

出國報告(出國類別：協商)

赴剖風儀設備工廠辦理駐廠驗收

服務機關：交通部中央氣象局第四組

姓名職稱：秦新龍組長

派赴國家：美國

出國期間：105年12月1日至12月11日

報告日期：106年3月6日

摘 要

交通部中央氣象局(以下簡稱本局)「建置東沙島剖風儀計畫」採購 1 套「氣象作業先進遙測高空風觀測系統」預計本(106)年進行安裝、測試及驗收，本局於赴剖風儀設備工廠辦理駐廠驗收前，派員辦理「設備製造進度訪查及廠驗作業協調」赴美行程，於 105 年 12 月 1~11 日派員前往承商美國 Radiometrics Corporation，訪查該公司設備製造情形及協調後續廠驗作業時程及程序，以確保後續廠驗作業之順利，並確認該公司所製造設備規格及功能均符合採購需求，以期實際安裝、測試及驗收順利。完成駐廠驗收後，相關設備將裝運至東沙島及中央大學進行安裝。

目次

摘要.....	2
目次.....	3
圖目錄.....	4
壹、目的.....	5
貳、過程.....	5
一、剖風儀製造進度訪查	6
二、廠驗作業協調	7
參、心得與建議	11
附錄	
附錄 1 廠商完成採購案設備製造並出具相關製造完成證明文件	21

圖目錄

附圖 1	6 公尺 X 6 公尺相位陣列天線	12
附圖 2	發射元件八木(Yagi-Uda)天線	12
附圖 3	主要及第 2 級功率分配器示意圖	13
附圖 4	天線基座下方保護相移器及第 2 級功率分配器之防鏽蝕外殼	13
附圖 5	相移器、纜線與接頭	14
附圖 6	東沙島剖風儀發射機含 6 部 2kw 功率放大器	14
附圖 7	中央大學維修校驗用剖風儀發射機櫃	15
附圖 8	東沙島 1 對 4 之功率合併/分配器	15
附圖 9	東沙島電子設備機櫃，自上而下為網路設備、剖風儀狀態監測電腦、 射頻傳輸器、剖風儀電腦、天線電源供應器、3KVA 不斷電系統	16
附圖 10	剖風儀控制與監視系統，1 臺北局本部控制主機，2 五分山雷達站控制 主機，3 東沙島海軍氣象臺資料展示主機	16
附圖 11	剖風儀控制與監視系統，4 網路設備，5 臺北局本部資料主機，6 五分 山雷達站資料主機，7 與 8 為 2 部移動式手提監控用電腦	17
附圖 12	中央大學維修校驗剖風儀天線場型圖	17
附圖 13	測量剖風儀發射頻率為 449MHz	18
附圖 14	測量二次諧波功率	18
附圖 15	現場展示剖風儀風場產品	19
附圖 16	剖風儀控制及監視程式 BIRCH	19
附圖 17	剖風儀狀態監視器(Profiler Health Monitor)	20
附圖 18	與廠商軟體工程人員討論廠驗測試項目及程序	20

壹、目的

颱風的生成與發展，均發生於缺乏觀測資料的廣大海面，而引發豪雨的西南氣流，其上游南海海域觀測資料明顯不足，為影響天氣預報準確性的重要因素之一。為改善颱風路徑及西南氣流引發豪雨之預報，本局規劃「建置東沙島剖風儀計畫」以為因應，本項計畫奉行政院民國 103 年 6 月 5 日核定。

為執行「建置東沙島剖風儀計畫」，本局採購 1 套「氣象作業先進遙測高空風觀測系統」，依採購案時程預計於 106 年進行安裝、測試及驗收，爰本局於赴剖風儀設備工廠辦理駐廠驗收前，派員辦理「設備製造進度訪查及廠驗作業協調」赴美行程。

本局於 105 年 12 月 1 日至 11 日派員前往承商美國 Radiometrics Corporation，訪查該公司設備製造情形及協調後續廠驗作業時程與程序，以確保後續廠驗作業之順利，並確認該公司所製造設備規格及功能均符合採購需求，以期實際安裝、測試及驗收順利。完成駐廠驗收後，相關設備將裝運至東沙島及中央大學進行安裝。

貳、過程

本次「設備製造進度訪查及廠驗作業協調」赴美行程，係依據「氣象作業先進遙測高空風觀測系統 1 套」採購案契約「備註條款」第 19 條「履約期限及逾期違約金」之(2)「廠驗通知期限及其逾期違約金」規定「立約商應於簽約日起 365 個日曆天內完成製造並出具相關製造完成證明文件及通知中央氣象局辦理廠驗。中央氣象局將於接獲立約商通知日起 60 個日曆天內派員或指定代表辦理廠驗。」辦理；因採購案簽約日為 104 年 12 月 10 日，故承商應於 105 年 12 月 8 日止完成製造並出具相關製造完成證明文件及通知本局辦理廠驗。

本局在採購案中要求得標廠商 Radiometrics Corporation(以下簡稱廠商)製造及安裝訂製的先進遙測高空風觀測系統，此系統包含：(1) 1 座頻率為 449MHz 之觀測作業用剖風儀，採用功率可堆疊之固態發射機，功率為 12kw，使用 256 個天線單元之相位陣列天線；(2) 1 座頻率為 449MHz 之維修校驗用剖風儀，採用功率可堆疊之固態發射機，發射功率為 2kw，使用 64 個天線單元之相位陣列天線；(3) 支援剖風儀系統作業的控制、展示、及資料供應與儲存的監控子系統。上述 3 項即為此次設備製造進度訪查及廠驗作業協調的範圍。

此次廠驗人員由本局第四組秦新龍組長及本局「東沙島剖風儀設備採購委託審標及監辦安裝測試驗收服務案」承商國立中央大學朱延祥院長、蘇清論博士、龔瑞鳴博士及陳祥章先生 4 人，總計 5 人組成，前往美國科羅拉多州博德縣朗蒙特市辦理設備製造進度訪查及廠驗作業協調作業。

