

人工智慧及自動化趨勢分析

主講者：全球傳動科技 曾青輝經理



Exploring the infinite possibility of technology for life.

簡報大綱

- 人工智慧&自動化產業價值與未來發展趨勢
- 人工智慧未來發展效益
- 台灣人工智慧能量盤點與未來發展

2019年全球機器人 銷量的40%在中國市場

Source：科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室
(iKnow)整理，2017/8
圖片來源：pixabay



中國機器人需求資訊

主要國家工業用機器人出貨量預估

單位：萬台

■ 2016年 ■ 2019年



資料來源：國際機器人聯合會 (IFR)

整理：楊日興

繪圖：王璿靜

市場參考資訊歸納I

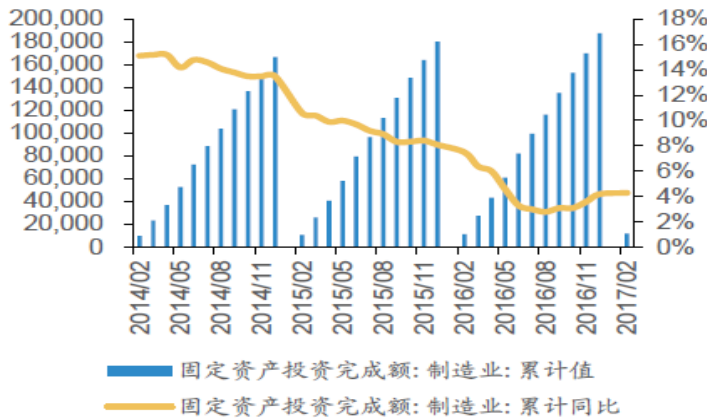
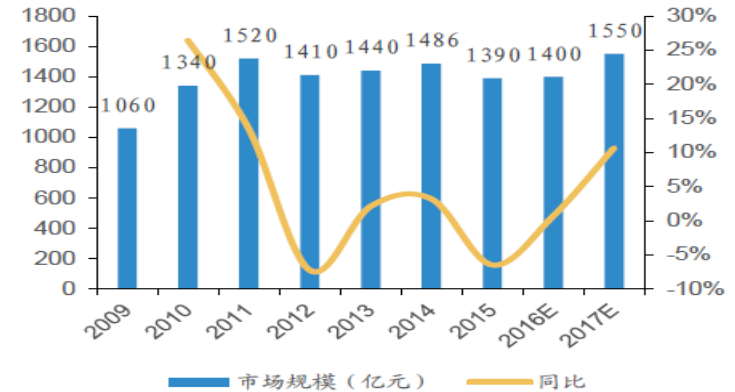
- ◆ 中國機器人總數高,但是萬人占比率仍低(2016-0.068%,韓日~0.006%),產業自動化比例亦低
- ◆ 2020機器人vs自然人營運成本正式交叉
- ◆ 國家政策Push工業4.0彎道超車>>提升自動化需求
- ◆ 中國自動化產業未來需求年成長率低標~15%,高標資訊~35%
- ◆ 金屬加工產業設備(製造商資本支出)旺到2018-Q2(產業領先指標)
- ◆ 中國2016年自動化真正進入民生百業
- ◆ 2016年度机床和印刷机械行业仍保持低迷外，其他行业均出现增长，其中与民生相关的纺织机械、电子制造设备、包装机械、医疗设备和食品机械等行业规模较大的行业分别实现 10.8%、22.0%、20.0%、11.1%和25.0%的增长
- ◆ 2016自動化機械手應用產業分佈電子36%，汽車27%，金屬12%，化工塑膠橡膠8%，食品3%，其它14%..
- ◆ 工研院產經中心(IEK)指出，2017年人工智慧產業應用已進入成熟加速階段.

市場參考資訊II

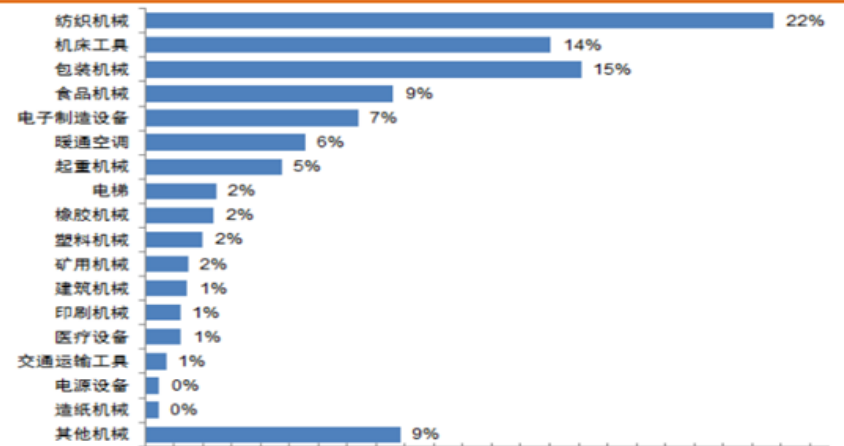


2017-06 HIS Report , 全球自動化產業30% 成長

►2017-06 HIS Report 中國工業自動化行業市場規模

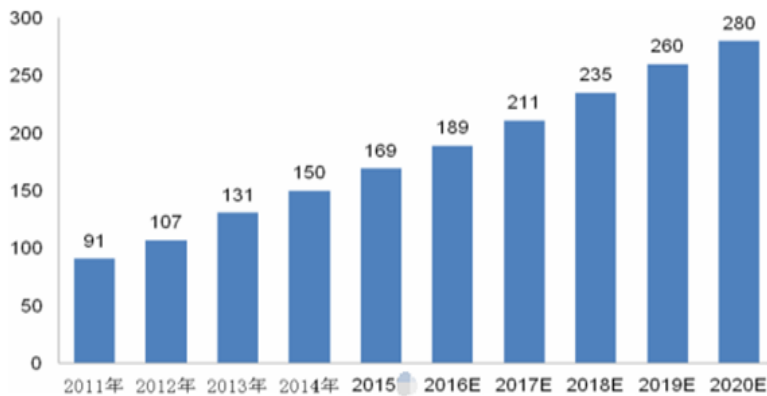


2017年1-2月中國製造業固定資產投資完成額1.22萬億，同比增速4.3%



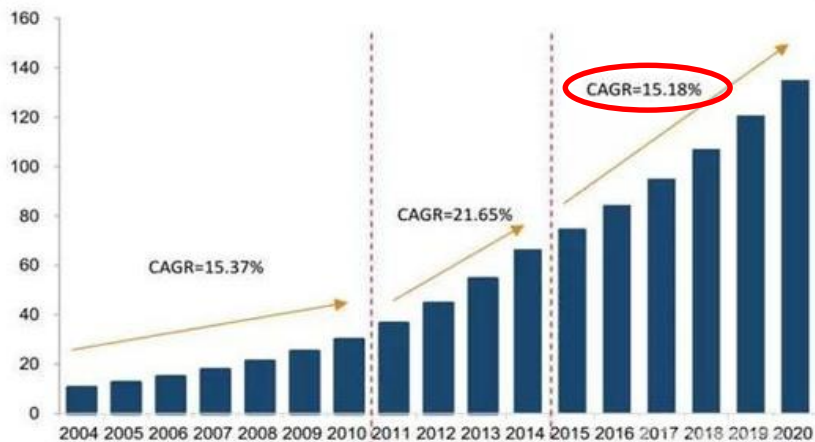
2016-09-29 產業訊息網：中國2016上半年度PLC產業應用

市場參考資訊III

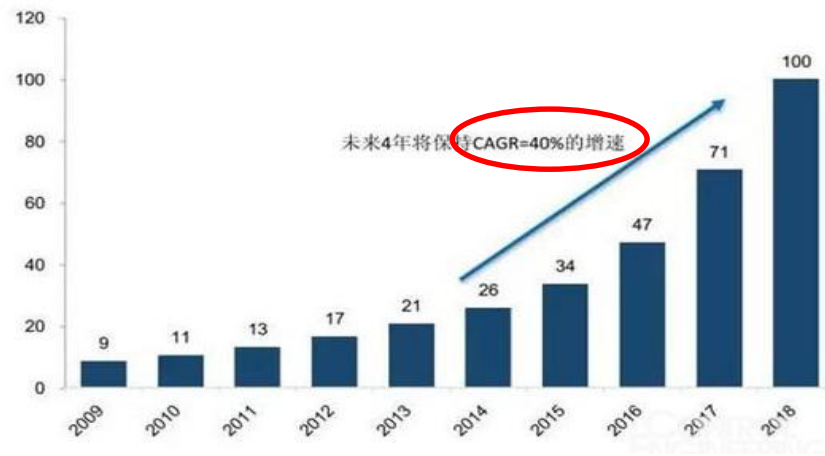


2016-09工業控制變壓器市場規模推估(RMB億元, 20/17 ~33%)

2011 - 2020年中国工业传感器市场规模与增长预测



2004-2020年全球MES行业市场规模



2015-2018年中国MES行业市场规模

市場參考資訊歸納IV

- ◆ 中國機器人自動化產業發展報告(2017年)報告2012-2017年平均增長率接近28%
- ◆ 2016年中國自動化市場白皮書的資料顯示，2017年將達RMB1600億元 (其中線軌螺桿皮帶等傳動成本於自動化系統中佔比區間落點為5~7%，推估自動化傳動元器件市場規模約NT360E~500E)
- ◆ 2017各公司成長主要是來自漲價,不是產能供給提升
- ◆ 2017各傳動產業公司產能提升比率有限
- ◆ 整體需求供應須至少三年去化平衡
- ◆ 亞太仍是台資廠商發展重心
- ◆ 民生產業自動化需求是這一波成長的動能
- ◆ 亞太區域國際博弈熱點,政治風險仍偏高

重點需求應用趨勢

- 2017~2020 民生百業自動化
- 2020~2025 電動缸取代氣動缸(SMC & AirTAC)
- 2021~20XX 自動化駕駛&無人配送車
- 2018~2025 預估需求年增率 ↑ 30%

資誠：靠AI轉型、台灣企業只剩10年準備

自動化對工作帶來的三波衝擊



Source: PWC, 2018/2

三波衝擊	工作受自動化衝擊的比率 (累進)	女性工作受自動化衝擊的比率	男性工作受自動化衝擊的比率
演算法的衝擊 – 至 2020年代早期	3%	4%	2%
增強效益的衝擊 – 至 2020年代晚期	19%	23%	16%
自主化的衝擊 – 2030年代中期	30%	26%	34%

什麼是人工智慧(AI)?

人工智慧：國家戰略(2017年政府工作報告)

- 全面實施戰略性新興產業發展規劃，加快人工智慧等技術的研發和轉化，做大做強產業集群
- 把發展智慧製造作為主攻方向，推進國家智慧製造示範區、製造業創新中心建設

什麼是人工智慧？

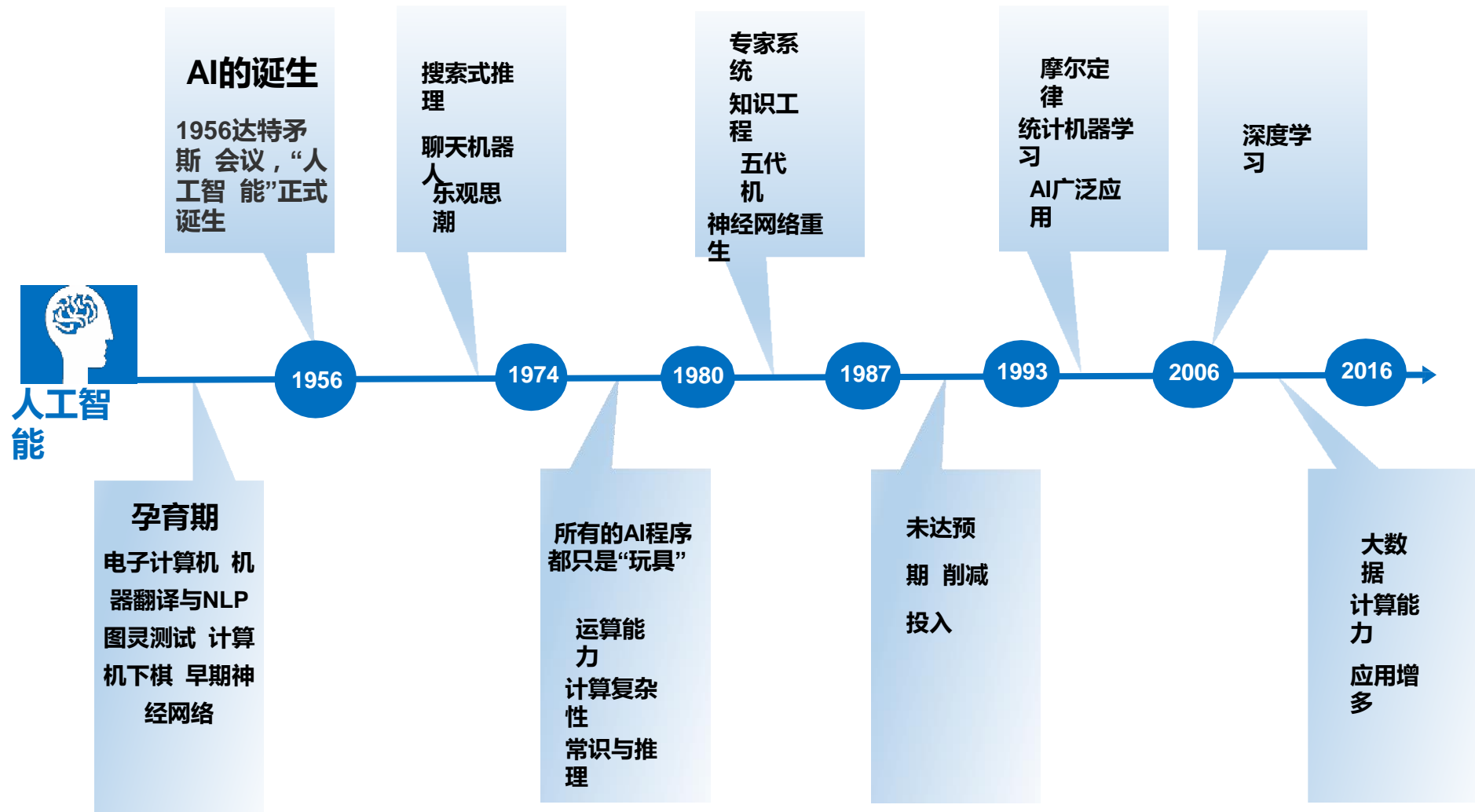
- 人工智慧可以使機器通過模擬人類意識、行為、思維等獲取人工智慧功能，在生活中、工作中為人類高效率高品質去完成一些複雜化、機械性、高危性的工作，提高效率、保證安全。
- 從狹義上講，人工智慧技術體系僅包括軟體層面的核心演算法與通用工具技術。機器學習作為人工智慧的核心演算法，包含神經網路、深度學習、遷移學習、增強學習、生成式對抗學習等演算法。深度學習演算法在本輪人工智慧產業浪潮中發揮了巨大作用。通用工具技術是人工智慧核心演算法的具體應用，包含識別、理解、交互方面的具體技術，如：人臉識別、語音辨識、機器翻譯、文本分析、資訊檢索、問答系統、VR/AR等技術，這些技術的發展加速了人工智慧的產業化進程
- 廣義上講，人工智慧技術體系還包括基礎軟硬體，如晶片、感測器、大資料、雲計算、存儲系統技術等均構成了人工智慧的堅實支點，推動人工智慧自主學習潛能迅速釋放。



