

產業研究報告

製造業數位轉型觀測-德國化工大廠 Henkel

前言

1876 年成立於德國杜塞道夫的 Henkel 公司已有 145 年歷史，公司主要經營項目包含洗滌劑和清潔劑、化妝品和護膚品、接著劑和密封膠等四項業務。2020 年公司表現相當亮眼：營收為 192 億歐元，稅前息前獲利率(Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, EBITDA) 為 13.4%，並連續兩年獲選世界經濟論壇全球燈塔工廠的殊榮。Henkel 於新冠肺炎疫情爆發期間影響相對輕微，這可歸因於公司在 2013 年即啟動數位轉型，看準工業 4.0 的趨勢與必要性，Henkel 與西門子、Bosch 等大廠成為第一批投入轉型的德國製造業者。

蘇翰揚

目錄

擘劃以數據驅動為核心的轉型藍圖	1
致力推動智慧製造並獲選全球燈塔工廠	1
強化數位能力提高自動化程度	4
提高員工數位技能並強化研發能量	5
善用企業創投鏈結尖端技術	6
附錄	9

圖目錄

圖一、Henkel 以不同措施強化員工數位技能

6

表目錄

表一、2021 年全球燈塔工廠獲選企業	3
表二、Henkel 自動化策略著重於供應鏈管理	4
表三、Henkel 企業創投概覽	7

擘劃以數據驅動為核心的轉型藍圖

數位科技受惠於技術成本降低，製造業由原先的線性供應鏈，逐步往全面覆蓋的數位供應鏈發展。兩者不同之處在於數位供應鏈以滾動方式快速回應環境變化，以社群連結、人機決策、提高資訊透明度等方式取代傳統供應鏈的高延遲問題。然而，由於供應鏈間各廠商彼此關聯度高，若其中某廠商想單方進行轉型，牽涉到資料的開放程度、介接方式、標準設立與夥伴選擇的完整性。

同時，消費者偏好受社群媒體影響而快速改變，此現象特別發生在 Y 世代與 Z 世代，品牌忠誠度下降與數位工具使用率提升為主要現象。企業面臨必須快速確立未來如何與消費者合作及互動模式的壓力，在數位化及線上購物的環境下重新定位自己。同時，消費者偏好改變影響從品牌端到製造端，因此製造業者需要重新檢視供應鏈流程及組織管理，並強化品牌差異性，以滿足顧客的期待與需求。

最後在人才端，德國雖以技術嚴謹與品質聞名，但其人才多為硬體技術類型人才，軟體技術人才相對缺乏，德國人力就業網站 Universal Hires 指出，單是在 2020 年，德國製造業存在 124,000 名軟體人才缺口，而僅有 40% 企業找到適合軟體人才，不論規模大小，廠商普遍面臨軟體人才不足窘境。

有鑑於此，數位轉型對 Henkel 確實有其必要性。在數位經濟時代，數據為企業的核心資產，但要實際成為數據驅動的企業，包含讓數據發揮策略性價值、打造數據產品，乃至建立以數據驅動為核心的新商業模式，在實際運作上仍有許多環節需要整合。為發揮資料經濟的效益，Henkel 擬定「數位骨架」(Digital Backbone) 策略，以串連工廠與供應鏈各端的資料作為轉型主軸，輔以工業物聯網、雲端、AI、AR/VR 等技術打造一平台企業。除軟硬體設備的投資外，公司亦明確地將轉型策略列入長期發展目標與組織文化，包含 (一) 投資具創新力的技術；(二) 善用數據為消費者創造價值；(三) 培養從上到下數位溝通文化；(四) 年銷售成長率維持 2%-4%。

致力推動智慧製造並獲選全球燈塔工廠

2018 年開始，世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 與顧問公司麥肯錫合推「全球燈塔工廠」(Global Lighthouse) 評選專案，內容為從全球 1,000 多家

