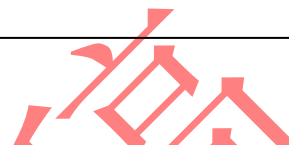




中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—202×



自动扶梯和自动人行道的步行表面防滑性能的试验与评价方法

Test and evaluation method for anti-slip properties of pedestrian surfaces of escalators and moving walks

(征求意见稿)

请注意：

在提交反馈意见时，请将所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××—××—××发布

××××—××—××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 一般术语 1

 3.2 与穿鞋坡道试验有关的术语 2

 3.3 与摩擦系数试验有关的术语 2

4 总体要求 2

5 穿鞋坡道试验 2

 5.1 概述 2

 5.2 试验设备 3

 5.3 验证 4

 5.4 试验程序 5

 5.5 评价 6

 5.6 试验报告 7

6 摩擦系数试验 8

 6.1 概述 8

 6.2 仪器 8

 6.3 试验设备 9

 6.4 验证和检查 10

 6.5 试验样品表面的准备工作 11

 6.6 滑块的制备 11

 6.7 步骤 12

 6.8 结果的计算和表达 12

 6.9 试验报告 12

附录 A（资料性） 穿鞋坡道试验值等级评价 13

参考文献 14

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。

本文件由全国电梯标准化技术委员会（SAC/TC 196）提出并归口。

本文件起草单位：（暂空）。

本文件主要起草人：（暂空）。

引 言

本文件介绍了两种常用的测定步行表面防滑性能的试验方法。

第 5 章的试验方法称为“穿鞋坡道试验”，描述了在坡道上试验人员穿特定鞋子，使用机油作为试验液体的一种试验方法。

注：用机油作为试验液体能减小试验结果的差异性。

第 6 章的试验方法称为“摩擦系数试验”，描述了在干湿条件下使用特定橡胶滑块测量摩擦系数的一种试验方法。

征求意见稿

自动扶梯和自动人行道的步行表面防滑性能的试验与评价方法

1 范围

本文件规定了自动扶梯和自动人行道的步行表面防滑性能的试验与评价方法，适用于以下产品表面：

- a) 梯级和踏板踏面；
- b) 梳齿支撑板和楼层板表面；
- c) 围裙板表面。

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 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）

GB/T 7024 电梯、自动扶梯和自动人行道术语

GB/T 14906—2018 内燃机油黏度分类

GB/T 39693.4 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第4部分：用邵氏硬度计法（邵尔硬度）测定压入硬度

3 术语和定义

GB/T 7024 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 一般术语

3.1.1

步行表面 pedestrian surface
设计供人行走的表面。

3.1.2

试验液体 test liquid
用于试验目的，涂在物体表面的标准液体。

3.1.3

摩擦力 friction
两个接触物体（如试验滑块或鞋底和步行表面）之间相对运动的阻力。
注：摩擦力是切向作用于接触区域的力。

3.1.4

打滑 slip

摩擦力不足，导致试验人员站立不稳。

3.1.5

防滑性能 anti-slip properties; slip resistance

在有或没有特定试验液体存在的情况下，两个接触表面之间动摩擦力的测量值。

注：步行表面的防滑性能是指该表面抵抗相对打滑运动的特性。

3.2 与穿鞋坡道试验有关的术语

3.2.1

打滑角度 angle of slip

通过调节试验平台的角度的，使试验人员达到安全行走的极限，脚下发生打滑时的角度。

3.2.2

试验人员 test person

在试验样品表面或标准表面行走的人员。

3.2.3

试验行走 test walk

确定打滑角度的行走。

3.3 与摩擦系数试验有关的术语

3.3.1

动摩擦系数 dynamic coefficient of friction

保持滑块与水平面之间的匀速运动所需要的水平摩擦力与垂直作用力的比值。

3.3.2

测量距离 measuring distance

确定动摩擦系数的距离。

3.3.3

测量系列 measurement series

由一个测量距离上的 5 个单次测量组成的系列。

4 总体要求

4.1 梯级和踏板踏面、梳齿支撑板和楼层板表面的防滑性能应根据第 5 章进行试验。

4.2 围裙板表面的防滑性能应根据第 6 章进行试验。

4.3 除非另有说明，环境温度应为 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 。

5 穿鞋坡道试验

5.1 概述

在步行表面材料上均匀涂油后，由两名穿鞋的试验人员来确定打滑角度。试验人员依次面向斜坡下方，保持直立姿势，在试验样品表面上前后移动，逐渐增加倾斜角，直到发生打滑或达到安全行走极限。获得的平均打滑角度用来表示防滑性能。可通过修正程序减小试验人员测得的打滑角度的主观影响。

