

# 臺北市 109 學年度國民中學技藝教育課程技藝競賽

## 電機與電子職群航空電子職種實施計畫

### 壹、依據

臺北市 109 學年度國民中學技藝教育課程試辦職種技藝競賽實施計畫辦理。

### 貳、目的

- 一、加強學生學習動機與興趣，增進學習成效及提昇技能水準。
- 二、藉由國中技藝教育課程技藝競賽活動，相互觀摩、分享教學經驗，提昇教學品質。
- 三、競賽成績優異學生，依技藝技能優良學生甄審入學高級中等學校專業群科，擴大學生進路發展管道，吸引更多具實作性向的國中學生參與。

### 參、辦理單位

- 一、指導單位：教育部
- 二、主辦單位：臺北市政府教育局(簡稱教育局)
- 三、承辦單位：臺北市立松山高級工農職業學校(簡稱松山工農)
- 四、協辦單位：臺北市私立滬江高級中學(簡稱滬江高中)

### 肆、競賽職種

電機與電子職群航空電子職種。

### 伍、報名對象

- 一、凡選讀 109 學年度該職群合作式技藝教育課程或技藝教育專班之國中九年級學生得報名參加，由辦理技藝教育課程之高中職校自行辦理初賽後，擇優選拔選手推薦參賽。
- 二、第 1、2 學期選讀不同職群，且皆被推薦為參賽選手者，由選手擇一職群參賽。

### 陸、報名日期

- 一、第 1 學期參賽選手推薦報名日期：109 年 12 月 28 日(一)至 12 月 31 日(四)。
  - 二、第 2 學期參賽選手推薦報名日期：110 年 03 月 16 日(二)至 03 月 19 日(五)。
- 一、由辦理技藝教育課程之高中職校，依推薦報名額度向承辦單位報名。
  - 二、請協辦學校至【臺北市國中技藝競賽報名系統】  
(<http://192.192.135.61/bing/goweb2/include/index.php>)網站報名。
  - 三、每生以報名一職群一主題為限，重複報名者取消參賽資格及獲獎獎項。

四、為避免出現重複報名之選手，請各協辦單位向選手就讀之國中再次確認。

#### 捌、競賽內容

一、競賽內容應含學、術科，學科部分佔 20%，內容以職群概論為主；術科部分佔 80%，依教育局公布職群課程架構表職群主題為主。

二、競賽試題：學、術科採題庫方式命題並公布於【臺北市國中技藝競賽】網站 (<http://cweb.saihs.edu.tw/web/skillcompetition/default.asp>)。

#### 玖、競賽日期

110 年 04 月 14 日(星期三)。

#### 拾、命題及監評委員

一、由滬江高中聘請學科及術科命題委員各 1 位，監評委員 3 位，並由松山工農彙整陳報教育局核備。

二、監評標準：由監評委員依實作狀況訂定之，並依參賽學生總成績之高低順序排定名次錄取。

#### 拾壹、錄取方式

得獎人數以該職群或主題參賽人數 30%為上限(小數點以下無條件進位)，其獎項分為第 1~6 名，各 1 名，共 6 名及佳作(若干名)；競賽人數未達 10 人者，主辦單位得視實際情況調整獎項額度。

#### 拾貳、成績公告相關事宜

一、競賽成績經教育局核定後，於 110 年 04 月 30 日(五)10:00 後，公告於臺北市國中技藝競賽網站。

二、選手如對成績有異議，請於公告當日下午 16:00 前由國中學校以書面傳真(Fax：2723-7995)向承辦單位提出，再委請該職群協辦單位處理，逾期不予受理。

#### 拾參、頒獎表揚

由松山工農統籌辦理。

#### 拾肆、獎勵

一、學生：參與競賽獲獎學生，由教育局頒發獎狀以資鼓勵，於獎狀內註記職群名稱及獲得名次。可輔導分發升讀高中職實用技能學程，或透過「技藝技能優良學生甄審入學高級中等學校專業群科」進入技術型高中或普通型高中附設職業類科就讀。

二、指導教師：凡學生榮獲第 1 名至第 6 名的指導教師(以報名單上之教師為準，每生指導老師至多 2 位)，由教育局頒發獎狀並敘嘉獎 1 次(以不重複為原則)，以資

鼓勵。

#### 拾伍、經費

教育部補助經費及教育局編列預算支應。

#### 拾陸、參賽須知

##### 一、競賽分學、術科

(一)學科題目由題庫中命題，選擇題 50 題，每題 2 分。學科佔總成績 20%。

(二)術科題目為(1)閃爍器 佔總成績 30% (2)四軸旋翼機裝配與測試 佔總成績 50%，  
術科共佔總成績 80%。

(三)學科測試時間：09：50～10：30。(共 40 分鐘)

(四)術科測試時間：

試題一：10：50～11：40。(共 50 分鐘)

試題二：13：20～14：10。(共 50 分鐘)

二、選手報到時間：09：00～09：30；報到地點：資訊樓 3 樓 302 教室。

三、選手請於規定時間報到，競賽開始時間逾 10 分鐘仍未到場者，取消參賽資格。

四、競賽當日流程詳如附件。

五、參賽學生請攜帶學生證備查。

#### 拾柒、競賽規則

一、參加競賽學生請穿著各國中校服。

二、競賽使用工具，請依術科(實作)試題內容第 9 項(選手自備工具表)準備(請推薦學校協助準備)。

三、競賽使用材料，由滬江高中統籌準備，競賽學生不得攜入。

四、競賽期間參加競賽學生，如有下列情形者，依照規定予以扣分：

(一)傳遞、夾帶、窺視他人操作或與他人談話者，均分別扣總成績 20 分。

(二)未經監評委員許可，擅自離開或變動作業位置者，分別扣總成績 20 分。

(三)行動電話、呼叫器等通訊器材必須關機且須放置於教室前後方，不得隨身攜帶，  
若經監評人員發現，則扣該科分數 10 分。

(四)其它情事，經監評委員共同認定者，應予扣分。

(五)違反考場規則情節重大者，經監評委員認定，得令其出場，取消競賽資格。

五、競賽時間截止，即停止作業，否則不予計分。試題及競賽場地供應之工具、物品與材料等，均不得攜出場外。

拾捌、命題規範

| 項目 | 命題範圍                  | 測驗題型    | 測驗時間  | 成績比例 | 備註            |
|----|-----------------------|---------|-------|------|---------------|
| 學科 | 公告命題題庫<br>(選擇題 100 題) | 選擇 50 題 | 40 分鐘 | 20%  | 由公告題庫<br>範圍命題 |
| 術科 | 1.閃爍器焊接與測試。           | 兩項均考    | 50 分鐘 | 30%  | 題型公告          |
|    | 2.四軸旋翼機裝配與<br>測試。     |         | 50 分鐘 | 50%  | 題型公告          |

