

認知製造對電子業至關重要

啟動下一代的智慧生產

IBM 商業價值研究院

主管報告

電子業

IBM 的助益

IBM 在市場上擁有獨一無二的地位，提供認知平臺與服務、產業級解決方案以及專業諮詢來協助電子公司。我們協助客戶找出認知製造的入門磚，從降低成本到製造業轉型，提供下列能力：

- 商業與技術策略諮詢服務，協助客戶定義認知製造技術策略與使用案例，透過技術來交付商業價值。
- Watson 加速器與服務能迅速提供關鍵認知製造使用案例，如視覺檢測和品管、維修與工廠級 IOT。
- 提供卓越的企業級搜尋平臺協助您獲取最新趨勢與深入探索。
- 提供支援全新互動與業務模組的諮詢、設計與導入作法，讓認知製造更加經濟實惠與多元延伸。

請造訪 ibm.com/industries/electronics/

當複雜的生產製造遇上認知運算

電子製造業面臨不斷衍生的複雜性。企業在傳統低製造成本的市場，也面臨日益攀升的成本困境。他們必須解決客製化需求增加、前置時間縮短、瞬息萬變的需求，以及訂單逐漸萎縮等問題，同時還要管理複雜又細膩的供應網絡。他們需要審視自動化潛力並累積關鍵的管理知識。然而，獲利短少與競爭威脅四伏影響了品質穩定性、產能以及應變彈性。與此同時，新設備與自動化系統帶來了大量的生產線資料，但多數資料無法發揮其潛力。認知製造正逐漸轉型製造業，以因應錯綜複雜的問題。這些全新系統可以解決複雜的製造問題、整合虛擬與實體系統來取得卓越成效、解析資料以發掘價值並予以實現。

主管摘要

IBM 商業價值研究院為了深入了解電子業如何將認知運算運用到生產製造，訪談了全球 140 位電子業的高階主管。我們發現有一群先行者已經成功利用認知製造技術，開創新一代製造業成功浪潮，成功地提昇其投資報酬率以及生產力。這一份分析報告能解析幾個關鍵問題。

哪些企業已經為認知製造做好準備？若您對進階分析與工業物聯網 (IIoT) 有深入了解，便能快速導入認知製造。

如何定義認知製造的成熟度？我們研究發現，認知製造的成熟度可以分成下列三個階段。我們分別將這些企業組織命名為，「觀察者」、「新手」以及「主動者」。這些類別的企業組織有兩個關鍵差異：認知製造的整體策略，以及多項認知製造專案的執行程度 (亦即，是否能打造更多的成功專案並減少失敗專案)。策略是打造高成熟度的關鍵。

製造業如何突破重重障礙，提昇認知製造的成熟度？受訪者所遭遇的困境往往與組織成熟度息息相關。必須克服這些困境才能成功打造認知製造。

本文我們首先詳述認知運算技術與其推動認知製造之緣由。爾後，將一一說明特定研究發現並提出建議行動以供電子產業高階主管參考。



34% 受訪的電子製造業在認知製造有先進表現，並能持續獲得高投資報酬



57% 受訪者不滿意其重新配置產品線的速度



70% 以上的受訪者已經投入工業物聯網，開啟認知製造的大門

電子製造業現況：複雜

我們正處於第二次機器時代興起的時刻。第一次機器時代帶動了工業化，而第二次機器時代則是運用數位化，讓機器得以存取並運用這些數位資產。第二次機器時代得以製造更智慧的機器，和人類一起工作。虛實整合系統的誕生結合先進的製造技術與運算技術，兩者之間可以緊密合作。這些新系統可以交換資訊、改善正常運作時間，並能夠相互支援，以及為使用者提供支援。

這種嶄新的製造方法為各行各業帶來翻天覆地的變化，對電子業來說至關重要。請思考這些趨勢變化：

- 不同的電子製造業都面臨員工高齡化和缺工問題
- 大部分的經濟體都遭遇工資上漲，以及曾經熱門的製造工作職缺，如今卻難以填補
- 數以億計的感應器可從機器中收集資料，但電子業者通常無法取得這些資料，更遑論理解這些資料並取得洞察以優化生產
- 使用者想要從電子產品擁有更多功能並能個人化
- 達成關鍵績效指標的失敗成本逐漸增加，品質、彈性與產量的附加成本提高（請見圖 1）。

