

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第一站 機件保險 競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：機件保險—機件三連保險、鋼繩張力量測、鋼繩鬆緊套保險

二、說明：

- (一) 飛機機件保險之範圍包含廣泛，本試題以機件三連保險、鋼繩張力測量、鋼繩鬆緊套保險等為主要考試範圍，保險之裝置、拆卸與現場清理全程 均列入評分標準。
- (二) 針對現場之飛機機件，選用適當之材料與工具進行機件保險之裝置，並於保險完成後交給裁判委員。經裁判委員同意後，依適當程序將保險之裝置拆下，恢復工作前之情況。
- (三) 依技術文件口述正確說明機件保險基本概念。
- (四) 依技術文件口述對機件保險各項限制。
- (五) 依技術文件口述正確說明游標卡尺使用基本概念。
- (六) 依技術文件口述正確說明鋼繩調校應注意事項。
- (七) 工作完畢，清點現場工具並清理工作現場。

附註：本試題螺桿連保與鬆緊套保險限用工具為尖嘴鉗、鴨嘴鉗、魚口鉗與剪鉗；
考生須自行於工具箱內選取。

三、評審要點：

1. 完成時限：30 分鐘

2. 技能標準

- (1) 保險材料與線徑規格選擇正確，長度取用時不致過長或過短，選用正確之工具、以正確之方法進行機件保險之安裝與拆卸。
- (2) 保險之完成品應符合航空規範之規定：
 - A. 機件機件三連保險(如附圖一)，電門緊急剪力絲保險(Shearwiring Emergency)(如附圖二)：
 - B. 鋼繩型別測量：需使用游標卡尺確認其選擇之鋼繩型別正確。
 - C. 鋼繩張力調整及測量：依據鋼繩尺寸及當時溫度，正確判斷飛機操縱系統鋼繩張力(如附圖三)，並正確使用張力表調整適當鋼繩張力。
 - D. 鋼繩鬆緊套保險(如附圖四)：選用適當保險材料與線徑規格，以單線雙保(SINGLE WRAP-SPIRAL)保險方式正確進行鬆緊套保險之安裝與拆卸。於保險方向、扭結方式、每單位長度扭結數目、進入第二、第三保險孔之前之預留

長度、結尾長度與彎折情形、保險線扭結後之表面損傷狀況及鬆緊度。(如附圖五)

3. 工作安全與態度

- (1)工具之使用是否熟練。
- (2)工作安全是否注意。
- (3)工具使用前後之檢查與清點。
- (4)工作現場之環境清潔保持與整理。
- (5)口試時態度是否認真。

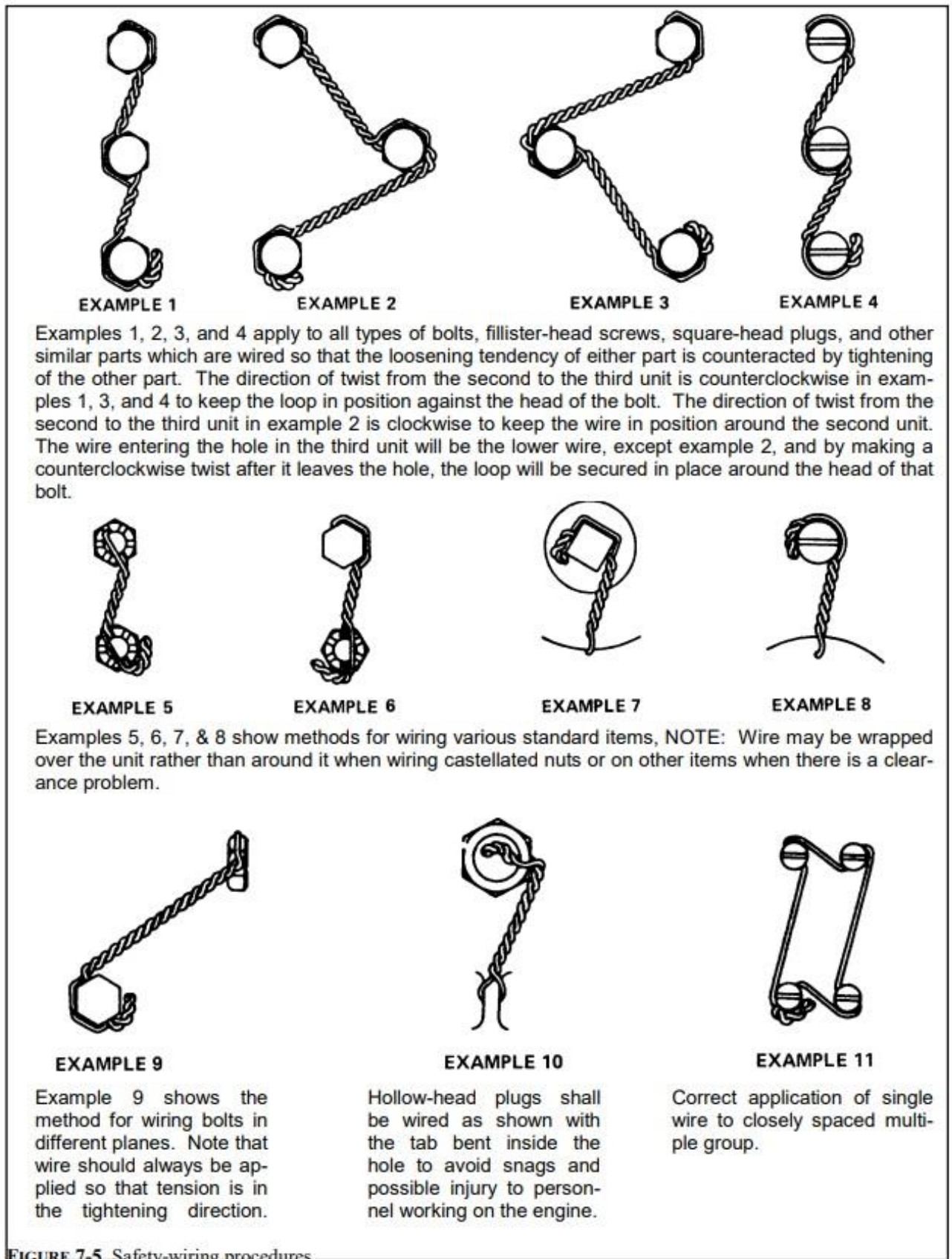


FIGURE 7-5. Safety-wiring procedures.