5.2 试验设备

5.2.1 带安全保护装置的试验平台

试验平台（见图 1）是一个宽度至少为 600 mm、长度至少为 2000 mm 的具有足够刚度且可转动的水平平台，应确保试验人员在平台上面行走对角度的影响不超过 $\pm 0.5^\circ$ 。该平台可在 $0^\circ \sim 45^\circ$ 的坡度范围内进行纵向连续调节，且由试验人员控制。试验装置上的角度测量装置应显示平台偏离水平面的倾斜度，准确度为 $\pm 0.2^\circ$ ，其显示屏应固定在试验人员在试验过程中无法看到的位置。

试验人员由两侧的栏杆保护，并穿戴安全带，以防坠落。安全带不得妨碍试验人员在步行表面上行走。

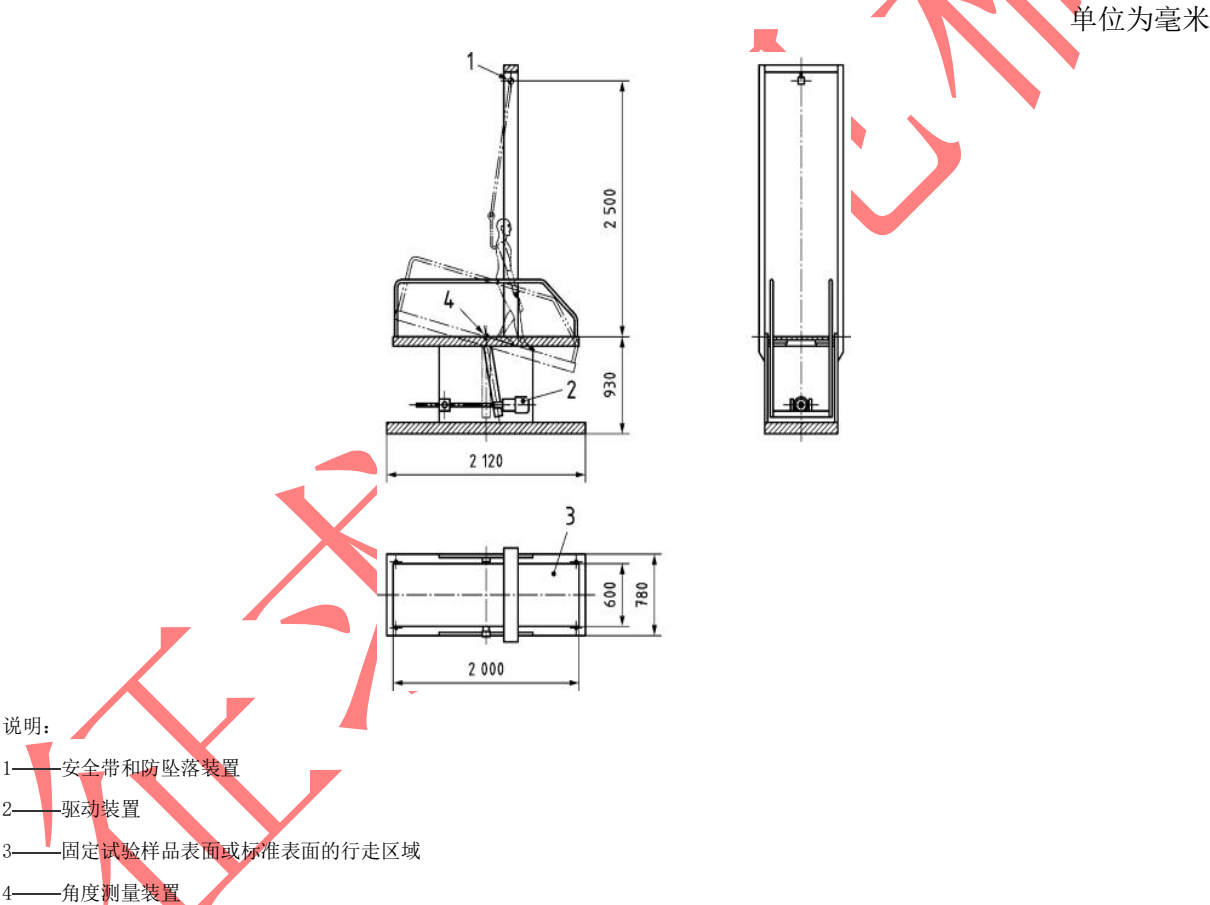


图 1 试验平台示例

5.2.2 试验样品表面

试验样品表面的长度应至少为 1000 mm，宽度应至少为 400 mm。试验样品应能自行支撑，或者牢固地安装在合适的平面上。

试验样品表面应保持清洁。

注：清洁方法参考制造商说明文件。

如果防滑性能因行走方向不同而不同，则需确定最小防滑性能的方向。应至少在两个方向（纵向和

横向)进行试验,以确定样品的防滑性能是否有方向性。一旦确定没有方向性,可只进行单向试验。

5.2.3 试验液体

应使用符合 GB/T 14906—2018 的黏度等级为 10W-30 的机油作为试验液体。在第一个试验人员进行试验行走前,应将 (200 ± 20) ml/m² 的机油均匀地刷在试验表面上。在第二个试验人员进行试验行走前,应重新刷机油。

有些表面可能具有开放式结构(如网格或沟槽),因此无法确定应使用多少机油。在这种情况下,应在接触区域彻底刷机油。

机油应存放在密封的容器中。

5.2.4 试验鞋

试验鞋底材质应为橡胶基,鞋底纹路如图 2 所示,按照 GB/T 2411 测定的邵氏 A 硬度应为 73 ± 5 。在首次使用前应检查鞋底的邵氏 A 硬度,并在试验鞋的使用期内定期检查。