人工智慧有那些類型？

- 弱人工智慧，包含基礎的、特定場景下角色型的任務，如Siri等聊天機器人和AlphaGo等下棋機器人；
- 通用人工智慧，包含人類水準的任務，涉及機器的持續學習；
- 強人工智慧，指比人類更聰明的機器；

人工智能发展历程



手機中的AI



识别:
语音、人脸、视频内容
应用: 安防、客服。。。

BI、商业流程自动化

互联网数据
购买转化、商品推荐、定价、精准营营销、
社交媒体营销

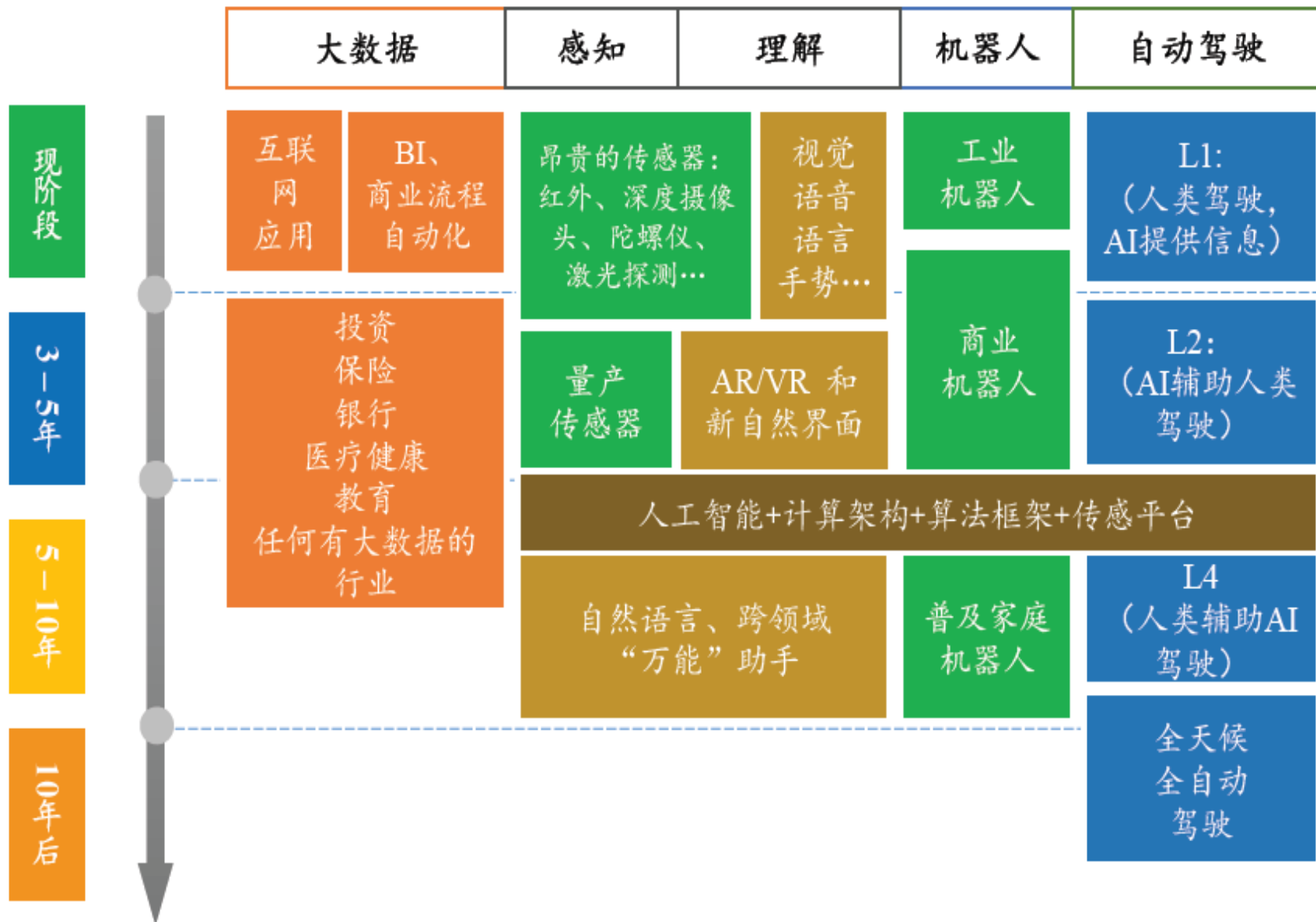
券商股票:
智能+量化交易、智能投
顾、机器人理财

银行、保险应用:
针对性电话营销、
贷款审批、信用卡欺诈

医学:
自动读片、辅助诊断、个
性化诊断、基因排序

教育:
学习外语、智能选题

AI Roadmap



2030年人工智慧未來需求情境

交通	醫療保健	教育	
<ul style="list-style-type: none"> ● 智慧車：提高安全性與舒適性(預防碰撞；檢測目標與辨識聲音) ● 無人駕駛車：共享服務、因應不同路況、減少停車問題、提高高齡與殘疾者移動自由度 ● 交通規則：無人機傳遞包裹之交通規則 	<ul style="list-style-type: none"> ● 醫療分析：醫療圖像內容識別與判斷 ● 醫療機器人：共醫院送病例、送餐機器人；攙扶病人 ● 健康：透過行動運算作醫療監控 ● 銀髮護理：聽力與視力輔助、復健輔助 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教學機器人：針對K12學生邏輯演練與推論訓練 ● 智慧輔助教學系統：語言教學、各種專業課程 ● 學習分析：透過深度學習與自然語言處理分析學生們互動、行為與結果 	
家庭/服務機器人	公共安全	就業市場	娛樂
<ul style="list-style-type: none"> ● 智慧吸塵器：具電腦視覺、建構屋內3D模型，提高清掃效率 ● 家庭互動機器人：與家庭成員互動 	<ul style="list-style-type: none"> ● 打擊犯罪：高效率辨識嫌疑犯與預防犯罪 ● 打擊網路與金融犯罪：網路詐騙、網路犯罪 	<ul style="list-style-type: none"> ● 勞動型替代與新機會產生：取代例行規則化工作，包括金融、流通等服務業。而複雜化與網路創新，產生新工作機會 	<ul style="list-style-type: none"> ● 娛樂新樣態：如電腦視覺與NLP改變舞台視覺場景。娛樂型態更具互動性、個性化、參與化

- 「**推理**」之應用：如，**法律、金融、遊戲**
- 「**知識**」之應用：如，**醫療照護、醫療診斷、製藥、商務預測、理財、防欺詐**
- 「**規劃**」之應用：如，**物流、調度、導航、系統優化(能源、農業)、需求預測**
- 「**溝通**」之應用：如，**語音控制、虛擬助手、客服、翻譯**
- 「**感知**」之應用：如，**安全監控、無人載具**

未來交通情境已到：智慧車 => 共享經濟 => 自駕車

Car Industry Evolution, 1760s-Today = **Driven by Innovation** + **Globalization**

Early Innovation (1760s-1900s) = European Inventions

1768 = First Self-Propelled Road Vehicle (Cugnot, France)



1876 = First 4-stroke cycle engine (Otto, Germany)



1886 = First gas-powered, 'production' vehicle (Benz, Germany)



1888 = First four-wheeled electric car (Flocken, Germany)



Streamlining (1910s-1970s) = American Leadership

1910s = Model T / Assembly Line (Ford)



1920s-1930s = Car as Status Symbol... Roaring '20s / First Motels



1950s = Golden Age... Interstate Highway Act (1956)... 8 of Top 10 in Fortune 500 in Cars or Oil (1960)



Modernization (1970s-2010s) = Going Global / Mass Market

1960s = Ralph Nader / Auto Safety



1970s = Oil Crisis / Emissions Focus



1980s = Japanese Auto Takeover Begins...



1990s - 2000s = Industry Consolidation; Asia Rising; USA Hybrid Fail (Prius Rise)



Late 2000s = Recession / Bankruptcies / Auto Bailouts

Re-Imagining Cars (Today) = USA Rising Again?

DARPA Challenge (2004, 2005, 2007, 2012, 2013) = Autonomy Inflection Point?



Today =



+



+



四個層級的人工智慧

第一波之應用

第一級：控制程式的人工智慧

內建控制程式的人工智慧，凡舉空調、吸塵器、洗衣機..等。

第二波之應用

第二級：典型的人工智慧

加入知識基礎，可產生大量輸入與輸出的關係。如拼圖解析程式、醫學診斷程式。

第三波之應用

第三級：加入機器學習的人工智慧

內建搜尋引擎，或根據大數據自動做出判斷。會運用機器學習的演算法則。(尋找學習規則)

再進化之應用

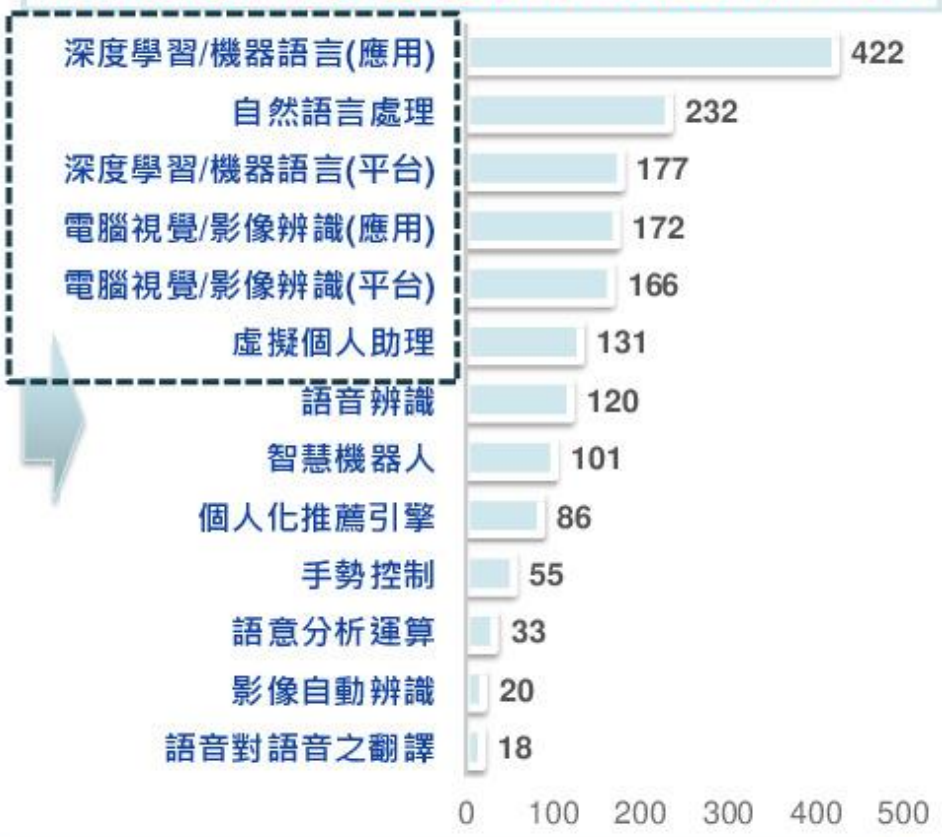
第四級：加入深度學習的人工智慧

透過機器學習，進一步用於呈現資料的變數(特徵量)，即特徵表達學習。(階層分析)

