

科技概論 試卷一

本試卷必須用中文作答
兩小時十五分鐘完卷(上午九時至上午十一時十五分)

本試卷共設**六**題，考生須選答其中**四**題，每題各佔25分。

除特別指明外，所示尺寸均以毫米(mm)為單位。

1. 某團體計劃參加一項慈善人力腳踏車大賽。圖1(a)展示所用腳踏車的制動器及支架的設計草圖。

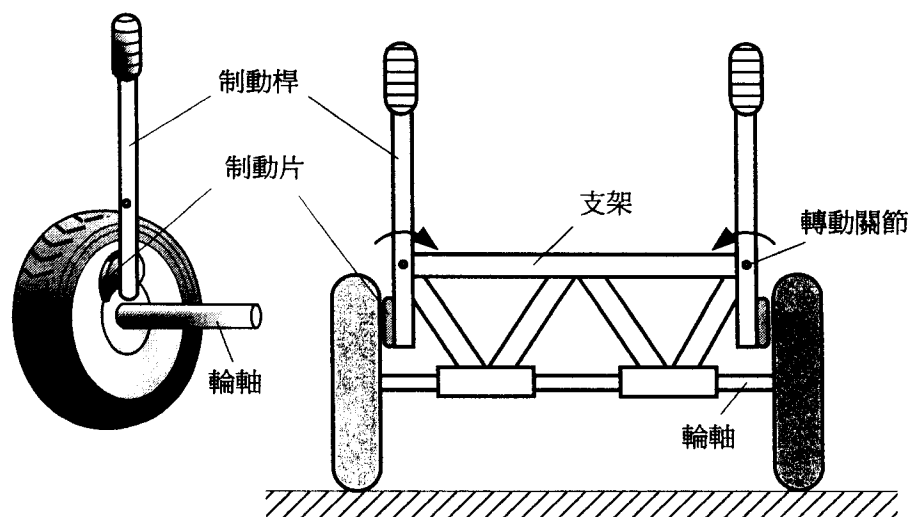


圖 1(a)

- (a) 簡述制動器令車輪停止轉動的工作原理。 (4 分)
- (b) 圖 1(b)展示該制動器的相關細節。在制動時，當施力為 100 N，試計算
- (i) 制動器的負荷； (3 分)
- (ii) 制動桿於轉動關節承受的反作用力。 (2 分)

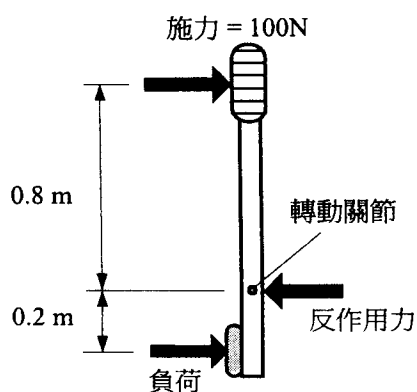


圖 1(b)

- (c) 建議能提升該制動器的制動力的兩種方法。 (4 分)
- (d) 輪軸可加裝什麼元件令車輪在轉動時更順滑？ (2 分)

- (e) 「結構的強度」是設計腳踏車支架時其中一種須考慮的特性。試列舉其他兩種結構特性。(4 分)
- (f) 腳踏車支架採用了三角形的結構設計。試解釋它的優點。(2 分)
- (g) 腳踏車支架採用了空心圓桿的材料製造。試列出它的兩種好處。(4 分)

