



經濟部國際貿易局

110 年度臺灣產業形象廣宣計畫

印度智慧機械產業質化調查

工具機、自動化設備



指導單位：經濟部國際貿易局

執行單位：益普索市場研究股份有限公司

調查期間：110 年 6 月 1 至 9 月 10 日

目錄

摘要	3
(1) 研究背景、目的與設計	4
(2) 整體市場概況	5
A. 印度智慧機械產業供應鏈.....	5
B. 印度智慧機械產業客戶決策行為.....	9
C. 印度智慧機械產業相關政策	10
(3) 個別市場概況	16
A. 印度工具機市場	16
B. 印度自動化設備市場	28
(4) 印度工業廢水處理的法律規範與現況.....	41
(5) 印度智慧機械市場策略結論	43

摘要

由於全球製造業板塊遷移及受新冠肺炎影響，海外市場有了新的競爭局勢，其中印度作為亞洲第三大經濟體，人口紅利加上政府積極作為，儘管疫情重創經濟仍大有可為，為協助臺灣企業了解印度智慧機械產業市場現況，本計畫委託益索普執行「台灣精品優化推廣調查」，進行當地次級資料蒐集及邀請專家深度訪談來洞見市場需求，作為臺灣企業進入印度市場的參考依據。

在印度工具機市場，日本主宰了印度大多數類別的工具機市場，在各個品項皆占有一定比例，而臺灣在各品項的占有率相較其他國家低，其中以加工中心機和鑽床有較高市占，皆為 9%。從使用者經驗來看，臺灣製造商的產品物有所值，但在售後服務和處理時間方面不盡滿意，對於消耗較快的零件應在當地有充足的備貨。另一方面，在印度自動化市場具有可觀的成長性，目前使用者的首選為日本與歐盟品牌，新興的潛在客戶多為中小企業，積極尋找最符合成本效益的選擇，而臺灣製造商憑藉價格上的優勢成為十分有潛力的競爭者。然而，目前使用者對於臺灣自動化設備品牌的認知有限，印象仍停留在硬體方面的優良表現，如何展示自動化設備的實力，有效提高品牌認知度是臺灣企業最先要克服的挑戰。

隨著全球環保意識的提升，印度政府對於工業廢水處理已有相關法律規範，然而執行成效不彰，仍常有廠商違法排放廢水的情形。印度水資源問題，仍有賴於社會對環境議題形成更多的關注，進而推動法律的有效執行。而在工業廢水處理的技術與經驗上，臺灣相對成熟，將來可尋找臺印合作與交流的機會，提升臺灣企業之正面形象。

整體而言，建議臺灣企業在進入印度智慧機械市場時，為因應印度客戶的獨特文化，首要提升在地化，以直接經營為目標，並依階段性的方式執行。最初通過在地合作夥伴的幫助，加強銷售和售後服務的能力，鎖定中小型企業，打造量身訂做的解決方案以符合客戶的期望，累積銷量和安裝經驗等實績，最終能在印度直接經營，在印度建立強大的品牌形象。印度整體經濟崛起，產業朝數位化、自動化的方向明確，對智慧機械的需求不斷擴張，臺灣品牌的品質、技術、價格方面皆備受肯定，對於中小企業而言擁有強烈的吸引力，加上近年印度使用者對於有相似優勢的中國大陸品牌有負面情緒，因此臺灣企業在印度智慧機械市場裡具有相當的潛力。

(1) 研究背景、目的與設計

A. 研究背景

作為全球成長最快的新興經濟體之一，印度擁有龐大的 1,366,000,000 人口紅利，並有望追上中國大陸成為世界第一人口大國，加上扎實的理工人才培育、英語優勢，吸引大量外資投入，印度被認為將成為新的「世界工廠」。雖然當地的新冠疫情仍延燒，但免疫人口比例高與作為疫苗生產國的優勢，都有利於進一步控制疫情，加速經濟活動的復甦。

印度政府積極建設產業群落與發展本地產業，隨之擴大的智慧機械需求，但受限於當地技術不足，仍需仰賴進口，為臺灣企業創造可觀商機。為了解印度智慧機械市場的現況，並降低臺灣企業進入之門檻，台灣精品規劃「印度智慧機械產業質化調查」，透過專家訪談洞見市場需求，進而協助臺灣企業順利進入印度市場。

B. 研究目的

- (A) 綜觀印度智慧機械 (Smart Machinery) 產業，包括工具機 (Machine tool) 及自動化設備 (Automation equipment) 的潛在市場規模和趨勢
- (B) 分析智慧機械目前在印度的競爭局勢
- (C) 探索印度智慧機械產業潛在客戶的購買與決策行為
- (D) 瞭解印度對於臺灣以及其他產地在智慧機械的評價
- (E) 評估臺灣智慧機械製造商進入印度市場發展的可行性

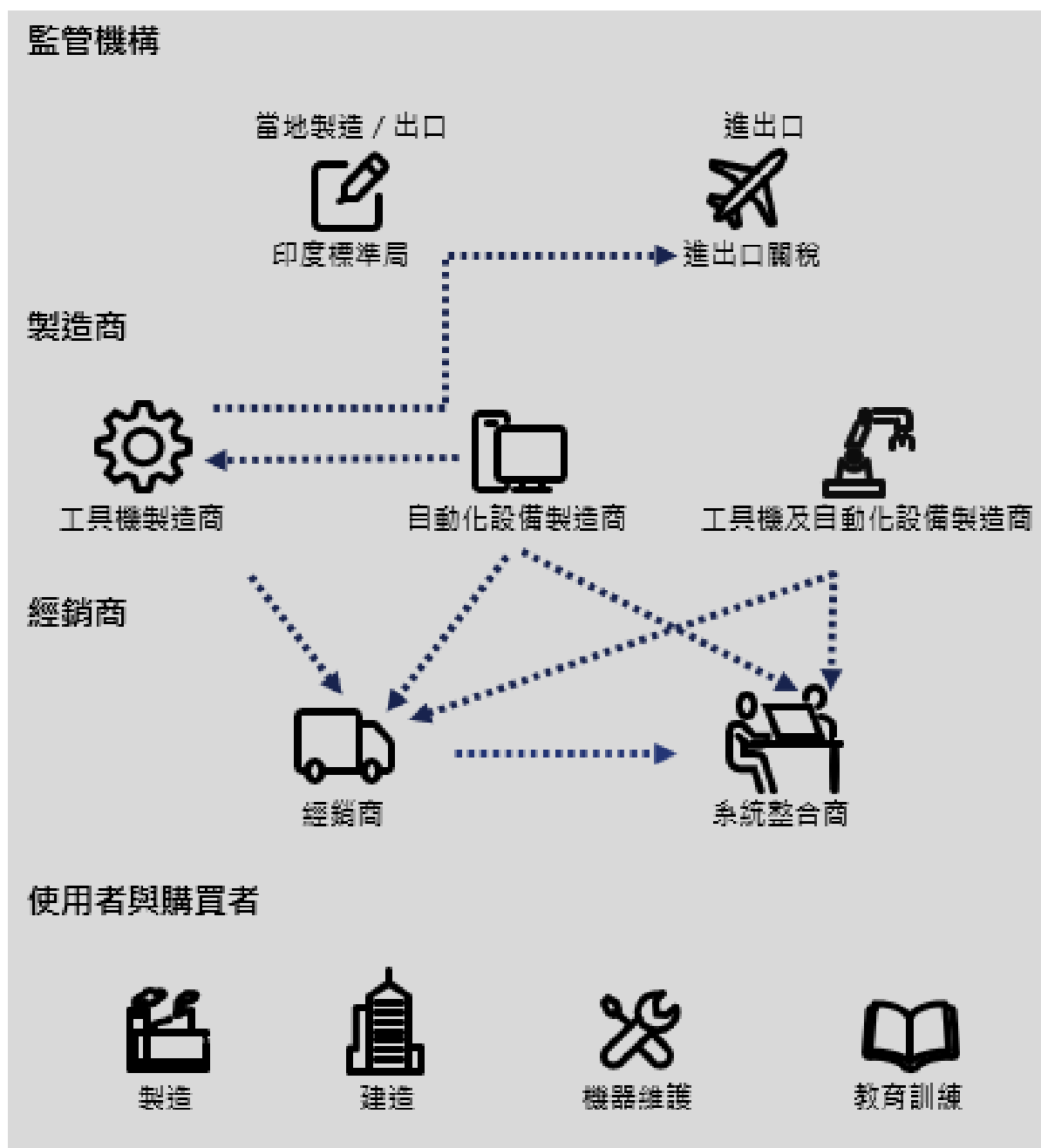
C. 研究設計

研究方法	次級資料蒐集 (Desk Research) 搭配專家深度訪談 (In-Depth Interview)
研究範圍	印度智慧機械產業相關機構
樣本數	15 名參與採購、使用或銷售智慧機械的專業人員
訪談時間	30 分鐘
受訪對象	<ul style="list-style-type: none">▪ 智慧機械製造商▪ 智慧機械經銷商 / 進口商▪ 智慧機械終端用戶▪ 智慧機械產業專家
調查品類	著重於工具機及自動化設備
研究內容	<ul style="list-style-type: none">▪ 新冠肺炎對印度的智慧機械市場造成哪些潛在影響？▪ 顧客如何選擇智慧機械供應商？▪ 印度智慧機械產業的競爭環境分析▪ 臺灣企業在印度智慧機械市場的優劣勢分析

(2) 整體市場概況

A. 印度智慧機械產業供應鏈

印度智慧機械產業的供應鏈大致由四端組成。監管機構作為印度智慧機械產品的守門員，負責審核相關產品的進出口；製造商負責產品研發、生產、銷售，部分製造商會將產品交予經銷商、系統整合商銷售；而經銷商、系統整合商則作為製造商的合作夥伴，針對終端客戶的訂單需求銷售產品及提供服務。



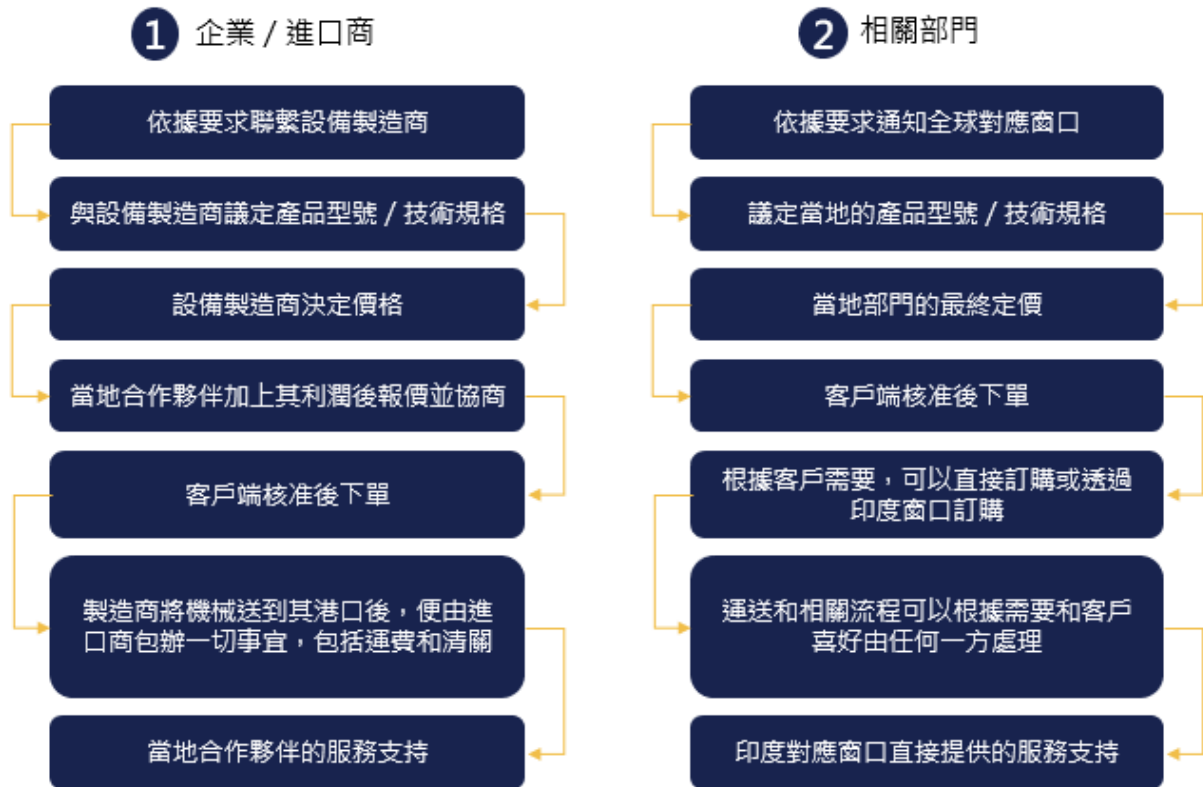
(A) 監管機構

在印度進出口機械及機械零件的規定略有不同，進口機械及機械零件不需要通過任何特定標準或認證，然而欲自印度出口當地製造的機械相關設備，須先獲得當地監管機構核准（將於下方詳述）。

