

# 泳手數學分析調整姿勢 改善划水頻率爭佳績 勝負厘秒間 游泳有數計

香港文匯報訊 游泳運動員的勝負分野可能在百分之一秒間，美國以至於許多世界頂級游泳運動員，現時都會將數學與游泳互相结合，利用數據找出最微小的優勢。



◆弗吉尼亞州數學教授小野健(左)指導美國泳手。網上圖片



◆起跳潛泳技巧左右泳手勝負。資料圖片

在今屆巴黎奧運為美國隊奪得女子4×100米自由泳接力銀牌的道格拉斯是統計學研究生，一直擅長數字分析，但在她進入弗吉尼亞大學前，從未考慮過游泳是一個她可以嘗試解決的數學問題。當她意識到自己在課堂上學習的概念，可以應用於她的運動時，情況便有所變化。如今她經常戴着帶有加速計的腰帶進入泳池，這種裝置與智能手機和健身手錶中的裝置相同。當她游泳時，感測器每秒能測量她在3個方向上的動作512次。22歲的道格拉斯說，「這幫助我找到可以提高效率的領域。」

## 加速計分析運動模式

道格拉斯及她的數名奧運隊隊友正探索新的競爭領域，在弗吉尼亞州數學教授小野健指導下，他們測量和分析游泳時產生的力量，以改進在水中的動作，例如道格拉斯在蛙泳划水時的頭部位置，又或背泳時左手入水的方式等，雖然看似很小的細節，但可能正是勝負關鍵。

小野健約10年前在挪威一次會議上，遇到挪威體育科學學院一群數學家，他們與奧運越野滑雪運動員合作，使用加速計分析他們的運動模式，這啟發了當時於埃默里大學任職的小野健，並邀請加入了泳隊的數學系學生威爾遜接受試驗。他們從設計用作追蹤鯊魚的加速計開始，制定針對威爾遜蛙泳弱點的計劃。

## 每次划水節省0.15秒

隨着威爾遜嶄露頭角，成功入選國家隊，並在東京奧運贏得混合泳接力金牌，美國國家隊其他成員開始了解他和小野健的計劃。其後小野健對約100名美國頂尖游泳運動員進行測試，他還為跨學科學生提供獨立學習課程，讓他們學習分析從道格拉斯和女子100米蝶泳世界紀錄保持者沃爾什等選手收集的數據。

每秒捕獲的512個動作數據，可以幫助研究人員為每名游泳運動員創建如何在水中移動的數碼模型。道格拉斯透過數據，發現其頭部前傾可能產生額外阻力，從而減慢其速度。數學模型預測透過調整姿勢，她每次划水可節省0.15秒。小野健說，「游泳是數學和物理的完美應用，是運動能力與物理和力學細節獨特的結合。」

法國政府也資助法國國家游泳隊一項水動力分析研究計劃，今屆巴黎奧運游泳男子400米個人混合泳金牌得主馬爾尚去年夏天接受測試，以了解他的「流體動力學概況」，旨在提高他的力量和划水效率。曾參加3屆奧運的澳洲泳手查默斯，則與悉尼一家運動技術實驗室合作，後者研發了一項設備，能測量泳手划水時雙手產生的力量。

## 起跳潛泳轉池勝負關鍵

香港文匯報訊 游泳運動員要改善成績，除了增強划水速度外，掌握起跳入水和轉池技巧也非常關鍵。

據澳洲《悉尼先驅晨報》報道，2019年在韓國光州舉行國際游泳世錦賽男子100米自由泳決賽，完美展示了游泳選手的技術技巧，如何勝過對手的純粹競賽速度。在2016年里約奧運同一項目為澳洲贏得金牌的查默斯成為焦點，但面對來自美國的德雷塞爾的挑戰，結果德雷塞爾以驚人的46秒96奪得金牌，查默斯游出47秒08獲銀牌。然而奇怪的是，在拆解這場比賽時，顯示查默斯是游泳速度更快的選手，他的移動速度為每秒2.02米，而德雷塞爾的平均移動速度為每秒1.99米。

那麼德雷塞爾是如何獲勝的呢？原來關鍵就在起跳入水。當發令哨聲響起時，德雷塞爾起跳僅用了0.61秒，查默斯則用了0.71秒，這意味當德雷塞爾入水時，便已經領先查默斯0.1秒。

入水後，選手會開始潛泳，目標是減少阻力並以盡可能強的速度回到水面。再看一看數字：德雷塞爾合共在水下停留了4.48秒，並在13.2米處浮出水面，查默斯則在水下停留了4.28秒，並在12.35米處浮出水面。當他們在水面上時，德雷塞爾幾乎已比查默斯快近一個身位。

自這場比賽以來，查默斯花了大量時間練習跳水，「在世錦賽上，這就是反應時間。我知道我可以提高潛泳技巧。」轉身是選手在水下的重要技術，讓他們在轉池時更流暢，避免停止並再開始動作，產生大量能量。對於試圖掌握這項技術的人來說，需要耐心、堅持、良好的控制力和水中的平衡。

## 完善訓練方式推動技術進步 奧運泳手成績半世紀升一成

香港文匯報訊 縱觀奧運歷史，頂尖選手的游泳成績已取得長足進步，現時多項游泳紀錄相較約50年前，已經提升約10%。《華盛頓郵報》訪問多名體育教練與運動科學專家分析，加強人才選拔、完善訓練方式、推動技術進步，都是令游泳項目快速發展的重要原因。各國泳將們將繼續向更快的極限發起衝擊。

