

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技藝競賽 鉗工競賽計畫

領隊會議

試題名稱：裝配與調整

壹、競賽時間分配

1. 實作時間：十一月二十三日上午9:00入場，9:10開始至中午12:10，下午13:00開始至17:00，共7小時(含延長30分鐘在內)。
2. 筆試時間：十一月二十三日上午8:00至8:45分，共45分鐘。

貳、技能要項

1. 識圖、加工規畫、問題解決、精度、組裝、時程等掌控與調配之能力。
2. 銼削、鋸削、鑽削、鉸削、刮削、量測器具等選用與技術之融通應用。
3. 尺度精度、定位精度、表面紋理與粗糙(光)度等技術之融通應用。
4. 組裝與調整之問題的解決能力。

參、評分原則與配分

1. 成績分筆試20%和實作80%計算。
2. 實作試題：裝配與調整
3. 評分要項：

1. 功能配分	40分
2. 組件精度配分	55分
3. 時間配分	5分
4. 工作態度與安全加工法配分	依情節扣分

4. 未完成組裝或功能評分實得零分者，不予繼續評量零件精度和加總分數。當然也不核計評比列名。

肆、加工與評分要點

1. 加工時間6.5小時，可延長30分鐘(計7小時)，但須計時扣除時間的配分。
2. 必須完成組裝，才列入功能評分。完成組裝必須滿足之條件為：
 - (1)依組合圖完成組裝，件4以件15為軸轉動一圈(360度)，件13(垂直桿)帶動件5(滑塊)沿件14(水平桿)滑動，相關組件沒有卡住的現象；
 - (2)8H7孔徑的精度須在公差之內，以及其孔面光度也須達3S；
 - (3)每件須依圖完成加工外，沒有殘留原材料的刀痕或嚴重毛邊導致無法量測者。
3. 功能評分包括：
 - 件4以件15為軸轉動一圈(360度)，件13(垂直桿)帶動件5(滑塊)沿件14(水平桿)滑動，量：(1)相關組件沒有卡住的現象。(2)件3在組合圖水平(左右)兩位置高低差0.05mm以內。(3)件3在組合圖垂直(上下)兩位置高低差0.05mm以內。(4)件5(滑塊)左右分別與件10和件11的刮削間隙在0.02mm以內。(5)以A為基準，件5(滑塊)在左右高低差在0.05mm以內。

4. 完成功能評分後再進行組件的尺寸評分。凡標註公差的尺寸依配分單位計分外，未標註公差之尺寸，其公差：(1)形狀尺寸在 $\pm 0.6\text{mm}$ 內；(2)孔徑和位置尺寸在 0.1mm ；(3)孔深與螺紋深 $\pm 1\text{mm}$ 。因此，若超出以上之尺度，依 0.1mm 為扣分單位扣分。其次，除圖面另有規定外，表面光度分別為：銼削面為6S、鉸削面為3S、鑽削面為18S、否則視情節輕重扣分。(3)邊緣毛邊與銳角去角以 0.1mm 和孔緣以 0.2mm 為限，但以不影響尺度計量為原則。
5. 凡位置或形狀之尺寸偏差超過 $\pm 1.0\text{mm}$ ；或百分位公差部位之偏差超過 $\pm 0.1\text{mm}$ 時，除依扣分單位扣分外，不列入總排名之前五名。

伍、軸與孔之精度公差

軸			孔		
等級	公差上限	公差下限	等級	公差上限	公差下限
8h7	-0.00	-0.015	8H7	+0.015	-0.0
4g6	-0.004	-0.012	4H7	+0.012	-0.0

