

- 2011 年 1 月德國聯邦政府啓動工業 4.0 計畫，該國外貿部於 2013 年漢諾威(Hannover)工業博覽會提出具體的計畫內容，結合網路技術與實體工廠，讓工業生產邁向智慧製造的新境界，是稱「第四次工業革命」；回顧機械製造的發展過程，製造工程的技術、設備或觀念發生重大突破時，就將機械製造推上另一層次，而這種驟變通常以「工業革命」稱之。史稱的「第一次工業革命」由瓦特改良蒸汽機揭開序幕，將憑藉自然力或獸力之手作生產，提升為憑藉蒸汽動力的機械生產，其關鍵特色即蒸汽技術。蒸汽動力使用約一世紀，因何種關鍵技術的發明與應用，引發「第二次工業革命」？
 (A) 天軸 (B) 電動機 (C) CNC 機械 (D) 電腦
- 機械製造使用的材料，世界各大工業國均訂定各自之材料規格，我國國家標準(CNS)除特殊用鋼、合金鋼之外，其他關於鋼鐵材料的規格分為前段、中段、後段之三段式標示，這些規格標示不包含下列何種資訊？
 (A) 化學成分 (B) 形狀或用途 (C) 材料性質 (D) 材料加工方法及步驟
- 特殊鑄造又稱為現代鑄造，有別於砂模鑄造，其中鑄件精密度更是傳統鑄造所不能及，有關特殊鑄造下列敘述何者不正確？
 (A) 真空鑄造法可用於活性高之金屬鑄造，鑄件無氣孔，金屬利用率極高
 (B) 離心加壓鑄造法的鑄件不限於對稱形狀
 (C) 精密或包模鑄造法屬於永久模鑄造法
 (D) 金屬冶煉廠大量生產金屬胚料常採用連續鑄造法
- 鑄件由澆鑄時的熔融金屬冷卻到室溫的過程，是由鑄模與金屬液接觸的表面開始向鑄件內部冷卻，如鑄件設計為直角外型，下列敘述何者不合理？
 (A) 外直角尖端冷卻速度最快，鑄件結晶完美，強度最佳
 (B) 內直角處因積熱而冷卻較慢，容易產生縮孔、體積缺陷
 (C) 內直角容易使低熔點的材料聚集，產生偏析現象
 (D) 內外直角處都因為結晶交會，而容易產生裂痕
- 曉華在網路上看到一部影片，主角將一片銅板以二塊磚頭撐起，當他站上銅板上時，銅板明顯彎曲了；主角將同一片銅板以鐵鎚敲打使銅板成為原來的三分之二厚度，當他將錘打後的銅板置於相同的磚頭位置上並站上銅板，發現銅板雖有彎曲，但他離開銅板時，銅板竟然恢復成平直，完全沒有永久變形，下列敘述何者正確？
 (A) 曉華看的是魔術節目
 (B) 銅板經過錘打，降伏強度與硬度均增加
 (C) 銅板在錘打的過程，鐵鎚與鐵砧的鐵金屬滲進銅板形成合金
 (D) 銅板在錘打的過程溫度升高，停止錘打時鐵砧導熱太快，使銅板急速冷卻而淬火硬化
- 流通貨幣中的 5 元硬幣，其加工方法為何？
 (A) 壓擠加工 (B) 深引伸加工 (C) 端壓鍛造 (D) 輥軋加工
- 高速鐵路採用連續軌道，是將各段軌道鋪設完成後，以現場銲接的方式將其連結成連續軌道，再經過輪磨(稱為軌道研磨)達到精密度的規範，此種現場銲接是採用何種方法？
 (A) 高頻感應銲接 (B) 衝擊銲接 (C) 發熱銲接 (D) 電熔渣銲接
- 目前有許多工具機業者生產的工具機底座，採用鋼構銲接的方式製造，下列敘述何者不是採用銲接的理由？
 (A) 不需要鑄造設備與程序，鋼構底座也不需要置於室外季化處理
 (B) 鋼構強度優於鑄造件，重量較輕
 (C) 可以用不同厚度的材料甚至不同種類的材料銲接，使底座符合實際需要
 (D) 鋼鐵銲接結構不會變形，也沒有殘留應力的問題
- 汽車頭燈內側的反射板，目前大都採用高分子聚合物，再鍍上銀或鋁材質，同時達到聚光反射及輕量化的目的，其鍍層是採用何種方法完成？
 (A) 物理氣相沉積 (B) 化學氣相沉積 (C) 熱浸鍍 (D) 自身催化鍍