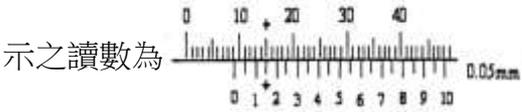
拾玖、本計畫奉教育局核定後實施。

附件

## 航空電子職種競賽當日流程

| 時間                   | 項目          | 備註   |
|----------------------|-------------|--|
| 09：00~09：30<br>(30分) | 選手報到        | 地點：資訊樓3樓<br>302教室<br>(攜帶學生證備查)             |
| 09：30~09：50<br>(20分) | 學科預備時間      | 資訊樓3樓<br>302教室                             |
| 09：50~10：30<br>(40分) | 學科筆試        | 地點：資訊樓4樓<br>401教室<br>(電腦閱卷、攜帶<br>2B鉛筆、橡皮擦) |
| 10：30~10：50<br>(20分) | 術科預備時間      | 資訊樓3樓<br>302教室                             |
| 10：50~11：40<br>(50分) | 術科考試<br>第一題 | 資訊樓4樓<br>402教室                             |
| 11：50~12：50<br>(60分) | 午餐          | 本校提供                                       |
| 13：00~13：20<br>(20分) | 術科預備時間      | 資訊樓3樓<br>302教室                             |
| 13：20~14：10<br>(50分) | 術科考試<br>第二題 | 資訊樓4樓<br>402教室                             |

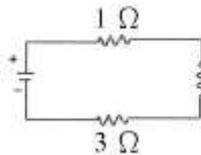
## 臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子職群航空電子職種學科題庫

- 【 B 】 在起落架減震器內液壓油的功用是 (A) 確保分離器不會觸底 (B) 減低彈跳 (C) 吸收落地時的震動 (D) 潤滑
- 【 B 】 2024 鋁合金完成固溶處理後，在置於攝氏 170 度恆溫 8 小時，此作業稱為？ (A) 均質退火 (B) 析出硬化 (C) 球化退火 (D) 弛力處理
- 【 A 】 一般飛機液壓系統儲壓器預充氣壓約為(A) 1000 PSI (B) 2000 PSI (C) 2500 PSI (D) 3000 PSI
- 【 B 】 AN12-9 的螺桿其長度為\_\_\_\_\_英吋 (A)  $\frac{3}{4}$  (B)  $1\frac{1}{8}$  (C)  $\frac{9}{16}$  (D)  $\frac{9}{12}$
- 【 A 】 飛機雷達罩上使用玻璃纖維之等級為？ (A) E (B) S (C) G (D) H
- 【 A 】 當一蝶型螺帽裝置於次要結構時，安全的附件保險裝置是？ (A) 開口銷 (B) 星形墊圈 (C) 鎖緊墊圈 (D) 蓋螺帽
- 【 A 】 飛機於停機坪時，機翼上蒙皮主要承受何種應力？ (A) 張應力(tension stress) (B) 壓應力(compression stress) (C) 剪應力(shearing stress) (D) 軸承應力(bearing stress)
- 【 B 】 AIR BUS 公司製造的飛機，大部分的手工具皆可與美規工具互換使用，惟有少部分使用公制，為防止錯用而損壞螺帽或螺桿，所以工作前 (A) 先拿工具試拆 (B) 看清楚工作單或修護手冊的工作細節再取工具 (C) 因自認為經驗豐富不需閱讀工作單 (D) 祇要能完工即行
- 【 A 】 精度 1/20 mm 游標卡尺，本尺每分度為 1 mm，游尺取本尺 19 分度長等分為 20 分度，每分度=1×19×(1/20)=0.95 mm，則本尺 1 分度與游尺 1 分度相差 1-0.95=0.05 mm，則如圖所示之讀數為  (A) 9.15 mm (B) 9.50 mm (C) 9.95 mm (D) 15.00 mm
- 【 C 】 在 4 至 6 英吋內，祇可將幾個螺帽連保在一起 (A)一個 (B)兩個 (C)三個 (D)四個
- 【 C 】 拆裝管路接頭選用\_\_\_\_\_最合適 (A)梅花扳手 (B)棘輪扳手 (C)開口扳手 (D)活動扳手
- 【 C 】 在棚廠外頂舉飛機時，機頭要 (A)朝向太陽 (B)背對太陽 (C)對正風向 (D)背風停放
- 【 C 】 高溫自鎖螺帽整個螺帽為金屬材質製成，在鎖緊部位切開一條縫於螺帽各邊，使用之處溫度在 (A) 660°F (B) 660°C (C) 550°F (D) 550°C
- 【 D 】 在一大型全金屬飛機的飛行操控鋼繩系統中張力調節器主要用來 (A) 在冷天候中降低鋼繩的張力 (B) 在冷天候中增加鋼繩的張力 (C) 在空中提供鋼繩張力的改變 (D) 保持預設的張力
- 【 B 】 裝於飛機操作連桿上，當操作力量大於設計時，會自動切斷的螺桿，其名稱為 (A) 一般螺桿 (B) 剪力螺桿 (C) 全牙螺桿 (D) 無磁性螺桿
- 【 A 】 正常拖飛機時，起落架的安全銷 (A) 必須全部插妥 (B) 無此必要 (C) 視需要 (D) 作業人員隨心所欲

