

113 年公務人員普通考試試題

等 別：四等

類 科：機械工程

科 目：機械製造學概要

黃易老師解題

一、試說明金屬內孔加工常用之搪磨 (Honing) 的原理或作法，並說明此製程應用於精密深鑽孔 (Deep drilling) 加工方法和限制。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第十章磨床加工內的表面精磨。

【擬答】

- (一) 搪磨是利用工具頭上圓週位置安裝油石，透過脹緊機構使油石徑向脹開，使油石緊壓在工件孔壁上，產生一定的壓力和接觸面積，搪磨頭（或工件）作旋轉和往復運動。工件在運動過程中低速磨削。珩磨後孔的尺寸精度為 IT7-4，表面粗糙度可達 $Ra0.32-0.04\mu m$ 。
- (二) 珩磨主要用於精密孔的加工，如引擎缸孔、壓縮機缸孔、連桿、泵體、控制塊等。
- (三) 搪磨是利用裝於金屬心軸上的磨料（氧化鋁和碳化矽）在內孔中作往復螺旋運動來切削，其構造如圖 1-1 所示，由於工件浮動，不被夾持，因此所生之扭曲很小。
- (四) 加工小直徑之孔時，應使用具有 U 形剖面之單件心軸。其中有兩個導塊和一個搪磨條，三者與工件內孔形成三點接觸（不等間距）。搪磨石裝在楔形引動之夾持器上，當心軸旋轉時，工件作慢速之往復運動，因此可產生一直而圓的孔。
- (五) 傳統深孔絞刀與內孔研磨或手動搪磨之拋光加工方式，對深孔加工施行不易，雖可改善表面粗糙度，但往往無法兼具真圓度、圓筒度等等其它表面加工品質。

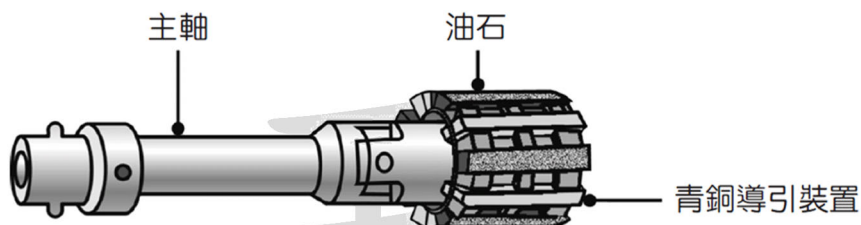


圖 1-1 搪磨工具頭

二、試說明塑膠加工常用的押出成形 (Extruding) 製程，若製作塑膠細圓棒材，請說明所需押出模頭 (Extruding die) 形狀和位置，並說明押出成形後塑膠棒材如何定型？(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第十二章塑膠加工之塑膠擠製成型(押出成型)(Extruding)。

【擬答】

- (一) 擠製成型(押出成型)(Extruding)程序：將粉狀或粒狀的塑膠材料至於漏斗中，通過迴轉螺桿的加熱筒中，加熱軟化。塑膠受壓力而向外推送，通過開放模頭而成型。經冷卻硬化後，再加以裁切或捲取。

(二)模頭的截面決定成品的形狀大小。

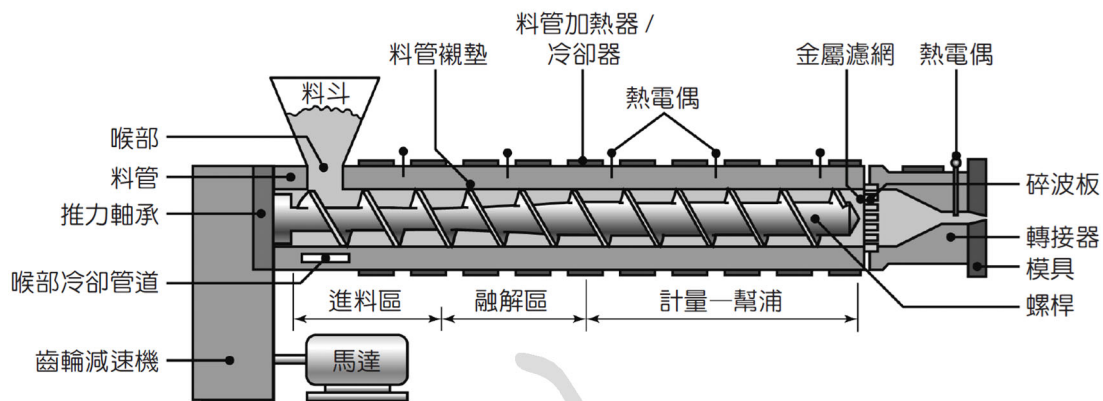


圖 2-1 典型塑膠棒螺桿擠製機構示意圖

(三)在押出成型後，塑膠棒材需要進行定型以確保其保持所需的形狀和尺寸。塑膠棒材定型的方法取決於所使用的塑膠類型、尺寸和形狀等因素。下面是一些常見的塑膠棒材定型方法：

