

工業4.0 之前的準備

工業4.0 之前的準備

- 真正意涵及目的
- 核心競爭力檢討
- 組織文化與制度系統

學歷：台北工專 工業工程科畢業
美國安德魯大學企管碩士

經歷：英業達集團副總裁
2001. 獲頒第一屆卓越金炬獎
2005. 獲頒馬來西亞拿督榮銜

現職：台北科技大學國際產學執行長
多家上市公司董事 監察人



PENGANUGERAHAN DARJAH KEBESARAN BINTANG DAN
PINGAT KEHORMATAN NEGERI SEMPENA HARI KELAHIRAN T.Y.T.
YANG DI PERTUA NEGERI PULAU PINANG KE 67 PADA 9 JULAI 2005

退休後興趣：

社會趨勢觀察旅行
學習生產力推廣

- 看清局勢
 1. 時代變遷
 2. 變遷現象
 3. 新經濟型態

來由

用“智慧製造”
較妥

西門子：工業革命4.0啟動

將引進德國經驗 協助縮短研發→投產→產品上市時間

【記者張義宮／台北報導】西門子台灣總裁艾偉（Erdal Elver）指出，產業正進行4.0第四波工業革命，願引進德國經驗來台協助，從研發到投產更縮短產品上市時間。

艾偉表示，製造業正以前所未有的速度變化，如果要提高競爭力，就要提高效率、縮短產品上市時程，並強化彈性。全球工業在GDP的占比是16%，出口占比為70%，研發占比為77%，如果在工業創造了一個新工作，就可以在其他行業創造兩個工作。

因此，德國政府提出了工業4.0的概念，強調第四次工業革命會由結合整合感控系統（cyber-physical systems），也就是結合虛擬規畫及實體生產來推動。工業4.0的願景是，在生產線上等待製造的產品，將擁



西門子台灣總裁艾偉

1.0是指第一次工業革命，以水力與蒸氣驅動的機械生產設備問世為基礎，在1784年出現第一台紡織機；2.0是指第二次工業革命，以人力分工概念及使用電力達成量產為基礎，1870年在辛辛那提屠宰場產生第一個輸送帶。3.0為第三次工業革命，以使用電力與資訊科技達到更進一步的自動化生產為基礎，代表作是1969年引入第一個可程式邏輯控制器。

艾偉認為，台灣的工業必須更高附加價值的高品質製造業的徹底改變，使得連結實際與虛擬生產世界的重要性更加提升。而西門子提供了整合的產品組合，致力透過軟硬體整合推動新生產方式，協助業者用更節能與高度靈活的產品與服務模式，強化台灣製造業的國際競爭力。

