

智慧家庭 (2)：顯示無框架、連網無侷限

TI：無螢幕投影，任何角落都可以是控制中樞

■文：任苙萍

在三星 (Samsung)、索尼 (Sony)、樂金 (LG) 等大廠宣示將「電視」作為智慧家庭核心的同時，不禁讓人思考：所謂的「顯示」(Display)，一定只能依託在有形螢幕上？德州儀器 (TI) 認為，投影技術亦能被應用於智慧廚房中，例如，直接將食譜投射在流理台，或是將正在烹飪的訊息投射在烤箱／微波爐既有玻璃面板上，不僅可節省安裝有形螢幕的空間，又能防水、防污。將投影技術整合至智慧家庭，可取代按鈕、LCD 面板或平板，將居家環境變得更加智慧化、更具互動性並提供「隨選即用」服務，而基於微機電 (MEMS) 元件的「數位光源處理」(DLP) 技術，是重要觸媒。

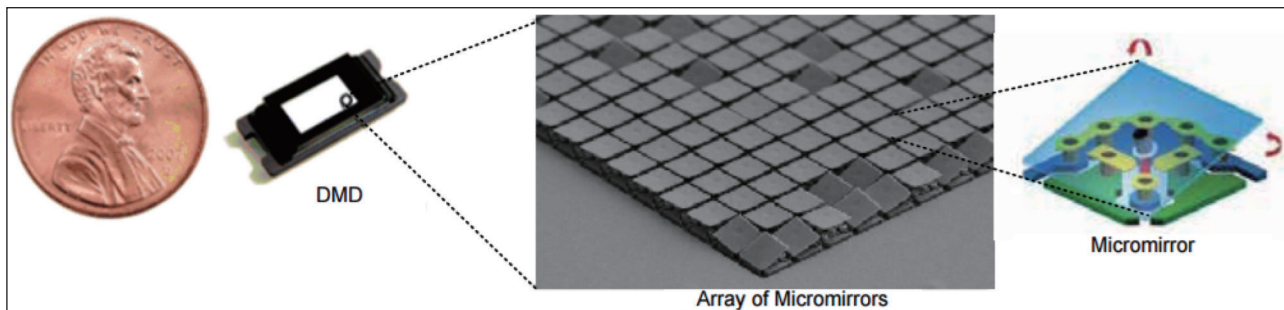
DLP Pico，可在任意表面、以任意形狀「按需」顯示

承襲數位微型反射鏡元件 (DMD，一種速度極快的反射性數位光開關) 發展而來的 DLP 技術，已有 30 年歷史；它能接收數位影像，產生一系列數位光脈衝訊號。這些光脈衝訊號進入眼睛後，人類的眼睛會將它解譯為彩色類比影像。只要將 DMD 與適當光源、投影光學系統結合，反射鏡就會把入射光反射進入或移開投影鏡頭的透光孔，利用二位元脈衝寬度調變得到灰階效果；若使用固定式或旋轉式彩色濾鏡搭配一顆或三顆 DMD 晶片，即可得到彩色顯示效果。至於應採用幾顆 DMD 晶片？則視系

統成本、光源效率、功耗、重量和體積而定。

最初問市的 DLP Cinema，迄今已囊括全球近九成的數位投影市場，足跡遍佈電影院、大型展演廳、會議室和家庭劇院；而「Pico」系列是因應小型裝置的高亮度、高效能與高解析度而生，適用於沉浸式運算、車載抬頭顯示器 (HUD)、微型投影機及互動式數位看板等。DLP Pico 還有一個最吸睛的特點是：可在任意表面、以任意形狀「按需」顯示——權衡最佳功率與亮度表現做進階光學控制，正逐漸向工業、汽車、醫療及消費等「嵌入式光學感測」市場滲透，較知名的案例有：用於物質或食安檢測的光譜儀、3D 機器視覺、3D 印表機及血管顯像儀。

