

2010 SRB 會議

議題四：智慧型自動化產業核心技術研發策略

子題二：關鍵技術發展策略

報告單位：技術處

99年12月22日

報告內容

- 一. 背景分析
 - (一). 前言
 - (二). 技術發展架構
 - (三). 技術發展現況與趨勢
 - (四). **SWOT**分析
- 二. 發展願景與目標
- 三. 發展策略與推動架構
- 四. 預期效益
- 五. 討論題綱

一.背景分析 - 前言

後ECFA時代

產業發展趨勢轉變，面對台商回流等議題，推動「傳統產業全面升級」、「新興產業加速推動」與「製造業服務化、服務業科技化與國際化」，需加速扶植智慧型自動化產業，打造產業未來黃金十年。

智慧型自動化產業
發展目的



老齡社會應用



生活品質提升

創新躍昇



製造業
升級



科技業
需求



台商回流



3K缺工

智慧型自動化增值應用



製造業



綠能產業



健康照護



觀光旅遊

一. 背景分析 - 技術發展架構

SRB 範疇

重點增值應用領域

需求端

製造業

3C

工具機

3K

產業機械

綠能產業

LED

PV

健康照護

醫院

觀光旅遊

飯店

供應端

自動化產品
及設備

智慧型
機器人

自動化工程
技術服務

自動化設備

智慧機器人

技術處擬投入方向

產業智慧自動化設備與關鍵模組技術

- 智慧製造/綠能產業
- 產業應用自動化設備、關鍵模組與技術

新世代智能工廠控制系統

- 智慧製程增值軟體
- 多軸精密控制平台
- 全數位整合伺服與旋轉模組

人機協同智慧機器人系統技術

- 產業用/服務型機器人
- 機器人、關鍵模組與技術

六大新興產業

一.背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 製造業-工具機/產機/3K(自動化/智能工廠/產業機器人)

產業現況

- 2010工具機產業產值1,650億台幣，廠家數1,100，從業人員5.5萬人。
- 預計2020產值可達3,850億台幣，從業人員12萬人。

需求與未來趨勢

- 掌握控制器與軟體是台灣工具機競爭力的關鍵
- 建立高效能自動化製造系統，有助於吸引台商回流台灣
- Done in one技術;未來高效能(一次夾持完成所有工序)的大量客製化趨勢加工需求
- ICT增值軟體;線上模擬防碰撞等軟體

產業技術缺口

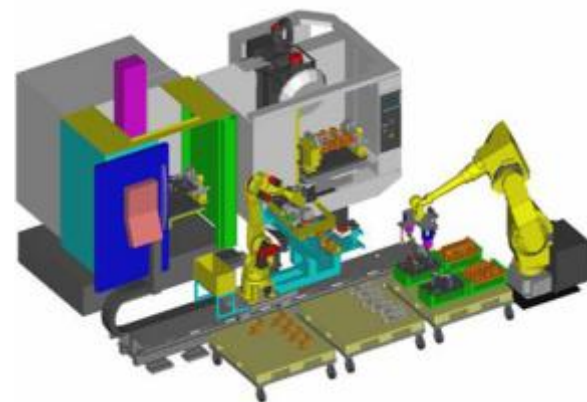
- 高階控制器的壟斷及封閉問題
- 多軸關鍵零組件 (D.D馬達、旋轉軸) 技術不成熟
- 欠缺導入智慧製造工廠之軟體技術



國產CNC控制器
(車削中心/銑削中心)



