

# 教練/導師：黃德誠



**Standard Chartered  
Hong Kong Marathon**  
渣打香港馬拉松

# CityU Delegation Running Clinic

# 跑步的技術



# 跑步的技術

1. 身體姿勢
2. 擺臂動作
3. 腿部動作
4. 呼吸
5. 跑步的力學
6. 常見錯誤及改善方法



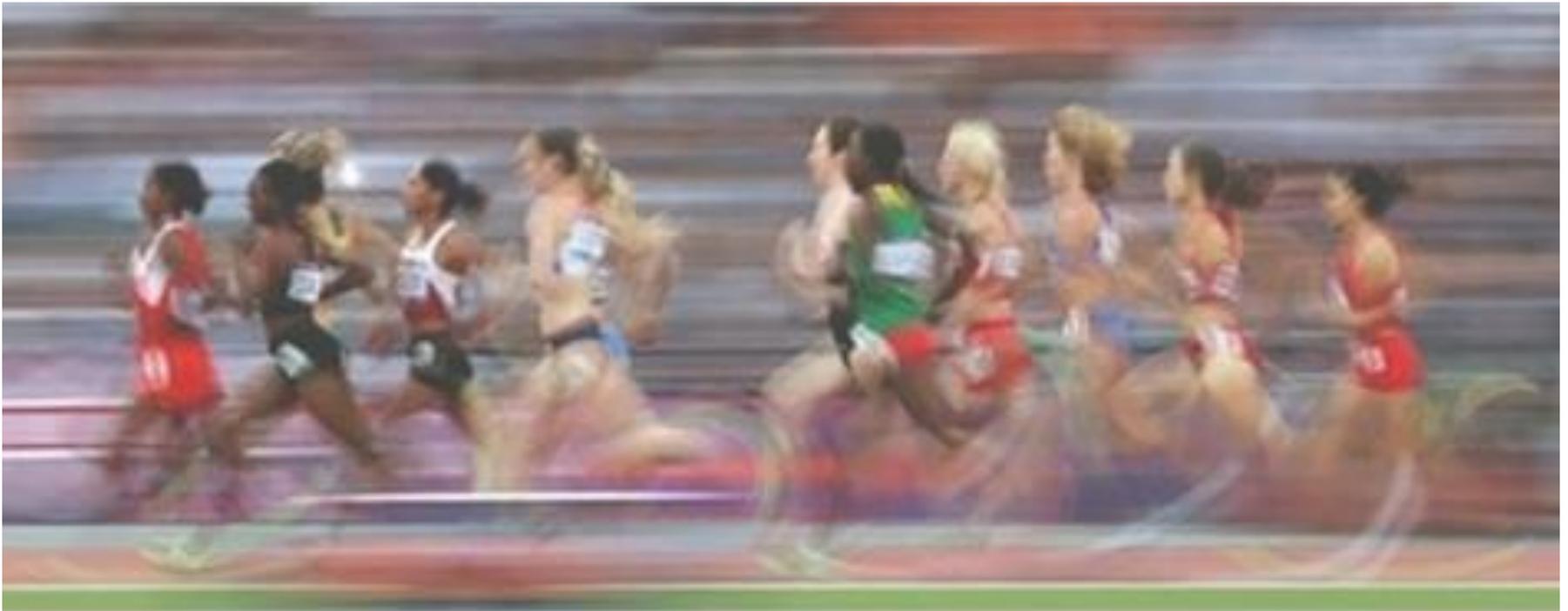
# 跑步需要學習嗎？

- 傳說**佛陀**誕生時，在**不需要**人**扶持**之下，就可以**向四方各走七步**，然後一手指天，一手指地，**說出「天上天下，唯我獨尊」**。**你也可以嗎？**



# 跑步也是一種技能

- 從**肌動學習**（motor learning）方面看，跑步屬於**粗肌動連續技能**（gross motor continuous skill），也就是以**大肌肉**為主，**不斷重複**動作的一種運動。



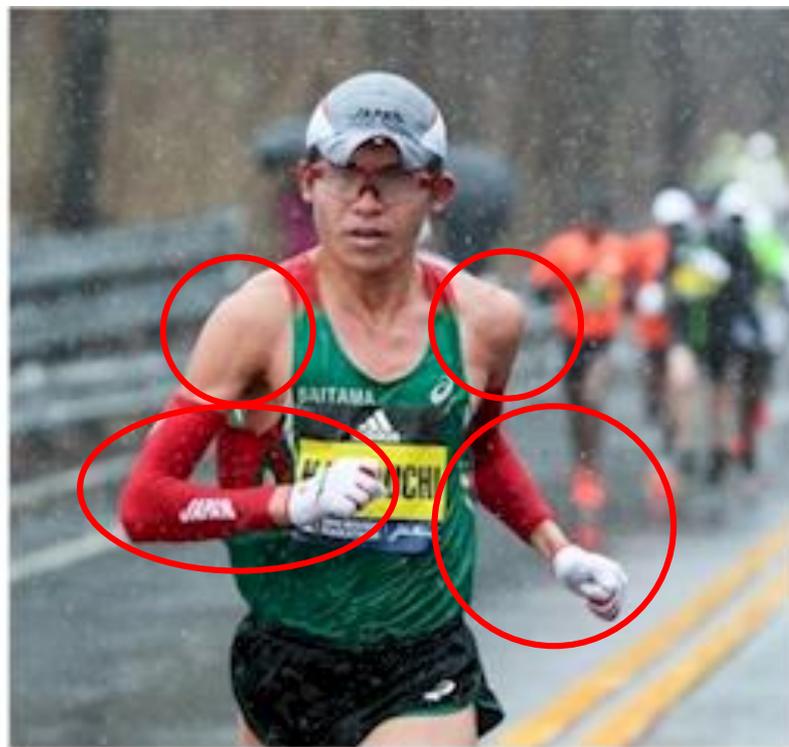
# 跑步也是一種技能

- 在**技能學習**的**初期**，通常是透過**示範**及**模仿**進行。
- **示範**及**模仿**的**對像**：
  - 父母
  - 兄弟姊妹
  - 師長
  - 同學、朋輩
  - 教練
  - 隊友
  - 精英運動員



# 你有跑步的模仿對象嗎？

- **安藤友香**（2:21:36）和**川內優輝**（2:08:14）都是頂尖的馬拉松長跑選手，但他們的跑姿卻...



# 你有跑步的模仿對像嗎？

- 有**捷克火車頭**之稱的 **Emil Zatopek**，是至今唯一能在**同一屆**奪得**奧運** 5000米、10000米及馬拉松**冠軍**的運動員，但他的跑姿也是 ...



# 優秀長跑技術的共通點

(以10,000米為例)

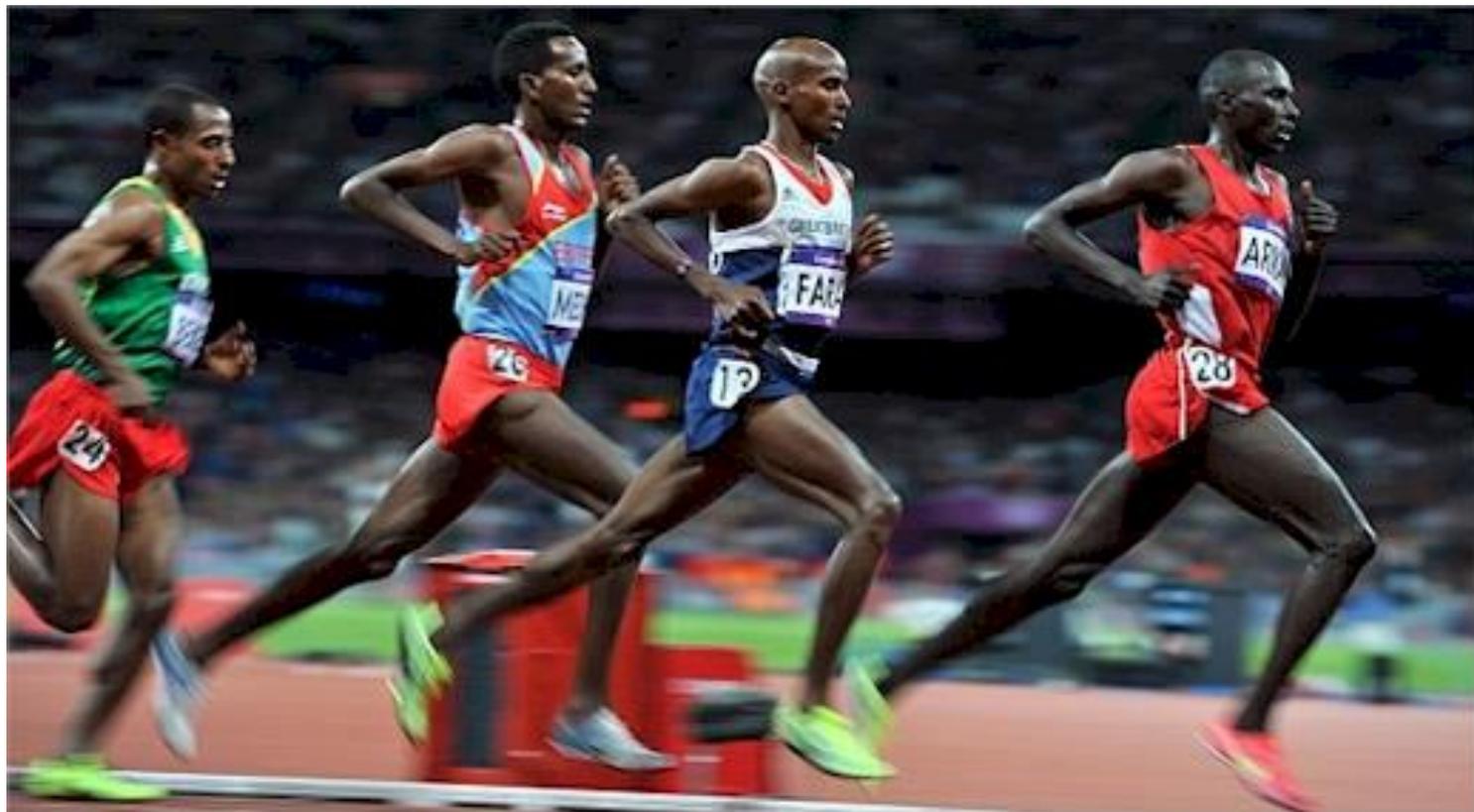
- **頭部**與**軀幹**成**一直線**。
- **上身**「**相對**」**挺直**，最多只有「**極**」**輕微**的**前傾**。



