ICS 61.060
CCS Y 78

中华人民共和国国家标准

GB/T 32023—2023
代替 GB/T 32023—2015

鞋类　整鞋试验方法　屈挠部位刚度

Footwear—Test methods for whole shoes—Rigidity of flexing area

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

2023-09-07 发布　　2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

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 32023—2015《鞋类　整鞋试验方法　屈挠部位刚度》，与GB/T 32023—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了标准的范围（见第1章，2015年版的第1章）；

b) 更改了“屈挠部位刚度”的定义（见3.1，2015年版的3.1）；

c) 增加了“弯曲刚度”的术语和定义（见3.3）；

d) 增加了弯曲刚度试验法的试验原理、仪器设备要求及试验方法（见4.2、5.2、7.2）；

e) 更改了试样和环境调节要求（见第6章，2015年版的第6章）；

f) 增加了弯曲刚度试验法的试验结果要求（见8.2）；

g) 增加了试验报告中试验方法的要求（见第9章）。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国制鞋标准化技术委员会（SAC/TC 305）归口。

本文件起草单位：安踏（中国）有限公司、丽荣鞋业（深圳）有限公司、天创时尚股份有限公司、佛山市南海区鞋业行业协会、温岭市世界风鞋材有限公司、中轻检验认证（温岭）有限公司、中国皮革制鞋研究院有限公司、中轻检验认证有限公司、东莞市南北检测认证技术有限公司、瑞安市大虎鞋业有限公司。

本文件主要起草人：李苏、任蕾、何祚军、郭华忠、吴会超、费锐、邵立军、李春蕾、何晓军、吕育虎、黄鹏辉。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2015年首次发布为GB/T 32023—2015；

——本次为第一次修订。

鞋类　整鞋试验方法　屈挠部位刚度

1　范围

本文件描述了测定鞋类屈挠部位刚度的试验方法。

——方法 A：弯曲力矩试验法，适用于整鞋和鞋底（屈挠部位厚度大于 25 mm 的除外）；

注：鞋底屈挠部位厚度包括内垫的厚度，即测量沿鞋底屈挠线方向上鞋底（含内垫）最厚处的厚度。

——方法 B：弯曲刚度试验法，适用于整鞋和鞋底。

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 22049　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

