

中华人民共和国国家标准

GB/T 38022—2019/ISO 1413:2016

钟表 防震手表

Horology—Shock-resistant watches

(ISO 1413:2016, Horology—Shock-resistant wrist watches, IDT)

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件	2
4.1 试验温度	2
4.2 防水性	2
4.3 冲击特性	2
4.4 试验装置	2
4.5 试验样本的初步设置	2
5 试验方法	3
5.1 总则	3
5.2 表头上冲击的步骤	3
5.3 自由落体试验的步骤(成品表)	6
6 标记	7
附录 A (规范性附录) 冲击特性验证	8
附录 B (资料性附录) 前三次冲击试验仪器的示例(冲击试验仪)	10
附录 C (资料性附录) 自由落体冲击试验仪器的示例	13
附录 D (规范性附录) 流程图	16
附录 E (资料性附录) 冲击描述和冲击暴露的结果	18
参考文献	20

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 1413:2016《钟表 防震手表》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 4028—2013 计时仪器的检验位置标记(ISO 3158:1976, IDT)

——GB/T 30106—2013 钟表 防水手表(ISO 22810:2010, IDT)

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国钟表标准化技术委员会(SAC/TC 160)归口。

本标准起草单位：西安轻工业钟表研究所有限公司、深圳市泰坦时钟表科技有限公司、珠海罗西尼表业有限公司、天津海鸥手表技术有限公司、深圳市雷诺表业有限公司、依波精品(深圳)有限公司、深圳市飞亚达精密计时制造有限公司、石狮市信佳电子有限公司、天王电子(深圳)有限公司。

本标准主要起草人：金英淑、王岩民、何光先、王永宁、宋鹏涛、李莉莉、满锐亮、杜海荣、李曦之、杨丽、李鹏、郭迪迪、刘宏、李平等、刘忠、李育忠、张克来。

钟表 防震手表

1 范围

本标准规定了防震手表的要求,并描述了相应的试验方法。

本标准基于模拟手表从 1 m 高度掉落到水平木地板上所受到的冲击(B.1.1 中描述了等效表面)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3158 计时仪器 检验位置标记(Timekeeping instruments—Symbolization of control positions)

ISO 22810 钟表 防水手表(Horology—Water-resistant watches)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防震性 shock-resistance

能经受冲击而不受损伤的性能。

3.2

防震手表 shock-resistant watch

能承受本标准要求的机械冲击的手表。

3.3

显示元件 display components

给消费者判定和指示物理值的手表元件。

示例:指针、日历盘、旋转圆柱、指示器或任何其他机械装置。

注:本术语包括手表的任何光电显示元件,通过他们的位置、对比度、极性、色彩、声音或者其他特性来给消费者判定或指示物理值。

3.4

剩余效应 residual effect

因受到冲击而发生的手表功能的失效或变化。

注:任何一种功能失效都被视为是剩余效应。为判定防震程度,剩余效应分为永久剩余效应(3.5)和可逆剩余效应(3.6)。

3.5

永久剩余效应 permanent residual effect

试验后仍然表现出的显示信息和手表功能的变化。

注:消费者在没有专业修表服务介入的情况下,不能修复发生的功能失效或重设。这些失效可包括以下情况:

- 时轮和/或分轮机械传动机构的轮系分离或挤压;
- 时针在时轮轴上的滑动或分针在分轮轴上的滑动;

- LCD 或电子显示元件、蜂鸣器等关闭；
- 元件破损或破裂；
- 时针和分针显示之间的不同步性。

3.6

可逆剩余效应 reversible residual effect

试验后暂时表现出的显示信息和手表功能的变化。

注 1: 消费者在没有专业帮助的情况下,有能力将变化重置或重新调整到初始值或初始条件。消费者使用时间或日历调整装置可将位移手动重置至初始位置或初始值。

注 2: 尽管将可调整失效归类为危机性较小,还是考虑到了显示或手表功能的可调整失效的某些限度。

示例: 由于分轮滑动而导致的分针位移和由于定位杆簧滑动而导致的日历盘位移。

4 试验条件

4.1 试验温度

整个试验期间,环境温度应为 18 °C ~ 25 °C。

4.2 防水性

标记防水的手表应符合 ISO 22810。

对标记了符合 ISO 22810 的被测手表,表头经受冲击之后,防水性应保持完好。见 5.2。

4.3 冲击特性

前三次冲击(冲击试验装置)的试验装置和自由落体冲击的试验装置应符合附录 A 中所述的冲击特性。

如果不能按照附录 A 检查自由落体冲击的试验装置,其冲击表面应与垫块的冲击表面相同。

4.4 试验装置

4.4.1 材料

垫块(冲击试验装置)和冲击平板(自由落体试验装置)应由相同的材料制成(参见 B.1.1)。

4.4.2 冲击试验装置

冲击所用试验装置的示例参见附录 B,试验装置应符合其规定。

4.4.3 自由落体试验装置

自由落体应从 1 m 高度开始。

自由落体冲击试验装置的示例参见附录 C。

4.5 试验样本的初步设置

4.5.1 机械手表瞬时差的判定

上满发条后运行 30 min ~ 60 min,检查被测手表的瞬时差,在测试瞬时差前,应有不少于 30 s 的稳定时间。按照 ISO 3158 用能够测量瞬时差的测试仪依次测试手表在 FH、6H 和 9H 位置的瞬时差,每个位置测试持续时间应不少于 40 s。

4.5.2 石英手表瞬时差的判定

测试前,石英手表应运行至少 2 h;此时间后,用瞬时差测试仪测试手表在 CH 或 FH 位置的瞬时差。

4.5.3 表头设置的判定

对表头设置的判定如下:

- 日历驱动或其他手表显示元件的机械传动机构应设定在一个非啮合、非锁定的位置;
- 计时器显示元件应设定在复位(零)位置;
- 应检查 LCD 元件或其他电子显示元件并都应工作正常;
- 在没有齿轮脱啮或异常旋转摩擦的情况下,时间设定和日历设定(如适用)功能应工作正常;
- 手表机心的止秒功能(如适用)应工作正常;
- 按钮或滑动开关的所有功能,如计时器的开始—停止—复位、蜂鸣器的开—关、照明或者其他功能的表现应工作正常;
- 提供任何机械、振动、声学或者其他信号的功能元件应工作正常;
- 螺丝锁紧的柄头或按钮(如适用)应设定在螺丝锁紧的正常使用位置。其他柄头应设定在正常使用位置。

5 试验方法

5.1 总则

应将被测手表分开以进行两个不同的步骤:

- 只对功能性表头施加冲击试验步骤,应用于冲击 1、冲击 2 和冲击 3;

