



為七股氣象雷達站科普防災策展

陳家琦 陳珮雯 曾以真 謝章生
中央氣象署臺灣南區氣象中心

Central Weather Administration

大綱

- ☁ 場域特性
- ☁ 展示需求與目標客群
- ☁ 主視覺意象
- ☁ 故事軸與展示分區
- ☁ 展區示意
- ☁ 多媒體互動導覽



場域特性/環境&限制



- ☁ 位於臺南市七股區鹽埕里鹽埕600號。
- ☁ 建物位處於海堤之上，與鹽埕段海堤2號水門相鄰，兩側分別為七股瀉湖和鹽田貯水池，獨具生態特色。
- ☁ 海景第一排，無遮蔽保護。
- ☁ 七股夏天高溫炎熱潮濕，海風強；冬天有強烈東北風。
- ☁ 海風挾帶鹽分，日曬強且時間長，易有鏽蝕與氧化情況。



114年7月丹娜絲颱風部分災情

場域特性/內部配置

站區空間配置

RF 1 雷達天線

2 雷達機房

4F 3 消防備品室

4 配電室

5 通訊作業機房

3F 6 雷達備品室

7 UPS室

8 地下儲油槽

9 發電機室

1F 10 電梯

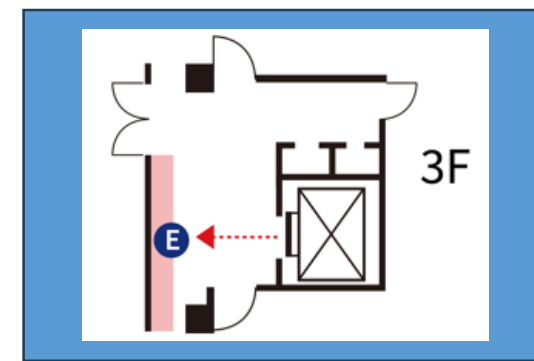
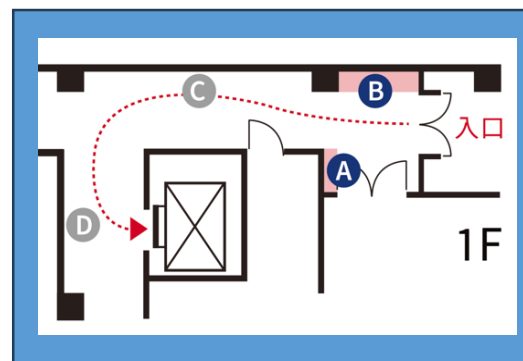
11 雨水回收室



場域特性/空間限制



- 本站為無人站設計，設全天候保全1名。
- 無自來水(利用回收水)、僅有一間簡易廁所，化糞池無溢流，滿了之後須立即抽取。
- 以不進入機電、機房空間為原則，站內空間有限，僅1樓及3樓適合作為導覽空間(約15-20人團體)。



