



文/Laurence Claus

# 多冲程零件成型 零件成型機與螺帽 成型機的差異？

大多數螺絲和一些螺栓結構都相當簡單，可以直接在圓柱狀的本體上進行頭部成型。用來製造這些零件的一模兩冲設備也是最簡單的。這些設備是製作這些零件非常理想的選擇，因為它們快速又有效率。當零件複雜度越高時，例如許多螺栓、肩螺絲、特殊精密零件和螺帽，成型機就必須可以在多個模具間穿梭來回移動零件，擊打零件至少三次或更多次。可以進行這些流程的機器就是大家知道的多冲程零件或螺帽成型機。

零件成型機一般使用於製造更多複雜的外螺紋零件，而螺帽成型機則使用在內螺紋螺帽和空心零件製造。雖然零件成型機和螺帽成型機兩者在概念上類似，其中還是有些差異讓其中一方可以更加適用在特定零件設計的部分。本文主要篇幅將探討多冲程成型機，但也會稍微談一下螺帽成型機與零件成型機之間的不同。

## 多冲程成型機主要的功用？

在討論機器本身之前，我們首先要討論消費者想要從這些機器獲得什麼。這題的答案非常簡單，消費者想要取得高品質零件，且可以用合理價格達到特定目的，同時製造商則想要透過最具效率的加工流程或方法提供這些零件。換句話說，當零件變得更加複雜，製造上通常就會變得更加具有挑戰性。製造商被刺激要保持競爭力，因此就必須改革他們的製造能力來盡可能地提高效率。舉例來說，讓我們思考一下要大量生產六角頭零件要怎麼做。未經修整的本體可以先在一模二冲的打頭機上進行簡易加工，然後再進行二次修整加工，或是零件可以從頭到尾都在多冲程零件成型機進行加工。最終的結果都是一樣的，但第一次說的方法，本體必須在打頭後進行收集、移動和重新載入二次加工修整機中。零件的品質應當不會有差異，但是要付出額外的勞力和精神以及操作第二台機器才可完成。雖然這個案例可能在數量降低時會站不太住腳，但仍可用以解釋用單一製程來完成零件加工具有絕對優勢。在將近完整流程中就產出零件的過程就是大家熟知的「淨型」製造。

零件在離開打頭機或成型機後只缺螺紋和和後續熱處理表面處理的階段未完成稱做淨型。零件在離開打頭機或成型機後，尚需進行額外像是割溝、底部切割、特殊球體狀成型、頭部下方承受面成型、突緣直徑或尖尾的狀態稱作「近淨型」。這些二次加工流程通常是必要的，因為打頭機或成型機都無法產生所要的幾何形狀或間隙，雖然經常如此，也許會這樣需要是因為製造商沒有多冲程設備或具備如何使用可以促進淨型生產多冲程設備的知識。



雖然扣件的成型加工步驟會產生一些非常有趣和複雜的零件，零件製造機械可提供的基本工序相對有限。打頭機和成型機本質上可以進行三種不同的流程：

### 1. 鍛製 > 2. 擠型 > 3. 修整和穿刺

**鍛製**或許是扣件製程中最基本的一部分。這是一種把材料累積或移動至頭部或頸部區域的過程。最簡單的螺絲大概就需要這樣做。製造商從圓柱狀線材開始移動一些材料到更大的線徑和不同的幾何頭型。在所有實際目的中，鍛製是最簡單的一模二沖打頭機要做的唯一一件事。

**擠壓**則有很多不同的形式，但是本質上就是把材料往前或往後移動以達到更小線徑、特殊形狀、或是空心狀態的過程。零件可以包括稱作「開放擠型」或是「受限擠型」或是材料沿著銷向後流動的反向擠型。

**修整**可以在外部零件上完成來產生特定頭型或頸部形狀。最常見的案例應該是修整過的六角頭扣件。材料簡單地被修剪成想要的形狀。同樣的，內螺紋或空心零件通常會有個網狀物分隔空心部的兩邊，這個網狀物必須被刺穿以產生貫穿孔。

由於零件越加複雜，他們需要多種操作組合來進行零件成型。製造商再也無法只有鍛製頭部。取而代之的是，為了製造更多複雜的螺栓和外螺紋組件，製造商可能必須使用許多前擠型和修整步驟加上鍛製程序來完成淨型零件。同樣的，螺帽製造商可能要整合多項反向擠型、鍛製和穿刺程序來達到淨型螺帽。正常來說，這會使用到超過一種成型流程來達成，且也只能透過使用多沖程機來實現。

除了提供超過一種成型工序來進行加工組合外，多沖程機可能也會添加其他有特殊功能的機制或工具設計來製出淨型零件。一項重要的機制是「輸送」或是如何讓零件在各沖程間來回移動。在一些案例中，這些機制可以旋轉、導向或導入本體進入創造出多樣性的成型工序。另一個機制應該是導入分割式工具，這是一個可以把模具打開的機制，讓無法在實心治具中生產的配置可以透過此方式實現。

零件和螺帽成型機可以被設計來以低溫或高溫運行。多數多沖程成型機是冷成型機，因為這項設備的需求較大。不過，當零件（特別是螺帽或其他空心零件）尺寸開始變得更大，有非常複雜的幾何形狀或是以特殊難以成型材料加工時，使用熱成型機可能會比較具優勢。在多數有添加熱能的案例，它會被加進機器的最初設計中，好讓熱導可以被妥善控制。當然，熱能可以在之後加入或在進入機器前被導入，但這些狀況可能不會比機器已經被設計成可以把熱能導入零件那樣還要理想。

