

金門海運發展評估計畫

研究報告

委託單位：福建省金門縣政府

承辦單位：台灣省交通處港灣技術研究所

中華民國八十七年三月

金門海運發展評估計畫研究報告

行政監督	張金機	所長
計畫主持人	莊甲子	副所長
共同主持人	黃清和	研究員
參與研究人員	賴聖耀	副研究員
	王慶福	研究員
	王克尹	副研究員
	錢爾潔	技工
	卓 健	經理
	陳明禮	工程師

目 錄

	頁 次
第壹章 緒 論	1-1
壹、計畫緣由	1-1
貳、計畫工作方向	1-1
參、計畫工作內容	1-2
肆、工作流程	1-3
第貳章 基本資料蒐集及分析	2-1
壹、自然環境概述	2-1
貳、人文社經環境概述	2-29
參、相關研究文獻回顧	2-47
第參章 金門地區海運現況概述	3-1
壹、航運經營現況	3-1
貳、港埠設施現況	3-13
參、港埠營運現況檢討	3-19
第肆章 金門地區港埠發展策略	4-1
壹、金門地區港口之港埠功能及角色探討	4-1
貳、金門地區港埠發展目標	4-6
參、港埠發展策略問題分析	4-9
肆、金門地區港埠定位及發展策略	4-12
第伍章 航運運量預測研究	5-1
壹、貨運需求預測方法概述	5-3
貳、客運需求預測方法概述	5-11
參、預測模式之建立	5-19

	肆、預測結果及討論	5-23
第陸章	料羅港現況發展通盤檢討	6-1
	壹、計畫目標及規劃原則	6-1
	貳、進港船型檢討	6-18
	參、外廓設施檢討	6-20
	肆、水域及港勤設施檢討	6-22
	伍、碼頭設施及裝卸作業檢討	6-25
	陸、營運管理檢討	6-33
	柒、聯外交通檢討	6-35
	捌、航商及碼頭工人問卷調查成果探討	6-37
第柒章	料羅港短期經濟有效改善方案	7-1
	壹、改善措施之研擬	7-1
	貳、改善方案模擬分析	7-16
	參、改善方案可行性評估	7-38
第捌章	九宮碼頭改善計畫研擬	8-1
	壹、計畫目標及規劃原則	8-1
	貳、九宮碼頭現存問題探討	8-2
	參、九宮碼頭設施改善計畫	8-4
	肆、港埠經營管理作業改善計畫	8-7
	伍、船期安排配合計畫	8-10
第玖章	投資工程費用及財務計畫研擬	9-1
	壹、投資工程費用概估	9-1
	貳、財務計畫研擬	9-7
第拾章	經濟效益評估	10-1
	壹、概述	10-1

	貳、評估基準及指標	10-1
	參、工程投資效益評估	10-4
	肆、敏感性分析	10-27
第拾壹章	結論與建議	11-1
	壹、結論	11-1
	貳、建議	11-9
	參考書目	參-1
附件一	碼頭工人意見調查表	I-1
附件二	航商貨主意見調查表	II-1
附件三	期中報告審查意見及辦理情況說明	III-1
附件四	改善措施簡報與協調會紀錄	IV-1
附件五	期末報告審查意見及辦理情況說明	V-1
附件六	台灣地區國內商港費率制度之研究成果摘錄	VI-1

圖目錄

	頁次
圖 1-4-1 「金門海運發展評估計畫」研究作業主流程圖	1-3
圖 2-1 金門地理位置圖	2-2
圖 2-2 大小金門相關地理位置圖	2-2
圖 2-3 大小金門地區各碼頭相關位置圖	2-3
圖 2-1-1 金門地區降雨統計圖(1954 ~ 1992 年)	2-8
圖 2-1-2 金門地區氣溫統計圖(1954 ~ 1992 年)	2-8
圖 2-1-3 侵臺颱風行經路徑分類圖(1897 ~ 1996 年)	2-10
圖 2-1-4 金門地區潮汐流速標示圖	2-12
圖 2-1-5 金門地區波高分佈圖	2-15
圖 2-1-6 金門港口(南側)水深分佈及淺灘範圍圖	2-18
圖 2-1-7 金門島更新層地質剖面示意圖	2-20
圖 2-2-1 金門地區產業人口統計圖	2-35
圖 2-2-2 金門地區各種車輛統計圖	2-39
圖 2-2-3 金門地區觀光據點位置示意圖之一	2-41
圖 2-2-4 金門地區觀光據點位置示意圖之二	2-42
圖 2-3-1 金門水頭商港平面佈置圖	2-49
圖 2-3-2 塔山發電廠計畫位置圖	2-50
圖 2-3-3 金門國家公園範圍圖	2-52
圖 2-3-4 金門跨海大橋選定路線示意圖	2-54
圖 2-3-5 「金門水頭商港碼頭後續規劃」案平面佈置圖	2-55
圖 3-1-1 台灣—金門航線示意圖	3-2
圖 3-2-1 金門料羅港碼頭配置現況圖	3-14

圖 3-2-2	水頭碼頭近期改善工程計畫圖	3-16
圖 3-2-3	九宮碼頭配置現況圖	3-17
圖 3-3-1	料羅港碼頭作業情況	3-25
圖 3-3-2	水頭碼頭現況	3-26
圖 3-3-3	九宮碼頭現況	3-27
圖 5-1	金門地區海運需求預測架構圖	5-2
圖 5-1-1	料羅港進港量	5-4
圖 5-1-2	料羅港出港量	5-4
圖 5-1-3	出港量扣除磁土	5-5
圖 5-2-1	金門空運營運分析圖	5-12
圖 5-2-2	金門地區人口數與成長率	5-15
圖 5-4-1	料羅港海運進港量追算及預測(70~98 年)	5-31
圖 5-4-2	料羅港海運出港量追算及預測(70~98 年)	5-32
圖 5-4-3	料羅港海運進出港總量追算及預測(70~98 年)	5-33
圖 6-1-1	二號及三號碼頭設計標準斷面圖	6-3
圖 6-1-2	七十七年料羅港浚渫工程平面圖	6-4
圖 6-1-3	七十七年料羅港浚渫工程 A-A 斷面圖	6-5
圖 6-1-4	航道設計水深參考圖	6-12
圖 6-1-5	PIANC 建議迴船池面積	6-16
圖 6-4-1	八十五年料羅港港域水深測量圖	6-23
圖 6-5-1	裝卸作業及開櫃作業混雜進行情況	6-28
圖 6-5-2	砂石裝卸與一般貨物裝卸共用碼頭之作業情形	6-28
圖 6-7-1	料羅港聯外道路系統改善構想示意圖	6-36
圖 6-8-1	碼頭工人問卷調查現場實況	6-38
圖 6-8-2	航商問卷調查現場實況	6-38

圖 7-1-1	料羅港港區改善計畫配置示意圖	7-2
圖 7-1-2	南防波堤延長斷面配置圖	7-3
圖 7-1-3	回填新生地 A-A 斷面配置圖	7-5
圖 7-1-4	回填新生地 B-B 斷面配置圖	7-6
圖 7-1-5	增設活動棧橋位置示意圖	7-8
圖 7-1-6	金門料羅港管理組織架構及職掌建議圖	7-13
圖 7-2-1	模式驗證與分析作業流程圖	7-17
圖 7-2-2	模擬模式運算流程圖	7-18
圖 7-3-1	料羅港吞吐量 115 萬噸工時與效率相關性分析	7-40
圖 7-3-2	料羅港吞吐量 141 萬噸工時與效率相關性分析	7-42
圖 7-3-3	料羅港吞吐量 175 萬噸工時與效率相關性分析	7-44
圖 8-1-1	船隻離泊迴轉水域示意圖	8-3
圖 8-2-1	九宮浮動碼頭配置圖	8-5
圖 8-3-1	九宮碼頭初步改善計畫配置圖	8-6
圖 8-3-2	九宮碼頭延建突堤斷面示意圖	8-8
圖 8-3-3	九宮碼頭遠期改善計畫配置示意圖	8-9

表目錄

	頁次
表 2.1.1 金門地區平均風速與優勢風向統計表(金門地區)	2-4
表 2.1.2 金門地區降雨統計表(1954 ~ 1992 年)	2-6
表 2.1.3 金門地區氣溫統計表(1954 ~ 1992 年)	2-7
表 2.1.4 金門地區平均有霧日數(日)(1954 ~ 1992 年)	2-9
表 2.1.5 金門地區潮汐資料統計表	2-11
表 2.1.6 金門地區實測潮汐統計表	2-13
表 2.1.7 金門地區各月份波高分佈表(%)	2-14
表 2.1.8 金門外海各方向各迴歸期設計波浪	2-16
表 2.1.9 金門更新層主要構造	2-17
表 2.1.10 金門更新層沉積層序、名稱及分佈表	2-19
表 2.1.11 金門島歷年主要地質鑽探事記	2-21
表 2.1.12 水頭碼頭現地鑽探資料	2-21
表 2.1.13 震區係數	2-22
表 2.1.14 地層係數值	2-23
表 2.1.15 重要性係數值	2-23
表 2.2.1 金門歷年人口自然增加及社會增加統計表	2-30
表 2.2.2 教育人口佔全縣人口比例分析	2-31
表 2.2.3 金門縣都市行政區說明表	2-32
表 2.2.4 金門地區人口及產業人口統計表	2-34
表 2.2.5 金門縣經濟成長分析表	2-36
表 2.2.6 平均每人縣民所得與縣民生產毛額	2-37
表 2.2.7 金門地區各種車輛數統計表	2-39

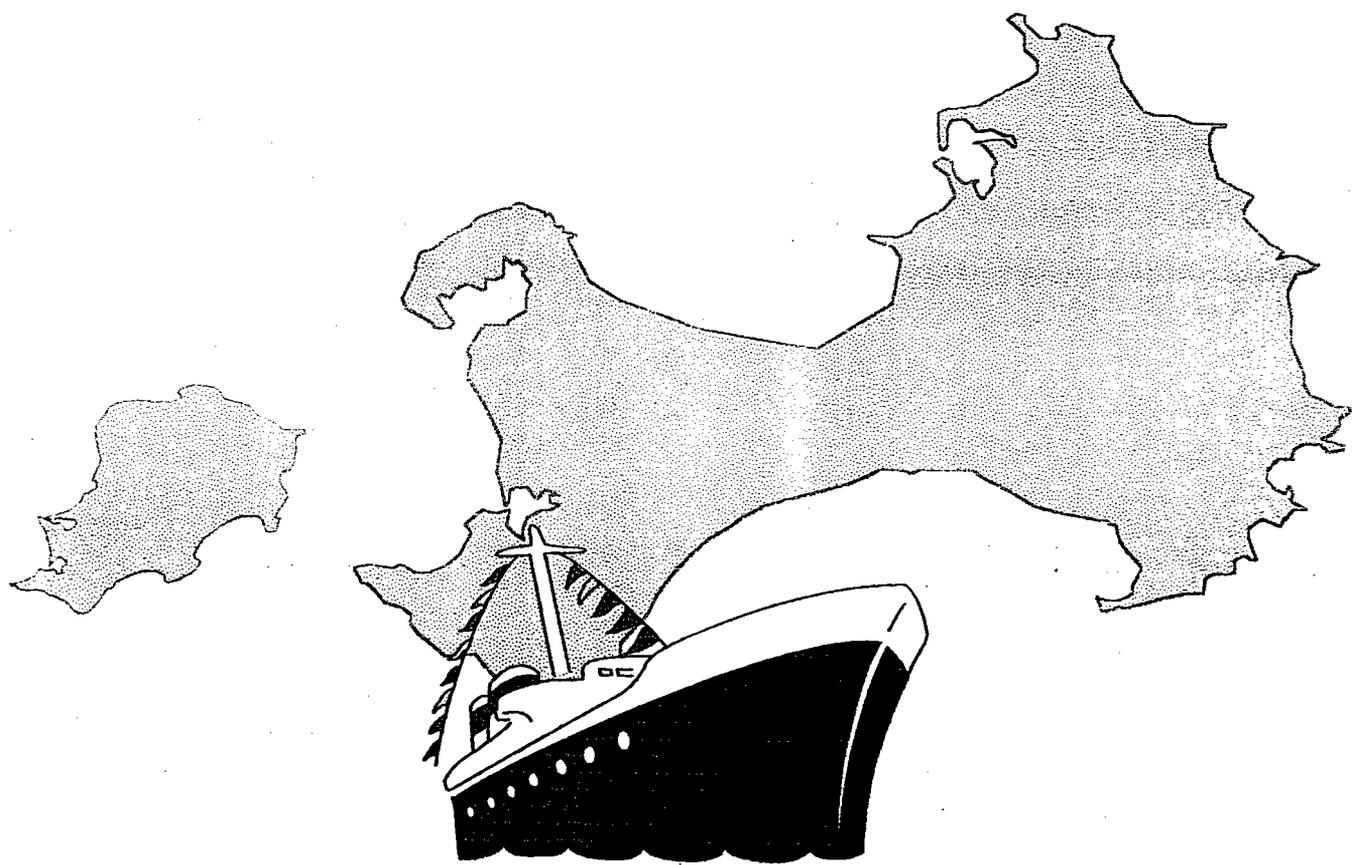
表 3.1.1	台金航線營運資料一覽表	3-1
表 3.1.2	航金商船資料表(定期行駛船舶)	3-4
表 3.1.3	航金商船資料表(不定期行駛船舶)	3-4
表 3.1.4	已向交通部申請台金航線核准但尚未首航之船舶表	3-5
表 3.1.5	水頭九宮線船舶資料	3-5
表 3.1.6	金門料羅港裝卸量統計表	3-7
表 3.1.7	84 ~ 86 年料羅港進出港物資噸位統計表	3-8
表 3.1.8	歷年金門航線貨運量成長趨勢	3-9
表 3.1.9	大小金門貨運量	3-10
表 3.1.10	金門地區出入境人數及搭乘交通工具分類表	3-11
表 3.1.11	大小金門間 84 年度船運載客分析表	3-12
表 3.3.1	金門地區現有港埠機具數量	3-19
表 3.3.2	金門料羅港作業效率及靠泊船長表	3-21
表 3.3.3	金門料羅港進出港船舶數量統計表	3-21
表 3.3.4	84 年、85 年全年及 86 年 1-10 月料羅港航次及裝卸噸統計表	3-22
表 3.3.5	船席使用率	3-23
表 5.1.1	金門地區進出港量	5-4
表 5.1.2	料羅港出港量	5-5
表 5.1.3	自變數與因變數相關分析	5-8
表 5.1.4	金門縣進港量預測模式	5-9
表 5.1.5	金門縣出港量預測模式	5-9
表 5.2.1	金門機場營運分析	5-12
表 5.2.2	每年出境搭船平均人數分析	5-14

表 5.2.3	金門平均人口成長率分析	5-14
表 5.2.4	大小金門間 84 年度船運載客分析表	5-16
表 5.3.1	金門人口預測表	5-20
表 5.3.2	金門縣 GDP 未來預測值修正	5-22
表 5.4.1	金門地區海運貨物量需求預測值 (不含軍方需求量)	5-24
表 5.4.2	金門縣海運客運旅次	5-25
表 5.4.3	金門地區海運進港量上下限預測值	5-27
表 5.4.4	金門地區海運出港量上下限預測值	5-28
表 5.4.5	金門地區海運量合計預測值	5-29
表 6.1.1	直線航道橫斷面額外寬度	6-8
表 6.1.1	直線航道橫斷面額外寬度(續)	6-9
表 6.1.2	雙向航道額外寬度	6-10
表 6.1.3	離岸淨空額外寬度	6-10
表 6.1.4	本計畫航道所需水深參考表	6-14
表 6.1.5	計畫進港最大船型諸元	6-17
表 6.1.6	航道及操船水域設計尺寸	6-17
表 6.2.1	八十一年航金商船資料統計表	6-18
表 6.2.2	營運船舶船型諸元成長統計表	6-19
表 6.5.1	碼頭高程餘裕(以朔望最大高潮為基準)	6-25
表 6.5.1	金門港務處機具租用時間統計表 (86.7.1 ~ 86.8.21)	6-30
表 6.5.2	八十六年度料羅港碼頭工人工資及工時統計表	6-31
表 6.6.1	料羅港現行港埠費率徵收標準	6-34
表 6.8.1	港埠設施改善措施航商反映成果統計表	6-39

表 6.8.2	營運管理改善措施航商反映成果統計表	6-39
表 6.8.3	航商對港埠設施改善作法優先意願統計表	6-40
表 6.8.4	航商對營運管理改善作法優先意願統計表	6-40
表 6.8.5	碼頭工人改善裝卸效率各項作法可行性評估	6-41
表 7.1.1	一號碼頭擴建及南堤內側興建船席之優劣點比較	7-15
表 7.2.1	進港至開工作業時間模式之卡方檢定	7-20
表 7.2.2	進港載貨量模式之卡方檢定	7-21
表 7.2.3	出港載貨量模式之卡方檢定	7-23
表 7.2.4	完工至出港作業時間模式之卡方檢定	7-24
表 7.2.5	現況資料統計與模擬成果比照表	7-25
表 7.2.6	M/M/n 模式標準船席使用率	7-26
表 7.2.7	未來進港艘次預測統計表	7-28
表 7.2.8	料羅港吞吐量 63 萬噸之各改善方案模擬成果	7-29
表 7.2.9	料羅港吞吐量 115 萬噸之各改善方案模擬成果	7-31
表 7.2.10	料羅港吞吐量 141 萬噸之各改善方案模擬成果	7-33
表 7.2.11	料羅港吞吐量 175 萬噸之各改善方案模擬成果	7-35
表 7.2.12	清港作業影響船舶作業艘次統計表	7-36
表 9.1.1	金門料羅港改善計畫工程費用預算表	9-2
表 9.1.2	金門九宮碼頭改善計畫工程費用預算表	9-3
表 9.1.3	改善方案主要工程項目及進度	9-5
表 9.1.4	改善工程分年分期投資工程費用概算表	9-6
表 10.3.1	料羅港改善工程各年度成本支出明細表	10-5
表 10.3.2	料羅港年度支出折現計算	10-6
表 10.3.3	各年營運費用收入明細表(料羅港)	10-8
表 10.3.4	各年度船舶等待成本估算表(料羅	10-10

表 10.3.5	直接效益計算(料羅港)	10-13
表 10.3.6	直接效益計算(料羅港：扣除安全考量之工程 項目建造成本)	10-14
表 10.3.7	成本效益計算(料羅港)	10-16
表 10.3.8	效益指標評估(料羅港)	10-17
表 10.3.9	效益指標評估(料羅港：扣除安全考量之工程 項目建造成本)	10-18
表 10.3.10	九宮碼頭改善工程各年度成本支出明細表	10-20
表 10.3.11	九宮碼頭年度支出折現計算	10-21
表 10.3.12	九宮碼頭改善工程效益回收統計表	10-23
表 10.3.13	成本效益計算(九宮碼頭)	10-24
表 10.3.14	成本指標評估(九宮碼頭)	10-26
表 10.4.1	改善方案投資效益敏感性分析(折現率變動)	10-27
表 10.4.2	料羅港改善方案投資效益敏感性分析 (成本收入變動)	10-29
表 10.4.3	九宮碼頭改善方案投資效益敏感性分析 (成本收入變動)	10-30
表 11.1.1	金門縣海運客運旅次預測表	11-2
表 11.1.2	金門縣海運貨運量預測表	11-3
表 11.1.3	計畫進港最大船型諸元	11-3
表 11.1.4	航道及操船水域設計尺寸	11-3

第壹章 緒論



第壹章 緒 論

壹、計畫緣由

金門地區自民國八十一年十一月七日解除戰地政務同時開放觀光以來，海運運量遽增，致現有料羅港船席嚴重不足，已難以滿足需求；於今雖然水頭碼頭已定位為國內商港，唯在該商港未完工啓用前，現有料羅港仍需肩負實際需求。另依行政院經建會民國八十四年九月十五日會商結論第四項，以經濟有效方法速謀改善，以節省航運成本，減少商怨。故福建省金門縣政府金門港務處（以下簡稱 貴處）為因應水頭商港在啓用前金門未來海運發展，擬以經濟有效方法繼續改善料羅港軟硬體改善設施，故委託台灣省交通處港灣技術研究所（以下簡稱本所）辦理“金門海運發展計畫”，俾就金門本島地理位置等條件尋求有利發展空間，配合島嶼開放性之經濟特性，以間接帶動島內經濟活動，貫徹永續發展方針。

貳、計畫工作方向

依 貴處建議，本所將就下列二大方向辦理該項計畫：

- 一、評估金門現有經濟、社會與環境條件，以尋求未來海運發展定位與遠景。
- 二、配合現有料羅港現況環境，在不影響軍事需要，並兼可供商船靠泊使用之原則下，針對該港營運管理妥謀改善，如協商軍方減少清港時間與範圍，實施夜間作業，調撥快速作業碼頭，對符合一定條件船貨，提供快速裝卸服務及提高新購機具作業效率等，以增加碼頭使用率及作業效率，減少船舶滯港時間，俾充份發揮短期改善措施並提升投資效益。

參、計畫工作內容

本所將就 貴府委託事項，辦理下列各項工作：

- 一、基本資料蒐集與分析
- 二、金門地區海運現況概述
- 三、金門地區港埠發展策略
- 四、航運運量預測研究
- 五、料羅港現況發展通盤檢討
- 六、料羅港短期經濟有效改善方案
- 七、九宮碼頭改善計畫研擬
- 八、投資工程費用及財務計畫研擬
- 九、經濟效益評估
- 十、結論與建議

肆、工作流程

本項評估研究計畫之工作流程，如圖 1-4-1 所示。

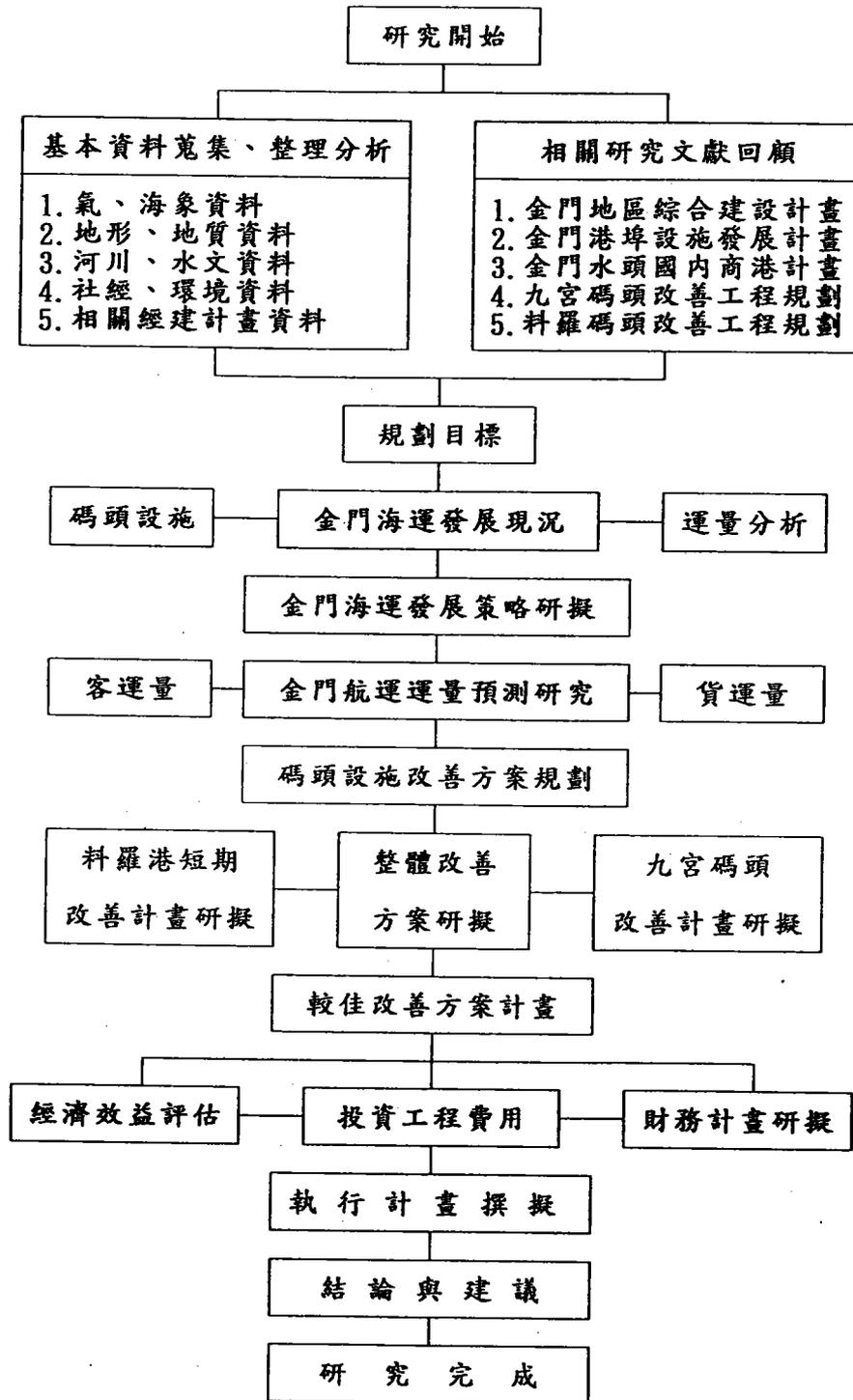
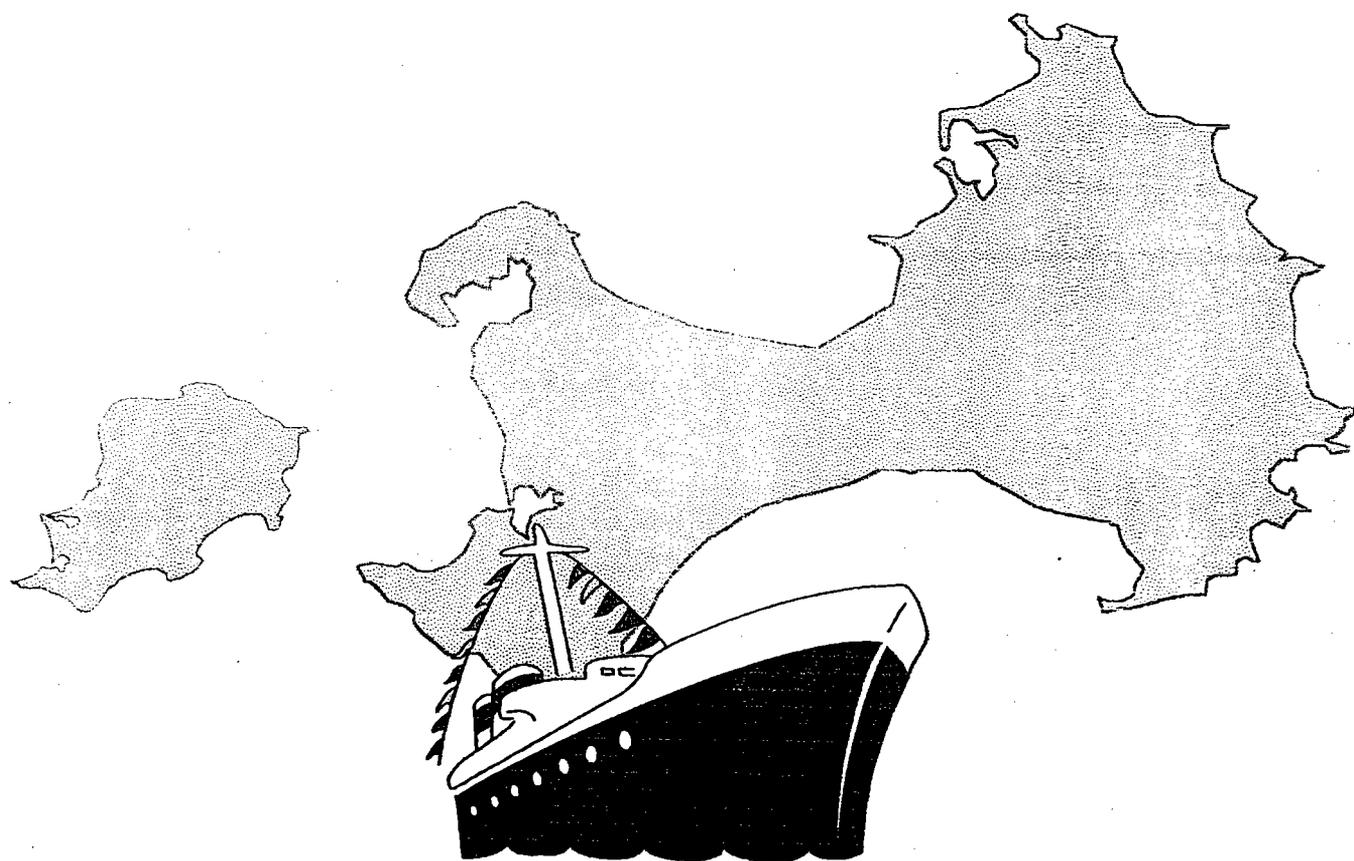


圖 1-4-1 『金門海運發展評估計畫』研究作業主流程圖

第貳章 基本資料蒐集與分析



第貳章 基本資料蒐集及分析

金門，古稱浯洲，舊屬同安縣，殆民國創建清制撤裁始設縣治，全縣面積約178.96平方公里，西起東經 $118^{\circ} 12'$ ，東迄東經 $118^{\circ} 28'$ ，南起北緯 $24^{\circ} 18'$ ，北迄北緯 $24^{\circ} 27'$ ，位於福建省東南方，是由大小不一之15個島嶼所組成(大嶼、小嶼與角嶼仍為淪陷區)，為廈門灣內最大的島嶼，謂其握廈門之咽喉、控閩海之通衢實無過飾。西邊為廈門島，東隔臺灣海峽與臺灣遙遙相對，距臺灣本島約150公里。

大金門島現有二個港，料羅港位於大金門本島東南側突岬端，而水頭碼頭位於西側，與小金門島東側之九宮碼頭遙遙相對。其中大小金門島間之水道因直接承受由台灣海峽北上之波浪，故兩島之交通運輸常因風浪或霧氣過大而中斷。

金門為我國防戍衛之最前哨，身繫台、澎地區安危之重任，其地理位置特殊，實施多年之戰地政務已於81年11月7日解除，其相關之地理位置及碼頭配置，如圖2-1~圖2-3所示。

壹、自然環境概述

一、氣象資料分析

(一)風

金門地區屬亞熱帶季風氣候，每年的冬季季風由九月開始吹送至隔年五月，尤以十月至隔年二月風力最為強勁，四月由於蒙古高氣壓逐漸退至準噶兒盆地以北，風力始見稍減並轉為西南風，表2.1.1為料羅港附近金湖鎮後龍農業試驗所測站之風速、風向資料，平均風速與盛行風向統計表。由表中可知，本地區全年幾乎以東北風向為主，每年十月至隔年二月風速均在 4.7m/s ~ 5.7m/s 之間，全年風速大於 10m/s 之比例約1.0%。

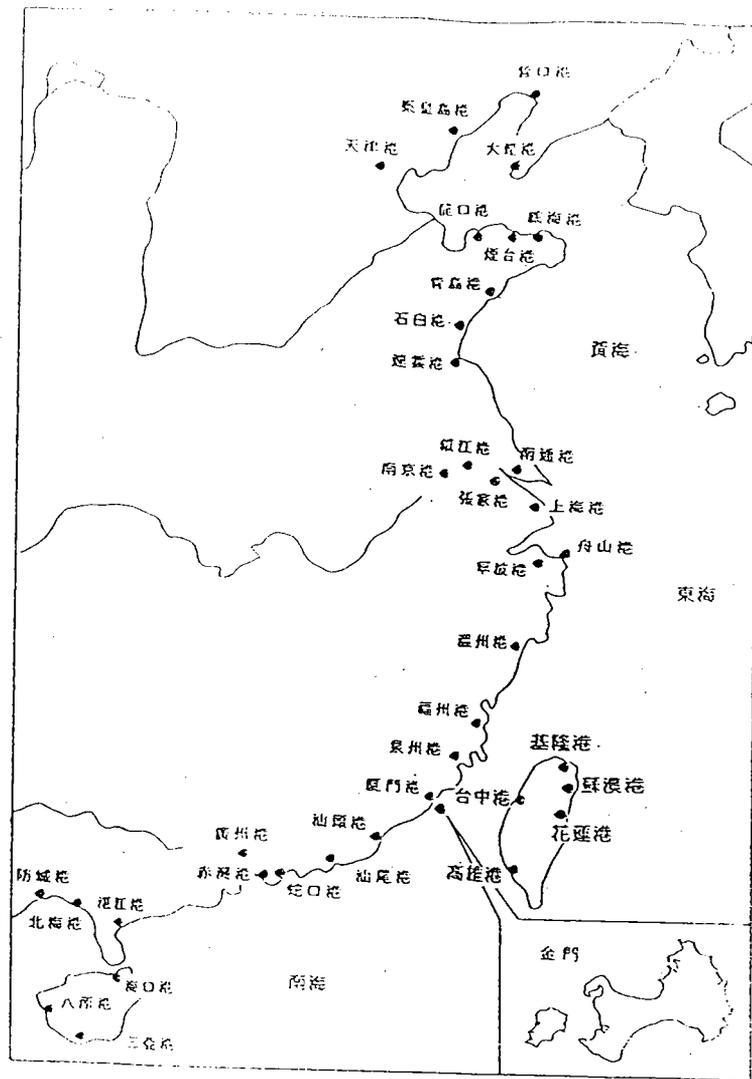


圖 2-1 金門地理位置圖

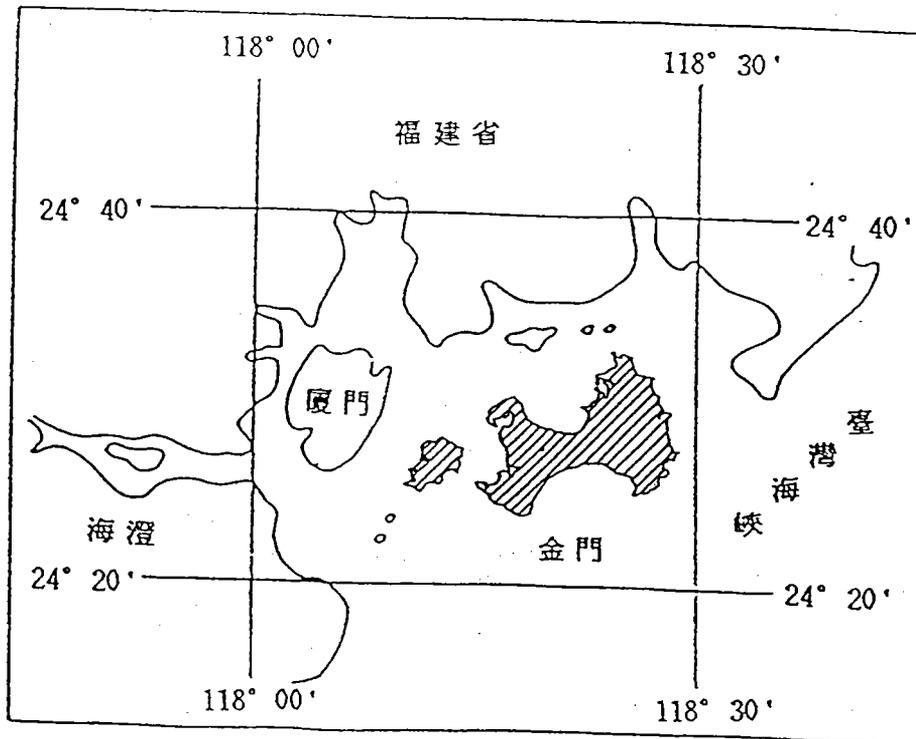


圖 2-2 大小金門相關地理位置圖

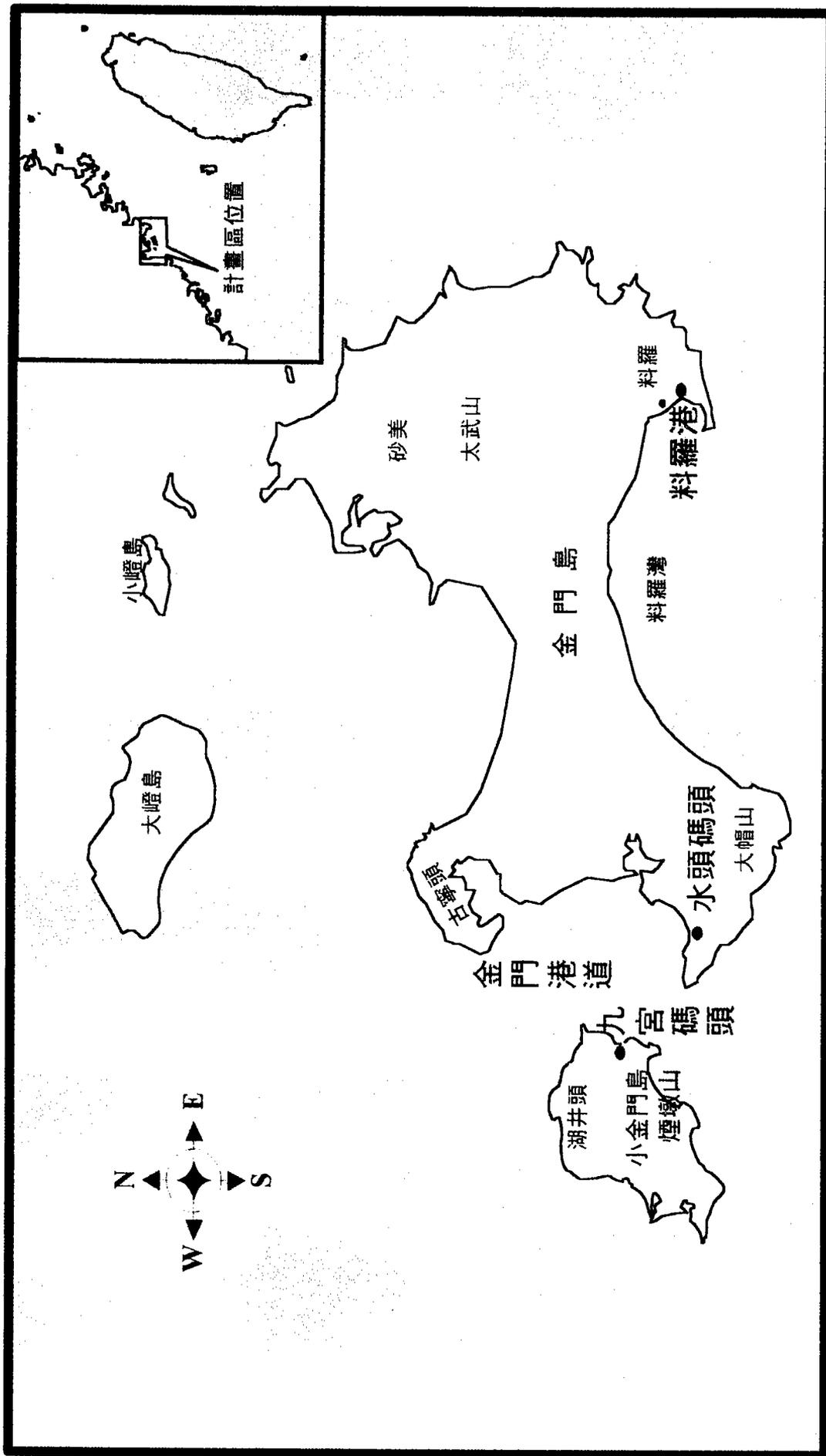


圖 2-3 大小金門地區各碼頭相關位置圖

表 2.1.1 金門地區平均風速與優勢風向統計表(金門地區)

單位：m/s

	年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均風速	78	5.1	4.7	4.9	4.0	4.3	3.6	3.3	3.0	4.6	5.6	5.5	4.8
	79	5.4	5.0	4.3	4.4	4.2	4.7	3.7	4.1	4.5	5.0	4.7	5.2
	80	5.4	5.2	4.6	4.5	4.5	4.5	3.9	3.8	4.9	5.8	5.8	5.0
	81	5.3	5.5	5.1	4.6	5.0	4.6	4.2	4.7	5.2	6.5	5.0	5.3
	平均	5.3	5.1	4.7	4.4	4.5	4.4	3.8	3.9	4.8	5.7	5.3	5.1
盛行風向	78	N	N	NE	NE	NE	SW	N	SW	NE	N	NE	NE
	79	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	NE	NE	NE	NE
	80	NE	NE	NE	NE	NE	S	SW	NE	NE	NE	NE	NE
	81	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	NE	NE	NE	NE

資料來源：金門縣公共車船管理處。

風速範圍 (m/s)	0.5~5.0	5.0~10	10~15	15~20	> 20
百分比 (%)	60.21	38.76	0.86	0.02	0.15

資料來源：九宮碼頭改善工程規劃，金門縣政府(79.9)。

(二) 降雨

金門地區月平均降雨量以5、6兩月最高，平均降雨日數亦以5月跟6月較高，每月降雨日數約為11天，4月平均暴雨日數較多，此點似可解釋其平均降雨日數雖比3月份少，但其月平均降雨量仍大於3月的原因。全年平均降雨日數（含暴雨日數）約為89.9日，約佔全年總日數之24.82%，年平均總降雨量為1,054.3 mm，如表2.1.2及圖2-1-1所示。跟台灣地區比起來，屬於雨量較少之地區。

(三) 氣溫

根據金門縣農業試驗所提供之氣溫資料得知，金門地區年平均氣溫為20.9°C，平均最高氣溫以8月之32.1°C為最高，2月份之16.5°C為最低。絕對最高及最低氣溫分別為民國60年7月20日之37°C及民國66年1月31日之3°C，氣溫資料列如表2.1.3及圖2-1-2所示。由表可知金門地區可謂氣候適中，一年四季尚稱分明。

(四) 溼度

金門地區一年十二個月份中，就有十個月的平均相對溼度在75%以上，年平均相對溼度約為79%，其中月平均相對溼度以6月份之84%為最高，1、12月之74%為最低，就整體而言金門是個相當潮溼之地區。

(五) 霧日

金門地區平均全年有霧日數約為29.0天，幾達一個月之久，以春季及冬末較多，其中3~5月間平均每月約5.2~7.1日為較高，歷年平均霧日最少月份在7~11月間，僅約為0.2~0.6日，其各月平均有霧日數詳如表2.1.4所示。由表知一年中有霧日數約佔全年總日數之7.78%，雖對各工程進度影響不大，但對海上船舶和空中航機之航行仍造成極大之不便。

表 2.1.2 金門地區降雨統計表 (1954~1992年)

項目 月份	平均 降雨量 (mm)	最大 日降雨量 (mm)	平均 降雨日數	暴 雨 日 數
1	36.2	81.0	5.4	0.1
2	62.9	123.7	7.4	0.1
3	89.5	106.0	9.7	1.7
4	125.6	176.0	9.4	1.9
5	117.0	146.1	11.4	1.5
6	124.0	157.1	10.2	1.3
7	130.6	205.0	6.2	1.0
8	117.4	135.0	6.7	0.7
9	116.3	354.3	5.8	0.8
10	23.0	45.0	2.5	0.1
11	28.9	123.0	3.1	0.0
12	20.7	38.0	2.9	0.0
總 計	1054.3		80.7	9.2

資料來源：金門縣農業試驗所。

表 2.1.3 金門地區氣溫統計表 (1954~1992年)

項目 月份	平均 氣溫 (°C)	平均 最高氣溫 (°C)	平均 最低氣溫 (°C)	絕對 最高氣溫 (°C)	絕對 最低氣溫 (°C)
1	12.5	16.9	9.9	26.0	3.0
2	12.9	16.5	10.3	25.5	3.6
3	15.0	18.8	12.3	28.1	3.0
4	19.1	23.0	16.3	31.6	9.0
5	23.1	26.5	20.7	32.7	15.0
6	26.2	29.3	23.9	25.8	18.0
7	28.2	32.0	25.9	37.0	20.0
8	28.2	32.1	25.8	36.3	22.4
9	26.9	30.6	24.4	36.7	17.5
10	23.5	27.6	20.8	34.0	13.0
11	19.9	23.6	16.7	31.0	11.0
12	15.3	19.4	12.3	26.6	3.8
年平均	20.9	24.7	18.3		

資料來源：金門縣農業試驗所。

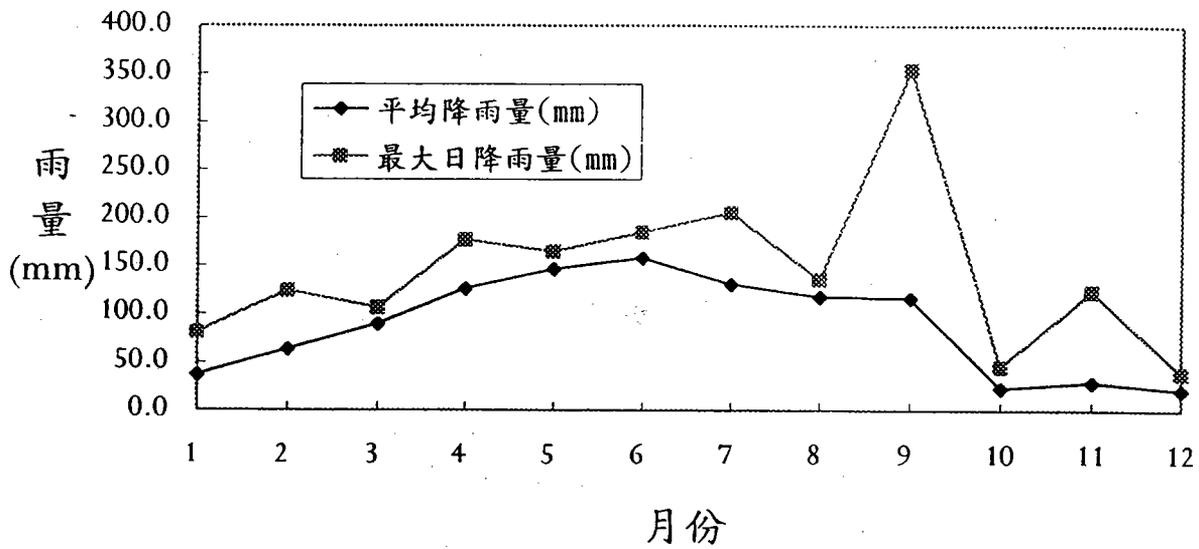


圖2-1-1 金門地區降雨統計表(1954~1992年)

資料來源：金門縣農業試驗所

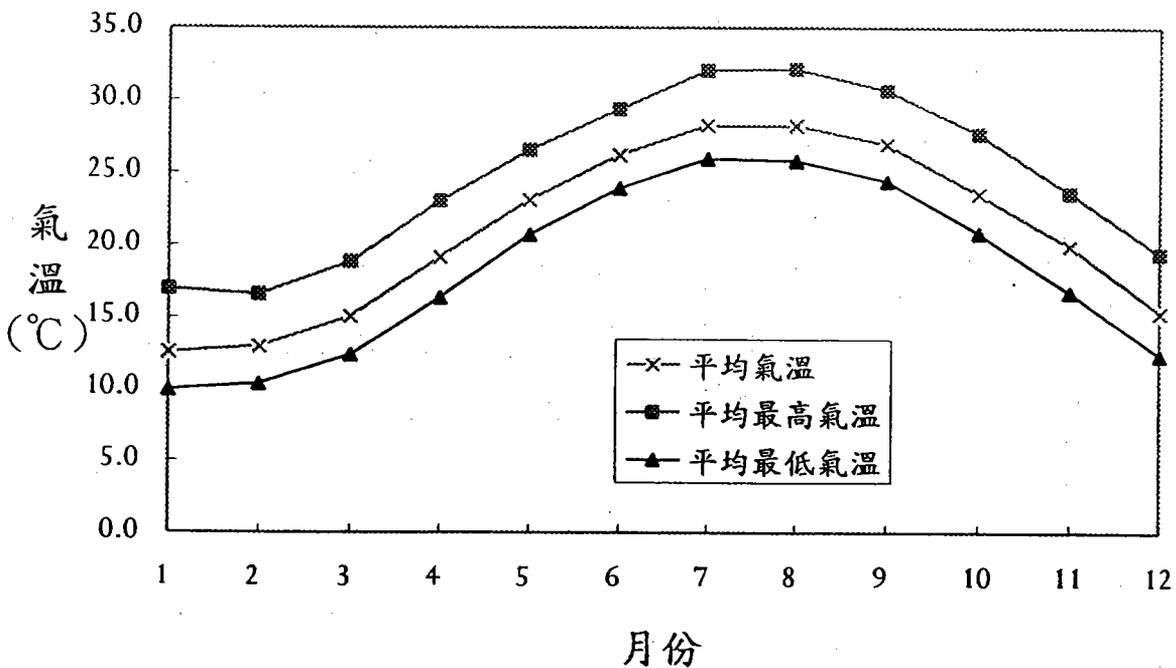


圖2-1-2 金門地區氣溫統計表(1954~1992年)

資料來源：金門縣農業試驗所

表 2.1.4 金門地區平均有霧日數 (日) (1954~1992)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2.4	3.1	5.6	7.1	5.2	1.4	0.6	0.4	0.4	0.2	0.5	2.1	29.0

資料來源：金門縣農業試驗所。

六、日照

金門地區平均日照時數為 1,951 小時，就整體而言，仍以夏季日照時數較長（7月之237小時為最高），而冬末春初日照時數較短（2月份之95小時最少）。

七、颱風

一般颱風多見於夏、秋兩季，冬、春期間則較少發生。由於金門位於台灣本島西側約 150 公里處，因此侵台之颱風亦將對金門產生極大之影響，故在此擬先討論侵台颱風頻率，再描述其對金門地區之影響。

統計歷年(1897年~1996年)侵台颱風共 355 個，其路徑大致可分為七類，如圖2-1-3所示。

第一類：通過台灣北部或北部海上，向西或西北進行，計有91次，佔侵台颱風總數之25.6%。

第二類：穿過本省中部向西或西北進行，計有46次，佔總數之13.0%。

第三類：通過南部及南方近海，向西或西北進行，共計發生111次，佔總數31.3%，出現頻率高居首位。

第四類：沿東岸或東部海面北上，共46次，佔總數之13.0%。

第五類：沿西岸或台灣海峽北上，共20次，佔總數之5.6%。

第六類：通過中南部，再向東北出海者共25次，佔總數之7.0%。

第七類：不屬於以上六類之特殊路徑，曾出現16次，佔總數之

馬祖列島

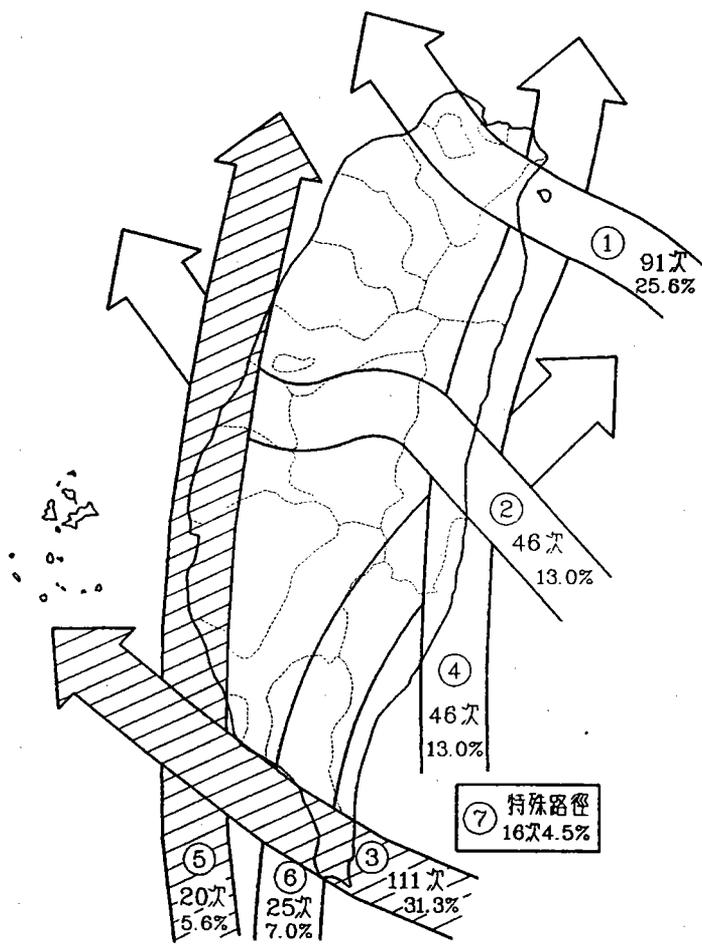
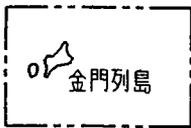


圖 2-1-3 侵臺颱風行經路徑分類圖(1897~1996年)

之4.5%。

上述第三與第五路徑之颱風將直接侵襲金門，每年侵台颱風約有36.9% (即平均每年約有1.31個颱風)將直接影響本區海域之海況。另第一與第二路徑亦略有影響。颱風所引發之波浪及暴潮對港灣設施之破壞性最大，故在規劃設計時不可不慎。

二、海象資料分析

(一)潮汐

金門地區的潮汐資料主要是來自海軍海洋測量局的觀測記錄，根據海軍海洋測量局於民國76年12月31日所公佈的海圖上的潮汐流速標示，整理如表2.1.5及圖2-1-4所示。金門地區之實測潮位變化情形如表2.1.6所示。

表 2.1.5 金門地區潮汐資料統計表

潮 信	地 點	位 置	平均高潮時距	大潮升	小潮升	平均海面
	圍 頭	24° 31' N、118° 34' E	12 時 02分	5.5 m	4.5 m	3.2 m
	金 門	24° 25' N、118° 16' E	12 時 12分	5.8 m	4.5 m	3.2 m
	青嶼海道	24° 23' N、118° 10' E	12 時 02分	5.5 m	4.7 m	3.3 m
	廈 門 港	24° 26' N、118° 04' E	12 時 05分	5.6 m	4.6 m	3.3 m
潮 速	海圖標示位置	漲 潮 流 速		退 潮 流 速		
	廈門東側海道	1.75 節	0.90 m/sec	2.5 節	1.29 m/sec	
	金門海道北側	1.75 節	0.90 m/sec	2 節	1.03 m/sec	
	金門海道南側	2 節	1.03 m/sec	2 節	1.03 m/sec	
	金門灘南側	2 節	1.03 m/sec	—	—	
	金門東北海道	2.5 節	1.29 m/sec	3 節	1.55 m/sec	

資料來源：海軍海洋測量局

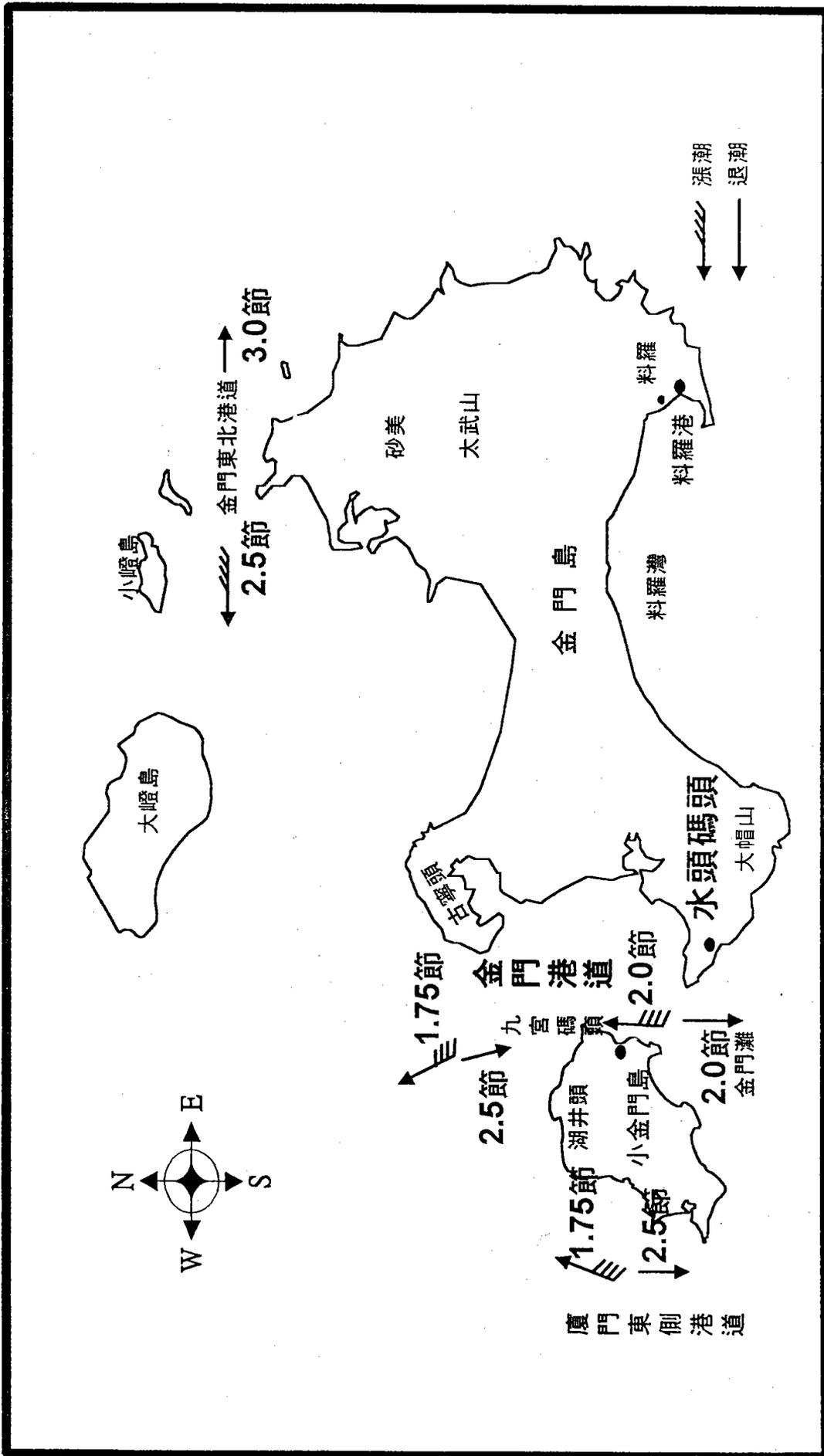


圖 2-1-4 金門地區潮汐流速標示圖

表 2.1.6 金門地區實測潮汐統計表

年 度	75	76	77	78	79	80	備 註
最高潮位 H. H. W. L.	5.73	6.20	6.30	5.81	6.29	6.05	最高 6.30m
平均高潮位 M. H. W. L.	4.77	4.92	5.02	4.87	5.07	4.98	平均 4.97m
平均潮位 M. W. L.	3.02	3.13	3.22	3.07	3.21	3.14	平均 3.14m
平均低潮位 M. L. W. L.	1.26	1.34	1.43	1.27	1.44	1.40	平均 1.38m
最低潮位 L. L. W. L.	-0.45	-0.80	0.03	0.00	-0.1	0.04	最低-0.80m
最大潮差	5.52	5.70	5.61	5.48	5.87	5.52	最大 5.87m
平均潮差	3.57	3.57	3.59	3.60	3.63	3.58	平均 3.59m
最小潮差	0.74	1.37	1.38	1.53	1.49	0.38	最小 0.38m

資料來源：海軍海洋測量局。

依據金門縣政府之「籌設水頭國內商港工程規劃」報告曾利用75年12月15日00時至80年10月31日22時所量測得之42,767個潮汐觀測資料，以調和分析求得金門地區前60個分潮之振幅及位相差，並以此計算得金門地區之潮位情形如下：

最高潮位	H. H. W. L	+6.30M
天文潮最高潮位	H. W. L.	+6.02M
平均高潮位	M. H. W. L	+4.97M
平均潮位	M. W. L	+3.14M
平均低潮位	M. L. W. L.	+1.38M
天文潮最低潮位	L. W. L.	+0.07M
最低潮位	L. L. W. L	-0.80M

二、波浪

(一)季風波浪分析

大小金門位於廈門灣內，為大陸邊緣之島嶼，故受大陸性及海洋性氣候之影響甚鉅，每年9月中旬開始吹送冬季季風，至翌年3月結束。

歷年波浪觀測資料，由表2.1.7及圖2-1-5知每年10月至翌年2月間之波浪其波高幾皆大於1.5m(40~60%)，另以6月份之波浪最小，其波高低於1.5m者高達87%。

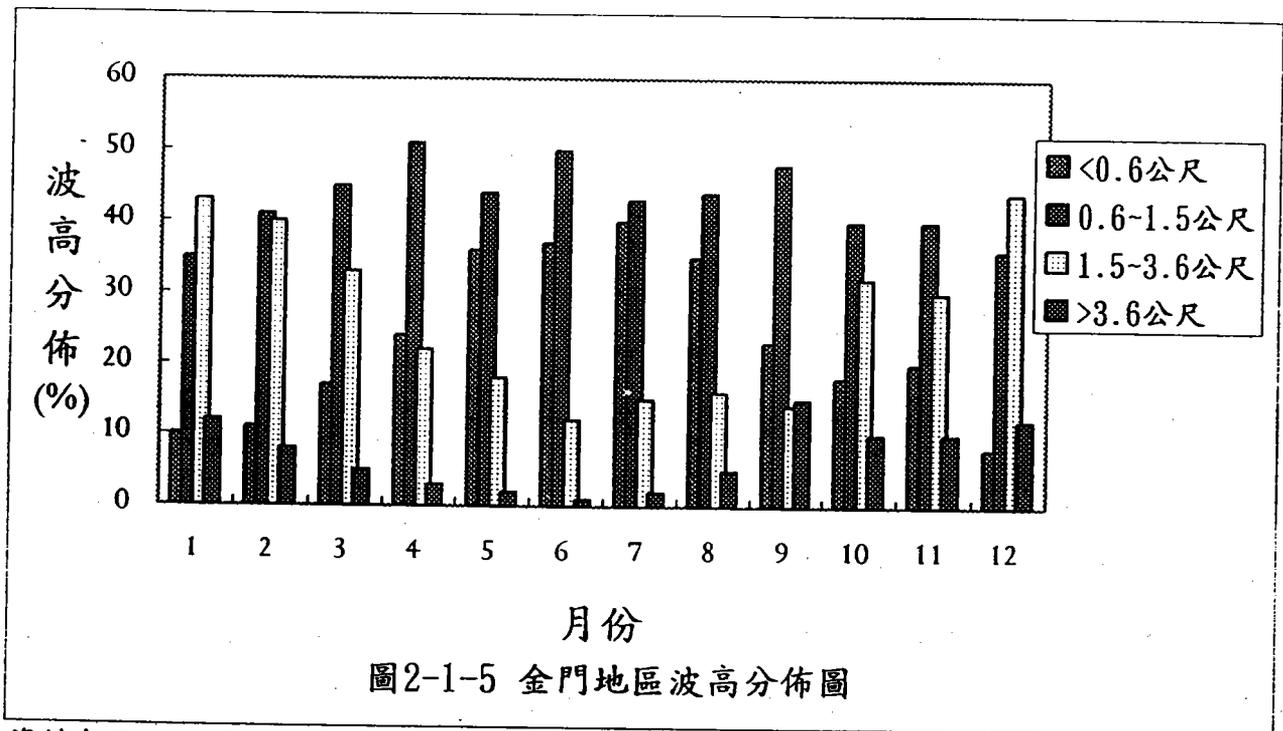
表 2.1.7 金門地區各月份波高分佈表(%)

月份 百分比 波高	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	<0.6公尺	10	11	17	24	36	37	40	35	23	18	20
0.6~1.5公尺	35	41	45	51	44	50	43	44	48	40	40	36
1.5~3.6公尺	43	40	33	22	18	12	15	16	14	32	30	44
>3.6公尺	12	8	5	3	2	1	2	5	15	10	10	12

資料來源：金門縣政府(82年元月)。

(二)颱風波浪推算

金門海域現雖有颱風波浪資料，但不足以進行颱風波浪統計分析，「籌設水頭國內商港工程規劃」報告曾根據井島武士及湯麟武博士之颱風波浪理論，以電子計算機程式模擬推算颱風波浪。求出本區其各方向可能發生之最大示性波高後，再以Gumbel極端值分佈法推算各方向不同復現期之波高，如表2.1.8。



資料來源：金門縣政府(82年元月)

表 2.1.8 金門外海各方向各迴歸期設計波浪

迴歸期	10		15		20		25		50		100		200	
	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts								
S SW	4.9	8.85	5.5	9.38	5.9	9.72	6.2	9.96	7.2	10.73	8.1	11.38	9.1	12.07
S	4.6	8.00	4.6	8.60	5.1	9.03	5.4	9.39	6.3	10.04	7.2	10.72	8.1	11.30
S SE	3.4	7.38	4.1	8.10	4.5	8.49	4.9	8.85	5.9	9.72	6.9	10.51	7.9	11.24
SE	2.9	6.81	3.4	7.38	3.7	7.69	3.9	7.90	4.6	8.58	5.3	9.21	5.9	9.72
E SE	2.4	6.20	2.8	6.69	3.0	6.93	3.2	7.16	3.7	7.69	4.2	8.20	4.7	8.67
E	2.3	6.07	2.6	6.45	2.7	6.57	2.9	6.81	3.2	7.16	3.6	7.59	4.0	8.00
E NE	3.4	7.38	3.8	7.80	4.1	8.10	4.3	8.29	5.0	8.94	5.7	9.55	6.3	10.04

註：①Ts = 4.0 × √Hs ②Ts 為 示性週期 (單位：秒) ③Hs 為 示性波高 (單位：公尺)

資料來源：金門縣政府(82年元月)。

三、地象資料分析

(一)地形

大金門島之地形似一啞鈴，南北縱向兩端較寬（約13公里），而中間狹窄處僅及三、四公里，全島中、西部為丘陵，此片丘陵高低起伏不斷，突出點即形成後盤山、珠山、雙乳山、昔果山等，古寧頭至安岐間則為標準的沖積地形，顯見一大片平坦臺地。境內除東部的太武山(海拔263m)外，已無其它高山峻嶺或深谷險峽，惟本島之南部海岸偶見斷岩或淺溝，此並非地層升降或造山運動所造成，而是地面水侵蝕下切所致。

大金門島南面為料羅灣，其東端即為料羅港之所在。島之西南端有一岬角深入海中，水頭碼頭即位於此岬角上，隔著金門航道與九宮碼頭相對。碼頭附近有一長約2.5公里之沙灘，其海岸線成東西走向，海流因受碼頭結構物之影響，將堤頭附近沖刷出一深約5m之深溝，碼頭東側灣澳內地勢較平緩，水深7m以下之海床坡度，約以1:20之斜度向外延伸。

大小金門間之海底地形變化極大，但水頭碼頭所在之灣

岬南側有一水深僅為2~5m之金門淺灘，於緊臨淺灘之西側則有一海溝。根據海圖標示，九宮碼頭與水頭碼頭筆直連線範圍內之海底地形水深最深為18~20m左右，但金門縣政府於79年承辦之「九宮碼頭改善工程規劃」案(79年9月)金門港口南側水深調查結果卻達40m，如圖2-1-6所示。

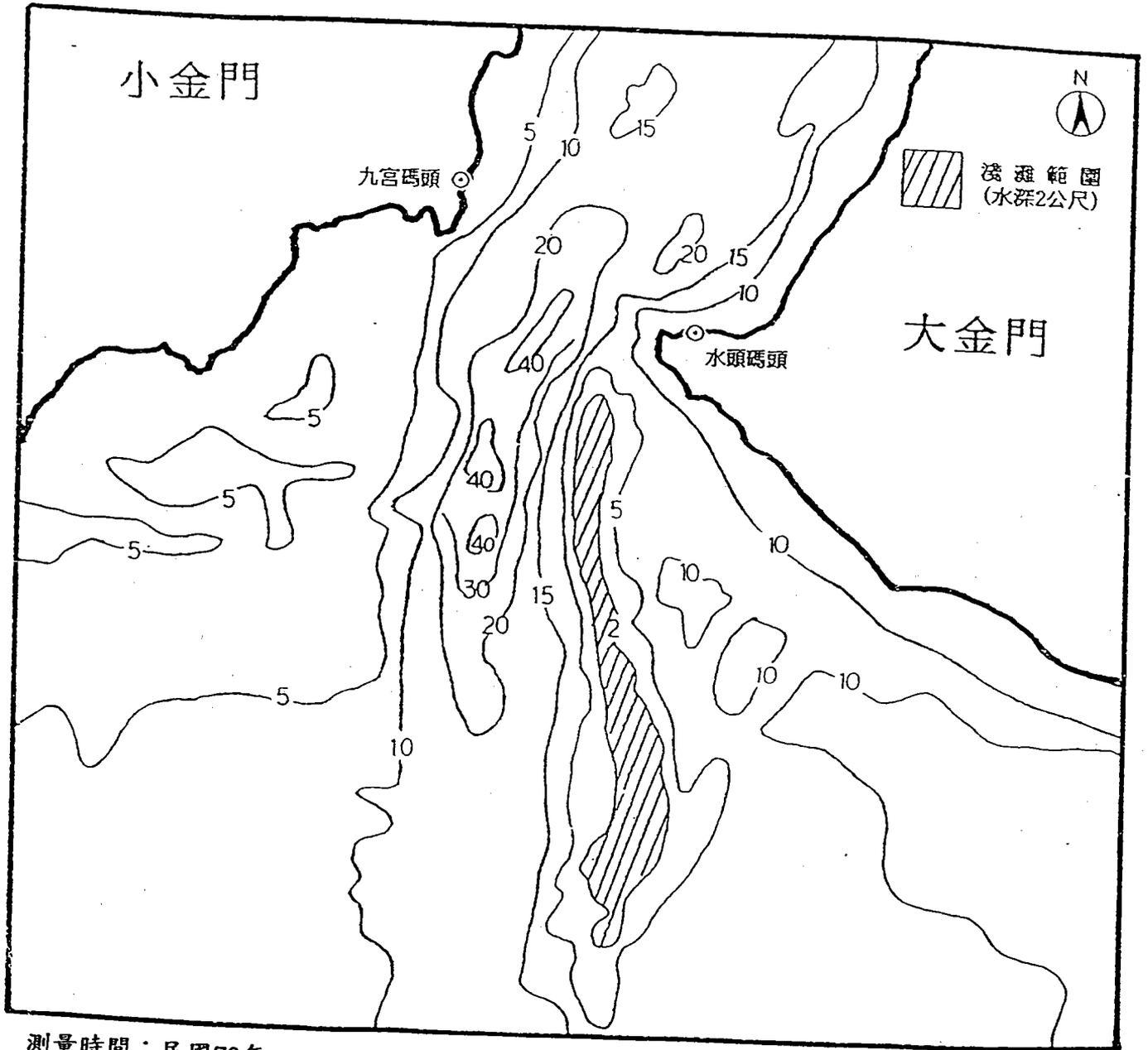
(二)地質

大小金門與大陸僅一水之隔，與閩、浙地區同屬一個基岩，其形成年代比白堊紀稍晚，亦無新老岩脈之分，境內地層以中生代之花崗片麻岩為主，約佔總面積之半，且為少數脈狀偉晶花崗石、煌斑岩及石英脈岩所貫穿。自第四紀初期即不斷有陸相沉積物堆積、覆蓋於大金門島之中南部，而成廣大之臺地或丘陵地，是為更新層之沉積，如圖2-1-7所示。對此第四紀地層，可按其岩性自下而上分為三層：分別為中更新世之金門層、晚更新世之紅土礫石層及現代堆積層，其主要構造成分，如表2.1.9所示，其剖面示意圖如圖2-1-7所示，其完整之堆積層序則可從零碎淺露之土層資料，由上而下約略細分、判斷如表2.1.10所示。

表 2.1.9 金門更新層主要構造

積層名稱		主要構造物
現代堆積層		高嶺土、碳酸鈣及其鹽類、泥炭
紅土礫石層		高嶺土
金門層	上金門層	泥質石英砂岩、高嶺土
	下金門層	黑雲母、石英粒、高嶺土、綠土

資料來源：金門國家公園計畫(1995.6)，本研究整理。



測量時間：民國79年

資料來源：九宮碼頭改善工程規劃

圖 2-1-6 金門海道(南側)水深分佈及淺灘範圍圖

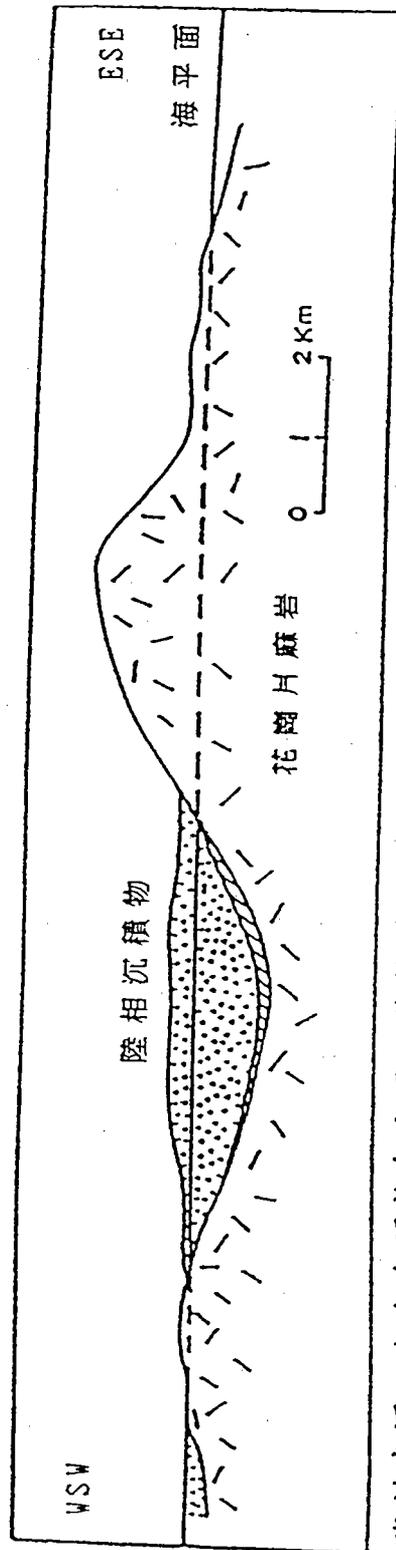
表 2.1.10 金門更新層沉積層序、名稱及分佈表

層序	土層名稱	厚度(公尺)	主要分佈或淺露地區
1	沖積層(近代)	0.50~1.00	溪谷、海灘..到處可見
2	紅土層(第四紀後)	2.00	全島到處可見，厚度不一
3	鋁土層	0.50~1.00	本島中西部低緩丘陵地帶
4	玄武岩礫石層	3.00	乳山民眾公墓以東
5	含鐵質結核層	0.04	本島東南及西北部
6	礫石層	3.00	珠山礪堡以北
7	含鐵質結核層	0.50~1.00	本島東南及西北部
8	白砂岩層	35.00	東村、新塘一帶
9	玻璃砂層	1.50	山西村以北、本島東北部
10	砂礫層	3.00	沙頭附近、本島南部
11	磁土層	2.50	料羅至沙頭一帶海岸
12	花崗片麻岩	—	質地極為堅硬且到處可見，為本島主要之承載岩盤

資料來源：金門國家公園計畫，84年6月。

1. 地質鑽探報告

金門島主要地質構造為第四紀更新層覆蓋於一巨大基盤岩石上，長達數百萬年的沉積，使得本地區的地層中涵富多種礦產與岩脈。茲參考歷年資料，將金門地區之地質鑽探時間、孔數、地點及主要土壤構造整理如表2.1.11~12所示。



資料來源：大小金門離島交通改善整體規劃，金門縣公共車船管理處(1993.12)

圖 2-1-7 金門島更新層地質剖面示意圖

表 2.1.11 金門島歷年主要地質鑽探事記

時間	孔數	總深度	鑽探地點	主要土壤構造	承辦單位
50年 1月~5月	14	2696 英尺	沙頭至金城一帶	石英砂、磁土	經濟部礦產測勘團
	7		料羅區	磁土、花崗片麻岩	
	9		尚義區	泥煤、花崗片麻岩	
59年 6月~8月	7	183.85 公尺	中央區 (北區)	沉積性高嶺土、礫石、泥炭質粘土、粉土質細沙、花崗片麻岩	工研院礦業研究所
	23	622.35 公尺	中央區 (南區)		
	6	130.60 公尺	白龍溪區	粘土質細沙、砂岩	
	6	128.25 公尺	料羅區	殘積高嶺土、花崗岩	
79年 3月、4月	6	187.00 公尺	陳仔山預備礦區	粘土質砂、粉土質細砂、中粗砂、高嶺土、花崗片麻岩	經濟部中央地質所
	3	75.00 公尺	陳仔山預備礦區北側		
79年5月	1	4.90 公尺	九宮碼頭	沉泥質細沙、花崗岩	中華顧問工程司
79年	3	22.80 公尺	水頭碼頭	粘土質沙、粉土質細沙、礫石、粘土、珊瑚礁、花崗片麻岩	中華顧問工程司
80年	7	58.45 公尺	水頭碼頭		中華顧問工程司

資料來源：金門「水頭商港碼頭後續規劃」，86年2月。

表 2.1.12 水頭碼頭現地鑽探資料

		種類	厚度	N值範圍	比重	備註
陸上鑽探		細中砂層	1.2 公尺	—	—	偶夾雜礫石
		粘土質砂層	1.5 公尺	9~12	2.1	
		沉泥質中細砂	2.7 公尺	14~33	2.0	夾雜黃鐵礦屑
		破碎岩塊層	0.8 公尺	大於100	—	風化層
		花崗岩層	—	大於100	—	RQD < 60
海上鑽探	表層土	淺層	3.87公尺	1~7	2.65 2.80	粉土質細砂，偶夾雜砂質粘土或粉土薄層
		深層		12~42		
		岩層	—	大於100	—	RQD = 28~95

RQD：Rock Quality Designation (岩石品質指標)。

資料來源：籌設水頭商港工程規劃，83年6月。

由表中說明可知本區之底質最下層是一巨大而堅硬的花崗石岩盤，上覆一厚度隨水深而增加之沉積性覆蓋層。

由前述說明可知，大小金門地區主要的承載岩盤為花崗片麻岩，雖然飽受風化，但仍極為堅硬，本區之岩盤甚淺，甚或局部出露，是為良好之承載層，就工程耐震設計來看，可用第一類地層（ $S=0.9$ ）來設計。

2. 地震震度與震力係數分析

本項背景資料蒐集將偏重設計時所需注意之地震震度分析值。一般設計水平震力係數（ K_h ）係依下式計算：

$$K_h = Z \times S \times I \times C_o$$

式中，

K_h ：設計水平震力係數，應不小於0.10。

C_o ：標準設計震力係數， $C_o = 0.15$ 。

Z ：震區係數

S ：地層係數

I ：重要性係數

(1) 震區係數（ Z ）

震區係數可分為強震地區（甲，乙）、中震地區及弱震地區，各地區之震區係數 Z 值應依照表2.1.13之規定。

由於本地區之基岩係一大型花崗片麻岩，形成於白堊紀之後，質地堅硬且無地震斷層，至今尚未有因地震引起之重大損害發生，故均將其視為弱震區，震區係數取0.6。

表 2.1.13 震區係數

震區	強震地區		中震地區	弱震地區
	甲	乙		
震區係數	1.2	1.0	0.8	0.6

(2)地層係數 (S)

依地層分類之不同，其地層係數值依照表2.1.14之規定，根據地質項目之分析，本地區其上部大多為棕黃色沈泥質中細砂，岩盤甚淺，偶而局部出露，下部為花崗岩，岩層完整而堅硬，岩石品質指標 (Rock Quality Designation, 簡稱 RQD值) 約為 75左右，其地質條件良好，為優良之承載層，故地層係數採用 $S = 0.9$ 。

表 2.1.14 地層係數值

地層分類	第一類	第二類	第三類	第四類
地層係數 S	0.9	1.0	1.1	1.2

(3)重要性係數 (I)

重要性係數值依照表2.1.15之規定，本研究其重要性係數 $I=1.0$ 。

表 2.1.15 重要性係數值

重要性係數	結 構 物 別
1.0	防波堤、海堤、碼頭及其他需特別考慮之結構物
0.8	上列以外之結構

依上述條件，本計劃區之水平震力係數

$$\begin{aligned}K_h &= Z \times S \times I \times C_o \\ &= 0.6 \times 0.9 \times 1.0 \times 0.15 \\ &= 0.081 < 0.10 \text{ (下限值)}\end{aligned}$$

有關工程結構設計水平震力係數 K_h 應取下限值0.10。

四、水文及生態資料分析

(一)河川水文

金門島地形單調，更無巨流大川，僅以金沙溪、后水溪、山外溪、前埔溪為較大河流，平時多已涸竭，雖下游偶見涓涓細流，但瀦積常不及盈尺，實無灌溉之利，暴雨時溪水一瀉入海，乾季來時常因旱涸見底，既乏發電之蓄，又無航運之便，對農田水利及丘陵農作毫無裨益，待政府興工築壩攔水，始見增產繁榮。