目前印度的機械設備須經過兩個機關管制：

- a. 必要認證：機械及零件之進出口皆須通過海關徵稅及取得振興出口資本財（Export Promotion Capital Goods, EPCG）證書。印度清關必要文件包含：貨運發票、工具機發票、進口報關單、包含詳細產品資訊的包裝和標籤、信用狀、進口許可證、保險憑證或其複本、關稅暨貿易總協定（General Agreement on Tariff and Trade, GATT）申報，如符合自由貿易協定的關稅豁免規定，須提供產地證明；而若符合振興出口資本財的免稅規定，則須提供出口用途證明。
- b. 其他認證：進口機械及機械零件應通過印度海關外，無須再通過任何特定標準或認證。若要自印度出口當地製造的產品，必須根據政府及印度工具機製造協會（Indian Machine Tool Manufacturers' Association, IMTMA）的要求，取得歐洲合格認證（The Conformité Européenne（CE）Mark），或通過印度標準局（The Bureau of Indian Standards, BIS）、國際標準化組織（International Organization for Standardization, ISO）認證標準。

貨物進口通關流程



(B) 供應商

印度的智慧機械供應商包含原始設備製造商、經銷商 / 進口商、系統整合商。智慧機械產品的來源國包含：臺灣、日本、歐盟國家、南韓、美國以及中國大陸等。在印度使用智慧機械的關鍵產業為汽車與汽車零件業、電子業、一般工程業、資本財製造業（在生產過程中，用來生產其他商品或服務的物品，包含工具機、工業機械、加工廠設備等）及航太與國防產業。

雖然印度有各式的供應商，然而角色間並沒有明確的工作內容劃分，也有公司扮演多重角色，提供整合不同的解決方案，因此即使是原始設備製造商也可以提供如系統整合商的服務。此外，有些工具機製造商也可能不直接面對客戶，而透過各種合作夥伴關係為客戶提供單一窗口式的解決方案。

而經銷商挑選製造商夥伴的關鍵因素，有以下幾點：

- 產品品質：經銷商在第一線面對客戶，必須負責提供售後服務，所以會傾向優質產品。
- 產品功能：必須有足夠多的產品功能以說服終端用戶。
- 過往經驗：對於熟悉的品牌、產品，能更輕易上手與進行銷售。

d. 原產國：除了牽涉到關稅優惠而對價格有影響外，通常客戶端對原產國的認同感也有很大的影響。因此，如果目標客戶的產品要求複雜，為了更快達成共識，經銷商一般會直接推薦德國或日本產品，反之才會推薦相對划算的臺灣產品。

因此，對於臺灣製造商來說，應優先設法將其在印度的品牌知名度拉至高點，這不僅有助取信於終端用戶，還能獲得經銷商、系統整合商等在供應鏈中利益關係者的信任，透過在地合作夥伴影響終端用戶的決策，以有效提高成交率。

另外要特別聚焦在售後服務和應用方面的支援，這能提升終端使用者對臺灣製造商的信心，並提高未來持續交易的可能性。若透過經銷商提供售後服務，需設想要兼顧後續服務的同時，不能留下太微薄的利潤給經銷商，否則難以維持其良好的服務品質，這一點是全球業者所犯的主要錯誤。

(C) 購買者與使用者

印度的智慧機械客戶會透過經銷商或直接向製造商購買產品，而客戶偏好直接跟製造商的高層互動，認為更能迅速且有效解決其需求。不過對於部分國際企業，會傾向跟經銷商接洽，因其國際企業有較多複雜的需求，例如：較特殊、精密的機具需求，而經銷商能提供更多元的選擇，較能解決其問題。

製造商應尋求在地化，至少要能在印度提供支援服務，因為售後服務會影響生產進度，被視為顧客關係中最重要的一環。而與當地經銷商合作時，要注意如果售後服務的工作繁重或投入成本高，通常經銷商便會想設法偷工減料，因此若透過合作夥伴提供客戶售後服務，要與經銷商充分溝通、訂立明確合約。

另外，由於印度客戶對產品的來源國家有很強的既定認知，經銷商為了能加快洽談流程，日本、歐盟品牌會被優先考慮，因此臺灣製造商應持續提升品牌知名度，可以多透過展覽、會議、網路研討會增加曝光率，除了全國的大型展覽，也可參與區域型的展覽，

另外除了智慧機械方面的展覽，臺灣製造商也應參加針對終端用戶行業的展覽。積極參與如活動贊助、專家座談等，讓臺灣在這些展覽中更顯眼，透過與供應鏈中的其他利益關係者合作，使客戶更加認識臺灣品牌，進而提高合作的可能。

以下為印度智慧機械重要的活動 / 展覽：

印度工具機製造協會 曾舉辦的活動	全國性的重要展覽	區域性的重要展覽
<ul style="list-style-type: none"> • Productivity Summit & Productivity Championships Awards • Machine Tool Summit • International Seminar on Machining Technologies • International Seminar on Forming Technologies • Symposium on Appropriate Automation in Indian Context • Vision 2020 	<ul style="list-style-type: none"> • IMTEX • IMTEX Forming • IMTEX Connect • Automation Expo • India Industrial Automation Robotics & Electronics Expo • TECHINDIA • AMTEX Expo • DIE MOULD Expo • ENGIMACH Expo 	<ul style="list-style-type: none"> • Delhi MTX • Chennai MTX • Pune MTX • Pune Machine Tools Show • Rajkot Machine Tools Expo • Weld Expo • Metrology Expo

B. 印度智慧機械產業客戶決策行為

印度智慧機械產業的客戶主要以四個面向評估機械供應商：

(A) 產品及單一窗口式的解決方案

- a. 規格：符合客戶的產品、生產力需求。
- b. 品質：耐用且維護成本較低。
- c. 服務方式：近來有自動化需求的客戶，傾向尋求單一窗口式解決方案。

(B) 製造商的在場支援

- a. 製造地點：製造商生產單位的遠近，在縮短新機器交期和維護需求方面扮演重要角色。
- b. 過往的安裝經驗：客戶會根據先前經驗收集有關產品性能、維護問題和製造商售後服務等資訊。

(C) 成本

- a. 製造商類型：如果預算偏低，客戶傾向於使用當地或中國大陸的品牌；但若對設備的精密度需求較高，就必須選擇其他全球性的業者，如日本與歐盟品牌。
- b. 客戶類型：部分對價格敏感度極高的客戶，會傾向用二手機械來滿足其需求。

(D) 售後服務

- a. 隨傳隨到的服務：當客戶有需求時，應該迅速且主動的協助處理問題。
- b. 備用零件取得性：即使新機器是進口的，在當地也應有充分的備用零件供應，特別是消耗較快的零件。

- c. 處理時間：若售後服務是由合作夥伴如經銷商來負責，可能使處理時間拉長，而增加客戶停機的生產損失。

C. 印度智慧機械產業相關政策

(A) 印度新冠疫情下的經濟概況

在新冠肺炎疫情衝擊下，印度因為封城導致第 1 季 GDP 大幅縮水約 24%，然而隨著大規模疫苗接種，第 2 季開始有復甦的跡象，各項經濟指標開始反轉。根據印度政府的經濟調查，2021 年預期 GDP 成長率為 11%。

根據「2020 年世界投資報告 (World Investment Report 2020)」，印度在 2019 年世界最大外國直接投資 (Foreign Direct Investment, FDI) 接受國名單中排名第 9，2018 年則排名第 12，且印度在世界銀行的經商便利度改善程度排名也從 2019 年第 77 名進步到第 66 名。2000 年 4 月到 2020 年 3 月間，印度的外國直接投資達到 466,990,000,000 美元，最大貢獻來自服務業、電腦軟硬體業、電信業、建築業、貿易及汽車業，其中電腦軟硬體業在 2020 年各行業中獨霸，占外國直接投資總額約 44%，接續為建築業 (13%)、服務業 (8%) 和汽車業 (5%)。

(B) 印度工業發展政策

針對製造業發展，印度政府推出工業 4.0 政策，目標在打造印度成為製造、設計與創新的全球樞紐。期望將製造業在 GDP 中的占比從 17% 提升到 25%，其中重工業設備與工具機產業，或稱為資本財行業，2019 年產值約為 30,770,000,000 美元，占全體製造業的 12%，相當於 GDP 的 2%。

為因應新冠疫情的衝擊，政府已啟動多項補助計畫以重振製造業，隨疫情趨緩，預期將從負成長翻身，達到疫情前的水準，而印度製造業有望於 2025 年達到 1,000,000,000,000 美元。

印度政府將具有發展前景的重點產業分為兩類：

- a. 六大巨星產業：為有助於推動投資、促進創新、發展技術，印度政府針對特定產業制定國家建設計畫，以期驅動整體製造業成長，包括：
 - (a) 汽車業：推行 2026 汽車使命計畫 (The Automotive Mission Plan 2026, AMP 2026)，旨在將汽車產業定位為印度工業發展計畫中的引擎，其主要目標為使目前 74,000,000,000 美元產值成長 4 倍到約 300,000,000,000 美元，並為印度的 GDP 貢獻超過 12%、提供 65,000,000

個就業機會，以及增加出口總值到約整體輸出的 40%。

- (b) 電子系統設計與製造業：在 2019 年政府制定了國家電子政策 (National Policy on Electronics, NPE)，目標放在 2025 年時投資額可達到 100,000,000,000 美元、總營業額達 400,000,000,000 美元、出口成長十倍至 80,000,000,000 美元，並為 28,000,000 人創造就業機會，以及生產 1,000,000,000 支手機。
- (c) 再生能源業：印度政府已承諾到 2030 年時，印度的能源需求至少將有 40% 來自再生能源。2000 年 4 月到 2018 年 12 月間，此產業的外國直接投資額為 7,500,000,000 美元，用於增加 37.84 GW (百萬瓩) 發電容量。
- (d) 道路運輸及公路：印度道路運輸及公路部宣布 2018 年為「建設年」，政府專注投入資源於基礎建設相關專案，並規劃每天建設 40 公里的公路。
- (e) 醫療保健與製藥業：印度是最大的藥品生產國之一，也是全球學名藥市場的領先者，近 50% 產量均用於出口，而在後疫情期主要焦點將放在重建印度的醫療生態系統。
- (f) 食品加工業：食品加工產業也處於改革印度經商便利度的最前線，各式改革從投資專案小組成立，到商品清關流程的改善，而食品加工部 (Ministry of Food Processing Industries, MOFPI) 正協助 135 項整合冷鏈 (integrated cold chain) 的相關專案，同時使 7 大食品園區開始投入營運。

- b. 關鍵新興產業：為跟上世界新趨勢，政府智庫單位也提出了全球增長的新興領域作為未來發展的參考，這些領域皆屬於高科技密集型的產業，包括：電動車產業、電池產業、半導體、基因體學、人工智慧、5G 技術。

(C) 製造業投資促進政策

印度政府推出一系列針對製造業的投資促進政策，期望推動製造業進一步成長，而製造業的振興將有利於智慧機械產業的成長。主要政策分為以下五項：

- a. 在印度製造 (Make In India) 計畫：針對生產污染防治、降低耗能和節約用水的相關設備裝置或機械、中小企業、實施零排放廢水的單位、設立廢水回收設施者給予水費折扣、補貼技術、專利費用及技術轉讓費的補助。
- b. 印度技能 (Skill India) 計畫：印度政府倡議為 400,000,000 多

人培訓各種專業技能。

- c. 2016 年國家資本財政策：
- (a) 到 2025 年時，使資本財在整體製造業的占比從 12% 增加到 20%，營業額達到 102,739,000,000 美元，提高產能利用率至 80-90%，國內生產貢獻度從 60% 提升到 80%，提高出口至占總產量的 40%，約 41,095,000,000 美元。
 - (b) 同時專注於協助技能發展、研發、推廣認證標準和輔助微型與中小企業 (Micro, Small & Medium Enterprises, MSMEs)。
- d. 產業走廊與園區：政府正在全國各地開發不同的產業走廊和園區，後續可將在印度設廠的難度降到最低。
- e. 生產連結補助 (Production Linked Incentives, PLI)：自 2022 年開始計劃在 5 年內，用 27,040,000,000 美元在 13 種領域培養領頭羊企業。另外，印度政府期待在未來 5 年內透過該計畫提高大約 520,000,000,000 美元的生產額。
- f. 與多個國家簽訂貿易協定：
- (a) 印亞協定 (與東協國家) 於 2009 年生效。
 - (b) 印韓自由貿易協定於 2009 年生效。
 - (c) 印泰自由貿易協定於 2006 年生效。
 - (d) 印星協定於 2007 年起生效。
 - (e) 印度 - 南錐共同體 (MERCOSUR) PTA：根據該協議，預計提供 20% 的優惠差額 (margin preference)。
 - (f) 印度-日本 CEPA 於 2011 年 8 月生效：根據該協議，到 2022 年進口關稅將為零。
 - (g) 印度 - 馬來西亞 CECA 於 2011 年 7 月生效：該協議提供比東盟 - 印度貨物貿易協議更自由的關稅減讓。

(D) 微型與中小企業的輔助政策

挾著人口優勢，印度政府目標放在提振本土產業，並在國內建立自主經濟圈，其本土企業仍以中小企業為主，也是印度的經濟支柱，貢獻印度 30% 的 GDP 及 4% 的出口額。2015 年新產業政策對微型及中小企業的補助措施包括：資本投資補貼、利息補貼、創投協助等，而 2021 年也放寬微型與中小企業的標準，可望有更多企業能獲得補助，修訂後的要件如下表所示。

