

2-25kg無人機實驗室檢測規範 電磁抗擾度及圖資軟體檢測

財團法人台灣商品檢測驗證中心

電磁相容試驗一部

陳建宏

[Tel:03-3280026](tel:03-3280026) ext:651

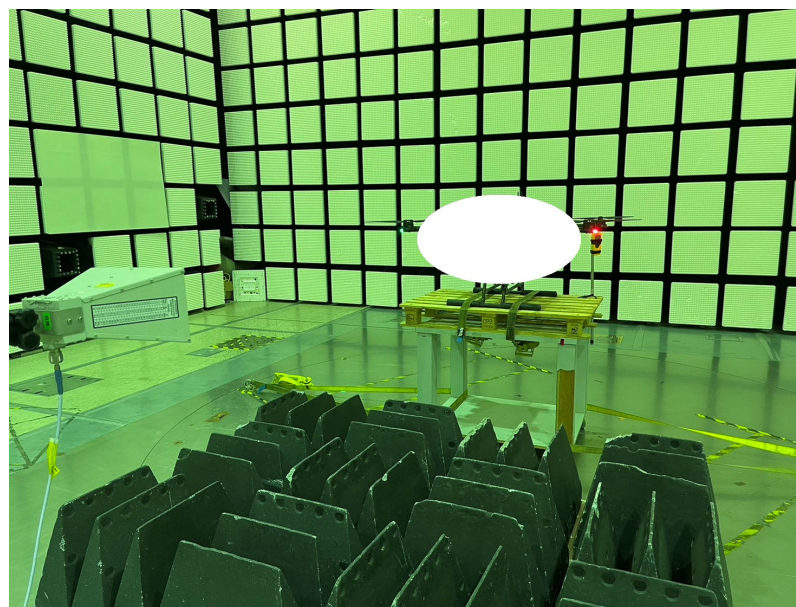
[mail:eric.chen@etc.org.tw](mailto:eric.chen@etc.org.tw)

簡報大綱

- 一、電磁抗擾度檢測-輻射抗擾度
- 二、圖資軟體檢測

一、電磁抗擾度檢測-輻射抗擾度

檢測項目	檢測細項	遙控無人機最大起飛重量	
電磁抗擾度(EMS)	輻射抗擾度測試	2~15公斤	15~25公斤
		V	V



* 參考規範 - CNS 14674-2(112年版)

電磁相容(EMC) — 一般標準 — 第2部：工業環境之抗擾度規範

Electromagnetic compatibility (EMC) — Generic standards — Part 2: Immunity standard for industrial environments(IEC 61000-6-2)

環境現象	試驗規格		基本標準
射頻電磁場 振幅調變	80至1,000MHz	1.4至6.0GHz	CNS 14676-3 (IEC 61000-4-3)
	10V/m	3V/m	
	80%AM(1kHz)		

* 參考規範 - CNS 14676-3(108年版)

電磁相容－測試與量測技術－第3部：輻射、射頻與電磁場抗擾度測試

Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measurement techniques Part 3: Radiated, radio - frequency, electromagnetic field immunity test (IEC 61000-4-3)

待測設備在某些情況下會受到電磁輻射的影響，此種輻射通常是由下列的來源所產生：由操作、維修與安全人員所用的小型手持式無線電收發機、無線電固定臺和電視發射機、裝設在運輸工具之無線電發射機和各種工業的電磁場源。

