



解放雙手由眼開始

# 智慧眼鏡 擁抱眼前新視界

作者／陳韋哲

智慧眼鏡打破傳統顯示方式，跨越以往在聽覺或是視覺上的限制，將虛擬場景及即時資訊與眼前的自然場景完美結合。

**雖**說行動裝置設備仍為市場持續聚焦的重點寵兒，但穿戴式智慧裝置可說是以後起新秀之姿，成為近期市場相當活絡的話題產品，特別是在Google正式發表Google Glass智慧眼鏡後，連帶著三星與蘋果等科技大廠著手佈局穿戴式智慧手錶的傳聞消息也開始甚囂塵上，紛紛透露出積極佈局穿戴式市場版圖的野心。

自從Google針對開發人員發佈Google Glass智慧眼鏡開發者版本以來，縱然隱私權以及法令相關爭議問題風波不斷，仍不可否認其有別於行動裝置的操作模式以及視覺新體驗，讓不少消費者引頸期盼能夠儘快使用到針對一般消費者開發設計的Google Glass消費者版本。

## 以擴增實境拓展應用體驗

根據Gartner市場調查機構預測，智慧穿戴式裝置未來不僅將改變人類使用行動裝置的操作習慣，更將進一步整合資訊、醫療、健康等功能應用向上成長，預估2016年市場產值將超過百億美元。而IHS全球透視分析師Shane Walker也預測，智慧眼鏡在未來三年，預估市場成長動能將可望達到10~20億美金，更在2016年全球將出貨達1000萬支。

智慧眼鏡的設計取材原是來自於頭戴式顯示器，採用的原理主要是透過微型投影器以及半透明的光學元件，將影像畫面投射並聚焦至人類眼睛的視網膜上。與行動裝置設備

# SEEING the FUTURE



最大異同處在於，其不僅擁有配戴上的便利性，更提供使用者眼前彷彿擁有一個大尺寸螢幕的可視畫面。即便智慧眼鏡市場規模目前仍為萌芽階段，但其憑藉著擔任智慧手機的第二個顯示螢幕的重要角色，勢必成為穿戴式裝置吹起一波新浪潮，並引領消費電子產品步入新局面的革命性產品。

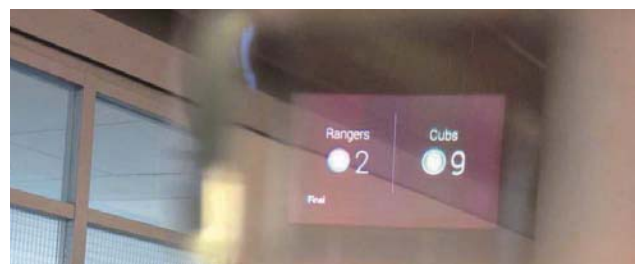
智慧眼鏡所採用的核心技術主要為擴增實境（Augment Reality, AR），可以將虛擬物件、場景以及即時資訊與眼前的自然現實場景完美結合，讓使用者得以跨越在聽覺或是視覺上的先天限制，大幅擴大資訊擷取的視野。

隨著智慧手機或是平板電腦等行動裝置持續朝向中大尺寸螢幕靠攏，而身為穿戴式裝置成員的智慧眼鏡，為的就是要讓使用者在配戴時能夠更加舒適，自然不能忘卻穿戴式裝置的基本設計原則（兼具行動、智慧、輕薄、時尚四大

