

力旺電子 2021 年第四季線上法說會 Q&A

2022 年 02 月 10 日

1. 請問晶圓代工漲價對公司的影響？去年因為晶圓代工價上漲影響營收多少？今年預計多少？

>> 去年我們平均每片晶圓代工價叫去年同期成長 4.9%，我們認為主要原因是 12 吋特別是 28nm 出貨量增加所至（從 佔比 7.4%成長到 15.5%），主要是因為最大晶圓代工廠是去年第四季才開始調漲代工價格，另外主要客戶在二線代工廠，也是今年才被調漲。今年我們預期受到晶圓代工價調漲效應會較去年明顯。

2. 我們跟市場上各家公司提供的 root of trust 不同在那裡？有一定需要用到 PUF 嗎？

>> Root of trust 主要是提供晶片、裝置啟動安全運作的信任基礎來認證作業系統、軟體的原生性。

一般的作法是把啟動安全認證用的密鑰寫入、儲存在沒有抗攻擊安全防護的 eFuse 或是 OTP。利用這密鑰來搭配 crypto 算法執行安全運作。

客戶在使用時會遇到兩個關鍵問題：1.沒有安全儲存與保護，密鑰容易被盜取、破解信任根運作。2.客戶需要自己設計真隨機數產生器 tRNG 來搭配 crypto 運算。合格的 tRNG 需要 analog 設計驗證的 entropy，一般客戶沒有足夠專業研發力與人力來開發設計。

沒有用到 PUF 保護,作為信任基礎的密鑰容易被破解盜取。

我們的 PUFrt 利用 PUF 來提供 root of trust 所需的 immutable inborn secret。作為 unique identity(chip fingerprint)來做為安全啟動的信任基礎、保護密鑰與系統軟體認證。

PUFrt hard macro 也提供 entropy source 搭配每個晶片自己的 unique chip fingerprint 來產生真隨機數。也就是每個晶片有使用自己特有 chip fingerprint 的 tRNG，不容易被破解，提高運作安全性。

3. TSMC 法說提到要發展 28nm 的 embedded memory，請問這對公司是威脅嗎？

>> TSMC 所指的 embedded memory 主要是指因為傳統的 embedded flash 發展到 28nm 以下，會有問題，所以這部分的市場目前還沒有商用化的技術提供。目前 MRAM 及 ReRAM 這兩種新興記憶體技術的目標是取代 28nm 以上的 embedded flash。我們跟代工廠及記憶體 cell 公司，一起合作開發，我們的角色是幫記憶體加上電路設計而形成 IP，提供給終端客戶使用，收取設計授權金跟權利金。

TSMC 是自行開發 ReRAM 和 MRAM 的記憶體 cell，為了就是不要再用第三方的記憶體 cell 像是 embedded flash。力旺也可以提供設計服務。另外，我們自有記憶體技術 NeoFlash，也可以提供類似功能，比其他公司更有可靠性，目前也正在跟代工廠提議相關合作計畫，爭取 28nm 及以下製程。

這些都跟我們主要 OTP 市場沒有衝突，我們也開發把我們的 PUF 加在 embedded flash 或 ReRAM 製程上，叫 secure flash，用以保護 embedded memory 所儲存的資料。

4. 公司一直以來提到我們的 IP 比 eFuse 的優點，為什麼滲透率還是沒有大幅上來的？問題是什麼？

>> 在先進製程上，OTP 主要是用在 security 的應用上儲存密鑰之使用。過去以來，對 security 的要求不高，大家都用 foundry 的 e-fuse。然而隨著雲端應用增加，提供雲端應用供應商及邊緣運算客戶對 security 的等級增加，將會促使使用 e-fuse 來儲存密鑰，提升至 NeoFuse 等級之 OTP，及 NeoPUF 等級之 secure OTP。我們已經在去年開始看到這樣的趨勢，有不少客戶開始從應用 e-fuse，轉到 OTP 及 secure OTP。

5. 公司發表要跟 Intel foundry 合作，請問會影響跟 TSMC 的合作嗎？

>> 跟 Intel 代工廠的合作主要是著重在 16nm 以下的數位產品應用，如 AI, SoC, CPU, DPU, GPU，需要 security 的應用的代工客戶。在 TSMC 的先進製程客戶，也有同樣 security 的需求，我在 TSMC 的合作會持續加強及往更先進製程前進。

