

98-114-5349  
MOTC-IOT-97-IB008-2

ISSN 1018-8894

# 96 年臺灣地區運輸系統 現況及能量分析

年刊

著者：邱裕鈞、鍾政棋、黃彥斐、林振達  
曹瑞和、李霞、何毓芬

交通部運輸研究所

中華民國 98 年 11 月

96 年臺灣地區運輸系統現況及能量分析

著 者：邱裕鈞、鍾政棋、黃彥斐、林振達、曹瑞和、李霞、何毓芬

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 98 年 11 月

印 刷 者：九茹印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：2006800011

ISSN：1018-8894

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：96 年臺灣地區運輸系統現況及能量分析			
國際標準書號（或叢刊號） ISSN 1018-8894（平裝）	政府出版品統一編號 2006800011	運輸研究所出版品編號 98-114-5349	計畫編號 97-IB008-2
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：曹瑞和 組長 計畫主持人：曹瑞和 組長 研究人員：李霞、何毓芬 聯絡電話：02-23496886 傳真號碼：02-25450426	合作研究單位：國立交通大學交通運輸研究所 計畫主持人：邱裕鈞 研究人員：鍾政棋、黃彥斐、林振達 地址：臺北市忠孝西路 1 段 118 號 聯絡電話：04-23494995		研究期間 自 96 年 12 月 至 97 年 12 月
關鍵詞：能量、趨勢、鐵路、公路、海運、航空、都市運輸			
摘要： <p style="text-indent: 2em;">本刊物係針對臺灣地區民國96年運輸系統之現況能量加以分析。內容包含鐵路、公路、海運、空運及都市運輸之現行重要建設、系統現況、營運概況、能量、運輸成長趨勢推估等。各章節架構之前半部份以系統現況之描述為主，本年度起，在各章節後半部份加入客貨運量的時間序列推估模式，描述各運輸系統運量趨勢分析，提供使用者未來趨勢變化。本報告全文同步上網（網址：<a href="http://www.iot.gov.tw/">http://www.iot.gov.tw/</a>）供讀者下載，俾便取得本刊物之內容與資訊。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
98 年 11 月	188	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Transportation Systems Status and Capacity Analysis in the Taiwan Area, 2007			
ISBN(OR ISSN) ISSN 1018-8894	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 2006800011	IOT SERIAL NUMBER 98-114-5349	PROJECT NUMBER 97-IB008-2
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Ray-Her Tsaur PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ray-Her Tsaur PROJECT STAFF: Hsia Lee, Yu-Fen Ho PHONE: 886-2-23496886 FAX: 886-2-25450426			PROJECT PERIOD FROM December 2007 TO December 2008
RESEARCH AGENCY: Institute of Traffic and Transportation, National Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yu-Chiun Chiou PROJECT STAFF: Cheng-Chi Chung, Yen-Fei Huang, Jen Da Lin ADDRESS: 118 Chung Hsiao W. Rd., Sec. 1, Taipei, 10012, Taiwan, R.O.C. PHONE: 02-23494995			
KEY WORDS : Capacity, Trend, Railway, Highway, Marine transportation, Civil aviation, Urban transportation			
ABSTRACT:  <p style="margin-left: 40px;">To convey the status and capacity of Taiwan's transportation systems in 2007, this report aims to present and analyze the major construction projects, infrastructure status, general operations information, capacity, growth trend of demand, and level of service of various transportation systems, including railways, highways, maritime transportation, civil aviation, and urban transportation, respectively. Besides transportation system status, this report adds a new subsection to each chapter to provide the short-term prediction of passenger/freight transportation demand to increase users' understanding and facilitate the comparisons of demand trends. For users' convenience, this report has been available online (at <a href="http://www.iot.gov.tw/">http://www.iot.gov.tw/</a>) since 1998.</p>			
DATE OF PUBLICATION  November 2009	NUMBER OF PAGES  188	PRICE  100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目 錄

目 錄 .....	III
表目錄 .....	V
圖目錄 .....	VIII
總論 .....	XI
<b>第一章 鐵路 .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 鐵路運輸重要建設計畫 .....	1-1
1.1.1 臺灣鐵路重要建設計畫 .....	1-1
1.1.2 高速鐵路重要建設計畫 .....	1-4
1.2 鐵路運輸系統設施及能量 .....	1-4
1.2.1 營業里程與車站 .....	1-4
1.2.2 臺鐵動力、能源使用概況 .....	1-8
1.2.3 臺鐵行車事故件數及傷亡人數 .....	1-8
1.2.4 列車準點率 .....	1-9
1.2.5 臺鐵車輛使用狀況 .....	1-9
1.2.6 臺鐵路線容量及利用率 .....	1-10
1.2.7 客運量 .....	1-12
1.2.8 臺鐵貨運量 .....	1-12
1.3 鐵路運輸系統運量趨勢分析 .....	1-13
<b>第二章 公路 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 公路運輸重要建設計畫 .....	2-1
2.2 公路運輸系統設施及能量 .....	2-2
2.2.1 路網現況 .....	2-2
2.2.2 公路路面狀況 .....	2-5
2.2.3 公路路面寬度 .....	2-6
2.2.4 公路車輛數 .....	2-6
2.2.5 客運業 .....	2-8
2.2.6 貨運業 .....	2-8
2.3 公路運輸系統運量趨勢分析 .....	2-9
<b>第三章 海運 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 臺灣國際商港重要建設計畫 .....	3-1
3.2 海上運輸系統設施與能量 .....	3-12
3.2.1 航運公司概況 .....	3-12
3.2.2 臺灣國際商港設施 .....	3-13
3.2.3 臺灣國際商港營運現況 .....	3-14

3.3 海上運輸系統運量趨勢分析.....	3-18
<b>第四章 空運.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 建設計畫與政策 .....	4-1
4.1.1 空運重要建設.....	4-1
4.1.2 空運政策 .....	4-2
4.2 航空運輸系統設施及能量.....	4-4
4.2.1 航運現況 .....	4-4
4.2.2 機場現況 .....	4-7
4.2.3 臺閩地區民航運輸客運班機準點率 .....	4-8
4.2.4 航空器概況 .....	4-9
4.2.5 臺閩地區航空運輸客貨運量 .....	4-9
4.2.6 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率分析.....	4-10
4.3 航空運輸系統運量趨勢分析.....	4-11
<b>第五章 都市運輸.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 重要建設計畫 .....	5-1
5.1.1 大眾捷運系統建設.....	5-1
5.1.2 計程車客運推動.....	5-2
5.2 都市運輸系統設施及能量.....	5-3
5.2.1 道路系統 .....	5-3
5.2.2 公車系統 .....	5-4
5.2.3 私人運輸系統.....	5-5
5.2.4 市區公車運量.....	5-7
5.2.5 大眾捷運運量.....	5-8
5.3 市區公車運量趨勢分析.....	5-9
附錄 1 鐵路客貨運量之時間序列分析.....	附錄 1-1
附錄 2 公路客貨運量之時間序列分析.....	附錄 2-1
附錄 3 港埠客貨運量之時間序列分析.....	附錄 3-1
附錄 4 航空客貨運量之時間序列分析.....	附錄 4-1
附錄 5 公車運量之時間序列分析 .....	附錄 5-1

# 表目錄

表 1.1 臺鐵重大建設工作內容.....	1-1
表 1.2 臺鐵修建及養護工程工作內容.....	1-3
表 1.3 臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路改建計畫工作內容.....	1-3
表 1.4 臺鐵營業里程及車站數（民國 96 年）.....	1-5
表 1.5 其他國家鐵路長度比較表（民國 96 年）.....	1-5
表 1.6 高鐵各車站簡介.....	1-6
表 1.7 其他國家高速鐵路長度比較表（民國 95 年）.....	1-7
表 1.8 臺鐵動力車使用能源與行駛里程（民國 96 年）.....	1-8
表 1.9 臺鐵行車事故件數及傷亡人數（民國 94~96 年）.....	1-9
表 1.10 臺鐵各級列車行車準點率比較表（民國 94~96 年）.....	1-9
表 1.11 臺鐵機車及客貨車輛（民國 96 年）.....	1-10
表 1.12 臺鐵系統路線容量及利用率（民國 96 年）.....	1-10
表 1.13 臺鐵客運營運量比較表（民國 94~96 年）.....	1-12
表 1.14 臺鐵貨運營運量比較表（民國 94~96 年）.....	1-13
表 1.15 臺鐵總運量及各級列車運量推估模式績效評估表.....	1-15
表 1.16 臺鐵總運量及各級列車運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	1-16
表 1.17 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估模式績效評估表.....	1-19
表 1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	1-21
表 1.19 臺鐵總貨運量推估模式績效評估表.....	1-24
表 1.20 臺鐵總貨運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	1-24
表 1.21 臺鐵總體貨運延噸公里推估模式績效評估表.....	1-26
表 1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	1-27
表 2.1 公路運輸重要建設計畫與工程進度.....	2-1
表 2.2 其他國家公路長度比較表（民國 94 年）.....	2-5
表 2.3 臺灣地區公路路面狀況比較表（民國 94~96 年）.....	2-5
表 2.4 臺灣地區公路路面寬度表（民國 94~96 年）.....	2-6
表 2.5 臺灣地區公路車輛種類與數量（民國 96 年）.....	2-7
表 2.6 其他國家汽車登記數比較表（民國 96 年）.....	2-7
表 2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表（民國 94~96 年）.....	2-8
表 2.8 臺灣地區民營汽車公司貨運量比較表（民國 94~96 年）.....	2-8
表 2.9 汽車客運業總體運量推估模式績效評估表.....	2-10
表 2.10 汽車客運業總運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	2-10
表 2.11 汽車客運總延人公里推估模式績效評估表.....	2-13
表 2.12 汽車客運總延人公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	2-13

表 2.13 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估模式績效評估表 .....	2-15
表 2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	2-17
表 2.15 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估模式績效評估表 .....	2-20
表 2.16 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	2-21
表 3.1 港埠重要建設概況(民國 95~96 年).....	3-2
表 3.2 近 10 年我國航運公司國籍船舶貨運量統計表 .....	3-12
表 3.3 民國 92-96 年國際航線進出口貨運量 .....	3-14
表 3.4 民國 92-96 年國內航線進出口貨運量 .....	3-15
表 3.5 民國 92-96 年金馬小三通航線進出港貨物噸數 .....	3-15
表 3.6 小三通航線進出港貨物噸數(按貨種區分) .....	3-15
表 3.7 民國 92-96 年國際商港旅客運量統計 .....	3-16
表 3.8 金馬小三通航線進出港旅客人數(按國籍區分) .....	3-17
表 3.9 全球前 10 大貨櫃港吞吐量 .....	3-17
表 3.10 臺灣國際商港國際航線進出口量推估績效 .....	3-19
表 3.11 臺灣國際航線貨物進出口量推估表 .....	3-21
表 3.12 臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量推估模式績效 .....	3-24
表 3.13 臺灣國際商港總體貨物及各港貨物進出港運量推估表 .....	3-25
表 3.14 臺灣國際商港總體及各港與小三通航線旅客運量推估模式績效 .....	3-27
表 3.15 臺灣國際商港與小三通航線旅客運量推估表 .....	3-29
表 4.1 各民航機場進行中及完成之重大建設 .....	4-1
表 4.2 96 年度空運政策彙整表 .....	4-2
表 4.3 國內定期班機載客率按航空公司及航線統計表（民國 96 年） .....	4-4
表 4.4 國際定期班機航線統計表（民國 96 年） .....	4-6
表 4.5 臺閩地區民航機場營運量（民國 96 年） .....	4-8
表 4.6 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表（民國 94~96 年） .....	4-8
表 4.7 國籍航空器概況比較表（民國 94~96 年） .....	4-9
表 4.8 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表（民國 94~96 年） .....	4-9
表 4.9 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率 .....	4-10
表 4.10 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率 .....	4-10
表 4.11 航空總體運量及國際（內）線運量推估模式績效評估表 .....	4-13
表 4.12 航空總運量及國際（內）線運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	4-14
表 4.13 航空客運延人公里推估模式績效評估表 .....	4-17
表 4.14 航空客運延人公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	4-18
表 4.15 航空貨運量推估模式績效評估表 .....	4-20
表 4.16 航空貨運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	4-21
表 4.17 航空貨運延噸公里推估模式績效評估表 .....	4-24
表 4.18 航空貨運延噸公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	4-25



表 5.1 各大都會區大眾運輸系統建設概況.....	5-1
表 5.2 各大都會區計程車客運業概況.....	5-2
表 5.3 臺灣地區各縣市道路面積比較表（民國 95~96 年）.....	5-3
表 5.4 臺灣地區主要都市公車系統能量分析比較表.....	5-4
表 5.5 臺灣地區各縣市小汽車持有比較表（民國 95~96 年）.....	5-5
表 5.6 臺灣地區各縣市機車持有比較表（民國 95~96 年）.....	5-6
表 5.7 其他國家機車車輛數比較表.....	5-7
表 5.8 臺灣地區市區公車客運量比較表（民國 94~96 年）.....	5-8
表 5.9 臺北市大眾捷運客運量比較表（民國 94~96 年）.....	5-8
表 5.10 公車總運量及各縣市公車運量推估模式績效評估表.....	5-10
表 5.11 公車總運量及各縣市公車運量推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月）.....	5-11
表 5.12 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估模式績效評估表.....	5-15
表 5.13 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估表（民國 97 年 7 月~98 年 12 月） .....	5-16

# 圖目錄

圖 1.1 高速鐵路各站區及基地分佈圖 .....	1-7
圖 1.2 民國 92 年~96 年臺鐵總運量及各級列車運量趨勢圖 .....	1-14
圖 1.3 臺鐵總運量及各級列車運量之時間序列推估趨勢圖 .....	1-18
圖 1.4 民國 92 年~96 年臺鐵總延人公里及各級列車延人公里趨勢圖 .....	1-19
圖 1.5 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	1-22
圖 1.6 民國 92 年~96 年臺鐵總貨運量趨勢圖 .....	1-23
圖 1.7 臺鐵總貨運量之時間序列推估趨勢圖 .....	1-25
圖 1.8 民國 92 年~96 年臺鐵總體貨運延噸公里趨勢圖 .....	1-25
圖 1.9 臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖 .....	1-27
圖 2.1 國道路網系統示意圖 .....	2-3
圖 2.2 快速公路路網系統示意圖 .....	2-4
圖 2.3 省道及縣道路網系統示意圖 .....	2-4
圖 2.4 民國 92 年~96 年汽車客運業總運量趨勢圖 .....	2-9
圖 2.5 汽車客運業總運量之推估趨勢圖 .....	2-11
圖 2.6 民國 92 年~96 年汽車客運總延人公里趨勢圖 .....	2-12
圖 2.7 汽車客運總延人公里之推估趨勢圖 .....	2-14
圖 2.8 民國 92 年~96 年汽車貨運總貨運量及各類貨物運量趨勢圖 .....	2-14
圖 2.9 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之推估趨勢圖 .....	2-18
圖 2.10 民國 92 年~96 年汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里趨勢圖 .....	2-19
圖 2.11 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之推估趨勢圖 .....	2-22
圖 3.1 臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量 .....	3-19
圖 3.2 臺灣國際航線貨物進出口量推估趨勢圖 .....	3-22
圖 3.3 臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港量 .....	3-23
圖 3.4 臺灣國際商港總體及各港貨物進出港運量推估趨勢圖 .....	3-26
圖 3.5 臺灣國際商港總體與各港進出港人數及小三通航線進出港人數 .....	3-27
圖 3.6 臺灣國際商港與小三通航線旅客運量推估趨勢圖 .....	3-29
圖 4.1 民國 92 年~96 年航空運量趨勢圖 .....	4-12
圖 4.2 航空總運量及國際（內）線運量之時間序列推估趨勢圖 .....	4-15
圖 4.3 民國 92 年~96 年航空客運延人公里趨勢圖 .....	4-16
圖 4.4 航空客運延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	4-19
圖 4.5 民國 92 年~96 年航空貨運量趨勢圖 .....	4-19
圖 4.6 航空貨運量之時間序列推估趨勢圖 .....	4-22
圖 4.7 民國 92 年~96 年航空貨運延噸公里趨勢圖 .....	4-23
圖 4.8 航空貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖 .....	4-26

圖 5.1 民國 92 年~96 年公車總運量及各縣市公車運量趨勢圖.....	5-9
圖 5.2 公車總運量及各縣市公車運量之時間序列推估趨勢圖.....	5-13
圖 5.3 民國 92 年~96 年公車總延人公里及各縣市公車延人公里趨勢圖.....	5-14
圖 5.4 公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列推估趨勢圖.....	5-17



## 總論

在配合國家整體經濟建設與區域均衡發展下，臺灣地區鐵路建設與營運，除持續提升臺鐵服務效能及推動捷運化外，也積極推動南北高速鐵路建設計畫，以進一步健全國內鐵路服務路網。其中，96年間相繼施行沿線更新軌道結構計畫、臺鐵烏日新站新建工程、臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路後續建設計畫及臺北機廠遷建建設計畫外，且將持續進行平交道路面改善、軌道養護工程及鋼樑橋改建。其中，尤以配合高速鐵路通車而推動之「臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路先期建設計畫」為主，本計畫亦列為「新十大建設」計畫之一，其他計畫內容包括：「瓶頸路段改善工程」、「重點車站站場路線旅運設施及轉乘設施改善工程」、「增設簡易通勤車站」、「土地增購」、「高鐵聯外配合工程」及「軌道機械購置」。在營運方面，近年來面臨國內航空市場之發展、公路客運之競運及小客車之高度成長，內陸運輸市場受到極大挑戰，臺鐵除加強促銷爭取營收、精簡組織、降低成本外，在各項鐵路建設及經營管理上仍應加強服務品質，積極運用現有資源，客貨運均較上一年度有所增減。在客運方面，96年度客運人數為1億6,969萬人，延人公里總計89億3,739萬公里，客運收入總收入為145億6,118萬元；貨物承運噸數計1,143萬噸，延噸公里為8億8,174萬噸公里，貨運收入為10億1,414萬元。至於南北高速鐵路計畫之推動，也已完工通車開始營運，截至96年12月底止高速鐵路整體施工進度達100.00%，各項工程推動進度為：土建工程（實際施工進度為100%）、車站工程（實際施工進度為100%）、軌道工程（實際施工進度為100%）、總機廠與維修基地工程（實際施工進度為100%）、核心機電系統工程（實際工程進度為100.00%），並已於96年1月1日開始全線通車營運。

公路建設由國道高速公路局、國道新建工程局、公路總局全力持續推動，包括臺北縣特二號道路建設計畫、省道台26線港口至安朔段公路整體改善計畫、屏東加工出口區聯外道路工程、東西向快速公路東石嘉義線朴子至鹿草段建設計畫、東西向快速公路交流道連絡道改善計畫、臺北港聯外道路西濱快速公路八里林口段拓寬計畫、西濱快速公路計畫、東西向快速公路北門至玉井線中山高至省道台1線路段建設計畫及臺灣地區高速公路交流道連絡道路現況檢討與改善計畫，民國96年路線總長約39,670公里。公路機動車輛方面，卻仍持續成長，截至96年底，總數為20,815,596輛。民國96年公路民營客運客運量2億4,223萬人，略低於上一年度；延人公里9,685百萬延人公里則亦低於上一年度。貨運噸數6億1,757萬公噸，較上一年度略有增加；延噸公里30,547百萬延噸公里，則較上一年度略為減少。高速公路及都會區之道路在尖峰時段會呈現壅塞現象，故各項公路工程建設及車輛行車管理上須持續加強。

臺灣屬於典型的海島型經濟，對外貿易之依存度極高，若以重量計，95%以上之進出口貨物均仰賴海運輸運，故航業之發展與我國的貿易及國家整體經濟均息息相關。最近2年（民國95至96年）海運重要建設計畫計有：基隆港東岸聯外道路新建工程、基隆港東防波堤延伸工程計畫、臺北商港物流倉儲區填海造地—第1期圍堤工程計畫、臺北港南外廓防波堤工程計畫、臺北港第2個5年計畫港區公共設施工程計畫、臺北港北外廓

防波堤內側道路工程計畫、臺北港第2期聯外道路(臨港道路銜接西濱快速道路段)工程計畫、臺中港中一路北段及北堤新建工程、臺中港西六號碼頭後續興建工程、臺中港43號碼頭新建工程、臺中港物流專業區公共設施新建工程、高雄港洲際貨櫃中心第1期工程計畫、安平港跨港橋工程、高雄港國道末端銜接國際機場、高雄港國際海港之瓶頸路段改善工程計畫等多項工程。截至96年底，擁有100總噸以上之國輪共計262艘，總噸數為2,868,332噸，總載重噸為4,709,741噸；國際航線進出口貨物量合計為242,701千公噸，其中由國輪承運者有23,114千公噸，承運率為9.5%；各港(含臺北港)進港船舶艘數為39,197艘，較上一年度減少；各港進港船舶總噸位共計601,270千噸，亦較上一年度減少；各港口貨物吞吐量總計為292,344,103公噸，較上年度增加。進港船舶運轉時間方面，平均每艘船外港等候時間約0.29小時，在港時間約30.95小時。各類碼頭中，以貨櫃碼頭的停靠時間最短，每船約11.76小時，而以繫浮筒時間平均每船停靠78.60小時為最高。綜言之，船舶在港運轉時間，除了繫浮筒時間及停靠貨櫃碼頭時間較上年度增加，其餘均較上一年度縮減。

民航施政重點為強化民航組織、確保飛航安全、積極建設亞太空運中心、提昇國內機場服務品質、健全空運管理制度、提供偏遠離島地區基本空運服務、加強兩岸資訊、技術與人才交流、維護消費者基本權益以及創造永續發展的空運環境。民國96年各民航機場進行中及完成之重大建設包括桃園國際機場第1航廈改善工程專案計畫、桃園國際機場油庫改建工程、中部國際機場第1期工程擴建計畫、臺東豐年機場之消防班西遷新建工程、中部國際機場中長期綜合規劃、金門航空站戰備道改建及內候機室裝修工程、金門航空站第1期航站擴建工程及短期空側改善計畫及充實助導航設備等。臺閩各地區航空站進出旅客為3,977萬人，其中國際航線含過境旅客計2,443萬人、國內航線1,271萬人。民航貨運方面，貨運噸數181.0萬公噸，其中國際航線含轉口貨物計有177.6萬公噸，較上年略為衰退，國內航線則有4.0萬公噸，亦較上年減少。

臺灣地區人口及工商活動具有向都市集中之趨勢，其所產生的大量旅運需求，在有限的土地面積上，使得都市交通問題日趨嚴重。為有效改善都會區交通，鼓勵使用大眾運輸系統為一最有效之施政方向。市區公車及大眾捷運系統為最主要之都市大眾運輸工具。目前臺灣地區僅臺北都會區捷運系統已通車營運，其初期路網計畫截至96年12月底，新莊線及蘆洲線進度為74.05%、南港線東延段總進度為71.98%、信義線總進度為27.96%、松山線總進度為18.39%。高雄都會區捷運系統則至96年底全線37座車站及3座機廠均已完成主體結構體施工，66條潛盾隧道亦均已完成貫通，軌道鋪設亦均已完成。紅線初履勘作業已於96年9月著手辦理。臺中都會區大眾捷運完成路線現勘、陳報「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」，並依據行政院核示意見修正相關文書再次陳報行政院核定及立法院交通委員會考察彰化地區交通建設，由高鐵局進行延伸彰化評估案進度簡報。至於臺南、桃園、新竹都會區大眾捷運系統亦由高速鐵路工程局規劃辦理中。另外，交通部及各縣市政府也積極推動計程車客運改善計畫，以充分發揮都市計程車運輸系統之效率。至於市區公車路線數，以臺北市之292條為最高，其次為高雄市之67條。在路線總長度方面，以臺北市最長，為4,505公里，高雄市1,894公里次之。

在營運車輛數方面，仍以臺北市4,060輛最多，高雄市423輛次之。臺灣地區96年度市區公車總客運人數達778,461千人，延人公里達6,293,834千延人公里。其中，臺北市即佔八成左右。而臺北捷運系統96年度之客運人數達416,230千人，延人公里為3,298,870千延人公里，約為臺北市區公車客運量之一半，顯已發揮捷運系統預期功能。96年臺灣地區各縣市自用小汽車持有成長率有所成長，其中，以新竹縣成長最多，澎湖縣居次，而花蓮縣成長率為最低。臺灣地區各主要都市機車持有數量亦有所成長。其中，以新竹縣成長最高，其次為桃園縣，最低為高雄市。臺灣地區各主要都市之道路建設面積成長率方面，以新竹縣為最高，其次為嘉義市。相對於汽機車成長率，道路之建設顯較不足。除積極推動重要建設外，並宜分別從費率、營運、安全、管制及法規研訂等其他軟體建設，研擬具體之加強大眾運輸系統之營運策略，以期改善都市運輸問題，建立有效的都市運輸環境。





鐵 路



# 第一章 鐵路

## 1.1 鐵路運輸重要建設計畫

### 1.1.1 臺灣鐵路重要建設計畫

96 年間之重大建設包含：更新軌道結構計畫、臺鐵烏日新站新建工程、臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路後續建設計畫（基隆-苗栗）以及臺北機場遷建計畫等。另持續進行修建及養護工程，如：平交道路面改善、軌道養護工程、鋼樑橋改建。同時為因應西部幹線營運方式轉型，辦理臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路改建計畫。上述相關計畫 96 年度執行內容，概要說明如下：

#### 一、重大建設

96 年度各項重大建設包含：更新軌道結構計畫、臺鐵烏日新站新建工程、臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路後續建設計畫（基隆-苗栗）以及臺北機場遷建建設計畫等。詳細工作內容如表 1.1 所示。

表1.1 臺鐵重大建設工作內容

計畫名稱	計畫內容	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
更新軌道結構計畫 87.07   97.31	1.橋樑改建 36 座。 2.50 公斤鋼軌抽換工程 117.420 公里、60 公斤鋼軌抽換工程 150 公里。 3.道床改善工程 370.67 公里。 4.軌道電路配合改善 311.14 公里。	1.橋樑改建工程：96 年完工 4 座橋樑為後紅溪橋、大湖口溪橋、車行溪橋；施工中的有下新港橋、石牛溪橋、牛稠溪橋、曾文溪橋、鹽水溪橋、溫厝部溪橋、三汾溪橋、二層行溪橋等 8 座。 2.鋼軌抽換工程：50 公斤鋼軌已抽換 185.022 公里；60 公斤鋼軌已抽換 161.794 公里。 3.電務工程：96 年配合橋樑及軌道工程施工共 45 件；完工 10 件。 4.96 年度完成採購橡膠式平交道版及 UIC60 公斤鋼軌彈性基版等材料以支應工程所需。
臺鐵烏日新站新建工程 91.05   95.10	1.興建車站 10,200 平方公尺 2.興建車站旅運設施	1.新烏日站配合高鐵通車介面工程施作完成 2.站房後續未完成工程，現正進行鋼樑結構工程施作。
臺鐵都會	1.於基隆-苗栗區間	1.增設簡易通勤車站：辦理樟樹灣站捷運化通

計畫名稱	計畫內容	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
區捷運化暨區域鐵路後續建設計畫(基隆-苗栗) 94.01 	<p>增設5座捷運化通勤列車。</p> <p>2.改善基隆-苗栗間3座既有場站。</p> <p>3.汐止-南港間擴建為3軌正線。</p> <p>4.改善基隆-苗栗間約140公里鐵路沿線景觀及安全。</p> <p>5.新建電聯車維修基地1座。</p> <p>6.購置167輛通勤列車。</p>	<p>勤車站、進行浮洲捷運化通勤車站細部設計、進行南新竹捷運化通勤車站審核修正缺失改善、環南路站捷運化通勤車站站址會勘意見彙整、豐富新站捷運化通勤車站配合高鐵苗栗站規劃進度辦理。</p> <p>2.既有場站改善工程：香山站跨站式站房新建工程細部設計中、完成苗栗站跨站式站房新建工程都市計畫變更、談文站站場改善工程施工作中、香山站臨時天橋新建工程完工。</p> <p>3.沿線環境景觀及安全設施改善工程：長潭坑及第一竹圍橋後續改善工程完工；埔心站台電消防設施防火門工程完工；K97+856-K98+006 景觀及路基改善工程完工；板橋-香山間沿線安全廊道改善工程完工；沿線環境景觀及安全設施改善工程（內壢舊倉一期環境清理部分）完工。苑裡等站沿線環境景觀及安全設施改善工程完工。</p> <p>4.瓶頸路段改善工程：辦理汐止站-樟樹灣站3軌工程、完成樟樹灣站-南港站3軌工程資格標審查。</p> <p>5.系統機電設施改善工程：捷運化後續計畫後龍變電站 69KV 輸電線鐵塔油漆工程完工、七堵總機室主電纜充氣機增設工程完工。</p> <p>6.擴充機檢段設施改善工程：臺北機務段自動洗車機及排水系統改善工程完工、新竹機務段維修庫第4-7股北端進庫線軌道改善工程完工、新竹機務段廢水處理廠及車廂糞尿真空抽取設備改善工程完工。</p> <p>7.購置通勤列車：完成公開閱覽後修訂招標技術範圍及工業合作規範。</p>
臺北機廠遷建設計畫 94.09 -	<p>1.富岡基地：規劃於桃園縣楊梅鎮富岡里新建電聯車維修廠、機務段、北區供應廠，柴電機車及電力機車維修廠。</p>	<p>1.富岡基地：富岡基地綜合規劃報告書 96 年 10 月 12 日經交通部審核原則同意；環境影響說明書於 96 年 10 月 15 日依行政院環保署召開環境影響評估審查委員會 156 次會議記錄，決議審核通過，並於 10 月 19 日公告環保署網站。</p> <p>2.蘇新基地：編擬「蘇新基地廠址評選暨綜合</p>

計畫名稱	計畫內容	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
	2.蘇新基地：七堵檢車段遷至蘇新基地，原騰空之用地辦理線形改善工程。 3.潮州基地：併臺鐵高雄機廠遷建計畫設置推拉式客車維修廠。	規劃委託技術服務書」及預算書。 3.潮州基地：「高雄機廠遷建可行性研究、廠址評選暨綜合規劃委託技術服務案」於 96 年度 12 月 24 日公開評選決標。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

## 二、修建及養護工程：

臺鐵 96 年度亦持續進行修建及養護工程，包含平交道路面改善、軌道養護工程、鋼樑橋改建。詳細內容如表 1.2 所示。

表1.2 臺鐵修建及養護工程工作內容

工程類別	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
平交道路面改善	拆除與封閉平交道設備 22 處，另辦理完成 10 處第一種平交道改設為第三種甲平交道；更新平交道版並配合道路拓寬平交道 6 處計 14 股道，及辦理沿線 617 處平交道路面之經常養護、維修等。
軌道養護工程	96 年度抽換枕木 74,920 根，抽換鋼軌 162,385.5 公尺，補充道渣長度 717.85 公里，用渣數量 80,164.2 立方公尺，抽換道岔 95 套。
鋼樑橋改建	96 年度持續辦理下新港溪橋、長譚橋及豆子埔溪橋改善工程。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

## 三、臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路改建計畫：

本計畫係為因應西部幹線營運方式轉型，以兼具中短程及捷運化之軌道運輸服務，提供都會區間便捷之軌道運輸，擴增運輸能量，並確保行車安全。主要內容及執行情形如表 1.3 所示：

表1.3 臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路改建計畫工作內容

計畫名稱	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
瓶頸路段改善工程	鶯歌-桃園間擴建為 3 軌正線等工程持續進行規劃、設計及施工。
重點車站站場路線旅運	1.站場路線改善工程：已竣工的有中壢站、湖口站、

計畫名稱	96 年度工作內容（累積至 96 年度工作進度）
設施及轉乘設施改善工程	新豐站；施工中的有山佳站、內壢站、竹南站、斗六站、大林站、民雄站；桃園站為配合桃園-中壢高架案暫緩辦理。 2.旅運設施及轉乘設施改善工程：已完工的有鶯歌站、中壢站、富岡站、新竹站；施工中的有竹南站、斗六站沙鹿站、大林站、。發包中的有新豐站；設計中的有山佳站、內壢站、湖口站、新豐站、竹北站、民雄站；桃園站為配合桃園-中壢高架案暫緩辦理。
增設簡易通勤車站 8 處	已完工的有三坑站、百福站、汐科站、太原站、大村站、嘉北站、大橋站；施工中的有南科站。
土地增購	已完成有湖口、新豐、山佳、大村；辦理中有汐科園區。
高鐵聯外配合工程	設計中有北新竹站、仁德站。
軌道機械購置	石硯車驗收完成，大型礮道車已交貨並完成驗收。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

### 1.1.2 高速鐵路重要建設計畫

目前高鐵全線工程已全面完成，並於 96 年 1 月完工通車。截至 96 年 12 月高速鐵路整體施工進度為 100.00%。

## 1.2 鐵路運輸系統設施及能量

### 1.2.1 營業里程與車站

#### 1.臺鐵營業里程及車站數

臺鐵營業里程至 96 年止，與 95 年底相同為 1,093 公里。其中，單線里程由 95 年之 435.1 公里減少為 425.3 公里；同時，雙線里程則自 95 年之 657.9 公里增加至 667.7 公里，雙線新增的部分則為東部幹線之花東線部分，將 9.8 公里的單線運輸改為雙線運輸，以滿足日益遽增的花東線鐵路需求。96 年電化區間之里程與 95 年相同為 687.4，非電化區間亦與 95 年之 405.6 公里相同。

截至 96 年底，全線現有辦理貨運車站 91 站(內含專辦貨運車站 3 站)，辦理客運車站 216 站(內含專辦客運車站 127 站)，與 95 年相較，專辦貨

運站均無增減；專辦客運車站則較 95 年增加 1 站。96 年底臺鐵營業里程及車站數詳如表 1.4。

與其他各國鐵路長度比較部分如表 1.5 所示。我國的鐵路長度與密度規模均較其他國家為低，但不論是在雙線軌道的里程數或是電氣化的里程數，我國之路線長度比例均較其他各國為高。

表1.4 臺鐵營業里程及車站數（民國96年）

線別	區間		營業里程(公里)			車站數					備註
	起點	訖點	合計	單線	雙線	合計	客運站	貨運站	客貨運站	調車場	
<b>總計</b>			<b>1093.0</b>	<b>425.3</b>	<b>667.7</b>	<b>219</b>	<b>127</b>	<b>3</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	
<b>西部幹線</b>			<b>633.0</b>	<b>166.0</b>	<b>467.0</b>	<b>136</b>	<b>77</b>	<b>2</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	
縱貫線	基隆	竹南	125.4	0	125.4	88	44	2	42	0	
	竹南	新埔	29.9	18.1	11.8						
	新埔	通霄	5.8	0	5.8						
	通霄	苑裡	6.1	6.1	0						
	苑裡	日南	7.8	0	7.8						
	日南	大甲	4.6	4.6	0						
	大甲	清水	11.3	0	11.3						
	清水	彰化	24.9	17.8	7.1						
	彰化	高雄	189.0	0	189.0						
	鼓山	高雄港	2.4	0	2.4						
林口線	桃園	林口	19.2	19.2	0	0	0	0	0	0	桃園站已在縱貫線列入
內灣線	新竹	內灣	27.9	27.9	0	9	7	0	2	0	
臺中線	竹南	彰化	85.5	0	85.5	16	10	0	6	0	彰化、追分站已在縱貫線列入
	成功	追分	2.2	2.2	0						
臺中港線	臺中港	臺中港區	-	-	0	0	0	0	0	0	臺中港已在縱貫線列入
集集線	二水	車埕	29.7	29.7	0	6	6	0	0	0	
屏東線	高雄港	高雄	-	-	0	17	10	0	7	0	已在縱貫線列入
	高雄	屏東	20.9	0	20.9						
	屏東	枋寮	40.4	40.4	0						
東港線	鎮安	大鵬	0	0	0	0	0	0	0	0	只辦軍運
<b>東部幹線</b>			<b>460.0</b>	<b>259.3</b>	<b>200.7</b>	<b>83</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	
宜蘭線	八堵	蘇澳	95.0	0	95.0	26	20	0	6	0	
深澳線	瑞芳	深澳	6.0	6.0	0	0	0	0	0	0	78.8.21停用
平溪線	三貂嶺	菁桐	12.9	12.9	0	6	6	0	0	0	
北迴線	蘇澳新站	花蓮	86.6	7.4	79.2	12	2	0	10	0	
花東線	花蓮	臺東	161.5	151.7	9.8	28	15	1	12	0	
花蓮港線	花蓮	花蓮港	0	0	0	0	0	0	0	0	
南迴線	枋寮	臺東	98.2	81.4	16.8	11	9	0	2	0	

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

表1.5 其他國家鐵路長度比較表（民國96年）

國家	鐵路長度 (公里)	鐵路密度 (公里/千平方公里)	雙線里程 (比例)	電氣化里程 (比例)
中華民國	1,093	31	668 (61.12%)	687 (62.85%)
日本	20,050	63	8,235 (41.07%)	12,217 (60.93%)

南韓	3,399	34	1,403 (41.28%)	1,818 (53.49%)
美國	226,706	34	-	-
英國	16,208	70	198 (1.22%)	5,313 (32.78%)
德國	33,897	100	18,063 (53.29%)	19,544 (57.66%)
法國	29,488	58	16,455 (55.80%)	14,333 (48.61%)
義大利	16,668	53	7,156 (42.93%)	11,732 (70.39%)

資料來源：國際鐵路協會(UIC)，國際鐵路統計(International Railway Statistics)，2007年版。

## 2. 高鐵營業里程及車站數

高鐵營業里程共 345 公里，超過 70% 以高架及橋樑方式建構，沿線包含臺北站、桃園站、新竹站、苗栗站、臺中站、彰化站、雲林站、嘉義站、臺南站及左營站共計 10 站，各站之簡介詳如表 1.6。

臺灣高鐵除 10 個站區外，並設立許多維修基地包含汐止基地、六家工電基地、烏日基地、太保工電基地及左營基地，其中於高雄燕巢設立總機廠，各站區及基地分佈如圖 1.1 所示。

與其他世界各國相比較如表 1.7 所示。臺灣高鐵雖然長度僅高於英國及義大利，但如以面積比而言，我國的高速鐵路密度較其他各國為高，未來若將高鐵營業里程延伸至南港，將可再提升我國高速鐵路之密度。

表1.6 高鐵各車站簡介

站別	簡介
臺北車站	臺北車站為地下三層（U-3 至 U-1）地上七層（G+1 至 G+6 及設備層）之建築物，亦是臺北都會區大眾運輸之核心運轉中心，計有高鐵、臺鐵與兩條臺北都會區捷運網路於此處匯集設站。未來高鐵之營運將使用原臺鐵臺北車站 U-2 層之第一、二月臺之第一至第四股道，作為列車旅客上下車服務及轉運調度之需，另 U-1 層與 G+1 層則為共同使用，旅客資訊系統須配合作充分整合。
桃園車站	高鐵桃園（青埔）車站於高鐵路線里程 42.2 公里處設站，並將與「桃園都會區捷運路網」中之「中壢—機場」線共站設計。本站將採地下路軌形式的車站設計，設置高鐵行車控制中心及行政管理中心。
新竹車站	高鐵新竹（六家）車站於高鐵路線里程 72.1 公里處設站，採高架車站型式，並與「新竹都會區捷運路網」中之「六家—牛埔」線共站設計。
苗栗車站	高鐵苗栗車站將於高鐵里程 104.8 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
臺中車站	高鐵臺中（烏日）車站於高鐵里程 165.7 公里處設站，並與「臺中都會區捷運路網」中之「大坑-烏日」線及臺鐵共站，採高架車站型式設計。
彰化車站	高鐵彰化車站將於高鐵里程 193.8 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
雲林車站	高鐵雲林車站將於高鐵里程 218.4 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。





### 1.2.2 臺鐵動力、能源使用概況

民國 96 年臺鐵動力車使用能源與行駛里程如表 1.8 所示。臺鐵現有動力車包含：動力機車、推拉式動力機車、電聯車、柴電機車、柴液機車及柴油客車。機車行駛里程以電聯車之 23,793,274 公里為最多；能源消耗部分，使用電力之動力機車、推拉式動力機車及電聯車平均每車每千噸公里消耗電力 31.95 度，而使用柴油之機車則以柴液機車每車每千噸公里消耗柴油 17.23 公升較柴電機車之 5.34 公升為耗能。而柴油客車部分每車每千噸公里亦消耗柴油 6.72 公升。依環保及能源耗損角度觀之，電化在能源有效利用較為經濟，同時在減少環境污染及降低成本上，更是有所助益，故臺鐵在長遠計畫仍以環島電化為努力目標，同時為提高動力車之運用率，在未來購車計畫上將以功能統一之車種、機動性高之電聯車組及推拉車為主。

表1.8 臺鐵動力車使用能源與行駛里程（民國96年）

動力車別 \ 項目		行駛里程 (公里)	車輛噸公里 (噸公里)	能源消耗 總量	每公里 耗用能源	每車每千噸 公里耗用能量
機車	動力機車	9,650,951	3,914,620,809	392,990,435 電力（度）	8.64 電力（度）	34.00 電力（度）
	推拉式動力機車	12,040,779	3,463,856,566			
	電聯車	23,793,274	4,179,394,860			
	柴電機車	7,270,419	3,132,510,606	17,158,189 柴油（公升）	2.36 柴油（公升）	5.48 柴油（公升）
	柴液機車	313,895	21,423,713	423,758 柴油（公升）	1.35 柴油（公升）	19.78 柴油（公升）
柴油客車		22,016,506	1,280,712,019	9,687,263 柴油（公升）	0.44 柴油（公升）	7.56 柴油（公升）

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

### 1.2.3 臺鐵行車事故件數及傷亡人數

近 3 年臺鐵行車事故件數及傷亡人數如表 1.9 所示。事故件數呈現每年遞減的趨勢，顯示臺鐵近年來積極辦理鐵路安全績效顯著，在傷亡人數部分，96 年與去年均為 182 人，但在事故件數減少的情況下，說明事故嚴重性有較去年上升的趨勢。在事故類別部分，96 年度以電力機車故障 182 件佔 21.8% 為最多，足見電力機車維護保養需進行進一步檢討；傷亡人數最高的兩項為：行走路線死傷 51 人及強越平交道 44 人，為減緩上述之傷亡，相關權責單位應加強沿線軌道之隔離以及平交道安全之教育宣導，同時於各縣市之危險平交道部分，應配合當地政府進行適當之號誌控制或特殊管理措施。

表1.9 臺鐵行車事故件數及傷亡人數（民國94~96年）

時期	事故件數	傷亡人數（人）		
		總計	死亡	受傷
94 年	877	192	77	115
95 年	862	182	98	84
96 年	835	182	79	103

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

## 1.2.4 列車準點率

### 1.臺鐵列車準點率

各級列車準點率如表 1.10 所示。該表顯示，其列車級別越高，其準點率有較低的情況，而屬於通勤級的普通列車及復興號反而有較高之準點率，對號列車會出現延誤較大之情況，除受到平交道事故的影響外，主要係因為乘客上下車時所需時間超過預期，而會增加上下車時間的因素就是乘客無法依序上下車，同時不同於通勤列車的出入口，對號列車往往僅有車廂前後可供進出，在上下車人群之交會之際，勢必造成爭先恐後，導致列車出發時間無法按照表定而造成無法準點。臺鐵管理局應當儘速擬定對號快車之上下規則及排隊規定，除可以提升乘客上下車安全外，亦可以改善準點率不佳的情況。

表1.10 臺鐵各級列車行車準點率比較表（民國94~96年）

年期	列車別			
	自強號	莒光號	復興號	普通列車
94 年	70.03%	75.96%	98.64%	99.00%
95 年	74.08%	77.03%	96.05%	95.21%
96 年	73.22%	67.76%	96.21%	94.98%

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

### 2.高鐵列車準點率

高鐵自 96 年 1 月 5 日起開始板橋至左營段之營運，96 年 3 月 2 日起全線通車營運，96 年全年度之準點率除受營運初期機電系統不穩定以及部分人為疏失外，大致均能按表定時間抵達。96 年度高鐵準點率為 99.5%。

## 1.2.5 臺鐵車輛使用狀況

96 年各種車輛數如表 1.11 所示。96 年車輛總數為 4915 輛，較上一年增加 31 輛車，其中為配合臺鐵捷運化增加 112 量電聯車，同時為減緩列車過彎時對速率的影響，臺鐵亦增加 48 輛傾斜式列車，初期用以服務臺北-

花東地區的旅客，俟可用車輛數增加後亦服務於西部幹線之長途客運。96年度汰舊之車種以貨車減少 96 輛為最多，其次為客車之 31 輛。

表1.11 臺鐵機車及客貨車輛（民國96年）

車輛及項目別		現有數	實駛數	可用率%
推拉式電力機車(輛)		64	52	81.38
電力機車(輛)		97	84	86.38
柴電機車(輛)		136	115	84.68
柴液機車(輛)		16	13	79.63
傾斜式電聯車(輛)		48	47	98.35
客車	電聯車(輛)	674		
	柴油客車車廂數(輛)	225		
	普通客車車廂數(輛)	853		
	推拉式客車車廂數(輛)	381		
貨車(輛)		2,421		

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

## 1.2.6 臺鐵路線容量及利用率

表 1.12 為 96 年底臺鐵系統路線容量及利用率，其中路線利用率以板橋-桃園為最高，同時亦可以發現，北部地區之路線利用率明顯較中南部及東部高，與上一年相較，差異最大的為彰化-嘉義區間，該區間上一年利用率僅為接近飽和情況，96 年已突破 100% 的情況，該需求轉移的情況與高速公路中部路段因拓寬所引起的塞車情況有關。其他路線則維持與去年相似的服務水準，其中深澳線則因運煤業務停辦而停駛，而新竹-竹東區間則因為內灣線改善工程暫時停駛。

表1.12 臺鐵系統路線容量及利用率（民國96年）

路線別	區間	軌道數	電化否	路線容量	現行列車次數	路線利用率	備註
西幹線	基隆—松山	雙線	電	242	296	122.31%	
	松山—臺北	雙線	電	284	293	103.17%	
	臺北—板橋	雙線	電	298	289	96.98%	
	板橋—桃園	雙線	電	219	289	131.96%	
	桃園—新竹	雙線	電	302	212	70.20%	
	新竹—竹南	雙線	電	185	171	92.43%	
	竹南—後龍	單線	電	175	19	10.86%	
	後龍—白沙屯	雙線	電	197	77	39.09%	
	白沙屯—新埔	單線	電	224	77	34.38%	
	新埔—通霄	雙線	電	298	77	25.84%	
	通霄—苑裡	單線	電	148	79	53.38%	
	苑裡—日南	雙線	電	276	79	28.62%	

路線別		區間	軌道數	電化否	路線容量	現行列車次數	路線利用率	備註
		日南－大甲	單線	電	161	79	49.07%	
		大甲－清水	雙線	電	292	80	27.40%	
		清水－大肚溪南	單線	電	155	76	49.03%	
		大肚南溪－彰化	雙線	電	384	267	69.53%	
		彰化－嘉義	雙線	電	164	172	104.88%	
		嘉義－臺南	雙線	電	186	142	76.34%	
		臺南－高雄	雙線	電	189	156	82.54%	
	臺中線	竹南－苗栗	雙線	電	189	100	52.91%	
		苗栗－三義	雙線	電	215	88	40.93%	
		三義－豐原	雙線	電	237	94	39.66%	
		豐原－臺中	雙線	電	275	154	56.00%	
		臺中－大肚溪南	單線	電	284	184	64.79%	
	屏東線	高雄－屏東	雙線	電	242	148	61.16%	
		屏東－枋寮	單線	否	99	58	58.59%	
東幹線	宜蘭線	八堵－瑞芳	雙線	電	198	148	74.75%	
		瑞芳－雙溪	雙線	電	218	162	74.31%	
		雙溪－頭城	雙線	電	151	127	84.11%	
		頭城－宜蘭	雙線	電	268	143	53.36%	
		宜蘭－蘇澳	雙線	電	206	171	83.01%	
	北迴線	蘇澳新站－和平	雙線	電	142	132	92.96%	
		和平－花蓮	單雙線	電	198	126	63.64%	
	花東線	花蓮－光復	單線	否	77	47	61.04%	
		光復－玉里	單線	否	69	39	56.52%	
		玉里－關山	單雙線	否	55	44	80.00%	
		關山－臺東	單線	否	72	45	62.50%	
	南迴線	臺東新站－大武	單線	否	99	28	28.28%	
		大武－枋寮	單雙線	否	94	36	38.30%	
平溪線	三貂嶺－菁桐	單線	否	51	32	62.75%		
深澳線	瑞芳－深澳	單線	否	54	0	0.00%		
林口線	桃園－林口	單線	否	20	14	70.00%		
內灣線	新竹－竹東	單線	否	41	0	0.00%		
	竹東－內灣	單線	否	43	32	74.42%		
集集線	二水－車埕	單線	否	22	18	81.82%		

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

## 1.2.7 客運量

### 1. 臺鐵客運量

臺鐵近 3 年客運人數、延人公里以及客運收入如表 1.13 所示。其中客運人數有較前兩年增加的趨勢，主要是因為去年度油價持續上漲，導致短程的通勤旅次願意選擇花費相對較少的軌道運輸完成旅次；由延人公里部分更可以驗證上述的現象，主要係由於客運人數增加，但延人公里卻是下滑，顯示增加的客運需求乃屬於短程通勤旅次。此外，96 年度高鐵的正式通車，改變西部走廊的運輸市場結構，故未來臺鐵應改以短途通勤運輸市場為主；96 年度國道北宜高速公路亦開放大客車營運，導致宜蘭線運量呈現下滑的趨勢。

表1.13 臺鐵客運營運量比較表（民國94~96年）

年 \ 項目	客運人數 (萬人)	延人公里 (萬人公里)	客運收入 (萬元)
94年	16,956	949,967	1,563,075
95年	16,899	933,917	1,527,135
96年	16,969	893,739	1,456,118

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

### 2. 高鐵客運量

高鐵客運人數 96 年為 1,556 萬人，平均每日旅客為 4.26 萬人次，延人公里總計 352,017 萬延人公里，平均每日 964 萬延人公里。每人平均運程為 226 公里。綜合上述，可以發現高鐵在營運的第 1 年已經完全取代航空部分臺北-臺中的旅客，同時亦對臺鐵長程運輸如臺北-高雄造成相當大的衝擊。