注:第 3 次冲击可施加于与冲击 1 和冲击 2 所用表头不同的表头上。

- 对装有表链的成品表(包括机心或等效模型)施加自由落体试验步骤,并应用于自由落体冲击 1 和冲击 2。

综合以下步骤(5.2 和 5.3)的流程图见附录 D。

5.2 表头上冲击的步骤

5.2.1 总则

应对未装表链或表带的表头进行试验。

表头经受符合附录 B 或等效的试验装置所施加的冲击。

标记防水的手表应符合 ISO 22810,表头经受冲击之后,防水性应保持无损。

注:每次冲击后可检查防水性。

5.2.2 第一次冲击

5.2.2.1 手表设置和冲击方向

时间应设置在上午 12:00 位置,±2 min。

第一次冲击前的时间设置位置见图 1。

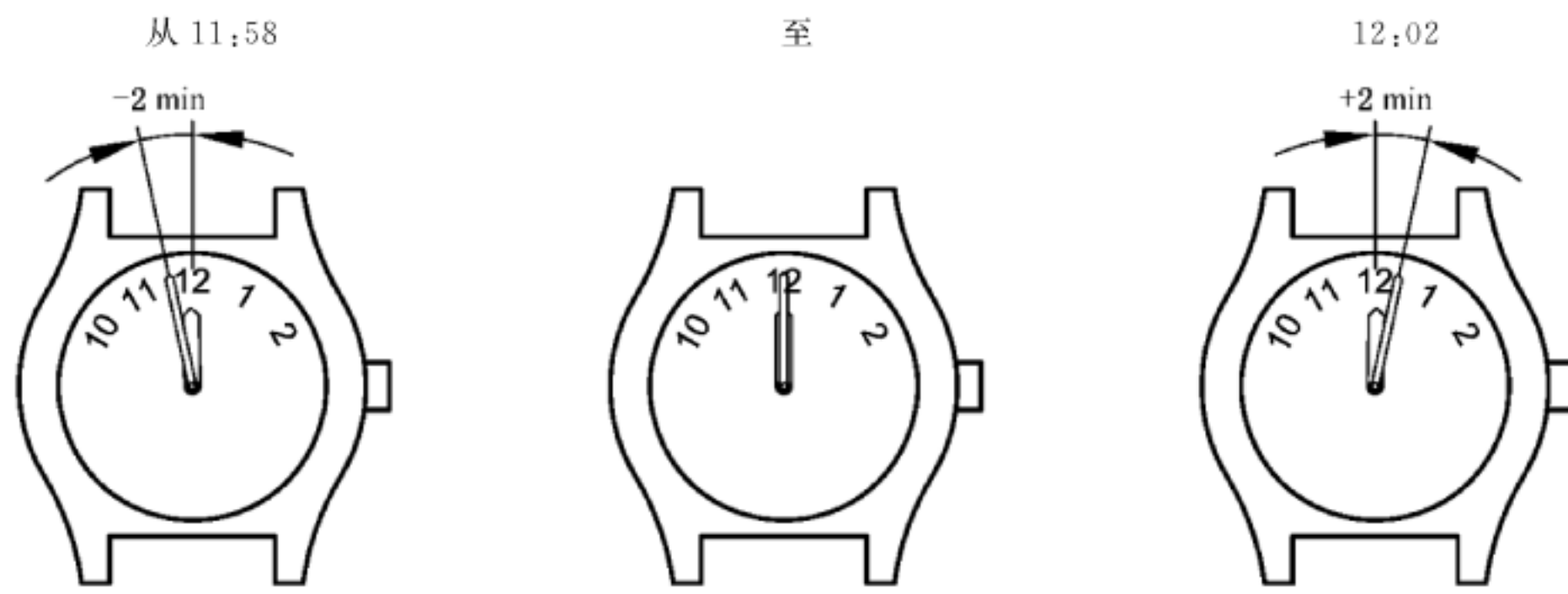


图 1 第一次冲击初始时间设置位置

冲击应直接对准手表壳的中部,平行于表头的平面,在“9时”一侧。见图 2。

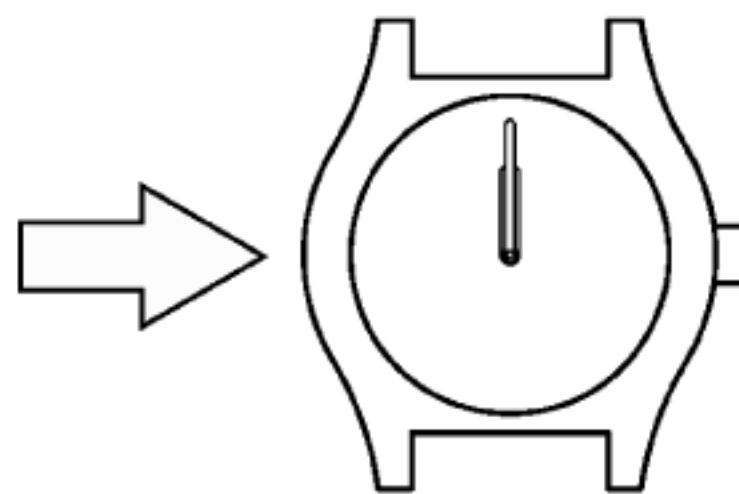


图 2 第一次冲击方向

与此类似,在数字显示手表的情况下,冲击应作用于相同的位置。

5.2.2.2 第一次冲击后的要求

应观察分针与初始时间设置位置的位移(见图 3)。

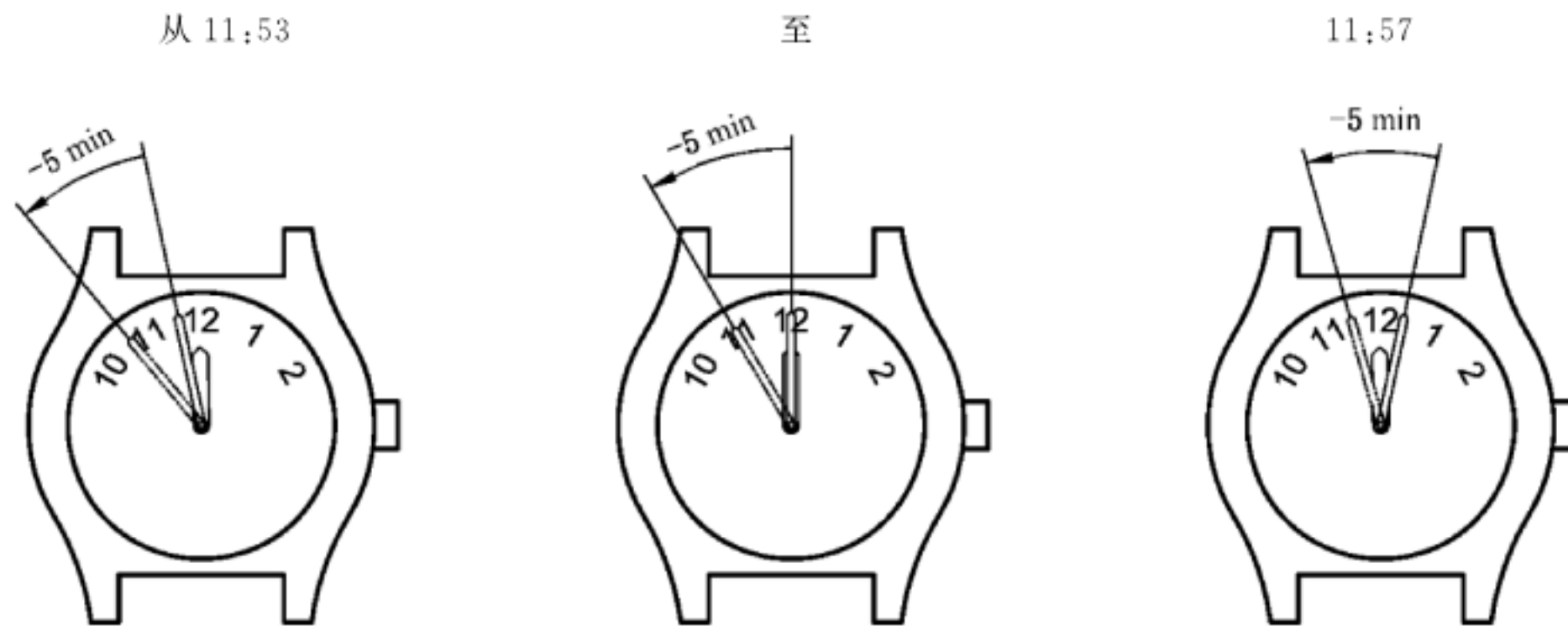


图 3 分针和时针的最大允许位移

LCD 或电子显示没有位移公差,所有元件应保持功能正常。

5.2.3 第二次冲击

5.2.3.1 手表设置和冲击方向

不要求具体的设置。

冲击应直接对准表玻璃,垂直于表头的平面。见图 4。

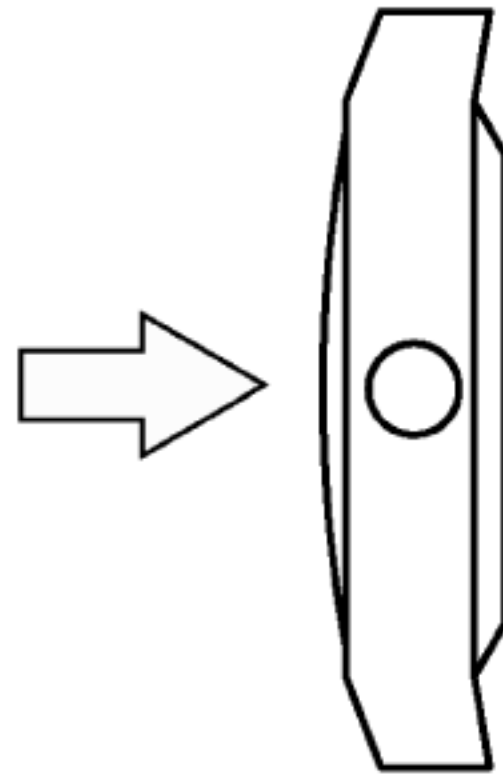


图4 第二次冲击方向

5.2.3.2 第二次冲击后的要求

5.2.3.2.1 石英手表

第二次冲击后在不少于 5 min 的恢复时间后,应使用能够测量瞬时差的测试仪测量手表在 CH 或 FH 位置的瞬时差。

5.2.3.2.2 机械手表

第二次冲击后允许恢复时间不少于 5 min,且在测量瞬时差前不少于 30 s 的稳定时间,应测量手表的瞬时差。

用能够测量瞬时差的测试仪依次测量手表在 FH、6H 和 9H 位置的瞬时差,每个位置测量持续时间应不少于 40 s。

瞬时差的剩余效应应通过在相同位置测得的瞬时差的最大差值来计算。

从实践考虑,上述测量可以在上满发条运行不少于 60 min 后进行。

5.2.3.2.3 永久剩余效应

对永久剩余效应的判定如下:

- 瞬时差的变化不应超过:石英手表 2 s/d 或者机械手表 60 s/d;
- 时间(小时和分)的永久变化是不可接受的;
- 周历和/或日历的永久变化是不可接受的;
- 造成错误或不确定时间读取的电子显示元件的变化是不可接受的;
- 手表检查不应显现任何影响其功能、性能或外观的永久缺陷(如表针弯曲或脱落、显示的改变、自动装置或日历的损坏、旋转前圈的损坏、玻璃碎裂、壳角弯曲、柄头弯曲或断裂或按钮损坏等)。

5.2.3.2.4 可逆剩余效应

对可逆剩余效应的判定如下:

- 冲击后显示时间的可逆变化不应超过—5 min,对应于—30°的分针角位移,见 5.2.2.2;
- 冲击后计时、闹时、递减计数及其他显示时间的变化是可接受的;
- 冲击后显示日历(包括周历指针和日历指针)的可逆变化是可接受的。

5.2.3.2.5 防水性

标记防水且不用于第三次冲击的手表应符合 ISO 22810。

5.2.4 第三次冲击

5.2.4.1 总则

本试验将柄头和上条柄轴经受一次受控的冲击。

验收判定标准应与柄轴的功能性相关,如静止位置、时间设置、日历调整、初始化、机心止秒功能和
时间同步、手动上条、电子触点和防水。

5.2.4.2 手表设置和冲击方向

手表设置和冲击方向如下:

- 时间设定和日历设定(如适用)功能应工作正常,无齿轮脱啮或异常转动摩擦;
- 手表机心的止秒功能(如适用)应工作正常;
- 所有按钮或滑动开关的功能,如开始—停止—计时重置、蜂鸣器的开—关、照明或者其他功能应工作正常;
- 螺丝锁紧的柄头或按钮(如适用)应设定在螺丝锁紧的正常使用位置。其他柄头应设定在正常使用位置;
- 冲击应直接对准柄头,平行于时间设定轴的轴线。见图 5。

