



中华人民共和国国家标准

GB 28288—2025

部分代替 GB/T 28288—2012

足部防护 足趾保护包头

Foot protection—Protective toecaps

2025-08-29 发布

2026-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 分类	1
5 技术要求	1
6 测试方法	3
7 标识.....	13
附录 A (资料性) 成鞋中保护包头号的选用	14
参考文献.....	15

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 28288—2012《足部防护 足趾保护包头和防刺穿垫》中足趾保护包头部分的内容，与 GB/T 28288—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了适用范围(见第 1 章,2012 年版的第 1 章)；
- 增加了足趾保护包头的术语和定义(见 3.1)；
- 更改了内、外保护包头的术语和定义(见 3.2、3.3,2012 年版的 3.1、3.2)；
- 删除了有关防刺穿垫的术语和定义(见 2012 年版的第 3 章)；
- 增加了足趾保护包头的分类(见第 4 章)；
- 删除了技术要求中的总则(见 2012 年版的 4.1)；
- 增加了技术要求中的总体要求(见 5.1)；
- 增加了非金属保护包头的外观质量要求(见 5.2)；
- 更改了卷边宽度的要求(见 5.3.2,2012 年版的 4.2.2)；
- 增加了测试方法中的总体要求(见 6.1)；
- 增加了测试报告的要求(见 6.1.3、6.2.3、6.3.3、6.4.3、6.5.3、6.6.3)；
- 更改了非金属保护包头稳定性的测试方法(见 6.6,2012 年版的 4.3.6)；
- 删除了防刺穿垫的技术要求及对应的测试方法(见 2012 年版的第 5 章)；
- 更改了足趾保护包头的标识要求(见第 7 章,2012 年版的 6.1)；
- 删除了防刺穿垫的标识要求(见 2012 年版的 6.2)。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其所部分代替文件的历史版本发布情况为：

- 2012 年首次发布为 GB/T 28288—2012；
- 本次为第一次修订。

足部防护 足趾保护包头

1 范围

本文件给出了足趾保护包头的分类,规定了足趾保护包头的技术要求及标识,描述了测试方法。
本文件适用于足部防护装备中使用的足趾保护包头。

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 12903 个体防护装备术语

GB/T 20991—2024 足部防护 鞋的测试方法

GB 21148 足部防护 安全鞋

3 术语和定义

GB/T 12903 和 GB 21148 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

足趾保护包头 **protective toecap**

提供足趾部位抗冲击和压力保护的部件。

3.2

内保护包头 **internal protective toecap**

安装在足趾部位鞋帮内侧的足趾保护包头。

3.3

外保护包头 **external protective toecap**

安装在足趾部位鞋帮外侧的足趾保护包头。

4 分类

4.1 按照材质,将足趾保护包头分为金属保护包头和非金属保护包头。

4.2 按照安装位置,将足趾保护包头分为内保护包头和外保护包头。

5 技术要求

5.1 总体要求

5.1.1 本文件(文字或图片)未规定误差时,应采用±10%的最大误差。

5.1.2 足趾保护包头的性能要求和测试样品数量列于表1。

注:本文件适用于鞋部件并非成鞋,成鞋制造商在参考依据本文件给出的测试报告选择足趾保护包头时,鞋尺码的

相适性及与鞋整体性能要求的相符合性是重要的参考因素。附录 A 给出了成鞋鞋号与保护包头号之间的选用关系。

表 1 足趾保护包头的性能要求和测试样品数量

性能要求	条款号	金属保护包头	非金属保护包头	测试样品数量
外观质量	5.2	● ^a	●	每个包头号 1 双
内部长度	5.3.1	●	●	每个包头号 1 双
卷边宽度	5.3.2	●	●	每个包头号 1 双
抗冲击性 ^b	5.4	●	●	每个包头号 1 双
耐压力性 ^b	5.5	●	●	每个包头号 1 双
金属保护包头的耐腐蚀性	5.6.1	●		3 只(不同包头号)
非金属保护包头的稳定性 ^b	5.6.2		●	每种处理 1 双
<p>^a “●”表示具备的性能要求,无“●”表示不适用。</p> <p>^b 当足趾保护包头本身设计有孔,在评估时,孔不视为可透过光线的缝隙。</p>				