# 優秀長跑技術的共通點

(以10,000米為例)

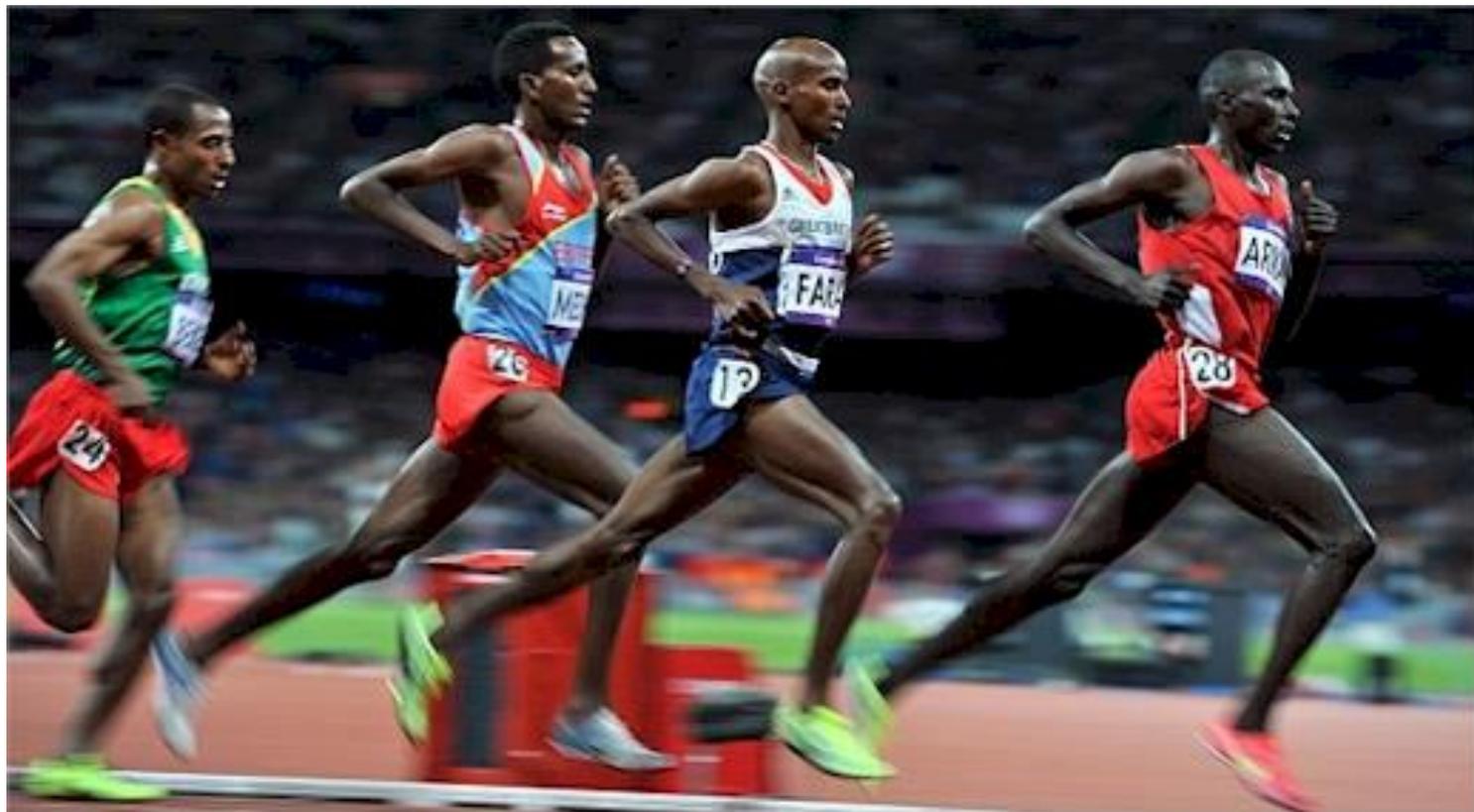
- 全程跑起上來都很**輕鬆自然**（速度其實很快，接近1:06至1:10一圈）和有**節奏感**。



# 優秀長跑技術的共通點

(以10,000米為例)

- 手肘在擺臂過程中的角度絕少超過 90度。
- 以肩關節為軸擺動手臂，擺臂動作的幅度很少。



# 優秀長跑技術的共通點

(以10,000米為例)

- 從正面觀察時，**手臂**是向著**身體**的**縱軸擺動**，但卻**沒有超過縱軸**而做成上身過分扭動。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

5000 m Final– 13'41.66

## 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

5000 m Final– 13'41.66

## 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

5000 m Final– 13'41.66

## 身體姿勢

- 身體正直或稍前傾。
- 頭部自然，眼平視。
- 面部和頸部肌肉要放鬆。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 後蹬與前擺

- 當擺動腿通過身體垂直部位向前擺動時，支撐腿先伸展髖關節，再「順勢」伸展膝關節和踝關節。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 後蹬與前擺

- 當擺動腿通過身體垂直部位向前擺動時，支撐腿先伸展髖關節，再「順勢」伸展膝關節和踝關節。



# Mo Farah – London Olympics 2012

5000 m Final– 13'41.66



後蹬與前擺

- 最後用腳趾蹬離地面。

# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 後蹬與前擺

- 在擺動腿前擺的過程中，小腿要放鬆並自然下垂。
- 後蹬結束時，支撐腿近乎伸直或完全伸直。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66



騰空

• 支撐腿蹬離地面後，其小腿亦迅速向大腿靠攏，形成大、小腿邊折疊邊前擺的動作。

# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

騰空

• 支撐腿蹬離地面後，其小腿亦迅速向大腿靠攏，形成大、小腿邊折疊邊前擺的動作。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

騰空

- 同時，擺動腿以髖關節為軸，積極下壓，膝關節放鬆，小腿自然向下伸展，準備著地。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

騰空

- 同時，擺動腿以髖關節為軸，積極下壓，膝關節放鬆，小腿自然向下伸展，準備著地。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 著地緩衝

- 著地位置約在身體重心投  
影點前的15至30厘米內。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 著地緩衝

- 可以用**前腳掌**著地**過渡**到**全腳掌**，亦可以用**全腳掌**著地。

（腳著地的技術取決於運動員的訓練程度、跑的速度、與個人特點等。）



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 著地緩衝

- 腳著地後，**支撐腿迅速彎屈**進行緩衝。

- 這時，**擺動腿**亦以大、小**腿折疊**的姿勢**迅速向前擺動**。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 著地緩衝

- 腳著地後，**支撐腿迅速彎屈**進行緩衝。

- 這時，**擺動腿**亦以大、小**腿折疊**的姿勢**迅速向前擺動**。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 著地緩衝

- 腳著地後，**支撐腿迅速彎屈**進行緩衝。

- 這時，**擺動腿**亦以大、小**腿折疊**的姿勢**迅速向前擺動**。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 擺臂動作

- 輕握雙拳，姆指放在食指上。

- 肘關節彎曲成90度左右，以肩為軸前後自然擺動。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 擺臂動作

- 輕握雙拳，姆指放在食指上。

- 肘關節彎曲成90度左右，以肩為軸前後自然擺動。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66

### 擺臂動作

- 輕握雙拳，姆指放在食指上。

- 肘關節彎曲成90度左右，以肩為軸前後自然擺動。



# Mo Farah – London Olympics 2012

## 5000 m Final– 13'41.66



### 擺臂動作

- 當**手臂**擺到**軀幹**的**垂直部**位時，**肘關節**的**角度**可**大**一些，使**肌肉**得到短時間的**放鬆**。

# 中長跑概述

- 「中長跑」是指 **800 米及以上**的徑賽項目。
  - **800 米及 1500 米**屬**中距離跑**，
  - **3000 米及以上**的項目屬**長距離跑**。
  - 所以**10公里、半馬及全馬**賽事均屬於**長距離跑**。



# 中長跑的技術特點

- 盡可能**減少體力消耗**，**維持既定跑速**。
  - **避免**無謂的**肌肉緊張**，從而**更有效**地**使用能量**。
    - 正在進行「**等長收縮**」（靜態收縮）的肌肉也在消耗能量。
  - **跑步時的能量消耗概況**
    - **推動身體向前**、**支撐身體**、**擺動雙腿**共用上**約 90%**的能量消耗（Wardipp 與 Kram，2007）。
    - **平衡身體**用上**約 2%**（Arrellano 與 Kram，2012）。
    - **擺手**比**不擺手**可**節省約 4%**的能量消耗（Arrellano 與 Kram，2011）。
      - 更有效**平衡兩腿擺動**時的**角動量**和**加強**向**地面用力**的效果。

# 中長跑的技術特點

## 主要技術重點

- 要跑得**輕鬆協調**
  - 身體**重心平穩**
  - **直線性強**
  - 有**良好的節奏**
  - 還要盡量**提高肌肉用力**和**放鬆**的能力
- 
- 中長跑各個項目的技術**基本相同**，但跑的**距離越長**
    - **步長越短**，**後蹬的用力程度**也越**小**。
    - **騰空時間**與**支撐時間**的**比值**也相對地**小**。

# 跑步的力學

- **跑步**（包括短跑項目）是**循環**的動作，當中包括兩個主要階段：
  - **支撐階段**（1, 6-7, 13-14）
  - **非支撐階段**（2-5, 8-12）



# 跑步的力學

## 支撐階段

- 包括**著地**（支撐階段前期）和**蹬地**（支撐階段後期）**兩個**階段。
- 由腳**著地**一刻開始，直至運動員**同一腿**的**腳部**（腳趾）**離開地面**為止。



# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

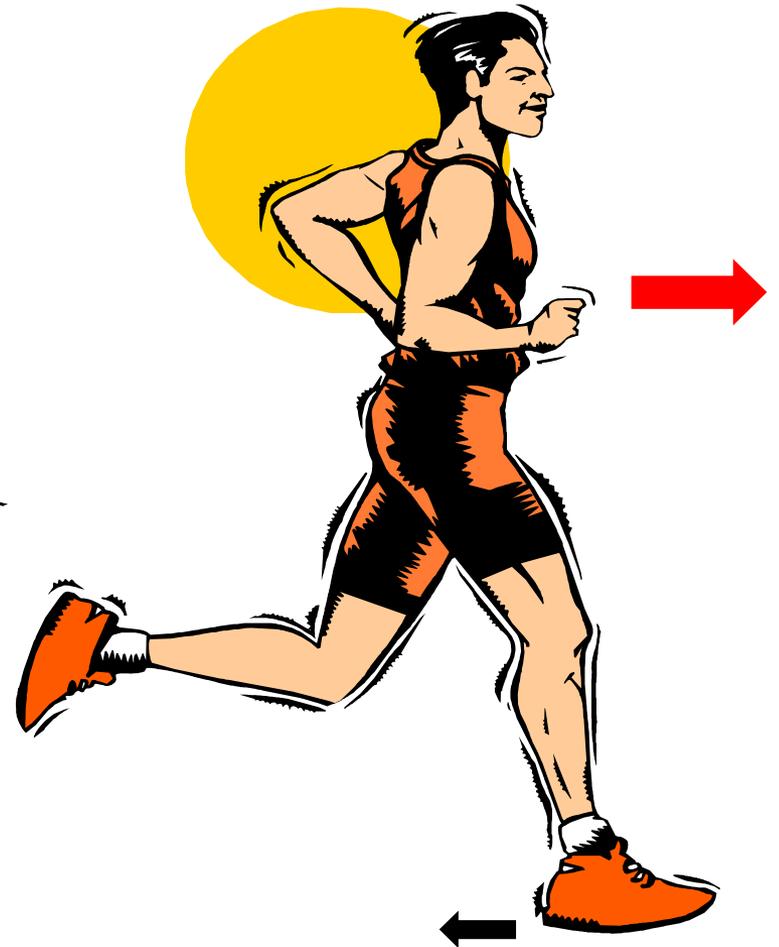
- **著地**是最具爭議的跑步技術環節之一。
- **Lieberman 等（2010）**：一般有三種**著地**的方式。
  - **腳跟先著地**（rear-foot strike，**RFS**）
  - **腳掌和腳跟同時著地**（mid-foot strike，**MFS**）
  - **腳掌先著地**（forefoot strike，**FFS**）



# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- 有些人主張應該以**腳跟先著地**，然後**滾動**至**腳前掌**，再以**腳趾**蹬離地面。
- 但這種著地方法會**降低**了向前的**動量**（momentum）。
  - **腳跟先著地**的人，腿部通常都會**過度**前伸，**著地**時產生了**剎停**（braking）的效果。  
**速度** = 
  - 這種著地方式亦會**延長**了足部接觸地面的時間。



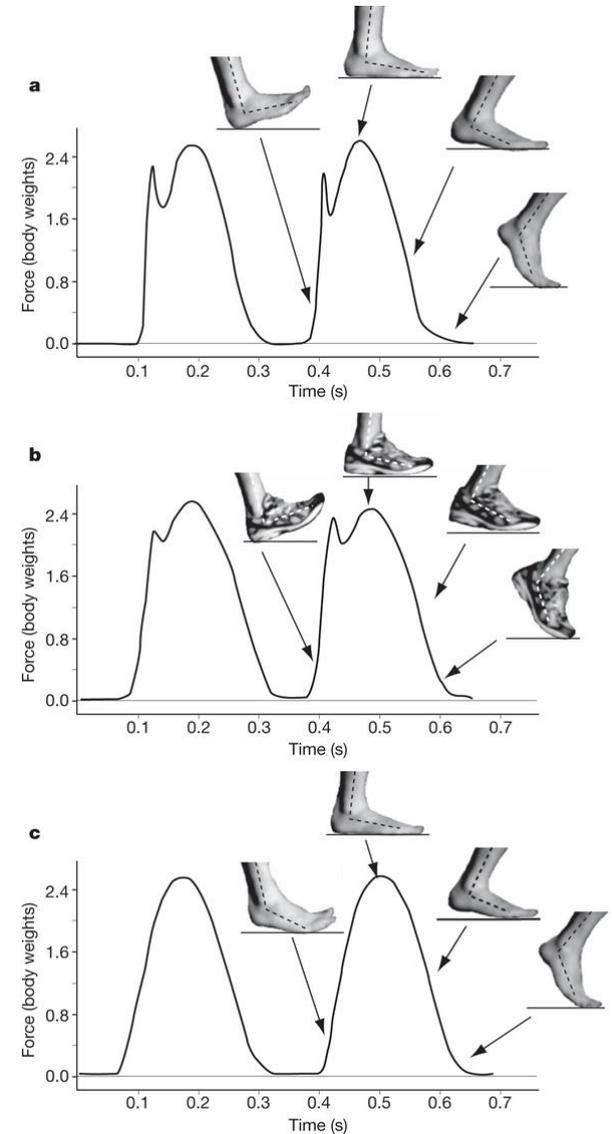
# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- **Lieberman 等（2010）**

- 不論是**穿鞋**或**赤足跑**，如果以**腳跟先著地**，便要**反復應對**來自地面**垂直反作用力**形成的**短暫衝擊力**。

- 相當於**體重**的 **1.5 至 3 倍**。
- 增加跑步受傷，特別是**脛骨應力性骨折**和**腳底筋膜炎**的機會。

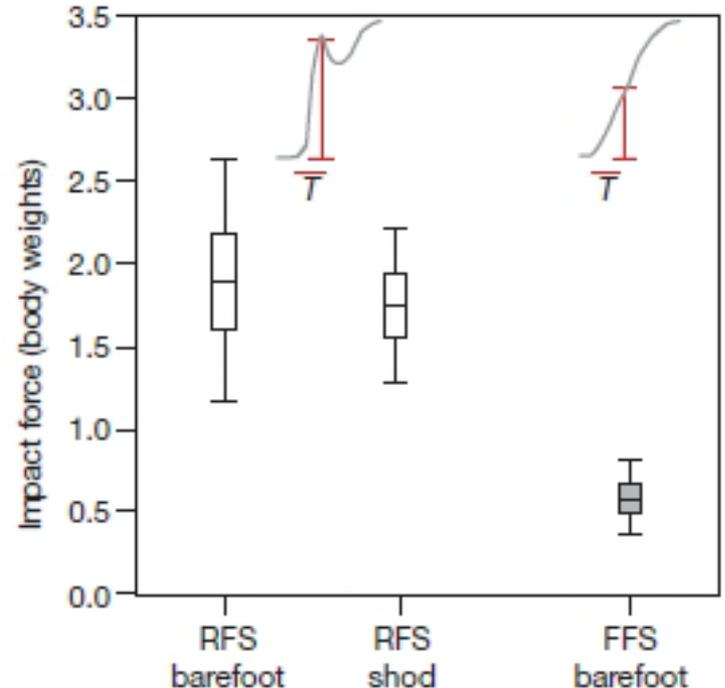


# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

### • Lieberman 等（2010）

- 若果以**腳掌先著地**，就算是**赤足跑**，都**不需要**應對類似的**衝擊力**。
  - 在**相同速度**之下，**腳掌先著地**要承受的衝擊力比**腳跟先著地**要**少 3 倍**。
- 有關**赤足跑**、**穿鞋跑**、**腳跟先著地**、**腳掌先著地**要承受**衝擊力**之比較，請參閱《**跑步的裝備**》。



# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- **較合理**的著地方法應該是以**腳前掌**（外側）先著地，然後**過渡**至**全腳觸地**。腳著地後亦應該繼續**向後**移動。
  - 藉此緩衝部分腳著地時因地心吸力所產生的撞擊力。
  - 亦可讓腳部的**軟組織**儲存著地時收集得來的能量。



# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- **Nett (1964)**

- 當跑的距離增長時，速度會相應變慢，腳著地的部位也會**向腳跟**方向**後移**。（**注意：並不是**轉為**腳跟先著地**。）



# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- 以**腳前掌先著地**並不代表不許讓**腳跟**觸地。
- 就算是**短跑運動員**（包括頂級運動員），大部分著地後**腳跟都會**觸及地面（只是時間非常短暫）。



Usain Bolt – London Olympics 2012 100 m Final – 9.63”

# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- **Payne (1983)**

- 在 18 個參與 200 米或以下距離賽事的國際級短跑運動員之中，只有一個的腳跟是不接觸地面。
- 在另一組共有 41 個從事 400 米至 1500 米賽事的國際級運動員之中，亦只有 6 個是採用腳跟不接觸地的技術。



**Rudisha – London Olympics 2012 800 m Final World Record – 1'40.91"**

# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- 無論是短跑還是中長跑運動員，都**不應刻意禁止腳跟**著地。
- **Deshon 與 Nelson (1964)**
  - 良好跑步效能之其中一個特點，就是運動員腳**著地**的**位置**，應該**盡量接近**身體**重心**在**地上**的**投影點**。



