

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：會議)

出席 2018 Gartner 資訊科技發展國際研討會
(Gartner Symposium/ITxpo 2018)

服務機關：國家發展委員會
姓名/職稱：陳怡君/高級分析師
出國地區：澳洲
出國期間：107年10月27日至107年11月3日
報告日期：108年1月27日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席 2018 Gartner 資訊科技發展國際研討會

(Gartner Symposium/ITxpo 2018) 出國報告

頁數：35 含附件：否

出國計畫主辦機關/聯絡人：

國家發展委員會/陳怡君

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱：

陳怡君/國家發展委員會/高級分析師

出國類別：其他（出席會議）

出國期間：107 年 10 月 27 日至 11 月 3 日

出國地區：澳洲

報告日期：107 年 1 月 27 日

分類號/目：

關鍵詞：人工智慧、數位應用、數位網格

內容摘要：

顧能顧問公司(Gartner)為國際性知名之資訊科技智庫及調查研究公司，專研資通訊科技研發應用及市場趨勢研究，針對資訊管理、資訊科技、資料分析及人工智慧、電子商務、資通訊安全及最新科技發展趨勢等議題，於世界重要城市舉辦國際研討會，分享其智庫近期之研究成果並精準分析資訊科技應用趨勢，與會者皆為來自世界各地之高階資訊主管及資深工程師。

2018年於澳洲辦理舉辦全球資訊科技研討會，發表2019年企業組織須了解之10大策略性科技發展趨勢，從「人工智慧」、「數位應用」以及「數位網格」等3大主題，邀請各領域專家、顧問點出科技新浪潮未來5年、10年可能之演變重點，並分享面對新興科技如人工智慧(AI)新浪潮，建議企業組織可以如何做好準備，以面對下一步的數位轉型。

目錄

壹、目的.....	5
貳、過程.....	6
參、2019 年 10 大策略性科技發展趨勢(Top 10 Strategic Technology Trends for 2019).....	7
一、自動物件(Autonomous Things).....	8
二、增強分析(Augmented Analytics).....	9
三、由人工智慧驅動開發(AI-Driven Development).....	11
四、數位分身(Digital Twin).....	12
五、更強大的邊緣運算(Empowered Edge).....	13
六、沉浸式體驗(Immersive Experience).....	15
七、區塊鏈(Blockchain).....	16
八、智慧空間(Smart Spaces).....	17
九、數位倫理和隱私(Digital Ethics and Privacy).....	18
十、量子運算(Quantum Computing).....	20
肆、人工智慧的價值與建議.....	22
一、 The Business Value of Artificial Intelligence.....	22
一、 The Business Impact and Use Cases of Artificial Intelligence in China.....	25
伍、心得與建議.....	33
一、心得.....	33
二、建議.....	34

壹、目的

2018 Gartner 資訊科技發展國際研討會 (Gartner Symposium/ITxpo 2018) 為國際性知名之資訊科技智庫 顧能顧問公司(Gartner)舉辦之資訊長(CIO)和 IT 高階主管的會議，以研討會議、參與課程等方式建立資訊長(CIO) 及高階 IT 主管之間知識共享平台，目的希望探索並塑造 IT 和業務未來戰略趨勢及技術，共計超過 1,600 多名 資訊長(CIO) 和高階 IT 主管齊聚澳洲，本次焦點議題包括科技趨勢分析、數據分析、人工智慧、數位化轉型、區塊鏈等，並由各領域專家、顧問發表各種科技新浪潮未來 5 年、10 年可能之演變重點，並提醒企業組織可以如何著手準備，以面對下一步的數位轉型。

國家發展委員會為推動全國數位發展業務之主管機關，為提升國家競爭力，推動政府數位轉型，爰派員參與該國際研討會，期透過大型研討會的資訊分享、與分析師對談，了解世界先進國家、產業推動數位服務之策略、模式，以輔助規劃智慧政府推動策略，為數位治理尋求最適發展模式。

貳、過程

本次研討會自 107 年 10 月 29 日至 11 月 1 日止，四天研討會聆聽及出席之專題，摘陳製表如下：

日期	出席專題
10 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> ■ Guest Keynote: Ministerial Address: From Trend to Impact: The Real Story of Digital Transformation ■ Guest Keynote: Intersection of Culture and Technology ■ Spotlight Session: From Projects to Products — A New Funding Model for IT ■ Guest Keynote: Algorithms to Live By: The Computer Science of Human Decisions ■ For Agile Modernization in Government, Stop Admiring the Mountain and Start Climbi
10 月 30 日	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gartner Opening Keynote: From Digital Transformation to ContinuousNext ■ Leading Digital Business in 2019 and Beyond ■ The Business Impact and Use Cases of Artificial Intelligence in China ■ The Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 ■ (五)Redesign Your IT Operating Model to Accelerate Digital Business
10 月 31 日	<ul style="list-style-type: none"> ■ How We Will Work in 2028 ■ Digital Twins A Core Design Element to Scale Digital Business ■ Gartner 's Top Strategic Predictions for 2019 and Beyond Practicality Exists Even in Instability ■ Guest Keynote Deep Thinking Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins ■ The Top 10 Emerging Digital Workplace Technologies to Energize Your Workforce
11 月 1 日	<ul style="list-style-type: none"> ■ Guest Keynote: Are You An Innovator? What Research Has Revealed About How to Lead Innovation ■ A Practical Approach to Present to the Board of Directors for CIOs ■ The Business Value of Artificial Intelligence ■ Closing Keynote: The ContinuousNext - Informed by Metrics, Driven by Talent

參、2019 年 10 大策略性科技發展趨勢(Top 10 Strategic Technology Trends for 2019)

Gartner 透過全球分析師研究與分析，每年定期提出企業組織必須了解的十大策略性科技趨勢，所提策略性科技趨勢係指正處於有所突破或崛起狀態，且未來可能帶來廣泛的顛覆性影響與更多應用的趨勢；此外，策略性科技趨勢同時也具有快速成長、變動性高且將於未來五年內擴大發展的特性，領導者必須評估這些最佳趨勢，以識別機會、反擊威脅並創造競爭優勢。

Gartner 副總裁 Nick Jones 表示，2017、2018 年起人工智慧開始快速發展，以人工智慧為基礎的商業應用不斷的增加，在未來 5 年內，如何讓機器學習滲透所有事物，將成為資通訊科技服務的主要戰場。循著 2018 年智慧化服務發展趨勢，2019 年十大策略科技趨勢仍與智慧、數位、網格(Intelligent、Digital、Mesh)有關，包括：自動物件、增強分析、由人工智慧驅動開發、數位分身、更強大的邊緣運算、沉浸式體驗、區塊鏈、智慧空間、數位倫理和隱私、以及量子運算。

- 智慧主題探討了人工智慧，特別強調機器學習的方式將滲透至幾乎所有現有技術中，並創建全新的技術類別。人工智慧的開發將成為技術供應商到 2022 年的主要戰場。
- 數位主題聚焦於融合數位和物理世界，創造身臨其境的數位增強體驗。隨著事物產生的資料量的增加，計算能力轉移到邊緣運算，以處理流動資料並發送摘要數據到中央系統。數位化趨勢以及人工智慧帶來的機遇正在推動下一代數位服務，和數位生態系統的創建。
- 網格主題是指利用不斷擴展的人與人之間的聯繫，包含與企業、設備、內容和服務間形成連結，以提供數位服務成果。網格需要新功能，須重視運用數位科技連結萬物，並深化其中的安全性。

在智慧、數位及網格這三個主題之下所有趨勢，就是推動 ContinuousNEXT 策略這個持續創新過程的關鍵要素。例如，自動物件（automated things）和增強智慧（augmented intelligence）形式的人工智慧（AI），正搭配物聯網、邊緣運算和數位分身使用，以提供高度整合的智慧空間（Smart Spaces）。透過合併多種趨勢的組合式效果，創造新商機，並帶動突破式創新，是 Gartner 2019 年十大策略科技趨勢的特色(圖 1)。

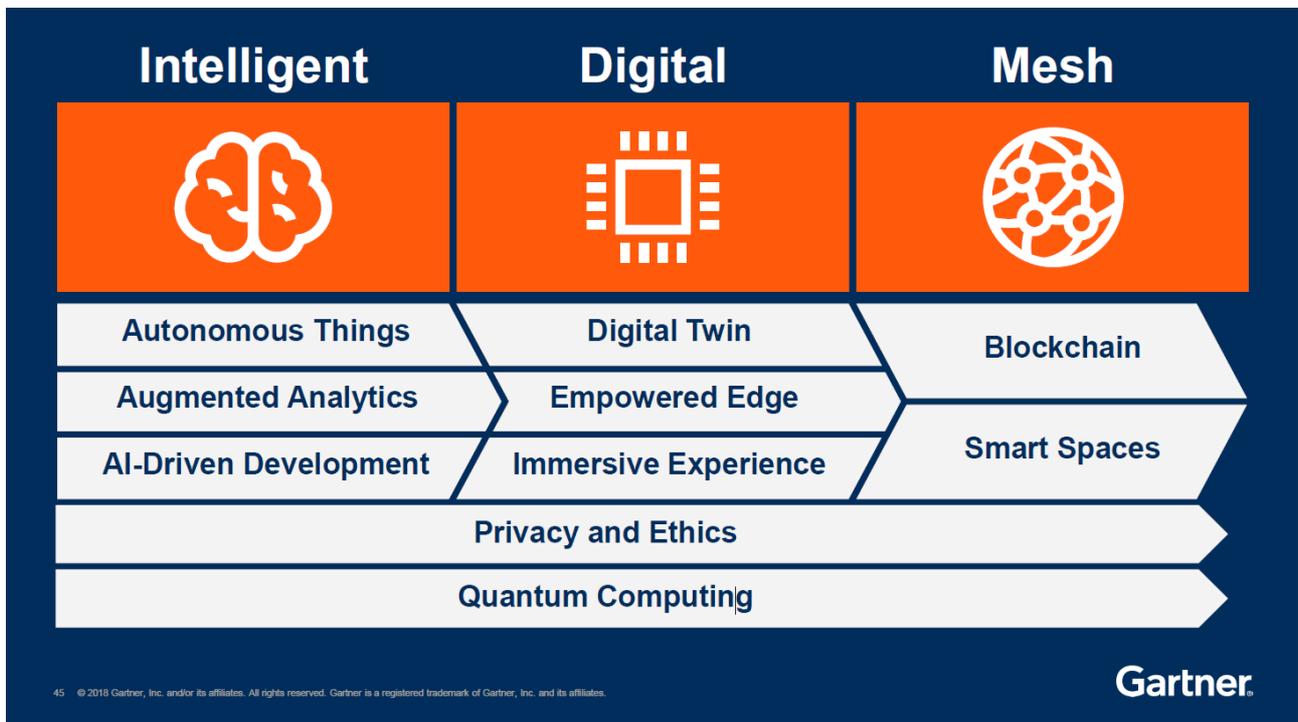


圖 1 2019 年十大策略科技趨勢

2019 年十大策略性科技趨勢包括：

一、自動化物件(Autonomous Things)

機器人、無人機和自駕車等自動化物件，是利用人工智慧讓過去由人類所負責的某些流程得以自動化。它們的自動化程度超越了僵化的程式設計模組，而且能利用人工智慧執行各種先進行為，以更自然的方式和四周的環境與人類互動。Gartner 預估，與 2017 年不到 1% 相比，到 2021 年 10% 的新車將擁有自動駕駛能力。

自動化物件有多種類型，可以在不同級別的許多環境中運行，可參考評估自動化物件發展框架（見圖 2），來考慮技術特定案例場景的需求，如自動化物件通常是在現實世界中運行的物理設備形式，包括機器人，無人駕駛飛機和自動駕駛汽車等。人工智慧的物聯網元素，如工業設備和消費電器，也是一種自動化的物件。自動化的物件可能會在陸地，空中或海上作業，但每個物理裝置都以其操作與人類有關為重點。

A Framework for Assessing Autonomous Things

1

Types:

Robotics	Vehicles	Drones	Appliances	Agents
----------	----------	--------	------------	--------

Applied Across All Environments:

Sea	Land	Air	Digital
-----	------	-----	---------

With Varying Levels of:

Capability	Coordination	Intelligence
------------	--------------	--------------

4 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner.

