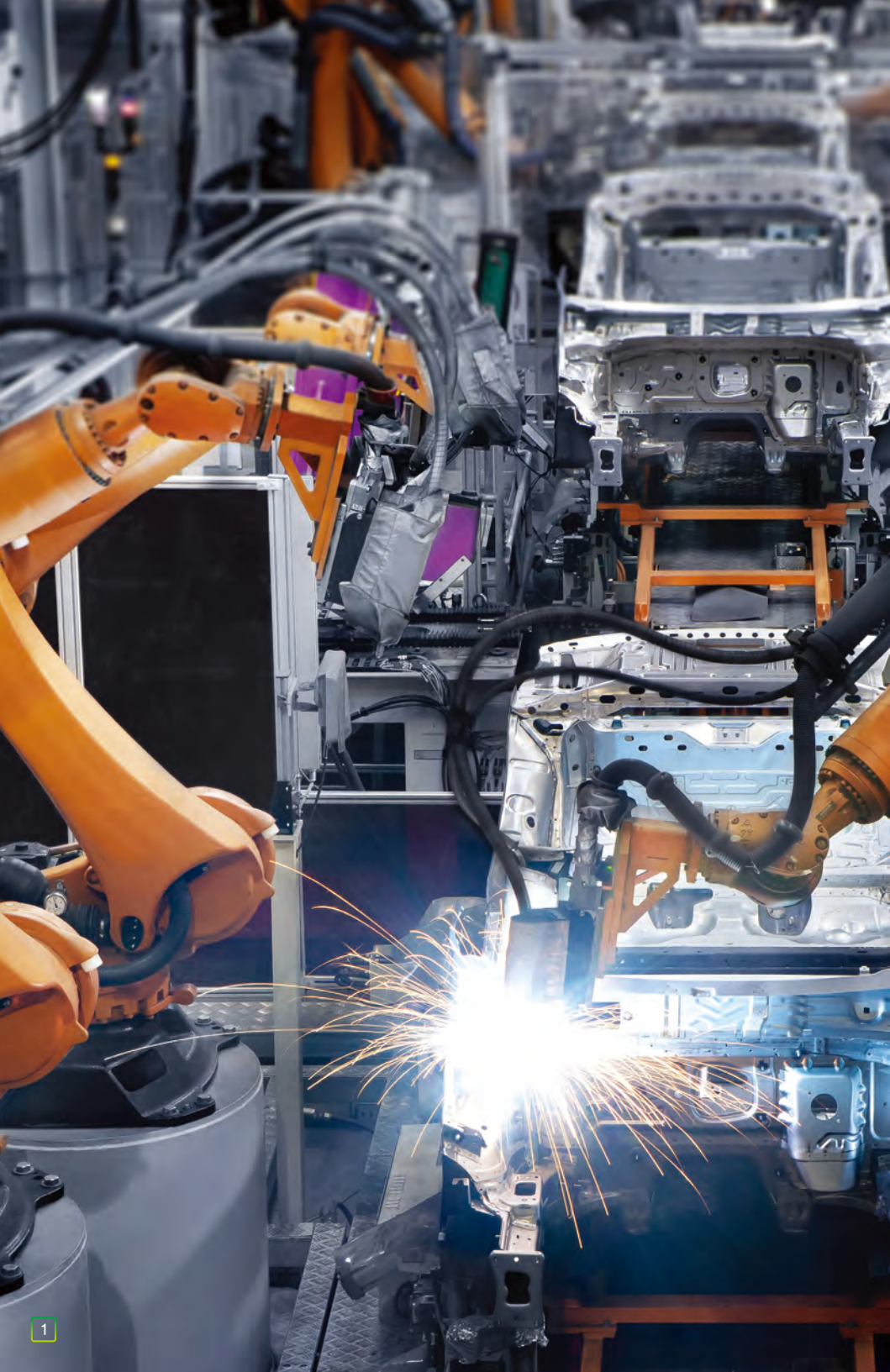


自動化研磨 用戶手冊





前言

3M公司編寫這本手冊，旨在幫助您對自動化打磨、拋光、去毛邊製程增強了解。自動化加工有許多優勢，包括有助於長期降低成本、提高生產效率工件、增強工人安全以及提高成品品質。

