



# 2010 智慧型自動化產業發展 策略會議

議題四：智慧型自動化產業核心技術研發策略  
子題一：前瞻技術發展策略（國科會）



# 一、發展願景與目標 (1/3)

---

- ▶ **強化我國內智慧型自動化前瞻核心科技研究**
  - ▶ 指標性專題研究計畫補助
  - ▶ 國際視野科技人才培育
  - ▶ 原創性會議論文發表
  - ▶ 國際知名期刊發表
  - ▶ 核心專利技術申請
  - ▶ 國際前瞻科技引進與合作
- ▶ **提升產學合作成效**
  - ▶ 指標性產學合作與技術移轉
  - ▶ 產官學研整合



# 一、發展願景與目標 (2/3)

## 強化國內智慧型自動化 前瞻核心技術研究

| 技術類別/國家 | 專利比重 | 日本 | 美國 | 歐洲 | 台灣 |
|---------|------|----|----|----|----|
| 工作手臂技術  | 46%  | ○  | △  | △  | △  |
| 互動技術    | 11%  | △  | ○  | △  | △  |
| 移動平台技術  | 13%  | ○  | △  | △  | △  |
| 系統控制技術  | 19%  | △  | ○  | ○  | △  |
| 互動內容技術  | 11%  | △  | ○  | △  | △  |

○:具有競爭優勢 △:尚具優勢

資料來源 IFR

- 現有專利技術分布來看，偏重工業機器人系統、控制系統及移動平台之零組件等領域。
- 未來發展將以智慧型系統功能及產品整合與附加價值設計為主

### 紮實基礎技術

#### ▶ 機械工程科技

- ▶ 結構輕量化
- ▶ 低能源機構
- ▶ 結構優化

#### ▶ 光機電整合科技

- ▶ 視覺定位和追蹤
- ▶ 視覺量測和辨識
- ▶ 新世代致動器系統

#### ▶ 感測器科技

- ▶ 紅外線
- ▶ 溫度感應器
- ▶ 力量感應器
- ▶ 超音波
- ▶ 雷射量測

### ▶ 建立智慧型自動化前瞻核心科技

#### ▶ 感知科技

- ▶ 臉/語音辨識
- ▶ 表情/語意辨識

#### ▶ 認知科學科技

- ▶ 人類情緒感知和行為認知
- ▶ 瞭解人類生理狀態

#### ▶ 學習功能和適應性科技

- ▶ 推論技術
- ▶ 適應性學習

#### ▶ 先進控制和規劃科技

- ▶ 定位、導航技術
- ▶ 路徑規劃技術

#### ▶ 人機介面科技

- ▶ 操控技術
- ▶ 介面表達技術

#### ▶ 人機互動科技

- ▶ 機器表情回饋
- ▶ 情緒、個性演化技術

#### ▶ 機器安全行為之科技

- ▶ 輕量化靈巧機構
- ▶ 力回饋順應控制

# 一、發展願景與目標 (3/3)

## 提升產學合作成效

- ▶ 指標性產學合作／技術移轉
  - ▶ 智慧型自動化創新與創意產品
  - ▶ 智慧型自動化設備與機器人
  - ▶ 智慧型自動化生產製造
  - ▶ 智慧型自動化產品管銷





## 二、前瞻核心科技研發範疇

---

1. 智慧型自動化與產業機器人整合
2. 智慧型醫療自動化與醫療機器人整合
3. 智慧型健康照護自動化與照護機器人整合
4. 智慧型服務機器人



## 三、前瞻核心科技研發範疇意涵(1/4)

### 1. 智慧型自動化與產業機器人整合

- ▶ 新等級的靈巧機器人，讓機器人成為彈性且靈活的助手，並使人和機器人在工作區域內安全共同工作，促進工作效能
- ▶ 減少系統整合之成本
- ▶ 增進整體生產力和競爭力



