

## 非接觸式紅外測溫儀在鋁工業中的應用

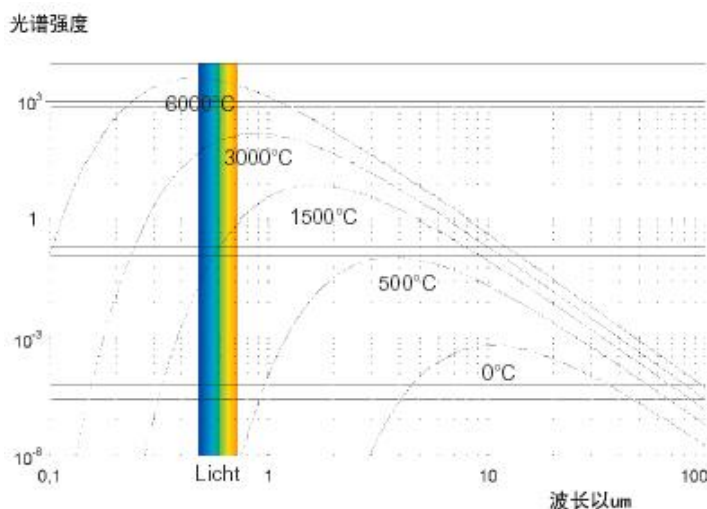


图1: 光谱强度的图示

- 回應時間快
- 全數位化信號處理

在鋁工業中，通常是測量熔鋁，鋁毛坯料或熱的最終產品的溫度，以及測量在生產工藝過程中所使用的設備各部分的溫度。本文結合對鋁表面特性及外部影響因素的分析來介紹對鋁製品進行溫度測量的特點。

此外，本文也對鋁工業中使用測溫儀在其它方面的應用情況進行了描述。IMPAC 公司有著 40 多年非接觸式測溫經驗，這充分體現在其非接觸式紅外測溫儀在鋁加工工業中得到應用的專有技術中。

### 鋁作為非接觸式測溫的被測物體

鋁是繼鋼之後在工業領域應用最廣泛的金屬。由於鋁表面的性質不同，發射率的變化相當明顯，這也是長期以來鋁金屬採用非接觸式測溫的難題之一。比如純的發光和經拋光的鋁在所有的光譜範圍中的發射率都非常低，以至於標準的測溫儀根本無法準確測量它的溫度。鋁和氧氣接觸就會在表面就會漸漸生成氧化層，在經過一段較長時間後發射率就會上升到 43%。由於氧化層的厚度在各處大不相同，因此會產生干涉效應（顏色效應，就像水面上浮了一層油）。在這種情況下即使適當地對發射率進行調節，測量的難度

也會很大，因為測量受到波長的影響很大。（見圖 1）

針對如上所述的鋁測溫問題，IMPAC 研製和開發了高精度用於測量鋁溫度的測溫儀 IS12-AI。在特定的窄波段範圍中使發射率保持在 30%-45%之間，這樣就可以用非接觸方式測量 350°C 以上熱鋁料的溫度。該測溫儀具有很高的測量精度。即使其發射率有很小的誤調，測溫儀所測得的溫度與傳統的測溫儀相比誤差要

在所有工業行業中，溫度測量是最重要的測量項目之一。在鋁工業中，溫度的測量也是生產工藝控制的一個必不可少的環節。採用遠紅外測溫儀進行非接觸式測溫正變得越來越重要。遠紅外測溫儀的主要優點如下：

- 溫度測量精準，絕對
- 測量光點小

小很多。在物理學的角度上，IS12-AI 在其初始測溫範圍時對於外部光（日光、螢光燈或白熾燈泡等）敏感。因此在測量溫度達到 650°C 時，一定要防止這些外部光對它的影響。(見圖 2)。如果被測量的物體需要照明，那麼可使用燈泡和藍色濾光鏡，這樣干擾輻射就會被過濾掉。

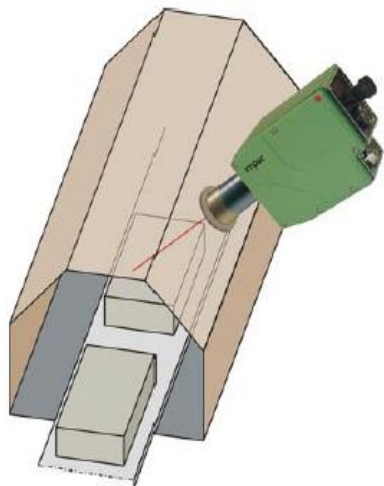


圖2: IS12-AI 測溫儀避免外來光採取的屏蔽

爲了使其它的測溫儀也能適應於鋁的溫度測量，

IMPAC 還提供光學發射率放大器用來測量較低的溫度範圍。這是一個可選擇的附件，直接安裝在測溫儀的鏡頭附近，將鋁發射出來的能量聚焦到測溫儀的鏡頭上。這種技術能使被測鋁的發射率持續地增加到 50%。這樣測量金屬的一般測溫儀就可以用來測量鋁的溫度。視測溫儀的類型不同，可在溫度範圍 30-1300°C 之間進行測溫。

