



扣件生產是否會走向工業4.0?

文/義大利扣件雜誌主編 Marco A. Guerritore

「工業4.0」是2011年德國漢諾威國際智慧科技和通訊技術展時由一群商業人士、政治家和學術人員所開始正式使用的詞彙。但問題是：工業4.0這個奇怪的說法背後的意義為何？所謂的4.0指的究竟是什麼？為了回答此問題，我們必須稍微回顧過去一下。

在古代，人們的勞動力主要倚靠自己的力氣以及在某些情況中，會使用一些受馴服的動物，像是牛、驢、馬等。因此工作主要指涉的是在沒有自動化機器輔助下實際付出的勞力。

自1784年起人類開始工業化的第一步，首部蒸汽機出現了，以及使用水力的方式也開始了。最後，人們的工作變得越來越不靠己力而是越來越技術化。這就是首次工業時代(也就是1.0)的開端。

接著，在1870年，電力發達後以及隨著促進新能源(石油)使用的內燃機發明，加上勞動分工，以及組裝產線的導入，工業化的人們又更進階一步。部分仰賴機械，工作越來越不會如此累人，也越來越注重腦力。如此奠定工業生產原則，形成建立工作組織化的概念，然後逐漸走向新的生產階段：2.0。

然後在70年代資訊科技誕生了。這個科學革命影響了整個生產過程，導入強化了之後也延伸至服務業的自動化想法。工作發生了全面性的轉型：需要出到己力的工作減少了，並由專業化取代。

在工廠，工人數漸漸減少，但產能在生產自動化和作業組織最佳化的基礎上增加了。完全嶄新的企業系統和管理方式開始被採用。

當數位年代當道，產業進入了電子世界，換句話說，也就是第三次革命階段，3.0。

第四次工業革命的起始日期尚未被正式訂出，也許可能因為該現象仍然剛處於萌芽階段且尚未找出正確的定義。工業4.0的概念主要是自動化和整合化兩種基本概念的綜合體。

工業4.0的概念主要是自動化和整合化兩種基本概念的綜合體。

這個全新產業世代的主導角色主要是由整合化的想法所扮演。有一個可以充分解釋它的例子是：在未來，我手中越來越智慧化的手機將可以根據收到的數據告知工廠其最終壽命，然後工廠會立刻備好一支新手機及時送到我手中，且已經按照我的個人化設定設定好。

互聯智慧型產品和生產它們的智慧機器之間的溝通將會持續強化。

第四代工業革命的效應絕對會將人們帶至有讓人無法想像改變的世代。

生產自動化對聘僱勞工會產生什麼結果？研究生和專家正試著去了解工作將如何改變？會有哪些新職業被創造出來？以及哪些工作會因此消失？

根據世界經濟論壇最新研究，過去五年數位化導致全球約700萬個工作消失，但也同時創造約200萬個新職缺。不過這個結果很清楚是負面的。把這些模糊不明的統計數據擺一邊，我們必須考量的是新的工業世代將會顛覆我們所知道的平衡，而勞力在生產成本上的比例也會越來越少。對於不具資格的工人來說找工作會越加困難。第三世界對產業投資來說將不再具吸引力。將會有許多工作職缺不需要任何人來完成它。為了避免空前比例的衰退，對創新的努力投入將因此變得必要。

再回溯至過去一些，我們可以猜測到持續努力去改革的人已經從習慣出苦力演變成有許多精神上壓力。

不過現今的工業4.0事實上已經廣及許多工業化國家，這些國家將其視為可讓其生產越來越具競爭力和效率的遵循方向。

義大利已經發展出一套「國家級工業4.0計畫」，具備4個策略方針：

- 創新投資：刺激可促進產業4.0的私人投資和增加研發創新經費。
- 強化基礎建設：確保合適的基礎建設、保證數據安全和保護，並在國際互用性標準的定義上合作。
- 能力和研究：創造能力和透過訂製的訓練課程刺激研究。
- 注意和管理：增加注意工業4.0的潛力和應用並保證為達到設定目標的公-私領域管理。

近期需求稍稍復甦以及生產系統老化(平均13年)都證明正是要導入工業4.0計畫的好時機。

120%的高攤銷率以及140%的超高攤銷率稅制優惠改革下刺激了投資提升，不只是在促進更新方面，在互聯技術上也是。

在義大利的工業發展情況下，主要由大、中、小企業組成的家族型扣件業也扮演屬於自己的特別角色。

ARSER Srl工程行銷經理Stefano Bronzini表示：「採用工業4.0的概念就我來看大幅受到企業產量的影響。產量生產得越多，數位化的導入就更容易。常讓人誤解的浪潮效應必須加以避免。」

