

# ISELED發光發亮

身為ISELED聯盟的創始會員，Inova Semiconductors於2016年的慕尼黑電子展（Electronica）首次公開了ISELED技術。《市場與科技》（Markt & Technik）這次特地與Inova Semiconductors的行銷業務總監—羅多默先生（Thomas Rothhaupt）聊聊ISELED進展如何。

## 市場與科技：ISELED聯盟有新夥伴加入了嗎？特別是LED製造商？

羅多默：各種想像不到、各種產業的公司都陸續對我們表示有興趣加入ISELED聯盟。從2016年在慕尼黑電子展（Electronica）初登場以來，已有兩個新企業加入：照明系統商「法雷奧」（Valeo）以及法國的軟體開發公司「Lucie Labs」，專門負責開發使用者介面讓客戶能更便利地應用、實驗LED產品。聯盟無疑會持續增長，但既有成員亦不免俗地會對新進成員的申請更加謹慎，以確保新成員的加入能為聯盟本身以及ISELED產品的推廣帶來貢獻。新、舊ISELED產品本身無庸置疑地會持續維持公開、透明的初衷，歡迎市場上的所有人開發、應用。

除了統明亮（Dominant），目前的確有其他LED燈泡廠商正在使用ISELED技術研發產品。未來幾個月內將會有公開的新聞發佈。

## 第一輛採用ISELED科技的車輛會在何時上路？

目前已有許多汽車行業的研發案使用ISELED技術做開發。第一批量產的產品預計會在2019年年底的車型上問世。

## ISELED最初是為車內情境照明應用所開發的產品。有其他應用場景嗎？

當然有。ISELED技術最基礎在設計的時候就考慮到要在任何LED燈串上應用。我們看到越來越多不同領域的人



都對ISELED應用感到好奇，像是LCD矩陣背光控制器（LCD Matrix Backlight Controllers）或是自動駕駛科技會需要的功能性照明應用。

多虧了ISELED的誕生，LED應用不再需要複雜的調教（Calibration），並因此減少成本。但同時，每個LED模組中現在都植入了各別的控制晶片。一正一反之間成本會成為客戶使用ISELED最大的誘因嗎？還是有其他原因？

ISELED之所以吸引人有很多因素。ISELED本身在生產過程中就已存入了校準資料，讓客戶在開發與安裝照明系統時更省時省事。這對供應體系來講可節省很可觀的成本。

此外，預先校準好的LED可以讓系統生產商簡單、不間斷地量產色彩一致的LED模組。這對車廠來講有致命的吸引力，因為此設計無疑可以減輕供

應鍊上各廠商的負擔。

ISELED技術也是在LED的世界中，第一次有產品可以回傳燈泡上的各種訊息參數，例如溫度、工作電壓等。這對與安全息息相關，如自動駕駛上的各種功能性照明應用更簡單地應用。

ISELED模組中已內鍵驅動控制器，其簡易的分差匯流排（differential bus）可省去額外的LED驅動器。每秒2兆（2 Mbps）的傳輸速率實現以往無法想象的炫彩、動態照明效果。

## 除了BMW，還有其他車廠對這項技術有興趣嗎？

不只是BMW，說實話全球汽車產業都對這項技術展現了濃厚的興趣，特別是以往做不到的動態照明應用。各家知名供應商不是開始評估，不然就是已經向車廠提交了初步應用提案。

## 這項技術有機會授權給其他業者嗎？

Inova在技術移轉與授權方面經驗非常豐富。從我們的多媒體影音高速傳輸序列、解序列器（SerDes）技術—APIX，我們皆成功地授權給不少合作業者。我們也確實在與業界有興趣的夥伴商討ISELED的授權機制。同時，不少半導體製造商也很有興趣合作。對我們來講，授權最大的挑戰是要確保對方有同樣合乎標準的技術能力與合作規範。目前有興趣的廠商包括活躍於車用電子、通訊、傳輸介面或LED驅動的各種半導體廠商。

