

台灣盃火箭競賽-初級火箭發射執照規則

1. 目的：為確保作業安全，台灣盃火箭競賽參賽人員需考取初級火箭執照，通過方可進入科研火箭發射場執行團隊火箭發射任務。
2. 主辦單位：國家太空中心
3. 考試資格：台灣盃火箭競賽參賽人員（含指導員）
4. 測驗日期與時間：第二天集訓課程最後（16:00~16:40），時間40分鐘
5. 考試方式：以實體筆試進行，由主辦單位人員出題，共40題。
6. 通過標準：40題中答對35題方可通過。
7. **補考方式**：若考生成績未達標或缺考，可第二次實體審查當日進行第二次筆試。
8. 題型：題目為單一選擇題，於題庫中抽題作為題目內容。出題方向如下表所示:

題型	題數	附註
發射流程	8/12	
火箭系統	20/28	含火箭設計規範內容
發射安全	8/10	
風險管理	4/5	

9. 取消資格：一旦查證考生作弊，將取消比賽之考證資格，並禁止本次參賽。

發射流程:

1. 以下敘述之火箭正式上架前的程序哪項正確?

- a. 不須額外的程序
- b. 可試上發射架
- c. 需審查委員確認
- d. b、c都正確

Ans: d

2. 火箭上架準備超過多久時間便會要求重新排隊進行發射準備?

- a. 30 分鐘
- b. 60分鐘
- c. 50 分鐘
- d. 75 分鐘

Ans: c

3. 火箭上電後能否再下電?

- a. 任何時候都可以
- b. 不可以，經審查委員確認完即不可下電
- c. 不可以，經隊內航電人員確認完即不可下電
- d. 可以，但須審查員的許可

Ans: b

4. 審查人員發射許可檢查項目包含哪些?

- a. Rail button位於質心兩側
- b. 火箭外型無異狀突起物
- c. 所有零件已鎖緊固定
- d. 以上皆是

Ans: d

5. 火箭發射後，回收的時間區間為多久？

- a. 1 小時
- b. 2 小時
- c. 30 分鐘
- d. 1.5 小時

Ans: a

6. 以下關於發射流程的敘述何者正確？

- a. 火箭上架準備完成後需全員撤離
- b. 在任何情況下皆可發射
- c. 火箭需能在軌道上滑動無阻礙
- d. a、c 正確

Ans: d

7. 固態火箭發動機何時組裝完成？

- a. 發射許可審查時間
- b. 火箭上架準備時間
- c. 火箭發射準備時間
- d. 團隊技術交流時間

Ans: b

8. 固態火箭發動機點火線路由誰安裝

- a. 審查委員
- b. 競賽現場工作人員
- c. 參賽隊員
- d. 團隊指導員

Ans: b

9. 若固態火箭發動機點火啟動失敗（未燃燒）該如何處理

- a. 由競賽現場工作人員確認安全

- b. 由競賽現場工作人員重新安裝點火線路並發射
- c. 取消本次發射，重新排最後輪進行火箭上架準備與發射程序
- d. a、c正確

Ans: d

10. 火箭落海後由誰打撈回收

- a. 審查委員
- b. 競賽現場工作人員
- c. 參賽隊員
- d. 團隊指導員

Ans: b

11. 火箭落海打撈回收後會於哪邊上岸

- a. 旭海漁港
- b. 科研火箭發射場
- c. 火箭發射場旁邊的沙灘
- d. 科研探空火箭發射觀看區

Ans: a

12. 參賽隊員於發射場撤離後，下列敘述何者錯誤？

- a. 參賽隊員於規劃之安全區域觀看火箭發射
- b. 參賽隊員隨時注意發射動態
- c. 參賽隊員進行發射程序
- d. 參賽隊員拿起手機拍攝

Ans: c

火箭系統:

1. 為什麼製作火箭通常會建議開一個小洞在火箭分節段、鼻錐等位置?
 - a. 用於降落傘回收系統設計
 - b. 為了讓壓力計紀錄氣壓
 - c. 降低升空累積的內壓，避免過早脫節
 - d. 做為降落傘已安裝的記號

Ans: c

2. 使用壓力計為航電回收感測器時，為什麼需在航電段開一個小洞?
 - a. 為減輕脫節瞬間對壓力計造成的影響
 - b. 為了讓壓力計紀錄氣壓
 - c. 降低升空累積的內壓，避免過早脫節
 - d. 做為電池已安裝的記號