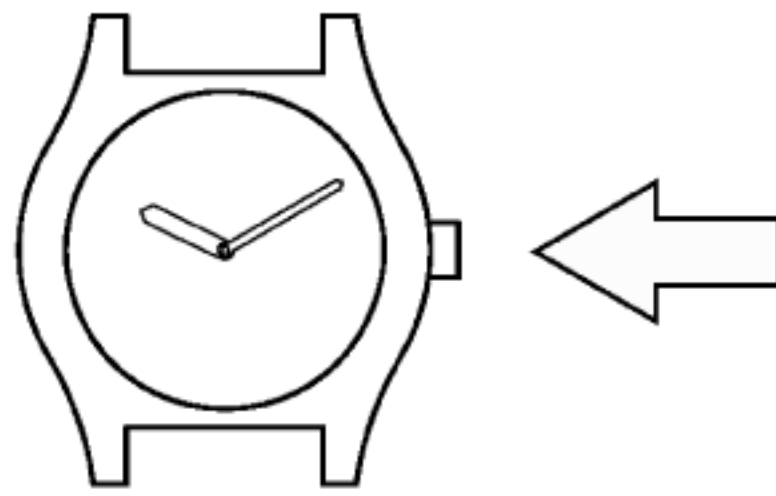


图 5 第三次冲击方向

5.2.4.3 第三次冲击后的要求

手表经第三次冲击后的要求如下:

- 检查手表不应出现因施加第三次冲击造成弯曲或断裂的柄头、按钮或滑动开关等;
- 时间和日历设定应保持功能正常;
- 标记防水的手表应符合 ISO 22810。

5.3 自由落体试验的步骤(成品表)

5.3.1 总则

允许对已经受前三次冲击的表头施加自由落体冲击。

手表经受符合附录 C 或等效装置所施加的冲击。

将成品表(表带或表链装在包括机心或等效模型的表头上)经受自由落体。这是模拟成品表掉落到木地板上时因自由落体造成的冲击。试验之后应观察和判断表带和连接零件(表带栓和销)的机械阻力以及表带与表头的连接情况。

5.3.2 第一次自由落体

成品表应以柄头向上、表带扣打开的位置放置。见图 6。



图 6 第一次自由落体冲击的手表位置

5.3.3 第二次自由落体

成品表应以表带向下、表带扣打开的开始位置放置。见图 7。

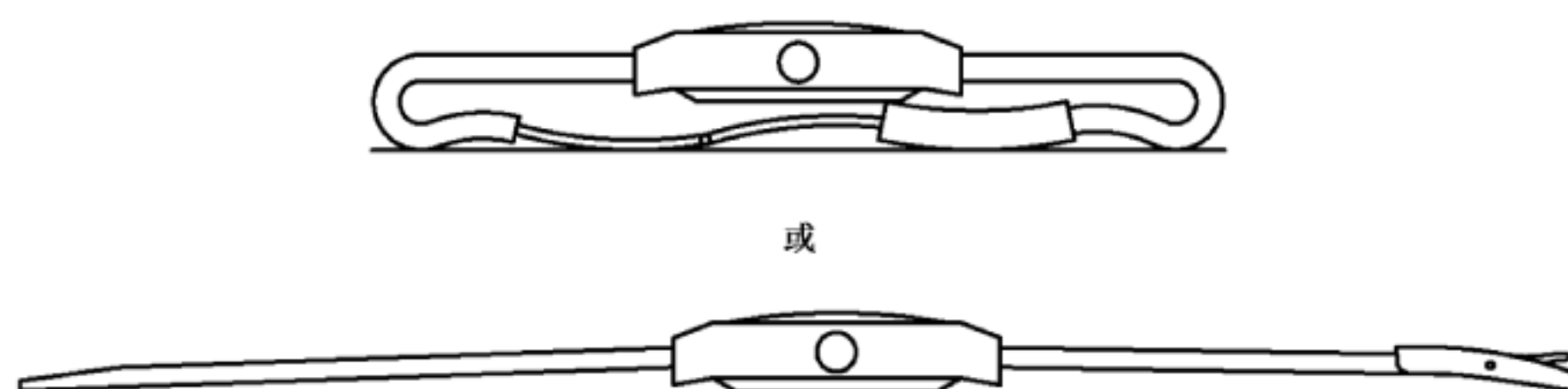


图 7 第二次自由落体冲击的手表位置

当表带形状或材料不允许以图 7 所述的一个位置放置时,应使用技术方法使手表保持在 CH 位置。这种方法不应影响自由落体。

5.3.4 自由落体冲击后的要求

手表经自由落体冲击后的要求如下:

- 检查表链或表带不应有任何断裂或零件缺失;
- 与表头连接的表带附件以及表带夹、带扣或成品表的其他任何外部功能性元件应保持功能正常。

6 标记

满足本标准规定的最低要求的手表,可以用下列语种标记:

- 英文“shock-resistant”;
- 法文“résistant aux chocs”;
- 俄文“противоударные”;
- 德文“stoßsicher”;
- 日文“耐衝撃”;
- 中文“防震”。

附录 A
(规范性附录)
冲击特性验证

A.1 总则

为保证试验的正常可再现性,对试验仪器在手表上产生的冲击特性(即主要是强度和持续时间)进行最初的和周期性的校验是很重要的,特别是对可能的垫块老化进行校验。

因为手表的形状、质量和材料影响冲击特性本身,应通过 5.2.2 和 5.3.2 中规定的试验步骤对 A.2 中规定的试验样本施加冲击来验证。

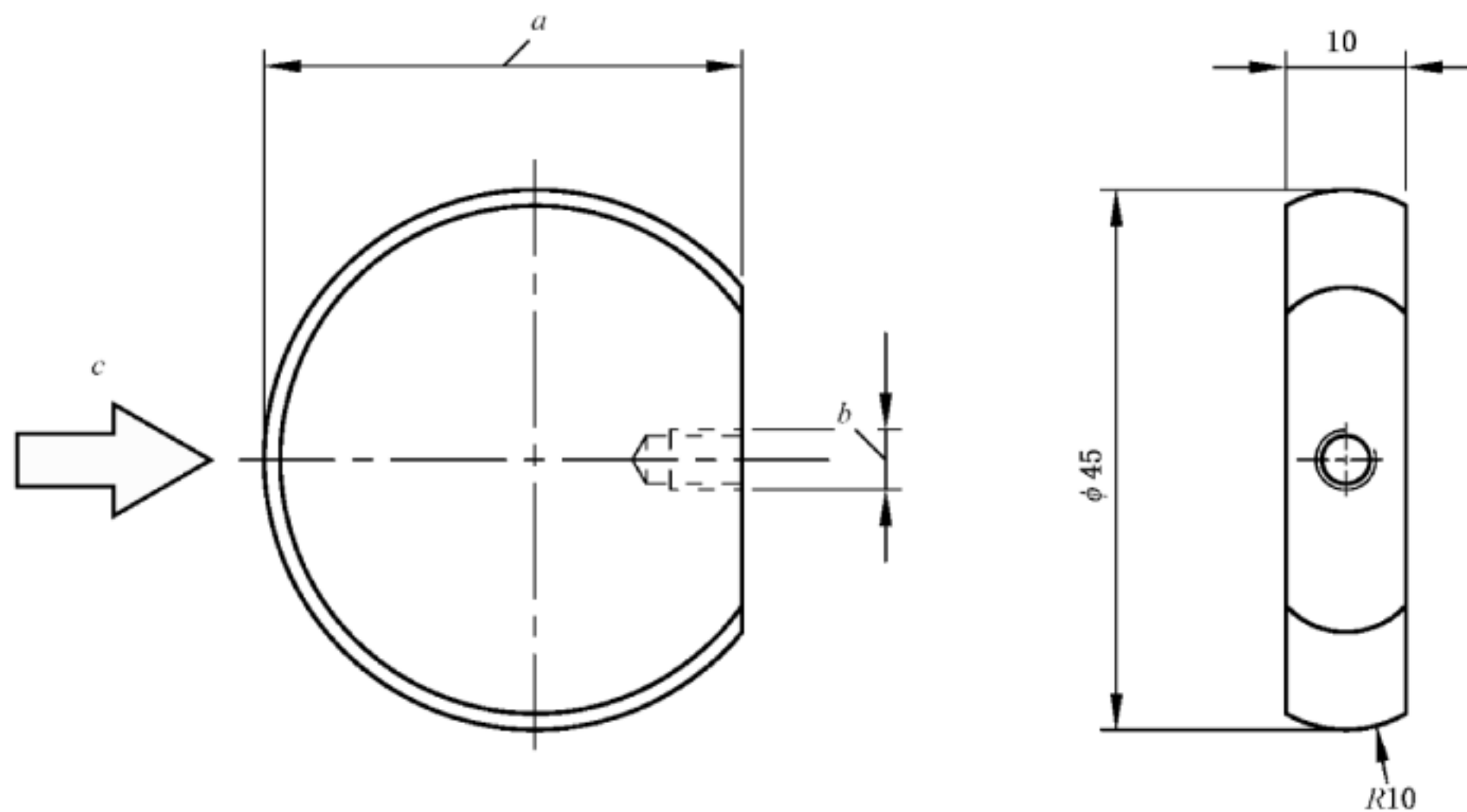
A.2 试验样本

试验样本应符合以下规定(见图 A.1)。

材料:不锈钢,X10CrNiS18-9。

质量: $0.100\text{ kg} \pm 0.002\text{ kg}$ (包括任何用于测量加速度的附加零件,如电容加速计)。

单位为毫米



说明:

