

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—2025

碳板跑鞋通用技术规范

General technical specification for carbon plate running shoes

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 技术要求 1

 5.1 外观 1

 5.2 技术指标 1

6 试验方法 2

 6.1 外观 2

 6.2 技术指标 2

7 检验规则 4

 7.1 检验分类 4

 7.2 出厂检验 4

 7.3 型式检验 4

 7.4 抽样方法 4

 7.5 判定规则 4

8 标志、包装、运输与贮存 4

 8.1 标志 5

 8.2 包装 5

 8.3 运输 5

 8.4 贮存 5

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。

本文件由特步(中国)有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

碳板跑鞋通用技术规范

1 范围

本文件规定了碳板跑鞋的分类与命名、技术要求、测试方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。本文件适用于适用于内置碳纤维复合材料板的专业竞速型、训练型跑鞋的设计、生产与检验。

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 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法
GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分：游离和水解的甲醛（水萃取法）
GB/T 3294 鞋楦尺寸检测方法
GB/T 3903.2 鞋类 整鞋试验方法 耐磨性能
GB/T 3903.6 鞋类 整鞋试验方法 防滑性能
GB/T 4744 纺织品 防水性能的检测和评价 静水压法
GB/T 16585 硫化橡胶人工气候老化（荧光紫外灯）试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳板 carbon plate

由碳纤维增强热固性或热塑性树脂基复合材料制成的刚性或半刚性板状结构，嵌入中底以提供能量回馈与抗扭转性。

3.2

能量回馈率 energy return rate

跑步蹬伸阶段中底材料释放能量与着地冲击吸收能量的百分比。

3.3

跟差 heel-to-toe drop

鞋后跟与前掌部位的垂直高度差，单位：毫米（mm）。

4 分类

碳板跑鞋按使用场景分为竞速型、训练型、越野型。

5 技术要求

5.1 外观

表面应平整、无裂纹、无气泡，边缘无毛刺。

5.2 技术指标

碳板跑鞋的技术指标应符合表1规定。

表 1 技术指标

序号	项目	单位	竞速型	训练型	越野型
1	能量回馈率	—	≥ 80	≥ 75	≥ 70
2	跟差	mm	≤ 8	8~12	8~15
3	中底厚度	mm	30~45	2~35	20~35
4	外底齿纹深度	mm	≤ 3	≤ 3	≥ 4
5	防水性能	kPa	—	—	≥ 20
6	抗扭转强度	N·m	≥ 10	≥ 6	≥ 10
7	单只鞋重	g	≤ 200	≤ 250	≤ 300
8	碳板弯曲刚度	N·m ²	≥ 15	≥ 12	≥ 18
9	冲击吸收性能	—	$\geq 60\%$	$\geq 65\%$	$\geq 70\%$
10	干态摩擦系数	—	≥ 0.6	≥ 0.55	≥ 0.65
11	湿态摩擦系数	—	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 0.5
12	甲醛含量	mg/kg	≤ 75	≤ 75	≤ 75
13	鞋楦尺寸偏差	mm	± 1.0	± 1.0	± 1.0
14	外底耐磨性（体积损失）	mm ³	≤ 250	≤ 200	≤ 150
15	耐黄变等级	级	≥ 4	≥ 4	≥ 4
17	碳板厚度	mm	≥ 0.8	≥ 0.7	≥ 1.0
18	中底密度	g/cm ³	≤ 0.15	≤ 0.20	≤ 0.25

6 试验方法

6.1 外观

在自然光或D65标准光源下，距离试样300 mm~500 mm处，以正常视力（或矫正视力）目视检查鞋帮、鞋底、碳板及各部件结合处。用手触摸边缘及表面，检查是否存在裂纹、气泡、毛刺、缺胶、溢胶等缺陷。

6.2 技术指标

6.2.1 能量回馈率

将试样（整鞋）固定于测试平台，以 (2.0 ± 0.1) m/s的冲击速度，使质量为 (5.0 ± 0.1) kg的冲击头垂直冲击鞋跟部中底中心位置。记录冲击吸收能量（ E_1 ）和回弹能量（ E_2 ），按公式（1）计算能量回馈率，取3次测试平均值，结果保留至整数位。

$$\text{能量回馈率}(\%) = (E_2/E_1) \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.2.2 跟差