圖 1：數位微型反射鏡元件 (DMD) 工作原理



資料來源：TI 網站



照片人物：TI DLP 產品部門台灣業務經理賴昇彥

DLP Pico 之所以能靈活調變功率與亮度的秘訣在於：單一 DMD 上的每個微鏡，代表螢幕上一個獨立調變的像素，會與色序照明同步，故能產生令人驚豔的顯示效果。針對智慧家庭應用，TI DLP 產品部門台灣業務經理賴昇彥表示，DLP Pico 技術除了為家裡增加美感外——例如，將燈泡和嵌入式投影安裝至標準燈座、分享行動裝置內容；將不同風格的影像投射至牆上／天花板當作裝飾、變換調和居家氣氛；還能運用「超短焦投影」技術特點，提供「即時互動式控制台」的人性化介面，方便監控操作、配置智慧家居設備或執行「點播」功能，加速上手。

DLP 開發設計網路，建構晶片設計生態系統

「就中樞控制而言，無螢幕顯示 (screenless display) 未嘗不

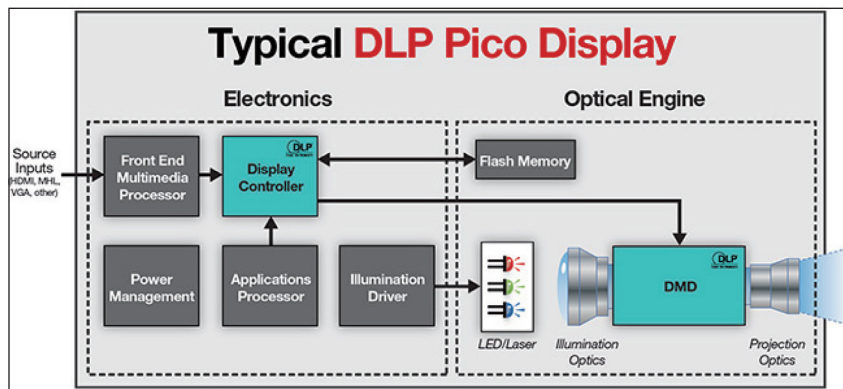
是一個好選擇」，賴昇彥提出他的觀點。若將 DLP Pico 與無線技術、行動作業系統連結，就可擺脫固定螢幕或顯示載具限制；無論是辦公室或居家牆壁、桌面、廚房工作台、臥室天花板，甚至車庫大門，隨處都可作為控制中樞。他並提到，光學和動作捕捉在保家和居家環境，扮演舉足輕重的角色；因此，DLP 特地強化其「增值特性」，讓開發者能將投射技術與紅外線

(IR)、飛行時間 (ToF) 測距、超音波、手勢辨識等多種異質介面妥善相容。進一步拆解 DLP 裝置，由電子與光學兩部分構成。

電子部分包括控制器、電源管理模組和照明驅動晶片，若外加應用處理器 (AP) 和前端介面處理器，就能支援手勢控制或其他互動操作。光學區塊內含 DLP DMD、照明器件、透鏡／濾波器等光學元件以及相關機械元件，皆被集成到一個統稱為「光引擎」的器件中，其尺寸和外形取決於解析度、亮度和投射比等。另有鑑於受體的顏色、圖像形態和表面曲率，皆會影響最終呈現效果，TI 備有 IntelliBright 演算法套件可供作額外亮度和圖像補償——可自行調控光照、優化功率，並根據環境光智能增強局部亮度。

萬一遭遇投射表面無法與 DMD 對齊、或有俯仰及旋轉問題，亦可依據投射表面的指定距離、藉由梯形校正 (Keystone adjustment) 和縮放圖像尺寸克服。考量到熟稔電子專業人士未必擅長光學領域，TI 持續透過 DLP 開發

