

2-2 IoT 的硬體及軟體的生態

一、智能物件、智慧製造技術

1-1

1-2

1-3

1-4

(一) 智能物件，又稱智能對象(smart object)

- 智能物件是一種物件，它不僅增強了與人的互動，還增強了與其他智能物件的互動。也稱為智能連接產品或智能連接產品(SCoT)，它們是嵌入處理器、感測器、軟體及連接的產品、資產及其他東西，允許在產品與其環境、製造商、運營商/使用者之間交換數據，及其他產品及系統。
- 不僅可以指與物體世界物件的互動，還可以指與虛擬(計算環境)物件的互動。可以將智能物體物件建立為人工製品或製造產品，或者透過將諸如RFID標籤或感測器的電子標籤嵌入非智能物體物件中。



1-1

1-2

1-3

1-4

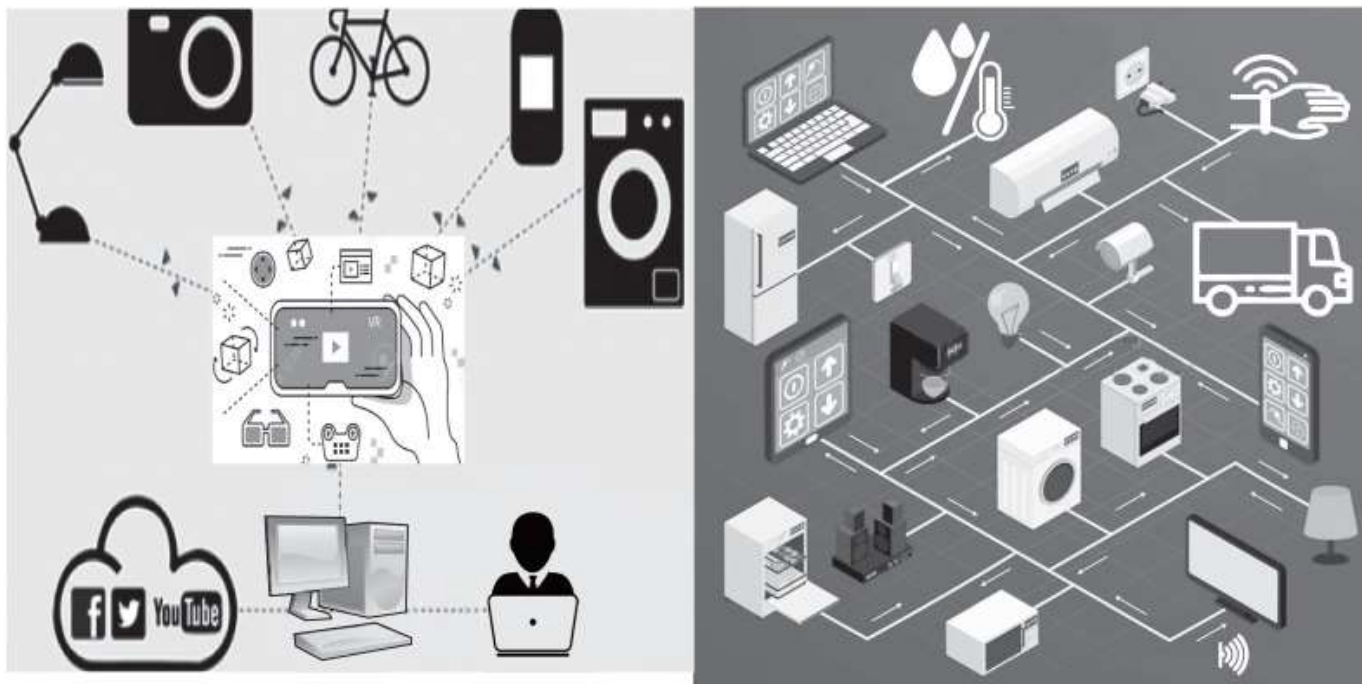
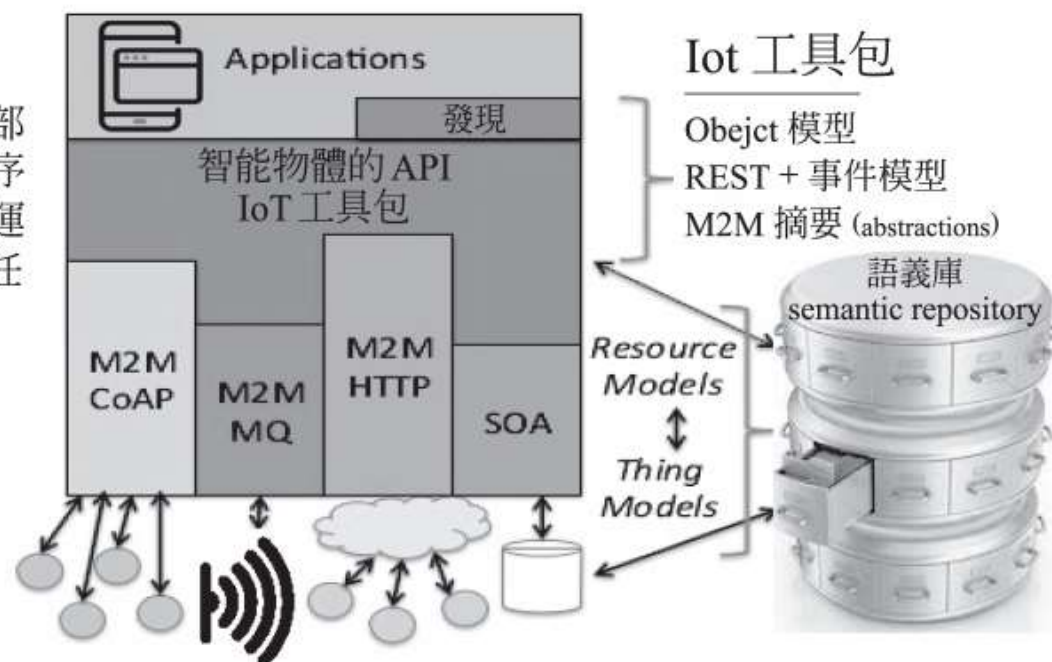


