

AI 人工智慧應用 如何判別深度學習人臉 辨識攝影機

張得福

前言

Facial recognition 人臉辨識的技術與應用從約20多年前發展至今，目前包含一般門禁及機場港口出入境管理等國家基礎建設，還有社會治安公共安全與運動及娛樂演唱會入場管理等，都已開始廣泛運用人臉辨識系統。但有更多的人臉辨識軟硬體廠商為實現更安全、更準確的關鍵人臉辨識技術，開始在原有的人臉辨識技術上加上透過AI人工智慧與GPU高度運算晶片平台，將人臉大數據資料應用此複雜的演算法中，透過這套演算法的嵌入前端攝影機中，進而成就在目前最夯的AI人臉辨識攝影機。

AI在人臉辨識攝影機上做了什麼事

由於前緣運算 (Edge Computing) 的技

術快速發展，目前人臉辨識得需要靠後端伺服器來執行的問題，已經得到很好的解決。七年前高通 (Qualcomm) 晶片與廠商發布過一起人工智慧攝影機應用案例，它的技術內容其整合了人形偵測、人臉辨識、動作位移偵測等功能，便是以前緣運算概念為基礎的典型例子。而傳統的人臉辨識得將照片上傳到遠端伺服器進行辨識，這是十分耗時且昂貴的，且無法滿足監控市場上各式各樣的臉部辨識需求。因此，我們看到很多的網路攝影機大廠紛紛推出的新款4K人工智慧AI攝影機，這種AI攝影機其所搭載的人臉辨識功能已不再需要仰賴雲端伺服器，可直接在前端攝影機裝置上就可完成臉部辨識，進而讓辨識時間縮短到1.5秒內甚至更快於幾msec微妙內，且其還能在攝影機現場同時辨識多個人臉面部資訊。

這樣的功能應用除了可以用在抓罪犯及商業黑名單外，更由於AI攝影機具有可以同時辨識多人的臉部資訊的功能，因此除了用在最犯罪追捕辨識之外，更可以用在商業上的白名單的管理。舉例，當客人在特定服飾或精品店消費成為該店或該連鎖名店的VIP貴賓後，門市人員可邀請消費者進行臉部多角度多張照片拍攝記錄，作為臉部辨識的資料來源，這樣一來，每當這位VIP消費者到該家服飾店的其他連鎖分店消費購物時，這家門店的門市人員就可以不需要靠出示卡片，只要可透過AI臉部辨識攝影機，就可以自動辨識出該店家及連鎖店中，那些來賓是不是VIP貴賓，以便進一步主動提供相關的服務。若店家運用得宜，將有助於提升消費者來店時的尊榮感。

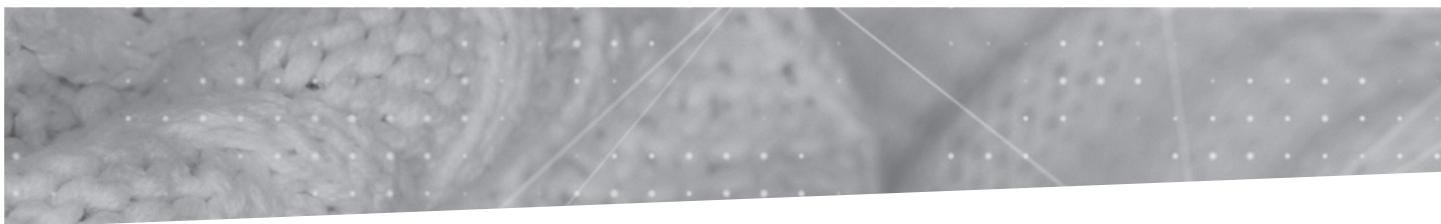
除了在商業門店的應用外，依照人工智慧化的實際應用要來看，目前在智慧建築或是住宅、學校中若要安裝人臉辨

識系統，都必將過去的一般網路攝影機，換成具有AI人工智慧的IP Camera，再加上後端的伺服器系統設置，才能順利完成前端辨識，因為前端辨識不僅可降低傳統辨識時間過長問題，更可以減少頻寬過大所產生的成本，AI人臉辨識攝影機更是為解決這樣的問題而生。

不過，由於人工智慧化的人臉辨識的發展及技術應用一定會侵犯到畫面中目標主要被辨識者與非目標辨識者的個人隱私權，這是人臉辨識攝影機發展到AI人工智慧化的最大考量。因此，使用這樣的機制並非處處可即。對於攝影機裝設的周圍的臉部辨識攝影機收集資料應該要有適度的本機管理機制，最好做到非相關臉部資訊避免回傳雲端，這樣才能去除使用者在隱私權上的疑慮。

在全球的人臉辨識應用市場上，不經同意私自拍照而用來做影像辨識大數據使用是侵犯肖像權與隱私權的。雖然大





部份銀行在開戶時會幫客戶拍照片，在全球各大機場辦快速通關、政府單位辦護照、身份證及健保卡的單位會留有旅客或國民的照片，但除了特殊情境追蹤（犯罪、走失），不能做不經同意的使用，但這些顧慮在部份都幾乎沒有，加上特定的國家監控要求，這也讓部份國家的人臉辨識成了安防應用的大熱門，同時也讓網路購物的刷臉認證（影像辨識認證）變成具體可行。只是這種強制性的人臉辨識發展技術，大概也只有在這些比較特殊的國家市場能實際商用。而全球的人臉辨識市場發展方向，則比較符合個人隱私權需求的。