長久以來電子製造業是世界公認最複雜產業，將持續進步以因應全球的需求。此外，業界必須維持全球化的供應鏈、提供完善量身訂製服務，以及從世界各地採購關鍵零組件。工廠之間仍需要即時協同合作，分享預測結果、專業知識與成果。我們預估監管單位壓力將增加並變得更本地化，同時會衝擊產品以及生產流程。

為了因應與日俱增的複雜性，許多電子製造業者轉而尋求以分析與機器人自動化為首的技術協助。不過，這些解決方案在第二次機器時代中有其侷限性。需要真正能夠思考問題的新方法，亦即藉由將資料彙整並運用其價值來讓製造業轉型。

這種方法即是認知製造。

■ 1

製造的關鍵績效指標 (KPI)

這些績效指標對您工廠的重要性？



72%

較低的每單位生產成本帶來
更高產量



71%

降低機器停機時間



66%

較高的良率和最低的不良率



64%

變更組裝順序以因應多種產品組合的
前置時間



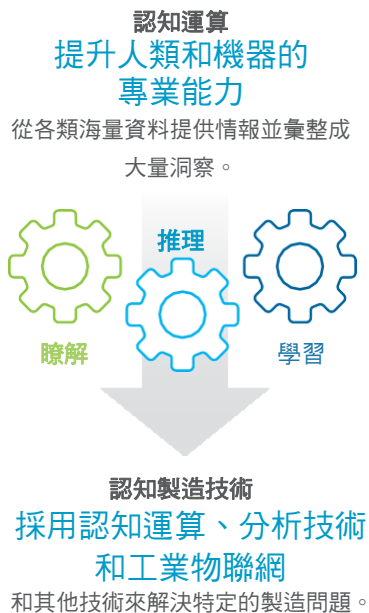
62%

花最少心力彈性生產多樣產品規格

資料來源：認為這項 KPI 重要或非常重要的受訪者百分比 (n=140)。

圖 2

從認知運算到認知製造技術



資料來源：IBM 商業價值研究院

下一代電子製造

認知運算建立「人類與機器」之間彼此了解、推演與學習的夥伴關係 (請見圖 2)。認知運算可協助理解製造過程中所產生的海量資料。然而，其功能不止於此，還能更輕鬆地尋找複雜作業與交付問題的答案，同時能帶動推升創新。以更大的彈性與更快的速度，擴大分析技術與自動化所帶來的好處。

生產數位化是認知運算能夠改變製造技術的主因。數十年來全球小型和大型電子業者為了因應交付需求，生產多是仰賴試算表、透過原生應用程式，以及工程師、生產領班和技術人員的腦袋來維繫機器的運轉。隨著數位化資料的增加，認知系統能夠取得並彙整這些資料來產生洞察。當感應器和測量系統開始串流資料，就會希望能夠運用這些資料來做出更明智的決策。

由於認知運算能夠彙整最新的數位化資料點，因此能納入工廠內不同設備、地點和感應器中串流而得的資料，從中發掘模式並解決問題。認知製造技術運用了自然語言與感應式功能，是製造業傳統分析技術所欠缺的。其增強現有製造技術的投資，例如 IIoT、分析、行動力、協同作業以及機器人，為工廠級運用帶來實質效益。

超過 50% 的受訪者曾遭遇意外停機帶來的挑戰，而認知技術面是解決設備維護問題的良方。此外，40% 的受訪者希望能夠快速配置機器以便增加彈性，而認知方法能夠協助加速並帶動彈性自動化。

當問到「您的工廠營運有多成功？」只有 2/3 的受訪者認為他們非常或相當成功。超過 40% 的受訪者回報在維持目標生產效率時遭遇挑戰。超過一半以上的受訪者希望能夠在生產作業上建立想要的協同作業。57% 的受訪者達不到他們所想要的快速重新配置生產線，這對於朝向小量生產、多樣產品組合，以及更高獲利的未來是相當關鍵的一步。