圖 2-15 智能物件 (smart object)

IoT 2.0 交互作業性 (interoperability)

1. 使用數據模型輕鬆部署新事物和應用程序
2. 寫一次在任何地方運行，任何 app 透過任何 M2M 任何東西
3. 網絡效果已啓用
4. 允許適當的 M2M



連接的東西，感應器，執行器，數據源 資源

圖 2-15 智能物件 (smart object) (續)

1-1

1-2

1-3

1-4

二、IoT 的硬體及軟體的生態

感測器及執行器+半導體+安全連接+自動化流程=IoT系統

- IoT 的基本架構如圖2-16 所示。

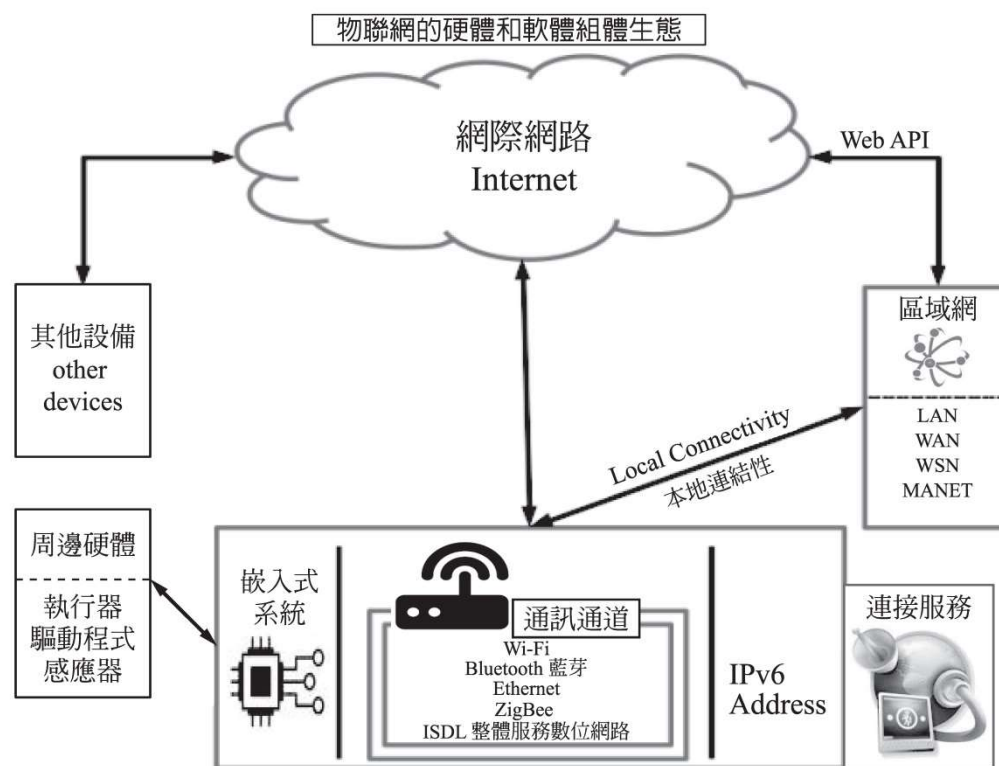


圖 2-16 IoT 的硬體和軟體組體生態

1-1

1-2

1-3

1-4

1. IoT的組體/子系統

- IoT市場中出現了各種框架/拓撲結構，以促進IoT市場中IoT設備/物體的更順暢互連，進而使智能產品變得更好、更安全、更智能。

1-1

1-2

1-3

1-4

2. IoT硬體

- 本質上響應的設備或物體對象(物件,objects) 集具有檢索數據並遵循指令的能力稱為IoT硬體。

- 表2-1 是IOT 硬體組件：晶片(微控制器，晶片上系統及RF / 通信IC) 有名製造商。

1-1

1-2

1-3

1-4

表 2-1 IOT 硬體組件

Analog Devices	AMS(安謀)
Broadcom	Marvel
Cypress	Maxim Integrated
Intel	Microchip / Atmel
Nordic	Qualcomm
NXP Semiconductors	Silicon Labs
Renesas	STMicroelectronics
Toshiba	Texas Instrument

- 開發板(development boards) 及參考設計，主要供應商如表2-2。

1-1

1-2

1-3

1-4

表 2-2

Arduino	Cubieboard
BeagleBone	Electric Imp
Intel Edison	Flutter
Raspberry-Pi	Gadgeteer
ST-Discovery	Intel Galileo
Tessel 2	Particle.io

- 其他組件之類別，如表2-3。

表 2-3

執行器 (actuators)	交流 - 直流轉換器 (DC-DC converters)
界面 (interfaces)	顯示器 (displays)
記憶體 (memories)	整合模組 (integrated modules)
繼電器 / 開關 (relays / switches)	馬達 (motors)
感測器 (sensors)	子系統 (sub-systems)
收發器 (transceivers)	

3. IoT 軟體

- 支持IoT 硬體組件的數據收集，存儲，處理，操作及指示的程序集稱為IoT 軟體。
- 軟體組件及相關標準(standards) 如表2-4。

表 2-4

通訊 / 傳輸	數據協定	基礎設施	語義
ANT	AMQP	6LowPAN	IOTDB
Bluetooth	CoAP	Aeron	JSON-LD
Cellular (GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G)	DDS	CCN	LsDL
EnOcean	HTTP/2	DTLS	RAML
IEEE 802.15.4	Mihini	IPv4/IPv6	SENML
LoRaWAN	MQTT	NanoIP	SensorML
LPWAN	Node	ROLL	Web Thing Model
NFC	SMCP	RPL	
WiFi	STOMP	TSMP	
Zigbee	Websocket	UDP	

- 5 種通訊協定(Protocols) 廠商如表2-5。

表 2-5

發現 (discovery)	鑑定 (identification)	多層框架 (multi-layer framework)	設備管理 (device management)
DNS-SD	IPv6	Alljoyn	OMA-DM
Hypercata	URIs	Homekit	TR-069
mDNS	EPC	IoTivity	
Physical Web	uCode	Telehas	
UPnP		Thread	

