



研發類

檢驗基本安全審查重點



113.08.08

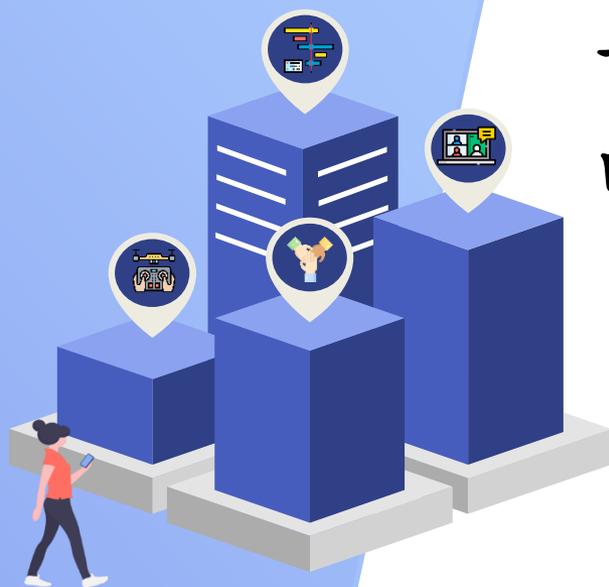
中科院 航空研究所

吳培欣 主持人



▶ 提報內容

- 一、前言
- 二、研發類檢驗包含項目
- 三、研發類檢驗項目細部說明
- 四、結論



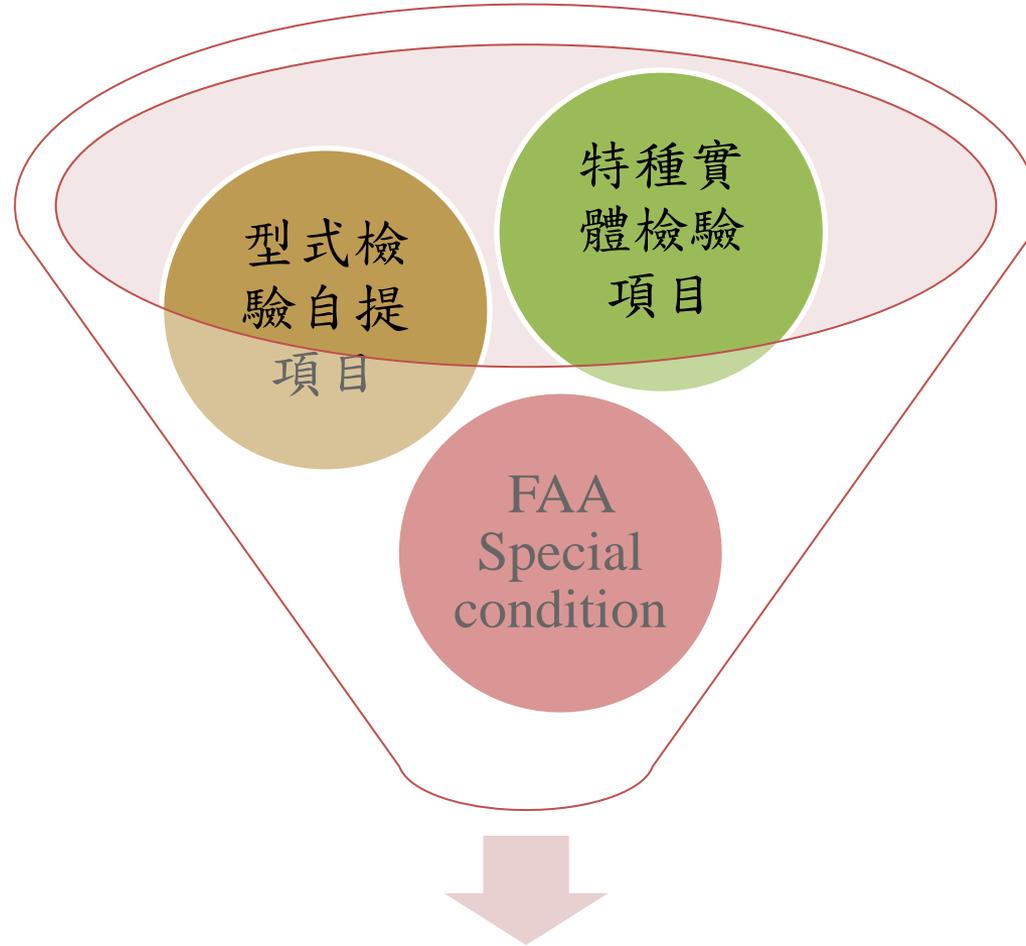


前言

- 鑒於以往檢驗經驗，綜整檢驗重點與各位分享。
- 無人機之設計首重「安全」。
- 研發類之無人機檢驗以「安全性」為基本要求。
- 本文內容將以「結構」、「動力」、「電力」、「飛控」、「航電(通訊)」、「地面控制站(GCS)」及「酬載」等七大系統為主軸，簡要說明無人機安全性的審查重點。