6. 公司會擔心 8 吋及成熟製程供過於求嗎？

>> 我們在 8 吋的設計定案仍舊強勁，表示雖然有產品往 12 吋移動，仍舊有新的產品應用持續在 8 吋開發，支持 8 吋晶圓的需求。再者，8 吋廠不會有新蓋，而且許多應用更適合 8 吋，再加上很多電源管理晶片主要是類比及高壓設計，如電動車的電池管理晶片，移到 12 吋不見得有經濟效益

此外，之前受到晶圓產能吃緊，很多新的應用無法順利量產，適度的鬆解，有助於新客戶及新產品拿的足夠產能，也不是壞事。

由於我們 12 吋的技術 NeoFuse 進入快速成長期，比重已超過 8 吋貢獻，且往 16nm 以下進展，每片晶圓權利金是數倍於目前平均單價，加上新的技術 Security 及 MTP 的權利金較高，我們認為足以帶動 8 吋。

7. 請問公司有看到來自中國有做相關 IP 業者的競爭威脅嗎？

>> 我們的確有看到中國有少數一、兩家業者提供相似技術，可是只有少數客戶使用。

由於這種技術需要時間在製程上驗證，累積量產記錄，加上層層疊疊的專利權保護，還有製程的含蓋度除了成熟也要往先進製程走，更需要在全世界的代工廠佈局，跨過最新進的製程。

這些都不是資源跟技術能力有限的中國業者可以提供，從去年我們來自中國的授權案跟授權金大幅成長可以證明。

8. DDI 跟 PMIC 佔公司營業額有相當大的比例，經過前 2 年快速成長，今年可能會供過於求而有庫存修正，是否對公司有影響？

>> 前 2 年半導體晶片公司營業額的大幅成長，有很大的原因是因為市場缺貨導至晶片價格上漲所帶動，出貨量的成長遠不及營業額的成長，我們不認為有嚴重的庫存問題。

我們在主要應用的成長，主要來自市佔率的增加，如在 DDI 方面，成長來自於我們導入全球最大 OLED 晶片韓國製造商，隨著晶圓代工價的成長和 OLED 貢獻增加，這市場今年將繼續增長，類似於 PMIC 的情況。

9. 如果力旺和 Arm 這樣的領導廠商在安全應用方面合作，力旺的商業模式會是怎樣？要收取相同與 1-2% 晶圓成本的權利金嗎？

>> 在我們跟 CPU 重要領導廠商合作的生意模式上，我們除了提供原本的 OTP 來做 security storage 以外，還另外提供 PUFrt 等 security IP 來加強安全保護，以達到客戶最佳的安全解決方案。在商務上，除了原本的 OTP 權利金外，我們還會收取 security IP 相關的授權金跟權利金，因此這對我們的收入來說有更大的助益。

10. 根據過往經驗，從授權到能夠收到權利金需要三年的時間。力旺是否有預期未來會加速導入的時間？

>> 隨著我們的 IP 被更廣泛地使用到不同的產品應用跟技術節點，有更多現有的 IP 可以供客戶使用，這使得客戶可以導入量產的速度可以加速進行，因此我們預期可以有更快收到權利金的趨勢。

11. TSMC 將專注發展 7nm 以下的製程節點，力旺在先進製程的進展如何？

>> 我們的已在 N7 和 N6 完成 OTP 的認證(qualification)及 PUF 的驗證(verification)。包含 FPGA、AI、ADAS、HPC、記憶體控制器及其他應用皆已有成功導入產品設計。在 N5 製程，我們的 OTP 也已完成驗證，即將進入認證的階段。至於 N3 和 N4，目前正與客戶討論 OTP 規格，也已正在計畫當中。

12. 關於公司跟 Arm 的合作，Arm 之前有自己的 trust zone 架構，跟公司提供的 PUFrt 有何不同？此外，OTP 技術存在已久，有 OTP 技術再跨入 OTP-PUF 中間有何門檻？

>> Arm 的 trust zone 是將 Applications 作分隔，需要高機密的應用必須跟一般應用分開，不論是程式或資料的使用；而 PUFrt, hardware root-of-trust, 則是提供在 trust zone 運作時所需的密鑰，亂數，以及起動碼 (boot code) 的功能，也就是說 trust zone 中的機密運算是由 PUFrt 在主宰，是晶片安全最重要的功能。

