

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：機械製造學（包括機械材料）

黃易老師解題

一、試比較鋁合金 T3 熱處理和 T6 熱處理的差異。（20 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械材料之第 11 章非鐵金屬的鋁合金熱處理，自然時效與人工時效的差異。

【擬答】

(一)鋁合金 T3 熱處理和 T6 熱處理

1. T3：固溶化熱處理後，再經冷加工及自然時效者。經固溶化熱處理後，再經冷作加工以增加強度，並經自然時效硬化至穩定狀態者。

2. T6：固溶化熱處理後，再經人工時效硬化處理者。經固溶化熱處理後，未經冷作加工而經人工時效硬化處理者。因此，即使施行矯正，亦為冷加工效果之小者。

(二)時效處理則將此過飽和固溶體放置在恆溫，使其逐漸析出析出物而造成性質上的變化。此恆溫若為室溫則稱為自然時效(natural aging)，若在叫高溫爐中進行則稱之為人工時效(artificial aging)。

(三)人工時效是將鋁合金工件加熱到 150~210°C 進行去應力退火，它比自然時效節省時間，殘餘應力去除較為徹底，然相比自然時效應力釋放不徹底。

二、試比較銑削（milling）加工刀具和研磨（grinding）加工砂輪的主要差異。（20 分）

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第五章切削理論的多鋒刀具與極多鋒刀具。

【擬答】

(一)銑刀為多鋒工具(Multi-Point Cutting Tools)：由兩個或兩個以上的單鋒工具以適當的安排方式組合成一個工具，各種銑刀或拉刀(Broaching Tools)都是典型的多鋒刀具。

(二)砂輪(Abrasive wheel or Grinding wheel)為極多鋒刀具：由許多堅硬鋒銳的磨料顆粒結合而形成，可切削硬度很高的工件材料。磨削加工和其他傳統切削加工比較的最大不同處，是以磨料顆粒取代有一定形狀刀具的刀刃對工件實施切削作用，具有連續切削效果的切削刀具，產生近乎粉末狀的切屑。



志光 學儒 保成

工科公職+國營

善用重疊考科，一次準備
一年內超過 8 次上榜機會！

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 (110年因疫情延至9月) ● 佐級錄取率最高	高普考 7月 (110年因疫情延至10月) ● 主流考試，缺額眾多	調查局特考 8月 (110年因疫情延至10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 單聯 ● 只考選擇題	台電考試 不定期 單聯 ● 考科少、好準備	中油僱員 不定期 單聯 ● 只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期 單聯 ● 國營退休潮，缺額多，工科類科競爭者少

錄取率高

109年
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%



跟著我們一起在志光 學儒 保成
找到屬於工科人的工頂人生



選對好老師，中年轉職好順利！

我遭遇公司裁員，覺得公職夠穩定，決定踏上國考之路。隔了20幾年重拾書本，選擇好的補習班讓我事半功倍。熱力學老師跟流體力學老師，我非常推崇，只要照著老師講的記下來、寫下來，這樣就夠了。

1年考取 古○芳 109年高考機械工程



專業名師指導，提升解題順暢度！

本以為適合闖蕩，但發現穩定的生活才是我想要的。老師的教材都有明確分析與統整，再加上會由老師出申論題讓考生做練習，增加寫題目的敏感及順暢度。考前還有總複習課程，精準預測範圍、統整考前重點。

全國探花 李○庭 109年鐵路員級機械工程

為你設計的學習模式，讓你靈活學習、輕鬆準備！



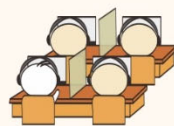
面授學習
直接，有效

- ▲ 面對面教學，現場解決疑惑
- ▲ 專業名師統整、分析考試重點
- ▲ 定期測驗，隨時檢視學習效果



雲端函授
自主，彈性

- ▲ 不再煩惱通勤，教材直接送到家
- ▲ 反覆聽課，不怕觀念聽不懂
- ▲ 完全自由，自主安排學習進度



視訊學習
便利，專注

- ▲ 安靜舒適上課環境，提高專注力
- ▲ 看課時間自由預約，不必擔心時間衝突
- ▲ 可暫停、倒轉或快轉，深度學習超簡單

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

三、試說明溫間加工 (warm working) 的主要加工溫度區間。另外，相較於冷加工，溫間加工為什麼可以降低高強度合金工件的回彈量，獲得較佳尺寸精度？(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第三章塑性加工中的冷作及溫作。

【擬答】

(一)溫間加工 (warm working) 的主要加工溫度區間：

1. 冷作(Cold working)：冷作又稱為冷加工或常溫加工，其加工溫度低於金屬之最低再結晶溫度。
2. 溫作(warm working)：加工溫度介於冷、熱作之間，所需之力較冷作低，氧化之情形較熱作小，亦無冶金上的變化。常見的溫作溫度範圍，鋼鐵材料金屬一般是 $200^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ (但不超過再結晶溫度)，對非鐵金屬一般是室溫以上到 350°C 以下。

(二)溫作成形成在一定程度上兼具了冷作與熱作的優點。溫作是由於金屬被加熱，坯料的變形抵抗力比冷作小，成形比冷作容易，可以採用比冷作大的變形量，從而減少工序數目，減少模具費用和設備噸位，模具壽命也比冷作時高。與熱作比，因加熱溫度低，氧化和脫碳減輕，作件尺寸公差等級較高，表面粗糙度較低。

(三)衝壓成形發生塑性變形，同時也發生了彈性變形。成形負荷卸載後，零件便會產生一定回彈。板材的強度越高，就越容易出現回彈現象，當溫作時溫度上升至接近再結晶溫度附近，坯料的強度降低，變形抵抗力隨之減小，變形應變硬化程度也隨之減小，所以回彈量會減少。

四、試比較捲邊焊接 (flange welding) 和堆焊 (surfacing welding) 的主要相同與差異。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第四章銲接之銲接接頭。

【擬答】

(一)卷邊接頭是指銲件端部預先卷邊，銲後卷邊只部分熔化的接頭稱為卷邊接頭。這種接頭主要用於薄板和非鐵金屬的銲接。為防止銲接時銲件燒穿，卷邊後可以增加連接接頭的厚度。

(二)堆銲是指用銲接的方法將具有一定性能的材料堆敷在銲件表面上的一種工藝方法。其目的不是連接銲件，而是為了在銲件表面獲得具有耐磨耐熱耐腐蝕等特殊性能的熔敷金屬層，或是為了恢復或增加銲件的尺寸。堆銲方法在製造和修理中得到廣泛的應用。

五、試說明放電加工時電源頻率對工件移除速率、工件表面粗糙度與過切 (overcut) 的影響。(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的放電加工原理。

【擬答】

(一)工件表面粗糙的程度與放電能量頻率成比例，放電能量大，頻率低，則工件表面形成粗糙，也容易產生過切，但是金屬移除率大，切割效率高。若放電的頻率增加，每次放電的能量就會相形地減少，每次放電所侵蝕的金屬也就減少，因而可增進工件的表面光平度，則每次放電所蝕去的金屬愈少，金屬移除率會降低，表面光平度較光平，表面粗糙度值降低。

(二)過切(Overcut)是指工件上加工過的孔超過了電極尺寸的距離，它會因初始電壓與放電能量的大小改變而改變。當放電能量(W)由於較高的電流(I)而加大時，過切亦加大。