1-1

1-2

1-3

1-4

- IoT 雲平台、嵌入式作業系統，有名廠商如表2-6。

表 2-6

開源 (open source)	雲平台 (cloud platforms)	嵌入式作業系統
AllJoyn	Google Cloud IoT	Abacus OS
Argot	AWS IOT	Ant Nut/OS
IoT Toolkit	IBM Watson IoT	ClearConnex
Nimbits	GE Predix	Contiki
Nitrogen	Cisco Cloud	EmberNet
OpenAlerts	Artik Cloud	FreeRTOS
RIOT	ioBridge	LiteOS
Sapphire OS	Microsoft Azure IoT Suite	Mantis
The Thing System	OpenHab	Nano-RK
Thingspeak	SensorCloud	Smart-its
Thingsquare Mist	Telit DeviceWise	SNAP network operating system
	Thingworx	Tiny OS
	Zebra Zatar Cloud	

1-1

1-2

1-3

1-4

- 知名的中間件(middleware)、合作夥伴生態系統(partner ecosystems) 廠商如表2-7。

1-1

1-2

1-3

1-4

表 2-7

中間件 (middleware)	合作夥伴生態系統 (partner ecosystems)
EEML	BERG Cloud
Gaia	Carriots
MundoCore	Electric Imp
ProSyst	iOTOS
ROS	Kynetx
SensorBus	Realtime.io
SensorML	
SensorWare	
Ubiware	

❖ 2-2-1 智能製造(smart manufacturing)

- 智能製造是完全整合的協作製造系統，可即時響應以滿足工廠，供應網路及客戶需求中不斷變化的需求及條件。智慧工業是智慧製造事實上適合的第四次工業革命中的工業4.0 或工業轉型的代名詞。