展示需求與目標客群

設施需求

- ⚡ 易於維護之設施、降低人力操控。
- ⚡ 戶外材質易具防鏽特性。
- ⚡ 室內防焰材質(公共安全)。

目標客群

- ⚡ 防救災、學術單位、高中以上教學團體。
- ⚡ 預約團客約15人左右。

風格

- ⚡ 具科技感，融入雲雨、閃電、颱風、龍捲風等劇烈天氣元素。
- ⚡ 凸顯「氣象監測防災功能」、「七股生態環境互融」的視覺意象。

主視覺意象

☁️ 強化雷達科技感、生態環境共融。

☁️ 色彩計畫：



● 科技藍與銀灰色：

科技藍代表科技及能源、天空與大氣和水，表現出具有數據科技且多樣性技術。

輔助色:銀灰色象徵未來感、冷靜、精密科技。

C=75 M=50 Y=0 K=0

C=100 M=100 Y=30 K=0

● 生態綠：

生態綠代表自然、環境保護，強調自然與永續發展的重要性。

C=60 M=0 Y=45 K=0

C=80 M=20 Y=45 K=0

白色：繪出細線與剪影，動態或交錯動態的方式營造張力與平衡。

C=0 M=0 Y=0 K=0

故事軸與展示分區

展區主、次標題	各展區概念	故事軸線
A.氣象防災前哨站 Weather Disaster Prevention Outpost	(A區)雷達功能與重要性	<p>1.簡述都卜勒氣象雷達在監測降雨的防災功能，並透過氣象雷達觀測網說明各雷達站的分布位置與特性，凸顯七股站守視範圍，是臺灣西南部地區最重要的災防觀測設施。</p> <p>2.說明七股氣象雷達站建立的歷史背景、發展過程，以及該地區的生態特色，展現氣象雷達站與當地濕地生態環境與黑面琵鷺的互融關係。</p> <p>3.透過科學數據介紹電磁波的分類、對人類健康的影響，強調七股雷達低功率特性，並呈現定期檢測報告皆低於標準值，以澄清雷達電磁波的常見迷思。</p> <p>4.搭電梯出來後，透過雷達運作與觀測原理、劇烈天氣事件產品，讓民眾有感雷達監測在防災的重要性與效益。</p>
B.氣象雷達觀測網 Weather Radar Observations	(B區)七股氣象雷達站在雷達網的角色	
C.歷史沿革History、生態意象 Ecological Imagery	(C區)七股氣象雷達站的歷史沿革與生態意象	
D.雷達電磁波的迷思 The Enigma of Radar Electromagnetic Waves	(D區)認識電磁波的分類與對人類的影響、七股雷達低功率原因、電磁波量測記錄	
E.氣象雷達新視界 A new horizon for weather radar	(E區)氣象雷達的運作與觀測原理、功能以及監測災害性劇烈天氣的效益	

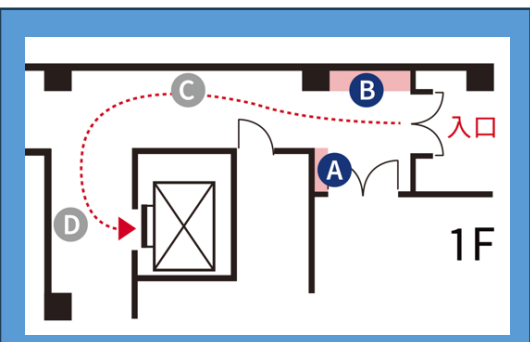
目標：透過本展示，參觀者可以了解氣象雷達網、雷達電磁波、觀測原理、防災應用，以及七股氣象雷達站的特色與監測臺灣西部災害性劇烈天氣的重要性。

展區示意/1F-A&B區

A.入口左側圖面



B.入口右側 立面空間配置



展區示意/1F-C區

C.右側走廊 立面空間配置



1969年興建中的高雄氣象雷達站

歷史沿革

History

七股氣象雷達站

Qigu Weather Radar Station

從高雄到七股

> 七股氣象雷達站的前身是曾位於高雄壽山頂的高雄氣象雷達站，民國54年獲得聯合國發展方案基金補助及中央核撥配合款，採用美國所製造WSR-64M型氣象雷達，於59年1月29日正式啟用，但因高雄雷達站地理位置限制，會有偵測盲区，後於80年2月及12月邀集國內外氣象學者召開的「雷達網運研討論會」中，決議將高雄雷達站搬遷至臺南七股，並採用德國METEOR 1000S型都卜勒氣象雷達儀，於91年6月1日正式執行雷達測報作業，係國家整體防救災體系中不可或缺的一份子，主要監測臺灣西半部及臺灣海峽周邊範圍內的颱風、豪雨等劇烈天氣系統，身負天氣觀測、預警及防災之重要任務。

七股新舊交替

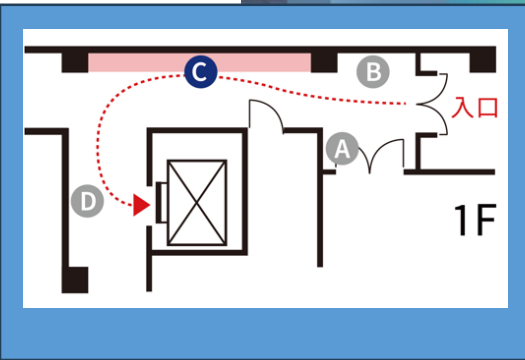
> 七股氣象雷達站運作逾十多年後，逐漸面臨老舊雷達儀故障不易修復的問題，另一方面，因當地居民擔心雷達電磁波對健康造成影響，為了順應民意避免雷達位置距離住宅過近的情形，新七股雷達站透過各方的討論與努力，決定遷移到原站址西北方的1.5公里的海堤上。

