



中华人民共和国国家标准

GB 24541—2022

代替 GB 24541—2009

手部防护 机械危害防护手套

Hand protection—Protective gloves against mechanical risks

2022-12-29 发布

2024-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

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。

本文件代替 GB 24541—2009《手部防护 机械危害防护手套》，与 GB 24541—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件适用范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- b) 更改和增加了部分术语和定义(见 3.1,3.2,3.4,2009 年版的 3.1,3.3)；
- c) 删除了部分术语和定义(见 2009 年版的 3.2)；
- d) 增加了一般防护要求中基于直刀试验法的耐切割性能等级要求(见 4.1)；
- e) 增加了冲击防护要求(见 4.2)；
- f) 更改了耐磨损性试验方法中耗材的要求(见 6.1.1,2009 年版的 5.2.2)；
- g) 增加了耐磨损性试验报告的要求(见 6.1.5)；
- h) 更改了耐切割性(圆盘刀试验法)中帆布的要求(见 6.2.4,2009 年版的 5.3.5)；
- i) 增加了耐切割性(圆盘刀试验法)试验报告的要求(见 6.2.7)；
- j) 增加了耐切割性(直刀试验法)的试验方法(见 6.3)；
- k) 增加了耐撕裂性试验报告的要求(见 6.4.4)；
- l) 增加了防冲击性的试验方法(见 6.6)；
- m) 更改了标识的方法(见第 7 章,2009 年版的第 6 章)；
- n) 增加了制造商在使用说明中提供的必要信息要求(见第 8 章)；
- o) 增加了磨料规范性要求(见附录 A)；
- p) 增加了双面胶带的验证试验内容(见附录 B)。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 GB 24541—2009；

——本次为第一次修订。

手部防护 机械危害防护手套

1 范围

本文件规定了机械危害防护手套的技术要求、取样和环境、标识,以及制造商在使用说明中提供的必要信息,描述了机械危害防护手套的试验方法。

本文件适用于具有防护磨损、切割、撕裂、穿刺或冲击机械危害的手套。

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 21196.1—2007 纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第1部分:马丁代尔耐磨试验仪
GB 42298—2022 手部防护 通用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械危害防护手套 **protective gloves against mechanical risks**

用于防护磨损、切割、撕裂、穿刺中至少一种机械伤害风险的手套。

3.2

手套系列 **glove series**

具有相同设计或从手掌部分至手腕部分使用相同材料,仅尺寸、长度、左右手和颜色不同的一类手套。

3.3

手臂 **arm**

手腕和肩膀之间的身体部分。

3.4

摩擦次数 **number of rubs**

马丁代尔耐磨试验仪外侧驱动轮转动的圈数。

注:马丁代尔耐磨试验仪两个外侧驱动轮转动16圈、内侧驱动轮转动15圈,其运动轨迹形成一个完整李莎茹图形。

4 技术要求

4.1 一般防护要求

执行本文件的防护手套,首先应符合GB 42298—2022中所适用的要求。

机械危害防护手套的耐磨损性、耐撕裂性、耐穿刺性应至少达到表1中列出的最低要求1级,耐切

割性应至少达到表 1 中列出的最低要求 1 级或表 2 中列出的最低要求 A 级。

注：符合抗穿刺性要求的手套并不一定适用于防尖锐物体的穿刺，如注射器针头或其他尖锐物体。

表 1 性能等级

性能	单位	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
耐磨损性 (摩擦次数) (6.1)	—	100	500	2 000	8 000	—
耐切割性(指数) (圆盘刀试验法) (6.2)	—	1.2	2.5	5.0	10.0	20.0
耐撕裂性 (6.4)	N	10	25	50	75	—
耐穿刺性 (6.5)	N	20	60	100	150	—

表 2 耐切割性能等级(直刀试验法)

性能	单位	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级
耐切割性 (直刀试验法) (6.3)	N	2	5	10	15	22	30

若手套防护产品在常规试验部位之外具有特殊防护区域或特殊防护水平的区域，可对这些区域进行试验，并在使用说明书中报告结果。

4.2 冲击防护要求

每一个声称具有受冲击保护的区域均应进行试验。由于试验方法(试样尺寸)的原因，无法对手指的冲击防护进行试验。

此类手套应能承受 5 J 的冲击能量，按 6.6 方法试验后，抗冲击单次传导力值应不大于 9.0 kN，平均传导力应不大于 7.0 kN。

5 取样和环境

5.1 取样

磨损、切割、撕裂、穿刺试样应取自不同手套的掌部。

5.2 环境

试样和其他试验耗材(例如：砂纸、三元乙丙胶片、帆布等)应放置在以下环境中至少(24±0.5)h：

——温度：(23±2)℃；

——相对湿度：(50±5)%。

试验应在上述环境中进行。

注：如果特殊应用要求在不同环境中进行试验，则由制造商负责另行安排试验，并提供试验结果。

6 试验方法

6.1 耐磨损性

6.1.1 耗材

6.1.1.1 磨料

磨料应符合附录 A 所规定的要求。

6.1.1.2 双面胶带

双面胶带平均黏合力最小应为 0.20 N/mm，按照附录 B 中的方法进行试验。

注 1：如果黏合力不够，样品将在试验过程中移动，在这种情况下可以观察到撕裂现象，而不是磨损。

注 2：可以使用附录 B 中定义的试验方法验证胶带的适用性。

6.1.2 仪器设备

采用 GB/T 21196.1—2007 中所述的马丁代尔耐磨试验仪，加载块和试样夹具组件的总质量为 (595 ± 7) g，保证试样在试验过程中承受 (9.0 ± 0.2) kPa 的压强。

6.1.3 试样

应从同一手套系列的 4 只手套中取出 4 个试样。在手掌设计不规则的情况下，应从手套防护性最低的区域取样（拆除不覆盖整个手掌部位的加强层）。

如果试样由若干未黏合层组成，则应对每层进行试验。若试样由黏合层制成，如果各层可以分离而不损坏材料，则应单独对每层进行试验，否则应对黏合层进行试验，试验区域不能有接缝。

6.1.4 试验过程

6.1.4.1 安装试样

裁取 4 个直径为 (38.0 ± 0.5) mm 的试样，用双面胶带将试样在无张力情况下粘贴在金属环正中，然后放在 10 kg 的砝码下压至少 5 min。将样布固定架放置在试验仪底座的装配台上。

当试样材料厚度超过标准环时（例如：厚度大于 1.2 mm 的皮革），应增加金属固定环，开口直径见图 1。

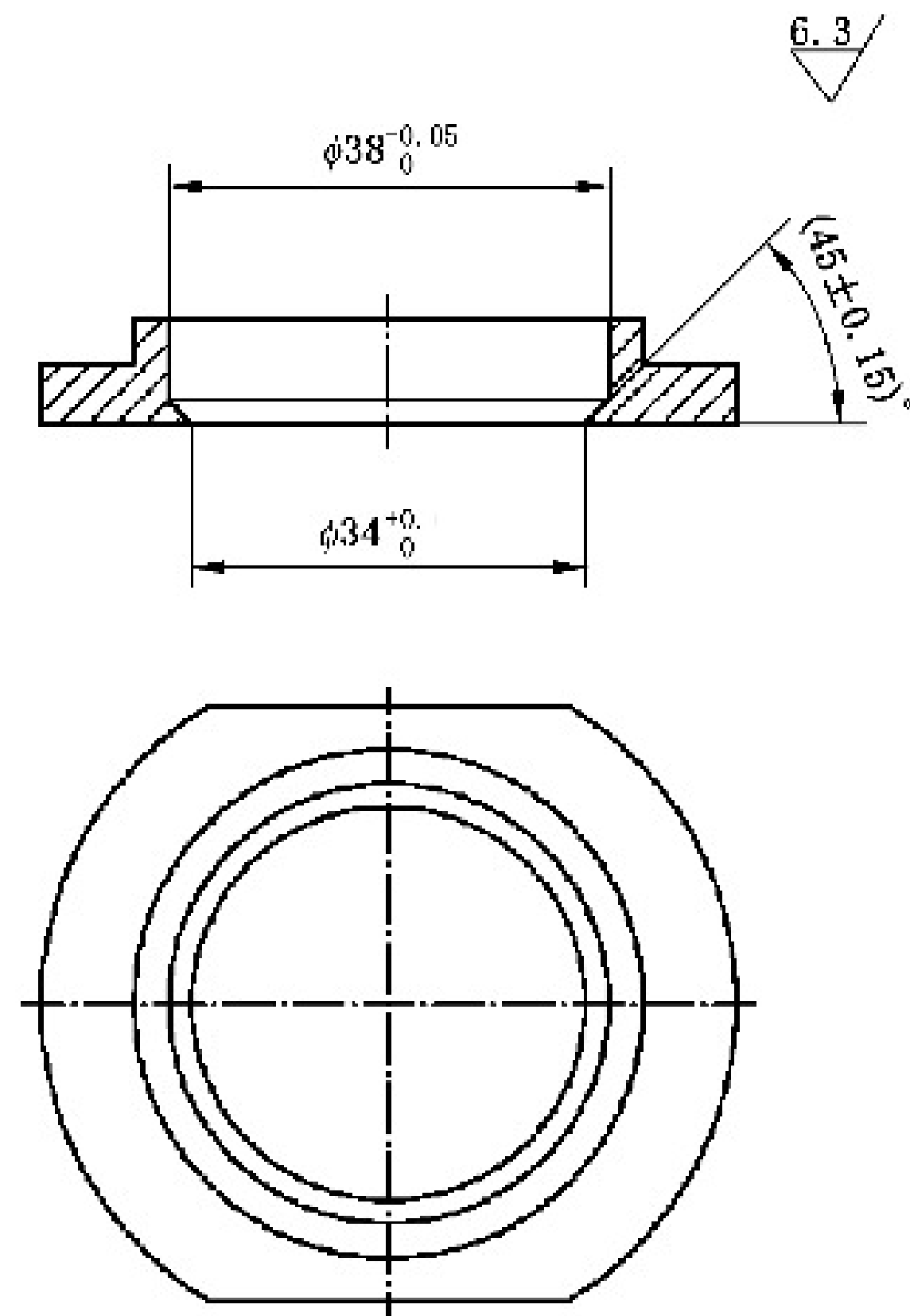


图 1 用于厚材料的替代夹紧环

为确保试样和胶带之间的黏合力达到最大,某些材料可能需要更长的压合时间。只要这种处理不会影响试验期间材料的性能,可以进行表面处理(例如:去除绒毛),以改善试样和胶带之间的黏着性。如果使用不同的压合时间(>5 min)和/或进行表面处理,则应在试验报告中注明。

应确保试样没有褶皱地覆盖在样布架上,将装有试样的样布架螺纹旋好、拧紧,避免螺纹错位。在旋紧操作中,双手对样布架保持一个持续的下压力。

6.1.4.2 装配磨料

使用双面胶带固定磨料,并使其覆盖安装板的整个表面。用砝码压在磨料上以确保其平铺在试验仪的表面。如果使用了固定框架,则按照对角线的次序均匀地拧紧固定框架,确保磨料没有褶皱和突起地紧贴在试验仪表面。