2. 圖2(a)展示一簡單家居防盜系統的方塊圖。系統能收集不同的感應信號，從而顯示是否有盜賊闖入，繼而發出適當的警報信號。

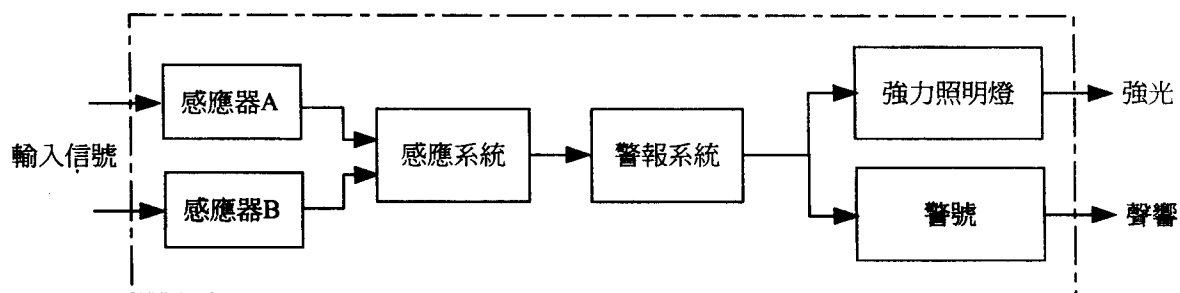


圖 2(a)

- (a) 利用圖2(a)中所展示的組件，解釋「系統」及「元件」的分別。(4分)
- (b) 繼電器一般用作電路開關。圖2(b)展示它的設計簡圖及符號。試簡述繼電器怎樣利用較小的電流來控制較大電流的開關。(5分)

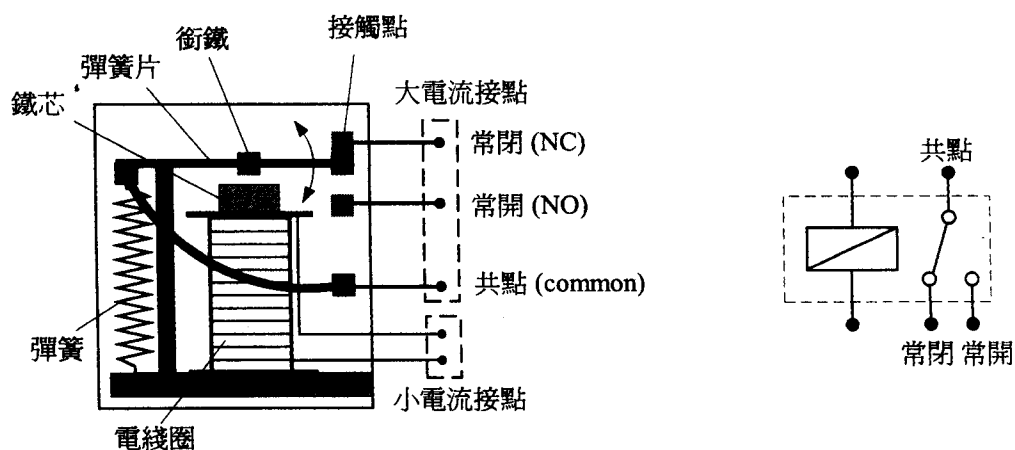


圖 2(b)

- (c) 就圖2(a)所示的防盜系統，建議哪元件最適合使用繼電器作開關。(2分)

- (d) 圖2(c)展示一未完成的電路圖。試就題(c)所建議的元件，完成該電路圖以顯示繼電器的用法。(4分)

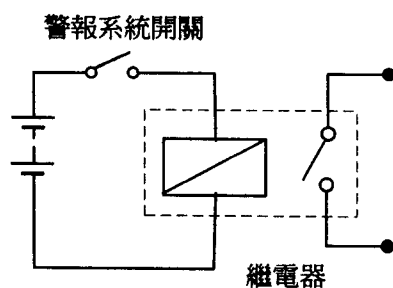


圖 2(c)

- (e) 圖2(a)感應系統內的邏輯門元件接收兩個獨立感應器的信號，當其中一個感應器的信號為「1」時，邏輯門便輸出「1」的信號。

- (i) 建議上述感應系統應使用哪一種邏輯門，並繪畫其符號。(2分)
- (ii) 將下表抄寫在答題簿上，並就不同的輸入組合完成下列真值表(truth table)。(4分)

感應器A 信號	感應器B 信號	邏輯門輸出

- (f) 建議兩種適合作防盜之用的感應器。(4分)

3. 圖3(a)展示某半自動化的加工過程。組件1和2分別經由左右兩條輸送帶送至加工站。工人從輸送帶拿起兩組件，放在平台位置上，然後使用雙手同時按下按鈕A和B，令唧筒伸展，將兩個組件扣合在一起。當放開其中一個按鈕後，唧筒即自動退回原來位置，工人將成品置於輸送帶前端送走。