附圖一. 機件三連保方式

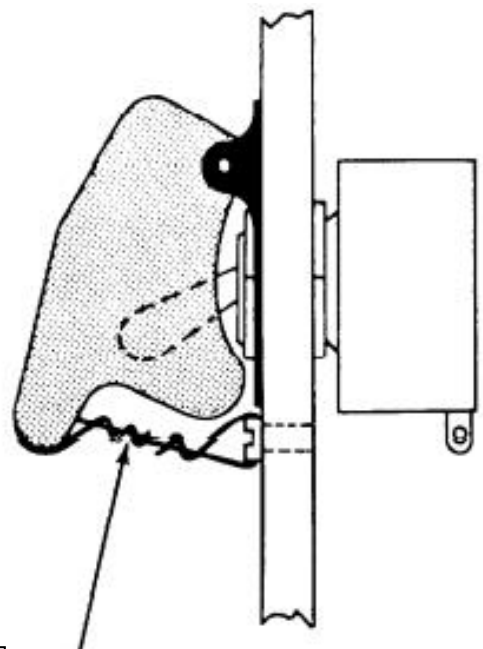
27. Shearwiring is used to prevent accidental actuation of emergency devices. Shearwire is installed so that a deliberate effort is required to actuate these emergency devices.

28. **EMERGENCY DEVICES.** Emergency devices are color coded yellow with black stripes for visual recognition to include switches, switch guards, and handles which operate egress systems; emergency ordnance releases are color coded red. These emergency devices are shearwired with copper wire part number NASM20995-CU20 only.

29. **SHEARWIRING.** All application of shearwire will use the single wire method. Under no circumstances will the double wire method be used. All applications of shear wire will use copper wire part number NASM20995-CU20 only and shall be wired as illustrated (Figure 12).

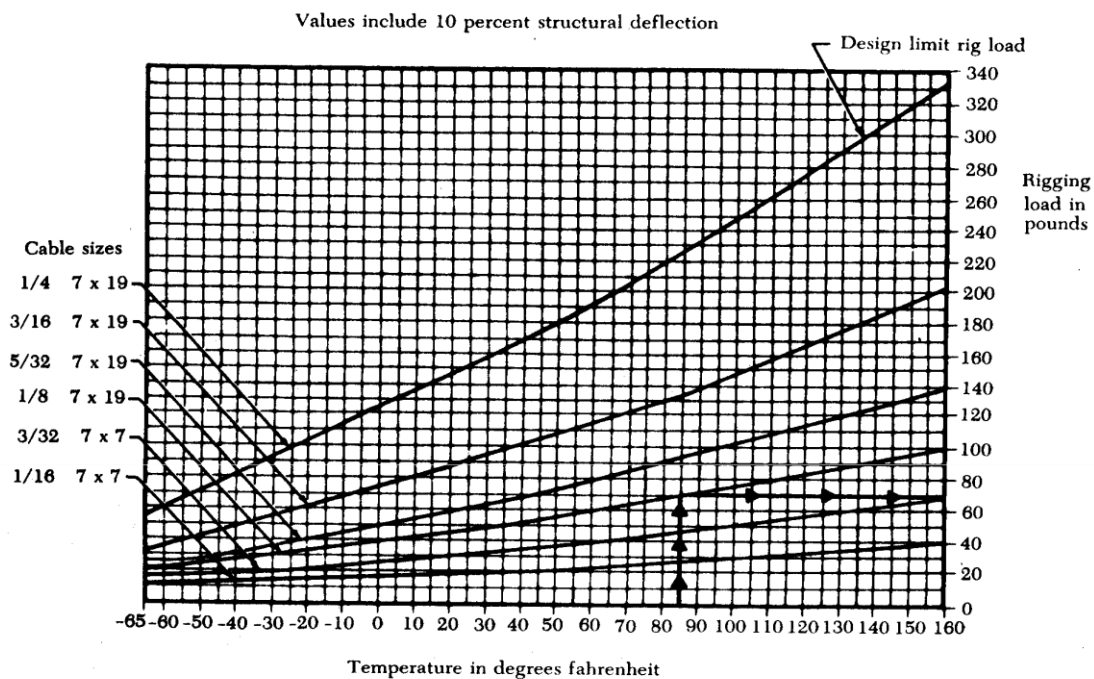
30. **QUALITY STANDARDS.** All shearwire applications shall be inspected to comply with the following:

- a. Only copper wire part number NASM20995-CU20 is used.
- b. All applications are single wire method.
- c. Installed so that shearwire may be easily broken in an emergency.
- d. Wire ends are out of the way to protect against injury.