# 跑步的力學

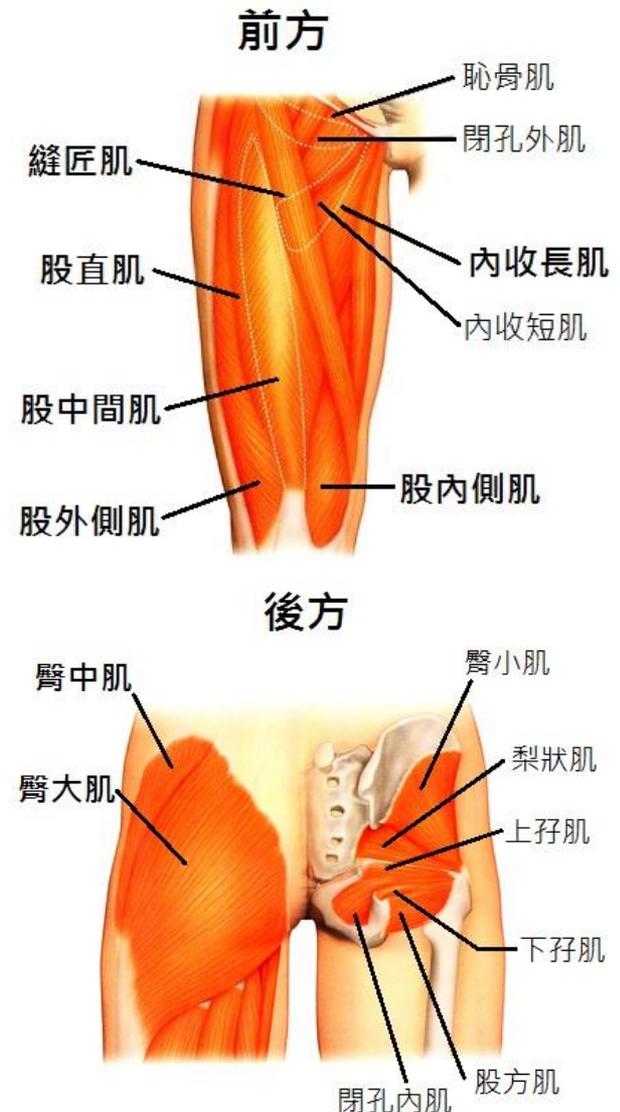
## 支撐階段（著地）

- **Cavagnagh 等（1980）**，**Lieberman 等（2010）**
  - 以**腳掌先著地**，再**過渡**至**全腳著地**能更有效利用**小腿**、**足弓**、**跟腱**等**軟組織**於**著地**時儲存的**彈性能量**（elastic strain energy），待**蹬地階段**時再**反衝**（recoil）出來。
  - **Ker 等（1987）**
    - **阿基里斯鍵（跟腱）：35%**，**足弓：17%**。（總彈性能量）
  - **Saunders 等（2004）**
    - 如果沒有了這兩個能量儲存機制，**耗氧量**將**提升30-40%**。
- 跑步時，人的**雙腿**就像**彈簧**般運作。

# 跑步的力學

## 支撐階段（著地）

- Cappellini 等（2006），Hamner 等（2010）
  - 在支撐階段初期（著地），股四頭肌主要負責制動和支撐身體。
- Liu 等（2008），Hamner 等（2010）
  - 臀大肌、臀中肌和內收長肌亦起著輔助的作用。



# 跑步的力學

## 支撐階段（蹬地）

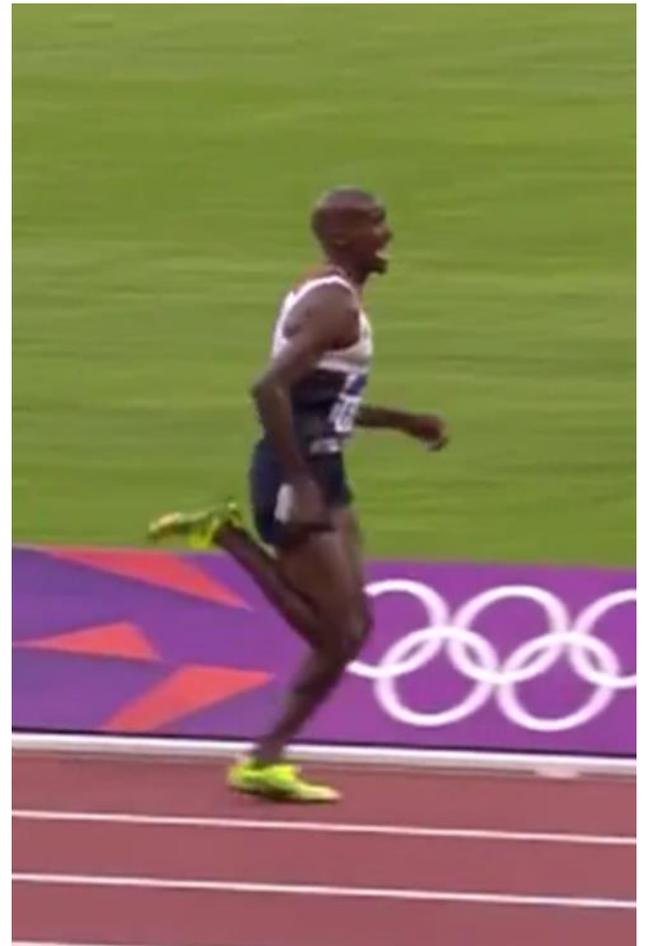
- 人體向前移動主要是**支撐階段後期**，**兩腿交替蹬地**的結果。
- 通過**伸展蹬地腿的髖、膝、踝關節**，一鼓較體重大的**力量**就會依**向後及向下的方向**，作用於**地面**（即**作用力**）。
- **地面**也就傳回一股**大小相同**，但**方向相反的力量**（即**反作用力**），推動**人體**前進。



# 跑步的力學

## 支撐階段（蹬地）

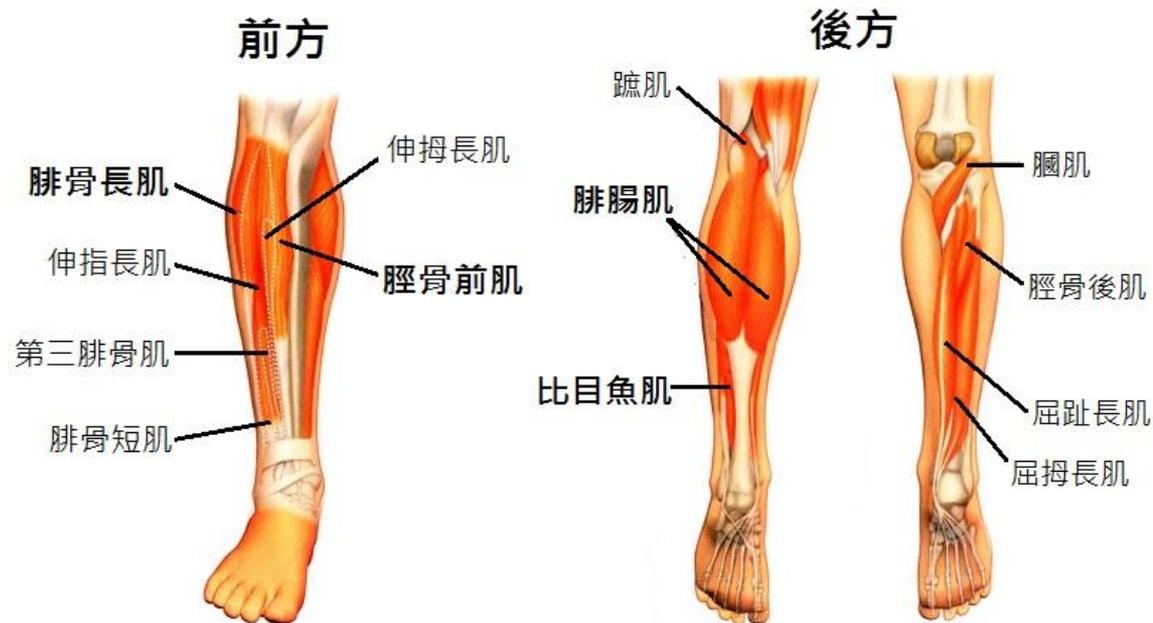
- 當**擺動腿**通過身體垂直部位向前擺動時，**支撐腿**的**蹬地階段**也就正式開始。
- **臀部肌肉**是**伸展髖關節**（蹬腿）的主要力量來源。
- **膝關節**及**踝關節**的蹬伸只是「**順勢**」完成的結果。



# 跑步的力學

## 支撐階段（蹬地）

- Novacheck（1998），Hamner（2010）
  - 支撐階段中期（蹬地階段）開始，主要是以**腓腸肌**和**比目魚肌**，**支撐**及**推動身體前進**。



# 跑步的力學

## 支撐階段（蹬地）

- **小腿肌肉**（腓腸肌和比目魚肌）在**蹬地階段**的貢獻也是其中一項較具爭議的環節。
  - **Reber (1993)**
    - 在蹬離地面**之前**，**腓腸肌**和**比目魚肌****早已**終止了活動。
  - 但亦有不少研究指出在**快速行走**（**Liu等，2008**）、在**介乎行與跑過渡階段時的速度**（**1.96 m/s**）跑（**Sasaki與 Neptune，2006**）和**以3.96 m/s（4:12/Km）的速度跑步時**（**Hamner等，2010**），都是主要靠**腓腸肌**和**比目魚肌**去**支撐**及**推動身體前進**。

# 跑步的力學

## 非支撐階段（騰空）

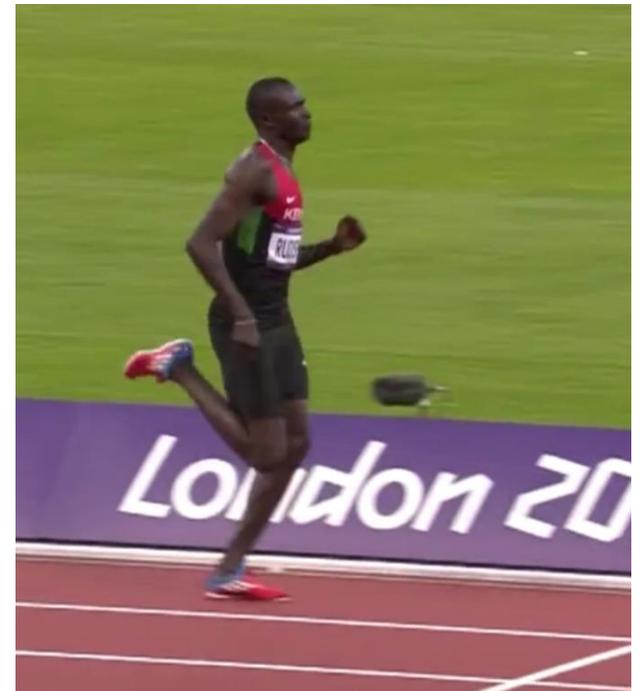
- **非支撐階段**是指**腳部蹬離地面後**，被**送前**並準備**下一次著地**的一段期間（請留意下圖中 **Rudisha** 的**左腳**）。
  - **支撐腿**蹬離地面後，**小腿**亦迅速**向大腿靠攏**，形成大、小腿**邊折疊邊前擺**的動作。