當電子業的複雜性提高，如果未能想辦法因應，這些壓力可能會與日俱增。

找出認知能力

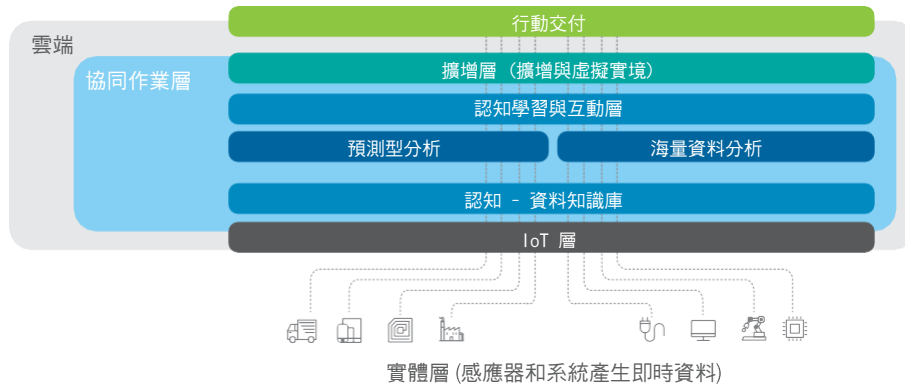
雖然認知製造極具價值，但採用認知運算的趨勢仍在起步：僅有 7% 受訪者在產業中全面導入此技術。雖然使用率仍低，但電子業仍是採用認知能力的先行者，比起其他產業多出將近兩倍。另外有 50% 的受訪者僅小範圍導入並在試行階段。事實上，65% 已預備採用認知技術。

若要具備認知能力，企業組織必須主動使用進階分析技術，包含預測型分析或是海量資料作法。多數受訪者正主動嘗試這些領域，我們發現超過 3/4 的受訪者在試行或準備導入的階段。70% 以上的受訪者也已經採用 IIoT。

然而，分析技術和 IIoT 並非唯一支援自動化和認知製造轉型的技術。基礎架構不斷演進，各類技術不斷進步，打造通透的電子製造生產流程。這個基礎架構整合虛擬與實體，亦即以雙向傳輸流結合實體層與虛擬層，來讓機器和人類能夠緊密合作（請見圖 3）。

■ 3

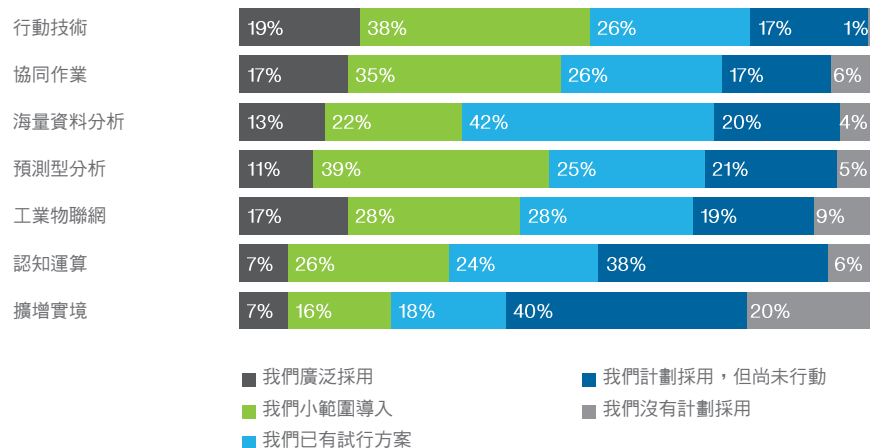
資料技術和使用者結合成為一個「虛實整合環境」，實現認知製造



資料來源：IBM 商業價值研究院

我們的研究審視七種能與雲端平台協同合作的技術來建立認知製造環境 (請見圖 4)。因為這些技術深具潛力，不難想像有許多電子製造業者積極投入這些技術。不過，受訪者獲得的成效不一。

■ 4
認知製造技術堆疊中所採用的技術



資料來源：問卷問題：「您的企業組織採用這些技術的程度？」(n=101)。

在我們調查的八種技術中，所有受訪者多半正在導入，或是已導入雲端運算，該技術是認知製造的基石。在八種技術中，有 83% 的受訪者至少在行動技術有試行專案，19% 已廣泛採用。緊跟在後的是協同作業，78% 的受訪者至少有一個進行中的試行專案，而 17% 的受訪者已廣泛採用。海量資料分析則列在第三名，有 77% 的受訪者至少有一個試行專案，而 13% 的受訪者已廣泛採用。相較之下，只有 57% 的受訪者已試行或採用認知運算，而只有 7% 的受訪者已廣泛採用。

認知製造的成熟度分三階段：

具備認知能力僅僅只是開端，培養這些新技術的專業知識才是推動認知製造價值和現代化生產功能的關鍵。大多數的電子製造業者已朝著導入多樣技術的道路邁進。然而，單只是導入技術並不足以帶來成功。

認知製造的成熟度不只與技術緊密相關，也和其他變數有關。電子業必須擬定認知製造的相關策略。讓我們以此方式檢閱受訪者，將其分成三個主要組別，每一組代表約 1/3 的受訪者。