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技藝競賽
鉗工競賽須知

鉗工實作試題：裝配與調整

壹、加工與評分要點

1. 加工時間6.5小時，可延長30分鐘(計7小時)，但須計時扣除時間的配分。
2. 必須完成組裝，才列入功能評分。完成組裝必須滿足之條件為：
 - (1)依組合圖完成組裝，件4以件15為軸轉動一圈(360度)，件13(垂直桿)帶動件5(滑塊)沿件14(水平桿)滑動，相關組件沒有卡住的現象；
 - (2)8H7孔徑的精度須在公差之內，以及其孔面光度也須達3S；
 - (3)每件須依圖完成加工外，沒有殘留原材料的刀痕或嚴重毛邊導致無法量測者。
3. 功能評分包括：
件4以件15為軸轉動一圈(360度)，件13(垂直桿)帶動件5(滑塊)沿件14(水平桿)滑動，量：(1)相關組件沒有卡住的現象。(2)件3在組合圖水平(左右)兩位置高低差0.05mm以內。(3)件3在組合圖垂直(上下)兩位置高低差0.05mm以內。(4)件5(滑塊)左右分別與件10和件11的刮削間隙在0.02mm以內。(5)以A為基準，件5(滑塊)在左右高低差在0.05mm以內。
4. 完成功能評分後再進行組件的尺寸評分。凡標註公差的尺寸依配分單位計分外，未標註公差之尺寸，其公差：(1)形狀尺寸在 $\pm 0.6\text{mm}$ 內；(2)孔徑和位置尺寸在0.1mm；(3)孔深與螺紋深 $\pm 1\text{mm}$ 。因此，若超出以上之尺度，依0.1mm為扣分單位扣分。其次，除圖面另有規定外，表面光度分別為：銼削面為6S、鉸削面為3S、鑽削面為18S、否則視情節輕重扣分。(3)邊緣毛邊與銳角去角以0.1mm和孔緣以0.2mm為限，但以不影響尺度計量為原則。
5. 凡位置或形狀之尺寸偏差超過 $\pm 1.0\text{mm}$ ；或百分位公差部位之偏差超過 $\pm 0.1\text{mm}$ 時，除依扣分單位扣分外，不列入總排名之前五名。

貳、評分原則與配分

1. 成績分筆試20%和實作80%計算。
2. 實作試題：裝配與調整
3. 評分要項：

1. 功能配分	40分
2. 組件精度配分	55分
3. 時間配分	5分
4. 工作態度與安全加工法配分	依情節扣分

4. 未完成組裝或功能評分實得零分者，不予繼續評量零件精度和加總得分。

參、軸與孔之精度公差

軸			孔		
等級	公差上限	公差下限	等級	公差上限	公差下限
8h7	-0.000	-0.015	8H7	+0.015	-0.0
4g6	-0.004	-0.012	4H7	+0.012	-0.0

鉗工實作評分表

壹、功能評分（組合狀態）：40分

編號：_____

說 明		配分	單位	實測	得分
組 裝	依組合圖完成組裝，件4以件15為軸轉動，依彈簧張力件13(垂直桿)帶動件5(滑塊)沿件14(水平桿)滑動，量：	(40)			
	1. 相關組件沒有卡住的現象(6分)、稍有(3分)、免強(2分)。	6.0			
	2. 件3在組合圖，水平(左右)兩位置高低差0.05mm以內(8分)、0.06(7)、0.07(6)、0.08(5)、0.09(4)、0.10(3)、0.11(2)、0.12(1)、>0.13(0)	8.0	0.01		
	3. 件3在組合圖，垂直(上下)兩位置高低差0.05mm以內(8分)、0.06(7)、0.07(6)、0.08(5)、0.09(4)、0.10(3)、0.11(2)、0.12(1)、>0.13(0)	8.0	0.01		
	4-左. 件5(滑塊)與件10(左側)的刮削面間隙，在0.02mm以內(6分)、0.03(5)、0.04(4)、0.05(3)、0.06(2)、0.07(1)、>0.08(0)。	6.0	0.01		
	4-右. 件5(滑塊)與件11(右側)的刮削面間隙，在0.02mm以內(6分)、0.03(5)、0.04(4)、0.05(3)、0.06(2)、0.07(1)、>0.08(0)。	6.0	0.01		
	5. 以A為基準，件5(滑塊)在左右高低差在0.05mm以內(6分)、0.06(5)、0.07(4)、0.08(3)、0.09(2)、0.10(1)、>0.11(0)。	6.0	0.01		
核計委員：		實 作 總 分			