1-1

1-2

1-3

1-4

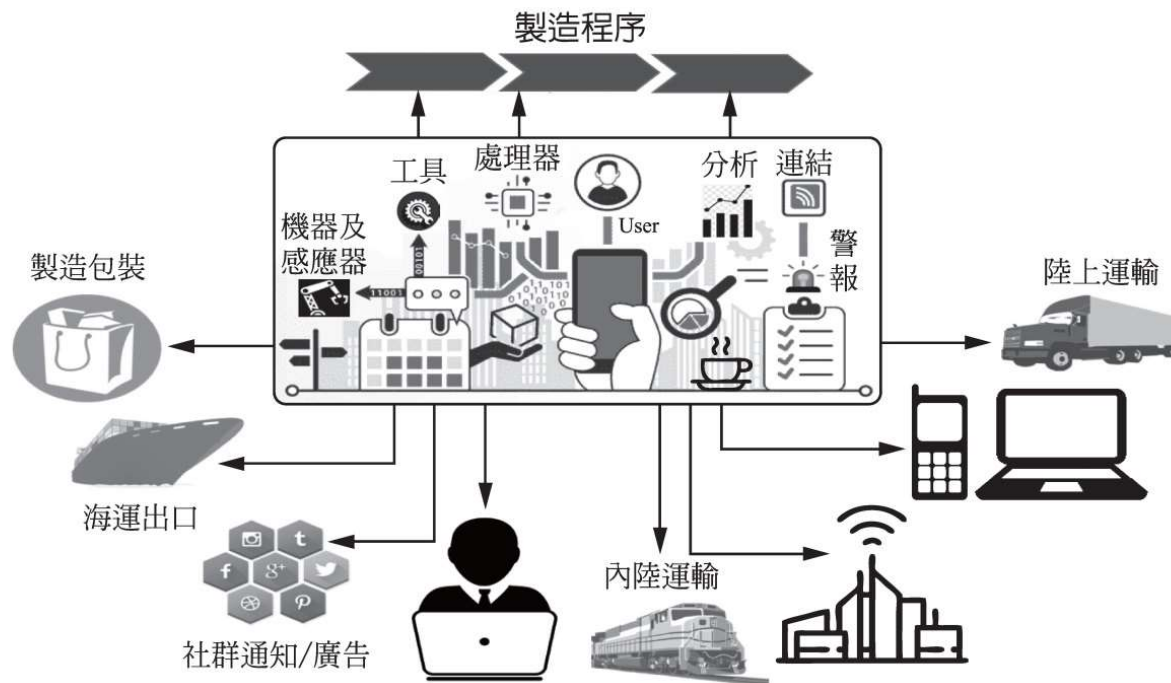


圖 2-17 智慧製造及 IoT

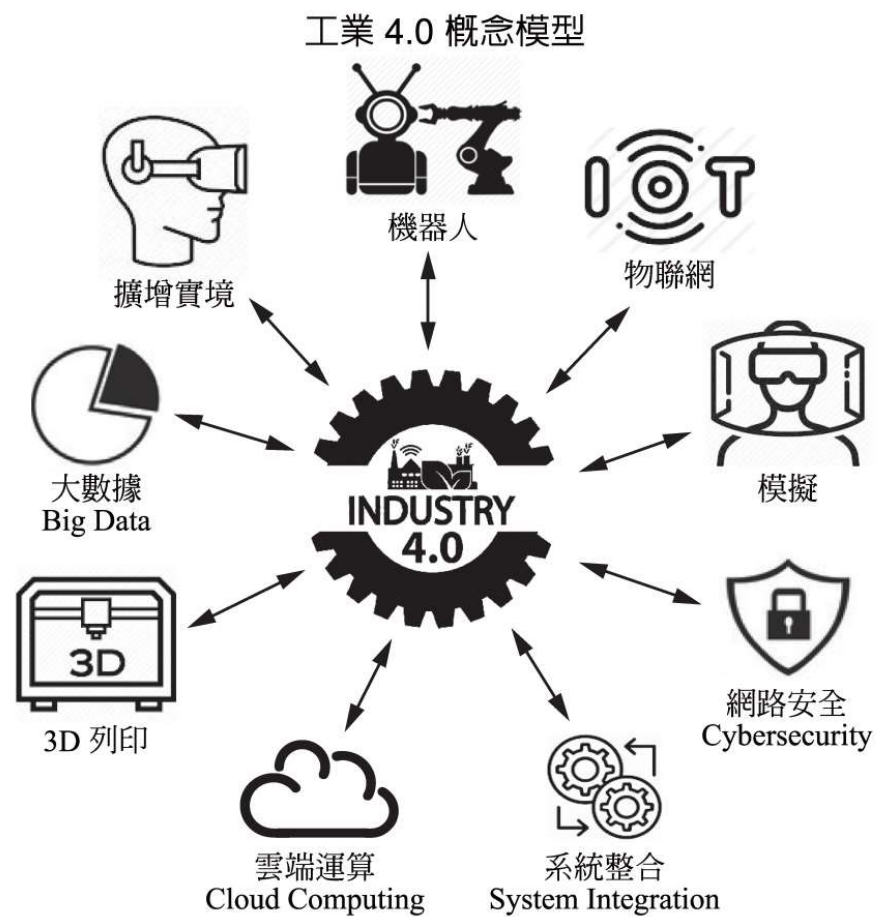


圖 2-17 智慧製造及 IoT（續）

1-1

1-2

1-3

1-4

- 智能製造目標是優化概念產生、生產及產品交易。
- 智能製造旨在利用先進的資訊及製造技術，實作物體過程的靈活性，以應對動態的全球市場。



圖 2-18 智慧工業及智慧製造 (smart manufacturing)

❖ 2-2-2 智能製造三大技術：大數據處理、先進的機器人技術、工業連接設備及服務

1-1

- 智能製造有四大特徵：以智能工廠為載體，以關鍵製造環節的智能化為核心，以端到端數據流為基礎，及以網通互聯為支撐。

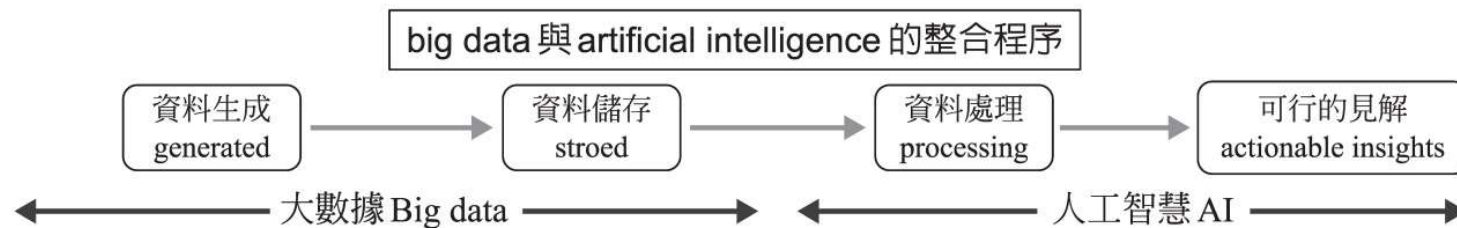
1-2

1-3

1-4

1. 大數據處理(big data processing)

- 巨量資料(big data)，又稱為大數據，是指傳統資料處理軟體不足以應付其巨大且多型態(文字、圖片、影片、語音)的複雜資料集。



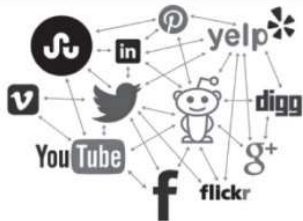
1-1

1-2

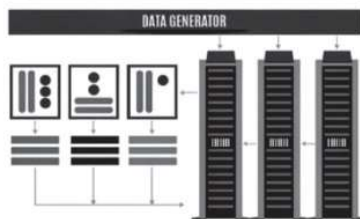
1-3

1-4

非結構型資料 - social media



結構型資料 - 商業資料



文字、語音、影像…
等結構/非結構型資料



Data is stored in
databases and
servers

資料儲存至資料庫
及伺服器



Process the data
using CPU/GPUs
and AI algorithms
to detect patterns

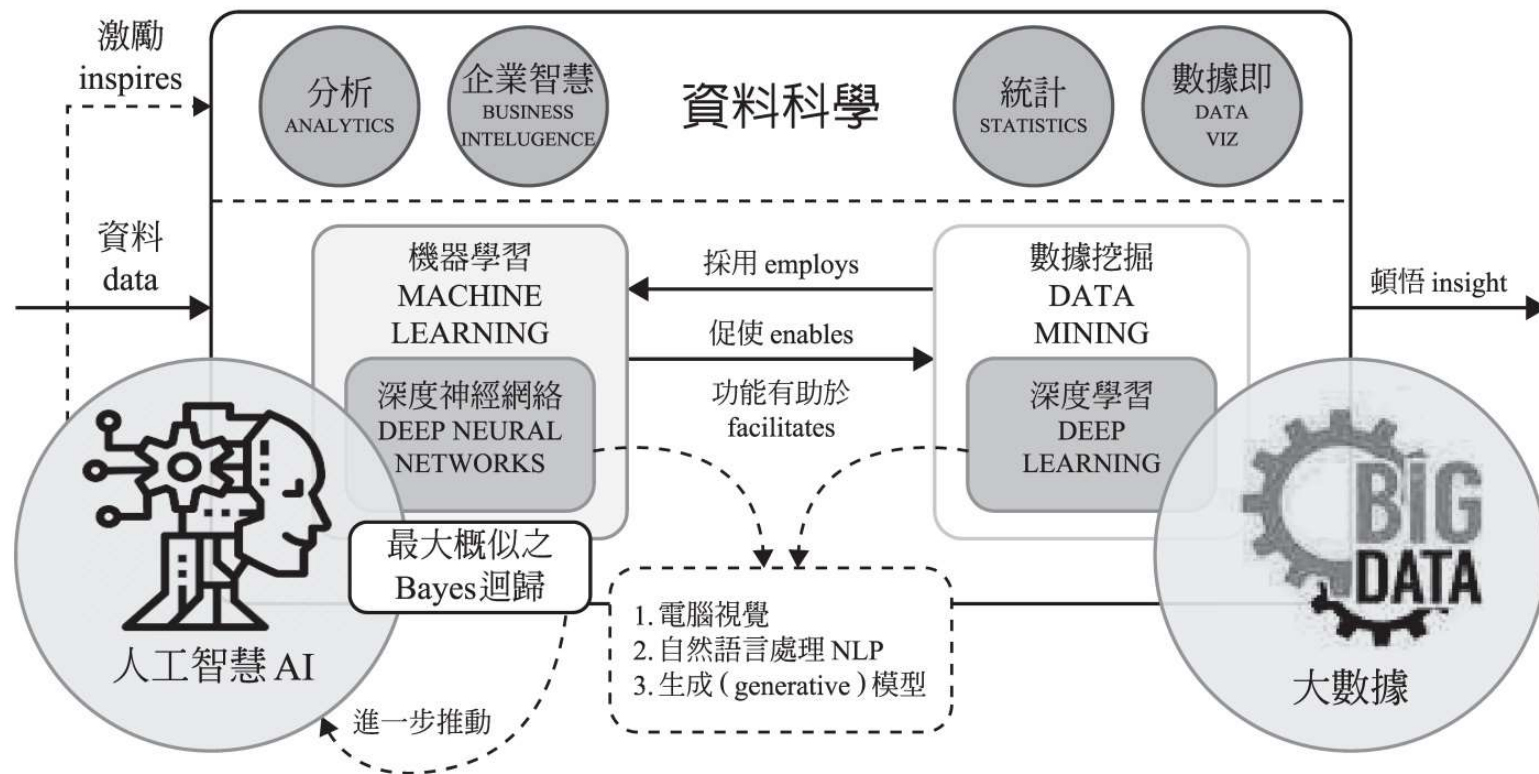
使用 AI 演算法偵測
出樣態 (patterns)



