

科普 | 冰雪运动装备 | 滑雪靴DIY设计

原创 刘泳庆 专业体育仪器器材 2021-09-06 10:07

前言

为了推动我国冰雪运动跨越式发展，帮助提高运动装备的研发和生产水平，服务于专业运动员及大众滑雪运动爱好者。在国家科技部科技助力北京冬奥项目的支持下，特面向自由式滑雪、单板滑雪、高山滑雪、越野滑雪等运动的头盔、眼镜、服装、雪鞋、雪板、固定器和护具等穿戴式装备，开展了各类装备工效评测方面的研究。

本专题旨在提炼以上运动装备工效评测的相关知识，为滑雪运动者提供选型和选用、研发与评测等用途的素材，为降低运动风险性、提高运动愉悦感，提升运动表现而服务。



滑雪靴DIY设计

你想知道如何DIY滑雪靴吗？今天小编与大家分享瑞典隆德大学工业设计系Claes Nellestam的硕士阶段课题，目标为自主设计滑雪靴。

题目：《滑雪靴设计》The Ski Boot Project

作者单位：瑞典隆德大学工业设计系

发表时间：2008年

论文类别：硕士学位论文

作者：Claes Nellestam



Ski boots are specialized footwear that is used in skiing to provide a way to attach the skier to skis using ski bindings. The ski-boot-binding combination is used to transmit control inputs from the skier to the snow.

摘要

滑雪靴技术在过去的几十年里没有太大的进步，而滑雪文化已经发生了很大的变化。滑雪靴是一种极具挑战性的设计产品。根据自身的经验和目标群体的要求，创建一个具有功能和改进的滑雪靴概念，然后展示一个数字3D模型，解释其想法和设计。作者把重点缩小到：稳定性、舒适性、行走性能和保持滑雪者脚部温暖干燥等方面。使用的研究方法是：博客和目标群体调查、网络研究以及作者自身的经验和预先理解。研究结果：所研制的雪靴是一个三段式结构，包括较低的聚氨酯部件、碳纤维弹性舌片和后部支撑。通风系统使脚保持温暖和干燥，鞋底使用钛元素改善了行走性能。

滑雪靴的基本要素

用于下坡的滑雪靴通常由硬质塑料外壳和软质泡沫衬里组成，以提供对气候的适应性和舒适感。关于衬里，较厚的软衬垫会更舒适，提供更多的隔热效果，而较薄、较硬的衬垫则可以在运动中提供更高的精准度。近年，通过使用适形衬里技术，舒适性得到了改善。外壳有不同程度的硬度，初学者通常喜欢更加柔软的滑雪靴，而更高级的滑雪者通常喜欢内衬更薄、外壳坚硬的滑雪靴。

柔软的滑雪靴在小腿部位对用户施加的压力更小，更适用于初学者或轻松愉快的雪上运动。

而对于高级的滑雪者来说，过于柔软的滑雪靴无法给用户足够的响应，并且在高速滑雪时会过度弯曲。

增加强度的滑雪靴通常能够为滑雪者到雪板的能量传输提供更优秀的精准度和更好的支撑性能。

现代滑雪靴的组成部分

- 前倾度调整 (Forward Lean Adjustment)
- 弯曲调整 (Flex Adjustment)
- 横向靴筒调整 (Lateral Upper-Cuff Adjustmet)
- 倾斜调整 (Canting)
- 靴底斜角调整 (Ramp Angle Adjustmet)
- 内衬 (Liner)
- 黏贴鞋带 (Power Strap)
- 鞋扣 (Buckles)
- 塑料外壳 (Outer Shell)
- 鞋垫 (Foot Bed)



