

# 電達系統中移動目標指示器之研究

黃皓維、鍾翼能

E-mail: 9507388@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

雷達系統無論在民間或軍事應用皆佔有極重要的地位，其主要功能為偵測及追蹤目標，本論文針對移動目標的偵測研發一偵測指示器，以有效地移除背景雜訊並準確地偵測出移動目標，並進一步地提供雷達系統軌道初始之各項資料，以利雷達追蹤此移動目標，此外吾人亦將探討卡門濾波器及雷達追蹤系統，以得到完整之雷達效能。本論文所完成之研究功能亦將利用Matlab模擬並作效能分析，以驗證其可行性。

關鍵詞：偵測指示器；卡門濾波器；軌道初始

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	iii
. . . . .	iv	英文摘要 . . . . .	v
. . . . .	vi	目錄 . . . . .	vii
. . . . .	ix	表目錄 . . . . .	xii
第一章 緒論 1.1 前言 . . . . .	1	1.2 研究方法 . . . . .	2
1.3 論文架構 . . . . .	2	第二章 卡門濾波器 2.1 卡門濾波器 . . . . .	6
. . . . .	3	2.2 數學模型 . . . . .	4
2.4 擴展型卡門濾波器 . . . . .	8	2.3 卡門濾波器之數學運算 . . . . .	6
資料相關結合技術 3.1 前言 . . . . .	14	2.5 卡門濾波器之性質 . . . . .	11
. . . . .	15	第三章 資料相關結合技術 . . . . .	14
. . . . .	15	3.2 JPDA資料相關結合技術 . . . . .	14
. . . . .	15	3.3 One-Step Conditional Maximum Likelihood理論推演 . . . . .	20
第四章 雷達移動目標指示器 4.1 前言 . . . . .	23	第四章 雷達移動目標指示器 . . . . .	23
. . . . .	23	4.2 移動目標指示器 . . . . .	23
. . . . .	23	4.3 適應性程序 . . . . .	26
. . . . .	32	第五章 模擬與分析 5.1 變速度單一目標追蹤模擬分析 . . . . .	40
. . . . .	32	5.2 追蹤兩平行變速度目標 . . . . .	40
. . . . .	32	5.3 追蹤兩交越之變速度目標 . . . . .	47
. . . . .	32	5.4 追蹤四個變速度目標 . . . . .	54
. . . . .	62	第六章 結論 . . . . .	62
. . . . .	62	參考文獻 . . . . .	63
. . . . .	14	圖目錄 圖3.1 資料相關結合之概念圖 . . . . .	14
. . . . .	23	圖3.2 多目標資料結合之圖示 . . . . .	16
. . . . .	23	圖4.1 雷達追蹤架構方塊圖 . . . . .	23
. . . . .	25	圖4.2 MTI流程方塊圖 . . . . .	24
. . . . .	25	圖4.3 MTI雷達訊號傳運器 . . . . .	25
. . . . .	26	圖4.4 (a)三步脈波消除器 (b)多步脈波消除器 . . . . .	26
. . . . .	26	圖5.1 第一種演算法追蹤變速度單一目標之位置模擬圖 . . . . .	35
. . . . .	35	圖5.2 第二種演算法追蹤變速度單一目標之位置模擬圖 . . . . .	35
. . . . .	35	圖5.3 第三種演算法追蹤變速度單一目標之位置模擬圖 . . . . .	36
. . . . .	36	圖5.4 第一種演算法追蹤變速度單一目標之位置誤差 . . . . .	36
. . . . .	36	圖5.5 第二種演算法追蹤變速度單一目標之位置誤差 . . . . .	37
. . . . .	37	圖5.6 第三種演算法追蹤變速度單一目標之位置誤差 . . . . .	37
. . . . .	37	圖5.7 第一種演算法追蹤變速度單一目標之速度誤差 . . . . .	38
. . . . .	38	圖5.8 第二種演算法追蹤變速度單一目標之速度誤差 . . . . .	38
. . . . .	38	圖5.9 第三種演算法追蹤變速度單一目標之速度誤差 . . . . .	39
. . . . .	38	圖5.10 第一種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	42
. . . . .	42	圖5.11 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	42
. . . . .	43	圖5.12 第三種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	43
. . . . .	43	圖5.13 第一種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差 . . . . .	43
. . . . .	44	圖5.14 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差 . . . . .	44
. . . . .	44	圖5.15 第三種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差 . . . . .	44
. . . . .	45	圖5.16 第一種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度誤差 . . . . .	45
. . . . .	45	圖5.17 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度誤差 . . . . .	45
. . . . .	45	圖5.18 第三種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度誤差 . . . . .	46
. . . . .	46	圖5.19 第一種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	49
. . . . .	49	圖5.20 第二種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	49
. . . . .	49	圖5.21 第三種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	50
. . . . .	50	圖5.22 第一種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置誤差 . . . . .	50
. . . . .	51	圖5.23 第二種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置誤差 . . . . .	51
. . . . .	51	圖5.24 第三種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置誤差 . . . . .	51
. . . . .	52	圖5.25 第一種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差 . . . . .	52
. . . . .	52	圖5.26 第二種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差 . . . . .	52
. . . . .	53	圖5.27 第三種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差 . . . . .	53
. . . . .	53	圖5.28 第一種演算法追蹤四個變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	57
. . . . .	57	圖5.29 第二種演算法追蹤四個變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	57
. . . . .	57	圖5.30 第三種演算法追蹤四個變速度目標之位置模擬圖 . . . . .	58
. . . . .	58	圖5.31 第一種演算法追蹤四個變速度目標之位置誤差 . . . . .	58
. . . . .	58	圖5.32 第二種演算法追蹤四個變速度目標之位置誤差 . . . . .	58
. . . . .	59	圖5.33 第三種演算法追蹤四個變速度目標之位置誤差 . . . . .	59
. . . . .	59	圖5.34 第一種演算法追蹤四個變	