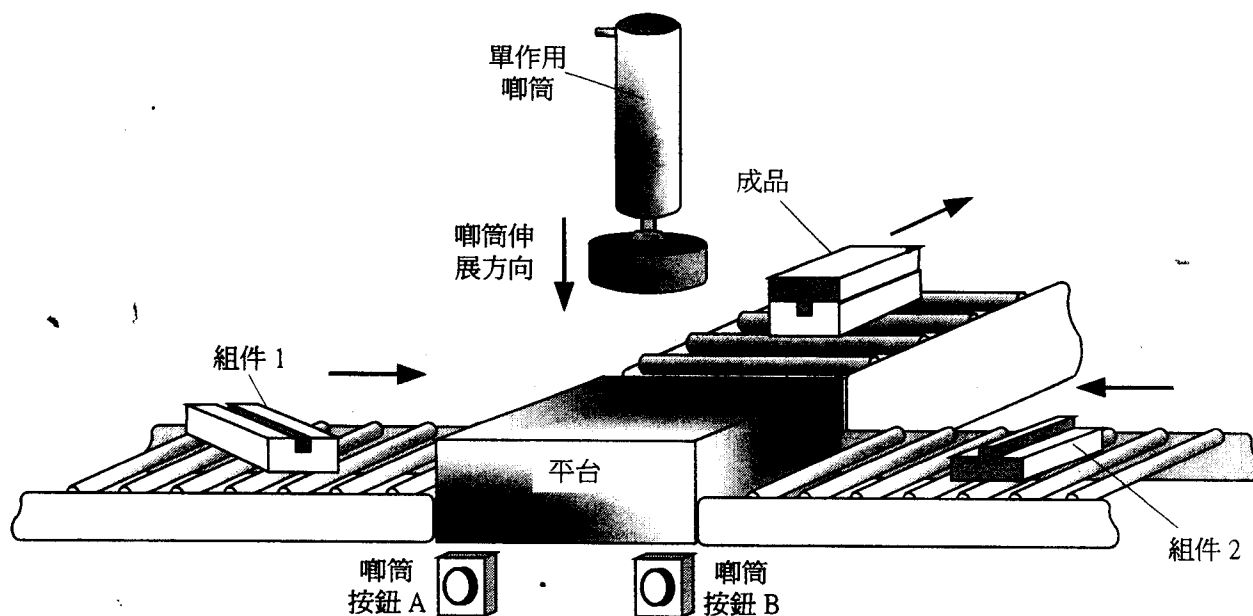


圖3(a)

- (a) 按上述系統要求，利用下表其中的氣動符號，設計和繪畫一合適的氣動回路圖。(5 分)

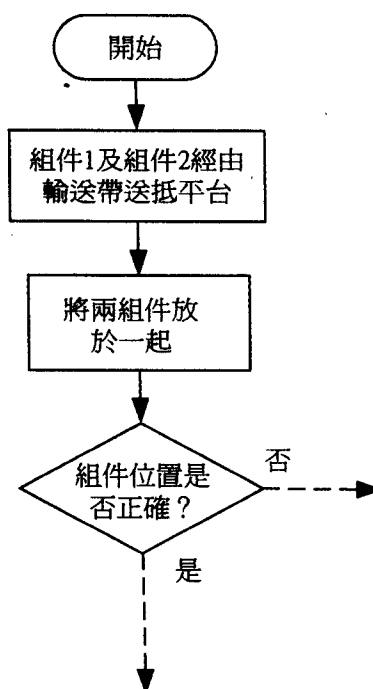
- (b) 輔以草圖，解釋「單作用唧筒」與「雙作用唧筒」的分別。(4 分)
- (c) 選擇唧筒的尺寸時，須考慮哪些因素？寫出其中兩個。(4 分)

- (d) 一電腦程式編寫員準備為上述加工工序設計一電腦模擬程式。試利用下表合適的符號，完成圖3(b)的方塊流程圖以展示該加工工序。
(註：考生須將完整的流程圖抄寫在答題簿上。)