6.1.4.3 装配样布架

将样布架装在顶盘上,上面加 (9.0 ± 0.2) kPa 的压强,开动试验仪。4 个试样最好在相同的试验仪上同时进行试验。如果试验的时间不同,应在试验报告中说明其原因。

每次将样布架从试验仪上拿下检查试样破损点,再放回去继续试验前,应再次拧紧样布架。

如果需要中断试验一段时间(例如:晚上或周末),将样布架从试验仪上拿下来,含有试样的面朝上,用干净的卡片或布片盖住试样存放。

6.1.4.4 试验步骤

每次试验都应使用新的磨料。在试验完成 100 个摩擦次数后,检查试样破损情况,如果没有破损,则继续试验,直到完成 500 个摩擦次数(2 级性能),再次检查试样破损情况,如果没有破损,则继续试验,直到完成表 1 中所示的下一性能等级所规定的摩擦次数。达到每一性能等级要求的摩擦次数时,都应检查试样破损情况。如果试样在设定的性能等级检查时发现有破损,则记录为前一级的性能等级。

当试样出现下列情况时,应判定试样发生破损:

- 在梭织物上,两根独立的纱线完全断裂,出现一个孔洞;
- 在针织物上,一根线完全断裂,出现一个孔洞;
- 在粘合层中,出现因磨损产生的穿过所有层的第一个直径至少为 1 mm 孔洞;
- 除上述以外的材料,出现因磨损产生的第一个直径至少为 1 mm 孔洞。

每次对试样进行检查以确定性能等级时,都应清洁试验试样和磨料(例如:使用清洁的压缩空气),并且在将试样放回试验仪前拧紧样布架。

如果破损发生在离试验试样边缘 2 mm 以内或者试样被撕裂,则该试样应丢弃并重复整个试验过程。如果在第二次试验中至少又有一个试样试验失败,则应记录下两次试验中没有被丢弃的试样中的最低值。

如果试样由若干未黏合层组成(见 6.1.3),试验的最终结果为各层试验结果的叠加。

试验报告应分别记录 4 组试样的试验结果,性能等级为 4 组试验结果的最低值。

6.1.5 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- 引用本文件的条款号;
- 样品的参考信息;
- 根据 6.1.4 进行试验的每个试验结果;
- 使试样与胶带之间增大黏合力的特殊处理(如不同的压合时间和对试样进行的表面处理);
- 使用耗材(砂纸和胶带)的参考信息;
- 在试样上观察到的任何物理变化;
- 根据表 1 判定的性能等级。

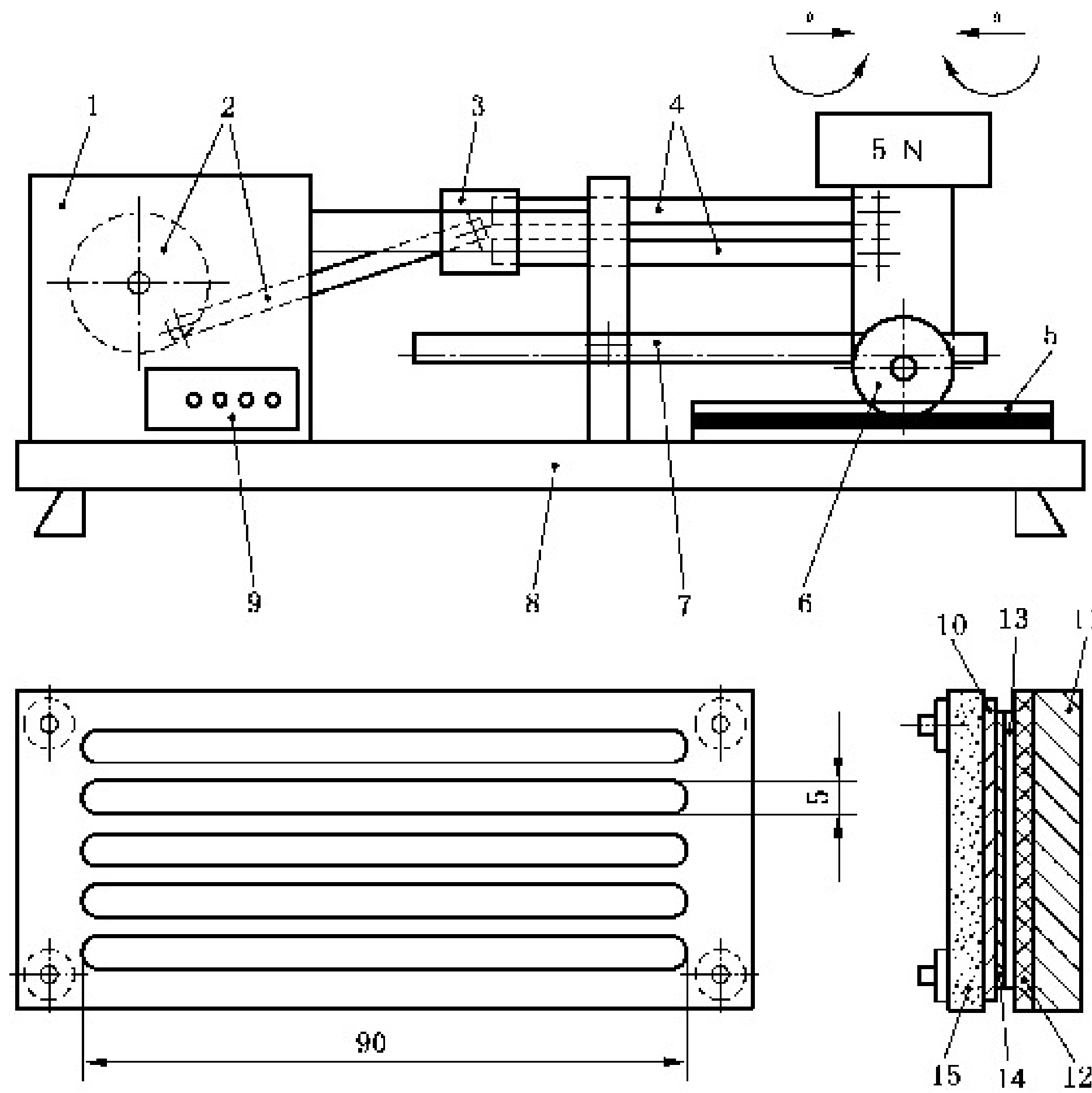
6.2 耐切割性(圆盘刀试验法)

6.2.1 仪器设备

试验仪器设备(见图 2、图 3 和图 4)由以下部分组成。

- a) 连接圆形旋转刀片,能进行往复水平运动的试验工作台。水平移动距离 50 mm,刀片的旋转度 360° ,刀片的旋转方向与其移动方向完全相反。由此产生的刀片正弦切割速度为 (8 ± 2) m/s。
- b) 在刀片上施加 (5 ± 0.5) N 压力的负载。
- c) 直径 (45 ± 0.5) mm、厚度 (0.30 ± 0.03) mm 的圆形刀片,切割角度在 $30^\circ \sim 35^\circ$ 之间(见图 3),刀片应用不锈钢制成,硬度在 700 HV~720 HV 之间。
- d) 导电橡胶做的支撑垫[硬度 (80 ± 3) IRHD],如:三元乙丙胶片,用于在上面放置试样。
- e) 用于固定试样的夹具,如图 2 所示。
- f) 自动探测试样被切穿的装置。
- g) 精确到 0.1 圈的旋转计数器。

单位为毫米



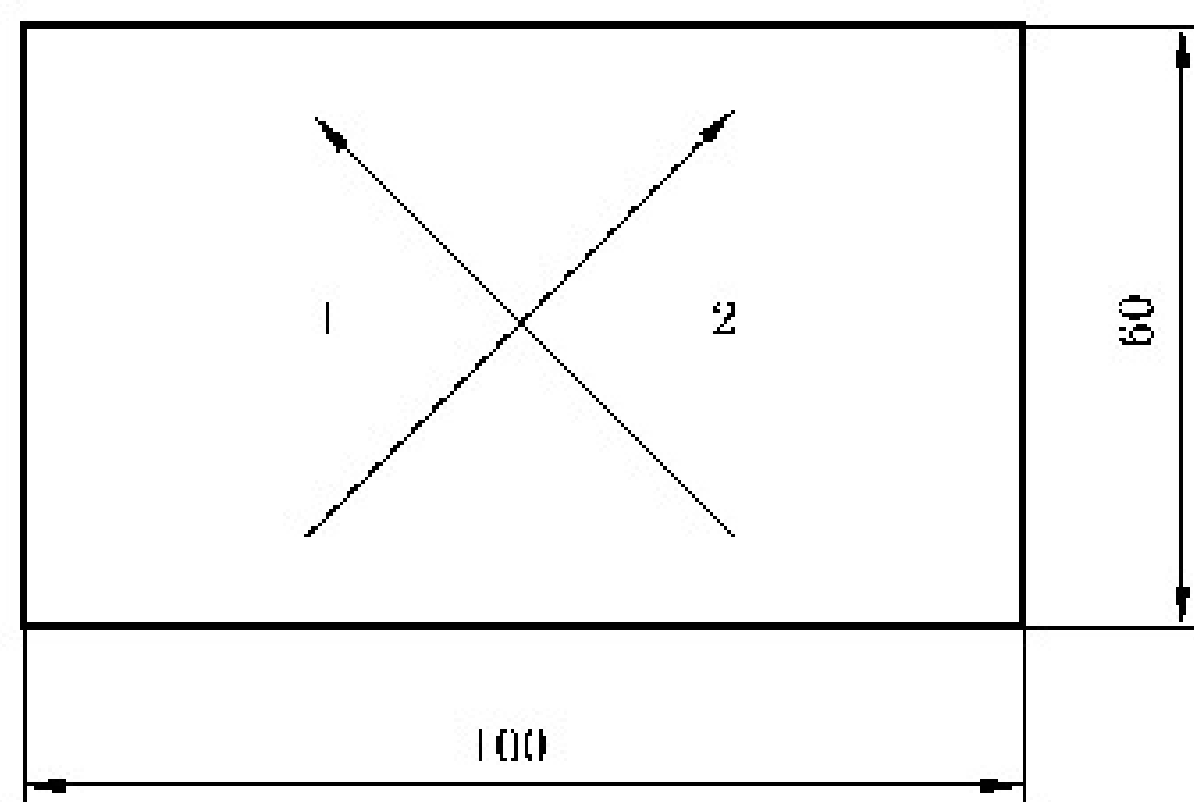
标引序号说明：

- | | |
|--------------|-----------|
| 1——马达和电子传感器； | 9 ——计数器； |
| 2——飞轮和传动杆； | 10——试样； |
| 3——滑动系统； | 11——绝缘材料； |
| 4——连接杆； | 12——导电橡胶； |
| 5——试样装置； | 13——铝箔； |
| 6——圆形刀片； | 14——滤纸； |
| 7——有锯齿的架子； | 15——上盖板。 |
| 8——支撑板； | |