車床/機械手整合



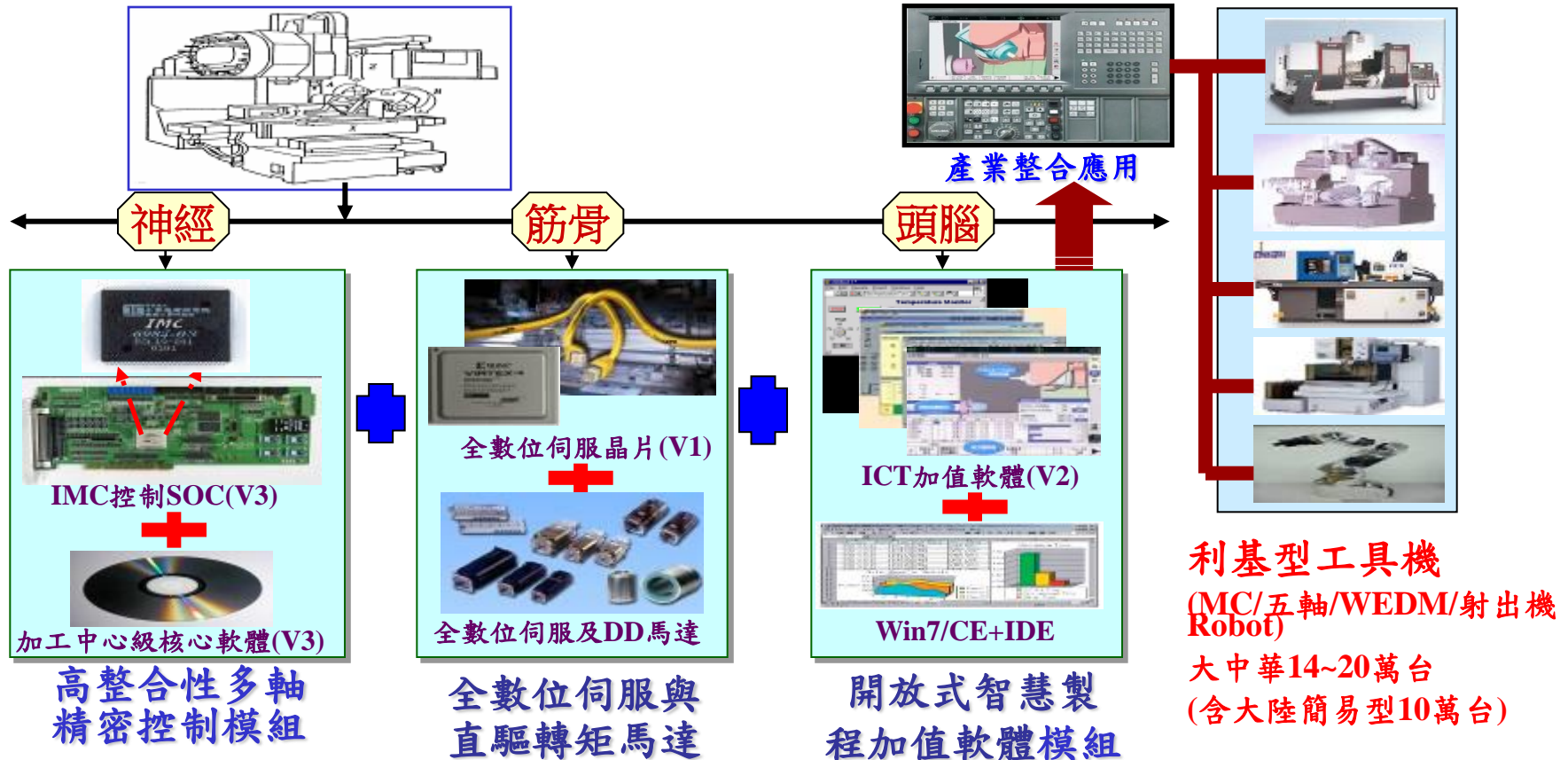
工具機/機械手整合工作單元

一.背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 製造業-工具機/產機/3K(自動化/智能工廠/產業機器人)

產業技術缺口分析

- 開放式智慧製程增值軟體平台技術：跨設備元件庫技術，減少元件重覆開發成本
- 高整合性多軸精密控制平台技術：位置/速度/電流全數位數值回饋，無頻寬限制
- 全數位整合伺服與內藏直驅旋轉模組技術：開放式全數位分散式架構，對應利基市場，易快速整合；全數位伺服+D.D.馬達整合配套，解決性能/價格壟斷障礙



一. 背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 製造業-3C組裝/金屬加工(自動化/智能工廠/產業機器人)

產業現況

- 3C產品人工組裝，大陸缺工/工資上漲，高階產品返台組裝Made-in-Taiwan
- 2008年3C製造業產值1.2兆元，廠商3,017家，從業人口20萬
- 產品成本約占總產值50% (約6000億)，其中7%為人工組裝成本(420億)

需求與未來趨勢

- 3C產品多樣性，生命週期短，換線頻繁
- 傳統自動化設備成本高、無彈性，需結合智慧機器人技術滿足彈性製造需求
- 未來將由勞力密集組裝工作，轉為Know how-based機器人輔助之人機協同生產線

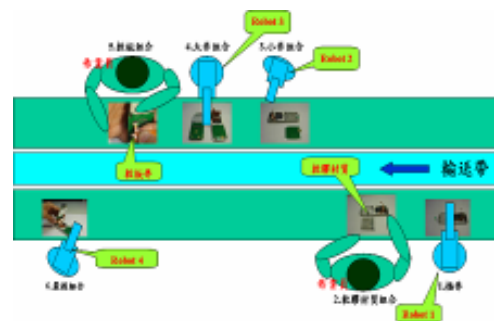
產業技術缺口

- 缺乏人機協同、順應控制夾持及視覺導引操作等機器人核心技術
- 缺乏Plug and Produce介面、智慧模組夾具、分散式控制系統等自動化設備技術



勞力密集

人機協同、快速換線



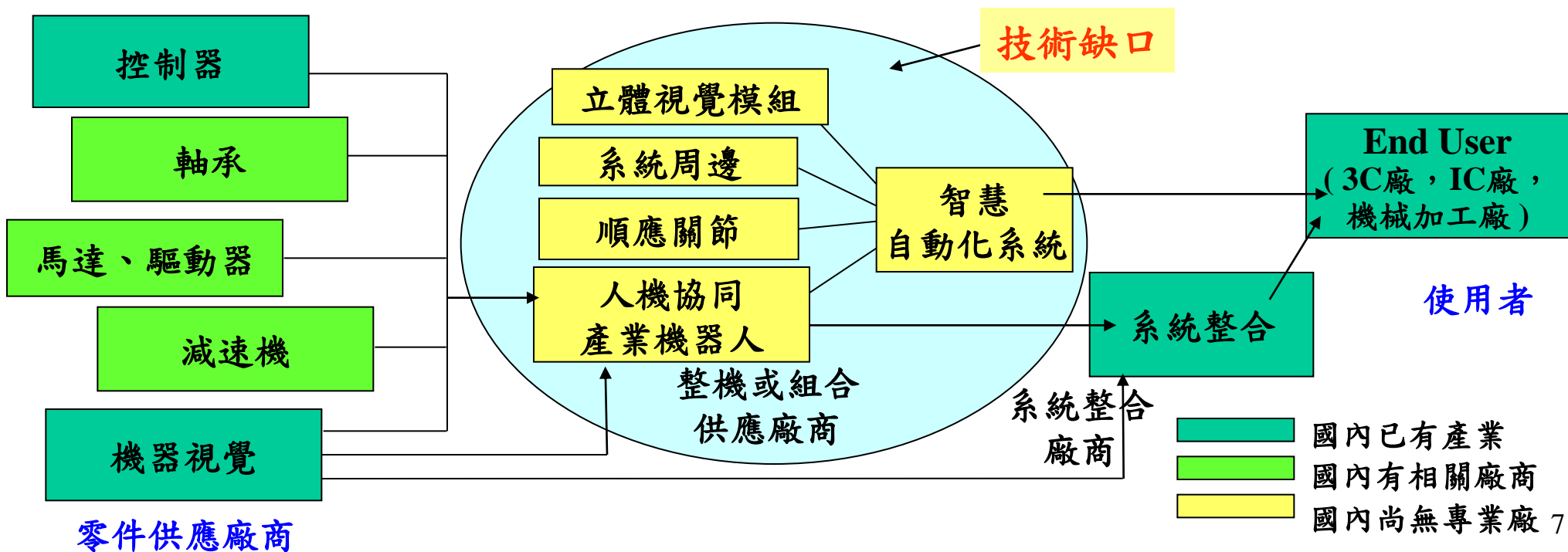
人機混線生產

一.背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 製造業-3C組裝/金屬加工(自動化/智能工廠/產業機器人)