特性），以便提供使用者在視覺感受上有不同於以往的新體驗。

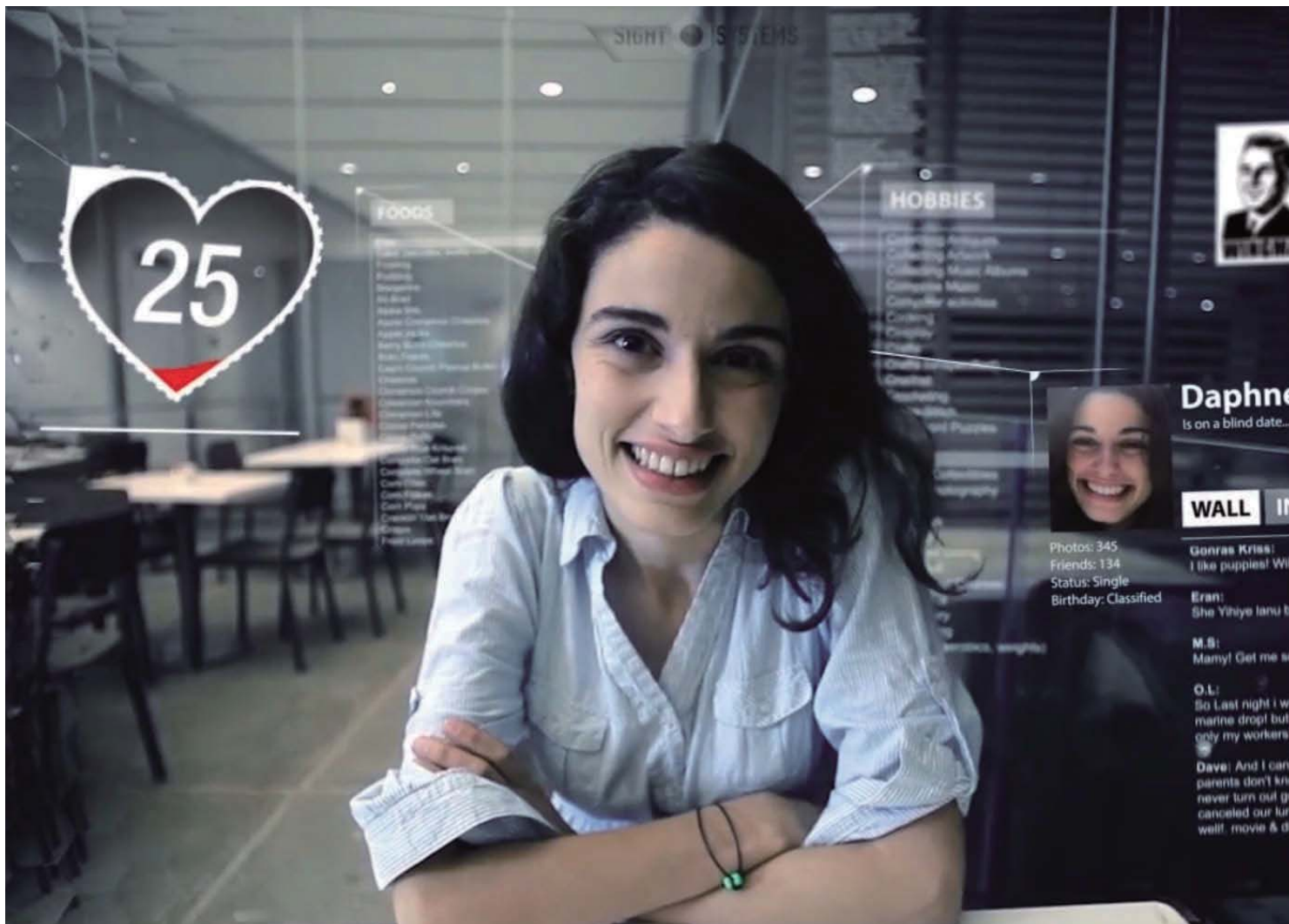
## 智慧眼鏡關鍵技術：微型投影

打破傳統的螢幕顯示方式，Google Glass智慧眼鏡改由投影的模式顯示，透過微型投影器將光投射至一塊反射螢幕



↑ 配戴Google Glass智慧眼鏡右眼所看到的虛擬顯示視窗畫面。  
(Source: mages.lainformacion.com)





