

109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試
類 科：機械工程
科 目：機械製造學概要

一、圖示說明車床、銑床、五軸 CNC 等三類工具機的構型、主要部位名稱（含主軸及進給軸向），及使用時機（註：各類工具機均可能有多種構型，三類各舉一例說明即可）。（25 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：工具機的構型、主要部位名稱（含主軸及進給軸向）及用途。

【擬答】

(一)機力車床：

1. 車床是應用最廣泛的工具機，具有可適用的附件可用以創生車削、車錐度、成形車削、螺紋車削、車端面、鑽孔、搪孔、銹孔，旋彎、磨製、拋光、繞彈簧及銼光。
2. 構造：車床的主要結構有五，即車頭、尾座、刀座、床檯、自動進刀及車螺紋傳動機構。如圖 1-1 所示。
3. 車床的軸向：縱向（主軸方向）為 Z 軸；橫向（徑向）為 X 軸。如圖 1-2 所示。

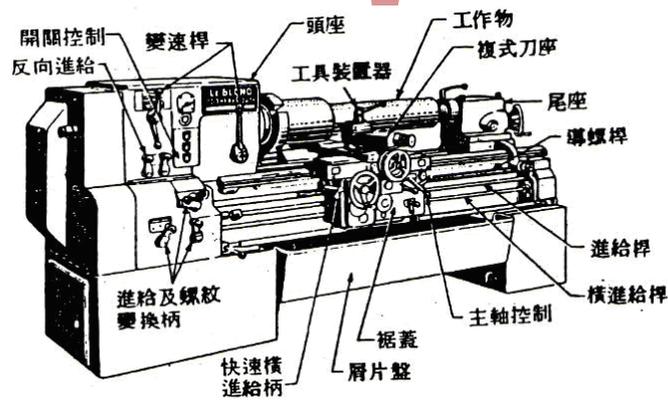


圖 1-1 車床構造

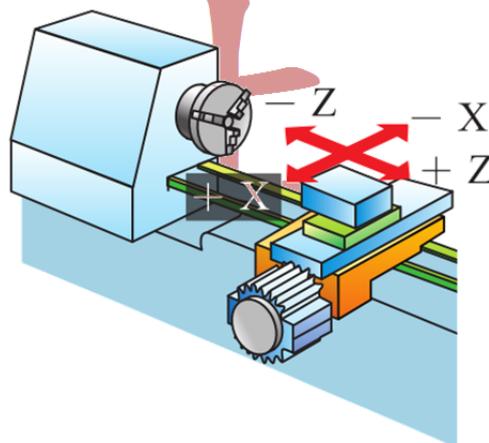


圖 1-2 車床軸向

(二)臥式銑床：

1. 銑床是一種非常多樣性的加工機械，由車床演化而來，車床是生產圓柱形或旋轉用途之零件常用的機器，而銑床則常用在生產菱柱形或非旋轉用途之零件，能夠精確的將工作物銑平面、銑曲面、銑溝槽、銑齒輪、銑種種複雜的形狀，亦可用於工作物的鑽孔，搪孔等。

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

- 臥式銑床結構堅實，工作檯之進給可自動操縱。銑刀裝於水平的刀軸上，刀軸由一個或兩個刀軸支架及懸臂所支持，如圖 1-3 所示由底座、床柱、床架、床鞍、床台等部份組成。
- 銑床的軸向：主軸為 Z 軸；加工平面為 X 及 Y 軸。