產業技術缺口分析

- 人機協同產業機器人技術：多機協同作業系統，以達到24小時快速換線的目標
- 順應控制技術：人員接觸安全與快速轉換生產線及靈活關節移動機器人技術
- 3D複合式視覺定位模組：動態物體追蹤之複合式視覺模組3D空間定位技術
- 複合智慧自動化系統應用技術：Lead Through互動人機介面，具連續路徑教導功能



一.背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 綠能產業(自動化/產業機器人)

產業現況

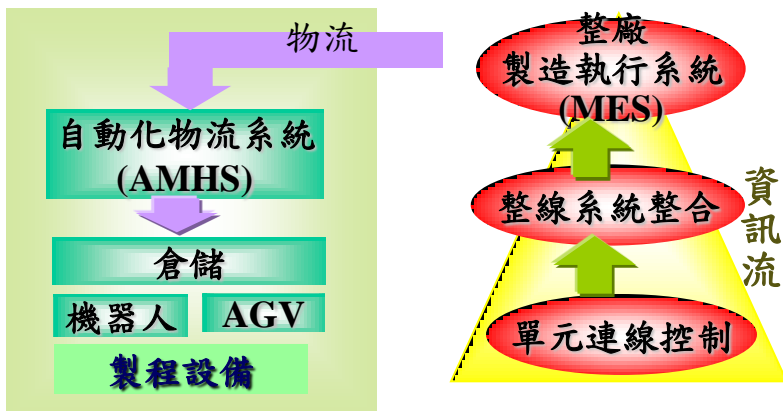
- LED元件產值：2009年936億元、廠商:600~700家、從業人口:2.1萬，市占全球第二
- PV產值：2009年1,057億、廠商100家、從業人口1萬，為全球排名第三

需求與未來趨勢

- 產品多樣化與大量客製化需求，需導入智慧自動化大幅提升Turn-key solution效能
- 製程機台多樣性，需發展介面標準以建立生產設備整線智慧系統整合技術
- 封裝段以後都是站站分離，發展In-line系統以提高產能為必要趨勢

產業技術缺口

- 缺乏精密接合技術、In-line全檢自動化技術
- 缺乏系統介面整合技術、基板快速傳輸與穩定控制技術



LED產品需兼顧
光形、散熱與電性



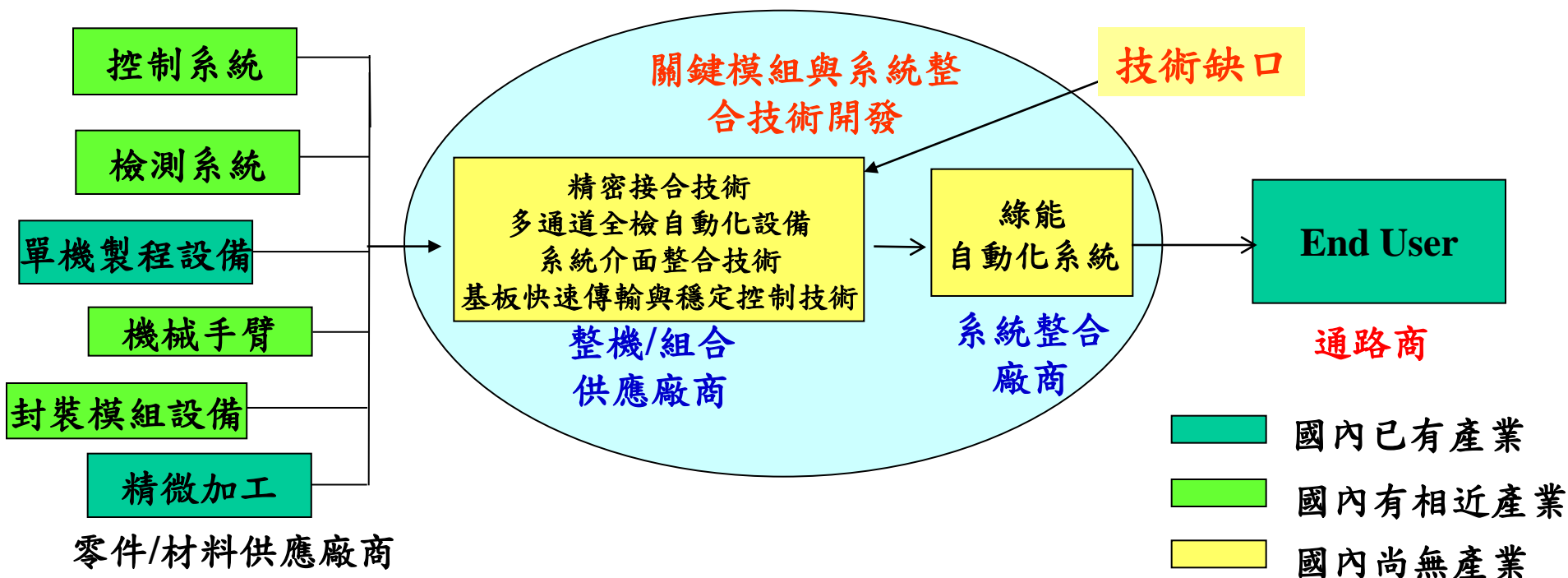
PV機台多樣化
整線自動化不易

一.背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■綠能產業(自動化/產業機器人)

