

馬拉松長跑訓練的質與量

黃德誠 (2011)

引言

馬拉松屬長距離跑項目，運動員一般都需要用上 2 至 3 個小時才能夠完成比賽，其餘大部分的參賽者更需要用上超過 4 至 5 小時才能夠跑畢全程，小部分的參賽者甚至是要中途退出比賽。

馬拉松運動員普遍採用**高哩程** (high mileage) 的訓練方法，每週跑超過 100 公里，甚至是 200 公里以上。對人體來說，這無疑是一個非比尋常的訓練量，如果訓練安排失當，便容易造成骨骼肌肉系統的損傷。

其實運動訓練不單止是一門藝術，當中還需要用上各種運動科學的知識，才能使訓練更有成效。可惜不少運動員和參賽者只是盲目跟風練習，並沒有深入去考究其訓練計劃背後的運作原理，有些更以為訓練是可以無師自通，於是不經不覺就當起了自己和別人的教練來。

本文的寫作目的，就是希望藉著一些有關馬拉松訓練的研究結果，去探討較合理和更有成效的馬拉松長跑訓練方法。

長跑訓練的演變

前歐洲 5000 米紀錄 (1962, 14:00.6) 保持者，英國的 Bruce Tulloh (2009) 曾指出 1950 年代的時候，間歇跑訓練法差不多是成功的唯一途徑。直至在 Percy Cerutti 的訓練下，Herb Elliott 以破世界紀錄的時間為澳洲贏得 1960 年羅馬奧運會的 1500 米金牌，並且遠遠拋離對手後，人們便開始轉投跑沙丘的訓練方法。

差不多在同一時期，新西蘭長跑教練 Arthur Lydiard 提倡就算是中距離跑運動員，每個星期都要跑上 100 英哩 (約 160 公里)，以打好耐力的基礎。在此方法下產生的新西蘭奧運獎牌得主包括：

- **Peter Snell** – 1960 年及 1964 年 800 米奧運金牌得主，並破世界紀錄，在 1964 年的東京奧運會，也同時贏得了 1500 米金牌。
- **Murray Halberg** – 1960 年羅馬奧運會 5000 米金牌得主。
- **Barry Magee** – 1960 年羅馬奧運會馬拉松銅牌得主，也是當時歷來跑得最快的白人馬拉松選手。

由於美國著名的運動生理學家 David Costill (1986) 也曾指出直至每星期跑上約 80 公里為止，訓練量與最大攝氧量 (VO₂max) 成直線關係，這項研究結果似乎也就更科學化地印證了 Arthur Lydiard 的訓練哲學。於是，自 1980 年代起，高哩程的訓練方法也就廣泛被中長跑教練及運動員採用。

不過，另一位著名的運動生理學家 Tim Noakes (1985) 就曾在其著作中提出，訓練的其中一個原則，就是只從事最少的訓練以達成預期的目標。正如英國的 Steve Jones 在 1984 年的芝加哥馬拉松賽事中以 2:08:05 的成績破世界紀錄，並於翌年再度跑出 2:07:13 的佳績時，其每星期平均的訓練量只不過是 80 公里。就 Bruce Tulloh (2009) 憶述，當年他打破跑歐洲的 3 英哩紀錄 (13:12) 時，在過去的 10 個月裡，平均的訓練量也只是每星期 28 英哩 (約

35 公里)。Tulloh 還指出低哩程訓練的優點就是節省時間和減少因勞損而導致的運動創傷。

由此可見，在低哩程訓練的模式下，也不乏成功的例子；問題反而是高處未算高，但最少又要練上多少才算足夠。以下就嘗試列舉一些研究結果，去看看初學者和精英運動員應如何去進行馬拉松長跑訓練。

有關初學者的研究

以下的初學者，泛指一般水平較低的非精英運動員。

Porter (1984) 就曾以問卷形式，訪問了參加 1983 年 Guildford Marathon 的 287 位男子和 12 位女子參賽者，佔總人數的 72%)；他們的年齡介乎 18-69 歲 (Mean = 35.1, SD = 9.8)，其中的 189 人 (67%) 曾參加過馬拉松賽事。在這群參賽者中，共有 285 人 (95%) 能夠完成賽事，平均成績為 3:32:48 (SD = 31:18)，也就是說約有 68% 的參賽者能夠在 3:01:30 至 4:04:06 內完成全程。

