

簡介

本文將重點介紹在鋁鎂合金壓鑄淨成形孔中鎖入攻牙螺絲的關鍵變數。根據定義，攻牙螺絲透過材料位移產生內螺紋。它通常有個葉狀端，而三葉狀是最常見的，用來在扣件被打入孔中時創造壓力點，將材料成型。有許多攻牙螺絲製造商，包括ATF、REMINC和Acument Global Technologies。

使用這些攻牙扣件免除了攻牙作業，從而降低了成本，減少了投資，改善了保養，同時在裝配時提供了更好的接合屬性。透過在輕質鑄件中使用淨成形孔的攻牙螺絲，在不影響接合屬性的情況下，免除鑽孔的操作和相關的設備投資，創造進一步降低成本的機會。(流程圖1和流程圖2)。

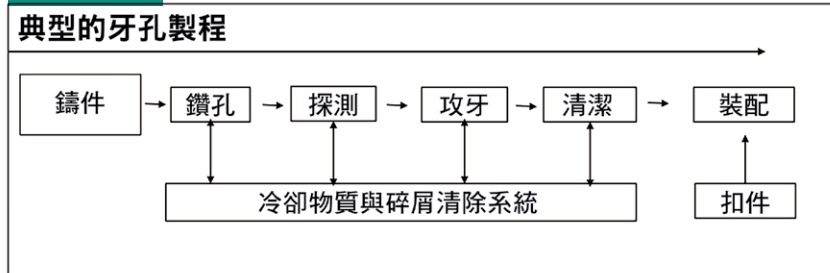
享受此好處前，需要克服很多障礙。在低碳鋼的鑽孔方面，攻牙扣件技術已獲得很好的理解，但對於鋁和鎂的鑄件，卻非如此。

壓鑄的淨成形孔的基本尺寸有哪些？

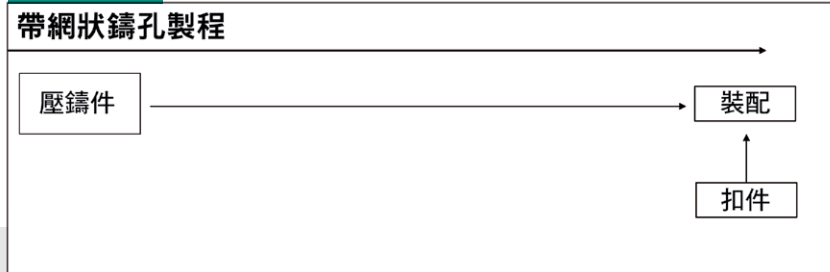
示意圖1中，根據所選的插銷脫模角度，會有輕微的尺寸變化。插銷的脫模角度範圍通常在0.5度和1.0度之間。

攻牙螺絲鎖入 鋁鎂合金芯 孔中的各種變因

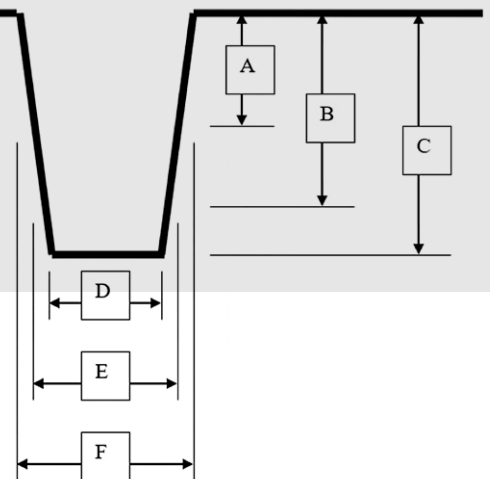
流程圖1.



流程圖2.



- 尺寸A 是直到螺絲公稱直徑的長度。
 - 尺寸B 是螺紋咬合：鋁，2.5 x 公稱直徑。
 - 尺寸B 是螺紋咬合：鎂合金，3.0 x 公稱直徑。
 - 尺寸C 是尺寸B加4mm。
 - 尺寸D 是深度為C的直徑。
 - 尺寸E 是深度為B的直徑。
 - 尺寸F 是深度為A的直徑。
- 示意圖1. 孔洞與形狀尺寸



塗層是否影響裝配性能？

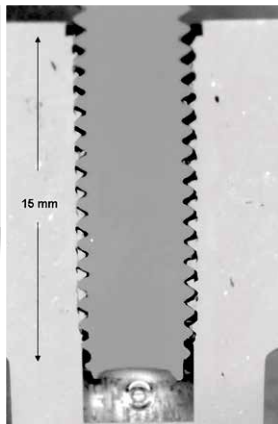
塗層會影響裝配扭力的性能，並減少螺紋磨傷和電化學腐蝕問題。此外，塗層和螺紋的幾何形狀影響電動工具的裝配速度。通常扣件製造商會告知推薦的電動工具裝配速度。

外螺紋咬合是否有限制？

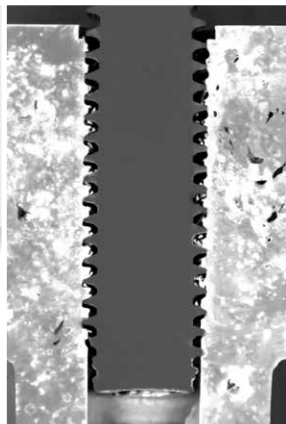
螺紋咬合程度必須夠大才會讓螺絲失效斷成兩半。要避免那種會磨損螺紋以至於使螺絲失效斷裂的設計。由於鋁和鎂有許多不同機械屬性，因此初始的經驗法則是鋁採用2.5倍的攻牙螺絲公稱直徑以及鎂採用3.0倍攻牙螺絲公稱直徑(示意圖1, 照片1和照片2)。



照片1.