10. 品質管制大部分的問題，只要解決發生頻率高的 20%之問題原因，就可以解決 80%的問題，此種不平衡現象裘蘭(Dr. Joseph M. Juran)稱之為何種現象？
 (A) 特色要因(Cause and Effect) (B) 田口玄一方法(Genichi Taguchi Approach)
 (C) 戴明循環(Deming Loop) (D) 柏拉托(Pareto)
11. 砂輪內部磨粒的緊密程度，實質上是砂輪的密度，此為砂輪規格中的：
 (A) 粒度 (B) 結合度 (C) 組織 (D) 結合劑
12. 下列何者是採用輓軋法製造螺紋理由？
 (A) 節省材料 (B) 少量生產
 (C) 硬度為 HRC40 的材料 (D) 外螺紋的大徑尺寸需要精密度高
13. 具有透明、堅韌的性質，早期用以製造人造纖維、底片，1970 年代開始做為飲料瓶的主要原料的高分子材料為何？
 (A) 聚胺基甲酸乙酯(PU) (B) 聚對苯二甲酸乙二酯(PET)
 (C) 低密度聚乙烯(LDPE) (D) 丙烯腈、丁二烯、苯乙烯共聚物(ABS)
14. 直流馬達使用的碳刷，傳統是採用石墨製成，但因石墨的強度不佳經常因磨損而要更新，製造商發現將石墨與純銅均勻結合，可以同時得到石墨與銅的優點，如果您是製造商，此種碳刷應該採用何種方法製造？
 (A) 精密或包模鑄造 (B) 銲接
 (C) 鍛造 (D) 粉末冶金
15. 某公司採購一部 CNC 工具機，因採買時採用最低標方式，買進最便宜的工具機，交機後製造部門發現該工具機經常發生加工精密度不夠，而且誤差時大時小、時正時負，此種現象最有可能的原因為何？
 (A) 電腦當機
 (B) 製造商以低價搶生意，採用伺服馬達做驅動單元
 (C) 製造商以低價搶生意，採用開環式控制系統，沒有回饋信號
 (D) 訊號回饋的精密度過高，超過電腦的負荷
16. 使用中央控制系統將各種工具機、自動倉儲系統、數值控制工具機、機械手臂等設備連結在一起，以整體考量，統一指派工作，系統依工作不同、訂單數量決定每部機器的工作，可做機動性工作調整以達到最高之工作效能，此種工作概念稱之為何？
 (A) 電腦輔助製造(Computer Aided Manufacturing)
 (B) 工廠自動化(Factory Automation)
 (C) 彈性製造系統(Flexible Manufacturing System)
 (D) 智慧工廠(Smart Factory)
17. 下列量具的使用何者**錯誤**？
 (A) 鋼板材料的厚度，使用厚薄規量測 (B) 零件的圓弧角，使用半徑規檢驗
 (C) 正弦桿可以量測錐度 (D) 游標卡尺做深度量測較內徑量測的誤差大
18. 機械製造是否正確需要檢驗才能知道，檢驗需要依靠量測儀器；機械廠最常使用的量具大概是游標卡尺與分厘卡，正確的使用量具才能測得真正的尺寸。量測的精度永遠都必須高於製造精度，即使目前台積電的製造精度已經達到 3 nm，但是仍需要靠量測確認其正確度，有關量具的使用敘述，下列何者**不正確**？
 (A) 量具的精度選用以工件公差的 $\frac{1}{10}$ 較佳
 (B) 使用量具的第一步驟是為量具上油
 (C) 分厘卡的砧座硬度較工件高，但是量測時工件仍必須在靜止狀態
 (D) 游標卡尺因構造的關係，量測時會產生阿貝誤差