企業	廠房及機械投資 (製造業)	設備投資 (服務業)
微型 - 現行	34,247 美元以下	13,699 美元以下
微型 - 修訂後	投資額 < 140,000 美元 且 營業額 < 680,000 美元	

企業	廠房及機械投資 (製造業)	設備投資 (服務業)
小型 - 現行	34,247 - 680,000 美元	13,699 - 270,000 美元
小型 - 修訂後	投資額 < 1,370,000 美元 且 營業額 < 6,850,000 美元	
中型 - 現行	680,000 美元 - 1,370,000 美元	270,000 美元 - 680,000 美元
中型 - 修訂後	投資額 < 2,740,000 美元 且 營業額 < 13,700,000 美元	

受到新冠肺炎的衝擊，印度的微型與中小型企業面臨了急切的行銷與資金的流動性問題，而這些較小型的企業資源不足外，在借貸方面也相對不易，除了本土政策扶持外，世界銀行也已通過 500,000,000 美元計畫以支持印度的微型與中小型企業。印度政府給予微中小型企業在內的重要產業支持如下：

- a. 41,100,000,000 美元的免抵押自動貸款 (collateral-free automatic loans)。
- b. 為使印度能邁向自力更生並支持印度製造計畫，30,000,000 美元以下的政府採購案禁止全球招標。
- c. 340,000,000 美元用於支持企業與勞工的員工公積金 (Employees' Provident Fund, EPF) 再延長 3 個月。
- d. 4,110,000,000 美元用於非銀行金融機構、住房融資機構、微型金融機構的流動性融資額 (liquidity facility)。
- e. 6,160,000,000 美元用於非銀行金融機構的部分信用擔保計畫 2.0 (Partial Credit Guarantee Scheme 2.0)。
- f. 12,330,000,000 美元作為支持配電公司 (power distribution companies, DISCOMs) 的流動資金。
- g. 透過降低源頭稅，包含從源頭扣除稅款 (Tax deduction at source, TDS) 及從源頭徵收稅款 (Tax Collection at Source, TCS)，以促進 6,850,000,000 美元的流動資金。
- h. 2,740,000,000 美元作為次級債 (subordinate debt) 提供壓力沉重的微中小型企業紓困。
- i. 透過微中小型企業資金專用基金，注入 6,850,000,000 美元的股權支持。
- j. 其他干預性措施
 - (a.) 推動微中小型企業線上商展連結 (e-market linkage) 以取代各種實體商展和展覽會。
 - (b.) 使用線上商展產生的數據資料，並結合金融科技促進以交易為基準的借貸 (transaction based lending)。

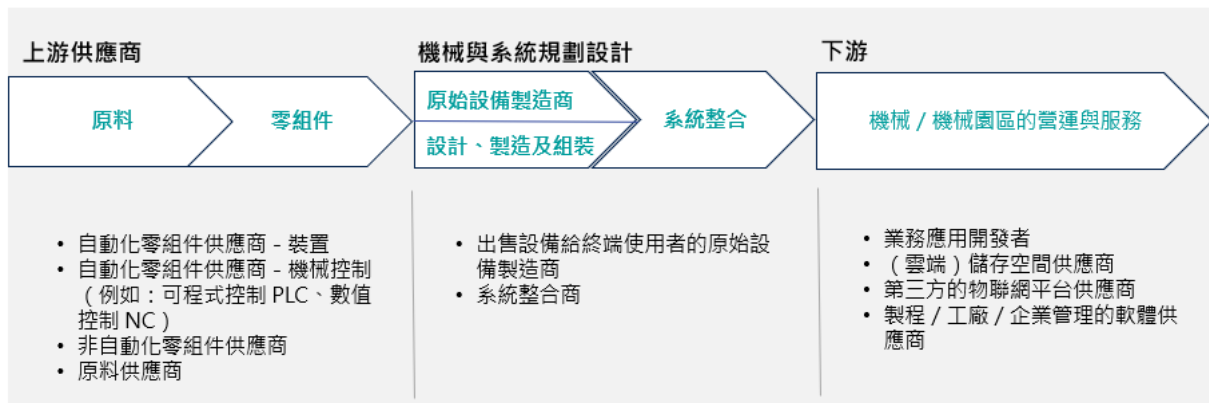
(c.) 政府與公營企業須在 45 天內支付對微中小型企業的應付帳款。

(E) 產業趨勢與前景

a. 印度機械產業的新趨勢

- (a.) 顛覆性的技術：3D 列印、新材料開發、綠色革命新科技如電動車相關產業。
- (b.) 組織轉型：朝向更靈活、更敏捷的方式與客戶合作。
- (c.) 轉移性成長：全球製造重心轉移，由於印度市場穩定，來自亞洲競爭者的數目增加，也使市場更加完整。
- (d.) 加快數位化腳步：隨工業 4.0、物聯網帶動起未來的硬體銷售與新的數位業務。
- (e.) 客戶需求改變：客戶需求不再是單純的機械、服務，而是能有一站式的整合解決方案。

為節省時間，印度客戶傾向尋找一站式解決方案，以避免與多組公司打交道的繁複過程，及日後發生互相推卸責任的狀況；另外，機械產業的數位化及自動化趨勢也影響了製造的生態系統，使軟體供應者與系統整合商日益增加。臺灣製造商應該尋求與系統整合商和下游參與者更緊密的合作，以獲得更多的知名度並提高滲透率。



b. 印度智慧機械的成長前景與驅動力

- (a.) 進口替代品的供應：為了能振興國內自主經濟圈，印度將朝向更自給自足，減少對進口的依賴，例如：在印度生產合金輪圈、電子產品。
- (b.) 增加工業 4.0 技術使用：追求效率的企業將使其工廠數位化，以做更精準的管理。
- (c.) 聚焦於自動化：越來越多企業開始降低其對人力的依賴，以降低任何人力資源風險。

- (d.) 去技能化 (deskillling) : 無力負擔完全自動化的企業，也會盡可能以智慧科技減少對技術勞工的依賴，以降低成本。
- (e.) 提高新興製造業的能力：提升電子、航太、國防和醫療設備等印度新興製造業的能力。

印度企業對於智慧機械的需求日益增加，即使是中小型企業也努力往自動化邁進，而大多數的微中小型企業受限於預算，皆在尋找最經濟的解決方案，以及能提供良好售後服務的供應商。臺灣機械即以高成本效益而聞名，因此可鎖定新興產業與中小型企業，主動與客戶聯繫、了解其需求，並提供合適的方案。

(3) 個別市場概況

A. 印度工具機市場

2019 年印度在全球生產排名第 12 名，全球消費排名第 8 名，其工具機市場規模達約 2,200,000,000 美元，在印度製造計畫與自給自足 (self-reliant) 之經濟政策下，設下製造業要提高其占 GDP 比例的目標，由 17% 成長到 25%，並積極開發工業走廊和工具機園區，專注於國內製造的戰略性航太及國防產業、電子產品等，使印度在世界製造業的地位變得更加重要。

印度將工具機產業定為一項基礎資本財產業 (basic capital good industry)，屬於工程業的子行業，歸於重工程類。目前印度的工具機產業約有 1,000 家業者，牽涉到工具機、配件、子系統和零件的生產，另外可再細分為有組織的 200 家業者，這些有組織的企業主要處理成品機械，且其擁有更好的基礎設施、自家的研發設施及技術中心，在各大城市建立銷售據點和服務團隊，其中包含 25 家大型製造業者，占國內營業額的 70%。而全體共有 750 家企業擁有國際標準化組織 (ISO) 認證。

印度工具機產業組成

n=1000



n=1000



印度的製造業在自動化方面仍在發展中，若依工具機的用途分為金屬切削 (metal cutting) 與金屬成型 (metal forming) 兩大類，有 80% 的工具機用於金屬切削，其中附有電腦數值控制 (Computer Numerical Control, CNC) 系統占 66%，而用於金屬成型的工具機僅有 19% 帶有電腦數值控制系統。整體來說，印度製造業也正逐漸向 CNC 靠攏，以方便管理生產、收集和分析數據，並自動進行調整。



印度的工具機產業遍布整個國家，而重要的工具機生產聚落共有五個，包含旁遮普邦 (Punjab)、古加拉特邦 (Gujarat)、馬哈拉施特拉邦 (Maharashtra)、卡納塔卡邦 (Karnataka)、泰米爾納德邦 (Tamil Nadu)，這些生產聚落吸引了大量的投資。

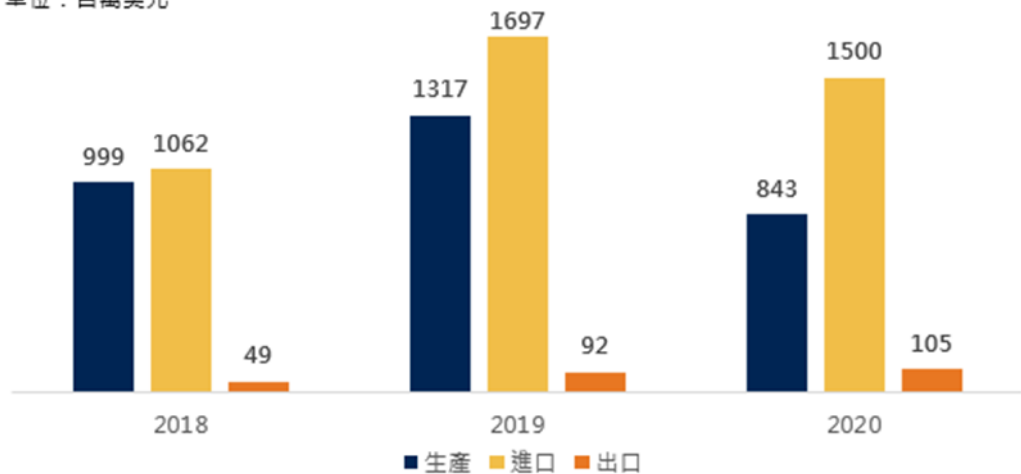
印度工具機產業的主要生產聚落



目前印度的工具機仍高度仰賴外國企業供應，其國產工具機的生產技術水準及精密度都不高，因此製造業在短期內必須進口工具機以達到其高階需求，其中又以汽車產業的需求最大，因為許多汽車領域的原始設備製造商都是全球性的企業，因此也高度傾向選擇國際供應商。2020 年因為疫情導致工具機需求小幅下降，總進口額下跌約 12% 到 1,500,000,000 美元。

2018-2020 年印度工業工具機進出口值

單位：百萬美元



(A) 產業相關政策

- a. 卓越中心 (Advanced Center of Excellence) : 每一所卓越中心設有一次性補助金，不超過該專案成本的 80%，且最高補助 13,700,000 美元，而補助金會依照備忘錄中訂定的目標達成度發放。
- b. 工具機產業的整合工業設施：一次性補助金，不超過該專案成本 80%，最高補助 17,000,000 美元，而補助金會依照備忘錄中訂定的目標達成度發放。
- c. 合規設計中心 (Common Engineering Facility Centers, CFFC) : 中央補助款將透過一次性補助金提供，不超過該專案成本 80%，兩所綜合規劃設計中心合計最高補助 6,700,000 美元，而單一所最高補助上限為 4,100,000 美元，而必要的不足額將由特設機構 (special purpose vehicle, SPV) 投資。
- d. 運土機械 (earth moving machinery) 的測試認證中心：由重工業部提供共 13,700,000 美元的中央補助款於試行階段。
- e. 其他相關措施：
 - (a) 允許 100%外國直接投資 (FDI)。
 - (b) 工具機業者無須取得開發工具應備的產業許可證。
 - (c) 印度已經加入許多自由貿易協定，因此能有更低的關稅，特殊專案下進口的設施也能享有較低關稅。
 - (d) 各級政府單位都視出口為國家的優先項目
 - (e) 聚焦於重點產業以提升國內製造業，後續再促進對工具機的需求，例如：政府將外國直接投資國防生產的上限從 49%放

寬到 74%、車齡超過 15 年的老車報廢新政策、印度鐵路發布國家鐵路計畫草案，以期在 2030 年之前開創更高運量等。

(f) 工具機的進口關稅結構如下所示：

印度工具機進口關稅結構		
產品說明	工具機	總計
關稅說明 (%)	稅率 (%)	
應稅額		100 (A)
基本關稅	(A) x 7.5%	7.5 (B)
社會福利附加費	(B) x 10%	0.75 (C)
貨物服務綜合稅(IGST)	(A+B+C) x 18%	19.485 (D)
總計 (A+B+C+D)		127.735
有效進口關稅		27.74%

國際商品統一分類代碼 (HS Code) : 8457、8458、8459、8460、8461、8462

(B) 產業類別

工具機 Machine tool	
加工中心機 (Machining center)	<ul style="list-style-type: none"> 設備的初期目的除製造模具外，還用於金屬零組件加工。 加工中心機具有電腦化的自動換刀功能。
磨床 (Grinding machine)	<ul style="list-style-type: none"> 配備砂輪的工具機，用在金屬和其他材料上進行表面精細處理或輕切削。
鑽床 (Drill press)	<ul style="list-style-type: none"> 透過下壓和旋轉在材料上鑽孔的機械。
沖床 (Stamping press)	<ul style="list-style-type: none"> 透過沖壓將金屬材料成型的另一種機械。
切割機 (Cutting machine)	<ul style="list-style-type: none"> 實際碰觸材料並利用摩擦進行切割的機械。

