

# 相位陣列天線波束掃描之實現

周國良、張道治

E-mail: 9419764@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本論文主要利用本校工學院無線通訊實驗室的一維相位陣列天線(Phased Array Antenna, PAA)。其為八根天線單元。矩陣切換器透安裝有相移器(Phase Shifters)，此相移器係透過切換器的單刀八投(Single Pole Eight Through, SP8T)與每根天線單元來構成訊號通路。且此相移器的量化相位誤差(Quantized Phase Error, QPE)為22.5度，工作頻率範圍為1.7 to 2.2 GHz。相位陣列天線則為一付具八個蝶結狀(Bow-Tie)型態的天線單元。另外，單刀八投的矩陣切換器是使用CYTEC公司的產品，其切換速度小於15 毫秒。本論文的重點在於強調開發程式軟體來控制陣列天線的波束角度，以及補償頻段內每一頻率的相位值，並透過電腦RS-232介面以取代人工操控模式來控制矩陣切換器。此目的可以節省耗費大量的時間執行參數設定及資料檢核，以及達成電腦自動控制化。最後藉由所開發程式呼叫使用於天線設計的電腦輔助天線設計(Personal Computer Aided Antenna Design, PCAAD)軟體來顯示程式計算出相位值所獲得天線場型，以及利用本校無線通訊實驗室設備進行結果驗證。

關鍵詞：相位陣列天線、相移器、矩陣切換器

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
	v	英文摘要	vi
	vii	目錄	vii
	viii	圖目錄	x
	xv	第一章 簡介	1
研究動機與實驗背景	2	1.1 內容概要	1.1.1
4 第二章 理論分析	7	2.1 相位陣列天線基本特性	7
	8	2.1.1 線性相位陣列天線原理	9
	12	2.2 線性相位陣列天線系統架構	12
	19	3.1 陣列天線系統量測相位數據轉換	20
公式間關係	25	3.2 量測相位角度與轉換	26
功能說明	27	3.3 控制程式展示與說明	26
結果	59	3.3.1 控制程式功能說明	27
4.2 實驗室近場量測設定	61	3.3.2 控制程式相關程式	28
	61	4.3 實驗室量測結果	59
	61	4.1 PCAAD驗證電腦控制陣列天線結果	59
	61	4.2 實驗室近場量測設定	61
	61	4.3 實驗室量測結果	61
	61	第五章 結論	77
	61	參考文獻	77
	79		

## 參考文獻

- [1] 謝德榮 “ Microsoft Excel 應用系列資料與數值分析 ”，五南(Wu Nan)圖書出版公司。
- [2] 洪國勝、江國軍等， “ C++ Builder 6 ”，旗標出版股份有限公司。
- [3] R. C. HANSEN, “ PHASED ARRAY ANTENNAS ”， Revised Edition, 1998, page 7, 17, 106.
- [4] BYRON EDDE. “ RADAR PRINCIPLES, TECHNOLOGY, APPLICATIONS ”， page 457, 458.
- [5] David Adamy, “ E101, A First Course in Electronic Warfare ”， 2000, page.158-162.
- [6] Richard C. Johnson. “ ANTENNA ENGINEERING HANDBOOK ”， Third Edition, page 20-4,20-5,20-6.
- [7] John D.Karus Ronald J. Marhefka. “ ANTENNAS For All Application ” Third Edition, 2002. Page52-521.
- [8] 鄭明哲 “ 工程數值方法 ”，全華(Chan Wang)科技圖書公司。第273頁, 第 275頁至277頁止。