- a ——可调整的尺寸以符合规定的质量;
- b ——允许用于连接传感器的螺纹公称直径;
- c ——冲击点和冲击方向。

图 A.1 试验样本规定

A.3 冲击图形

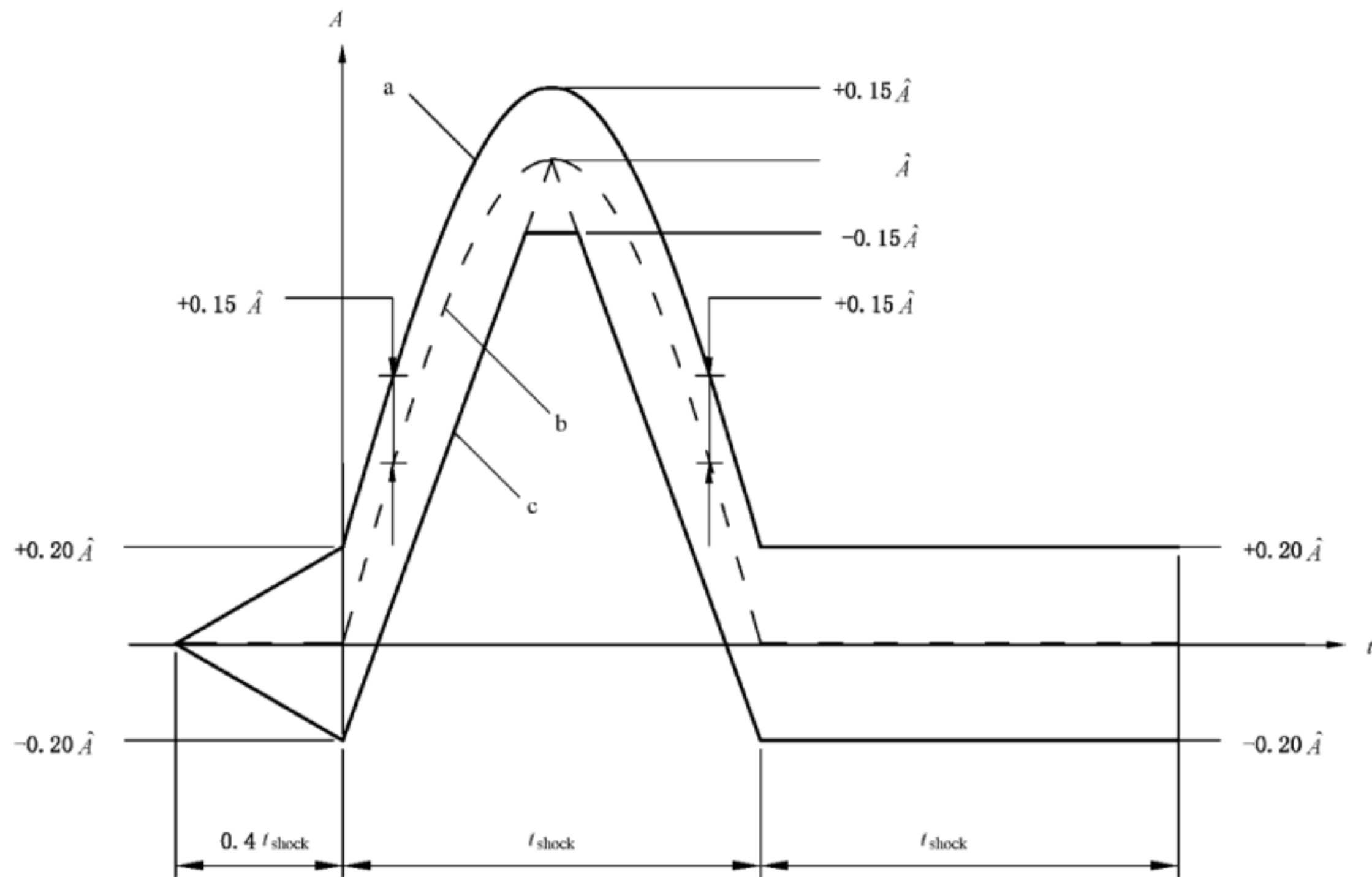
按 5.2.2 和 5.3.2 中规定的试验装置和试验步骤对 A.2 中规定的试验样本施加的加速度应符合下列曲线(见图 A.2)。

式中：

$$t_{\text{shock}} = 350 \mu\text{s};$$

$$\hat{A} = 3\ 100\ g。$$

注：地心引力用“g”标注，等于 $9.81\ \text{m/s}^2$ 。



说明：

A —— 加速度；

\hat{A} —— 最大冲击加速度；

t —— 时间；

t_{shock} —— 冲击持续时间；

a —— 最大(半正弦) $A(t) = \hat{A} \left[0.2 + 0.95 \sin \left(\pi \frac{t}{t_{\text{shock}}} \right) \right]$ ；

b —— 典型(半正弦) $A(t) = \hat{A} \sin \left(\pi \frac{t}{t_{\text{shock}}} \right)$ ；

c —— 最小(三角)。

图 A.2 冲击图形曲线

A.4 频带宽度

为保证正常的加速度测量，测量装置应具备 $\pm 3\ \text{dB}$ 内的 $20\ \text{Hz} \sim 20\ \text{kHz}$ 的最低频带宽度。

附录 B

(资料性附录)

前三次冲击试验仪器的示例(冲击试验仪)

B.1 第一次、第二次和第三次冲击试验仪器的特性

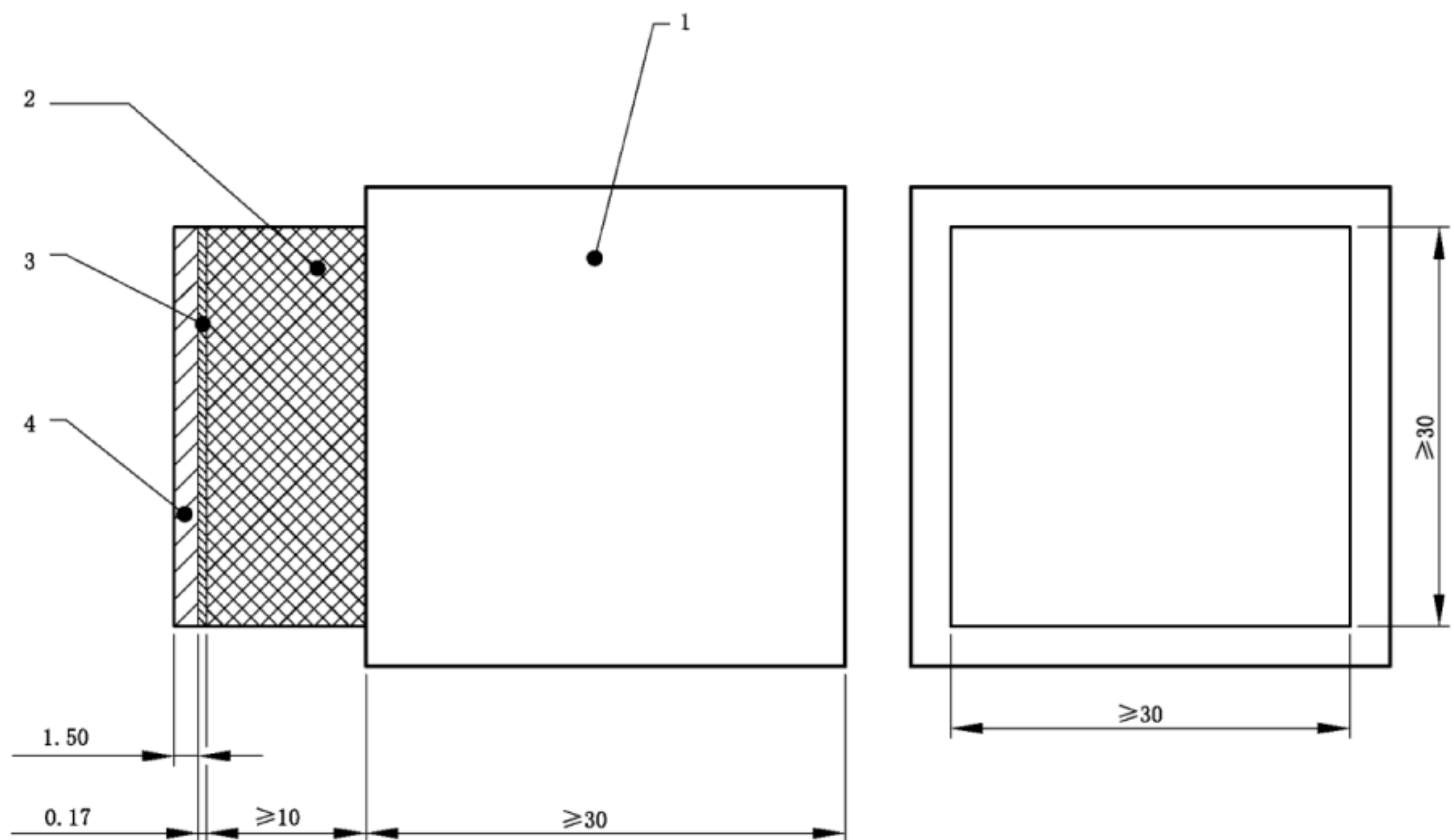
B.1.1 冲击锤和垫块

冲击锤击打手表的部位(组合垫块)应按照图 B.1 制造。

垫块的尺寸宜按照图 B.1 所示。

包括垫块在内的冲击锤的总质量宜不少于 3 kg。

单位为毫米



说明:

1——冲击锤;

2——聚甲醛(POM)^a 吸震器;

3——丙烯酸双面胶带^b;

4——聚氨酯(PUR)^c 冲击传递器;

^a 热塑性聚甲醛(聚醛树脂)共聚物 POM C 可用 Roechling 的 SUSTARIN C¹⁾。

^b 丙烯酸薄膜双面胶带可用 3M 双面胶带 9495LE¹⁾。

^c 聚氨酯橡胶 PUR 可用 Bayer AG 的 Vulkollan¹⁾。

图 B.1 垫块的组成

1) Roechling 的 SUSTARIN C (<http://www.roechling.com/>), 3M 双面胶带 9495LE (<http://www.3m.com/>) 和 Bayer AG 的 Vulkollan (<http://www.bayer.com/>) 是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本标准的使用者,并不表示 ISO 对这些产品的认可。如果其他等效产品具有相同的效果,则可使用这些等效产品。

组合垫块结构是一种推荐,以实现按照 A.3 所示的冲击图形曲线。但是所示的组合垫块易发生自然的变化,应进行最初的和周期性的校验以符合 A.3。

B.1.2 冲击锤的起始位置

给出冲击锤起始位置(见图 B.2)的角 α 应用式(B.1)计算:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{vT}{4\pi \cdot r} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