# 跑步的力學

## 非支撐階段（騰空）

- 當**小腿向後**、**向上**靠攏**大腿**的時候，**腳部**應**盡量貼近臀部**，從而把腿的**轉動慣量**（moment of inertia）**降至最低**和**增加角速度**（angular velocity），使腿可以更迅速地向前擺出。
- **小腿**的摺疊，實際上只是**臀部肌肉****伸展髖關節**時，**牽張反射**的結果，**不應主動**用力**拉小腿**向**大腿**靠攏。



# 跑步的力學

## 手部動作

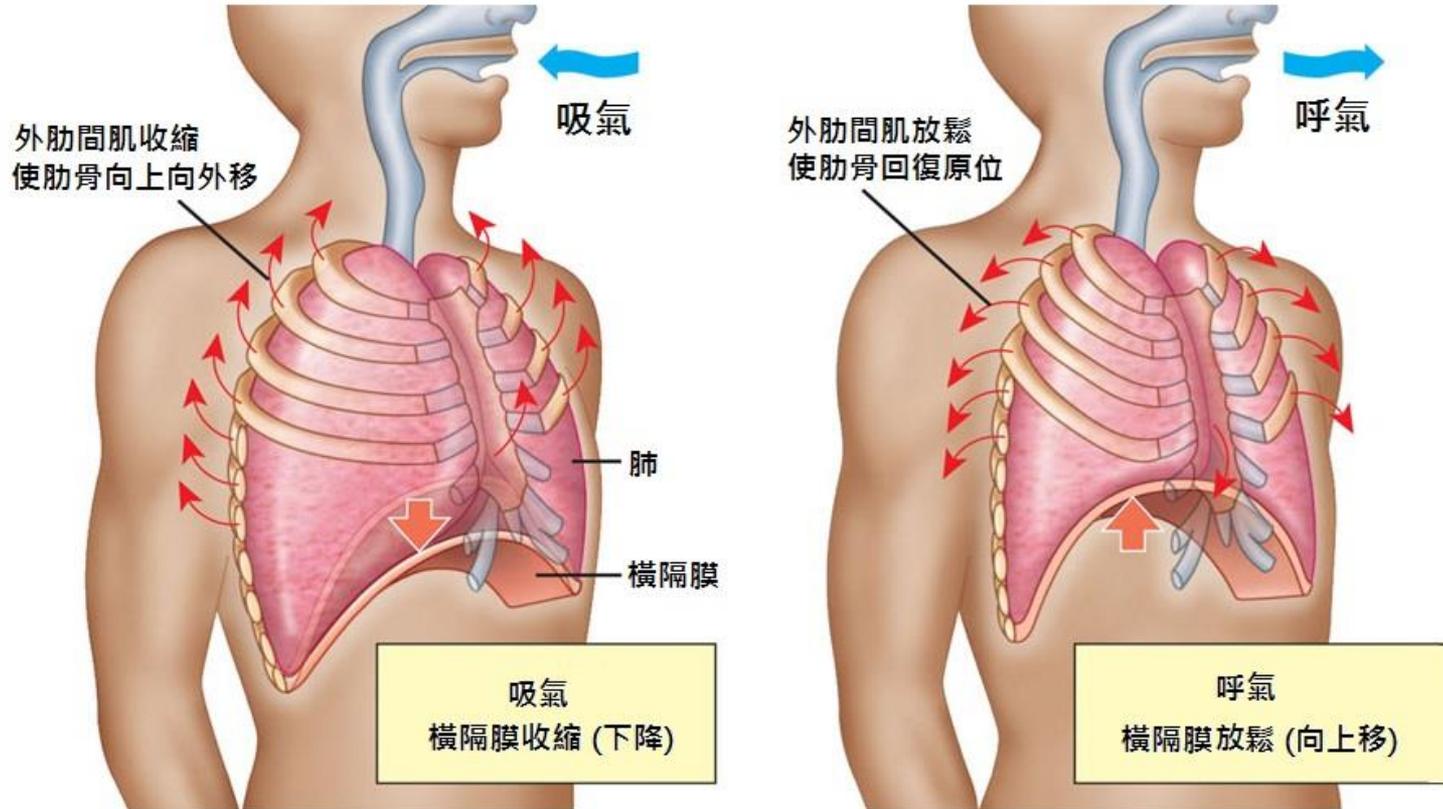
- 其作用主要是**抵銷**兩腿**前擺**時產生的**角動量**（angular momentum），從而**減少**身體的**扭動**。
  - 雙臂必須以**肩關節**為**軸心**，像**鐘擺**般來擺動。
- 無論在**支撐**或**推動身體前進**方面，其貢獻只是**微乎其微**。
  - Hamner（2010）：**1%**
  - Hinrichs 等（1982）：**5-10%**



# 跑步時的呼吸

- **呼吸**的作用就是為身體組織提供所需的**氧氣**，並同時帶走**二氧化碳**。
- 當**肺內**的**氣壓低於大氣**時，空氣便會**進入肺部**；當**肺內**的**氣壓高於大氣**時，空氣便會**離開肺部**。
- **吸氣前**，肺內的壓力**等如**大氣壓力（海平面為760毫米水銀柱或1個大氣壓力）。
- **吸氣時**，**橫隔膜**（diaphragm）**收縮下降**，**外肋間肌**（external intercostals）**收縮**，使**胸廓向上向外**移動；這都使到胸廓的**容積增加**，而胸廓內的**壓力減少**，於是空氣便**進入肺部**。

# 跑步時的呼吸



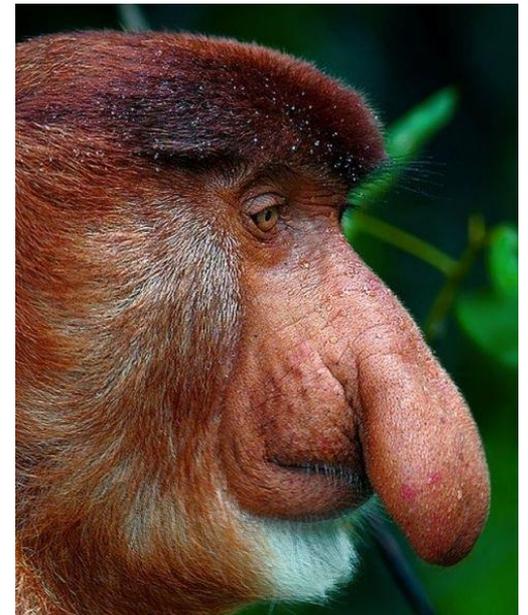
- **呼氣時**，**橫隔膜**和**外肋間肌**放鬆，使得胸廓容積**減少**（恢復至原來的大小），胸廓內的**壓力增加**，於是空氣便**離開肺部**。

# 跑步時的呼吸

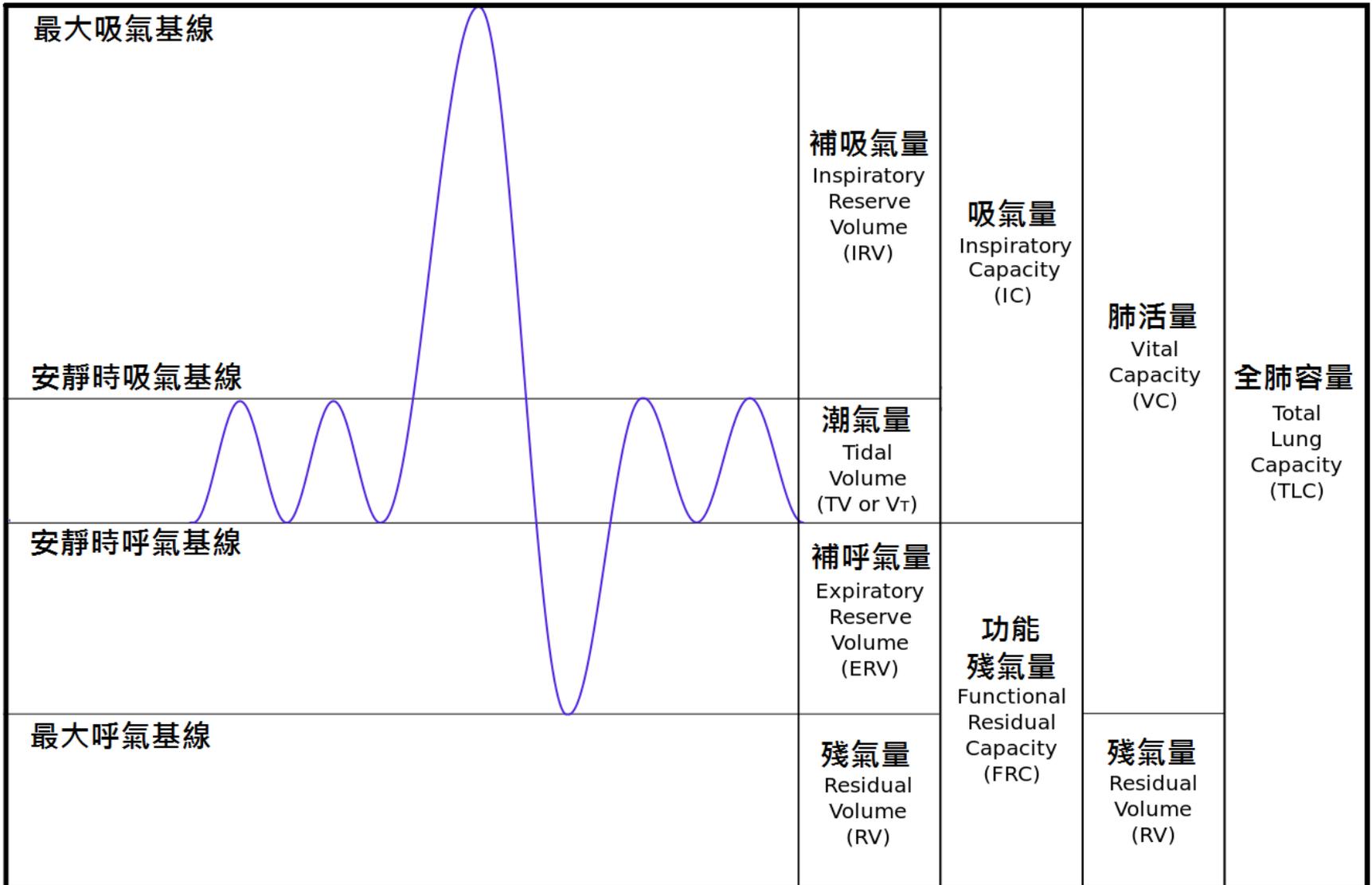
- **用力吸氣**時，其他的輔助肌肉也會加入工作以**增加**胸廓的容積。
  - **胸鎖乳突肌**（sternocleidomastoid）收縮提升胸骨；
  - **斜角肌**（scalenes）收縮提升第一、二對肋骨；
  - **胸小肌**（pectoralis minor）收縮提升第三至五對肋骨。
- **用力呼氣**時，其他的輔助肌肉也會加入工作以**減少**胸廓的容積。
  - **內肋間肌**（internal intercostals）收縮使胸廓下降；
  - **腹肌**（abdominals）收縮壓迫內臟把橫隔膜推向上。