## 1.2.8 臺鐵貨運量

臺鐵近 3 年貨運情況如表 1.14 所示。綜觀臺鐵貨運情況近 3 年屬於下滑的趨勢，特別是延噸公里部分已降至 90,000 萬噸公里以下，主要有下列因素：(1)機車、貨車老舊且無力換新情況下，貨運運能逐年下降；(2)96 年深澳線則因運煤業務停辦而嚴重影響貨運營收；(3)為配合鐵路立體化政策，北部各站停辦貨運，致使貨櫃、水泥及砂石等貨物流失；(4)國內部分產業生產線外移，原物料需求降低，導致運量銳減；(5)基隆港支線配合都市規劃而拆除，進口雜糧改採公路運輸。

表1.14 臺鐵貨運營運量比較表（民國94~96年）

年 \ 項目	貨運噸數 (萬噸)	延噸公里 (萬噸公里)	貨運收入 (萬元)
94年	1,304	97,360	115,681
95年	1,287	98,718	116,489
96年	1,143	88,174	101,414

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局[96年統計年報]。

### 1.3 鐵路運輸系統運量趨勢分析

本報告就鐵路運輸客貨運之自我趨勢以及影響客貨運之關聯變數進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分係採用時間序列(Time series)的ARIMA方法進行研究。

該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需進行差分的分析；其次為模式校估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國92年1月至民國96年12月共60筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國97年1月至6月的資料進行衡量，資料推估部分則以97年度下半年（7~12月）以及98年整年之資料。

#### 1.客運量

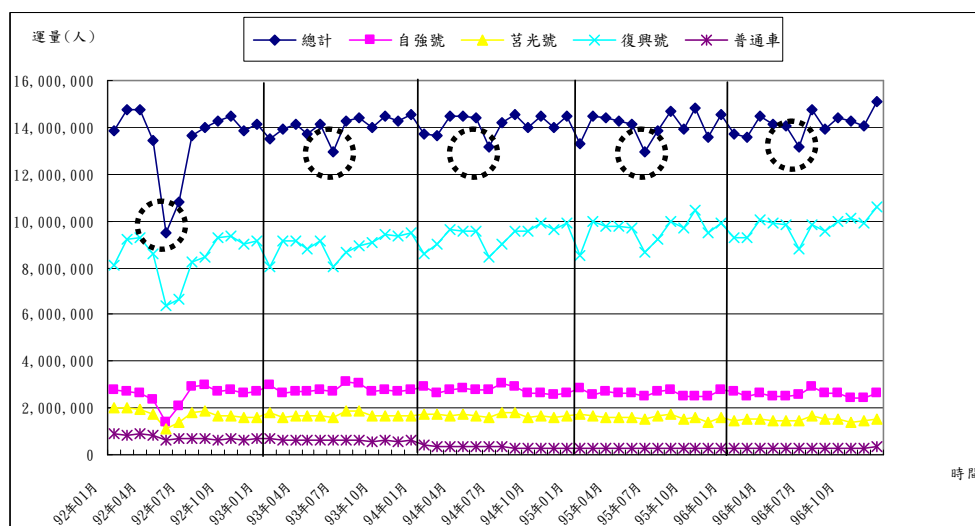
民國92年1月至民國96年12月共60筆臺鐵總體及各級列車運量分佈情形如圖1.2所示，由總體運量趨勢可以發現，除民國92年外，其餘各月之變動情況並不會過大，每年之最低點均出現在6月份，最高點則為8月及12月。民國92年5月則因為SARS疫情之影響導致運量驟降。其餘各級列車除普通車外，變異情況類似總運量，惟普通列車因為僅行駛於非電氣化區間，近年來臺鐵為改善服務品質而增加電氣化里程，致使普通車運量有逐年減少之趨勢。關於總運量及各級列車運量之自身趨勢變化推估則說明如后：

##### (1)資料型態確認與模式選取

以92年到96年共60筆臺鐵乘客總體及各級列車運量為樣本，繪

製其 ACF 及 PACF 如附錄 1 之圖 1 所示。由該圖可以發現，不論是總體運量或各級列車運量之資料，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總體運量及各級列車運量所適合時間序列模式之參數設定，如附錄 1 之表 1 所示。



資料來源：本研究整理

圖 1.2 民國 92 年~96 年臺鐵總運量及各級列車運量趨勢圖

## (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總體運量以及各級列車運量之時間序列模式校估，總體運量及各級列車運量之參數校估值及顯著情形如附錄 1 之表 2 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 1 之表 3 所示。

## (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE)<sup>附註 1</sup> 為依據。由附錄 1 之表 3 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的臺鐵客運運量及其績效指標如表 1.15 所示。以總體運量為例，本報告所校估之運量模式在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.01%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 1.78%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。



表1.15臺鐵總運量及各級列車運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	13,970,597	13,969,018	0.01
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	14,887,056	14,622,507	1.78
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	14,772,189	13,989,915	5.30
		97 年 2 月	14,897,118	14,573,179	2.17
		97 年 3 月	14,886,628	15,463,085	3.87
		97 年 4 月	14,903,709	14,721,412	1.22
		97 年 5 月	14,926,677	14,966,674	0.27
		97 年 6 月	14,936,018	14,020,778	6.13
自強號 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	2,662,097	2,663,614	0.06
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	2,558,952	2,594,333	1.38
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	2,618,918	2,654,506	1.36
		97 年 2 月	2,529,382	2,494,421	1.38
		97 年 3 月	2,553,075	2,715,353	6.36
		97 年 4 月	2,553,428	2,493,778	2.34
		97 年 5 月	2,564,862	2,598,842	1.32
		97 年 6 月	2,534,045	2,609,097	2.96
莒光號 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,641,285	1,636,227	0.31
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,460,998	1,443,648	1.19
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,507,535	1,511,629	0.27
		97 年 2 月	1,479,082	1,493,125	0.95
		97 年 3 月	1,461,273	1,561,159	6.84
		97 年 4 月	1,448,773	1,466,379	1.22
		97 年 5 月	1,438,925	1,377,654	4.26
		97 年 6 月	1,430,398	1,251,939	12.48
復興號 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	9,204,099	9,224,668	0.22
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	10,380,188	10,343,720	0.35
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	10,431,845	9,518,975	8.75
		97 年 2 月	10,298,518	10,307,421	0.09
		97 年 3 月	10,334,188	10,843,023	4.92
		97 年 4 月	10,369,857	10,449,970	0.77
		97 年 5 月	10,405,526	10,820,304	3.99
		97 年 6 月	10,441,196	10,122,626	3.05
普通車 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	436,991	444,510	1.72
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	286,064	240,807	15.82
	97 年各月	97 年 1 月	312,448	304,805	2.45

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	詳細資料	97 年 2 月	300,995	278,212	7.57
		97 年 3 月	290,564	343,550	18.24
		97 年 4 月	280,571	311,285	10.95
		97 年 5 月	270,766	169,874	37.26
		97 年 6 月	261,042	37,116	85.78

資料來源：本研究整理。

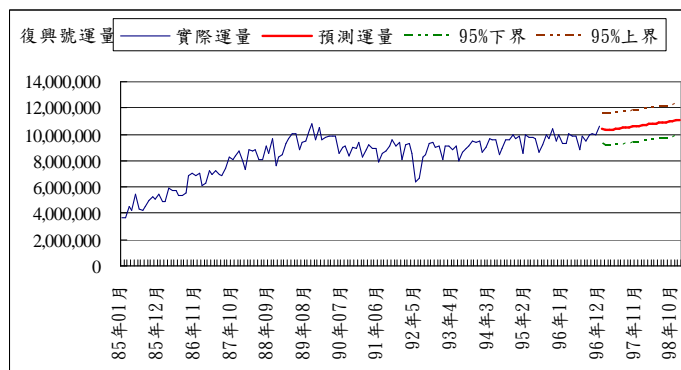
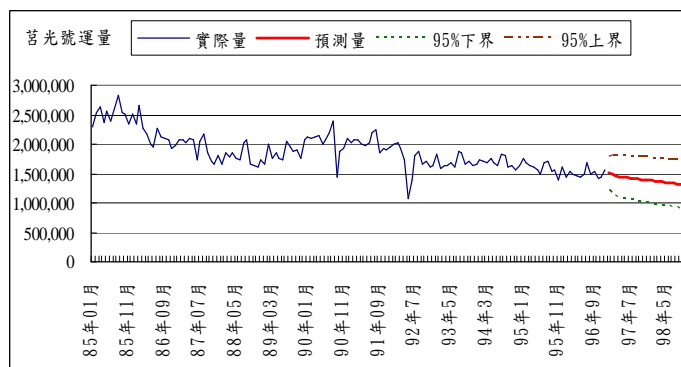
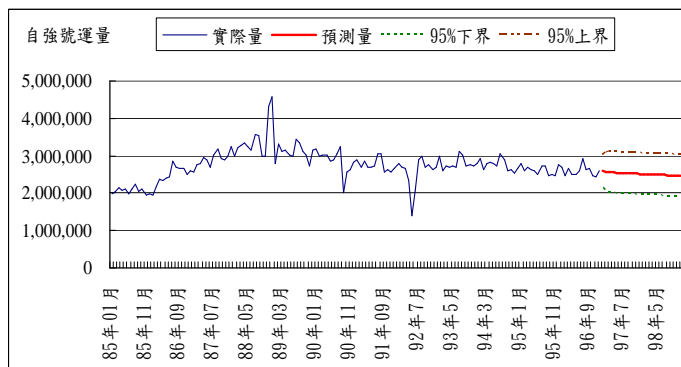
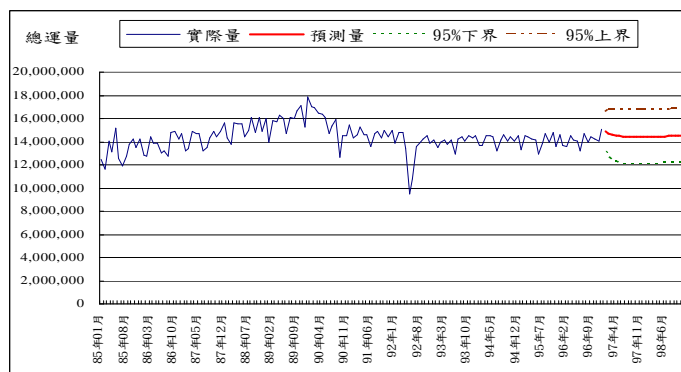
由表 1.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之臺鐵鐵路運量推估，如表 1.16 所示。

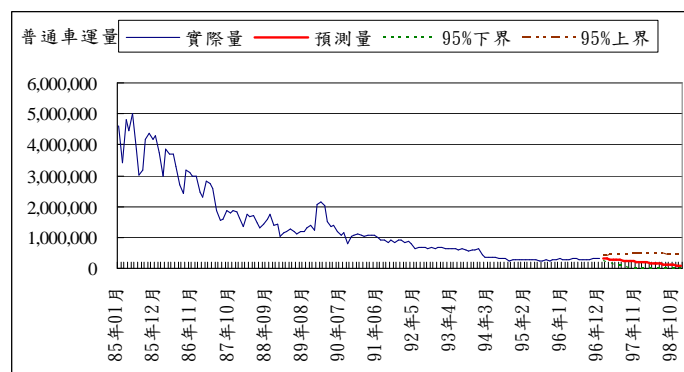
圖 1.3 為推估與歷史資料之趨勢圖，由該圖可以發現，由於近年實施之臺鐵捷運化政策，使得復興號運量在 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而普通車則因為深澳線之停駛以及鐵路電氣化之普及，有逐年下降之趨勢；自強號及莒光號等對號列車則呈現穩定之趨勢；整體運量則因為復興號通勤列車之市場定位，有緩慢上升之趨勢。

表1.16 臺鐵總運量及各級列車運量推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總運量	自強號運量	莒光號運量	復興號運量	普通車運量
97 年 7 月	14,958,535	2,552,382	1,422,532	10,476,865	251,352
97 年 8 月	14,970,403	2,532,357	1,414,995	10,512,535	241,677
97 年 9 月	14,990,308	2,547,139	1,407,622	10,548,204	232,008
97 年 10 月	15,004,333	2,523,683	1,400,331	10,583,873	222,341
97 年 11 月	15,022,595	2,539,883	1,393,081	10,619,543	212,676
97 年 12 月	15,037,827	2,517,695	1,385,852	10,655,212	203,012
98 年 1 月	15,055,217	2,533,125	1,378,632	10,690,881	193,347
98 年 2 月	15,071,074	2,510,697	1,371,418	10,726,551	183,683
98 年 3 月	15,088,019	2,526,273	1,364,206	10,762,220	174,019
98 年 4 月	15,104,191	2,504,070	1,356,996	10,797,890	164,355
98 年 5 月	15,120,912	2,519,424	1,349,786	10,833,559	154,690
98 年 6 月	15,137,244	2,497,309	1,342,577	10,869,228	145,026
98 年 7 月	15,153,852	2,512,586	1,335,368	10,904,898	135,362
98 年 8 月	15,170,264	2,490,595	1,328,158	10,940,567	125,698
98 年 9 月	15,186,815	2,505,741	1,320,949	10,976,236	116,034
98 年 10 月	15,203,267	2,483,864	1,313,740	11,011,906	106,370
98 年 11 月	15,219,789	2,498,900	1,306,531	11,047,575	96,705
98 年 12 月	15,236,262	2,477,138	1,299,322	11,083,245	87,041

資料來源：本研究整理。





資料來源：本研究整理

圖 1.3 臺鐵總運量及各級列車運量之時間序列推估趨勢圖

## 2.客運延人公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆臺鐵總體及各級列車延人公里分佈情形如圖 1.4 所示，由總延人公里趨勢可以發現，除民國 92 年外，其餘各月之變動情況並不會過大。每年之最高點均出現在 7 月或 8 月，係由於該時間適逢暑假期間，長途旅遊旅次增加所致。各級對號列車，變異情況類似總延人公里，復興號通勤列車則在 7 月有下降之現象，主要係因為學生通勤旅次減少所致。整體而言，延人公里有緩慢下降之趨勢，除旅運型態之改變外，競爭運具之多元化亦為重要因素，關於總延人公里及各級列車延人公里之自身趨勢變化推估則說明如后：

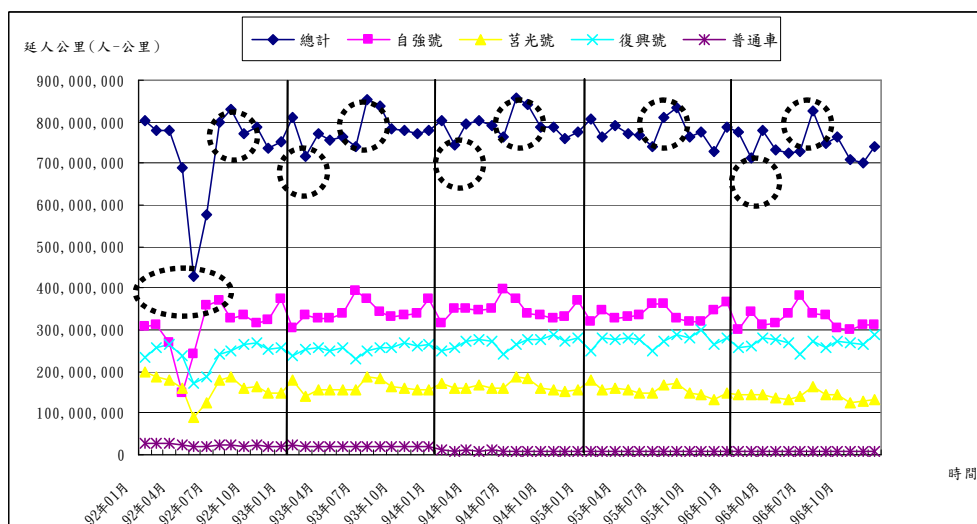
### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆臺鐵總延人公里及各級列車延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 1 圖 2 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總延人公里及各級列車延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 1 之表 4 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總延人公里以及各級列車延人公里之時間序列模式校估，總延人公里及各級列車延人公里之參數校估值及顯著情形如附錄 1 表 5 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 1 表 6 所示。



資料來源：本研究整理

圖 1.4 民國 92 年~96 年臺鐵總延人公里及各級列車延人公里趨勢圖

### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 6 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的臺鐵客運延人公里及其績效指標如表 1.17 所示。以總延人公里為例，本報告所校估之延人公里模式在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.63%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 3.06%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表1.17 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	769,233,937	764,358,890	0.63
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	743,332,967	720,444,053	3.08
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	742,981,084	736,846,892	0.83
		97 年 2 月	743,973,073	696,068,438	6.44
		97 年 3 月	744,068,661	773,629,741	3.97
		97 年 4 月	743,682,680	713,714,967	4.03
		97 年 5 月	743,037,989	713,899,066	3.92
自强號 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	337,576,546	332,854,972	1.40
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	335,075,803	314,919,191	6.02
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	323,575,236	338,561,085	4.63
		97 年 2 月	331,233,756	293,751,414	11.32

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
		97 年 3 月	335,813,213	335,011,347	0.24
		97 年 4 月	338,544,421	299,279,537	11.60
		97 年 5 月	340,166,190	307,395,726	9.63
		97 年 6 月	341,122,003	315,516,038	7.51
莒光號 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	157,379,582	156,591,085	0.50
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	132,572,831	127,360,063	3.93
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	133,940,350	138,494,965	3.40
		97 年 2 月	133,611,716	128,135,035	4.10
		97 年 3 月	133,057,505	138,536,721	4.12
		97 年 4 月	132,375,996	127,739,716	3.50
		97 年 5 月	131,622,651	119,299,544	9.36
		97 年 6 月	130,828,768	111,954,399	14.43
復興號 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	259,152,083	261,280,629	0.82
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	285,992,784	271,307,051	5.14
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	286,773,600	251,395,748	12.34
		97 年 2 月	284,158,200	266,545,662	6.20
		97 年 3 月	284,997,410	290,538,246	1.94
		97 年 4 月	285,836,621	277,616,664	2.88
		97 年 5 月	286,675,831	281,938,154	1.65
		97 年 6 月	287,515,042	259,807,830	9.64
普通車 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	13,412,395	13,632,204	1.64
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	8,074,819	6,857,748	15.07
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	8,822,547	8,395,094	4.85
		97 年 2 月	8,507,344	7,636,327	10.24
		97 年 3 月	8,233,639	9,543,427	15.91
		97 年 4 月	7,919,714	9,079,050	14.64
		97 年 5 月	7,635,425	5,265,642	31.04
		97 年 6 月	7,330,246	1,226,948	83.26

資料來源：本研究整理。

由表 1.17 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍，故本報告利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之臺鐵鐵路延人公里推估，如表 1.18 所示。

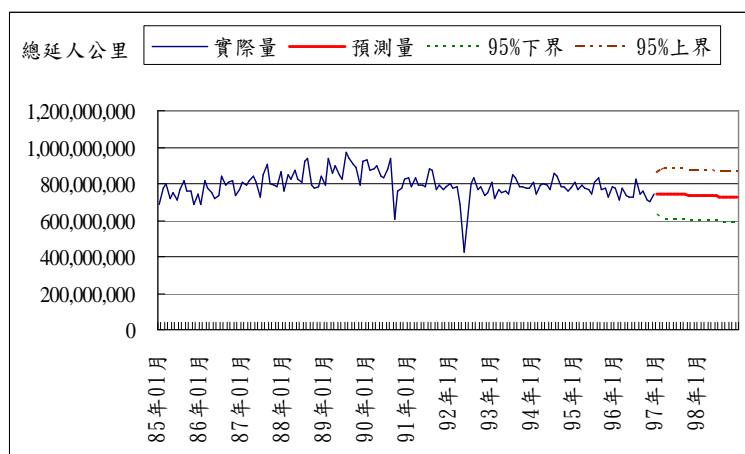
圖 1.5 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有緩慢下降的趨勢，主要為反應長途運輸需求會轉移至高鐵的情形；對號列車除自強號維持穩定之趨勢外，停站較多之莒光號列車，則在未來有類似接駁運具之功能而呈現延人公里微幅下降的趨勢；復興號通勤列車

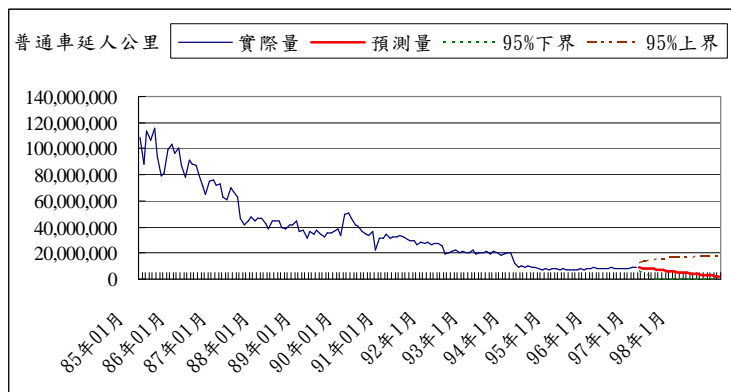
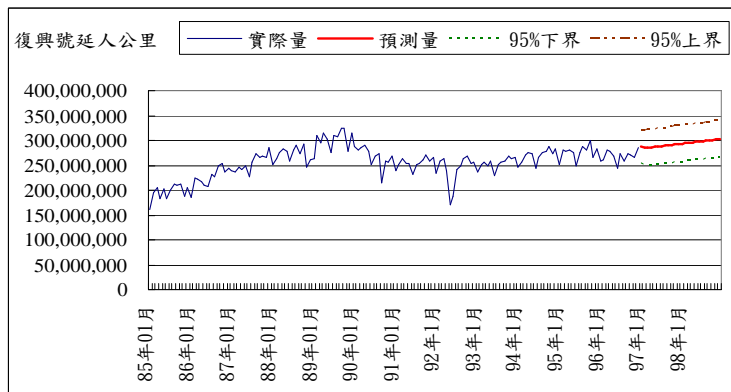
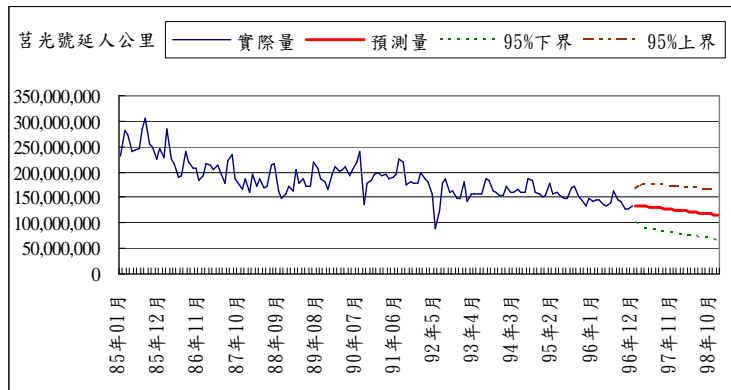
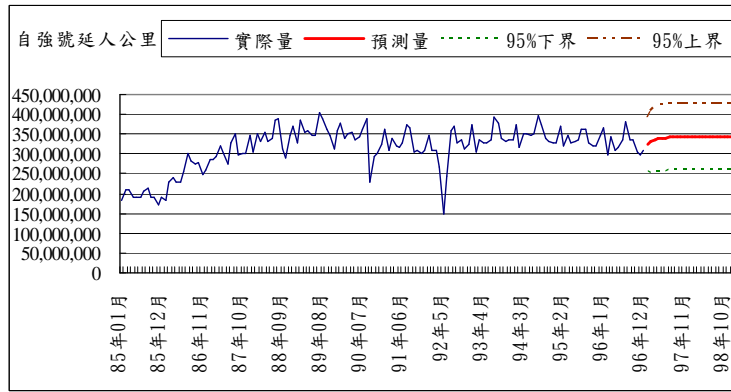
則因為捷運化政策的執行而有上升之趨勢；普通車則因為部分路線停駛而有逐年下降的情況。

表1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總延人公里	自強號 延人公里	莒光號 延人公里	復興號 延人公里	普通車 延人公里
97年7月	741,395,970	341,678,067	130,012,008	288,354,252	7,039,666
97年8月	740,497,516	341,994,176	129,182,339	289,193,463	6,738,901
97年9月	739,577,512	342,166,248	128,345,384	290,032,673	6,445,239
97年10月	738,645,931	342,251,861	127,504,319	290,871,883	6,146,624
97年11月	737,708,131	342,285,574	126,660,933	291,711,094	5,851,463
97年12月	736,766,989	342,288,134	125,816,238	292,550,304	5,553,893
98年1月	735,824,053	342,271,995	124,970,805	293,389,515	5,258,003
98年2月	734,880,152	342,244,630	124,124,954	294,228,725	4,960,941
98年3月	733,935,734	342,210,528	123,278,868	295,067,936	4,664,697
98年4月	732,991,037	342,172,381	122,432,649	295,907,146	4,367,882
98年5月	732,046,190	342,131,806	121,586,356	296,746,357	4,071,465
98年6月	731,101,264	342,089,774	120,740,020	297,585,567	3,774,771
98年7月	730,156,294	342,046,867	119,893,660	298,424,777	3,478,271
98年8月	729,211,301	342,003,435	119,047,287	299,263,988	3,181,635
98年9月	728,266,295	341,959,688	118,200,906	300,103,198	2,885,093
98年10月	727,321,283	341,915,751	117,354,521	300,942,409	2,588,486
98年11月	726,376,267	341,871,701	116,508,134	301,781,619	2,291,925
98年12月	725,431,249	341,827,583	115,661,745	302,620,830	1,995,332

資料來源：本研究整理。





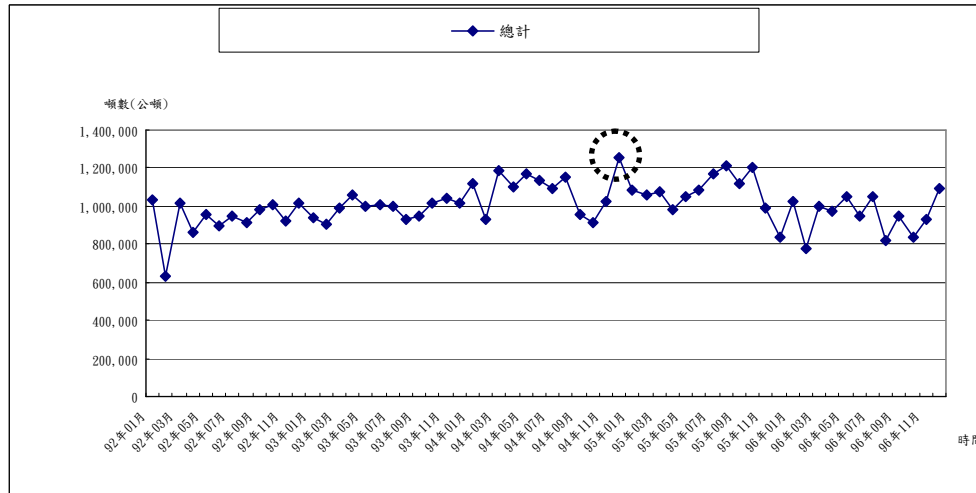
資料來源：本研究整理

圖 1.5 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里之時間序列推估趨勢圖



### 3.貨運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆臺鐵總體貨運量分佈情形如圖 1.6 所示，由總貨物量趨勢可以發現變化情形呈現不規則的變化，近 5 年之總體貨物情形則呈現先上升至 94 年達高峰，而後逐年微降之狀況。關於總貨運量之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 1.6 民國 92 年~96 年臺鐵總貨運量趨勢圖

#### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆臺鐵總貨運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 1 圖 3 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總貨運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 1 之表 7 所示。

#### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總貨運量之時間序列模式校估，總貨運量之參數校估值及顯著情形如附錄 1 之表 8 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 1 表 9 所示。

#### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 9 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的臺鐵總貨運量及其績效指標如表 1.19 所示。以總貨運量為例，本報告

所校估之總貨運量模式在資料訓練階段（92 年~96 年），其平均總體運量 MAPE 值為 0.61%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 11.90%，屬於良好推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表1.19 臺鐵總貨運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,012,582	1,006,369	0.61
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,044,463	920,196	11.90
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,009,569	1,101,402	9.10
		97 年 2 月	1,058,119	693,551	34.45
		97 年 3 月	1,037,775	972,072	6.33
		97 年 4 月	1,053,973	953,947	9.49
		97 年 5 月	1,050,324	946,031	9.93
		97 年 6 月	1,057,020	854,175	19.19

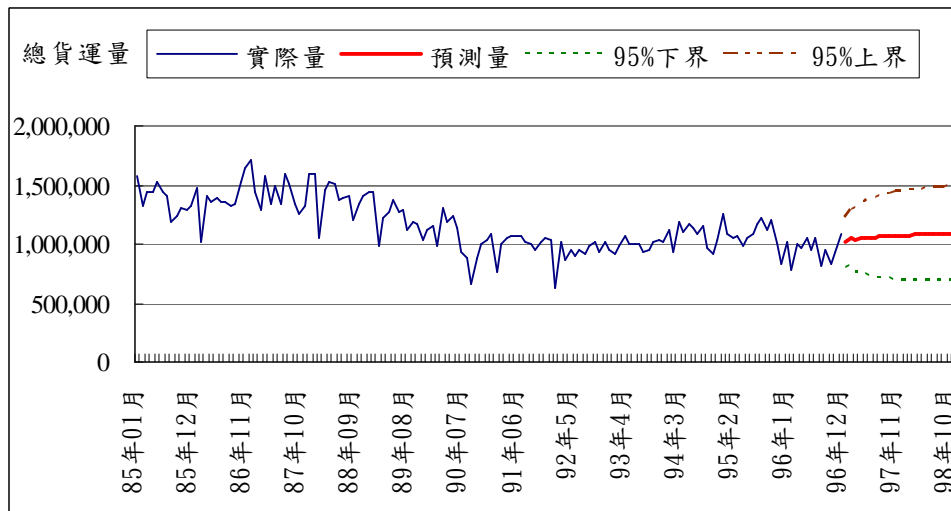
資料來源：本研究整理。

由表 1.19 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之臺鐵鐵路貨運量推估，如表 1.20 所示。圖 1.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，臺鐵總貨運量會形成逐漸上升之趨勢。

表1.20 臺鐵總貨運量推估表（民國97年7月~98年12月）

月份	總貨運量	月份	總貨運量
97 年 7 月	1,057,928	98 年 4 月	1,078,867
97 年 8 月	1,061,697	98 年 5 月	1,080,644
97 年 9 月	1,063,717	98 年 6 月	1,082,357
97 年 10 月	1,066,470	98 年 7 月	1,084,001
97 年 11 月	1,068,643	98 年 8 月	1,085,587
97 年 12 月	1,070,953	98 年 9 月	1,087,116
98 年 1 月	1,073,028	98 年 10 月	1,088,593
98 年 2 月	1,075,078	98 年 11 月	1,090,022
98 年 3 月	1,077,003	98 年 12 月	1,091,407

資料來源：本研究整理。

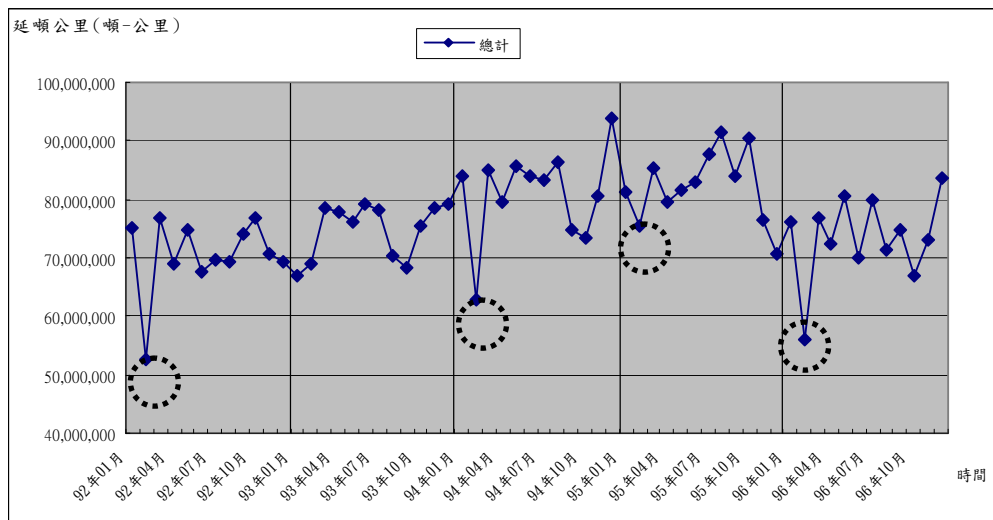


資料來源：本研究整理

圖 1.7 臺鐵總貨運量之時間序列推估趨勢圖

#### 4. 貨運延噸公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆臺鐵總體貨運延噸公里分佈情形如圖 1.8 所示，由總貨物延噸公里趨勢可以發現，每年之最低量約在 2 月份左右，整體趨勢而言呈現微幅上升之趨勢，關於總體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 1.8 民國 92 年~96 年臺鐵總體貨運延噸公里趨勢圖

##### 1. 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆臺鐵總體貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 1 圖 4 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 1 之表 9 所示。

## 2.參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列模式校估，總體貨運延噸公里之參數校估值及顯著情形如附錄 1 表 10 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 1 表 11 所示。

## 3.模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 11 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的臺鐵貨運延人公里及其績效指標如表 1.21 所示。臺鐵總體貨運延噸公里在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.41%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 6.24%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表1.21 臺鐵總體貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總體貨運 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	76,747,840	76,436,037	0.41
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	80,119,398	75,122,941	6.24
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	78,373,291	84,143,075	7.36
		97 年 2 月	81,136,506	52,828,781	34.89
		97 年 3 月	79,820,555	78,899,406	1.15
		97 年 4 月	80,571,608	78,867,738	2.11
		97 年 5 月	80,285,763	82,547,680	2.82
		97 年 6 月	80,528,665	73,450,966	8.79

資料來源：本研究整理。

由表 1.21 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之臺鐵總貨運延噸公里推估，如表 1.22 所示。

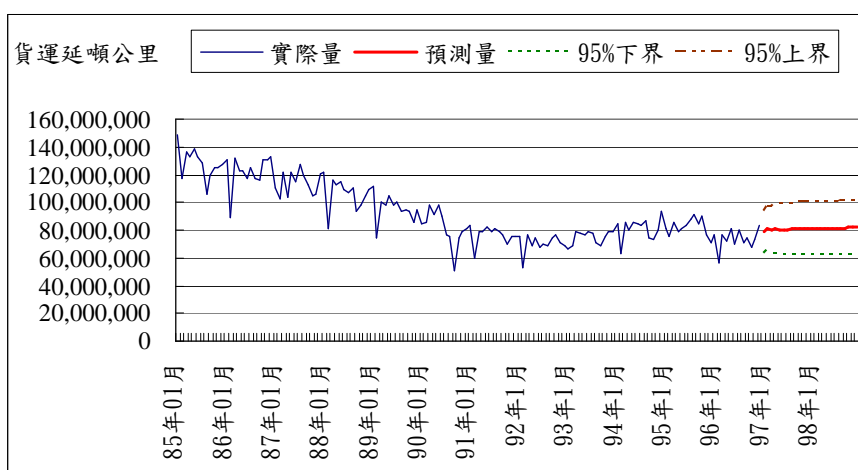
圖 1.9 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，臺鐵總體貨運延噸公里會呈現逐年上升之趨勢。

表1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表（民國97年7月~98年12月）

月份	延噸公里	月份	延噸公里
97年7月	80,509,048	98年4月	81,228,029
97年8月	80,625,551	98年5月	81,308,058
97年9月	80,676,305	98年6月	81,388,545
97年10月	80,762,681	98年7月	81,469,217
97年11月	80,833,076	98年8月	81,550,137
98年12月	80,913,182	98年9月	81,631,212
98年1月	80,989,736	98年10月	81,712,440
98年2月	81,069,193	98年11月	81,793,781
98年3月	81,148,097	98年12月	81,875,221

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖 1.9 臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖

[附註 1]

平均絕對百分比誤差（MAPE）為本文於衡量自我推估模式及迴歸模式之績效評估值，該值則以式(1-1)所估算，而評量方式則如附註表 1-1 所示。

$$\text{平均絕對誤百分比差} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\text{預測值}_i - \text{實際值}_i|}{\text{預測值}_i} \times 100 \quad (1-1)$$

附註表1-1 平均絕對百分比誤差評估準則

MAPE 值	預測能力
<10%	高精確度
10-20%	良好
20-50%	合理
>50%	不正確



## 附錄 1 鐵路客貨運量之時間序列分析

[illegible][illegible]

自相關		Autocorrelations																								Std Error
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1			
0	6.44714E10	1.00000													*****										0	
1	-4.6129E9	-.07155													*		.								0.130189	
2	-2.1821E10	-.33846													*****										0.120854	
3	-8.71621E9	-.13520														***									0.144035	
4	-1.04085E9	-.01614															.								0.147056	
5	28408712	0.00044															.								0.147087	
6	9439134798	0.14641															***								0.147087	
7	999884471	0.01551														.	.								0.149536	
8	-1.2036E10	-.18669														****									0.149563	
9	8233050959	0.12770															***								0.153462	
10	-8.00376E9	-.12461														**	.								0.155253	
11	-594739028	-.00922														.	.								0.156939	
12	2.05033E10	0.31802														.	*****								0.156948	
13	-4.01032E9	-.06220														.	*								0.167515	
14	-1.2599E10	-.19542														****	.								0.167986	

.. marks two standard errors

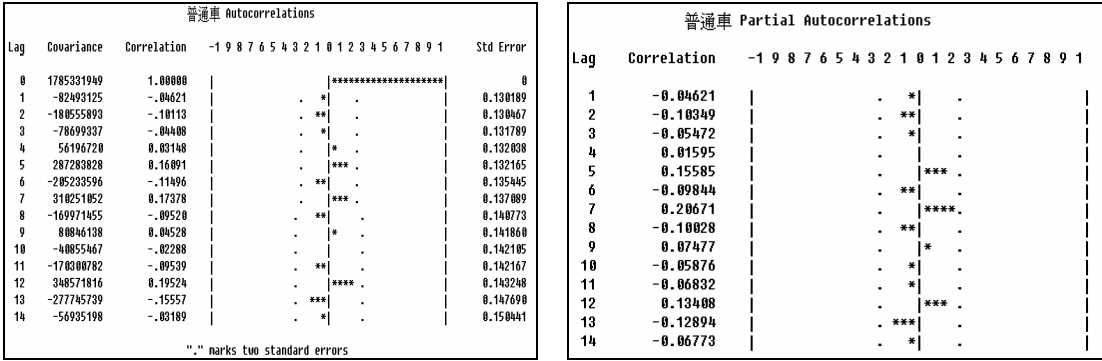
[illegible]

Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	2.45559E10	1.00000																						0
1	-3.10015E9	-.12625								****						.								0.130189
2	-6.29368E9	-.25630								****														0.132248
3	-4.31672E9	-.17579								****														0.140414
4	-5.0752475E	-.02067								****														0.1444096
5	1155806489	0.04707								****						*								0.144147
6	35608253221	0.14499								****						***								0.144407
7	1799526715	0.07328								****						*								0.146853
8	-7.02884E9	-.28665								****														0.147472
9	4776154832	0.19450								****														0.156631
10	-3.64729E9	-.14853								****														0.160672
11	378237811	0.01541								****														0.162983
12	5981108930	0.24357								****						*****								0.163088
13	-3876400640	-.01578								****														0.169064
14	-4.78579E9	-.19489								****						.								0.169089

.. marks two standard errors

[illegible][illegible]

復與號 Partial Autocorrelations																							
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.24482									*****					.								
2	-0.12305								.	**					.								
3	-0.27778									*****					.								
4	-0.47943									*****	*****				.								
5	0.01905									.					.								
6	-0.31905									*****					.								
7	-0.03169									.	*				.								
8	0.01886									.					.								
9	-0.16079										***				.								
10	-0.21291										***				.								
11	-0.23583										*****				.								
12	0.10134									.		**			.								
13	-0.02745									.	*				.								
14	-0.00560									.					.								



資料來源：本研究整理

圖 1 臺鐵客運量之 ACF 與 PACF

表 1 臺鐵客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總運量	ARIMA (2,1,1)
自強號運量	ARIMA (3,1,1)
莒光號運量	ARIMA (1,1,1)
復興號運量	ARIMA (0,1,2)
普通車運量	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。



表 2 臺鐵客運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	16493.3	101993.7	0.16	0.8721
	MA1,1	-0.91564	0.11754	-7.79	<.0001*
	AR1,1	-1.08073	0.16412	-6.59	<.0001*
	AR1,2	-0.26351	0.13624	-1.93	0.0582
自強號運量	MU	-3392.3	22370.5	-0.15	0.88
	MA1,1	-0.98238	0.33343	-2.95	0.0047*
	AR1,1	-1.0817	0.34423	-3.14	0.0027*
	AR1,2	-0.44461	0.18801	-2.36	0.0217*
	AR1,2	-0.35894	0.15768	-2.28	0.0268*
莒光號運量	MU	-7209.1	3965.1	-1.82	0.0744
	MA1,1	0.91577	0.07467	12.26	<.0001*
	AR1,1	0.49901	0.15421	3.24	0.002*
復興號運量	MU	35669.4	8146.4	4.38	<.0001*
	MA1,1	0.63828	0.12734	5.01	<.0001*
	MA1,2	0.36172	0.13618	2.66	0.0103*
普通車運量	MU	-9664.2	4868.2	-1.99	0.052*
	MA1,1	0.50947	1.12762	0.45	0.6532
	AR1,1	0.42858	1.18151	0.36	0.7182

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 臺鐵客運量推估模式表

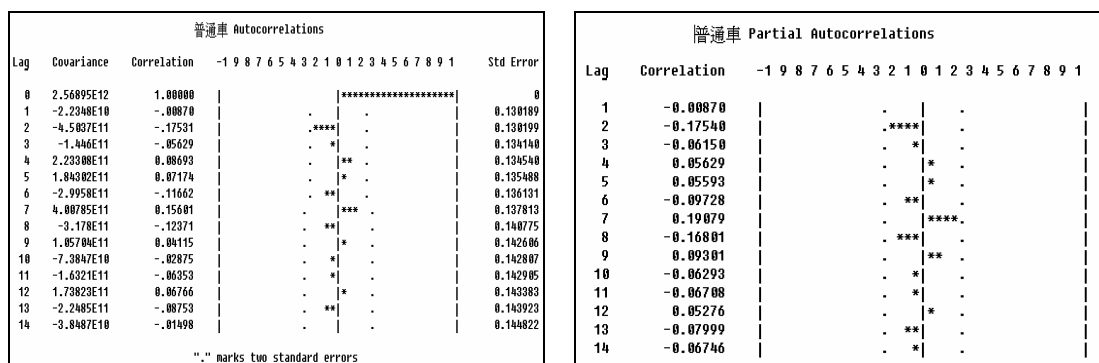
類別	模式
總運量	$(1-B)運量_t = 16493.3 + \frac{(1+0.91564B)}{(1+1.08073B) \times (1+0.26351B)} a_t$
自強號運量	$(1-B)運量_t = -3392.3 + \frac{(1+0.98238B)}{(1+1.0817B) \times (1+0.44462B) \times (1+0.35894B)} a_t$
莒光號運量	$(1-B)運量_t = -7209.1 + \frac{(1-0.91577B)}{(1-0.49901B)} a_t$
復興號運量	$(1-B)運量_t = -7209.1 + (1-0.63828B) * (1-0.36172B) a_t$
普通車運量	$(1-B)運量_t = -9964.2 + \frac{(1-0.50947B)}{(1-0.42858B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

[illegible][illegible]

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.07605									.	**		.									
2	-0.31908									*****		.										
3	-0.19821									*****		.										
4	-0.25045									*****		.										
5	-0.21536									*****		.										
6	0.06448									.		*										
7	-0.02745									.		*		.								
8	-0.22056									*****		.										
9	0.16542									.		***										
10	-0.31369									*****		.										
11	0.01361									.		.										
12	0.25362									.		*****										
13	0.00647									.		.		.								
14	0.04529									.		*		.								

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.28357										*****				.							
2	-0.15018										***				.							
3	-0.38316										*****				.							
4	-0.41122										*****				.							
5	0.03860										.		*		.							
6	-0.35610										*****				.							
7	0.02362										.				.							
8	-0.04723										.	*			.							
9	-0.12394										.	*			.							
10	-0.16706										.	*	*		.							
11	-0.19476										.	*	*	*	.							
12	0.07902										.	*	*	*	.							
13	-0.01765										.	*	*	*	.							
14	-0.01291										.	*	*	*	.							