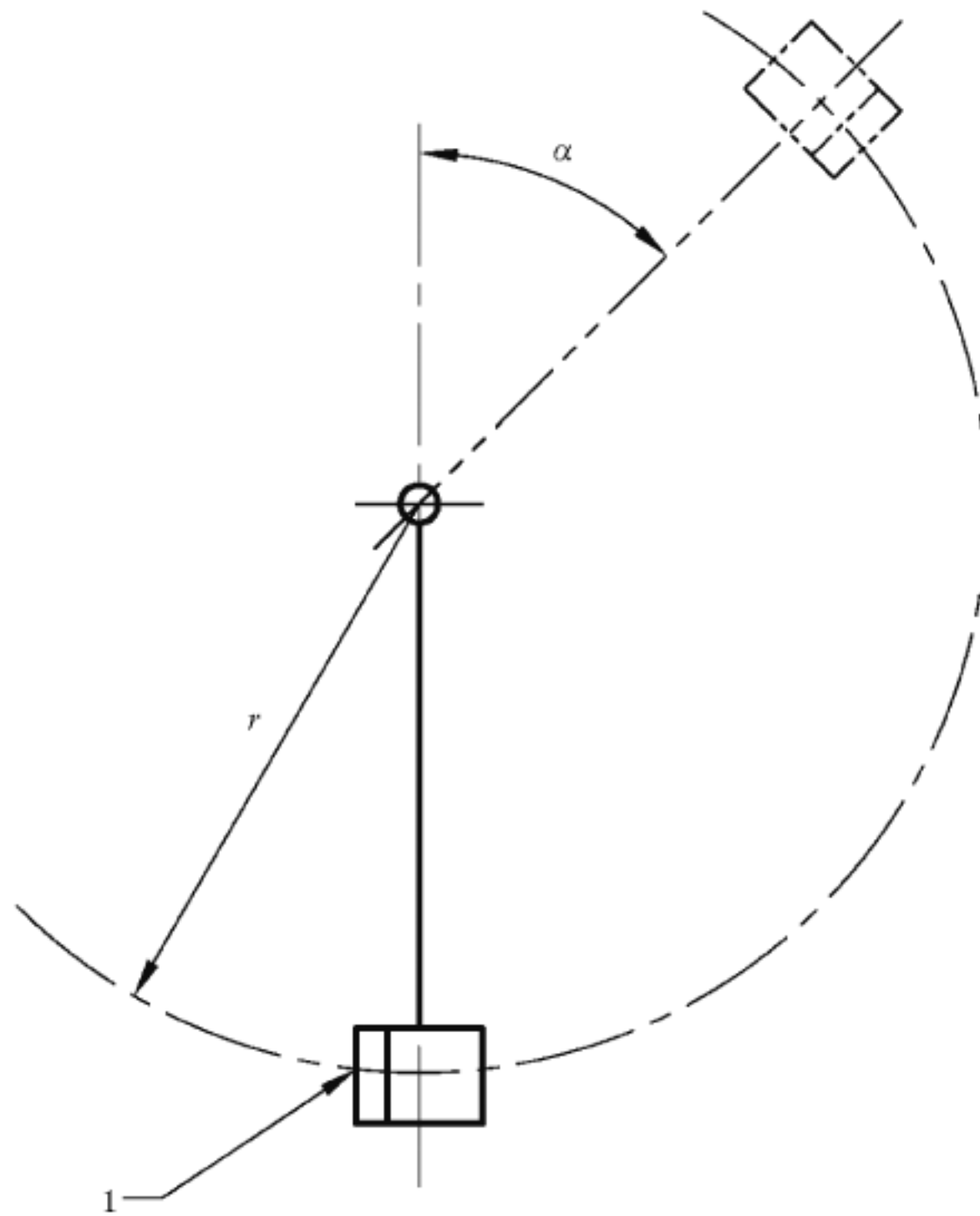
α ——起始于垂线,冲击锤的起始位置角;

v ——冲击速度, $v=4.43$ m/s,相当于无阻挡地从 1 m 高度自由落体的速度;

T ——周期,单位为秒(s);

r ——半径,单位为米(m)。

后两个值由震动试验仪冲击装置的制造商确定。



说明:

1——冲击点。

图 B.2 起始位置

周期 T 是一次小摆幅振荡所持续的时间,单位为秒(见图 B.3)。

$$\beta_{\max} = 10^\circ \dots\dots\dots (B.2)$$

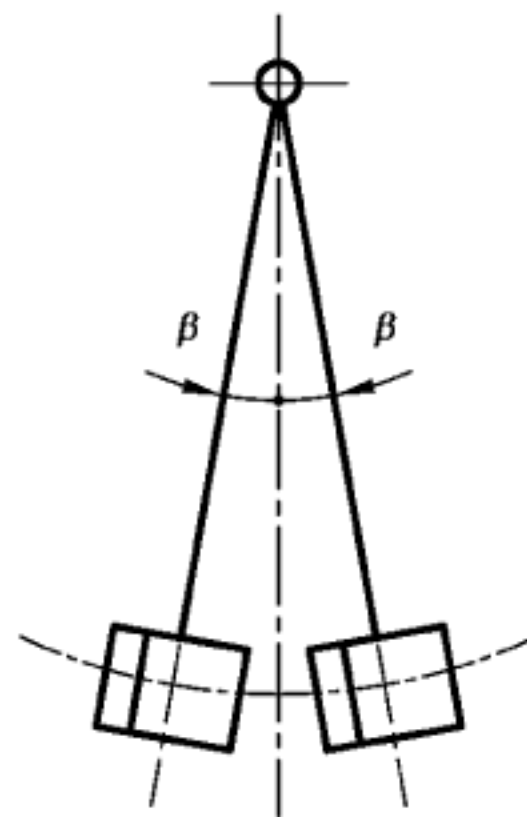
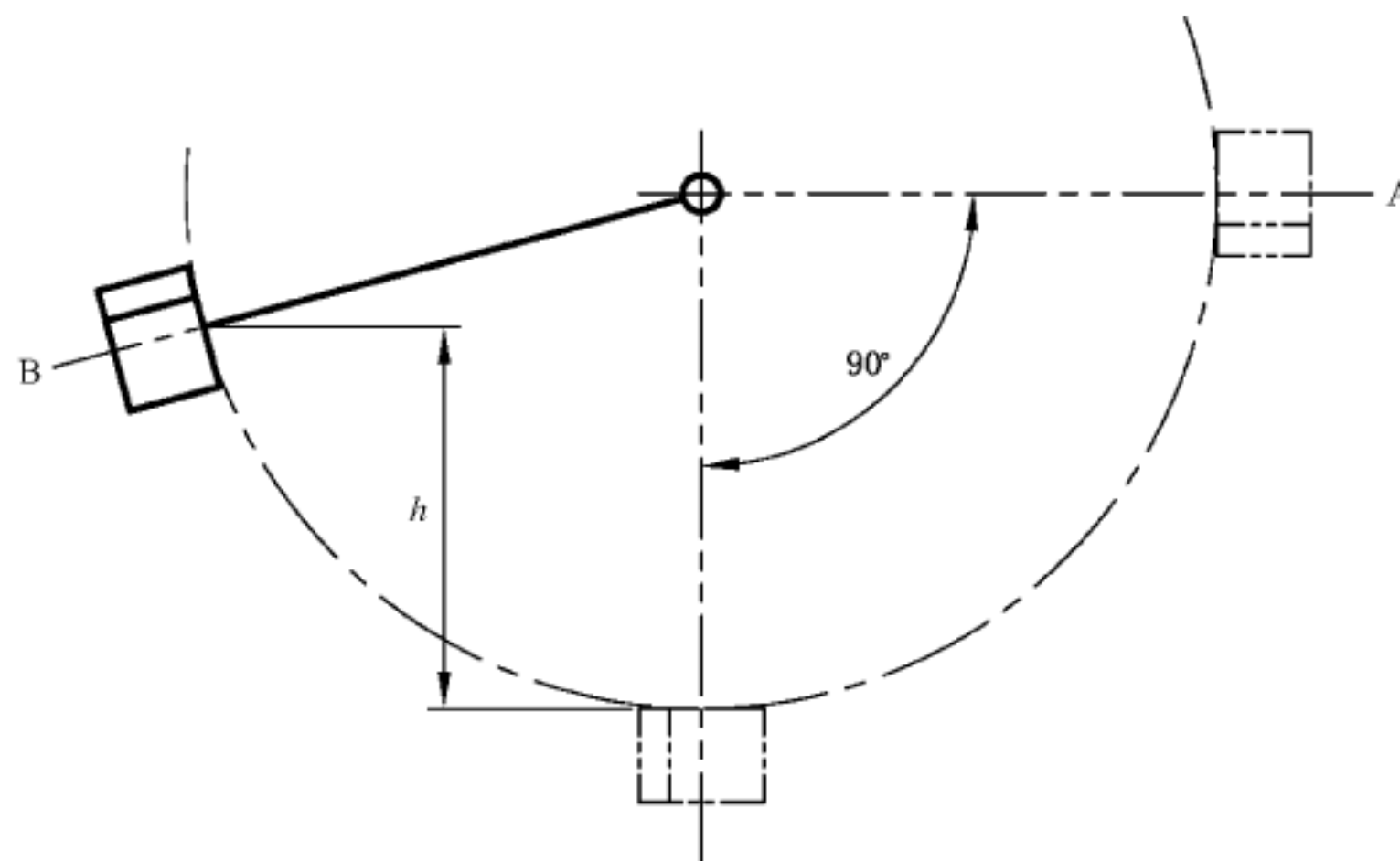


图 B.3 一次振荡持续的时间

B.1.3 工作检查

在进行任何试验前,应检查冲击锤的功能是否正常。应通过冲击锤的自由振荡进行检查。

震动试验仪冲击装置的制造商应声明冲击锤从起始位置 A(水平位置)自由落下后摆至位置 B 的最低高度 h (见图 B.4)。如果达不到这个高度 h ,则应检查震动试验仪冲击装置。