關於 OTP，OTP 的技術主要是記憶體功能，而不是用製程差異在 OTP cell “自動”來產生亂數指紋(fingerprint)。

從 OTP 到 PUF 需要有新的架構發明突破，用這 PUF 設計架構來做到利用放大製程差異來自動產生亂數，我們的 NeoPUF 就是這種 fundamental 架構專利。

13. 跟 Intel 代工事業的合作，請問也會跨到 intel 自有產品或是自有生產線嗎？

Intel 在其他代工廠的產品與力旺的合作機會又是如何？並且，這些晶圓廠自己的 SRAM 技術都很好，為何不用 SRAM 來做 PUF？

>> Intel 已經是我們終端晶片客戶。

所有的代工廠都有 SRAM 的技術沒錯，但是 SRAM 中的電晶體要作到導通 電壓分佈愈窄愈好，晶片良率才會高，然而這樣的特性會造成 SRAM 作為 PUF 時非常不穩定，因為外界環境影響一下子可能就從 1 變成 0，或是 power on or off, 密碼就變掉，這是天生的致命傷，沒有人會想用一個密碼 會自己變掉的 PUF, 這也是我們開始推廣我們的 PUF 之後，進展順利的原因，用過 SRAM PUF 的設計公司，沒有一個不抱怨 SRAM PUF 的難用性，我們的 PUF 是他們的救星，是 hardware security 上，非常重要的 element.

力旺 PUF 是由 OTP 的 cell 衍生出來的，所有有 OTP 的平台，產生 PUF 很容易，因為我們在全球主要 foundries 都已經有 OTP 的平台，也就是說我們也有相同數量的 PUF 平台，就可靠性到取得的方便性，是一個無法被取代 PUF. 所以我們非常有信心，在 PUF-based hardware security IP, root-of-trust, 我們具有領先全球的地位。

14. 去年大部分的一線/二線 IC 設計公司及晶圓代工廠 Q4 的營收都呈現高幅度的成長, 理論上我們公司元月營收的表現應當相當亮麗, 但公告出來的數字卻只有近於持平的低個位數成長, 不只與整體市況迥異, 相較過往的一年, 也有極大的落差. 能否詳細分析說明原因？還是投資人應該理解為公司的營收卡在某種營收成長停滯的過渡期？

>> 我們 1 月分營收是歷史新高，授權金的部分，年對年衰退 41.5% 因為去年有一筆金額較大的 MRAM 技術授權金，導至比較基期的關係，年對年衰退 41.5%，但相較前一季是成長 15%。

權利金這部分相較前一季成長 14.6%，較去年同期成長 17.5%（美金是成長 20%）。如我們剛所說的，我們有信心 2 月營收跟之後就會看到明顯的成長率回升。

15. 去年 Q3 已看到有 5/6nm 的 production，但在官網上沒見到 5nm 驗證通過的公告，因此此處指的單獨在去年 9 月公告通過驗證的 TSMC N6 而 5nm 尚未？如是，請問能否預估 5nm 的驗證何時可以完成？ 5/6nm 的權利金約何時可以開始貢獻權利金營收呢？

>> N6 OTP 的部分已經通過可靠度驗證(Qualification)且已經有幾個客戶採用，N5 OTP 的部分則是已經通過功能驗證(function verification)，現在準備進入可靠度驗證階段(Qualification stage)，預計在今年可以完成可靠度驗證(Qualification)，目前也有幾位客戶正在討論規格，預期在明後年可以有 N6, N5 相關的權利金收入。

16. 若不考慮晶圓廠漲價的因素，請問對 7nm 的展望相較於去年，成長性如何？

>> 如同會議上的報告，我們去年在 N7/N6 的 NTO 數較前年有兩倍的成長，在去年 Q4 也開始收到相關的權利金，今年預期會有更多新的客戶採用以及現有客戶的重複使用，因此今年的 N7/N6 NTO 數會再增加，並且有更多的權利金收入。

17. 今年營收貢獻度最大的是否會是 28nm？若以營收成長的增幅來看，那個節點會最大？報載聯電取得某韓國公司 OLED 的 ISP 及新增驅動 IC 的訂單皆是 28nm., 但若以我們公司去年 Technology Development 表中 Process Type OLED 在 55/65nm 及 80/90nm，請問有升級的規劃嗎？

