



第三代半導體材料趨勢及展望

全新光電科技股份有限公司

World-class leading edge with MOCVD





大 綱

- 壹、公司現況
 - 貳、核心技術
 - 參、VPEC技術與機會
 - 肆、氮化鎵市場與技術
 - 伍、2021年展望
-



大 綱

- 壹、公司現況
- 貳、核心技術
- 參、VPEC技術與機會
- 肆、氮化鎵市場與技術
- 伍、2021年展望



公司現況

- 公司成立 1996.11
- 廠區位址 桃園市平鎮工業區
- 廠區面積 A棟 10,000平方公尺
B棟 6,600平方公尺
- 資本額 新台幣18.5億元
- 員工人數 254人 (R&D > 10%)
- 海外辦公室 LA, USA
- 產品 2" ~ 6" 磊晶片





大 綱

- 壹、公司現況
- 貳、核心技術
- 參、VPEC技術與機會
- 肆、氮化鎵市場與技術
- 伍、2021年展望



核心技術

生產
機台

MOCVD有機金屬化學氣相沉積法
Metal Organic Chemical Vapor Deposition

生產
方式

透過有機金屬化學氣相沉積法，在基板上生長半導體薄膜的方式，同時透過機台即時監控，精確控制磊晶層，完成砷化鎵、磷化銦等不同產品磊晶片生產。

生產
原理

磊晶層是由MOCVD在腔體中加熱基板，一個原子層，層層堆疊，行成磊晶層。

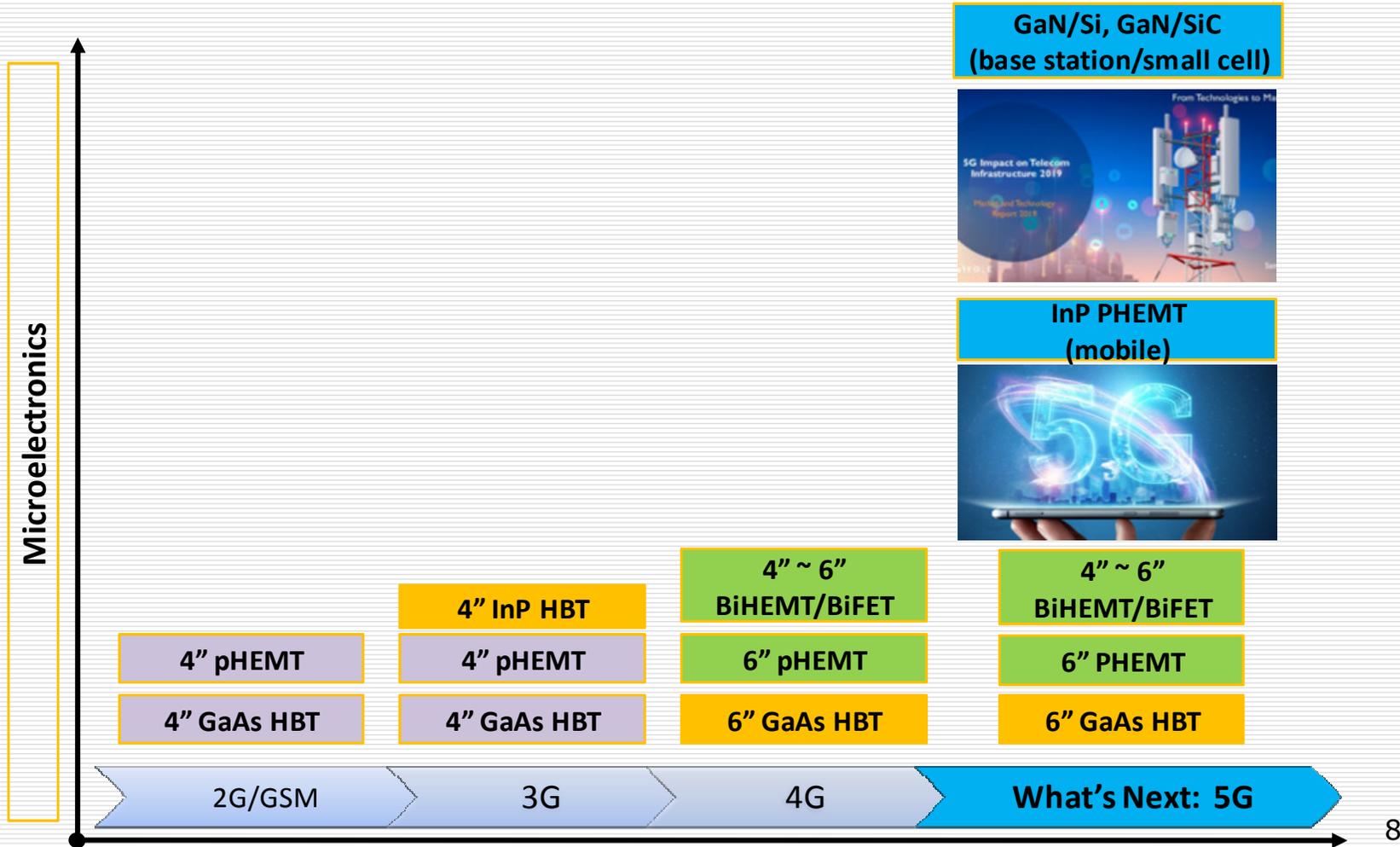


大 綱

- 壹、公司現況
 - 貳、核心技術
 - 參、VPEC技術與機會
 - 肆、氮化鎵市場與技術
 - 伍、2021年展望
-



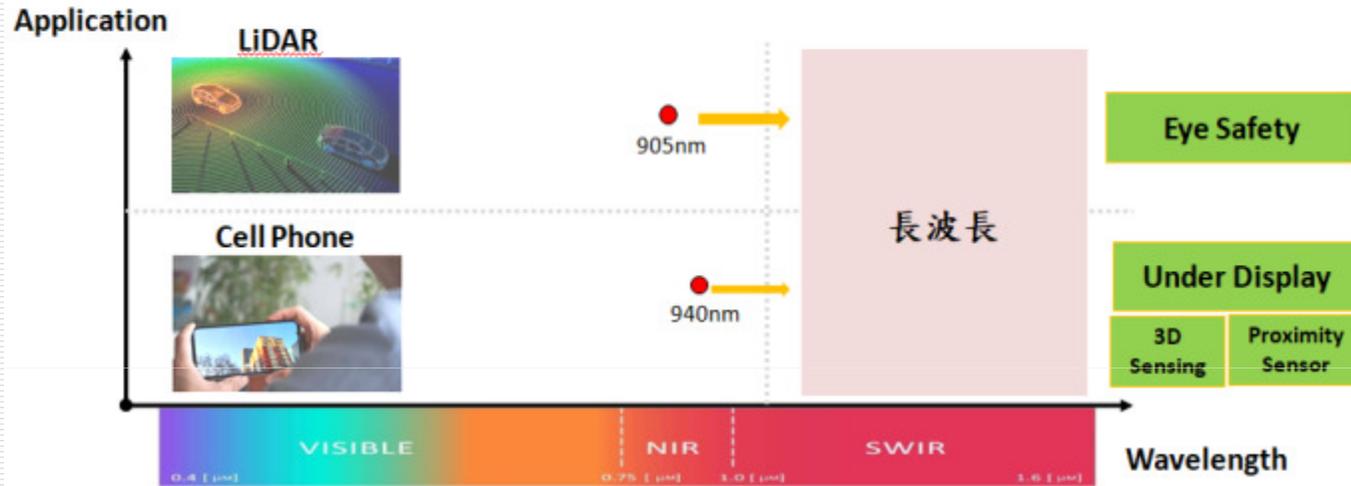
Leadership in Epi Technology





VPEC is Ready for Next Trend

• VPEC Technology Roadmap: migrate to SWIR technology



• VPEC Can Provide



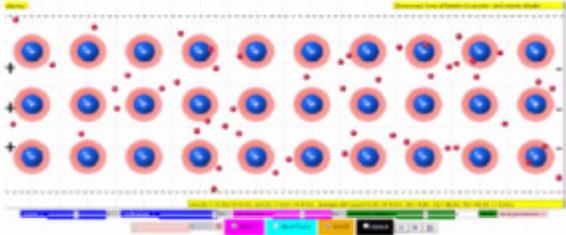
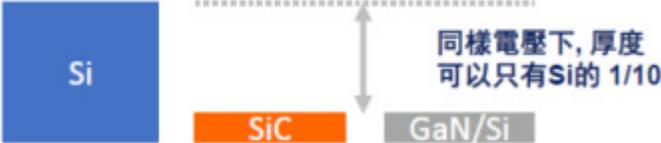
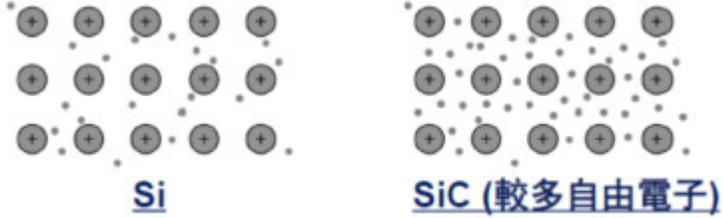