# 跑步時的呼吸

- 一般人的潮氣量（每次呼或吸的換氣量）約為**350至500毫升**，每分鐘的呼吸頻率為**16至18次**。
- 安靜時，每分鐘通氣量為**6至8升**。
- 劇烈運動時，每分鐘的呼吸頻率可以**超過60次**，潮氣量亦可以**超過2升**。
  - 所以劇烈運動時的每分鐘通氣量可以**超過100升**。
  - 耐力項目運動員甚致可以**超過160升**。
  - 所以**不甚可能單靠鼻子**進行呼吸。
    - 用**口呼吸**還可以幫助**散熱**。



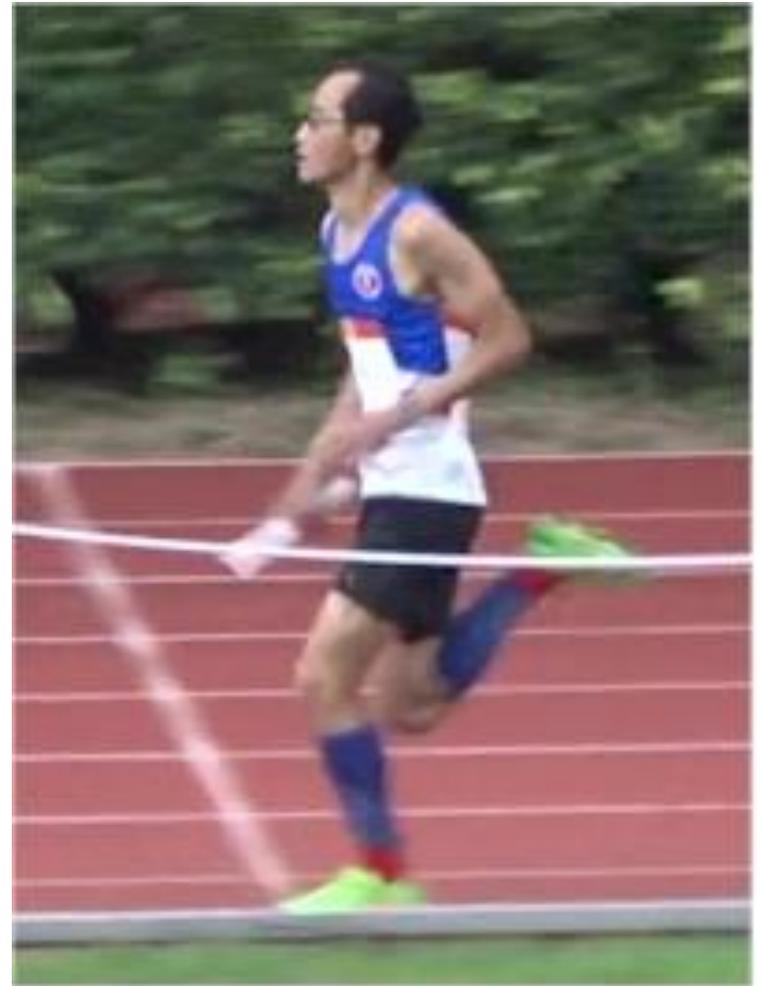
# 跑步時的呼吸



# Wong-Sir 意見

## 身體姿勢

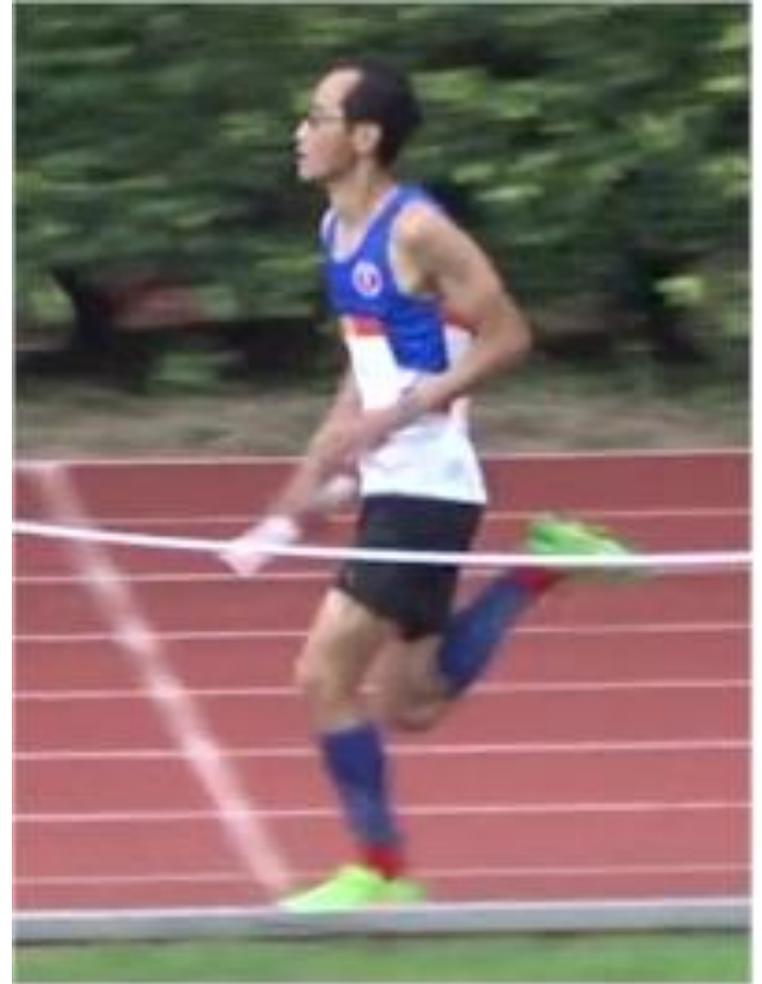
- **身體正直**或**稍前傾**。
  - 從**踝關節**開始，而**不是**從**腰部**起前傾，以減少**背部肌肉**的負擔。
- **頭自然抬起**，**眼平望**，**頸**及**面部肌肉**要**放鬆**。



# Wong-Sir 意見

## 著地

- 腳著地的位置應在**身體重心** **投影點**的**一隻腳**距離**之內**。
- **不要刻意**用**腳跟先**著地。
- 腳著地時要**盡量輕巧**，並以**腳前掌先**著地再**過渡**至**全腳**觸地或以**全腳**著地。
- **不要踢小腿**跑以加大步幅。



# Wong-Sir 意見

## 支撐及後蹬

- 著地時**支撐腿**要適當**彎屈膝關節**，以緩衝撞擊力。
- 應著重以**臀部肌肉****伸展髖關節**，並「**順勢**」**伸展膝關節**和**踝關節**，最後把身體**推離**地面。



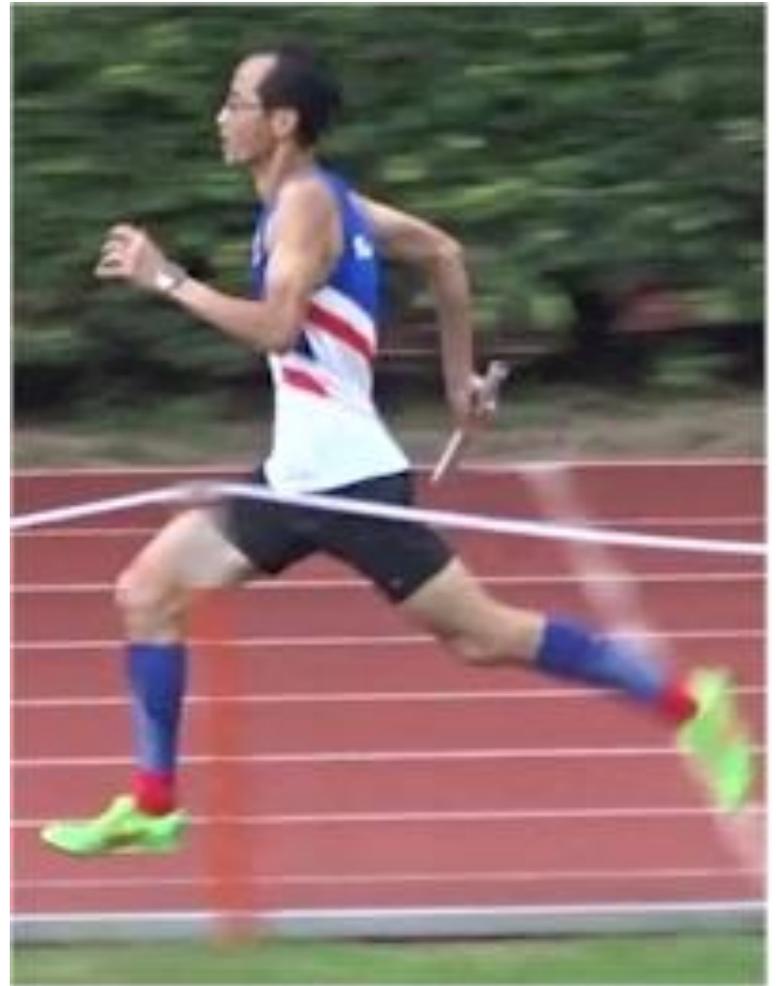
# Wong-Sir 意見

## 騰空及前擺

- 離地後**蹬地腿**的**小腿**應繼續「**順勢**」向**大腿靠攏**，並向**前**送出。
- **小腿**繼而**自然向下伸展**，並準備著地。

## 手部動作

- **輕握雙拳**，**肘關節屈曲**成**90度**左右，**兩臂**以**肩關節**為**軸心**前後**輕鬆**擺動。



# Wong-Sir 意見

## 呼吸

- 應**盡量**順其自然。
  - **毋須**刻意作**胸式**或**腹式**呼吸。
- 應著重將「**氣**」**呼出**。
- 在冬天或逆風跑時，**盡量**用**鼻子**呼吸；或用**鼻子**吸、用**嘴**呼的方法。
- 跑速加快後，可用**鼻子**和半張開的**嘴同時**呼吸。
- 過多的想法只會影響跑步效能。