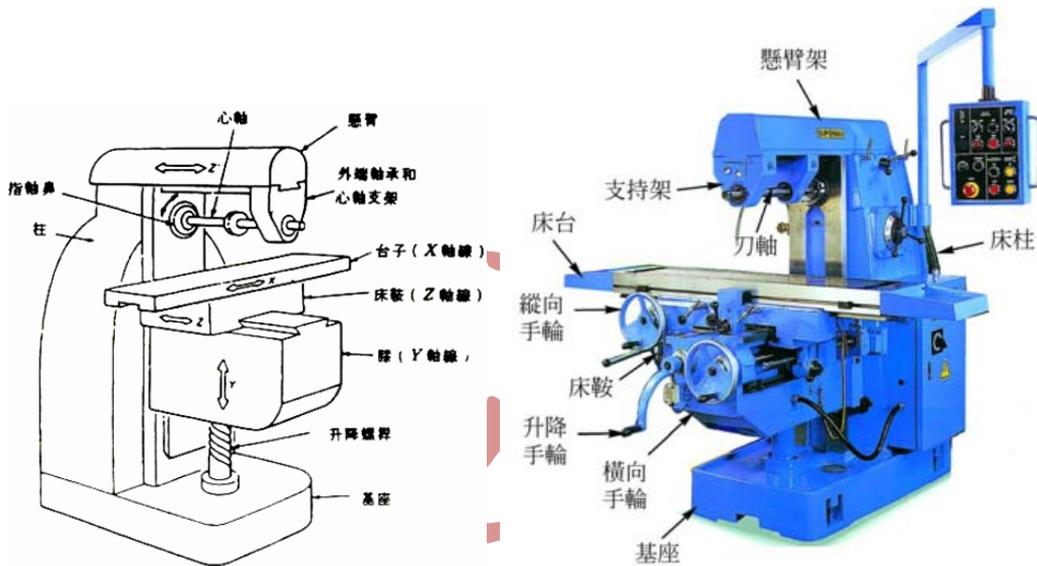


圖 1-3 臥式銑床

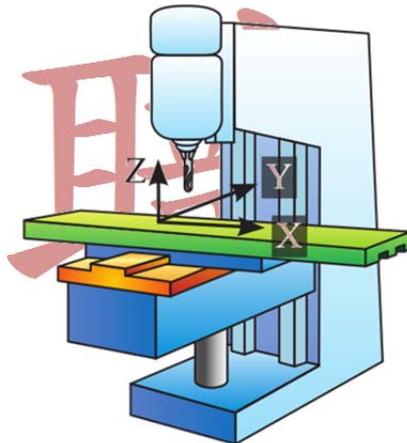


圖 1-4 立式銑床軸向

(三) 5 軸 CNC :

- 五軸加工(5 Axis Machining)，顧名思義，數控工具機加工的一種模式。採用 X、Y、Z、A、B、C 中任意 5 個坐標的線性插補運動，五軸加工所採用的工具機通常稱為五軸工具機或五軸加工中心。可輕易完成車削、銑削、鑽孔、攻牙、滾齒、研磨、斜面加工、複雜曲面加工等多工序加工，實現一次裝夾即可由素材加工至完成產品的高效率加工機。
- 五軸加工機整體應用基本上分成三種：
 - (1) 固定軸向加工：切削時旋轉軸固定，73%五軸加工應用採用固定式加工，如車燈模加工及保險桿加工。
 - (2) 多軸向鑽孔加工：對於多次翻面的加工孔，可以一次裝夾就加工完成，如引擎。
 - (3) 連續 5 軸同動加工：適合加工深穴模具。
- 五軸加工機構造：電腦數值控制工具機的基本構造包含四大部份：控制系統、驅動系統、測量系統、本體結構。
 - (1) 控制器是數值控制工具機的核心，用於加工資料（程式）的輸入、記憶、編輯及執行。
 - (2) 數控工具機的機構包含基座、床柱、床台及齒輪箱等。與傳統工具機不同處有主軸、滾珠導螺桿、線性滑軌、儲刀倉與 ATC。
 - (3) 主軸由大馬力、高轉速的主軸馬達驅動，可進行精確的無段變速及任意角度的旋轉。
 - (4) 傳統工具機使用梯形螺紋導螺桿；數控機械皆使用滾珠導螺桿。

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

- (5) 數控機械床台的移動，是由伺服馬達或油壓脈衝馬達帶動滾珠螺桿，依控制器傳來的訊號旋轉而驅動及定位。
- (6) 量測系統：如光學尺或編碼器，可以測量床台或刀具位置的實際位置，並經由回饋系統將訊號提供給控制系統比較，並判斷機械動作是否執行完畢。