本手冊涵蓋以下內容：

- 研磨工序的自動化選擇
- 為什麼要使用自動化？
- 考慮因素
- 重點建議
- 行業術語
- 3M研磨解決方案

如需了解更多深入的知識，並得到有關具體工藝流程和自動化需求問題的解答，請聯絡您的3M銷售代表或與我們的自動化專家聯繫：



什麼是材料去除？

材料去除是一個工藝術語，用於涵蓋工件幾何形狀的修改和表面處理。

材料去除和表面處理的應用包括：切割、粗磨、去毛邊、調和、清潔、拉絲、圓盤砂光和拋光。



去除金屬上的
澆冒口



研磨
使木塊成形



漆面拋光



磨料



速度



您的工件



控制器



力度

為什麼研磨工藝如此重要？

自動化研磨並不像看起來那麼容易。由於研磨過程中存在許多變數，要提高研磨效率，需要長時間的經驗累積。

在專案開始時，設計正確的研磨流程和磨料解決方案是至關重要的，因為它將影響自動化製程設計中的設備類型和性能表現。

因此，您需要一位專家來幫助您縮短專案週期和製程設計時間。於是3M應用工程師的知識就有了用武之地。

自動化的材料去除能幫您實現什麼？



減少勞動力相關的難題

人工材料去除過程中不僅要接觸到聚積灰塵的髒污環境，而且還會伴隨危險。僱用、培訓和保留熟練和非熟練勞動力也是一大難題。自動化可以讓工人轉移到更高技能的職位以提升業績，可降低人員流動率，同時仍能讓熟練工參與流程。



