

常見螺帽加工問題



文/ Laurence Claus

螺帽、螺栓和螺絲通常是大量製造，需要高速的製程。當這些程序都正確運作時，皆大歡喜，但它們很複雜且偶爾會遇到問題和技術障礙。這個月扣件博士將針對螺帽加工時常見的製造問題進行解惑。

螺帽生產的特殊和差異性在哪裡？



如同螺絲和螺栓一樣，螺帽一般是量產商品。例如，製造這些產品最主要的方法是以坯件冷成型開始。不過少量或大尺寸的螺帽則更常使用熱鍛或螺絲車修技術。在本文的主題方向下，我們將把討論著重在冷成型製造方法上。

因此，一旦把螺帽與螺絲和螺栓產品做比較，很多顯著的差異性就會一一浮現。首先，螺帽的長寬比（或稱高度和厚度之間的對應關係）幾乎一向是相當短胖。這樣的幾何外形與細長的螺絲和螺栓非常不同，且意謂著我們不能使用相同的冷成型機。螺帽成型機通常是更快、更敏捷的多衝程成型機。它們一向被設計成短衝程，因為它們不需要把長形零件推出模具。第二，螺帽具備中空盲孔或貫穿孔的特色。雖然螺帽設計可能會包括到所有冷鍛頭的技術，也就是鍛製、前擠型、反向擠型和剪切，多數標準螺帽都非常仰賴或特別仰賴反向擠型的過程。比起生產螺絲螺絲所使用的方法，這會造成非常不一樣的工程

和發展程序。第三，為了生產便利，對反向擠型的倚賴和中空或貫穿孔的特徵會需要翻轉部件來從機器的模具或沖具端來加工每一邊的能力。為了使這方法容易進行，螺帽成型機通常會配有萬向傳送機制而非螺栓成型機所使用的直線傳送機制。萬向傳送機制讓部件可以在站與站之間進行翻轉，讓兩邊都可以輪流被送到沖具和模具之前。最後，在貫穿螺帽部分，材料上的薄層必須被貫穿以形成孔洞。而在有經修整過頭部的螺栓部分則是被推穿過模具，螺帽切割包括把銷射通過零件來切割薄層。螺帽再被朝銷上沖具的方向送回，然後進而剝落掉出機台。

在螺帽內加工螺紋也不同于螺絲和螺栓加工螺紋。螺帽螺紋是透過插入工具進出螺帽坯料或是透過把螺帽坯料穿過絲攻進行攻牙。攻牙可以是切銷或是成型的過程。

要做為「防鬆螺帽」的螺帽必須含有防鬆的特徵。多數防鬆螺帽使用的是側邊防鬆、頂



端防鬆或頂端防鬆嵌件三種方式之一。雖然針對外螺紋扣件有一些防鬆機制，基本上它們與使用在螺帽上的還是不同，這讓螺帽的製造方法具獨特性。

螺帽成型時最常經歷的問題？



螺帽製造商成型時常遇到的最大問題可能就是設定。操作者似乎就是無法正確設定好機器來成功生產部件。這些問題可能來自工程設計、操作錯誤、治具和工具原料的潛在問題。

1. 工程設計:

螺帽是在多重和遞增步驟下所製成。程序在被設計時，程序工程師必須想出他/她在每一步驟想要達成哪些事。這些就是所謂的「發展程序」。如果順序不對，或是他/她試著要做的超出生產操作所能及，問題可能隨之而來。一般來說，這些問題是在PPAP或是ISIR報告中被發現，並在當下進行處理。不過，原本一開始運作或運作很多輪的產線突然間因為一些變數產生而在特定生產程序中停止運作是可能的，錯誤顯露出發展程序中的單一項或多項步驟已經超越重要界限，因為其是設計到將近功能上的限制。

2. 操作錯誤:

操作錯誤的發生有很多種可能。可能是操作者經驗不足或只是當天運氣不好。有個很有幫助且被許多客戶要求的方式可以解決這問題，那就是在每次操作進行PCP(流程控制規劃)。如果這些部分，以及可能強化作業教育都有被仔細說明，他們就能提供操作者強而有力的工具來幫助在一開始就設置正確妥當。

3. 治具:

工具並非100%都被正確地製造，或者操作者把工具「扭」到一個再也不能生產出合規部件的程度。對於一些新工具來說，擁有一些認證系統或是開發供應商在解決這種長期性問題上是很有幫助的。大家都喜歡討價還價，但是與一個長期供應低於標準治具的工具供應商合作就不是討價還價的問題了。因此，開發和維持良好的工具供應商是無問題製造的關鍵。此外，工具也常常被依操作人員自己想要的方式操作。這種「被依