圖 2 評估自動化物件發展框架

隨著自動化物件數量大增，獨立的智慧物件將逐步轉變為成群的協作型智慧物件。這些同時運作的多種裝置，有些需有人力從旁協助，也有些已可獨立運作、無須人類參與。舉例來說，當無人機檢查過大片田地發現已可收成，就可派出『自動收割機』；而在貨運市場，最有效的解決方案就是使用自駕車將包裹送到目的地，藉由車上的機器人和無人機，確保包裹最後可以安全送達。



圖 3 自動化物件發展情境

二、增強分析(Augmented Analytics)

增強分析著重在特定領域的增強智慧，利用機器學習改變內容開發、使用和分享的

方式，未來可望快速發展為主流並廣受採用，做為資料準備、資料管理、現代分析、商業流程管理、流程挖掘（process mining）和資料科學平台的關鍵功能之一。

增強分析代表了資料和分析平台功能的第三大浪潮（增強分析的演變見圖3）。現代資料分析和 BI 平台的方式已產生變革，資料科學和機器學習平台使構建機器學習和 AI 模型變得更容易。

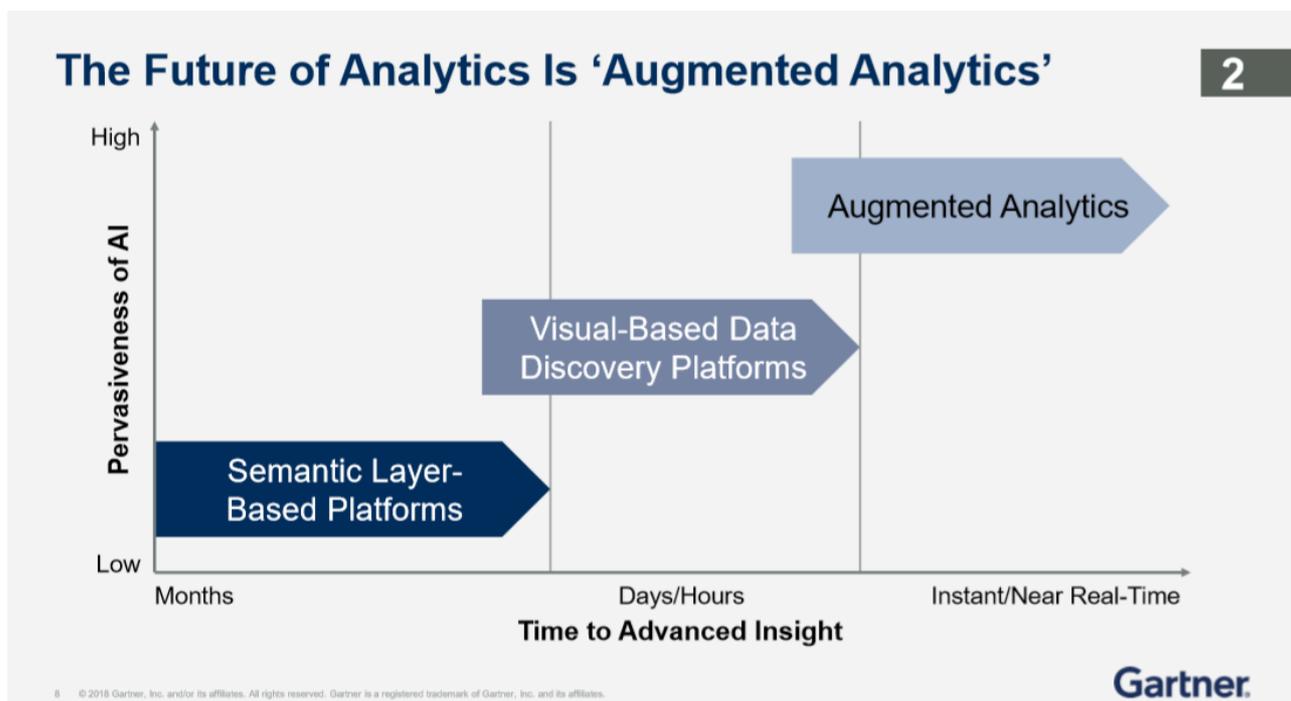
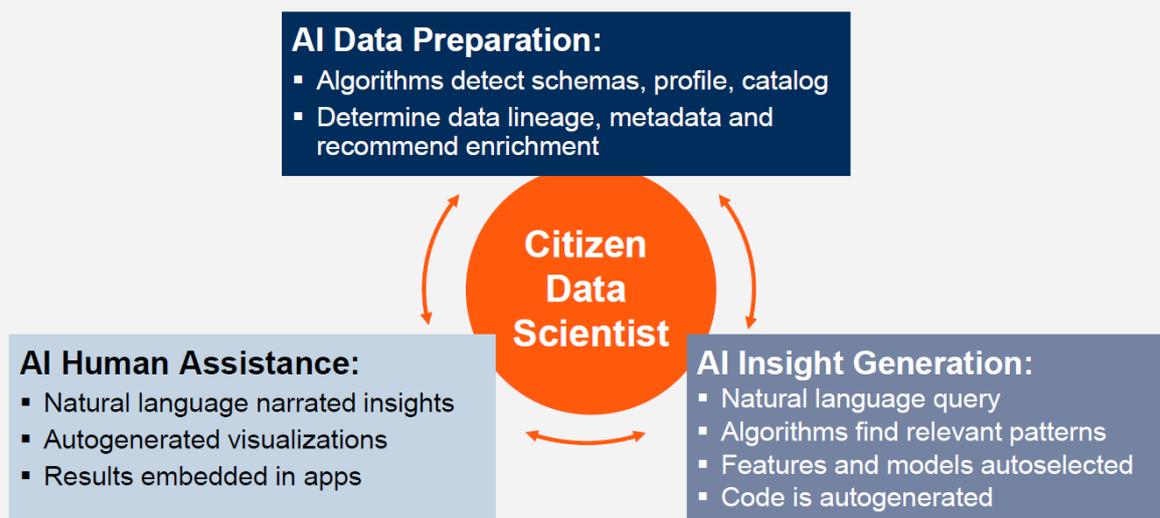


圖 4 增強分析的演變

增強分析不只能造福分析師和資料科學家，企業的人資、財務、銷售、行銷、客服、採購和資產管理等部門，也能透過增強分析在企業中應用所提供的自動化洞察力，以優化不同情境下員工的決策和行動。增強分析能讓準備資料、生成洞察力到洞察結果視覺化的整個流程都自動化，許多狀況下甚至完全不需要專業的資料科學家，這將促成所謂的公民資料科學（citizen data science），也就是一系列新興的能力與實行方法，讓並不是以統計分析為主要工作範疇的使用者，一樣能從資料當中擷取預測性和指導性的洞察。Gartner 預估到了 2020 年，公民資料科學家數量的成長速度將是專業資料科學家的五倍，由於資料科學家十分短缺且雇用成本高，企業組織可利用公民資料科學家來彌補資料科學及機器學習人才的不足。



9 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 5 企業組織可利用公民資料科學家來彌補資料科學及機器學習人才的不足

三、由人工智慧驅動開發(AI-Driven Development)

過去成功的人工智慧增強解決方案，都須靠專業資料科學家與應用程式開發人員合作打造，但市場的快速演變，讓專業開發人員已能透過第三方服務提供的預定模型，獨自進行開發作業。這樣的改變，不只替開發人員建構一個充滿人工智慧運算法和模型的生態系統，也提供無數可以量身訂做的開發工具，將人工智慧功能與模型整合到解決方案裡。當人工智慧被應用在開發流程本身，各式各樣的資料科學、應用程式開發和測試功能將可以自動化，另一個層次的專業應用程式開發商機就此誕生。

搭載人工智慧的高度先進開發環境，能讓應用程式的功能和非功能層面得以自動化，最終開啟一個全新的『公民應用程式開發人員』時代。屆時非專業人員也能使用人工智慧驅動的工具，自動產生新的解決方案。目前已有工具能讓非專業人員無須編碼就能開發應用程式，Gartner 認為由人工智慧所帶動的系統，將可提供全新層次的開發彈性。

Gartner 預估，到了 2022 年，在新推出的應用程式開發專案當中，至少有 40% 的團隊會有人工智慧共同開發人員參與其中。

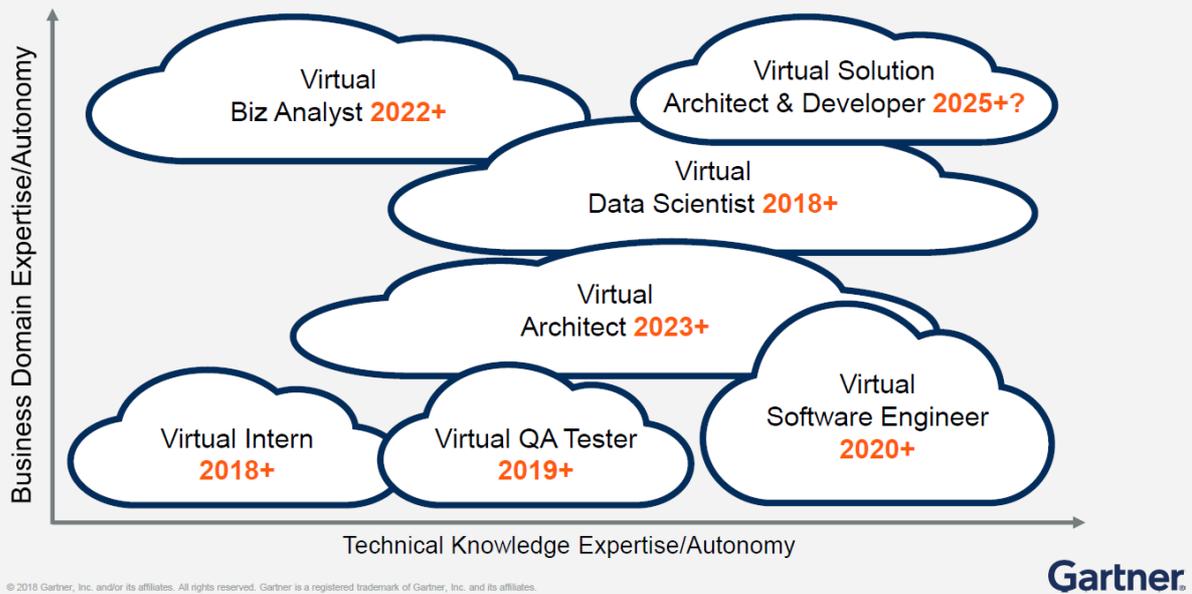


圖6 AI將高度應用於開發過程

四、數位分身(Digital Twin)

數位分身係指真實世界中某個實體或系統的數位表徵。Gartner 預估，到了2020年全球將有超過200億個連網感測器和端點，並可能會有數十億個物件擁有數位分身。企業組織未來將於開始使用實體或系統時就打造數位分身，並隨著時間演進而不斷更新其功能，包含蒐集正確資料並加以視覺化、利用正確的分析技術和規則，或者針對商業目標做出有效回應。