(6 分)

	符號
開始/完結	
處理	
決定	
輸出/輸入	

圖 3(b)



- (e) (i) 上述裝配工作中，哪些工序可由機械人代替？有什麼好處？試加解釋。
(4 分)
- (ii) 舉出一個使用機械人的限制。
(2 分)

4. (a) 使用電腦及各種周邊設備可增加工作效率。

(i) 使用電腦處理圖像和文字等媒體時，掃描器是一種常用的周邊設備。試列舉其他兩種媒體及所需的周邊設備。(4分)

(ii) 除可增加工作效率外，簡述使用電腦處理多媒體的兩種好處。(4分)

(iii) 選購電腦軟件時，怎樣避免侵犯知識產權？(2分)

(b) 某設計公司正設計一款電筒。圖4(a)展示設計該電筒的初步構思圖。

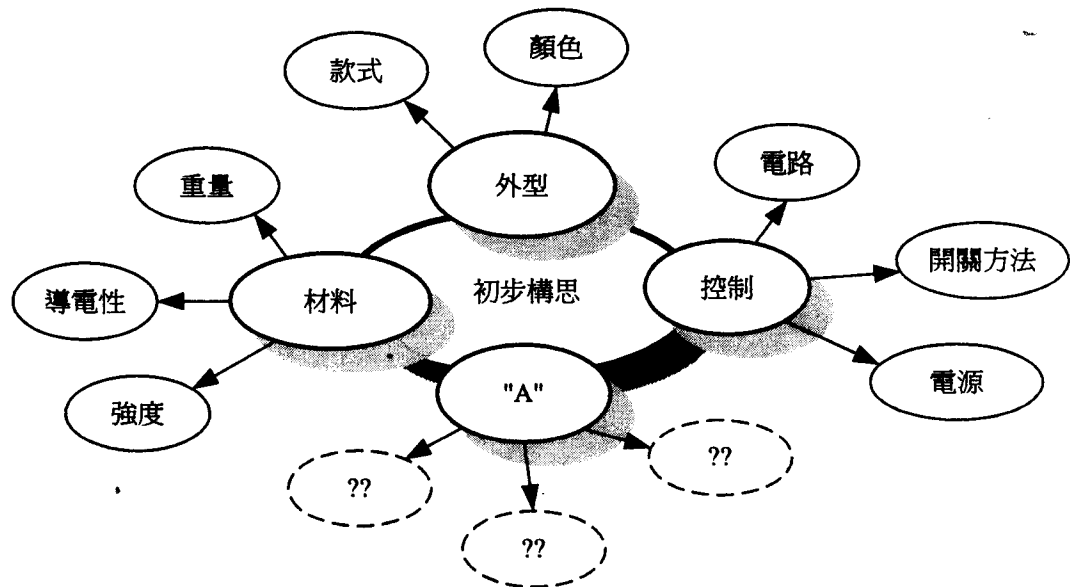


圖 4(a)

(i) "A"項應是什麼？(2分)

(ii) 就題(i)的建議，試寫出由"A"項衍生的三個考慮因素。(3分)

(c) (i) 圖4(b)展示一電筒設計的簡圖。試就它的其中兩個部件，各建議一種合適的材料，並說明原因。(6分)

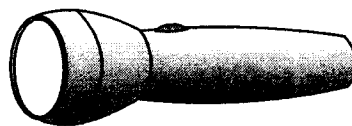


圖 4(b)

(ii) 生產成本是選擇「製造工序」的其中一個考慮因素。試寫出其他兩個考慮因素。(4分)

5. (a) 汽車製造的工序複雜，其中包括物料的選擇、使用適當的製造方法及進行不同類型的測試等。
- (i) 汽車外殼可使用「軟鋼」或「玻璃纖維」製造。試比較兩種物料的主要成分、密度及防銹性。(6 分)
 - (ii) 汽車外殼物料的機械特性會影響汽車的安全。試列舉其中兩種機械特性。(4 分)
 - (iii) 輔以草圖，簡述題(ii)所列舉的其中一種機械特性的測試方法。(4 分)
 - (iv) 金屬接合是一重要的工序。試舉出兩種常用的金屬接合方法。(4 分)
- (b) 「衝壓」是一種常用於軟鋼成形的加工方法。
- (i) 輔以草圖，簡述「衝壓」的工序。(5 分)
 - (ii) 舉出「衝壓」的優點和限制。(2 分)