1. **自然冷卻定型**：當塑膠棒材從模具中移出時，可以被放置在自然環境中進行冷卻。這種方法適用於一些熱塑性塑料，它們在室溫下變硬。透過自然冷卻，塑膠棒材會保持所需的形狀。
2. **水浸冷卻**：一些塑膠棒材可能使用水浸冷卻的方法來快速冷卻。塑膠棒材被置於液體中，幫助加速冷卻過程。
3. **空氣冷卻**：另一個常見的方式是使用空氣來冷卻塑膠棒材。透過通風系統或風扇，將空氣流過塑膠棒材以幫助快速冷卻。
4. **熱氣流定型**：對於一些需要控制形狀和尺寸的塑膠棒材，可能會使用熱氣流定型技術。透過加熱空氣並導向到塑膠上，使其定型為所需的形狀。
5. **模具冷卻**：有時候會使用帶有冷卻系統的模具，以確保在模具中形成的塑膠棒材在製程中得以冷卻和定型。

三、試列舉一種適用於金屬大型管件之離心鑄造法（Centrifugal casting），並說明其原理或作法。（20 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第二章鑄造之真離心鑄造加工方法。

【擬答】

- (一)真離心力鑄造法適用於管子，襯套，以及其他有對稱軸之製品，其模子可圍繞垂直或水平軸旋轉。旋轉時金屬緊靠於模之內壁，內部不需任何心型，即自動形成一中空之圓穴。
- (二)所用之水平旋轉軸模有兩種，其一是模壁頗厚，內附一層薄薄的耐火材料，使熔融金屬由外向內迅速凝固。由於凝固有先後時間上的差異，外面材料甚為密緻，而雜質在內壁上。示意圖如圖 3-1 所示。
- (三)另一種水平式離心力鑄造法，是在模與鑄件之間隔以一層厚而高度絕熱之砂層。此砂層是以旋轉抹貼於模之內壁上。當熔融金屬澆入之後，由於砂層之絕熱作用，內外同時凝固，阻止其方向性的凝固，這樣使金屬呈一種海綿質而不密集，且雜質陷入斷面之中間，無機會集中於內面。
- (四)垂直式真離心鑄造法是一種將熔融金屬注入旋轉模具內，使其在離心力作用下形成鑄件的技術。其內徑造成之曲線，在理論上是一拋物線，為了減少上下直徑之差別，垂直鑄模之旋轉速度，皆較水平式為高。示意圖如圖 3-2 所示。