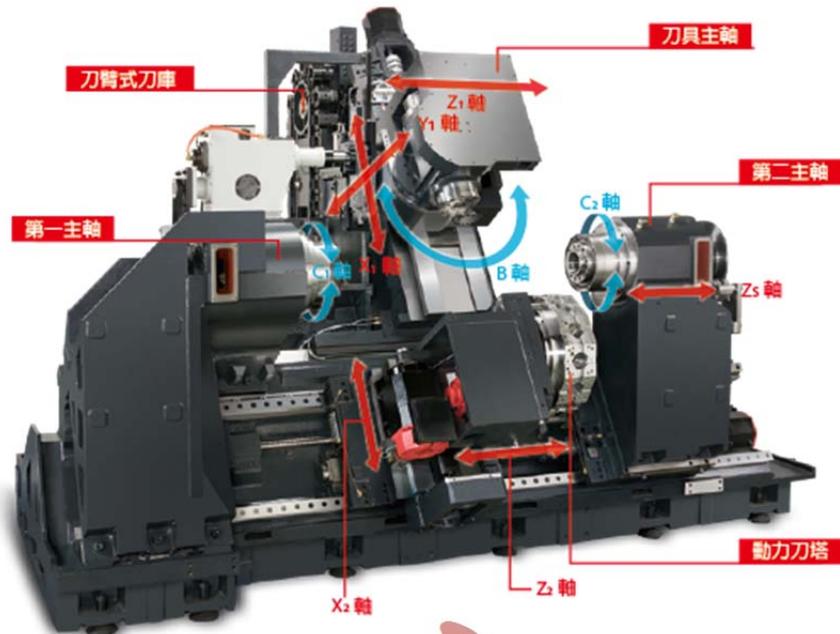


圖 1-5 五軸 CNC 加工機

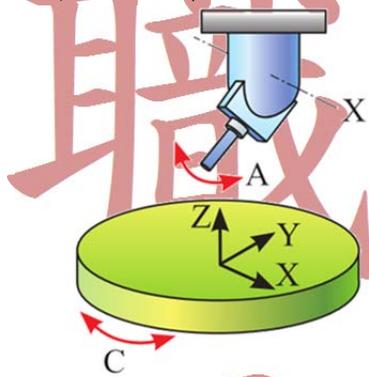


圖 1-6 五軸加工機的 A、C 軸

志光·學儒·保成

高普考 地方特考 **工頂題庫班** 最強 **3** 階段課程

歸納歷屆經典考題，一步一步強化你的實力，就是要你上榜

易錯題型觀念解析
運用全國大數據系統，挑選歷年學生作答時易錯題型，加強觀念解析

強化解題技巧
教你解題關鍵，以題目方式授課，帶你加強應考實力

增加答題速度
讓你在有限的答題時間快速審題、破題，增加取分機會

我是工科人，我工頂啦！
由於考試的題目非常靈活，參加題庫班，除了勤做考古題外，大量實作解說，很快速地強化我的考前記憶，每做一道題目馬上能判斷是在哪一章節，然後再逕行解題。

一年考取 109 普考 電子工程 曾○維

二、說明砂模鑄造過程並以圖示說明砂模鑄造時各部位之名稱及用途。(20分)

【解題關鍵】
1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：鑄造之砂模鑄模模穴及流路系統說明。

【擬答】

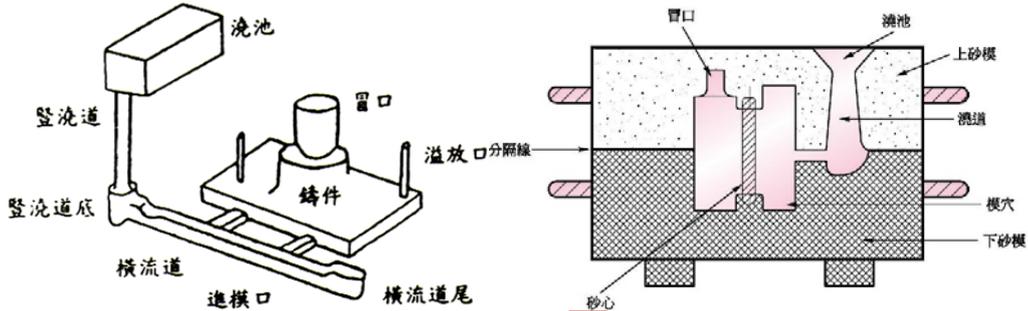


圖 2-1 鑄造砂模之模穴與流路系統

(一)澆口系統

1. 澆池(Pouring Basin) (漏斗式澆口杯(Pouring Cup), 澆口箱, 澆槽)：為最早承受金屬熔液的地方。為便於澆鑄金屬液、隔離雜質及達到整流效果而開設，如圖 2-2 為澆池設計形式。