19. 現代製造加工大多採用機械，銼削通常只用於裝配或維修工作，有關銼削的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 100 mm 以上的銼刀，長度不包含刀跟
 (B) 什錦銼的長度包含刀跟
 (C) 較硬的材料或精細加工應該選用細銼刀
 (D) 銼削外圓弧表面，應選用圓銼或半圓銼的半圓面
20. 在圓桿材料的端面劃數條平行線，最佳的劃線方式為何？
- (A) 單腳卡配合鋼尺
 (B) 游標高度規配合 V 形枕及平板
 (C) 游標卡尺配合劃線針
 (D) 組合角尺配合劃線針
21. 小明要將一塊斷面 20×20 mm 的材料鋸斷，他選用 18 齒/吋的高速鋼鋸條，鋸幾下後發現鋸條有點打滑，鋸屑呈現黑色而且噴到手腕感覺很燙，小明要將材料順利鋸斷必須做一些改變，下列何種改變正確？
- (A) 加快鋸切速度達到每分鐘 90 次以上
 (B) 改用 32 齒/吋的高速鋼鋸條
 (C) 鋸切時以機油作為切削劑冷卻
 (D) 維持水平鋸切不要變換角度
22. 鉸孔屬於孔的精密加工，有關鉸孔操作的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 手工鉸刀柄末端有一段方柱，刃部前端有一段錐度
 (B) 機械鉸削的切削速度約鑽孔的 $\frac{1}{3}$ ，採用低轉速大進給
 (C) 左旋刃式機械鉸刀鉸削時切屑向切刃前端排出，適合盲孔鉸削
 (D) 鉸削完成時，退出鉸刀不須反轉
23. 武雄在學校實習工場用扁鐵材料，學習通孔攻螺紋 $M12 \times 1.75$ ，下列是他的學習內容，何者不正確？
- (A) 將工件依螺絲孔位置劃線、打中心點
 (B) 到庫房領 $\phi 10.25$ 的鑽頭，鑽螺紋的導孔
 (C) 取 $M12 \times 1.75$ 螺絲攻的第一攻，以適當的螺絲攻扳手將螺絲攻轉入一圈，以角尺檢驗垂直
 (D) 每轉入 $\frac{1}{2}$ 圈即反轉 $\frac{1}{4}$ 圈以鉸斷切屑，直到螺絲攻完全通過扁鐵
24. 使用車床粗車外徑，切削條件的選擇為何？
- (A) 高轉速、大切深、小進給
 (B) 低轉速、大切深、小進給
 (C) 高轉速、小切深、大進給
 (D) 低轉速、大切深、大進給
25. 車床上以夾頭夾持已經加工過的精光表面，應該如何操作？
- (A) 不要夾緊、降低轉速
 (B) 在工件與頂心之間墊黃銅片
 (C) 使用中心架扶持工件
 (D) 在工件與夾爪之間墊上比工件硬度低的墊片
26. 鑄造作業屬於高溫作業，務必注意安全，下列敘述何者不正確？
- (A) 澆桶盛裝金屬熔液前要先用清水清洗
 (B) 澆鑄時，身體不可在澆口或冒口的上方
 (C) 不可將冒口當作澆口，澆注金屬液
 (D) 澆桶裝金屬熔液不可裝滿，夠澆注的量就好
27. 薄鑄件常發生澆注的金屬熔液不容易流到最遠處，應以下列何種設置改善？
- (A) 在薄斷面上方設置冒口
 (B) 加大澆池，增加金屬熔液量
 (C) 在薄斷面的角落處設置溢放口
 (D) 加長橫流道