貳、組件評分：55分

	件5			件5、10、11 刮削			各件8H7 光度	各件 孔深	件5 清角	各件 4H7		各件 沉孔	
	6	20	48	5	10	11	光度	1.	清角	精度	光度	孔徑	光度
公 差	±0.02	±0.02	±0.02				3S	0.5	0.2	0.01	3S	±0.1	6S
配 分	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2
扣分單位	0.02	0.02	0.02				1S	0.1	0.2	0.005	5	0.1	3S
得 分													

部 位	整 體 性			工作習慣(扣總分)			
	孔位	表面 光度	毛邊	安全習 慣不良	機具刀 具受損	人員皮 肉受傷	爭吵
公 差	0.1	25S	3mm	次	次	次	視情節
配 分	5	5	5				
扣分單位	0.1	5S	20mm	1	1	1	
得 分							

參、時間配分：5分

6:30 6:45 7:00

|-----|-----|-----|-----|-----|
 +5 +4 +3 +2 +1 0

實得分數：_____ 核計委員：_____

總 分：_____ 核計委員：_____

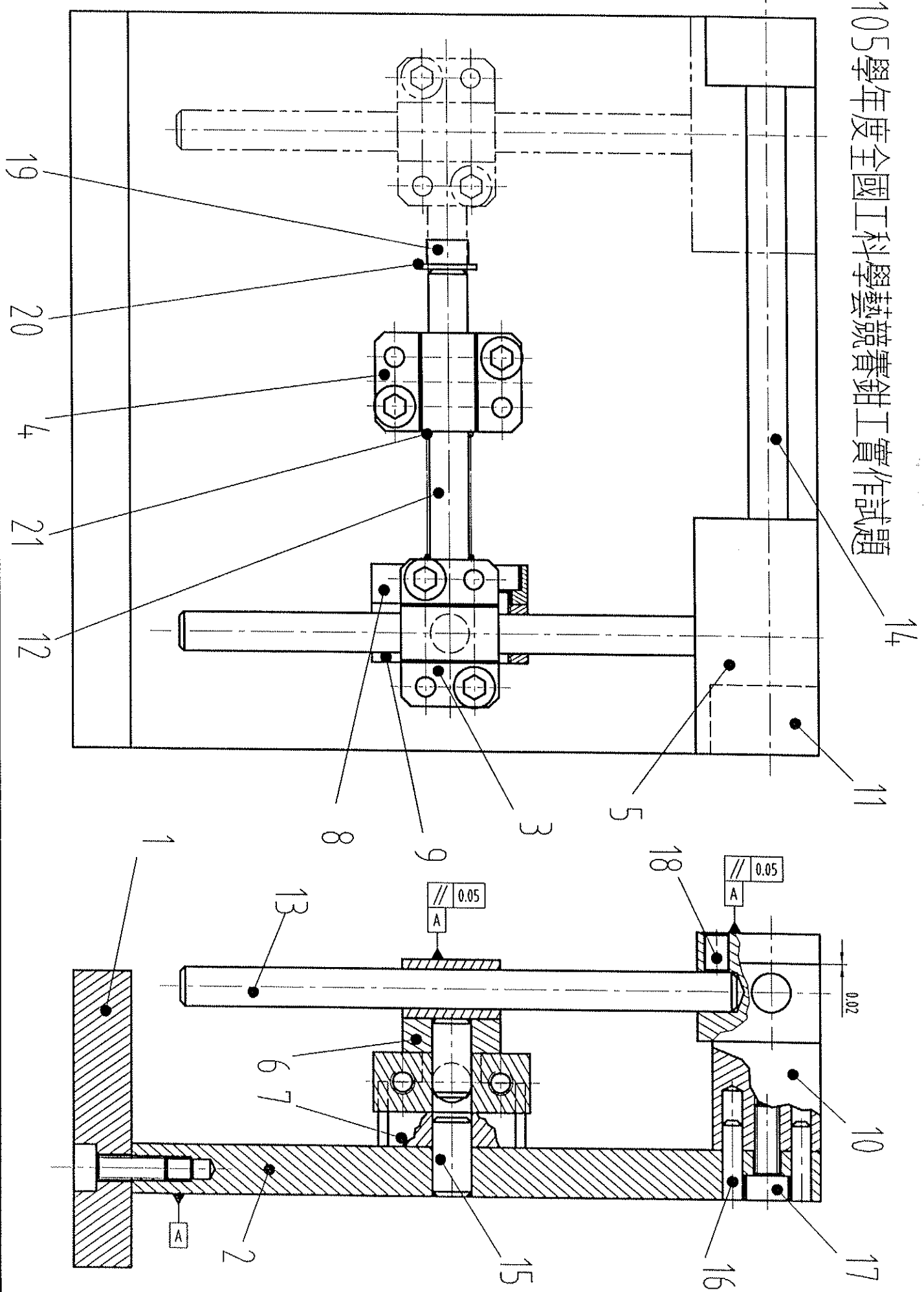
名 次：_____

105學年度全國工科學藝競賽鉗工實作試題

1. 本年度有一塊材料供製作兩零件的情形，如右側之零件編號和材料規格對照表。建議先完成相同部分之尺度，再鋸開完成個別的尺度，以節省加工時間。