首次使用前,应使用装有粒度标记为 P400 的碳化硅砂纸(见 GB/T 9258.1—2000)的轨道砂光机对试验鞋底表面进行彻底打磨,以使整个鞋底露出新面。当砂纸出现明显磨损或撕裂时,应丢弃。试验前,应使用干净的软毛刷对打磨过的鞋底进行除尘。试验结束后,应将试验鞋底擦拭干净后再存放。清洁时不得使用汽油等溶剂。



图 2 试验鞋的鞋底纹路

长时间暴露在机油中和在有锋利边缘的表面上行走会导致试验鞋底发生变化。这些变化可以在目测或验证过程中发现。应使用新的粒度标记为 P400 的碳化硅砂纸打磨鞋底,以消除这种变化。打磨后应清除鞋底表面的打磨颗粒,并按 5.3.2 中的方法重复验证程序。

5.3 验证

5.3.1 通用要求

试验平台的角度测量装置应校准并定期检查,且校准周期最长为一年。在每日试验之前,应对试验人员进行验证。验证应通过使用试验鞋和标准表面来实现。应使用下文规定的验证程序来选择和训练试验人员。

5.3.2 试验人员的验证

验证程序应使用三种标准表面,表 1 中给出了三种标准表面的标称打滑角度。

表 1 三个标准表面的标称打滑角度和临界差值

单位为度

标准表面 (n)	标称打滑角度 ($\alpha_{s,n}$)	临界差值 (CrD_{95})
St-I	8.0	3.0
St-II	19.9	3.0
St-IIIa	25.7	3.0

注：当 n 分别为 St-I、St-II 和 St-IIIa 时，对应的标称打滑角度 $\alpha_{s,n}$ 分别用 $\alpha_{s,St-I}$ 、 $\alpha_{s,St-II}$ 和 $\alpha_{s,St-IIIa}$ 表示。

在同一天，在进行试验之前，每个试验人员应在 3 种标准表面上各行走 3 次（见 5.4），以确定试验人员在标准表面上行走的平均验证值（ $\alpha_{v,St-I,j}$ 、 $\alpha_{v,St-II,j}$ 和 $\alpha_{v,St-IIIa,j}$ ）。

