



# 晶片設計與半導體產業推動策略規劃

經濟部

106年7月10日

1



## 簡報大綱

壹、現況與趨勢

貳、問題與挑戰(技術、產業、環境)

參、推動策略(技術、產業、環境)

肆、結論

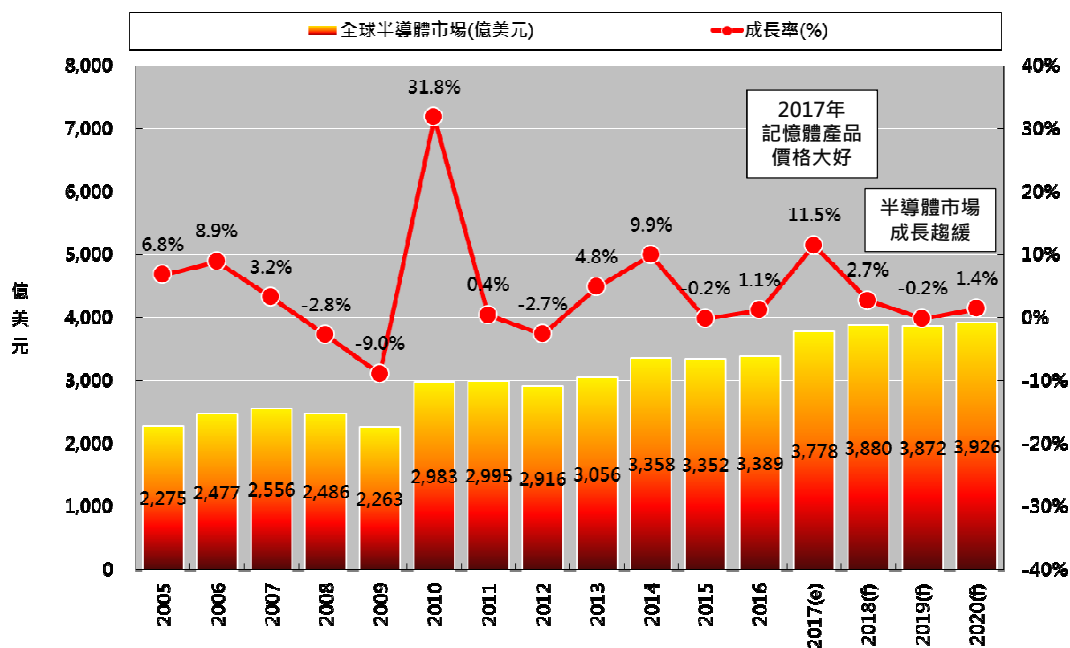


## 壹、現況與趨勢

3

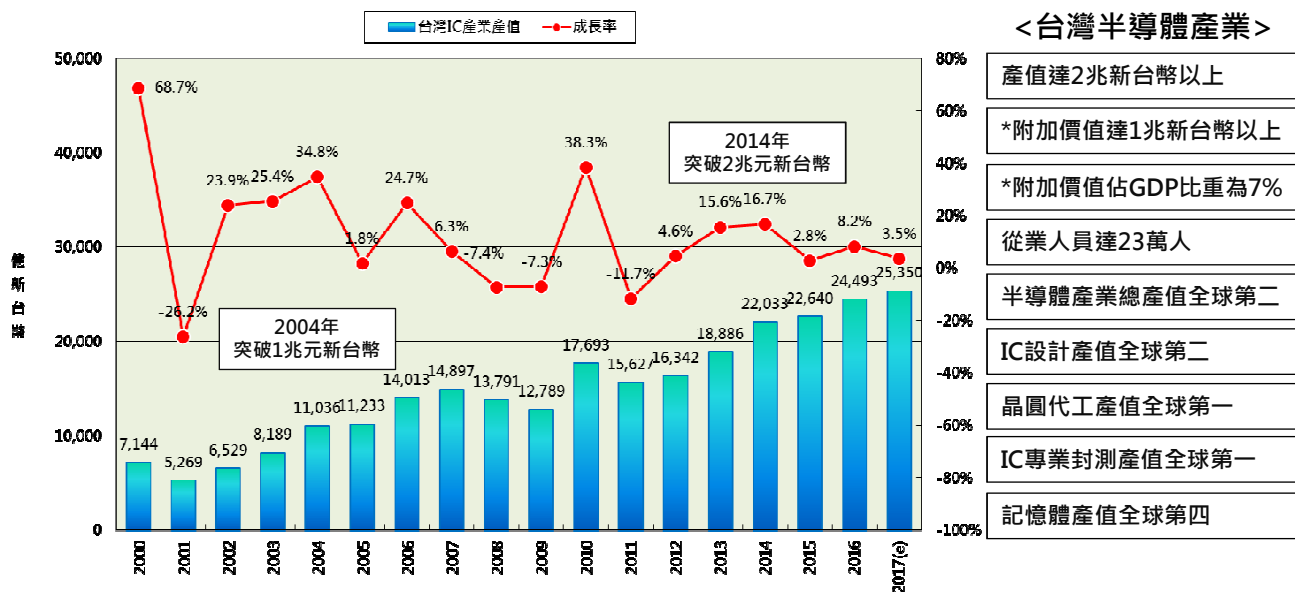


## 全球半導體產業現況



- 2016年全球總體經濟走勢回穩，WSTS統計2016年全球半導體市場達3,389億美元，成長1.1%
- 預估2017年全球半導體市場受到memory產品帶動下，大幅成長11.5%
- 在PC及手機出貨趨緩下，未來幾年全球半導體市場僅呈現個位數成長率

4



- 2016年台灣半導體產業產值全球第二(達2.45兆元)成長8.2%，預估2017年成長3.5%
- 台灣IC產業上下游產業鏈完整，從上游的IC設計到後段的IC製造與IC封測，專業分工模式獨步全球，**總IC產值全球排名第2(市佔約二成)**，僅次於美國(超過韓國和日本)
- 台灣**IC設計產值全球排名第2(市佔約二成)**，台灣**晶圓代工產值全球排名第1(市佔約七成)**，台灣**IC封測產值全球排名第1(市佔約五成)**，台灣**記憶體產值全球排名第4(市佔約一成)**
- 雖台灣半導體產業產值成長幅度常優於全球，但2017年末保持領先(受到台灣IC設計低成長及記憶體衰退之影響)，且未來成長趨緩