內部流程資訊的連結

據當時的情況，針對製程進行彈性的決策。

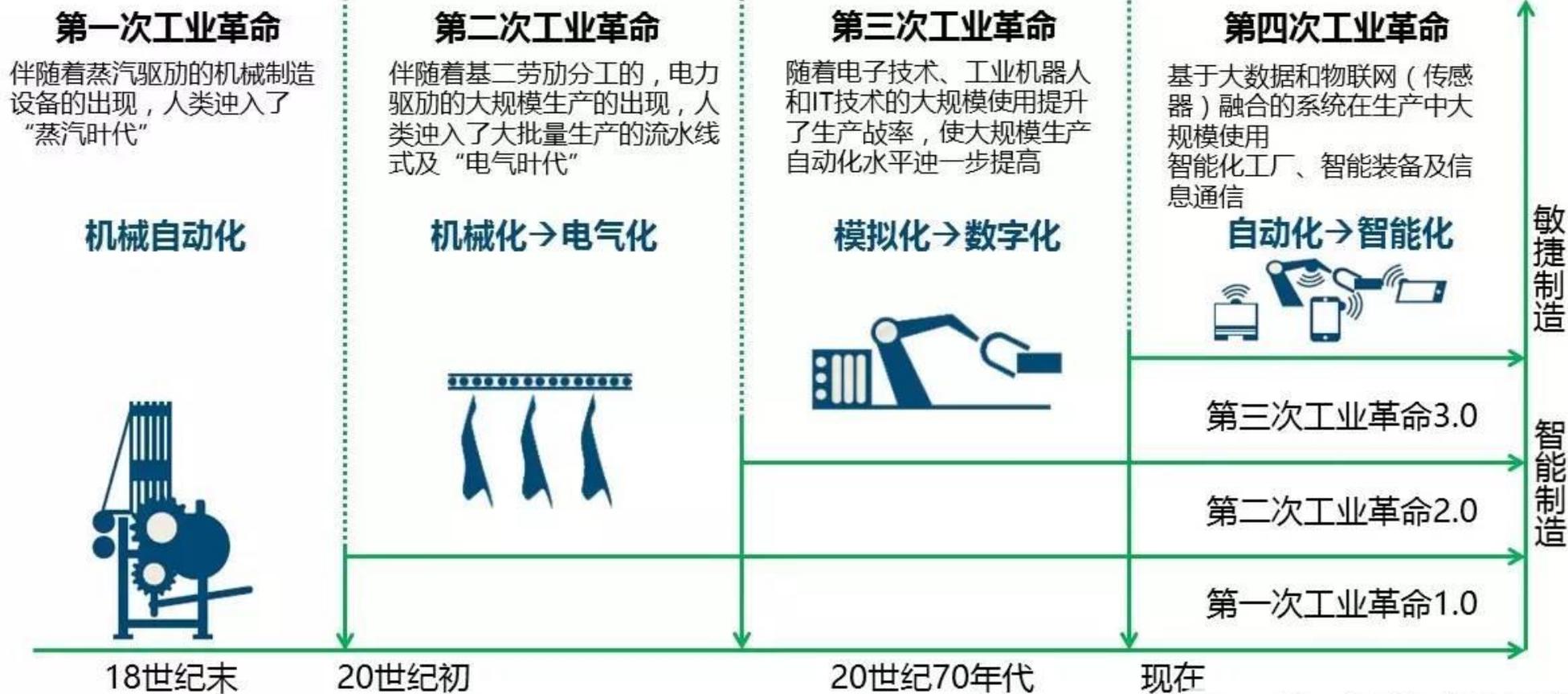
未來工業涵蓋整個生產製造與程序，提供客戶從產品設計、生產規劃、生產工程，到生產執行和服務的整體價值鏈的產品服務及支持。

導入目的：為工業4.0 而4.0？

- 客戶要求?
- 自動化?用機器
人節省人工?
- 降低成本?
- 零待機 零待料
- 快速客製化?

對工業4.0 了解多少？

第四次工业革命



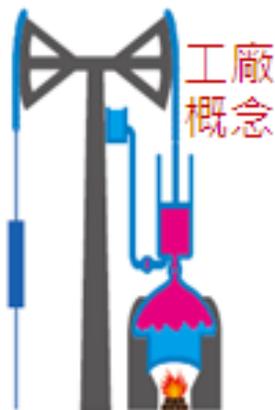
物聯網掀起工業4.0 (第4次工業革命)