三段式设计

- 更低的塑料外壳
- 更高的靴筒
- 额外的弹性舌片



材料

聚氨酯（PU）是主壳体中最常用的材料。为了提高靴子的性能，外壳部分可以用硬碳纤维或软塑料和橡胶制成。材料必须坚固耐用，且不受温度影响。

内衬或其部件通常由开孔泡沫制成，由于其能够在脚周围形成形状，可提供舒适感。缺点是泡沫会随着时间的推移而压缩，从而导致靴子性能发生变化。

鞋扣由硬塑料、铝和钛等金属或其组合制成。希望鞋扣经久耐用，并且重量轻便。

为了设计造型，还会使用人造皮和皮革等材料。

工效指标

■ 稳定性

所有人想要一双稳定且舒适的靴子。但稳定的靴子通常都是硬靴子，而这通常意味着舒适性较差。

■ 减震

滑雪者通常会执行跳跃和下降动作，这会对滑雪者的脚施加较大的力。

■ 重量

一个坚硬且稳定的靴子会由更厚更重的塑料外壳构成。但用户在滑雪时并不想携带任何额外的重量。

- 耐久性

滑雪靴通常需要承受恶劣的自然环境。

- 贴合性

每个滑雪者都有一只独特的脚，具有不同的人体工程学需求。

- 温度

用户希望在雪、冰和零下温度下在塑料雪靴里享受温暖干燥的气候。

- 行走性能（抓地力、灵活性）

当与滑雪板断开连接时，滑雪靴也需要有用。滑雪靴可能需要在走路、跑步、攀爬和跳舞时使用。

- 穿/脱

一个紧配合的硬塑料滑雪靴可能不容易在早上穿上或在山上一天后脱下。

工效指标界定

基于目标人群调查和研究，工效指标集中在以下几点：稳定性、舒适性、行走性能（抓地力、灵活性）、保持滑雪者脚部的温暖和干燥。

概要

设计目标：一款适于滑雪文化演变的滑雪靴，既可以在公园散步，也可以作为专业的越野滑雪靴使用和体验。

希望滑雪靴易于穿脱、温暖干燥、具有良好的行走性能、提供支撑、吸收冲击、舒适且具有适合目标人群的美学外观。

功能分析

MF = Main Function N = Need W = Wish	Connect	Ski	MF
	Give	Support	N
	Support	Balance	N
	Allow	Flex	N
	Sustain	Usage	N
	Protect	Foot	N
	Be	Comfortable	W
	Lower	Weight	W
	Prevent	Moisture	W
	Allow	Walking	W
	Keep	Warm	W
	Absorb	Shock	W
	Easy	Handle	W
	Easy	Entry	W
	Easy	Exit	W
	Look	Appealing	W