## 型材擠壓

在擠壓型材生產過程中可以用非接觸式測溫技術對生產工

藝進行很好的溫度監控，並能顯著地改善最終產品的品質。

在生產工藝中有三個關鍵位置可以由 IMPAC 遠紅外測溫儀

對溫度進行監控：

- 坯料預熱以後的位置
- 當型材從模具中出來後
- 當型材進行淬火處理時

坯料預熱後鋁的溫度大概在 400 °C 左右。這時最適合使用 IGA5 型測溫儀以及發射率放大器，它能使發射率提高這樣就能保證測溫的可靠性。所有必要的安裝附件，如安裝角架或冷卻水套等都可以單獨訂購，與儀器一起發貨。

當型材從模具中出來後的溫度大約在 500-600°C 左右。在這裡只能採用 IS12-AI 型測溫儀進行測溫。（見圖 3）。當溫度範圍在 350-900°C 和回應時間為 8 毫秒時可實現快速和可靠的測溫。

型材在擠壓後進行淬火冷卻處理時，這時的工藝的速度也直接決定了最終產品的品質。IP140 型測溫儀配上光學發射率放大器可用來監測鋁的溫度。此測溫儀的測溫範圍在 50-400°C，非常適用於這個工藝過程的測溫。



在各種加工工藝過程中，不僅僅鋁坯料本身需要採用非接觸式進行測溫。

為了使生產能夠順利進行並保證產品的品質，也應對於設備的各個部件定期進行檢查。為了避免在更換模具時造成延誤，可以在更換前將模具進行預熱。由於這種是要對金屬物體進行測量，所以應選擇具有光

譜敏感性的在短波紅外範圍且回應時間快（1-2ms）的測溫儀。IMPAC 公司可根據生產工藝的要求提供固定式或掌上型的測溫儀，即 IGA5 型固定式測溫儀及 IS8 plus 型掌

上型測溫儀，（插圖 4 所示）。這兩款測溫儀的測溫範圍在 250-1300°C 之間，並且可以用鐳射導向燈或直通式瞄準器對被測量的物體進行精確定位。除了 0-20mA 和 4-20mA 的輸出量外，標準介面（RSRS232 或 RS485）還可通過電腦對資料進行分析。



### 鋁的熔煉

鋁在鋁熔煉的坩堝中的溫度超過 600°C 。  
在坩堝上部測

溫是可行的。但是鋁表面氧化層的生成會對測量結果造成影響，所以在進行測溫時要對鋁液進行攪拌。在這個方面可以選用 IS12-AI 型測溫儀。

### 鋁的鍛造

在鋁的鍛造中，在鋁液化前短時間內溫度大約是 500-550°C 。  
在用鍛錘變形後鋁的表面光潔，也沒有氧化膜。

在這裡可以使用專門的鋁測溫儀 IS12-AI 進行測溫。

### 鋁的軋製

在進行鋁的軋製時溫度會有很大的變化，大約在

200°C

（預熱後）和 450°C （剛開始軋製時）之間。在軋

製快

完成的時溫度又降到 100°C 以下。對於這個範圍，IGAR-



12-LO 型測溫儀非常適用，其測溫範圍在 300-1000°C 之間；

或者 IPE140，它可以從 30°C 開始進行測溫，（圖 5）並

和光學發射率放大器一同使用。

## 鋁澆鑄時的測量

基本上來說，鋁在澆鑄時的溫度只能通過非接觸方式進行

測量。鑒於鋁液流動速度快及材料的特性，IS12-AI 特別

適用於這種測溫，它具有測量時間短和測量精度高的特點。

測量精度高是源于澆鑄時鋁不會產生氧化膜以及測量的信

號因此也不會受到發射率波動的影響。

## 輔助熱電偶

為了正確設定測溫儀的發射率，可在第一次測量前借助

一個熱電偶來確定被測物的參考溫度。當測溫儀測得的溫

度與熱電偶測得的溫度相同時，說明測溫儀發射率的設定

是正確的，依據此發射率測溫儀就可以進行繼續其它測量

了。IMPAC 可提供各種測量範圍在-200-1300°C 的熱電偶。

熱電偶的型式有平面式，圓柱式或浸入式，因此它們可以

用在鋁工業上。

## 特殊解決方案

如果您有問題或特殊的測溫要求，我們具有經驗的專家組

很樂意為您提供服務。