使用精度为0.01 mm的高度规，分别测量鞋跟后掌中心（最厚处）和前掌跖骨头下方（前掌最厚处）的垂直高度，两者差值即为跟差。每个试样测试3次，取平均值，结果保留至小数点后一位。

6.2.3 中底厚度

使用厚度计（测量压力 $0.02 \text{ MPa} \pm 0.002 \text{ MPa}$ ，测头直径8 mm），在中底前掌1/3处、中部、后跟中心处各取1个测试点，测量厚度。每个测试点重复3次，取平均值，结果保留至小数点后一位。

6.2.4 外底齿纹深度

使用精度为0.01 mm的齿纹深度计，在鞋底前掌、中部、后跟区域各选取3个最深齿纹，测量其深度。取9个测试值的平均值，结果保留至小数点后一位。

6.2.5 防水性能

按GB/T 4744的规定执行，采用静水压法测试。将试样（整鞋）固定于测试装置，使水面与鞋面测试区域接触，以 (10 ± 1) kPa/min的速率升压，记录试样表面出现第一处渗漏时的压力值，单位为 kPa，结果保留至整数位。

6.2.6 抗扭转强度

使用万能材料试验机,将鞋固定于专用夹具(鞋头与鞋跟分别夹持,夹持距离为鞋码对应长度的2/3)。以(50±5) mm/min的速度对鞋头施加扭矩,记录试样发生永久变形前的最大扭矩值,单位为N·m,结果保留至小数点后一位。

6.2.7 单只鞋重

使用精度为0.1 g的电子天平,称量去除包装的单只成品鞋质量,结果保留至整数位。

6.2.8 碳板弯曲刚度

按GB/T 1449的规定执行,采用三点弯曲法测试。将碳板试样加工为长(150±2) mm、宽(25±1) mm的条形,跨度设为100 mm,以(2±0.5) mm/min的速度加载,记录弯曲载荷-挠度曲线,按公式(2)计算弯曲刚度(EI),结果保留至小数点后一位。

$$EI = (L^3 \times P) / (48 \times \delta) \quad \cdots \cdots (1)$$

式中:

L——为跨度(mm);

P——为载荷(N);

δ ——为挠度(mm)。

6.2.9 冲击吸收性能

将试样(中底材料,尺寸100 mm×100 mm×实际厚度)固定于测试台,质量为(2.0±0.1) kg的落锤从(500±10) mm高度自由落下,记录冲击加速度-时间曲线,计算冲击吸收百分比,结果保留至整数位。

6.2.10 干态/湿态摩擦系数

按GB/T 3903.6中附录A的规定执行,使用摩擦系数测试仪。干态测试时,将试样(外底材料)与不锈钢测试面接触,施加(150±5) N的垂直载荷,以(100±10) mm/min的速度水平移动,记录摩擦力;湿态测试时,在测试面喷洒去离子水(保持连续湿润),重复上述步骤。摩擦系数(μ)按公式(3)计算,每个试样测试3次,取平均值,结果保留至小数点后两位。

$$\mu = \text{摩擦力(N)} / \text{垂直载荷(N)} \quad \cdots \cdots (1)$$

6.2.11 甲醛含量

按GB/T 2912.1的规定执行。将试样(鞋帮或中底材料)剪碎至5 mm×5 mm以下,准确称取(1.00±0.01) g样品,置于具塞锥形瓶中,加入(100±1) mL蒸馏水,在(40±2)℃水浴中振荡(60±5) min,静置冷却至室温。取5 mL萃取液,加入5 mL乙酰丙酮溶液(体积分数0.2%),摇匀后在(60±2)℃水浴中加热(30±5) min,冷却至室温。使用分光光度计在630 nm波长处测定吸光度,根据标准曲线计算甲醛含量,结果保留至整数位,单位为mg/kg。