灵感

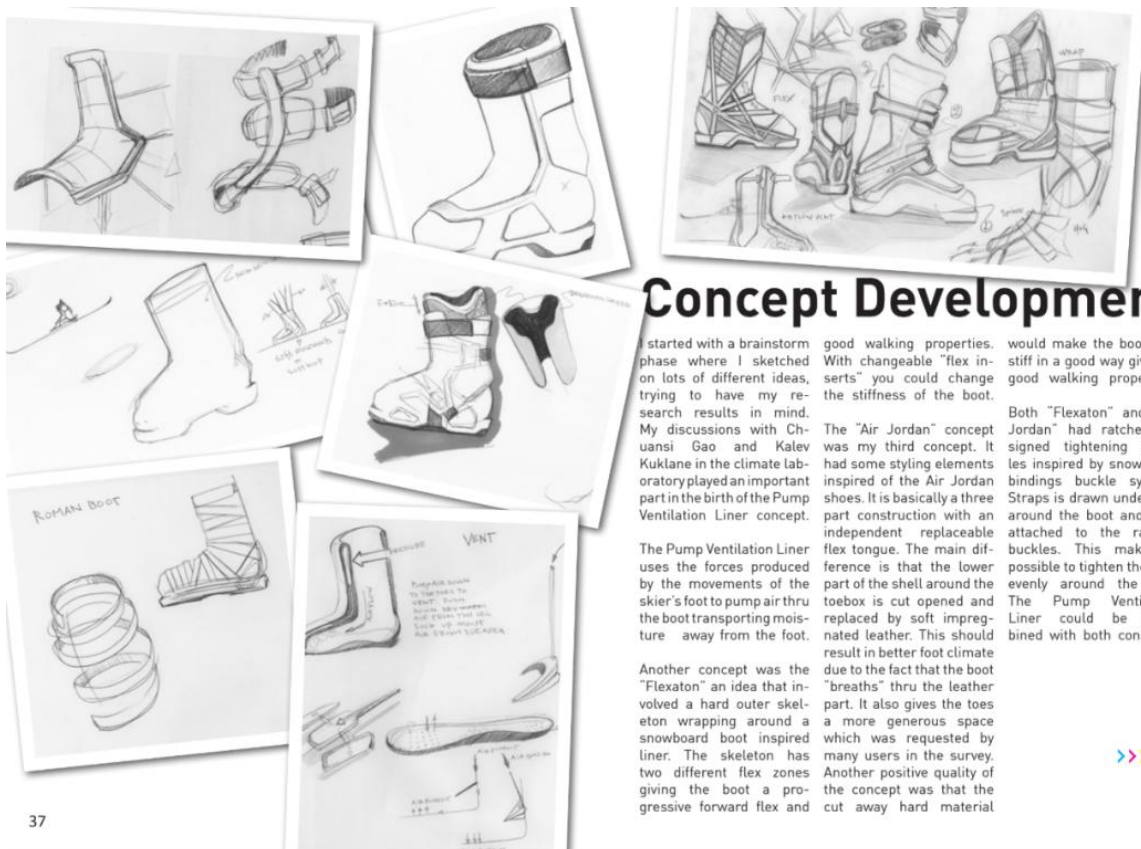


35

The tongue design of Nikes Air Jordan 19 basketball shoe

36

草图设计



37

Concept Development

I started with a brainstorm phase where I sketched on lots of different ideas, trying to have my research results in mind. My discussions with Chuansi Gao and Kalev Kuklane in the climate laboratory played an important part in the birth of the Pump Ventilation Liner concept.

The Pump Ventilation Liner uses the forces produced by the movements of the skier's foot to pump air thru the boot transporting moisture away from the foot.

Another concept was the "Flexaton" an idea that involved a hard outer skeleton wrapping around a snowboard boot inspired liner. The skeleton has two different flex zones giving the boot a progressive forward flex and

good walking properties. With changeable "flex inserts" you could change the stiffness of the boot.