大 綱

- 壹、公司現況
- 貳、核心技術
- 參、VPEC技術與機會
- 肆、氮化鎵市場與技術
- 伍、2021年展望



第三代半導體的優勢

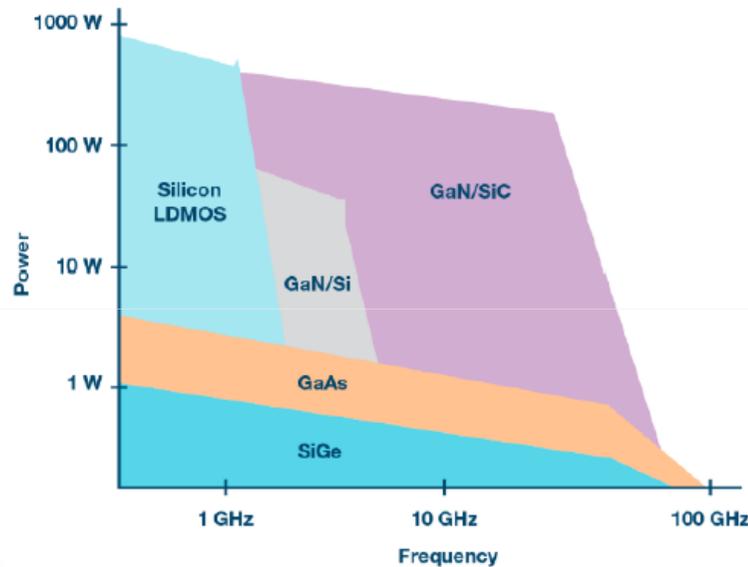
能階 (第三代能階高出3倍以上)	電子飽和飄移速度 (第三代速度高出2倍以上)
<ul style="list-style-type: none"> 在寬的溫度範圍內, 漏電流表現穩定偏低 (耐高溫) 自由電子需要更高的能量才能激發 	<ul style="list-style-type: none"> 電子飽和飄移速度 = 電子移動最快的速度 可以擁有更高的開關速度 (高頻開關使用) 
擊穿電場 (第三代電場高出10倍以上)	熱導率 (SiC 熱導率高出3倍以上)
<ul style="list-style-type: none"> 可以減薄晶片厚度 同時降低了阻抗跟熱阻= 降低了功耗= 優化效率 摻雜濃度比矽高2倍, 元件表面電阻降低, 傳導損耗也顯著減少 	<ul style="list-style-type: none"> SiC 高熱導率可以反映在較優的工作溫度與熱應力 可以更快速的傳輸電子(熱能激發動能) 

Ref.兩岸第三代半導體供應鏈整合與崛起:新科顧問 (2020)