Ans: b

3. 公版固態火箭發動機的最大推力為多少公斤重?
 - a. 200
 - b. 100
 - c. 1000
 - d. 400

Ans: a

4. 火箭的動態穩定性 (stability) 需至少大於多少?
 - a. 2
 - b. 1
 - c. 1.5
 - d. 3

Ans: c

5. 進行無導控的火箭外型設計時，為使火箭穩定飛行，以下敘述哪個正確？

- a. 氣壓中心需位於質心後方
- b. 氣壓中心需位於質心前方
- c. 火箭需有尾翼
- d. 箭長須至少為管徑長度的五倍

Ans: a

6. 如何讓原本不穩定的火箭進入穩定狀態？

- a. 在鼻錐增重
- b. 在鼻錐減重
- c. 將尾翼移近鼻錐
- d. 縮短火箭長度

Ans: a

7. 在加速時，利用固態燃料做為推進劑的火箭會趨進：

- a. 逐漸穩定
- b. 逐漸不穩
- c. 不會影響穩定性
- d. 變不穩定

Ans: a

8. 火箭尾翼通常建議用何種方式來固定？

- a. 黏貼於外殼表面
- b. 釘子釘於外殼上
- c. 穿過外殼於內部結構固定
- d. 以上固定方式都可以

Ans: c

9. 質心和氣動中心之間的距離需大於

- a. 0.5 D
- b. 1 D
- c. 1.5 D
- d. 2.5 D

Ans: c

10. 下列關於發射架軌道滑塊的敘述何者正確？

- a. 火箭應至少使用兩個軌道滑塊，且位置需分別位於火箭質心前方與後方。
- b. 可使用塑膠3D列印的軌道滑塊
- c. 滑塊放置位置不須考慮航電系統的操作方式
- d. 可用黏著劑固定軌道滑塊

Ans: a

11. 以下關於火箭主結構的敘述何者正確？

- a. 箭身應完全密閉無開口
- b. 設計時不需考慮尾翼顫振速度
- c. 搬運過程中不須保持結構完整性
- d. 需承受飛行過程中的應力

Ans: d

12. 火箭的氣壓中心可以用下列何種方法得出？

- a. 理論計算（Barrowman or cardboard cutout methods）
- b. 使用open rocket等設計軟體
- c. 秤台量測
- d. a、b都正確

Ans: d

13. 火箭系統大部分可分為哪三大類?

- a. 結構、航電、推進
- b. 航電、鼻錐、推進
- c. 結構、天線、噴嘴
- d. 結構、鼻錐、噴嘴

Ans: a

14. 火箭飛行模擬的目的為何?

- a. 軌跡設計和最佳有效酬載估算
- b. 確定各次系統的受力附載
- c. 飛行測試後分析之評估
- d. 以上皆是

Ans: d

15. 請選擇任務規劃圖中，從起飛到落地正確的事件順序。

- a. 發射→打開降落傘→慣性飛行
- b. 慣性飛行→推進結束→落地
- c. 慣性飛行→開傘→落地
- d. 發射→開傘→推進結束

Ans: c

16. 無導控的火箭外型設計，應確保尾翼顫振速度 (fin flutter) 至少比火箭的預期最大速度高出多少?

- a. 10%
- b. 25%
- c. 50%
- d. 100%

Ans: c

17. 針對台灣盃火箭競賽，下述哪一項火箭的航電系統環境測試是一定要做的？

- a. 衝擊、振動測試
- b. 溫度循環測試
- c. 真空測試
- d. 噪音測試

Ans: a

18. 針對降落於海面的降落傘回收系統，建議設計的終端速度為多少以下？

- a. 10 m/s
- b. 11 m/s
- c. 12 m/s
- d. 13 m/s

Ans: c

19. 針對台灣盃火箭競賽，火箭的航電系統電池電力應可供應系統正常功能運作多長時間以上？

- a. 0.5 小時
- b. 1 小時
- c. 1.5 小時
- d. 2 小時

Ans: c

20. 下列選項何者非台灣盃火箭競賽規定之儲能裝置類型

- a. 高壓氣瓶
- b. 黑色火藥
- c. 市售煙霧棒
- d. 彈簧、彈力繩等機構

Ans: b

21. 針對台灣盃火箭競賽，火箭的系統總重量應小於多少公斤？

- a. 20
- b. 25
- c. 28.5
- d. 30.5

Ans: c

22. 下列何者為火箭禁用材料？

- a. 玻璃纖維
- b. PVC
- c. 鋁合金
- d. 鉛

Ans: d

23. 針對台灣盃火箭競賽，關於火箭識別標記何者正確？

- a. 火箭應標註隊伍名稱、編號,且所有可分離的部件上需有重複標記
- b. 不須標註ID號碼
- c. 隊伍身分和工作人員確認即可、不須在火箭上標註
- d. 隊伍 ID 的數字應按順序橫向標記

Ans: a

24. 關於降落傘回收系統的規範，何者正確？

- a. 需有冗餘設計
- b. 第一頂降落傘須於最高點開啟
- c. 若回收系統運作時有高溫氣體產生,回收系統應設計充分的耐熱保護以防止高溫
- d. 以上皆是

Ans: d

25. 下列那個電池符合設計規範？

- a. 可供火箭正常運作1.5小時的電池
- b. 鋰聚合物電池
- c. 矩形鋰離子電池
- d. 只要能完成任務任何電池皆可

Ans: a

26. GNC 分別代表航電中哪三個項目？

- a. Guidance(導引)、Navigation(導航)、Communication(通訊)
- b. Guidance(導引)、Navigation(導航)、Control(控制)
- c. Gyro(陀螺儀)、Navigation(導航)、Communication(通訊)
- d. Gyro(陀螺儀)、Navigation(導航)、Control(控制)