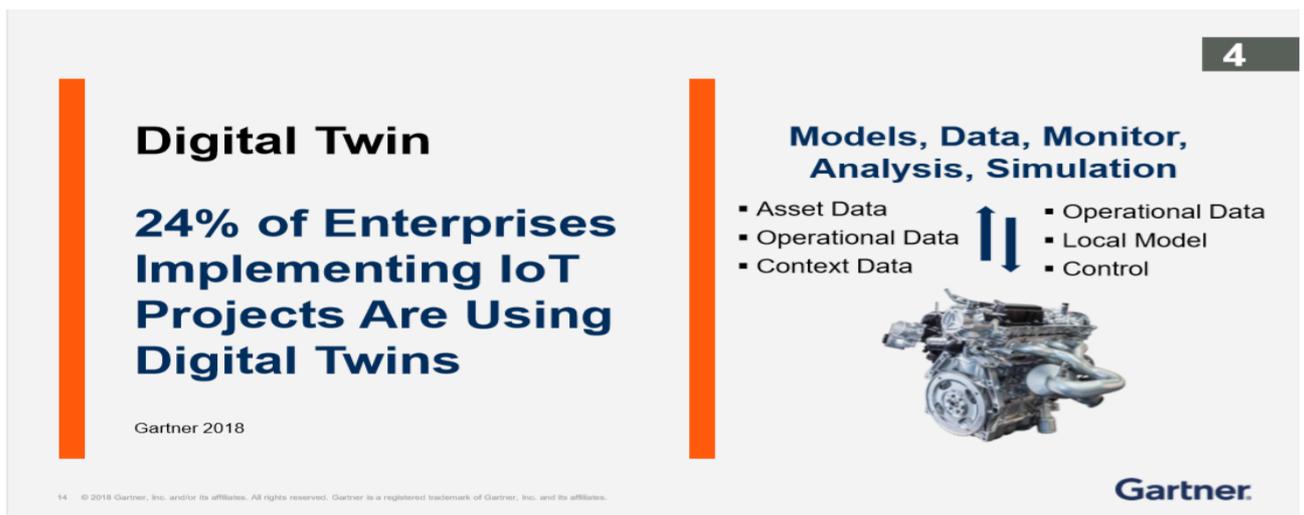


圖7 Gartner 預估 24%的企業物聯網項目將使用數位分身

數位分身的應用可望發展到物聯網之外，未來企業將同時為組織實施數位分身。組

織數位分身是一種動態的軟體模型，藉由營運或其他企業資料，來了解組織如何運作商業模型、連結現有狀態、部署資源並針對改變做出回應，以提供顧客所期望的價值。組織數位分身有助於推動商業流程效率，還能創造更具彈性、更靈活、回應能力更高的流程，自動針對狀況的變化做出反應。

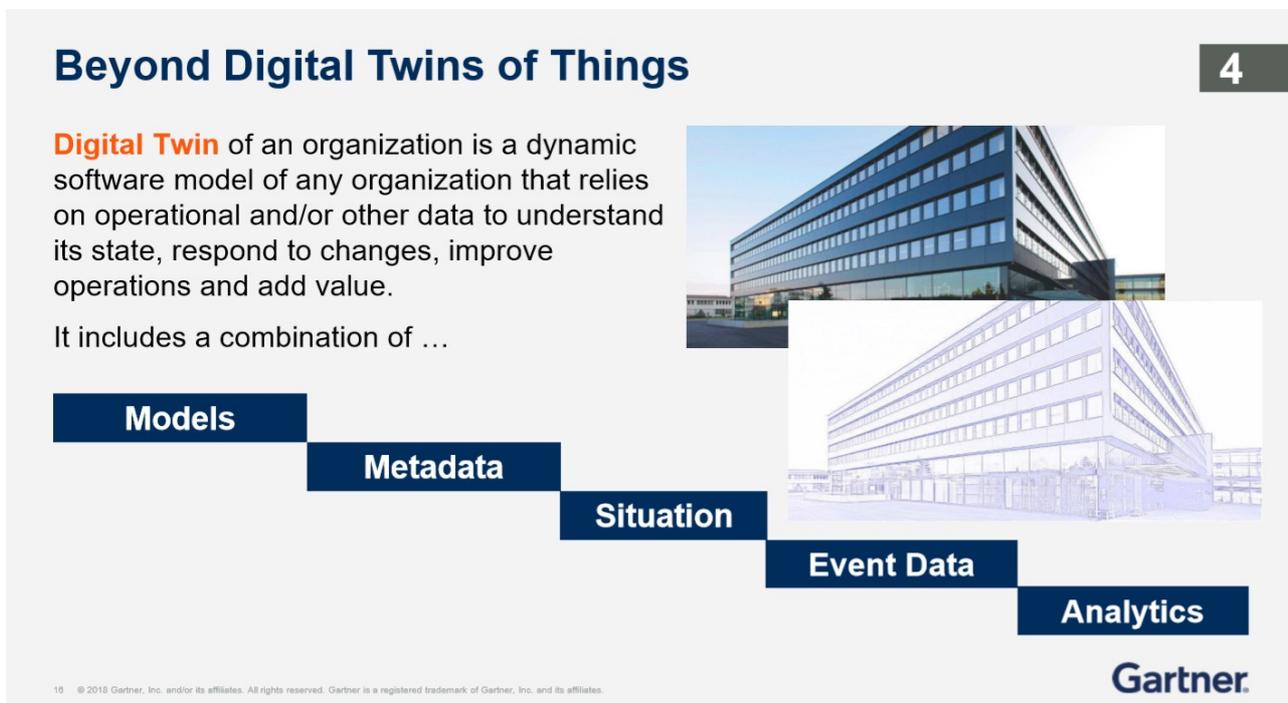


圖 8 數位分身應用趨勢

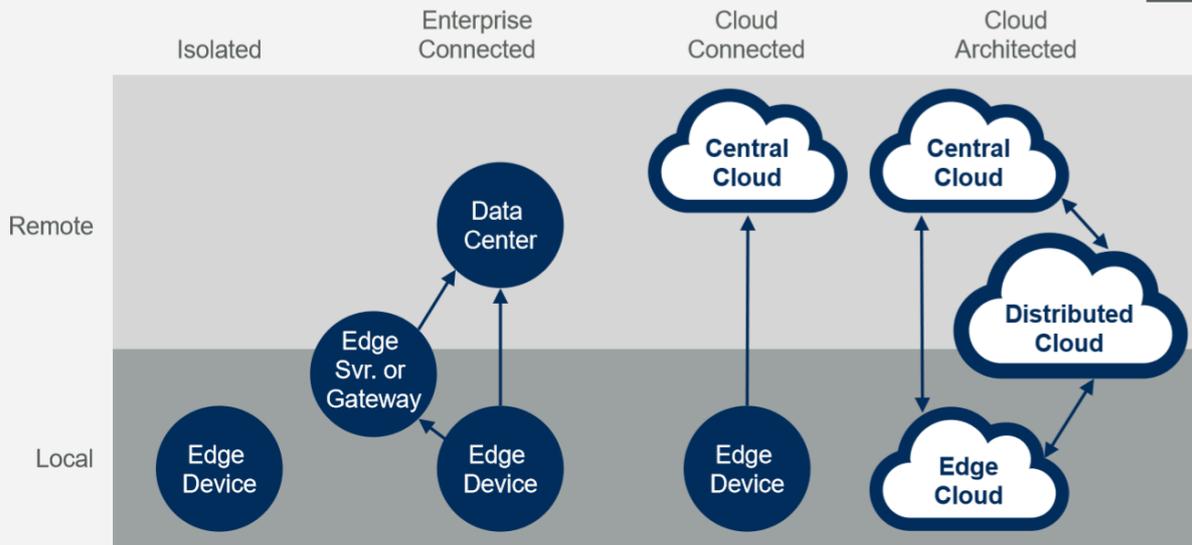
五、更強大的邊緣運算(Empowered Edge)

邊緣指的是人們所使用或嵌入在我們四周環境的端點裝置；而邊緣運算是一種運算拓樸，能將資訊的處理、內容的蒐集與傳送都保留在靠近該資訊來源處，嘗試讓流量和處理工作都在本機進行，目的是減少流量和縮短延遲時間。

從短期來看，邊緣概念由物聯網推動，因此運算工作必須靠近終端，而非由中央化雲端伺服器進行，不過這並不會導致新的運算架構產生，會看到的是雲端運算和邊緣運算演變逐漸走向互補，雲端服務成為中央服務執行的角色，而且不只在集中式伺服器，同時也在就地部署的分散式伺服器和邊緣裝置上執行運算。

Empowered Edge

5



10 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 9 雲端運算與邊緣運算為互補概念

未來五年，各式各樣的邊緣裝置都將新增特製的人工智慧晶片，並配有更強大的運算處理、儲存和其他先進功能。嵌入式物聯網世界的強烈異質性，和工業系統等資產的長生命週期，都會為管理帶來極大挑戰，但長期來觀察，隨著 5G 逐漸成熟，不斷擴大的邊緣運算環境，將更有能力向集中式服務回報訊息。5G 不單能提供更低延遲及更大頻寬，對邊緣運算來說更重要的是，每平方公里的節點（邊緣端點）數量將會大增。

Connecting the Edge With 5G

5

Faster Speed



Lower Latency



Greater Density



Starts in 2019 and matures in 5 to 6 Years

21 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 10 邊緣運算中 5G 扮演的角色

六、沉浸式體驗(Immersive Experience)

對話式平台正在改變人類與數位世界互動的方式。虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）與混合實境（MR）則改變了人們對數位世界的認知。這種認知與互動模式的轉變，結合起來就產生未來的沉浸式使用者體驗。Gartner 認為，到 2022 年，70% 的企業將為消費者和企業試驗沉浸式技術，25% 將發展成產品。



圖 11 我們看待的虛擬世界正在發生變化

隨著時間進展，我們的思維將從個別裝置和分段式的使用者介面（UI），轉移到多管道和多模式的體驗。多模式體驗將使得人們能透過身邊數百種邊緣裝置連結數位世界，包括傳統運算裝置、穿戴式裝置、汽車、環境感測器和消費性電子產品。多管道的體驗將在多模式裝置中，利用所有人類感官和先進的電腦感官，例如溫度、溼度和雷達。這樣多重體驗的環境將打造出新的氛圍體驗，屆時定義電腦的將不再是個別裝置，而是我們四周環繞的空間；事實上，整個環境就是電腦。

Virtual, Augmented and Mixed Reality

- Perception and interaction with services
- Starts with visual and tactile
- Content-focused

Immersive, Ambient User Experience

- Contextual perception and interaction
- Multiple sensory channels and device modes
- Continuous, stateful across services and environments
- Facilitates human and machine collaboration
- Invisible, transparent and natural

Conversational Platform

- Access and control services
- Starts with language
- Action-focused

2019

2024

2029

Targeted Solutions — Isolated UX as a Feature

Mesh Solutions — Fluid UX Across Systems

29 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 12 四周環繞的環境就是電腦

七、區塊鏈(Blockchain)

區塊鏈是一種分散式帳本，在各個商業生態系統間建立信任、提供透明度且減少摩擦，以重新塑造產業樣貌，並在降低成本、縮短交易結算時間和改善現金流方面極具潛力。現階段，我們多信任銀行、票據交換所、政府及其他眾多機構，將其資料庫中維護的「單一事實」視為中央權威。這種集中式的信任模式，會增加交易的延遲性和摩擦成本（佣金、手續費和金錢的時間價值等）。區塊鏈提供新型態的信任模式，使得人們不再需要透過中央主管機關來仲裁交易。Gartner 預估到 2030 年，區塊鏈將創造 3.1 萬億美元的商業價值。

圖 13 區塊鏈的應用

What Does Blockchain Offer?

