

103 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

等 別：員級鐵路人員考試

類 科：機械工程

科 目：機械製造學概要

黃皓老師解題

一、使用CNC銑削中心機加工一個M12 1.5的內螺紋孔，主軸轉速為1000rpm，請回答下列問題：

(一)進給率應設定為多少 (mm / min) ?

(二)列出完成該內螺紋孔的加工步驟。

【擬答】：

(一) $V = \pi DN = \pi \cdot 12 \cdot 1000 = 12000 \pi \text{ mm / min}$

(二)工件一次安裝定位後，先加工基準面，對準孔中心，加工內孔，再由成形銑刀加工內螺紋。

二、請說明長而連續的切屑對工件加工品質有何影響，如何改善？

【擬答】：

(一)連續纏繞的長條切屑對操作者造成加工危險，工作表面精度差易刮傷工件表面，加工時間較長等都有影響，故需使用斷屑器。

(二)斷屑器之工作原理：使切屑捲曲內側產生壓應力，外側產生拉應力，當應力大到一定限度，切屑會崩斷。

(三)斷屑器的功用：

1. 避免連續切屑傷害到工作者與工件。
2. 增進刀具壽命。
3. 在連續高速切屑中，使切屑處理單純化。
4. 提高產量速度。

(四)改善方法可由刀見外形與切削條件改善：

1. 刀具外形—階寬小，階高大。
2. 加工條件—切速慢，進給大，切深大。

三、請分別說明壓鑄與擠壓鑄造法的同異點為何？

【擬答】：

(一)壓鑄法（高壓壓鑄法）：

1. 壓鑄法是利用高壓力將熔融金屬液注入金屬鑄模內，以便形成所需鑄件的鑄造法，為金屬模鑄造法中應用最廣的。
2. 特色：
 - (1)鑄件表面平滑美觀。
 - (2)尺寸精密度可達 $\pm 0.03\text{mm}$ 。
 - (3)組織緻密，鑄件強度大。
 - (4)適合大量生產。
 - (5)操作迅速，每小時產量可達800件。
 - (6)較易鑄造出薄壁及細小部分。
 - (7)流動性差的金屬亦可鑄造。

(二)壓擠鑄造法：（液體金屬鍛造加工）

1. 壓擠鑄造法之熔融金屬是在高壓狀態下凝固，作用於金屬液之高壓力會使滯留在鑄件內之氣體溶解，因此，其鑄品不會有氣孔。
2. 金屬在高壓下與銅模接觸，會增加熱交換的速度，而得到顯微結構很細緻、機械性質良好的鑄件。
3. 外形複雜且要求表面精細，又有較結構之非鐵或鐵合金鑄件，均可用此法製成接近其最終之完工外形。汽車之鋁合金鋼圈為此法之加工例。
4. 壓擠鑄造法所須之壓力比鍛造低。

公職王歷屆試題 (103 鐵路特考)

(三)相同點：均是結合壓力與鑄造加工而成。

相異點：

1. 壓鑄法 (小型鑄件)。
2. 擠壓鑄造法 (大型鑄件)。

四、請比較液壓壓床 (hydraulic press) 與機力壓床 (mechanical press) 的特性有何差異。

【擬答】：

(一)機力壓床：

1. 又稱為強力衝床。
2. 機力壓床之優點為：
 - (1)價格低。
 - (2)適用於剪斷、彎曲及引伸。
 - (3)前後左右開放，容易操作。
 - (4)樣式多。

(二)液壓壓床：

1. 動作慢，壓力大。
2. 初期投資成本高，所需保養費用低。
3. 不適用於狀複雜之工件成形。

五、請說明助熔劑 (flux) 的功用為何？並列出三種不須使用助熔劑的電弧銲接法。

【擬答】：

助熔劑功用，增加銲料的流動性與去除表面的氧化物。

(一)原子氫電弧銲接 (Atomic Hydrogen Welding; AHW)：

AHW的原理在氫氣流中以兩支鎢棒電極引發電弧，使分子狀態的氫氣分離成原子狀態；原子狀態的氫氣在銲接面上還原成分子狀態。此種反應可放出6000°C以上的高溫，用以熔化接合處。

(二)惰氣金屬極電弧銲接 (Gas Metal Arc Welding; GMAW)：

1. GMAW又叫MIG (Metal Inert Gas) 其電極為消耗性電極，與工件間產生電弧，銲線受熱熔化，直接填充於銲道上，銲線由滾輪推動，定速前進。
2. 工業界慣用以MIG稱呼者，銲接對象以非鐵金屬居多，此法所用得保護氣為CO₂，俗稱CO₂銲。

(三)惰氣鎢極電弧銲接 (Gas Tungsten Arc Welding; GTAW)：

惰氣鎢極電弧銲接又叫TIG，係以非消耗性的鎢棒為電極，與工件間產生電弧，另加銲條作為填充金屬 (亦可不加填充金屬) 加以熔合。銲接時並從氣體護罩中噴出氫氣或氬氣等保護氣體，避免銲道氧化。其中以氬 (Ar) 氣最為廣用，故外面工廠通常稱為氬悍。

六、何謂尺寸公差 (dimension tolerance)？並說明它在工件製作過程中的重要性。

【擬答】：

- (一)允許機件尺度在製造上所產生之誤差值，稱為尺寸公差。
- (二)公差是最大極限尺度與最小極限尺度之差。
- (三)設定公差其重要性具有機件可互換、大量生產、簡化檢驗、降低成本等優點。