註\*：附加價值計算方式：企業營業利益 + 用人費用 + 資本折舊與攤提

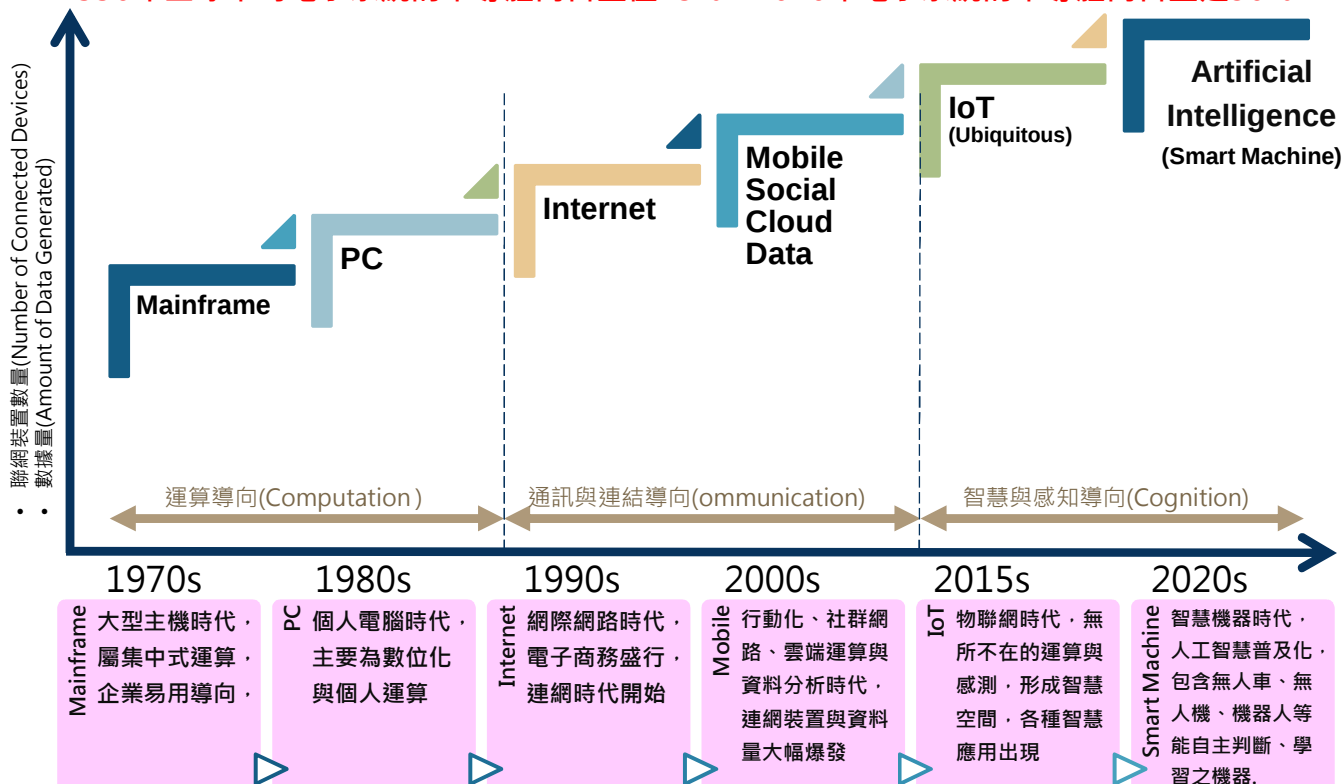
資料來源：TSIA；工研院IEK(2017/6)

5

## 世界從PC和手機正邁向智慧系統與物聯網科技時代

電子系統往智慧化趨勢發展，半導體內含量逐年提升

1990年全球平均電子系統的半導體內含量僅15%，2020年電子系統的半導體內含量近30%



資料來源：工研院IEK(2017/06)

6

# 半導體是政府推動5+2+2產業創新的最重要支柱與基礎

半導體是智慧系統應用中的最關鍵元件

未來智慧系統  
科技產品  
5大趨勢

- 聲音(Voice)**  
Alexa、Cortana  
未來的人機介面、聲控、  
語音助理
- 人工智慧(AI)**  
AI電子產品逐漸進入  
我們的生活之中
- 生活數位化**  
AR+VR=MR (Mixed Reality)  
VR無線化
- 交通工具轉型**  
V2E、電動車、  
車聯網、自駕車  
無人機
- 萬物互聯(IoT/IoE)**  
5G、智慧家庭、  
機器人、穿戴裝置

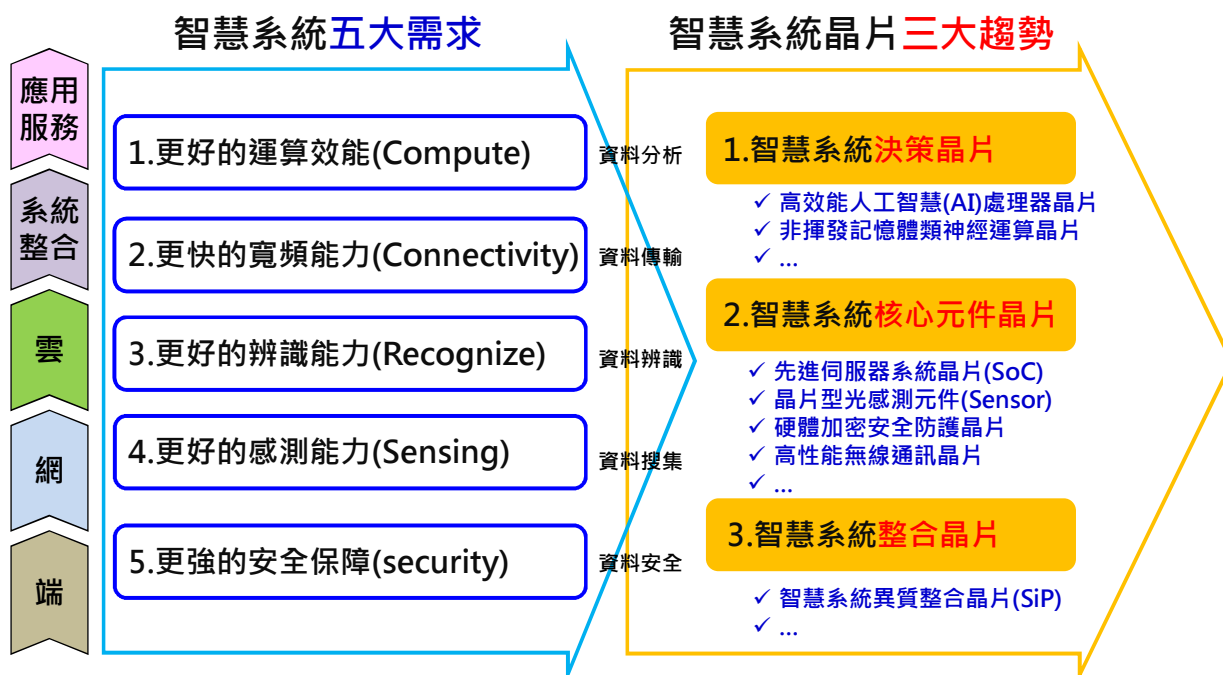


要有半導體的厚實的根(基礎), 才能長出累累的果實

7

## 智慧系統與物聯網發展趨勢下，半導體三大趨勢

- 全球ICT業者對智慧系統與物聯網應用**五大需求**下，半導體**三大趨勢**發展為(1)智慧系統決策晶片、(2)智慧系統核心元件晶片、(3)智慧系統整合晶片