试验前验证的个体差值应按公式（1）计算：

$$\Delta\alpha_{n,j} = \alpha_{s,n} - \alpha_{v,n,j} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta\alpha_{n,j}$ ——试验人员在标准表面上行走的个体差值，单位为度（°）；

n ——分别为标准表面 St-I、St-II、St-IIIa；

j ——试验人员 1 或试验人员 2；

$\alpha_{s,n}$ ——标准表面的标称打滑角度，单位为度（°）；

$\alpha_{v,n,j}$ ——试验人员 j 在标准表面上行走的平均验证值，单位为度（°）。

当 n 分别为 St-I、St-II 和 St-IIIa 时，对应得出试验人员在标准表面上行走的个体差值（ $\Delta\alpha_{St-I,j}$ 、 $\Delta\alpha_{St-II,j}$ 和 $\Delta\alpha_{St-IIIa,j}$ ）。

每个试验人员的个体差值均应满足公式（2）的要求：

$$|\Delta\alpha_{n,j}| \leq CrD_{95} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta\alpha_{n,j}$ ——试验人员在标准表面上行走的个体差值，单位为度（°）；

n ——分别为标准表面 St-I、St-II、St-IIIa；

j ——试验人员 1 或试验人员 2；

CrD_{95} ——表 1 中给出的相应临界差值，单位为度（°）

如果其中任意一个个体差值不满足公式（2）的要求，则该试验人员不得参加当天的试验，而由另一个验证合格的试验人员替换。

注： CrD_{95} 的临界差值表示在同一物体的不同位置进行测量时测量值的离散程度，或在同一位置重复测量时出现的偶然偏差。根据 GB/T 6379.2 或 GB/T 6379.5，在显著性水平为 95% 的条件下，确定了 3 种标准表面的 CrD_{95} 临界差值。

5.4 试验程序

试验程序满足下列要求。

a) 试验样品表面应安装在试验装置上。对于具有方向性表面轮廓或纹理的表面，按照 5.2.2 确定最小防滑性能方向。

b) 试验样品表面（见 5.2.2）和鞋底（见 5.2.4）应保持清洁。

c) 试验人员穿上试验鞋（见 5.2.4）。

d) 试验人员应穿戴安全带，并且连接防坠落系统（见 5.2.1）。

- e) 试验平台调至水平位置, 试验人员登上试验平台, 以便站在试验样品表面上。
- f) 用刷子将指定试验液体 (见 5.2.3) 按 $(200 \pm 20) \text{ ml/m}^2$ 刷在样品表面和鞋底上。
- g) 试验人员面朝坡道下方并注视脚部, 采用半步步态, 用脚掌着地, 在试验样品表面上至少向前走四步, 然后倒退回到起始位置。试验人员应在坡度升高前在试验样品表面上来回试验行走两次。此过程持续进行, 直至发生打滑。当达到的打滑角度较大时, 在较小角度区间可以适当加大角度增量。
- h) 应保持每分钟 (144 ± 10) 个半步的步频。应使用节拍器或类似工具来保持步频。在坡道角度超过 20° 时, 不再要求步频。
- i) 一旦发生打滑, 应在发生打滑的角度上重复试验, 如果再次发生打滑, 则记录下这一角度。
- j) 在打滑角度附近, 坡度的升高应采用较小的增量。
- k) 如果怀疑打滑角度附近的角度升高过多, 则应将角度降到打滑角度以下, 并以较小的增量重复试验:
- l) 如果没有出现第二次打滑, 则继续试验。每次仅小幅升高角度, 直到在同一角度 (允许偏差为 $\pm 1^\circ$) 出现两次打滑。
- m) 记录较小的值为打滑角度, 保留一位小数。
- n) 从水平或低于打滑角度约 10° 的角度重复此程序两次;
- o) 第二名试验人员应按照 c) 至 e) 的程序重复试验。在继续步骤 g) 至 n) 之前, 用刷子将试验液体重新刷在试验样品表面和鞋底上。
- p) 如果试验人员在角度达到 38° 时仍能在试验样品表面上行走, 则应停止试验, 除非各方同意继续测试更高的角度。

5.5 评价

对于经过验证的试验人员, 根据公式 (3) 计算该试验人员在试验样品表面试验行走得到的平均打滑角度。

$$\alpha_{0,j} = (\alpha_{0,1,j} + \alpha_{0,2,j} + \alpha_{0,3,j}) / 3 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $\alpha_{0,j}$ —— 试验人员j在试验样品表面试验行走得到的平均打滑角度, 单位为度 ($^\circ$);
- $\alpha_{0,1,j}$ —— 试验人员j在试验样品表面第1次试验行走得到的打滑角度, 单位为度 ($^\circ$);
- $\alpha_{0,2,j}$ —— 试验人员j在试验样品表面第2次试验行走得到的打滑角度, 单位为度 ($^\circ$);
- $\alpha_{0,3,j}$ —— 试验人员j在试验样品表面第3次试验行走得到的打滑角度, 单位为度 ($^\circ$);
- j —— 试验人员 1 或试验人员 2。