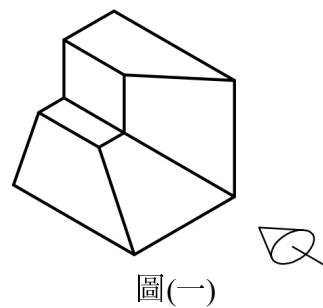
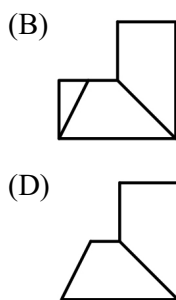
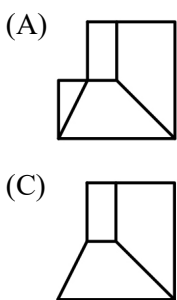
28. 有關分型模型鑄模的製作，下列何者**不正確**？
 (A) 下砂箱製作時，先選用有定位銷的半邊模型 (B) 模型要先以一層細的表砂覆蓋
 (C) 澆道與澆池位於上砂箱 (D) 砂心是在合模前才放入模穴
29. 有關電銲操作應注意事項，下列何者**不正確**？
 (A) 開啓電銲機前應先確認正負電極完全分離
 (B) 手工銲條拆包裝後應存放在防潮箱
 (C) 銲接過程發現電流不足，應邊銲接邊調整電流值
 (D) 銲接前發現銲藥潮濕，應先烤乾再銲接
30. 氬銲操作前應先做設備調整，下列敘述何者**不正確**？
 (A) 非鐵金屬如鋁、鎂及其合金可以選用交流電銲接
 (B) 鎢棒伸出瓷杯的長度約為直徑的 1.5-2 倍
 (C) 鎢棒末端磨成約 60 度的尖端
 (D) 施銲時，鎢棒尖端要時時與母材接觸，以免斷弧
31. 有關平銲對接操作，下列何者**不正確**？
 (A) 對接的二片母材應放置於同平面 (B) 對接的二片母材間隙太小，易造成熔穿母材
 (C) 銲接缺陷以電流影響最大 (D) 銲接的層數愈多，愈容易產生變形
32. 車床是人類最早使用的工具機，搭配其他附屬設備，可完成大部分的機械加工項目，因此被稱為「金工之王」，也因為許多工具機的零件使用車床加工製成，故又稱為「工具機之母」，早期的機械人才養成教育，最重要的課程即是學習車床，熟悉車床的各項工作再學習其他工具機，通常能迅速上手，業界俗語說：「車床通，百機通」，肯定車床的重要性；有關車床工作的基本認識，相信機械群的學生必定十分熟悉。某車床的 X 軸進刀螺桿為導程 5 mm 的單線螺桿，若刻度環圓周上等分成 200 格，今車削一件圓柱形工件，車刀尖接觸工件圓周面，若要再前進 1.25 mm，則刻度環應該再轉幾格？
 (A) 50 (B) 25 (C) 12.5 (D) 10
33. 影響切削的因素有四項：工具機狀況、被削材料性質、刀具材質與幾何形狀、切削條件。車刀的幾何形狀是由各刀角所構成，有關刀角的敘述，下列何者**正確**？
 (A) 切邊角與車刀強度成正比 (B) 後斜角與車刀強度成正比
 (C) 前隙角與車刀強度成正比 (D) 邊斜角與車刀強度成正比
34. 使用刀鼻半徑 0.8 mm 的圓鼻形碳化物刀具，以每轉 0.2 mm 的進給率車削，推算其表面粗糙度(R_z)約為多少？
 (A) 3.6 μm (B) 6.2 μm (C) 12 μm (D) 25 μm

▲閱讀下列敘述，回答第 35-36 題

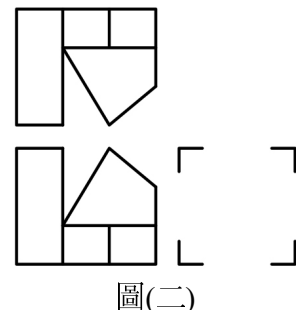
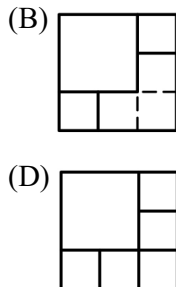
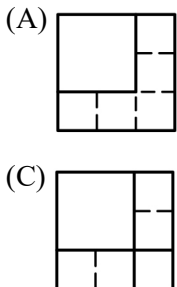
某同學於文具行買了一包 500 張之 A4 影印紙，包裝上寫的規格為 60 g/m^2 。請就下列問題作答：

35. 此同學對這包影印紙做了以下的量測，則下列何者**不正確**？
 (A) 此包影印紙所秤得的淨重為 1875 g
 (B) 每張影印紙的長度約為 297 mm，寬度約為 210 mm
 (C) 每張影印紙的長寬比為 16 : 9
 (D) 他認為在機械製圖實習課程中所使用的製圖紙比這包影印紙厚，是因為製圖紙的規格大於 60 g/m^2
36. 在這包影印紙中取出幾張紙攤平接合在一起，剛好可與在機械製圖實習課程中所使用的 A3 圖紙面積相同？
 (A) 2 張 (B) 3 張 (C) 4 張 (D) 5 張