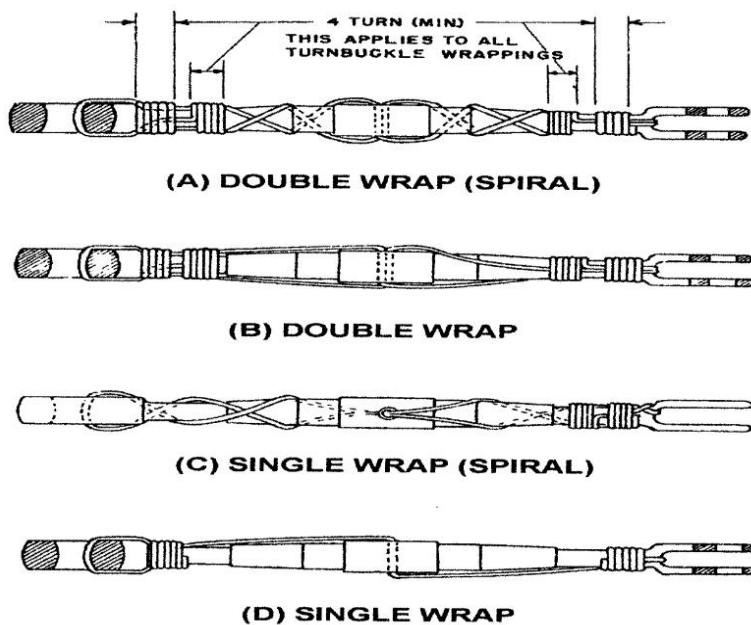


WARNG - USE WIRE NASM20995-CU20 ONLY

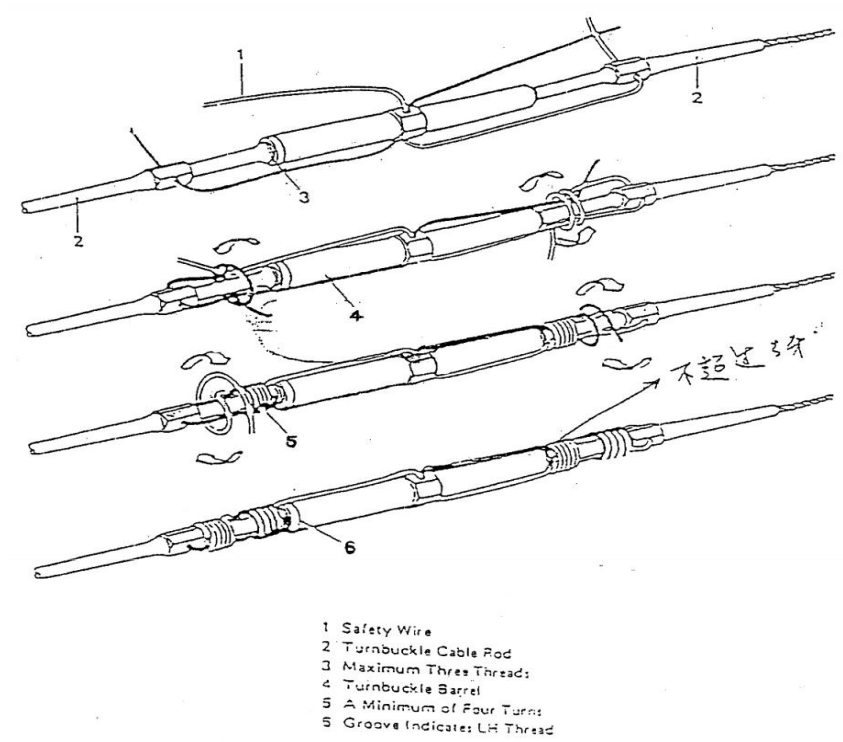
附圖二. 電門緊急剪斷絲保險方式(Shearwiring Emergency Devices)



附圖三. 鋼繩張力對照表



附圖四. 鋼繩鬆緊套保險示意圖



附圖五. 鋼繩鬆緊套保險結尾與彎折圖

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 二 站 飛機結構白鐵鉚接

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：飛機結構白鐵鉚接

二、說明：

- (一)飛機機體結構板金鉚接，本題使用氣鉚執行飛機鋁合金蒙皮之接合；鉚釘種類、型式、材質、直徑、長度、施工前後之情況與裝置、拆卸要領等為競賽範圍。
 - (二)使用安裝鉚釘之氣動工具，依試題所給定之蒙皮大小尺寸與鉚釘型號，先繪出欲執行之鉚釘間隔安排草圖，然後依工作要領執行，正確選取鉚釘型式與鋁合金板材之鉚合；包括畫線、衝孔、修邊、鑽孔、去毛邊、導圓角、固定、接合與拆卸(依工作單圖示執行單排沉頭鉚釘鉚接(首排)，以及平行相鄰單排圓頭鉚釘鉚接(次排)，完成後再由評審裁判指定鑽掉一顆鉚釘)。
 - (三)工作完成後，將工件繳交評審裁判評分。
 - (四)經評審裁判確認無誤並獲得同意後，將工具恢復原狀、清點工具並清理工作現場。
- 附註：本試題將各類型鉚釘置於盒內，考生須自行於鉚釘盒內選取正確型式之鉚釘。

三、評審要點：

- (一)完成時限：60 分鐘。
- (二)技能標準：
 - 1.鉚接前，預先計算鉚釘數、確認鉚釘型式及尺寸，並依邊距、釘距、列距等尺寸適當安排，於鋁合金板材上繪出施工圖。
 - 2.正確進行鑽孔與去毛邊、導圓角之工作。
 - 3.正確使用固定工具將欲接合之材料固定。
 - 4.以正確方式鉚接鉚釘，鉚釘與板材之尺寸是否合乎標準。
 - 5.依正確之方式拆卸評審裁判所指定之鉚釘。
- (三)工作安全態度：
 - 1.工具之使用是否熟練。
 - 2.工作安全是否注意。
 - 3.量具、工具使用前後之檢查與清點。
 - 4.工作現場之環境清潔保持與整理。
 - 5.工作態度認真良好。