说明:

- A——起始位置(水平位置);
- B——冲击锤高度(最低高度)。

图 B.4 最低高度的判定

B.1.4 表头的位置

应将表头自由放在其水平支架上,来经受 5.2 中所述的三次冲击。

表头在此支撑架上的位置应是冲击试验仪通过稳定平衡点时一瞬间所产生冲击的位置。

B.1.5 冲击条件

在冲击瞬间,与手表进行接触的垫块表面应垂直于水平面,且平行于包含冲击试验仪摆动轴线的铅垂面。

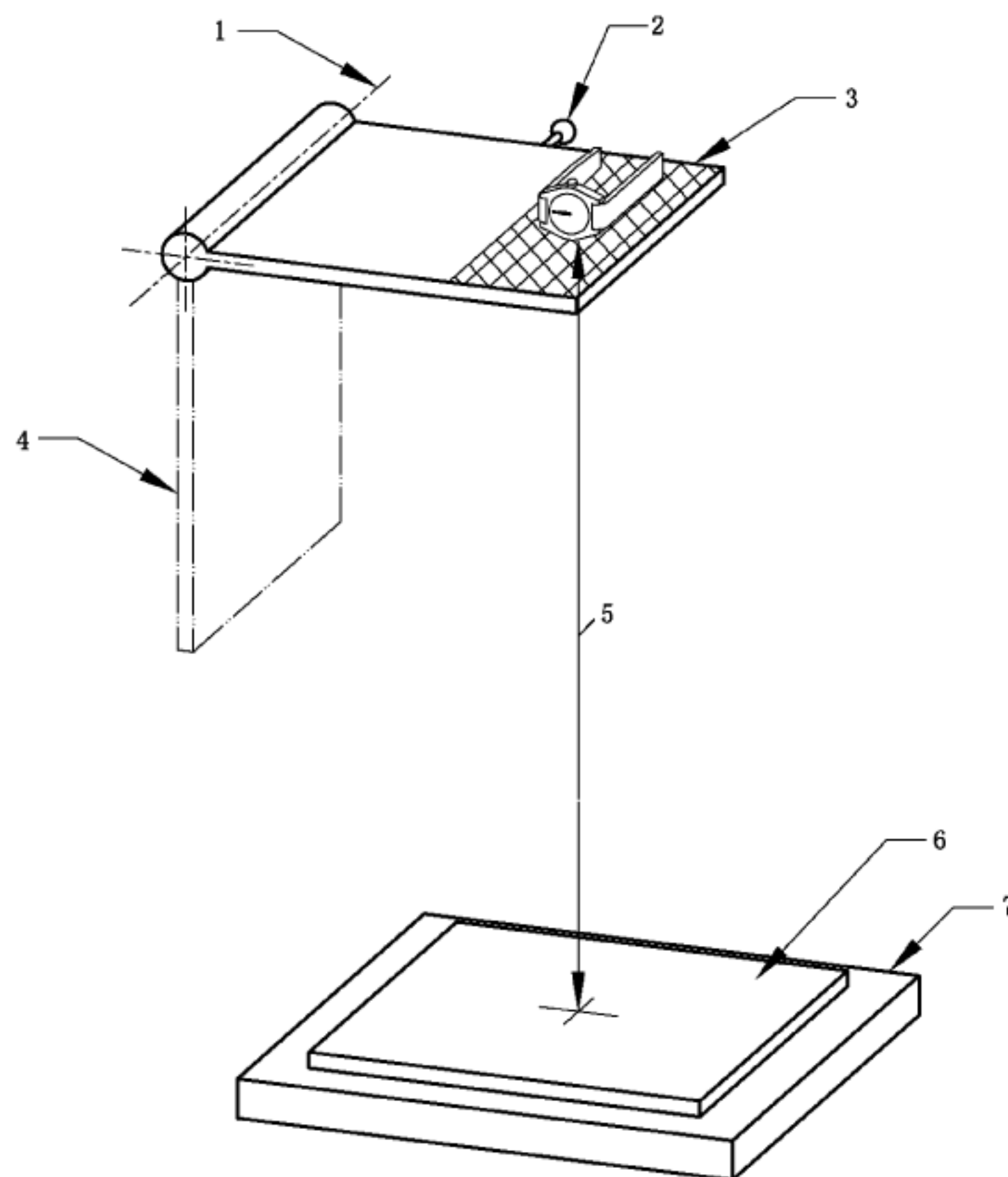
B.1.6 冲击后手表的收捕装置

冲击后,手表应沿着它的轨迹自由运行,应被不会发生进一步冲击的装置(垫子)逐渐收捕。

附录 C
(资料性附录)
自由落体冲击试验仪器的示例

C.1 自由落体冲击试验仪器的特性

C.1.1 示意图



说明：

- 1——活板门的旋转轴线；
- 2——活板门的释放按钮；
- 3——闭合位置；
- 4——打开位置；
- 5——自由落体高度(见 4.4.3)；
- 6——冲击平板；
- 7——金属基板。

图 C.1 仪器概况

冲击表面特性应符合 A.3 中规定的冲击曲线。冲击平板(图 C.1,说明第 6 项)所用的材料可以是 B.1.1 中所述。试验样本应是 A.2 中所述。

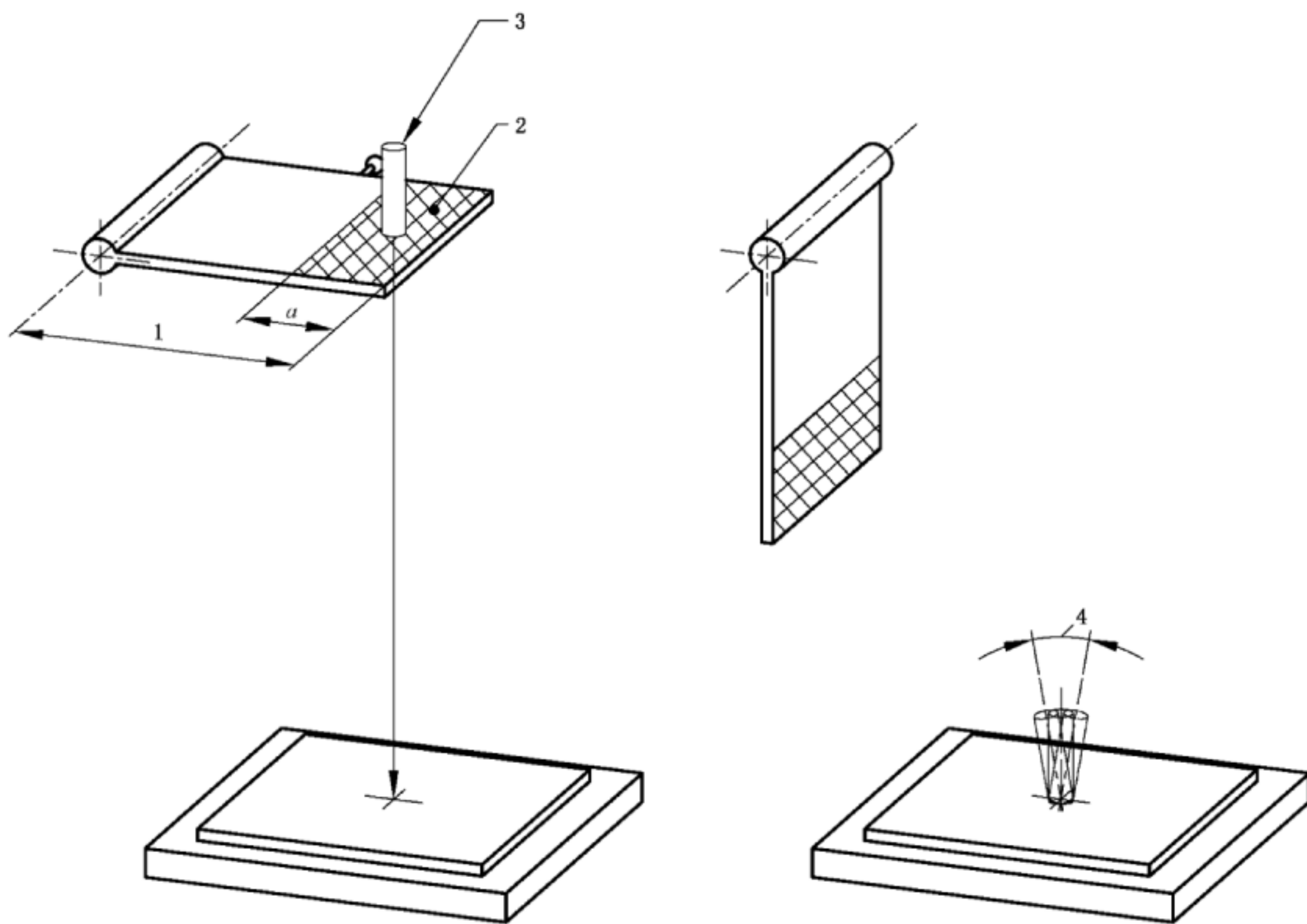
C.1.2 活板门尺寸

活板门应为 14 cm×24 cm。

C.1.3 活板门的工作检查

为使释放不受影响和试验样本进行自由落体,建议对以下条件(见图 C.2)做周期性地校验:

- 在旋转运动开始阶段,可由合适的元件,如螺旋弹簧、橡胶带或其他正常放置的元件来加速活板门的旋转,以避免自由落体过程中对手表方向产生任何影响;
- 可给活板门打孔以减少旋转运动期间的空气阻力;
- 在机械装置释放后,紧接着进行 1 m 高的自由落体,试验校准用圆柱体在冲击瞬间应保持垂直的位置。



说明:

- 1——活板门长度(24 cm);
- 2——按照 C.1.3 的工作表面;
- 3——校准用圆柱体(直径 15 mm;长度 65 mm);
- 4——公差±10°;
- a——活板门长度的三分之一。