° 刀片往复运动的方向变化。

图 2 防护手套耐切割性试验仪

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——经线方向或纵向；
- 2——纬线方向或横向。

图 3 控制试样尺寸

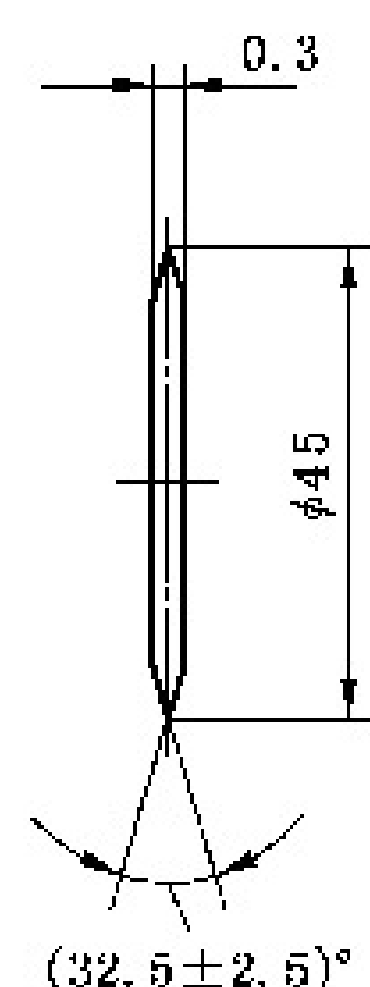


图4 圆形刀片规格

6.2.2 试验试样

每个试样长 (100 ± 10) mm、宽 (60 ± 6) mm,取样方向与手指方向成 45° 。当试样由未黏合的多层组成时,应将整个试样的所有层放在一起进行试验。在手掌设计不规则的情况下,应从手掌防护性最低的区域取样。

2个试验试样应取自2只不同的手套。

6.2.3 控制试样

控制试样取自帆布,其尺寸和试验试样相同。帆布的技术规格见6.2.4。

6.2.4 帆布

帆布:帆布应为机织物;棉纱由自由端纺纱工艺制成,具有以下特性:

- 经线线密度: (83 ± 1) tex,共2股;
- 纬线线密度: (250 ± 1) tex;
- 经线捻度:S445 捻/m;
- 纬线捻度:Z162 捻/m;
- 经纱密度(双线):14 根/cm;
- 纬线密度:9 根/cm;
- 经纱拉伸强力:1 300 N;
- 纬纱拉伸强力:1 100 N;
- 面质量: 525 g/m^2 ,误差为 $\pm 5\%$;
- 厚度: (1.0 ± 0.1) mm。

6.2.5 试验过程

6.2.5.1 安装试样

在橡胶支撑垫上,放一张厚0.01 mm的铝箔,再用一张面质量为 $(65 \pm 5) \text{ g/m}^2$ 、厚度小于0.1 mm的滤纸将其覆盖。放滤纸的目的是限制试样在试验时移动,同时避免由于某些纤维里的钢丝或者薄针织物结构上的缝隙而导致探测到意外的切穿。将控制试样在无张力的情况下放在滤纸上。

将试样夹具固定在试验台上,并控制刀片缓慢地接触试样。

6.2.5.2 校正刀片锋利度

在试验开始之前,用以下方法测定刀片的锋利度:当控制试样被切穿时,记下刀片转动圈数(C_n)。刀片的起始锋利度应在 0.8~1.4 之间,在剩下的 4 次连续试验中刀片的锋利度应在 0.8~2.0 之间。

如果刀片的锋利度小于 0.8,则通过在三层控制织物上进行切割运动来降低刀片的锋利度。如果后续试验刀片的锋利度超过 2.0,则更换刀片继续试验。每次试验新试样时,应使用新的刀片进行试验。

6.2.5.3 试验步骤

使用相同的方法对试样进行试验,记录刀片切穿试样时的旋转圈数(T_n)。当 T 达到最大 60 圈时,手动停止试验。

每个试样应按照以下顺序进行 5 次试验(刀片与试样起始接触点应在试样的两端):

- a) 控制试样试验(C_n);
- b) 试验试样试验(T_n);
- c) 控制试样试验(C_{n+1})。

对于耐切割性材料,如果在试验试样上完成第一次试验后, C_{n+1} 大于 C_n 的 3 倍,应采用直刀试验法(6.3)进行耐切割试验,并以直刀试验法(6.3)作为手套耐切割性能的评估方法。

6.2.6 试验结果的计算

试验结果排列如表 3 所示。

表 3 切割试验——指数计算

次序	C_n (控制试样)	T_n (试验试样)	C_{n+1} (控制试样)	i
1	C_1	T_1	C_2	i_1
2	C_2	T_2	C_3	i_2
3	C_3	T_3	C_4	i_3
4	C_4	T_4	C_5	i_4
5	C_5	T_5	C_6	i_5

\bar{C}_n 表示在试样试验之前和之后刀片切穿控制试样旋转圈数的平均值,按公式(1)计算:

$$\bar{C}_n = \frac{(C_n + C_{n+1})}{2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

\bar{C}_n ——试样试验之前和之后刀片切穿控制试样旋转圈数的平均值;

C_n ——试样试验之前刀片切穿控制试样的旋转圈数;

C_{n+1} ——试样试验之后刀片切穿控制试样的旋转圈数。

每一个试验试样最终切割指数(I)按公式(2)计算:

$$I = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 i_n \dots\dots\dots (2)$$

式中:

I ——试验试样的最终切割指数;

n ——试验序号;

i_n ——每次试验的切割指数值。

其中 i_n 按公式(3)计算：

$$i_n = \frac{(\overline{C}_n + T_n)}{\overline{C}_n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

i_n ——每次试验的切割指数值；

\overline{C}_n ——试样试验之前和之后刀片切穿控制试样旋转圈数的平均值；

T_n ——刀片切穿试验试样的旋转圈数。

如果 $T=0$ ，则 I 的最小值是 1， I 是一个没有单位的数值。

报告应包含基于 2 个试样所得的表格(表 3)并显示 10 个 i_n 的结果，及 2 个计算所得的最终切割指数值 I ，数值修约至 0.01；耐切割性能等级由 2 个计算所得的最终切割指数中的最低值决定。

6.2.7 试验报告

试验报告应包含以下信息：

- 引用本文件的条款号；
- 样品的参考信息；
- 根据 6.2.6 计算得到的每个试样的试验结果；
- 与试验方法存在的任何偏差；
- 使用耗材(例如：刀片、帆布等)的参考信息；
- 根据表 1 判定的性能等级。

6.2.8 试验结果争议处理

如果机械危害防护手套耐切割性能以圆盘刀试验法标注了其耐切割性能等级，则对可能发生的试验结果争议，应依据耐切割性(圆盘刀试验法)(6.2)进行，并以圆盘刀试验法试验结果作为仲裁依据。

对于声称具有耐切割性能，但未标注耐切割性能试验方法相应等级的机械危害防护手套，当产生耐切割性能试验结果争议时，应依据耐切割性(圆盘刀试验法)(6.2)进行。

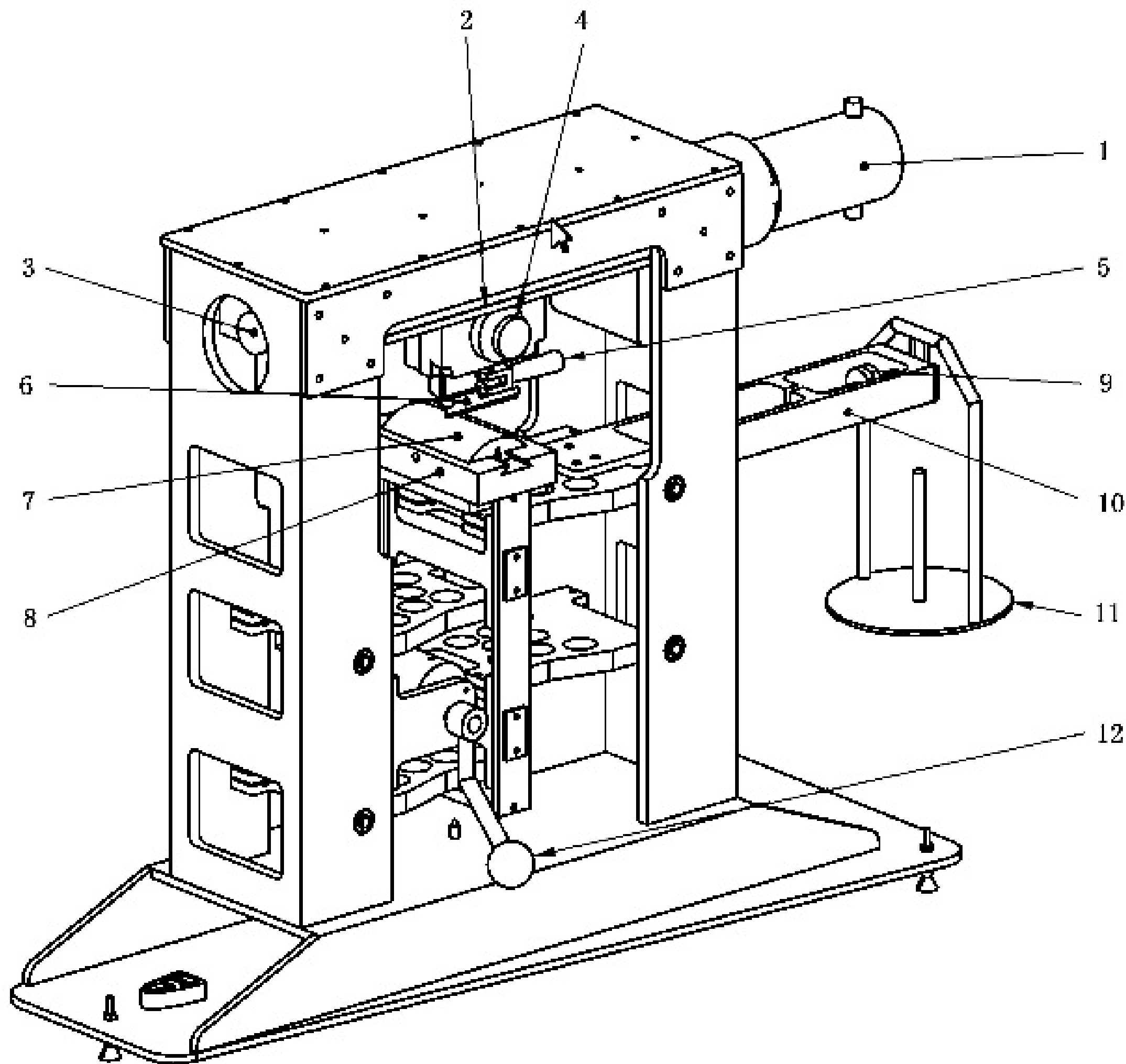
6.3 耐切割性(直刀试验法)

