

粵劇生行身段要訣：電腦化自動評估與學習系統

Performing Arts of the “Sang” Role in Cantonese Opera: Computerised Kinetic Chain

Assessment and Learning System

莫慕貞^{1*}，林思明²，劉志勇³，梁寶華⁴，郭伯臣³，陶潔瑩²，郭嘉榮²

¹香港教育學院 評估研究中心 教育心理學系

²香港教育學院 評估研究中心

³國立臺中教育大學 測驗統計與適性學習研究中心

⁴香港教育學院 文化與創意藝術學系

* mmcmok@ied.edu.hk

【摘要】 本研究將科技融入粵劇教學與評估，應用三維肢體感應技術錄製粵劇專家的身段動態，擷取其人體骨架各主要關節點在進行動作時的三維座標，建立資料庫。電腦化系統參考專家對動作標準的說明以及示範動作座標角度的計算結果，為粵劇身段動作訂立評量指標。學員透過系統觀摩專家身段，同時練習動作。系統會即時評估學員的動作並給予回饋，以評估促進學習。研究希望透過科技為本港粵劇傳承帶來創新的教學模式，並探索使用動態影像對以下方面的影響：(1) 學員對各種粵劇身段的掌握；(2) 學員的自評和自我完善能力；及(3) 學員的學習動機。

【關鍵字】 促進學習的評估；粵劇身段；三維肢體動態感應；電腦化評估系統；自主學習

Abstract: *This study integrates technology into the teaching and learning and the assessment of Cantonese Opera. 3-D computerised kinetic-chain-sensing technology is applied in building a database of videos of expert movements. By referring to expert comments and the coordinates and angles of skeletal joints, the computerised system establishes assessment standards for Cantonese Opera body movements. Trainees practise with the help of video demonstrations. The system gives instant feedback on trainees' movements, thereby facilitates learning through assessment. The study aims to modernise teaching and learning methods of Cantonese Opera and explores the impacts of using dynamic images on: (1) trainees' performance of gross and fine motor skills in Cantonese Opera; (2) trainees' ability of self-assessment and self-improvement; and (3) trainees' learning motivation.*

Keywords: assessment for learning, Cantonese Opera body movement, 3-D kinetic body sensing, computerised assessment system, self-regulated learning

1. 前言

粵劇是中國戲曲的一種，乃中國傳統文化藝術，源遠流長，2009年更獲聯合國教育、科學及文化組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）列入《人類非物質文化遺產代表作名錄》（*Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity*），足見其文化底蘊及影響力已獲國際肯定（陳守仁，1988；Chan，2005）。粵劇初傳入香港時發展蓬勃，名伶輩出，劇目多元豐富。近年政府、學界、業內人士以至各熱愛粵劇的業餘團體及愛好者，均大力推動粵劇文化，培養年輕人對粵劇的興趣及欣賞力，成效顯著（電視廣播有限公司，2015；Ng，2015）。但傳統粵劇只靠口傳身授，教學傳承全賴專業粵劇演員的親身示範及指導。演員時間有限，難以同時間指導大量學員或為學員提供長期

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

培訓；縱使年輕人或粵劇愛好者有意學習粵劇身段，亦難以入門，令粵劇的傳承變得困難（吳鳳平，2012；Ng，2015）。

有見及此，本研究嘗試應用三維肢體感應技術突破粵劇口傳身授的教學傳統，活用科技為本港粵劇的教學傳承帶來嶄新的互動模式，優化現代的粵劇教育。現階段的研究先從「生行」入手，旨在：（1）建立傳統粵劇專家身段動態影像資料庫；（2）驗證用三維肢體感應技術評估人體動作的可行性及有效性；（3）探索此教學模式對學員的自我評估和自我完善能力的影響；（4）探索此教學模式對學員掌握各種粵劇身段的影響；以及（5）探索此教學模式對學習動機的影響。

2. 研究方法

2.1. 系統建設

研究邀請了粵劇名伶阮兆輝先生示範生行身段，並用微軟開發的 Kinect[®] 體感設備錄製其動作。錄影分別於 2015 年 10 月、12 月及 2016 年 1 月進行，錄製的動作包括「行（叉腰、單手、雙手、慢、打圈、老生、醉步、病步）」、「企（練、丁字步）」、「走八字」、「退後」、「弓箭步」、「單舉手」、「雙舉手」、「小生上步」、「抬腿」、「指」、「攤手」、「圓（對稱）」等。