產業技術缺口分析

- 精密接合技術：線上即時偵測之無孔隙晶圓級接合設備
- In-line全檢自動化技術：多通道全域式光譜取像裝置/大口徑之光準直取像設備
- 系統介面整合技術：設備間機電介面標準化與系統整合之訊號控制
- 基板快速傳輸與穩定控制技術：薄形基板低應力快速取放/R2R技術



一. 背景分析 - 技術發展現況與趨勢

健康照護(自動化/服務型機器人)

產業現況

- 美國醫療自動化市場在2008年的規模為120億美元，預計於2014年達到232億美元的規模
- 高齡少子化造成健康照護業務日增，但服務人力大幅短缺
 - 銀髮族增加，需長期看護之人口 +30萬人/年(內政部)
 - 健康照護人力嚴重不足(台灣：缺3萬人，美國：10年內缺100萬人)

需求與未來趨勢

- 高齡化造成勞動服務人力短缺，健康照護業需提升服務品質與產值
- 目前國內醫院引進傳統自動化設備(AGV、輸送帶)進行檢體試管、醫療物品運送
- 全球先進國家將機器人導入健康照護為產業自動化新應用趨勢

產業技術缺口

- 缺乏智慧機器人手眼力協調技術
- 缺乏視覺伺服定位導航技術
- 缺乏安全人機協同醫療服務驗證系統技術



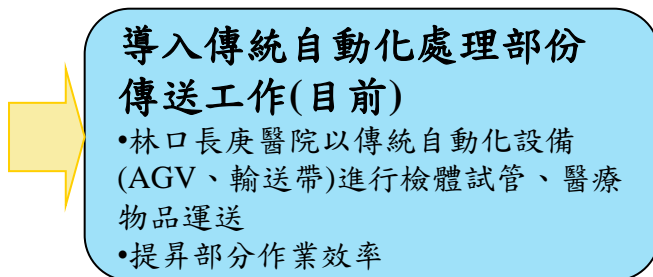
30%

運送物品庶務



70%

專業能力照
護事務



30%

+



100%

協助處理
庶務工作
增加30%
時間

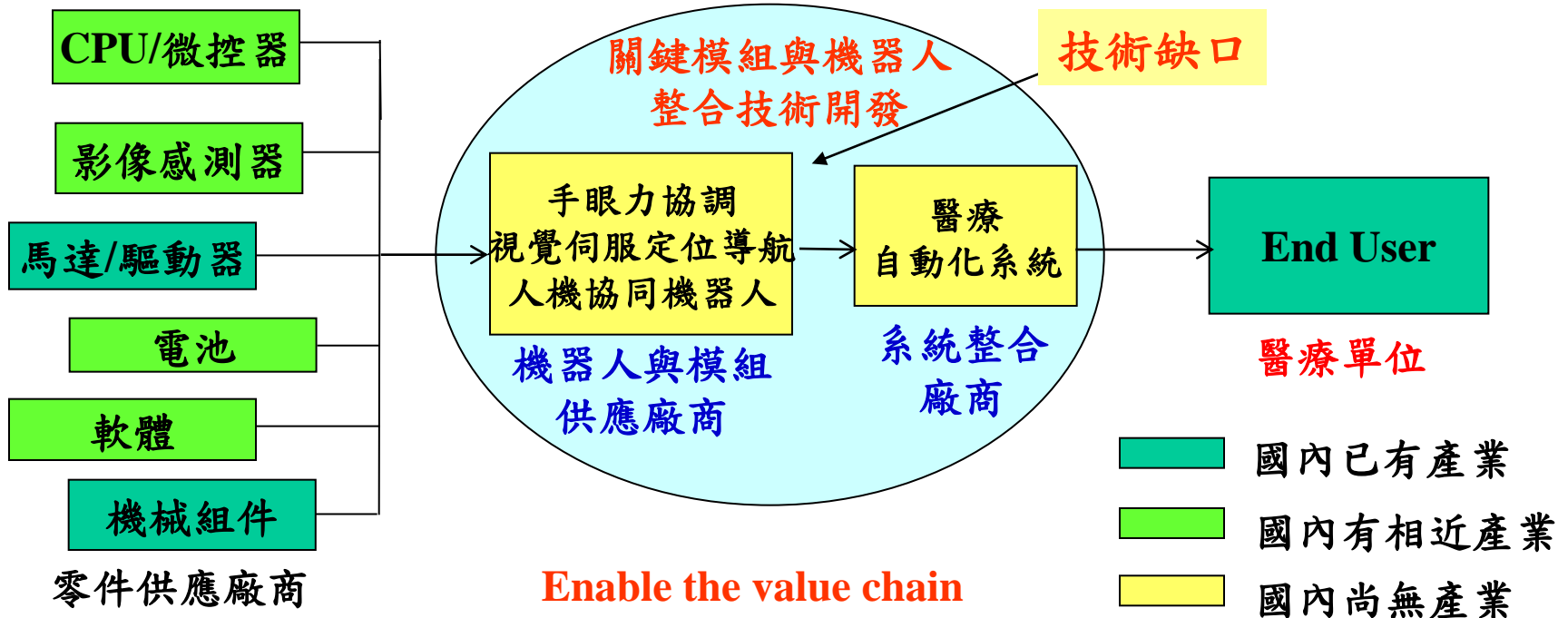
專業能力照
護事務

一. 背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 健康照護(自動化/服務型機器人)

產業技術缺口分析

- 手眼力協調技術：物體表面顏色與特徵比對辨識，對稱/非對稱性物體抓取
- 視覺伺服定位導航技術：主動式VSP視覺感測達成教導式高速視覺定位導航
- 安全人機協同醫療服務驗證系統：移動式機器人之人機協同安全性能測試驗證平台



一. 背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 觀光旅遊(自動化/服務型機器人)

產業現況

- 2009年國外來台旅客約400萬人，收入達到4,081億元，佔GDP3.27%
- 預估2012年來台旅客550萬人，觀光收入可達5,500億元新台幣
- 目前國內飯店服務比例平均為4：1，客房服務總人力約為2萬4千人，未來缺口8萬人