6.3.1 仪器设备

试验仪器设备(见图 5)由以下部分组成。

- a) 刚性框架：在刀刃和试样之间施加高达 200 N 的力时，仪器设备框架应不变形。
- b) 切割力施加装置：在设备运行期间，刀刃和试样之间的切割力变化在±5%以内，施加力范围应在 1.0 N~200 N 之间。
- c) 试样支撑装置夹具：试样支撑装置由金属制成，试样安装在其表面。试样安装区域为半径 (38 ± 0.5) mm 的曲面，安装区域的长度应大于 110 mm，曲面的圆弧长度应大于或等于 32 mm，试样安装应能满足对单个试样进行多次切割，单次切割最小间隔为 10 mm。
- d) 刀片：由硬度大于 45 HRC 的不锈钢制成，刀片的厚度应为 (1.0 ± 0.5) mm，直边磨削形成的斜面宽度为 (2.5 ± 0.2) mm，刀刃两边形成的夹角约为 22° ，刀片的切削刃长度应大于 65 mm，刀片宽度应大于 18 mm。
- e) 刀架：由硬度大于 45 HRC 的不锈钢制成，刀片的厚度应为 (1.0 ± 0.5) mm，直边磨削形成的斜面宽度为 (2.5 ± 0.2) mm，刀刃两边形成的夹角约为 22° ，刀片的切削刃长度应大于 65 mm，刀片宽度应大于 18 mm。

- f) 切割运动系统:使试样支撑装置和刀刃相对移动,刀片平面与试样支撑装置的长轴成 $(90 \pm 2)^\circ$,并以 (2.5 ± 0.5) mm/s 速度切割试样。系统中的轴承应确保刀片平稳运动,限制刀片的侧向摆动。刀片与长轴成 $(90 \pm 5)^\circ$,当刀片静止且不与试样接触时,在刀片两侧平面交替施加 (5 ± 0.5) N 的力,刀刃最大侧向偏移距离为 0.5 mm。
- g) 切割行程长度测量系统:用来测量刀刃完全切穿试样时,刀片运行的距离精确到 0.1 mm。切割行程为刀片与试样接触的初始静止位置到刀刃切穿试样停止运动的位置之间的移动距离。



标引序号说明:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1——动力和驱动系统; | 7 ——样品支架; |
| 2——刀片支持导向系统; | 8 ——样品支架底座; |
| 3——传感器; | 9 ——配重; |
| 4——刀片支架; | 10——梁; |
| 5——刀片夹具; | 11——砝码盘; |
| 6——刀片; | 12——安全手柄。 |

图 5 直刀法试验仪器设备

6.3.2 试样

试样要求如下。

- a) 试样应从代表产品防护性能的区域选取。
- b) 机织、针织和其他定向加工的材料,样品取样角度应与材料加工方向成 $(45 \pm 10)^\circ$,对于非定向加工的材料(例如:皮革类),应在相互成 45° 的两个方向上分别进行切割试验。
- c) 试样尺寸应不小于 25 mm×100 mm,用于单次切割最小试样应不小于 25 mm×25 mm。
- d) 试样应按 5.2 的要求进行调节,试样从处理环境中取出后,应在 5 min 内进行试验。

6.3.3 试验过程

6.3.3.1 安装试样

用一块宽度为(50±2)mm 的双面胶带将试样固定在支撑装置上。在胶带顶部放置宽度为(10±2)mm 且厚度不超过 0.03 mm 的导电材料(例如:铝或铜),并将其连接到试样支撑装置上,以确保导电性良好。将试样无张力地固定在支撑装置表面的胶带上;或者,将两条纵向的双面胶带条粘贴在试样支撑装置表面,在中心留出(10±2)mm 的间隙,用于刀片接触金属表面,用厚度不大于 0.03 mm 的塑料薄膜(例如:低密度氯乙烯)将导电试样与试样支撑装置绝缘。在试验之前,通过沿着边缘缝合或使用双面胶中间层胶带或其他适当的技术,使多层材料固定。松散针编织的材料可以在支撑装置表面与试样之间放一层面质量小于 65 g/m² 的滤纸。

6.3.3.2 校正刀片锋利度

刀片每批不少于 200 片。从每 20 片刀片中取出一片,以(5±0.02)N 的切割力切割氯丁橡胶校正片。如果刀片切穿校正样时的行程长度在 20 mm~30 mm 范围内,且 10 次试验结果变动系数不超过 10%,则该批刀视为合格。

按公式(4)计算刀片锋利度校正系数 S 。

$$S = \frac{K}{l} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

S ——校正系数;

$K=20$;

l ——刀片切穿校正样时的行程长度,单位为毫米(mm)。

6.3.3.3 仪器设备调试

仪器设备调试步骤如下:

- a) 调平仪器设备;
- b) 将试样安装在支架上;
- c) 安装新刀片并将刀架和试样支撑装置置于其起始位置以进行切割行程,将刀片位移测量系统调至零位;
- d) 调整仪器设备,使刀片与试样接触时,它们之间的力小于 0.01 N。

6.3.3.4 试验步骤

试验步骤如下。

- a) 以(2.5±0.5)mm/s 的切割速度进行切割试验。
- b) 在刀片与试样之间施加选定的切割力,刀片接触试样 5 s 内开始试验,刀片切穿试样时的行程应为 5 mm~50 mm;在不同的切割力下,至少完成 15 次试验,确保有 5 次读数分别在 5 mm~15 mm、15 mm~30 mm、30 mm~50 mm 范围内;试样上的每次相邻的切割至少相距 10 mm,且距试样边缘至少 10 mm,对于导电试样,应使用厚度不超过 0.03 mm 的塑料膜进行绝缘。
- c) 记录切割力和切割长度。
- d) 每次切割长度乘以刀片锋利度校正系数 S ,得到标准化切割长度。
- e) 绘制标准化切割长度与切割力的最优拟合曲线,根据曲线确定切割长度 20 mm 所需的切割力。

- f) 使用 e) 计算得到的切割力再进行 5 次试验, 如果平均切割长度在 18.0 mm~22.0 mm 范围内, 将这些结果纳入原有数据中, 再按 e) 计算切割力, 否则, 再进行 5 次试验, 使用所有试验结果计算切割力。
- g) 报告切割力时, 精确至 0.1 N。

6.3.4 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- 试样来源、标识、名称或代码;
- 所需试样的性能水平(如果有);
- 试验条件;
- 所有单独切割试验的值(力、距离等);
- 刀片锋利度校正系数;
- 经过修正的切割行程长度;
- 通过最初的 15 次或更多次切割试验绘制的曲线;
- 由曲线确定的切割力;
- 5 次~10 次切割验证试验的结果;
- 综合所有数据点重新绘制的曲线;
- 通过所有数据点获得的切割力;
- 与本文件规定的方法的任何偏差;
- 试验和签名的日期;
- 所用刀片和氯丁橡胶校正片的信息。

6.3.5 试验结果争议处理

如果机械危害防护手套耐切割性能以直刀试验法标注了其耐切割性能等级, 则对可能发生的试验结果争议, 应依据耐切割性(直刀试验法)(6.3)进行, 并以直刀试验法试验结果作为仲裁依据。

6.4 耐撕裂性

6.4.1 仪器设备

配有低惯性力测量系统的可拉伸试验装置。

6.4.2 试样

试样的尺寸(见图 6)为: $(100 \pm 10) \text{ mm} \times (50 \pm 5) \text{ mm}$ 。 $(50 \pm 5) \text{ mm}$ 的切口应沿着试样的长边方向在离边缘 $(25.0 \pm 2.5) \text{ mm}$ 处切开。切口应使用锋利刀片垂直地在试样表面切开。如果手套手掌处含有加强层(例如: 衬垫), 则试样应避开加强层区域。如果试样由若干未黏合的层组成, 则对每层进行试验。根据性能水平最高的层确定性能等级。

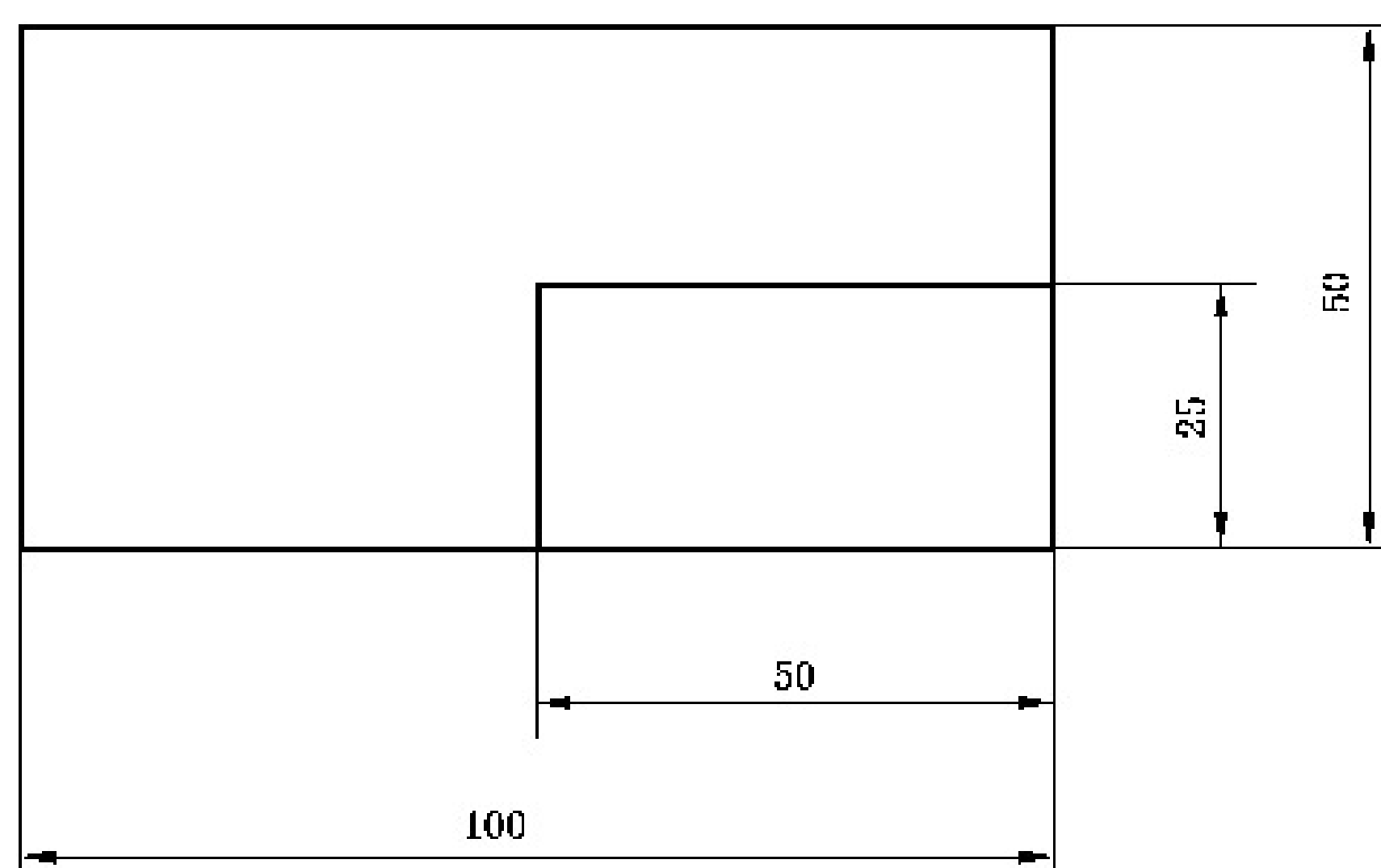
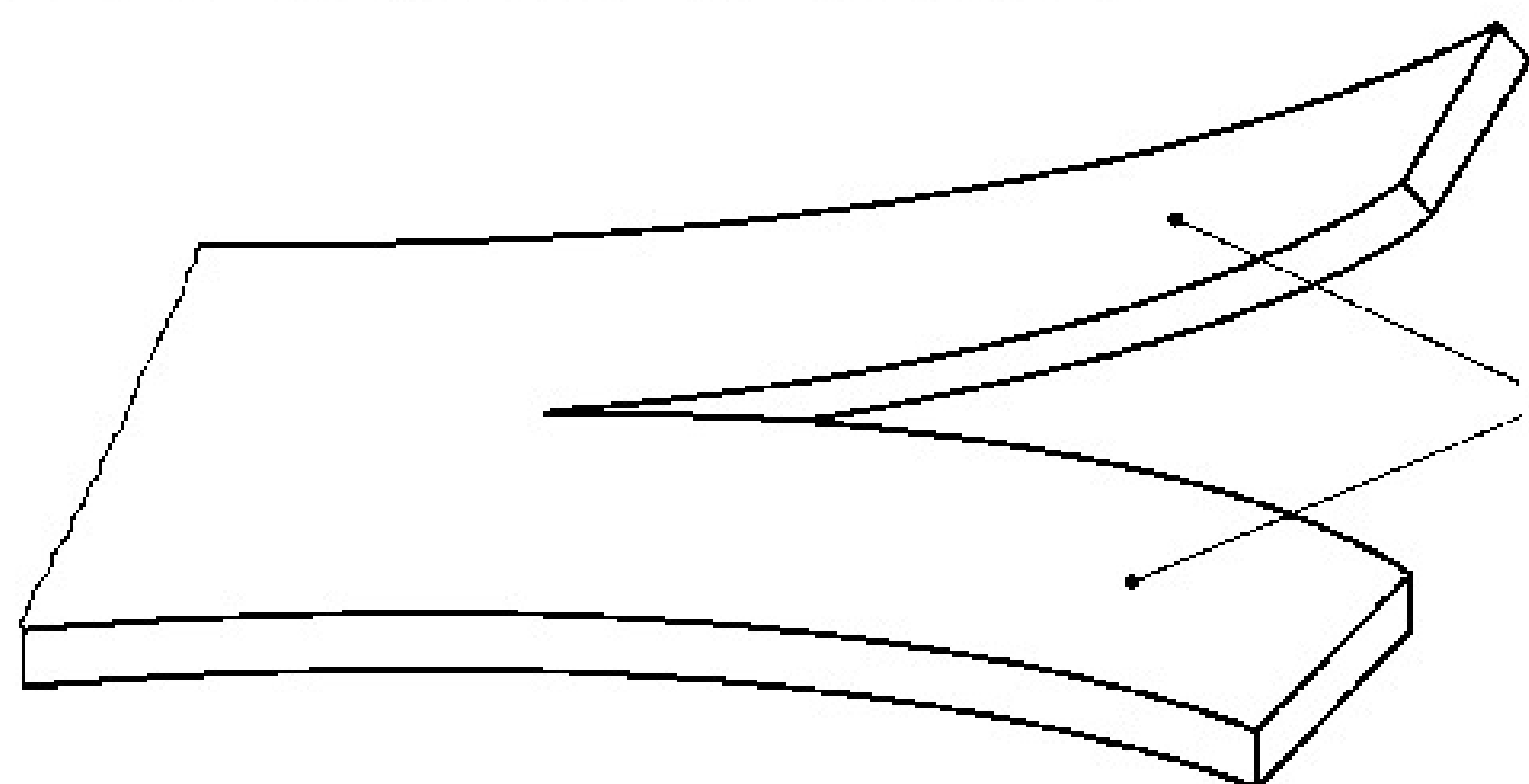


