



# 人類體能極限：每日4000卡路里

## Limit of human endurance: burning 4,000 calories per day

原文

人類耐力 (endurance) 有沒有極限？美國杜克大學 (Duke University) 一項研究發現，無論是普通人抑或精英運動員，人類運動時的能量消耗量 (energy expenditure) 長遠而言都不會超過休息時代謝率 (RMR, resting metabolic rate, 即休息時維持身體功能所需的能量) 的2.5倍，以一般成年人計，即每日最多4,000卡路里。研究又指出，人類耐力極限其實是受制於消化系統 (digestive system)，而非心肺或肌肉功能。

研究刊登於美國科學期刊《Science Advances》，研究人員分析了「橫越美國」(Race Across the USA) 馬拉松參加者 (marathoner) 的數據。選手需要於140日內由加州 (California) 跑到華盛頓 (Washington, D.C.)，全程4,957公里，平均每週要跑6個全馬。研究人員記錄選手們在極限下的卡路里消耗量，發現選手初期卡路里消耗量雖然很高，但隨日數增加，每日耗量會持續下跌，最終降至RMR的2.5倍，因此認為這就是人類耐力的極限。

研究人員進一步分析其他運動的消耗

量，發現很多所謂挑戰耐力的運動 (endurance sport)，其實都未達到人體極限。例如跑一次全馬的消耗量其實是RMR的15.6倍，環法單車賽 (Tour de France) 選手連跑23日的消耗量也只是4.9倍，徒步南極 (Antarctic) 95日的消耗則為3.5倍，顯示當運動時間愈長，卡路里消耗量會愈接近2.5倍的極限水平。

研究人員相信，耐力極限主要和人體的消化系統有關，與心肺或肌肉功能無關。報告指出，持續消耗大量能量時，人體不能夠一直消化 (digest) 、吸收 (absorb) 及產生足夠的卡路里和營養 (nutrient)，而只能透過燃燒脂肪或肌肉進行補充，但在到達極限後，人體就會重新平衡 (rebalance) 能量的消耗。杜克大學教授蓬策爾 (Herman Pontzer) 認為，研究有助提升運動員表現。

研究亦發現，在懷孕 (pregnancy) 期間，婦女每日能量消耗量最高為RMR的2.2倍，相當接近極限，意味耐力極限或許不單適用於運動，亦可能適用於人體其他功能，例如胎兒大小可能便受制於母體的RMR。



跑一次全馬的消耗量其實是RMR的15.6倍。

資料圖片

### Q&A

1. 研究顯示人類的潛能已被激發了多少個百分比？
2. 研究認為人類競技水平已逼近生理極限，哪一年後再創造世界紀錄的可能性甚微？
3. 哪個競技項目最能顯示人類破紀錄的速度正在放緩？
4. 極限運動在全球哪個國家最受歡迎？
5. 承上題，該國佔全球參與極限運動人口的多少個百分比？

Answer

1. 69%  
 2. 2060年  
 3. 100米 (Men's 100 metres)  
 4. 美國  
 5. 5.6%

譯文

Is there a limit to human endurance? A study by Duke University of the United States suggested that no matter for ordinary people or elite athletes, the upper limit of energy expenditure is 2.5 times the body's resting metabolic rate (RMR), or for an average person, burning 4,000 calories a day. The research also found that a major limiting factor for human endurance in fact lies in the digestive system, but not the cardiopulmonary or muscular function.

The results appeared in the American scientific journal Science Advances. The research team analyzed the data of the marathoners participating in the Race Across the USA, who would need to finish a 4,957-kilometer race from California to Washington, D.C. within 140 days, equivalent to six marathons a week on average. The researchers recorded the calorie consumption of the players and discovered that their energy expenditure started out relatively high, but eventually dropped and flattened out at 2.5 times their RMR as time passed by,

which is considered the maximum possible limit of human endurance. The researchers further studied the energy consumption of a wide variety of sports and found that many so-called endurance sports had actually yet to make athletes reach their maximum level of exertion; for example, people may expend energy up to 15.6 times their RMR for a single marathon, 4.9 times for the 23 days of the Tour de France, and 3.5 times in a 95-day trek across the Antarctic. It is proved statistically that the longer the event, the closer it is to the

limit of energy expenditure. The research team believed that the endurance limit is mainly attributable to the human digestive system, rather than anything to do with the heart, lungs or muscles. The report indicated that when a large amount of energy is consumed, the human body cannot digest, absorb and produce enough calories and nutrients but to use up its own resources by burning through fat or muscle mass to sustain a higher level of energy use; but after reaching the limit of human exhaustion, the body will have

to rebalance its energy expenditure. Professor Herman Pontzer of Duke University said the findings might eventually help boost the performance of athletes. It was also discovered that the energy consumption of a pregnant woman peaks at 2.2 times their RMR, which is very close to the limit, showing that physiological limit is a factor constraining not only the breakthrough of athletes but also other functions of the human body, for instance, how big babies can grow in the womb.