7

The Blockchain Ledger

- Shared, Tokenized, Digitized
- Decentralized and Distributed
- Immutable, Traceable Record
- Consensus Mechanisms



Optional Characteristics

- Smart Contracts
- Centralized Management
- Controlled Access/Update
- Alternative Consensus Mechanism

30 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

Gartner 認為現有的區塊鏈技術和概念並不成熟，大眾對其了解仍不足，而在大規模且關鍵的商業營運上，區塊鏈也未帶來重大成效。相較其他技術，區塊鏈為了支援更高階的應用情境，因而具有眾多複雜元素。儘管存在這些挑戰，但它強大的顛覆潛力，意味著就算未來幾年內區塊鏈相關技術可能仍不會被大規模採用，但企業資訊長和 IT 主管還是應該從現在開始評估其價值。

現在有許多區塊鏈計畫選擇只採用部分區塊鏈特性，像高度分散式資料庫就是一個例子。這些以區塊鏈為靈感來源的解決方案，藉由商業流程自動化或記錄數位化來提高營運效率，它們能強化實體之間的資訊共享，同時增加追蹤實體及數位資產的機會。不過這些應用卻喪失了區塊鏈真正的顛覆價值，而且受困於廠商的狀況可能會增加。選擇這種做法的企業組織，在了解此方法的限制之外，也應準備逐步採用完整的區塊鏈解決方案；而在某些狀況下，甚至只須善加利用既有的非區塊鏈技術，也能達到相同結果。

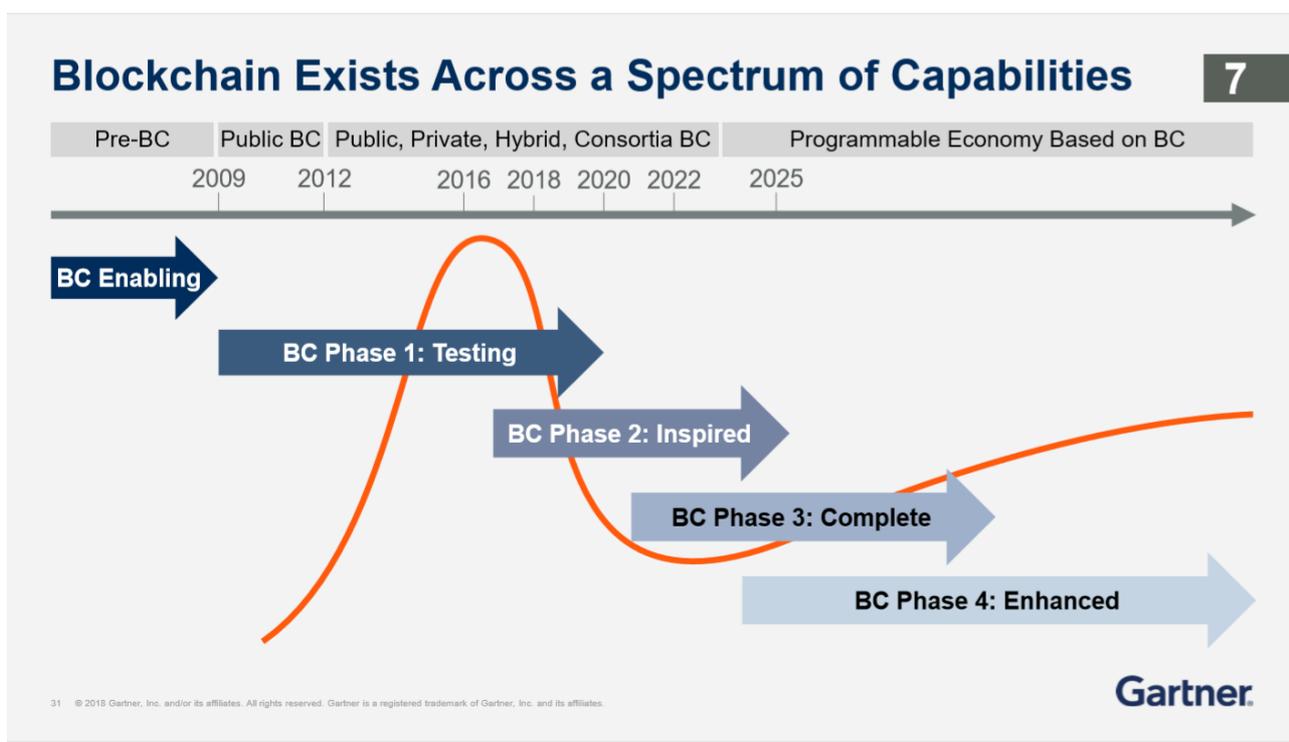


圖 14 區塊鏈的發展趨勢

八、智慧空間(Smart Spaces)

智慧空間是一種實體或數位環境。人類和科技系統能在這個開放且共同合作的連網智慧生態內互動。智慧空間結合了多種元素，包括人、流程、服務和物件，能為目標族群和特定產業情境創造沉浸、互動與自動化程度都更高的體驗。

Smart Spaces

Smart spaces are physical or digital environments populated by humans and enabled by technology which are increasingly connected, intelligent and autonomous.

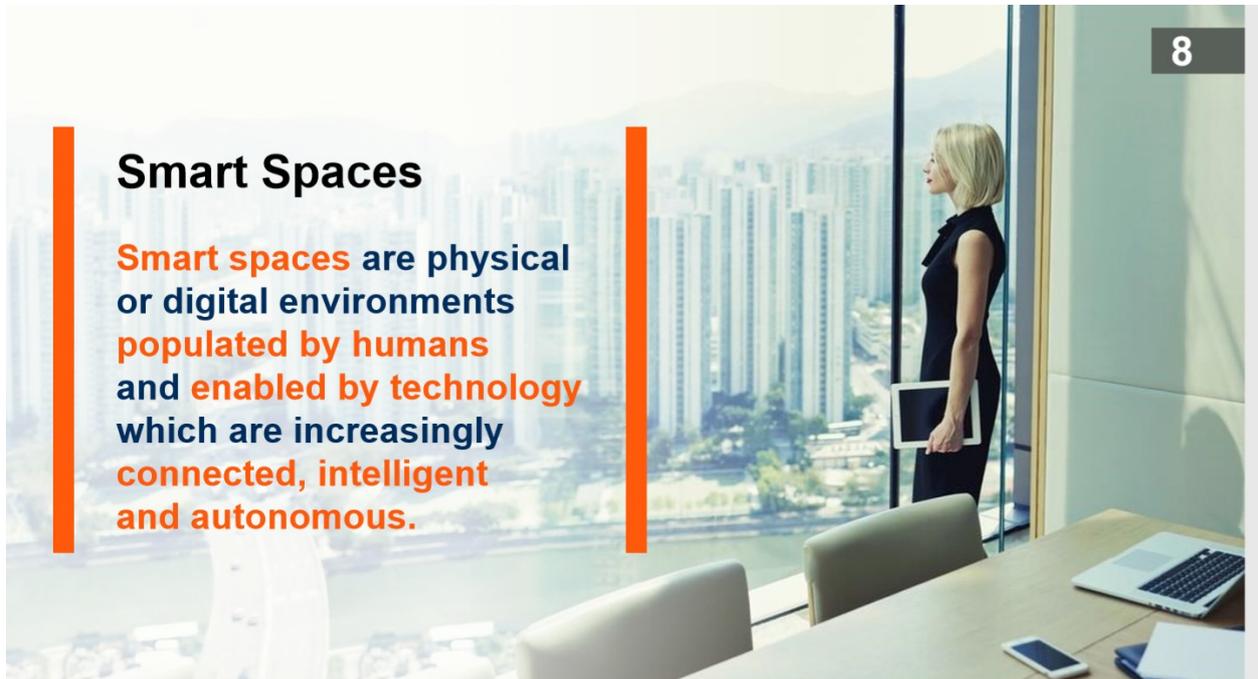
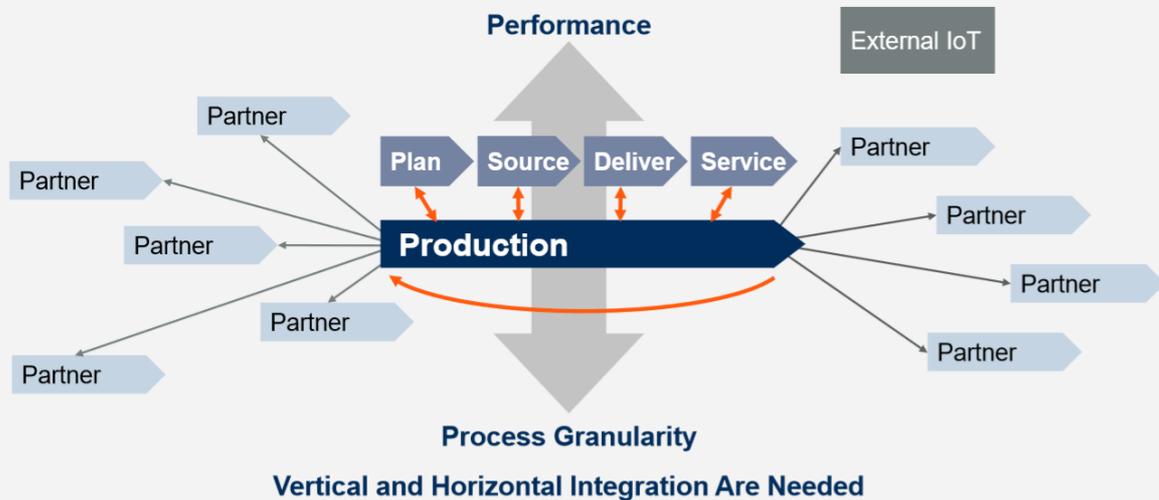


圖 15 智慧空間是人類和科技高度連結的實體或數位環境

這股趨勢已經在智慧城市、數位辦公室、智慧家庭和連網工廠等空間內發生一段時間了。不論對員工、顧客、消費者、社區成員或公民來說，科技都逐漸成為日常生活重要的部分，因此 Gartner 認為，智慧空間的市場正邁入加速期。

Smart Spaces — The Connected Factory and Digital Supply Chains



35 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner.

