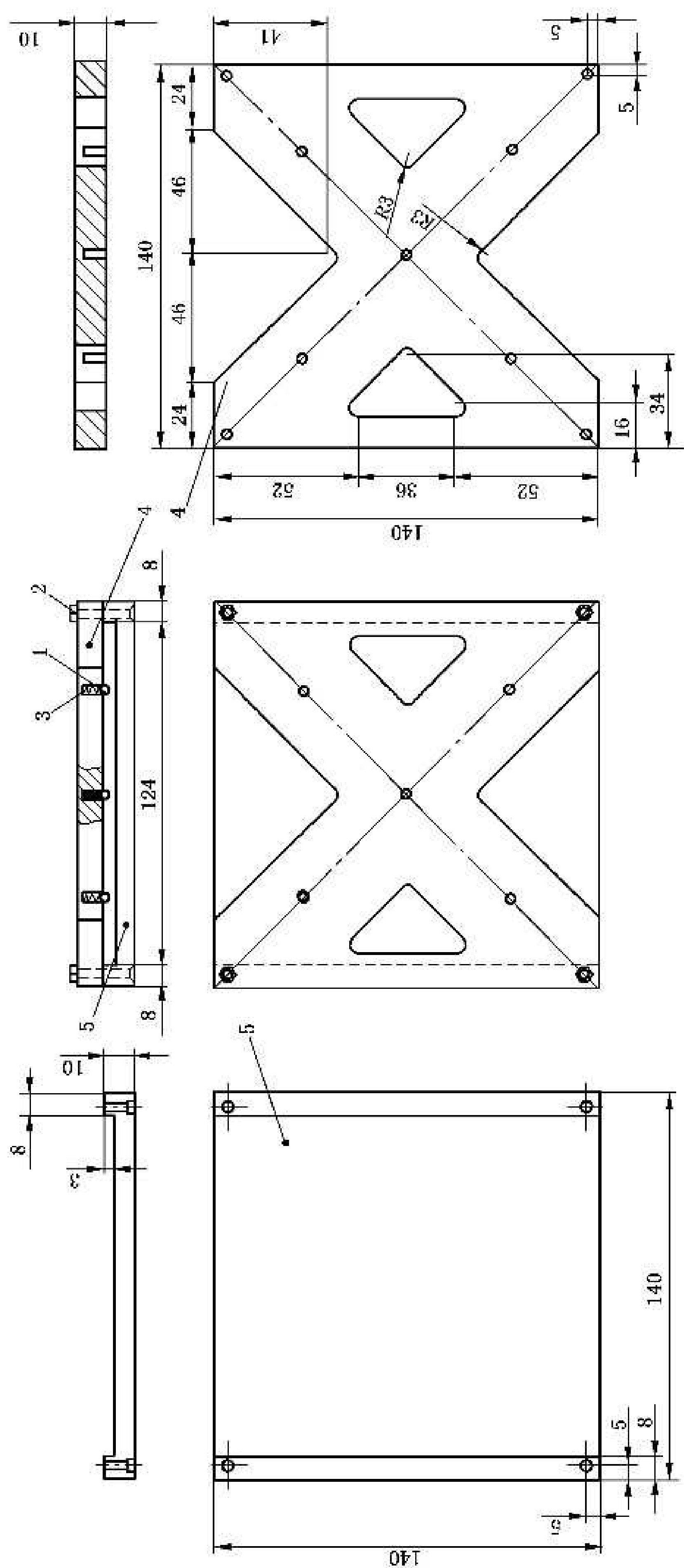
4.36.2.5 钢板尺,分度值 0.5 mm。

4.36.2.6 固定夹具(见图 38)。

4.36.2.7 干燥器。

4.36.2.8 脱脂纱布。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——钢球(φ3 mm)；
- 2——螺栓和螺母(M3×22 mm)；
- 3——弹簧(可保持试件水平)；
- 4——上夹具；
- 5——下夹具。

图 38 固定夹具

### 4.36.3 试件要求

#### 4.36.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(120\pm 1)\text{mm}$ ；宽  $b=(120\pm 1)\text{mm}$ ，数量 6 个，3 个用于干热试验，3 个用于高湿度试验。

试件应无任何微小裂纹，试件边缘砂光。

#### 4.36.3.2 试件平衡处理

试件在温度  $(23\pm 2)\text{℃}$ 、相对湿度  $(50\pm 5)\%$  的恒温恒湿箱中至少放置 72 h。

### 4.36.4 试验步骤

#### 4.36.4.1 测点标记

在试件表面纵向轴线且距边缘 10 mm 取 2 点为纵向长度测点，在试件表面横向轴线且距边缘 10 mm 取 2 点为横向长度测点，并用非水溶性记号笔或处理过程中不易褪色的标记标识。

#### 4.36.4.2 初始长度测量

用数显游标卡尺或其他合适的测量工具，分别测量纵向轴线和横向轴线两个测点之间的间距，测量值为试件的初始纵向长度和初始横向长度，精确至 0.02 mm。对于薄型板（厚度  $t\leq 2\text{ mm}$ ），应将试件放在固定夹具（见图 38）上使试件保持平直。

#### 4.36.4.3 试件处理

##### 4.36.4.3.1 干热试验

将一组试件放入温度为  $(70\pm 2)\text{℃}$  的鼓风干燥箱内干燥 24 h，取出后置于干燥器中冷却 1 h。

##### 4.36.4.3.2 高湿度试验

将另一组试件放入温度为  $(40\pm 2)\text{℃}$ 、相对湿度 90%~95% 的恒温恒湿箱内，处理  $(96\pm 4)\text{h}$ ，取出试件，用清洁的脱脂纱布吸去表面水分。

#### 4.36.4.4 处理后试件长度测量

按 4.36.4.2 规定，在原测点分别测量处理后试件纵向长度和横向长度，精确至 0.02 mm。测量应在处理结束后 5 min 内完成。

### 4.36.5 结果计算与表示

#### 4.36.5.1 长度变化率

按式(27)计算每个试件干热试验、高湿度试验处理后相对于其初始长度的变化率，精确至 0.05%：

$$\Delta L = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(27)$$

式中：

$\Delta L$  ——干热试验或高湿度试验处理后长度变化率，%；

$l_1$  ——试件初始长度，单位为毫米(mm)；

$l_2$  ——试件处理后最终长度，单位为毫米(mm)。

#### 4.36.5.2 结果表示

一张板的横向和纵向长度变化率以同一张板内各组试件中横向和纵向长度变化率的算术平均值表示,精确到 0.05%。

计算横向和纵向总尺寸变化时,若尺寸变化方向相反,则总尺寸变化是高湿度和低湿度试验平均变化尺寸的绝对值之和;若尺寸变化方向相同,则两者中绝对值大者将作为总尺寸变化。

表 3 为本方法在试件横向尺寸变化测定的一个例子,两个试件在相反方向发生尺寸变化,因此在横向的总尺寸变化为  $0.40\% + 0.65\% = 1.05\%$ 。

表 3 高温下尺寸稳定性变化示例

试件尺寸及 尺寸变化	干热试验				高湿度试验			
	试件 1	试件 2	试件 3	平均值	试件 1	试件 2	试件 3	平均值
初始长度/mm	100.28	99.89	99.95		100.11	99.74	99.21	
最终长度/mm	99.83	99.52	99.95		100.63	100.49	99.22	
变化量/mm	-0.45	-0.37	-0.40		+0.52	+0.75	+0.71	
变化率/%	-0.45	-0.37	-0.40	-0.41	+0.52	+0.75	+0.72	0.66
总尺寸变化	$0.40\% + 0.65\% = 1.05\%$ (-0.41%精确到 0.05%,即-0.40%;+0.66%精确到 0.05%,即+0.65%)							

#### 4.37 尺寸稳定性测定——方法 3

##### 4.37.1 方法描述

确定试件置于 23℃ 时不同湿度条件下处理平衡后的尺寸变化情况。本方法适用于浸渍纸层压木质地板等产品。

##### 4.37.2 仪器设备

4.37.2.1 恒温恒湿箱,可保持温度  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(30 \pm 3)\%$  和  $(90 \pm 3)\%$ 。

4.37.2.2 数显游标卡尺或其他合适的测量工具,量程 250 mm,分度值为 0.01 mm。

##### 4.37.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = 180 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ;宽  $b = 20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 。

试件共 6 个,其中纵向、横向试件各 3 个。若产品宽度  $< 180 \text{ mm}$ ,则不检测横向试件尺寸稳定性。

##### 4.37.4 试验步骤

4.37.4.1 在每个试件上画出平行于长度方向的中心线。

4.37.4.2 将所有试件放入温度为  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为  $(30 \pm 3)\%$  的恒温恒湿箱中处理至平衡,测量中心线长度,精确至 0.01 mm。

4.37.4.3 再将所有试件放入温度为  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为  $(90 \pm 3)\%$  的恒温恒湿箱中处理至平衡,测量中心线长度,精确至 0.01 mm。

注:相隔 24 h 的二次测量值差不超过 0.05 mm 时,可视为平衡。

#### 4.37.5 结果计算与表示

##### 4.37.5.1 试件尺寸变化

每个试件的尺寸变化按式(28)计算,精确至 0.01 mm:

$$\Delta L = L_2 - L_1 \quad \dots\dots\dots(28)$$

式中:

$\Delta L$  ——试件尺寸的变化,单位为毫米(mm);

$L_2$  ——试件在相对湿度为(90±3)%条件下平衡后的长度,单位为毫米(mm);

$L_1$  ——试件在相对湿度为(30±3)%条件下平衡后的长度,单位为毫米(mm)。

##### 4.37.5.2 结果表示

板纵向、横向尺寸变化以每组试件纵向、横向的尺寸变化的算术平均值表示值,精确至 0.01 mm。

板的纵向、横向尺寸稳定性以板纵向、横向尺寸变化值表示。

#### 4.38 表面耐水蒸气性能测定

##### 4.38.1 方法描述

确定产品表面装饰层对沸腾水的蒸气侵蚀的抵抗能力。

##### 4.38.2 仪器与材料

4.38.2.1 电热炉,或其他合适的热源。

4.38.2.2 手持式放大镜,6 倍放大倍数。

4.38.2.3 试件架。

4.38.2.4 隔热垫。

4.38.2.5 250 mL 三角烧瓶,瓶口直径约 50 mm。

4.38.2.6 滤纸或纸巾。

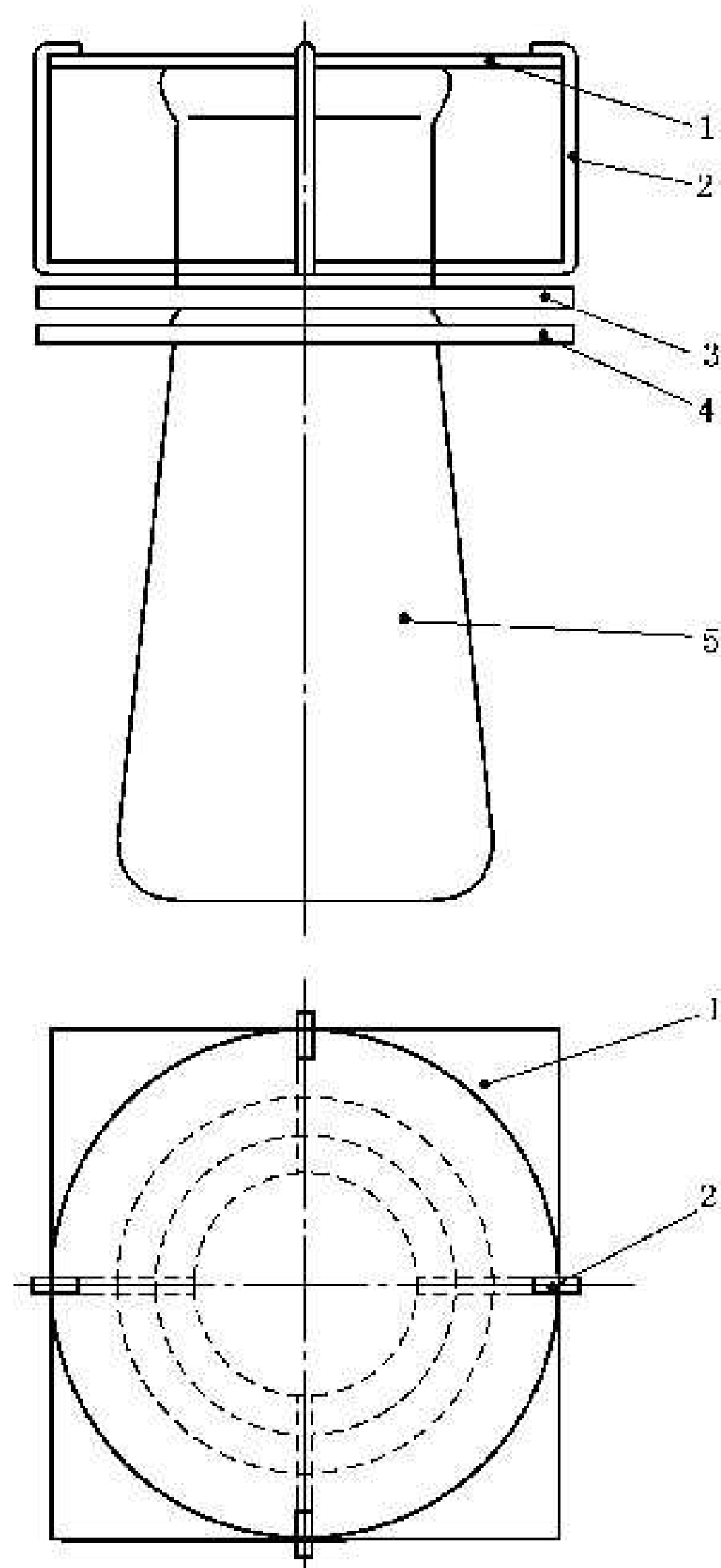
##### 4.38.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l=(100\pm 2)$ mm,宽  $b=(100\pm 2)$ mm。

##### 4.38.4 试验步骤

4.38.4.1 三角烧瓶颈部加隔热垫,加入约 200 mL 蒸馏水,用电热炉加热至持续沸腾。按图 39 所示,将试件装饰面朝下放置在烧瓶上,试件中心盖住烧瓶口,并将其固定在金属丝试件架上。试件架应具有一定的强度以避免试件偏离瓶口。





标引序号说明：

- 1——试件；
- 2——金属丝试件架；
- 3——隔热垫；
- 4——铝环；
- 5——三角烧瓶。

图 39 耐水蒸气试验示意图

4.38.4.2 以沸水蒸气熏蒸试件表面 1 h，移开、冷却，再以滤纸或纸巾拭去试件表面水分，室温下放置 24 h。在自然光线条件下，以正常视力(含矫正后)观察试件中心位置，用 6 倍放大镜检验表面变化，并记录。

#### 4.38.5 结果评定和表示

##### 4.38.5.1 观察结果的评定

按以下 5 个等级评定试件表面变化：

- 5 级：无变化；
- 4 级：在某个角度观察，可见微小的光泽和/或颜色变化；
- 3 级：颜色和/或光泽有适量的变化；
- 2 级：颜色和/或光泽有明显变化；
- 1 级：鼓泡和/或分层。

#### 4.38.5.2 结果表示

板表面耐水蒸气性能以一张板内全部试件耐水蒸气等级的最低级别表示。

### 4.39 表面耐龟裂性能测定

#### 4.39.1 方法描述

确定试件表面装饰层在 70 °C 条件下处理一定时间后是否出现裂纹。

#### 4.39.2 仪器设备

4.39.2.1 鼓风干燥箱,可保持温度(70±2)°C。

4.39.2.2 恒温恒湿箱,可保持温度(23±2)°C,相对湿度(50±5)%。

4.39.2.3 手持式放大镜,6 倍放大倍数。

4.39.2.4 照明设备,照度为 800 lx~1 000 lx。

#### 4.39.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l=(250\pm 2)$  mm,宽  $b=(250\pm 2)$  mm。试件装饰层边部被锯成 45°倒角,倒角宽约 3 mm,以消除边部槽口的影响。

#### 4.39.4 试验步骤

##### 4.39.4.1 试件处理

将试件放入(70±2)°C的鼓风干燥箱内进行加热处理,加热时间 24 h,样品放置方向和干燥箱的空气对流方式一致。然后取出试件,在温度(23±2)°C,相对湿度(50±5)%的环境中放置 24 h。

##### 4.39.4.2 试件观察

在自然光下,用正常视力(或矫正到正常视力)从任意多个角度观察试件表面和背面龟裂(表面裂纹)情况,并记录这些变化。

在照度为 800 lx~1 000 lx 的照明设备下,用 6 倍放大镜观察试件表面和背面龟裂(细微裂纹)情况,并记录这些变化。

#### 4.39.5 结果评定和表示

##### 4.39.5.1 观察结果的评定

按以下 5 个等级评定试件两个表面龟裂情况,以最低级别表示:

5 级:用 6 倍放大镜观察表面无裂纹;

4 级:用 6 倍放大镜观察表面有单独的细微裂纹;

3 级:用 6 倍放大镜观察整个表面有任意分布的细微裂纹;

2 级:除有 3 级缺陷外,可肉眼观察到 1 条~2 条长度小于 25 mm 的裂纹,在 40 cm 的观察范围内仍然可见;

1 级:在整个表面遍布裂纹。

注:由于边部破坏引起的表面裂纹,在判断中不考虑。

##### 4.39.5.2 结果表示

板表面耐龟裂性能以一张板内全部试件耐龟裂等级的最低级别表示。

#### 4.40 表面耐冷热循环性能测定——方法 1

##### 4.40.1 原理

确定试件表面装饰层对温度反复变化的抵抗能力。本方法适用于浸渍纸层压木质地板、浸渍胶膜纸饰面人造板等产品。

##### 4.40.2 仪器设备和材料

4.40.2.1 鼓风干燥箱,可保持温度 $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.40.2.2 低温试验箱,可保持温度 $(-20\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

4.40.2.3 乙醇,体积分数 95%。

4.40.2.4 脱脂纱布。

##### 4.40.3 试件要求

通常试件尺寸长  $l=(100\pm 2)\text{mm}$ ;宽  $b=(100\pm 2)\text{mm}$ 。

##### 4.40.4 试验步骤

###### 4.40.4.1 试件循环处理

用脱脂纱布蘸少许乙醇将试件表面擦净、晾干。将试件置于温度 $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内,试件放置方向和干燥箱的空气对流方式一致,加热处理 $(120\pm 10)\text{min}$ ;取出试件,并立即置于温度为 $(-20\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的低温试验箱中处理 $(120\pm 10)\text{min}$ 。如此循环 4 个周期后,在室温下放置 1 h 以上。

###### 4.40.4.2 试件观察

在自然光线条件下,以正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面是否存在裂纹、鼓泡,并记录观察结果。

##### 4.40.5 结果表示

表面耐冷热循环性能以试件表面有无裂纹、鼓泡等表示。

#### 4.41 表面耐冷热循环性能测定——方法 2

##### 4.41.1 方法描述

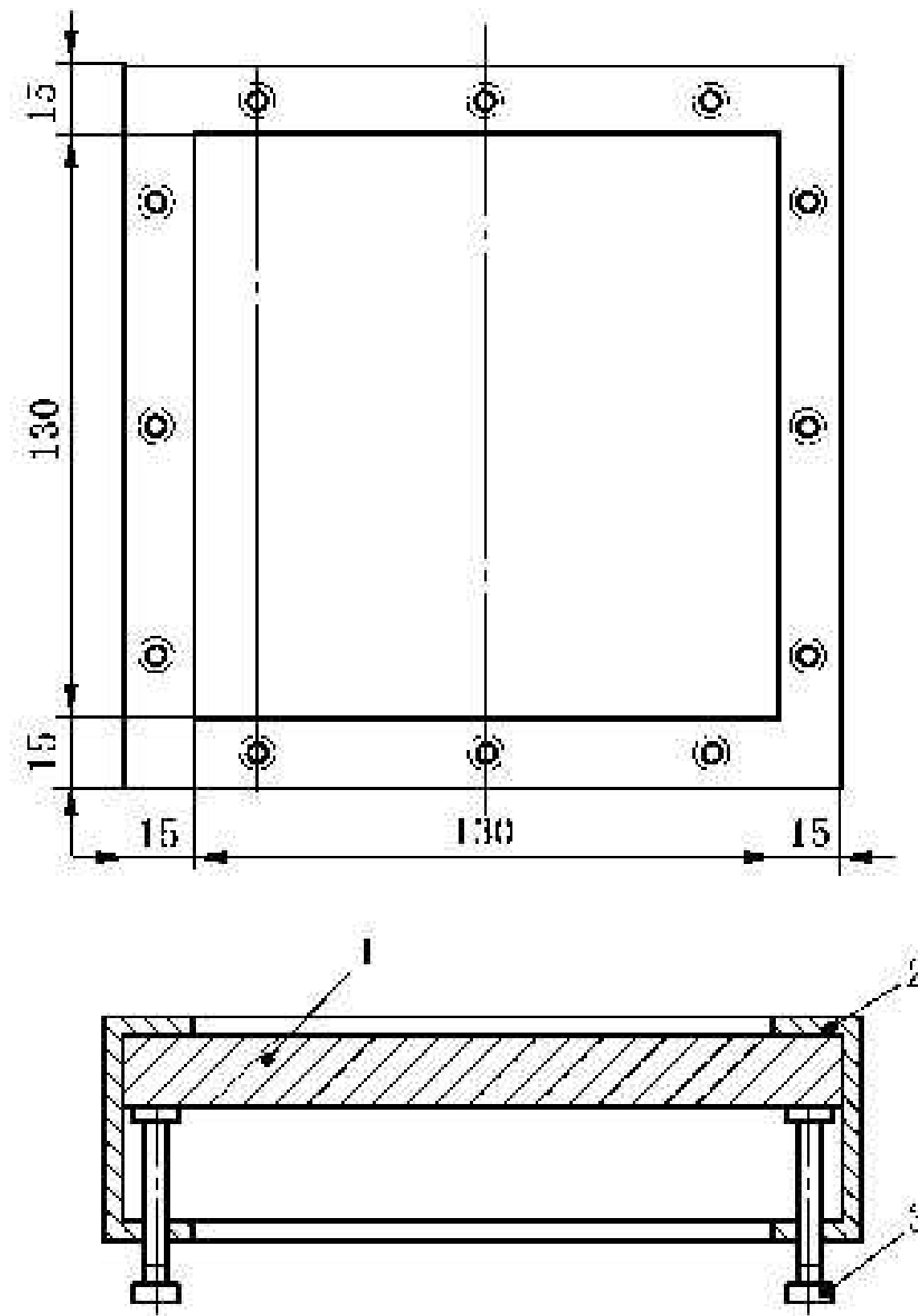
确定试件表面装饰层对温度反复变化的抵抗能力。本方法适用于装饰单板贴面人造板、不饱和聚酯树脂装饰人造板等产品。

##### 4.41.2 仪器设备

4.41.2.1 鼓风干燥箱,可保持温度 $(63\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.41.2.2 低温试验箱,可保持温度 $(-20\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

4.41.2.3 金属架(图 40)。



标引序号说明：

- 1——试件；
- 2——金属框；
- 3——螺钉。

图 40 金属架示意图

#### 4.41.3 试件要求

通常试件尺寸为  $l = (150 \pm 2) \text{ mm}$ ；宽  $b = (150 \pm 2) \text{ mm}$ 。

#### 4.41.4 试验步骤

##### 4.41.4.1 试件循环处理

将试件固定在金属架(见图 40)上,置于温度  $(63 \pm 2)^\circ\text{C}$  的鼓风干燥箱中,试件放置方向和干燥箱的空气对流方式一致,加热处理  $(120 \pm 10) \text{ min}$ ;取出试件,并立即置于  $(-20 \pm 3)^\circ\text{C}$  低温试验箱中  $(120 \pm 10) \text{ min}$ 。如此循环处理 2 个周期后,取出试件,待温度达到室温为止。试件厚度 8 mm 以上可直接进行试验,不用固定在金属架上。

##### 4.41.4.2 试件观察

在自然光线条件下,以正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面是否存在裂纹、鼓泡,并记录观察结果。

#### 4.41.5 结果表示

表面耐冷热循环性能以试件表面有无裂纹、鼓泡等表示。

### 4.42 表面耐划痕性能测定

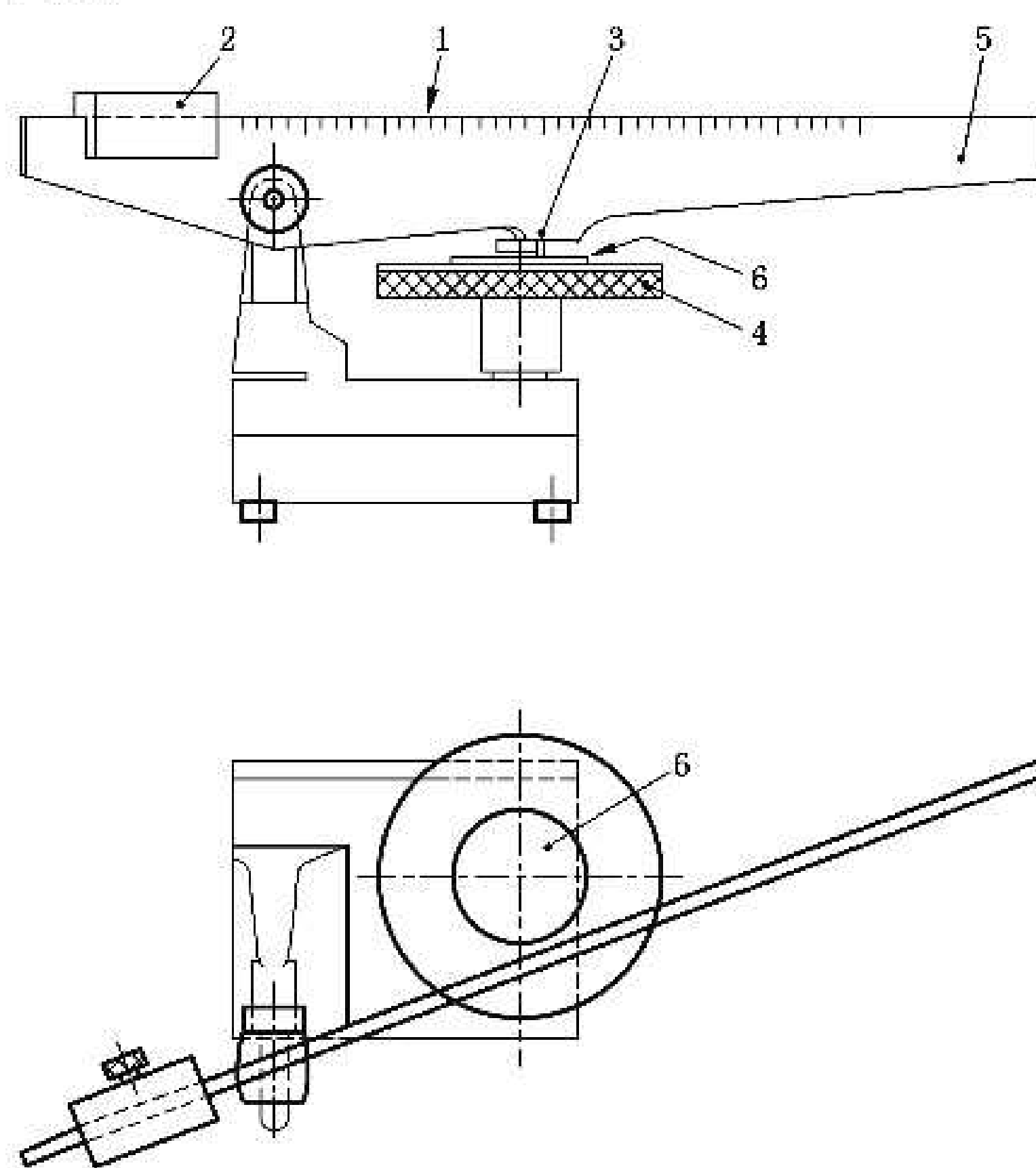
#### 4.42.1 方法描述

确定试件表面装饰层抵抗一定力作用下的金刚石针刻划的能力。

## 4.42.2 仪器设备和材料

## 4.42.2.1 划痕试验仪,见图 41。由以下部分构成。

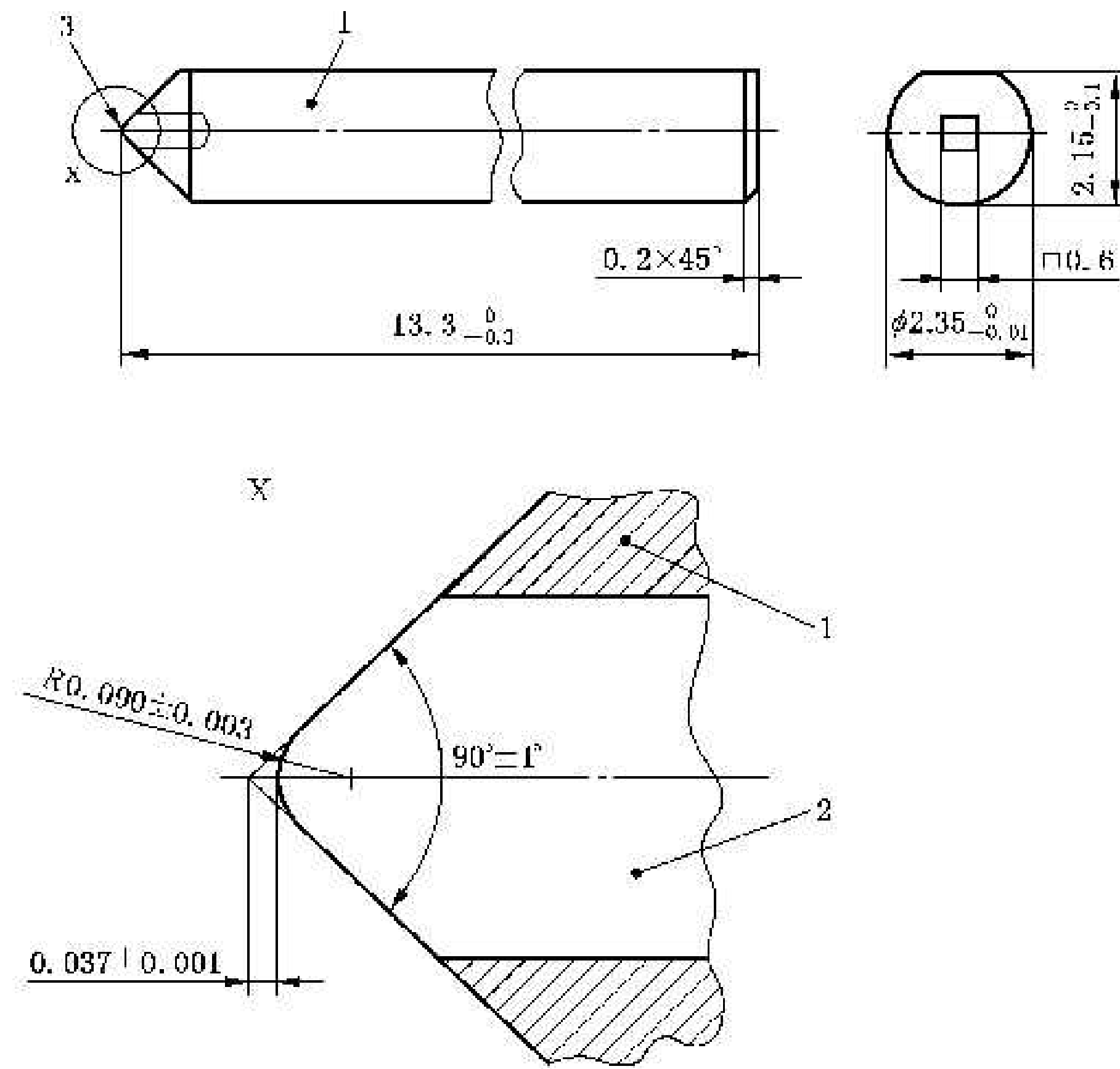
- a) 支座,带有水平仪。
- b) 电机驱动转盘,沿纵轴转动,转动速度 $(5\pm 1)r/min$ 。
- c) 横梁,安装在球形轴承上,其上固定金刚石夹具,带有水平轴。轴的高度可调节以保证金刚石针头与试件接触时横梁完全保持水平。
- d) 载荷量具,通过在标尺上移动砝码,对金刚石针施加作用力,可精确到 0.1 N。
- e) 金刚石针,见图 42。
- f) 夹紧盘,保持试件平整。



标引序号说明:

- 1——标尺;
- 2——可移动砝码;
- 3——金刚石针;
- 4——电机驱动转盘;
- 5——横梁;
- 6——夹紧盘。

图 41 划痕试验仪示意图



标引序号说明：

- 1——金刚石夹具；
- 2——金刚石；
- 3——金刚石针头。

图 42 金刚石针

- 4.42.2.2 恒温恒湿箱,可保持温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 。
- 4.42.2.3 电子天平,用于校准验证施加在金刚石针上的作用力。
- 4.42.2.4 颜色对比剂,如石墨、滑石粉或带颜色的酒精溶液,可以使刻痕表面颜色明显。
- 4.42.2.5 棉布。

