ICS 61.060
Y 78

中华人民共和国国家标准

GB/T 38012—2019

鞋类　整鞋试验方法　缓震性能

Footwear—Test methods for whole shoe—Impact shock attenuating property

国家标准全文公开系统专用，此文本仅供个人学习、研究之用，
未经授权，禁止复制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究。
全国标准信息公共服务平台：https://std.samr.gov.cn

2019-08-30 发布　　2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国制鞋标准化技术委员会(SAC/TC 305)归口。

本标准起草单位:中国皮革制鞋研究院有限公司、安踏(中国)有限公司、佛山林至高分子材料科技有限公司。

本标准主要起草人:秦小波、李苏、王小刚、李斌。

鞋类　整鞋试验方法　缓震性能

1　范围

本标准规定了整鞋及鞋底缓震性能的试验方法。

本标准适用于鞋号235及以上的整鞋及鞋底。

2　规范性引用文件

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

GB/T 22049—2019　鞋类　鞋类和鞋类部件环境调节及试验用标准环境

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

缓震　shock attenuating

随时间的增加，作用力峰值减小的过程。

3.2

能量　energy

做功和克服阻力的能力，通过力和力所产生的位移积分计算得到。

注：单位为焦(J)。

3.3

冲击能量　impact energy

在样品受到冲击压缩过程中作用于样品上的能量。

注：单位为焦(J)。

3.4

返回能量　energy return

达到最大压缩形变后，回复过程中返回的能量。

注：单位为焦(J)。

3.5

吸收能量　energy absorption

在压缩循环过程中损失的能量。

注：单位为焦(J)。

3.6

能量吸收率　energy absorb ratio

吸收能量(3.5)与**冲击能量**(3.3)的百分比。

3.7

能量回归率　energy return ratio

返回能量(3.4)与**冲击能量**(3.3)的百分比。

3.8

刚性　stiffness

材料抵抗变形的能力，用峰值力值与材料峰值形变的比值表示。

注：单位为 N/mm。

4　原理

通过对测试样品加载位移或力值来模拟人实际跑步或行走状态中鞋底材料的受力和形变，测试鞋底在瞬间压缩过程中的刚性和能量变化，来评价鞋底的缓震性能。

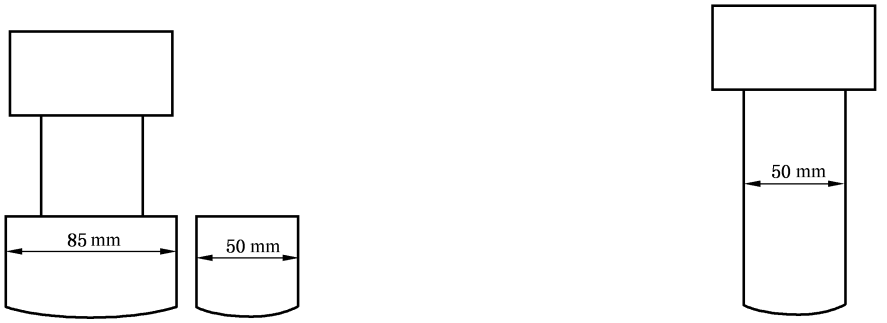
5　试验设备

5.1　材料试验机

5.1.1　试验平台：面积≥(500 mm×500 mm)，平台中心对准冲击头，台面平坦且没有弹性。

5.1.2　动力装置：能够驱动冲击头施加力值并进行一定行程移动的动力源。

5.1.3　冲锤：材质为 6061 铝合金，前掌和后跟分别使用模拟各自足部施力部位形状的冲锤[前掌冲锤形状见图 1a)，后跟冲锤形状见图 1b)]。前掌冲锤面长×宽＝(85±1)mm×(50±1)mm，冲锤球冠的高为 5 mm；后跟冲锤面为直径＝(50±1)mm 的圆形，冲锤球冠的高为 5 mm。



a)　前掌冲锤形状　　b)　后跟冲锤形状

图 1　冲击使用冲锤形状示意图

5.1.4　设备能够达到两次冲击的最短时间间隔为 1 s。

5.1.5　力值传感器：量程为 0 N～5 000 N，精度为 0.01 N，力值传感器的采样频率至少为 2 500 Hz。

5.1.6　位移传感器：量程为 0 mm～60 mm，精度为 0.01 mm，位移传感器的采样频率至少为 2 500 Hz。

5.1.7　软件采集系统：使用程序能够记录每次冲击过程中的时间、位移、力值的数据，并能够呈现出力值-时间、位移-时间、力值-位移在冲击过程中的相关曲线图。根据记录的力值和位移数据，通过做功积分求和公式 $W=\sum\int_{a}^{b}F_i d_s$ [式中 W 为能量，单位为焦(J)；F 为力值，单位为牛(N)；d_s 为位移，单位为毫米(mm)]，系统可以计算出冲击压缩过程的能量数值－冲击能量、冲击返回过程的能量数值－返回能量，两者的差值则为吸收能量。