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 二 站 飛機結構白鐵鉚接

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

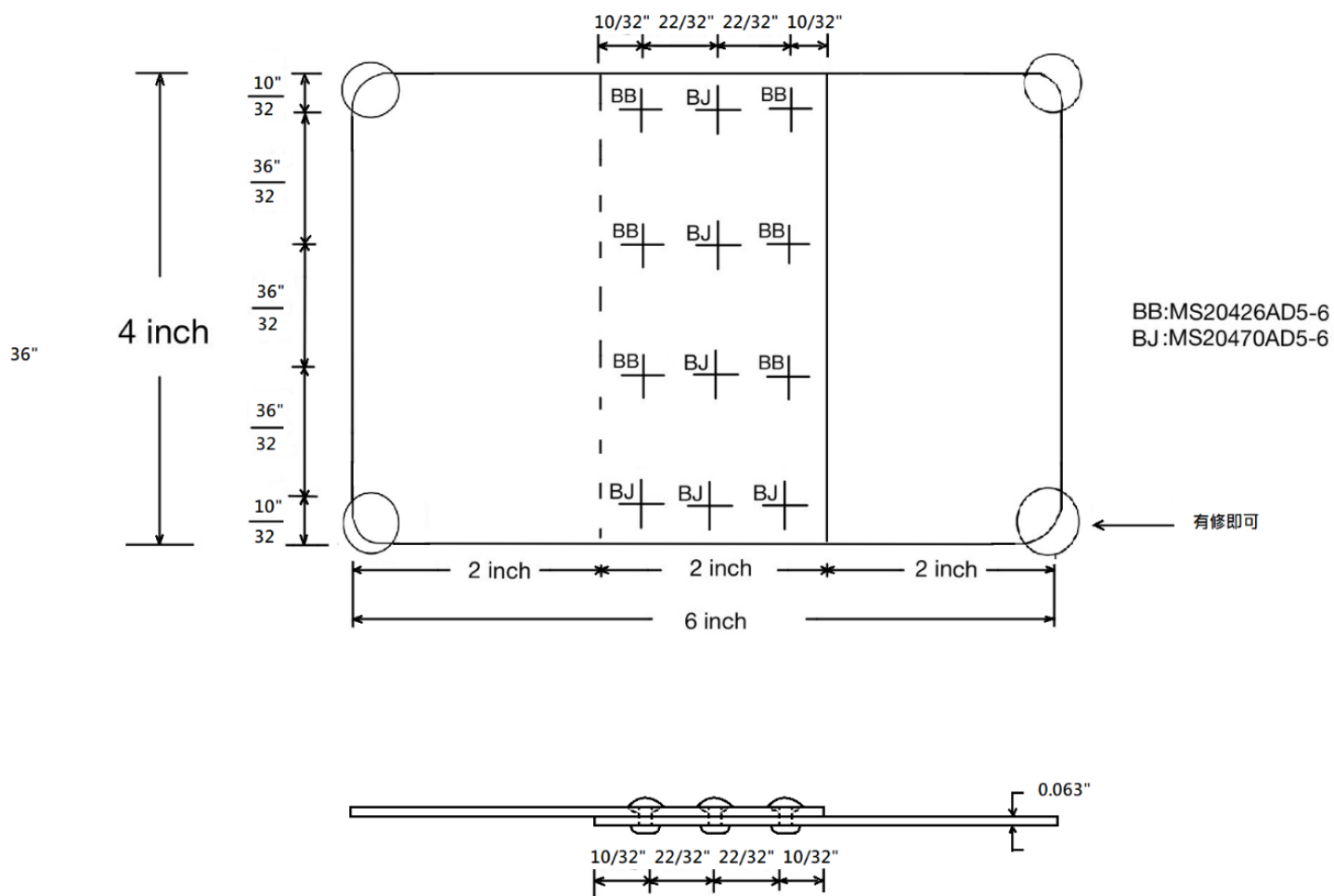
題目：飛機結構白鐵鉚接工作單

選手編號：_____ 選手姓名：_____

完成時限：60 分鐘 開始時間：_____時_____分，結束時間：_____時_____分

工作程序

- 一、 本次競賽鋁板以方形板部分交疊鉚合為例，如圖一所示。
- 二、 方形鋁板交疊處依圖規定施以鉚接工作，以 3 行 4 列平行排列施以鉚釘接合作業。
- 三、 選擇下列施工圖上指定所需之鉚釘類別與大小為 MS204XXAD5-6。
- 四、 依下圖所示繪製出完整之施工草圖，並標示數據。
- 五、 將領到之兩片 4 吋×4 吋×0.063 吋鋁合金材料組合，依施工草圖開始依鉚釘大小安排鉚接位置、畫線、鑽孔。(依圖座標畫線、鑽孔及鉚接，並依圖示分布位置分別施以沉鉚及圓鉚)
- 六、 鑽孔後將板材分開，修邊、去毛邊、依圖導角(修銳角)。
- 七、 以指定之鉚釘形式與正確之手工具，進行鋁合金板之固定與鉚合。
- 八、 完成平行相鄰三排鉚釘鉚接，交由評審裁判檢視後並由評審裁判指定鉚釘執行拆卸一顆。
- 九、 完工後請在工件上簽名，並向評審裁判報告，同時將工作單繳交評審裁判。
- 十、 經評審裁判確認無誤並獲得同意後，將工具恢復原狀、清點工具並清理工作現場。
- 十一、 圖一所示工作草圖之鉚釘安排圖示，僅供參考，請依維修手冊之條件自行安排鉚釘間距，並執行鋁合金板之接合作業。