#### 4.42.3 试件要求

##### 4.42.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l = (100 \pm 2)\text{mm}$ ,宽  $b = (100 \pm 2)\text{mm}$ 。

##### 4.42.3.2 试件平衡处理

试件在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中至少放置 72 h。

#### 4.42.4 试验步骤

##### 4.42.4.1 仪器校准

把金刚石针放在电子天平上,横梁保持水平位置,验证砝码在标尺上的刻度对应于表 4 中的载荷。如果不对,移动砝码以得到正确的载荷,并在横梁正确的位置上做好标记。

每年至少校对仪器一次。

表4 载荷值

位置标记	1.0 N	2.0 N	4.0 N	6.0 N
载荷/g	102±1	204±1	408±1	612±1

#### 4.42.4.2 划痕试验

用棉布擦净试件表面,将被测面向上固定在划痕试验仪转盘上,调节横梁高度,使金刚石针尖部接触到试件表面时,横梁上边缘处于水平位置。将砝码移到一定载荷的位置上,起动转盘旋转,使金刚石针在试件表面刻划。载荷大小和刻画转数由产品标准规定。例如在1.0 N的载荷下,以1 mm~2 mm间距在试件表面划出双圈划痕;或在同一试件表面,以2.0 N、4.0 N、6.0 N的载荷划出间距为3 mm~5 mm双圈划痕。刻划结束后,将试件置于温度为(23±2)℃,相对湿度为(50±5)%的环境中放置(24±0.5)h。

#### 4.42.4.3 划痕观察

以颜色对比剂擦拭试件表面刻画的区域,使其刻痕明显,并用干净的棉布擦去划痕上多余的颜色对比剂。在自然光或照度为800 lx~1 000 lx条件下,用正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面被刻划部位的情况。

#### 4.42.5 结果评定与表示

##### 4.42.5.1 观察结果的评定

按表5、图43评定每块试件表面被刻划情况。

表5 耐划痕分级

分级	表面有不连续的划痕,或轻微的表面划痕印迹,或未见划痕	表面有≥90%连续双圈清晰可见的划痕
5级	6.0 N	>6.0 N
4级	4.0 N	6.0 N
3级	2.0 N	4.0 N
2级	1.0 N	2.0 N
1级	—	1.0 N

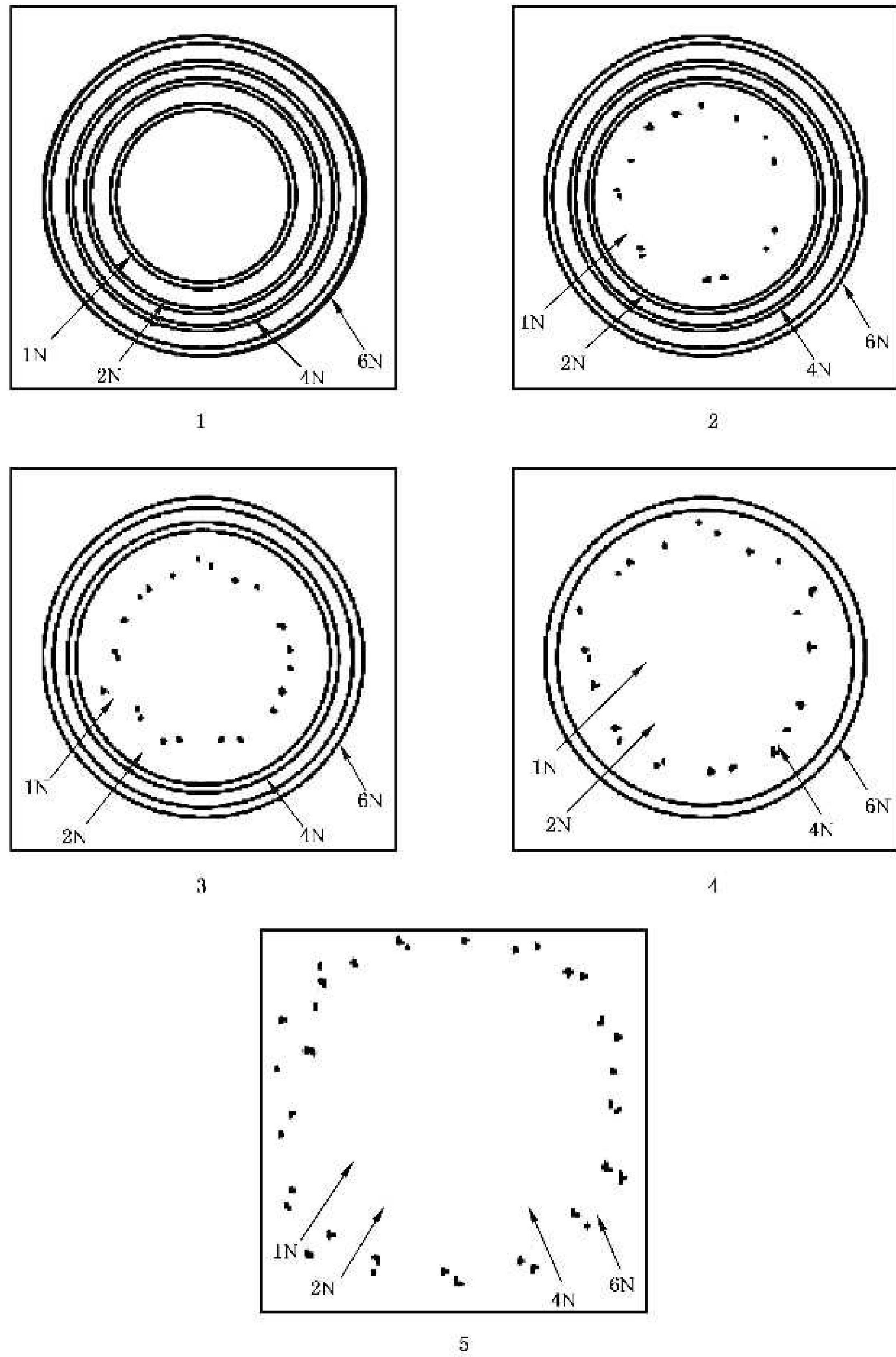


图 43 耐划痕分级

#### 4.42.5.2 结果表示

板耐划痕性能以同一张板内全部试件耐划痕等级的最低级别表示。

### 4.43 表面耐污染性能测定——方法 1

#### 4.43.1 方法描述

确定试件表面与常用的引起污染的试剂接触一定时间并清洗后试件表面的变化。试件表面与规定的污染物在规定温度下接触规定的时间,清洗后,依据试件表面的污染腐蚀情况评价其耐污染性能等级。本方法适用于抗污染性能较高的产品。



## 4.43.2 仪器设备和材料

4.43.2.1 水平检测台,照明为上方的自然光线或照度为 800 lx~1 000 lx 的白色荧光灯。

4.43.2.2 加热源,如热炉或其他的可加热的装置。

4.43.2.3 容器,适合装热咖啡、茶、牛奶。

4.43.2.4 温度计,0 ℃~100 ℃,精度 1 ℃。

4.43.2.5 玻璃盖板(如表面皿)。

4.43.2.6 吸管。

4.43.2.7 润湿剂,如家用清洁剂。

4.43.2.8 溶剂,例如乙醇、丙酮、丁酮等。

4.43.2.9 软质干净布块。

4.43.2.10 硬质尼龙毛刷,如指甲油刷。

4.43.2.11 脱脂棉。

## 4.43.3 污染物

污染物种类及对应试验条件见表 6。表 6 中带有 \* 标记的 5 种污染物作为常规试验污染物。若有投诉,应使用有争议污染物(从表 6 中第 1、2、3 组中选出)来验证板材耐污染性能。供应商和客户商议后也可选用表 6 中的其他污染物。

表 6 污染物及试验条件

污染物	试验条件
<b>第 1 组</b> * 丙酮 其他有机溶剂 牙膏 护手霜 含酒精的饮料 天然果蔬汁 柠檬饮料和水果饮料 肉与肉肠 动、植物脂肪和油 水 酵母粉悬浮液 食盐溶液 芥末 碱液、肥皂液 清洗液:23%的十二烷基苯磺酸盐,10%的烷芳基聚乙二醇醚和 67%的水配制 商用消毒剂 用于清洗污染物和油漆的有机溶剂类清洗剂 柠檬酸(10%的溶液)	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min
<b>第 2 组</b> * 咖啡(每升水中含咖啡 120 g) 红茶(每升水中含茶 9 g) 奶类(所有种类) 酒醋	在污染物的温度为 80℃±2℃时将其置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min

表 6 污染物及试验条件 (续)

污染物	试验条件
第 2 组 碱溶液清洗剂(10%浓度) 双氧水(3%溶液) 氨水(10%溶液) 指甲油 指甲油清洗剂 唇膏 水彩 洗衣标记墨水 圆珠笔油	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min
第 3 组 <sup>a</sup> * 氢氧化钠(25%的溶液) * 双氧水(30%的溶液) 浓缩醋(30%的乙酸) 漂白剂和含有漂白剂的卫浴清洗剂 盐酸清洗剂(≤3% HCl) 酸性金属清洗剂 红药水 * 鞋油 头发用染色与漂白剂 碘酒 硼酸 油漆与胶粘剂(快速固化材料除外) 氨基磺酸除锈剂(溶液浓度<10%)	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:10 min±30 s
<sup>a</sup> 比第 3 组中浓度大的酸类和碱类物质(可能作为清洁剂出售),即使短时间的接触也可能造成表面的损坏或者痕迹。此类材料一旦洒出应立即洗掉。	

#### 4.43.4 试件要求

在样品的任意部位截取同厚度试件,其大小可以并排放下所有污染物。

如果表面装饰层不同,需指明试验面。

#### 4.43.5 试验步骤

4.43.5.1 用脱脂棉将试件表面擦干净。

4.43.5.2 在水平放置的两个测试试件上表面,用吸管滴加 2 滴~3 滴(约 0.1 mL~0.15 mL)污染物,污染物的温度根据表 6 的规定。用玻璃盖板覆盖其中一块试件表面的污染物。

4.43.5.3 接触时间达到表 6 规定要求后,视污染物种类,可先用适当的溶剂清洗污染物质(例如清洗指甲油的乙酸丁酯),然后用含有润湿剂的水清洗,最后用乙醇或其他溶剂清洗表面,并用脱脂棉擦干。对表面为网纹(或浮雕)的试件,可用毛刷清除网纹表面污染物再清洗。

4.43.5.4 清洗完毕 1 h 后,将试件放置在检测台上,在距离试件 40 cm 处用正常视力(含矫正后)观察试件表面污染情况。

#### 4.43.6 结果评定和表示

##### 4.43.6.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级,分别按 5 种污染物每一种在两个试件表面状态下(覆盖或未覆盖玻璃盖板)的测试结果的最低级别表示:

- 5 级:无明显变化;
- 4 级:光泽和/或颜色有轻微变化;
- 3 级:光泽和/或颜色有中等变化;
- 2 级:光泽颜色有明显变化,和/或表面结构轻微变化,如出现裂纹鼓泡;
- 1 级:表面结构明显变化,和/或变色,和/或全部或部分分层。

##### 4.43.6.2 结果表示

板表面耐污染性能以一张板内所有试件对 5 种污染物耐污染等级的最低级别表示。

#### 4.44 表面耐污染性能测定——方法 2

##### 4.44.1 方法描述

确定试件表面与常用的引起污染的试剂接触一定时间并清洗后试件表面的变化。试件表面与规定的污染物在规定温度下接触规定的时间,清洗后,依据试件表面的污染情况评价其耐污染性能等级。本方法适用于抗污染性能一般的产品。

##### 4.44.2 仪器设备和材料

- 4.44.2.1 玻璃盖板(如表面皿)。
- 4.44.2.2 清洗剂。
- 4.44.2.3 水平检测台,照明为上方的自然光线或光强为 800 lx~1 000 lx 的白色荧光灯。
- 4.44.2.4 吸管
- 4.44.2.5 脱脂棉。
- 4.44.2.6 软质干净布块。
- 4.44.2.7 硬质尼龙毛刷,如指甲油刷。

##### 4.44.3 污染物

污染物种类及对应试验条件见表 7。表 7 中带有 \* 标记的 2 种代表性污染物丙酮和黑咖啡作为常规试验污染物。供应商和客户商议后可以选用表 7 中的其他污染物。

表 7 污染物及试验条件

污染物	试验条件
第 1 组 * 丙酮 其他有机溶剂 牙膏 护手霜 尿液	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min

表 7 污染物及试验条件 (续)

污染物	试验条件
含酒精的饮料 天然果蔬汁 柠檬和水果饮品 肉类与肠类 动、植物油 水 酵母粉悬浮液 食盐溶液 芥末 碱液、肥皂液 清洗液:23%的十二烷基苯磺酸盐,10%的烷芳基聚乙二醇醚和 67%的水配制 用于清洗污染物和油漆的有机溶剂类清洗剂 柠檬酸(10%的溶液)	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min
<b>第 2 组</b> * 黑咖啡(每升水中含咖啡 120 g) 红茶(每升水中含茶 9 g) 奶类(所有种类)	在污染物的温度为 80℃±2℃时将其置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min
<b>第 2 组</b> 可乐饮料 酒醋 用水稀释至 10%的碱溶液清洗剂 双氧水(3%的溶液) 氨水(10%的溶液) 指甲油 指甲油清洗剂 唇膏 水彩 洗衣标记墨水 圆珠笔油	在常温环境下将污染物置于试件表面; 接触时间:16 h±10 min
<b>注:</b> 在商用清洁剂中可能含有强酸和强碱,即使短时间的接触也可能造成表面的损坏或者痕迹。	

#### 4.44.4 试件要求

在样品的任意部位截取同厚度试件,其大小可以并排放下所有污染物。

如果表面装饰层不同,需指明试验面。

#### 4.44.5 试验步骤

4.44.5.1 用脱脂棉将试件表面擦干净。

4.44.5.2 在水平放置的两个测试试件上表面,用吸管滴加 2 滴~3 滴(约 0.1 mL~0.15 mL)污染物,污染物的温度根据表 7 的规定。用玻璃盖板覆盖其中一块试件表面的污染物。

4.44.5.3 污染物接触试件表面约 16 h 后,用干净的软布擦掉污染物,再用清洗剂清洗表面,然后用脱脂棉擦干。对表面为网纹(或浮雕)的板,可用毛刷清除网纹表面污染物后再清洗。

4.44.5.4 把清洗完毕的试件在常温下放置 24 h,然后将试件放置在检测台上,在距离试件 40 cm 处用正常视力(或矫正到正常视力)观察试件表面污染情况。

#### 4.44.6 结果评定与表示

##### 4.44.6.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级,分别按 2 种污染物每一种在两个试件表面状态下(覆盖或未覆盖玻璃盖板)的测试结果的最低级别表示:

- 5 级:无明显变化;
- 4 级:光泽和/或颜色有轻微变化;
- 3 级:光泽和/或颜色有中等变化;
- 2 级:光泽颜色有明显变化,和/或表面结构轻微变化,如出现裂纹鼓泡;
- 1 级:表面结构明显变化,和/或变色,和/或全部或部分分层。

##### 4.44.6.2 结果表示

表面耐污染性能以一张板内所有试件对 2 种污染物耐污染等级的最低级别表示。

#### 4.45 表面耐磨性能测定——方法 1

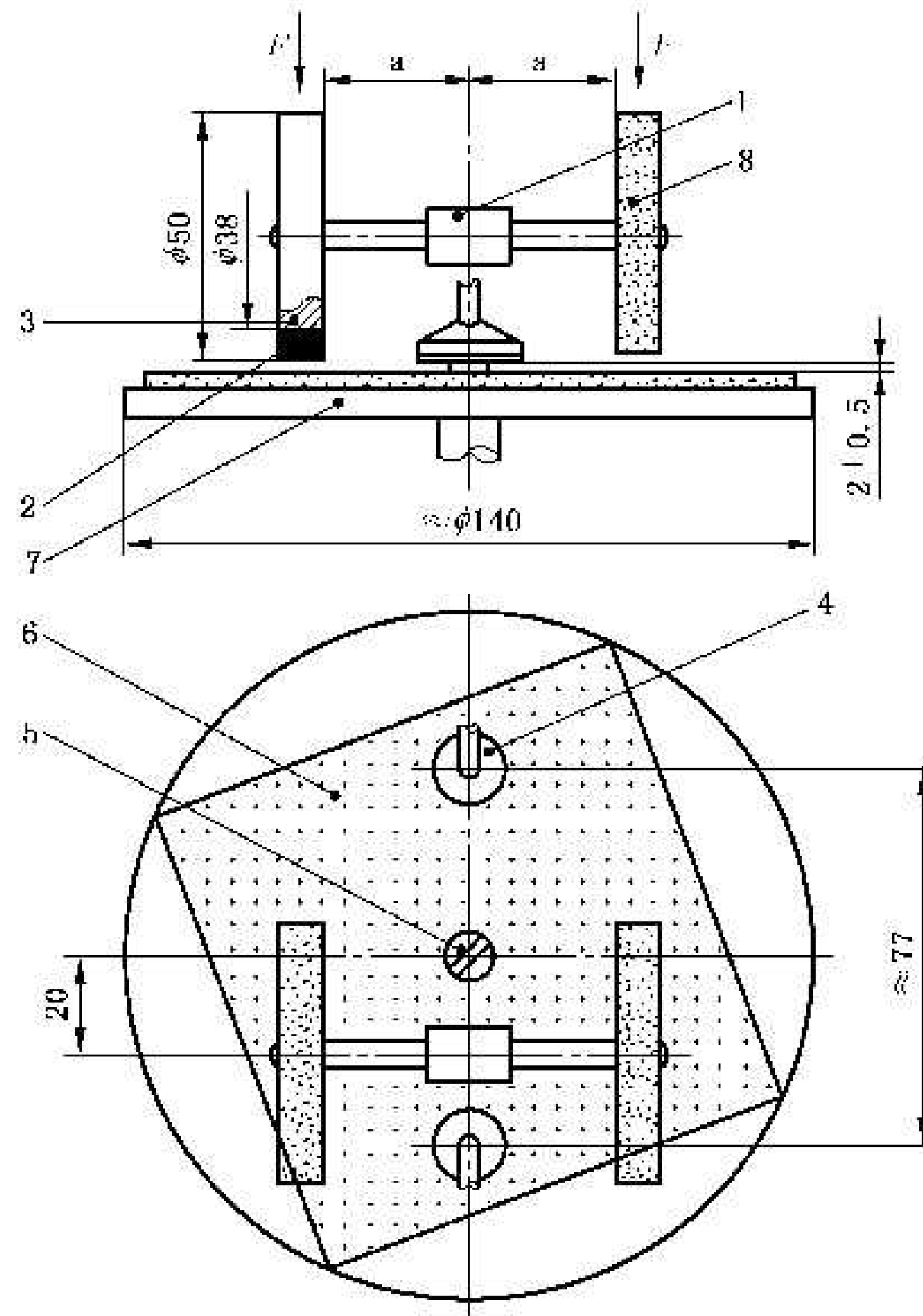
##### 4.45.1 方法描述

确定由一对粘有砂布的研磨轮与旋转着的试件摩擦,产生一定磨损时的转数。本方法适用于热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板等产品。

##### 4.45.2 仪器设备和材料

4.45.2.1 Taber 型耐磨仪或具有类似功能的磨耗仪,见图 44,包括以下部分。

- a) 试件支撑圆盘,水平转速 $(60 \pm 2)$ r/min。
- b) 研磨轮,外包一层肖氏硬度为 50~55(国际橡胶硬度标度)的橡胶层,橡胶层厚 6 mm,用氯丁橡胶粘于内圈上。研磨轮宽 $(12.7 \pm 0.2)$ mm,直径 $(51.6 \pm 0.2)$ mm。两研磨轮内表面之间距离 $(52.5 \pm 0.2)$ mm。
- c) 旋转计数器。
- d) 提升装置。
- e) 吸尘装置,两个吸管嘴位于两研磨轮之间,在试件研磨面上方,距试件表面 $(2 \pm 0.5)$ mm。当吸尘口关闭时,真空压力为 1.5 kPa~1.6 kPa。



标引序号说明：

- 1——提升装置；
- 2——橡胶；
- 3——研磨轮；
- 4——吸尘嘴；
- 5——夹紧螺钉；
- 6——试件；
- 7——试件支撑圆盘；
- 8——砂布。

图 44 磨耗仪示意图

4.45.2.2 恒温恒湿箱，可保持温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 。

4.45.2.3 天平，感量 0.001 g。

4.45.2.4 P180 粒度的砂布，符合 JB/T 3889—2006 的规定。

4.45.2.5 双面胶带。

4.45.2.6 标准锌板，型号 Taber S-34 或具有相同性能的锌板。

#### 4.45.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = (100 \pm 2)\text{mm}$ ；宽  $b = (100 \pm 2)\text{mm}$ ，试件中心有一直径为 6 mm 的孔。  
以对角线把试件划分为四个象限。

#### 4.45.4 试件和砂布平衡处理

试件和砂布(4.45.2.4)在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的条件下放置 72 h 以上。

#### 4.45.5 试验步骤

##### 4.45.5.1 砂布校准

将砂布背面用双面胶带或类似材料粘接于研磨轮上,将标准锌板安装在磨耗仪上,置计数器于零。将研磨轮安装在支架上,开启吸尘装置,施加 $(4.9 \pm 0.2)$ N外力条件下进行研磨。磨500圈后,擦净标准锌板并称量,精确至1 mg;更换砂布,再磨500圈,擦净后称量,精确至1 mg。若标准锌板两次研磨总质量损失为 $(120 \pm 15)$ mg,则该砂布可用于耐磨性能试验。标准锌板单面使用次数不应超过10次。

##### 4.45.5.2 研磨试验

将砂布背面用双面胶带或类似材料粘接于研磨轮上,把研磨轮安装在磨耗仪上,置计数器于零。用脱脂纱布将试件表面擦净,用试件夹夹紧试件,然后将研磨轮轻轻地放在试件上。开启吸尘装置,然后在施加 $(4.9 \pm 0.2)$ N外力条件下旋转试件。每转25圈~50圈,检查试件磨损度和砂布表面是否被细粒塞满,若砂布表面被细粒塞满或已经500圈,应更换砂布。

##### 4.45.5.3 磨损点判定

当试件表面出现初始磨损点(IP)时,记下旋转次数;继续研磨至最终磨损点(FP)出现,记下旋转次数。

初始磨损点(IP)是指印刷物、花纹图案或单色装饰层出现明显的磨穿,在三个象限都出现了露底现象且面积均不少于 $0.6 \text{ mm}^2$ 。花纹装饰层露底是指露出了印刷底面,单色装饰层露底是指露出不同颜色的第一层。

最终磨损点(FP)是指研磨范围内大约95%的花纹装饰层被磨掉;对于单色装饰层,大约有95%不同颜色的底层露出。

#### 4.45.6 结果计算与表示

##### 4.45.6.1 试件耐磨性

每一个试件的耐磨性以旋转圈数表示,按式(29)计算,精确至1 r:

$$WR = \frac{IP + FP}{2} \quad \dots\dots\dots (29)$$

式中:

WR —— 耐磨性,单位为转(r);

IP —— 最初磨损点转数,单位为转(r);

FP —— 最终磨损点转数,单位为转(r)。

##### 4.45.6.2 板耐磨性

板耐磨性以同一张板内全部试件耐磨转数的算术平均值表示,精确至50 r。

#### 4.46 表面耐磨性能测定——方法2

##### 4.46.1 方法描述

确定由一对粘有砂布的研磨轮与旋转着的试件摩擦,产生一定磨损时的转数。本方法适用于浸渍纸层压木质地板等产品。

#### 4.46.2 仪器设备和材料

与 4.45.2 相同。

#### 4.46.3 试件要求

与 4.45.3 相同。

#### 4.46.4 试件和砂布平衡处理

与 4.45.4 相同。

#### 4.46.5 试验步骤

##### 4.46.5.1 砂布校准

与 4.45.5.1 相同。

##### 4.46.5.2 研磨试验

将砂布背面用双面胶带或类似材料粘接于研磨轮上,把研磨轮安装在磨耗试验机上,置计数器于零。用脱脂纱布将试件表面擦净,用试件夹夹紧试件,然后将研磨轮轻轻地放在试件上。开启吸尘器,然后在施加 $(4.9 \pm 0.2)$ N 外力条件下旋转试件。每转 100 圈检查试件,转过 500 圈后,应更换砂布。

##### 4.46.5.3 初始磨损点判定

当试件表面出现初始磨损点(IP)时,记下旋转次数。

初始磨损点(IP)是指印刷物、花纹图案、单色图案或纸层出现明显的磨穿,在三个象限都出现了露底现象且面积均不少于  $0.6 \text{ mm}^2$ 。花纹装饰层露底是指露出了印刷底面,单色装饰层露底是指露出不同颜色的第一层。

#### 4.46.6 结果表示

试件耐磨性以出现初始磨损点(IP)时的转数表示,精确至 100 r。

板耐磨性以同一张板内全部试件出现初始磨损点(IP)时耐磨转数的算术平均值表示,精确至 100 r。

### 4.47 表面耐磨性能测定——方法 3

#### 4.47.1 方法描述

确定产品表面装饰层与一对粘有砂布的研磨轮在相对摩擦一定转数后表面磨失量及表面保留装饰花纹的能力。本方法适用于涂饰板材、饰面人造板等产品。

#### 4.47.2 仪器设备和材料

与 4.45.2 相同。

#### 4.47.3 试件要求

与 4.45.3 相同。

#### 4.47.4 试件和砂布平衡处理

与 4.45.4 相同。



#### 4.47.5 试验步骤

##### 4.47.5.1 砂布校准

与 4.45.5.1 相同。

##### 4.47.5.2 研磨试验

将砂布背面用双面胶带或类似材料粘接于研磨轮上,把研磨轮安装在磨耗试验机上,置计数器于零。用脱脂纱布将试件表面擦净并称重,精确至 1 mg,用试件夹夹紧试件,然后将研磨轮轻轻地放在试件上。开启吸尘器,然后在施加(4.9±0.2)N 外力条件下旋转试件。旋转规定转数后,取下试件,除去表面浮灰称量,精确至 1 mg。磨耗转数由产品标准规定。

##### 4.47.5.3 试件观察

用正常视力(或校正后)任意多个角度观察试件,目测试件表面被磨部分花纹图案保留率,素色图案或漆膜是否出现露底现象。

#### 4.47.6 结果计算与表示

##### 4.47.6.1 磨耗值

试件磨耗值( $F$ )按式(30)计算,精确至 1 mg:

$$F = \frac{m_1 - m_2}{R} \times 100 \quad \dots\dots\dots (30)$$

式中:

$F$  ——磨耗值,单位为毫克每 100 转(mg/100r);

$m_1$  ——试件磨前质量,单位为毫克(mg);

$m_2$  ——试件磨后质量,单位为毫克(mg);

$R$  ——磨耗转数,单位为转(r)。

##### 4.47.6.2 结果表示

板耐磨性以磨耗值和被磨部分图案磨损状况表示。

板磨耗值以同一张板内全部试件磨耗值的算术平均值表示,精确至 1 mg/100 r。

板被磨部分图案磨损状况以试件研磨规定转数后板面花纹图案保留率表示,或是否露底(素色图案或漆膜)表示。

#### 4.48 表面耐干热性能测定——方法 1

##### 4.48.1 方法描述

确定试件表面装饰层对热物体干烫的抵抗能力。本方法适用于热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板、饰面人造板等产品。

##### 4.48.2 仪器设备和材料

4.48.2.1 圆柱形铝或铝合金容器:外径(100±1.5) mm,高度(70±1.5) mm,壁厚(2.5±0.5) mm,底厚为 2.5<sup>+0.5</sup> mm,无盖,外壁用石棉线缠满,容器底面应平整清洁。

4.48.2.2 恒温恒湿箱,可保持温度(23±2)℃,相对湿度(50±5)%。

4.48.2.3 加热源。

4.48.2.4 固定框架,用以保持试件平整。

4.48.2.5 搅拌器。

4.48.2.6 无机隔热板,约 2.5 mm 厚,长宽各为 150 mm。

4.48.2.7 温度计,范围 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,精度 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.48.2.8 约含 15%填料的脲醛胶黏剂,或白乳胶。

4.48.2.9 甘油三硬脂酸酯,或具有类似效果的具有相似比热的其他材料。

4.48.2.10 细表面刨花板,满足 GB/T 4897 家具型刨花板要求,长 $(230\pm 5)\text{ mm}$ ,宽 $(230\pm 5)\text{ mm}$ ,厚 $(18\sim 20)\text{ mm}\pm 0.3\text{ mm}$ ,密度 $(680\pm 20)\text{ kg/m}^3$ 。

#### 4.48.3 试件要求

通常试件尺寸为长 $l=(230\pm 5)\text{ mm}$ ;宽 $b=(230\pm 5)\text{ mm}$ 。

#### 4.48.4 试验步骤

##### 4.48.4.1 干热试验

4.48.4.1.1 按以下产品类别,选择相应方式处置试件。

a) 薄型热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板(HPL,厚度 $t\leq 2\text{ mm}$ ),以指定胶黏剂将试件与刨花板胶合,胶合后试件在温度 $(23\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 条件下至少放置 72 h。

b) 厚型 HPL(厚度 $t> 2\text{ mm}$ ),在试件与刨花板紧密接触条件下即可进行试验。必要时,试件在温度 $(23\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 条件下至少放置 72 h。

c) 饰面人造板或模压制品类,直接取试件试验。

4.48.4.1.2 在圆柱型容器内放入足够的甘油三硬脂酸酯,升温至 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,液面距顶端 15 mm。在容器中心插入温度计,温度计的水银球离底部约 6 mm。在不断搅拌下将液温升至约 $185\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,然后把容器移到绝热板上,不停地搅拌使其温度降至 $(180\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.48.4.1.3 立即将容器置于固定框架中心的试件表面,在不搅拌情况下放置 20 min。移去容器让试件冷却 45 min。

##### 4.48.4.2 表面变化观察

在自然光线下距板面约 40 cm 处,用正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面变化,并记录这些变化。

#### 4.48.5 结果评定和表示

##### 4.48.5.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级:

五级:无明显变化;

四级:在某一角度看光泽和/或颜色有轻微变化;

三级:光泽和/或颜色有中等程度的变化;

二级:光泽和/或颜色有明显变化;

一级:表面开裂和/或鼓泡。

##### 4.48.5.2 结果表示

板表面耐干热性能以同一张板内全部试件耐干热等级的最低级别表示。

## 4.49 表面耐干热性能测定——方法 2

## 4.49.1 方法描述

确定试件表面涂饰层对热物体干烫的抵抗能力。本方法适用于表面进行涂饰或印刷的人造板产品。

## 4.49.2 仪器设备和材料

4.49.2.1 热源：如图 45 所示的一块铝合金块，采用符合 GB/T 3190—2020 中表 2 规定的材料 AlMgSi（合金 6060）制造，板底机械磨平。