實現品質穩定

以最少的停機時間得到更穩定的成品效率和產品品質。需要參與操作的人員數量較少，輕鬆實現夜班生產，並且可以實現更嚴格的公差標準。



提高效率

提高每分鐘的工件產量，從而有助於降低排產難度，減少浪費。



節省成本

透過幫助提高生產速度、降低廢品率、提高產品品質和增加生產彈性，可節省大量成本。



提升工人安全

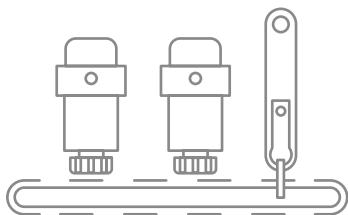
減少人工流程，有助於減少疲勞，增加社交距離，減少工傷。

什麼是自動化研磨？

整體來講，自動化是指使用機械生產工件。 自動化研磨則主要分為兩類。

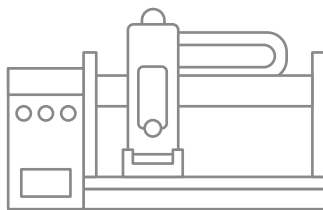
固定自動化設備

用於大量製造形狀簡單一致的產品。



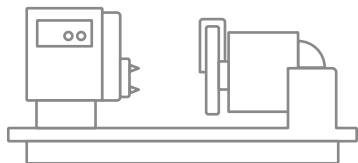
透過式裝置

大批量形狀簡單的工件



CNC 工具機

精度高，需要精密的幾何形狀



外圓磨削和精加工

適用圓形工件

可使用固定自動化設備製造的
工件種類：



圓形



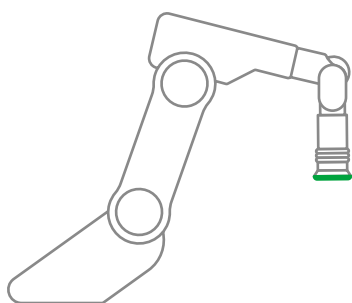
平面



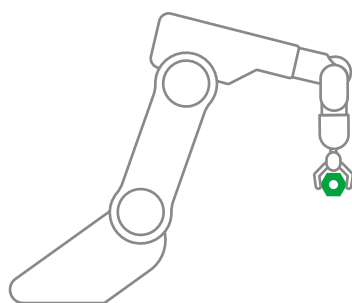
簡單的
幾何形狀

彈性自動化

可以小批量地生產各種不同的複雜幾何形狀的工件類型。



手持磨料的機器人



手持工件的機器人

可由柔性自動化建立的工件範圍：



可塑性



可重複編程



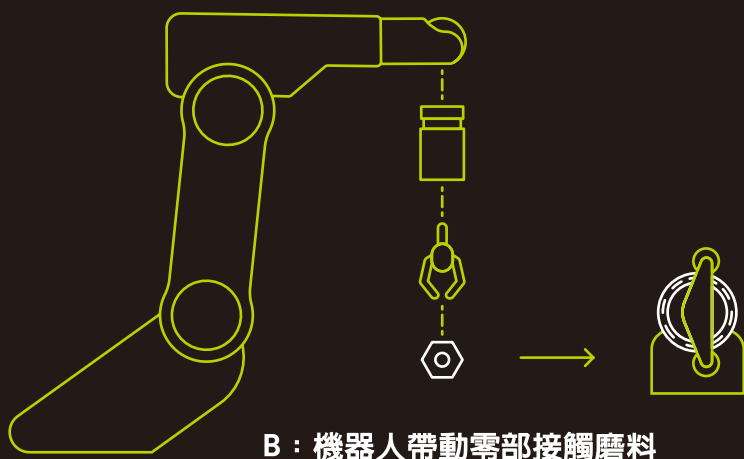
可重複性



大批量及小批量

典型的材料去除單元是什麼樣的？

有2種形式



根據您的材料去除需求，
有4種主要的研磨形式。



砂盤



砂帶

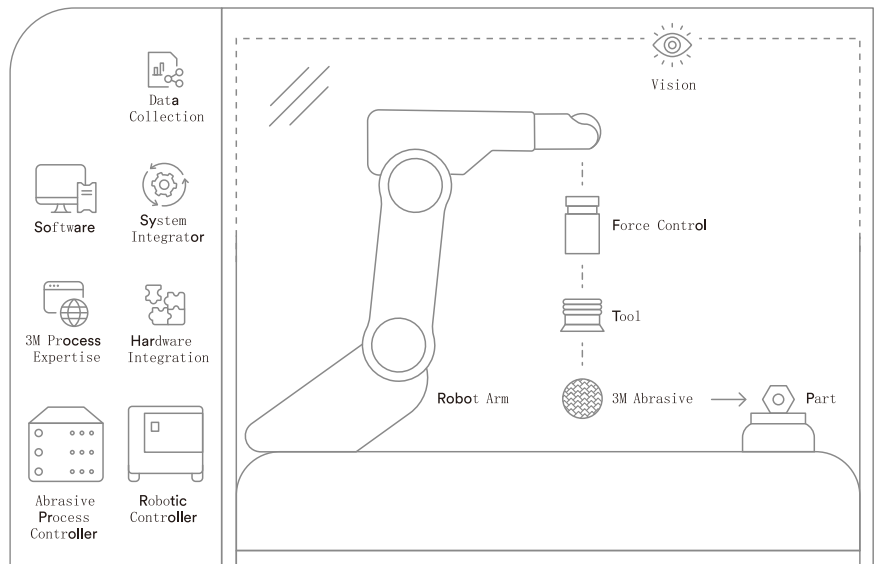