回顧參賽者比賽前的訓練量時，發現他們平均每星期跑 39.5 英哩 (約 63 公里)，SD = 18.1 英哩 (約 29 公里)；亦即是說約有 68% 的參賽者每星期跑 21.4 英哩 (約 34 公里) 至 57.6 英哩 (約 92 公里) 之間。此外，這項研究亦發現他們平均每星期最高跑上 53.2 英哩 (約 85 公里)，SD = 20.6 英哩 (約 33 公里)；也就是說約有 68% 的參賽者每星期最高跑上 32.6 英哩 (約 52 公里) 至 73.8 英哩 (約 118 公里) 之間。

在比賽之後，參賽者平均相隔 2.3 日 (SD = 1.5 日) 已可重新開始慢跑練習。

研究亦發現，過往曾經完成馬拉松賽事的參賽者、每星期最高訓練哩程較高者或跑速較慢者，都較快恢復正常。

Porter (1984) 的研究亦發現，年長者較少出現「氣痛」的情況。每週最高訓練哩程較高者，較易出現關節及肌肉痛楚；但途中較頻密補充水分者，則較少出現類似症狀。¹

同年，Grand 等 (1984) 亦發表了另一份研究報告；他們以 1982 年 Gaslow Marathon 的參賽者為對像，並成功收回了 88 份問卷。受訪者的年齡為 18 至 70 歲 (Mean = 36.9, SD = 9.7)，他們都是首次參加馬拉松賽事。回顧他們比賽前 12 星期的訓練時，發現參賽者每星期平均跑 37.2 英哩 (約 60 公里)，SD = 11.1 英哩 (約 18 公里)；亦即是說，約有 68% 的參賽者平均每星期跑 26.1 英哩 (約 42 公里) 至 28.3 英哩 (約 77 公里)。

研究結果顯示，雖然每星期平均跑得較多者，成績越好 ($r = -0.38$)，但其相關程度仍屬偏低 ($r^2 = 0.1444$ ，或僅能解釋約 14.44% 的相關傾向)。反過來說，雖然平均每星期只跑上 37.2 英哩 (約 60 公里)，74% 的參賽者仍訴說有不同程度的勞損現象。

在訓練內容方面，研究發現 6 至 10 英哩訓練課進行時的速度，似乎與成績有較大的相關 ($r^2 = 0.35$ ，或可以解釋到約 35% 的相關傾向)。研究結果亦顯示參賽者最後 6.2 英哩 (約 10 公里) 的速度未見明顯下降，而且越臨近比賽，參賽者亦越能夠準確預測其比賽成績。

¹ 該賽事共設有 8 個水站，參賽者平均用上 6.3 個水站 (SD = 2.3) 來補充水分。

最後，Grand 等（1984）總結其研究結果時指出，第一次參與馬拉松長跑賽事的人士，無須過分強調訓練量；也不一定會由於訓練量太少而導致賽事後期的速度驟降。至少對於初學者來說，每週平均訓練量與成績無實際關係；而且經過一段日子的訓練後，就算是第一次參與馬拉松賽事的人士，臨近比賽前，也能夠較準確地預測自己比賽的成績。

另一份較大型的調查研究，是由 Holmich 等（1989）進行；他們以問卷形式訪問了 1426 位（1310 男，116 女）參加 1986 年 Wonderful Copenhagen Marathon 的丹麥選手，佔參賽丹麥選手總人數的 68%。這批參賽者的年齡介乎 11-77 歲（Mean = 34），84% 人跑步超過 2 年，37% 人跑步超過 6 年；而且有 850 人（65%）平均曾在 3:20 至 3:30 之間（2:30 至 4:00 以上）完成過一次馬拉松賽事。

結果，有 84% 的參賽者於 2:15 至 5:00 以上的時間之內完成全程。回顧他們比賽前的訓練狀況，50% 參賽者每星期跑 30 至 60 公里，25% 參賽者每星期跑 60 公里以上，當中的 7% 每星期更跑超過 90 公里。研究也發現 92% 的參賽者經常都有做伸展運動，77% 人有做熱身運動，54% 人更有做整理運動。