* 測試設備

- 電波無反射室
- 功率放大器
- 場強產生天線
- 用來記錄功率位準的相關設備

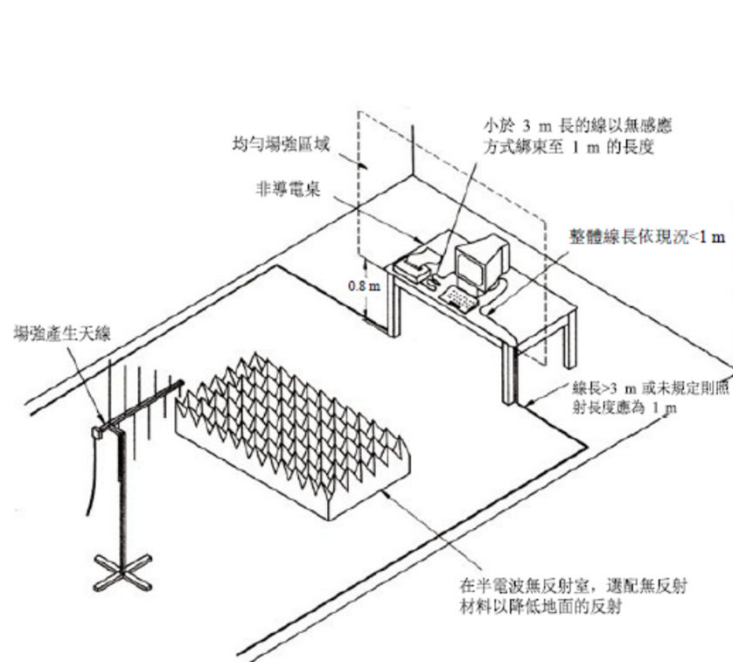
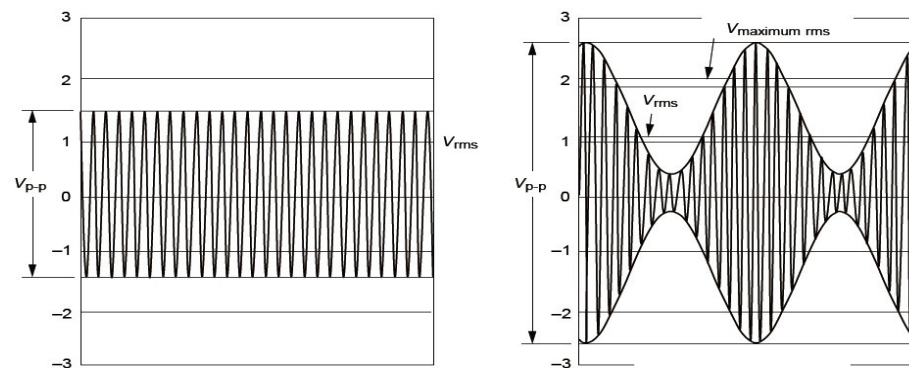
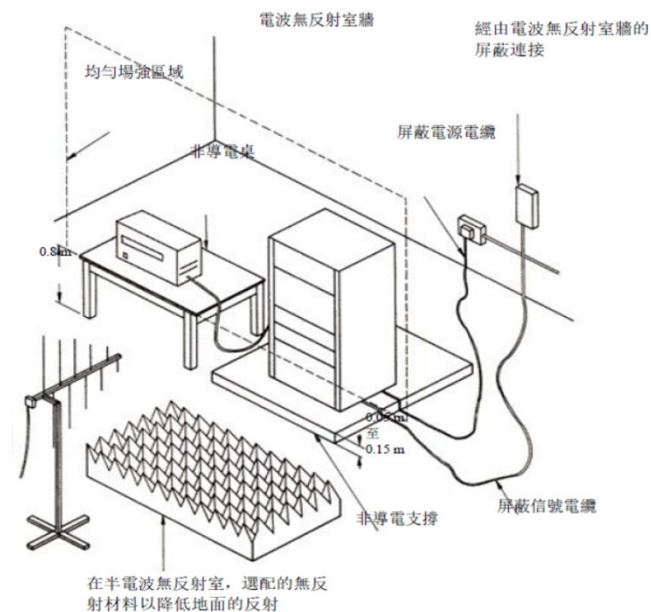


圖 6 對桌上型設備的測試配置圖例



備考：為了圖面清楚起見，未包含牆面上的電波無反射鋪設材料。

圖 5 落地型設備之測試配置圖例

*場強校正

一場強校正的目的，是要**確認涵蓋測試樣品的場強均勻度**，足以確保測試結果的有效性。

- **UFA: 均勻場強區域** (uniform field area, UFA)，在每一個頻率下，若有 **75 % 以上網格點** 所量測的場強大小落在標稱值 -0 dB 到 $+6\text{ dB}$ 之範圍時，則此場強被視為是均勻的(例如，在 $1.5\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ UFA 之 **16 個網格點** 中至少有 **12 個點** 以上測得的數值位於許可差內)。