> 雷達遷移計畫於103年經行政院核定執行，新七股氣象雷達站於111年12月28日正式啟用，採用日本TOSHIBA TW4550A型雙偏極化都卜勒氣象雷達，是臺灣首部採用「脈衝壓縮技術」低功率高偵測靈敏度之新型氣象雷達。

2002年舊七股氣象雷達站

2007年舊七股氣象雷達站

2022年新七股氣象雷達站



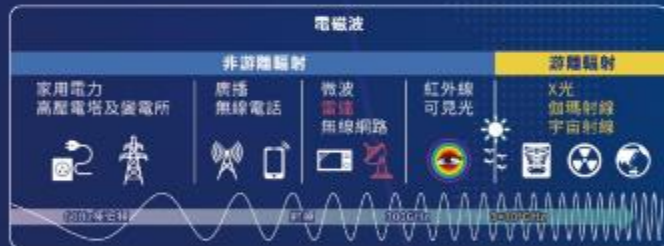
展區圖面示意/1F-D區

雷達電磁波的迷思

The Enigma of Radar Electromagnetic Waves

電磁波的分類與對我們的影響

Classification of Electromagnetic Waves and Their Effects on Us



非游離輻射 (Nonionizing Radiation, NIR)

- 頻率小於 3×10^{16} GHz的電磁波，能量較弱的輻射，不會破壞生物組織細胞，一般俗稱電磁波皆屬此類。

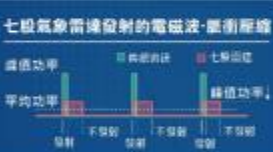
游離輻射 (Ionizing Radiation, IR)

- 頻率大於 3×10^{16} GHz的電磁波，能量較強的輻射可破壞生物組織細胞，例如 α 、 β 、 γ 及X射線等，必須嚴格防護，因此醫院的X光室都有鉛板屏蔽，避免輻射外洩。

氣象雷達發射的電磁波

Electromagnetic Waves from Weather Radar

脈衝式電磁波：發射過程中，只有很短暫的時間(約3%)發射電磁波，大部分的時間(約97%)都是在接收大氣中所散射回來的電磁波。

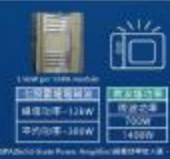


主波：天線可將電磁波集中在非常狹小的範圍向天空發射，且天線高達30公尺，對地表幾乎沒有影響。

旁波：七股雷達旁波散溢的電磁波是主波的1/1000以下。



七股雷達使用固態發射機，一個模組是1500瓦的峰值功率，共有6個模組，峰值功率總計為12000瓦，依現有的掃描策略計算所得的平均功率約300瓦左右，該數值相較市面上常見的微波爐電磁波的功率為700瓦還要低。



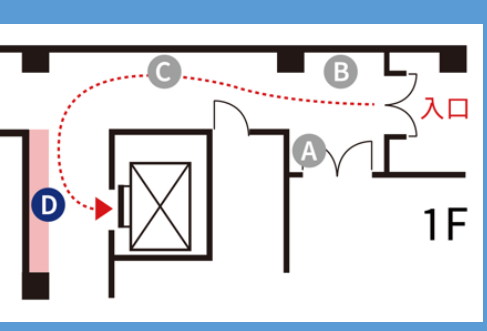
周邊環境的雷達電磁波監測

Environmental Monitoring of Radar Electromagnetic Waves

- 國家標準：中央氣象署所屬S-band氣象雷達頻段為2.70-2.87GHz，C-band雷達頻段為5.62-5.65GHz；依環境部109年1月21日修正發布之「電磁場、磁場及電磁場暴露指引」，頻段在2-300GHz單位面積的功率密度參考位準值為10瓦/平方公尺(W/m²)。
- 實際監測：雷達安裝時會對雷達站周邊環境監測電磁波，確保民眾活動區域符合標準；同時在西寮里及鹽埕里的活動中心定期測量電磁波，其數據皆遠低於環境部參考位準值；另外也在附近火車站亭安裝電磁波偵測裝置，可即時顯示平均功率值，讓當地民眾可隨時看到實際數據。