5.2 外观质量

足趾保护包头应光滑,无毛刺,无材料或制造缺陷。

非金属保护包头的材料层间应无开裂或分层。

5.3 尺寸

5.3.1 内部长度

按照 6.2.1 规定的方法测试后,足趾保护包头的最小内部长度应符合表 2 的要求。

表 2 足趾保护包头的最小内部长度

保护包头号	≤5	6	7	8	9	≥10
最小内部长度/mm	34.0	36.0	38.0	39.0	40.0	42.0

5.3.2 卷边宽度

按照 6.2.2 规定的方法测试后,金属保护包头卷边宽度 e 应不大于 12 mm,非金属保护包头卷边宽度 e 应不大于 15 mm。

5.4 抗冲击性

按照 6.3 规定的方法测试后,足趾保护包头内的最小间距应符合表 3 的要求,且足趾保护包头上不应产生锋利的边角或任何贯穿材料的缝隙(如可透过光线的缝隙)。

表 3 测试后足趾保护包头内的最小间距

保护包头号	≤5	6	7	8	9	≥10
内保护包头/mm	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0
外保护包头/mm	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0

5.5 耐压力性

按照 6.4 规定的方法测试后,足趾保护包头内的最小间距应符合表 3 的要求,且足趾保护包头上不应产生锋利的边角或任何贯穿材料的缝隙(如可透过光线的缝隙)。

5.6 足趾保护包头的特性

5.6.1 金属保护包头的耐腐蚀性

按照 6.5 规定的方法测试后,腐蚀区域不应超过 3 处,且每个腐蚀区域新增的最大线性长度应不大于 2 mm。

5.6.2 非金属保护包头的稳定性

按照 6.6 规定的方法测试后,足趾保护包头内的最小间距应符合表 3 的要求,且足趾保护包头上不应产生锋利的边角或任何贯穿材料的缝隙(如可透过光线的缝隙)。

6 测试方法

6.1 总体要求

6.1.1 取样

各性能对应的测试样品数量应符合表 1 的要求。

6.1.2 调节

测试前所有样品应在温度(23±2)℃和相对湿度(50±5)%的标准环境中调节至少 24 h。

6.1.3 测试报告

测试报告应包含以下内容:

- 测试实验室名称和地址;
- 测试日期;
- 引用本文件,如 GB 28288—2025 及使用的条款号;
- 样品相关信息;
- 每种测试方法要求的结果;
- 与测试方法的偏离;
- 测量不确定度(如适用)。