屈挠部位刚度　rigidity of flexing area

整鞋或鞋底材料屈挠部位在受力时抵抗弹性变形的能力。

注：用弯曲力矩或弯曲刚度来表示。

3.2

力矩　torque

垂直方向的力与旋转中心的距离的乘积。

注：单位为牛米（N·m）。

3.3

弯曲刚度　bending stiffness

材料抵抗变形的能力。

注：用峰值力值与材料峰值形变的比值表示，单位为牛每毫米（N/mm）。

4　原理

4.1　方法 A——弯曲力矩试验法

用鞋头夹持器固定鞋头部位，使屈挠部位靠后部分沿弯折轴弯曲到设定角度，测试所需弯折力矩用来表示试样的屈挠部位刚度。

4.2　方法 B——弯曲刚度试验法

将试样放在规定距离的两个支撑柱上，在两个支撑柱中心线上用冲锤对试样弯折位置冲击一定的

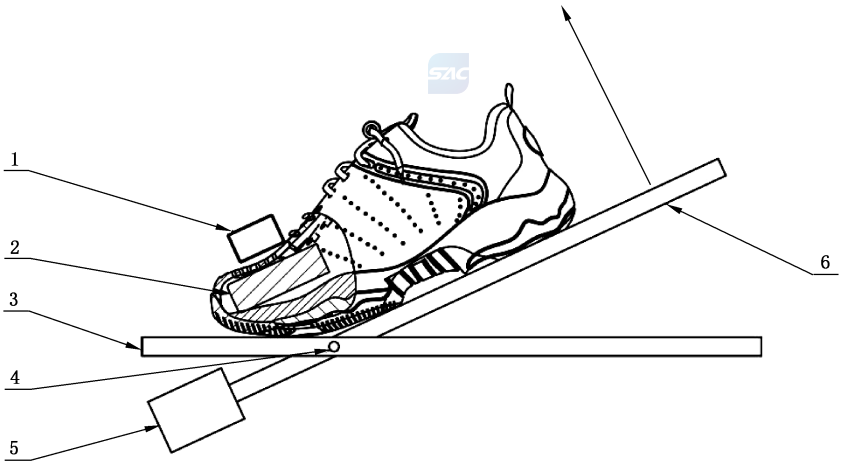
位移，模拟试样弯曲状态，通过计算其弯曲刚度来评价试样的屈挠部位刚度。

5 仪器和设备

5.1 方法 A——弯曲力矩试验法

5.1.1 弯折试验机

5.1.1.1 鞋头固定装置：见图 1。



标引序号说明：

1——鞋头固定装置；

2——鞋头固定块；

3——硬基座；

4——铰链；

5——质量平衡块；

6——铰链板。

图 1 弯折试验机

5.1.1.2 铰链板：弯折鞋的后部，铰链板表面光滑、坚硬平坦，初始位置与鞋头夹持装置硬基座处于同一水平面（见图 1）；铰链板前端连有一个质量平衡装置，使铰链板绕铰链以（3.0±0.2）°/s 的角速度空载匀速旋转时，力矩值小于 0.2 N·m。

5.1.1.3 动力系统：铰链板角度在 0°～60°范围内可调，铰链板上抬速度在 0°/s～20°/s 范围内可调。

5.1.1.4 数据获取和显示装置：可实时测量并显示铰链板旋转角度与所需力矩；力矩传感器量程为 0 N·m～100 N·m，精确度为 0.01 N·m。

5.1.2 鞋头固定块

鞋头固定块用于配合鞋头夹持装置固定试样（见图 2），固定块形状大小应与鞋头匹配以保证有效固定鞋头。

注：鞋头固定块可取自试样对应的鞋楦。

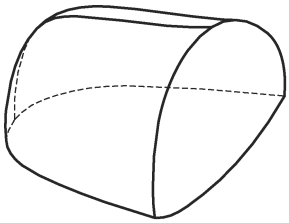


图 2　固定块

5.2　方法 B——弯曲刚度试验法

5.2.1　试验平台：长和宽不小于 500 mm，平台中心对准冲击头，台面平坦且没有弹性。

5.2.2　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。

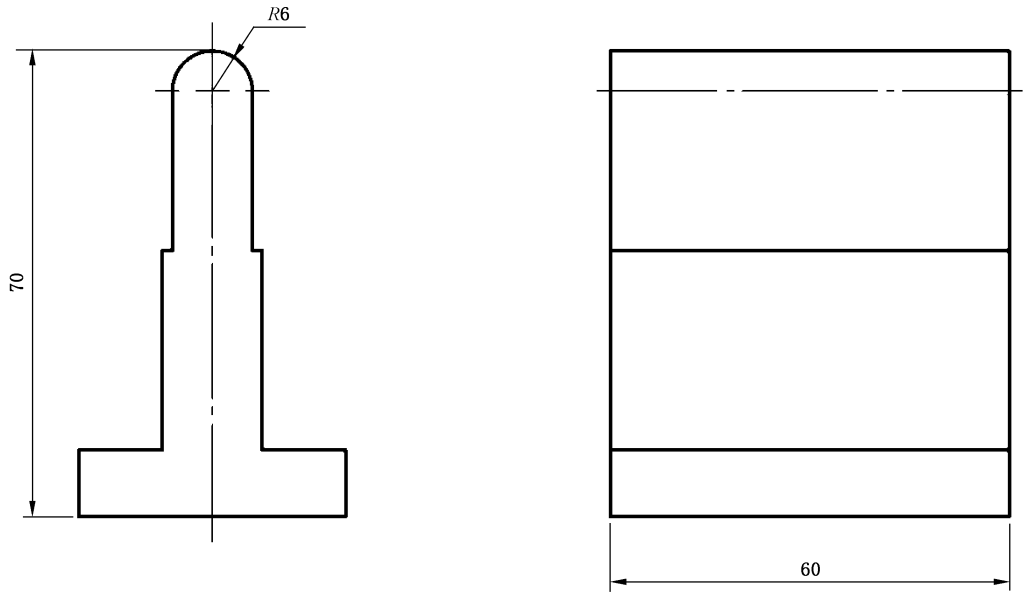
5.2.3　支撑柱：材质为 6061 铝合金，表面粗糙度（Ra）为 3.2～6.3，顶部为半圆形[截面半径（6±0.5）mm]，高度为（70±1）mm，底座宽度为（60±1）mm，两支撑柱中心轴间距在 30 mm～100 mm 范围内可调，见图 3。支撑柱中心轴间距根据试样鞋号进行选择：