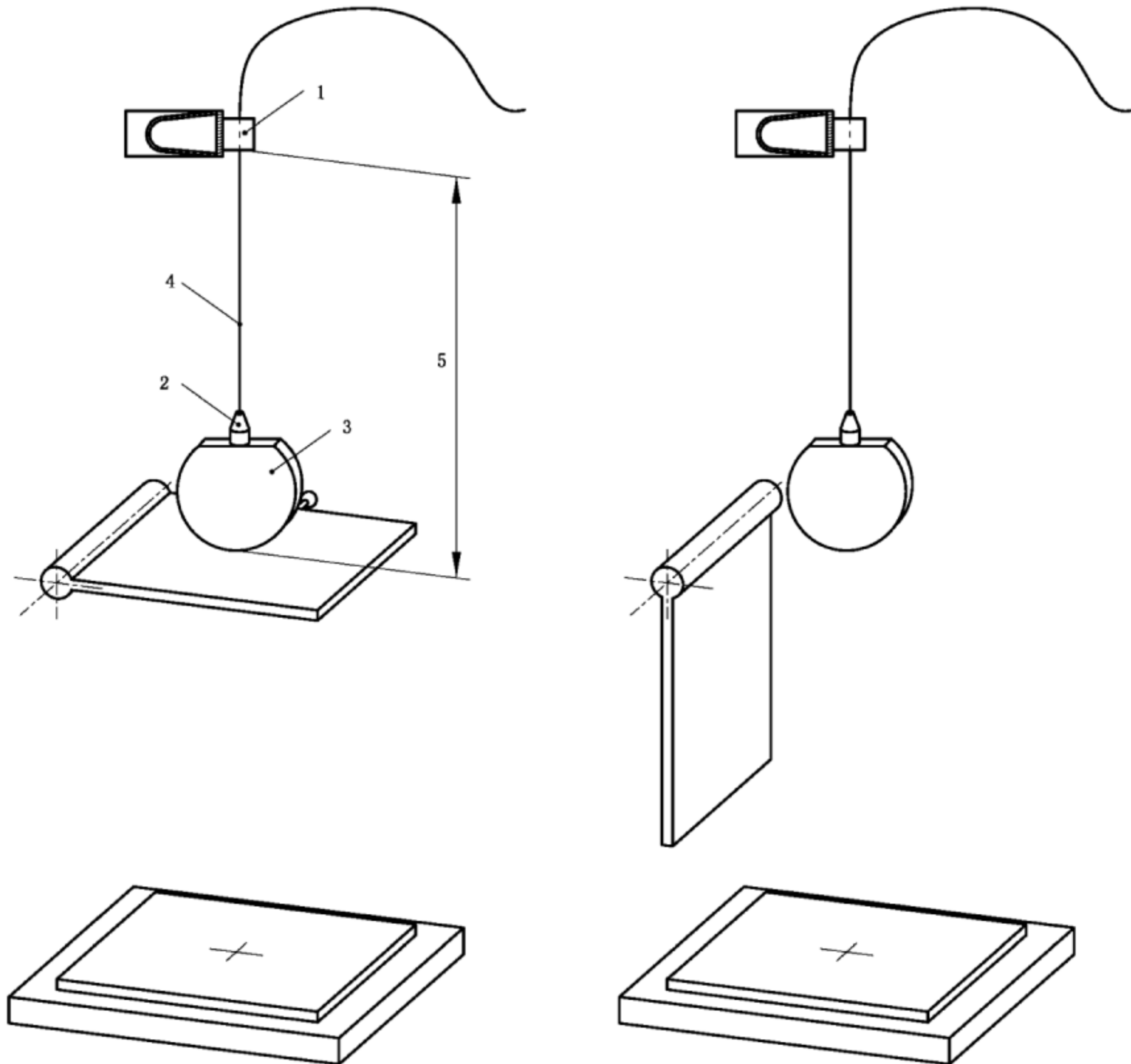
图 C.2 仪器工作检查

C.1.4 校验

为了验证冲击图形(A.3),绳子(图 C.3,说明第 4 项)应足够高(图 C.3,说明第 5 项)以保证它不会影响到自由落体。

校验应按以下步骤进行：

- a) 将试验样本放在闭合的活板门上；
- b) 将绳子系在夹子上(线应绷紧)；
- c) 打开活板门；
- d) 松开绳子(打开夹子)。



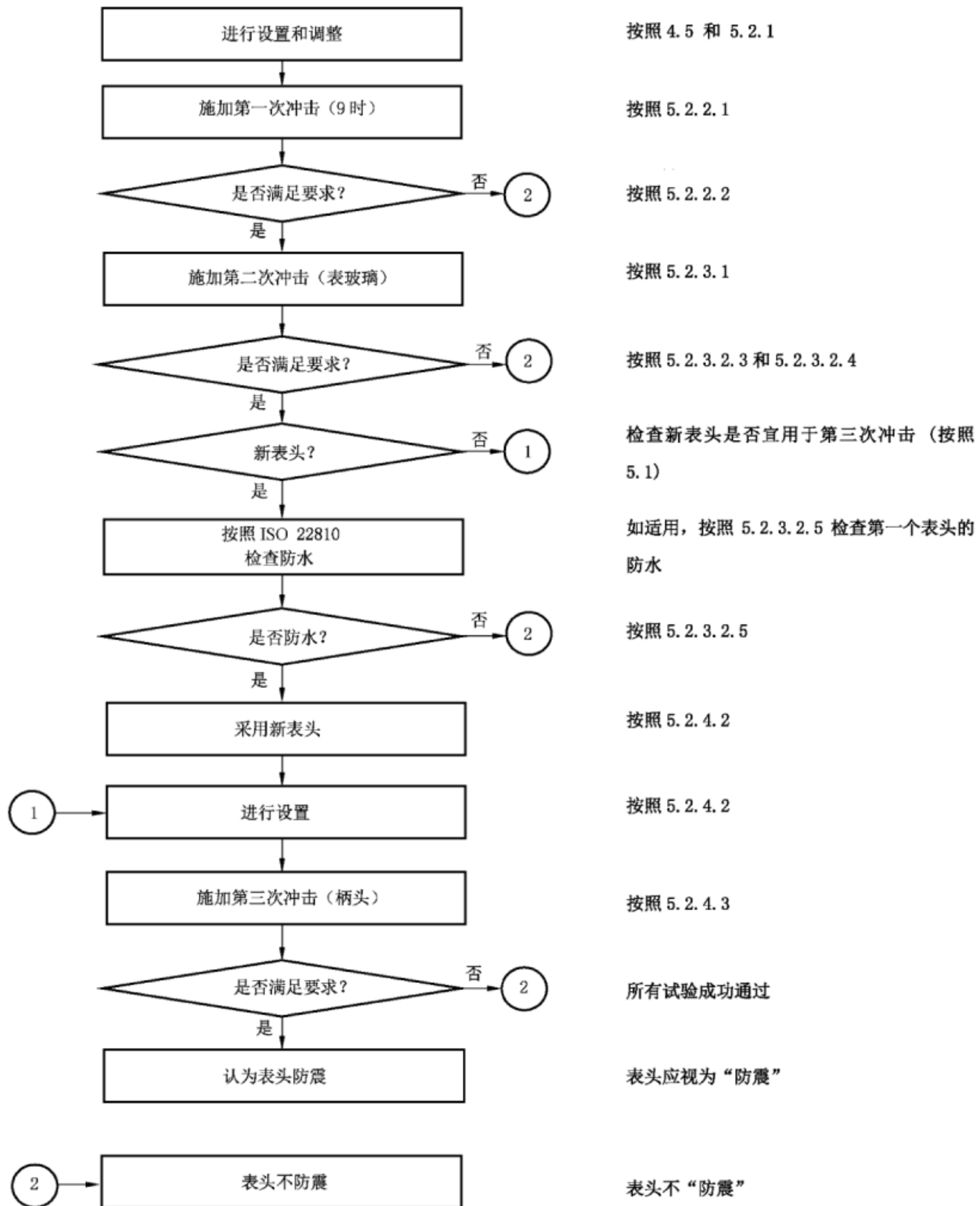
说明：

- 1——夹子；
- 2——加速度探测器；
- 3——按照 A.2 的试验样本；
- 4——绳子(尽可能细)；
- 5——最低 1 m 高。

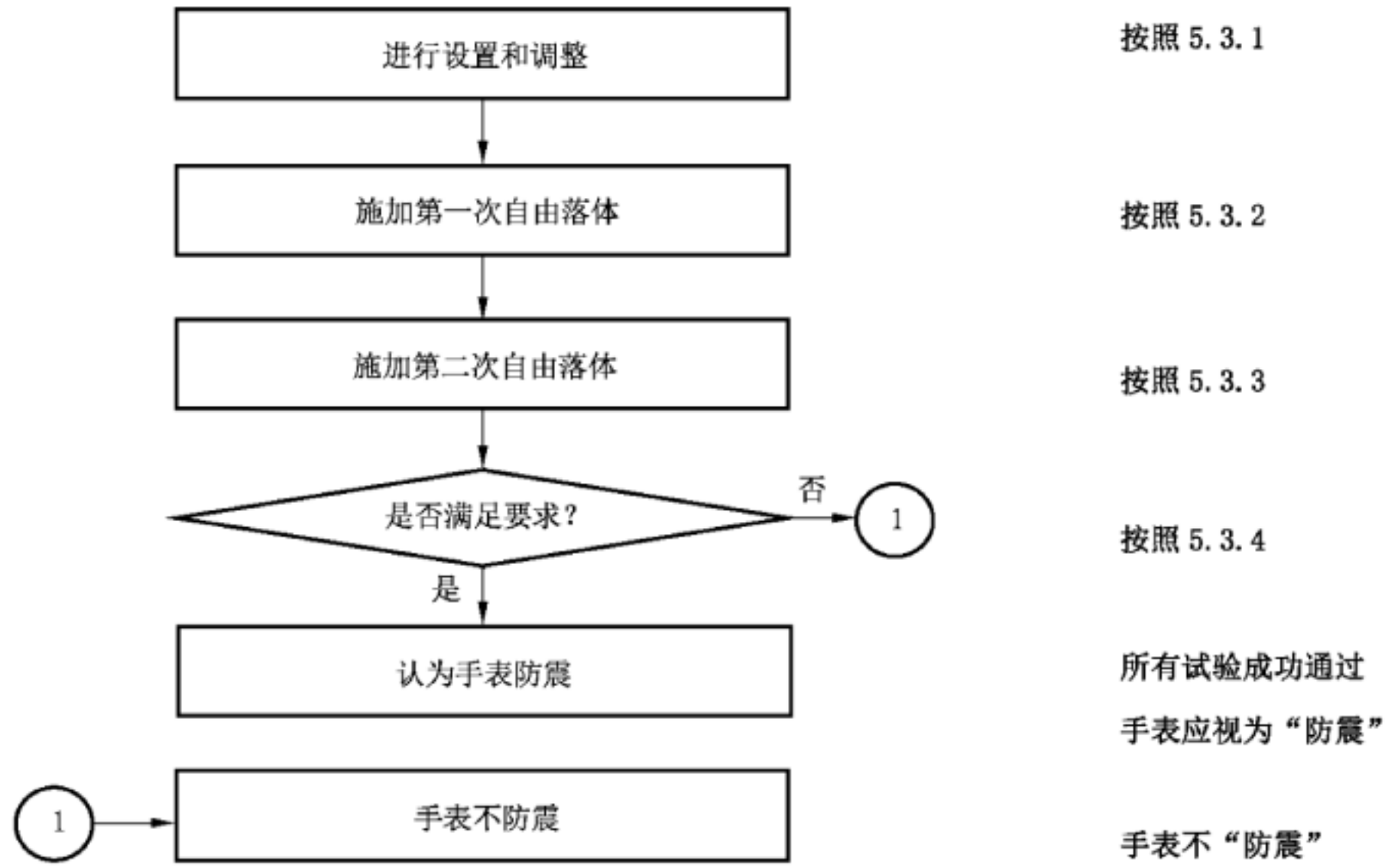
图 C.3 校验步骤

附录 D
(规范性附录)
流程图

D.1 适用于功能表头试验步骤的流程图



D.2 装表链的成品表的自由落体试验步骤流程图



附录 E
(资料性附录)
冲击描述和冲击暴露的结果

E.1 冲击描述

冲击是指两物体间因碰撞而导致它们之间的击打或撞击。本标准内容中,手表从 1 m 高度自由落体后与木地板相撞,手表因与地板的冲击而产生一个冲击效应。

以动量定理为基础,在地心引力作用下一个运动着的具有动量(矢量 $p = mv$)的冲击试验仪的冲击锤(参见附录 B)与处于静止状态的表头撞击。冲击瞬间,表头会被冲击锤的弹性冲击所释放出的力加速。表头吸收了其动能因而处于运动状态。

自由落体试验步骤中(参见附录 C),手表从静止状态落下。地心引力使手表加速落向冲击表面。冲击瞬间,表头经受冲击时因冲击表面的力的释放而产生的负加速度。

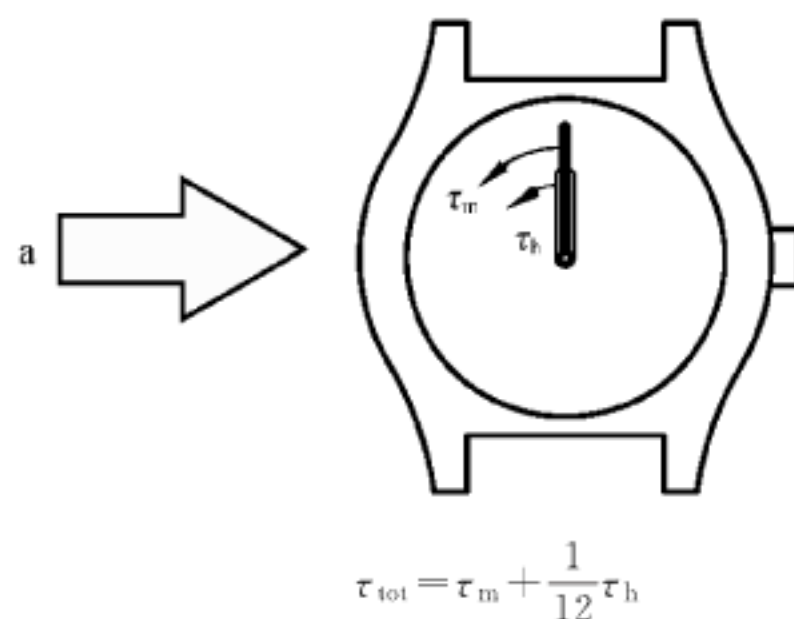
E.2 冲击暴露的结果

施加于表头的线性冲击以及成品表从 1 m 高度的自由落体,对所有暴露在外的手表元件都表现出了非常高的约束。根据手表的总质量、其结构布局、几何形状、所用的材料和组件所需的功能,可以观察和测量线性加速度。

因此本标准中施加的每一次冲击都明显削弱了组件且使组件接近于超负荷的状态,最终形成彻底的破坏。观察每个试验步骤后的剩余效应,这种连续应力积累的现象和结果就是验收判定标准是以选择性的方式产生的原因。