GaN Technology

图表：微波频率范围功率电子设备的工艺



图表:GaN射频器件结构示意图



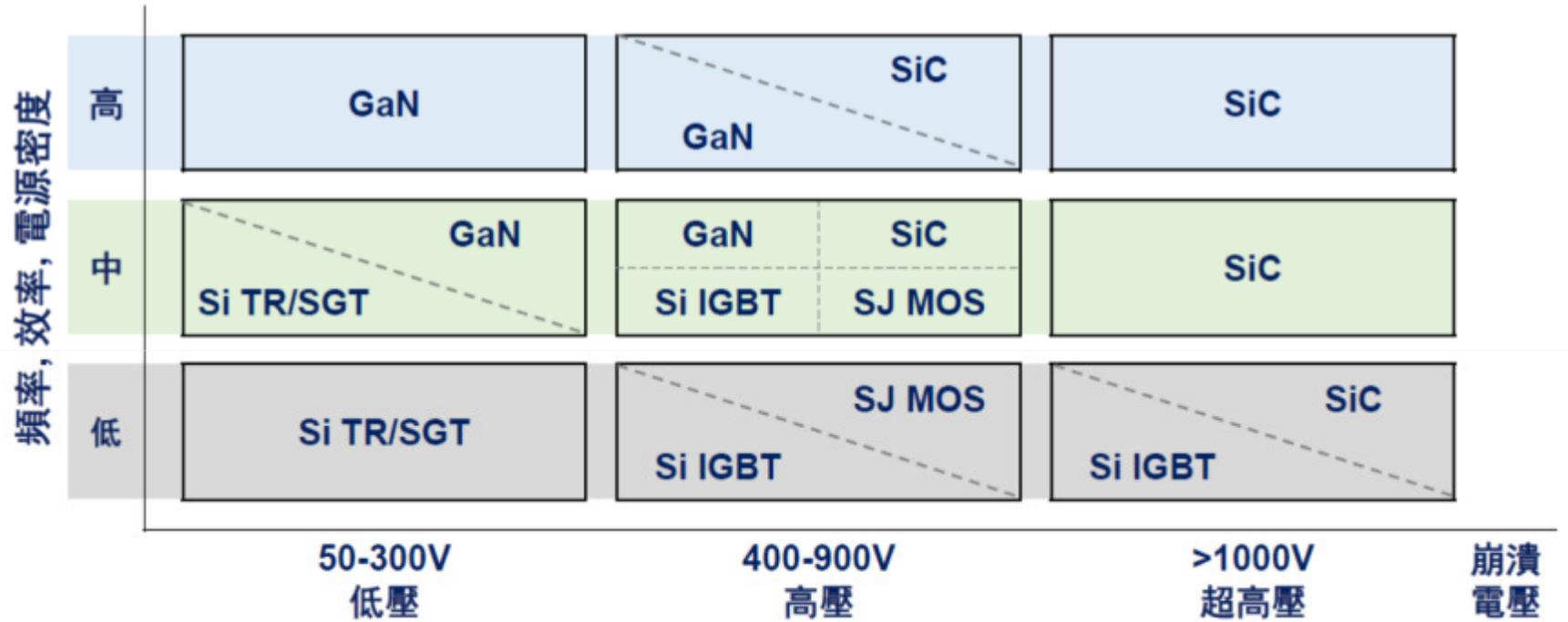
LDMOS的市場份額逐步下降，GaN射頻元件將佔據射頻前端主體。由於LDMOS無法支援更高的頻率，預計未來大部分巨集網路單元應用將採用GaN器件。在毫米波的應用上，GaN也具有較大優勢，在實現相同覆蓋面積和用戶定位功能下，可以減少收發通道數，同時減小PA原件的尺寸。

12

Ref. 射頻PA革新不止，萬物互聯廣袤無限: 華西證券(2020)



GaN Technology



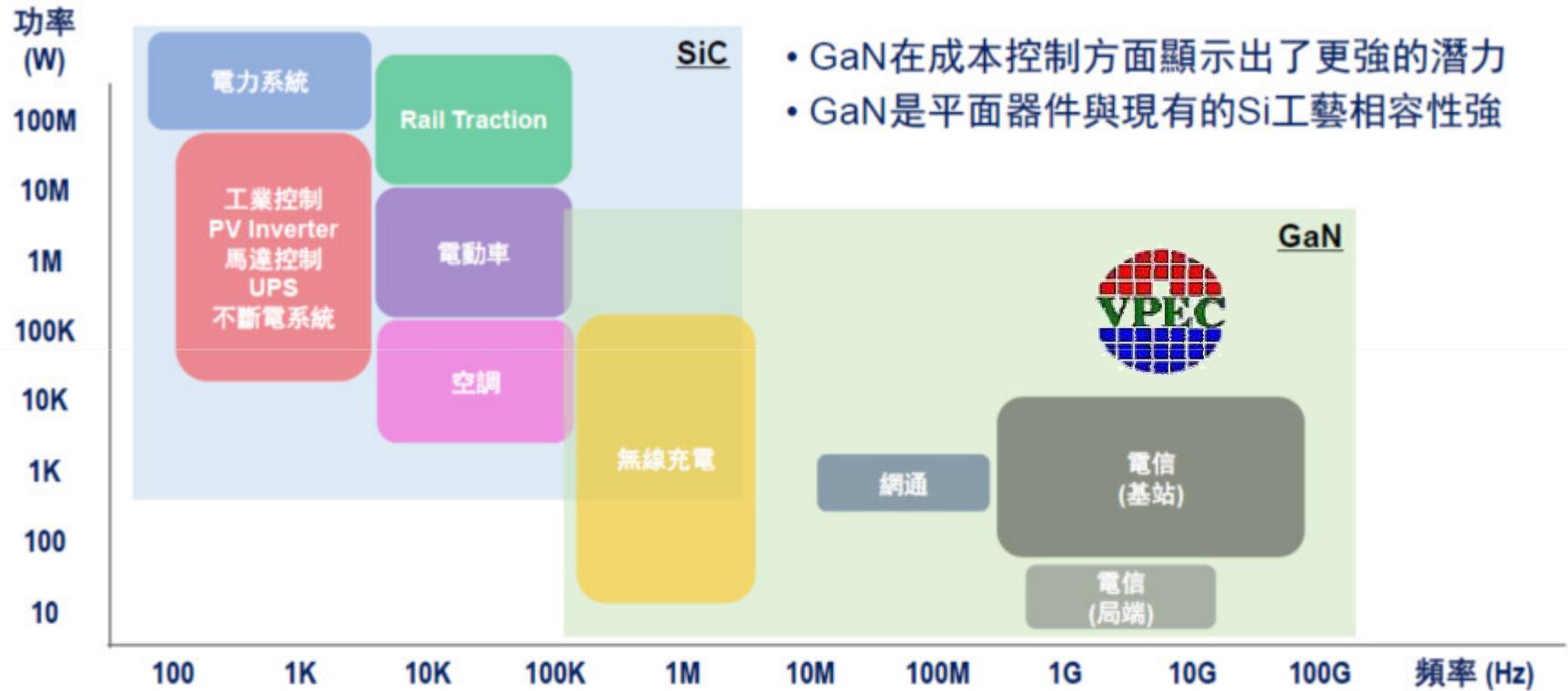
Ref. 兩岸第三代半導體供應鏈整合與崛起: 新科顧問 (2020)