(C) 產品市場規模與市場成長預估

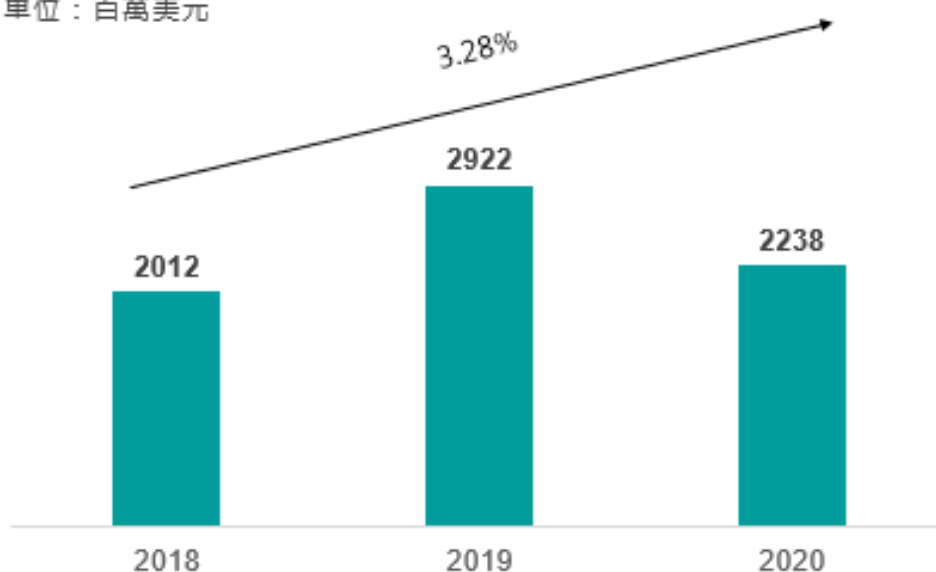
2020 年印度工具機目標產品總進口額約 1,013,000,000 美元，市場由加工中心機和沖床的需求主導，兩者占整體目標市場三成以上，而切割機在所有項目中市占最低，需求量不超過 100,000,000 美元。

2020 年工具機目標產品市場組成 (以美元為單位)		
品項	金額	市占
加工中心機	344,420,000	34%
沖床	334,290,000	33%
磨床	151,950,000	15%
切割機	111,430,000	11%
鑽床	70,910,000	7%

受到新冠肺炎疫情影響，印度工具機市場在 2020 年產生微幅負成長，由於 2021 年疫情仍未趨緩，預期疫情帶來的衝擊會更加明顯，根據印度工具機廠商協會 (IMTMA)，整體工具機產業在 2019 年共售出 22,000 到 24,000 台機械，但 2021 年僅預期能售出 11,000 到 12,000 台，儘管如此，來自航太、航空、鐵路、電力、醫療保健和基礎設施等新行業的需求不斷增加，可望推動工具機的需求成長，同時由於汽車業和微中小型產業的成長以及政府政策支持，目前仍可望維持疫情前的水準。

2018-2020 年印度工具機市場規模

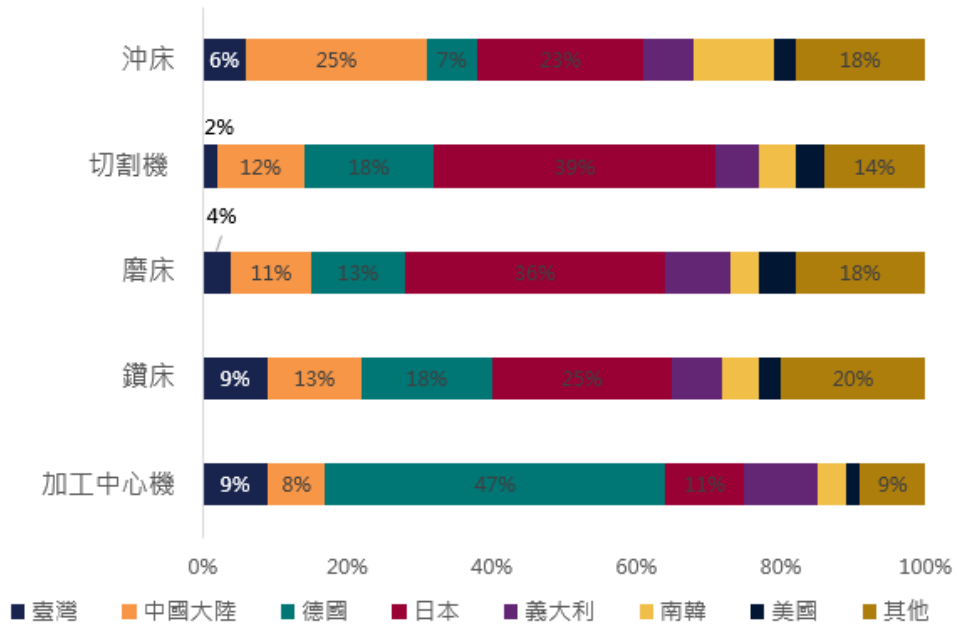
單位：百萬美元



(D) 產地占比

整體來看，日本主宰了印度大多數類別的工具機市場，在各個品項皆有一定占比，在部分類別中，德國與中國大陸也占有較大比重，例如沖床與加工中心機；而臺灣在各品項的占有率相較其他國家低，其中以加工中心機和鑽床有較高市占，而加工中心機占有進口市場 34% 的市占，較具商機和發展性。

2020年工具機主要進口國占比



(E) 產地形象

印度的客戶在急需機器的情況下，會優先考慮臺灣和中國大陸機器，主要是成本效益的考量，臺灣產品與中國大陸產品的靈活度類似，然而印度客戶對中國大陸產品有負面情緒，人們逐漸轉向臺灣產品，且臺灣產品具有品質佳、交期短、選擇性多的優點。而國際的客戶以往偏好自己國家的工具機業者，如今正轉向依供應商在當地的售後服務，尋找更好的替代選擇。

從使用者經驗來看，臺灣製造商的產品物有所值，但在售後服務和處理時間方面不盡滿意。對臺灣品牌來說，備用零件的取得雖稱不上是主要問題，但至少對於消耗較快的零件應該有所改進，避免客戶擔心會出現任何經常性問題。而售後服務是最主要的問題，當需透過經銷商聯繫問題時會更加嚴重，相對於新機的交期，日後取得備用零件及售後服務耗費的時間較長，加上比起日本與歐盟品牌更需經常維護，所以被認為初始成本或許低，但長期成本高。

另外，使用者對臺灣機器的印象主要以成本效益和精緻而聞名，但最近有使用者感覺臺灣機器稍微變貴了，他們認為臺灣機械現正仿效日本模式，因此可能失去其核心獨家賣點，也就是具有成本效益的先進技術解決方案。

從經銷商經驗來看，使用者對產品的製造來源國很清楚，也是其重要的考量因素之一，因此當知道有些臺灣品牌的產品是於中國大陸

製造，難免會擔心仍是中國大陸製品。另外經銷商認為臺灣製造商提供的利潤非常低，所以在地合作夥伴無心提供良好的售後服務，而造成終端使用者的困擾。

歐洲品牌在品質、精密度方面是最佳的。此外，由於客製化、速度以及較低的機器故障率等原因，使歐洲機器擁有長期成本效益的優勢。而中國大陸的產品，雖然使用者知道相對不佳，但受限於預算而不得不買。須留意的機會點是，印度使用者對中國大陸機器有負面情緒，為臺灣製造商提供了更好的機會，但臺灣品牌須注意與中國大陸做出品牌區隔。

日本品牌能在印度工具機市場成功的關鍵因素之一，是藉由多家經銷商銷售工具機，但仍能透過嚴格的制度維持售後服務的客戶滿意度。根據使用者的經驗，認為日本工具機有更好的品質和耐用度，且具備良好的先進技術，而在售後服務和備用零件需求上，對其合作夥伴制定嚴格的規定，或是許多日本業者如 Makino 會直接管理與客戶的銷售事宜，而且即使他們將銷售部分外包，也會設法保住自己的服務權限，例如 Okuma，長期在多重策略下，確保客戶的售後滿意度，深植了值得信賴的形象。另外，維護成本和故障發生率也較低，對於使用者而言，日本品牌結合歐洲和臺灣特色的完美平衡，既具有成本效益又擁有最佳的品質。



日本

- 在產品品質、規格與成本間達到完美平衡
- 售後服務在印度居冠
- 中低程度的維護成本



美國

- 產品較昂貴
- 在精密度上有問題
- 零件可得性是個問題



臺灣

- 機械具有成本效益
- 在科技上正在跟上日本的腳步
- 售後服務是個問題，因為大多要透過當地合作夥伴才能取得



中國大陸

- 機械被認為符合成本效益
- 產品規格的精密度中等
- 被認定為不耐用



歐盟國家

- 優質機械，成本及耐用度都較高
- 能處理任何形式的需求，如精密度、應用支援方等
- 維護成本太高

(F) 顧客的標準採購流程

a. 規劃

根據生產計畫和新的訂單，啟動新機採購計畫。接著將需求傳達給相關部門，預算經過批准後，將需求放到公開市場並聯絡已知的製造商、經銷商。

- (a) 客戶對機器的要求各有差異，例如：如果客戶是針對航太或出口市場，就會選擇高階機器。
- (b) 如果為一般工程行業，就會選擇標準機器。
- (c) 製造商和經銷商高層持續訪客戶，瞭解他們的新需求或換機需求，並保持聯繫。
- (d) 客戶有時候也會直接前來洽談。

b. 評估 / 選擇

製造商的高層或經銷商評估該項需求後，建議理想的機械和規格，再由需求端的技術團隊針對規格和成本接近的製造商進行評估，篩選出 2 到 3 家候選者，之後由商務團隊接手協商，並根據最快達到目標投資報酬率的基準挑選，確認出最終成本。

- (a) 通常客戶會透過自身經驗、參考同業或拜訪技術中心，對所有業者已有大致的看法，然而仍須依照預算限制挑選不同供應商。
- (b) 關鍵要件在於終端使用者、產品需求、產品規格、成本、投資報酬率與售後服務。

c. 訂購

採購團隊向供應商下訂單，並支付大約 10%到 15% 的預付款，一般向國內供應商訂購需要 2 到 3 週，全球性供應商則需要 1 到 2 個月，有時候若國際的上游零件供應商交貨延誤，即使是國內業者也可能需要較長時間。

- (a) 可能直接向製造商訂購，也可能透過經銷商下訂單。
- (b) 有時候也會發生因延誤過久或其終端客戶取消訂單，而取消工具機訂單的情況，但在印度十分罕見。

d. 交貨 / 使用

由經銷商、製造商技術團隊、應用團隊來安裝機器，再由製造商進行機器的運轉及檢查，技術與商務團隊根據先前雙方的承諾事項，對產品規格、速度等進行最後檢查，確認完後支付尾款，之後由供應商的技術人員對使用者進行操作訓練。

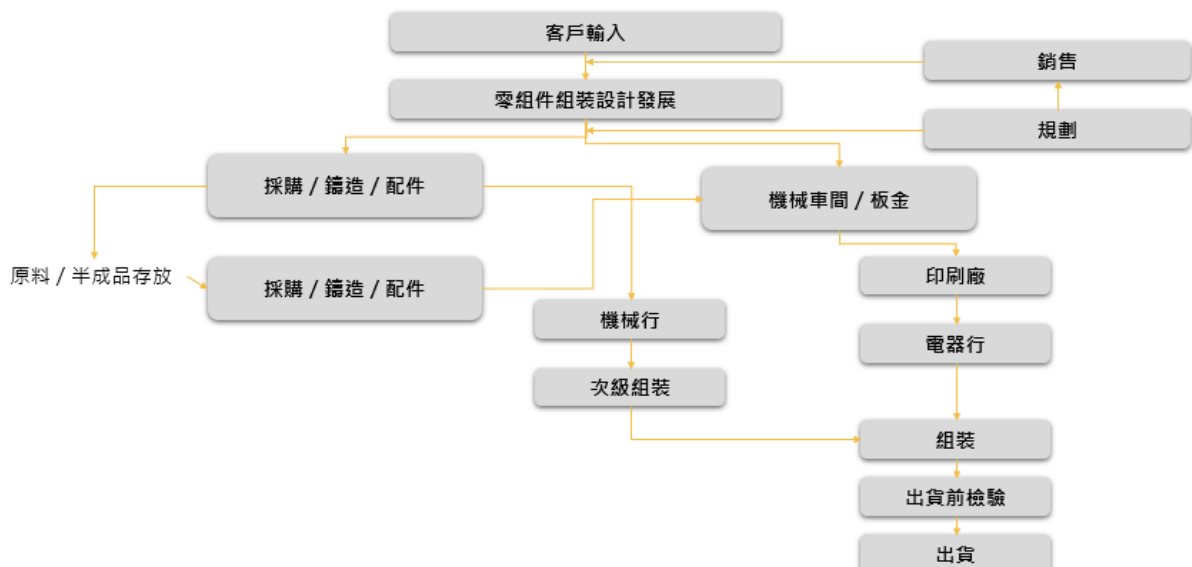
- (a) 沒有特定的標準設定或要求，不過 75%以上的印度製造商都已通過 ISO 認證並取得歐盟 CE 認證。
- (b) 客戶偏好具備國家及國際認證者。