图6 试验试样

6.4.3 试验过程

6.4.3.1 装配试样

切好的每一个试样条(见图7)至少应该有20 mm被夹具固定在可拉伸的试验装置上,两个夹具的间距至少为10 mm,以保证拉伸的方向平行于试样的长边方向。



标引序号说明:

1——试样条。

图7 试样条

6.4.3.2 试验步骤

试验步骤如下。

- 由一台 X-Y 记录仪记录撕裂时的力,拉伸速度为 (100 ± 10) mm/min。试样应被完全撕开;注意:在有些情况下撕裂的方向可能并不是沿着试样的长边方向。
- 如果试样在超过 75 N 力的作用下还没有完全撕裂,则可以停止试验并记录下所到达的最大力。
- 试验取样来自同一手套系列的 4 只不同手套。
- 2 个试样取自袖口到指尖的手套方向;另外 2 个试样取自横跨手掌宽度方向(见图 8)。
- 每个试样的耐撕裂性能应记录其所能达到的最高值,而手套的耐撕裂性能等级则由 4 组试验结果的最低值决定。

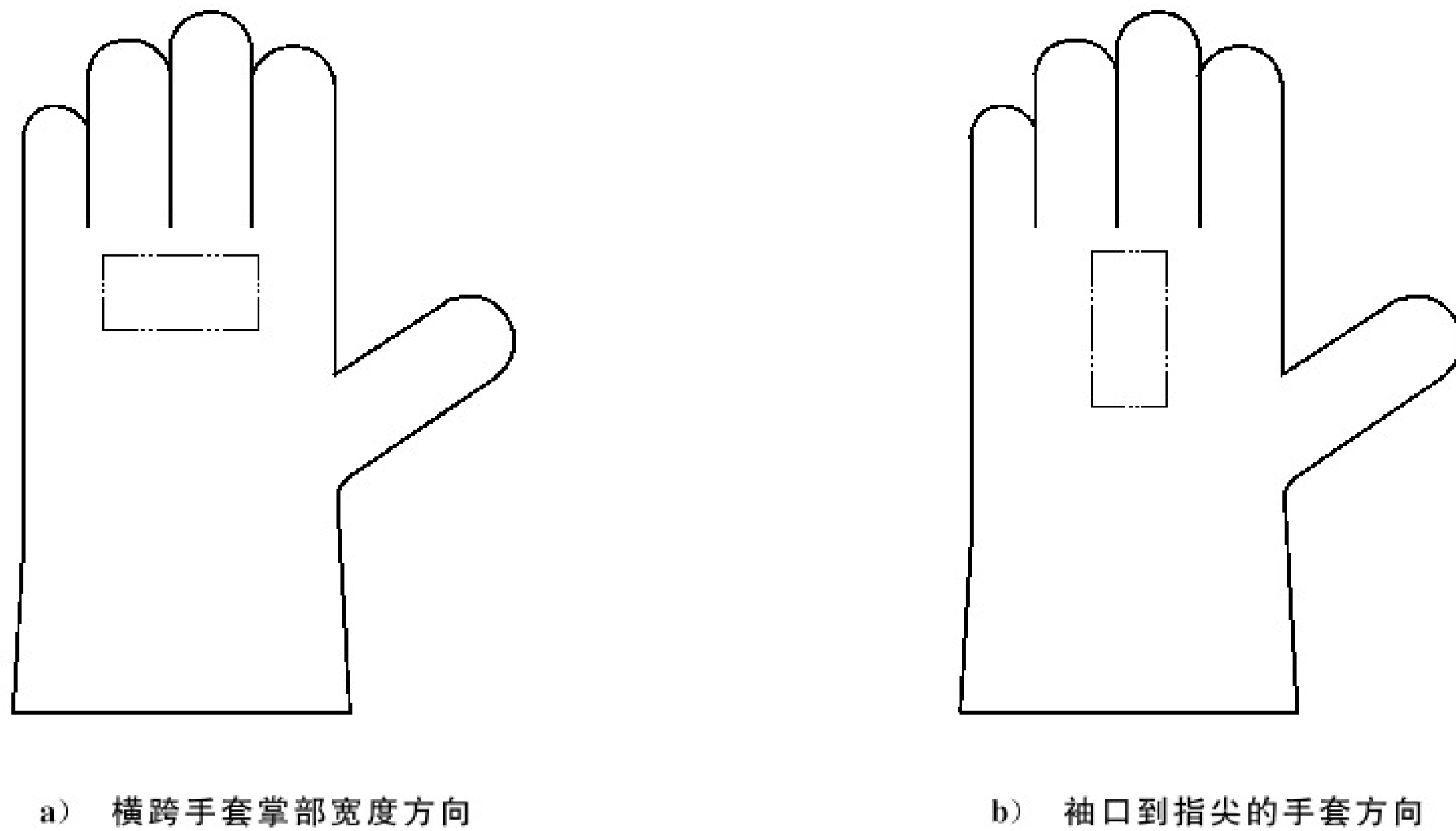


图 8 撕裂试验——试验区域

6.4.4 试验报告

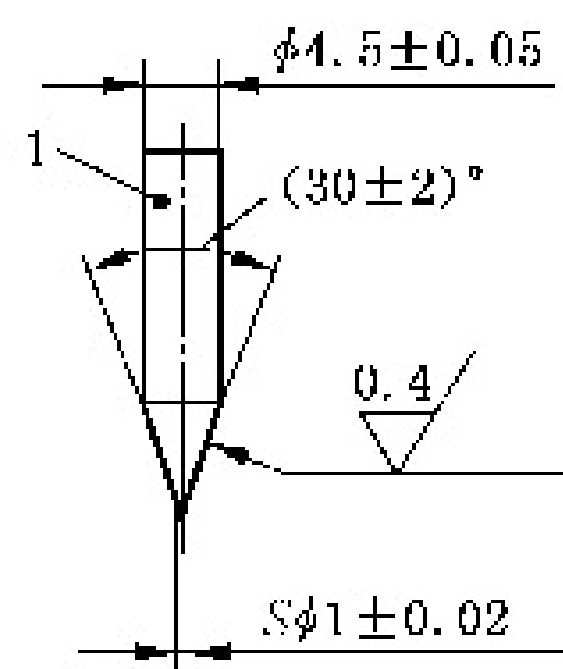
试验报告应包含以下信息：
 ——引用本文件的条款号；
 ——样品的参考信息；
 ——依据 6.4.3 进行的试验结果；
 ——与试验方法存在的任何偏差；
 ——根据表 1 判定的性能等级。

6.5 耐穿刺性

6.5.1 仪器设备

仪器设备包括：
 ——一台能试验 0 N~500 N 的低惯性压缩设备；
 ——一根装在该仪器设备正中轴的钢钉，形状尺寸要求见图 9；
 ——一个能将试样固定在该仪器设备正中轴的固定装置，见图 10。