需求與未來趨勢

- 飯店營運具有短時間內勞力密集作業以及全時提供服務等需求
- 現有觀光飯店之自動化裝置(如：洗衣輸送、洗碗機等)，欠缺應用彈性、再投資成本高
- 未來將全面導入智慧自動化，提供前台(接待)與後台(勞務)服務



產業技術缺口

- 缺乏服務型機器人互動能力(人體感測技術)、安全性(空間感測防撞)等核心技術
- 缺乏服務型機器人自動化系統可靠度實地驗證平台(驗證平台建立)



2010年旅館數統計				
	家數	房間數	總員工數	客房員工比例
觀光旅館	98	23388	23299	30%
一般旅館	3167	123343	42207	40%
總計	3265	146731	65506	

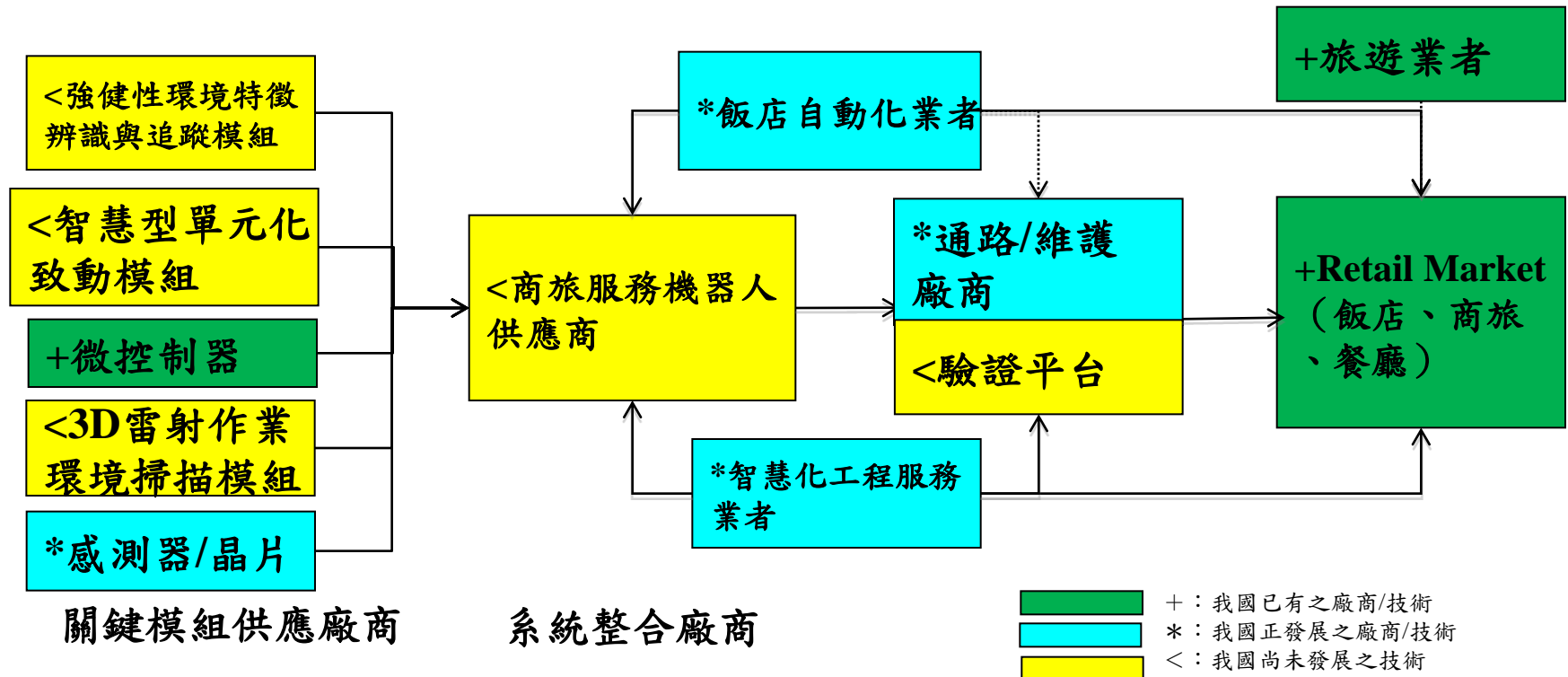
來源：觀光局統計資料

一. 背景分析 - 技術發展現況與趨勢

■ 觀光旅遊(自動化/服務型機器人)

產業技術缺口分析

- 智慧型單元化感測致動模組：感測週遭狀態適切反應運動及庶務搬運協助需求技術
- 3D雷射環境掃描系統：即時3D環境認知能力，提升機器人自主互動能力
- 強健性環境特徵辨識與追蹤模組：動態物體偵測追蹤，賦予機器人靈活反應能力
- 互動輔助商旅服務驗證系統：服務型機器人人機協同之實際安全品質之驗證系統



一. 背景分析 - SWOT分析

- 我國精密機械與ICT技術具世界水準，產業結構完整，有利快速建立智慧自動化自主技術
- 科專成果已具1.2萬套/年控制模組應用實績，並在WEDM及工業機器人領域有不錯的發展
- 台灣市場對新式服務之嘗試及接受度高，有助於智慧機器人自動化系統之產業化

S(優勢)

- 歐、美、日已開始將智慧自動化技術導入職場服務，我國尚未投入
- 台灣缺乏具規模的終端母體工業支撐(例如汽車產業)
- 關鍵零組件(控制器、馬達driver、HD減速機...) 需仰賴進口，系統產品國際競爭力不足

W(劣勢)

O(機會)

- 大陸台商鮭魚返鄉，Made-in-Taiwan品牌加值，智慧自動化需求浮現
- 後ECFA時代，兩岸日益成長的設備規模（約14-20萬套），也讓自動化相關業者更積極投入
- 高齡化健康照護人力短缺；觀光旅遊商機大幅成長，智慧自動化提升服務品質機會浮現