圖一、參考鉚釘安排圖

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第三站 電器線路檢試

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：電器線路檢試

二、設備需求：飛機燃油傳輸電路控制佈線模擬組

三、說明：

(一) 飛機燃油傳輸電器系統配線安插(測試競賽者依據依據”飛機燃油傳輸系統電路圖”，進行插線接線模擬，以及系統相關功能測試等)。

1. 本試題以使用競賽場提供飛機燃油傳輸模擬組為主要考試範圍。
2. 依據現場提供飛機燃油傳輸模擬組設備及圖一飛機燃油傳輸系統，執行燃油系統電器線路佈線及接線(插線)操作程序，並進行通電測試操作。

(二) 燃油系統電路檢試

1. 插線完成後，依據試題執行飛機燃油傳輸電器系統電路圖指定狀態設定程序，並執行燃油系統各項功能測試，及各元件作動情況、警告音響/指示燈等運作、以及故障排除等。
2. 操作完成後，將飛機燃油傳輸模擬組恢復關斷之原狀態，並將試題工作單繳交裁判人員。
3. 工作完成後，將儀表、系統恢復原狀，視需要清點工具及清理工作現場。

(三) 電器數位邏輯分析

依據圖三、圖四數位邏輯電路，正確分析運算相關數位邏輯問題，並回答計算分析結果。

四、評審要點：

(一)完成時限：40 分鐘。

(二)技能標準：

1. 應先執行各項操作及測試前之「安全確認」，養成良好工作習慣，以避免實際工作之危險。
2. 依裁判人員指定飛機燃油傳輸系統線路圖**配線安插**，正確完成插線動作並執行通電測試，並能了解系統各元件作動情況。
3. 可解讀系統相關作動元件之電路原理並執行操作。
4. 可順利讀取線路圖並完成插線後，依現場裁判人員要求實施**電路檢試**操作。
5. 運用三用電表進行量測。
6. 依正確程序將飛機燃油傳輸模擬組及場地恢復原狀。

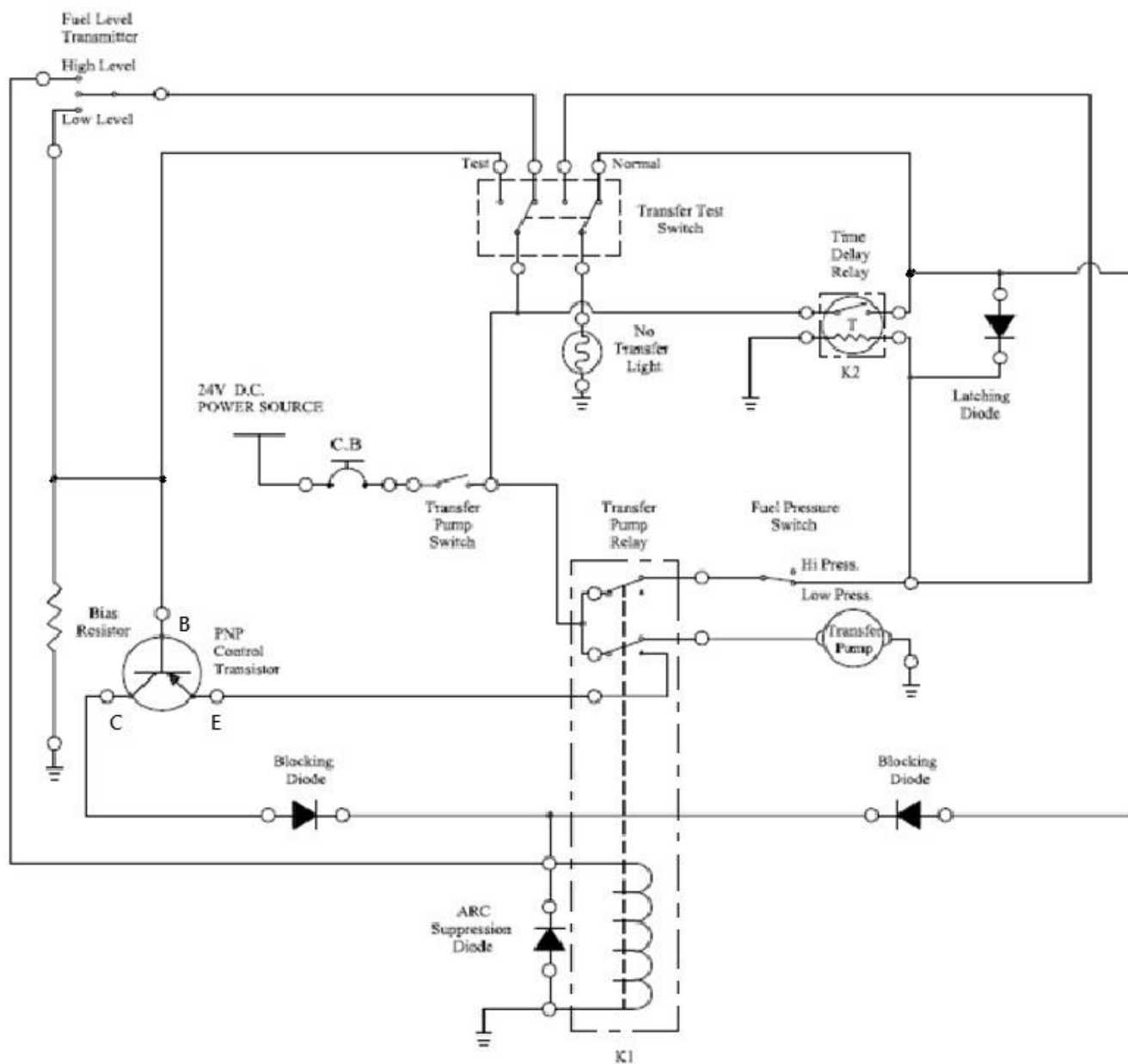
7. 正確分析運算相關數位邏輯問題。

(三)工作安全態度：

1. 工具之使用是否熟練。
2. 工作安全是否注意。
3. 工具使用前後之檢查與清點。
4. 工作現場之環境清潔保持與整理。

一、依據圖一“飛機燃油控制系統線路圖”：

1. 操作及測試前之「安全確認」(8%)
2. 正確完成接線動作(15%)
3. 執行各項狀況通電測試。(15%)