# 常犯錯誤

- **頭部下垂**

- **後果**：影響呼吸、頸部肌肉容易疲勞。
- **改善**：抬起頭，眼平望遠處。

- **上半身前傾**

- **後果**：背部肌肉容易疲勞。
- **改善**：身體延直或整個身體從踝關節起稍前傾。

- **擺臂過度用力、肩關節鎖得太緊**

- **後果**：擺臂時上半身向左右兩邊搖動。
- **改善**：輕握雙拳，以肩關節為軸，兩臂前後自然擺動。

# 常犯錯誤

- **著地點遠離身體重心投影點、小腿踢前跑**
  - **後果**：著地時產生了剎制效果。
  - **改善**：著地點應落在身體重心投影點的一隻腳內。
- **腳跟先著地**
  - **後果**：著地時產生了剎制效果，也要承受較大的衝擊力。
  - **改善**：以腳前掌先著地再過渡至全腳觸地或以全腳著地。
- **蹬地腿後摺時主動拉小腿向大腿靠攏**
  - **後果**：消耗能量，大腿後肌亦容易疲勞。
  - **改善**：在臀部肌肉伸展大腿時，值著牽張反射機制摺疊小腿並將其送前。

答問時間

長跑訓練

Q & A

# 還有其他的跑步技術主張嗎？

- POSE Method of Running (姿勢跑法)
- Chi Running (太極跑法)

# Pose Running

- 1977年由前蘇聯的**Dr. Nicholas S. Romanov**提倡。
  - 本身為跳高運動員。
  - 90年代初移居美國。
- **Posemethod.Com (2015)**
  - **Pose Method** 是一套教授**人體運動** (human movement) 的系統。
  - “**Pose**”的意思是“**身體姿勢**” (body position) 。
  - 跑步是由**一連串**的**身體姿勢**組成，但**Pose Method of Running** 當中只得**三個主要元素**，就是**Pose**、**Fall**、**Pull**；其中的**Pose**是**關鍵姿勢**。
  - **聲稱**能**預防受傷**和**促進運動表現**。
  - 90年代已成立Romanov Academy of Sports Science，開始了**Pose Method**的**認證計劃**。

# Pose Running

## 技術重點（Posemethod.Com，2015）

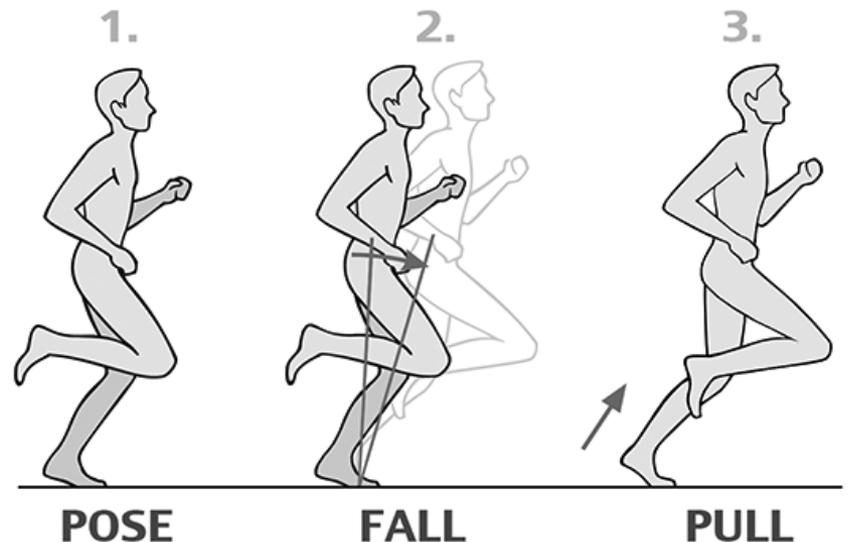
- 雖然跑步是由**一連串**的**身體姿勢**組成，但**Pose Method of Running**當中只得**三個主要元素**，就是**Pose**、**Fall**、**Pull**。
- 其他的姿勢只是**過渡**，而且只會**導致受傷**、**拖慢速度**和**使人疲累**。



# Pose Running

## 技術重點（Posemethod.Com，2015）

- 在**Pose**、**Fall**、**Pull**當中，**Pose**是**關鍵姿勢**。
- 此時，**支撐腿一側**的**肩**、**髖**和**踝成一直線**，並以**前腳掌**站立，使身體形成了一個**S-型**的**姿勢**。
- 跑步者向前**傾倒**，在**僅靠地心吸力**的作用下，改以**另一腿**支撐身體。
- 兩腿互換位置的時候，**拉起原來的支撐腿**，並讓**另一腿自由落下**轉為**支撐腿**。
- 跑步者就在保持**Pose**的姿勢下，不斷重復**Fall**與**Pull**的動作，使身體在消耗最少能量和氣力下前進。



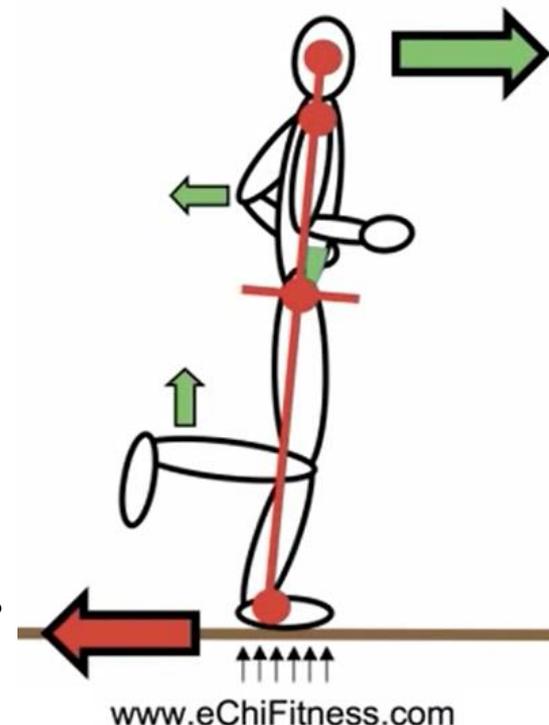
# Chi Running & Chi Walking

- 1999年由**Danny Dreyer**提倡。
  - 本身為超馬跑手，太極習藝者。
  - Chi Running（一間以北卡羅萊納州為根據地的公司）的創辦人。
- **ChiRunning.Com (2015)**
  - 把「**太極**」（T'ai Chi）融入**跑步**與**步行**之中。
  - **氣**（Chi）就是聯合**身**、**心**、**靈**的一種**能量**。
  - **能量**從「**單田**」（dantien）進入**四肢**（limbs）以產生**動作**。
  - 採用**核心**（core）的力量、**放鬆四肢**。
  - 雙腿的作用只在於**支撐**（support）身體，而**並非推動**或**拉動**（pushing or pulling）身體前進。
  - 目前已發展至有教練員的**認證制度**。

# Chi Running

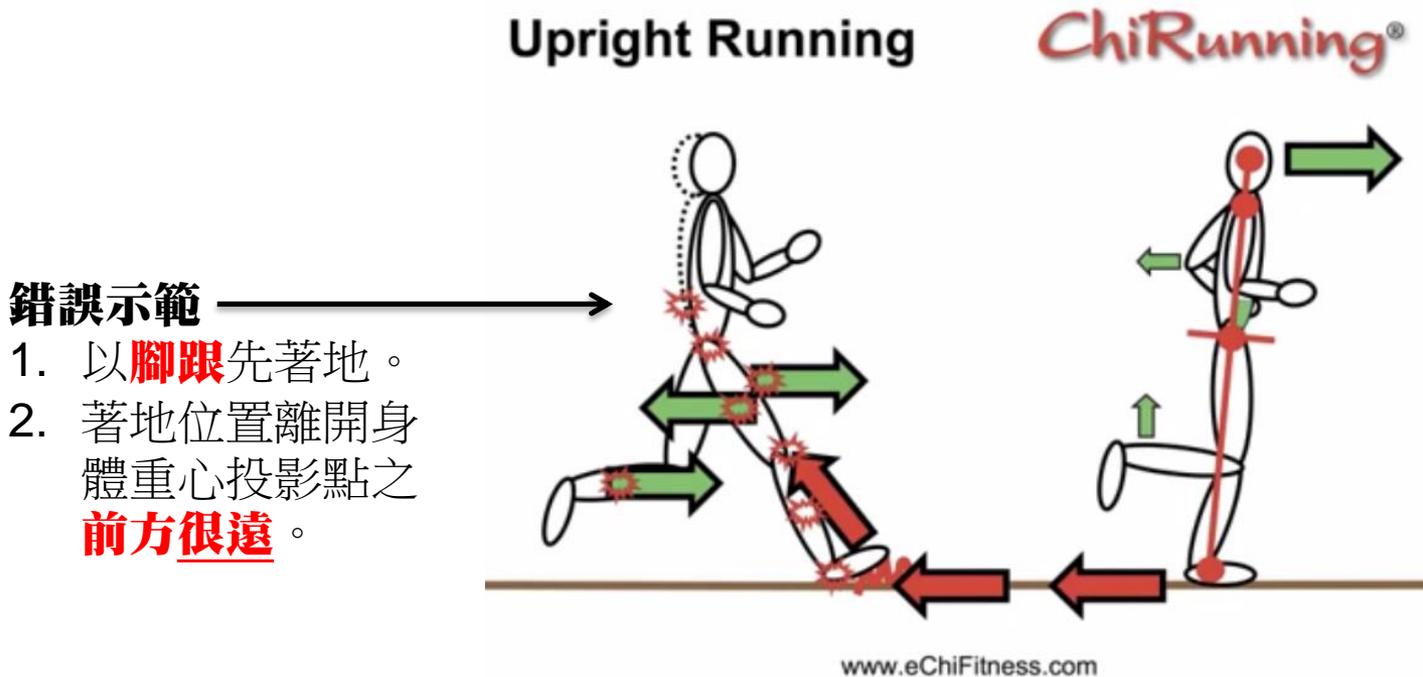
## 技術重點（Chirunning.Com，2015）

- 強調**放鬆**及**良好**的**身體姿勢**。
- 身體**稍前傾**（從踝關節起），利用**地心吸力**作為動力。
- 調節身體的**前傾**以控制**快、慢**。
- 以**中腳掌**（亦即**全腳掌**， mid-foot strike）在**身體重心**之**下方**著地。
- 腳部離地時**沒有**任何**滾動**（roll）的動作。
- **步幅**亦較日常的跑或行**短**。
- 採用**核心**力量，而**並非兩腿**推動前進。
- 手臂**向後**擺並協助設定進行時的節奏。
- **上坡跑**時手臂則向**前、上**方擺，並縮短步幅。
- **身、心**要**結合**，以避免受傷。



