(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102212216 A
(43)申请公布日 2011.10.12

(21)申请号 201010142822.5

(22)申请日 2010.04.09

(71)申请人 中国皮革和制鞋工业研究院
地址 100016 北京市朝阳区将台西路 18 号

(72)发明人 常素芹

(74)专利代理机构 北京科兴园专利事务所 11233
代理人 王蕴 杨宝根

(51)Int.Cl.
C08L 9/00(2006.01)
C08L 7/00(2006.01)
C08L 9/06(2006.01)
C08K 13/02(2006.01)
C08K 3/36(2006.01)
C08K 3/06(2006.01)
C08K 5/098(2006.01)
C08K 5/47(2006.01)
C08K 5/40(2006.01)
C08K 5/18(2006.01)
C08K 5/37(2006.01)
A43B 13/04(2006.01)
B29C 43/58(2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页

(54)发明名称

一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法

(57)摘要

一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法，特别适合于对耐磨性能、舒适性要求均较高的中高档运动鞋鞋底的制造方法。其组成为顺丁胶(BR)、天然胶(NR)、丁苯胶(SBR)、软化油、补强剂、活化剂、偶联剂、硫化剂、硫化促进剂、增粘剂、防老剂。本发明在橡胶、软化油和补强剂基础上，通过对橡胶组成配比、偶联剂、促进剂、活性剂的筛选和工艺的合理控制制备出了一系列高耐磨(DIN 磨耗≤ 40mm^3;磨痕长度 3.0 ～ 4.0mm)、低硬度(ShoreA 60 ～ 66)的鞋底材料，其优点如下：(1)有望减轻运动鞋鞋底总重量。在保证与现有运动鞋鞋底具有相同的耐磨寿命的情况下，可以减小运动鞋橡胶外底的厚度，从而减轻鞋底的总重量；(2)改善耐湿滑性能。由于鞋底硬度较低，在受力情况下容易产生变形，从而增大与地面的接触面积，达到改善其耐湿滑性能的目的；(3)增加舒适感。

CN 102212216 A

1. 一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法，其特征在于其组份及质量比为：

顺丁橡胶	40 ～ 90
天然橡胶	0 ～ 35
丁苯橡胶	0 ～ 15
补强剂	0 ～ 60
软化油	0 ～ 20
活性剂	2.0 ～ 8.0
偶联剂	0.5 ～ 3.5
硫化剂	1.5 ～ 2.5
促进剂	0.8-1.5
增粘剂	0.6 ～ 1.5
硬脂酸	0.5 ～ 1.5
防老剂	1.0 ～ 2.5

2. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于补强剂为沉淀法水合二氧化硅，又称白炭黑、白烟。

3. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于这里所述的软化油为环烷油、三线油、锭子油其中的至少一种。

4. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于活性剂为一缩二乙二醇 (DEG)、聚乙二醇 (PEG) 及氧化锌 (ZnO) 其中的至少一种。

5. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于所述的偶联剂为四硫化双（三乙氧基丙基）硅烷（简称 Si-69)、双 -(3- 三乙氧基硅烷丙基）- 二硫化物（简称 Si-75)、3- 氨丙基三乙氧基硅烷 (KH550)、3-(2,3- γ - 巯丙基三乙氧基硅烷 (KH580) 其中的至少一种或者至少两种以上的组合物。

6. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于所述的硫化剂为硫磺 (S)。

7. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于所述的促进剂为 N- 环已基 -2- 苯并噻唑次磺酰胺（简称 CBS、CZ)、N- 叔丁基 -2- 苯并噻唑次磺酰胺（简称 NS、TBBS)、2,2′ - 二硫化二苯并噻唑（简称 DM、MBTS)、一硫化四甲基秋兰姆 (TMTM、TS)、2- 硫醇基苯骈噻唑（简称 M、MBT)、二硫化四甲基秋兰姆 (TMTD) 其中一种或者两种以上的组合物。

8. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于所述的增粘剂为均匀增粘树脂，所述的硬脂酸为硬脂酸锌。

9. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料，其特征在于所述的防老剂包括化学防老剂和物理防老剂。其中化学防老剂为 N- 异丙基 -N′ - 苯基对苯二胺（简称 4010NA)、2- 硫醇基苯并咪唑（简称 MB)、2,2,4- 三甲基 -1,2- 二氢化喹啉聚合体（简称 RD、TMQ)、N-(1,3- 二甲基丁基)-N′ - 苯基对苯二胺（简称 4020,6PPD) 中的至少一种；物理防老剂为链烷烃蜡、微晶蜡、防雾蜡中的至少一种。

10. 如权利要求 1 所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法，其特征在

于这里所述的制造方法包括加料顺序和制备工艺两个方面：

(1) 加料顺序：①加入橡胶；②加入增粘树脂；③加入补强剂、氧化锌、硬脂酸锌、偶联剂及软化剂；④加入防老剂、活化剂一缩乙二醇、聚乙二醇；⑤加入促进剂；⑥加入硫磺；

(2) 制备工艺：将上述重量配比中的天然橡胶在 45 ～ 55℃范围内用开炼机进行塑炼，开炼机的辊距调整为 3 ～ 4mm，使其达到一定的可塑度取下待用；将开炼机的辊距调为 1mm，再将顺丁橡胶过辊 1 ～ 2 次取下，然后再将塑炼过的天然橡胶和过辊的顺丁橡胶以及丁苯橡胶用开炼机进行混炼，混炼辊温控制在 55 ～ 65℃范围内，混炼时间 5 ～ 8 分钟。然后将开炼机的辊距调整为 3 ～ 4mm，按上述顺序加入各种助剂，混炼辊温仍控制在 55 ～ 65℃范围内。最后待辊温下降到 60℃以下，加入硫磺进行薄通 3 次，辊距设定为 1mm，厚通 2 次出片，然后用裁片机根据设定要求裁片，并在室温下停放 24h 以上模压成型，制备运动鞋鞋底。

一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法

(1) 技术领域

[0001] 本发明涉及一种橡胶鞋底材料及其制造方法，特别是一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法。该材料适用于对耐磨性能、舒适性要求均较高的中高档运动鞋鞋底。

(2) 背景技术

[0002] 随着科技的发展和社会的进步，人们的生活水平不断提高，提高各类鞋子的质量和性能，让穿着者更加安全舒适是整个制鞋行业发展的最终目标和方向。据文献报道，鞋子重量每增加100克，穿着者的体能消耗将增加1%。为了降低体能消耗、提高穿着舒适性，质轻、高性能鞋用材料已经成为鞋底材料研制开发的主要方向。

[0003] 据统计，目前在鞋类产品中，鞋底在全部鞋部件里重量最大，大约占到全鞋的50%。对各类鞋底测量结果为：橡胶外底占全鞋外底重量的62%，聚氨酯外底占全鞋重量的52%，低发泡外底占全鞋重量的45%。可见，如何在现有基础上，进一步减轻鞋外底的重量，研制开发出更轻便、耐磨性能优异的高性能鞋用材料，是制鞋领域的研究者所面临的挑战。

[0004] 适用于鞋外底的材料有很多，如橡胶、热塑性弹性体、塑料等，其中橡胶材料制备的鞋外底具有更优异的综合性能，广泛应用于中高档的运动鞋、户外鞋等。然而目前市场上Nike、Adidas橡胶鞋底的耐磨性能指标要求DIN磨耗≤ 120mm^3。对耐磨性要求较高的中高档篮球鞋外底，耐磨性能指标要求DIN磨耗在60mm^3 ～ 70mm^3之间。

[0005] 国内外比较知名的高耐磨橡胶鞋底配方，往往直接借鉴飞机轮胎的配方来生产鞋类外底。然而飞机轮胎配方中用了大量的硅烷偶联剂，这些硅烷偶联剂分子中含有较多活性基团，可与橡胶中的不饱和键反应，从而导致过渡交联，表现为硫化胶的硬度显著增大。硬度大的鞋底在受力情况下不易产生变形，在湿滑的水泥路面上容易出现打滑、摔跤等现象。对于耐湿滑性差的鞋子，穿着者的安全性都难以保证，穿着的舒适性更无从谈起。