E.3 时间设置观察

在按照 5.2.2 的第一次冲击前,时间应设定在 12 时,因为对手表 9 时一侧的垂直冲击会造成总扭矩 $\tau_{tot} = \tau_m + 1/12\tau_h =$ 分针的扭矩+时针的扭矩,由分轮传递给分轮轴。



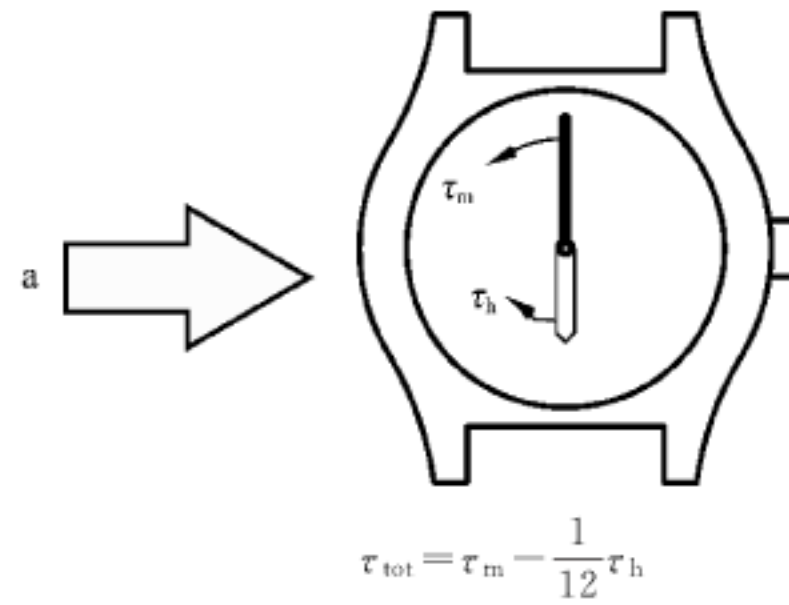
说明:

a——冲击。

图 E.1 12:00 时刻设定的指针位置

注:忽略齿轮的摩擦。

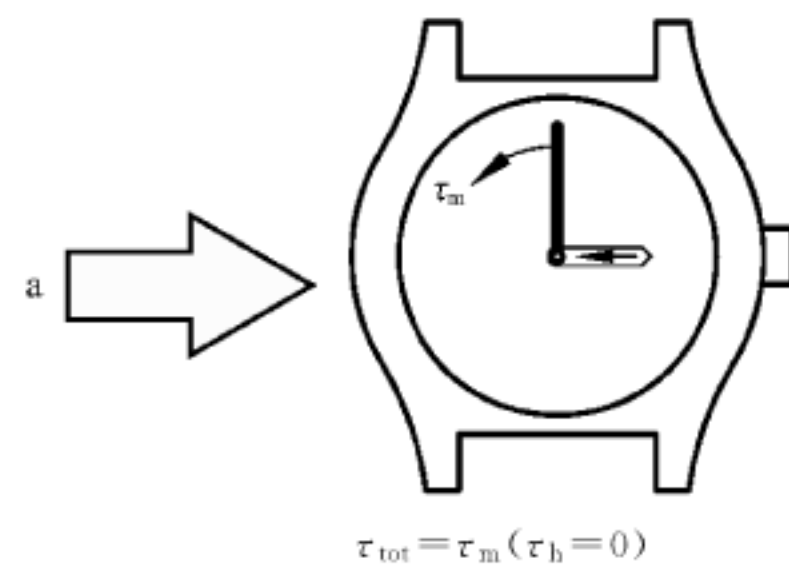
分轮片应承受 τ_{tot} ，以保证分针的最大位移如 5.2.2.2 中规定的小于 5 min 的要求。
 将初始时间位置设定在 6 时是不允许的，因为总扭矩 τ_{tot} 受到时针扭矩 τ_h 的影响而减小。



说明：
 a——冲击。

图 E.2 6:00 时刻设定的指针位置

由于时针扭矩的缺失，将初始时间位置设定在 3 时或 9 时是不允许的。只表现分针的扭矩 τ_m 。



说明：
 a——冲击。

图 E.3 3:00 时刻设定的指针位置

参 考 文 献

- [1] ISO 6425 Divers' watch
 - [2] ISO 12100 Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction
 - [3] ISO 14120 Safety of machinery—Guards—General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钟 表 防 震 手 表

GB/T 38022—2019/ISO 1413:2016

*

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

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2019年8月第一版

*

书号: 155066 · 1-63102

版权专有 侵权必究



GB/T 38022-2019