应根据两名试验人员在标准表面上得到的打滑角度, 按照表 2 计算试验样品表面的修正值。

表 2 试验样品表面的修正值

情况	试验样品表面的修正值 (D_j)
$\alpha_{0,j} < \alpha_{V,St-I,j}$	$D_j = \Delta\alpha_{St-I,j} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\alpha_{V,St-I,j} \leq \alpha_{0,j} < \alpha_{V,St-IIA,j}$	$D_j = \left[\Delta\alpha_{St-I,j} + (\Delta\alpha_{St-II,j} - \Delta\alpha_{St-I,j}) \times \frac{\alpha_{0,j} - \alpha_{V,St-I,j}}{\alpha_{V,St-II,j} - \alpha_{V,St-I,j}} \right] \times \frac{1}{\sqrt{2}}$

情况	试验样品表面的修正值 (D_j)
$\alpha_{V,St-II,j} \leq \alpha_{0,j} < \alpha_{V,St-III,j}$	$D_j = \left[\Delta\alpha_{St-II,j} + (\Delta\alpha_{St-III,j} - \Delta\alpha_{St-II,j}) \times \frac{\alpha_{0,j} - \alpha_{V,St-II,j}}{\alpha_{V,St-III,j} - \alpha_{V,St-II,j}} \right] \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\alpha_{V,St-III,j} \leq \alpha_{0,j}$	$D_j = \Delta\alpha_{St-III,j} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$

说明:

- $\alpha_{0,j}$ —— 试验人员 j 的平均打滑角度, 单位为度 ($^{\circ}$);
- D_j —— 试验人员 j 的试验样品表面的修正值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\alpha_{V,St-I,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-I 上行走的平均验证值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\Delta\alpha_{St-I,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-I 上行走的个体差值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\alpha_{V,St-II,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-II 上行走的平均验证值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\Delta\alpha_{St-II,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-II 上行走的个体差值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\alpha_{V,St-III,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-III 上行走的平均验证值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\Delta\alpha_{St-III,j}$ —— 试验人员 j 在标准表面 St-III 上行走的个体差值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- j —— 试验人员 1 或试验人员 2。

应按照公式 (4) 计算该试验人员修正后的试验样品表面打滑角度。

$$\alpha_j = \alpha_{0,j} + D_j \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- α_j —— 试验人员 j 修正后的试验样品表面打滑角度, 单位为度 ($^{\circ}$);
- $\alpha_{0,j}$ —— 试验人员 j 在试验样品表面试验行走得到的平均打滑角度, 单位为度 ($^{\circ}$);
- D_j —— 试验人员 j 的试验样品表面的修正值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- j —— 试验人员 1 或试验人员 2。

应按照公式 (5) 计算试验样品表面的穿鞋坡道试验值, 并保留 1 位小数。

$$\alpha_{shod} = (\alpha_1 + \alpha_2) / 2 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- α_{shod} —— 试验样品表面的穿鞋坡道试验值, 单位为度 ($^{\circ}$);
- α_1 —— 试验人员 1 修正后的试验样品表面打滑角度, 单位为度 ($^{\circ}$);
- α_2 —— 试验人员 2 修正后的试验样品表面打滑角度, 单位为度 ($^{\circ}$)。

5.6 试验报告

应在试验报告中给出以下信息:

- 本文件的文件编号 (包括发布年份号);
- 所采用的方法;
- 试验机构名称和试验负责人;
- 试验日期;
- 试验样品表面的标识或名称、型号、制造商、材质及表面处理方式;
- 表面结构 (如: 有凹凸、有沟槽等);
- 试验样品表面的穿鞋坡道试验值和防滑等级 (见附录 A);
- 其他适当说明, 如试验样品表面的状态和清洁方法、定期维护程序和/或取样方法。