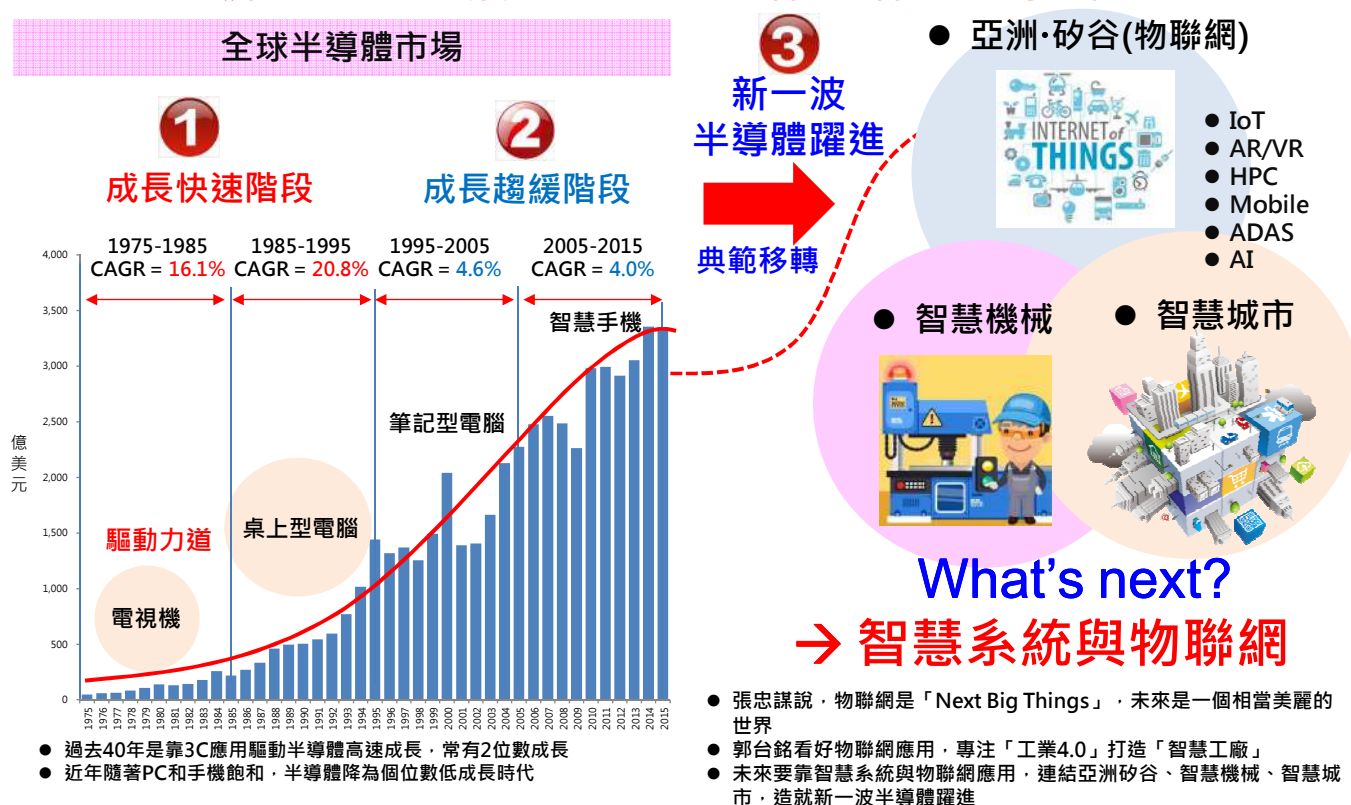


## 貳、問題與挑戰(技術、產業、環境)

9

### 半導體市場成長趨緩，產業面臨下一世代典範移轉挑戰

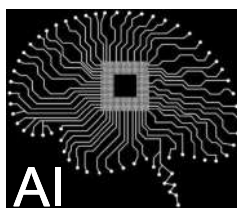
亞洲·矽谷與智慧機械等5+2+2產業創新造就新一波半導體躍進



10



我國半導體產業界看好未來智慧系統應用市場，未來持續投資AI等八大領域



人工智慧(AI)



工業4.0/智慧機械



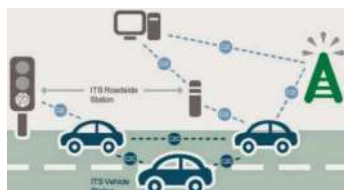
5G無線通訊



物聯網(IoT)



高效能運算/資料中心



車聯網/自駕車



AR/VR



軟體及網路服務

- 我國半導體產業界看好智慧系統應用市場，除了傳統3C電子之外，未來將持續積極投資AI等八大領域：**人工智慧(AI)**、**5G無線通訊**、**物聯網**、**工業4.0/智慧機械**、**車聯網/自駕車**、**VR/AR**、**高效能運算(HPC)**、**軟體及網路服務**。
- 其中**人工智慧(AI)**更是未來很重要的領域，從AlphaGo打敗全球圍棋高手後，更代表人工智慧已經開始逐步萌芽，**其中半導體與其運算有很高的關聯性**。

資料來源：TSIA；各公司(2017/06)

11



| 構面            | 問題與挑戰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術面           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 智慧系統與物聯網應用廣泛，包含<b>人工智慧(AI)</b>、<b>5G無線通訊</b>、<b>物聯網(IoT)</b>、<b>工業4.0/智慧機械</b>、<b>車聯網/自駕車</b>、<b>VR/AR</b>、<b>高效能運算(HPC)</b>、<b>軟體及網路服務</b>等。且技術需求更為多元，全球正面臨三大技術挑戰：<b>1.智慧決策系統晶片</b>(如人工智慧(AI)處理晶片...等)、<b>2.智慧系統核心元件晶片</b>(如非揮發運算微控制器晶片、低功耗感測器、安全防護晶片、高性能無線通訊晶片、晶片型LiDAR...等)、<b>3.異質整合平台技術</b>(如異質整合架構設計、製造、封裝技術與多功能異質元件檢測技術...等)</li> <li>● 在人工智慧結合物聯網應用趨勢下，我國亟需發展智慧系統與物聯網應用之<b>關鍵零組件、晶片及應用整合平台</b></li> </ul> |
| 產業面           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 小型新創公司僅有創意方案構想且經費有限，其小量多樣訂單亟需建立一個整合平台與機制，<b>從晶片、次系統、到可試量產的原型產品</b>，協助串接國內半導體產業既有能量，提高商品化的成功率</li> <li>● 智慧系統應用多為國外大廠主導，<b>半導體廠商面臨應用出海口的挑戰</b>，我國亟需建立<b>次系統整合平台</b>，發展<b>智慧車電、智慧醫電、智慧機械</b>...等次系統，快速介接與整合我國半導體產業優勢與能量</li> <li>● 需運用台灣半導體優勢發展智慧系統應用創新營運模式，以完整架構智慧系統產業鏈與生態環境</li> <li>● 應介接5+2+2產業創新方案與半導體產業，以共創雙贏商機</li> </ul>                                                                                    |
| 環境面<br>(含人才面) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 晶圓代工、記憶體與封測業者若欲於國內擴廠，<b>面臨土地取得及水、電供應等問題</b>，需配套措施予以協助，以解決廠商投資面臨之相關問題</li> <li>● 仍需協助排除廠商其他投資障礙，如空污總量管制影響廠商之投資</li> <li>● 半導體相關博士班招生逐年下滑，且部分學校博士班招不滿學生，產業面臨高階人才缺乏問題</li> <li>● 強化企業留才工具與機制以抗衡各國挖角人才問題，並研擬分紅與薪資所得分離課稅制度</li> <li>● 整體需強化育才、攬才機制並修訂留才、攬才之相關法規</li> </ul>                                                                                                                                             |

