

Silicon Photonics

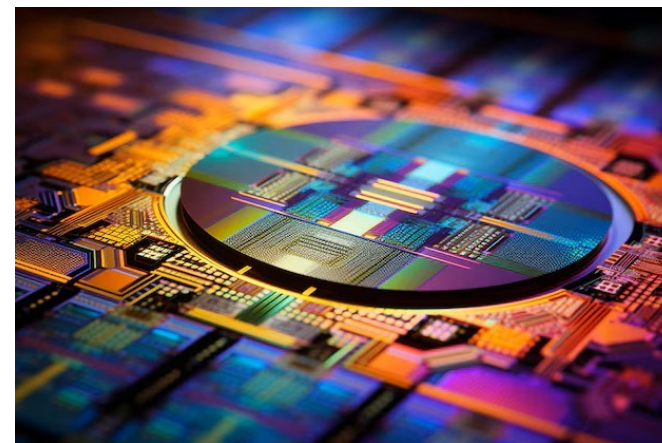
(矽光子)

Reported
FAE Dept.

Date
Nov. 2025

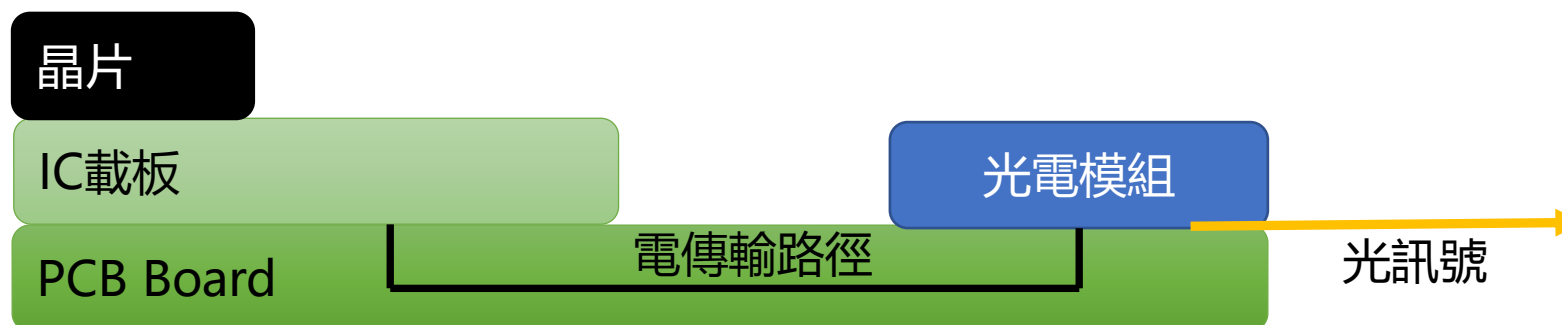
1. 矽光子技術簡介
2. 矽光子的應用
3. 產業鏈
4. 市場規模
5. 展望與建議

- 矽光子：是積體光路（Integrated Photonics）技術，利用半導體製程（CMOS-compatible）將光學元件與電子電路整合在同一晶片上。
- 核心概念：將「光纖」微縮到晶片內，透過光波導（Waveguide）傳輸光訊號，實現高速率、低功耗、低延遲。
- **技術組成：**
 - 光源（III-V 異質整合、外掛雷射）
 - 光波導（SOI 結構）
 - 調變器（MZI、Ring Resonator）
 - 光偵測器（Ge-on-Si）
 - 光纖耦合器（Grating coupler）