一、剖風儀製造進度訪查

為了解剖風儀整體製造進度，本局廠驗人員針對以下項目進行檢查：

(一)天線：剖風儀天線必須是無機械驅動裝置之平面相位陣列(Planar Phased Array)天線，每一天線發射元件必須是八木(Yagi-Uda)天線。

1. 天線孔徑：東沙島剖風儀天線孔徑為 12 公尺 X 12 公尺；中央大學維修校驗用剖風儀天線(如附圖 1)孔徑為 6 公尺 X 6 公尺。
2. 天線單元與天線基座：天線元件須使用八木(Yagi-Uda)天線(如附圖 2)，東沙島剖風儀天線元件數目為 256 個；中央大學維修校驗用剖風儀天線元件數目為 64 個。本項經檢查，廠商因空間因素，現場僅展示已組裝含 64 天線單元之天線，相當中央大學維修校驗用剖風儀天線。天線基座需為防鏽材質或有適當的防鏽鍍膜，經檢查天線基座為陽極氧化鋁件，具防鏽蝕特性。
3. 相移器(Phase Shifter)及功率分配器(Power Divider)：東沙島剖風儀天線單元達 256 個，天線發射信號須先經 1 部 1 對 4 之主要功率分配器(primary divider)，再經由 4 部 1 對 64 之第 2 級功率分配器(Secondary divider)供給 256 天線元件發射(如附圖 3)。因應東沙島環境，鹽分侵蝕易造成剖風儀組件鏽蝕，配置於天線基座下方之相移器及次要功率分配器須有防鏽蝕外殼(如附圖 4)，以保護相移器、第 2 級功率分配器及射頻信號纜線與接頭(如附圖 5)。經檢查相移器及第 2 級功率分配器均受具有防鏽蝕功能之外殼保護。另，為減少射頻信號衰減，相移器須儘可能接近天線發射單元。經檢查相移器及次要功率分配器置於天線中央，已有效縮短相移器至天線發射單元距離。

(二)發射機：必須使用模組化可堆疊的固態功率放大器發射機。

1. 功率放大器：須使用模組式固態放大器。經檢查東沙島剖風儀發射機含 6 部，每部 2kw 之功率放大器(如附圖 6)；中央大學維修校驗用剖風儀發射機則配備 1 部 2kw 功率放大器。
2. 發射機電源供應器：因應東沙島為無人站，須提高剖風儀發射機工作穩定度，採用雙電源供應器，其中一組為備援電源供應器(redundant power supply)。經檢查均已安裝於東沙島剖風儀發射機及中央大學維修校驗用剖風儀發射機機櫃(如附圖 7)。
3. 發射/接收切換開關(Transmit/Receive (T/R) Switch)：經檢查均已安裝於東沙島剖風儀發射機及中央大學維修校驗用剖風儀發射機機櫃。
4. 射頻功率合併/分配器(Power Combiner/ Divider)：剖風儀採用採用功率可堆疊發之固態射機，透過射頻功率合併/分配器可將射頻功率放大器之功率疊加，產生更高射頻功率輸出。經團隊目視檢查，均已安裝於

東沙島剖風儀發射機及中央大學維修校驗用剖風儀發射機機櫃。東沙剖風儀之功率合併/分配器安裝前照片如附圖 8。

- (三) 機櫃：每一部剖風儀廠商提供 2 只機櫃，分別是發機機櫃及電子設備機櫃。發射機櫃包含射頻功率放大器、射頻功率合併/分配器、發射機電源供應器、發射/接收切換開關及電源突波抑制器；電子設備機櫃(如附圖 9)包含剖風儀狀態監測電腦、射頻傳輸器、剖風儀電腦、天線電源供應器、不斷電系統及電源突波抑制器。
- (四) 電力分配與支援模組：位於東沙島剖風儀站的控制系統，必須有感知外在電力環境改變的模組，當偵測主不斷電系統(UPS)的主電池組可用電力小於 20%時，能主動停止雷達發射機的發射，透過 VSAT 通訊鏈路，主動通知位於五分山雷達站(或本局臺北局本部)的剖風儀作業控制主機。廠商必須提供位於東沙島剖風雷達站第 2 重的保護電力，當本局主 UPS(40KVA)電力耗盡時，廠商必須提供至少 3KVA，30 分鐘持續電力的 UPS 保護剖風儀的電腦及其它電子裝備，以供系統緊急關機。
- (五) 剖風儀控制與監視系統：包含東沙島及中央大學站場各自內建控制及監視子系統、本局臺北局本部及五分山雷達站 2 座遠端控制與監視系統及 2 部移動式手提監控用電腦，如附圖 10 與 11。

此次設備製造進度訪查，廠商製造訂製的先進遙測高空風觀測系統，包含：
(1) 1 座頻率為 449MHz 之觀測作業用剖風儀，採用功率可堆疊之固態發射機，功率為 12kw，使用 256 個天線單元之相位陣列天線；(2) 1 座頻率為 449MHz 之維修校驗用剖風儀，採用功率可堆疊之固態發射機，發射功率為 2kw，使用 64 個天線單元之相位陣列天線；(3) 支援剖風儀系統作業的控制、展示、及資料供應與儲存的監控子系統。經本局廠驗人員確認廠商 Radiometrics Corporation 業於 105 年 12 月 7 日(美國時間)完成採購案設備製造並出具相關製造完成證明文件如附錄 1。

二、廠驗作業協調

廠驗作業協調係針對正式廠驗作業項目、程序及時程，希望透過事先溝通協調以確保廠驗作業順利，並確認廠商所製造設備規格及功能均符合採購需求，以期未來實際安裝、測試及驗收順利。廠驗作業協調完成後，廠商於正式廠驗前須提交廠驗作業項目及程序文件，經本局確認再於正式廠驗執行。

- (一) 天線：剖風儀的天線必須為無機械裝置驅動控制天線指向的平面天線，同時波束天頂角須可以透過軟體調整，天頂角改變範圍為 0 度至 19.5 度；

波束方位角的改變範圍為 0 度至 360 度。為驗證天線饋電的功能，須測試波束寬度、旁波瓣及太陽跟踪功能，及測量離線天線之反射損失及雜訊。

1. 天線主波瓣增益：東沙島剖風儀天線的主波增益必須超過 30 dBi；中央大學維修校驗用剖風儀天線的主波增益必須超過 24 dBi。本項廠商均可達成並將於正式廠驗時提供天線場形圖(如附圖 12)。
2. 波束寬度及旁波瓣：使用所有天線發射元件合成的天線波束寬(3dB)，東沙島剖風儀須小於 4 度；中央大學維修校驗用剖風儀須小於 9 度。在電磁波波束指向為 0 度天頂角時，2 處天線陣列具有將旁波瓣(sidlobe)功率值須小於主波瓣功率的 20dB 以上。本項廠商將於正式廠驗時提供技術證明文件。
3. 天線反射損失：在天線離線下，利用向量網路分析儀(Vector Network Analyzer)測量天線反射損失。本項廠商將於正式廠驗時執行。
4. 天線雜訊測量：本項廠商將於正式廠驗時執行。
5. 天線抗風能力：天線結構可抗平均風 70 公尺/秒，陣風 80 公尺/秒。本項廠商達成並將於正式廠驗時提供技術證明文件。