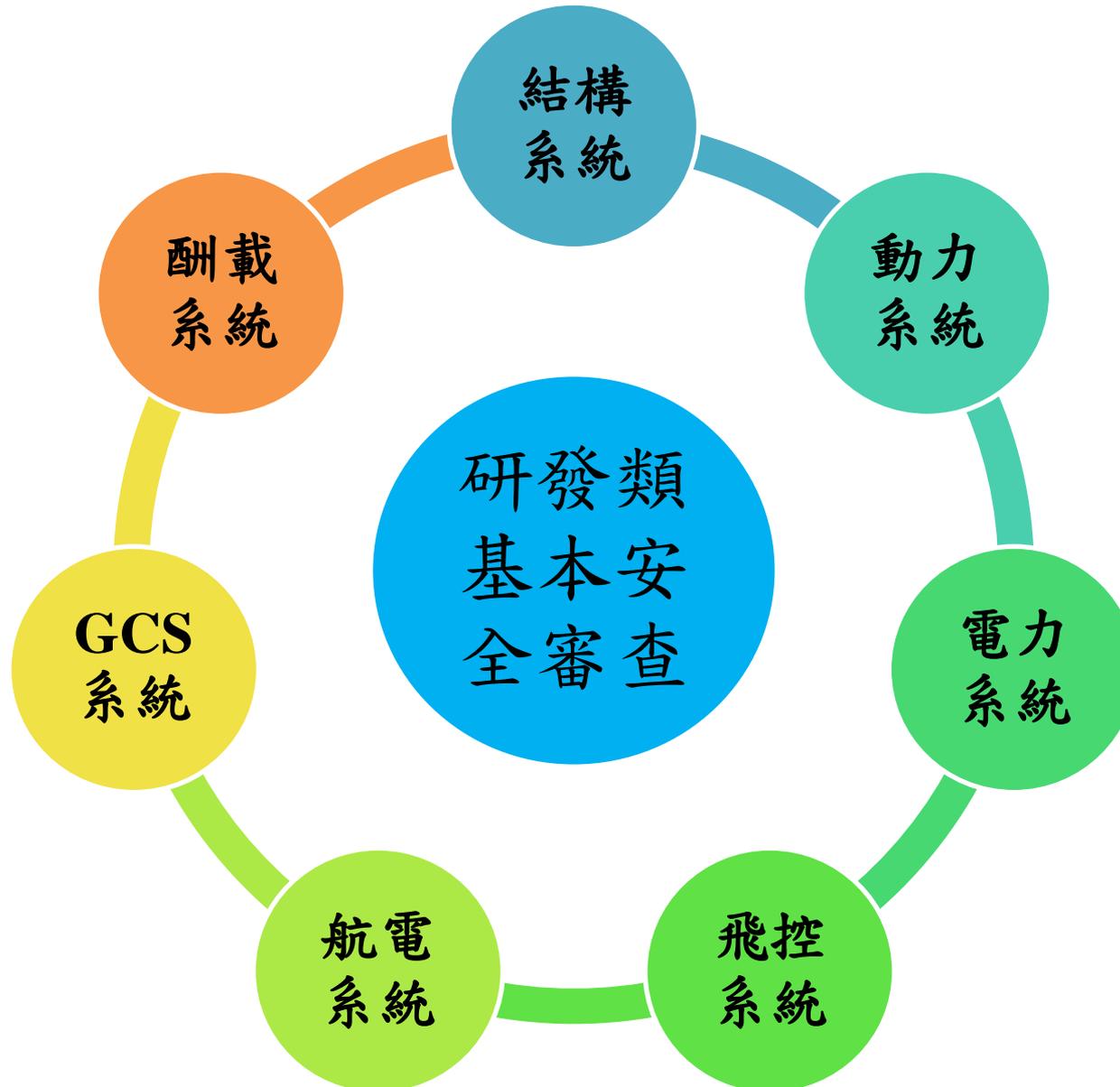
研發類檢驗包含項目



研發類檢驗基本安全審查重點



研發類檢驗包含項目





研發類檢驗項目細部說明

飛控系統：

- ✓ 飛控板(IMU)
- ✓ GPS

電力系統：

- ✓ 智慧電池
- ✓ 電源板(BMS)

動力系統：

- ✓ 馬達
- ✓ 螺旋槳
- ✓ 電調(ESC)