Predictive
signals are
generated

產生預測性訊號
e.g. 股市是牛市
或熊市?

圖 2-19 big data 與 artificial intelligence 的整合程序



1-1

1-2

1-3

1-4

圖 2-19 big data 與 artificial intelligence 的整合程序 (續)

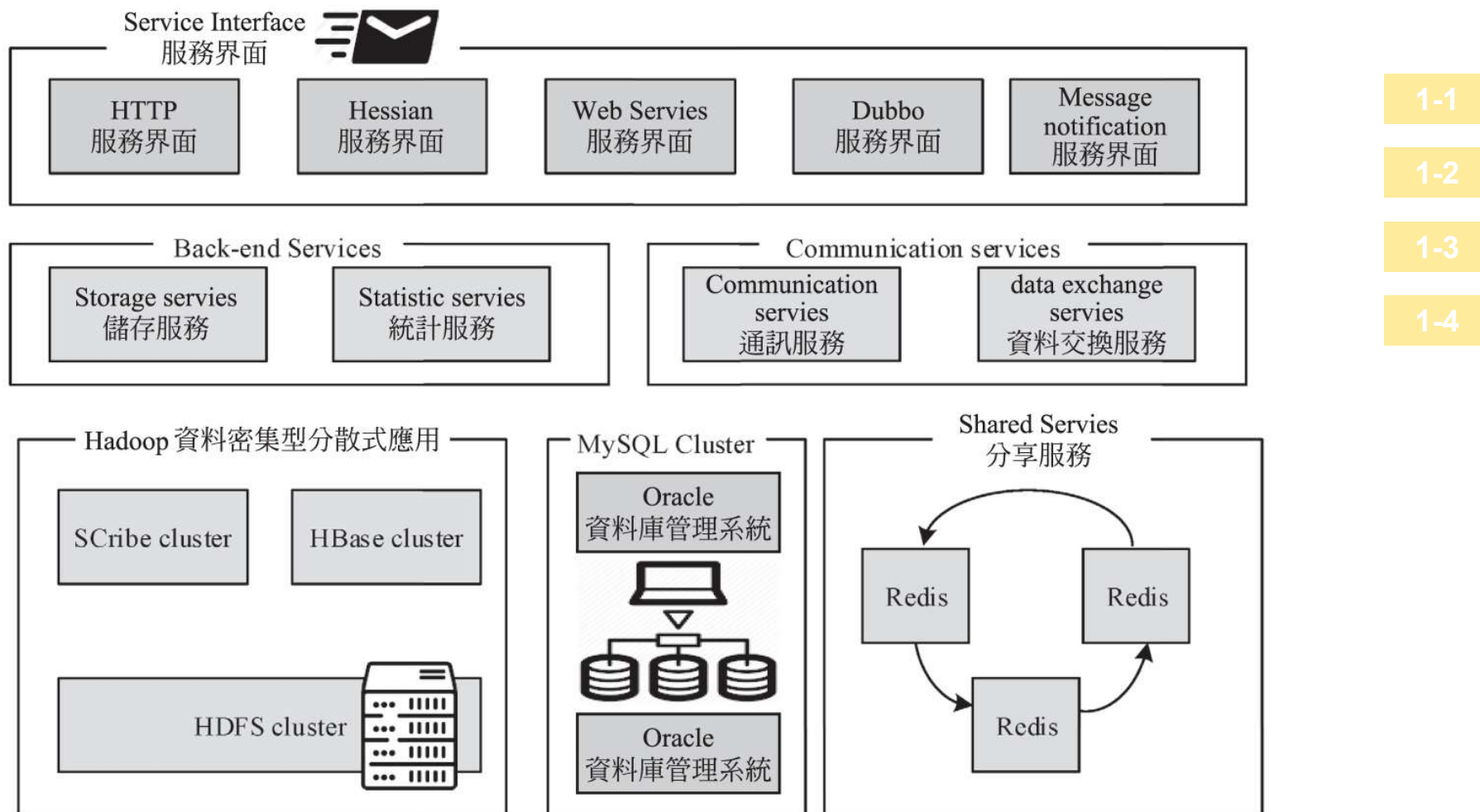
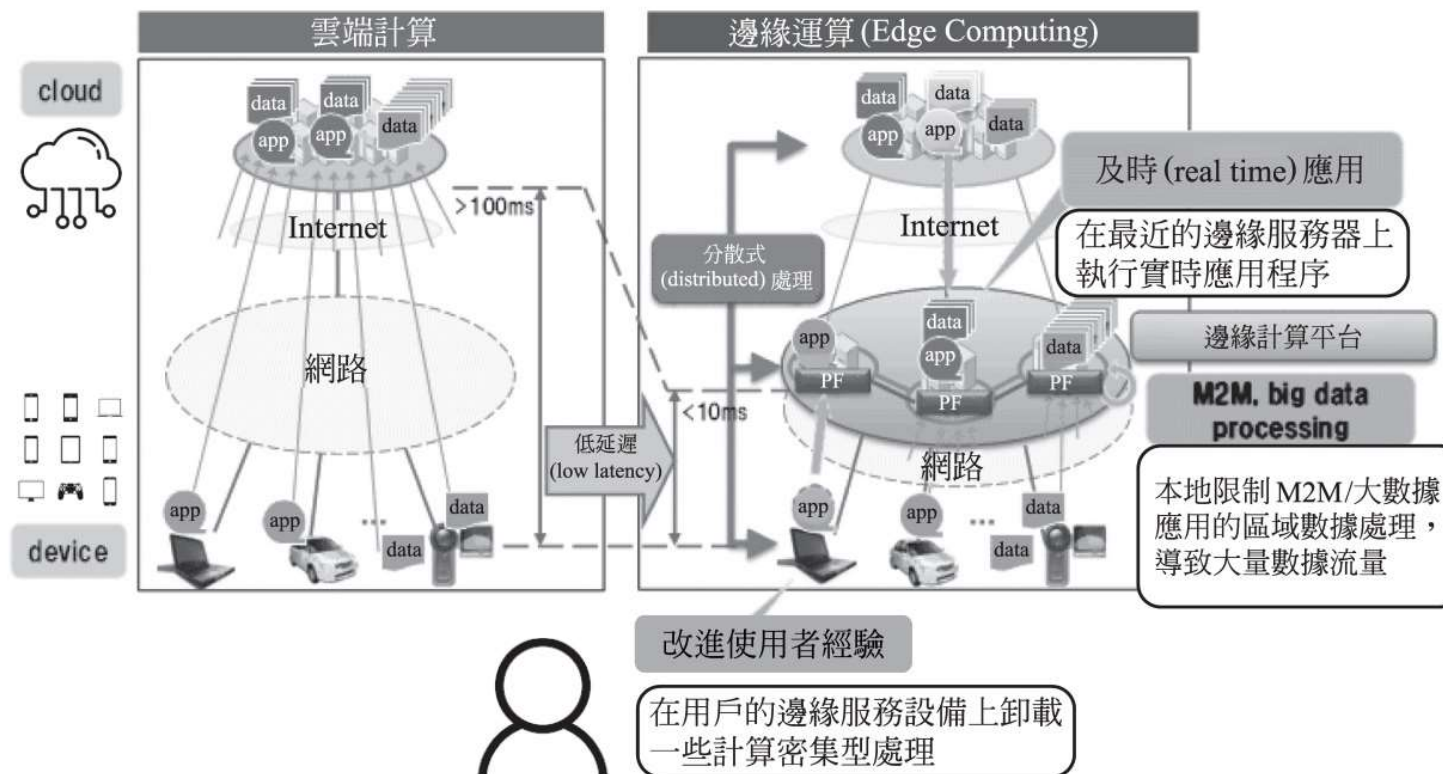


