



# 足踝智慧穿戴裝置產學聯盟

106 台北市大安區基隆路三段 130 號四樓 R407  
<https://m-data.org/alliance/> 電話：02-33669097



## 活動布告欄

4 月 23 日

聯盟地址揭牌

5 月 1 日

會員招募啟動

5 月 14 日

2022 足踝智慧穿戴裝置學術研討會

8 月 13 日

2022 台灣足踝醫學聯合學術研討會

活動集錦與內容，請進入本會網站 <https://m-data.org/alliance/>

各位舊雨新知大家好：

智慧穿戴裝置(Intelligent Wearable Device)具輕巧靈便、低耗能及智慧化等特色，近年來屢被用於與健康產業接合。然而在研發端，智慧型穿戴裝置設計者不自覺地落入先射箭再畫靶的迷思：過度追求裝置本身智慧化，忽略所欲解決問題與終極所欲服務之目的。

本聯盟冀希整合台灣大學醫療、物理治療、與生物力學等跨學科領域專家，從臨床視野(從專業立場提出使用者的unmet need)與創造使用者需求(從新科技引領新產業模式)角度出發，配合足踝整合資料庫，應用專業與大數據分析結果，以pull method傳遞傳統業者(鞋、襪、輔具製造商)正確的開發標的，協助業者開發具有原創思想的新產品；或是協助有興趣進入醫療產業的ICT科技公司，利用穿戴裝置收集的數據平台，輔以IOT與AI技術，創新一個嶄新的產品、服務或business model。

從產業面觀之，促成台灣兩大世界級產業-醫療業與科技業強強聯手；從人才面觀之，建構一平台讓台灣最優秀兩群專業人士-醫師和工程師跨界合作，一方面擺脫本土代工文化的宿命，向微笑曲線兩端移動。另一方面以上駟對下駟的戰略思維，切入國際少重視的足踝穿戴裝置。勾勒一幅智慧醫療的美好藍圖：透過日常必穿的足踝穿戴裝置的研究與發展；達到增進人類健康與福祉的願景。

我是科技部『足踝智慧穿戴裝置產學聯盟』的計畫主持人陳沛裕。產學聯盟已正式運作，希望能做好醫界、學界與產業間三者的橋樑與協作平台。

產學聯盟將不定期將每次活動都於網站公布，期盼大家的每一次蒞臨指導。

計畫主持人 陳沛裕

# 活動集錦

## 產學聯盟會址揭牌

本次獲得科技部『足踝智慧穿戴產學聯盟』計畫補助，並得到台大嚴慶齡工業研究中心同意，租用該大樓四樓 R407 室，作為本聯盟的計畫辦公室。

經籌備後，於 111 年 4 月 23 日進行辦公室揭牌儀式，因疫情影響，除計畫畫主人陳沛裕助理教授外，僅邀請貴賓：王崇禮教授、張維鈞先生、胡師賢先生、蘇瑛玫小姐及張貴珠小姐參加揭牌儀式。

## 2022 足踝智慧穿戴裝置學術研討會

為提供會員對於足踝相關的領域可以更深入的了解，本協會與科技部足踝智慧穿戴裝置產學聯盟一起舉辦『2022 足踝智慧穿戴裝置學術研討會』，會中除了醫學界的專業知識外，也希望以足踝醫學觀點，對於一般民眾似是而非的概念進行專業解說，另台灣足部資料庫多年彙整經驗的阿瘦實業股份有限公司，以學術研究的方法分析國人足部的特色。

研討會特邀請台灣足踝骨科醫學會創始理事長鄭裕民教授擔任座長，並邀請計畫主持人陳沛裕助理教授、台灣足踝穿戴裝置協會理事長王崇禮教授、阿瘦實業股份有限公司郭欣怡總經理及共同計畫主持人柴惠敏助理教授主講。