(c) 在安裝後，客戶期望性能上不應與當初約定的有所落差，也需要供應商提供操作訓練。

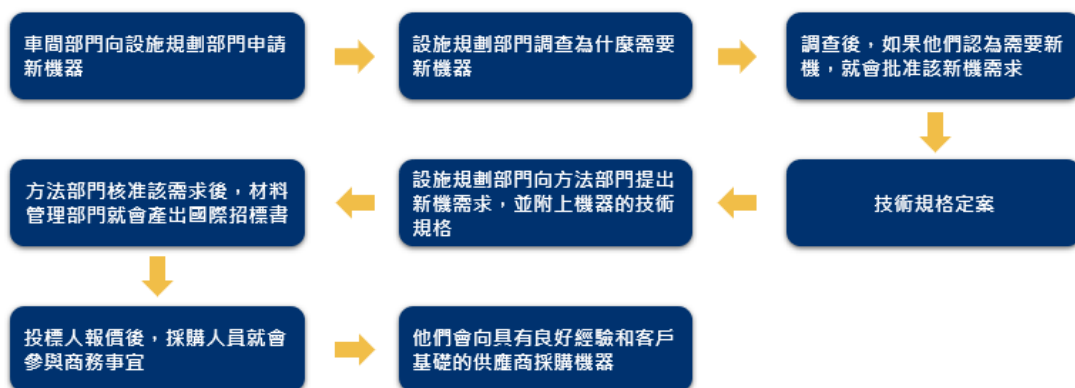
e. COVID-19 對採購流程的衝擊

在新冠肺炎封城期間，大部分訂單均被擱置，加上供應受限，使得物流和供應鏈中斷，目前製造商尚無法滿足客戶需求，交期也拉長了一倍。而在交易流程並無明顯變化，因為所有製造商的高層現在仍會與客戶面對面會議，唯一觀察到的變化是，製造商原本進行的行銷及科技發表計畫已轉為線上進行的網路研討會，不再是過去頻繁的工廠參訪和實體展覽。

工具機業者製程流程圖



案例研究 - 汽車原始設備製造商採購流程



(G) 供應商競爭局勢






印度的工具機市場的主要競爭者為日本品牌，且皆有超過十年以上的資歷，並建構完善的銷售網路、擁有龐大資源在產品開發與改良上，能針對市場上不同的使用者需求，提供多樣化的產品。

成熟競爭者競爭者有著高品牌知名度與值得信賴的印象，加上印度客戶傾向一站式的服務，經銷商通常會直接提供日本與歐盟國家品牌給客戶。新興競爭者在一開始確實較為艱難，但仍應積極參與大型活動，提高自身品牌知名度，培養與客戶及經銷商之間的信任感。另外值得注意的是印度本土的新興競爭者，包含 Jyoti CNC、Macpower CNC、HMT Machines、TAL、PMT Machines。

比較前幾大廠商的競爭力，可看出既有廠商的最大優勢在產品組合多樣化，且隨其在印度市場經驗的優勢，深入了解當地市場狀況，更能滿足各產業的終端使用者需求，因此 OKUMA 在提供產品組合方面還是略遜於其他廠商。印度政府大力扶持的本土中小企業，是未來龐大的潛在客戶，也是臺灣廠商的突破機會。中小企業的預算相對有限，對價格十分敏感，臺灣廠商可發揮所長，提供客製化的服務，為其量身打造合適又具成本效益的解決方案，並藉由印度客戶重視過往經驗及參考同業的習慣，逐步建立口碑、提高競爭優勢。

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景	關鍵機型
DMG MORI	22	車床、銑床、超音波、雷射技術、積層製造、磨床、傳統機台、機台選擇器、自動化	1948 年於日本創立，是世界最大的機械生產者之一，在全球五大洲均設有分公司。	CNC 銑床與車床
MAKINO	25	立式及臥式加工中心機、碳纖維加工中心機、放電加工機、系統整合與自動化	Makino India Pvt Ltd 於 1937 年在日本成立，是新加坡牧野亞洲（日本牧野銑床有限公司的子公司）的全資子公司。	加工中心機與放電加工機
MAZAK	23	5 軸、CNC 車床、立式加工中心機、臥式加工中心機、雷射加工機、CNC / 軟體、自動化	1919 年於日本創立，Mazak 是製造供應商高科技解決方案領先者之一。印度潛在的重點客戶行業是航太、機器人和醫療器材業。	加工中心機和 CNC 車床
OKUMA	14	多工機台、CNC 車床、磨床、5 軸加工中心機、加工中心機	Okuma India 在 2007 年 3 月由日本 Okuma Corporation 和日本 Mitsui & Co. Ltd. 合資成立。自 2010 年 10 月起，Okuma India 成為日本 Okuma Corporation 的 100% 子公司。	加工中心機與磨床
Haas Automation	38	立式及臥式銑床、多軸解決方案、車床、	1983 年創立於美國，是全球最大的工具機製造商之一，產品線	立式與臥式銑床和車床

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景	關鍵機型
		轉台及分度盤	完整，包括 CNC 立式加工中心機、臥式加工中心機、CNC 車床和旋轉產品。	

	市場經驗	產品組合	背景	員工優勢
	在印度的年資	各式產品	2020年營業額	員工數量
	Yellow	Red	Yellow	Yellow
	Yellow	Red	Red	Yellow
	Yellow	Red	Yellow	Green
	Green	Yellow	Green	Green
	Red	Red	Yellow	Yellow
		極度競爭	中度競爭	低競爭
		Red	Yellow	Green

(H) 新進供應商 SWOT-PEST 分析

詳細透過 SWOT 和 PEST 分析印度工具機市場的機會與障礙。綜觀印度工具機市場，新進廠商最大的阻礙在於使用者視日本與歐盟國家品牌為第一選擇的形象，另外大部分的客戶對成本十分敏感、追求快速回本，不易促成長期的合作計畫。

然而目前印度的製造業正快速成長，吸引了大量的外國投資，再加上政府積極的政策，改善基礎建設、建立產業群落，並積極扶持本土的微中小型企業，讓大量企業能獲得補助，雖然印度政府的行政效率可能不如預期，然而整體改革方向明確，使過去受限於預算的當地企業能朝向自動化、數位化邁進，進而創造印度工具機市場龐大的成長機會。

其他的不確定因素為疫情的衝擊，目前印度製造業的局勢仍不穩定，但印度作為全球疫苗的生產大國，可望隨著疫苗施打率提高，市場可望回復到疫情前水準。

中小企業對工具機需求的持續成長，加上對同具成本效益的中國大陸產品有負面情緒，使臺灣企業仍有與現存市場對手競爭的機會。

	優勢	缺點	機會	障礙
政治	穩定的中央政府	由於官僚作風，產業強化的結果可能不如預期	政府焦點放在「印度製造」、「技能印度」和出口導向型單位 (EOU)	政策改革工作不力
經濟方面	產業界對機械的需求更高且外國直接投資增加	市場除大客戶首重品質與技術外，其他對成本都十分敏感	強勁的GDP成長潛力伴隨著龐大的製造業機會	產業需求為週期性，終端客戶不傾向長期計畫，在意迅速的投資報酬率
社會方面	大量的終端使用產業讓總體需求穩定	客戶仍認為日本和歐盟品牌能提供最進階的解決方案。	各產業對中國大陸產品的反感，促使臺灣機械的需求成長	傾向更重視初始成本，而非長期優勢
技術方面	印度製造商技術仍不足，高階產品仍仰賴進口	市場上仍大量使用二手及手動工具機。	印度的需求是具標準功能的基本型工具機	日本和德國主宰著印度工具機市場。

低 高

(I) 工具機市場小結

從產品面來看，臺灣在各個目標產品的市占都仍有進步空間，目前印度市場需求量最大的產品：加工中心機與沖床，兩者占整體目標市場約 70%，在加工中心機市場以歐盟品牌獨大，而沖床的進口國分散。臺灣製造商的科技實力是受到肯定的，然而印度使用者還是認為相對日本與歐盟品牌，臺灣品牌的產品會更需要經常性維護，一旦有售後服務需求時，臺灣品牌的服務速度仍待改善，在耗材取得上，使用者會希望在短時間內得到。

購買考量因素的部分，臺灣製造商的優勢在於物有所值，而具有類似優勢的為中國大陸品牌，近年印度使用者對於中國大陸產品的負面看法，有助於提升臺灣品牌市占，但須注意的是，若產品的生產地點在中國大陸，可能會引起部分使用者的疑慮，擔心實際上會與中國大陸產品無異。隨著印度政府振興國內產業的施政方向，數量可觀的微中小型企業將成為新的工具機需求者，而臺灣製造商客製化、符合成本效益的優點，正好切中其價格敏感的特性。

在競爭與通路方面，由於印度客戶偏好單一窗口溝通，且習慣面對面的互動模式，也有使用者偏好直接找製造商洽談，長期而言，在地化是進入印度工具機市場相當重要的關鍵。儘管臺灣製造商具有相當實力，然而品牌知名度相對較低，建議臺灣製造商可在當地增加設立據點，直接提供售後服務，若透過當地合作夥伴，需要訂定明確的規則，並且充分掌握售後服務的品質。透過經常參與大型活動、展覽或線上發表會，提升品牌知名度，讓經銷商與客戶留下良好印象。針對不同類型的客戶，提供量身訂製的解決方案，並主動在售後保持良好溝通，支援其技術與應用相關的問題。

	正面因素	負面因素	建議策略
產品	<ul style="list-style-type: none"> 大多數的印度本土製造商仍無法滿足客戶對高端產品的需求。臺灣製造商具有相當潛力，可以鎖定這部分的需求。 	<ul style="list-style-type: none"> 無法取得備用零件。 耐用度問題。 客戶普遍對臺灣工具機品牌的認知度較低。 	<ul style="list-style-type: none"> 改善備用零件的可得性，縮減供貨時間，尤其是消耗較快的零件。 參與大型的活動，提高品牌知名度。 規劃定期的線上發表會做行銷。
客戶端	<ul style="list-style-type: none"> 臺灣工具機具成本效益，客戶認為其品質優於中國大陸。 	<ul style="list-style-type: none"> 客戶認為日本和歐盟的機器優於臺灣工具機。 客戶認為在中國大陸製造的工具機，本質上就是中國大陸產品。 	<ul style="list-style-type: none"> 從地點、產業別及中小型客戶幾個面向中瞄準目標客群。 在工具機產業的主要聚落建立技術中心。
競爭與通路	<ul style="list-style-type: none"> 臺灣工具機符合成本效益。 新機的交期較短。 	<ul style="list-style-type: none"> 在當地設的據點有限。 薄弱的售後服務（頻繁故障使不滿意度增加）。 	<ul style="list-style-type: none"> 與經銷商合作以便進行銷售，但盡可能直接提供售後服務。 設法透過自身團隊提高在地化，選擇與主要經銷臺灣品牌的經銷商合作。
整體前景	<p>臺灣工具機製造商在距離和成本方面極占優勢。其次，使用者正在尋找非中國大陸品牌的選項，在產業成長上，也顯示各式產品均有足夠需求正待業者滿足。不過，臺灣業者必須直接進入印度經營，且要能掌控售後服務，使客戶對臺灣的工具機信心滿滿。</p>		

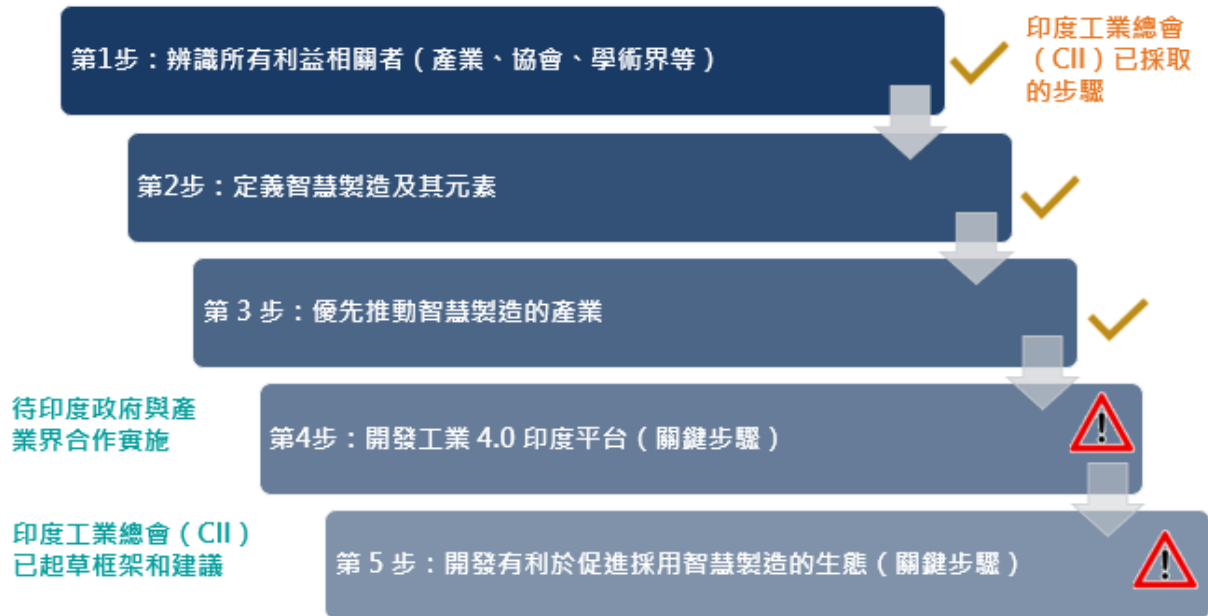
B. 印度自動化設備市場

印度政府推出一項名為智慧製造計畫 (Samarth Udyog Programme)，由重工業部倡議，主要目標為逐步培養工業 4.0 能力，同時與民營業者建立主動的合作關係。優先推動智慧製造的項目有以下四項：