智慧眼鏡的核心技術為擴增實境，可以將虛擬物件、場景以及即時資訊與眼前的自然現實場景完美結合。(Source: www.weartechpro.com)

後，再透過一塊凸透鏡折射到人體眼球。如此一來，就能夠在使用者眼前形成一個25吋的大型虛擬顯示螢幕（以 Google Glass為例，其顯示解析度為640 x 360）。其影像畫面是以幾近透明、穿透的形式，並以不影響配戴者觀看自然環境的顯示模式呈現。舉例來說，當配戴智慧眼鏡的使用者接近知名景點或是餐館、人物時，智慧眼鏡的投影螢幕會自動彈跳顯示相關景點、人物資訊供使用者參考或是查閱更詳細的細部訊息。

想要實現將影像及相關資訊畫面透過智慧眼鏡呈現在使用

者眼前，就必須借助微投影顯示技術來完成這項使命，目前主流的微投影顯示技術可分為數位光源處理（DLP）、微機電系統（MEMS）雷射、液晶覆矽（LCOS，Liquid Crystal on Silicon）微型投影機等。其中，DLP技術是以一種微機電（MEMS）元件為基礎，稱為數位微型反射鏡元件（Digital Micromirror Device，簡稱DMD），DMD微晶片上面包含數量龐大的超小型數位光開關，其面積相當微小、並由鋁金屬製程的紋接式反射鏡，能夠接受電子訊號代表的資料字元後，產生光學字元輸出。

# SEEING the FUTURE



雖然DLP能接受數位視訊，並產生一系列的數位光脈衝，當這些光脈衝進入眼睛後，人類的眼睛會把它解譯成為彩色類比影像。不過，由於DMD複雜的週邊配置電路體積較大，再加上，MEMS元件的高頻率開關也會發生功耗過高的問題，因此，截至目前DLP沒有普遍應用到頭戴式顯示器領域。反觀LCoS微投影顯示技術因具有省電、體積小、虛擬螢幕尺寸優勢，適合應用在智慧眼鏡產品（Google Glass智慧眼鏡採用的便是台灣奇景科技的LCoS微投影顯示技術），讓使用者能夠獲得猶如大尺寸畫面的視覺享受。

LCoS是一種採用CMOS backplane半導體製程技術的CMOS晶片，為了讓電子移動率有良好的表現，因此在基底採用單晶矽作為材質，此外，由於單晶矽可以產生細微的線路，對於高解析度的投影架構相當有幫助。如此一來，就不會因為受到光線穿透面板的影響，減少光利用率。

此外，LCoS不僅具有高解析、高品質及低成本的優勢，LCoS亦承襲了LCD技術的優勢，同時又克服了LCD的缺點，因此讓它成為熱門的智慧眼鏡投影候選技術。

## ◆工研院發展凌空觸控技術

為了不讓Google Glass智慧眼鏡專美於前，許多LCoS微投影顯示模組供應商（Google、Sony、美商晶典、Himax、禾鈺、Varitronix、JVC等公司）正摩拳擦掌，準備角逐這個頭戴式應用新興市場。工研院電光所也趁勢在這波穿戴式智慧眼鏡浪潮下，推出頭戴式顯示器凌

空觸控技術Air Touch。工研院電光所副所長刁國棟表示，穿戴式裝置的成功關鍵在於其人機介面的設計，以Google Glass來說，主要是透過語音聲控和觸控方式來進行操作，操控性仍有待加強。

相較於Google Glass只能單眼檢視，使用者要進一步檢視圖片，還必須觸碰智慧眼鏡旁側的按鈕才行，工研院研發的Air Touch技術透過內建於顯示器上的感測器，能夠準確地判斷出使用者的手指空間位置，僅需揮揮手或是動動手指就可以對距離眼前30公分的10吋虛擬顯示螢幕來場隔空觸