圖 16 智慧空間 - 連網工廠和數位供應鏈

九、數位倫理和隱私(Digital Ethics and Privacy)

對個人、企業組織和政府來說，數位倫理和隱私都逐漸成為隱憂。人們越來越關心公家單位和私人企業組織如何利用他們的個資，而未能主動解決這些疑慮的組織，只會

遭受更大的反彈。

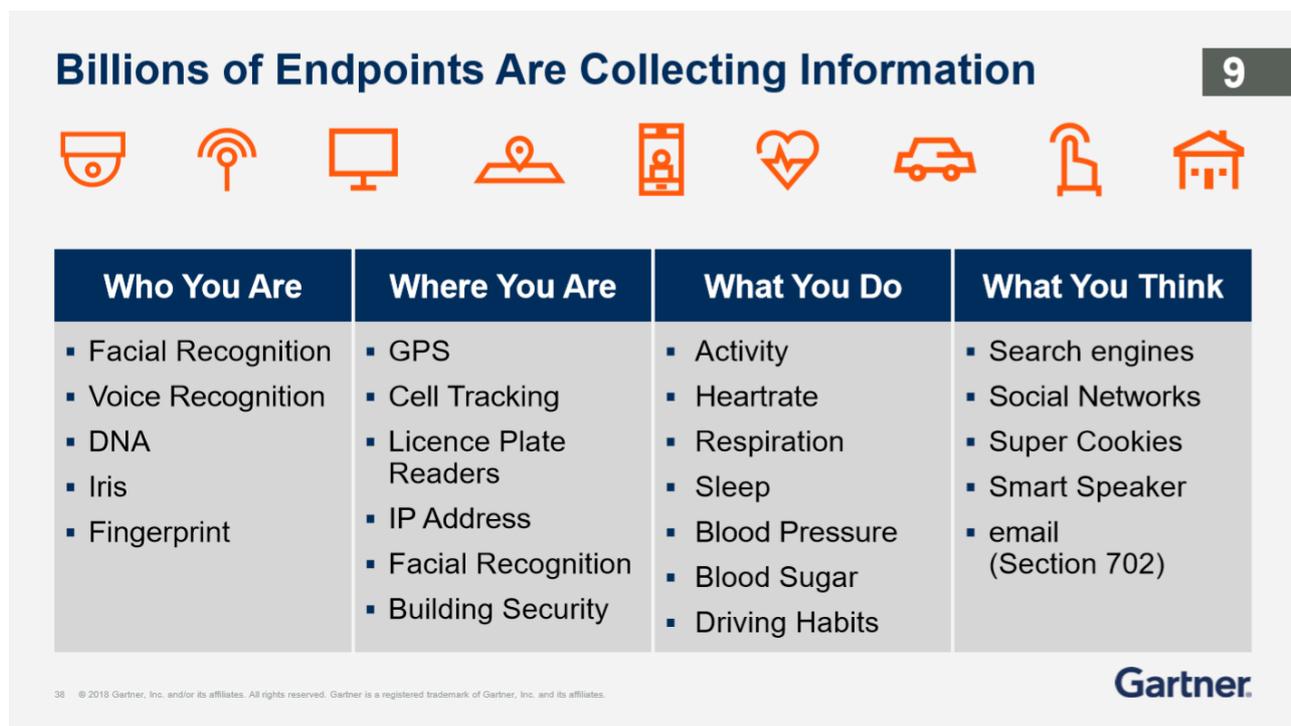


圖 17 數十億個端點正在收集訊息

任何與隱私權有關的討論，都必須被包含在數位倫理和顧客、選民及員工的信任這樣範圍更大的主題中討論。隱私與安全是建立信任的基礎要件，但信任其實不只是於此。所謂信任，就是在不主動要求調查或證據的狀況下，也能接受某種說法的真實性，因此企業組織在隱私方面的立場，必須以更大範圍的倫理或信任層面的立場為準。把焦點從隱私轉到倫理，代表著把討論的主題從『我們是否合乎規範』拓展到『我們是否在做正確的事』。

Gartner 評估到 2021 年，那些繞過隱私要求並且缺乏隱私權保護的組織，與遵守最佳實踐的競爭對手相比，付出的成本將高出 100%。

Move From Compliance-Driven to Ethics-Driven to Discern 'Right' From 'Wrong' and to Create Value

9

Hierarchy of Intent



- **Values:** Ultimately, there is only one question left: What do I believe myself is the right thing to do? "It may be possible, it may be allowed, *but do we want it?*"
- **Difference:** Is digital ethics part of our value proposition? Can we make a difference?
- **Risk:** Is there reputation risk, or are we harming others?
- **Compliance:** Are we breaking any rules?

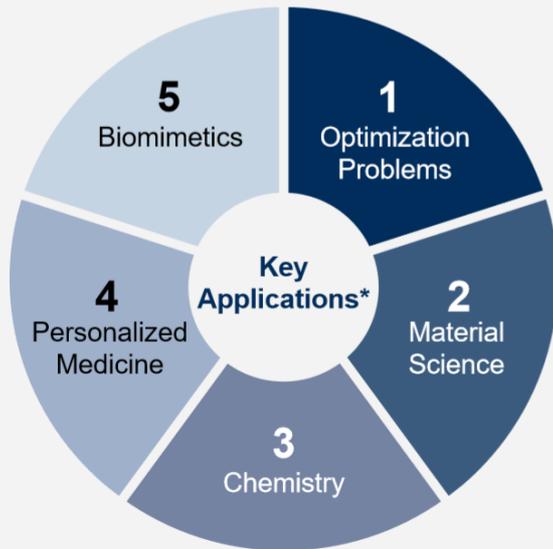
40 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 18 從合規驅動組織轉向道德驅動組織的層次結構

十、量子運算(Quantum Computing)

量子運算 (Quantum Computing) 是一種以次原子粒子 (例如電子和離子) 的量子狀態來運作的非典型運算方式，以量子位元 (qubit) 為儲存資訊的單位。由於量子電腦具有平行執行的能力和指數級的運算速度，一般對於傳統電腦或傳統運算法來說過於複雜難解的問題，都是量子電腦的強項。像汽車、金融、保險、製藥、軍事和研究機構等產業，將是量子運算技術進展的最大受益者。在製藥業，量子運算可用來以原子為單位，建立分子間互動模型，以縮短癌症新藥的上市時間，此外量子運算也可更快且更正確地預測蛋白質之間的互動，藉此開發新的製藥方法。



Postquantum Cryptography

*In order of complexity

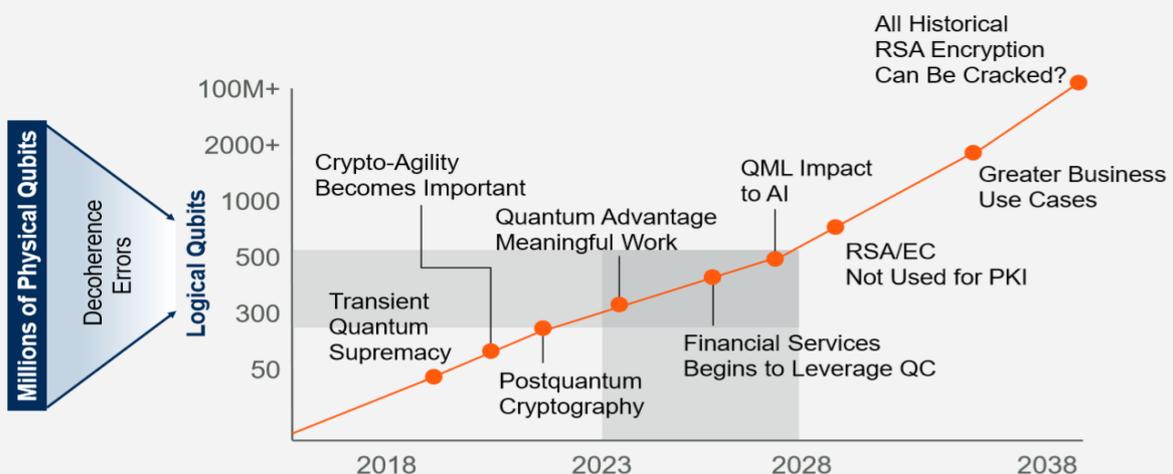
43 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 19 量子計算應用案例

企業資訊長和 IT 主管應該開始針對量子運算進行規劃，增加對此技術的了解，並思考它能如何被應用在實際商業問題上。這項技術仍在崛起階段，但從現在就要開始學習，找出量子運算對哪些真實世界的問題具有改變的潛力，並思考它對安全可能帶來什麼樣的影響。但千萬不要相信它能在未來幾年就掀起革命的過度期待說法。Gartner 指出，在 2022 年之前，大部分企業組織都該了解和觀察量子運算趨勢，或許到 2023 或 2025 年才能開始應用。

Qubit Timeline Estimates



Note: Dates are speculative

44 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 20 量子計算時間軸線

肆、人工智慧的價值與建議

人工智慧(Artificial Intelligence, AI)可望成為未來 10 年中最具顛覆性和創新性的技術類別之一，目前已看到智慧化的商品百花齊放，而各界期待深度學習的 AI 對未來的改變，是帶來無數的商機和產品，並能夠解決問題、產生巨大的商業和用戶價值。曾有人說，資料是新時代的石油，並認為 AI 就是新時代的電力，未來所有現代產業都會與 AI 有關，但僅憑這一點並不能保證 AI 成功。

許多企業正在努力創造 AI 價值，卻同時也產生過度炒作、不切實際的期望，和不當的選擇，而引發對 AI 的懷疑。本節報告內容將整合 Gartner 副總裁兼分析師 Svetlana Sicular 從全球 AI 發展趨勢分析提出之「The Business Value of Artificial Intelligence」，及 Gartner 個人技術團隊的研究副總裁 Tracy Tsai 從觀察中國 AI 發展所提報告「The Business Impact and Use Cases of Artificial Intelligence in China」，探討 AI 導入的盲點，並提出企業應如何應用 AI，幫助企業增加內部效率，進而改變營運模式之建議。

一、The Business Value of Artificial Intelligence

Svetlana Sicular 是資料與 AI 交集的思想領袖，熱衷於將機器學習引入領域專家，並透過將他們的商業頭腦應用於分析和資料科學來幫助組織成功競爭。對於 Gartner 預測 2020 年 AI 將普及在各新產品之中，Sicular 則提醒大家，AI 導入不是有做就好，企業應先了解「為何而做」，並認為 AI 的進化仍需要多年的時間。

(一)對 AI 投資的要有耐心

Svetlana 認為相信炒作就像相信我們可以飛一樣，危險的 AI 神話包括：

- 購買“AI”，你就可以做任何準備了
- 訓練 DNNs(Deep Neural Networks)和 NLP(Neuro-Linguistic Programming)很容易
- AI 可以自己學習
- AI 會像人一樣
- 您只需要一個 AI 平台

各界對於如何定義 AI，還有很多困惑，但普羅大眾已在廣泛談論，很多人都高度感興趣，卻並不是很了解價值在哪裡。CEO 對於應用 AI 將對企業業務產生重大影響力抱有很高的期望，但因缺乏正確認知，導致誇大的期望和失望。

Svetlana 建議大家要有耐心，我們並非想像中的落伍。依據 Gartner 2018 年針對全球 CEO

所做調查，有 14%CEO 對 AI 不感興趣，35%沒有計劃行動，在中長期規劃中的約 25%，在短期規劃/積極試驗佔 21%，而已經投入和部署僅約 4%(圖 21)。