(二) 發射機：為驗證剖風儀發射機發射頻率、所占頻寬、發射功率、二次諧波功率、工作週期等均須符合規格要求，針對東沙島剖風儀 12kw 發射機、中央大學維修校驗剖風儀 2kw 發射機及其經過擴充後，由 2kw 成為 4kw 後之發射機，在發射機運轉下進行顛下所述項目之示範、測試及測量。

1. 發射頻率必須為 449MHz，且頻寬須為 2MHz，以符合本局向國家通訊傳播委員會(NCC)申請之頻率指配。本項目廠商於現場展示量測結果(如附圖 13)，初步確認發射頻率及頻寬符合要求。
2. 發射機輸出功率必須是可調整式(Scalable)。即輸出功率是由數個較小的功率放大器單元疊加而成。東沙島剖風儀發射機輸出功率至少達到 12kw；中央大學維修校驗用剖風儀發射機輸出功率至少達到 2kw。廠商於現場展示量測結果，初步確認中央大學維修校驗用剖風儀發射機輸出功率達到 2kw，符合要求；廠商將依程序於正式廠驗時量測東沙島剖風儀發射機輸出功率。
3. 發射之二次諧波(Secondary Harmonic)須較主波功率至少低 50dB。本項目廠商於現場展示量測結果(如附圖 14)，將依程序於正式廠驗時測量二次諧波功率。
4. 發射機的工作週期(Duty Cycle)必須達到 17% 以上。本項目廠商將依程序於正式廠驗時測量發射機的工作週期。
5. 中央大學維修校驗剖風儀為未來本局維修平臺。因東沙島交通極為不便，維修人員可先於維修平臺進行檢修模擬，再行前往東沙島。廠商須展示中央大學維修校驗剖風儀於擴充功率放大器模組及相關組件

後，發射功率至少可由 2kw 增加至 4kw 後，亦須依照發射機廠驗程序，完成前述各項測量。本項目廠商將擬妥程序，於正式廠驗時進行示範與測量。

(三) 系統性能測試：廠商透過展示與測試，驗證剖風儀在本局要求(1)波束指向敏捷性，(2)產生滿足時間及垂直空間解析度之氣象產品，(3)剖風儀控制權限，(4)產品產生模組備援機制，以及(5)剖風儀狀態紀錄檔，均須達到規格要求。

1. 產品時間解析度：剖風雷達必須提供以固定天頂角的電磁波波束向 4 個或更多方向觀測的徑向風場，得出不同高度的平均水平風，對於在不同的高度資料應可選用不同天頂角的波束來計算該高度的水平風，風場產品時間解析度則至少有 3 種(1)每 6 分鐘各高度的水平平均風，(2)每 10 分鐘各高度的水平平均風，(3)每 60 分鐘各高度的水平平均風。本項目廠商展示部份產品(如附圖 15)，將於正式廠驗完整展示本局所要求 3 種時間解析度產品，並以 4 波束及 8 波束分別觀測。
2. 觀測模式之垂直空間解析度及資料可用率：廠商須提供至少 3 種(1)高度 3 公里觀測範圍內，垂直空間解析度必須為 100 公尺，任意連續觀測 24 小時，不論大氣狀態，資料可用率須達到 96%；(2)高度 10 公里觀測範圍內，垂直空間解析度必須為 200 公尺，任意連續觀測 24 小時，不論大氣狀態，資料可用率必須達到 80%；(3)高度 16 公里觀測範圍內，垂直空間解析度必須為 900 公尺，任意連續觀測 24 小時，不論大氣狀態，資料可用率必須達到 80%。本項目併 3.1 項廠商將於正式廠驗完整展示。
3. 剖風儀控制權限：東沙島剖風儀及中央大學維修校驗剖風儀雖必須具有遠端控制的能力，但廠商所提供的剖風儀，其系統設計原則，必須確保在站場之維護人員擁有剖風儀最高控制權限。本項目廠商於現場示範，將於正式廠驗完整展示對各剖風儀之權限控制。
4. 產品產生模組備援系統：東沙島剖風儀有 2 套產品產生模組，須互為備援系統。當正在作業之剖風儀產品產生模組故障時，第 2 套產品產生模組必須能經由網路通訊以遠端控制設定，將其轉變成作業之剖風儀產品產生模組。中央大學維修校驗剖風儀 2 套產品產生模組亦須具備上述功能。本項目廠商將於正式廠驗展示。
5. 產品轉換成圖形檔輸出：廠商的應用軟體必須能提供水平風場之垂直剖面與其時間序列圖轉換成圖形檔輸出功能。本項目廠商將於正式廠驗展示。
6. 剖風儀狀態紀錄：為供遠端監控，廠商必須有應用程式將剖風儀運轉狀態紀錄轉成文字檔並以 ASCII 編碼輸出。本項目廠商將於正式廠驗展示。

(四) 系統監控：2 處剖風儀站場皆屬無人站，遠端系統監控功能至關重要。廠商除了在東沙島及中央大學剖風儀站應建立系統操控及展示系統外，廠商提供裝備必須滿足本局能在(1)臺北局本部及(2)新北市五分山雷達站對系統進行遠端狀態監控、剖風儀遠端啟動/關閉、資料接收與再傳送、設定剖風儀作業相關參數、定義不同的產品及遠端啟動產品產生模組備援系統。

1. 系統狀態監測：廠商應提供可監測及顯示剖風儀運轉狀態之應用程式或硬體設備。廠商展示剖風儀控制及監視程式 BIRCH(如附圖 16)及剖風儀狀態監視器(Profiler Health Monitor)(如附圖 17)，可即時監測包括天線電源供應器、電子設備電源供應器、天線相移器及其驅動單元狀態、射頻驅動單元狀態、剖風儀發射功率、發射機機櫃溫度、電力狀態，監測項目繁多，可掌握系統運轉狀態。廠商將於正式廠驗完整展示，並透過模擬不同單元故障，示範剖風儀系統監測軟硬體功能。
2. 剖風儀狀態紀錄：為供遠端監控及未來維運需要，廠商必須有應用程式將剖風儀運轉狀態記錄轉成文字檔並須以 ASCII 編碼輸出。本項目廠商將於正式廠驗展示。