至於賽前準備方面， $\frac{1}{3}$ 人有塗凡士林或其他藥膏以保護皮膚。17% 人有進行傳統的醣元負載法（即三日低醣膳食及兩課高強度訓練，再接著三日高醣膳食及休息）；另外還有 33% 人進行其他特別的膳食（主要只是賽前連續數天採用高醣膳食）。

以上的研究主要都是採用問卷形式進行，Dolgener 等（1994）則以 51 位從

未參加過馬拉松賽事的大學生為對象（18 男，33 女），進行了一項實驗研究。

這群參與者在接受測試之前，差不多每週都跑少於 10 英哩。Dolgener 等（1994）把他們分成兩組：「高哩程」組每星期訓練 6 次，並且在 15 星期內，把訓練量從每週 23 英哩（約 37 公里）提升至每週 48 英哩（約 77 公里）；「低哩程」組則每星期訓練 4 次，並且在 15 星期內，把訓練量從每週 18 英哩（約 29 公里）提升至每週 39 英哩（約 62 公里）。這兩組參與者的訓練內容如下：

- 「高哩程」組：星期一、三、五訓練約 45 分鐘；星期二、四訓練 90 分鐘；星期六為長課；星期日休息。
- 「低哩程」組：只練星期二、四、五、六，內容與「高哩程」組相同。

兩組最初在星期六只練上 60 分鐘，第 14 週過後，已逐漸提升至 2:30，並且在實驗結束前跑過了 3 次 2:30 的長課；而兩組的訓練強度均為最高心跳率的 75%。

結果，兩組成員在肥瘦組合、最大攝氧量、跑步效能等均有所提升，但組間則無顯著差異。至於比賽成績方面，兩組成員經過 2 星期的減量訓練後，都同樣參加了一次馬拉松比賽，但組間成績並無顯著差異。兩組的男子成員的平均成績為 4:17，範圍介乎 3:36 至 4:53 之間；女子成員的平均成績為 4:51，範圍介乎 3:51 至 6:32 之間。

Dolgener 等（1994）認為，如果參賽者每星期已從事 4 次，合共 35 至 40 英哩（約 56 至 64 公里）的中等強度（最高心率的 75%）跑步訓練，就算再練多一至兩天的中等強度訓練，即額外再跑多約 10

英哩（約 16 公里），對提高馬拉松比賽的成績，並無多大作用。

有關精英運動員的研究

Holmich 等（1988）也曾對 60 位（100%）參加 1986 年 Danish National Marathon Championship 的丹麥精英運動員作過一次問卷調查。這群運動員均為男性，年齡介乎 18 至 51 歲（Median = 28），他們都於 1985 至 1986 年間達到 2:40 的標準。

在這群運動員當中，4 人之前從未跑過馬拉松賽事，50% 人有超過 6 年的跑步經驗，只有 3 人是從事跑步少於 2 年。就跑步訓練方面， $\frac{2}{3}$ 的選手每週進行 90 至 150 公里的跑步訓練；而且每天只跑一課；只有 5 名選手是每週跑超過 150 公里，而且是每天進行兩課訓練。至於比賽成績方面，第一名的時間為 2:15。

研究發現，進行特別膳食安排的選手，與其他選手在比賽成績和退出比賽上均無顯著差異。95% 運動員在賽前都有做熱身運動，不過只有 42% 的運動員在日常訓練前有做熱身運動。60% 運動員在比賽或訓練後有做整理運動，而 85% 的運動員經常有做伸展運動。

有 6 名選手在 5 個星期前曾參加馬拉松賽事，其中只有一名能夠完成今次的比

賽。全數 60 名參賽運動員中，只有 31 人完成賽事，26 人並沒有出席比賽，另外 3 人賽前因病退出。

沒有錯過任何一個水站的選手當中，放棄賽事的只有 27%，餘下的選手中，卻有 61% 放棄賽事。這項研究亦發現，比賽途中和賽後的主要醫學問題為腸胃不適（26%）、皮膚損傷（水泡：16%）和下肢痛楚或抽筋（36%）。