資料來源：本研究整理

圖 2 臺鐵客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 臺鐵客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總延人公里	ARIMA (1,1,1)
自強號延人公里	ARIMA (1,1,1)
莒光號延人公里	ARIMA (1,1,1)
復興號延人公里	ARIMA (0,1,2)
普通車延人公里	ARIMA (2,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 5 臺鐵客運延人公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	-945020	886407	-1.07	0.2909
	MA1,1	1	0.04196	23.83	<.0001*
	AR1,1	0.53722	0.12535	4.29	<.0001*
自強號 延人公里	MU	-44220.5	817649.9	-0.05	0.9571
	MA1,1	1	0.06256	15.99	<.0001*
	AR1,1	0.60026	0.13575	4.42	<.0001*
莒光號 延人公里	MU	-846391	426413.2	-1.98	0.0521
	MA1,1	0.93773	0.06205	15.11	<.0001*
	AR1,1	0.56432	0.14181	3.98	0.0002*
復興號 延人公里	MU	839210.4	342204	2.45	0.0173*
	MA1,1	0.59055	0.12842	4.6	<.0001*
	MA1,2	0.40945	0.1309	3.13	0.0028*
普通車 延人公里	MU	-296580	204051.9	-1.45	0.1518
	MA1,1	-0.85217	0.23193	-3.67	0.0005*
	AR1,1	-0.83821	0.26199	-3.2	0.0023*
	AR1,2	-0.09823	0.14601	-0.67	0.5039

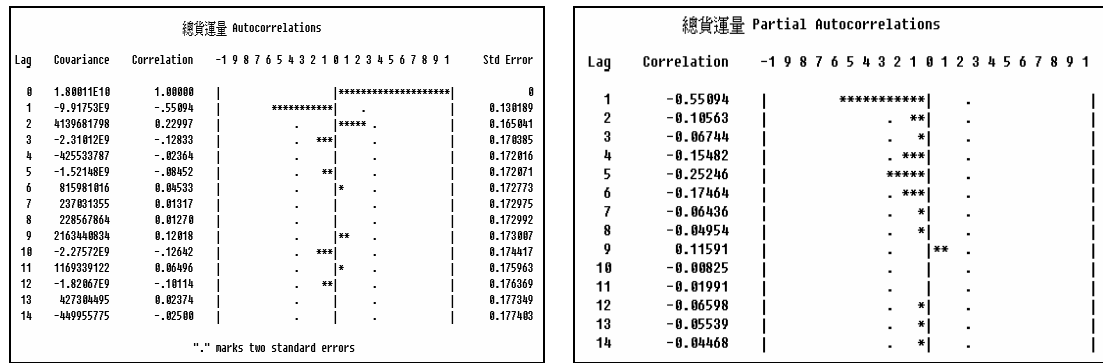
\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 臺鐵客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)運量_t = -945020 + \frac{(1-0.53722B)}{(1-B)}a_t$
自強號延人公里	$(1-B)運量_t = -44220.5 + \frac{(1-0.60026B)}{(1-B)}a_t$
莒光號延人公里	$(1-B)運量_t = -846391 + \frac{(1-0.56432B)}{(1-0.93773B)}a_t$
復興號延人公里	$(1-B)運量_t = 839210.4 + (1-0.59055B)*(1-0.40945B)a_t$
普通車延人公里	$(1-B)運量_t = -296580 + \frac{(1+0.85217B)}{(1+0.83821B)*(1+0.09823)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理  
圖 1.3 臺鐵貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 臺鐵貨運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總貨運量	ARIMA (2,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 8 臺鐵貨運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運量	MU	815.86	11094.8	0.07	0.9416
	MA1,1	1.00	0.32032	3.12	0.0029
	AR1,1	0.39224	0.33127	1.18	0.2415
	AR1,2	0.49612	0.23267	2.13	0.0375

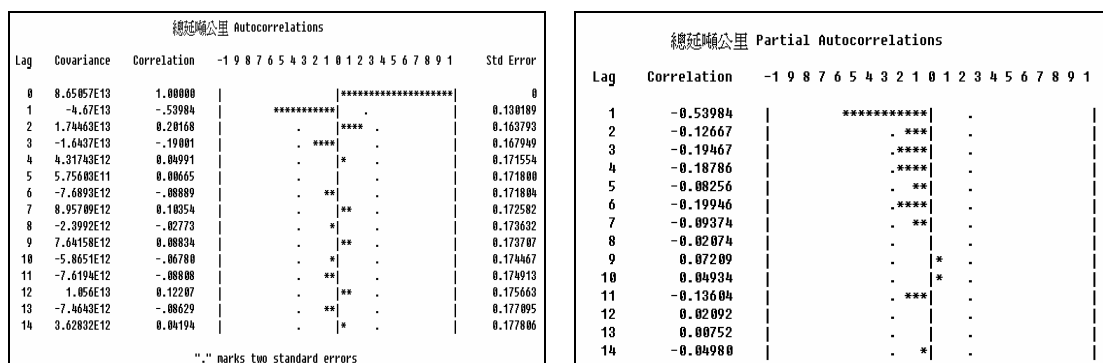
\*具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 9 臺鐵貨運量推估模式表

類別	模式
總貨運量	$(1-B)運量_t = 815.86 + \frac{(1+B)}{(1-0.39224B) \times (1-0.49612B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理  
圖 4 臺鐵貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 臺鐵貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總體貨運延噸公里	ARIMA (2,1,1)

表 11 臺鐵貨運延噸公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總體貨運延噸公里	MU	81884.2	129541.5	0.63	0.5299
	MA1,1	1	0.09647	10.37	<.00011*
	AR1,1	0.31699	0.15767	2.01	0.0493*
	AR1,2	0.41482	0.14781	2.81	0.0069

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

公 路





## 第二章 公路

### 2.1 公路運輸重要建設計畫

民國96年主要公路建設以及累計至年底截止之工程內容與工程進度如表2.1所示。

表2.1 公路運輸重要建設計畫與工程進度

計畫名稱	工程內容	計畫期程	工程進度
1.臺北縣特二號道路建設計畫	本計畫北起五股交流道，南迄土城交流道。長約 12.8 公里，沿線經過五股、泰山、新莊、板橋、土城 5 行政區。為連繫國道 1 號及國道 3 號，連繫八里新店線，服務範圍達臺北國際商港。	90.01 - 100.12	40.06%
2.省道台 26 線港口至安朔段公路整體改善計畫	先行辦理近期計畫第 1 期旭海至安朔段第 1 至 6 標工程，長度 11.9 公里，路面寬度修正為 9 公尺，橋梁部分仍維持 12 公尺。	92.01 - 100.12	45.02%
3.屏東加工出口區聯外道路工程	由高屏大橋與縣道 189 線交叉涵洞為起點，沿縣道 189 線南下至萬丹鄉起磚仔窯村牛稠溪昌農橋轉入高屏溪萬丹堤防側水防道路，沿水防道路經崙頂村接東西向快速公路與萬大大橋銜接。全長約 6.5 公里(與縣道 189 線重複路段 2.5 公里，新拓寬路段約 4 公里)，道路寬度為 30 公尺之 6 線道路面。96 年完成 0.24 公里。	90.01 - 96.12	95.91%
4.東西向快速公路東石嘉義線朴子至鹿草段建設計畫	本計畫為東石嘉義線之一部分，全部段長約 3.5 公里，以及增設縣道 167 線交流道西側匝道工程。96 年完成 0.9 公里。	94.01 - 98.12	48.57%

計畫名稱	工程內容	計畫期程	工程進度
5.東西向快速公路交流道連絡道改善計畫	辦理西部走廊東西向快速公路交流道連絡道改善工程。96 年完成 12 公里。	92.01 - 98.06	70.10%
6.臺北港聯外道路西濱快速公路八里林口段拓寬計畫	辦理省道台 15 線 12k~19k 拓寬。	92.01 - 97.12	88.60%
7.西濱快速公路計畫	以西濱公路為骨幹提升為快速公路，自 81 年度開始實施，自臺北縣八里起至臺南市二仁溪橋止，另增設關渡橋至八里、中正機場、香山連絡道、二仁溪橋至高雄縣市界連絡道 4 處，其中第一優先路段經 3 次修正後，辦理長度共計 277.4 公里。96 年完成 7.727 公里。	80.07 - 96.08	99.99%
8.東西向快速公路北門至玉井線中山高至省道台 1 線路段建設計畫	辦理東西向北門玉井線國道 1 號至省道台 1 線間路段興建。96 年完成 6.6 公里。	92.01 - 99.12	78.13%
9.臺灣地區高速公路交流道連絡道路現況檢討與改善計畫	辦理宜蘭、羅東、湖口、屏東生技園區等交流道連絡道工程。96 年完成 7.8 公里。	92.03 - 97.12	65.27%

資料來源：交通部交通年鑑、公路總局統計年報及本研究整理

## 2.2 公路運輸系統設施及能量

### 2.2.1 路網現況

目前臺灣地區公路網大致可分為四大系統：國道、省道(含快速公路)及縣道，便捷公路網已然形成。各級公路之路網系統分述如下：

#### 1.國道

國道系統如圖 2.1 所示，包括國道 1 號中山高速公路、國道 2 號桃園國際機場－鶯歌系統、國道 3 號（福爾摩沙高速公路）、國道 3 甲臺北－深坑、國道 4 號臺中環線、國道 5 號南港－蘇澳、國道 8 號臺南環線、國道 10 號高雄環線，共長 954 公里，為西部運輸走廊主要交通動脈。



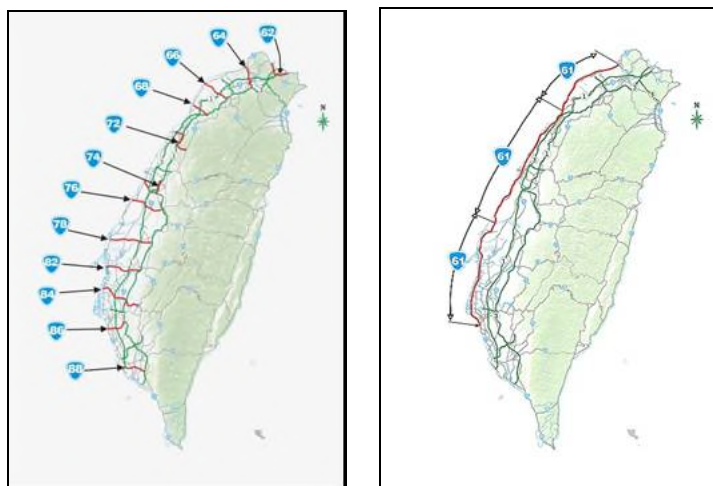
資料來源：交通部臺灣區國道高速公路總局網站

圖2.1 國道路網系統示意圖

## 2. 省道

快速公路：包含西部濱海快速公路及 12 條聯絡國道及都會區域之東西向快速公路，如圖 2.2 所示。西部濱海快速公路（台 61 線）北起八里南至九塊厝，總長約 305 公里，目前通車路段全長約 217.7 餘公里。12 條快速公路包含：台 62（萬里瑞濱線）、台 64（八里新店線）、台 66（觀音大溪線）、台 68（南寮竹東線）、台 72（後龍紋水線）、台 74（彰濱台中線）、台 76（漢寶草屯線）、台 78（台西古坑線）、台 82（東石嘉義線）、台 84（北門玉井線）、台 86（台南關廟線）及台 88（高雄潮州線），目前所有通車路段總計約 481 餘公里，為聯絡疏導國道 1 號與 3 號車流之重要道路，同時亦為高鐵興建完成後聯絡市區與車站之交通要道。

一般省道：省道主線部分共有 46 條，包含：環島公路系統之台 1 線及台 9 線，為西部及東部地區主要幹線；橫貫公路系統之台 7、台 8、台 18、台 20 及台 22 線等共 5 線，為連絡東西部地區公路交通孔道；縱貫公路系統之台 3、台 13、台 19 及台 21 線等 4 線，為西部平原輔助幹線；濱海公路系統之台 2、台 11、台 15、台 17 及台 24 線等 5 線，為濱海地區幹線；輔助性之地方連絡公路 45 條。合計長度 4999.9 公里，較去年增加 157 公里。本年度省道長度增加之因素，主要為因應高鐵即將通車，有部分連接道路配合興建完成所致。

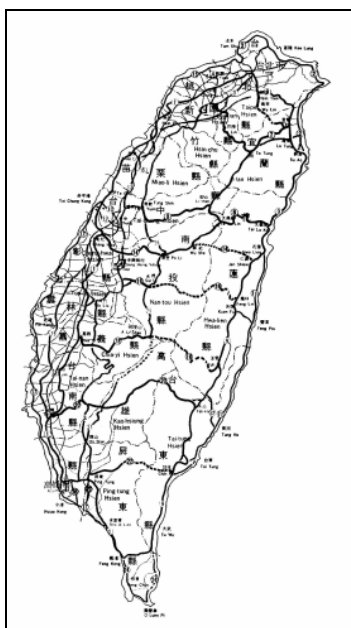


資料來源：交通部公路總局網站

圖2.2 快速公路路網系統示意圖

### 3.縣道

為連絡縣（市）及縣（市）與重要鄉（鎮、市）間之輔助性地方連絡道路，共計 139 條，長度為 3,360 公里。省道及縣道分佈則如圖 2.3。



資料來源：交通部公路總局網站

圖2.3 省道及縣道路網系統示意圖

與其它國家比較，公路及高速公路長度部分如表 2.2 所示。我國的公路長度與公路密度在各比較中之國家中，排名在後半段，在高速公路部分也僅較美國及中國大陸高，主要因素係由於臺灣屬於多山地形，公路建設不易，此外近年來主管機關多注重管理面，建設之速度相對緩慢所致。

表2.2 其他國家公路長度比較表（民國94年）

國家	道路長度 (公里)	道路密度 (公里/平方公里)	高速公路長度 (公里)	高速公路密度 (公里/萬平方公里)
中華民國	38,518	1.07	912	252.00
美國	6,544,257	0.72	75,435	82.40
日本	1,192,972	3.27	-	-
英國	388,008	1.60	-	-
法國	950,985	1.73	10,805	196.40
德國	231,480	0.66	12,363	354.30
韓國	102,293	1.04	2,968	300.60
新加坡	3,234	4.76	150	2205.90
香港	1,955	1.82	-	-
中國大陸	1,930,544	0.21	41,005	44.00

資料來源：交通部網站

## 2.2.2 公路路面狀況

國內於民國 94~96 年間之公路路面狀況參見表 2.3 所示。其中，民國 96 年路面狀況為高級路面者（混凝土及瀝青路面）佔 91.57%，共 19,200.6 公里，砂石路面佔 6.66% 共 1,395.6 公里，土路面佔 1.78% 共 372.3 公里。由上述發現，我國在高級公路路面狀況呈現逐年增長的趨勢，同時在道路長度每年均有成長的情況，確實提供用路人較佳之路面服務水準，唯土路面里程長度在近 2 年之並無改變。

表2.3 臺灣地區公路路面狀況比較表（民國94~96年）

年	路面別	混凝土及瀝青路面				砂 石 路 面			土 路 面		
	項目	國道	省道	縣道	鄉道	省道	縣道	鄉道	省道	縣道	鄉道
94	里程	912.0	4,627.4	3,223.6	9,919.5	93.8	118.4	1361.2	—	18.2	372.3
	(公里)	18682.5				1,573.4			390.5		
	百分比%	90.49				7.62			1.89		
95	里程	954.0	4,842.9	3,323.1	9,920.7	—	35.0	1361.2	—	—	372.3
	(公里)	19040.7				1396.2			372.3		
	百分比%	91.50				6.71			1.79		
96	里程	954.0	4999.9	3325.6	9921.1	—	34.7	1360.9	—	—	372.3
	(公里)	19200.6				1395.6			372.3		
	百分比%	91.57				6.66			1.78		

資料來源：公路總局統計年報

### 2.2.3 公路路面寬度

臺灣地區公路系統中，民國 96 年公路路面寬度在 6 公尺以下、6~12 公尺、12~18 公尺及 18 公尺以上者分別佔 29.85%、41.92%、10.04% 及 18.19%。詳細如表 2.4 所示。由於臺灣地區土地僅 3 萬 6 千平方餘公里，限制了公路路面寬度之建設，故仍以 6~12 公尺的路面占大多數，但透過 3 個年期的比較可以發現，12 公尺以下路面寬度之比例已有逐漸減少，而不論是新增或是拓寬之路面以 18 公尺以上路面成長趨勢較快，同時在鄉道建設的部分，道路拓寬之進度明顯較其他種路面慢，本年度更呈現停滯的情形。

表2.4 臺灣地區公路路面寬度表（民國94~96年）

寬度 路線別	年 期	6公尺以下	6~12公尺	12~18公尺	18公尺以上
國 道	94	—	—	—	912
	95	—	—	—	954
	96	—	—	—	954
省 道	94	349	1,638	833	1,901
	95	335	1,568	827	2,113
	96	331	1,614	876	2,178
縣 道	94	435	1,733	699	493
	95	432	1,700	715	510
	96	403	1,701	729	526
鄉 道	94	5,524	5,473	501	155
	95	5,524	5,475	501	155
	96	5,524	5,475	501	155
合 計 百分比	94	6,308	8,844	2,033	3,461
		30.55%	42.84%	9.85%	16.76%
	95	6,291	8,743	2,043	3,732
		30.23%	42.02%	9.82%	17.93%
	96	6,258	8,790	2,106	3,813
		29.85%	41.92%	10.04%	18.19%

資料來源：公路總局統計年報

### 2.2.4 公路車輛數

民國 96 年底臺灣地區公路車輛種類與數量如表 2.5 所示。民國 96 年底臺灣地區公路機動車輛總數為 20,815,596 輛，較 95 年增加 1.95%，其中以機踏車成長率最高，曳引大貨車衰退率最高。而機踏車大量成長的因素不外乎節節攀升的油價，使的原本小客車使用者，會因滿足短程的旅次需求而選

購機踏車。我國與其他各國之汽車登記數比較如表 2.6 所示。

表2.5 臺灣地區公路車輛種類與數量（民國96年）

分類 用途別		大客車	大貨車			小客車	小貨車	特種車	機踏車	合計
			小計	一般	曳引					
營業	臺灣省	17,650	62,180	33,278	28,902	61,020	9,759	-	-	212,789
	臺北市	6,044	2,684	1,379	1,305	74,008	13,347	-	-	98,767
	高雄市	1,642	7,921	1,768	6,153	9,474	1,162	-	-	28,120
	小計	25,336	72,785	36,425	36,360	144,502	24,268	-	-	339,676
自用	臺灣省	1,318	82,088	79,122	2,966	4,611,671	703,076	41,272	-	5,521,513
	臺北市	275	3,791	3,644	147	576,173	44,458	7,497	-	635,985
	高雄市	180	4,701	4,523	178	363,085	37,483	3,301	-	413,451
	小計	1,773	90,580	87,289	3,291	5,550,929	785,017	52,070	-	6,570,949
合計	臺灣省	18,968	144,268	112,400	31,868	4,672,691	712,835	41,272	11,668,624	17,402,926
	臺北市	6,319	6,475	5,023	1,452	650,181	57,805	7,497	1,063,662	1,798,414
	高雄市	1,822	12,622	6,291	6,331	372,559	38,645	3,301	1,172,685	1,614,256
	小計	27,109	163,365	123,714	39,651	5,695,431	809,285	52,070	13,904,971	20,815,596
成長率		-0.54	-1.34	-0.85	-2.83	0.24	0.74	-0.21	2.84	1.95

資料來源：公路總局統計年報

表2.6 其他國家汽車登記數比較表（民國96年）

國家	汽車登記數 (千輛)	每千人汽車數 (輛/千人)	每公里道路車輛數 (輛/公里)
中華民國	6,668	293	173
美國	241,194	819	37
英國	31,129	517	-
法國	36,300	596	-
德國	48,219	585	-
義大利	39,112	667	-
加拿大	18,910	585	-
韓國	15,397	319	-
新加坡	616	142	191
香港	556	82	284
中國大陸	31,571	24	16

資料來源：交通部網站

## 2.2.5 客運業

民國 96 年臺灣地區民營運輸客運量如表 2.7 所示。除營運車輛數外其餘數據均較上一年減少，特別是行車里程與營業里程部分減少幅度最大，主要由於國際燃料油上漲的緣故，使得營運者不得不以減少繞幅以及將偏遠地區路線停止營運來因應，也連帶影響客運人數與延人公里，最後導致收入呈現負成長之趨勢。

表2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表（民國94~96年）

年 \ 項目	營業里程 (公里)	營業車輛 (輛)	行車次數 (萬次)	行車里程 (萬車公里)	客運人數 (萬人)	延人公里 (百萬人公里)	每人平均運程 (公里)	客運收入 (百萬元)
94	59,760	7,312	1,326	84,405	25,282	9,992	39.5	14,693
95	58,741	7,282	1,263	83,136	24,522	10,191	41.6	15,483
96	58,261	7,448	1,257	80,058	24,223	9,685	40.0	14,993

資料來源：公路總局統計年報

## 2.2.6 貨運業

民國 96 年臺灣地區公路貨運部門營運狀況如表 2.8 所示。除行車次數及貨運噸數較去年增加外，其餘均減少，探究其原因，可能係國內多家連鎖超商與藥局均在配送自家商品外，亦有兼營快遞服務，故可以在不增加營業車輛的情況下，提升行車次數與貨運噸數。

表2.8 臺灣地區民營汽車公司貨運量比較表（民國94~96年）

年 \ 項目	營業車輛 (輛)	行車次數 (萬車次)	行車里程 (萬車公里)	貨運噸數 (萬公噸)	延噸公里 (百萬噸公里)	每噸貨物平均里程 (公里)	貨運收入 (百萬元)
94	81,942	4,517	495,997	56,183	31,210	55.6	114,069
95	80,737	4,597	495,258	59,421	31,218	52.5	113,793
96	76,294	4,653	486,347	61,757	30,547	49.5	111,608

資料來源：公路總局統計年報

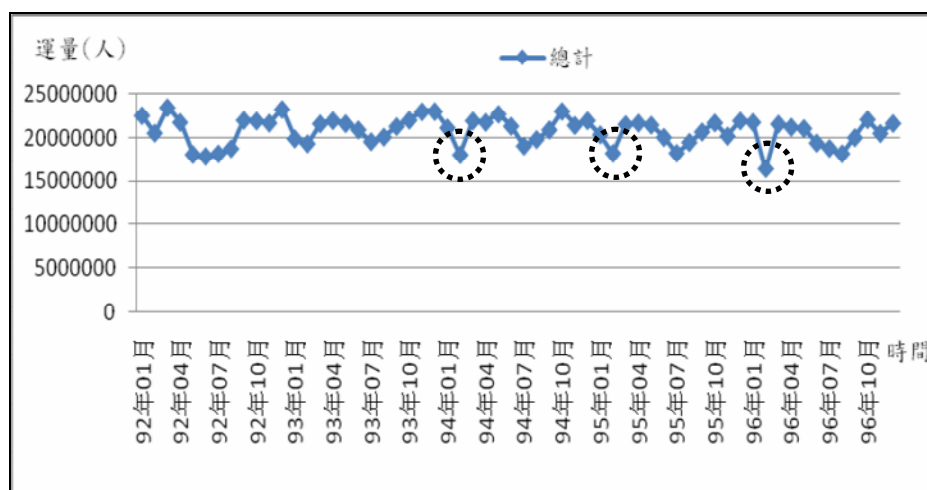


## 2.3 公路運輸系統運量趨勢分析

本節就公路運輸客貨運之自我趨勢以及影響客貨運之關聯變數進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分，係採用時間序列(Time series)的 ARIMA 方法進行研究。

### 1. 客運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆汽車客運業總量分佈情形如圖 2.4 所示，由總體運量趨勢可以發現，各月之變動及缺口情況並不會過大，每年之最低點均出現在 2 月份，最高點則為 10 月及 12 月。而各年運量的最低點月份其總運量有減少的趨勢，係因年節期間使用日趨便利快速的替代運具所致。關於汽車客運業總運量趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.4 民國92年~96年汽車客運業總運量趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆公路汽車客運業總體客運量，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 之圖 1 所示。由該圖可以發現，總體運量之資料屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定公路汽車客運業總體運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 2 之表 1 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公路

汽車客運業總體運量之時間序列模式校估，總體運量之參數校估值及顯著情形如附錄 2 之表 2 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 2 之表 3 所示。

### (3) 模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 2 之表 3 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的汽車客運運量及其績效指標如表 2.9 所示。本報告所校估之運量模式在資料訓練階段(92 年~96 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.58%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 3.04%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表2.9 汽車客運業總體運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	20,735,746	20,856,964	0.58
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	20,581,319	19,973,387	3.04
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	20,758,048	20,377,657	1.87
		97 年 2 月	16,774,652	19,898,566	15.70
		97 年 3 月	22,480,945	19,758,714	13.78
		97 年 4 月	20,903,255	19,877,383	5.16
		97 年 5 月	21,768,521	19,962,972	9.04
		97 年 6 月	20,802,493	19,965,029	4.19

資料來源：本研究整理。

由表 2.9 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之汽車客運運量推估，如表 2.10 所示。

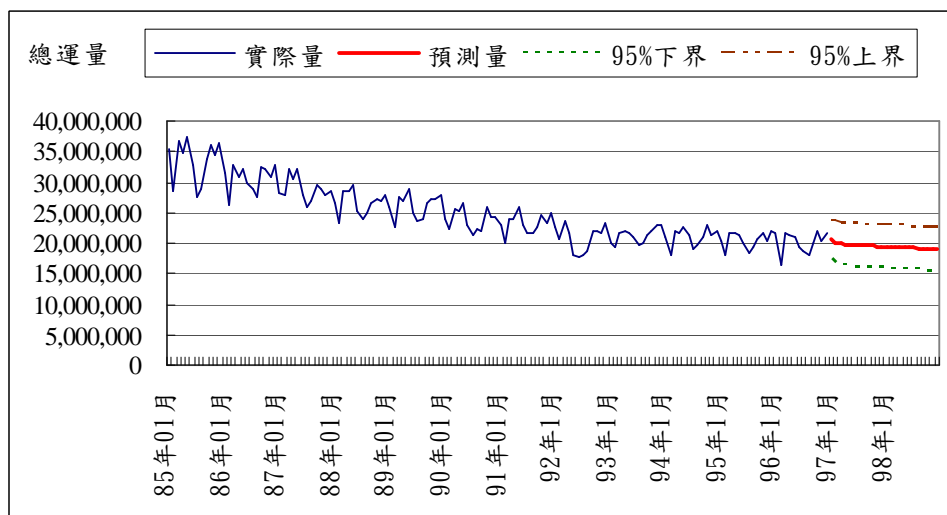
圖 2.5 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，由於高速鐵路的競爭及其轉乘站規劃的日趨完善，且油價上漲迫使汽車客運其票價有上漲的壓力，此現象若持續，將使得汽車客運總運量在未來有逐漸下降之趨勢。

表2.10 汽車客運業總運量推估表（民國97年7月~98年12月）

月份	總運量	月份	總運量
97 年 7 月	19,915,010	98 年 4 月	19,620,076
97 年 8 月	19,861,374	98 年 5 月	19,590,237
97 年 9 月	19,822,393	98 年 6 月	19,560,377

月份	總運量	月份	總運量
97 年 10 月	19,794,576	98 年 7 月	19,530,436
97 年 11 月	19,769,094	98 年 8 月	19,500,449
97 年 12 月	19,741,370	98 年 9 月	19,470,458
98 年 1 月	19,711,357	98 年 10 月	19,440,482
98 年 2 月	19,680,593	98 年 11 月	19,410,515
98 年 3 月	19,650,112	98 年 12 月	19,380,550

資料來源：本研究整理。

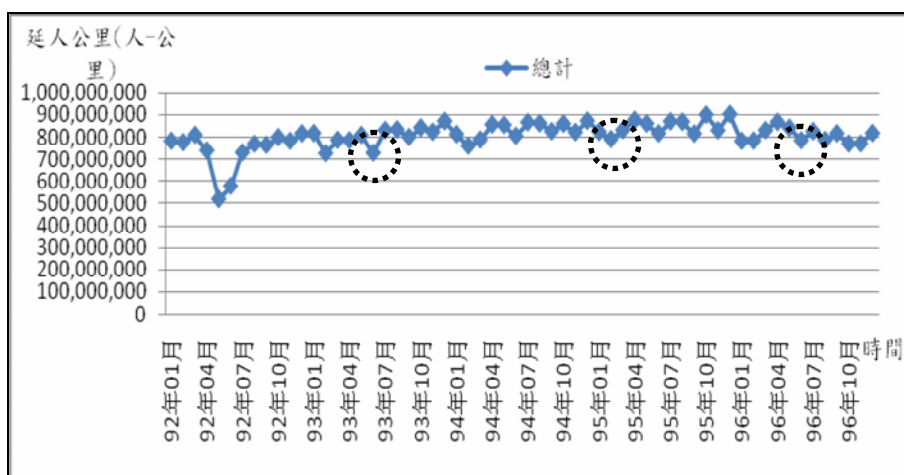


資料來源：本研究整理

圖2.5汽車客運業總運量之推估趨勢圖

## 2.延人公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆汽車客運延人公里分佈情形如圖 2.6 所示，由總延人公里趨勢可以發現，除民國 92 年外，其餘各月之變動情況並不會過大。每年之最低點均出現在 2 月，係由於該時間適逢年節期間，民眾選擇使用便利快速的替代運具致使汽車客運長途旅次減少，整體而言，有緩慢下降之趨勢。除旅運型態之改變外，競爭運具之多元化亦為重要因素，關於汽車客運總延人公里趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.6 民國92年~96年汽車客運總延人公里趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆汽車客運總延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如圖附錄 2 圖 2 所示。由該圖可以發現，汽車客運總延人公里之資料屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

透過 extended sample autocorrelation function(EACF)之程序，汽車客運總延人公里所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 4 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車客運總延人公里之時間序列模式校估，總延人公里之參數校估值及顯著情形如附錄 2 表 5 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 2 表 6 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由表附錄 2 表 6 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的汽車客運延人公里及其績效指標如表 2.11 所示。以總延人公里為例，本報告所校估之延人公里模式在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.56%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 9.05%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表2.11 汽車客運總延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總延人 公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	806,677,977	811,217,421	0.56
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	768,907,567	845,425,294	9.05
	97 年各月詳細資料	97 年 1 月	746,361,314	837,985,168	10.93
		97 年 2 月	718,054,352	842,404,065	14.76
		97 年 3 月	818,046,472	845,051,464	3.20
		97 年 4 月	759,763,789	847,453,475	10.35
		97 年 5 月	803,619,753	849,178,661	5.37
		97 年 6 月	767,599,722	850,478,929	9.75

資料來源：本研究整理。

如表 2.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之汽車客運總延人公里推估，如表 2.12 所示。

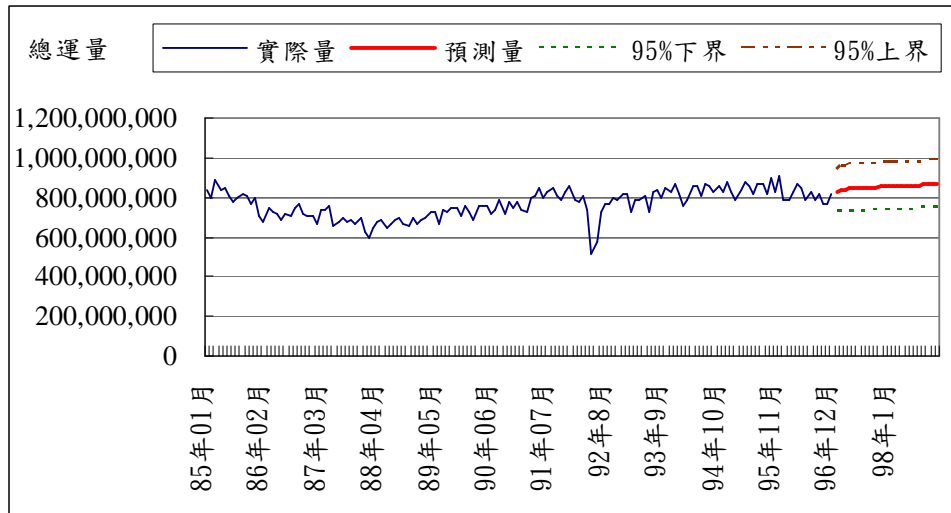
表2.12 汽車客運總延人公里推估表（民國97年7月~98年12月）

月份	總總延人公里	月份	總延人公里
97 年 7 月	851,632,896	98 年 4 月	861,100,433
97 年 8 月	852,732,837	98 年 5 月	862,139,444
97 年 9 月	853,802,107	98 年 6 月	863,178,416
97 年 10 月	854,854,797	98 年 7 月	864,217,370
97 年 11 月	855,900,052	98 年 8 月	865,256,315
97 年 12 月	856,942,040	98 年 9 月	866,295,256
98 年 1 月	857,982,448	98 年 10 月	867,334,195
98 年 2 月	859,022,078	98 年 11 月	868,373,134
98 年 3 月	860,061,341	98 年 12 月	869,412,071

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

圖 2.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車客運總延人公里有緩慢上升的趨勢，主要為行政院於 96 年 7 月宣布實施大眾運輸和計程車油價補貼，故臺灣省公路汽車客運商業公會聯合會於短時間內並不會調漲票價，使得在油價高漲的時期預期汽車客運總延人公里依然能緩慢上升。

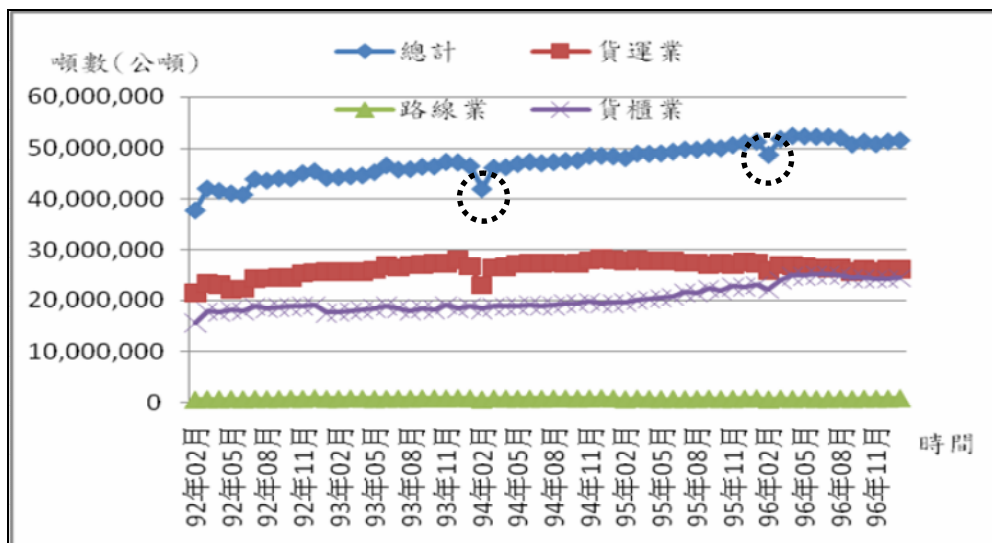


資料來源：本研究整理

圖2.7 汽車客運總延人公里之推估趨勢圖

### 3.貨運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆汽車貨運總體及各類貨物貨運量分佈情形如圖 2.8 所示，由總貨物量趨勢可以發現變化情形呈現緩慢上升，同時主要變化情形隨貨櫃業貨運量增減而變化，驟降點分別發生在 92 年、94 年與 96 年 2 月。貨運業則呈現平穩上升的變化，但趨勢而言，上升之幅度有逐年緩降的趨勢，關於總貨運量及各類貨物運量之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.8 民國92年~96年汽車貨運總貨運量及各類貨物運量趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆汽車貨運總貨運量及各類貨物運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 圖 3 所示。由該圖可以發現，不論是總貨運量或各類貨物運量之資料，均屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)之程序，汽車貨運總貨運量及各類貨物運量所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 7 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之時間序列模式校估，汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之參數校估值及顯著情形如附錄 2 之表 8 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 2 表 9 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 2 表 9 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的汽車貨運貨運量及其績效指標如表 2.13 所示。以總貨運總量為例，本報告所校估之總貨運量模式在資料訓練階段（92 年~96 年），其平均總體運量 MAPE 值為 1.77%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 0.13%，屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表2.13 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	47,250,107	46,426,842	1.77
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	50,822,166	50,886,505	0.13
	97 年各月詳細資料	97 年 1 月	51,572,209	50,669,502	1.78
		97 年 2 月	48,694,772	50,661,126	3.88
		97 年 3 月	51,184,061	50,769,738	0.82
		97 年 4 月	51,071,159	50,914,979	0.31
		97 年 5 月	51,614,722	51,071,691	1.06
		97 年 6 月	50,796,075	51,231,994	0.85
貨運業 貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	26,251,049	26,308,273	0.22
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	25,865,357	26,356,281	1.86

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	97 年各月詳細資料	97 年 1 月	26,155,118	26,256,603	0.39
		97 年 2 月	24,745,751	26,289,194	5.87
		97 年 3 月	26,022,229	26,331,695	1.18
		97 年 4 月	25,914,885	26,375,752	1.75
		97 年 5 月	26,384,954	26,420,053	0.13
		97 年 6 月	25,969,206	26,464,392	1.87
路線業 貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	799,080	801,826	0.34
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	775,701	800,910	3.15
	97 年各月詳細資料	97 年 1 月	929,448	798,896	16.34
		97 年 2 月	629,480	800,952	21.41
		97 年 3 月	792,631	801,020	1.05
		97 年 4 月	778,486	801,284	2.85
		97 年 5 月	788,221	801,530	1.66
		97 年 6 月	735,939	801,777	8.21
貨櫃業 貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	20,199,977	20,254,576	0.27
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	24,181,108	24,647,528	1.89
	97 年各月詳細資料	97 年 1 月	24,487,643	24,390,838	0.40
		97 年 2 月	23,319,541	24,481,989	4.75
		97 年 3 月	24,369,201	24,594,704	0.92
		97 年 4 月	24,377,788	24,698,787	1.30
		97 年 5 月	24,441,547	24,806,339	1.47
		97 年 6 月	24,090,930	24,912,510	3.30

資料來源：本研究整理。

如表 2.13 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之汽車貨運貨運量推估，如表 2.14 所示。

圖 2.9 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車貨運總貨運量、貨運業貨運量、路線業貨運量、貨櫃業貨運量會產生逐漸上升之趨勢，其中上升速度最為緩慢的為路線業貨運量。

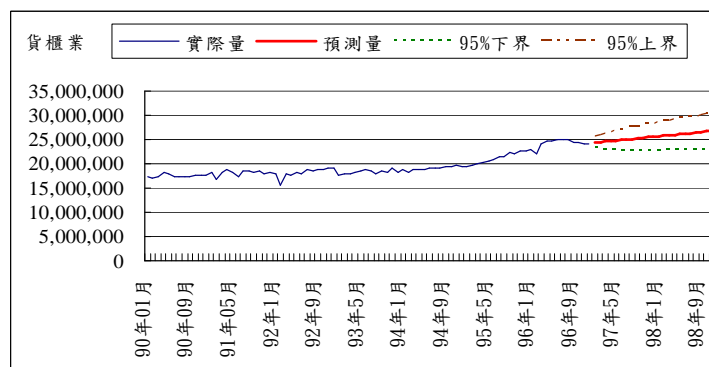
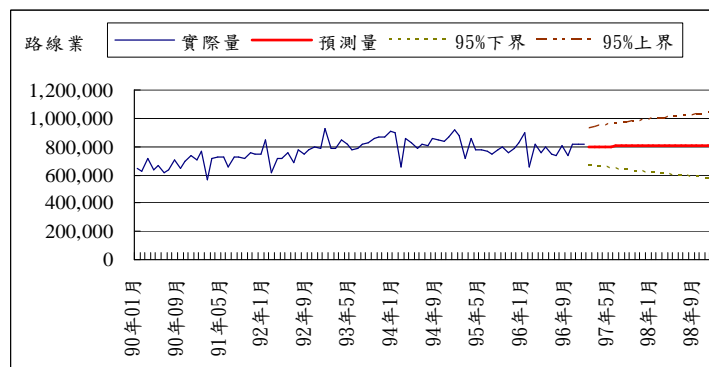
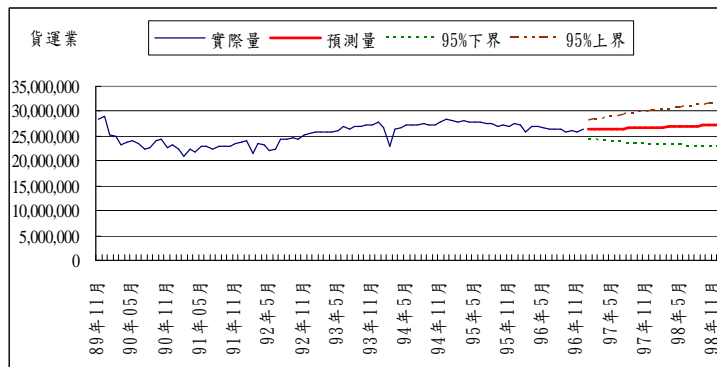
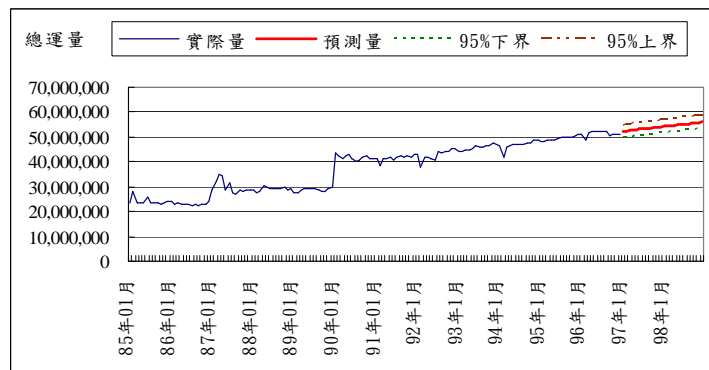


表2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總貨運量	貨運業貨運量	路線業貨運量	貨櫃業貨運量
97 年 7 月	51,393,421	26,508,737	802,023	25,019,243
97 年 8 月	51,555,201	26,553,084	802,270	25,125,760
97 年 9 月	51,717,091	26,597,430	802,517	25,232,373
97 年 10 月	51,879,015	26,641,776	802,764	25,338,956
97 年 11 月	52,040,950	26,686,123	803,011	25,445,560
97 年 12 月	52,202,889	26,730,469	803,258	25,552,164
98 年 1 月	52,364,829	26,774,815	803,505	25,658,777
98 年 2 月	52,526,768	26,819,162	803,752	25,765,395
98 年 3 月	52,688,709	26,863,508	803,999	25,872,018
98 年 4 月	52,850,649	26,907,855	804,246	25,978,648
98 年 5 月	53,012,589	26,952,201	804,493	26,085,283
98 年 6 月	53,174,529	26,996,547	804,739	26,191,924
98 年 7 月	53,336,469	27,040,894	804,986	26,298,571
98 年 8 月	53,498,409	270,85,240	805,233	26,405,223
98 年 9 月	53,660,349	27,129,587	805,480	26,511,881
98 年 10 月	53,822,289	27,173,933	805,727	26,618,544
98 年 11 月	53,984,229	27,218,279	805,974	26,725,212
98 年 12 月	54,146,169	27,262,626	806,221	26,831,885

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

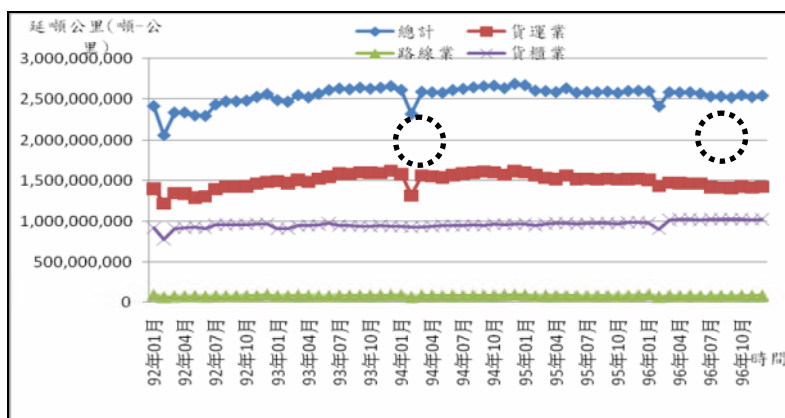


資料來源：本研究整理

圖2.9 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之推估趨勢圖

#### 4. 貨運延噸公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆汽車貨運總體貨運延噸公里分佈情形如圖 2.10 所示，由總貨物延噸公里趨勢可以發現，每年之最低量約在 2 月份左右，整體趨勢而言呈現微幅上升趨於平穩之情形，關於總體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.10 民國92年~96年汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里趨勢圖

##### (1) 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 圖 4 所示。由該圖可以發現，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之資料，均屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)之程序，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 9 所示。

##### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之時間序列模式校估，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之參數校估值及顯著情形如附錄 2 表 10 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 2 表 11 所示。

##### (3) 模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 2 表 11 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的汽車貨運延噸公里及其績效指標如表 2.15 所示。汽車貨運總體貨運延噸公里在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.20%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民

國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.84%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表2.15 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總貨運 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	2,545,667,174	2,550,700,649	0.20
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	2,533,037,469	2,554,479,308	0.84
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	2,557,490,832	2,547,376,596	0.40
		97 年 2 月	2,431,104,097	2,548,570,317	4.61
		97 年 3 月	2,556,324,795	2,552,449,036	0.15
		97 年 4 月	2,563,108,589	2,556,167,241	0.27
		97 年 5 月	2,554,723,369	2,559,452,885	0.18
		97 年 6 月	2,535,473,131	2,562,859,772	1.07
貨運業 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,495,822,159	1,498,697,398	0.19
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,423,338,825	1,429,266,928	0.41
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,420,917,422	1,426,620,674	0.40
		97 年 2 月	1,379,089,750	1,427,685,521	3.40
		97 年 3 月	1,436,814,659	1,428,740,816	0.57
		97 年 4 月	1,449,164,594	1,429,796,167	1.35
		97 年 5 月	1,431,926,174	1,430,851,518	0.08
		97 年 6 月	1,422,120,349	1,431,906,869	0.68
路線業 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	85,338,412	85,674,755	0.39
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	79,537,090	84,760,557	6.16
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	95,983,479	84,767,702	13.23
		97 年 2 月	64,102,154	84,802,230	24.41
		97 年 3 月	81,651,110	84,779,636	3.69
		97 年 4 月	79,007,833	84,758,807	6.79
		97 年 5 月	80,553,140	84,737,923	4.94
		97 年 6 月	75,924,822	84,717,042	10.38
貨櫃業 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	964,506,603	972,324,765	0.80
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,030,161,555	1,034,886,323	0.46
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,040,589,931	1,030,755,634	0.95
		97 年 2 月	987,912,193	1,032,211,231	4.29
		97 年 3 月	1,037,859,026	1,033,905,707	0.38
		97 年 4 月	1,034,936,162	1,035,679,227	0.07
		97 年 5 月	1,042,244,055	1,037,478,903	0.46
		97 年 6 月	1,037,427,960	1,039,287,234	0.18

資料來源：本研究整理。

如表 2.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之汽車貨運總貨運延噸公里推估，如表 2.16 所示。

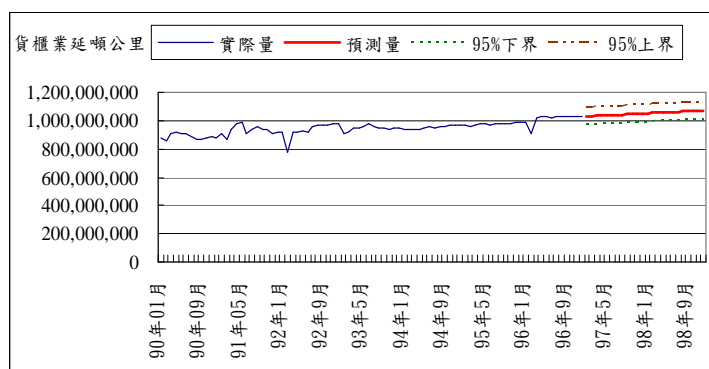
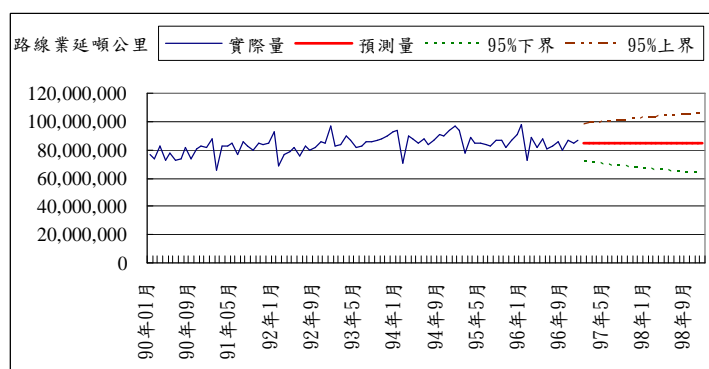
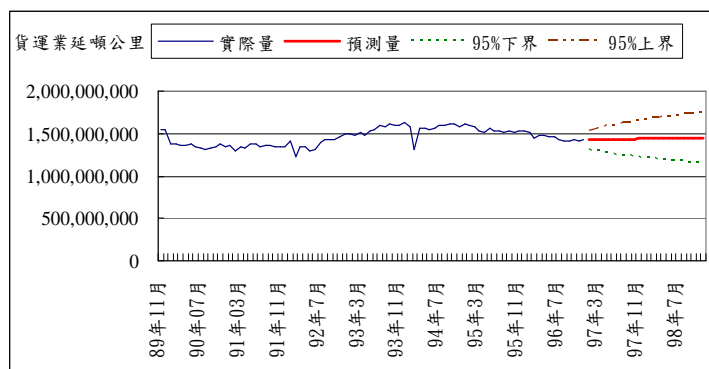
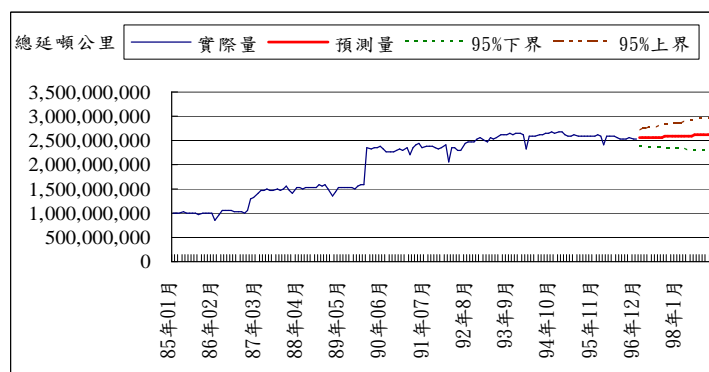
圖 2.11 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車貨運總體貨運延噸公里、貨運業延噸公里、及貨櫃業延噸公里會呈現逐年上升之趨勢，係因交通部公路總局於 97 年 7 月同意免徵貨運業及遊覽車業者、共約 9 萬 5 千多輛遊覽車及貨運車下半年的汽車燃料使用費，故預期汽車貨運總貨運量及各類貨物運量會緩慢上升；路線業延噸公里則呈現緩慢下降的趨勢。

表2.16 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總貨運延噸公里	貨運業延噸公里	路線業延噸公里	貨櫃業延噸公里
97 年 7 月	2,566,315,769	1,432,962,220	84,696,160	1,041,098,428
97 年 8 月	2,569,740,076	1,434,017,571	84,675,278	1,042,910,570
97 年 9 月	2,573,162,674	1,435,072,922	84,654,396	1,044,723,026
97 年 10 月	2,576,591,154	1,436,128,274	84,633,514	1,046,535,585
97 年 11 月	2,580,018,663	1,437,183,625	84,612,632	1,048,348,179
97 年 12 月	2,583,445,358	1,438,238,976	84,591,750	1,050,160,784
98 年 1 月	2,586,872,398	1,439,294,327	84,570,868	1,051,973,393
98 年 2 月	2,590,299,505	1,440,349,678	84,549,987	1,053,786,003
98 年 3 月	2,593,726,538	1,441,405,029	84,529,105	1,055,598,614
98 年 4 月	2,597,153,575	1,442,460,380	84,508,223	1,057,411,225
98 年 5 月	2,600,580,623	1,443,515,731	84,487,341	1,059,223,835
98 年 6 月	2,604,007,669	1,444,571,082	84,466,459	1,061,036,446
98 年 7 月	2,607,434,713	1,445,626,433	84,445,577	1,062,849,057
98 年 8 月	2,610,861,758	1,446,681,784	84,424,695	1,064,661,667
98 年 9 月	2,614,288,803	1,447,737,135	84,403,813	1,066,474,278
98 年 10 月	2,617,715,848	1,448,792,486	84,382,932	1,068,286,889
98 年 11 月	2,621,142,893	1,449,847,837	84,362,050	1,070,099,500
98 年 12 月	2,624,569,938	1,450,903,188	84,341,168	1,071,912,110

資料來源：本研究整理。

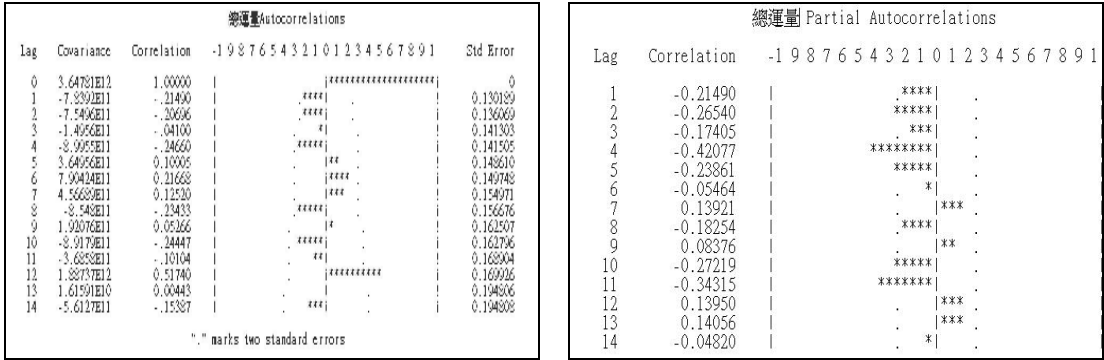
本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖2.11 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之推估趨勢圖

附錄 2 公路客貨運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理  
圖 1 公路客運量之 ACF 與 PACF

表 1 公路客運量之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總運量	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 2 公路客運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	-38,553.7	27,247.4	-1.41	0.1626
	MA1,1	0.98150	0.05191	18.91	<.0001*
	AR1,1	0.37096	0.14060	2.64	0.0108*

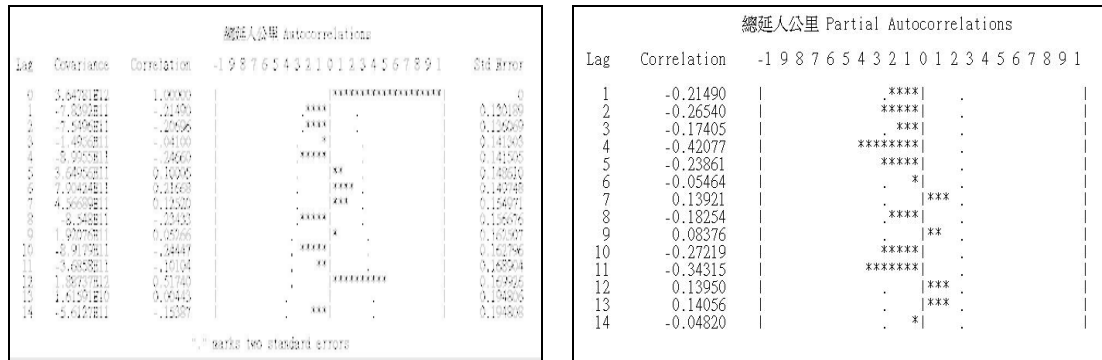
\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 公路客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = -38553.7 + \frac{(1-0.9815B)}{(1-0.37096B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 2 公路客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 公路客運延人公里之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總延人公里	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 5 公路客運延人公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	993363.4	496163.6	2.00	0.0501
	MA1,1	1	0.04104	24.36	<.0001*
	AR1,1	0.50819	0.12286	4.14	0.0001*