Kinect[®] 體感設備透過紅外線技術偵測示範者（阮先生）進行動作時，人體骨架各主要關節點的三維座標。Kinect[®] 體感設備是座標的原點，向示範者方向延伸的是 z 軸，向上下延伸的是 y 軸，向左右延伸的是 x 軸。Kinect[®] 的感應距離介乎 50 至 450 公分，垂直視角為 60°，水平視角為 70°。Kinect[®] 與地面的最佳垂直距離約 79 至 80 公分，按示範者的高度再行調節。

當粵劇專家示範身段動作時，Kinect[®] 體感設備會自動偵測並記錄其人體關節的三維座標(x, y, z)，並按座標計算身體部位之間的角度、關節點之間的距離及相對位置。由於角度不受身體比例大小影響，故評估標準以角度為主會更為合適；若某評估標準不受身體比例大小影響，則可用距離或相對位置設定，簡化系統所需的計算工作。

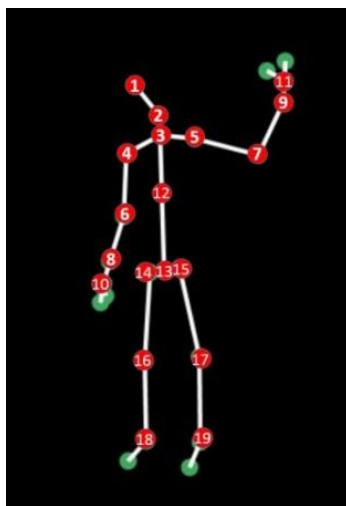


圖 1 各人體主要關節位置之編號

圖 1 所示為 Kinect[®] 體感設備擷取的人體主要關節點。利用這些關節點的座標，可以計算出專家示範粵劇身段動作時，身體各主要部位（如頭部、肩膀、四肢）之間的角度，進而找出各關節點的相對位置以至身體重心，再配以專家對標準動作的專業說明，建立一套粵劇身段的評量指標，用以發展電腦化自動評估與學習系統。

2.2. 系統運作模式

系統會播放已錄製的粵劇身段示範動作片段，學員在 Kinect[®] 體感設備前，模仿片段進行動作，

系統畫面會即時顯示學員的人體骨架圖（如圖 2 所示），同時利用擷取到的學員關節點座標進行計算，比對學員的動作與專家的示範動作，以評估學員動作是否達標。

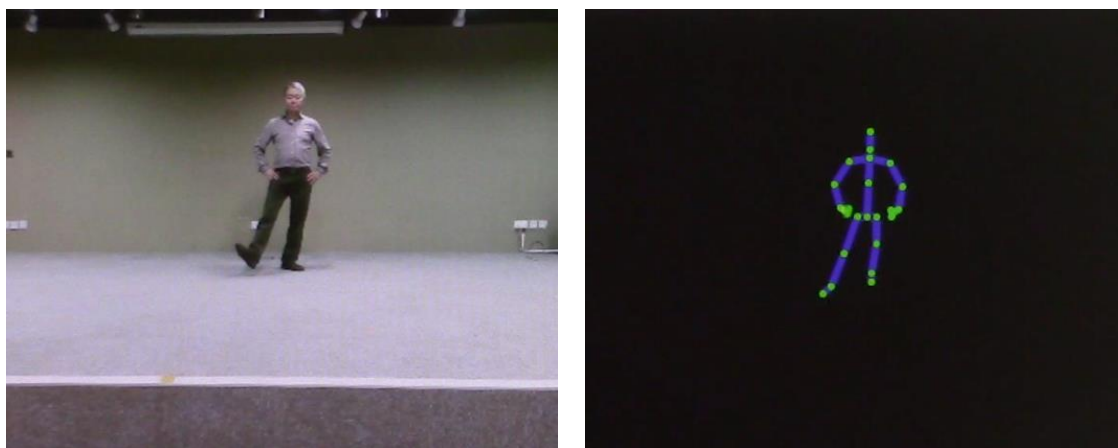


圖 2 專家示範的 RGB 圖像（左）及骨架圖（右）

系統會為學員的動作評分，總分取決於學員身體主要部位（例如頭部、軀幹、肩膀、手肘、腿）的個別得分。學員的肢體動作越貼近粵劇專家的示範動作，分數就越高。除了分數，系統還會即時為學員提供對應的質性回饋，指出動作需要改進之處，如「身體過於傾左」、「右肩膀稍高」、「沒有壓肩」、「叉腰姿勢有誤」等。學員透過回饋可清楚了解自己動作的不足及如何改進身段動作，例如要調整身體哪個部位以及怎樣調整。另外，系統還有重播功能，讓學員反覆檢視自己的動作。