AI人臉辨識攝影機的準確度依據來源

從上面的引言及論述，我們可以認定AI人臉辨識攝影機是一種特殊應用的影像產品，其辨識結果及攝影機本身的軟硬體效能都是需要一定條件的硬體元件及晶片，再加上專屬韌體及軟體結合而成，要如合評量一組具AI人工智慧的人臉攝影機呢？簡單的說；一組AI人工智慧攝影機一定要具備從算法到篩選、標註等各項技術支持。同時必須集合多個影像機器學習及演算法等多個部門的技術人員，成立AI團隊。然後從資料庫

的人臉照片上，提取所有的面部特徵（眉毛、眼睛、鼻子、臉型輪廓等），把這些特徵換算成不同空間梯度，並給每個梯度配比上不同的權重。當兩張照片進行對比時，會針對每個梯度一個對一個對比，得出每個梯度的相似度得分，再根據每個梯度的權重比例計算出總體的匹配度得分，給出兩張臉的相似程度。但是因為人臉識別比對的影響因素有很多，例如跨年齡人臉識別困難大。因此深度學習就變成是一種人臉辨識的學習的方法，同時也需要搭配大量人臉數據資料來訓練的這些學習的模型，然後再用年齡差異數據對模型進行更新。其很重要的因素就是很多人臉辨識廠商都擁有約從200萬張到2億張的人臉測試集圖片作為訓練樣本數據。

如何判斷一個AI人臉辨識攝影機優劣

基於一個廠商的自我評估；比較困難的是很難去取得大量的人臉數據資料庫可作實測，因此就目前市場上具有AI人工智慧及深度學習效能的攝影機類來看，在人臉辨識攝影機的評量傳統做法上，大部份都是所謂的靜態辨識人臉的靜止影像方式，且需要使用者站定位並面向指定鏡頭，辨識時需要時間，另一方

面，也無法同時辨識不特定多數人群。而目前的受測攝影機都是可在動態影像中進行人臉辨識的，這樣的方式除了能夠提升使用便利性、更能進一步活用監控影片的「動態影像人臉辨識要求」，而這也是AI人臉辨識攝影機特定功能的首要條件。

而AI人臉辨識攝影機第二個要求則是準確率。曾經有臉辨識軟體廠商在美國國家標準與技術研究院（NIST）所舉辦的動態影像人臉辨識技術評比測試（FIVE），辨識精準度達到99.2% 也在該次評比中獲得全球第一的殊榮。但我們必須承認那是一個性靜止影像人臉辨識測試，以現在技術能力來說不算是一個先進的測試表徵。而現在的AI辨識則是以所謂的動態影像人臉辨識技術，要求的準確度數據是被拍攝的人物移動時即使並未意識到鏡頭，也能即時進行人臉辨識。運用這項技術，就能在高速解析監控錄影的影片上檢測出證據，而這樣的結果也讓AI人臉辨識攝影機安裝在重要設施出入口應用時，也不需要刻意讓鏡頭一定要對準目標人臉的正前方，也就是讓目標人物在自然行走下就能完成人臉辨識取樣，同時不減低使用上的辨識率。

AI人臉攝影機最重要條件是第三個標準，就是AI人臉攝影機對環境影響因素的適應指數，在人臉辨識應用下，用一般監視器所拍下的影片來進行人臉辨識時，會受到環境條件（監視攝影機的位置、畫質、光線角度、拍攝到的人物大小等）與拍攝人物的動作條件（步行速度、臉的方向、視線等）雙方面的影響，因此比起靜止影像人臉辨識，AI人臉辨識攝影機需要更為高階的技術。目前大部份的人臉運算技術都採用尖端的 AI 智慧所開發出的人臉辨識技術，所以即使是拍攝環境是惡劣的情況，大部份的AI人臉攝影機也能達到高度精準的辨識，進而呈現完美的辨識效果。

同時為了讓人臉辨識能夠在順暢的動態影像中辨別人臉，在品質判斷上也可以針對以下兩點進行重點檢視。第一個是進行多重比對人臉偵測，也就是從人臉中比對特徵點時，會受到臉的方向變化與人群數量多人混雜時臉部會被遮住一部分影響，但攝影機仍然能維持高精準度的性能；再來就是在人臉辨識時下檢視攝影機導入深度學習（Deep Learning）技術，針對臉部方向變化、距離鏡頭太遠及低解析度的人臉影像時，攝影機也仍然維持高辨識準確度性能。

最後一項可以做為判斷AI人臉辨識攝影機的要項則是攝影機在背光BLC及寬動態HDR或WDR的環境適應功能，通常人臉辨識攝影機的安裝位置都在大廳出入口、長廊走道或是梯口，因此對於AI人臉辨識攝影機能否在背光及光線差異大異環境下發揮背光補償及寬動態的前後景光線平衡效能，讓人臉辨識效果能到達完美的境界。