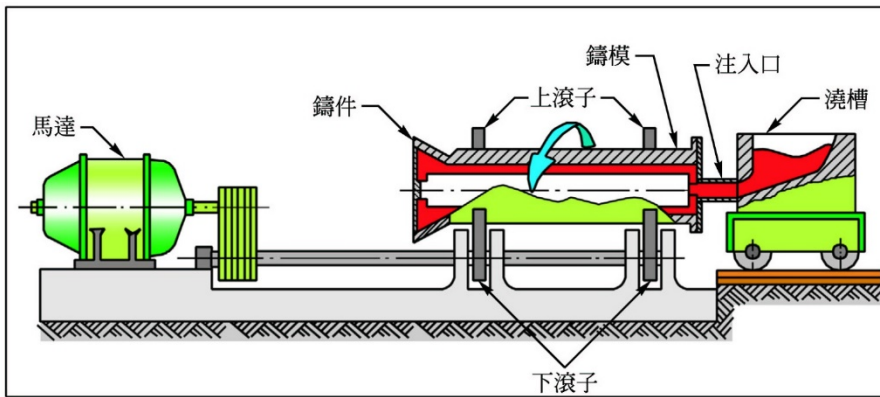


圖 3-1 水平式真離心鑄造法示意圖

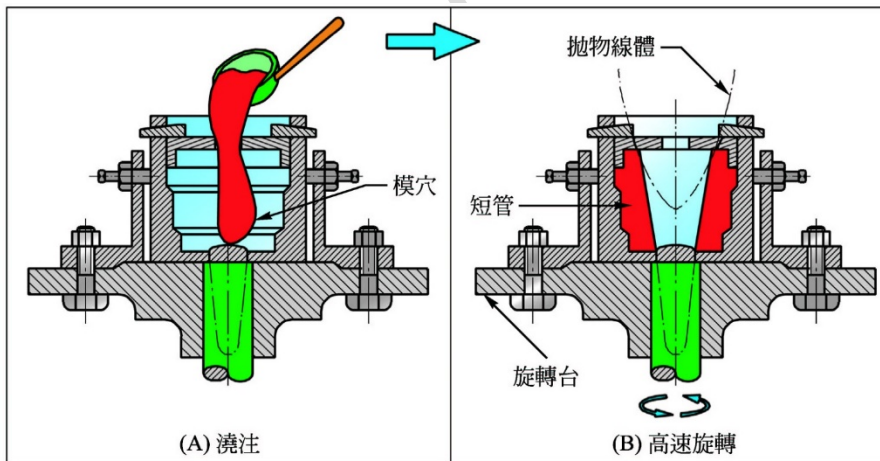


圖 3-2 垂直式真離心鑄造法示意圖



站上工科巔峰

電力工程

電子工程

機械工程

電信工程

112高普考&111地方特考 TOP10 強勢上榜

狀元	榜眼	探花
高考 電力工程 許○軒 高考 電子工程 郭○瑞	普 考 電力工程 許○軒 地特三等(台北市) 電子工程 郭○瑞 地特四等(台北市) 電力工程 張○境	普 考 電力工程 呂○勳 地特四等(台北市) 電子工程 楊○榮 地特四等(高雄市) 電子工程 何○宇
【全國第四】 普 考 電力工程 林○彬 【全國第五】 普 考 電力工程 莊○鈞 【台北市第五】 地特三等 電子工程 薛○文	【全國第六】 普考 電信工程 朱○萱 【全國第七】 普考 電子工程 王○延 【全國第八】 高考 電力工程 林○彬	【全國第八】 高考 電子工程 黃○源 【全國第八】 普考 電子工程 黃○軒 【全國第十】 高考 機械工程 徐○甫

優秀考取 菁英薈萃

高考 電力工程 孫○勝
 高考 電力工程 呂○勳
 高考 電力工程 郭○謙
 高考 電力工程 林○佑
 高考 電力工程 許○騰
 高考 電力工程 莊○鈞
 高考 電力工程 王○宏

高考 電力工程 陳○文
 高考 電力工程 汪○懷
 高考 電力工程 蔡○穎
 高考 電力工程 羅○璋
 普考 電力工程 郭○宗
 普考 電力工程 孫○勝
 普考 電力工程 蔡○祐

普考 電力工程 蔡○穎
 普考 電力工程 王○宏
 普考 電力工程 賴○允
 普考 電力工程 蔡○翰
 普考 電力工程 陳○萱
 高考 電子工程 蔡○典
 高考 電子工程 周○明

高考 電子工程 林○陞
 普考 電子工程 鄭○棠
 普考 電子工程 蔡○恩
 普考 電子工程 林○仁
 普考 電子工程 郭○謙
 普考 電子工程 賴○憲
 普考 電子工程 林○陞

高考 機械工程 翁○駿
 高考 機械工程 賴○儒
 高考 機械工程 張○傑
 普考 機械工程 余○緯
 普考 機械工程 官○麟
 普考 機械工程 廖○瑄
 普考 機械工程 賴○儒

普考 機械工程 翁○駿
 普考 機械工程 徐○甫
 普考 機械工程 陳○昇
 普考 機械工程 高○倫
 普考 機械工程 應○宏
 普考 機械工程 黃○吉
 普考 機械工程 盧○方
 普考 機械工程 張○傑