50年難得順風車

專家們相信工業 4.0 會在今後的 10 至 20 年實現。

第一次工業革命

1712年
湯瑪斯·紐科門 (Thomas Newcomen)
發明紐科門蒸氣引擎
利用水力及蒸氣的力量作動力來源



工廠
概念

第二次工業革命

1913年
亨利·福特 (Henry Ford)
使用裝配線大批量生產汽車

公司
概念



第三次工業革命

1969年
迪克·莫利 (Dick Morley)
世界上第一台PLC - Modicon084問世
數位化革命開啟了工業控制的PLC時代

數位化概念 → 網路 → 虛實融合



第四次工業革命

2013年
德國機械及製造商協會 (VDMA)
提出高技術戰略2020
智能工廠和智能生產與信息物理系統網路



機械式蒸氣機提供電力

→ 無感測器

裝配線的電驅動產品量產

→ 無感測器

自動化、控制、量產

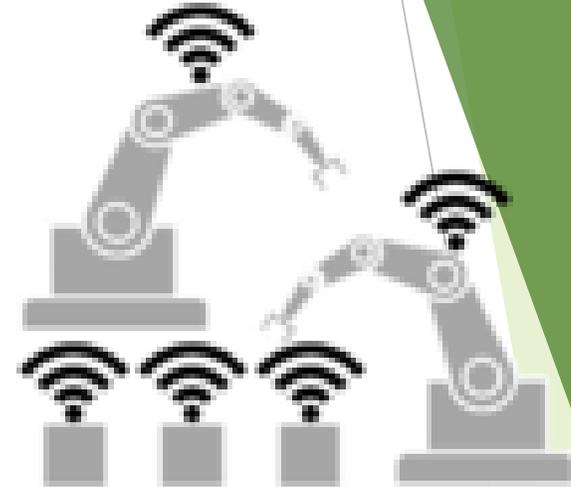
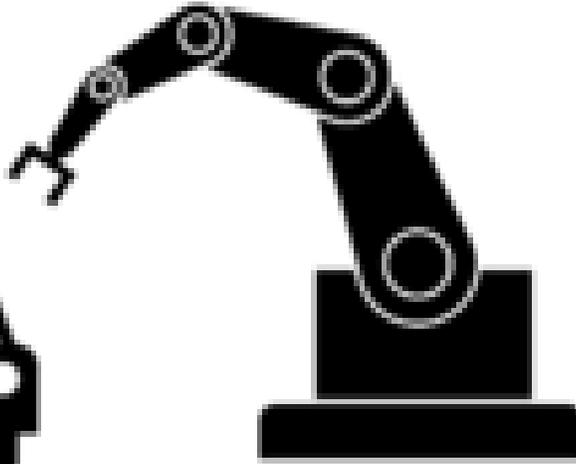
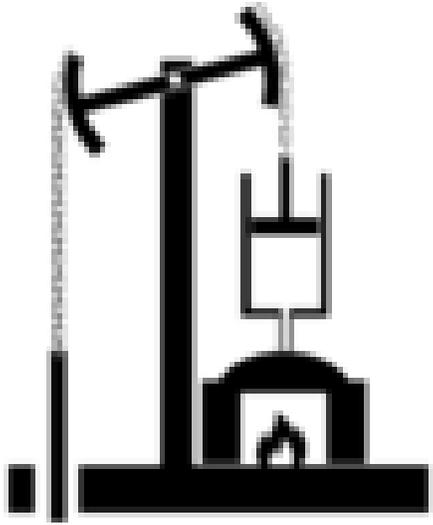
→ 感測器監控品質與安全

智能感測器專家

→ 自主行動智能感測為先決條件

Source : DFKI (2011), 科技政策研究與資訊中心 (2015.3)

所謂工業4.0是虛實融合系統就是以網際網路 (虛擬) 為核心的應用於實體工廠 (實際) 的完美融合系統後，以數據分析為基礎概念的先進製造。



1st

2nd

3rd

4th

Mechanization,
water power, steam
power

Mass production,
assembly line,
electricity

Computer and
automation

Cyber Physical
Systems

背景

互聯網與手機
的普及



資訊透明 瞬間傳遞



市場細分化

同一機



大量生產



多機種小量



大挑戰：客製化 短交期

導入目的：為工業4.0 而4.0？

- 客戶要求?
- 自動化?用機器人
節省人工?
- 降低成本?
- 零待機 零待料
- 快速客製化?

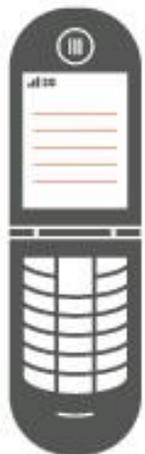
對工業4.0 心理準備？

改變經營管理思維

透過價值鏈資訊的連結與優化
提升反應市場變化的速度！

為什麼要掌握市場變化？

5G 普及後的影響 ?



代表的意義 ?

社會變化增速
市場瞬間消失

1G

2G

3G

4G

5G

行動
電話

收發
簡訊

收發
圖文

移動
視訊

萬物
互聯

看清局勢 請教

人類基本需求滿足程度？
食衣住行育樂健美？

- 已開發國家？
- 開發中國家？
- 未開發國家？

不同發展程度
不同人口結構
不同國家法規
你的市場定位？

如果世界局勢變化無常？

看清局勢

- 氣候變遷未來會改善或惡化？
- 環境污染問題會改善或惡化？
- 貧富差距未來會改善或惡化？
- 人口老化趨勢會改善或惡化？
- 科技更新的速度會否停下來？

對市場變化的影響 ??