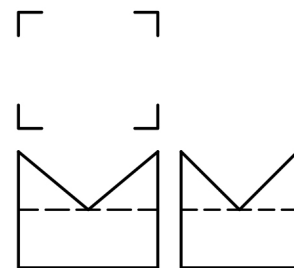
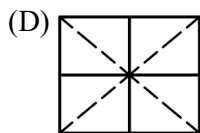
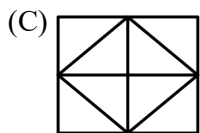
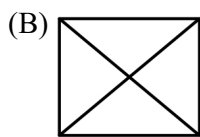
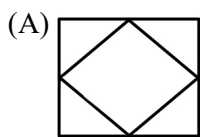
37. 在機械製圖實習課程中所使用的用具，下列敘述何者**不正確**？
- (A) 製圖桌是由製圖架、製圖板及墊皮組成，製圖板固定在製圖架上，製圖架可作角度調整
 - (B) 萬能繪圖儀是集直尺、平行尺、比例尺、三角板及量角器等繪圖工具於一身的製圖設備
 - (C) 製圖時通常使用 0.7 mm、0.5 mm 及 0.3 mm 三種粗細的填心鉛筆筆芯，其為 CNS 規定之線條粗細組合
 - (D) 利用一組三角板配合平行尺使用，可將一圓等分成 24 等分
38. 有關線條用途及其繪製方法的敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 中心線為不連續的細鏈線，空白間隔約為 1 mm，兩間隔間為直徑 0.5 mm 之小圓點
 - (B) 用於較短之折斷線，是以徒手畫繪製不規則之連續細實線
 - (C) 用於長折斷線之鋸齒形細實折線，其兩相對銳角高約為字高，間隔約為字高的 6 倍
 - (D) 虛線用於隱藏線，其為短畫中線，每段線長約為字高，間隔約為線段的 $\frac{1}{3}$
39. 某同學欲繪製已知一邊長 AB(設線段左端為 A 點、右端為 B 點)之正五邊形，其步驟如下：
- (1) 畫出 AB 線段之中垂線並交 AB 線段於 C 點
 - (2) 以 B 點為圓心，AB 線段長為半徑畫弧，交 B 點向上之垂直線於 D 點
 - (3) 以 C 點為圓心，CD 線段長為半徑畫弧，交 B 點向右之延長線於 E 點
 - (4) 以 A 點為圓心，AE 線段長為半徑畫弧，交 AB 線段上方之中垂線於 F 點，交 AD 弧之延長弧於 G 點
 - (5) 分別以 A 點、F 點為圓心，AB 線段長為半徑畫弧，相交於 H 點
- 則下列各線段何者**不是**此正五邊形之一邊？
- (A) BG 線段
 - (B) CD 線段
 - (C) FG 線段
 - (D) FH 線段
40. 有關正投影與斜投影的敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 正投影與斜投影均為平行投影法的一種
 - (B) 正投影與斜投影之觀察者，均位於無窮遠處看此物體，各投射線皆互相平行
 - (C) 正投影所得的視圖並不會因觀察者與物體間之遠近而縮小或放大
 - (D) 斜投影是將物體最簡單的一面平行於投影面來投影，以簡化繪圖的程序
41. 如圖(一)所示為一物體的正投影立體圖，則依箭頭方向所得之視圖應為下列何者？



42. 如圖(二)所示為一物體的前視圖和俯視圖(第三角投影法)，則下列何者為正確的右側視圖？



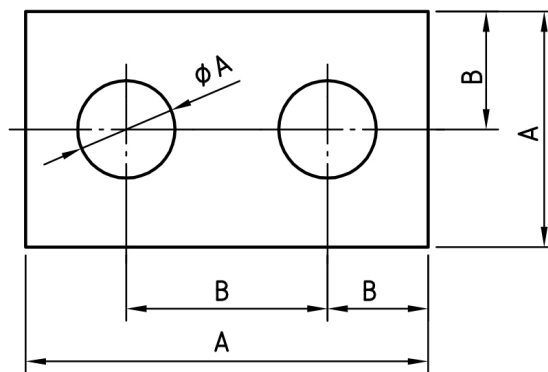
43. 如圖(三)所示為一物體的前視圖和右側視圖(第三角投影法), 則下列何者為正確的俯視圖?