>>我們預期 28nm 會是今年成長最多的節點，但仍不是貢獻度最大的節點，因為我們在成熟製程上仍有很穩定且大量的產出，另外是因為 28nm 節點相關的新建產能在今年仍未大量開出，這部分我們預期會有持續性的成長。關於 OLED DDI 的部分，之前的主力是在於 55nm/40nm 節點，目前已經有一些客戶在 28nm 進入量產，近期陸續會有更多在 28nm 節點上的 NTO，我們預期這部分在主要代工廠能提供更多的產能支援後，會有明顯的成長。

18. 請問盛行的 2.5D/3D 封裝, 記憶體內運算等, 對於我們 IP 的推廣是否造成影響? 分別是屬於正面或負面?

>> 對於目前盛行的 2.5D/3D 封裝, 因為需要使用多個 IC 做堆疊, 為了維持封裝後有一定的良率, 對於每個 IC 的良率會有更高的要求, 而我們的 NVM IP 可以做為 IC 在生產後功能的調教以及修補, 可以協助客戶提高 IC 的良率, 因此這對於我們 IP 的推廣會是正面的影響。

19. 不久前 Honeywell Int'l 分拆的 Quantinuum 推出由量子電腦創造出來的加密 key. 請教這產品的價格, 使用者體驗, 若和我們的硬體 OTP/PUF 相 PK, 何者勝出? 勝出原因為何? 對我們的目標 security as a service 是否多了一位強勁的對手?

>> Quantinuum 是使用 quantum computer, 利用軟體產生密鑰, 他們再把這個密鑰賣給客戶, 客戶必須將此密鑰注入晶片。這種作法需要量子電腦, 也無法勝過晶片自己可以產生密鑰。它只比現在用普通電腦利用軟體產生密鑰好, 但在使用上, 必須由外界送 key 到晶片, 加、解密也要在外面作, 很不安全。我們的方法在利用晶片上自己產生的天生亂數去做密鑰基礎, 不是透過軟體, 這種方法簡單、便宜且安全很多。

20. 2/7 公告的 next-gen PUF-based hardware root of trust IP for future computing 和目前的有何差異? 能否進一步說明

>> 之前的機密運算用的 root of trust 方式是用傳統方式, 將密鑰儲存在 e-fuse 或外掛 flash, 非常不安全, 我們和 ARM 的合作是利用 PUF 的技術, 將密鑰的產生到儲存都是在晶片內部完成。我們量子穿隧 PUF 是利用各個晶片的 DNA (電晶體氧化層的量子井特性都不同, 包括數量及所在位置) 產生出來的晶片指紋, 亂度高且各晶片有自己唯一的, 安全級別非常高, 所以 ARM 才會選用作為 Confidential computing architecture 的信任根。

21. 顯示器技術的應用已朝 Mini LED 及 Micro LED 發展，APPLE 的產品也開始導入使用 Mini LED，請問我們的 IP 是否有應用在 Mini LED 上？

>> 目前 MiniLED 主要是作為背光源的使用，還是會搭配 DDI 使用在模組上。跟一般的 DDI 類似，MiniLED 也是需要 trimming 跟 configuration setting，所以也會有 OTP 或是 MTP 的需求，只是目前各家的設計不太一樣，還不像 DDI 標準化程度比較高。我們目前已經有客戶在使用，也預期後續會有越來越多的 NTO 產生。

22. 請問子公司熵碼今年有機會損益兩平嗎？公司預期何時有機會開始獲利？

>> 晶片硬體安全越來越受到重視，已經有越來越多客戶正在跟我們洽談導入 PUF-based Hardware Security solution。

損益兩平是我們努力的目標，從市場需求近況來看，今年有機會挑戰達成這個目標。

23. NeoFlash 跟傳統的 eFlash 的差異跟競爭力？

>> NeoFlash 與 logic 相比使用層額 2 到 3 層，但傳統 embedded flash 跟 logic 相比，至少需要 10-15 層額外的光照。因此，從成本角度，NeoFlash 會更低，良率更高，製造週期也會更短。

24. 我們和中國 Verisilicon 的合作性質是什麼？

>> VeriSilicon 像 GUC 或 Faraday Taiwan 一樣，是設計服務公司，對我們來說，他們像一個設計授權合作商。