



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



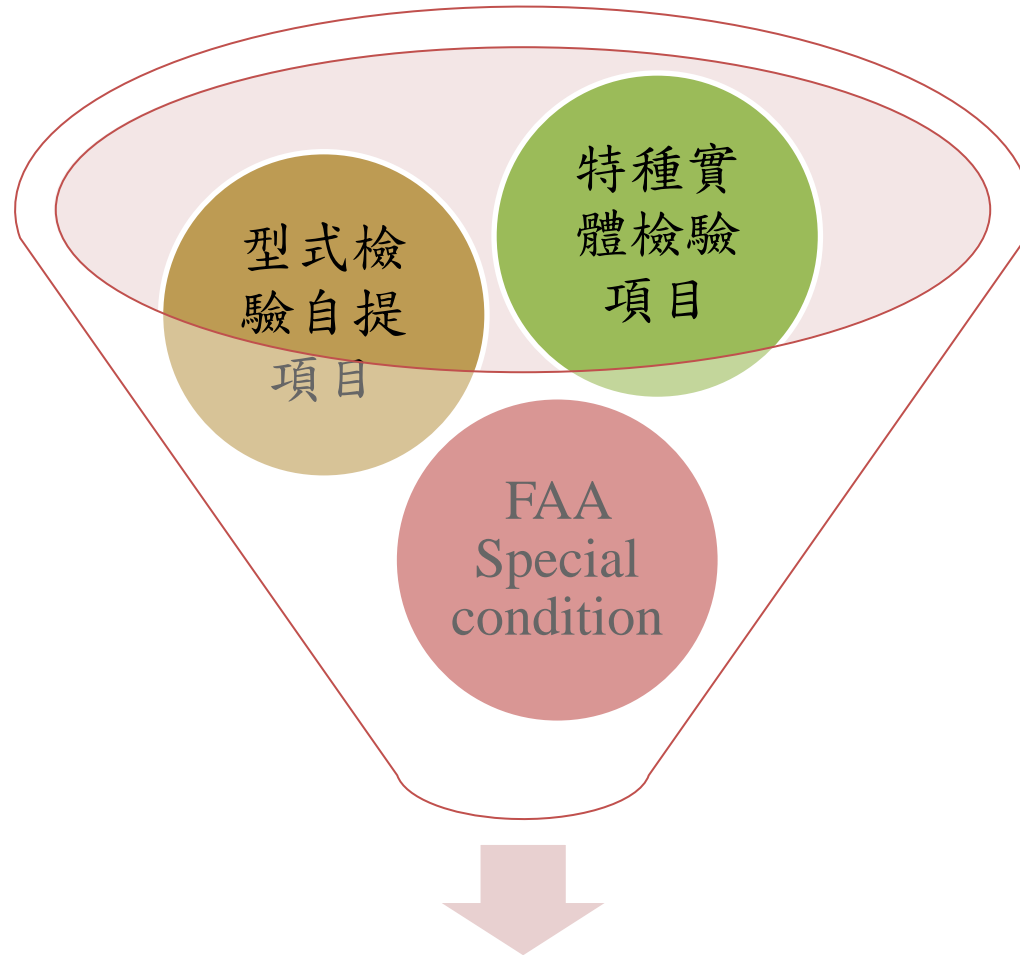


前言

- 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。