6. 乾髮器是旅遊人士常備的用品。圖5展示一乾髮器的外型設計。

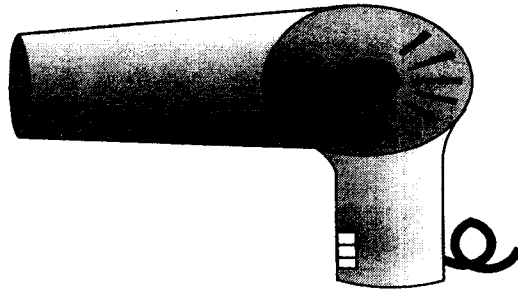


圖 5

- (a) (i) 輔以草圖，建議**兩個**改良該乾髮器的設計，以符合人體工學原理。
(6 分)
- (ii) 除符合人體工學的要求外，建議其他**兩項**評估乾髮器品質的考慮因素。
(2 分)
- (iii) 若設計一款專為旅遊人士使用的乾髮器時，寫出**兩項**需考慮的設計特點。
(4 分)
- (b) 略述一般產品設計的設計流程。
(5 分)
- (c) 輔以草圖，展示乾髮器內的**兩個**基本組件及裝嵌位置。
(4 分)
- (d) 建議乾髮器的**兩項**安全設計考慮。
(4 分)

試卷完

參考答案

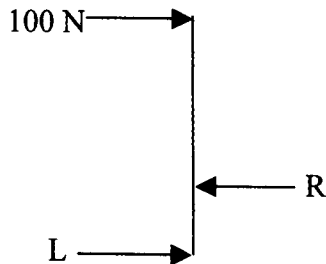
作答要求僅供參考，教師及學生不應視之為標準答案。

卷一

1. (a) 當施力作用於制動桿時，制動片壓在車輪框上，制動片與車輪摩擦時會產生摩擦和發熱，摩擦力令車輪減慢轉速

- (b) (i) 設 L 為負荷，
 $100 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} = L \times 0.2 \text{ m}$
 $L = 400 \text{ N}$

- (ii) 設 R 為反作用力，
 $R = L + 100 \text{ N}$
 $= 500 \text{ N}$



- (c) - 增加制動桿的長度
 - 縮減制動片與轉動關節的距離
 - 選用高摩擦系數的物料作制動片
- (d) 滾珠/滾子軸承
- (e) - 結構的穩定性
 - 結構的抗撓性(形變極限)
- (f) 增強結構的穩定性
- (g) - 就相同的負載能力或結構強度而言，支架較輕
 - 就相同材料和重量而言，空心柱有較大直徑，亦較難彎曲

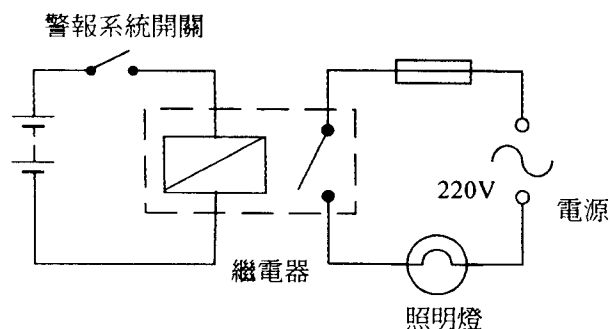
2. (a) 系統由輸入、處理及輸出等部分綜合組成，如感應系統及警報系統。


元件則是個別組件，功能是單一的，如感應器、燈及警號

- (b) 當開關未接通時，彈簧拉著銜鐵，使彈簧片和常開點分開，形成開路。當開關閉合時，電流通過線圈，鐵心被磁化而吸引銜鐵，使共點與常開點閉合

- (c) 強力照明燈/警號

- (d)