照片2.



照片1. M6 攻牙螺絲在15釐米深度的A380鋁材中鎖入0.5°脫模角的孔洞時的金相橫切面。

照片2. M6 攻牙螺絲在18釐米深度的AZ91D鎂材中鎖入0.5°脫模角的孔洞時的金相橫切面。

螺紋的配置是否會導致要調整裝配的扭力？

螺紋幾何形狀的不同會導致不同的扭力性能，特別是在首次裝配時。通常情況下，在形成螺紋時，工具速度較慢，然後增加到最終裝配扭力。

腐蝕保護的類型有哪些？

通常情況下，鋁鑄件（A380）用的攻牙螺絲塗有塗上Magni 565，鎂鑄件（AZ91D）用的則有塗上ZinKlad。

在裝配時，能否在同一壓鑄淨成形孔上互換不同牙型的攻牙螺絲？

更換不同螺紋結構的攻牙螺絲會改變扭力性能，增加污染碎屑。建議使用相同的攻牙螺絲。

堅固性測試

為瞭解堅固性，你可以研究變化範圍更廣的鑄造孔尺寸和形狀。目標是看看如果孔的尺寸比示意圖1所示的大或小0.05毫米，會對扭力性能產生什麼影響。

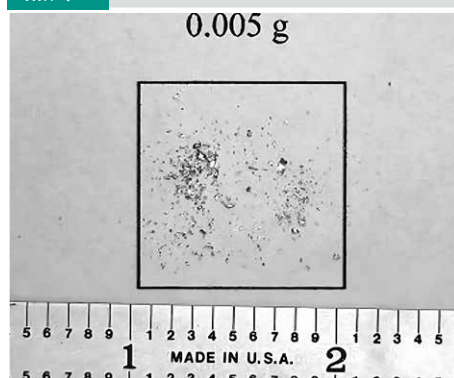
再利用的方法

再利用的目的是評估一個扣件在同一壓鑄孔中重複安裝後保持夾緊載荷的能力。為了估計夾緊負荷潛力（不使用負荷感測器），從被評估的批次中隨機選擇至少5支攻牙螺絲來建立測試扭力。在攻牙螺絲上施加扭力，直到最終失效。使用手或電動工具來鎖固是可以接受的，但所選擇的鎖固方式也必須用於最終的製造裝配。所有5個攻牙螺絲故障的最大扭力平均值就是最終的失效扭力。為了評估可重複使用性，用80%的最終的失效扭力在同一孔中重複進行6次鑽深。允許在兩次拆卸之間留出時間，以減少熱量的積累，並監測碎屑和任何螺紋的咬合損傷。

碎片污染

有個可能的技術問題是當攻牙螺絲在壓鑄的淨成形孔中攻出螺紋時，會產生碎片污染。根據6次可重複使用性運行的情況，監測碎片，其可能是細小的粉末

照片3.



照片4.



照片5.



照片3. 精細粉狀的碎屑

照片4. 帶有金屬刨花的碎屑

照片5. 標準螺絲的碎屑



(照片3)或有微型的碎片(照片4)。較低的孔攻角會產生更多的碎片(即,更緊的孔)。另外,攻牙螺絲的螺紋設計和表面塗層也會對碎屑產生重大影響。注意即使對傳統的壓鑄孔鑽孔和攻絲(以用來搭配標準螺絲),也會有碎屑。(照片5)

哪些條件會影響壓鑄鋼插銷的尺寸變化?

壓鑄件中的孔是用鋼插銷插在模座的特定位置上形成的。由於反復接觸填充在模腔內的熔融金屬,壓鑄鋼插銷的尺寸有可能發生直徑或錐度的變化。在高溫下,熔化的鋁和鎂會使鋼插銷的前端變形,而鋼插銷的前端是最熱的區域,因為一個大的模座的作用就像散熱器。這些變化有可能導致壓鑄件中產生的孔大小和形狀發生變化。

有沒有方法可以解決現場鑄造的尺寸和形狀的變化?

這種方法不是測量實際鑄造的孔,而是測量製造孔的成孔銷。在模具經過重大維修重新投入使用之前,要對成孔銷進行測量。大多數模具每隔20,000到40,000個週期就會停止使用,進行常規維護和成孔銷更換。

孔位的鑄造變化是怎麼回事?

螺栓圓周內孔位的準確性,對於減少配合孔的錯位影響扣件安裝,是很重要的。鑄造孔的位置最終將由產品設計要求和設計師的能力來決定,以適應具體應用中的位置變化。

結論

前述是與輕質合金鑄件的壓鑄淨成行孔中使用攻牙螺絲最攸關的問題。結合扣測試以及壓鑄淨孔的幾何形狀,可以驗證目前正在生產的鑄件中使用攻牙扣件的能力。這項技術帶來了環境效益和品質面的改進,但實施時的主要阻礙是缺乏信心能達到預期的夾緊負荷值。 ■

文: *Ralph White*
著作權: 惠達所有