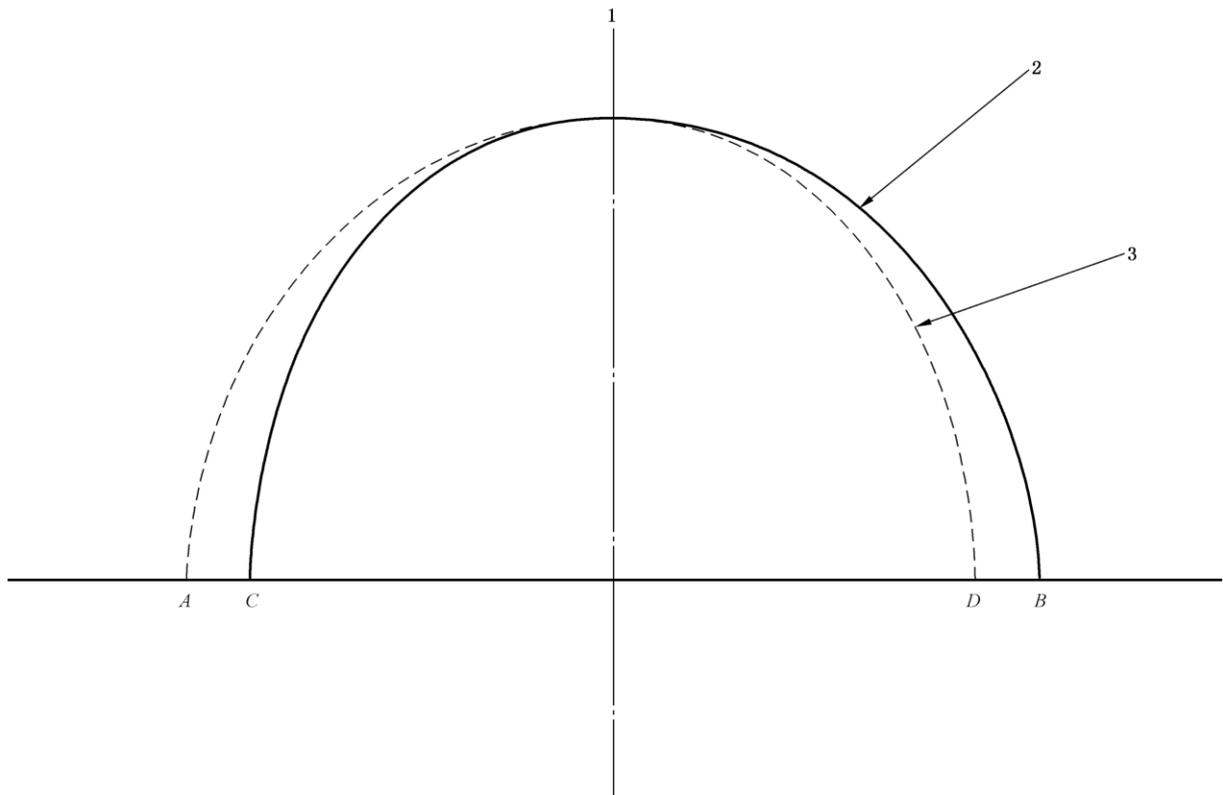
6.2 尺寸的测定

6.2.1 内部长度的测定

6.2.1.1 测试轴线的确定

将左保护包头的后边缘与一个基准线对齐并画出其外形轮廓,用同样的方法画出右保护包头的外形轮廓,左、右包头足趾端轮廓重叠(见图 1)。

标出左、右保护包头轮廓线在基准线上相交的 4 个点 A、B、C 和 D,在 AB 或 CD 的中点处绘制与基准线的垂线,即测试轴线。



标引序号说明:

1 —— 测试轴线;

2 —— 右保护包头;

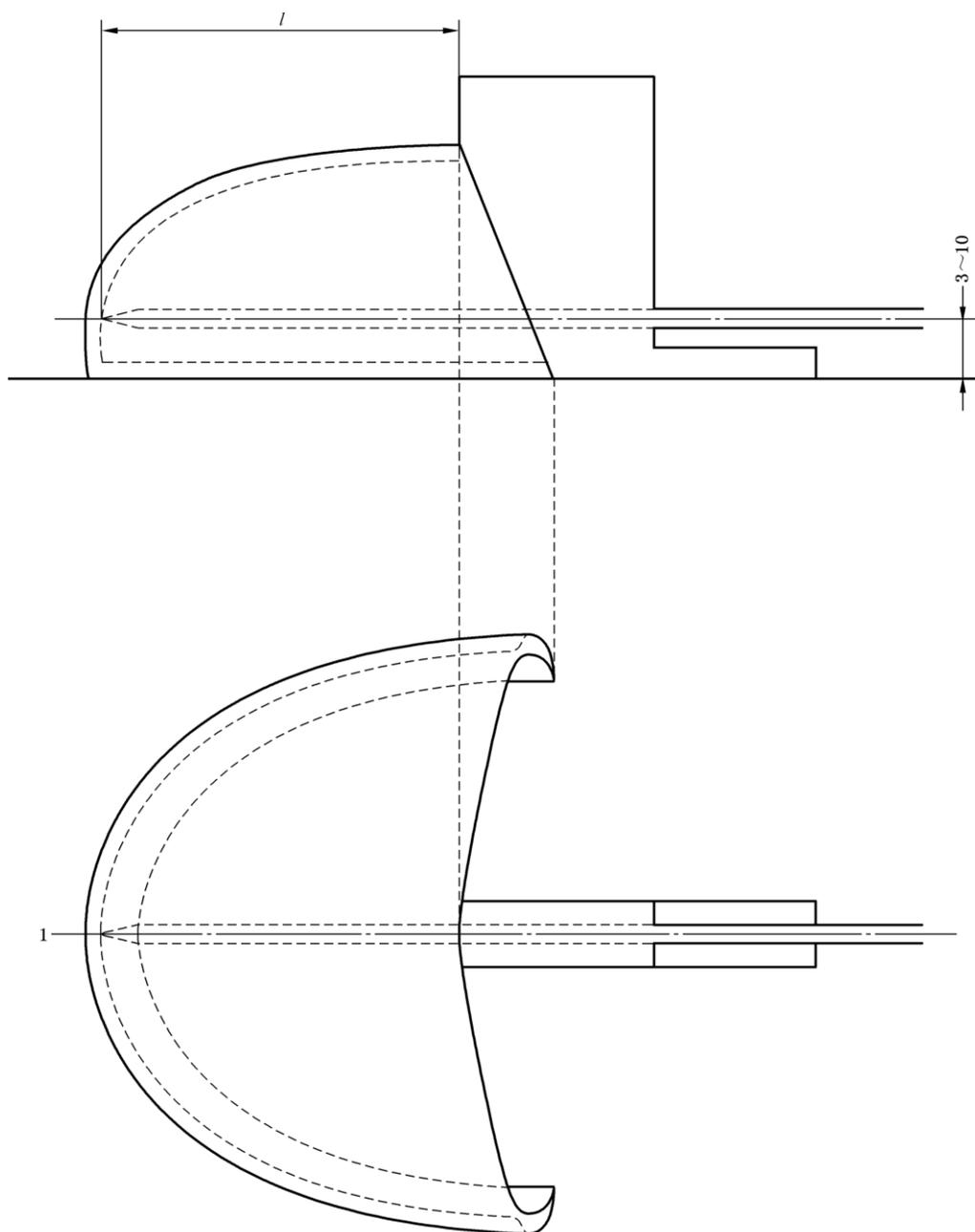
3 —— 左保护包头;