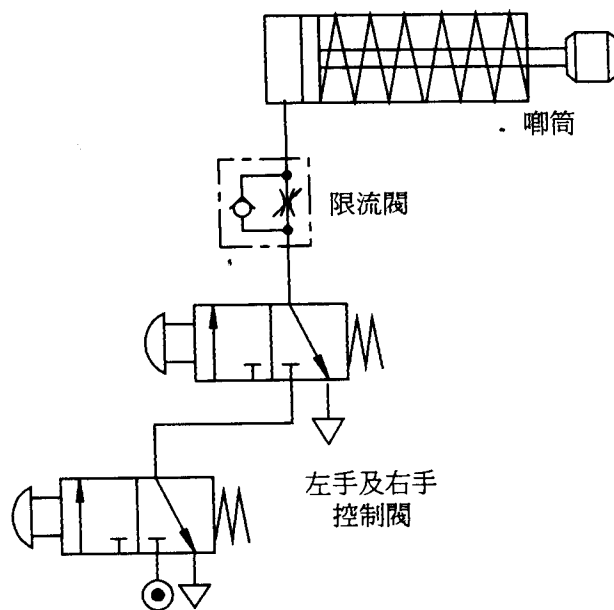
(e) (i) 「或」門 

(ii)

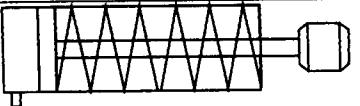
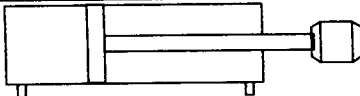
感應器 A 信號	感應器 B 信號	邏輯門輸出
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(f) 紅外線感應器、光敏感應器等

3. (a)

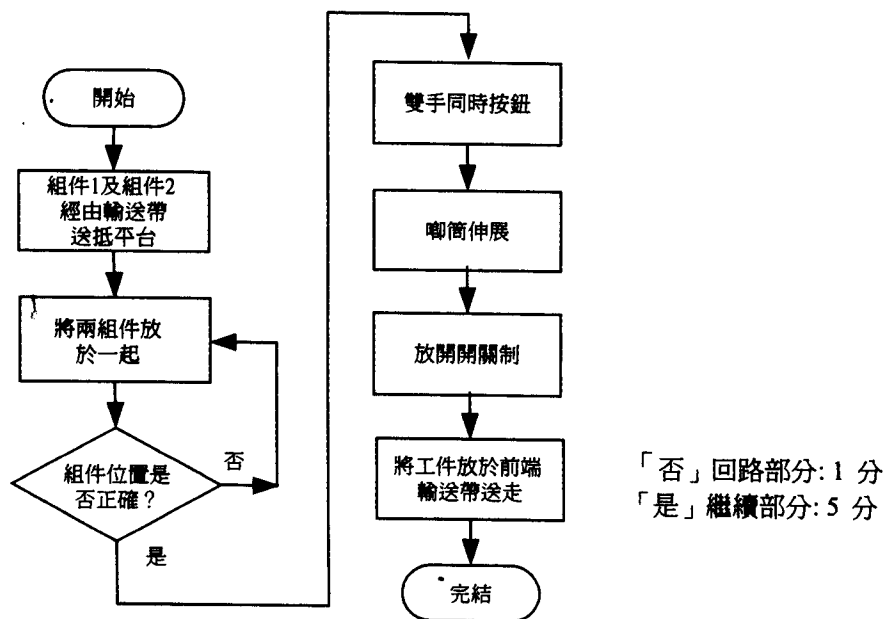


(b)

	符號	分別
單作用唧筒		只得單向工作能力，利用彈簧回後，伸前力較細
雙作用唧筒		雙向工作能力，靠氣壓回後，伸前力較大

(c) 工作力度要求、氣壓大小、伸展距離等

(d)