不久前剛舉辦了第一屆ISELED會議。成效如何？

第一屆的ISELED會議遠遠超出了我們聯盟夥伴的預期。會場180席位全數客滿。與會貴賓包括各種技術背景

的業者：汽車生產商、供應商、LED製造商和服務供應商。

本會議明確地展現業界的確對這項技術高度期待，以冀能達到各種動態照明與功能性照明，特別是自動駕駛應

用的要求。ISELED技術能夠兼容並蓄、海納百川也為業界所稱道。

本篇報導由艾莉絲·思托 (Iris Straw) 提問



## 什麼是ISELED？

LED由很多細小零件組成：他們的體積很小，讓設計人員有最大程度的自由可以在造型上做變化，可以生成各種想像得到的顏色。他們的維護成本也低，而且相當低耗能。LED瘋迷車用市場已有一段時間了，從LED頭燈到方向燈，以及車內情境燈光。

然而應用LED燈最大的挑戰就是要確保色彩與亮度的一致與穩定性。LED會因為內部化學成份的組成，在老化的過程中也會有色彩和明亮度上不同程度的衰弱。

一條LED燈條要在溫度範圍內維持色彩的忠實度與明亮度的穩定，既有做法需要很多工序：生產時LED廠商要先進行分類 (Binning)，並將這些分類資料廚存在條碼 (bar-coding) 中交予客戶 (也就是車用產品供應商) 使用。這些校準、調校的資料還需要儲存在每個獨立系統的主控制器中，最後再透過LIN Bus傳送給單顆LED模組。這樣的過程卻造成擁擠的傳輸帶寬和不經濟的傳輸速率。此外還需要增加許多線材裝備、電源供應以及確保電磁兼容性 (EMC) 的設計。最終，車廠的一級供應商 (Tier1) 還要自己進行最終的調校 (calibration) 測試，費時又費力。

ISELED把這些都變為過去式。ISELED技術把控制器以裸晶的型式植入LED模組，也就是一顆RGB LED中，可以自行調整LED的亮度與色彩穩定度。這些Inova開發的小巧控制晶片將會植入同樣由聯盟成員一統明亮 (Dominant Opto Technologies) 一所生產的RGB三原色LED中。如是，RGB LED在生產的最終過程中不但已安裝了驅動程式，更有足夠能力可以精準控制三種顏色以達成所需的色彩與明亮度。燈泡廠也不再需要「分類」(Binning)，因為每一顆LED模組的特性都已經儲存在控制器上的記憶體，須要操控LED時可直接使用。

既然系統控制器不再需要傳送所有LED燈泡的特性資膠，多種繁複的通訊協議也可以一併免除。只需要兩條無遮蔽的線材就可以透過差分信號的方式傳遞實質的照明控制指令，也一併解決了擾人的電磁相容性 (EMC) 疑慮。

Inova所開發的INLC100Q16即為第一個架構在ISELED技術上的晶片產品。RGB LED的驅動器、控制器皆被整合進一個擁有16腳位、WETQFN封裝的INLC100Q16晶片。



一串LED燈條可以透過雙向的差分序列匯流排連結數個INLC100Q16模組。第一顆INLC100Q16晶片單向接收來自微處理器的訊號後，再將其轉換成分差匯流訊號發送給後續晶片。這套模組可提供校準每一顆LED的明亮，以及藍、綠LED主波長 (Dominant Wave Length) 所需的必要功能。每顆LED的電流與占空比 (duty cycle) 皆可設定。每一顆RGB LED在燈條上的位置也可以獨立地透過序列匯流排 (serial bus) 清楚定義。此外，整合內鍵的溫度感應器與類比數位轉換器也可清鬆記錄晶片溫度變化。

本晶片的特性如下：

- 可調校並設置特定白點 (例如D65)
- 488 Hz 12-bit PWM
- 紅色LED之溫度補償
- 紅、藍、綠的明亮度控制 8 bit
- 低亮度下的特別色彩控制
- 最高可串聯至4079顆LEDs
- 每秒兩兆 (2 Mbps) 之雙向半雙工 (bidirectional half-duplex) 通訊
- CRC保護
- 支援最高16組多點廣播 (multicast address)
- 八倍序列通訊過取樣 (oversampling) 確保通訊穩定
- 內鍵振蕩器
- 內鍵診斷功能

# 沒廠房？沒問題！

有些知名的汽車產業半導體晶片供應商在生產過程中，一半仰賴晶圓代工廠代工，而另一半製程則帶回自己的產房製造。像Inova Semiconductors這類的無廠房晶片設計商又是如何生產的呢？