17. 【 D 】 執行飛機外部之檢視時，常會繞行飛機 360 度，我們將之稱為  
(A) C check (B) special check (C) engineering order (D) walk around check
18. 【 C 】 飛機管路系統標誌中，標籤背景有藍、黃兩色的是 (A) pneumatic system (B) fuel system  
(C) hydraulic system (D) oil system
19. 【 C 】 飛機機翼裝置時，與機身縱軸或水平線之夾角，一般稱為  
(A) angle of attack (B) dihedral angle (C) angle of incidence (D) swept angle
20. 【 B 】 飛機的組成部分中，提供大部分飛行時所需升力的是  
(A) fuselage (B) wings (C) landing gear (D) powerplant
21. 【 B 】 飛機在文件上及機械狀況均良好，適合於飛行狀況稱為 (A) A.O.G. (B) airworthiness  
(C) cancel flight (D) delay
22. 【 B 】 飛機俯仰及滾轉傾斜的情況，我們稱之為飛機的  
(A) altitude (B) attitude (C) speed (D) heading
23. 【 C 】 下列哪一組件並不屬於機尾段 (empennage) ? (A) rudder (B) vertical stabilizer (C) flap  
(D) elevator
24. 【 A 】 飛機的滑油壓力表屬於(A) engine instrument (B) flight instrument (C) navigation instrument  
(D) miscellaneous instrument
25. 【 A 】 當油類或氣體從鬆動或破裂處滲出或溢出時，此系統流路有  
(A) leakage (B) over-temperature (C) return to serviceable (D) dent
26. 【 B 】 飛機之結構是由一段一段的金屬管或桿件，接合而成箱狀或盒狀機身，此種型式之機身  
結構型式為 (A) monocoque type (B) truss type (C) semi-monocoque type (D) stick type
27. 【 C 】 下列何項內之儀表，係採用陀螺原理作用？ (A) 汽油壓力表，滑油壓力表，液壓壓力  
表 (B) 空速表，高度表，昇降速度表 (C) 人工地平儀，方向儀，轉彎傾斜儀 (D)  
轉速表，汽缸溫度表
28. 【 C 】 電動轉速表 (Tachometer) 是利用何種原理製成？  
(A) 熱電耦 (B) 靜電 (C) 電磁 (D) 石英振盪
29. 【 C 】 噴射發動機運轉時，EPR 表所指示者為 (A) 壓縮器出口總壓力與排氣總壓力之比  
(B) 外界空氣溫度與燃燒室溫度之比 (C) 排氣總壓力與發動機進氣總壓力之比  
(D) 燃燒室內之壓力
30. 【 C 】 一飛機在 20000 呎高飛行，其座艙壓力為 11000 呎，此時，其動靜壓管在駕駛艙內某  
處破裂，該機高度表此時讀數約為： (A) 20,000 呎 (B) 17,000 呎 (C) 11,000 呎 (D) 0 呎
31. 【 A 】 燃油計量器所指示者為(A) 燃油流量每小時磅數 (B) 總消耗燃油加侖數  
(C) 總油量加侖數 (D) 尚餘油量磅數
32. 【 C 】 一高度表業經按照當地標高校正為海平面上 3500 呎，晚間該處大氣壓力降低 0.25 吋水  
銀柱，此時該高度表之讀數約為(A) 3,500 呎 (B) 2,500 呎 (C) 3,750 呎 (D) 3,250 呎

33. 【 B 】 渦輪噴射發動機燃燒室內允許進氣總量的\_\_\_\_\_可以和燃油摻和參與燃燒  
(A) 10% (B) 25% (C) 40% (D) 60%
34. 【 B 】 往復式發動機是利用 (A) 卡諾循環 (B) 奧圖循環 (C) 狄塞爾循環 (D) 布萊敦循環
35. 【 C 】 列出所有發動機適合配裝哪一種特定的螺旋槳的表單是？ (A) 飛機型別核照資料表 (T34S) (B) 發動機型別核照資料表(T34S) (C) 螺旋槳型別核照資料表(T34S) (D) 螺旋槳經歷紀錄簿
36. 【 A 】 星型發動機螺旋槳調速器之安裝座安裝於(A)前機匣 (B)中機匣 (C)動力機匣 (D)後機匣
37. 【 C 】 當調整飛機發動機點火定時之外定時，是旋轉螺旋槳，使定時汽缸之活塞，停於\_\_\_\_\_之位置上 (A) 延遲點火 (B) 提前點火 (C) 上死點 (D) 下死點
38. 【 B 】 電容器的功用可使 (A) 初級線圈產生振盪高壓 (B) 初級線圈產生振盪低壓 (C) 二級線圈產生振盪高壓 (D) 二級線圈產生振盪低壓
39. 【 A 】 當渦輪噴射發動機壓縮器進氣口空氣壓力增加，則進入發動機之淨推力必 (A) 增加 (B) 不變 (C) 降低 (D) 不一定
40. 【 D 】 渦輪式發動機所裝用之燃油泵，大多為下列何種型式 (A) 葉輪式 (B) 離心式 (C) 活塞式 (D) 齒輪式
41. 【 A 】 由螺旋槳調速器控制的附件是(A) 進出變矩機構的滑油 (B) 增壓泵調速彈簧的彈力 (C) 儲壓器內的釋壓瓣 (D) 配重的移進和移出
42. 【 B 】 渦輪發動機起動馬達的離合器之功能為 (A)防止起動馬達負荷太大 (B)發動機轉速高於起動器時脫開 (C)防止起動馬達超溫 在凹痕處會引起局部應力集中 (C)凹痕上會集聚髒污 (D)槳葉粗糙處會加速腐蝕
44. 【 C 】 當螺旋槳反槳時，用？ (A) 螺旋槳變距手柄 (B) 混合比操縱手柄 (C) 油門操縱手柄 (D) 汽化器加柄操作反距
45. 【 A 】 噴射發動機內壓力最高的地方在 (A) 壓縮器出口 (B) 壓縮器中部 (C) 燃燒室內 (D) 排氣口
46. 【 C 】 渦輪發動機的何種軸承能承受推力 (A) 液態軸承 (B) 滾柱軸承 (C) 滾珠軸承 (D) 平面軸承
47. 【 D 】 一發動機因內部損壞，有金屬末進入滑油散熱器，則此散熱器應當(A) 用蒸氣沖洗 (B) 磁化 (C) 注入金屬溶劑後放置 (D) 送修
48. 【 B 】 空調系統為 ATA 第\_\_\_\_\_章 (A) 29 (B) 21 (C) 20 (D) 12
49. 【 D 】 起落架系為 ATA 第\_\_\_\_\_章 (A) 29 (B) 30 (C) 31 (D) 32
50. 【 A 】 下列何者為 Aircraft 之 Major Portion？ (A) Fuselage (B) Monocoque (C) Flap (D) Transmission System
51. 【 A 】 氧氣系為 ATA 第\_\_\_\_\_章 (A) 35 (B) 38 (C) 32 (D) 31
- 52.【 D 】 俯仰軸的英文名稱 (A)YAW AXIS (B)ROLL AXIS (C)LONGITUDINAL (D)PITCH AXIS