T(威脅)

- 東協仍具低價人力，若其海陸空運輸獲改善，將形成智慧自動化強大競爭
- 大陸近年於CNC控制器、自動化與機器人投入大筆研發資源，恐將縮短台灣技術領先優勢
- 智慧自動化人才養成不易，技術提昇與傳承受限，為產業永續深耕隱憂

二. 發展願景與目標

發展願景

台灣成為華人亞太市場智慧自動化產業技術領導者

目標

- 3C產品組裝人機協同自動化生產線技術成為亞太地區領導者
- 綠能自動化設備與健康照護/觀光自動化服務成為亞洲典範

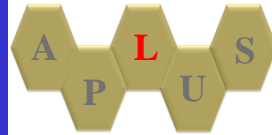


三. 發展策略與推動架構

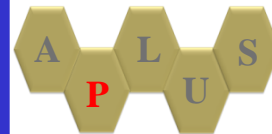
WO:由產業技術缺口切入，發展智慧自動化關鍵技術



SO:運用多元政策工具，支持各應用產業投入研發



WT:透過驗證/示範系統展示成功經驗，引導廠商投入



ST:推動製造/綠能/健康照護/觀光自動化研發聯盟形成產業聚落



三. 發展策略與推動架構

智慧自動化技術發展Roadmap

系統與模組

智慧自動化

機器人

精密規則形狀加工設備	精密難加工材加工設備	多設備協同作業整線系統整合	自動化設備
開放式CNC控制器	全數位整合伺服控制暨驅動模組	智能工廠整合發展系統軟體	智能工廠
綠能自動化模組與設備	高精度生產通用綠能組裝設備	全自動綠能生產系統	綠能產業
人機協同產業機器人	輕量化順應關節機器人	Agent-based產業機器人	產業
醫療庶務服務機器人	跨區域醫療服務機器人系統	醫療器材輔助機器人	健康照護
商旅服務機器人系統	商旅庶務運送機器人系統	智慧型動力輔助機器人系統	觀光

2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020

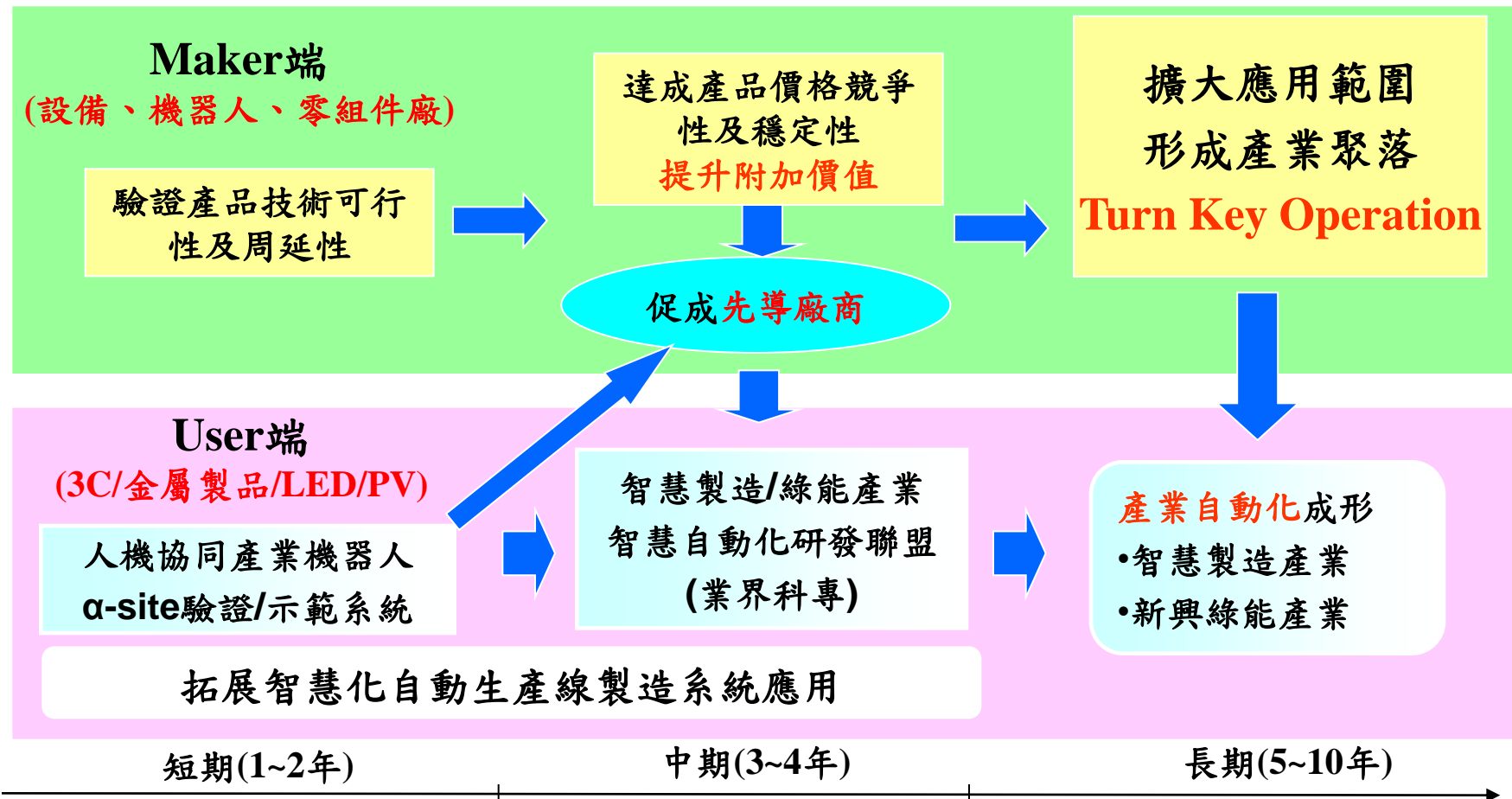
關鍵技術

精密對位/取放/組裝	線上快速檢測	多設備整合中介軟體
高速高精多軸運動控制	全數位整合伺服控制	數位工廠整合發展軟體
快速傳輸與精密接合	系統機電介面整合	In-line製程與智慧檢測
手眼力協調	順應性關節	仿生輕量化結構設計
嵌入式視覺伺服控制	人機安全互動技術	Haptics遠距操控
智慧型單元化動力關節	複合式姿態感測辨識	關節運動感測及控制