**有**些知名的汽車產業半導體晶片供應商在生產過程中，一半仰賴晶圓廠代工，另一半製程則帶回自己的產房製造。Inova Semiconductors這類的晶片設計商又是如何生產的呢？

對Inova Semiconductors的品質管控總監一羅塔·多尼 (Lothar Doni) 而言，在車用產業內Inova雖沒有自己的廠房，但對生產的品質管控絲毫沒有疑慮。因為Inova就像任何其他擁有自己廠房的半導體公司一樣有豐富的經驗。Inova的員工皆在業界服務多年，對於半導體的生產、製造和品質控管流程與內容十分嫻熟。多尼強調：「雖然我們不自己生產、製造，但我們非常清楚在生產過程中須要注意、檢查哪些細節以符合車用市場的嚴格規範。」

Inova與其生產夥伴在很多關鍵議題上皆有緊密的溝通與合作，例如使用適合車用規範的工具，像是製程設計套件 (PDK)、設計法則檢查 (DRC) 以及可製造性設計 (DFM) 等等。多尼表示：「能夠與製造商順暢溝通，選擇適合的工具有許多好處，例如在導通孔佈局上我們就可以很快速地定義方案。」

為了能驗證晶片的穩定性，在量產前一般有所謂「工藝角」 (Corner Lots) 的製作，目的是確保各項生產參數在多種情況下皆能符合品質要求。「Corner Lots的驗證不僅須要完善的經驗，更須要與晶圓廠夥伴緊密地配合」多尼如是說道。

Inova約略自廿前即開始與新加坡的格芯 (GlobalFoundries) 合作。Inova最出名的數位訊號產品即採用車規標準的CMOS製程生產。為確保長期、穩定的供貨，Inova亦採取了「雙址策略」，也就是同時分別有兩個生產基地，需要時可以隨時生產Inova的產品。多尼表示：「不光是晶圓製造，包括封裝與測試，我們都有不同的供應商可以在跨洲、不同國家的廠房生產製造。」Inova亦授權了高產能的技術給予其他半導體廠商，例如APIX2的序列器 (SerDes) 產品就與亞德諾 (Analog Device) 以及索喜 (SocioNext) 合作提供共同應用產品。

## 製程大小與Inova的關係

關於製程，多尼表示：「甚至在產品開始開發前我們就需要決定晶圓的大小。對Inova來說，真正的重點是：車用規範的適用性、效能與成本。」製程的大小未必會是Inova最關心的重點，因為撇除成本考量，APIX產品也不需要最小的製程就可以達到每秒12千兆 (12 Gpbs)，超乎業界等級的高傳輸速率。

另外要注意的是產品壽命與供貨穩定其實才是車用市場對半導體零件要求的重點。多尼強調：「Inova從APIX自2014年量產以來，從來沒有取消過任何產品訂單。」根隨市場風潮追逐小製程對多尼來說反而不太重要，因為最新的制程如果依例反應在產品售價上，對客戶來講不見得划算。



## 成本的精算

對車用產業而言，來自客戶的成本壓力似乎是躲不掉的要求。這讓人好奇Inova是如何對應來自客戶的成本壓力。多尼信心滿滿地說到，價格對我們來說不是問題。因為Inova有很多方法可以來對應成本壓力，例如在量產後，逐步提高良率一透過各種方法來增加裸晶的良率，進而節省生產成本。此外，企業還有其他方法可以來節省成本，多尼舉例說，打線接合的部份材料由金改用成本更低的銅，或是採用製造成本較低的晶片封裝來設計IC。

電子器件在車輛上面的應用偶有可能遇到很多複雜的技術問題需要排除，無疑成為供應鍊上每一個環節間的供應商，都需要小心應對的問題。

Inova是如何確保其IC沒有問題，特別是如保證在生產過程中沒有任何瑕疵，產品皆能符合規格書上的承諾呢？

多尼表示：「的確。首先，當有錯誤狀況呈報時，我們會與車廠和供應商密切聯繫，以確保找出錯誤真正的核心。我們會採用『8D問題解決法』(Eight Disciplines (8Ds) Problem Solving)。每個失常的元件都會被完整地檢驗。十有八九，最終的錯誤皆不是我們的元件所造成的。」

原則上，Inova身為專精於汽車產業的半導體供應商，Inova有非常嚴格的「零缺陷策略」(Zero-Defect Strategy)。從一開始的產品晶片的開發Inova就投入非常多的心力，直到特性調校、車規例如AEC-Q100的驗證，以及後續相對應的穩定性、可靠性測試階持續進行，直到產品完成生產為止。多尼繼續說道：「要做車用產品，從生產開始大家的心態都要調整。包括車規產品的特殊規範與製程，以及任何錯誤可能帶來的後果，我們一