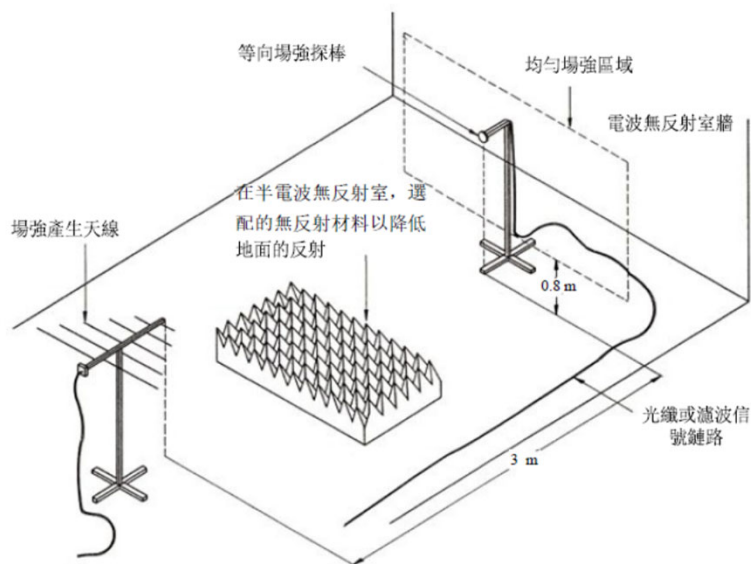


圖 3 場強的校正

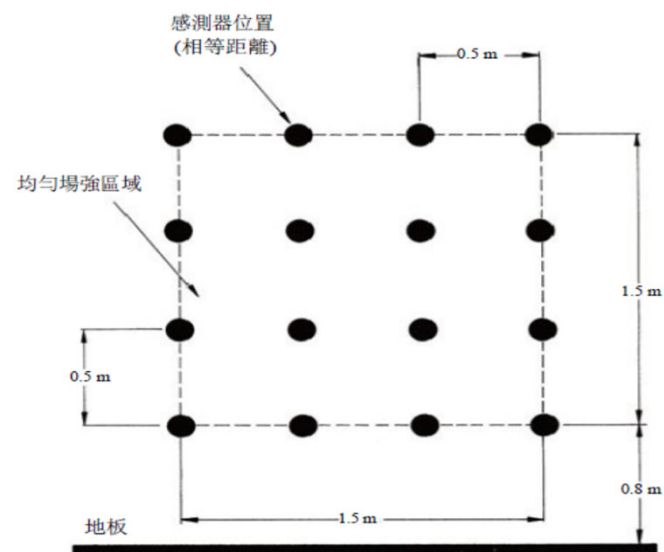


圖 4 場強的校正，均勻場強區域的尺寸

* 測試模式- 運轉模式

- 測試時需於電波暗室進行測試，無人機**固定於測試桌並移除螺旋槳**，以CNS 14676-3量測配置進行測試。
- **將馬達以正常操作轉速定轉**，量測檢測期間轉速值波動的上下限。
- **維持轉速不變**，啟動干擾，量測檢測期間轉速值波動的上下限。

* 符合性準則

- **干擾後的上下限波動範圍不得大於干擾前平均值的10%**。平均值應以整個檢測期間來計算。
- **不允許功能喪失**，例如:燈光不亮、攝影機不作動、掛勾異常等。

*使用轉速計執行EMS測試時之性能準則判斷



二、圖資軟體檢測

*交通部「遙控無人機管理規則」第十二條

最大起飛重量一公斤以上且裝置導航設備之遙控無人機，應具備防止遙控無人機進入禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍之圖資軟體系統，其圖資應符合本法第四條劃定及第九十九條之十三第一項公告之範圍。**(修訂草案:主動限制或告警功能)**

中華民國一百十五年起申請註冊且裝置導航設備之遙控無人機，應具備防止遙控無人機進入禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍及直轄市、縣(市)政府公告禁止、限制區域之圖資軟體系統，其圖資應符合本法第四條劃定及第九十九條之十三第一項及第二項公告之範圍及區域。