智慧眼鏡與行動裝置設備最大異同處在於，其不僅擁有配戴上的便利性，更提供使用者眼前彷彿擁有一個大尺寸螢幕的可視畫面。

控操作。至於在功能應用上，除了能夠達到收發訊息或是上網瀏覽等基本功能，未來更能進一步應用到工業應用或是醫療內視鏡手術協助醫生即時查看病患病例資訊。

## 結論

雖然智慧眼鏡看似即將成為下一波穿戴式裝置的重要焦

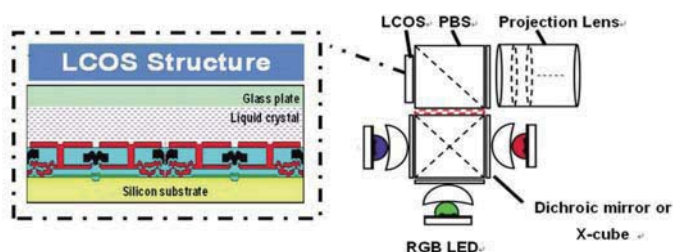
智慧眼鏡即將開啟穿戴式裝置新一波戰區。(Source: s3.amazonaws.com)





點，不過目前穿戴式設備仍然處於各家公司進行市場試驗階段，設法減低重量、功耗、縮小模組尺寸以及提高流明度仍為廠商們努力的重點關鍵。即便消費者對於新事物的接受度越來越高，但想要真正引爆市場需要經過3~5年的技術醞釀期。而Gartner的市場研究報告也指出，智慧眼鏡的普及的速度並不會跟想像中那麼快，反而腳步會變得相當緩慢，因為智慧眼鏡的優勢為應用和服務提供，因此並不會像智慧手機那般以多功能訴求為導向，滿足一般消費大眾。

此外，目前智慧眼鏡不管在價格上、相關應用程式開發、顯示技術、以及最為人詬病的個人隱私安全性等問題仍



↑ LCOS內部面板結構圖。(Source: blog.vectorform.com)

備受市場考驗，還必須透過立法與技術磨合來逐一克服，並且在使用體驗上能夠讓使用者產生依賴感，才能進一步在商用或是一般消費市場更加普及。■

### 攝影機

可以拍攝下使用者眼前景象，隨時分享與傳送

### 顯示

能將虛擬畫面與真實背景相互結合

處理器：	TI OMAP 4430 SoC雙核心
繪圖核心：	PowerVR SGX540 304MHz
記憶體：	Elpida 1GB Mbiile DRAM / Low Power DDR2
感測器：	InvenSense MPU-9150之9軸Motion Tracking (加速度計、陀螺儀、電子羅盤)、環境光、距離感測
觸控板：	Synaptics T1320A控制板與控制器
無線連結：	Wi-Fi、藍牙
顯示：	立景光電微投影顯示 (LCoS技術)，解析度為640X360
耳機：	骨傳導式
相機：	500萬畫素、720p攝影
作業系統：	Android 4.0.4

GLASS

↑ Google Glass智慧眼鏡細部結構說明與硬體規格一覽表。(Source: telex.ru)

## 智慧眼鏡主戰場：現場服務

穿戴式裝置的話題正熱，目前有多款智慧手錶已率先問世，接下來預期智慧眼鏡（如Google Glass）也將很快報到。不過，Gartner的分析指出，智慧眼鏡的採用速度將是緩慢的，因其所提供的效益極度仰賴專為智慧眼鏡設計的App與服務。但未來三至五年內，此生態體系將出現更多利用智慧眼鏡執行特定作業的App，屆時IT部門或許會更廣泛地配發給員工使用。對企業而言，智慧眼鏡仍屬新興科技，在美國已開始使用智慧眼鏡的企業仍不及1%，但在特定市場充滿潛力。Gartner研究總監Angela McIntyre表示：「智慧眼鏡搭配擴增實境（augmented reality, AR）與頭戴式相機（head-mounted cameras），可提高技術人員、工程師，以及現場服務、維修、醫療與製造等其他產業工作人員的效率。」