——鞋号＜205，支撑柱中心轴间距（40±1）mm；

——205≤鞋号＜250，支撑柱中心轴间距（60±1）mm；

——鞋号≥250，支撑柱中心轴间距（80±1）mm。

单位为毫米



a）　正视图　　b）　侧视图

图 3　支撑柱

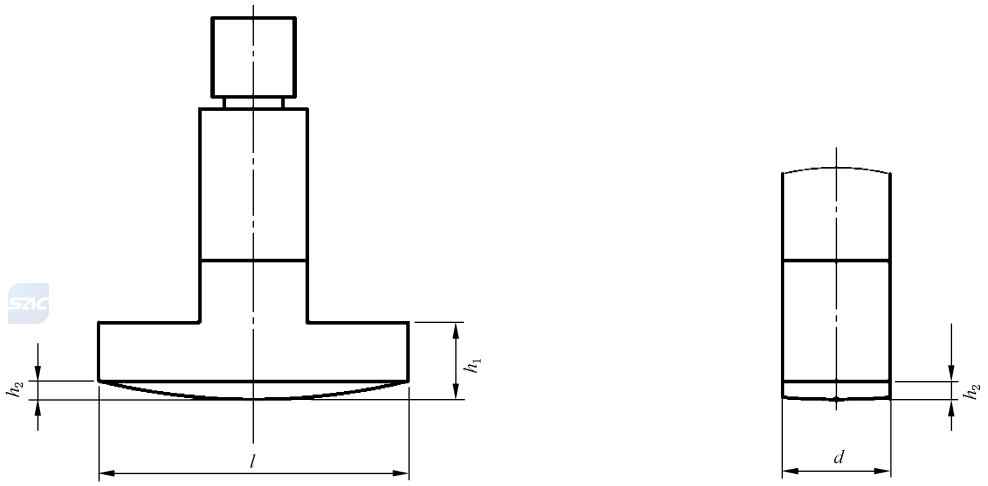
5.2.4　冲锤：材质为 6061 铝合金，表面粗糙度（Ra）为 3.2～6.3，模拟弯折施力部位形状的冲锤，冲锤球冠高度均为（5±0.5）mm，见图 4。根据试样鞋号选择不同尺寸的冲锤：

