

Q4：如何延長壓鑄模具壽命?(三)由模具製造角度分析。

A4：本刊第 15、16 期分別介紹提高壓鑄模具壽命的主要四個途徑當中，以模具材料、模具設計為探討的面向；然而，模具製造技術及其精度表徵，同樣是影響模具壽命的重要因素。在模具製造中，對影響模具壽命的各個環節高度關注是絕對必要的，如能加以研究及持續的改進，將能提高模具製造的水準，並提高模具的壽命，本期即是依此提出三個相關的角度探討。

• 改善模具製造工藝及提高精度

在模具加工過程中，容易產生應力，而壓鑄模具的內應力是影響壓鑄模具的重要因素；因此，業者在編制製造產線、生產規範以及在加工時編排加工程式時，必須可能減少應力的產生，並及時消除應力，以提高模具壽命。

同理，選擇適切的加工方法，提高模具製造精度亦能達到延長模具壽命。以加工頂杆孔為例，目前還有多數壓鑄模具製造企業普遍採用快走絲加工，經此加工後的孔光度不夠，尺寸精度也不足，一方面會造成頂杆頂出困難容易卡死，另一方面容易導致進鋁，使得頂杆孔擠壞。

很多壓鑄模具就是因為頂杆孔損壞，嚴重者可能造成模具報廢，提早終結壓鑄模具壽命，從而影響了生產，造成經濟上的損失。而部分企業則採用先進的慢走絲線切割加工頂杆孔，確保了尺寸精度，有效的提高內孔的光潔度，頂杆卡死的現象的機會降低，既提高了模具的可靠性，同時也延長了模具的服役壽命。

此外，提高模具製造水準，做好品質管理，減少模具補焊，也是提高模具壽命的重要保證。由於補焊材質的特性，進行補焊時將產生高溫及內應力等問題，對於模具壽命影響極大。對壓鑄模具而言，型腔補焊是極不樂見的情況，即使發生也要盡可能避免採用熱焊，並在焊接後進行去應力回火，以提高模具壽命。

• 減少模具表面電脈衝的硬質層

放電加工是最常用的模具型腔加工手段；然而，經加工的模具型腔表面會形成白亮層及變質層，使得模具表面處於引張應力狀態。如果模具在其後的打磨拋光過程中，無法將處於引張應力狀態的表面打磨掉，則模具投入生產後，其早期龜裂或開裂的可能性極大。

源自日本研究成果表明，放電加工後的模具表面，其處於引張應力的範圍可達 700-1100MPa。同時，如果放電加工的電流較大，則模具表面更容易有大量的微

裂紋形成。因此，在採用電脈衝加工作業時，須高度關注加工參數的控制，不能一味的加大放電電流來提高效率，應盡量的降低放電電流、減少變質層的厚度，避免模具投入生產後，早期龜裂或開裂產生而影響模具壽命。

此外，部分先進的模具製造企業開始用高速銑加工方法，採用超硬銑切刀具，通過 CNC 程式在熱處理後的模具材料上，加工出精度要求的模具型腔。而高速銑加工出的模具型腔不僅尺寸精度高，其表面光潔度可一步到位，無須再打磨或拋光即可直接使用；並且，模具的表面處於壓縮應力狀態，其壓縮應力範圍值可達 300-500 MPa，能有效抑制早期龜裂的形成，從而延長壓鑄模具的使用壽命。

• 理模具貼配間隙合理以確保不竄鋁卡澀

壓鑄的過程處於高溫、高速、高壓的狀態，壓鑄模具一旦貼配不好，極可能造成竄鋁、滑塊卡澀等問題，從而造成模具的損壞，影響模具的使用壽命；因此，相較於注塑模具的貼配，壓鑄模具實際上更困難、嚴苛、也更顯得重要。

鑄件的特性各異，特別是大型模具，模具在壓鑄生產時的溫度場和在常溫下未生產時的變化很大，因此在貼配時，必須充分研究模具特性及溫度場的變化，進行有針對性的貼配調整，使得模具貼配間隙合理。如此一來，才能確保在壓鑄生產時，不出現竄鋁、滑塊卡澀等現象，提高模具可靠性、延長模具壽命。

「模具材料」說明了材料的選用和熱處理方法影響模具品質的呈現，「模具設計」著重由設計端避免缺陷的產生，而「模具製造」則是要注意應力的問題。唯有把握住大方向，並注意每一個小細節，方能達到壓鑄模具品質控管的成效，並延長其服役的壽命，發揮其經濟效益。下一期，本刊將以「模具使用和維護」的角度深討與摘錄，敬請持續關注。

▲本文由 DITSA 辦公室胡助理整理，摘自：如何延長壓鑄模具壽命，引用自 KKnews 每日頭條，歐能模溫機發表，2018-01-05，
原文網址：<http://t.cn/AiKSXpPt>。