當日參與研討會的人員，除親自到場的 42 位，另有 10 位為線上參與，合計共有 52 位貴賓參與本次研討會，謝謝親自到場的朱位貴賓，不畏疫情與風雨，讓研討會能圓滿舉行，也謝謝線上參予的貴賓，讓研討會更增添光彩。



## 文章共賞

最近幾年慢跑已在國內外蔚為風潮，許多跑者喜歡穿人字拖鞋慢跑，尤其經過媒體報導，許多人爭相倣效。針對此現象，國外醫學界已多所探討，報章電視等也一再報導，反觀國內則少見專業討論與媒體披露。

於 2022 年 5 月 14 日本會成立大會後的研討會，特邀該協會創會理事長王崇禮教授就此議題發表專題演講，講題為「人字拖鞋與慢跑-足踝醫學的觀點」，演講內容請參考下面的 pdf 檔，直接閱讀。



### 2022 足踝智慧穿戴裝置技術研討會

日期: 民國 111 年 05 月 14 日(六) 時間: 下午 02:30~04:30  
地點: 集思台大會議中心 B1 崇開閣基匯廳

主辦單位: 科技部足踝智慧穿戴裝置產學聯盟  
協辦單位: 台灣足踝穿戴裝置協會

時間	議題與講者
14:30~15:00	講題: 鞋襪輔具在拇趾外翻的治療運用 講者: 台大醫學院骨科部陳沛裕助理教授
15:00~15:30	講題: 人字拖鞋與環境-足踝醫學的觀點 講者: 台大醫學院工業系王崇禮教授
15:30~16:00	講題: 大量足部量測與結果分析 講者: ASO阿瘦實業股份有限公司代表
16:00~16:30	講題: 足型與輔具 台大醫學院物理治療學系暨研究所柴惠敏助理教授

# 人字拖鞋與慢跑

~足踝醫學的觀點~

台灣足踝穿戴裝置協會理事長王崇禮 2022/05/20

近年來慢跑在國內外已形成一股風潮，從事慢跑人數與各項賽事也逐年增加。根據 2021 年一項研究顯示，非職業性慢跑者每年約有 50% 發生運動傷害，其中膝蓋受傷佔 27%，跟腱和小腿受傷佔 25%，作者呼籲跑者們要注意自身的訓練強度和跑步的生物力學，以避免或降低運動傷害發生(1)。而與此同時也有許多穿著人字拖鞋參加慢跑者，經媒體大肆報導，引起一些人爭相效尤，更有以穿人字拖慢跑為主題的網站設立。那麼到底穿人字拖慢跑好不好呢？本文試圖從足踝醫學的觀點來加以探討。

2004 年發表在《自然》(Nature)雜誌的一篇論文(2)指出：人類的演化之所以成為萬物之靈，主宰世界，除了有發達的大腦之外，具有直立步行的雙腳，能在地球表面從事耐力長跑，乃是人類勝出其他物種一項重要的因素。考古學現存人類雙腳直立步行的直接證據，存在大約 360 萬年前東非草原的化石上(圖 1A)。經過漫長的歲月之後，1969 年第一個人類的足跡烙印在月球表面(圖 1B)，美國太空人阿姆斯壯留下名言：「這是個人的一小步，人類的一大步。」從地球到月球，人類的足跡到底有何不同？最大的差別就在鞋子，360 萬年前的原始人類是不穿鞋的，現代人類是穿鞋的。



圖 1A



圖 1B

圖 1A：地球上發現的最古老的兩腳直立步行腳印，是原始人在坦桑尼亞 Laetoli 湖留下的足跡，距今約 360 萬年前。(圖片來源：<https://medium.com/thoughts-on-world-heritage/series-1-ancient-footprints-in-africa-1158c5a475a6>.2022 05 20 引)