6 摩擦系数试验

6.1 概述

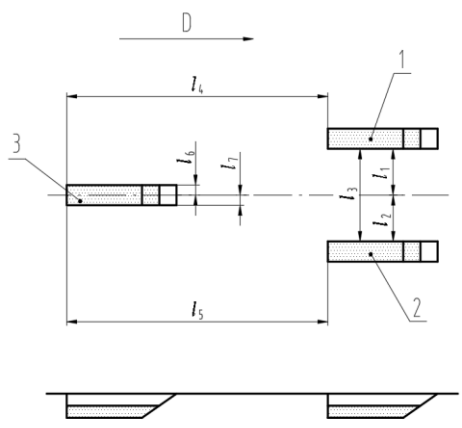
试验一般在实验室内进行。使用装有滑块的试验仪器，使一定的压力作用于表面。滑块由特定材料制成，具有特定的形状。试验仪器以恒定速度且平行于试验样品表面方向被牵引。通过在测量距离长度范围内测量得出牵引试验仪器所需的拉力。将该拉力除以垂直作用力，从而确定动摩擦系数。试验可在潮湿或干燥条件下进行。

6.2 仪器

6.2.1 包括滑块组件在内的试验设备重量应为 (10 ± 0.1) kg。

6.2.2 滑块组件由三个尺寸相同的滑块组成，其尺寸见图 3。

单位为毫米



尺寸	数值	尺寸	数值
L_1-L_2	± 0.3	L_5	130 ± 3
L_3	46 ± 2	L_4-L_5	± 0.3
L_4	130 ± 3	L_6-L_7	± 0.3
注： L_1 、 L_2 ——前滑块内侧面至后滑块中心线的距离； L_3 ——前滑块 1 与前滑块 2 内侧面的距离； L_4 、 L_5 ——前滑块末端面至后滑块末端面的距离； L_6 、 L_7 ——后滑块两侧面至其中心线的距离			

说明：

1——前滑块 1；

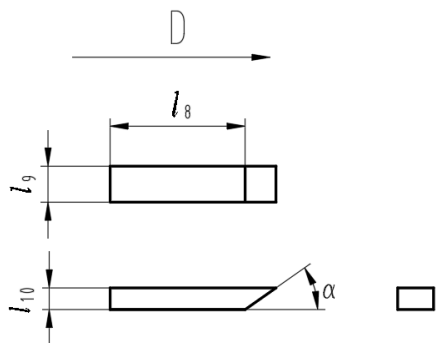
2——前滑块 2；

3——后滑块；

D ——滑动方向。

图 3 滑块组件

滑块尺寸见图 4。



尺寸	数值
L_8	$(37.5 \pm 2.5) \text{ mm}$
L_9	$(10.0 \pm 0.5) \text{ mm}$
L_{10}	$(4.0 \pm 2.0) \text{ mm}$
α	$(35 \pm 5)^\circ$
注： L_8 ——滑块的下表面长度； L_9 ——滑块的宽度； L_{10} ——滑块的厚度； α ——滑块斜面角度	

说明：
 D ——滑动方向；

图4 滑块尺寸

- 6.2.3 应牵引试验仪器（包括滑块）以 0.20 m/s~0.25 m/s 的速度通过不小于 0.5 m 的测量距离。试验仪器应在此测量距离内保持速度恒定，且速度允许偏差为 ± 0.02 m/s。
- 6.2.4 测量拉力的测量装置，测量准确度不应超过试验仪器自重的 $\pm 1\%$ 。
- 6.2.5 测量试验仪器（包括滑块）质量的天平，测量准确度不应超过 $\pm 0.1\%$ 。
- 6.2.6 测力计（如弹簧测力计）的测量范围为 10 N~100 N，在此范围内准确度不应超过 $\pm 0.5\%$ 。
- 6.3 试验设备
- 6.3.1 滑块材料
- 6.3.1.1 用于干湿条件下的 3 块滑块组成的滑块组件，由丁苯橡胶制成，密度应为 $(1.23 \pm 0.02) \text{ g/cm}^3$ ，按照 GB/T 39693.4 测试的邵氏 D 硬度应为 50 ± 3 。滑块自生产之日起，使用期限不得超过 3 年。
- 6.3.1.2 仅用于干燥条件下的滑块组件，后滑块由丁苯橡胶（见 6.3.1.1）制成。前滑块由植鞣革制成，密度应为 $(1.0 \pm 0.1) \text{ g/cm}^3$ ，按照 GB/T 39693.4 测试的邵氏 D 硬度应为 60 ± 10 。滑块自生产之日起，使用期限不得超过 3 年。
- 6.3.2 试验液体为质量分数 0.1%十二烷基硫酸钠（纯度不小于 99%）的溶液，溶剂为去离子水或蒸馏水。
- 6.3.3 砂纸的磨料为碳化硅，粒度标记为 P320，砂纸应固定在平面刚性承载板上。
- 6.3.4 平面刚性承载板的宽度应大于滑块组件，长度至少为 1000 mm，且带有砂纸固定装置。