## 三、前瞻核心科技研發範疇意涵(2/4)

### 2. 智慧型醫療自動化與醫療機器人整合

#### 手術前的規劃與模型建立

- ▶ 病人資料庫匯整
- ▶ 病人特定模型分析
- ▶ 電腦輔助手術規劃



#### ▶ 手術中的資訊與及時輔具操作

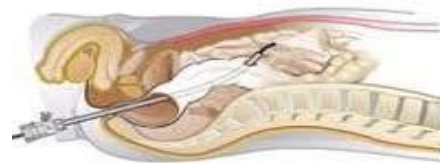
- ▶ 病人實體模型資訊更新
- ▶ 手術規劃比對與更新
- ▶ 電腦輔助手術系統



#### ▶ 微創手術(Minimal Invasive Surgery)技術發展

- ▶ 微創手術是利用幾個細小的切口，透過攝影鏡頭進行的各類型手術。相對傳統外科手術的大切口，創傷明顯大大減低。

#### ▶ 自然腔內視鏡手術(Natural Orifice Trans-endoscopic Surgery) 技術發展





## 三、前瞻核心科技研發範疇意涵(3/4)

### 3. 智慧型健康照護自動化與照護機器人整合

智慧型健康照護產業可藉由導入自動化設備包括與照護機器人整合可形成應用服務增值，例如：



- \* 智慧復健機器人系統
- \* 智慧復健機器人外骨骼系統
- \* 醫院健康照護自動化系統
  - 藥品運送協助
  - 檢體運送協助
  - 衛材取放協助
- \* 遠端健康照護與智慧型機器人整合系統



## 三、前瞻核心科技研發範疇意涵(4/4)

### 4. 服務型機器人

- ▶ 服務型機器人可於住家或工作場所，幫助人們處理日常事務及閒暇娛樂，或輔助身障人士及高齡長者。
- ▶ 有別於產業用機器人的粗重及高危險性。
- ▶ 可於日常環境與人協同工作。
- ▶ 可區分為兩大類型：
  - ▶ 商用專業服務型機器人
  - ▶ 個人服務型機器人





## 四、前瞻核心科技研發項目(1/7)

### 1. 智慧型自動化與產業機器人整合所需之前瞻核心科技

#### ▶ 學習功能和適應性技術

- ▶ 經由比較與人類的動作及差異，機器人可藉由適應性控制調整其動作，並可經由調整參數來達到最佳化的動作。

#### ▶ 數學模型建立、分析和模擬技術

- ▶ 建力良好的模型和模擬技術透過高性能計算系統，可模擬製造系統의各種層面，包含從原始材料到產品工件，組裝到產品測試。

#### ▶ 先進控制和規劃技術

- ▶ 未來的智慧型系統較現有的系統將需要更先進的控制和規劃演算法，來應對較大的不確定性，以及較多自由度的需求。

#### ▶ 智能化模組及彈性化製造系統技術

- ▶ 因應多樣少量生產及快速產品週期變化，構建智能模組及彈性化製造系統



## 四、前瞻核心科技研發項目(2/7)

### 1. 智慧型自動化與產業機器人整合所需之前瞻核心科技

#### ▶ 三維感知 (Perception) 技術

- ▶ 機器設備須具備三維感知系統，用於監控其與其他相關機器的任務。此技術並能即時檢視組裝的元件是否符規格，同時對於關鍵的組件，感測器須建立幾何與物理模型，並持續追蹤。以上這些需求都顯示新的感測系統要有更大的頻寬和解析度。