Be Patient! You're Not As Far Behind As You Might Think

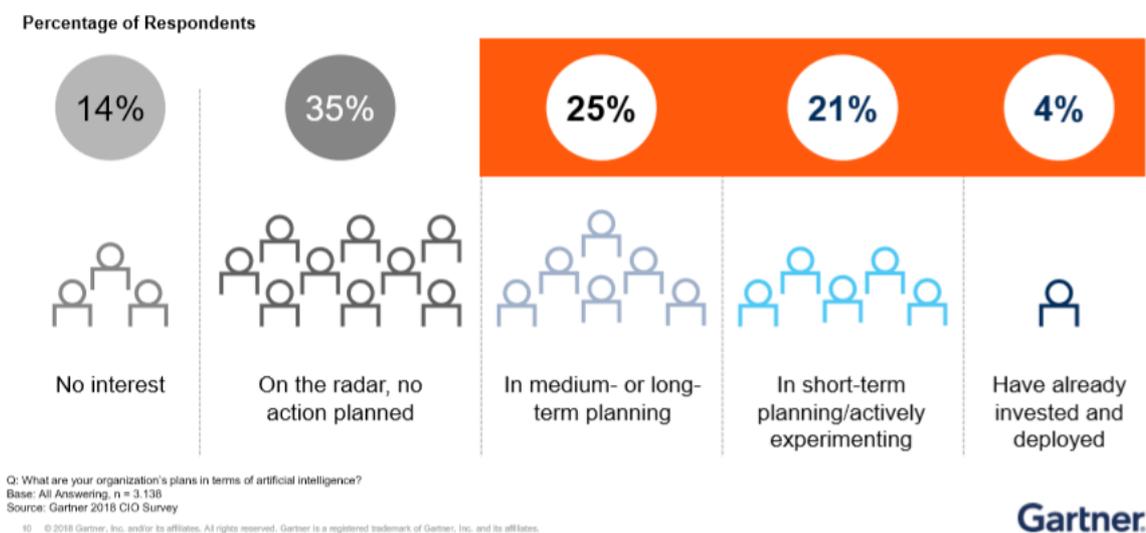


圖 21 Gartner 2018 年針對全球 CEO 所做 AI 部署調查

在導入 AI 前，CEO 須先深入了解什麼是對企業有用的，以及如何建立團隊、如何選擇應用案例及採用工具。如果企業對自己想做的，有好的想法，保證可以找到供應商。同時，供應商也正在觀察企業有哪些想法、效率如何衡量。所以任何一個人無論你是在公共部門還是在民間部門，無論組織有多大或多小，你都可以驅動供應商，只要你有好的想法！

(二) AI 的應用價值

企業應用 AI 的六大方式，包括：

- AI 平台服務
- 具商機的解決方案
- 客製化專案
- 應用 AI 精進的應用程式和系統
- 應用 AI 強化服務顧客的管道
- 員工顧客化

Top Six Ways AI Will Enter Your Enterprise

- AI Platforms as a Service
- Niche Solutions (Many Narrow Segments)
- Custom Projects
- AI-Improved Applications and Suites
- AI-Enhanced Customer-Facing Channels
- Employee Consumerization

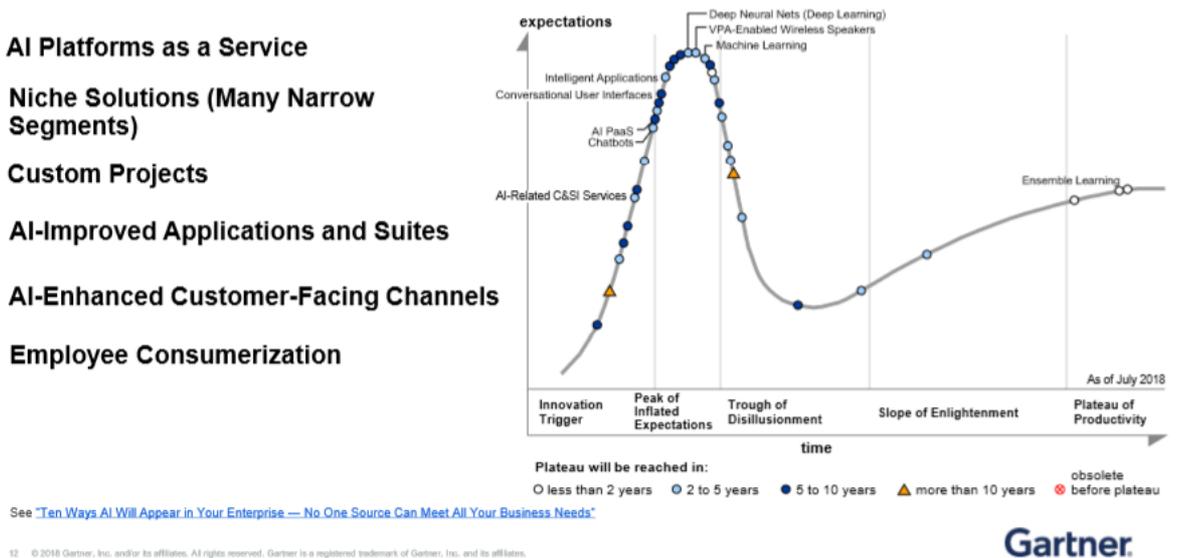


圖 22 AI 發展趨勢圖

Gartner 分析，AI 的近期潛在商業應用價值包含(1)客戶體驗，特別是客戶成長與維持，及(2)降低成本，如提高流程效率，改善決策制定並自動完成更多任務。Gartner 預測，到 2021 年，新的收益將成為 AI 商業價值的主要來源，透過 AI 的增強，將產生 2.9 萬億美元的商業價值，並取代 6.2 億小時的人工生產力。

而企業如何最大化企業的價值？首要就是對企業的自我了解，包括分析企業智慧自動化機會 (減少錯誤、縮短週期時間、標準化可擴展性、降低成本等)，以及對未來客戶體驗的分析。而重塑是最具商業價值的結果，AI 的商業價值將與企業徹底改造業務的程度成正比，透過模組化提升效率，提出見解，重塑決策，分享專業，並透過資料及分析策略，結合 AI，達到商業模式創新、客戶體驗創新、轉變決策制定和流程自動化。

(三) AI 技術的最佳布局

企業在導入 AI 的過程中，應該試著理解客戶「需要什麼」？這件事可以透過重新檢視客戶與企業之間的互動流程找到新的利基點，例如客戶是否需要更方便的互動方式，這個方式要透過臉部辨識、圖像辨識、還是語意辨識去達成？實體零售商可能可以透過臉部辨識更清楚認識每個客戶，電商可能可以透過語意辨識與客戶進行更進一步的互動，或者是透過客戶更個人化的選購，利用圖像辨識去進行推薦商品的選擇。甚至再深入一些，在既有的客戶關係維護系統 (CRM)、工作流程管理 (CMS) 中導入 AI，藉由機器學習達到更精準的客戶分群增加回流，增加黏著度，進而帶動公司的整體產能。

認為人類和機器合作可以做得比單獨做得更多。人類的特質是規劃、操作、領域培訓等，

而輔助人類的機器則具有傳送、預測、領域協作、代理等特性，追求人機共生，將實現應用價值最大化。另外，資料則是 AI 在商業應用最重要的考慮因素之一，關鍵課題是必須花更多時間在資料，培訓和算法上，實踐步驟有三：(1)說明資料的重要性(2) 擇定具有足夠支持資料的業務問題 (3)提供充足預算。

Svetlana 最後建議大家，富含 AI 的應用尚未到來，要有耐心，但不只是等待，應強化業務問題分析與選擇，專注於結果，集中在可交付的成品上，優化生產模型，發展創新的精進方案。

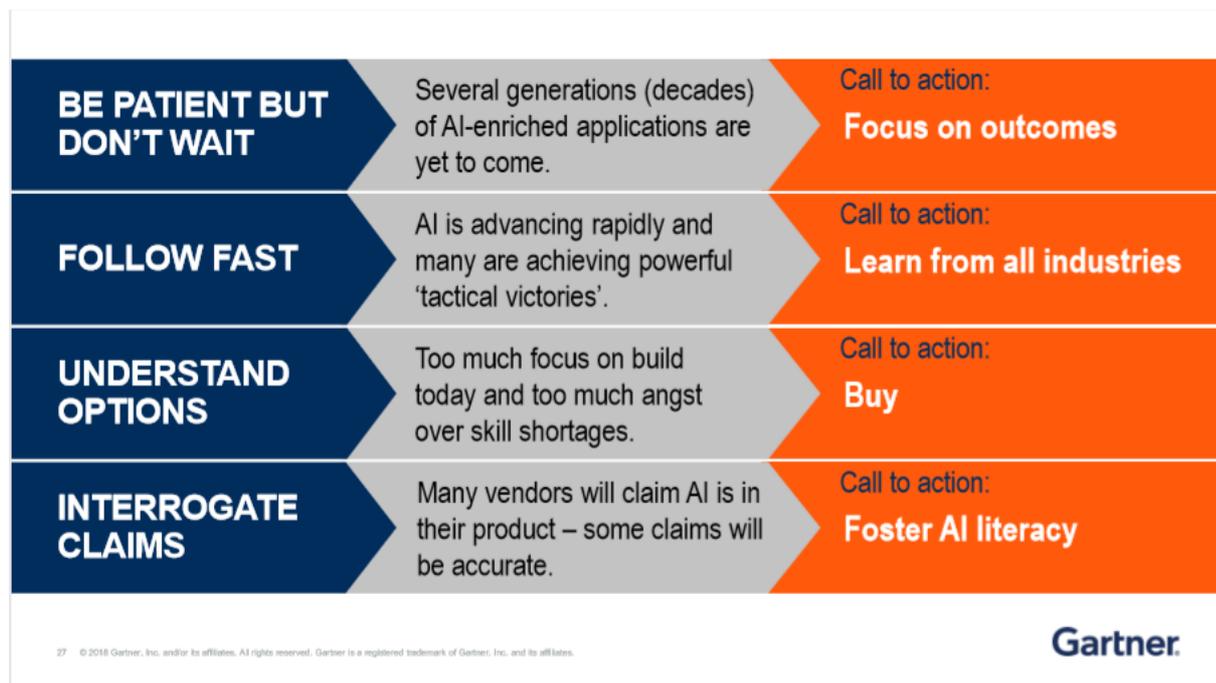


圖 23 部署 AI 的建議

一、The Business Impact and Use Cases of Artificial Intelligence in China

Tracy Tsai 是 Gartner 個人技術團隊的研究副總裁。她的專長是為新興技術和商業模式提供諮詢，幫助 IT 供應商和用戶發展。她的研究重點包括物聯網、會話 AI、計算機視覺和中國的智能製造。AI 技術的興起，在中國政府和企業中已佔據壓倒性優勢，正在發展許多支持 AI 的案例和應用程序來解決業務問題，並對部分行業帶來改變性的影響。在本次研討會中，Tracy 分享了中國在 AI 的使用案例，以及中國企業數位服務創新與轉變。

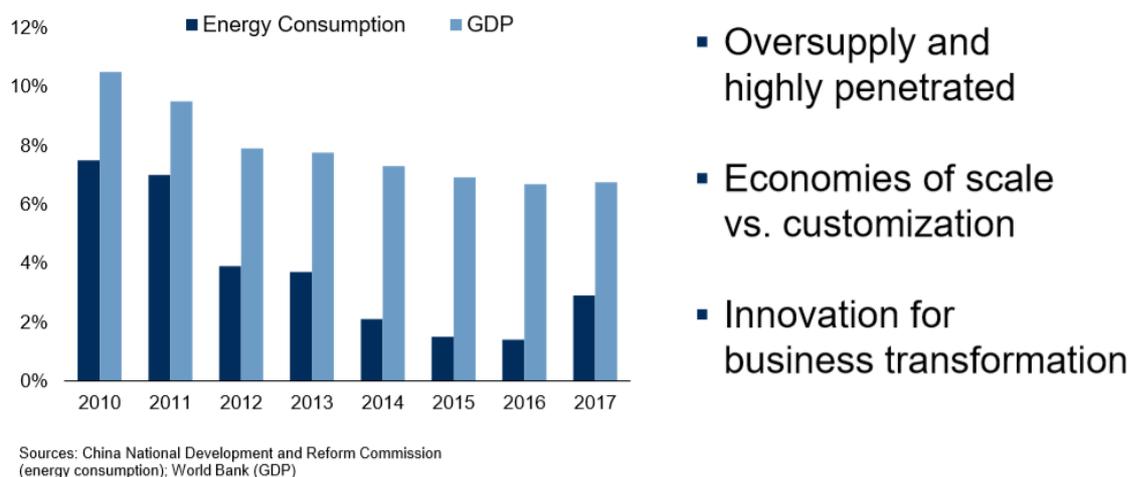
(一) 中國企業採用 AI 的驅動力

在整個大中華地區，中國的 AI 商業價值約佔 33%。為什麼中國 AI 應用的商業影響這麼大，有幾個關鍵要素，除了各行業質量大、人口眾多、政府積極投入外，中國在能源業、製造業等重資產行業類型較多，而 AI 在商業的貢獻上，包含效能、效率之提升，其在重工業