(五) 軟體測試：廠商透過展示與測試，驗證所提供軟體可達到遠端啟動/關閉剖風儀、遠端剖風儀操控、遠端剖風儀狀態監控、剖風儀資料接收與再傳送及儲存、設定剖風儀作業模式、定義不同的產品產生、啟動備援產品產生模組，以上動作均可於本局臺北局本部及五分山雷達站執行。經過驗收人員與廠商討論與協調(如附圖 18)，廠商了解本局對於系統相關軟體於正式驗收時須完成之展示與測試。

1. 控制天線波束動態改變指向：東沙島剖風儀站場三面環海，不同季節較強海浪回波所在方位不同，為減少海浪回波干擾，剖風儀天線波束必須藉由軟體控制動態改變指向並可調整觀測垂直解析度。本項目廠商將於正式廠驗展示。
2. 觀測模式控制：廠商至少提供 3 種剖風儀觀測模式，必須包含低對流層、中對流層、高對流層與低平流層的大氣風場觀測，可於局地或遠端編輯與設定。本項目廠商將於正式廠驗展示。
3. 系統控制權限設定：剖風儀系統透過軟體操作必須有密碼的保護，在剖風儀站場的電腦必須對剖風儀有最高控制權限。局地或遠端重新啟動剖風儀系統後，剖風儀控制權限必須為未定，以供局地或遠端控制選擇之用。本項目廠商示範，將於正式廠驗完整展示。
4. 觀測資料展示：必須能展示即時剖風儀原始資料，展示內容至少必須包含設定觀測模式下的回波及徑向風速。本項目廠商示範各種產品，將於正式廠驗完整展示。

5. 資料儲存：儲存風場時間序列資料、頻譜資料、剖風儀作業參數及狀態參數等資料至少達 48 小時，廠商所提供軟體應有開啟與關閉上述動作的設定選項。本項目廠商將於正式廠驗展示。

本案廠商在臺營業代理人翰霖電子股份有限公司業於 105 年 12 月 8 日函送廠商 Radiometrics Corporation 所出具製造完成證明文件請本局辦理廠驗。按廠商證明文件所載已於 105 年 12 月 7 日(美國時間)完成契約項目包括東沙島觀測作業剖風儀 1 套、維修校驗剖風儀 1 套及控制與監控子系統共 2 套等製造。廠商於 106 年 2 月 7 日提交正式廠驗作業項目及程序文件並經審核通過，本局已於 106 年 2 月 27 日至 3 月 3 日派指定代表至廠商設於美國科羅拉多州博德縣朗蒙特市的工廠辦理正式廠驗作業，過程順利。

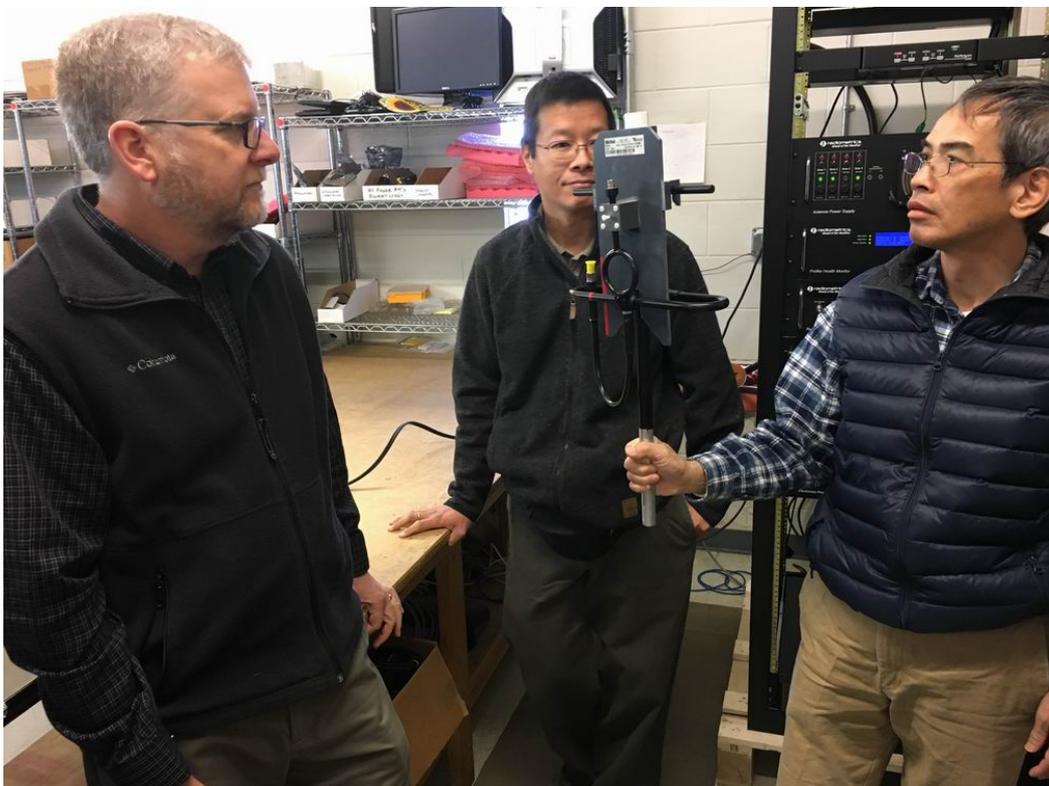
參、心得與建議

- 一、 本局首次採購剖風儀，為確保設備規格及功能符合需求，亦先委託團隊考察國外設備製造與作業現況，再行評估並建議適用於本國之設備型式。經審慎研擬技術規格及合約，委託專業團隊審標及監辦安裝、測試及驗收，並辦理技術協調會與廠商進行決標後初次溝通，歷經漫長設備製造期，本局須於廠驗掌握設備規格與功能，以確保實際安裝、測試及驗收順利。無論是技術協調會或是廠驗，能與製造廠商面對面進行溝通，是確保採購採購品質的重要關鍵。建議本局可針對國外採購案編列人員出國經費。
- 二、 廠驗過程除技術協調，也是談判過程，對本局人員培養專業技術有極大幫助，在不乏有國外重大採購，本局選派同仁出國以培養是類經驗，提升國外採購品質。