Billat（2001）對 11 名葡萄牙和 9 名法國國家隊馬拉松運動員（男女子選手各 10 名）進行研究，他們把運動員按其實力分成 4 組：

	男子	女子
頂級組	2:11 以下	2:32 以下
高級組	2:16 以下	2:38 以下

運動員於實驗前每週訓練 140 至 200 公里，分 10 至 14 課進行。測試方法是以馬拉松的步速先跑 10 公里，休息 6 分鐘後，再全力跑 1000 米。

結果顯示，頂級組選手的攝氧能力顯著高於高級組選手，而且頂級組選手的訓練量和訓練時的速度都高於高級組選手（見表一）。

研究亦發現無論是頂級組或高級組選手，訓練課強度的分配大致相同。他們

訓練	男性		女性	
	頂級組	高級組	頂級組	高級組
每星期訓練量（公里）	206 ± 26	168 ± 20	166 ± 11	150 ± 17
每星期訓練課數	13.0 ± 0.7	11.5 ± 1.7	12.2 ± 0.4	10.4 ± 1.7
長課的訓練量（分鐘）	125 ± 11	116 ± 27	113 ± 25	89 ± 22

表一、頂級組及高級組運動員之訓練量和訓練課數比較。

18%的訓練量在高於馬拉松的步速下進行，只有 4%在馬拉松的步速下進行，但卻有 78%的訓練量是在低於馬拉松步速以下進行；而且長課的最後 5 至 10 公里，一般都是以馬拉松的步速進行。

Karp (2007) 也曾以 255 名參與 2004 年美國奧運馬拉松代表選拔賽的運動員為對象 (104 男, 151 女) 進行問卷調查，當中的 93 人 (37 男, 56 女) 交回問卷。

Karp (2007) 也是把運動員按實力分成四組：

	男子	女子
精英組	2:15 以下	2:40 以下
國民組	2:20 以下	2:48 以下

研究結果顯示，女子精英組運動員的訓練量高於國民組，而兩組的男子運動員則無顯著差異 (見表二)。

Karp (2007) 的研究同樣發現，大部分訓練課的速度都是在低於馬拉松步速下進行：

馬拉松步速 以下的訓練課	男子 (74.8%)	女子 (68.4%)
精英組	75.9%	70.7%
國民組	74.9%	67.8%

馬拉松步速練習只佔全年訓練的 9.7% (男子) 及 12.8% (女子)，詳細情況見表三。不過，越接近比賽，運動員越多採用半馬及全馬步速練習。

訓練	男性		女性	
	精英組	國民組	精英組	國民組
每星期平均訓練量 (公里)	155.6 ± 9.3	144.2 ± 26.5	135.8 ± 31.5	113.3 ± 23.3
每星期最高訓練量 (公里)	203.2 ± 38.1	191.4 ± 27.0	180.0 ± 38.3	145.8 ± 25.3
長課的訓練量 (公里)	36.5 ± 3.7	40.7 ± 9.2	38.1 ± 4.2	37.8 ± 3.4

表二、精英組及國民組運動員之訓練量比較。

訓練課速度	男性 (%)	女性 (%)
低於馬拉松步速	75	68
馬拉松步速	10	13
半馬至 10 公里步速	10	12
高於 10 公里步速	5	7
高於 5 公里步速	3	5

表三、精英組及國民組運動員不同步速訓練之比較。

除了跑步訓練之外，運動員普遍都很少採用重量訓練，接近一半人完全沒有做重量訓練。這項研究亦發現只有 51% 男運動員及 69% 女運動員有教練協助；65% 男運動員和 68% 女運動員是自己一個人練習；46% 男運動員和 29% 女運動員是既沒有教練，亦只有自己一個人練習；相比之下，有教練的精英組女運動員比國民組多（82% 對 66%）。

其中一項較為有趣的發現就是全部 5 名精英組男運動員和 6 名精英組女運動員（總數 11 名）均沒有全職工作。無論是男子或女子運動員，其馬拉松成績與 5000 米、10000 米和半馬拉松的成績有顯著的相關：

<i>r</i>	男子	女子
5000 米	0.71	0.68
10000 米	0.73	0.68
半馬拉松	0.72	0.73

最後，雖然精英組和國民組的運動員年齡相近，但精英組運動員普遍比國民組運動員多練上 4 至 5 年的時間。

討論和探究

對 於第一次參加馬拉松長跑比賽的人士來說，首要任務當然是完成全程（不論時間、不計名次、不介意又跑又行）。完成過一次或數次馬拉松比賽後，參與者每多開始設定比賽目標，希望造出個人的最佳時間。

