

Q7：鑄件黏膜何時了，解決方案知多少？

A7：克服黏模現象的 4 大應對方向抵家報乎你知

在上一期的「抵家快訊」中，我們瞭解到鑄件黏模現象的成因，包括金屬介面反應、模具的設計、脫模劑的影響、設備和工藝參數等 4 個主要因素；本期為讀者帶來 4 個主要的解決方案，提供讀者降低黏模現象發生的參考方向。

• 合理降低模具溫度

由金屬的介面反應進行分析，可以觀察到「溫度越高，鋁液和模具親和力越強，黏模現象越明顯」這一個結論；合理的推斷，「降低模具溫度」成了顯見的解決方案。

針對某工廠缸體模具，以紅外線測溫儀做出的開模檢測的溫度場中發現，模具壁較厚處，水冷卻效果相對較差導致溫度較高，所對應的黏模程度也較嚴重；並且，通過調整噴塗位置及時間，可減少黏模現象。

此外，製程參數不變的前提下，將澆口附近易黏模位置對應的水閥採取關閉、半開、全開 3 種狀態進行試驗，模具正常生產後，溫度很快就達到 200°C 以上，不必擔心模具溫度過低導致脫模劑塗覆性能。通過試驗正明，降低模具溫度能確實降低介面反應和提高脫模劑附著力。

• 脫模劑及噴塗方式的調整

脫模劑在金屬液和模具間產生一層具備鋪展性、潤滑性及耐高溫性的隔膜，這層隔膜直接決定鑄件黏模程度；因此，選用成分穩定、品質良好的脫模劑相當重要，不僅獲得較好的脫模作用，還能在模具上形成保護層，長期生產後浸滲模具表面，降低金屬液的浸蝕。

另一方面，有些壓鑄廠為提高生產週期，開模取件後即進行噴塗，此時模具溫度達 350°C 以上，當傳熱面溫度超過 leidenfrost 溫度 (液滴沸騰曲線中，最小熱通量所對應的壁溫) 後，固液不能直接接觸而形成蒸汽膜，換熱係數大為降低。這樣並不有利於脫模劑的鋪展，實際上造成了使用量上的浪費，應待模具溫度降至 200~250°C 時，脫模劑的有效成分才能塗覆在模具表面。

此外，過多或過量的噴塗方式並不能有效將脫模劑塗覆在模具表面，反而會使前面未附牢固的成分被後面的噴塗給沖刷掉；要讓脫模劑有充分的時間附著模具表面，最好是以霧化方式實現來回噴塗，可降低壓鑄件出現拉傷、黏模等現象。

• 有條件降低高速和鑄造壓力

面對市場競爭的加大，使零部件商不斷的追求鑄件能達到光潔的表面和良好的內部品質；其中，有不少壓鑄廠選擇使用高速、高壓條件來達成目的，尤其是出現縮孔和氣孔缺陷的時候。

然而，鑄件的縮孔、氣孔等缺陷形成的原因不見相同，不一定要依賴增加壓力或速度才能解決。一味的加大壓力，不僅會增加黏模幾率，更可能會降低模具和設備的壽命，反而得不償失。

當發現有縮孔缺陷產生時，應先查找形成的原因，檢視鑄造壓力是否不足、氮氣瓶壓力錶是否合適、鋁液光譜和密度當量是否在要求範圍等，在不影響品質要求的條件下，做出適當的調整，避免適得其反。

• 模具的維護保養

對已氮化過的模具，拋光要慎重，防止破壞表面的氮化層，避免產生越拋光越黏模的情況；對於內澆道衝擊部位或型芯，可使用碳化鎢棒塗覆機，以電火花型冶金方式針對模具表面噴塗碳化鎢微顆粒層，這些微粒與基體金屬結合後，並不會脫落，能提高模具表面抗黏模性。當壓鑄模具表面層內沉積 $2\sim 4\ \mu\text{m}$ 厚的塗層，其硬度可以達到 HV4000~4500，使用溫度可達 800°C 。

黏模對生產和品質都有著很大的影響，但只要能夠多加留意澆道設計的合理性，並在保證品質的前提下，儘可能採用低模溫、低鋁溫、低高速、低高壓條件進行生產；如有局部黏模需要拋光，亦要謹慎的處理防止模具氮化層破壞；此外，選擇性能良好的脫模劑及適當調整噴塗方式，都是幫助我們解決甚至避免黏模現象的方案。

本文由國立臺灣海洋大學機械系研究生曹晉瑋同學摘錄，摘自：改善壓鑄件表面黏模缺陷的方法和措施，高正宇，出自 **Global Casting Magazine** 。