——鞋号＜205，使用的冲锤面长度为（50±1）mm，宽度为（10±1）mm，高度为（15±1）mm；

——205≤鞋号＜250，使用的冲锤面长度为（70±1）mm，宽度为（15±1）mm，高度为（25±1）mm；

——鞋号≥250，使用的冲锤面长度为（80±1）mm，宽度为（20±1）mm，高度为（30±1）mm。

单位为毫米



a） 正视图　　b） 侧视图

l	h_1	h_2	d
50±1	15±1	5±0.5	10±1
70±1	25±1		15±1
80±1	30±1		20±1

图 4　冲锤

5.2.5　力值传感器：量程为 0 N～3 000 N，精度为 0.01 N。

5.2.6　位移传感器：量程为 0 mm～60 mm，精度为 0.01 mm。

5.2.7　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。

5.2.8　弯曲过程位移加载和卸载的时间：加载(80±1)ms，卸载(80±1) ms，也可按照实际需求定义不同的加载和卸载时间。

6　试样和环境调节

6.1　试样不少于 1 双整鞋或鞋底。

6.2　试验前试样应按照 GB/T 22049 的规定，在标准环境温度条件下调节至少 4 h。

7　试验方法

7.1　方法 A——弯曲力矩试验法

7.1.1　试验条件

7.1.1.1　铰链板上抬角度为(45.0±0.5)°(特殊要求可在 0°～60°范围内选择)。

7.1.1.2　铰链板上抬速度为(3.0±0.1)°/s(特殊要求可在 0°/s ～20°/s 范围内选择)。

7.1.1.3　试验应按照 GB/T 22049 的规定，在标准环境的温度条件下进行。

7.1.2 试验步骤

7.1.2.1 如有鞋带的试样，应解下试样的鞋带，确保试样在不系鞋带的状态下进行。

7.1.2.2 确定标示线：如图 5 所示，将试样内侧向下放置在水平面上，鞋底内侧边缘与水平面接触于 A、B 两点，再设置两个垂直面与鞋底接触于 X 和 Y 点，连接 XY 为试样的纵向轴线。过 A 点垂直 XY 画出弯折线 AC，并在弯折线靠近鞋头方向(20±1)mm 处画出标示线 DE。将 AC、DE 线分别延伸到鞋底边墙位置。

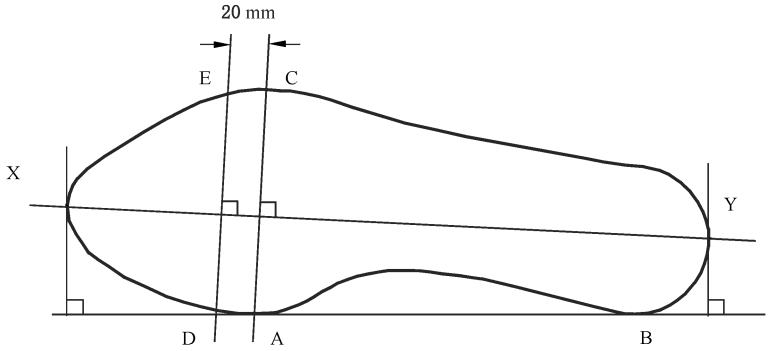


图 5 标示线示意图

7.1.2.3 将鞋头固定块装入试样的鞋腔内，固定块的后边缘应在弯折线 AC 前 20 mm 处的 DE 线上(见图 5)。

7.1.2.4 将试样装载在弯折试验机上，使用鞋头夹持装置夹持鞋头，确保试样的纵向轴线与铰链中轴线重合，试样的弯折线 AC 与铰链中轴线处于同一垂直平面。

注：当鞋的前部被固定时，后跟可能不接触板。

7.1.2.5 启动仪器，以规定的速度使铰链板旋转至规定的角度，记录旋转过程的最大力矩。

7.1.2.6 将试样从仪器上取下，放置于实验室标准环境的温度条件下 5 min～10 min。

7.1.2.7 重复步骤 7.1.2.3～7.1.2.6，共测试 3 次。

7.2 方法 B——弯曲刚度试验法

7.2.1 试验条件

7.2.1.1 根据 5.2.3 要求调整两个支撑柱中心距离间隔，使支撑柱间隔区域的中心线对准冲锤中心。

7.2.1.2 冲锤下压位移根据试样鞋号进行设置：

——鞋号＜205，位移为(8.0±0.5)mm；

——205≤鞋号＜250，位移为(12.0±0.5)mm；

——鞋号≥250，位移为(16.0±0.5)mm。

7.2.1.3 试验应按照 GB/T 22049 的规定，在标准环境的温度条件下进行。

7.2.2 试验步骤

7.2.2.1 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在鞋底上，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。

7.2.2.2 标示测试位置，如图 6 所示，按 7.1.2.2 画出弯折线 AC，以 AC 为中心线，往前掌、后跟方向延伸 10 mm 后各画一条平行于弯折线 AC 的虚线，两条虚线中间的区域为测试位置，上冲锤的中心线应

