

鉅陞精機股份有限公司

皮帶與內藏兩用高速研磨主軸之花
崗岩複合式內外圓磨床開發計畫

公司小檔案

- ☺ 成立日期：92年4月
- ☺ 負責人：張榮峰
- ☺ 資本額：20,000千元
- ☺ 員工人數：9人
- ☺ 經營理念：持續創新·客戶優先·服務品質
- ☺ 技轉單位：精密機械研究發展中心

計畫緣起

動機：

工具機是機械母，絕大多數產業的設備、模具或零組件都需藉由工具機來進行加工生產。工具機範疇相當廣泛，主要產品包括綜合加工機、車床類、銑床鑽床、磨床、鋸床、沖剪機械、放電加工機、切削工具、其他成型工具等等。而各類的工具機中，屬使用磨床加工是最精密的一道程序之一。磨床是利用磨具對工件表面進行磨削加工的工具機，隨著高精度、高硬度機械零件數量的增加，以及精密鑄造和精密鍛造工藝的發展，磨床的性能、品種和產量都在不斷的提高和增長。

目前國內工具機正值逐步邁向高效率、高精度的道路，研磨技術的提升在精密機械加工技術中是很重要的一環，而對各種不同形狀的工件也都開發出各種不同形式的磨床以獲得符合經濟效益及精度要求的工件。利用砂輪研磨技術的發展可說是一日千里，各項新的研磨方式與技術均有人在開發。例如刀具磨床、平面磨床、圓筒磨床、齒輪磨床、螺絲磨床、凸輪磨床、光學投影磨床...等等。

為了因應汽車、機車、IT、模具、通訊產業、航太工業、運動器材、事務機器等產業之發展與需求，尤其是電子零件或精密機械零件、半導體模具等業界的需求增多，藉由磨床高速化來提升產量和投資效率。

從國外機台中瞭解採用人造花崗岩所製作的磨床穩定度高，高速切削時不易產生振動顫痕，工件表面粗糙度佳，故積極尋找此種材料，在特殊的機會中，認識 PMC（精密機械研究發展中心），由 PMC 的經驗中更深入瞭解人造花崗岩的特性與未來加工件的品質，所以此次人造花崗岩結構設計與製作及模具設計與製作都委由 PMC 協處理，藉此良機相互交流學習此項技術，希望能衍伸至以後開發的機種。

本機採用皮帶與內藏兩用之高速研磨主軸，轉速最高可達 30,000rpm，一般的主軸通常都為單一功能，少為兩用式主軸，因考量主軸的成本不斐，所以創意發想，希望能透過某機構元件的轉換達成一軸多用的目的。

計畫目標：

| 目標項目 | 計畫前狀況 | 完成後狀況 |
|------------------|---|--|
| 1.技術狀況 2.產業狀況 | 主軸技術： 主軸驅動方式大致可分為三種：皮帶式、直結式、內藏式。一般的主軸通常都為單一功能。 材料特性：鑄鐵由於鑄造時的冷卻速度不同，鑄鐵中的碳有時變為雪明碳鐵，有時一部分或全部變成石墨而產生內應力，所以需透過熱處理的過程消除內應力。製程複雜且耗時、不環保也不經濟。由於鑄鐵的成本較人造花崗岩低廉，所以在價格考量下，目前少有廠商嘗試用人造花崗岩製成磨床。鑄鐵雖然經過熱處理之後，往往內應力無法完全消除，組裝成整台磨床時，動態性能常因氣溫變化而改變，造成工件有明顯的紋路或高低差，表面粗糙度不良。 | 主軸技術： 採用皮帶與內藏兩用之高速研磨主軸，轉速最高可達 30,000rpm。兼具高轉速、高效率的優勢外，容易維護且散熱快，透過短接襯套，讓主軸轉子與皮帶輪可以互換，達成一軸多用的目的。 材料特性：人造花崗岩振動阻尼良好，動態特性佳，由此種材料作成的機械本體，在進行高速切削時，切削振動小且工件的表面粗糙度較鑄鐵還要好，與鑄鐵相較之下，可望分別改善 25%或甚至更多。目前國內廠商尚無製作以人造花崗岩為底座的磨床，此舉乃國內第一次，若開發成功的話將引起產業界不小的震撼，因為長久以來鑄鐵內應力的情形一直無法克服，在這方面的熱處理也一直無法獲得改善，機台整體性能無法提昇外，加工後的工件精度也無法達成，藉此機會挑戰此一困難的任務，期望整體性能提昇外，工件品質與精度也可以同時改善。 |

