

Q10：熔煉產生的熔渣和熔損問題對鋁合金壓鑄品質的影響為何？

A10：熔煉技術對保證鋁合金壓鑄件品質極為重要，熔煉中產生的熔渣和熔損不僅直接影響鋁合金液的品質，同時使 壓鑄成本提高。

#### • 熔爐類型的影響

目前用於壓鑄鋁合金的熔煉爐與保溫爐種類很多，主要根據所熔煉的合金成分、溫度、容量等要求加以選擇。大型壓鑄車間一般採用集中快速溶化爐溶化→爐外精煉除氣→然後分湯給壓鑄機前保溫爐的工藝模式。由於每個環節都有氧化熔損的機會，正常投料條件下的熔損率接近 4%。

若採用有一定還原性氣氛的集中溶化爐，並配備相應的精煉爐處理(省去爐外精煉)，然後將處理後的鋁液供給壓鑄機前的保溫爐(最好用電加熱保溫)，可充分保證鋁液淨化品質，並減少鋁的損耗，其最好成績可達到約 0.5%的熔損率。

對於中小型的壓鑄車間，目前大多採用熔池型或坩堝型燃油或燃氣的溶化兼保溫爐，一台壓鑄機配一台爐。正常情況下熔損率為 2~4%，但由於爐子的結構、品質和熱效率大相徑庭，導致熔損率差別很大。

當爐子結構不合理熔速較慢，鋁液溫度控制不好造成過燒，或熔池材料不過關使耐火材料脫落時，其熔損率可達到 5%以上；因此，不僅要考慮爐子本身投資，更要考慮熔煉的品質和效益，以其對鑄件品質和廢品率的持續影響。

#### • 爐料的影響

同樣的投爐料若潮濕，或沾有油漬，則熔損可能會成倍增長，須增加其他環保設備解決空氣污染問題。一般已溶化的鋁液在保溫期間的熔損約 0.5~1.0%，鋁合金錠溶化的熔損為 1~ 2%，鋁料重熔為 2~6%，不潔廢料溶化為 6~10%，回爐料的重熔 10%~15%。

因此，一般不允許將附有塗層、油脂等不潔物的廢料或廢品鑄件、切邊、澆口等直接入爐，先要做清除處理和去濕處理。儘管處理成本上升了，但由於熔損減少，鋁液品質提高，環保投資小，實際綜合 經濟效益提高了。

#### • 熔煉操作習慣的影響

多數鋁合金的溶化是採用反射燃燒爐，其參數的微小改變都可能引起熔損的很大變化。首先是燒嘴處燃料與空氣比例的不適當調整，如氧化氣氛太強，當鋁液表面在擾動中暴露時，則熔損顯著增大；其次，保溫溫度的控制很重要，在合理的保溫範圍以上，提高 10~40℃，其氧化物量增加 2~3%，提高 80℃，則增加 20%左右；若提高 120℃，則氧化物量可增加 200%左右。此外，熔渣層的厚度對鋁液的保溫隔熱效果以及對燃料的消耗都有直接關係。當提高熔渣的溫度，鋁液的氧化率增加，會導致熔損呈對數曲線增長。

近年來，圍繞減少熔渣中的氧化物和回收有用金屬的研究倍受關注。國外出現了一些分離金屬和熔渣以及自熔渣中回收金屬的設備，值得我們關注。在為壓鑄廠生產熔爐和後續服務的過程中，許多不合理的操作導致了熔損的增加。例如為提高熔化速度不合理地調整燃氣比，對爐溫和鋁液的溫度疏於控制，使鋁合金液長時間處於過熱，不及時打渣、不按期對爐壁清理等，其危害具有潛在性和隱蔽性，因此最容易被忽視。

此外，液面的紊流，都會引起在金屬液中包裹氧化物和形成一層較厚的飄浮物。其實這種熔渣內大約含有 95%的金屬，不僅造成熔損，而且其中較小的氧化物顆粒進入鋁合金液使壓鑄件產生疏鬆、力學性能降低和產生硬質點。；因此，對於熔池液面的波動，出鋁水和分湯時的流動，以及取湯等涉及鋁水輸運的環節，也應加以重視。

**▲ 本文由聯盟辦公室吳助理摘錄，摘自熔渣和熔損問題淺談，修毓平，出自壓鑄雜誌網，2018-03-22。**