歷年雷磁波定期監測

夾板位置



多媒體互動導覽機

氣象雷達新視界

七股雷達
介紹

臺灣
氣象雷達
觀測網

氣象雷達
如何運作

看穿風雨
的眼睛

劇烈天氣
個案

A New Horizon For Weather Radar

多媒體互動導覽機

設備與技術

氣象雷達如何運作

七股氣象雷達

七股氣象雷達採用雙偏極化雷達系統，可發射垂直與水平不同偏極化的電磁波，並接收大氣中反射回來的訊號，分析水氣粒子的位置、形狀與移動趨勢。

其最具特色的是脈衝壓縮技術，電磁波峰值功率僅傳統雷達的數十分之一，即可達高靈敏度的探測效果。每6分鐘就能完成半徑達460公里、解析度250公尺的全面觀測，並持續提供即時雨量估算的數位資料，是臺灣西南地區極為重要的氣象與防災設施。



● 七股氣象雷達天線



● 七股氣象雷達發射、接收機

新七股氣象雷達的優勢

七股氣象雷達是全國首部採用固態發射機系統的氣象雷達，電磁波峰值功率僅傳統雷達的數十分之一，期望能降低當地居民對雷達電磁波的疑慮。

相較於傳統調速管放大器的雷達，兼具能源效率高、運作穩定、操作便捷等優勢。

1 省電、省空間、易維護

有別於舊型雷達發射系統仰賴真空管技術，新型雷達使用固態電晶體，功耗低、體積小、結構簡化，維修更方便、節能高效。

2 資料穩定不中斷

多模組並聯設計，即使部分模組故障，系統仍可持續運作，確保觀測不中斷。

3 快速啟動、操作便利

傳統雷達發射機需長時間暖機，新型雷達固態系統免暖機，開機即用、關機即停，切換靈敏，提升作業效率與即時應變能力。

新舊氣象雷達發射機比較

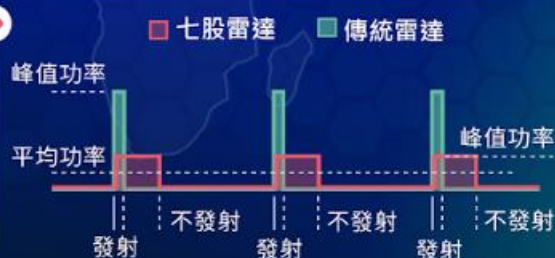
新系統—固態發射機



Solid-State Power Amplifier, 簡稱SSPA, 固態功率放大器[模組化]



七股氣象雷達發射的電磁波-脈衝壓縮



傳統系統—真空調速管發射機



雷達原理

設備與技術

掃描策略

返回首頁

多媒體互動導覽機

颱風

劇烈天氣個案

颱風

2024年山陀兒颱風

2024年9月28日8時山陀兒颱風於臺灣東方海面生成後，向西北朝巴士海峽接近，29日8時30發布海上颱風警報。

30日2時30分暴風圈逐漸接近巴士海峽，對臺東、恆春半島構成威脅，發布陸上颱風警報。其移動速度緩慢，直到3日12時40分颱風中心登陸高雄小港，4日清晨減弱為熱帶性低氣壓，5時30分解除海上陸上颱風警報。