版面有限 無法一一刊登

志光×學儒×保成

穩佔高普 穩穩上榜 做你的神兵利器

高普考進階課程



階梯式課程設計 鞏固考取實力

■ 理論建構縱向連貫

01 基礎班

02 考前總複習班

03 多循環正規班

■ 知識運用橫向整合

04 申論作答班

05 測驗常考易錯

依各區規劃為主，請洽全國門市

四、請說明鑽孔加工常用的麻花鑽頭 (Twist drill) 之基本組成及螺旋角定義。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第七章鑽床加工之麻花鑽頭 (Twist drill) 之基本組成及螺旋角。

【擬答】

(一) 麻花鑽頭，亦稱為扭轉型鑽頭，是一種旋轉而頭端有切削能力的工具，一般以碳鋼 SK 或高速鋼 SKH2、SKH3 等材料，經銑製或滾製再經淬火熱處理後磨製而成，用於金屬或其它材料上之鑽孔加工。

(二) 鑽頭可分為鑽柄、鑽身及鑽頂三大部份。如圖 4-1 所示。

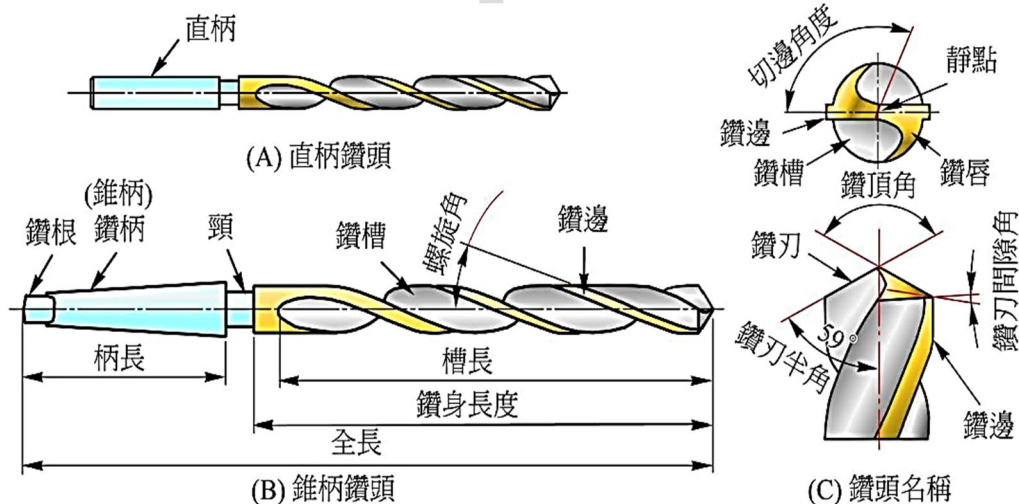


圖 4-1 鑽頭各部分名稱

公職王歷屆試題 (113 普考)

1. 鑽柄 (Shank)：鑽頭上供裝夾用的部分，有直柄和錐柄兩種形式。
2. 鑽身 (Body)：由鑽槽 (Flute)、鑽邊 (Margin)、鑽身間隙 (Body Clearance) 及鑽腹 (Web) 組成。
3. 鑽頂 (Point)：由靜點 (Dead centre)、鑽唇 (Lips) 及鑽唇間隙 (Lip clearance) 組成。

(三) 螺旋角：係鑽槽與鑽頭軸線所夾之角。

1. 鑽頭的螺旋角愈小，切屑排出阻力大，所需扭轉力矩愈大。
2. 若螺旋角過大，則切刀之壽命降低。
3. 故此角應與工件硬度成反比。
4. DIN 將螺旋角標準化，分為 W、H、N 三型
W 型 ($35^{\circ} \sim 40^{\circ}$) - 特軟材料。
H 型 ($10^{\circ} \sim 13^{\circ}$) - 硬材料。
N 型 ($16^{\circ} \sim 30^{\circ}$) - 低碳鋼。



高普考 雙榜學長高分上榜的秘密 工科題庫班

**解析** 題目觀念
精選易錯題型
加強觀念解析

**強化** 解題技巧
以題目授課
加強應考實力

**增快** 答題速度
加強快速審題
增加取分機會



電子學考題的多樣性太過豐富，因此讓我慶幸有**題庫班**的存在。當讀完課程並複習完後初次寫電子學考古題仍舊讓我難以著手，透過**題庫班**的課程整理出各單元的解題方式才稍微能夠下筆。

許O軒 112 高考電力工程 全國狀元 | 112 普考電力工程 全國榜眼

五、試說明線切割放電加工 (Wire cutting electrical discharge machining, WEDM) 原理或作法及其在模具加工之應用。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第十四章特殊加工內的非傳統切削加工之 線切割放電加工。