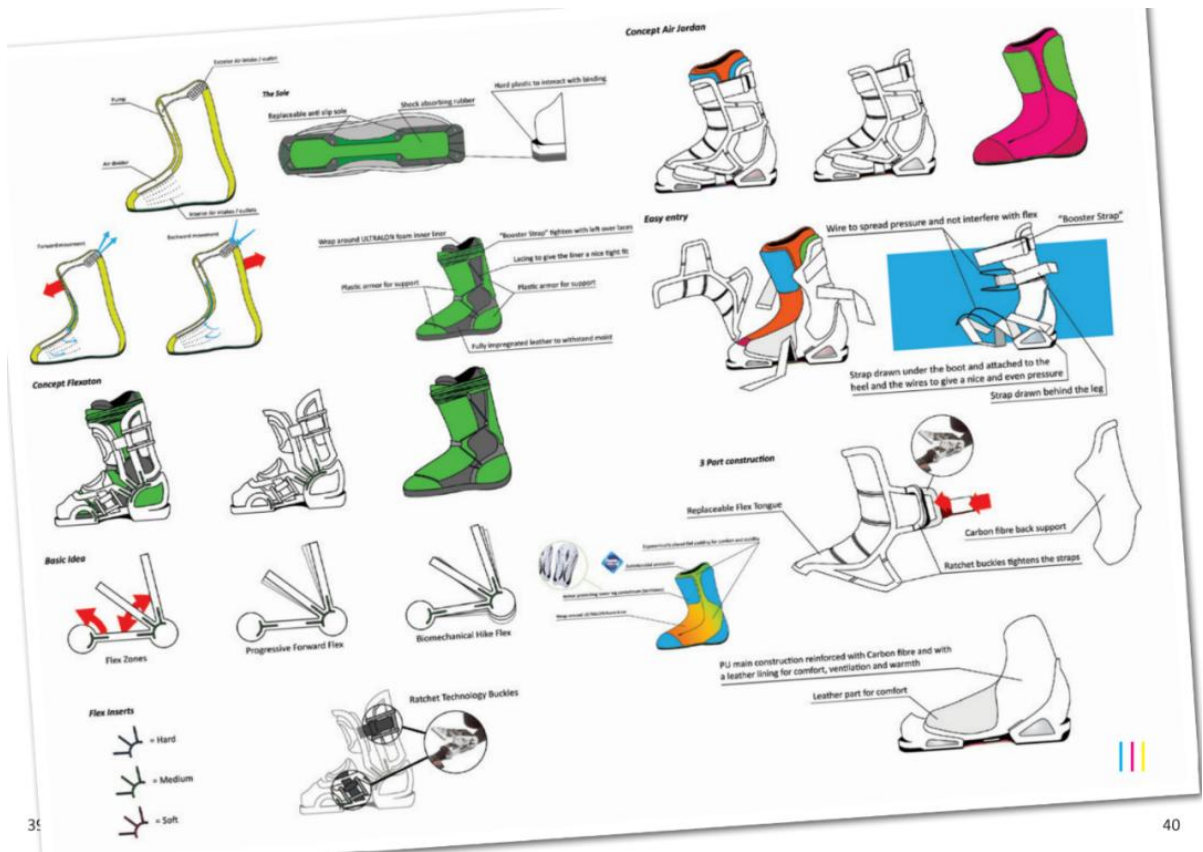
The "Air Jordan" concept was my third concept. It had some styling elements inspired of the Air Jordan shoes. It is basically a three part construction with an independent replaceable flex tongue. The main difference is that the lower part of the shell around the toebox is cut opened and replaced by soft impregnated leather. This should result in better foot climate due to the fact that the boot "breaths" thru the leather part. It also gives the toes a more generous space which was requested by many users in the survey. Another positive quality of the concept was that the cut away hard material

would make the boot less stiff in a good way giving it good walking properties.

Both "Flexaton" and "Air Jordan" had ratchet designed tightening buckles inspired by snowboard bindings buckle system. Straps is drawn under and around the boot and then attached to the ratchet flex tongue. This makes it possible to tighten the boot evenly around the foot. The Pump Ventilation Liner could be combined with both concepts.

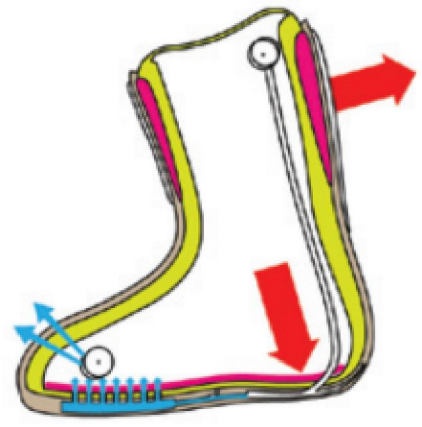
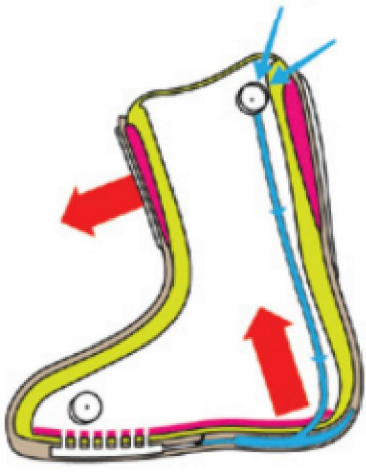
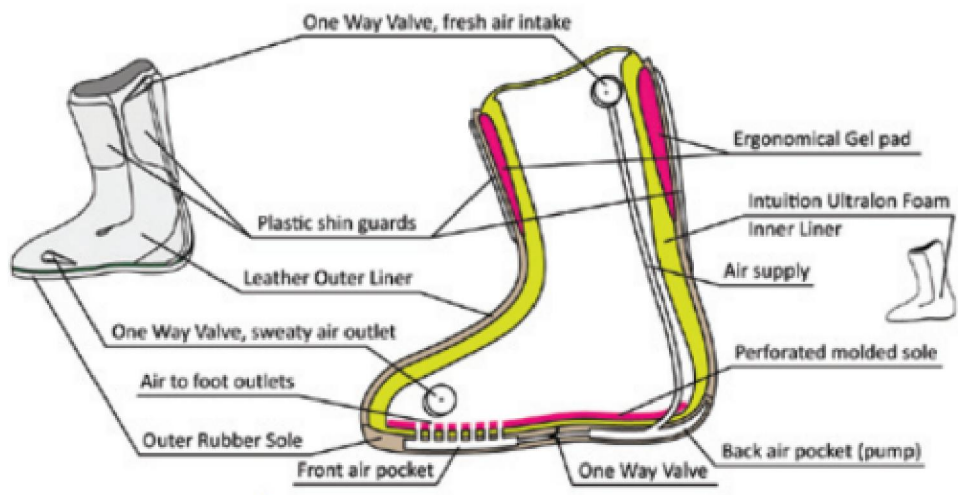