圖 1B：1969/7/20，美國太空人阿姆斯壯在月球上留下第一個人類的足跡。

(圖片來源 <https://medium.com/thoughts-on-world-heritage/from-africa-to-the-moon-world-heritage-in-footprints-7d143a623dbb>.2022 05 20 引)

## 壹、人類為什麼要穿鞋子？

人類開始穿鞋子，推估大概從四萬年前開始。穿鞋最主要的目的：(一)保護足部。例如冰天雪地或者炎熱的夏天在冒煙的柏油路上，如果不穿鞋子幾乎很難在戶外走動；另外野外崎嶇不平的地面，或髒汗潮濕的地方，鞋子不僅可保護足部不受傷害，也可防止細菌或黴菌的感染。(二)穿鞋可以增加足部的舒適度，因為鞋底的緩衝與避震效果，使我們足部在走路或跑步時，撞擊地面的衝擊力道減少，足底單位面積受力降低。(三)改善足部的姿勢，透過鞋子的足弓(arch support)和鞋跟的後包(counter)，可以某種程度改變我們走路的姿勢，並限制一些過多的旋轉。(四)有些鞋子具有治療的功能，例如經過特殊設計的鞋

子可以治療或預防糖尿病人足部潰瘍。(五)身體意象的營造，鞋子也是一項妝點藝術的重要元素，藉以表達個人的時尚宣言。(六)社交禮儀之要求與社經地位之表徵，例如在地中海沿岸地區的漁民，白天赤腳出海捕魚，晚上收工回來梳洗之後，換上光鮮亮麗的衣服和鞋子去參加派對。

## 貳、人字拖與其他鞋子有何不同？

### 一、人字拖對足部的包覆較少

一般的鞋子對足部的包覆較好，當步行過程中足部彎曲時，足背的力量(Fd)會帶動鞋子跟著做一彎曲的動作，因而腳與鞋子的動作是一體的(圖 2A)。人字拖的結構比較簡單，只利用一人字形的細長帶子穿過第一、二趾之間將鞋底固定在足背處。所以足部的運動與人字拖的運動是分開的，足部彎曲時足跟會離開人字拖(圖 2B)。為將人字拖固定在腳上，足部的屈趾肌肉(toe flexors)必須收縮去抓住拖鞋，這些基本的差異就改變了我們行走或跑步的步態。有人形容騎機車跟開車的風險比較，用了一個通俗的說法：「開車是鐵包人，騎機車是人包鐵。」這裡有點類似的概念，一般鞋子是鞋包腳，穿人字拖就像是腳包鞋。「人字拖並不像大多數鞋子那樣包覆固定在腳上，而是我們足部的肌肉要用力來固定它們。」(3)



圖 2A

圖 2B

圖 2A：足背彎曲時，力量(Fd)會帶動鞋子同時彎曲。

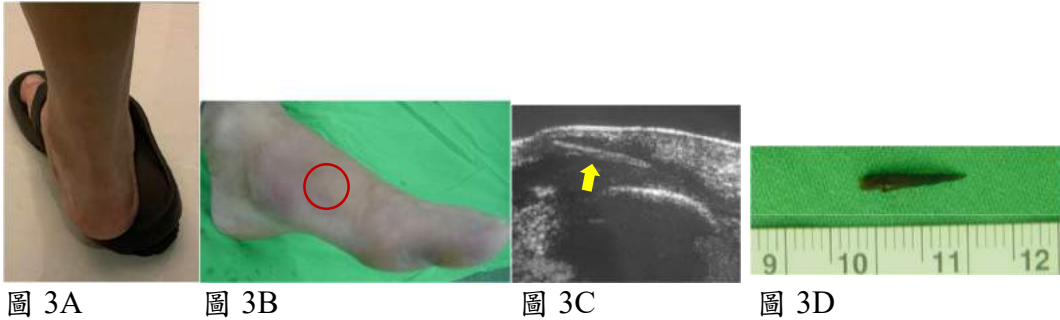
(取材自 Disorders of the Foot and Ankle, Melvin H. Jahss 1991。)