53. 【 A 】 DME 稱呼為 (A) 測距儀 (B) 高度表 (C) 空速表 (D) 方向儀
54. 【 D 】 ELEVATOR 中文名稱是 (A) 方向舵 (B) 副翼 (C) 襟翼 (D) 升降舵
55. 【 B 】 BATTERY 電瓶，它的功能是将儲蓄的化學能轉變為 (A) 交流電 (B) 直流電 (C) 靜電 (D) 高壓電
56. 【 A 】 Ailerons 主要影響飛機下列何種飛行控制動作？ (A) Roll (B) Pitch (C) Thrust (D) Yaw
57. 【 A 】 一般飛機上 AC GENERATOR 由機械驅動產生 (A) 115V 400HZ 交流電 (B) 12V 直流電 (C) 110V 60H 交流電 (D) 3V 直流電
58. 【 D 】 哪兩個作用機制與腐蝕有關(A) 機械能與電化能作用 (B) 化學能與磁能作用 (C) 光能與電化能作用 (D) 化學能與電化能作用
59. 【 C 】 交流純電阻電路，若  $V = 100\sqrt{2} \sin \omega t (V)$ ，而  $R=50\Omega$ ，則其電流有效值為 (A) 5A (B)  $2\sqrt{2} A$  (C) 2A (D) 1A
60. 【 C 】 有一四色環電阻，顏色依序為黃、紫、橙、金，則其電阻為 (A)  $473\Omega \pm 5\%$  (B)  $36K\Omega \pm 5\%$  (C)  $47K\Omega \pm 5\%$  (D)  $365\Omega \pm 5\%$
61. 【 C 】 如何得知鎳鎘電池是否完全充電？ (A) 測量電解液的密度 (B) 測量電池的重量 (C) 檢測充電的電流和時間 (D) 測量電池的通氣情況



62. 【 B 】 如圖所示電路總電流為 12V (A) 1A (B) 2A (C) 3A (D) 4A
63. 【 B 】 位於飛操面與機身結構間之接地線帶(Bonding Strap)之功用何在？ (A) 提供高阻抗通路 (B) 提供低阻抗通路 (C) 提供低共振通路 (D) 提供高共振通路
64. 【 A 】 要量測電路中的電流，須使用 (A) 安培計 (B) 伏特計 (C) 歐姆計 (D) 功率計
65. 【 C 】 當物質內原子失去電子時，原子會變為？ (A) 負極性 (B) 中性 (C) 正極性 (D) 沒改變
66. 【 D 】 靜電在飛行中有哪些負面影響(A) 沒有 (B) 對發動機運作產生影響 (C) 對廚房運作產生影響 (D) 對通訊及導航系統產生干擾
67. 【 D 】 鎳鎘電池之電解液成份為何？ (A) 水 (B) 稀釋氫氟酸 (C) 稀釋硫酸 (D) 30%之稀釋氫氧化鉀溶液
68. 【 A 】 甲類火災應使用\_\_\_\_\_來滅火最普遍、效果亦良好 (A) 冷卻法 (B) 隔離法 (C) 窒息法 (D) 抑制法
69. 【 A 】 飛機發動機運轉時，有高頻及低頻的噪音，維修人員應\_\_\_\_\_以防止噪音危害 (A) 配戴耳塞及耳罩 (B) 穿著防護衣 (C) 仔細辨認聲音頻率 (D) 戴護目鏡
70. 【 A 】 由民用航空局發給航空人員，用以證明持有經檢定合格，具有從事執業能力之憑證為 (A) 執業證書 (B) 檢定證 (C) 體檢合格證 (D) 適航證書

71. 【 A 】 航空器之適航證遇何情況時將失其效力？ (A) 飛機有重大缺點不適航時 (B) 飛機在地面停留超過 3 天時 (C) 飛機更換供水系統水濾時 (D) 更換該班飛航組員時
72. 【 B 】 申請航空器維修工程師執業證書及檢定證者，其年齡應滿 (A) 十五歲 (B) 十八歲 (C) 二十歲 (D) 二十五歲
73. 【 C 】 加壓航空器於飛航艙壓高度 (A) 5,000 (B) 8,000 (C) 10,000 (D) 12,000 呎以上時需提供全體組員及乘客使用之氧氣
74. 【 B 】 航空站、飛行場或助航設備區域內，禁止牲畜侵入，對已侵入之牲畜及鳥類顯有危害飛航安全者，航空站、飛行場或助航設備之經營人或管理人 (A) 請飼主領回 (B) 捕殺或驅離之 (C) 靜待其離開 (D) 通知環保署清理
75. 【 D 】 航空器失事致人死傷、或毀損他人財物時，因而所產生之損害賠償訴訟，應由\_\_\_\_\_管轄之 (A) 最高法院 (B) 交通部民航局 (C) 大法官會議 (D) 損害發生地之地方法院
76. 【 C 】 液壓系統在試漏檢測時，系統壓力 (A) 不重要 (B) 必須最少工作量 (C) 必須最大 (D) 必須最小
77. 【 B 】 艙壓高度表指示的是 (A) 飛機無線電高度 (B) 機艙內壓力對照地面氣壓之相對高度 (C) 飛機離場時之高度 (D) 機艙外壓力之手把可更換
79. 【 A 】 清除焊接部分氧化物的方法是？ (A) 鋼絲刷或吹砂清除 (B) 化學藥物清除 (C) 銼刀銼光或鑿子鏟去 (D) 砂布打磨清除
80. 【 C 】 如果飛操系調整正確，當操縱桿移向前及右時，左邊副翼將(A) 向上及升降舵向下 (B) 向下及升降舵向上 (C) 向下及升降舵向下 (D) 向上及升降舵向上
81. 【 A 】 一字螺絲刀的英文名稱為 (A) FLAT SCREW DRIVER (B) PHILLIP SCREW DRIVER (C) SCREW EYE (D) FLASH LIGHT
82. 【 B 】 航空器起落架結構上最重要因素？ (A) 減震彈性 (B) 最大著陸重量 (C) 收放機構強度 (D) 抗偏扭應力
83. 【 D 】 此種形式  的鬆緊套的保險方法叫做 (A) 單線交叉保 (B) 單線單保 (C) 雙線單保 (D) 雙線交叉保
84. 【 C 】 當沖洗液壓系統內部時要(A) 用變性酒精沖洗 (B) 用任何的液壓油沖洗 (C) 用相同的液壓油沖洗 (D) 用水沖洗
85. 【 B 】 此種形式  的鬆緊套的保險方法叫做 (A) 單線交叉保 (B) 單線單保 (C) 雙線單保 (D) 雙線交叉保
86. 【 A 】 鑽不銹鋼時的方法是？ (A) 低轉速與高壓力 (B) 高轉速與低壓力 (C) 低轉速與低壓力 (D) 高轉速及高壓
87. 【 D 】 因工作需要，在扭力扳手頭上加延長桿配接器時，若 T=160 吋磅，A=12 英吋，B=3 英吋，試問修正後的磅數為\_\_\_\_\_吋磅？（註：A=原來扳手的長度，B=延長桿接頭長度