人工智慧新創公司技術開發重點

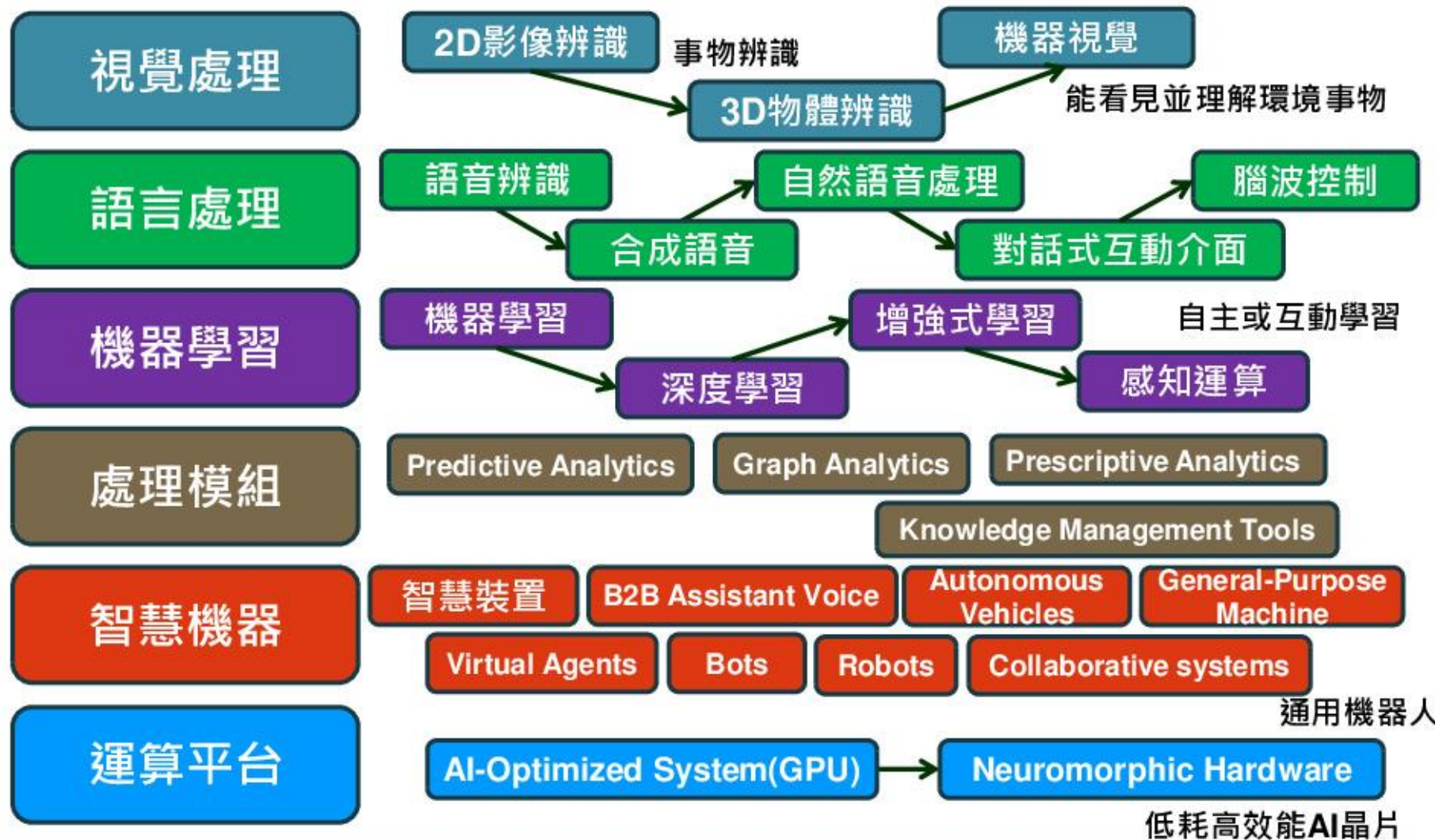


新創公司1,464家(2016/10月止)分屬的13項技術分類



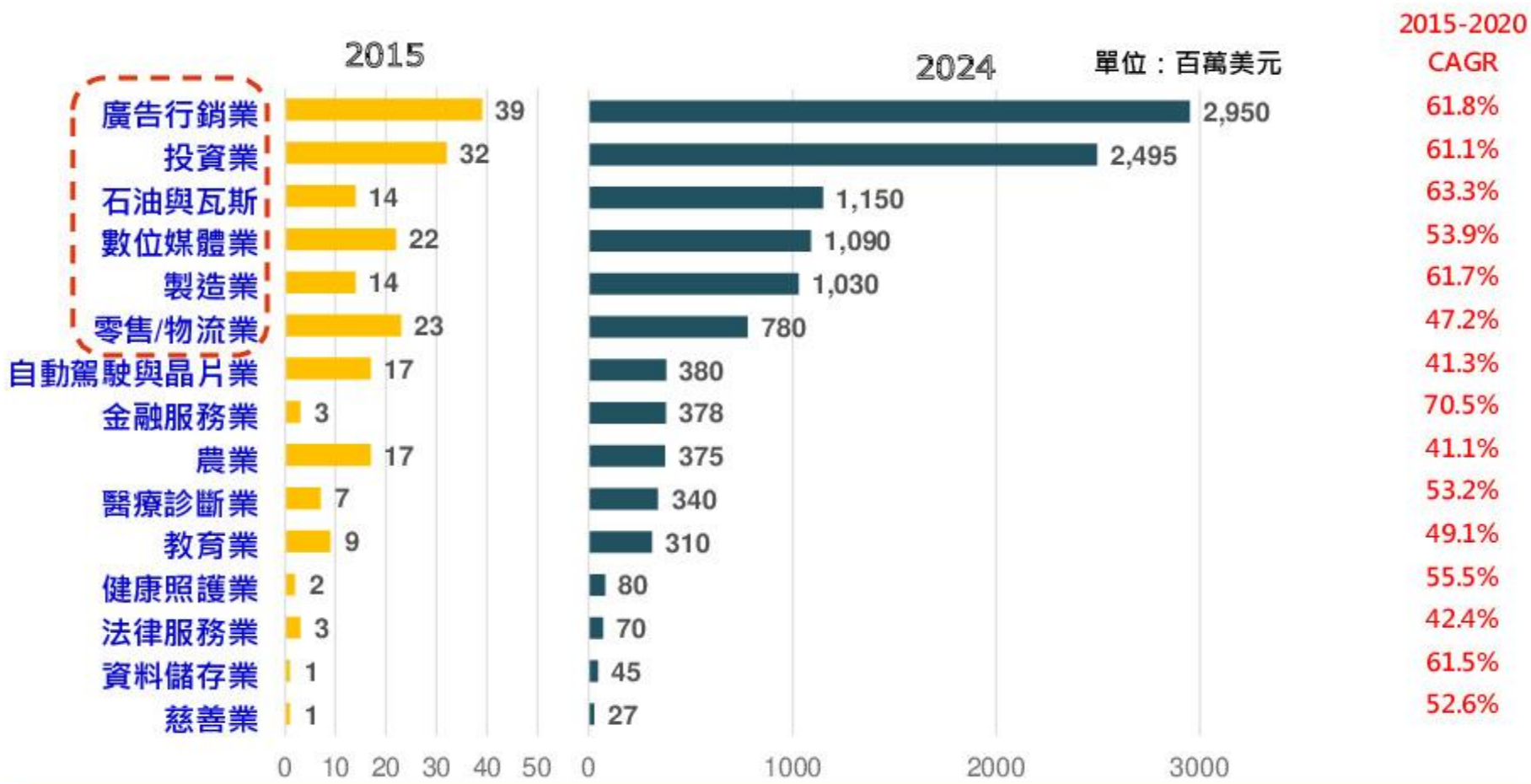
- 根據 Venture Scanner 對人工智慧新創公司之資料顯示，截至2016年10月全球人工智慧新創公司有1,464家，投資金額達103億美元
- 新創公司在人工智慧技術開發，集中在深度學習/機器學習(應用與平台)、自然語言處理、電腦視覺/影像辨識(應用與平台)、個人虛擬助理等

人工智慧六大技術群組長期趨勢脈絡



• 人工智慧技術發展趨勢，包括電腦視覺、自然語言處理、深度學習、人機協作方向等

全球人工智慧市場預測-行業應用



- **廣告行銷業**包括網路服務與社群媒體，為AI應用最大的市場區隔
- **投資業**因數位貨幣應用所需之數學模式分析，需要引入人工智慧技術協助分析與決策
- **製造業**投入自動化、智慧化生產；**零售業**包括電子商務，讓銷售更快更有效；**自動車業**包括零組件，車業應用人工智慧關鍵在於安全的自動駕駛；**醫療業**應用於醫療診斷分析

全球人工智慧行業應用發展預測

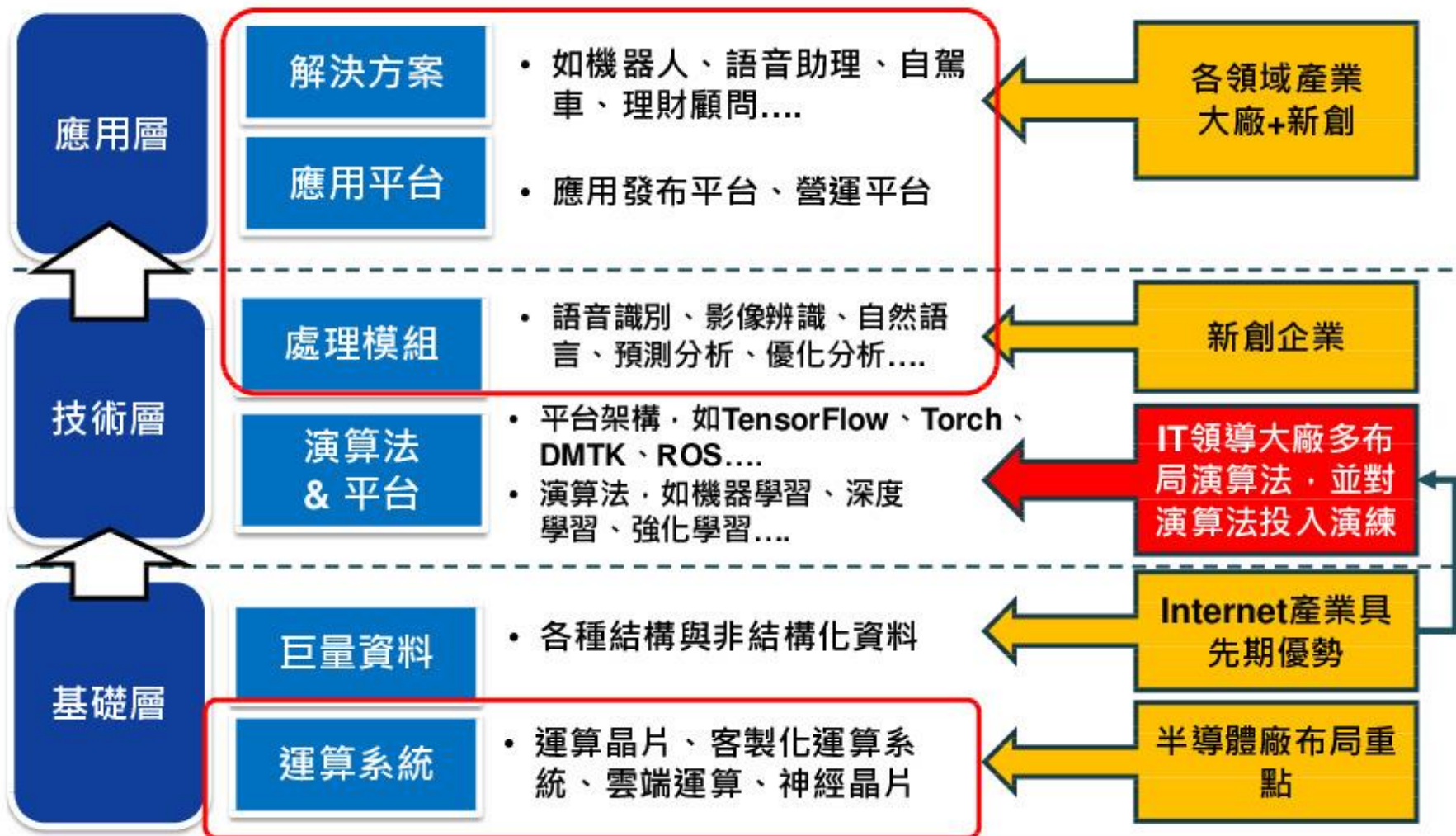
	2016-2020	2021-2030	2026-2030
市場 應用	• 廣告行銷業(電子商務)	• 安防監控-資安	• 農業-智慧噴藥機器人
	• 數位媒體(文字編輯、音樂)	• 安防監控-場域監控	• 醫療手術機器人
	• 通訊服務	• 醫療診斷(軟體)	• ...
	• 金融-智慧客服	• 法律	• ...
	• 生活應用	• 自動駕駛(汽車)	• ...
	• 投資業	• 製造-流程與品質優化	• ...
	• 通訊服務	• 農業-作物病蟲害診斷	• ...
		• 農業-自動駕駛曳引機	• ...

