

2020年微機電系統產業的現況

◎李麗女 編譯

前言：前一篇有關ADAS的節錄報告中提到在光達(LiDAR)方面，技術正在從宏觀機械掃描轉向微機電系統(MEMS, Micro-Electro-Mechanical Systems)掃描和快閃，而我國的微機電產業發展也相當值得肯定，因此將Yole Développement所分析的2020年7月的市場與技術報告節錄MEMS的部分提供給有興趣的廠商參酌。

邊緣處理和隨後的運算將推動MEMS市場，製造商能否獲得新的MEMS附加價值？

什麼是新的

- COVID-19在MEMS市場中的影響
- 更新在2019-2025年期間的市場預測之美元金額和單位數量
- 對六個不同市場（包括消費類、汽車、工業、醫療、電信、國防和航太）中超過15種不同裝置的最新分析，包括慣性測量單元、麥克風和胎壓
- 2019年感測器製造商的市場佔有率和演變的估計
- 按最終市場和裝置類型劃分的最新市場趨勢
- 製造級別、裝置級別和軟體/處理級別的技术趨勢

COVID-19如何改變MEMS市場的動態

2020年是COVID-19改變了我們對世界之看法的一年，從金融到生態再到人類。很自然地，預計其將對MEMS市場產生影響。Yole Développement (Yole)在有關的主要市場、應用程序和裝置方面負有正面

和負面的情景。並非所有的MEMS市場都會以相同的方式受到大流行的影響。這是MEMS在非常不同的應用中可以被使用的機會。儘管家庭辦公將有利於數據中心市場並加速5G的部署，但由於封城已經造成市場需求的急劇下降，例如汽車市場以及在消費類設備市場的較小程度的需求受到引人注目的阻礙。

用於消費類設備的MEMS將主要由射頻(RF)MEMS所支持。由於不斷擴大的5G和6 GHz以下頻段的推出，對大體積聲波(BAW)濾波器的需求不斷增長，因此2020年及以後將繼續增長。包括RF MEMS消費市場的合同僅減少2.6%，但如果沒有RF MEMS，則可能在2020年下滑16%。預計2021年將恢復到COVID-19之前的水平，而且增長性將會恢復。在汽車領域，COVID-19的負面影響將尤為突出，在2020年將比同期下降27.5%，並且與汽車相關的大多數設備將因市場下滑而受苦，包括感應，照明和動力（電源，power）。壓力和慣性MEMS將繼續主導該市場，因為它們在諸如輪胎壓力監測系統(TPMS)，安全氣囊，電子穩定控制(ESC)和翻車檢測之類的安全系統中是必不可少的。儘管MEMS振盪器目前是一個小眾市場，但由於5G車載到萬物(V2X)連網，MEMS振盪器在未來將帶來良好的增長機會，2019年至2025年(CAGR 2019-2025)的複合年成長率將達到45%。

<https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/42868/8/152408.pdf>

工業MEMS將受益於COVID-19大流



行，因為熱成像和感測系統（基於熱電堆和微熱敏感測器）由於需要非接觸式體溫測量的激增。醫療MEMS市場主要由壓力和微流體控制，並將以此方式繼續發展。與COVID-19直接相關的領域，包括呼吸機，呼吸道診斷，研究病毒的研究工具和患者監測，均受到正面的影響，而其他醫療保健領域則受到中等程度的影響甚至沒影響。此外，微流體診斷測試對於COVID-19的診斷是相當至關重要的。在醫療保健機構的轉型中，COVID-19大流行可能將會加速技術要求朝著以患者為中心的方向發展。將會有更多的遠距醫療、更多的可穿戴、可聽和可連接的醫療設備，以及更多的預防和持續監控。

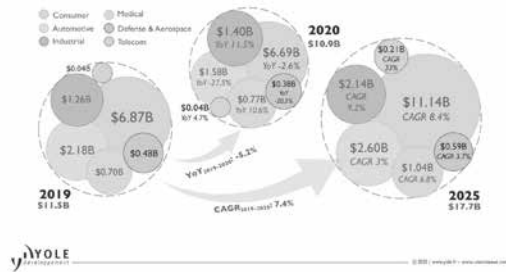
由於MEMS振盪器快速地增長，因為5G需要更多的時間解決方案，因此，到2025年，電信領域將呈現最高的增長潛力。電信運營商決定在2020年繼續加速5G的部署，因此增長就在此一部分。不過，這是一個很小的市場，而且將會一直是如此。