- ， $T$ =原來的實際扭力值， $T_1$  = 修正後之扭力值) (A) 148 (B) 172 (C) 160 (D) 128
88. 【 A 】拖飛機時，地面人員必須插上耳機與駕駛艙內的機械員保持連繫，得到塔台允許後，飛機即可拖行，在拖行途中若遇到飛機經過交叉路口，綠燈亮著，這時候滑行道有一架飛機，正緩緩滑出滑行道，假如你是坐在駕駛艙中的機械員，你是要拖行中的飛機  
(A) 繼續拖行 (B) 馬上指揮停止前進 (C) 向塔台再確認 (D) 指揮飛機後退
89. 【 B 】機翼尖端小翼的功用為何？ (A)控制飛機的方向 (B)減小阻力 (C)產生升力 (D)增加阻力
90. 【 A 】防止飛機上液壓元件的內漏及外漏，一般多使用什麼型別的膠封？  
(A)圓型油封 (B)低墊型油封 (C)三角型油封 (D)四方型油封
91. 【 B 】張臂式機翼承受彎折應力 (BENDING) 最小部位在？ (A)翼中段 (B)翼尖 (C)翼根 (D)翼後緣
92. 【 D 】當飛機滑出跑道或滑行道已衝入草坪或泥地上，因地上太軟所以需使用 (A)千斤頂 (B)堆高機 (C)消防車 (D)氣墊 將飛機頂起後在地上墊以木板或鋼板，再將飛機拖離
93. 【 D 】液壓系統中，專指儲存液壓油的地方為 (A) pump (B) sensor (C) filter (D) reservoir
94. 【 C 】發生火警滅火時，應使用 (A) fire detector (B) fire warning switch (C) fire extinguisher (D) fire loop
95. 【 C 】飛機落地後，若不馬上飛行，則地面人員應使用哪一項裝置，以保障起落架保持下鎖位置？ (A) wheel choke (B) ground wire (C) ground down lock pin (D) tow bar
96. 【 D 】發動機中，油氣混合後，在哪一個組件中燃燒？ (A) fuel tank (B) oil scavenge filter (C) compressor (D) combustor
97. 【 D 】若有兩個零件中任一個更換到飛機上都可適航，我們可以說此二零件是  
(A) portable (B) re-useable (C) consumable (D) interchangeable
98. 【 B 】下列哪一項不屬於客艙之雜項系統？ (A) galley (B) wheel & brake (C) seat (D) life vest
99. 【 D 】在通訊系統中，下列哪一種通訊頻率較適合長距離之通訊？  
(A) VHF (B) UHF (C) ADF (D) HF
100. 【 B 】飛機之結構是由一段一段的金屬管或桿件，接合而成箱狀或盒狀機身，此種型式之機身結構型式為 (A)monocoque type (B)truss type (C)semi-monocoque type (D)stick type

## 臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子職群航空電子職種術科試題

考生姓名: \_\_\_\_\_

考生編號: \_\_\_\_\_

試題題目：(1)閃爍器焊接與測試，此題佔 30%

(2)四軸旋翼機裝配與測試，此題佔 50%

### (1)閃爍器焊接與測試

一、完成時間：50 分鐘

二、試題內容：

1. 比賽開始時同學已知題目為閃爍器。
2. 閃爍器為焊接與測試的題目。
3. 題目已定後不可再更改。
4. 競賽的同學依照材料及電路圖實施焊接。
5. 焊接需要依照焊接技巧去實施焊接。
6. 競賽時須先要求電路功能正常。
7. 競賽時再要求電路焊接須焊滿點。
8. 競賽時須再要求焊接技巧有：焊點須焊圓、拉線須拉直、轉彎處須先轉再焊。