圖 2-20 大數據的平台 (platform)



1-1

1-2

1-3

1-4

邊緣運算 (Edge Computing) 是一種分散式運算的架構，將應用程式、數據資料與服務的運算，由網路中心節點，移往網路邏輯上的邊緣節點來處理。邊緣運算將原本完全由中心節點處理大型服務加以分解，切割成更小與更容易管理的部份，分散到邊緣節點去處理。邊緣節點更接近於用戶終端裝置，可以加快資料的處理與傳送速度，減少延遲。在這種架構下，資料的分析與知識的產生，更接近於數據資料的來源，因此更適合處理大數據。

圖 2-20 大數據的平台 (platform) (續)

■ 大數據可解決之典型問題

1. 建模(modeling)：

哪些因素會影響特定的結果/行為？

2. 資訊檢索(information retrieval)：

在乾草堆中尋找針，也就是搜索引擎。

3. 協作過濾(collaborative filtering)：

根據具有相似品味的其他使用者選擇的專案推薦專案。

4. 異常值檢測(outlier detection)：

發現未完成的交易。

1-1

1-2

1-3

1-4

2. 先進的機器人技術(advanced robotics)

- 機器人學(robotics)
包括：機器人的設計、建造、運作、及應用的跨領域科技。就像電腦系統的控制、感測回授及資訊處理。

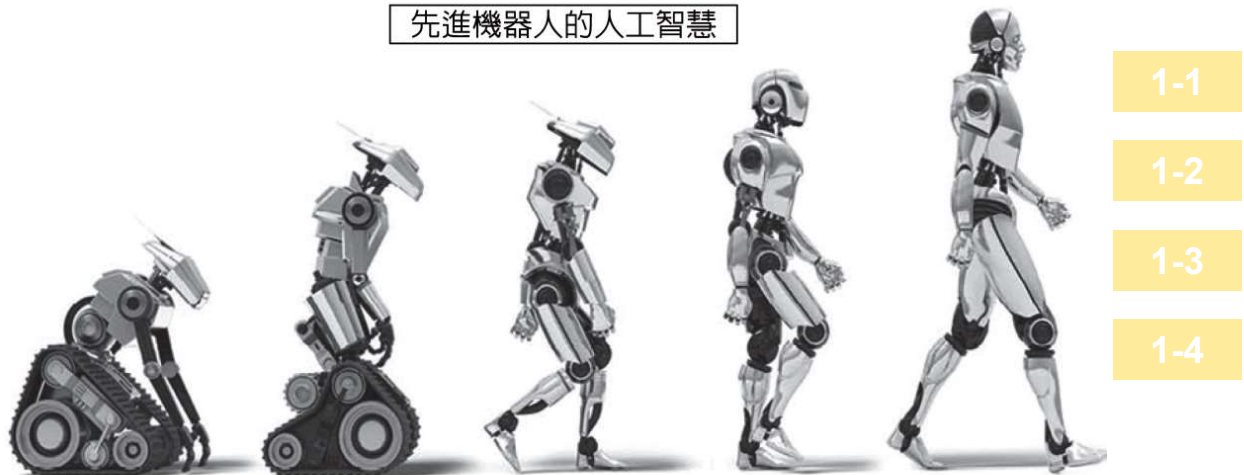


圖 2-21 先進的機器人技術 (advanced robotics)