## 體驗種稻米 學生學惜食

### 綠得開心@校園

本校深信小朋友在學習環保的過程中，沒有什麼方法比親身體驗來得更深刻了。因此，學校為學生設計一系列的「綠色體驗活動」，鼓勵同學成為「綠得喜」小天使，從綠色活動中探索及領悟大自然的奇趣。更榮幸的是，藉着校本「綠得喜」體驗活動獲得港燈嘉許為「最傑出『綠得開心學校』大獎」(小學組) 季軍，這是對本校積極推廣環保教育的一份肯定和鼓勵。

「綠得喜」體驗活動中，同學最難忘、最特別的經歷，相信是親自耕種有機稻米。活動目的是讓學生了解香港以前是魚米之鄉，體驗大埔往昔的農耕文化生活和感受昔日情懷，並且探索大埔的地質、動植物生長等自然環境，學生透過體驗農耕的苦與樂，培育堅毅、責任感、關愛等正面和積極的價值觀。

學生在課堂上認識種植水稻和有機耕種，親身體驗農夫種植稻米的辛勞後，明白到粒粒皆辛苦的道理，學會更珍惜食糧。學生參與採泥、播種、插秧、施肥到收成等過程，最後打穀及試食自己親手種的白米飯。活動後，學生均表示：「食物確實得來不易，我們要好好珍惜食物，以後也不再做大嘍鬼。」同學們出心出力付出汗水，從無到有，更能明白食物的可貴。

學校推行綠色飲食文化，舉辦「惜福」學生選舉及「廚餘」升級再造站等活動，透過講座及工作坊

教育學生珍惜食物和妥善處理廚餘，培養惜物、少浪費的美德。為了讓學生明白減少製造廢物及廢物重用的重要性，廚餘大使負責回收廚餘，再循環再造有機肥料，用於校內園圃種植；學生還利用廚餘堆肥種植平頭菇和各種有機香草，如薄荷、羅勒、到手香、香茅等，實踐化「廢」為寶的理念。本校也會將有機肥料送給學生、區內幼稚園或社區中心使用，期望將綠色概念推廣至社區。

傳承是教育重要的一環，「小小綠天使」培訓班是本校為區內幼稚園舉辦的「綠色體驗課程」。「綠得喜」大使會帶領幼稚園學生走進大自然，一起種植有機香草、觀察小昆蟲和雀鳥，以及學習「綠」生活的知識，帶領幼兒欣賞大自然的美，期望綠色小樹苗能植根在他們的心靈中，從小學懂得珍惜及保護大自然。

「很開心能夠將自己所學的傳授給幼稚園小朋友。」「我最喜歡帶領小朋友觀鳥的部分，他們表現得很興奮。」「小朋友親自採摘粟米及甘筍時笑得特別開心。」這個培



同學著手落腳體驗耕種有機稻米。 資料圖片

訓班讓本校學生培養關愛身邊人和事的心，而且學生對生態保育的理念產生了強烈的使命感，在校在家也會持守環保5R的生活習慣。

本校學生們都非常喜歡參與「綠得喜」體驗活動，透過身體力行參與綠色活動，從而尋找大自然的美妙，學生自然能從心出發為地球出一分力，過更「綠」的生活。

■大埔舊墟公立學校(寶湖道) 港燈綠得開心計劃「綠得開心學校」之一最傑出「綠得開心學校」大獎 2018小學組季軍

## 神仙分等級 金丹最「使得」

### 流行歷史

很多傳統的電玩都喜歡拿神仙和修真門派來做文章，大抵是因為距離現實生活較遠，又充滿神秘感，易於編出些神鬼精靈的故事來吸引眼球，不論是《仙劍》系列中的蜀山和瓊華派，還是《古劍》系列中的天墉城和太華山，甚至是《軒轅劍》這類有一定歷史背景的遊戲都會融入些神仙鬼怪。那麼在古人眼中，什麼才叫仙人？怎樣才能飛升成仙？那我們今天來談談這個有意思的話題。