2. 請審慎考量件6和件7的重要角色(功用)，並注意其方位之一致在組裝或精度之重要。
3. 件1和件2只要完成銼削(無機械加工刀痕)和平行度(要先有平面度)，厚度不評量。
4. 注意孔位的方向，以免無法安裝。
6. 倒角，毛邊和污物(銼屑，鑽屑或銹屑)要徹底清除，以免影響評量。

件號	材料	件數	備註
1	S21C-12x60x150	1	大會提供
2	S21C-10x150x150	1	大會提供
3,4	S21C-12.2x30x42(材料圖1)	1	大會提供
5	S21C-22x25x48(材料圖2)	1	大會提供
6,7	S21C-16x20x30	1	大會提供
8,9	S21C-12.2x22x32	1	大會提供
10,11	S21C-22x30x38.2	1	大會提供
12	S45C-φ8h7表面硬化心軸長約65	1	大會提供
13	S45C-φ8h7表面硬化垂直桿長125	1	大會提供
14	S45C-φ8h7表面硬化水平桿長150	1	大會提供
15	S45C-φ8h7表面硬化心軸長16	2	大會提供
16	S45C-φ4h7雙圓頭表面硬化銷長15	8	大會提供
17	M5帶頭內六角螺釘全長約16	10	大會提供
18	M5全螺紋內六角固定螺釘絲全長約5	3	大會提供
19	M5帶頭內六角螺釘全長約10	1	大會提供
20	墊圈φ10外徑-φ6內孔徑-厚1-1.5	1	大會提供
21	壓縮彈簧線徑1-自由長4.5-壓實長20	1	大會提供
22	塑質零件盤80x250x300	1	大會提供