業者選出以第四次工業革命 (Fourth Industrial Revolution, 4IR) 前瞻技術應用整合工作方面具有成效的標竿轉型案例，獲選者運用現有的設備搭配工業物聯網、感測器等設備達到整體設備效率、客製化的提升，以及縮短產品上市時間。評選範圍涵蓋製造業各次產業別，從傳統的鋼鐵、塑膠、食品，到電腦、電子零組件、消費性電子產品，甚至汽車、傢俱等逐漸高度客製化的產業，截至 2020 年為止已有 54 座工廠獲選，下表為 2021 年最新名單，可看到 Henkel 名列其中。

表一、2021 年全球燈塔工廠獲選企業

2021 燈塔工廠	類別	工廠位置
1. Ericsson	消費性電子	美國
2. P&G	消費性產品	美國
3. P&G	消費性產品	法國
4. Henkel	消費性產品/化工	西班牙
5. Siemens	工業自動化	德國
6. Johnson & Johnson	醫療產品	瑞士
7. STAR Refinery	石油&天然氣	土耳其
8. ReNew Power	再生能源	印度
9. Tata Steel	鋼鐵製造	印度
10. Foxconn	電子製造	中國大陸
11. HP Inc.	電子製造	新加坡
12. Midea	居家用品	中國大陸
13. Wistron	電子製造	中國大陸
14. Tsingtao Brewery	消費性產品	中國大陸
15. Bosch	汽車製造	中國大陸

資料來源：Henkel · MIC 整理 · 2021 年 8 月

Henkel 於 2020 年與 2021 年獲選全球燈塔工廠專案，其位於德國杜塞道夫與西班牙巴賽隆納的智慧工廠為其執行數位轉型的實際成果。Henkel 在巴賽隆納的智慧工廠透過數位技術達到智慧化產線與永續生產的目標。公司的實際作法包含：(一) 以 AI 光學檢測助員工自動化檢測，提高員工效率 70%；(二) 導入人機協作機器人，降低製造成本 10%；(三) 即時生產設備狀態監測與視覺化呈現，減少產線無謂損

失 10%；(四) 建立智慧分析平台以遠距監測產線狀況，提升平均出場品質 (Out Going Quality, OGC) 70%；引進 3D 列印技術，降低交期時程 40%。

強化數位能力提高自動化程度

在擬定自動化策略時，Henkel 明確定出「自動化並非取代人力，而是人機協作」的方向，在供應鏈自動化佈局部分，公司以南歐為出發點，在西班牙巴塞隆納工廠投入 2,200 萬歐元打造 24,000 平方英尺的自動倉儲中心，供應全球的洗滌劑產品。供應鏈部門數位轉型事業部負責人 Wolfgang Weber 認為，自動化能力不僅在工廠內發生，而應該延伸至整體供應鏈，才有辦法逐步連結供應鏈夥伴，最終串連消費者需求。公司實際作為盤點如下：

表二、Henkel 自動化策略著重於供應鏈管理

快速自動揀貨	無人機的運用不僅於貨物運送，還必須確保運貨品質。並能在 15 秒內掃描包裹與檢查標籤，將資料回傳至公司的 SAP 平台供往後分析運用，公司計畫大規模部署無人機隊加速揀貨效率。
優化送貨路線	無人搬運車 (Automatic Guided Vehicle, AGV) 為 Henkel 自動化策略的一大重點，在德國、波蘭、西班牙的工廠內，運用感測器與 AI 定位輸送路線，以輸送帶、儲位及暫存區間的移動為需求，導入 AGV 無人搬運車，運貨流程從「人到貨」，轉變為「貨到人」。
需求預測	運用演算法與內外部搜集之數據進行個業務需求預測。可以及時蒐集原物料存量、設備停機時間及何時保修等資訊，同時根據多工廠的產能情況編列生產排程，包括物料供應的分解和生產訂單的拆分，提高供應鏈夥伴的反應速度，目前需求預測技術大規模部署在北美與歐洲等重點市場。
能耗有效衡量	化工產業的運作需要大量能源支撐，過度的能源耗損徒增公司的營運成本，能耗議題涉及人力、設備、數位管控與成本等多個層面，Henkel 從原料、能源投入、提高產量以及設備維護四大面向著手，導入智慧能源管理，每年節省 7 億歐元能耗損失。

