

主題：運動員和健康人口的體適能測試及表現 (Spring 01/22)

運動探測技術於體適能方面的應用

(Technology of motion detection and its application in physical fitness)

黃永森博士

中國香港體適能總會 行政總監

註冊物理治療師 (香港)

運動生理學家 (美國運動醫學學院)

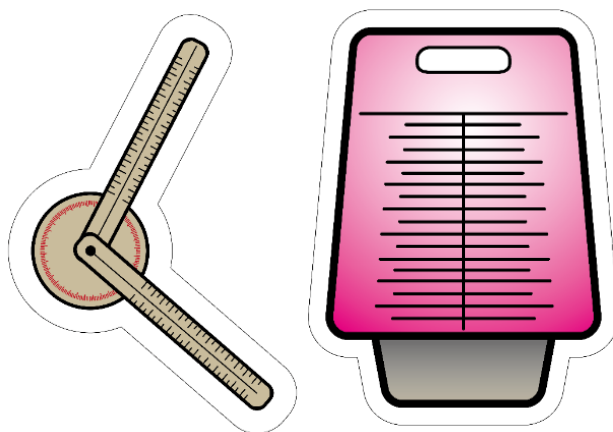
現代科技日新月異，科技應用在體適能測量的範疇，近年也屢見不鮮。筆者於四年前曾遠赴德國的科隆，參加了一年一度的「FIBO Global Fitness」盛會。它可說是全球最大型的體適能行業展覽會之一，以展覽場地面積和參與商戶數目而言，更是數一數二的。^[1] 筆者花了三天時間在數以十計的展區內遊走，還未能盡覽全數健體器械、工具、儀器、科技配置和行業服務平台。其中，筆者對其中一款用作評估人體關節活動幅度和柔軟度的嶄新器具，特別留下了深刻印象。這器具可說是骨科醫生、物理治療師、運動醫學專家、體適能教練、運動教練和伸展教練等的恩物，可以用作量度一般市民大眾、各運動項目愛好者，甚至各級別運動員的關節活動表現和柔軟度狀況。筆者稱它為「活動小蜜蜂」，這產品名為「mobe」。^[2]



活動小蜜蜂

不同類型柔軟度測試在業界百花齊放

柔軟度(flexibility)是體適能的其中一個元素，對任何人士(包括精英運動員在內)都極其重要，影響人體的日常功能(daily functions)和動作表現(movement performance)。醫生和物理治療師在臨床上很多時應用測角儀(goniometer)進行各關節活動角度(range of motion)的量度；體適能教練或運動教練可能較多使用一些實地測試(field tests)，例如坐前伸(sit and reach)、軀幹後伸(trunk extension)或抓背(back scratch)測試等，進行柔軟度評量。近年，坊間出現一股「伸展熱」，催生了伸展教練或伸展治療師等行列，一些肌肉長度臨床檢測方法(muscle length screening tests)，例如托馬斯測試(Thomas's test)、奧伯測試(Ober's test)等，愈趨普及。



「活動小蜜蜂」是一件十分小巧、精緻的運動探測工具，它內置了一組敏感度極高的傳感器，可以固定在人體不同的部位，用來偵測人體的關節活動角度轉變，透過藍牙裝置即時地將數據傳送到已裝備了特定軟體的筆型電腦或平板電腦裝置，並將關節活動的測量結果實時地以視覺動畫模式呈現在屏幕上。由於軟體內已配備不同年齡、性別群組的關節活動常模範圍，因此完成測試後軟體可以立即展示受試者關節活動及柔軟度之優劣，以及左右兩側之差異。測試人員可自由地揀選所需測試的部份和項目，以進行針對性的評估方案。軟體更加提供了即時的運動建議回饋，為活動幅度欠佳的測試者，提供初步的伸展練習建議。下圖以坐式肩關節上提幅度測量為例，展示了測量狀況及屏幕所出現的動畫。



本會曾經於「全城體測日 2018」大型活動中使用該「活動小蜜蜂」，為香港會議展覽中心內參加「健康博覽 2018」的市民大眾，提供免費的關節活動幅度評估及健體諮詢服務。以下是活動當天的宣傳資料、報告樣本和運動建議樣本。

關節活動評估

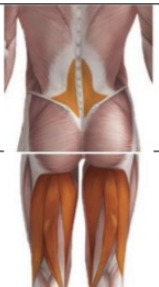
(由ME Fitness Limited提供技術及器材支援)

