



下世代手機設計 一切由你決定

模組化設備 點燃硬體無限可能性

當智慧手機硬體效能發展到極致之後，
手機品牌大廠還能端出什麼樣的新菜來吸引消費者的目光？
對此，Google將賭注押在模組化手機上，
將選擇的自主權交還給消費者，讓消費者自行決定手機的功能。

作者／丁于珊



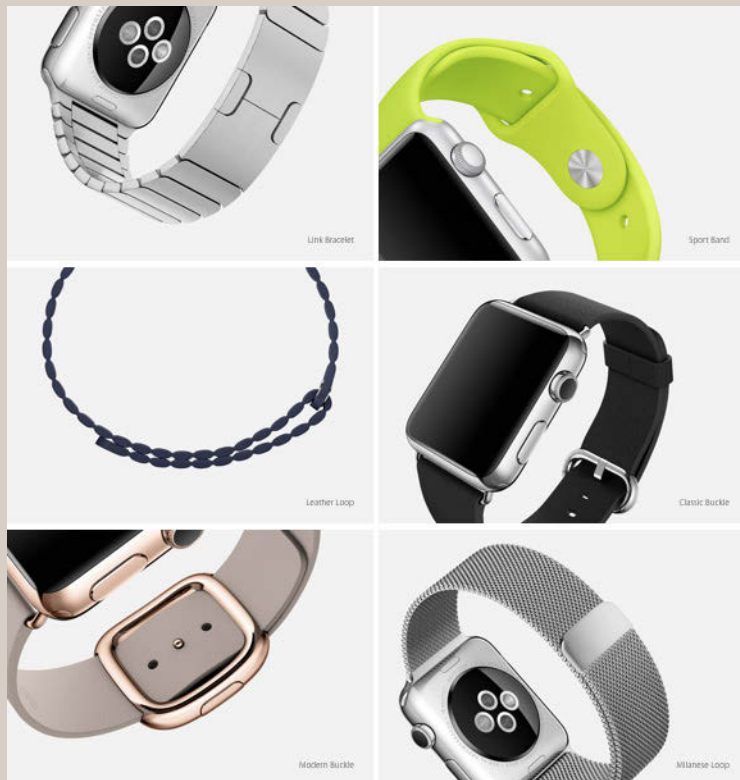
過去，用戶自行選購零件、依照喜好組裝電腦的風氣盛行已久，但是這樣的習慣到了智慧手機、穿戴式裝置等行動裝置上時，因技術、尺寸等因素的限制之下，成為看似不太可能實現的夢想。

不過近來隨著3D列印、開放硬體等風潮興起，不僅降低硬體製造門檻，也促使個人主義抬頭，少量客製化更成為未來的趨勢。為了讓用戶能夠更容易、快速地組裝，拼出自己的個人化設備，模組化設計是必然的條件，這樣的發展讓市場從原本普遍不看好的狀態開始有了轉變，也吸引了科技大廠及新創團隊的投入。

蘋果專利佈局模組化手錶

這點由蘋果日前推出的Apple Watch也可見端倪，雖Apple Watch仍不像其他模組化設備可讓用戶自由搭配功能或規格，但已能讓用戶選擇不同的尺寸及顏色，而最大的賣點在於可簡易地更換多樣式的錶帶，且擁有數百種不同的錶面可供選擇，蘋果在官網上寫著“人人都能找到最自己的Apple Watch”，也曾表示Apple Watch是他們做出的最個人化裝置。

不過蘋果最終的目標似乎也是要让用戶可以自由搭配不同功能的元件，今年七月，美國專利與商標局一份專利文件中描述了關於蘋果智慧手錶的設計，其中一項就是透過模組化設計將感測元件放置錶帶內，不僅可減少錶面本身的內部空間，用戶也可根據不同需求選擇不同感測元件的錶帶。



Apple Watch最大的賣點在於可簡易地更換多樣式的錶帶，且擁有數百種不同的錶面，而蘋果最終的目標是要讓用戶可以自由搭配不同功能的元件。



Google的Project Ara掀起手機革命，讓人們重新思考手機的設計。(Source：DROID-LIFE)