金門縣主要河川之流域面積不大，各河川上游又多乾涸見底，河水實際流經之距離不長，所能攜帶的砂石更是有限，故對金門各港水域之淤沙問題影響甚微。

(二)生態資料

1. 陸域生態

(1)植物生態

①植物種類

金門地區之植物種類，目前已經鑑定出之自生及少數已馴化的維管束植物種類總共達94科299屬426種（觀賞植物除外），其中蕨類計14屬17種；裸子植物計1屬1種；雙子葉植物計214屬289種，單子葉植物計70屬110種；而木本植物僅約佔全部種類之六分之一左右。

在自生植物中以禾本科、菊科、蝶形花科、莎草科、大戟科、茜草科、石竹科、薔薇科、茄科等九科所佔種類最多。

② 植被類型與分佈

根據水頭塔山發電工程計畫之調查資料，調查區之植被類型主要包括雜糧區、雜林區、蔬果區及草地等。

A. 雜糧區：主要分佈於金城鎮、金寧鎮，少部份分佈於烈嶼鄉。

B. 雜林區：金門本島主要分佈於中山紀念林附近、塔山、古崗山、珠山及道路兩旁，小金門(烈嶼鄉)主要分佈於麒麟山至龍蟠山一帶、陽山至大山頂一帶及紅山等地區。

C. 蔬果區：零星分佈於金門本島及烈嶼鄉。

D. 草地：面積不大，分佈於古崗湖附近及古寧頭一帶，主要供畜牧使用。

E. 浯江溪口淺灘之鹽生沼澤區分佈約有三千株稀有之海茄苳及水筆仔。

(2) 動物生態

依「金門國家公園」報告研究結果，金門島嶼之面積雖僅百餘平方公里且歷經人類開發，但野生動物資源尚稱豐富，其中尤以鳥類與蝶類相最為多樣，而哺乳動物中之水獺亦為較特殊之種類。經分析各類動物之組成可發現，其中除了一些分布較為普遍的動物種類外，許多種類與距離較近的福建省沿海地區之種類較為相似，而與台灣的相似性較低，此種情形在鳥類與蝶類尤其明顯。

目前金門地區已知之野生動物，計約有哺乳類 4目 4科6屬8種，鳥類17目48科120屬231種，爬蟲類1目 5科 8屬9種，兩棲類1目3科3屬5種，蝶類1目7科32屬45種，貝類5目21科28屬32種。

①鳥類

鳥類為金門地區最豐富且最特色的野生動物資源，目前在金門地區曾被發現的鳥類共有17目48科 120屬 231種。由於地處東亞地區重要的候鳥遷徙中繼站，所發現的鳥種中，以候鳥為主約佔86%（其中冬候鳥26%，夏候鳥 2%，過境鳥48%）。金門的鳥類相與台灣地區有顯著的不同，其中鵲鴿、栗喉蜂虎、斑翡翠、黑領棕鳥、小嘴鴉、黑翅鳶、髮冠捲尾等七鳥種，在台灣地區尚無發現記錄；亦有許多在台灣難得一見的稀有鳥種，在金門卻頗為普遍，如：戴勝、玉頸鴉、喜鵲、黑喉鵲、鶯、沙灰燕、沼鷺、羅文鴨、赤膀鴨、且雁、鶴鷗、蒼翡翠、鷗嘴燕鷗、黑脊鷗等。且在 231種鳥類中，有26種為保育類野生動物；其中短尾信天翁、鵝鸞、朱鷺、黑面琵鷺、隼與諾氏鵲為國際公認的瀕臨絕種的保育類生物，隼並同時列名於台灣地區珍貴稀有的保育種類。

②哺乳類

金門本島出現的野生哺乳類動物至少4目4科6屬8種，包括食蟲目之錢鼠、翼手目之家蝠、食肉目之水獺，及嚙齒目之鬼鼠、溝鼠、家鼯鼠、以及數量相當多之黃毛鼠；其中黃毛鼠係福建農區常見之鼠類未見於台灣。烈嶼所調查到的野生哺乳類動物至少有3目3科4屬4種，包括食蟲目之錢鼠、食肉目之水獺，及嚙

齒目之溝鼠及黃毛鼠等。

③兩生類及爬蟲類

依據水頭塔山發電工程計畫環境影響說明書調查資料，共發現有兩棲類2科3種及爬蟲類3科4種，為盤古蟾蜍、澤蛙、虎皮蛙、麗紋石龍子、中國石龍子、南蛇及雨傘節等。其中虎皮蛙及雨傘節為保育類野生動物。

④蝶類

依據金門國家公園計畫調查資料，目前金門的蝶類共有蝶類1目7科32屬45種，以蛺蝶與鳳蝶類最多，約佔所有蝶種之半數。其中雖無保育類蝶種，但黃邊鳳蝶、金門紫斑蝶、金門蛇眼紋蛺蝶為金門地區的特有生物。

金門地區的植被雖因林相改良、開墾及引進新植種而有所改變，但一般而言蝶類之蜜源尚多，因此蝶種及數量尚稱豐富。其中以夏秋之際出現之蝶種較多，冬季最少，只有少數種類如紋白蝶類、黃蝶類、沖繩小灰蝶全年均會出現。此外玉帶鳳蝶及紅星斑蛺蝶發生期雖僅7~8個月，但出現數量最多，最為豐富。而琉璃紋鳳蝶、樺斑蝶、黑脈樺斑蝶、金門蛇眼紋蛺蝶及三星雙尾燕蝶等為數量最為稀少的種類。

2. 海域生態

(1)植物性浮游生物

根據金門電力公司水頭塔山發電工程計畫環境影響說明書及施工前環境背景調查資料，水頭碼頭附近海域之植物性浮游生物有金黃藻門 (Chrysophyta) 及甲藻門 (Pyrrhophyta) 二大門，其中以金黃藻門的矽藻綱

(Bacillariophyceae) 數量最大，在矽藻綱中以角刺藻 (Chaetoceros spp.) 之數量最大，其次為海鏈藻 (Thalassiosira spp.) 及伏恩海毛藻 (Thalassiothrix frauenfeldii)。

(2) 動物性浮游生物

水頭碼頭附近海域之動物性浮游生物主要以橈腳類 (Copepoda) 之個體量佔優勢，其他亦有發現箭蟲類 (Sagittidae)、對蝦類 (Penaeidea)、水螅水母 (Hydromedusae)、魚卵 (Fish egg)、魚苗 (Fish larvae) 等種類。

(3) 底棲生物

水頭碼頭附近海域之底棲生物種類數量不多，以甲殼動物較常見，個體量總和介於2~8個/網，歧異度介於0.28~0.75之間。所調查到之種類有寄居蟹、槍蝦、盲蟹科、石蟹、菱蟹科、扇蟹科、海百合崗、翼法螺等。

(4) 仔稚魚

水頭碼頭附近之魚苗種類不多，僅發現到銀漢魚科 (Atherinidae)、沙梭科 (Sillaginidae)、鯊科 (Engaraulidae) 及魚卵等種類。

貳、人文社經環境概述

民國78年政府宣佈開放大陸探親，海峽兩岸政治對峙局面乃趨於緩和；民國81年11月7日起，金門地區自軍事解嚴後，復終止戰地政務，自此本地區面臨一嶄新之境地。以下就金門地區之人口、土地利用、產業、交通、觀光資源等，與各項相關建設發展計畫，分別扼要敘述。

一、人口及教育

(一)人口

根據統計資料顯示，金門自民國64年以來，人口之自然成長，維持在1~2%之間，惟自民國70年以後，有呈現負成長之趨勢，意即25歲以上之人口數減少，致使人口自然成長速率減緩。因人口遷徙所造成之社會增加方面，則持續呈現負成長現象，民國77年開始，遷出人口呈現大幅下降，而遷入人口則由最低點之1,413人，逐年攀昇至民國80年之2,165人。此一現象係與當時之社會、政治情勢有關。

綜合當地人口之自然成長與社會增加兩項，合計人口之總成長率，除民國71年與80年為正值(0.14%及1.61%)外，其餘各年均為負值，最高且達-3.91%，顯示金門人口之外流情形非常嚴重。歷年人口增加變化情形，如表2.2.1所示。自民國77年起，已有回流趨勢，後因開發觀光增加經濟發展潛力，近年人口回流現象及幅度更為明顯，惟人口是否得以持續增長，端視未來地區之發展而定。

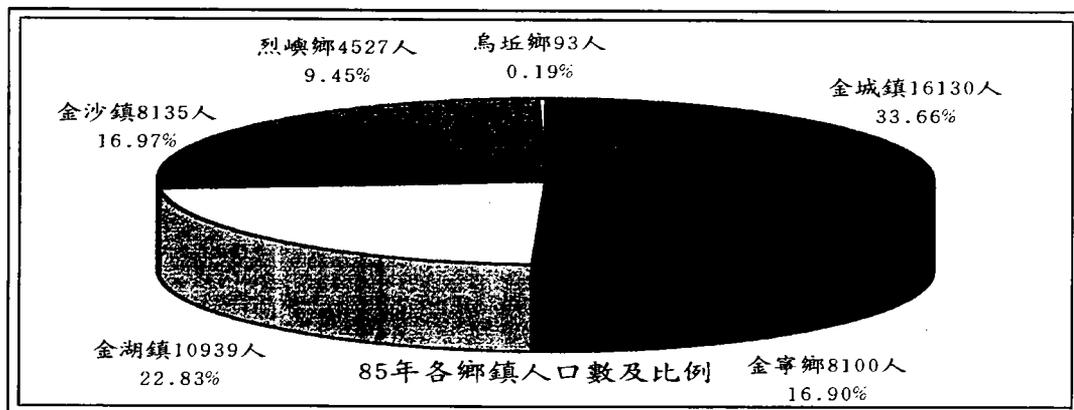
從人口年齡結構變化看，工作年齡人口所佔比例提高，及人口負擔指數下降，雖屬好現象，但其人口長期呈現負成長，則頗令人擔憂，生產所需人力供應不足，將構成

表 2.2.1 金門歷年人口自然增加及社會增加統計表

單位：人

項目 年次	靜態 人口	自然增減		社會增減		人口增減	
		增減數	增減率%	增減數	增減率%	增減數	增減率%
44	44,882	1,601	3.57				
45	45,234	1,856	4.10	-1,504	-3.32	352	0.78
50	47,528	1,433	3.02	535	1.12	1,968	4.14
55	56,842	2,172	3.82	-293	-0.52	1,879	3.30
60	61,305	1,598	2.61	-1,231	-2.01	367	0.60
61	61,976	1,426	2.30	-1,210	-1.95	216	0.35
62	61,422	1,213	1.97	-1,491	-2.42	-278	-0.45
63	60,099	1,113	1.85	-2,231	-3.71	-1,118	-1.86
64	59,668	938	1.57	-1,382	-2.31	-444	-0.74
65	58,743	1,095	1.86	-2,033	-3.46	-938	-1.60
66	57,513	974	1.69	-2,204	-3.83	-1,230	-2.14
67	56,099	982	1.75	-2,378	-4.24	-1,396	-2.49
68	53,944	961	1.78	-3,116	-5.78	-2,155	-4.00
69	51,883	796	1.53	-2,857	-5.50	-2,061	-3.97
70	50,248	843	1.68	-2,478	-5.90	-1,635	-4.25
71	50,320	790	1.57	-718	-1.43	72	0.14
72	50,262	820	1.63	-878	-1.74	-58	-0.11
73	49,559	860	1.74	-1,560	-3.14	-700	-1.40
74	48,846	747	1.52	-1,460	-2.96	-713	-1.44
75	47,779	651	1.36	-1,657	-3.47	-1,006	-2.11
76	45,987	610	1.33	-2,402	-5.22	-1,792	-3.89
77	44,427	588	1.32	-2,148	-4.83	-1,560	-3.51
78	43,249	434	1.00	-1,612	-3.73	-1,178	-2.73
79	42,754	365	0.83	-851	-1.99	-495	-1.16
80	43,442	256	0.59	432	0.99	688	1.58
81	44,170	250	0.57	478	1.08	728	1.65
82	45,807	290	0.63	1,347	2.94	1,637	3.57
83	46,516	258	0.56	451	0.97	709	1.52
84	47,394	268	0.57	609	1.29	877	1.89
85	47,924	300	0.63	230	0.48	530	1.12

註：資料來源：金門縣統計年報第四十三期(1997)。



金門地區未來發展之一大限制因素。

民間15歲以上人口平均每年減少 0.5% ，其中經濟活動人口平均每年減少約 0.2% ，下降速率低於15歲以上人口之下降速率，致使經濟活動參與率由50.8% 提高至53.7% ，惟金門地區長期以來人力外移情形嚴重，總人口增加比例呈負成長，勞動力亦相應減少。

目前金門縣全部人口，分佈於三個主要島嶼所屬之六鄉鎮，以島嶼區分，則以金門島之人口為最多，佔全部人口之90.4%；俗稱小金門之烈嶼島居次，佔全部之 9.4%。金門島於行政上畫分為四鄉鎮，人口主要集中於島東、西兩端之南部，其中西端之金城鎮為縣治所在地，佔全縣人口之34.2%；東端之金湖鎮，為料羅港之所在，鎮內之「新市」為一新開發之市街，商業活動興盛，建築物型式較為現代化，佔全縣人口之23.2%。島嶼北側之金寧鄉、金沙鎮，人口數均在 8,000人左右，且平均分佈於區域內，缺乏人口集中之市街。

(二)教育

金門縣目前教育設施至84年度止，尚無大專院校，高中以上有 2所(分別為金門高中及金門農工)國中 5所，國小14所。歷年受教育之人口佔全部人口比例如表 2.2.2所示。

表2.2.2 教育人口佔全縣人口比例分析

學年度	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
高 中	人數	2,653	2,570	2,474	2,405	2,453	2,517	2,597	2,596	2,660	2,635
	百分比	5.77%	5.78%	5.72%	5.63%	5.65%	5.70%	5.67%	5.58%	5.55%	5.50%
國 中	人數	3,547	3,427	3,362	3,344	3,236	3,107	3,059	3,013	3,054	3,016
	百分比	7.71%	7.71%	7.77%	7.82%	7.45%	7.03%	6.68%	6.48%	6.37%	6.29%
國 小	人數	6,810	6,461	6,276	6,198	6,055	5,919	5,773	5,659	5,417	5,417
	百分比	14.81%	14.54%	14.51%	14.50%	13.94%	13.40%	12.60%	12.17%	11.30%	11.30%
合 計	人數	13,010	12,458	12,112	11,947	11,744	11,543	11,429	11,268	11,131	11,068
	百分比	28.29%	28.04%	28.01%	27.94%	27.03%	26.13%	24.95%	24.22%	23.23%	23.09%

資料來源：金門統計年報四十三期(1997)，本研究整理。

二、都市體系

金門縣大小島嶼共計15個，行政區域則為五個鄉鎮，包含35個行政村，178個自然村。分別說明如下：

表 2.2.3 金門縣都市行政區說明表

島 嶼	城 鎮 名	面積(平方公里)	行政村	自然村
金 門 島	金城鎮	21.71	8	35
	金寧鄉	29.85	6	31
	金湖鎮	41.60	8	39
	金沙鎮	41.09	8	46
小金門	烈嶼鄉	14.85	5	27
大 小 角	滄 陷 區	22.75	—	—
		3.31	—	—
		2.41	—	—
大 二 東 北 草 后 建 復 盤 獅	無 縣 民 居 住	膽 0.79	—	—
		膽 0.28	—	—
		碇 0.02	—	—
		碇 0.08	—	—
		嶼 0.07	—	—
		嶼 0.03	—	—
		功 0.01	—	—
		興 0.05	—	—
		嶼 0.03	—	—
		嶼 0.01	—	—

資料來源：金門統計年報四十二期(1996)，本研究整理。

三、土地利用

金門島與烈嶼目前之土地使用，以屬「田」之地目面積最大，佔全部登記面積之70.1%；其次為屬「其他」者，佔全部登記面積之16.2%；再其次為屬「宅」者，佔全部登記面積之

8.0%；比例最少者為屬「什」之地目，佔全部登記面積之5.7%。金門島各鄉鎮之土地開發、利用程度較高，小金門之烈嶼鄉土地則具開發潛力。

四、產業

從長期觀察，可發現就業結構已有明顯變化，但仍以從事生產性之農、漁、林、牧業為最多，三級產業就業人數所佔比率雖大幅度提高，但主要為公共行政人員及以當地駐軍為服務對象的服務業者，二級產業則因大環境限制，不具發展潛力。歷年人口及產業統計，如表2.2.4及圖2-2-1所示。

五、經濟成長

由歷年金門縣縣民生產毛額及平均每人生產毛額成長資料如表2.2.5所示。金門地區之經濟成長在早期大致較為低緩，在5%上下，近年來之成長率拜開放觀光之賜，其成長幅度較大，81、82年在10.22%~11.47%左右，83年稍降但仍有9.79%，均較台灣地區經濟成長率為高，顯示地區經濟活動仍然持續成長中。

六、平均所得

金門地區平均每人所得如表2.2.6所示，呈逐年成長之勢，民國63年為17,151元，民國85年已達212,620元，近三年來之平均成長率在8.51%。顯示開放地區觀光後，所衍生之經濟發展已帶動居民財富之增加，其與台灣地區平均所得之差距亦逐年縮小。

七、交通

金門縣為一島嶼群之縣，因此其交通系統主要包括內部運輸系統，島際運輸系統，與聯外運輸系統三部份。

(一)內部運輸系統

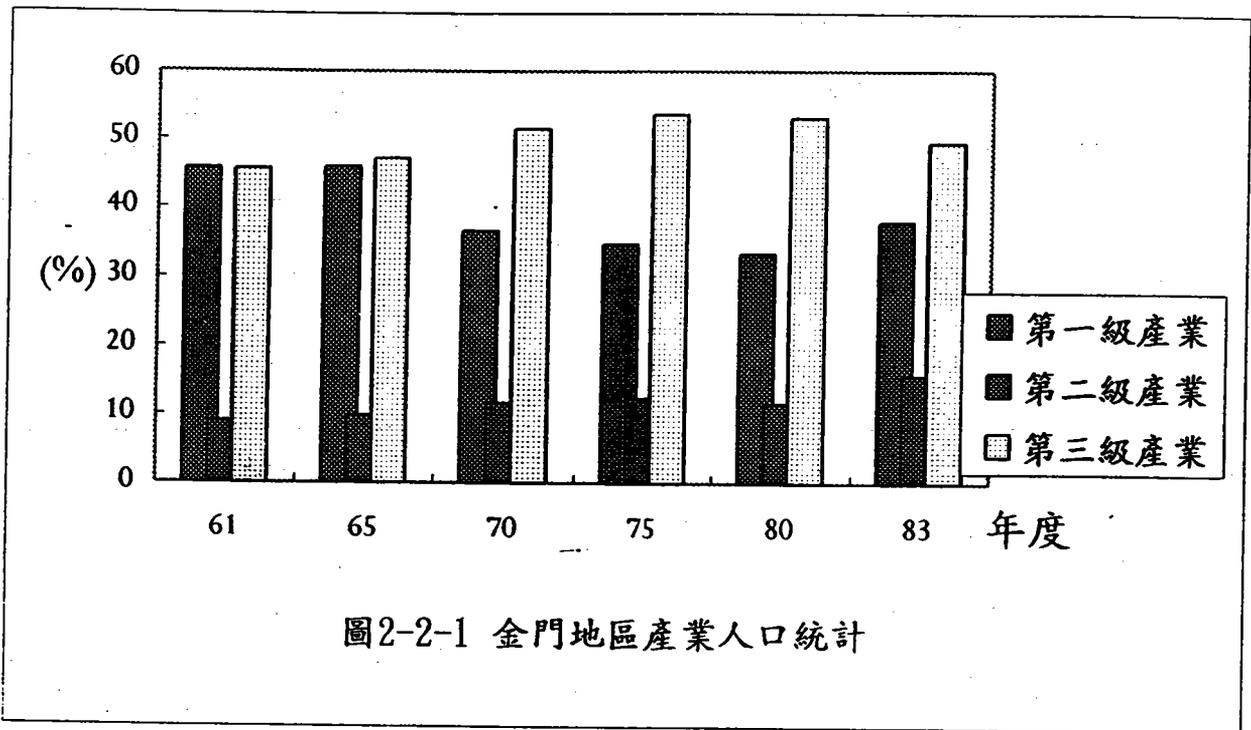
金門內陸有平整的公路網連結各村鎮，總長約370公

表 2.2.4 金門地區人口及產業人口統計表

單位：人

項目/年度	61	65	70	75	80	83
人口統計	61,305	58,743	50,248	47,779	43,442	46,516
小計	7,591	7,617	6,073	5,771	5,545	6,298
%	45.65	45.81	36.52	34.71	33.35	37.88
第一級產業	6,905	6,654	5,318	5,088	4,859	5,377
農牧狩獵	24	91	77	80	100	88
林業	662	872	678	603	586	833
漁業	1,483	1,741	1,902	2,093	1,818	2,832
小計	8,92	9,85	11,59	12,36	11,57	15,68
%	95	144	61	84	76	131
第二級產業	1,071	1,096	1,198	1,119	855	965
製造業	121	218	189	219	212	340
水電煤氣	196	283	454	671	675	1,396
營造業	7,554	8,315	8,429	9,074	8,350	8,936
小計	45.53	47.05	51.38	53.57	53.14	49.46
第三級產業	2,381	2,954	2,910	3,360	3,092	3,116
商業	614	756	806	898	802	884
運輸倉儲	30	66	73	102	97	284
金融保險	4,521	4,539	4,621	4,714	4,358	4,651
服務業	8		19		1	1
其它	16,628	17,673	16,404	16,938	15,713	18,066
小計						

資料來源：金門統計年報四十二期(1996)



資料來源：金門統計年報四十二期(1996)

表 2.2.5 金門縣經濟成長分析表

項目 年份	縣民生產毛額		經濟 成長率	縣內實質 生產毛額	平均每人生產毛額	
	當年價格	80年固定價格			當年價格	80年固定價格
單位	新台幣百萬元		%	新台幣百萬元	新台幣元	
63	1,100	2,534		2,558	18,106	42,108
64	1,261	2,696	6.37	2,725	21,054	45,498
65	1,449	2,988	10.83	3,011	24,471	50,847
66	1,643	3,153	5.53	3,175	28,265	54,634
67	1,946	3,386	7.38	3,407	34,255	59,977
68	2,289	3,639	7.47	3,668	41,607	66,669
69	2,619	3,758	3.28	3,788	49,499	71,596
70	3,143	3,904	3.87	3,948	64,546	77,310
71	3,367	4,005	2.58	4,051	66,965	80,566
72	3,487	4,127	3.05	4,155	69,334	82,610
73	3,724	4,353	5.48	4,392	74,618	87,997
74	3,842	4,444	2.1	4,469	78,083	90,831
75	3,988	4,600	3.52	4,614	82,543	95,495
76	4,181	4,846	5.33	4,873	89,176	103,929
77	4,462	5,090	5.04	5,120	98,698	113,248
78	4,861	5,358	5.26	5,416	110,877	123,551
79	5,284	5,578	4.12	5,631	122,876	130,948
80	6,033	6,033	8.15	6,129	139,993	142,211
81	6,990	6,650	10.22	6,770	159,570	154,545
82	8,117	7,413	11.47	7,594	180,429	168,786
83	9,110	8,139	9.79	8,458	195,527	176,304
84	10,047	-	-	9,052	-	-
85	-	-	-	9,661	-	-

資料來源：金門統計年報四十三期(1997)

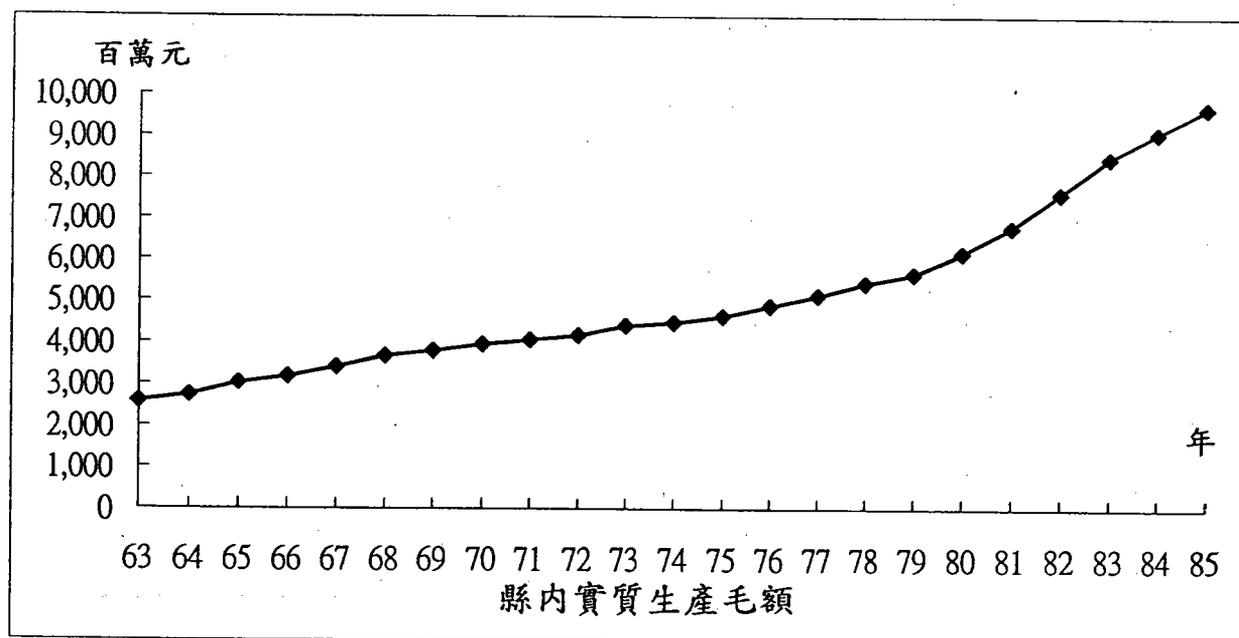
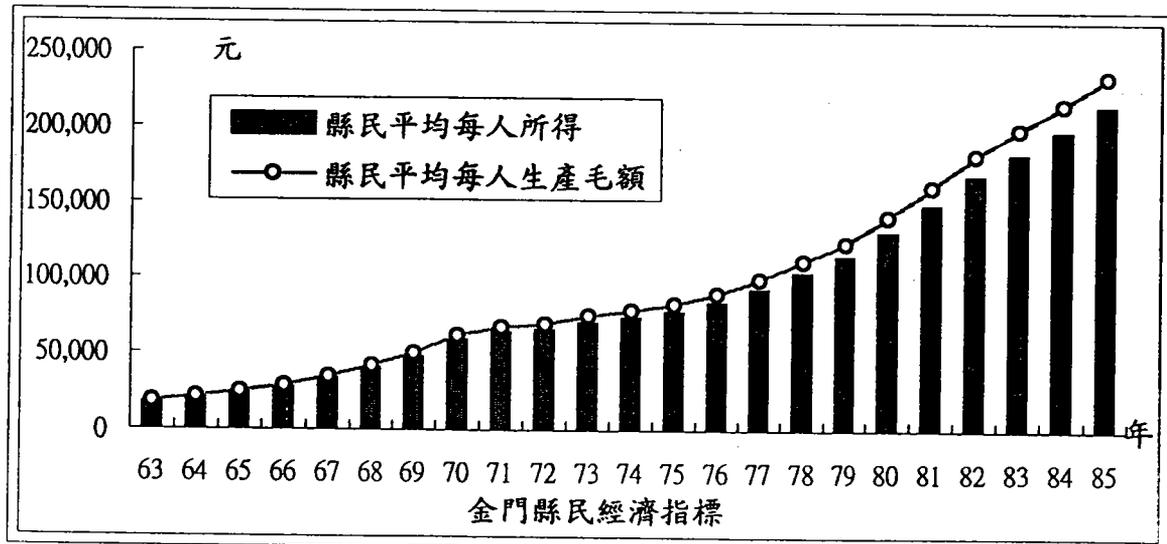


表 2.2.6 平均每人縣民所得與縣民生產毛額

年別	縣民平均每人所得			縣民平均每人生產毛額		
	新台幣		美金 (元)	新台幣		美金 (元)
	金額	年增率 %		金額	年增率 %	
63	17,151	-	452	18,106	-	477
64	19,920	16.14	524	21,054	16.28	553
65	23,216	16.54	612	24,471	16.23	645
66	26,771	15.13	705	28,266	15.51	744
67	32,495	21.38	878	34,252	21.28	925
68	39,286	20.90	1,091	41,607	21.47	1,155
69	46,730	18.95	1,298	49,491	18.90	1,374
70	58,280	24.72	1,579	61,549	24.41	1,673
71	63,032	8.15	1,607	66,965	8.80	1,712
72	64,943	3.03	1,621	69,334	3.54	1,731
73	69,705	7.33	1,760	74,618	7.62	1,884
74	72,808	4.45	1,827	78,083	4.64	2,022
75	76,763	5.43	2,028	82,545	5.71	2,181
76	82,864	7.95	2,600	89,173	8.03	2,798
77	91,637	10.59	3,209	98,698	10.08	3,456
78	102,846	12.23	3,899	110,877	12.34	4,203
79	113,379	10.24	4,213	122,876	10.82	4,566
80	129,253	14.00	4,828	139,993	13.93	5,228
81	147,269	13.94	5,851	159,570	13.98	6,340
82	166,419	13.00	6,306	180,429	13.07	6,837
83	180,382	8.39	6,820	197,353	9.38	7,461
84	195,553	8.41	7,382	213,964	8.42	8,077
85	212,620	8.73	7,743	232,207	8.53	8,456

資料來源：金門統計年報四十三期(1997)



里，其中水泥路面約116公里，柏油路面169公里，水泥車轍道10公里，泥土路面74公里，道路網密度為平均每平方公里2,500m，大於臺灣地區之每平方公里545m。大金門之道路系統，主要由四條環島公路（東、西、南、北路）與中央公路等五條主要幹道所組成，路幅8~12m，屬水泥路面，為連絡島上各地區之主要通道；小金門之道路系統，係以連結九宮與湖井頭之公路橫貫全島中央，並配合南、北線環島公路之環繞，而構成基本運輸網路。主要幹道間，並由路寬3~6m之次要道路連接，主、次要道路因而構成綿密之環島公路網系統。

(二) 島際運輸系統

由於金門縣內各島嶼中，僅金門島與小金門島有一般居民居住，因此島際運輸系統即指兩島嶼間之運輸。目前大、小金門間海上交通，主要依賴大金門之水頭碼頭，與小金門之九宮碼頭聯繫。

(三) 聯外交通系統

臺灣與金門間之交通，由海、空運負擔。在貨運方面，主要依賴海上運輸，停靠之港埠為金門地區的主要聯外港料羅港。客運方面，主要依賴空中交通，極少部份由海運負擔。

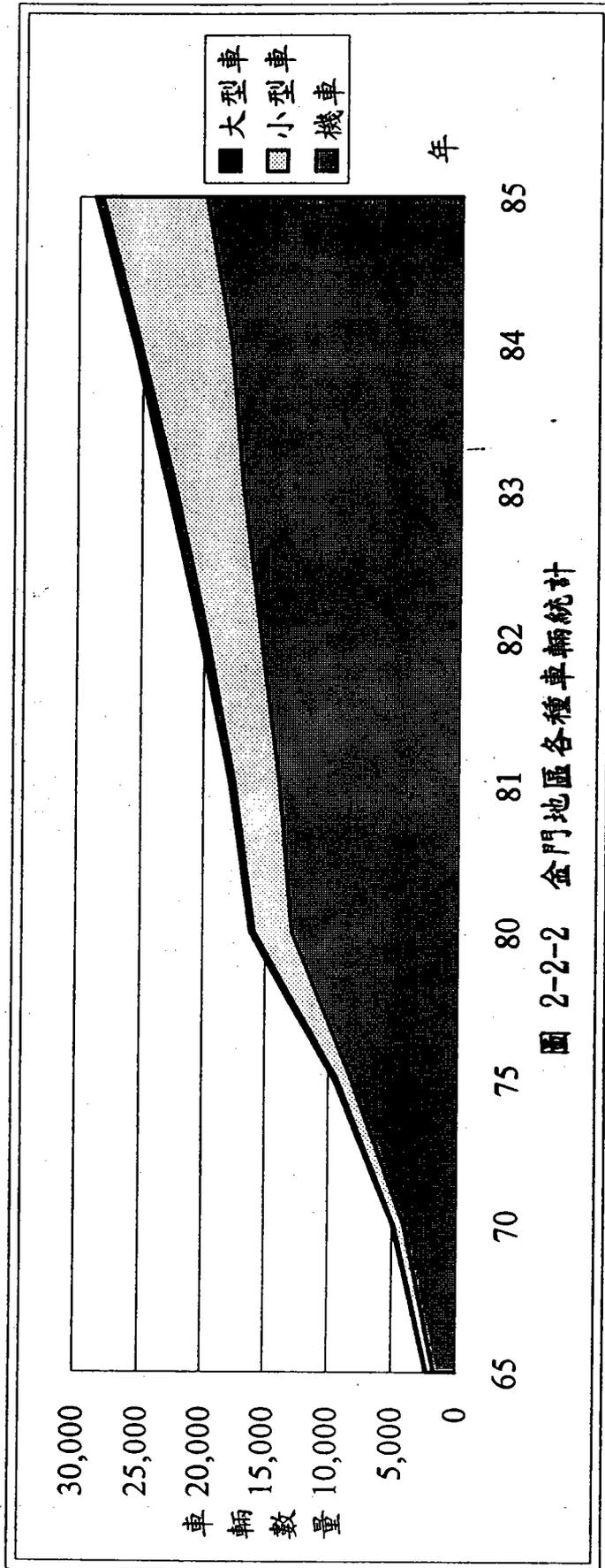
八、車輛登記數

各年度車輛數統計資料，如表2.2.7及圖2-2-2所示。由表中看出在開放觀光前後，金門地區之車輛組成變化相當明顯，特別是大客車、小客車之成長幅度，近年來平均高達80%以上，顯示車輛數的增加與地區經濟發展快速有著相當密切之關係。

表 2.2.7 金門地區各種車輛統計表

	65	70	75	80	81	82	83	84	85
大型車	89	167	296	361	397	580	663	534	558
小型車	500	722	1,065	2,945	3,542	4,296	5,376	7,246	8,260
機車	1,706	4,107	8,220	12,936	13,906	15,406	16,892	17,906	19,986
合計	2,295	4,996	9,581	16,242	17,845	20,282	22,931	25,686	28,804

資料來源：金門統計年報四十三期(1997)



九、觀光資源

金門的觀光資源，約略可分為民居建築、戰役遺蹟、文化古蹟與自然景觀等四大類，地點位置分示於圖2-2-3及圖2-2-4中。

(一)居民建築

1. 南山、北山：南山與北山隔雙鯉湖對望，與林厝合稱古寧頭，此為宗族群繁衍擴展至其他聚落之典型發展模式，因古寧頭大捷名聞世界，區內建築型態多沿水岸平行方式配置，形成一主要之中央街道，而公共活動空間以宗祠、廟埕、巷道交街處為主。
2. 瓊林：位居太武山西麓，瓊林舊稱「平林」，明清兩代登科者眾，多處華麗之燕尾官宅，而聚落東北和西南二角各有風獅爺一座，成為聚落發展的明顯界址。足為閩式傳統建築及風俗文化之代表。
3. 歐厝：位金門島西南方古崗區內，自明朝設歐山寨，清朝改設區厝汛，以歐陽氏家族為主，至今約有五百年以上歷史。
4. 珠山：為元至正年間薛氏祖先因避難居於此，立莊至今已六百五十年，表現傳統「風水」之環境建構。
5. 水頭：聚落發展迄今約六百年，因臨近碼頭，居民出外經商頗多，致富後多匯款修建，其空間形成從早期移民初期的閩式建築、象徵聚落精神中心之家廟、受西方及南洋文化影響之洋樓建築、到近期興起之鋼筋混凝土建築，組合成建築之時光走廊，極具代表性。

(二)戰役遺蹟

1. 古寧頭戰役紀念地：包括民國三十八年古寧頭戰役時共軍登陸地及被殲滅之斷崖、西勝山等處及曾發生慘烈戰

居民建築：

- ① 南山
- ② 北山
- ③ 瓊林
- ④ 歐厝
- ⑤ 珠山
- ⑥ 水頭

戰役遺蹟：

- A 古寧頭戰役紀念地
- B 古寧頭戰備工事及紀念館
- C 八二三砲戰紀念地
- D 太武山區戰備整建工事
- E 太武山紀念館(碑)
- F 古崗區戰備工事
- G 馬山區戰備工事
- H 烈嶼戰役紀念史蹟

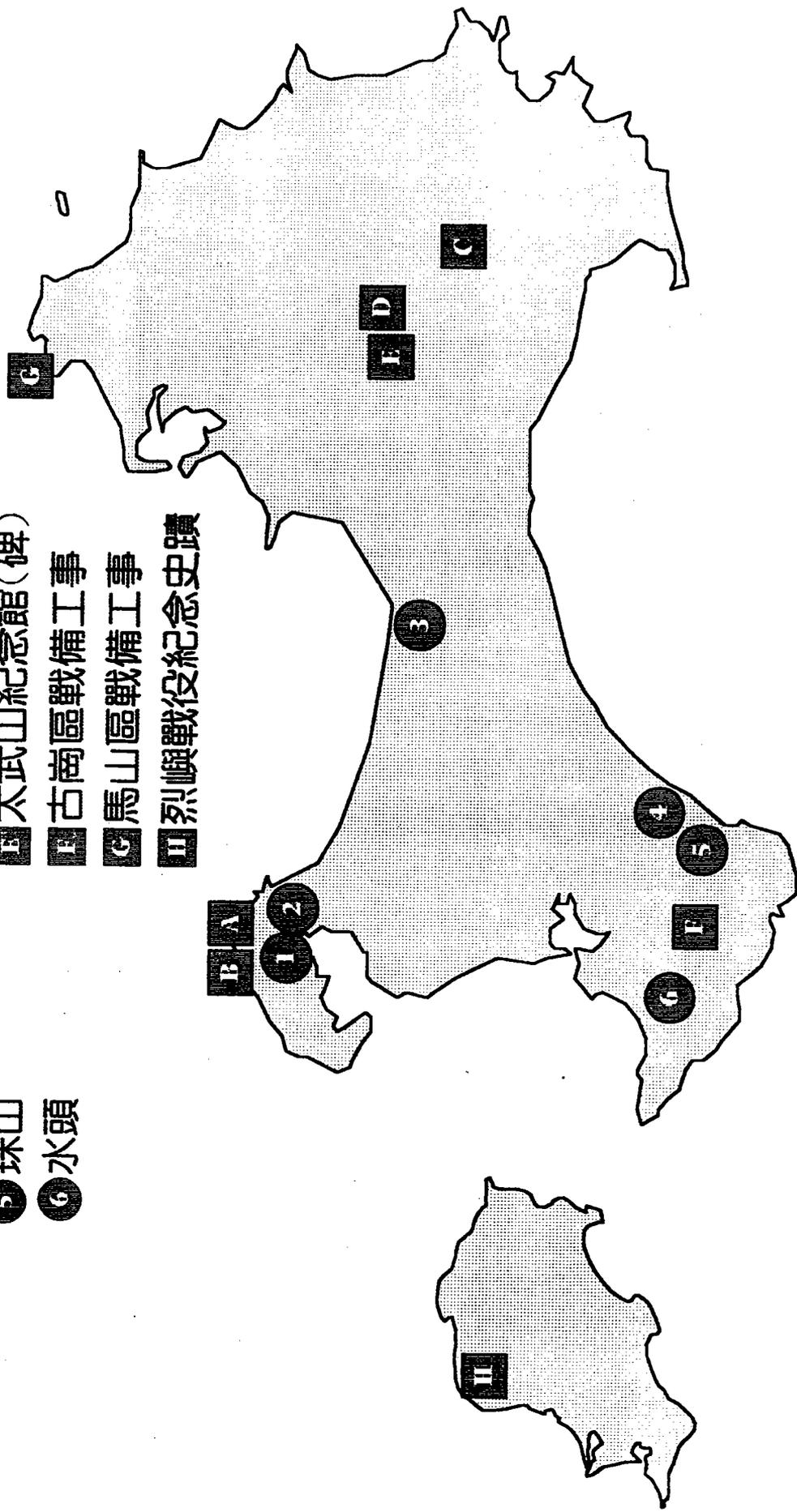
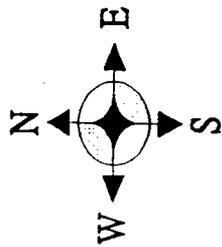
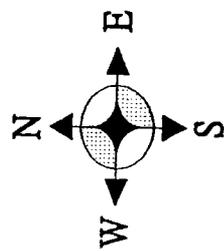


圖 2-2-3 金門地區觀光據點位置示意圖之一



文化古蹟：

- ▲ 1 振威第
- ▲ 2 古龍頭水尾塔
- ▲ 3 瓊林一門三節坊
- ▲ 4 瓊林蔡氏祠堂
- ▲ 5 邱良功墓園
- ▲ 6 海印寺石門關
- ▲ 7 魯王墓
- ▲ 8 水頭黃氏西堂別業
- ▲ 9 文台寶塔
- ▲ 10 漢影雲根碣

自然景觀：

- ▲ A 慈湖
- ▲ B 雙鯉湖
- ▲ C 太湖
- ▲ D 古崗湖
- ▲ E 陵水湖

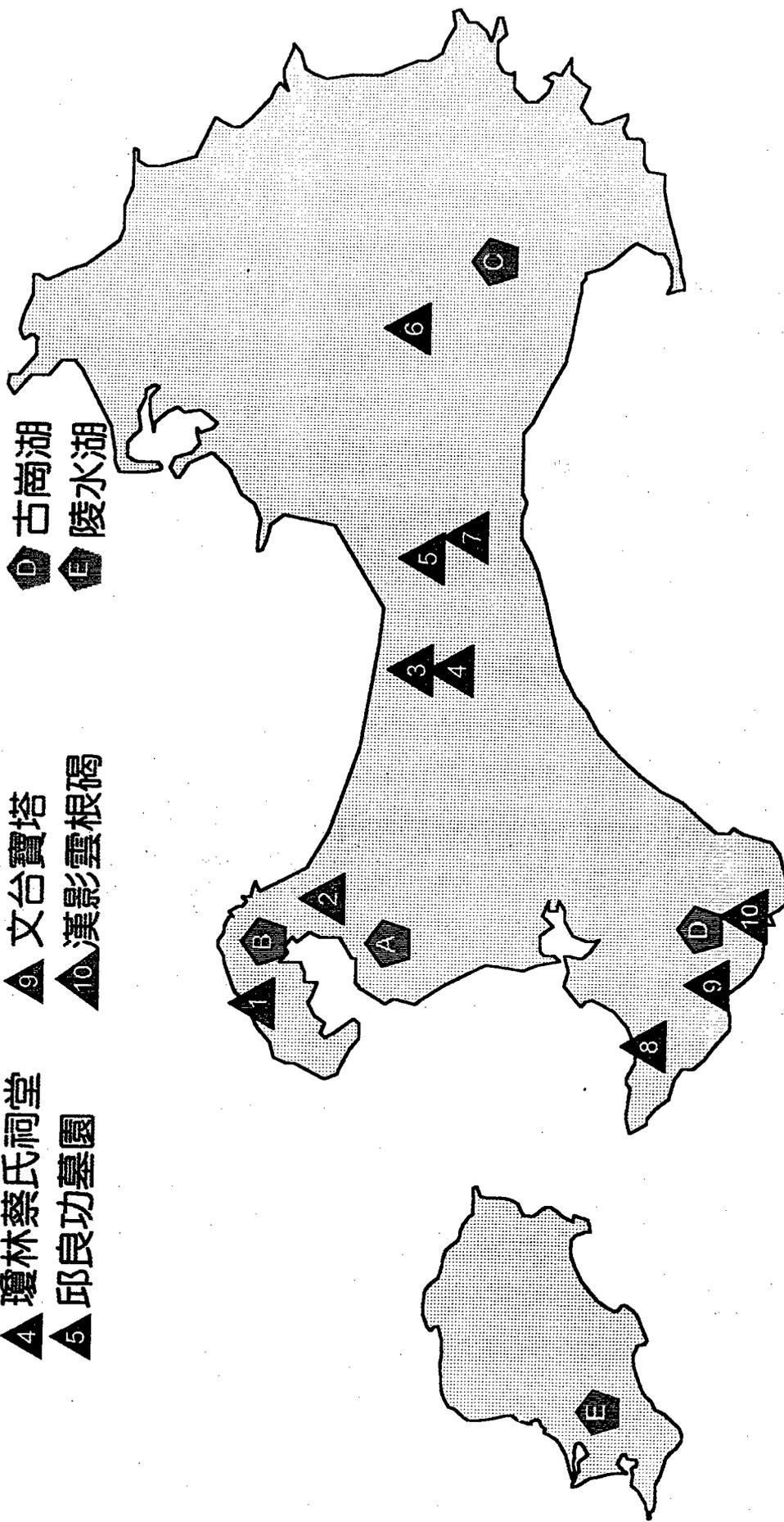


圖 2-2-4 金門地區觀光據點位置示意圖之二

事之南山、北山、林厝等村落、李光前將軍廟、以及可瞭望古寧頭戰場全景亦係本戰役前進指揮部之潮南高地等。

2. 古寧頭戰備工事及紀念館：包括古寧頭戰史館及古寧頭播音站等設施。
3. 八二三砲戰紀念地：包括太武山觀測所、翠谷、及料羅灣等地。
4. 太武山區戰備整建工事：包括著名之太武山內擎天廳、中央坑道、以及瓊林民防戰備坑道、賈村模擬戰場等代表型戰備防禦工事。
5. 紀念館(碑)：包括八二三砲戰紀念館、經國紀念館、俞大維紀念館、心戰資料館、太武山軍人公墓、以及先總統蔣公墨寶勒石「毋忘在莒」碑等。
6. 古崗區戰備工事：本區內之翟山小艇坑道，為民國五十年代因應作戰情勢開掘之登陸小艇坑道，可代表國軍防衛戰備之成果，深具戰備紀念價值。
7. 馬山區戰備工事：包括馬山播音站及觀測站，本區內仍屬戰備地之獅山，亦為戰備工事之典型。
8. 烈嶼戰役紀念史蹟
 - (1)八二三砲戰紀念：本區括多處砲戰遺留殘跡，以及重要人物戰時晤面處，如：將軍堡。
 - (2)戰備工事：本區因與大陸對岸距離極近，環島多處戰備碉堡、及九宮地下坑道等工事，可見本地區長期戰備之艱辛；西北角雙口村環村戰壕，亦可做為民防戰鬥村之典型。

(三)文化古蹟

1. 振威第：為三級古蹟，俗稱提督衙，乃清代名將李光顯

之故居，位於古寧頭北方東界。

2. 古龍頭水尾塔：為三級古蹟；座落於古龍頭內港灣內，早年疫癘流行，鄉人建實心石塔乙座，作為鎮邪避災之用。
3. 瓊林一門三節坊：位於瓊林村，本節坊係清道光年間為先後喪夫之婆媳三人所立，其牌坊陰陽兩面刻有雙鳳朝陽及雙龍戲珠，現列為三級古蹟。
4. 瓊林蔡氏祠堂：為二級古蹟，金門各村落居民均建祠以奉祀先人，瓊林蔡氏堂建於清道光廿一年，結構宏偉，雕刻精美，加以維修得當，風貌至今猶存。
5. 邱良功墓園：位金湖鎮小徑村，為清提督邱良功之墓，墓園廣，陵墓坐北朝南，是金門存古墓保存最完整者，列為國家三級古蹟。
6. 海印寺石門關：海印寺位於太武山兩最高峰中央凹地，原名太武巖寺，寺前石門關現列為三級古蹟。
7. 魯王墓：是明末魯王之墓，民國四十八年軍炸山採石時發現，墓背倚西紅山，可俯瞰古崗湖及古崗樓。
8. 鄭成功觀兵奕棋處：位於太武山頂，可觀察金門島北海岸整體情勢，岩洞內有一棋盤石桌，據傳為明末鄭成功於此觀兵奕棋之處。
9. 水頭黃氏酉堂別業：為二級古蹟，位水頭，建於清嘉慶年間。
10. 文台寶塔：屬二級古蹟，本處位金城鎮古城村舊金城南磐山，建於明代洪武年間。
11. 漢影雲根碣：屬三級古蹟，位金城鎮古城村獻台山。

(四) 自然景觀

1. 海岸地形：由古寧頭斷崖，可觀察本島典型之紅土台地

地形，以及沙灘、海崖等地形景觀，並眺望對岸，景觀良好。

2. 慈湖：位金門島東北角古寧頭區，為一圍海築堤而成之鹹水湖，除散佈有零星魚塢外，湖邊及湖中沙洲樹林是冬候鳥棲息處，是極佳賞鳥地點。
3. 雙鯉湖：與慈湖相接，位於南山村及北山村之間，原為內海灣，因築雙鯉堤而成草澤濕地，亦為重要鳥類棲地所。古寧頭戰役及八二三砲戰時此地戰況激烈，湖畔尚有斷垣殘壁等戰役遺跡。
4. 鳥類景觀：以古寧頭之慈湖、雙鯉湖為主要鳥類棲地，亦是金門地區最重要群島聚集所之一。
5. 花崗岩丘陵：太武山花崗片麻岩丘陵是金門地區高度最大、面積最廣之丘陵地區，其岩層可視為本地區岩層之代表。
6. 惡地形：太武山區內之中山紀念林及白乳山等地，為嚴重雨蝕之紅土層沖蝕溝，係惡地形之代表。
7. 沙灘：料羅灣本區南面料羅灣係金門最寬廣的一段沙灘，曾為八二三砲戰時搶雜運補之處，景觀優美並具紀念價值。
8. 沙丘：太武山區內榕園之慰廬，歷史上曾被沙丘掩埋，日前榕園東北邊自有陸上沙丘，此地沙丘係過去三百年間因林木砍伐，又因近代植栽綠化而停止，此種環境變遷現象可作為環境教育之場所。
9. 太湖：位山外溪下游，係為解決島上灌溉、飲水問題而開鑿之人工湖泊。
10. 陽明公園：位太武山往山外之中央公路旁，園中有湖，原名「明潭」為一天然湖泊，湖畔建有「陽明亭」，具

精巧玲瓏之小園韻致，隔岸可遙望太武山。

11. 古崗湖：位舊金城古崗村南側，是座半天然、半人工的湖泊。
12. 海崖：由馬山至鬼礁尾一帶為代表型岬角地形。
13. 丘陵地形：山后民俗村附近之美人山一帶，係西北至東南走向之花崗片麻岩低丘地形。
14. 林相景觀：本區之海岸植被及楓香林，皆為景緻優美之林相景觀。
15. 烈嶼海岸地形：環島海岸包括沙灘、岩岸變化多端、並可觀察花崗岩、亦武岩及入侵岩脈等地質景觀。
16. 陵水湖：位於烈嶼水庫與上岐之間，係烈嶼鄉唯一淡水湖，具山水美景，亦係冬候鳥停留處、賞鳥點。
17. 清遠湖、西湖：皆為烈嶼重要濕地與水鳥棲息地。

參、相關研究文獻回顧

有關本計畫之相關計畫及其影響，摘要說明如后：

一、中華民國福建省金門地區綜合建設方案(79.9)

(一)計畫內容

此報告為金門地區最上位主要建設原則性指導計畫，內容區分經濟、社會、文化、政治四大建設理想，所需建設工程則有農業、電力與工礦業建設、觀光事業、運輸通信建設、社會建設等五項。

(二)影響分析

該方案與本計畫較直接相關者屬運輸通信建設計畫中之水頭國內商港工程規劃、九宮碼頭改善方案及金門地區道路系統改善計畫。由於本計畫改善工程與水頭國內商港、九宮碼頭改善計畫及水頭碼頭改善計畫等互有關聯性，故本計畫應與金門地區綜合建設方案互相配合，妥善規劃施工程以減低對環境影響。

二、金門地區觀光資源調查與整體發展計畫(79.6)

(一)計畫內容

此計畫為金門地區觀光遊憩及景觀美化計畫之指導方針。其規劃目標為研擬金門縣未來觀光事業之發展建議。

(二)影響分析

觀光遊憩發展將帶動地區經濟及民生日用品、民生物質等之需求，提高碼頭設施改善及設立之迫切性，而海運發展計畫若能落實時，將提升金門之海運運輸供應能力，促進觀光遊憩資源及相關產業的發展。故金門地區觀光資源調查與整體發展計畫及本計畫對發展金門地方建設有正面意義。

三、籌設水頭國內商港工程規劃(83.6)

(一)計畫內容

此計畫係為解決料羅港清港及船席不足問題。依照交通部之研究，於現有水頭碼頭附近考量金門地區之未來需求規劃一商港，作為金門地區與臺灣本島間及大小金門間之交通樞紐。

(二)影響分析

此計畫以經濟船型3,000DWT為規劃基準，總工程費約為137億元（依民國82年元月份之物價基準）。其建議水頭商港分三期完成，第一期工程於民國91年以前完成，第二期於民國99年完成，遠期則視金門地區運量之成長情形擬定。水頭商港佈置如圖2-3-1所示。

此計畫可促進金門地區之繁榮發展，提昇地區人民之生活品質。交通部已同意進行「水頭國內商港工程」第一期計畫，建設經費達45億元左右，將使金門地區之海運發展邁向新的里程碑。本計畫為配合本商港計畫推動實施前之短、中期計畫，故興建時程與該商港之開發時程間有相當程度之關係，並牽涉本計畫興建規模與使用成效。

四、金門水頭塔山發電廠重油供應設施規劃(84.5)

(一)計畫內容

此計畫之目的為提供水頭塔山電廠重油之儲運設施，以穩定該電廠燃料供應。

(二)影響分析

因計畫地點與水頭商港港址相當接近（如圖2-3-2所示），為免水域、輸儲設施投資之浪費，可檢討該電廠卸油碼頭之設置地點。水頭商港計畫亦可考量金門縣電力公司需求及配合時程，將水頭塔山電廠卸油碼頭納於水頭商港計畫中。

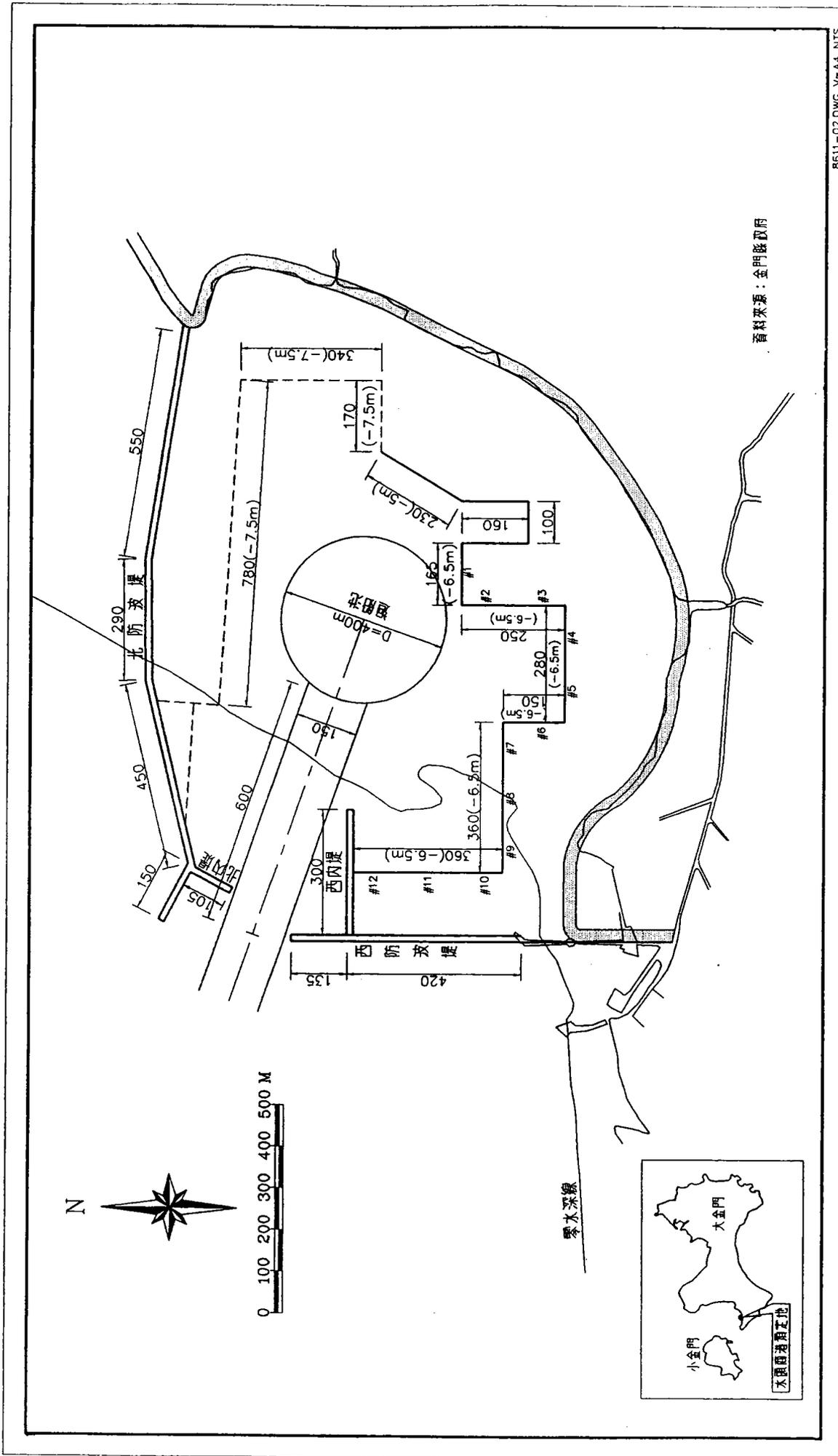


圖 2-3-1 金門水頭商港平面佈置圖

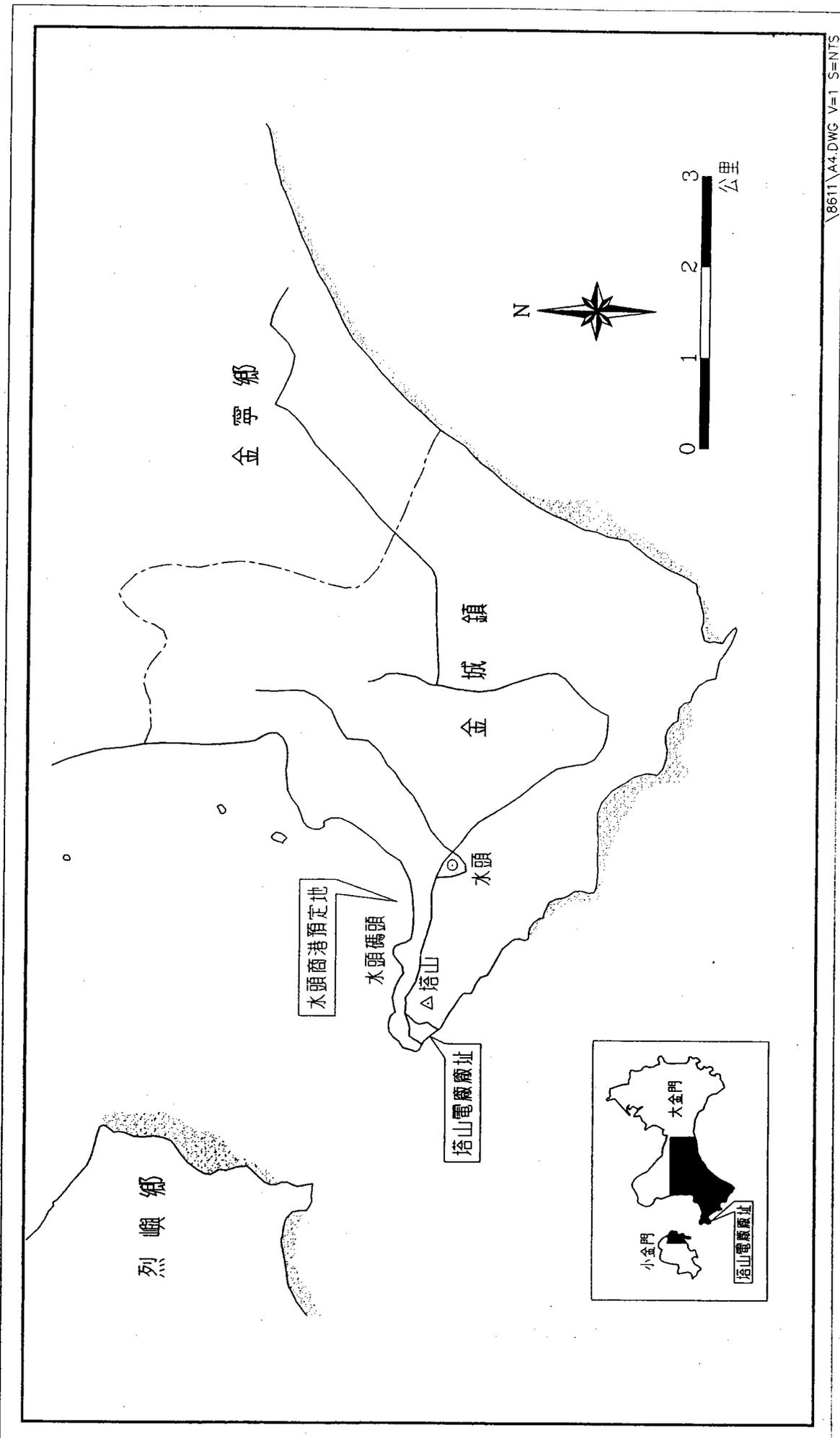


圖 2-3-2 塔山發電廠計畫位置圖

五、水頭塔山發電工程計畫環境影響說明書(84.5)

(一)計畫內容

本報告為金電公司設立塔山發電廠之環境影響評估報告。

(二)影響分析

此報告針對水頭塔山發電廠計畫位址之環境現況、施工及營運之影響有較詳細的說明，有助本計畫了解該地區之環境影響，及未來若水頭商港興建於此區域之可能環境影響。

六、金門國家公園計畫(84.6)

(一)計畫內容

金門國家公園依據「凸顯戰役紀念之特色」、「兼顧史蹟保育及城鄉發展」、「重點保存傳統聚落之建築景觀及古蹟遺址」、「適度保存自然生態保育區」及「區分國家公園區域與鄰近都市計畫區之發展原則」等因素劃定國家公園範圍，如圖2-3-3所示。

(二)影響分析

由於金門設立國家公園之後，可以規劃為採石場之場址相當有限，如何不與金門其他建設所規劃之採石場址衝突，是本計畫在考慮採石場址時應該注意的。且國家公園設立之後，磁土、花崗石之開採將受到限制，影響到金門出口裝貨量；本計畫應對此影響反應到運量之情況有所認識及瞭解，適時調整原來預測之運量值。

七、大小金門興建跨海大橋可行性研究(84.2)

(一)計畫內容

大小金門兩島受海域阻隔，往來僅能靠渡輪運輸，受制於天候、班次容量與接駁轉運等困擾，使小金門發展遲滯。跨海大橋之興建除可徹底解決大小金門間之交通問題外，並

國家公園範圍圖

國家公園範圍



圖 2-3-3 金門國家公園範圍圖

可落實政府照顧離島居民基本生活條件政策，且實質擴增大金門島之發展腹地。

(二) 影響分析

跨海大橋設置之區位(圖2-3-4)並不與水頭商港衝突，惟建設經費預估高達44~74億元，於政府財務拮据時期，不大可能同時投資水頭商港及跨海大橋兩大建設，此乃金門跨海大橋與水頭商港計畫之主要關聯，而與本計畫之影響則屬於運輸政策之位階。

八、金門水頭商港碼頭後續規劃(86.2)

(一) 計畫內容

金門料羅港因清港及船席不足問題，妨礙金門地區未來經濟發展，加上料羅港仍有國防上之需求，故有興建國內商港之必要性。此計畫根據金門縣政府所作「籌設水頭國內商港工程規劃」，進行各項經濟指標及運量之再分析及研究，並與「籌設水頭國內商港工程規劃」研究結果比較，研擬適切之水頭國內商港規模，以作為後續作業之依據，此計畫可視為金門地區未來長期之發展計畫。

(二) 影響分析

此計畫與本計畫之關聯極為密切，本計畫為水頭未建港完成前之改善規劃，俟水頭商港可以營運，則金門地區所有民生商品之海運運輸均將由水頭商港承擔，故可將此二計畫視為前後期之金門海運整體規劃，該計畫水頭商港平面佈置如圖2-3-5所示，

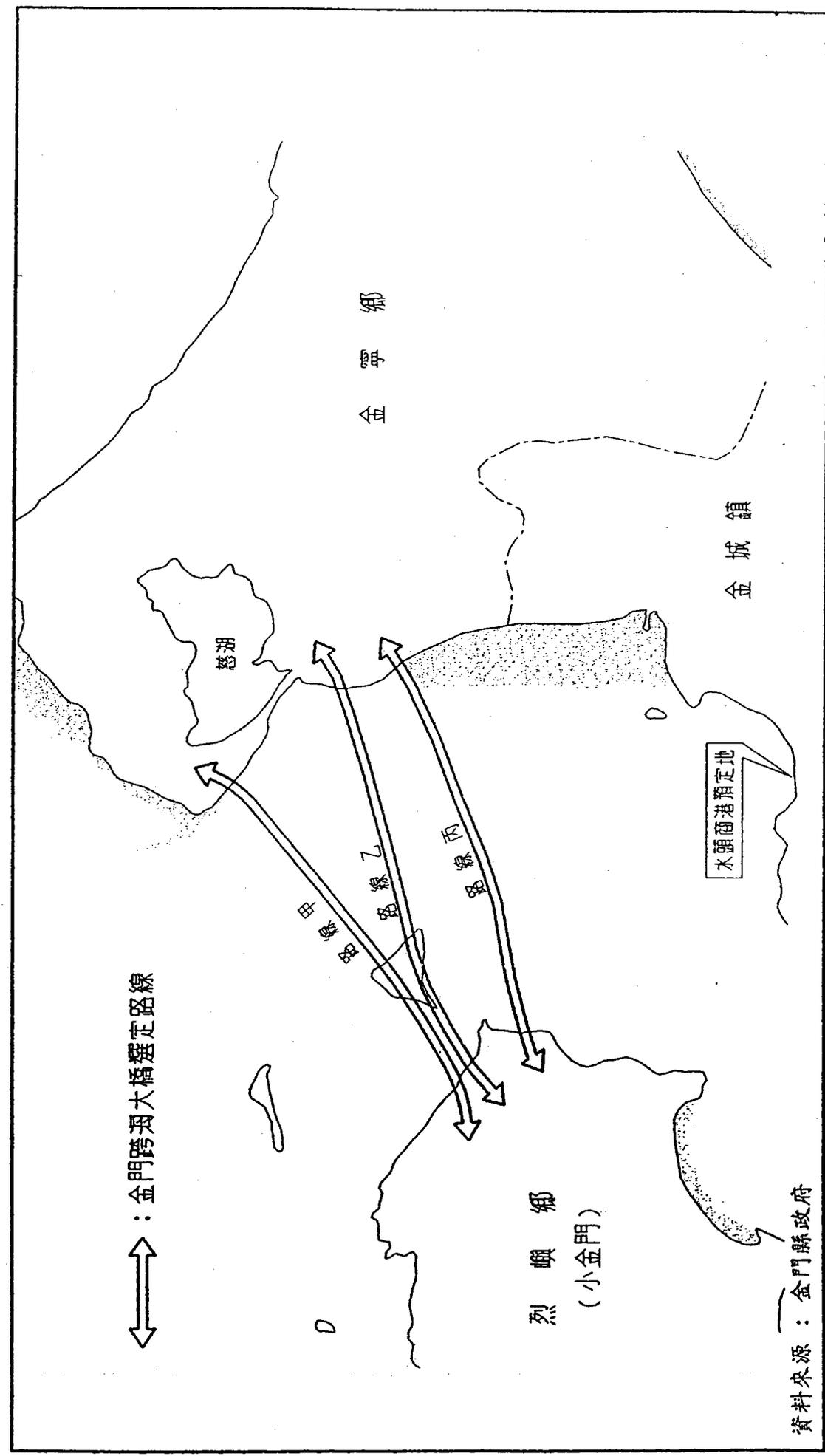
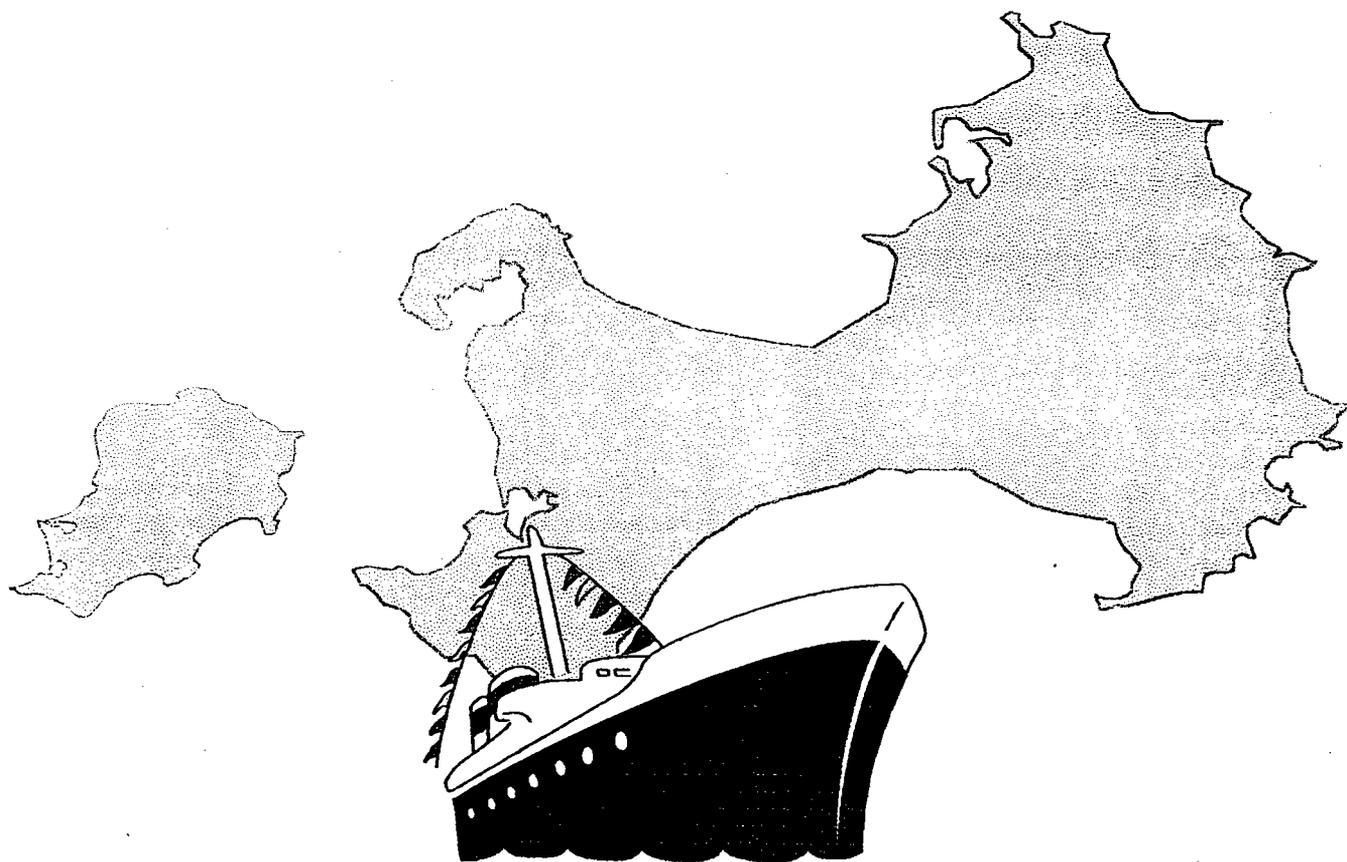


圖 2-3-4 金門跨海大橋選定路線示意圖

第 參 章 金 門 地 區 海 運 現 況 概 述



第參章 金門地區海運現況概述

壹、航運經營現況

一、營運航線別

1. 台金線

依據交通部運輸研究所85年所完成之金門水頭商港碼頭後續規劃報告中，有關台金航線之資料，摘要說明如后：

現有台灣、金門間航線，共有基隆—金門、台中—金門、布袋—金門、安平—金門、高雄—金門及花蓮—金門等六條主要航線，如圖 3-1-1所示。營運中之船舶數共有貨輪22艘及客貨兩用輪 2艘。航線長117~295浬，航行時間12~30小時，大多屬於定期航班，僅少數為不定期航班，其航線統計資料，如表 3.1.1所示。

表 3.1.1 台金航線營運資料一覽表

航 線	基隆 } 金門	台中 } 金門	布袋 } 金門	安平 } 金門	高雄 } 金門	花蓮 } 金門	備 註
航 程	195	117	117	143	185	295	單位：浬
航行時間	20	12	12	15	19	30	單位：小時

資料來源：本研究整理

2. 離島線

由於金門縣內各島嶼中，僅金門島與小金門島有一般居民居住，因此島際運輸系統即指兩島嶼間之運輸。目前大、小金門間之海上交通，主要依賴大金門之水頭碼頭，與小金門之九

宮碼頭聯繫，航行之船舶為小型客船及貨船。

大、小金門間之客運，目前金門縣政府，以小型客船數艘定時排班，平常每日往返六航次，遇有節慶例假日，則視乘客數量加班行駛，此外另有民間小客船數艘亦加入營運。貨物則賴兩艘貨船往返輸運於大、小金門之間，每日運量約 100噸。由於客、貨船舶噸位小，對海上風浪抵抗能力有限，為顧及人貨安全，每逢海上風速超過 13.9公尺/秒（即七級風），或因起霧而能見度不良時，船舶即停止航行，但也因此造成兩岸交通之不便。

二、營運船舶分析

經營台金航線之營運船舶共有貨輪22艘及客貨兩用輪 2艘。分別為高雄金門線（貨輪 8艘、客貨輪1艘）、基隆金門線（貨輪 5艘）、台中金門線（貨輪2艘）及花蓮金門線（貨輪4艘），此外尚有安平金門線（貨輪2艘，客貨輪1艘）及嘉義金門線（貨輪1艘）。船齡最久者有 32年，最短者為6年左右，一般而言，船齡較為老舊，總噸位在486~3,917噸之間，僅花蓮—金門航線運輸砂石之金獅輪達 14,930噸為最大。運輸船舶載重噸位於725~6,170 噸之間，亦僅有運輸砂石之金獅輪載重噸位達22,187噸為最大者。對客運而言，僅有金門快輪擔任台金間海上客運之角色，惟自台金航空之市場開放以來，其客運營運方面呈現大幅下降現象。大體而言，營運船隻長度58~108m，船寬10~17.5m，船舶吃水在 7m以下，詳細之各項分析資料，如表3.1.2及3.1.3所示。另已向交通部申請加入營運獲准，但尚未營運之船舶資料，如表 3.1.4所示。就台金航線貨輪之加入，顯示其有專用化，大型化之趨勢，且台金運量之成長為業界看好。

航行於水頭九宮之間營運船舶如表3.1.5所示，計有7艘客船，2艘貨船。浯江輪渡有限公司為金門縣政府所有，其下有客船2艘和貨船1艘。客船總噸位均小於130噸，載客人數 55~133人，貨輪分別為46及20噸。

表 3.1.2 航金商船資料表(定期行駛船舶)

航 線	船 名	所屬 公司	下 水		總噸位 (噸)	載重噸位 (噸)	船 長 (M)	船 寬 (M)	載重吃水	
			年	月					前 M	後 M
基隆~金門	金鴻八號	金鴻	70	5	2268.00	3218	80.09	13.50	5.57	5.57
	國利	閩航	54	6	785.63	1180	58.60	10.02	4.03	4.03
	台福	大順	68	8	1188.00	1640	66.32	11.50	4.00	4.60
	升隆	金馬	59	6	1217.17	1570	69.30	11.50	4.25	4.25
	建華	金馬	54	9	493.26	800	48.61	8.52	3.80	3.80
台中~金門	建達	建華	64	4	1380.15	1579	70.60	11.50	3.90	4.90
	大安	大安	79	8	1954.00	3263.22	88.27	13.00	5.33	5.33
布袋~金門	嘉金	奧林匹克	69	12	992.00	1247.97	65.80	11.00	4.10	4.10
安平~金門	友泰一號	東隆	69	5	1448.00	1931.93	72.15	11.80	4.45	5.55
	友泰六號	東隆	71	6	2981.00	4829.00	88.00	14.50	5.84	6.87
	廷聯	明鑫	73	5	996.00	1246.00	65.00	11.00	—	—
高雄~金門	自立貳號	高金	69	12	1191.00	1656.09	70.20	11.00	4.45	4.45
	大盈	大盈	71	6	2465.00	3353.00	83.53	14.00	5.79	5.79
	民富	大益	60	11	486.18	1000.00	58.07	10.00	2.80	3.80
	建宏	建華	69	2	1094.00	1524.91	70.99	11.50	4.40	5.00
	金門快輪	金航	62	10	3478.00	725.03	79.12	15.00	3.80	4.20
	金鑫	金鑫	72	8	969.00	1878.46	76.50	11.20	4.58	4.58
	金航二號	金航	69	12	1356.00	2304.065	81.80	12.00	4.966	4.966

資料來源：金門港務處。

表 3.1.3 航金商船資料表(不定期行駛船舶)

航 線	船 名	所屬 公司	下 水		總噸位 (噸)	載重噸位 (噸)	船 長 (M)	船 寬 (M)	載重吃水	
			年	月					前 M	後 M
高雄~金門	福威 賢能	福威 能源	72	9	2866.00	4824.00	90.50	15.20	6.40	6.40
			79	2	3275.00	5958	84.70	17.50	4.50	4.50
花蓮~金門	東砂一號	慶豐	70	6	2091.00	2021.94	81.17	13.80	4.37	4.37
	金獅	富豐	62	9	14930	22187.00	170	23.20	9.20	9.20
	亞泥一號	裕民	69	2	3917.00	6169.68	108.43	16.20	6.52	6.37
	祥盈	大盈	71	2	1175.00	1451.00	61.15	11.00	0.50	4.26

資料來源：金門水頭商港碼頭後續規劃報告，交通部運輸研究所，民國八十五年五月。

表 3.1.4 已向交通部申請台金航線核准但尚未首航之船舶表

船藉港名		船名	
基 台 布 高 花	隆 中 袋 雄 蓮	神 建 江 台 昶	州 昌 河 氣 發

資料來源：金門水頭商港碼頭後續規劃報告，交通部運輸研究所，民國八十五年五月。

表 3.1.5 水頭九宮線船舶資料

船名	所屬公司	船舶種類	總噸位 (噸)	限載人數
浯江號	浯江輪渡有限公司	客船	127.30	133
富國號	浯江輪渡有限公司	客船	64.60	94
裕民號	浯江輪渡有限公司	貨船	45.88	0
海燕參號	海燕海運股份有限公司	客船	19.87	55
祥榮	全民航業股份有限公司	客船	35.93	56
祥發	全民航業股份有限公司	客船	35.93	56
海安發	南星航運股份有限公司	客船	19.95	56
大洋一號	青發航運股份有限公司	貨船	19.76	0
金廈一號	順達海運股份有限公司	客船	63.58	95

資料來源：金門港務處。

三、客貨運量

1. 貨運量

民國60~85年金門料羅港裝卸量統計如表3.1.6所示。裝卸量之成長頗為明顯，尤其是進港貨量，77年以後均為正成長，出港量較少，其貨量起伏不定，82、83兩年裝卸量合計之成長率均大於16%，為近五年最高。85年裝卸量合計超過63萬噸，其中約53萬噸為進港量，相較84年度之68萬噸裝卸量略為降低，進港量減少約6.67%，出港量減少約6.79%，經研判可能為中共導彈事件所影響，造成經濟景氣不佳，致使進出港貨量呈現下滑的現象。惟86年上半年此一情形已明顯改善，1~6月的進港貨量已超過84年及85年同時期之貨量，且7~10月之每月進港噸數更突破近幾年來的新高，足以顯示未來金門地區之貨物需求仍將逐年提升，詳細情形如表3.1.7所示。