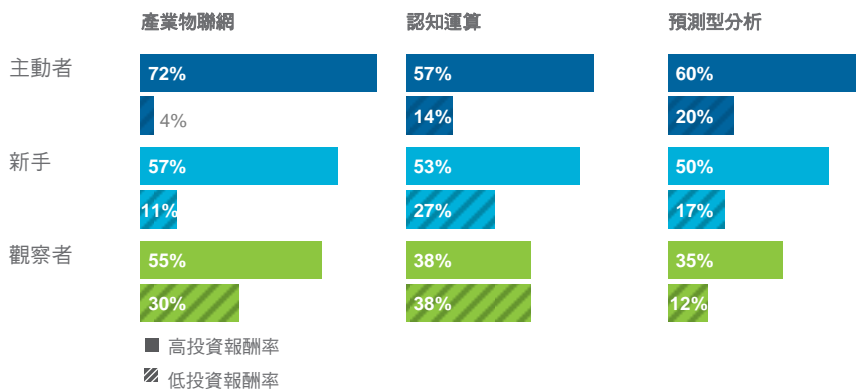
第一級為「觀察者」。觀察者告訴我們，他們尚未嘗試認知解決方案，或是尚未發展認知策略。第二級代表「新手」，他們已有認知策略，並正在進行一或兩個認知製造專案。第三級為「主動者」，他們已有策略，但正在嘗試多個認知製造專案來支援這項策略。

企業若能具備關鍵策略就能取得亮眼的成效。雖然結果顯而易見，但這項研究顯示採取策略對成功的技術專案來說至關重要。新手和主動者皆已運用策略並採行技術，因而能在每項技術中獲得較佳的投資報酬率，結果發現他們的專案帶來「高額」或「可觀」(歸類為高投資報酬率) 獲益的機率，遠高於「小範圍」或「未」採用技術 (在此研究中歸類為低投資報酬率)，甚至是「持平」投資報酬率。

對 IIoT 專案而言，主動者獲得高投資報酬率的機率要比獲得低投資報酬率要高出 18 倍 (75% vs. 4%，請見圖 5)，他們從認知運算中獲得高投資報酬率的機率要比獲得低投資報酬率要高出 4 倍 (57% vs. 14%)。主動者在預測型分析專案中獲得高投資報酬率的機率比獲得比低投資報酬率高出 3 倍 (60% vs. 20%)。雖然至少有 35% 的觀察者能夠在這三項技術領域中獲得高投資報酬率，但他們還能從認知運算 (38%) 和 IIoT (30%) 專案中獲得低投資報酬率。

圖 5

主動者一組顯示出更多高投資報酬率專案，低投資報酬率的專案則大為減少。



資料來源：問卷問題：「依據您這些技術的應用程度，您實現了哪種程度的投資報酬率？」(n=101)。

各組對未來投資認知製造技術的規劃上也出現分歧，三組皆預期將對雲端運算進行額外投資（參閱側邊列，「比較各組規劃的技術支出」）。主動者表示出願意持續在其他七項技術類別進行投資。新手似乎較為謹慎，獲得較少的投資額。一旦他們決定投入資金，就會選擇協同作業和預測型分析。觀察者以行動技術和認知運算作為他們的投資首選。

從技術面進一步獲得功能的進程而言，這三組皆表示他們從建立平台到啟用新功能需要三年的移轉時間（請見圖 6）。事實上，高階主管告訴我們 2017 年的首要任務到了 2020 年將可能一點都不重要。

為了達到他們想要的結果，現在就要開始進行一系列特定的投資。我們可以依組別來作分析，主動者的具體優勢為：他們能為後續功能提昇價值，有效排定技術優先目標，獲取更大的成功。特別是他們在 IIoT 和雲端運算上的初期投資，再加上預測型分析和海量資料分析，可以讓他們更快速朝著 2020 年的優先目標邁進。