透過精確的三維感速技術原理，只需要3分鐘，你就可以了解軀幹主要關節活動能力，並獲取簡單的關節活動評估報告，了解自己的健康狀況，有助於建立針對性的運動訓練計劃。



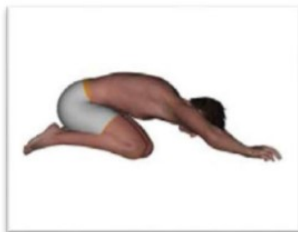
關節靈活度評估 Range of Motion Assessment

請於下方彩色評分表上適當位置，以「O」標示成績。

方向 Direction	左 Left					右 Right			
	欠佳 Highly Limited	適中 Slightly Limited	良好 Good	角度 Angle		欠佳 Highly Limited	適中 Slightly Limited	良好 Good	角度 Angle
軀幹肌肉 柔軟度 Core Muscles Seated	highly limited 0	slightly limited 5	good 10			highly limited 0	slightly limited 5	good 10	
腰椎及後大腿 柔軟度 Ischiocrural Muscles Standing	highly limited 0	slightly limited 5	good 10			highly limited 0	slightly limited 5	good 10	

運動建議 Exercise Recommendations:

脊椎肌肉拉伸 Lumbar muscles stretch



Movement execution: Lower your bottom towards your heels and push your hands away from your body on the floor until you can feel a stretch in your lower back muscles.

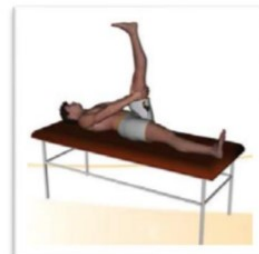
每周次數 Frequency per week: 1 次 times
重複 Repetitions: 4 次 times
維持時間 Duration: 15 秒 sec

初始動作: 雙膝跪在地上或舒適的軟墊上，雙手及雙膝向下壓。

Initial position: Find yourself a comfortable pad and kneel down, putting your weight on hands and knees.

完成動作: 盡量將臀部置於足跟，雙手放於地上向前延伸至感到下背有拉伸的感覺。

後大腿拉伸 Supine hamstring stretch



leg. Your foot stays in a rectangular position on the ground.

每周次數 Frequency per week: 4 次 times
重複 Repetitions: 4 次 times
維持時間 Duration: 15 秒 sec

初始動作: 平躺及保持全身挺直，單腳向著自己身軀向上提起，並以雙手抱著大腿。

Initial position: Lie straight on your back. Embrace one thigh with both hands and pull your bent leg towards your body.

完成動作: 開始伸展抱著的大腿，並與身軀形成直角。同時伸展另一隻腳並盡量緊貼地面。

Movement execution: From this position, start stretching out your leg. The other leg remains stretched out on the ground.

運動探測技術的發展及未來趨勢

根據由美國運動醫學院所進行的體適能全球趨勢調查，可穿戴科技(wearable technology)自 2016 年開始，一直都是位於體適能全球趨勢前三甲之列。而且，在 2016、2017、2019、2020 及 2022 都被冠為眾體適能趨勢之首。^[3] 活動量追蹤計(activity tracker)、智能手錶(smart watch)或運動手環(fitness wrist-band)等，都是常見的可穿戴科技裝置，用作探測步數、心率、活動強度、運動距離和卡路里消耗等數據。這些可穿戴科技裝置是運動探測技術的另一側面，也是近年智能運動產業發展的引擎。

此外，運動「遊戲化(gamification)」是當前最流行的產品趨勢之一，而且被驗證是有助於健康行為生成的有效策略。^[4] 由十幾年前的「XBox Kinect」到「Wii Sports」，及至幾年前的「Switch RingFit」，各遊戲商推陳出新，力求引領運動遊戲(exergaming)的潮流。在「FIBO Global Fitness 2018」盛會中，筆者也親身體驗了集體適能測試、健體訓練和運動遊戲於一身的「D-Wall」，只需要細小的監測鏡頭(motion camera)和測力板(forceplate)，就可以探測運動姿勢變化和重心轉移情況了。運動探測技術不再單只是應用於活動量及體適能狀況監測的範疇，而且在運動消閒和動作質量監督，都起了重要作用。難怪在防疫抗疫期間，當大部份健身中心都被迫關閉及停業時，「健身鏡(fitness mirror)」殺出重圍，盛極一時。這些都預示了未來運動探測技術在體適能和運動業內的發展動態。



D-Wall

執筆之時，筆者正與康樂及文化事務署和機電工程署的同事們計劃「全民運動日 2022」。無獨有偶，本年度主題正好與智能體育(technology-enabled sports)相關。屆時，或許有更多運動探測技術與體育的項目示範。

參考資料：

1. FIBO Global Fitness. (2022). *FIBO Global Fitness*. Retrieved on 24th January, 2022 from <https://www.fibo.com/en-gb.html>
2. Mobee 360. (2022). *mobee 360*. Retrieved on 24th January, 2022 from <https://www.mobee.de/en/>
3. Thompson, W.R. (2021). Worldwide Survey of Fitness Trends for 2022. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 26, 1, 11-20. doi: 10.1249/FIT.0000000000000732
4. Johnson, D., Deterding, S., Kuhn, K. A., Staneva, A., Stoyanov, S., & Hides, L. (2016). Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. *Internet interventions*, 6, 89-106. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2016.10.002>