歷年台金航線貨物運輸量統計，如表3.1.8所示。其主要營運航線為高雄—金門、安平—金門、台中—金門及基隆—金門，其貨物運量69年之279,008公噸逐年呈現成長趨勢，到85年止，年貨運量為500,866公噸，尤其各年成長情形如表所示。表中可知，自80年起其成長率除81年有下降現象外，近年來之成長率均相當高，83年更高達25.34%，近兩年雖略呈下降，就長期而言仍顯示地區經濟發展所衍生之民生物資需求量將持續遞增，未來運輸需求量預計仍將呈逐年增加趨勢，因此，檢討現有碼頭設施服務能量，是有其急迫需要性。其中高雄及基隆為其貨品主要來源，在設計進港船型時應將此兩航線之航行船舶列為主要考量。

有關大小金門間之貨運量，如表3.1.9所示。由水頭裝船運至小金門的貨運量遠大於九宮裝船量，平均每天裝船貨量不到100噸。平均由水頭至九宮的貨量佔全金門地區總貨量之5.5%~8.3%。

表3.1.6 金門料羅港裝卸量統計

單位：收費噸

年 份	進 港	成長率(%)	出 港	成長率(%)	小 計	成長率(%)
60	86,220		29,810		116,030	
61	84,133	-2.4	34,123	14.5	118,256	1.9
62	92,073	9.4	48,866	43.2	140,939	19.2
63	92,754	0.7	53,201	8.9	145,955	3.6
64	98,920	6.6	57,969	9.0	156,889	7.5
65	114,538	15.8	55,214	-4.8	169,752	8.2
66	129,246	12.8	72,226	30.8	201,472	18.7
67	143,842	11.3	98,810	36.8	242,652	20.4
68	167,474	16.4	124,816	26.3	292,290	20.5
69	176,733	5.5	163,867	31.3	340,600	16.5
70	169,891	-3.9	105,194	-35.8	275,085	-19.2
71	199,135	17.2	131,404	24.9	330,539	20.2
72	234,095	17.6	132,205	0.6	366,300	10.8
73	233,990	0.0	158,621	20.0	392,611	7.2
74	222,357	-5.0	147,346	-7.1	369,703	-5.8
75	222,582	0.1	152,185	3.3	374,767	1.4
76	205,186	-7.8	183,474	20.6	388,660	3.7
77	217,125	5.8	220,700	20.3	437,825	12.6
78	250,000	15.1	224,578	1.8	474,577	8.4
79	286,268	14.5	161,878	-27.9	448,146	-5.6
80	317,611	10.9	153,582	-5.1	471,194	5.1
81	347,122	9.3	155,761	1.4	502,883	6.7
82	455,017	31.1	130,890	-16.0	585,907	16.5
83	539,838	18.6	147,762	12.9	687,600	17.4
84	567,321	5.1	112,686	-23.7	680,007	-1.1
85	529,503	-1.9	105,031	-28.9	634,534	-7.7
86(1~10月)	550,302		73,113		623,414	

資料來源：福建省金門縣金門港務處，本研究整理

表 3.1.7 84-86年料羅港進出港物資噸位統計表

資料時間：84年1月至86年10月

年	月	進港		出港		合計噸
		小計(噸)	民貨	磁土	小計(噸)	
八 十 四	一	45,678.6	6,372.2	2,507.7	8,879.9	54,558.5
	二	38,445.4	4,575.9	827.7	5,403.6	43,849.0
	三	43,394.7	6,706.7	3,523.3	10,230.0	53,624.7
	四	51,546.7	5,692.9	3,550.3	9,243.2	60,789.9
	五	45,865.5	6,074.2	2,617.0	8,691.2	54,556.7
	六	54,514.8	4,793.6	2,696.1	7,489.7	62,004.5
	小計	279,445.7	34,215.5	15,722.1	49,937.6	329,383.3
	七	45,120.5	4,657.3		4,657.3	49,777.8
	八	43,741.9	5,449.7	8,495.5	13,945.2	57,687.1
	九	58,955.9	5,738.9	6,661.8	12,400.7	71,356.7
	十	48,032.3	4,902.0	4,024.7	8,926.7	56,959.0
	十一	47,236.8	4,839.3	5,850.8	10,690.0	57,926.9
十二	44,787.7	5,853.2	6,270.8	12,124.1	56,911.8	
小計	287,875.2	31,440.4	31,303.6	62,744.0	350,619.2	
84年合計		567,320.9	65,655.9	47,025.7	112,681.5	680,002.4
八 十 五	一	48,474.7	7,156.1	6,980.9	14,137.0	62,611.6
	二	34,212.7	4,181.4	2,285.5	6,466.9	40,679.6
	三	48,057.4	5,679.1	2,611.5	8,290.6	56,348.0
	四	42,652.5	5,020.1	6,051.8	11,072.0	53,724.4
	五	43,473.0	4,615.8	4,643.0	9,258.8	52,731.8
	六	49,997.8	4,310.8	8,166.0	12,476.8	62,474.6
	小計	266,867.9	30,963.3	30,738.6	61,702.0	328,569.9
	七	38,428.5	5,105.7	3,402.3	8,007.0	46,435.5
	八	49,481.7	5,753.4	125.5	9,155.7	58,637.4
	九	41,004.8	6,124.9		6,250.4	47,255.2
	十	45,760.2	6,045.1	674.7	6,045.1	51,805.3
	十一	43,722.0	5,850.7	735.1	6,525.4	50,247.5
十二	44,237.9	6,592.5	7,838.9	7,345.7	51,583.6	
小計	262,635.2	35,472.4	12,776.6	43,329.3	305,964.5	
85年合計		529,505.1	66,435.7	45,515.2	105,031.3	634,534.4
八 十 六	一	59,926.0	7,404.1	1,123.1	8,527.2	68,453.2
	二	28,810.0	3,954.2	257.6	4,211.7	33,021.7
	三	47,060.0	6,581.2	799.3	7,380.4	54,440.5
	四	46,861.4	8,244.5	1,002.6	9,247.1	56,108.5
	五	54,934.4	4,693.0	3,379.1	8,072.1	63,006.4
	六	57,693.9	5,796.5	603.5	6,400.0	64,093.9
	小計	295,285.7	36,673.4	7,165.1	43,838.5	339,124.3
	七	60,856.0			8,141.0	68,997.0
	八	62,916.0			5,790.0	68,706.0
	九	70,580.0			5,729.0	76,309.0
十	60,664.0			9,614.0	70,278.0	
1-10月		550,301.7			73,112.5	623,414.3

資料來源：福建省金門縣金門港務處，本研究整理

表 3.1.8 歷年金門航線貨運量成長趨勢

單位：公噸

年 別	航 線				合 計	成 長 率 (%)
	高雄—金門	安平—金門	台中—金門	基隆—金門		
六十九	135,154	-	50,454	93,400	279,008	-
七十	86,238	16,376	52,804	64,384	219,802	-21.22%
七十一	106,866	22,931	38,302	85,569	253,668	15.41%
七十二	142,356	17,617	39,954	103,727	303,654	19.71%
七十三	140,632	18,869	39,982	119,994	319,477	5.21%
七十四	141,678	21,618	44,658	88,904	296,858	-7.08%
七十五	127,843	20,659	41,274	92,034	281,810	-5.07%
七十六	137,126	20,025	41,394	86,204	284,749	1.04%
七十七	146,717	21,166	54,530	92,061	314,474	10.44%
七十八	152,034	27,225	64,786	84,032	328,077	4.33%
七十九	217,751	18,379	46,030	89,975	372,135	13.43%
八十	242,827	20,161	35,999	180,850	479,837	28.94%
八十一	201,929	24,531	53,002	129,657	409,119	-14.74%
八十二	269,251	20,777	51,824	133,074	474,926	16.09%
八十三	338,320	74,633	46,500	135,822	595,275	25.34%
八十四	228,923	77,487	59,247	198,903	564,560	-5.16%
八十五	200,742	80,008	47,421	172,695	500,866	-11.28%

資料來源：交通部運研所「運輸資料分析」，各港務局85年統計年報，本研究整理。

2. 客運量

金門地區出入境人數及搭乘交通工具分類，如表3.1.10所示。在海上客運運輸方面，由於台金航空市場之開放，旅行時間大幅縮短，因此海上客運搭乘人數比例逐年在下降中。未來在航空市場的發展條件下，海上客運運輸其需求性將大為降低，但近年平均每月仍有千人左右之海運搭乘人數。

表3.1.11所示為83年12月至84年11月大小金門間之客運人數分析，平均每日搭乘人數約1,300~2,200人，普通票及對號艙佔66%以上，顯示觀光客人數佔大多數。

表 3.1.9 大小金門貨運量

單位：公噸

航線 年別	水頭至九宮 ¹	佔金門地區 進港總量比例	九宮至水頭 ²	總計
80	26,400	8.31%	420	26,820
81	28,800	8.30%	680	29,480
82	31,200	6.86%	660	31,860
83	33,600	6.22%	700	34,300
84	31,200	5.50%	1,200	32,400
85	-	-	-	41,804
86(1~11月)	-	-	-	39,932

資料來源：福建省金門縣金門港務處，本研究整理

註：1. 水頭至九宮表大金門運往小金門之貨物量

2. 九宮至水頭表小金門運往大金門之貨物量

表 3.1.10 出入金門地區人數及搭乘交通工具分類表

項目 年份	每月金門→台灣搭乘交通工具分類*			
	搭 機		搭 船	
	人 數	比 例	人 數	比 例
60	54	7.71	644	92.29
61	54	7.95	623	92.05
62	56	6.80	772	93.20
63	76	8.58	804	91.42
64	122	10.80	1,005	89.20
65	122	8.79	1,264	91.21
66	127	8.21	1,415	91.79
67	298	17.46	1,407	82.54
68	416	21.61	1,507	78.39
69	296	14.83	1,700	85.17
70	367	21.56	1,336	78.44
71	410	28.23	1,042	71.77
72	309	19.71	1,259	80.29
73	567	26.10	929	73.90
74	722	31.40	1,579	68.60
75	745	30.25	1,718	69.75
76	1,324	43.62	1,712	56.38
77	3,842	87.50	549	12.50
78	4,778	83.24	962	16.76
79	5,250	83.51	1,036	16.49
80	8,452	95.77	373	4.23
81	24,541	98.92	269	1.08
82	51,818	96.95	1,632	3.05
83	77,711	98.67	1,048	1.33
84	96,582	99.66	332	0.34

備註：*項目僅為金門→台灣每月之人數。

資料來源：金門水頭商港碼頭後續規劃，交通部運輸研究所，民國85年。

表 3.1.1.11 大小金門間84年度船運載客分析表

月份	烈嶼居民 乘船證	博愛票	學生票	軍優票	普通票	對號艙	每月載客量 (雙向)	月份	每月載客量 (單向)	月份	每月載客量 (單向)
83.12	9,184	369	1,466	4,505	41,901	2,389	59,814	85.1	23,633	86.1	28,219
84.1	10,410	429	1,724	4,598	25,739	862	43,762	2	31,767	2	34,921
2	10,895	369	4,055	3,408	38,193	2,113	59,033	3	23,071	3	27,100
3	9,494	388	703	4,766	35,238	999	51,588	4	24,047	4	26,204
4	9,729	420	2,515	3,885	43,488	1,798	61,835	5	25,000	5	26,840
5	10,707	509	900	3,669	48,273	1,303	65,361	6	26,981	6	27,385
6	9,253	370	1,364	1,996	45,991	845	59,819	7	28,604	7	33,473
7	10,353	445	11,639	1,241	33,136	878	57,692	8	28,618	8	28,865
8	11,531	353	9,024	2,366	23,169	454	46,897	9	25,626	9	29,140
9	10,297	457	6,768	2,106	21,182	118	40,928	10	29,553	10	30,015
10	10,618	445	8,091	1,898	38,121	987	60,160	11	25,002	11	29,509
11	10,256	426	6,169	750	20,970	313	38,884	12	26,396	12	-
合計	122,727	4,980	54,418	35,188	415,401	13,059	645,773	合計	318,298	合計	321,671

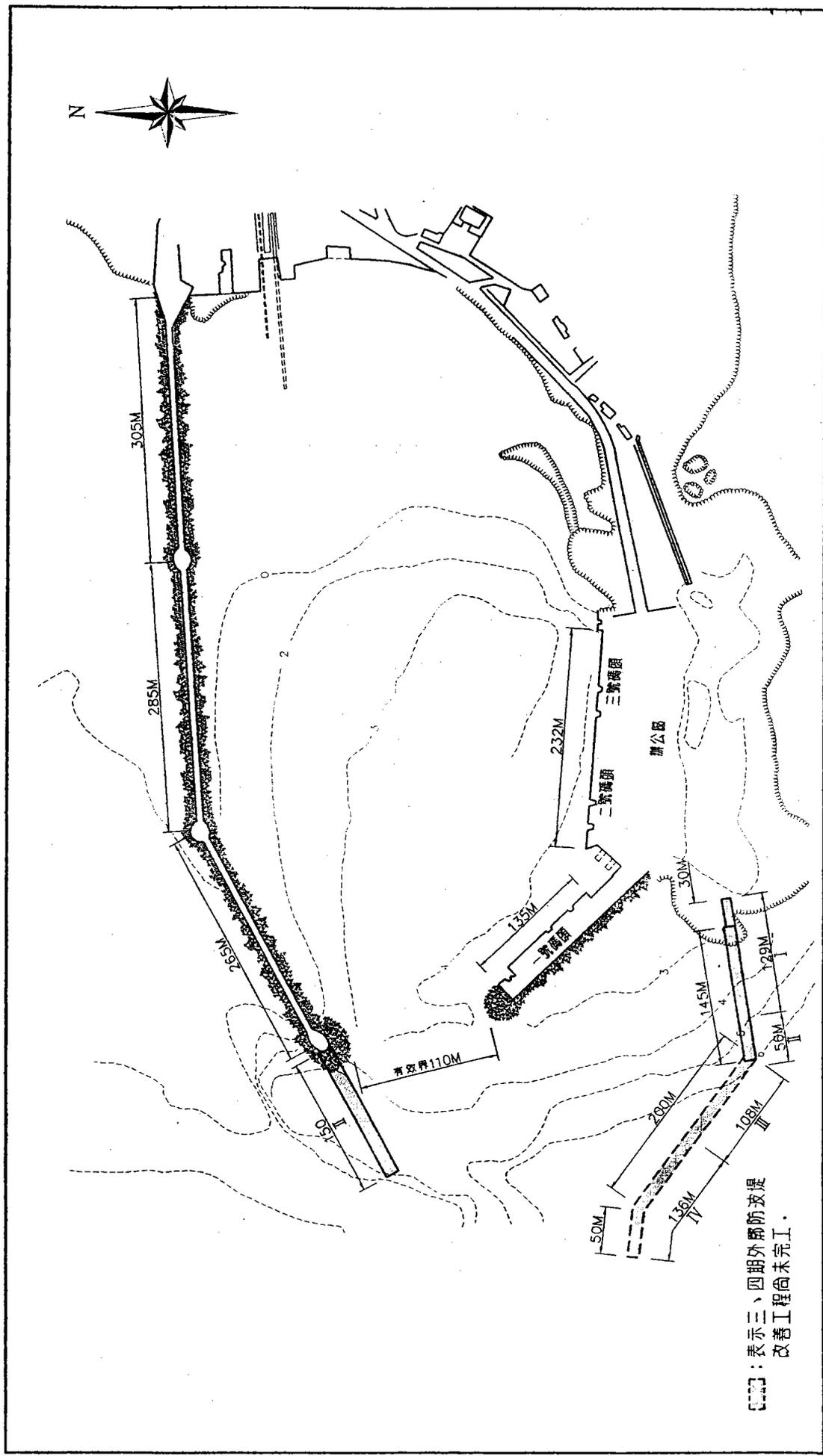
資料來源：金門公共車船管理處統計資料，本研究整理。

貳、港埠設施現況

一、料羅港

料羅港係金門地區對外之唯一吞吐港口，位處金門本島東南方料羅灣，為一軍、商共用港，其配置如圖 3-2-1 所示。現有碼頭三座，1 號碼頭長約 135m，2、3 號碼頭共長 232m，寬（縱深）66.5m，水深約 4m，可供二千噸級以下小型商船 5 艘同時靠泊作業（1 號碼頭靠 2 艘，2、3 號碼頭靠 3 艘），二千噸以上船舶需減載或需候潮入港。1、2 號碼頭間設有油壓式浮動碼頭一座供金門快輪使用。3 號碼頭長度的三分之一為海軍小艇占用，剩下空間若供商船停泊二艘則太大，停泊三艘則不足，因此常需協調軍方將小艇往前移動適當距離後商船方能停靠，致船席調度作業常感困難。碼頭後線有港檢處、軍方辦公室、倉庫改造之簡陋候船室及其他用途建物，無倉儲設備。碼頭前緣高程偏低，僅 +6.4m，於最大潮時前面 10m 範圍會發生海水溢淹，85 年賀伯颱風過境時，水面更高過碼頭面約 1m。防波堤長度不足，港池遮蔽效果不佳，船隻受風浪影響大，亦無法有效抵擋漂沙，致每隔 3 至 5 年須浚深一次。故計畫延長北防波堤 150m，新建南防波堤 325m。其中北防波堤延長已完成，南防波堤亦新建 175m，惟均發生災損，並因故停工，致使料羅港改善計畫停頓。

基於軍事考慮，船隻進出本港有範圍及時間的限制。為易於辨別起見，所有進港之船隻需於 $N270^{\circ} \sim 330^{\circ}$ 扇形範圍內離港口 30 浬處航向港口，否則視為來意不明船隻處置。目前客貨輪進出時間區分兩類，以夏令時間及非夏令時間區別，夏令時間為上午 7 時至下午 5 時，非夏令時間為上午 7 時 30 分至下午 5 時 30 分。對商船之最大困擾則為實施清港管制，凡軍用交通



5-2-1.DWG V=A4 S=10/60

圖 3-2-1 金門料羅碼頭配置現況圖

船航金，為顧及機密及危險品裝卸，所有港內之商船必須停止作業，駛離港區至外海碇泊，且陸上聯絡道路於一定範圍內亦禁止無通行證之民車通行，所有交通車輛均須候軍差船完成裝卸作業後方可再駛入港區。上述軍差船每月約有2至3次，每月平均約需管制3天。因此商船如託運青果類貨物而逢清港時則易生腐爛；又停泊外海期間如有緊急情事發生亦無法迅速處理而延誤時效。

由於清港造成船隻進出港及裝卸作業不便且成本高，必須改善設施及相關管理，以提高裝卸效率和服務水準，方能因應未來發展的需要。

二、水頭碼頭

水頭碼頭位於金城鎮之西南方，舊金城之西北方，為大小金門間客貨運輸之主要連絡站，現有碼頭總長度超過288m，其配置如圖3-2-2所示。為坡道式突堤碼頭，可配合變化甚大之潮差供船隻靠泊。碼頭寬度約為10m，碼頭空間略嫌不足，車輛迴轉困難，目前正進行碼頭改善工程中，水頭碼頭新近計畫擴建，其低潮碼頭擴寬至20m左右，高潮碼頭則增填出一長36m寬20m之碼頭作業區，惟部份工程尚未完成。該碼頭人員舟車轉乘均需步行相當距離，且退潮時突堤碼頭面溼潮，極易發生意外。吊車、貨車於突堤碼頭上作業時，與進出旅客混雜，不但影響效率，更有安全顧慮。

三、九宮碼頭

九宮碼頭位於小金門煙墩山腳之臨海處，隔海與大金門之水頭碼頭遙相對望。現有之碼頭為自舊碼頭向外延伸，所形成之突堤碼頭，碼頭加寬至27m，碼頭水深可達-2.5m，碼頭配置如圖3-2-3所示。

九宮碼頭為小金門通往大金門之海運主要孔道。水頭碼頭

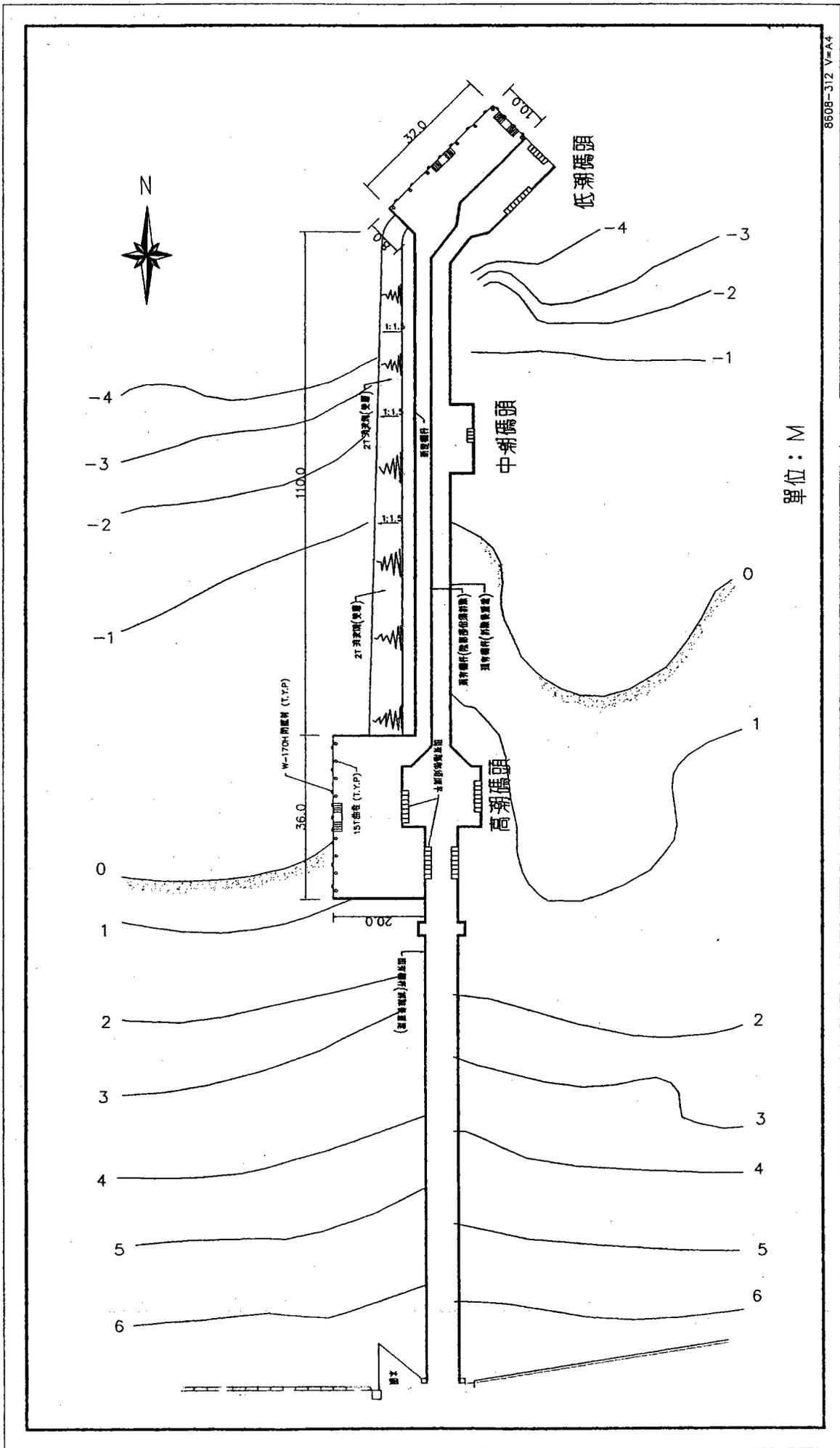
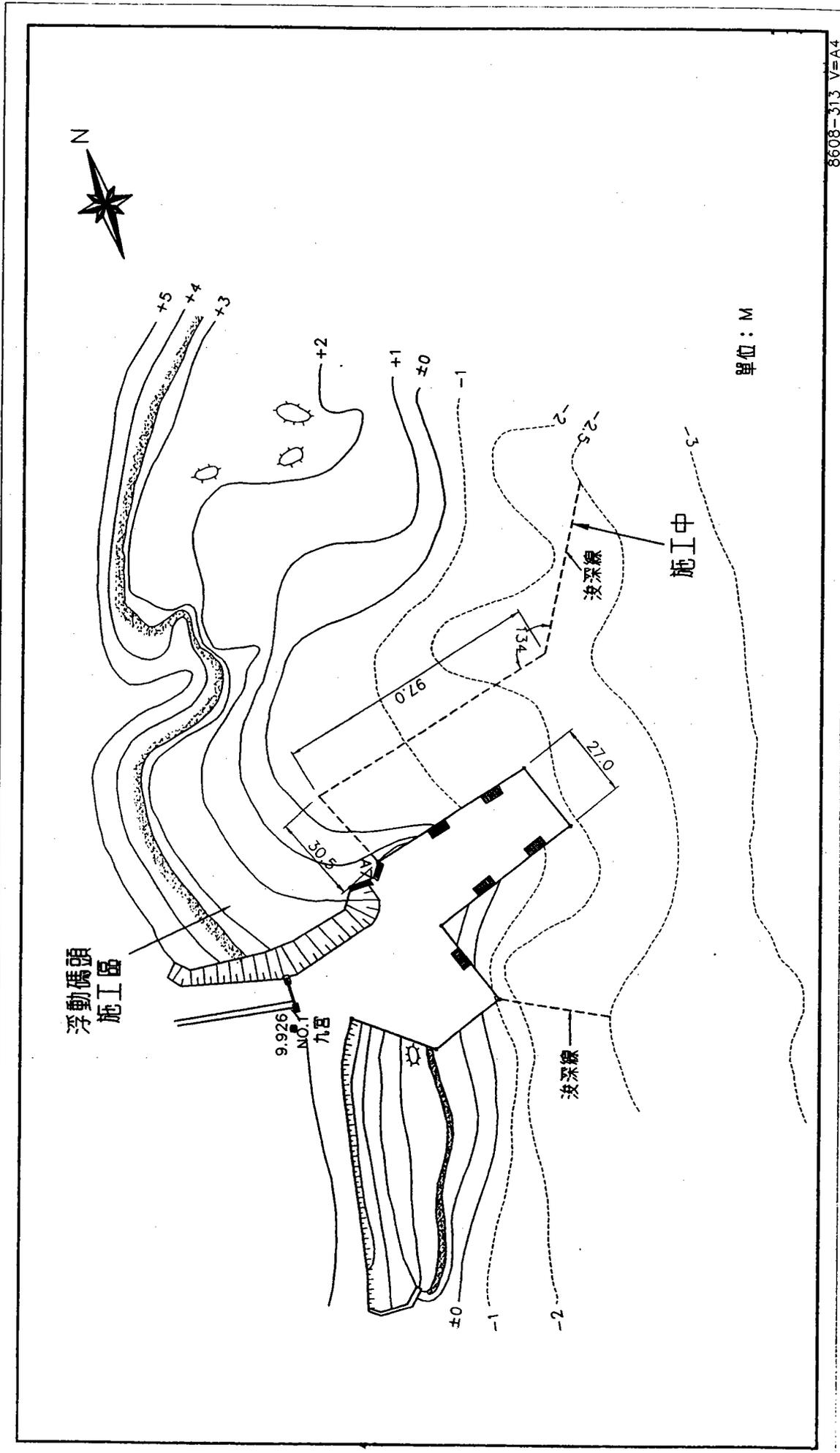


圖 3-2-2 水頭碼頭近期改善工程計畫圖



單位：M

圖 3-2-2-3 九宮碼頭配置現況圖

至九宮碼頭之航行時間，約費時15~20分鐘。船舶採舷靠方式停泊，而靠泊處與碼頭面間之高差，則以階梯方式處理，但由於潮差大，通常乘客出入船艙處之碼頭空間太小，無法設置踏板供乘客使用，且階梯經常呈潮濕狀態而易滑，對乘客之安全缺乏保障。

貨物運抵由吊車自船上吊起堆置於碼頭，等待貨車分送予各收貨人。當貨物量大時，除妨礙貨運車輛之運轉外，對客運乘客之出入亦造成不便。

參、港埠營運現況檢討

一、裝卸機具及作業效率

料羅港進港貨物以民生用品貨物為主，出港貨物以磁土、花崗石、酒、啤酒簍、牛肉等居多，均為可以貨櫃化之貨物。過去裝卸方法因遷就船型及船舶設備，以單位包裝或傳統吊網作業之方法使用船上吊桿直接船邊裝卸、船邊提交貨，船上吊桿吊重限制於 3 噸以下。目前已配置裝卸機具如表 3.3.1 示，吊車三部，並有 15 部堆高機配合作業，故許多貨物已使用 20 呎貨櫃運送。但船方於裝卸作業中仍以船上吊桿為優先使用機具，其吊能不足時始租用港方之起重機，此對裝卸效率及港方機具之投資報酬，均產生負面影響。

表 3.3.1 金門地區現有港埠機具數量

	規 格	數 量	備 註
起 重 機	40 噸	1 部	
	20 噸	4 部	含水頭碼頭、九宮碼頭各乙部
堆 高 機	25 噸	1 部	
	5 噸	3 部	
	3 噸	11 部	裝卸隊 10 部，托運隊 1 部

依據金門港務處提供之85年裝卸作業紀錄表，針對10~12月份中每日每船各作業時段之實際作業時間進行詳細的統計彙整，可得到結果如表 3.3.2所示，其中毛效率係考量作業噸數除以開工至完工之時間總和；淨效率則需扣除其中隔夜及午休等非工作時間；靠泊船長則以在港時間為加權因子計算其平均值，所得結果平均裝貨淨效率為50.4公噸/小時，卸貨淨效率為96.8公噸/小時。

二、現有港埠使用狀況

表 3.3.3所示為料羅港民國60年~85年之進出港航次統計。艘次大致呈起伏成長。61~85年平均成長率為4.40%，78年起進出港航次首度大幅躍升，80年以後每年進出港航艘次合計均超過600艘次。84年為第二次明顯增加，成長率達36.92%，85年持續維持成長率趨勢，成長率為5.93%。

其中84年~86年10月之各月份航次及裝卸量統計結果如表 3.3.4 所示，86年1~6月進港共195航次，出港亦195航次，較85年同時期進港減少13航次，出港減少12航次，進港減少率為6.25%，出港減少率為5.79%；與84年1~6月之航次狀況比較則幾無差異，綜觀84~86年各月份之航次狀況，除每年二月外，平均到港艘次約介於30~44之間，變化不大，其主要原因可能與二月僅28天及年節假期有關。然裝卸貨量並未與航次多寡呈正比關係，86年1~6月之貨量已超出84年及85年同時期之貨量，足見平均載貨量已逐漸提高，未來老舊的小型船舶將逐步淘汰，另從港務處提供之85年各月份裝卸紀錄表整理每航次之載貨率，得知85年平均載貨率為69.48%。

此外蒐集85年各月份料羅港船舶在港時間及船席使用率，如表3.3.5所示。除 2月份外各月船舶在港時間合計均在2,000小時以上，平均每船在港約64.2小時，相當於2.67天，在扣除

表 3.3.2 金門料羅港作業效率及靠泊船長

作業效率	85年10月	85年11月	85年12月	平均值
作業毛效率 (公噸/小時)	25.2	26.3	22.7	24.7
作業淨效率 (公噸/小時)	82.7	90.8	89.6	87.7
卸貨毛效率 (公噸/小時)	37.7	25.6	25.2	29.5
卸貨淨效率 (公噸/小時)	97.0	94.0	99.4	96.8
裝貨毛效率 (公噸/小時)	14.5	28.2	23.8	22.2
裝貨淨效率 (公噸/小時)	39.2	49.1	62.8	50.4
平均靠泊船長 (公尺)	70.4	72.8	79.2	74.1

資料來源：福建省金門縣港務處，本研究整理。

表 3.3.3 金門料羅港進出港船舶數量統計表

單位：航次

年份	進港	成長率(%)	出港	成長率(%)	小計	成長率(%)
60	-	-	-	-	375	-
61	-	-	-	-	260	-30.67
62	-	-	-	-	246	-5.38
63	-	-	-	-	254	3.25
64	-	-	-	-	260	2.36
65	-	-	-	-	281	8.08
66	-	-	-	-	311	10.68
67	-	-	-	-	323	3.86
68	-	-	-	-	395	22.29
69	-	-	-	-	477	20.76
70	242	-	240	-	482	1.05
71	214	-11.57	211	-12.08	425	-11.83
72	215	0.47	220	4.27	435	2.35
73	215	0.00	212	-3.64	427	-1.84
74	218	1.40	216	1.89	434	1.64
75	220	0.92	222	2.78	442	1.84
76	203	-7.73	204	-8.11	407	-7.92
77	211	3.94	212	3.92	423	3.93
78		40.28	293	38.21	589	39.24
79	290	-2.03	288	-1.71	578	-1.87
80	311	7.24	323	12.15	634	9.69
81	308	-0.96	304	-5.88	612	-3.47
82	328	6.49	326	7.24	654	6.86
83	300	-8.54	304	-6.75	604	-7.65
84	412	37.33	415	36.51	827	36.92
85	439	6.55	437	5.30	876	5.93
61-85平均成長率						4.40

資料來源：福建省金門縣港務處，本研究整理。

表 3.3.4 84年、85年全年及86年1~10月料羅港航次及裝卸噸統計表

資料時間：84年1月至86年10月

年	月	進港				出港			合計航次
		航次	卸貨量(噸)	每航次平均卸貨噸	每航次平均載貨率(%)	航次	裝貨量(噸)	每航次平均裝貨噸	
八 十 四	一	25	45,678.6	1,827.1	-	25	8,879.9	355.2	50
	二	23	38,445.4	1,671.5	-	24	5,403.6	225.2	47
	三	29	43,394.7	1,496.4	-	30	10,231.0	341.0	59
	四	36	51,546.7	1,431.9	-	35	9,243.2	264.1	71
	五	41	45,865.5	1,118.7	-	41	8,691.2	212.0	82
	六	38	54,514.8	1,434.6	-	38	7,489.7	197.1	76
	小計	192	279,446	1,497	-	193	49,939	266	385
	七	40	45,120.5	1,128.0	-	39	4,657.3	119.4	79
	八	35	43,741.9	1,249.8	-	37	13,945.2	376.9	72
	九	37	58,955.9	1,593.4	-	36	12,400.7	344.5	73
	十	36	48,032.3	1,334.2	-	36	8,926.7	248.0	72
	十一	36	47,236.8	1,312.1	-	37	10,690.0	288.9	73
十二	36	44,787.7	1,244.1	-	37	12,124.1	327.7	73	
84年合計		412	567,321	1,377	-	415	112,683	272	827
八 十 五	一	39	48,474.7	1,242.9	67.5	37	14,137.0	382.1	76
	二	27	34,212.7	1,267.1	73.2	29	6,466.9	223.0	56
	三	37	48,057.4	1,298.8	71.4	35	8,290.6	236.9	72
	四	30	42,652.5	1,421.7	88.9	29	11,072.0	381.8	59
	五	34	43,473.0	1,278.6	69.6	35	9,258.8	264.5	69
	六	41	49,997.8	1,219.5	60.3	42	12,476.8	297.1	83
	小計	208	266,868	1,288	-	207	61,702	298	415
	七	38	38,428.5	1,011.3	61.0	38	8,007.0	210.7	76
	八	44	49,481.7	1,124.6	61.5	44	9,155.7	208.1	88
	九	38	41,004.8	1,079.1	57.4	37	6,250.4	168.9	75
	十	42	45,760.2	1,089.5	66.2	42	6,045.1	143.9	84
	十一	35	43,722.0	1,249.2	69.5	35	6,525.4	186.4	70
十二	34	44,237.9	1,301.1	87.2	34	7,345.7	216.0	68	
85年合計		439	529,503	1,206	69.48	437	105,031	240	876
八 十 六	一	36	59,926.0	1,664.6	-	36	8,527.2	236.9	72
	二	22	28,810.0	1,309.5	-	22	4,211.7	191.4	44
	三	31	47,060.0	1,518.1	-	31	7,380.4	238.1	62
	四	34	46,861.4	1,378.3	-	34	9,247.1	272.0	68
	五	37	54,934.4	1,484.7	-	37	8,072.0	218.2	74
	六	35	57,693.9	1,648.4	-	35	6,400.0	182.9	70
	小計	195	295,286	1,514	-	195	43,838	225	390
	七	36	60,856.0	1,690.4	-	36	8,141.0	226.1	72
	八	37	62,916.0	1,700.4	-	37	5,790.0	156.5	74
	九	41	70,580.0	1,721.5	-	41	5,729.0	139.7	82
十	35	60,664.0	1,733.3	-	35	9,614.0	274.7	70	
1~10月		344	550,302	1,600	-	344	73,112	213	688

資料來源：福建省金門縣港務處，本研究整理

表 3.3.5 船席使用率

85年／月	在港時間 (小時)	艘數	平均在港時間 (小時)	每月船席使用率 (已扣除清港時間)	
				五座船席	四座船席
1	2,231.0	39	57.21	64.2%	80.2%
2	1,662.0	27	61.56	53.1%	66.4%
3	2,673.5	37	72.26	79.2%	99.0%
4	2,650.0	30	88.33	83.5%	104.4%
5	2,810.0	34	82.65	83.4%	104.3%
6	2,237.0	42	53.26	62.2%	77.7%
7	2,430.0	38	63.95	67.1%	83.9%
8	2,735.0	44	62.16	71.3%	89.1%
9	2,148.0	38	56.53	58.1%	72.6%
10	2,037.0	42	48.50	61.4%	76.7%
11	2,188.0	35	62.51	60.8%	76.0%
12	2,438.0	34	71.71	70.5%	88.1%
全年平均	2,353.3	36.7	64.18	67.9%	84.9%

資料來源：福建省金門縣港務處，本研究整理

清港時間之後，分別針對五座船席及四座船席估算其船席使用率，以M/M/n模式之標準船席使用率而言，在AWT/AST=0.2的條件下，五座船席與四座船席之標準使用率分別為66%及62%，顯示料羅港碼頭作業已呈現擁擠的現象。

圖 3-3-1所示為料羅港之作業狀況。貨櫃先由船上卸下，少部份運出碼頭區，大部份堆置於碼頭岸肩上，然後進行其他散雜貨之裝卸作業。在此同時貨櫃亦開箱，由堆高機將貨物搬出貨櫃並裝車。待一般貨物裝卸完畢，再將碼頭上之貨櫃裝回原船。

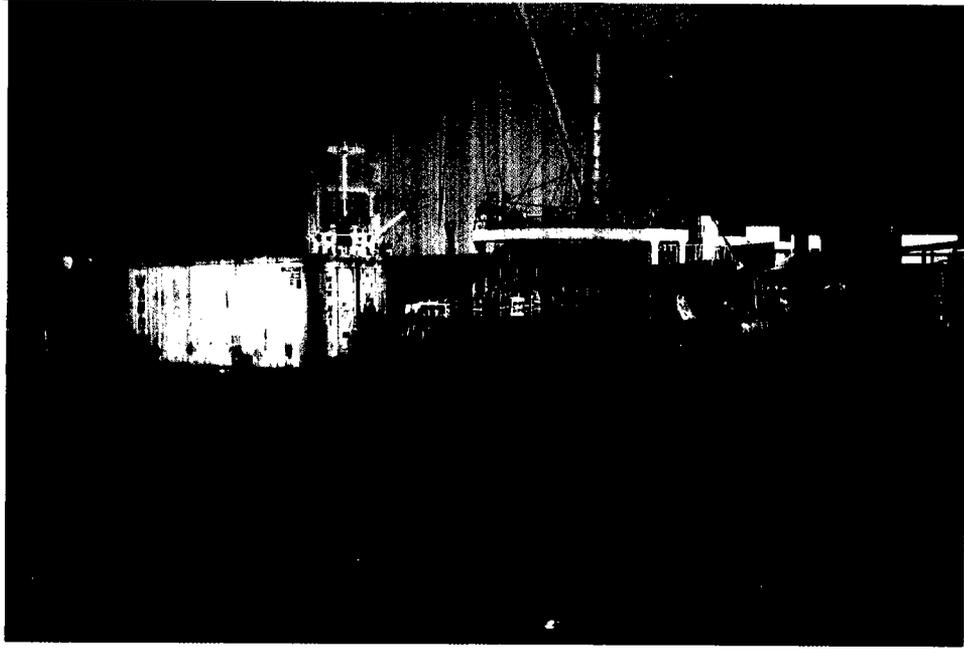
料羅港採人工裝卸作業方式，由於無倉庫設施致貨物裝卸採船邊直接裝車(進港貨物)及直接裝船(出港貨物)方式或將進出口貨物先放置於碼頭岸邊露天堆貨場，每一貨主有一堆貨場，直接在露天堆貨場點交，配合堆高機作業，當天提裝，隨到隨運或隨送。

水頭及及九宮碼頭各配有20噸起重機乙部，進行貨物裝卸船作業，二碼頭客貨運輸混雜，互為干擾，不但影響效率且易生意外。尤其水頭碼頭形狀狹長，高潮位下碼頭表面濕滑，且車輛進出、迴轉不便，情況更不理想，水頭及及宮碼頭之作業情況分別如圖3-3-2及圖3-3-3所示。

三、碼頭工人管理體制

料羅港之碼頭工人早期為勤務隊編制，協助搶灘作業。目前碼頭工人區分為二中隊，共91人，採中隊、分隊方式編成，由碼頭工人專司民間碼頭貨物之裝卸，為便利指揮管理，派班時採輪流指定方式，現存幾項問題如下所述：

- (一)現有碼頭工人均以倉棧作業人員之名義登記，未曾接受任何相關機具操作之專業訓練，港務處在於法無據下無法加以適當管制，在基於作業安全考量下，此項缺失應儘速改



1號碼頭



3號碼頭

圖 3-3-1 料羅港碼頭作業情況

全貌



低潮碼頭

圖 3-3-2 水頭碼頭現況



北側



南側

圖 3-3-3 九宮碼頭現況

善。

(二)碼頭工人為一獨立作業之工作團體，由會長兼任工會理事長，與港務處無僱傭關係，亦無任何單位予以監督管理，所有裝卸費用直接按到工人數均分，毋須經由港務處管制，因此有關裝卸作業之開工時間、完工時間、作業進度及費率收授等事宜均由碼頭工人自行掌控，對港務處而言既無營利回收，亦無權予以干涉管理。

(三)市場屬獨佔性，缺乏競爭機制，顧主亦無選擇工人之權利。同時作業時間僅每日0730~1730，中午休息2小時，加班須事先申請，對作業效率而言不免有負面之影響。

四、目前遭遇困難問題

(一)料羅港

1. 軍方裝卸時所採清港措施，增加商船船貨成本，具時限性貨物易損壞，緊急事故時處置不便。
2. 船隻進出港之時間、範圍及位置受限。
3. 貨櫃內之貨物種類多而雜亂，開櫃裝車作業與碼頭裝卸作業均於碼頭岸肩進行，且貨櫃佔用碼頭空間，更加影響裝卸效率。
4. 旅客候船室簡陋，無現代之高品質服務設施。
5. 港口水深不足，低潮時船隻須候潮進出，測量、浚深作業由軍方執行，港務處無法直接掌握。
6. 防波堤長度不足，航道容易因漂沙而淤積，防波堤延長計畫已停頓。
7. 碼頭工人制度無市場競爭機能，不利於裝卸效率之提昇。

(二)水頭碼頭

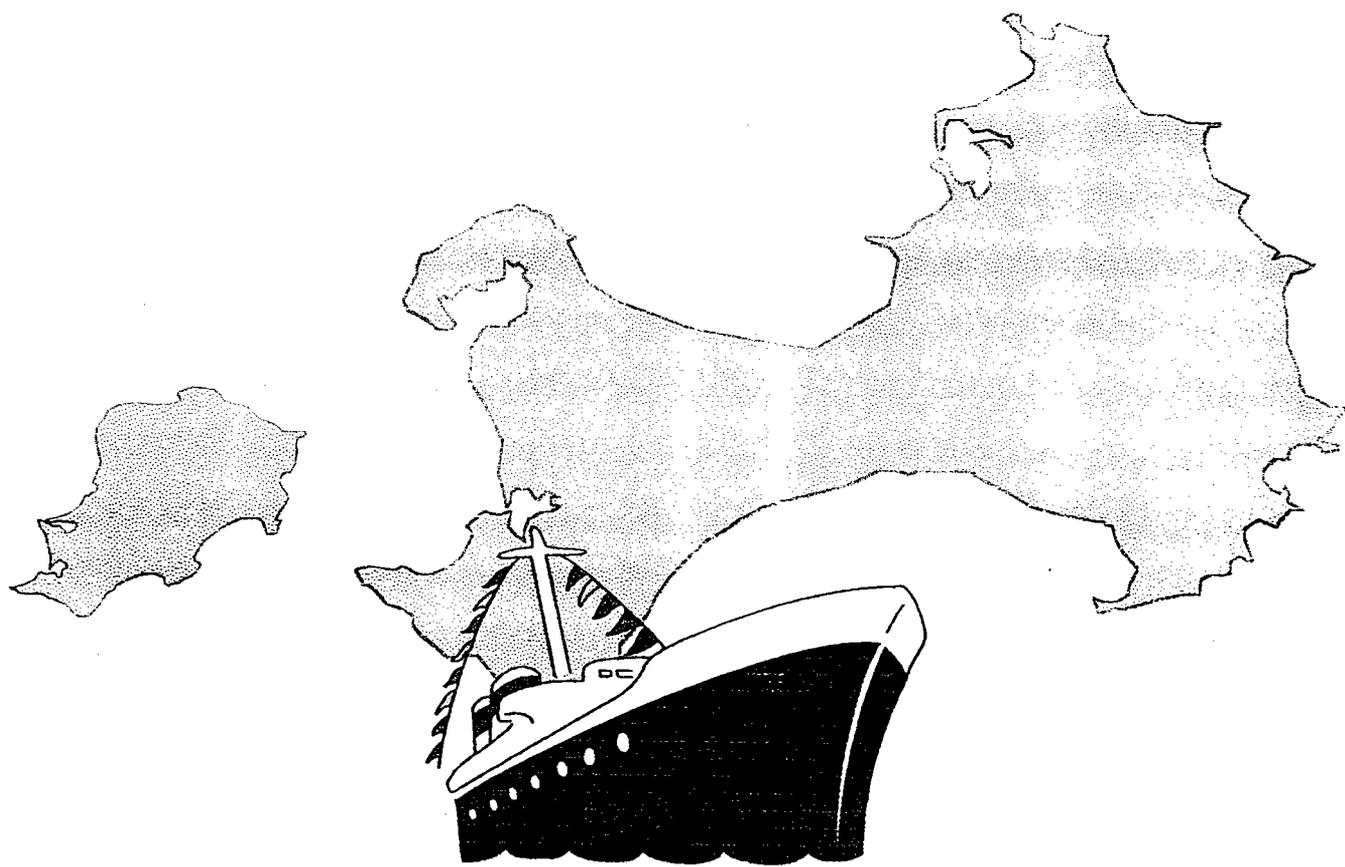
1. 以人工配合吊車作業，且受旅客進出影響，裝卸效率低。

2. 通道狹窄，貨物堆置空間不足，迴車困難，人車混雜。
3. 船隻噸位太小，遇風浪大時易生危險。
4. 旅客步行距離長且坡道溼滑。

(三)九宮碼頭

1. 以人工配合吊車作業，裝卸效率低。
2. 旅客進出於車輛與貨物之間，且階梯溼滑，容易發生意外。
3. 船隻噸位太小，遇風浪大時易生危險。

第 肆 章 金 門 地 區 港 埠 發 展 策 略



第肆章 金門地區港埠發展策略

壹、金門地區港口之港埠功能及角色探討

金門地區之港埠功能，將以提供金門地區(含各離島間)和台灣本島間之海上運輸為主，並且涵括客運及貨運。當然本身也兼具區域內各離島間之運輸及轉運功能，特別是在各離島目前均已使用中或正在施工中之碼頭，各碼頭本身已具有基本之港埠運輸能力。惟限於各碼頭本身條件及設施設置規模不一，因此，有關之大宗散雜貨，如水泥、油品、砂石及民生用水之需求，仍有相當大部份之運量，須經由大金門地區之港口來轉運。因此，港埠本身之功能，除一般基本之運輸外，對本地區而言，其轉運功能佔有絕大部份。此由目前台金間之海上運輸資料及現有港埠設施條件，即可明顯看出現有料羅港之轉運功能。故在日後金門地區國內商港建立後，其擔負海上貨物轉運功能，將會更得以強化。

金門地區港埠之角色探討方面，依下列幾個方面進行：

一、在地區海運發展之地位

本項海運計畫為金門地區之海運系統之一環，在台金航線中，有其相當重要地位，且港埠本身亦具有相當之運輸潛力。因此，在台金航線上應和其他各離島碼頭相互結合，分工合作、集中發展，以加強與台灣地區各港埠之聯繫，強化其為當地海上運輸樞紐之重要性。

(一)料羅港

目前為軍用港口，非軍艦靠泊時期，供民用商船停靠，多年來一直擔任金門地區主要吞吐港之重任。自戰地政務終止後，各項經建突飛猛進，貨物吞吐量遽增，且因兩岸關係緩和，軍事運輸需求降低，料羅港實際運作乃以商

用為主。是以當港口設施無法滿足商用需求時，軍方很難撥出經費進行設施之改善與擴建。再者目前料羅港商用管理乃依「金馬安輔條例」運作，該條例近期可能廢止，則將使管理機關失去法源依據。故水頭國內商港尚未完成前，料羅港似應先行確定其港埠定位，以維持該港及金門地區海上運輸之行政與營運管理之必要法源，並使其發展不致受阻。

(二)水頭碼頭

目前為大、小金門水運於大金門端的轉運口岸，至小金門的客貨，一般均於該碼頭上船，未來計畫設置國內商港，則其地位將提昇為金門地區之民用吞吐港。並將結合其現有轉運功能，可提高金門地區海上運輸之服務品質，並降低運輸成本。

(三)九宮碼頭

目前小金門的吞吐港，擔負小金門軍民客貨運輸的門戶。由於只能停靠小型船舶，故已多次研擬改善計畫。若未來能靠泊小型貨輪直接裝卸貨物，則可減少小金門地區貨物於水頭港轉運之數量，一則可減少運輸成本，一則可疏解料羅港之部份運量。

二、港埠發展條件分析

如前所述，金門地區之港口之發展，除政府因改善離島交通的政策因素考量外，地區本身之貨運量需求、地理條件亦是影響港埠發展之重要因素。依目前海上運輸條件而言，未來金門地區之港埠發展，在軍港、商港、漁港分離的政策下，應可各自保持其應有的發展潛力。

(一)料羅港

料羅港為軍用港區，軍方本於軍民一家，非軍艦靠泊

時間，則將碼頭提供商船靠泊裝卸。惟因其設施不盡理想，無法滿足金門地區海運成長需求，以及運輸船舶之大型化。再者軍、商混用管理營運上均多受限制，加上港口位於料羅灣東端，航道易因西南季風波浪及海流所引起之漂沙淤積；港址遮蔽狀況較差，易受颱風波浪侵襲發生災損，故其發展受到天然及人為條件之限制較大。

(二)水頭碼頭

目前為民用之離島交通船碼頭，擔任大金門往小金門之轉運口岸，由於其地形較受遮蔽，並且鄰近縣治金城鎮，故已計畫發展為國內商港。水頭商港若成為金門地區之主要吞吐港，因其較接近政經活動重心，且本為小金門之轉運口岸，故可降低區域內貨物運送之成本，人文條件較料羅為佳。自然條件方面其地形受小金門之屏障，遮蔽條件較好。但其面對金門海峽，漲退潮流速較大，進出港船舶航行困難度較高。

(三)九宮碼頭

該碼頭為小金門客貨進出之門戶，曾經多次改善，目前呈一突堤碼頭構造，低潮時利用階梯上下，因北側較受遮蔽，故船舶多於該處靠泊。其水深受限，僅能停靠小型船舶。在天然條件之限制上與水頭碼頭約略相同，惟其遮蔽條件較差。人文方面因小金門軍民人數不多，故不需太大規模的港埠設施，但若能夠適當延長突堤碼頭，一則增加北側船席長度及其遮蔽效果，再則可降低船舶吃水限制，使台金航線之小型貨輪可直接靠泊，減少貨物運送成本和水頭碼頭之轉運負荷。

三、海運市場機能之強化

於目前海運設施條件下，現有料羅港、水頭及九宮碼頭，

如何強化其目前在台金間海運市場機能，以期發揮其應有功能，甚為重要。而從市場機能之角度而言，港埠應提供安全、迅速、便利、舒適等較好的服務品質，方能稱之為好的港埠。因此，有必要致力於加強本身的港埠設施與服務品質，以吸引船隻靠泊，增加港埠經營績效。並與各離島碼頭相互協調合作，以收相輔相成之效。

料羅港近期内仍為金門地區之吞吐港，且兼具軍用港口角色，未來即使水頭商港完成，其仍將維持部份商用設施，只是該港近期内之發展，應儘量區隔軍、商之使用範圍，降低相互間運作之干擾。

水頭商港以大金門島為其主要腹地，同時兼顧全金門地區之海上運輸及轉運需求。九宮碼頭則以小金門為腹地，儘可能發揮其地區港口之功能，以減少水頭商港之轉運貨量。為達上述目的，相關之行政機構、通訊設施，亦需密切配合，始能發揮預期效果。除了硬體設施之改善外，相關軟體制度之改善亦極重要。而改善措施與經費來源、管理法源、組織架構均有極密之關聯，若不將料羅港之發展定位予以明確，相關改善計畫之執行將面臨重重困難。

四、其他相關功能分析

若金門地區料羅港、水頭及九宮碼頭，現階段得以適時擴建，則可提供相當安全、便利的港埠設施，作為船隻靠泊及裝卸之用，以解決目前之海上運輸問題。在平時自然以港埠營運業務為主，在戰時或緊急情況下，則相對提供軍事上之使用，增加船隻靠泊空間及大面積的作業區域，有利於船隻、人員、武器、物資之調度。

由於金門地區商港之規模、位階，在現階段及可預見之未來，將界定在「國內商港」之位階上，且兩岸已展開定點直航

，台灣與大陸間之貨物運輸將可直接由兩地港口進出，故會經由金門國內商港再轉運之可行性及運量並不會太大。惟地區性之貨物運輸則有其可能性，以金門地區本身之內外在產業現況及條件，其貨運需求成長量，亦屬有限，且將多屬內生性需求。因此，在港埠貨運功能上，有關兩岸直航後，基本上，應無太大改變。但客運方面，因金門、廈門兩地之觀光資源可利用短程海上交通予以結合，台、金及廈門之間的海空觀光客運可能會有相當成長，屆時港埠之客運設施將得大幅改善。

貳、金門地區港埠發展目標

港埠發展目標的建立，首先須確定港埠的使命，而所謂的港埠使命，通常係決定於其港埠本身所須具備何種功能而定。就金門地區港埠而言，其最基本的功能，在於提供金門地區一個整體海運運輸系統中之「客運、貨運、海運、船舶等之海陸交接界面」，使其成為當地附近區域之轉運站，並提供最基本的航行安全及港埠服務水準。

因此，若從上述角度來看，配合政府改善離島交通運輸政策及內外實質環境之變化，金門地區之整體港埠基本使命，可界定如下：

從金門地區之港埠使命，旨在為金門地區之人民提供安全、便利、迅速、穩定之港灣及棧埠設施與服務水準，使之得以促進地區之經濟發展，提高居民生活水準及所得，並兼具國內環島航運之地位。」

至於金門地區之港埠發展目標方面，為配合國家整體運輸政策及發展計畫，在研擬時，必須以我國現階段之海運運輸政策之整體發展目標為上位目標。交通部於民國84年5月出版之我國首部「運輸政策白皮書」中，已明白闡述現階段之運輸政策有下列三大目標：

- 一、提昇一般民眾生活環境
- 二、活絡產業經濟發展環境
- 三、調和自然環境

運輸政策白皮書中，則依上述之三大目標，進一步具體地以民眾的需要為導向，界定七項子目標，如下所示：

- (一)提供便捷的交通
- (二)確保安全的交通
- (三)創造舒適的交通

- (四)降低物流的成本
- (五)增強國際的競爭
- (六)減少環境的污染
- (七)配合都市的發展

綜合前述之港埠基本使命，與運輸政策白皮書所揭示之運輸政策目標說明，金門地區之整體港埠發展目標，建議如下：

(一)提供區域海上運輸之服務

金門地區港埠發展應滿足區域內軍民對海上運輸之需求。應提供包括金門與台灣之長程海上交通，以及金門本島與離島間之短程海上輸運，其人員、貨物上下船舶所需的港埠設施，使海上運輸管道發揮功能。

(二)提昇區域經濟發展潛力

區域經濟發展與進出區域的交通流量呈密切互動之關聯。金門地區對外及離島交通，除人員至台灣多採空運外，海上運輸均為極重要之角色。故良好的港埠發展，可使金門地區海上交通管道暢通，減少運輸耗時，降低運送成本，進而提昇區域經濟發展之潛力。

另外金門地區觀光業蓬勃發展，海上遊憩及短程海上交通需求提高，相關設施如配合改善，更可促使觀光及地方經濟更進一步之發展。

(三)改進區域居民海上運輸品質

良好的港埠發展，可使海上交通更為快速、便捷、安全和舒適，甚至可降低運輸成本，對於長、短程海上客貨運輸品質之改進，均有決定性之影響。

(四)促進港埠及都市和諧發展

港埠發展必定帶動鄰近都市發展，但亦會造成環境上之衝擊。初期由於經濟方面之互動，且港市相關活動規模

較小，一般均呈現互惠之狀況。然隨著居民對生活品質之要求提高，以及港市發展於空間資源上的分配競爭，往往造成彼此發展相互衝突之情形，故港埠發展應與都市發展計畫相互配合，減少在環境及空間上的不和諧，以達港市互惠共榮之目的。

參、港埠發展策略問題分析

一、整體港埠發展策略規劃程序

為因應瞬息萬變的港埠環境，自1980年代以來，策略性規劃 (Strategic planning) 已經逐漸取代傳統長期規劃 (Long-range planning) 的程序。此策略性規劃技巧早在1960年代即已為企業界用於取代1950年代盛行之傳統長期規劃，在1970年代更發展出特別以市場導向的策略性規劃 (Strategic market planning)。港埠策略性規劃與傳統長期規劃的最大不同處在於其特別著重內、外部環境的變遷、港埠的強弱勢分析及其對港埠發展之衝擊與因應。具體而言，港埠策略性規劃旨在妥善地結合港埠內部強、弱勢及外部機會與威脅(俗稱SWOT)，從而擬訂出一套「知己知彼、百戰百勝」的贏的策略。當然，贏的策略之成敗是以其能否達成港埠經營之目標(Goal)及其使命 (Mission)來衡量。因此，贏的策略必然是一套能夠充分「掌握機會、規避威脅、強化強勢、減輕弱勢」的策略。

「機會」、「威脅」為外部環境因素，「機會」為目前、未來港埠經營者所面臨外在環境中任何有利之情況，而有助於港埠本身經營目標或策略之達成。「威脅」則為港埠經營者所面臨外在環境中任何不利的限制與狀況，以致阻礙影響港埠經營者之目標或策略之效果。

「強勢」、「弱勢」為內部環境因素，「強勢」與目前、未來或潛在下，港埠本身所在有利於達成計畫目標之資源或能力。「弱勢」則港埠因本身因素，所造成不利於達成計畫目標之各種資源上的限制或弱點。

一般而言，經營策略是根據組織目標、環境特性與趨勢以為企業本身條件而制定的。因此在策略管理的程度上通常先根

據本身的使命(Mission)，再訂定目標(Goal/objective)，然後再分析環境趨勢，檢討本身優勢，最後再根據這些分析的結果提出策略，例如 Willam Fo Glueck(1980)，Gerry Johnson & Kevan Scholoes(1993)等。因此本計畫首先作港埠之內、外部環境分析，找出對港埠發展之機會、威脅與策略上的問題，以及策略上的強勢、弱勢，問題癥結所在與資源上的限制。在經由所謂SWOT分析矩陣後，再來決定發展策略。

二、策略問題分析

在擬定策略之前，依規劃程序須先進行策略問題分析即前述之SWOT分析，經由金門地區海運發展現況及未來趨勢探討，以作為研擬發展策略之依據。

(一)強勢分析(S)

1. 金門地區觀光資源豐富，並有獨特戰地公園及閩南人文風味。
2. 台金航線之貨運量快速成長。
3. 大小金門間之客運量快速成長。

(二)弱勢分析(W)

1. 現有港埠設施受限，無法配合船舶之大型化及專用化，使海運成本提高。
2. 料羅港為軍港，營運限制頗多，影響能量及效率。
3. 碼頭工人派工制度，不合市場自由競爭原則，影響作業效率。

(三)機會分析(O)

1. 金門地區解除軍管，並開放觀光，工商蓬勃發展。
2. 兩岸情勢緩和，已展開定點境外通航。
3. 金門距資源豐富之大陸極近，金門所需部份資源若考量經濟因素，大陸進口仍極具潛力。

(四)威脅分析(T)

1. 航空客運開放後，進出旅客多搭乘飛機，海上客運重要性降低。

2. 環保意識抬頭不利於港埠建設與營運之推動。
3. 政府財政困難，能投入港埠建設之經費有限。
4. 雖解除軍管，但本地區軍事威脅仍未減低，可能爆發戰爭風險仍在全球名列前茅。

(五) 未來發展問題對策分析

1. 掌握機會、規避威脅

- (1) 兼顧地區之觀光發展海上遊憩，離島之海運發展亦一併考量在內。
- (2) 水頭商港未建前，提高裝卸能量等軟硬體措施，須以最經濟方式考量，避免過度投資港埠設施。
- (3) 軍、商需求與發展均不同，須分隔考量。

2. 強化強勢、減輕弱勢

- (1) 儘速確定料羅港港埠定位，以利金門地區短期海運軟硬體改善措施之推行。
- (2) 妥善規劃金門國內商港，以滿足金門地區已快速成長之海運需求。
- (3) 檢討各港埠環境及條件，以正確評估改善效益。
- (4) 檢討經營管理體制，以提高作業效率。

肆、金門地區港埠定位及發展策略

由於金門地區港口之主要港埠功能，在於提供台金間航運之據點，因此，有必要配合並加強現有運輸系統，提出金門地區港埠發展策略，使其各相關部份，能在有限的運輸能量下，適時加以統合、運用，發揮其應有的經濟及運輸效能。

根據本所於民國85年4月完成之「基隆、台中、高雄、花蓮港整體規劃及未來發展計畫」之第一階段「台灣地區整體國際港埠發展規劃」報告中，曾針對未來國內海運發展之構想，提出下列幾項考量因素：

- (一)配合港際整合，建立海上航運網路。
- (二)發展沿海運輸，紓解內陸交通擁擠。
- (三)因應兩岸通航，區域間海運貨載需求。

同時，為使有限之海岸資源能作用最有效之利用，在國內區域性港埠之選擇上，應考慮以下之事項：

- (一)該地區在海上航運運輸上，未來有潛在需求。
- (二)符合建港自然、社經、腹地發展空間等條件。
- (三)能促進並且能配合各地區在經濟上之平衡發展。

至於整體港埠發展策略之制定，依運輸政策白皮書所述，現階段之運輸政策應符合下列五大原則：

- (一)滿足民眾需要，配合國家發展
- (二)有效運用資源，兼顧社會公平
- (三)改善運輸問題，促進區域均衡
- (四)順應市場機能，反應供需特性
- (五)重視運輸安全，確保環保品質

以金門地區長久以來所面臨的海上運輸諸多問題來看，未來金門地區之整體港埠發展定位上，必須兼顧當地特殊運輸需求及條件

，配合政府改善離島交通政策，滿足區域民眾運輸需求。並著重於改善當地海上運輸條件，以期促進當地產業及觀光事業之發展，同時提供安全、便利、迅速、舒適、穩定的港埠及海運服務品質，最後使之能真正達成港埠既定之發展目標及策略。本研究提出之近、遠程發展策略如下：

一、近程發展策略

1. 儘速推動設立國內商港

國內商港之設立對金門地區海上運輸之改善，有決定性之影響。惟水頭商港計畫必須經過規劃、環境影響評估、設計及施工等階段，待碼頭實際營運少則五年，多則十年，故除儘速持續推動該計畫外，需先從改善料羅港之軟、硬體設施著手，以利海上運輸改善計畫之落實。

惟料羅港與九宮碼頭相關改善計畫之執行，需要有經費來源、法源依據及管理機構組織章程等因素之配合，因此需指定為國內商港始可能順利推動。是以金門地區國內商港之指定，不妨比照馬祖福沃國內商港之模式，分為料羅港區、水頭港區及九宮港區，以利國內商港之設立及海運改善方案之執行。

2. 改善料羅港軟、硬體設施

由於水頭商港之設置尚需一段時日，而金門地區之社經及觀光事業正蓬勃發展，海運之改善刻不容緩，故應改善料羅港之軟、硬體設施，提高裝卸效率及服務品質，以滿足運輸需求。

軟體之改善通常屬於制度及管理層面，較不涉及投資，且可能於水頭商港設置後沿用，較無顧慮，硬體之改善由於料羅港與水頭港同處大金門島，可能有重複或過度投資之慮，故應注重短期效益。

3. 九宮碼頭擴建

小金門現有軍民約15,000人，並為大多數觀光客必遊之地，故九宮碼頭之改善，不但提昇軍民生活品質，且利於觀光事業之發展。九宮碼頭之改善不涉及國內商港過度投資，且可減少轉運作業，故應以靠泊台金航線小型貨輪為改善目標，並考量客貨靠泊之分區，以提高裝卸效率和作業安全。

二、遠程發展策略

1. 軍商港區分離

水頭商港展開營運後，應隨其碼頭之完成，部份料羅港之民間運量逐漸轉移。但料羅港仍將維持軍、商合用之狀況，甚至水頭商港亦可能劃撥一塊港區作為軍用。故為避免互相干擾，軍商港區應妥為規劃分離，使各自之港區狀況單純化，對港埠作業效率及安全均有助益。

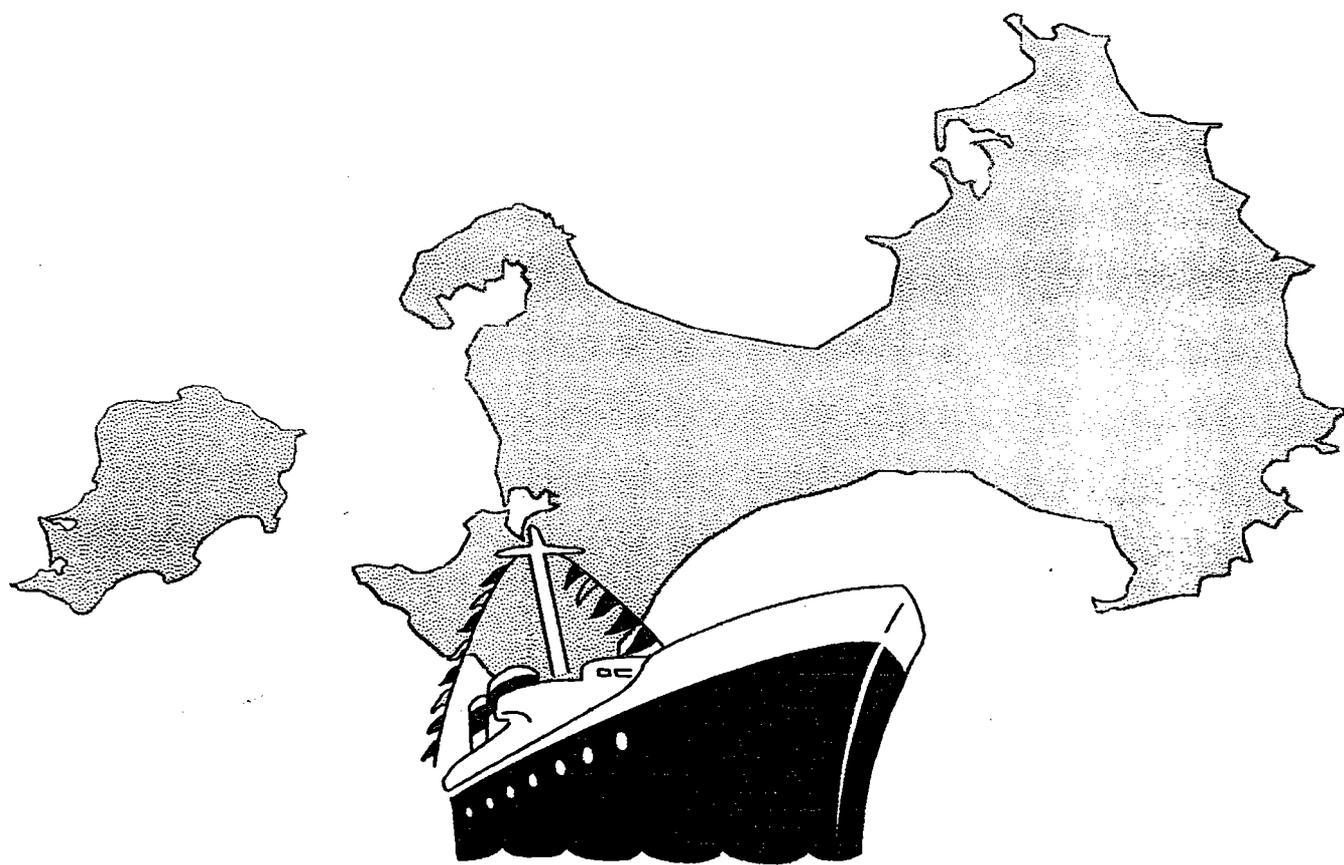
2. 九宮碼頭納入國內商港範圍

九宮碼頭如可靠泊商船，應將其納入國內商港範圍，使水頭及九宮之港埠營運管理一元化，有助於效率及安全之提昇。尤其二者相距不遠，往來船隻頻繁，如能於水頭商港設置一小型船舶交通管理系統，統一監管水頭、九宮附近之水域，對航行安全及效率均有更大之正面助益。

3. 發展海上觀光

目前觀光客均採空運到離金門，海上運輸對觀光事業之貢獻，僅止於大小金門間之交通往返，如能進一步利用改善之商港設施，發展環島海上遊覽及海釣活動，可使金門地區之觀光事業有更進一步之成長空間。

第五章 航運運量 預測研究



第五章 航運運量預測研究

金門地區海上航運運輸需求預測為評估地區海運發展之基本依據，預測之結果將影響整體港埠之開發規模，同時可為規劃港埠設施規模之依據。由於運輸需求預測所涉及之因素甚多，任何因素之變化均會影響預測的結果，因此，預測時間愈長，其預測結果之可靠度愈難掌握。金門地區實屬特殊，在資料的獲取上倍感艱難，然本計畫仍儘可能考慮各種影響因素之變化，以期提高預測結果之可信度。

金門料羅港係屬軍方管制之港口，主要目的在於提供金門地區海上貨物運輸及旅客轉運之用。基本上，長年由軍民共用碼頭，惟亦常因軍事之需要，常有清港之措施，導致民間船隻使用上之不便、限制頗多之狀況。且隨金門地區開放觀光之發展繁榮，現有碼頭數已不敷使用，雖已有水頭國內商港之規劃，然緩不濟急，並無法解決短期內金門地區之民生所需的海運量。因此，有必要針對短期內之海運發展規模，予以適時分析、預測，並配合現有碼頭設施之改善，作為短期發展策略之一。而基本海運之運輸需求量，則為其規劃、評估之參考依據。

本計畫金門地區海運需求量，預測項目區分客運需求與貨運需求兩部份，如圖 5-1 所示。客運需求區分為台金航線需求與島際交通之需求兩者，貨運需求預測項目因金門地區各港並無專用裝卸設施，故所有進出貨運量將以雜貨方式裝卸，也因此貨運量不再區分各貨種，只區分進出港兩項總量預測之。由於各預測項目之特性不同，將分別適項適性予以預測說明之，各項目之詳細預測說明如下。

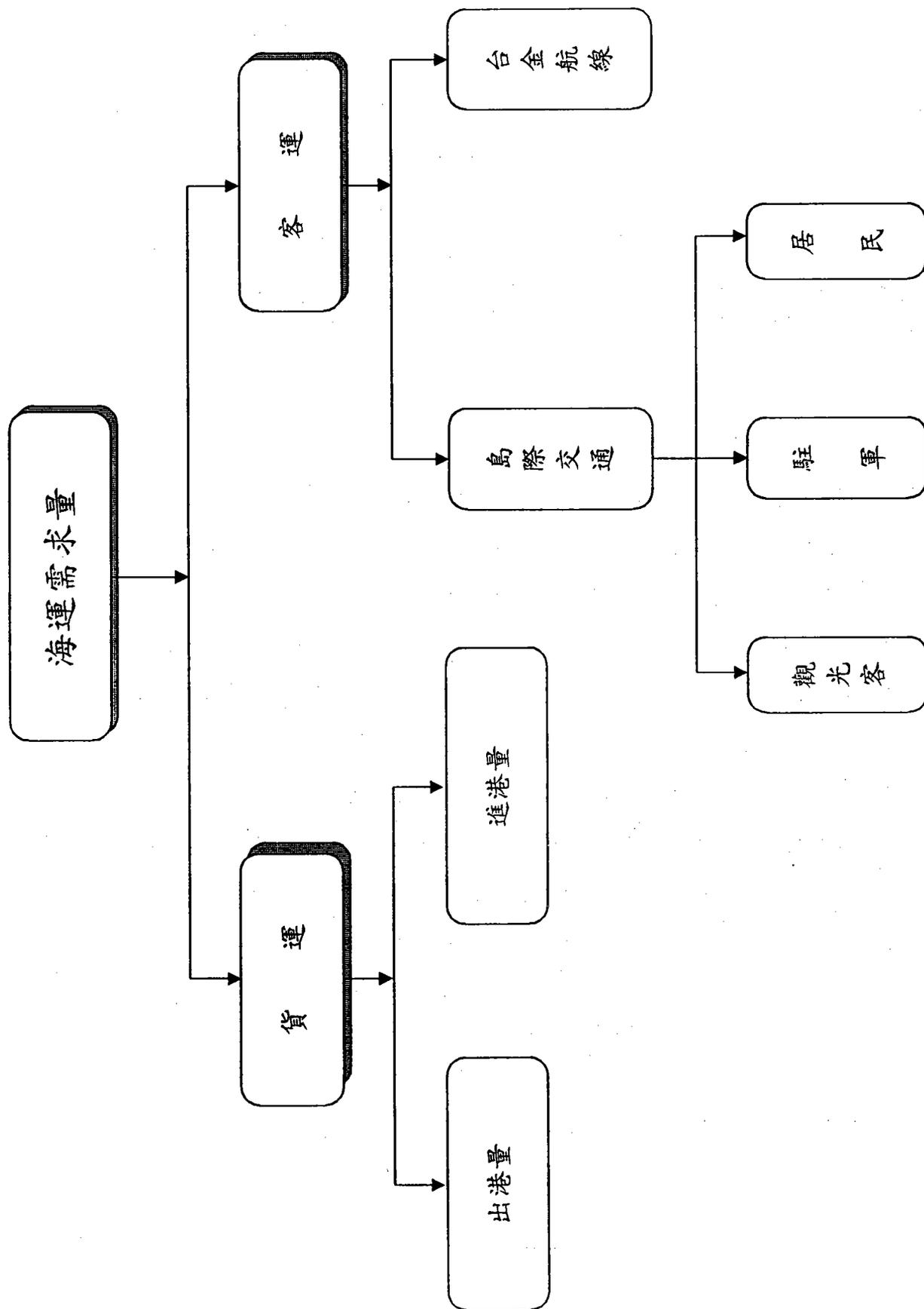


圖 5-1 金門地區海運需求預測架構圖

壹、貨運需求預測方法概述

金門地區所需物資均仰賴台灣本島之運補，也是未來水頭商港興建後所需肩負的責任。本運量預測目的是了解水頭商港未興建前，料羅港所需承擔之金門地區運量，將以歷年台灣各港至金門間貨運資料為依據進行分析。並以民國98年為預測年。

另由於歷年進出港資料中有部份未統計，此未統計原因即為軍方之商品需求，在軍方清港之措施下，無資料可得，本計畫亦儘量評估之。

一、民間需求

(一)現況介紹

貨運需求預測以潛在需求為預測目標，惟利用迴歸方法預測，過去歷史資料之分析極為重要，茲以金門料羅港之70~85年進出港量觀察之，如表5.1.1所示，其進港與出港之成長線形如圖5-1-1、5-1-2所示。進港量部份，從圖可見若以線形預測，其誤差並非隨機散佈於趨勢線（趨勢線為圖中之直線形虛線）兩側。故可知其迴歸線應非一元線性。出港量76~78年則呈歷年最高峰，經研判此現象乃因當年磁土大量開採後輸出至台灣之所致，而磁土之開採從86年起則完全停止，故另將磁土量扣除，如表5.1.2所示，並求得其成長趨勢線（虛線）示如圖5-1-3內所示。

(二)未來評估

所有歷史資料皆只區分進出港，並未依貨種區別，故本研究之貨量預測仍以總量為主。現況在金門地區仍可判定為剛開放觀光之初期，其貨運量成長應呈現上昇趨勢，故近五年貨運成長，應呈穩定增加曲線。

(三)可能變數

表 5.1.1 金門地區進出港量

單位：噸

港別 年別	料羅港	水頭碼頭	九宮碼頭	料羅港	
				進港	出港
70	275,085			169,891	105,194
71	330,539			199,135	131,404
72	366,300			234,095	132,205
73	392,611			233,990	158,621
74	369,703			222,357	147,346
75	374,767			222,582	152,185
76	388,660			205,186	183,474
77	437,825			217,125	220,700
78	474,577			250,000	224,578
79	448,146			286,268	161,878
80	471,194	26,400	420	317,611	153,582
81	502,883	28,800	680	347,122	155,761
82	585,907	31,200	660	455,017	130,890
83	687,600	33,600	700	539,838	147,762
84	680,009	31,200	1,200	567,327	112,682
85	634,534	-	-	529,503	105,031

資料來源：金門港務處統計，本研究整理。

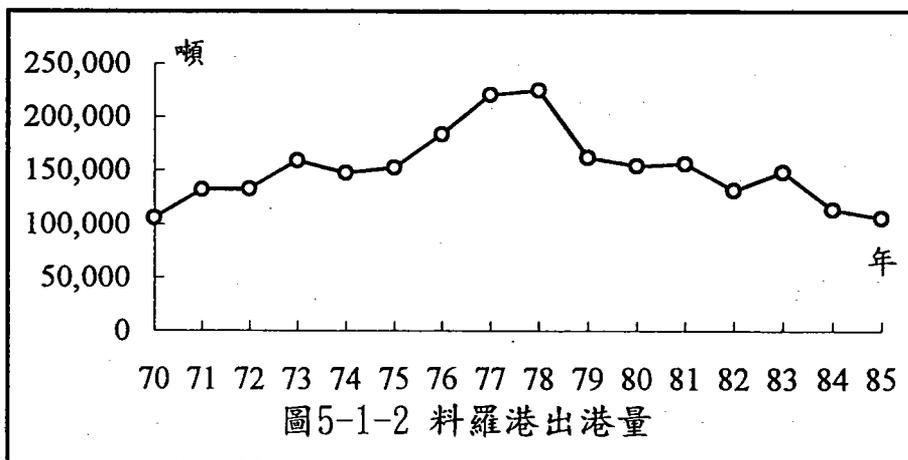
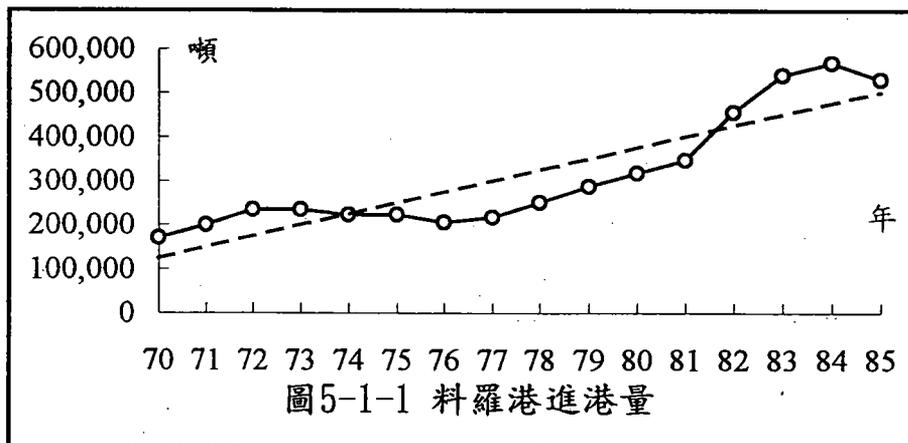
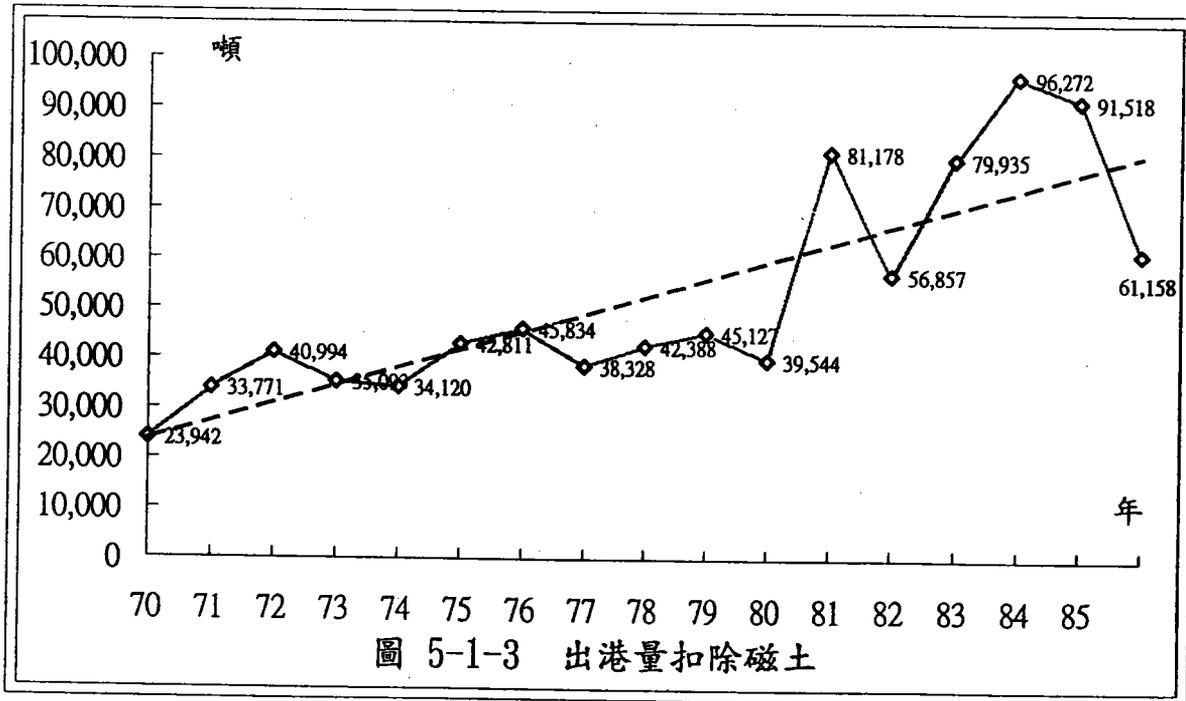