圖(三)

44. 如圖(四)所示, 圖中的 A 尺度及 B 尺度之名稱, 下列何者正確?

- (A) A 尺度為功能尺度, B 尺度為非功能尺度
- (B) A 尺度為非功能尺度, B 尺度為功能尺度
- (C) A 尺度為大小尺度, B 尺度為位置尺度
- (D) A 尺度為位置尺度, B 尺度為大小尺度

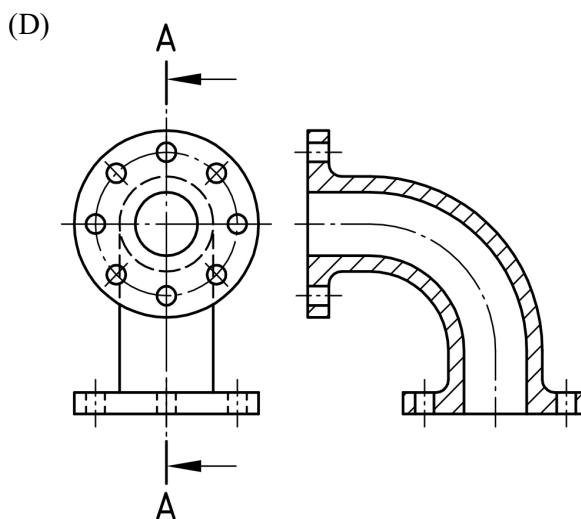
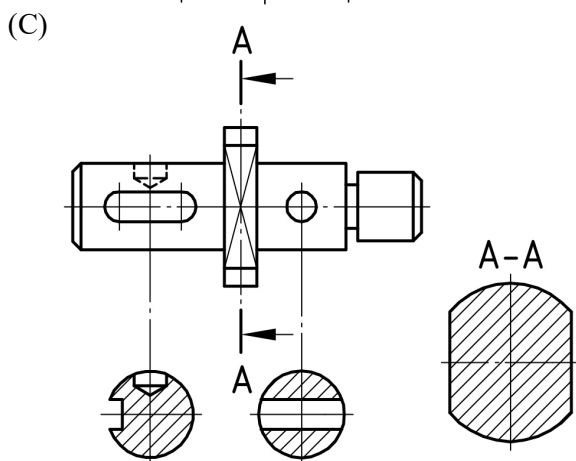
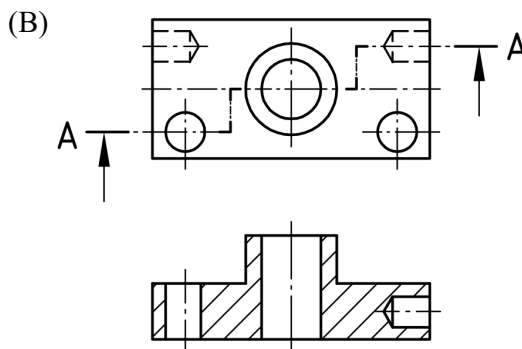
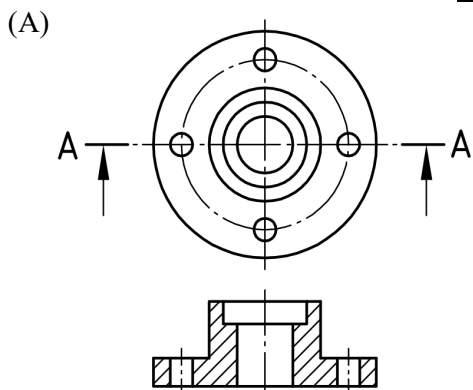


圖(四)

45. 有關剖面視圖的敘述, 下列何者正確?

- (A) 圖面上的剖面線必與水平方向成 45°
- (B) 在剖面視圖中, 以剖面線來表明機件被切割的位置
- (C) 同一機件上的剖面線, 要以相反且對稱的方向繪製
- (D) 半剖面視圖的內、外部分界線為兩點細鏈線

46. 下列各剖面視圖中, 何者的剖面線不得省略?