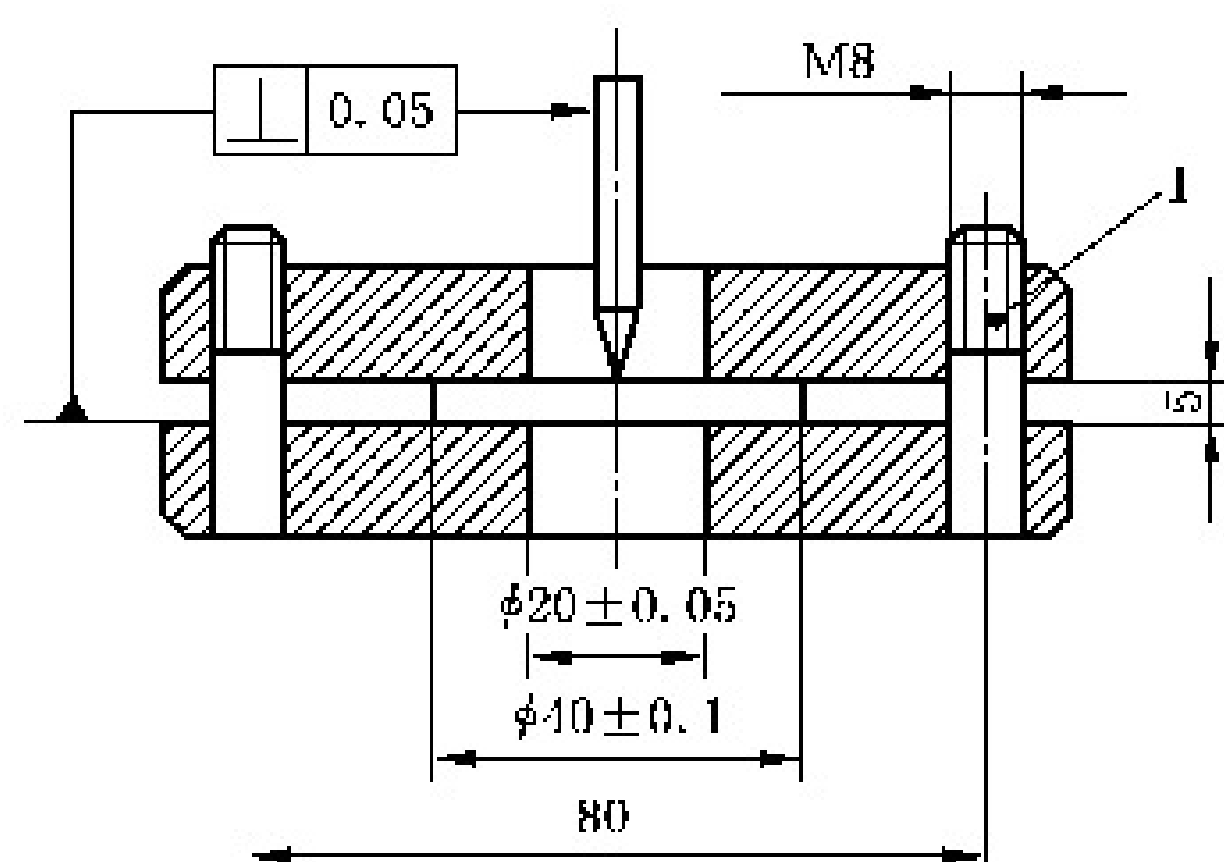
单位为毫米



标引序号说明：

1——钢钉的洛氏硬度为 60 HRC。

图 9 钢钉



标引序号说明：
1——固定旋钮。

图 10 固定装置

6.5.2 试样

试样为圆形,直径不小于 40 mm,接缝、加固和加厚处在夹具夹住区域和穿刺的区域以外。在有未粘合层的情况下,分开的各层应在一起试验。如果手套手掌设计为不规则形,则应试验所有区域,根据试验所得的最低值确定性能等级。

6.5.3 试验步骤

试验步骤如下。

- 将试样在固定装置中央夹住,确保外表面正对钢钉。
- 将钢钉以 100 mm/min 的速度向下对着试样移动,直到钉尖接触试样并相对于试样的位移达到 50 mm;记录下此过程中力的最大值,即使此时试样还没有被穿透。
- 试验试样取自同一系列手套的 4 只不同手套。
- 每一次试验都应该确认钢钉的外形和尺寸符合图 9 的要求,对于大多数材料来说,建议每使用 500 次至少检查钢钉一次,但对于能损坏钢钉的坚硬和耐磨性材料,则需要更频繁的检查。
- 耐穿刺性能等级由所记录的最低值决定。

6.5.4 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- 引用本文件的条款号;
- 样品的参考信息;
- 根据 6.5.3 进行试验的 4 个试验结果;
- 与试验方法存在的任何偏差;
- 根据表 1 判定的性能等级。

6.6 防冲击性

6.6.1 仪器设备

6.6.1.1 冲击试验装置

一个可释放的冲击锤,以 5 J 的能量沿垂直导向路径下落到放置在试验砧上的样品上,下落锤的中轴与砧的中轴重合。

6.6.1.2 冲击锤

冲击锤的质量应为 (2.5 ± 0.01) kg,冲击平面为直径 (80 ± 2) mm的圆形,表面抛光。

6.6.1.3 砧

砧面为弧形,表面的凸顶曲率半径为 (100 ± 1) mm,表面抛光。

6.6.1.4 力传感器

力传感器要求如下。

- a) 响应频率: ≥ 7 kHz。
- b) 精度: < 0.1 kN。

6.6.2 试样

试样要求如下。

- a) 4只手套试样,每个试样冲击1次。
- b) 4只手套试样尽可能选用不同的尺寸。
- c) 4只手套中的每个试样应试验不同的手背关节。

6.6.3 确定手套冲击试验点

确定手套冲击试验点方法如下。

- a) 无明显可见的冲击保护区域:手套样本应由1名合适手部尺寸的评估员戴上,应牢牢抓住直径 (32 ± 5) mm、长度大于120 mm的圆柱棒,在手背待试验关节突出的位置做好标记,另外2名评估员重复同样程序,手背关节的3个标记点组成的三角形区域应放置在试验砧中心。
- b) 有明显的冲击保护区域:保护区域的正确位置按照人体功效学评估得到确认,在选定的手背关节最突出的位置做好标记,并放置在试验砧的中心。

6.6.4 试验步骤

试验步骤如下。

- a) 标记的手套试样应平放,沿着手掌和手背的结合处切开。
- b) 试样应按5.2的要求进行调节,试样从处理环境中取出后,应在3 min内进行试验。
- c) 在100 mm半径的砧圆顶覆盖一块柔软的二层皮革(厚度为0.8 mm~1.0 mm,例如:麂皮),应将手套试样上事先标记的保护试验点放置在圆顶的中心;将2.5 kg的冲击锤提升到 (5 ± 0.1) J所需冲击能量的高度,释放冲击锤,记录冲击试验力峰值,检查并记录皮革是否被撕裂或穿孔,重复上述程序并试验其余待试验手套样品,记录所有试验结果。
- d) 按b)和c)进行试验,应记录如下试验结果,用kN表示,保留到0.1 kN。
 - 1) 记录4个试样的单次传导力的最大值;
 - 2) 计算4个试样的平均传导力值。

6.6.5 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- 引用本文件的条款号;
- 样品的参考信息;
- 根据6.6.4进行试验的每个试样的单次传导力值和4个试样的平均传导力值;

——与试验方法存在的任何偏差。

7 标识

7.1 一般要求

防护手套的标记应遵循 GB 42298—2022 中的适用条款。

7.2 图标及示例说明

机械危害防护手套的机械性能应采用图 11 的图标给出的五个性能等级编号来表示,图标示例 1~3 说明如表 4 所示。

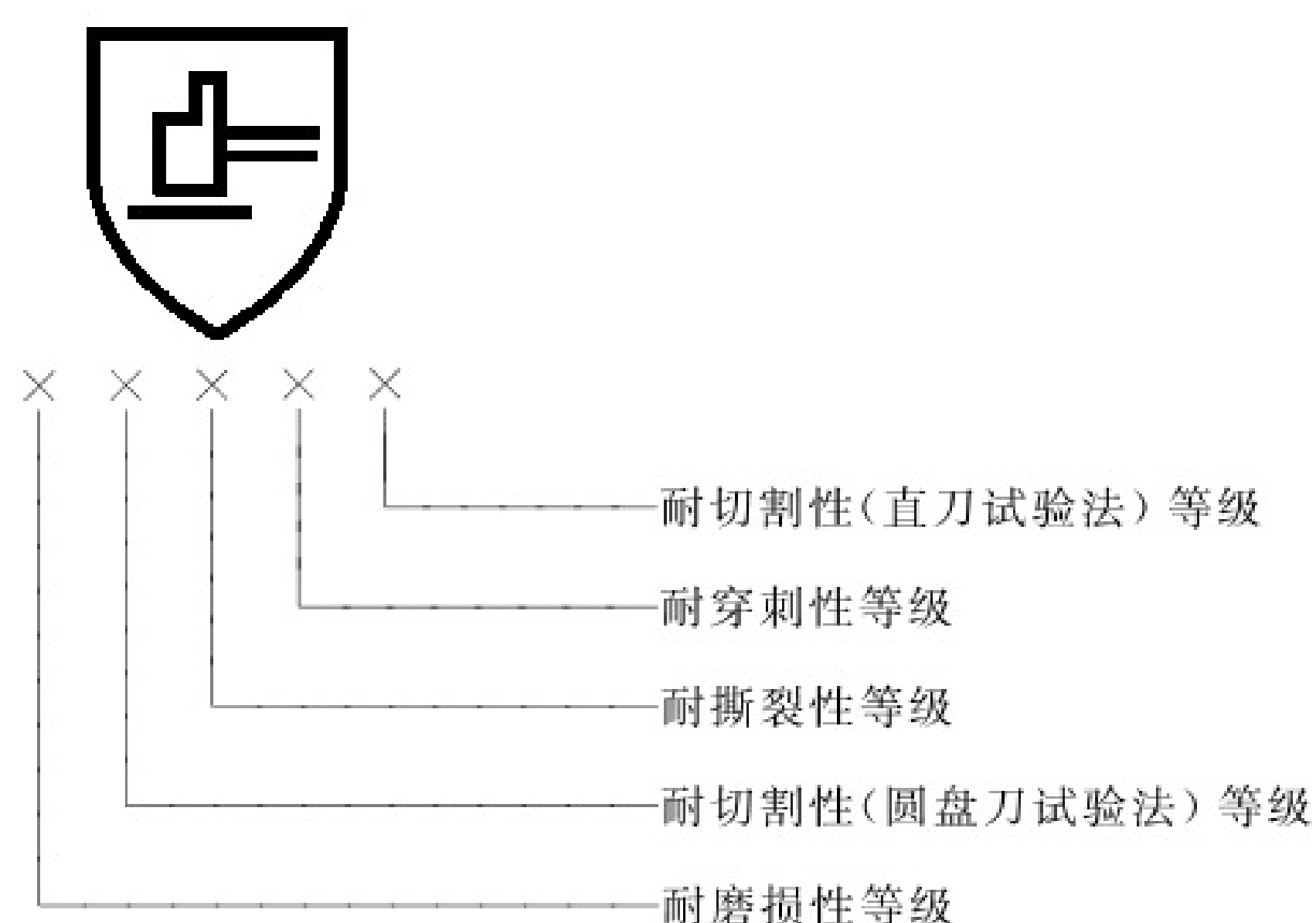


图 11 机械危害图标

示例 1: 3443EP

示例 2: 3X03E

示例 3: 3203X

表 4 示例 1~3 说明

示例	示例 1	示例 2	示例 3
耐磨损性	3 级	3 级	3 级
耐切割性(圆刀试验法)	4 级	未进行试验或不适用	2 级
耐撕裂性	4 级	未达到 1 级	未达到 1 级
耐穿刺性	3 级	3 级	3 级
耐切割性(直刀试验法)	E 级	E 级	未进行试验
防冲击性	通过	未进行试验	未进行试验