38



概念提炼

根据反馈，对外壳的设计进行了微调，并对扣环的固定方式进行了一些更改。设计了一个钛制框架，放置在靴子的鞋底。框架设计为仅向上“可弯曲”，并在所有其他方向上保持刚性。这将支持足部的生物力学特性，并使靴子在正确的位置柔软和坚硬。





Outer Shell:
Polyurethane
Carbon fibre
Rubber



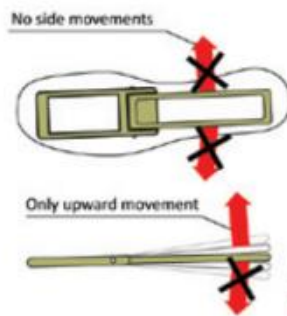
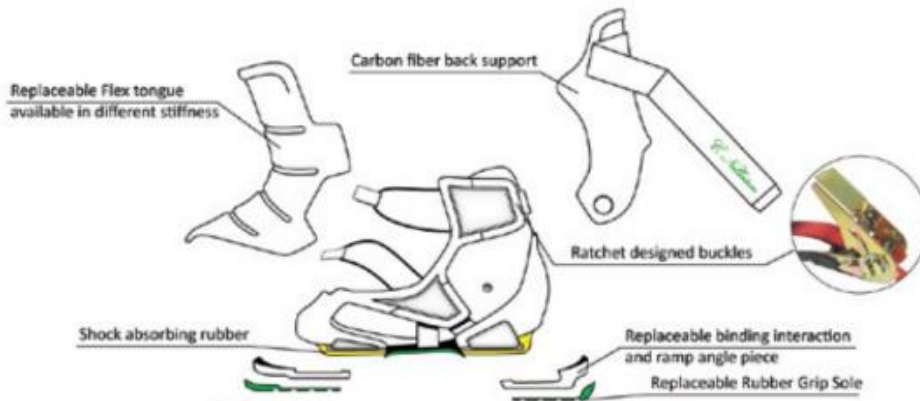
Assembled Liner