表 5.1.2 料羅港出港量

單位：噸

年別	總出港量	磁土採運量	出港量 (不含磁土)
	A	B	A-B
70	105,194	81,252	23,942
71	131,404	97,633	33,771
72	132,205	91,211	40,994
73	158,621	123,528	35,093
74	147,346	113,226	34,120
75	152,185	109,374	42,811
76	183,474	137,640	45,834
77	220,700	182,372	38,328
78	224,578	182,190	42,388
79	161,878	116,751	45,127
80	153,582	114,038	39,544
81	155,761	74,583	81,178
82	130,890	74,033	56,857
83	147,762	67,827	79,935
84	112,682	16,410	96,272
85	105,031	13,513	91,518
86(1~10月)	73,112	11,954	61,158

資料來源：金門港務處統計，本研究整理。



貨運量成長趨勢可區分為數種階段，即快速、緩和、甚至負成長。金門地區短期內仍應為成長階段，但何時轉成緩和成長甚或負成長則應加以注意。

(四) 預測模式

綜觀國內外有關港埠運量需求之預測模式，其模式所選擇之解釋變數雖有所不同，但基本上均採用多元迴歸的方式進行預測，本研究利用迴歸分析法中之逐步迴歸法對各自變數與模式之相關性先行分析後，選取最合適之變數以建立本研究運量預測模式。

進港量預測模式： $Y_i = aX + b$

式中

Y_i ：進港總量

X ：GDP/YEAR

a, b ：係數

出港量預測模式： $Y_o = aX + b$

式中

Y_o ：出港總量

X ：GDP/YEAR

a, b ：係數

詳細預測模式步驟求得如下：

1. 自變數與因變數

迴歸模式中，預測之目標值(Y) 稱為因變數，本模式中之因變數即為進出港貨運量，由於出港量中，歷年之磁土生產量造成出港量起伏不穩定，故扣除磁土量方為本模式之所需，因此以下進行之所有分析之出港量為已扣除磁土。自變數則多以社經指標取捨，本計畫歸納可採用之自變數計有

- (1)每人平均所得(AAIM)
- (2)縣內生產毛額(GDP)
- (3)縣內每人平均生產毛額(GDPM)
- (4)人口數(POP)
- (5)年期(YEAR)

今將自變數與因變數進行相關分析，所得結果相關係數R值如表 5.1.3所示，此可供後續迴歸分析之進行用，其中進出港貨運量均與GDP/YEAR之相關性最高。

2. 模式選取

將各自變數以線性、取自然對數、倒數等多種模型進行逐步迴歸(STEPWISE METHOD)，最後如表5.1.4及表5.1.5所示進出港模式為最佳，說明如下：

(1)進港預測模式(如表5.1.4所示)

- ①判定係數 R^2 ：0.957(愈接近 1愈佳)
- ②模式整體配置適合度F值：309.8(大於3.84即可，愈大愈好)
- ③係數顯著性檢定值a項之t值為17.602
b項之t值為-6.757
(t之絕對值大於2.41即可，愈大愈好)
- ④殘差自我相關檢定Durbin-Watson值：1.126 (愈接近2愈好)。

表5.1.4 所列模式為考慮各預測進港模式中各項統計檢定為最佳者，故以之進行進港量之預測。

(2)出港預測模式(如表5.1.5所示)

- ①判定係數 R^2 ：0.858
- ②模式整體配置適合度F值：91.95
- ③係數顯著性檢定值t值 a項：9.589

表 5.1.1.3 自變數與因變數相關分析

R	AAIM	1/AAIM	AAIM/YR	CLAY	EX	1/GDP	GDP	GDPM	1/GNPM	GDPM/YR	GDP/YR	IM	LN(AAIM)
IM	0.9611	-0.8757	0.9603	-0.659	-0.2942	-0.9169	0.9759	0.9622	-0.8524	0.9614	0.9813	1	0.9159
NEWEX	0.8866	-0.8198	0.8842	-0.6264	-0.1824	-0.8574	0.9011	0.888	-0.8052	0.8858	0.9022	0.8837	0.8522

R	LN(EX)	LN(GDP)	LN(GDPM)	LN(IM)	LN(POP)	LN(YR)	NEWEX	POP	1/POP	POP/YR	YEAR	1/YR
IM	-0.2869	0.952	0.9158	0.9888	-0.2179	0.8571	0.8837	-0.2481	0.2254	-0.5949	0.868	-0.8456
NEWEX	-0.1724	0.8828	0.8531	0.8773	-0.2352	0.8171	1	-0.2762	0.2522	-0.5909	0.8255	-0.8084

說明

R	相關係數值	LN(AAIM)	每人平均所得之自然對數
AAIM	每人平均所得	LN(EX)	出港量之自然對數
EX	出港量	LN(GDP)	縣內生產毛額之自然對數
GDP	縣內生產毛額	LN(GDPM)	縣內每人平均生產毛額之自然對數
GDPM	縣內每人平均生產毛額	LN(IM)	進港量之自然對數
IM	進港量	LN(POP)	人口數之自然對數
POP	人口數	LN(YR)	年期之自然對數
YEAR	年期(簡寫YR)		
CLAY	出港磁土量		
NEWEX	出港量扣除出港磁土量		
		1/AAIM	每人平均所得之倒數
		1/GDP	縣內生產毛額之倒數
		1/GNPM	縣內每人平均生產毛額之倒數
		1/POP	人口數之倒數
		1/YR	年期之倒數
		AAIM/YR	每人平均所得除以年期
		GDPM/YR	縣內每人平均生產毛額除以年期
		GDP/YR	縣內生產毛額除以年期
		POP/YR	人口數除以年期

表 5.1.4 金門縣進港量預測模式

模式	$Y=aX+b$
Y	總進港量
X	GDP/YEAR
a	6883.7
b	-204255.0
R^2	0.957
F值	309.845
a項之 t 值	17.60
b項之 t 值	-6.757
Durbin-Watson 值	1.126
GDP	金門縣內生產毛額(新台幣百萬元)
Year	年期(86年=86, 餘類推)

表 5.1.5 金門縣出港量預測模式

模式	$Y=aX+b$
Y	扣除磁土量之總出港量
X	GDP/YEAR
a	1183.7
b	-36254.0
R^2	0.868
F值	91.945
a項之 t 值	9.589
b項之 t 值	-3.799
Durbin-Watson 值	2.629
GDP	金門縣內生產毛額(新台幣百萬元)
Year	年期(86年=86, 餘類推)

b項：-3.799

④殘差自我相關檢定Durbin-Watson值：2.629

表5.1.5 所列模式為考慮各預測出港模式中各項統計檢定為最佳者，故以之進行出港量之預測。

二、軍方需求

現況料羅港未統計者為軍方之海運運輸量，且在軍方運補船到港裝卸時，軍方採取清港及官兵自行人力搬卸貨物之情況下，並無統計貨運量之資料，且軍方之運輸種類眾多，經期中簡報會議結果採納各方之建議，暫不將軍方運量列入預測範圍，本研究之運量評估以民間需求為主。

貳、客運需求預測方法概述

一、台金航線

(一)現況介紹

金門地區位處於台灣海峽西方150公里處，早期台灣與金門間客運只有藉由軍艦運輸，但82年元月起，原軍方專用尚義機場開放予民間航空器運輸使用，運輸方式與民眾選擇運具之模式起了重大改變，如表 5.2.1所示，每年飛航班次從80年雙向3,539架次成長到85年 19,584架次以上，載客率維持相當水準，惟旅客成長率從81年48.6%，82年115.5%降至85年 6.2%，已不再有跳躍式成長，可判定未來成長趨緩，如圖 5-2-1示。且因國內航空公司採用大型客機加入台金客運航線，更使台金間運輸已逐漸不須仰賴軍方支援，現況軍方甚至有每天一班包機以便官兵休假返台。原尚義機場受天候影響極大，海上客運需求在天候不佳機場關閉時，仍是唯一可行之台金間交通方式。但在尚義機場改善工程完成之後，雖然在每年三、四月霧季時，機場偶爾關閉，但每天中午均有開放起降不致全天關場，自然條件對客運運輸影響程度已更明顯降低。歷年進出金門地區之人數及其搭乘交通工具分析，如第三章第壹節營運統計之表3.1.10所示。由表中更明顯看出空運已取代海運成為最主要運輸工具，顯示空運方式已佔有台金線客運所有市場。

(二)未來評估

由於近年海運人數因空運開放大幅成長，故無法依歷史資料預估未來搭乘人次。預估未來金門地區與台灣本島間客運需求仍受尚義機場營運之影響，在海、空運輸可選擇下，多數乘客將選擇空中運輸以節省時間，故海運客運—台金線

表 5.2.1 金門機場營運分析

年	起降架次		載貨噸數		起降架次 成長率	旅客人數 成長率	載貨噸數 成長率	日平均 單向架次	日平均單向 旅客人數	日平均雙向 載貨噸數
	架	次	公噸	人						
80	3,539		2,527	195,721	-	-	5	268	7	
81	3,654		4,197	290,967	3.25%	48.66%	5	399	11	
82	6,624		6,294	626,893	81.28%	115.45%	9	859	17	
83	9,368		7,415	928,824	41.43%	48.16%	13	1,272	20	
84	12,582		9,245	1,204,571	34.31%	29.69%	17	1,650	25	
85	19,584		8,065	1,279,551	55.65%	6.22%	27	1,753	22	

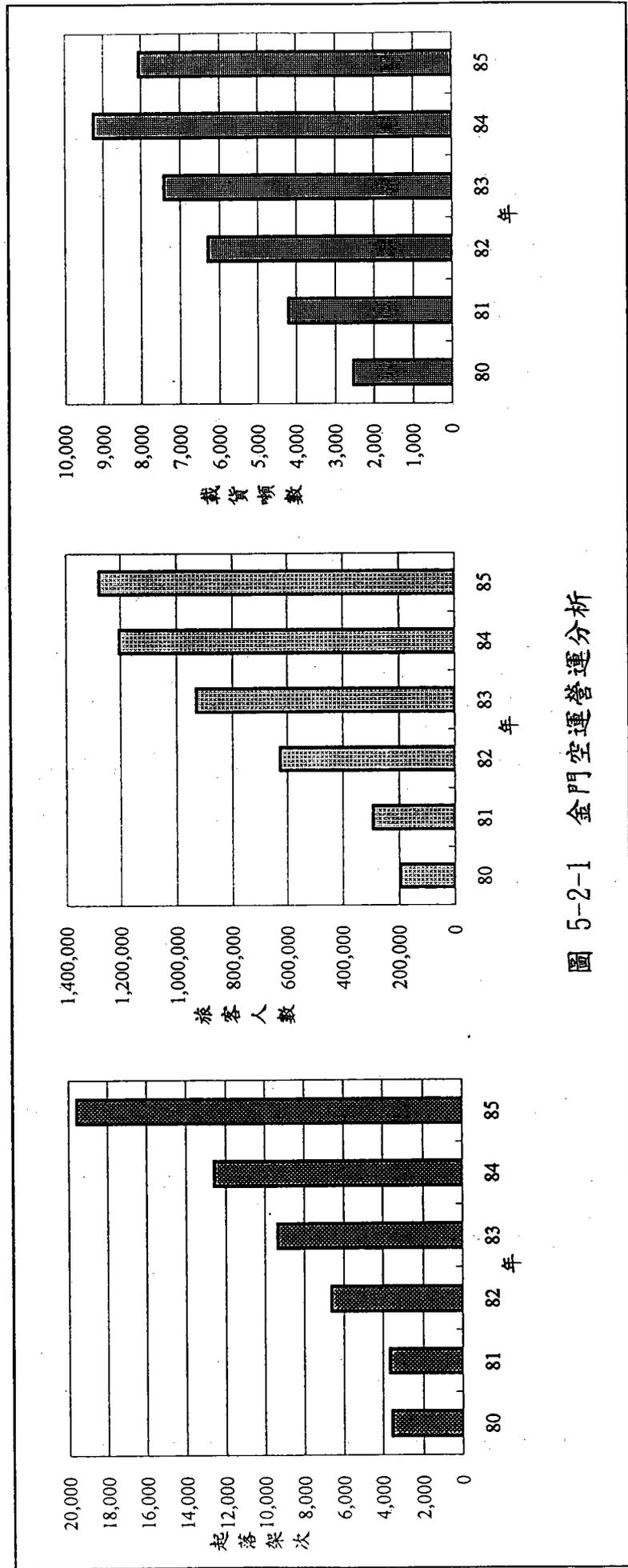


圖 5-2-1 金門空運營運分析

在短期內與現況差異將不會太大，其若有所成長，應僅與人口增加有關，故關於台金航線之海運客運量，本研究依人口成長率法進行預測。

(三)可能變數

豪華觀光遊輪設施條件非現行海軍AP艦、運輸艦或金門快輪可相比擬，若將來以遊輪海上觀光方式進行運輸，海上客運仍具極大潛力。惟目前尚未有業者投資遊輪運輸，且金門地區觀光業短期內仍受限於港埠硬體設施，無法有急速成長。如將來進行長期預測時，台金線觀光旅遊以海上方式運輸，可以加以考慮。

(四)預測模式(成長率法)

$$T_n = T_{n-1} \times (1 + R_p)$$

其中， T_n ：每年搭船人數

T_{n-1} ：前一年平均搭船人數

R_p ：平均人口成長率

1. 歷年平均搭船人數，如表5.2.2所示。
2. 平均人口成長率如表5.2.3所示。

當地人口數79年前為負成長，如圖5-2-2 示，而由於金門81年11月解除戰地政務，及82年元月始完全開放國人觀光，82年以後之未來人口成長趨勢，方為本研究所關切的，因未來年相關內外主客觀條件與83、85年相同，故表中係以83~85年之成長率平均值作為未來每年成長率，即假設每年以1.52% 成長。

二、島際運輸

(一)現況介紹

金門地區大小金門及其它離島間交通完全依賴海運方式，由車船管理處及民間業者共同經營，故在此將考量離島上居民人數、軍人旅次、觀光人次等，推估未來本部分客運需

表 5.2.2 每年出境搭船平均人數分析

年	人數	年	人數	年	人數
60	7,728	70	16,032	80	4,476
61	7,476	71	12,504	81	3,228
62	9,264	72	15,108	82	19,584
63	9,648	73	11,148	83	12,576
64	12,060	74	18,948	84	3,984
65	15,168	75	20,616		
66	16,980	76	20,544		
67	16,884	77	6,588		
68	18,084	78	11,544		
69	20,400	79	12,432		
60-69平均值	13,369	70-79平均值	14,546	80-84平均值	8,770
60-84平均值				12,983	

資料來源：金門水頭商港碼頭後續規劃，交通部運輸研究所，民國85年。

表 5.2.3 金門平均人口成長率分析

年次\項目	靜態人口	成長率
單位	人	%
82	45,807	-
83	46,516	1.55
84	47,394	1.89
85	47,924	1.12
83-85 平均值		1.52

資料來源：金門統計年報四十二期，本研究整理。

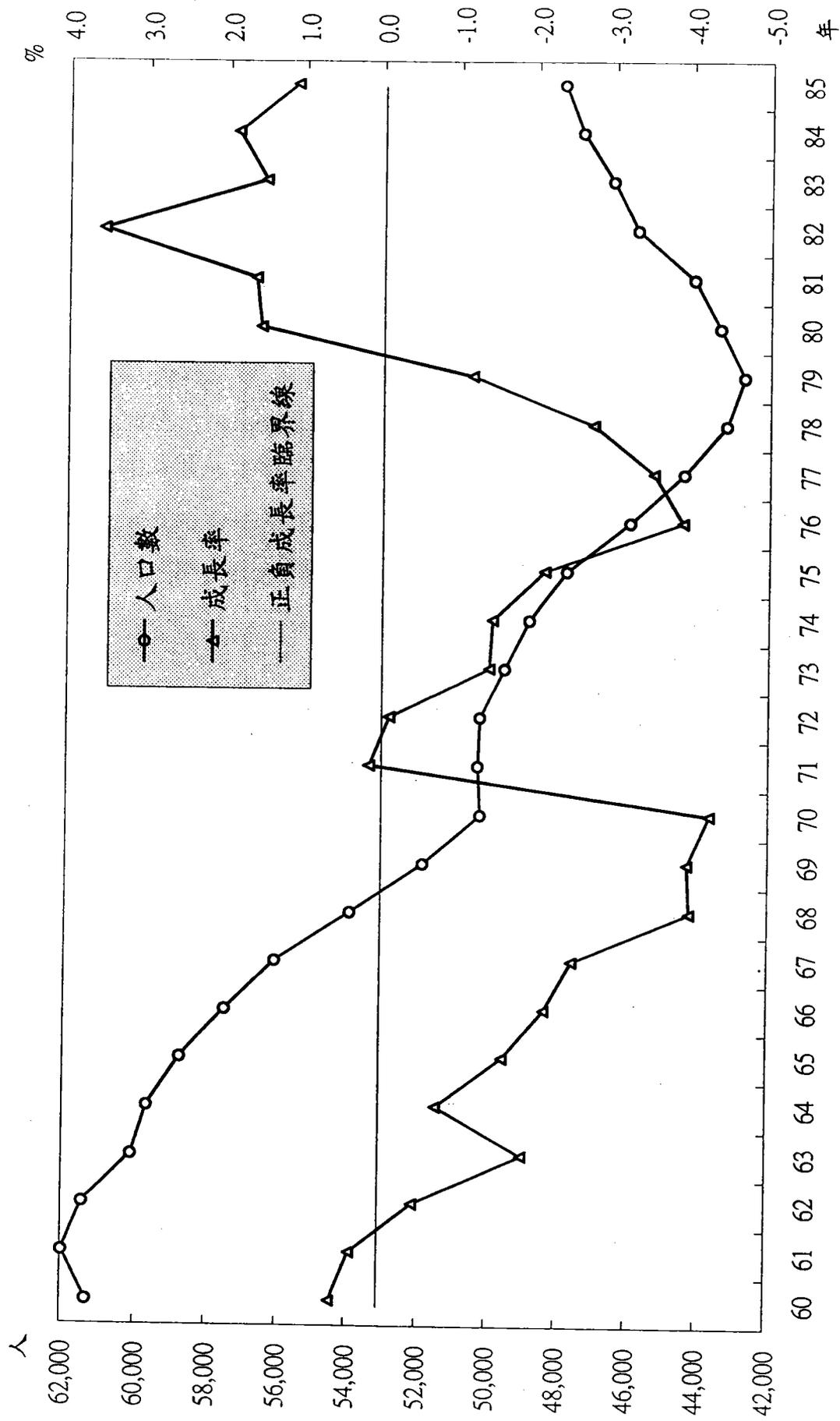


圖 5-2-2 金門地區人口數與成長率

表 5.2.4 大小金門間84年度船運載客分析表

月份	烈嶼居民乘船證	博愛票	學生票	小計	軍優票	普通票	對號艙	月平均旅次	日平均旅次
83.12	9,184	369	1,466	11,019	4,505	41,901	2,389	59,814	1,929
84.1	10,410	429	1,724	12,563	4,598	25,739	862	43,762	1,412
2	10,895	369	4,055	15,319	3,408	38,193	2,113	59,033	2,108
3	9,494	388	703	10,585	4,766	35,238	999	51,588	1,664
4	9,729	420	2,515	12,664	3,885	43,488	1,798	61,835	2,061
5	10,707	509	900	12,116	3,669	48,273	1,303	65,361	2,108
6	9,253	370	1,364	10,987	1,996	45,991	845	59,819	1,994
7	10,353	445	11,639	22,437	1,241	33,136	878	57,692	1,861
8	11,531	353	9,024	20,908	2,366	23,169	454	46,897	1,513
9	10,297	457	6,768	17,522	2,106	21,182	118	40,928	1,364
10	10,618	445	8,091	19,154	1,898	38,121	987	60,160	1,941
11	10,256	426	6,169	16,851	750	20,970	313	38,884	1,296
月平均	10,227	415	4,535	15,177	2,932	34,617	1,088	53,814	1,771
百分比	19.00%	0.77%	8.43%	28.20%	5.45%	64.33%	2.02%	100.00%	

資料來源：金門公共車船管理處統計資料。

求量。84年度大小金門間之船載旅客統計，如表 5.2.4所示。平均每月 53,841人，每日1,771人，其中以普通票佔最大比例，達 64.33%，顯示除居民之往返外，觀光客佔有絕大部份。

(二)未來評估

由於水頭及九宮均已進行島際間交通專用碼頭興建工程，將評估此島際交通船碼頭之運輸能量和所在區位，納入本計畫規劃考量。

(三)可能變數

觀光客到金門離島間運輸旅次為本預測之變數，依現行大小金門觀客團島際交通之作法為包船行駛，因此，離島線觀光散客（不包船）之搭乘旅次估計次數之多寡將影響本部分預測準確性。

(四)預測模式

$$T_T = T_v + T_s + T_A$$

其中， T_T ：預測年離島客運人數

T_v ：觀光客產生旅次

T_s ：烈嶼（小金門）當地居民旅次

T_A ：軍人旅次

1. 觀光客產生旅次(T_v)

觀光客至金門地區觀光，大多數(然而並非 100%)均會至烈嶼(小金門)一遊，其中包含至小金門探訪親友者，將兩者合計產生之旅次量，假設即為每年觀光客產生之旅客數量，即 $T_v = \text{每年觀光客人數} \times \text{旅遊小金門係數}(R)$ ，依84年觀光人數預測及實際產生旅次之比例，假設 $R=0.49$ 。未來若觀光客包船數量多，係數 R 值再調整之。

2. 烈嶼(小金門)當地居民旅次(T_s)

烈嶼(小金門)當地居民旅次從表 5.2.4示觀之，即為

使用居民乘船證及學生票、博愛票者，由於此部分即為烈嶼居民之交通往返旅次，雙向合計每月平均15,177旅次，佔所有之28.2%，由於當地居民旅次應與人口數直接相關，故未來每年預測旅次值以金門地區人口成長率之比例成長加以假設之。

3. 軍人旅次(T_A)

烈嶼駐軍若休假，其交通往返大小金門必須搭乘民船，亦為本旅次估計之要項之一，依現況資料如表 5.2.4 所示，每月休假官兵平均雙向搭乘旅次為 2,932 次，此數值由於駐軍人數不會大幅增加，及官兵月休假人數應在軍方有效之控制下，不會巨幅變更，故可認定為定值，提供後續預測使用。

參、預測模式之建立

本計畫預測方法採用迴歸分析，由於未來年並不知曉迴歸分析中自變數(X_i)之真正值，所以必須先預測自變數。為避免產生爭議，一般研究者並不自行預測，因這些經濟的變數是由政府經濟規劃單位根據擬定的經濟政策下，作全盤、統一性分析控制，所以聯合國經濟發展委員會(UNCATD)建議，直接取用國家經濟規劃單位所預測的數字，故本計畫亦將採用相關報告預測值，不另行預測，惟相關報告當初所預測迄今，環境及假設條件改變，可能已有少許誤差，本研究為此再作部分修正，以符實際情況，說明如下。

一、居民人口數

金門居民人口數歷經戰爭及時局動盪，人口數曾自數萬人大幅減少，近年來則有回流增加現象，60~84年人口數及成長率如圖5-2-2示，未來將假定金門地區人口成長與近2年平均成長率相同，其中82年之成長率為近年最高者，其原因為82年較特殊，有下列事項開辦造成。

- (一)81年11月 7日解除戰地政務。
- (二)開放觀光之第一年服務性產業人口回流。
- (三)老人年金津貼亦為82年開辦，部分老人戶籍遷回。
- (四)金馬自衛隊免入伍制度停辦，故當地役男仍必須接受徵召，影響人口之統計。

為免除此種成長率人為變動影響，本計畫在估計未來人口自然成長率時，將82年視為正成長起始年，因未來主客觀因素與82年後應大致相同，故以83~85年平均成長率1.52%為未來人口年成長率，惟成長率法使用時，須了解到預測時間愈長，距離現在時間愈久之成長率應愈低，參考84年11月「擬定金門特定區計畫」人口預測值，推估未來年人口數。故表 5.3.1 預測之總人口數至民國95年為55,727人。

表 5.3.1 金門人口預測表

年	總人口		觀光人口 ⁽²⁾	
	預測值	成長率(%)	預測值	成長率(%)
81	44,170 *	-	134,462 *	-
82	45,807 *	3.71%	276,248 *	105.45%
83	46,516 *	1.55%	383,621	38.87%
84	47,394 *	1.89%	441,164	15.00%
85	47,924 *	1.12%	476,457	8.00%
86	48,652	1.52% ⁽¹⁾	505,044	6.00%
87	49,392	1.52%	528,781	4.70%
88	50,143	1.52%	547,288	3.50%
89	50,905	1.52%	564,802	3.20%
90	51,679	1.52%	576,098	2.00%
91	52,464	1.52%	584,739	1.50%
92	53,262	1.52%	592,341	1.30%
93	54,071	1.52%	599,449	1.20%
94	54,893	1.52%	606,642	1.20%
95	55,727	1.52%	613,922	1.20%
96	56,575	1.52%	625,832	1.94%
97	57,434	1.52%	638,349	2.00%
98	58,307	1.52%	654,243	2.49%

資料來源：(1)成長率依83-85年之平均值計算

(2)金門縣政府：擬定金門特定計畫區，84.11

*表實測值

二、觀光人次

以往在進行觀光地區未來年所能吸引之觀光旅客旅次預測工作時，若政策與現況均維持不變，則大多根據過去之歷史資料，即以歷年該地區之觀光旅客統計數，構建一迴歸預測模式，以預測未來年該地區所能吸引之觀光旅客數。目前前往金門觀光者，除當地服役之軍士官眷屬專程自本島前往探視慰問外，受景物吸引而自然前往旅遊亦不在少數，為掌握較適宜之預測結果，本計畫不另行預測觀光人次，採用84年11月「擬定金門特定區計畫」預測值，如表 5.3.1所示。該計畫之預測值迄今，與現況所統計之觀光人數相差無幾，顯示其預測能力尚佳，本計畫採用該預測值亦具說服力。

三、駐軍人數

自中共84年舉行飛彈演習二次，海峽兩岸軍事情勢緊繃，備戰狀態屬於全國最高程度。因此，未來實際駐軍人數可能比推測後為高，但基於我國國防體系以基本防衛為主，備戰不求戰之原則下，即使目前稍多，未來仍會恢復正常，且由於駐軍人數之變化極微，故假設未來駐軍人數仍維持不變，約在5萬人左右。

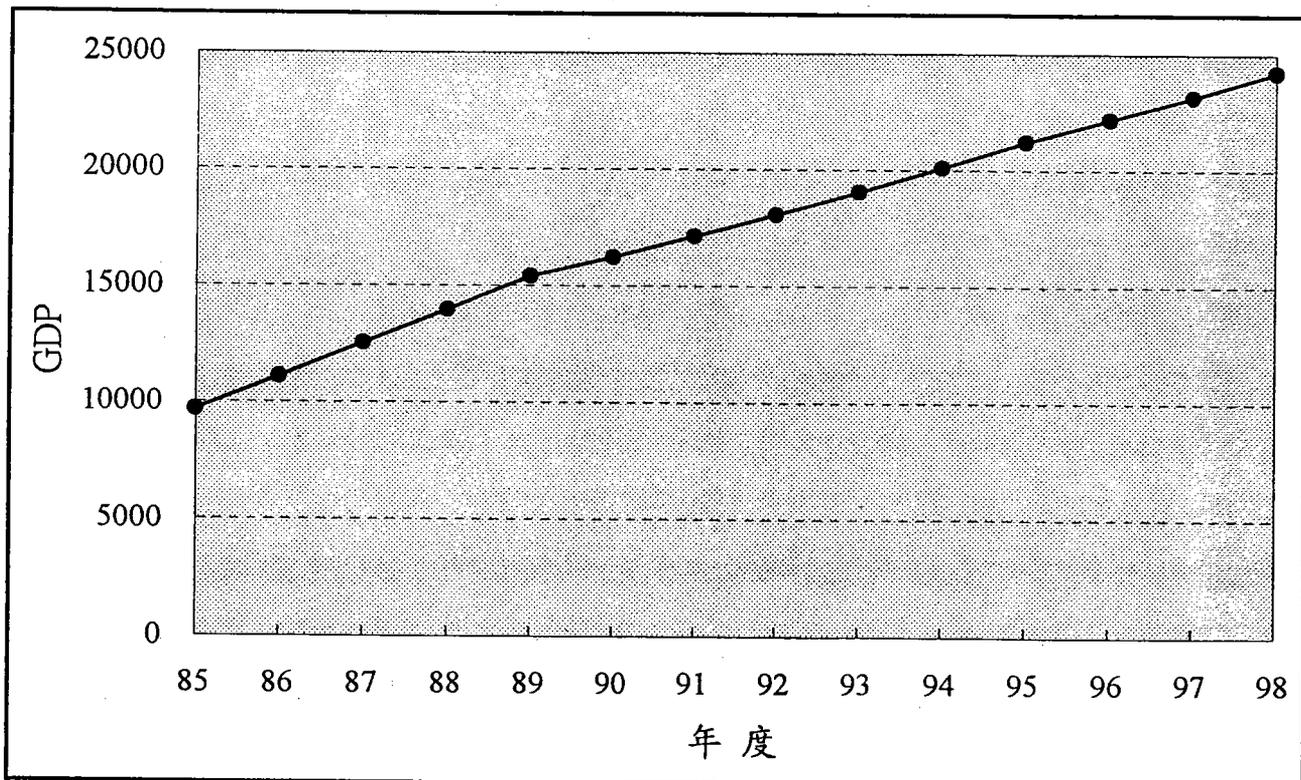
四、縣內生產毛額

由進出港之貨運量預測模式可知，未來年縣內生產毛額 (GDP)均為進港貨量及出港貨量之一重要自變數，對此自變數預測行政院經建會79年 9月之「中華民國福建省金門地區綜合建設方案」中對此數值曾進行目標預測，民國89年時，金門地區GDP值可達 15,372百萬元，惟現有資料統計至民國85年，故85~89年之間以線性差分估算，90~95年則以民國80年經建會於「國建六年計畫(草案)」中針對台灣地區未來 GDP之預測結果，以相同的成長率作為金門地區90~95年 GDP之變化，預測結果如表5.3.2所示。

表 5.3.2 金門縣GDP未來預測值修正

年度	當年幣值(百萬元)	備註
85	9661.00	實際值
86	11088.73	
87	12516.45	
88	13944.18	
89	15371.90	經建會預測值
90	16217.36	
91	17109.31	
92	18050.32	
93	19043.09	
94	20090.46	
95	21195.43	
96	22149.23	
97	23145.94	
98	24187.51	

註:1. 86~89年之GDP以85年實際值及89年經建會預測值
作線性差分
2. 90~98年之GDP依經建會「國建六年計畫」對台灣
預測之成長率同比例成長



肆、預測結果及討論

以上各節所敘述之各項海運運輸需求預測方法，代入自變數後，未來年之預測值整理於本節，說明如下。

一、貨運需求

在不考慮軍方需求的狀況下，其初步預測結果如表 5.4.1 示。

(一)進港量

90年為103.6萬公噸，98年為147.4萬公噸。

(二)出港量

90年為17.7萬公噸，98年為25.5萬公噸。

(三)進出港合計

90年為121.3萬公噸，98年為175.0萬公噸。

二、客運需求

(一)台金線

台金航線及島際運輸之客運量預測成果，如表 5.4.2 所示。90年單向為14,000人次，98年單向為15,796人次，增加旅次不多，現有金門快輪應可滿足需求。

(二)離島線

即大小金門間之旅次，民國90年單向為每年39.6萬人次，98年單向為44萬人次，現有交通船艘數可能因市場需求而增加。

三、貨運預測上下限

金門地區未來海上運輸服務需求的決定因素，主要係未來人口成長、旅客多寡、產業發展趨向、對外空運能量，以及重要投資計畫的執行等。且金門地區未來的產業發展，將由觀光事業扮演主導角色。配合觀光事業發展的各項投資計畫將次第

表 5.4.1 金門地區海運貨物量需求預測值(不含軍方需求量)

單位：公噸

年	進港量	出港量	總計
86	683,314	116,371	799,684
87	786,077	134,042	920,119
88	886,504	151,311	1,037,815
89	984,675	168,192	1,152,868
90	1,036,130	177,040	1,213,170
91	1,089,970	186,299	1,276,269
92	1,146,311	195,987	1,342,298
93	1,205,272	206,126	1,411,397
94	1,266,976	216,736	1,483,712
95	1,331,555	227,841	1,559,396
96	1,383,949	236,851	1,620,799
97	1,438,308	246,198	1,684,506
98	1,494,708	255,897	1,750,605

表 5.4.2 金門縣海運客運旅次

年	台金線 (單向人數)	離島航線(單向)			
		觀光客	當地居民	軍人	合計
85	12,983	233,464	91,062	17,592	342,118
86	13,180	247,472	92,080	17,592	357,144
87	13,381	259,103	93,110	17,592	369,805
88	13,584	268,171	94,151	17,592	379,914
89	13,791	276,753	95,204	17,592	389,549
90	14,000	282,288	96,269	17,592	396,149
91	14,213	286,522	97,345	17,592	401,459
92	14,429	290,247	98,434	17,592	406,273
93	14,648	293,730	99,535	17,592	410,857
94	14,871	297,255	100,648	17,592	415,494
95	15,097	300,822	101,773	17,592	420,187
96	15,326	306,658	102,911	17,592	427,161
97	15,559	312,791	104,062	17,592	434,445
98	15,796	320,579	105,226	17,592	443,397

展開，而與觀光事業相關的各類服務業將隨之興起。赴金門旅客增加，對當地商品與勞務的需求將相應增加，刺激商品與勞務生產擴張。這些變化均係透過各種經濟活動的關聯效果而產生，促使未來金門地區的產業發展漸趨多樣化。直接所產生之貨物需求量，則必須經由海上運輸加以解決。

根據經建會之預測建議顯示金門地區之消費性商品進港量雖將因觀光旅客的增加而增加，惟增加有限。但各項投資計畫進行，將促使大量建材及機械設備與相關貨物進港，從而增加海運量，亦是未來發展須注意之處。

以上種種影響運量預測結果不確定因素之說明，皆表示前節所計算之預測值未來仍有可能不準確，而運量預測之結果，亦應為一區間而非一點，故應用統計學95%信賴區間作為預測區間之上下限，結果如表5.4.3~5.4.4所示，則至98年，進港量上限為176萬噸，下限為122萬公噸，出港量上限為34.1萬，下限為17.0萬，進出港合計如表5.4.5所示。

四、討論

由於85年運量驟減，經研判可能為中共導彈事件影響，致使近幾年運量略呈偏低，預測結果恐有高估之虞，此乃迴歸法之特性所致。然以86年七月以後之運量資料說明（表3.1.4），每月進港量均已超過60,000噸，顯示運量狀況已明顯回昇，同時未來金門地區各項重大工程陸續動工，必將帶動貨運需求量之成長，屆時本研究之預測結果與實際狀況應更為相符。

(一)迴歸分析法之特性說明

本觀測模式採用迴歸分析法，特點為可掌握過去的運量變化趨勢，據以推估未來運量的增減，對短期的運量預測準確性頗佳，然時間愈長將因部份外界無法考慮之因素（如政策影響、天災、人禍等）致使預測結果與實際不符。

表 5.4.3 金門地區海運進港量上下限預測值

單位：公噸

進港量 年	95%信賴區間		
	下限	預測值	上限
86	510,334	683,314	856,294
87	600,576	786,077	971,578
88	688,767	886,504	1,084,243
89	774,976	984,675	1,194,375
90	820,160	1,036,130	1,252,099
91	867,441	1,089,970	1,312,500
92	916,917	1,146,311	1,375,706
93	968,693	1,205,272	1,441,851
94	1,022,879	1,266,976	1,511,073
95	1,079,590	1,331,555	1,583,521
96	1,125,599	1,383,949	1,642,299
97	1,173,335	1,438,308	1,703,281
98	1,222,863	1,494,708	1,766,554

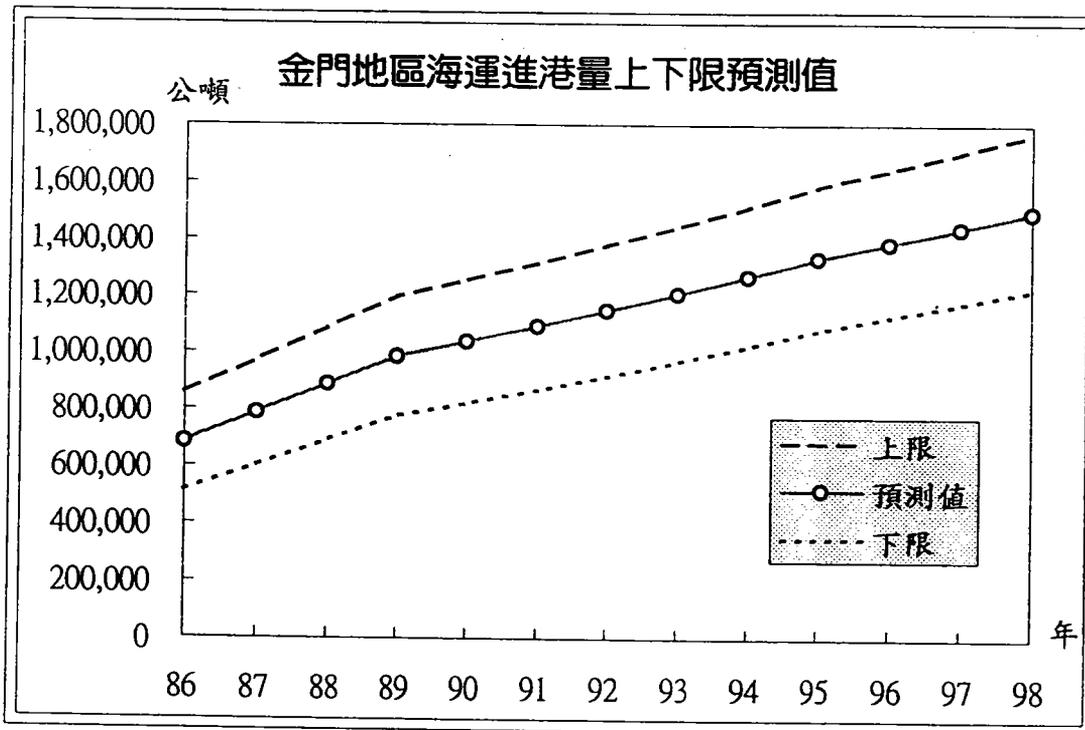


表 5.4.4 金門地區海運出港量上下限預測值

單位：公噸

年	95%信賴區間		
	下限	預測值	上限
86	61,769	116,371	170,980
87	75,487	134,042	192,604
88	88,894	151,311	213,736
89	102,000	168,192	234,394
90	108,869	177,040	245,221
91	116,057	186,299	256,551
92	123,578	195,987	268,406
93	131,449	206,126	280,813
94	139,686	216,736	293,797
95	148,308	227,841	307,386
96	155,302	236,851	318,411
97	162,559	246,198	329,850
98	170,088	255,897	341,718

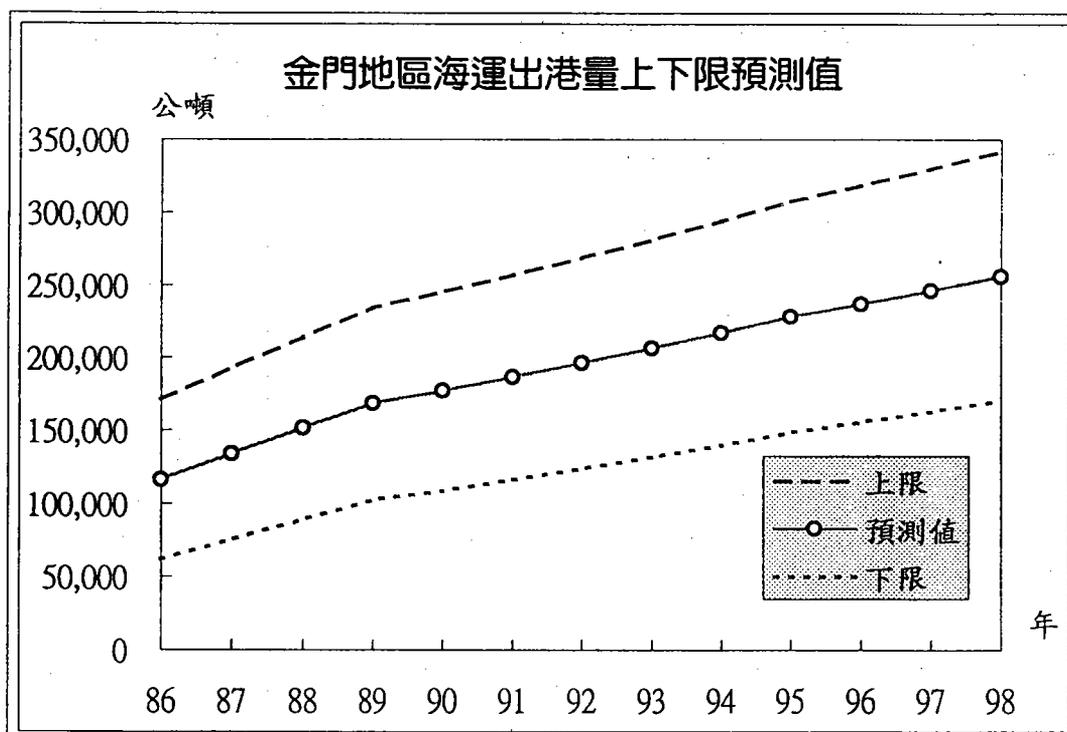
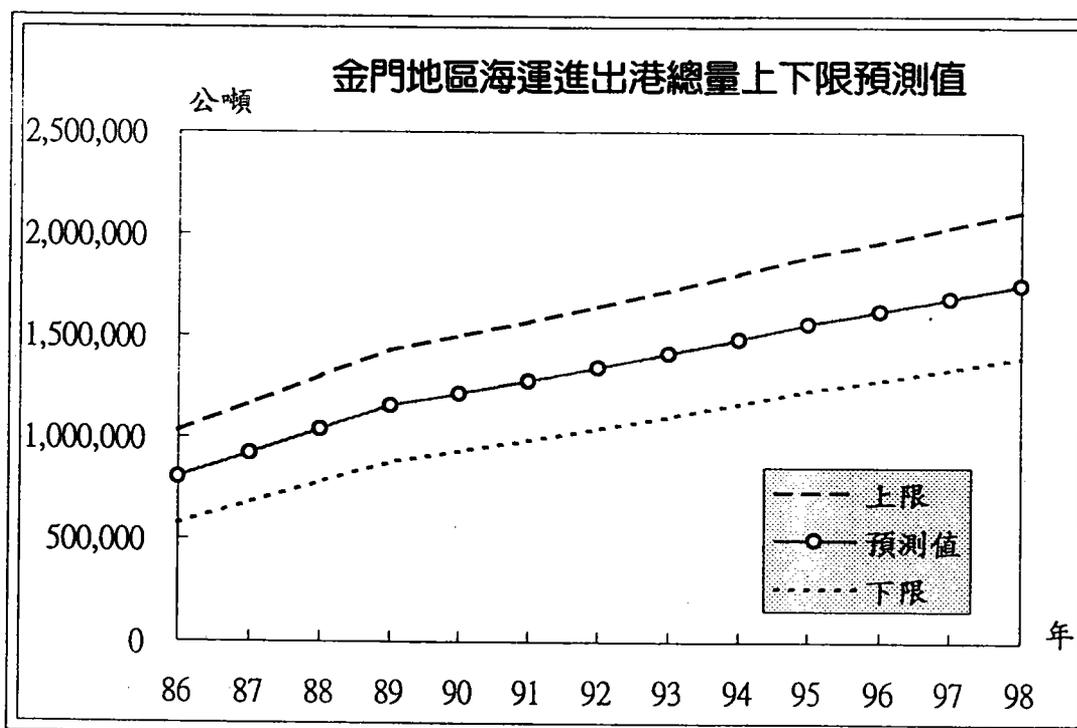


表 5.4.5 金門地區海運量合計預測值

單位：公噸

進出港總計 年	95%信賴區間		
	下限	預測值	上限
86	572,102	799,684	1,027,273
87	676,063	920,119	1,164,182
88	777,661	1,037,815	1,297,979
89	876,975	1,152,868	1,428,769
90	929,029	1,213,170	1,497,320
91	983,498	1,276,269	1,569,051
92	1,040,495	1,342,298	1,644,112
93	1,100,142	1,411,397	1,722,664
94	1,162,565	1,483,712	1,804,870
95	1,227,897	1,559,396	1,890,908
96	1,280,901	1,620,799	1,960,710
97	1,335,894	1,684,506	2,033,131
98	1,392,951	1,750,605	2,108,272



就本模式而言，引用之迴歸資料(運量、人口、GDP)均擷取至民國85年止，將預測模式代入追算過去資料，結果相當吻合，如圖5-4-1~圖5-4-3所示。本研究推測年期至98年，未來可隨實際資料統計結果逐年修正預測模式之相關係數，期使預測結果更具準確性。

(二)重大工程建設將引致進港量增加

自81年戰地政務終止後，金門地區各項經濟建設快速起飛，且82年正式對外開放觀光，大量觀光客不斷地湧入，造成近年來貨量持續增加。未來各項重大工程(如水頭商港、跨海大橋等)陸續動工後，將使大量的建材及設備進港，預判年度進港總貨量之成長幅度將更形顯著。

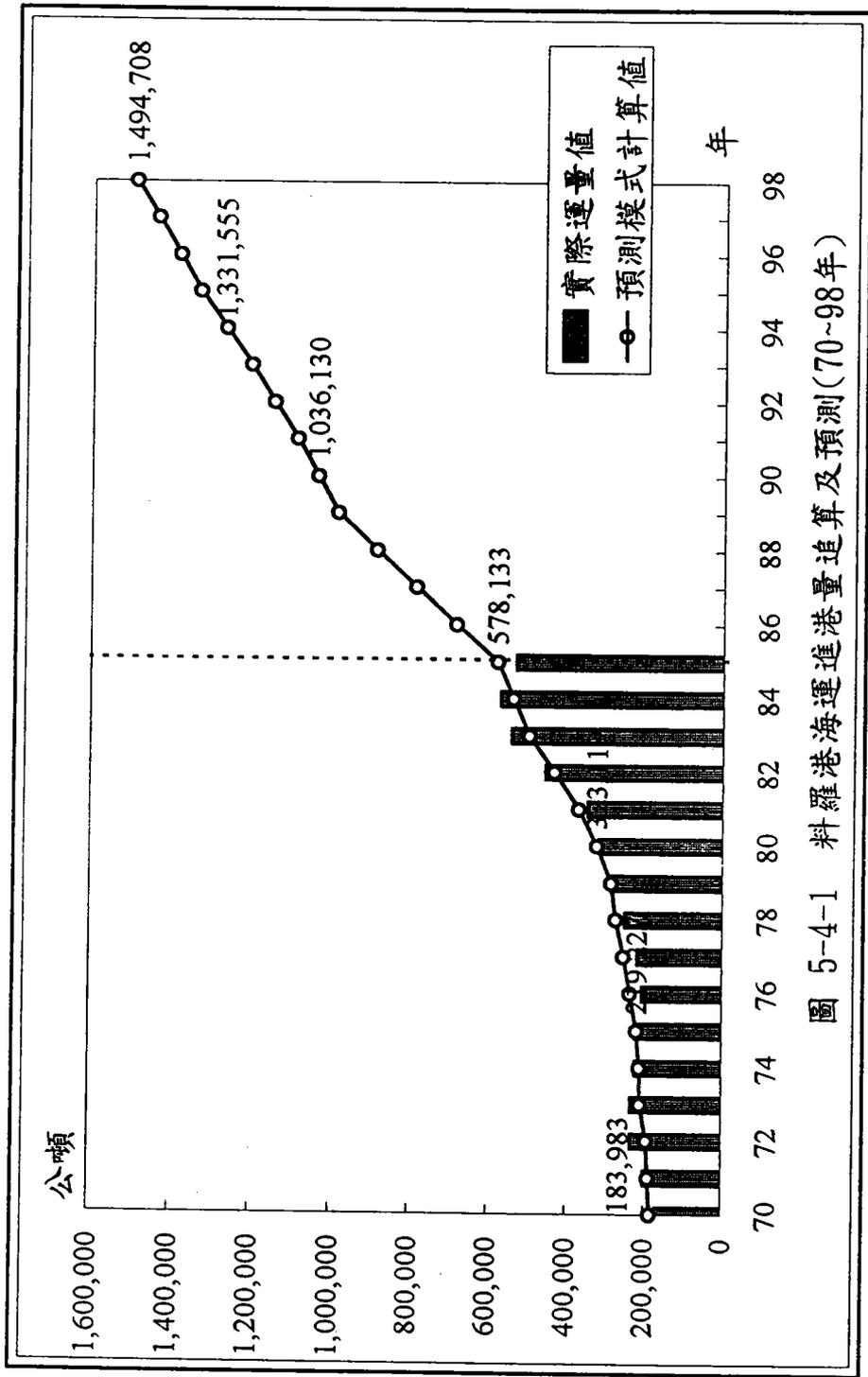


圖 5-4-1 料羅港海運進港量追算及預測(70~98年)

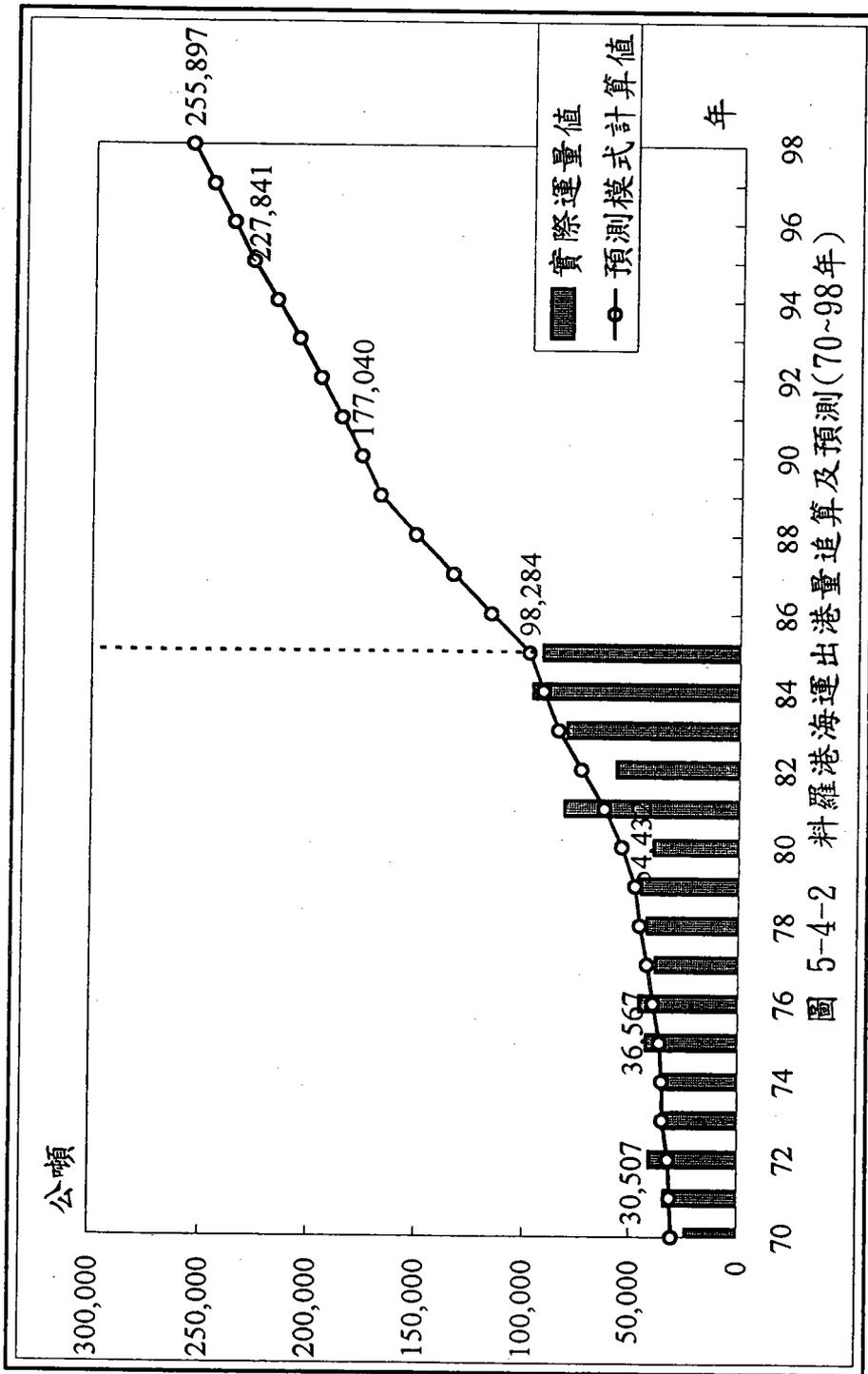


圖 5-4-2 料羅港海運出港量追算及預測(70~98年)

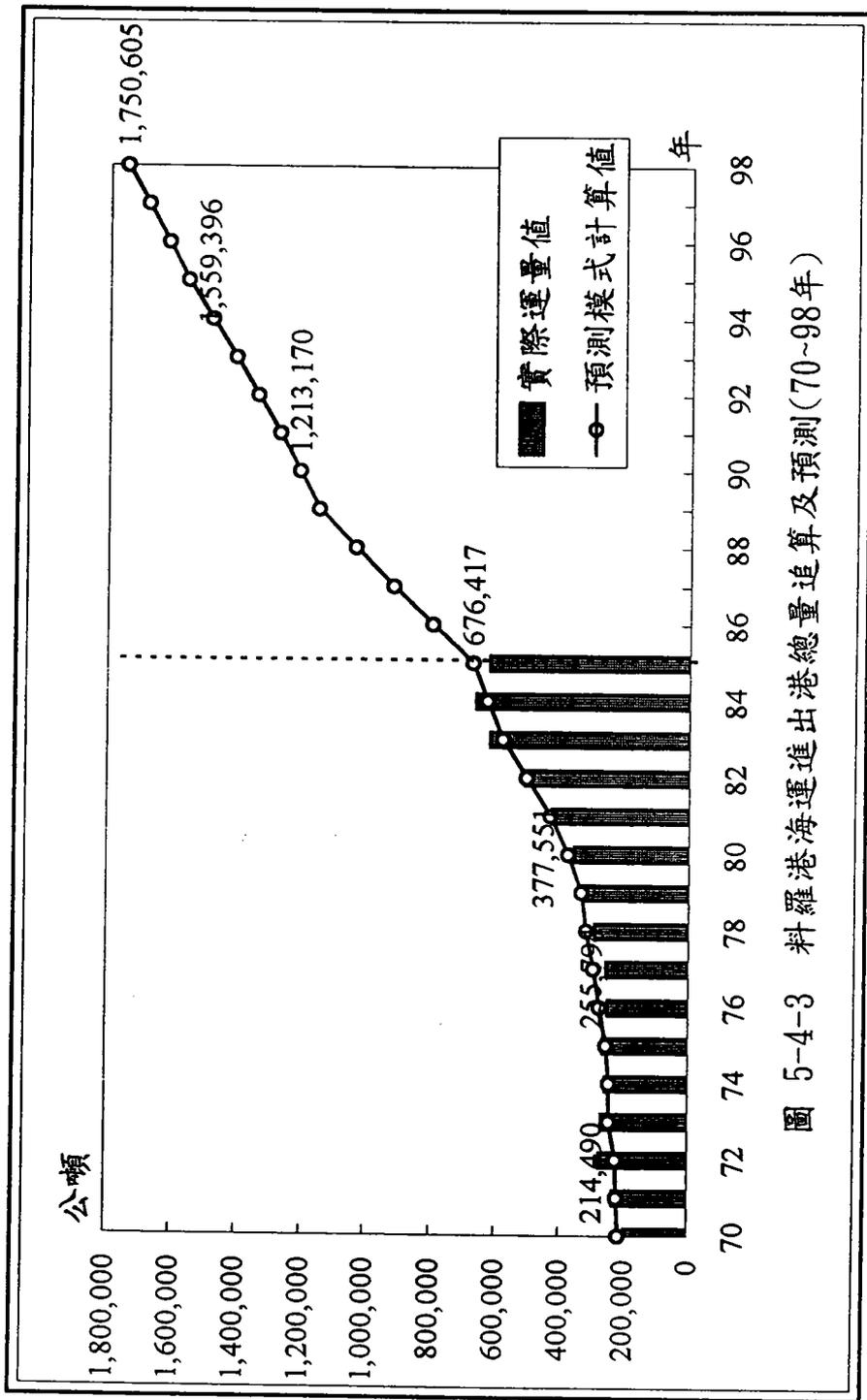
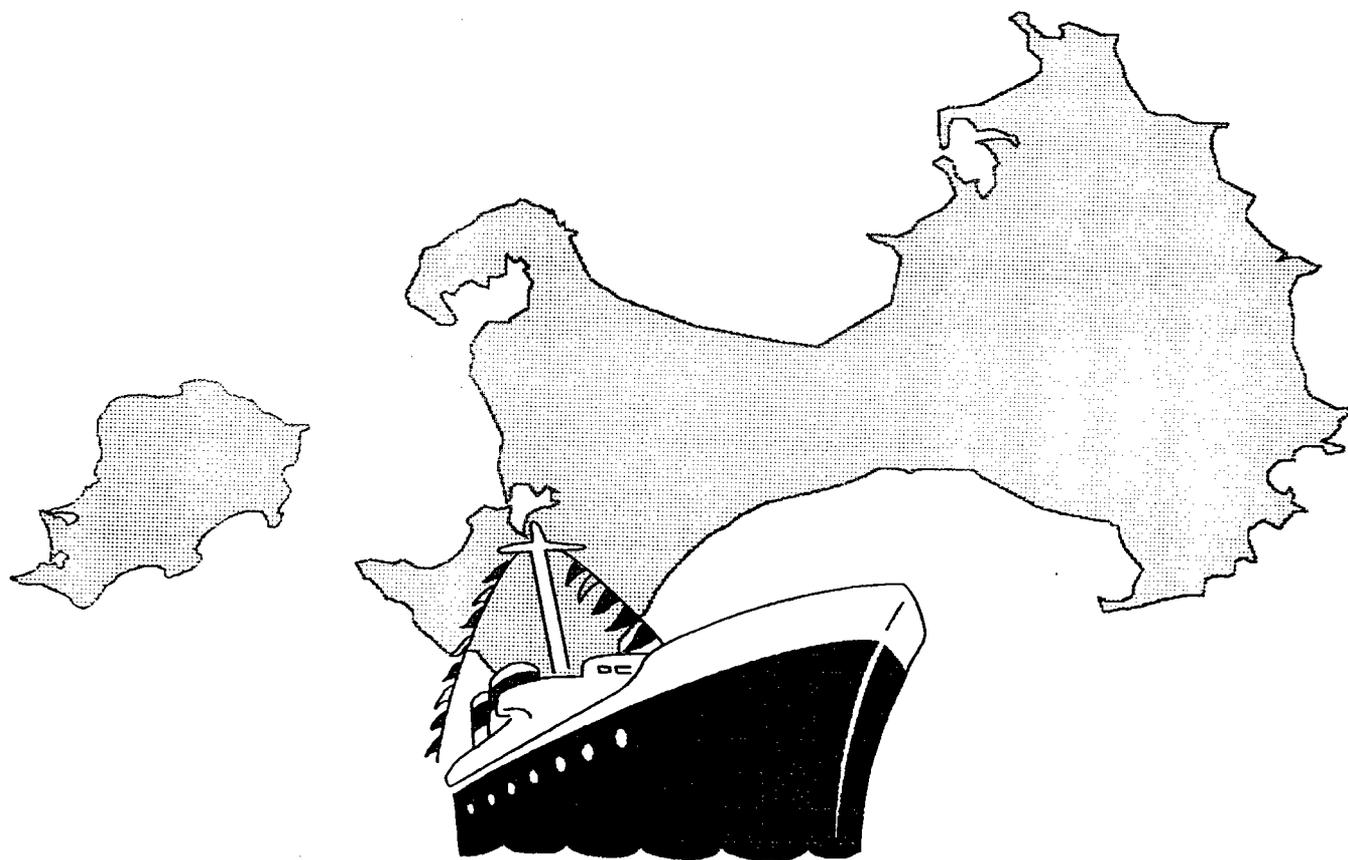


圖 5-4-3 料羅港海運進出港總量追算及預測(70~98年)

第陸章 料羅港現況發展 通盤檢討



第陸章 料羅港現況發展通盤檢討

料羅港發展現存最大的問題在於港埠本身定位未明，導致諸多硬體及軟體改善措施無法順利推動。目前料羅港港埠管理辦法乃依據金馬安輔條例制定，雖為軍、商共用型態，但依據「金馬安輔條例」第四條第二項規定：「人民或船舶、航空器或其他運輸工具入出前項管制區，應向地區最高司令部或指揮部申請許可」；惟金門港務處現執行公務範圍，僅能在金馬安輔條例軍方制定之「金門料羅港民用船舶作業管理規定」下運作，現行作業概況係沿用慣例或經協商後共同遵守之；因涉及國防部門業管權責，導致各項港務作業頗受限制，相關港務問題無法引用商港法與相關子法加以解決。目前金門地區進出貨物仍需仰賴料羅港運輸，由於運量成長迅速，各項軟硬體設施已無法滿足需求，致使港埠效益不彰。且料羅港對軍用需求之滿足程度頗高，不足者屬商用部份。然依據現有法令規定，各種改善計畫礙於目前料羅港之港埠定位不明，致使各項問題長期以來無法獲得全面改善。再者短期內金馬安輔條例可能廢止，更將使現有法規失去法源依據，因此確定港埠定位實為各改善措施之首要工作。以下就料羅港現況之規劃目標及現存之問題探討作更進一步的分析與說明。

壹、計畫目標及規劃原則

本研究之目的係為因應料羅港近程改善計畫之需，計畫目標暫以不對料羅港進行大規模擴建為原則，就現有港埠設施及營運船舶為規劃基準，探討港域相關尺寸及進港船型諸元限制。

一、計畫最大進港船型

料羅港曾經進港之最大船型為金獅輪，其載重噸為22,187噸，船舶全長170m，船寬23.20m，滿載吃水9.20m。惟近一年多以來，該輪無進出料羅港之記錄。亞泥一號為目前進出料羅港之最大船型，其載重噸為6,170噸，船舶全長108.43m，船寬16.20m，滿載吃水前段為6.52m，後段為6.37m。

料羅港現有碼頭之設計水深為-4m，1號碼頭長135m，2、3號碼頭共線長度合計232m，距北防波堤約450m。港口寬度約110m，由防波堤堤頭至3號碼頭末端約600m。

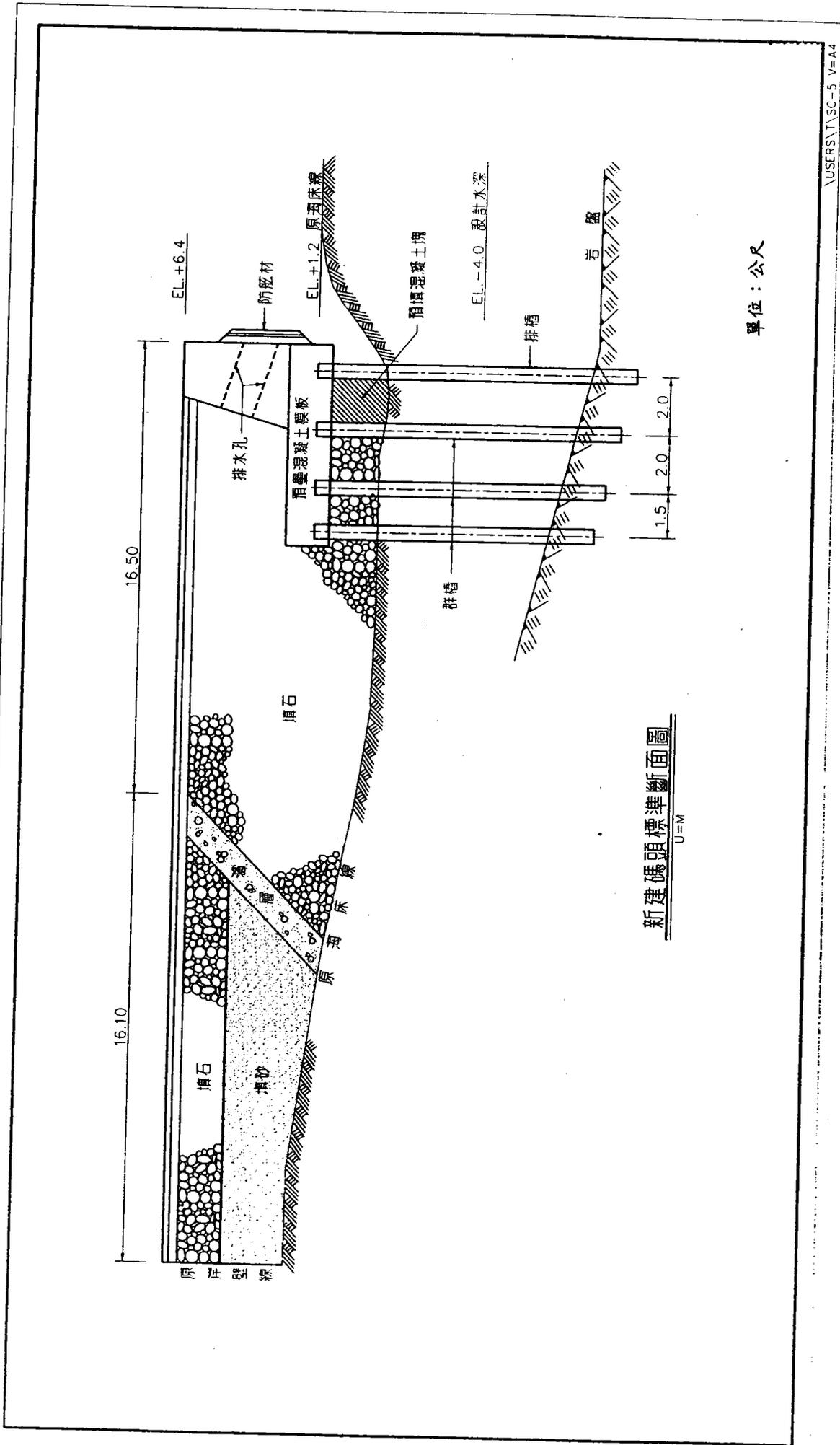
在未對料羅港進行大規模擴建前，最大進港船型應就現有港埠設施及配置予以探討。考慮最大進港船長之規範為碼頭長度扣除一船寬、港口寬度之一倍、進港航道之1/5等標準之最小值。故就料羅港之現況，最大計畫進港船長應為110m。

最大進港船寬，主要考量為航道之寬度。依國際港埠協會(IAPH)1994年版之航道初步設計準則，船舶運轉性能普通者需1.5B(船寬)之基本水道寬，再依料羅港狀況考量橫流、波浪、助航條件、航道底床表面及深度、以及離岸淨空等因素，則料羅港航道至少需為5.3倍之船寬，各項因素分析容後說明。依現有港口有效寬度約110m視之，最大計畫進港船寬約為21m。

最大進港船舶吃水除應考量船舶本身之吃水外，尚得外加因船體運動或波浪作用，以及浚深誤差和回淤等因素所需餘裕深度，料羅港航道及水域之浚深較不受結構安全限制，而現有碼頭設計水深為-4m，如圖6-1-1所示。惟根據港務處提供資料顯示，軍方曾於民國77年對港域浚深至-5m水深(含碼頭岸壁)，如圖6-1-2及圖6-1-3所示，但現今一號碼頭面部份已有下陷現象，詳細原因仍待鑑定查證。在考量結構安全前提下，進港船舶之吃水限制以維持-4m碼頭設計水深為宜。因港口底質為沙床，且潮差大，低水位時間不長，且平均低潮位為+1.38m，故船席最小水深可訂為船舶吃水之1.05倍，即低潮時最大進港船舶吃水約為3.8m。

二、航道及操船水域

航道及迴船池之規劃，除針對料羅港現況考量，另依1994年國際港埠協會(IAPH)航道設計評估準則之規定外，並參酌交通處頒定之港灣構造物設計標準，及世界各國之規範準則，擬定航道之相關尺寸。



新建碼頭標準斷面圖
U=M

單位：公尺

USERS\TSC-5 V=A4

圖 6-1-1 二號及三號碼頭設計標準斷面圖

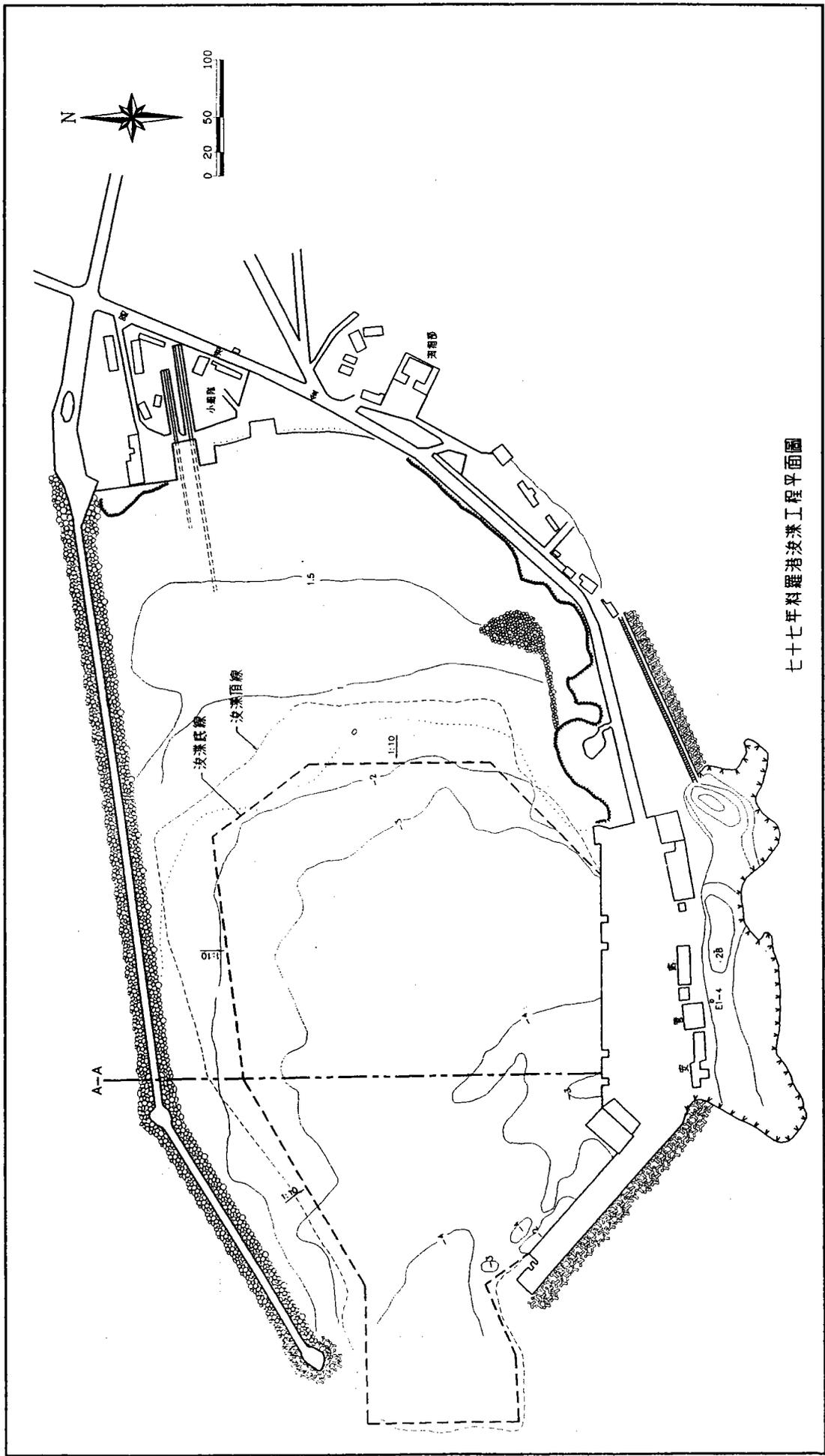
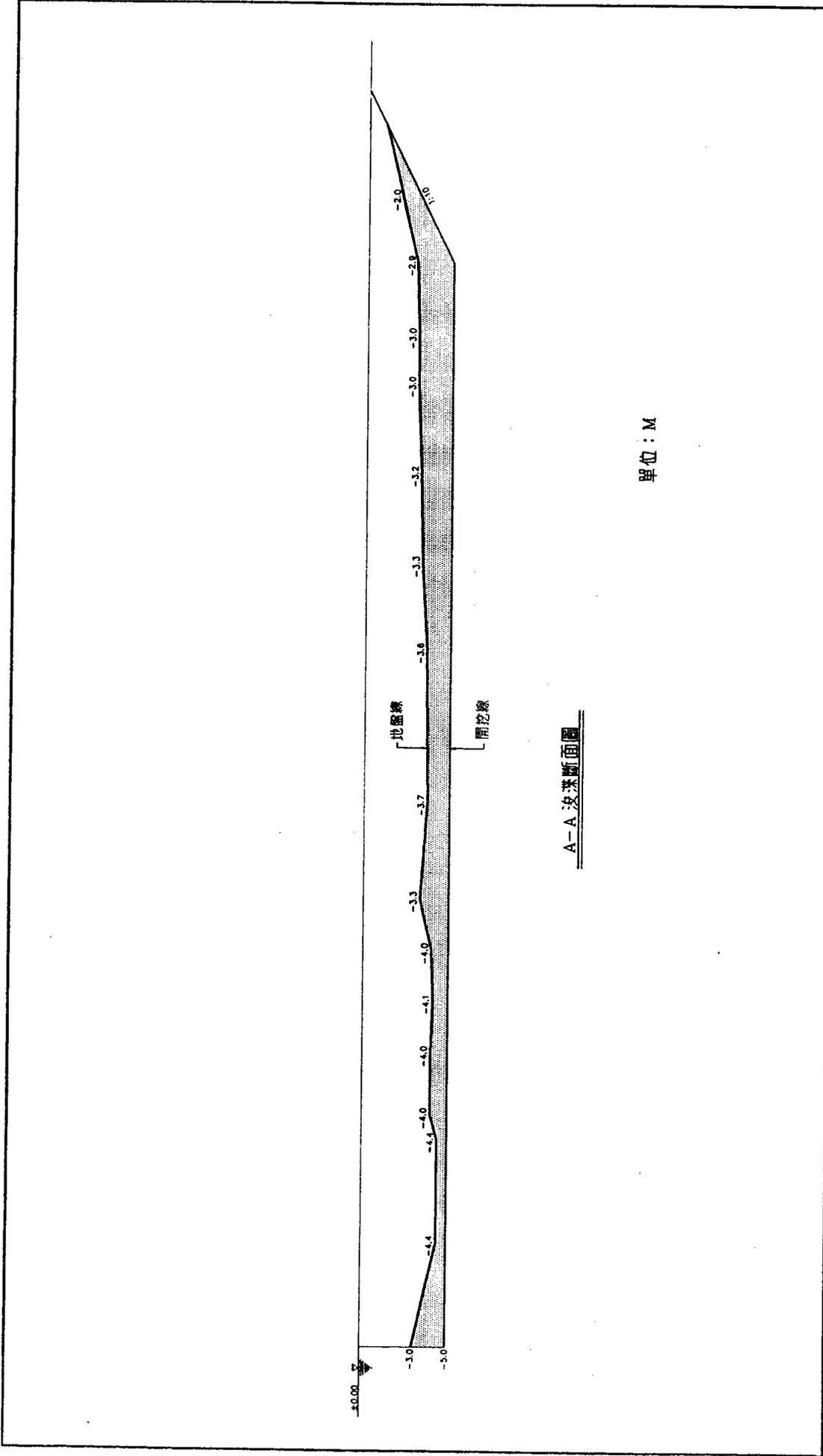


圖 6-1-2 七十七年料羅港浚淤工程平面圖



單位：M

A-A 浚深断面圖

圖 6-1-3 七十七年料羅港浚深工程 A-A 断面圖

(一) 航道長度

船舶進港時受風及潮流之影響，船舶必須保持相當航速進港，因此港口至迴船池中心之間須保持相當之距離供船舶減速使用，此段距離稱為航道長度，其考慮標準如下：

1. 港灣構造物設計標準：停船安全距離至少等於5倍船長以上之長度。
2. Thoresen「Port Design」：空載時剎車距離為3~5倍船長。滿載時剎車距離為7~8倍船長。

料羅港最大進港船長約為110m，較大船舶因吃水限制無法滿載，且高水位時可獲得較大之可用水域，故低潮時由港口至迴船池內緣只要有5倍船長即可。目前由防波堤堤頭至3號碼頭末端約600m，已大於5倍船長(550m)，故如予適當浚深可滿足需求。

(二) 航道寬度

1. 考量因素

依國際港埠協會(IAPH-1994)設計航道寬度之評估準則，其考量之項目如下：

(1) 船舶基本操航性能

船舶運轉性能	良好	普通	差
基本運轉航道	1.3B	1.5B	1.8B

註：B為船寬

(2) 船速

(3) 環境因素：主要為橫風、海流、波浪

(4) 導航設備

(5) 貨物種類(危險程度)

(6) 雙向通過距離(船速及交通密度)

(7) 離岸淨空(岸壁效應影響)

(8) 海床底質

(9) 航道水深與船舶吃水深比

2. 寬度需求

單向航道寬度 W 可以下式計算：

$$W = W_{BM} + \sum_{i=1}^n W_i + W_{BR} + W_{BG}$$

其中 W_{BM} 為依船舶基本操控性能而決定之航道寬度， W_{BR} 及 W_{BG} 分別表示航道兩側“紅”(Red)邊及“綠”(Green)邊之離岸淨空。 W_i 為國際港埠協會提供之航道額外寬度參考值(如表6.1.1~表6.1.3所示)。依據上述條件，初步估算料羅港區所需航道寬度如下：