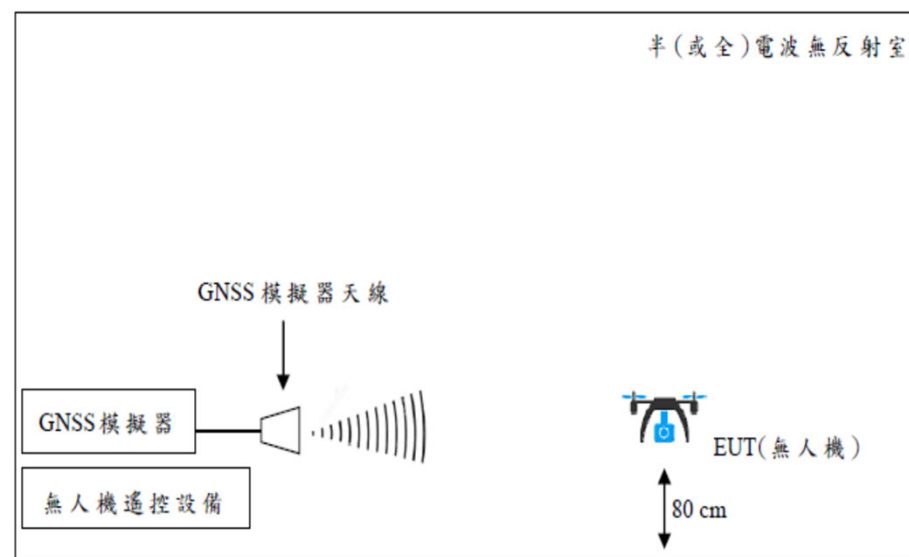
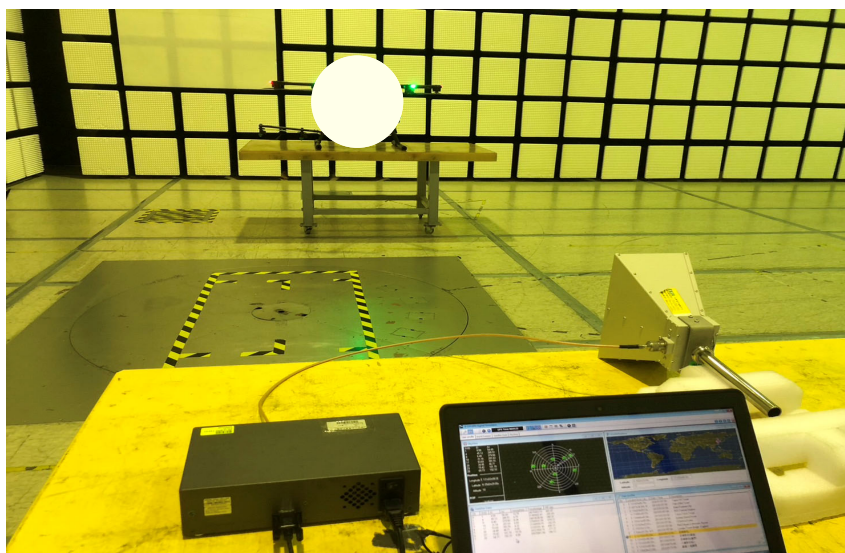
遙控無人機之設計、製造、改裝者應保持前二項圖資軟體系統資訊之正確性，並適時提供所有人或操作人更新。

*圖資軟體檢測 - 遙控無人機圖資軟體系統確認要求

- 1.裝置導航設備之遙控無人機，應確認具備圖資軟體系統。
- 2.裝置導航設備之遙控無人機，應確認具備主動限制或告警功能之圖資軟體系統。
- 3.裝置導航設備之遙控無人機，應確認具備主動限制或告警功能之圖資軟體系統，以防止遙控無人機進入限制空域或飛行場四周之一定距離範圍之圖資軟體系統。
- 4.遙控無人機圖資軟體系統應滿足下列要求：
 - (a)允飛航區：可飛行。
 - (b)禁航區：有禁航防護機制或無法起飛。
 - (c)限航區：有鎖定飛行高度防護機制。

*實驗室環境條件要求

- 1.實驗室場地應保證待測遙控無人機，其通訊及控制信號鏈路，不受外界訊號干擾影響之半(或全)電波無反射室(待測物飛行空間至少3 m x 3 m x 3 m以上)或開放空間，以免影響正常運作與測試結果。
- 2.在半(或全)電波無反射室測試時，需控制環境溫度在15°C ~ 35°C，環境濕度30% ~ 75%。