单位为毫米（公差±0.1 mm）

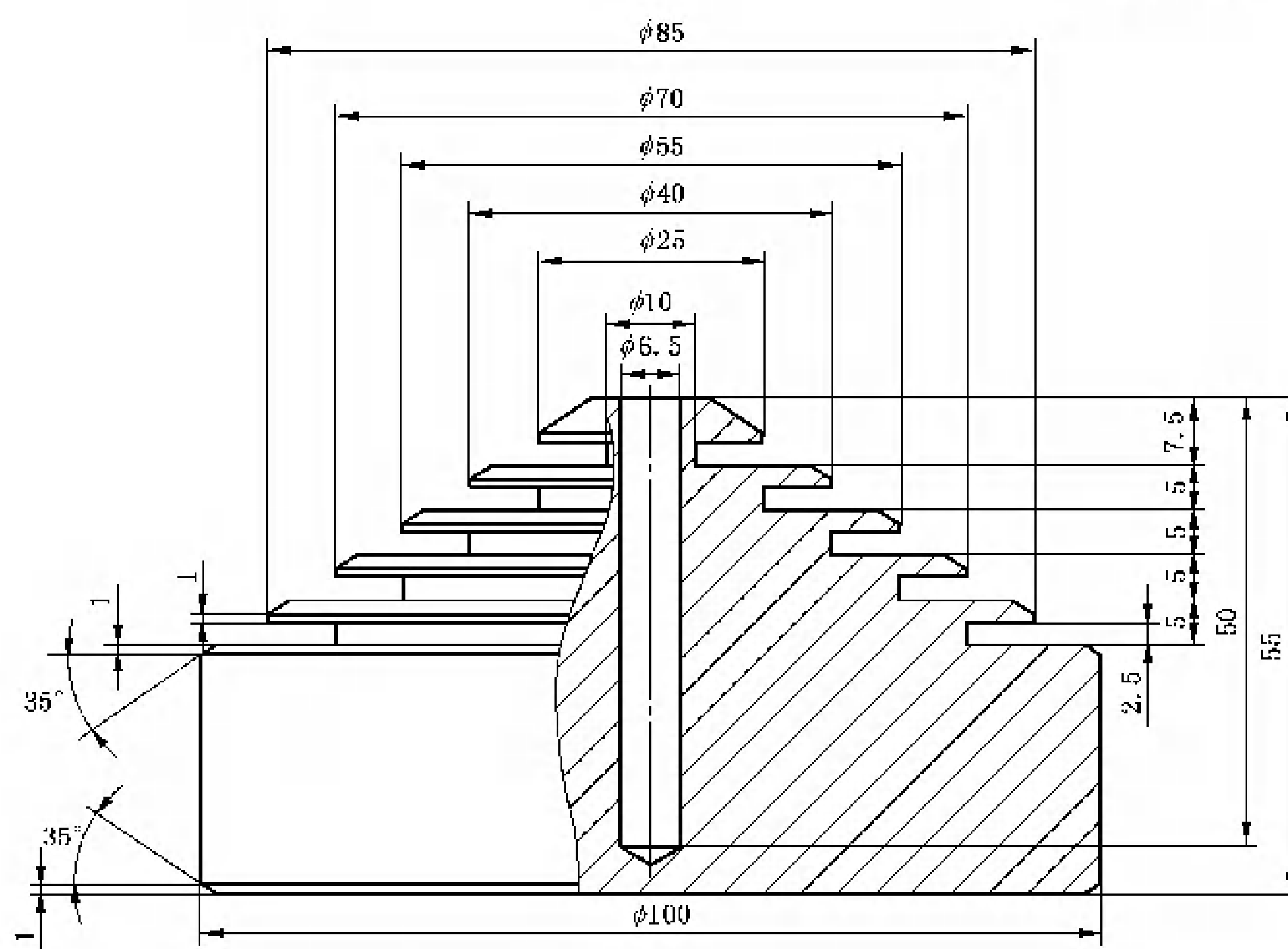


图 45 作为热源的铝合金块

4.49.2.2 鼓风干燥箱或者其他加热热源的设备，要求加热温度至少高于试验温度 10 °C。

4.49.2.3 恒温恒湿箱，能保持温度(23±2)°C、相对湿度(50±5)%。

4.49.2.4 温度计或其他测温仪器，精度±1°C。

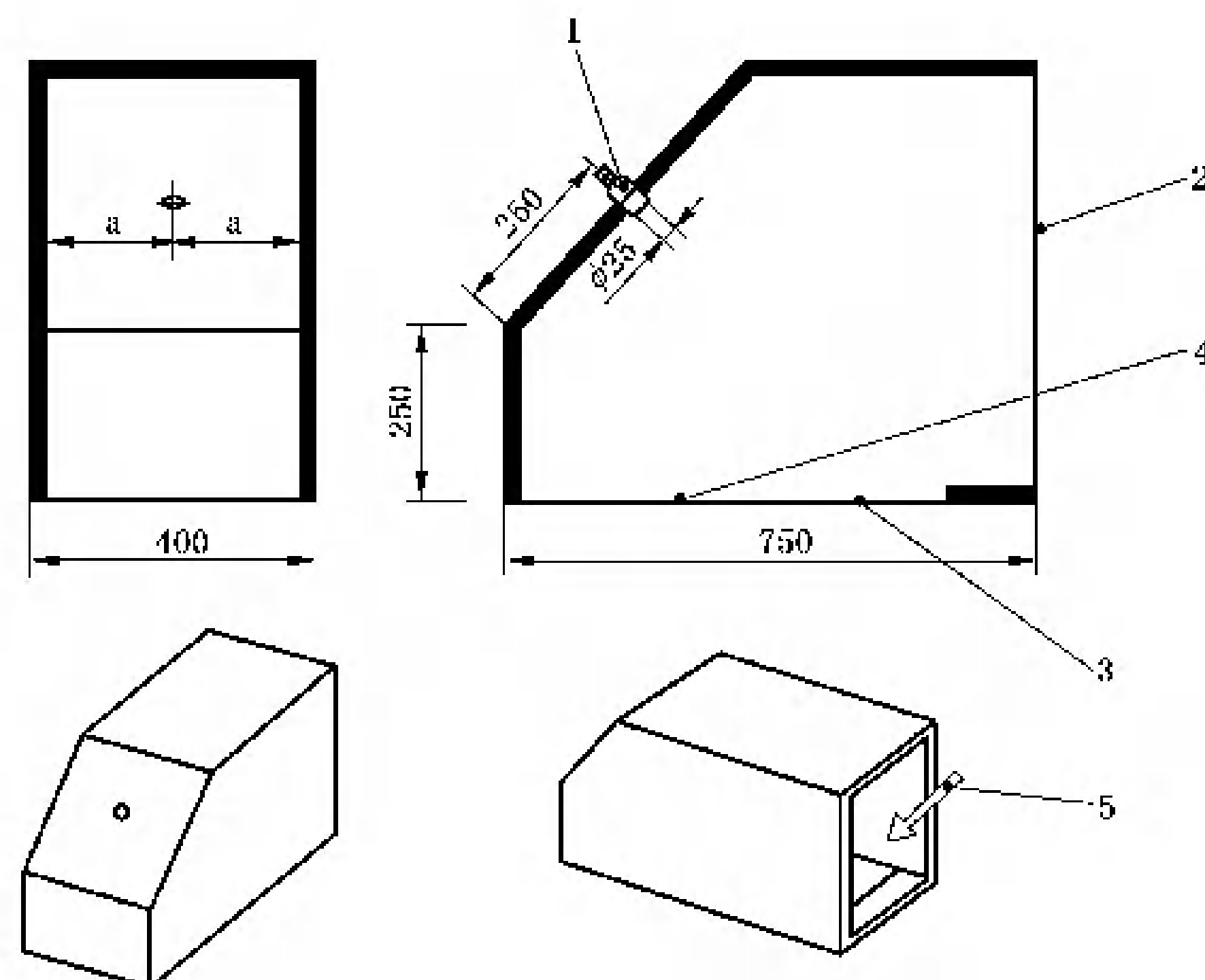
4.49.2.5 软湿布。

4.49.2.6 隔热垫：采用无机材料制成，厚度为 25 mm，大小 150 mm×150 mm。

4.49.2.7 漫射光源：在试验区域上提供均匀漫射光。可采用亮度至少为 2 000 lx 具有良好漫射效果的自然光，也可以采用符合 GB/T 9761—2008 的比色箱的人造光。

4.49.2.8 直射光源：60 W 的磨砂灯泡，经磨砂处理后，保证光线只照射到试验区域，而不会直接射入试验者的眼中。光线投射到检查区域与水平呈 30°~60°。

4.49.2.9 观察箱，见图 46。



标引序号说明：

1——60W 砂磨灯泡；

2——开启背板；

3——开启底板；

4——观察区域；

5——观察方向。

注：观察箱内表涂黑色油漆。

图 46 观察箱示例

#### 4.49.3 试件要求

试件应足够容纳所需进行的试验数目。相邻的试验区域周边之间，试验区域周边与试件边沿之间，至少应留有 15 mm 的间隔。在试验同时开展处，试验区域的周边最少应隔开 50 mm。

如有必要，采用软湿布蘸取温和的清洁液擦洗试件表面，再用干净的软湿布蘸取蒸馏水或纯净水擦拭干净。

除非另有规定，在试验开始前，应将涂层干透的试件放在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中至少存放 48 h。

#### 4.49.4 试验步骤

##### 4.49.4.1 干热试验

4.49.4.1.1 试件调质处理后，立即在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中进行试验。

4.49.4.1.2 将温度计或其他测温设备插入热源中心孔内。

4.49.4.1.3 打开干燥箱，将作为热源的铝合金块升温到至少高于规定的试验温度  $10^\circ\text{C}$ 。根据产品种类要求，试验温度从下列温度中选取： $70^\circ\text{C}$ 、 $85^\circ\text{C}$ 、 $100^\circ\text{C}$ 、 $120^\circ\text{C}$ 、 $140^\circ\text{C}$ 、 $160^\circ\text{C}$ 、 $180^\circ\text{C}$ 、 $200^\circ\text{C}$ 。

4.49.4.1.4 用软湿布擦净试验区域。当热源温度高于规定的试验温度至少  $10^\circ\text{C}$  时，将其移到隔热垫上。当热源温度达到规定的试验温度 $\pm 1^\circ\text{C}$  时，立即将其放到试验区域上，20 min 后，移开热源。

4.49.4.1.5 用软湿布擦净试验区域，至少放置 16 h。

##### 4.49.4.2 表面变化观察

将试件放入观察箱中，采用两种光源(4.49.2.7 和 4.49.2.8)中的任意一种单独照亮试件表面，使光

线从试验区域表面反射进入观察者眼中,并使光线平行或垂直于试验表面纹理方向(如果有)。在距离试件 0.25 m~1 m 处,从任意多个角度观察试验区域变色、变泽、鼓泡或其他正常视力(含矫正后)可见的变化缺陷,并记录这些变化。

#### 4.49.5 结果评定和表示

##### 4.49.5.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级:

五级:无可见变化(无损坏);

四级:仅在光源投射到试验表面,反射到观察者眼中时,有轻微可视的变色、变泽,或不连续印痕;

三级:轻微印痕,在数个方向上可视,例如近乎完整的圆环或圆痕;

二级:严重印痕,明显可见,或试验表面出现轻微变色或轻微损坏区域;

一级:严重印痕,试验表面出现明显变色或明显损坏区域。

##### 4.49.5.2 结果表示

板表面耐干热性能以同一张板内全部试件耐干热等级的最低级别表示。

#### 4.50 表面耐湿热性能测定——方法 1

##### 4.50.1 方法描述

确定试件表面装饰层在潮湿状态下对热物体的抵抗能力。本方法适用于热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板、饰面人造板等产品。

##### 4.50.2 仪器设备和材料

4.50.2.1 圆柱形铝或铝合金容器:外径 $(100 \pm 1.5)$  mm,高度 $(70 \pm 1.5)$  mm,壁厚 $(2.5 \pm 0.5)$  mm,底厚为 $2.5^{+0.5}_0$  mm,无盖,外壁用石棉线缠满,底面应平整清洁。

4.50.2.2 恒温恒湿箱,可保持温度 $(23 \pm 2)$  °C、相对湿度 $(50 \pm 5)$  %。

4.50.2.3 加热源。

4.50.2.4 蒸馏水或去离子水。

4.50.2.5 约含 15% 填料的脲醛胶胶黏剂,或具有相同性能的其他胶黏剂。

4.50.2.6 细表面刨花板,满足 GB/T 4897 家具型刨花板要求,长 $(230 \pm 5)$  mm,宽 $(230 \pm 5)$  mm,厚 $(18 \sim 20)$  mm $\pm 0.3$  mm,密度 $(680 \pm 20)$  kg/m<sup>3</sup>。

4.50.2.7 软布。

##### 4.50.3 试件要求

通常试件尺寸为长 $l = (230 \pm 5)$  mm;宽 $b = (230 \pm 5)$  mm。

##### 4.50.4 试验步骤

###### 4.50.4.1 湿热试验

4.50.4.1.1 按以下产品类别,选择相应方式处置试件。

a) 薄型热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板(HPL,厚度 $t \leq 2$  mm),以指定胶黏剂将试件与刨花板胶合,胶合后试件在温度 $(23 \pm 2)$  °C、相对湿度 $(50 \pm 5)$  %条件下至少放置 72 h。

b) 厚型 HPL(厚度 $t > 2$  mm),在试件与刨花板紧密接触条件下即可进行试验。必要时,试件在

温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%条件下至少放置 72 h。

c) 饰面人造板或模压制品类,直接取试件试验。

4.50.4.1.2 在圆柱形容器中放入蒸馏水或去离子水装入,液面距顶端 12 mm,加热使水沸腾。

4.50.4.1.3 将试件水平放置,把大约 10 mL 的沸腾水浇在试件表面,并立即将装有剩余水的容器放在刚浇水的区域上,放置时间 20 min。

4.50.4.1.4 移去容器,用软布擦干试件表面,去掉表面残留污物,然后把试件冷却 45 min。

#### 4.50.4.2 表面变化观察

在自然光线下距板面约 40 cm 处,用正常视力(含矫正后)从任意多个角度观察试件表面变化,并记录这些变化。

#### 4.50.5 结果评定和表示

##### 4.50.5.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级:

五级:无明显变化;

四级:在某一角度看光泽和/或颜色有轻微变化;

三级:光泽和/或颜色有中等程度的变化;

二级:光泽和/或颜色有明显变化;

一级:表面开裂和/或鼓泡。

##### 4.50.5.2 结果表示

板表面耐湿热性能以同一张板内全部试件耐湿热等级的最低级别表示。

#### 4.51 表面耐湿热性能测定——方法 2

##### 4.51.1 方法描述

确定试件表面装饰层在潮湿状态下对热物体的抵抗能力。本方法适用于表面进行涂饰或印刷的人造板。

##### 4.51.2 仪器与材料

4.51.2.1 热源:见 4.49.2.1。

4.51.2.2 鼓风干燥箱或者其他加热热源的设备,要求加热温度至少高于试验温度 10℃。

4.51.2.3 恒温恒湿箱,能保持温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%。

4.51.2.4 温度计,精度为±1℃。

4.51.2.5 软湿布。

4.51.2.6 隔热垫:采用无机材料制成,厚度约为 25 mm,大小 150 mm×150 mm。

4.51.2.7 白色聚酰胺纤维布:平织,经纬方向上的针数大约为 40 支/cm,面密度为 50 g/cm<sup>2</sup>,尺寸为(120±3)mm 的正方形。

4.51.2.8 蒸馏水或纯净水。

4.51.2.9 漫射光源:见 4.49.2.7。

4.51.2.10 直射光源:见 4.49.2.8。

4.51.2.11 观察箱:见 4.49.2.9。

### 4.51.3 试件要求

试件大小应足够容纳所需进行的试验数目。相邻的试验区域周边之间,试验区域周边与试件边沿之间,至少应留有 15 mm 的间隔。在试验同时开展处,试验区域的周边最少应隔开 50 mm。

如有必要,采用软湿布蘸取温和的清洁液擦洗试件表面,然后再用干净的软湿布蘸取蒸馏水或纯净水擦拭干净。

除非另有规定,在试验开始前,应将试件放在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的环境中至少 48 h。

### 4.51.4 试验步骤

#### 4.51.4.1 湿热试验

4.51.4.1.1 试件调质处理后,立即在温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行试验。

4.51.4.1.2 将温度计或其他测温设备插入热源中心孔内,打开干燥箱,将热源升温到至少高于规定的试验温度 $10^{\circ}\text{C}$ 。根据产品种类要求,试验温度从下列温度中选取: $55^{\circ}\text{C}$ , $70^{\circ}\text{C}$ , $85^{\circ}\text{C}$ , $100^{\circ}\text{C}$ 。

4.51.4.1.3 用软湿布擦净试验部位,将聚酰胺纤维布放在试验区域中央,在布面上均匀喷洒 2 mL 的蒸馏水或纯净水。

4.51.4.1.4 当热源温度高于规定的试验温度至少 $10^{\circ}\text{C}$ 时,将热源移到隔热垫上。当热源温度达到规定的试验温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 时,立即将热源放在聚酰胺纤维布面上。20 min 后,移开铝合金块。

4.51.4.1.5 用软湿布擦净试验部位,试件至少单独放置 16 h。

#### 4.51.4.2 表面变化观察

将试件放入观察箱中,采用两种光源(4.51.2.9 和 4.51.2.10)中的任意一种单独照亮试件表面,使光线从试验区域表面反射进入观察者眼中,并使光线平行或垂直于试验表面纹理方向(如果有)。在距离试件 0.25 m~1 m 处,从任意多个角度观察试验区域变色、变泽、鼓泡或其它正常视力(含矫正后)可见的变化缺陷,并记录这些变化。

### 4.51.5 结果评定和表示

#### 4.51.5.1 观察结果的评定

按以下规定评定试件表面变化等级:

五级:无可见变化(无损坏);

四级:仅在光源投射到试验表面,反射到观察者眼中时,有轻微可视的变色、变泽,或不连续印痕;

三级:轻微印痕,在数个方向上可视,例如近乎完整的圆环或圆痕;

二级:严重印痕,明显可见,或试验表面出现轻微变色或轻微损坏区域;

一级:严重印痕,试验表面出现明显变色或明显损坏区域。

#### 4.51.5.2 结果表示

板表面耐湿热性能以同一张板内全部试件耐湿热等级的最低级别表示。

### 4.52 耐沸水性能测定

#### 4.52.1 方法描述

确定试件在沸水中浸渍 2 h 后每个试件质量和厚度的增加量以及有无鼓泡或分层等外观变化。本



方法适用于热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板等产品。

#### 4.52.2 仪器设备和材料

- 4.52.2.1 恒温恒湿箱,可保持温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%。
- 4.52.2.2 控温水槽,可保持水沸腾。
- 4.52.2.3 恒温水槽,可保持水温(23±2)℃。
- 4.52.2.4 天平,感量为 0.001 g。
- 4.52.2.5 千分尺,分度值为 0.01 mm。
- 4.52.2.6 干燥器。
- 4.52.2.7 试件夹,将试件垂直固定在水中,以避免试件之间以及试件与容器壁之间接触。
- 4.52.2.8 脱脂纱布。
- 4.52.2.9 蒸馏水,符合 GB/T 6682 规定的三级水要求。

#### 4.52.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l=(50\pm 1)\text{mm}$ ;宽  $b=(50\pm 1)\text{mm}$ 。

#### 4.52.4 试验步骤

- 4.52.4.1 将试件放在(23±2)℃、相对湿度(50±5)%的恒温恒湿箱处理至少 72 h,取出试件称量,精确至 0.001 g。
- 4.52.4.2 按 4.1 规定,在试件四边中心距边缘 5 mm 处测量试件厚度( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ),精确至 0.01 mm。
- 4.52.4.3 将试件插入试件夹并放入盛有沸腾蒸馏水的控温水槽中,试件之间及试件与水槽底部、槽壁之间至少间隔约 15 mm。在沸水浸渍处理过程中,试件应始终浸没在沸水中。
- 4.52.4.4 经沸水浸渍(120±5)min 后取出试件夹,立即放入盛有(23±2)℃蒸馏水的恒温水槽内,液面超过试件,冷却(15±5)min。
- 4.52.4.5 从水中取出试件,用脱脂纱布擦去表面水渍并称重,精确至 0.001 g,再以与 4.52.4.2 相同的方法在原测试点测量厚度( $t_1', t_2', t_3', t_4'$ ),精确至 0.01 mm。从水中取出试件至称重结束时间不应超过 1 min,至测厚结束不应超过 15 min。
- 4.52.4.6 在自然光线下,用正常视力(含矫正后)观察有无鼓泡和分层现象。

#### 4.52.5 结果计算与表示

##### 4.52.5.1 试件质量增加百分率和厚度增加百分率计算

试件质量增加百分率( $\Delta m$ )按式(31)计算,精确至 0.1%:

$$\Delta m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(31)$$

式中:

- $\Delta m$  —— 试件质量增加百分率, %;
- $m_1$  —— 沸水浸渍前试件质量,单位为克(g);
- $m_2$  —— 沸水浸渍后试件质量,单位为克(g)。

试件厚度增加百分率按式(32)计算,精确至 0.1%:

$$\Delta t_i = \frac{t_i' - t_i}{t_i} \times 100 \quad \dots\dots\dots(32)$$

式中:

- $\Delta t_i$  —— 试件 4 个点的厚度增加百分率, %;



$t_i$  ——沸水煮前试件 4 个点的厚度( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ),单位为毫米(mm);

$t_i'$  ——沸水煮后 4 个原测量点的厚度( $t_1', t_2', t_3', t_4'$ ),单位为毫米(mm)。

#### 4.52.5.2 结果评定和表示

##### 4.52.5.2.1 板质量增加百分率和厚度增加百分率

板质量增加百分率以同一张板内全部试件质量增加百分率的算术平均值表示,精确至 1%;

板厚度增加百分率是同一张板内全部试件测量点厚度增加百分率的算术平均值表示,精确至 1%。

##### 4.52.5.2.2 观察结果的评定

按表面质量和边缘质量评定试件变化等级。

表面质量评级:

5 级:无变化;

4 级:在某一角度光泽和/或颜色有轻微变化;

3 级:光泽和/或颜色有中等程度的变化;

2 级:光泽和/或颜色有明显变化;

1 级:鼓泡和/或分层。

边缘质量评级:

5 级:无明显变化;

4 级:肉眼可见轻微的边缘裂纹;

3 级:中等边缘裂纹;

2 级:严重的边缘裂纹;

1 级:芯层分层。

##### 4.52.5.2.3 结果表示

板表面耐沸水性能以板质量增加百分率和板厚度增加百分率以及同一张板内全部试件表面质量和边缘质量等级的最低级别表示。

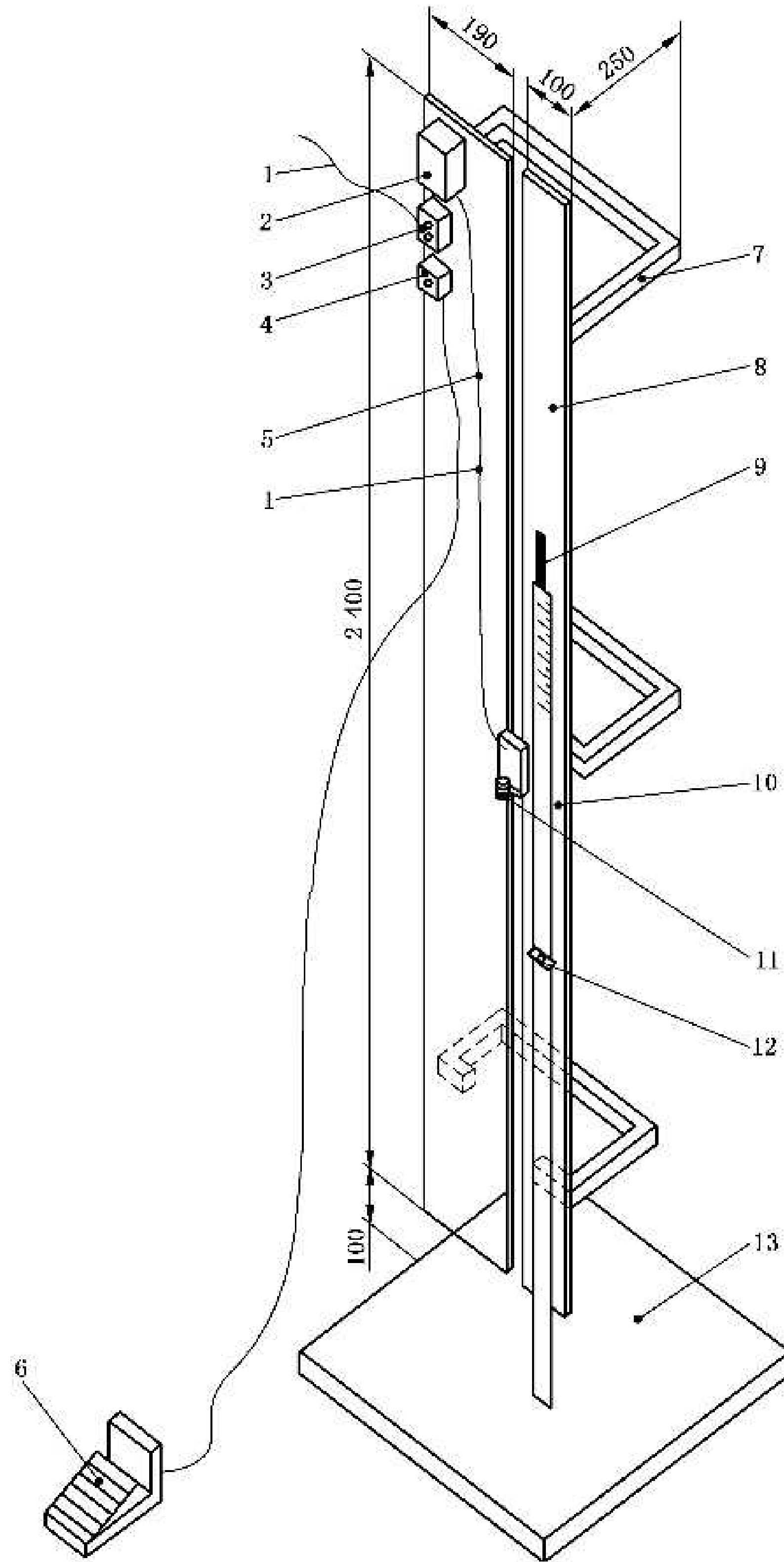
#### 4.53 抗冲击性能测定

##### 4.53.1 方法描述

用规定质量的钢球冲击试件表面,确定试件表面是否出现裂纹和大于规定直径的压痕。

##### 4.53.2 仪器设备和材料

###### 4.53.2.1 落球冲击试验机,见图 47,或其他等效装置。



标引序号说明：

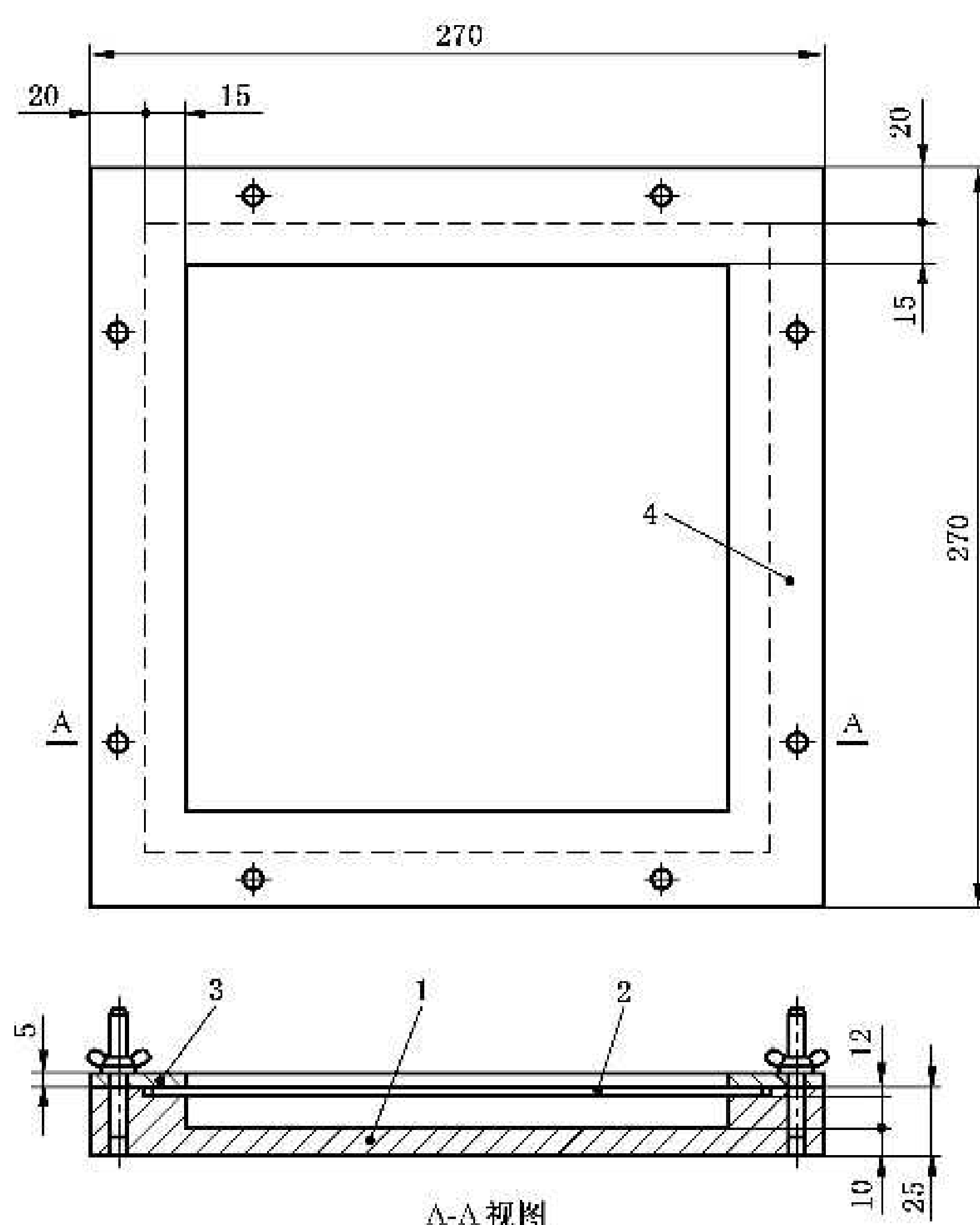
- 1——电源；
- 2——整流器；
- 3——接线盒；
- 4——带指示灯的接线盒；
- 5——导线；
- 6——脚踏开关；
- 7——角铁架；
- 8——试验设备固定板；
- 9——槽(6 mm 宽)；
- 10——可滑动钢尺。
- 11——电磁块；
- 12——蝶形螺母；
- 13——钢制基板。

图 47 冲击试验机

4.53.2.2 抛光钢球,直径为 $(42.8 \pm 0.2)$ mm,质量为 $(324 \pm 5.0)$ g,表面无损坏。

4.53.2.3 框式夹具,见图 48。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——金属框架;
- 2——试件;
- 3——上金属框架;
- 4——下金属框架。

图 48 框式夹具

4.53.2.4 恒温恒湿箱,可保持温度 $(23 \pm 20)$ °C、相对湿度 $(50 \pm 5)$ %。

4.53.2.5 游标卡尺,量程 0 mm~150 mm,分度值 0.05 mm 或优于 0.05 mm。

4.53.2.6 细表面刨花板,满足 GB/T 4897 家具型刨花板要求,长 $(230 \pm 5)$ mm,宽 $(230 \pm 5)$ mm,厚 $(18 \sim 20)$ mm $\pm 0.3$ mm,密度 $(680 \pm 20)$ kg/m<sup>3</sup>。

4.53.2.7 约含 15%填料的脲醛胶胶黏剂,或具有相同性能的其他胶黏剂。

4.53.2.8 垫层,选用泡沫聚乙烯,幅面为 300 mm×300 mm,厚度 $(2.5 \pm 0.2)$ mm,面密度 75 g/m<sup>2</sup>。

#### 4.53.3 试件要求

通常试件尺寸为长 $l = (230 \pm 5)$ mm;宽 $b = (230 \pm 5)$ mm;

或长 $l = (300 \pm 5)$ mm;宽 $b = (180 \pm 5)$ mm(宽不足 180 mm 取板宽)。

#### 4.53.4 试验步骤

4.53.4.1 对于薄型热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板(HPL),用指定胶黏剂(4.53.2.7)把它粘贴在刨花板上做成试件;厚度 $2.0 \text{ mm} \leq t < 5.0 \text{ mm}$ 的 HPL,可利用试件夹将试件与刨花板夹紧即可;厚度

$t \geq 5.0$  mm HPL, 无需刨花板支撑。

4.53.4.2 把试件放在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中至少放置 72 h。

4.53.4.3 对于 HPL, 试件装饰面向上夹在框式夹具(见图 48)中, 并置于试机底座上; 对于浸渍纸层压地板等, 将垫层置于光滑、水平地面, 把试件装饰面向上, 置于垫层上。

4.53.4.4 试件表面覆盖一张复写纸, 与试件表面紧密接触。在距试件表面一定高度(高度由产品标准规定), 使钢球自由垂直落于试件表面。当球第一次弹起时就抓住它, 防止连续冲击。冲击次数由产品标准规定, 各落点之间距离以及落点与试件边部的距离应大于 50 mm。做仲裁试验时, 每一试件只冲击一次, 冲击落点尽可能靠近试件中心。