(1) 船舶基本操控性能

因貨輪噸位不大，可將其操航性能列為普通，基本操航水道寬需 $1.5B$ 。

(2) 船速

因為進出港航道，船速應在8節以下，故不需因船速增加額外航道寬度。

(3) 環境因素

① 橫風

由於料羅港航道朝西南，受橫風影響不大，無需增加額外寬度。

② 橫流

依金門附近海流資料判斷港口航道可能遭遇大於1.5節之橫流，因橫流所需額外寬度可採 $1.3B$ 。縱流流速小於1.5節，所以不需因縱流增加額外寬度。

③ 波浪

由表2.1.7海象調查報告得知，港外波高多小於3.0m，約佔77%~96%，且進港時船速較慢，故

表 6.1.1 直線航道橫斷面額外寬度

寬度 (Wi)	船速	外 航 道 (無遮蔽水域)	內 航 道 (遮蔽水域)
1. 船速(節) (1)快速>12 (2)中速=8~12 (3)慢速<8		0.1B 0.0 0.0	0.1B 0.0 0.0
2. 經常性橫風(節) (1)低風速≤15(4級風) (2)中風速=15~33 (4-7級風) (3)高風速=33~48 (7-9級風)	不受限 快 中 慢 快 中 慢	0.0 0.3B 0.4B 0.5B 0.6B 0.8B 1.0B	0.0 — 0.4B 0.5B — 0.8B 1.0B
3. 經常性橫流(節) (1)不影響<0.2 (2)低速=0.2~0.5 (3)中速=0.5~1.5 (4)高速=1.5~2.0	不受限 快 中 慢 快 中 慢 快 中 慢	0.0 0.1B 0.2B 0.3B 0.5B 0.7B 1.0B 0.7B 1.0B 1.3B	0.0 — 0.1B 0.2B — 0.5B 0.8B — — —
4. 經常性縱向流(節) (1)低速≤1.5 (2)中速=1.5~3.0 (3)高速>3.0	不受限 快 中 慢 快 中 慢	0.0 0.0B 0.1B 0.2B 0.1B 0.2B 0.4B	0.0 — 0.1B 0.2B — 0.2B 0.4B
5. 示性波高Hs(m)及波長λ(m) (1)Hs≤1及λ≤L (2)3>Hs>1及λ≐L (3)Hs>3及λ>L	不受限 快 中 慢 快 中 慢	0.0 ≐2.0B ≐1.0B ≐0.5B ≐3.0B ≐2.2B ≐1.5B	0.0

表 6.1.1 直線航道橫斷面額外寬度(續)

寬度 (Wi)	外 航 道 (無遮蔽水域)	內 航 道 (遮蔽水域)
6. 助航設施 (1)特佳(有岸上船舶交通管制系統) (2)良好 (3)普通(目視及船上設施, 偶而能見度差) (4)普通(目視及船上設施, 時常能見度差)	0.0 0.1B 0.2B $\geq 0.5B$	0.0 0.1B 0.2B $\geq 0.5B$
7. 底床表面 (1)深度 $\geq 1.5T$ (2)深度 $< 1.5T$ ①平滑且柔軟 ②堅硬而平緩 ③崎嶇且堅硬	0.0 0.1B 0.1B 0.2B	0.0 0.1B 0.1B 0.2B
8. 航道深度 (1) $> 1.5T$ ($> 1.5T$) (2) $1.5T - 1.25T$ ($1.5T - 1.15T$) (3) $< 1.25T$ ($< 1.15T$)	0.0 0.1B 0.2B	(0.0) (0.2B) (0.4B)
9. 貨品危險度 (1)低度 (2)中度 (3)高度	0.0 $\geq 0.5B$ $\geq 1.0B$	0.0 $\geq 0.4B$ $\geq 0.8B$

註：1. 設計船型之 B：船寬(m) L：船長(m) T：吃水深(m)

2. 1節=0.5m/s

表 6.1.2 雙向航道額外寬度

交 會 間 距 (W_p)	外 航 道 (無遮蔽水域)	內 航 道 (遮蔽水域)
1. 船速 (節) (1)快速 >12 (2)中速 >8-12 (3)低速 5-8	2.0B 1.6B 1.2B	— 1.4B 1.0B
2. 交通密度 (1)低 (2)中 (3)高	0.0 0.2B 0.5B	0.0 0.2B 0.4B

B：設計船寬

表 6.1.3 離岸淨空額外寬度

離 岸 淨 空 寬 度 (W_{Br} 或 W_{Bg})	船速	外 航 道 (無遮蔽水域)	內 航 道 (遮蔽水域)
斜緩坡航道邊緣及淺灘	快	0.7B	—
	中	0.5B	0.5B
	慢	0.3B	0.3B
陡硬之堤岸及構造物	快	1.3B	—
	中	1.0B	1.0B
	慢	0.5B	0.5B

B：設計船寬

需因波浪增加額外寬度採 0.5B。

(4)助導航設施

料羅港無良好導航設施，且時有濃霧，故需額外寬度0.5B。

(5)海床表面

港區附近之海床深度小於1.5倍最大船舶吃水深，且因屬平滑沙床，故需另加額外寬度0.1B。

(6)航道深度

低潮時水深(-4m)與吃水(3.8m)比值小於1.15，故需另加額外寬度0.4B。

(7)貨物之危險度

進出港貨種大部份屬低危險貨物，不需增加額外寬度。

(8)離岸淨空

航道旁屬陡硬之堤岸構造物，船舶採慢速航行，故兩邊各預留0.5B。

綜合上述各項因素之考量，料羅港航道之設計寬度應為5.3倍設計船寬($1.5B + 1.3B + 0.5B + 0.5B + 0.1B + 0.4B + 0.5B \times 2 = 5.3B$)。10,000 DWT以下各類型貨船之船寬均在20m 以下，則所需航道寬度至少為106m。目前航金船舶除金獅輪外，船寬均在17.5m以下，航道寬93m即可滿足現況需求，故現有約110m寬之航道已大於要求標準。

(三)航道水深

1. 國際航海永久會議協會之準則

依國際航海永久會議協會(PIANC)之定義：航道水深除需考慮船舶之吃水外，尚須考慮由湧浪所造成之船舶起伏，船舶速度造成之俯沉、淨餘裕、測量誤差和二次

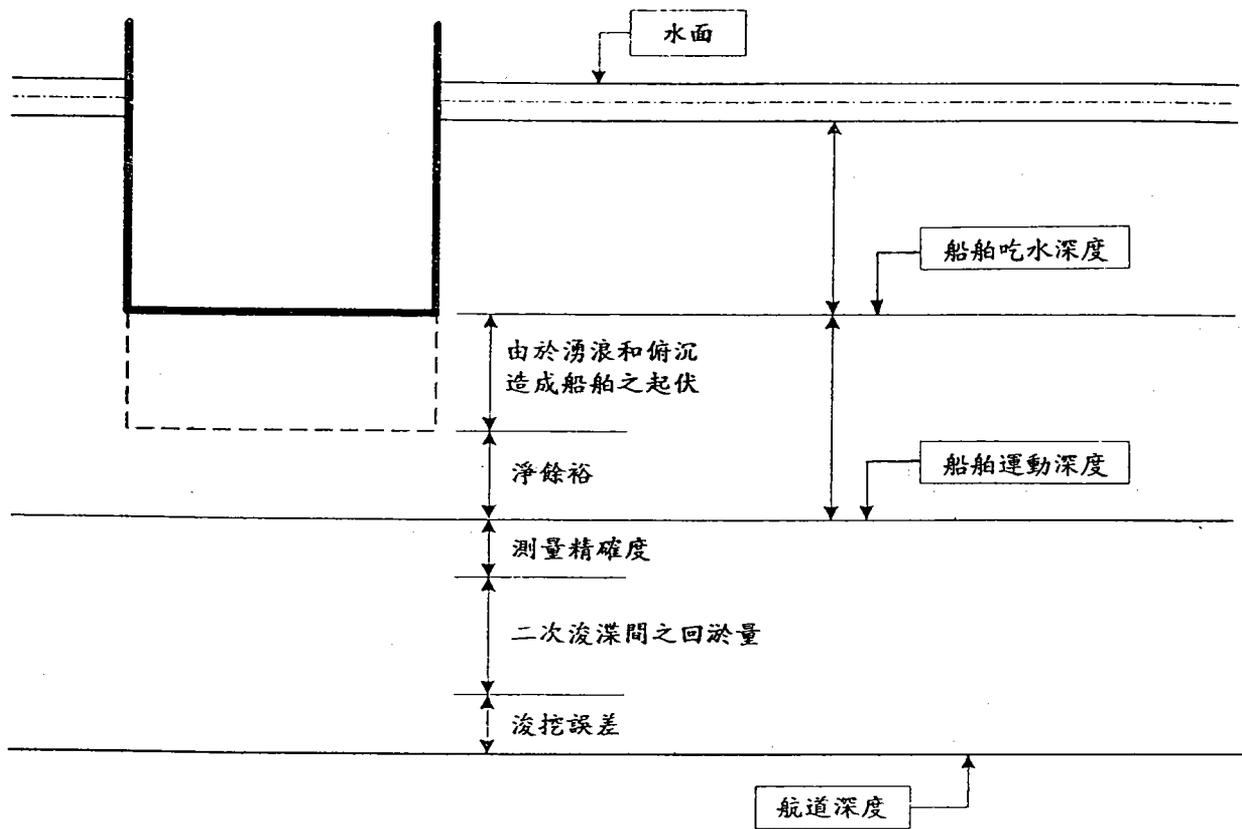


圖 6-1-4 航道設計水深參考圖

浚渫間之回淤量及浚渫誤差等，如圖6-1-4所示。對料羅港而言，各項水深計算原則如下：

(1)計畫進港船舶吃水

依前述低潮位時計畫進港船舶吃水約為3.8m。

(2)船舶運動造成之踞沉量(Squat)

船舶於淺水航行時，常會造成船體踞沉現象，一般踞沉量約10~40cm。

(3)波浪造成船舶之起伏

船舶因波浪造成之起伏，視水域靜穩狀況而定，起伏量約為波高之1/3。

(4)淨餘裕之限制(Net underkeel clearance)

於沙質海床淨餘裕至少需0.5m，岩石海床至少需1.0m。

(5)測量精度

水深測量通常取±25~30cm為允許誤差。

(6)航道淤沙預留深度

考慮海岸漂沙淤積而預留部份深度。

(7)航道浚挖允許誤差

本項誤差可與測量允許誤差合併計算，一般採30cm。

2.國際港埠協會(IAPH-1994)航道設計之準則

有關規範航道水深由下列條件進行評估：

(1)設計進港船型之吃水深

(2)航道潮高

(3)船舶之踞沉(Squat)

(4)風浪

(5) 航道水深與船舶吃水深比率(depth/draught)，遮蔽良好者最小，航道水深為船舶最大吃水深之1.1倍

(6) 0.6m之安全數值

(7) 水密度與船舶吃水深之影響

依上述國際航海永久會議協會之航道水深設計原則，計算所需航道深度如表 6.1.4所示。故港外航道設計深度以浚深至-6.3m為目標，港內水域則為-5.5m。經比照料羅港85年水深測量資料可看出不論港內水域或港外航道，均呈水深不足狀況，甚至部份水域淤淺情況頗為嚴重。

表 6.1.4 本計畫航道所需水深參考表

單位：公尺

	船舶吃水	俯航	湧浪	淨餘裕	測量精度	淤沙深度	合計
港外	3.8	0.4	0.5	0.5	0.3	0.5	-6.0
港內	3.8	0.2	0.2	0.5	0.3	0.5	-5.5

(四) 迴船水域

迴船水域之大小主要視船長及船舶機動性而定，並考慮有無拖船協助及風與流之影響，期使船舶能安全迴轉調頭。迴船池愈大，則船舶操航將較容易在較短時間內調頭。若使用拖船協助調頭或船艙裝有側向動力裝置，則迴船半徑可考慮酌予減小。一般迴船池之大小，可參考下列準則決定之。

1. 港灣構造物設計標準

(1) 自行掉頭—直徑3L之圓。

(2) 由拖船掉頭—直徑2L之圓。

(3) 因受地形限制，利用錨碇或風與潮流可酌減：

自行掉頭—直徑2L之圓。

拖船掉頭—直徑1.5L之圓。

2. Bruun著「Port Engineering」：

- (1)最佳之迴船池為4倍船長直徑之水域，船隻可自行掉頭。
- (2)中型範圍迴船池為2倍船長直徑之水域，惟在此水域內迴轉困難度增加，船舶將需有較大馬力以配合領港靈活操舵或需有拖船之協助。
- (3)迴船池直徑如小於2倍船長，船舶需拋下前錨並在拖船協助下方可迴轉。
- (4)最小之迴船池直徑為1.2倍以上之船長，船舶迴轉需用迴船池旁碼頭、突堤、繫船樁或下錨，以一固定點為軸心在拖船協助下迴轉。

3. Thoresen's著「Port Design」：

- (1)船舶在無側向動力或拖船協助下而自行掉頭時，迴船池直徑至少需4倍船長。
- (2)船舶於拖船協助下調頭轉向，則其迴船池直徑約需2倍船長。

於自然條件頗佳情況下，上述二項可分別減為3倍及1.6倍船長。

4. PIANC (1980) 規劃準則

PIANC(1980)所建議之迴船池如圖6-1-5，其圖形為橢圓形，其大小係於流速在0.1m/sec、風速在10m/sec且利用拖船協助掉頭下所得。由計算知其長軸至少需2.3倍船長，短軸則約需1.8倍船長。

綜合上列準則所述，輪船進港，備以拖船協助進港靠泊，取較安全值，即迴船池直徑為2.3倍船長，即 $110 \times 2.3 \doteq 253\text{m}$ 。目前料羅港內水域足以配置此等規模之迴船池。依77年港池浚深範圍視之，迴船池直徑已將近300m。

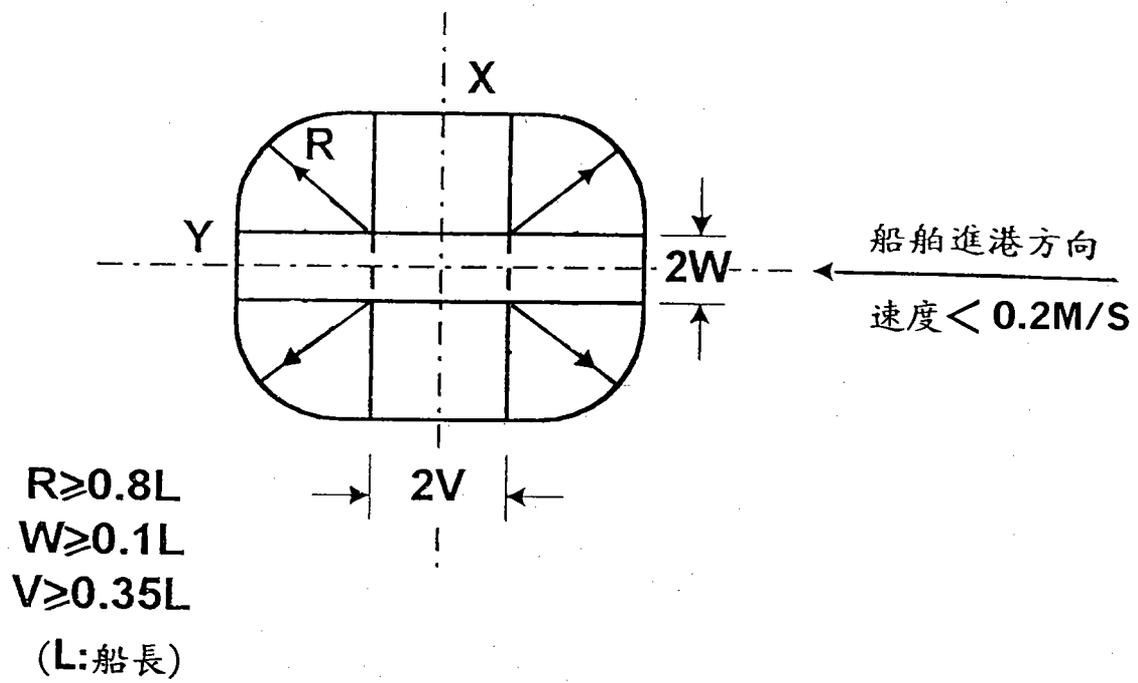


圖 6-1-5 PIANC建議迴船池面積

三、船型及港域尺寸分析成果

綜觀上述各項分析結果，以料羅港現況營運船舶及港域規模為標準，有關計畫最大船型與港域設計尺寸等分別可得如表6.1.5及表6.1.6所示。

表 6.1.5 計畫進港最大船型諸元

船長	船寬	碼頭水深維持-4m		貨輪滿載大船型*	
		低潮吃水限制	平潮吃水限制	低 潮	平 潮
110m	21m	3.8m	6.5m	1,000DWT	6,000DWT

*：依現有航全船舶資料。

表 6.1.6 航道及操船水域規劃尺寸

航道長度	航道寬度	航道水深		迴船池直徑	碼頭水深
		港內	港外		
550m	110m	-5.5m	-6.0m	253m	-4m

貳、進港船型檢討

金門地區自政務體制調整後，各項經濟建設突飛猛進，貨物吞吐量劇增，航金商船由81年13艘(表6.2.1)增至86年24艘(表3.1.2)。

年平均進出港艘次亦由60年375艘成長至85年876艘(表3.3.3)，平均成長率為4.40%，船型亦隨運的增加而逐漸大型化，以81年及86年船型變趨勢而為例，相關諸元成長狀況統計結果如表6.2.2所示。

表 6.2.1 八十一年航金商船資料統計表

航線	船名	所屬公司	下水		總噸位	載重噸位	船長	船寬	載重吃水		是否尚在營運
			年	月					前M	後M	
基隆	海雄	勝發	59	3	484.62	900	48.66	9.00	4.36	3.35	否
	金鴻	金鴻	59	7	498.44	1000	54.00	9.40	4.00	4.50	否
	國利	閩航	54	6	785.63	1180	58.60	10.02	4.03	4.03	是
	台福	興航	68	8	1188.00	1640	66.32	11.50	4.00	4.60	是
金門	祥興	金馬			384.41	500	44.75	7.40	2.25	3.75	否
	建華	金馬	54	9	493.26	800	48.61	8.52	3.80	3.80	是
安平金門	友泰	東隆	56	2	492.81	1000	54.00	8.80	3.30	4.45	否
台中金門	建達	建華	64	4	1380.15	1579	70.60	11.50	3.90	4.90	是
高雄	自立	高金	58	8	499.83	1000	49.70	9.32	4.70	3.70	否
	祥雲	大盈	60	3	950.28	1605	60.00	10.50	4.65	4.65	否
	民富	大益	60	11	486.18	1000	58.07	10.00	2.82	3.80	是
	建安	建華	58	1	497.36	900	49.94	9.40	4.70	3.70	否
金門	金門快輪	金航	62	10	3478.00	725	79.12	15.60	3.80	4.20	是

表 6.2.2 營運船舶船型諸元成長統計表

年份	總噸位(噸)	載重噸位(噸)	船長(m)	船寬(m)	滿載吃水(m)
81	384 ~ 3478	500 ~ 1640	45 ~ 79	7.4 ~ 15	2.25 ~ 4.70
86	486 ~ 3917	725 ~ 6169	58 ~ 108	10 ~ 17.5	2.80 ~ 6.52

最大船型從金門快輪至現今亞泥一號，無論總噸位或載重噸位均有顯著的成長，且由表6.2.1中顯示81年之商船半數以上均已汰換。足見近年來的營運船舶已逐漸由較大噸位及較新年份的商船取而代之。

然依據表6.1.5規劃之進港最大船型限制，現況營運船舶之船型多數已接近限制標準，以現有港域及航道規模為考量，在不對港埠設施進行大規模擴建工程的前提下，除船寬尚有增加的空間外，船長及吃水已無法容納更大型的船舶進港作業，尤以碼頭吃水限制更為顯著。惟金門地區潮差較大，船舶可於港外候潮進港，但平潮時尚有金獅、福威、亞泥一號及友泰六號於滿載時仍須候潮，且低潮時幾乎所有定期輪及非定期輪之滿載吃水均超過碼頭水深限制。各貨輪於進港後需在低潮時段前卸下大部份的貨物，以避免發生觸底狀況造成船舶的損毀。雖可考慮實施浚深工程增加吃水深度，須注意碼頭結構本身之安全問題。

在進港船型無法再大型化的情況下，未來貨物需求量增加時，勢必提高平均載貨量及進港船舶艘次。依據85年裝卸紀錄資料統計，平均載貨量為1,210公噸，平均載貨率已達69.47%，未來可再增加之載貨空間有限，因此進港艘次將呈現明顯地增加，對於港埠設施及管理效率之需求亦同步提高。港務處現有人力及物力資源是否足以勝任未來繁重的港埠業務，實應一併進行檢討，以因應未來運量成長時得以維持港埠作業正常運作。

參、外廓設施檢討

一、港域靜穩度不佳

金門地區夏季西南季風主要集中在6~8月，波高大於1.5m者約佔13%~21%，因目前外廓防波堤長度及配置無法對港池提供良好遮蔽效果，造成波浪極易沿港口方向進入港域，致使港池靜穩度不佳，影響船隻靠泊安全及作業效率。雖已發包動工修築北堤延建及南堤興建工程，惟北堤雖已完成延長150m之工程，但因85年賀伯颱風侵襲而有部份災損，致效果受到影響；南堤亦已興建約180m，除颱風災損外，並發生工程糾紛，整體工作進度因而中止，完全無法發揮預期效果。甚至由於南防波堤未依計畫完成，造成南向波浪自北防波堤延伸段反射入港，導致港域穩定度更差，不僅影響港內船舶裝卸作業效率，同時對船舶本身及工作人員之安全性亦構成威脅。

二、航道淤沙嚴重

料羅港附近漂沙嚴重，尤以1號碼頭與南堤之間更為顯著。原規劃之南堤興建工程有阻絕淤沙的效用，但因故停工致使現有港口防波堤因長度不足無法防止航道淤淺。目前港口航道南側已淤積至約-3m水深，進出船舶須偏向北側航行，造成航道更形狹隘，嚴重影響船舶操控之安全性。但因港埠管理權屬暨定位不明，且金門地區無浚渫船機，航道維護性浚深工作間隔過長，已發生數次擱淺及船底損傷事件。

三、原計畫之防波堤配置缺乏未來發展空間

金門縣政府於民國81年針對外廓防波堤設施提出增建工程說明，其中南堤配置之長度及與1號碼頭間之預留水域寬度僅約200m，未來如將一號碼頭擴建為雙邊停靠之突堤碼頭，抑或於南堤內側興建深水碼頭，則將無法提供足夠的空間做為船舶迴轉之用，因此對於原計畫南堤配置之長度與方向應再做進一步的檢討。

綜合上述三點說明，目前之外廓防波堤設施對於港池提供之遮蔽效果及攔沙功能著實有限，故儘速完成北堤工程，並恢復南堤興建工程，乃為港埠設施改善之首要工作。未來並可將現有一號碼頭加以拓寬海側部份增建為船席，並重新檢討南堤配置，除可配合船席擴建後提供足夠的船舶作業空間外，同時對於港池穩定度及淤沙現象，均可獲致更有效的防制效果，對維持航道暢通，提高船舶作業安全，以及減少以後浚渫工程成本，均有莫大的助益。

肆、水域及港勤設施檢討

一、水域設施

港內外航道之有效寬度應維持110m，迴船池直徑250m。依前述標準計算，港內迴船池水深應為-5.5m，港外航道為-6.0m。惟金門地區潮差較大，較大型船舶可利用高潮進出，若考量以最少經費之改善，則港內航道、迴船池水域至少仍應維持-5.0m水深，但相對地船舶進出港所會受到潮位之影響則較大。民國77年軍方雖曾對港池實施浚渫工程，惟近年來漂沙現象持續作用，致使港域內淤積情況日益嚴重。圖6-4-1為85年料羅港水深圖，顯見依目前港池內水深狀況明顯無法符合設計水深標準，估算八年來的淤沙量總計約135,000立方公尺左右，平均每年淤沙量約17,000立方公尺，尤以港口航道南側1號碼頭附近的淤沙狀況最為嚴重，已影響船舶進出港作業，歷年來並已發生過數次觸底事件，除危及船舶的航行安全外，對航商的營運成本亦造成莫大的損失，基於各項安全因素之考量，應儘速對港域實施浚渫作業。

二、港勤設施

現有船隻靠泊作業均使用海軍之拖船，調派聯繫上較為不便。金門港務處已訂購一艘1,200馬力之拖船，到港後港勤作業可自行掌握。惟屆時海軍拖船將撤離，全港仍只有一艘拖船，其檢修必定對港勤作業造成影響。若再增購拖船一艘，雖可縮短離靠作業時間，亦可避免檢修對作業的衝擊，但相關人事、運轉費用隨之提高。基於設備維護成本與人事費用，以及檢修期間港勤作業順利進行之雙重考量，建議再添購一艘可結合其他功能使用之港勤船，平時作為港內其他勤務作業之用，如遇拖船檢修時，則同時擔任拖船作業。除可減少過多的維護成本外，亦可避免影響港勤作業之正常運作。

現存港勤作業最直接的問題在於夜航限制的影響，金門地區雖已解除戰地任務，但料羅港進出船舶仍有夜航管制。即每

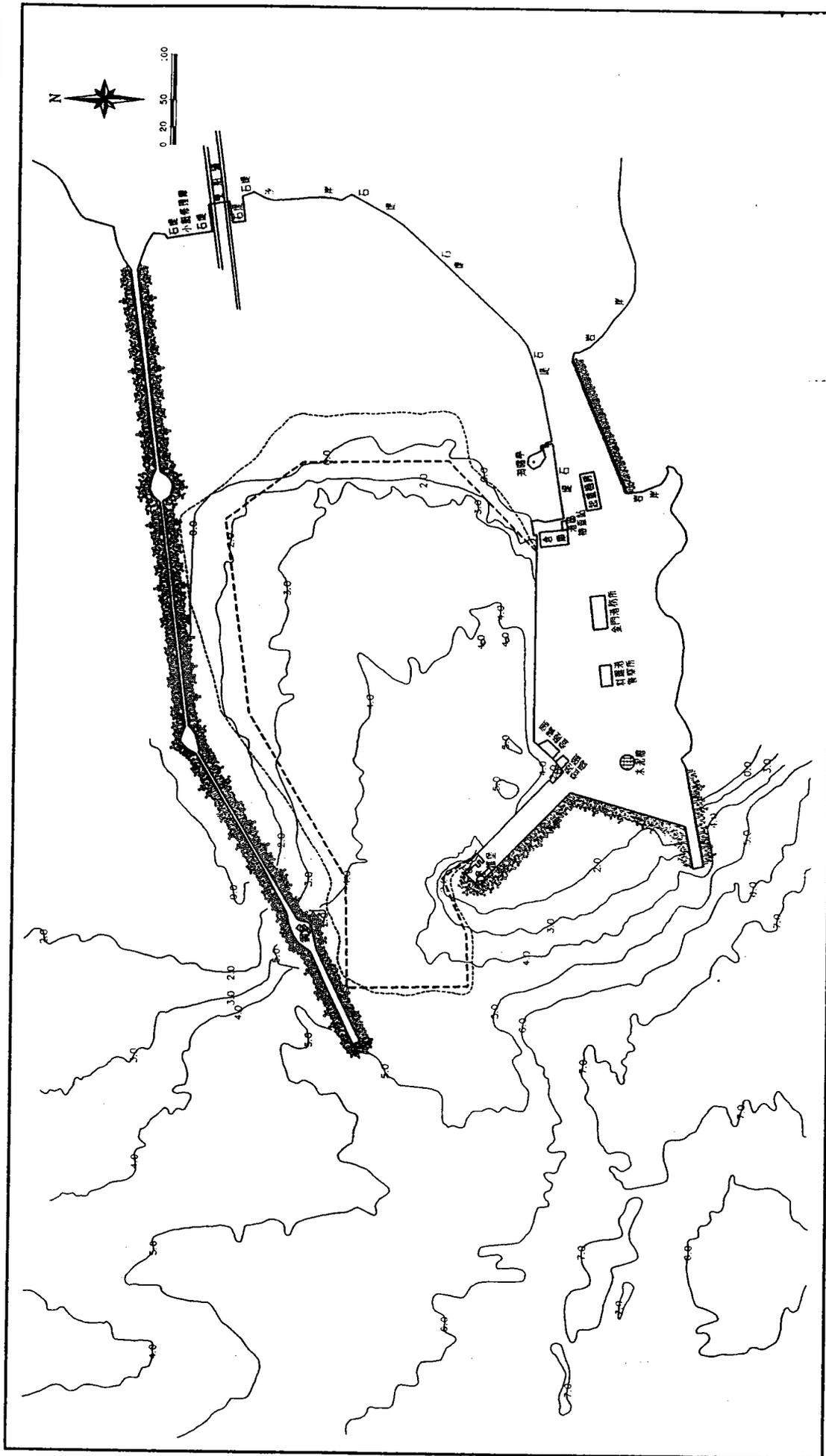


圖 6-4-1 八十五年料羅港港域水深測量圖

日上午七時至下午五時開放進出港，提前或延後均需申請，造成船舶之候港時間及滯港時間因而增加，對整體港埠效益及船舶營運成本而言，無疑是一大損失。惟若放寬夜航管制料羅港需配合設置助導航設施，如南、北防波堤堤頭及1號碼頭末端應設置燈標，港區東側應設置航道前後導標，以利船舶夜間進出。

伍、碼頭設施及裝卸作業檢討

碼頭及裝卸設施應考量船舶類別、貨種及裝卸作業方式予以規劃，並期使相關設施發揮最大效率及效益。目前料羅港靠泊之貨船，載運一般雜貨外，並裝卸相當的貨櫃貨。此外尚有RO/RO(金門快輪)船、散裝水泥專用船(亞泥一號)、砂石船和油輪等專用船隻靠泊。以料羅港有限的船席，需因應不同的貨種與船舶，應以多用途碼頭規劃之。

為便於金門快輪運輸之車輛上下，1、2號碼頭間設有機械式RO/RO坡道。另為便於卸油，碼頭已埋設有卸油管線。但對於砂石、水泥及貨櫃，港區並無特別設施以配合之。限於1號碼頭面及後線僅寬約20m，2、3號碼頭為66m，亦難以標準之多用途碼頭配置考量。綜言之，目前料羅港碼頭設施及裝卸作業面臨的問題如下：

一、碼頭結構老舊

現有碼頭使用多年，且如今營運船舶已遠超出當初計畫之靠泊船型，在過度使用下基於安全顧慮應對碼頭結構進行檢核作業，尤以一號碼頭面已出現下陷情況更為當務之急。此外，因現有碼頭曾發生溢淹現象，危及作業人員之生命安全，故在對基礎結構進行檢討同時，亦應將碼頭高程一併考量。依據本所於八十三年出版之「港灣及海岸結構物設計基準(草案)」中規定之碼頭高度標準，碼頭高度隨潮差而不同，但一般以朔望平均高潮位加上部分餘裕為基準。

表 6.5.1 碼頭高程餘裕(以朔望最大高潮為基準)

	潮差 3.0m 以上	潮差 3.0m 以下
大型碼頭 (水深 4.5m 以上)	0.5 ~ 1.5 m	1.0 ~ 2.0 m
小型碼頭 (水深 4.5m 以下)	0.3 ~ 1.0 m	0.5 ~ 1.5 m

金門地區朔望平均高潮位為6.02m，以現有碼頭設計高程為6.4m計算，勉強符合前述設計標準潮差3.0m以上之小型碼頭要求。惟金門地區潮差頗大，於颱風時曾發生海水漲上碼頭面之情況，但是否須再增加碼頭高度應待結構基礎完成檢核及維護工作後，視結構本身限制、越波發生機率及所需工程經費等實際條件再做決定。

二、碼頭擁擠

料羅港目前具3座碼頭，但可靠泊5艘小型船舶，惟目前進港平均船長達70m以上，且海軍艦艇經常靠泊3號碼頭，可用船席實不足5座。經統計85年之船舶在港總時數，扣除清港時間，若以5座船席計算之，則平均碼頭使用率高67.9%。就船隻及服務時間均為隨機之M/M/5模式，其平均等待時間與平均服務時間比值(AWT/AST)為0.2時碼頭之使用率為66%。惟三號碼頭約107m長期為軍方艦艇繫靠，因此實際可供船舶停泊的空間應以四座船席為考量較能符合現況。故如以4座船席計算，85年平均船席使用率為84.9%，而就M/M/4模式AWT/AST=0.2之碼頭使用率應為62%而言，料羅港屬碼頭已屬擁擠之情形。除此之外，同時浮動棧橋因設置地點所限，致使客輪優先靠泊使用時，同時佔用一號碼頭之船席空間，影響其他船舶靠泊作業，對碼頭擁擠之情況造成負面的影響。

三、軍民競用碼頭

由於料羅港權屬仍處於定位不明狀態，且軍方不定期採取清港措施，非軍方船舶、人員、車輛需停止作業。目前每月清港2~3次，每次佔用時間約1日。依據85年清港紀錄統計結果，總計清港次數24次，清港時間512小時。估計結果，因清港而導致作業中斷之船舶共計約76艘次，佔到港船舶總數之17.3%；於清港時到港而不得進港之船舶約26艘次，佔總數之5.9%，顯見清港限制對一般船舶作業之影響甚鉅。非清港時間，三號碼頭為軍方長期使用，不但加重原本碼頭不足之情形，降低工作能量，且增加許多額外作業成本。

四、未適度區分裝卸作業及開櫃作業區域

目前料羅港無倉儲設施，作業區均為露天堆貨場。貨物裝卸採船邊提交貨，貨櫃亦於碼頭作業區開櫃裝車。造成裝卸作業及開櫃作業混雜進行(圖6-5-1)，不僅降低作業效率，亦危及工作人員安全，延誤作業進度。

五、無砂石裝卸特定碼頭

目前散裝水泥裝卸作業，以水泥運輸車於船邊輪流接管裝貨後運出港區。因無指定砂石船靠泊船席，導致砂石裝卸作業進行時，易造成港區污染及貨品流失，同時對於其他船席的作業亦形成困擾(圖6-5-2)。雖已有民間廠商已於1號碼頭及新建南防波堤之間設置一水泥圓倉，但因合法性問題尚處訴訟當中。無法直接鋪管至碼頭加以利用，致使水泥裝卸效率無法提昇。為使本項問題得以順利解決，可待於金門國內商港成立後劃定商港區域建設計畫，依商港法第十二條(註)約定興建或租賃經營方式，加速興建，並由碼頭接上水泥卸料管線，當可大幅提昇水泥船之裝卸效率，減少佔用船席之時間。

註：商港法第十二條：

「商港區域內各項商港設施，除工程鉅大或與船舶出入港及公共安全有關者，應由商港管理機關興建自營外，其餘得視需要，由公私事業機構以約定方式興建或租賃經營，並以中華民國船舶運送業，貨櫃集散站經營業為優先。」

前項由公私事業機構使用商港區域內之公有土地投資興建之商港設施，投資人得使用之年限，由投資人與商港管理機關按其投資金額與獲益報酬約定，報請商港主管機關核定之，不受土地法第二十五條之限制。但其產權，應屬商港管理機關所有。」

六、裝卸機具未妥善利用

目前裝卸作業以船上吊桿為主要機具，岸上機具視申請調派。現有裝卸機具，40噸起重機1部，20噸起重機兩部，25噸堆

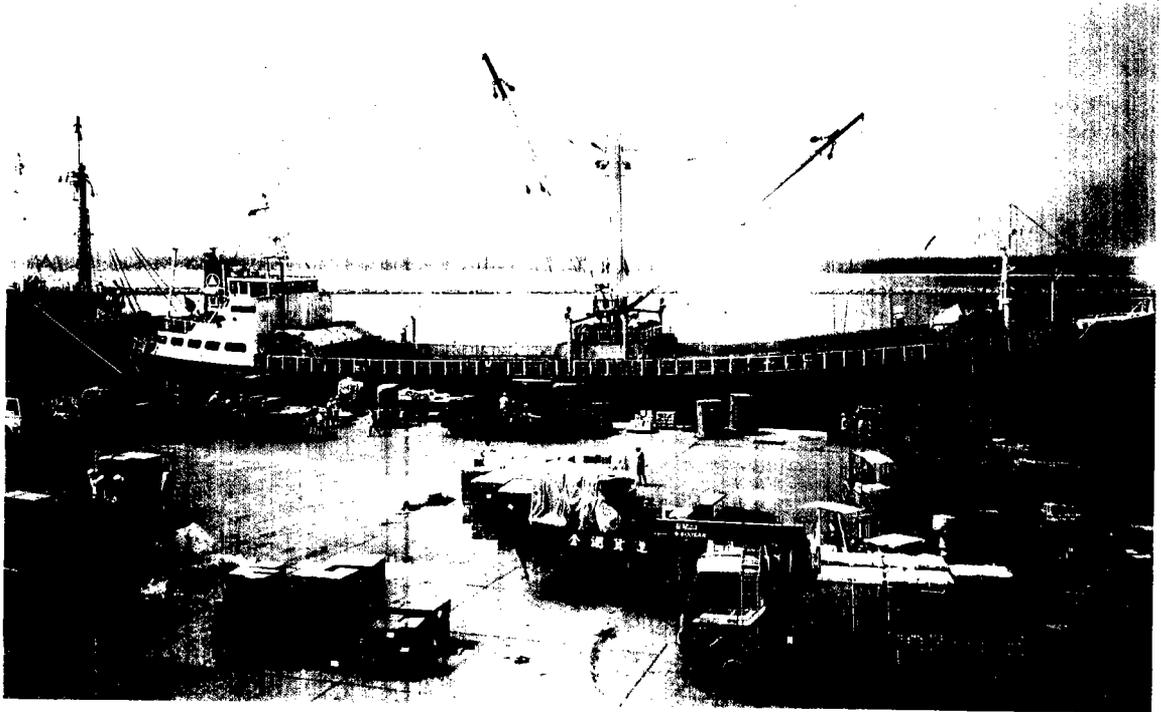


圖 6-5-1 裝卸作業及開櫃作業混雜進行情況



圖 6-5-2 砂石裝卸與一般貨物裝卸共用碼頭之作業情形

高機1部，5噸堆高機3部，3噸堆高機11部，抓斗3只，平板車2部，手推車53台，其中大部份機具使用均無登記記錄，有登記部份如表6.5.2所示(86.7.1~86.8.21)。各機具使用狀況為25噸堆高機53小時，20噸起重機7小時，40噸起重機14小時，抓斗13小時。依現況每日工作8小時計算，各機具平均使用率約為：25噸堆高機12.7%，20噸起重機1.68%，40噸起重機3.37%；其中20噸起重機有兩部，故平均使用率各為0.84%，顯見機具使用率甚低，尤以20噸起重機最為嚴重。主要原因為機具屬港務處所有，在非強制使用的狀況下，貨主將視其所需而自行租用機具，導致過多時間機具閒置不用，不僅無法利用其較高之起吊能力，提昇裝卸作業效率，對港務處而言，亦造成機具保養及維護成本的負擔。應可考量將現有機具讓售或租與碼頭裝卸公司(隊)，以利機具使用率及裝卸效率之提高，並減輕港務處之人機費用支出。未來有關裝卸機工具設備亦應由民間視其所需自行投資擴充更新，毋須再經由港務處負責添購及維修事宜。

七、碼頭工人市場獨佔

料羅港現有碼頭工人91人(編制130人)，為無雇主之職業工會組織，工資由工會依縣府核定之裝卸費率向貨主收取後，按到工人數均分。

目前碼頭裝卸作業屬獨佔市場，造成工人實際工作天數明顯偏低(如表6.5.3所示)。平均每月每人工作日數大約17.5日，每月收入約49,002元，如此之工作時間及待遇較之一般行業而言顯然優厚許多，造成碼頭工人加班作業意願降低，同時由於加班費用過高，航商在成本考量下寧可延長停泊時間而不願選擇加班作業。基於上述說明，加班作業對航商及碼頭工人缺乏適當誘因之下，造成裝卸作業完工時間因而延後。

八、夜間工作限制

此外礙於軍方夜間工作限制，作業時間每日為上午7小時30分至下午5時30分，中午休息兩小時，如有特殊需求方可要求加班作業，但仍需經層層行政程序管制，且最晚至午夜12點。相

表 6.5.2 金門港務處機具租用時間統計表(86.7.1~86.8.21)

日期			工 作 時 數					使用人
年	月	日	25噸堆高機	40噸吊車	20噸吊車	3.5M ³ 抓斗	2.0M ³ 抓斗	
86	7	1	3					福威輪
86	7	3	1					金鴻八號
86	7	4	1					金鴻八號
86	7	5	1					金鴻八號
86	7	5	1					升隆輪
86	7	6	1					金鴻八號
86	7	6	1					金鴻八號
86	7	6	1					升隆輪
86	7	6		1				升隆輪
86	7	8			1			自立二號
86	7	8	1					升隆輪
86	7	9	2					友泰一號
86	7	10			1			金門快輪
86	7	14		1				民富輪
86	7	14	0.67					金鴻八號
86	7	14	2					福威輪
86	7	16		1				升隆輪
86	7	16	1					福威輪
86	7	16	1					升隆輪
86	7	16	1					升隆輪
86	7	16	0.75					金鴻八號
86	7	18	1					金鴻八號
86	7	19	1					升隆輪
86	7	21	1					友泰一號
86	7	23	1					友泰一號
86	7	25		1				升隆輪
86	7	25		1				升隆輪
86	7	25		1				自立二號
86	7	25	1					自立輪
86	7	25	1					升隆輪
86	7	27		1				升隆輪
86	7	27	1					升隆輪
86	7	27	1					大盈輪
86	7	29	1					金鴻八號
86	7	29	1					升隆輪
86	7	29		1				升隆輪
86	7	30		1				升隆輪
86	7	30	1					升隆輪
86	8	2	1					福威輪
86	8	3	1.83					福威輪
86	8	4	1					福威輪
86	8	6	1					友泰一號
86	8	6	1					福威輪
86	8	6	0.83					升隆輪
86	8	6			3			升隆輪
86	8	6	1					金鴻八號
86	8	7		2				升隆輪
86	8	7	2					升隆輪
86	8	7			2			民富輪
86	8	8		1				升隆輪
86	8	8	1					升隆輪
86	8	9	2					金鴻八號
86	8	12	1					大盈輪
86	8	16	2					金鴻八號
86	8	16				7	7(2只)	大盈輪
86	8	17				6	6(2只)	大盈輪
86	8	18		2				升隆輪
86	8	18	1					升隆輪
86	8	18	2					升隆輪
86	8	19	1					金鴻八號
86	8	19	1					友泰一號
86	8	21	1					福威輪
86	8	21	1					福威輪
合 計			53.08	14.00	7.00	13.00	13.00	

資料來源：福建省金門港務處，本研究整理。

表6.5.3 八十六年度料羅港碼頭工人工資及工作日數統計表

年	月份	工作日數	工資(元/天)	月薪(元/月)
八 十 五	七	17.75	2,975	52,806
	八	19	2,410	45,790
	九	20.5	2,436	49,938
	十	15.25	2,738	41,755
	十一	16.5	2,966	48,939
	十二	19.25	2,860	55,055
八 十 六	一	17.5	2,885	50,488
	二	14.75	2,944	43,424
	三	15.75	3,106	48,920
	四	19.25	2,812	54,131
	五	16.25	2,736	44,460
	六	18.25	2,867	52,323
合 計		210	33,735	588,028
平 均		17.50	2,811	49,002

資料來源：金門港務處，本研究整理。

關限制對港埠作業效率均造成負面影響，應開放裝卸作業承攬市場，檢討放寬夜間工作限制之可能性，對船舶在港時間之減少大有助益。

九、欠缺夜間照明設備

料羅港碼頭後線區域及聯外道路均無任何照明設備，對夜間人員作業及車輛進出均造成極大的不便。

陸、營運管理檢討

一、港埠定位不明

目前料羅港港埠之相關管理規定乃依據金馬安輔條例制定，實施軍商共用的作業方式，因此造成主從關係的混淆暨諸多條件限制。未來預判該條例近期可能廢止於回歸國內法之常態狀況下，港埠管理與港埠定位勢須大幅度調整與檢討。為配合金門整體發展，考量未來航運、旅遊及兩岸開放直航後，客運及貨運量之急遽增加，應儘速確定料羅港之港埠定位，劃定料羅港為金門國內商港之港區範圍，俾能確立港埠管理之法源，研擬料羅港港埠管理辦法，各項改善措施亦得以在港務處的主導下依法具體執行，據以推動港埠營運體制之正常運作。

二、現有港務管理機構人力不足

按現有港務處人員編制尚足以維持港埠各項作業，然為因應未來商港化後的各項營運業務的增加，現有人力恐不足以勝任，同時亦欠缺相關專業人員(如無線電通信人員)；此外，由於九宮及水頭碼頭因無專屬負責單位，致使碼頭設施之維護工作不易落實，嚴重影響碼頭作業之安全性。

三、港埠費率計費方式

港埠費率主要包含靠泊費、碼頭維護費、帶解纜費、清潔費及地磅使用費，各項費率如表 6.6.1 所示，其中碼頭碇泊費、碼頭維護費及清潔費均為以日為單位計算，對於航商較不具約束力，且航商自行評估加班費用及停泊費用後，因加班所需支付成本高於停泊費用，容易造成作業時間因而延長，甚至導致空船佔用船席的可能，更加重原本碼頭的擁擠現象。

現存港埠費率最重要的問題在於法源依據不明，以往之收費標準是依戰地任務規定下由縣政府逕行制定。在戰任務解除後將形成無法可循，若依商港法第十五條規定「商港管理機關與公私事業機構，向商港設施使用人收取使用費、管理費與其

他服務費之項目及費率，由商港管理機關擬訂，報請商港主管機關核准施行。」亦因權責未能確實劃分，無法確定商港管理機關及商港主管機關為何，且在尚未商港化之前，可否引用商港法亦有待商榷。因此目前諸多港埠費率問題之解決之道仍取決於港埠定位能否明確化，方足以做進一步的改善工作，以促進港埠效率之提昇。

四、船舶滯港時間

目前營運船舶進港靠泊船席為經由港務處安排律定，然其在港作業及停留時間港務處無法事先掌握，完全視碼頭工人之裝卸作業效率及航商本身自行決定，在無一獨立體系全權統一管理調度之情況下，極易造成港埠資源的浪費，對整體效益之影響不可謂不大，因此要求航商事先預報船舶滯港時間實有其必要性。

表 6.6.1 料羅港現行港埠費率徵收標準

項目	原費率	行政命令
碼頭碇泊費	船長50公尺以上，25元/公尺 船長50公尺以下，15元/公尺以 日為單位計算	依據縣府(69)敦財字第 9550號令辦理
帶解纜費	帶纜每航次150元 解纜每航次100元	依據縣府(69)敦財字第 9550號令辦理
垃圾清潔費	每船每天徵收清潔費100元	依據縣府(72)敦財字第 12851號令辦理
碼頭港灣維護費	20元/噸 以日為單位計算	依據縣府(68)敦財字第 8928號令辦理
地磅使用費	一般貨物每噸6元 磁土每噸2.9元	依據縣府(81)敦財字第 3341號令辦理

資料來源:金門港務處

柒、聯外交通檢討

- 一、料羅港現有聯外道路主要以金港路連接環島東路、環島南路及中央公路對外連絡，其中中央公路寬約14m，環島東路寬約10m，環島南路寬約10m，皆為兩線道供雙向車流使用，部份路段因地勢限制起伏較大，坡度無法達到設計標準，曲率半徑過小，如圖6-7-1所示，對於港口聯外運輸安全構成不小的影響。依據「福建省金門縣六年經建計畫—道路整建工程」，擬將縣內主要道路拓寬為四~六線道，同時為改進現有港口聯外道路路況，建議將金港路一併列入考量，並配合局部改善現有道路路線，設置各項標誌、標線等，使道路符合設計標準，以維護物資運輸時車輛及人員之安全。
- 二、目前雖然料羅港之聯外交通尚不覺擁塞，但陸寬為僅8m左右之雙車道，車輛超越行駛之危險性頗高，且隨著未來港埠裝卸量之增加，車流量亦將隨之提高，因此必須改善現有道路狀況以提高行車之安全。
- 三、目前料羅港在僅有金港路為唯一進出道路之條件下，港區之對外交通形成一封閉性路線，對於未來運量增加時勢必影響運輸之流通性。因此就實務觀點考量，應有較具開放性之交通動線規劃，建議於港務處附近另闢一條聯外道路，以滿足未來運量成長時之交通需求。

捌、航商及碼頭工人問卷調查成果探討

為進一步瞭解航商及碼頭工人對料羅港現況之看法，以及對本研究初步研擬之改善計畫之意見反映，本研究相關人員乃分批前往料羅港進行問卷調查，問卷內容詳如附件一及附件二所示。總計航商部份問卷對象15位，有效問卷14份；碼頭工人現有91人，有效問卷86份，圖6-8-1及圖6-8-2分別為問卷調查之現場情況。問卷調查結果顯示深具參考價值，以下分別針對航商及碼頭工人之問卷調查結果進行分析。

一、航商部份

針對料羅港各項作業現況回答不滿意的比例分別為：港埠費率(36%)，船席等待時間(86%)，裝卸作業效率(54%)，船舶航行安全(86%)，聯外交通 (9%)，港務後勤作業(31%)，顯見等待時間過長，裝卸作業過慢及航行安全問題三項最無法合乎航商之要求，其中等待時間過長主要因為船席數目不足(79%)，次要原因為潮差過大(57%)；裝卸效率過慢主要因為機具未能妥善使用(46%)及碼頭工人怠工(25%)，航行安全方面主要因為潮流過大 (50%)及水深不足 (36%)所致，在各項改善措施方面，反映的結果如表6.8.1及表6.8.2所示，基本上均持贊同的意見，依其需要程度排列結果如表6.8.3及表6.8.4所示。



圖 6-8-1 碼頭工人問卷調查現場實況



圖 6-8-2 航商問卷調查現場實況

表 6.8.1 港埠設施改善措施航商反映成果統計表

改善措施	贊成	反對	無意見
修復南、北兩側防波堤	79 %	0 %	21 %
港池浚深	100 %	0 %	0 %
增建船席	86 %	0 %	14 %
增建導航設施	100 %	0 %	0 %
回填 3 號碼頭東側新生地，擴建淡水碼頭	93 %	0 %	7 %
拓寬聯外道路	71 %	0 %	29 %

表 6.8.2 營運管理改善措施航商反映成果統計表

改善措施	贊成	反對	無意見
延長裝卸作業時間	71 %	0 %	29 %
放寬進出港管制時間	86 %	0 %	14 %
減少清港次數並提前公告	71 %	0 %	29 %
依載貨量律定進港優先順序	14 %	50 %	36 %
規劃裝卸作業區及開櫃作業區	64 %	0 %	36 %
修訂港埠費率計收方式	57 %	0 %	43 %

表 6.8.3 航商對港埠設施改善作法優先意願統計表

改善作法	優先順序						無意見
	1	2	3	4	5	6	
修復南、北堤	7%		43%		29%	7%	14%
港池浚深	29%	29%	7%	21%			14%
增加船席	50%	36%					14%
增建導航設施		21%	7%	21%	21%		30%
回填新生地、擴建淺水碼頭			29%	43%	1%		14%
拓寬聯外道路					7%	64%	29%

表 6.8.4 航商對營運管理改善作法優先意願統計表

改善作法	優先順序						無意見
	1	2	3	4	5	6	
延長作業時間	7%	29%	7%		7%		50%
放寬進出港管制時間	50%	7%	7%				36%
減少清港次數並提前公告	7%		36%	7%			50%
律定進港優先順序		7%		7%		29%	57%
規劃貨物堆存區				36%	14%		50%
修訂港埠費率		7%			21%	14%	58%

依上述統計結果，在港埠設施上以船席數目，水深問題最為迫切；在營運管理上則以夜航限制及作業時間最需要改進。

二、碼頭工人部份

整體而言，碼頭工人對現階段工作環境均表滿意(95%)，據調查結果，現況每日工作時數為8小時，平均每月工作日數19~24日，休假數6~11日，每月薪資35,000~40,000元。

在延長工時提高待遇方面，贊成的有84%，延長後每日可接受的工作時間為9~10小時，每月可接受日數為22~25日。

對於增加碼頭機具使用頻率以提高裝卸作業效率，認為可行者佔91%，且其中願意租用碼頭機具者佔95%。

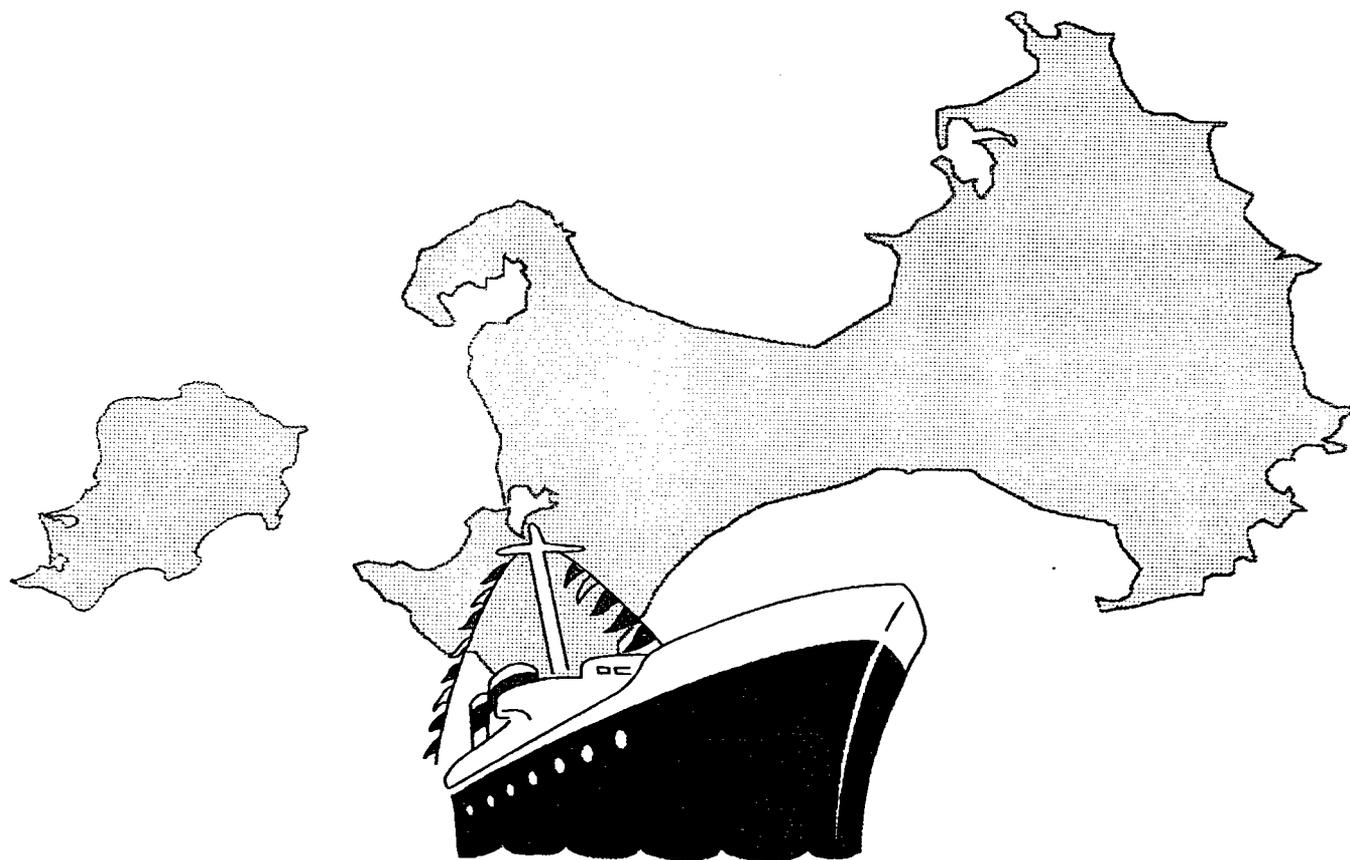
在改善作業效率的各項作法中，依可行性程度統計結果如表6.8.5所示。

表 6.8.5 碼頭工人改善裝卸效率各項作法可行性評估

改善作法	優先順序				無意見
	比率	1	2	3	
降低租金、加強機具使用	45%	4%	8%	1%	42%
延長工時、提高工資	28%	13%	14%	7%	38%
增加工作人數	0%	12%	14%	6%	68%
擴建倉儲設施	7%	30%	8%	8%	47%

對於開放裝卸作業民營化，成立民間裝卸承攬公司，碼頭工人的參與意願頗高，回答贊成者佔65%，可接受者佔26%，僅9%表示不願意。

第 柒 章 料羅港短期經濟 有效改善方案



第柒章 料羅港短期經濟有效改善方案

壹、改善措施之研擬

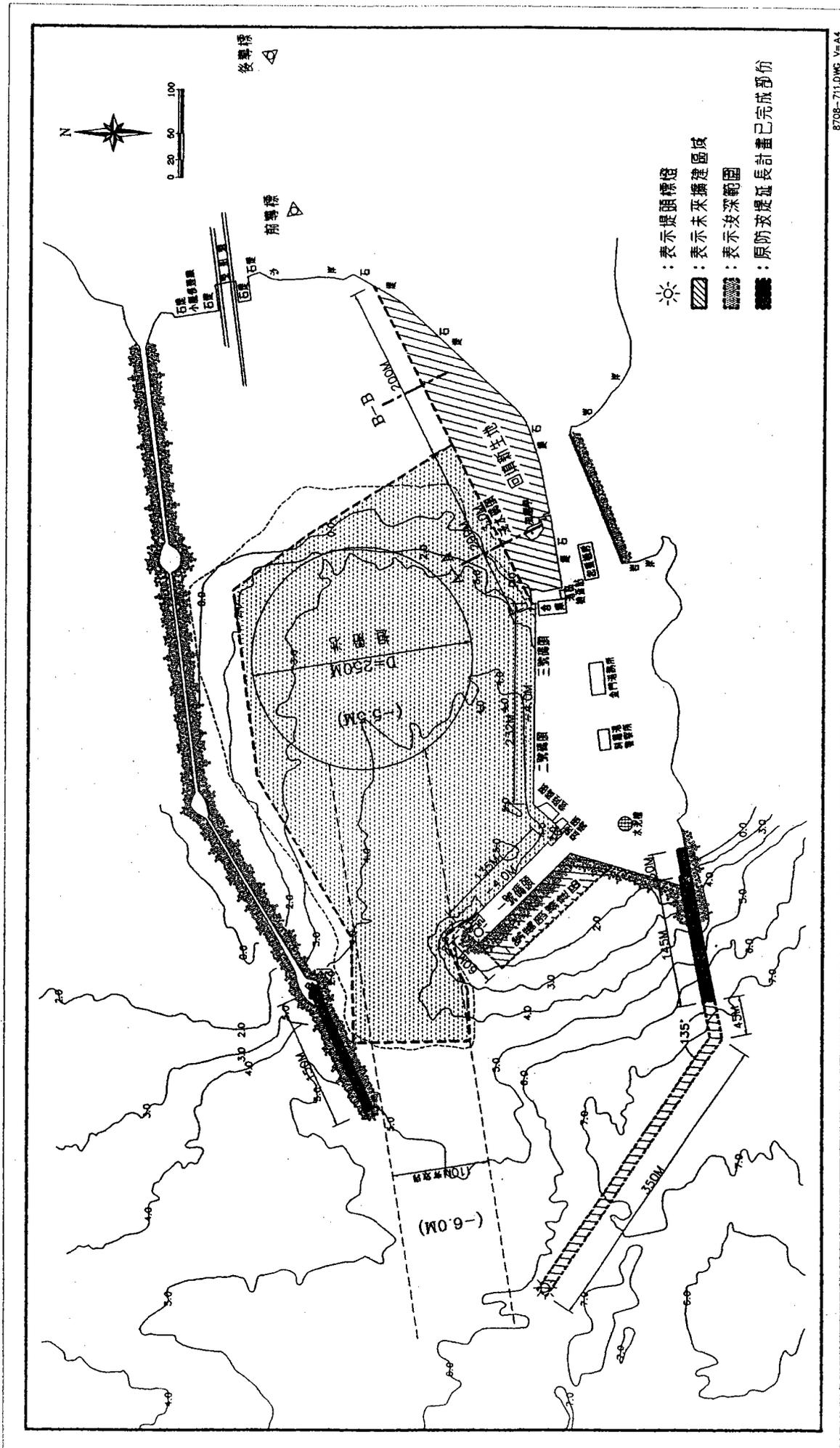
料羅港現階段的改善措施可區分為港埠硬體設施改善及營運管理體制改善兩方面加以說明，然其首要工作乃為確立商港定位，劃定港區範圍及分區配置，俾使各項改善作法得以依法順利推動，諸如裝卸作業民營化、修訂港埠費率、規劃倉儲設施等。

一、港埠設施改善方面

港埠設施之改善構想，除針對現況缺失部份進行研擬，同時對於未來港埠之整體發展，亦一併加以考量，以期能配合未來吞吐量之成長外，同時兼顧船舶航行及作業安全，並完成軍、商分離的目標。促使料羅港整體設施更能符合現代化港埠之要求。

(一)外廓防波堤修築工程

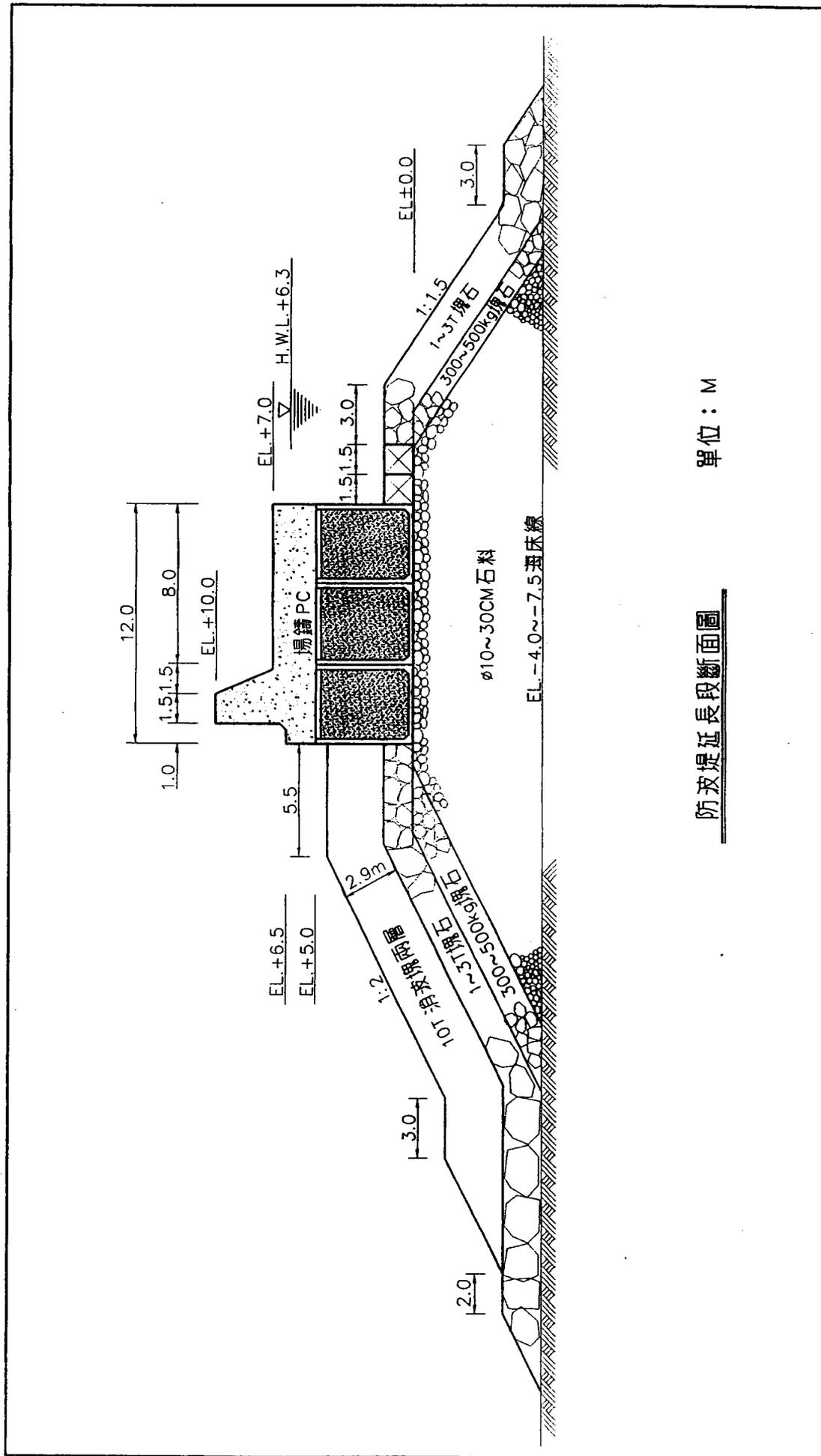
北防波堤因颱風災損部份應儘速修復，南防波堤第一期工程未完成進度亦應儘速解決工程糾紛，及早復工。惟第二期及第三期工程計畫之長度配置，若考量未來一號碼頭拓寬為可雙側停靠之突堤碼頭，則與南堤之間的水域寬度需足夠提供船舶調頭迴轉之用，因此原有之配置長度須略作更動。就船舶操控安全而言，水域寬度須有1.8倍的船長。依計畫最大船型長度為110m，可知水域寬度大約需要200m。同時考量未來若因實際需要須於南堤內側再增建船席，因此預留50m的空間做為南堤擴建碼頭及船舶靠泊之用途。合計一號碼頭與南堤間至少需250m的水域寬度，依此原則南防波堤規劃配置擬按原計畫之第一、二期工程繼續向外海延伸45m至水深-7m處，再按第三期工程佈置方向順時針轉45°往N58.5°W方向延伸350m，如圖7-1-1所示。圖7-1-2為延長部份之斷面配置圖。



- ☀ : 表示堤頭標燈
- ▨ : 表示未來擴建區域
- ▤ : 表示浚深範圍
- ▧ : 原防波堤延長計畫已完部份

8708-711.DWG V=4.4

圖 7-1-1 料羅港港埠改善計畫配置示意圖



單位：M

防波堤延長段斷面圖

圖 7-1-2 南防波堤延長斷面配置圖

(二)港內水域浚渫工程

由民國85年料羅港水深測量結果顯示(圖6-4-1)，目前港域及航道水深已明顯不符現有營運船舶之要求。依前述設計標準，港內迴船池水深應為-5.5m，港外航道為-6.0m，如圖7-1-1所示，碼頭水深因考慮結構之安全性，維持-4m水深。總計浚挖之土方約160,000m³，未來應定期檢測港域水深狀況，並配合浚渫工程的實施。依據近年淤沙狀況及港域水深要求，約每三年應實施一次浚深作業，以維持航道、迴船池及碼頭水深達到安全標準，避免船舶擱淺、觸底之意外事故發生。

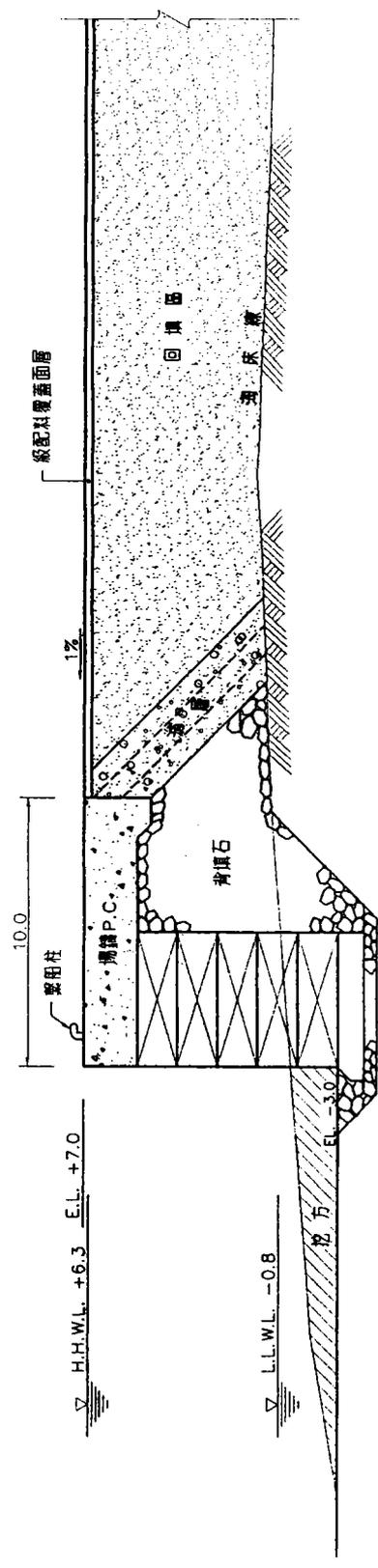
(三)增加船席數

現有可供營運船舶停靠之碼頭長度已不敷使用，導致船席使用率偏高及船舶等候成本的浪費。船席增加可由下列兩方面來探討：

1.擴建港勤船碼頭

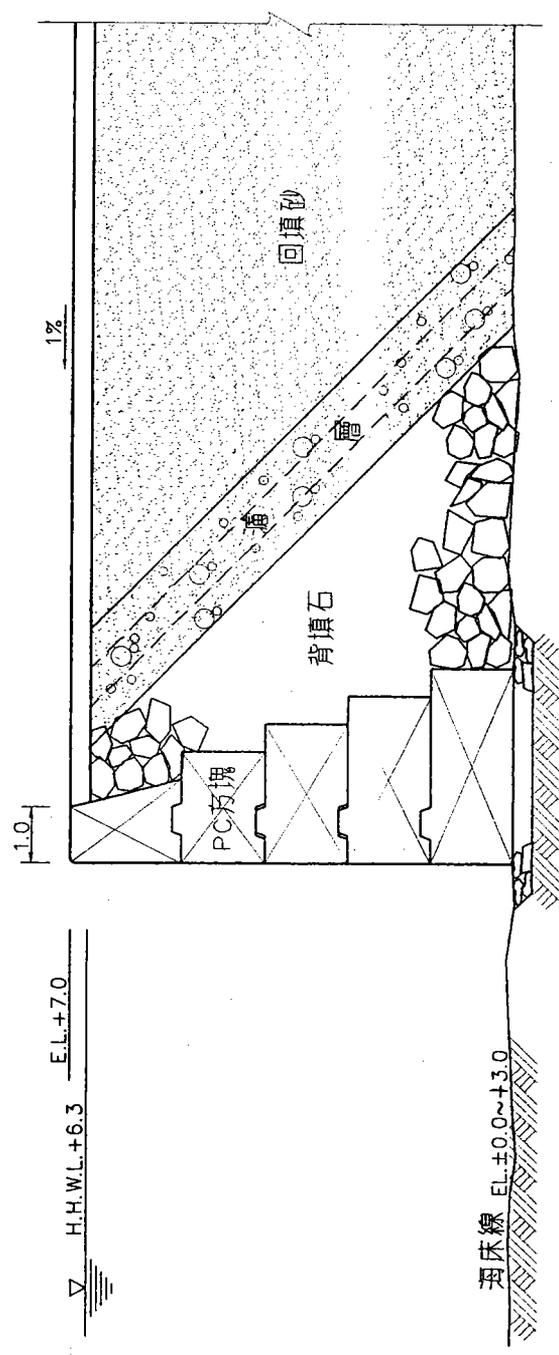
利用港池浚挖土方回填於3號碼頭東側空地，如圖7-1-1所示。臨水岸壁闢建為-3m水深淺水碼頭，可供拖艇、小艇及港勤船舶靠泊使用，將原先佔用之三號碼頭部份空出，增加港埠作業空間。估計回填土方與浚挖量約略相當，回填面積約為27,250m²，回填區碼頭長度約為200m，延伸之200m部份則PC塊堆疊成直立岸壁，相關之斷面配置如圖7-1-3及圖7-1-4所示，回填區域未來建議規劃為貨櫃開櫃作業場地，避免裝卸作業與開櫃作業混淆不清。

新生地回填區域雖涵蓋現有沙灘部份面積，惟其所在位置及延伸方向對消波功能之影響應相當有限，同時未來南堤工程完工後即可對西南向季風波浪發揮顯著的遮蔽效果，整體而言回填區應不致對港池穩度造成太大的影響。若基於安全因素考量，延伸之200m直立岸壁可改採拋石方式，除可提高消波作用，亦可減少部份工程經費，但將限制回填區未來發展空間，且亦無法對目前南側路基的下陷



A-A 斷面圖 單位：M

圖 7-1-3 回填新生地 A-A 斷面配置圖



B-B 斷面圖
單位：M
U=M

圖 7-1-4 回填新生地 B-B 斷面配置圖

現象提供較佳的保護效果。

2. 修復並拓寬一號碼頭

因應未來貨運量之成長及進港船舶數的增加，即使軍方讓出第五座船席唯恐仍無法提供足夠的作業空間，勢必須在現有港埠設施中另覓擴建船席之位置。此可利用南堤工程發揮遮蔽效果後，將原有一號碼頭進行拓寬改建為雙邊停靠突堤式碼頭，如此可增加兩個船席以解決碼頭不足的困擾。在此之前應先行針對目前碼頭面下陷狀況進行補救措施，以免碼頭毀壞部份更形加重，更甚者可能導致意外之發生。

此外於施工之前應對碼頭埋設之輸油管線做好防護措施，必要時應事先架設替代之卸油管路並將現有管路予以拆除，以避免施工期間破壞現有管路設施，影響供油作業之正常進行，甚至造成環境污染。

未來一號碼頭擴建完工後，可規劃特定貨品裝卸作業船席，諸如砂石、油料等，將之與一般散雜貨作業區域予以區隔，除可減少作業時相互干擾進而增加裝卸效率，同時亦可提高作業時之安全性。

3. 增設活動棧橋

現有活動棧橋位置緊鄰一號碼頭岸壁，當客輪進港停靠時同時佔用一號碼頭的船席空間。然以客輪優先靠泊使用的原則下，將迫使正在一號碼頭作業之船舶須讓出船席，對其裝卸作業構成極大的困擾。經實地丈量登陸碼頭長度後，初步確定現況足以再提供一艘船舶之靠泊空間，故建議於現有登陸碼頭增設一活動棧橋設施，以避免客輪進港時影響其他船舶之作業，必要時亦可供軍方艦艇靠泊，以提高其使用功能。有關增設棧橋之位置構想如圖7-1-5所示，詳細位置於設計階段時再行更精密之測量。

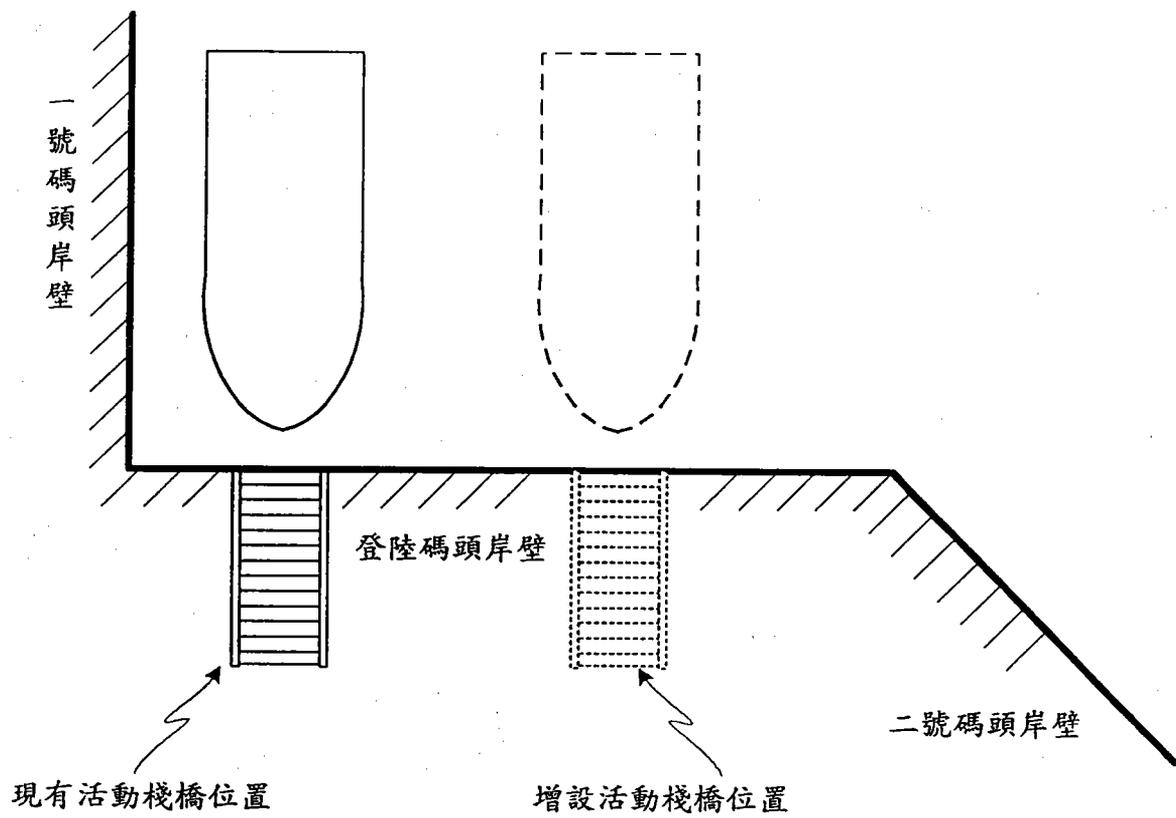


圖 7-1-5 增設活動棧橋位置示意圖

(四)增設通訊設施

通訊設施可說是港口與船舶，或港口與港口間，進行即時雙方溝通之唯一選擇。目前船舶與港口或港口與港口間聯繫，多半使用超高頻無線電 (VHF)。建議可使用國際海事頻道10、12、16來提供岸上與航行船舶間溝通之管道。

然VHF之通訊方式，屬針對往來海洋間之大型船舶（500總噸以上）之慣用聯繫方式，對島際交通之小型船舶（50總噸以下）非標準方式。建議另行增設單邊帶(SSB)及雙邊帶(DSB)無線電機組。除可用於與海上小型船舶聯繫用外，尚可用於離島碼頭之通訊聯繫上(九宮及水頭碼頭)，如此可提昇海上航行之便利及安全。

除上述之無線電通訊設施外，目前一般所使用之電話、傳真機、電腦網路等有限電通訊器材，亦可作為通訊聯絡之用。

(五)增建導航設施

包含一號碼頭、北防波堤、南防波堤之堤頭燈桿及東側岸邊之進港導航疊標，其中堤頭燈桿依出港方向以左紅右綠為原則；導航疊標則設置於航道中心線延伸至岸邊處，分成前導標及後導標各設置一座，兩者均作為船舶進出港之辨識功用。

(六)規劃開櫃作業區，檢修地磅設施

為改善目前岸邊開櫃作業方式，造成與裝卸作業混雜之現象；可規劃開櫃作業區以利裝卸作業進行。利用二、三號碼頭後線區域及淺水碼頭回填區域予以適度規劃，將裝卸作業與開櫃作業予以區隔，增加港埠作業效率。此外，地磅設施位置應重新檢討，現有地磅是否老舊堪用亦應一併予以檢修。

(七)拓寬聯外道路

如前所述，依「福建省金門縣六年經建計畫—道路整建工程」中拓寬之道路一併將金港路納入考量，同時檢討沿線非必要路障可予以拆除，避免造成車輛進出之不便。另外可考慮於路邊增設路燈設備，以保障人車夜間出入之安全。

二、營運管理方面

(一)劃定料羅港為金門國內商港範圍，依法制定港務管理規定

確定未來港埠定位，依法研擬港埠管理規則及港埠費率標準，具體執行各項港務作業，使料羅港未來發展更趨正常化與現代化。

依據商港法第五十條之規定：「海水污染、打撈業、國際商港港務及棧埠管理規則，由交通部定之。國內商港港務管理規則，由各省(市)政府訂之。」意即國內商港港務管理辦法可由省市政府逕行制定，但國內商港棧埠管理規則卻未明確指定制定單位，惟修正中之商港法第五十二條已將國內商港棧埠管理規則納入考量。修正條文內容如下：「海水污染、打撈業、海事工程業、國際商港港務管理規則及棧埠管理規則，由交通部定之。國內商港港務管理規則及棧埠管理規則，由各省(市)政府訂之。」待未來本修正條文通過後，即可由省市政府自行制定相關棧埠管理規定，在此之前相關棧埠管理規定仍應以交通部制定之「國際商港棧埠管理規則」為主要依據。

(二)延長可裝卸作業時間

允許裝卸作業時間之延長，可減少船舶實質的在港時間，降低船席使用率，增進港埠整體效率。雖然夜間加班工資可能較高，且目前航商對加班需求意願不高，但近期可先經由港埠費率之調整，促使航商縮短在港停留時間；未來則可配合裝卸公司成立後，在市場競爭的帶動下，將加班作業工資合理化，增加工時延長的可能性。另外中午休息時間，

可輪班工作的方式取消，亦可增加相當的可工作時間。

(三)放寬進出港管制時間

如無安全顧慮，清晨提早開放進港，夜間允許出港，可使船舶減少非作業滯港時間，提高船席之週轉率，到港船舶可提早開工，對港埠整體效率之提昇應有相當助益。並且經由航商問卷調查結果顯示，各項改善措施中，對於放寬進出港管制時間之要求程度最高，因此在安全許可的範圍內，應儘可能放寬船舶進出港的時間限制。