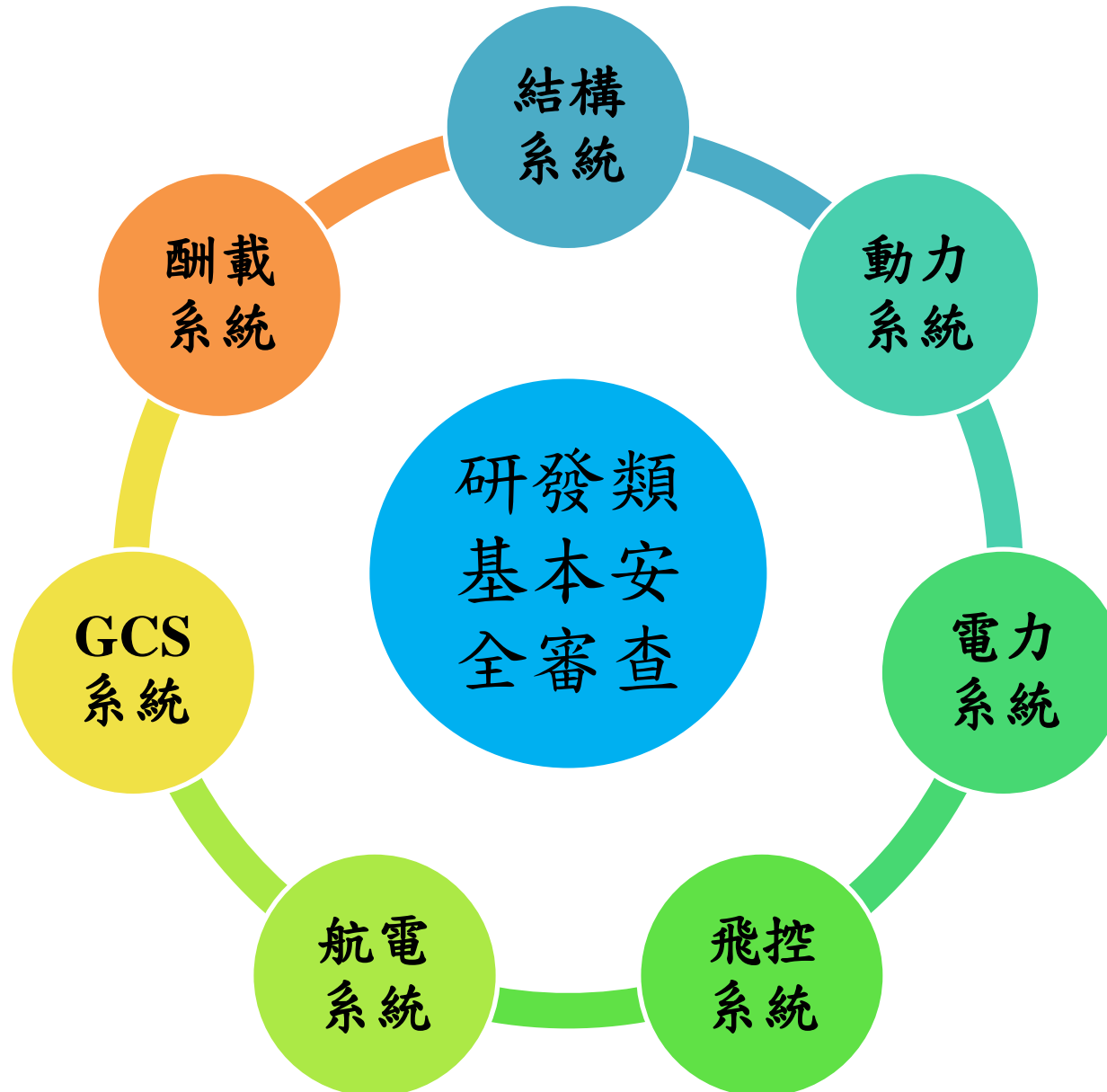
研發類檢驗包含項目



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：

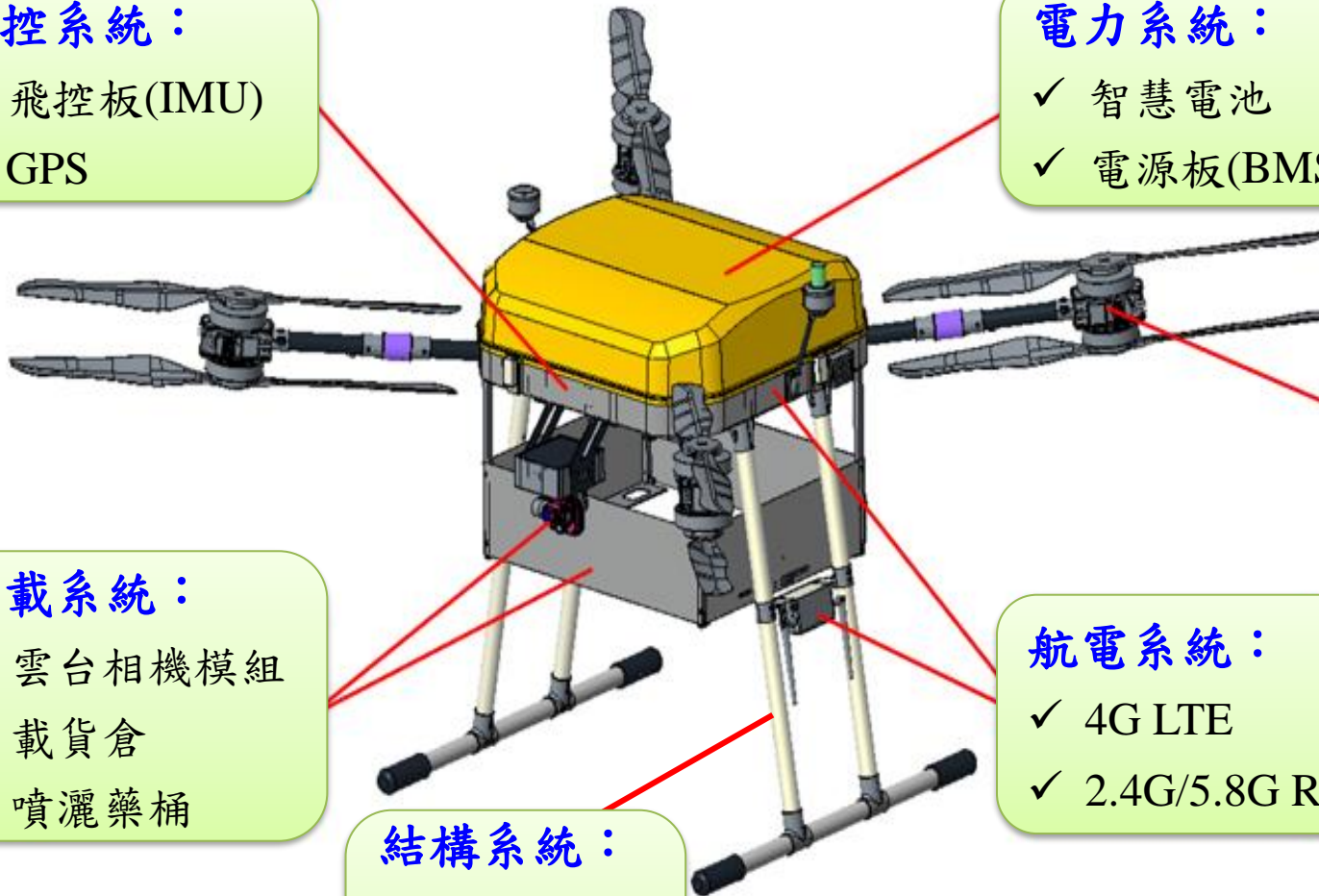
- ✓ 雲台相機模組
- ✓ 載貨倉
- ✓ 噴灑藥桶