注：也可以用胶带将砂纸固定在平整坚实的台面上。

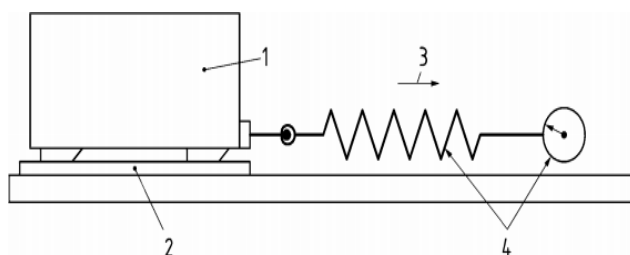
6.3.5 用于清洁表面的乙醇溶液，乙醇的质量分数为 $(50\pm 5)\%$ ，溶剂为去离子水或蒸馏水。

6.4 验证和检查

6.4.1 称重传感器的验证

试验装置应置于水平固定安装位置。在静态下（称重传感器上的静载荷小于 1 N ），读数器显示读数应为零。之后，应将试验装置的称重传感器连接到校准过的测力计（如弹簧测力计，见 6.2.6）上，以验证试验装置读数器上显示的拉力（见图 5）。应分别在 15 N 、 30 N 、 45 N 和 60 N 四个力值点进行拉力的验证。在每一个力值点上，试验装置的示数与测力计的示数之间的偏差不应超过 $\pm 2\text{ N}$ 。

验证时，测力计系统的任何部件不得接触平台表面。



说明：

- 1——带称重传感器和读数器的试验装置；
- 2——固定装置；
- 3——拉力方向；
- 4——测力计（如弹簧测力计）。

图 5 拉力验证装置示意图

6.4.2 滑块材料和试验仪器的验证

6.4.2.1 概述

测量结果的可靠性主要与以下几个方面有关：

- a) 所用测量仪器的配置和状态（见 6.2 和 6.4.1）；
- b) 所用滑块的状态和预处理情况（见 6.6）。

6.4.2.2 装置验证

试验前应使用表 3 所示的一组验证表面对设备的正确运行、滑块的状态与预处理以及测量的执行进行检查。

注：试验前无需立即进行额外的检查。

表 3 验证表面的性能参数

摩擦系数试验仪 验证表面	验证表面的指定值（动摩擦系数）	验证表面与测量值之间的动摩擦系数的允许偏差	
		符合 6.3.1.1 的滑块组件（使用丁苯橡胶），潮湿条件下（6.3.2）	符合 6.3.1.2 的滑块组件（使用丁苯橡胶和植鞣革），干燥条件下
TVS-1	0.20~0.40	±0.03	±0.04
TVS-2	0.40~0.60	±0.03	±0.04

每种验证材料应具有坚硬稳定的表面，对机械变化不敏感。部分表面在首次使用前可能需要进行调节，以确保后续获得稳定的验证值。

每个验证表面的指定值（这也指同一表面类型的不同批次的表面）应在制造商进行设备校准后和/或称重传感器验证（6.4.1）时立即确定，方法是由至少两名操作员在不同日期对该表面进行至少 10 次测量，取中位值作为指定值。

- 注 1：如果没有 1 名以上操作员，可由同一操作员进行测量验证。
- 注 2：使用两套不同但等效的验证表面，其中一套用于工作基准，一套用于偶尔检查，有助于监测因重复测量导致工作参考的动摩擦系数可能发生的漂移。
- 注 3：两套不同但等效校准表面还可以解决在两次校准之间，当基准材料破损时需要组织新校准表面的问题。