對經營環境變動的
頻率及幅度？

- 新經濟趨勢新競爭趨勢：**共享 綠色**

綠色經濟

循環經濟

共享經濟

知識經濟

資源”有效”的**配置與使用**



市場遊戲規則再變化

看清局勢

請教

賺錢模式

- 地域差
- 時間差
- 資訊差
- 技術差

賺錢時機

- 機會財
 - 景氣財
 - 管理財
 - 創新財
- } 稍縱即逝
- 基本條件

科技的成熟導致數位轉型的急迫性

萬物聯網 感測器應用

大數據 雲端運算 人工智慧

手機的進步再加 **5G**的來臨

量子電腦

工業4.0 之前的準備

面對快速變遷的環境壓力
下如何改善組織的體質?

環境壓力的認知與自我了解

- 評估自己
 1. 核心競爭力
 2. 組織文化
 3. 制度系統
 4. 職場數位化

問 您企業的核心競爭力？

- 規模
- 技術

研發

製造

管理

- 客戶關係

面對快速變化的市場如何調整？

企業資產

- ▶ 財務資產
- ▶ 信用資產
- ▶ 客戶資產
- ▶ 資訊資產
- ▶ 智慧資產
- ▶ 文化資產

哪樣最強 ?
哪些是因 ?
哪些是果 ?

