

## 香港再工業化

# 建立工業 4.0 信息物理融合生產系統 實現香港再工業化的第一步

香港特區政府近年積極鼓勵本地企業進行研發和應用創新科技，一方面為傳統工業注入新動力，另一方面為高端製造業締造發展空間，當中「再工業化」是發展以新技術及智能生產為基礎的先進製造業，為香港的經濟發展增添新動力。香港擁有世界級的大學和優秀的科研人才、具備自由開放的經濟、完善的法律制度及健全的知識產權保護制度等重要優勢，加上擁有傳統製造業的專業知識和品質標準，對尤其從事高增值及高科技生產業務的工業家來說，是設立生產線的理想地點。為推動相關產業發展，政府在基建、財政、技術及人才方面持續提供支援。

香港要實現「再工業化」，推行「工業 4.0」(Industry 4.0) 是必不可少的其中一步，這是以智能製造為主導，通過充分利用信息通訊技術和網絡空間虛擬系統——信息物理系統相互結合的手法，將製造業向智能化轉型，以具備互聯功能的智慧型設備，優化工廠運作，改善設備維護，節省生產成本，進一步幫助企業顯著提升經營效率。

### 「工業 4.0」 再工業化的重要一步

「工業 4.0」又稱為第四次工業革命，是德國政府於 2011 年提出的高科技策略，應用於各行業的數碼化和智能化發展。及後多個國家都推出類似的工業升級政策，共通之處是將資訊科技和智能製造技術融入企業生產或商業模式內，以提升工業競爭力。

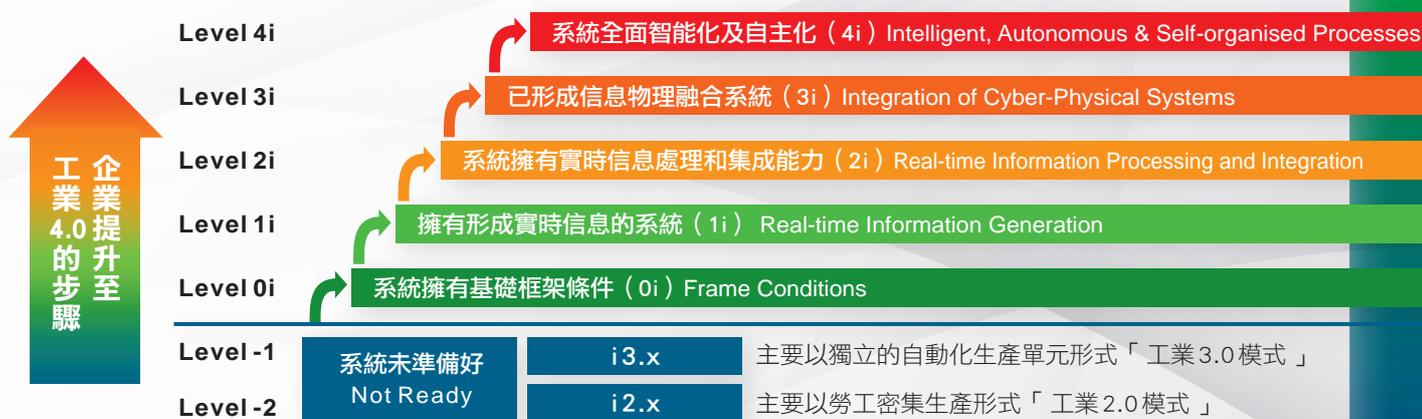
「工業 4.0」把產品生命周期的整個價值鏈結合，以迎合未來日益個性化的客戶需求。原理是將價值鏈的每個部分連接起來，以實時獲取所有相關信息，並透過實時數據分析，得出最優增值流程。人、機、物及系統的連繫，創造出動態、實時自我組織及自我優化，生產定製化產品或提供定製化服務。