圖 2B：人字拖因無鞋面包覆，鞋子不隨足背彎曲，足跟離開鞋底。

俗話說「一種米養百種人」，美國阿拉巴馬州 Auburn 大學校園內許多師生喜歡穿人字拖，他們是「一種人字拖穿在百種人身上」(one size fit all mentality)，所以該校做了一些生物力學的研究，研究的結果顯示：與赤腳相比，穿人字拖走路時小腿的脛前肌(anterior tibial muscle)需要比較用力，所以結論說：人字拖似乎屬於追求極簡主義鞋類的概念，穿著人字拖走路的步態遠非正常，人字拖並非鞋類的最佳選擇(4)。其他機構的研究也顯示：穿人字拖不管大人或小孩，都會讓走路時的步幅變短(5)，其原因可能是腳必須用力去固定人字拖，加上人字拖本身質量較輕，使腳的動量減少。

人字拖因為對腳的包覆較少，當踩到不平的路面時足踝翻轉，人字拖沒有鞋筒的保護，不僅容易發生足踝扭傷，撕裂踝關節外側韌帶，嚴重時甚至發生骨折。另一方面腳容易在人字拖上滑動，尤其是大小尺寸不合時，有時容易踩到拖鞋的邊緣而受傷(圖 3A)。一位病患穿人字拖到花園整理花木，覺得腳部被東西刺到，當下也沒太在意，但幾個禮拜過去，傷口依舊不好(圖 3B)，一直感覺疼痛。到醫院就診時超音波檢查發現皮下有一細長型尖銳影像(圖 3C)，研判

是異物刺入所致。手術取出才發現異物乃是花園裡的小樹枝(圖 3D)，手術後傷口順利癒合，疼痛也消失了。



- 圖 3A：人字拖固定性差，有時候腳跟會滑動，踩到鞋底邊緣易受傷。  
圖 3B：病人足部的穿刺傷痕久久不能癒合。  
圖 3C：超音波檢查發現皮下有一細長型尖銳影像(如箭頭所指)。  
圖 3D：手術取出物，長 1.3 公分。

另外穿人字拖太久，大腳趾與第二腳趾夾腳處因長期與人字拖的鞋帶摩擦，發生水泡或破皮也是常見的情形(圖 4A)。穿襪子或許好一點，但水泡破皮仍可能發生，尤其是有些人前足部的旋轉角度與人字拖鞋帶角度不合時，更容易發生。而人字拖穿久之後，鞋帶斷裂也是時有所聞的事(圖 4B)，若發生在慢跑途中或在野外，一時找不到救援，也會造成危險與不便。而腳趾頭因為沒有鞋子的包覆，去踢到東西或被墜落物打到，導致腳趾或指甲受傷的機會當然也就相對增高。



- 圖 4A：第二趾基部起水泡。  
(圖片來源:<https://www.offexploring.com/dan-and-fay/albums/mae-hong-son-loop/8678426.2022 05 20 引>)  
圖 4B：人字拖鞋帶斷裂。  
(圖片來源:<https://onestep4ward.com/tuesdays-travel-rant-flip-flopsbreaking/>. 2022 05 20 引)

## 二、人字拖的鞋底比較單薄

我們在走路或跑步時，足跟撞擊地面的力量與行進速度有關。一般走路速度時，足部撞擊地面的力量大約是我們體重的 1.25 倍。也就是說 70 公斤體重的人走路時每一步的足部撞擊地面力量為 84 公斤。當快速跑步，例如短跑時，撞擊力量會增加到體重的三倍，也就是 210 公斤。這些撞擊力量，累積之後就成為慢跑者足部、小腿、膝關節、大腿甚至背部疼痛的主要成因。所以現在很多運動鞋的鞋底一般都有兩公分以上厚度，使用 EVA 或 PU 材質，許多鞋款還加上氣墊。其目的就像在鞋底加上一彈簧(圖 5A)，藉由彈簧的避震效果，延長鞋跟碰地時減速的時間，降低碰撞的力量。而運動鞋在慢跑約 800 公里後，其鞋底的避震效果會降低 30% 左右，這就是該考慮更換運動鞋的時候了。反觀一般人字拖的鞋底較單薄，慢跑時撞擊地板的速度比起運動鞋明顯加快(6)。利用