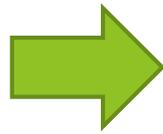
資訊力：收集力 整理力

內外資訊的連結程度與資料庫的正確 豐富 完整 與更新速度

知識經濟下組織學習力,資訊力,客戶
智慧資產(資料庫)決定你的身價

需要的組織文化

對訊息敏銳
能掌握時間
決策速度快
執行力強



精兵主義

組織彈性

學習能力

數位職場

制度系統：

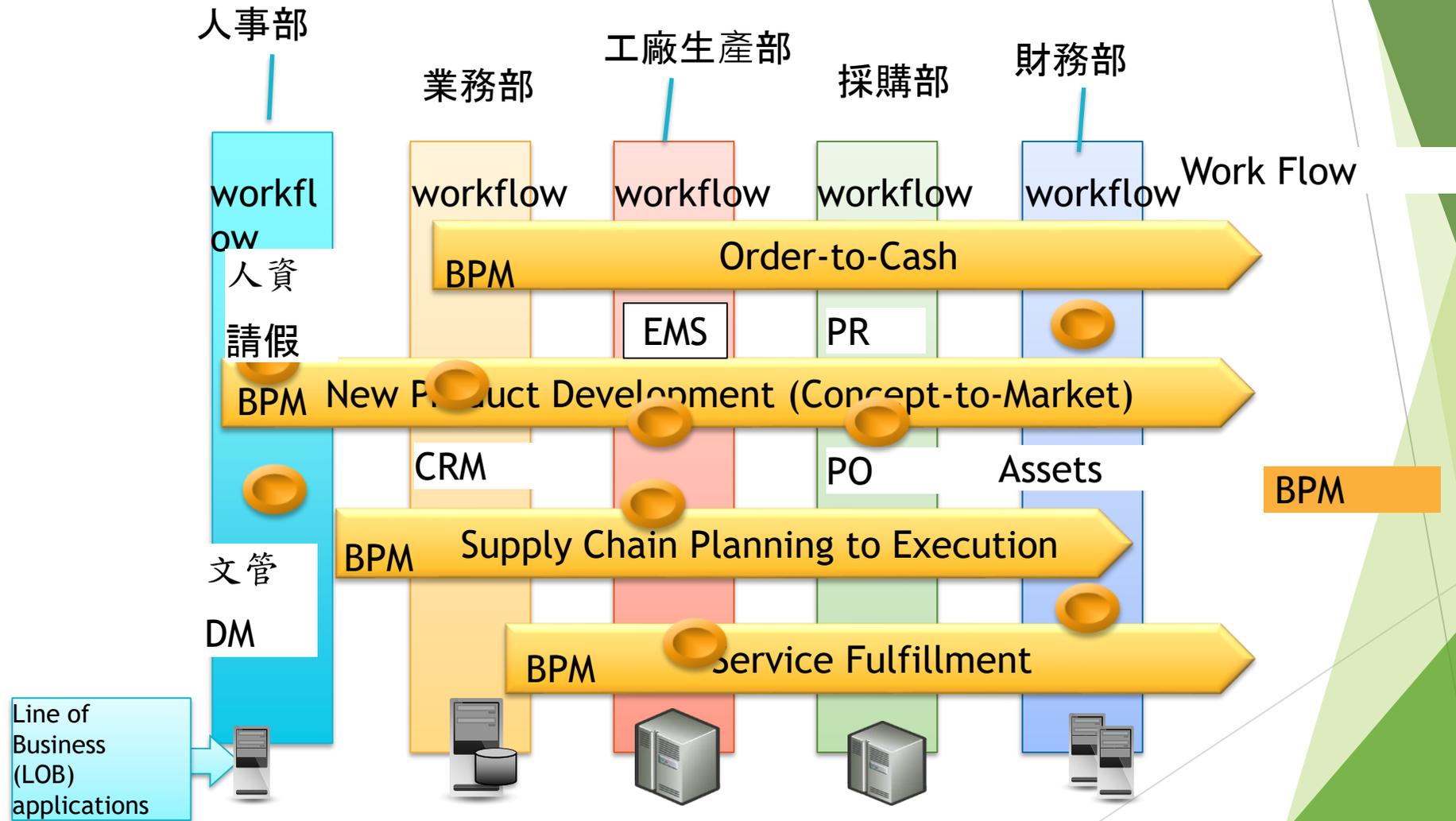
盤點現狀內部資源

- 企業神經網路
- ISO/品質系統
- 供應鏈連結
- 價值鏈連結

數位化程度？

Work Flow 工作流程

BPM 商業流程



建議順序

- 合理化
- 標準化
- 自動化
- 智能化
- 視覺化
- 決策數位化

企業性質需要以下的程度：

預警 預防 預測 智慧排程 即時監控

彎道超車

掌握

- 科技變化趨勢
- 新科技學習速度
- 典範移轉時機的觀察
- 新科技導入時機的判斷

2016年，手機一代巨人
NOKIA 宣布賣給微軟。

NOKIA 執行長在記者會
結尾說

**“we didn't do anything
wrong, but somehow,
we lost”.**

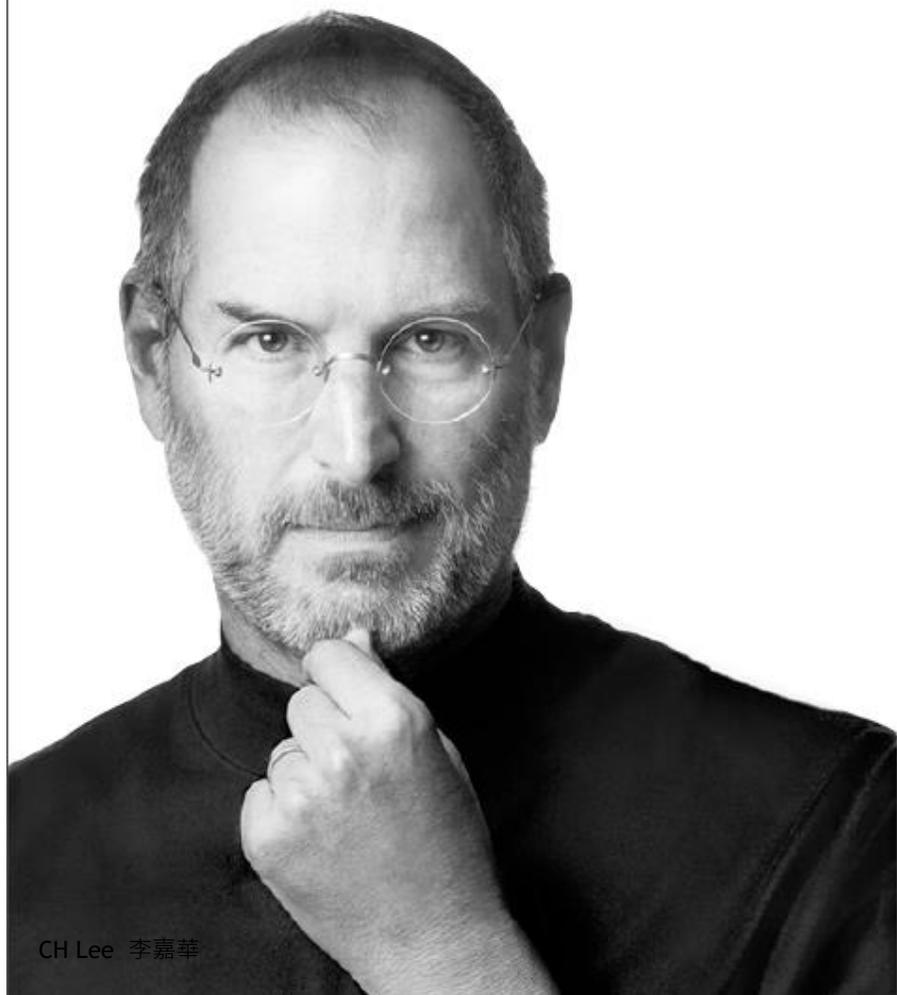
在場主管一起聲淚俱下 ...