砂輪



研磨刷

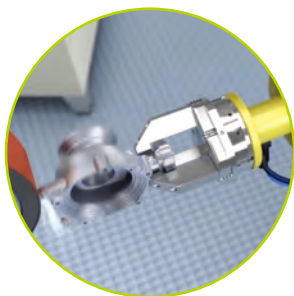
一個典型的機器人研磨工站



這是機器人研磨工站的典型範例。根據不同研磨需求，機器人工站及佈局會略有不同。

常見的自動化研磨應用

這些都是最常見的研磨應用，可以自動化。但請記住，即使您沒有在這裡找到您需要的應用程式類型，仍有機會實現自動化。



澆口去除



去毛刺



焊縫磨削



表面調和/拉絲/拋光



雷射焊縫磨削



去除塗層/除鏽等

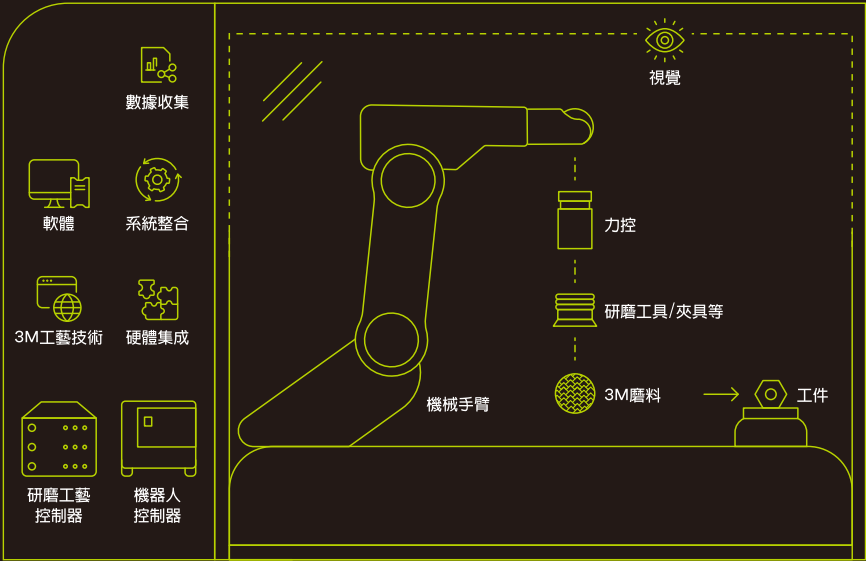


清潔



漆面處理

建立一個機器人單元



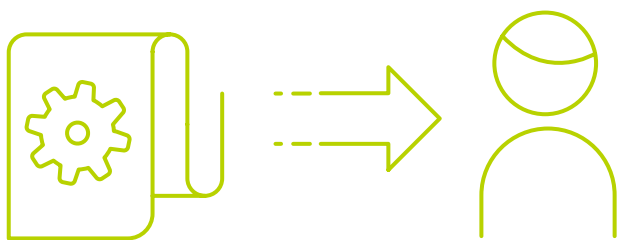
3M在機器人材料去除應用中的作用？

3M公司不生產機器人。

我們幫助您（或您的系統整合商）確定製程流程，使用3M磨料，讓您的最終產品和自動化目標達到理想效果。

磨料磨具是自動化研磨最重要的組成部分工件之一：它接觸您的工件，設計一個理想的研磨工藝流程需要多年的經驗和技術積累。

我們可以幫助您與機器人手臂和機器人系統整合行業的領導者建立聯繫。



「系統整合商」在機器人材料去除應用中的作用？

系統整合商可協助您管理機器人單元的設計和實施，並將其與現有的加工設備進行整合。

系統整合商可以視為自動化專案的總承包商：

- 您告訴他們您的自動化目標，他們的工作是設計流程，並找到理想的工件（如機械手臂、力控工具、研磨工具、磨料、工裝夾具等）來滿足您的打磨需求。
- 這包括所有硬體、軟體和設備的設定、安裝和集成，以及教會您的團隊如何使用機器人系統。

整合機器人系統是一個複雜的專案。要成為一名出色的磨料自動化系統整合商，需要多年的技術和經驗。正因如此，3M公司建立了一個系統整合商網絡，以幫助您與業界的佼佼者取得聯繫。