對於把目標設定在 3:30 至 5:00 左右完成全程的初學者及進階參賽者而言，Porter(1984)、Grand 等(1984)與 Holmich 等(1989)的研究均顯示，接近 68% 的運動員每星期只訓練 30 至 92 公里左右：

訓練（公里）	平均	範圍
Porter (1984)	63	34 至 92
Grand 等 (1984)	60	42 至 77
Holmich 等 (1989)	-	30 至 90

Holmich 等(1989)的研究亦發現只有 7% 的運動員是每星期訓練超過 90 公里。

Dolgener 等(1994)的實驗研究更顯示，就算是第一次參加馬拉松長跑比賽的運動員（以往每週跑少於 16 公里），只要經過 15 星期的訓練（每週少至 4 課），訓練量少至由起初的每週 29 公里，逐漸提升至十五星期後的每週 62 公里，運動員都有機會平均在 4:17（男子）及 4:51（女子）左右跑畢全程。

Porter (1984) 發現每週「最高」訓練哩程較高者，較易出現關節及肌肉痛楚；Grand 等(1984)亦發現，就算是平均每星期只跑上 60 公里，74% 的參賽者仍訴說有不同程度的勞損現象。所以 Grand 等認為第一次參與馬拉松賽事的人士，無須過分強調訓練量，因為訓練量與比賽成績的相關程度仍屬偏低 ($r^2 = 0.1444$)，而且賽事後期的速度，亦不一定會因為訓練量不足而驟降。Dolgener 等(1994)的研究亦支持如果初學者已經有 4 天的中等強度（最高心率的 75%）跑步訓練，就算再額外跑多一至兩天，也不會對提高其馬拉松比賽成績有多大的幫助。

對於較進取或把目標定得更高（3:00 以下）的參賽者而言，從 Holmich(1988)、Billat (2001) 及 Karp (2007) 的研究結果顯示，較高水平的運動員和精英運動員，每星期的訓練哩程都要比初學者高

(由每週 90 公里至每週 200 公里以上)；而每週的訓練課數也比初學者多(由每週約 7 課至每週 14 課)，有時甚至要一天練上 2 課。爲了累積這麼龐大的訓練哩程，許多精英運動員的訓練課，大部分(68%至 78%)都只好在「低於」馬拉松的步速下進行(Billat, 2001; Karp, 2007)。不單如此，每天要用上這許多的時間進行跑步訓練(有時一天要練上 2 課)，難怪在 Karp 的研究中，全部 11 名精英運動員(5 男，6 女)均沒有全職工作。

筆者認爲，正要突破 3:00 或要挑戰更高目標的運動員，應按其實際情況(時間、體力和經濟能力等)去安排最適合自己的訓練課，更不要盲目地去追求訓練量。時間和經濟能力不容許全職進行跑步訓練的運動員，就更應該採用重質不重量的練習形式。這也正如 Tim Noakes(1985)所提倡，應只從事最少的訓練以達成預期的目標。就從肌能學習與表現(Motor Learning and Performance)的角度看，只有訓練的內容和模式越接近比賽，才越能夠產生「學習轉移」(也就是學以致用)的效果。正如踏自行車和游泳，雖然都同樣可以增進運動員的有氧和無氧能力，但要提高跑步的成績，就始終不及直接進行跑步訓練有效。同樣道理，要更有效地提高馬拉松長跑的成績，就應多在馬拉松或比馬拉松稍快的步速下進行練習；除此之外，亦要花點時間進行速度訓練(10 公里至半馬的步速)，讓身體學習在較快的步速下放鬆運作，從而促進跑步效能。就以 1984 年洛杉磯奧運男子馬拉松冠軍，葡萄牙的 Carlos Lopes 爲例，當年他已經是 37 歲，但卻仍可以 2:09:12 的成績打破奧運的馬拉松紀錄，並且在 1985 年的 Rotterdam Marathon 再造出了 2:07:12 的佳績，成爲第一個在 2:08 分內跑完一個馬拉