#### ▶ 人機互動技術

- ▶ 機器設備與人之實體的接觸將愈見頻繁。人和機器共同合作時，機器要能辨認人的動作以確保任務的一致性。機器要能和人以多種不同的方式溝通，並易於操作。

#### ▶ 系統架構與表達方式 (Representation)

- ▶ 未來工廠的機器設備要能表達他所擁有的功能以及環境的物理特性對他工作的影響。



## 四、前瞻核心科技研發項目(3/7)

### 2. 智慧型醫療自動化與機器人整合所需之前瞻核心科技

#### ▶ 先進控制和規劃技術

- ▶ 智慧型醫療輔助系統需要更先進的控制和規劃演算法來應對較大的不確定性，以及較多自由度的需求。

#### ▶ 3D立體影像轉換技術

- ▶ 藉由3D實體虛擬，可先為病患身體做最精密的治療規劃與手術的模擬，將可以降低手術的風險，並獲得更好的手術效果。

#### ▶ 機器人安全性技術

- ▶ 醫療安全性涉及許多方面包含需要：準確穩定的控制系統，反應可能的危險情況，確實的安全驅動機制，以確保接觸的人或物體傷害降至最低。



## 四、前瞻核心科技研發項目(4/7)

### 2. 智慧型醫療自動化與機器人整合所需之前瞻核心科技

#### ▶ 人機界面操作技術

- 在醫療手術領域中需要包括利用適當的感應器和致動機械輔具達到在不同的情況下可以由醫師靈活與精準的控制、並達到安全與快速的運作。

#### ▶ 直覺式人機互動介面技術

- 機器人於健康照護的互動上，人機互動介面技術包括照護者、被照護者以及機器人之間互動，相關重要的模組系統如：感測系統以及驅動系統。同時要考慮系統與人的感覺，如視覺，觸覺(力和觸覺)，聲音的互動方式。

#### ▶ 能自動理解人類行為之技術

- 為了能夠即時幫助使用者與機器人之間達成適當有效的人機互動，而需了解使用者的行為模式。



## 四、前瞻核心科技研發項目(5/7)

### 3. 智慧型健康照護自動化與機器人整合所需之前瞻核心科技

#### ▶ 能自動理解人類情緒與生理狀態之技術

- ▶ 機器人能夠自動辨識受照護者的情感狀態，並作出適當照護行為，乃是健康照護自動化重要的關鍵。情緒識別研究包含了語音信號分析，人臉表情識別和生理資訊。目前穿戴式感測技術已逐漸廣泛發展，應用於人類情緒與生理狀態之感測。

#### ▶ 使用多種感測器之自動健康資訊擷取技術

- ▶ 運用感應器取得生理資訊，在醫學影像方面成長快速，未來於生醫感測器方面有很大的發展空間，例如可攜式螢幕、吞嚥式攝影機、多功能馬桶...等。藉由這些感測器，可得到更精確及更詳細的生理資訊。

#### ▶ 機器人安全行為之技術

- ▶ 機器人行為與反應的安全性是發展機器人以來，大家都關切的議題。然而如何分辨使用者的動作，判斷出人類的意圖，並讓機器人做出相對應的動作，是非常具有挑戰性的。尤其是機器人如何分辨出人類無意識的動作與特定動作的意圖是一項新的挑戰。



## 四、前瞻核心科技研發項目(6/7)

### 4. 智慧型服務機器人所需之前瞻核心科技

#### ▶ 仿人型靈巧操作技術

- ▶ 利用適當的感測器和靈活的機械手臂達到精準的控制、技能學習與傳輸、達到靈活且安全的運作。

#### ▶ 3D 實境路徑規劃及環境探索技術

- ▶ 為能在動態的環境中運作，需主動偵測出環境的情況且在環境中順暢及安全地移動。因此須積極建立障礙物的偵測與辨識、建構地圖與導航的功能。

#### ▶ 認知科學(Cognition Science)技術

- ▶ 研究對感知、智能、語言、計算、推理甚至意識等諸多現象和模型化認知系統，進而獲得可以在未來融入的新環境之新模型、新技巧的訓練以及與使用者流暢的互動。

#### ▶ 三維感知 (Perception) 技術

- ▶ 在較不受約束的環境中運作，因此有必要提供三維感知功能，以應付環境變化，進而順利完成導航任務以及使用者在與環境間之互動。此外在介面方面，應要讓操作者能了解機器人行為、工作及目前狀態。



## 四、前瞻核心科技研發項目(7/7)

### 4. 智慧型服務機器人所需之前瞻核心科技

- ▶ 直覺互動式人類－機器人介面（HRI）技術
  - ▶ 服務機器人的部署在專業上及家庭設置上均需要介面的使用，使系統更容易接近使用者。
- ▶ 人類技藝(skill)擷取及模仿科技
  - ▶ 在解決新的工作時，必需能夠不斷地改善其效能，必需要能夠自動的獲取新的技能，技能能夠由很多方式來獲得：
    - ▶ 技能能夠經由嘗試錯誤(trial and error)結合其他技能而被學習。
    - ▶ 技能能夠經由觀測其他機器人和人類行為而被學習。
    - ▶ 機器人可以經由人類和機器人的教導者而被教導。
- ▶ 安全性機器人科技
  - ▶ 對於安全認證有一需要考慮的標準。進階的認知能力用以偵測物體與人及預測可能的安全危害，並反應可能的危險情況，加上確實安全驅動機制，以確保接觸的人或物體不會受傷害。