耐高電壓應用：SiC優勢

高頻率/高電流密度：GaN優勢



GaN 主要應用市場



Ref.兩岸第三代半導體供應鏈整合與崛起:新科顧問(2020)

微波射頻市場：取其GaN在高頻率的優異表現。



GaN 磊晶技術

根據襯底	GaN on Si	GaN on SiC	GaN-on-Sapphire	GaN on GaN
磊晶質量	☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆☆
可量產尺寸	8"	6"	4"	2"
成本	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆
困難點	<ul style="list-style-type: none"> 生產良率較低 易翹片(晶格不匹配) 	<ul style="list-style-type: none"> 受限於SiC的襯底 不易切割 	<ul style="list-style-type: none"> 導電性能差 不易切割 	<ul style="list-style-type: none"> 製備GaN單晶材料困難不易於量產
優勢	<ul style="list-style-type: none"> 降低成本潛力大 可以擴充到8寸 長速是SiC 2~300倍 	<ul style="list-style-type: none"> 結合SiC優異導熱性和的GaN高功率密度和低損耗的能力 	<ul style="list-style-type: none"> 化學穩定性好 不吸收可見光 製造技術成熟 	<ul style="list-style-type: none"> 降低位元錯密度 提高工作壽命 提高工作電流密度
主要應用	<ul style="list-style-type: none"> 電力電子器件 	<ul style="list-style-type: none"> 微波射頻器件 	<ul style="list-style-type: none"> LED晶片 (佔有率>90%) 	<ul style="list-style-type: none"> 鐳射顯示&儲存 鐳射照明
技術趨勢	<ul style="list-style-type: none"> 大尺寸外延技術 	<ul style="list-style-type: none"> 降低成本 	<ul style="list-style-type: none"> 向6"方向發展, 降低雜質污染 提高表面拋光質量 	<ul style="list-style-type: none"> 提升量產能力

Ref.兩岸第三代半導體供應鏈整合與崛起:新科顧問(2020)

微波射頻市場(基站):

- 2GHz以上: GaN/SiC目前為產品主流。(4~6吋晶圓)
- 2GHz以下: GaN/Si則具有成本優勢。(6吋晶圓)



GaN 帶來新的優化方案

GaN 的核心優勢				
開關速度		高頻		低阻抗
與Si器件的對比	10倍以上優勢		5倍以上優勢	2倍以上優勢
	Si	GaN	Si	GaN
目標應用	雷射雷達 LiDAR	快充	5G 電信	資料中心
GaN 的優勢	開關速度可提高10倍		可大幅度減小終端應用產品體積並大幅提高功率轉化效率	較LDMOS工作頻率提高2倍以上
				功率密度提升2倍 & 節能50%

Ref.兩岸第三代半導體供應鏈整合與崛起: 新科顧問 (2020)