[0006] 研究开发出一种高耐磨、低硬度的橡胶鞋底材料，使橡胶鞋底成为集质轻、耐磨、防滑、舒适为一体的高性能鞋底材料，成为制鞋行业关注的热点。

[0007] 丁世忠在CN101186723A中提供了一种运动鞋底用超耐磨橡胶配方。其组成（质量比）为：聚丁二烯橡胶80份、天然橡胶STR-5L20份、均匀增粘树脂1份、白炭黑45 ～ 48份、软化油3.5份、偶联剂3.0 ～ 3.2份、活性剂5.2 ～ 5.8份、硬脂酸锌1份、防雾剂1份、硫磺1.9 ～ 2.1份、促进剂1.65 ～ 1.95份。对应的橡胶鞋底物理性能：硬度(Shore A)72，拉伸强度13MPa，断裂伸长率580%，相对密度1.15g/cm^3，阿克隆磨耗0.05cm^3，直角撕裂强度63N/mm。

[0008] 左风华和唐心强等在CN101255244A中提供了一种耐磨运动鞋鞋底的制造方法。其组成（质量比）为：天然橡胶28 ～ 32份、顺丁橡胶28 ～ 32份、丁苯橡胶38 ～ 42份、再生橡胶65 ～ 75份、氧化锌3 ～ 5份、硬脂酸2 ～ 3份、硫磺2 ～ 3份、高耐磨炉黑50 ～ 55份、固体古马龙4 ～ 6份、促进剂M 0.7 ～ 1.0份、促进剂DM 0.8 ～ 1.2份、促进剂D 0.3 ～

0.5 份、防老剂 A0.6 ～ 0.8 份、防老剂 RD0.7 ～ 0.8 份、20 号机油 13 ～ 17 份、320 目碳化硅 8 ～ 9 份、280 目刚玉 9 ～ 10 份 ;其中 320 目碳化硅为黑碳化硅或绿碳化硅的一种,280 目刚玉为棕刚玉或白刚玉的一种。对应的橡胶鞋底耐磨性能 :磨痕长度 5 ～ 7mm,阿克隆磨耗减量为现有鞋底的 52％～ 65％。

[0009] 上述研究存在如下不足 :1) 鞋底硬度仍较大,邵 A 硬度高达 73 ;2) 鞋底的耐磨性能不够高 (磨痕长度 5 ～ 7mm) ;3) 上述的关于高耐磨鞋底的研究具有单一性,同时具有高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法研究未见报道。

(3) 发明内容

[0010] 本发明针对现有橡胶鞋底存在的缺点,旨在提供一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法。

[0011] 本发明所说一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料,其组分及质量比为 :

[0012]	顺丁橡胶	40 ～ 80
[0013]	天然橡胶	0 ～ 35
[0014]	丁苯橡胶	0 ～ 15
[0015]	补强剂	0 ～ 60
[0016]	软化油	0 ～ 20
[0017]	活性剂	2.0 ～ 8.0
[0018]	偶联剂	0.5 ～ 3.5
[0019]	硫化剂	1.5 ～ 2.5
[0020]	促进剂	0.8 ～ 1.5
[0021]	增粘剂	0.6 ～ 1.5
[0022]	硬脂酸	0.5 ～ 1.5
[0023]	防老剂	1.0 ～ 2.5

[0024] 本发明所采用的补强剂为沉淀法水合二氧化硅,又称白炭黑。这里所述的软化油为环烷油、三线油、锭子油其中的至少一种。

[0025] 所述的活性剂为一缩二乙二醇 (DEG)、聚乙二醇 (PEG) 及氧化锌 (ZnO) 其中的至少一种。

[0026] 所述的偶联剂为四硫化双 (三乙氧基丙基) 硅烷 (简称 Si-69)、双 -(3- 三乙氧基硅烷丙基)- 二硫化物 (简称 Si-75)、3- 氨丙基三乙氧基硅烷 (KH550)、3-(2,3- γ - 巯丙基三乙氧基硅烷 (KH580) 其中的至少一种或者两种以上的组合物。