• 2016-2020發展特性：
以通用領域，可做公開資料之資料探勘，包括軟體與硬體應用

• 2021-2025發展特性：
涉及領域知識之私有資料探勘與跨領域應用，軟體應用為主

• 2026-2030發展特性：
涉及跨領域研發與資料探勘，軟硬體應用為主

人工智慧領導廠商與新創公司布局重點



- 新創公司在AI技術投入，以**應用為主**，如深度學習應用、自然語言處理、電腦視覺與影像辨識應用等
- IT領導大廠透過**演算法平台**，對各領域之資料探勘演練，包括醫療、電子商務、投資等

各國在人工智慧之政策研擬與產業發展方向

	美國	日本	中國大陸	韓國
產業應用	製造、運輸、金融、農業、媒體	製造、零售、醫療、行動	製造、網路、機器人	老人、問答、國防、治安
感知模組		情感運算 腦機介面		語音、視覺、影像複合技術
機器學習		深度學習 機器學習		AI複合平台
處理模組				
智慧機器	強調人機協作	服務機器人 AI + IoT	各種機器人 AI + IoT	各種機器人 無人車
運算平台	神經晶片	腦科學		

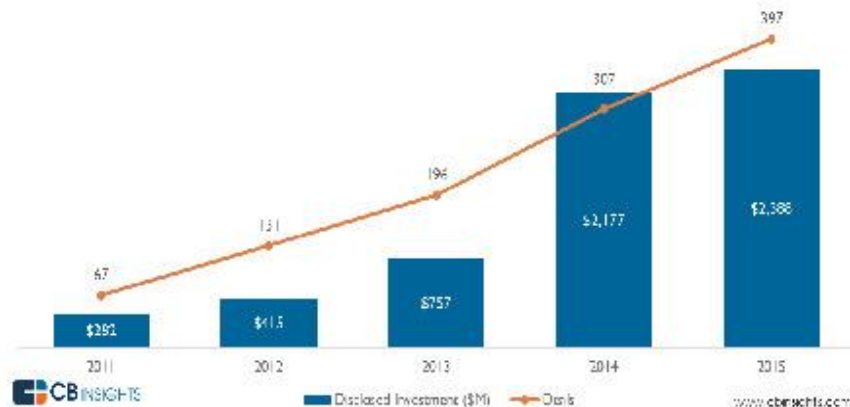
- 美國與中國以大國思維，全面性發展AI的發展思維
- 日本與韓國以利用競爭優勢為思維，以出口與社會福祉為發展方向

簡報大綱

- 人工智慧&自動化產業價值與未來發展趨勢
- 人工智慧未來發展效益
- 台灣人工智慧能量盤點與未來發展

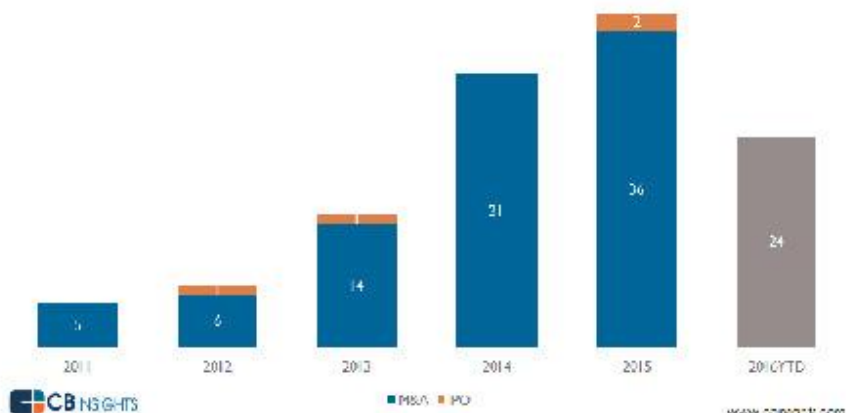
人工智慧發展效益一：帶動新創公司

AI Landscape: Global Yearly Financing History
2011-2015



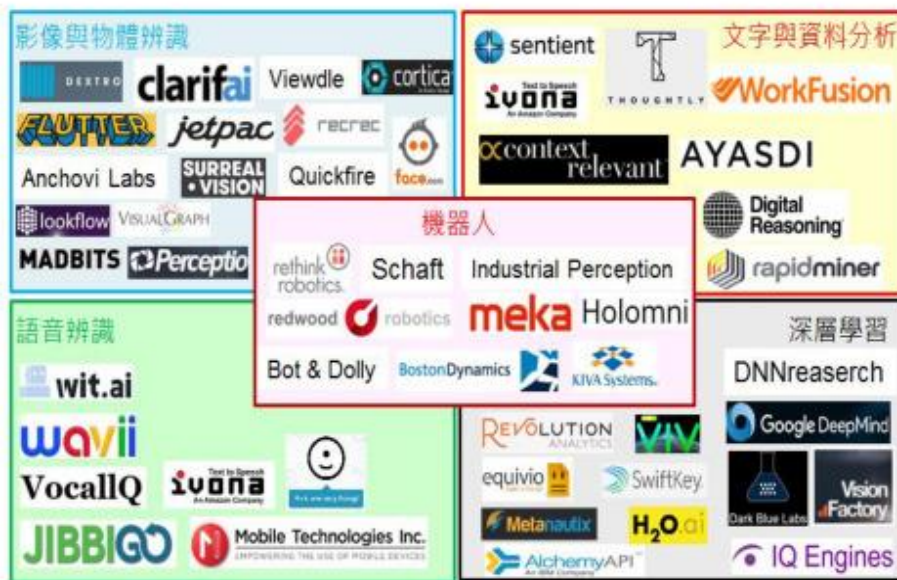
資料來源：CB Insights (募資金額, 新創家數) 2016/06/20

Artificial Intelligence: Yearly Exit History
2011-2016 YTD (as of 6/15/2016)



資料來源：CB Insights (併購家數, IPO家數) 2016/06/26

AI的新創公司增長快速，全球IT大廠積極以**併購新創公司**取得**人工智慧技術與人才**，意涵大廠亦根基未深，正是切入時點



人工智慧發展效益二：驅動創新服務

應用於智慧建築實現個人化能源規劃與預測

預測/推薦: 透過**臉部辨識技術**瞭解室內成員，結合**行為分析**瞭解個人使用習慣判斷並自動調高室內溫度或調節室內空氣品質

預測/推薦: 透過**臉部辨識技術+語意分析**，瞭解誰在室內之外，藉由分析社群資料，瞭解喜好，提供高齡者照護或購物優惠

智慧建築應用方向



所使用的人工智慧技術類型

關鍵技術 / 辨識技術



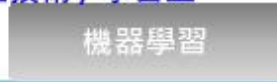
關鍵技術 / 知識探索技術



關鍵技術 / 裝置運作技術 關鍵技術 / 處理技術



基盤技術 / 學習型



規劃/預測: 透過**預測性分析+機器學習**，可提供精準的每日、每月及每年的能源成本預測(恆溫器及智慧電表的雲端化)，根據過去的實際需求數據、天氣條件等資訊，預測未來電力供給與需求量(自動化需量反應)

人工智慧發展效益三：效率提升節省成本

Amazon倉儲與物流機器人化 節省48%成本



- Amazon在2012年併購物流管理機器人新創Kiva System。Kiva機器人能夠自動在倉庫內行走，並搬運貨架至出貨與收貨中心。2016年Amazon已經導入超過3萬架機器人，節省了48%的成本，每年共節省9.16億美元的營運成本。(2014年為1.5萬架，2年內增加一倍)
- 原Amazon倉儲員工約1500人，每天需行走16~19公里，導入Kiva之後員工總數下降至10人內
- Kiva在倉庫內移動仰賴人工智慧，能夠閃躲，標記障礙物並通報其他Kiva
- Kiva只是負責運送貨架，檢貨仍由人類執行，但Amazon正在開發檢貨機器人，未來當檢貨正確率夠高時，Amazon倉庫內將不會再有人類進行相關工作
- Amazon在2013年宣布推出無人機送貨服務(Amazon Prime Air)，可提供30分鐘到貨服務。無人機送貨系統至今已開發至第12代，但尚未獲得美國本土的營運許可
- Amazon估計無人機送貨成本，每趟僅需0.99美元，遠低於目前的貨運車隊

百度攜手肯德基 — 首個人工智能點餐服務

百度度秘機器人(2016.4.25)



中國銀行智能櫃台逐漸取代櫃台服務員

「智能柜台 改变生活 客户为本 体验为王」



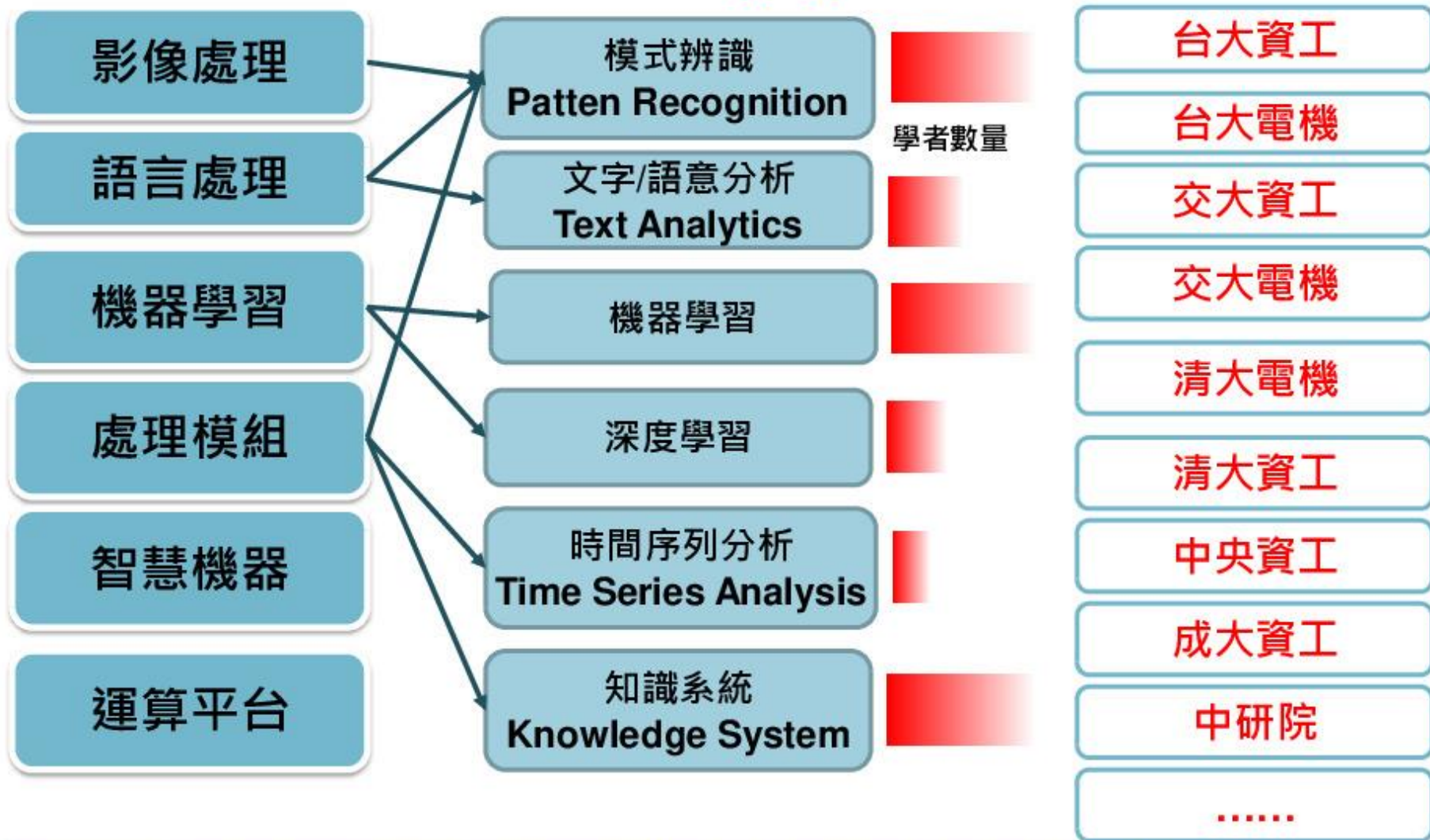
项目	服务功能
功能菜单区	我要开卡
	忘记密码
	人民币汇款
	打印流水
	改手机号
	我要理财
	我要签约
	我要激活卡
	查询余额
	到期更换 E-TOKEN

项目	服务功能
功能菜单区	修改密码
	手机号汇款
	个人外汇
全面按键区	外币跨境汇款
	扫一扫
	购物车 (网上商场)
	“我的”