香港生產力促進局（下稱：生產力局）自 2013 年開始投入智能製造，銳意協助業界加快採

用創新的先進工業技術，推動智能產業發展，達至升級轉型。生產力局更是首個擁有德國「弗勞恩霍夫生產技術研究所」(Fraunhofer IPT)——「工業4.0認可培訓導師及專家」及「實施顧問」資格的本地機構，其顧問團隊透過整合人工智能、機械人、物聯網、大數據等技術，協助企業建立智能生產線，邁向「工業4.0」智能及創新企業。

生產力局與德國團隊因應內地和香港企業環境，制定出一套發展藍圖；將成熟度較高，具備更接近能自我組織及實時優化運作的「工業4.0」理念，達至最大的業務績效。而現時大部份企業仍然處於「系統未準備好」的階段(見下圖)，但經過推動和努力下，香港已有20多個行業及50多家企業邁向智能製造，當中已有數家企業取得1i成熟度等級認可，即是他們已成功建立實時獲取數據的系統，亦正邁向2i。

## 工業4.0成熟度級別



## 生產力局服務詳情

工業4.0認證培訓課程	提供全面工業4.0培訓，當中包括工業4.0概念、實施方法、技術及商業案例等13個單元。
工業4.0推行策略評估服務	與Fraunhofer IPT合作，共同為企業提供工業4.0推行策略評估服務，全面分析整個企業運作由產品開發、供應鏈管理、生產、物流、服務到資訊科技等現況。
工業4.0先導項目確認及部署	協助企業根據現況及未來發展方向確認合適先導項目，部署短中長期策略性實施藍圖。
工業4.0諮詢顧問服務	根據策略性實施藍圖，指導企業應用合適工業4.0技術及效益管理，達到理想的商業價值，循序漸進邁向工業4.0智能企業內的智能運作、智能生產及智能物流。
工業4.0智能運作、製造及工廠認可	與Fraunhofer IPT合作，共同為發展成熟企業提供認可計劃，加強企業工業4.0認受性。

## 踏上「工業 4.0」的三大階段

企業要踏上「工業 4.0」的升級進程，可以分為三大階段，而建立信息物理融合生產系統 (CPPS) 為首要「任務」。

CPPS 是利用數碼資訊整合感應器、物聯網、大數據、互聯網等科技，實現智能化及自主化生產。當中涉及實時信息、數據交流和數據分析，提高數據的可視化和透明度，並利用實時的數據分析進行預測，最終達致以人工智能進行自行適應和即時學習新的環境條件，並自主運行整個業務及生產流程以致供應鏈，最終進行價值鏈的自我優化。

### 一、信息物理融合生產系統 (CPPS)

- 企業可透過機器聯網直接取數據。
- 如舊式機器沒有聯網接口或功能，可安裝傳感器取數據並透過通訊技術進行聯網。
- 勞動密集型生產線也可在工序中安裝傳感器以取得實時數據。

- 生產力局為了讓企業更容易取得實時生產數據，發明了以下裝置：

#### 5G 智能升級插件

一種將舊式不能聯網的設備升級至可使用 5G 行動通訊技術，以進行聯網通信、可遙距操作及可自我決策的智能裝置。

#### 智能傳感器平台

用於勞動密集型生產線上取得生產數據。信號接收和發送單元用於接收數據採集單元所採集到的生產數據，並將生產數據發送給服務器。服務器用於對接收到的生產數據進行分析計算。此裝置不僅達致自動化程度及提高工作效率，生產成本較低，而且數據分析快速、及時，具有較高的即時性。

### 二、端到端企業可視化

透過整合信息物理融合生產系統及其他數碼化系統，如產品生命周期管理、庫存系統、智能生產排程等，進行數據分析及可視化，讓企業能透過數據儀表板了解整個生產過程及表現，更容易進行商業決策。