蘋果希望藉由這樣的設計讓裝置能夠既輕薄又擁有最好的功能，而非試圖將所有的東西丟給所有的用戶，同時蘋果也認為這將有助於裝置的銷售。儘管在這次推出的Apple Watch中還未能做到這樣的設計，卻也顯見蘋果對於模組化裝置的興趣。

Project Ara掀起手機革命

除了蘋果之外，Google的Project Ara可說是眾所皆知的模組化手機，目前位於波士頓的NK Labs已經成功打造出原型機Spiral 1，在Google日前發布一段關於Project Ara的影片當中，首席工程師Newburg已經成功啟動名為Dubbed Spiral 1的模組化手機。

Newburg將Spiral 1接上外部電源，並且成功的將手機開機，顯現出Android畫面，此外Newburg還播放了一段影片且使用了一款應用程式，這款應用程式讓用戶可以控制電永久磁鐵，因此不須關機就能更換手機上的模組。而在Google公布的這段影片當中，Project Ara主管Paul Eremenko表示，「讓元件運行在一個內部網路內，而不僅僅是將一切都連結到CPU，這是手機的創舉。」

參與Project Ara研發的New Deal Design創始人Gadi Amit指出，在與Project Ara研發團隊合作的過程中，他們摸索了各種模組化的方式，例如將部分可更換的零件隱藏，不過最終他們採取了最有



Project Ara會有三種不同尺寸的框架，模組可以任意在這些尺寸間組合。

野心的方式，就是現在大家所看到的Spiral 1，將所有元件如電池、處理器等以模組化的設計呈現，讓每個功能單獨存在，這些模組化元件將會被放置到一個框架（endoskeleton）上，此框架有不同的尺寸（Google目前宣布Project Ara會有三種不同尺寸的框架），模組可以任意在這些尺寸間組合。

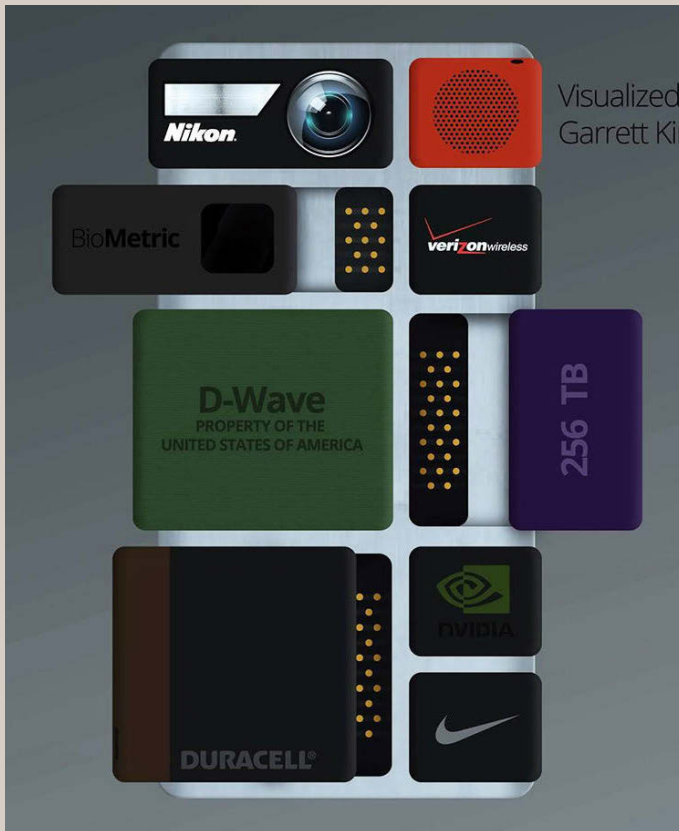
而這些模組最後都會直接與中央的電子板連接，因此這些模組化元件不必擔心受到周圍模組的影響，另一方面，廠商也可以更專注的研發自己的模組化元件，不必考慮與其他模組連結性的問題。Gadi Amit表示，由於是採用磁力連結的方式，讓用戶可以方便的更換不同的模組，這樣的靈活性將會讓人們重新思考手機的設計。