## 解構多沖程成型機

概念上多沖程成型機的設置跟一模二沖打頭機差不多，除了模數不只一個之外。打頭機產生成型的地方有兩邊。機器不動的一邊有模具，以及內有沖棒的移動夯錘，用以敲擊零件進入模具。

一模二沖機的典型特色之一就是即使它僅有一模，它仍有兩支沖棒（或稱錘子）分別對零件進行擊打。雖然這種概念已經被加以調整藉以適應多沖程機（包括二模三沖打頭機和二模四沖打頭機），一般來說被稱作多沖程零件和螺帽成型機的機器每一顆模都有一個錘子（沖具）。這樣的情況下，有四顆模的機器被稱作四模四沖打頭機或零件/螺帽成型機。因此在這些機器中，每一次機器進行擊打時，就會跟模具一樣進行相同數目的運作，然後完成出一支成品。

這樣的流程跟組裝線上從這一站移動至下一站直至完成的零件在概念上並無不同。每一站只是整個組裝加工流程中的遞增片段。多沖程機能成功運作的關鍵因素之一就是其輸送機制。這個機制必須能夠成功把零件快速從這一站輸送至下一站。這可能會非常棘手。在上面的類比中，組裝線上的零件通常在夾具或棘爪上進行輸送，如此一來零件事實上並未移動，移動的是棘爪。若你每次都必須移動零件，這個流程將變得更加困難，因為不只你必須抓住零件，還要重新安置零件到想要的方向。不過，這也是發生在多沖程打頭機的情況，也就是說零件每次都要個別進行移動。這會增添許多複雜性，包括額外的製造管控來避免零件掉落或是因應下一顆模具而改變其角度定位。這些額外管控所產生的影響正常來說定會拖慢機器的運作速度。

一旦製造商獲得訂單並規劃出輸送順序，真正的流程是非常直截了當的。線材被抽進機器內、剪斷和輸送至第一站。剪斷的本體接著被送至機器內各站直至經過每支治具並掉出成為成品為止。順序中各站會發生工程師所設計和內建到治具的打頭、鍛製、擠型或修整穿刺等單一或組合流程。



## 零件成型機和螺帽成型機的差異？

零件成型機和螺帽成型機之間有差異嗎？答案很簡單，是的。雖然進行的工序，鍛製、擠型和修整穿刺基本上一樣，執行和機器的參數則不同。

### 機器沖程/速度：

藉由機器中的各個沖程，零件通常會被推進至模具內。零件會需要一些輔助來從模具中退出。這時會需要一種叫做退出銷的機制作輔助，它可以在夯錘後移時將其往前推動到模具表面。隨著零件越長，模具的作用區域也必須更長，也因此銷也必須經過更長的沖程來到達模具表面。很明顯地，沖程越長，就要花費更多時間來完成工序，機器的運作也會更慢。

機器因應零件的長度不同而有短中長沖程機型。正常來說，長沖程機型可以處理更長的零件，而短沖程機型只能處理較短的零件。當你考慮到螺絲、螺絲和螺帽的設計，應該就能區分出多數螺絲螺絲是「細長」，而多數螺帽和空心零件是「短粗」。因此螺絲和螺絲會需要使用中長沖程機型，而螺帽只需要短沖程機型。產生的顯著結果就是螺帽成型機運作速度比零件成型機的速度快，因為其只需較短時間就可以把退出銷推向前。

### 模數：

理論上多沖程成型機的模數是沒有上限的。但實際上，模數是有限的，因為模數過多的話，機體會很寬且對操作者來說也不好操作。因此，零件和螺帽成型機通常不會超過六模。事實上大多時候，螺帽會比螺絲螺絲需要更多模數，所以專精於螺絲螺絲的扣件製造商大多有的是四模而不是五模或六模零件成型機，而螺帽製造商幾乎有的都是五模和六模螺帽成型機。

### 輸送：

最大用以區分零件和螺帽成型機的要害之一就是模與模之間輸送的方式。當成型螺絲或螺絲時，零件會有兩處差異，也就是頭部和本體。頭部的成型用的是沖具，而本體的成型用的是模具。在多數例子中，翻轉零件並沒有什麼優勢，因為從工程角度來看，其「細長」的比例會讓翻轉相當困難或根本不可能。因此，螺絲螺絲只會直接被輸送至下一站。

另一方面，螺帽通常是對稱或者在中央軸將近對稱。因此，如果我們開始用沖具在一面進行加工，用沖具去加工另一面應該也是有相同的助益。這樣的狀況下，若能夠在每一站控制零件的哪一面要送進沖具就能產生策略性的優勢。因此螺帽製造商需要找出方法來翻轉零件，好讓零件的兩面可以被策略性地送進沖具端或是機器的模具端。為了達到這目的，螺帽成型機會裝有和零件成型機單向輸送機制不一樣的萬向輸送機制，可以橫向地移動零件至下一站或就像是從這一站移動至下一站一樣地轉動180°。藉由翻轉零件讓製造商可以從零件的兩端在螺帽上加工孔洞，這會比只能從單一面鑽孔和形成六角形狀還要具備優勢。

### 結論：

多沖程零件和螺帽成型機都是製造商可以運用的多用途機器。這在生產更複雜的淨型零件時尤其重要。雖然其如較簡單的機器都提供相同的基本功能，但是多出來的模數讓製造商可以結合不同功能和製作更困難和複雜的零件。尤其螺帽成型機是專業螺帽扣件製造商所仰賴，也能提供螺帽製造上一些獨特和特別的特色優勢。

24  
ALWAYS  
OPEN

24小時匯達行銷網  
買賣訊息不漏接

FASTENER  
WORLD

24  
ALWAYS  
OPEN