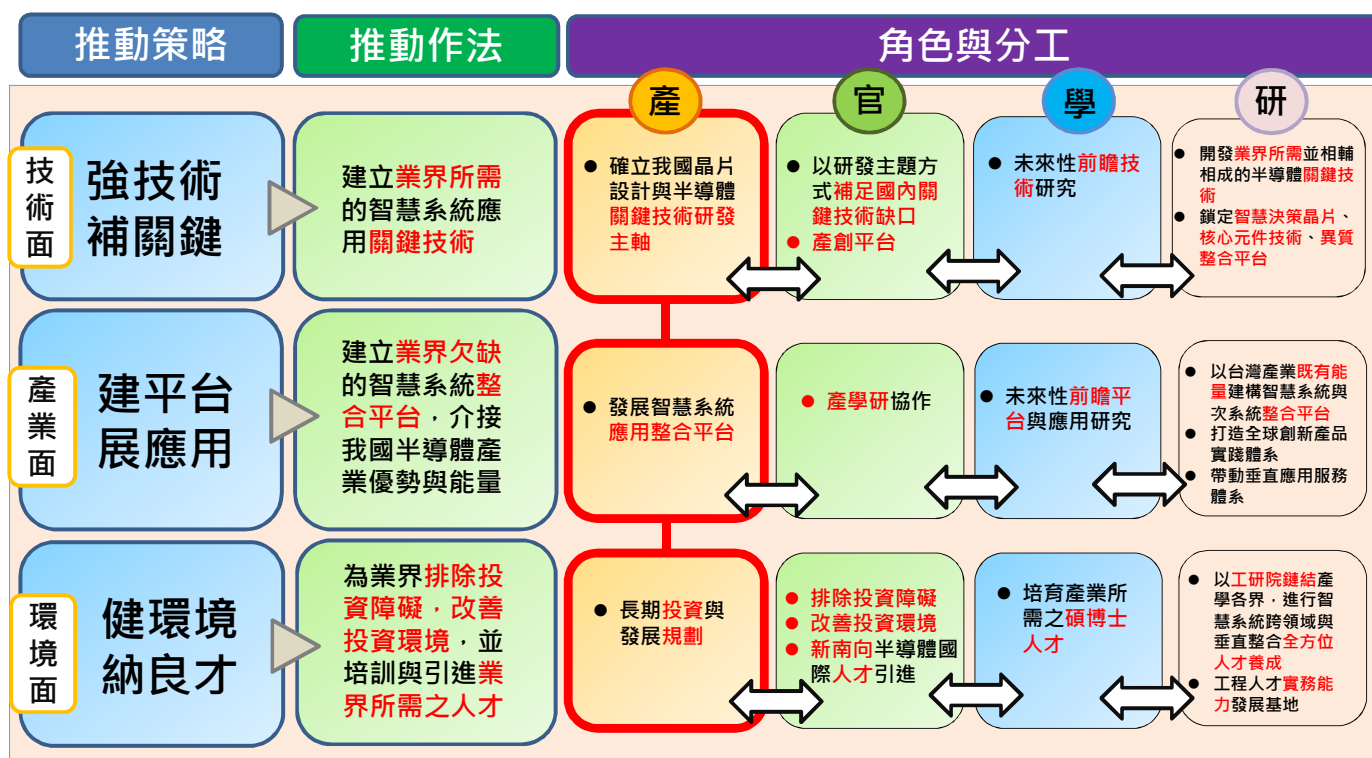


## 參、推動策略

13



## 我國半導體產業推動策略規劃



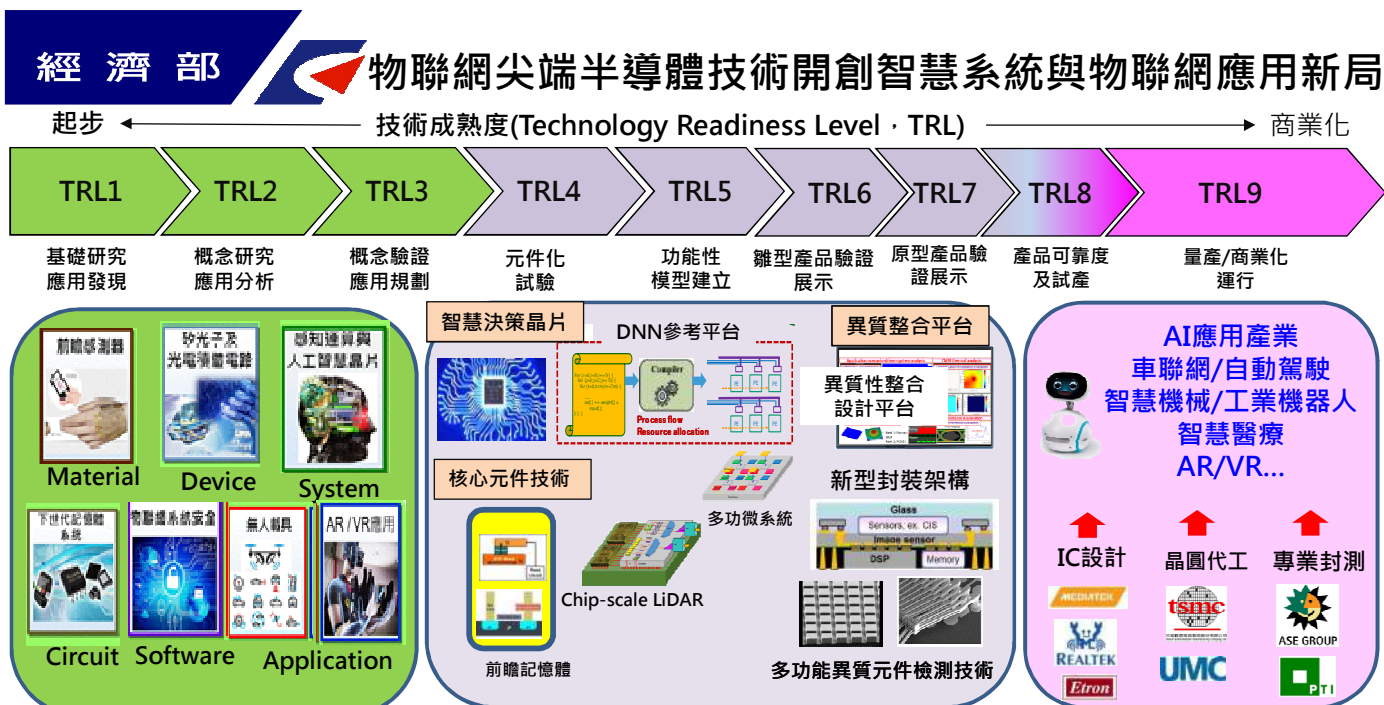
綜合產官學研各界的貢獻，讓台灣從智慧系統晶片、次系統、系統原型產品一條龍式的串聯起來，遍地開花，建構台灣智慧系統完整產業生態環境，提升我國半導體業者競爭力，造就我國半導體產業邁向另一波躍進之願景與目標