三. 發展策略與推動架構

■ 自動化設備

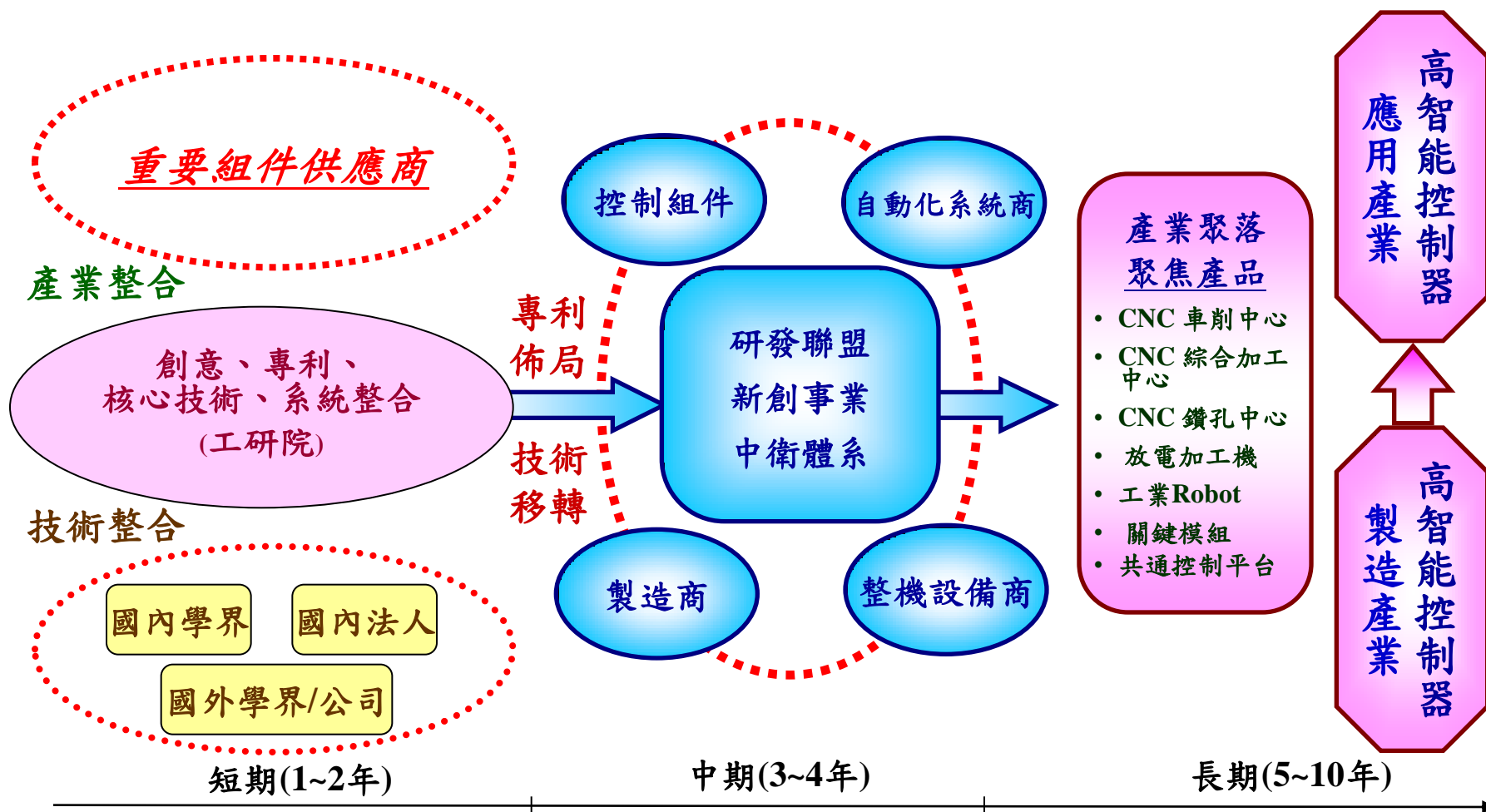
- 短期(1~2年)：發展人機協同的關鍵技術，建立 **α-site** 驗證/示範系統，吸引先導廠商。
- 中期(3~4年)：推動 **產業聯盟**，促成 **先導廠商** 出線，協助成為具國際競爭優勢之專業廠。
- 長期(5~10年)：擴大應用領域，建立 Turn Key Operation，成為亞太領先之 **自動化產業**。