\*表具有顯著性

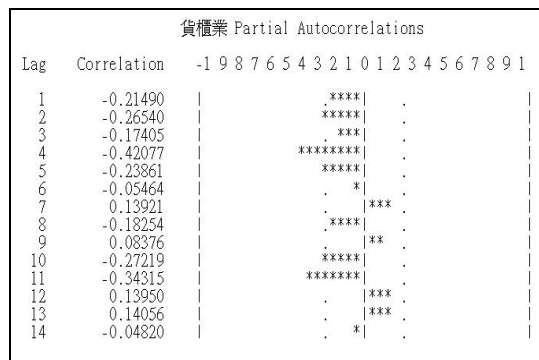
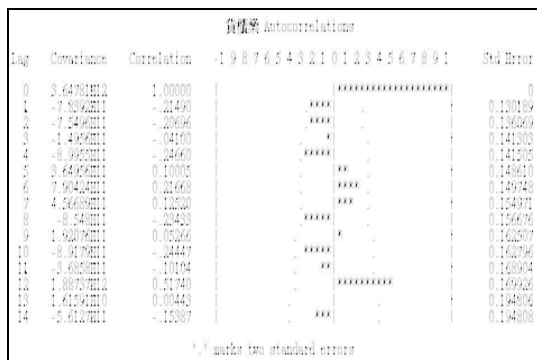
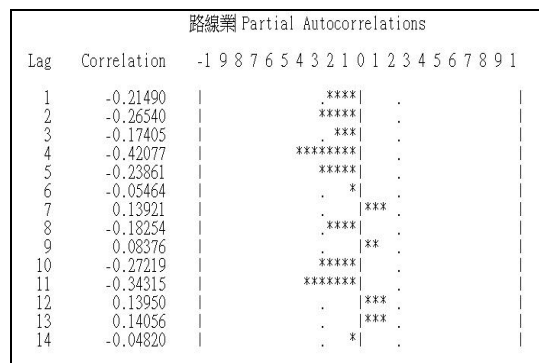
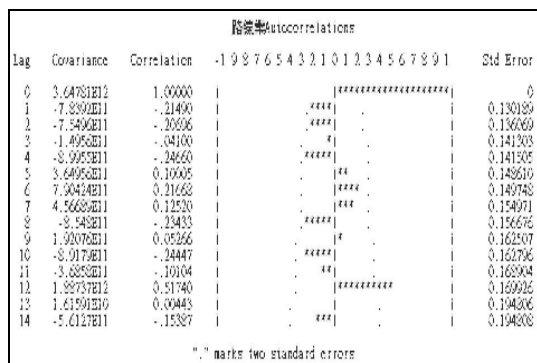
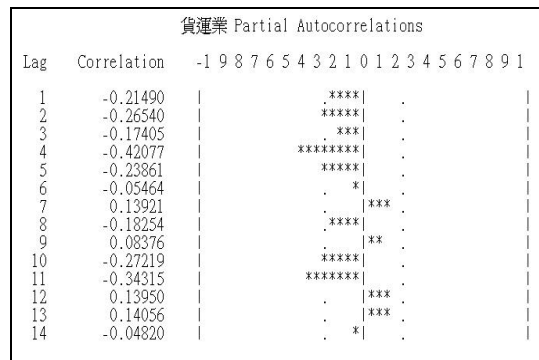
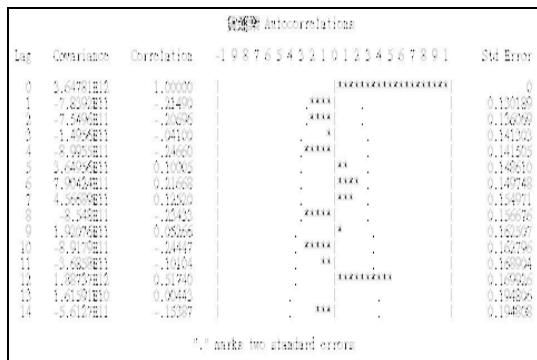
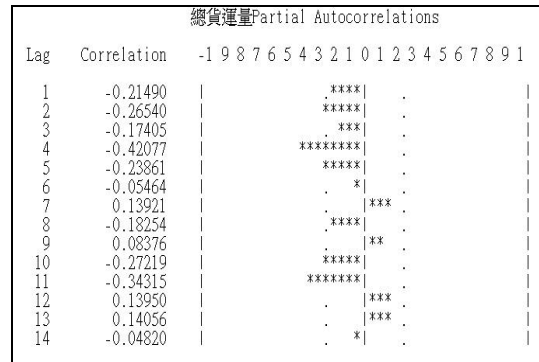
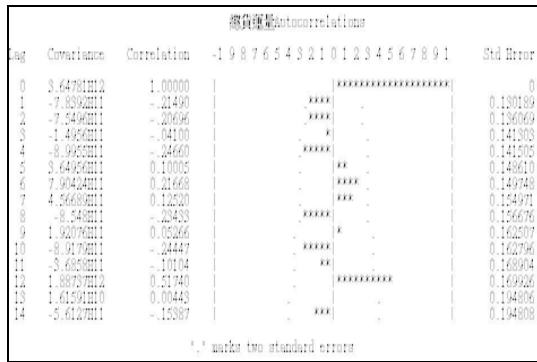
資料來源：本研究整理。

表 6 公路客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 993363.4 + \frac{(1-B)}{(1-0.50819B)}a_t$

資料來源：本研究整理。





資料來源：本研究整理  
圖 3 公路貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 公路貨運量之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總貨運量	ARIMA (1,1,1)
貨運業貨運量	ARIMA (1,1,1)
路線業貨運量	ARIMA (1,1,1)
貨櫃業貨運量	ARIMA (2,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 8 公路貨運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運量	MU	159265.3	16313.7	9.76	<.0001*
	MA1,1	0.98163	0.04409	22.27	<.0001*
	AR1,1	0.33589	0.13983	2.40	0.0196*
貨運業貨運量	MU	44346.4	57134.8	0.78	0.4409
	MA1,1	0.59609	0.22271	2.68	0.0097*
	AR1,1	0.15695	0.27399	0.57	0.5690
路線業貨運量	MU	246.90489	2746.0	0.09	0.9287
	MA1,1	0.67149	0.13971	4.81	<.0001*
	AR1,1	-0.09887	0.18525	-0.53	0.5957
貨櫃業貨運量	MU	107055.1	106877.9	1.00	0.3209
	MA1,1	1	0.25830	3.87	0.0003*
	AR1,1	0.58576	0.26106	2.24	0.0289*
	AR1,2	0.39535	0.16924	2.34	0.0232*

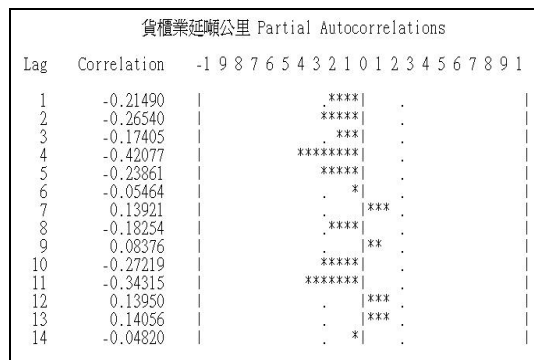
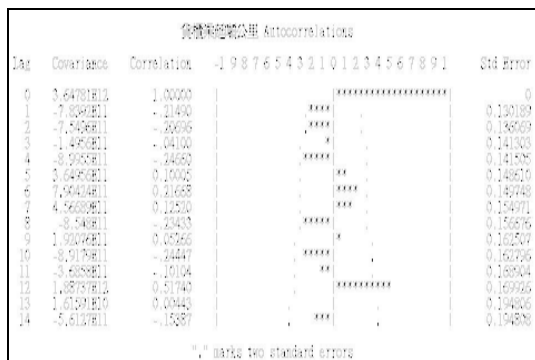
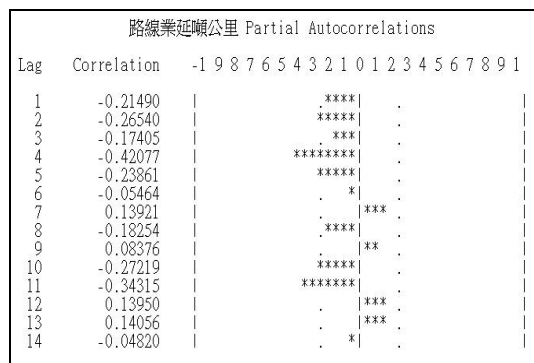
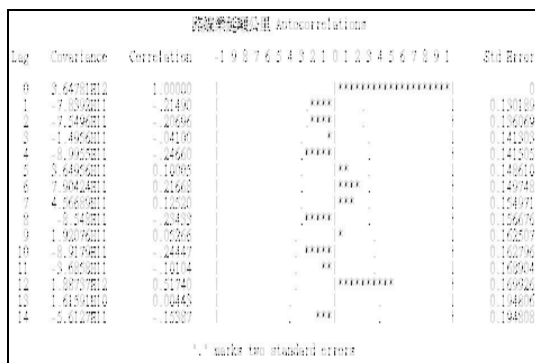
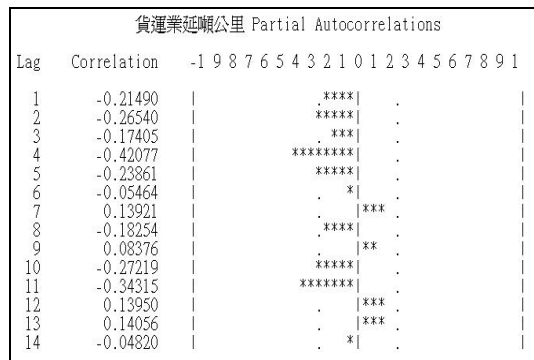
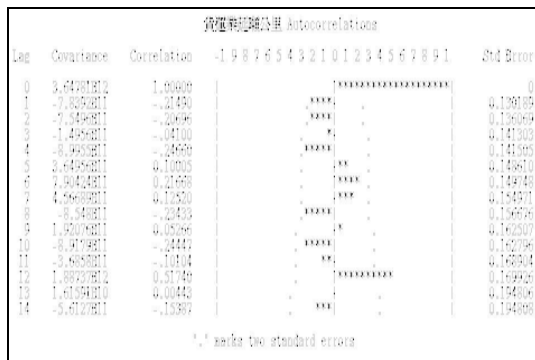
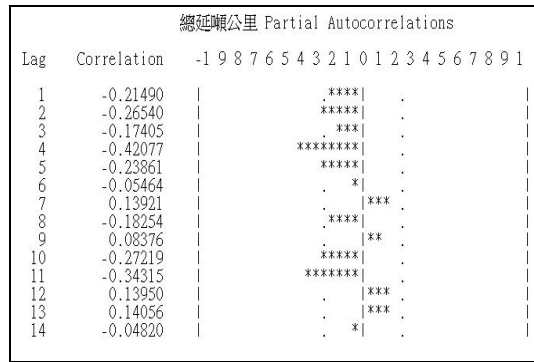
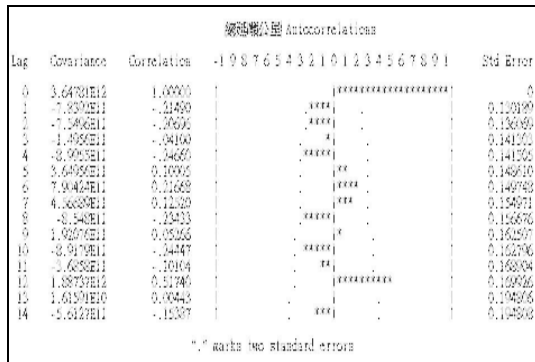
\*具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 9 公路貨運量推估模式表

類別	模式
總貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 159265.3 + \frac{(1-0.98163B)}{(1-0.33589B)}a_t$
貨運業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 44346.4 + \frac{(1-0.59609B)}{(1-0.15695B)}a_t$
路線業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 246.90489 + \frac{(1-0.67149B)}{(1+0.09887B)}a_t$
貨櫃業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 107055.1 + \frac{(1-B)}{(1-0.58576B) \times (1-0.39535B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 4 公路貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 公路貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總體貨運延噸公里	ARIMA (1,1,1)
貨運業延噸公里	ARIMA (1,1,1)
路線業延噸公里	ARIMA (1,1,1)
貨櫃業延噸公里	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 11 公路貨運延噸公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總體貨運 延噸公里	MU	3324090.8	4260058.0	0.78	0.4385
	MA1,1	0.61549	0.17837	3.45	0.0011*
	AR1,1	0.03816	0.22599	0.17	0.8665
貨運業 延噸公里	MU	1055351.1	3928781.2	0.27	0.7892
	MA1,1	0.47124	0.24733	1.91	0.0619*
	AR1,1	-0.0059058	0.28048	-0.02	0.9833
路線業 延噸公里	MU	-20881.9	244693.1	-0.09	0.9323
	MA1,1	0.72531	0.12554	5.78	<.0001*
	AR1,1	-0.03091	0.18111	-0.17	0.8651
貨櫃業 延噸公里	MU	1812610.7	591175.2	3.07	0.0033*
	MA1,1	1	0.05470	18.28	<.0001*
	AR1,1	0.33090	0.13511	2.45	0.0175*

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 12 公路貨運延噸公里推估模式表

類別	模式
總貨運延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 3324090.8 + \frac{(1-0.61549B)}{(1-0.03816B)}a_t$
貨運業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1055351.1 + \frac{(1-0.47124B)}{(1+0.0059058B)}a_t$
路線業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -20881.9 + \frac{(1-0.72531B)}{(1+0.03091B)}a_t$
貨櫃業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1812610.7 + \frac{(1-B)}{(1-0.33090B)}a_t$

資料來源：本研究整理

海 運



## 第三章 海運

### 3.1 臺灣國際商港重要建設計畫

為了規劃並推動各國際商港港埠整體發展計畫，政府督導商港管理機關，加強港埠建設及改進經營管理，以提升裝卸作業能量、裝卸效率與服務水準，進而發展為亞太海運轉運中心。臺灣有基隆、臺中、高雄及花蓮4個港務局，並有基隆、臺中、高雄、花蓮、蘇澳、臺北及安平等7個國際商港。其中蘇澳港與臺北港為基隆港之輔助港，安平港為高雄港之輔助港。現今各國際商港為配合航運發展，除加強擴建港埠設施外，並建立港埠資訊網路，提升航港業務自由化，正朝向現代化港埠之管理與服務方向努力邁進。

民國96-97年進行之重要港埠建設有：基隆港東岸聯外道路新建工程、基隆港東防波堤延伸工程計畫、臺北港南外廓防波堤工程計畫、臺北港第二個五年計畫港區公共設施工程計畫、臺北港北外廓防波堤內側道路工程計畫、臺北港二期環境綠美化暨附屬建物工程、臺北港截流明渠浚挖及護岸整修工程、臺北港港區圍牆及五號管制站、潮位站新建工程、臺北港外海(魚)礁拆除工程、臺北港臨時交通服務區新建工程、臺北商港物流倉儲區填海造地計畫(含第一期圍堤工程計畫)、臺北港第二期聯外道路(臨港道路銜接西濱快速道路段)工程計畫、臺中港中泊渠底端護岸工程、臺中港中一路北段及北堤路新建工程、臺中港西6號碼頭後續興建工程、臺中港43號碼頭新建工程、臺中港物流專業區公共設施新建工程、高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫、安平港跨港橋工程、高雄港聯外高架道路計畫、安平港第一期工程計畫、安平港跨港橋(漁光橋)工程、高雄港國道末端銜接國際機場、安平港鯤鯓社區排水系統改善工程、高雄港國際海港之瓶頸路段改善工程計畫等多項工程。各項計畫內容、實施期間、投資金額與進度等，如表3.1所示。各港民國96年度工程建設計畫說明如下：

表3.1 港埤重要建設概況(民國95~96年)

計畫名稱	計畫內容	進 度			計畫 總經費	97年預 定投資 金額	資 金 來 源			預期效益	主管及 執行機關	附註
		實施 期間 (民國)	96年預 定進度 (%)	預定至96 年底累積 進度(%)			政府	民間	國外			
一．基隆港												
東岸聯外道 路新建工程	新建道路、隧道及橋樑工 程合計6.9公里。	93.06 — 101.12	--	33.43%	59.59億	--	V	--	--	1. 提供港區貨運車輛與市區 一般交通車輛分流,可疏解 市區道路交通擁擠,並根本 改善東岸港區聯外交通問 題。 2. 此道路可與萬瑞快速道 路、中山高速公路及基隆港 西岸港區聯外道路等串 接,形成基隆市外環聯外道 路交通路網。 3. 可藉以充分發揮基隆港東 岸港區碼頭效能,加速港區 貨運儲轉作業效率。	交通部 基隆港務局	
基隆港東防 波堤延伸工 程	1. 東防波堤堤頭,沿原方向 向外海延伸200公尺,至 水深負42公尺處。 2. 堤頭燈塔與導航設施。	94.11 — 97.10	--	57.38%	8.62億	--	V	--	--	1. 提升大型船舶進出港口操 安全。 2. 提升基隆港內水域靜穩 度。	交通部 基隆港務局	
二．臺北港												
臺北商港物 流倉儲區填 海造地-第1 期圍堤工程 計畫	利用北部地區營建廢棄土 、水庫及河道清淤土方填 海造地	95.01 — 99.12	--	1.78%	20.2億	--	V	--	--	提供北部地區剩餘土之 收容處理,免除臺北港第一 貨櫃儲運中心受風浪威脅, 並增加新生地助益臺北港之 營運發展。	交通部 基隆港務局	
臺北港第二 期聯外道路 (臨港道路 接西濱快速 道路段)工 程	1. 自臺北港50m寬臨港道 路南端起,銜接至台15 線(里程12K+700)附近, 興建約長2,400公尺之雙 向四車道高架橋。 2. 匝道、景觀、照明、海岸 保護、排水等附屬工程	90.01 — 96.06	98.02%	93.24 %	28.875億	--	V	--	--	1. 配合臺北港建設發展計 畫,建立港區快速便捷之聯 外交通管道。 2. 避免大貨車及貨櫃車繞行 市區,降低市區環境衝擊, 確保行車安全及居民生活 品質。	交通部 公路總局	



臺北港第2個5年計畫 港區公共設施工程計畫	1.港區公共設施擴建。 2.環境美化及保護。 3.航道警戒燈標助航設施。 4.其它零星工程。	93.01 — 96.12	--	62.33 %	3.57億	--	V	--	--	1.提供完善公共設施，提升港埠國際競爭力。 2.營造港區良好環境，吸引民間投資經營港埠設施。 3.達成政府承諾事項，確保貨櫃中心BOT計畫成功。	交通部 基隆港務局	
臺北港北外廓防波堤內側道路工程計畫	1.北堤內側道路工程。 2.共同管道工程。 3.其它零星工程。	94.07 — 96.12	100%	100%	1.5億	--	V	--	--	1.滿足北碼頭區持續擴建。 2.離岸物流倉儲區施工及營運後之交通需求。 3.兌現貨櫃中心BOT案之政府承諾事項。	交通部 基隆港務局	
臺北港南外廓防波堤工程計畫	1.南外廓防波堤工程。 2.其它零星工程。 3.海氣象及港區環境監測。	94.10 — 97.12	43.01%	46.05 %	13.32億	--	V	--	--	可完成臺北港遮蔽水域靜穩度，增加碼頭營運效益。	交通部 基隆港務局	
三. 臺中港												
臺中港中一路北段及北堤新建工程	興建中一路北段長3,100公尺、北堤路長2,700公尺。	93.10 — 96.06	--		2.3902億	--	V	--	--	完善港區聯外交通，同時串聯港區相關親水遊憩設施，提供民眾多樣化之休閒體驗與遊憩空間，促進鄰近地區觀光產業發展。	交通部 臺中港務局	
臺中港西六號碼頭後續興建工程	為免影響鄰近碼頭營運及該區港域安全，增加化學品碼頭裝卸量，接續完成西六號化學品碼頭興建工程，提升船舶靠泊鄰近碼頭之操航安全及船席調度彈性，擴增港埠營運能量	94.01 — 96.12	--	96年8月5日完工	2.4億	--	V	--	--	將可增加船舶靠泊及貨物裝卸便利性，並促使營運量進一步提升。	交通部 臺中港務局	
臺中港43號碼頭新建工程	配合業者投資開發專業區之政府協助事項，興建水深-14公尺、長250公尺棧橋碼頭1座。	94.01 — 96.12	--	94.14%	6億	--	V	--	--	1.可供鄰近金豐機械公司之超重大型機械進出口及裝卸。 2.吸引民間業者來港發展臨港重工業。 3.能滿足其他散雜貨裝卸作業需求，大幅增加港埠運輸能量，擴大港埠服務功能。	交通部 臺中港務局	

臺中港物流專業區新建工程	道路工程7,211公尺、排水及防洪工程3,260公尺、給水、電力、植栽綠化及圍牆等工程。	96.01 — 98.12	--	4.28%	4.677 億	--	V	--	--	提供設廠用地，吸引企業投資，提升業者投資意願，增加港埠營運量，活絡臺中港區產業經濟活動。為建立「臺灣接單—海外生產—港區加值—全球運籌」物流模式，引進加值再出口及全球運籌相關產業。		
四．高雄港												
高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫	1.政府辦理基礎工程的主 要項目有「外海圍堤及公共水域浚挖工程」，包括完成紅毛港遷村取得用地，並辦理外海圍堤、公共水域浚挖以及聯外道路等基礎設施工程。 2.民間投資部分採用BOT方式，將興建4座貨櫃碼頭及各項營運設施，碼頭總長1500公尺，每座長度為375公尺。	96.07 — 99.12	--	--	368.02億 (政府 份：31.9 億；BOT ：120.32 億)	--	V	V	--	1.第一期計畫完成後，高雄港每年可增加 200 萬 TEUs 貨櫃作業能量，對提升該港國際競爭力有相當的助益。 2.完工後可增加新生用地約一百十公頃。 3.第二期計畫及長程計畫將視未來經濟發展、市場需要及貨櫃船演進情形適時陳報推動，以維持高雄港國際競爭力。	交通部 高雄港務局	計畫中之基礎設施247.7 億由政府出資，並由高雄港務局負責辦理，同時為有效運用政府及民間資源，四席貨櫃碼頭營運設施及相關之附屬建築設施計畫採BOT方式由民間辦理(120.32億)，計畫於96年完成BOT招商及議約作業後，即可由業者開始進行碼頭及貨櫃場施工。
安平港跨港橋工程	工程橋址位於安平港支航道港市界，橋全長320公尺，為5跨4墩之鋼筋混凝土拱橋，橋全寬24.5公尺，依交通需求劃分為出入安平港區及臺南市區之專用橋樑，其中，港區部分橋寬11.0公尺，市區部分橋寬13.5公尺，各為雙向2車道，港市界以圍籬分開。	94.08 — 96.08	--	--	6.564億	--	V	--	--	臺南市政府打通安平港舊漁港口後，臺南市漁光里及安平商港區之三鯤鯓碼頭區對外聯絡交通因而中斷。為此交通部高雄港務局乃辦理安平港跨港橋(漁光橋)工程。	交通部 高雄港務局	

高雄港國道 末端銜接國 際機場與高 雄港國際海 港瓶頸路段	1. 中平路45公尺及草衙路 40公尺拓寬工程。 2. 中平路、中安路高架橋及 匝道工程。 3. 捷運南機場北側銜接高 速公路連絡道工程。 4. 平面道路部分：20m草衙 路拓寬成40m拓寬長度 約743公尺、20m中平路 拓寬成45m拓寬長度約 591公尺、中安路平面道 路重新佈設長約629公尺 、中山高速公路配合拓寬 拓寬長度約1301公尺。 5. 高架橋部分：新設中平 安高架橋長約595公尺、 新設銜接中山高速公路 至中平路及中安路之聯 絡道(匝道A~D)、中山高 跨越前鎮河配合拓寬長 約60.55公尺。	95.12 — 98.06	--	--	V	--	決標金 額 16.86 億 行政院 正式核 定總經 費 21.1 億元	--	--	1. 中平路(中山四路—草衙路 段)服務水準提升至 A 級(道 路足堪負荷，車流平穩) 2. 草衙路(中路—金福路)服 務水準提升至 A 級 3. 金福路(草衙路—中山四路) 服務水準提升至 A 級 4. 中山四路因車流部分轉移 服務水準由 E 級(道路不堪 負荷，擁擠情形惡化)提昇 至 B 級(道路足堪負荷，不 致擁擠)。 5. 屆時將可大幅改善國道末 端之交通瓶頸讓中山四路 免於交通事故夢魘所苦，讓 市區、港區交通得到紓解， 增加港區運輸效率提升高 雄港競爭力。		
五. 花蓮港												
北濱地區外 環道路工程 計畫 (第一期)	1. 94年度委託乾瑞工程顧 問公司完成北濱外環道 路工程初步設計規劃，本 計畫道路全長5,903公尺 ，其中平面路段4,228公 尺、橋樑段245公尺、地 下箱涵段1,285公尺及引 道段255公尺。 2. 本工程將分為兩期施 工，第一期工程將先行施 作北濱地區路段，第二期 工程為南濱地區至光華 工業區路段。 3. 自海岸路花蓮港餐廳前 方之自行車專用道，興建	96 — 98	--	--	V	--	9億 9,950萬 (第一期 ：4.6641 億； 第二期 ：5.3309 億)	--	--	第一期工程，將優先解決當 地居民長期抗議的噪音污染 干擾問題。 第二期工程則俟第一期工程 將完成時，就花蓮產業發展 情形及相關因素進行檢討， 檢討內容包含花蓮地區砂石 開採量管制情形、大陸砂石 進口量、以及光華工業區之 未來開發路線是否衝突等相 關因素。	交通部 花蓮港務局	北濱地區外環道路 工程計畫(第一期)

	一、跨越鐵道而聯絡花蓮港親水遊憩區之造型景觀橋(95年編列1千萬預算)。	96.04	--	--	--	--	--	--	--	V	--	--			
維護港灣設施加強港埠建設	<p>1.完成港區21、22號碼頭改善工程，路面改善3,178平方公尺。</p> <p>2.辦理4、5、6號碼頭鋼板樁陰極防蝕工程，長532公尺。</p> <p>3.東防波堤堤身修復218.5公尺及東堤沈箱胸牆修復35公尺。</p> <p>4.辦理老舊橡膠護舷材換新60組，基座改善42組</p> <p>5.為增加行車安全及舒適性，將24管制門路橋路面刨除，重新鋪設PC路面3274平方公尺。</p> <p>6.為加強內港區船舶航行安全，重建後導標1座。</p>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	交通部 花蓮港務局	<p>1.維護行人車輛安全。</p> <p>2.有效改善碼頭設施，提高裝卸效率及靠泊安全。</p>	
推動E化，政府提供網路，申辦便捷服務	<p>1.配合航政監理BPR暨船舶進出港管理系統於96年5月10日全面上線。</p> <p>2.配合辦理完成船舶進出港管理系統與港灣系統相關介接。</p> <p>3.配合交通部建立航港單一窗口之政策，「無窗口作業」自96年9月7日關閉，改由航港單一窗口(MTNNet)簽入。</p> <p>4.配合辦理航港單一窗口服務平臺暨航政監理流程改造(BPR)教育訓練，持續推廣航運業者使用航港單一窗口服務平臺。</p>	--	--	--	--	--	--	--	--	V	--	--	交通部 花蓮港務局	<p>1.年度約計4,000件拖船單免填紙本作業，計費帳單產生可減少1-2天。</p> <p>2.目前計有7家航商參與電子發票作業，開立發票共約計700張。</p> <p>3.單一窗口服務平臺，提供使用者一站式的(One stop)完整服務。</p>	

配合「觀光客倍增計畫」積極發展觀光遊憩之業務	<p>1.親水遊憩區興建跨越鐵道橋樑工程完工啟用。</p> <p>2.完成「內港遊憩區景觀護欄與徒步道興建工程」設計。</p> <p>3.積極爭取國際郵輪來港泊靠帶動觀光人潮。</p> <p>4.擬定花蓮都市計畫(花蓮港區港埠用地)細部計畫。</p>	--	--	--	--	--	V	--	--	<p>1.親水遊憩區興建跨越鐵道橋樑工程整合花蓮港內港親水遊憩區與花蓮縣濱海自行車專用道之旅客動線，提升區域整體觀光服務潛能。</p> <p>2.親水遊憩區興建「碼頭景觀護欄」，配合內港親水遊憩區，於碼頭岸壁規劃設置景觀護欄，結合行人徒步區與區內無障礙設施，成為安全之親水遊憩空間。</p> <p>3.規劃興建「觀海平臺」，提供近岸旅客飽覽港灣美景及休憩空間，設計係利用港邊駁岸延伸之廢棄橋段，創造遊客休閒賞景之平臺，具有良好之視野。</p> <p>4.積極爭取國際郵輪來港泊靠帶動觀光人潮。95年主動拜訪國內外郵輪業者4次，積極爭取國際郵輪來港，95年02月23日計有日本籍「富士丸」國際郵輪來港。</p>	交通部 花蓮港務局	
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	----	----	----	---	----	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	--

資料來源：交通部各港務局

## 一、基隆港

基隆港民國96年度工程建設計畫，分為港埠擴建工程與一般工程2部分。有關港埠擴建工程包括：

### (一)港埠擴建計畫

#### 1. 基隆港東防波堤延伸工程計畫

民國96年度主要施工項目為「沉箱製作及拖放」、「護基方塊製作及吊放」、「消波塊運輸及吊放」及「塊石拋放」等項目。至96年12月31日止，計完成8座沉箱製作並已完成4座沉箱拖放工作，295個護基方塊製作，消波塊運輸及吊放1,938塊，塊石進場318,705m<sup>3</sup>，並已拋放塊石277,127塊；至96年12月31日止，已完成總進度57.38%。

#### 2. 東岸聯外道路新建工程計畫

為改善基隆市、港對外交通，本計畫經交通部多次邀集相關單位開會研商作成決議：道路路線由基隆市政府決定，並辦理都市計畫變更及環評工作；基隆港務局負責計畫陳報、編列年度經費及設計工作；國工局負責施工。本計畫道路起點自基隆市東海街與中正路交叉點處，終點迄臺二丁線銜接，全長約6.9公里。本計畫總經費為59億5,941萬元，計畫期程自93年7月1日至101年12月31日止，截至96年12月底，已完成總進度33.43%。

### (二)一般工程

- 1.堤防道路碼頭改善及整修工程：完成 30 件相關維修工程。
- 2.完成貯木池防波堤護岸整修工程。
- 3.完成西防波堤整修工程。
- 4.完成西岸南北櫃場交通動線及設施改善工程。
- 5.港區庫房設備改善工程：完成 9 件相關維修工程。
- 6.碼頭橡膠護舷換裝工程：港區碼頭橡膠護舷採購換裝 58 座。
- 7.基隆港港內船席疏浚工程：港區船席等疏浚 70,000 立方公尺。
- 8.完成基隆港西岸 2 號碼頭公共設施改善工程。
- 9.港區高低壓、電氣、給水、消防設備等整修工程。

## 二、臺北港

### (一)第 2 個 5 年計畫港區公共設施工程計畫

本計畫主要目的為落實地主港之政府應辦事項，建設現代化港埠之基礎公共設施，營造利於吸引民間業者進駐之投資環境，計畫奉於92年核定。主要工作項目包括港區公共設施擴建、環境美化及保護、航道警

戒燈標助航設施與其它零星工程。本計畫總經費3億5,700萬元，至96年12月31日止，預定進度100%，實際進度100%。96年度辦理工程項目如下：

1. 臺北港二期環境綠美化暨附屬建物工程。
2. 臺北港截流明渠浚挖及護岸整修工程。
3. 臺北港港區圍牆及五號管制站、潮位站新建工程。
4. 臺北港外海(魚)礁拆除工程。
5. 臺北港臨時交通服務區新建工程。

#### (二)北外廓防波堤內側道路工程計畫

為了滿足臺北港北碼頭區續建及離岸物流倉儲區施工或營運後之交通運輸需求，並完成臺北港貨櫃儲運中心BOT案政府承諾事項，計畫於94年7月27日核定。主要工作項目包括北堤內側道路工程、共同管道工程、其它零星工程。本計畫總經費2億6,000萬元(自94年7月至96年12月)。96年度辦理工程預目如下：

1. 臺北港北堤內側道路工程。
2. 臺北港沉箱堤段胸牆加高工程。

#### (三)南外廓防波堤工程計畫

為了改善臺北港遮蔽水域之靜穩度，增加臺北港碼頭營運效益，原定遠程辦理之南外廓防波堤工程，提前在臺北港第2期第2個5年計畫辦理，本案於94年8月1日核定。主要工作項目包括南外廓防波堤工程、其它零星工程與海氣象及港區環境監測。本計畫總工程費13億3,200元(自94年10月至97年12月)，96年度編列預算4億元，截至96年12月31日止，預定進度43.01%，實際進度46.05%。96年度辦理工程預目如下：

1. 臺北港南外廓防波堤工程，工期10,00日曆天，95年9月26日開工，截至96年12月31日，預定進度36.99%，實際進度47.68%。
2. 臺北港南外廓防波堤工程施工期間環境品質監測作業，工期36個月，95年1月27日開工，截至96年12月31日止，預定進度64.2%，實際進度64.2%。
3. 臺北港南外廓防波堤工程委託監造，工期1,000日曆天，95年9月26日開工，截至96年12月31日止，預定進度36.99%，實際進度47.68%。

#### (四)臺北商港物流倉儲區填海造地計畫(含第一期圍堤工程計畫)

為了配合毗鄰之民間投資第一貨櫃中心，開發為自由貿易港區，落實全球運籌發展計畫之推動，本案於94年11月15日核定。主要工作項目如下：

1. 臺北商港物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程，工期1,350日曆天，96年3月23日開工，截至96年12月31日止，預定進度3.43%，實際進度23.10%。
2. 臺北商港物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程委託監造，工期1,350日曆天，96年3月23日開工，截至96年12月31日止，預定進度3.43%，實際進度23.10%。
3. 臺北港南外廓防波堤工程施工期間環境品質監測作業，工期48個月，96年1月31日開工，截至96年12月31日止，預定進度20%，實際進度20%。

### 三、臺中港

#### (一)臺中港 43 號碼頭新建工程

配合業者投資開發專業區之政府協助事項，興建水深-14公尺、長250公尺棧橋碼頭一座，提升業者投資意願，改善港埠運輸能量，擴大港埠服務功能。總工程經費6億元，截至96年底止執行總進度為94.14%。

#### (二)臺中港物流專業區公共設施新建工程

為了加速開發物流專業區，完善該區聯外交通路網及排水等公共設施，興建道路7,211公尺、排水及防洪及其他配合工程等，以適時提供設廠用地，提升業者投資意願，增加港埠營運量，活絡臺中港區產業經濟活動。總工程費4.677億元，計畫期程自96年1月至98年12月，截至96年12月執行總進度為4.28%。

#### (三)臺中港中泊渠底端護岸工程

辦理中泊渠底端護岸及水域浚填工程，以擴大中泊渠底端水域空間，提升船舶靠碼頭之操航便利與安全性，並提高業者投資開發中泊渠底端碼頭及後線親水遊憩專業區之意願，帶動鄰近相關產業發展，促進地方繁榮。

#### (四)臺中港中一路北段及北堤路新建工程

完善港區聯外交通，同時串聯港區相關親水遊憩設施，提供民眾多樣化之休閒體驗與遊憩空間，促進鄰近地區觀光產業發展。總工程費2億3,902萬元。

#### (五)臺中港西六號碼頭後續興建工程

西六號碼頭興建工程，因原投資興建廠商財務問題解約而長期停滯，為免影響鄰近碼頭營運及該區港域安全，並增加化學品碼頭裝卸量，由港務局投資接續完成西六號碼頭興建工程，總工程經費2.4億元。



#### 四、高雄港

##### (一)高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫

為了因應貨櫃船舶大型化之國際海運發展趨勢，並滿足高雄港貨櫃運量成長需求，計畫利用紅毛港遷村後之港區土地及其外海海域築堤填地興建洲際貨櫃中心，並分二期進行。第一期工程計畫築堤及填築新生地120公頃，以闢建貨櫃中心所需之聯絡道路、管制站、變電站等基礎設施，並同時於紅毛港港區土地開發四席貨櫃碼頭。碼頭長1,500公尺，計畫使用水深-16公尺，貨櫃場面積75公頃，計畫中之基礎設施31.9億由政府出資，並由高雄港務局負責辦理，同時為有效運用政府及民間資源，四席貨櫃碼頭營運設施及相關之附屬建築設施計畫採BOT方式由民間辦理，95年完成BOT招商及議約作業後，即可由業者開始進行碼頭及貨櫃場之施工。

高雄港務局辦理基礎設施部分已於94年7月開始委託顧問公司辦理鑽探測量調查、細部規劃、初步設計、價值工程以及細部設計等工作，於96年中紅毛港完成遷村取得用地後陸續開始施工，預計於99年底完成基礎設施各項工程；另民間投資貨櫃碼頭部分預定自99年底陸續完工營運。

##### (二)安平港跨港橋工程

臺南市政府打通安平港舊漁港港口後，臺南市漁光里及安平商港區之三鯤鯓碼頭區對外聯絡交通因而中斷。為此交通部高雄港務局乃辦理安平港跨港橋(漁光橋)工程。本工程橋址位於安平港支航道港市界，橋全長320公尺，為五跨四墩之鋼筋混凝土拱橋，橋全寬24.5公尺，依交通需求劃分為出入安平港區及臺南市區之專用橋樑，其中，港區部分橋寬11.0公尺，市區部分橋寬13.5公尺，各為雙向2車道，港市界以圍籬分開。工程經費共6.564億元，分3個年度執行，計畫經費全數由航港建設基金補助。本工程已於94年8月18日開工，96年12月完工。

#### 五、蘇澳港

蘇澳港港務局重大建設包括：蘇澳港碼頭護舷換新工程、蘇澳港導航燈換新工程、蘇澳港2號碼頭對二甲苯管線遷移工程。

#### 六、花蓮港

花蓮港近年重大工程計有：(1)興建貫穿內外港區聯絡道路工程；(2)增建300噸水庫2座；(3)辦理港區防波堤加固工程及航道岸壁改善工程，完成碼頭橡膠護舷材汰換。(4)為有效改善砂石車污染問題，興建花蓮港北濱海堤外側道路，全長約1,300餘公尺，總工程經費約6億7千萬元，由航港建設基金支

應；(5)親水遊憩區興建跨越鐵道橋樑工程完工啟用。(6)擬定花蓮都市計畫(花蓮港區港埠用地)細部計畫。(7)完成「內港遊憩區景觀護欄與徒步道興建工程」設計。

## 3.2 海上運輸系統設施與能量

### 3.2.1 航運公司概況

截至民國96年底止，我國航運公司擁有總噸(Gross Tonnage) 100以上營運客貨之國輪共計262艘，其中客輪與貨輪總噸位分別為28,553,241總噸與4,672,289載重噸。

依營運船舶艘數之排序，前10名者分別為長榮、陽明、萬海、正利、臺航、達和、中鋼運通、裕民、臺塑海運、能源航運公司等。前4家航運公司主要經營業務為國際定期貨櫃運輸，其餘業者則以經營國際不定期大宗散裝貨物之運送為其主要業務。各航運公司國籍船舶載重貨運量，自民國86年之109,885千公噸，519,624百萬延噸海哩(Tonnage-mile)逐年遞減，至民國96年國際船舶貨運量僅為75,812千公噸，138,649百萬延噸海哩，如表3.2所示。

表3.2 近10年我國航運公司國籍船舶貨運量統計表

時間(民國)	千公噸(成長率%)	百萬延噸海哩(成長率%)
87 年	109,885	519,624
88 年	111,719 (1.67)	557,201 (7.23)
89 年	110,271 (-1.30)	527,891 (-5.26)
90 年	101,533 (-7.92)	359,295 (-31.94)
91 年	101,091 (-0.44)	312,823 (-12.93)
92 年	95,440 (-5.59)	247,560 (-20.86)
93 年	96,735 (1.36)	195,066 (-21.20)
94 年	82,583 (-14.63)	180,710 (-7.36)
95 年	78,135 (-5.39)	154,245 (-14.65)
96 年	75,812 (-2.97)	138,649 (-10.11)
平均成長率	-3.91	-13.01

資料來源：交通部交通年鑑

由表3.2可知，我國國輪運量87-96年呈現平均每年-3.91%的成長，此一現象為我國國輪船噸近年來呈現逐年遞減所造成之現象。實為我國航政主管機關應加以重視之議題，研擬相關船舶入籍(Flagging-in)優惠政策，提高航運公司船舶設籍或回籍(Flagging-back)之意願，俾能增加國輪競爭優勢。

### 3.2.2 臺灣國際商港設施

#### 一、基隆港

基隆港現有貨櫃碼頭15座、雜貨碼頭13座、散裝貨碼頭6座、客運碼頭2座、油輪碼頭2座與其他碼頭18座，總計現有碼頭總數為56座，其中營運碼頭則有40座。民國97年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機22台、跨載機22台、堆積機5台、堆高機27台、移動式起重機1台、鏟裝機1台。工作船設備有：拖船14艘、交通船6艘、起重船1艘、帶解纜船2艘、駁船(無動力)1艘、清潔船4艘、潛水伏船1艘、測量船1艘。在倉儲設備方面，有22座一般堆置場、3座貨櫃堆置場、40座一般倉儲場、3座貨櫃集散場。

#### 二、臺北港

臺北港現有貨櫃碼頭2座與雜貨碼頭12座，總計現有營運碼頭數為14座。臺北港棧埠裝卸作業，自86年7月起即全面開放民營船舶貨物裝卸承攬業者經營，迄97年度計有15家業者取得許可證，並已正式營運。工作船設備有拖船5艘，5,000匹、4,000匹、3,200匹、2,800匹及1,600匹馬力之拖船各1艘，引水兼交通船2艘，皆由民間公司經營。在倉儲設備方面，有3座臨時油品儲運中心、汽車及零組件物流中心、貨櫃儲運中心、散雜貨儲運中心各1座。

#### 三、臺中港

臺中港現有散雜貨碼頭20座、貨櫃碼頭6座、大宗散雜貨碼頭3座，穀類碼頭2座、管道碼頭8座、其他專用碼頭9座，總計現有營運碼頭總數為48座。民國97年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機13台、貨櫃跨載機26台、軌道式起重機63台、貨櫃牽引機29台。工作船設備有：拖船14艘、交通船4艘、給水船1艘、駁船8艘。在倉儲設備方面，有8座一般堆置場、3座貨櫃堆置場、12座一般倉儲場、2座穀倉與5座貨櫃集散場。

#### 四、高雄港

高雄港現有貨櫃碼頭23座、散裝貨碼頭32座，穀類碼頭3座、雜貨碼頭31座、軍用碼頭2座、客運碼頭2座、其他專用碼頭95座，總計共有118座碼頭，其中現有營運碼頭總數為91座。民國97年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機68台、貨櫃跨載機66台、貨櫃吊運機146台、空櫃堆高機49台。工作船設備有：拖船30艘、交通船7艘、給水船4艘、挖泥船3艘、受泥船4艘、雜用船27艘。在倉儲設備方面，有7座一般堆置場、5座貨櫃堆置場、63座一般倉儲場、2座穀倉與5座貨櫃集散場。

#### 五、蘇澳港

蘇澳港現有港勤碼頭1座、散裝雜貨碼頭6座、煤炭碼頭1座、油品碼頭1座、水泥船碼頭2座與化學品碼頭2座，總計現有營運碼頭總數為13座。自88年1月起，已開放3家民營裝卸公司從事港區一般散雜貨裝卸作業。工作船設備有：拖船4艘、巡邏船1艘、繫纜船1艘、清潔船1艘。在倉儲設備方面，有4座露置場。

## 六、花蓮港

花蓮港現有散裝貨碼頭13座，砂石碼頭7座，總計共有20座碼頭。民國97年一般裝卸設備有：堆高機3台。工作船設備有：拖船4艘、交通船1艘。在倉儲設備方面，有38座一般堆置場、15座一般倉儲場可容納41,105公噸。

### 3.2.3 臺灣國際商港營運現況

#### 一、國際航線貨運量營運現況分析

根據交通部交通統計月報資料顯示，我國國際航線主要是以進口貨量為主，92-96年每年均達75%以上的進口貨量。民國96年國際航線進、出口貨量成長率分別為10.87%、6.84%。民國92-96年國際航線進出口貨量，如表3.3所示。

表3.3 民國92-96年國際航線進出口貨運量

單位：公噸

時間 (民國)	進口 (比率%)	成長率 (%)	出口 (比率%)	成長率 (%)	總計 (比率%)	成長率 (%)
92年	176,812,528(79.78)	-	44,809,672(20.02)	-	221,622,200(100)	-
93年	187,975,103(79.71)	6.31	47,849,342(20.09)	6.79	235,824,445(100)	6.41
94年	177,134,106(78.67)	-5.77	48,014,592(21.33)	0.35	225,148,698(100)	-4.53
95年	173,071,738(76.87)	-2.29	47,557,635(23.13)	-0.95	220,629,373(100)	-2.01
96年	191,891,564(79.06)	10.87	50,809,618(20.94)	6.84	242,701,182(100)	10.00
92-96年平均成長率		2.28		3.26		2.47

資料來源：交通部交通統計月報

由表3.3可知，民國92-96年間，國際航線進口及出口貨運量大致呈現正成長趨勢，貨物進、出口貨量平均成長率分別為2.28%與3.26%，總體貨量亦達2.47%的成長。

#### 二、國內航線貨運量成長趨勢分析

我國近年國內航線進出口貨運量如表3.4所示，民國96年國內航線進口貨物量呈現-8.22%成長，減少至22,149,187公噸，出口貨物量亦呈現-6.69%成長，減少至27,493,734公噸，進出口總貨物量成長-7.38%。

表3.4 民國92-96年國內航線進出口貨運量

單位：公噸

時 間 (民國)	進 口 (比率%)	成長率 (%)	出 口 (比率%)	成長率 (%)	總 計 (比率%)	成長率 (%)
92 年	16,118,348 (40.49)	-	23,694,522 (59.51)	-	39,812,870 (100)	-
93 年	25,488,211 (45.63)	58.13	30,364,683 (54.37)	28.15	55,852,894 (100)	40.29
94 年	25,297,345 (45.60)	-0.75	30,174,025 (54.40)	-0.63	55,471,370 (100)	-0.68
95 年	24,130,398 (45.02)	-4.61	29,466,906 (54.98)	-2.34	53,597,304 (100)	-3.38
96 年	22,149,187 (44.62)	-8.21	27,493,734 (55.38)	-6.70	49,642,921 (100)	-7.38
92-96 年平均成長率		11.14		4.62		7.21

## 三、小三通航線貨運量成長趨勢分析

根據金門縣與連江縣港務處統計顯示，我國小三通航線進出港貨物主要是以進口貨量為主，92-96年每年均達96%以上的貨量為進口貨量。民國96年小三通航線進口貨物量呈現-49.74%的成長，貨量減少至453,014公噸。出口貨物量達15,564公噸，成長率為793.97%。進出口貨物總量呈現48.12%，負成長10%，總貨量減少至242,701,182公噸。民國92-96年金馬小三通航線進出口貨量，如表3.5所示。

表3.5 民國92-96年金馬小三通航線進出港貨物噸數

單位：公噸

時 間 (民國)	進 口 (比率%)	成長率 (%)	出 口 (比率%)	成長率 (%)	總 計 (比率%)	成長率 (%)
92 年	195,957(99.66)	-	666(0.34)	-	196,623(100)	-
93 年	914,356(99.96)	366.61	376(0.04)	-43.54	914,732(100)	365.22
94 年	1,639,662(99.93)	79.32	1,105(0.07)	193.88	1,640,767(100)	79.37
95 年	901,390(99.81)	-45.03	1,741(0.19)	57.56	903,131(100)	-44.96
96 年	453,014(96.68)	-49.74	15,564(3.32)	793.97	468,578(100)	-48.12
92-96 年平均成長率		87.79		250.47		87.88

附註：本表小三通航線係金門-大陸福建地區港口及福澳-福州

資料來源：金門縣港務處及連江縣港務處

由表3.5可知，民國93年，小三通航線進口貨量呈現大幅成長，95-96年則有明顯下滑之趨勢。進、出口貨量平均成長率分別為87.79%與250.47%，總體貨量亦達87.88%的成長。但自民國95年起，小三通航線進出口總運量已呈現負成長之趨勢。若按進出港貨物種類觀察，96年小三通航線主要進出口貨種貨量，如表3.6所示。

表3.6 小三通航線進出港貨物噸數(按貨種區分)

單位：公噸

貨物種類	進港卸貨量(比率)	出港卸貨量(比率)	總 計(比率)
農產品	25,182 (5.60)	91 (0.60)	25,273 (5.40)
漁產品	38 (0.008)	924 (5.90)	962 (0.20)
砂 石	298,058 (65.80)	-	298,058 (63.60)
石 材	92,879 (20.50)	-	92,879 (19.80)

建 材	24,479 (5.40)	-	24,479 (5.20)
雜 貨	12,378 (2.70)	14,549 (93.50)	26,927 (5.70)
總 計	453,014 (100)	15,564 (100)	468,578 (100)

附註：本表小三通航線係金門-福建地區港口及福澳-福州

資料來源：金門縣港務處及連江縣港務處

由表3.6可知，民國96年小三通航線進出口貨物量以砂石為主，為298,058公噸，占總貨量63.6%，其次為石材、雜貨、農產品與建材，分別為92,879公噸、26,927公噸、25,273公噸與24,479公噸，分別占總貨量19.8%、5.7%、5.4%與5.2%。

#### 四、國際商港旅客運量成長趨勢分析

根據交通統計月報表顯示，國際商港旅客主要進出於基隆與高雄兩港，民國96年國際航線基隆港旅客量為272,492人次，成長率達134.23%。高雄港旅客量呈現負6.97%的成長，旅客量減少至122,189人次。進出港總旅客量為425,839人次，成長率達35.32%。民國92-96年國際商港旅客運量，如表3.7所示。