圖 2：典型 DLP Pico 顯示架構



資料來源：TI 網站

表：DLP Pico 晶片及評估工具

	.2" nHD	.2" WVGA	.3" WVGA	.3" 720p	.45" WXGA	.47" 1080p
Micromirror array size (diagonal in inches)	0.2"	0.21"	0.3"	0.31"	0.45"	0.47"
Resolution	640x360	854x480	854x480	1280x720	1280x800	1920x1080
Pixel pitch	7.6μm	5.4μm	7.6μm	5.4μm	7.6μm	5.4μm
Typical brightness (lumens)	20-30	50-100	100-150	200-300	300-500	500+
Max screen size in well-lit room	15-20"	20-30"	30-40"	35-45"	40-50"	50-60"
Max screen size in dimly lit room	40"+	50"+	50"+	60"+	60"+	70"+
DMD part #	N/A	DLP2010	DLP3000	DLP3010	DLP4500	DLP4710
Controller part #	DLPC2607	DLPC3430	DLPC2607	DLPC3433	DLPC6401	DLPC3439
PMIC part #	—	DLPA2000 DLPA2005	—	DLPA2005 DLPA3000	—	DLPA3000 DLPA3005
EVM part #	—	DLPDLCR2010EVM	DLPDLCR2010EVM	DLPDLCR3010EVM	DLPC6401DISPLAYEVM	DLPDLCR4710EVM
IntelliBright™ Algorithms*	No	Yes	No	Yes	No	Yes

資料來源：TI 官網 (2016/06)

設計網路 (DLP Design Network) 建構廣大晶片設計生態系統，可協助電子設計者找到符合所需的「光引擎」器件及後援。這是一個獨立的晶片設計業者組織，為開發人員提供軟／硬體、光學設計、系統整合、原型設計、製造服務與統包方案等第三方資源，必要時亦可直接向生態系統的線上供應商和製造商採購「光引擎」。

SimpleLink，將語音與多重連網協定完美融合

「雖然業界有人認為電視或冰箱可望成為智慧家居中樞，但檢視目前物聯網整體技術——包括：軟／硬體、開發平台、網路安全和雲端技術等，短期內仍有一定難度。以技術現況來看，機上盒或許



照片人物：TI 行銷與應用嵌入式系統總監詹勳琪

是較佳選項」，TI 行銷與應用嵌入式系統總監詹勳琪接棒剖析。另一方面，著眼於不同的人機介面各有好處，不同使用者在不同環境下亦有自己的使用習慣：像是近年詢問

度非常高的 Amazon Echo，多少體現了語音輸入為使用者帶來的便利及受歡迎程度；TI 去年亦從善如流、推出基於 SimpleLink 超低功耗平台的「語音遠端控制」方案。

此後，開發人員可將 Bluetooth、ZigBee、RF4CE 等多重連線標準，迅速導入語音遠端控制、電視、機上盒及其他智慧家庭設備中。借助 SimpleLink ZigBee RF4CE CC2620 無線微控制器 (MCU) 及現有 Bluetooth CC2640 無線 MCU／多重標準 CC2650 方案，可在不犧牲電池使用壽命的情況下，以語音啟動命令、搜尋、手勢、觸控辨識等先進功能。詹勳琪表示，TI 十分樂見 Google、Amazon 和 Apple 在智慧家庭／物聯網開發平台上所投入的研發，不同平台各有所長，此刻定論誰會拔得頭籌？尚言之過早；現階段 TI 的產品策略是同時支援以上三個平台。

TI 觀察到：智慧家庭的驅動因素和需求度存在很強的地域性——歐洲關注能效和住宅舒適度，北美強調實用、舒適和保全，

日本著重安全生活環境（銀髮族群尤其是目標族群）；而物聯網正是串聯這些應用的必要基石。在自身的生態系統開發方面，SimpleLink Wi-Fi CC3100 和 CC3200 平台提供名為「片上物聯網」(Internet-on-a-chip) 系列，將互聯網與 Wi-Fi 局網集於一身，用戶可取得快速連接、雲端支援和安全協定；經由應用程式或多配置選項（包括 SmartConfig 技術），就能為 WPS 和 AP 模式的網路瀏覽器，輕鬆而安全地完成 Wi-Fi 連接。