如何向您的管理層推薦自動化解決方案

1. 設立目標

在向管理團隊推薦自動化解決方案時，請務必設定合理的目標。



自動化的投資需要時間，付出時間才能找到滿足您需求的理想解決方案，而且這是一個反覆的過程。



可能需要不只一個解決方案來解決您所有的研磨需求。一個自動化解決方案可能無法解決所有問題，但勢必能夠對現有工藝實現提升。



機器人可以解決問題，但它們不能神奇地解決一切問題。



2. 參考案例研究（僅供參考）

看看這些案例研究是否能契合貴司對自動化優勢的期望



有助於提高品質和降低安全隱患，減少返工。

在測試試驗中，一家先進的摩托車製造商希望 (1)減少油箱生產的返工，(2)透過從手動流程轉向自動化流程來提高質量，並取得了以下成果：

- 工序從5個步驟縮短至3個步驟
- 製程時間減少50%
- 所需勞動力減少40%
- 實驗單元測試成功後，終端機製造商計劃再安裝8個機器人單元。



幫助減少生產時間和成本。

一家電器箱製造商將他們的焊接研磨操作從手工轉向自動化，並且取得了以下成果：

- 研磨速度提高286%
- 生產量增加50%
- 磨料成本每年減少48%
- 總人力成本減少75%
- 每年節省90萬美元
（不包括增產帶來的商業利益）。



有助於縮短生產時間，並提高品質。

一家有名的發動機製造公司投資將他們的精加工工藝轉移到機器人工藝上，並取得了以下成果：

- 加工時間縮短75% 從8小時到2小時)
- 有助於滿足更嚴格的公差要求
- 有助於減少廢品
- 同時大幅縮短了後道加工時間



有助於縮短生產時間

一家汽車製造商將車門和引擎蓋的研磨操作從手工轉移到機器人和3M磨料上，並取得了以下成果：

- 生產時間減少58%
- 磨料壽命提高到2倍
- 同時大幅縮短了後道加工時間

自動化是值得投資的。

但請記住，這需要3M自動化專家應用工程師的技能來幫助您實現自動化目標。

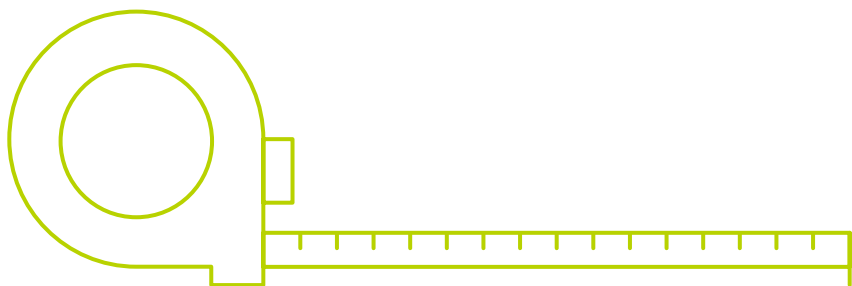
案例數據由3M全球機器人團隊與客戶合作測試驗證後得出。不同應用、工況會對實際資料產生影響。以上案例僅供參考。

自動化要素 – 需要考慮的事項



待辦工作

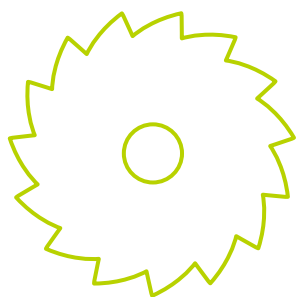
- 入庫的工件是什麼樣子的，之後又需要變成什麼樣子？
- 在您的製程中，研磨步驟的目的是什麼？是為了調整尺寸、改善功能還是美觀？如何衡量優質產品？只有主觀標準還是有客觀參數標準？
- 誤差需求如何？嚴格控制誤差還是可以容忍較大誤差？





自動化目標

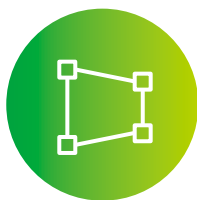
- 您是否希望透過自動化來提高產量？如果是，單位時間內需生產多少個工件？
- 您是否希望透過自動化提高質量？如果是，品質或公差的衡量標準是什麼？如何評估這些檢測標準？