47. 有關特殊視圖的敘述，下列何者正確？

- (A) 一個視圖成對稱時，只畫出中心線之一側，而省略另一側的視圖，稱為半剖面視圖
- (B) 形狀規則的長條物體，可將其中間部分予以省略不畫，以節省圖紙空間，稱為局部視圖
- (C) 將物體與投影面不平行的部位旋轉至與投影面平行，然後繪出此部位之視圖，稱為移轉剖面視圖
- (D) 在視圖中並不存在的部位，為表明其形狀或相關位置，以假想線畫出以供參考，稱為虛擬視圖

▲閱讀下列敘述，回答第 48-50 題

如圖(五)所示為某同學在練習機械加工乙級術科時所發現的問題。請就下列問題作答：

48. 他在如圖中之細實線橢圓 A 處，看到了一個「 $2 \times 2 \times 45^\circ$ 」之尺度標註，其正確意義為下列何者？

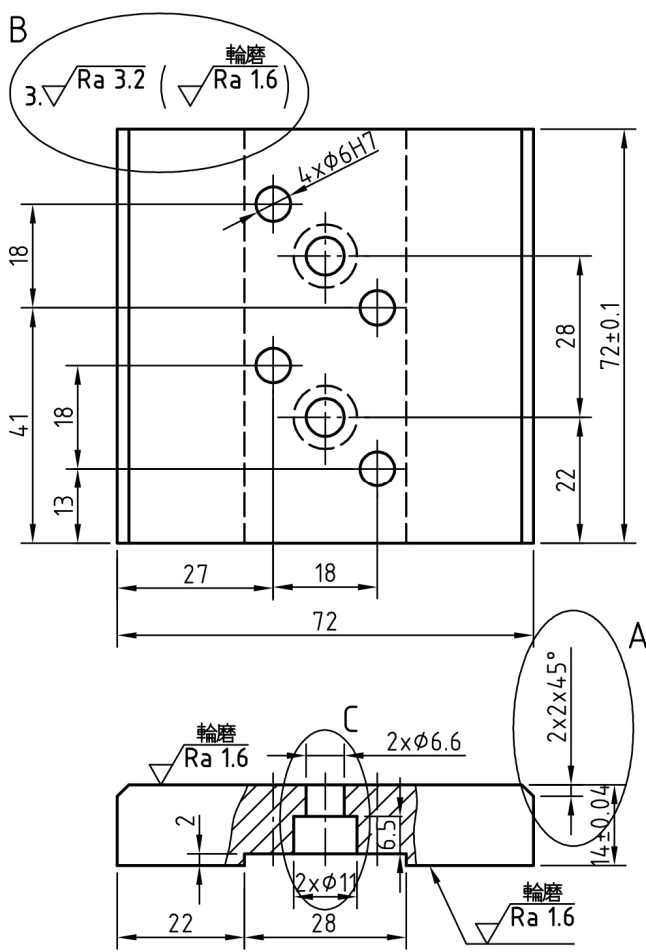
- (A) 此處為 4 mm 的 45° 去角
- (B) 此處為 2 mm 的 90° 去角
- (C) 此工件有 2 處 90° 去角
- (D) 此工件有 2 處 2 mm 的 45° 去角

49. 他在如圖中之細實線橢圓 B 處，發現件號的標註法是錯誤的，正確應為 $3\sqrt{Ra\ 3.2} \left(\sqrt{Ra\ 1.6} \right)$ ，其中有關於表面織構符號 $\sqrt{Ra\ 3.2}$ 的敘述，下列何者不正確？

- (A) 表面織構 R 輪廓為粗糙度參數
- (B) 表面織構參數 a 特徵為十點平均粗糙度
- (C) 表面粗糙度之限界值為 $3.2\ \mu m$
- (D) 表面織構限界規則採 16% 規則

50. 他在如圖中之細實線橢圓 C 處，看到一個階級孔，其加工方式及功用應為下列何者？

- (A) 使用沉頭鑽頭鑽孔，配合 M6 六角窩頭螺釘使用
- (B) 使用沉頭鑽頭鑽孔，配合 $\phi 6.6$ 定位銷使用
- (C) 使用車床車削，配合 M6 六角窩頭螺釘使用
- (D) 使用車床車削，配合 $\phi 6.6$ 定位銷使用



圖(五)

【以下空白】