## 五、解決策略與推動措施

- 一. 發展自主創新前瞻核心科技
- 二. 強化具國際視野科技人才培育與國外合作引進措施.
- 三. 智慧型自動化與機器人研發環境整合建構
- 四. 加強與國際合作與前瞻科技引進加速並落實產業發展，提升國際競爭力

### 1. 發展自主創新前瞻核心科技

- ▶ 強健感知科技
- ▶ 認知科學科技
- ▶ 學習功能和適應性科技
- ▶ 先進控制和規劃科技
- ▶ 人機介面科技
- ▶ 人機互動科技
- ▶ 機器安全行為之科技

### 2. 強化人才培育與與國外合作引進措施

- ▶ 國際前瞻科技引進與合作
- ▶ 國際視野人才技術培育

### 3. 智慧型自動化與機器人研發環境整合建構

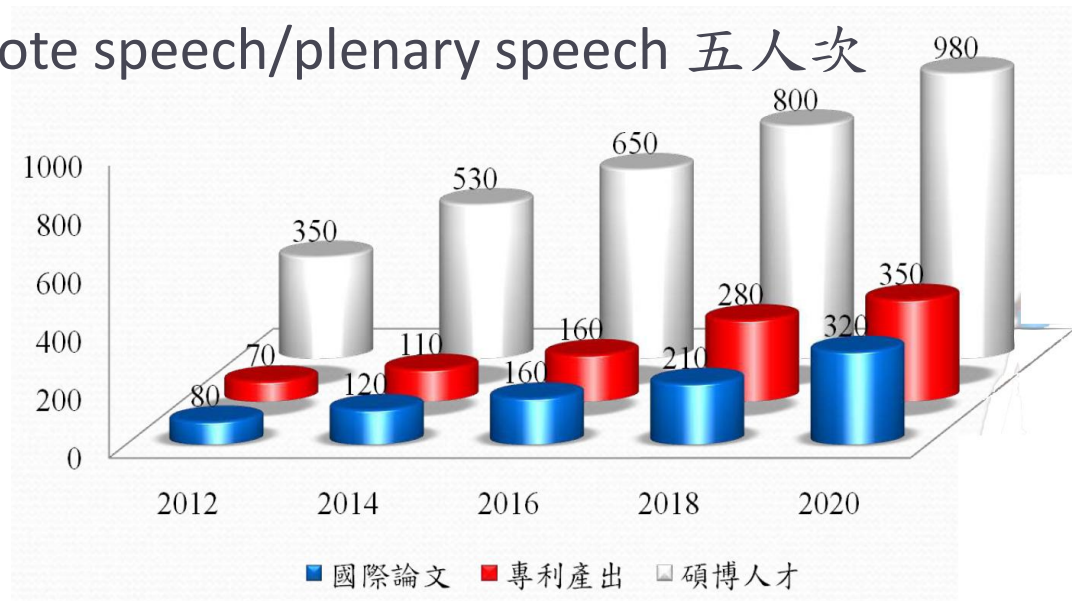
- ▶ 指標性產學合作與技術移轉
- ▶ 產官學研整合



## 六、預期效益

### ▶ 2011~2020

- ▶ 培育相關碩博人才5百人以上
- ▶ 原創性會議論文與國際知名期刊發表2百篇以上
- ▶ 有效核心專利技術申請1百項以上
- ▶ 國際前瞻科技引進與合作達10項以上
- ▶ 國際會議keynote speech/plenary speech 五人次