比較各組規劃的技術支出

雲端解決方案投資：

- 主動者 - 88%
- 新手 - 77%
- 觀察者 - 59%

IIoT 投資：

- 主動者 - 71%
- 新手 - 49%
- 觀察者 - 47%

海量資料分析投資：

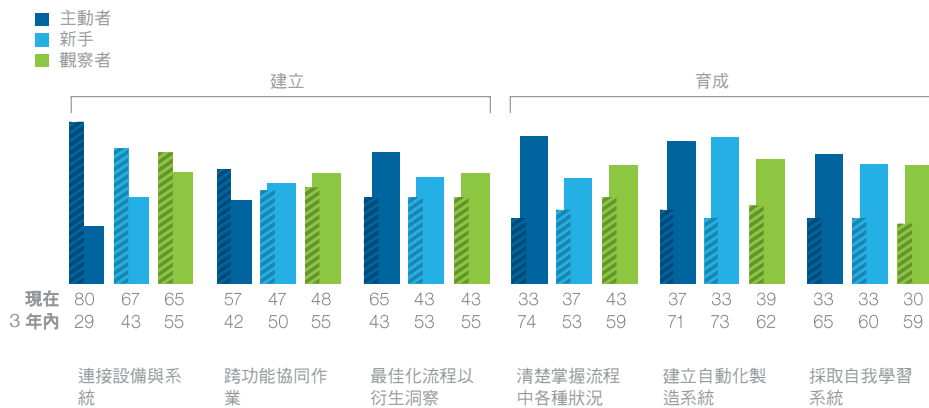
- 主動者 - 76%
- 新手 - 51%
- 觀察者 - 47%

認知運算投資：

- 主動者 - 62%
- 新手 - 40%
- 觀察者 - 53%

■ 6

現在的投資能為 2020 年的先進育成架構奠定基礎。主動者引領現在的投資，特別在連接不同系統上，能夠讓其他功能運作的更有效率。



資料來源：問卷問題：「您曾採取下列哪些步驟來轉型為『智慧製造』，例如：透過認知運算或人工智慧？您在三年內計劃採取哪些步驟？請選擇適用於每個階段的步驟。」(n=101)。

開始與結束：清除障礙

我們審視電子業如何為認知製造做好準備，包括他們現有和已計畫的方案。三個首要的策略方案非關技術，而是有關業務變革（請見圖 7）。2/3 的受訪者選擇重新打造業務流程以及改變生產流程與監控，緊接著是強化技能的開發與人才招募。

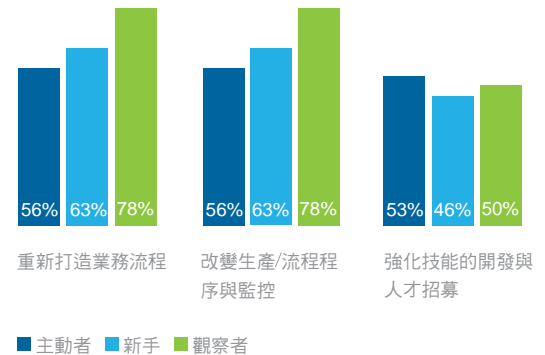
重新打造業務流程不只是重新配置產品線，而是包含教育製造人員減少仰賴試算表、報表和直覺。在一個通常仰賴「已知」答案和藉由循序漸進改變來獲取微薄獲利的組織文化中，要朝著資料型決策前進並非易事。而這是認知製造能帶來的最大價值。

可在推理到決策的流程中提供根據實證的追蹤能力，製造業高階主管和專業人士不只是得到答案，他們更獲得知識和洞察。這種從「以機器為主」轉變到「以機器為輔」的思維會帶動行動方案，強化技能與招募「新型態思考者」。因為人類與機器必須在高度複雜的製造過程中不斷加強合作，而這種協同合作的能力是前所未見的。

我們的研究發現新手和主動者瞭解到必須在執行認知製造專案的同時，重新設計流程，而不是在專案執行之前。理由相當簡單：智慧型系統所產生的資訊和新模式，會因此改變流程決策。由於這些變化是預先在認知和分析洞察對人員、流程和生產造成影響之前就發生，因此這樣的改變通常會帶來流程重置。