14



## 參、推動策略(技術面)

15



### 前瞻半導體製程與晶片系統研發

學理性的突破、新材料的運用、創新架構的實現，尚未產業成熟技術的先期投入。

### 物聯網尖端半導體技術

接近產業化、試量產、系統整合等方面之技術，導入學界較成熟具產業化潛力的創新方案，具體商業化實現，移轉業界

科技部

經濟部

產業界

從概念到商品化

具體商業化實現，移轉業界

產業技術研發與擴散

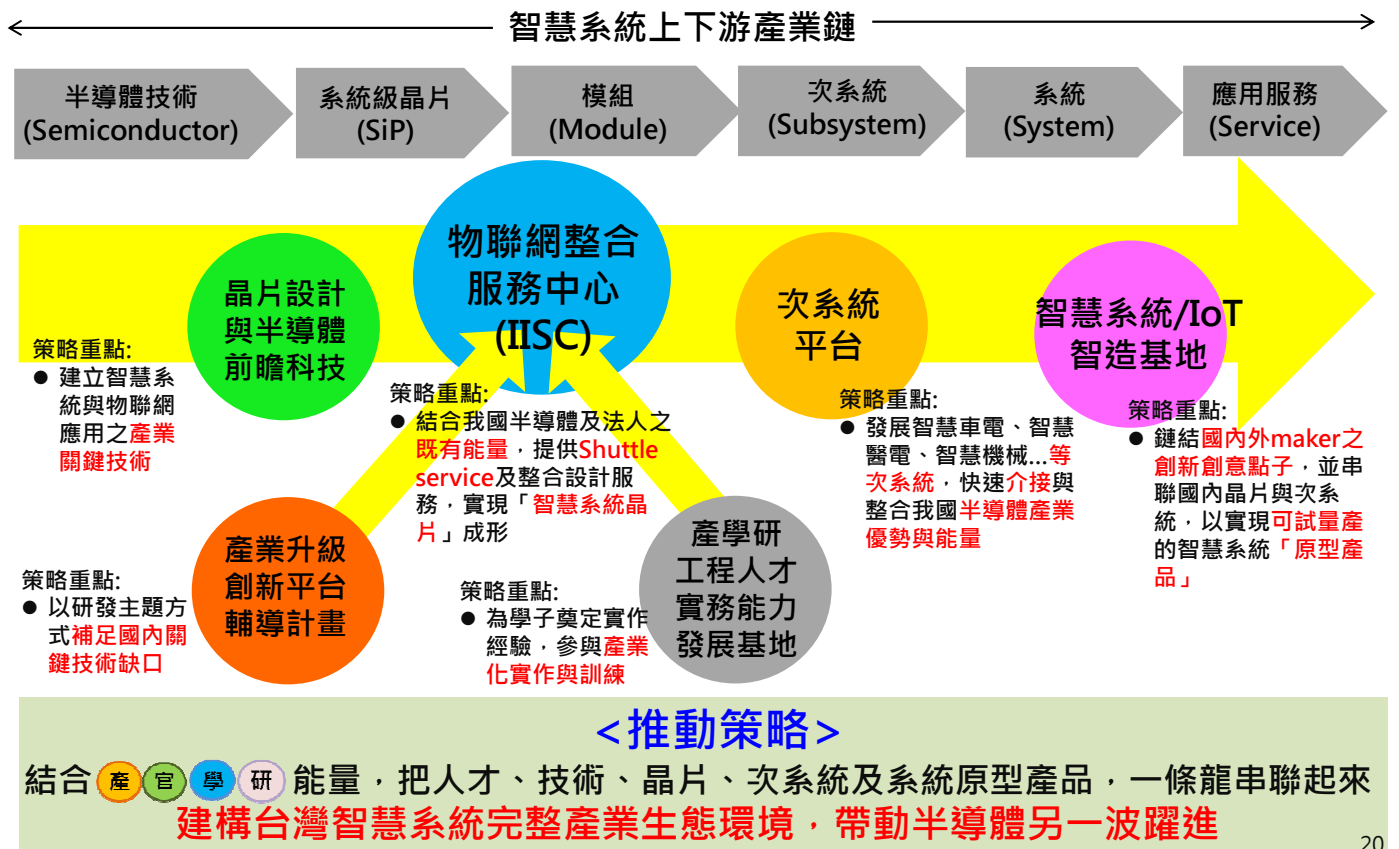
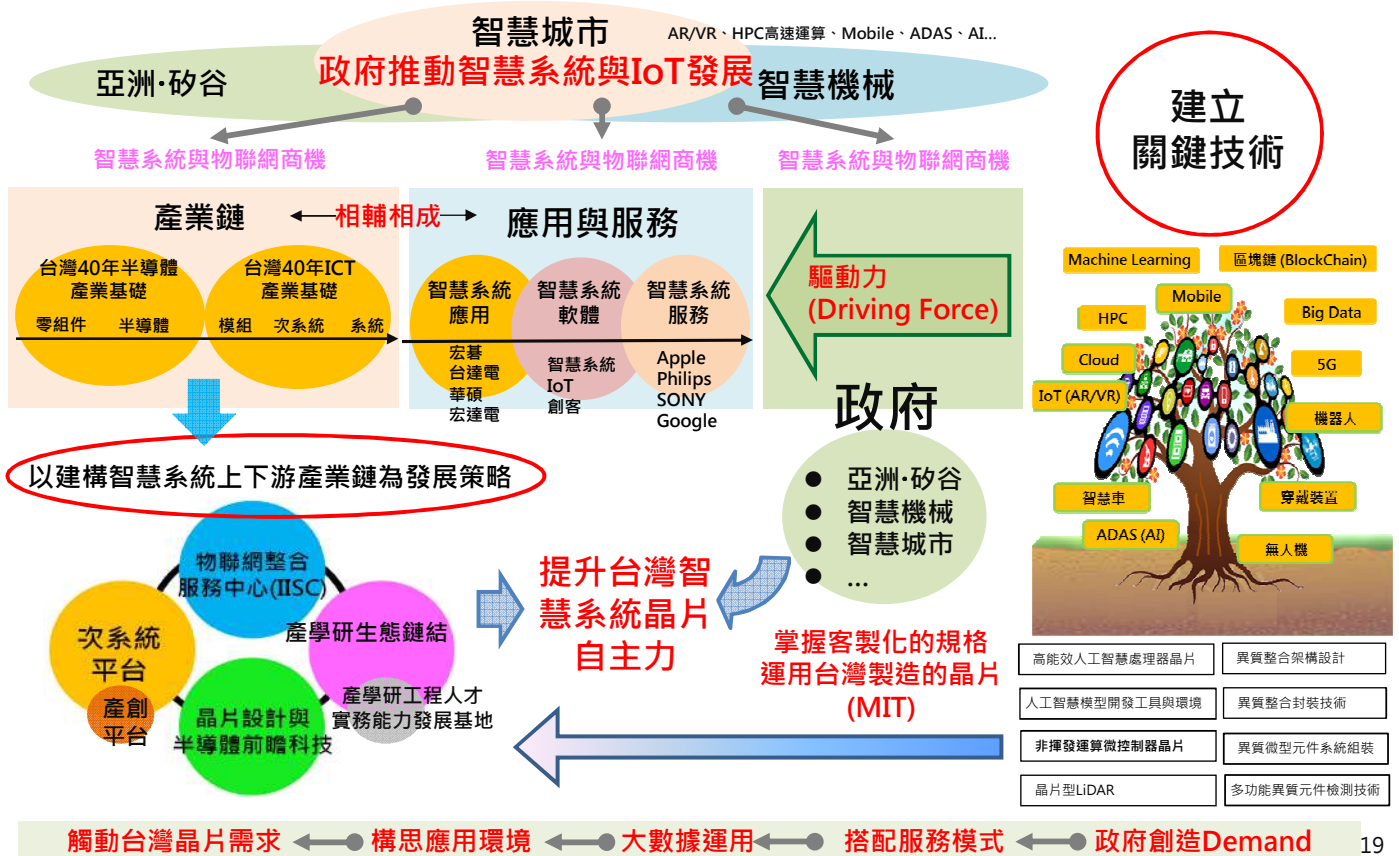
16