A、B、C、D——左、右保护包头轮廓在基准线上相交的点。

图 1 测试轴线的确定

6.2.1.2 测试步骤

将样品开口朝下放在平面上,在距搁置面上方 3 mm~10 mm 的平行面上,用量具沿测试轴线样品前内侧到后边缘的投影长度,取最长距离作为内部长度 l (见图 2)。



标引序号说明：

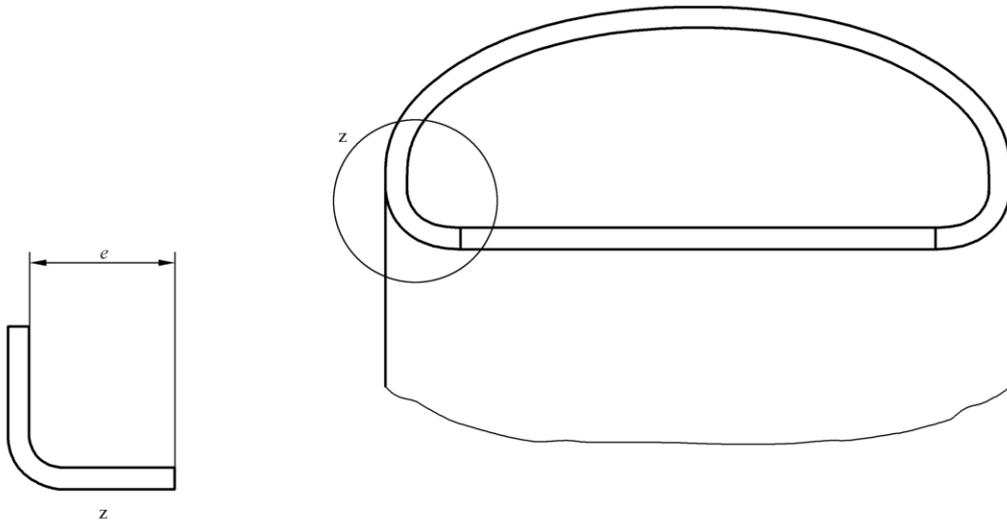
1 —— 测试轴线；

l —— 内部长度。

图 2 足趾保护包头内部长度的测量

6.2.2 卷边宽度的测定

如图 3 所示，测量样品的卷边宽度 e ，精确到 0.1 mm。



标引序号说明：
e——卷边宽度。

图3 卷边宽度的测量

6.2.3 测试报告

除 6.1.3 规定的内容外,还应报告以下结果:

- 保护包头号;
- 内部长度(左和右);
- 卷边宽度(左和右)。

6.3 抗冲击性的测定

6.3.1 测试设备

6.3.1.1 冲击测试仪

带有一个质量 (20 ± 0.2) kg 的冲击锤,从事先设定的高度垂直自由落下以提供需要的冲击能量。

冲击锤(见图 4)应由硬度至少 60 HRC 的钢制成,锤形状为楔形,其矩形面长至少 60 mm、高度至少 40 mm,两矩形面相交成 $(90 \pm 1)^\circ$,相交处的顶端应成半径为 (3 ± 0.1) mm 的圆角。测试时,顶端应与夹持装置的底板平行,偏差在 $\pm 2^\circ$ 范围内。