國防和航太市場將由於民航癱瘓而在2020年相當低迷，儘管國防不會受到任何重大的影響。傳統的MEMS感測器包括壓力和慣性可能會受到不利的影響，因為新飛機訂單受到了阻礙。但是，從長遠來看，基於微熱敏感測器的熱成像儀將繼續基於使用舊的冷卻器的技術以取代傳統的熱像儀，因此在國防應用中提供了很好的機會。一般來說，COVID-19對國防的影響不大，因為政府計劃將繼續進行。

一般而言，在2019年到2025年之間，全球MEMS收入應該會從115億美元增長至177億美元，即複合年成長率為7.4%。消費市場是並且將繼續是MEMS的最大市場約佔總數的60%，其次是汽車市場占比不到20%。

2019-2025 MEMS market forecasts by end-market

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, The Development, 2020)



一個持續不斷的MEMS的皇家戰鬥

在MEMS播放器方面，2019年的情況與十年前是不相同的，當時德州儀器(TI)和惠普(HP)是處於領先地位，博世(Bosch)和意法半導體(ST Microelectronics)緊隨其後，收入均處於可比較的水準。現在，博通(Broadcom)和博世分別以近14億美元的收入領先，其餘的主要MEMS利益相關者則參與了4億至6億美元的競爭。

在過去的10年中，博通取得了重要的地位，並與Qorvo一起加快了步伐，使得RF MEMS成為冠軍盟主。然而，博世仍在與博通對抗，這表明MEMS感測器正在反擊，並且仍有很大的優勢。

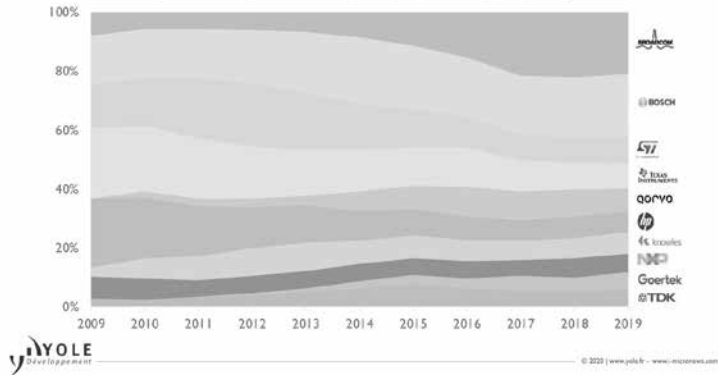
與10年前相比，意法半導體(STMicroelectronics)，德州儀器(TI)和惠普(HP)佔據了較小的市場率，而諾爾斯(Knowles)和恩智浦(NXP)仍然保持相當的穩定。歌爾泰克(Goertek)一直在加速發展，而東電化(TDK)正在前進。

麥克風播放器從採用語音介面趨勢中獲利，而活躍於汽車和智慧手機之MEMS播放器，由於終端系統需求疲軟在2019年受到了輕微的影響。

還應該強調的是，12英寸的MEMS晶圓首次進入生產，由Butterfly Network用於CMOS上的電容式微加工超音換能器(cMUT)。這是Yole幾年前分析的趨勢，事實證明，對於大型MEMS裸片來說12英寸很有意義。

10 years revenue share evolution of the Top-10 MEMS players

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, Yole Développement, 2020)



改變MEMS市場和參與的廠商追求的主要趨勢

關於MEMS趨勢，在應用級別和中期期程別來看，將轉向具有更多的可穿戴式超靈敏之設備，其中封包許多感測器，也還將轉向更多的消費者醫療保健領域。與語音介面和語音/虛擬個人助理(VPA)相關的一切將繼續強勁增長，從而對具有更好品質和高逼真度的語音捕獲功能的MEMS麥克風的需求將不斷增長。MEMS設備正朝著更高的準確度、超低功耗、嵌入式智慧以及可能在某些醫療應用具有生物兼容性的方向發展。