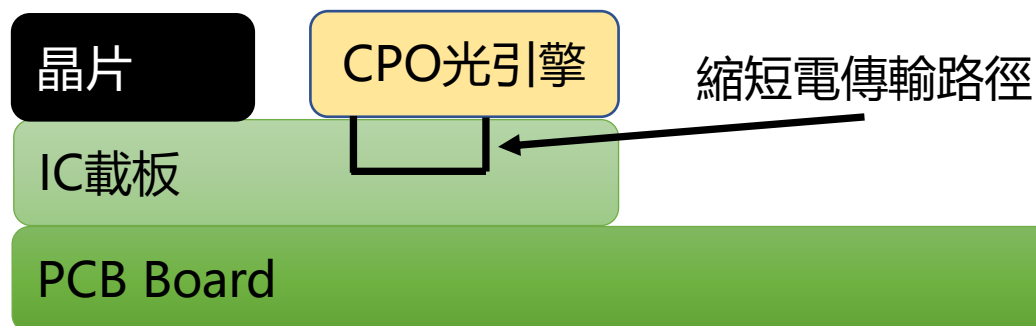


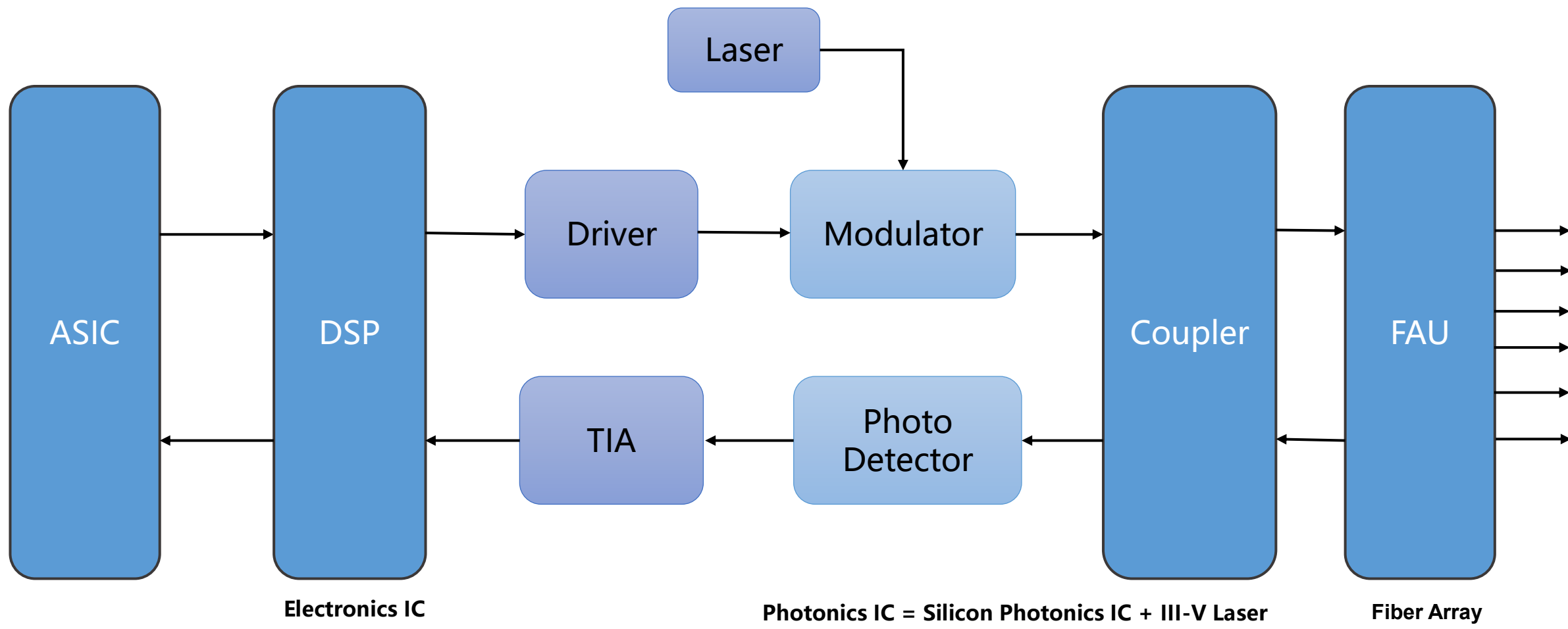
項目	矽光子(Silicon Photonics)	傳統技術(Electrical Interconnect)
速度	Tbps($\approx$ 125 GB/s 以上)	Gbps($\approx$ 500 MB/s $\sim$ 10 GB/s)
距離	公里	公尺
功耗	低	高
整合	光電整合, 尺寸小	分離元件, 體積大
成本	量產具優勢	高速應用成本升高
應用	資料中心、AI/HPC、光感測	消費電子、短距離傳輸
優點	高速、低功耗、高整合度、長距離	成熟度高、短距離應用方便
缺點	技術仍在開發, 初期成本高	距離短、速率受限