105 學年度全國工科學藝競賽鉗工實作試題



105 學年度工科技藝競賽鉗工筆試試題

姓名：

背章編號：

本試題共 3 頁

【注意】：各題的答案必須寫在本試卷最後頁的答案卡對應的題號內，否則不予計分。繳卷時須將答案卡連同本試卷一併繳回。






壹、是非題：題意正確時答○；錯誤時答X。將符合題意描述的選項代碼填入「答案卡」的題號內，否則不予計分。每答對一題得 2 分。

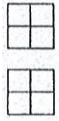




- (○)1. 手鎚、重鎚的施力是頓擊而非重擊，有如刀工切肉不切到砧板的施力。
- (X)2. 使用螺絲起子鬆緊螺釘的主要技巧是在扭轉旋力，越大越具效益(果)。
- (○)3. 使用一字型螺絲起子鬆緊螺釘，較使用十字形螺絲起子難以控制起子的搖晃，所以較容易對螺絲頭之槽溝造成撕裂而打滑。
- (○)4. 高速精密轉軸之軸承，常以銅基軸承取代滾珠(柱)軸承，其主要目的是降低運轉中之回轉部與支撐部之接觸。
- (X)5. 調節距離是彈簧的功用之一，廣用於機件間的定位設定。
- (X)6. 離合器是輸入軸與輸出軸間的關鍵組件，主要功能是在制止、剎車。
- (○)7. 細螺紋螺釘較粗螺紋螺釘具有防止鬆動的效果。
- (○)8. 機器組合件之間，面施刮削的主要目的在防止面接觸，避免產生面摩擦而生熱。
- (X)9. 工件表面刮削的目的在獲得更佳的平面度。
- (X)10. 為了防止劃線的條脫落，常沿線施予打上標記，所用沖子的沖頭錐角是 90 度。
- (X)11. 當游標卡尺是以主尺 20mm (20 格)長等分為 19 格的長度當副尺設計而成時，這支游標卡尺可讀出的最小值是 0.05mm。
- (○)12. 針盤指示錶(量錶)的錶面具有放大效果，所以錶面直徑越大越容易讀出檢測值。
- (○)13. 針盤指示錶(量錶)是一種間接量具，不能直接獲得檢測值；只能獲得相差值。
- (○)14. 攻螺紋時，每攻進 $\frac{3}{4}$ 轉即倒轉 $\frac{1}{4}$ 轉的漸進做法是在讓潤滑劑進入，增加潤滑。
- (X)15. 手工鋸切，發現鋸齒積屑，宜改用不同切削劑或更多鋸齒的鋸條。
- (○)16. 以中心鑽取代小徑鑽頭做孔位的定位鑽孔，依然要使用中心沖沖出起鑽的據點。
- (X)17. 使用階級墊塊夾持工件時，鎖緊螺栓(絲)要越接近階級墊塊越好。
- (○)18. 鑽孔時，發現鑽頭的雙槽排(出)寬薄、形狀、大小不一的鑽屑，最可能原因是半鑽唇角或切邊長不等而導致的。
- (X)19. 鑽削時，發現鑽頭的單槽排(出)鑽屑，最可能的原因切邊間隙角太大所導致。
- (○)20. 鑽頭因鈍化而磨利，會使鑽頭變短，相對地，靜點((鑿口)也會愈短愈大，所以起鑽的定位點(凹錐陷)要越大(深)。
- (X)21. 鉸孔時，建議鑽導孔的主要目的是在控制孔位，避免偏移。






- (X)22. 鑽孔的孔位決定於中心點(凹陷)正確性，所以中心點的凹陷要清晰、愈小愈好。
- (O)23. 螺絲攻使用時，除啟攻外，不得對螺絲攻或絲攻扳手施予壓力；只能施予扭轉(切線)方向之扭力。
- (X)24. 刮削和刮花的主要差別在方向而非目的。
- (O)25. 使用表面粗糙度量測儀時，應保持探針移動方向與工件表面之刀痕方向呈垂直(跨越)。