4.53.4.5 测量压痕直径, 精确至 0.1 mm, 并观察试件表面破损情况。

#### 4.53.5 结果表示

板抗冲击性能以在规定落球高度下板面落球压痕直径及板面破损情况表示。

#### 4.54 耐开裂性能测定

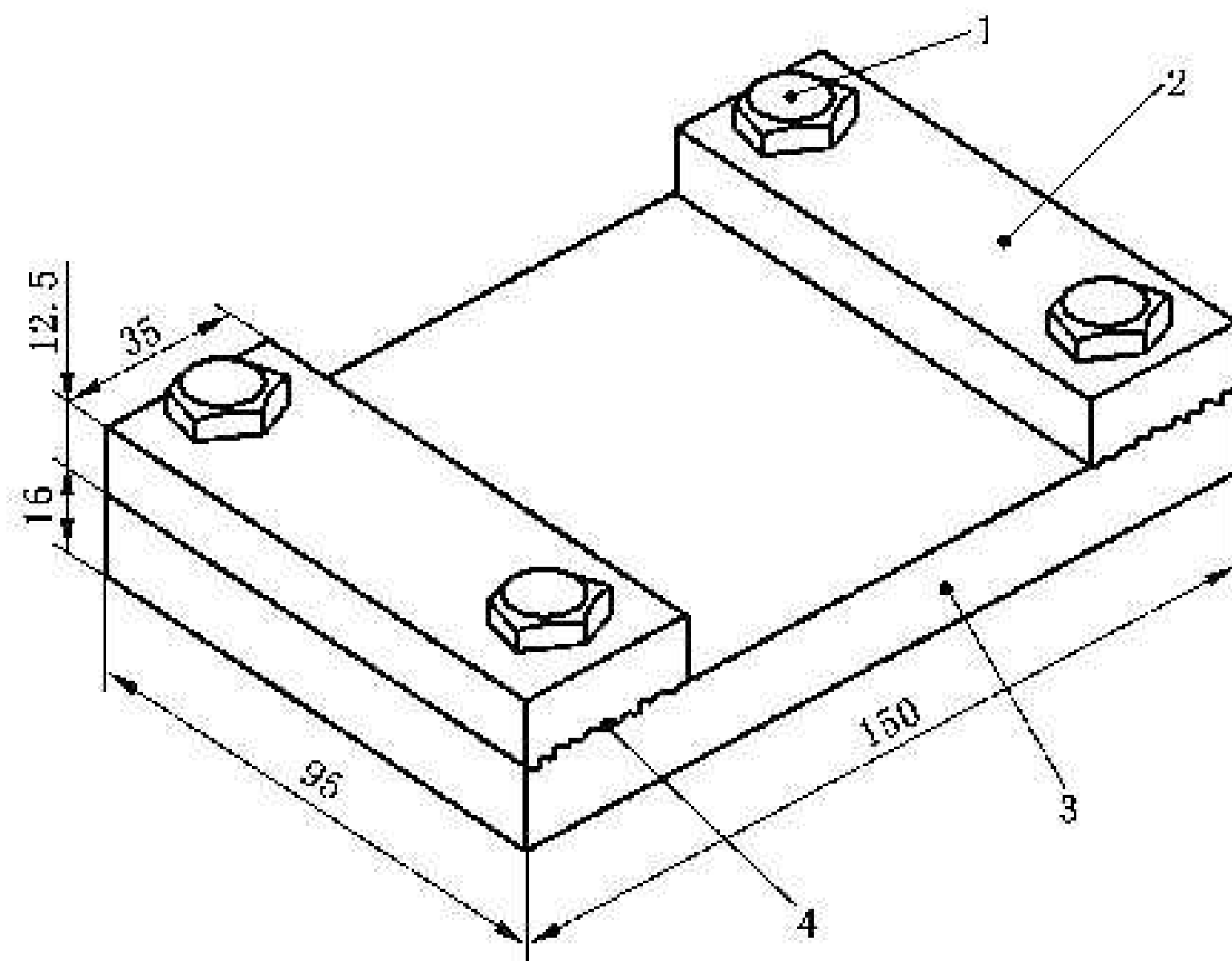
##### 4.54.1 方法描述

把试件固定在金属夹具上, 在一定外力作用下在  $50^\circ\text{C}$  环境中处理 6 h 后, 观察试件装饰面开裂情况。本方法适用于厚度  $t \leq 2$  mm 热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板(HPL)。

##### 4.54.2 仪器

4.54.2.1 夹具, 见图 49。

单位为毫米

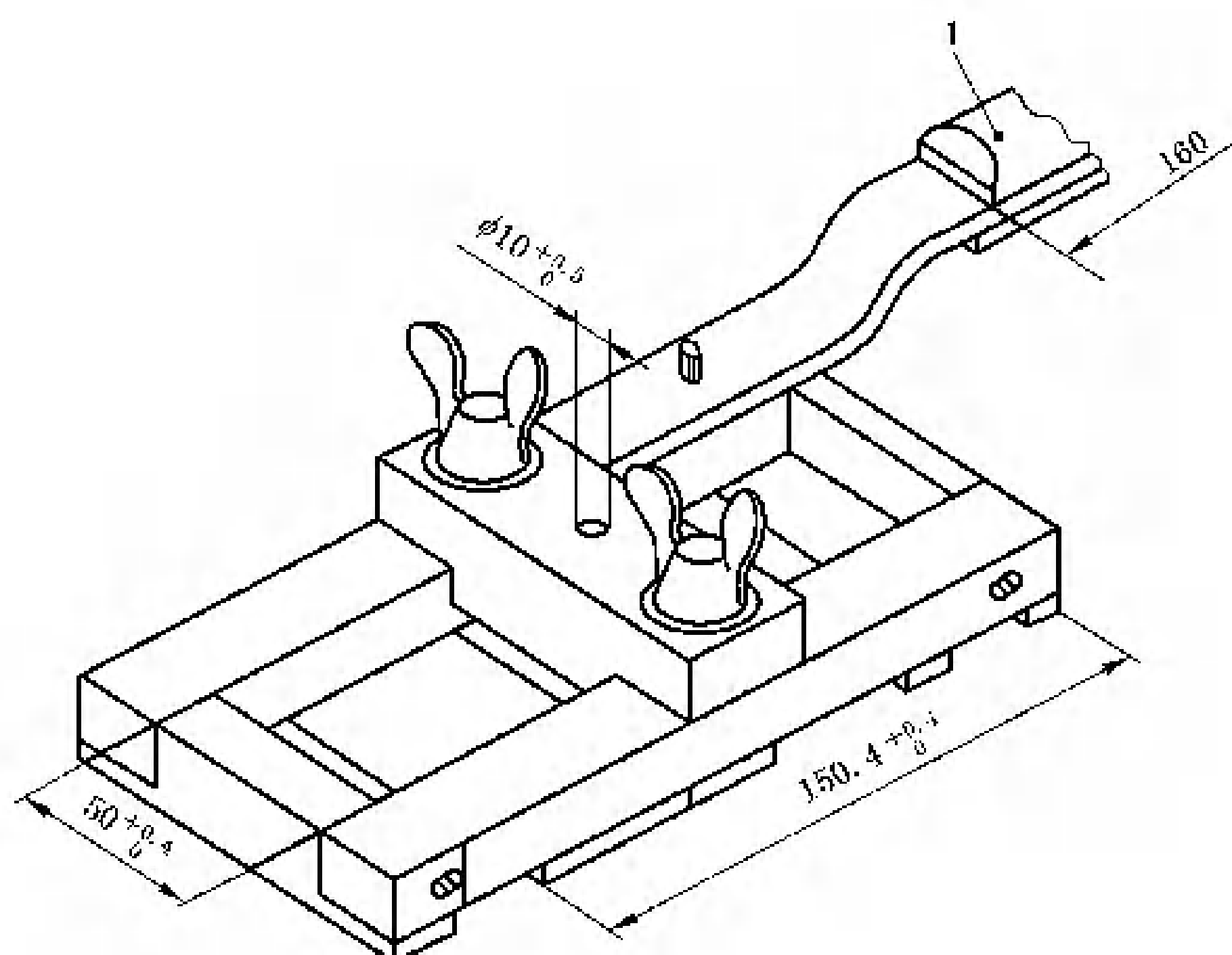


标引序号说明:

- 1——螺母;
- 2——夹紧块;
- 3——底座;
- 4——锯齿面。

图 49 钢质夹具(低碳钢)

4.54.2.2 钻孔夹具, 见图 50。



标引序号说明:

1——手柄。

图 50 钻孔夹具(低碳钢)

4.54.2.3 恒温恒湿箱,可保持温度 $(23\pm 20)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 。

4.54.2.4 鼓风干燥箱,可保持温度 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.54.2.5 手持式 6 倍放大镜。

4.54.2.6 照明设备,照度  $800\text{ lx}\sim 1\ 000\text{ lx}$ 。

4.54.2.7 钻孔机,操作转数低于  $400\text{ r/min}$ 。

4.54.2.8 千分尺,量程  $0\text{ mm}\sim 25\text{ mm}$ ,分度值  $0.01\text{ mm}$ 。

#### 4.54.3 试件要求

##### 4.54.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(150\pm 1)\text{ mm}$ ;宽  $b=(50\pm 0.5)\text{ mm}$ ,试件的长度方向与 HPL 的横向一致。

##### 4.54.3.2 试件钻孔

把数块试件装饰层面对面夹在钻孔夹具上,用钻孔机在试件中心打孔,直径为 $(10\pm 0.5)\text{ mm}$ 。钻孔时,宜避免孔边出现破片、裂纹或燃烧现象,钻头速度不超过  $400\text{ r/min}$ 。钻孔后,作为衬垫的试件(底层试件)不作为测试试件。若孔边出现裂纹、破片或燃烧现象,试件作废,应重取试件钻孔。如果试验过程中试件出现相对于夹具的滑动,也应重取试件钻孔。

#### 4.54.4 试验方法

4.54.4.1 把试件放在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的恒温恒湿箱中  $72\text{ h}$ 。

4.54.4.2 把夹具(4.54.2.1)放在温度为 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中预热  $2\text{ h}$ 。

4.54.4.3 把试件从恒温恒湿箱中拿出,装饰面向上固定在预热的夹具上,在试验过程中试件不能有相对于夹具的滑动。在紧邻每个夹具块的试件表面做上记号,以便确定试件是否出现滑动。

4.54.4.4 把夹好试件的夹具放入温度为 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内,处理  $6\text{ h}\pm 15\text{ min}$ 后取出,检查记号以保证试件未出现滑动,并立即在照度为  $800\text{ lx}\sim 1\ 000\text{ lx}$ 下用正常视力(含矫正后)和 6 倍放大镜检查试件表面的开裂程度。

#### 4.54.5 结果评定和表示

##### 4.54.5.1 观察结果的评定

按以下 5 个等级和图 51 评定试件变化等级：

5 级：无细微裂纹；

4 级：仅在 6 倍放大镜下有细微裂纹；

3 级：肉眼可观察到孔边有裂纹，但没有延伸到试件的任一边；

2 级：肉眼可观察到孔边有裂纹，裂纹延伸到试件的某一边，但试件没有裂成 2 块；

1 级：试件裂成 2 块。

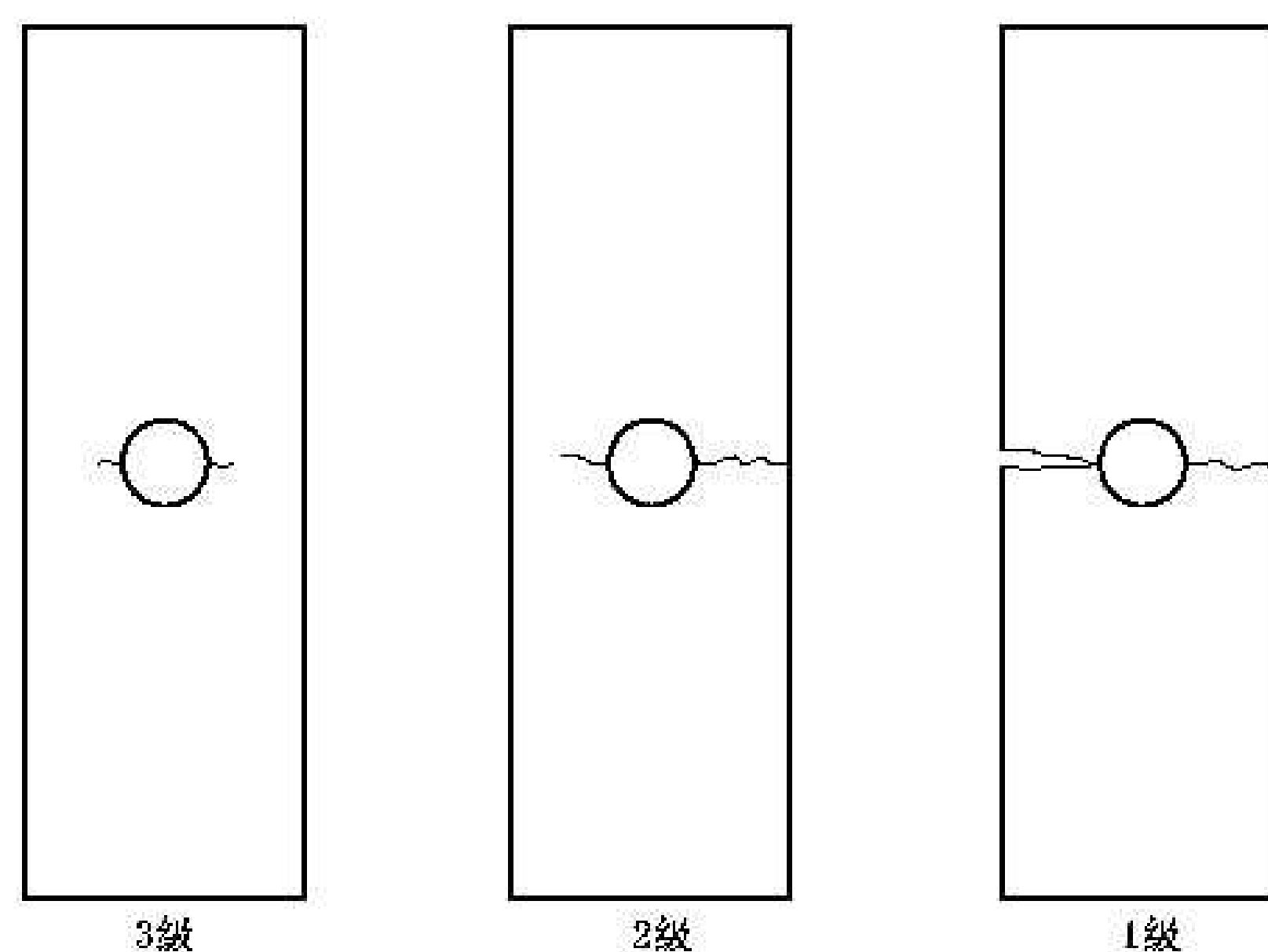


图 51 耐开裂缺陷分级

##### 4.54.5.2 结果表示

板耐开裂性能以同一张板内全部试件耐开裂性能等级的最低级别表示。

#### 4.55 可成型性测定

##### 4.55.1 方法

确定试件装饰表面经辐射加热后，在木模具内将其弯曲到规定半径和角度，弯曲部位是否出现裂痕。

##### 4.55.2 仪器设备和材料

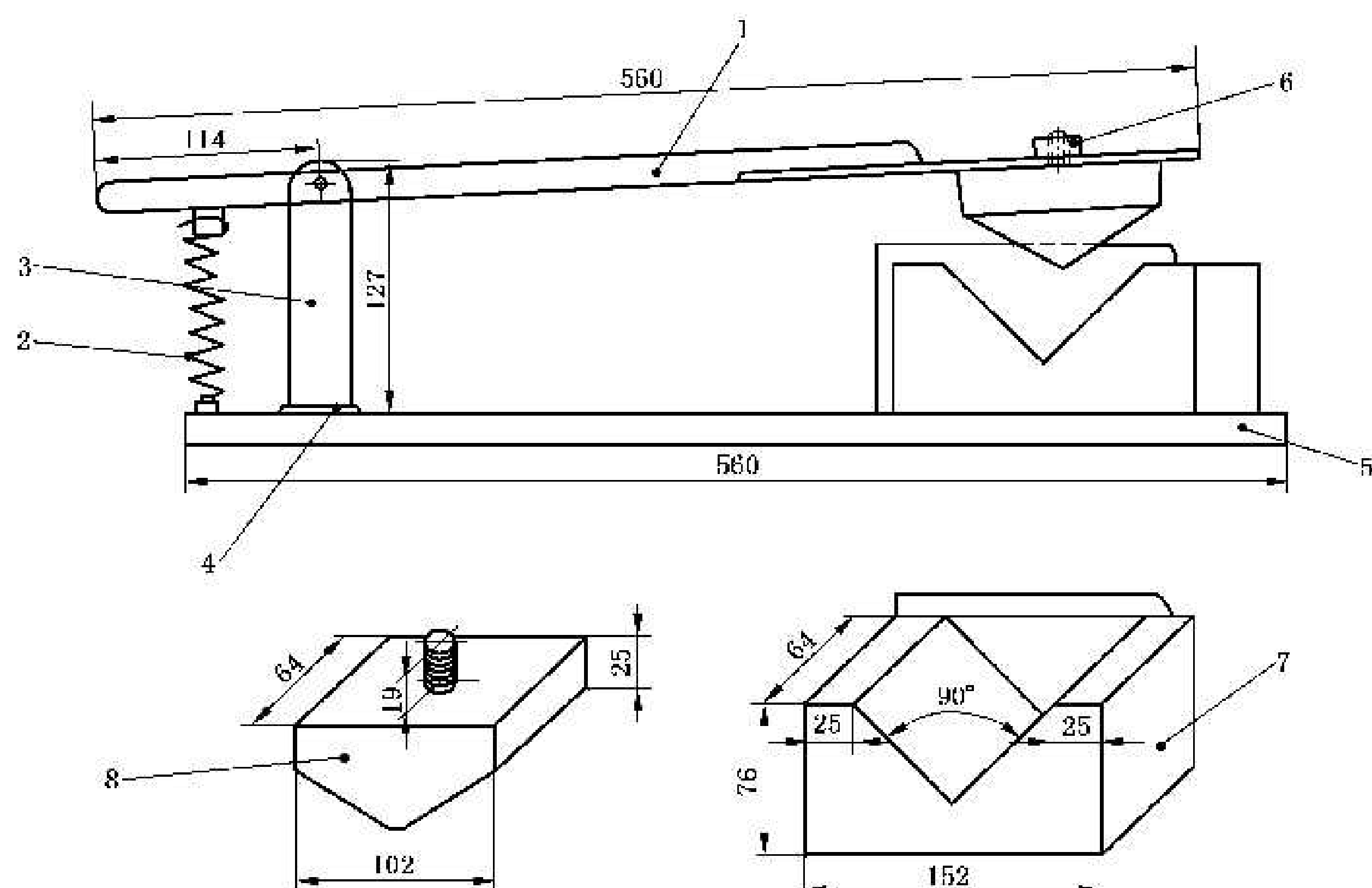
4.55.2.1 辐射加热器，由两个总额定功率 1 500 W 的电加热保护元件组成。加热器平行放置，水平安装在内部尺寸约 110 mm 宽、125 mm 深的有金属衬里的槽内。加热元件距槽底部的高度由垂直于槽放置的试件决定，要求试件距加热元件 $(76 \pm 1.0)$  mm。也可以在加热器的顶部以及左右面和背面加上挡风罩。

4.55.2.2 调压变压器，带有电压指示功能，控制加热所需的电压。

4.55.2.3 温度指示剂（热熔蜡笔或蜡），其熔点涵盖了所需的温度范围。其他类型的温度指示剂如果有相同或更好的精度也可以应用（如红外温度计和颜色改变指示剂等）。

4.55.2.4 成型装置（图 52），成型模具用直纹理木材制成。置于阳模的顶端装置用来连接各部件，阳模固定在压力杆上。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——杆,直径  $D=25$  mm;
- 2——弹簧;
- 3——管,直径  $D=38$  mm;
- 4——管道法兰;
- 5——机座,外形尺寸:  $19$  mm $\times$  $305$  mm $\times$  $560$  mm;
- 6——孔;
- 7——金属片导向座;
- 8——带曲率半径的  $90^\circ$  阳模,尺寸由测试用层压板类型决定。

图 52 成型装置示意图(辐射加热试验)

4.55.2.5 恒温恒湿箱,可保持温度  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50\pm 5)\%$ 。

4.55.2.6 校准条,用于校准。纯白色的层积板校准条,规格是  $200$  mm $\times$  $50$  mm,校准条轴向与层压板铺装方向一致。

### 4.55.3 试件要求

#### 4.55.3.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=(200\pm 1)$  mm;宽  $b=(50\pm 0.5)$  mm。试件应无微小裂纹,试件长边边缘砂光。

一半试件的轴向与层压板铺装方向一致,另外一半试件的轴向与层压板铺装方向垂直。

#### 4.55.3.2 试件平衡处理

试件置于温度  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50\pm 5)\%$  条件下至少放置 72 h。

### 4.55.4 试验步骤

#### 4.55.4.1 试验仪器的校准

试验前打开辐射加热器 30 min,将调压变压器开到满压的状态。

用熔点为 163 °C 的温度指示剂,在几个校准条的未装饰面中心附近分别做几个约 100 mm 长的标记。

将校准条放置在加热槽上,以便热量作用在装饰层表面。通过变压器调节输入电压,使得热量以 0.025 mm/s 的速度在校准条厚度方向传递,计算温度达到 163 °C 所需的时间,精确至 ±2 s。

在规定时间内 ±2 s 内,若校准条三次或三次以上连续达到 163 °C,维持和记录变压器的输入电压,并开始试验,

#### 4.55.4.2 成型试验

将带曲率半径的阳模放进成型仪。

按照 4.1 规定,用千分尺测量板材的厚度并记录,精确至 0.01 mm。

采用一定熔点的温度指示剂在每个试件表面做记号。在接近试件中心位置的弯曲内表面做约 100 mm 长的标记。

将试件放在加热槽上,使热量能够散发到板材的背面,背面有用温度指示剂做的记号。

当温度指示剂全部融化,移开试件,在 5 s 内将试件移到弯曲模具上,进行后成型试验。

上下模具(阴、阳模)闭合时间为 0.5 s~1 s。试件在闭合的模具里冷却。

试件至少冷却 60 s 后,将试件移开并检查,是否存在裂痕、鼓泡和分层等缺陷。

对层压板的纵、横向以及装饰面向外、向里弯曲试件进行试验,评定后成型性能。

#### 4.55.5 结果表示

层压板后成型性能以板纵、横向以及装饰面向外、向里弯曲试件的曲率半径、缺陷情况(如:裂痕、鼓泡、分层或变色)表示。

#### 4.56 防静电性能测定

##### 4.56.1 方法描述

确定试件在一定温度和湿度条件下的体积电阻。

##### 4.56.2 仪器设备和材料

4.56.2.1 测阻仪,测量范围  $1.0 \times 10^3 \Omega \sim 1.0 \times 10^{12} \Omega$ ,精度 2 级,测阻仪内阻大于  $1.0 \times 10^{12} \Omega$ ,测试电压 500 V,电压误差小于 ±5%。

4.56.2.2 测量电极,黄铜圆柱体,直径  $(50 \pm 1)$  mm,质量 0.5 kg。

4.56.2.3 恒温恒湿箱,可保持温度  $(25 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(55 \pm 10)$  %。

4.56.2.4 接触材料,电阻不能大于 10 Ω。

4.56.2.5 垫条,厚度均匀一致,体积电阻值不大于  $1.0 \times 10^5 \Omega$ 。

##### 4.56.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = (150 \pm 5)$  mm;宽  $b = (150 \pm 5)$  mm。

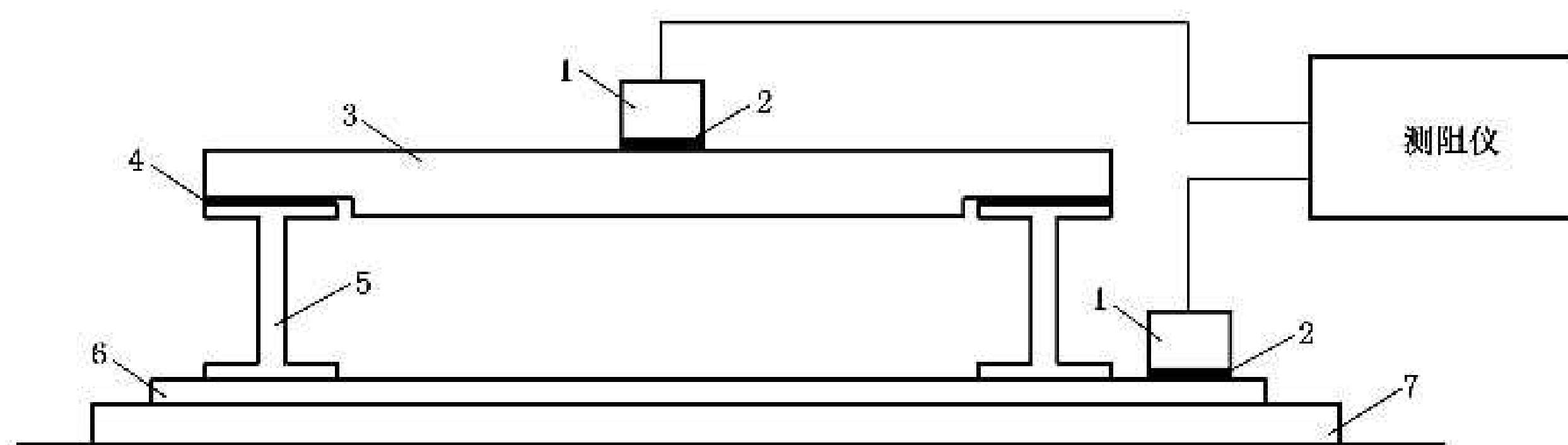
##### 4.56.4 试验步骤

4.56.4.1 试件置于温度  $(23 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(55 \pm 10)$  % 条件下至少放置 24 h。

4.56.4.2 用细布或滤纸等蘸导电溶剂或水擦净试件表面,并用软布擦干,溶剂对试件应无腐蚀作用。在温度  $(23 \pm 2)$  °C、相对湿度  $(55 \pm 10)$  % 环境中,按图 53 安装试件。放置测量电极在试件面层中心部位,放上电极组件,连接各个部件,接触材料应与试件的表面装饰层紧密接触。加载 500 V 直流电压,经



过 30 s 读取测阻仪的指示值,即为系统电阻。



标引序号说明:

- 1——测量电极;
- 2——接触材料;
- 3——被测试件;
- 4——垫条;
- 5——支架;
- 6——金属板;
- 7——绝缘板。

图 53 系统电阻测定示意图

#### 4.56.5 结果表示

板的防静电性能以体积电阻值表示,精确至  $1.0 \times 10^5 \Omega$ 。

### 4.57 漆膜附着力测定

#### 4.57.1 方法描述

评定涂层从基材上被剥离的抗性。

#### 4.57.2 仪器设备和材料

4.57.2.1 单刃切割刀具,如 GB/T 9286—2021 中图 1 所示。

4.57.2.2 单刃刀具的刀刃间隔装置,符合 GB/T 9286—2021 中图 4 所示。

4.57.2.3 手持式放大镜,放大倍数为 2 倍~3 倍。

4.57.2.4 照明设备,照度 800 lx~1 000 lx。

4.57.2.5 软毛刷。

4.57.2.6 透明的压敏胶粘带。采用的胶粘带宽 25 mm,黏着力  $(10 \pm 1) \text{N}/25 \text{mm}$  或商定。

#### 4.57.3 试件要求

通常试件尺寸为长  $l = (250 \pm 5) \text{mm}$ ;宽  $b = (100 \pm 5) \text{mm}$  或板宽。

除非有特别说明,试验前试件在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50 \pm 5)\%$  条件下至少放置 16 h。

#### 4.57.4 试验步骤

4.57.4.1 测定漆膜厚度。按 GB/T 4893.5—2013 规定的方法测定干燥漆膜的厚度,以  $\mu\text{m}$  计。测定时,尽可能在靠近要进行切割试验的位置。

4.57.4.2 在试件上取 3 个试验区域,如图 54 所示。

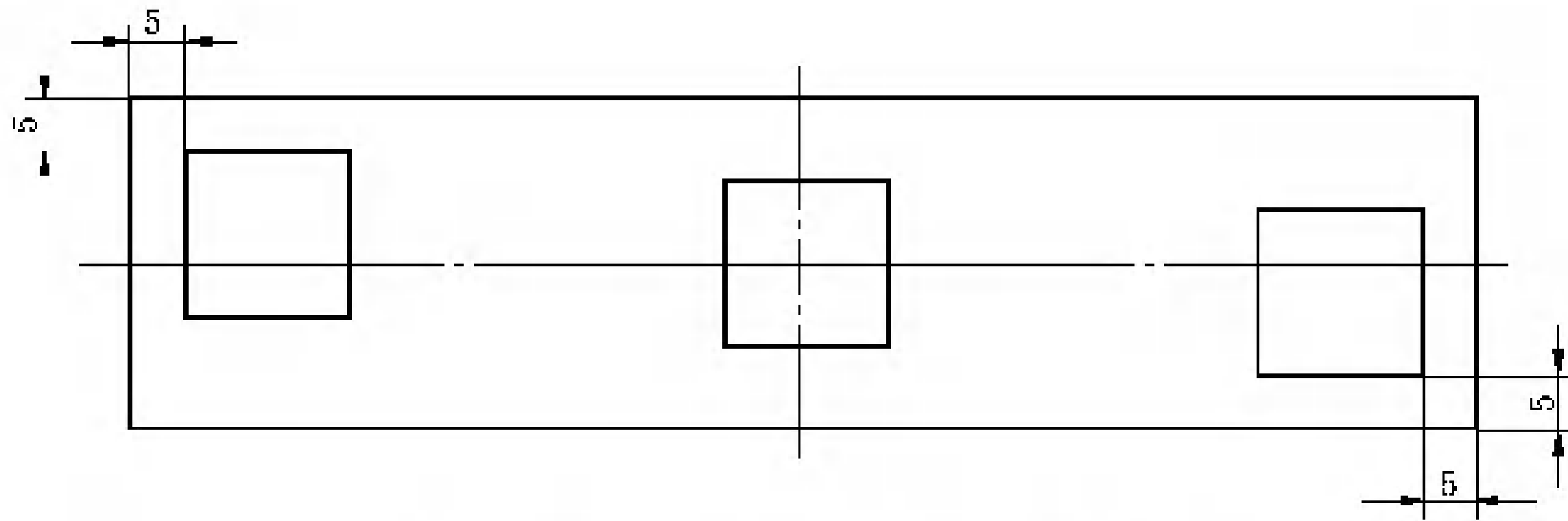


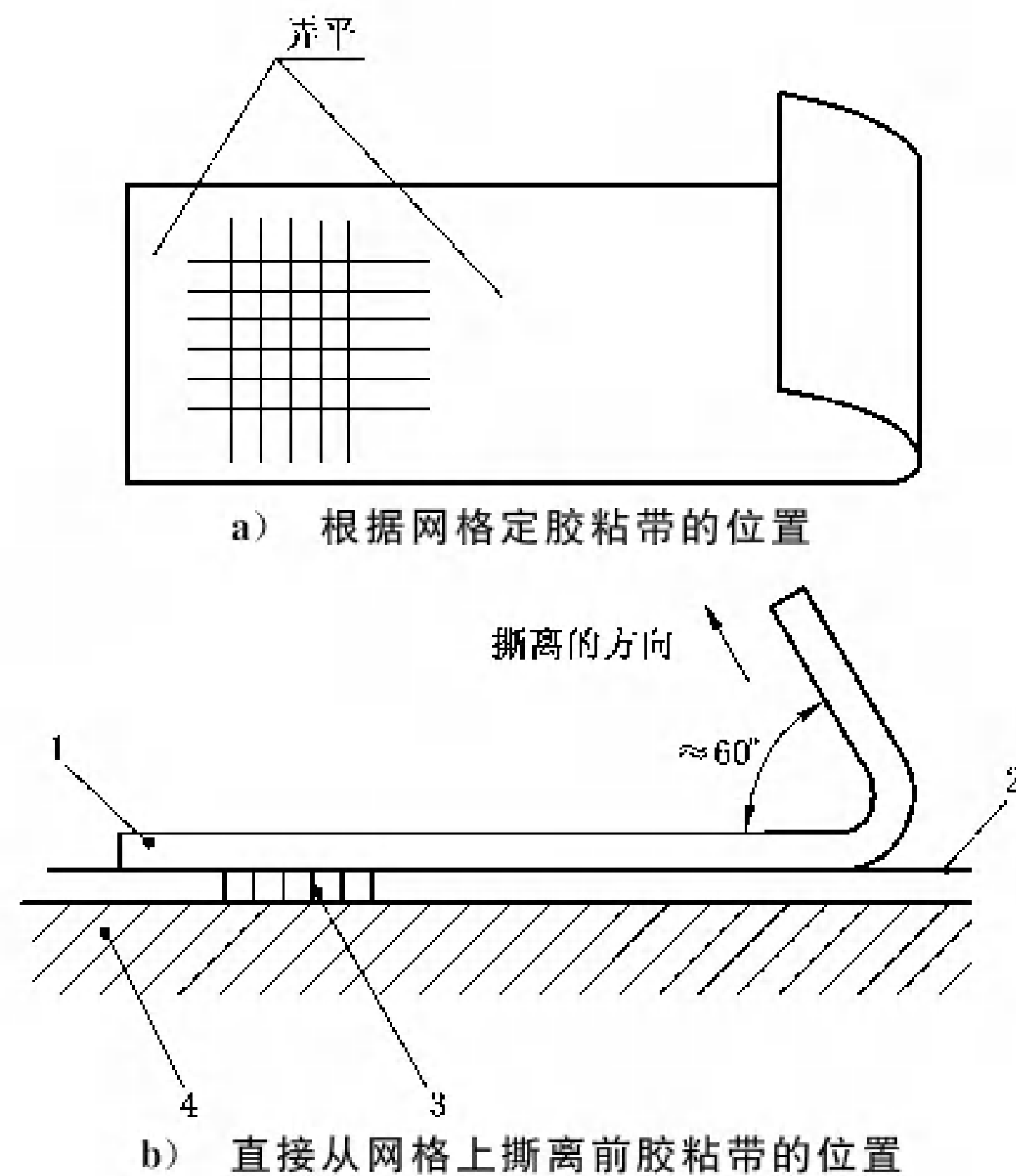
图 54 漆膜附着力试件的试验区域图

4.57.4.3 把握切割刀具,使刀垂直于试件表面,对切割刀具均匀施力,在间距导向装置内用均匀的切割速率在涂层上形成 6 条切割线。所有切割都应划透至基材表面,割痕方向与木纹方向近似为  $45^\circ$ 。当漆膜厚度  $0\ \mu\text{m}\sim 120\ \mu\text{m}$  时,切割间距为 2 mm;当漆膜厚度  $121\ \mu\text{m}\sim 250\ \mu\text{m}$  时,切割间距为 3 mm;漆膜厚度超过  $250\ \mu\text{m}$  不做附着力检测。切割期间应经常检查刀片的刃口,发现磨损和碎缺应立即更换刀片。或由产品标准规定切割间距。