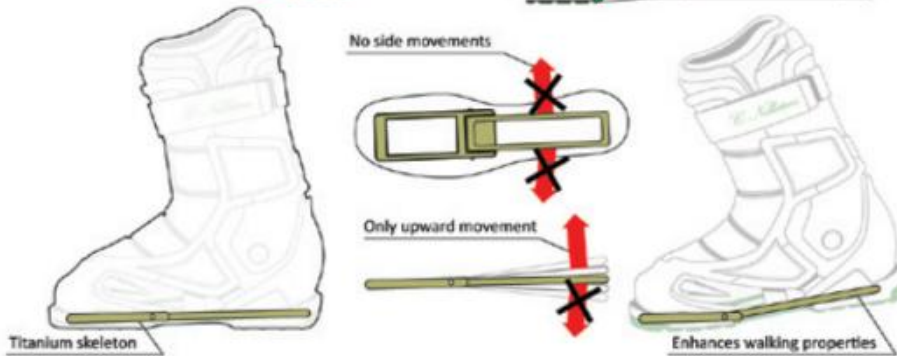
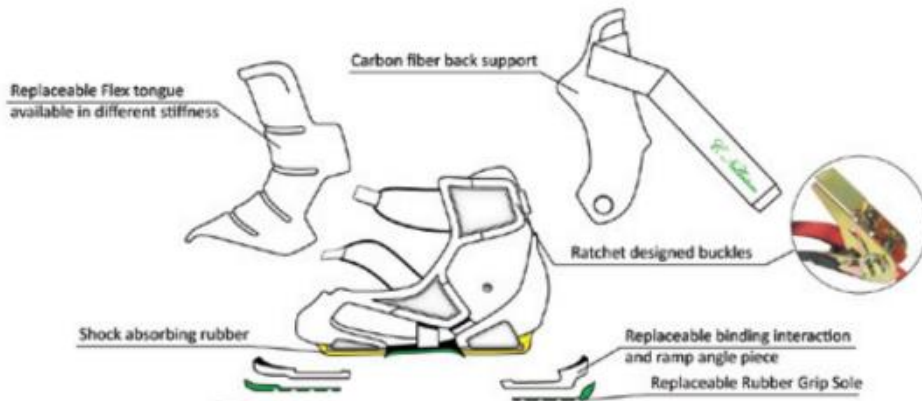
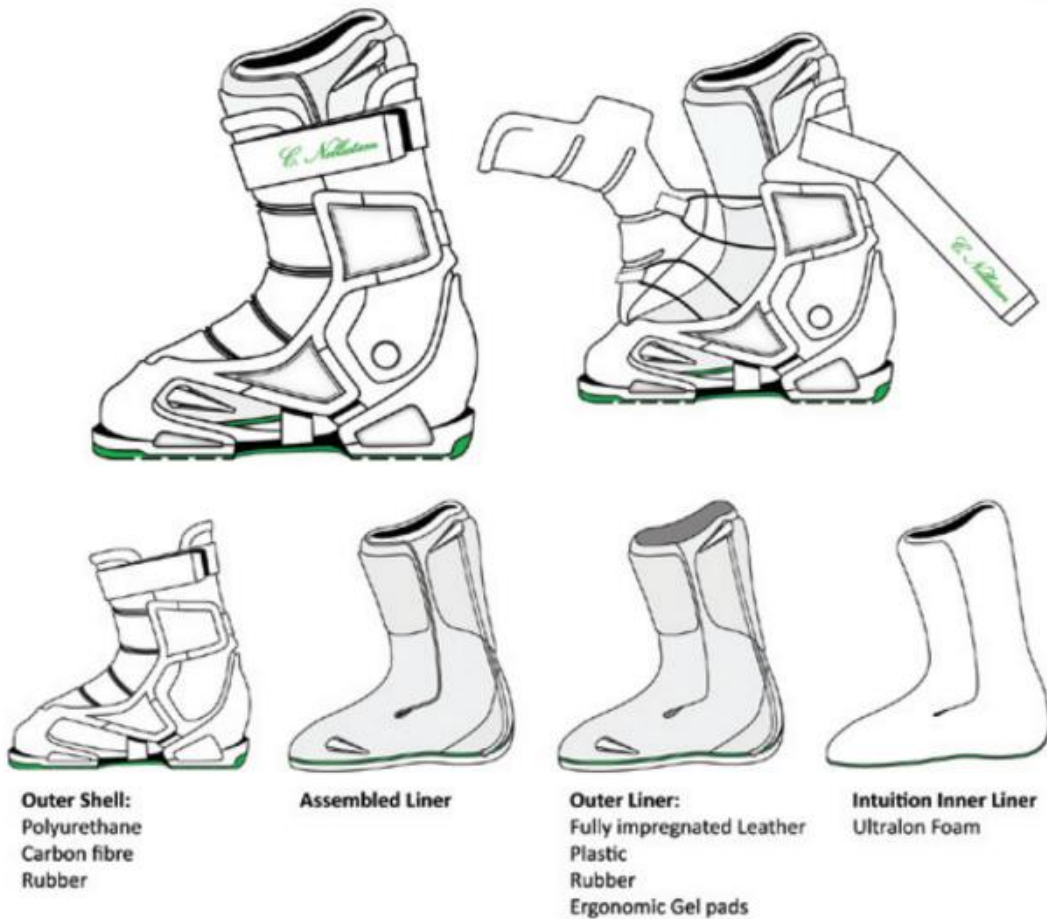