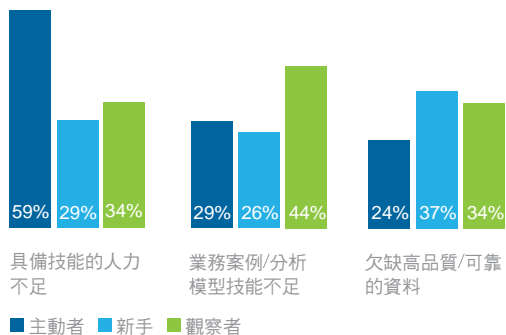
圖 7

受訪者提到採取認知製造的關鍵策略方案



資料來源：問卷問題：「您的企業組織需要下列哪些策略方案來採用認知製造？請選擇前三大方案。」(n=101)。

圖 8
實行破壞式創新的障礙



資料來源：問卷問題：「在您的組織中實施破壞式創新的首要障礙為何？請列出前三大障礙。」(n=101)。

各個組別需要克服的阻礙

我們也問到公司預期會遭遇的障礙。即便是朝著啟動下一代智慧生產邁進的公司也會面臨實行障礙。每個組別遇到的最大障礙是跟自身成熟度有關(請見圖 8)。

主動者。主動者的首要障礙為人力資源不足(59%)。當企業組織轉為提高智慧製造，通常會發現其人力資源組合需要改變，需要更多資料科學家和同時具備技術和實體設備工作能力的人員。要能夠提早向系統尋求援助。許多工作人員尚未習慣審視多項選擇，或取得全球企業組織數十年的潛在洞察。

如果公司只仰賴「在生產線上親力親為」，幾乎不具備處理人類與機器夥伴關係能力的人員，便可能陷入失敗的風險。這個問題指向主動者的關鍵需求，他必須能夠與人力資源和教育訓練團隊更緊密的搭配，以因應這些類型的訓練所需。

新手。對新手來說，欠缺高品質/可靠的資料是最大的障礙(表示為 37%)。資料品質的評估和潛在補救措施經常是分析與認知專案的首要步驟。若企業著手嘗試 IIoT 與數位營運，資料品質往往是心頭之痛。

因此，新手開始著手這個關鍵領域。其有三個關鍵面向：

- 數位化資料的建立能夠為認知系統所吸收運用並進行協同作業
- 在合理情況下，區分資料優先順序與選擇，理解如何從資料中產生洞察，以及人們如何接觸到這些資料
- 建立資料管控原則來決定存取此全球夥伴網路的權限。

觀察者。業務案例與策略息息相關，這或許能夠說明為何觀察者的成熟度較低。尚未尋求策略的觀察者表示他們遇到的最大困難是業務案例/分析模型技能不足 (44%)。

無法建立認知製造技術的業務案例，經常是因為新技術會帶來潛在結果的不確定性。因為新模式的發現和業務流程的改變，要明確定義效益從何而來相當具有難度。簡言之，這是個無從得知的未知情況。

建議：啟用您的認知製造能力

著手策略

我們的研究清楚顯示出認知製造的效益，著手策略已是必然趨勢。完善記錄的認知製造策略會包括：

- 策略要素和驅動力
- 長遠願景
- 業務案例
- 競爭優勢
- 目標的業務與製造流程
- 技術基礎和未來的理想狀態
- 分析和自動化技能評估
- 人才管理和人力資源
- 高階主管的支持

當新手和主動者已開發他們的策略，必須了解認知運算和認知製造技術都在持續不斷演進的狀態。建立未來二到四個月間檢閱、更新和改善策略的定期檢討，並在未來定期重新評估。

接下來，建立詳細的使用案例範本

與客戶合作時，我們推薦一個使用案例的詳細範本，以便維持一致性和周全的文件記錄（請見圖 9）。範本能夠讓相關人員更有效率地討論，了解目前流程中價值是在何處建立和遺失，提供使用案例核心要素的詳細資訊。

圖 9

樣本顯示用來指定認知使用案例的必要資料與詳細資訊。

使用案例說明： 相關人員：				說明
推動價值/ 貶低價值	核心流程	想要的洞察	想要的結果	資料輸入
注重共同價值推動 <ul style="list-style-type: none"> • 成本、品質、彈性、處理能力 • 目前的限制 	檢視領域和工作細分： <ul style="list-style-type: none"> • 維護 • 能源管理 • 延遲運作 • 關鍵零件管理 • 生產線重新配置 	洞察可能包括： <ul style="list-style-type: none"> • 操作員的生產力達 x% • 從元件到成品的品質 • 設備使用率 • 訂單履行的速度 • 規劃和排程的準確度 • 重新配置速度 	說明標準： <ul style="list-style-type: none"> • 提升操作員的生產力 • 執行階段之前，先找出有瑕疵的元件 • 降低機器停機時間達 y% • 提升維修和維護速度達 z% 	位址： <ul style="list-style-type: none"> • 來源 • 品質 • 可用性 • 控管 • 安全性
計量目標			優先順序的詳細資料	
與業務案例相關的特定影響計量和改進目標			整體使用案例的評分和正規化	