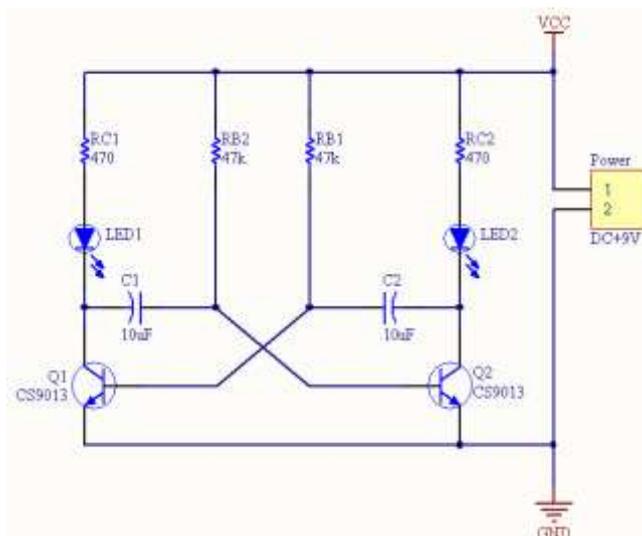
9. 選手自備工具表：

| 編號 | 工具名稱      | 規 格             | 數量 | 單位 | 備註      |
|----|-----------|-----------------|----|----|---------|
| 1  | 尖嘴鉗       |                 | 1  | 支  |         |
| 2  | 斜口鉗       |                 | 1  | 支  |         |
| 3  | 剝線鉗       | 電子用             | 1  | 支  |         |
| 4  | 電烙鐵       | 20~40W          | 1  | 支  |         |
| 5  | 烙鐵架       |                 | 1  | 個  | 含海綿     |
| 6  | 吸錫器       |                 | 1  | 支  |         |
| 7  | 電源連接線     | 紅黑線<br>香蕉插頭對鱷魚夾 | 1  | 套  | 50 公分以上 |
| 8  | 原子筆       | 黑或藍色            | 1  | 支  |         |
| 9  | 2B 鉛筆及橡皮擦 |                 | 1  | 套  | 答案卡劃記用  |

### 三、比賽試題：焊接與測試

| 項目  | 內容                             |
|-----|--------------------------------|
| 閃爍器 | 依所提供之零件完成焊接並接電測試，使功能正常且注重焊接技巧。 |

### 四、閃爍器電路圖：



閃爍器電路圖

#### 1. 零件面主要元件參考配置圖(僅供參考)：

TP1(+9V)



TP2(GND)

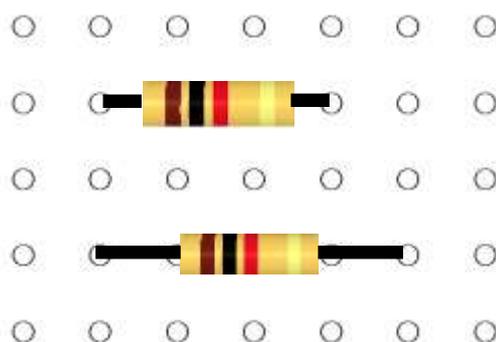
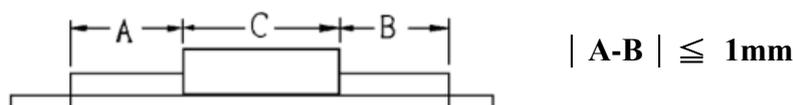


## 2. 要求功能：

- (1)閃爍器中的二顆 LED 須交換亮與滅。
- (2)焊接面須焊滿點。
- (3)電路板焊接面須依照焊接技巧實施焊接。
- (4)競賽時焊點須焊圓、拉線須拉直、轉彎處須先轉再焊。

## 3. 零件裝配與佈線焊接規則

- (1)電阻、電容、電晶體應以垂直或水平擺放。
- (2)電阻、電解電容應平貼板面。
- (3)電晶體、LED、陶瓷電容 …等，與電路板之間必須有 1~6mm 空間。
- (4)電阻的長度應為 3 孔~5 孔，二邊裸露接腳應相等長度， $差距 \leq 1mm$ (如下圖)



- (5)電阻器安裝於電路板時，色碼之讀法必須由左而右，由上而下且方向一致。
- (6)焊接面必須使用裸銅線，裸銅線之間距不得小於電路板的兩個焊點之間的距離。
- (7)焊接可採用先焊後剪接腳，或先剪接腳再焊，但接腳餘長不得超過 1mm；唯 IC 座、SVR、繼電器、焊柱、按鈕開關及端子接腳，則不需剪除。
- (8)IC 一律插在 IC 腳座上，否則依評分表扣分。
- (9)焊接時銲錫量應適中，如下圖所示，不得有焦黑、焊面不光滑、冷焊、針孔、氣泡……等現象。



(a) 銲錫量過多



(b) 銲錫量適中



(c) 銲錫量不足



五、分數比重與評審表(焊接與測試評審表)

工作編號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 得分：\_\_\_\_\_

(1)、不予評分項目：

| 項目   | 評分標準  | 扣分標準 | 扣分上限 | 扣分 |
|------|---|------|------|----|
| 不予評分 | <input type="checkbox"/> 1. 提早棄權離場者         | 100  | 100  |    |
|      | <input type="checkbox"/> 2. 惡意破壞場地各項設備者     | 100  |      |    |
|      | <input type="checkbox"/> 3. 未能於規定時間內完成或無功能者 | 100  |      |    |
|      | <input type="checkbox"/> 4. 焊接面或電路板外緣使用跳線者  | 100  |      |    |

(2)功能部分(40%)：題目應有的功能。

※閃爍器中的二顆 LED 須交換亮與滅，得 40 分。

| 功能編號 | 測試內容                   | 單項分數 | 單項得分 | 功能總得分<br>(最高 40 分) |
|------|------------------------|------|------|--------------------|
| 1    | 閃爍器中的二顆 LED<br>須交換亮與滅  | 40   |      |                    |
| 2    | 二顆 LED 同時亮，<br>無法交換亮與滅 | 20   |      |                    |

(3)美觀部分 (60%)

※題目電路的功能未完成者，則美觀部分不予評分，美觀分數以零分計算。

※美觀部分總得分上限為 60 分。由 60 分開始按照單項扣分。

| 評分項目   | 扣分標準     | 單項扣分 | 美觀總得分<br>(最高 60 分) |
|--|----------|------|--------------------|
| 1. 零件面跳線，跳線共_____條。  | 每條扣 10 分 |      |                    |
| 2. 佈線方向須垂直、水平、45° 或 135°<br>佈線方向未依規定者共_____條。<br>佈線彎曲不平直者共_____條。        | 每條扣 5 分  |      |                    |
| 3. 電路板焊接面未有焊點共_____點。<br>轉角未焊者共_____點。<br>焊點脫落者共_____點。<br>焊點焦黑者共_____點。 | 每條扣 5 分  |      |                    |
| 4. 電路板焊接面焊點未焊圓共_____點。   | 每處扣 5 分  |      |                    |
| 5. 電路板焊接面轉彎出未先轉再焊共<br>_____點。  | 每處扣 5 分  |      |                    |
| 6. TP1~TP2 未使用焊柱共_____處。   | 每處扣 5 分  |      |                    |
| 7. 其它未依「3. 零件裝配規則」之零件裝配<br>共_____處。                                      | 每處扣 5 分  |      |                    |
| 8. 零件分佈於板面上的面積，低於板面總面<br>積的 1/2 者  | 扣 10 分   |      |                    |