從他們的角度來看，MEMS參與的廠商正試圖擺脫商品化週期，並從感測器中獲得更多價值。這可以通過三種方式實現：

- 通過找到感測器的新應用和使用的實例——一個示例可以是擴增實境(AR)/ 虛擬實境(VR)。
- 通過演算法和軟體匯總功能並改善現有的使用的實例。
- 通過“在邊緣”增加處理和運算。它增加了價值，不僅因此增加了專用集成

電路/微控制器單元(ASIC/MCU)而增加了矽面積，而且還通過增加了更多的功能——這可以扭轉Yole分析師在多年前所看到的MEMS價格下降曲線。每個參與的廠商都有自己的策略。例如，Knowles通過增加額外的數位信號處理(DSP)音頻處理器，設法將其價值從Google Pixel 3提升到Google Pixel 4的智慧手機。

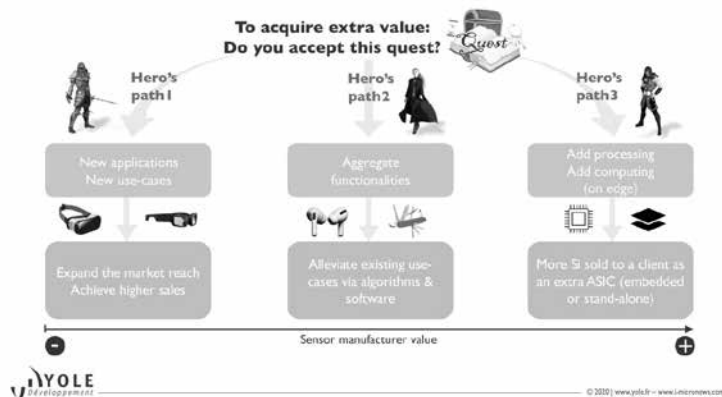
幾年前收購Audience對於實現這一目標至關重要。像往常一樣銷售MEMS麥克風時，通過增加處理的功能，Knowles增加了出售給Google的矽價值。

另一方面，其他參與的廠商通過使用更好的演算法和軟體實現了額外的功能，從而在其客戶的應用程式中增加了使用實例。博世正在與高通公司合作，而意法半導體則在其慣性感測器中增加了機器學習核心。


最後，通過進一步登上較高的價值鏈，邊緣的AI似乎對吸引更多的額外價值非常的誘人。諸如Imerai, Aspinity, Syntiant和Cartesiam之類的新創公司已經在為此進行工作，可以肯定的是，這將是MEMS的下一步。

2020 MEMS market: The quest for value acquisition

(Source: Status of the MEMS Industry 2020 report, Yole Développement, 2020)



作者群:

	<p>Dimitrios Damianos, PhD joined Yole Développement (Yole) as a Technology and Market Analyst and is working within the Photonics, Sensing & Display division. Dimitrios is daily working with his team to deliver valuable technology & market reports regarding the imaging industry including photonics & sensors. After his research on theoretical and experimental quantum optics and laser light generation, Dimitrios pursued a Ph.D. in optical and electrical characterization of dielectric materials on silicon with applications in photovoltaics and image sensors, as well as SOI for microelectronics at Grenoble's university (France). In addition, Dimitrios holds a MSc degree in Photonics from the University of Patras (Greece). He has also authored and co-authored several scientific papers in international peer-reviewed journals.</p>
	<p>With more than 25+ years' experience within the semiconductor industry, Eric Mounier PhD, is Fellow Analyst at Yole Développement (Yole). Eric provides daily in-depth insights into current and future semiconductor trends, markets and innovative technologies (such as Quantum computing, Si photonics, new sensing technologies, new type of sensors ...). Based on relevant methodological expertise and a strong technological background, he works closely with all the teams at Yole to point out disruptive technologies and analyze and present business opportunities through technology & market reports and custom consulting projects. With numerous internal workshops on technologies, methodologies, best practices and more, Yole's Fellow Analyst ensures the training of Yole's Technology & Market Analysts. In this position, Eric Mounier has spoken in numerous international conferences, presenting his vision of the semiconductor industry and latest technical innovations. He has also authored or co-authored more than 100 papers as well as more than 120 Yole's technology & market reports. Previously, Eric held R&D and Marketing positions at CEA Leti (France). Eric Mounier has a Ph.D. in Semiconductor Engineering and a degree in Optoelectronics from the National Polytechnic Institute of Grenoble (France).</p>

資料來源: Yole Développement : Market & Technology Report - July 2020