表3.7 民國92-96年國際商港旅客運量統計

時間 (民國)	基隆港 (成長率%)	高雄港 (成長率%)	其他港 (成長率%)	總 計 (成長率%)
92 年	183,593 -	150,073 -	28,855 -	362,521 -
93 年	182,188 (-0.77)	187,039 (24.63)	24,773 (-14.15)	394,000 (8.68)
94 年	184,734 (1.40)	166,561 (-10.95)	54,100 (118.38)	405,395 (92.89)
95 年	116,334 (-37.03)	131,345 (-21.14)	67,020 (23.88)	314,699 (-22.37)
96 年	272,492 (134.23)	122,189 (-6.97)	31,158 (-53.51)	425,839 (35.32)
平均成長率	24.46	-3.61	18.65	6.13

資料來源：交通統計月報

由表3.7可知，民國95年國際商港旅客運量呈現大幅減少，導致整體國際商港旅客運量呈現負22.37%的成長。民國96年國際商港旅客運量呈現大幅增加，或因麗星油輪灣靠基隆港，導致整體國際商港旅客運量呈現35.32%的成長。92-96年國際商港平均進出港旅客運量成長率達6.13%。

#### 五、小三通航線客運量成長趨勢分析

根據金門縣與連江縣港務處統計顯示，小三通航線主要進出港埠旅客以臺灣籍旅客為主，96年臺灣籍旅客進出港達672,159人次，成長率達14.78%，中國籍旅客自95年起呈現大幅增加，96年中國籍旅客進出港達106,506人次，成長率達27.8%。整體而言，96年小三通航線進出港旅客量已達778,665人次，成長率達16.41%。民國92-96年金馬小三通航線進出港旅客人數，如表3.8

所示。

表 3.8 金馬小三通航線進出港旅客人數(按國籍區分) 單位：人次

時 間 (民國)	臺灣籍 (比率%)	成長率 (%)	中國籍 (比率%)	成長率 (%)	總 計 (%)	成長率 (%)
92 年	161,109 (96.30)	-	6,248 (3.70)		167,357 (100)	
93 年	403,448 (94.40)	150.42	23,753 (5.60)	280.17	427,201 (100)	155.26
94 年	516,669 (93.00)	28.06	38,604 (7.00)	62.52	555,273 (100)	29.98
95 年	585,587 (87.50)	13.34	83,339 (12.50)	115.88	668,926 (100)	20.47
96 年	672,159 (86.30)	14.78	106,506(13.70)	27.80	778,665 (100)	16.41
平均成長率		51.65		121.59		55.53

附註：本表小三通航線係金門-廈門及福澳-馬尾

資料來源：1.內政部警政署入出境管理局金門服務站及馬祖服務站

2.金門縣港務處及連江縣港務處

由表3.8可知，民國92-96年間金馬小三通航線進出港旅客每年均維持10%以上的成長率。而自95年增加馬祖航線後，中國籍旅客量更加快速增加。

## 六、全球前10大貨櫃港吞吐量

由3.9表可知，96年全球前10大貨櫃港依序為新加坡港、上海港、香港、釜山港、深圳港、鹿特丹港、杜拜港、高雄港、漢堡港、青島港，總吞吐量達16,339萬TEU，占全球33.69%。若以96年成長率而言，以青島港成長最明顯，成長幅度達22.85%，其次為上海港與杜拜港，成長幅度分別為20.45%與19.38%；而高雄港之成長率為4.93%，僅高於香港1.45%，兩港與深圳港均低於全球平均成長率11.67%。由地理區位而言，96年全球前10大港有8座港口位於亞洲國家，總吞吐量更達14,270萬TEU，約占全球29.42%。

表3.9 全球前10大貨櫃港吞吐量

港口	年吞吐量(TEU)	成長率(%)
新加坡	27,932,000	12.66
上海	26,150,000	20.45
香港	23,881,000	1.45
釜山港	21,099,000	14.24
深圳港	13,270,000	10.31
鹿特丹港	10,790,604	11.77
杜拜港	10,653,026	19.38
高雄港	10,256,829	4.93
漢堡港	9,900,000	11.72
青島港	9,462,000	22.85

港口	年吞吐量(TEU)	成長率(%)
10 大港總計	163,394,459	12.98
全球	485,000,000	11.67

資料來源：UNCTAD (2008)。

### 3.3 海上運輸系統運量趨勢分析

本節就海上運輸客貨運量自我趨勢以及影響客貨運量之關聯變數進行分析，在客貨運量自我趨勢採用時間序列(Time series)的ARIMA方法進行推估。

在樣本資料的時間尺度部分，本節係以「月資料」為依據，其中總體運量、基隆港、臺中港、高雄港、蘇澳港、花蓮港運量推估模式構建(訓練)所採用的樣本，為民國92年1月至96年12月，共60筆樣本，唯臺北港運量推估模式的樣本為民國94年4月至96年12月，共33筆樣本。此一研究方法在操作及分析分為3個階段。

#### 1. 樣本型態的確認

根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Auto correlation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Auto correlation Function, PACF)圖的繪製，目的用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料係屬於非平穩的序列則需進行差分的動作。

#### 2. 模式校估

模式校估之目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎。

#### 3. 模式推估

本研究根據所構建的模式進行97年度下半年(7-12月)以及98年整年之推估分析。

#### 一、國際航線貨運量推估

民國92年1月至96年12月共60筆樣本，臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量分布情形，分別如圖3.1所示。由總體運量趨勢發現，每年最低點均出現在2月份，最高點則為12月及1月份。



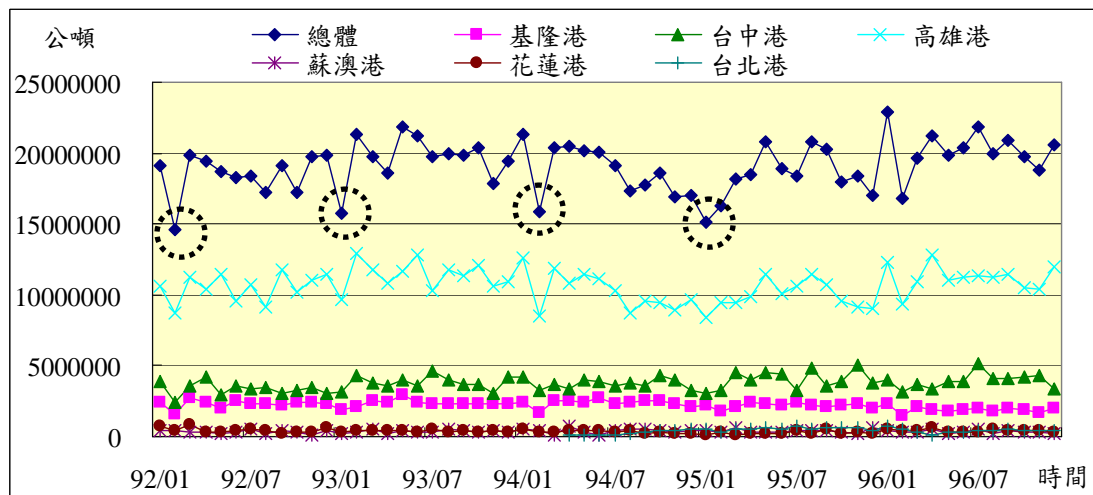


圖 3.1 臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量

本研究以92年到96年，共60筆臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量為樣本，繪製其ACF圖及PACF圖，如附錄3之圖1所示，不論是臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量之資料，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。另外，透過ESACF (Extended sample autocorrelation function)的可能模型程序，可以確定臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄3之表1所示。

透過最佳參數設定，利用SPSS統計軟體進行臺灣國際商港總體及各港國際航線貨物進出口量之時間序列模式校估，其進出口貨量之參數校估值及顯著情形如附錄3之表2所示，進而透過參數校估得到推估模式（如附錄3之表3）。本研究利用97年1月至5月的資料，進行模式的績效衡量，由附錄3之表3各模式推估97年1月至5月臺灣國際商港總體及各港進出口量及其績效指標，如表3.10所示。以總體進出口量為例，本研究所校估之運量模式，在資料訓練階段(92年-96年)，其平均總體運量之MAPE值為0.09%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(97年1-5月)，其平均MAPE值為1.65%，亦屬於高精確推估的等級，各月MAPE值詳如表3.10。

表3.10 臺灣國際商港國際航線進出口量推估績效

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總體	訓練平均	92年1月~96年12月	19,095,148	19,113,072	0.09
	驗證平均	97年1月~97年5月	20,545,772	20,206,855	1.65
	97年各月 詳細資料	97年1月	20,410,626	20,063,921	1.70
		97年2月	16,697,404	20,202,809	20.99
		97年3月	23,507,863	20,218,360	13.99
		97年4月	21,451,056	20,257,331	5.56
		97年5月	20,661,909	20,291,855	1.79

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
基隆港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	2,224,412	2,218,664	0.26
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	1,910,408	1,863,351	2.46
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	2,216,510	1,867,169	15.76
		97 年 2 月	1,291,973	1,865,367	44.38
		97 年 3 月	2,055,526	1,874,847	8.79
		97 年 4 月	1,933,340	1,853,897	4.11
		97 年 5 月	2,054,691	1,855,475	9.70
臺中港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	3,768,689	3,752,421	0.43
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	3,957,998	4,152,985	4.93
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	3,327,626	4,142,971	24.50
		97 年 2 月	3,174,975	4,126,379	29.97
		97 年 3 月	4,583,679	4,153,729	9.38
		97 年 4 月	4,192,575	4,164,838	0.66
		97 年 5 月	4,511,135	4,177,007	7.41
高雄港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	10,660,505	10,672,144	0.11
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	11,650,521	11,168,962	4.13
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	11,502,867	10,911,382	5.14
		97 年 2 月	9,848,010	11,276,819	14.51
		97 年 3 月	13,300,688	11,181,386	15.93
		97 年 4 月	11,814,048	11,234,920	4.90
		97 年 5 月	11,786,992	11,240,304	4.64
蘇澳港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	365,727	367,416	0.46
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	348,926	351,245	0.66
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	517,040	389,868	24.60
		97 年 2 月	349,663	332,066	5.03
		97 年 3 月	346,767	346,926	0.05
		97 年 4 月	412,639	343,174	16.83
		97 年 5 月	118,520	344,190	190.41
花蓮港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	370,097	370,213	0.03
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	422,374	383,382	9.23
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	508,579	399,609	21.43
		97 年 2 月	317,668	375,564	18.23
		97 年 3 月	550,942	386,274	29.89
		97 年 4 月	524,848	377,581	28.06
		97 年 5 月	209,831	377,884	80.09
臺北港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	416,402	427,634	2.70
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	494,151	468,589	5.17
	97 年各月	97 年 1 月	553,314	461,404	16.61

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	詳細資料	97年2月	457,596	430,181	5.99
		97年3月	560,913	488,411	12.93
		97年4月	452,823	451,145	0.37
		97年5月	446,108	511,806	14.73

資料來源：本研究整理

由表3.10可知，利用所構建之時間序列模式，除97年5月蘇澳港與花蓮港因運量驟降，導致推估MAPE過大，其它不論在訓練或驗證之平均績效評估均屬於在合理值範圍內，故本研究利用此模式進行97年下半年度及98年12個月臺灣國際商港總體國際航線貨物進出口量及各港國際航線貨物進出口量之推估，分別如表3.11與圖3.2所示。

表3.11 臺灣國際航線貨物進出口量推估表

類別 時間	總體	基隆港	臺中港	高雄港	蘇澳港	花蓮港	臺北港
97年7月	20,362,432	1,844,783	4,200,713	11,277,168	344,092	371,292	534,600
97年8月	20,397,670	1,837,839	4,212,572	11,294,711	344,119	367,967	496,267
97年9月	20,432,903	1,830,894	4,224,431	11,311,728	344,166	365,217	557,293
97年10月	20,468,137	1,823,949	4,236,290	11,328,915	344,209	362,176	518,991
97年11月	20,503,370	1,817,004	4,248,149	11,346,047	344,253	359,280	579,970
97年12月	20,538,604	1,810,059	4,260,008	11,363,197	344,296	356,311	541,722
98年1月	20,573,838	1,803,113	4,271,867	11,380,341	344,340	353,378	602,644
98年2月	20,609,071	1,796,168	4,283,726	11,397,487	344,383	350,427	564,455
98年3月	20,644,305	1,789,223	4,295,585	11,414,632	344,427	347,485	625,318
98年4月	20,679,539	1,782,278	4,307,444	11,431,778	344,470	344,538	587,187
98年5月	20,714,772	1,775,333	4,319,303	11,448,923	344,514	341,594	647,991
98年6月	20,750,006	1,768,388	4,331,162	11,466,069	344,557	338,649	609,920
98年7月	20,785,240	1,761,443	4,343,021	11,483,214	344,601	335,704	670,665
98年8月	20,820,473	1,754,498	4,354,880	11,500,360	344,644	332,759	632,652
98年9月	20,855,707	1,747,553	4,366,739	11,517,505	344,688	329,814	693,338
98年10月	20,890,941	1,740,608	4,378,598	11,534,651	344,731	326,869	655,385
98年11月	20,926,174	1,733,663	4,390,457	11,551,796	344,775	323,924	716,012
98年12月	20,961,408	1,726,718	4,402,316	11,568,942	344,819	320,979	678,117

資料來源：本研究整理

本推估結果僅供參考

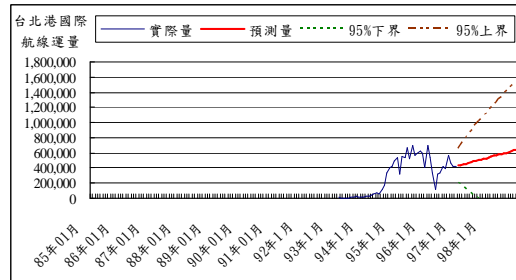
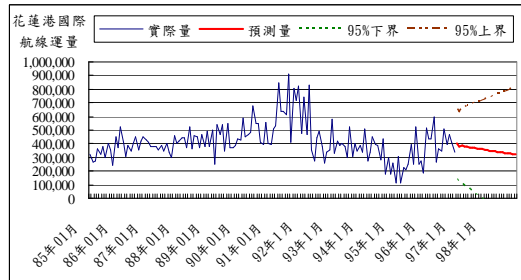
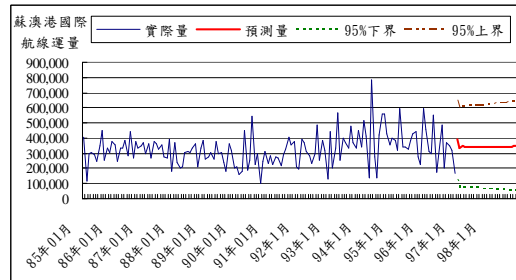
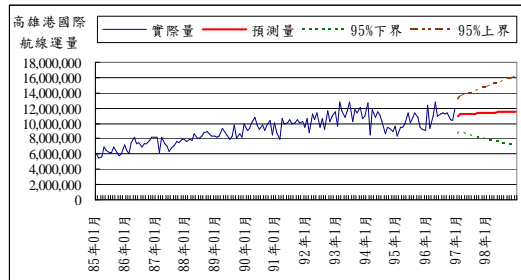
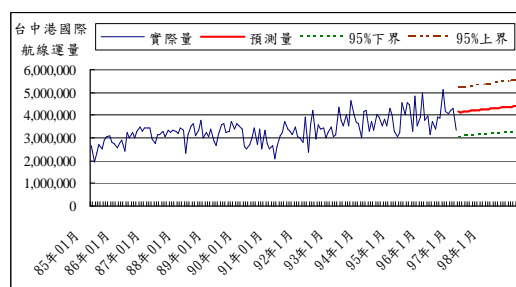
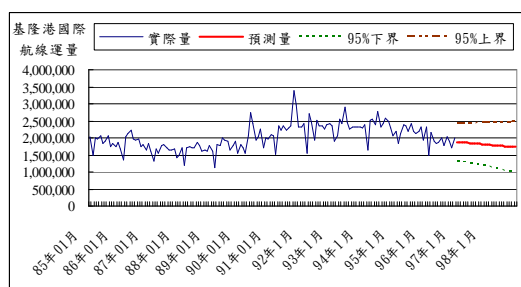
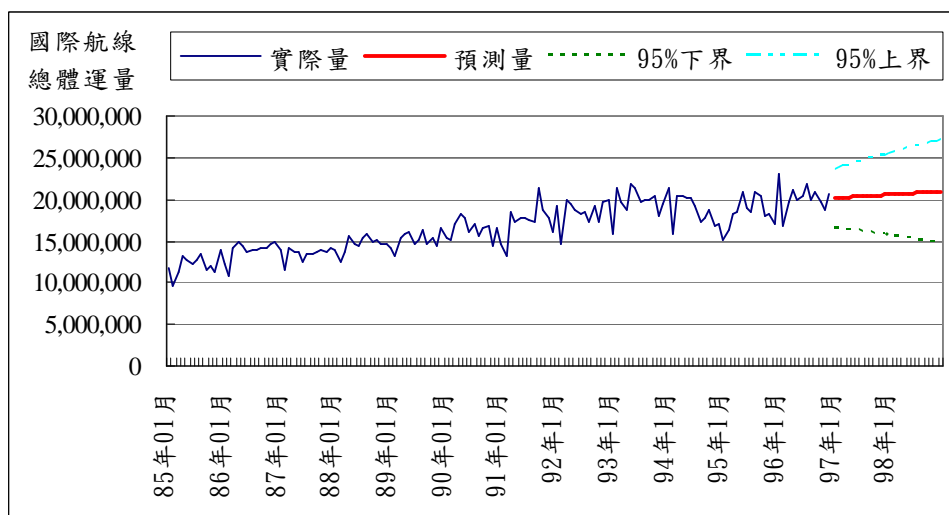


圖 3.2 臺灣國際航線貨物進出口量推估趨勢圖

由表3.11與圖3.2可知，臺灣國際商港總體國際航線貨物進出口量將會呈現正成長的趨勢；臺中港與高雄港進出口貨物進出口量亦將呈現緩慢成長趨勢，臺北港未來國際航線貨物進出口量則呈現上下起伏，但整體趨勢仍為正成長，蘇澳港未來國際航線貨物進出口量則呈現持平狀況，唯基隆港與花蓮港未來國際航線貨物進出口量有遞減的趨勢。

## 二、國內航線貨運量

民國92年1月至96年12月共60筆樣本，臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量分布情形，如圖3.3所示。由總體運量趨勢可知，整體震盪情況並不會過大，每年最低點大致出現在2月份，最高點則為11月至隔年1月。

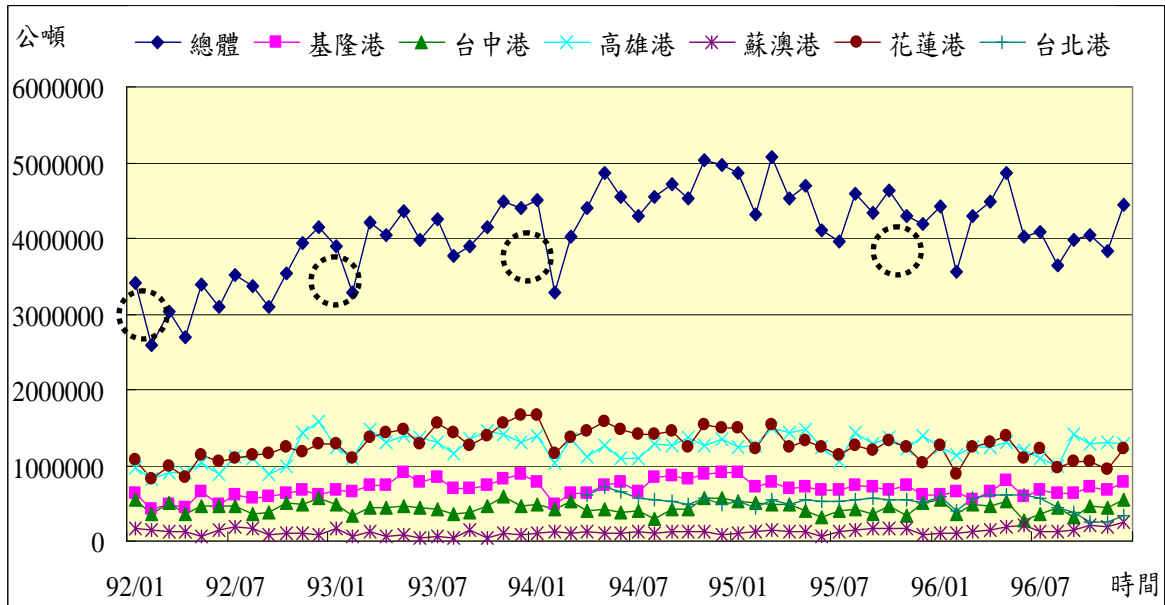


圖 3.3 臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港量

本研究以92年至96年共60筆臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量為樣本，繪製其ACF圖及PACF圖，如附錄3之圖2所示。資料顯示，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。並透過ESACF (Extended sample autocorrelation function)的可能模型程序，可以確定貨物進出口量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄3之表4所示。

透過最佳參數設定，利用SPSS統計軟體進行臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量之時間序列模式校估，其參數校估值及顯著情形如附錄3之表5所示，進而透過參數校估得到推估模式如附錄3之表6所示。本研究利用97年1月至5月的資料，進行模式的績效衡量，其中MAPE值<50%內均屬於合理值。由附錄3之表6各模式來推估97年1月至5月臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量及其績效指標，如表3.11所示。以總體國內航線進出港運量為例，本研究所校估之運量模式，在資料訓練階段(92年-96年)，其平均總體運量之MAPE值為0.21%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(97年1-5月)，其平均MAPE值為4.22%，亦屬於高精確推估的等級，詳細資料如表3.12所示。

表3.12 臺灣國際商港總體與各港國內航線貨物進出港運量推估模式績效

類 別	項 目	時 間	實際值	推估值	MAPE(%)
總 體	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	4,103,388	4,111,833	0.21
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	4,057,497	4,228,803	4.22
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	4,312,394	4,205,435	2.48
		97 年 2 月	3,279,232	4,207,586	28.31
		97 年 3 月	4,051,995	4,225,138	4.27
		97 年 4 月	4,046,052	4,243,645	4.88
		97 年 5 月	4,597,813	4,262,210	7.30
基隆港 (含臺北港)	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	692,193	694,728	0.37
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	668,088	736,879	10.30
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	720,072	730,122	1.40
		97 年 2 月	604,420	733,677	21.39
		97 年 3 月	706,704	736,937	4.28
		97 年 4 月	576,976	740,198	28.29
		97 年 5 月	732,270	743,459	1.53
臺中港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	438,487	440,838	0.54
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	430,469	429,141	0.31
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	522,774	429,820	17.78
		97 年 2 月	312,893	429,481	37.26
		97 年 3 月	400,757	429,141	7.08
		97 年 4 月	440,125	428,801	2.57
		97 年 5 月	475,797	428,462	9.95
高雄港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,236,201	1,236,899	0.06
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	1,497,278	1,298,781	13.26
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,416,837	1,286,492	9.20
		97 年 2 月	1,261,689	1,292,636	2.45
		97 年 3 月	1,411,400	1,298,781	7.98
		97 年 4 月	1,505,207	1,304,925	13.31
		97 年 5 月	1,891,259	1,311,069	30.68
蘇澳港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	121,825	123,147	1.09
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	103,402	177,929	72.08
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	95,385	187,423	96
		97 年 2 月	119,811	181,608	52
		97 年 3 月	100,139	154,849	55
		97 年 4 月	112,939	173,158	53
		97 年 5 月	88,735	192,609	117
花蓮港	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,268,616	1,270,904	0.18
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 5 月	1,017,649	1,100,252	8.12
	97 年各月	97 年 1 月	1,166,164	1,086,203	6.86

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	詳細資料	97年2月	726,304	1,101,691	51.68
		97年3月	1,039,020	1,102,329	6.09
		97年4月	1,070,519	1,104,508	3.17
		97年5月	1,086,238	1,106,527	1.87
臺北港	訓練平均	92年1月~96年12月	519,420	515,307	0.79
	驗證平均	97年1月~97年5月	298,609	288,449	3.40
	97年各月 詳細資料	97年1月	344,958	301,327	12.65
		97年2月	227,760	305,371	34.08
		97年3月	340,591	285,526	16.17
		97年4月	295,044	282,430	4.28
		97年5月	284,694	267,591	6.01

資料來源：本研究整理

由表3.12可知，除了蘇澳港於97年1月起運量大幅下跌(跌幅為60.81%)，導致整體推估績效超出合理範圍之外，其餘不論在訓練或驗證之平均績效評估，均屬於在合理值範圍內，因此本研究利用此模式進行97年下半年度及98年12個月之貨物進出港運量推估，分別如表3.13與圖3.4所示。

表3.13 臺灣國際商港總體貨物及各港貨物進出港運量推估表

類別 時間	總體	基隆港	臺中港	高雄港	蘇澳港	花蓮港	臺北港
97年7月	4,299,347	749,981	427,782	1,319,134	216,857	1,110,596	267,386
97年8月	4,317,916	753,242	427,443	1,325,030	203,364	1,112,629	225,089
97年9月	4,336,485	756,503	427,103	1,330,925	183,642	1,114,663	246,947
97年10月	4,355,054	759,765	426,763	1,336,820	175,437	1,116,697	204,726
97年11月	4,373,623	763,026	426,423	1,342,715	182,755	1,118,731	226,506
97年12月	4,392,192	766,287	426,084	1,348,611	200,247	1,120,765	184,364
98年1月	4,410,761	769,548	425,744	1,354,506	214,390	1,122,798	206,064
98年2月	4,429,330	772,809	425,404	1,360,401	216,255	1,124,832	164,001
98年3月	4,447,899	776,070	425,065	1,366,297	206,144	1,126,866	185,622
98年4月	4,466,468	779,331	424,725	1,372,192	193,280	1,128,900	143,639
98年5月	4,485,037	782,593	424,385	1,378,087	187,766	1,130,933	165,181
98年6月	4,503,606	785,854	424,046	1,383,983	193,516	1,132,967	123,276
98年7月	4,522,175	789,115	423,706	1,389,878	205,859	1,135,001	144,739
98年8月	4,540,744	792,376	423,366	1,395,773	215,876	1,137,035	102,913
98年9月	4,559,313	795,637	423,027	1,401,668	217,186	1,139,068	124,298
98年10月	4,577,882	798,898	422,687	1,407,564	210,336	1,141,102	82,550
98年11月	4,596,451	802,159	422,347	1,413,459	201,697	1,143,136	103,856
98年12月	4,615,020	805,421	422,008	1,419,354	198,302	1,145,170	62,187

資料來源：本研究整理

本推估結果僅供參考

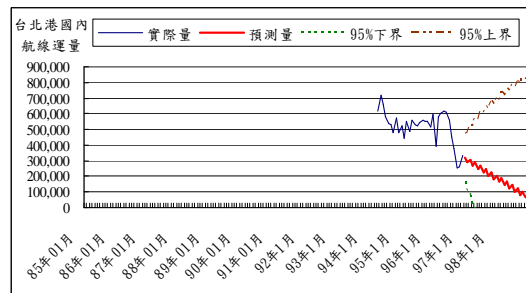
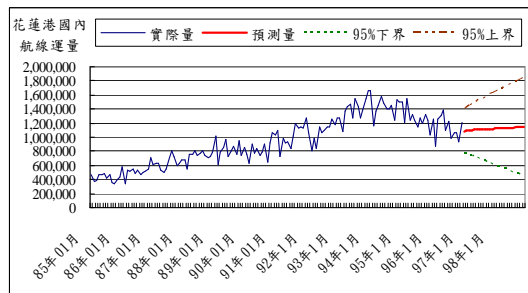
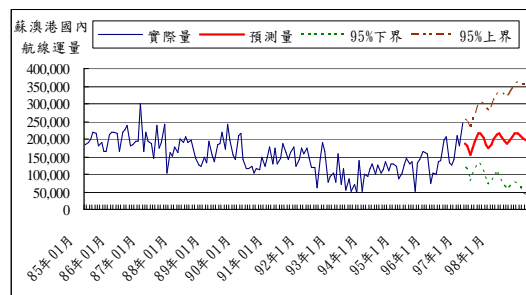
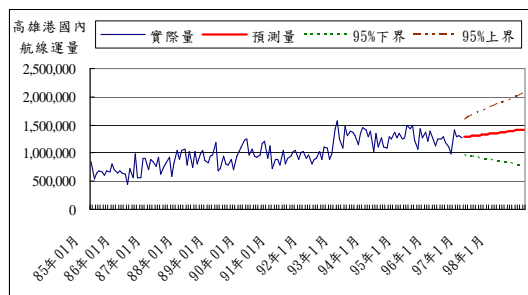
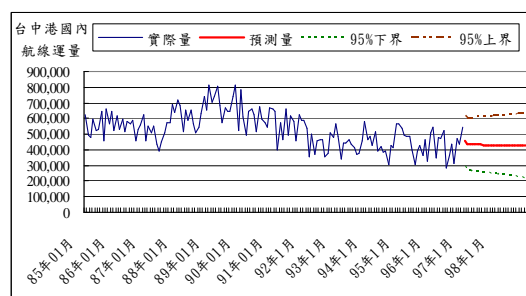
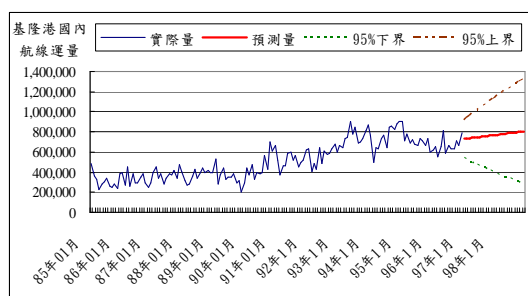
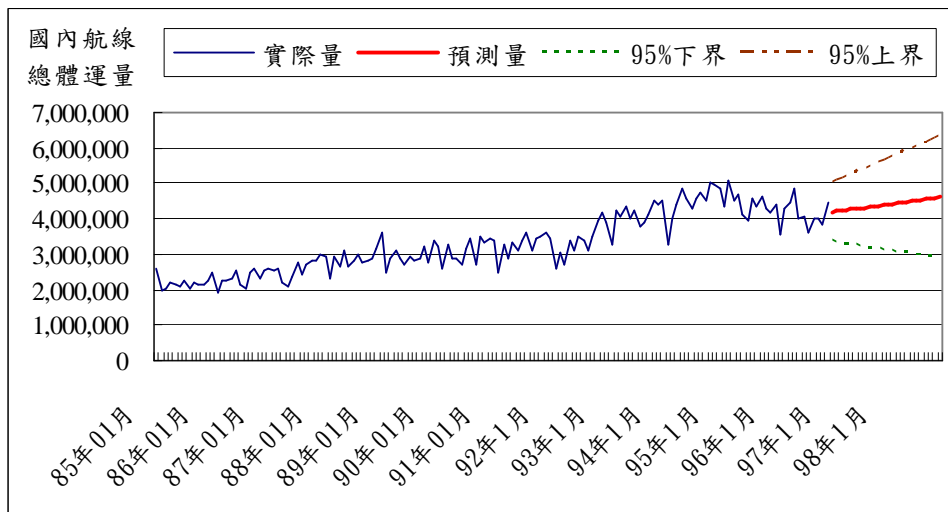


圖 3.4 臺灣國際商港總體及各港貨物進出港運量推估趨勢圖

由表3.13與圖3.4可知，臺灣國際商港總體國內航線進出港運量呈現正成長的趨勢，基隆港與高雄港國內航線進出港運量亦將呈現緩慢之成長，花蓮港未來國內航線貨物進出港運量則是呈現持平的狀況，唯臺中港、蘇澳港與臺北港未來國內航線貨物進出港運量有遞減趨勢，尤其以臺北港遞減最為顯著，然當東岸砂石由基隆港改由台北港為卸貨港，則台北港未來貨量應有增加的可能。



### 三、旅客運量

民國92年1月至96年12月共60筆樣本，臺灣國際商港總體與各港(由於臺中港與花蓮港進出港旅客較為稀少且遺漏值甚多，因此此處各港僅包含基隆港與高雄港)以及小三通航線旅客進出港運量分布情形如圖3.5所示。總體運量趨勢每年最低點大致出現在1-2月份，最高點則為7-8月。臺灣小三通航線旅客進出港運量，由總體運量趨勢可知，每年最低點大致出現在11月至隔年1月，最高點則為7-8月，有一定的規律性。

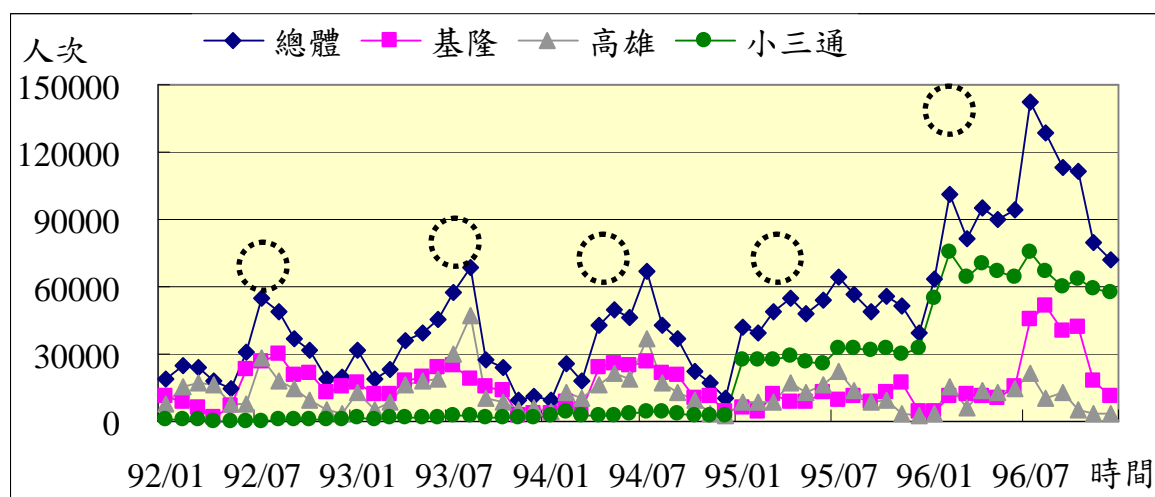


圖 3.5 臺灣國際商港總體與各港進出港人數及小三通航線進出港人數

本研究以92年至96年共60筆樣本，對臺灣國際商港總體及各港旅客進出港運量繪製其ACF圖及PACF圖，如附錄3之圖3所示。由資料可知，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故須對該序列進行差分的動作。透過ESACF (Extended sample autocorrelation function)的可能模型程序來確定其參數設定，如附錄3之表7所示。

透過最佳參數設定，本研究利用SPSS統計軟體，進行旅客運量之時間序列模式校估如附錄3之表8；推估模式如附錄3之表9所示。並利用97年1月至6月的資料，進行模式的績效衡量，而衡量指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中MAPE值<50%內均屬於合理值。由附錄3之表9各模式所推估97年1月至6月臺灣國際商港總體及各港與小三通航線旅客運量及其績效指標，如表3.14所示。

表3.14 臺灣國際商港總體及各港與小三通航線旅客運量推估模式績效

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總體	訓練平均	92年1月~96年12月	31,927	28,023	12.23
	驗證平均	97年1月~97年6月	39,126	23,180	40.76
	97年各月 詳細資料	97年1月	10,349	13,760	32.96
		97年2月	26,955	18,269	32.22
		97年3月	27,144	22,950	15.45

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
		97年4月	51,263	26,593	48.12
		97年5月	55,730	28,486	48.88
		97年6月	63,316	29,018	54.17
基隆港	訓練平均	92年1月~96年12月	15,735	15,626	0.69
	驗證平均	97年1月~97年6月	25,424	14,137	44.39
	97年各月 詳細資料	97年1月	5,082	6,389	25.72
		97年2月	15,653	8,015	48.80
		97年3月	17,914	11,887	33.64
		97年4月	32,034	16,461	48.61
		97年5月	36,743	20,040	45.46
		97年6月	45,116	22,030	51.17
高雄港	訓練平均	92年1月~96年12月	12,703	12,247	3.59
	驗證平均	97年1月~97年6月	11,032	8,787	20.36
	97年各月 詳細資料	97年1月	4,659	6,496	39.43
		97年2月	10,694	8,262	22.74
		97年3月	7,807	9,280	18.87
		97年4月	14,864	9,585	35.51
		97年5月	14,037	9,601	31.60
		97年6月	14,133	9,495	32.82
小三通	訓練平均	92年1月~96年12月	20,327	21,005	3.33
	驗證平均	97年1月~97年6月	61,984	62,271	0.46
	97年各月 詳細資料	97年1月	56,182	60,211	7.17
		97年2月	72,169	60,448	16.24
		97年3月	60,092	61,921	3.04
		97年4月	62,746	62,602	0.23
		97年5月	60,016	63,791	6.29
		97年6月	60,700	64,655	6.51

註：總體運量為基隆港、高雄港與其他港（臺中港與花蓮港）國際航線進出港人數

資料來源：本研究整理

由表3.14可知，以臺灣國際商港總體旅客運量為例，本研究所校估之運量模式在資料訓練階段(92-96年)，其平均總體運量之MAPE值為12.23%，屬於在推估合理等級內；而在驗證階段(97年1-6月)，其平均MAPE值為40.76%，亦屬於在推估合理等級。故本研究利用此模式進行97年下半年度及98年12個月之臺灣國際商港與小三通航線旅客運量推估，分別如表3.15與圖3.6所示。

表3.15 臺灣國際商港與小三通航線旅客運量推估表

類別 時間	國際航線			小三通航線
	總體旅客量	基隆港旅客量	高雄港旅客量	
97年7月	28,720	22,463	9,372	65,726
97年8月	28,127	21,829	9,257	66,665
97年9月	27,571	20,735	9,157	67,688
97年10月	27,201	19,693	9,066	68,658
97年11月	27,029	19,009	8,980	69,662
97年12月	26,999	18,767	8,895	70,643
98年1月	27,041	18,894	8,811	71,640
98年2月	27,099	19,236	8,727	72,626
98年3月	27,144	19,636	8,642	73,619
98年4月	27,164	19,979	8,557	74,608
98年5月	27,162	20,210	8,472	75,600
98年6月	27,146	20,327	8,387	76,590
98年7月	27,124	20,362	8,302	77,580
98年8月	27,102	20,358	8,218	78,571
98年9月	27,083	20,354	8,133	79,561
98年10月	27,067	20,374	8,048	80,552
98年11月	27,053	20,425	7,963	81,542
98年12月	27,040	20,504	7,878	82,533

註：總體運量為基隆港、高雄港與其他港（臺中港與花蓮港）國際航線進出港人數

資料來源：本研究整理

本推估結果僅供參考

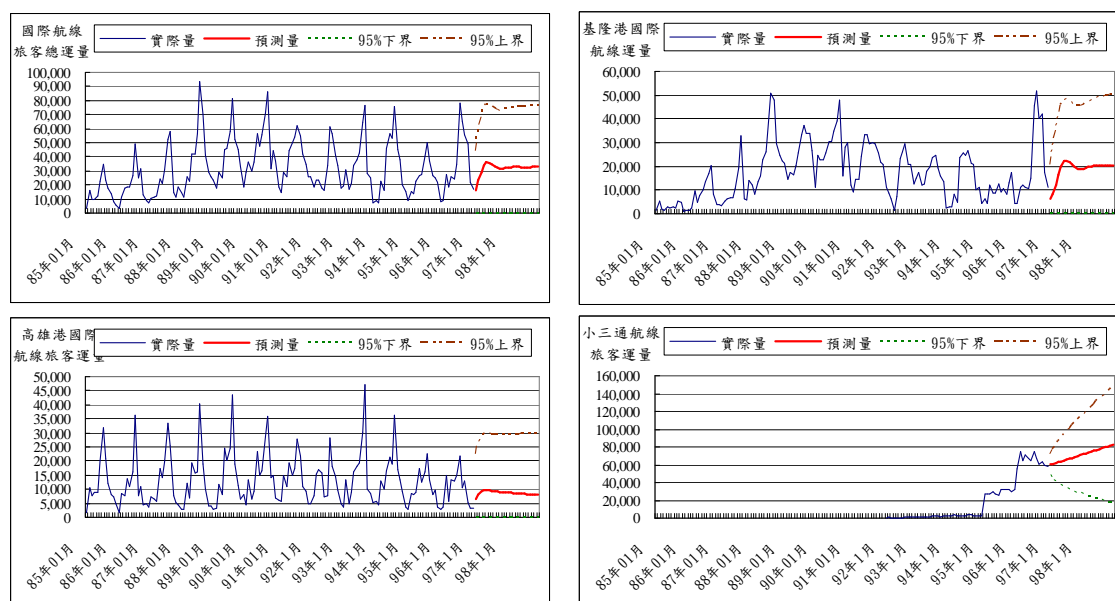


圖 3.6 臺灣國際商港與小三通航線旅客運量推估趨勢圖

由表3.15與圖3.6可知，臺灣總體國際商港與基隆港旅客人次將會呈現先下降而後微幅上升趨勢，高雄港旅客人次則是呈現微幅下降的趨勢，小三通航線旅客人次則呈現逐年正成長的趨勢。

---

附註 3

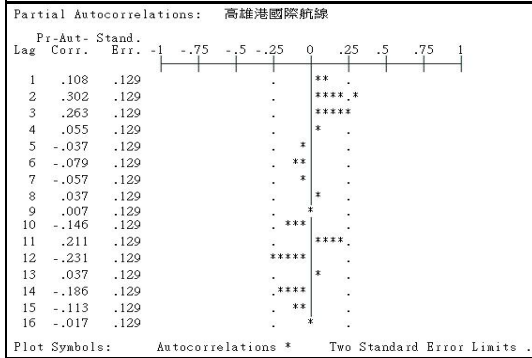
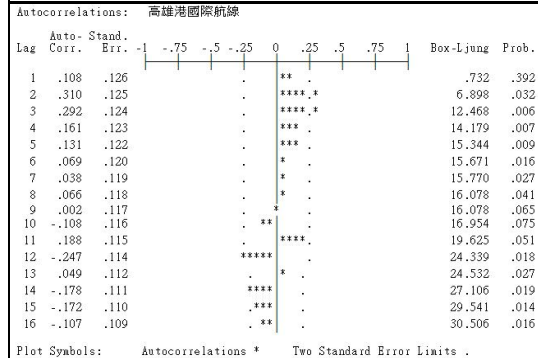
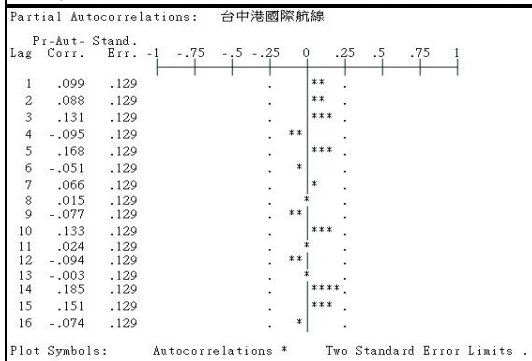
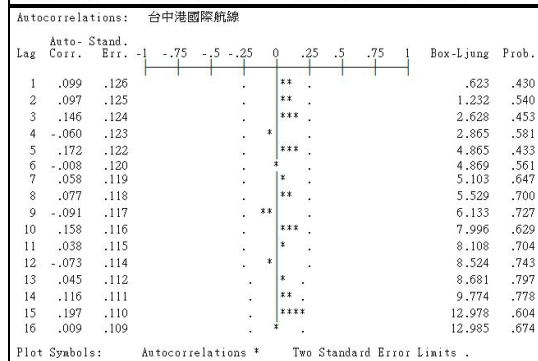
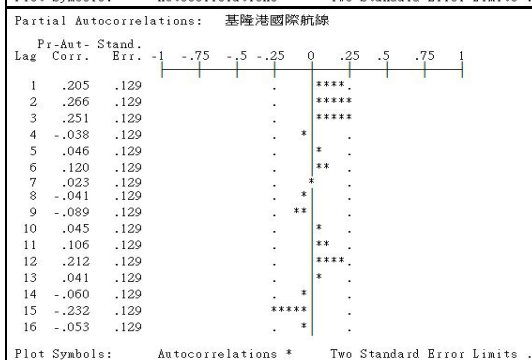
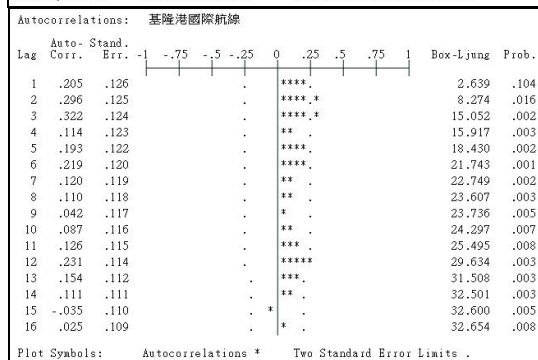
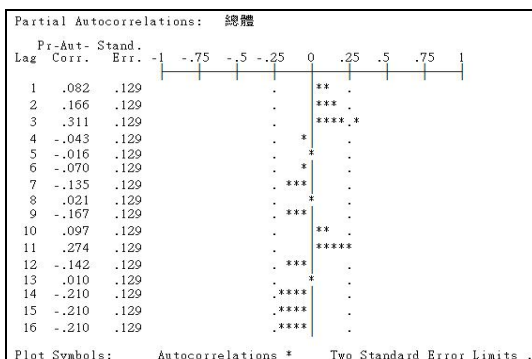
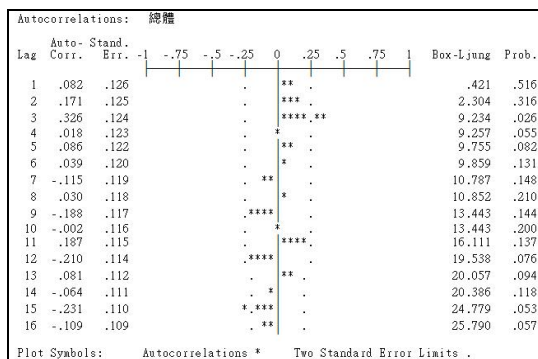
平均絕對百分比誤差（MAPE）為本文於衡量自我推估模式及迴歸模式之績效評估值，該值則以式(3-1)所估算，而評量方式則如附註表 3-1 所示。

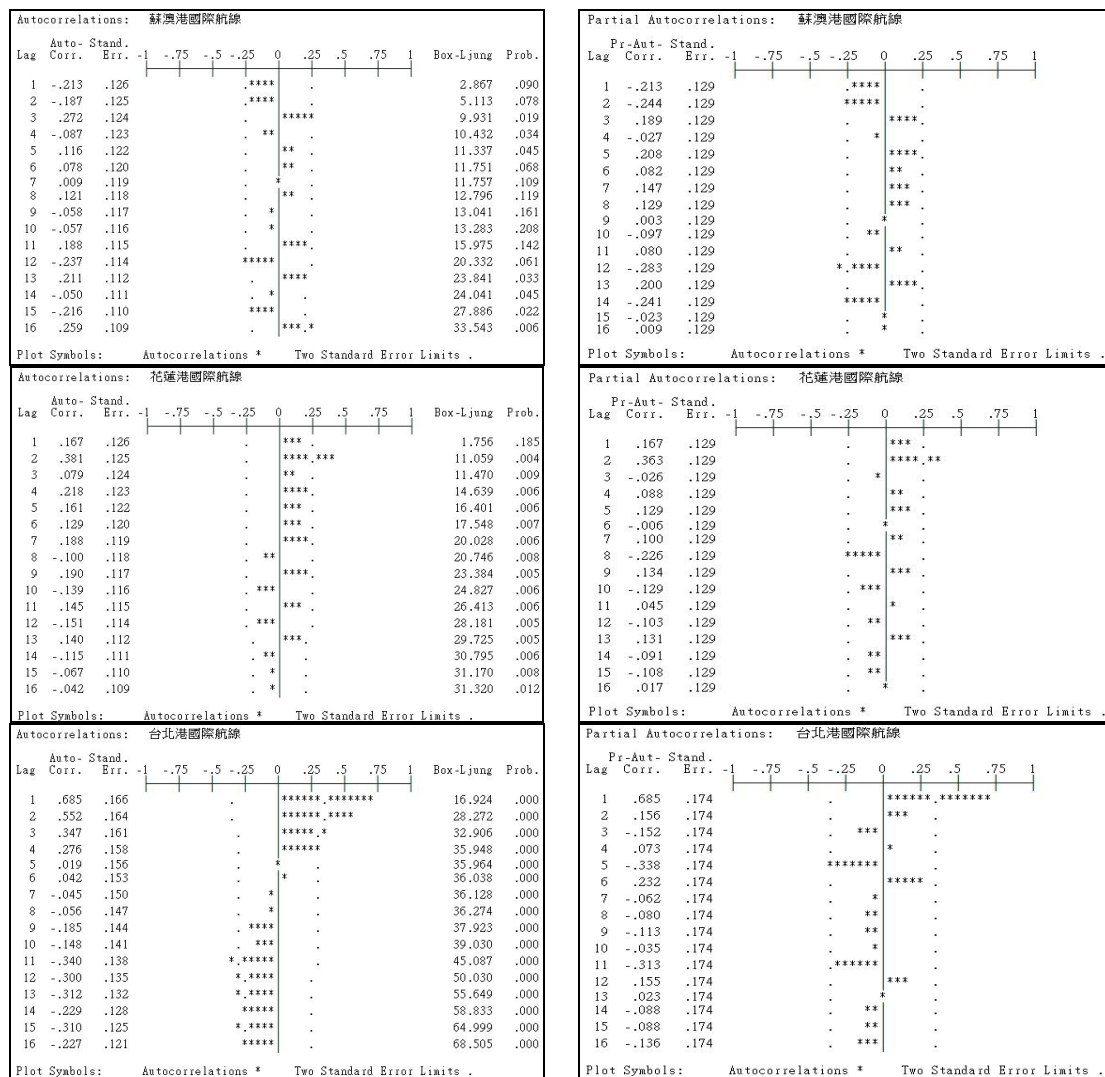
$$\text{平均絕對誤百分比差} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\text{預測值}_i - \text{實際值}_i|}{\text{預測值}_i} \times 100 \quad (3-1)$$

附註表 3-1 平均絕對百分比誤差評估準則

MAPE 值	預測能力
<10%	高精確度
10-20%	良好
20-50%	合理
>50%	不正確

## 附錄 3 港埠客貨運量之時間序列分析





資料來源：本研究整理

圖 1 臺灣國際商港總量及各港貨物國際航線運量之 ACF 與 PACF

表 1 臺灣國際商港總量及各港貨物國際航線之最佳參數設定

類 別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總 量	ARIMA (1,1,1)
基隆港運量	ARIMA (1,1,1)
臺中港運量	ARIMA (2,1,1)
高雄港運量	ARIMA (1,1,1)
蘇澳港運量	ARIMA (1,1,1)
花蓮港運量	ARIMA (2,1,1)
臺北港運量	ARIMA (2,1,1)