資料來源：IBM 認知使用案例範本。

四個入門的高價值使用案例

認知維護：讓機器監控系統可評估流程或機器效能，並接收即時解答以預防意外的停機時間。運用深入探索和發現，找出關鍵模式來改善預測維護。

認知維修：讓機器維修技師取得歷年來的詳細資料，包括機器效能、品質和維修記錄，以及相關的手冊和佈告欄。維修技師能夠在每次維修時更聰明且快速的進行維修。

關鍵零件管理：提供相關供應商/生態系統的詳細內容、天氣和交通資訊，並以公司的專業知識打造共享的數位解決方案空間，來預防零件短缺。讓生產線持續運轉並提昇業務敏捷性。

視覺化偵測：在生產線流程期間評估五種關鍵瑕疵類型，並與系統溝通處理這些瑕疵，將他們歸類為「放行/不放行」旗標，持續監控與驗證。在進入市場前，就拿掉這些瑕疵零件與裝置。

範本應涉及改善 KPI 和整體知識擷取，且以可量化評估且有意義的方式，凸顯想要的洞察與結果。著重在所需的資料和資料品質上。如果無法取得資料或是資料目前無法使用，則使用案例必須提供可行方案。最後，使用案例必須依據對企業組織的價值，和對價值依賴性或增量價值來建立優先順序(參閱側邊列，「四個入門的高價值使用案例」)。

主動者：具體建議

審視您的投資報酬和技術組合。驗證您的認知製造組合所需的技術和能力。評估投資報酬率以及技術可擴充與調整能力。逐步提高流程能見度、最佳化與整合認知系統。

保持領先時，也不忘及早鎖定人才。在別人迎頭趕上前，積極處理有關人才的問題，專注於技能評估和再教育/訓練。檢視關鍵流程和資源，擷取任務的關鍵知識。持續投資協同作業和行動技術，建立實力堅強的團隊。

整合分析、自動化與認知。擴大認知運算的運用，將其用在製造的其他領域來產生更多洞察，並提供不同系統之間更聰明的資訊。整合分析、自動化與認知提供自動化製造和自我學習系統。在製造價值鏈上追求更深度整合，包括供應鏈和品質預先示警系統。

新手：具體建議

檢視目前與已規劃的投資。決定正確的技術進程來達成投資報酬率，逐步提高技術的可擴充性，尤其是在 IIoT 和認知運算。評估您的方法如何在更高品質和更大彈性的領域上提供具體的差異性競爭優勢，亦即您的策略價值在哪裡？

*注重資料品質與管控。*著重內部的數位優先方法，並與夥伴共同建立高品質資料，能夠在認知運算系統上產生最佳的洞察和學習成效。與資料和分析專家合作，適當指定所有資料的來源、可用性、管控和安全性，處理資訊的就緒程度。

專注特定使用案例。透過使用案例的願景規劃與講習，更深入了解分析和認知功能可為企業帶來的好處。主動使用分析和認知功能來建立架構和藍圖。著重於 IIoT 和認知運算的使用案例，充分利用現有投資。

觀察者：具體建議

*策略優先。*與資料和技術專家以及製造部門的專案關係人合作，發展認知製造策略。*檢視重新設計業務流程是否必要，或者是否會對通往短期成功產生干擾。*考慮尋求外部協助，建立業務案例和分析模型，同時開發內部能力。

*強化認知能力。*運用策略打造成功的整體認知製造技術，並阻卻臨時起意的專案思維。著重或擴大預測型分析、海量資料分析和 IIoT 等認知能力的投資，避免遠遠落後競爭者。檢視協同作業的機會，作為取得更多數位資料的手段，來支援整體認知策略。

*著重在維護和入門使用案例的品質。*透過使用案例的願景規劃與講習，更深入了解分析和認知功能可為企業帶來的好處。主動使用分析和認知功能來建立架構和藍圖。如果您尚未專注於預測型或認知型維護，這些建構完善的專案便能以提供具體結果作為起點。例如，對於高品質認知使用案例而言，這些整合型視覺化偵測能夠在後續階段中以預測性措施輕鬆延伸。

更多資訊

若要深入瞭解此份 IBM 商業價值研究院研究，請來信 iibv@us.ibm.com。在 Twitter 上掌握最新消息：[@IBMIBV](https://twitter.com/IBMIBV)，如需研究的完整目錄或訂閱每月新聞稿，請造訪：ibm.com/iibv。