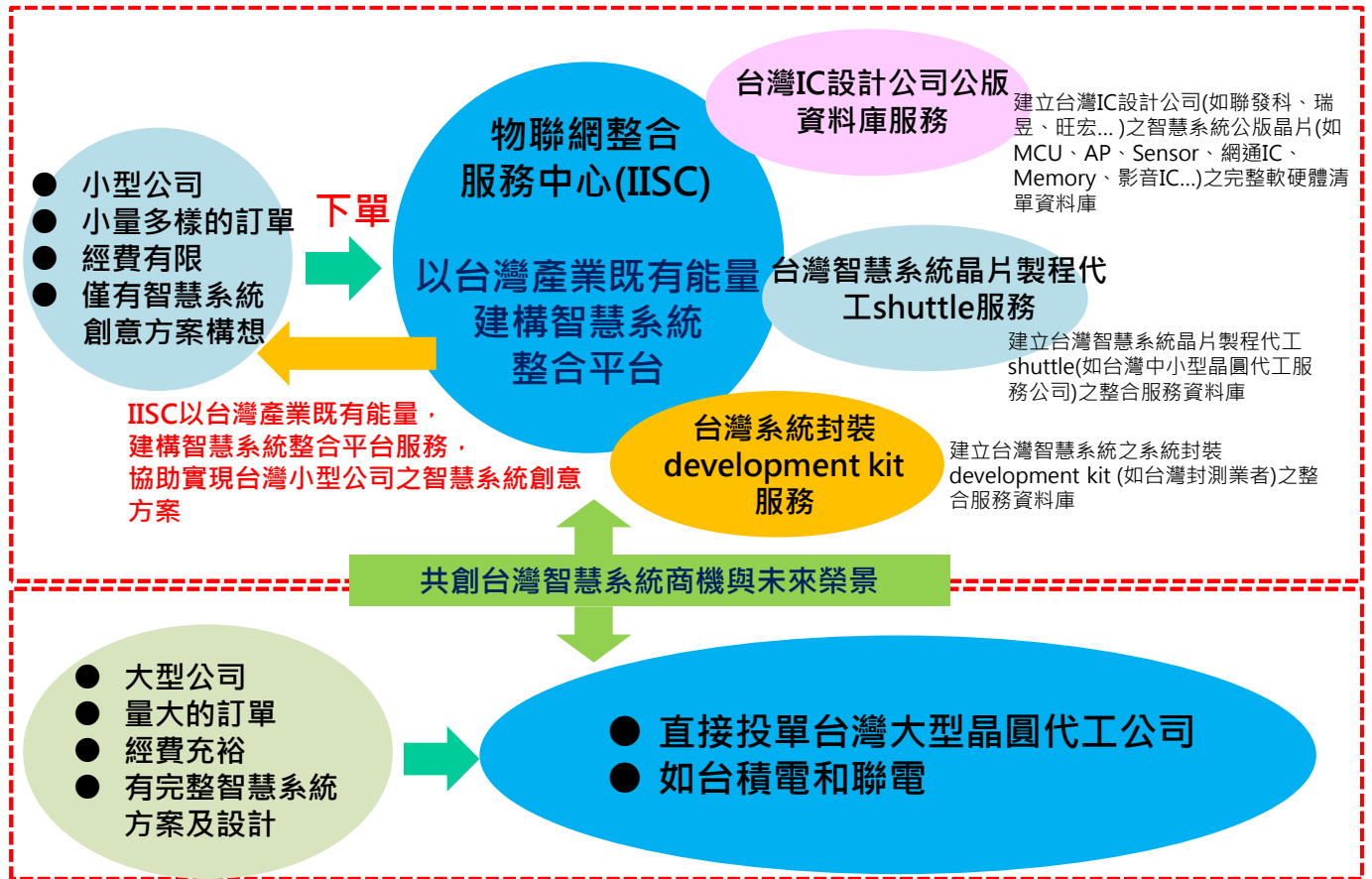


產學研角色分工，佈局產業界所需的智慧系統半導體關鍵技術項目，產出自主利基型系統整合晶片，以縮短國際差距或差異化以區隔市場

17

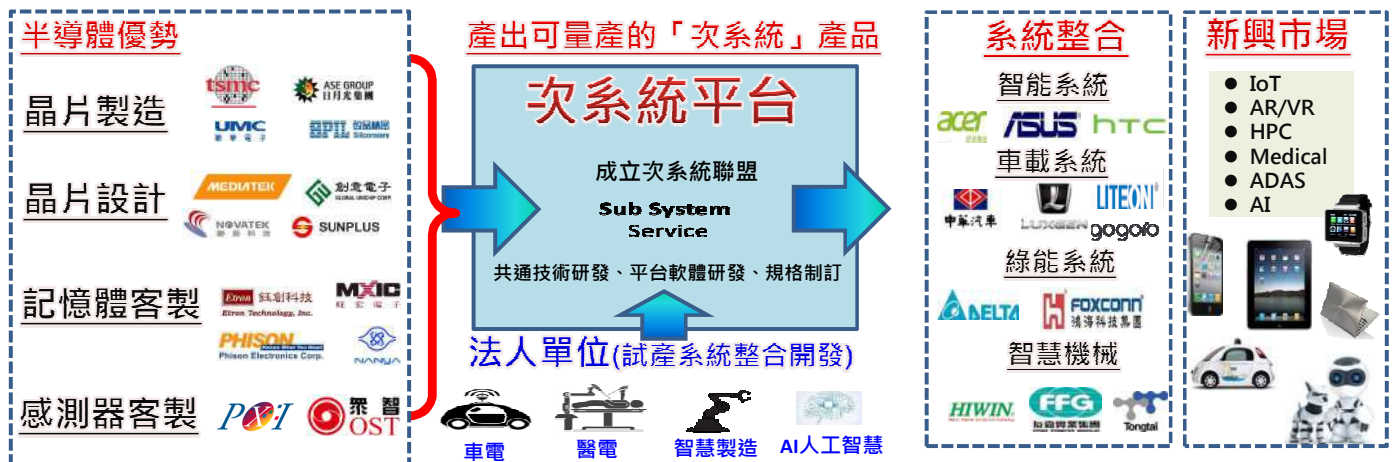
## 參、推動策略(產業面)