附圖



附圖 1 6公尺 X 6公尺相位陣列天線



附圖 2 發射元件八木(Yagi-Uda)天線

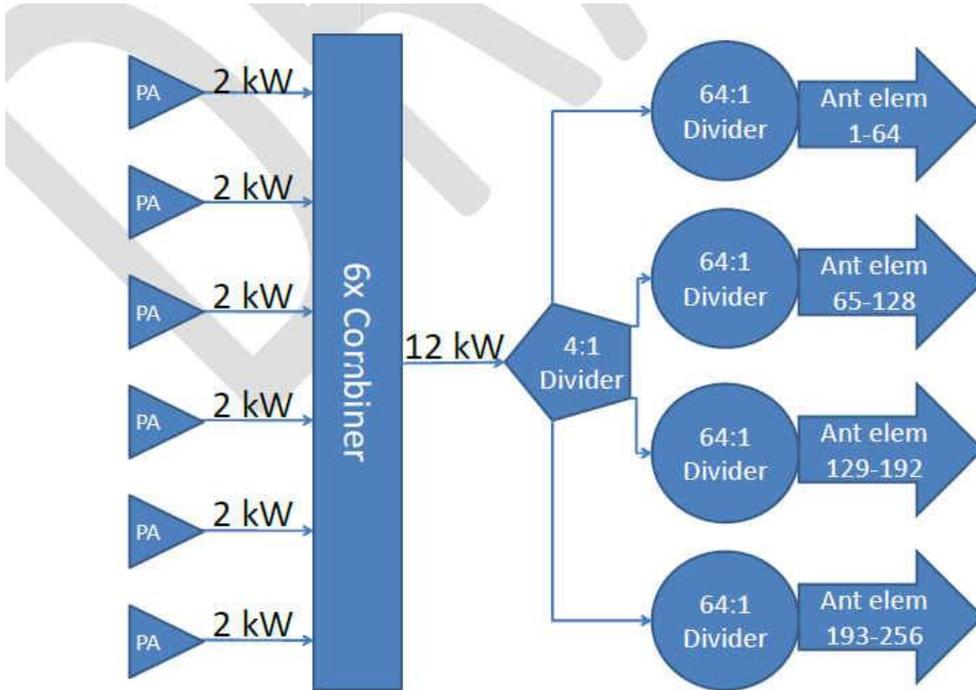


Figure 2 A 12 kW configuration for a 256 element antenna such as on Dongsha Island