- 汽車：
 - 占印度製造業的 45%。
 - 最先採用機器人與自動化，為印度帶頭的智慧製造者。
- 資通技術與電子製造：為所有智慧硬體的母產業，如：感應器、車間網路裝置等。
- 工程業：
 - 各產業成長的支柱。
 - 與汽車業同為印度帶頭的智慧製造者。
 - 包括工具機、電機、控制儀表、建築設備等。
- 微中小型企業：

- 在微中小型企業的勞動人口占全體 45% (基本上包括所有細分市場)。
- 勞動人口僅次於農業。

推動印度採用智慧製造：按部就班的方法



印度工業自動化市場到 2030 年時，市場可望從目前的 2,200,000,000 美元水準提高到 7,000,000,000 美元，受訪者（供應商及客戶）大多認為從整體設備效能（Overall Equipment Efficiency, OEE）就能清楚看到設備的性能或運轉情形，整體生產力因自動化而提高了 35%到 40%。然而，由於印度的勞動力成本始終低廉，長期而言，想打入對成本敏感或中小型公司也將是一項挑戰。政府機構與業者及其合作夥伴正在商議規劃的方法，目前分為以下三個階段：

- 營運、技術、財務與技能評估：
 - 製程能力研究
 - 安全及能源評估
 - 遠端監控、追蹤及追溯
 - 訓練的需求
- 現有設施中的經驗吸收與執行：
 - 儀表
 - 機器對機器（M2M）通訊
 - 導入數位化
 - 現有工廠、設施升級
 - 技術模型驗證

- 升級到智慧製造 / 工業 4.0 :
 - 納入最佳實務做法
 - 驗證投資報酬率及提高的競爭力和生產力
 - 將全國性和全球性供應與生產鏈整合為一

印度的自動化市場仍處於發展初期，以工業機器人市場為例，根據國際機器人聯合會的報告 (International Federation of Robotics)，2018 年印度每 1 萬名員工中只有 4 個機器人，然而全球平均則有 99 個機器人。而印度的汽車業是工業机器人的主要客戶，占總供應量 62%，其次則是電子業。印度政府透過智慧製造推動的工業 4.0 以及在自動化領域鼓勵新創企業的措施，可望促進印度工業自動化市場在未來幾年有所成長，未來 5 年的複合年均增長率 (CAGR) 可望達 10%到 12%。

(A) 產品類別

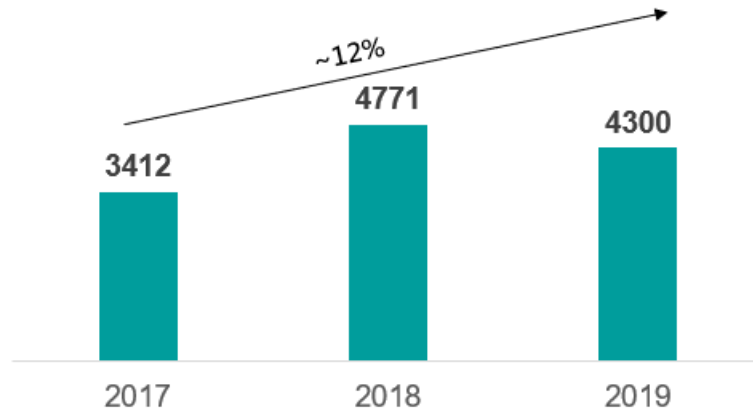
自動化設備 Automation Equipment	
電子和控制元件 (Electrical & Control Component)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 感測器 ▪ 傳送器 ▪ 機器視覺系統 ▪ 控制器 ▪ 介面 ▪ 工業軟體 ▪ 精密機械傳動 ▪ 工業機械手臂 ▪ 電源供應器 / 電池 ▪ 信號線及配件
驅動設備 (Drive Equipment)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 自動化組件之一 ▪ 與機器人運動有關之自動化系統的促動設備，包括電動馬達、油壓、氣動等。
機械手臂 (Mechanical Arm)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 模仿人類手臂動作的機械。 ▪ 使用何種手臂的何種功能取決於目的，例如拾取。

(B) 產品市場規模與市場成長預估

2013 到 2018 年間，印度工業機器人安裝數量的複合年均增長率超過 20%，但 2019 年時受到汽車業需求低迷而使成長率略為下降，2020 年印度的總安裝量達到 26,300。到目前為止，汽車業仍是最大客戶，占總安裝量的 44%，而一般工業的需求也不斷增加，包括電子、橡膠、塑膠和金屬產業。

印度工業機器人市場

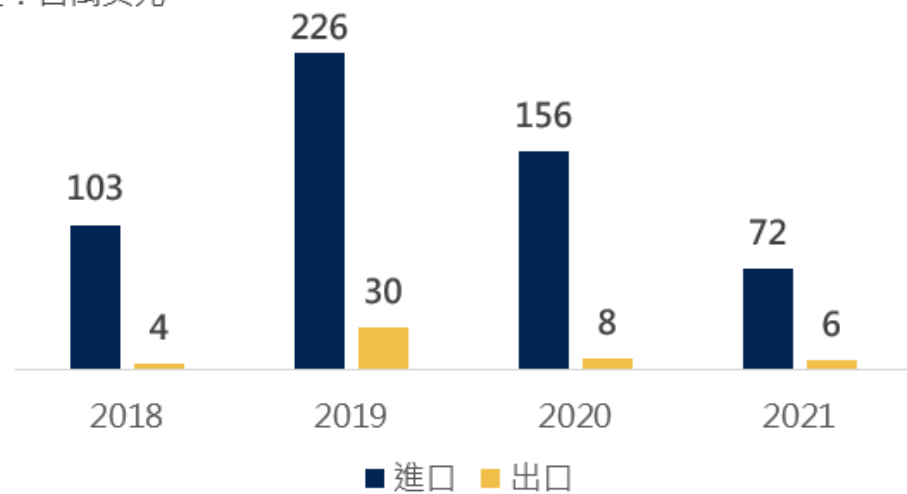
單位：數量（僅包含每年的安裝量）



工業機器人和自動化設備最高進口額是在 2019 年，因產業週期性需求與新冠肺炎影響，2020 年進口額下降了 31%，但到 2021 會計年度產業受創最重。

2018-2021年工業機器人及自動化設備進出口額

單位：百萬美元



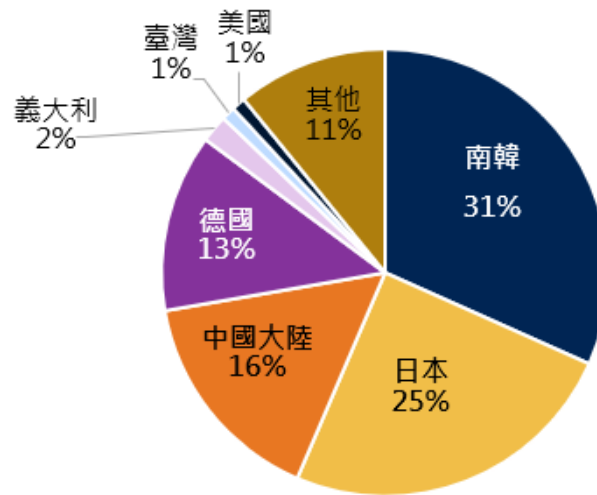
備註：此處資訊涵蓋HS code 84795000產品。

(C) 產地占比

2020 年印度自動化設備的進口，以工業機器人為例，主要來源國為南韓，占全體 31%，然而此次增加是源於當地南韓企業的週期性需求，以起亞汽車、三星電子為主；其次為日本 25%，而臺灣僅占進口總值的 1%。

2020年進口工業機器人原產國百分比

總額：156,000,000美元



(D) 產地形象

在印度自動化市場，使用者很重視產品的原產國，一般而言，外國客戶會選擇自己國家製造的自動化設備。與工具機市場相同，許多客戶都認為最好採用歐盟或日本品牌的解決方案。汽車業和電子業是自動化設備的主要客戶，且大多偏好歐盟、日本及南韓的產品，而預算有限的公司會優先考慮中國大陸品牌，雖然品質相對不穩定，但客戶認為如果設備有任何差錯，系統整合商會負責處理。

偏好臺灣品牌的客戶，主要是因為工具機相關的自動化需求，客戶認為如果選了臺灣機器，自動化設備最好也是選擇臺灣品牌；然而整體而言，臺灣自動化設備的知名度至今仍然不及工具機。

客戶將臺灣自動化設備的品質定位於歐盟、日本、美國之下、中國大陸之上。對於臺灣品牌的經驗或回饋大多是良好的，在產品品質、物有所值、靈活度等方面都持有正面的看法。然而有限的在地據點及在地合作導致售後服務和支援客戶員工訓練方面的弱勢，進而影響整體對臺灣自動化設備的需求及進入印度自動化市場的成效。



日本

- 在印度的日本製造商通常使用日本品牌。
- 兼具成本效益和最佳品質—產生物有所值的解決方案。
- 售後服務最佳，特別重視客戶的員工訓練。



臺灣

- 臺灣的自動化企業在印度不甚普遍（除了工具機的自動化需求外）。
- 但被視為是經濟實惠的自動化服務供應商。



美國

- 技術卓越。
- 品質中等。
- 價格昂貴。



中國大陸

- 中國大陸產品被認為具有成本效益，且在採購一些硬體零件時，因成本低廉而受偏好。



歐盟國家

- 有多樣的選擇，能為所有客戶找到解決方案。
- 品質最佳。
- 成本較高，售後服務則是平均水準。



南韓

- 自動化技術與日本一起被認為是世界上最好的。
- 韓國汽車和電子業的終端用戶更喜歡使用本國產品。

(E) 印度自動化和機器人產業供應鏈

在印度自動化市場，供應鏈中除了系統整合商有較多印度本土企業參與外，其餘均深受國際業者的影響，而國內業者在經銷商與系統整合商也扮演著重要角色。自動化和機器人產業供應鏈的分工可分為四者：

- a. 零組件製造商：印度的製造業基礎良好，主要提供驅動器、控制器及其他設備；不過，就高階產品和組件而言，仍依靠進口。
- b. 軟體開發商 / 供應商：該領域由許多新創公司主導，有些原始設備製造商和系統整合商也有自己的客製化軟體。
- c. 原始機器人設計者：主要由進口產品帶動，近來印度供應商也有了不錯的進展，但仍需要一段時日才能與全球性同業的產品相抗衡。
- d. 系統整合商：全球性公司和國內公司的混合，即使是國內的系統整合業者也高度倚賴進口系統。



印度機器人和自動化市場的主要系統整合商：

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景
PHILLIPS	13	工業自動化、新舊工具機、預防性維護等	PHILLIPS Machine Tools India 於 2008 年在印度成立，是美國菲利普斯公司的集團公司。它與 Haas Automation、Universal Robots 和許多其他全球原始設備製造商合作分銷產品。該公司是印度機床和工業自動化領域的領先企業，以最好的銷售和服務基礎設施而聞名，擁有 150 多名強大的團隊，其中包括 80 多名服務和應用工程師以及 20 多名業務工程師，並由高度組織化的後台團隊提供支持和各種技術中心。為客戶提供端到端的解決方案，從選擇合適的機床到確定最佳工藝再到交付機器、工具、夾具和電腦輔助製造 (CAM) 解決方案。
B&R	23	工業自動化產品及整合解決方案	B&R 是一家奧地利公司，總部位於浦那，在全國設有 6 個辦事處。2017 年 7 月，被 ABB 收購。公司在印度有 8 個區域合作夥伴 (個體公司) 協助運營。
Marshall	19	工具機與工業自動化服務與整合	Marshall Machines 是一家印度公司，以工具機聞名。然而，鑑於自動化需求的高需求，他們建立了一個新的系統整合部門，並與多家軟硬體公司合作，提供一站式解決方案。
Wipro PARI	1 (PARI 擁有 31 年)	一站式自動化系統和解決方案	Wipro Automation 成立於 2018 年。2021 年收購了一家名為 PARI 的公司，該公司成立於 1990 年。PARI 以其工廠自動化解決方案聞名，在全球擁有 1300 多名員工和多個

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景
			據點。
Microlog	24	工廠和製程自 動化、機器 人、PLC SCADA 自動化	Microlog 是一家印度公司，提供系統整合以及來自三菱（機器人、驅動器、控制器、SCADA 等）和 Autonics（傳感器和控制器）的硬體 / 完整產品。

(F) 顧客的標準採購流程

a. 規劃

自動化專案視其為綠地（greenfield，指外國投資者在當地由零開始開設公司）或棕地（brownfield，外國投資者藉由收購或租用當地已有的設施開展營運）需求而定；若是棕地需求，客戶會找小型的系統整合商或原始設備製造商支援其自動化需求；若是新工廠，則僅會先決定需要哪一種自動化並進行規劃，然後將需求放到市場尋求報價。