7.3 防冲击要求的标识

当手套满足 4.2 中给出的要求时,可声称具有防冲击性,在五个性能等级编号之后添加标记代码“P”(见表 4 中的示例 1)。

8 制造商在使用说明中提供的必要信息

信息应符合 GB 42298—2022 中的适用条款。

应提供在不同环境下进行的任何特殊试验的细节(见 5.2 注)。

制造商提供的信息中应包括试验环境的完整描述。

如果有关联,应该包括对于两层或多层手套的警告,整体分类不一定反映最外层的性能。

注: 多层手套一般分为无黏合层多层手套和黏合层多层手套,无黏合层多层手套由两层或多层未直接结合在一起的材料制成,黏合层多层手套由两层或更多层结合在一起的材料制成,结合方式如胶合、缝制、表面浸胶或浸渍等。

如果产品声称具有冲击防护性能,应说明:

——保护的区域;

——声明防护不适用于手指。

对于达到并显示耐撕裂性能(6.4)等于或大于 1 级的机械危害防护手套,应包括声明:当机械运动部件有缠绕风险时,不要佩戴手套。

附 录 A
(规范性)
磨 料

A.1 磨料要求

磨料应满足以下要求：

- 砂粒：180 目；
- 颗粒类型：氧化铝；
- 涂层密度：半开；
- 支撑：支撑应包含合适的纸张，该纸张的最低面质量为 $(110 \pm 5.5) \text{g/m}^2$ ；
- 黏合剂：黏合剂必须适用其用途；
- 磨料：所使用的磨料颗粒应适合其用途，应使用 FEPA P 标准的颗粒。

砂纸应具有以下特点。

- a) 破裂强度应不小于：
 - 1) 在纵向方向：500 N/50 mm；
 - 2) 在横向方向：250 N/50 mm；
- b) 砂纸的面质量应为 $(300 \pm 45) \text{g/m}^2$ 。

A.2 磨料的接受标准

当完成 100 个摩擦次数后，用 6.1.4 所述的方法测试帆布时，质量损失应在 0.009 g 和 0.027 g 之间。

附录 B
(规范性)
双面胶带的验证试验

B.1 试验装置和材料

B.1.1 拉伸试验装置

拉伸试验装置应具有以下特征：

- 作用力范围适用于试样；
- 夹具的移动速度稳定在 100 mm/min；
- 能够以合适的方式固定黏合板支架(B.1.3)和吊环(B.1.4)；
- 能够在试验期间记录力距图。

B.1.2 PVC 黏合板

用来黏合皮革试样的硬聚氯乙烯(PVC)板,尺寸约为 70 mm×20 mm×3 mm。优选具有高红外(IR)吸收的 PVC。

B.1.3 黏合板支架

由合适的材料制成,拉伸试验装置的下夹具将黏合了皮革试样的黏合板固定在其上(见图 B.1)。根据需要,可以使用螺钉穿过黏合板支架的侧面牢固地固定黏合板(见图 B.2)。

单位为毫米

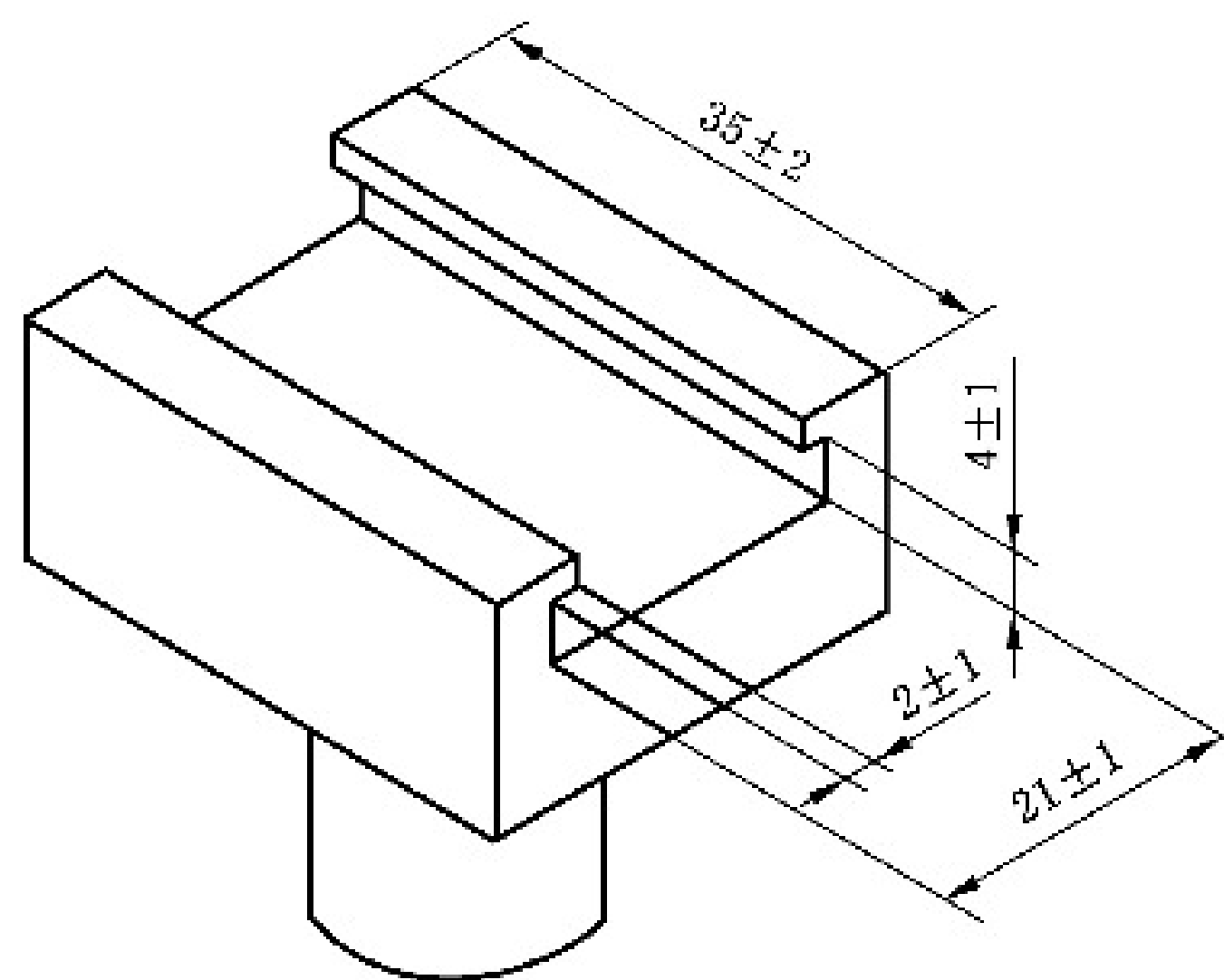


图 B.1 黏合板支架

B.1.4 吊环

直径为 1 mm~2 mm 的钢丝绳,长度至少为 200 mm,用于将皮革样品的自由端连接到拉伸试验装置的上夹具(见图 B.2)。挂钩的长度确保剥离角度始终保持接近 90°。

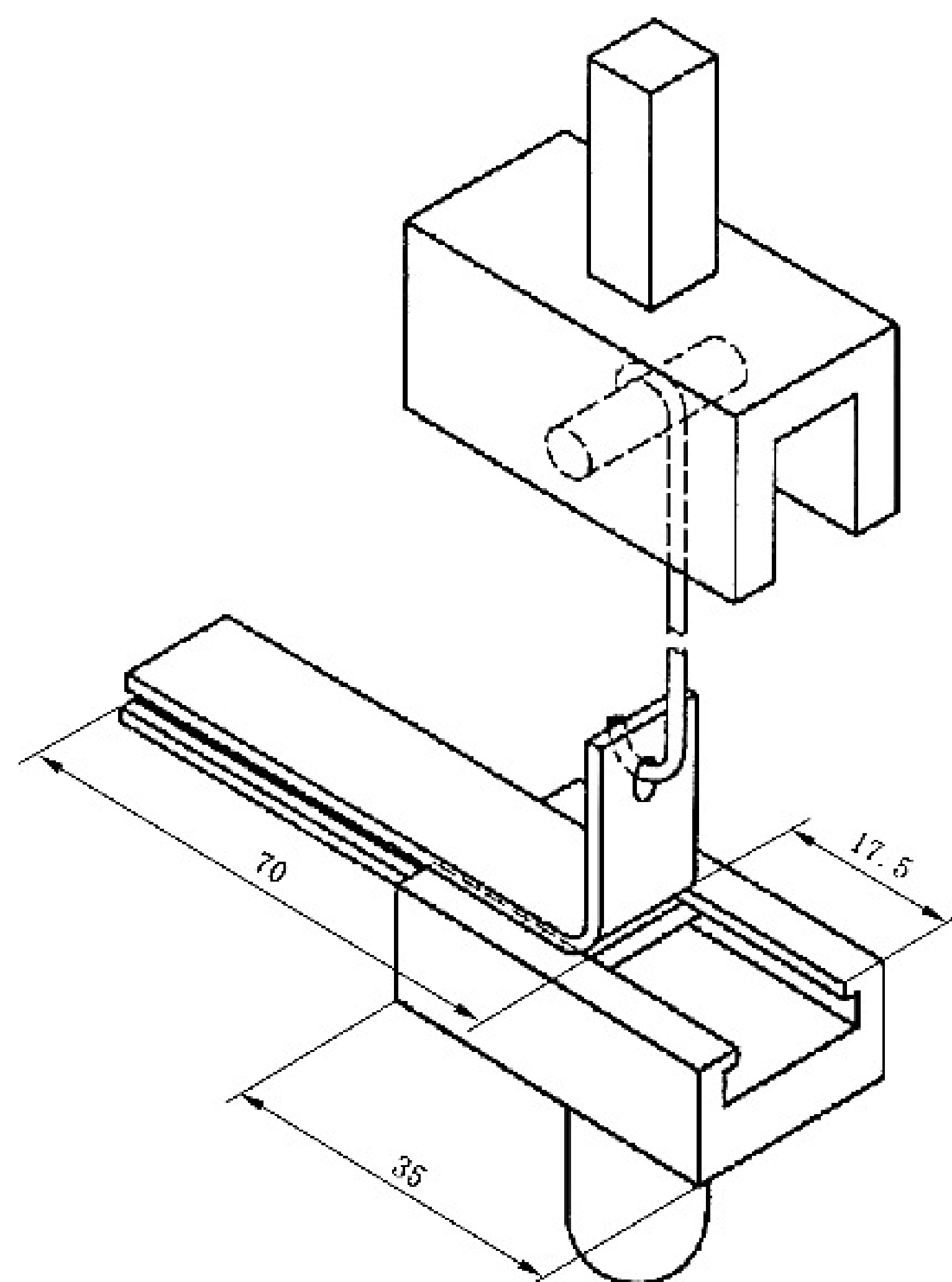


图 B.2 使用吊环系统进行试验时试验试样和夹具的布置

B.1.5 打孔器

使用吊环(B.1.4)时,适用于在皮革参考橡胶样品中制作直径 2 mm~3 mm 的孔。

B.1.6 参考橡胶

待试验橡胶片的尺寸为 $(100 \pm 2) \text{ mm} \times (10 \pm 1) \text{ mm}$,橡胶应分割成 $(1.5 \pm 0.1) \text{ mm}$ 厚度。试验表面是外表面(更平滑),该表面用石油醚脱脂($\rho = 0.65 \text{ g/cm}^3$)。脱脂后,使参考橡胶浸渍 2 min,黏贴胶带。