新產品簡介

功能性：

皮帶與內藏兩用之高速研磨主軸，皮帶式主軸的轉速為 20,000rpm，內藏式主軸的轉速為 30,000rpm，客戶可以依照切削工件的不同進行主



軸的變換。由於是複合式內外圓磨床的結構，同時可以進行內圓與外圓的磨削，外徑研磨長度可達 250mm，內徑研磨長度為 250mm。當工件小時，不需要內圓磨床加工過後，再換外圓磨床加工，所以不同的工序可以在複合式磨床達成，不僅真圓度、同心度較好，節省上下料與換機台的時間，提高效率也節省成本。工件大時，工件外徑夾持可達 480mm，以進行內圓、外圓、端面、內外斜度的研磨。

特色：

利用人造花崗岩做為機台底座，於國外雖已為成熟技術，但於國內並未有量產之磨床應用於機台結構之製作。應用人造花崗岩材料於機台結構之製作，可大幅提升其動態特性，進而提升被加工物之表面紋路品質，因此本計畫開發完成之機台極具有市場競爭力。

計畫創新重點

開發內容：

此產品為複合式內外圓磨床，為雙主軸設計，突破主軸單一功能的印象而採皮帶與內藏兩用之高速研磨主軸，轉速最高可達 30,000rpm。兼具高轉速、高效率的優勢外，容易維護且散熱快，透過短接襯套，讓主軸轉子與皮帶輪可以互換，達成一軸多用的目的。並搭配線軌，讓 Y 軸進給速度更快，可達到 350+250mm，Z 軸行程 350+250mm，因為是複合式內外圓磨床，同時可以進行內圓與外圓的磨削，外徑研磨長度可達 250mm，內徑研磨長度為 250mm。當工件小時，不需要內圓磨床加工過後，再換外圓磨床加工，所以不同的工序可以在複合式磨床達成，不僅真圓度、同心度較好，節省上下料與換機台的時間，提高效率也節省成本。工件大時，工件外徑夾持可達 480mm，以進行內圓、外圓、端面、內外斜度的研磨。

創新重點：

本計畫有兩項主要關鍵技術，一為皮帶與內藏兩用之高速研磨主軸，一為人造花崗岩底座設計製造技術。

競爭優勢：

本產品是國內第一個使用人造花崗岩底座設計的內圓磨床，其加工過程工件的精密度都較鑄鐵底

座來得好及穩定，足以供應需要更精密加工件的需求；機台預定初期售價為新台幣 270 萬元，而國外進口機台由於進口成本的因素，其售價約在 1000 萬元，即本機台售價將低於國外進口機台達四分之一強，品質與國外同等級機台有競爭優勢外也有極佳的價格優勢。

產品應用範疇：

磨床可以製造汽車、機車、電子半導體、模具、機械零組件、國防工業、家電業、民生工業等產業所需要的汽機車零件、模具等零組件。

研發成果及衍生效益

內圓磨床在目前通用於各式輕、重工業之零件加工，但部份高精密度，如應用於航太科技相關零件，其品質的要求需要使用昂貴的歐系設備才能達成，本產品剛好可以應用此類加工零件，其售價又極具優勢，可以擴展出目前內圓磨床難以加工，需使用國外設備廠商的市場。

預估銷售目標：

計算方式－預估單價(270 萬台幣) x 數量

專案執行重要心得

剛開始會想研發花崗石機台的構想是源自於參加國外大型展覽所啟發的，常聽到歐洲及美國買家問起機台是否為花崗石？這個問題就深深烙印在心裏！在尚未接觸花崗石機台前，大約只知道花崗石比鑄鐵機台比較上，有不易熱傳導及吸震等優點而已，在偶然機會中得知，精密機械研究發展中心有這個技術，並且努力的在推廣，我們積極連繫，接觸該中心人員的同時，因為接洽的技術人員非常和善及專業，並且解釋了其花崗岩更多優點後，就下定決心試著生產，當然，製造前的溝通是必須而且緩慢的。

當一切可能發生的問題排除之後，進度就逐漸加快；從模具製造>澆模>拆模>粗胚成型等等過程，心中充滿開心及期待，因為目前為止，似乎沒有看到台灣製造花崗岩底座的磨床。

對磨床而言，人造花崗石機台可能有很好的穩定性，那麼我們就可以提升磨床的加工精密度。

機台成型完成過程中，除了在搬運及後加工過程需小心之外，沒有碰到難以解決的技術瓶頸，當然這需感謝精密機械研究發展中心的技術人員的專業及提醒，而且常提供支援，讓此次機台順利的完成。