6.2.12 鞋楦尺寸偏差

按GB/T 3294的规定执行。

6.2.13 外底耐磨性(体积损失)

按GB/T 3903.2的规定执行,使用旋转式耐磨试验机。试样(外底材料,尺寸50 mm×50 mm)经(1000±10)转磨损后,用精度为0.1 mg的天平称量磨损前后质量,按公式(4)计算体积损失,材料密度按6.2.16的方法测定,结果保留至整数位。

$$\text{体积损失(mm}^3\text{)} = (\text{磨损前质量} - \text{磨损后质量}) / \text{材料密度} \quad \cdots \cdots (1)$$

6.2.14 耐黄变等级

按GB/T 16585的规定执行，将试样（鞋帮或中底材料）置于紫外老化试验箱，在 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、紫外辐照度 $(0.71\pm 0.03)\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{nm})$ 条件下照射48h。采用GB/T 250灰色样卡评级，结果以“级”表示，保留整数位。

6.2.15 碳板厚度

使用精度为0.001 mm的螺旋测微器，在碳板边缘及中心区域选取5个测试点，测量厚度。取平均值，结果保留至小数点后两位。

6.2.16 中底密度

从成品鞋中底前掌1/3处、中部、后跟中心处分别取样，每个部位取3个试样，试样尺寸为 $(20\pm 1)\text{mm}\times(20\pm 1)\text{mm}\times$ 实际厚度。使用精度为0.001 g的电子天平称量试样质量(m)，精确至0.001 g。采用排水法测定试样体积(V)，将试样完全浸入盛有去离子水的量筒中，记录水面上升的体积变化，精确至0.01 cm^3 。按公式(5)计算中底密度，取3个部位试样的算术平均值，结果保留至小数点后三位。

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ ——中底密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)；

m——试样质量，单位为克(g)；

V——试样体积，单位为立方厘米(cm^3)。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每批产品应经生产厂质量检验部门检验合格后方可出厂，并附有产品合格证明。

7.2.2 出厂检验项目包括：外观、跟差、单只鞋重、鞋楦尺寸偏差。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时；
- b) 原材料、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产6个月以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.3.2 型式检验项目为第5章技术要求中的全部项目。

7.4 抽样方法

7.4.1 出厂检验

从每批产品中随机抽取10双，进行外观检验；再从合格产品中随机抽取3双，进行其他项目检验。

7.4.2 型式检验

从近3个月内生产的合格产品中随机抽取10双，进行全项目检验。

7.5 判定规则

外观检验：10双样品中不合格品数不应超过1双，则判定外观合格；否则不合格。

技术指标检验：3双样品中，若所有项目均符合表1要求，则判定该批产品合格；若有1项指标不合格，允许加倍抽样复检，复检仍不合格则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 每只鞋应在鞋舌或鞋帮内侧标注下列内容：

产品名称及分类；
产品型号或规格；
生产企业名称及地址；
生产日期（年/月）。

8.1.2 外包装应标注：

- a) 产品名称、型号、数量；
- b) 生产企业名称及地址；
- c) 毛重、净重；
- d) 储运图示标志；
- e) “怕晒”“怕雨”“向上”等字样或图标。

8.2 包装

8.2.1 产品应使用纸盒或环保袋独立包装，内附产品合格证及使用说明。

8.2.2 外包装采用瓦楞纸箱，箱内产品应排列整齐，并用缓冲材料填充，防止运输过程中挤压损坏。

8.3 运输

运输过程中应避免暴晒、雨淋、受潮和剧烈冲击，严禁与有毒、有腐蚀性或尖锐物品混运。

运输工具应清洁、干燥，装卸时轻拿轻放，防止包装破损。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在通风、干燥、清洁的库房内，远离火源、热源（距离 $\geq 1\text{m}$ ），避免阳光直射。

8.4.2 产品应按型号、规格分类堆放，堆放高度不超过 1.5 m，底层应垫离地面不应小于 10 cm，防止受潮。

8.4.3 在符合上述贮存条件下，产品保质期为 24 个月（自生产日期起计算）。