酬載系統：

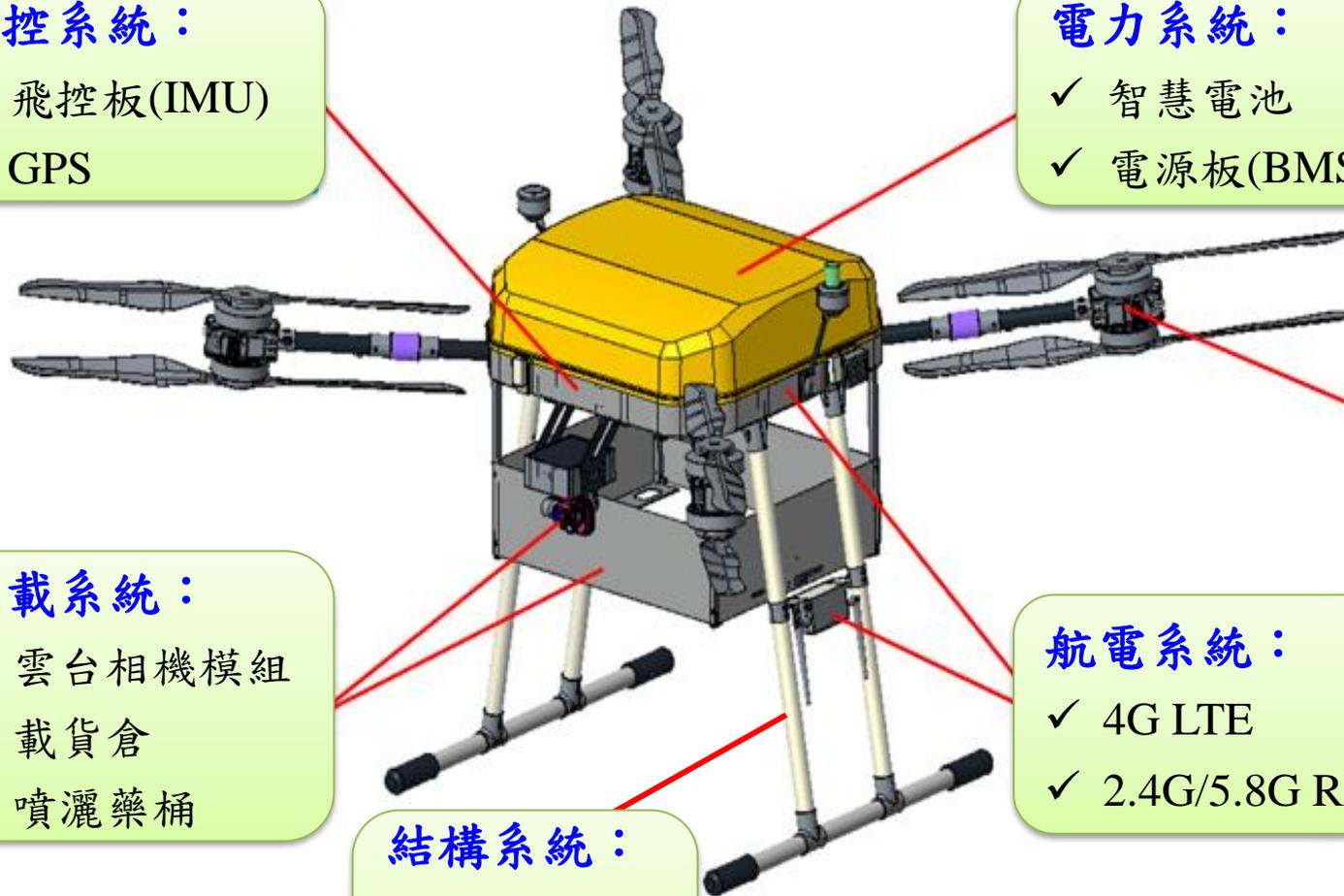
- ✓ 雲台相機模組
- ✓ 載貨倉
- ✓ 噴灑藥桶

航電系統：

- ✓ 4G LTE
- ✓ 2.4G/5.8G RF

結構系統：

- ✓ 機體
- ✓ 懸臂
- ✓ 腳架





研發類檢驗項目細部說明

T16SZ