資料來源：本研究整理

表 2 臺灣國際商港總量及各港貨物國際航線參數校估表

類 別	參 數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總 量	MU	35233.7	57017.01773	0.62	0.539114
	MA1,1	0.71823	0.11838	6.07	<0.001*
	AR1,1	-0.18989	0.16213	-1.17	0.24648
基隆港運量	MU	-6945.0	5860.70529	-1.19	0.24102
	MA1,1	0.82759	0.09215	8.98	<0.001*
	AR1,1	-0.12807	0.15183	-0.84	0.40253
臺中港運量	MU	11859.0	3962.63789	2.99	0.00414*
	MA1,1	0.99032	0.50550	1.96	0.05518
	AR1,1	-0.01271	0.15108	-0.08	0.93324
	AR1,2	0.01944	0.14717	0.13	0.89537
高雄港運量	MU	17145.5	45387.48586	0.38	0.70704
	MA1,1	0.59997	0.13992	4.29	<0.001*
	AR1,1	-0.32323	0.16348	-1.98	0.05295
蘇澳港運量	MU	43.5	1544.55227	0.03	0.97762
	MA1,1	0.90496	0.08700	10.40	<0.001*
	AR1,1	-0.25614	0.13909	-1.84	0.07085
花蓮港運量	MU	-2945.0	4758.00496	-0.62	0.53850
	MA1,1	0.72516	0.20769	3.49	<0.001*
	AR1,1	-0.15285	0.25752	-0.59	0.55524
	AR1,2	0.17351	0.22064	0.79	0.43500
臺北港運量	MU	11351.5	16202.81141	0.70	0.48934
	MA1,1	-0.99056	1.49730	-0.66	0.51366
	AR1,1	-1.40754	0.06150	-22.88	<0.001*
	AR1,2	-0.40789	0.05651	-7.22	<0.001*

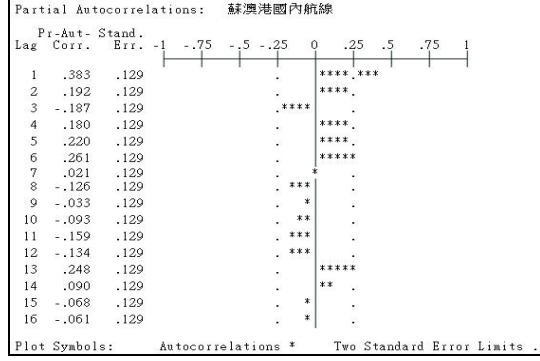
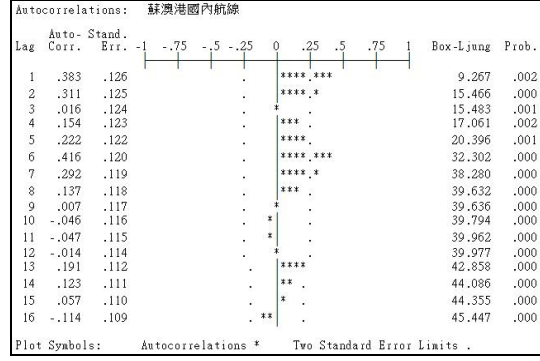
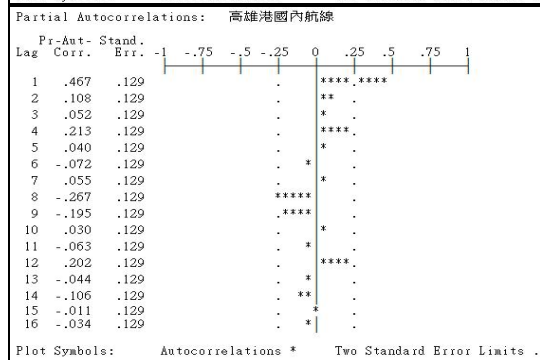
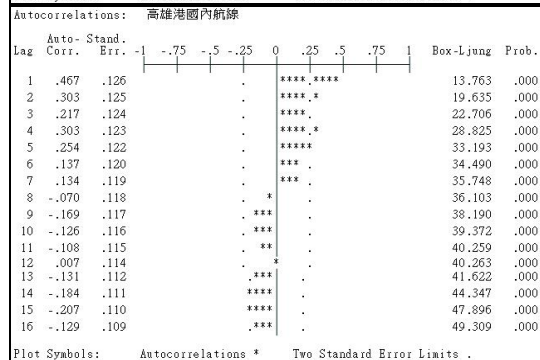
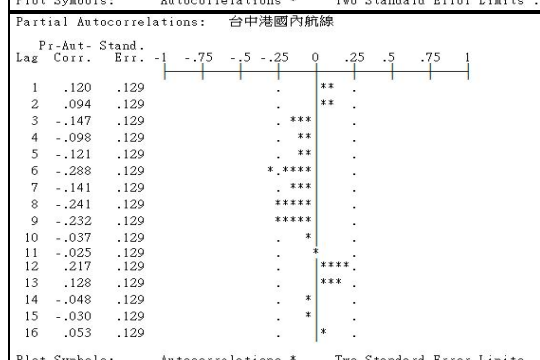
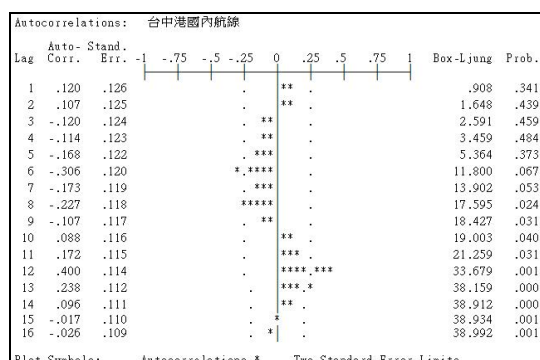
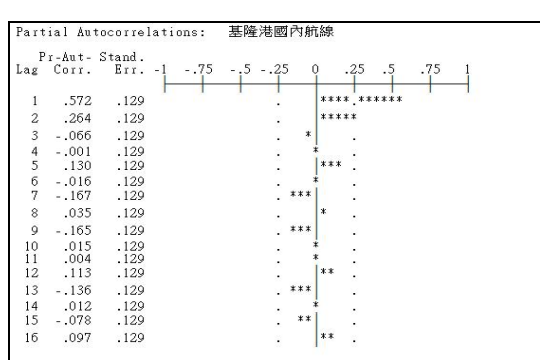
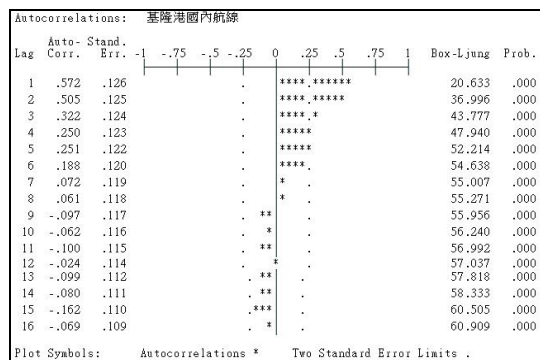
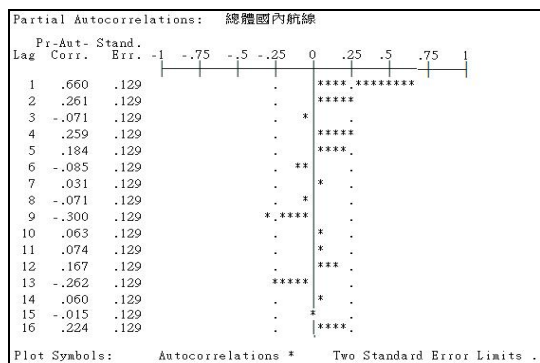
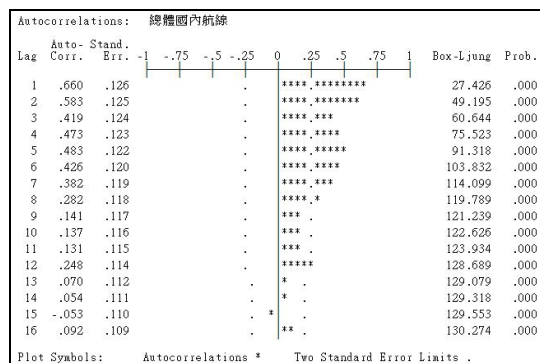
註：\*表具顯著性

資料來源：本研究整理

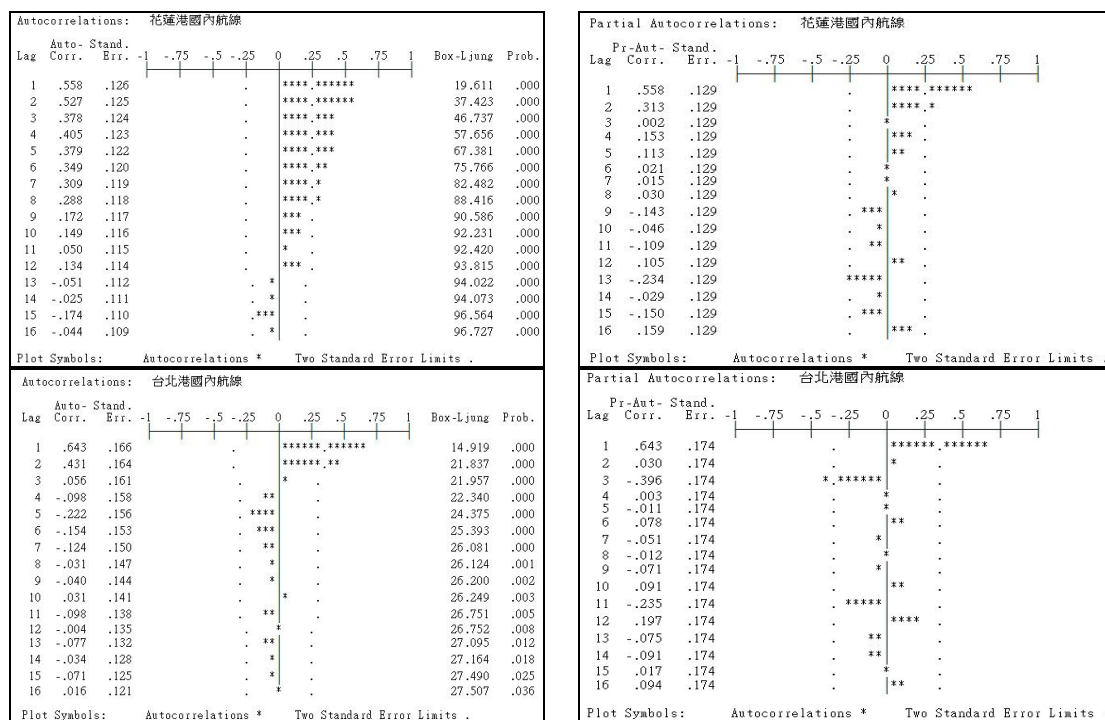
表 3 臺灣國際商港總量及各港貨物國際航線推估模式表

類 別	模 式
總體運量	$(1-B)運量_t = 35233.7 + \frac{(1-0.71823B)}{(1+0.18989B)}a_t$
基隆港	$(1-B)運量_t = -6945.0 + \frac{(1-0.82759B)}{(1+0.12807B)}a_t$
臺中港	$(1-B)運量_t = 11859.0 + \frac{(1-0.99032B)}{(1+0.01271B) \times (1-0.01944B)}a_t$
高雄港	$(1-B)運量_t = 17145.5 + \frac{(1-0.59997B)}{(1+0.32323B)}a_t$
蘇澳港	$(1-B)運量_t = 43.5 + \frac{(1-0.90496B)}{(1+0.25614B)}a_t$
花蓮港	$(1-B)運量_t = -2945.0 + \frac{(1-0.72516B)}{(1+0.15285B) \times (1-0.17351B)}a_t$
臺北港	$(1-B)運量_t = 11351.5 + \frac{(1+0.99056B)}{(1+1.40754B) \times (1+0.40789B)}a_t$









資料來源：本研究整理

圖 2 臺灣國際商港總體及各港貨物國內航線運量之 ACF 與 PACF

表 4 臺灣國際商港總量及各港貨物國內航線之最佳參數設定

類 別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總 量	ARIMA (1,1,1)
基隆港運量	ARIMA (1,1,1)
臺中港運量	ARIMA (1,1,1)
高雄港運量	ARIMA (1,1,1)
蘇澳港運量	ARIMA (3,1,2)
花蓮港運量	ARIMA (1,1,1)
臺北港運量	ARIMA (2,1,1)

資料來源：本研究整理

表 5 臺灣國際商港總量及各港貨物國內航線參數校估表

類 別	參 數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總 量	MU	18568.9	17152.55568	1.08	0.28364
	MA1,1	0.70332	0.14603	4.82	<0.001*
	AR1,1	0.06188	0.20405	0.30	0.76281
基隆港運量	MU	3261.1	5493.91171	0.59	0.55518
	MA1,1	0.55479	0.20359	2.73	0.00856*
	AR1,1	-0.00490	0.24285	-0.02	0.98397
臺中港運量	MU	-288.47073	1386.48109	-0.21	0.83594
	MA1,1	0.91345	0.14531	6.29	<0.001*
	AR1,1	0.21587	0.17005	1.27	0.20954
高雄港運量	MU	5895.3	6311.00923	0.93	0.35425
	MA1,1	0.72855	0.13694	5.32	<0.001*
	AR1,1	0.10178	0.19520	0.52	0.60412

類 別	參 數	估計值	標準誤	t 值	p 值
蘇澳港運量	MU	862.94690	1572.31134	0.55	0.58542
	MA1,1	1.32895	0.17798	7.47	<0.001*
	MA1,2	-0.74378	0.16170	-4.60	<0.001*
	AR1,1	0.56889	0.17627	3.23	0.00214*
	AR1,2	-0.18067	0.14222	-1.27	0.20950
	AR1,3	-0.54988	0.13245	-4.15	0.00012*
花蓮港運量	MU	2033.77214	7098.24008	0.2865178	0.77554
	MA1,1	0.62141	0.15800	3.93	<0.001*
	AR1,1	-0.10373	0.19997	-0.52	0.60599
臺北港運量	MU	-10201.1	10011.9427	-1.02	0.31698
	MA1,1	-0.98069	0.55821	-1.76	0.08988
	AR1,1	-1.28081	0.03787	-33.82	<0.001*
	AR1,2	-0.28171	0.04845	-5.81	<0.001*

註：\*表具顯著性

資料來源：本研究整理

表 6 臺灣國際商港總量及各港貨物國內航線推估模式表

類 別	模 式
總運量	$(1-B)運量_t = 18568.9 + \frac{(1-0.70332B)}{(1-0.06188B)}a_t$
基隆港	$(1-B)運量_t = 3261.1 + \frac{(1-0.55479B)}{(1+0.00490B)}a_t$
臺中港	$(1-B)運量_t = -288.47073 + \frac{(1-0.91345B)}{(1-0.21587B)}a_t$
高雄港	$(1-B)運量_t = 5895.3 + \frac{(1-0.72855B)}{(1-0.10178B)}a_t$
蘇澳港	$(1-B)運量_t = 862.9 + \frac{(1-1.32895B) \times (1+0.74378B)}{(1-0.56889B) \times (1+0.18067B) \times (1+0.54988B)} \times a_t$
花蓮港	$(1-B)運量_t = 2033.77214 + \frac{(1-0.62141B)}{(1+0.10373B)}a_t$
臺北港	$(1-B)運量_t = -10201.1 + \frac{(1+0.98069B)}{(1+1.28081B) \times (1+0.28171B)}a_t$

資料來源：本研究整理

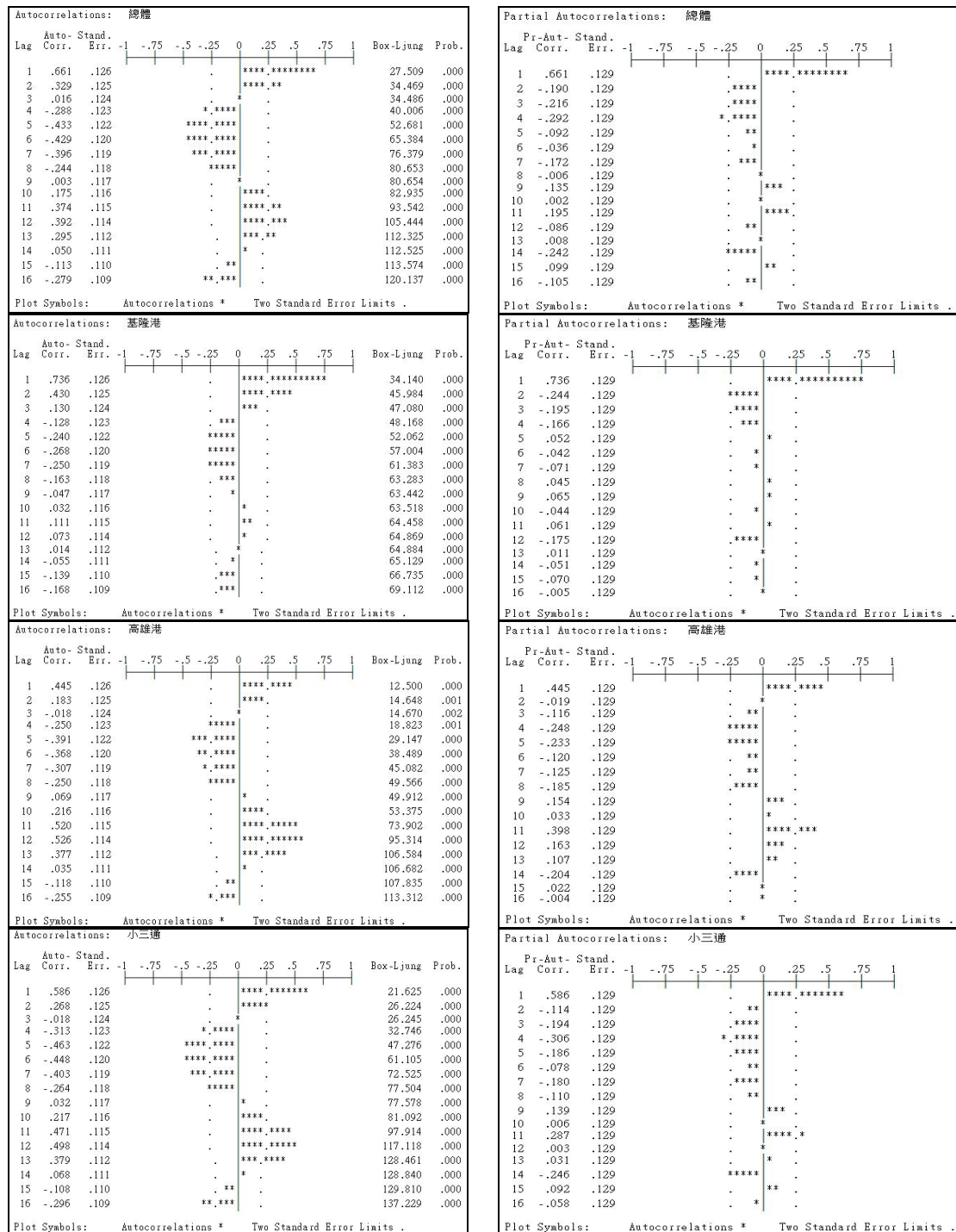


圖 3 臺灣國際商港總量及各港旅客國內航線運量之 ACF 與 PACF

表 7 臺灣國際商港總量及各港國際航線旅客量之最佳參數設定

類 別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總 量	ARIMA (3,1,1)
基隆港運量	ARIMA (3,1,2)
高雄港運量	ARIMA (3,1,1)
小三通航線運量	ARIMA (1,1,2)

資料來源：本研究整理

表 8 臺灣國際商港總體及各港國與小三通航線旅客量參數校估表

類 別	參 數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際商港 總體運量	MU	-13.42628	196.85987	-0.07	0.94588
	MA1,1	0.99518	0.92526	1.08	0.28690
	AR1,1	0.76711	0.14134	5.43	<0.001*
	AR1,2	-0.01219	0.16648	-0.07	0.94192
	AR1,3	-0.18597	0.14208	-1.31	0.19611
基隆港運量	MU	78.36261	204.33209	0.38	0.70288
	MA1,1	1.06622	0.66128	1.61	0.11282
	MA1,2	-0.13027	0.66634	-0.20	0.37075
	AR1,1	1.00424	0.64879	1.55	0.12761
	AR1,2	-0.18367	0.65857	-0.28	0.78142
	AR1,3	-0.20508	0.22718	-0.90	0.37075
高雄港運量	MU	-84.88584	107.80341	-0.79	0.43448
	MA1,1	0.99739	2.07819	0.48	0.63322
	AR1,1	0.51798	0.14974	3.46	0.00107*
	AR1,2	0.04796	0.14841	0.32	0.74782
	AR1,3	-0.08325	0.13999	-0.59	0.55455
小三通航線 運量	MU	990.48235	725.40140	1.37	0.17768
	MA1,1	-0.70742	0.29407	-2.41	0.01954*
	MA1,2	0.14446	0.16860	0.86	0.39525
	AR1,1	-0.64040	0.27519	-2.33	0.02367*

註：\*表具顯著性

資料來源：本研究整理

表 9 臺灣國際商港總量及各港與小三通國際航線旅客量推估模式表

類 別	模 式
總 量	$(1-B)\text{運量}_t = -13.42628 + \frac{(1-0.99518B)}{(1-0.76711B) \times (1+0.01219B) \times (1+0.18597B)} a_t$
基隆港	$(1-B)\text{運量}_t = 78.36261 + \frac{(1-1.06622B) \times (1+0.13027B)}{(1-1.00424B) \times (1+0.18367B) \times (1+0.20508B)} a_t$
高雄港	$(1-B)\text{運量}_t = -84.88584 + \frac{(1-0.99739B)}{(1-0.51798B) \times (1-0.04796B) \times (1+0.08325B)} a_t$
小三通 航線	$(1-B)\text{運量}_t = 990.48235 + \frac{(1+0.70742B) \times (1-0.14446B)}{(1+0.64040B)} a_t$

資料來源：本研究整理

表 10 臺灣國際商港總體與各港國際航線貨物進出口量變異數分析

項 目	模 式	平方和	自由度	平均平方和	<i>F</i> 值	<i>p</i> 值
總運量	迴歸	6.732E+13	3	2.244E+13	22.245	<0.001*
	殘差	2.623E+13	26	1.009E+12		
	總和	9.355E+13	29			

註：\*表具顯著性

資料來源：本研究整理



空 運





## 第四章 空運

### 4.1 建設計畫與政策

#### 4.1.1 空運重要建設

民國96年各民航機場進行中及完成之重大建設詳如表4.1。

表4.1 各民航機場進行中及完成之重大建設

計畫名稱	計畫內容	96 年度執行內容
桃園國際機場第一 航廈改善工程專案 計畫 96.12   101.3	本計畫不僅可以改善第一航廈外部景觀、周邊交通及相關設施，亦可以提升航廈服務品質及國家門戶之意象。	96 年 12 月 28 日行政院同意執行本計畫，預計 1 年 3 個月內完成細部設計與工程發包等作業，並於民國 101 完工。
桃園國際機場油庫 改建工程 96.01   96.08	計畫內容包含拆除 12 座 700 公秉油槽、興建 4 座 8000 公秉油槽及其相關周邊等設施、興建控制中心及行政辦公室、興建油源收取、油罐車罐裝台及相關儀控、油栓車試車台及相關儀控與倉庫。	96 年 7 月 26 日完工
中部國際機場第一 期工程擴建計畫 96.12 	為達成中部機場發展包機，興建國際航廈、擴增停機坪及改善滑行道，以提供國際客運營運與 D 類航機停靠及滑行。	96 年 11 月 17 日召開環評研商會，民航局 12 月 27 日再提出補充資料，後續待行政院環保署審議後進行相關作業。
臺東豐年機場之消防 班西遷新建工程 96.01   96.08	包含新建 3 層建築物一棟，設有消防蓄水池、大型裝備儲放區、瞭望台、以及消防車停車場等相關設施以強化消防能量	96 年 8 月 31 日完工並啟用

中部國際機場中長期綜合規劃 96.12   98.12	第一期完成國際機場主計畫，第二階段完成工程計畫、環境影響評估作業。	目前正辦理國際機場主計畫，預計 98 年 12 月完工。
金門航空站戰備道改建及內候機室裝修工程 96.01   96.11	將現有航廈旁之戰備跑道納入航廈空間使用。	96 年 11 月 12 日完工，並於 45 月 24 日啟用。
金門航空站第一期航站擴建工程及短期空側改善計畫 96.08 	自金門站實施小三通政策後，航空運量大幅成長，為因應航空運量成長需求，奉行政院 95 年 9 月 8 日核定辦理。	96 年 8 月 28 日由民航局委託啟達聯合建築師事務所規劃、設計及監造服務，現正進行規劃設計中。
充實助導航設備	為使航機能在正確的航路或航軌上安全的飛行。	1.96 年 1 月 1 日綠島多向導航臺汰換工程完工啟用。 2.96 年 6 月 15 日建置完成獨立備份航管系統。 3.96 年 7 月 1 日增架桃園機場場面搜索雷達，以確保場面行機與車輛作業安全。 4.96 年 10 月 3 日臺南機場 36R 跑道儀器降落系統完工使用。

資料來源：民航統計年報、本研究整理

#### 4.1.2 空運政策

96 年度空運政策如表 4.2 所示。

表 4.2 96 年度空運政策彙整表

政策	內容
強化民航組織	1.妥善修訂民航局組織之目標 2.加強專業人才培育 3.推動航站組織企業化經營

確保飛航安全	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.落實飛安觀念及查核作業</li> <li>2.建立業者全面自我督察系統</li> <li>3.持續取締違規行為與宣導飛安</li> <li>4.促進機場軟硬體設施現代化</li> <li>5.加強航管系統現代化</li> <li>6.培訓航空專業人才</li> <li>7.建立與應用飛安資訊系統</li> <li>8.建立完善之急難救助體制</li> <li>9.加速提昇航太產品適航驗證能力</li> <li>10.引進民間團體參與飛安相關事宜</li> </ol>
積極建設亞太空運中心	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.加速國際機場建設</li> <li>2.提昇國際機場服務品質</li> <li>3.實施合理之機場費率</li> <li>4.提昇國籍航空公司競爭力</li> <li>5.積極拓展國際航權</li> <li>6.改善貨運作業環境</li> <li>7.引進民間參與建設與營運</li> </ol>
提昇國內機場服務品質	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.規劃「臺灣地區整體機場發展主計畫」</li> <li>2.建構完整之航線網路</li> <li>3.積極建設國內機場設施並加強管理</li> <li>4.加緊協調空域使用事宜</li> <li>5.美化航站環境</li> </ol>
健全空運管理制度	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建立公平、公正、客觀的定期評鑑機制</li> <li>2.評估「開放天空」政策</li> <li>3.調整票價管制方式</li> <li>4.推動品保認證</li> </ol>
提供偏遠離島地區基本空運服務	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.檢討偏遠離島空運需求</li> <li>2.便利偏遠離島交通</li> <li>3.建立補貼制度</li> </ol>
加強兩岸資訊、技術與人才交流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.鼓勵兩岸民航界交流合作</li> <li>2.充分提供業者資訊</li> </ol>
維護消費者基本權益	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.督導業者取得國際品質保證制度之認證</li> <li>2.有效處理旅客爭端</li> <li>3.保障行動不便者行的權利</li> </ol>
創造永續發展的空運環境	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.有效減少噪音污染</li> <li>2.降低機場與周邊環境之衝突</li> <li>3.降低鳥類集居之生態條件</li> </ol>

資料來源：交通部交通年鑑

## 4.2 航空運輸系統設施及能量

### 4.2.1 航運現況

#### 1. 國內航空公司與航線現況

民國 96 年經營國內定期航線的航空公司計有遠東、立榮、復興、華信等 4 家航空公司，國內定期航線飛行班次總計有 104,885 個班次，其中遠東有 17,712 個班次、立榮有 42,862 個班次，而復興及華信分別有 17,714 及 14,907 班次，整體載客率達 61.24%，其中立榮最多占 65.30%，其次依序為復興、華信、遠東，分別為 61.84%、58.23%、57.00%，詳細經營航線及相關之飛行班次統計等資料詳如表 4.3 所示。

國內航空 96 年度班次銳減 18.22%，而整體載客率也下降 3 個百分點，究其原因除油價攀升外，臺灣高鐵的正式營運吸引大部份國內航空旅客。以北高航線為例，95 年該航線載客率為 64.38%，而 96 年度僅有 56.71%，影響較小的均為離島航線，故國籍航空公司應儘速改變經營方式，以避免衝擊繼續擴大。

#### 2. 國際航空公司與航線現況

民國 95 年經營國際客運及貨運之定期航線航空公司分別有 36 家及 23 家，與前 1 年相比較有減少之趨勢。96 年各航空公司所經營之每週飛行次數及航空里程等資料詳見表 4.4。客運總計每週有 2,890 班次，其中以中華航空占最多，達 796 班次。貨運每週有 538 班次，其中以中華航空占最多，達 177 班次（29.67%）。

客運部分較去年增加每週 51 個班次以及航行哩程的增加，主要係因為 96 年度與斯洛伐克簽署航空運輸服務協定，同時與捷克簽署交換航權協議，並與日本完成航空業務協議之換函修約等國際航權之拓展；而貨運部分之萎縮量為每週 15 個班次，推測應與貨運運價的上漲以及國際經濟的衰退有密切關係。

表4.3 國內定期班機載客率按航空公司及航線統計表（民國96年）

航空公司	航線	飛行班次	提供座位數	載客人數	載客率%
總 計		104,885	10,150,331	6,215,736	61.24
遠東	臺北—臺東	2,551	393,681	212,825	54.06
	臺北—臺南	2,857	445,257	213,833	48.02
	臺北—花蓮	2,216	335,024	204,190	60.95

	臺北—金門	2,483	387,320	269,905	69.69
	臺北—馬公	1,887	291,563	167,681	57.51
	臺北—高雄	5,222	818,197	467,727	57.17
	高雄—花蓮	496	73,654	28,337	38.47
合 計		17,712	2,744,696	1,564,498	57.00
復興	臺北—臺南	4,988	522,574	297,837	56.99
	臺北—花蓮	3,546	257,298	170,716	66.35
	臺北—金門	3,264	290,534	174,564	60.08
	臺北—屏東	927	67,144	28,751	42.82
	臺北—馬公	5,511	472,090	304,150	64.43
	臺北—高雄	3,053	424,996	227,399	53.51
	高雄—金門	2,190	161,490	108,486	67.18
	高雄—馬公	5,875	446,972	323,520	72.38
	臺北—恆春	50	3,616	1,427	39.46
合 計		29,404	2,646,714	1,636,850	61.84
立榮	臺中—金門	4,005	236,574	180,907	76.47
	臺中—馬公	2,868	178,131	127,124	71.37
	臺北—北竿	1,724	76,062	45,829	60.25
	臺北—臺中	-	-	-	-
	臺北—臺東	1,725	268,863	157,071	58.42
	臺北—臺南	-	-	-	-
	臺北—金門	2,586	388,557	278,713	71.73
	臺北—南竿	3,637	191,246	148,196	77.49
	臺北—馬公	3,780	364,311	226,821	62.26
	臺北—高雄	3,815	585,558	335,620	57.32
	臺北—嘉義	2,421	133,996	53,767	40.13
	臺南—金門	1,404	78,624	60,553	77.02
	臺南—馬公	2,883	161,448	113,064	70.03
	高雄—金門	2,148	198,390	129,640	65.35
	高雄—馬公	5,939	366,953	255,945	69.75
	嘉義—金門	1,270	71,380	45,627	63.92
	嘉義—馬公	1,543	86,294	53,848	62.40
	臺北—恆春	142	6,907	3,260	47.20
	臺中—南竿	546	30,576	22,208	72.63
	臺北—屏東	426	17,206	8,765	50.94
合 計		42,862	3,441,076	2,246,958	65.30
華信	臺中—臺東	126	7,056	2,558	36.25

	臺中—花蓮	1,680	120,623	66,220	54.90
	臺中—金門	2,086	122,380	73,016	-
	臺中—馬公	2,353	148,448	104,887	70.66
	臺北—臺中	295	18,395	3,559	19.35
	臺北—金門	2,107	227,668	123,052	54.05
	臺北—高雄	4,786	518,398	304,971	58.83
	臺東—綠島	-	-	-	-
	臺東—蘭嶼	-	-	-	-
	馬公—七美	-	-	-	-
	高雄—七美	-	-	-	-
	高雄—花蓮	1,419	151,797	88,127	58.06
	高雄—望安	-	-	-	-
	臺中—恆春	-	-	-	-
	臺北—恆春	55	3,080	1,040	33.77
合 計		14,907	1,317,845	767,430	58.23

資料來源：民航統計年報

表4.4 國際定期班機航線統計表（民國96年）

類別 公司別	客運			類別 公司別	貨運		
	航線	每週飛行次數	航線總里程數		航線	每週飛行次數	航線總里程數
中華航空	46	796	207,142	中華航空	41	177	384,040
長榮航空	34	602	187,381	長榮航空	28	138	204,486
遠東航空	8	73	14,681	遠東航空	2	5	5,393
華信航空	3	41	4,269	華信航空	3	17	3,980
復興航空	5	120	5,935	復興航空	1	6	1,009
立榮航空	5	40	5	日本亞細亞航空	2	10	4,556
日本亞細亞航空	4	112	8,254	日空航空	4	6	15,184
日空航空	6	21	4,149	西北航空	1	6	12,727
加拿大航空	1	3	9,587	英國航空	1	4	12,050
印尼航空	2	28	7,642	馬來西亞航空	1	2	2,018
西北航空	2	14	17,296	國泰航空	2	14	3,779
帛琉亞太航空	1	1	2,887	港龍航空	1	6	821
帛琉國家航空	1	1	2,887	新航國際航空貨運	2	4	30,472
美國航空	3	36	32,058	澳門航空	1	44	1,073
美國大陸航空	6	38	71,753	盧森堡航空	9	11	111,122
泰國航空	5	21	13,501	優比速航空	11	39	165,011
馬來西亞航空	3	42	21,530	聯邦快遞	13	39	70,804

類別 公司別	客運			類別 公司別	貨運		
國泰航空	6	216	13,328	菲律賓東亞太平洋航空	1	3	1,101
荷蘭皇家航空	1	14	11,680	阿西國際航空	2	2	10,574
港龍航空	2	124	1,490	德國漢莎貨運航空公司	1	2	11,415
菲律賓航空	1	14	1,176	勝安航空	1	3	2,953
越南太平洋航空	2	7	2,198	華民航空	1	10	821
越南航空	5	49	27,961	奧地利航空	1	3	11,860
新加坡航空	2	28	18,163				
澳門航空	2	202	1,906				
澳洲航空	1	3	6,754				
聯合航空	2	14	22,667				
大韓航空	1	9	1,482				
韓亞航空	1	7	1,482				
捷星亞洲航空	1	7	3,249				
吳哥航空	1	7	2,306				
達美航空	10	178	65,589				
義大利航空	1	6	11,376				
印度航空	1	3	3,106				
勝安航空	1	3	2,966				
宿霧太平洋航空	2	10	2,486				
合 計	178	2,890	812,322	合 計	130	551	1,067,249

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.2 機場現況

表 4.5 為臺閩地區民航機場營運量。由該表可以發現，總體旅客人數呈現負成長的情形，尤其以國內線最為嚴重，除航空公司因成本考量減少班次而影響旅客人次外，高鐵通車更是一重大影響因素，特別是臺北國際航空站、高雄國際航空站以及臺中國際航空站，其國內航線旅客人數衰退更為嚴重，而其他離島航空站如馬公、望安、蘭嶼及綠島等則呈現平穩的型態。

在貨運部分，不論是國際航線或國內航線均呈現小幅下降之趨勢，主要還是航空公司因油價攀升，導致運價上升而產生的結果。在國際航線之貨運量部分，高雄國際機場所衰退之成長率較桃園國際機場更為嚴重。

表4.5 臺閩地區民航機場營運量（民國96年）

航空站	起降架次	旅客人數(人次)				貨物噸數(公噸)		
		合計	國際航線	國內航線	過境	國際	國內	轉口
桃園國際航空站	160,120	23,425,794	20,855,186		2,570,608	1,131,605,209		474,075,774
高雄國際航空站	67,149	5,717,242	3,365,718	2,292,074	59,450	59,512,426	7,260.8	3,468,060
臺北國際航空站	68,084	4,470,895		4,470,859			13,115.3	
花蓮航空站	9,479	565,550	4,252	561,289			948.2	
臺東航空站	10,270	457,007		457,007			437.1	
馬公航空站	33,484	1,692,045	930	1,691,115			7,254.8	
臺中航空站	16,695	781,388	205,649	575,739			1,564.7	
臺南航空站	12,220	686,963		686,963			1,643.5	
嘉義航空站	5,255	152,630		152,630			339.4	
七美航空站	1,836	20,996		20,996			32.7	
望安航空站	198	2,503		2,503			1.4	
蘭嶼航空站	3,570	52,955		52,955			78.8	
綠島航空站	2,046	28,775		28,775			52.7	
金門航空站	23,683	1,466,235		1,466,235			6,412.2	
北竿航空站	1,754	46,894		46,894			288.6	
屏東航空站	1,351	37,449		37,449			8.3	
南竿航空站	4,041	161,573		161,573			602.0	
恆春航空站	244	5,588		5,588			0.9	
成長率%	-9.1	-9.0	2.8	-26.8	1.7	-1.4	-0.4	-14.9

資料來源：民航統計年報

## 4.2.3 臺閩地區民航運輸客運班機準點率

臺閩地區民航運輸客運班機準點率如表 4.6 所示。其中準點率表現最佳者為遠東航空，較差者為華信航空；進步幅度最大者為中華航空，退步最大者為華信航空。在整體準點率較差部分為 6 月及 8 月；表現較佳月份則為 1 月及 3 月。

表4.6 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表（民國94~96年）

公司別 年份	華航	華信	長榮	遠東	復興	立榮
94	97.15	96.01	95.80	98.65	98.19	95.15
95	94.79	97.09	94.20	97.47	98.13	97.28
96	96.85	92.75	95.80	98.23	96.97	93.06
成長率%	2.17	-4.47	1.70	0.78	-1.18	-4.34

資料來源：民航統計年報



#### 4.2.4 航空器概況

96 年度國籍航空器概況如表 4.7 所示，其中以長榮成長率為最高，華信成長率最低。華航註銷 4 架航空器，購入 4 架航空器並承租 1 架航空器；遠東註銷 4 架航空器，承租 4 架航空器；復興註銷 3 架航空器，購入 2 架航空器；立榮註銷 1 架航空器；長榮註銷 1 架航空器，購入 4 架航空器。

#### 4.2.5 臺閩地區航空運輸客貨運量

近 3 年臺閩地區航空運輸客貨運量如表 4.8 所示。在國際航空部分，96 年旅客人數較去年增加 2.77%，是連續 3 年均有上升之趨勢，除與積極拓展航線有關外，近年政府大力推行觀光事業發展為關鍵因素；而在國際貨物部分則呈現連續 3 年下滑的趨勢，除進出口量萎縮外，因高運價而轉移至海運之貨物亦不在少數。

國內航線客運部分連續 3 年呈現下跌之趨勢，96 年更因高鐵通車下滑超過 25%，未來國內航空客運市場在面臨公路運輸的票價以及高鐵便利的雙重環伺下，如不改變經營方式，將很難具有競爭力；貨運部分則呈現小幅下降之趨勢，其因素應為運費成本提高所致。

表4.7 國籍航空器概況比較表（民國94~96年）

公司 年	中華	長榮	遠東	立榮	復興	華信
94	65	42	19	25	18	14
95	66	43	15	22	17	13
96	67	46	15	21	16	12
成長率%	1.52	6.98	0.00	-4.55	-5.88	-7.69

資料來源：民航統計年報

表4.8 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表（民國94~96年）

類別 年份	國際航線		國內航線		轉口貨物
	旅客人數(人次)	貨物噸數(公噸)	旅客人數(人次)	貨物噸數(公噸)	
94	22,485,357	1,216,008.57	19,293,709	37,428.0	565,348.36
95	23,773,971	1,207,997.95	17,364,749	40,211.1	561,356.41
96	24,431,735	1,191,117.62	12,710,653	40,041.4	477,543.83
成長率%	2.77	-1.40	-26.80	-0.42	-14.93

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.6 世界前10大國際機場之運量、排名與成長率分析

世界各主要國際機場之客運排名成長如表 4.9 所示。其中，客運部分以美國亞特蘭大哈茨菲爾德之進出旅客數為 89,379,287 人次為最多。成長率最高者為西班牙馬德里巴拉佳斯的 14.0%。亞洲客運排名仍是以日本東京羽田機場以蟬聯第一，達 66,671,435 人次，同時亦排名世界第 4。

貨運量部分如表 4.10，以美國曼菲斯進出貨物 3,840,574 公噸為最高。在各主要機場中貨運量出現負成長者為英日本東京成田，但排名仍維持世界 6 名。

表4.9 世界前10大國際機場之運量、排名與成長率

城市/機場	運量	客 運		
		進出旅客 (人次)	排 名 (位)	成長率 (%)
美國亞特蘭大哈茨菲爾德		89,379,287	1	5.3
美國芝加哥歐海爾		76,159,324	2	-0.2
英國倫敦希斯羅		68,068,554	3	0.8
日本東京羽田		66,671,435	4	1.3
美國洛杉磯國際機場		61,895,548	5	1.4
法國巴黎戴高樂		59,919,383	6	5.4
美國達拉斯沃斯堡		59,784,876	7	-0.7
德國法蘭克福		54,161,856	8	2.6
中國北京首都		53,736,923	9	9.4
西班牙馬德里巴拉佳斯		52,122,214	10	14.0

表4.10 世界前10大國際機場之運量、排名與成長率

城市/機場	運量	貨 運		
		進出貨物 (公噸)	排 名 (位)	成長率 (%)
美國曼菲斯		3,840,574	1	4.0
香港赤臘角		3,772,673	2	4.5
美國阿拉斯加安克利治		2,826,499	3	0.6
韓國仁川		2,555,582	4	9.4
中國上海浦東		2,494,808	5	15.5
日本東京成田		2,252,654	6	-1.2
德國法蘭克福		2,169,025	7	1.9
美國陸易斯維爾史丹佛		2,078,290	8	4.8

法國巴黎戴高樂	2,005,160	9	6.4
美國邁阿密	1,922,982	10	5.0

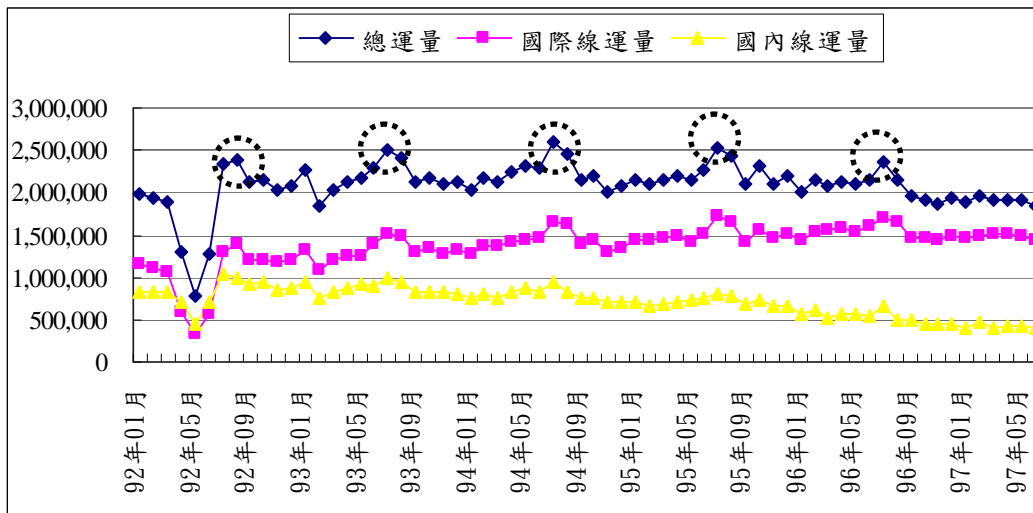
### 4.3 航空運輸系統運量趨勢分析

本節就航空運輸客貨運量之自身變化情形進行趨勢之推估，以時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。該研究方法在操作上及分析上分為 3 個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function，ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function，PACF)圖的繪製，目的用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料係屬與非平穩的則需進行差分的動作；接續為模式校估的階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後一個部分為模式的推估，本報告在分析上遵照上述操作並分析如后。

在樣本資料的時間尺度部分，本節係以月的資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分係以民國 97 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則提供 97 年度下半年（7~12 月）以及 98 年整年之資料。

#### 1. 客運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月，共 60 筆總體及國際、國內航空運量分佈情形如圖 4.1 所示，由總體運量趨勢可以發現除民國 92 年外，其餘各年之最高點均在 7 月及 8 月，最低點均出現在 1 月或 2 月份。民國 92 年 5 月則因為 SARS 疫情之影響導致運量驟降。國際線之運量部分，變異情況類似總運量，惟近 5 年來替代運具逐漸興起，以及本身競爭力下滑之故，呈現逐年下降的趨勢。關於航空運輸運量（包含國際及國內）之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 4.1 民國 92 年~96 年航空運量趨勢圖

#### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年 60 筆航空運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 4 之圖 1 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定航空運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 1 所示。

#### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空運量之時間序列模式校估，總體運量及國際（內）運量之參數校估值及顯著情形如附錄 4 之表 2 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 4 之表 3 所示。

#### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據。由附錄 4 之表 3 各模式推估 97 年 1 月至 6 月的航空客運運量及其績效指標如表 4.11 所示。以總體運量為例，本報告所校估之運量模式在資料訓練階段（92 年~96 年），其平均平均總體運量之 MAPE 值為 0.44%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 48.95%，屬於良好的等級，各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表4.11 航空總體運量及國際（內）線運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	2,109,415	2,118,757	0.44
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,905,111	2,266,216	18.95
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,881,882	2,113,402	12.30
		97 年 2 月	1,962,281	2,254,911	14.91
		97 年 3 月	1,905,962	2,314,711	21.45
		97 年 4 月	1,916,284	2,318,947	21.01
		97 年 5 月	1,914,790	2,303,826	20.32
		97 年 6 月	1,849,469	2,291,499	23.90
國際線 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	1,361,353	1,381,446	1.48
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	1,481,720	1,638,208	10.56
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	1,472,098	1,604,265	8.98
		97 年 2 月	1,490,416	1,629,681	9.34
		97 年 3 月	1,505,237	1,637,339	8.78
		97 年 4 月	1,501,602	1,644,996	9.55
		97 年 5 月	1,479,923	1,652,654	11.67
		97 年 6 月	1,441,046	1,660,312	15.22
國內線 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	748,062	745,182	0.38
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	423,391	474,268	12.02
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	409,784	464,251	13.29
		97 年 2 月	471,865	475,517	0.77
		97 年 3 月	400,725	479,240	19.59
		97 年 4 月	414,682	478,769	15.45
		97 年 5 月	434,867	475,966	9.45
		97 年 6 月	408,423	471,868	15.53

資料來源：本研究整理。

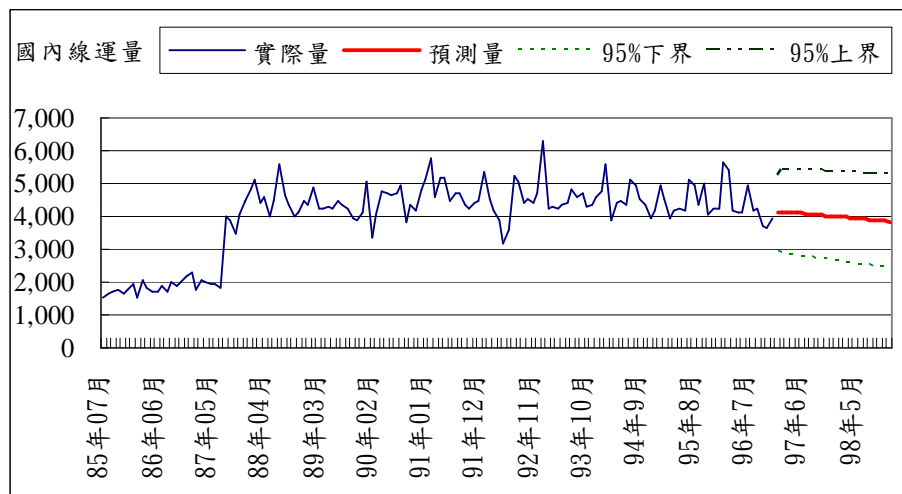
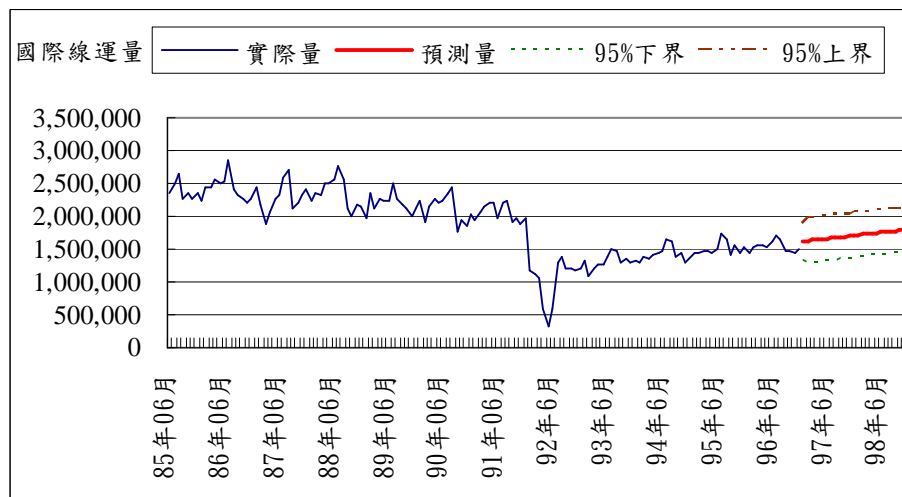
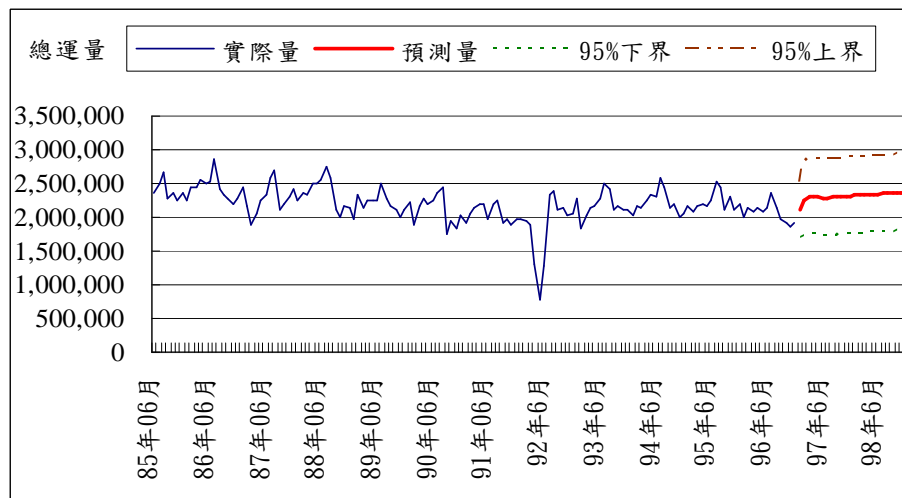
由表 4.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之航空運量推估，如表 4.12 所示。