与 AC 线重合。

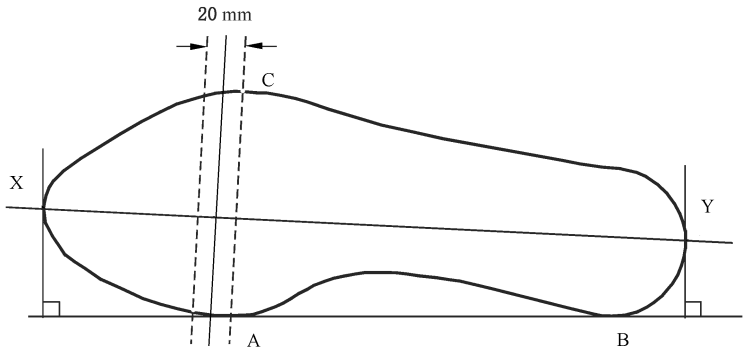
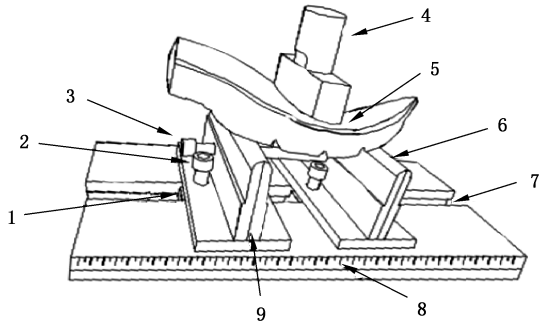


图 6　测试位置示意图

7.2.2.3　根据鞋号调整支撑柱间距，固定试样，使标注的测试位置在冲锤的正下方，保证测试位置与冲锤对准（见图 7），并预压（10±2）N 的力值进行试样固定。



标引序号说明：

1——T 形槽滑块；

2——滑块固定螺母；

3——支撑跨距调节螺杆；

4——冲锤；

5——鞋底前掌弯曲部位；

6——支撑柱；

7——T 形槽；

8——刻度线（用于精确确定跨距）；

9——中心线（用于对准刻度线）。

图 7　试样固定示意图

7.2.2.4　选择加载-卸载时间为 80 ms～80 ms 的波形程序，使用与鞋号对应的下压位移对试样进行弯曲测试，记录测试过程中的最大冲击力值 F_m。

7.2.2.5　试验结束后，取下试样，放置于实验室标准环境的温度条件下 5 min～10 min。

7.2.2.6　重复步骤 7.2.2.3～7.2.2.5，共测试 3 次。

8　试验结果

8.1　方法 A——弯曲力矩试验法

8.1.1　以每只试样最大力矩表示测试结果，单位为牛米（N·m），精确至 0.1 N·m。

8.1.2 取3次测试结果的平均值，每只鞋试验结果分别表示。

8.1.3 每个测试数据对平均值的最大允许偏差为±10%，否则应重新进行试验。

8.2 方法B——弯曲刚度试验法

8.2.1 弯曲刚度 S_m 按照式(1)进行计算，结果精确至1 N/mm；

$$S_m = \frac{F_m}{D_m} \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

S_m ——弯曲刚度，单位为牛每毫米(N/mm)；

F_m ——最大冲击力值，单位为牛(N)；

D_m ——冲击位移值，单位为毫米(mm)，即对应鞋号的下压位移。

8.2.2 取3次测试结果的平均值，每只鞋(鞋底)试验结果分别表示。

8.2.3 每个测试数据对平均值的最大允许偏差为±10%，否则应重新进行试验。

9 试验报告

试验报告应包括以下内容：

a) 本文件编号；

b) 试验方法；

c) 试样的详细描述，包括试样编号、名称、规格、货号、材质、生产厂或送检单位等；

d) 试验结果(按第8章规定执行)；

e) 试样环境调节及试验；

f) 试验人员及试验日期；

g) 与本试验方法的任何偏差。