松的運動員。除了全年維持著每週跑 200 至 240 公里外，他每星期都有兩次的速度訓練課：以 3000 米的步速跑 15 × 400 米、以 10000 米的步速跑 6 × 2000 米(Billat 等, 2001)；難怪他也曾在 1984 年造出了 10000 米 27:17.48 的佳績。

要達至如此高質和量的訓練，當然不是一朝一夕的事，就以前女子馬拉松紀錄(1999, 2:20:43)保持者，肯雅的 Tegla Lorupe 爲例，她 21 歲的時候，就已經奪得了 1994 年的紐約馬拉松女子組冠軍(時間爲 2:27:37)，之後更連續三屆(1997, 1998 及 1999)奪得世界半馬拉松錦標賽冠軍(1:08:14, 1:08:29 及 1:08:48)。當她準備迎戰紐約馬拉松時，通常每星期訓練 190 公里。原來 Tegla Lorupe 七歲起每天便要跑 20 公里往返學校，到 15 歲的時候，單就往返學校，就已經累積超過 23000 英哩。其實這種情況在非洲選手中也並非罕見，Scott(2003)發現，73%的埃塞俄比亞馬拉松精英運動員，都是來自 Arsi 及 Shewa 兩個位處高地的小區域，而且馬拉松運動員比其他組別(5 至 10 公里運動員和田徑運動員)都較顯著地採用跑步往返學校：68%的馬拉松運動員每天要跑超過 5 至 10 公里往返學校。

其實無論訓練的「質」方面是高還是低，都要遵守循序漸進的原則，正如 Grobler 等(2004)發現，長時間、劇烈的耐力訓練可以導致肌肉的微細創傷及臨時的功能障礙。Gomez 等(2002)指出 10 公里比賽約需 48 小時才能夠復原；而 Grobler 等就更加指出跑完一次馬拉松後，運動員(視乎實力而定)更需要 1 至 10 個星期的時間才可以完全恢復過來。所以，特別是對馬拉松長跑訓練的「量」而言，千萬不可「操」之過急，否則便可能會導致骨骼肌肉系統損傷的嚴重後果。

參考資料

1. Billat, V. L., Demarle, A., Slawinski, J., Paiva, M., & Koralsztein, J-P. (2001). Physical and training characteristics of top-class marathon runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **33**(12), pp.2089-2097.
2. Dolgener, F. A., Kolkhorst, F. W., & Whitsett, D. A. (1994). Long slow distance training in novice marathoners. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **65**(4), pp. 339-346.
3. Gómez, A. L., Radzwich, R. J., Denegar, C. R., Volek, J. S., & Rubin, M. R. et al. (2002). The effects of a 10-kilometer run on muscle strength and power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **16**(2), 184-191.
4. Grant, S. J., Sharp, R. H., & Aitchison, T. C. (1984). First time marathoners and distance training. *British Journal of Sports Medicine*, **18**, pp. 241-243.
5. Grobler, L. A., Collins, M., Lambert, M. I., Sinclair-Smith, C., Derman, W., St Clair Gibson, A., and Noakes, T. D. (2004). Skeletal muscle pathology in endurance athletes with acquired training intolerance. *British Journal of Sports Medicine*, **38**, 697-703.
6. Holmich, P., Christensen, S. W., & Darre, E., et al. (1989). Non-elite marathon runners: health, training and injuries. *British Journal of Sports Medicine*, **23**, pp. 177-178.
7. Holmich, P., Darre, E., & Jahnsen, F., et al. (1988). The elite marathon runner: problems during and after competition. *British Journal of Sports Medicine*, **22**, pp. 19-21.
8. Karp, J. R. (2007). Training characteristics of qualifiers for the U.S. Olympic Marathon Trials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, **2**, pp.72-79.
9. Porter, A. M. W. (1984). How do marathon runners fare? *British Journal of Sports Medicine*, **18**(1), p. 66.
10. Schmidt, R. A. (1991). *Motor Learning and Performance: From Principles to Practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
11. Scott, R. A. (2003). Demographic characteristics of elite Ethiopian endurance runners. *Med Sci & Sports Exerc*, **35**(10), pp1727-1732.
12. Tulloh, B. (2009). *Time Efficient Running – run less to run faster?* <http://www.pponline.com.uk/encyc/time-efficient-running-run-less-to-run-faster.htm>