鞋內的壓力量測系統分析，穿人字拖時鞋底承受的壓力峰值明顯高於運動鞋(7)。對足部反覆撞擊的結果，累積之後有人會發生疲乏性骨折。下肢的疲乏性骨折最容易發生於脛骨，其次是蹠骨(8)，最常見於第二第三蹠骨(圖 5B)。

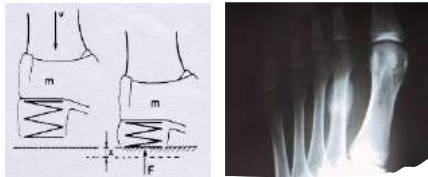


圖 5A

圖 5B

圖 5A：鞋底作用就像彈簧，藉由彈簧的避震效果，降低足跟碰撞的力量。

(取材自 Disorders of the Foot and Ankle, Melvin H. Jahss 1991。)

圖 5B：第二蹠骨疲乏性骨折，受傷兩星期後 X 光片可看到骨痂(callus)形成。

至於其他的生物力學研究也發現穿人字拖不僅脛前肌在跑步時比較用力，踝關節的背曲角度也比較大(9)。脛骨前肌位於小腿脛骨之前(圖 6A)，在慢跑時當足跟撞擊地面，地板反作用力向上的反作用力，透過踝關節的支點(圖 A 之紅點)產生翹翹板作用，前腳部會產生向下拍擊的力量，此時脛前肌必須收縮來達到減速的作用，以免前足部因用力拍打地面而產生疼痛或傷害。當我們穿鞋時，先碰地的是鞋跟的最後緣(圖 6B)，產生地板反作用力  $F$ ，作用發力生點到踝關節中心的垂直距離也就是力矩  $a$ 。此時前足向下轉動力量就等於  $F \times a$ 。如果我們將鞋後跟削成一斜面，讓鞋後跟著地時，與地板的碰觸點向前移，來減少力矩  $a$ ，就可以減少整體前足向下的力量，以降低脛前肌在跑步時的工作負擔(圖 6C)。這在許多的運動鞋都有類似的後跟設計(圖 6D)，人字拖因鞋底較薄，大多沒有這種設計，所以脛前肌在慢跑時必須比較用力。

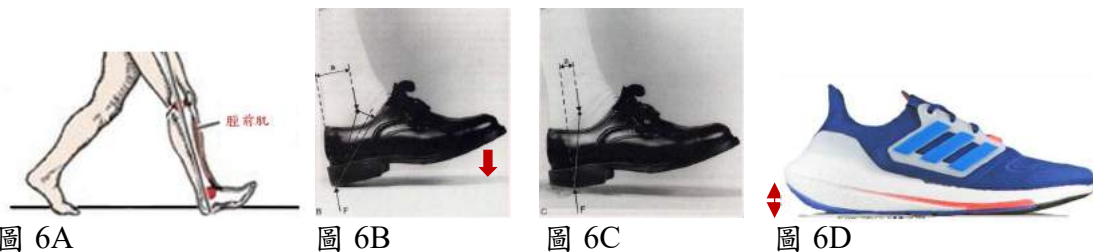


圖 6A

圖 6B

圖 6C

圖 6D

圖 6A：脛前肌位於小腿脛骨前方，在足跟著地時會收縮，以防止前足撞擊地面力量過大。(修改自圖片 <https://quizlet.com/156109017/the-gait-cycle-flash-cards/> 2022 05 20)