We didn't do anything, wrong!

求知若飢，
虛懷若愚。

Steve Jobs

1955-2011



2006年	德國高科技戰略	<ul style="list-style-type: none"> 追加國家科研投入60億歐元 確定重點科研領域和重點科研項目 	<ul style="list-style-type: none"> 使研發投入佔國內生產總值3% 創新項目為具廣泛應用前景的尖端及基礎科技研究
2010年	德國高科技戰略2020	<ul style="list-style-type: none"> 定位清晰的公共科研體系 強化企業技術創新主體地位 	<ul style="list-style-type: none"> 由四大非營利科研機構、公立科研院所和大學組成 以大企業中獨立研發機構作為技術創新的主體
2011年	美國 AMP 計畫	<ul style="list-style-type: none"> 強化美國本土製造能力 研發精密機器人以協助生產 	<ul style="list-style-type: none"> 透過麻省理工學院等頂尖大學與大企業的合作，並搭配政府在發展初期提供的協助，強化製造能力
2013年	德國工業4.0戰略計劃實施要點	<ul style="list-style-type: none"> 提升資源生產率和利用效率 創造價值機會 	<ul style="list-style-type: none"> 以「信息物理系統」實現「智慧工廠」 動態配置的生產方式，將工廠標準化
2014年	美國 AMP 2.0	<ul style="list-style-type: none"> 明確定義三大發展領域 確保人才輸送管道 	<ul style="list-style-type: none"> 先進傳感平台系統、訊息化數位製造、先進材料製造 激勵私人投資於國家認可的技能認證系統建設
	韓國製造業創新3.0	<ul style="list-style-type: none"> 強化製造業的創新與競爭力 以大企業帶領中小企業研發 	<ul style="list-style-type: none"> 計劃在2020年之前打造一萬個智慧生產工廠，並將韓國1/3的工廠改造為智能工廠，由試點地區漸進式向全國擴散
2015年	日本4.1J	<ul style="list-style-type: none"> 連結各地日本工廠 發展遠程控制技術 	<ul style="list-style-type: none"> 利用雲端連結系統模擬世界各地工廠的生產狀況，以即時掌控現場情況
	日本產業價值鏈主導權	<ul style="list-style-type: none"> 建立跨產業跨公司模式 生產模式互聯網化 	<ul style="list-style-type: none"> 將中小企業等工廠連接起來，並將產品完整生命週期從設計、生產到售後服務完全互聯網化
2016年	中國製造2025	<ul style="list-style-type: none"> 建構國家級示範區 使中國從製造大國轉變為製造強國 	<ul style="list-style-type: none"> 加大「五大工程」、擴大試點示範城市、加快重大標誌性項目建設、技術改造升級工程、優化製造業發展環境、推進國際交流合作、深化「一帶一路」
2017年	日本PRISM計畫	<ul style="list-style-type: none"> 實現超智慧社會（society5.0）目標 發展尖端智慧控制與非定型數據處理模式 	<ul style="list-style-type: none"> 推動「官民研究開發投資」加速產官學合作 組成「AI技術戰略會議」作為人工智慧發展指揮中心