附圖 3 主要及第 2 級功率分配器示意圖



附圖 4 天線基座下方保護相移器及第 2 級功率分配器之防鏽蝕外殼



附圖 5 相移器、纜線與接頭



附圖 6 東沙島剖風儀發射機含 6 部 2kw 功率放大器



附圖 7 中央大學維修校驗用剖風儀發射機櫃



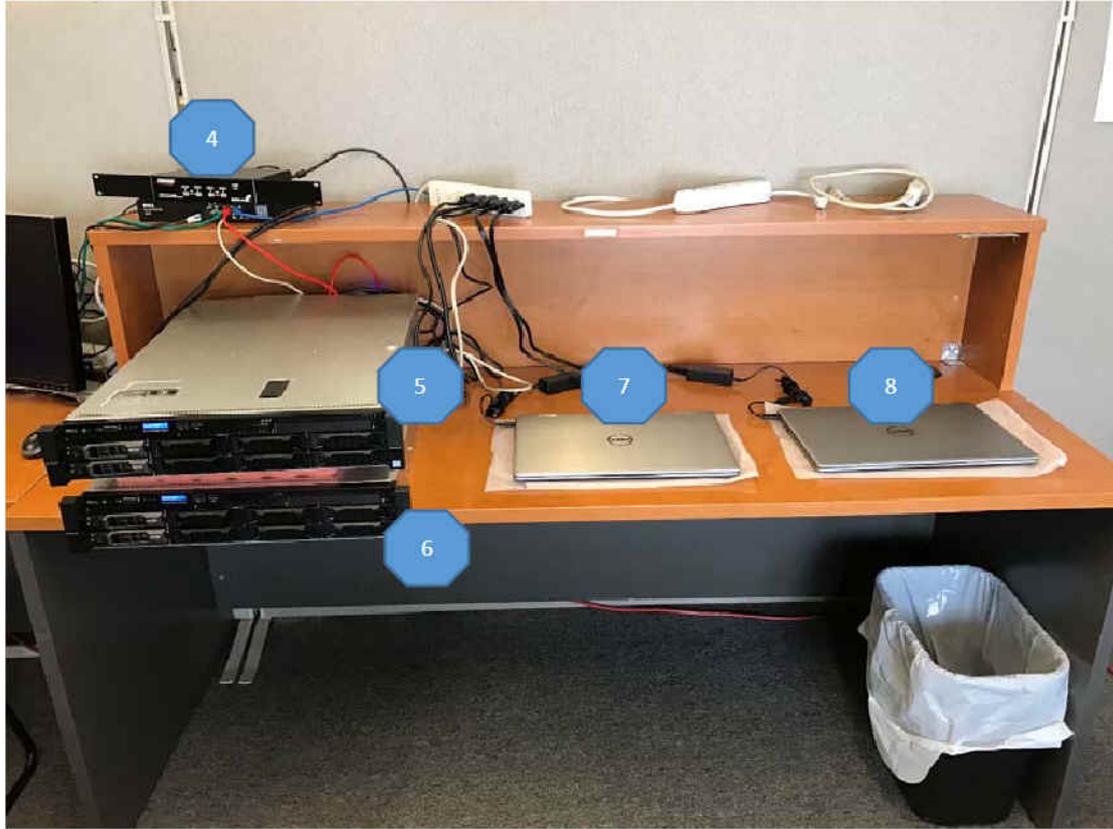
附圖 8 東沙島 1 對 4 之功率合併/分配器



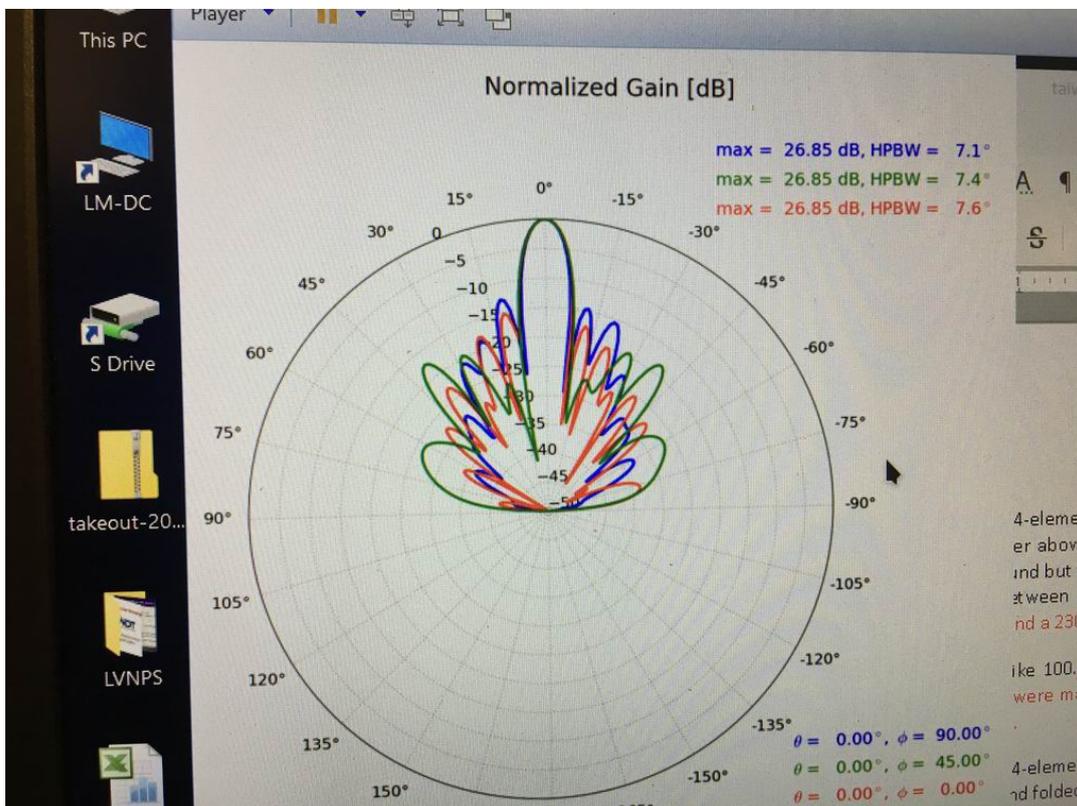
附圖 9 東沙島電子設備機櫃，自上而下為網路設備、剖風儀狀態監測電腦、射頻傳輸器、剖風儀電腦、天線電源供應器、3KVA 不斷電系統



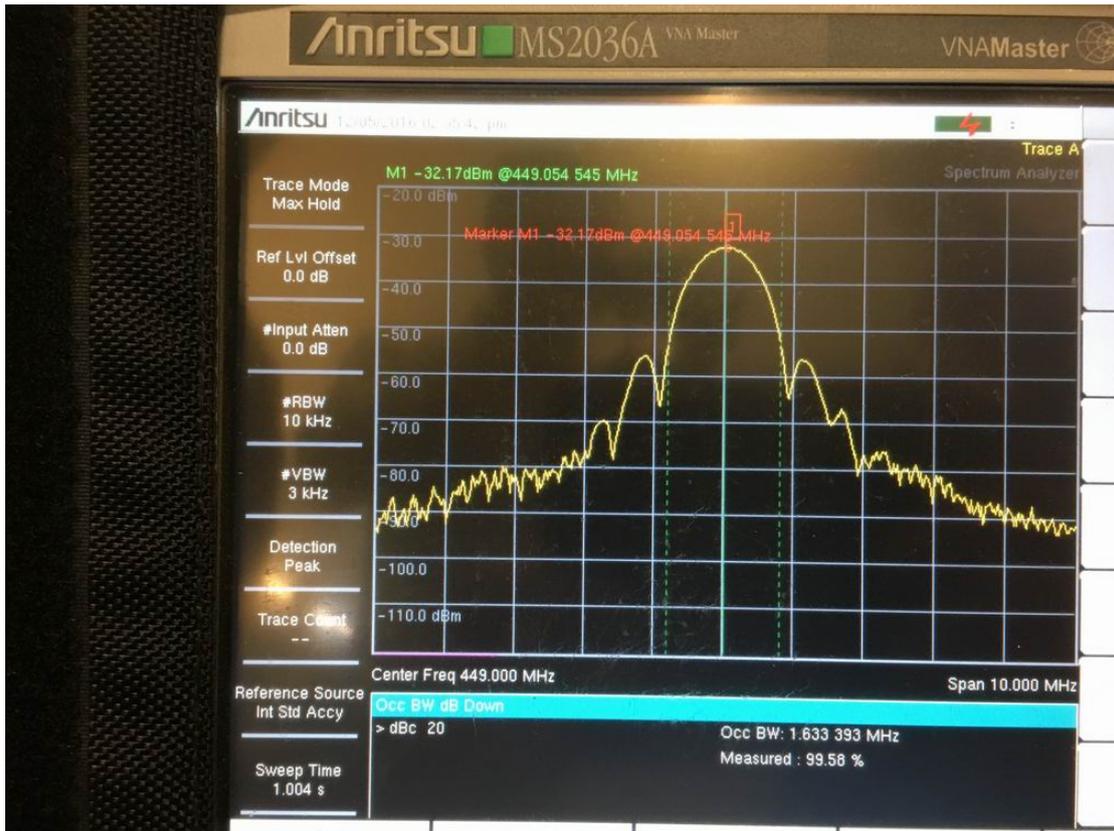
附圖 10 剖風儀控制與監視系統，1 臺北局本部控制主機，2 五分山雷達站控制主機，3 東沙島海軍氣象臺資料展示主機