您可以從手機或平板電腦的應用程式商店下載免費“IBM IBV”應用程式，便能在行動裝置上觀看 IBM 商業價值研究院的主管報告。

多變世界的不變夥伴

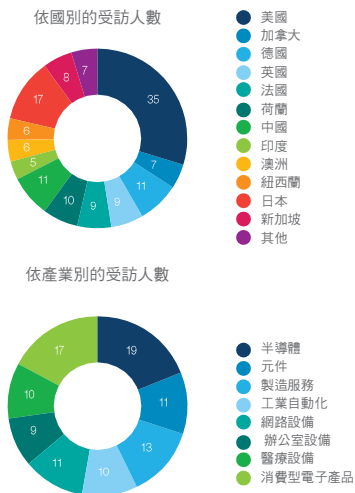
IBM 致力於與客戶合作，集結商業洞察、深度研究與技術，讓客戶在詭譎多變的環境中永保獨到優勢。

IBM 商業價值研究院

IBM 商業價值研究院隸屬 IBM 全球企業諮詢服務事業部，旨在根據事實開發策略洞察，以利公司高階主管處理重要的公共部門及私人企業問題。

研究理論與方法

我們檢視 2016 年 IBM 商業價值研究院在認知運算研究中的兩個關鍵資料來源。我們訪談了全球 141 位各行各業的高階主管，從 2016 年 5 月到 8 月進行了 40 次面對面訪問和 101 通電話訪談。



研究團隊

John Constantopoulos, Director, Cognitive Product Development, Global Electronics Industry, IBM Global Business Services

Qin XK Deng, Director, Electronics Industry, IBM Global Business Services

Hiroshi Yamamoto, IBM Distinguished Engineer, Global Electronics Industry CTO, IBM Member of Academy of Technology, IBM Software Sales

Quentin Samelson, Senior Managing Consultant, IBM Electronics Center of Competence, IBM Global Business Services

Cristene Gonzalez-Wertz, Global Study Leader, Electronics, IBM Institute for Business Value, IBM Global Business Services

高階主管召集人

Bruce Anderson, Global Managing Director, Electronics Industry, IBM Global Business Services

Krish Dharma, Global Electronics Industry Leader, Cognitive Solutions, IBM Global Markets

致謝

研究團隊想要對下列人員為這份高階主管報告所做的貢獻表達謝意：Eric Lesser、Dr. Stephen Ballou、Christophe Begue、Kristin Biron、Scott Burnett、Karen Butner、Ravesh Lala、Kathleen Martin、Joni McDonald、Sheri Phillips、Veena Pureswaran、Thorsten Schroerr、Anne-Marie Weber 和 Tom Woginrich。

相關的 IBV 出版品

Pureswaran、Veena、Scott Burnett 和 Bruce Anderson。「The Business of Things : Designing successful business models in the cognitive Internet of Things」IBM 商業價值研究院 2015 年 12 月。 www.ibm.biz/businessofthings

Pureswaran、Veena 和 Dr. Robin Lougee。「The Economy of Things : Extracting new value from the Internet of Things」IBM 商業價值研究院 2015 年 6 月。 www.ibm.biz/economyofthings

Ezry、Raphael、Dr. Michael Haydock、Bruce Tyler 和 Rebecca Shockley。「Analytics : Dawn of the cognitive era - How early adopters have raised the bar for data-driven insights」2016 年 10 月。 <http://www.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/2016analytics/>

© Copyright IBM Corporation 2017

台灣國際商業機器股份有限公司
台北市 110 松仁路 7 號 3 樓

2017 年 2 月

IBM、IBM 標誌、ibm.com 和 Watson 是 IBM 公司在世界各司法轄區所註冊之商標。其他產品及服務名稱均屬 IBM 或其他企業組織的商標。如需 IBM 最新的商標清單，請造訪 IBM 網站的「版權及商標資訊」：ibm.com/legal/copytrade.shtml。

本文件中提及的內容在發表當時保持最新狀態，IBM 隨時可能變更其內容。文中提及的所有產品與服務並非在 IBM 事業營運涵蓋的每個國家或地區中均有提供。

此文件所提供的資訊係依「現況」提供本出版品，不提供任何明示或默示之保證，包括不提供任何可商用性及特定目的之適用性的保證，也不提供不違反規定的保證或條款。IBM 產品依相關合約條款之規定提供保證。

此出版品僅作為一般性參考資料。並不可代替其他研究或專業評論。IBM 蓋不負責任何因此出版品所造成的組織或個人損失。

此報告中引用之資料係從第三方來源所衍生，IBM 不負責審查、驗證或審計此資料。此資料所推論之結果係為基於現況，IBM 不作任何聲明或保證 (不論為明示或暗示)。

GBE03806USEN-00