資料來源：Henkel，MIC 整理，2021 年 8 月

同時，由於自動化會產生大量數據，因此在製程與供應鏈管理議題上，如何善用這些數據進一步提升營運效能是 Henkel 是打造數位供應鏈的基礎，而受到 Apple 與 Amazon 等科技業啟發，公司認為未來 80% 的企業將轉型為平台企業，繼而在 2014 年就提出「Digital Backbone」營運策略，提供各事業群作為轉型方向，並與 Microsoft、西門子、SAP、Tableau 等大廠合作，推動由工廠到供應鏈的平台化。「Digital Backbone」以連結工廠與供應鏈為主要訴求，至今已連結全球 33 座工廠，並每年替集團省下數百萬歐元的管理成本

以旗下表面處理技術解決方案 Bonderite 品牌而言，在實際作為部分，首先公司整合內部所有數據來源，包含機器人、自動化設備，以及來自世界各地倉儲與工廠的 35,000 個感測器。外部資料部分，公司也大量蒐集第三方資料，涵蓋消費者網頁瀏覽、政府公共資料、氣候數據等，再由感測器蒐集並傳輸資訊給新建的 LineguardX 平台進行進一步分析，旨在強化公司的營運活動管理能力，透過整合工業物聯網系統與統計過程控制方法達到預測性維護與遠端產線監測的效益，優化整體營運流程自動化與化學物質生產監測的過程。

LineguardX 得以分析所有數據資料，並讓管理階層對全球營運一目瞭然。再者，為整合供應鏈夥伴，LineguardX 提供 3E 作法，包含 Ecosystem (資料與創意共享)、Experience (執行合作專案)，以及 Experiment (新轉型方法)，從物料供應、產品研發與上市，到消費者回饋後即時修正，平台運用的是以利益驅動數據流通，當利益高於競爭時，數據共享就變得理所當然，搭配 AI、5G、機器人與其他尖端技術，Henkel 以大平台策略逐步推動供應鏈數位轉型。

提高員工數位技能並強化研發能量

除多樣性的技術轉型外，Henkel 對於員工數位技能養成相當重視。為建立由上到下的轉型文化，公司將員工分為兩個層級：具備基礎數位能力的「Digital BaseFit」，以及具備進階數位技能的「Digital ExpertFit」，並搭配外部顧問公司加以訓練。其中，「Digital BaseFit」強化工業 4.0 與智慧製造的重要性，著重議題認知與垂直溝通；而「Digital ExpertFit」則強調跨部門協作與先進技術專案推動，並養成以數位技能協助部門業務為導向的培訓項目。Henkel 同時對 R&D 投入大量資源，以 2020 年而言，Henkel 投入 2 億歐元 (2019 年為 3.5 億歐元) 於技術開發與數位轉型，藉以提高未來產品的市佔率。同時，除原有位於德國柏林的 Dx Innovation Hub 與研發中心外，看準亞洲龐大化工產品市場，公司斥資 5 億人民幣在上海打造創新中心，作為在亞洲的技術與研發基地。

圖一、Henkel 以不同措施強化員工數位技能



資料來源：Henkel · MIC 整理 · 2021 年 8 月

善用企業創投鏈結尖端技術

在數位經濟時代，大型企業為取得尖端技術與人才，會透過成立集團內的投資部門或企業創投 (Corporate Venture Capital, CVC) 針對目標新創進行投資，加速其轉型速度。CB Insights 指出，2016-2020 年企業創投不論是在交易件數或投資金額上都呈現上升趨勢。Henkel 的創投部門為 Henkel Tech Ventures，顧名思義，公司投資項目專注於科技平台、先進技術與新商業模式三大類。扣合「Digital Backbone」策略，公司 CVC 積極佈局化工產業相關技術，從研發 (先進材料、奈米塗層) 到先進技術 (AI、5G) 皆有涵蓋。