圖一、飛機燃油控制系統

二、 燃油系統電路檢試(34%)

在所附電路圖(圖二)完成配線安插，狀態設定程序一

* 執行狀態設定前請先確認 ELETRIC SHUNT 線頭確實安裝妥

TRANSFER TEST SWITCH : NORMAL

FUEL LEVEL TRANSMITTER : Low Level

FUEL PRESSURE SWITCH : Low Press

TRANSFER PUMP SWITCH : ON

1. 請以紅筆於圖二中繪出電路之最後電壓導通後最終結果分佈情形。(10%)

2. 此時燃油系統模擬組 INDICATOR 上

TRANSFER PUMP _____(有/無)燈亮(2%)

NO TRANSFER LIGHT _____(有/無)燈亮(2%)

TIME DELAY RELAY _____(有/無)作用(2%)

以下依狀態設定程序填寫

Low Level 燃油表顯示油量_____格(2%)

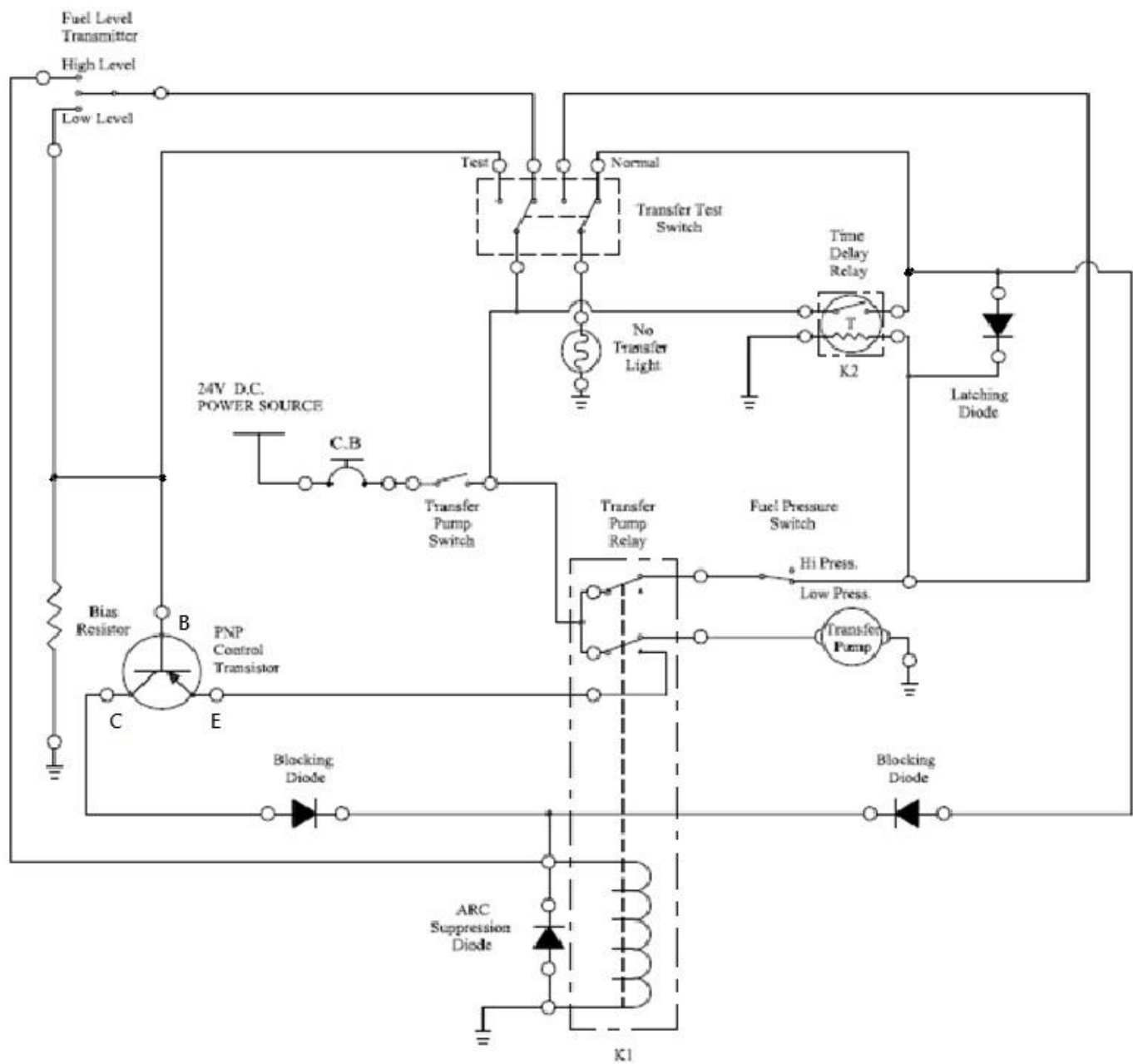
3. 執行 PNP CONTROL TRANSISTOR 電壓量測 (9%)

E : _____VDC ,

B : _____VDC ,

C : _____VDC

4. 敘述說明圖二中 TIME DELAY RELAY 作動及功能是什麼?(7%)