### (3) 工作安全與習慣部分

※工作安全與習慣部分只評扣分，最高扣至 10 分為止。

| 評分項目              | 扣分標準    | 單項扣分 | 工作安全與習慣總<br>扣分(最高扣 10 分) |
|-------------------|---------|------|--------------------------|
| 1. 超過 10 分鐘反映零件缺少 | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 2. 耗用或損毀被動元件      | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 3. 耗用或損毀主動元件      | 每項扣 5 分 |      |                          |
| 4. 自備工具未帶而借用者     | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 5. 離場未清理工作崗位桌面凌亂者 | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 6. 自行攜帶競賽材料入場者    | 扣 5 分   |      |                          |

評審簽章：

## (2)四軸旋翼機裝配與測試

一、完成時間：50 分鐘

二、試題內容：

1. 競賽開始時，首先需檢查所提供之零件項目及數量與零件表所列相同，如有缺少須向評審人員反映立即補充，超過 10 分鐘後，再反映時每項零件需扣分。
2. 競賽時，需依提供之裝配順序，依序安裝相關之零配件。
3. 競賽時，裝配完成準備接電實施功能測試時，因為有安全顧慮，需向評審報備，經評審實施安全提示及在旁指導下，才能接上電池，實施測試。
4. 實施功能測試時油門搖桿不可以向上超過中間，或是快速上下滑動，這個行為會讓多軸機向上飛衝，發生安全問題。
5. 當功能測試完成，需繪製四軸旋翼機電路圖及螺旋槳旋轉方向在答案卷上後，報備完成，並由評審實施評定。
6. 比賽時，應遵守試場各項規定，並服從評審人員之指導，請遵守評審表之規定。

7.選手自備工具表：

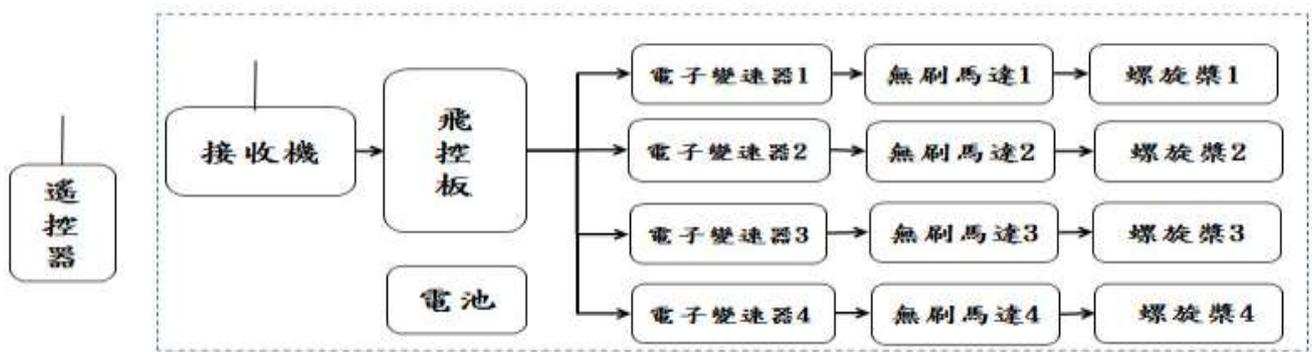
| 編號 | 工具名稱      | 規 格             | 數量 | 單位 | 備註      |
|----|-----------|-----------------|----|----|---------|
| 1  | 尖嘴鉗       |                 | 1  | 支  |         |
| 2  | 斜口鉗       |                 | 1  | 支  |         |
| 3  | 剝線鉗       | 電子用             | 1  | 支  |         |
| 4  | 電烙鐵       | 20~40W          | 1  | 支  |         |
| 5  | 烙鐵架       |                 | 1  | 個  | 含海綿     |
| 6  | 吸錫器       |                 | 1  | 支  |         |
| 7  | 電源連接線     | 紅黑線<br>香蕉插頭對鱷魚夾 | 1  | 套  | 50 公分以上 |
| 8  | 原子筆       | 黑或藍色            | 1  | 支  |         |
| 9  | 2B 鉛筆及橡皮擦 |                 | 1  | 套  | 答案卡劃記用  |
| 10 | 十字螺絲起子    | 小支紅色柄           | 1  | 支  | 術科第二題使用 |
| 11 | 一字螺絲起子    | 小支綠色柄           | 1  | 支  |         |

### 三、比賽試題：裝配與測試

| 項目       | 內容                      |
|----------|-------------------------|
| 四軸旋翼機之裝配 | 依所提供之零件完成裝配並接電測試，使功能正常。 |

### 四、參考電路圖

#### 四軸旋翼機電路連接圖



#### 遙控器控制搖桿作用功能



1. 昇降舵(前進或後退)
2. 副翼(左、右側滾轉)
3. 油門
4. 方向舵(左、右側旋轉)

#### 四軸旋翼機螺旋槳旋轉方向



五、分數比重與評審表(裝配與測試評審表)

工作編號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 得分：\_\_\_\_\_

(1)不予評分項目：

| 項目   | 評分標準  | 扣分標準 | 扣分上限 | 扣分 |
|------|---|------|------|----|
| 不予評分 | <input type="checkbox"/> 1. 提早棄權離場者                       | 100  | 100  |    |
|      | <input type="checkbox"/> 2. 惡意破壞場地各項設備者                   | 100  |      |    |
|      | <input type="checkbox"/> 3. 未能於規定時間內完成或無功能者               | 100  |      |    |
|      | <input type="checkbox"/> 4. 功能測試時違反油門不能過中間及快速滑動指示，造成多軸機飛衝 | 100  |      |    |