圖 6B：鞋跟碰地時，產生地面向上的反作用力( $F$ )，與踝關節旋轉中心的垂直距離( $a$ )，也就是力臂，前足產生一個向下的力矩(紅色箭號) ( $Torque$ ) =  $F \times a$ 。

圖 6C：若將鞋底削成一斜面，讓著地接觸點向前移動，則可縮短力臂  $a$ ，進而降低著地時前足向下的力矩，減輕脛前肌的工作負荷。

(取材自 Disorders of the Foot and Ankle, Melvin H. Jahss 1991。)

圖 6D：現在很多運動鞋的後跟部都有斜面的設計。

(圖片來源：<https://www.solereview.com/release-date-calendar-for-running-shoes/> 2022 05 20 引)

人字拖的鞋底較單薄，易為地面尖銳物所刺穿，如圖乃一病患因腳底疼痛半年到門診就醫，超音波檢查發現腳底軟組織中有高回音塊狀物(圖 7A)，包在低迴音的纖維組織中，杜普勒超音波發現周邊有少許血管形成(圖 7B)，研判是體內的異物所致，經開刀取出原來是拖鞋繫帶的釦子。病人回想當初確曾因

穿拖鞋被釘子從鞋底刺穿腳底而受傷，皮膚傷口癒合後卻一直感到疼痛，現在才恍然大悟刺穿的釘子將拖鞋扣子刺進了體內，而造成症狀。



圖 7A

圖 7B

圖 7C

圖 7A：超音波檢查發現腳底軟組織中有高回音塊狀物(箭號)，被低回音的結締組織所包圍。

圖 7B：彩色超音波發現結締組織中有少量血管，代表已有一段時日，周邊纖維已組織化。

圖 7C：取出的異物為拖鞋繫帶的釦子，其外觀與超音波所見一致。

### 三、人字拖缺乏足弓與足跟杯支撐

一般人字拖鞋底是平的，沒有中足部的足弓支撐與足跟處的杯狀支撐(圖 8A)。有研究比較兩種不同構造的人字拖，發現鞋底較厚、具有足弓與足跟杯，還有鞋帶較寬的人字拖(圖 8B)比一般陽春的人字拖，一方面可降低足底承受的壓力，另一方面也可以減少大拇趾抓握拖鞋的力量(10)。穿無足弓的人字拖慢跑時，在腳跟著地時踝關節旋前(pronate)的角度較大(圖 8C)，也就比較費力，尤其對扁平足的人來說也是比較不利的。扁平足的人小腿比較內轉(internal rotated)，因而對本身即有髂胫束症候群(iliotibial band syndrome)的病人也建議不要穿人字拖、尤其是平底的人字拖慢跑。



圖 8A

圖 8B

圖 8C

圖 8A：一般陽春型平底的人字拖。

圖 8B：結構化的人字拖，包括鞋底較厚，具有足弓與足跟杯，還有較寬的鞋帶。

(取材自 May 2013, Footwear Science 5(2):111-119)

圖 8C：沒有足弓的鞋子，在慢跑時踝關節的旋前(pronate)的角度較大。

(修改自圖片 [https://www.runningwarehouse.com/learningcenter/gear\\_guides/footwear/pronation.html](https://www.runningwarehouse.com/learningcenter/gear_guides/footwear/pronation.html) 2022 05 20)

美國足踝外科醫學會在 2007 年的一篇論文指出：流行的人字拖與年輕人腳跟痛比率的上升是息息相關的(11)，一位醫師說：「我們在 15 至 25 歲的患者中看到的足跟痛的個案比以往任何時候都多，過去這一族群通常不會有這些問題。」、「一個主要因素是這些青少年每天都穿著鞋底薄如紙的人字拖涼鞋上學。人字拖沒有足弓支撐，會加重腳部的異常生物力學作用，最終導致疼痛和發炎。」2019 年 11 月紐約