【擬答】

- (一) 線放電切削 (wire EDM) 或放電線切割 (electrical-discharge wire cutting) 是由 EDM 演變而來的，示意圖如圖 5-1 所示，這個製程類似於線鋸沿著輪廓線切割，一條緩慢移動的線沿著規定的路徑行進來切割工件。
- (二) 線切割放電加工 (Wire Electrical Discharge Machining, WEDM) 是一種利用電火花原理的精密加工技術，其基本原理如下：

1. 工作原理：其工具電極乃是一條細金屬線(一般為 0.05~0.25mm 之純銅線或黃銅線)，穿入預先鑽穿之孔中，再以脫離子水或蒸餾水為介電液，進行加工。線由捲軸帶動，工件置於加工台，由 CNC 程式指令床台在 X-Y 軸方向移動而加工出二維形狀。因易於自動控制及與電腦連線，故發展迅速，在模具製作方面應用甚廣。通過與工件之間產生放電火花來切割材料。電極與工件之間不直接接觸，放電火花產生高溫，融化和蒸發工件材料。
2. 切割過程：金屬線以高速運行並在電流作用下形成火花，火花在工件表面形成局部熔融點，通過這些熔融點逐步切割出所需的形狀。工件和電極之間通常存在一層介電液，用於冷卻和排屑。

(三)線切割放電加工 (Wire Electrical Discharge Machining, WEDM) 在模具加工中具有廣泛應用，主要表現在以下幾個方面：

1. 超硬材料加工：WEDM 適用於加工超高硬度的金屬材料，這些材料通常難以用傳統切削方法加工。因此，WEDM 在模具加工中特別適合用於製造模具的核心部件。
2. 高精度與複雜形狀加工：WEDM 能夠實現高精度和複雜形狀的切割，這對於模具加工中的精密零件製造尤為重要。它可以加工出非常細小和複雜的模具零件，確保模具的精度和表面質量。
3. 模具產業的主要技術：WEDM 在模具產業中被大量應用，約有 80% 的 WEDM 設備用於模具製造。這是因為 WEDM 能夠高效地加工模具所需的高剛性零件和其他複雜部件，顯著提高了生產效率。
4. 薄壁零件加工：WEDM 也適合加工薄壁零件，這類零件在傳統加工中容易變形，而 WEDM 的無接觸加工方式可以避免這一問題，確保零件的形狀和尺寸精度。

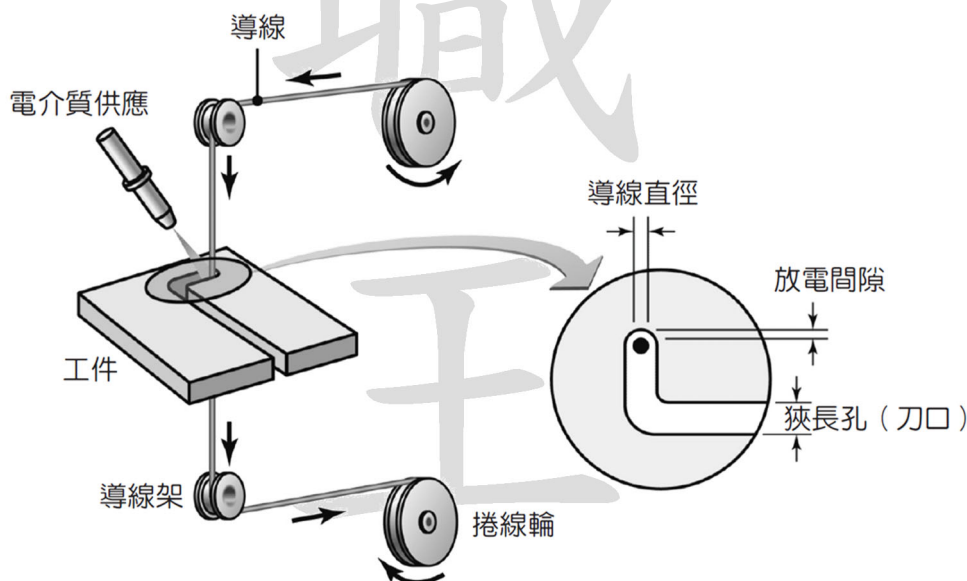


圖 5-1 線切割放電加工示意圖