验证材料及其指定值也可来自在上述条件下的能力验证，或者在可获得的情况下，也可以是经过确认的标准样品。

若验证结果超出允许偏差，则认为该设备/滑块组合或操作者是不可靠的，应采取适当措施使动摩擦系数的测量值与指定值一致。

6.5 试验样品表面的准备工作

在防滑性能最高的滑动方向上，试验样品表面的面积不应小于 1000 mm×400 mm。试验样品应能自行支撑，或牢固地安装在合适的平面上。如果不确定试验样品表面的防滑性能是否有方向性，应至少在三个方向（纵向、横向和两者之间约 45° 方向）进行试验，以确定样品的防滑性能的方向性。一旦确定没有方向性，可只进行单向试验。

试验样品表面必须清洁。必要时可使用 6.3.5 所述的乙醇溶液。在某些情况下，试验样品表面可按原样进行试验。

- 试验前，试验样品应在室温下至少放置 12 h。
- 在潮湿条件下测量时，试验液体应在测量前至少作用于试验样品表面 5 min。用干净的刷子或喷壶将试验液体浸湿表面，以便在试验样品表面形成一层尽可能均匀的薄膜。

6.6 滑块的制备

为了清洁和获得具有规定粗糙度的平整滑块表面，应在平面刚性承载板（见 6.3.4）上使用粒度标记为 P320 的砂纸对滑块表面进行平面打磨，并清除灰尘。打磨过程应在干燥条件下，使用试验仪器，以 6.2.3 规定的恒定速度，在无额外负载的情况下进行一个完整的往返行程。应定期清除打磨纸上的打磨颗粒。在每个测量系列（包含 5 次单次测量）之前都要重复这一准备工作。如果出现粘滑现象，应检查打磨情况。

只要在制备过程中设备的示数相近，砂纸可以继续使用。如果示数明显降低，则应更换砂纸。

潮湿试验时，应在每个滑块表面涂上试验液体。

6.7 步骤

在试验前，试验仪器（包括使用的滑块）应在室温下调节至少 30 min。试验时，按照 6.2.3 的规定，牵引试验仪器，使其以恒定的速度通过试验样品表面。在至少 0.5 m 的测量距离内计算摩擦力的平均值，且不考虑加速段和减速段。

注：根据本文件进行试验时，在极少数情况下会出现振动（粘滑）现象。这会增加测量的不确定度。通过设计改进和/或在起始阶段手动引导试验仪器，可以减少这种情况。

一个测量系列包括沿防滑性能最高方向上的 5 次单独测量。应在不同轨迹上完成 3 个测量系列。

6.8 结果的计算和表达

应根据公式（6）计算出每个测量距离的动摩擦系数的平均值，保留两位小数：

$$\mu = \frac{F_f}{N_n} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

μ ——动摩擦系数；

F_f ——是摩擦力的平均值，单位为牛顿（N）；

N_n ——是包括滑块在内的试验装置的重量，单位为牛顿（N）。

测量系列的平均值由第 3 次至第 5 次单次测量的结果计算得出，保留两位小数。

6.9 试验报告

试验报告应包含以下信息：

- a) 本文件的文件编号（包括发布年份号）；
- b) 所采用的方法；
- c) 试验样品表面的标识或名称、型号、制造商、材质及表面处理方式；
- d) 试验机构名称和试验负责人；
- e) 每个测量系列的 5 个单次测量值及计算得到的平均值（第 3 次至第 5 次测量），保留两位小数；
- f) 动摩擦系数的平均值；
- g) 其他可能影响结果的因素（如温度、湿度）；
- h) 使用的滑块材料和试验液体；
- i) 其他适当说明，如试验样品表面的状态和清洁方法、定期维护程序和使用的清洁产品。

附录 A
(资料性)

穿鞋坡道试验值等级评价

根据第 5 章的方法，穿鞋坡道试验值的防滑等级按照表 A. 1 划分。

表 A. 1 穿鞋坡道试验值与防滑等级对应表

穿鞋坡道试验值	防滑等级
6° 到 10°	R9
10° 以上到 19°	R10
19° 以上到 27°	R11
27° 以上到 35°	R12
大于 35°	R13

参 考 文 献

- [1] GB/T 6379.2 测量方法与结果的准确度（正确度与精密度） 第2部分：确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法
- [2] GB/T 6379.5 测量方法与结果的准确度（正确度与精密度） 第5部分：确定标准测量方法精密度的可替代方法
- [3] GB/T 9258.1—2000 涂附磨具用磨料 粒度分析 第1部分：粒度组成