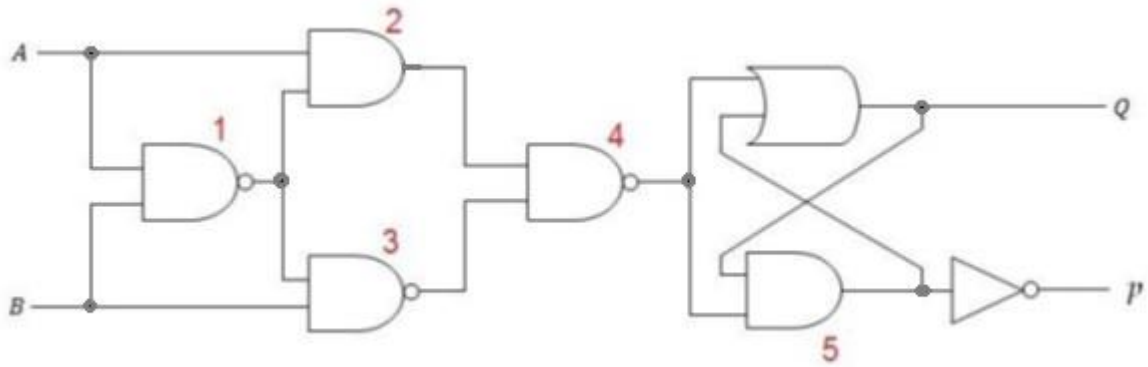


圖二、 飛機燃油控制系統電路流通圖

三、數位邏輯分析與運算(18%)

一、 如圖三所示之電路，如圖電路中，若 $A=0$ 、 $B=0$ ，則圖示端點及輸出端的數位邏輯值為：(9%)

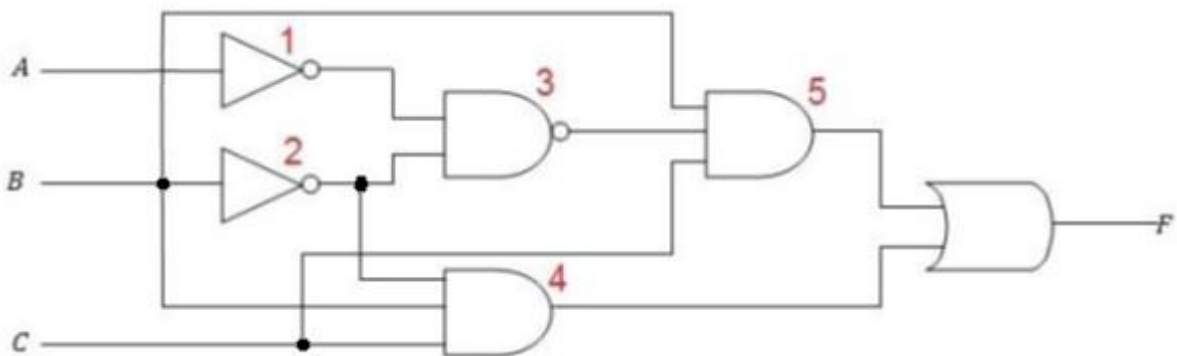
1= _____, 3= _____, 4= _____, 5= _____, Q= _____, P= _____



圖三、 數位邏輯一

二、 如下圖四所示之電路，如圖電路中，若 $A=0$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ ，則圖示端點及輸出端的數位邏輯值為：(9%)

1= _____, 2= _____, 3= _____, 4= _____, 5= _____, F= _____



圖四、 數位邏輯二

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 四 站 發動機修護及液壓管路拆裝

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝及液壓管路拆裝

二、說明：

(一) 渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝：

1. 本試題以使用各競賽場地現有之渦輪發動機為範圍，依工作單上之程序執行渦輪發動機之主燃油噴嘴拆裝。
2. 燃油歧管及主燃油噴嘴須執行檢查。
3. 安裝燃油噴嘴並依規定上緊螺栓，並上妥扭力值與保險。
4. 工作完成後，清點工具並清理工作現場。

(二) 液壓管路拆裝

1. 依據液壓硬管之規範、接頭型式、正確拆卸、檢查與安裝等為主。
2. 安裝液壓管路接頭並依規定上緊螺栓、上妥扭力值與保險。
3. 工作完成後，清點工具並清理工作現場。

三、評審要點：

(一) 完成時限：40 分鐘

(二) 技能標準：

* 渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝：

1. 選用適當工具，並能正確將主燃油噴嘴及燃油歧管拆開。
2. 執行主燃油噴嘴及燃油歧管檢查、安裝與保險。
3. 是否能使用正確扭力扳手上磅與完成保險。

* 液壓管路拆裝：

1. 拆裝液壓系統元件前工作安全準備，及飛機液壓系統內液壓拆裝前之壓力處理。
2. 正確程序及工具執行飛機液壓管路接頭拆卸操作及檢查。
3. 正確執行飛機液壓管路接頭安裝，以及扭力扳手及延長桿計算及使用。