(四)縮短清港時間、減少次數，並提前公告

清港時間及次數若縮短和減少，即可增加港埠可作業時間，相對提高運能。提前公告可使航商預先調整船期，減少不必要之進出港等待及作業延滯。

(五)避免全面清港，改採軍商共用

在清港限制無法全面解除的情況下，可考慮採用軍方船艦優先靠泊制度，剩餘之船席繼續提供給商船進行作業。除可滿足軍方運補作業需求，對商船裝卸作業之影響亦可減至最低。

(六)律定進港優先順序

避免過多載貨量較少的船舶依到港順序進港靠泊，影響港埠效率及服務水準，擬以載貨量多寡為優先進港原則，以降低貨物在港外的等候成本，造成船舶載貨多寡的等候時間差距，藉以提昇平均進港載貨量，減少不必要之航次，增進港埠整體效益。

(七)裝卸作業民營化，提高碼頭工人專業素質

開放裝卸作業承攬業市場，成立民間裝卸作業公司，使航商可自由選擇碼頭裝卸公司或工人，以市場競爭方式提高工作效率和服務品質。

此外，可委由港務處辦理碼頭作業訓練班隊，透過完整

的訓練課程提高碼頭工人的作業能力及素質，同時嚴格限制唯有經過專業訓練者方可擁有正式碼頭工人資格，亦才得以受僱於裝卸公司，加入碼頭裝卸作業行列。裝卸公司可視其所需聘僱適當的作業人數，如此藉由港務處的專業訓練及裝卸公司的效益考量雙重管制下，除可使碼頭工人素質獲得提昇，同時利用市場競爭機制使以往待遇過高之現象得以漸趨平衡，重新建立一套更合理的薪資制度，對於港埠營運體制之正常化，其影響至為可觀。

(八)讓購或租售現有裝卸機具

將港務處現有裝卸機具讓購或租予裝卸作業公司，令使用者發揮其應有功能，達到物盡其用的效果，可進一步提高裝卸效率。對於港務處而言，亦可減少不必要的人事及維護費用之開支。

(九)成立金門港務局，增補港務管理專業人員

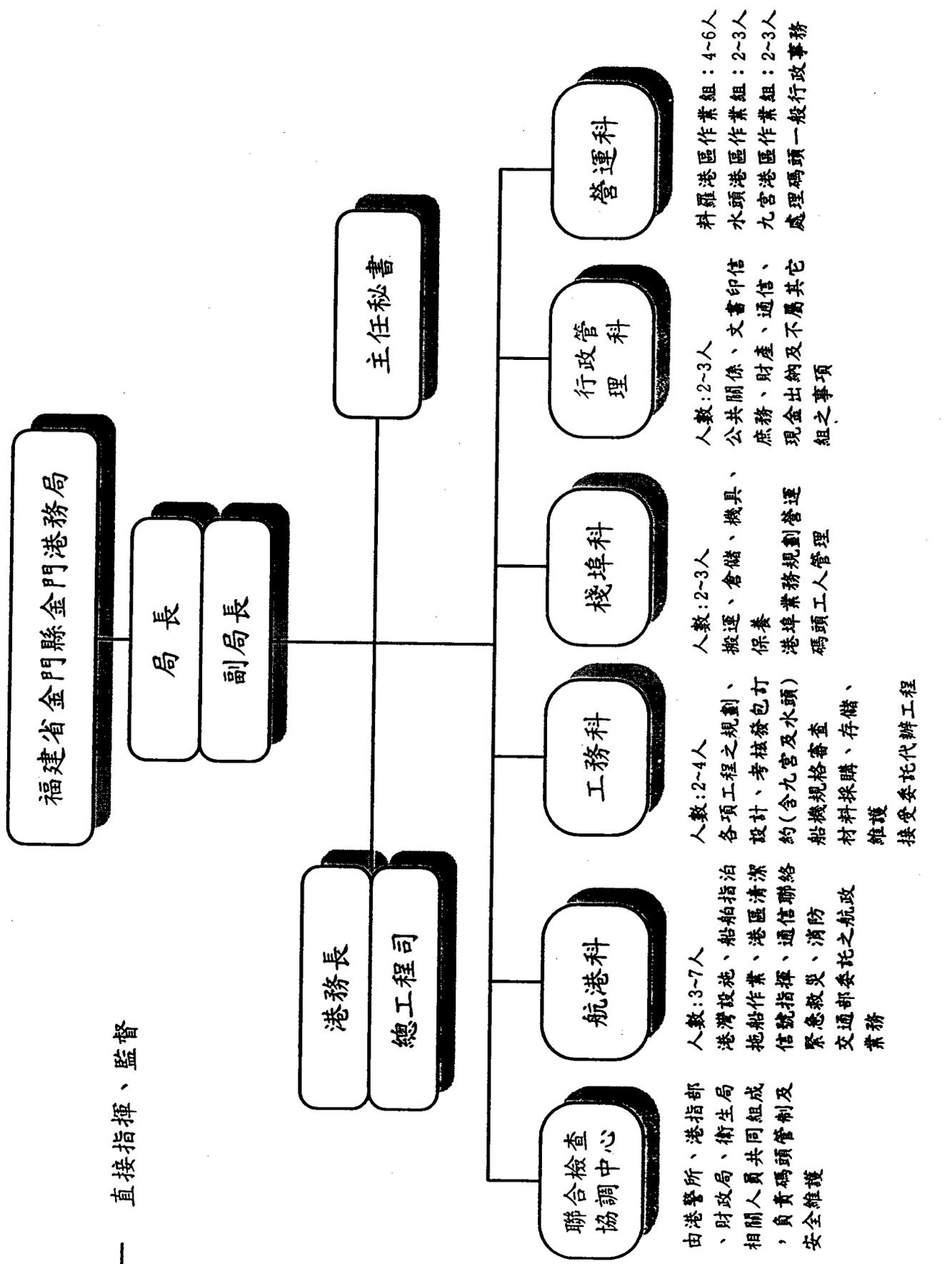
為因應金門國內商港成立後各項港務作業量的增加，港埠設施擴建後各項硬體設施之維護管理工作，以及新添設備(如通訊設備)之操作使用，未來建議將現有港務處改制為港務局，相關之人員編制及執掌業務如圖7-1-6所示。圖中以短期需求為考量重點，是故其人力配置亦以料羅港為主體，同時需注意相關專業人員之補充，以維持港埠營運順利運作。

相關人力來源以金門地區為主，必要之新增設備操作則建議由台灣本島支援專業人員予以協助。

(十)確定港埠費率法源依據，修訂費率計費方式

確定收費之法源依據為解決港埠費率之當務之急，現有港埠費率乃依據民國81年以前縣府頒訂之行政命令，在戰地政務解除後已不符合現況法令要求，應儘速在商港化之前透過有關單位研擬暫時的解決之道，以避免對港埠作業體制造成負面的影響。

在修訂港埠費率方面，為避免船席浪費，減少船舶滯港



—— 直接指揮、監督

圖 7-1-6 金門料羅港管理組織架構及職掌建議圖

時間，增進港埠效率，應將目前以日計的收費方式略作調整，建議改採鐘點計費以促使航商加速裝卸作業之進行，並加重空船及夜間滯留費用，仿照「台灣省國際港港埠業務費率表」規定，若船舶裝卸完畢後，因船方因素於二小時後仍未開航者，當日及以後碇泊費按五倍計收，促使航商加速裝卸作業之進行，且船舶於作業完成後得以儘早離港，減少不必要的船席佔用時間。

(十一)預報離港時間

為改善目前港務處無法掌控船舶滯港時間，致使船席調度發生困難，可仿照基隆港要求船商於船舶進出港報告單上預報離港日期，並對於因船方因素而延遲出港的船舶科以罰金，以利港務處在船席的運用上更能妥善的規劃安排，使有限的港埠資源得以發揮更高的功效。

三、未來發展方面

本計畫研擬之改善作法主要為因應料羅港之短期需求，各項軟硬體之改善措施亦以民國98年之前運量預估成果為目標。然港埠建設除需考量近期需求外，同時應兼顧未來之發展性，如此之港埠投資才能發揮更高之經濟效益。

有鑑於此，本計畫於外廓防波堤修築工程研擬過程中，除建議按原工程計畫儘速復工外，同時考量一號碼頭拓寬改建為雙側可停靠之突堤碼頭，以及未來因應實際需求可於延建之南堤內側擴建船席，故考慮於南堤部份依原計畫之一、二期工程規模再延建45m至水深-7m處，再按第三期工程佈置方向順時針轉45°往N58.5°W方向延伸350m(圖7-1-1)，如此可使南堤至一號碼頭間保留250m之水域寬度，以提供船舶停靠、迴轉及碼頭面構築所需空間。本區港域深具發展潛力，說明如下：

- 一號碼頭擴建不僅增加船席數，同時碼頭面擴充後，增加之作業空間更可靈活運用，提高裝卸工作之安全與效率。
- 圍圍之水域空間充足，未來可因應實際需求，延南堤內側增建適量的船席數。
- 南堤內側水深較大，興建之船席可提供較大型之船舶停靠。
- 與現有操船水域及碼頭區完全隔離，可作為危險用品裝卸之用。

以下就一號碼頭擴建與南堤內側興建船席兩方案之間進行分析比較，如表7.1.1所示：

表 7.1.1 一號碼頭擴建及南堤內側興建船席之優劣點比較

	優 點	缺 點
一號碼頭擴建為突堤碼頭	<ul style="list-style-type: none"> ● 與現有一號碼頭共構，增加之碼頭面可與原有之碼頭面合併運用 ● 水深較淺，工程成本較低，工期亦較短 ● 南堤完工後，應可提供良好之遮蔽效果，船席水域靜穩度較佳 	<ul style="list-style-type: none"> ● 南防波堤未興建前，船席無法受到有效遮蔽 ● 一號碼頭外側淤沙情況嚴重，必須配合水域浚深才足以提供適當之水深，否則停靠船型易受限制 ● 現有碼頭面有部份呈現下陷狀況，需先行檢修後方可進行拓寬
南堤延建段內側興建碼頭	<ul style="list-style-type: none"> ● 水深較大，可提供較大型船舶停靠 ● 遠離現有碼頭作業區，可作為危險用品裝卸之用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水深較大，施工較為不易，所需工期較長，工程經費亦較高 ● 外海波浪直接侵襲，易發生越波現象，影響作業安全及效率 ● 需配合防波堤工程構築

由此可知，本區域未來可提供相當之發展空間。依據本研究之運量預測及船型分析結果，為符合短期經濟有效之原則，以一號碼頭擴建為優先考量，未來若因實際需求（如大型船舶欲進港停靠），可視情況針對其先後順序再詳加評估。

貳、改善方案模擬分析

本研究利用SLAM II語言系統建立模擬架構，將前述相關改善措施代入系統中進行比較分析，藉以評估各項改善措施對整體港埠營運效益之影響程度，研擬最合適之改善方案。其中修築防波堤、水域浚深、導航設施增建與聯外道路改善皆為基於船舶航行及人員作業之安全考量，故無法列入模擬系統中進行比對。本模式主要探討作業時間、作業效率、進出港限制及船席數目對港埠營運之影響，並同時分析受清港限制影響之船舶數量與律定進港順序後對進港船舶艘次之改善成果。

一、模擬系統運算流程

圖7-2-1為本研究有關料羅港營運狀況之模擬驗證與成果分析作業流程圖，詳細的模式運算過程說明則如圖7-2-2所示。

二、驗證模式建立

利用85年現場調查統計資料建立模擬系統之驗證模式，以85年實況條件及數據代入模式中運算，藉以檢驗本模式之適用性。

(一)相關資料之統計分析

在建立模擬試驗模式之前，必須針對現有各項相關數據作統計上檢定分析，以瞭解其各項資料之分配狀況，並檢討出最合適之分配模式，此處所分析的資料包含到達時間間隔，進港至開工作業時間，進港載貨噸數（卸貨量），出港載貨噸數（裝貨量），完工至出港作業時間。

1.到達時間間隔

因無實際船隻到達的登記記錄，在此僅就調查資料中進港的時間間隔做為到港的時間間距資料，85年全年進港的船舶艘次依表3.3.3所示為439艘次，平均進港間隔時間為20小時，到港時間間距平均值亦為20小時，假定船隻到達時間為隨機分佈故其間隔應為指數分配模式，如下所示：

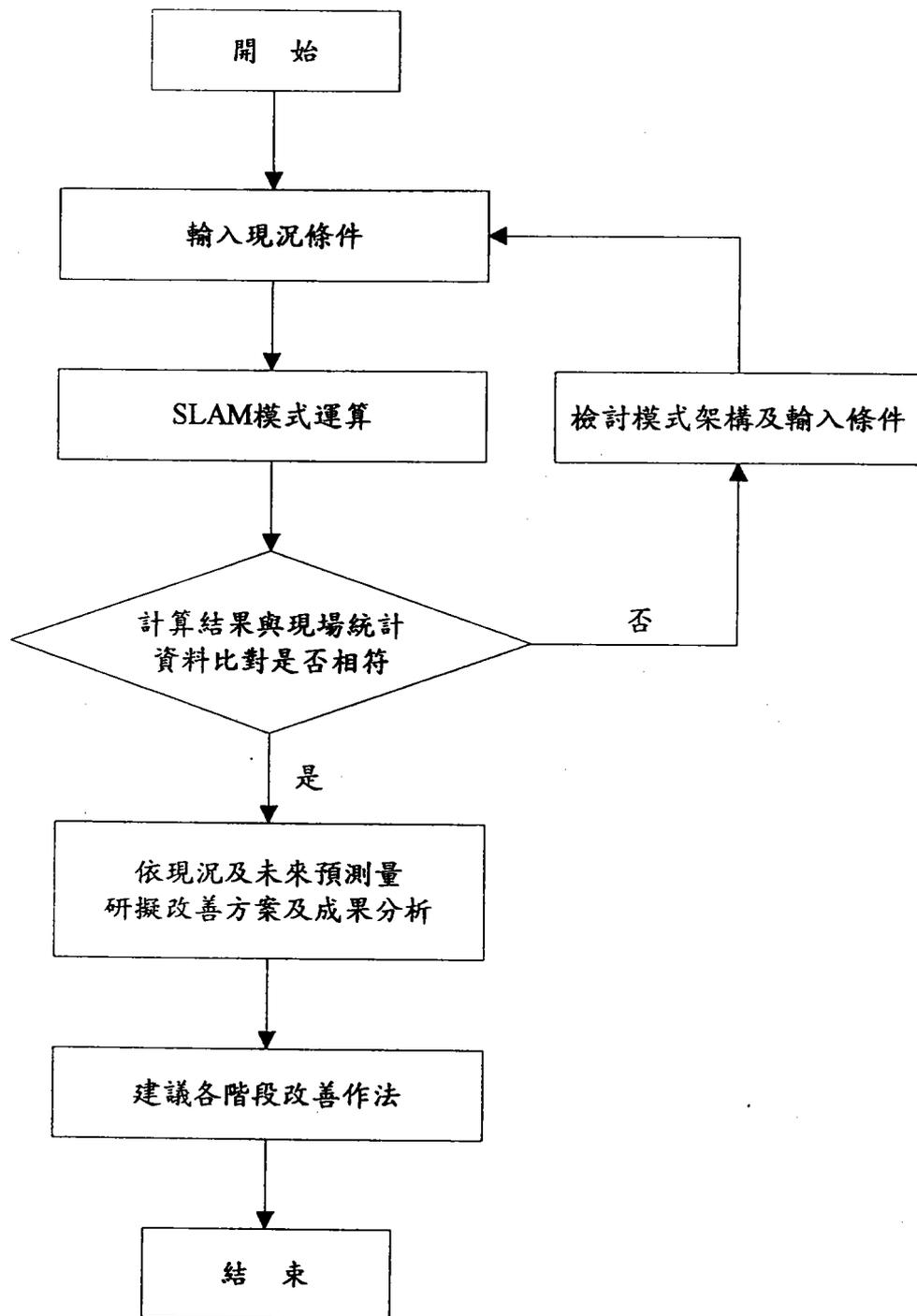


圖7-2-1 模式驗證與成果分析作業流程圖

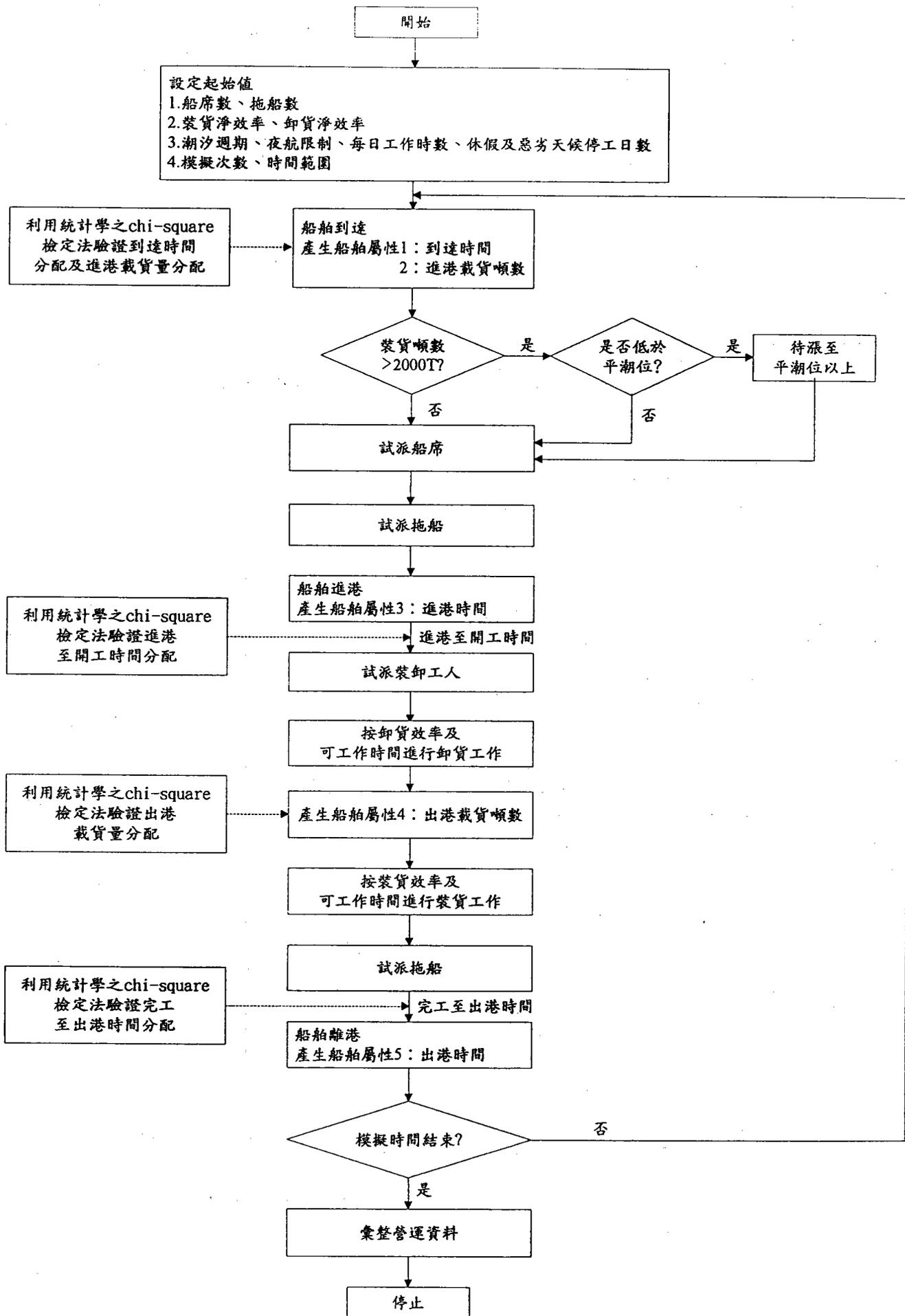


圖7-2-2 模擬模式運算流程圖

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = 1/\text{平均值} = 0.05 \text{艘/小時}$$

2. 進港至開工作業時間

進港至開工包含拖船、驗證、帶纜....等多項作業，因無各項作業之詳細時間記錄，在此將各項作業時間總和作統計上之分析，假設其為指數分配模式，依 χ^2 檢驗其適度，所得結果如表7.2.1所示，其中部份數據因登記錯誤，（如時間為負值）或量值過大（如超過24小時）等特殊因素予以剔除，選取其中381個資料進行分析。

計算所得之 χ^2 值為10.09，在5%可能誤差範圍內，自由度為6，經查求得 $\chi^2(0.05, 6) = 12.6$

$$10.09 \leq 12.6$$

顯示此一時間分佈是合乎指數分配模式

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = 1/\text{平均值}$$

$$\text{平均值} = 1.11 \text{小時/艘}$$

$$\lambda = 0.9004 \text{艘/時}$$

3. 進港載貨噸數

假設進港載貨噸數為常態分配，依 χ^2 檢定測試其適度，所得結果如表7.2.2所示。

計算所得之 χ^2 值為6.40，同樣以5%為可能誤差範圍，自由度為4，查表可得 $\chi^2(0.05, 4) = 9.49$

$$6.40 \leq 9.49$$

顯示此分佈是合乎常態分配模式

$$f(t) = N(\mu, \sigma)$$

$$\mu \text{ 為平均值} = 1206 \text{ (如表3.3.4所示)}$$

$$\sigma \text{ 為標準差} = 698.4$$

4. 出港載貨噸數

假設其出港載貨噸數為指數分配，依 χ^2 檢定測試其適

表 7.2.1 進港至開工作業時間模式之卡方檢定

作業時間 (小時)t	觀測次數 fo	理論機率 Px	理論值 ft	ABS(fo-ft)	$(fo-ft)^2/ft$
$0 \leq t < 1$	244	0.5936	226.152	17.8481	1.4086
$1 \leq t < 2$	68	0.2412	91.914	23.9139	6.2219
$2 \leq t < 3$	37	0.0980	37.356	0.3562	0.0034
$3 \leq t < 4$	21	0.0398	15.182	5.8175	2.2291
$4 \leq t < 5$	6	0.0162	6.171	0.1706	0.0047
$5 \leq t < 6$	3	0.0066	2.508	0.4921	0.0966
$6 \leq t < 7$	1	0.0027	1.019	0.0193	0.0004
$7 \leq t$	1	0.0018	0.698	0.3021	0.1308
合計	381	1			10.0954

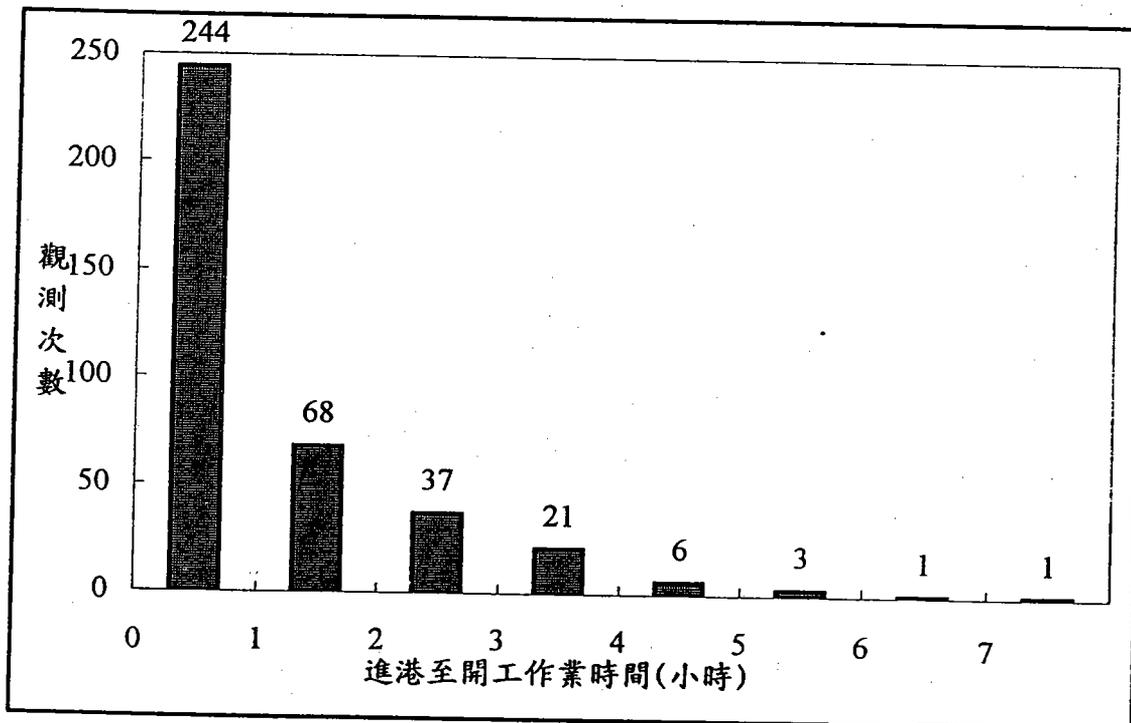
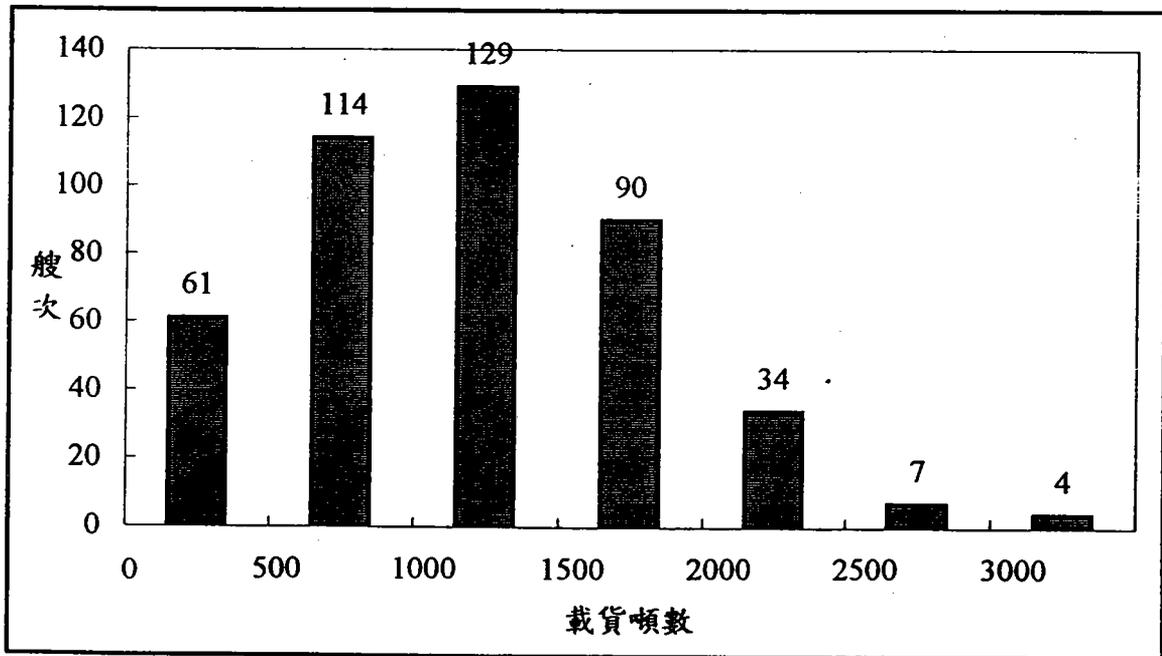


表 7.2.2 進港載貨量模式之卡方檢定

進港貨量 (公噸)	觀測次數 fo	理論機率 Px	理論值 ft	ABS(fo-ft)	$(fo-ft)^2/ft$
0~499	61	0.1200	52.680	8.32	1.3140
500~999	114	0.2350	103.165	10.84	1.1380
1000~1499	129	0.2760	121.164	7.84	0.5068
1500~1999	90	0.2040	89.556	0.44	0.0022
2000~2499	34	0.0900	39.510	5.51	0.7684
2500~2999	7	0.0240	10.536	3.54	1.1867
3000~	4	0.0050	2.195	1.81	1.4843
合計	439	0.9540			6.4004



合度所得結果如表7.2.3所示。

計算所得之 χ^2 值為12.11，以5%為可能誤差範圍，自由度為7，經查表可得 $\chi^2(0.05, 7) = 14.1$

$$12.11 \leq 14.1$$

顯示此分佈其合乎指數分配模式：

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = 1/\text{平均值}$$

$$\text{平均值} = 240.35 \text{噸/艘}$$

$$\lambda = 0.0041 \text{艘/噸}$$

5. 完工至出港作業時間

完工至出港其中包含解纜、拖船....等多項作業，在此亦與進港時作法相同，將各項時間總和作統計上分析，假設其為指數分配模式，依 χ^2 檢驗其適合度，所得結果如表7.2.4所示，其中部份數據由於特殊因素影響予以剔除，選取其中321個資料進行分析。

計算所得之 χ^2 值為10.82，以5%為可能誤差範圍，自由度為6，經查表可得 $\chi^2(0.05, 6) = 12.6$

$$10.82 \leq 12.6$$

顯示此分佈是合乎指數分配模式

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = 1/\text{平均值}$$

$$\text{平均值} = 1.14 \text{小時/艘}$$

$$\lambda = 0.8782 \text{艘/小時}$$

(二) 各項限制因素

1. 模擬時間範圍：1年=8760小時
2. 船席數：因3號碼頭約有107m的寬度為軍方所佔用，故現況模擬以四座船席為考量較為實際。

表 7.2.3 出港載貨量模式之卡方檢定

出港貨量 (公噸)	觀測次數 fo	理論機率 Px	理論值 ft	ABS(fo-ft)	$(fo-ft)^2/ft$
0~199	278	0.5650	246.90	31.100	3.9175
200~399	87	0.2458	107.40	20.404	3.8764
400~599	33	0.1069	46.72	13.722	4.0302
600~799	22	0.0465	20.32	1.675	0.1381
800~999	8	0.0202	8.84	0.842	0.0801
1000~1199	4	0.0088	3.85	0.154	0.0062
1200~1399	2	0.0038	1.67	0.327	0.0639
1400~1599	2	0.0017	0.73	1.272	2.2236
1600~	1	0.0013	0.56	0.440	0.3449
合計	437	1			12.1123

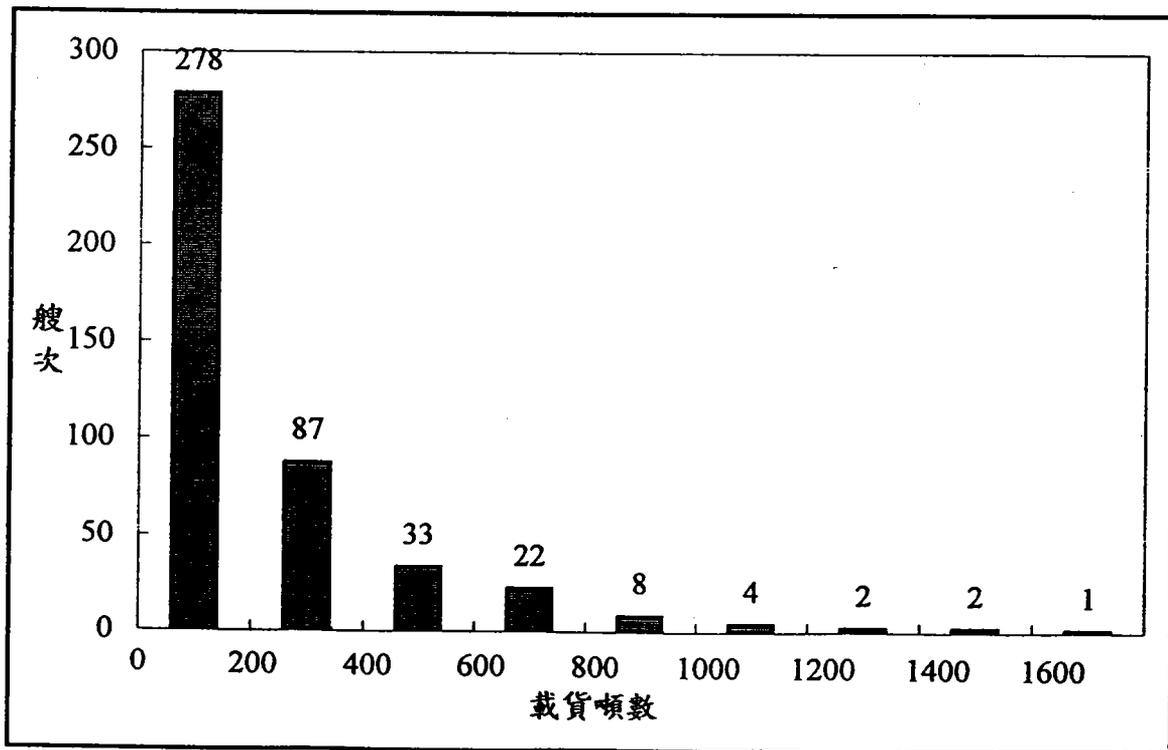
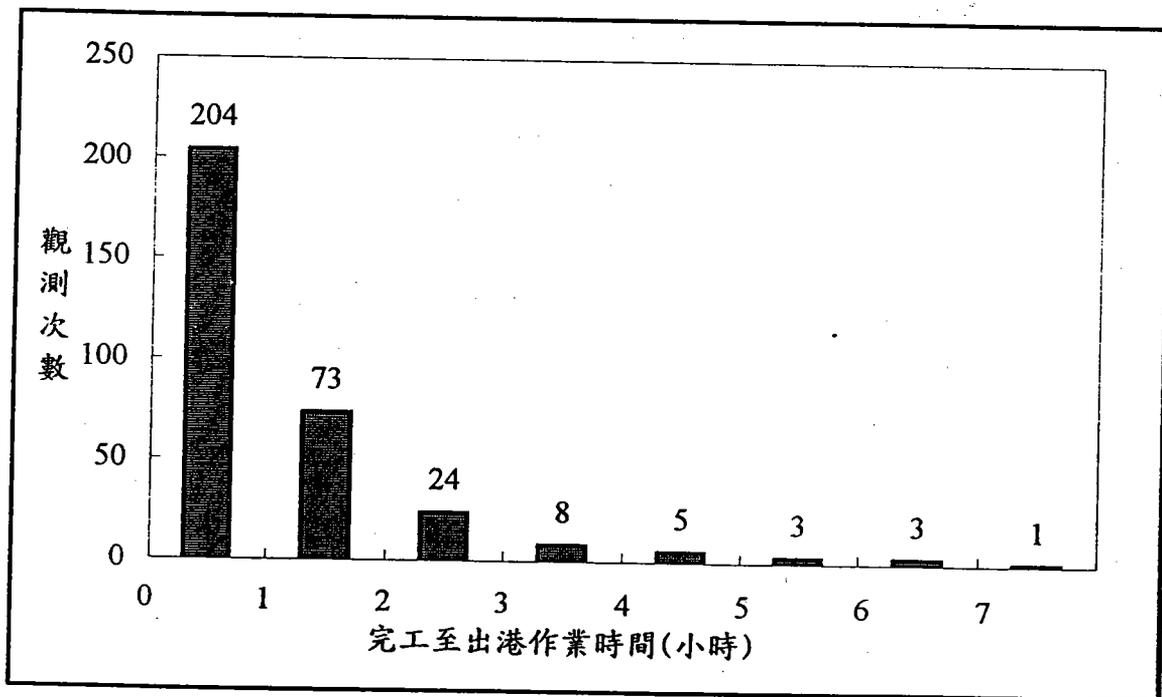


表 7.2.4 完工至出港作業時間模式之卡方檢定

作業時間 (小時)t	觀測次數 fo	理論機率 Px	理論值 ft	ABS(fo-ft)	(fo-ft) ² /ft
0 ≤ t < 1	204	0.5845	187.621	16.3787	1.4298
1 ≤ t < 2	73	0.2429	77.959	4.9585	0.3154
2 ≤ t < 3	24	0.1009	32.393	8.3925	2.1744
3 ≤ t < 4	8	0.0419	13.459	5.4594	2.2145
4 ≤ t < 5	5	0.0174	5.593	0.5925	0.0628
5 ≤ t < 6	3	0.0072	2.324	0.6763	0.1968
6 ≤ t < 7	3	0.0030	0.966	2.0345	4.2868
7 ≤ t	1	0.0021	0.686	0.3136	0.1433
合計	321	1			10.8237



3. 拖船數：1艘
4. 作業效率：本模式之作業效率為依據85年10~12月裝卸紀錄資料，扣除清港、夜間、午休及其他因素停止作業時間，統計而得平均裝貨淨效率為96.8噸/小時，卸貨淨效率為50.4噸/小時。
5. 拖船服務時間：0700~1700
6. 碼頭工人工作時間：0730~1730，午休1130~1330
7. 潮汐及水深限制：依載重噸限制2000T以上船舶需在乎潮位以上始可進港。
8. 清港限制：以85年清港次數24次，總清港時數512小時為依據。
9. 碼頭工人休假日數：含年假五日、元旦、清明、端午、中秋、國慶日等，每年共計約13日。
10. 惡劣天候無法工作日數：年平均暴雨日數約 9.2日，颱風數約為1.31個，在此取暴雨日為10日及颱風數為 2個為本模式計算基準，每次颱風影響之工作日數為 3日，合計為 6日，故受天候影響之工作天年平均約為16日。

(三) 驗證模式計算結果

表 7.2.5 現況資料統計與模擬成果比照表

	85年現況調查資料統計	模擬成果(四座船席)
進港總噸數(公噸)	529,503	540,000
出港總噸數(公噸)	105,031	105,000
進港艘次	439	437
出港艘次	437	437
船席等待時間(小時)	*	25.2
進港拖船等待時間(小時)	*	3.4
候潮等待時間(小時)	*	2.7
平均等待時間(小時)	*	31.5
平均在港時間(小時)	64.18	60.2
船席使用率	84.9%	84.01%

*表無統計資料

表7.2.5所示為現況模擬成果與實際數據之比較。除平均在港時間仍有差異外，其餘部份依85年實際資料輸入計算所得結果與資料統計結果相當吻合。其中在港時間現場影響變數甚多，模式中主要由裝卸作業時間及進出港時間來決定，無法完全涵蓋其他變因之影響，依資料顯示有船舶在港數日卻無裝卸紀錄，故使模擬成果小於現場資料統計結果。整體而言，此模擬結果代表本模式可做為後續相關改善方案研擬之依據。

三、改善方案模擬成果之分析

由表7.2.5結果顯示，港埠現況呈現擁擠現象(船席使用率84%)，滯港時間過久導致等候時間變長。等候時間雖包含拖船及潮汐因素，但主要原因仍受制於船席不敷使用，致使船席使用率明顯偏高，依照M/M/n模式的標準船席使用率(表7.2.6)，四座船席之標準使用率應為62%。

表 7.2.6 M/M/n模式標準船席使用率

船席數(n)	$\frac{\text{平均等待時間}}{\text{平均服務時間}}$	標準船席使用率
4	0.2	62%
5	0.2	66%
7	0.2	74%

除港埠硬體設施外，解決現存港埠營運問題可從碼頭作業、拖船作業及水深限制來著手。其中拖船等候主要是受制於夜航管制所影響，並非拖船本身無法負荷到港的船舶數量，且由於港域航道及迴船池的限制，無法容納兩艘船舶同時進行靠離作業，故不將增加拖船數量列入考慮因素；而水深限制則需配合浚深工程一併考量，以維持港池內船舶的航行及裝卸作業得以順利進行。因此提昇碼頭作業能量為解決港埠問題的主要目標，其中包含提高裝卸效率、延長作業時間、放寬夜航限制、公告清港日期、律

定進港順序、擴建船席數目等，其中各項改善作法的考量如下：

- 延長作業時間：現階段每日工時為8小時，延長之時間長短視運量多寡及相關措施之配合而定。
- 放寬夜航限制：夜航限制的調整自0530至1830止，考慮在能見度良好的狀態下維持船舶進出港的安全，避免意外發生。
- 提高作業效率：碼頭裝卸作業開放民營，現有機具讓售或租予裝卸公司，可更為妥善運用，並調整港埠費率收費方式，假設可使作業效率提高20%；待裝卸作業民營化及市場競爭機制更趨成熟，以及淺水碼頭回填工程完成後，適度規劃開櫃作業區，假設效率可再提升30%。
- 擴建船席數目：現況以四座船席為考量，三號碼頭若可與軍方協調空出佔用部份，則可增加第五座船席；一號碼頭進行拓寬工程，同時配合南堤修復工作，則可增加第六及第七座船席。
- 公告清港時間：可使航商調整船期，避免於清港時在港作業或在港外等候造成成本浪費。
- 律定進港順序：讓載貨量大的船舶優先進港，造成大船與小船等候時間的差異，促使平均載貨量增加減少進出港的艘次與作業，提昇整體港埠作業效益。

現況營運船舶每航次載貨率約為69.47%，依據前述之船型檢討結果，礙於港池規模大小限制，未來進出料羅港之船型及載重噸位成長空間不大，在進港貨量逐年增加的情況下，平均載貨量及進港艘次勢必提昇。為因應進港量成長的速度，在船型不作調整的考量下，假定未來平均載貨量提高至1700噸，進港艘次則隨貨物總量而變動(表7.2.7)。下面就各種不同的吞吐量，進行各項改善方案的模擬分析。

表 7.2.7 未來進港艘次預測統計表

年度	進港量	平均載貨量	預測進港艘次
86	683,314	1700	402
87	786,077	1700	462
88	886,504	1700	521
89	984,675	1700	579
90	1,036,130	1700	609
91	1,089,970	1700	641
92	1,146,311	1700	674
93	1,205,272	1700	709
94	1,266,976	1700	745
95	1,331,555	1700	783
96	1,383,949	1700	814
97	1,438,308	1700	846
98	1,494,708	1700	879

(一)料羅港吞吐量63萬噸之改善方案評估

85年料羅港進港量為529,503噸，出港量為105,031噸，合計約為63萬噸。以增加船席為五座，放寬夜航管制及延長工時等為改善作法，模擬目前料羅港吞吐情形，其結果如表7.2.8所示。

由表7.2.8的結果可知，放寬夜航限制雖可減少船隻的平均等待時間7小時(方案A-1)，但對在港停留時間及船席使用率的改善相當有限。增加2小時作業時間(方案A-2)，可減少等待時間及在港時間分別為17小時和12小時，效果十分明顯，船席的擁擠現象相對地亦獲得抒解，但AWT/AST值仍將近0.3，仍顯偏高。若將兩者合併實施(方案A-3)，則進港等待時間可再減2.7小時，成為11.6小時；在港時間亦略減0.2小時，成為48小時，AWT/AST值則降至0.24，等待及在港時間之和為59.6小時，約為現況91.7小時之65%，此結果應較合乎要求。若軍方移出三號碼頭，增加第五座船席的使用空間(方案

A-4)，雖AWT/AST值可降為0.22，船席使用率亦達到67.84%，但主要效果在船舶進港等待時間的大幅減少，至於在港時間的降低則十分有限，其時間分別為12.9小時和59.5小時，在港時間仍略嫌過長，若能同時配合延長1小時作業時間(方案A-5)，等待與在港時間和為59.04小時，約為現況之64.4%，則結果較為合理。

由模擬結果可了解延長工時對船舶在港時間的減少有直接效果；增加船席則對等候時間有顯著的幫助，放寬夜航限制(0530~1830)亦能減少港外等待時間，但效果不及增加船席明顯，且無法縮短船舶滯港時間。因此建議採用方案A-3或方案A-5較具改善成效。

表 7.2.8 料羅港吞吐量63萬噸之各改善方案模擬成果

改善方案	改善作法	改善成果				AWT/AST
		進港等待時間(小時)	平均在港時間(小時)	船席使用率		
				未考慮清港限制	考慮清港限制	
	•維持現狀	31.5	60.2	79.25%	84.01%	0.523
A-1	•放寬夜航限制 0530~1830	24.5	59.7	76.7%	81.35%	0.41
A-2	•延長作業時間為 10 小時	14.3	48.2	64.2%	68.1%	0.297
A-3	•放寬夜航限制 0530~1830 •延長作業時間為 10 小時	11.6	48.0	62.7%	66.51%	0.241
A-4	•增加船席數為五座	12.9	59.5	64.0%	67.84%	0.217
A-5	•增加船席數為五座 •延長作業時間為 9 小時	8.24	50.8	55.4%	58.7%	0.162

(二)料羅港吞吐量達115萬噸之改善作法

預測民國89年之進港噸數為984,675噸，出港噸數為168,192噸，合計約為115萬噸。假設平均每艘進港載貨量為1,700噸，進港艘次增為579，則平均到達間距減短為15小時，出港載貨量提高為290噸。各項改善作法與成果如表7.2.9所示。

若各項作業條件維持現況，明顯無法負荷所有的裝卸量，即使空出三號碼頭增加第五座船席仍不敷使用，因此改變現有作業狀況是勢在必行的作法。在僅有四座船席的使用空間下，即使延長工時至24小時作業(方案B-1)碼頭仍略呈擁擠現象，若能配合夜航限制的放寬(方案B-2)則結果較為合理。假使提昇工作效率為1.2倍及1.5倍，則每日所需工時分別為17小時(方案B-3)及13小時(方案B-4)。五座船席可供使用之狀況，工作效率及夜航限制不調整的情況下，所需工作時間為16小時(方案B-6)；夜航限制放寬後(方案B-7)，工作時間可縮短為14.5小時；若提高工作效率為1.2倍(方案B-8)及1.5倍(方案B-9)，則工作時間可分別再減少至12小時及9小時。

由上述分析結果，四座船席時以B-2~B-4；五座船席時以B-6~B-9為其改善方案，方足以在115萬噸的貨物進出的條件下，等待時間對在港時間比例與船席使用率亦達到一般M/M/n模式的船席使用標準。

表 7.2.9 料羅港吞吐量 115 萬噸之各改善方案模擬成果

改善方案	改善作法	改善成果				
		進港等待時間(小時)	平均在港時間(小時)	船席使用率		AWT/AST
				未考慮清港限制	考慮清港限制	
	•維持現狀	514	73.8	98.5%	104.4%	6.96
B-1	•延長工作時間為 24 小時 •維持四座船席	10.4	33.1	62.5%	66.25%	0.314
B-2	•延長工作時間為 24 小時 •放寬夜航限制 0530~1830 •維持四座船席	8.38	32.8	59.25%	62.8%	0.255
B-3	•延長工作時間為 17 小時 •提高工作效率為 1.2 倍 •放寬夜航限制 0530~1830 •維持四座船席	8.2	33.3	59.75%	63.33%	0.246
B-4	•延長工作時間為 13 小時 •提高工作效率為 1.5 倍 •放寬夜航限制 0530~1830 •維持四座船席	7.96	33.5	60.0%	63.6%	0.238
B-5	•增加為五座船席	216	76.8	98.2%	104.1%	2.812
B-6	•增加為五座船席 •延長工作時間為 16 小時	9.24	43.0	62.8%	66.57%	0.202
B-7	•增加為五座船席 •延長工作時間為 14.5 小時 •放寬夜航限制 0530~1830	8.99	44.5	63.4%	67.2%	0.202
B-8	•增加為五座船席 •延長工作時間為 12 小時 •放寬夜航限制 0530~1830 •提高工作效率為 1.2 倍	9.04	43.1	61.4%	65.08%	0.210
B-9	•增加為五座船席 •延長工作時間為 9 小時 •放寬夜航限制 0530~1830 •提高工作效率為 1.5 倍	9.70	45.4	64.4%	68.26%	0.213

(三)料羅港吞吐量達141萬噸之改善作法

預測民國93年之進港噸數為1,205,272噸，出港噸數為206,126噸，合計約為141萬噸。假設平均每艘進港載貨量為1,700噸，進港艘次則增加為709，則平均到達間距減短為12.3小時，出港載貨量維持290噸。各項改善作法與成果如表7.2.10所示。

若仍以現狀維持四座船席作業，在效率提高為1.2倍的條件下，需採全天候24小時作業方式方足以滿足運量需求，即使效率可在提升至1.5倍，亦需延長工作時間至每日19小時；若港勤船碼頭如期完工而以五座船席為考量，則其作業效率及工作時間之調整如方案C-3~方案C-6所示，當作業效率由1倍提升至1.5倍，所需工時亦由每日18小時縮減至每日11.5小時；再將一號碼頭擴建工程增加之船席納入探討，以七座船席為碼頭作業空間，則方案C-7及方案C-8可達到應有的作業要求，在作業效率提高為1.2倍及1.35倍的條件下，所需每日工時分別為9.5小時及8.5小時。惟需注意當每日工作時間減少時，則船舶因夜間停止作業致使在港時間將會明顯增加，但基本上均符合M/M/n模式在 $AWT/AST=0.2$ 的要求下之船席使用標準。

由上述分析結果，四座船席時以C-1~C-2；五座船席時以C-3~C-6；七座船席以C-7~C-8為其改善方案，方足以在料羅港年吞吐量141萬噸的貨物進出的條件下，尚可達到合理的港埠服務水準。

表 7.2.10 料羅港吞吐量 141 萬噸之各改善方案模擬成果

改善方案	改善作法	改善成果				
		進港等待時間(AWT:hr)	平均在港時間(AST:hr)	船席使用率		AWT/AST
				未考慮清港限制	考慮清港限制	
C-1	<ul style="list-style-type: none"> • 延長工作時間為 24 小時 • 提高工作效率為 1.2 倍 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 維持四座船席 	7.19	26.8	59.75%	63.34%	0.268
C-2	<ul style="list-style-type: none"> • 延長工作時間為 19 小時 • 提高工作效率為 1.5 倍 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 維持四座船席 	6.73	26.2	59.25%	62.81%	0.256
C-3	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為五座船席 • 延長工作時間為 18 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 	6.7	37.6	64.2%	68.05%	0.178
C-4	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為五座船席 • 延長工作時間為 15 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.2 倍 	7.74	36.9	65.4%	69.3%	0.210
C-5	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為五座船席 • 延長工作時間為 13 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.35 倍 	10.0	36.3	63.4%	67.2%	0.275
C-6	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為五座船席 • 延長工作時間為 11.5 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.5 倍 	9.14	36.9	64.4%	68.3%	0.245
C-7	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為七座船席 • 延長工作時間為 9.5 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.2 倍 	9.14	53.2	66.42%	70.41%	0.172
C-8	<ul style="list-style-type: none"> • 增加為七座船席 • 延長工作時間為 8.5 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.35 倍 	9.24	53.1	66.14%	70.11%	0.174

(四)料羅港吞吐量達175萬噸之改善作法

預測民國98年之進港量為1,494,708噸，出港量為255,897噸，合計約為175萬噸。假設平均進港載貨量為1700噸，則平均到達間距為10小時，年平均進港艘次為879，相關的改善作法及成果如表7.2.11所示。

在五座船席可供使用的條件下，即使全天候24小時持續作業(方案D-1)碼頭仍呈擁擠，如果夜航限制予以放寬(方案D-2)，在考慮清港限制下，74.6%的船席使用率對五座船席而言仍然過大；倘若作業效率提高為1.2倍(方案D-3)方足以在合理的船席使用率下，完成175萬噸貨物量之進出港作業。若工作效率提高為1.5倍(方案D-4)，工作時間則可縮短至18小時，亦可滿足運輸需求，但等待時間略為增長，可見在175萬噸的運量下，以五座船席作業雖仍可勉強應付，但顯然已相當接近飽和狀態。假使能擴建為七座船席，增加港埠作業空間，依照M/M/7模式在AWT/AST=0.2的條件下，船席使用率以74%為參考標準，如果僅針對工作時間進行改善，則工時需延長為16小時(方案D-6)；若同時配合夜航限制放寬(方案D-7)，則工時可減至14.5小時；若將工作效率一併納入考量，則1.2倍(方案D-8)及1.5倍(方案D-9)所需之作業時間分別為12.5小時和9小時。

由上述結果得知，當吞吐量為175萬噸時；五座船席之改善作法如D-3、D-4所示；七座船席之改善如D-6~D-9所示，如此方可滿足運輸需求，達到應有之服務水準。

表 7.2.11 料羅港吞吐量 175 萬噸之各改善方案模擬成果

改善方案	改善作法	改善成果				
		進港等待時間(小時)	平均在港時間(小時)	船席使用率		AWT/AST
				未考慮清港限制	考慮清港限制	
D-1	<ul style="list-style-type: none"> • 增為五座船席 • 延長工作時間為 24 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 	11.1	32.4	70.4%	74.6%	0.262
D-2	<ul style="list-style-type: none"> • 增為五座船席 • 延長工作時間為 24 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.2 倍 	6.11	28.1	61.8%	65.5%	0.217
D-3	<ul style="list-style-type: none"> • 增為五座船席 • 延長工作時間為 18 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.5 倍 	7.88	28.2	61.6%	65.3%	0.279
D-4	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 	9.58	76.7	100%	106%	12.49
D-5	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 • 延長工作時間為 16 小時 	9.66	44.7	69.57%	73.74%	0.216
D-6	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 • 延長工作時間為 14.5 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 	7.89	46.1	69.86%	74.05%	0.171
D-7	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 • 延長工作時間為 12.5 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.2 倍 	8.78	44.2	69.1%	73.3%	0.198
D-8	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 • 延長工作時間為 10 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.35 倍 	9.28	46.5	70.14%	74.35%	0.199
D-9	<ul style="list-style-type: none"> • 擴建為七座船席 • 延長工作時間為 9 小時 • 放寬夜航限制 0530~1830 • 提高工作效率為 1.5 倍 	7.71	44.7	70.57%	74.81%	0.172

(五)公告清港時間

由金門港務處提供資料統計，85年清港總數計24次，清港時間總計512小時。經模式模擬計算結果，85年因清港而導致作業中斷船舶共計約76艘次，約佔到港船舶總數之17.3%；在清港時間到港的船舶共計約26艘次，約佔總數之5.9%。依照85年清港限制條件推估，89年及98年因清港而受影響的船舶數如表7.2.12所示：

表 7.2.12 清港作業影響船舶作業艘次統計表

年份	89		93			98	
預測全年到港船舶數	579		709			879	
清港時到達船舶數	34(5.9%)		41(5.8%)			51(5.8%)	
清港時作業中斷船舶數	四座船席	五座船席	四座船席	五座船席	七座船席	五座船席	七座船席
	58(9.8%)	75(13.0%)	58(8.2%)	75(10.6%)	119(16.8%)	75(8.5%)	119(13.2%)

由結果顯示，無論現況或未來，每年因清港限制而導致作業停滯或延長候港時間的船舶數目佔有相當程度的比例，顯見清港限制對港埠作業確實有一定程度的影響。不僅造成裝卸作業的中斷，亦增加了進出港作業的次數及港外船舶候港時間，但就目前實際條件而言，基於軍方作業需求，清港限制勢必無法完全解除。若能協調軍方以提前公告的方式，提早通知航商清港日期，俾使航商可以事先調整船期，減去不必要的進出港作業及候港時間，對於降低航商的營運成本有莫大的幫助。

(六)律定進港順序

根據金門港務處資料統計，目前營運船舶除金門快輪外，其餘載重噸位皆在1000噸以上。85年進港艘次共計439艘，其中載貨量500噸以下船舶共計61艘(如表7.2.2所示)約佔13.9%，且現況營運船舶之平均載貨率約為69.47%，顯示進港船舶尚有部份裝載空間可供利用。為避免過多的輕載船(500噸以下)進出港造成船席的浪費及進出港作業次數頻繁，擬以載貨量500噸以上船舶優先進港為原則。經此調整後，載貨500噸以上船舶平均等待時間減為21.2小時，載貨500噸以下船舶平均等待時間增為95.3小時；若因此致使船舶皆以500噸以上載貨量進港，則現況進港艘次約可減少23艘次，意即在同樣的港埠作業總量下，可減少46次的進出港作業。推估89年及98年因運量增加，平均每船載貨量增為1,700噸，則載貨500噸以下船舶數目甚小，對總數影響相當有限，斯時可以1,000噸為限制基準，則89年減少艘次約有25艘次，佔4.3%；93年減少約39艘次，佔5.5%；98年減少約52艘次，佔5.9%，倘若限制噸位再提高，減少的艘次則同步增加，對有限的港埠資源而言將帶來更高的正面效益。

參、改善方案可行性評估

在各項港埠硬體設施改善方案中，包含修築防波堤，浚深水域，增建導航設施，拓寬聯外道路等工程，攸關船舶航行及人員作業之安全，須事先擬定適當之財務計畫，俾使各項改善工程得以順利推行。至於各項營運管理及設施之改善，需衡量當時環境條件分別針對各階段之模擬改善方案之模擬結果進行可行性評估。

一、63萬噸吞吐量之改善方案可行性評估

如前所述，現況63萬噸進出港量之改善方案，以表7.2.8中A-3及A-5較具成果，其中A-3及A-5之內容分別為：

方案 A-3	方案 A-5
<ul style="list-style-type: none">● 放寬夜航限制為 0530 ~ 1800● 延長作業時間為 10 小時	<ul style="list-style-type: none">● 增加船席為五座● 延長作業時間為 9 小時

延長作業時間至9~10小時尚為碼頭工人可以接受之範圍，僅須適當工資予以配合；在夜航限制上，雖涉及軍事國防需求，但與軍方審慎協調後應可獲得局部的改善；惟第五座船席短期內不太可能完全空出交由港務處全權使用。因此就現況而言，立即增加第五座船席之可能性不大，建議採取方案A-3較具可行性。

二、115萬噸吞吐量之改善方案可行性評估

由前述分析成果得知，當料羅港吞吐量成長至115萬噸時，分別以四座船席及五座船席來考量，則四座船席各個改善方案之內容如下說明：

四座船席：

方案 B-2	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為24小時 ● 放寬夜航限制0530~1830
方案 B-3	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為17小時 ● 提高工作效率為1.2倍 ● 放寬夜航限制0530~1830
方案 B-4	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為13小時 ● 提高工作效率為1.5倍 ● 放寬夜航限制0530~1830

五座船席：

方案 B-6	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為16小時
方案 B-7	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為14.5小時 ● 放寬夜航限制0530~1830
方案 B-8	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為12小時 ● 放寬夜航限制0530~1830 ● 提高工作效率為1.2倍
方案 B-9	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長工作時間為9小時 ● 放寬夜航限制0530~1830 ● 提高工作效率為1.5倍

依運量預測結果得知115萬噸為89年的進出港總量，四座船席與五座船席差別端視淺水碼頭是否完工，使軍方艦艇得以移泊至淺水碼頭，空出三號碼頭佔用的空間，與商船作業區域予以區隔。倘若淺水碼頭工程未能及時完成，在僅有四座船席可供使用下，勢必須將作業時間再延長，抑或是提昇現有之裝卸作業效率。就方案B-2而言，延長為24小時全天候作業恐怕不易實施，尤其金門地區需配合安檢措施比台灣本島更多，非短時期可執行之改善作法。但在裝卸作業民營化及修訂港埠費率收費方式，使作業效率提昇20%應可輕易達成，此時工時可縮減至17小時；作業效率若提昇50%，雖可再使工時減少4小時，但就裝卸作業民營化初期效果而言，欲使作業效率提昇50%恐非一蹴

一蹴可及，應以20%為較合理的考量，因此在四座船席作業下，建議以方案B-3較為可行。

反觀淺水碼頭若能在此時順利完工，使營運船舶得以增加第五座船席的作業空間，就方案B-6~方案B-9而言，在諸多條件考慮下，應以方案B-8較為適當。

綜上所述，當料羅港年進出港量達115萬噸時，在考量未來港埠發展及軍商分離之原則，同時兼顧實際碼頭作業環境限制，應以方案B-8為最適方案。雖然每日工時需延長至12小時對碼頭工人而言不甚合理，然依工程進度此時無法再增加多餘的船席供船舶作業，同時考量裝卸作業民營化初期作業效率提昇有限，適度延長作業時間應為較適當的作法。俟未來南堤及一號碼頭擴建工程完工後，此現象即可予以改善。建議此階段可增補碼頭工人人數並採輪班制度，以避免工時過長損及碼頭工人權益，同時可維持一定的工作效率。

此外，工作效率提昇百分比之不確定性頗高，未來作業時間之安排將視實際情況而有所調整。為更深入探討不同的工作效率對每日所需工作時間之影響，本研究特針對兩者間進行相關性分析(圖7-3-1)，以提供做為未來決策之參考。

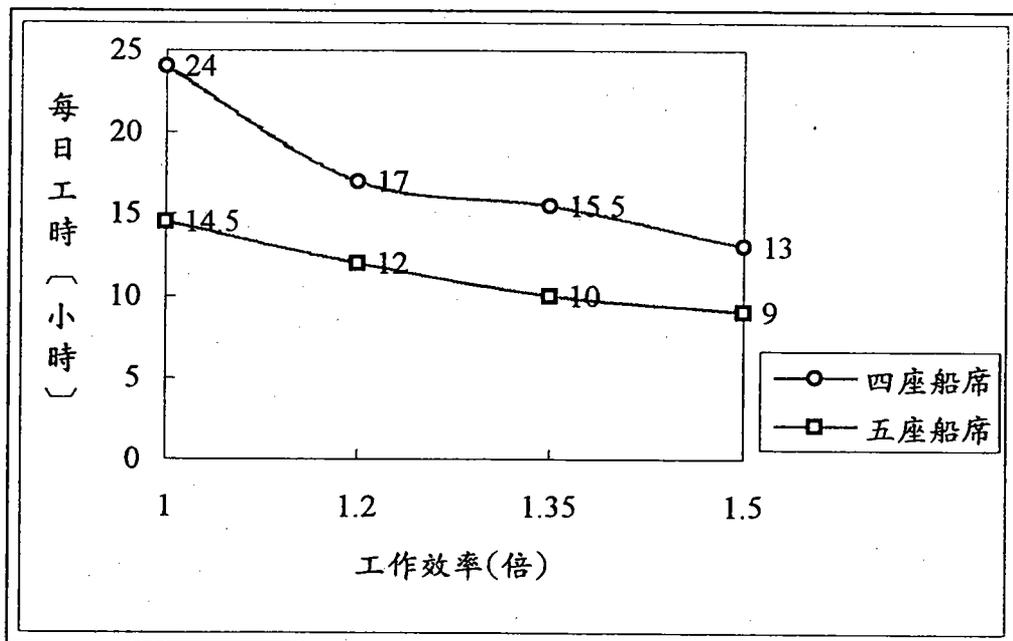


圖 7-3-1 料羅港吞吐量115萬工時與效率相關性分析

三、141萬噸吞吐量之改善方案可行性評估

當料羅港吞吐量成長至141萬噸時，分別以四座船席、五座船席及七座船席來考量，則四座船席各個改善方案之內容如下說明：

四座船席：

方案 C-1	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為24小時● 提高工作效率為1.2倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 C-2	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為19小時● 提高工作效率為1.5倍● 放寬夜航限制0530~1830

五座船席：

方案 C-3	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為18小時● 放寬夜航限制0530~1830
方案 C-4	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為15小時● 提高工作效率為1.2倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 C-5	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為13小時● 提高工作效率為1.35倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 C-6	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為11.5小時● 提高工作效率為1.5倍● 放寬夜航限制0530~1830

七座船席：

方案 C-7	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為9.5小時● 提高工作效率為1.2倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 C-8	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為8.5小時● 提高工作效率為1.35倍● 放寬夜航限制0530~1830

依運量預測結果得知141萬噸為93年的進出港總量，船席數目決定於淺水碼頭及一號碼頭擴建之工程進度。倘若皆未能及時完成，在僅有四座船席可供使用下，作業時間勢必再延長，且裝卸作業效率亦需提高。就方案C-1而言，延長為24小時全天候作業就金門地區而言有其執行上的困難，即使裝卸作業民營化及修訂港埠費率收費方式可使作業效率大幅提昇50%，此時工時仍需達到每日19小時，此方案仍不適合在金門地區實施。若僅完成淺水碼頭使軍方空出三號碼頭空間，則以五座船席而言，作業效率提昇百分比此時應以35%較為適當，則所需工作時間尚需延長至13小時；然如一號碼頭擴建工程亦順利完工，以七座船席為考量，就方案C-7與方案C-8相較而言，作業效率提昇35%在此時應可達成，因此方案C-8應屬可行。

整體而言，當進出港量成長至141萬噸時，已不適合以四座船席作業，若以五座船席考量，方案C-5較為適當；若以七座船席考量，則以方案C-8為較佳。為配合未來運量持續成長並規劃砂石等危險物品之專用碼頭，建議以七座船席(方案C-8)做為本階段之改善方案內容。

如同前節所述，在進出港量為141萬噸之條件下，分別針對五座船席及七座船席進行工作效率與所需工時之相關性分析，成果如圖7-3-2所示。

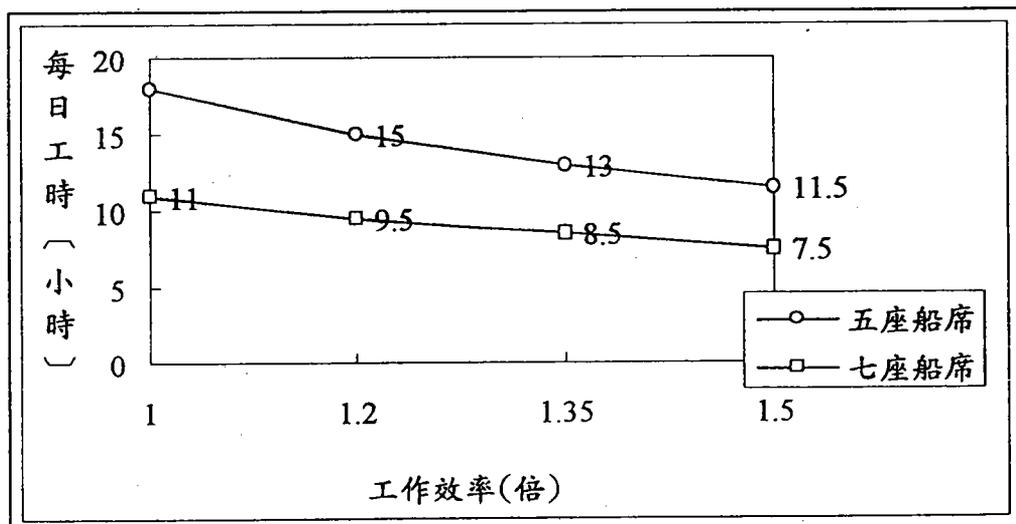


圖7-3-2 料羅港吞吐量141萬噸工時與效率相關性分析

四、175萬噸吞吐量之改善方案可行性評估

當料羅港吞吐量增加至175萬噸時，依前述模擬成果，在五座船席及七座船席的考量下，各個有效改善方案之內容如下：

五座船席：

方案 D-3	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為24時● 提高工作效率為1.2倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 D-4	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為18小時● 提高工作效率為1.5倍● 放寬夜航限制0530~1830

七座船席：

方案 D-6	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為16小時
方案 D-7	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為14.5小時● 放寬夜航限制0530~1830
方案 D-8	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為12.5時● 提高工作效率為1.2倍● 放寬夜航限制0530~1830
方案 D-9	<ul style="list-style-type: none">● 延長工作時間為9時● 提高工作效率為1.5倍● 放寬夜航限制0530~1830

按運量預測，98年進出港量為175萬噸，第六及第七座船席在一號碼頭進行拓寬後，即可再增加兩個船席的作業空間；但若用其他限制因素致使船席增建工程延宕，在僅有五座船席可供作業下，可採用的改善作法如方案D-3和方案D-4所示。惟此時裝卸作業市場競爭機制應達到成熟階段，再配合貨物堆區及開櫃作業區適度規劃，工作效率提昇至50%應不致太過困難，因此建議採取方案D-4應屬可行；倘若此時1號碼頭擴建工程順利

完工，且配合裝卸效率提昇至現況之1.5倍，則相對之作業時間每日僅需9小時，故當進出港總量成長至175萬噸時，在七座船席作業條件下，建議採用方案D-9為最佳。綜而言之，本階段以方案D-9為最適考量。

如同前節所述，在進出港量為175萬噸之條件下，分別針對五座船席及七座船席進行工作效率與所需工時之相關性分析，成果如圖7-3-3所示。

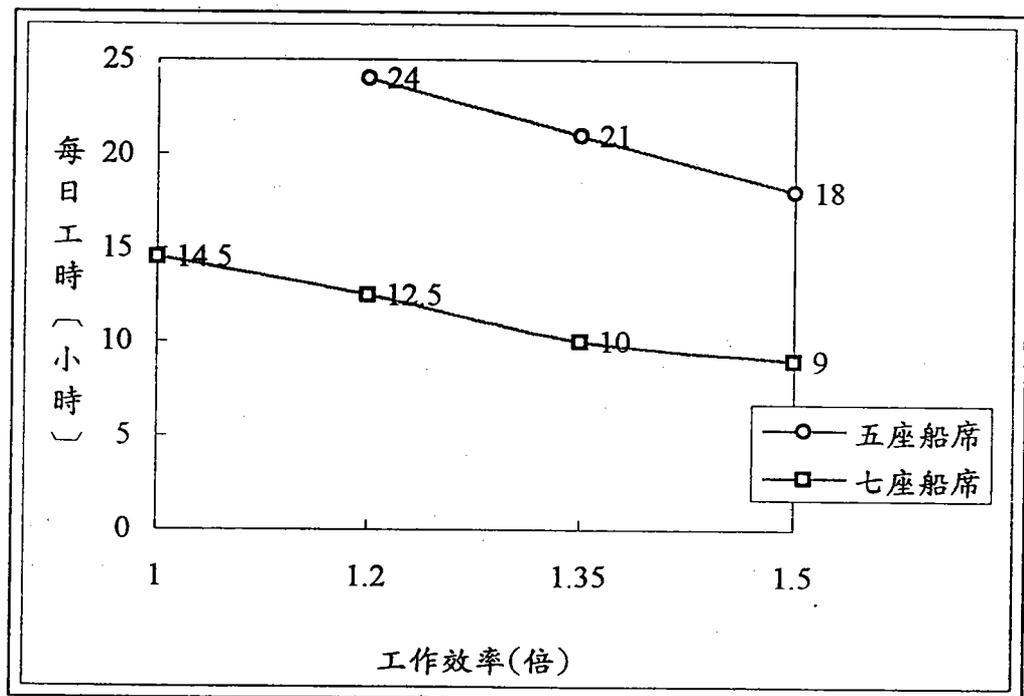


圖 7-3-3 料羅港吞吐量175萬噸工時與效率相關性分析

五、放寬清港限制之可行性評估

目前料羅港定位為軍港，在軍方基於國防上的考量之下，短期之內清港限制勢必無法完全解除，即使未來實施軍商分離作業後是否可使營運船舶完全不受軍方作業影響仍待商榷。因此就目前狀況而言，協調軍方以提前公告的方式亦或考慮局部解除清港措施，改以軍方船艦優先靠泊制等權宜措施較為可行。然本所於86年10月17日會同 貴處與軍方舉行座談會中，對於提前公告清港日期方面，基於國防軍事安全考量，以及天候和其他主、客觀因素之限制，僅能於清港前一日通知，對於航商船期調度之幫助有限，因此就放寬清港限制而言，建議以軍方艦艇優先靠泊，空餘之船席仍提供予以商船正常作業，如此在清港時間內對商船裝卸貨及港埠作業能量之影響層面將可減輕。據悉軍方亦已同意配合此項作法，未來在執行時應可順利推動。

六、律定進港順序之可行性評估

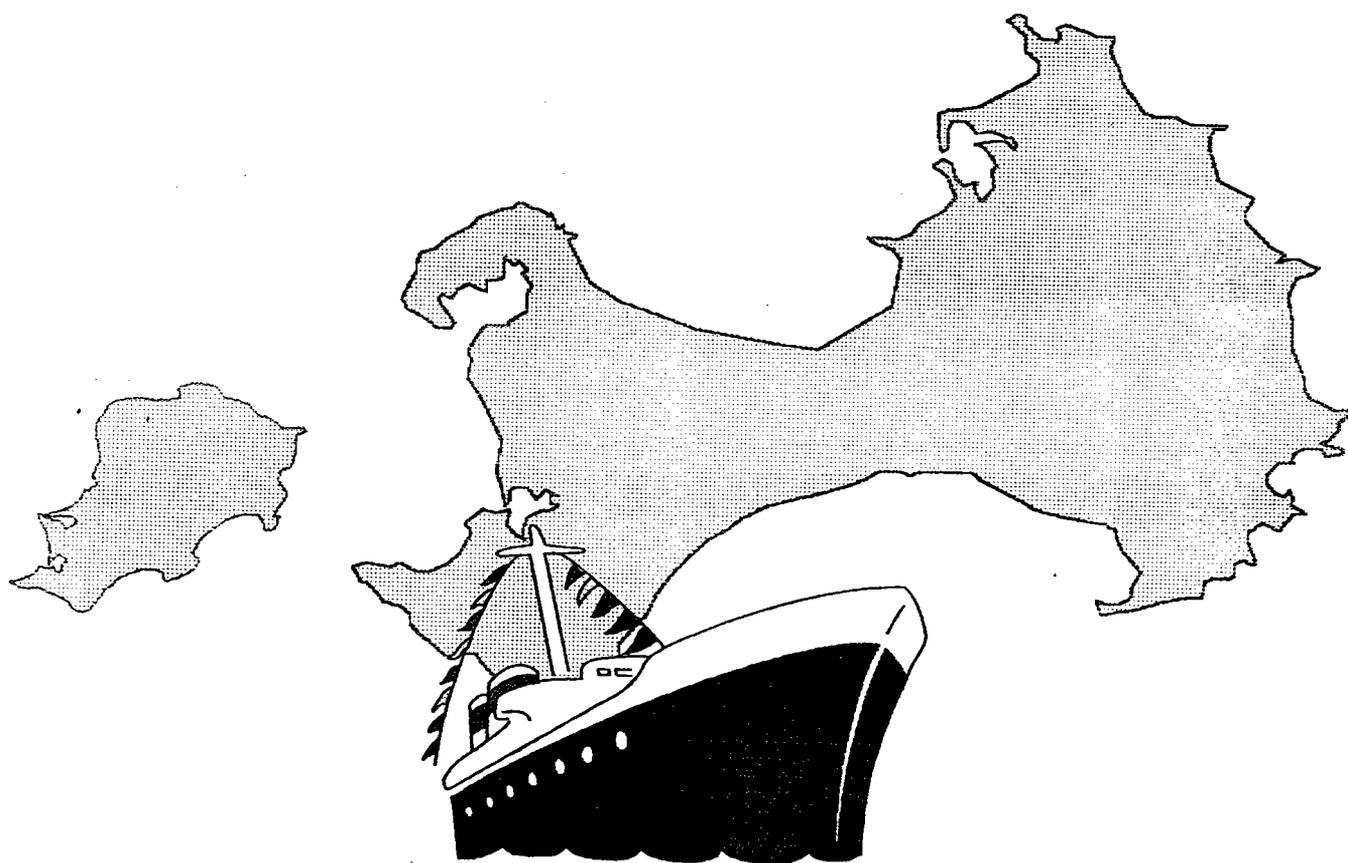
為充份利用船舶載貨空間，減少過多的輕載船舶進出港造成船席的浪費，考慮當船席擁擠時，安排載貨量較重船舶優先進港為改善對策，藉以提高船舶平均載貨量，減少不必要的進出港艘次，俾使港埠資源得以更有效的利用。惟據問卷調查結果顯示，航商對此一措施反映不佳，回答的11位中除2位贊成，2位無意見外，其餘7位均持反對立場，因此在推行上恐怕會遭遇許多困難，必須進一步與航商之間做好事前的溝通，以將各項窒礙難行因素減至最低。

綜而言之，當吞吐量增至115萬噸時，淺水碼頭可否啓用為重要關鍵；當吞吐量增至141萬噸以上時，一號碼頭擴建船席工程能否順利配合，亦為其主要考慮因素，但須特別注意在延長工時或增加船席同時，須視實際需求適時增補碼頭工人人數，以免在工作份量增加時因人手不足而造成作業效率降低的情形發生。此外，隨著工作時間之延長，勢必會有夜間作業的時段產生。因此須配合裝置夜間照明設備及聯外道路之路燈，以維護夜間人員作業及車輛進出之安

全。

對於放寬清港限制及律定進港船舶順序方面，仍須事先和軍方及航商做好充分協調與溝通，在基於港埠效益的考量上，取得一致的共識，俾使各項問題得於方案執行前事先獲得完善的解決，以利政策得以順利推行。

第 捌 章 九宮碼頭改善 計畫研擬



第捌章 九宮碼頭改善計畫研擬

烈嶼鄉人口數依84年金門統計年報指出為4,527，佔金門縣全部人口之9.45%，每年經由九宮碼頭進出小金門地區的貨物量約26,400噸~33,600噸，佔金門地區之5.5%~8.3%，未來九宮碼頭主要功能乃定位在擔任小金門地區之吞吐港埠。

目前所有小金門之物資運輸，皆透過料羅港進口後，再以陸運方式運至水頭碼頭，最後再利用船舶載運至九宮碼頭，途經多次轉運程序，且貨物亦隨之須配合多次裝卸作業，不僅耗費甚多的時間與人力，對於貨物品質亦有相當程度的折損。為避免這些曠日廢時的轉運工作，期以最迅速、最便捷的方式將物品運送至小金門地區，對未來九宮碼頭之改善重點，應考慮提供台金航線雜貨輪的靠泊空間，除可使物資不必再由料羅港轉運，減少貨物運輸成本外，對於日漸擁塞的料羅港亦可達到部份的抒解作用。此外隨著金門開放觀光後，小金門地區亦成為觀光客必經之地，84年資料統計結果顯示出入大小金門航線以普通票佔絕大部份，約佔64.33%，顯然搭載的乘客中以觀光客居多，因此改善計畫中需兼顧客運船舶之專屬停靠區，將客貨輪作業區域予以分開，避免對旅客進出碼頭時造成困擾，以提供更安全、更舒適的交通環境。

壹、計畫目標及規劃原則

一、計畫最大靠泊船型

由於考慮未來雜貨輪靠泊作業，故計畫船型應以目前台金線定期貨輪為考量依據。目前航行金門之定期貨輪中長度介於48.0m~88.3m之間，船齡在20年以內者，船長均大於65.8m。船寬約在14.5m以內，滿載吃水除友泰六號外，均在6m以內，大部份尚小於5m。

載重噸位除友泰六號外，均小於3,500噸，大部份小於2,000噸。在衡量未來小金門地區之進出貨量需求狀況，以及現有台金航線定期貨輪之船型規模，故計畫於九宮碼頭提供最大靠泊

船型可訂為船長75m、船寬12m、總噸位為1,000噸。至於吃水限制，由於貨輪亦靠泊於料羅港，故採用與該港相同之標準，即低潮吃水限制3.8m。

二、航道及操船水域

九宮碼頭欲使貨輪可靠泊裝卸，最經濟之方式為延建現有突堤碼頭，並浚深船席及附近水域，未來考慮突堤碼頭兩側均可靠泊作業，故兩側水域均需供船舶調頭迴轉之用，其面積如圖8-1-1所示。以船長75m而言，迴船區域所須寬度約為115m，至於航道因非正式港口，就船席前方水域寬度，浚挖延伸至所需深度即可。相關水域之深度，因靠泊九宮碼頭之船舶吃水限制與料羅港相同，其深度亦可參考訂定之。

三、碼頭及裝卸設施

碼頭如前所述延建現有突堤碼頭，使貨船可直接靠泊裝卸，減少現有轉運作業和成本。依九宮之天候海象，靠泊作業主要為使用突堤北側，但為提高該碼頭之可用天數，許可時兩側可同時使用，突堤之構造仍應考量兩側均可靠泊船舶為前提。

有關裝卸設施因九宮碼頭配置已有一輛吊車，故未來裝卸貨物可以船上吊桿為主，不必另增設備。

貳、九宮碼頭現存問題探討

- 一、一般貨輪無法直接靠泊，故進出小金門貨物均需經由料羅港或水頭碼頭採轉運方式輸送，不僅增加運輸過程所需成本，同時亦延誤貨物到達時間。
- 二、人員上下及貨物裝卸混雜於有限空間之內，影響作業效率並容易發生意外，且乘客進出碼頭及船艙間之階梯因潮差過大經常呈現濕滑狀態，對旅客安全亦缺乏保障。
- 三、因碼頭水深條件限制，靠泊貨輪之噸位較小，再加上碼頭長度

