

淺談工業4.0、究竟是票房毒藥還是獲利方程式？

施耐德電機股份有限公司／詹泰一

德國工業4.0的最佳典範曾經是中國大眾輝騰汽車，在德國投資1.8億歐元的透明工廠，兼具工藝與工業的智能工廠，曾經在2016年由於虧損20億人民幣宣布停產，2017年進行策略調整後再度復工。這個案例值得我們省思，智能工廠並非適合所有企業，如何選擇合適本身的工業4.0系統是今天討論的話題。

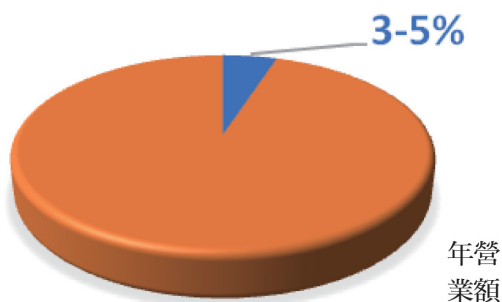
當德國開始拋出「工業4.0」議題，隨著這波新世代的革命浪潮，製造大國們紛紛提出新的口號，其中包括美國「先進製造夥伴計畫」（AMP）與中國的「中國製造2025」計畫，台灣政府則推出「生產力4.0計畫」。(圖1)



▲ 圖1

為實現工業4.0目標，物聯網(IoT)、人工智慧(AI)、雲端、大數據(Big data)、智慧機械與智慧製造等新創技術都與之息息相關，全球製造業者對先進的技術陷入迷思，沒有喊「工業4.0」的廠商似乎代表落後。但投資大筆預算建置新系統，是否保證能夠讓企業持續領先產業並創造更多的利潤呢？今天一起從實務層面，解開潘朵拉盒子，找出如何成為企業獲利的方程式。

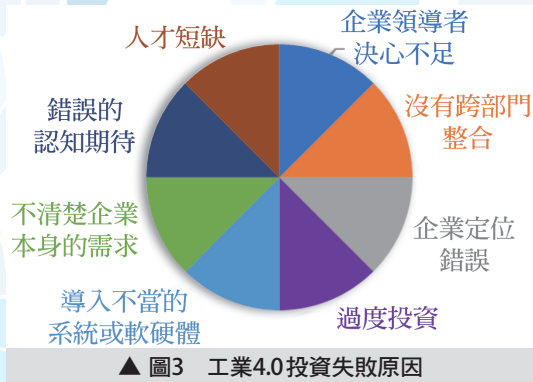
首先任何企業在投資前應該檢視企業本身的體質、產業屬性、市場需求與未來趨勢等眾多因素。台灣中小企業家數超過97%，年均營業額在一億元以下，依據歐美針對中小企業對升級工業4.0之投資意願調查，以年營業額3-5%投資在提升工業4.0製程，是大多數企業有意願且能夠負擔的投資(圖2)。部分國家為鼓勵企業提升產業競爭力，提出投資減免政策，都是影響當地企業對工業4.0的投資意願。



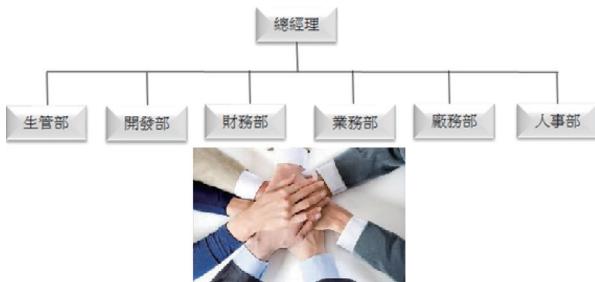
▲ 圖2 歐美中小企業對工業4.0製程投資金額

接下來，該如何帶領企業成功尋找最佳的解決方案？

根據調查在工業4.0投資失敗的原因可以歸類以下幾點，企業領導者決心不足、沒有跨部門整合、企業定位錯誤、過度投資、導入不當的系統或軟硬體、不清楚企業本身的需求、錯誤的認知期待、人才短缺。(圖3)