時報在一篇標題為「為什麼跑者不該穿人字拖」的報導中提到，對一位馬里蘭州足科醫師來說，每年的 8、9 月不僅僅是從夏季過渡到秋季的交接季節，也是每年的「足底筋膜炎季節」，因為許多人喜歡在這段期間穿人字拖。(12)

#### 四、人字拖沒有鞋頭翹度(toe spring)

所謂鞋頭翹度是指一般鞋子的設計，在鞋子的前端都會有向上翹起約 15 度的設計(圖 9)，根據 2020 年一篇《自然》雜誌(*Nature*)的論文，鞋頭翹度的確能夠降低我們在走路或慢跑時足部肌肉的用力。鞋頭翹度主要透過改變蹠趾關節的總工作量來改變腳部的生物力學，從而減少內在足部肌肉所需的工作量(13)。最近流行的碳纖維板跑鞋也強調這部分的功能，根據研究，透過鞋底弧形硬板所形成的翹翹板效應，估計能提升長跑成績表現 2-6%(圖 10) (14)。而人字拖鞋底一般較薄，也比較軟，通常無法達到這種翹翹板效應的要求。

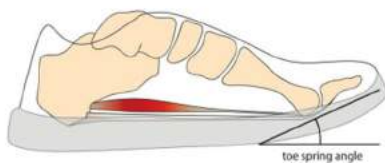


圖 9：謂鞋頭翹度(toe spring)是指鞋子前端向上翹起的設計，幾個世紀以來一直是鞋類設計的普遍特徵。(取材自 *Nature*, 2020.)

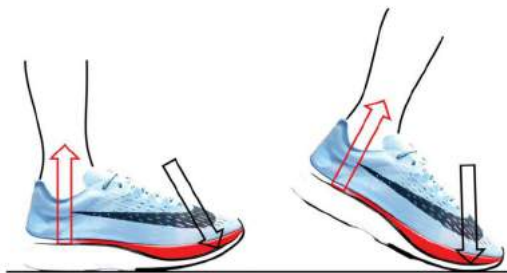


圖 10：跑步者本身的力量向下施加在鞋前部(黑色箭頭)，地板的反作用力向上施加在鞋跟處(紅色箭頭)，完成步態週期中站立期(圖左)與推進期(圖右)的蹠蹠板效應。(取材自 *Footwear Science* 17 Jun 2020.)

1960 年，衣索比亞的阿貝貝在羅馬奧運的馬拉松比賽以 2 小時 15 分 16 秒的成績獲得金牌，令人驚訝的是他是打赤腳跑完全程的。四年之後 1964 年他在東京奧運蟬聯馬拉松冠軍，成績進步到 2 小時 12 分 11 秒，不同的是他這次換上了運動鞋。而同樣也是蟬連 2016 年與 2021 年兩屆奧林匹克運動會馬拉松比賽金牌的肯亞選手 Eliud Kipchoge，兩次的成績分別是 2 小時 8 分 44 秒與 2 小時 8 分 38 秒，更令人驚訝的是他在 2021 年於維也納的一場非正式的比賽中創下 1 小時 59 分 40 秒的空前紀錄，當然 Eliud Kipchoge 都是穿著運動鞋比賽的，在他 sub-2 hour 馬拉松甚至穿的是 Nike 的碳纖維版運動鞋，所以經驗跟學理在在證明運動鞋還是慢跑的第一選擇。

以前的生活比較貧苦，對穿衣服有句順口溜說：「新三年，舊三年，縫縫補補又三年。」現在社會富裕了，流行的風潮反而是將新的衣服給磨舊剪破，這並非對錯的問題，而是觀點的問題，箇中差異存在於我們到底從甚麼角度立場來看這些現象？是從實用(function)的觀點？還是從時尚(fashion)的觀點？類