簡報大綱

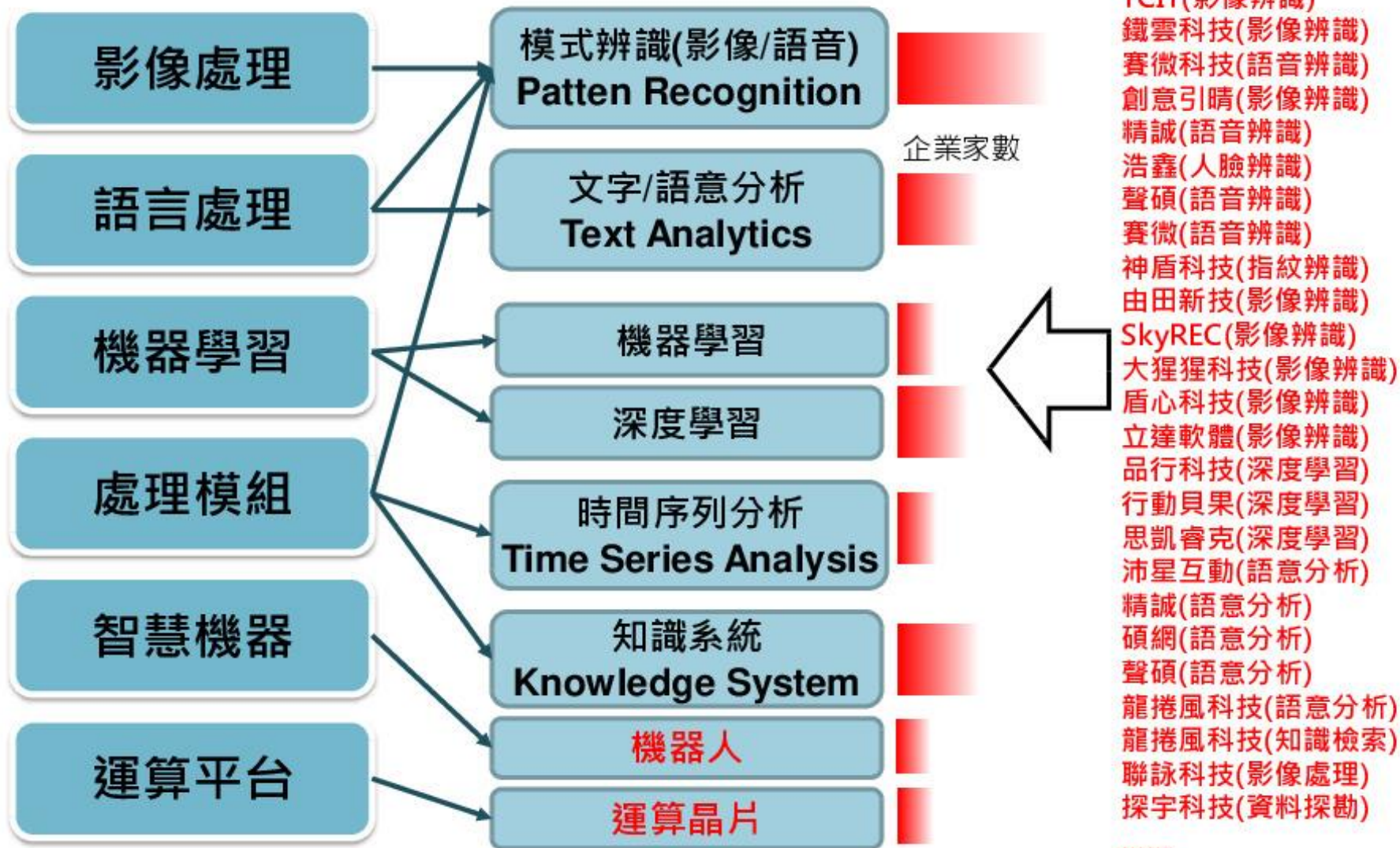
- 人工智慧&自動化產業價值與未來發展趨勢
- 人工智慧未來發展效益
- 台灣人工智慧能量盤點與未來發展

台灣人工智慧學界研發現況



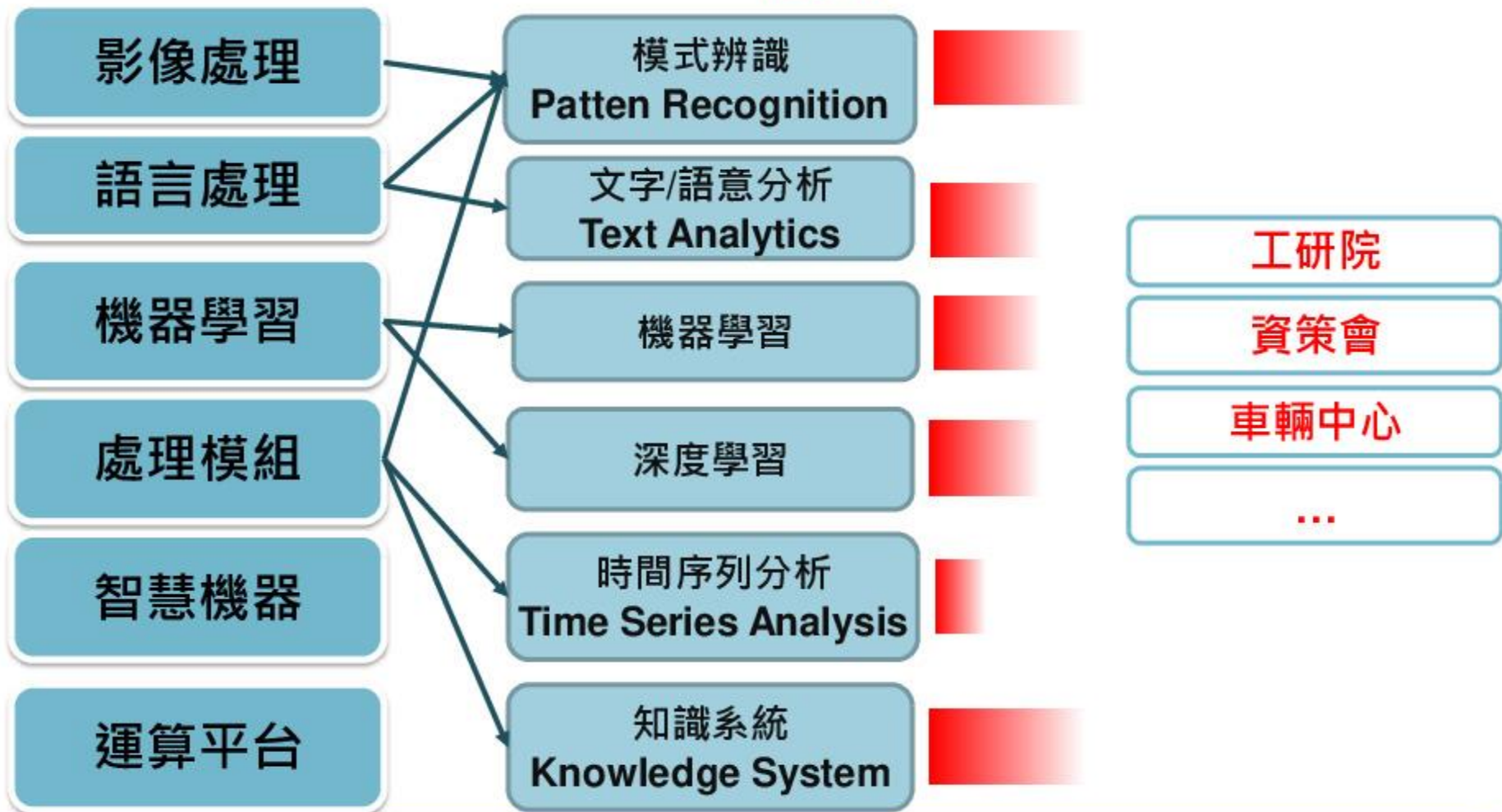
- 台灣學術界在人工智慧技術投入，以模式辨識、機器學習與知識系統居多
- 應用面之發展，以醫療診斷、自動駕駛、製造居多。累積相當的研發能量

台灣人工智慧**業界**研發現況



• 台灣產業界技術發展，以**模式辨識**、**語音分析**、**知識系統**，並投入**深度學習**技術的開發

台灣人工智慧法人研發現況



- 法人在人工智慧的研發能量，以**工研院與資策會**為主
- 法人在人工智慧專利技術佈局，在深度學習、自然語言處理、資料探勘(知識系統)等方向，工研院與資策會，皆有專利佈局。**惟就研發能量累積而言，仍以學界最豐富**
- 2016年工研院(機械所)與NVIDIA簽訂MOU，合作發展自動駕駛車輛與機器人智慧化之應用

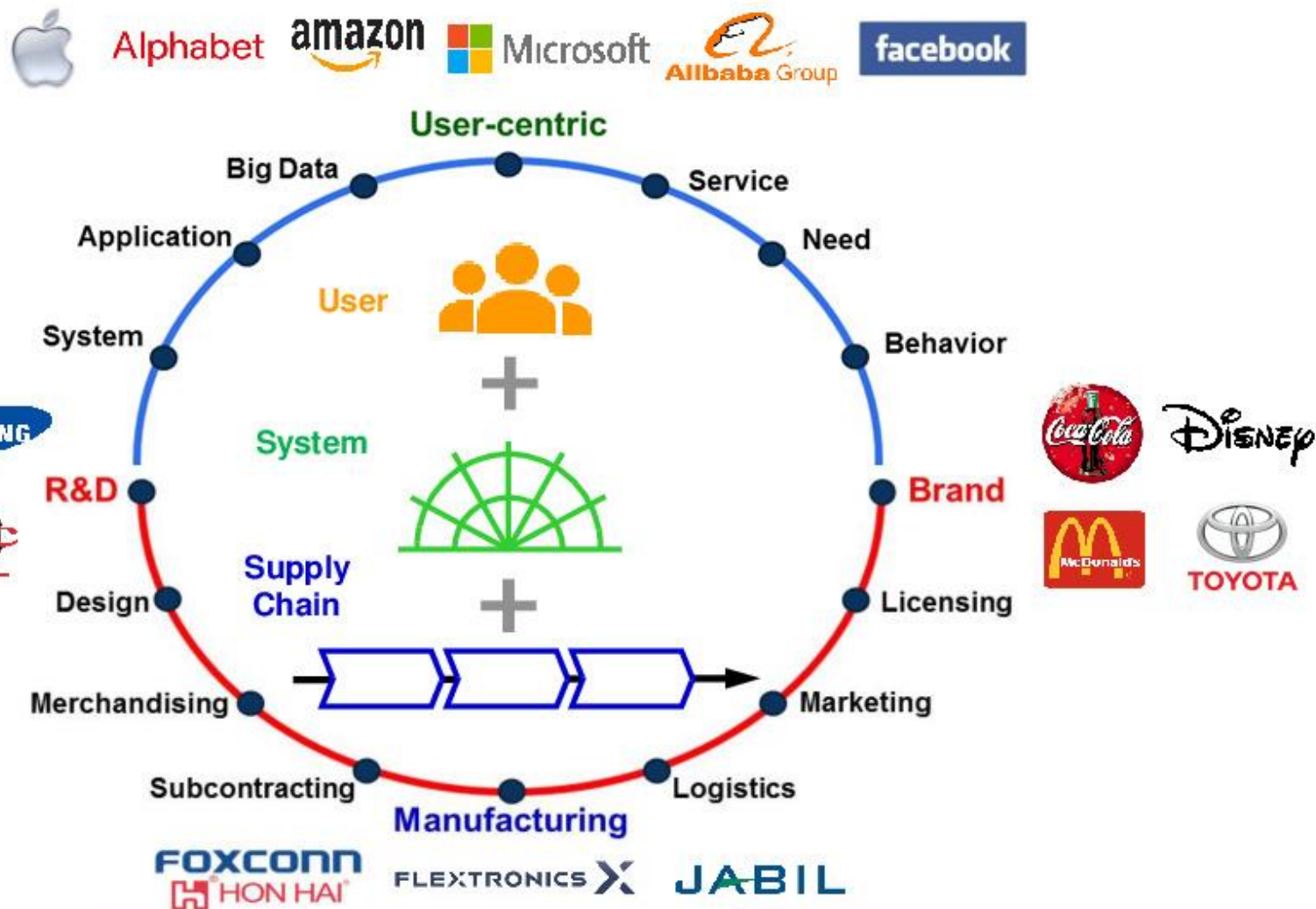
2020年台灣人工智慧產業應用能量評估

應用行業類型	產業投入狀況	2017-2020產業能量
廣告行銷業	沛星科技、創意引晴、聖洋科技	●●●
數位媒體	龍捲風科技	●●
投資業	台灣IBM、台科大(股票分析系統)	●●
自動駕駛(汽車)	宏碁	●●
金融-智慧客服	程曦	●●
生活應用	聯詠、浩鑫(智慧家庭)、生活照護(鴻海)	●●
通訊服務(軟體、晶片)	宏達電、神盾	●●
安防監控-場域監控	盾心、鐵雲科技	●●
醫療診斷(軟體)	無	●●
農業-作物病蟲害診斷	無	●
安防監控-資安	無	●
法律業	台灣IBM(ROSS)	●
醫療手術機器人	無	●
農業-農業噴藥摘採機器人	無	●
製造-流程品管優化	鴻海、英業達、廣明光電	●●