(2)功能部分：

| 評 審 欄         |  | 評 分 |
|---------------|--|-----|
| 分數比重          | 評分項目   |     |
| 50%           | 1. 裝配電路圖繪製完成(26分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成<br>2. 遙控器搖桿作用功能填寫完成(12分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成<br>3. 螺旋槳旋轉方向繪製完成(12分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成  |     |
| 50%           | 1. 全機組裝完成(20分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成<br>2. 控制搖桿之油門緩慢向上，四軸機升空沒有偏移(20分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成<br>3. 接上電池實施解鎖，四個馬達旋轉方向與繪製之方向相同(10分)<br><input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成   |     |
| 有下列情況任每小項扣2分： |  |     |
| 扣分項目          | 1. <input type="checkbox"/> 零件固定不良<br>2. <input type="checkbox"/> 零件未按規定連接或連接處，處理不當。<br>3. <input type="checkbox"/> 配件凌亂 4. <input type="checkbox"/> 工具使用不當 5. <input type="checkbox"/> 未報備自行送電<br>6. <input type="checkbox"/> 工作安全未加顧慮 7. <input type="checkbox"/> 裝配完畢未清理現場<br>8. <input type="checkbox"/> 服裝儀容不整 9. <input type="checkbox"/> 不遵守試場各項規定，經評審員糾正 |     |

### (3)工作安全與習慣部分

※工作安全與習慣部分只評扣分，最高扣至 10 分為止。

| 評分項目              | 扣分標準    | 單項扣分 | 工作安全與習慣總<br>扣分(最高扣 10 分) |
|-------------------|---------|------|--------------------------|
| 1. 超過 10 分鐘反映零件缺少 | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 2. 零件損壞申請補充       | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 3. 自備工具未帶而借用者     | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 4. 未報備自行送電        | 每項扣 5 分 |      |                          |
| 5. 離場未清理工作崗位桌面凌亂者 | 每項扣 2 分 |      |                          |
| 6. 自行攜帶競賽材料入場者    | 扣 5 分   |      |                          |

評審簽章：

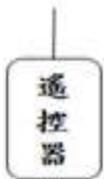
六、考生答案卷(裝配與測試)

航空電子技藝競賽術科答案卷

|      |  |       |  |
|------|--|-------|--|
| 姓名   |  | 准考證編號 |  |
| 崗位編號 |  |       |  |

作答欄

1. 四軸旋翼機電路連接圖繪製：電子變速器 \*4，無刷馬達 \*4，螺旋槳 \*4，接收機，飛控板，電池  
 方塊連接使用箭頭(→)完成電路連接圖。(26分)

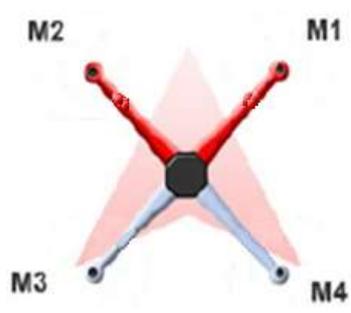


3. 四軸旋翼機遙控器控制搖桿作用功能：油門、副翼(左、右側滾轉)、方向舵(左、右側旋轉)、升降舵(前進或後退)。(12分)



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

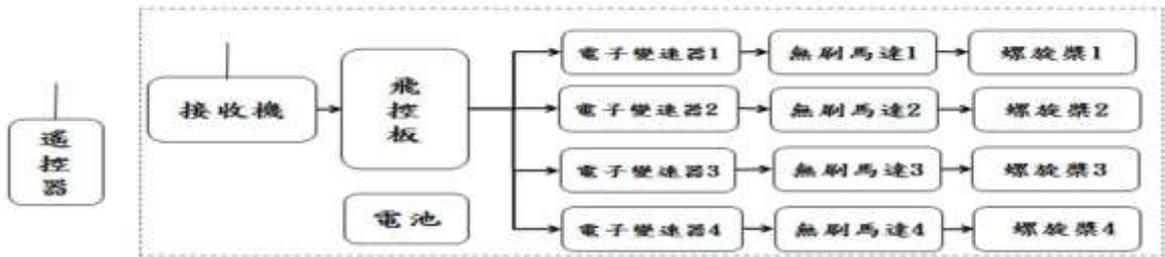
2. 畫出M1、M2、M3、M4四軸旋翼機螺旋槳旋轉方向：畫出方向順時鐘或逆時鐘。(12分)



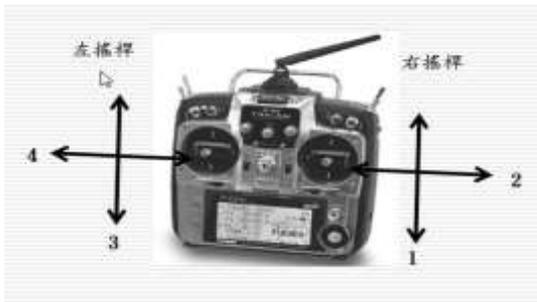
七、考生答案卷填寫範例(裝配與測試)

|               |     |       |          |
|---------------|-----|-------|----------|
| 航空電子技藝競賽術科答案卷 |     |       |          |
| 姓名            | 王小明 | 准考證編號 | 11042001 |
| 崗位編號          | 03  |       |          |
| 作答欄           |     |       |          |

1. 四軸旋翼機電路連接圖繪製：電子變速器 \*4，無刷馬達 \*4，螺旋槳 \*4，接收機，飛控板，電池  
 方塊連接使用箭頭(→)完成電路連接圖。(26分)



3. 四軸旋翼機遙控器控制搖桿作用功能：油門、副翼(左、右側滾轉)、方向舵(左、右側旋轉)、升降舵(前進或後退) (12分)



- 1. 升降舵(前進或後退)
- 2. 副翼(左、右側滾轉)
- 3. 油門
- 4. 方向舵(左、右側旋轉)

2. 畫出M1、M2、M3、M4四軸旋翼機螺旋槳旋轉方向：畫出方向順時鐘○或逆時鐘○(12分)