4.57.4.4 重复上述操作,再作相同数量的平行切割线,与原先切割线成  $90^\circ$  角相交,以形成网格图形。

4.57.4.5 用软毛刷沿网格图形每一条对角线轻轻地向后扫几次,再向前扫几次。

4.57.4.6 按均匀的速度拉出一段胶粘带,除去最前一段,然后剪下长约 75 mm 的胶粘带。把该胶粘带的中心点放在网格上方,方向与一组切割线平行,如图 55 所示,然后用手指把胶粘带在网格区上方的部位压平,胶粘带长度至少超过网格 20 mm。为了确保胶粘带与涂层接触良好,用手指尖用力蹭胶粘带。在贴上胶粘带 5 min 内,拿住胶粘带悬空的一端,并在尽可能接近  $60^\circ$  的角度,在 0.5 s~1.0 s 内平稳地撕离胶粘带。



标引序号说明:

- 1——胶粘带;
- 2——涂层;
- 3——切口;
- 4——基材。

图 55 胶带位置

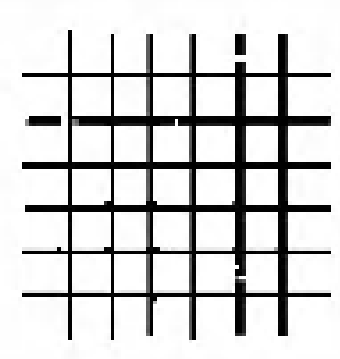
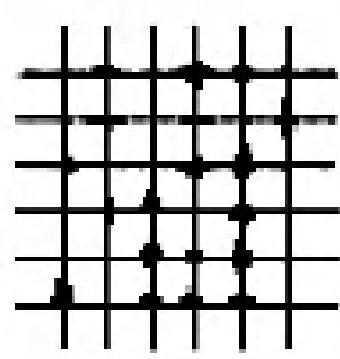
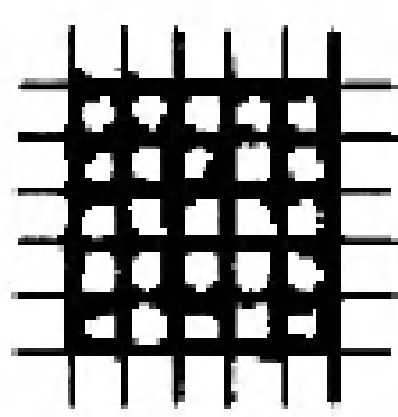
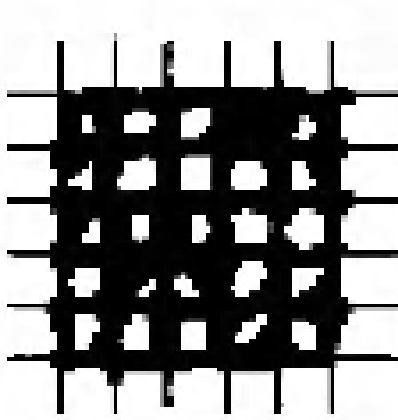
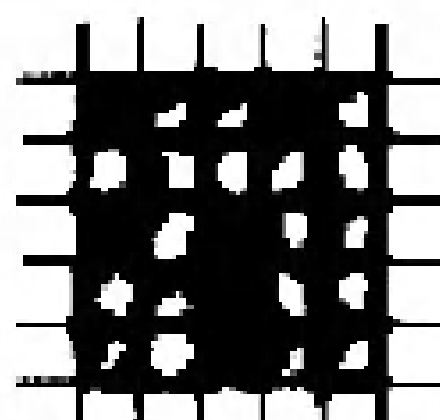
4.57.4.7 在照明设备下,用放大镜从各个方向仔细检查试验区域漆膜损伤情况。

#### 4.57.5 结果表示

试件漆膜附着力以附着力试验结果评定等级表示。

如果三个试验区域结果一致则按表 8 的规定进行等级评定,如果 3 个试验区域结果不一致则在 3 个以上不同位置重复试验。

表 8 试验结果分级

分级	说 明	发生脱落的交叉切割区域的表面外观 <sup>a</sup> (6 道平行切割线示例)
六级	切割边缘完全平滑,网格内无脱落	
五级	在切口交叉处有少许涂层脱落,但受影响的交叉切割面积不大于 5%	
四级	在切口交叉处和/或沿切口边缘有涂层脱落,受影响的交叉切割面积大于 5%,但不大于 15%	
三级	涂层沿切割边缘部分或全部以大碎片脱落,和/或在格子不同部位上部分或全部剥落,受影响的交叉切割面积大于 15%,但不大于 35%	
二级	涂层沿切割边缘大碎片剥落和/或一些方格部分或全部脱落,受影响的交叉切割面积大于 35%,但不大于 65%	
一级	剥落程度超过二级	

<sup>a</sup> 附图是划格后每一个分级的示例。规定的百分比是根据图像给出的视觉印象得到的,同样的百分比不一定会与数字图像一起重现

#### 4.58 漆膜硬度测定

##### 4.58.1 方法描述理

用铅笔刮划漆膜,以铅笔硬度表示漆膜的硬度。

4.58.2 试件要求

通常试件尺寸为长  $l=(100\pm 5)\text{mm}$ ；宽  $b=(100\pm 5)\text{mm}$  或板宽。

除非有特别说明，试验前试件在  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50\pm 5)\%$  条件下至少放置 16 h。

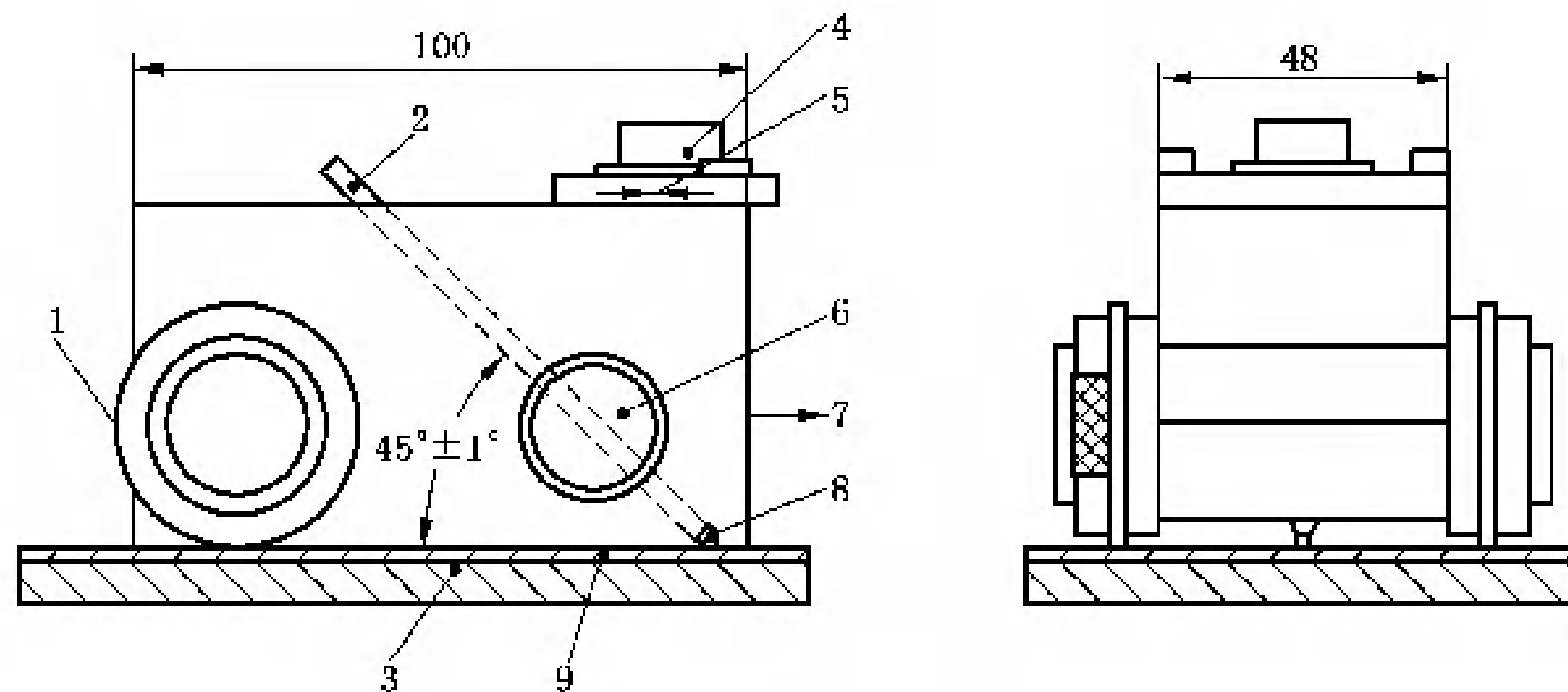
4.58.3 仪器设备和材料

4.58.3.1 漆膜硬度试验仪，见图 56。

试验仪由一个两边各装有一个轮子的金属块组成。在金属块中间，有一个圆柱形的、以  $(45\pm 1)^\circ$  角倾斜的孔。借助夹子，铅笔能固定在仪器上并始终保持在相同的位置。在仪器的顶部装有一个水平仪，用于确保试验进行时仪器的水平。试验时仪器处于水平位置，铅笔尖端施加在漆膜表面上的负荷应为  $(750\pm 10)\text{g}$ 。

注：最好使用机械装置进行试验，但也可以手工进行，只要能给出相同的相对等级评定结果，其他类型的试验仪器也可以使用。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——橡胶 O 形圈；
- 2——铅笔；
- 3——基材；
- 4——水平仪；
- 5——可拆卸砝码；
- 6——夹子；
- 7——仪器移动方向；
- 8——铅笔芯；
- 9——漆膜。

图 56 漆膜硬度试验仪示意图

4.58.3.2 木制绘图铅笔，符合 GB/T 26704—2011 规定的铅笔高级品要求。可使用高级绘图铅笔或性能相当者。木制绘图铅笔具有下列硬度：

6B—5B—4B—3B—2B—B—HB—H—2H—3H—4H—5H—6H

4.58.3.3 特殊的机械削笔刀，它只削去木头，留下完整的无损伤的圆柱形铅笔芯（见图 58）。

单位为毫米

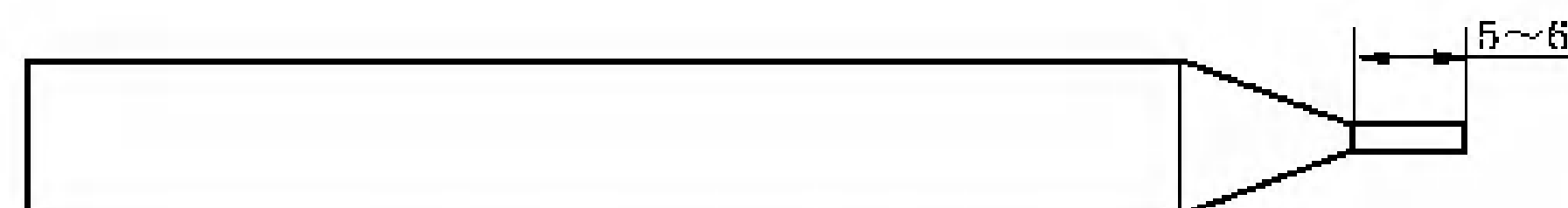


图 57 铅笔削好后的示意图

4.58.3.4 砂纸,砂粒粒度为 400 号。

4.58.3.5 软布或脱脂棉,试验结束后用它和与漆膜不起作用的溶剂擦净试件表面。

注:有些试件表面用软布和脱脂棉不易擦净,也可以使用绘图橡皮。

#### 4.58.4 试验步骤

4.58.4.1 用特殊的机械削笔刀将每支铅笔的一端削去大约 5 mm~6 mm 的木头,小心操作,以留下原样的、未划伤的、光滑的圆柱形铅笔笔芯。

4.58.4.2 垂直握住铅笔,与砂纸保持 90°角,在砂纸上前后移动铅笔,把铅笔芯尖端磨平(成直角)。持续移动铅笔直至获得一个平整光滑的圆形横切面,且边缘没有碎屑和缺口。

每次使用铅笔前都应重复此步骤。

4.58.4.3 将试件放在水平的、稳固的台面,涂饰面朝上。将铅笔插入试验仪中并用夹子将其固定,使仪器保持水平,铅笔的尖端放在漆膜表面上(见图 56)。

4.58.4.4 当铅笔的尖端刚接触到漆膜后立即推动试验仪,以 0.5 mm/s~1 mm/s 的速度朝离开操作者的方向推动至少 7 mm 的距离。

4.58.4.5 用软布或脱脂棉和惰性溶剂擦净漆膜表面。在自然光线下,用正常视力(含矫正后)观察试件漆膜变化。如果未出现划痕,在未进行试验的区域重复试验,更换较高硬度的铅笔直到出现至少 3 mm 长的划痕为止。如果已出现超过 3 mm 的划痕,则降低铅笔的硬度重复试验,直到超过 3 mm 的划痕不再出现为止。

#### 4.58.5 结果表示

漆膜硬度或漆膜铅笔硬度以没有使涂层出现 3 mm 及以上划痕的最硬的铅笔的硬度表示。

### 4.59 甲醛含量测定——穿孔法

#### 4.59.1 方法描述

一定数量的试样置于烧瓶中,在加热条件下,以甲苯为提取介质,通过液—固萃取循环提取试样中甲醛,含有甲醛的热甲苯溶液通过穿孔器砂滤板溢入穿孔器套管中,与套管中的水进行液—液萃取,把甲醛转移至水中。

一定条件下,萃取液中甲醛与乙酰丙酮反应生成二乙酰基二氢卢剔啶,在波长为 412 nm 处得到最大吸收强度。该反应对甲醛具有高度特异性。

本方法适用于刨花板、纤维板类产品甲醛含量的快速测定。

#### 4.59.2 仪器设备

4.59.2.1 穿孔萃取仪,主要包括 5 个部分,见图 58。

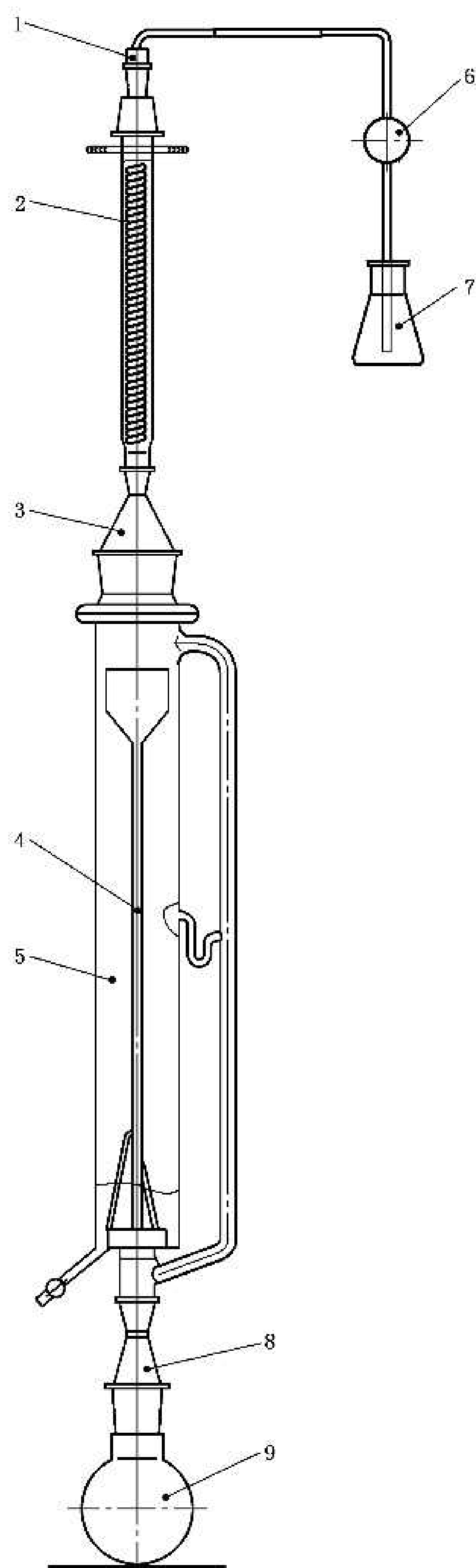
——冷凝管(2),通过一个锥形大小接头(45/40 和 71/51)(3)与穿孔器套管连结,通过另 1 个锥形接头(29/32)(1)与液封装置连接,可促成甲醛—甲苯气体冷却液化与回流。

——穿孔器(4),孔隙率为 P 160(100 μm~160 μm)(见图 59)。

——穿孔器套管(5),具有边管(包以石棉绳)与小虹吸管,中间放置穿孔器进行液—液穿孔萃取(见图 60)。

——圆底烧瓶,1 000 mL,用以加热试件与溶剂进行液—固萃取,通过一个锥形大小接头(29/32 和 45/40)与穿孔器套管连接。

——液封装置,防止甲醛气体逸出的虹吸装置,包括 90°弯头,小直管防虹吸球形管(6)与 250 mL 三角烧瓶(7)。

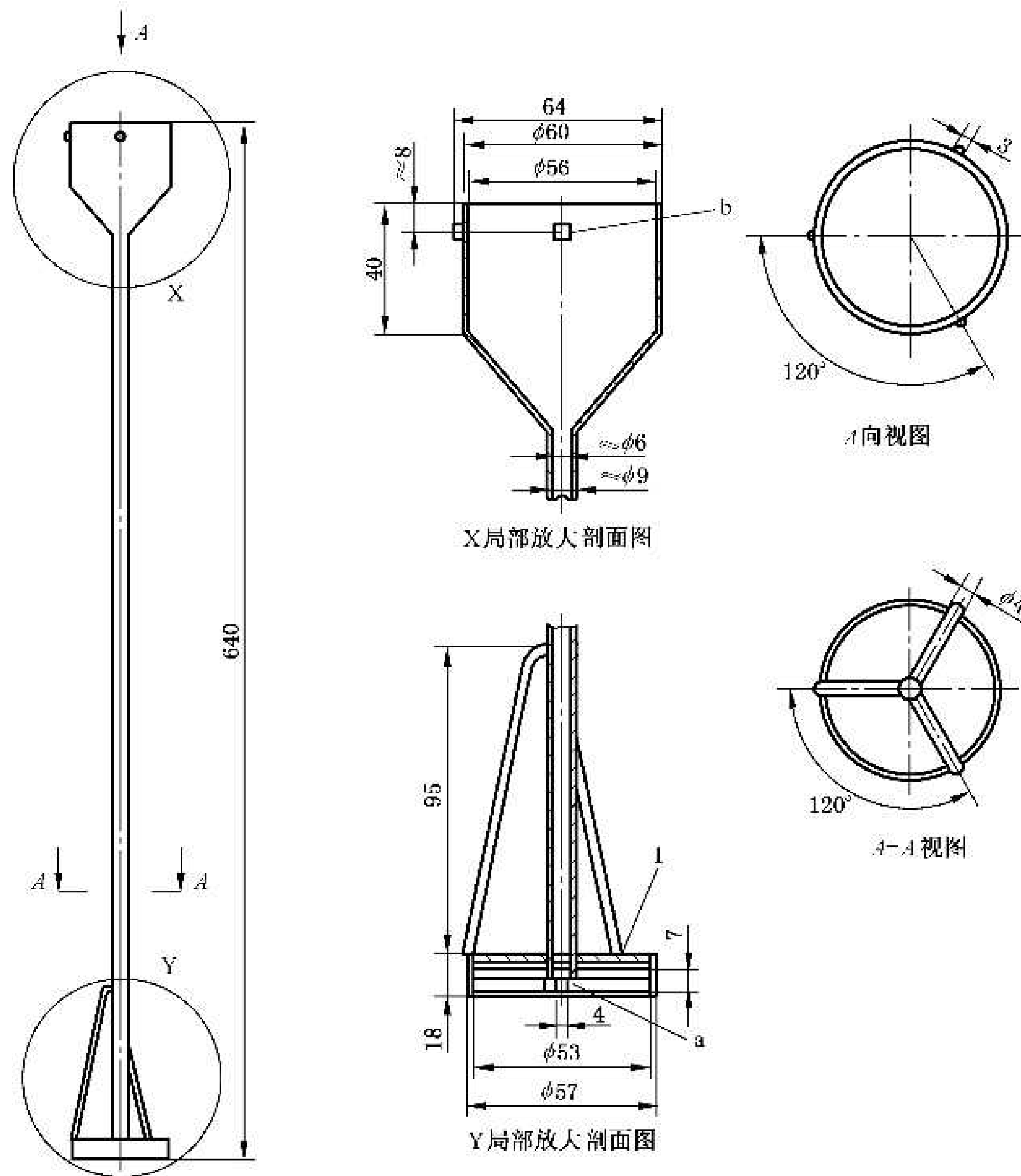


标引序号说明：

- 1——锥形接头,磨口配合 29/32;
- 2——冷凝管;
- 3——锥形接头,磨口配合 45/40 和 71/51;
- 4——穿孔器;
- 5——穿孔器套管;
- 6——球形管;
- 7——三角烧瓶 250 mL;
- 8——锥形接头,磨口配合 29/32 和 45/40;
- 9——圆底烧瓶,1 000 mL,磨口配合 45/40。

图 58 穿孔萃取仪

单位为毫米



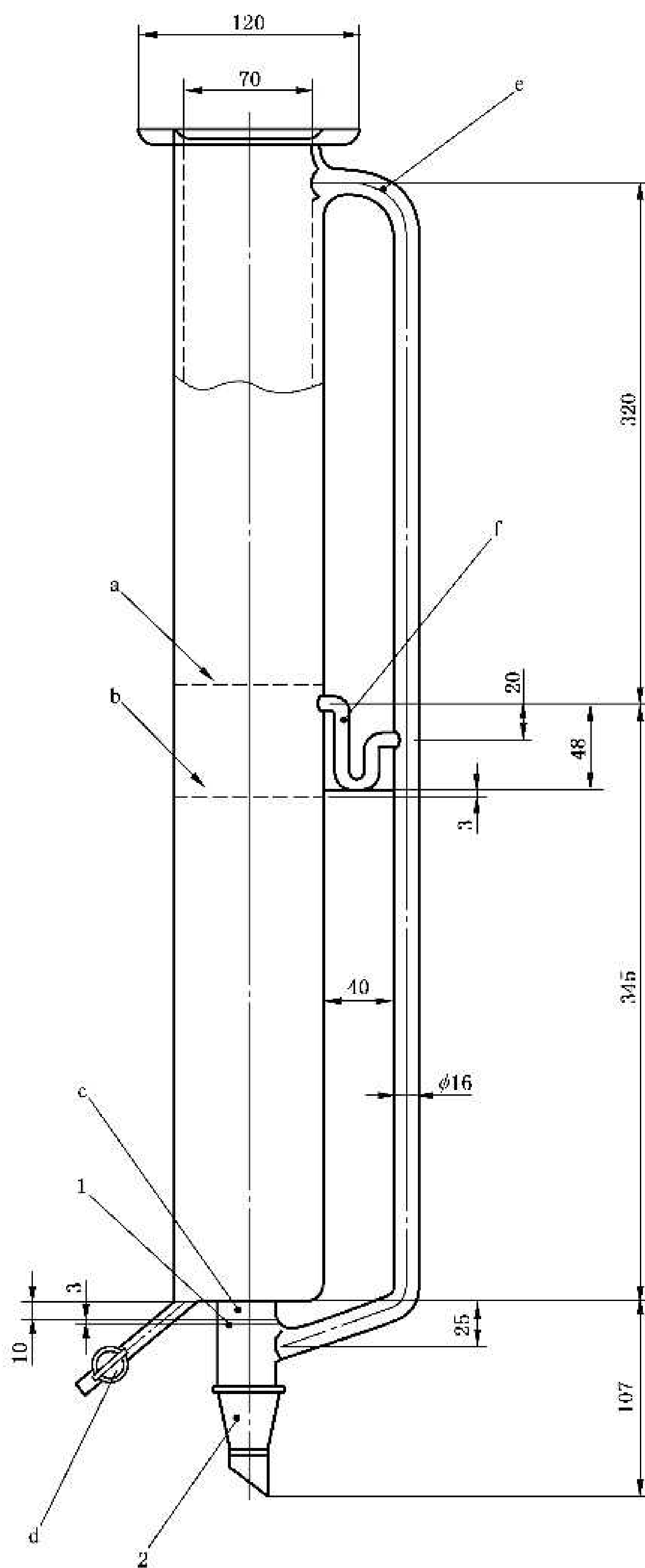
标引序号说明：

1——烧结玻璃砂滤板；

a——2根直径为4 mm的架空玻杆；

b——两个直径为5 mm的对称孔。

图 59 穿孔器



标引序号说明：

- 1 —— 封板；
- 2 —— 标准口 29/32；
- a —— 甲苯液位；
- b —— 最高水位；
- c —— 2 个孔，孔径 4 mm；
- d —— 旋塞阀，孔径 4 mm；
- e —— 边管；
- f —— 虹吸管，管径 8 mm。

图 60 穿孔器套管



- 4.59.2.2 套式恒温器,加热 1 000 mL 圆底烧瓶,功率 300 W,可调温度范围 50 °C~200 °C。
- 4.59.2.3 天平,感量 0.01 g;感量 0.000 1 g。
- 4.59.2.4 水银温度计,0 °C~300 °C,分度值 1 °C。
- 4.59.2.5 鼓风干燥箱,可保持温度(103±2)°C。
- 4.59.2.6 水槽,可保持温度(60±1)°C。
- 4.59.2.7 分光光度计,可在波长 412 nm 处测量吸光度。推荐配 10 mm、50 mm 光程的比色皿。
- 4.59.2.8 器皿与容器,包括:
- 碘价瓶,500 mL;
  - 单标线移液管,0.1 mL,2.0 mL,25 mL,50 mL,100 mL;或自动数字式移液管;
  - 棕色酸式滴定管,50 mL;
  - 棕色碱式滴定管,50 mL;
  - 量筒,10 mL,50 mL,100 mL,250 mL,500 mL;
  - 干燥器,直径 20 cm~24 cm;
  - 表面皿,直径 12 cm~15 cm;
  - 白色容量瓶,100 mL,1 000 mL,2 000 mL;
  - 棕色容量瓶,1 000 mL;
  - 带塞三角烧瓶,50 mL,100 mL;
  - 烧杯,100 mL,250 mL,500 mL,1 000 mL;
  - 棕色细口瓶,1 000 mL;
  - 滴瓶,60 mL;
  - 玻璃研钵,直径 10 cm~12 cm。
  - 小口塑料瓶,500 mL,1 000 mL。

### 4.59.3 试剂与溶液配制

4.59.3.1 水,至少为符合 GB/T 6682 规定的三级纯度蒸馏水或去离子水的要求。

4.59.3.2 甲苯(C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>),分析纯。

4.59.3.3 有证碘标准溶液, $c(\text{I}_2) = 0.05 \text{ mol/L}$ 。

4.59.3.4 有证硫代硫酸钠标准溶液, $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。

4.59.3.5 氢氧化钠(NaOH),分析纯。

4.59.3.6 氢氧化钠溶液(1 mol/L):

称取 40 g(精确至 0.001 g)氢氧化钠(4.59.3.5),溶于 600 mL 新煮沸而后冷却的蒸馏水中,待全部溶解后加蒸馏水定容至 1 000 mL,储于小口塑料瓶中。

4.59.3.7 硫酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), $\rho = 1.84 \text{ g/mL}$ ,分析纯。

4.59.3.8 硫酸溶液(1 mol/L):

量取约 54 mL 硫酸(4.59.3.7),在搅拌下缓缓倒入适量水中,搅匀,冷却后,以水稀释并完全转移至 1 000 mL 的容量瓶中,以水稀释到刻度,摇匀。

4.59.3.9 可溶性淀粉,分析纯。

4.59.3.10 淀粉指示剂(1%):

称取 1 g 可溶性淀粉(4.59.3.9),加入 10 mL 蒸馏水中,搅拌下注入 90 mL 沸水中,再煮沸 2 min,放置待用。使用前配制。

4.59.3.11 乙酰丙酮(CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COCH<sub>3</sub>),分析纯。

4.59.3.12 乙酰丙酮溶液(CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COCH<sub>3</sub>,体积分数 0.4%):

用移液管吸取 4 mL 乙酰丙酮(4.59.3.11)置于 1 000 mL 棕色容量瓶中,再用水稀释至刻度,摇匀,

避光保存。

4.59.3.13 乙酸铵( $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ),分析纯。

4.59.3.14 乙酸铵溶液( $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,质量分数 20%):

称取 200 g(精确至 0.01 g)乙酸铵(4.59.3.13)于 500 mL 烧杯中,加水完全溶解后,完全转至 1 000 mL棕色容量瓶中,再用水稀释至刻度,摇匀,避光保存。

4.59.3.15 甲醛溶液( $\text{HCHO}$ ),质量分数 35%~40%。

4.59.3.16 甲醛标准溶液:

移取约 2 mL 甲醛溶液(4.59.3.15)于 1 000 mL 容量瓶中,再用水稀释至刻度,摇匀。准确移取 20 mL 该溶液于 100 mL 带塞三角烧瓶中,再加入 25 mL 碘标准溶液(4.59.3.3)、10 mL 氢氧化钠标准溶液(4.59.3.6)混匀,在暗处静置 15 min,加入 15 mL 硫酸溶液(4.59.3.8),以 0.1 mol/L 硫代硫酸钠溶液(4.59.3.4)滴定近终点,再加入几滴 1%淀粉指示剂(4.59.3.10),继续滴定无色,同时以 20 mL 水代替甲醛溶液进行空白试验。平行标定 4 次,数据处理按 GB/T 601 规定。甲醛标准溶液浓度按式(33)计算:

$$c_1 = (V_0 - V) \times 15 \times c_2 \times 1\,000/20 \quad \dots\dots\dots(33)$$

式中:

$c_1$ ——甲醛浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$V_0$ ——滴定蒸馏水所用的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

$V$ ——滴定甲醛溶液所用的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

$c_2$ ——硫代硫酸钠溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L)。

注:1 mL 0.1 mol/L 硫代硫酸钠相当于 1 mL 0.05 mol/L 的碘溶液和 1.5 mg 的甲醛。

4.59.3.17 有证甲醛标准溶液。

4.59.3.18 甲醛标准工作溶液(15 mg/L)。

准确移取适量体积甲醛标准溶液(4.59.3.16 或 4.59.3.17)于 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀,使该甲醛标准工作溶液的浓度为 15 mg/L。

#### 4.59.4 试件要求

##### 4.59.4.1 试件尺寸

通常试件尺寸为长  $l=25$  mm;宽  $b=25$  mm;厚度为板厚。

质量约为 500 g。其中 100 g 用于含水率测定。

##### 4.59.4.2 试件平衡处理

4.59.4.2.1 企业内部由于质量控制进行甲醛含量测定,可在板冷却后立即取样,在室温下密封保存。取样后 72 h 内应测定甲醛含量。

4.59.4.2.2 若本方法用于除企业质量控制外的其他方面,例如已安装好的板,采用的取样、试件制备和平衡处理等所有影响最终结果的方法都需经过双方同意并在试验报告中说明。除非另有商议,应把试件放在温度( $20 \pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度( $65 \pm 5$ )%条件下放至质量恒定,即相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%。

4.59.4.2.3 平衡处理时应避免甲醛的其他来源污染试件。

#### 4.59.5 试验步骤

##### 4.59.5.1 试验次数

通常进行 2 次平行试验。若甲醛含量(穿孔值)的偏差大于 0.5 mg/100 g,则进行第 3 次试验。

企业内部生产控制时,可进行一次试验。

#### 4.59.5.2 试件含水率的测定

含水率按 4.3 规定的方法进行,试件质量为 50 g(精确至 0.01 g),取 2 次平行试验平均值。

#### 4.59.5.3 甲醛穿孔萃取

4.59.5.3.1 按图 58 组装萃取系统,并使之稳定。以合适的材料如石棉绳等对穿孔器套管边管做保温处理,冷凝管接入冷却水源。

4.59.5.3.2 称取 $(110\pm 5)$ g 试件(精确至 0.1 g),置于 1 000 mL 圆底烧瓶中,加入 600 mL 甲苯。再将 100 mL 甲苯及 1 000 mL~1 200 mL 蒸馏水加入穿孔器套管中,使液面距虹吸管出口 20 mm~30 mm。在液封装置的三角瓶中加 200 mL 蒸馏水,并使出液管口深入液面之下,吸收溢出蒸汽中的甲醛。安装妥当,保证每个接口紧密而不漏气,若有必要可涂上凡士林或活塞油脂。若板材甲醛含量 $\leq 3$  mg/100g,萃取试件的质量可增加至 200 g。

4.59.5.3.3 接通冷却水源,待确认冷却水正常回流后,再接通套式恒温器电源,调节加热速度,使其在 20 min~30 min 后加热至甲苯开始回流。萃取进行 $(120\pm 5)$ min,从通过穿孔器的第一滴甲苯开始计时。萃取期间,甲苯需以 70 滴/min~90 滴/min 的速度稳定回流。因甲苯密度小于水的密度,部分甲苯浮在水面之上,并通过穿孔器套管上的小虹吸管回流至烧瓶中。应使穿孔器中的甲苯液柱保持一定高度,避免三角瓶中的液封水发生虹吸现象,回吸到穿孔器套管中。