●●● 已商業化
●● 商業化·研發中
● 未商業化

- 台灣人工智慧現階段業界開發應用程度較高領域，包括廣告行銷、生活應用(智慧家庭)、安防監控等

「製造 X 服務之生態體系」： 成為全球使用者服務生態系的關鍵製造伙伴



台灣人工智慧發展應運用既有優勢創造機會

全球趨勢

利基需求

資源供給

目標設定

國際市場導向

內需市場導向

優勢導向

願景導向

- 一. 發展人工智慧影響最大之產業應用與**重點關鍵技術**(國際市場導向)
 - 考量AI適用產業與需求技術：法律、金融、醫療、能源、商務、交通、教育、機器人、公共安全等。
- 二. 台灣應用**產業升級**角度(內需市場導向)，如**5+2產業創新**
 - 醫療生技、智慧機械、智慧綠能、新創與物聯網、航太船艦、循環經濟、新農業。
- 三. 利用台灣**優勢**(優勢導向)
 - 產學研技術優勢、支援性產業鏈優勢(基礎運算、雲端運算、資料、終端產業)、環境優勢(資料供應、環境特色、政策支援)
- 四. **台灣未來角色定位** (願景導向)
 - 協助產業升級、發展新興產業、提高社會福祉

- 人工智慧目前在產業界的發展，在行銷廣告、智慧家庭(生物辨識)、安全監控等方向為主
- 未來台灣人工智慧發展機會，在於運用既有的產業優勢，以出口導向與社會福祉為目標，發展如生醫(醫療診斷)、製造(智慧化生產流程與生產資源優化)等優勢產業的產業AI化，提升國際競爭優勢
- 加速培養人工智慧人才，發展人工智慧新興領域。如循環經濟、新農業等

「軟實力 X 硬實力」： 打造軟硬融合的智慧製造系統平台



台灣產業軟硬融合模式(Soft & Hard Power Fusion)：

- 策略思維**：利用各個製造業的專業知識，結合**AI**、**網宇實體整合**、**大數據分析**等重點新興技術，在原有製造產業規模上，建立以雲端服務為主的智慧製造系統平台，並整合工廠設備聯網、物聯網平台服務(IoT PaaS)、軟體系統服務等，提供完整解決方案
- 對象**：初期幫助台灣產業提升智慧製造效益，再將實績拓展到台商海外工廠
- 預期效益**：工廠走向「低雇員高自動化工廠」運營方式，台灣研發人員(包含雲端監測人員)薪資將優於國外就業，發揮總部經濟效益

軟硬融合：以人工智慧為乘法因子(AI x)， 融入在各種應用服務系統

台灣正開始推動「數位國家·創新經濟發展方案（簡稱DIGI+方案）」

- 人工智慧列為新興科技之一，也是人才培育與數位職能重點項目

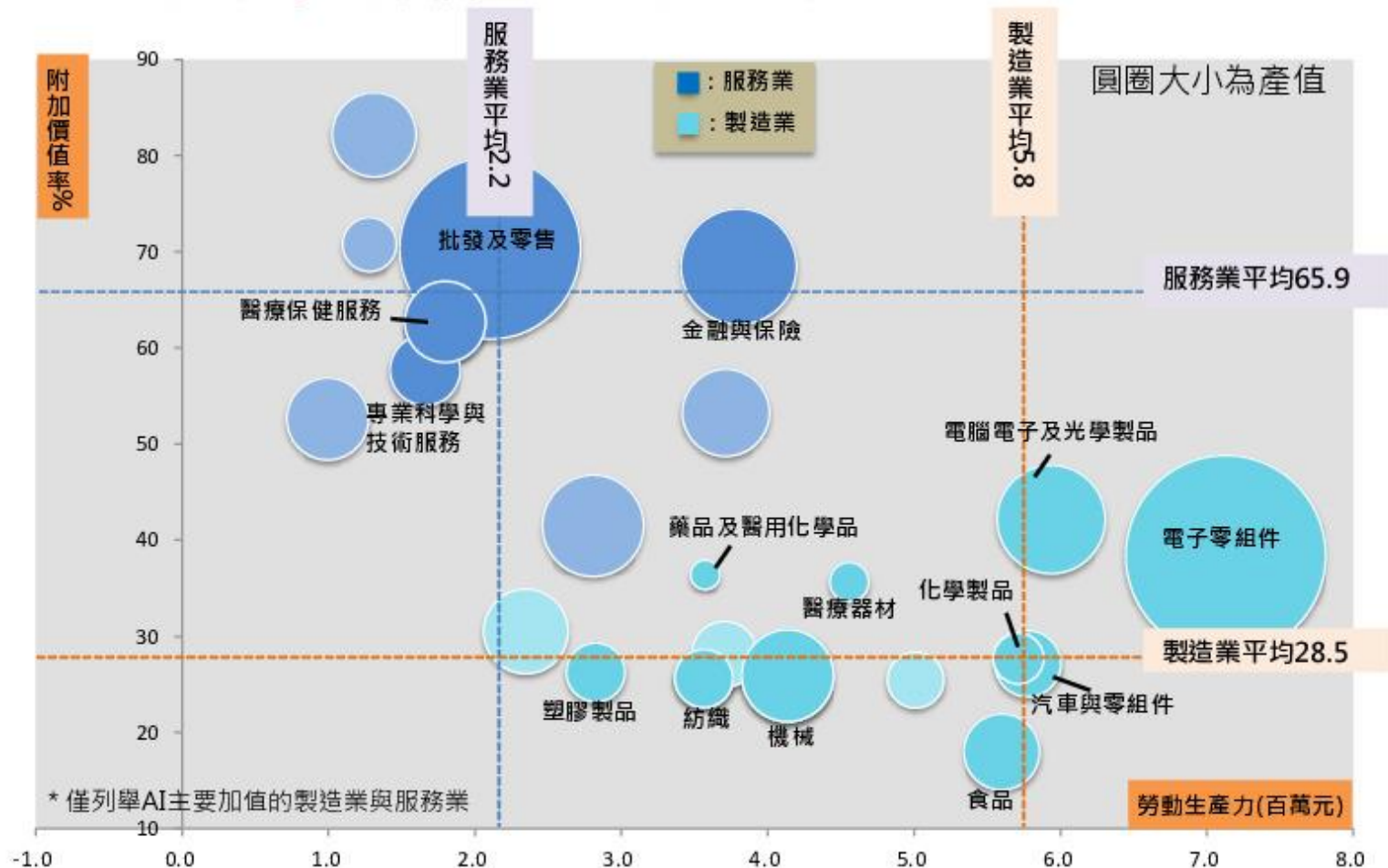
由於台灣在產業和市場規模上難與其他國家競爭，應該將「AI x」做為發展軟硬融合的創新驅動「乘法因子 (x factor)」，發揮軟硬融合的乘法綜效：

- 藉由台灣的產業專業知識與ICT技術，將人工智慧融合在各種應用服務系統，例如：
 - ✓ 「AI x 智慧交通」：搶佔智慧城市應用的灘頭堡
 - ✓ 「AI x 智慧服務」：促進ICT產業與服務業的跨域融合
 - ✓ 「AI x 智慧製造」：提升製造業智慧化之附加價值
 - ✓ 「AI-PU 專用晶片」：催生國內外生態系的關鍵成員
 - ✓ 其他：「AI x 智慧零售」、「AI x 智慧健康」、「AI x 智慧旅遊」等

「AI x」將是台灣產業能否成功掌握數位經濟趨勢之商機的靈魂加乘因子

台灣製造業具高勞動生產力，服務業具高附加價值率

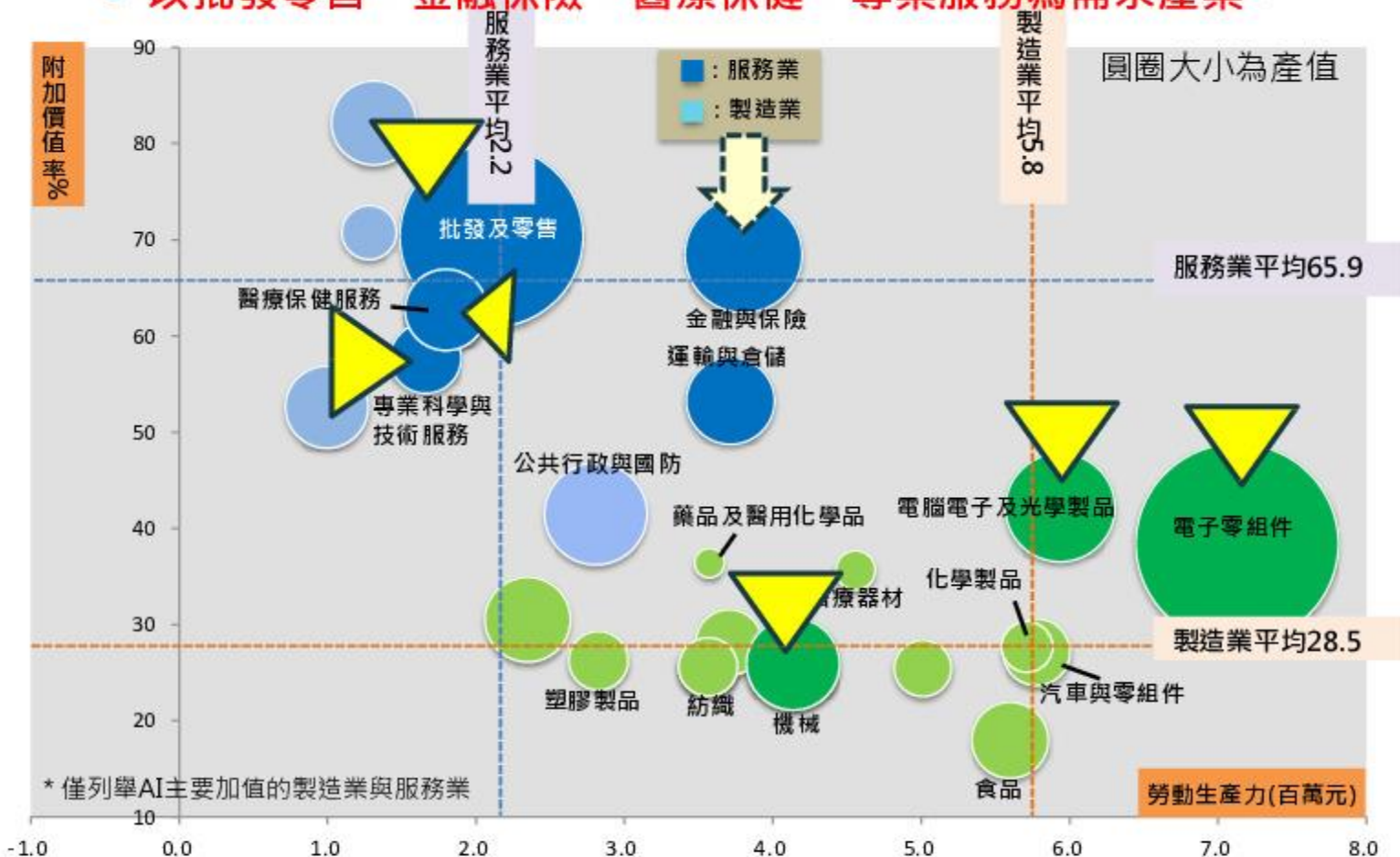
- 製造業特色為高勞動生產力，特別是資訊電子與化學工業。但附加價值偏低。
 - 如何強化智能系統化與軟硬融合提升附加價值率？
- 服務業具高平均附加價值率，特別是批發零售與金融保險業。但勞動生產力偏低。
 - 如何應用數位科技與國際化提升勞動生產力？