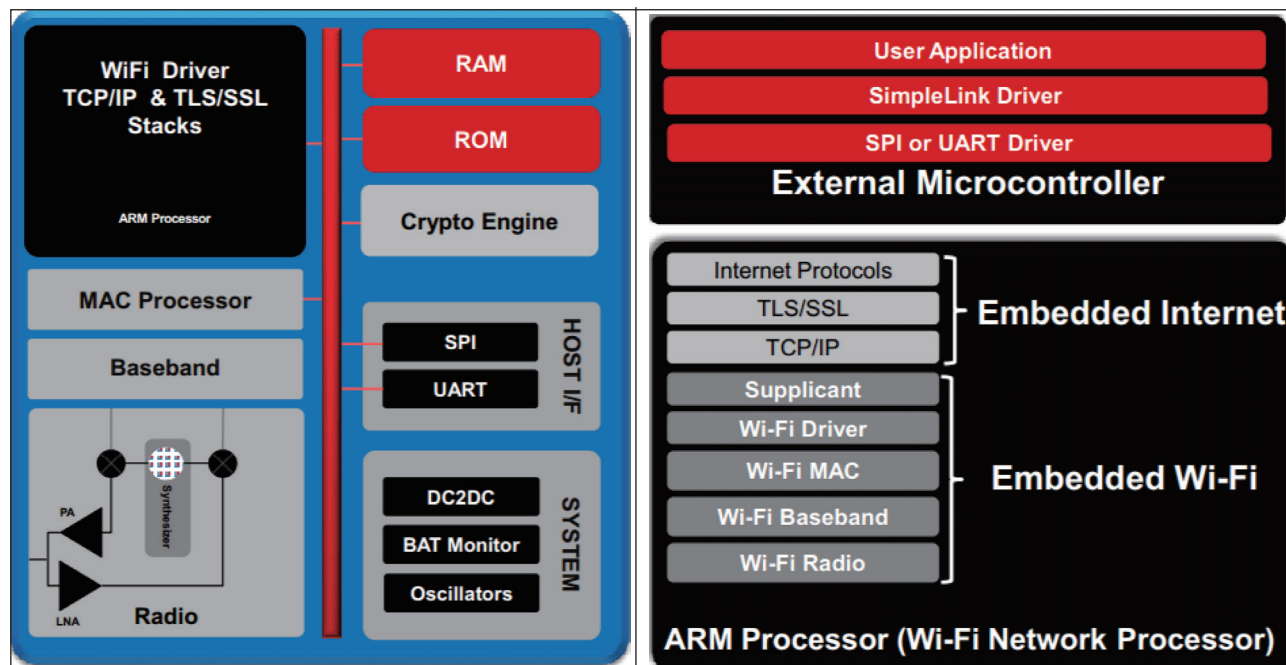
靈活度、可編程、強大後援，創造差異化

有了「片上物聯網」，SimpleLink Wi-Fi 系列形同獲得 TI 物聯網雲端生態圈全員加持；加上 TI 各種套件和軟體工具、

參考設計、範例應用、開發文檔和 TI E2E 社群支援，以及低成本的 LaunchPad 評估套件和 BoosterPack 插入式模組的 MCU 生態系統相助，即使不具連網產品開發經驗的工程師，也能從事嵌入式 IoT 簡易開發。特別一提的是，CC3100 擁有高度靈活性，可與任一微控制器 (MCU) 搭配實現多元應用；集成 ARM Cortex-M4 MCU 的可編程 CC3200，則允許用戶添加自己的特有代碼，創造更多差異化價值和系統整合服務。

在晶片硬體結構方面，CC3100 和 CC3200 採用 QFN(四方平面無引腳) 封裝並具有全整合型射頻 (RF) 及類比功能電路，開發人員可將裝置直接佈設在電路板上，利於創造低成本、緊湊的易用型系統。CTA

圖 3：CC3100 硬體 (左) 及軟體 (右) 架構



資料來源：TI 網站