的投資(如飛機、火車製造等)，那怕僅有 1%的提升，其所帶來的商業價值影響將非常大。

從圖 24 可看出中國 GDP 逐年放緩，能源消耗量亦逐年放緩，各行業面臨結構性問題第一為市場飽和，產能過剩，供過於求；第二，經濟規模過去的樣態是少樣大量，因客戶現在要求為客製化，經濟型態已逐漸轉換成多樣少量，如透過預測需要，提供精準化、高度訂製化商品；另外一個結構化問題則是業務轉型的創新，如過去強調的是技術化創新，現在缺少的是商業模式的轉型創新，如服務管道、收費模式等。

China's Structural Challenges



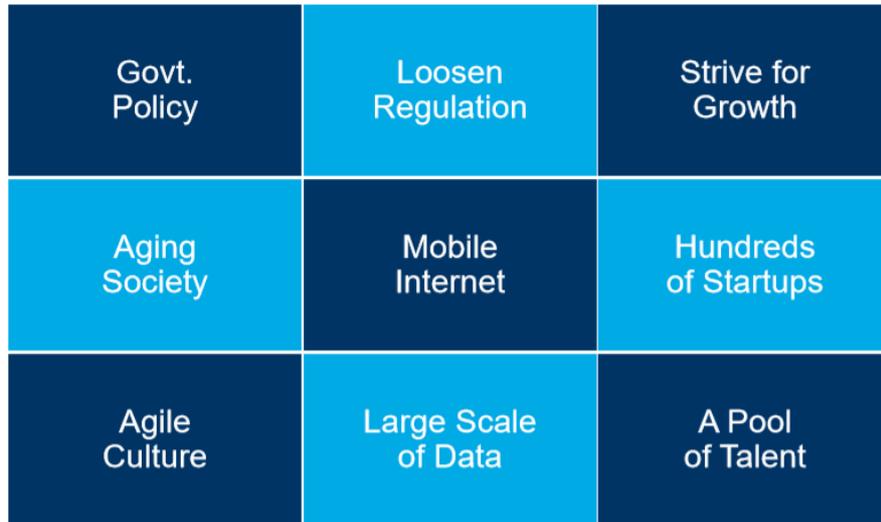
4 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 24 中國的結構性挑戰

除產業結構性問題外，AI 在中國市場的驅動因素包括中國政府擬訂積極推動政策，如推動示範城市、示範企業、示範行業等，做出成功案例後再擴散推廣，以及放鬆監管、AI 人才培育、擁有大規模的資料、建立彈性敏捷文化、老齡化社會等，同時利用物聯網的線上大數據，優化及深度了解客戶使用行為，並逐漸擴展至線下，補足對客戶的形容與描述，如客戶習慣在哪間餐廳用餐、習慣用甚麼樣的交通工具等，並提供更適合客戶的精準服務。舉例來說，物聯網時代，客戶進門，僅做到控制自動門的開與關，但在自動門上加上攝影鏡頭，透過 AI 智能分析，可以判斷該客戶是否為 VIP，進而提供更優質的服務。隨著政府政策推動，中國正在從“移動互聯網時代”邁向“AI 時代”。

Drivers for AI in China



© 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 25 AI 在中國的驅動因素

依據 Gartner AI 技術曲線圖(圖)顯示，83% AI 應用技術尚未成熟，其中 43% 技術要超過 5 年以上才會更成熟，故建議降低對 AI 應用的期待值，避免過度樂觀，宜以平常心看待。

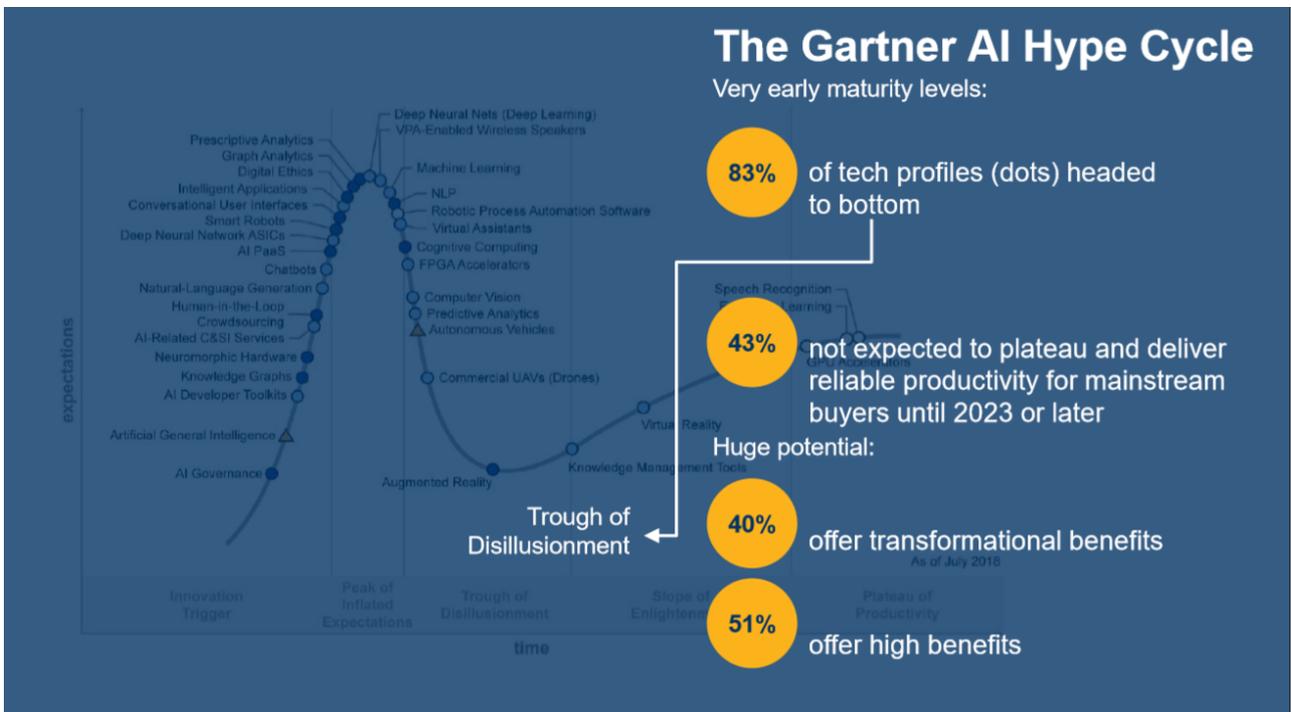


圖 26 Gartner AI 技術發展曲線圖

(二) 中國 AI 應用案例與影響

依據 2018 年 Gartner 針對中國地區 CEO 所做調查，僅有 4%CEO 對 AI 不感興趣，22%沒有計劃行動，在中長期規劃中的約 19%，在短期規劃/積極試驗佔 36%，而已經投入和部署的約 18%(圖)，相較全球 CEO 調查結果來看，中國地區 CEO 對 AI 部署相對較為積極，有超過 7 成已開始規劃與投入試驗。

Artificial Intelligence Adoption in China

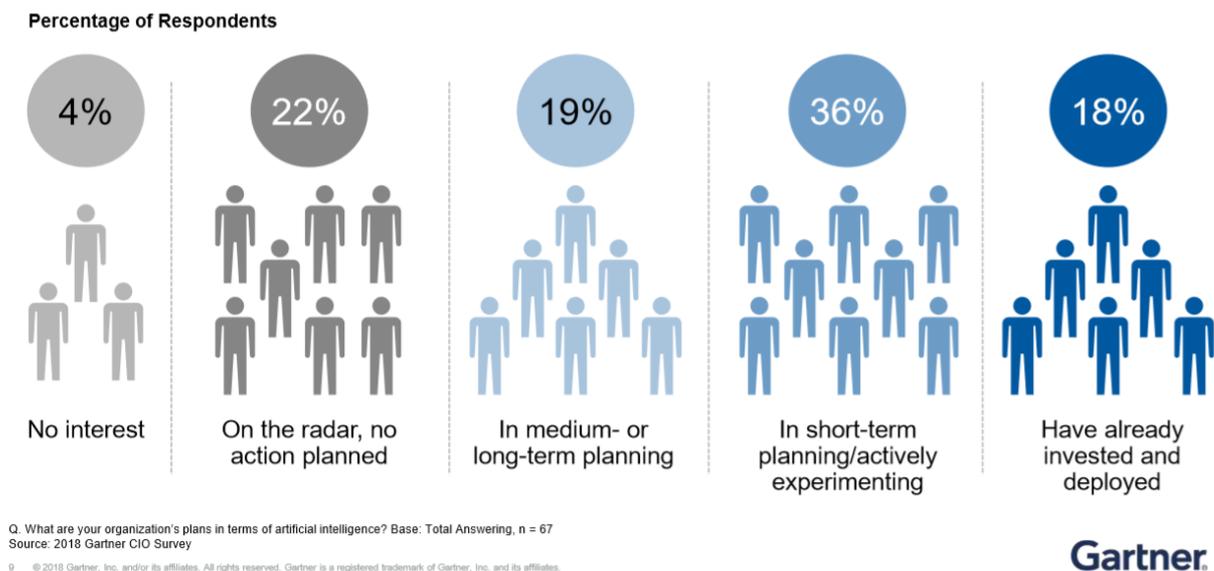


圖 27 Gartner 2018 年針對中國地區 CEO 所做 AI 部署調查

AI 的應用價值最重要的是看能達到甚麼樣的商用目標與解決了什麼問題。因此中國在 AI 的應用，從商業價值與衝擊來看可分為三個層面：

■ 提高營運效率和質量

以 Wision AI 公司與四川省醫學科學院和四川省人民醫院合作，在結腸鏡檢查中進行自動息肉檢測為例，在 2007 年 1 月至 2015 年 12 月期間，先將 1,290 名息肉患者所進行的結腸鏡檢查過程獲得的 5,545 張圖像進行前瞻性驗證(如標註陰性或陽性)，並透過與四川醫院大量臨床驗證合作，優化資料庫影像標示正確率，進而輔助診斷精準度。

營運效率：填補醫療資源的空白，縮減醫療資源差距

業務影響：填補醫療資源和早期診斷治療的空白問題，節省 FDA 批准需要時間和

醫生的關注。

挑戰：個資保護、應用適法性等問題

Operation Efficiency: Fill the Gap of Medical Resources

Business impact: Fill the gap of medical resources and early diagnosis treatment

Issues: FDA approval takes time and concerns still from radiologist and doctors

Case 1: Wision AI

Collaborating with Sichuan Academy of Medical Sciences and Sichuan Provincial People's hospital on an automatic Polyp Detection during Colonoscopy



Algorithm derivation

Deep learning system – SegNet architecture
Development data: 5545 images acquired during colonoscopy procedures performed between Jan 2007 and Dec 2015, among 1290 polyp patients
Prospective validation: Dataset base for still-frame validation with content 27,113 colonoscopy images, 5541 with polyps. For simulated real-time video validation the content is 289 colonoscopy videos (156,337 frames, 60,914 with polyps)
Results: For still-frame, the sensitivity and specificity are both above 94% for all images around 27,113. For simulated real-time video, the polyp detection rate is 100%, per frame precision is 94.21%