產品類型和形式

- 您需要使用哪種類型的磨料產品來實現您的工件打磨目標工件？
- 此磨料類型需要以何種形式來實現您的目標呢？

自動化要素 – 需要考慮的事項



研磨製程參數

您對一致性有什麼要求？

您對產品使用壽命有什麼要求？

在產品使用過程中，對研磨材料性能穩定性要求如何？



力度/壓力

需要施加多大的力道/壓力，以何種速度和何種角度，才能達到正確的一致性？



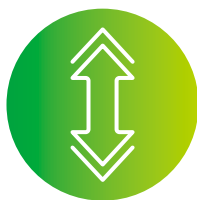
設計選擇

您是希望機器手持工件接觸磨料，還是希望機器手持工件接觸磨料？



工具選擇

為實現需求的路徑、滿足場地空間需求、並且能夠達成研磨目標，需要什麼樣的工具？



力控

力控工具允許機器人系統計算工件表面曲線變化，以保持一致的接觸力。

- 1.被動力控：類似“彈簧”或“氣缸”，在沒有感測器回饋的情況下保持接觸。
- 2.主動力控：特點是透過機械手臂或機械手臂末端工具的感測器來評估所需力度，並進行相應的調整。

力控工具可以安裝在機械手臂上，也可以安裝在砂帶機上。



機器人路徑

為實現預定的機器人研磨目標，機器人動作路徑需要如何規劃？

這很可能與您目前的人工流程不同。您的目標和能力已經發生了變化，所以您的工藝設計也應該改變。



位置

機器人系統將安裝在工廠車間的什麼地方？

考慮環境限制、安全、電力、上下游製程步驟、所需的夾具以及工序之間的轉換時間。

需要考慮的自動化參數



一般研磨工藝參數



出色磨料產品的優勢



根據磨料損耗
情況進行調整



來料工件的
表面一致性



來料工件的複雜性



成品工件要求



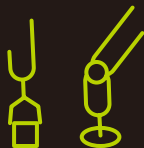
機器人動作
路徑



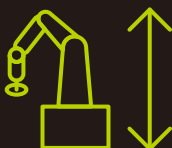
工裝夾具



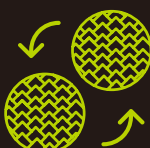
來料工件的批量
/ 群組合複雜性



工藝設計



機器人工站尺寸



磨料更換裝置

為什麼磨料在這個過程中如此重要？

一旦機器人工站的設計固定下來，我們再想幫忙可能就來不及了。您絕不希望將當前的手動流程簡單地複製到自動化流程中。您想藉助機器人流程的優勢，實現新的自動化目標，無論是圍繞著效率、生產力、投資報酬率還是其他方面。為了實現新的自動化目標和產品品質目標，有很多事需要考慮。正因如此，您需要我們這樣的專家助您一臂之力。

您適合做自動化嗎？

請直接與我們聯絡，讓我們了解您的流程和未來的需求。
請記住，解決問題是我們的工作。

為什麼磨料與理想加工條件的匹配如此重要？

自動研磨並不像看起來那麼容易，因為在專案開始時選擇正確的磨料解決方案是至關重要的。

提高磨料及研磨製程的效率需要長時間的經驗積累，這意味著您需要一位專家來幫助您縮短週期和工藝設計時間。這就使3M應用工程師的知識派上用場之處。

一旦機器人工站的設計固定下來，我們再想幫忙可能就來不及了。您絕不希望將當前的手動流程簡單地複製到自動化流程中。您想藉助機器人流程的優勢，實現新的自動化目標，無論是圍繞著效率、生產力、投資回報率或其他方面。