速度目標之速度誤差 . . . . .	60	圖5.35第二種演算法追蹤四個變速度目標之速度誤差 . . . . .	60	圖5.36第三種演算法追蹤四個變速度目標之速度誤差 . . . . .	61	
表目錄	表5.1	變速度單一目標之初始運動量資訊 . . . . .	32	表5.2	變速度單一目標之變速度區間設定 . . . . .	
	33	表5.4	兩平行目標之初始運動量資訊 . . . . .	40	表5.5	兩平行目標之變速度區間設定 . . . . .
	40	表5.6	追蹤兩平行目標變速度之模擬結果 . . . . .	41	表5.7	兩交越目標之初始運動量資訊 . . . . .
	47	表5.8	兩交越目標之變速度區間設定 . . . . .	47	表5.9	兩交越目標之模擬結果 . . . . .
	48	表5.10	四個目標之初始運動量資訊 . . . . .	54	表5.11	四個目標之變速度區間設定 . . . . .
	55	表5.12	四個目標不同飛行模式模擬結果 . . . . .	56		

## 參考文獻

- [1] K.C. Chang, C.Y. Chong, and Y. Bar-Shalom, "Joint Probabilistic Data and Association Distributed Sensor Networks," IEEE Trans. Auto-ma.Contr., Vol. AC-31, pp.889-897, Oct .1986.
- [2] Y. Bar-Shalom and T.E. Fortmann, "Tracking and Data Association," Academic Press, INC. 1989.
- [3] C.B. Chang and J.A. Tabaczynski, "Application of State Estimation to Target Tracking," IEEE Trans.Vol.AC-29, No 2, February, 1984.
- [4] E. Emre, and J. Seo," A Unifying Approach to Multi-Target Tracking," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol AES-25, pp.520-528, 1989.
- [5] P. Swerling, "Radar Probability of Detection for Some Additional Fluctuating Target Cases," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-33, pp.698-709, 1997.
- [6] E. Conte, M. Lops, and G. Ricci, "Adaptive Detection Schemes in Compound-Gaussian Clutter," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-34 , pp.1058-1069, 1998.
- [7] D.J.Kershaw & R.J.Evans, "Waveform Selective Probabilistic Data Association," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33, pp.1180-1189, 1997.
- [8] H.Lee & I-J Tahk,"Generalized Input-Estimation Technique for Tracking Maneuvering Targets, "IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-35, pp.1388-1403, 1999.
- [9] K.A.Fisher & P.S.Maybeck, "Multiple Adaptive Estimation with Filter Spawning," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol.38, No.3, pp.755-768, 2002.
- [10] N.Okello & B.Ristic, "Maximum Likelihood Registration for Multiple Dissimilar Sensors," IEEE Trans. Aerosp. Electron.Syst.Vol.39, No.3, pp.1074-1083, 2003.