### 百米跑等徑項提升不到4%

《華盛頓郵報》分析從1972年奧運以來，游泳與田徑項目紀錄的發展，結果顯示相較田徑，頂尖選手的游泳成績提升驚人。在上屆東京奧運，所有游泳金牌得主的成績較1972年至少提升7%，較田徑100米跑等跑步項目平均不到4%提升明顯。

報告分析稱，體育界的人才選拔機制逐步完善，相較數十年前，現時各大體育項目賽事分級詳細，各地潛在人才都有機會參賽、獲取訓練資源。先進的網絡技術配合經驗豐富的教練，能夠更早確認適合不同選手的發展方向，展開專業的訓練。

泳衣與泳池技術進步也令泳手受益。2008年至2009年間，一款增加浮力、減少阻力的高科技泳衣得到普遍應用，很快刷新多項游泳紀錄。來到2021年，東京奧運舉辦時，這款高科技泳衣雖被禁用，但約75%的游泳項目冠軍成績，相較2008年都有進步，分析相信除訓練條件改善外，現時泳池深度多設為至少2.5米，並配置更完善的排水系統減少湍流、增加浮力，都有助選手提升成績。

曾培養菲比斯等知名泳將的美國游泳教練鮑曼稱，他觀察到許多選手的游泳技巧更加進步。2023年游泳世錦賽上，法國泳將馬爾尚打破菲比斯自2008年以來一直保持的男子400米混合泳紀錄。鮑曼發現馬爾尚的「下水動作」，即模擬海豚的姿勢、甩動腰部帶動腿部擺動獲得推力的動作，較其他選手更為流暢，「這可能是現時最有助提升游泳速度的技巧，我們才剛剛開始理解它。」鮑曼也表示，積極的心理暗示對於優秀選手有極大促進作用。鮑曼回憶2003年菲比斯參賽前，他觀察到菲比斯狀態極佳，便為他的200米混合泳每種泳姿設定目標時間，「他計算後告訴我，這個速度較世界紀錄更快，我說『為什麼不呢？』他最終果然打破了保持近9年的世界紀錄。」

## 泳手恢復秘訣 練瑜伽玩音樂

香港文匯報訊 奧運游泳運動員每次訓練平均要在泳池游10至20公里，每天兩次，每周6天，良好的恢復計劃變得非常重要。



◆音樂是不少游泳運動員的愛好，美國名將列迪妮精通鋼琴。網上圖片

奧運官方網站採訪多名頂尖游泳運動員，了解他們的恢復秘訣，以及幫助他們在長時間訓練後放鬆身心的愛好。

奧運7金得主、美國女泳手列迪妮在15歲時贏得第一枚奧運金牌，但隨着年齡增長，現年26歲的她不得不重新調整自己的休息時間，確保睡得好、吃得好，以便在每次訓練和比賽中都能保持最佳狀態，「現在我必須真正專注恢復、按摩等事情。」

### 減輕肌肉發炎酸痛

列迪妮隊友福斯特更記錄了自己的睡眠和訓練，「追蹤睡眠對我來說很重要，我認為除了做訓練、回家恢復以外，沒有任何正確方法可讓表現更出色，我覺得我在這方面做得很好。」

肌肉恢復是游泳選手另一關注點。除了按摩外，常見方法包括瑜伽和冰浴，有助減輕肌肉發炎和酸痛。英國奧運金牌得主安德森和她的隊友並不熱衷冰浴，轉而進行近年興起的「普拉提」運動。安德森說，「普拉提是一種放鬆的方式，同時也試着改善身體。這是一種結合身體和心靈的事情。每周做兩次，對我來說這很放鬆，在恢復的同時，也可改善身體形態。」

烹飪是游泳選手的一項流行愛好，美國奧運冠軍莫里加和富蘭克林經常在Instagram上分享食譜，並自豪地展示他們的新廚具。音樂也是不少游泳運動員的愛好，列迪妮精通鋼琴和色士風，甚至在大學美式足球比賽中作為軍樂隊的一員表演。

## 研究指運動可提高疼痛耐受性

香港文匯報訊 運動員艱苦鍛煉可能帶來痛苦，但研究發現運動有助止痛，例如游泳可減少或控制其他類型的疼痛。

脊椎療法進步基金會主席麥卡利斯特稱，疼痛可分為急性、亞急性和慢性疼痛，其中慢性疼痛是已存在逾3個月的疼痛。已成為許多人的主要問題。慢性疼痛很難治癒，但這種長期病症是可以控制的。

### 游泳治療慢性疼痛有優勢

儘管阿士匹靈等非處方止痛藥廣泛用於治療急性疼痛，但並不適合治療慢性疼

痛，因可能導致潛在的危險副作用，例如器官損傷。鴉片類藥物會被用於治療慢性疼痛，但也會引起嚴重副作用，包括成癮。對於遭受劇烈慢性疼痛的人來說，愈來愈多證據表明，定期鍛煉尤其游泳，對某些人來說可能是一個好方法。

醫學期刊《PLOS One》發表一項去年針對逾6,800人的研究，發現隨着時間推移，增加體力活動可提高疼痛耐受性，並可能有助作為慢性疼痛的非藥物治療方法。研究作者麥卡利斯特指出，任何類型的身體活動似乎都有助緩解疼痛，但游泳可能比

其他形式運動更有優勢，因它是非負重，不太可能引起下肢關節疼痛。對患有膝蓋或腳踝關節炎的人來說，游泳可用作控制疼痛，同時保持關節靈活。

麥卡利斯特解釋稱，一些泳隊的高強度間歇訓練，可向體內釋放一種名為內啡肽的有用化學物質。

內啡肽是一種與鴉片類藥物具有相似化學結構的大腦化學物質，可引發像使用鴉片類藥物後可能感受到快感一樣的感覺，「內啡肽已被證明可產生自然的止痛效果。」