Ans: b

27. 針對地面降落，通常建議終端速度在多少公尺/秒以下？

- a. 15 m/s
- b. 14 m/s
- c. 13 m/s
- d. 11 m/s

Ans: d

28. 以下那些因素會影響火箭的終端速度？

- a. 火箭重量
- b. 阻力係數
- c. 降落傘面積
- d. 以上皆是

Ans: d

發射場安全:

1. 以下哪個行為是禁止發射人員和旁觀者從事的?
 - a. 飲酒
 - b. 服用會影響判斷力、行動、和穩定性的藥物
 - c. 因擔心影響火箭上的電子控制而用手機通話
 - d. a和b皆對

Ans: d

2. 發射現場建議攜帶哪些裝備?
 - a. 滅火器
 - b. 急救箱
 - c. 滅火器和急救箱
 - d. 滅火器、急救箱和能跟發射現場人員直接聯絡的裝置

Ans: d

3. 以下哪個天候因素包含在射場環境的確認範圍內?
 - a. 地震
 - b. 風速
 - c. 濃霧
 - d. 以上皆是

Ans: d

4. 針對台灣盃火箭競賽，火箭準備發射時，相關人員於空曠區離火箭不可少於多少公尺?
 - a. 50 m

- b. 80 m
- c. 100 m
- d. 150 m

Ans: c

5. 針對台灣盃火箭競賽，允許發射的風速最多不能超過多少 m/s?

- a. 4
- b. 7
- c. 8
- d. 15

Ans: a

6. 以直立狀態為基準，火箭發射架仰角最多不能超過幾度?

- a. 88度
- b. 86度
- c. 85度
- d. 83度

Ans: c

7. 當火箭已上架，並已預備發射，請問以下安全措施何者錯誤?

- a. 只要火箭點火離架後，射場管制即可解除，所有人員可隨意移動。
- b. 所有人員及相關設備皆須撤離發射台並退至警戒範圍之外。
- c. 需聽從現場指揮單位指令，並注意現場狀況。
- d. 車輛即使內部沒人，也必須停放在管制範圍外以策安全。

Ans: a

8. 當固體火箭發動機點火發射後但火箭還留在發射架上燃燒，請問應採下列何者緊急措施?

- a. 立即用滅火器或水澆熄。

- b. 什麼都不做，等固體推進劑燃燒殆盡。
- c. 維護安全人員立刻在發射台周圍拉出封鎖線，禁止所有人靠近。
- d. 以上皆非。

Ans: b

9. 在火箭組裝整備期間，下列敘述何者錯誤？

- a. 火箭管路安裝及推進劑充填時，工作人員須配戴護目鏡。
- b. 使用電鑽、切割器具等工具時，工作人員須配戴防割手套。
- c. 為避免被工具及其他器具誤傷，工作人員須配戴安全帽並著長袖長褲。
- d. 因整備期間危險性較低，故可以隨意招待非相關人員參觀工作區。

Ans: d

10. 在火箭組裝整備期間，如發現問題不確定如何處理時，下列處理方式何者有誤？

- a. 自行想辦法解決。
- b. 詢問指導員。
- c. 詢問現場工作人員。
- d. 詢問審查委員。

Ans: a

風險管理:

1. 進行風險管理的目的是什麼?
 - a. 以下皆是
 - b. 發現產品或製程中的潛在風險
 - c. 找到能減少或避免風險的措施
 - d. 留存資料，形成經驗庫

Ans: a

2. 假設汽車中盤點出4項失效模式，經過失效分析如下，哪種情況應最優先採取措施？
 - a. 嚴重性=9, 發生率=3, 難檢度=3
 - b. 嚴重性=3, 發生率=9, 難檢度=9
 - c. 嚴重性=3, 發生率=9, 難檢度=3
 - d. 嚴重性=3, 發生率=3, 難檢度=9

Ans: a

3. 下列哪個不是一般DFMEA中失效分析時考慮的內容？
 - a. 改善所需的成本
 - b. 是否容易偵測到失效或跡象
 - c. 失效是否會造成人身危險
 - d. 發生失效的機率

Ans: a

4. 引入標準化的做法可以用來處置一些失效模式，什麼是正確的標準化觀念？
 - a. 以下都正確
 - b. 誤差無可避免，重要的規格參數應該訂定適當的容許誤差並進行檢驗，以確保成品符合需要
 - c. 量測設備的品質都做得很好，也經過充分的耐用測試，所以校驗並不重要
 - d. 作業過程中如果發現標準作業程序(SOP)有缺失或問題，可以直接修改，省去討論的過程以追求效率

Ans: b

5. FMEA的適用範圍為？

- a. 以下都適用
- b. 剛做過設計變更的產品或製程
- c. 新的產品或製程
- d. 原有產品或製程，修改使用情境後

Ans: a