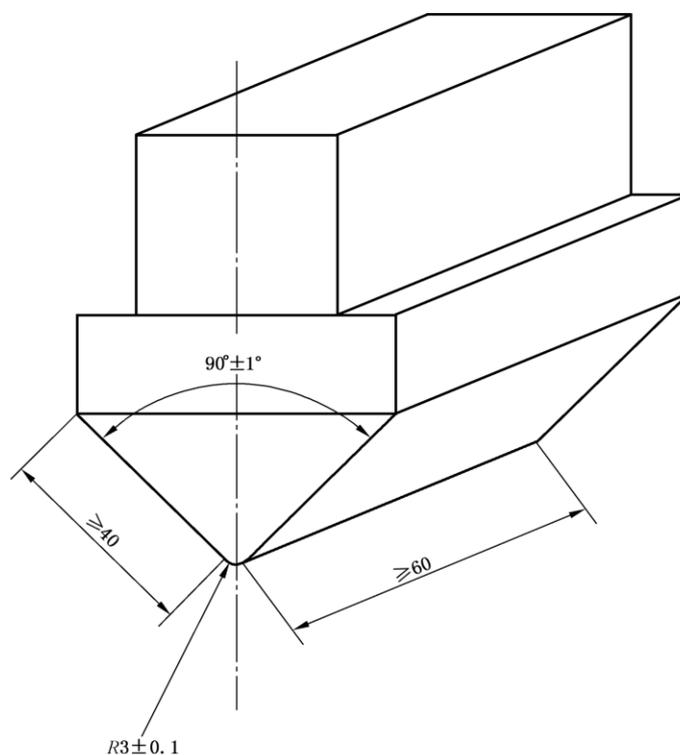


图4 冲击锤

冲击测试仪底座应设计紧凑,避免弹性结构。其质量至少为 600 kg,并用螺栓固定一个尺寸至少为 400 mm×400 mm×40 mm 的金属块。

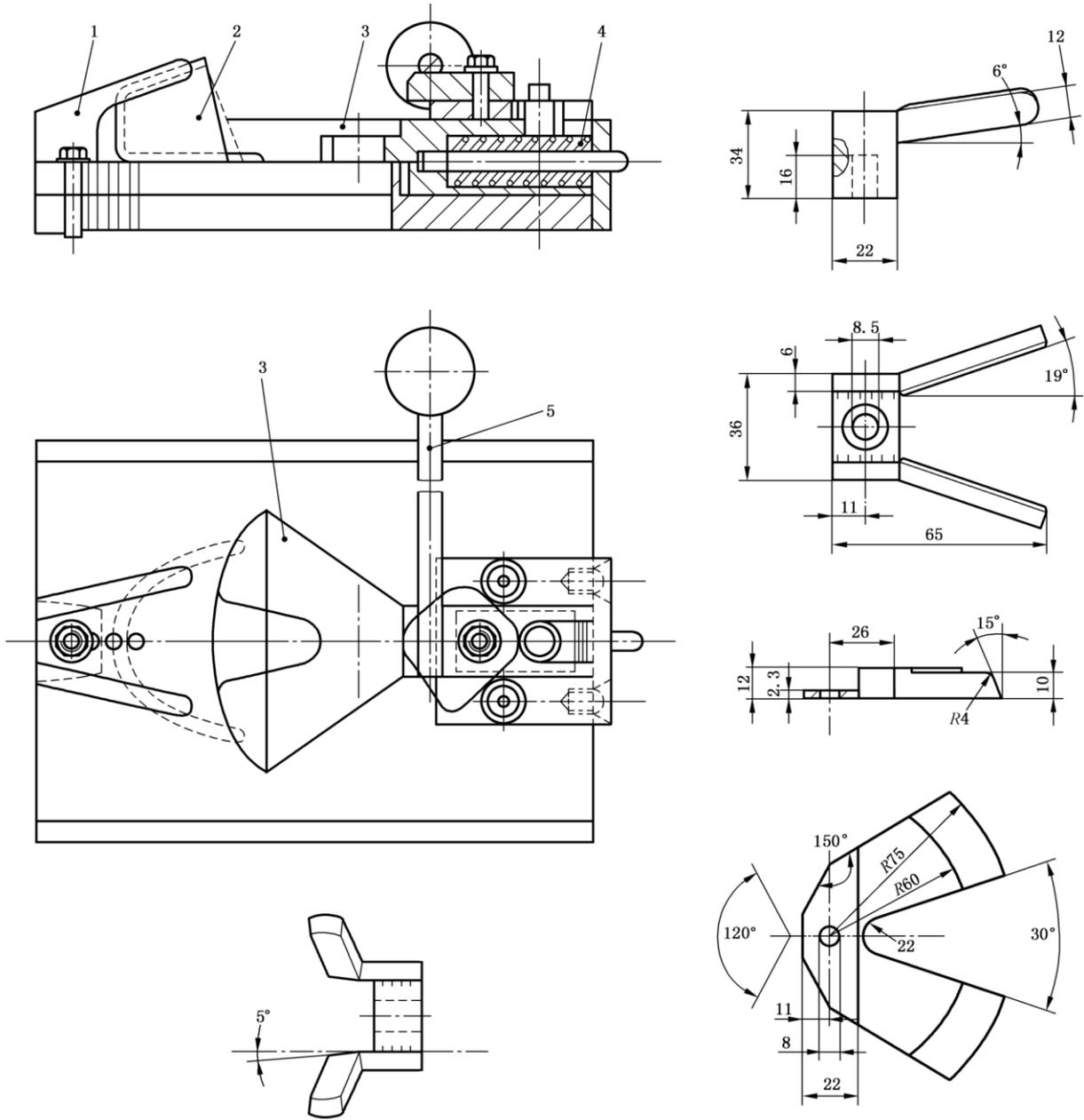
冲击测试仪应单独置于坚硬、平坦、水平的坚固地板上。应有机械装置在第一次冲击后抓住冲击锤,使样品只遭受一次冲击。