有哪些磨料解決方案？

3M柔性磨料解決方案

3M柔性磨料解決方案包括砂盤、塗附磨俱、不織布研磨產品，以及砂帶、砂輪、研磨砂輪等種類。應用範圍廣泛。可在濕磨或乾磨加工等不同條件下實現曲面柔性研磨。

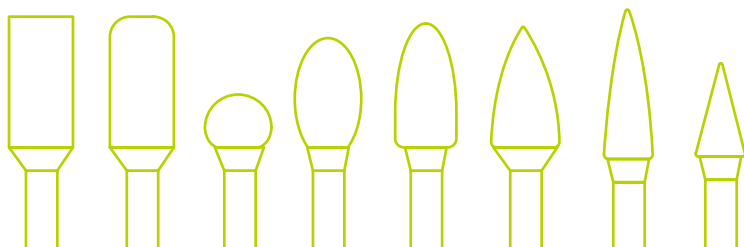


柔性磨料解決方案可提供多種形式的選擇。
3M可依您的需求進行客製化。



硬質磨俱

典型的硬磨俱包括固結砂輪、鑽石鋸和硬質合金鑽頭。
常用於切削和去毛邊。



3M 機器人磨料

欲了解更多信息，請聯繫您的3M銷售代表。我們擁有專業知識和技術，可以幫助您找到滿足您需求的解決方案。



Cubitron™ II產品由3M公司的精密成型磨料製成，提供多種礦砂粒度和產品形式，以優化從重切削到輕度磨削的材料減除和表面處理需求。



Trizact™ 精加工與拋光產品使用了一種微複製結構的磨料。在使用過程中，隨著金字塔結構的磨損，新生成的尖銳磨料就暴露出來，從而在產品的整個使用壽命內獲得一致的精加工效果。



Scotch-Brite™產品由不織布纖維或柔性研磨刷製成，具有優質的貼附性，使其在去毛邊、清潔、拉絲等精加工時能貼合工件曲面。



與系統整合商會面前需要了解的事項

在對研磨流程實施自動化之前，您應先將目標訴求告知系統集成商。以下是一份幫助您與系統整合商進行商談的檢查清單。若您需要關於其中任一項的意見，請聯絡3M機器人專家進行諮詢。



我知道我想要對哪個部分實施自動化。

您需要在考慮自動化之前，先明確優先實施自動化的部分。設計機器人單元時，加工前工件的形狀、重量與複雜性是系統整合商最重視的參數之一。



我知道需要完成什麼應用。

系統整合商將打造一套適合客戶應用的機器人單元。與手作一樣，自動化去毛邊、焊接研磨等應用都將使用到多種形式的研磨工藝和磨料形式。



我知道關於工件加工的整套工序流程。

機器人擅長執行簡單的任務。與您的操作人員一同確定研磨與精加工過程中哪些工序複雜性較大，而哪些工序較為簡單，具有可重複性。



我知道理想的結果是什麼樣的。

系統整合商將需要對要滿足什麼樣的機器人製程流程製定一個明確、客觀的目標。您和您的操作人員將需要對理想結果作一個一致的可測量的定義。



我知道我當前的工藝節拍。

效率提高是自動化帶來的主要優勢之一。透過了解當前每個工件的製程節拍，系統整合商可以設定一個提升生產效率的目標並幫助確保您獲得自動化帶來的優勢。



為自動化做準備

需要向系統整合商提出的問題：

- 他們之前是否對類似應用作過自動化？
- 他們願意了解您目前的工藝過程並透過自動化來進行改進嗎？
- 他們願意參觀您的設施嗎？
- 他們是否顯得好高騖遠？
- 專案完成的大體時間安排是怎麼樣的？
- 您的合約條款與付款條件是否明確？



為什麼選擇3M？

我們讓機器人更好地為您服務。

自動化升級可能是一項艱鉅的任務。無論您需要調整現有自動化應用還是從頭開始考慮研磨製程的自動化升級，我們經驗豐富的機器人專家都可以回答您的問題。

專業工藝技術

3M公司擁有30多年的自動化研磨專業技術。我們遍佈全球的應用工程師和實驗設施致力於開發您理想的機器人研磨工藝。將您的工件發送給我們，讓我們幫您進行製程驗證，這樣我們就可以和您一起探索製程優化的理想方式。

優質磨料

我們的磨料使用壽命長、性能穩定、品質卓越，是各種機器人應用的理想選擇。

全球夥伴關係

3M公司與系統整合商、機器人製造商和機器人末端工具供應商有著值得信賴的關係。

自動化研磨用戶手冊



3M台灣子公司(台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司)

台北總公司

11568台北市南港區經貿二路198號3樓

電話：02-2785-9338 (代表號)

傳真：02-2785-1612



關注3M研磨科技
了解更多產品應用資訊