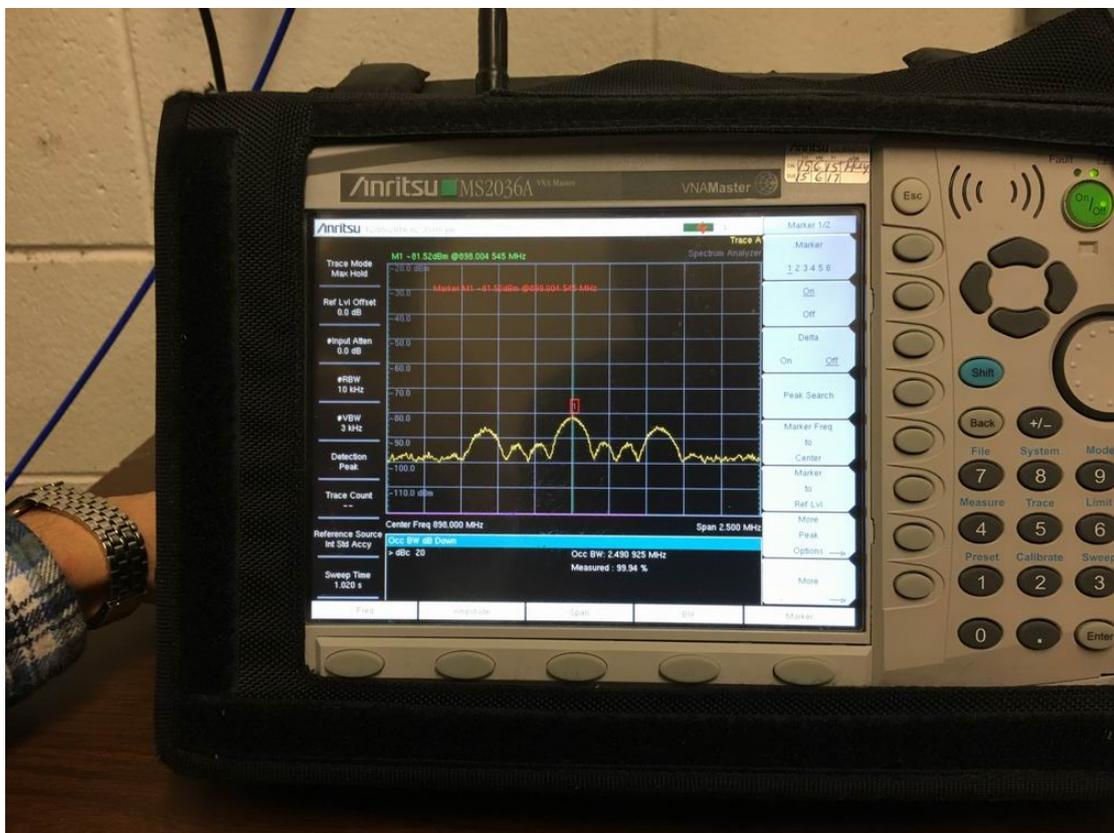
附圖 11 剖風儀控制與監視系統，4 網路設備，5 臺北局本部資料主機，6 五分山雷達站資料主機，7 與 8 為 2 部移動式手提監控用電腦