Project Ara的高度靈活性也創造了兩個極端的市場，根據用戶不同的選擇與搭配，Project Ara的價格範圍從50美元到500美元皆有，Google也計畫在明年推出一款50美元的Gray phone。

同時Google宣佈將會在明年1月14日舉行第二次的Project Ara開發者大會，屆時重點將會放在模組開發套件上，而第二代版本Spiral 2也計畫將會在那時推出，NK Labs透漏，Spiral 2將會讓模組製造商有更多的發揮空間，這也意味著，Project Ara所帶來的下一波革命將會比現在所見更為強大。

模組化概念吸引大廠出手

不過事實上，模組化設計的想法並不是新概念，在過去的案例也不少，例如2011年Handspring的Visor掌上型電腦、2008年以色列新創公司Modu手機、2013年一位荷蘭學生Dave Hakkens提出Phonebloks模組化手機的想法等。

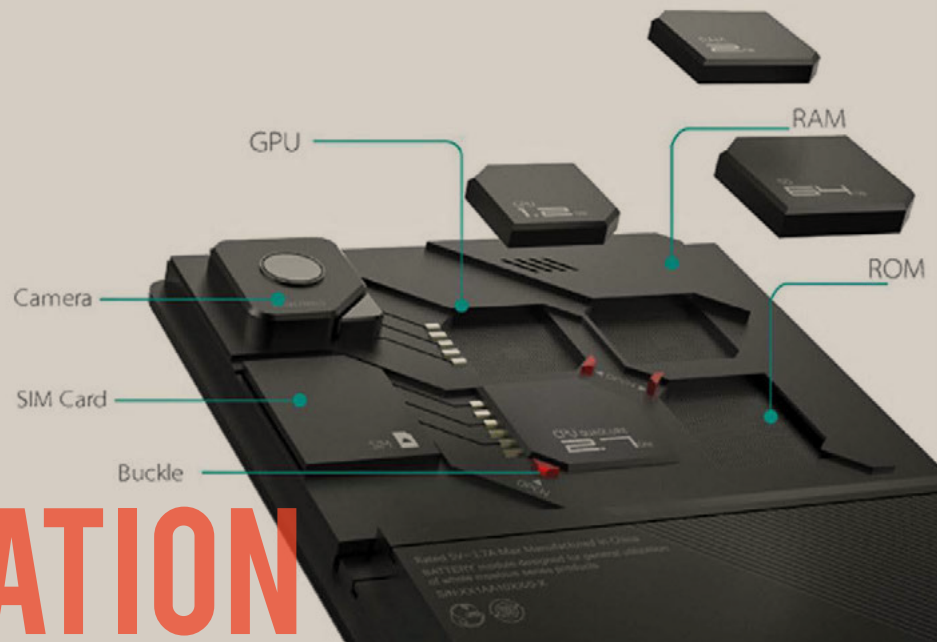


模組化設備降低了用戶對於擁有個人化硬體設備的技術門檻，也讓用戶有更多的自主權，而這正是許多手機製造商所忽略的消費者需求。



Phonebloks讓用戶可以簡易的更改自己的設備，減少裝置被丟棄數量。

INNOVATION



在Google及Phonebloks之後，中興也在2014年的CES中宣布開發模組化手機ECO-MOBIUS。

Dave Hakkens提出模組化手機的想法來自於日益增加的電子垃圾，在智慧手機製造商對於新產品的規劃以及越來越短的產品生命週期，讓電子垃圾成為全球性的問題，為了解決這樣的問題，Dave Hakkens提出Phonebloks，讓用戶可以簡易的更改自己的設備，減少裝置被丟棄數量。

儘管這些產品或概念大多沒有引起太多的關注，但其中，Modu的專利後來被Google買下，Phonebloks研發團隊則在Motorola的支援之下，繼續進行研發，當2012年Google併購Motorola後，Google沒有放棄此計畫的研發，而是將Project Ara交由ATAP(Advanced Technology And Projects)部門繼續研發，並預計在2015年第二季進入群眾募資階段。