插拔式光收發模組(Transceiver)架構

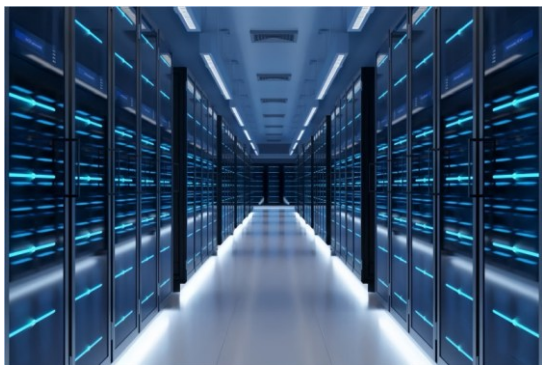


共封裝光學模組(CPO)架構





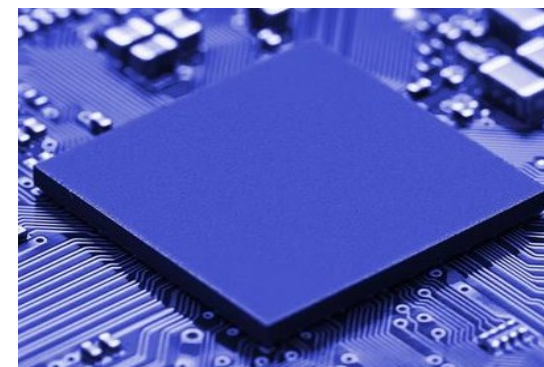
伺服器/資料中心



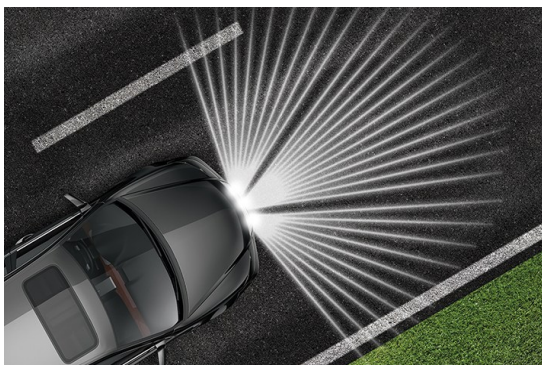
網通光纖通訊



IC內部光互連



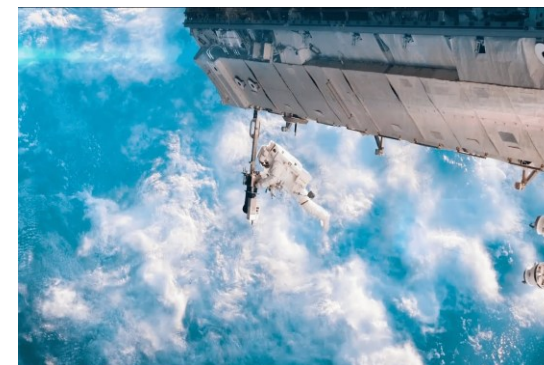
LiDAR (自駕車)