一直都牢記在心。」

另一項特殊的要求就是測試的範圍。所有規格書上列舉的規格參數都經過嚴格測試。此外，我們還有多項統計模型來計算、模擬離群或是異常表現的狀況，以驗證產品可靠性。多尼總歸一句：「我們或許沒有廠房，但一般車用半導體製造商的功夫，我們可是一樣也沒少。」

## Inova Semiconductors **APIX「三世」**

Inova Semiconductors 發佈了APIX的第三代產品「APIX3」。若使用傳統同軸 (Coax) 或遮蔽雙絞線 (STP) 將可以支援每秒6千兆 (6 Gbps) 的速率。若使用四芯雙絞線，甚至可高達每秒12千兆 (12 Gbps) 的速率。



Thomas Rothhaupt, Inova Semiconductors

“過去的經驗告訴我們，當領頭羊的先進技術逐漸成長茁壯、達到市場規模後，就會有很多觀望的廠商開始前撲後繼地加入行列、有樣學樣。而APIX3現在就是這匹領頭羊”

**此**前，Inova Semiconductors 宣佈已達成協議，將授權這項新技術予索喜 (SocioNext) 使用。會不會有其他合作授權的夥伴呢？ Inova Semiconductors 的行銷業務總監一羅多默 (Thomas Rothhaupt) 先生暫且不願透漏太多，只表示肯定會有其他合作夥伴。「APIX3是一項相當新的技術，目前第一批車廠仍在應用開發中，其他同業肯定也會跟上腳步。」羅先生表示，每秒6千兆甚或是12千兆的傳輸量目前首先受到頂級車款開發團隊的青睞，因此預估使用量仍不多，當大眾市場慢慢接收頂級車款的規格後，肯定會成長、擴及到其他夥伴。

羅先生表示，第一批APIX3的產品主要推薦應用在車內顯示系統上，特別是需要Full HD至4K畫質的高解析度螢幕，因為要傳遞超高解析度的畫面就需要這麼高的頻寬。羅先生指出，目前已有大大小小不同

不同供應商來接觸、詢問APIX3，以提供設計方案交予車廠。羅先生指出：「我特地以『車內顯示系統』稱呼之，是因為未來的汽車內不再只有單單一個螢幕，而是多個顯示屏。」羅先生認為，未來的車內顯示系統將不會只有中控訊息娛樂面板和數位中控儀表。例如目前已有車廠用觸控面板來取代傳統的旋鈕式控制器。可想而知，未來駕駛人的行車體驗將與現今有大大地不同。羅先生甚至表示，目前已有車廠規劃在一台車上使用超過12塊顯示屏。

無庸置疑，車上會用到的顯示屏數量只會越來越多。但難道其他傳輸介面，例如乙太網，達不到傳輸的要求嗎？APIX3是不是有其他優勢是別的技術所沒有的？羅先生表示：「APIX是一個『SerDes』(串行器、解串器)技術。其特點就是點對點的分差訊號，可以傳送視頻、音頻與數據。這樣的架構可確保系



## 透視 APIX 3

第一批的APIX3產品已優化適合各種連接車內的中央控制主機與顯示屏的影像與訊息傳輸，包括儀表、導航螢幕，甚至是可作空調使用的觸控面板等。

INAP563T序列器 (Serializer) 與INAP562R解序列器 (Deserializer) 提供高穩定性的高畫質、觸摸控制與影像資料診斷功能。只須要一條雙絞遮蔽線 (STP) 或同軸 (Coax) 電纜就可以傳輸制每秒6千兆 (6 Gpbs) 的傳輸量。若需要更高的頻寬如每秒12千兆 (12 Gpbs) 更可使用四芯雙絞遮蔽線 (QSTP) 搭配APIX3使用。下面為APIX3的特點：

- Full HD並可支援至4K影片畫質 (30 Hz)
- 下載速率可選擇3 Gbps、6 Gbps或12 Gbps
- 上傳速率187.5 Mbps
- HDMI 影像輸入 (INAP563T)
- LVDS openLDI 或 DSI / CSI 影像輸出 (INAP562R)
- HDCP 1.4 支援 100 Mbps 乙太網
- SPI訊號介面
- I2C訊號介面