[0027] 所述的硫化剂为硫磺 (S)。所述的促进剂为 N- 环己基 -2- 苯并噻唑次磺酰胺 (简称 CBS、CZ)、N- 叔丁基 -2- 苯并噻唑次磺酰胺 (简称 NS、TBBS)、2,2′ - 二硫化二苯并噻唑 (简称 DM、MBTS)、一硫化四甲基秋兰姆 (TMTM、TS)、2- 硫醇基苯骈噻唑 (简称 M、MBT)、二硫化四甲基秋兰姆 (TMTD) 其中一种或者两种以上的组合物。

[0028] 所述的增粘剂为均匀增粘树脂。所述的硬脂酸为硬脂酸锌。

[0029] 这里所述的防老剂包括化学防老剂和物理防老剂。其中所述的化学防老剂为 N- 异丙基 -N′ - 苯基对苯二胺 (简称 4010NA)、2- 硫醇基苯并咪唑 (简称 MB)、2,2,4- 三甲基 -1,2- 二氢化喹啉聚合体 (简称 RD、TMQ)、N-(1,3- 二甲基丁基)-N′ - 苯基对苯二胺

(简称 4020,6PPD) 中的至少一种 ;所述的物理防老剂为链烷烃蜡、微晶蜡、防雾蜡中的至少一种。

[0030] 本发明还可以加入本领域常用的其他加工助剂,如颜料、荧光增白剂、光稳定剂等。

[0031] 本发明所述的一种高耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料及其制造方法,这里所述的制造方法包括加料顺序和制备工艺两个方面 :

[0032] (1) 加料顺序 :①加入橡胶 ;②加入增粘树脂 ;③加入补强剂、氧化锌、硬脂酸锌、偶联剂及软化剂 ;④加入防老剂、活化剂一缩乙二醇、聚乙二醇 ;⑤加入促进剂 ;⑥加入硫磺。

[0033] (2) 制备工艺 :将上述重量配比中的天然橡胶在 45 ～ 55℃范围内用开炼机进行塑炼,开炼机的辊距调整为 3 ～ 4mm,使其达到一定的可塑度取下待用 ;将开炼机的辊距调为 1mm,再将顺丁橡胶过辊 1 ～ 2 次取下,然后再将塑炼过的天然橡胶和过辊的顺丁橡胶以及丁苯橡胶用开炼机进行混炼,混炼辊温控制在 55 ～ 65℃范围内,混炼时间 5 ～ 8 分钟。然后将开炼机的辊距调整为 3 ～ 4mm,按上述顺序加入各种助剂,混炼辊温仍控制在 55 ～ 65℃范围内。最后待辊温下降到 60℃以下,加入硫磺进行薄通 3 次,辊距设定为 1mm,厚通 2 次出片,然后用裁片机根据设定要求裁片,并在室温下停放 24h 以上模压成型,制备运动鞋鞋底。

[0034] 本发明在橡胶、软化油和补强剂基础上,通过偶联剂、促进剂、活性剂的筛选和工艺的合理控制制备出了一系列与文献 CN 101186723A 中耐磨橡胶鞋底相对密度相当的高耐磨 (DIN 磨耗≤ 40mm^3 ;磨痕长度 3.0 ～ 4.0mm)、低硬度 (ShoreA60 ～ 66) 的鞋底材料,详见实施例 4 ～ 8。该种耐磨、低硬度运动鞋鞋底材料的优点如下 :(1) 有望减轻现有运动鞋鞋底的总重量。在保证与现有运动鞋鞋底相对密度相当、具有相同的耐磨寿命的情况下,可以减小运动鞋橡胶外底的厚度,从而减轻鞋底的总重量 ;(2) 改善耐湿滑性能。由于鞋底硬度较低,在受力情况下容易产生变形,从而增大与地面的接触面积,达到改善其耐湿滑性能的目的 ;(3) 增加舒适感。一方面,鞋底总质量减轻,降低体能消耗 ;耐湿滑性好,增加了穿着者的安全性 ;鞋底硬度低,增加了鞋底的柔软性和耐弯折性,从而可大幅度提高鞋类产品的舒适性。另一方面可明显降低生产成本,提高利润空间、节约能源。