道教的思想源頭是道家，實際上是道家關於「貴己重生」的養生論和齊物論，即探討如何達到個人精神快樂和生命永恆的問題。這種思想來自於《列子·楊朱》，楊朱子是戰國時期非常有名的士人，正如孟子所說，「天下之言，不歸於楊，即歸墨」。

《楊朱篇》通篇宣揚了輕物重生，保重自身的觀點，甚至不惜宣揚放縱自我的享樂主義，而這種貴自身求自由的思想被莊子繼承下來，主張精神自由和生命永恆應該落實為對某種理想人格的追求，這就是「逍遙」的境界，即萬事萬物以氣聚散，應無為而順從，達到「無己」、「無功」、「無名」的逍遙境界。

士人討論的內容此時還屬於精神哲學範疇，道家還沒有轉變成道教，而在接下來的發展中，隨着古代民間信仰和方仙道的進一步發展，兩漢陰陽家的發展，讖緯之說和民間以符咒醫人疾病之盛行，以「道」為核心信仰，以神仙說為主要內容，以追求長生和濟世渡人為主要目的的道教逐漸形成。

到了南北朝時期，以「仙道」為核心的新道家逐漸形成並被官方接受。最為系統地論述神仙道教理論的著作，便是葛洪的《抱朴子》。

《抱朴子》分為內外兩篇，《內篇》論述神仙、煉丹、符籙等事，《外篇》則論「時政得失，人事臧否」，與儒家學說極為相近。《晉書·葛洪傳》中說，他少時以儒學知名，後學道得仙，將煉丹之術傳給弟子鄭隱。一番塵世浮沉之後，留在嶺南的

羅浮山煉丹，「在山積年，優游閉養，著述不輟，自號抱朴子」，可謂一派超脫之象。

首先，什麼是神仙？《說文解字》和《釋名》中說：「不食者，不死而神」，「老而不死曰仙。仙，遷也。遷入山也」，這也解釋了為什麼仙人道士好入名山隱居或悠遊。葛洪認為神仙是存在的，他認為仙人是存在的，只是我們沒有看見罷了，因為沒有看見就斷定不存在，從前流傳下來的神仙傳說都是真實存在的。

既然世上存在仙人，那仙人是什麼樣子的呢？《抱朴子》中說，神仙也分三六九等，「上士舉形升虛，謂之天仙；中士游於名山，謂之地仙；下士先死後蛻，謂之屍解仙。」最上等的天仙已經脫離了本體的束縛，化而為虛，中等的地仙好遊歷名山，而最下等的屍解仙是死後才蛻變成仙。

不同等級的仙，服食的東西也不同，「硃砂為金，服之升仙者上士也；茹芝導引，嚙氣長生者中士也；餐食草木，千歲以還者下士也。」最上等吃硃砂製成的金丹而直接飛升；中等的則是吃紫芝等仙草為導引，而後得長生不死；最下等靠餐食有靈性的草木甘露，最多只能活到千年未必能修煉成仙。

在《抱朴子·金丹》中說：「夫金丹之為物，燒之愈久，變化愈妙；黃金入火，百煉不銷，埋之，畢天不朽。服此二物，煉人身體，故能令人不老不死。」金丹和黃金是具有穩定性的礦物質，因此他們認為，服食這種東西可以長生不死，另外還有以「五石」為原料煉製的丹藥，也可以助人延年益壽。

吃藥煉丹是成仙最主要的法門，用藥物養生可以不患病、不歷生死之苦，同時還繼承了傳統道教關於養氣、修精神力的部分，要勤於修煉，善於求師問道，方可得大智慧，萬萬不可「朝而為夕欲其成」。

由此可見，修仙遠沒有電玩中的灑灑隨性，更多是靠着煉丹吃藥修個長生不死，而不是以內力靈氣修煉而達到精神與天地永存。在如今擁有科學知識基礎的我們眼中，吃藥求永生是件好笑又愚昧的事情，但我們仍然應該把目光聚焦在它積極的一面。

貴己重生，熱愛生命，不肆情，不妄念，樂山樂水，抱朴守拙，在這繁雜又浮躁的塵世之中，追求一種精神的自由和愉悅的享受。

港燈「綠得開心計劃」，致力教導年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣，目前已有四百多間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。如欲了解詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。

馮沛賢 (新聞系畢業，興趣歷史相關遊戲，香港青毅舍總幹事，現從事社區及青年事務工作)