6.3.1.2 夹持装置

由厚度至少 19 mm、尺寸 150 mm×150 mm、硬度至少 60 HRC 的光滑钢板组成。用于夹紧样品,确保在试验期间不会限制样品的横向变形。

夹持装置示例如图 5 所示。样品的前端被一个叉形夹具固定,并可以根据样品尺寸调节叉型夹具的固定位置。样品的后部被一个固定在滑轨上的圆角板托住,圆角板压在样品卷边上,并朝叉形夹具的方向提供 100 N~200 N 的力。滑轨由弹簧支撑,当样品受到冲击时,滑轨能够压缩弹簧并沿轨道向后移动。通过放松夹持柄、缩回圆角板可移出样品。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——叉型夹具；
- 2——足趾保护包头；
- 3——圆角板；
- 4——弹簧；
- 5——夹持柄。

图 5 夹持装置(示例)

6.3.1.3 塑性黏土圆柱体

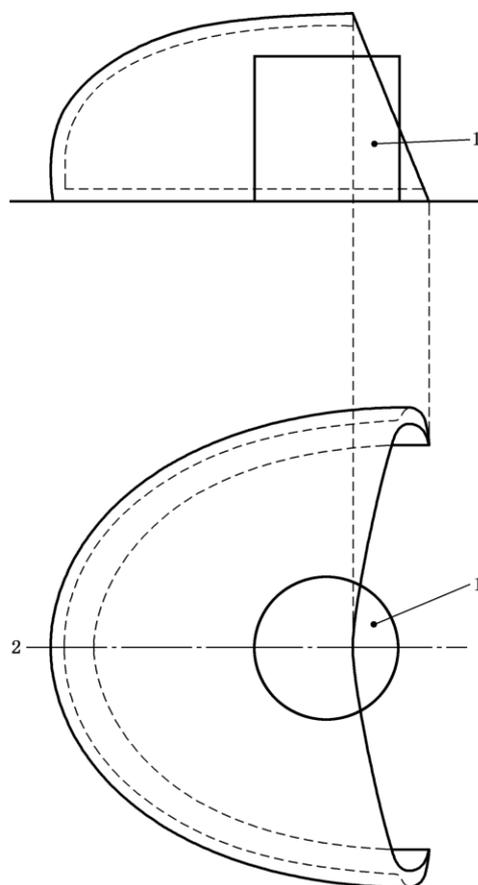
直径为 (25 ± 2) mm。用于不大于5号的足趾保护包头时,高度为 (28 ± 2) mm;用于大于5号的足趾保护包头时,高度为 (30 ± 2) mm。塑性黏土圆柱体的平端面应用约0.01 mm厚的铝箔覆盖,以防止黏附到样品或测试设备上。

塑性黏土圆柱体应符合 GB/T 20991—2024 中附录 A 的要求。

6.3.1.4 测量装置

精度为0.5 mm,在垂直方向上工作。带有一个用于放置黏土圆柱体的底座,以及一个半径为 (3.0 ± 0.2) mm的半球形传感器,施力不超过0.25 N。

6.3.2 测试步骤



标引序号说明:

- 1——塑性黏土圆柱体;
- 2——测试轴线。

图6 塑性黏土圆柱体放置位置(示例)

按照6.2.1.1的要求确定测试轴线。

将样品固定在夹持装置(6.3.1.2)内,使冲击锤可以冲击到样品的整条测试轴线。

如图6所示,将塑性黏土圆柱体(6.3.1.3)放于样品内部末端。塑性黏土圆柱体应沿测试轴线放

置,其直径的 1/3 在样品外部而另外 2/3 在保护包头内部。

使冲击锤从适当高度落至测试轴线上,对标识为 200 J 或 S 的足趾保护包头产生 (200 ± 4) J 的冲击能量,对标识为 100 J 或 P 的足趾保护包头产生 (100 ± 2) J 的冲击能量。冲击能量对应的冲击速度应满足 GB/T 20991—2024 中 5.4.3.3 的要求。

用测量装置(6.3.1.4)测量塑性黏土圆柱体受冲击后的最低高度,精确到 0.5 mm。该值即经耐冲击性测试后的最小间距。

6.3.3 测试报告

除 6.1.3 规定的内容外,还应报告以下结果:

——保护包头号;

——经抗冲击性测试后,足趾保护包头内的最小间距(左和右)和发现的缝隙及其描述。

6.4 耐压力性的测定

6.4.1 测试设备

6.4.1.1 压力测试机

能以 (5 ± 2) mm/min 的速度给样品施加至少 20 kN 的力(允许公差 $\pm 1\%$)。

压板硬度应不小于 60 HRC,上压板至少能覆盖直径 90 mm 的区域,下压板至少能覆盖直径 150 mm 的区域。在施加作用力时上压板应保持水平,排除作用力偏心对测量的影响。