[0035] 本发明可采用开炼机、密炼机进行共混、出片。采用注塑、模压、注压等方法加工,其应用领域涉及鞋底、橡胶垫及其各类橡胶制品等。

(4) 具体实施方式

[0036] 实施例 1 :

[0037] 组成 (质量比) 为 :BR 70 份、NR20 份、SBR10 份、白炭黑 60 份、硫磺 2.5 份、NS1.0 份、TMTM0.2 份、氧化锌 1.5 份、硬脂酸锌 1.0 份、增粘剂 1.0 份、防老剂 4010NA1.0 份、微晶蜡 0.5 份。

[0038] 按上述配比称料、按上述工艺混炼,经无转子流变仪测得混炼胶的工程正硫化时间 170℃时 t_{90} 为 792s。然后在 170℃条件下模压成型。将样品在室温 22.0℃条件下放置 24h 以上测试其硬度 (ShoreA)73,相对密度为 1.16g/cm^3 ;按 GB/T3903.2-1994 标准测试其磨痕长度为 3.5mm ;按 QB/T2884-2007 标准测试 DIN 磨耗为 85mm^3 ;按 GB1040 标准测试拉伸

强度 10MPa，断裂伸长率 453％；按 GB/T3903.12-2005 标准测试直角撕裂强度 52N/mm。

[0039] 实施例 2：

[0040] 组成（质量比）为：BR 70 份、NR20 份、SBR10 份、白炭黑 60 份、DEG1.5 份、PEG3.0 份、硫磺 2.5 份、NS1.0 份、TMTM0.2 份、氧化锌 1.5 份、硬脂酸锌 1.0 份、增粘剂 1.0 份、防老剂 4010A 1.0 份、微晶蜡 0.5 份。

[0041] 按上述配比称料、按上述工艺混炼，经无转子流变仪测得混炼胶的工程正硫化时间 170℃时 t_{90} 为 99s，150℃时 t_{90} 为 245s。然后在 150℃条件下模压成型。将样品在室温 22.0℃条件下放置 24h 以上测试其硬度（ShoreA）为 67，相对密度为 1.15g/cm^3；按 GB/T 3903.2-1994 标准测试其磨痕长度为 4.6mm；按 QB/T2884-2007 标准测试其 DIN 磨耗为 100mm^3；按 GB1040 标准测试拉伸强度 13MPa，断裂伸长率 667％；按 GB/T 3903.12-2005 标准测试直角撕裂强度 56N/mm。

[0042] 实施例 3：

[0043] 组成（质量比）为：BR70 份、NR20 份、SBR10 份、白炭黑 60 份、DEG1.5 份、PEG3.0 份、偶联剂 Si-753.0 份、硫磺 2.5 份、NS1.0 份、TMTM0.2 份、氧化锌 1.5 份、硬脂酸锌 1.0 份、增粘剂 1.0 份、防老剂 4010A 1.0 份、微晶蜡 0.5 份。

[0044] 按上述配比称料、按上述工艺混炼，经无转子流变仪测得混炼胶的工程正硫化时间 150℃时 t_{90} 为 113s。然后在 150℃条件下模压成型。将样品在室温 22.0℃条件下放置 24h 以上测试其硬度（ShoreA）为 63，相对密度为 1.15g/cm^3；按 GB/T 3903.2-1994 标准测试其磨痕长度为 4.3mm；按 QB/T2884-2007 标准测试其 DIN 磨耗为 63mm^3；按 GB1040 标准测试拉伸强度 14MPa，断裂伸长率 483％；按 GB/T 3903.12-2005 标准测试直角撕裂强度 68N/mm。

[0045] 实施例 4 ～ 8

[0046] 所需原料的组分配比及性能测试结果见表 1，其混炼、模压工艺及测试条件与实施例 2、实施例 3 相同。

[0047] 表 1 实施例 4 ～ 8 的组成及性能指标

[0048]