- (a) 基於成本考量，客戶會與多個利益關係者打交道，然而一旦開始運作，可能面臨許多問題，且會開始互相推諉塞責。
- (b) 製造商的挑選也取決於其對自動化的需求，如設立新工廠或擴建，各有不同需求考量。
- (c) 系統整合商通常能有效在客戶預算範圍內，協助其自動化規模的決策。

b. 評估 / 選擇

由製造商高層或經銷商評估該需求後，提出套裝組合或個別產品的建議解決方案。再經過需求端技術團隊評估規格後，決定要找系統整合商或原始設備製造商，一般會找系統整合商，因其成本會比原始設備製造商少至少 30%到 40%。商務團隊接手協商最終成本，並確認最低投資報酬率和最高整體設備效能。

- (a) 原始設備製造商或系統整合商的銷售人員通常會持續拜訪客戶以建立關係，因此能從客戶直接取得需求書或詢價單。
- (b) 比較技術規格、成本、自動化解決方案的可行程度、售後服務與教育訓練支持等項目後，客戶再挑出 2 到 3 家供應商進入決選。
- (c) 然後依投資報酬率和整體設備效能最佳者，選出最終的自動化設備供應商。

c. 訂購

採購團隊向供應商下訂單，並支付大約 10%到 15% 的預付款。一般向國內供應商訂購需要 2 到 3 週，全球性供應商則需要 1 到 2 個月，但有時若遇上全球性的零組件供應商交貨延誤，即使是國內業者也可能需要較長時間。在系統整合商負責供應的情況下，他們對產品及其製造影響很大，安裝後也需要管理售後服務。

(a) 自動化解決方案是由原始設備製造商提供給系統整合商，而系統整合商會向許多供應商採購品項，客戶則向原始設備製造商或其經銷商下訂單；不過若是系統整合商，他們可能對其完整下單，或者從自己那邊採購產品，再將最後的安裝試車交給系統整合商完成。

(b) 客戶也經常向工具機的供應商購買機器需要的自動化設備；現在即使是國內的工具機供應商，也都設有獨立的自動化部門，藉此不僅可提供工具機的自動化裝置，還能滿足其他自動化需求。

d. 交貨 / 使用

最後的安裝及檢查由系統整合商或原始設備製造商負責。再經需求端的技術與商務團隊進行最終檢查確認後，支付尾款。日後由供應商技術人員為客戶提供操作的訓練，這一點最為重要，因為客戶團隊在一開始還對設備不熟悉時，經常需要支援。

(a) 由於產品 / 硬體、軟體和機器人可能來自不同業者，與工業機械相比之下，交期比較長。

(b) 一般而言，如果客戶有大量的客製化需求，光是設計整個解決方案就可能要花上 1 到 2 個月才能完成。

(c) 安裝完畢後，為客戶的核心團隊提供教育訓練。

(d) 自動化設備在售後服務和操作訓練的支援需求較高，因此客戶會偏好在當地有基礎資源的供應商。

e. COVID-19 對採購流程的衝擊

在疫情前採購流程大多以面對面方式進行，但封城期間，大部分的訂單規格都是透過視訊會議敲定，而製造商的行銷活動也主要透過線上研討會進行。目前幾乎已回到疫情前面對面會議的型態。而對於硬體交期，還是有一些延誤的狀況。

整體來看，2020 年新冠肺炎的衝擊正反影響皆有，負面影響是衝擊到在疫情前已有的自動化專案，而使客戶延後決策或專案；正面影響則是許多從未考慮過自動化的客戶，因為人力資源的衝擊，而開始有朝自動化方向思考。而到 2021 年時，供應商開

始收到小型企業客戶的正面回應，他們在尋找具有成本效益的解決方案或部分自動化的方案，供應商稱之為「負擔得起的自動化」。整體而言，新冠肺炎對機器人和自動化設備帶來正反兩面的衝擊：

- (a) 需求減少：工業投資減少，工業自動化系統的採購也減少，自動化設備因此受到負面影響。
- (b) 專案擱置：即使有需求的專案也暫時擱置，導致供應鏈和整體產業中斷，原料供應商接到的訂單變少了，而產量因封城和勞動限制而損失。
- (c) 需求啟動：一旦解除封城，需求就會因待配訂單、原本擱置的專案或突然規劃的新專案而啟動，使自動化更受矚目，其原因包含提高生產力、降低對人力工作的依賴、對生產力提高的需求以及因應政府或公司內部要求保持社交距離的規範。

(J) 供應商競爭局勢


印度的自動化設備市場與工具機市場相同，也是由日本、歐盟國家品牌領導。市場競爭者的年資皆有十年以上，隨著印度自動化設備市場開始成長，配合國家數位轉型的浪潮，新興的市場競爭者仍有進入市場的機會。

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景	關鍵機型
ABB	33	控制室解決方案、驅動器、低壓產品與系統、中壓產品、冶金產品、馬達與發電機	ABB 為源自瑞典的全球自動化領導性廠商。提供製程自動化、運動與機器人。ABB 的運動 (Motion) 事業為全球最大驅動器與馬達供應商。該公司提供規格完整的電動馬達、發電機、驅動器及服務。	中小型機器人
FANUC	29	工廠自動化設備、機器手臂和數控工具機	FANUC 總部位於日本，是世界領先的工業自動化系統供應商，擁有 60 年業界經驗，已安裝 1950 萬台機器。	焊接與上漆機器人
KUKA	15	機器人、生產機器、生產系統、移動性、製程技術	KUKA 是德國機器人和工業機械服務領域的工業 4.0 先鋒。他們服務的產業業很多，例如汽車業和物流業。	高精密度機器人與驅動設備

品牌	市場經驗 (年資)	產品資料	背景	關鍵機型
Kawasaki	6 (從 1980 年起間接進入市場)	用於組裝、搬運、上漆等各種工業製程的機器人自動化系統	川崎重工於 1969 年製造出日本第一台工業機器人。成立至今已 50 年，是工業機器人和自動化系統的領導性供應商。	機器人與自動化
YASKAWA	41	機器人、驅動與運動控制、系統工程	驅動技術、工業自動化和機器人製造商中的世界領導者，擁有 106 年經驗。	中小型機器人

更進一步比較前五大廠商的競爭力，擁有 33 年在地市場經驗的 ABB 在各方面皆具有高競爭力，緊接在後的是有 29 年經驗的 FANUC，兩者皆能提供各式產品，滿足各產業終端使用者的需求，員工的規模也是最大的。相較之下，儘管 YASKAWA 具有 41 年的經驗，產品多樣性較弱，整體競爭力不若與前兩者。Kawasaki 設立直營據點的時間不長，但透過間接方式的經營，也已於當地累積超過 30 年的經驗。

整體而言，成熟的市場競爭者不僅在印度擁有多年的經驗，產品具有高知名度與高品質的形象，且能提供良好的維修服務與技術支援，深得印度客戶的心。

	市場經驗	產品組合	背景	員工優勢
	在印度的年資	各式產品	2019年營業額	員工數量
ABB	極度競爭	極度競爭	極度競爭	極度競爭
FANUC	極度競爭	極度競爭	中度競爭	極度競爭
KUKA	中度競爭	中度競爭	中度競爭	中度競爭
 Kawasaki Powering your potential	中度競爭	中度競爭	中度競爭	中度競爭
YASKAWA	極度競爭	中度競爭	中度競爭	中度競爭

極度競爭	中度競爭	低競爭
極度競爭	中度競爭	低競爭

(K) 新進供應商 SWOT-PEST 分析

詳細透過 SWOT 和 PEST 分析印度自動化設備市場的機會與障礙。印度自動化市場處於成長階段，隨著政府的智慧製造計畫，提供各式

優惠政策、補助措施，將有越來越多企業受惠，也因為疫情影響，喚起許多企業自動化的想法。而對於目前新興競爭者最大的障礙在於興起的潛在客戶多屬中小型企業，這些客戶仍視成本為最優先考量，面對沒有明顯的產量提升需求，且印度的人力資源豐沛，部份客戶仍抱著觀望的心態。

在全球製造業遷移下，印度經濟表現強勁，新創公司如雨後春筍般出現，且擁有強大實力的本土系統整合商，目前由於技術限制，自動化設備仍需仰賴進口，疫情後的投資熱潮，也可望再次帶動整體的自動化設備需求。

面對客戶視歐盟與日本品牌為首選的劣勢下，臺灣製造商在進入市場時應尋求與當地的經銷商、系統整合商合作，以透過當地合作夥伴更有效觸及崛起的中小型企業客戶，另外也可以透過線上發表會及數位行銷，以創意且新穎的方式主動的拓展客源，提高當地客戶與供應鏈相關企業的認知度。

	優勢	缺點	機會	障礙
政治	穩定的中央政府	由於官僚作風，行政效率可能不如預期	政府聚焦於智慧製造，並在產業參與下推出了SMARTH智慧製造計畫	政策改革仍不足（政策規畫仍處於初期發展階段）
經濟方面	中大型公司需求旺盛	由於勞動力資源及成本較高，中小型企業有不同選擇	負擔得起的自動化將使客戶參與度更高	對生產力沒有提高需求的中小型工廠易受到成本影響
社會方面	客戶選擇追求更高的生產力並關注原始設備製造商	人力資源充足	初期發展階段對較好的原始設備製造商解決方案及產業的需求不斷增加	擔心失業問題提高
技術方面	眾多強大的新創企業和系統整合商	大多數中小型客戶的工廠仍偏好手動機器	從硬體和機器人方面來看，印度供應商在技術上相對較差	強烈偏好擁有技術優勢的歐盟和日本供應商

(L) 自動化設備市場小結

印度自動化市場的成長十分被看好，除了各產業皆正處於成長階段，產量提升需求，政府積極扶持國內中小企業的政策下，也促進中小企業一併加入數位化、自動化的轉型。為數眾多的中小企業，最重視的仍是成本，期待能找到既符合其需求又負擔得起的自動化解決方案，而從產品面來看，臺灣企業在這方面最被看好，客製化、優良品質的產品，最能滿足客戶對成本效益的需求。

臺灣企業最大的困境除了使用者對於售後服務的疑慮，在激烈的競爭環境中，相較於工具機市場，客戶對於臺灣企業在自動化的技術沒有足夠的認識，而較不會成為供應商的候選者。

建議透過參加大型展覽會、定期舉辦臺灣自動化產品 / 技術線上發表會，逐步提升品牌知名度；同時，臺灣製造商應確保客戶的問題能在當地獲得立即的解決，尤其在自動化設備市場，客戶更加重視供應商對於教育訓練的支持。將在地化視為長期的經營規畫，若與當地經銷商、系統整合商合作，除了提供其足夠的技術資源外，也要通過合作提供客戶一站式的解決方案，快速有效的解決客戶問題，而在客戶尚未建立足夠信任感前，提供客戶直接與臺灣製造商聯繫的方式，並主動積極與客戶溝通，來減低其對售後服務的擔憂。

臺灣企業是很有潛力的競爭者，進入印度市場的可行性高，持續加強品牌認知度，讓客戶能夠看見臺灣在自動化領域的技術實力，並關注如何使客戶能放心於後續的服務是臺灣企業進入市場要克服的重要關卡。

	正面因素	負面因素	建議策略
產品	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 自動化設備的需求隨中小企業增加而有成長趨勢。 ▪ 負擔得起的自動化需求逐漸提高，因此臺灣業者可以在這個領域發揮重要功能。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 備用零件的取得性問題。 ▪ 客戶對臺灣的自動化設備的認知有限，除了本身對臺灣工具機的自動化解決方案有經驗者。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 改善備用零件的取得性。 ▪ 參加大型展覽會。 ▪ 計劃關於臺灣自動化產品的定期線上研討會。
客戶端	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 客戶認為臺灣的客製化產品與解決方案是物有所值。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 客戶覺得臺灣業者在這個領域不太活躍。 ▪ 因為認知度有限，認為臺灣的技術還未經驗證，印象仍停留在主要以硬體和工具機較知名。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 關注汽車和電子行業，他們是高端自動化設備的主要需求者。 ▪ 專注於尋找具成本效益自動化解決方案的中小型客戶。
競爭與通路	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 相較日本或歐洲品牌，臺灣自動化設備的價格較具有競爭力。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 認知度與直營據點皆有限。 ▪ 售後服務和訓練支援方面的印象不佳，但後者正是對自動化客戶而言最重要的因素。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 提升在地化經營。 ▪ 專注於符合成本效益與客製化的解決方案。 ▪ 與價值鏈上的利益相關者合作，並通過合作提供一站式的解決方案。
整體前景	<p>客戶對於臺灣品牌在直營據點、售後服務以及直接互動的關係上有疑慮。然而，客戶喜歡臺灣供應商物有所值、客製化的產品 / 解決方案。為防售後出現任何問題，即使產品是從進口商購買的，若能提供客戶與臺灣製造商直接溝通的管道，這將可提高客戶的信任感。</p>		

(4) 印度工業廢水處理的法律規範與現況

A. 印度工業廢水處理概況

印度人口占全球 17%，擁有地球上 2.45% 土地面積及 4% 的水資源。龐大人口對水的需求和可用水之間有著明顯的差距，據統計約有 600,000,000 人面臨缺水壓力，75% 的家庭沒有飲用水，85% 的鄉村家庭甚至沒有自來水，印度的人均可用水在全世界排名第 132。