由此可見，這些科技大廠依然看好模組化裝置的概念，IDC研究經理顏蘭欣指出，模組化設備降低了用戶對於擁有個人化硬體設備的技術門檻，也讓用戶有更多的自主權，而這正是許多手機製造商所忽略的消費者需求。根據一項市調報告指出，許多用戶很樂意看到模組化手機問世，因為他們對於以較不重要的功能來交換更多更重要的功能極為感興趣。

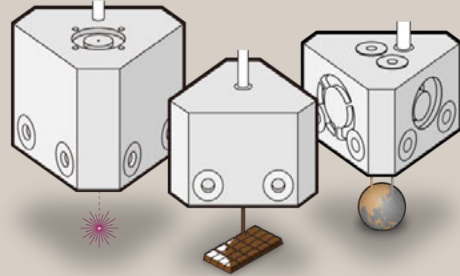
此外，模組化手機也被認為在發展中國家具備極大的市場發展潛力，因為消費者可以用低廉的價格購買基礎功能的手機，然後再在他們負擔得起價格時，逐步添加其他功能於手機上。

新創團隊現身模組化設備

除了Google、Apple等科技大廠之外，包含一些新創團隊也正在實現模組化設備的願景，例如智慧手環Atomwear、3D印表機FLUX都讓用戶可依照自己的需求，自行拆換各種模組化功能，另外如MetaWear、Printoo最大特點則是讓開發者可在短時間內開發出個人化的裝置，而這些產品也都曾在Kickstarter成功達到集資目標。另外，還有與Project Ara概念類似的Vsenn是新加入模組化手機市場的競爭者。

FLUX

FLUX由台灣團隊所開發，相較於傳統3D印表機，FLUX讓3D列印的使用範圍更廣泛，開發團隊將噴嘴模組化，目前可提供3D列印、雷射雕刻和3D掃描三種功能。下一步則準備讓用戶可自行選擇列印物品的材質，除了能夠用來列印陶瓷、金屬黏土、食物以外，另外也包含更換其他功能電路繪製、電子零件排列、機械繪圖，甚至是咖啡拉花也能夠印製。



FLUX將噴嘴模組化，可提供3D列印、雷射雕刻和3D掃描三種功能。(Source : Kickstarter)

Vsenn

新創團隊Vsenn雖目前還未有實際產品，但也引起市場的關注，研發團隊來自曾參與Nokia Android X的主管。根據Vsenn官網上的介紹，他們將做出一款採用4.7吋1080p螢幕的模組化手機，和Project Ara及Phonebloks概念一樣，Vsenn同樣允許用戶可更換元件來創造出個人化手機，不過更換項目僅有相機、電池和處理器/RAM。

不同的是，Vsenn強調其安全性，在手機上的數據使用了三層加密保護，並且提供免費的VPN和安全的雲端服務，也保證四年內都會提供軟體更新，以確保手機能夠進行優化，且運行快速。Vsenn表示，一場智慧手機的革命即將來臨，而他們的使命就是透過模組化及可升級的硬體，讓每個人都能創造出自己的完美手機。

Atomwear

Atomwear則是由中國一家設備製造商Giayee提出的概念，在Kickstarter的介紹頁面上，Giayee將Atomwear定義為一個給DIY玩家的微型、模組化、開放原始碼的低功耗藍牙可穿戴式裝置。

Atomwear採用的是北歐無線RF廠商Nordic低功耗藍牙晶片，具備許多微小尺寸的模組，每個模組可執行一到兩種功能，將其組裝在一起即能夠創造出各式各樣的產品，而這些模組的功能包含加速度感測器、溫溼度感測器、計步器、動作感測器、OLED顯示器、BLE MCU、電池等，其他功能還包括手勢辨別、海拔高度感測、HID輸入等，開發團隊表示，未來也將持續添加更多的功能。



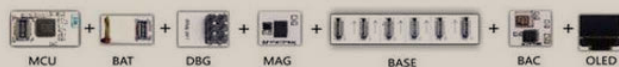
Atomwear的製作過程非常簡單，在FPC（軟性印刷電路板）基板上有六個插槽，用來連接各個不同功能的模組。(Source : Kickstarter)