## 整合價值鏈的自主企業

### 第三階段：集成解決方案 3 ▶ 2i

#### 端到端企業可視化

### 第二階段：集成解決方案 2 ▶ 1i

雲端／邊緣計算

數碼化精益生產

數位孿生／  
人機互動／界面  
擴增／虛擬實境技術

自動化／機械人

企業資源系統／  
流程機器人

產品生命周期管理

#### 信息物理融合生產系統 (CPPS)：特定流程可視化

### 第一階段：集成解決方案 1 ▶ i4.0 CPPS

5G 智能  
升級插件

智能傳感器  
平台

數據採集  
及監控系統  
SCADA

網絡安全

移動協助  
系統

人工智能

機器學習

智能數據  
分析第三及  
第四階段

供應商管理／  
客戶管理／  
供應鏈管理

智能數據分析  
第一及第二階段



■ 香港生產力促進局協助香港企業設立智能生產線。

### 三、整合價值鏈的自主企業

透過機器學習及整合供應商及客戶系統，最終以人工智能去自行適應和即時學習新的環境條件，自動運行整個生產流程，自我優化。

## 再工業化政策推動企業發展

香港特區政府推出了兩項「再工業化」相關的資助計劃，從人才和資金上解決本地內部供應鏈問題和提升有關智能生產技能。

### 一、再工業化資助計劃

再工業化資助計劃於2020年7月推出，旨在資助生產商在香港設立新的智能生產線。政府會以1（政府）：2（公司）的配對形式提供資助。資助上限為獲批項目總開支的三分之一或1,500萬元（港幣，下同），以較低者為準。資助涵蓋與在香港設立新智能生產線直接相關的費用，包括機械／設備／儀器的購置、安裝及投產成本、就設計及建立相關生產線而委聘技術顧問的費用、相關測試及員工培訓費用、專利註冊費用（每個項目最高註冊費用為25萬元）、就每次審計不多於兩萬元的外聘審計費用（每個項目可獲資助最多兩次審計），以及就獲資助生產線法定押記相關的法律服務費用（不多於兩萬元）。這資助計劃由創新科技署擔任秘書處。

#### 申請資格

- 根據《公司條例》（第622章）在香港成立的公司均合資格申請。
- 整條或大部分生產線應符合「智能生產」準則，即在生產程序中透過綜合和「智能化」方式應用智能科技，包括物聯網、實時數據、應用數據分析及先進人機界面、人工智能／機器學習／深度學習、自動化及機械人技術、傳感器及致動器等。

### 二、再工業化及科技培訓計劃

再工業化及科技培訓計劃於2018年推出，是創新及科技基金下的一個資助計劃，以2（政府）：

1（公司）的配對形式資助本地企業人員接受高端科技培訓，尤其是與「工業4.0」有關的培訓，並由其創新及科技訓練委員會負責監督及釐訂可資助的科技培訓類別。每家公司每一個財政年度的資助上限為50萬元。申請的培訓課程需包含高端科技、對本港經濟有所裨益及未在香港廣泛使用。培訓課程分可分為可接受公眾申請的公開課程，以及為公司特定設計的專門設計課程。這培訓計劃由職業訓練局負責管理。

#### 申請資格

- 按《商業登記條例》在香港登記的非政府及非受資助機構。
- 被推薦的僱員為香港永久居民並具備該高端科技所需的相關背景／經驗。

## 奠下紮實根基邁向再工業化

疫情下，各行各業面對具大的挑戰，加速了升級轉型的需求，可見製造商為滿足市場需要，行動必須非常迅速，而生產商處理上游生產，也可透過電子渠道自行處理下游銷售。事實上，香港的「再工業化」並不是要把過去已經「北移」的勞動密集低增值生產搬回本地，而是要把握香港的優勢——產品及技術開發，把雛型產品帶到其他地方量產，然後通過香港銷售至全世界。企業將產品及技術開發、創新設計、樣辦製造、檢測認證等保留在香港進行，利用創新及高科技，包括物聯網、人工智能、新材料及智能生產工序在本港發展高增值產業及產業鏈；以香港總部為控制中心，監督遷往境外的生產活動。相信在政府的資助基金推動行業發展、生產力局提供技術、配合市場需要，將能成就「再工業化」。