* 檢測程序及方法

1. 選定台灣地理方位北、中、南、東4個位置及福建省1個位置上之紅色區域(禁航區)、黃色區域(限航區)、綠色區域(允飛航區)經緯度座標(如下表)。

地理方位	試驗區域	經緯度座標
北	紅色、黃色、綠色	隨機
中	紅色、黃色、綠色	隨機
南	紅色、黃色、綠色	隨機
東	紅色、黃色、綠色	隨機
福建省	紅色、黃色、綠色	隨機

備考1. 北：包括臺北市、新北市、基隆市、新竹市、桃園市、新竹縣及宜蘭縣。

備考2. 中：包括臺中市、苗栗縣、彰化縣、南投縣及雲林縣。

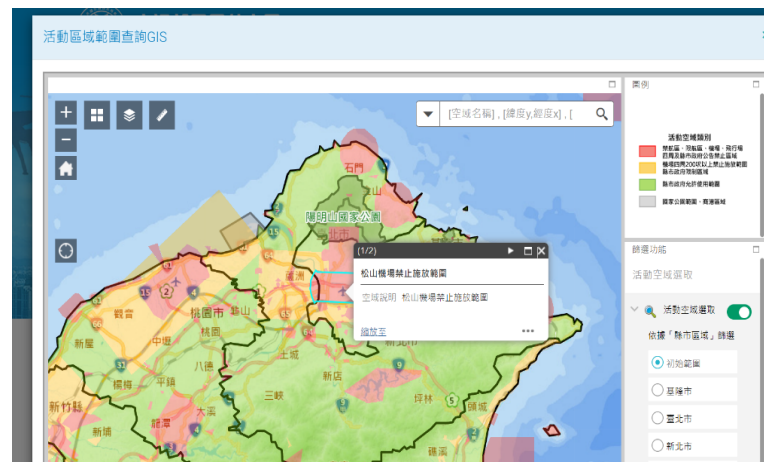
備考3. 南：包括高雄市、臺南市、嘉義市、嘉義縣、屏東縣及澎湖縣。

備考4. 東：包括花蓮縣及臺東縣。

備考5. 福建省：包括金門縣與連江縣。

- 2.將所選定經緯度座標，依序輸入GNSS模擬器，**透過GNSS模擬器天線個別發射**出紅色區域(禁航區)、黃色區域(限航區)、綠色區域(允飛航區)經緯度座標，使待測遙控無人機接收該GNSS訊號。
- 3.以目視或其他方法確認待測遙控無人機是否滿足本規範要求，並記錄於測試報告。

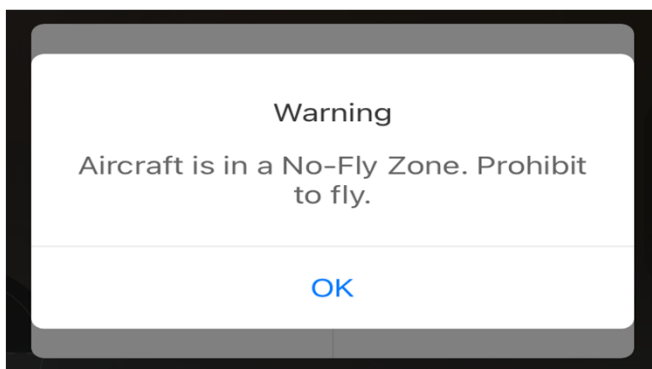
* 參考民航局網站定義活動空域類別，如紅區。
(<https://drone.caa.gov.tw/>)



* 檢測結果

禁航區位置:遙控無人機位置
「黃區(台北市市民敦化路口)」:經度121d 32m 56s,緯度25d 2m 41s
「黃區邊界(台北市敦化南路)」:經度121d 32m 56s,緯度25d 2m 46s
「紅區(台北市八德敦化路口)」:經度121d 32m 56s,緯度25d 2m 53s

「遙控無人機管理規則」第12 條			
章節	要求-試驗	結果-備考	判定
—	遙控無人機具備顯示本身位置及禁航區、限航區圖資的功能	符合	符合
—	遙控無人機具備警示禁航區、限航區相關限制的告警功能(以顯示或音響燈光等方式)	符合	符合
—	遙控無人機具備主動控制遙控無人機行動以避免違反相關限制的功能	符合	符合



Thank you