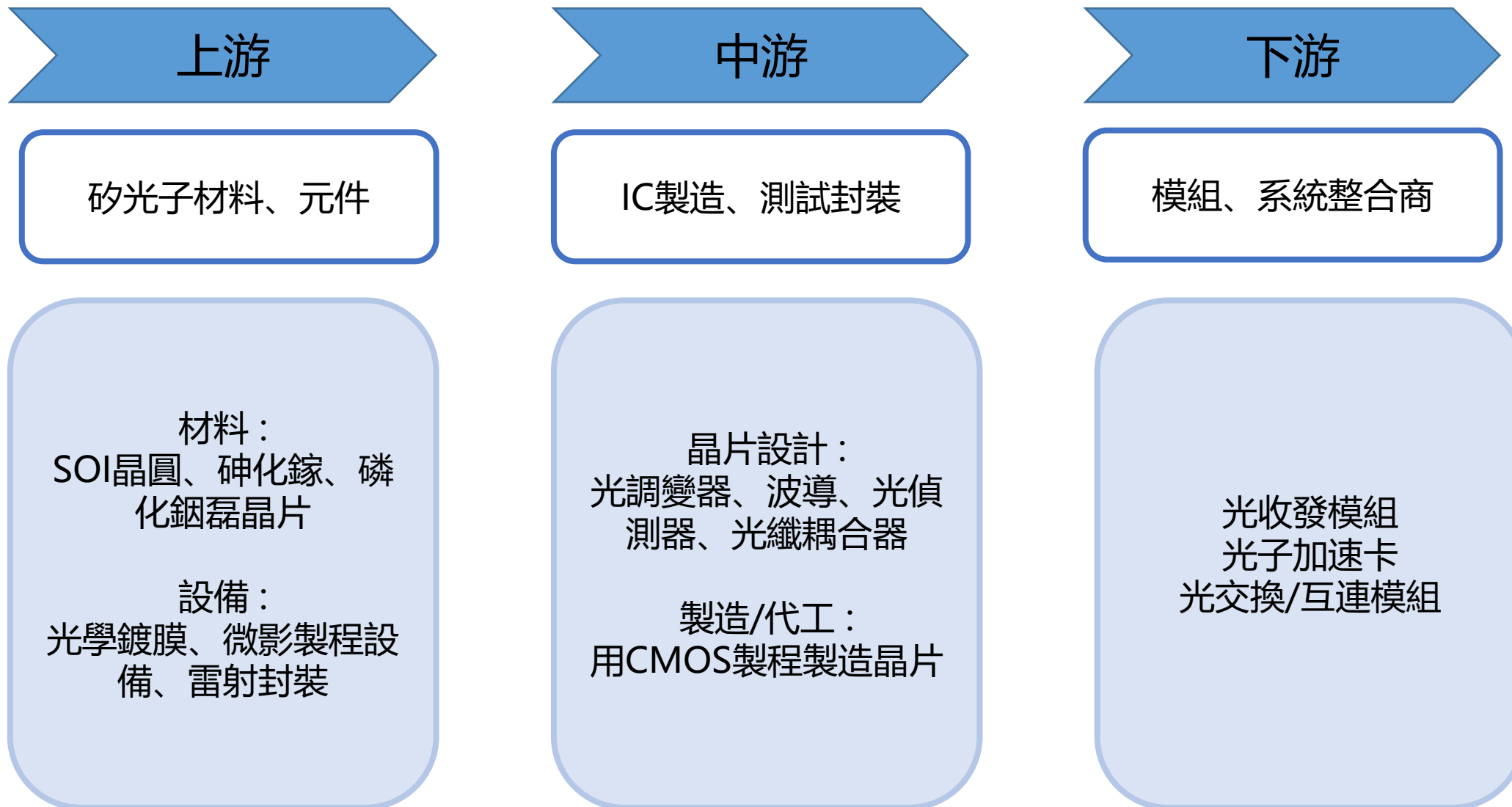


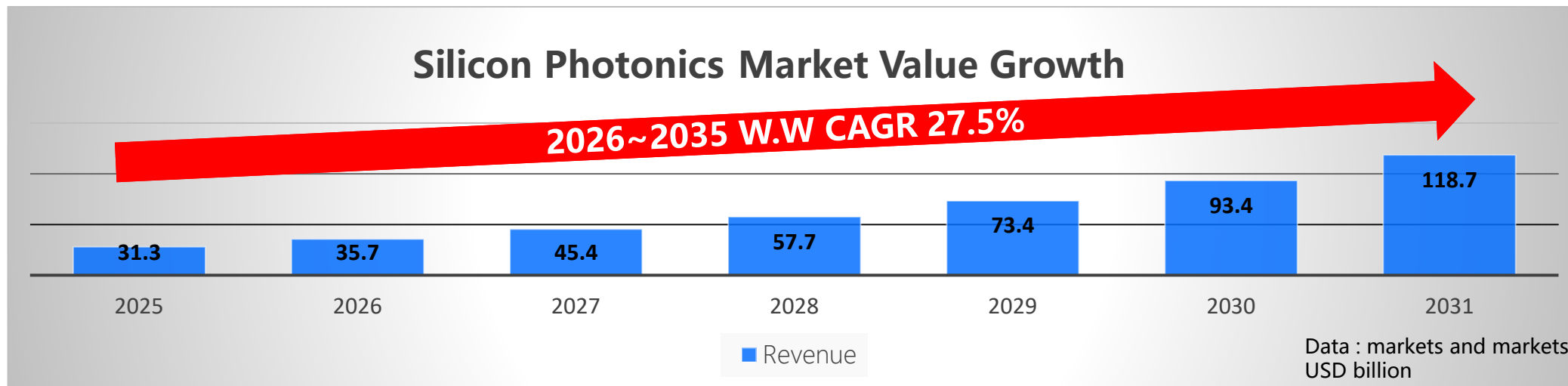
生醫光學檢測



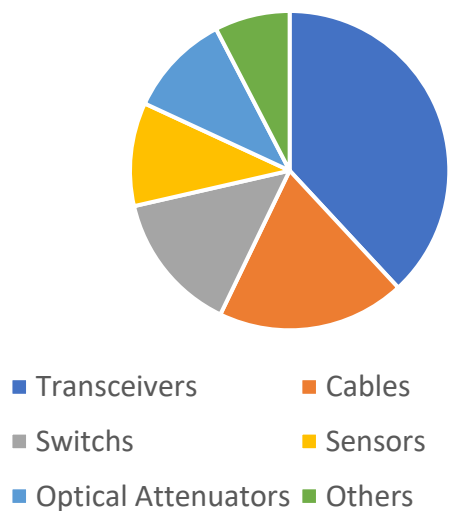
國防與航太



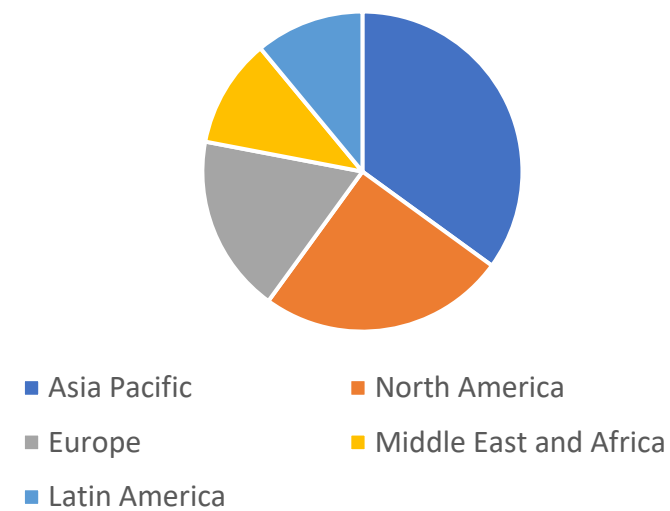




市場佔比(依產品劃分)



市場佔比(依地區劃分)





市場規模 (TAM / SAM / SOM)

AENEAS

TAM

總市場

全球光通訊
>150億美金
(2025)

SAM

可服務市場

矽光子光模組約佔
TAM60%，2035可
達350億

SOM

可獲取市場

初期僅佔SAM
10-15%，約30億

TAM → 所有光通訊、光子應用

SAM → 目前以資料中心與電信光模組為主

SOM → 取決於供應鏈能力 + 技術成熟度 + 客戶生態系

短期

1-3年:把握 400G/800G 資料中心光模組需求，提升良率與成本優化

中期

3-5年：CPO 光電共封裝進入商用，AI/HPC 互連成為主流
投入 Chiplet 光電架構設計，與先進封裝技術結合

長期

5-10年：IC 內部全光互連實現，進一步拓展至 LiDAR、
生醫檢測、量子通訊

建議

- 技術端：佈局 III-V + 矽異質整合、CPO 封裝技術。
- 市場端：聚焦雲端資料中心與 AI/HPC 需求，建立與大型系統商的合作



Thank You!