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

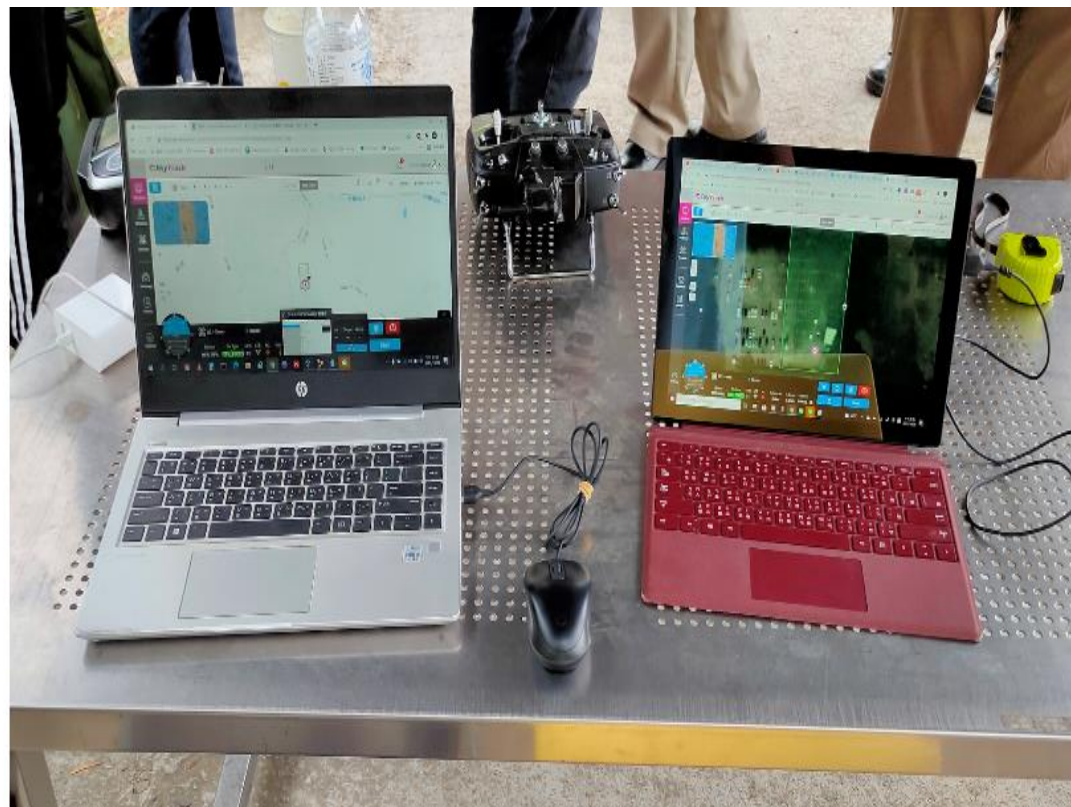
S.BUS 2™

2.4GHz
FASSTest
Extended System Telemetry™



INSTRUCTION MANUAL