圖 4.2 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總體運量呈現微幅上漲的趨勢，國際線亦為上升的情況，惟國內線受到高鐵及國道客運的影響，以及本身競爭力下滑之故，呈現逐年下降的趨勢。

表4.12 航空總運量及國際（內）線運量推估表（民國97年7月~98年12月）

時間 \ 類別	總運量	國際線運量	國內線運量
97 年 7 月	1,931,082	1,667,970	467,048
97 年 8 月	1,929,838	1,675,627	461,828
97 年 9 月	1,928,666	1,683,285	456,385
97 年 10 月	1,927,463	1,690,943	450,819
97 年 11 月	1,926,273	1,698,601	445,183
97 年 12 月	1,925,077	1,706,258	439,509
98 年 1 月	1,923,884	1,713,916	433,814
98 年 2 月	1,922,690	1,721,574	428,107
98 年 3 月	1,921,496	1,729,232	422,394
98 年 4 月	1,920,302	1,736,889	416,677
98 年 5 月	1,919,108	1,744,547	410,958
98 年 6 月	1,917,914	1,752,205	405,237
98 年 7 月	1,916,721	1,759,863	399,516
98 年 8 月	1,915,527	1,767,520	393,795
98 年 9 月	1,914,333	1,775,178	388,074
98 年 10 月	1,913,139	1,782,836	382,352
98 年 11 月	1,911,945	1,790,494	376,631
98 年 12 月	1,910,751	1,798,152	370,909

資料來源：本研究整理。  
本推估結果僅供參考

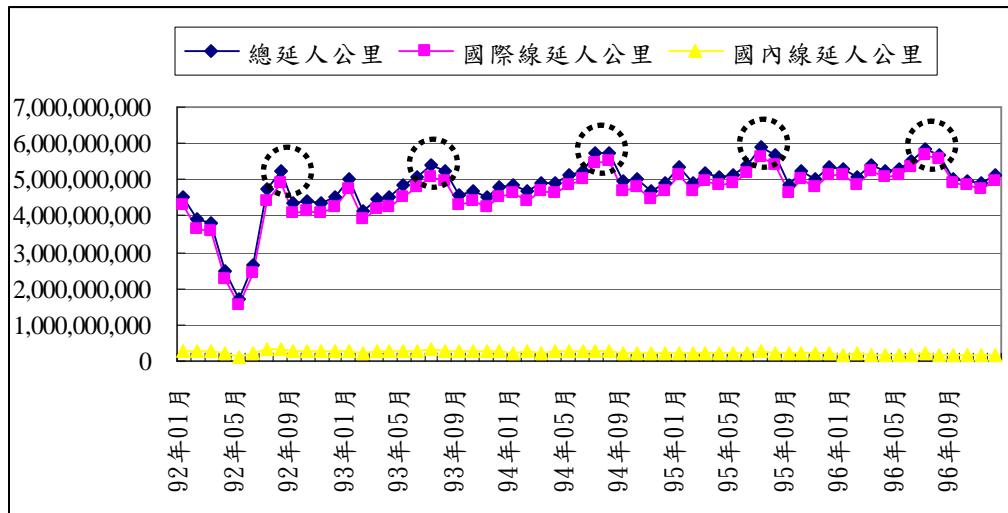


資料來源：本研究整理

圖 4.2 航空總運量及國際（內）線運量之時間序列推估趨勢圖

## 2.客運延人公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆航空客運延人公里分佈情形如圖 4.3 所示，由總延人公里趨勢可以發現，除民國 92 年外，其餘各月之變動情況並不會過大。每年之最高點均出現在 7 月或 8 月，係由於該時間適逢暑假期間，外出旅次增加所致。國際線之延人公里，其變異情況類似總延人公里，國內線則由於運量因替代運具之影響，導致延人公里呈現下降的趨勢，關於航空客運延人公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 4.3 民國 92 年~96 年航空客運延人公里趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆航空客運延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 2 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定航空客運延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 4 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總延人公里以及各級列車延人公里之時間序列模式校估，總延人公里及各級列車延人公里之參數校估值及顯著情形如附錄 4 表 5 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 4 表 6 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而



衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 4 表 6 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的航空客運延人公里及其績效指標如表 4.13 所示。以總延人公里為例，本報告所校估之延人公里模式在資料訓練階段（92 年~96 年），其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.03%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 2.18%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表4.13 航空客運延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	4,850,041,557	4,851,678,658	0.03
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	5,071,262,893	5,181,661,415	2.18
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	5,395,678,999	5,197,049,821	3.68
		97 年 2 月	4,969,899,468	5,146,862,542	3.56
		97 年 3 月	5,214,456,838	5,189,138,182	0.49
		97 年 4 月	4,930,538,158	5,172,687,553	4.91
		97 年 5 月	4,992,408,571	5,193,535,927	4.03
		97 年 6 月	4,924,595,326	5,190,694,466	5.40
國際線 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	4,614,912,378	4,617,082,281	0.05
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	4,943,847,195	5,049,312,473	2.13
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	5,266,584,369	5,059,268,190	3.94
		97 年 2 月	4,824,185,797	5,010,855,169	3.87
		97 年 3 月	5,091,349,202	5,056,272,531	0.69
		97 年 4 月	4,807,621,667	5,040,977,197	4.85
		97 年 5 月	4,866,065,122	5,064,965,848	4.09
		97 年 6 月	4,807,277,011	5,063,535,903	5.33
國內線 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	235,129,179	234,508,873	0.26
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	127,415,699	146,291,532	14.81
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	129,094,630	145,015,411	12.33
		97 年 2 月	145,713,671	147,358,230	1.13
		97 年 3 月	123,107,636	147,758,042	20.02
		97 年 4 月	122,916,491	147,133,046	19.70
		97 年 5 月	126,343,449	145,967,533	15.53
		97 年 6 月	117,318,315	144,516,933	23.18

資料來源：本研究整理。

由表 4.13 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之航空客運延人公里推估，如表 4.14 所示。

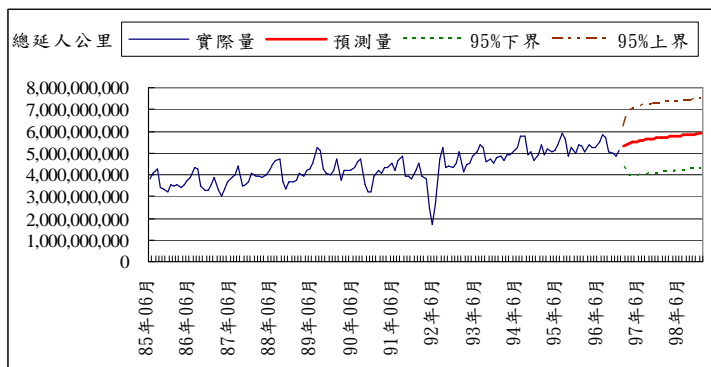
圖 4.4 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里以及國際線延人公里呈現持平的現象，在運量略增而延人公里持平的情況顯示，搭乘國籍航空之旅客其旅次距離有減少之趨勢；國內線則受到需求減少之因素，導致延人公里呈現下降的趨勢。

表4.14 航空客運延人公里推估表（民國97年7月~98年12月）

時間 \ 類別	總延人公里	國際線 延人公里	國內線 延人公里
97 年 7 月	5,202,899,206	5,078,552,993	142,915,968
97 年 8 月	5,205,547,604	5,082,928,073	141,235,695
97 年 9 月	5,214,265,552	5,094,189,036	139,513,594
97 年 10 月	5,219,128,528	5,100,994,507	137,769,430
97 年 11 月	5,226,439,924	5,110,682,893	136,013,629
97 年 12 月	5,232,196,247	5,118,505,896	134,251,691
98 年 1 月	5,238,940,249	5,127,535,890	132,486,517
98 年 2 月	5,245,056,943	5,135,784,904	130,719,635
98 年 3 月	5,251,572,061	5,144,539,249	128,951,852
98 年 4 月	5,257,834,126	5,152,966,621	127,183,594
98 年 5 月	5,264,256,914	5,161,605,560	125,415,086
98 年 6 月	5,270,577,622	5,170,107,605	123,646,446
98 年 7 月	5,276,963,164	5,178,698,227	121,877,736
98 年 8 月	5,283,307,528	5,187,231,536	120,108,989
98 年 9 月	5,289,678,045	5,195,801,929	118,340,223
98 年 10 月	5,296,031,952	5,204,348,326	116,571,447
98 年 11 月	5,302,396,408	5,212,910,250	114,802,665
98 年 12 月	5,308,754,164	5,221,462,128	113,033,881

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



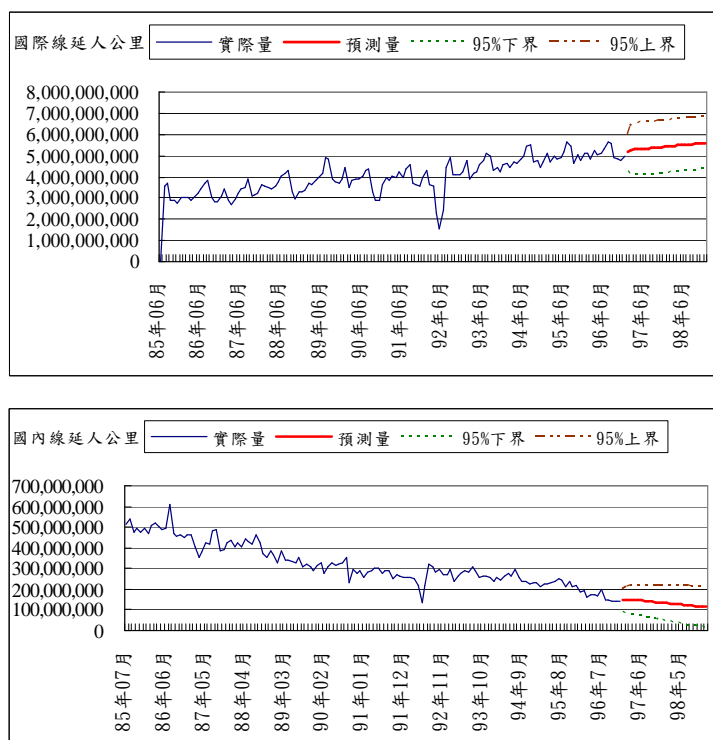


圖 4.4 航空客運延人公里之時間序列推估趨勢圖

### 3.貨運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆航空貨運量分佈情形如圖 4.5 所示，由總貨物量及國際線趨勢可以發現，每年之最高月份均在 3 月，且每年之貨運量型態呈現規則之變化情形，近 5 年之總體貨物情形則呈現先上升至 94 年達高峰，而後逐年微降之狀況；國內線則持續呈現每年下降的趨勢。關於總貨運量及國際與國內線貨運之自身趨勢變化推估則說明如后：

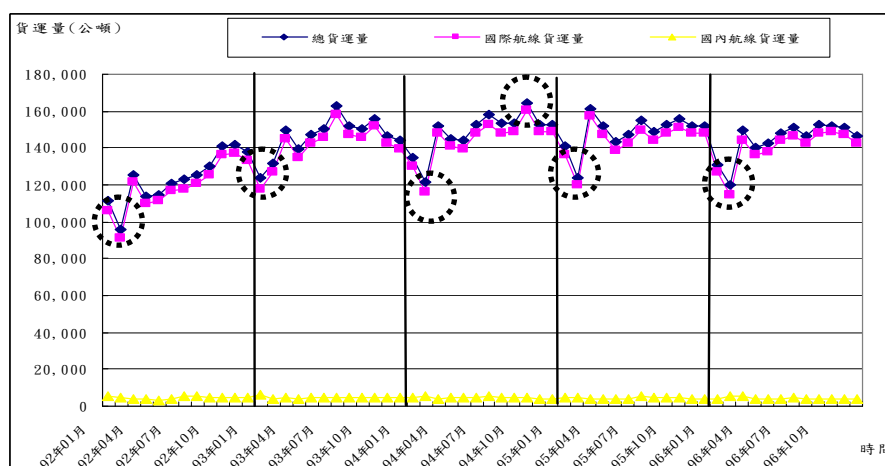


圖 4.5 民國 92 年~96 年航空貨運量趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年 60 筆航空貨運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 3 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定臺鐵總貨運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 7 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空貨運量之時間序列模式校估，總貨運量之參數校估值及顯著情形如附錄 4 之表 8 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 4 表 9 所示。

### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 4 表 9 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的航空貨運量及其績效指標如表 4.15 所示。以總貨運量為例，本報告所校估之總貨運量模式在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.42%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.53%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表4.15 航空貨運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	142,280	142,879	0.42
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	143,178	150,384	5.03
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	143,241	149,112	4.10
		97 年 2 月	124,604	149,141	19.69
		97 年 3 月	162,851	150,046	7.86
		97 年 4 月	149,569	150,642	0.72
		97 年 5 月	142,075	151,347	6.53
		97 年 6 月	136,730	152,014	11.18
國際線 貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	137,797	138,301	0.37
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	139,099	148,353	6.65
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	139,000	145,786	4.88
		97 年 2 月	119,721	147,960	23.59
		97 年 3 月	159,099	147,876	7.05

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
		97 年 4 月	145,704	148,924	2.21
		97 年 5 月	138,194	149,404	8.11
		97 年 6 月	132,877	150,169	13.01
國內線 貨運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	4,483	4,468	0.33
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	4,079	3,838	5.91
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	4,241	3,885	8.39
		97 年 2 月	4,883	3,890	20.34
		97 年 3 月	3,752	3,837	2.27
		97 年 4 月	3,865	3,838	0.70
		97 年 5 月	3,881	3,788	2.40
		97 年 6 月	3,853	3,787	1.71

資料來源：本研究整理。

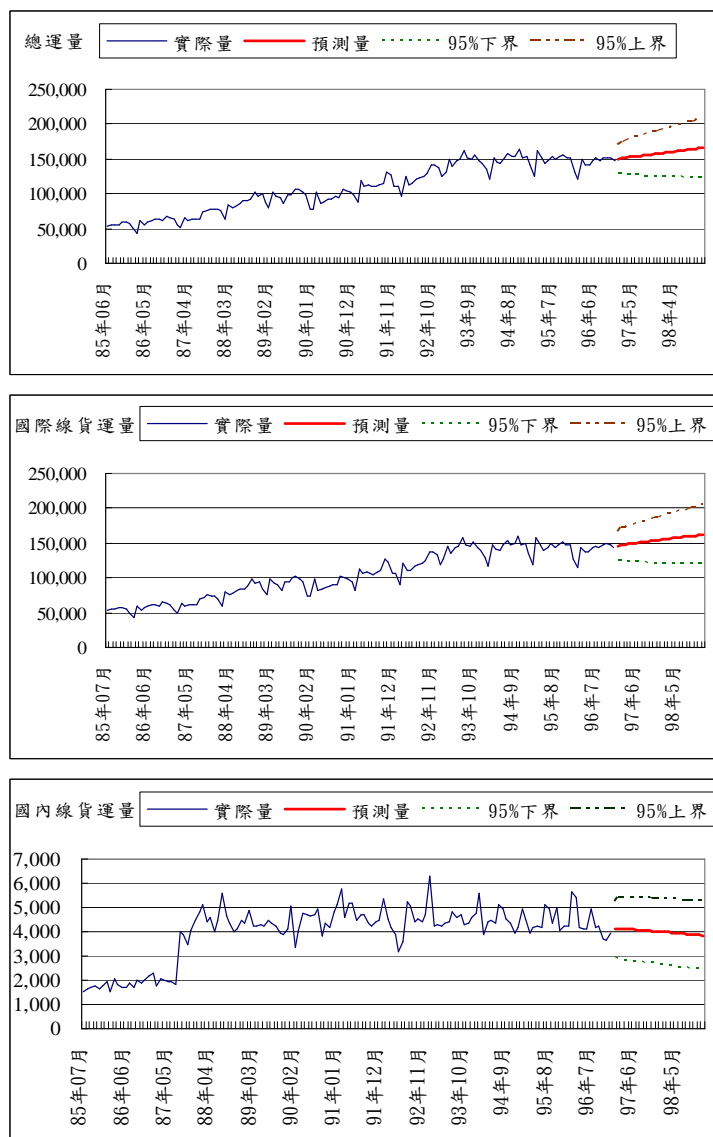
由表 4.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之航空貨運量推估，結果如表 4.16 所示。圖 4.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，航空總貨運量呈現持平之情形；國際線則呈現上升之情形；國內線則因為旅客人數減少，行李運送量降低，產生逐漸下降之情形。

表4.16 航空貨運量推估表（民國97年7月~98年12月）

時間 \ 類別	總貨運量	國際線 貨運量	國內線 貨運量
97 年 7 月	152,694	150,792	3,739
97 年 8 月	153,370	151,486	3,736
97 年 9 月	154,047	152,144	3,690
97 年 10 月	154,724	152,820	3,686
97 年 11 月	155,400	153,487	3,641
97 年 12 月	156,077	154,158	3,635
98 年 1 月	156,754	154,827	3,592
98 年 2 月	157,431	155,498	3,584
98 年 3 月	158,107	156,167	3,543
98 年 4 月	158,784	156,838	3,533
98 年 5 月	159,461	157,507	3,494
98 年 6 月	160,138	158,178	3,483
98 年 7 月	160,814	158,847	3,445
98 年 8 月	161,491	159,517	3,432
98 年 9 月	162,168	160,187	3,396

時間 \ 類別	總貨運量	國際線貨運量	國內線貨運量
98年10月	162,845	160,857	3,382
98年11月	163,521	161,527	3,346
98年12月	164,198	162,197	3,332

資料來源：本研究整理。  
本推估結果僅供參考



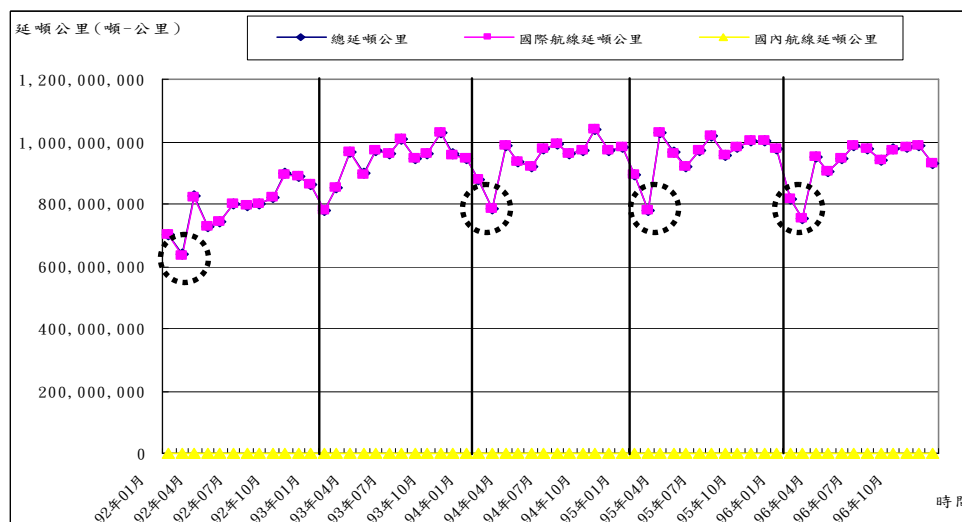
資料來源：本研究整理

圖 4.6 航空貨運量之時間序列推估趨勢圖

#### 4. 貨運延噸公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆航空貨運延噸公里分佈情形如圖 4.7 所示，由總貨物延噸公里趨勢可以發現，每年之最低量約在 2 月份左右，其餘分佈情形則呈現不規則的情況，同時總延噸公里的變化型態

幾乎與國際運量重疊，關於總體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 4.7 民國 92 年~96 年航空貨運延噸公里趨勢圖

### (1) 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年 60 筆臺鐵總體貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 4 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定航空貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 9 所示。

### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空貨運延噸公里之時間序列模式校估，航空貨運延噸公里之參數校估值及顯著情形如附錄 4 表 10 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 4 表 11 所示。

### (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 4 表 11 模式所推估 97 年 1 月至 6 月的航空貨運延噸公里及其績效指標如表 4.17 所示。航空貨運延噸公里在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.31%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 12.93%，亦屬於良好推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦

列述於表中。

表4.17 航空貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	913,662,395	916,485,629	0.31
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	866,561,480	978,613,438	12.93
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	840,272,851	957,578,610	13.96
		97 年 2 月	753,128,172	979,284,055	30.03
		97 年 3 月	990,520,808	975,060,625	1.56
		97 年 4 月	907,757,751	983,360,658	8.33
		97 年 5 月	867,757,165	985,611,947	13.58
		97 年 6 月	839,932,135	990,784,736	17.96
國際線 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	913,063,317	915,886,983	0.31
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	866,048,294	978,103,916	12.94
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	839,613,453	957,024,119	13.98
		97 年 2 月	752,667,407	978,786,227	30.04
		97 年 3 月	990,020,777	974,550,314	1.56
		97 年 4 月	907,261,202	982,858,518	8.33
		97 年 5 月	867,272,610	985,114,151	13.59
		97 年 6 月	839,454,316	990,290,167	17.97
國內線 延噸公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	599,078	607,634	1.43
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	513,186	497,642	3.03
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	659,398	507,613	23.02
		97 年 2 月	460,765	510,409	10.77
		97 年 3 月	500,031	500,508	0.10
		97 年 4 月	496,549	495,595	0.19
		97 年 5 月	484,555	488,845	0.89
		97 年 6 月	477,819	482,879	1.06

資料來源：本研究整理。

由表 4.17 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之航空貨運延噸公里推估，如表 4.18 所示。

圖 4.8 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，航空總延噸公里呈現上升之情形，同時與國際線延噸公里幾乎呈現相同之變化型態，主要係由於國際線之里程遠高於國內線之因素，使得國內線之延噸公里對總運量延噸公里影響相對較小。

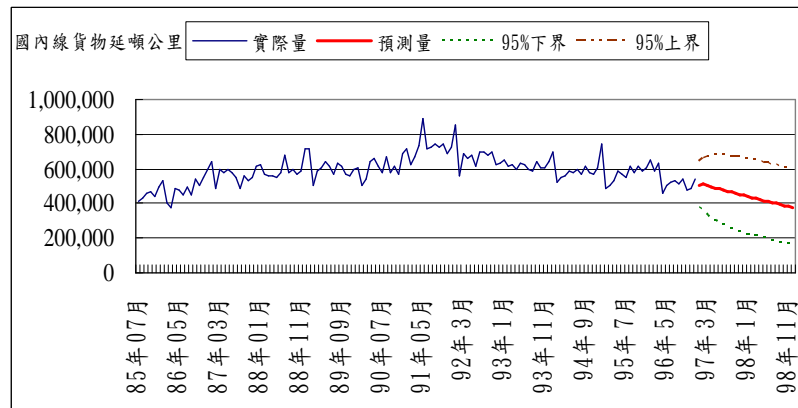
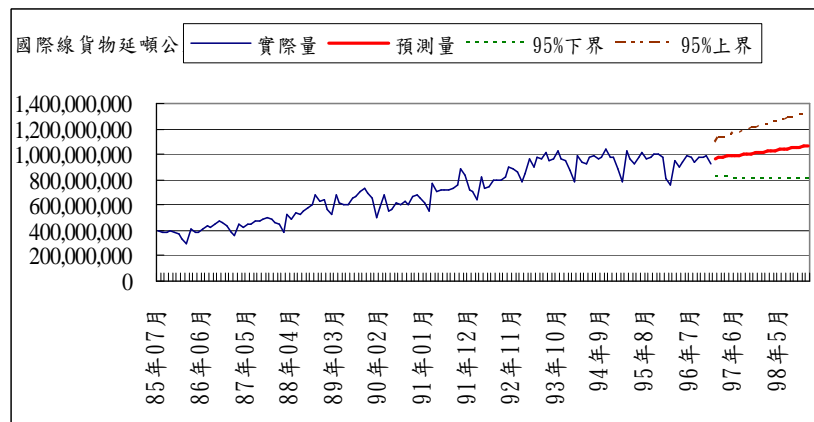
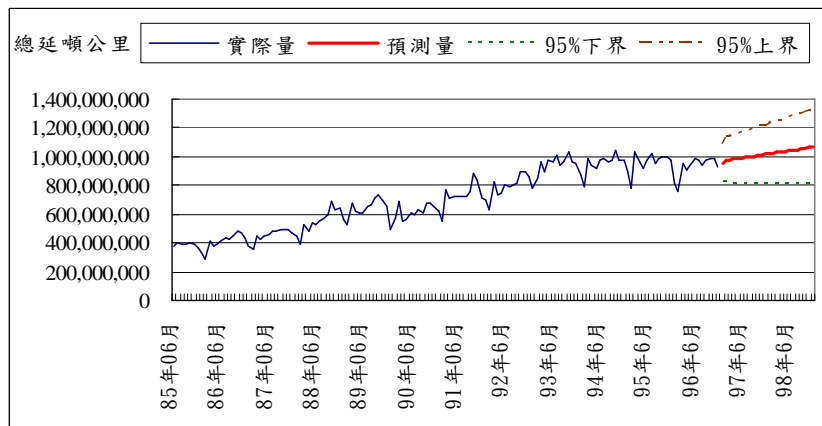


表4.18 航空貨運延噸公里推估表（民國97年7月~98年12月）

時間 \ 類別	總延噸公里	國際線 延噸公里	國內線 延噸公里
97 年 7 月	994,546,462	994,057,090	476,678
97 年 8 月	998,989,721	998,503,903	470,627
97 年 9 月	1,003,103,804	1,002,622,668	464,572
97 年 10 月	1,007,376,877	1,006,899,717	458,566
97 年 11 月	1,011,573,159	1,011,100,394	452,584
97 年 12 月	1,015,806,531	1,015,337,920	446,630
98 年 1 月	1,020,021,989	1,019,557,667	440,698
98 年 2 月	1,024,246,098	1,023,785,992	434,788
98 年 3 月	1,028,466,029	1,028,010,178	428,896
98 年 4 月	1,032,687,979	1,032,236,361	423,021
98 年 5 月	1,036,908,953	1,036,461,581	417,161
98 年 6 月	1,041,130,398	1,040,687,265	411,314
98 年 7 月	1,045,351,616	1,044,912,725	405,478
98 年 8 月	1,049,572,944	1,049,138,293	399,653
98 年 9 月	1,053,794,219	1,053,363,810	393,837
98 年 10 月	1,058,015,519	1,057,589,351	388,029
98 年 11 月	1,062,236,807	1,061,814,880	382,228
98 年 12 月	1,066,458,101	1,066,040,415	376,434

資料來源：本研究整理。

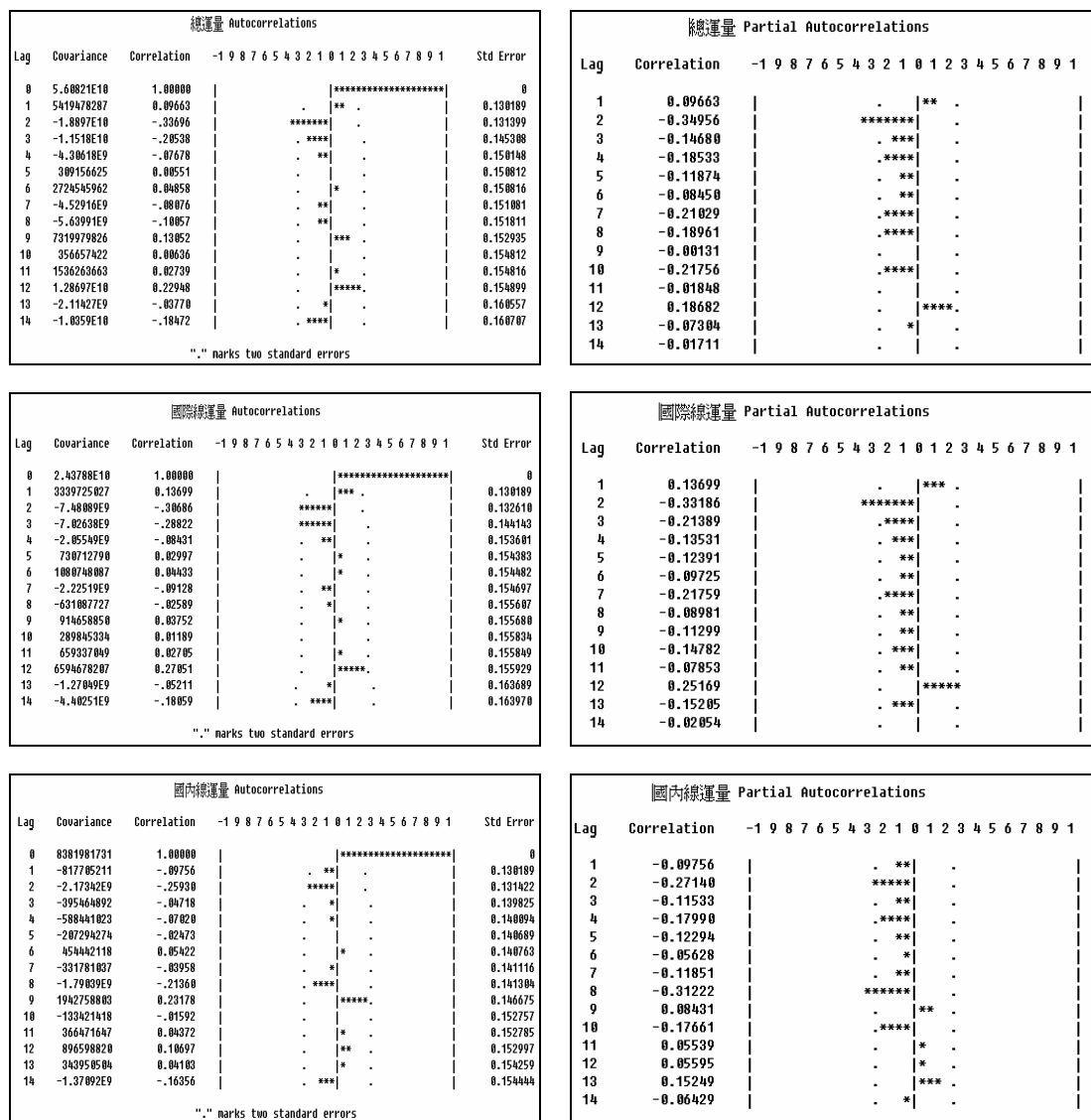
本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖 4.8 航空貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖

## 附錄 4 航空客貨運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理

圖 1 航空客運量之 ACF 與 PACF

表 1 航空客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總運量	ARIMA (2,1,1)
國際線運量	ARIMA (0,1,2)
國內線運量	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 2 航空客運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	4647.2	1639.2	2.84	0.0064
	MA1,1	1	0.05084	19.67	<.0001
	AR1,1	0.86596	0.12817	6.76	<.0001
	AR1,2	-0.35197	0.12932	-2.72	0.0087
國際線運量	MU	7657.8	1451.3	5.28	<.0001
	MA1,1	0.33351	0.10227	3.26	0.0019
	MR1,2	0.66649	0.10395	6.41	<.0001
國內線運量	MU	-5721.7	3391.4	-1.69	0.0971
	MA1,1	0.89421	0.11473	7.79	<.0001
	AR1,1	0.55596	0.18667	2.98	0.0043

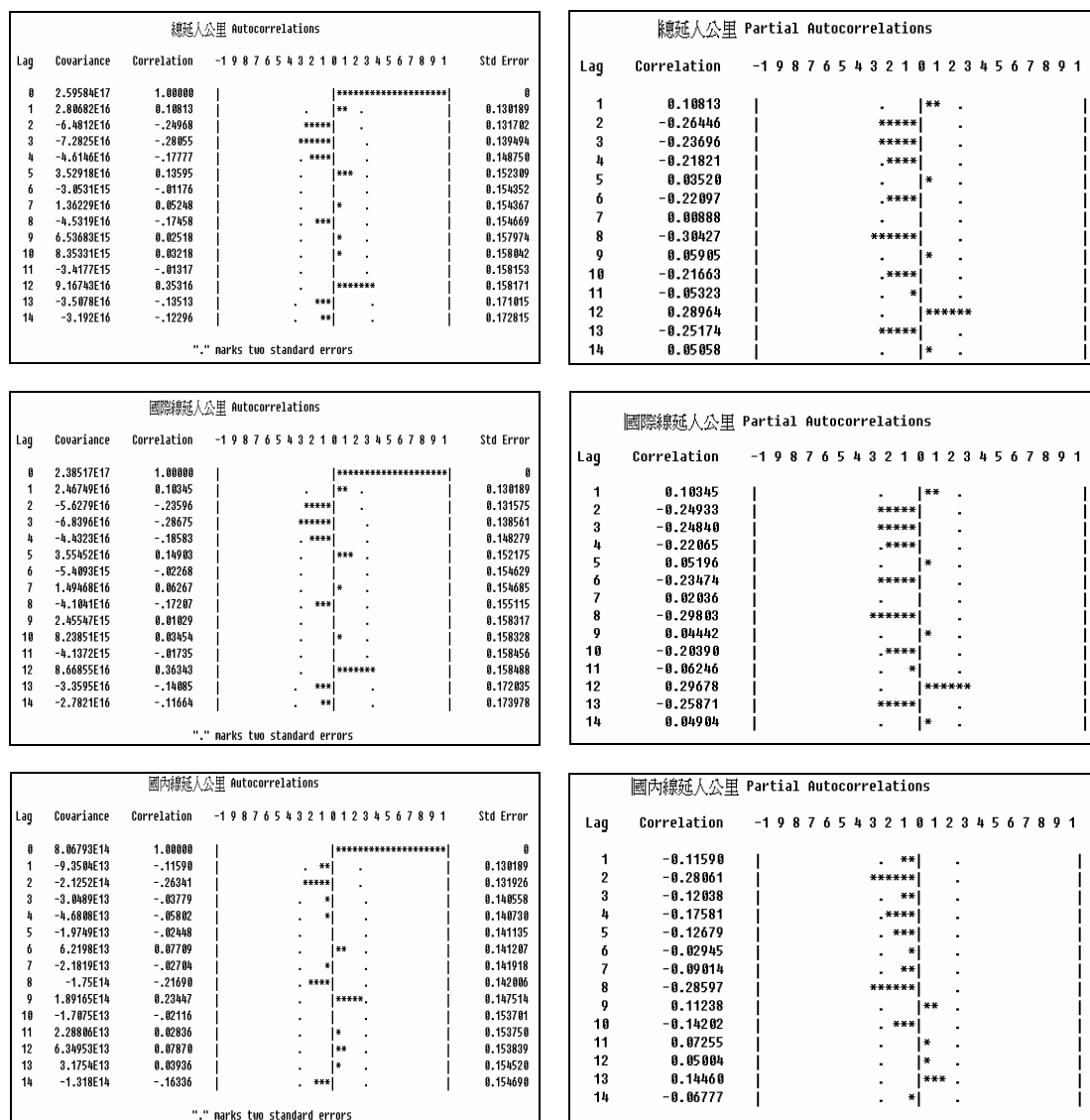
\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 航空客運量推估模式表

類別	模式
總運量運量	$(1-B)\text{運量}_t = 4647.2 + \frac{(1-B)}{(1-0.86596B) \times (1+0.35197B)} a_t$
國際線運量	$(1-B)\text{運量}_t = 7657.8 + (1-0.33351B) * (1-0.66649B) a_t$
國內線運量	$(1-B)\text{運量}_t = -5721.7 + \frac{(1-0.89421B)}{(1-0.55596B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 2 航空客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 航空客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總延人公里	ARIMA (1,1,1)
國際線延人公里	ARIMA (1,1,1)
國內線延人公里	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 5 航空客運延人公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	6360359	73927303	0.09	0.9317
	MA1,1	-0.837	0.17387	-4.81	<.0001
	AR1,1	-0.63513	0.24342	-2.61	0.0116
國際線 延人公里	MU	8555824	70586513	0.12	0.904
	MA1,1	-0.83831	0.17807	-4.71	<.0001
	AR1,1	-0.64705	0.24746	-2.61	0.0115
國內線 延人公里	MU	-1768788	1148754	-1.54	0.1293
	MA1,1	0.86661	0.12823	6.76	<.0001
	AR1,1	0.52743	0.20025	2.63	0.0109

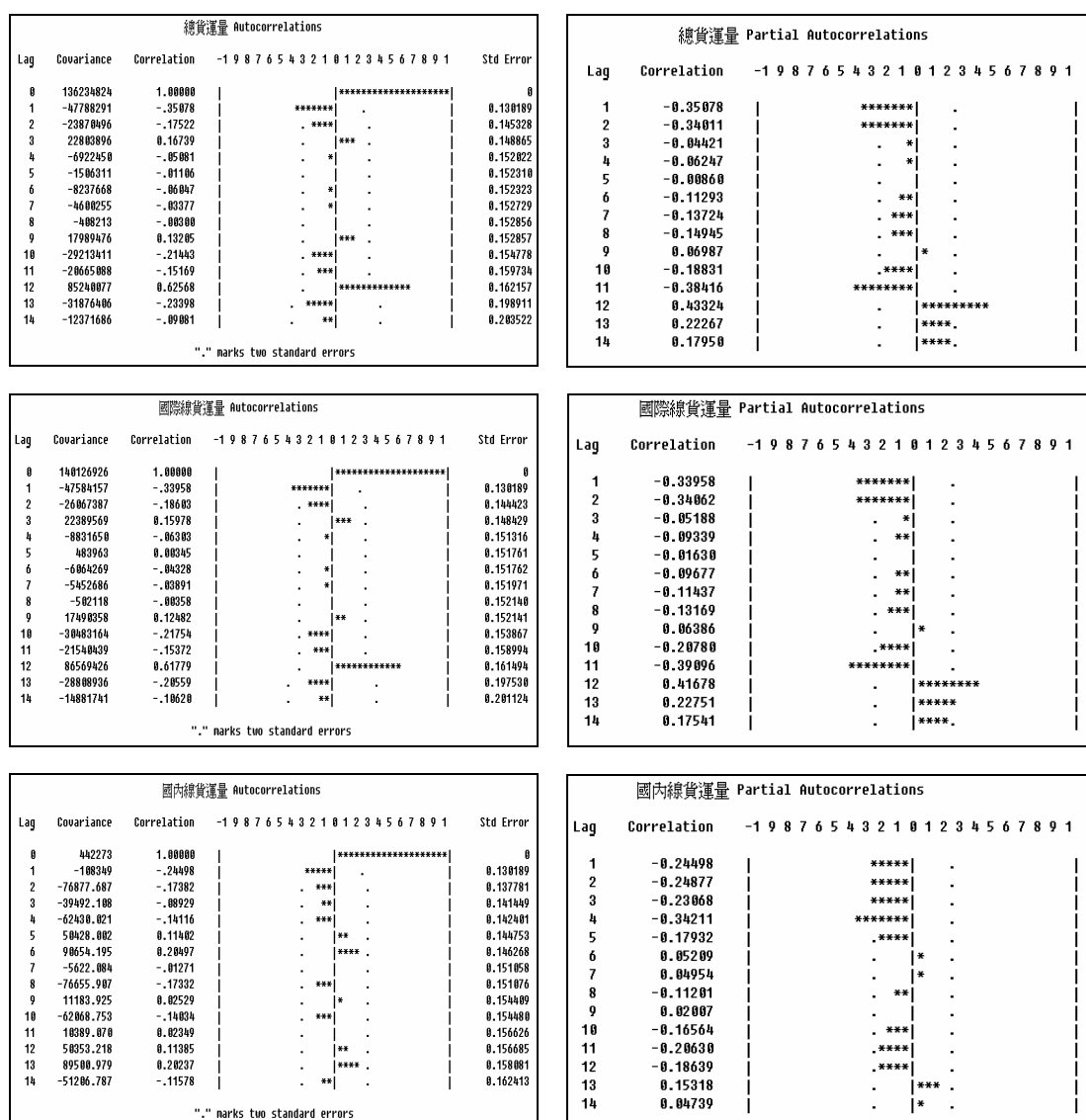
\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 航空客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 6360359 + \frac{(1+0.837B)}{(1+0.63513B)}a_t$
國際線延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 8555824 + \frac{(1+0.83831B)}{(1+0.64705B)}a_t$
國內線延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -1768788 + \frac{(1-0.86661B)}{(1-0.52743B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理  
圖 3 航空貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 航空貨運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總貨運量	ARIMA (1,1,0)
國際線貨運量	ARIMA (1,1,2)
國內線貨運量	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 8 航空貨運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運量	MU	676.7526	1074.7	0.63	0.5314
	AR1,1	-0.35212	0.12421	-2.83	0.0063
國際線貨運量	MU	669.9943	510.1952	1.31	0.1946
	MA1,1	-0.00289	0.43738	-0.01	0.9948
	MA1,2	0.46891	0.24213	1.94	0.0579
	AR1,1	-0.5014	0.47486	-1.06	0.2956
國內線貨運量	MU	-24.9455	89.68496	-0.28	0.7819
	MA1,1	-0.97723	0.12406	-7.88	<.0001
	AR1,1	-0.95353	0.16013	-5.95	<.0001

\*具有顯著性

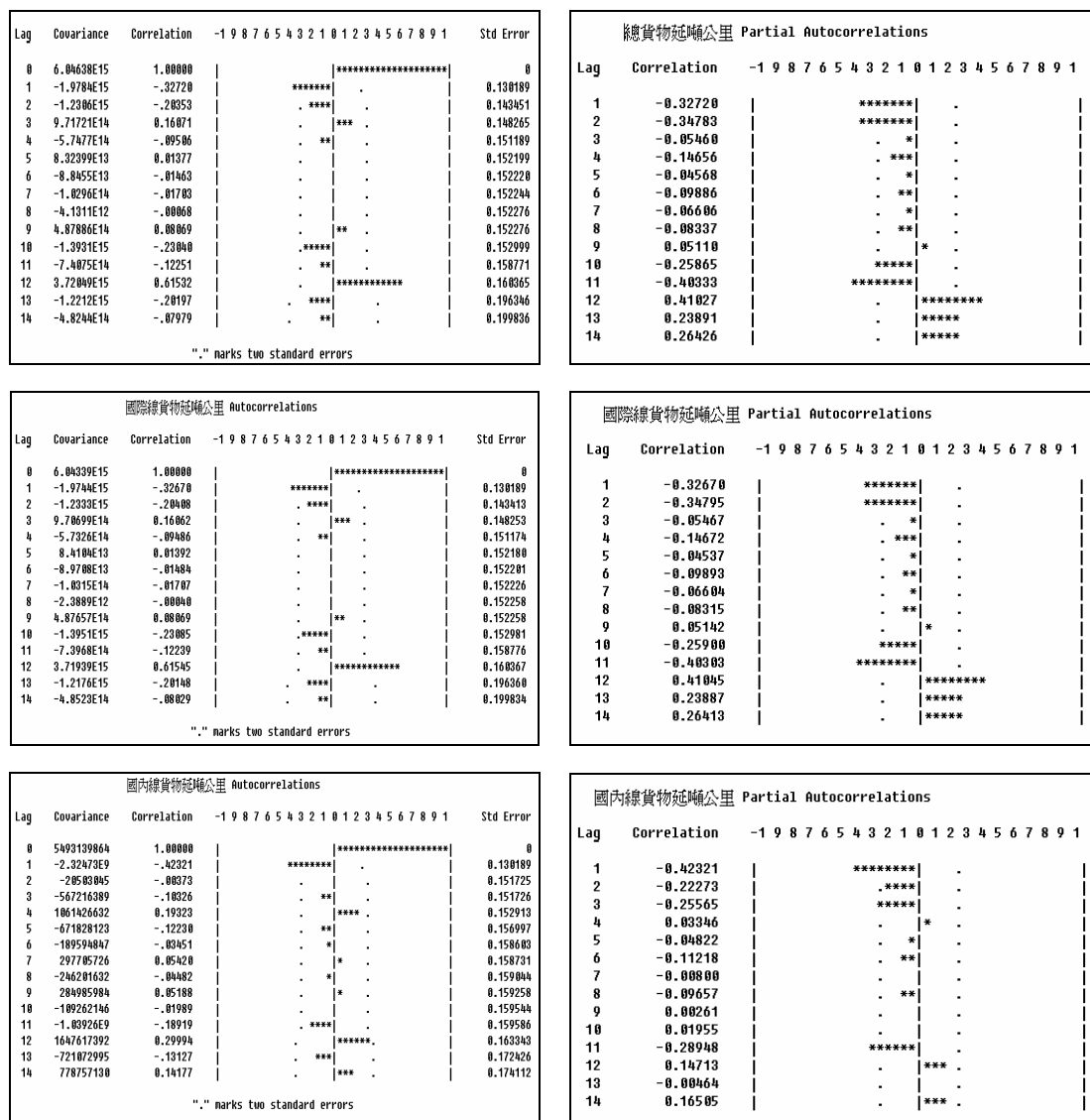
資料來源：本研究整理。

表 9 航空貨運量推估模式表

類別	模式
總貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 676.7526 + \frac{1}{(1+0.35212B)}a_t$
國際線貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 669.9943 + \frac{(1+0.00289B) \times (1-0.46891B)}{(1+0.5014B)}a_t$
國內線貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = -24.9455 + \frac{(1+0.97723B)}{(1+0.95353B)}a_t$

資料來源：本研究整理。





資料來源：本研究整理  
圖 4 航空貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 航空貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總貨運延噸公里	ARIMA (1,1,2)
國際航線貨運延噸公里	ARIMA (1,1,2)
國內航線貨運延噸公里	ARIMA (2,1,1)

表 11 航空貨運延噸公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運 延噸公里	MU	4221292	3037562	1.39	0.1702
	MA1,1	0.02069	0.37882	0.05	0.9566
	MA1,2	0.49968	0.22069	2.26	0.0275
	AR1,1	-0.48299	0.41824	-1.15	0.2532
國際線貨運 延噸公里	MU	4225533	3038973	1.39	0.17
	MA1,1	0.0205	0.378	0.05	0.957
	MA1,2	0.49973	0.22009	2.27	0.0271
	AR1,1	-0.4825	0.4174	-1.16	0.2527
國內線貨運 延噸公里	MU	-5740.9	11136.3	-0.52	0.6083
	MA1,1	1	0.12363	8.09	<.0001
	AR1,1	0.50504	0.16739	3.02	0.0039
	AR1,2	0.34307	0.14622	2.35	0.0226

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 12 航空貨運延噸公里推估模式表

類別	模式
總貨運延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 4221292 + \frac{(1-0.02069B) \times (1-0.49968B)}{(1+0.48299B)} a_t$
國際線貨運 延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 4225533 + \frac{(1-0.0205B) \times (1-0.49973B)}{(1+0.4825B)} a_t$
國內線貨運 延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -5740.9 + \frac{(1-B)}{(1-0.50504B) \times (1-0.34307B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

表 13 航空客運量變異數分析

項目	模式	平方和	自由度	平均平方和	F 值	p 值
總運量	迴歸	1.16E+13	2	5.79E+12	182.805	0.00*
	殘差	5.39E+11	17	3.17E+10		
	總和	1.21E+13	19			

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 14 航空客運量迴歸模式參數校估值

變數	總運量	
	參數估計值	t 值
(常數)	-1884812	-3.09777*
出國人數(人)	1.381673	12.55675*
航空班次(次數)	87.73682	8.319625*
高速公路傷亡人數(人)		
	$R^2_{adj}=0.95$	

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 15 航空客運延人公里之變異數分析

項目	模式	平方和	自由度	平均平方和	F 值	p 值
總延人公里	迴歸	9.11E+19	1	9.11E+19	84.602	0.00*
	殘差	1.94E+19	18	1.08E+18		
	總和	1.1E+20	19			

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 16 航空客運延人公里之迴歸模式參數校估值

變數	總延人公里	
	參數估計值	t 值
(常數)	3.58E+09	3.00809*
出國人數(人)	5423.164	9.197928*
航空班次(次)		
	$R^2_{adj}=0.82$	

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 17 航空貨運量及貨運延噸公里之變異數分析

項目	模式	平方和	自由度	平均平方和	F 值	p 值
總貨運量	迴歸	2.6E+10	1	2.6E+10	302.212	0.00*
	殘差	1.72E+09	20	85987530		
	總和	2.77E+10	21			
總體貨運延噸公里	迴歸	1.07E+18	1	1.07E+18	302.0682	0.00*
	殘差	7.11E+16	20	3.55E+15		
	總和	1.14E+18	21			

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 18 航空貨運量及貨運延噸公里之迴歸模式參數校估值

變數	總貨運量		總體貨運延噸公里	
	參數估計值	t 值	參數估計值	t 值
(常數)	20088.43	0.855004	1.08E+08	0.717039
可售貨噸數(噸)	0.690724	17.38426*		
可售貨沿噸公里(噸-公里)			0.696044	17.38011*
	$R^2_{adj}=0.94$		$R^2_{adj}=0.94$	

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

# 都市運輸



# 第五章 都市運輸

## 5.1 重要建設計畫

### 5.1.1 大眾捷運系統建設

民國 96 年各大都會區大眾運輸系統建設如表 5.1 所示。其中，臺北捷運之內湖線進度已全數完成並進行測試中；高雄捷運業已開始紅線及橘線之營運與收費，其他都會區之進度與辦理情形詳如該表所示。