註：2015資料。附加價值定義為營業盈餘 + 受僱人員報酬 + 固定資本消耗 + 生產及進口稅淨額；勞動生產力定義為產值 / 就業人數

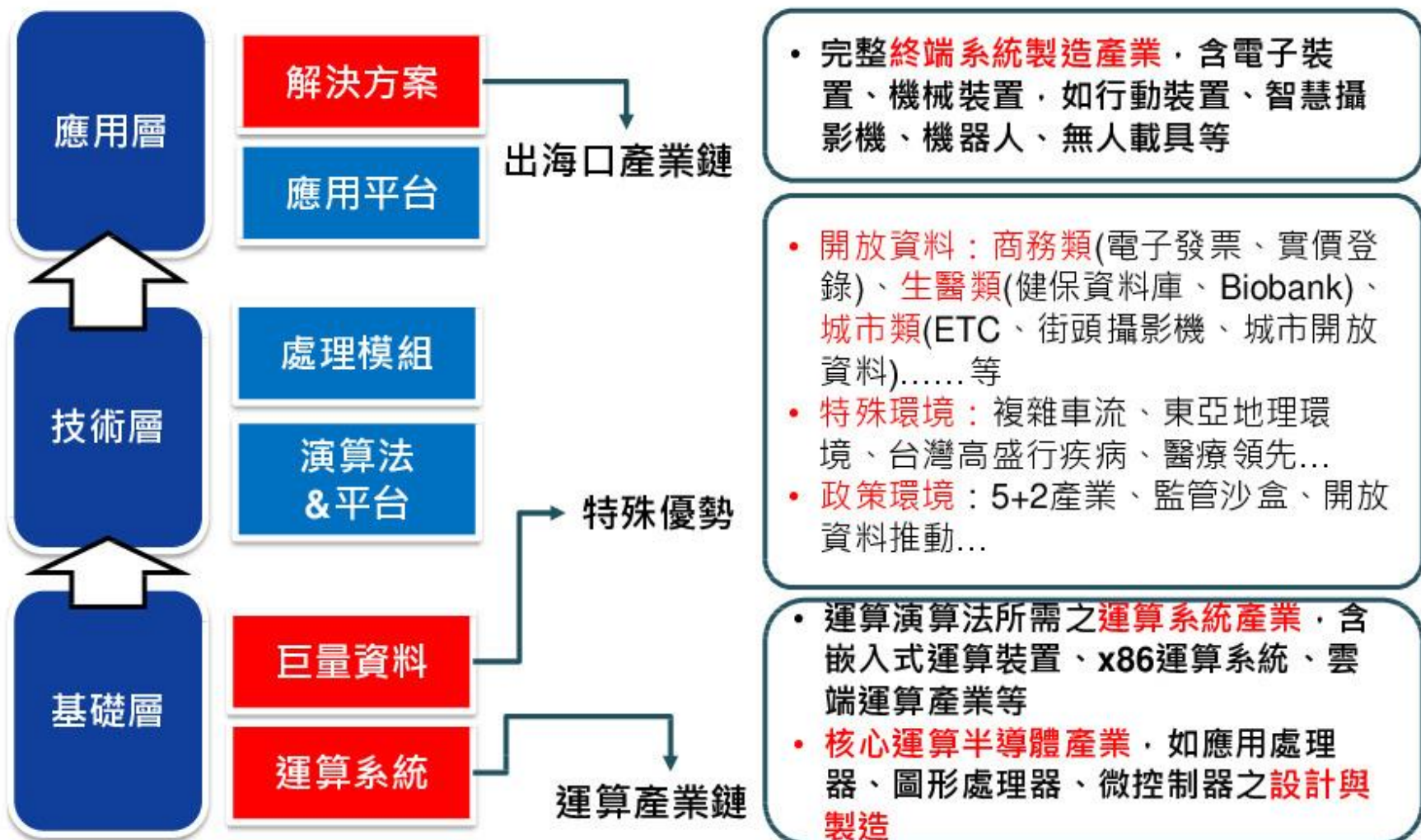
以軟硬融合發展台灣AI供給產業， 並以服務業為應用需求目標

- 以電子零組件、電腦電子產業、機械產業為供給產業。
- 以批發零售、金融保險、醫療保健、專業服務為需求產業。



註：附加價值率定義為附加價值 / 產值；勞動生產力定義為產值 / 就業人數

台灣人工智慧的環境優勢與支援產業



• 台灣AI的優勢，在於製造業的終端資料、各類型資料庫(生醫、安防..)、以及半導體核心運算技術等

發展策略建議：應用方向

一、各領域AI需求和方向不同，需優先培植有能力之領導廠商投入

- ✓ 製造業：為我優勢產業，需求高且資料具獨特性，建議選擇規模較大之次產業投入
- ✓ 服務業：金融和醫療國際發展迅速、國內也有高度需求，然而其應用在地性限制高，投入需考量法規、資料敏感性等外部因素；商務需求高但國內市場規模不大且高度競爭，建議服務業也需優先培植技術先期採用者，發展典範應用

二、AI晶片國內具備獨特優勢，建議政府、法人可輔以資金和相關技術共同開發

- ✓ AI晶片於終端設備有高度需求，國內晶片供應鏈完整，可為發展利基
- ✓ AI晶片目前由NVIDIA領先市場，Intel、IBM等大廠也積極追趕，國內業者初步投入，需鍊結外部夥伴加速發展

領域	建議方向
製造	考量國內製造業工廠應用需求高，且資料具獨特性，建議選擇規模較大之次產業投入
零售	業者對於新應用和技術較積極和開放，使用者接受新服務的需求也高，然而國內市場規模不大且高度競爭，建議協助領導廠商並推動海外拓展
金融	國際發展快速，國內也有高度需求，然而目前因國內法規限制，金融業者本身投入新應用速度慢，建議政府需積極突破法規、鼓勵大廠和新創投入
醫療	國際發展快速，國內也有高度需求，然而目前因國內特殊的健保制度，醫療院所普遍沒有資源發展新應用，建議政府帶頭、擇定大型醫院優先投入
跨領域	虛擬客服機器人於零售、金融等領域皆有高度需求，建議可投入，但仍需考量中國廠商高度競爭

AI晶片
國內硬體供應鏈完整，具備發展利基，建議優先投入，以快速帶動整體智慧終端設備成長

發展策略建議：技術投入

一. 人工智慧技術發展需要長期投入

- ✓ 2016年10月美國白宮發佈的人工智慧報告【迎向人工智慧的未來】，建議聯邦政府長期的投入人工智慧技術發展，國內可借鏡參考
- ✓ AI技術尚未成熟：人工智慧發展至今雖已看到未來的前景，語音識別等已成熟，但在某些技術領域如自然語言理解、對話系統等，人工智慧要能理解使用者的意圖、解決複雜的任務、人機合作等，尚待時間開發
- ✓ AI晶片仍需投入：深度學習仍需高度運算能力和數據來驅動，牽涉到硬體終端的解決方案也是另一塊需要長期投入的領域

二. 國際網絡鍊結，需積極掌握開源軟體、開放平台資源

- ✓ 人工智慧近年來發展的尤其迅速，需積極透過開源軟體、人工智慧開放平台等資源掌握發展契機
- ✓ 人工智慧開放平台的API與國內核心技術發展並不互相衝突，發展核心技術應著重於基本原理的瞭解和現有技術與解決方案的盤點，確認現有系統的技術缺口，評估國際能量再投下資源開發

三. 國內單一廠商很難長期投入大量研發資源，需產、學、法人共同合作

- ✓ 建議政府、法人、學界和產業共同投入AI領域做長期、前瞻性的技術開發，將技術深耕於國內產業，將會對國內長期推動人工智慧發展有較長遠的效益
- ✓ 建議透過建置平台加速領導廠商應用導入，以逐漸帶動整體產業的應用普及和技術發展

發展策略建議：建構完善生態系

一. 加強推動產業活絡，逐步建構完善生態系

- ✓ 應用廠商：國內目前普遍不了解AI，必須優先讓有意願和有能力的業者發展示範應用；也可考量透過產業聯盟的形式，政府和大型企業共同投資人工智慧研發
- ✓ AI新創業者：鼓勵新創企業發展人工智慧應用服務，提供更開放、平等的媒合平台讓新創公司和大型業者可互相交流
- ✓ 法人：投入利基型應用，仍需持續耕耘人工智慧之基礎技術，帶頭投入前瞻技術
- ✓ 學界：透過法人推動之學研開放協作平台，整合技術以加速推動技術商品化
- ✓ 在亞太地區，國內發展的步伐仍較緩慢、產業氛圍也較不活絡，需有更多產業交流、互動討論的機會，促進更多創新和應用展開，也普及各領域對於人工智慧的理解

二. 政府需持續推動整體產業基礎，並注意人工智慧對社會的整體影響

- ✓ 在產業快速發展的同時，政府也需從社會影響、安全、道德、法律等各層面來探討，以避免在人工智慧快速發展下可能會產生的負面影響
- ✓ 政府可參考美國白宮報告中建議的角色：
 - 政府自己使用人工智慧，更快、更有效、更經濟地為大眾服務
 - 支持人工智慧基礎研究和應用，創造公眾福利
 - 提供公共政策，確保人工智慧在工具、方法上的衝擊能夠帶來生產力的提升，同時避免對某些產業的人力資源產生負面的經濟影響
 - 監督應用系統的安全性和公平性，擬訂監管框架，在保護公眾的同時鼓勵創新
 - 召集有關重要問題的交流，確定公開辯論的議程
 - 培養從業者的技術能力，發展多樣化的人力資源

人工智慧市場行業應用分析(1/2)

行業別	2015-2024 市場規模(\$ M)	應用	AI代表廠商
廣告行銷業	2,950	<ul style="list-style-type: none"> 圖形辨識之自動文案產生 目標客戶的網路廣告自動推播 分析採購習性個人化電子商務 	Cortica Facebook Amazon
投資業	2,495	<ul style="list-style-type: none"> 數位化投資數學模型分析 對沖基金的股票交易 股票分析(高盛) 投資決策 	IBM
石油與瓦斯	1,150	<ul style="list-style-type: none"> 石油與瓦斯井探勘位置選擇 石油與瓦斯蘊藏量之推算 	Nervana Systems(Intel收購)
數位媒體業	1,090	<ul style="list-style-type: none"> 自動化新聞寫作(評論) Image自動寫成文字之新聞 機器人寫曲(披頭四風)、視覺藝術 垃圾訊息與惡意評論篩選 	騰訊 Cortica Sony Facebook
製造業	1,030	<ul style="list-style-type: none"> 製造流程優化(自動控制) 生產良率提升(瑕疵品電腦視覺檢測) 3D列印(電腦視覺校正) 	Toshiba
零售/物流業	780	<ul style="list-style-type: none"> 人機協作的視覺檢貨 自動倉儲機器人(電腦視覺+IoT) 無人商店(電腦視覺+IoT) 	DHL DHL Amazon
自動駕駛	380	<ul style="list-style-type: none"> 自動駕駛與無人駕駛 	NVIDIA、Mobileye、 Toyota、Honda

人工智慧市場行業應用分析(2/2)

行業別	2015-2024 市場規模(\$ M)	應用	AI代表廠商
金融服務業	378	<ul style="list-style-type: none"> 智慧客服機器人 臨櫃金融業務輔助 貸款徵信詐欺防範、投資預測與決策 金融內部監控 金融商品交易機器人/理財顧問機器人 	阿里巴巴(貸款徵信) 美國銀行(BoA) 瑞士銀行
農業	358	<ul style="list-style-type: none"> 作物生長監控(IoT+電腦視覺) 蘋果採摘機器人(電腦視覺) 除草機器人(電腦視覺) 農業設施故障檢測 病蟲害診斷(電腦視覺) 	IntelinAir Aboundant Robotics BlueRiver Technology 久保田+NTT Com Plantvillage
醫療診斷	303	<ul style="list-style-type: none"> 醫療診斷 新藥發覺 手術輔助機器人 	IBM、HeartFlow Atomwise HeartFlow
教育業	301	<ul style="list-style-type: none"> 教學改善 	Third Space Learning
法律服務	70	<ul style="list-style-type: none"> 智慧法律諮詢 	IBM
通訊服務	-	<ul style="list-style-type: none"> 電子商務、虛擬助理 	Apple、Samsung
安防監控	-	<ul style="list-style-type: none"> 場域保全(電腦視覺) 	NEC
生活應用	-	<ul style="list-style-type: none"> 陪伴機器人(自然語音) 	SoftBank

• 人工智慧新創公司的應用代表：廣告行銷業的Cortica、自動駕駛的NVIDIA、醫療診斷的HeartFlow，皆為各領域的新興之星的企業

領導企業在人工智慧技術佈局與行業應用(1/2)

企業	人工智慧專利技術申請數(2011-2016)			人工智慧行業應用
	深度學習演算法	自然語言處理	資料探勘	
Google	●●●	●●	●●●	廣告行銷(電子商務)、數位媒體、醫療診斷、自動駕駛
Facebook	●●	●	●	廣告行銷、數位媒體
IBM	●●●	●●●	●●●	醫療診斷、投資業、金融服務
Microsoft	●●●	●●●	●●	廣告行銷、數位媒體
Cortica	●●●		●●●	廣告行銷
Apple	●●●	●●		通訊服務(軟體)
Amazon	●	●	●	廣告行銷、零售流通、生活應用
Samsung	●●●	●	●	醫療診斷、通訊服務
Qualcomm	●●●	●	●	通訊服務、自動駕駛(晶片)
Intel	●●●	●	●	自動駕駛、安防監控(資安)
Broadcom	●			通訊服務(晶片)
Sony	●●●	●	●	數位媒體
HeartFlow	●●●			醫療診斷、醫療手術機器人
Philips	●●			醫療診斷
Siemens	●●●	●	●	醫療診斷、醫療手術機器人