### 現場服務幫助大

對於擁有外勤人員（如現場服務人員與檢驗人員）的企業來說，智慧眼鏡能夠縮短問題診斷與修復的時間，以及不再需要另外派遣專家前往遠端據點，這將有助於降低成本及提升垂直市場工作人員效率。因此，Gartner預估智慧眼鏡在現場服務的使用率將於未來五年之內提升至10%，預期2017年可望藉由提升效率協助現場服務產業年省10億美元。

預期受智慧眼鏡影響程度最大的應屬重工業，如製造業及石油與天然氣，因具備擴增實境功能的眼鏡可用於如何修復設備及執行製造作業的員工在職訓練。對混合產業的影響則為中等，如：零售、消費包裝商品及醫

療，其效益可能大部份係來自透過視覺化影像搜尋資訊。

智慧眼鏡對軟性產業（weightless industry），如：保險、媒體及銀行，所產生的影響可能很小。然而，智慧眼鏡仍有其潛在使用價值。例如，保險經紀人或許可利用智慧眼鏡拍攝受損的資產，然後利用視覺化影像搜尋所鑑定物品的重置價值。金融機構和媒體產業亦可利用智慧眼鏡專屬的訂閱服務提供警示訊息給需要掌握即時資訊的專業人員。

Gartner認為，智慧眼鏡的部分基本功能有助於企業提升效率。在智慧眼鏡的螢幕上顯示操作指令與說明圖片，可讓員工即使無法記住所有程序也能執行作業，而智慧眼鏡內的虛擬助理亦可充當互動式免持操作手冊。因此，幾無相關工作經驗的員工亦可勝任。不僅如此，對於有輕微記憶問題或認知障礙的員工，智慧眼鏡或許是一項可以幫助他們回想工作步驟的實用工具。

### 新手與專家的遠距合作

與遠端專家透過視訊協作完成任務可加速修復工作，並省下專家飛往現場提供協助的開銷。遠端現場的員工可藉由通訊與即時視訊分享讓有經驗的員工提供問題診斷及修復的建議。這樣的方式能讓企業提升其外勤與遠端作業的成本效益，提高新手（相對於有經驗的老手或專家）的僱用比例，以節省勞動成本。

視訊串流可視為某項工作正確完成或是檢驗流程正常的證據。此類影音

記錄對於遭到客訴的現場服務公司非常有用。不僅如此，影音記錄對於其他產業亦同樣重要，尤其是保險理算員、不動產估價師、施工勘驗人員，以及讓快遞人員證明包裹已成功送達。

Gartner首席分析師Tuong Nguyen指出：「有了如此先進的科技，企業在職訓練的目標或許不再是記住所有的程序和步驟，而是如何使用智慧眼鏡及透過語音指令存取關鍵資訊。針對操作手冊內容的課堂訓練與測驗可以減少，因為大部分的實務訓練皆可在『實際工作當中』藉由智慧眼鏡的協助完成。然而，安全訓練永遠不可少，而且員工仍必須隨時知道如何操作日常作業設備。」

對於醫療產業，智慧眼鏡可協助身處不同地方的醫師進行遠距醫療與專家問診，可當成一種醫療程序的操作手冊。智慧眼鏡亦可簡化病患在醫療院所看診的流程。病患可選擇將自己的臉部辨識資料存入醫師的資料庫，往後只要一經臉部識別系統辨認，醫師就能立即調出該名病患的電子病歷。

McIntyre表示：「IT部門已被要求提供在工作場合當中使用智慧眼鏡的效益及風險之建議，以及策略和作法。現在正是IT部門重新檢討員工攜帶自有裝置（BYOD）和智慧眼鏡策略的最佳時機。儘管IT部門會配發智慧眼鏡給工作上經常需要使用的員工，但IT所受到的衝擊可能大多來自於在工作中穿戴自有智慧眼鏡的員工。」（科技日報/何向愷）