義大利扣件製造的整體組成極端複雜多樣，因此並不是所有公司都可以採用先進的自動整合製法。這對供應利基部件的廠商來說尤其正確。

專門生產經熱處理加工大螺絲和生產特殊小螺絲的領導廠商Scob Srl 負責人Laura Missaglia 指出：「像我們這樣的公司，應用數位生產並不符合我們的經濟效益。」

無論如何，也有許多中小型扣件企業



Jody Brugola, Brugola OEB SpA

正在開始著手處理和製造實施企業數位化。

例子之一是Defremm，它是一家重要的義大利拉釘生產商，其最近也開始IT整合和生產控制的複合自動化廠內流程。

不過工業4.0的概念正被大型義大利扣件製造商以不同的方式被採用。

一向強調品質是其附加價值的OEB 董事長**Jody Brugola**表示：「具體化工業4.0的概念是絕對不可避免的，因為現今的技術可達成更好的管控和更高的效率，達到以前無法達到的程度。事實上，多虧這些系統的資訊，企業可以保證產能獲得改善。在我們的部分，我們一直朝這方向努力2年多了，到2020年我們希望可以讓公司大部分都配有先進技術和機械手臂來趕上競爭腳步。」

義大利扣件領導製造商Fontana集團執行長**Enio Fontana**則有非常有趣的觀點：「其包括不同可啟動科技的部分，像是為了讓製程最佳化的互聯，可快速程式化的合作機器手臂、大數據、雲端計算、互聯網、互聯機械，支援製程的擴增實境和3D列印都是。」

Fontana指出：「當然，Fontana集團已經完成了雲端企業計畫，且目前也正在集團的鋁架公司測試互聯網相關計畫和大數據分析的機器/雲端互聯。」

測試互聯網相關計畫和大數據分析的機器/雲端互聯。」

Agrati 集團工程執行長**Paolo Pozzi** 對於扣件業的工業4.0之路也有自己的見解，他表示：「工業4.0結合一系列技術，且很多這些技術都被特別用於製造業。我相信扣件業做為其一部分在這些技術的執行和未來的運用上有許多機會。」



Paolo Pozzi, Agrati Group

以下是最令人感興趣的領域：

- 受惠虛擬工業化製造廠的產品/加工發展。
- 受惠機台和廠房互聯、自動化後勤和互聯網使用的製程管控監視。
- 受惠於主動感測器的產品可追溯性。
- 受惠於自我修正智慧機器和擴增實境的製程精密度改善。
- 受惠於附加式生產(3D和智慧輔助裝置)的彈性增加。
- 受惠於大數據和通信維護的保養整合。
- 受惠於擴增操作者和學習組織讓工作組織化。



Enio Fontana, Fontana Gruppo

這些技術將會讓產品的開發製造展現更大附加價值，降低資本投資量。熟知扣件業的人注意到這是最明顯的部分之一，以及大量成品編碼管理，還有由於大量生產設備造成不同產品循環的組合。

因此該挑戰是要透過規模經濟的效應和在地化具彈性的單位，從大量生產轉變成大量客製化，以及從以規劃預測為基礎的生產轉變成動態需求取向的生產模式。

Pozzi先生接著表示：「在Agrati內部，我們已經使用Agrati生產系統(這是一套納入工業4.0概念和構成廠房標準化來幫助數據連結分享並做出最佳執行的系統)來組成全新的集團生產模式一陣子了。不過，我們也正在處理一系列挑戰，像是我們開始從海外取得一些新能力，但同樣地我們也被迫要快速整合，就像是必須要保障數據技術安全來抵抗潛在網路攻擊一樣。這些產業典範中的大改變是威脅也是機會。對通常必須知道如何執行新技術、改變商業模式的商業人士來說也成為新的挑戰。而勝利者將會是那些做出正確選擇且將其放在優先處理順序的人。」

雖然工業4.0是常被討論到的問題，但卻尚未被清楚地定義，到底其真正的意義是甚麼？或是其內涵為何？但如Pozzi先生所指出地，數位化有個弱點，就是：安全性。

在過去，那些想要造成傷害破壞的人必須先摧毀工廠得到的部分。當工業4.0成真後，生產過程可以從遠端透過操作生產協定達成傷害破壞，並以非常簡易的方式癱瘓整個過程，更別提因為病毒和長時間停電所產生的潛在危險。若這些問題都發生，我們會發現自己將如同陷入最深沉最黑暗的中世紀時代。