6.4.1.2 夹持装置

同 6.3.1.2。

6.4.1.3 塑性黏土圆柱体

同 6.3.1.3。

6.4.1.4 测量装置

同 6.3.1.4。

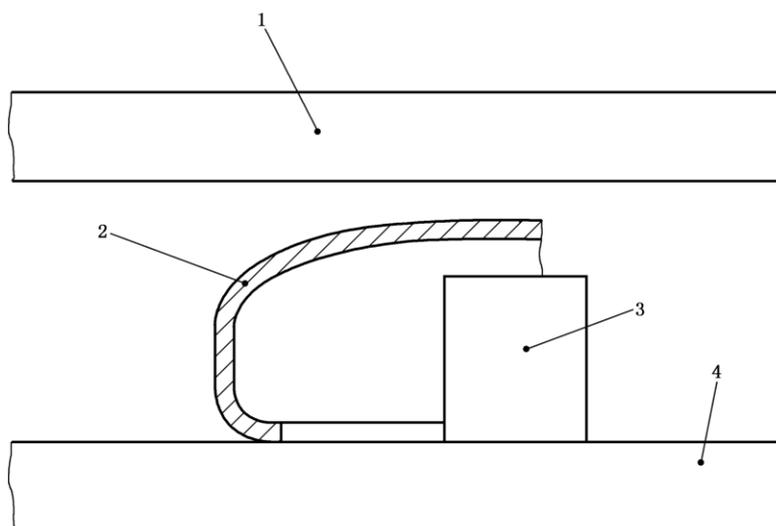
6.4.2 测试步骤

按照 6.2.1.1 的要求确定测试轴线。

如图 7 所示,将塑性黏土圆柱体(6.3.1.3)放于样品内部末端。塑性黏土圆柱体应沿测试轴线放置,其直径的 1/3 在样品外部而另外 2/3 在样品内部。

对标识为 200 J 或 S 的足趾保护包头施加 (15 ± 0.1) kN 的静压力,对标识为 100 J 或 P 的足趾保护包头施加 (10 ± 0.1) kN 的静压力。

卸去力,用测量装置(6.3.1.4)测量塑性黏土圆柱体受冲击后的最低高度,精确到 0.5 mm。该值即为经耐压力性测试后的最小间距。



标引序号说明：

- 1——上压板；
- 2——足趾保护包头；
- 3——塑性黏土圆柱体；
- 4——下压板。

图 7 耐压力性测试装置(示例)