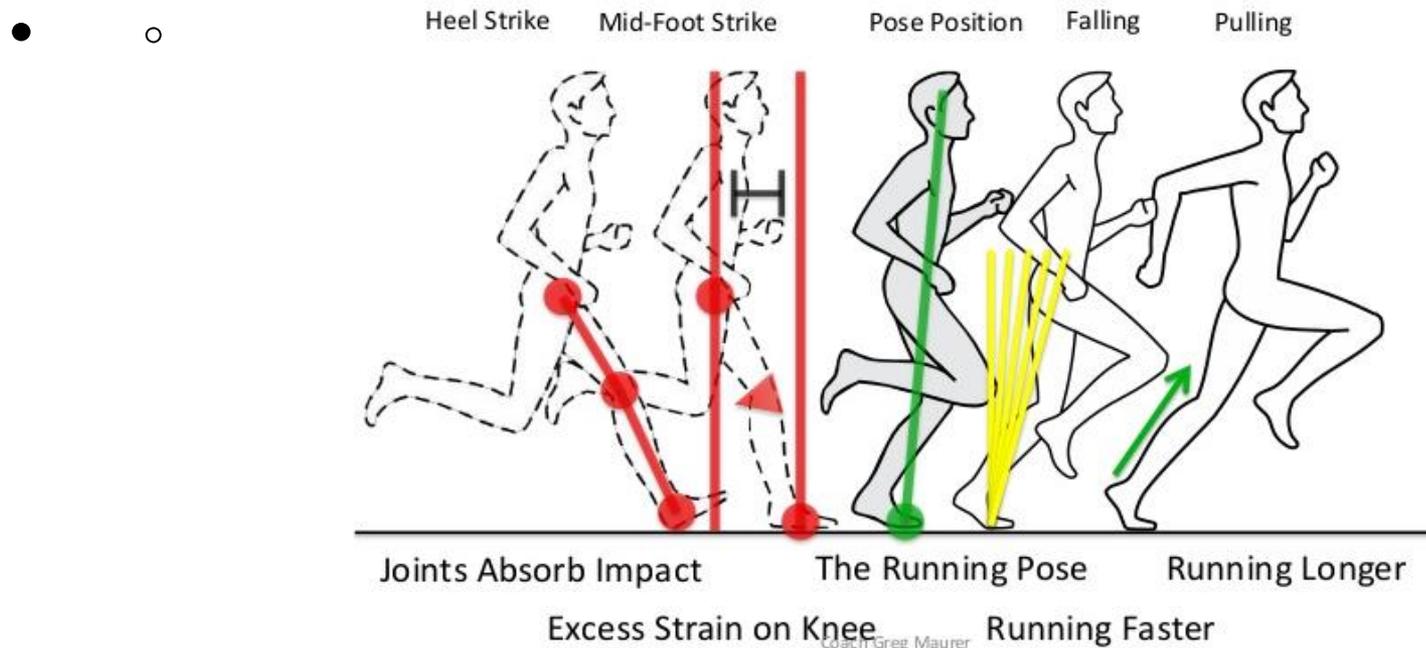
# Wong-Sir 意見

- 大部分這類**斷章取義**，**強調認證**的跑步**營銷方案**都會把自己與**錯誤**的跑步技術（如**腳跟先著地**）相比較，從而突顯自己的過人之處（特別在**預防跑步受傷**方面）。



# Wong-Sir 意見

- 大部分這類**斷章取義**，**強調認證**的跑步**營銷方案**都會把自己與**錯誤**的跑步技術（如**腳跟先著地**）相比較，從而突顯自己的過人之處（特別在**預防跑步受傷**方面）。



# Wong-Sir 意見

## 引用之研究報告方面

- **Chi Running**

- 只能**半信半疑**（Wikipedia，2015），多屬於一些**軼事**性質的陳述，並**沒有**科學的實證。

- **Pose Running**

- 至2015年10月止，官方網站共引用了**25篇**研究報告。
  - 當中只有**8篇**與跑步技術有**直接**關係，其中兩篇**僅為大學論文**，一般較高水平的學術研究報告都不會採用。
  - 但仍多只與**腳跟先著地**的跑步技術相比較。
  - 其他研究報告只涉及短跑的起跑技術、跳高技術、踏自行車技術、划艇技術、Chronic Exertional Compartment Syndrome患者和大腦性癱瘓患者從事跑步活動等。

# Wong-Sir 意見

## Pose Running 網站引用之研究報告

### 1. Reduced Eccentric Loading of the Knee with the Pose Running Method. (2004)

- 採用**Pose Running**時**膝關節**所受的**震盪**和所作的**離心收縮**都**顯著低於****腳跟先著地**和**中腳掌先著地**（腳跟不著地）兩種跑法。
- 不過，**踝關節**所受的**震盪**和所作的**離心收縮**卻**顯著高於**另外兩種跑法。
- 採用**Pose Method of Running**時，**似乎**只是把較容易受傷的位置從**膝關節**移至**踝關節**。
- 推廣**Pose Running**時多只強調對**膝關節**的好處，而沒有提及對**踝關節**可能構成的損害。

# Wong-Sir 意見

## Pose Running 網站引用之研究報告

2. Effect of a global alteration of running technique on kinematics and economy. (2005)
  - 與**對照組**（仍舊採用自己慣常跑法）比較，**Pose Running組**的**步幅**和**重心上下移動**的幅度也**較小**。
  - 可是，**跑步效能**（running economy）卻反而**降低**了（氧氣需求**顯著高於對照組**）。
  - 推廣時也只是強調**步幅**和**重心上下移動**的幅度**較小**是其優點，而不會加以討論**降低跑步效能**方面的原因。

# Wong-Sir 意見

## Pose Running 網站引用之研究報告

### 3. Runners Do Not Push Off the Ground But Fall Forwards Via a Gravitational Torque. (2007)

- 指出跑步的**支撐階段**並**沒有**量度到髖部**伸展肌群**的肌肉活動，所以認為**地心吸力**是唯一使身體向前的外力。
- 這類利用量度肌肉活動去解釋跑步姿勢的研究結果仍然存著很大的分歧，正如本講座較早前所提及，也有不少研究報告清楚量度到支撐階段時的肌肉活動。

# Wong-Sir 意見

## Pose Running 網站引用之研究報告

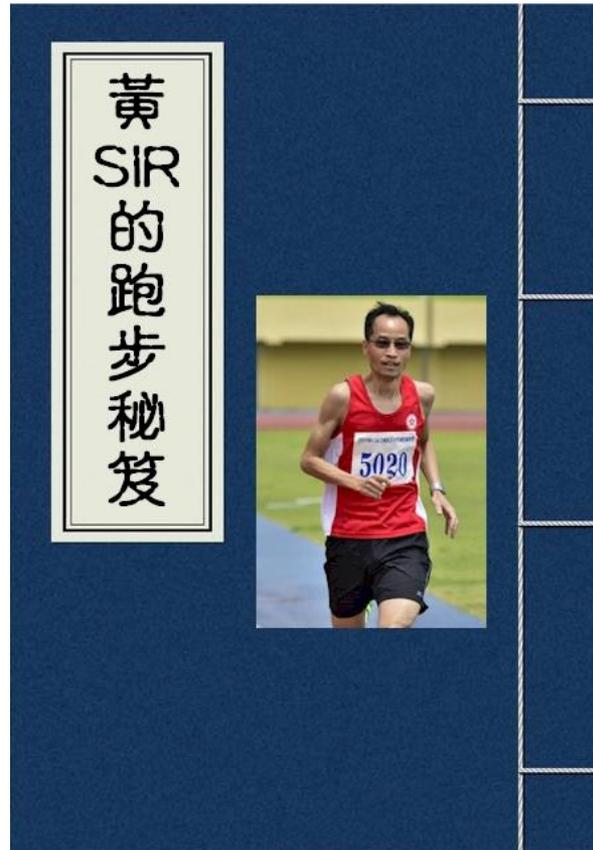
4. The Pose Method Technique Improves Running Performance Without Economy Changes. (2008)
- 同樣是比較**Pose Running**與**腳跟先著地跑法**。
  - 兩組無論在**2400米事後測試**（post-test）和**跑步效能**上均**沒有顯著差異**。
    - **Pose Running組**2400米事後測試的平均成績雖然優於**對照組**，但在統計學上**並無顯著差異**。
    - 但研究報告的標題卻是Pose Method 增進（improves）跑步表現，明顯是一種誤導。

# Wong-Sir 意見

## Pose Running 網站引用之研究報告

5. Gravity's role in accelerated running – a comparison of an experienced Pose<sup>®</sup> and heel-toe runner. (2009)
  - 每種跑法只有一個研究對象，無論結果如何，也難以把結果普及化。
6. Biomechanical performance factors in Pose running and Heel-toe running. (2010)
  - 只比較了 Pose Running 與腳跟先著地跑法兩者在技術特點上的分別。
  - 並沒有比較兩者的優劣和與跑步受傷的關係。

# 認識更多



<http://www.tswongsir-runners.guide>