說明：(1) ●●● 200個專利以上 ●● 100-200個專利 ● 100個專利以下；(2)專利數為2011-2016年申請數量

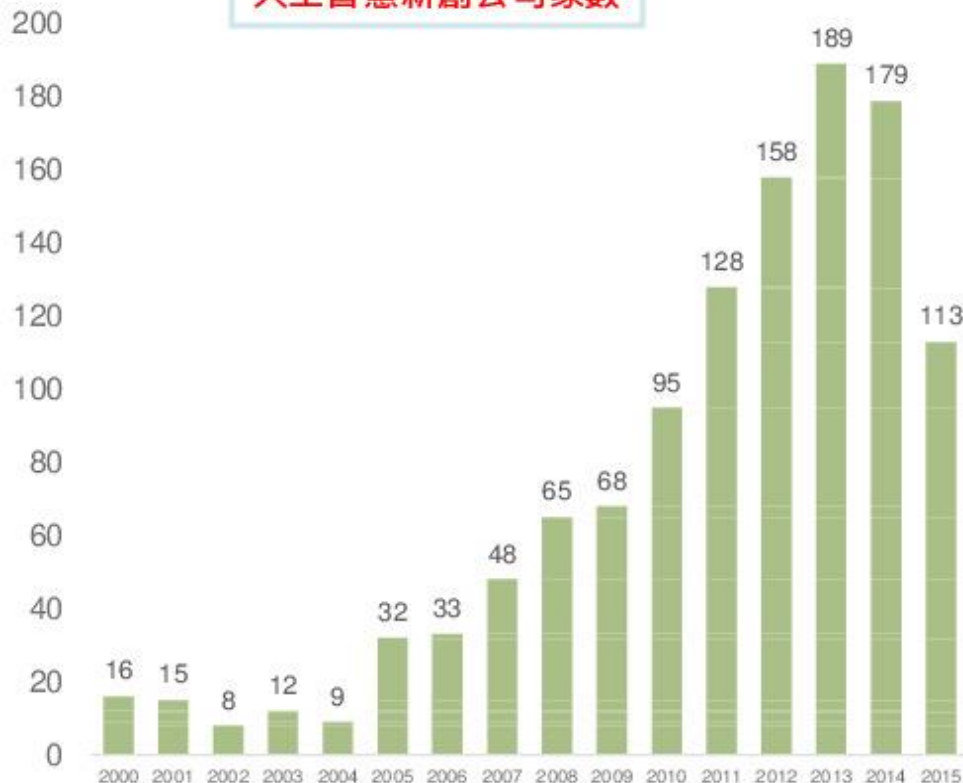
領導企業在人工智慧技術佈局與行業應用(2/2)

企業	人工智慧專利技術申請數(2011-2016)			應用行業
	深度學習演算法	自然語言處理	資料探勘	
Toshiba	●●●	●	●	製造(瑕疵分析)、場域監控(檢測)
Canon	●●●	●	●	生活應用、醫療診斷
NVIDIA	●			自動駕駛(晶片)
Toyota	●	●		自動駕駛
Honda	●	●	●	自動駕駛(情緒引擎)
NEC	●●●	●	●	數位媒體、安防監控(資安)
Fujitsu	●●●	●		安防監控(資安)
SoftBank		●		生活應用(社交機器人)
Tencent(騰訊)	●●	●	●	廣告行銷(電子商務)、數位媒體
BaiDu(百度)	●	●	●	生活應用(智慧家庭)
Alibaba	●	●	●	廣告行銷(電子商務)、金融(智能客服)
Kubota(久保田)	●			自動駕駛(農用曳引機)
DMG/Mori (森精機)	●			製造(工具機監控)

- 從專利技術的技術佈局分析，代表性企業在人工智慧投入所對應的應用領域，在2020年，廣告行銷、數位媒體、醫療診斷、投資業等領域，為商業化最快的行業

新創人工智慧公司成長變化

人工智慧新創公司家數



資料來源：Venture Scanner(2016)

全球人工智慧前15大城市之新創公司數(2015)

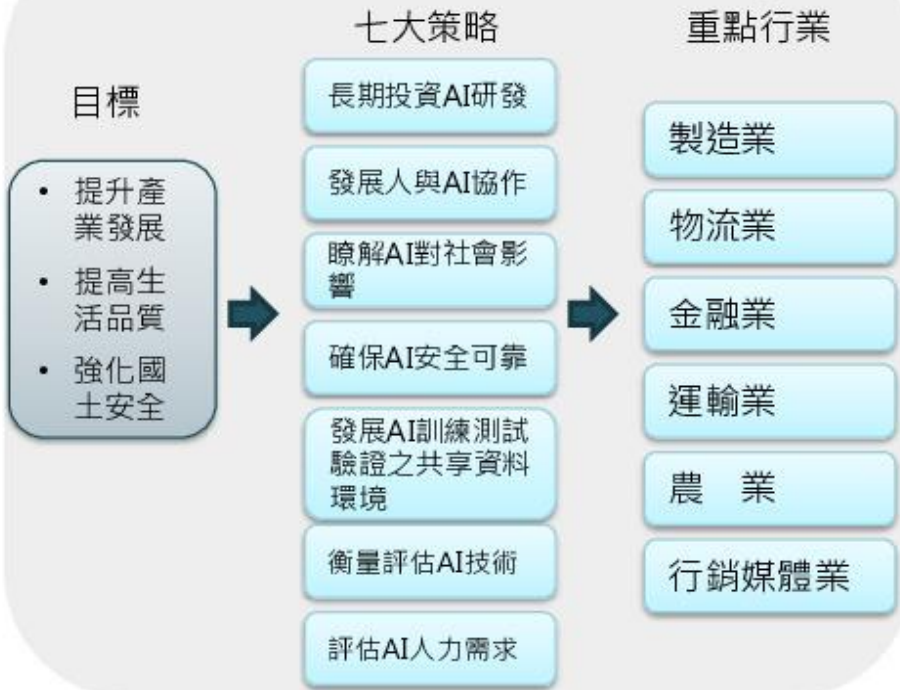


資料來源：浙江烏鎮智庫(2016)

- 2013-2014年為新創公司數量達到最高，2015年創新公司家數開始下滑。人工智慧新創公司數已越過高峰期
- 全球人工智慧新創公司前五大城市：舊金山/矽谷、紐約、北京、倫敦、洛杉磯等

美國人工智慧技術發展與國家發展重點

2016.10月發佈The National AI R&D Strategic Plan



美國知名大學人工智慧研究重點

大學實驗室	人工智慧研發重點
史丹佛大學	建立全球最大的人造神經網路系統
加州UCLA系統仿生實驗室	動力自控爬行昆蟲
哈佛大學電腦科學實驗室	機器蒼蠅
普林斯頓大學人工智慧實驗室	機器學習
卡內基梅隆大學電腦科學實驗室	專家系統
康乃爾大學電腦科學實驗室	智慧機器人、人工神經網路
南加大電腦科學實驗室	機器視覺、自然語言分析

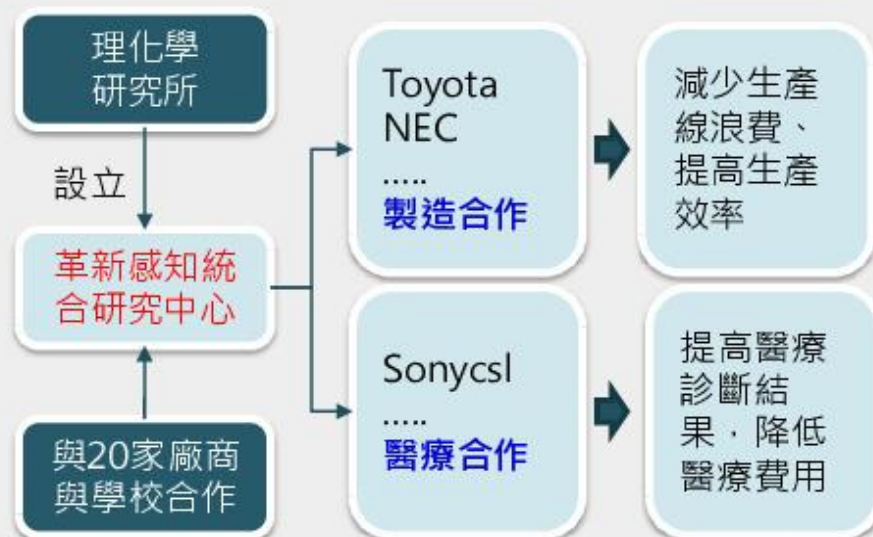
- 2016年美國學界公布前瞻應用研究成果：
 - 史丹佛大學研發類人類機器人OceanOne，成功打撈深海漁船
 - MIT與史丹佛大學共同研發可隨意變形、自己爬行的穿戴迷你機器人

日本人工智慧技術發展與國家發展重點

2020-2030年日本人工智慧實現四項重點



日本人工智慧產官學研合作計畫



- 日本經產省於2015年12月到2016年1月籌辦4場產官學研會議，提供人工智能技術會議，並作為修訂人工智能產業技術藍圖參考（NEDO執行）。
- 日本NEDO公布「下世代人工智慧社會運用願景」，將「製造業」、「行動生活」、「醫療/健康/照護」、「批發零售及流通」四項出口領域列為2025-2030年實現重點
- 文部省2016年度編列100億日圓做為推動產學研研發計畫之經費。日本理化學研究所與20家企業與學校，共同開發人工智慧共通基礎技術，對醫療、現場製造之應用。運用AI技術，在解決日本高齡化醫療與提高製造現場效率。

中國大陸人工智慧技術發展與國家發展重點

2016-2018年中國大陸人工智慧+7產業



中國大陸領導廠商在AI投入與發展

百度	阿里巴巴	騰訊
<ul style="list-style-type: none"> 2016年成立獨立創投公司-百度風險投資，聚焦AI領域，投入2億美元 健康醫療為百度人工智慧重點領域 	<ul style="list-style-type: none"> 阿里巴巴朝虛擬服務發展，客服機器人平台 2016年鴻海與阿里巴巴合作開發人工智慧伺服器 	<ul style="list-style-type: none"> 優圖實驗室，於2012分別設立於上海與合肥，發展人臉辨識 2015年成立智能計算與搜索實驗室：人工智慧技術專注於視覺辨識

- 中國發改委與科技部於2016年5月公布「“互聯網+”人工智慧三年行動實施方案」，即在2016-2018年推動7項重點扶持項目，實現人“工智能+”產業。
- 中國將“互聯網+”與“工智能+”視為未來產業創新之雙引擎，帶動產業發展
- 中國將人工智慧列入十三五計畫(2016-2020)，列為十二項戰略產業項目之一「智能系統」

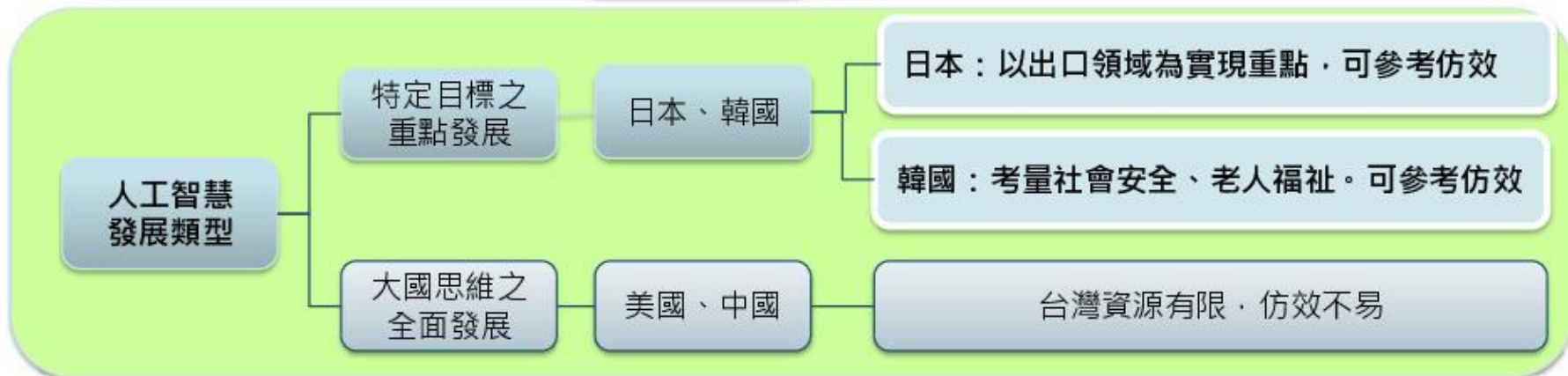
韓國人工智慧技術發展與國家發展重點



韓國智慧資訊社會先導人工智慧開發事業藍圖

- 韓國2016年8月召開「第二次科學技術戰略會議」，選定「人工智慧(AI)發展方案-開發智慧資訊社會先導人工智慧」為韓國九大國家戰略計畫之一項。
- 韓國政府預計於2016-2020年投入3.5兆韓元(約30億美元)，並設立國家級人工智慧中心
- 人工智慧先導服務，最先導入公共領域，國防、治安、老人福祉三項。
- 韓國人工智慧發展目標：2026年人工智慧企業1,000家；2026年人工智慧人才養成累積至10,200人

各國人工智慧領域發展之啟示



台灣產學界與國際標竿廠商之技術差距比較

台灣產業現況

國際標竿廠商

視覺處理

台灣

2D影像辨識

Google

2D影像+3D空間

語言處理

台灣

語音辨識、語意分析

Amazon

開放式語音助理

機器學習

台灣

學界有相關能量，但
未有明顯商業成果

Google

開放訓練平台

DeepMind

複雜問題求解

處理模組

台灣

知識系統

IBM

Watson 產業應用

智慧機器

台灣

家用機器人+智慧機器製造

Amazon

倉儲機器人、無人機

運算平台

台灣

研發中

IBM

第二代腦神經晶片

• 未來台灣AI技術，在機器學/深度學習、搭載人工智慧機器人應用等方向，應加速投入研發



謝謝您的聆聽
Thanks for your listening.