在整个加热萃取过程中,应有专人看管,以免发生意外事故。回流时穿孔器套管中液体温度不应超过 40 °C,若温度超过 40 °C,应采取降温措施,以保证甲醛在水中的溶解。穿孔器套管的水面不应超过图 60 所示的最高水位线,以免吸收甲醛的水溶液通过小虹吸管进入烧瓶,为了防止该现象,可将穿孔器套管中吸收液转移一部分至 2 000 mL 容量瓶。

4.59.5.3.4 萃取结束后,立即移开加热器,仪器迅速冷却,使三角瓶中的液封水会通过冷凝管回到穿孔器套管中,以洗涤冷凝管等。

4.59.5.3.5 开启穿孔器套管底部的旋塞阀,将甲醛吸收液全部转至 2 000 mL 容量瓶中,再在三角烧瓶中加入 200 mL 水,并使 200 mL 水虹吸回流至穿孔器套管,重复 2 次,合并转移至 2 000 mL 容量瓶中。

4.59.5.3.6 以蒸馏水定容甲醛吸收液至 2 000 mL 刻度,若有少量甲苯混入,可用滴管吸除后再定容、摇匀,作为萃取液待测。

4.59.5.3.7 在萃取过程中,若有漏气或停电间断,应重新试验。甲苯应妥善处理,重蒸脱水后可重复使用。

4.59.5.3.8 空白试验。采用上述方法,使用同批次甲苯,不加试件,进行萃取操作,得到萃取空白液。如果 600 mL 甲苯中甲醛含量超过 0.2 mg,则该批甲苯不能使用。

#### 4.59.5.4 甲醛浓度测定

##### 4.59.5.4.1 测定原理

在乙酰丙酮和乙酸铵混合溶液中,甲醛和乙酰丙酮反应生成二乙酰基二氢二甲基吡啶(DDL),DDL 在 412nm 波长处吸光度最大。该反应对甲醛具有高度特异性。

注:也可以使用其他适合的分光光度法,如酚试剂分光光度法(GB/T 18204.2—2014 中 7.2)。

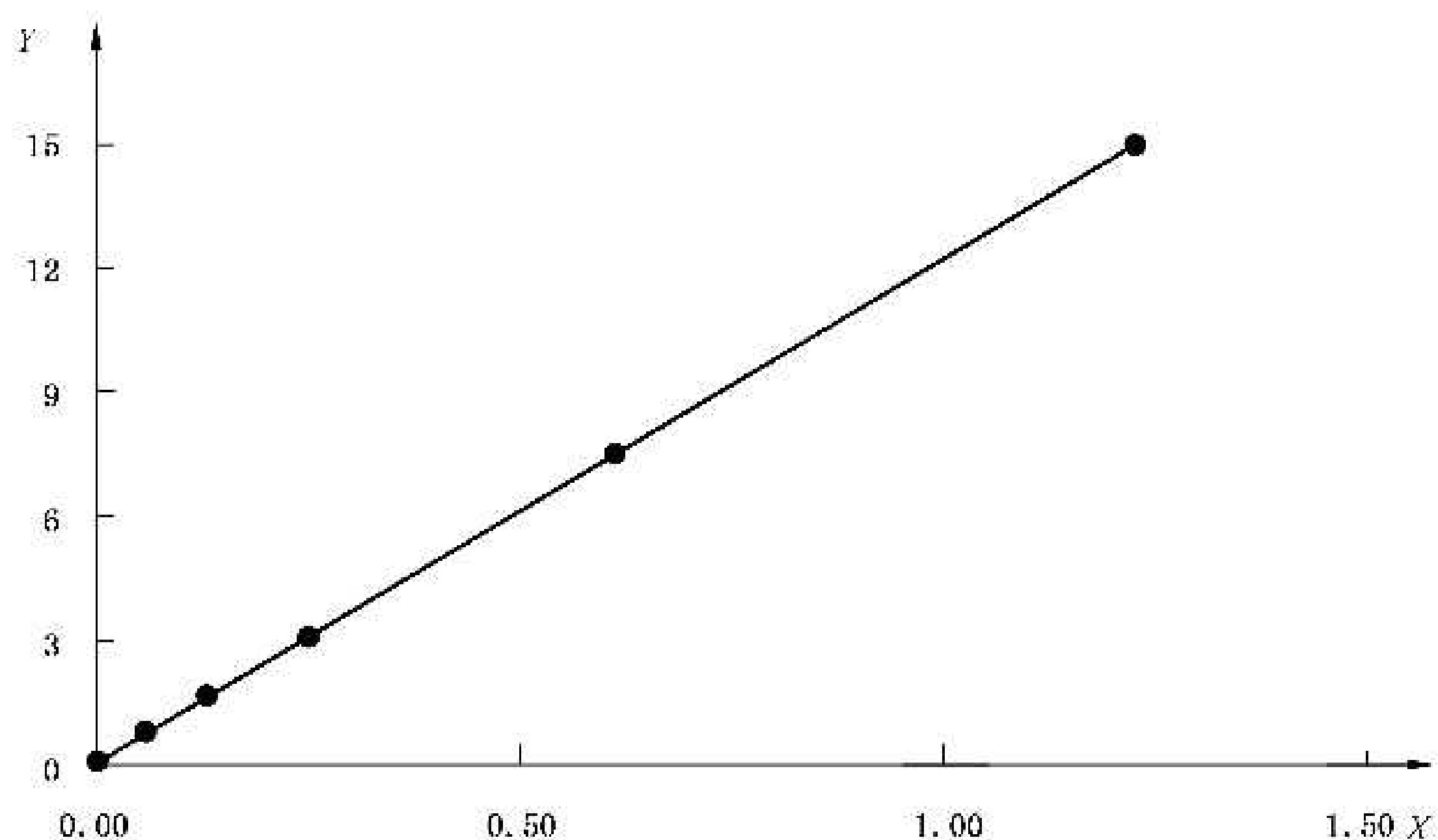
##### 4.59.5.4.2 测定程序

准确吸取 10 mL 萃取液于 50 mL 带塞三角烧瓶中,再吸取 10 mL 乙酰丙酮溶液(4.59.3.12)和 10 mL 乙酸铵溶液(4.59.3.14)到该烧瓶中。具塞,摇匀,放入 $(60\pm 1)$ °C 的水槽中加热 10 min,然后避光

处室温下存放约 1 h。以 10 mm 或 50 mm 光程的比色皿,在分光光度计上 412 nm 处,以蒸馏水作为对比溶液,调零,然后测定萃取液的吸光度  $A_s$ 。同时用蒸馏水代替吸收液,采用相同方法作空白试验,确定空白值  $A_b$ 。

#### 4.59.5.4.3 标准曲线绘制

把 0 mL,5 mL,10 mL,20 mL,50 mL 和 100 mL 的甲醛标准工作溶液(4.59.3.18)分别移加至 100 mL 容量瓶中,并用蒸馏水稀释到刻度。然后分别取出 10 mL 溶液,按 4.59.5.4.2 规定测量吸光度。根据甲醛浓度(0 mg/L~15 mg/L 之间)和对应吸光度绘制标准曲线(图 61)。标准曲线相关系数  $r^2 \geq 0.999 5$ ,斜率保留四位有效数字。标准曲线至少每月检查一次。



X——吸光度  $A_s - A_b$ ;  
Y——甲醛标准工作溶液稀释后的质量浓度(mg/L)。

图 61 标准曲线示例(光程 10 mm 比色皿)

#### 4.59.6 结果计算与表示

##### 4.59.6.1 试件含水率

试件含水率( $H$ )按 4.3 中式(3)计算,精确至 0.1%。

##### 4.59.6.2 试件甲醛含量

试件甲醛含量(或穿孔值)按式(34)计算,精确至 0.1 mg:

$$E = \frac{(A_s - A_b) \times f \times (100 + H) \times V}{m_0} \dots\dots\dots(34)$$

式中:

- $E$  ——每 100 g 试件含有甲醛毫克数,单位为毫克每百克(mg/100 g);
- $A_s$  ——萃取液的吸光度;
- $A_b$  ——蒸馏水的吸光度;
- $f$  ——标准曲线的斜率,单位为毫克每毫升(mg/L);
- $H$  ——试件含水率,%;
- $m_0$  ——用于萃取试验的试件质量,单位为克(g);
- $V$  ——容量瓶体积, $V=2$  L。

刨花板、定向刨花板和干法纤维板的甲醛释放量(或穿孔值)是板材平衡处理到含水率为6.5%时的值。对于含水率不同的刨花板、定向刨花板和干法纤维板,甲醛含量(或穿孔值)采用式(35)计算,精确至0.1 mg:

$$E_c = E \times F \quad \dots\dots\dots (35)$$

式中:

$E$  ——每100 g试件含有甲醛毫克数,单位为毫克每百克(mg/100 g);

$F$  ——含水率修正系数。

对于刨花板和定向刨花板,当 $3\% \leq H \leq 10\%$ 时采用式(36)计算含水率修正系数 $F$ :

$$F = -0.133H + 1.86 \quad \dots\dots\dots (36)$$

对于干法纤维板,采用式(37)和式(38)计算含水率修正系数 $F$ :

——当板材含水率为 $4\% \leq H \leq 9\%$ 时:

$$F = -0.133H + 1.86 \quad \dots\dots\dots (37)$$

——当板材含水率为 $H < 4\%$ 和 $H > 9\%$ 时:

$$F = 0.636 + 3.12 e^{-0.346H} \quad \dots\dots\dots (38)$$

#### 4.59.6.3 板甲醛含量

板甲醛含量以同一张板内两份试件甲醛含量的算术平均值表示,精确至0.1 mg。如果进行第三次重复检测(见4.59.5.1),则舍弃偏离最大的值。

### 4.60 甲醛释放量测定——1 m<sup>3</sup> 气候箱法

#### 4.60.1 方法描述

将规定表面积样品放入规定温度、相对湿度、空气流速和空气置换率的气候箱内,样品释放的甲醛与箱内空气混合。在规定的各个时间段,以水作为吸收液,吸收规定体积混合空气中甲醛,直至箱内混合空气中甲醛浓度达到稳定状态。测定吸收液中的甲醛量及抽取空气体积,计算出每立方米空气中的甲醛量,以毫克每立方米(mg/m<sup>3</sup>)表示。

#### 4.60.2 设备仪器

4.60.2.1 1 m<sup>3</sup> 气候箱:气候箱参数、技术要求应满足LY/T 1612的规定。甲醛背景浓度(含置换空气)不应超过0.006 mg/m<sup>3</sup>。

4.60.2.2 空气抽样系统,包括:抽样管(如硅胶管)、2个100 mL的吸收瓶、硅胶干燥器、大气采样器(含气泵、气体流量计、时间控制器)、温度计。

4.60.2.3 恒温恒湿室:室内保持相对湿度(50±5)%、温度(23±1)℃,而且空气置换率至少1次/h。

4.60.2.4 水槽,可保持温度(60±1)℃。

4.60.2.5 分光光度计,可在波长412 nm处测量吸光度。推荐配50 mm光程的比色皿。

4.60.2.6 天平:感量0.01 g;感量0.000 1 g。

4.60.2.7 器皿与容器,见4.59.2.8。

#### 4.60.3 试剂与溶液配制

见4.59.3,不包含甲苯,其中甲醛标准工作溶液的质量浓度为3 mg/L。

#### 4.60.4 试件要求

##### 4.60.4.1 试件尺寸

试件表面积为  $1 \text{ m}^2$ ，通常为试件尺寸为长  $l = (500 \pm 5) \text{ mm}$ ；宽  $b = (500 \pm 5) \text{ mm}$ 。

当试件长、宽小于所需尺寸，允许采用不影响测定结果的方法拼合。

试件带榫舌的突出部分应去掉。

##### 4.60.4.2 试件平衡处理

试件在  $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50 \pm 5)\%$  条件下放置  $(15 \pm 2)d$ ，试件之间距离至少  $25 \text{ mm}$ ，使空气在所有试件表面上自由循环。恒温恒湿室内空气置换率至少每小时 1 次，室内空气中甲醛质量浓度不应超过  $0.10 \text{ mg/m}^3$ 。

注：如果使用空气净化装置来保持背景浓度低于  $0.10 \text{ mg/m}^3$ ，也可以使用通风能力较低的恒温恒湿室。

##### 4.60.4.3 试件封边

试件平衡处理后，采用不含甲醛的铝胶带封边，未封边的长度  $l$  与试件表面积的比例为： $l/A = 1.5 \text{ m/m}^2$ 。对于试件尺寸为  $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times$  板厚的试件，试验需 2 块试件，每个试件未封边长度为  $l = 0.5 \text{ m}^2 \times 1.5 \text{ m/m}^2 = 0.75 \text{ m}$ 。

注：因为  $l/A = 1.5 \text{ m/m}^2$  为固定比例，未封边边部表面积相对于试件表面积的百分比取决于试件的厚度，见下列示例：

板厚度	未封边边部表面积百分比
10 mm	1.5%
19 mm	2.8%
32 mm	4.8%

地板只测量暴露面。采用不含甲醛的铝箔胶带将 2 块试件背靠背封起来，或者用铝箔胶带将试件的一面密封起来，所有侧边均用铝箔胶带密封。

#### 4.60.5 试验步骤

##### 4.60.5.1 试验条件

在试验过程中，气候箱内保持下列条件：

- 温度： $(23 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ ；
- 相对湿度： $(50 \pm 3)\%$ ；
- 承载率： $(1.0 \pm 0.02) \text{ m}^2/\text{m}^3$ ；
- 空气置换率： $(1.0 \pm 0.05) \text{ h}^{-1}$ ；
- 试件表面空气流速： $0.1 \text{ m/s} \sim 0.3 \text{ m/s}$ ；
- 进入气候箱空气背景质量浓度不应超过  $0.006 \text{ mg/m}^3$ 。

##### 4.60.5.2 试件放置

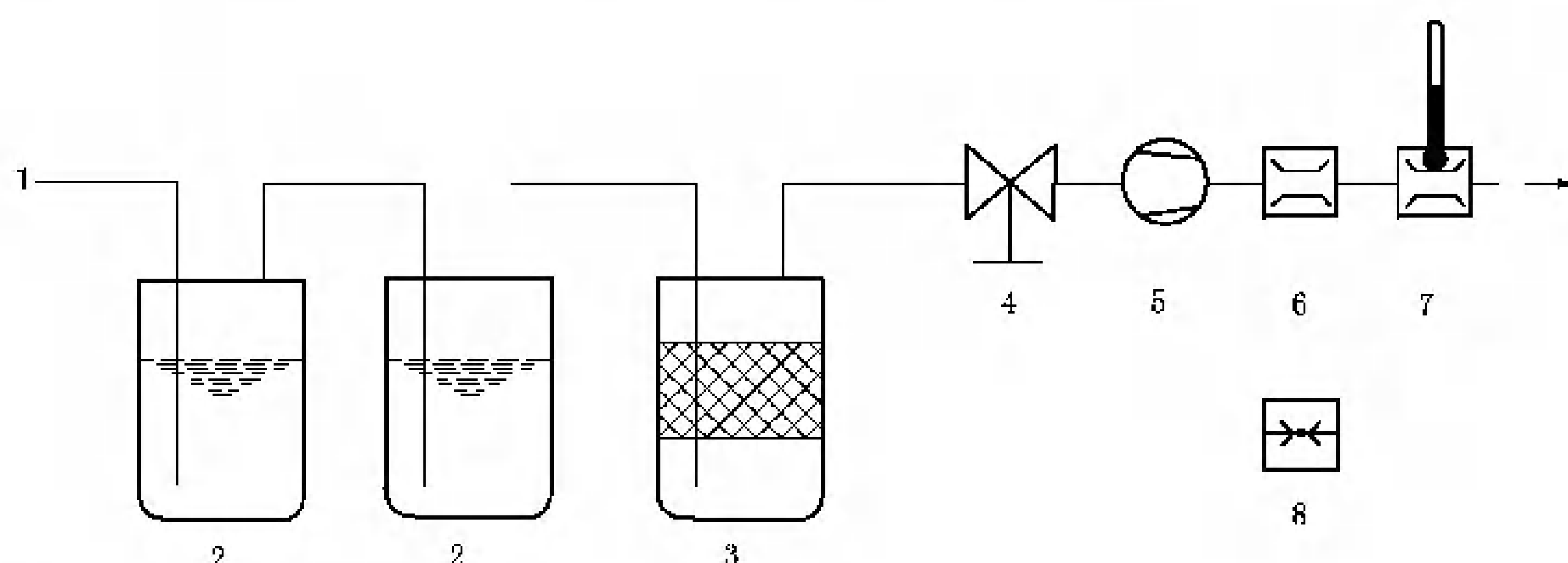
试件完成平衡处理后，在 1 h 内放入气候箱。试件应垂直放置于气候箱的中心位置，其表面与空气流动的方向平行，试件之间距离不小于  $200 \text{ mm}$ 。

##### 4.60.5.3 甲醛采集

先将空气抽样系统与气候箱的空气出口相连接，连接管线长度尽可能短，见图 62。2 个串联吸收瓶



中各加入 25 mL 水,启动采样器,以 2 L/min 速度采样,采样体积至少为 120 L,记录采样时环境温度、大气压力。采样结束后将 2 个吸收瓶的溶液充分混合作为吸收液待测。



标引序号说明:

- 1——抽样管;
- 2——气体洗瓶(吸收瓶);
- 3——硅胶干燥器;
- 4——气阀;
- 5——气体抽样泵;
- 6——气体流量计;
- 7——气体计量表,配有温度计;
- 8——空气压力表。

图 62 取样装置示例

#### 4.60.5.4 甲醛浓度测定

##### 4.60.5.4.1 测定原理

在乙酰丙酮和乙酸铵混合溶液中,甲醛和乙酰丙酮反应生成二乙酰基二氢二甲基吡啶(DDL),DDL 在 412 nm 波长处吸光度最大。该反应对甲醛具有高度特异性。

##### 4.60.5.4.2 测定程序

准确吸取 10 mL 吸收液于 50 mL 带塞三角烧瓶中,再吸取 10 mL 乙酰丙酮溶液(4.59.3.12)和 10 mL 乙酸铵溶液(4.59.3.14)到该烧瓶中。具塞,摇匀,放入 $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的水槽中加热 10 min,然后避光处室温下存放约 1 h。以 50 mm 光程的比色皿,在分光光度计上 412 nm 处,以蒸馏水作为对比溶液,调零,然后测定吸收液的吸光度  $A_s$ 。同时用蒸馏水代替吸收液,采用相同方法作空白试验,确定空白值  $A_b$ 。

如使用 10 mm 光程比色皿,应证明其最小检出限(最低定量限)符合  $0.005 \text{ mg/m}^3$ 。

##### 4.60.5.4.3 测试期限

在测试的第一天,不需要取样;从第 2 天至第 5 天,每天取样 2 次。每次取样时间间隔应超过 3 h。如果前三天达到稳定状态,可停止取样。当最后 4 次测定的甲醛浓度平均值与最大值或最小值之间的偏差值低于 5% 或低于  $0.005 \text{ mg/m}^3$ ,则达到稳定状态。具体如下:

- 平均值:  $c = (c_n + c_{n-1} + c_{n-2} + c_{n-3}) / 4$ ;
- 偏差值:  $d = \text{最大绝对值}[(c - c_n), (c - c_{n-1}), (c - c_{n-2}), (c - c_{n-3})]$ ;
- 达到稳定状态:  $d \times 100 / c < 5\%$ , 或  $d < 0.005 \text{ mg/m}^3$ 。

其中,  $c_n$  是最后一次浓度测定值,  $c_{n-1}$  是倒数第二次浓度测定值, 依次类推。

在节假日(如周末), 可取消取样, 但是稳定状态的判定应往后推延, 直至完成最后 4 次测定。

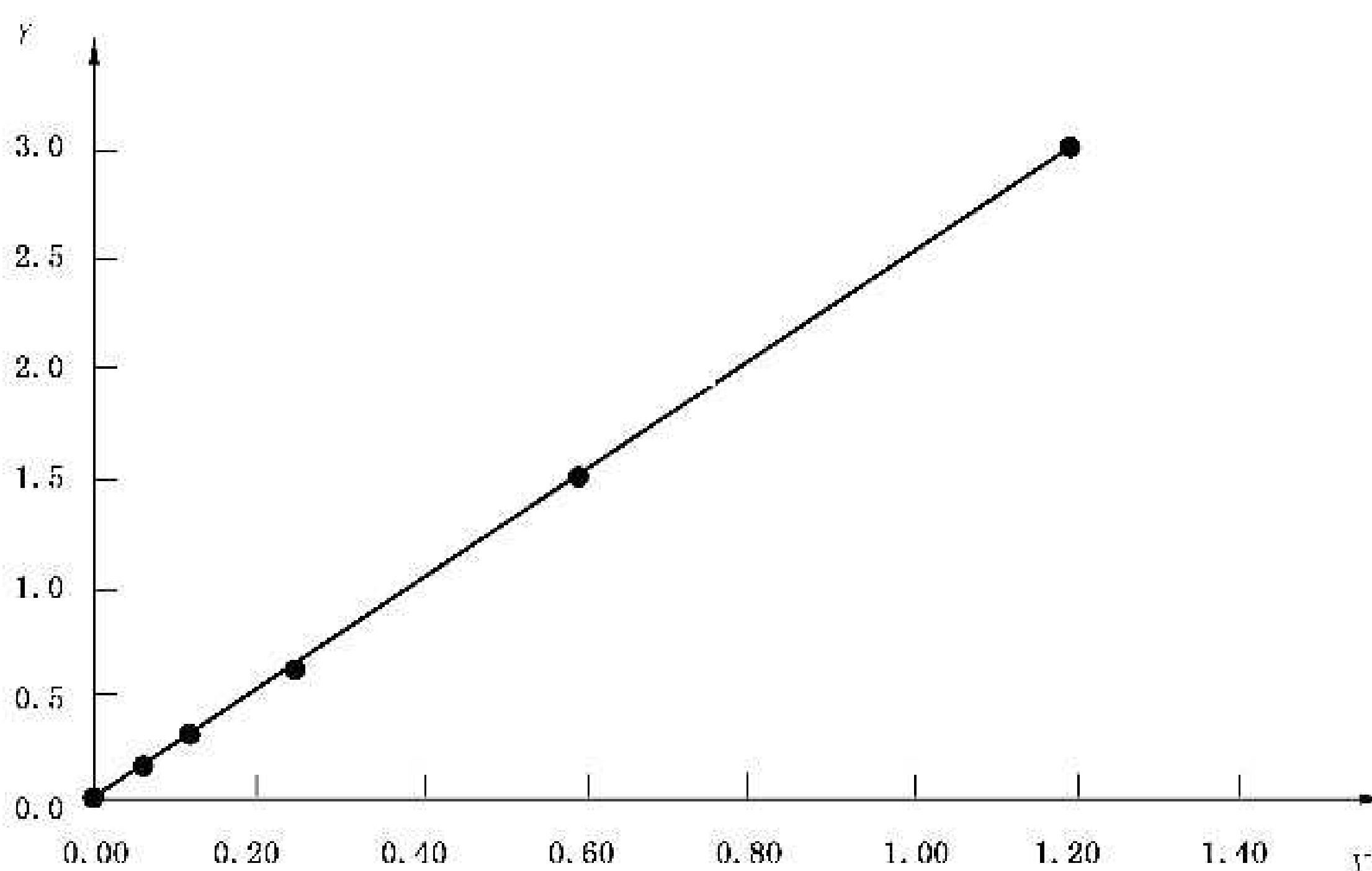
如果在前 5 天没有达到稳定状态, 自第 5 天开始, 每天采样 1 次, 直到达到稳定状态, 如在 28 d 内未达到稳定状态, 则终止试验与采样。

注: 实际操作中, 由于甲醛释放具有不可逆性, 真正的稳定状态难以达到, 本条款中的稳定状态条件为基于试验目的相对稳定状态。

#### 4.60.5.4.4 标准曲线绘制

甲醛标准工作溶液的浓度为 3 mg/L。

把 0 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL 和 100 mL 的甲醛标准工作溶液分别移加到 100 mL 容量瓶中, 并用蒸馏水稀释到刻度。然后分别取出 10 mL 溶液, 按 4.60.5.4.2 规定方法测量吸光度。根据甲醛质量浓度(0 mg/L~3 mg/L)和对应吸光度绘制标准曲线(图 63)。标准曲线相关系数  $r^2 \geq 0.999 5$ , 斜率保留四位有效数字。标准曲线至少每月检查一次。



X——吸光度  $A_s - A_b$ ;

Y——甲醛标准工作溶液稀释后的质量浓度(mg/L)。

图 63 标准曲线示例(光程 50 mm 比色皿)

#### 4.60.6 结果计算与表示

##### 4.60.6.1 吸收液中甲醛含量

吸收液中甲醛含量( $G$ )按式(39)计算:

$$G = f \times (A_s - A_b) \times V_{sol} \quad \dots\dots\dots (39)$$

式中:

$G$  ——甲醛含量, 单位为毫克(mg);

$f$  ——标准曲线的斜率, 单位为毫克每毫升(mg/L);

$A_s$  ——吸收液的吸光度;

$A_b$  ——蒸馏水的吸光度;



$V_{\text{sol}}$  ——吸收液体积,单位为毫升(L)。

#### 4.60.6.2 甲醛释放量计算

某特定采样时间,试件的甲醛释放量( $c$ )按式(40)计算,精确至 0.001 mg/m<sup>3</sup> :

$$c = G/V_{\text{air}} \quad \dots\dots\dots(40)$$

式中:

$c$  ——甲醛释放量,单位为毫克每立方米(mg/m<sup>3</sup>);

$G$  ——吸收液中甲醛含量,单位为毫克(mg);

$V_{\text{air}}$  ——抽取的空气体积(校准到标准温度 23 °C、标准大气压时的体积),单位为立方米(m<sup>3</sup>)。

#### 4.60.6.3 稳定状态下甲醛释放量

当达到稳定状态(见 4.60.5.4.3),甲醛释放量是最后四次测定的浓度的平均值。

如果测试在 28 d 内未达到稳定状态,最后四次测定的浓度的平均值可以记录为“临时甲醛释放量”,随附说明“未达到稳定状态”。

#### 4.60.6.4 结果表示

甲醛释放量以稳定状态下甲醛释放量结果表示,精确至 0.001 mg/m<sup>3</sup>,并在测定值后用括号表示达到稳定状态释放量的测试时间(以小时为单位)。以最后一次测试时间为稳定状态释放量的测试时间。

### 4.61 甲醛释放量测定——干燥器法

#### 4.61.1 方法描述

在一定温度下,把已知表面积的试件放入干燥器,试件释放的甲醛被一定体积的水吸收 24 h,测定水中的甲醛含量。

#### 4.61.2 仪器设备

4.61.2.1 玻璃干燥器,直径 240 mm,容积(11±2)L。

4.61.2.2 支撑网,直径(240±15)mm,由不锈钢丝制成,其平行钢丝间距不小于 15 mm (见图 64)。

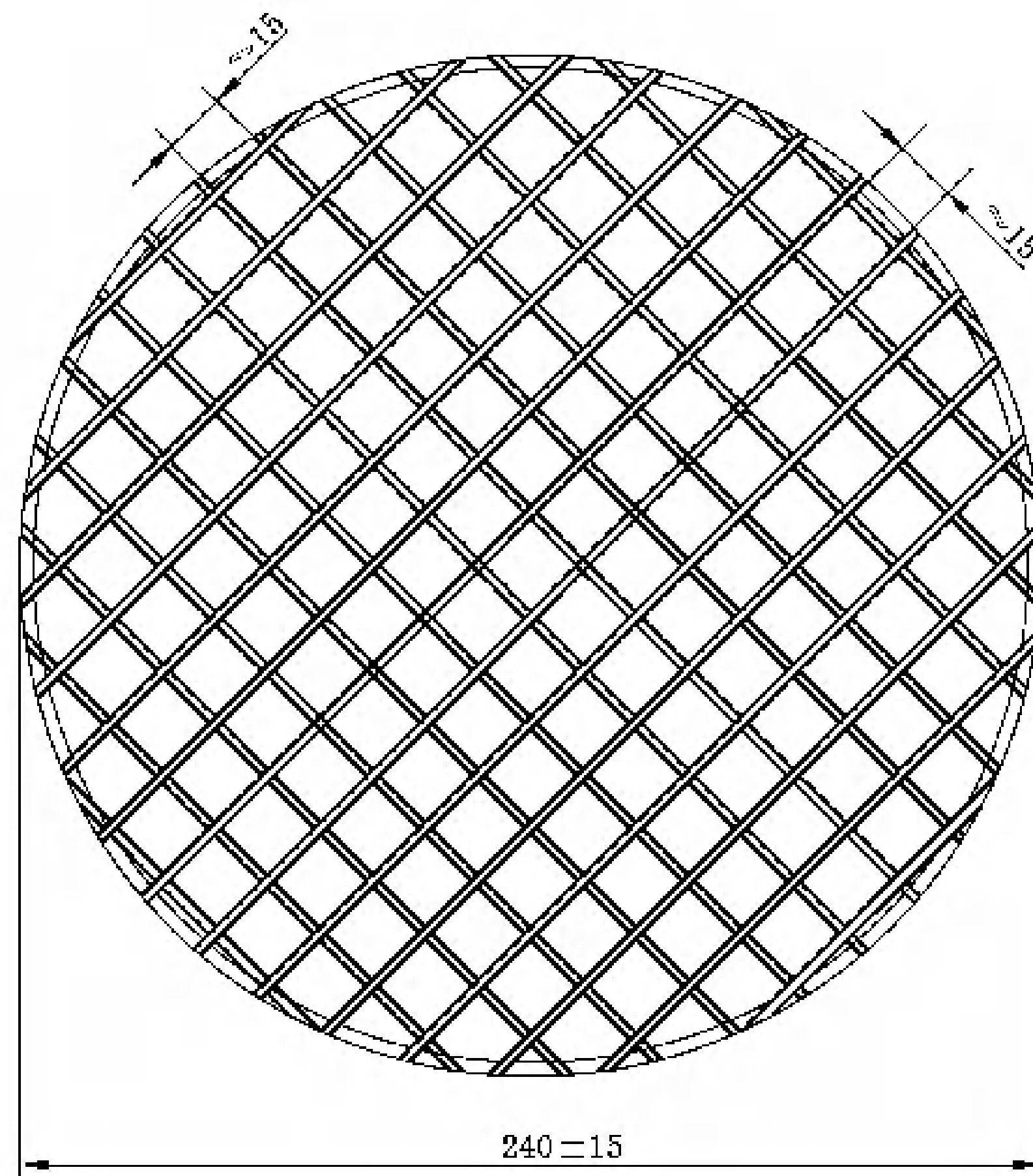
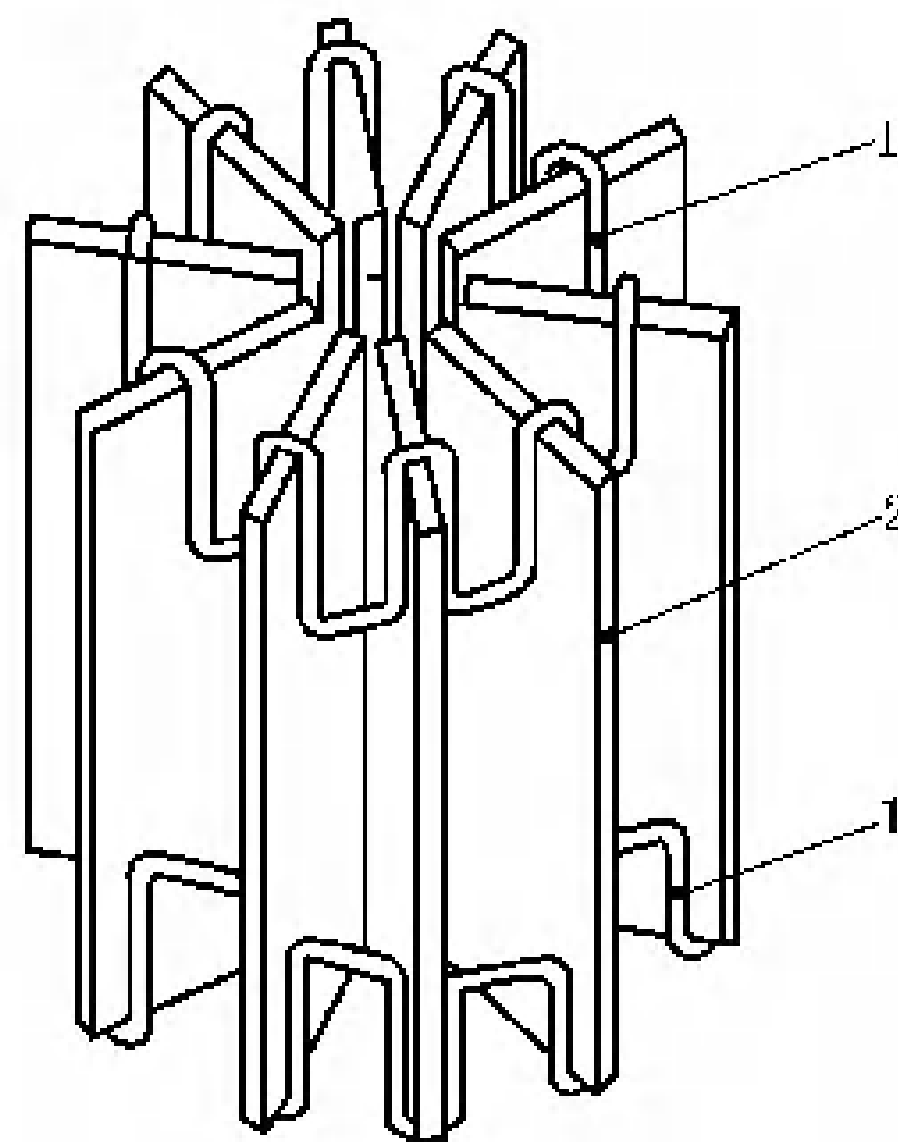