Charts of the Rewards

A Basic Atomwear kit including



A Professional Atomwear kit including



An Ultimate Atomwear kit including



用戶可依照需求選擇不同的模組組合Atomwear手環。(Source : Kickstarter)

Atomwear標榜簡單易用，將用戶DIY的項目提升到了一個新的水平，即使不是電子工程師、程式開發者等專業人員，也可以使用Atomwear的開發工具包自行做出自己的智慧手環。

Atomwear的製作過程非常簡單，在FPC（軟性印刷電路板）基板上有六個插槽，用來連接各個不同功能的模組，除了電源以及BLE MCU是開發團隊認為不可缺少的兩個模組之外，剩下的四個插槽用戶可依照需求選擇不同的模組組合。Giayee表示，他們的主要目標是要加速開發週期。

因此，要做出一個智慧手環，用戶需要的僅僅只是把Atomwear的軟性印刷電路板組裝起來，並且將它們變成一個橡膠手環。Atomwear另一特色是一個完全開源的硬體產品，用戶除了能夠下載到硬體設計檔案(設計圖、電路板設計等)，也可以在Github找到開放原始碼。

結論

然而，儘管模組化設備具有許多優勢，但仍有其問題所在，Paul Eremenko就曾指出，相較於市面上的手機，Project Ara手機的性能可能減少25%。除此之外，在功耗方面，也可能犧牲了電池續航力，為此用戶可能必須多帶幾塊電池模組，其它還包含作業系統及模組間的相容性、軟硬體更新等問題。

不過Gadi Amit認為，模組化設備本身就是一個值得追求的項目，他表示，過去這麼長一段時間整個行業都在追隨蘋果的腳步，現在Project Ara代表的是一個新的機會，為智慧手機帶來一個全新的方向。因此，雖在發展仍有諸多限制，模組化設備或許能夠改變電子產業的生態鏈，並帶來更多創新創意的可能性。 ■

新創團隊加入模組化手機革命

自Google的Project Ara成功地為模組化手機吸引市場關注後，近一年來，不少科技大廠或新創團隊也一一提出模組化手機的概念，例如Phonebloks、ECO-MOBIUS、Vsenn、PuzzlePhone等，儘管還未有實際產品，但也將為智慧手機市場帶來一波革命。

與Vsenn同樣來自芬蘭的模組化手機新創團隊Circular Devices在近日提出模組化手機—PuzzlePhone，他們的目標除了讓用戶可以隨時更換手機模組外，也希望透過模組化的設計，讓軟硬體更容易維修和升級，藉此延長手機的生命週期長達10年。PuzzlePhone創辦人Alejandro Santacreu表示，PuzzlePhone當初只是一個睡夢間的想法，不過現在終於有機會能夠實現這個過往一直被忽略的概念。

PuzzlePhone將會採用修改過的Android系統，Circular Devices將PuzzlePhone分為三個區塊，分別為軀幹(脊柱)、大腦(Brain)以及心臟(Heart)，在這三個區塊中，軀幹代表機身、喇叭麥克風、LCD螢幕，大腦代表處理器和相機，此部分採開放設計，讓任何的元件製造商都能製造相容的元件，心臟則是電池及其他電子元件，每一個部分都能夠讓用戶依照自身的需求各自分開升級。Alejandro Santacreu表示，PuzzlePhone的商業模式不只是硬體製造，同時還有為第三方合作夥伴提供的製造平台，而這個第三方夥伴必須以循環經濟為原則，探索一個新的、可持續性的設計。

雖其手機靈活性不如Project Ara，Circular Devices表示，他們保證將會有更為時尚的設計。Circular Devices預計在2015年下半年推出PuzzlePhone。然而，由於Google也計畫在2015年推出售價僅50美元模組化手機Gray phone，因此這些新創團隊除了面臨資金的問題外，也要迎接來自Google的價格挑戰。不過無論結果如何，參與Project Ara研發的New Deal Design創始人Gadi Amit認為，模組化手機將為智慧手機帶來一個全新的發展方向，而不再只是追隨蘋果的腳步。



PuzzlePhone分為三個區塊，分別為軀幹(脊柱)、大腦(Brain)以及心臟(Heart)。