西南氣流

龍捲風

冰雹

午後對流

梅雨

返回首頁

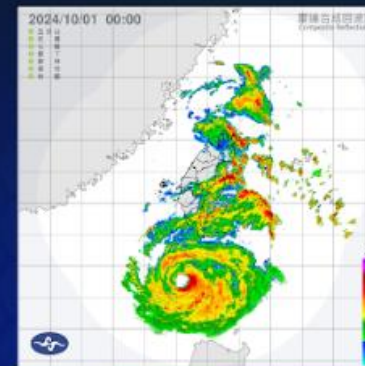
下一頁

颱風路徑圖



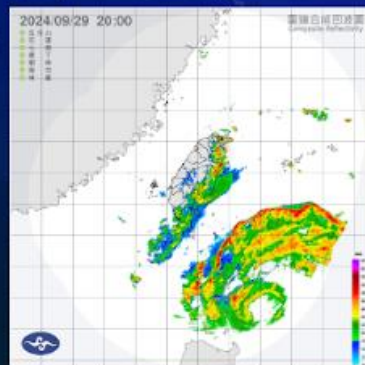
雷達合成回波圖-每10分鐘

● 2024/10/01 00:00~23:50



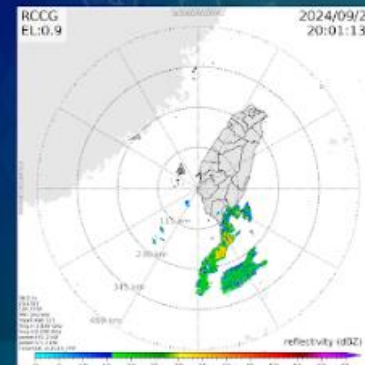
雷達合成回波圖-每小時

● 2024/09/29 20:00~10/02 21:00



七股雷達單一仰角回波-每小時

● 2024/09/29 20:00~10/02 21:00



展區示意/說明牌

辦公空間說明牌

戶外說明牌



雷達站危害告知說明牌

輻射與電磁危險警告

X射線輻射/游離輻射

- ▲ 雷達運作時會有微量X射線輻射/游離輻射產生，雷達發射機具有阻隔設計，禁止非專業人員開啟雷達機櫃。
- ▲ 機器運行時，請勿進行任何可能造成嚴重風險作業。
- ▲ 備註七股氣象雷達採用「脈衝壓縮技術」，電磁波峰值功率僅傳統雷達的數十分之一。

電壓危險

- ▲ 雷達內部使用高電壓高電流運作，只有專業電氣工程師才可進行相應標記區域內作業。
- ▲ 未經授權人員禁止進入標記區域或打開標記機櫃。

非游離電磁輻射

- ▲ 雷達運作時會發射非游離輻射，非游離輻射電磁場的危險主要來自熱效應（例如加熱金屬部件或揮發液體，如水）。
- ▲ 機器運行時，請勿進行任何可能增加嚴重風險作業。

磁場危險

- ▲ 雷達內部具有強磁場，可能影響心律調節器或金屬物件（如珠寶、手錶等），需特別注意。
- ▲ 強磁場可能擦除磁帶、數據存儲裝置、銀行卡或身分證上的磁條。
- ▲ 磁性交變場可能導致金屬物件（如金戒指、手錶）因渦流效應發熱。
- ▲ 請將金屬物件遠離標記區域。

發電機室

備有兩部柴油發電機，提供雷達系統在無市電供應的情況下持續運作。

雨水回收室

因本區無自來水配送管路，站房設計雨水回收系統，提供站上用水需求。

通訊作業機房

配有將雷達機房接收的資料重製繪圖，以及控制雷達運作模式的主控工作站，並設有將雷達資料及產品回傳到氣象署的通訊設備。

配電室

配電室設有變壓器將臺電供應的電壓轉換成各設施用電壓。配有自動開關切換市電及發電機，提供雷達系統不中斷的電力來源。

UPS室

因市電中斷到發電機啟動供電有些許的時間差。為使雷達系統不受電力中斷影響，利用不斷電系統，來介接這段供電的空檔，並提供穩定用電。

雷達備品室

儲備雷達儀的各元件備品，俾利故障時能快速搶修，以盡速恢復雷達觀測。

雷達機房

雷達機房內電子設備產生脈波信號透過天線發射出去，同時接收天氣系統內水滴散射的微弱信號，再透過信號處理轉換為天氣系統參數（雲雨的疏密程度、風速等）。

報告完畢
敬請指教



Central Weather Administration