Case 2: Airdoc

AirDoc providing diagnosis assistance, medical image analysis and health data analytics. Providing service in small community in Beijing Panjiayuan for elderly people with eye vision checking for early diagnosis of diabetic, high blood pressure

Source with permission: Wision AI

14 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 28 提高營運效率-以醫療資源填補為例

■ 改善客戶體驗：

建設銀行九江路支行經過改裝後成為了中國第一家無人銀行，目前運作情境：1、第一次來，刷臉加身分證識別綁定即可認證身分，以後每次來只需刷臉，銀行就知道你是你！2、不用取號，不用排隊，進門就在機器人大堂經理，在其螢幕上預約業務操作即可。3、通過智慧櫃檯機器、VTM 機 (Virtual Teller Machine，遠程視訊櫃檯機器)、外匯兌換機以及 AR、VR 等互動體驗區等體驗銀行服務，包括現金和非現金業務，複雜業務還有可遠端視訊連線銀行行員。VR 體驗區還可以體驗虛擬超市。這家銀行目前可以透過無人的方式辦到 90 % 現有銀行的業務，比較複雜的就透過 VTM，戴上耳機和行員溝通，可謂是中國近期 Fintech 人工智慧和各種先進科技的先驅。

客戶體驗：讓交易流程更順暢，透過美好的服務體驗讓客戶滿意，甚至超越你的競爭對手，靠客戶體驗來提升忠誠度，驅動重複購買。

業務影響：用 AI 為客戶帶來更聰明的解決辦法，為客戶量身訂製產品，未來若無法提供這類客製化服務，將流失客戶。

挑戰：人臉支付技術尚未成熟，仍須依賴第二道程序驗證(身分綁定或確認)，還不是真正的人臉支付系統，無人時代，目前為時過早。

圖
29
提
升
客
戶
體
驗
案
例

Customer Experiences: Smooth the Transaction Process

Business impact: Delight customers with easy access to service or lose them

Issues: The technology for facial ID payment is still not mature and rely on 2n verification

- Contextualize users' profiles with NLP
- Open bank accounts online
- Insurance claim through RAP — photo
- Facial ID for ATM and mobile access
- Insurance-usage-based business model
- Unmanned bank with computer vision and virtual agent



15 © 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

■ 創新業務模式：

以智慧冰箱自動下單採買實驗計畫為例，過去係一次性售出冰箱，等客戶下次再買冰箱，可能是10年後，單純靠產品價格優勢，已經難有競爭優勢。隨著物聯網（IoT）興起，訂閱服務開始發展，利用智慧冰箱將可得知用戶的飲食習慣，如果冰箱空了可以直接在網路上下訂補貨，如果冰箱與 Google 日曆串接，發現用戶將要舉辦派對，智慧冰箱可以依據賓客的 Facebook 資料，來分析每位賓客的飲食喜好，當然，冰箱智慧程度要夠高，才可以做出判斷。Tracy 也說明這還是個實驗計畫，這樣的未來可能還不會那麼快實現，除了技術必須再提升，更重要的是用戶必須克服心理那層障礙，「我們是不是願意讓冰箱幫我們做這麼多採購行為，心理層面必須要克服。」。

創新模式：改變業務模式，創造新的產品或服務，創造更低的成本及更高的價值

業務影響：將業務從製造產品轉變為製造生態系統，轉變客戶體驗或風險變得無關緊要

問題：冰箱、合作夥伴或客戶之間的資料所有權歸屬等議題。

New Business Model: Refrigerator Becomes New Digital Commerce Channel

Business impact: Transform business from making products to making ecosystem, transform customers' experiences or risk to become irrelevant

Issues: Ownership of data among refrigerators, partners or the customers



Source: Midea Group

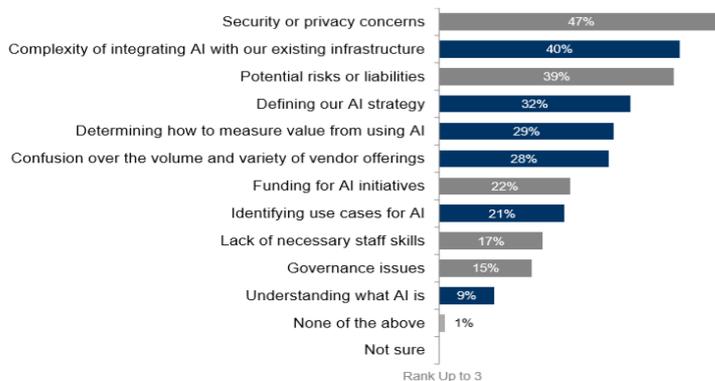
圖 30 創新商業模式案例

(三)挑戰與建議

在中國，有 47%受訪者認為採用 AI 的主要挑戰為安全或隱私問題，其次有 40%受訪者認為 AI 與現有基礎架構混合的複雜性為次要挑戰，39%受訪者則認為潛在風險或責任是推動上的挑戰(圖)。可見對於安全、風險管控與未知是推動 AI 最大的挑戰。

Top Challenges to Adopting AI in China

Overall, challenges related to lack of understanding or complexity rise to the top



91%
of respondents selected at least one lack of understanding or complexity based challenge

Base: Answered Artificial Intelligence (AI) Section and in China (n = 111)
Q43. What are the top three challenges to the adoption of artificial intelligence (AI) within your organization?

© 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. and its affiliates.

Gartner

圖 31 在中國採用 AI 的主要挑戰

在推動上，應該避免：

- 為了 AI 而 AI
- AI 營銷美化
- 用戶隱私入侵
- 主要關注在應用程序改造，而不只是基礎 AI 研究開發

最後，Tracy 也提供 IT 領導者在推動 AI 上的建議：

- 確定業務痛點，蒐集完整資料，訂定改善目標，但從小項目開始試辦。
- 教育整個組織掌握運用人工智慧的機會，培育員工關於 AI 認知與技能。
- 設計獎勵機制，鼓勵員工快速適應新技術並為業務帶來改變。
- 為需要學習曲線和時間的 AI，設定切合實際的期望。
- 尋求人工智慧領域的技術、應用及合作伙伴。

伍、心得與建議

一、心得

- (一)2019 年策略科技發展趨勢，仍以智慧、數位及網格三大主題為主要推手，勾勒數位科技發展藍圖。三大主題中的每個趨勢都在不斷發展，但更重要的是個人化趨勢和相關技術相結合，開始體現整體智慧數位網絡願景。例如，AI 以自動化和增強智能的形式出現，並結合物聯網，邊緣計算和數字分身應用，建構高度整合的智慧空間發展，未來整個環境就是電腦，智能設備將提供越來越有洞察力的數位服務。政府應該正視這股顛覆性技術趨勢，審視過去、拓展新業務和緊跟脈動，將資通訊管理機制、營運模式之變革，納入政府施政規劃的參考，以創造競爭優勢。
- (二)人工智慧(AI)是資料分析的進階應用，兩者均強調資料創新應用，而最大的差異在於資料分析重點在發掘現況，而 AI 更重視演算法創新以及使用者體驗創新，期開創新的服務模式。多位 Gartner 分析師均強調 AI 發展重點需先定義問題、確定痛點，建立好資料蒐集方法，建立驗證模組，以問題導向解決問題痛點，並以使用者需求導向滿足使用者體驗的角度，尋求人工智慧發展產業契機。需要「人」做決策，商業價值才大，AI 最大價值是輔助人類做決定，而非取代人類。
- (三)虛擬真實已逐漸成為數位應用的熱門話題，沉浸式體驗正改變人們與數位世界互動方式，其組成包羅萬象，包括用於擴增或虛擬實境的頭戴式顯示器（HMD），還有透過智慧手機和平板呈現的擴增實境，以及環境感測器的應用等。科技始終來自於人性，讓消費者有良好體驗，共創深度「沉浸式」行銷，有助銷售與服務推展。惟目前虛擬實境(VR)與擴增實境（AR）市場的發展仍未成熟且具有分散化特質，因此雖然出現許多新奇的虛擬實境應用，但除了電玩、360 度環景影片等先進娛樂功能以外，仍無法提供太多實質商業價值。為帶動實質可得的商業利益或服務效益，須檢視有哪些特定的真實生活情境是可以透過運用虛擬實境與擴增實境提升流程生產力，或用來強化設計、教育訓練與視覺化流程。
- (四)資料保護、安全隱私仍為數位時代發展最基礎課題，尤其數位服務強調資料創新可能涉及個資保護疑慮，未來推動 AI、物聯網、智慧空間等服務所面臨的資安風險將更加嚴峻，政府須持續不斷地檢視數位服務運作過程可能發生的風險，建立安全分析作為，以信任為基礎，藉由適應性回應即時作出決策。安全基礎架構必須能適應所有環境，才能在管理風險的同時掌握商機，提供發展速度與數位商業

不相上下的安全防護。

(五)Gartner 辦理國際研討會相關規劃，如建置專屬研討會網站及 APP，公開國際研討會的主軸，提供參與者可跨國線上選定課程，並結合手機行事曆提醒功能，方便與會者查找議程；及多元會議類型，有大型發表會、焦點團體座談、閉鎖型的主題式會議，同時會場並規劃有新創公司的展覽會，一方面展現科技的產品，一方面吸引投資者的青睞，以扶植新創科技公司，爭取曝光機會等，均值得我國參考學習。

二、建議

- (一)隨著人工智慧(AI)、大數據分析、物聯網(IoT)、5G 行動通訊等數位科技的發展，創新科技已逐漸改變整個世界樣貌，促成全球產業格局的翻新，我國亦在數位轉型浪潮中掌握發展契機，擬定「智慧政府推動策略計畫」。Gartner 在國際上蒐集、分析與發表之資通訊科技發展趨勢，揭示未來政府與企業在未來數年發展資通訊科技之建議重點與方向，值得我國後續規劃智慧政府行動方案之參考，以引導我國數位發展接軌國際趨勢。
- (二)Gartner 策略科技分析報告顯示，科技、硬體再進步，仍須透過讓民眾有感的应用開展，改造服務流程，滿足客戶使用體驗，才能打造民眾有感服務，並且透過實作發現新的可能。因此政府機關擘畫數位服務轉型時，應以「使用者體驗」為規劃重點，參考本會訂頒之「政府數位服務準則」，研究使用者行為，以人為本，分析各部會跨域資料，並結合民眾參與之意見，主動感知並篩選出需要被服務的民眾，以及所需的服務內容，提供更好的資訊及更好的選擇，並透過創新科技導入客製化民生服務，達整合服務功能，創新智慧服務之目標。
- (三)發展 AI 的要素有三：資料、演算法及運算能力。運算能力通常不構成門檻，演算法因為 AI 民主化趨勢，全球的水平雖然仍有差別，但若以應用開發為主，差異並不大；資料的蒐集與可用度往往才是決勝的關鍵。過去政府面對數量龐大、格式複雜、來源多樣的數位資料，受限於資料蒐集與分析能力而未能完全運用。近年來，資料探勘、語意分析、影像判讀、機器學習等分析方法與技術進展，讓資料分析逐漸成為政府優化施政品質之利器。因此建議各部會應依據行政院及所屬各級機關政府資料開放作業原則，建立領域資料格式標準，提升資料品

質，並深化推動政府資料去識別化應用，以利導入 AI 應用，成為政府優化施政品質之利器。

(四)我國將於 2019 年 9 月辦理國際資訊長協會(IAC)第 14 屆會議，建議參考 Gartner 辦理國際研討會之經驗，將所有議程全數公開於網站，完整介紹該議程及講者陣容，同時邀請我國專家學者、民間代表議題發表，與國際與會人員深度交流，並安排資通訊產品展覽，以提升我國國際能見度。