如何選擇採購AI人臉辨識攝影機

基本上市場上不管是國產進口或是中國製造的AI網路攝影機都具有各自的結構特色，除了以人臉辨識為AI人工智慧的主軸之外，各家攝影機的其他AI智慧附加功能應用特性也是選擇AI攝影機的重要參考因素。

首先我們要去了解這些攝影機是否真的是應用AI深度視景學習的技術而非高階的動態偵測功能技術。再來則是應該具有多種影像壓縮演算法，具有多種平順碼流設置，可適應不同場景下對影像品質要求及畫面串流流暢性的不同要求。另外在外形要重量輕巧精緻，能適應無凝結水95%濕度及-10°C到40°C的工作環境，同時支援避雷、防大電流突波、抗靜電干擾。採用全嵌入式智慧分析功

能的GPU運算模組也是嵌入在攝影機中，無需再配置後端伺服器，才算是AI前緣智慧設備。

另外一個選擇重點是夜視能力，當然具有星光型人臉辨識攝影機是最優選擇，有星光級夜視人臉辨識攝影機夜視監控效果良好，同時具有強大深度學習的AI人工智慧人臉（動態及靜態）的檢測辨識能力，特別適應低光低照度環境下對人臉影像品質要求及智慧低串流的不同要求。在感測器超星光級低照效果及DSP核心處理演算法的配合下，能夠使攝影機得達到近乎完全黑暗的0.001lux超星光級監控效果，其能在極微光環境下，可獲得較清晰而且是能很好辨識影像的彩色影像，更是選擇AI攝影機重要的參數。

最後選擇上我們去看看，是否具有可應用於室內外環境。最好還能具有獨特的Google衛星定位系統GPS dual-mode positioning，可針對檢測人物的目標進行定位資訊的附帶提供，對於人員及犯罪追蹤是最佳的一種工具，若這樣的AI攝影機還具有IR變焦功能，整體將會是AI人工智慧攝影設備的選擇極品。

當然選擇AI產品最基本的準確率會因為GPU運算核心及運算法都不盡相同，也就是說在算法算力都不同的其況下，我

們也只能針對每一組AI人工智慧人臉辨識攝影機做到一個均值的效益來衡量選擇，特別是人臉辨識是如何的與AI人工智慧搭配的，透過優化的深度學習演算法和立體視覺演算法，AI攝影機具備了比人腦更精準的大量數據的歸納分析能力，除了可以實現人臉捕捉與比對及辨識之外、還有運算能力能支援人員穿越警戒線、徘徊、奔跑檢測、人數異常檢測、間距異常檢測、劇烈運動檢測、離開值勤檢測、倒地檢測、滯留檢測等多項行為AI人體智慧分析，且無需配合後端伺服器，AI分析攝影機可以同時實現人臉及人員姿態行為等分析與辨識運算工作。而人臉識別的準確率與安裝位置、環境光線（如太暗、太亮）等因素有關。為確保效果更好，建議如下的安裝測試建議條件。

首先攝影機的安裝位置為標準通道或出入口，並需確定通行的方向，以保障人員前進方向上捕捉人員的面孔特徵。同時必須注意必須要照明充足的穩定光源條件。對於背光補償與寬動態的動作也是必要的條件，以確保下圖臉部特徵是清晰可見的。

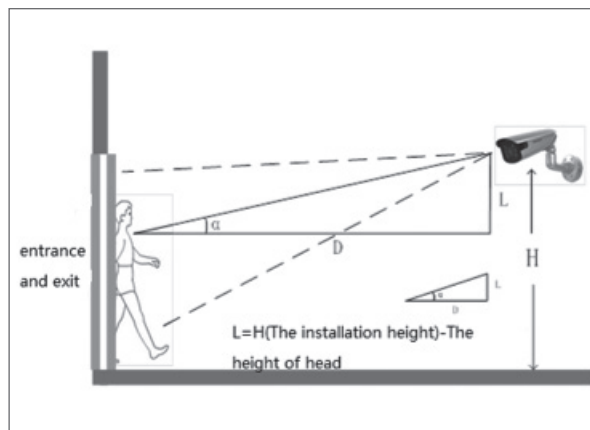


Fig-1 人臉辨識評測條件圖

再接下來就是AI人臉辨識攝影機在表情姿態的辨識能力的的能力有多大，透過人臉檢測專業的運算分析特色。現在的AI的攝影機都能同時監測6種臉面部特徵提取包含年齡、性別、表情（快活、鎮靜、驚訝、悲傷、憤怒）、眼鏡、面具、鬍子，同時也能作單一人臉識別，支援臉部影像匹配，支援至少10000個臉部影像辨識和5個以上臉部影像庫管理；另外也支援絆線及人員入侵及物件被遺棄／丟失等影像偵測辨識功能。

以上就是如何選擇判斷一個AI人工智慧的攝影監控產品的深度人工智慧能力的參考資訊，希望有助於電信公會會員在未來AI人工智慧監控系統上選項的有用資訊。