- (e) (i) - 搬運組件、裝配組件等
- 速度快、安全

- (ii) 較難辨認組件、昂貴、需要熟練技術人員操控等

4. (a) (i) - 聲音：使用麥克風等
- 影像：使用數碼相機等

- (ii) 修改容易、加強變化、能處理大量數據等

- (iii) 應購買正版軟件

- (b) (i) “A”：功能
(ii) 照明、防水、信號等 } (或其他合理答案)

- (c) (i) - 塑膠物料：用於外殼部分，能防銹及防漏電
- 玻璃：用作燈罩，能讓光線射出
(或其他合理答案)

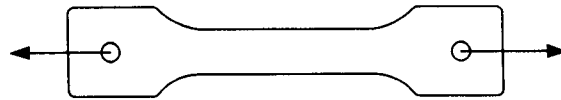
- (ii) - 生產數量、速度
- 技術要求、質量要求等

5. (a) (i)

	主要成分	密度	防銹性
軟鋼	鐵	較高	容易生銹
玻璃纖維	玻璃/樹脂	較低	不會生銹

(ii) 拉力強度、韌性(其他如延性、壓縮強度、硬度等)

(iii) 拉力測試：

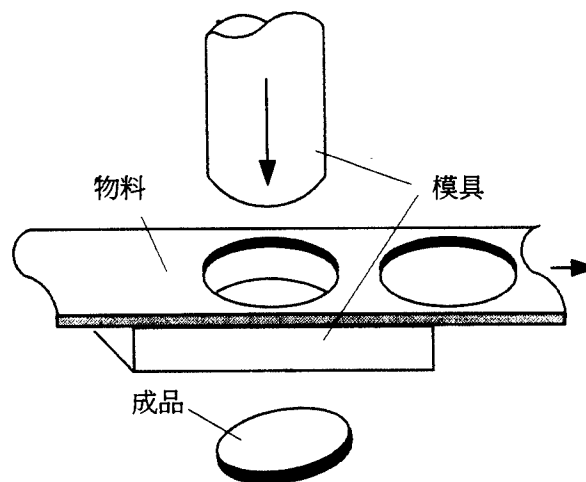


利用拉力機，將物料試件加力，繼而量度它的伸延及橫切面的改變，及比較應力及應變的關係

(iv) 電弧焊接、點焊、螺絲等

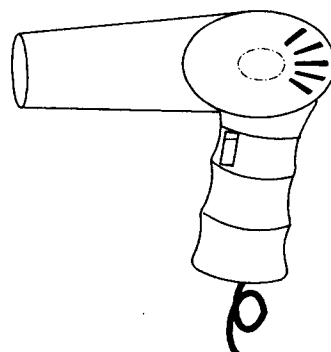
(b) (i) 工序：

- 先把金屬材料放於衝壓機上
- 利用飛輪或液壓機來推動衝頭
- 把金屬壓製成不同形狀的成品



(ii) 優點：生產速度快、表面加工效果好
限制：難處理厚及展性差的材料

6. (a) (i)
- 採用防滑設計如手柄加上坑紋
 - 手柄角度令吹髮更方便
 - 手柄大小適中以方便握持

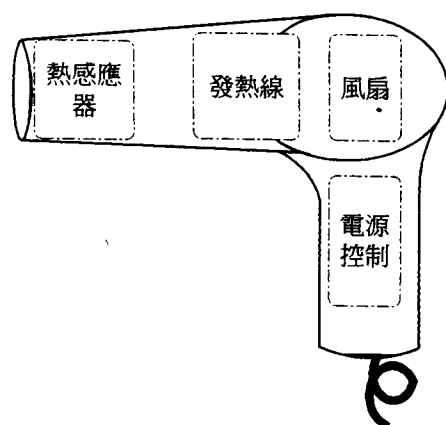


(ii) 外觀/美感、安全性、耐用性等

- (iii)
- 乾髮器能否摺合、細小、輕巧、方便攜帶
 - 電源要求，適合在不同地方使用

- (b)
- 資料搜集與分析
 - 發展初步設計意念
 - 選擇最終設計
 - 編定製作程序
 - 製作模型
 - 測試及改良
 - 製作
 - 評估等

(c)



- (d)
- 防止漏電
 - 防止過熱
 - 防止電源線拔離機身
 - 安全罩