6.4.3 测试报告

除 6.1.3 规定的内容外,还应报告以下结果：

- 保护包头号；
- 经耐压力性测试后,足趾保护包头内的最小间距(左和右)和发现的缝隙及其描述。

6.5 金属保护包头耐腐蚀性的测定

6.5.1 初始检查

目测检查样品内、外部是否有涂层下的腐蚀痕迹以及涂层破裂处发生的腐蚀。

记录测试前腐蚀区域的数量并测量每个腐蚀区域的最大线性距离。

6.5.2 测试步骤

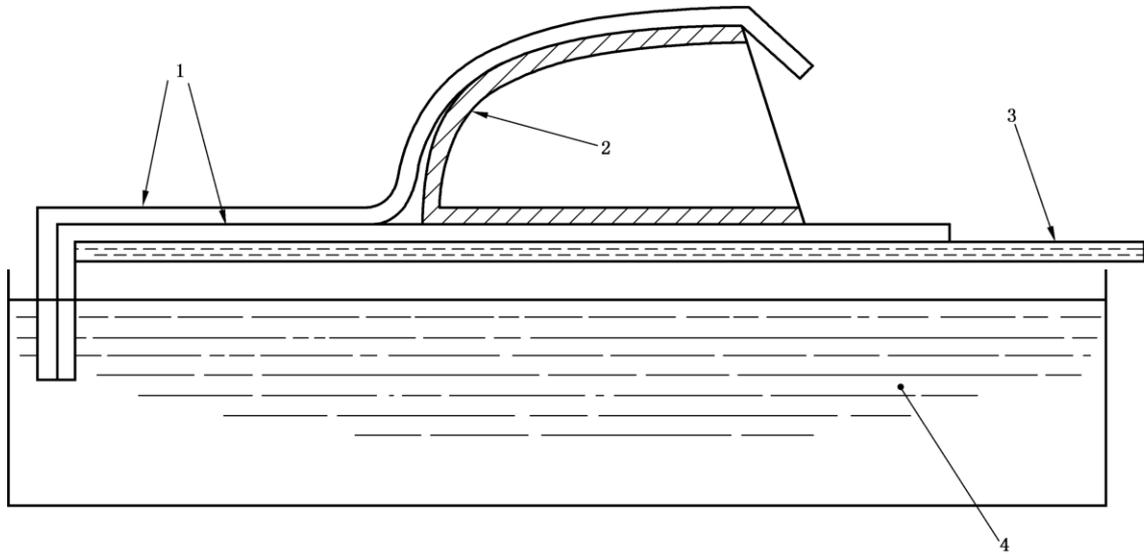
去除表面上任何可能存在的油脂、硅树脂、蜡等物质。

制备足够的氯化钠溶液(质量分数为 1%)作为测试溶液,将测试溶液倒入底部尺寸至少为 100 mm×160 mm 的容器内。溶液深度应不小于 15 mm,并应填充到距玻璃板不超过 10 mm 的高度。用玻璃板盖住容器且留一个小开口。

将两张至少 100 mm 宽、150 mm 长的白色滤纸的一端浸入测试溶液中,滤纸被溶液浸透,其另一端放在玻璃板上。样品卷边朝下放在一张滤纸的未浸泡端上,让整个卷边和湿滤纸充分接触。另一张滤纸覆盖在样品上,使样品上表面(包括样品前端)与滤纸充分接触(见图 8)。在整个测试过程中,滤纸应保持湿透。

48 h 后,移开滤纸,检查样品是否有新增腐蚀痕迹,记录腐蚀区域的数量并测量每个腐蚀区域新增

的最大线性距离。



标引序号说明：

- 1——滤纸；
- 2——足趾保护包头；
- 3——玻璃板；
- 4——装有氯化钠溶液的容器。

图 8 金属保护包头耐腐蚀性测试(示例)

6.5.3 测试报告

除 6.1.3 规定的内容外,还应报告以下结果：

- 保护包头号；
- 目视检查结果:腐蚀区域的数量和每个腐蚀区域新增的最大线性距离。

6.6 非金属保护包头稳定性的测定

6.6.1 一般要求

以下规定的每种处理均应使用未经其他测试的样品。

6.6.2 测试步骤

6.6.2.1 高温处理

将样品放入烘箱中,在 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的温度下保持 $(168\pm 1)\text{h}$,再降低温度至 $(45\pm 2)^{\circ}\text{C}$,保持 $(18\pm 1)\text{h}$ 。从烘箱中取出样品,并在 $(120\pm 30)\text{s}$ 内按照 6.3.2 规定的方法进行抗冲击性的测定。

6.6.2.2 低温处理

将样品放入 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 低温箱中保持 $(240\pm 10)\text{min}$,再降低温度至 $(-6\pm 2)^{\circ}\text{C}$,保持 $(18\pm 1)\text{h}$ 。从低温箱中取出样品,并在 $(120\pm 30)\text{s}$ 内按照 6.3.2 规定的方法进行抗冲击性的测定。

6.6.2.3 油处理

在 (23 ± 2) ℃温度环境中,将样品完全浸泡在2,2,4-三甲基戊烷(异辛烷)中 (24 ± 0.25) h。

取出样品、洗净残液,先在 (23 ± 2) ℃温度下放置 (24 ± 1) h,再按照6.3.2规定的方法进行抗冲击性的测定。

6.6.3 测试报告

除6.1.3规定的内容外,还应报告以下结果:

——保护包头号;

——6.6.2的测试结果,包括的最小间距(左和右)和发现的缝隙及其描述。

7 标识

足趾保护包头应清晰且持久地标识以下信息:

- a) 产品型号;
- b) 保护包头号;
- c) 左或右(L或R);
- d) 200 J或100 J(S或P);
- e) 制造商身份标识;
- f) 本文件编号和年代号,即GB 28288—2025。

附 录 A
(资料性)
成鞋中保护包头号的选用

表 A.1 给出了成鞋鞋号与保护包头号之间的选用关系。

表 A.1 成鞋鞋号与保护包头号之间的选用关系

成鞋鞋号	保护包头号
≤ 225	≤ 5
230~240	6
245~250	7
255~265	8
270~280	9
≥ 285	≥ 10

参 考 文 献

- [1] GB/T 308.1—2013 滚动轴承 球 第1部分:钢球
 - [2] GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序
 - [3] GB/T 16825.1—2022 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准
 - [4] ISO 22568-1:2019 Foot and leg protectors—Requirements and test methods for footwear components—Part 1: Metallic toecaps
 - [5] ISO 22568-2:2019 Foot and leg protectors—Requirements and test methods for footwear component—Part 2: Non-metallic toecaps
-