表5.1 各大都會區大眾運輸系統建設概況

都會區	本年度執行概況（執行進度）
臺北都會區大眾捷運系統	1.新莊線及蘆洲線進度為 74.05% 2.南港線東延段總進度為 71.98% 3.信義線總進度為 27.96% 4.松山線總進度為 18.39%
高雄都會區大眾捷運系統	至 96 年底全線 37 座車站及 3 座機廠均已完成主體結構體施工，66 條潛盾隧道亦均已完成貫通，軌道鋪設亦均已完成。紅線初履勘作業已於 96 年 9 月著手辦理，並於 97 年 4 月開始收費營運，橘線全線亦定於 97 年 10 月底通車營運。
臺中都會區大眾捷運系統	1.96 年 5 月 3 日，由高鐵局就「臺中捷運藍線延伸到臺中港」進行辦理情形簡報。 2.96 年 5 月 21 日辦理「大臺中都會捷運環狀路網構想」說明會。 3.96 年 8 月 14 日依據大眾捷運法第 14 條規定擬具相關文書陳報行政院。 4.96 年 9 月 14 日進行「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」路線現勘。 5.96 年 9 月 21 日交議交通部陳報「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」。 6.96 年 11 月 6 日依據行政院核示意見修正相關文書再次陳報行政院核定。 7.96 年 11 月 12 日立法院交通委員會考察彰化地區交通建設，由高鐵局進行延伸彰化評估案進度簡報。
臺南都會區大眾捷運系統	鐵路改建工程局刻正進行「臺鐵臺南沙崙支線計畫」設計及施工作業。

都會區	本年度執行概況（執行進度）
桃園都會區大眾捷運系統	本計畫桃園國際機場至中壢市中豐路與環北路交口路段業依行政院核示併入「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫」加速推動，現正由高速鐵路工程局設計施工中。
新竹都會區大眾捷運系統	鐵路改建工程局刻正辦理「臺鐵新竹內灣支線改善計畫」設計及施工作業。

資料來源：交通部交通年鑑

### 5.1.2 計程車客運推動

民國 96 年臺北市、高雄市及臺灣省計程車客運概況如表 5.2 所示。臺北都會區之執行內容主要為安全叫車系統、設置計程車招呼站、計程車駕駛人健康檢查及計程車服務品質之評鑑；高雄市則進行計程車車輛之監理清查，同時亦辦理計程車無線電臺秩序整頓方案；臺灣省部分同高雄市進行車輛之監理清查作業。

表5.2 各大都會區計程車客運業概況

都會區	本年度執行概況（執行進度）
臺北市計程車客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建置 0800 安全叫車系統，96 年度民眾使用次數計約 20 萬次。</li> <li>2.計程車招呼站，截至 96 年 12 月止，臺北市已有 163 處計程車招呼站。</li> <li>3.計程車駕駛免費健康檢查，96 年度持續辦理「臺北市計程車駕駛人職業病健康檢查」，受檢人數 1,465 人。</li> <li>4.計程車服務品質評鑑，評鑑對象包括計程車無線電臺車隊 14 家、非無線電臺但具車輛派遣功能之車隊 3 家，總計 17 家車隊進行服務品質評鑑。評鑑結果列為優等大有、志英、友好及臺灣大車隊等 4 家計程車業者。</li> </ol>
高雄市計程車客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.持續加強清查個人經營計程車客運業，業主有死亡及逾齡等不符繼續營業情形，均依照法定程序，報請廢止其汽車運輸業營業執照及註銷營業車輛牌照。</li> <li>2.凡經營個人計程車客運業於其車輛繳銷替補期限到期前 2 個月，主動按月挑檔逐筆通知其依限辦理車輛替補或重領登檢領牌手續，以免逾期被撤銷資格。</li> <li>3.為防杜計程車公司、行號將車輛違規轉租之二手經營方式，及落實執行「一駕駛人以一車為限」之規定，凡駕駛人自備車輛參與經營者，於其車輛繳銷重領或</li> </ol>



都會區	本年度執行概況（執行進度）
	<p>車額替補時，繳驗制式契約及駕駛人身分證、駕照及營業小客車執業登記證影本，並予以建檔管制，計 2,255 件。</p> <p>4.依「計程車無線電臺秩序整頓方案」成立高雄市計程車無線電臺違規事項取締小組，96 年度共計攔檢 145 輛，取締 9 輛。</p> <p>5.設專人專案辦理計程車乘客電話，96 年度計受理 28 件。</p>
臺灣省計程車客運業	<p>1.公司行號計程車：截至 96 年底止共有 1,896 家，1 萬 6,255 輛車。</p> <p>2.個人計程車：截至 96 年底止共有 2 萬 5,339 家，2 萬 2,628 輛車，其中家數與車輛數不同，係因部分車輛繳銷後尚未替補所致。</p> <p>3.計程車運輸合作社：截至 96 年底止臺灣省有關縣市成立該合作社計 87 家，其核發牌照數為 1 萬 2,376 輛。</p>

資料來源：交通部交通年鑑

## 5.2 都市運輸系統設施及能量

### 5.2.1 道路系統

表 5.3 為臺灣地區各都市民國 95 年、96 年道路面積比較分析表。成長率最高者為基隆市之 27.99%，負成長率部分則為宜蘭縣之 2.29%。相對自用小汽車及機車之成長率，顯示道路面積需求之成長率（車輛行車及停車所需空間）已相當接近供給之成長率（道路建設），達成均衡狀態。若未能實施有效之車輛使用限制及交通管制措施，未來都市交通壅塞將加速惡化。由於都市土地難求，自然影響道路建設之進展，而如何減少車輛之持有及使用，以維持供需均衡，是為解決現階段都市運輸系統重要課題之一。

表5.3 臺灣地區各縣市道路面積比較表（民國95~96年）

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
臺北市	18,589	19,358	4.14	769
高雄市	17,314	19,765	14.16	2,451
基隆市	4,704	4,709	0.11	5
新竹市	2,792	2,829	1.33	37
臺中市	16,838	16,868	0.18	30
嘉義市	8,137	9,774	20.12	1,637

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
臺南市	10,984	11,013	0.26	29
臺北縣	16,253	18,122	11.50	1,869
桃園縣	11,602	12,376	6.67	774
新竹縣	2,451	3,137	27.99	686
苗栗縣	3,308	3,550	7.32	242
臺中縣	20,640	21,774	5.49	1,134
彰化縣	7,360	7,484	1.68	124
雲林縣	6,435	7,307	13.55	872
嘉義縣	4,780	4,907	2.66	127
臺南縣	16,066	18,145	12.94	2,079
高雄縣	31,776	32,490	2.25	714
屏東縣	12,646	12,665	0.15	19
宜蘭縣	6,465	6,317	-2.29	-148
花蓮縣	5,847	5,847	0.00	0
臺東縣	4,049	4,180	3.24	131
南投縣	6,356	6,360	0.06	4
澎湖縣	683	692	1.32	9
合計	236,075	249,669	5.76	13,594

資料來源：交通部交通統計要覽

## 5.2.2 公車系統

表 5.4 為臺灣地區民國 95、96 年各主要都市之市區公車系統能量分析表。單就直轄市及院轄市比較下，臺北市公車系統遠較其他縣市進步，且在服務水準上近兩年也均有成長。而其他改善中的都會區如臺中市及高雄市，也較去年稍有進步，唯嘉義市市區公車不論硬體設施或服務水準改善程度較不明顯，除增加本身供給外，可透過需求管理鼓勵市民多利用大眾運輸以刺激需求。

表5.4 臺灣地區主要都市公車系統能量分析比較表

都市別	年別	路線數	路線總長	車輛數	行駛車公里	平均每條路線配車數	平均每條路線長度	平均每公里配車數	平均每日每車行駛里程
臺北市	95	287	4,419	4,108	255,802,109	14.31	15.4	1.08	170.6
	96	292	4,505	4,060	250,968,570	13.90	15.4	1.11	169.4
高雄市	95	67	2,490	435	17,400,575	6.49	37.2	5.72	109.6
	96	67	1,894	423	17,101,044	6.31	28.3	4.48	110.8
基隆市	95	43	780	148	6,737,016	3.44	18.1	5.27	124.7
	96	43	717	158	6,691,478	3.67	16.7	4.54	116.0
新竹市	95	23	165	35	1,861,167	1.52	7.2	4.71	145.7

都市別	年別	路線數	路線總長	車輛數	行駛車公里	平均每條路 線配車數	平均每條路 線長度	平均每公里 配車數	平均每日每 車行駛里程
	96	20	157.5	35	1,825,825	1.75	7.9	4.50	142.9
臺中市	95	41	617	324	15,700,147	7.90	15.0	1.90	132.8
	96	42	482	500	131,2514.5	11.90	11.5	0.96	71.8
嘉義市	95	6	72	6	187,555	1.00	12.0	12.00	85.6
	96	6	65.3	7	179,944	1.17	10.9	9.33	70.4
臺南市	95	13	184	70	2,811,827	5.38	14.2	2.63	110.1
	96	13	184.6	73	2,936,16.9	5.62	14.2	2.53	110.1
其他	95	268	5221.35	1215	62,844,881	4.53	19.5	4.30	141.7
縣市	96	320	6923.265	1462	37,580,533	4.57	21.6	4.74	70.4

資料來源：運輸研究統計資料彙編 [97 年]

### 5.2.3 私人運輸系統

私人運輸系統之交通工具主要以自用小汽車及機車為主，分述如下：

表 5.5 為臺灣地區 95 年、96 年主要都市之自用小汽車持有狀況。就成長率而言，相較於 95 年各市均有成長，其中，以新竹市成長 1.61% 最多，而屏東縣成長率 -1.26% 為最低。主要係屏東縣人口外移有逐年增加之趨勢，導致汽車持有下降。在總成長量方面，96 年之增加量為 13,450 輛，成長率 0.24%，該成長量遠較 95 年低，也證明在高油價的時代，購車並非解決運輸問題的最佳方法。

表 5.6 為臺灣地區 95 年、96 年各主要都市之機車持有狀況。就成長率而言，各主要都市之 96 年持有數量均較 95 年有所成長，其中，以新竹縣成長 4.64% 最高，最低為高雄市之 1.07%。高雄市增加幅度較小的因素除公車系統日漸發展外，也可能因為高雄捷運即將完工預期心態下，導致市民較不傾向購買機車。當然，也有可能是高雄市機車持有率已接近飽和所致。

與世界其他國家相較，我國之機車數量僅次於中國大陸地區，但在每平方公里的機車數上卻是最高的，與次高之新加坡相差近 50%。詳如表 5.7 所示。

表5.5 臺灣地區各縣市小汽車持有比較表（民國95~96年）

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
臺北市	654,854	650,181	-0.71	-4,673
高雄市	375,430	372,559	-0.76	-2,871
基隆市	78,621	78,156	-0.59	-465
新竹市	112,514	114,327	1.61	1,813
臺中市	308,304	312,497	1.36	4,193
嘉義市	69,683	69,829	0.21	146

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
臺南市	190,971	191,206	0.12	235
臺北縣	781,990	779,982	-0.26	-2,008
桃園縣	526,842	532,061	0.99	5,219
新竹縣	145,146	148,881	2.57	3,735
苗栗縣	158,285	159,225	0.59	940
臺中縣	432,043	436,773	1.09	4,730
彰化縣	338,446	340,816	0.70	2,370
雲林縣	178,494	179,001	0.28	507
嘉義縣	133,557	134,007	0.34	450
臺南縣	289,411	290,409	0.34	998
高雄縣	302,290	301,501	-0.26	-789
屏東縣	198,969	196,465	-1.26	-2,504
宜蘭縣	108,374	109,776	1.29	1,402
花蓮縣	85,097	84,350	-0.88	-747
臺東縣	49,537	49,327	-0.42	-210
南投縣	146,445	147,006	0.38	561
澎湖縣	16,678	17,096	2.51	418
合計	5,681,981	5,695,431	0.24	13,450

資料來源：交通部交通統計要覽

表5.6 臺灣地區各縣市機車持有比較表（民國95~96年）

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
臺北市	1,046,148	1,063,662	1.67	17,514
高雄市	1,160,260	1,172,685	1.07	12,425
基隆市	179,584	183,521	2.19	3,937
新竹市	235,549	243,784	3.50	8,235
臺中市	580,643	600,467	3.41	19,824
嘉義市	187,079	191,762	2.50	4,683
臺南市	537,247	554,271	3.17	17,024
臺北縣	2,093,606	2,155,794	2.97	62,188
桃園縣	963,860	1,007,445	4.52	43,585
新竹縣	241,204	252,397	4.64	11,193
苗栗縣	322,593	332,842	3.18	10,249
臺中縣	928,269	959,013	3.31	30,744
彰化縣	846,680	867,058	2.41	20,378
雲林縣	457,907	469,153	2.46	11,246

都市別	95 年	96 年	成長率%	增加量
嘉義縣	343,241	351,775	2.49	8,534
臺南縣	745,791	770,805	3.35	25,014
高雄縣	940,757	972,642	3.39	31,885
屏東縣	654,493	673,632	2.92	19,139
宜蘭縣	275,286	281,106	2.11	5,820
花蓮縣	227,455	232,601	2.26	5,146
臺東縣	166,764	170,804	2.42	4,040
南投縣	324,448	334,122	2.98	9,674
澎湖縣	61,900	63,630	2.79	1,730
合計	13,520,764	13,904,971	2.84	384,207

資料來源：交通部交通統計要覽

表5.7 其他國家機車車輛數比較表

國家	機車輛數 (千輛)	每平方公里機車數 (輛/平方公里)
中華民國	13,195	364.6
美國	6,227	0.7
義大利	4,119	14
加拿大	433	0
新加坡	139	204.4
香港	46	42.8
中國大陸	75,787	8.1

資料來源：交通部網站

## 5.2.4 市區公車運量

表 5.8 為臺灣地區各都市市區公車客運量分析。由表知，臺北市市區公車之客運量（旅客人數及延人公里）佔全國 80% 以上，約為高雄市之 20 倍及臺灣省其他地區總和之 5.5 倍。究其原因，固然為臺北市密集且龐大之旅運需求量所致外，綿密且發達的市區公車系統亦是一重要因素。如何藉由臺北市之成功經驗推展至全國各地區，值得加以探究。

96 年兩項數據均較 95 年略微增加，尤其以延人公里增加最多，原因係由於自民國 94 年起交通部補助各縣市進行智慧型都市運輸系統之建置，增加民眾搭乘公車之意願。

表5.8 臺灣地區市區公車客運量比較表（民國94~96年）

縣市	項目 年	旅客人數 (千人)	延人公里 (千延人公里)
臺北市	94	612,675	4,940,744
	95	616,105	4,987,700
	96	625,085	5,097,978
高雄市	94	32,641	358,392
	95	29,972	327,837
	96	28,764	309,310
其他縣市	94	109,173	756,370
	95	115,917	822,442
	96	124,612	896,547
總計	94	754,489	6,055,505
	95	761,994	6,137,979
	96	778,461	6,293,834
成長率%		2.16	2.54

資料來源：運輸研究統計資料彙編 [96 年]

### 5.2.5 大眾捷運運量

臺北市大眾捷運系統 96 年客運量為 416,229,685 人，其中平均每日旅客人數為 1,140,355 人，平均每車旅客人數為 521 人，每位旅客之平均行程為 7.93 公里，延人公里為 3,298,870,377 人公里，為捷運公司帶來約 9,124,631 千元之收入。就旅客人數及延人公里而言，已超過臺北市市區公車旅客人數之一半以上。未來俟大臺北捷運路網漸次完成後，勢將吸引更多旅客搭乘使用。

民國 96 年則以平均每車載客人數外，其餘皆有成長之情形，漲幅均較 95 年高，最高者為延人公里增加 9.85%，直接影響因素為土城線之正式營運一整年，使得原本需要捷運轉乘公車之板南線使用者，能直接到達土城，同時顯示民眾也願意自傳統公車系統轉搭便利捷運，預期 97 年內湖線開始營運後，會將捷運搭乘人數推向高峰，也將使公車系統漸漸成為捷運之接駁運具。

表5.9 臺北市大眾捷運客運量比較表（民國94~96年）

項目 年	旅客人數 (人)	延人公里 (公里)	平均每日 載客人數	平均每車載 客人數(人)	每旅客平均 行程(公里)	營收 (千元)
94	360,729,803	2,742,373,385	988,301	696	7.60	8,225,443
95	383,947,560	3,002,988,958	1,051,911	695	7.81	8,778,163
96	416,229,685	3,298,870,377	1,140,355	521	7.93	9,124,631
成長率%	8.41	9.85	8.41	-25.04	1.54	3.95

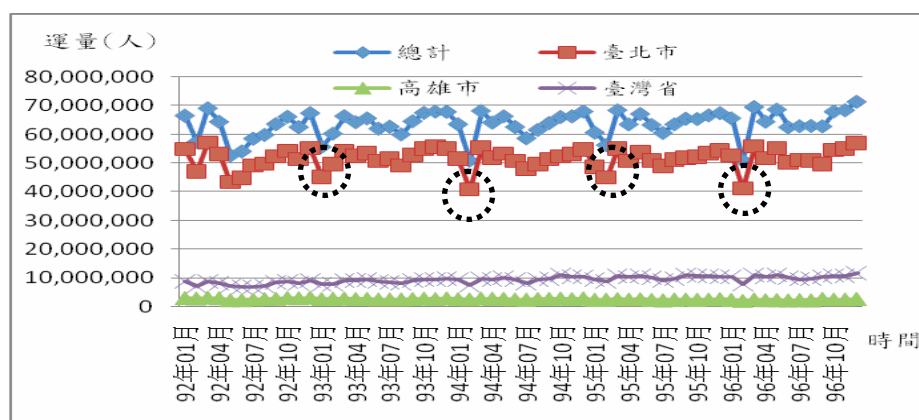
資料來源：運輸研究統計資料彙編 [96 年]

## 5.3 市區公車運量趨勢分析

本節就市區公車客運量之自身變化情形進行趨勢之推估，以時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，本節係以月的資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分係以民國 97 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則提供 97 年度下半年（7~12 月）以及 98 年整年之資料。

### 1. 公車客運量

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆公車總體客運量及各縣市公車客運分佈情形如圖 5.1 所示，由總體運量趨勢可以發現其主要是隨著臺北市公車客運量的增減而變化，除 92 年 5 月因為 SARS 疫情之影響導致運量驟降之外，其各月之變動情形為有規律性的幅度變動，每年之最低點均出現在 2 月份，次低點均出 7 月分，乃因公車乘客以學生為最大比例，而其在該兩個月份放寒暑假之故；高雄市與臺灣省公車客運量皆無太大的變化情形。關於公車客運總運量及各縣市公車客運量之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 5.1 民國 92 年~96 年公車總運量及各縣市公車運量趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆公車總運量及各縣市公車運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 5 之圖 1 所示。由該圖可以發現，不論是總體運量或各縣市公車運量之資料，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定公車總運量及各縣市公車運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 1 所示。

## (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公車總運量及各縣市公車運量之時間序列模式校估，總體運量及各縣市公車運量之參數校估值及顯著情形如附錄 5 之表 2 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 5 之表 3 所示。

## (3) 模式驗證與推估

其次，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 附註 5 為依據。由附錄 5 之表 3 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的公車客運運量及其績效指標如表 5.10 所示。以總體運量為例，本報告所校估之運量模式在資料訓練階段(92 年~96 年)，其平均平均總體運量之 MAPE 值為 0.59%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 97 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 1.41%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表5.10 公車總運量及各縣市公車運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	63,588,782	63,963,891	0.59
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	66,562,667	65,638,133	1.41
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	68,154,935	66,062,325	3.17
		97 年 2 月	56,756,506	65,555,732	13.42
		97 年 3 月	70,249,369	65,524,795	7.21
		97 年 4 月	67,585,988	65,540,977	3.12
		97 年 5 月	70,110,125	65,561,827	6.94
		97 年 6 月	66,519,080	65,583,140	1.43
臺北市 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	51,517,840	51,793,016	0.53
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	53,734,765	52,378,231	2.59
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	54,755,046	52,644,002	4.01
		97 年 2 月	45,903,440	52,358,526	12.33
		97 年 3 月	56,759,444	52,331,588	8.46
		97 年 4 月	54,680,613	52,321,135	4.51
		97 年 5 月	56,694,856	52,311,735	8.38
		97 年 6 月	53,615,190	52,302,401	2.51
高雄市 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	2,629,992	2,639,573	0.36
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	2,234,597	2,408,466	7.22



類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	2,472,987	2,568,011	3.70
		97 年 2 月	2,432,078	2,469,477	1.51
		97 年 3 月	2,446,922	2,405,854	1.71
		97 年 4 月	2,053,052	2,363,244	13.13
		97 年 5 月	1,826,953	2,333,281	21.70
		97 年 6 月	2,175,590	2,310,932	5.86
臺灣省 運量	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	9,440,949	9,527,771	0.91
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	10,593,305	10,976,328	3.49
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	10,926,902	11,037,660	1.00
		97 年 2 月	8,420,988	10,919,068	22.88
		97 年 3 月	11,043,003	10,921,838	1.11
		97 年 4 月	10,852,323	10,953,716	0.93
		97 年 5 月	11,588,316	10,992,577	5.42
		97 年 6 月	10,728,300	11,033,112	2.76

資料來源：本研究整理。

如表 5.10 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97 年下半年度及 98 年 12 個月分之公車客運運量推估，如表 5.11 所示。

圖 5.2 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，由於近年實施票證整合政策，使得公車總運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而臺北市運量則因為大眾捷運系統的日益便利，故使公車運量呈現逐年微幅下降的趨勢；高雄市運量亦呈現微幅下降之趨勢；臺灣省運量呈現逐年上升之趨勢。

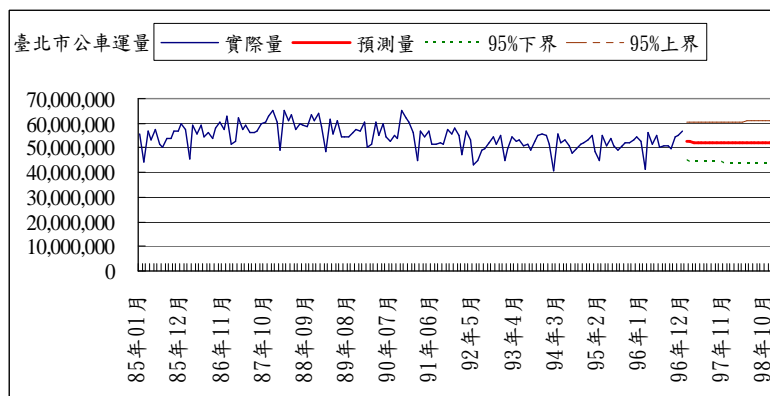
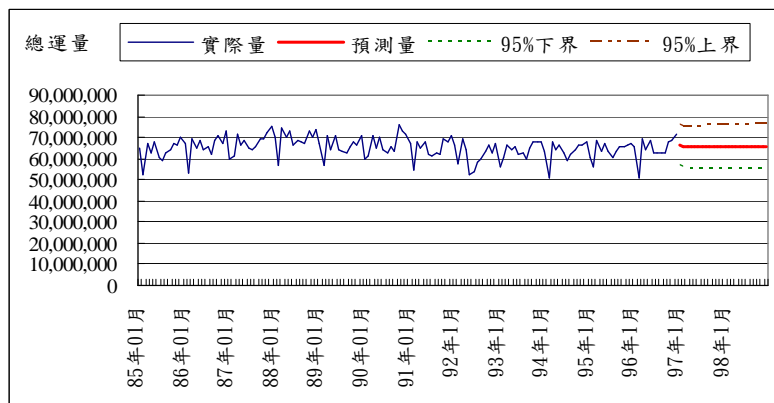
表5.11 公車總運量及各縣市公車運量推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
97 年 7 月	65,604,498	52,293,071	2,293,165	11,074,048
97 年 8 月	65,625,861	52,283,742	2,278,156	11,115,081
97 年 9 月	65,647,224	52,274,413	2,264,807	11,156,137
97 年 10 月	65,668,588	52,265,083	2,252,458	11,197,199
97 年 11 月	65,689,951	52,255,754	2,240,710	11,238,262
97 年 12 月	65,711,314	52,246,425	2,229,324	11,279,325
98 年 1 月	65,732,678	52,237,096	2,218,156	11,320,389
98 年 2 月	65,754,041	52,227,766	2,207,119	11,361,452
98 年 3 月	65,775,404	52,218,437	2,196,162	11,402,515

類別 時間	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
98 年 4 月	65,796,768	52,209,108	2,185,251	11,443,579
98 年 5 月	65,818,131	52,199,779	2,174,370	11,484,642
98 年 6 月	65,839,494	52,190,450	2,163,505	11,525,706
98 年 7 月	65,860,858	52,181,120	2,152,651	11,566,769
98 年 8 月	65,882,221	52,171,791	2,141,803	11,607,832
98 年 9 月	65,903,584	52,162,462	2,130,959	11,648,896
98 年 10 月	65,924,948	52,153,133	2,120,118	11,689,959
98 年 11 月	65,946,311	52,143,803	2,109,277	11,731,023
98 年 12 月	65,967,674	52,134,474	2,098,438	11,772,086

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



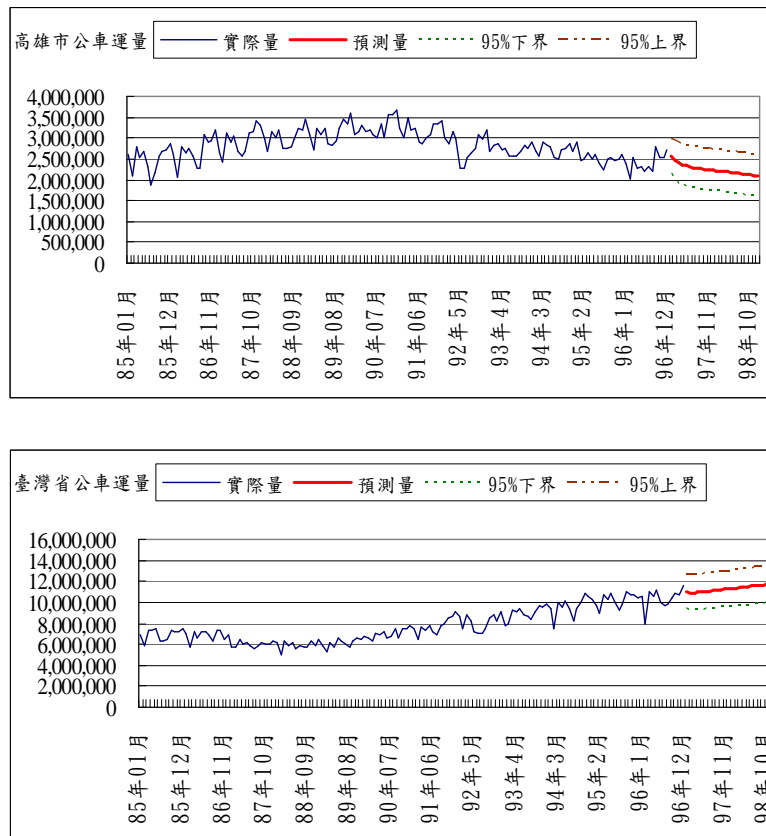
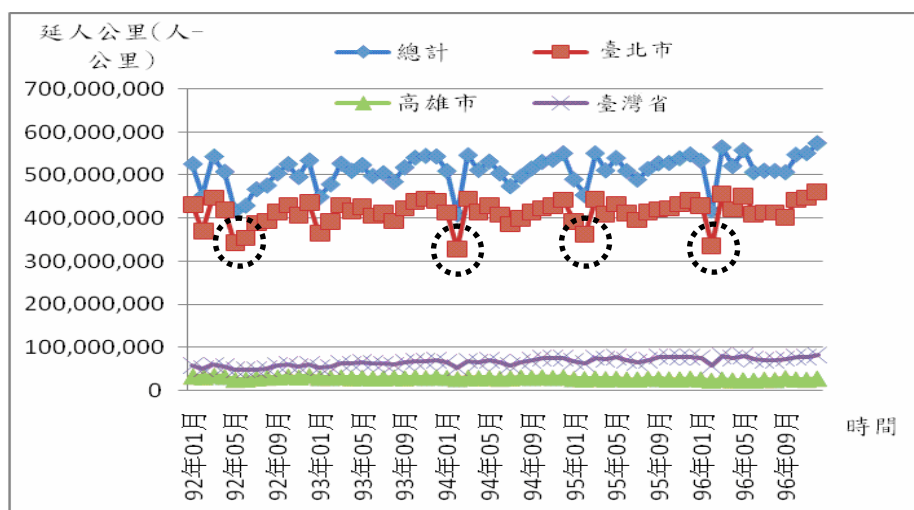


圖 5.2 公車總運量及各縣市公車運量之時間序列推估趨勢圖

## 2.客運延人公里

民國 92 年 1 月至民國 96 年 12 月共 60 筆公車客運總體及各縣市公車延人公里分佈情形如圖 5.3 所示，由總延人公里趨勢可以發現除民國 92 年外，其各月之變動情形為有規律性的幅度變動。每年之最低點均出現在 2 月份，次低點均出 7 月分，係由於該時間適逢寒暑假期間，學生通勤旅次減少所致。臺北市客運延人公里，其變異情況類似總延人公里；高雄市與臺灣省客運延人公里皆呈現平穩變化情形。關於總延人公里及各縣市公車延人公里之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 5.3 民國 92 年~96 年公車總延人公里及各縣市公車延人公里趨勢圖

### (1) 資料型態確認與模式選取

以 92 年到 96 年共 60 筆公車總延人公里及各縣市公車延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 5 圖 2 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定公車總延人公里及各縣市公車延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 4 所示。

### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列模式校估，公車總延人公里及各縣市公車延人公里之參數校估值及顯著情形如附錄 5 表 5 所示，同時透過參數校估所得到的推估模式如附錄 5 表 6 所示。

### (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 97 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 5 表 6 各模式所推估 97 年 1 月至 6 月的公車客運延人公里及其績效指標如表 5.12 所示。以總延人公里為例，本報告所校估之延人公里模式在資料訓練階段 (92 年~96 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.62%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 97 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.19%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表5.12 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	509,768,221	512,950,956	0.62
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	533,005,915	532,016,297	0.19
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	551,035,790	534,193,666	3.15
		97 年 2 月	460,120,715	531,066,637	13.36
		97 年 3 月	562,259,485	531,146,270	5.86
		97 年 4 月	539,339,178	531,508,822	1.47
		97 年 5 月	558,036,923	531,896,335	4.91
		97 年 6 月	527,243,399	532,286,051	0.95
臺北市 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	414,220,398	416,655,359	0.58
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	435,273,735	427,770,548	1.75
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	446,050,224	428,997,252	3.98
		97 年 2 月	372,226,401	427,295,010	12.89
		97 年 3 月	460,618,635	427,349,928	7.78
		97 年 4 月	442,749,419	427,502,390	3.57
		97 年 5 月	459,152,928	427,660,266	7.36
		97 年 6 月	430,844,801	427,818,443	0.71
高雄市 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	28,859,214	29036,166	0.61
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	21,437,626	25,259,564	15.13
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	26,779,027	26,531,761	0.93
		97 年 2 月	25,438,978	25,649,333	0.82
		97 年 3 月	22,227,789	25,189,744	11.76
		97 年 4 月	18,371,341	24,913,697	26.26
		97 年 5 月	15,928,847	24,717,321	35.56
		97 年 6 月	19,879,774	24,555,529	19.04
臺灣省 延人公里	訓練平均	92 年 1 月~96 年 12 月	66,688,609	67,366,780	1.01
	驗證平均	97 年 1 月~97 年 6 月	76,294,554	79,574,646	4.12
	97 年各月 詳細資料	97 年 1 月	78,206,539	79,682,013	1.85
		97 年 2 月	62,455,336	79,089,290	21.03
		97 年 3 月	79,413,061	79,194,939	0.28
		97 年 4 月	78,218,418	79,484,680	1.59
		97 年 5 月	82,955,148	79,822,947	3.92
		97 年 6 月	76,518,824	80,174,006	4.56

資料來源：本研究整理。

如表 5.12 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 97

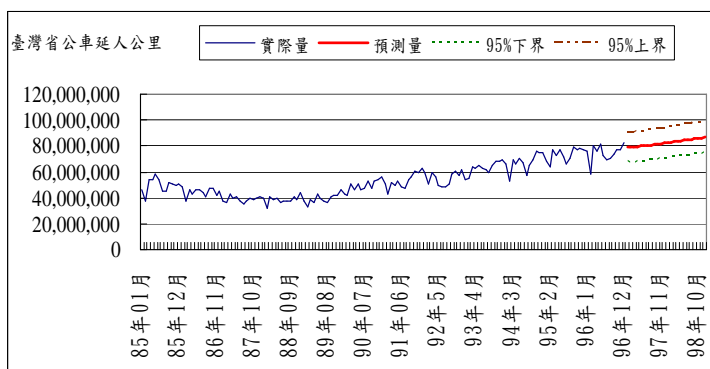
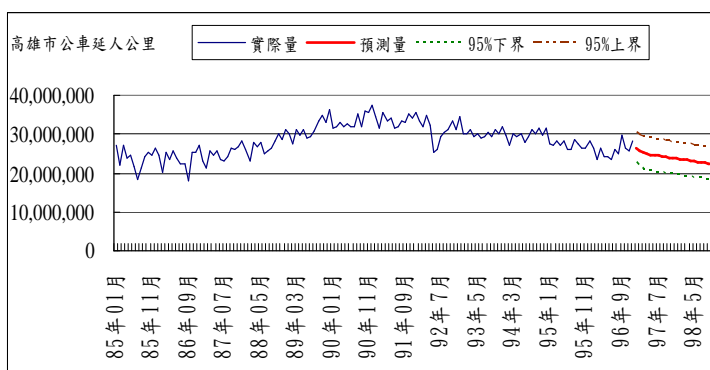
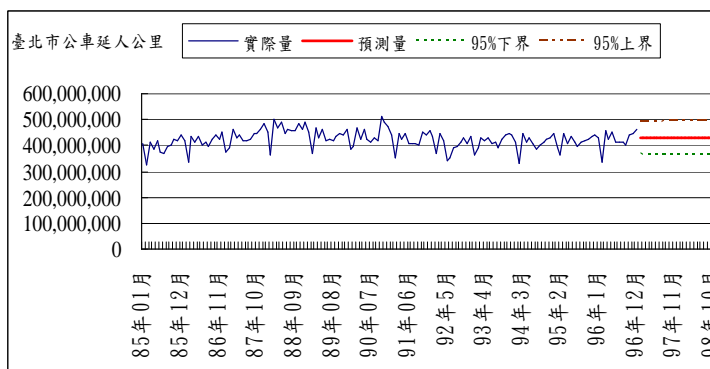
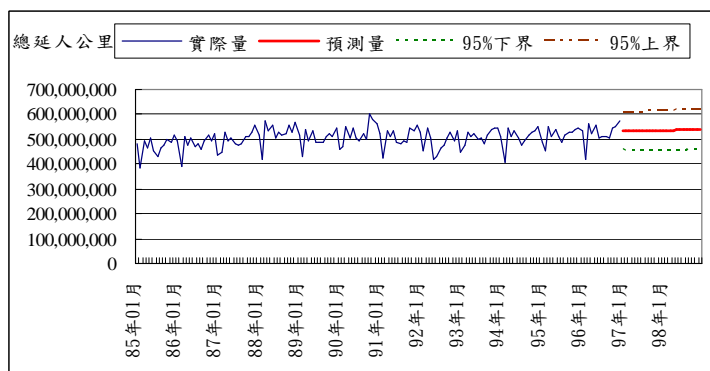
年下半年度及 98 年 12 個月分之公車客運延人公里推估，如表 5.13 所示。

圖 5.4 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有緩慢上升的趨勢，主要為偏遠地區民眾大多利用公車轉乘捷運，故長途運輸需求有上升的趨勢；因為智慧卡的優惠及普遍性使得臺北市公車客運延人公里亦有逐年上升的趨勢；因班次頻率不高使得高雄市公車客運延人公里有逐年下降的趨勢；臺灣省延人公里則因為部分縣市票證整合而有逐年上升的情況。

表5.13 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估表（民國97年7月~98年12月）

類別 時間	總延人公里	臺北市 延人公里	高雄市 延人公里	臺灣省 延人公里
97 年 7 月	532,675,961	427,976,637	24,408,748	80,528,436
97 年 8 月	533,065,888	428,134,831	24,268,483	80,883,756
97 年 9 月	533,455,817	428,293,026	24,131,047	81,239,309
97 年 10 月	533,845,745	428,451,220	23,994,838	81,594,925
97 年 11 月	534,235,674	428,609,415	23,859,163	81,950,556
97 年 12 月	534,625,603	428,767,609	23,723,718	82,306,192
98 年 1 月	535,015,532	428,925,804	23,588,375	82,661,829
98 年 2 月	535,405,460	429,083,998	23,453,074	83,017,467
98 年 3 月	535,795,389	429,242,193	23,317,793	83,373,104
98 年 4 月	536,185,318	429,400,387	23,182,520	83,728,742
98 年 5 月	536,575,246	429,558,582	23,047,251	84,084,379
98 年 6 月	536,965,175	429,716,777	22,911,983	84,440,017
98 年 7 月	537,355,104	429,874,971	22,776,715	84,795,654
98 年 8 月	537,745,033	430,033,166	22,641,448	85,151,292
98 年 9 月	538,134,961	430,191,360	22,506,182	85,506,929
98 年 10 月	538,524,890	430,349,555	22,370,915	85,862,567
98 年 11 月	538,914,819	430,507,749	22,235,648	86,218,204
98 年 12 月	539,304,748	430,665,944	22,100,381	86,573,842

資料來源：本研究整理。  
本推估結果僅供參考



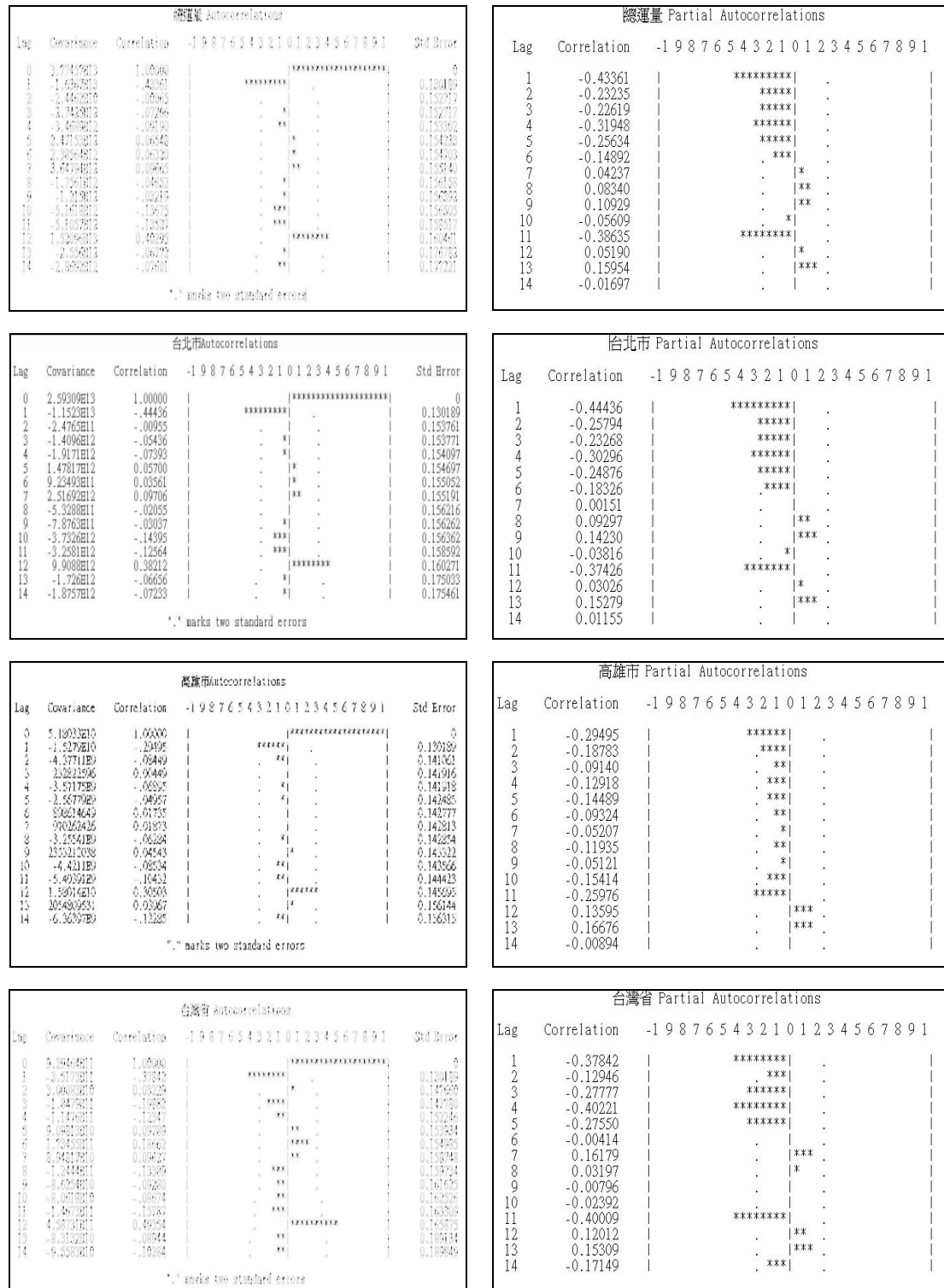
資料來源：本研究整理

圖 5.4 公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列推估趨勢圖





## 附錄 5 公車運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理

圖 1 公車客運量之 ACF 與 PACF

表 1 公車客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總運量	ARIMA (1,1,1)
臺北市運量	ARIMA (1,1,1)
高雄市運量	ARIMA (1,1,1)
臺灣省運量	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 2 公車客運量參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	21363.3	82695.6	0.32	0.7509
	MA1,1	0.91481	0.07349	12.45	<.0001*
	AR1,1	0.09906	0.15464	0.64	0.5244
臺北市運量	MU	-9329.2	70712.3	-0.13	0.8955
	MA1,1	0.90691	0.07825	11.59	<.0001*
	AR1,1	0.06377	0.15590	0.41	0.6841
高雄市運量	MU	-10838.4	7096.1	-1.53	0.1323
	MA1,1	1.00000	0.10356	9.66	<.0001*
	AR1,1	0.60192	0.16164	3.72	0.0005*
臺灣省運量	MU	41063.4	11729.0	3.50	0.0009*
	MA1,1	0.93912	0.05545	16.94	<.0001*
	AR1,1	0.23985	0.14717	1.63	0.1088

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 公車客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = 21363.3 + \frac{(1-0.91481B)}{(1-0.09906B)}a_t$
臺北市運量	$(1-B)\text{運量}_t = -9329.2 + \frac{(1-0.90961B)}{(1-0.06377B)}a_t$
高雄市運量	$(1-B)\text{運量}_t = -10838.4 + \frac{(1-B)}{(1-0.60192B)}a_t$
臺灣省運量	$(1-B)\text{運量}_t = 41063.4 + \frac{(1-0.93912B)}{(1-0.23985B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

總站人公里 Autocorrelations				
Lag	Covariance	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	Std Error
0	3.3403E15	1.00000		0
1	-1.0478E15	-.44207	*****	0.130180
2	0.7108E15	0.01150		0.130059
3	-1.3799E14	-.07132	. *	0.130070
4	-2.0099E14	-.08367	. **	0.134601
5	1.3409E14	0.05381	. *	0.130314
6	1.1604E14	0.04048	. *	0.133805
7	0.1339E14	0.05543	. **	0.136471
8	-1.1744E14	-.05007	. *	0.137037
9	-5.5099E13	-.03387	. *	0.137238
10	-2.1800E14	-.09435	. **	0.137380
11	-0.3700E14	-.15017	. ***	0.136022
12	0.0420E14	0.41081	*****	0.161471
13	-0.2100E14	-.05423	. **	0.170094
14	-1.4407E14	-.06179	. *	0.170022

\*,\* marks two standard errors

總站人公里 Partial Autocorrelations				
Lag	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1		
1	-0.44637		*****	
2	-0.23439		*****	
3	-0.22394		*****	
4	-0.31228		*****	
5	-0.24656		*****	
6	-0.15138		****	
7	0.03531		. *	
8	0.06916		. *	
9	0.09492		. **	
10	-0.05411		. *	
11	-0.40417		*****	
12	0.05810		. *	
13	0.15582		. ***	
14	-0.01556		. .	

台北市 Autocorrelations				
Lag	Covariance	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	Std Error
0	1.6090E15	1.00000		0
1	-7.0300E14	-.43301	*****	0.136125
2	1.2644E15	0.07701		0.134014
3	-1.6230E14	-.06287	. *	0.134251
4	-1.1740E14	-.07389	. *	0.136252
5	0.1630E15	0.02630	. *	0.136810
6	6.6700E14	0.03902	. *	0.139142
7	1.2913E14	0.02400	. **	0.136313
8	-5.5400E13	-.03387	. *	0.136270
9	4.1300E13	0.02592	. *	0.137401
10	-2.9700E14	-.18165	. ***	0.137404
11	-1.4000E14	-.14487	. ***	0.139126
12	6.7700E14	0.40981	*****	0.161407
13	-1.9700E14	-.09492	. **	0.170061
14	-9.3000E13	-.05602	. *	0.170717

\*,\* marks two standard errors

台北市 Partial Autocorrelations				
Lag	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1		
1	-0.45501		*****	
2	-0.25124		*****	
3	-0.23346		*****	
4	-0.30471		*****	
5	-0.25337		*****	
6	-0.17935		*****	
7	0.00682		. .	
8	0.08189		. **	
9	0.12221		. **	
10	-0.03257		. *	
11	-0.39232		*****	
12	0.04252		. *	
13	0.14803		. ***	
14	0.00514		. .	

高雄市 Autocorrelations				
Lag	Covariance	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	Std Error
0	4.9300E15	1.00000		0
1	-1.7900E15	-.36248	*****	0.139130
2	-0.2500E15	-.04941	. *	0.140526
3	-0.8100E15	-.08192	. *	0.146301
4	-1.5000E15	-.09384	. *	0.146331
5	4.4300E15	0.08669	. **	0.146322
6	-1.1000E15	-.23351	*****	0.147101
7	-1.5100E15	-.08909	. *	0.139109
8	2023450999	0.03037	. *	0.134074
9	4.0910E15	0.10172	. **	0.134074
10	-2.9000E15	-.05607	. *	0.133126
11	-8.0700E15	-.16595	. ***	0.133177
12	1.3900E15	0.03004	*****	0.136885
13	-0.3040E15	-.04860	. *	0.139178
14	-2.8000E15	-.05602	. *	0.139098

\*,\* marks two standard errors

高雄市 Partial Autocorrelations				
Lag	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1		
1	-0.36248		*****	
2	-0.20354		*****	
3	-0.11478		. **	
4	-0.09989		. **	
5	0.03963		. *	
6	-0.23513		*****	
7	-0.16274		. ***	
8	-0.14082		. ***	
9	0.02335		. .	
10	-0.05175		. *	
11	-0.24773		*****	
12	0.11565		. **	
13	0.10498		. **	
14	0.00331		. .	

基隆市 Autocorrelations				
Lag	Covariance	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	Std Error
0	4.4047E15	1.00000		0
1	-1.7100E15	-.38108	*****	0.136160
2	1.4410E15	0.03236	. ****	0.140702
3	-0.1910E15	-.10227	. ****	0.140710
4	-0.1090E15	-.11027	. ****	0.131707
5	4.0100E15	0.08970	. **	0.133826
6	8.7400E15	0.10578	. ****	0.134741
7	4.0100E15	0.09610	. **	0.133803
8	-0.3000E15	-.14169	. **	0.136006
9	-0.6000E15	-.08382	. **	0.131977
10	-4.0700E15	-.10173	. **	0.132963
11	-0.0700E15	-.13414	. ****	0.130158
12	2.2000E15	0.40925	*****	0.166176
13	-4.3000E15	-.10077	. **	0.160204
14	-4.0000E15	-.08566	. **	0.160203

\*,\* marks two standard errors

台灣省 Partial Autocorrelations				
Lag	Correlation	-1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1		
1	-0.38108		*****	
2	-0.13237		. ***	
3	-0.26063		*****	
4	-0.40073		*****	
5	-0.28839		*****	
6	0.00197		. .	
7	0.17395		. ***	
8	0.01264		. .	
9	-0.02478		. .	
10	-0.04380		. *	
11	-0.40925		*****	
12	0.11194		. **	
13	0.13851		. ***	
14	-0.16710		. ****	

資料來源：本研究整理  
圖 2 公車客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 公車客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p,d,q)
總延人公里	ARIMA (1,1,1)
臺北市延人公里	ARIMA (1,1,1)
高雄市延人公里	ARIMA (1,1,1)
臺灣省延人公里	ARIMA (1,1,1)

資料來源：本研究整理。

表 5 公車客運延人公里參數校估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	389928.7	616878.1	0.63	0.5299
	MA1,1	0.91822	0.06976	13.16	<.0001*
	AR1,1	0.08823	0.15272	0.58	0.5658
臺北市 延人公里	MU	158194.6	531398.3	0.30	0.7670
	MA1,1	0.91165	0.07448	12.24	<.0001*
	AR1,1	0.05551	0.15397	0.36	0.7198
高雄市 延人公里	MU	-135266.8	38739.6	-3.49	0.0009*
	MA1,1	1.00000	0.05505	18.17	<.0001*
	AR1,1	0.43407	0.13899	3.12	0.0028*
臺灣省 延人公里	MU	355637.5	72395.7	4.91	<.0001*
	MA1,1	0.95289	0.04890	19.48	<.0001*
	AR1,1	0.26360	0.14293	1.84	0.0704

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 公車客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 389928.7 + \frac{(1-0.91822B)}{(1-0.8823B)}a_t$
臺北市 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 158194.6 + \frac{(1-0.91165B)}{(1-0.5551B)}a_t$
高雄市 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -135266.8 + \frac{(1-B)}{(1-0.43407B)}a_t$
臺灣省 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 355637.5 + \frac{(1-0.95289B)}{(1-0.2636B)}a_t$

資料來源：本研究整理。