貳、選擇題：將符合題意描述的選項代碼填入「答案卡」的題號內，否則不予計分。每答對一題得 2 分。






- (C)1. 數值控制工具機的指令中，M02 (M0)和 M03 (M3)彼此的主要差別是：(A)車圓弧方向；(B)副程式之呼叫或終止；(C)主軸轉向；(D)程式結束時於，回歸原點與否。
- (A)2. 活動扳手成為首選使用的理由是：(A)適用規格範圍大與施力要求少；(B)確保螺絲(栓)頭部完整、不受損；(C)必須施予大且扭力設限少；(D)空間限制少且施力小之場合。
- (C)3. 墊圈的主要功用是：(A) 增大螺帽承面；(B) 保護工作表面；(C) 確保承面受力一致；(D) 調節熱漲冷縮或變形。
- (B)4. 以高度規做鑽孔的孔位定位，下列那一種方法最好：(A)劃出「田字」框線，再使用中心鑽起鑽；(B)劃出「田字」框線，再以中心沖沖出 120 度錐坑，再用中心鑽起鑽；(C)劃出「十字線」，再使用中心沖沖出 120 度錐坑，再用中心鑽起鑽；(D)劃出「十字線」，再以中心沖沖出 90 度錐坑，再用分規劃出兩校正同心圓，起鑽。
- (A)5. 攻螺紋時，下列那一敘述不正確：(A)過程中，雙手要施一致的軸向壓力；(B)過程中，雙手要施一致地旋轉扭力；(C)過程中，要確保扳手確實夾緊絲攻施力；(D) 過程中，要確保絲攻垂直且施力。
- (C)6. 粗重、大量銼削，最困難的是：(A) 銼削行程的速度操控；(B) 銼削行程，雙手施力的平衡調節的操控；(C) 銼削的瞬間施力，雙手與肢體的一致操控；(D) 雙手在屢次(重複)銼程施力的平衡調節操控。
- (A)7. 精細銼削，最困難的是：(A) 施力的著力點與銼除點一致地自主調節操控；(B) 手臂夾緊握持銼柄的一致施力；(C) 延長銼削行程的操控；(D)握持銼舌施力的一致性操控。
- (C)8. 機器的那一部份最需要精密刮削：(A)有定位銷定位的部分；(B)精密磨削過的平面；(C) 會產生相對運動的配合面；(D)高精密的機台。
- (A)9. 機器表面須要精密刮削的材質，通常是：(A)鑄鐵；(B)不鏽鋼；(C)中碳鋼；(D)高碳鋼。
- (B)10. 孔之尺寸為 $\phi 25^{+0.04}_{-0.02}$ ，軸之尺寸為 $\phi 25 \pm 0.01$ ，在公差與配合的敘述，下列何者正確：(A)為過盈配合(tight fit)；(B)其最大餘隙(留隙)為 0.05mm；(C)其最小餘隙(留隙)為 0.01mm；(D)其最大過盈(或干涉量)為 0.05mm。

- (A)11.  左圖之右側視圖是：(A)  ; (B)  ; (C)  ; (D) .

12.  左圖之右側視圖是：(A)  ; (B)  ; (C)  ; (D) .

13.  左圖之左側視圖是：(A)  ; (B)  ; (C)  ; (D) .

14.  左圖之左側視圖是：(A)  ; (B)  ; (C)  ; (D) .

15.  左圖之右側視圖是：(A)  ; (B)  ; (C)  ; (D) .

請參照「105 學年度全國工科學藝競賽前工實作試題」組合圖，基於獲得滿分功能(最佳精度)回答下列問題：

16. 件號 1 的最主要精度在：(A) 鑽孔孔徑；(B) 外部尺度；(C) 表面平面度；(D) 孔位尺度。

17. 最先要完成加工且控制特定尺度的件號是：(A) 3、4；(B) 5；(C) 6、7；(D) 8、9。

18. 獲得最好的功能成績(精度)首先要確保：(A) 件 2 的 8H7 孔中心線垂直於 A 平面；(B) 件 5 能於件 14 滑行；(C) 件 12、件 13 的中心線平行於 A 平面；(D) 件 10、11 的 8H7 孔中心高要一致。

19. 件 7 對件 4 的功能在：(A) 調節件 4 的 8H7 孔和 A 面的距離；(B) 調節件 4 的 8H7 孔中心線平行於 A 面；(C) 調節件 4 和件 7 的 8H7 孔中心線，彼此垂直；(D) 調節件 4 中心高度和件 10、11 取得一致。