- 先進的機器人，也稱為智能機器，可以自主運行，可以直接與製造系統進行通信。
- 協作式機器人cobot或co-robot，是設計及人類在共同工作空間中有近距離互動的機器人。



1-1

1-2

1-3

1-4

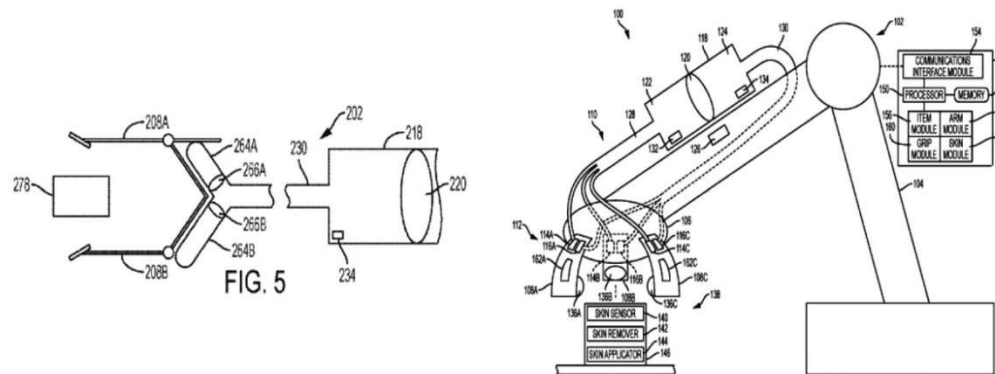


圖 2-22 Cobots 機器人技術



1-1

1-2

1-3

1-4



圖 2-23 Benz 汽車生產的先進機器人技術

3. 工業連接設備及服務

(industrial connectivity devices and services)

1-1

(1) 製造執行系統(MES)

1-2

- MES旨在產品從工單發出到成品完工的過程中，製造執行系統起到傳遞信息以優化生產活動的作用。從接獲訂單、進行生產、流程控制一直到產品完成，主動收集及監控製造過程中所產生的生產資料，以確保產品生產品質的應用軟體。

1-3

1-4

(2) 可程式化邏輯控制器

(programmable logic controller,PLC)

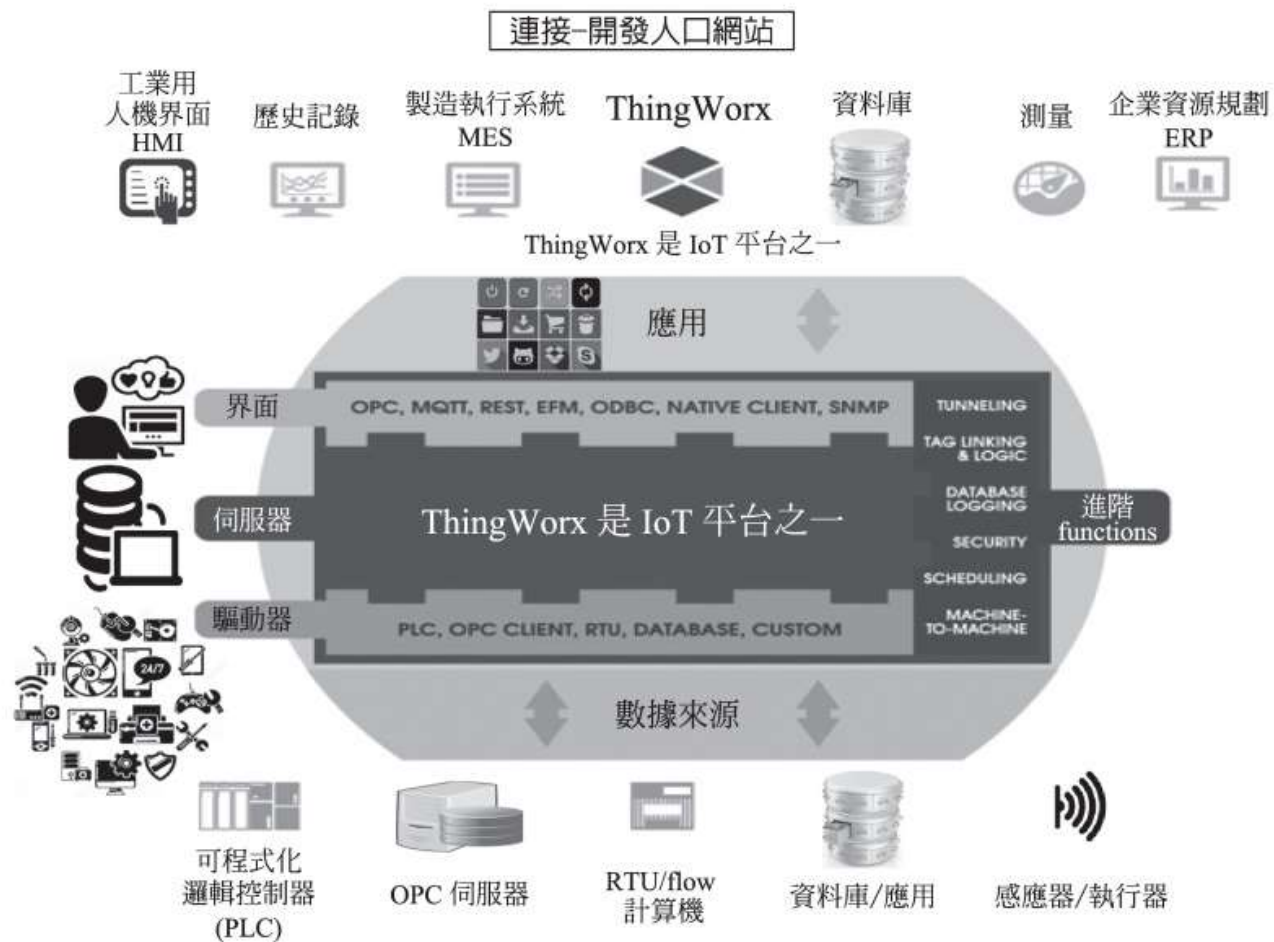
- PLC是內有微處理機功能的電子程式化數位控制設備，可以將控制指令隨時載入記憶體內儲存與執行。