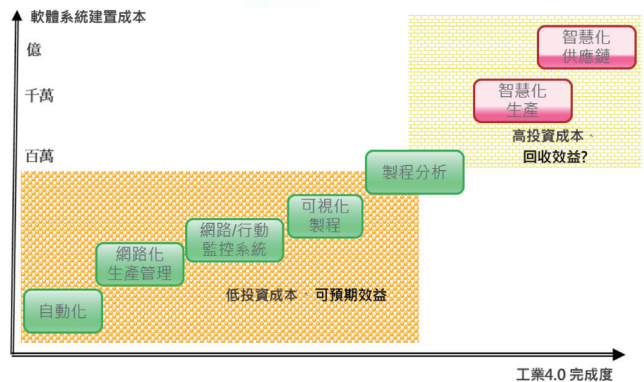


在投資初期，企業領導者或最高決策者應帶領各部門召開啟動大會，明確宣示企業對導入工業4.0的決心與目標，由上到下落實，主持協調各部門間在專案期間發生的衝突，才能成功實踐工業4.0 (圖4)。許多公司在執行初期過度樂觀，任意委託一部門主管執行專案，造成每個部門各行其事，沒有共同目標與共識下，常常最終導致失敗。



目前許多對「智慧製造」技術的大力吹捧，似乎成為企業獲利的萬靈丹。智慧製造是將製造商、終端客戶、供應商整個供應鏈串連，進行彈性化、客製化生產管理。實際上，多樣少量的客製化模式，並非適合所有企業做

為未來工業4.0的發展目標，因為此供應鏈的系統建置成本十分昂貴與複雜的環節，除非本身客製化的市場夠龐大，投資在智慧製造的效益足以增加公司收益(圖5)。智慧製造另一個層次是結合大數據與人工智慧，在生產過程中能夠自動優化製程、生產品質或產能極大化。目前能夠真正實現智慧製造的產業與應用仍然十分稀少，因為缺乏對個別產業應用的核心技術知識，即使擁有大量數據，除非企業本身清楚如何從成千上萬的參數或數據中篩選關鍵資訊，進一步優化智慧化生產，依現狀而言，人工智慧的發展時程仍需要數年的努力與整合。對智慧製造需求之企業，不應該企圖一步到位，建議應該採取階段發展，以尋求符合本身市場應用。



過去十年間，談到工業整體解決方案(Total Solution)，不外乎以PLC為核心，延伸的設備控制系統為範疇。當工業4.0新的時代產生時，整體解決方案的核心，擴及資訊層的監控管理軟體_SCADA以及控制層的連接裝置。能夠同時整合並提供完整的解決架構，代表未來將能協助業主從上到下整合。綜觀歐美日台各家，

施耐德電機透過Pro-face產品的完整通訊能力與新一代圖控軟體BOS，成為EcoStruxure平台的最佳整體解決方案，包括Level 1 (可連結裝置)、Level 2 (邊緣控制)到Level 3 (圖控與行動裝置等平台) (圖6)等完整體系。有別於其他軟硬體廠商只能提供部分整合，且未來易受限於系統封閉而擴充不易。



▲ 圖6 工業4.0整體解決方案_EcoStruxure架構

其中圖控軟體的優劣將成為導入工業4.0的成敗關鍵因素之一，目前支援智慧製造的軟體系統，不但價格昂貴，多數企業無法負擔，且在建置此系統時，需要成立資訊部門負責維護，增加業主的超額成本與管理負擔。少數廠商則透過免費軟體，吸引客戶導入意願，最終常因軟體功能的陽春或操作複雜，只能提供簡陋的應用，最終仍宣告失敗。Pro-face的圖控軟體BOS，不但滿足市場的功能需求與價格接受度，並具備許多優異的特色(圖7)，業主在建置初期或後續的維護都不需增加額外的成本，成為市場新的一股力量。