似的情況也適用在我們談論的人字拖，沒有鞋子穿的人想盡辦法穿人字拖(圖 11A)，跟富裕社會裡的人穿人字拖(圖 11B)，絕對不是相同的思維邏輯。客觀來說，足踝醫學角度的觀察比較偏重實用性，至於穿人字拖的社會心理學、個人妝點藝術與時尚宣言的主張，則不在本文討論範圍之內。



圖 11A



圖 11B

圖 11A：用廢棄寶特瓶拼製的人字拖

(圖片來源: <https://kknews.cc/zh-tw/news/6oojm2m.html> 2022 05 20 引)

圖 11B：現代化時尚的人字拖

(圖片來源: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2220992/Flip-flop-guy-sets-world-record-running-26-mile-marathon-sandals.html> 2022 05 20 引)

## 參、結語

無論您是走路還是跑步，鞋具的最佳選擇還是運動鞋，它能夠為您提供所有支撐和舒適感。如果您要在適當的場合(如海灘或三溫暖)穿人字拖，請選擇由天然材料或皮革製成的拖鞋。天然材料一則對您的皮膚比較安全，再則較厚的材質還可以為您提供一點足部支撐力。如果您真的喜歡人字拖的裝扮造型或其輕盈透氣的感覺，那麼您可考慮選擇一雙矯正型涼鞋(圖 12)，因為它們通常除了較好的支撐和塑形的鞋底外，腳後跟和腳背也常有包覆。是否還有其他的替代方案? 建議請找具有以下條件的鞋：

1. 鞋面較多的繫帶或全足包覆。
2. 鞋底有正確彎曲度並使用堅固的材質。
3. 底面有適度的支撐，包括足弓、後跟和腳踝。
4. 合適的尺寸。



圖 12 矯正型涼鞋

(圖片來源: [https://www.amazon.com/-/zh\\_TW/Hot-Sale-Cheap/dp/B095NL7L9X](https://www.amazon.com/-/zh_TW/Hot-Sale-Cheap/dp/B095NL7L9X) 2022 05 20 引)

## 參考資料

1. Running-related injuries among recreational runners. Jonatan Jungmalm, 2021.
2. Endurance running and the evolution of Homo. Nature 2004 Nov.

3. Yara S. Skip the flip-flops. *Forbes*. Available at: [http://www.forbes.com/2006/05/03/flipflop-foot-problems\\_cx\\_sy\\_0504htow.html](http://www.forbes.com/2006/05/03/flipflop-foot-problems_cx_sy_0504htow.html). Accessed September 1, 2010.
4. Flip-flops: Fashionable but functionally flawed. *Lower Extremity Review*, september, 2010.
5. Influence of thong flip-flops on running kinematics in preschoolers. Auburn University 05 June 2014.
6. A mechanical protocol to replicate impact in walking footwear. *Gait & Posture*, 02 Feb 2014, 40(1):26-31
7. Computerized analysis of plantar pressure variation in flip-flops, athletic shoes, and bare feet. *J Am Podiatr Med Asso.* Sep-Oct 2008;98(5):374-8
8. Common Stress Fractures. *American Family Physician*, October 15 2003.
9. Does flip-flop style footwear modify ankle biomechanics and foot loading patterns? *Journal of Foot and Ankle Research* volume 7, Article number: 40 (2014)
10. A comparison of plantar pressures in a standard flip-flop and a FitFlop using bespoke pressure insoles. *May 2013 Footwear Science* 5(2):111-119
11. Popular Flip-flop Sandals Linked To Rising Youth Heel Pain Rate. *American Colledge of Foot and Ankle Surgeons.* 8/17/2007
12. Why Runners Shouldn't Wear Flip-Flops. May 11, 2019 *The New York Times*.
13. Effect of the upward curvature of toe springs on walking biomechanics in humans. *Nature*, 2020
14. Effects of running shoe construction on performance in long distance running. *Footwear Science* 17 Jun 2020.