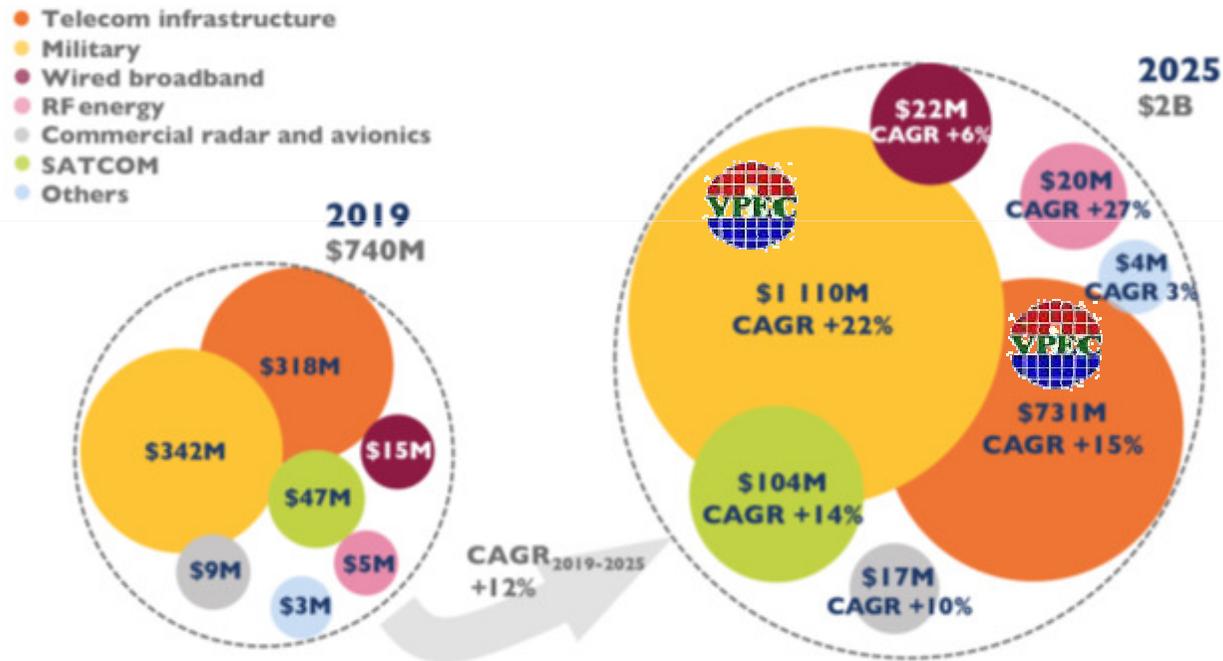
微波射頻市場：較LDMOS(Si-based)工作頻率提高兩倍以上。



第三代半導體：RF-GaN市場規模

2019-2025 packaged GaN RF device market forecast - Split by application

(Source: GaN RF Market: Applications, Players, Technology, and Substrates 2020 report, Yole Développement, 2020)



年複合成長率：12%，主要成長為基站和國防工業 17

Ref. GaN RF market: applications, players, technology, and substrates, Yole Développement(2020)



大 綱

- 壹、公司現況
- 貳、核心技術
- 參、VPEC技術與機會
- 肆、氮化鎵市場與技術
- 伍、2021年展望



2021年展望

5G手機滲透率



WiFi6 & WiFi6E



IoT Smart Link



微電子 產品

車聯網PA



5G毫米波基站



國防工業



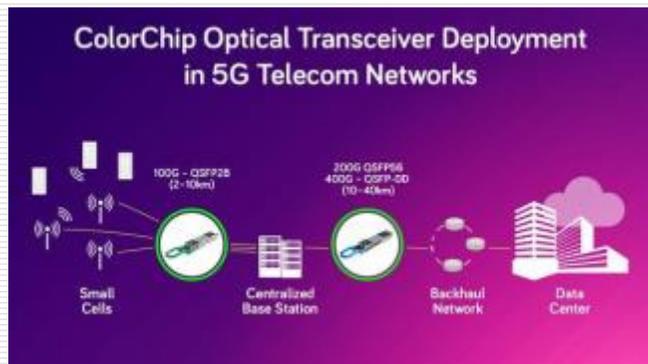
低軌道LEO衛星





2021年展望

5G基站基礎建設



3D Sensing



光電子 產品

車用光達LIDAR



智慧機器視覺