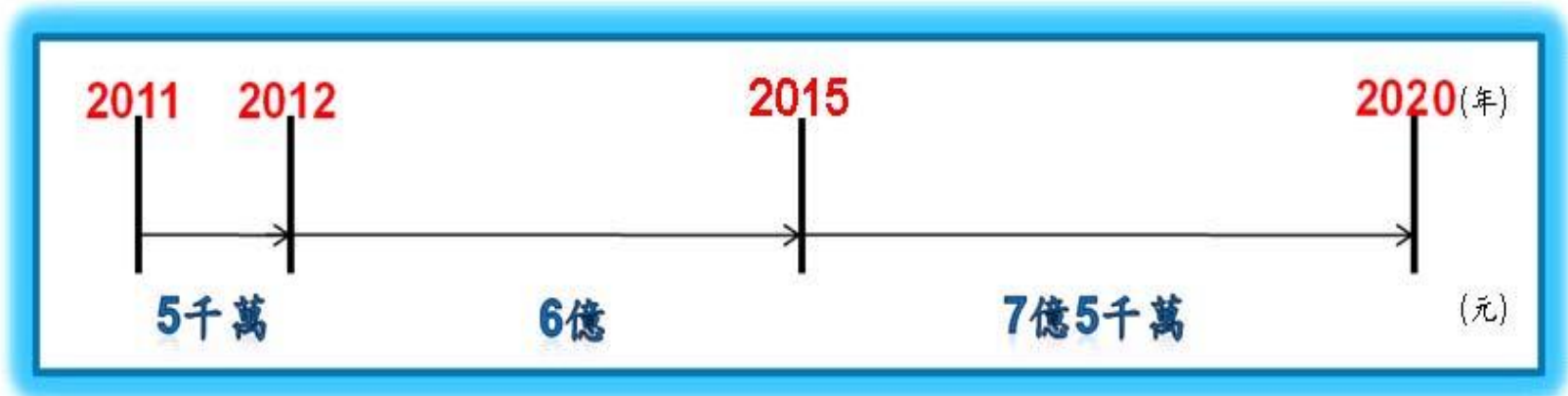




## 七、經費需求

### ▶ 智慧型自動化發展－專案補助預算

- ▶ 以2011~2020年的10年發展策略目標來說，預估首年需要5仟萬的經費，其後每年1.5億元經費，遴選補助具有前述指標性及整合型的智慧型自動化機器人前瞻核心科技研究計畫，並加強與國際交流合作。





## 八、討論題綱

### 題綱一：智慧型自動化前瞻核心科技整合環境建構之發展策略

#### ▶ 建構前瞻核心技術發展環境

- ▶ 補助各前瞻核心技術發展之研究團隊並促進學術界與產業界更加緊密結合
- ▶ 結合政府與相關領域之社團組織(如智慧型機器人產業發展協會)，積極推動各前瞻核心技術之合作與定期舉辦交流研討會，促進產學交流

#### ▶ 強化具國際視野人才培育及與國外合作引進措施

- ▶ 培育智慧型自動化與機器人發展所需技術人才，如系統整合、機構設計、智慧化控制軟體、跨領域專長人才等
- ▶ 引進國際前瞻技術合作與互動交流平台
- ▶ 發展開放學習資源環境，提供更便利的獲取相關資訊之管道

#### ▶ 發展自主創新前瞻核心科技

- ▶ 定期由計畫推動小組，擬定並評估技術及產品發展里程碑
- ▶ 建置前瞻技術研發系統平台，發展共通性核心技術
- ▶ 擇定前瞻性技術與國際研發機構合作，縮短發展時程



## 九、討論題綱（II）

### 題綱二：智慧型自動化共同前瞻核心科技研發

- ▶ 智慧型自動化/機器人整合許多零組件科技，如計算機工程、感測技術、材料科學、驅動元件技術、控制工程及人工智慧...等。
- ▶ 零組件科技的不斷進步，促使智慧型自動化/機器人科學日新月異；智慧型自動化/機器人領域的應用需求也推動零組件科技的進一步發展。
- ▶ 智慧型自動化/機器人所需共同先進核心科技包括：
  - ▶ 三維感知科技
  - ▶ 認知科學技術
  - ▶ 學習功能和適應性控制科技
  - ▶ 先進控制和規劃科技
  - ▶ 人機介面科技
  - ▶ 人機互動科技
  - ▶ 機器安全行為之科技