18-Channel Digital Proportional R/C System

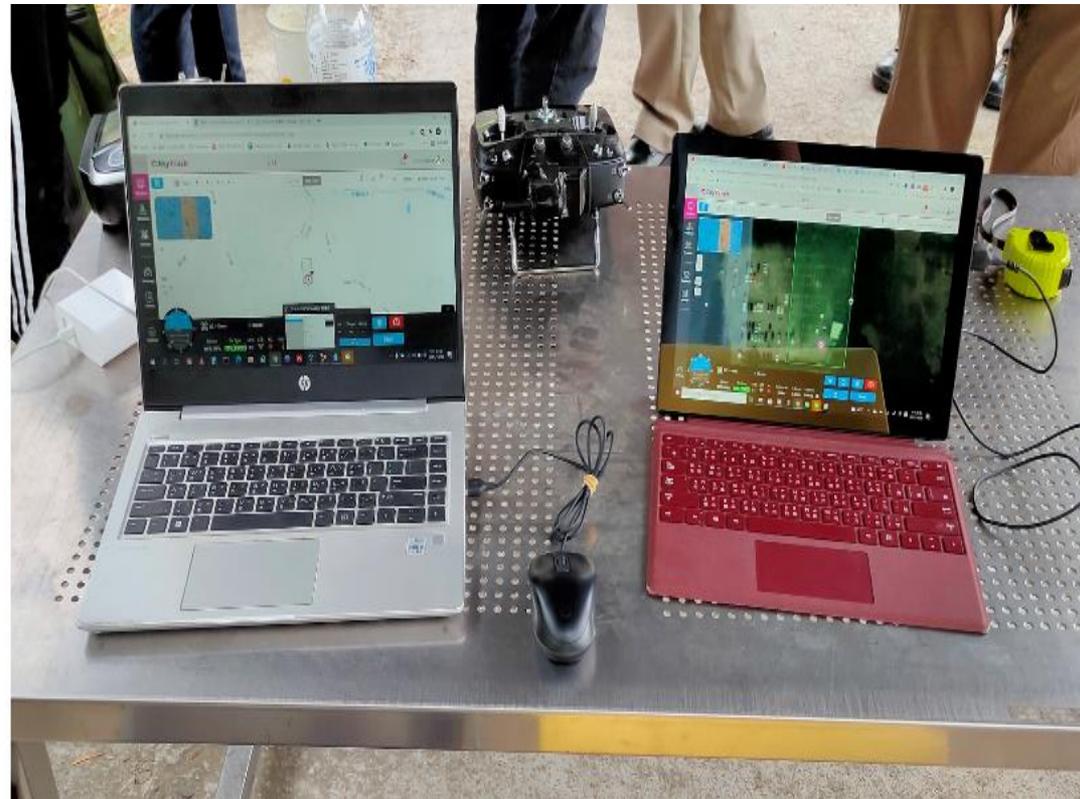
S.BUS 2™

2.4GHz
FASSTest™
Extended System Telemetry™



INSTRUCTION MANUAL

地面控制站(GCS):