(3) 流量電腦(flow computer)

- 它是實現使用類比及從流量計、溫度、壓力及密度的發射機接收的數據轉移。



圖 2-24 工業連接設備及服務 (industrial connectivity devices and services)



1-1

1-2

1-3

1-4

圖 2-24 工業連接設備及服務 (industrial connectivity devices and services) (續)

❖ 2-2-3 智能製造之好處及目標

- 智能製造旨在成為製造業的理想化實踐。目標是更加及諧的開發過程，利用數據開發智能技術，以加快新的及更高品質的商品。

1-1

1-2

1-3

1-4

1. 新興商業實踐

- 若採用智能製造網路將在國內及全球範圍內影響業務。
- 最終目標是參與競爭市場的更靈活，適應性更強，更具反應性的方法。

2. 消除工作場所的低效率及危害

- 智能製造也可歸因於調查工作場所的低效率及協助工人的安全。效率優化是“智能”系統採用者的一個重點，透過數據研究及智能學習自動化完成。

❖ 2-2-4 工業4.0 的影響

- 工業4.0是德國政府的高科技戰略專案，旨在促進製造業等傳統產業的電腦化。目標是智能工廠(智能工廠)，其特點是適應性，資源效率及人體工程學，及客戶及業務合作夥伴在業務及價值流程中的整合。

1-1

1-2

1-3

1-4

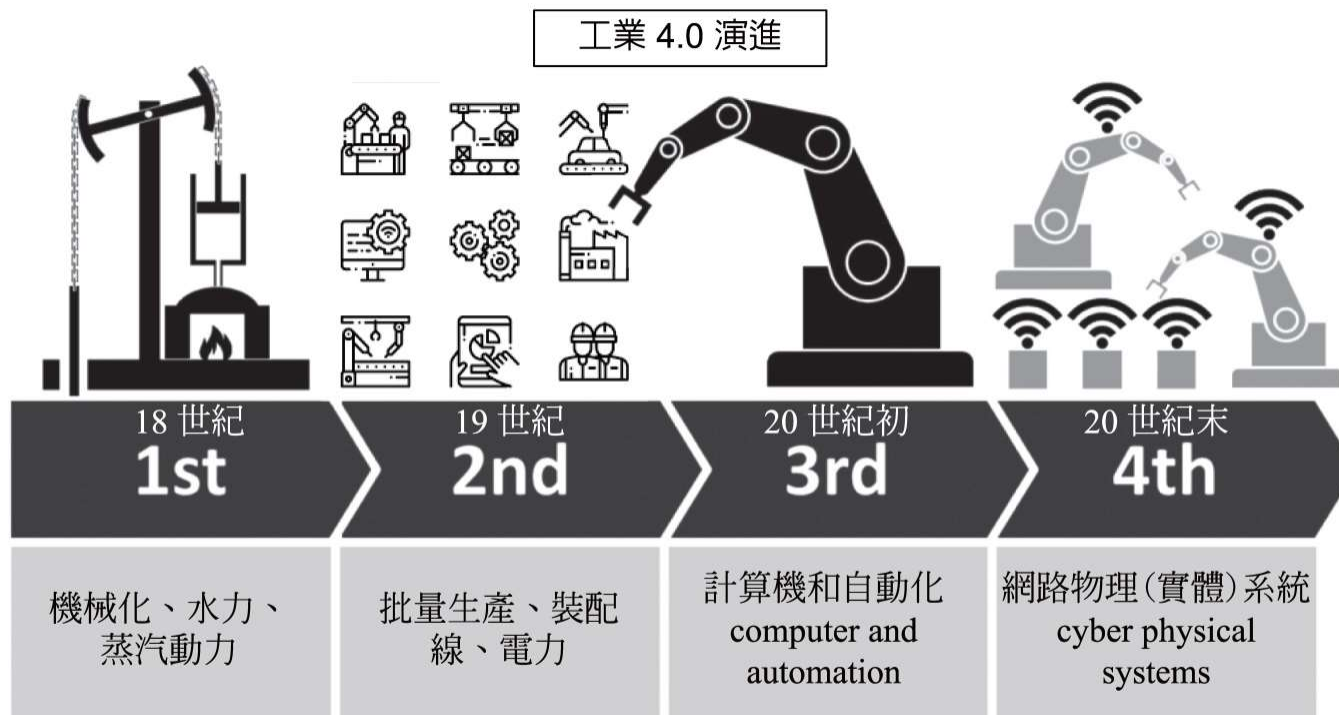


圖 2-25 工業 4.0 演進

❖ 2-2-5 開放式製造業

- 在製造業生態系統的背景下，智能工廠可以透過提供合作夥伴及系統之間的整合及聯盟來提高製造組織的集體及個人能力，以促進增長及競爭力，這些合作夥伴及系統在開放式創新生態系統中進行合作，技術是相互共享的。
- 智能工廠的組織及管理應基於對這種開放式創新環境中的知識共享及潛在披露的深入技術理解及明確的規則及程序。

1-1

1-2

1-3

1-4