Outer Liner:
Fully impregnated Leather
Plastic
Rubber
Ergonomic Gel pads



Intuition Inner Liner
Ultralon Foam





最后评估

该设计采用三段式结构，包括有较低的聚氨酯部分、碳纤维弹性舌片和后部支撑。下前部通过内衬打开，以软化内衬，改善行走性能、通风和脚趾空间。弹性鞋舌和后部支撑具有不同的刚度。内衬有一个内部泡沫部分，以增加舒适性；外部皮革部分提升保暖和通风性

能。皮革部分还包含一个通风系统，该系统利用滑雪者的脚运动将干燥空气泵入滑雪靴。滑雪靴是用两条鞋带和一个鞋扣拧紧的。一条鞋带将脚拉向脚跟，第二条鞋带使小腿和小腿紧密贴合。为了进一步改善合身性，靴筒口安装了一条“加强带”。在鞋底内部，放置了一个钛结构，它在除向上的其他方向强度都较大，而在向上方向使靴子更好地跟随自然的脚部运动，改善行走性能。为了防止打滑和跌倒，增加了一个薄的软橡胶外底，防滑模式类似于正常的步行靴。靴子的所有部分都是可更换的，这使滑雪者有机会定制他们的个人靴子，也使靴子的使用寿命更长，这使滑雪者的经济投入更少，且更加环保。





上色效果



文字编辑：刘泳庆

责任编辑：陈 骐



编者寄语

习近平总书记指出“要通过举办北京冬奥会、冬残奥会，推动我国冰雪运动跨越式发展，补缺项、强弱项，逐步解决竞技体育强、群众体育弱和“夏强冬弱”、“冰强雪弱”的问题”。2019年3月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于以2022年北京冬奥会为契机大力发展冰雪运动的意见》，除对北京冬奥会、冬残奥会的备战作出部署外，还要求大力普及群众性冰雪运动，广泛开展青少年冰雪运动。国家工信部及体育总局等多部委联合发布的《冰雪装备器材产业发展行动计划(2019— 2022年)》指出：以北京冬奥会为契机，开发大众冰雪装备器材，带动“三亿人参与冰雪运动”，加快推动冰雪装备器材产业高质量发展，为北京冬奥会成功举办、促进寒地冰雪经济发展和培育国内强大的冰雪消费市场提供有力支撑。

根据助力北京冬奥会、推动冰雪运动和产业发展的精神，在国家科技部科技冬奥课题的支持下，国家体育总局体育科学研究所体育工程研究中心面向雪上项目穿戴式运动装备的工效增强及工效评测技术展开研究，建立冰雪运动穿戴式装备的工效指标体系。研究成果，一方面可以服务于冰雪运动装备的制造、研发、设计以及标准化、检测检验、测量工作；另一方面，作为应用指南，服务于专业运动员及大众滑雪运动爱好者的装备型和评价，以及大众滑雪运动的装备选用科普等。课题组利用研究成果，遴选编辑以上装

备工效增强和评测的知识，由合作单位提供微信排版和发布等技术支持。敬请关注，提出意见建议。如有进一步合作意向，请与我们联系，邮箱：liuyongqing@ciss.cn

阅读 225

分享 收藏

赞 在看

写下你的留言