研發類檢驗項目細部說明

➤ 基本安全審查分為結構系統、動力系統、電力系統、飛控系統、航電(通訊)系統、地面控制站(GCS)系統及酬載系統共七類。

結構系統

機體強度

機體重心

振動試驗

起落架
強度

動力系統

動力功能
與規格

採購證明

系統測試

全機測試

電力系統

電力功能
與規格

採購證明

系統測試

全機測試

飛控系統

飛控功能
與規格

採購證明

系統測試

全機測試

航電系統

通訊功能
與規格

採購證明

系統測試

全機測試

GCS系統

GCS規格

採購證明

系統測試

全機測試

酬載系統

酬載系統
規格

採購證明

系統測試

全機測試



研發類檢驗項目細部說明

一、結構系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.機體強度	經分析或強度試驗證明結構強度符合1.5倍安全係數			佐證文件名稱/章節/頁次
2.機體重心	機體空重及全重經分析或吊掛試驗證明重心均符合安全規定			佐證文件名稱/章節/頁次
3.振動試驗	經分析或振動(模態)試驗證明全機共振頻率與螺槳運作之頻率(倍頻)無虞			佐證文件名稱/章節/頁次
4.起落架強度	經分析或落槌(墜落)試驗證明起落架(腳架)強度符合1.5倍安全係數			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

二、動力系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.動力功能與規格	動力來源/規格/系統功能方塊圖(含PMS/引擎/馬達/螺槳/電調)須詳細描述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	動力供應商COC須提供			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/元件測試/動力分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面動力聯測結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
5.緊急應變	動力系統失效之緊急應變措施須完備			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

三、電力系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.電力功能與規格	電力來源/規格/系統功能方塊圖(含BMS/電源控制器/電源分配器)須詳細描述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	電力供應商COC須提供			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/元件測試/電力分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面電力聯測結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
5.緊急應變	電力系統失效之緊急應變措施須完備			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

四、飛控系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.飛控功能與規格	飛控來源/規格/系統功能方塊圖(含FMS/IMU/GPS/RTK/Servo)須詳細描述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	飛控供應商COC須提供			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/元件測試/飛控分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面聯測結果/PID調控/Gain值調校均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
5.緊急應變	飛控系統失效之緊急應變措施須完備			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

五、航電系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.通訊功能與規格	通訊來源/規格/系統功能方塊圖(含C2 LINK/RF/WiFi/4G /LTE/5G)須詳細描述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	通訊供應商COC須提供(使用頻率須經NCC同意)			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/元件測試/航電分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面通訊聯測結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
5.緊急應變	航電系統失效之緊急應變措施須完備			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

六、GCS系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.GCS規格	GCS來源/規格/系統功能方塊圖(含MP/Data欄位/異常警示/Futaba)需詳細描述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	GCS供應商COC須提供			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/GCS分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面聯測結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次



研發類檢驗項目細部說明

七、酬載系統

審查項目	重點內容	是否完成		備註
		是	否	
1.酬載系統規格	酬載系統設計(含藍圖/清單/雙光雲台/伺服器/吊掛/勾頭...)須詳細敘述			佐證文件名稱/章節/頁次
2.採購證明	雙光雲台/釋放機構/伺服器...之供應商COC須提供			佐證文件名稱/章節/頁次
3.系統測試	接收測試/酬載分系統測試結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
4.全機測試	全機地面聯測酬載系統結果均符合需求			佐證文件名稱/章節/頁次
5.緊急應變	酬載系統失效之緊急應變措施須完備			佐證文件名稱/章節/頁次



結論

- 無人機於研發階段之設計變更為正常過程，惟不能犧牲的即為「安全性」。
- 因應民航局針對特種實體檢驗提出簡化程序，將特種實體檢驗劃分為五類用途之機型。中科院將配合民航局之要求試行，並執行滾動式反映與意見回饋。
- 針對七大項已提出審查重點，廠商須依照細部審查重點項目，提供相關的佐證文件，以縮短審查時程。



提報完畢，謝謝聆聽