



基於自走車的低頻磁場量測

Low-frequency magnetic field measurement based on autonomous vehicles

專題生：歐永晟、吳福彬、王士語

指導老師：楊明達 教授

壹、摘要

隨著科技的發展，我們周圍的環境中充斥著各種來自家用電器、工業設備及電力設施等的電磁波。特別是30 Hz 至 300 Hz 之間的低頻電磁波，它們對人體健康、設備運行及工作環境有著深遠的影響。本專題利用低頻電磁波測試器與AI自走車結合，透過即時的低頻電磁波量測結果可作為監測、健康影響及設備維護等，可應用於更多場景，譬如辦公室工廠、學校等，幫助確定磁場源的位置以及磁場強度，確保這些場所的電磁環境符合安全標準。

貳、研究動機

隨著現代社會對電力與無線通訊依賴程度的加深低頻電磁波（如50/60 Hz）在人們日常生活與工作環境中的密度持續升高，進而引發對電磁波暴露安全性的廣泛關注。為此，精準且易於操作的低頻電磁波測試器便成為學術研究、職業安全、建築設計與一般消費者日益重視的工具。這些電磁波主要來自於電力設備、變壓器等，像逆變器、電動機、電力線等設備，在運行中會產生低頻的電磁波，所以在某大樓的太陽能系統下的逆變器來量測，不同距離下有多少變化。

參、安裝與實作流程

低頻電磁波測試器(型號CZ-TM-192DW)

主要功能應用：集中於對低頻磁場的三軸(X,Y,Z)精確測量、實時顯示數據以及便於使用的設計，並廣泛應用於健康監測、環境保護、電子產品設計等領域。

低頻量測：CZ-TM-192DW 專門用於測量低頻磁場，通常範圍在 30 Hz 至 300 Hz 之間。這個頻段對人體健康有一定的影響，尤其是在長時間暴露的情況下。

適用：可以在多種場合下使用，如電力設施、輸電設備、家用電器、工業環境以及居住或工作場所，進行磁場強度的監測和評估。

自走車

我們利用mBot2自走車載著鏡頭及電磁波測試器，來充當載具功能，避免人體長時間暴露磁場下，加裝鏡頭的情況下，是方便為了遠距離觀察及判斷方向。

鏡頭

使用智能雲台攝影機監測路況及遠距離的觀察。

圖1為控制自走車模式的流程圖。

圖2為組裝後的結果。

圖3為自走車搭載電磁波測試器進行量測。

圖4、圖5及圖6為電磁波量測結果，測試器與受測逆變器的測量距離分別為距離0 cm、30 cm及100 cm。

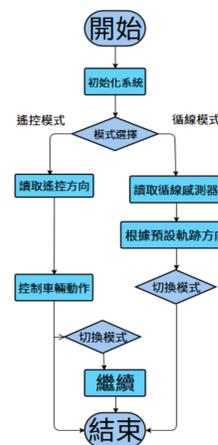


圖1 流程圖



圖2 裝置完成圖



圖3 本裝置與受測逆變器

2025/5/8 15:45	1140 mG
2025/5/8 15:45	1133 mG
2025/5/8 15:45	1140 mG
2025/5/8 15:45	1146 mG
2025/5/8 15:45	1145 mG
2025/5/8 15:45	1126 mG
2025/5/8 15:45	1114 mG
2025/5/8 15:46	1122 mG
2025/5/8 15:46	1133 mG
2025/5/8 15:46	1133 mG

圖4 距離0 cm

2025/5/8 15:47	12.75 mG
2025/5/8 15:47	9.85 mG
2025/5/8 15:47	12.37 mG
2025/5/8 15:47	12.74 mG
2025/5/8 15:47	9.97 mG
2025/5/8 15:47	12.23 mG
2025/5/8 15:47	10.85 mG
2025/5/8 15:47	12.36 mG
2025/5/8 15:47	11.62 mG
2025/5/8 15:48	10.95 mG

圖5 距離30 cm

2025/5/8 15:48	0.79 mG
2025/5/8 15:48	0.69 mG
2025/5/8 15:48	0.7 mG
2025/5/8 15:48	0.72 mG
2025/5/8 15:48	0.72 mG
2025/5/8 15:48	0.69 mG
2025/5/8 15:48	0.71 mG
2025/5/8 15:49	0.69 mG
2025/5/8 15:49	0.69 mG

圖6 距離100 cm

肆、結論

本研究成功建構一套基於自走車平台的低頻磁場量測系統，實現了對指定空間範圍內磁場分布的自動化量測。透過將磁場感測模組整合於自走車上，可有效提高量測的效率與靈活性，並減少人工作業的誤差。實驗結果顯示，系統能夠穩定偵測並記錄不同位置的低頻磁場變化，對於日後應用於電磁環境監測、干擾源定位、或智慧建築中磁場異常偵測等場域具有潛力此外，透過進一步優化導航精度與感測頻率，系統的空間解析度與量測準確度仍有提升空間。整體而言，本研究展示自走車平台於環境感測領域的可行性與應用前景。依國家標準建議下，本國在60 Hz磁場建議值為833.3毫高斯，本實驗測量結果均在安全範圍內。