三. 發展策略與推動架構

■ 新世代智能工廠控制系統

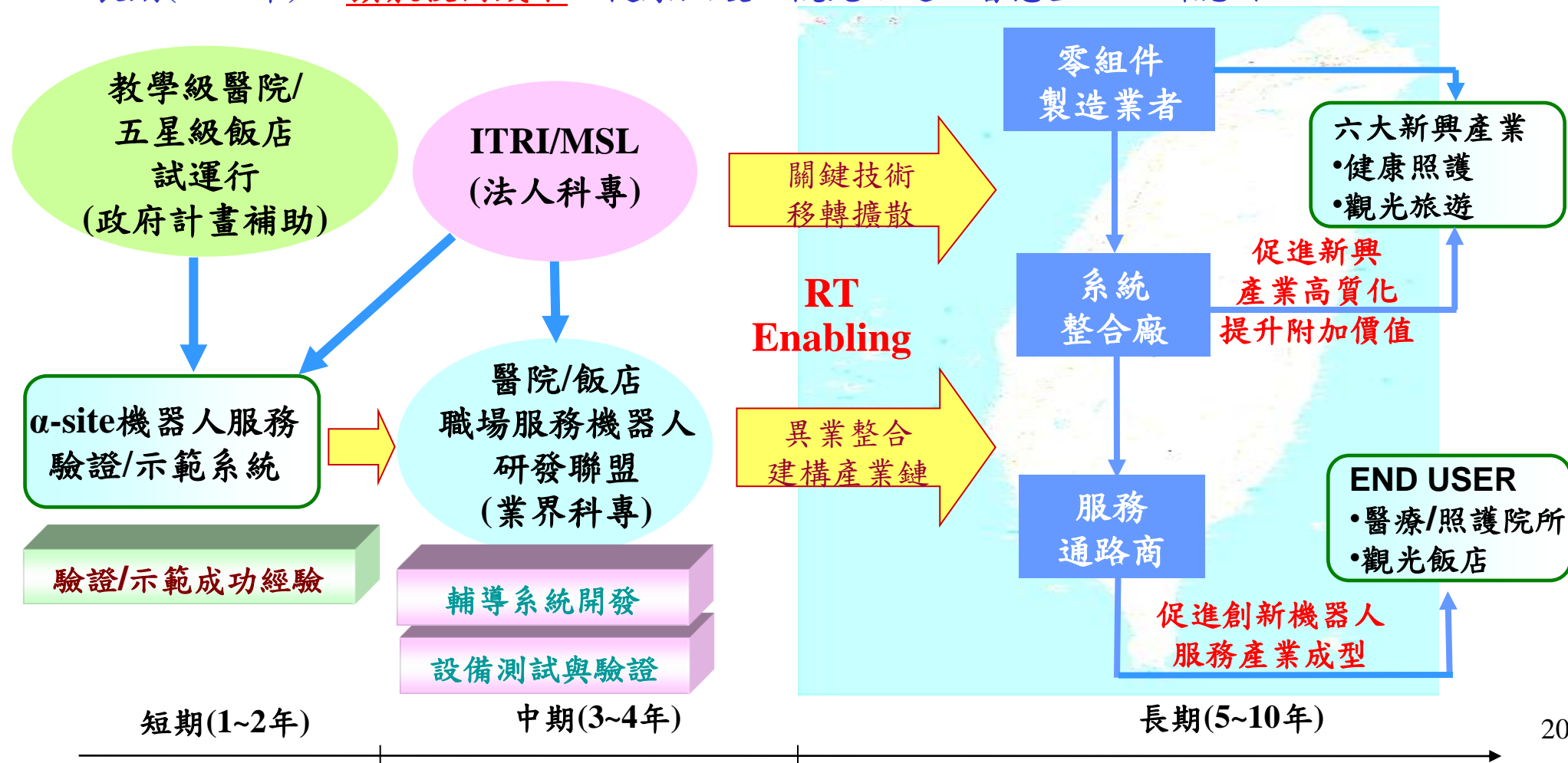
- 短期(1~2年)：發展CNC開放式控制器關鍵技術，建立β-site驗證/示範系統。
- 中期(3~4年)：推動產業聯盟，促成先導廠商出線，國產控制器模組1~2萬套/年導入。
- 長期(5~10年)：一家國際級控制器公司，提供產業3S(System/Service/Software)服務。



三. 發展策略與推動架構

智慧機器人

- 短期(1~2年)：與教學級醫院/五星級飯店合作共同建立 β-site 機器人服務驗證/示範系統
- 中期(3~4年)：Enable 異業整合研發聯盟，機器人服務系統導入醫院/飯店，提升服務品質
- 長期(5~10年)：擴散技術成果於健康照護、觀光旅遊、智慧生活之新應用



五. 預期效益

- 建立控制器與軟體關鍵零組件產業聚落，20家工具機廠導入，催生一家國際級大廠，促成控制器2萬套/年，新增設備產值400億/年。
- 協助回流台商建立全球首創之3C產品組裝人機協同智慧自動化生產線，Made-in-Taiwan品牌回銷大陸市場。
- 教學級醫院/五星級飯店導入機器人自動化，提升服務產值30%。
- 推動製造/綠能/健康照護/觀光四大智慧自動化研發聯盟，協助業者建立自主智慧自動化設備系統與應用技術。
- 推動製造/綠能/健康照護/觀光自動化產業，形成產業聚落，新增自動化設備與機器人產值400億元/年。

六. 討論題綱

題綱1. 智慧自動化產業技術發展策略是否妥適?

- 1.1 如何建立智慧自動化驗證/示範系統?
- 1.2 如何發展貼合末端應用者需求之智慧型智慧自動化系統技術與產品?

題綱2. 智慧自動化設備與技術發展Roadmap規劃是否妥適?

- 2.1 如何強化關鍵模組/系統/服務應用技術之能量建立?
- 2.2 如何加速落實自動化設備與技術之研發成果?

附件

智慧型自動化關鍵技術研發計畫		2011	2012	2013	2014	2015	小計
科發基金計畫	智慧自動化設備與關鍵模組技術開發計畫(自動化&機器人)	80,000 (新增)	-	-	-	-	80,000
	智慧自動化設備與關鍵模組技術開發計畫	-	200,000 (新增)	200,000 (新增)	200,000 (新增)	200,000 (新增)	800,000
法人科專關鍵計畫	新世代智能工廠控制系統計畫	167,000 (已編列)	200,000 (已編列)	220,000 (已編列)	250,000 (已編列)	-	837,000
智慧型自動化關鍵技術研發計畫	高反應能力智慧機器人技術研發三年計畫(3/3)	168,132 (已編列)	-	-	-	-	168,132
	人機協同智慧機器人系統技術開發計畫	-	167,962 (已編列)	180,000 (已編列)	180,000 (已編列)	180,000 (已編列)	707,962
	小計	335,132	567,962	600,000	630,000	380,000	2,513,094
合計 (千元)		415,132	567,962	600,000	630,000	380,000	2,593,094