- GPIO介面
- I2C音頻介面
- 獨立、同步傳輸影像、音頻與控制訊號
- 可向下兼容APIX2
- 傳輸通道搭配自我診斷功能

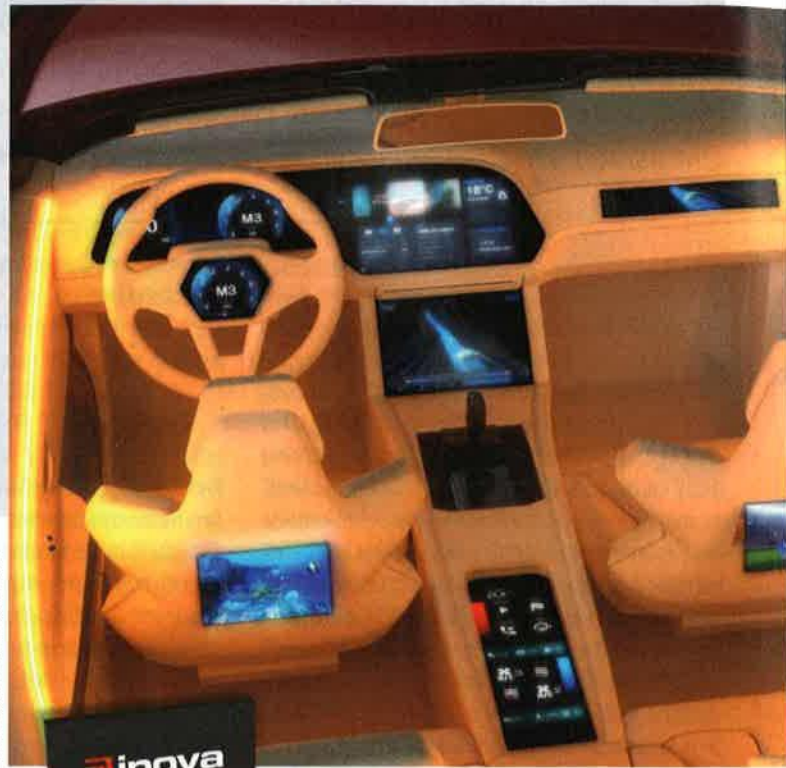
統的高穩定性與良好的電磁兼容性 (EMC) 表現。」此外，APIX技術還有兩項優勢：實時性，以及無壓縮的影像傳輸，故可以提供最佳的影片畫質。應用上，APIX傳輸簡單地只需要通過暫存器 (register) 設定即可啟用，不需要特殊軟體驅動或控制器設定。

提到乙太網 (Ethernet)，羅先生亦指出，乙太網是一個在每個節點上皆須要各種零件，例如匯流排控制器 (Bus Controller)、記憶體等等的網路技術。「乙太網有很多好處，但是也可能會很傷成本。我們認為乙太網是個『互補性』的科技。當客戶需要網路特性的聯結時，乙太網就有優勢。但若客戶需要的是穩定、高效的實時影像或訊息傳輸，則APIX此類技術勝出。」有鑑於此，除了本來既有的實時訊號傳輸，Inova特地在APIX2以及最新的APIX3上加入了同步乙太網功能。也就是說，同一條通道上可以同時傳輸多種訊號。有些有趣的應用因而誕生，例如車載診斷 (OBD) 或空中編程 (FOTA) 等產品更

功能都可透過APIX達成。羅先生表示：「我們有眾多客戶採用APIX的同時亦享受其附帶的乙太網功能。」

至於未來展望，羅先生表示：「還有很多議題我們正在持續研究中」，譬如4K的影像，理論是需要每秒13千兆以上的頻寬才能傳輸。Inova目前正與生態圈內的系統單晶片 (SoC) 廠商和面板廠密切合作，一同開發超高畫質的影像傳輸技術。此外，Inova也正在開發支援多種影像介面的產品。更不要忘了「我們正在研發整合APIX與ISELED系統的產品」，羅先生說道。

總體來說，所有的努力都是為了能征服客戶對傳輸頻寬要求不斷提升的挑戰。羅多默先生總結：「每秒12千兆的傳輸能力，APIX3目前是市面上最高效的高速傳輸技術。」



Quelle: Inova Semiconductors