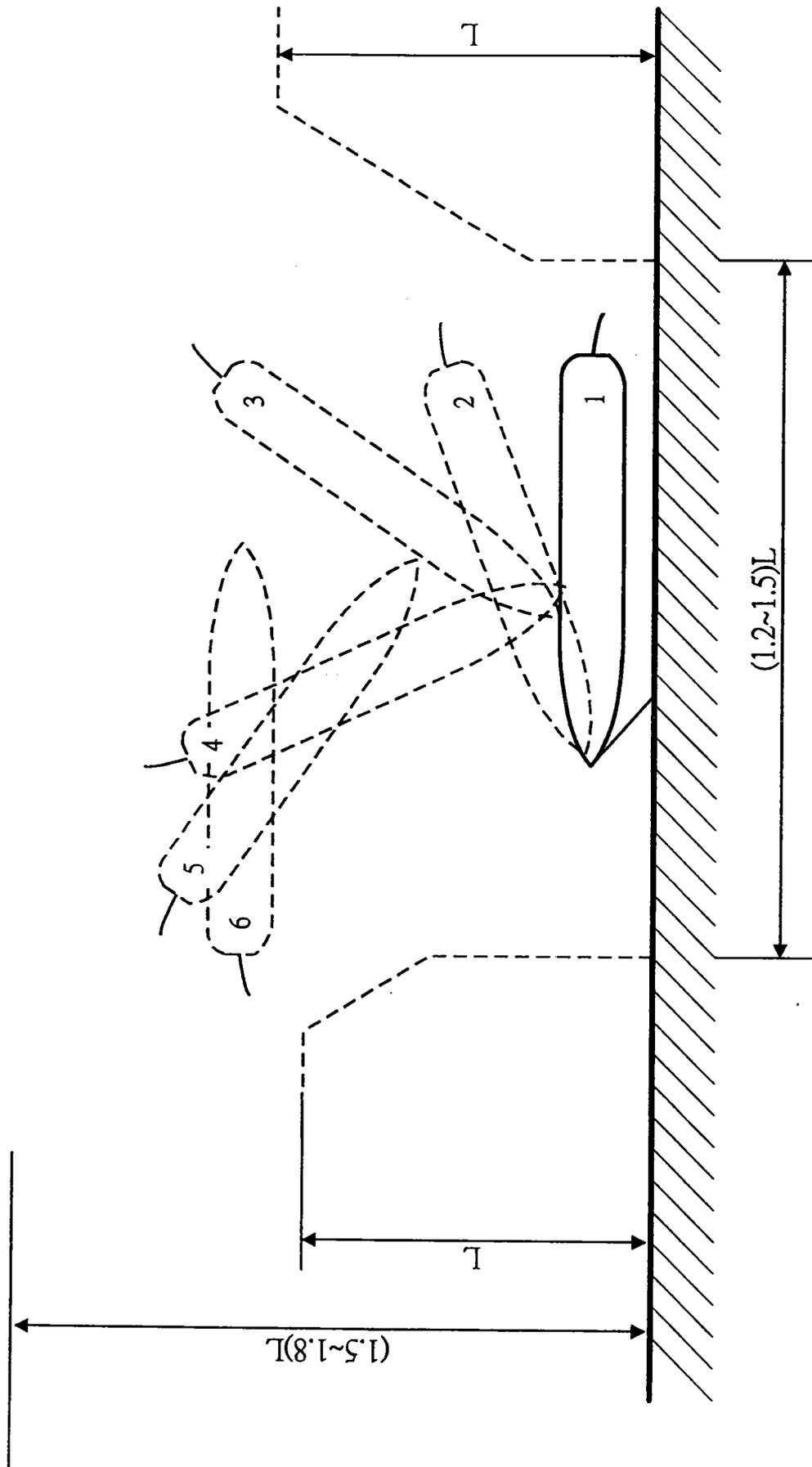


圖 8-1-1 船隻離泊迴轉水域示意圖

資料來源: Over all concept
of port planning

不足，無法提供良好之遮蔽效果，當風浪較大時，對於作業之船舶，不僅影響工作效率，同時在作業安全方面，亦構成相當程度的威脅。

四、目前九宮碼頭航政業務由金門港務處負責，公共客船由車船管理處管理，秩序維護由金門縣警察局負責，安全維護由金防部管制；然各項碼頭設施之維護工作無專屬單位負責，且裝卸作業由烈嶼托運隊自行管理，在無一專責單位統一管理相關碼頭業務之下，對於現有設施及營運管理皆無法予以適當的維護與安排，未來各項改善措施執行時亦勢必難以配合實施。

五、金門縣政府於民國82年完成九宮碼頭增設浮動碼頭工程之規劃設計，配合100噸浯江號交通船之採購，以提供大小金門間之人員與貨物之運輸，其碼頭配置位置如圖8-2-1所示。目前因基礎打樁工程涉及設計上之爭議，引發之工程糾紛尚未解決，致使工程進度延宕，目前仍處停工狀態。

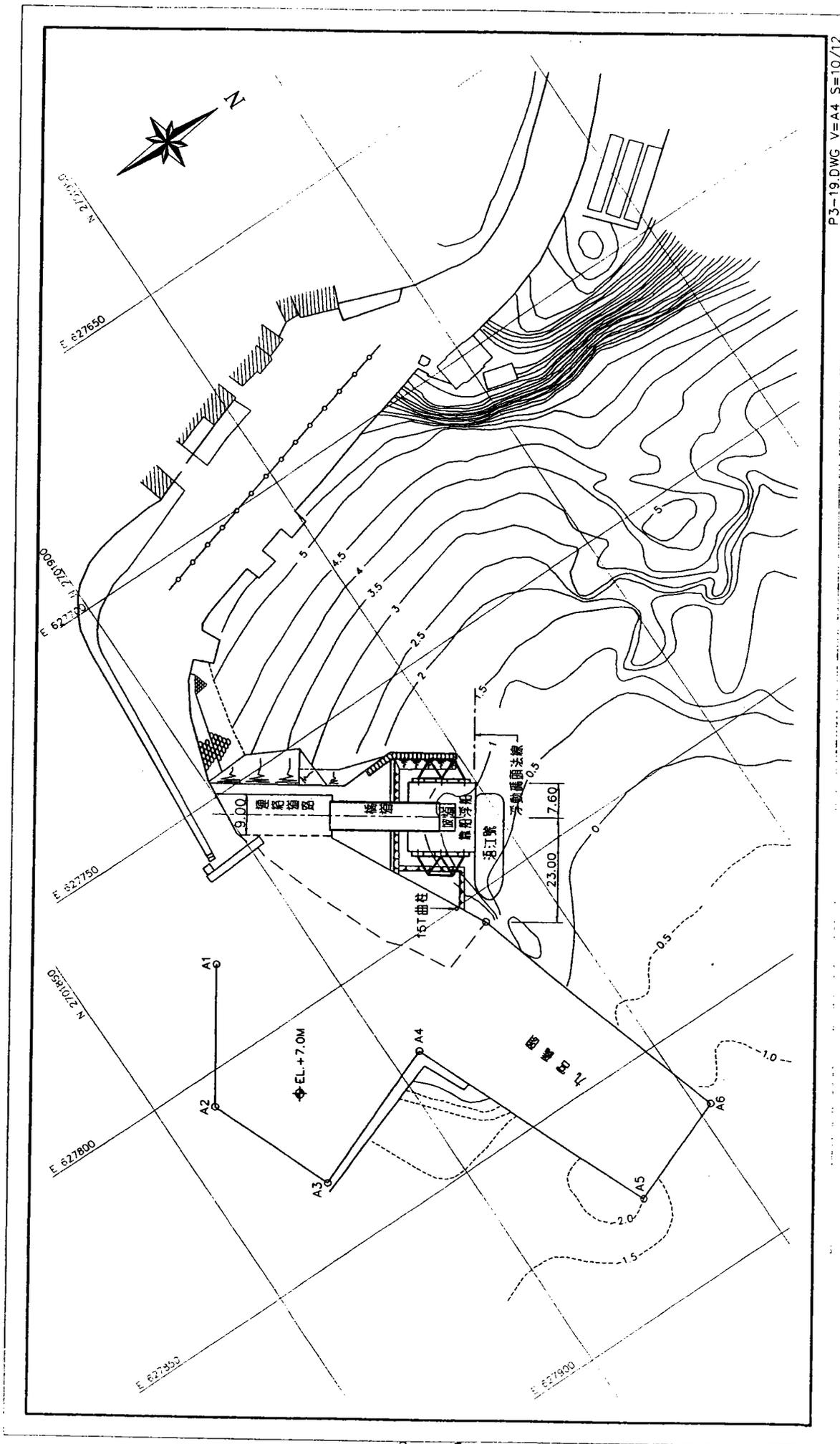
參、九宮碼頭設施改善計畫

一、近期改善計畫

修復已損毀的碼頭部份為目前九宮碼頭設施改善計畫中之首要工作，未來並應定期對碼頭結構進行檢修及維護工作，以維持碼頭作業之安全性。

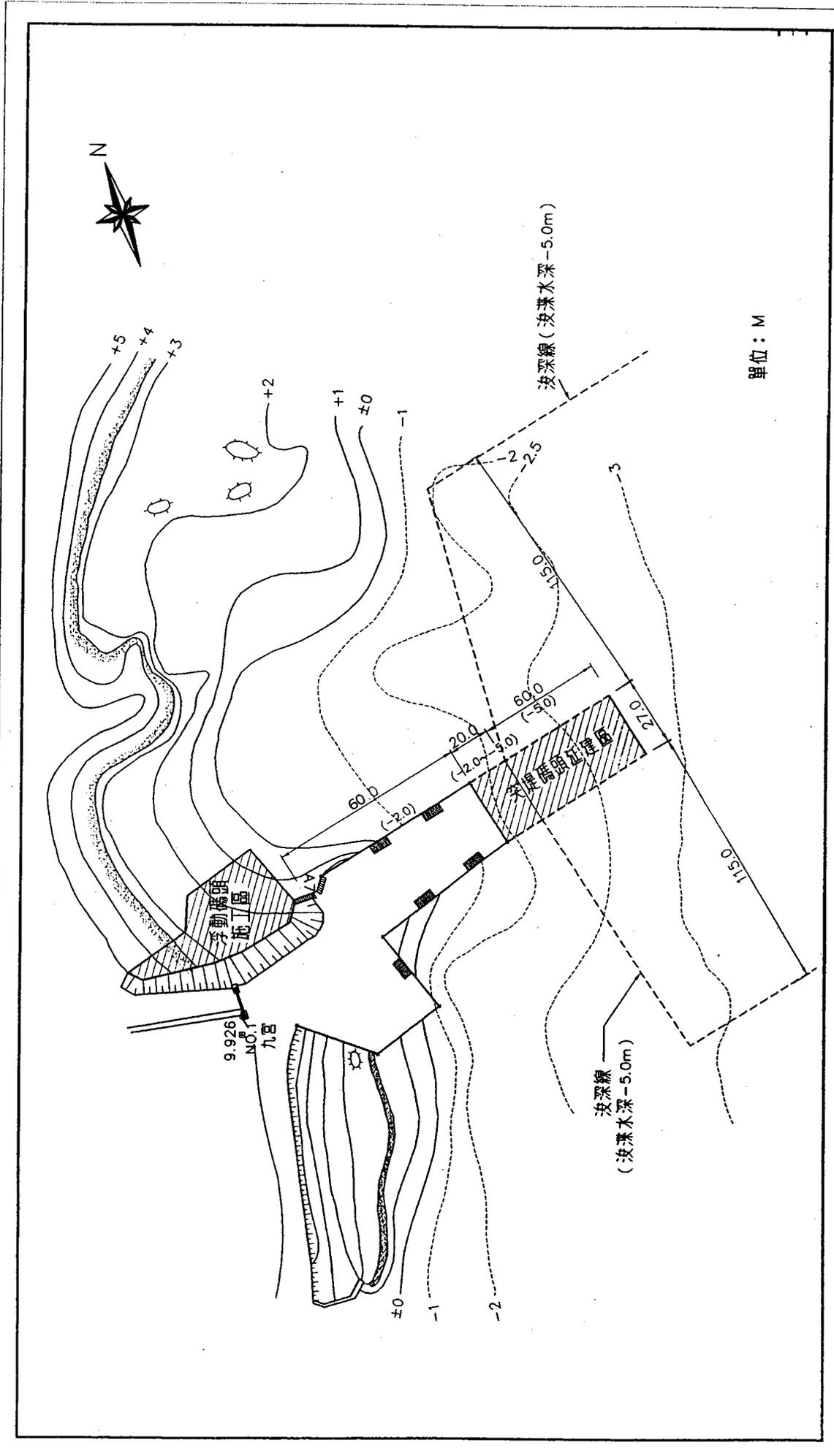
其次針對碼頭長度及水域深度而言，碼頭應延建以提供貨輪靠泊船席，減少轉運作業量，降低小金門之貨物運輸成本。此外碼頭延長後，貨輪作業於外端深水段，客船靠泊於內端淺水段，避免彼此之間互相干擾，同時突堤延長後，遮蔽效果增加，內端水域靜穩度提高，對客船靠泊及人員上下之安全性亦大有助益。

圖8-3-1所示為九宮碼頭初步改善計畫配置，其中斜線區域為延建之突堤碼頭部份，外廓虛線為浚深工程之涵蓋範圍。碼頭延建80m，寬度仍維持現況為27m，碼頭深水段長60m。碼頭前方即為船舶迴轉水域，故可視為迴船池，設計深度為-5m，延



P3=19.DWG V=A4 S=10/12

圖 8-2-1 九宮浮動碼頭配置圖



單位：M

圖 8-3-1 九宮碼頭初步改善計畫配置圖

建之突堤碼頭斷面如圖8-3-2所示。另20m為水深漸變段，以銜接現有結構與深水段構造。碼頭兩側115m寬度範圍內均需浚深至-5m，以便船舶於低水位時仍可自由靠離。總計所需浚挖之土方量約100,000立方公尺。

二、遠期改善計畫

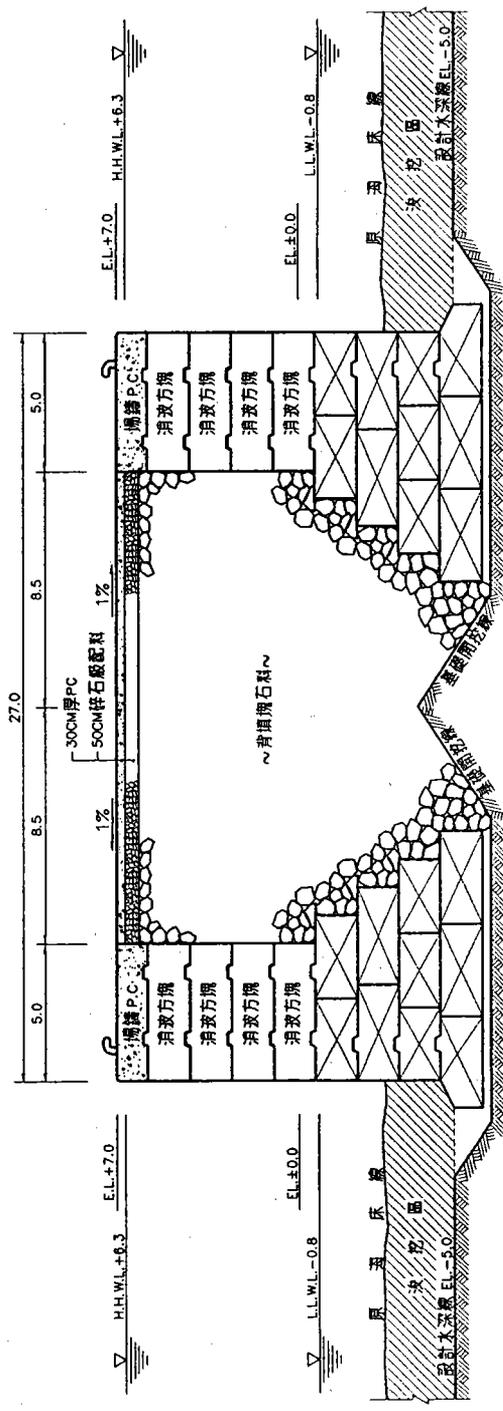
未來九宮碼頭如因實際環境因素需擴充港埠設施規模，可參考金門縣政府於民國79年「九宮碼頭改善工程規劃」報告中研擬之改善方案，如圖8-3-3所示。於現有突堤碼頭南側約70m處圍築防波堤，總長度約為342m，屆時突堤碼頭兩邊均可提供船隻停靠，同時南堤內側亦可兼做碼頭之用。就長期而言，倘若小金門地區貨物需求量於未來呈現急遽成長的現象，此改善計畫不失為一妥善的解決之道；然以近期發展目標為考量，本改善工程計畫所費不貲，基於工程投資之效益觀點應不適於現階段立即採行。

肆、港埠經營管理作業改善計畫

目前九宮碼頭在營運管理上最大的問題在於未設立專責單位，事權管理無法統一。現階段雖由港務處協助相關業務，然實際上卻無一特定人員組織編制掌管九宮碼頭各項作業，對於有關之航政及棧埠業務無法予以適切地管理，任由船舶自行離靠作業。且碼頭設施亦無法定期進行維修，造成去年颱風毀損部份延遲一年多來仍未能完成修復。顯見因無專責單位統籌辦理，對於碼頭營運及設施維護均將造成負面的影響。

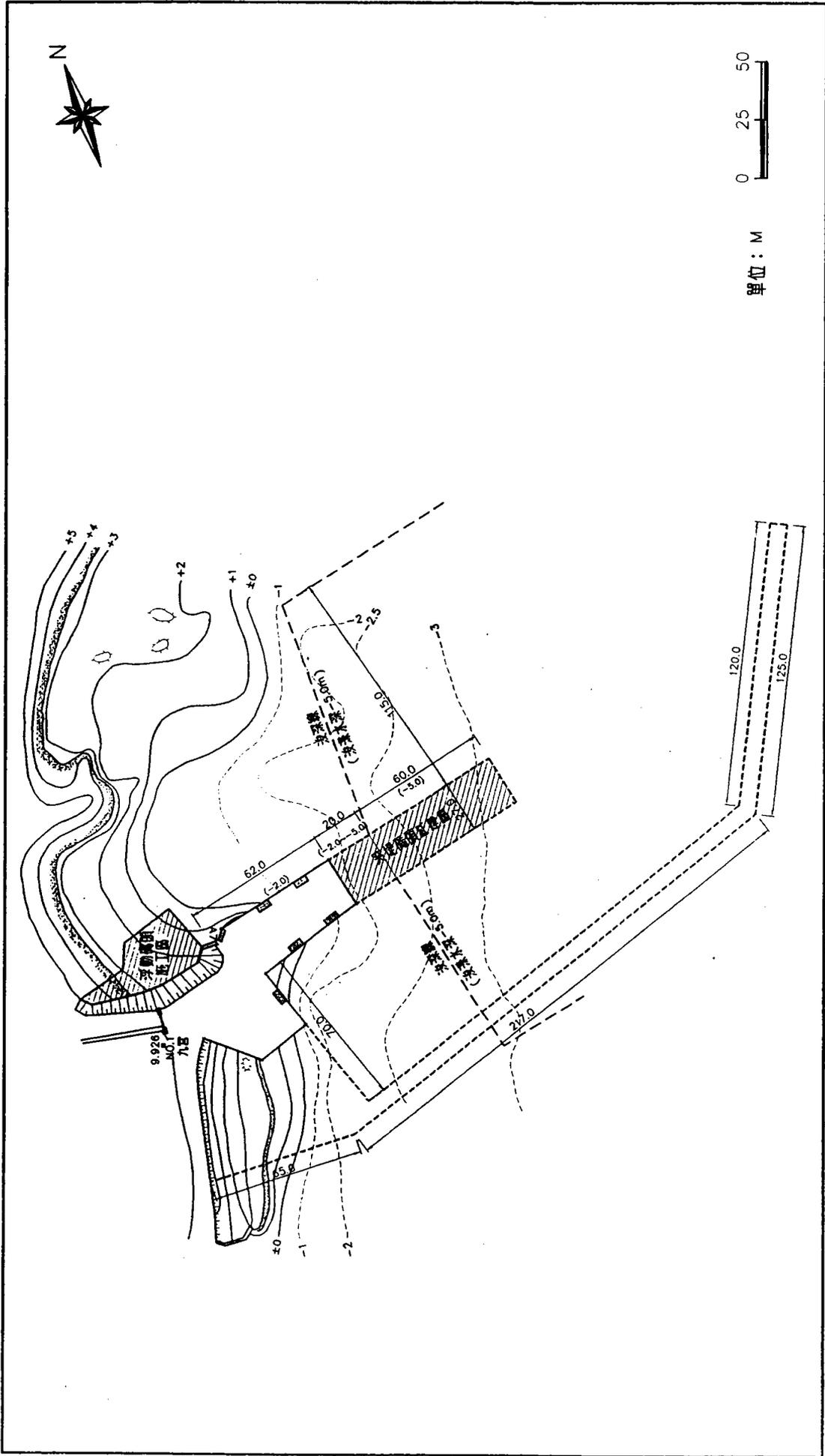
未來應於港務處之下設置九宮碼頭辦事課，全權負責九宮相關之碼頭業務，並由港務處負責督導管理，以使船隻靠泊及裝卸作業之管理更具制度化。至於安全維護之工作仍由金防部及縣警局負責，公共客船由車船管理處管理，但於碼頭靠離時需配合港務處之安排，以維持碼頭作業順利進行。同時應配合建立必要之通訊設備，以利各項事務之聯絡，增進港埠效益。

就遠程發展策略而言，俟水頭商港開始營運後，由於地緣位置相近，可仿照馬祖國內商港規劃模式，建議將九宮碼頭一併納入金



-5.5M 水深突堤碼頭斷面圖 單位：M

圖 8-3-2 九宮碼頭延建突堤碼頭斷面示意圖



8608-833 V=A4

圖 8-3-3 九宮碼頭遠期改善計畫配置示意圖

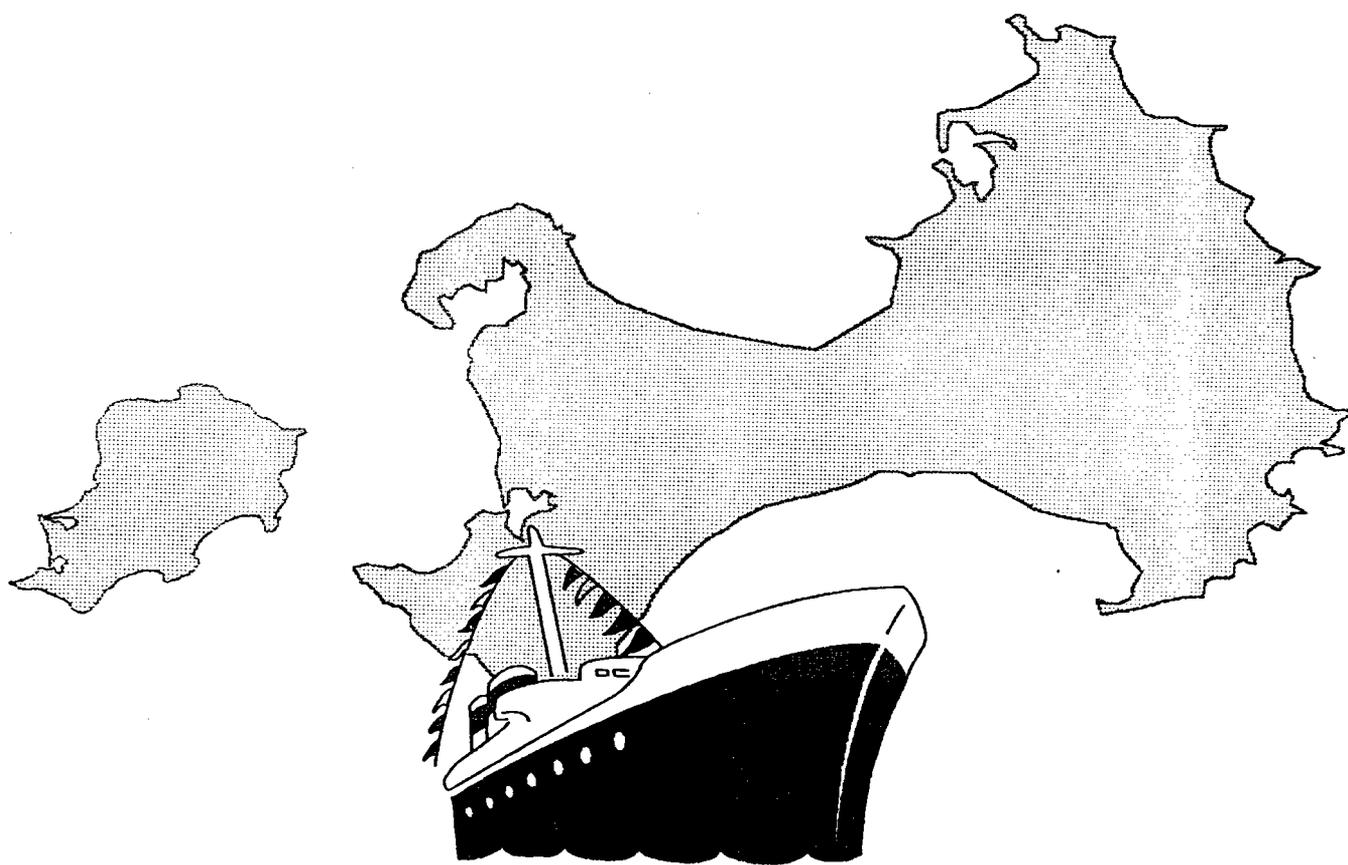
門國內商港範圍，俾使水頭及九宮之管理作業一元化，對來往於金門港口船舶之航行及作業安全均有正面的助益。

伍、船期安排配合計畫

現有航行於大小金門間之客運船舶包含公營及民營兩部份。公共客船營運班次目前由金門公共車船處安排，每天往返大小金門合計25航班（其中九宮碼頭往水頭碼頭12航班、水頭碼頭往九宮碼頭13航班），平均約每1小時有一航次往返；民營客船由航商自行安排，主要依觀光旅次多寡而決定。每週尖峰時段（每週五、六、日）每天載運約1500人次，平均每天往返約40航班，離峰時段（每週一、二、三、四）每天載運約500人次，平均每天往返約15航班。

依據第五章客運量估計成果，隨金門地區人口成長及外地觀光人數的增加，至民國95年大小金門間之客運成長人數約為現況之1.32倍。至於是否需加入大型客運船舶或增加航運班次需視跨海大橋興建與否而定。如依據「金門地區六年經濟建設計畫」中跨海大橋預計於民國93年完工，屆時大小金門之交通勢必由陸運所取代；倘若未能完工，依據目前之營運船型，則營運班次約需增加為每日33航班，平均約每45分鐘需有一航次往返，以提供足夠的載客量。未來海岸軍事管制解除後，可針對環島觀光遊憩進行完整的規劃，配合觀光遊輪的開放，營運船舶隨之趨向大型化，對於增加之客運量亦可提供正面的幫助。同時發展環島海上遊覽及海釣活動，妥善開發金門地區的海上觀光資源，對於金門未來發展必會帶來相當可觀的觀光收益。

第 玖 章 投資工程費用及 財務計畫研擬



第玖章 投資工程費用及財務計劃研擬

壹、投資工程費用概估

一、估算基準及原則

本工程施工數量係依照計劃斷面及長度計算而得，以86年之物價為基準。主要以工程施建所需之工程經費為主，並將工、料費一併納入考量，同時為兼顧工程之順利推展，亦編列工程規劃設計費及施工監造費。惟本工程施工期間甚長，實際工程費用應於動工時參照物價波動逐年予以調整。基本工資及各項料價之單價以當地之市況資料為準。

二、工程投資費用概算

(一)料羅港主要工程項目經費概估

有關料羅港主要工程項目包含下列各項，相關工程費用如表9.1.1所示：

- 1.碼頭檢核工程
- 2.助導航設施
- 3.外廓防波堤興建工程
- 4.擴建港勤船碼頭及水域浚深工程
- 5.一號碼頭擴建工程

合計工程經費約為6億4,805萬元，若將購置拖船之費用一併納入考量，則需增加約6,000萬元之拖船購置成本，則總計投資費用約為7億805萬元。

(三)九宮碼頭主要工程項目經費概估

有關九宮碼頭主要工程項目包含下列各項，相關工程費用如表9.1.2所示。

表 9.1.1 金門料羅港改善計劃工程費用預算表

工程地點：金門料羅港

單位：元

項次	工程項目	單位	數量	單價	總價	備註
一	助導航設施					
	進港導航疊標前導標	座	1	1,250,000	1,250,000	
	進港導航疊標後導標	座	1	1,250,000	1,250,000	
	北防波堤堤頭燈桿	座	1	2,000,000	2,000,000	
	一號碼頭堤頭燈桿	座	1	350,000	350,000	
	小計				4,850,000	
二	外廓防波堤興建工程					
	施工場地開設	式	1	250,000	250,000	
	施工船機動復原費	式	1	450,000	450,000	
	南防波堤延建工程	m	395	736,500	290,917,500	
	南防波堤堤頭燈桿	座	1	2,000,000	2,000,000	
	其他工程配合	式	1	1,482,000	1,482,000	
	小計				295,099,500	
三	擴建港勤船碼頭及水域浚深工程					
	施工場地開設	式	1	150,000	150,000	
	施工船機動復原費	式	1	650,000	650,000	
	水域浚深工程	m ³	160,000	120	19,200,000	
	回填新生地	m ³	160,000	45	7,200,000	
	-3.0M淺水碼頭興建工程	m	200	214,500	42,900,000	
	直立岸壁興建工程	m	200	173,125	34,625,000	
	繫泊設施	式	1	180,000	180,000	
	防舷材按裝	式	1	7,820,000	7,820,000	
	電力及照明設施	式	1	1,680,000	1,680,000	
	碼頭給水設施	式	1	155,000	155,000	
	其他配合工程	式	1	1,112,000	1,112,000	
	小計				115,672,000	
四	一號碼頭擴建工程					
	施工場地開設	式	1	120,000	120,000	
	施工船機動復原費	式	1	250,000	250,000	
	一號碼頭擴建工程(含浚挖回填)	m	200	480,000	96,000,000	
	繫泊設施	式	1	225,000	225,000	
	防舷材按裝	式	1	11,000,000	11,000,000	
	電力照明設施	式	1	900,000	900,000	
	碼頭給水設施	式	1	200,000	200,000	
	管現遷移費用	式	1	2,000,000	2,000,000	
	其他配合工程	式	1	343,500	343,500	
	小計				111,038,500	
五	安全衛生及品管費	式	1		5,266,600	一四之和=1%
六	工程保險費	式	1		5,266,600	一四之和=1%
七	規劃設計及監造費	式	1		26,333,000	一四之和=5%
八	承造商利稅	式	1		84,528,930	一七之和=15%
	總計				648,055,130	
	總計				708,055,130	考慮拖船購置費用

1. 海域浚深工程

2. 突堤碼頭延建

所需工程經費合計約為1億5,668萬元。

三、分年分期投資工程費

有關各年度工作進度及所需投資工程費用詳如表9.1.3及表9.1.4所示。

表 9.1.1.3 改善方案主要工程項目及進度

工作年		壹	貳	參	肆	伍
工作項目		88	89	90	91	92
料羅港改善工程						
1	助導航設施					
2	修築外廓防波堤					
3	擴建港勤碼頭及浚深工程					
4	一號碼頭擴建工程					
九宮碼頭改善工程						
1	海域浚深					
2	突堤碼頭延建					

表 9.1.1.4 改善工程分年分期投資工程費用概算表

單位：元

工 作 項 目	工作年								合 計	
	壹	貳	參	肆	伍	陸	柒	捌		
料羅港改善工程										
1 導航設施	4,850,000									4,850,000
2 修築外廓防波堤		98,366,500	98,366,500	98,366,500						295,099,500
3 擴建港勤船碼頭及水域浚渫工程	115,672,000									115,672,000
4 一號碼頭擴建工程									55,519,250	111,038,500
5 安全衛生及品管費	1,205,220	983,665	983,665	1,538,858	555,193					5,266,600
6 工程保險費	1,205,220	983,665	983,665	1,538,858	555,193					5,266,600
7 規劃設計及監造費	14,583,986	2,065,697	5,285,813	3,231,601	1,165,904					26,333,000
8 承造商利稅	20,627,464	15,359,929	15,842,946	24,029,260	8,669,331					84,528,930
年度工程費	158,143,889	117,759,455	121,462,589	184,224,326	66,464,870					648,055,130
九宮碼頭改善工程										
1 海域浚深	28,000,000									28,000,000
2 突堤碼頭延建		49,665,000	49,665,000							99,330,000
3 安全衛生及品管費	280,000	496,650	496,650							1,273,300
4 工程保險費	280,000	496,650	496,650							1,273,300
5 規劃設計及監造費	4,280,570	1,042,965	1,042,965							6,366,500
6 承造商利稅	4,926,086	7,755,190	7,755,190							20,436,465
年度工程費	37,766,656	59,456,455	59,456,455							156,679,565

貳、財務計劃研擬

一、港埠設施投資相關法令摘述

政府遷台後，台灣地區各國際港口，係由中央政府委由台灣省政府代為經營管理，其港埠設施之投資興建全由台灣省政府負責，中央政府視各案補助。由於時代之變遷及政府財政之考量，台灣省政府於民國51年訂定公佈「台灣省鼓勵公民營企業在港區興建特約碼頭辦法」，以鼓勵公私營企業在港區範圍內興建特約碼頭，充份運用民間資金加速港灣建設發展開啓民間資金投資港埠設施之門扉。民國69年5月2日商港法正式公佈實施，規範國內商港之經營、管理與建設，始正式有法規遵循。民國79年12月29日公佈實施之“促進產業升級條例”第三十條「工業主管機關於開發之工業區內，為經營需要，得報請經濟部會同交通部，經行政院核定設置工業專用港。....」，則開啓政府以外之公民營事業投資設置專用港之門扉。

商港法第一條規定：「商港之規劃、建設、管理、經營及安全，依本法之規定；本法未規定者，依其它有關法律之規定。」故港埠設施投資興建之主要法令依據仍為商港法，及依商港法第五十條規定訂定之國際商港棧埠管理規則，其相關規定如下：

(一)商港法部份

第十二條 商港區域內各項商港設施，除工程鉅大或與船舶出港及公共安全有關者，應由商港管理機關興建自營外，其餘得視需要，由公私事業機構以約定方式興建或租賃經營。前項由公私事業機構使用商港區域內之公有土地投資興建之商港設施，投資人得使用之年限，由投資人與商港管理機關按其投資金額與獲益報酬約定，請商港主管機關核定之，不受土地法第二十五條之限制。但其產權，應屬商港管理機關所有。

所有。

(二)國際商港棧埠管理規則部份

第三章 公私事業機構約定興建或租賃經營之棧埠設施業務

第一節 通則

第六十七條 公私事業機構申請經營棧埠業務，以租賃原有設施為原則；無適當設施可供租用時，得以約定方式投資興建。

第六十八條 公私事業機構約定方式興建或租賃經營之棧埠設施，區分如下：

一、共用設施：指經營不特定之船舶及貨物之承攬裝卸、搬運及倉儲等業務。

二、專用設施：指船舶運送業或貨物所有人經營自有船舶運送或貨物裝卸、搬運及倉儲業務，或民營棧埠業經營同類及同性質貨物之裝卸、搬運及倉儲業務。

第六十九條 公私事業機構申請興建棧埠設施者，以協議方式辦理。

公私事業機構租賃經營商港棧埠設施者，以公開標租為原則。但僅有一家申請或辦理公開標租確有困難時，得由商港管理機關報請商港主管機關核准以協議方式辦理。

第七十二條 商港管理機關對公私事業機構約定興建或租賃經營之棧埠設施，應按其營運量或營業收入狀況，自營運之日起收取管理費。

第二節 約定興建

第七十三條 公私事業機構在商港區域內興建商港棧埠設施，應由申請人備具營業計畫書送商港管理機關核轉商港主管機關核准後，約定興建，其使用期限由商港管理機關按其投資總額每年獲益或節省費用會同申請人議定之，並載明於契約內。

第七十四條 棧埠設施之興建，除船席浚渫應委託商港管理機關代辦外，其他工程應由公私事業機構報請商港管理機關發給許可證後自行施工，並由商港管理機關派員監督及驗收。

第七十五條 公私事業機構經核准約定興建棧埠設施未能於約定期間施工者，其契約失效。未能按約定期限完工者，得敘明理由申請展期，如有不得已之事由仍不能依限完工時，得再申請展期一次，每次均以六個月為限，逾期撤銷契約。其未完成之工程，由商港管理機關報請商港主管機關核准收回自辦或移轉其他申請人繼續辦理，原投資人不得要求補償。

第七十六條 公私事業機構約定興建固定設施，其所用之商港用地應自核定動工之日起，收取土地租金。

第三節 租賃經營

第七十七條 公私業機構租賃商港棧埠設施，得依碼頭佈置，作業方式及設施種類等分區租賃，並依一貫作業方式之整體設施出租為原則；其區域劃分由商港管理機關擬訂報請商港主管機關核定之。

第七十八條 移動性之機具以租用商港管理機關所有者為原則；商港管理機關無法供租者，得通知公私事業機構自備之。

二、港埠設施投資方式探討

在所有港埠工程中舉凡工程鉅大、資金龐大，民間籌措不易者，如貨櫃碼頭及其各項設施；或供船舶出入港及公共使用之設施，如港口航道、防波堤及導航設施等；另一些利潤較低、投資回收不易者，皆由政府投資興建，然後由政府自營或出租予民間經營。至於各類碼頭、倉棧或裝卸機具及基地，則視其性質由政府或開放公、民營事業機構、廠商投資建設。散雜貨碼頭及倉棧設施由政府自行投資建設經營或由政府投資碼頭建設，陸上倉棧設施開放民間廠商投資，由廠商以預付租金之方式自行負責經營，並依商港法第十二條之規定計算使用年限，由投資人管理使用。至於裝卸機具設備，可由政府或碼頭經營者投資購置。

三、資金籌措方式探討

港埠建設屬於國家基本建設，其能量是否配合運輸需求，將影響地區經濟成長。台灣地區各商港均由政府管理經營，因此，港埠投資計畫所需資金大多由政府統籌資金支應。

依據商港法第三條「國際商港由交通部主管。國內商港由省（市）政府主管，受交通部監督。」及第六條「國際商港區域之規劃、興建由交通部擬訂計畫，報請行政院核定施行。國內商港區域之規劃、興建，由省（市）政府擬定計畫報請交通部核轉行政院核定施行。」之規定，可瞭解國際商港主權在於中央政府，國內商港之主權雖於地方政府，但仍受中央政府監督管轄。台灣地區之各商港，中央政府依據商港法第四十九條「交通部未於國際商港設管理機關者，其業務管理、經營，由交通部報請行政院以命令定之。」，委由台灣省政府管理、經營。因此，港埠建設計畫及資金之籌措主要由台灣省政府負責，中央政府視個案補助。故料羅港之改善工程費用可考量經由下述籌措方式進行。

(一)政府編列預算

港埠建設係屬公共建設，對於整個社會與國家之經濟成長有重大貢獻，並提供間接與無形之效益，此種效益較難衡

量確實受益者。因此，應由全體國民分攤其成本，分攤成本之收入即為政府之稅收，故對公共建設可以政府經常預算支應。

(二)銀行貸款

為便於財務調度，可向銀行貸借低利資金，以減輕財務負擔，此種銀行貸款籌措資金，台中港建港時使用過，目前各港之港埠建設視項目需要常以此途徑籌措資金。

(三)相關機關或事業單位投資

可望投資於料羅港之政府機關或事業單位，可經由各機關自行循財源系統編列預算支應。民營廠商事業機構，投資料羅港建設，其資金來源僅能自籌或向銀行貸款，股票上市公司可經由股票市場籌措所需資金。

料羅港及九宮碼頭各項改善工程所需經費總計約為新台幣8億473萬元，其中幾項重大工程，如外廓防波堤興建、水域浚深(含九宮碼頭)、碼頭擴建工程、夜間照明設備及導航設施等，皆為基於安全立場之考量，無法衡量實質回收效益。然料羅港之主管政府為福建省政府，無足夠之人力及財源，且金門地區原實施戰地政務，無地方稅收，所有地方建設均仰賴中央政府預算補助，礙於經濟條件限制，若由地方政府自行編列預算恐無力承擔，且經由銀行貸款及相關事業單位投資所獲得之經費來源亦有限，故綜合上述分析，建議以中央政府編列預算補助為其最佳途徑。

四、財務風險說明

任何稍具規模的投資方案或計畫，由於分析評估過程中所蒐集的基本資料，分析方法或模式輸入之變數與參數，甚至模式架構本身可能存在的誤差而具不確定性，使得分析評估之結果含有某些風險存在。所謂風險一般定義為「某一事件發生的機率與造成的後果所構成的期望值」，但在某些特殊情形下，倘若事件結果超出或不及原本預期之期望值，這些結果發生的機率即代表該事件之風險值。而風險分析目的即在設法分析量化這些風險，以

提供更周詳的評估資料，作為決策的依據。就本財務計畫可能發生之風險評估依序說明如下：

(一)物價上漲幅度超過營運費率調整

物價上漲率在已開發國家中，不乏有超過10%者，我國經濟政策針對物價上漲趨勢加以控制，惟物價上漲主要仍由市場機能自由決定，因此仍有低估之可能。物價過度上漲將導致工程料價及工資的提高，工程建造成本亦隨之增加，且營運費率之調整經常無法直接反映物價成長的速度，因而造成投資成本不斷擴增致使收支無法達到預期的效果，對整體經濟效益產生負面的影響。針對此一現象本研究將於後述經濟效益評估中分別採用不同的投資成本及回收效益來進行敏感度分析。

(二)折現率高出預估值

若考量將本計畫建設資金轉存於一般銀行內，其所獲得之定存利息與執行本計畫之收入相比，可獲知本計畫之經濟效益是否可行。當折現率高於本案預估年期之內生報酬率時，整體而言財務將呈現虧損狀態，因此需針對不同的折現率作整體經濟效益的相關性分析。

(三)營收未達預期

1.運量預測過高

運量預測為營收之主要依據，倘若未來運量無法達到預期成果，則可依實際運輸需求來評估投資計畫，可將碼頭興建時程延緩，避免過度投資造成成本浪費。

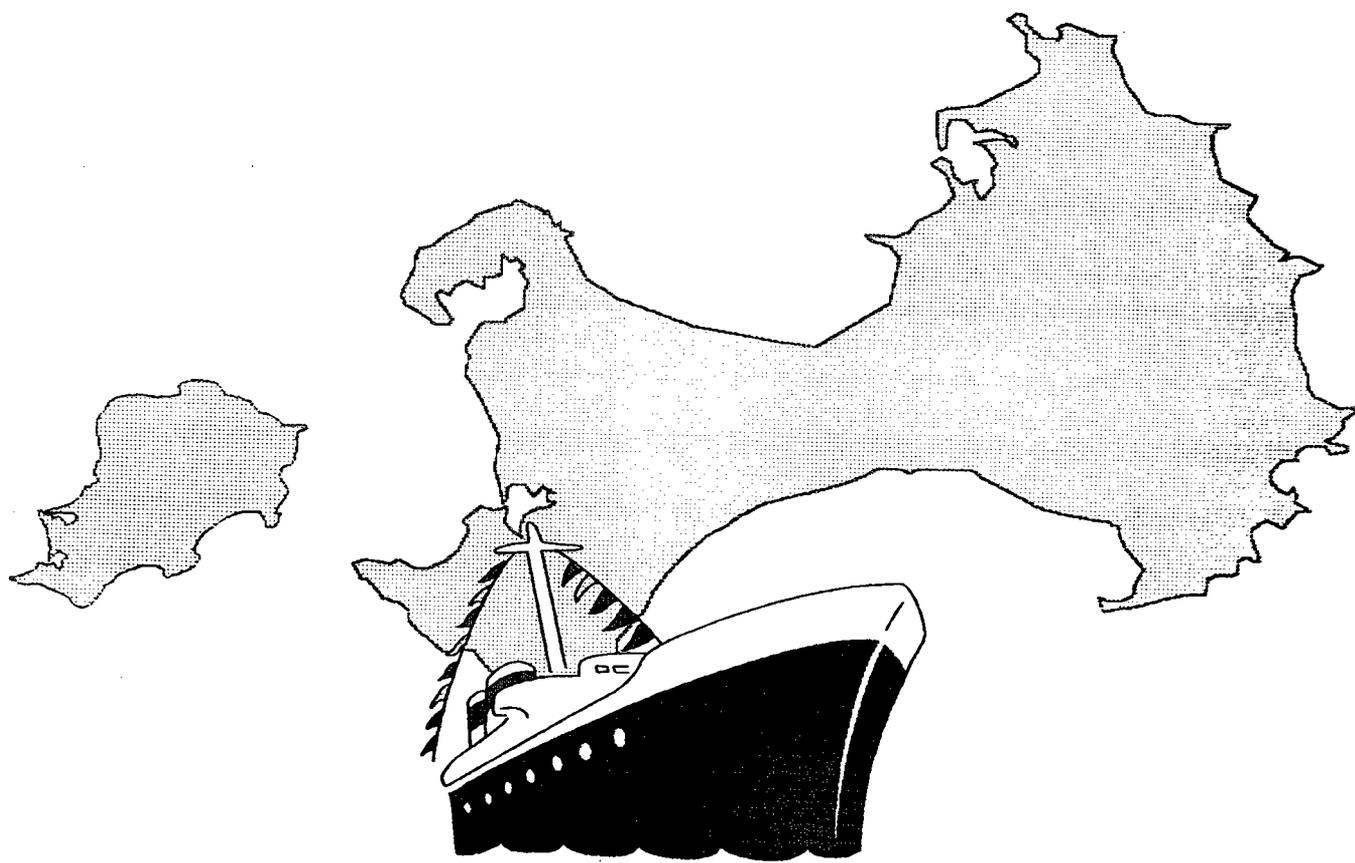
2.港埠費率調降或土地貶值

擴建工程完工後最直接的效益收入為港埠營運費率的徵收及回填新生地的土地價值。當費率標準或計收方式因其他因素而有所調整，或者土地之地價未如預期結果，將直接影響財務收入狀況。因此後續章節亦將對此做一敏感程度的分析與探討。

3. 遭受其他港埠競爭而流失貨源

目前料羅港為金門地區唯一之對外吞吐港，短期內尚無其他港埠具有加入競爭的可能性。規劃中之水頭商港如順利完工，預期將有大量貨物轉由水頭進出，甚至完全取而代之，屆時料羅港本身港埠之實際需求需再作詳細的檢討。

第拾章 經濟效益評估



第拾章 經濟效益評估

壹、概述

經濟效益之分析旨在以國家社會整體利益為觀點，著重於國家經濟資源之有效利用，並經由比較其投資成本與所產生效益間之相對關係，藉以明瞭該項投資之可行性，衡量工程建設投資是否相當於其他邊際投資機會之效益，避免決策錯誤造成資源浪費。因此採用各項評估指標評估建議方案是否合乎經濟效益需求，將有限之國家資源作最適當的運用，以為人民謀求更多的福祉。

貳、評估基準及指標

經濟評估，眾所週知乃本益比分析，但是嚴格說來亦可稱為財務評估。由於成本及效益不只限於港務單位之財務收支，亦涉及到其他單位難於量化之財務收支，及全體國民所支付之無形社會成本，及不可量化之受益。因此，本部份將儘可能針對此一工程作有形、無形與直接間接之效益分析。

所要進行分析者乃針對本計畫各項工程所投資之成本，以及未來營運階段各項設施維護及人事支出之成本，與改善工程完成後由運能之增加所獲得直接與間接之回收報酬相互比較，以作為整體效益分析之評比。

一、指標

港埠投資的評估指標依投資之種類最常用者有三種，分別為淨現值(NPV)，內生報酬率(IRR)及益本比(B/C Ratio) 等三種方法。每項指標依各別投資案件之條件不同而擇取最佳者，本研究同時運用上述三種指標作為研判之參考，以下針對三種指標做一概略說明：

(一)淨現值(Net Present Value)

$$NPV = \sum_{n=0}^n \left(\frac{B_n(1+r)^n}{(1+D)^n} - \frac{C_n(1+r)^n}{(1+D)^n} \right)$$

其中 B_n : 第 n 年之收入

r : 物價上漲率

C_n : 第 n 年之支出

D : 折現率

n : 年期

這方法是將未來年期中之投資金額或現金流量，使用假設或預估的折現率折算成現有金額之價值。通常是檢視NPV值是否大於零，當 $NPV \geq 0$ 時則表示該計畫方案可考慮接受，反之若 $NPV < 0$ 時，不考慮接受該方案。

(二)內生報酬率(Internal Rate of Return)

$$\text{當 } NPV = \sum_{n=0}^n \left(\frac{B_n(1+r)^n}{(1+D)^n} - \frac{C_n(1+r)^n}{(1+D)^n} \right) = 0 \text{ 時}$$

$$D = IRR$$

IRR指標是一種考慮不同年期其投資金額的價值亦將不同的一種評估方式。它是使用一種折現率，可以使淨現值為零 ($NPV=0$)，在探討經濟效益評估時需注意內生報酬率需高於折現率，即代表本投資計畫具投資價值。其優點是在最初評估時，不須假設一個折現率值。其缺點是必須反覆求算 NPV 值至零時為止。且當總經費相同，各方案之年度現金流通數不相等時，其IRR值亦有所差異。另外，內生報酬率並不會因折現率不同而有變化。

(三)益本比(Benefit/Cost Ratio)

$$B/C = \sum_{n=0}^n \left(\frac{B_n(1+r)^n}{(1+D)^n} \right) / \sum_{n=0}^n \left(\frac{C_n(1+r)^n}{(1+D)^n} \right)$$

益本比之計算係將計畫方案各期之成本及效益，以適當之折現率折現到基年而各別加總比較。若 B/C (效益除於成

本) ≥ 1 時，表示本方案可投資，反之，則不可投資。

二、折現率

折現率係轉換不同年期之資源價值成為基年貨幣單位之參數，推求對應比率可包羅廣泛相關因素，且折現率亦因延時而變動，若使用愈大之折現率，相對淨現值 (NPV) 即愈小，要求之內生報酬率愈難達成。因此，一般皆以銀行利率來替代使用，經參考我國中央銀行由民國58年至民國84年之貼現利率變動，其平均值約8.43%左右，本研究將分別以6%、8%、10%進行效益分析。

三、物價及工資成長

資源間相對價值雖不受總體物價影響，但其中若有成長較速者如時間價值，為能反映資源間相對價值之變化，必須納入其成長變化，因時間價值與工資相關，依統計資料顯示，工資之成長率皆較物價為高，因成本效益計算係要反映資源間之相對價格，故須扣除物價影響以計算工資率之實質成長，依行政院經建會「中華民國台灣經濟建設長期展望」中預測之工資成長率及參照近年來公務人員調薪比率扣除物價上漲，每年實質成長為3.0%。

四、回收年期

投資之成本，在商港開始營運後，逐年回收，各年回收報酬折現後，至總成本與總營收相等之年，為回收年期，可簡易而快速的瞭解本計畫何時可轉虧為盈。

五、評估年期

本計畫運量預測及改善方案研擬之目標年至民國98年為止，為考量港埠設施完成後逐年增加之效益，同時兼顧未來水頭商港完工後對料羅港港埠定位可能之影響，於此暫定評估目標年為民國100年，期間各年為評估年期。

參、工程投資效益評估

一、料羅港改善工程效益評估

(一)成本項目

1.工程建造成本

如前述工程估算成果，料羅港總計工程經費約6億4,805萬元。其中包含總工程費、承造商利稅、規劃設計及監造費等。

$$\text{建造成本} = \text{總工程費} + \text{安全衛生級品管費} + \text{工程保險費} + \text{規劃設計及監造費} + \text{承造商利稅}$$

$$\text{安全衛生及品管費} = \text{總工程費} \times 1\%$$

$$\text{工程保險費} = \text{總工程費} \times 1\%$$

$$\text{規劃設計及監造費} = \text{總工程費} \times 5\%$$

$$\text{承造商利稅} = (\text{總工程費} + \text{工程保險費} + \text{規劃設計及監造費} + \text{規劃設計及監造費}) \times 15\%$$

$$\text{總計預估建造成本} = 1.2305 \times \text{總工程費}$$

2.維護成本

每年以總工程費支出金額之0.25%為計算標準。

3.營運管理成本

料羅港改善工程計畫屬擴建工程，以現有的港務處人員編制應可承擔管理及營運之相關業務，毋須再添增更多的人力資源。一般假設營運管理成本大約為建造成本各年累計和之2%。

各年度成本支出詳細狀況及折現計算結果如表10.3.1及表10.3.2所示。

表 10.3.1 料羅港改善工程各年度成本支出明細表

單位：元

A_n	B_n	C_n	D_n	$E_n = D_n * 0.25\% + E_{n-1}$	$F_n = D_n * 2\% + F_{n-1}$	$G_n = D_n + E_n + F_n$
n	營運年	施工年	工程建造成本	維護成本	營運管理成本	年度支出
1	88	1	158,143,889			158,143,889
2	89	2	117,759,455	395,360	3,162,878	121,317,693
3	90	3	121,462,589	689,758	5,518,067	127,670,415
4	91	4	184,224,326	993,415	7,947,319	193,165,059
5	92	5	66,464,870	1,453,976	11,631,805	79,550,651
6	93	5		1,620,138	12,961,103	14,581,240
7	94	6		1,620,138	12,961,103	14,581,240
8	95	7		1,620,138	12,961,103	14,581,240
9	96	8		1,620,138	12,961,103	14,581,240
10	97	9		1,620,138	12,961,103	14,581,240
11	98	10		1,620,138	12,961,103	14,581,240
12	99	11		1,620,138	12,961,103	14,581,240
13	100	12		1,620,138	12,961,103	14,581,240
	合 計		648,055,130	16,493,611	131,948,889	796,497,631

表 10.3.2 料羅港年度支出折現計算

單位：元

年	年度支出 (1)	物價上漲率3%		
		折現率6% (1)*(1.03/1.06) ⁿ	折現率8% (1)*(1.03/1.08) ⁿ	折現率10% (1)*(1.03/1.10) ⁿ
88	158,143,889	153,668,119	150,822,413	148,080,187
89	121,317,693	114,547,829	110,344,599	106,368,546
90	127,670,415	117,134,370	110,746,670	104,815,108
91	193,165,059	172,208,272	159,802,088	148,493,256
92	79,550,651	68,912,901	62,764,068	57,261,990
93	14,581,240	12,273,901	10,971,734	9,827,922
94	14,581,240	11,926,527	10,463,784	9,202,509
95	14,581,240	11,588,984	9,979,349	8,616,895
96	14,581,240	11,260,993	9,517,342	8,068,547
97	14,581,240	10,942,286	9,076,725	7,555,094
98	14,581,240	10,632,599	8,656,506	7,074,315
99	14,581,240	10,331,676	8,255,742	6,624,132
100	14,581,240	10,039,270	7,873,532	6,202,596
合計	796,497,631	715,467,728	669,274,552	628,191,096

(二)效益項目

1.直接效益

(1)港埠營運收入

相關工程建設完成後，內部效益之實質收入主要為港埠營運之各項費率收入，主要包含下述各項：

①碼頭碇泊費

依據85年進港船型分析結果，以在港時間為加權因子計算全年平均進港船長為72.3m。以每艘船舶滯港時間為兩日計算，依現行費率標準每船每日每公尺25元(船長50公尺以上)計算，則平均每艘到港船舶碇泊費為 $72.3 \times 25 \times 2 = 3,615$ 元。據此計算增建之碼頭每年碼頭碇泊費收入狀況。

②碼頭維護費

按現有營運船舶之總噸位分析，以在港時間為加權因子估算全年平均船舶總噸位約為1,475噸，依現行費率標準每船每日每噸20元計，平均每艘到港碼頭維護費為 $1,475 \times 20 \times 2 = 59,000$ 元。

③帶解纜費

依現行費率規定，帶纜費每航次150元及解纜費每航次100元，故平均每航次之帶解纜費合計 $100 + 150 = 250$ 元。

④垃圾清潔費

依現行費率規定，垃圾清潔費每天每船徵收100元，平均每艘次需支付清潔費用為 $100 \times 2 = 200$ 元。

⑤地磅使用費

依現行費率規定，一般貨物每噸6元，磁土每噸2.9元，以一般貨物為計算基準，則平均每艘次地磅使用費之收入為 $1,700 \times 6 = 10,200$ 元。

表 10.3.3 各年營運費用收入明細表(料羅港)

單位：元

年	營運年	施工年	增加營運碼頭數	新建碼頭靠泊艘次	營運收入						合計	
					碼頭碇泊費	帶解纜費	垃圾清潔費	碼頭維護費	地磅使用費			
88	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	1	2	1	116	419,340	29,000	23,200	6,844,000	1,183,200		8,498,740	
90	2	3	1	122	441,030	30,500	24,400	7,198,000	1,244,400		8,938,330	
91	3	4	1	128	462,720	32,000	25,600	7,552,000	1,305,600		9,377,920	
92	4	5	1	135	488,025	33,750	27,000	7,965,000	1,397,250		9,911,025	
93	5		3	304	1,098,960	76,000	60,800	17,936,000	3,146,400		22,318,160	
94	6		3	319	1,153,185	79,750	63,800	18,821,000	3,301,650		23,419,385	
95	7		3	336	1,214,640	84,000	67,200	19,824,000	3,477,600		24,667,440	
96	8		3	349	1,261,635	87,250	69,800	20,591,000	3,612,150		25,621,835	
97	9		3	363	1,312,245	90,750	72,600	21,417,000	3,757,050		26,649,645	
98	10		3	377	1,362,855	94,250	75,400	22,243,000	3,901,950		27,677,455	
99	11		3	377	1,362,855	94,250	75,400	22,243,000	3,901,950		27,677,455	
100	12		3	377	1,362,855	94,250	75,400	22,243,000	3,901,950		27,677,455	
合計					11,940,345	825,750	660,600	194,877,000	34,131,150		242,434,845	

各年度營運費用收入如表10.3.3所示。

(2) 土地填築之價值效益

預計回填新生地之面積總計27,250m²，以82年金門金城鎮工業用地土地公告現值為3,500元/m²計算，則新生地可增加之土地效益約9,537萬元。

2. 間接效益

(1) 可量化效益

在此針對減少之船舶等待成本進行間接效益分析。有關船舶等待成本之估算，乃參照交通部運研所民國76年6月初版之“台灣地區國際港埠營運與管理初步研究”中，利用Goss & Mann(1980)所估得彈性參數值應用公式如下：

$$\text{傳統散雜貨輪} C_s = 59.639 \text{DWT}^{0.522} (\text{美元})$$

DWT：船舶載重噸位

依現有營運船舶平均載重噸以在港時間為加權因子估計結果約為2,018DWT，並以1：27為美金對台幣之換算標準，則一般貨輪平均一天等待成本為85,519元。依據前述之未來船型分析及進出港艘次預測成果(表7.2.7)，估算各年度減少之船舶等待成本如表10.3.4所示。

(2) 無法量化效益

① 提昇船舶航行安全性

外廓設施、浚深工程、導航設施及照明設備對船舶在港航行及作業之安全均有正面的效應，無法以量化的經濟效益來衡量。

② 提昇人員作業安全性

增設夜間照明設備及拓寬聯外交通要道，對港埠作業人員而言為基於安全之考量，亦難以經濟效益觀

表 10.3.4 各年度船舶等待成本估算表(料羅港)

單位：元

年	進港艘次 (1)	維持四座船席		僅增至五座船席(89年)		擴建為七座船席(93年)		節省之等待成本
		平均等待時間 (2)	等待成本 (3)=(1)*(2)/24*85519	平均等待時間 (4)	等待成本 (5)=(1)*(4)/24*85519	平均等待時間 (6)	等待成本 (7)=(1)*(6)/24*85519	
88	521	54.2	100,620,943	-	-	-	-	-
89	579	23.2	47,864,984	9.04	18,650,839	-	-	29,214,146
90	609	36.6	79,423,633	11.8	25,606,527	-	-	53,817,107
91	641	62.8	143,439,593	13.3	30,378,130	-	-	113,061,463
92	674	62.8	154,474,724	14.5	34,824,049	-	-	119,650,674
93	709	-	-	17.4	43,958,904	9.24	23,343,694	20,615,210
94	745	-	-	21.6	57,340,490	11.2	29,732,106	27,608,384
95	783	-	-	28.1	78,400,612	17.8	49,663,021	28,737,591
96	814	-	-	34.1	98,907,712	18.3	53,079,505	45,828,207
97	846	-	-	40.9	123,294,880	21.3	64,209,803	59,085,077
98	879	-	-	60.9	190,746,923	7.71	24,148,748	166,598,174
99	879	-	-	60.9	190,746,923	7.71	24,148,748	166,598,174
100	879	-	-	60.9	190,746,923	7.71	24,148,748	166,598,174
合 計								997,412,381

點加以評估。

③吸引航商靠泊意願

在作業效率及航行安全獲得有效改善的狀況下，更可吸引航商貨主進港靠泊的意願，增加港埠營運收入；同時對港務處而言，亦因港埠整體服務水準的提升而贏得更多的正面評價。

④促進地區經濟發展

在各項港埠設施配合完成後，各項物資之輸運管道亦得以暢通無阻，相關建設所需之建材及民生用品需求之運補不致延誤，對於促進金門地區整體經濟建設將具莫大的貢獻。

(3)其他非工程投資效益

①降低進出港作業成本

公告清港日期，可減少船舶不必要進出港作業次數，現況拖船作業暫由軍方支援，無法實際估計每趟次拖船作業所需成本，故以連江縣馬祖港港灣費率草案中曳船費每趟次為5000元為作業成本標準。

依據86年10月17日本所會同 貴處和相關單位與軍方舉行座談會，探討料羅港各項改善措施之相關議題。其中針對提前公告清港日期方面，基於國防軍事安全考量，以及天候和其他主、客觀因素之限制，無法有效掌握期程變動，僅能於清港前一日通知。由於前置時間過短對於航商船期調度之幫助有限，因此暫不將此項對整體效益之影響納入評析範圍。

②成立金門國內商港，劃定料羅港區

於金門國內商港成立後，劃定料羅港為商港港區，避免各項軟硬體改善措施因於法無據造成執行成效不彰，致使許多港埠營運問題延宕多時而無法全面解決，對港埠整體效益而言造成莫大的影響。

③增加作業效率

裝卸市場開放民營化、讓購現有裝卸機具、適當規劃貨物堆存區及修訂港埠費率計費方式，可促使航商儘速完成貨物裝卸作業，並刺激碼頭工人作業效率之提昇，因而加速貨物流通，增加港埠效益。

(三)效益評估

1.直接效益計算

料羅港改善方案所需成本總計約6億4,805萬元，依據未來運量成長之需求，計畫工程期限為5年，所需之工程費用如表9.1.1之說明。

由各年支出與收入進行現金流量計算，如表10.3.5所示，考慮物價上漲率為3%及折現率為8%時之總收入(含回填新生地之土地效益)及總支出之比較，其直接效益在民國100年後之餘絀約為負4億1,199萬元，顯示料羅港港埠設施改善後依98年預測之運量繼續推估，於民國100年尚無法使收支達到平衡，即若以財務觀點考量，則無法收回成本。惟其中多項措施乃基於船舶航行及人員作業之安全考量，諸如港池浚深、外廓防波堤延建、導航設施及碼頭檢核工程等，其建造成本無法獲得實質回收，若將上述之工程項目建造經費予以扣除後，針對直接效益進行計算，所得結果如表10.3.6所示，至營運年第31年(民國119年)可使淨現值轉虧為盈，且未來增加船席之港埠營運收入，已足以支付營運後維護成本及營運管理作業成本之開銷，毋須政府再另行編列補助預算即可維持港埠之正常營運，顯示未來改善工程完工後，在營運方面可達到自給自足的要求。

2.總效益評估

上述直接效益計算主要考慮內部可預期之效益部份，由於本投資計畫受惠者不僅為貨主航商及進出旅客等使用者，對於全金門地區之未來發展所帶來正面的影響更

表 10.3.5 直接效益計算(料羅港)

單位：元

年度	營運年	施工年	現金收入 (1)	現金支出 (2)	物價上漲率3%		折現率8%		折現現金流量總計 (5)-(6)	淨現值
					總收入 (3)=(1)*1.03 ⁿ	總支出 (4)=(2)*1.03 ⁿ	總收入 (5)=(3)/1.08 ⁿ	總支出 (6)=(4)/1.08 ⁿ		
88		1		158,143,889		162,888,206		150,822,413	(150,822,413)	(150,822,413)
89	1	2	8,498,740	121,317,693	9,016,313	128,705,940	7,730,035	110,344,599	(102,614,564)	(253,436,977)
90	2	3	8,938,330	127,670,415	9,767,155	139,508,909	7,753,482	110,746,670	(102,993,188)	(356,430,165)
91	3	4	9,377,920	193,165,059	10,554,932	217,408,976	7,758,190	159,802,088	(152,043,898)	(508,474,062)
92	4	5	9,911,025	79,550,651	11,489,594	92,221,007	7,819,625	62,764,068	(54,944,443)	(563,418,506)
93	5		22,318,160	14,581,240	26,649,050	17,410,764	16,793,422	10,971,734	5,821,688	(557,596,818)
94	6		23,419,385	14,581,240	28,802,890	17,933,087	16,806,209	10,463,784	6,342,426	(551,254,392)
95	7		24,667,440	14,581,240	31,247,975	18,471,079	16,882,309	9,979,349	6,902,959	(544,351,433)
96	8		25,621,835	14,581,240	33,430,683	19,025,211	16,723,665	9,517,342	7,206,322	(537,145,111)
97	9		26,649,645	14,581,240	35,814,894	19,595,968	16,589,226	9,076,725	7,512,501	(529,632,609)
98	10		27,677,455	14,581,240	38,312,071	20,183,847	16,431,390	8,656,506	7,774,884	(521,857,725)
99	11		27,677,455	14,581,240	39,461,433	20,789,362	15,670,678	8,255,742	7,414,936	(514,442,789)
100	12		27,677,455	14,581,240	40,645,276	21,413,043	14,945,184	7,873,532	7,071,652	(507,371,137)
土地填築效益										95,375,000
合計			242,434,845	796,497,631	315,192,265	895,555,400	161,903,415	669,274,552	(411,996,137)	(411,996,137)

表 10.3.6 直接效益計算(料羅港：扣除安全考量之工程項目建造成本)

單位：元

年度	營運年	施工年	現金收入 (1)	現金支出 (2)	物價上漲率3%		折現率8%		折現現金流 量餘絀 (5)-(6)	淨現值
					總收入 (3)=(1)*1.03 ⁿ	總支出 (4)=(2)*1.03 ⁿ	總收入 (5)=(3)/1.08 ⁿ	總支出 (6)=(4)/1.08 ⁿ		
88		1		134,093,889		138,116,706		127,885,839	(127,885,839)	(127,885,839)
89	1	2	8,498,740	22,951,193	9,016,313	24,348,921	7,730,035	20,875,275	(13,145,240)	(141,031,078)
90	2	3	8,938,330	29,303,915	9,767,155	32,021,179	7,753,482	25,419,444	(17,665,962)	(158,697,040)
91	3	4	9,377,920	94,798,559	10,554,932	106,696,613	7,758,190	78,425,196	(70,667,006)	(229,364,047)
92	4	5	9,911,025	79,550,651	11,489,594	92,221,007	7,819,625	62,764,068	(54,944,443)	(284,308,490)
93	5		22,318,160	14,581,240	26,649,050	17,410,764	16,793,422	10,971,734	5,821,688	(278,486,802)
94	6		23,419,385	14,581,240	28,802,890	17,933,087	16,806,209	10,463,784	6,342,426	(272,144,377)
95	7		24,667,440	14,581,240	31,247,975	18,471,079	16,882,309	9,979,349	6,902,959	(265,241,417)
96	8		25,621,835	14,581,240	33,430,683	19,025,211	16,723,665	9,517,342	7,206,322	(258,035,095)
97	9		26,649,645	14,581,240	35,814,894	19,595,968	16,589,226	9,076,725	7,512,501	(250,522,594)
98	10		27,677,455	14,581,240	38,312,071	20,183,847	16,431,390	8,656,506	7,774,884	(242,747,709)
99	11		27,677,455	14,581,240	39,461,433	20,789,362	15,670,678	8,255,742	7,414,936	(235,332,773)
100	12		27,677,455	14,581,240	40,645,276	21,413,043	14,945,184	7,873,532	7,071,652	(228,261,121)
101	13		27,677,455	14,691,985	41,864,634	22,222,946	14,253,277	7,566,047	6,687,230	(221,573,892)
102	14		27,677,455	14,691,985	43,120,573	22,889,635	13,593,403	7,215,767	6,377,636	(215,196,256)
103	15		27,677,455	14,691,985	44,414,190	23,576,324	12,964,079	6,881,704	6,082,375	(209,113,881)
104	16		27,677,455	14,691,985	45,746,616	24,283,613	12,363,890	6,563,107	5,800,783	(203,313,098)
105	17		27,677,455	14,691,985	47,119,014	25,012,122	11,791,488	6,259,259	5,532,228	(197,780,870)
106	18		27,677,455	14,691,985	48,532,585	25,762,485	11,245,585	5,969,479	5,276,107	(192,504,763)
107	19		27,677,455	14,691,985	49,988,562	26,535,360	10,724,956	5,693,114	5,031,843	(187,472,920)
108	20		27,677,455	14,691,985	51,488,219	27,331,421	10,228,431	5,429,544	4,798,887	(182,674,034)
109	21		27,677,455	14,691,985	53,032,866	28,151,363	9,754,892	5,178,176	4,576,716	(178,097,317)
110	22		27,677,455	14,691,985	54,623,852	28,995,904	9,303,277	4,938,446	4,364,831	(173,732,486)
111	23		27,677,455	14,691,985	56,262,567	29,865,781	8,872,570	4,709,814	4,162,756	(169,569,731)
112	24		27,677,455	14,691,985	57,950,444	30,761,755	8,461,802	4,491,767	3,970,035	(165,599,695)
113	25		27,677,455	14,691,985	59,688,958	31,684,607	8,070,052	4,283,815	3,786,238	(161,813,458)
114	26		27,677,455	14,691,985	61,479,626	32,635,146	7,696,439	4,085,490	3,610,949	(158,202,509)
115	27		27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	12,985,470	(145,217,039)
116	28		27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	12,985,470	(132,231,570)
117	29		27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	12,985,470	(119,246,100)
118	30		27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	12,985,470	(106,260,630)
119	31		27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	27,677,455	14,691,985	12,985,470	(93,275,161)
土地填築效益									95,375,000	
合計			325,467,210	521,424,087	444,591,663	616,915,691	202,714,173	411,828,055	2,099,839	2,099,839

難以估計，因此除港埠營運及土地填築之直接效益外，亦應將港埠設施完成後引致之間接效益一併加以考量，以整體效益做為效益評估之標準。惟改善工程之內容大部份屬安全性考量，無實際利潤可以回收，對於民間投資者較不具吸引力，故依前述財務規劃之資金籌措來源之探討結果，仍以政府出資興建為宜。

為考量未來運量成長之不確定性及工程施工之風險性，因於經濟效益評估時需掌握各項效益指標達到要求（內生報酬率高於折現率、益本比大於1.0、淨現值大於0），方可確定本改善工程內容為可行之投資計畫，以避免將來因風險產生時導致投資計畫失敗。

表10.3.7為物價上漲率為3%、折現率為8%的情況下，各年度之成本效益計算成果。顯示於民國99年時即可使累計效益轉為正值。若再分別以不同的折現率進行效益指標的計算，所得結果如表10.3.8所示。根據計算結果得知，在折現率為6%、8%及10%的條件下，其淨現值(NPV)均大於0，內生報酬率(IRR)為13.20%左右。各年度收支累計加上土地填築所得之效益總和與總支出成本相比，其益本比分別為1.486、1.380及1.288，均大於1；假若將各項安全考量之工程成本予以扣除後，計算其效益指標，所得結果如表10.3.9所示，其內生報酬率高達32.67%，據此說明本投資計畫之經濟效益應屬可行，且未來隨國際情勢之變遷，兩岸通航之政策亦勢在必行，對於所可能增加之經濟利益亦可視為港埠經營之收入，就國家整體利益而言，本計畫之執行應可帶來正面的效益及功能。

二、九宮碼頭改善工程效益評估

本章節主要針對本所提出近期之九宮碼頭改善方案進行效益評估作業，對於包含南堤圍築之遠期改善計畫，在此暫不列入評析範圍。

(一)成本項目

表 10.3.7 成本效益計算(料羅港)

單位：元

年	營運年	施工年	成本支出 (1)	直接效益收入 (2)	間接效益收入 (3)	物價上漲率3%		折現率8%		各年淨益 (7)-(6)	累計淨益
						總支出 (4)=(1)*1.03 ⁿ	總收入 (5)=[(2)+(3)]*1.03 ⁿ	總支出 (6)=(4)/1.08 ⁿ	總收入 (7)=(5)/1.08 ⁿ		
88		1	158,143,889	0	0	162,888,206	0	150,822,413	0	(150,822,413)	(150,822,413)
89	1	2	121,317,693	8,498,740	29,214,146	128,705,940	40,009,600	110,344,599	34,301,784	(76,042,816)	(226,865,229)
90	2	3	127,670,415	8,938,330	53,817,107	139,508,909	68,574,560	110,746,670	54,436,697	(56,309,973)	(283,175,202)
91	3	4	193,165,059	9,377,920	113,061,463	217,408,976	137,806,604	159,802,088	101,291,968	(58,510,120)	(341,685,321)
92	4	5	79,550,651	9,911,025	119,650,674	92,221,007	150,197,519	62,764,068	102,221,908	39,457,840	(302,227,482)
93	5		14,581,240	22,318,160	20,615,210	17,410,764	51,264,689	10,971,734	32,305,450	21,333,716	(280,893,766)
94	6		14,581,240	23,419,385	27,608,384	17,933,087	62,757,719	10,463,784	36,618,526	26,154,743	(254,739,023)
95	7		14,581,240	24,667,440	28,737,591	18,471,079	67,651,895	9,979,349	36,550,214	26,570,865	(228,168,159)
96	8		14,581,240	25,621,835	45,828,207	19,025,211	93,226,099	9,517,342	46,636,259	37,118,917	(191,049,241)
97	9		14,581,240	26,649,645	59,085,077	19,595,968	115,220,297	9,076,725	53,369,291	44,292,567	(146,756,675)
98	10		14,581,240	27,677,455	166,598,174	20,183,847	268,922,906	8,656,506	115,336,425	106,679,919	(40,076,756)
99	11		14,581,240	27,677,455	166,598,174	20,789,362	276,990,593	8,255,742	109,996,776	101,741,034	61,664,278
100	12		14,581,240	27,677,455	166,598,174	21,413,043	285,300,311	7,873,532	104,904,332	97,030,801	158,695,079
合計			796,497,631	242,434,845	997,412,381	895,555,400	1,617,922,794	669,274,552	827,969,630	158,695,079	158,695,079

表 10.3.8 效益指標評估(料羅港)

單位：元

年	營運年	施工年	成本效益累計						
			折現率6% 各年淨益	折現率6% 累計淨益	折現率8% 各年淨益	折現率8% 累計淨益	折現率10% 各年淨益	折現率10% 累計淨益	
88		1	(153,668,119)	(153,668,119)	(150,822,413)	(150,822,413)	(148,080,187)	(148,080,187)	
89	1	2	(78,939,427)	(232,607,546)	(76,042,816)	(226,865,229)	(73,302,760)	(221,382,948)	
90	2	3	(59,557,847)	(292,165,393)	(56,309,973)	(283,175,202)	(53,294,026)	(274,676,974)	
91	3	4	(63,052,534)	(355,217,927)	(58,510,120)	(341,685,321)	(54,369,491)	(329,046,465)	
92	4	5	43,323,422	(311,894,505)	39,457,840	(302,227,482)	35,998,852	(293,047,613)	
93	5		23,865,682	(288,028,823)	21,333,716	(280,893,766)	19,109,658	(273,937,954)	
94	6		29,810,941	(258,217,882)	26,154,743	(254,739,023)	23,002,124	(250,935,830)	
95	7		30,856,653	(227,361,230)	26,570,865	(228,168,159)	22,943,214	(227,992,616)	
96	8		43,919,391	(183,441,839)	37,118,917	(191,049,241)	31,468,419	(196,524,197)	
97	9		53,396,126	(130,045,713)	44,292,567	(146,756,675)	36,867,319	(159,656,878)	
98	10		131,032,634	986,921	106,679,919	(40,076,756)	87,181,523	(72,475,355)	
99	11		127,324,163	128,311,084	101,741,034	61,664,278	81,633,608	9,158,252	
100	12		123,720,649	252,031,732	97,030,801	158,695,079	76,438,742	85,596,994	
土地填築效益			95,375,000						
淨現值(NPV)			347,406,732			254,070,079			180,971,994
益本比(B/C)			1.486			1.380			1.288
內生報酬率(IRR)			13.20%						

表 10.3.9 效益指標評估(料羅港：扣除安全考量之工程項目建造成本)

單位：元

年	營運年	施工年	成本效益累計					
			折現率6% 各年淨益	折現率6% 累計淨益	折現率8% 各年淨益	折現率8% 累計淨益	折現率10% 各年淨益	折現率10% 累計淨益
88		1	(130,298,779)	(130,298,779)	(127,885,839)	(127,885,839)	(125,560,642)	(125,560,642)
89	1	2	13,937,949	(116,360,830)	13,426,509	(114,459,330)	12,942,710	(112,617,931)
90	2	3	30,690,924	(85,669,906)	29,017,253	(85,442,078)	27,463,096	(85,154,835)
91	3	4	24,642,027	(61,027,880)	22,866,772	(62,575,306)	21,248,542	(63,906,293)
92	4	5	43,323,422	(17,704,457)	39,457,840	(23,117,466)	35,998,852	(27,907,440)
93	5		23,865,682	6,161,224	21,333,716	(1,783,750)	19,109,658	(8,797,782)
94	6		29,810,941	35,972,165	26,154,743	24,370,992	23,002,124	14,204,342
95	7		30,856,653	66,828,818	26,570,865	50,941,857	22,943,214	37,147,556
96	8		43,919,391	110,748,209	37,118,917	88,060,774	31,468,419	68,615,976
97	9		53,396,126	164,144,335	44,292,567	132,353,341	36,867,319	105,483,294
98	10		131,032,634	295,176,968	106,679,919	239,033,260	87,181,523	192,664,817
99	11		127,324,163	422,501,131	101,741,034	340,774,294	81,633,608	274,298,425
100	12		123,720,649	546,221,780	97,030,801	437,805,095	76,438,742	350,737,167
土地填築效益			95,375,000					
淨現值(NPV)			641,596,780	533,180,095	446,112,167			
益本比(B/C)			1.897	1.797	1.710			
內生報酬率(IRR)			32.67%					

1. 工程建造成本

如表9.1.2估算成果，九宮碼頭總計工程經費約1億5,668萬元，其中亦包含總工程費、安全衛生級品管費、工程保險費、規劃設計及監造費、承造商利稅等，計算方式與料羅港相同。

2. 維護成本

每年以總工程費支出金額之0.25%為計算標準。

3. 營運管理成本

一般假設營運管理成本大約為建造成本各年累計和之2%。

各年度成本支出詳細狀況及折現計算結果如表10.3.10及表10.3.11所示。

(二) 效益項目

目前九宮碼頭尚無收受港埠費率之制度，因此效益收入項目中無營運收入此項，僅能就其他外部間接效益部份進行經濟效益之探討。現有小金門地區之貨物仍皆經由料羅港裝卸後以陸運方式運送至水頭碼頭，再以貨船轉運至九宮碼頭後輸往小金門各地。依據表3.1.9所示，近幾年由九宮碼頭進出小金門之貨量佔全金門地區總貨量之5.5%~8.3%之間，以下取80~84年之平均值7.04%計算未來小金門地區之進港貨物量。未來九宮碼頭改善工程完工後可提供台金貨輪直接停靠作業，預期獲致之間接效益包含下列各項：

1. 可量化效益

(1) 減少陸運成本

現有料羅至水頭之間之陸運運費，依當地實際訪價結果，一般散雜貨以每車載貨容積 10m^3 計算，每車次約為1,500元，平均每車預估之載貨量為5噸。

(2) 減少貨物裝卸成本

由於目前小金門地區貨物為經由料羅港轉運之

表 10.3.10 九宮碼頭改善工程各年度成本支出明細表

單位：元

A_n	B_n	C_n	D_n	$E_n = D_n * 0.25\% + E_{n-1}$	$F_n = D_n * 2\% + F_{n-1}$	$G_n = D_n + E_n + F_n$
年	營運年	施工年	工程建造成本	維護成本	營運管理成本	年度支出
1	88	1	37,766,656			37,766,656
2	89	2	59,456,455	94,417	755,333	60,306,204
3	90	3	59,456,455	243,058	1,944,462	61,643,975
4	91	1		391,699	3,133,591	3,525,290
5	92	2		391,699	3,133,591	3,525,290
6	93	3		391,699	3,133,591	3,525,290
7	94	4		391,699	3,133,591	3,525,290
8	95	5		391,699	3,133,591	3,525,290
9	96	6		391,699	3,133,591	3,525,290
10	97	7		391,699	3,133,591	3,525,290
11	98	8		391,699	3,133,591	3,525,290
12	99	9		391,699	3,133,591	3,525,290
13	100	10		391,699	3,133,591	3,525,290
	合計		156,679,565	4,254,464	34,035,708	194,969,737