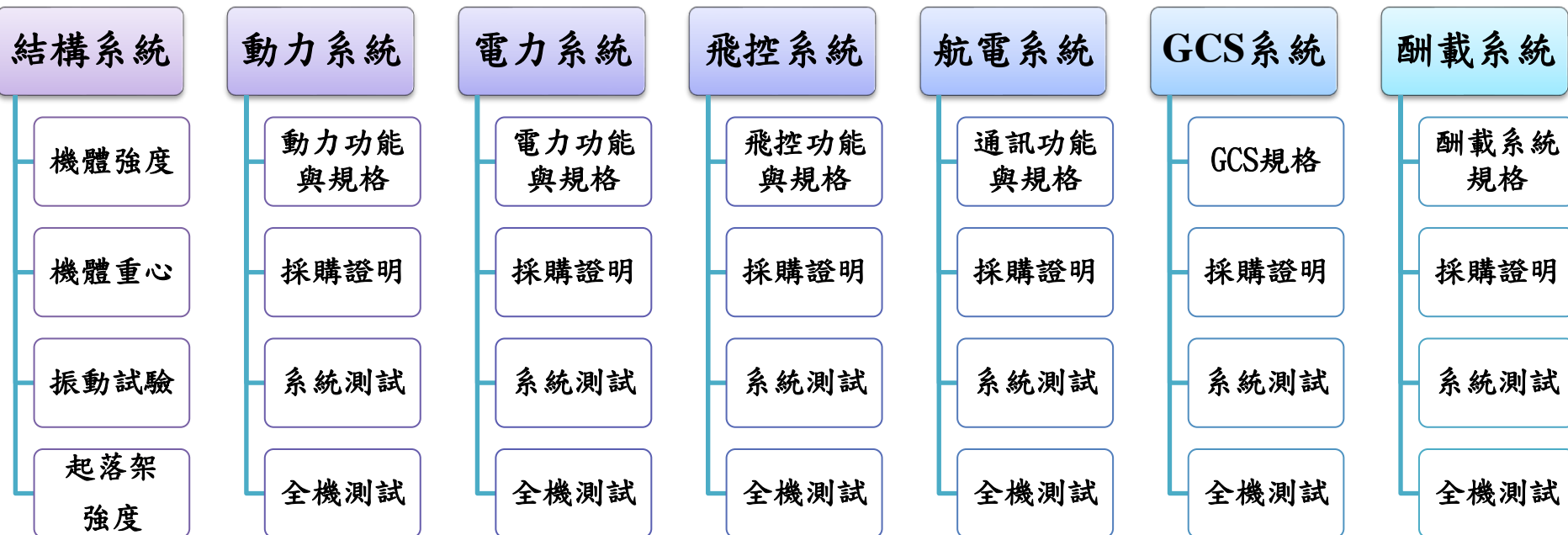
地面控制站(GCS):





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。





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