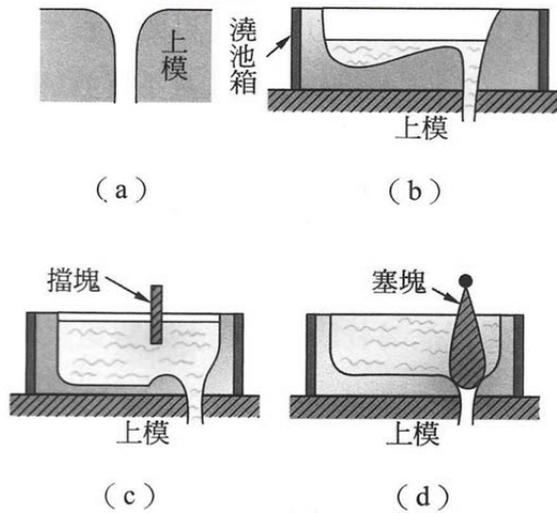


圖 2-2 澆池(Pouring Basin)的形式

2. 澆道(Sprue, Down Sprue, Down Gate)(澆口, 下澆道)

- (1)位於澆池下方之垂直通道，主要功用為輸送金屬液。其形狀通常為上大下小之圓錐體，以使其隨時充滿金屬液，避免夾入氣體，並可達到調節金屬壓力及控制澆鑄速度之目的，如圖 2-3 為豎澆道設計形式。
- (2)澆道位於模穴邊約 25mm 處。

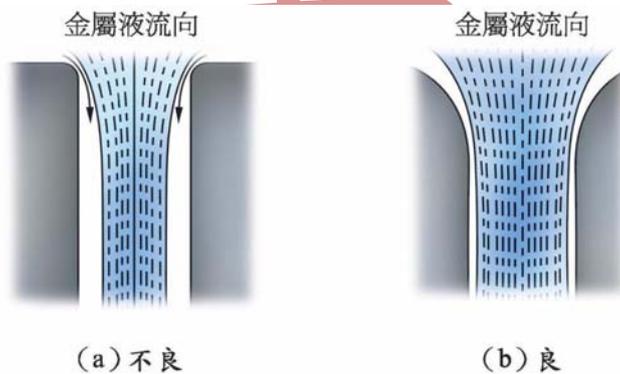


圖 2-3 豎澆道入口的設計形式

3. 橫流道(Runner, Cross Gate)：位於模穴四周之水平通道，其功用為：

- (1)輸送及分配金屬液。

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

- (2) 隔離金屬液中之雜質。
- (3) 排除由澆口捲入之氣體。
- (4) 減少金屬液之亂流。
- (5) 減緩金屬液之流速。

4. 橫流道尾(Runner Extension)：為橫流道之延伸，主要功用為除去最初注入之金屬熔液已變冷或是不良之部分，以及減低金屬熔液注入鑄模之壓力，長於橫流道最後再延長一小段，此部分即稱為橫流道尾或稱橫澆道延長。

5. 進模口(Gate, In-gate)(鑄口，澆入門)：為金屬進入模穴之小通道，靠模穴之部分較小以便產生缺口效應。

(二) 冒口系統

1. 冒口(Riser Feeder Head)：冒口通常設於最大截面處之正上方，為上大下小之圓錐狀。

(1) 功用

- ① 補充收縮(最主要功能)。
- ② 排氣。
- ③ 除渣。
- ④ 檢視澆鑄情形。
- ⑤ 代替澆口。
- ⑥ 增加密度。

2. 溢放口(Flow off, Run off)(排泄孔，升鐵口)：設於離鑄口最遠或鑄件最突出的部位，其功用為排氣、除渣。

3. 通氣孔(Vent, vent hole)

4. 冷激塊(Chills)

(1) 若鑄件之體積較大，或有數個厚截面部分，則勢必使用數個冒口。不過由於實際上的困難，不能用太多的冒口時，補救之法是在冒口效力不易達到之處，設法使其先凝固，將收縮作用移於有冒口之處，這就是使用冷激塊(Chills)的原理。