操作人員自己想要的方式」操作過的工具或許適用當下那批線材，但可能無法適用下一批線材。操作人員或工具室人員應該有一些方式來記錄這些已經對加工治具所做的改變，這樣他們就可以在排解疑難時簡單快速地將其排除。

4. 材料:

製造商發現不同的工具材料在一些部份或特定的發展程序比其他材料的效果還要好。當最理想的材料表現低於標準時或是被不同材料取代，常常會出現問題。在疫情影響所導致的短缺下，一些製造商被迫要用第二好的替代品來取代最理想的工具材料。這也造成一些產業問題。

萬向傳送聽起來很複雜，使用上會有特別的問題嗎？



所有冷鍛頭機上的傳送機制具有關鍵但錯綜複雜的功能。萬向傳送與其他傳送機制相比還比較不會出問題。一旦機制被適當地「搭上線」並正確運作，通常不會有問題。這並不是說操作人員可以放機器自行運轉然後頭也不回地離開。如同所有機械的運作零件一樣，他們必須時時刻刻對潛在的問題提高警覺。

跟所有傳送機制一樣，操作人員必須幫萬向傳送機制設置好時間。傳送機制必須在剛好的時機抓住部件，傳送部件不掉落，然後在正確的時機放開它。這是一套精密的「機器舞蹈」，需要操作人員或設置人員的一些經驗來正確設置。不過，一旦這些變數都被妥當設置，傳送機制應該就可以在不出現問題或技術障礙下持續運作。

使用非常多不同的機械品牌會造成問題嗎？



答案可能會，也可能不會。無庸置疑地有很多不同的設備品牌可能意味需要使用不同的治具和保養零件。也會需要嚴格的教育訓練，因為工程師、操作人員和保養人員都需要接受訓練，並熟練多種機器格式和運作的方式。



因此，問題的答案可能顛覆了製造商個人認知的想法或需要。換句話說，製造商可能會採納單一品牌機器比較有優勢的策略。也許其中一個實踐中的最佳案例就是美國西南航空。他們只向波音採購飛機，而且每一台都是相同的波音737機型。以這種方式為自家進行營運設定，他們可以顯著簡化機隊成員的人事訓練和保養。不過，相同的策略並非對所有螺帽製造商都一體適用，因為他們可能會需要一台他們目前偏好品牌機型或機器能力所不及的其他機器。因此，可能比較公平的說法是，使用很多不同的機械製造品牌會讓整體運作複雜化，但若是管理得宜就不會有問題。

攻牙時常遇到的問題是什麼？

也許最常見的四大問題是下面這些：

1. 螺紋上的碎片
2. 絲攻破裂 (尤其是盲孔螺帽)
3. 造成螺紋生屑和尺寸過小的絲攻磨損
4. 進料不當

跟所有製造問題一樣，這些問題都有解決方式。若其中任何一個問題對製造商來說是長期性的，他們就應該努力持續改善，討論出方式來降低或完全解決問題。

什麼是跟防鬆螺帽有關的常見問題？



首先應該了解我們所通稱的「防鬆螺帽」通常實際上不是永久性地把螺帽「鎖固」在螺絲或螺栓上。這些產品比較適合被歸類成預置扭力螺帽。這指的是它們會產生一些額外的干擾或摩擦力，在鎖固系統上施加多餘扭力，讓螺帽更難以旋轉。這類型螺帽主要有三種樣式：側面防鬆、頂端防鬆和頂端防鬆嵌入。這三種樣式仰賴機械特性或組件來提供想要的附加干擾力。大多數問題來自於這個所想要的干擾力的變化，太小或沒有額外預置扭力會讓一般螺帽和防鬆螺帽之間難以區分，預置扭力太大則會讓螺帽很難或在某些時候無法組裝。

這些應用問題和變異性來自於製造過程。在側面防鬆和頂端防鬆這兩種螺帽部分，如果螺帽的壓痕變形量過大或過小抑或位置錯誤(像是接近螺帽角而不是平面中心)，它們會產生很多應用變化或是無法正確運作。這些錯誤通常是進料不當、氣壓或機械壓力不足、治具斷裂或磨損所導致。在頂端防鬆嵌入螺帽的部分，問題可以是嵌入零件生產流程不對，以及螺帽內嵌件的阻擋能力沒有被正確地形成或下壓導致嵌件掉出。此外，多數這些嵌件螺帽使用的是尼龍嵌件。尼龍具吸濕性，意謂它會依據週邊大氣的溼度含量吸收或釋放濕氣。造成的膨脹和收縮會大幅影響製造結果。 ■

匯達買與賣平台

讓你的訂單不再遙不可及

全球扣件採購網
雜誌發行
國際展覽代理

FASTENER
WORLD

www.fastener-world.com ☎ 06-295 4000 ✉ sales@fastener-world.com.tw

攻無不克的市場
匯達全球採購網
最佳銷售助攻王



Join us now!