印度的水汙染非常嚴重，目前的水質指數在 122 個國家中排名第 120，高達 70% 的水資源受到汙染。政府對於水汙染與工業廢水的重大政策如下：

- (A) Swachh Bharat - 提高印度公共衛生意識、城市的衛生環境
- (B) Namami Gange Program - 恆河潔淨計畫
- (C) 零液體排放 - 工業廢水處理



目前印度全國產生的工業廢水約 13,468,000 立方公尺，其中只有 60% 經過處理，而印度產生的 61,754 排放量 (million liters per day, MLD) 汙水中，只有 22,963 MLD 經過處理，其餘未經處理就排放到水體中。通常微中小型企業無力負擔汙水處理廠的成本，必須依賴中央放流水處理廠 (central effluent treatment plants, CETPs)。

印度最常使用的水處理技術有溶氣浮選法 (dissolved air flotation)、雙層濾料池 (dual media filter)、活性炭濾材 (activated carbon filter) 及儲槽穩定法 (tank stabilization)，而經過中央放流水處理廠處理過的工業廢水就會被排放到河流中。印度主要會進行廢水處理的行業包含火力發電廠、煉油廠和石化廠、鋼鐵廠、食品廠和飲料廠及醫藥單位。

雖然工廠和工業區排放不合格的廢水雖屬違法，但工業界仍無視國家的水汙染控制標準繼續營運。



2021年3月
德里居民抱怨有工業廢水排入亞穆納河(Yamuna)，河水被白色泡沫覆蓋。



2020年8月
即使當地居民和非政府組織的抱怨聲四起，古加拉特州的工業廢水仍繼續排入薩巴爾馬蒂河(Sabarmati)和馬西薩格爾縣流域(Mahisagar)。



2019年6月
北方省各個工業區是重大的工業汙染源。主要汙染來自坎普爾(Kanpur)的製革廠，以及釀酒廠、造紙廠和糖廠。

B. 工業廢水處理的法律規範

根據印度廢水管理的法務單位 (Ministry of Jal Shakti) 工廠排放水到水體或公共系統前，有嚴格的水處理規定要遵守。1977 年實施水資源 (汙染防治) 法，並於 2003 年修訂，該法案約束從事特定行業的消費者安裝水表，以評估是否符合規範的水資源使用情形，且業者還必須納管會消耗水或產生汙水的操作、製程或處理和處置系統。此外，還有由各州級政府機關管理的工業廢水處理政策及相關鼓勵措施。

依照 2019 年國家綠色法庭 (National Green Tribunal, NGT) 訂定之廢水標準如下：

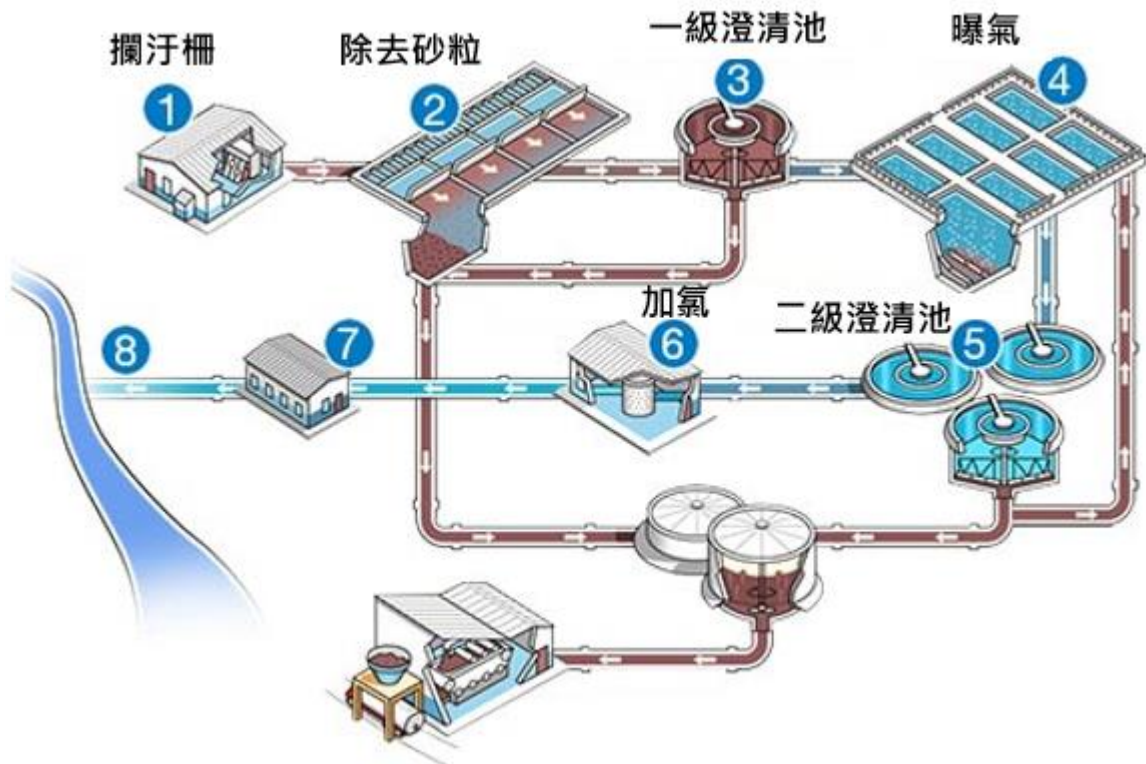
參數	工業水處理入口	工業水處理出口	棄置於土地、水體等
生化需氧量 (mg/l)	80-300	<10	10
化學需氧量 (mg/l)	<10	<50	50
總懸浮固體 (mg/l)	10	<10	20
總氮 (mg/l)	200-600	<10	<10
總磷 (mg/l)	<50	<1.0	<1.0
pH 值	50	6.5-8.0	5.5-9.0
糞便細胞 (MPN)	100-500	<100	<100

C. 工業廢水的處理流程

印度工廠的廢水有由內部人員處理，也有採外包方式處理，因此印度有很多家工業廢水處理公司。在印度從事水處理的主要公司：VA Tech Wabag、Therrmax India、GE Water、Siemens India、Aqua Innovative solutions、Voltas、Cole Parmer、Hindustan Dorr-Oliver、Wog Technologies、UEM India、SFC Environmental Technologies。

工業廢水處理公司的水處理過程如下：

- (A) 除去廢水中的大型物品，以免損壞泵浦、閥和其他設備。
- (B) 使廢水流經 / 通過沉砂室來去除沙粒。
- (C) 初步分離廢水中的固體有機物。
- (D) 用泵浦將空氣打入曝氣槽 / 池，促進氨 (NH_3) 轉為硝酸鹽 (NO_3)，並且提供氧讓細菌繼續繁殖生長。
- (E) 打入二級澄清池，讓剩餘的有機沉澱物從處理過的水流中沉澱。
- (F) 加氯殺死接觸池內任何殘留細菌。
- (G) 檢測 pH 值、氨、硝酸鹽、磷酸鹽、溶氧量和餘氯含量，以符合工廠的國家汙染物排放消除系統 (National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES) 許可規定，對工廠績效至關重要。
- (H) 符合所有許可規範後，將潔淨水重新引入環境中。



(5) 印度智慧機械市場策略結論

印度政府致力推動智慧製造計畫，目前印度的製造業在自動化方面仍處於發展階段，在政策輔助與新冠疫情的推動下，有更多的中小型業者開始萌生自動化的需求，而使印度智慧機械市場具有相當可觀的成長性。中小型企業預算有限，並尋求符合其生產需求的解決方案，臺灣企業客製化與具有成本效益的優勢，正能迎合這群龐大的客戶需求。

在工具機市場，臺灣工具機製造商在地理位置和價格方面極占優勢；其次，使用者正在尋找非中國大陸品牌的選項，對具有相似優勢的臺灣品牌而言，

是一個絕佳機會，而產業成長上也顯示各式產品均有足夠需求正待業者滿足。在自動化設備市場，印度終端使用者對於臺灣自動化設備品牌的認知度較低，大部分的使用者對臺灣品牌的印象仍以硬體、工具機較為知名。

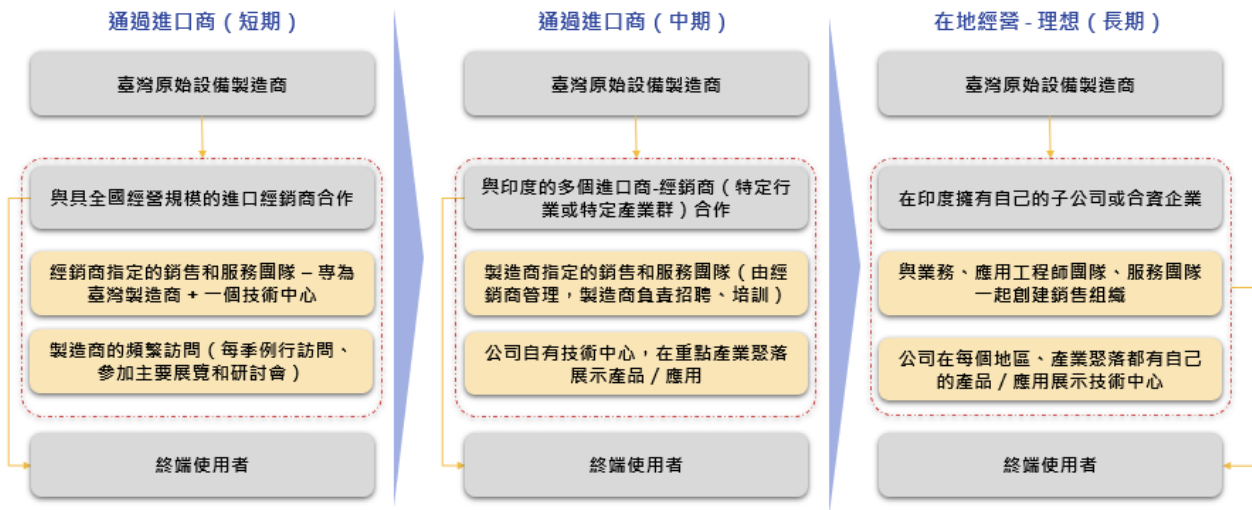
針對臺灣企業進入印度智慧機械市場，目前的障礙為備用零件的可得性、售後服務、品牌知名度，而關鍵的核心問題在於臺灣製造商鮮少在印度直接經營，而是通過進口商營運，並且在當地的合作夥伴數量不多。

另外，印度的客戶習慣面對面共事，且偏好單一窗口，或直接與製造商聯繫，缺少直營據點會使客戶產生疑慮，擔心日後若出現問題會求助無門，而經銷商也無力解決，必須耗費高時間成本處理問題。

要進入印度智慧機械市場，並實現在地經營，需要長期的投入，一開始仍須先透過在地的合作夥伴，以有效的接觸客群，進而累積當地經驗，了解各產業不同客戶的需求。針對印度智慧機械市場，臺灣企業在地化經營的主要建議分為以下三個階段：

- A. 短期：完整的營運由當地合作夥伴負責，但由製造商方進行監督工作，經由雙方合作建立品牌在印度的初始客戶群和正面形象。
 - (A) 建立服務：由經銷商支援服務，並有訓練有素的服務團隊專門負責臺灣品牌。
 - (B) 通路與營運：透過進口商 / 經銷商協助，由經銷商指定專責銷售團隊，在當地至少有一個技術中心來展示機器和技術。臺灣製造商派專人定期訪問印度，了解情況並提供必要的協助。
 - (C) 目標產品和部門：首要目標聚焦在尋找具有成本效益產品的一級和二級客戶 (Tier I & II customers)，專注於 2 到 3 種需求量大、故障率低或售後服務要求最低的標準產品。
- B. 中期：隨著逐漸在地化，經銷商和製造商共同營運管理，在印度建立品牌知名度。
 - (A) 建立服務：由製造商指定服務團隊，負責招聘、培訓，再由經銷商支援管理團隊、提供客戶服務。
 - (B) 通路與營運：透過進口商 / 經銷商協助，由製造商委派專責銷售團隊，在各重點的區域技術中心展示機械技術。
 - (C) 目標產品和部門：在印度市場推出更多產品，以滿足中高階以及對精確度較有要求的客戶，並尋找當地合作夥伴組裝關鍵模型。
- C. 長期：完全由製造商管理，最終可能會考慮在印度設廠製造。
 - (A) 建立服務：由製造商的服務團隊負責，基於目前在特定產業群或地區的實績，而與客戶建立堅強的合作關係。
 - (B) 通路與營運：製造商在印度成立子公司，直接管理銷售團隊，且在每個產業聚落的技術中心展示機器和技術。

(C) 目標產品和部門：將公司定位為解決方案供應商而非產品供應商，並針對特定公司提供其合適的產品系列。



在廢水處理方面，印度的水資源污染嚴重，可用的水資源缺乏，雖然政府對此已實行一些改善政策，並訂立明確的法律規範，然而目前廠商仍無視法律，違法排放廢水的情況持續不斷，目前有待印度民眾的環保意識提升，能對相關議題形成更大的關注度，以利法律能有效執行。臺灣企業在進入當地市場，能憑藉較成熟的廢水處理技術與經驗，提升在當地的正面形象，進而增加臺印合作與交流的機會。