(2) 冷激塊可用鑄鐵、鋼、或銅合金製造。其放置之處，係以鑄件凝固之先後及進行方向而定，通常放置在鑄件溫度最高處。

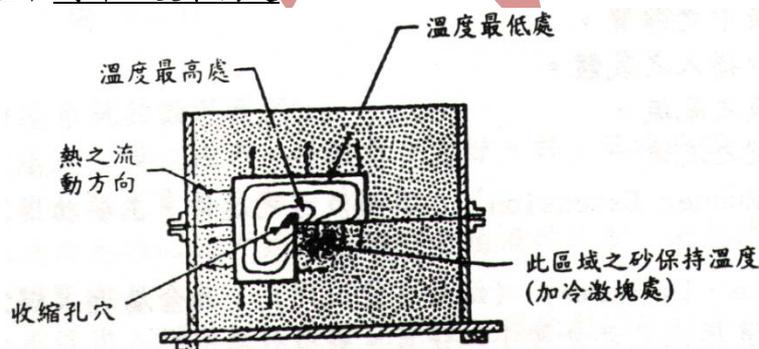


圖 2-4 冷激塊

三、請說明電阻焊接的工作原理及其應用範圍。(20分)

【解題關鍵】

- 1.《考題難易》：★★。
- 2.《破題關鍵》：電阻銲原理與電阻銲種類與應用。

【擬答】

- (一)定義：以大電流通過接合之金屬，並利用金屬本身之電阻以產生熱量，待局部成半熔融狀態時加壓，冷卻後即行接合的熔接法。
- (二)原理說明：依焦耳定律，電流通過金屬時所產生的熱量與電流平方，電阻及通電時間成正比，即：

$$H = P \times T = V \times I \times T = I^2 \times R \times T = \frac{V^2}{R} \times T$$

式中：

H=熱量(焦耳)；P=電功率(瓦特)；V=電壓(伏特)；I=電流(安培)；

R=電阻(歐姆)；T=時間(秒)

故電阻愈大，產生之熱愈多。

(三)電阻銲採低電壓(4~12V)，大電流(2,000~10,000A)。熔接1平方吋面積，所需之電力，約為30~40KVA，時間約10秒。

(四)電阻銲接機須具有電流、時間及壓力等三個控制。

(五)金屬之熔接性與金屬的電阻係數成正比，與熔化溫度及導電性成反比，故電阻銲對於電阻係數太低及熱傳導性太高之金屬，如純銅、銀及熔點高之金屬較難熔接。

(六)種類：

- 1.點銲接：汽車車身鈹金銲接。
- 2.浮凸銲接：大面積板金銲接。
- 3.接縫銲接：常用於水箱、金屬罐、汽油桶油箱、消音器等。
- 4.對頭熔接(對頭銲)：將兩相同斷面之金屬對頂加壓，藉接觸面間的電阻而通電生熱，使達塑性狀態而接合之。
- 5.閃光銲接(Flash Welding)：閃光對焊是廣泛用於鋼筋縱向連接及預應力鋼筋與螺絲端桿的銲接，工作斷面小的，使用對頭銲接，斷面大的則採用閃光銲接。
- 6.衝擊銲接(Percussion Welding)。

志光.學儒.保成

公職工科+國營事業

1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜！

110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

初等考 1月 ●最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ●考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 ●佐級錄取率最高	高普考 7月 ●一次準備，四次上榜機會	調查局特考 8月 ●三等月薪76,000起
地方特考 12月 ●考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ●只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ●考科少、好準備 ●110年預計5月考試	中油僱員 不定期舉辦 ●只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ●國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

錄取率高 109年^工工科錄取率最高達**19.42%**

電力工程 高考 19.42% 普考 17.33%	電子工程 高考 9.04% 普考 9.39%	機械工程 高考 18.27% 普考 13.70%	資訊工程 高考 12.92% 普考 10.47%
---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

四、相同形貌的零件，常可利用不同的製造方式完成，但因製造方式的不同其成本、尺寸精度、表面粗度等也會有所不同。今假設以相同材料以模鍛成型、切削及鑄造等三種方法製造相同的胚件，試比較不同方法製作出之胚件在尺寸精度與強度的差異，及形成差異的可能原因。

(20分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：切削加工、鑄造與閉模鍛造的比較。

【擬答】

(一)切削加工、鑄造與鍛造的比較

比較	切削加工	砂模鑄造	閉模鍛造
尺寸精度	高	低	中
加工過程生熱	低	高	中
引起熱漲冷縮量	低	高	中
製品強度	中	低	高
製品密度	中	低	高
製品內的氣孔與雜質	少	多	中
表面粗糙度	高	低	中