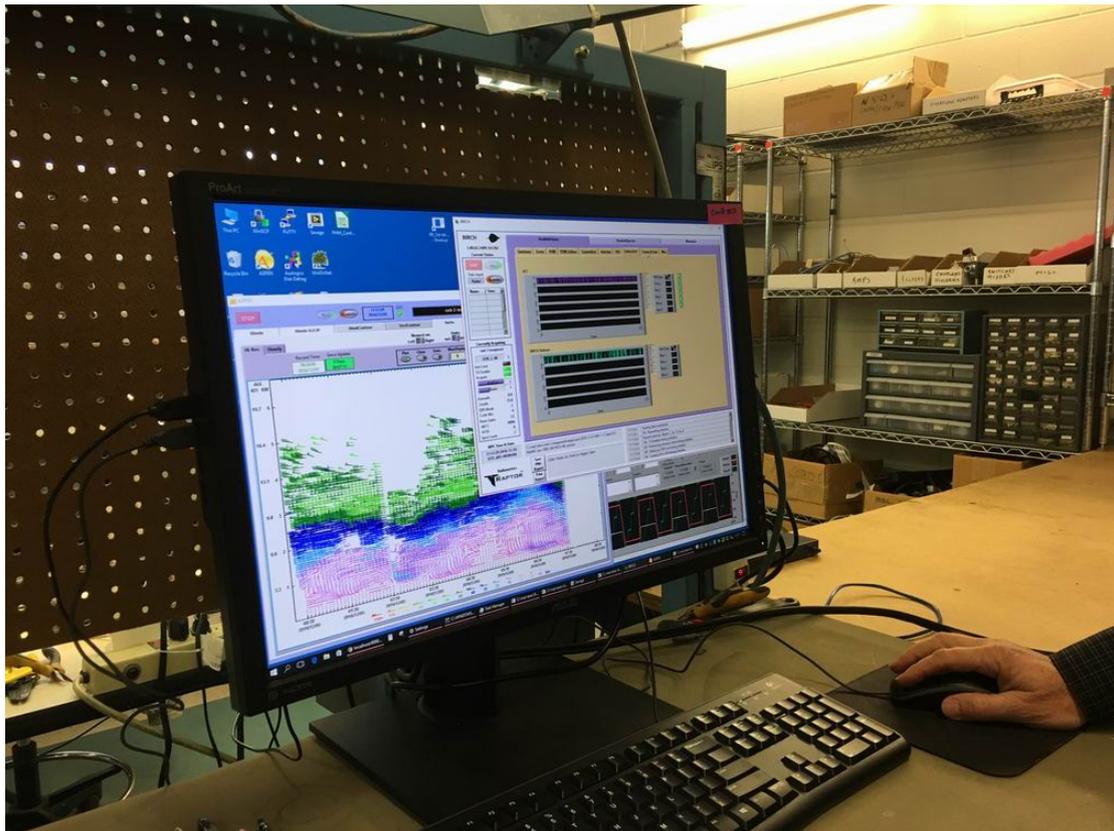
附圖 12 中央大學維修校驗剖風儀天線場型圖



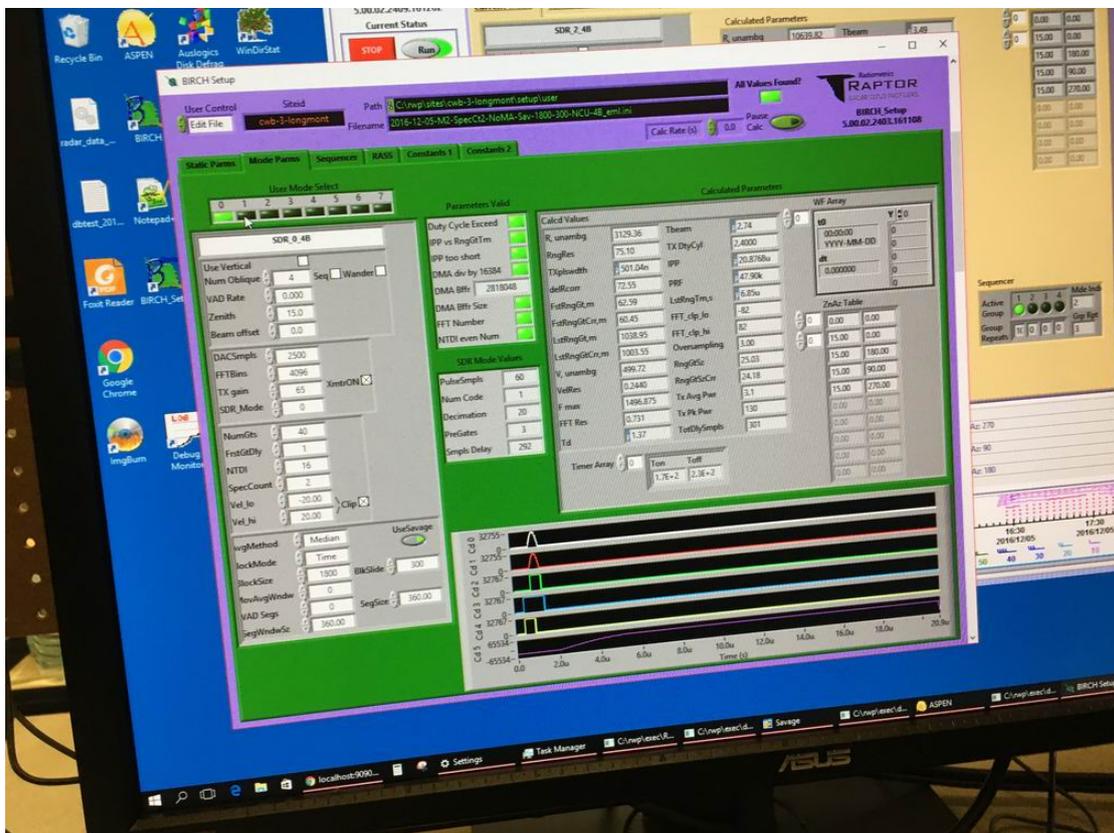
附圖 13 測量剖風儀發射頻率為 449MHz



附圖 14 測量二次諧波功率



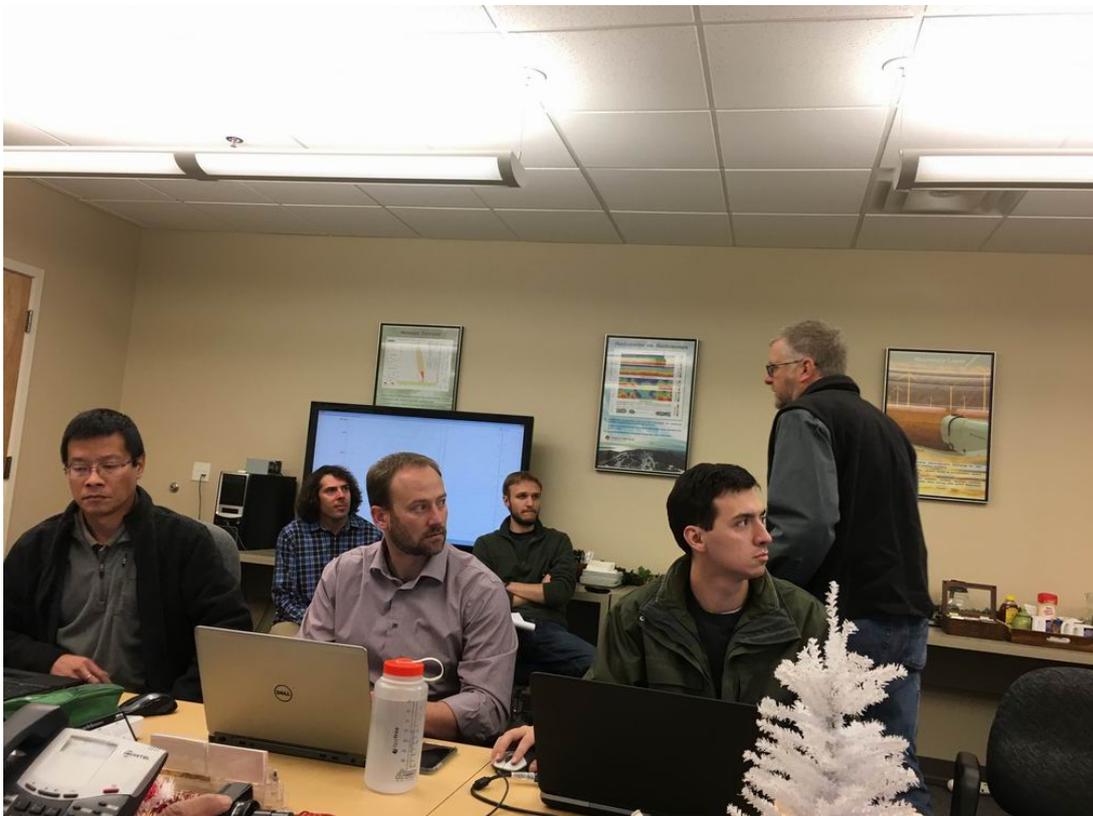
附圖 15 現場展示剖風儀風場產品



附圖 16 剖風儀控制及監視程式 BIRCH



附圖 17 剖風儀狀態監視器(Profiler Health Monitor)



附圖 18 與廠商軟體工程人員討論廠驗測試項目及程序

附錄

附錄 1



December 7, 2016

Taiwan Central Weather Bureau
No. 64, Gongyuan Road
Zhongzhen District
10048 Taipei, Taiwan (ROC)

RE: Invitation No. GF3-104062-1 (Contract No. 15-GF3-00186) FFAT Invitation

To Whom It May Concern:

Radiometrics Corporation would like to invite you to Colorado, USA to witness the Fabrication and Factory Acceptance Test (FFAT) of your RAPTOR™ FBS systems and Remote Control and Monitoring Subsystem as required in §12.2 of Invitation No. GF3-104062-1. (Reference also contract No. 15-GF3-00186.) It is preferred that the FFAT begins within 60 days, but it is acceptable with no financial consequences to begin FFAT within 90 days (8 March 2016.)

The FFAT is expected to take one week. It is designed to test all technical specifications requirements in Invitation No. GF3-104062-1. Testing will include radar system-level and network-level fault detection, verification, isolation and repair using removal and replacement of LRUs. In addition to testing, engineering documentation will be available for review.

Attached you will find Radiometrics "Certificate of Manufacture" for both radar wind profiler systems and associated Remote Control and Monitoring Subsystem. Please reply to this letter via email to confirm it has been received and to define the FFAT schedule. Please address any questions or other communications to my attention.

Sincerely,

Radiometrics Corp.


Operations Director and CWB Program Manager
Grant Beverage
Grant.Beverage@Radiometrics.com



Cc: Dick Rochester (Radiometrics CEO); Scott McLaughlin (Radiometrics CInO)
Johnny Lin (Global Electronics Co., Ltd. Manager)

4909 Nautilus Court North, Suite 110, Boulder, Colorado 80301 USA
Ph: 303-449-9192 www.radiometrics.com