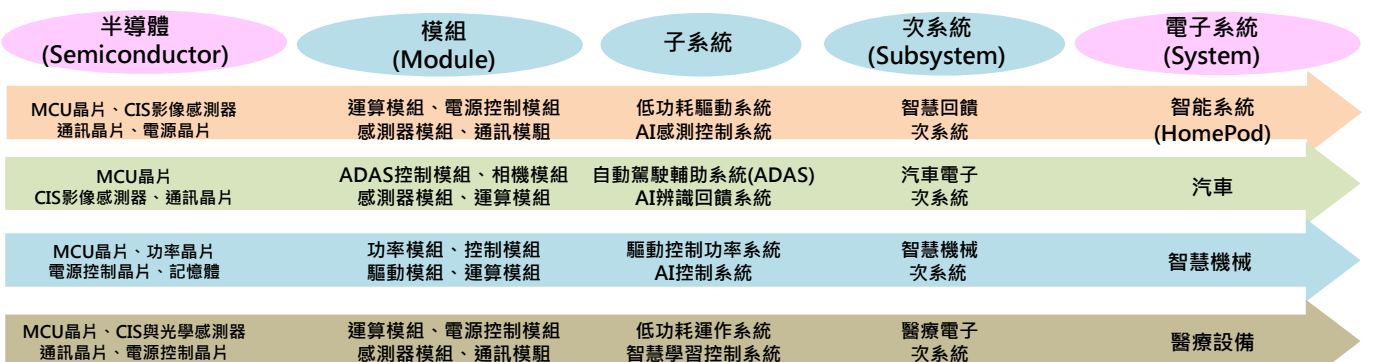


21

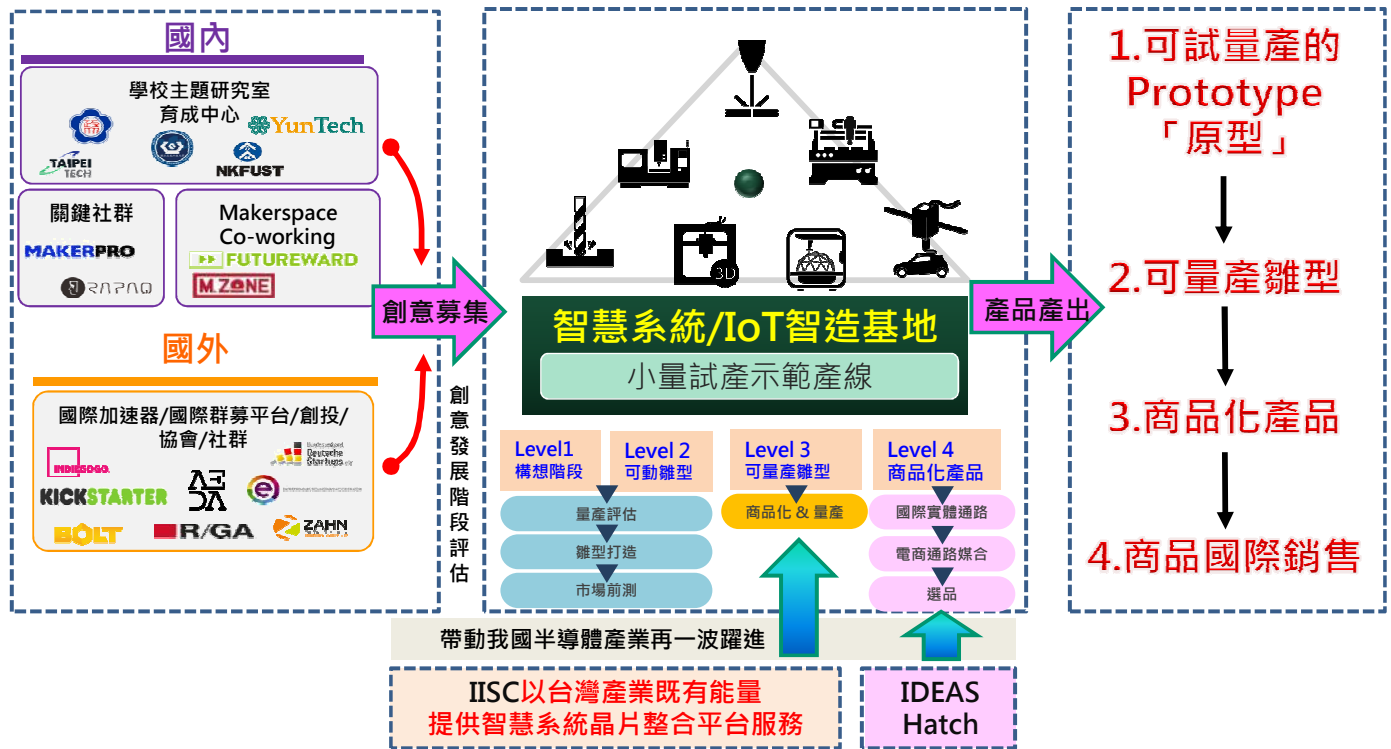
● 次系統平台運用我國半導體產能，結合法人跨系統與AI運算技術實現可量產的「次系統」產品，提供給我國系統業者創新運用取得新興市場商機



**策略思維：**以次系統平台串接我國半導體產業能量(左邊)與電子系統(右邊)，實現可量產的「次系統」產品，提供給系統業者



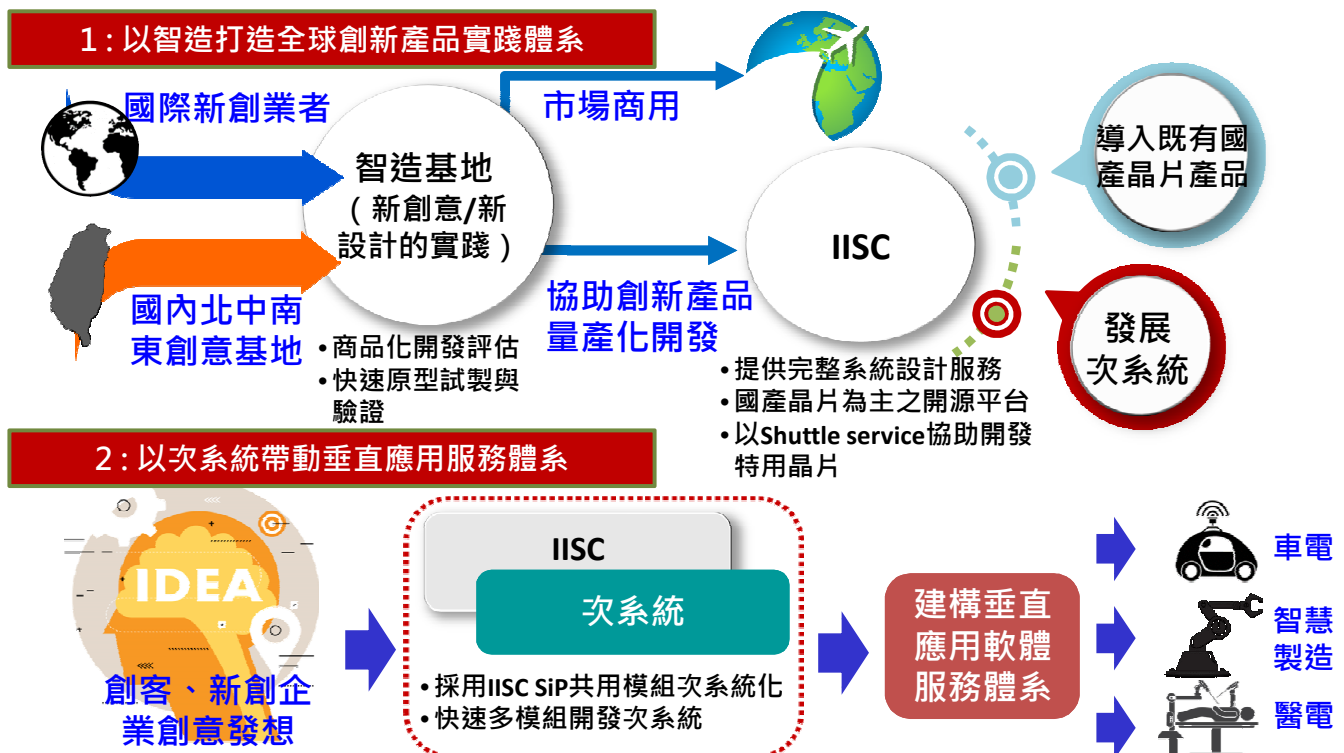
22



1. 智造基地並非另一個Maker Space，而是要接軌國內外產學研機構，募集軟硬整合創意構想，建立Maker to Market的能量，帶動我國半導體產業再一波躍進
2. 智造基地進行創意發展階段評估，共分四階段：1.構想階段、2.可動雛型則進入IoT智造基地，進行可量產雛型打造；3.可量產雛型則導入IISC進行商品化與量產輔導，深化為4.商品化產品；另接軌現有國際化機制，將已商品化產品引介至國際實體與電商通路進行銷售