BOS特色

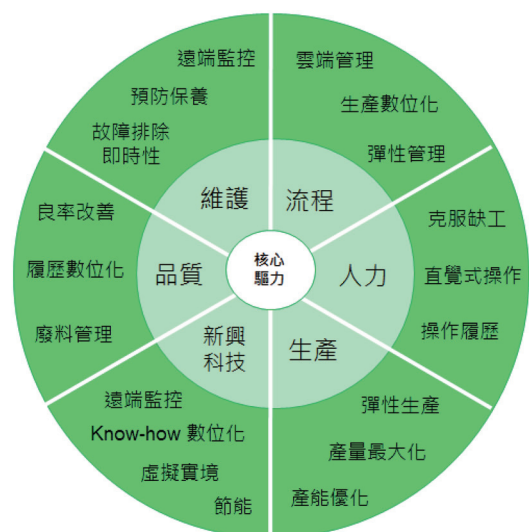
1. 同Office有些類似，介面操作人性化。
2. 中文介面，維護容易。
3. 無須加載任何外掛模塊或額外的費用。如:Web和SMA功能。
4. 報表功能內建，不須額外收費。
5. 提供超過240種通信驅動。
6. 提供空間3D趨勢圖比較和移動等功能操作。
7. 支援SAP ERP/MES系統。
8. 價格親民。

它牌缺點

1. 對主機硬體的要求高。
2. 外掛模組多，必須額外收費。
3. 開發設定上較為困難，上手難度高。
4. 腳本擴充功能有限。
5. 大量嵌入ActiveX，運行能力較差。
6. 需要資深工程師編寫程式。
7. 介面操作與功能陽春。
8. 價格昂貴。

▲ 圖7 BOS軟體與它牌SCADA優缺點一覽表

企業的任何投資都是為了追求更高的效益與經濟利益，投資數千萬或數億的高端科技未必能帶來相對等的報酬，如同開端提及的中國大眾輝騰汽車在德國投資的透明工廠。施耐德EcoStruxure架構所帶給企業的未來效益，讓企業在投資初期進行更清楚的評估(圖8)。



▲ 圖8 EcoStruxure解決方案對工業4.0之潛在效益



舉例、如何將效益轉換成經濟價值，確保投資回報率符合企業目標，略舉如下：工廠生產期間，最怕的是非預期的停機，造成整個產線停擺，對企業的經濟與信譽損失影響甚大。以年營業額1億計算，停機期間每天損失40萬元以上，當採用EcoStruxure架構時，可以透過遠端監控，讓現場維護主管即時掌握故障情資，通知系統廠商提供技術援助，遠端監控依照問題層級優先進行立即遠端連線故障排除、遠程輔助當地人員故障修復，避免因等待國外原廠到台而需停機數日。透過EcoStruxure同時可以定期檢視生產稼動狀況，針對低稼動率進行改善提高產能利用率，當產能利用率提升

時，投資效益便立刻顯現。

建置工業4.0的系統，應採取階段式進程，一來可以降低業主負擔，待投資獲得前述具體效益後，依照本身需求以及成熟的技術，逐步往適合企業本身的經濟規模發展。二來此工業發展趨勢不會停歇，許多企業已經進行中或正著手計畫，仍夠開始建立大數據的業主，在未來幾年後，才能有能力運用更高端的應用進行最佳化製造，確保本身的產業競爭力與核心價值。本篇文章希望能帶來拋磚引玉效果，讓有心發展工業4.0的業主，提供參考資訊，帶給台灣產業新的希望。

你是3C派？還是紙派？

隨著行動上網裝置的普遍，電子書閱讀，已成為不可忽視的趨勢，我們想知道這樣一股數位化的雜誌閱讀風潮襲來，您會考慮捨棄紙本，投向電子雜誌的懷抱？！

有預測指出2030年出版業將可能全面成為電子書的天下！

無論紙本的魅力或3C的便利，一般人實在很難取捨，但若是您的閱讀習慣及觀念已經在轉換了，那麼歡迎您使用三聯技術電子期刊進行閱讀

網址：



您可點選以下來源進行閱讀：
三聯技術 或右側連結
台灣全文資料庫 及華藝線上圖書館
與國家圖書館「臺灣期刊論文索引系統」

嚮應環保愛地球，若要取消紙本直接閱讀線上版請標註會員編號或原寄送資料（姓名+地址）回傳三聯科技教育基金會即可。感謝您！！

取消紙本期刊：ef@sanlien.com
留言或FB私訊



以行動支持：

【贊助認捐】戶名：財團法人三聯科技教育基金會
※帳號：台灣企銀050復興分行070-12-05716-9
※Email: ef@sanlien.com

協助人類了解所生活的環境