5.1.8　冲击过程的波形：设备施力的过程能够采用三角波型式进行加载和卸载。

5.1.9　冲击过程的加载和卸载时间：前掌和后跟统一为加载 25 ms，卸载 40 ms，也可按照实际需求(比如快速起动，跳跃着地等运动状态)定义不同的加载和卸载时间。

5.2 厚度测量仪

量程为 0 mm～50 mm，精度 0.01 mm；压足直径为(10±0.5)mm，压强为(29.3±0.1)kPa。

6 试样与调节环境

6.1 试样

6.1.1 试样的数量

整鞋或鞋底应不少于 1 双。

6.1.2 试样制备

6.1.2.1 预处理

对于鞋底试样，无需预处理。

对于整鞋试样，沿着帮底线将帮面切除，如有可移动内垫，可使用双面胶将内垫固定到鞋底上，保证冲击过程中内垫不会发生移位。

注：整鞋鞋底包括外底、中底、鞋垫等介于人脚与地面之间的所有材料层。

6.1.2.2 冲击位置的选取

在鞋底内表面(与脚接触的表面，如鞋内底或鞋内垫的表面)选取冲击位置并标注：

——前掌位置：选取整鞋内底长度的 75%±2 mm 的点 B，该点应与内底内外侧边等距，并以该点为中心做一直径为 30 mm 的圆；

——后跟位置：选取整鞋内底长度的 12%±2 mm 的点 A，该点应与内底内外侧边等距，并以该点为中心做一直径为 30 mm 的圆。

具体标注位置如图 2 所示。

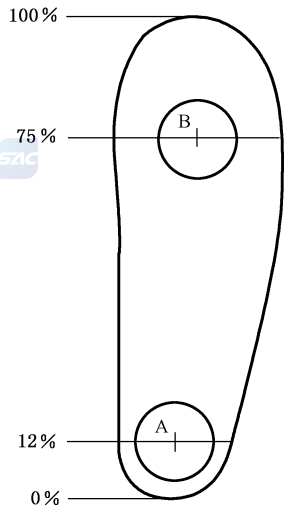


图 2 冲击位置示意图

6.2 试样调节

测试前应将制备好的样品放置于符合 GB/T 22049—2019 中参考标准环境的温度条件下调节至少 4 h。

7 试验步骤

7.1 连接 6.1.2.2 中选取的测试位置中心点，并延长与圆两端相交，分别量取前掌和后跟测试中心位置及与圆交点处的厚度，三点厚度的平均值作为试样测试部位的原始厚度 B，精确至 0.1 mm。

7.2 固定鞋底使标注的冲击位置在冲击头的正下方，保证测试位置中心点与冲击头的中心对准，并预压(10±2)N 的力值进行样品固定。

7.3 选择合适的位移冲击模式或力值冲击模式，对样品进行 1 次预冲击，查看冲击力值是否能够达到 2 300 N～2 500 N。

7.4 根据预冲击的力值，调整冲击模式，使样品受到的最大冲击力值介于 2 300 N～2 500 N，调整冲击次数应不超过 5 次，否则需要更换样品或者将样品放置 4 h 后再进行冲击测试。

7.5 将试样静置 1 min 后，根据 7.4 调整好的冲击模式，对样品进行 30 次的循环冲击，并保证第 30 次的冲击最大力值达到(2 300±200)N。

7.6 试验结束后，取下样品，并记录第 30 次冲击过程的力值、位移、时间、冲击能量、吸收能量、返回能量、平均刚性，并观察样品外观的变化情况。

8 试验结果

8.1 记录测试位置的最大压缩形变值和最大冲击力值，分别精确至 0.1 mm 和 0.1 N。

8.2 试样的形变率，按式(1)计算，精确至 0.1%：

$$\varepsilon = D_{max}/C \times 100\% \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：

ε ——形变率，以%表示；

D_{max}——最大压缩形变值，单位为毫米(mm)；

C ——试样原始厚度，单位为毫米(mm)。

8.3 能量吸收率按式(2)计算，精确至 0.1%：

$$HER = E_a/E_i \times 100\% \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

HER——能量吸收率，以%表示；

E_a ——吸收能量，单位为焦(J)；

E_i ——冲击能量，单位为焦(J)。

8.4 能量回归率按式(3)计算，精确至 0.1%：

$$ERR = E_r/E_i \times 100\% \quad \cdots\cdots(3)$$

式中：

ERR——能量回归率，以%表示；

E_r ——返回能量，单位为焦(J)；

E_i ——冲击能量，单位为焦(J)。

8.5 平均刚性 S_m 按式(4)计算，精确至 1 N/mm：

$$S_m = F_{max}/D_{max} \quad \cdots\cdots(4)$$

式中：

S_m ——平均刚性，单位为牛每毫米(N/mm)；

F_{max} ——最大冲击力值，单位为牛(N)；

D_{max} ——最大压缩形变值，单位为毫米(mm)。

9 试验报告

试验报告至少应包含以下内容：

a) 本标准编号；

b) 试样的详细描述，至少包括规格、型号、厂家等信息；

c) 试验设备型号；

d) 试验日期、试验者及其他；

e) 试验冲击位置(前掌、后跟)；

f) 试验后样品表面的变化；

g) 试验结果，按第8章表示；

h) 与本试验方法的任何偏差。