图 64 金属丝支撑网

4.61.2.3 试样支架,由不锈钢丝制成,在干燥器中支撑试件垂直向上(见图 65)。



标引序号说明:

1——金属支架;

2——试件。

图 65 放置试件的金属丝试件夹示意图

4.61.2.4 温度测定装置,例如热电偶,温度测量误差 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,放入干燥器中,并把该干燥器紧邻其他放有试件的干燥器。

4.61.2.5 水槽,可保持温度 $(60\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.61.2.6 分光光度计,可以在波长 412 nm 处测量吸光度。推荐配 50 mm 光程的比色皿。

4.61.2.7 天平:感量 0.01 g;感量 0.000 1 g。

4.61.2.8 器皿与容器,见 4.59.2.8。

#### 4.61.3 试剂与溶液配制

见 4.59.3,不包含甲苯,其中甲醛标准工作溶液的质量浓度为 3 mg/L。

#### 4.61.4 试件要求

##### 4.61.4.1 试件尺寸

单片试件尺寸为长  $l=(150\pm 1.0)$  mm;宽  $b=(50\pm 1.0)$  mm。试件不应有松散的碎片。试件的总表面积包括侧面、两端和表面,应接近  $1\ 800\text{ cm}^2$ ,据此确定试件数量。

##### 4.61.4.2 试件平衡处理

试件在相对湿度  $(65\pm 5)\%$ 、温度  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$  条件下放置 7 d 或平衡至质量恒定。在相隔 24 h 两次称重结果之差不超过试件最后一次称重质量的 0.1%,即视为质量恒定。

平衡处理时试件间隔至少 25 mm,以便空气可以在试件表面自由循环。

当甲醛背景浓度较高时,甲醛含量较低的试件将从周围环境吸收甲醛。在试件贮存和平衡处理时宜避免发生这种情况,可采用甲醛排除装置或在房间放置少量的试件来达到目的。在结晶皿中放 300 mL 蒸馏水,置于平衡处理环境 24 h,然后测定甲醛浓度,以得到背景浓度。最大的背景浓度应低于试件释放的甲醛浓度(例如试件可能释放的甲醛质量浓度为 0.3 mg/L,则背景质量浓度应低于 0.3 mg/L)。

#### 4.61.5 试验步骤

##### 4.61.5.1 试验次数

通常进行 2 次平行试验,若甲醛释放量的差异大于算术平均值的 20%,则进行第 3 次试验。企业内部生产控制时,可进行 1 次试验。

##### 4.61.5.2 甲醛采集

4.61.5.2.1 试验前,用水清洗干燥器和结晶皿并烘干。

4.61.5.2.2 在直径为 240 mm 的干燥器底部放置结晶皿,加入  $(20\pm 1)^\circ\text{C}$  的蒸馏水  $(300\pm 1)$  mL,把金属丝支撑网放置在结晶皿上方。

4.61.5.2.3 把试件插入试样支架,见图 65。把装有试件的支架放入干燥器内支撑网的中央,使其位于结晶皿的正上方。盖上干燥器顶盖,并以凡士林密封,防止气体溢出。

4.61.5.2.4 干燥器应放置在没有振动的平面上。在  $(20\pm 0.5)^\circ\text{C}$  下放置  $24\text{ h}\pm 10\text{ min}$ ,蒸馏水吸收从试件释放出的甲醛。

4.61.5.2.5 充分混合结晶皿内的甲醛吸收液。用甲醛吸收液清洗一个 100 mL 的单标容量瓶,然后定容至 100 mL。用玻璃塞封上容量瓶。如果样品不能立即检测,应密封贮存在容量瓶中,在  $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 5\text{ }^\circ\text{C}$  下保存,但不超过 30 h。

4.61.5.2.6 空白试验。在干燥器内不放试件,采用上述方法进行空白试验,空白值不应超过 0.05 mg/L。在干燥器内放置温度测量装置。连续监测干燥器内部温度,或不超过 15 min 间隔测定,并记录试验期间的平均温度。空白试验的干燥器应紧邻放置样品的干燥器。

##### 4.61.5.3 甲醛浓度测定

甲醛浓度测定按 4.59.5.4 规定进行,其中甲醛标准工作溶液的质量浓度为 3 mg/L。

## 4.61.6 结果计算与表示

## 4.61.6.1 试件甲醛释放浓度

试件甲醛释放浓度( $c$ )按式(41)计算,精确至 0.01 mg/L。

$$c = f \times (A_s - A_b) \times 1\,800/A \quad \dots\dots\dots(41)$$

式中:

- $c$  ——甲醛释放浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $f$  ——标准曲线的斜率,单位为毫克每毫升(mg/L);
- $A_s$  ——甲醛吸收液的吸光度;
- $A_b$  ——空白液(4.61.5.2.6)的吸光度;
- $A$  ——试件表面积,单位为平方厘米( $\text{cm}^2$ )。

## 4.61.6.2 板甲醛释放量

板甲醛释放量以同一张板内两组试件甲醛释放量的算术平均值表示,精确至 0.01 mg/L。如果进行第三次重复检测(见 4.61.5.1),则舍弃偏离最大的值。

## 4.62 甲醛释放量测定——气体分析法

## 4.62.1 方法描述

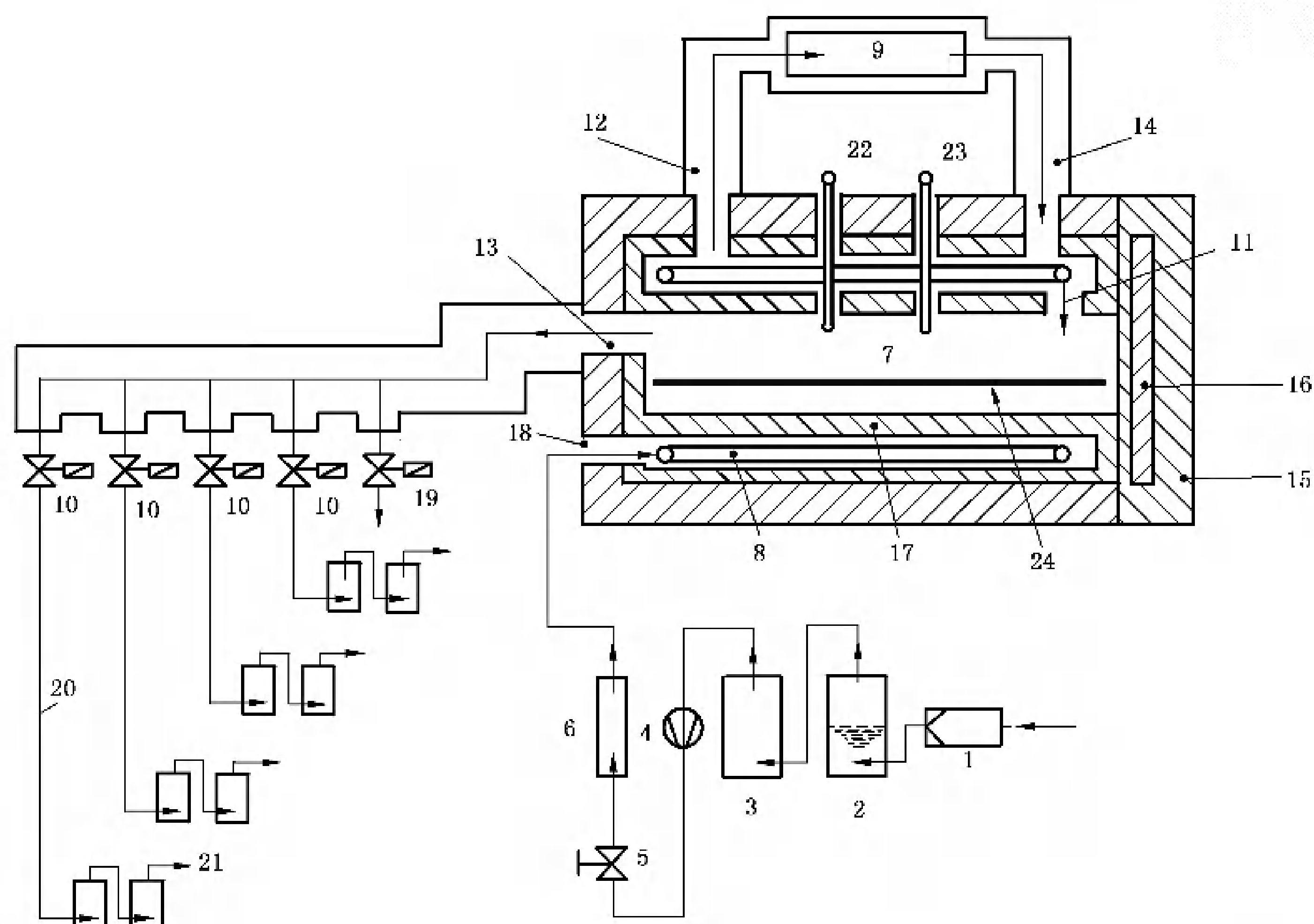
将一个已知表面积的试件放在温度、湿度、气流和压力均控制在给定值的密闭检测室内。从试件中释放出来的甲醛与检测室内的空气混合。气体从检测室里连续抽取并通过气体洗瓶,瓶内装有用于吸收甲醛的蒸馏水。在试验结束时,甲醛浓度用光度计测定。用测定的浓度、抽样时间、试件的暴露面积计算出甲醛释放量,用  $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  表示。

## 4.62.2 仪器设备

## 4.62.2.1 气体分析仪

该装置(图 66)由下面主要部件构成。

- 4.62.2.1.1 空气过滤器。
- 4.62.2.1.2 洗瓶,容量 500 mL,盛有大约 400 mL 蒸馏水。
- 4.62.2.1.3 干燥器,容量 500 mL,含有硅胶。
- 4.62.2.1.4 空气泵。
- 4.62.2.1.5 针阀。
- 4.62.2.1.6 空气流量计量装置。
- 4.62.2.1.7 测试箱,直径 90 mm~100 mm,内部容积(4 000±200)mL,带有不锈钢或玻璃双层套管。
- 4.62.2.1.8 加热装置,如双层套管内的铜盘管。
- 4.62.2.1.9 温度控制器。
- 4.62.2.1.10 磁阀。
- 4.62.2.1.11 吸收瓶,4 对,容量为 100 mL 或 30 mL。
- 4.62.2.1.12 压力监测器。
- 4.62.2.1.13 温度监测器。
- 4.62.2.1.14 试件支架,由不锈钢或其他惰性材料制成的三根杆构成的架子。



标引序号说明:

- |              |               |                  |
|--------------|---------------|------------------|
| 1——空气过滤器;    | 9 —— 温度控制器;   | 17—— 双层护套;       |
| 2——洗瓶;       | 10—— 电磁阀;     | 18—— 空气进口(加热盘管); |
| 3——干燥器;      | 11—— 检测箱空气进口; | 19—— 净化用电磁阀;     |
| 4——空气泵;      | 12—— 加热介质出口;  | 20—— 连接管;        |
| 5——针阀;       | 13—— 检测箱空气出口; | 21—— 成对吸收瓶;      |
| 6——空气流量计量装置; | 14—— 加热介质进口;  | 22—— 压力监测器;      |
| 7——检测箱;      | 15—— 隔热层;     | 23—— 温度监测器;      |
| 8——加热盘管;     | 16—— 检测箱门;    | 24—— 试件支架。       |

图 66 气体分析仪

4.62.2.2 分光光度计,可以在波长 412 nm 处测量吸光度。推荐配 50 mm 光程的比色皿。

4.62.2.3 水槽,可保持温度 $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

4.62.2.4 鼓风干燥箱,可保持温度 $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

4.62.2.5 天平,感量为 0.001 g。

4.62.2.6 器皿与容器,见 4.59.2.8。

#### 4.62.3 试剂与溶液配制

见 4.59.3,不包含甲苯,其中甲醛标准工作溶液的质量浓度为 3 mg/L。

#### 4.62.4 试件要求

##### 4.62.4.1 试件制备

甲醛释放量试件尺寸为长  $l = (400 \pm 2)\text{mm}$ ;宽  $b = (50 \pm 1)\text{mm}$ ,厚度取板厚。试件数 2 片,每片试件释放面积为  $0.04\text{ m}^2$ 。

如样品无法制备规定尺寸的测试试件,可组合测试试件,使其释放面积尽可能接近  $0.04\text{ m}^2$ 。

层状胶合材料如胶合板、单板贴面刨花板等,试件从各自的面板上制取,试件长度方向应与面板的纤维方向垂直。

对于无法按照上述要求制样的人造板(如已经安装的人造板),可在距样板边缘 10 mm~20 mm 处切割,试件尺寸和数量应符合上述要求,并在检测报告中说明。

试件制备后应立即密封于聚乙烯树脂袋中并储藏在室温环境中,在测试之前,试件应在室温环境条件下至少存放 24 h。

含水率试件按 4.3.3 规定。

#### 4.62.4.2 企业内部质量控制试件制备

待产品冷却至室温后,按相应产品标准抽取样品和切割试件。试件长度方向应平行于板宽度方向,且距板边距离大于 250 mm。

试件尺寸、数量应符合 4.62.4.1 的要求,甲醛释放量测试应在试件制备后的 72 h 内进行。

如采用未冷却至室温的样品建立相关性模型时,每次测试前宜尽可能保持试件温度的一致性。

#### 4.62.4.3 试件封边

测试前采用不含甲醛的铝箔胶带或聚氨酯涂料涂布三层对试件封边。

#### 4.62.5 试验步骤

##### 4.62.5.1 甲醛释放量测试次数

通常应进行 2 片试件的平行试验,如出现下列情况应对第 3 片试件测定:

——两片测试结果平均值 $>1.0 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ,并且两结果偏差大于 20%;

——两片测试结果平均值 $\leq 1.0 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ,并且两结果之差大于  $0.2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

注:对于工厂内部检验,可以采用 1 次测试。

##### 4.62.5.2 含水率测定

按 4.3 规定的方法进行。

##### 4.62.5.3 甲醛采集

4.62.5.3.1 关闭测试箱,预热到 $(60 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 。调整其室内空气流量为 $(60 \pm 3) \text{ L/h}$ ,空气相对湿度 $\leq 3\%$ 。

4.62.5.3.2 把 2 个吸收瓶串在一起,用软管把 2 个瓶子连接到电磁阀的出口处。每个吸收瓶含有 8 mL~40 mL 吸收液。必要时,应对连接软管进行保温,防止残留冷凝液。

4.62.5.3.3 将已封边的试件放入预热过的测试箱里,关闭测试箱后开始测试。试件均匀暴露于 $(60 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $\leq 3\%$ 的热空气中。立即利用针阀和空气流量计量表控制空气流量至 $(60 \pm 3) \text{ L/h}$ ,空气经过一组磁阀流入一组成对串联的吸收瓶。每组吸收瓶吸收采样时间为 1 h,各组串联吸收瓶吸收采样连续自动切换。用吸收液调节表压力为 $(100 \pm 10) \text{ Pa}$ ,整个试验过程应维持  $1.0 \text{ kPa} \sim 1.2 \text{ kPa}$  的压力。

4.62.5.3.4 对于厚度不小于 6 mm 的刨花板和中密度纤维板,试验时间可减少为 3 h。对于其他材料,释放与收集时间通常为 4 h,如释放与收集时间为 3 h,需证明 3 h 测试结果与 4 h 测试结果无显著差异。

4.62.5.3.5 甲醛的释放与收集有四种不同的程序供选择。通常采用 a) 程序 1;当样品甲醛释放量较低时,为提高测试灵敏度,可采用 b) 程序 2 或 c) 程序 3;为简化流程,也可采用 c) 程序 4。4 种甲醛释放与

收集程序见表 9。

表 9 甲醛释放采样分析程序

程序	吸收瓶体积 mL	每组吸收 瓶的数量/只	吸收液	吸收液体积 mL	需测定的 吸收液	容量瓶 mL	吸收液转移程序
1	100	2	水	20~40	每组 2 只中	250	转移至容量瓶中,并定容
2	30	2	水	8~10	每组 2 只中	100	转移至容量瓶中,并定容
3	100	2	水	30 <sup>a</sup>	每组 2 只中	—	吸收液合并
4	100	2	混合吸收液 <sup>b</sup>	30	每组第一只中 <sup>c</sup>	—	直接用于分析

<sup>a</sup> 使用其他体积吸收液时,准确记录吸收液体积,并应用于结果计算。  
<sup>b</sup> 混合吸收液:10 mL 水+10 mL 乙酰丙酮溶液+10 mL 乙酸铵溶液。  
<sup>c</sup> 第二个吸收瓶装水仅用作压力调节。

a) 程序 1

两只体积为 100 mL 的吸收瓶串联为 1 组,每只吸收瓶装有 20 mL~40 mL 水。吸收采样结束,将每组 2 只吸收瓶的吸收液转移至 250 mL 容量瓶中,用水洗涤吸收瓶和连接管,将洗涤液转移至容量瓶中并定容至刻度、具塞后避光保存,作为待测试液。

b) 程序 2

两只体积为 30 mL 的吸收瓶串联为 1 组,每只吸收瓶中加入 8 mL~10 mL 水。吸收采样结束,将每组 2 只吸收瓶的吸收液转移至 100 mL 容量瓶中,用水洗涤吸收瓶和连接管,将洗涤液转移至容量瓶中并定容至刻度、具塞后避光保存,该溶液作为待测试液。

c) 程序 3

两只体积为 100 mL 的吸收瓶串联为 1 组,每只吸收瓶中移入 30 mL 水。吸收采样结束时,合并吸收液于每组第一只(靠近测试室)吸收瓶中、摇匀、具塞后避光保存,该溶液作为待测试液。

d) 程序 4

两只体积为 100 mL 的吸收瓶串联为 1 组,每组第一只(靠近测试室)吸收瓶中各移入 10 mL 水、乙酰丙酮溶液和乙酸铵溶液摇匀作为混合吸收液,每组第二只吸收瓶中各加入 20 mL~40 mL 水。吸收采样结束时,将第一只吸收瓶摇匀、具塞后闭关保存,该混合溶液作为待反应液。

#### 4.62.5.4 甲醛浓度测定

甲醛浓度测定按 4.59.5.4 规定进行,其中甲醛标准工作溶液质量浓度为 3 mg/L,比色皿光程为 50 mm。

#### 4.62.6 结果计算与表示

##### 4.62.6.1 试件每小时甲醛释放量(气体分析值)

对每隔 1 h 取样的每份甲醛样品溶液,根据式(42),测定单位面积释放的甲醛量  $G_i$ 。

$$G_i = f \times (A_s - A_b) \times V/A \quad \dots\dots\dots(42)$$

式中:

$G_i$ ——单位面积甲醛释放量,单位为毫克每平方米小时[ $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ], $i$  为 1,2,3,4;

$A_s$ ——吸收液的吸光度;

$A_b$ ——蒸馏水的吸光度;



- A —— 试件暴露面积,单位为平方米(m<sup>2</sup>);
- f —— 标准曲线斜率,单位为毫克每升(mg/L);
- V —— 容量瓶中的液体体积,单位为毫升(L)。

4.62.6.2 试件甲醛释放量

因试件温度不能迅速达到 60 ℃,试件第 1 小时甲醛释放量可能低于第 2 小时甲醛释放量。如果第 1 小时吸收液中的甲醛含量低于第 2 小时,甲醛释放量则为第 2 小时和第 3 小时或第 1 小时至第 3 小时吸收液中甲醛释放量的平均值。如果试件第 1 小时甲醛释放量高于或等于第 2 小时甲醛释放量时,甲醛释放量则为第 1 小时至第 3 小时或第 1 小时至第 4 小时吸收液中甲醛释放量的平均值。

测试时间为 3 个小时,一个试件甲醛气体分析值的平均值  $G_m$  用式(43)或式(44)计算,精确至 0.1 mg/(m<sup>2</sup>·h):

$$G_m = \frac{G_2 + G_3}{2} \dots\dots\dots(43)$$

或

$$G_m = \frac{G_1 + G_2 + G_3}{4} \dots\dots\dots(44)$$

测试时间为 4 个小时,一个试件甲醛气体分析值的平均值  $G_m$  用式(45)或式(46)计算,精确至 0.1 mg/(m<sup>2</sup>·h):

$$G_m = \frac{G_2 + G_3 + G_4}{4} \dots\dots\dots(45)$$

或

$$G_m = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}{4} \dots\dots\dots(46)$$

4.62.6.3 甲醛释放量的表示

一张板的气体分析值是同一张板内各个试件气体分析值平均值  $G_m$  的算术平均值,精确至 0.1 mg/(m<sup>2</sup>·h)。

当依据 4.62.6.1 进行第三个试件测试时,应以 3 片试件测试值的平均值作为试样的甲醛释放量,但下列两种情况除外:

- a) 当 3 个试件测试值的平均值大于 1.0 mg/(m<sup>2</sup>·h),3 个试件测试值中,最大(或最小)值与中位值的偏差大于 20%,此时试样甲醛释放量的计算方式为删除最大(或最小)值后,剩余两个测试值的平均值;
- b) 当 3 个试件测试值的平均值不大于 1.0 mg/(m<sup>2</sup>·h),3 个试件测试值中,最大(或最小)值与中位值之差大于 0.2 mg/(m<sup>2</sup>·h),此时试样甲醛释放量的计算方式为删除最大(或最小)值后,剩余两个测试值的平均值。

4.62.6.4 含水率表示

按 4.3 的规定。

4.63 甲醛释放量测定——小室法

4.63.1 方法描述

将一个已知表面积样品放入温度、相对湿度、空气流速和空气置换率控制在一定值的小室内,定期抽取箱内甲醛和空气的混合气体。抽取的气体通过盛有吸收液的吸收瓶。采用变色酸法或其他等同



方法测定吸收液中的甲醛含量,计算出每立方米空气中的甲醛含量,以毫克每立方米( $\text{mg}/\text{m}^3$ )表示。适用于较小尺寸木制产品甲醛释放量的快速检测。

#### 4.63.2 仪器设备

4.63.2.1 小室,容积应为  $0.02 \text{ m}^3 \sim 1 \text{ m}^3$ 。为防止湿空气冷凝积水吸收甲醛而影响测试结果,小室内壁应避免采用制冷线圈等产生冷凝水。小室内壁及其中的管路和样品架等都应使用不与甲醛反应、不吸附甲醛、不释放甲醛、易于清洗的惰性材料,如不锈钢、铝及聚四氟乙烯(PTFE)等。除了门之外的连接都应该完全密封,门具有自封闭结构。进入小室内空气的甲醛浓度不超过  $0.006 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

4.63.2.2 空气抽样系统。空气抽样系统包括:抽样管(如硅胶管)、2个 50 mL 的吸收瓶、硅胶干燥器、气体抽样泵、气体流量计、气体计量表(配有温度计)。

4.63.2.3 分光光度计,可以在波长 580 nm 处测量吸光度。

4.63.2.4 天平,感量 0.01 g。

4.63.2.5 pH 计。

4.63.2.6 磁力搅拌器。

4.63.2.7 移液枪,配置 0.1 mL~0.5 mL、1 mL~10 mL、25 mL 的移液枪吸头。

4.63.2.8 吸耳球。

4.63.2.9 玻璃器皿,包括:

- 烧杯,150 mL;
- 容量瓶,10 mL,100 mL,200 mL,1 000 mL;
- 滴定管,25 mL;
- 单标线移液管,0.1 mL,2.0 mL,10 mL;25 mL,50 mL,
- 试管, $\varphi 16 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ ,配有聚四氟乙烯(PTFE)螺旋帽。

#### 4.63.3 试剂与溶液配制

4.63.3.1 水,至少为符合 GB/T 6682 规定的三级纯度蒸馏水或去离子水的要求。

4.63.3.2 硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ):硝酸盐浓度小于 0.001%(10 ppm),优级纯。

4.63.3.3 缓冲溶液,pH 9.0。

4.63.3.4 盐酸标准溶液(HCl),0.100 mol/L。

4.63.3.5 甲醛溶液( $\text{HCHO}$ ),质量分数 37%。

4.63.3.6 变色酸(4,5-二羟基-2,7-萘二磺酸),分析纯。

4.63.3.7 变色酸溶液(1%):称取 0.10 g 变色酸溶于新鲜的蒸馏水中,定容到 10 mL,此溶液现用现配。

4.63.3.8 亚硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ),分析纯。

4.63.3.9 亚硫酸钠溶液(1 mol/L):称取 12.67 g 无水亚硫酸钠(纯度大于 99.5%)放入烧杯中,用新制备的蒸馏水溶解后,移入 100 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容至刻度并摇匀。

4.63.3.10 亚硫酸氢钠( $\text{NaHSO}_3$ ),优级纯。

4.63.3.11 亚硫酸氢钠溶液(1%):称取 1 g 亚硫酸氢钠,放入烧杯中,用新制备的蒸馏水溶解后,移入 100 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容至刻度并摇匀。此溶液在室温条件下一周内稳定。

#### 4.63.4 试件要求

##### 4.63.4.1 试件尺寸

根据小室容积和承载率确定试件面积,试件尽量接近正方形。

#### 4.63.4.2 试件预处理

试件在温度 $(24 \pm 3)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 条件下预处理 $2\text{ h} \pm 15\text{ min}$ 。试件之间距离至少 $0.15\text{ m}$ 。试件在进行预处理时,空气置换率为每小时1次,其周围 $0.3\text{ m}$ 内空气中甲醛质量浓度不应超过 $0.10\text{ mg}/\text{m}^3$ 。

#### 4.63.4.3 试件封边

试件预处理后,立即采用不含甲醛的铝胶带封边,未封边的长度 $l$ 与试件表面积的比例为: $l/A = 1.5\text{ m}/\text{m}^2$ 。

注:因为 $l/A = 1.5\text{ m}/\text{m}^2$ 为固定比例,未封边边部表面积相对于试件表面积的百分比取决于试件的厚度,见下列示例:

板厚度	未封边边部表面积百分比
10 mm	1.5%
19 mm	2.8%
32 mm	4.8%

地板只测量暴露面。采用不含甲醛的铝箔胶带将2块试件背靠背封起来,或者用铝箔胶带将试件的一面密封起来,所有侧边均用铝箔胶带密封。

#### 4.63.5 试验步骤

##### 4.63.5.1 小室清洁

在测试前小室应进行空载运行或/和使用过滤装置,降低小室内空气中的甲醛背景浓度。小室空载运行时,空气中甲醛背景浓度不应高于 $0.006\text{ mg}/\text{m}^3$ 。如果甲醛的背景质量浓度接近 $0.005\text{ mg}/\text{m}^3$ ,可用水或合适的溶剂对小室进行清洗。

##### 4.63.5.2 试验条件

在试验过程中,小室内保持下列条件:

- 温度: $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ ;
- 相对湿度: $(50 \pm 4)\%$ ;
- 承载率: $(1.0 \pm 0.02)\text{ m}^2/\text{m}^3$ ;
- 空气置换率: $(1.0 \pm 0.05)\text{ h}^{-1}$ ;
- 试件表面空气流速: $0.1\text{ m}/\text{s} \sim 0.3\text{ m}/\text{s}$ 。

##### 4.63.5.3 试件放置

试件完成预处理并封边后,应立即放入小室中。使试件尽量置于小室中心位置以保证气流能够在面板表面进行循环。根据小室容积大小确定试件之间距离,如 $0.02\text{ m}^3$ 小室,试件之间距离不小于 $50\text{ mm}$ ;  $0.5\text{ m}^3$ 以上小室,试件之间距离不小于 $150\text{ mm}$ 。

##### 4.63.5.4 甲醛采集

在试件放置后至开始收集甲醛之前,需要进行至少两次空气置换,即至少放置 $2\text{ h}$ 后才能取样。取样装置链接示例同图62。先将空气抽样系统与小室的空气出口相连接。2个吸收瓶中各加入 $20\text{ mL}$   $1\%$ 的亚硫酸氢钠溶液(4.63.3.11),串联在一起。开动抽气泵,抽气速度控制在 $(1 \pm 0.05)\text{ L}/\text{min}$ ,抽取时间为 $30\text{ min} \sim 60\text{ min}$ ,精确至 $5\text{ s}$ 以内。当小室容积小于 $0.1\text{ m}^3$ ,抽气速度控制在 $(0.2 \pm$

0.05)L/min。对于测试甲醛释放量非常低的产品,取样时间一般为 60 min。取样时记录检测室温度。

#### 4.63.5.5 样品分析

甲醛浓度分析采用变色酸法。

注:甲醛浓度也可采用 4.59.6.5 中的乙酰丙酮法,或采用酚试剂分光光度法(GB/T 18204.2—2014 中 7.2)测定。

将 2 个吸收瓶的溶液充分混合,作为待测液。分别移取 4 mL 待测液到 3 个  $\phi 16\text{ mm} \times 150\text{ mm}$  的带螺旋帽的试管中,对待测液进行三次滴定分析。

将 4 mL 1% 的亚硫酸氢钠溶液(4.63.3.11)移入  $\phi 16\text{ mm} \times 150\text{ mm}$  带螺旋帽的试管中作为空白液。向每个试管中加入 0.1 mL 1% 的变色酸溶液(4.63.3.7),摇动使其混合均匀。

缓慢小心地移取 6.0 mL 浓硫酸(4.63.3.2)加入每个试管,使其缓慢沿试管壁流下。滴干移液管,不要吹。在盖上盖子之前,检查 PTEF 盖子的内衬以确保它们是干净无污染的。

缓慢摇动试管使其均匀,当没有明显的分层现象时可认为混合均匀。不能快速混合,以免产生热量和压力导致试管破裂。

如果吸光度超过 1.0 或吸光度分析在 2 h 内进行,则加热带帽试管到 95 °C 或将带帽试管置于沸水中水浴加热(15±2)min,确保化学反应进行完全。将试管移开,小心移动螺旋盖子释放压力,冷却至室温。

#### 4.63.5.6 吸光度读取

在分光光度计 580 nm 处,用蒸馏水进行调零后,再读取空白液的吸光度。若空白液吸光度高于 0.100 时,表明该空白液受到污染,需重新进行试验。

当空白液吸光度小于 0.100 时,用空白液对分光光度计进行调零。或用蒸馏水进行调零,以标准溶液的吸光度减去空白溶液的吸光度。如果空白的吸光度比蒸馏水高出 0.040(使用光程为 12 mm 的比色皿)或 0.030(使用光程为 10 mm 的比色皿)以上,重新进行测试。

在 580 nm 处读取并记录每支试管的吸光度读数。如果试件溶液的吸光度超出允许的范围(>1.0),稀释待测液,重新进行上述步骤。

#### 4.63.5.7 标准曲线

##### 4.63.5.7.1 甲醛标准溶液(1.0 mg/mL)

按照下面步骤配制甲醛标准溶液并校定甲醛溶液浓度。

- 用 pH 值为 9.0 的标准缓冲溶液(4.63.3.3)校准 pH 计。
- 准确移取 2.7 mL 37.0% 的甲醛溶液到 1 L 的容量瓶中,并用蒸馏水定容至刻度,混合摇匀。分别移取该溶液 50 mL 至两个 150 mL 的烧杯中,再分别加入 20 mL 1 mol/L 的亚硫酸钠溶液(4.63.3.9)。由于亚硫酸钠溶液会被氧化,加入前可用缓冲溶液把 pH 值校准到 9.5。
- 将烧杯放在磁力搅拌器上,将 pH 电极浸入溶液中,用 0.100 mol/L HCl 标准溶液(4.63.3.4)滴定至 pH 值为 9.5。期间间歇地记录滴定使用的 HCl 体积及相应的 pH 值。绘制一条 pH 值与 HCl 滴定体积相对应的曲线。
- 甲醛标准溶液的浓度( $c_A$ ),根据式(47)计算:

$$c_A = \frac{V \times N \times 30.03}{50} \dots\dots\dots(47)$$

式中:

$c_A$ ——甲醛标准溶液浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

$V$ ——pH 值为 9.5 时根据 d)绘制的曲线所对应的 0.100 mol/L 盐酸的体积,单位为毫升(mL);