此電腦化系統集教學與評估於一身，希望透過示範教學、評估及回饋促進粵劇身段的學習。

2.3. 驗證系統成效

研究將邀請本港部份中、小學的粵劇學員試用系統。參與研究的學員會分為對照組及實驗組。對照組學員會沿用既有方式學習及練習；實驗組學員則會額外應用系統進行粵劇身段練習或測試。為了驗證系統的成效，本研究會先驗證系統的評估信度和效度。粵劇專家會就學員的動作評分，透過與系統評分比較去檢驗系統的準確度。其後，研究會透過前、後測檢視系統的教學成效。前測數據為對照組及實驗組學員首次使用系統時，在各粵劇身段測試中的得分；其後，實驗組學員會利用系統定期練習各粵劇身段動作。兩組學員於指定時間再次接受測試，讓研究人員取得後測數據。比較兩組學員的前、後測得分可測量出系統在粵劇身段教學中有多大成效。

除此之外，研究會以問卷調查及小組訪談的形式收集量化和質性數據，了解系統對學員的自我評估能力、自我完善能力以及學習動機的影響。我們會透過一系列的試驗研究，建構一份有信度和效度的問卷。題項環繞自我評估能力、自我完善能力及學習動機三方面，例如：自我評估能力——「我有記下自己每次練習的成績，看看自己有沒有進步」；自我完善能力——「我努力令每一次的成績比上次的更好」；學習動機——「融入科技令學習粵劇變得更有意思」。對照組及實驗組學員在使用系統前會先填寫一份問卷（前測）；整個教學過程完結後，兩組學員會再次填寫問卷（後測）。藉着分析兩組學員於前、後測就每道題項的選擇，可以檢驗與傳統教學方法相比，使用本電腦化系統能否提升學員的自我評估能力、自我完善能力及學習動機。小組訪談則於教學過程完結後才進行；收集到的質性數據可幫助我們更深入地了解學員使用系統的感受和心得，有助系統的進一步發展。

3. 研究結果

研究以粵劇專家示範的兩個身段動作——「企」和「弓箭步」作切入點，建立了電腦化自動評估與學習系統的雛型，並於 2015 年 11 月 26 日舉行了第一場發佈會，向公眾簡介是次研究和展示系統面貌，並即席讓學員試用系統。

現時系統以專家示範動作時，身體各部位的角度及距離為標準，訂立評量指標。以「企」這身段動作為例，若學員模仿動作時，與專家示範動作之角度差距為 5 度以內，可得 1 分；差距 5 度至 10 度得 0.5 分，10 度以上得 0 分。諮詢專家意見後，決定為「企」這身段動作設置 4 個角度標準的評估點（見表 1）。

表 1 「企」身段的角度標準

評估點	使用者角度- 專家角度 $\leq 5^\circ$	$5^\circ < $ 使用者角度- 專家角度 $\leq 10^\circ$	使用者角度- 專家角度 $> 10^\circ$
頭	1	0.5	0
軀幹	1	0.5	0
左肩與軀幹	1	0.5	0
右肩與軀幹	1	0.5	0

另外，系統亦以人體部位的距離判斷身段動作是否標準，與專家的示範動作一致得 1 分，不一致得 0 分。諮詢專家意見後，決定為「企」這身段動作設置 2 個動作標準的評估點（見表 2）。

表 2 「企」身段的距離標準

差距	動作正確	動作錯誤
雙肩與喉之距離	有壓肩 (1)	沒有壓肩 (0)
左右手掌與股椎距離	雙手有叉腰 (1)	雙手沒叉腰 (0)

將 4 個角度標準的得分和 2 個距離標準的得分相加，即為此身段動作的總分。由於示範動作的錄影仍在進行，會有更多較為複雜的身段動作，而每個動作的評分標準仍待商討，故系統會有更多的發展和改進空間。系統完成後，研究將招募學員使用，進行教學及驗證的環節。

鳴謝

本研究項目獲香港教育學院博文及社會科學學院策略發展研究金資助(項目編號 04128)，謹此鳴謝。

參考文獻

- 吳鳳平(編著)(2012)。《戲棚粵劇與學校教育：從文化空間到學習空間》。香港：香港大學教育學院中文教育研究中心。
- 陳守仁(1988)。《香港粵劇研究》。香港：廣角鏡出版社。
- 電視廣播有限公司(2015)。《不是兒戲[錄像]》。香港：電視廣播有限公司新聞及資訊部公共事務科。
- Chan, S. Y. (2005). Performance context as a molding force: Photographic documentation of Cantonese Opera in Hong Kong. *Visual Anthropology*, 18, 167–198.
- Ng, W. C. (2015). *The rise of Cantonese opera*. Urbana, IL; Chicago, IL; Springfield, IL: University of Illinois Press.