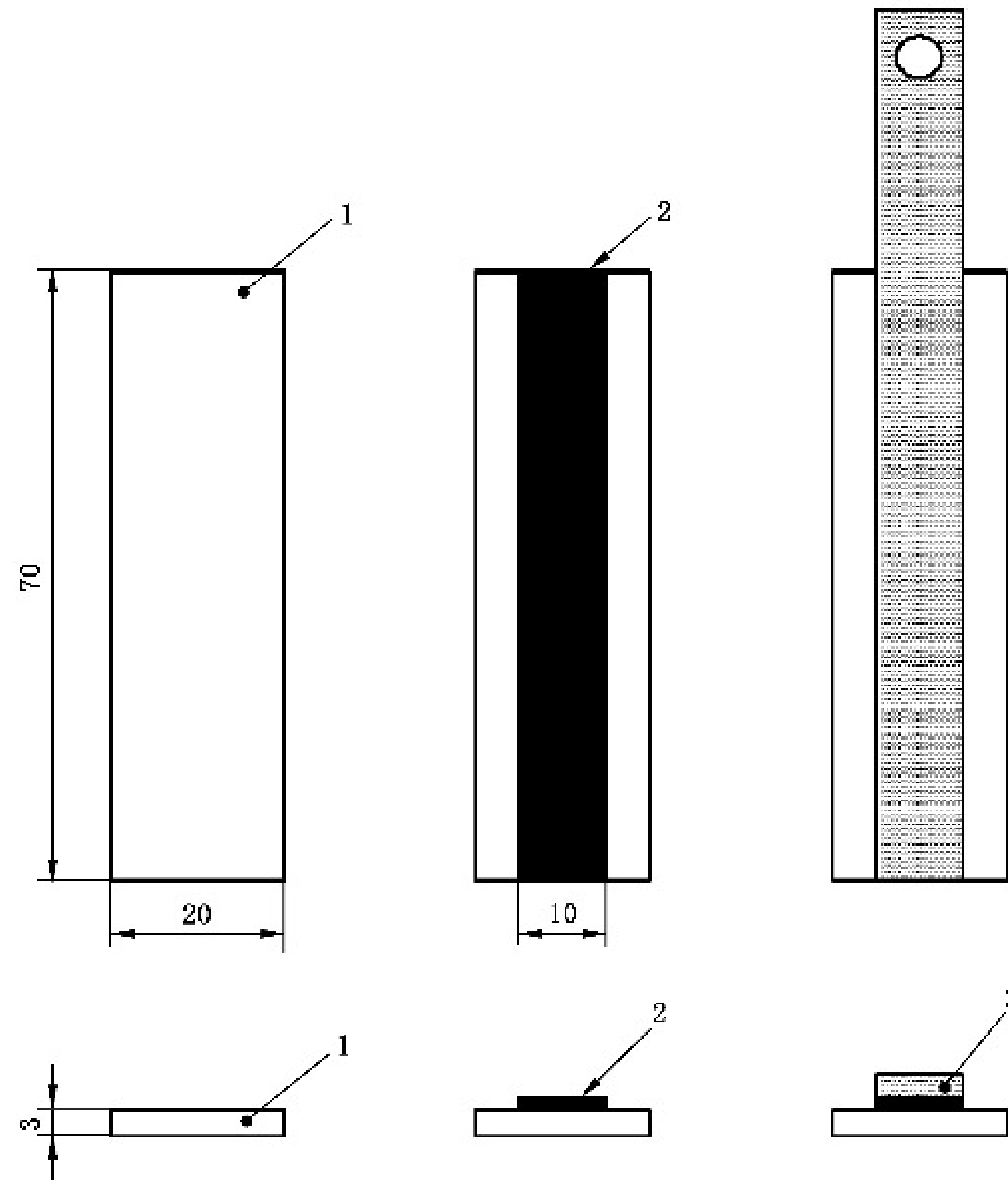
B.2 试样的制备

胶带试样和参考橡胶在试验前应在 5.2 规定的标准环境中调节至少 16 h。

将尺寸为 $(70 \pm 2) \text{ mm} \times (10 \pm 1) \text{ mm}$ 胶带试样条贴在 PVC 黏合板(B.1.2)上,然后将参考橡胶贴在胶带试样条上(见图 B.3)。

然后将 PVC 黏合板放在组合的顶部,并压载 10 kg 的砝码。

将组合上的砝码保持 $(5 \pm 0.5) \text{ min}$,然后移除砝码,并立即进行试验。



标引序号说明：

- 1——PVC 黏合板；
- 2——胶带试样条；
- 3——参考橡胶。

图 B.3 试验试样的制备

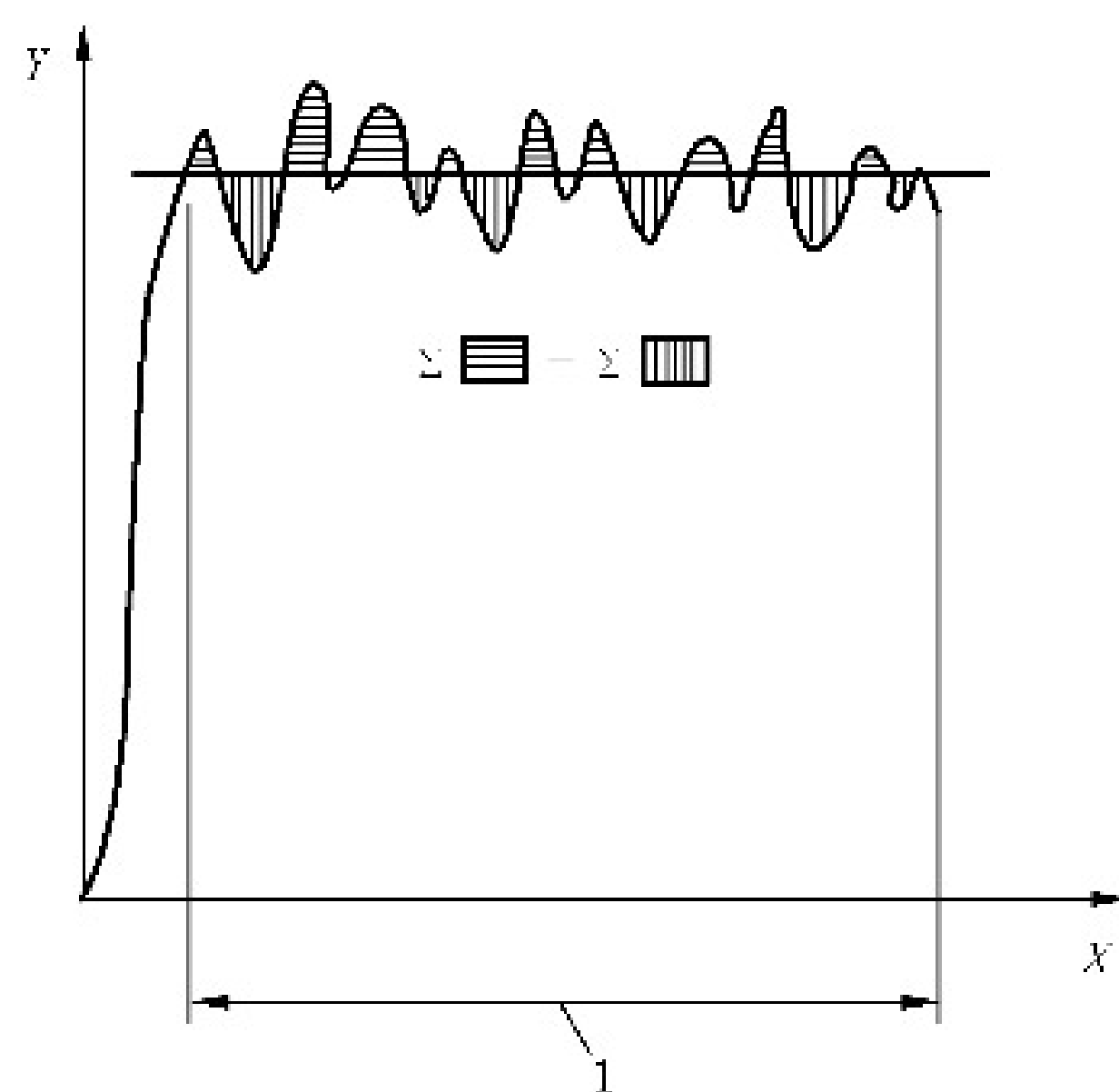
B.3 试验步骤

试验步骤如下。

- a) 将支架(B.1.3)固定在拉伸试验装置(B.1.1)的下夹具上。
- b) 将调节过的胶带试样(PVC 黏合板/胶带试样/参考橡胶)移到支架上,直到板的一端与支架的一端齐平。
- c) 将吊环的一端(B.1.4)安装在拉伸试验装置的上夹具中,并将另一端钩在皮革试样上,将其钩在末端的孔中(见图 B.2)。
- d) 将拉伸试验装置设定为钳口的均匀分离速度为 100 mm/min,并记录将参考橡胶与胶带试样从 30 mm 分离至 35 mm 的力-距离图。
- e) 施加力使得参考橡胶与 PVC 黏合板以约 90°的角度剥离。
- f) 每个力-距离图,如图 B.4 所示,确定了试样连续剥离期间的平均力,即黏合值,记录此黏合值,以 N/mm 表示,精确到 0.01 N/mm,在力第一次达到最大值(初始峰值)之时开始记录力,记录所得到的峰值(见图 B.4),但是第一个和最后 10%的位移都不能用于评估;黏合力由力的峰值和谷值的平均值计算。

注：如果没有出现力的峰值,则总位移距离(不包括第一个和最后 10%)被划分为 9 个距离相等的部分。黏合力是根据每个部分开始处的力值的平均值来计算的。

对于 2 个胶带试样,计算并记录所得的所有黏合值的平均值。结果即为 2 个值的平均值。



标引序号说明:

1 —— 距离近似 30 mm;

X —— 黏合值;

Y —— 黏合力。

图 B.4 力-距离图评估

参 考 文 献

- [1] ISO 4649:2010 Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device
- [2] ISO 11644:2009 Leather—Test for adhesion of finish
- [3] ISO 21420:2020 Protective gloves—General requirements and test methods
- [4] ISO 23388:2018 Protective gloves against mechanical risks
- [5] EN 388:2016+A1:2018 Protective gloves against mechanical risks
- [6] EN 1621-1:2012 Motorcyclists' protective clothing against mechanical impact—Part 1; Motorcyclists' limb joint impact protectors—Requirements and test methods
- [7] EN 13594:2015 Protective gloves for motorcycle rides—Requirements and test methods
- [8] EN 13997:1999 Protective clothing—Mechanical properties—Determination of resistance to cutting by sharp objects
-