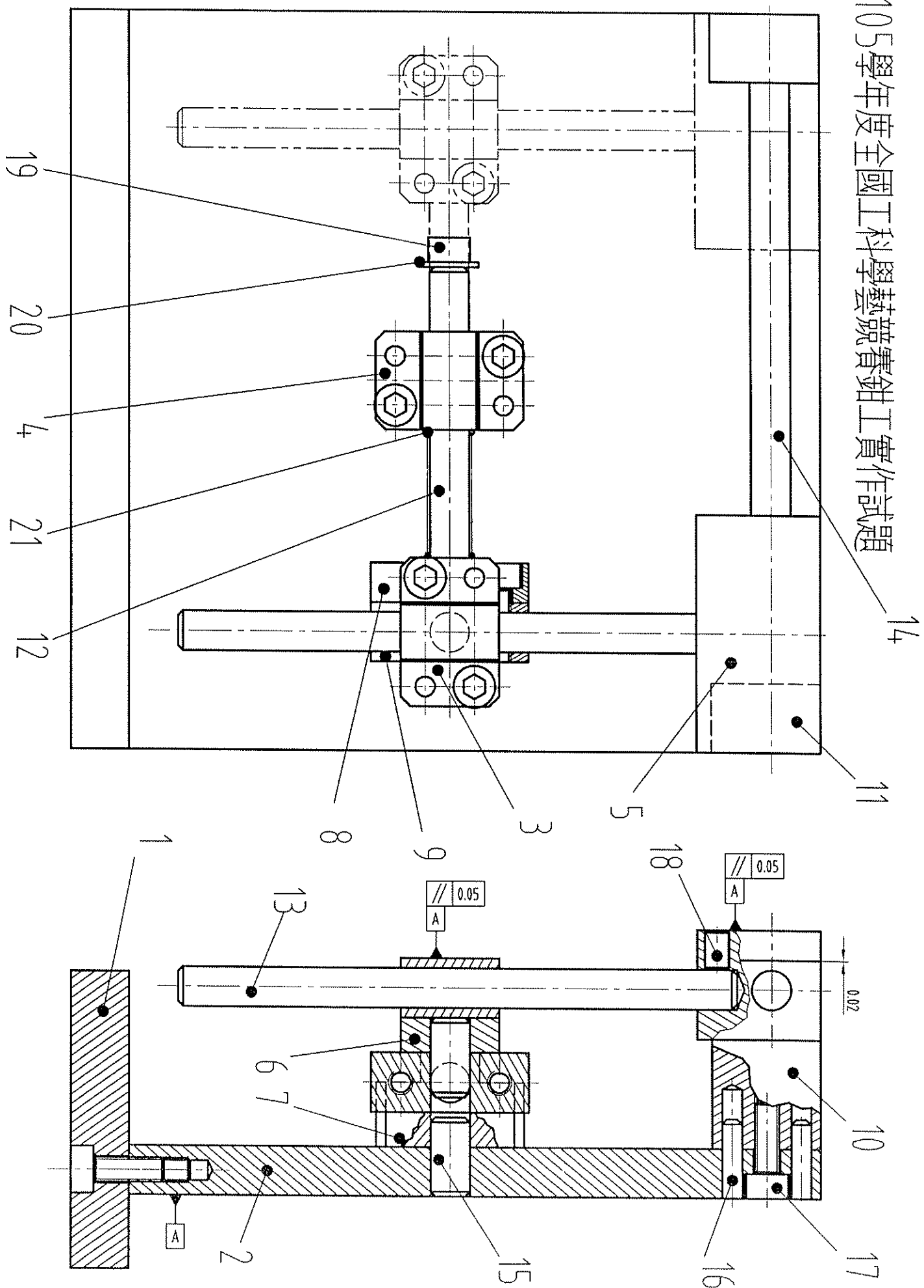
20. 件 2 最重要且最高技術的尺度是：(A) 與件 1 的組合尺度；(B) 與件 10、11 的組合尺度；(C) 8H7 孔中心線垂直於 A 平面的程度；(D) 8H7 孔中心線與件 7 的 8H7 孔中心的一致性。

21. 下列四種組合精度控制，那一組合的關鍵技術有別於其它三種：(A) 件 4 和件 7；(B) 件 3 和件 6；(C) 件 8 與件 9；(D) 件 10 與件 11。

22. 下列四個精度，那一精度影響整體組裝功能最大：(A) 件 2 的 8H7 孔垂直 A 平面；(B) 件 3、件 4 的 8H7 孔中心線平行於 A 平面；(C) 件 6、件 7 的 8H7 孔中心線垂直於 A 平面；(D) 件 10、件 11 的 8H7 孔高度控制。

23. 下列四個精度，最具挑戰與創意的技術是：(A) 件 2 的 8H7 孔垂直 A 平面；(B) 件 3、件 4 的 8H7 孔中心線平行於 A 平面；(C) 件 6、件 7 的 8H7 孔中心線垂直於 A 平面；(D) 件 10、件 11 的 8H7 孔高度控制。

105學年度全國工科學藝競賽鉗工實作試題



工作崗位號碼_____

答案卡

是非題	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	26	17	18	19	20
	21	22	23	24	25					

選擇題	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	26	17	18	19	20
	21	22	23	24	25					