表三、Henkel 企業創投概覽

投資策略	符合公司主要業務發展方向
投資重心	<ol style="list-style-type: none"> 1.科技平台：先進材料、高端製程、智慧製造設備新創 2.先進技術：3D 列印、奈米塗層、AI、5G 等 3.新商業模式：能擴大公司生態系之新創、循環經濟
持股比例	至少佔被投公司股權的 20% (具重大影響力)。
投資區域	分布於歐洲、美洲，與亞洲。
投資階段	天使輪到新創上市前皆可
持有投資組合	

資料來源：Henkel · MIC 整理 · 2021 年 8 月

結論

化工業轉型先鋒

若以產業別來看，電子製造、先進製造等產業在數位轉型上反應較快速，而紡織、食品與化工等傳統產業則較緩慢，許多企業甚至還停留在紙本化階段。Henkel 在工業 4.0 起初便奪得先機，在管理階層支持下，經過六年不間斷的轉型，現在已開始展現初步成果，2020 年雖受疫情影響，公司在 2020 年的經營表現依舊可圈可點，其營收達 192 億歐元、稅前息前獲利率為 13.4%，EPS 也達到每股 4.26 歐元。

Henkel 的轉型布局堪稱完善，化工產業為知識、技術、資源、資金密集之行業，轉型投入時程設立與成本皆相當高；且其生產型態為連續製程，製程中用於控制和調度的特性參數相對複雜。此外，化工業的原物料和產品通常是液體、氣體、粉狀，揮發性高，在產品保存與廢棄料處理也較電子業不易；最後，在 ESG 趨勢下，目前化工業朝綠色產品、產品多樣化、專用化及機能化邁進，這些都對於 Henkel 而言皆構成轉型上的巨大挑戰。因此從採購、生產、品管、倉儲到銷售必須一體成形，我們可以看到 Henkel 從工廠為轉型出發點，搭配物流倉儲自動化、人員技能與企業創投的優勢協助企業轉型。

智慧製造是在降低成本的前提下，以自動化方式達到產品製造，從數位平台、生產作業、到供應鏈整合等流程皆不能間斷。而 IoT、AI、5G、3D 列印等新技術，更被業者認為是未來重點部署科技，因此在這幾年這幾項技術已成為製造業的重點投資對象。參考 Henkel 轉型歷程可作為化工產業的借鏡，業者應重視產線自動化整合與新技術投入，提升產品研發設計能力、良率與產能，同時累積好的數據資料供分析達到營運優化。較大規模業者可善用資本市場與平台力量槓桿自身，搶得生態系中的重要話語權。

附錄

英文名詞縮寫對照表

WEF	World Economic Forum
4IR	Fourth Industrial Revolution
OGC	Out Going Quality
AGV	Automatic Guided Vehicle
	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and
EBITDA	Amortization



發行所	財團法人資訊工業策進會 產業情報研究所(MIC)
地址	台北市 106 敦化南路二段 216 號 19 樓
電話	(02)2735-6070
傳真	(02)2732-1353
全球資訊網	https://mic.iii.org.tw
會員服務專線	(02)2378-2306
會員傳真專線	(02)2732-8943
E-mail	members@micmail.iii.org.tw
AISP 會員網站	https://mic.iii.org.tw/aisp

以上研究報告經 MIC 整理分析所得，由於產業變動快速，並不保證上述報告於未來仍維持正確與完整，引用時請注意發佈日期，及立論之假設或當時情境。
著作權所有，非經 MIC 書面同意，不得翻印或轉載