(三) 工作安全與態度

1. 工具之使用是否熟練。
2. 工作安全是否注意。
3. 量具、工具使用前後之檢查與清點。
4. 工作現場之環境清潔保持與整理。
5. 工作態度認真良好。

第 52 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 四 站 發動機修護及液壓管路拆裝

試題工作單

選手姓名：_____ 參賽日期：_____年_____月_____日

選手編號：_____ 評審裁判簽名：_____

完成時限：40 分鐘 開始時間：_____時_____分，結束時間：_____時_____分

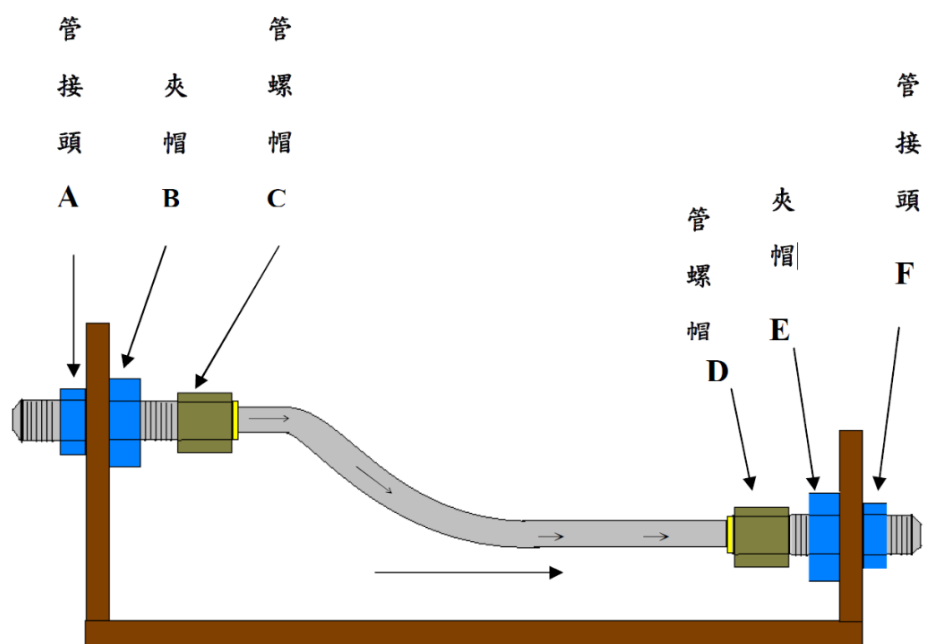
工作程序：

壹、渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝：

- 一、口述檢查發動機燃油系統供應發動機增壓泵在關斷位置與「掛上禁止」操作掛籤。
- 二、口述拉開火警關斷瓣，並掛上「禁止操作」掛籤。
- 三、自燃油噴嘴拆開燃油歧管接頭，以及拆下燃油噴嘴。
- 四、檢查噴嘴本體及分流器外殼有無裂紋、刻痕、凹痕及燃油進口接頭有無損壞，並需判斷是否更換新的燃油噴嘴組件。
- 五、安裝燃油噴嘴並依規定上緊螺栓至**規定磅數**(依圖二規定指定磅數)，並執行保險。
- 六、清理清點工具及清潔場地。

貳、液壓管路拆裝

- 一、飛機液壓管路以液壓硬管之規範、接頭型式、正確裝置與拆裝要領等為主。
- 二、拆裝前之準備動作，應先執行工作前之「安全確認」；並依技術文件口述如何執行液壓管路辨識。
- 三、依正確程序、工具及方法執行液壓硬管接頭拆卸。
- 四、液壓管路及接頭檢查。
- 五、復裝管路，依適當程序將該液壓管路依序裝回原位，並將拆裝程序以及注意事項報告監評人員。
- 六、依正確程序操作安裝接頭，扭力扳手及延長桿計算及使用扭力值，由監評人員指定延長桿，以及螺帽扭力值至 170 in-lb 的磅數(依據 ATA 章節為150-170 in-lb)，以扭力扳手加鴨掌扳手之長度執行磅數的換算後施以正確扭力值，檢查裝置後情況有無異常。
- 七、工作完畢，清點現場工具並清理工作現場。



圖一、液壓系之硬管裝置圖

Perform Engine Fuel Manifold Installation

13-50. Check

Visually check the inlet port assembly of main fuel nozzle for cracks, nicks, dents, Depending on the situation, decides whether to replace. FIGURE 10-1

13-57. Installation

Install the B-nut of the manifold to the union of the main fuel nozzle, torque the Bnut to 100 in.lbs. specifically, and safety wire the B-nut. Safety wires size are 0.032".

13-58. Inspection

Perform the leaking test in accordance with ATA80-10.

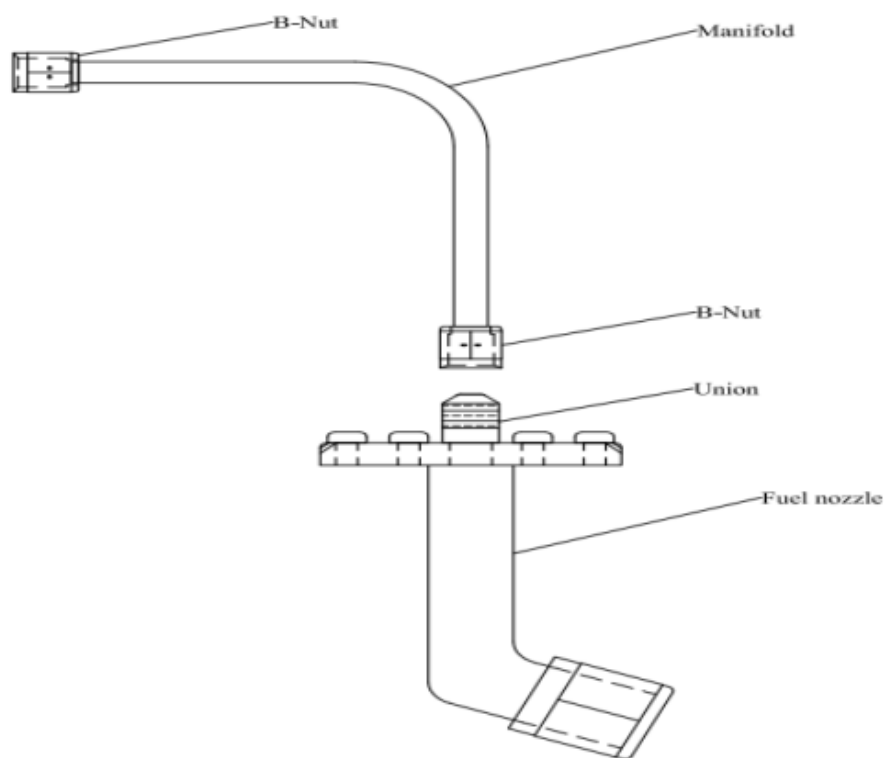


FIGURE 10-1 main fuel nozzle