23

產業面以打造全球創新產品實踐體系並帶動垂直應用服務體系為目標



- **策略思維：**以IISC為核心，智造基地為窗口，串接全球新創體系。並以次系統為基礎，帶動垂直應用及軟體服務體系之發展

24



## 參、推動策略(環境面)

25



## 排除投資障礙，改善投資環境

經濟部招商投資服務中心  
組織架構



- 解決半導體製造業如台積電N7和N5/N3擴廠土地及用電取得
- 推動高雄中油五輕部份轉型成半導體多功能園區用地，協助封測廠如日月光進駐擴充新一代高階封裝技術

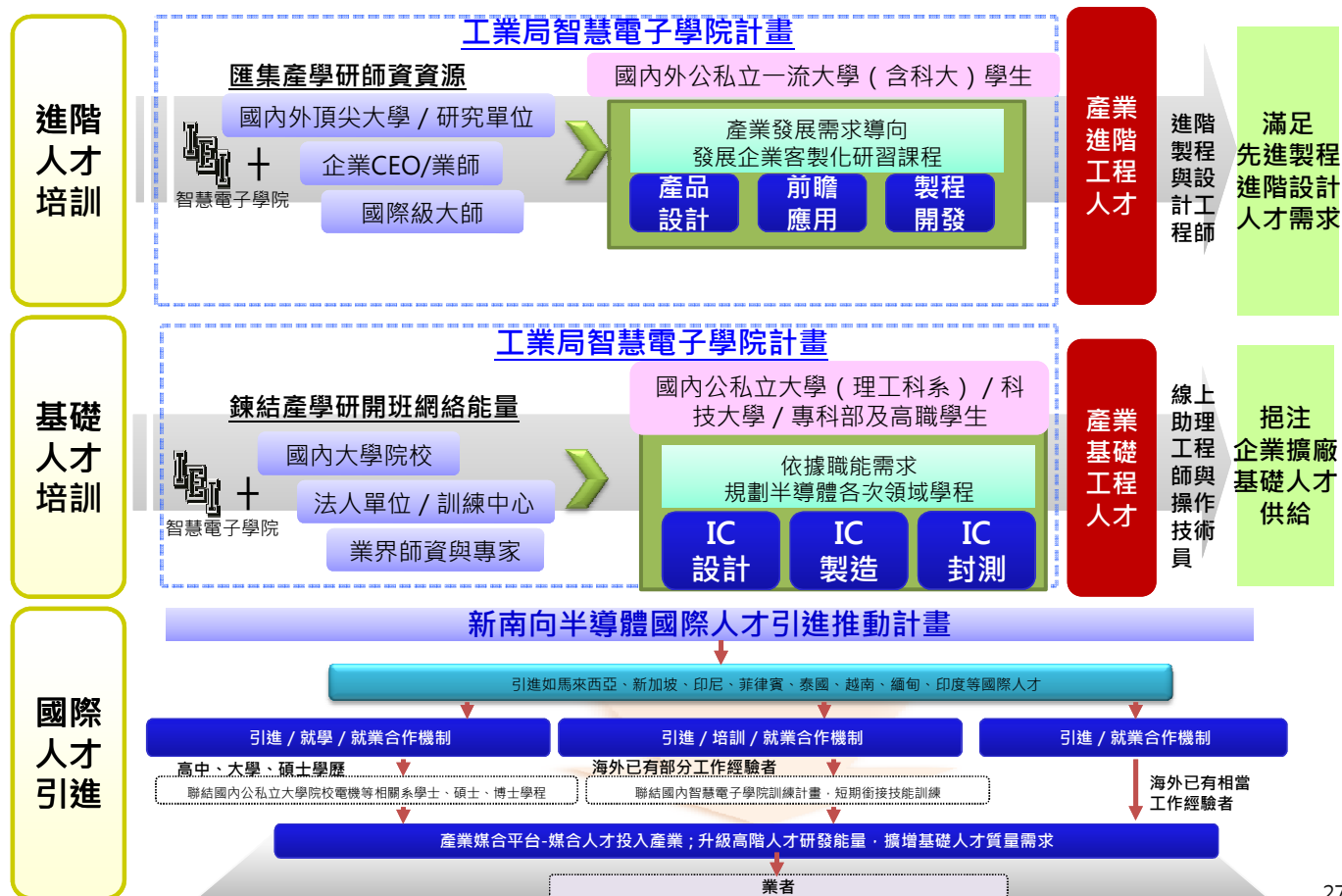


工業局智慧電子產業推動辦公室(SIPO) 排障促投推動作法



- 跨部會單一窗口之雙向溝通即時回應機制，持續積極促進廠商進行新事業或擴大現有規模投資，力使廠商根留台灣，維持我國產業競爭力

26



27

策略作法：以物聯網整合服務中心(IISC)鏈結產學  
建構工程人才實務能力發展基地



- 各學校大三大四學生寒暑假進工研院實習，碩二及博士生直接進工研院接受工程師訓練，畢業後可留院工作，也可以到產業界工作
- 透過IISC鏈結產學各界，進行智慧系統跨領域與垂直整合全方位人才培育

28



## 肆、結論

29



## 預期效益與目標

- 產業界龍頭廠商表示：物聯網是「Next Big Things」，未來是一個相當美麗的世界。
- 台灣半導體產業協會認為：台灣半導體產業應該以政府提出的創新產業作為關鍵底層，擴大到各領域的應用，增加IC應用業與IC貿易業。
- 政府驅動產業應用需求，未來要靠物聯網應用，連結亞洲、矽谷、智慧機械、綠能科技、生技醫藥、國防，造就新一波半導體躍進。

### ■總目標(最終效益end point):

#### 1. 建構台灣智慧系統完整產業生態環境

- ✓ 六大推動重點：1.物聯網整合服務中心(IISC)、2.晶片設計與半導體前瞻科技、3.次系統平台、4.產學研生態鏈結-智慧系統/IoT智造基地、5.產學研工程人才實務能力發展基地、6.產業升級創新平台輔導計畫等。
- ✓ 綜合產官學研各界的貢獻，實現可試量產的「智慧系統原型產品」，讓台灣從智慧系統晶片、次系統、系統原型產品一條龍式的串聯起來，遍地開花，建構台灣智慧系統完整產業生態環境。

#### 2. 促進投資，並建立自主利基型系統整合晶片

- ✓ 協助半導體產業導入人工智慧科技，加速產業數位轉型，促進投資四年共200億元，建立自主利基型系統整合晶片。

#### 3. 介接5+2+2產業創新，造就台灣半導體產業躍進

- ✓ 運用我國半導體優勢支持人工智慧科技與大數據應用發展，擴大AI應用程度(如智慧製造、智慧醫電、智慧交通、智慧能源、智慧農業...等)並提升市場獲利。
- ✓ 並介接5+2+2產業創新帶動智慧系統與半導體產業基礎緊密結合，造就台灣半導體產業邁向另一波躍進。

#### 4. 善用台灣優勢與國際鏈結，培養人才並扶植新創

- ✓ 善用台灣優勢與國際鏈結，並培養半導體專業人才，扶植半導體新創公司。
- ✓ 提升我國智慧次系統與晶片產業從2017年的2.5兆元成長至2025年的4兆元產業。

30



- 一. 建立**業界所需**的智慧系統應用**關鍵技術**
  - ✓ 開發**業界所需並相輔相成**的**半導體關鍵技術**
  - ✓ 聚焦**三大技術方向**：**1.智慧決策晶片**、**2.核心元件技術**、**3.異質整合平台技術**
- 二. 建立**業界欠缺**的智慧系統與晶片**整合平台**，**介接我國半導體產業優勢與能量**
  - ✓ 以**台灣半導體產業既有能量**建構**智慧系統、次系統與晶片整合平台**
  - ✓ 打造**全球創新產品實踐體系**帶動**垂直應用服務體系**
  - ✓ 結合**產官學研能量**，建構**台灣智慧系統完整產業生態環境**，帶動**半導體另一波躍進**
- 三. 為**業界排除投資障礙**，**改善投資環境**，並**培訓與引進業界所需之專業人才**
  - ✓ 以**法人鏈結產學各界**，進行**智慧系統跨領域與垂直整合全方位人才養成**，**建立工程人才實務能力發展基地**
  - ✓ **排除投資障礙、改善投資環境**、**搭配新南向半導體國際人才引進**
  - ✓ **強化企業留才工具與機制**以抗衡各國挖角人才問題
- 四. 透過**六大推動重點**，**建構台灣智慧系統完整產業生態環境**
  - ✓ **綜合產官學研各界的貢獻**，讓**台灣從智慧系統晶片、次系統、系統原型產品一條龍式的串聯起來**，**遍地開花**，**建構台灣智慧系統完整產業生態環境**。



- **議題一：智慧系統關鍵晶片技術研發方向？**  
智慧系統應用軟硬整合發展趨勢下，台灣產官學研各需要投入哪些關鍵技術研發與分工，以產出自主利基型軟體及系統整合晶片，居全球領先群地位？
- **議題二：智慧系統應用與晶片如何緊密連結？**  
智慧系統應用包含智慧製造、智慧醫電、智慧交通、智慧能源、智慧農業...等，政府可建立哪些產業鏈整合機制或平台，以協助晶片業者與智慧系統應用產業緊密連結，造就我國半導體產業再一波躍進？
- **議題三：智慧系統環境與人才發展之作法？**  
欲增強我國智慧系統與晶片產業之發展環境與專業人才，健全我國智慧科技產業生態系，政府政策應如何協助排除投資障礙、改善投資環境、及強化育才、攬才及留才效果？



簡報完畢