$N$ ——盐酸溶液的浓度,单位为摩尔每毫升(mol/mL)。

标准溶液的浓度是分析结果的平均值。

4.63.5.7.2 甲醛标准工作溶液

将 1 mL 甲醛标准溶液(4.63.5.7.1)和 1 g 亚硫酸氢钠(4.63.3.10)用蒸馏水溶解,并稀释定容至 100 mL 容量瓶中,制得标准工作溶液,稳定期至少 1 周。也可直接使用带证书的甲醛标准溶液配制工作溶液。

甲醛标准工作溶液的浓度,根据式(48)计算:

$$c_B = \frac{c_A \times 1\,000 \times 1}{100} \dots\dots\dots(48)$$

式中:

$c_B$ ——甲醛标准工作溶液质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );

$c_A$ ——甲醛标准溶液质量浓度,单位为毫克每毫升( $\text{mg}/\text{mL}$ )。

4.63.5.7.3 标准曲线绘制

标准曲线是根据甲醛溶液质量浓度与吸光度的关系绘制的。

- a) 取 6 支  $\phi 16\text{ mm} \times 150\text{ mm}$  带螺旋帽的试管,按表 10 用甲醛标准工作溶液(4.63.5.7.2)制备标准系列。

表 10 甲醛标准系列

试管编号	亚硫酸氢钠溶液体积/mL	工作溶液体积/mL	甲醛含量/ $\mu\text{g}$
1	4.0	0	0
2	3.9	0.10	1.00
3	3.7	0.30	3.00
4	3.5	0.50	5.00
5	3.3	0.70	7.00
6	3.0	1.00	10.00

- b) 按 4.63.5.5 和 4.63.5.6 所述方法,对每支试管进行吸光度测量分析,在 580 nm 处读取并记录吸光度(试管 2 到试管 6)。
- c) 根据每支试管的吸光度和其甲醛质量(mg)绘制标准曲线。斜率由标准曲线计算确定,保留四位有效数字。

4.63.6 结果计算

4.63.6.1 将空气取样体积转换为标准状态下的空气体积,按式(49)进行计算:

$$V_s = \frac{V \times P \times 298}{101 \times (T + 273)} \dots\dots\dots(49)$$

式中:

- $V_s$  ——标准状态下空气体积(101 kPa 及 298 K),单位为升(L);
- $V$  ——抽样空气体积,单位为升(L);
- $P$  ——大气压,单位为千帕(kPa);
- $T$  ——抽样空气温度,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

4.63.6.2 吸收液中甲醛总量,按式(50)进行计算:

$$C_t = C_a \times F_a \quad \dots\dots\dots(50)$$

式中：

$C_t$ ——吸收液中的甲醛总量，单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$C_a$ ——分析用吸收液的甲醛量，单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$F_a$ ——吸收液总体积(mL)除以分析待测液溶液的体积(mL)。

4.63.6.3 小室空气中的甲醛质量浓度，按式(51)进行计算，结果精确至  $0.01 \text{ mg}/\text{m}^3$ ：

$$c = \frac{C_t}{V_s} \quad \dots\dots\dots(51)$$

式中：

$c$ ——空气中甲醛质量浓度，单位为毫克每立方米( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$C_t$ ——吸收液中的甲醛总量，单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$V_s$ ——标准状态下空气体积(101 kPa 及 298 K)，单位为升(L)。

4.63.6.4 当小室的温度与  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  相差  $0.3 \text{ }^\circ\text{C}$  以上时，将测得的甲醛浓度校准到标准温度  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  时的浓度，即测得的甲醛浓度乘以校正系数。校正系数是基于 Berger 方程得出的数值，见表 11。观测温度是一个平均温度值，是甲醛采样前 15 min 加上采样这一整个期间的平均值。

表 11 甲醛温度校正系数表

实际温度/ $^\circ\text{C}$	转换为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 应乘以	实际温度/ $^\circ\text{C}$	转换为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 应乘以
22.2	1.36	25.3	0.97
22.5	1.32	25.6	0.94
22.8	1.28	25.8	0.91
23.0	1.25	26.1	0.89
23.3	1.20	26.4	0.86
23.6	1.17	26.4	0.83
23.9	1.13	26.9	0.81
24.2	1.10	27.2	0.78
24.4	1.06	27.5	0.76
24.7	1.03	27.8	0.74
25.0	1.00		

4.63.6.5 当小室中空气相对湿度的偏差等于或超过 1% 时，甲醛浓度应校正到相对湿度为 50% 时的浓度，即测得的甲醛浓度乘以校正系数。校准系数是基于 Berger 方程得出的数值，见表 12。

表 12 甲醛相对湿度校正系数表

实际相对湿度/%	转换为 50% 应乘以	实际相对湿度/%	转换为 50% 应乘以
46	1.08	51	0.98
47	1.06	52	0.97
48	1.04	53	0.95
49	1.02	54	0.93
50	1.00	—	—

#### 4.63.7 结果表示

以小室甲醛释浓度测定值作为样品的甲醛释放量,精确至  $0.01 \text{ mg/m}^3$ 。

可用“临时甲醛释放量”表示,精确至  $0.01 \text{ mg/m}^3$ ,并在测定值后用括号表示测定临时甲醛释放量的测试时间(以小时为单位)。

#### 4.64 其他性能试验方法

其他性能试验方法参见附录 E。

## 附录 A

(资料性)

## 试验方法参考的国际标准和国外先进标准

试验方法参考的国际标准和国外先进标准见表 A.1。

表 A.1 本文件试验方法参考的国际标准和国外先进标准

方法	参考标准
4.1 试件尺寸的测量	ISO 9424:2003
4.2 密度测定	ISO 9427:2003
4.3 含水率测定	ISO 16979:2003
4.4 吸水厚度膨胀率测定——方法 1	ISO 16983:2003
4.5 吸水厚度膨胀率测定——方法 2	ISO 24336:2005
4.7 静曲强度和弹性模量测定——三点弯曲法	ISO 16978:2003
4.8 静曲强度和弹性模量测定——四点弯曲法	JAS 结构用单板层积材中第(7)章
4.9 静曲强度测定——浸渍处理法	ISO 20585:2005
4.11 内胶合强度测定	ISO 16984:2003
4.12 内胶合强度测定——2 h 沸水法	EN 1087-1:1995
4.13 防潮性能测定——煮沸-干燥法	ISO 16998:2003
4.14 防潮性能测定——循环法	ISO 16987:2003
4.15 表面胶合强度测定——方法 1	ISO 16981:2003
4.21 握螺钉力测定	ISO 27528:2009
4.26 加速老化性能测定	ASTM D 1037-12(2020)中第 7 章
4.27 含砂量测定	ISO 3340:1976
4.29 表面吸收性能测定	EN 382-1:1993
4.35 尺寸稳定性测定——方法 1	ISO 16985:2003
4.36 尺寸稳定性测定——方法 2	ISO 4586-2:2018
4.37 尺寸稳定性测定——方法 3	EN 13329:2016+A1 中附录 C
4.38 表面耐水蒸汽性能测定	ISO 4586-2:2018 中第 15 章
4.39 表面耐龟裂性能测定	EN 14323:2017 中第 5.7 章
4.42 表面耐划痕性能测定	ISO 4586-2:2018 中第 29 章
4.43 表面耐污染性能测定——方法 1	ISO 4586-2:2018 中第 30 章
4.44 表面耐污染性能测定——方法 2	EN 14323:2017 中第 5.6 章
4.45 表面耐磨性能测定——方法 1	ISO 4586-2:2018 中第 11 章
4.46 表面耐磨性能测定——方法 2	ISO 4586-2:2018 中第 12 章
4.48 表面耐干热性能测定——方法 1	ISO 4586-2:2018 中第 18 章
4.50 表面耐湿热性能测定——方法 1	ISO 4586-2:2018 中第 41 章

表 A.1 本文件试验方法参考的国际标准和国外先进标准（续）

方法	参考标准
4.52 耐沸水性能测定	ISO 4586-2:2018 中第 13 章
4.55 可成型性测定	ISO 4586-2:2018 中第 38 章
4.54 耐开裂性能测定	ISO 4586-2:2018 中第 27 章
4.59 甲醛含量测定——穿孔法	ISO 12460-5:2015
4.60 甲醛释放量测定——1 m <sup>3</sup> 气候箱法	ISO 12460-1:2007
4.61 甲醛释放量测定——干燥器法	ISO 12460-4:2016
4.62 甲醛释放量测定——气体分析法	ISO 12460-3:2020
4.63 甲醛释放量测定——小室法	ISO 12460-2:2018



附录 B  
(资料性)  
胶合板试件木材破坏率图

胶合板试件木材破坏率见图 B.1~图 B.3。

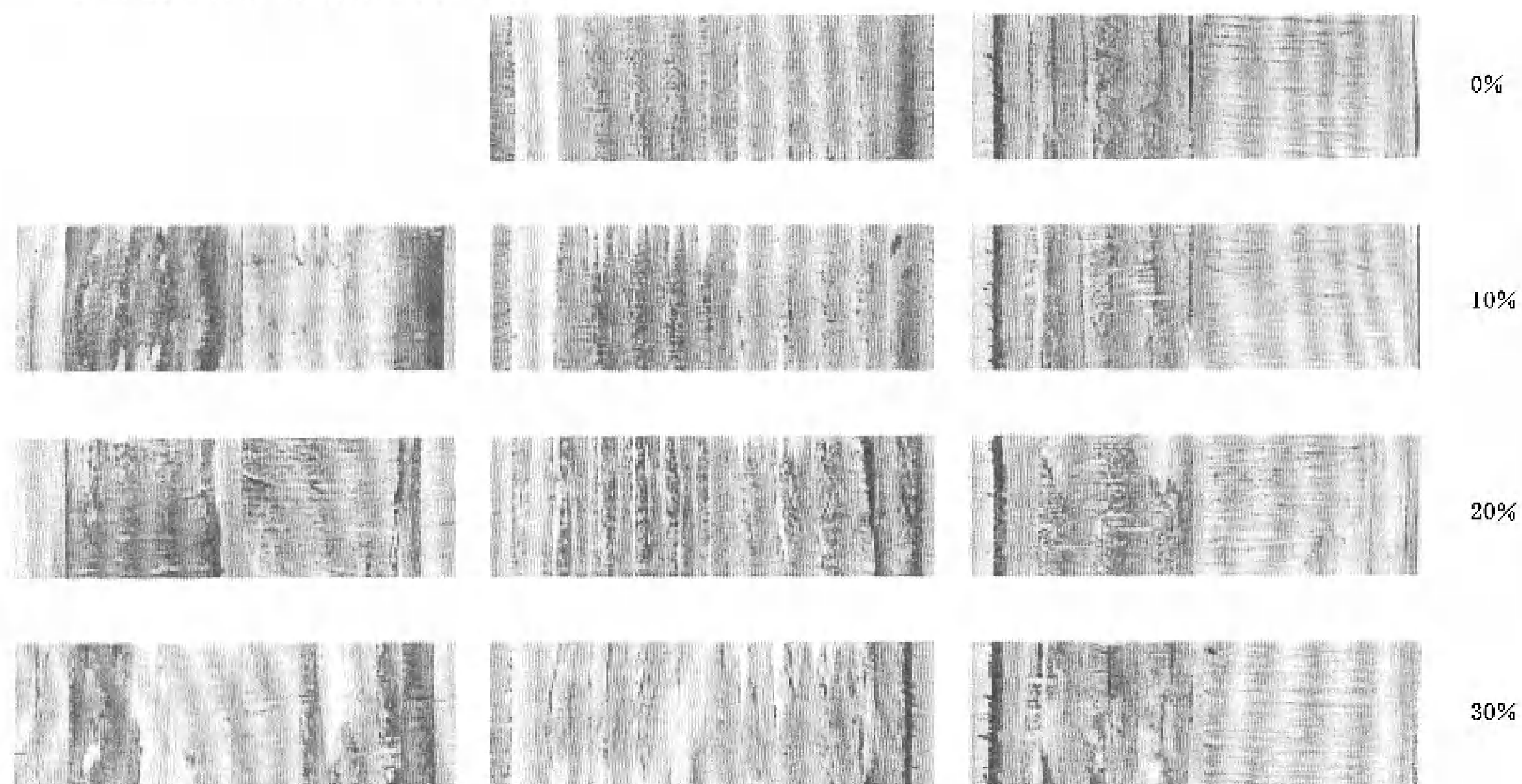


图 B.1 木破率 10%~30%参考示意图

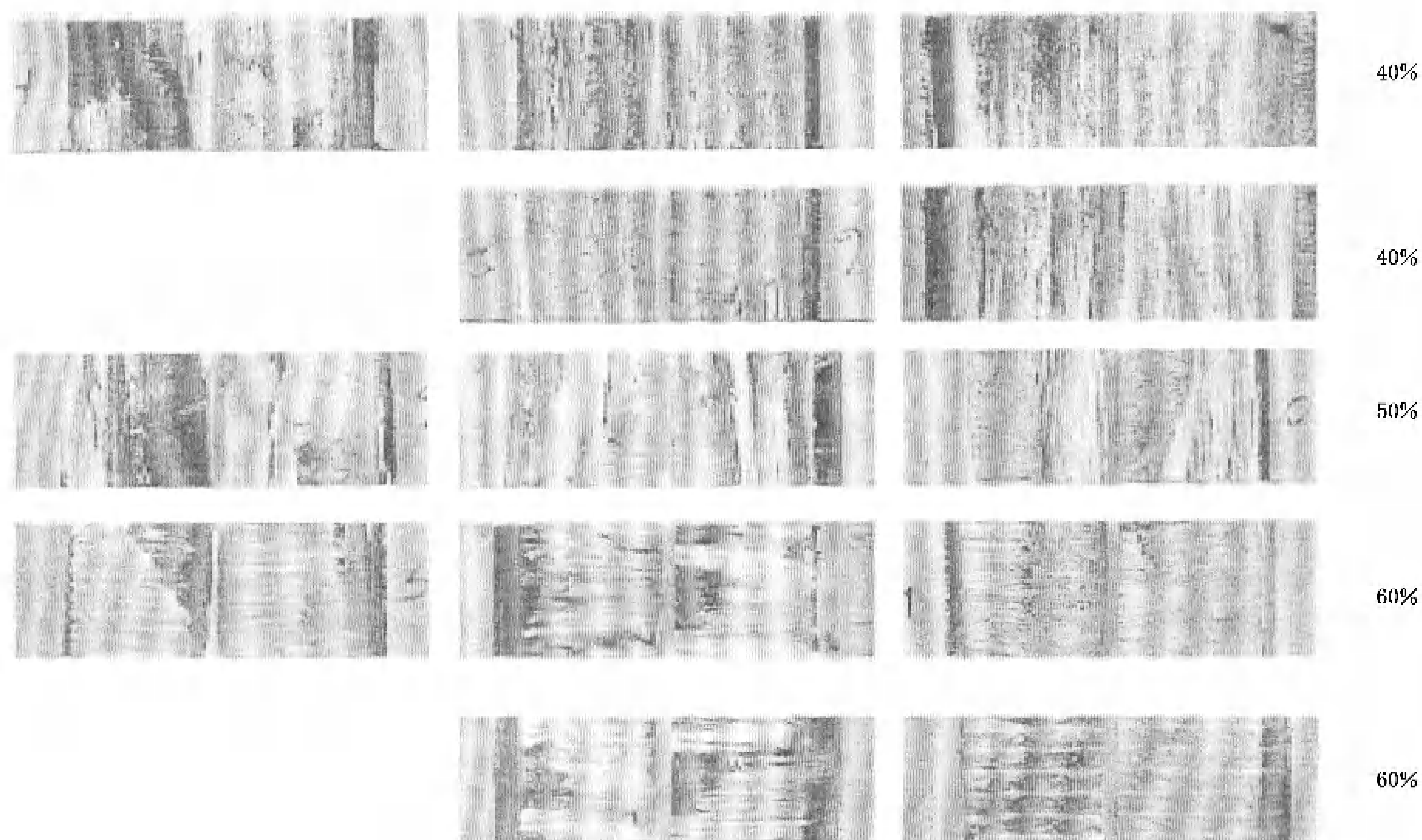


图 B.2 木破率 40%~60%参考示意图

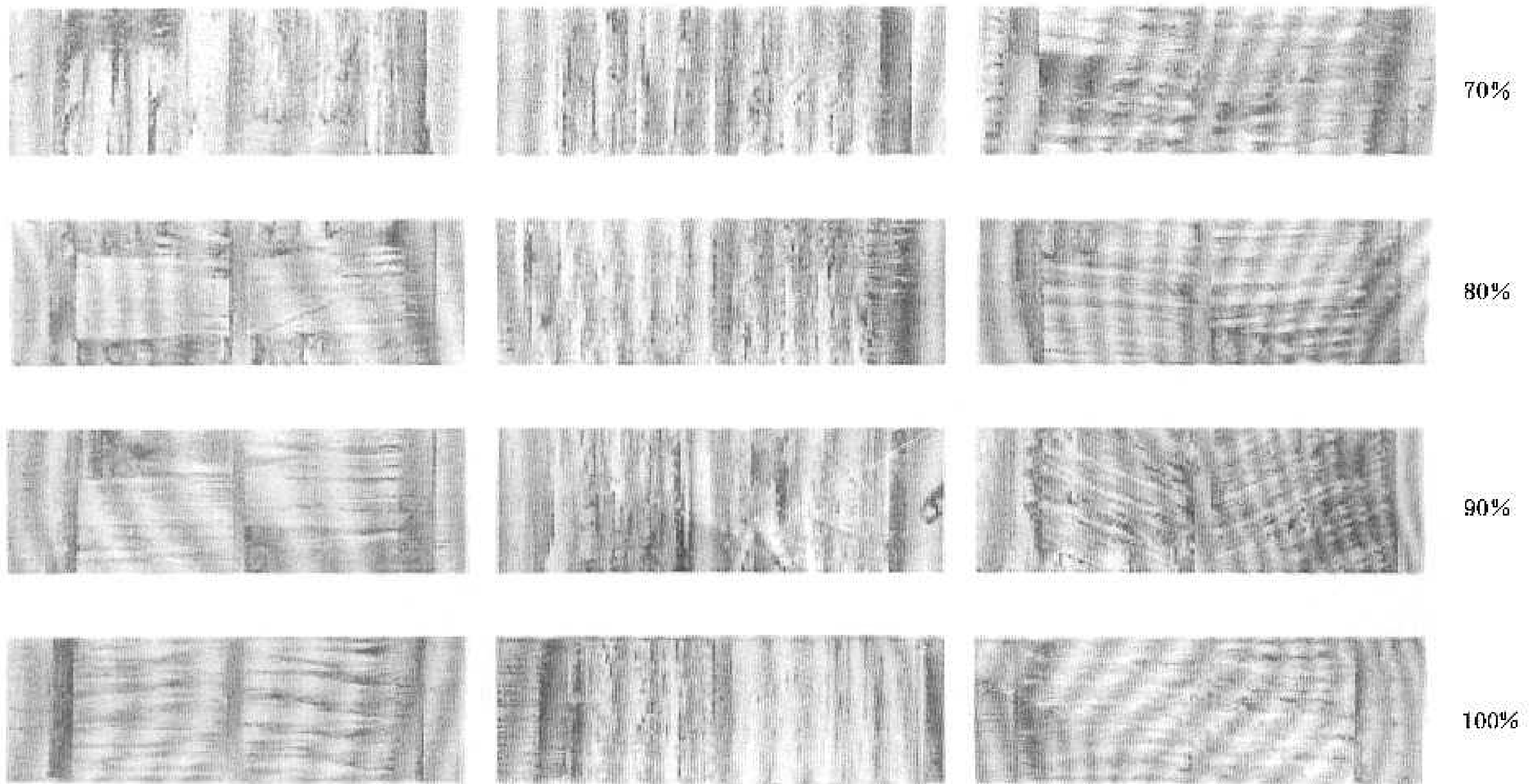
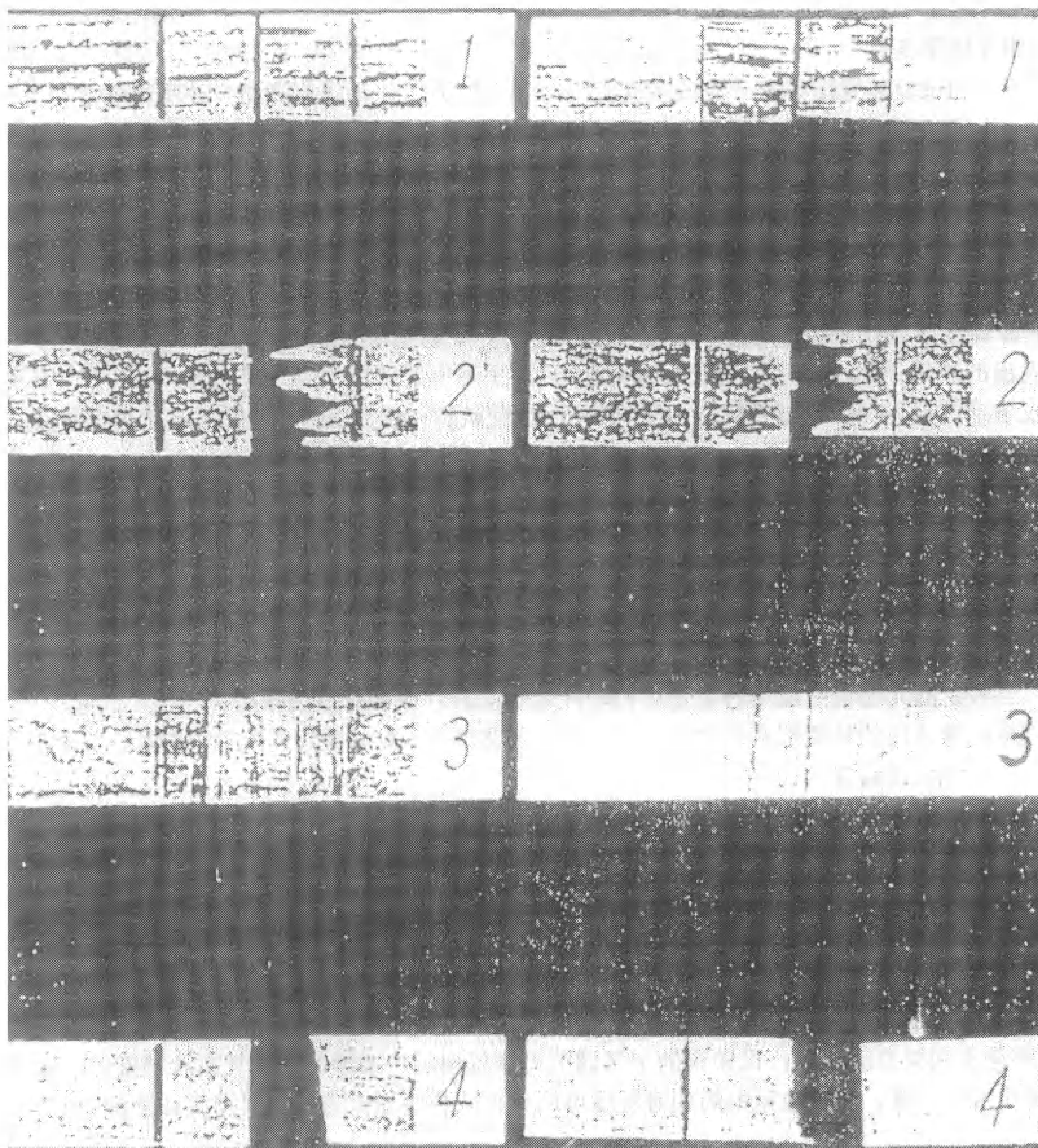


图 B.3 木破率 70%~100%参考示意图

附录 C  
 (资料性)  
 胶合板试件非正常破坏图

胶合板试件非正常破坏图见图 C.1。



标引序号说明：  
 1——表板剥离；  
 2——表板割裂；  
 3——芯板剪断；  
 4——槽口折断。

图 C.1 胶合板试件非正常破坏图

附录 D  
(资料性)  
氙弧灯装置

D.1 空气冷却式氙弧灯装置

D.1.1 说明及使用条件

D.1.1.1 所用的试验装置配备有一支或多支空气冷却式氙弧灯作为辐射光源。在不同规格和类型的装置中,使用不同类型和规格的灯,这些灯具有不同的工作功率范围。在不同类型的曝露装置中,灯的功率可能是不同的,当试样在试架上暴露时,试样暴露面上的辐照度应处于规定的水平。

D.1.1.2 辐射系统由一支固定在试验箱中心的氙弧灯或者对称排列的三支灯组成,这要视装置的类型而定。吸热系统可以使用以下一种或者全部组件构成:一个空气或水冷的吸热器(紫外和可见光反射镜可与吸热器相连以反射光辐射),一个或多个石英套可使压缩空气循环流过内套管,水流过同心石英套管之间。所有冷却空气应排到实验室建筑物外,也可在石英套管的内表面涂覆一层红外反射涂层,以进一步减少灯发出的热量并防止部分热量进入试验箱。

透过窗玻璃的日光要求对来自光源的光进行滤光,使试样接受到透过窗玻璃的日光相近的光谱低端截止值的光照。

红外吸收滤光器和窗玻璃滤光器的透光率都会随使用时间而变化。因此,这种滤光器在使用 4 000 h 后应报废,或者要按照设备的使用说明书加以处理。

在选用此设备进行曝晒的情况下,在 300 nm~400 nm 的光谱辐照度应选定为  $(50 \pm 3) \text{ W/m}^2$ , 或 420 nm 处的辐照度设定为  $(1.10 \pm 0.02) \text{ W/m}^2$ 。

对于灯的功率可以在大范围内改变的装置,不管试样架转动与否,紫外辐照度规定值的调节与操作方式无关。当设定的光谱辐照度不再能通过自动控制达到时,氙弧灯就应报废。

D.1.1.3 按本文件使用的装置配有倒数计时器来控制暴露时间。有些装置还配有辐射计,当设定的辐射暴露达到时,就关闭该装置。

D.1.2 温度和湿度控制

D.1.2.1 在采用本文件进行的试验中,准确和严密地控制温度是极为重要的。温度由黑标准温度计测量,此温度计装在试样架上,其表面与试样处于相同的相应位置上,并受到相同的试验影响。

D.1.2.2 通风系统提供稳定的空气流流经试验箱和试样,通过试验箱中暖空气与箱外的冷气混合后再循环进入箱内而自动控制空气的温度。在一些装置中,选用黑标准温度来进行自动控制。

D.1.2.3 试样架应由惰性材料制成。

D.1.2.4 根据不同类型的装置,试验箱的空气调节可通过用超声增湿器把湿气加入空气中,或者用喷雾器把水雾喷入空气流。在试验箱中的相对湿度可用电容式传感器或者接触式湿度计测量和控制。

D.2 水冷式氙弧灯设备

D.2.1 说明及使用条件

D.2.1.1 所用的试验装置配备有一支水冷却氙弧灯作为辐射光源。虽然所用的氙灯都属于同种类型,但是在各种不同规格和类型的装置中,所使用的不同规格的灯有不同的功率范围。在各种型号的曝露装置中,每一种装置的试样框架的直径、灯的规格和灯的功率都可能是不同的。当试样在试样架上暴露时,试样表面上的辐照度应处于规定的水平。

**D.2.1.2** 使用的氙弧灯是由一支氙弧灯管,一个内层玻璃滤光罩和一些必要的配件组成。透过窗玻璃的日光的试验方法使用的是一个硼硅玻璃内滤光罩和一个钠钙玻璃外滤光罩,使试样上的辐照度的光谱低端的截止值与透过窗玻璃的日光的值相近。也有其他的玻璃滤光罩,具有不同的光谱截止值。由于透光率会变化(日晒作用),外滤光罩使用 2 000 h 后应报废,而内滤光罩只能用 400 h。

在 420 nm 的光谱辐照度选定为  $1.25 \text{ W/m}^2$  时,由于光强度随使用时间而降低,当规定的光谱辐照度不能再通过自动控制达到时,氙弧灯管就应报废。

**D.2.1.3** 所有类型的氙弧灯暴露装置都配备有合适的触发器、电抗变压器和指标及控制设备来手动或自动控制灯的功率。对于手动控制的装置,灯的功率应周期性地调节,以保持规定的光谱辐照度。

**D.2.1.4** 为了冷却氙弧灯,用蒸馏水或去离子水以至少 378.5 L/h 的流量流经灯的部件。为了防止污染及减少形成沉积物,可用一个贴近灯前部的混合床式去离子器把水纯化。灯的再循环冷却水用热交换器冷却并防止污染,可用自来水或制冷剂作为热交换介质。

**D.2.1.5** 本文件使用的装置配备有一个倒数计时器来控制暴露时间。有些装置还配有一个光监控器,使预设的辐射暴露一达到就马上关闭装置。

## **D.2.2 温度和湿度控制**

**D.2.2.1** 在按照本文件进行的试验中,准确和严密地控制温度是至关重要的。温度的测量和控制使用黑标准温度计或黑板温度计。温度计装在试样架上,其表面与试样处于相同的相应位置上,并受到相同的试验影响。

**D.2.2.2** 暴露装置置于隔热箱中,以减少任何室温变化的影响。通风系统提供稳定的空气流流经试验箱和试样,空气的温度由再循环的试验箱中暖空气与箱外的冷空气混合而自动控制。为了达到规定的黑标准温度或黑板温度并保持规定的干球温度恒定,必要时可以调节和控制风扇转速。

附 录 E  
(资料性)  
其他性能试验方法

其他性能试验方法见表 E.1。

表 E.1 其他性能试验方法参考标准

试验方法	参考标准
挥发性有机化合物(VOCs)释放量测定	GB/T 29899
游离苯酚释放量测定	GB/T 31762
重金属含量测定	GB/T 40493
防霉性能测定	LY/T 2230
防腐性能测定	LY/T 3044
阻燃性能测定	GB/T 18958 GB/T 18101 GB/T 24509
气味评价	LY/T 3236—2020



## 参 考 文 献

- [1] GB/T 18101 难燃胶合板
- [2] GB/T 18204.2—2014 公共场所卫生检验方法 第2部分:化学污染物
- [3] GB/T 18958 难燃中密度纤维板
- [4] GB/T 24509 阻燃木质复合地板
- [5] GB/T 29899 人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法 小型释放舱法
- [6] GB/T 31762 木质材料及其制品中苯酚释放量测定 小型释放舱法
- [7] GB/T 40493 人造板饰面材料中铅、镉、铬、汞重金属元素含量测定
- [8] LY/T 2230 人造板防霉性能评价
- [9] LY/T 3044 人造板防腐性能评价
- [10] LY/T 3236—2020 人造板及其制品气味分级及其评价方法
- [11] ISO 3340:1976 Fibre building boards—Determination of sand content
- [12] ISO 4586-2:2018 High-pressure decorative laminates (HPL, HPDL)—Sheets based on thermosetting resins (usually called laminates)—Part 2: Determination of properties
- [13] ISO 9424:2003 Wood-based panels—Determination of dimensions of test pieces
- [14] ISO 9427:2003 Wood-based panels—Determination of density
- [15] ISO 12460-1:2007 Wood-based panels—Determination of formaldehyde release—Part 1: Formaldehyde emission by the 1-cubic-metre chamber method
- [16] ISO 12460-2:2018 Wood-based panels—Determination of formaldehyde release—Part 2: Small-scale chamber method
- [17] ISO 12460-3:2015 Wood-based panels—Determination of formaldehyde release—Part 3: Gas analysis method
- [18] ISO 12460-4:2016 Wood-based panels—Determination of formaldehyde release—Part 4: Desiccator method
- [19] ISO 12460-5:2015 Wood-based panels—Determination of formaldehyde release—Part 5: Extraction method (called the perforator method)
- [20] ISO 16978:2003 Wood-based panels—Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength
- [21] ISO 16979:2003 Wood-based panels—Determination of moisture content
- [22] ISO 16981:2003 Wood-based panels—Determination of surface soundness
- [23] ISO 16983:2003 Wood-based panels—Determination of swelling in thickness after immersion in water
- [24] ISO 16984:2003 Wood-based panels—Determination of tensile strength perpendicular to the plane of the panel
- [25] ISO 16985:2003 Wood-based panels—Determination of dimensional changes associated with changes in relative humidity
- [26] ISO 16987:2003 Wood-based panels—Determination of moisture resistance under cyclic test conditions
- [27] ISO 16998:2003 Wood-based panels—Determination of moisture resistance-Boil test

- [28] ISO 20585:2005 Wood-based panels—Determination of wet bending strength after immersion in water at 70 °C or 100 °C (boiling temperature)
- [29] ISO 24336:2005 Laminate floor coverings—Determination of swelling after partial immersion in water
- [30] ISO 27528:2009 Wood-based panels—Determination of resistance to axial withdrawal of screws
- [31] EN 382-1:1993 Fibreboards—Determination of surface absorption—Test method for dry process fibreboards
- [32] EN 1087-1:1995 Particleboards—Determination of moisture resistance—Part 1: Boil test
- [33] EN 13329:2016+A1 Laminate floor coverings—Elements with a surface layer based on aminoplastic thermosetting resins—Specifications, requirements and test methods
- [34] EN 14323:2017 Wood-based panels—Melamine faced boards for interior use—Test methods
- [35] ASTM D 1037-12(2020) Standard test methods for evaluation properties of wood-base fiber and particle panel materials-7. Accelerated aging
- [36] JAS 単板積層材(農林水産省告示第 701 号), 4.9 曲げ試験
-