组分	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
BR	70	80	70	70	70
NR	20	20	20	20	20
SBR	10	0	10	10	10
环烷油	--	--	15	--	15
白炭黑	60	60	60	60	60
PEG	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
DEG	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

偶联剂 Si-75	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
偶联剂 Si-69	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
偶联剂 KH550	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
硫黄	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0
促进剂 NS	1.0	1.0	1.0	--	--
促进剂 DM	--	--	--	1.5	1.5
促进剂 M	--	--	--	0.3	0.3
促进剂 TS	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15
氧化锌	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
硬脂酸锌	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
防老剂	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
工程正硫化时间 t_{90} (s)150℃	263	302	288	108	92
密度 (g/cm^3)	1.14	1.15	1.14	1.14	1.15
硬度 (ShoreA)	64	64	60	66	64
DIN 磨耗 mm^3	35	35	33	37	37
磨痕长度 (mm)	3.4	3.0	3.9	3.9	3.9
拉伸强度 (MPa)	19	14	15	17	16
断裂伸长率 (%)	719	515	450	460	445
直角撕裂强度 N/mm	78	65	72	54	55

[0049] 实施例 1 与实施例 2 比较可知，从无转子流变仪测试结果可以看出，在橡胶 / 白炭黑体系中加入活化剂 DEG 和 PEG，显著缩短了混炼胶的工程正硫化时间，有利于提高生产效率，同时硬度降低。然而从耐磨测试结果可以看出活化剂的引入，其耐磨性能下降较明显。

[0050] 为了提高橡胶鞋底的耐磨性能，加入硅烷偶联剂。实施例 2 与实施例 3 比较可知，加入偶联剂，可以进一步缩短混炼胶的工程正硫化时间，提高生产效率，同时耐磨性能得到了较明显的改善，其耐磨性能要明显好于实施例 1、实施例 2。

[0051] 为了进一步提高其耐磨性能，对橡胶鞋底硫化体系中各种橡胶的配比、活化剂种类及用量、偶联剂种类及用量、促进剂体系的种类及用量、软化剂种类和用量进行了系统地研究，筛选出了高耐磨、低硬度橡胶鞋底组成及物性指标，详见表 1 中的实施例 4 ～ 8。由表 1 中可以看出，实施例中鞋底材料的相对密度比文献 CN 101186723A 中报道的略小或与之相当，DIN 磨耗 33 ～ 37mm^3，磨痕长度 3.0 ～ 4.0mm，ShoreA 硬度 60 ～ 66，具有高耐磨、低硬度的特性。另外，拉伸强度比文献报道的还要好。此外，直角撕裂强度高于现行运动鞋底直角撕裂强度指标 (45N/mm)。

[0052] 本发明的优点是鞋底的耐磨性比现有高耐磨鞋底、文献报道的更加优异。采用此橡胶外底，在保证与现有运动鞋鞋底相对密度相当、具有相同耐磨寿命的情况下，可以通过减小运动鞋外底的厚度从而达到降低鞋底总重量的目的，降低穿着者的体能消耗。该鞋底材料的硬度低，柔软性和耐弯折性佳，走路时增加舒适感；由于鞋底硬度较低，在受力情况下容易产生变形，从而增大与地面的接触面积，改善橡胶鞋底的耐湿滑性能；另一方面可明显降低橡胶鞋底的生产成本，提高利润空间、节约能源。

[0053] 综上所述，本发明所制备的高耐磨、低硬度橡胶鞋底可减轻鞋类总重量、节约原材料、提升产品的市场竞争力，有良好的经济效益和社会效益，具有良好的发展前景。

[0054] 本发明所用的原材料均为商品化产品。本发明中所用的顺丁胶为北京石油化工股份有限公司北京燕山分公司生产，牌号为 BR9000。天然橡胶 (NR) 采用泰国产的 STR-5L。丁苯橡胶 (SBR) 采用中国石化齐鲁石油化工公司生产的 SBR1502。