(二)鑄造(casting)是將金屬熔融後，澆鑄於鑄模中，使凝固金屬成形，成為鑄件，鑄造的成果主要是因鑄造具有下列優於其他加工方法之特性：

1. 鑄造的優點：

- (1)能製造形狀複雜之製品。
- (2)可製作一體成形的製品。
- (3)可大量生產。
- (4)大型金屬製品。

2. 鑄造的缺點：

- (1)鑄件表面尺寸精度低、表面粗糙度不佳。
- (2)鑄造品常有夾渣、氣孔等，品質控制不易。
- (3)大鑄件清理不易。

(三)鍛造

1. 鍛造的優點：

- (1)較佳的材料利用。
- (2)節省製造工時。
- (3)增進製品的品質。
- (4)提高工件材料強度。
- (5)設備操作簡單。
- (6)可進行大量生產。

2. 鍛造的缺點：

- (1)加工負荷甚高。
- (2)工具設計製造不易。
- (3)部份形狀無法製造。
- (4)精度要求甚高較難達成。

(四)切削加工：金屬製品的製造過程，通常是由材料精煉，繼之以初步的加工，如鑄造或鍛造等，使其成為合乎所要求的形狀及尺寸。

五、說明鏟花的過程、目的及用途。(15分)

【解題關鍵】

- 1.《考題難易》：★★。
- 2.《破題關鍵》：鏟花即俗稱的刮花。

【擬答】

- (一)刮刀在加工過的工件表面上刮去微量金屬，以提高表面形狀精度，改善配合表面間接觸狀況的鉗工作業。每次刮削前，為了辨明工件誤差的位置和程度，需要在精密的平板、平尺、專用檢具或與工件相配的偶件表面塗一層很薄的顯示劑(也可塗在工件上)，然後與工件合在一起對研，對研後，工件表面的某些凸點便會清晰地顯示出來，這個過程稱為顯點。常用的顯示劑是紅丹油(氧化鐵或氧化鉛加機械油調製)或藍油(普魯士藍與蓖麻油或機械油調製)。顯點後將顯示出的凸起部分刮去。經過反復地顯點和刮削，可使工件表面的顯示點數逐步增多並均勻分布，這表示表面的形狀誤差在逐步減小。
- (二)進行刮削的目的：工件需要達到真正的真平度，用機械或銼刀等加工幾乎不可能獲得，因為工具機本身之精度不足產生真正精細之平面，尤其是高級軸承之組合，唯有靠刮刀之刮削來獲得，同時也具有機件面美觀並具有儲油的功能。
- (三)刮削的方法
- 1.手推式刮花：適應性較強，但要求臂力大，兩首動作配合靈活。
 - 2.拉刮式刮花：適用於花紋整齊且粗糙度較低的表面，操作比推刮容易，刮削阻力也較小。
 - 3.肩挺式刮花：適用於工件位置較高，且工件面積不是太大。
 - 4.挺刮式刮花：刮削力量大，但對高位置會太低位置的刮削比較困難。

志光.學儒.保成 規劃了豐富完整的課程

精心安排專屬**工科人**的學習規劃，最完整的上榜課程

工科考試所需要的準備，我們通通幫你安排好了

法科
架構班

學校沒教的，我們教給你！
名師精解法科知識，
結合實務例子，助你建構
法科概念。

扎實
正規班

完整堂數規劃，循序漸進學
習，讓您深度修習工科各專
業學科知識。

作文
實戰班

作文再也不是理工人的痛！
透過專業老師的輔導，快速
強化您的寫作架構、邏輯概
念。

主題
題庫班

主題式教學，搭配各類試題
演練，進行考點分析及破題
要點訓練，讓您短時間各科
實力倍增。

精華
總複習

考前重點總複習，精準掌握
重要考點，讓您考前實力突
飛猛進。

時事議題
修法要點

自己沒時間彙整最新資訊
沒關係！
完整時事補充，修法即時解
析，考前重點全面補遺。

考前提要
關懷講座

名師考前最終提點，穩定你
累積許久的實力，讓你的觀
念更加清晰。

全國全真
模擬考

檢視應考實力、訓練臨場反
應、掌握最新考題趨勢，全
程比照考試時程，模擬考場
實戰氛圍，讓您能以平常心
應考！