表 10.3.11 九宮碼頭年度支出折現計算

單位：元

年	年度支出	物價上漲率3%		
		折現率6% (1)*(1.03/1.06) ⁿ	折現率8% (1)*(1.03/1.08) ⁿ	折現率10% (1)*(1.03/1.10) ⁿ
88	37,766,656	35,687,757	36,018,199	35,363,323
89	60,306,204	53,849,720	54,851,554	52,875,085
90	61,643,975	52,014,307	53,472,568	50,608,592
91	3,525,290	2,810,851	2,916,411	2,710,023
92	3,525,290	2,656,125	2,781,392	2,537,567
93	3,525,290	2,509,916	2,652,624	2,376,086
94	3,525,290	2,371,756	2,529,817	2,224,880
95	3,525,290	2,241,200	2,412,696	2,083,297
96	3,525,290	2,117,832	2,300,997	1,950,724
97	3,525,290	2,001,254	2,194,470	1,826,587
98	3,525,290	1,891,093	2,092,874	1,710,349
99	3,525,290	1,786,996	1,995,981	1,601,509
100	3,525,290	1,688,629	1,903,575	1,499,595
合計	194,969,737	163,627,435	168,123,159	159,367,616

故，因此需先於料羅港卸貨後再裝載於貨車上，然後至水頭卸貨後再搬運至貨船上，最後於完成九宮碼頭卸貨工作。若能直接停泊於九宮碼頭作業，則可減少一次貨物料上下貨船(料羅港卸貨及水頭裝貨)及上下貨車之作業成本。以料羅港裝卸費用之標準計算，如以船上吊桿直接吊至貨車上，所需費用為79元/噸；如將貨物卸於碼頭岸邊再以堆高機上貨，所需費用為90元/噸，在此以每噸85元為裝卸成本計算基準。

各年期節省之經濟效益計算結果如表10.3.12所示。

2. 無法量化效益

(1) 節省貨物輸運時間，維持貨物品質

除上述可量化的效益外，在不可量化的效益方面，因減少進出港作業及貨物裝卸作業的次數，對於縮短貨物運送的時間，維持貨物品質亦可收到正面的效果。

(2) 提高人員作業及旅客進出之安全性

碼頭延建工程除可增加碼頭作業空間外，亦可提供作業水域較佳的靜穩度。對於船舶進行裝卸作業及旅客進出碼頭時均可獲致更高的安全性。

(三) 效益評估

九宮碼頭改善方案所需成本總計約1億5,668萬元，預計施工期限為3年。本工程投資計畫旨在適度擴大港池及船席規模，提供更大型船舶之靠泊空間及更好的遮蔽效果，同時將客船及貨船的作業區予以區分。惟因九宮碼頭無港埠費率收入，因此效益項目主要偏重於改善工程完工後之外部效益。經濟效益評估之標準與料羅港投資計畫相同，以確定本改善工程內容為可行之投資計畫。

表10.3.13為物價上漲率為3%、折現率為8%的情況下，各年度之成本效益計算成果，顯示於民國96年時即可使累計

10.3.12 九宮碼頭改善工程效益回收統計表

單位：元

年	營運年	施工年	小金門進港量 (1)	節省運輸成本 (2)=(1)/5*1500	節省裝卸成本 (3)=(1)*85*2	合計 (2)+(3)
88		1	-	-	-	-
89		2	-	-	-	-
90		3	-	-	-	-
91	1		76,712	23,013,637	13,041,061	36,054,698
92	2		80,677	24,203,219	13,715,157	37,918,376
93	3		84,827	25,448,105	14,420,593	39,868,697
94	4		89,170	26,750,929	15,158,859	41,909,788
95	5		93,715	28,114,457	15,931,526	44,045,983
96	6		97,402	29,220,694	16,558,393	45,779,087
97	7		101,228	30,368,433	17,208,778	47,577,211
98	8		105,198	31,559,267	17,883,585	49,442,852
99	9		105,198	31,559,267	17,883,585	49,442,852
100	10		105,198	31,559,267	17,883,585	49,442,852
合 計			939,324	281,797,273	159,685,122	441,482,395

表 10.3.13 成本效益計算(九宮碼頭)

單位：元

年	營運年	施工年	成本支出 (1)	效益收入 (2)	物價上漲率3%		折現率8%		各年淨益 (6)-(5)	累計淨益
					總支出 (3)=(1)*1.03 ⁿ	總收入 (4)=(2)*1.03 ⁿ	總支出 (5)=(3)/1.08 ⁿ	總收入 (6)=(4)/1.08 ⁿ		
88		1	37,766,656	0	38,899,655	0	36,018,199	0	(36,018,199)	(36,018,199)
89		2	60,306,204	0	63,978,852	0	54,851,554	0	(54,851,554)	(90,869,753)
90		3	61,643,975	0	67,360,036	0	53,472,568	0	(53,472,568)	(144,342,321)
91	1		3,525,290	36,054,698	3,967,745	40,579,880	2,916,411	29,827,423	26,911,012	(117,431,309)
92	2		3,525,290	37,918,376	4,086,778	43,957,790	2,781,392	29,916,933	27,135,541	(90,295,768)
93	3		3,525,290	39,868,697	4,209,381	47,605,310	2,652,624	29,999,420	27,346,796	(62,948,971)
94	4		3,525,290	41,909,788	4,335,662	51,543,753	2,529,817	30,075,285	27,545,467	(35,403,504)
95	5		3,525,290	44,045,983	4,465,732	55,796,134	2,412,696	30,144,915	27,732,219	(7,671,285)
96	6		3,525,290	45,779,087	4,599,704	59,731,325	2,300,997	29,880,534	27,579,536	19,908,251
97	7		3,525,290	47,577,211	4,737,695	63,939,793	2,194,470	29,616,496	27,422,026	47,330,278
98	8		3,525,290	49,442,852	4,879,826	68,440,470	2,092,874	29,352,944	27,260,071	74,590,348
99	9		3,525,290	49,442,852	5,026,221	70,493,684	1,995,981	27,994,012	25,998,030	100,588,379
100	10		3,525,290	49,442,852	5,177,008	72,608,494	1,903,575	26,697,993	24,794,418	125,382,796
合計			194,969,737	441,482,395	215,724,295	574,696,633	168,123,159	293,505,955	125,382,796	125,382,796

效益轉為正值；再分別以不同的折現率進行效益指標的計算，所得結果如表10.3.14所示：在折現率為6%、8%及10%的條件下，其淨現值(NPV)均大於0，內生報酬率(IRR)為19.99%左右。各年度之益本比分別為2.015、1.746及1.580，均大於1，據此說明本投資計畫之經濟效益應具可行性。

表 10.3.14 效益指標評估(九宮碼頭)

單位：元

年	營運年	施工年	成本效益累計					
			折現率6% 各年淨益	折現率6% 累計淨益	折現率8% 各年淨益	折現率8% 累計淨益	折現率10% 各年淨益	折現率10% 累計淨益
88		1	(36,697,788)	(36,697,788)	(36,018,199)	(36,018,199)	(35,363,323)	(35,363,323)
89		2	(56,940,951)	(93,638,739)	(54,851,554)	(90,869,753)	(52,875,085)	(88,238,407)
90		3	(56,556,785)	(150,195,523)	(53,472,568)	(144,342,321)	(50,608,592)	(138,846,999)
91	1		29,000,240	(121,195,283)	26,911,012	(117,431,309)	25,006,581	(113,840,418)
92	2		29,793,940	(91,401,343)	27,135,541	(90,295,768)	24,756,762	(89,083,656)
93	3		30,592,417	(60,808,926)	27,346,796	(62,948,971)	24,495,871	(64,587,786)
94	4		31,396,077	(29,412,849)	27,545,467	(35,403,504)	24,225,215	(40,362,571)
95	5		32,205,329	2,792,480	27,732,219	(7,671,285)	23,946,011	(16,416,560)
96	6		32,632,322	35,424,801	27,579,536	19,908,251	23,381,189	6,964,629
97	7		33,058,142	68,482,944	27,422,026	47,330,278	22,824,972	29,789,601
98	8		33,482,954	101,965,898	27,260,071	74,590,348	22,277,618	52,067,219
99	9		32,535,323	134,501,221	25,998,030	100,588,379	20,859,951	72,927,170
100	10		31,614,512	166,115,734	24,794,418	125,382,796	19,532,500	92,459,670
淨現值(NPV)				166,115,734		125,382,796		92,459,670
益本比(B/C)				2.015		1.746		1.580
內生報酬率(IRR)			19.99%					

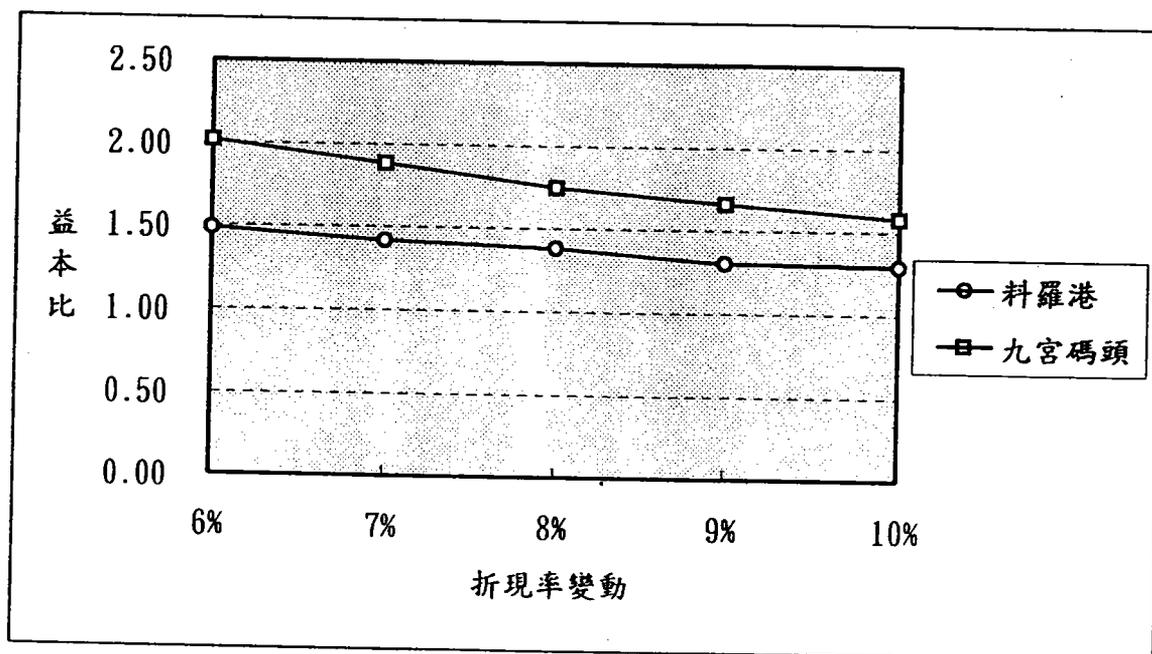
肆、敏感性分析

一、折現率變動敏感性分析

中央銀行由民國58年至民國84年之貼現利率變動，其平均值約8.43%左右，惟折現率因延時而變動，不同的折現率將對整體經濟效益的回收造成顯著的影響。因此針對折現率的變動進行投資效益的敏感性分析，為瞭解折現率對整體效益影響之最佳途徑。本研究分別採用6%、7%、8%、9%、10%五種不同的折現率加以探討，以供未來方案執行時決策之參考。分析成果如表10.4.1所示。

表 10.4.1 改善方案投資效益敏感性分析(折現率變動)

折現率變動	益 本 比	
	料羅港	九宮碼頭
6%	1.486	2.015
7%	1.416	1.884
8%	1.380	1.746
9%	1.301	1.660
10%	1.288	1.580
內生報酬率	13.20%	19.99%



二、投資成本與效益回收敏感性分析

於前述之財務風險分析中曾就影響投資成本及營運收入之變因加以說明，本節進一步將上述原因予以量化後，與投資效益間之相關性進行研究探討，以考量在外界無法預期之因素導致成本及收入的變動下，對於整體投資效益所構成之影響，以作為財務風險分析之參考依據。

假設物價上漲率為3%，折現率維持在8%的情況下，分別以投資成本及總效益之-20%、-10%、0%、+10%、+20%等不同的變動組合分析其益本比，結果如表10.4.2及表10.4.3所示。以料羅港改善工程投資計畫而言，除投資成本增加20%且總效益減少20%的條件下，益本比(0.943)才會小於1，其餘狀況的結果均可使益本比大於1，反映本計畫在投資成本及回收效益於±20%的振幅變動下，其投資效益仍具有可行性；九宮碼頭投資計畫因僅為局部擴建，雖無港埠營運之直接效益回收，但其間接效益經計算結果亦頗為可觀，即使在總成本增加20%，總效益減少20%的情況下仍可使益本比達到1.164，代表九宮碼頭改善工程深具投資價值。

表 10.4.2 料羅港改善方案投資效益敏感性分析(成本收入變動)

回收效益	成本支出				
	減少20%	減少10%	維持原狀	增加10%	增加20%
減少20%	1.415	1.258	1.132	1.029	0.943
減少10%	1.569	1.395	1.256	1.142	1.046
維持原狀	1.724	1.533	1.380	1.254	1.149
增加10%	1.879	1.670	1.503	1.366	1.253
增加20%	2.034	1.808	1.627	1.479	1.356

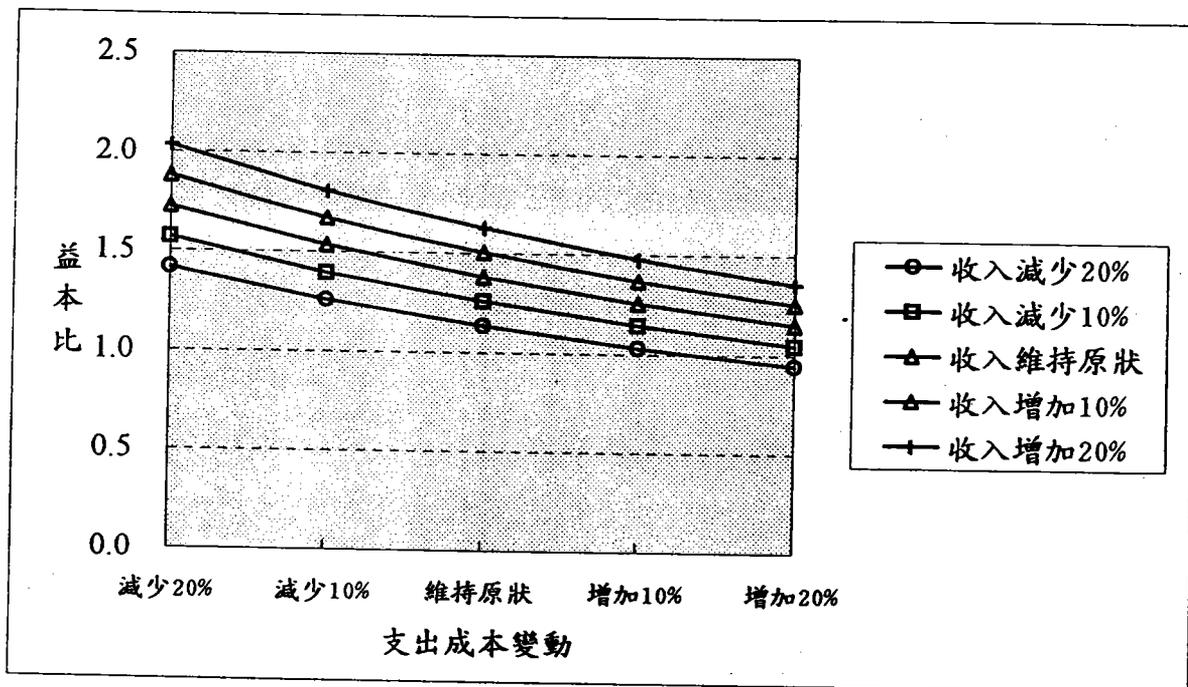
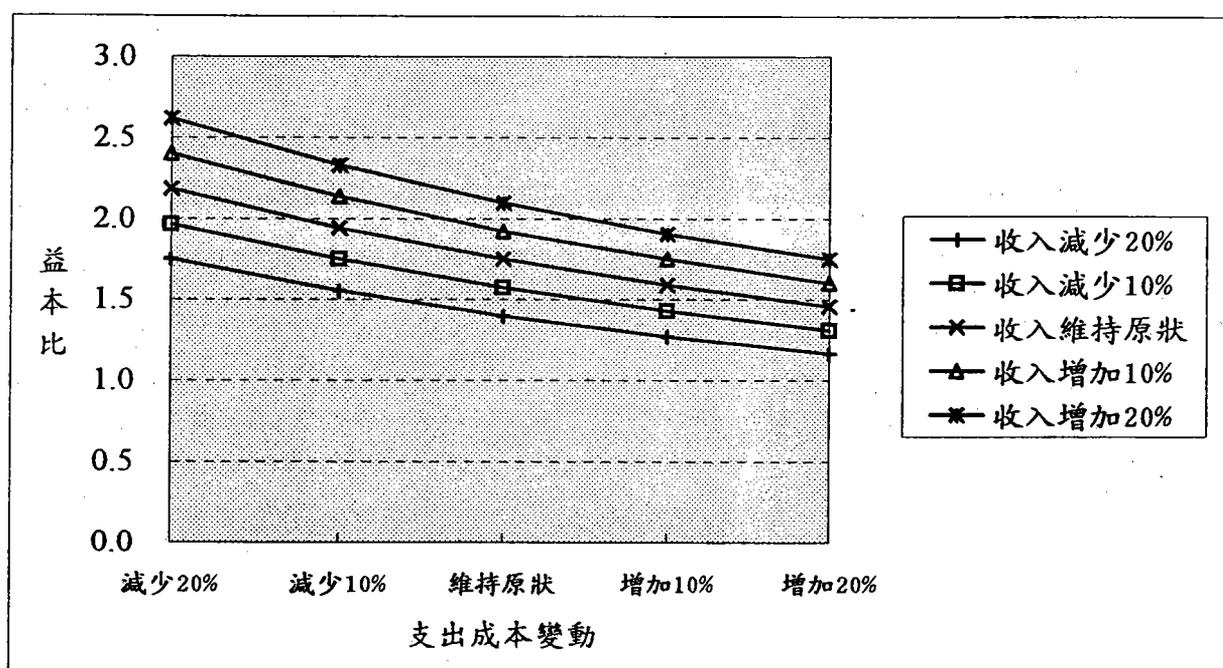
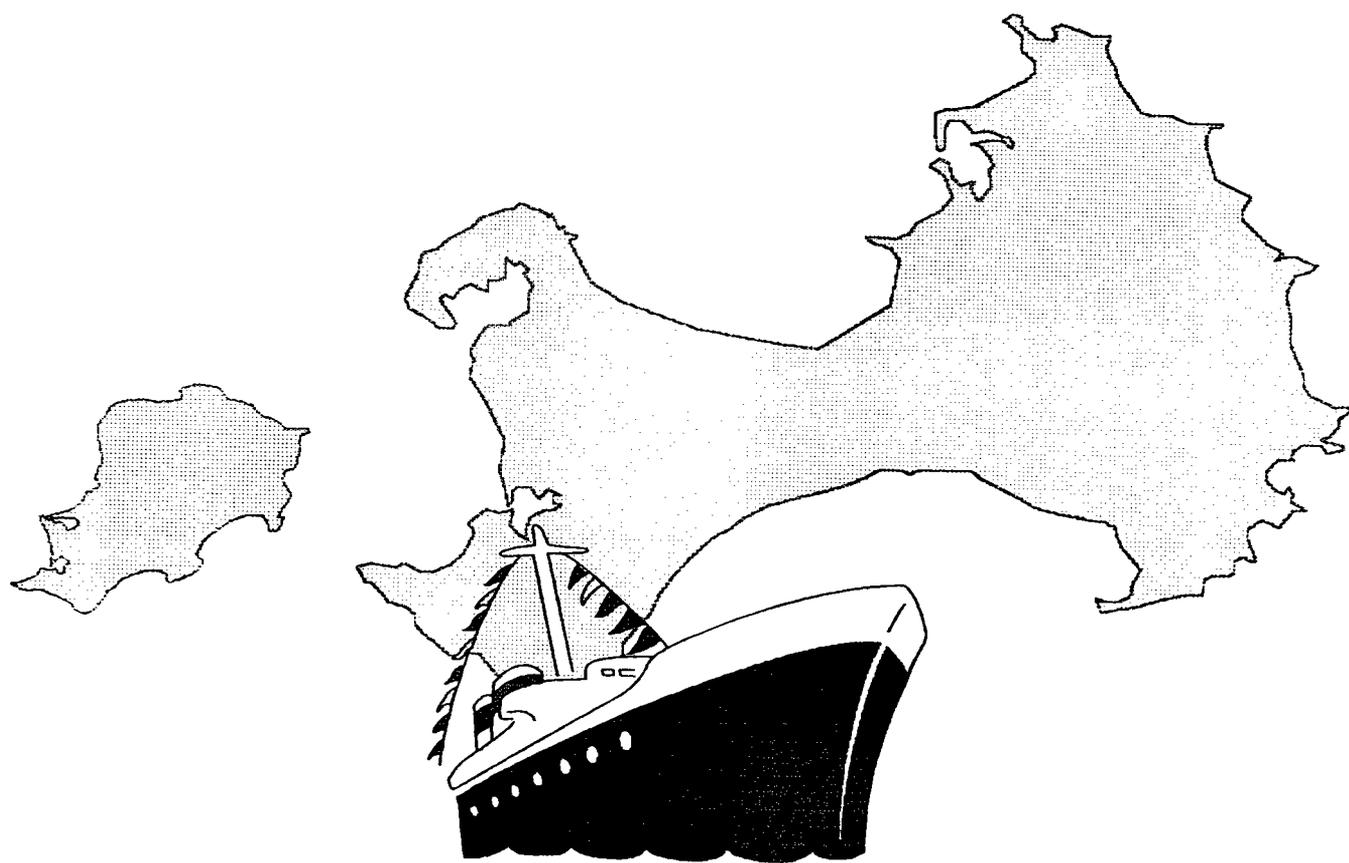


表10.4.3 九宮碼頭改善方案投資效益敏感性分析(成本收入變動)

回收效益 益本比	成本支出				
	減少20%	減少10%	維持原狀	增加10%	增加20%
減少20%	1.746	1.552	1.397	1.270	1.164
減少10%	1.964	1.746	1.571	1.428	1.309
維持原狀	2.182	1.940	1.746	1.587	1.455
增加10%	2.400	2.133	1.920	1.746	1.600
增加20%	2.619	2.328	2.095	1.904	1.746



第拾壹章 結論與建議



第拾壹章 結論與建議

壹、結論

一、自然資料簡析

(一)氣象資料

風：東北季風為主，平均風速4.7m/s~6.5m/s。

降雨：年平均降雨量1054.3mm。

氣溫：年平均氣溫20.9°C。

濕度：年平均相對濕度79%。

霧日：年平均霧日數29.0天。

日照：年平均日照時數1,951小時。

颱風：年平均颱風數1.31個。

(二)海象資料

潮汐：最高潮位	H.H.W.L.	+6.30M
天文潮最高潮位	H.W.L.	+6.02M
平均高潮位	M.H.W.L.	+4.97M
平均潮位	M.W.L.	+3.17M
平均低潮位	M.L.W.L.	+1.38M
天文潮最低潮位	L.W.L.	+0.07M
最低潮位	L.L.W.L.	-0.80M
平均潮差		3.59M

波浪：夏季波高以小於1.5m居多，約佔87%；冬季波高大部分大於1.5m，約佔40~60%，年平均波高大約1.42m。

流況：以金門東北港口潮流流速較大，約2~3節；金門港口及廈門東側港口流速較小，約1~2節。

二、港埠定位及發展策略

(一)港埠定位

1.料羅港

近程—金門地區吞吐港

中程—金門國內商港料羅港區

2.九宮碼頭

小金門地區吞吐港

(二)發展策略

1.近程策略

- 儘速推動成立國內商港，仿照馬祖模式設立金門國內商港，涵蓋料羅港區、水頭港區及九宮港區。
- 改善料羅港軟硬體設施
- 擴建九宮碼頭

2.遠程策略

- 軍商港區分離
- 發展海上觀光

三、運量預測結果

表 11.1.1 金門縣海運貨運量預測表

單位：噸

年	進港量預測值	出港量預測值	進出港量預測總值
86	683,314	116,371	799,685
89	984,675	168,192	1,152,867
93	1,205,272	206,126	1,411,398
98	1,494,708	255,897	1,750,605

表 11.1.2 金門縣海運客運旅次預測表

單位：人

年	台金線 單向人數	離島航線(單向)			
		觀光客	當地居民	軍人	合計
86	13,810	247,472	92,080	17,592	357,144
89	13,791	276,753	95,204	17,592	389,549
93	14,648	293,730	99,535	17,592	410,857
98	15,796	320,579	105,226	17,592	443,397

四、計畫船型及港域標準

表 11.1.3 計畫進港最大船型諸元

船長	船寬	碼頭水深維持-4m		貨輪滿載大船型	
		限制	限制	低潮	平潮
110m	21m	3.8m	6.5m	1,000DWT	6,000DWT

表 11.1.4 航道及操船水域設計尺寸

航道長度	航道寬度	航道水深		迴船池直徑	碼頭水深
		港內	港外		
550m	110m	-5.5m	-6.0m	253m	-4m

五、料羅港及九宮碼頭現況問題檢討

(一)料羅港

1.外廓防波堤及水域設施

(1)港域靜穩度不佳

(2)航道及迴船池淤沙現象嚴重

(3)無助導航設施及通訊系統

2.碼頭設施及裝卸作業

(1)碼頭結構老舊

(2)船席使用率過高致使碼頭呈現擁擠

(3)清港措施中斷碼頭作業

(4)裝卸作業及開櫃作業混雜進行

(5)砂石裝卸未指定專用船席

(6)裝卸機具未妥善利用

(7)碼頭工人市場獨占

(8)欠缺夜間照明設備

3.營運管理

(1)港埠定位不明

(2)現有港務機構人力不足以應付未來之業務量

(3)港埠費率之依據法源有待商榷

4.聯外交通

部分路段因地形限制，起伏較大，曲率半徑過小，
影響港口對外交通運輸之安全。

(二)九宮碼頭

1.一般貨輪無法直接靠泊

2.人員上下及貨物裝卸混雜，影響作業效率並易發生意外

3.碼頭長度不足，無法提供良好之遮蔽效果

4.無一專責單位統一管理相關碼頭業務

5.施工中之浮動碼頭工程因工程糾紛致使停工。

六、料羅港短期經濟有效改善方案

(一)船舶航行及人員作業安全方面

- 1.修築外廓防波堤設施
- 2.港內水域及航道浚深
- 3.增設助導航設施及通訊系統
- 4.拓寬對外聯絡道路

(二)各階段運量需求方面

1.料羅港吞吐量63萬噸之改善方案(民國85年)

- 放寬夜航限制為0530~1830
- 延長裝卸作業時間為10小時

2.料羅港吞吐量115萬噸之改善方案(民國89年)

- 增加為五座船席
- 延長裝卸作業時間為12小時
- 放寬夜航限制為0530~1830
- 提昇工作效率為1.2倍(修訂港埠費率計收方式、開放裝卸市場民營化、讓購或租售現有裝卸機具並妥善利用、適當規劃倉儲區域)

3.料羅港吞吐量141萬噸之改善方案(民國93年)

- 擴建為七座船席
- 延長裝卸作業時間為8.5小時
- 放寬夜航限制為0530~1830
- 提昇工作效率為1.35倍(修訂港埠費率計收方式、開放裝卸市場民營化、讓購或租售現有裝卸機具並妥善利用、適當規劃倉儲區域)

4.料羅港吞吐量175萬噸之改善方案(民國98年)

- 擴建為七座船席
- 延長裝卸作業時間為9小時
- 放寬夜航限制為0530~1830
- 提昇工作效率為1.5倍(修訂港埠費率計收方式、開放裝卸市場民營化、讓購或租售現有裝卸機具並妥善利用、適當規劃倉儲區域)

(三)提高港埠效益方面

- 1.減少清港次數並公告清港時間
- 2.避免全面清港，改採軍商共用
- 3.預報船舶離港日期
- 4.依載貨量律定船舶進港順序

(四)配合港埠未來發展方面

- 1.劃定料羅港為金門國內商港之港區範圍
- 2.確定港埠費率法源依據
- 3.增補港務管理專業人員
- 4.南堤內側興建靠泊船席

七、九宮碼頭改善計畫研擬

- (一)延建現有突堤碼頭
- (二)附近水域實施浚深
- (三)設立九宮碼頭專責管理單位

八、工程費用概估

- ◎ 料羅港工程經費總計約6億4,805萬元。
- ◎ 九宮碼頭工程經費總計約1億5,668萬元。

九、財務計畫

資金主要來源包含下列數項：

- 政府編列預算
- 銀行貸款
- 相關機關或事業單位投資

港埗建設屬於國家公共建設，受惠者不僅為相關之使用者外，亦使地區全體居民均蒙其利，甚或影響至全國人民，其所獲致之正面價值更是不可言喻。惟金門地區原實施戰地政務，無地方稅收，若由地方政府自行負擔所有經費支出勢必造成財政問題，且幾項重要工程皆屬安全考量，無法吸引民間企業投資意願，因此，本計畫所需工程費用主要由政府支應較為可行。

料羅港及九宮碼頭各項改善工程所需經費總計約為新台幣8億473萬元，為避免不當的投資造成資源的浪費，應針對工程未來可能發生之變數進行風險分析，以確保回收之直接與間接效益可達投資之標準。

十、經濟效益評估

料羅港改善方案所需成本總計約6億4,805萬元。在僅考慮直接效益之收入的條件下，以物價上漲率3%、折現率8%為基準，同時包含土地價值並扣除安全考量之工程項目建造成本，至營運年第31年(民國119年)方可達到收支平衡；然港埗建設乃屬公共工程，應將港埗設施完成後引致之間接效益一併加以考量，在相同的經濟條件下，於民國99年時即可使累計效益轉為正值。再分別以折現率6%、8%及10%進行效益指標的計算，其淨現值均大於0，內生報酬率為13.20%左右，益本比分別為1.486、1.380及1.288；若將各項安全考量之工程成本予以扣除後，其內生報酬率更高達32.67%。同時藉由投資效益敏感性之分析結果，亦顯示本投資計畫在成本與效益於±20%的範圍變動下仍具投資效益。若再考慮未來兩岸通航所可能增加之經濟利益，以及港埗設施完成後可能帶來之觀光效益及地區發展，本計畫執

行所產生之正面的效益至為可觀。

九宮碼頭改善方案所需成本總計約1億5,668萬元，在無港埠費率之直接收入的條件下，經濟效益主要著重於外部間接效益。在物價上漲率為3%、折現率為8%的情況下顯示於民國96年時即可使累計效益轉為正值；再以不同的折現率計算效益指標，淨現值均大於0，內生報酬率為19.99%，益本比分別為2.015、1.746及1.580，再經由成本效益變動敏感性分析結果，更可說明本投資計畫之經濟效益深具可行性。

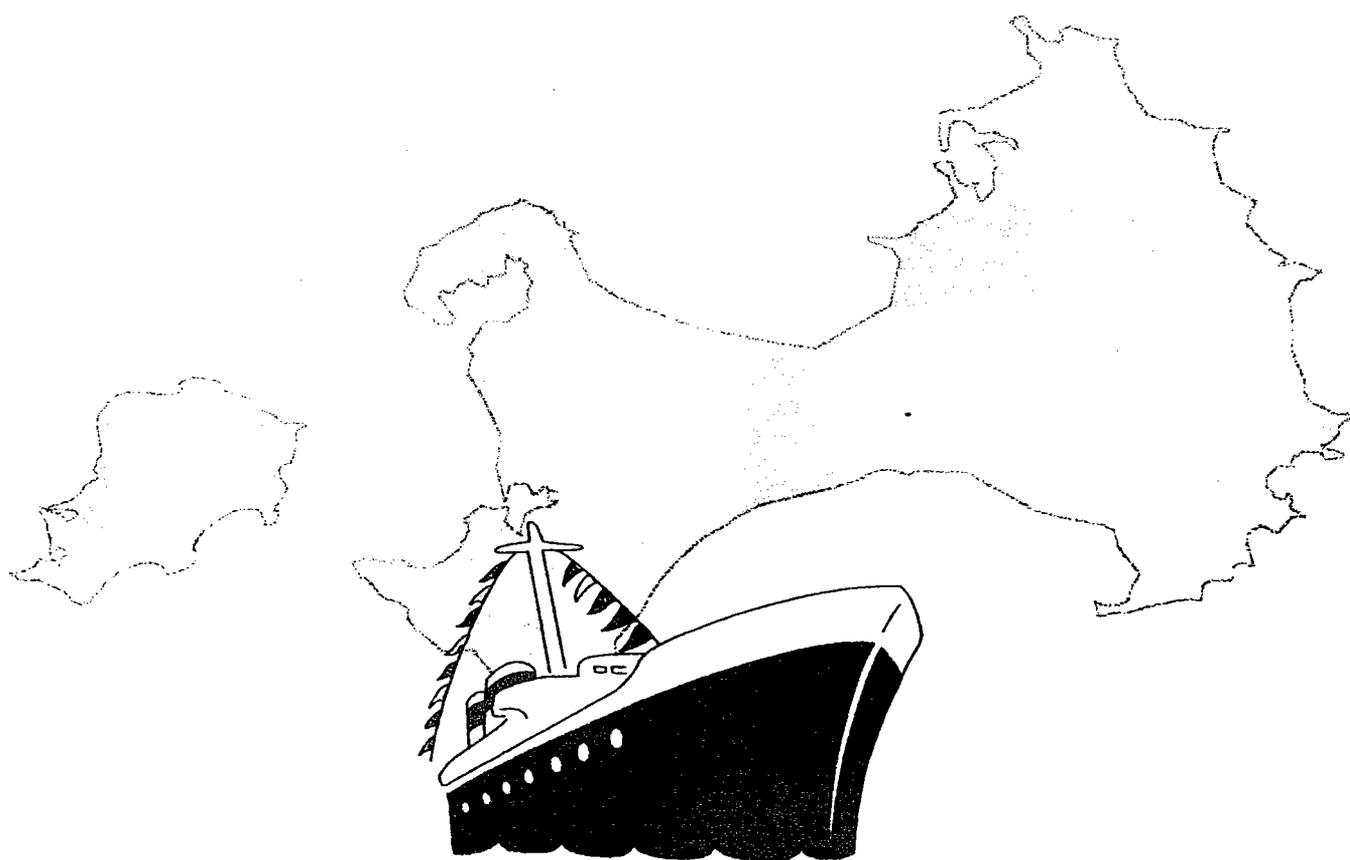
貳、建議

- 一、目前料羅港之定位為軍港，在金馬安輔條例之下實施軍商共用型態，且在軍方主導之下，對於各項港埠發展形成不少阻礙，應儘速成立金門國內商港，確定軍、商之港域範圍，俾使港埠各項管理制度於法有據，以利於港埠未來之發展。
- 二、在水頭商港尚未完工之前，料羅港仍以軍商共用為原則。為落實港埠管理制度，平時應以商港型態為主，由港務處主導各項業務之推行；在戰地政務執行時，則應交由軍方全權指揮，以充分發揮軍事功能。俟水頭商港開始營運後，基於經濟效益之考量，料羅港是否做為專用軍港，亦或仍採軍商共用型態，做為水頭商港之副港，屆時可再做進一步的分析與探討。
- 三、三號碼頭東側擴建之港勤船碼頭，以及一號碼頭擴建部份，未來應與軍方先行協調使用方式，以避免造成不必要的困擾。原則上應以靠泊船舶之尺寸及性質為主要考量。至於規劃延建之南堤內側是否需擴建碼頭面，甚或提前於一號碼頭拓寬工程之前先行動工，端視未來進港船型、運量變化、貨物種類及其他相關因素而定。
- 四、相關地質資料及海象資料調查應與現況相結合，尤其金門地區海象及地質變化頗大，各項量測及鑽探作業應考慮整體區域，以使資料更具完整性，未來工程進入細部設計之前，應循序再進一步做更精確之檢測，以利工程施工進度順利進行，並確保施工品質合乎要求。
- 五、定期檢測港域水深狀況及碼頭設施結構，必要時配合浚渫工程及結構整修工程之實施，以維持航道及迴船池等水域之暢通，確保碼頭結構安全無虞，避免船舶航行或人員作業時危安事件發生。
- 六、未來運量成長牽涉之變因甚廣，尤以水頭商港能否如期完工最具影響力。因此建議應配合運量實際需求，適當調整港埠設施

規模及工程進度，以避免過度的投資形成港埠資源的浪費。

- 七、配合九宮碼頭設施改善工程完工後，可規劃部份貨物直接於九宮進行裝卸作業，以減少經由料羅港轉運過程中增加之運輸時間與運輸成本，維持貨物之品質，同時亦減輕料羅港之裝卸貨量。長期而言，俟水頭商港開始營運後，可將九宮碼頭納入商港範圍，俾使整體港埠營運管理更為統一化。
- 八、港埠發展應與內陸運輸相結合，若能配合闢建環島濱海公路，構成一個完整的交通網路，將帶給金門地區居民莫大的便利，同時未來料羅灣海岸線之軍事管制解除後，適度的規劃環島觀光遊憩事業，亦可帶來不少的觀光效益，繁榮地方發展。

參考書目

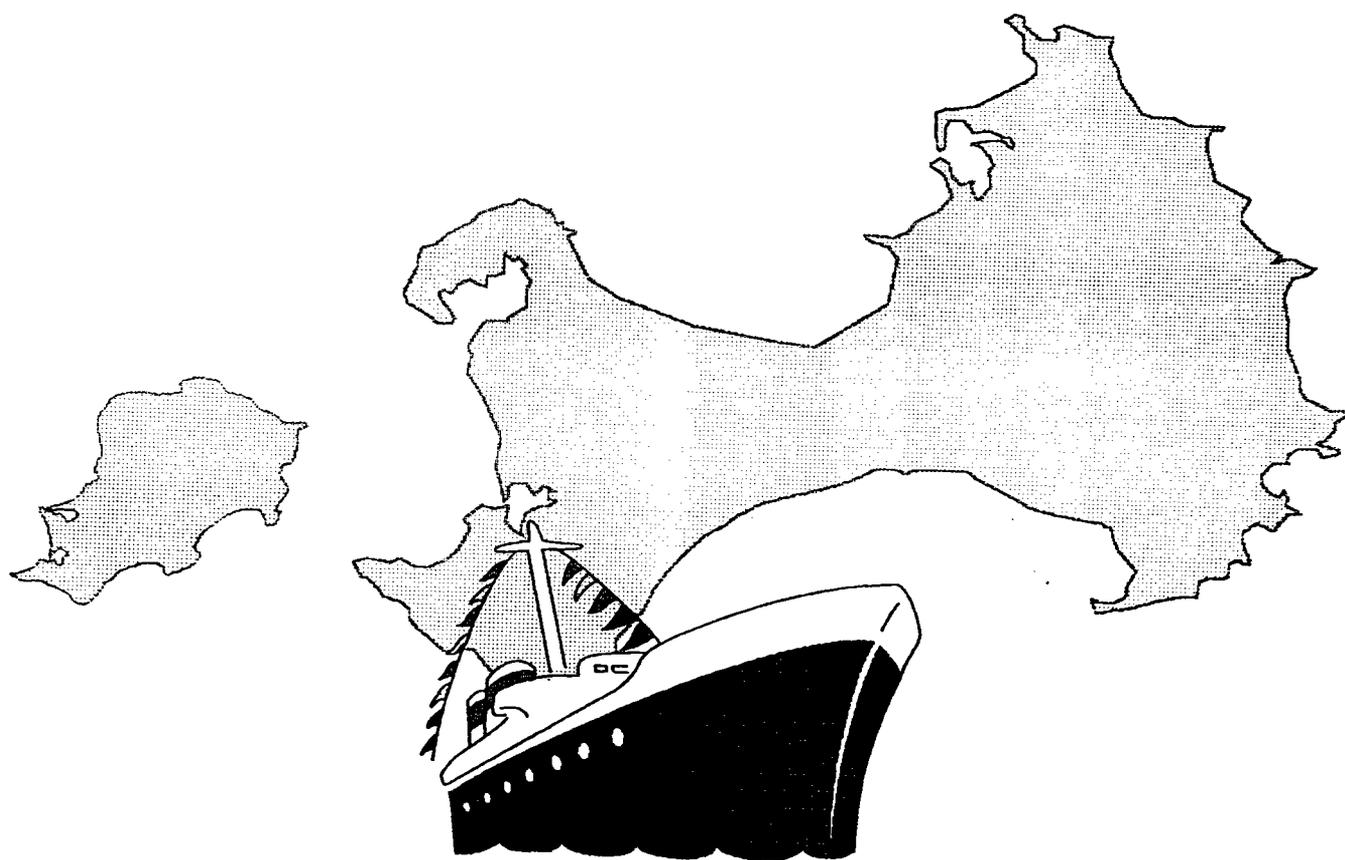


參考書目

1. 金門水頭商港碼頭後續規劃，交通部運輸研究所，1997.2。
2. 籌設水頭國內商港工程規劃，金門縣政府，1994.6。
3. 金門縣統計年報第四十三期，金門縣政府，1997。
4. 中華民國福建省金門地區綜合建設方案，金門縣政府，1990.9。
5. 金門地區觀光資源調查與整體發展計畫，金門縣政府，1990.6。
6. 金門水頭塔山發電廠重油供應設施規劃，福建金門電力公司，1995.5。
7. 水頭塔山發電工程計畫環境影響說明書，福建金門電力公司，1995.5。
8. 金門國家公園計畫，內政部，1995.6。
9. 金門地區六年經濟建設計畫，金門縣政府，1995。
10. 金門港埠設施發展計畫研究，交通部運輸研究所，1990.1。
11. 大小金門興建跨海大橋可行性研究，金門縣公共車船管理處，1995.2。
12. 大小金門離島交通改善整體規劃，金門縣公共車船管理處，1993.12。
13. 九宮碼頭改善工程規劃，金門縣政府，1990.9。
14. 台灣地區整體國際港埠發展規劃，台灣省交通處港灣技術研究所，1996.4。
15. 台灣地區國際港埠作業效率之比較分析，交通部運輸研究所，1992.10。
16. 台灣省國際港埠業務費費率表，台灣省交通處基隆港務局，1996.4。
17. 我國台灣地區海運國內航線運價及國內商港裝卸費率制度之研究，台灣省政府交通處，1996.5。
18. 港灣及海岸結構物設計基準，台灣省交通處港灣技術研究所，1994。
19. 航港法規彙編--商港法，中華國海運研究發展協會。
20. 港灣構造物設計基準，交通部，1997.1。

21. 港灣及海域工程，湯麟武，1989.4。
22. 統計學中文統計程式，陳文賢，1991.5。
23. SPSS For Windows 統計分析，張紹勳、林秀娟，1995.1。
24. 作業研究，姚景星、劉睦雄，1987.11。
25. 工程經濟投資分析，鄭豐聰，1989.8
26. Guidelines On Port Safety And Environmental Protection ， The International Association Of Ports And Harbors (1989.5)
27. Introduction to Simulation and SLAM II ， A. Alan B. Pritsker ， 1995。

附件一 碼頭工人意見調查表



「金門料羅港」碼頭工人意見調查表

1. 受訪者基本資料：

(1) 姓名：_____

(2) 年齡：_____

(3) 服務年資：_____

(4) 聯絡電話：_____

2. 請問您目前每日平均工作時數大約多少小時？

(1) 4 小時 (含) 以下 (2) 5 小時 (3) 6 小時

(4) 7 小時 (5) 8 小時

3. 請問您目前每月平均工作天數大約多少日？

(1) 15 日 (含) 以下 (2) 16 ~ 18 日 (3) 19 ~ 21 日

(4) 22 ~ 24 日 (5) 25 日(含)以上

4. 請問您目前每月平均薪資大約多少？

(1) 30000 (含) 以下 (2) 30000 ~ 35000 (3) 35000 ~ 40000

(4) 40000 ~ 45000 (5) 45000 ~ 50000 (6) 50000(含)以上

5. 請問您目前每月平均休假日數為多少日？

(1) 5 日(含)以下 (2) 6 ~ 8 日 (3) 9 ~ 11 日

(4) 12 ~ 14 日 (5) 15 日(含)以上

6. 假設增加工作時數並依勞基法提高工資待遇，請問您的意願如何？

(1) 很願意 (2) 願意 (3) 尚可 (4) 不願意 (5) 極不願意

* 回答(1)、(2)者，請答下面兩題

如果願意延長工時，每日多少工時您可接受？

(1) 9 小時 (2) 10 小時 (3) 11 小時

每月多少工作日數您可接受？

(1) 20 日 ~ 21 日 (2) 22 日 ~ 23 日

(3) 24 日 ~ 25 日 (4) 26 日 ~ 27 日

7. 如果增加碼頭機具使用頻率，您認為是否夠提高裝卸作業效率？

(1) 能

(2) 不能，原因？ _____

* 回答(1)者，請回答下題

如果為了減少裝卸作業時間，您是否願意租用碼頭機具以提高作業效率？

(1) 願意

(2) 不願意

8. 如果欲提高裝卸作業效率，您認為較可行的辦法為何？(可複選)

(1) 降低使用租金，加強機具使用

(2) 延長工並提高薪資

(3) 增加工作人數

(4) 擴建倉儲設施或規劃露儲場地

(5) 其他 _____

請依程度大小依序排列：() () () () ()

9. 如果成立民間裝卸承攬公司，改進目前管理制度、提高工作效率、減短工作時數，您的參與意願如何？

(1) 很願意 (2) 願意 (3) 尚可 (4) 不願意 (5) 極不願意

10. 整體而言，請問您對目前的工作狀況是否滿意？

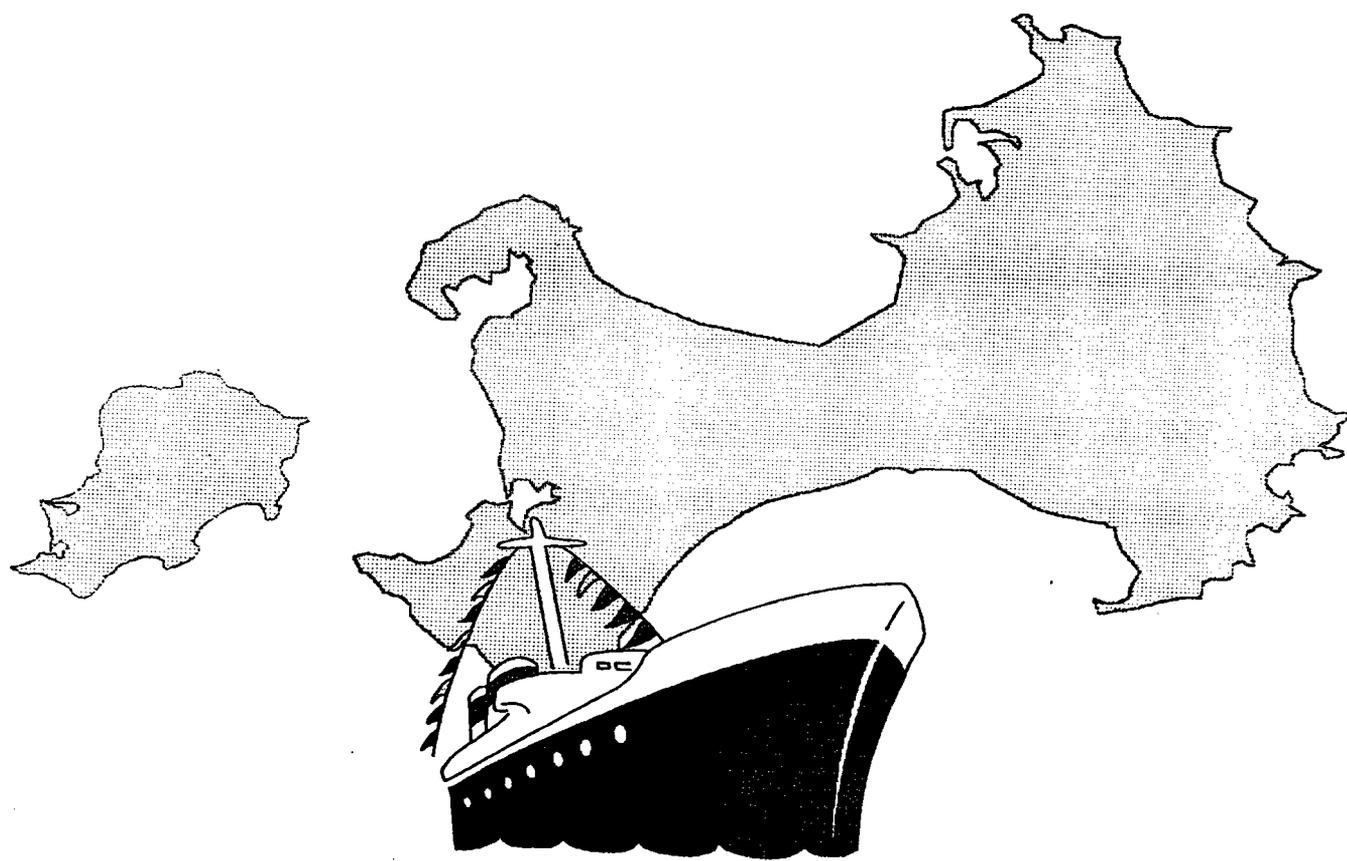
(1) 很滿意 (2) 滿意 (3) 尚可 (4) 不滿意 (5) 極不滿意

11. 請問您對於目前碼頭裝卸機具，裝卸作業方式及港埠設施是否尚有其他
的批評與建議？

訪問者：_____

填表日期：__年__月__日

附件二 航商貨主意見調查表



「金門料羅港」航商貨主意見調查表

填表日期：____年____月____日

1. 航商基本資料

(1) 公司名稱：_____

(2) 純公營 純民營 公民合營

2. 貴公司航程頻率及噸位，每週_____艘次，總噸位_____噸，
載重噸_____公噸。

3. 貴公司對料羅港之港埠作業費率

(1) 很滿意 (2) 滿意 (3) 尚可 (4) 不滿意 (5) 極不滿意

* 回答(4)、(5)者，請回答下題

請問對於港埠作業費率不滿意的項目為何？(可複選)

(1) 碼頭碇泊費 (2) 帶、解纜費 (3) 碼頭維護費

(4) 拖船費 (5) 清潔費

請依程度大小依序排列：() () () () ()

4. 貴公司對料羅港之船席等待時間

(1) 很滿意 (2) 滿意 (3) 尚可 (4) 不滿意 (5) 極不滿意

* 回答(4)、(5)者，請回答下題

請問對於等待時間不滿意的原因為何？(可複選)

(1) 船席數不足 (2) 拖船作業延誤 (3) 潮位限制

(4)作業效率太慢 (5)清港限制影響 (6)其他_____

請依程度大小依序排列：() () () () () ()

5. 貴公司對料羅港之裝卸作業效率

(1)很滿意 (2)滿意 (3)尚可 (4)不滿意 (5)極不滿意

* 回答(4)、(5)者，請回答下題

請問對於裝卸效率不滿意的原因為何？(可複選)

(1)作業時間太短 (2)機具未能妥善使用 (3)碼頭工人怠工

(4)無倉儲設施 (5)其他_____

請依程度大小依序排列：() () () () ()

6. 貴公司對料羅港之航行安全

(1)很滿意 (2)滿意 (3)尚可 (4)不滿意 (5)極不滿意

* 回答(4)、(5)者，請回答下題

請問對於航行安全不滿意的原因為何？(可複選)

(1)潮流過大 (2)無導航辨識系統 (3)水深不足

(4)港持穩定度不佳 (5)其他_____

請依程度大小依序排列：() () () () ()

7. 貴公司對料羅港之聯外交通

(1)很滿意 (2)滿意 (3)尚可 (4)不滿意 (5)極不滿意

* 回答(4)、(5)者，請回答下題

請問對於聯外交通不滿意的原因為何？(可複選)

- (1)路幅過窄 (2)高低起伏過大
(3)彎道太多且曲率半徑太小 (4)其他_____

請依程度大小依序排列：() () () ()

8.貴公司對料羅港之港務後勤作業

- (1)很滿意 (2)滿意 (3)尚可 (4)不滿意 (5)極不滿意

9.貴公司對料羅港港埠設施現況之各項改善措施評估

(1)修復南、北兩側防波堤

- 贊成 沒意見

(2)港池水域實施浚深

- 贊成 沒意見

(3)增加船席數目

- 贊成 沒意見

* 回答贊成者，請問應增加之船席數為何：

- 一座 兩座

(4)增建導航標杆及堤頭燈標

- 贊成 沒意見

(5)回填三號碼頭東側新生地，擴建為淺水碼頭

- 贊成 沒意見

(6)拓寬聯外道路

- 贊成 沒意見

上述(1)~(6)之各項改善措施依需要程度排列：() () () () () ()

10. 貴公司對料羅港營運管理現況之各項改善措施評估

(1) 延長裝卸作業時間

贊成 沒意見

* 回答贊成者，請問延長之時間應提高工資百分比為多少：

不用提高 提高 30% 提高 50%

提高 100% 其他_____

(2) 放寬進出港管制時間

贊成 沒意見

* 回答贊成者，請問應放寬自_____至_____止。(例：0600 至 1800)

(3) 減少清港時間及次數並提前公告

贊成 沒意見

* 回答贊成者，若清港限制無法解除，請問應提前_____日公告，以利貴公司之船期調整。

(4) 依載貨量律定進港優先順序

贊成 沒意見

* 回答贊成者，請問應限制多少載貨量以上之船舶可優先進港：

500 公噸 600 公噸 700 公噸 800 公噸

900 公噸 其他_____

(5) 規劃貨物堆儲區及開櫃作業區

贊成 沒意見

* 回答贊成者，請問堆存區之位置以何處較適當：(可複選)

三號碼頭東側回填新生地 二、三號碼頭後線區域

其他_____

(6)修訂港埠費率計收方式

贊成 沒意見

*回答贊成者，請問下列措施何者較適當：(可複選)

相關費用以鐘點計算 空船靠泊費用加成計收

其他_____

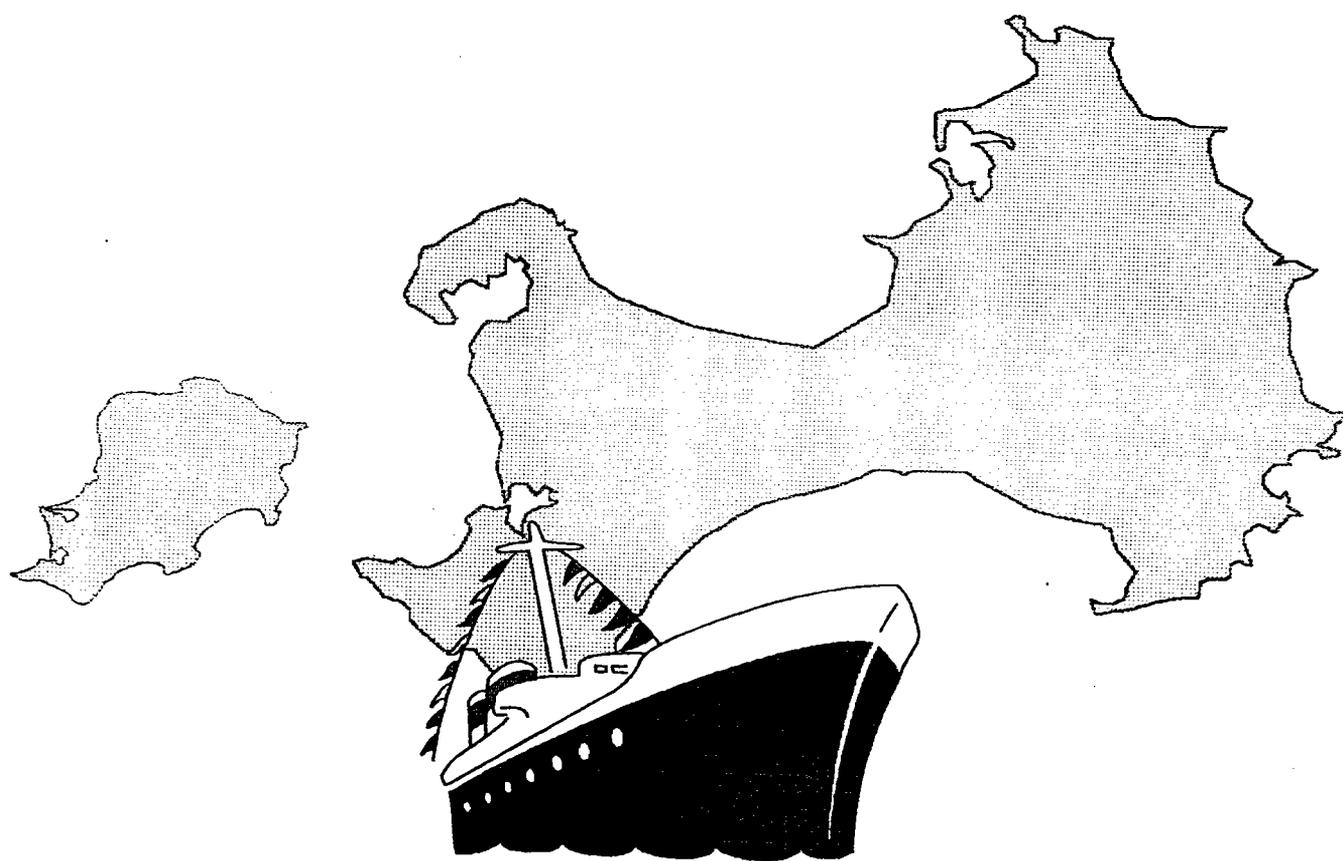
上述(1)~(6)之各項改善措施依需要程度排列：() () () () () ()

11.貴公司對料羅港港埠設施及營運管理是否有其他的需求或建議？

訪問者：_____

填表日期：__年__月__日

附件三 期中報告審查意見及 辦理情況說明



「金門海運發展評估計畫」期中簡報記錄

日期：86年7月25日

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>交通部航政司張科長光正：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案應將歷年來交通部補助「金門地區綜合建設方案」各項計畫執行的成效加以引述及評估，並供本案之參據，研究重點應以實際的問題為主。 2. 針對「金門」在整個國際海運中所佔的地理位置及未來做為國際「中繼站」的可能性加以探討分析。 3. 在發展海上交通之前應先把本身的定位釐清，相關的法規亦應建立。 	<p>於報告中第二章第三節說明。</p> <p>目前兩岸之間可以權宜輪經第三地間接通航，且權宜貨櫃輪亦可航行於福州、廈門與高雄港境外轉運中心。金門位於廈門附近，如可指定為特別區域，廈門與台灣之間的海上運輸，可於金門申報通關，替代香港、琉球之第三地功能，可縮短航程，則金門可於兩岸全面通航前擔任一過渡性的海上形式通關角色。實施期間可使金門地區之航運報關業大幅增長，有助於經濟繁榮，惟實施期間之長短，以及是否執行，全視政策而定。</p> <p>於報告中第四章第四節說明。</p>
<p>交通部運輸研究侯組長和雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首先對港研所期中報告簡報內容及研究方向，對海運發展目標之釐定其表贊同。 2. 金門縣政府近年來對金門海運、港埠建設之推動不遺餘力，其努力可促進台金海運更進一步發展，對兩岸直航預鋪發展之空間。 3. 料羅港之擴建，在15年前，本委員會主持過其漂沙試驗研究，對其波浪、水流、漂沙堆淤形態，亦有初步瞭解，在水 	<p>略</p> <p>略</p> <p>建議另案辦理。</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>頭商港未完成之前料羅港之擴建實有必要，至於擴建配置，除針對浪、流沙分析釐定外，仍有必要輔以水工試驗，驗證修訂其最終配置，尤其進港之操縱度 SHIP MANEUVER-ABILITY TEST 操船模擬亦有其必要性。</p> <p>4. 台金客運航運的發展，須以宏觀的角度來看待，如兩岸直航形成，則需另闢「金門—廈門及廈門—金門」航線，本報告在期末簡報時，能有更具體的發展計畫，釐定未來金門海運之藍圖，當屬更佳。</p> <p>5. 根據海運運輸需求預測，其成長之趨勢，可知短期除料羅港之運能的擴增外，對未來金門海運能量之如何配合，量之規劃，諸如：水頭商港之符合其運量成長，以及未來發展提出具體方案。</p> <p>經濟建設委員會曾專門委員輩瀆：</p> <p>1. 本案原是針對料羅港做一個發展研究報告，後來因為行政院馬政務委員英九來金視察，指示將水頭區域納入本案研究範圍。</p> <p>2. 就其中報告而言，尚未提出一個完整的計畫，本案不應只是資料的整理，而應將資料加以分析、數據化，做積極性的具體建議，將金門海運發展的方向及其投資計畫與效益，做一個完整、詳實而明確的規劃及財務報告。</p> <p>3. 水頭、九宮間以RO/RO船營運之可能性</p>	<p>納入第十一章建議事項中，可視未來實際情況再行研討。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>據悉水頭商港區另案進行中。</p> <p>如報告中之第十章所述。</p> <p>欲以RO/RO船解決大小金門間之水上交通，其船隻需具大貨車及大客車之承載能力，且因潮差大，兩岸登陸碼頭得配置機械調整式坡道，車輛始能順上下，然目前水頭及九宮之遮蔽條件均不佳，</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>4. 在時間上希望能加快盡速完成，最好在十月份前能完成。</p> <p>經濟建設委員會汪技正宗瀨：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案原先研究的目的是在「水頭商港」未興建完成前的一個因應方案，故重點應在於能夠發揮過渡時期應有的效益，所以有關在戰地政務時期到執行「金門地區綜合建設方案」所投資的成效，應詳實的敘述，才能瞭解料羅港應具有的功能。 2. 有關軍方運量的預測，因牽涉到軍事機密，故軍方需求方面個人認為應排除在本案的討論範圍內。 3. 基本資料的建立是很重要的，本研究案目前欠缺詳實的基本資料，研究單位應盡量蒐集及調查這些資料。 4. 就改善方案而言：短期計畫應避免實質的投資，而以經濟有效少化錢的方式為重點，不主張財務計畫；長期計畫應加速走向民營化與公用民營化碼頭制度，並以水頭商港規劃的結果，來看料羅港的功能，再做調整。 5. 金門縣與澎湖縣地理環境同質性很高，個人認為金門碼頭不必大量增加，以避免不必要的投資。 6. 目前國內並未訂定有關國內港管理等法規，在講求法治制度的社會，料羅港的管理辦法應妥善及早釐訂，俾做為執行之準則。 	<p>機械登岸坡道極易受颱風波浪侵襲，而導致故障或損毀，故於遮蔽情況改善前，RO/RO船及設置登岸坡道較不可行。將依合約儘速辦理。</p> <p>於報告中第三章第三節說明。</p> <p>依建議於第五章予以刪除。</p> <p>欠缺之資料已補齊。</p> <p>本計畫即依此原則辦理。</p> <p>金門與澎湖之環境有所異同，已考量避免不必要之投資。</p> <p>加速商港指定作業，依商港法規定制定管理辦法。</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>交通部航政司黎科長瑞德：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案之源起及主要目的應於緒論中敘明 2. 部份資料為83年的應更新。 3. 料羅港遠程規劃如設定為軍方專用，但如未來兩岸關係改善，軍事色彩將逐漸淡化，屆時是否仍需做純軍港？以國家整體資源考量，是否合於經濟效益？可否考量未來仍為軍商共用？ 4. 九宮碼頭可參考馬祖國內商港規劃模式納入國內商港。 5. 港埠管理人力資源需求及來源等軟體建設應予研究。 6. 請增列可能遭遇之困難。 	<p>已於報告中加強說明。</p> <p>依金門縣政府及港務處提供之資料予以更新。</p> <p>於第十一章建議事項中說明，近程目標而言，平時應以商港型態為主，戰時則以軍方為主導，遠程目標則以軍商分離為原則。</p> <p>於第四章第四節及第八章中均做說明。</p> <p>於報告中第六章第六節說明。</p> <p>於第六章通盤檢討中說明。</p>
<p>金門縣政府建設局張局長忠民：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案研究案的緣由，當初是因為料羅港船席不足，為解決這種現象，而有朝著改善防波堤及增加靠泊船席等方向來做，由於經建會的支持，所以才有「金門海運發展評估方案」，在近程方面應研究如何提高裝卸效率及使船舶盡速離港。 2. 從資料預測看，金門在79年以前因為受戰地政務的管制，比較沒有什麼建設，民國80年以後因為有「金門地區綜合建設案」的投資，金門才有顯著的進步；未來為了因應「金門商港」與「金門大橋」建設所需的大量建材，料羅港的規劃，應將這些因素考量在內，如何滿足這些需求，必需妥規劃。 3. 可朝發展國際旅遊事業方向發展。 	<p>本研究依此原則探討。</p> <p>在運量評估部份已將此因素納入考量。</p> <p>於第四章發展策略中說明。</p>

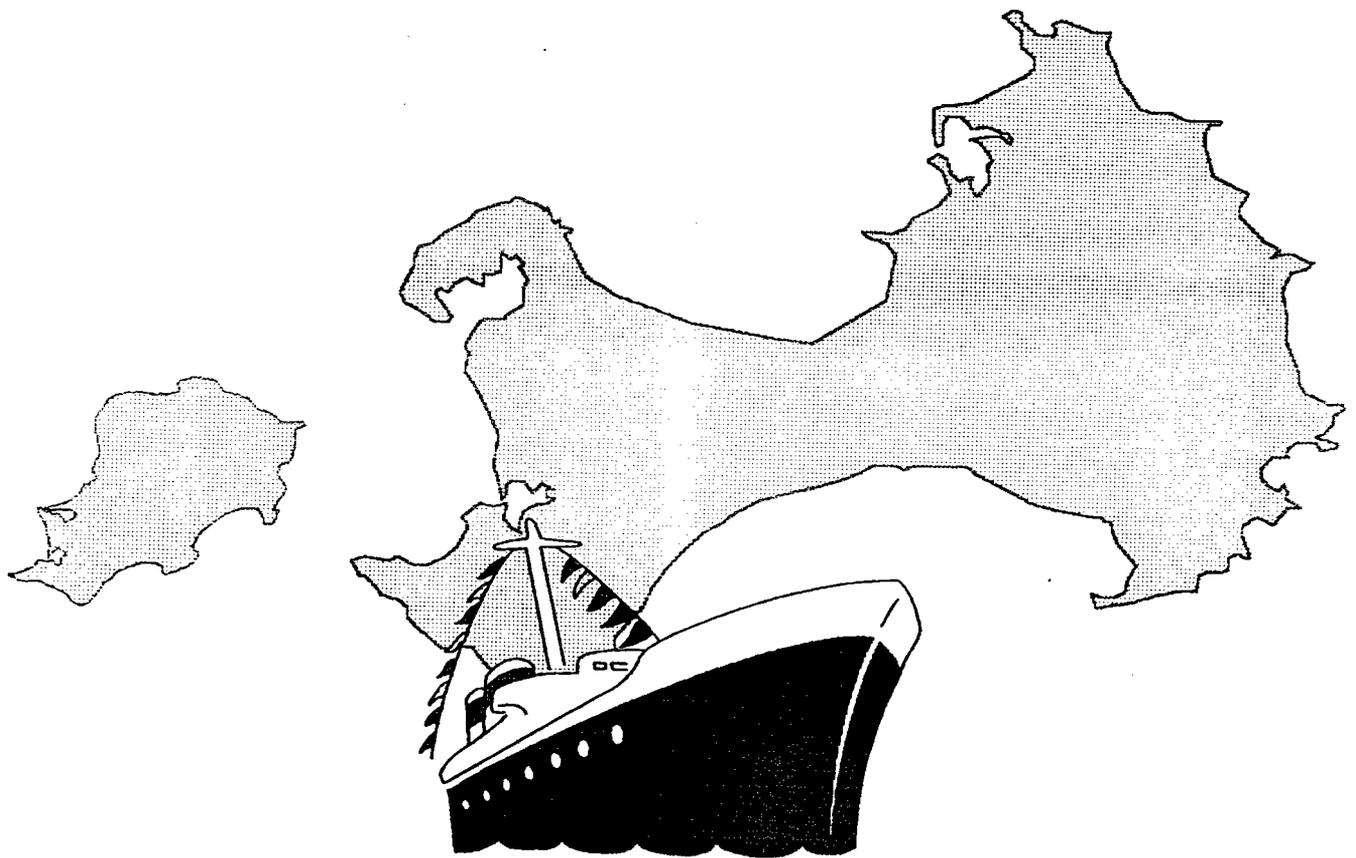
問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>高雄港務局工程處郭處長石盾：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 料羅南側外防廓堤應盡速提前修復，如不儘速修復恐颱風來臨會造成嚴重之損害，而該堤防加以浚深後，亦可供船舶靠泊，增加兩個船席，對貨物疏運大有幫助。 2. 目前的裝卸作業方式太慢，散裝貨可否研究利用儲運方式，以提高裝卸貨效率，減少船舶佔用船席的時間。 3. 工程的基本調查及地質鑽探很重要，因為這裡的海域及地質變化很大，不能以區域性及一、二點而代表整個面，岩盤的施工方式要務實，希望在期末報告中要有一個詳盡而明確的建議，以供未來施工之參考。 4. 對危險品的裝卸，不要與一般貨物混雜在一起，參酌使用頻率，考量是否設專用碼頭，在未來規劃港池共用與增建碼頭方面，應妥善的考量其安全性。 5. 港區的規劃要以宏觀的角度來看，不要以目前問題的解決而滿足，目前已開放大陸砂石進口，「金門」是否可做為「廈門與台灣」之間「中繼站」的功能。 6. 改善方案及未來規劃的工程費應合理，要以地區的水準及考量施工方式來編列，不要因為工程費太低，而影響工程的推動。 7. 海島型區域的運輸，一般而言，應以海運為主，料羅港規劃完成後，如果軍方使用頻率很低，是否專供「軍港」使用，值得商榷；在考量經濟效益下，「料羅港」應可做為「水頭商港」的副港，而水頭商港可規劃其他用途；諸如觀光，遊憩等用途。 8. 港的發展應與內陸運輸相配合，所以開建環島濱海道路，構成一個完整的交通網路是很重要的。 	<p>於第七章改善方案研擬中針對此措施之內容進行詳細的說明。</p> <p>於改善方案規劃貨物堆存區。</p> <p>於第十一章建議事項中說明。</p> <p>於第七章第一節改善措施研擬中說明。</p> <p>納入第十一章建議事項之中。</p> <p>於第九章工程預算概估及財務計畫中加以考量。</p> <p>於第四章第四節中說明。</p> <p>納入第十一章建議事項中。</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>交通部運研所林組長繼國：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 期末報告時，請進一步將資料數據其背後所隱含的問題及現象做一個詳實的分析。 2. 在資料分析方面應徵詢航商及貨主的意見，納入分析；在港埠營運績效方面，連外道路是整個系統的一部份，而在報告中並沒有看到對港的進出道路做一個評估，以及對整個港的利弊與未來可能發生的威脅在那裡做整體分析。 3. 在需求預測方面，因為預測本身並非單一的預測，在不同的政策方案下，有不同的需求預測。而且在政策具有不確定性的狀況下，必需經由敏感的分析，做出比較確定的預測方案。 4. 在報告中資料的分析是以回歸方式做預測，是針對金門這一、二十年的資料做分析，因為政策的因素，造成金門近幾年來在社會、經濟、產業等各方面有很大的改變，如果用回歸方式，以人口與所得等因素做為引申研判未來的發展，可能沒有辦法真正反映出政策的因素。 5. 今天的簡報資料引用的是直線回歸法，但就前後數據資料的推定，並非是一直線，規劃單位應再查核一下，而且需求有尖峰與離峰的差異，是否應該加以區分；而期中報告的預測資料是以台灣省的相關資料為基礎，是否符合金門地區的需求亦應考慮。 6. 對於未來發展，在港埠費率與營運管理策略之規劃，在本研究案中亦應提出建議。 7. 報告中並沒有提到九宮碼頭做為轉運，是否可以用小的貨船直接將貨物運到九宮，而不必經由水頭應加以研究。 	<p>依建議於報告中加以說明。</p> <p>航商及貨主已做問卷調查，調查結果於第六章第八節中說明，聯外道路改善建議於第六章第七節中說明。</p> <p>第五章第四節針對預測效果分別計算上下限之範圍。</p> <p>於第五章第四節的討論事項中說明。</p> <p>本預測模式之自變數為將選取之參數進行不同的變換，因而結果並非直線型態，於報告第五章第一節說明。</p> <p>於第七章第一節中說明。</p> <p>第八章九宮碼頭改善計畫即依此原則辦理，並於第十章第三節進行效益分析。</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>8. 裝卸效率等數據應與其他港做比較。</p> <p>高雄港務局業務組周課長昭廷：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用貨櫃可以節省作業時程，而貨櫃亦可供運輸工具，目前料羅港雖然有使用貨櫃，但是都在港內拆櫃，佔用位置並影響作業時間，如果貨櫃在港外拆卸將可縮短作業時間。 2. 個人認為短期方面應由改善作業方式著手，而在長期方面應改善環島航線的船舶，最好是採用客貨兩用，這樣將可增加裝卸效率。 <p>交通部會計處尹編審台生：(書面意見)</p> <p>「金門海運發展評估計畫」宜與觀光事業結合，尤其軍事解除，成立國家公園後，港務發展對觀光事業—海上公園是一項利基。</p> <p>交通部航政司邱技正慶生：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「料羅港」為軍商共用港，金門縣政府下轄金門港務處，負責商船到港裝卸作業之經營管理，建議縣政府參採商港法令相關規定，訂定行政規定（包括港埠費率）經議會審議通過後實施，俾利經營管理之需。 2. 金門海域潮差大，碼頭設施可參照觀光局澎湖風景區管理處於赤崁所設浮動碼頭之案例設置，以利乘客上下船之安全。 3. 料羅港軍方裝卸所採清港設施，造成商船不便及貨損等，請地方政府及各級民代加強協調軍方研議改善之。 	<p>本研究引用之裝卸效率為經由港務處現場記錄之結果。</p> <p>於第六章第五節及第七章第一節中分別說明。</p> <p>第七章第三節各階段之模擬分析即遵循此原則辦理。</p> <p>納入第十一章建議事項中。</p> <p>納入第十一章建議事項中。</p> <p>目前水頭、九宮均有計畫設於浮動碼頭，惟因故發生糾紛停工。</p> <p>現已將清港時非軍用之船席提供作為商船使用。</p>

問 題 與 建 議	辦 理 情 形
<p>4. 水頭國內商港現已由金門縣政府委託顧問公司做完整之整體規劃中，其持續推動應無問題，本案即為「金門海運發展評估計畫」，建請金門縣政府提供上述規劃案之相關資料與進度，供港研所參考納入本報告中。</p> <p>5. 九宮碼頭納入國內商港意見甚佳，建請採行。</p> <p>6. 所謂「小型船舶交通管理系統」其具體內容如何？請研究單位說明。</p>	<p>水頭商港早先之整體規劃報告內容已納入參考，目前執行中若尚未見具體成果。</p> <p>於第四章第四節及第八章均做說明。</p> <p>於水頭附近設置一座雷達之船舶交通管理系統，將九宮及水頭附近水域均納入管理範圍。</p>

附件四 改善措施簡報與 協調會紀錄



金門縣金門海運發展評估計畫改善措施簡報與協調會紀錄

- 一、時間：86年10月17日下午14時30分
- 二、地點：金門港務處二樓會議室
- 三、主持人：林處長
- 四、參加人員：如附簽到表
- 五、主持人致詞：略
- 六、港研所簡報：略
- 七、問題研討與協調：

金門海軍指揮部：

1. 貴處計畫於三號碼頭建一水深-3m之淺水碼頭供軍方使用，另回填擴建部份作為開櫃作業場地，以達軍、商區隔之目的，惟是否可滿足本防區軍品運補及艦艇靠泊需求，尚須國防部綜整相關單位意見後，方可有所定論。
2. 本部現已配合貴處需求，清晨提早開放進港時間，惟夜間出港涉及現行防區安全防护規定，非本部權責所及，須報經防衛部權責單位同意後實施。
3. 本部均於月初即預知當月份之清港作業時，但因天候及其他主、客觀因素，無法有效掌握期程變動，另因國防軍事安全考量，故無法預先告知貴處當月份所有運補期程，現僅能於清港作業前一日告知。
4. 海總部後勤署公工組已行文國防部，預於年初行港內浚深工程，浚深標準為-5m，應可減少候潮進港時間。

金防部運輸組：

1. 三號碼頭東側回填新生碼頭請考慮軍用小艇及保七船舶停靠及對整個港域消波功能的影響。另該可填區供做貨櫃開拆場對於本部在旁之油庫加壓站，應有適當之防範措施或考慮遷移。
2. 現二號碼頭規劃增設第二浮動棧橋，請考慮可軍、商共用。
3. 一號碼頭現為軍方油輪碼頭，埋有輸油管線，做擴建計畫應注意維護油管之安全與正常供油；另在規劃新增船席時，應考慮設專用碼頭。
4. 商船進出港時間管制，防區目前已相當配合。
5. 清港時間已儘量縮短，正常狀況都在二個小時內完成，只有油輪作業時間較長。
6. 未來料羅港之規劃方向，應考量劃分軍船與商船作業區。

福建省政府 林組長：

1. 料羅港港池不深，發展有限，是否值得投資，其功能是否會與水頭商港相衝突，需要斟酌。
2. 現行料羅港的作業規定，係根安輔條例訂定，未來安輔條例將廢止，屆時沒有法源依據，料羅港如何運作，有關部門應儘訂因應措施。

交通部 尹編審：

1. 金門港目前沒有台灣地區各港的包袱與衝突，應可好好的規劃成為國內新的國內商港型態。
2. 港區定位很重要，本身的需求與未來發展目標是什麼，都要事先釐清，朝著這個方向去規劃執行，才有發揮碼頭的最大功能。
3. 本案港區棧埠設施可否考慮採用BOT方式辦理。
4. 金門港埠發展快速，為加強其組織效能、明確權責，研究單位可研究將港務處更名為「港務局」以符實需。

台灣省交通處港灣技術研究所：

1. 規劃增設之第二浮動棧橋，請軍方提供軍船使用需求。
2. 三號碼頭東側回填之淺水碼頭，有關消波功能與油庫加壓站安全措施，列入規劃考慮。
3. 有關軍商分區使用碼頭，係屬中長期計畫規劃範圍，本案係以短期改善措施為主，所提中長期計畫，將列於建議事項辦理。

金門港務處 林處長：

1. 一號碼頭到海署亭回填之淺水碼頭，將來是供拖艇、小艇及港勤船使用，台金之軍運船隻應仍維目前在一至五號船席作業。
2. 商船進出港時間，目前防區已給予很大的方便，航商較為重視的是晚間出港的部份，尤其對緊急避難（防颱）、貨源倉運時，提供航商在營運上較有利的因素，本處在因應夜間出港需求上，正規劃設置堤端夜間照明設備。
3. 清港時間根據分析每月平均約三天左右，對於商船作業影響的重點則在清港的前後作業時段，對商船的衝激較大。

- 4.本「金門海運發展評估計畫」案原是針對水頭商港建造啟用前，階段性過渡時期的計畫，根據經建會的指示，所採取的措施是：側重如何採用經濟、有效的方案加以改善，所以本案在規劃時程暫以五年內的設施與作業為規劃基點。
- 5.三號碼頭以回填方式所產生的新生碼頭，對於砂灘的消波功能與油庫加壓站的安全措施，請港研所列入研究。
- 6.一號碼頭油管設施與改善時如何維護正常作業或於擴建工程中，納入改善，請港研所列入考慮。

金防部 費副司令官：

- 1.有關料羅港改善措施，金防部係站在相輔相成、相互支援的立場，樂觀其成。
- 2.料羅港的規劃，應考量軍方的使用功能與避免與水頭商港的功能重疊，並事先規劃好以後的功能性。
- 3.有關料羅港定位為國內商港，非本部權責範圍，請與國防部協調。
- 4.目前國內有些案例，防波堤兼做船席使用，就本案南外防波堤，其水深均足夠規劃為船席，供大型船舶或軍方大型運補船艦靠泊，或做為危險品專用碼頭使用。
- 5.本八十七年港池浚深作業，有關非泥區問題與深浚深度，請海指部速連絡海總來金勘察。
- 6.碼頭供水、供電、供油及照明等設施應一併列入規劃。
- 7.有關料羅港管理措施的改善事項，金防部是對金門最有利的立場考量，必須大力配合。

八、散會：八十六年十月七日十六時卅分

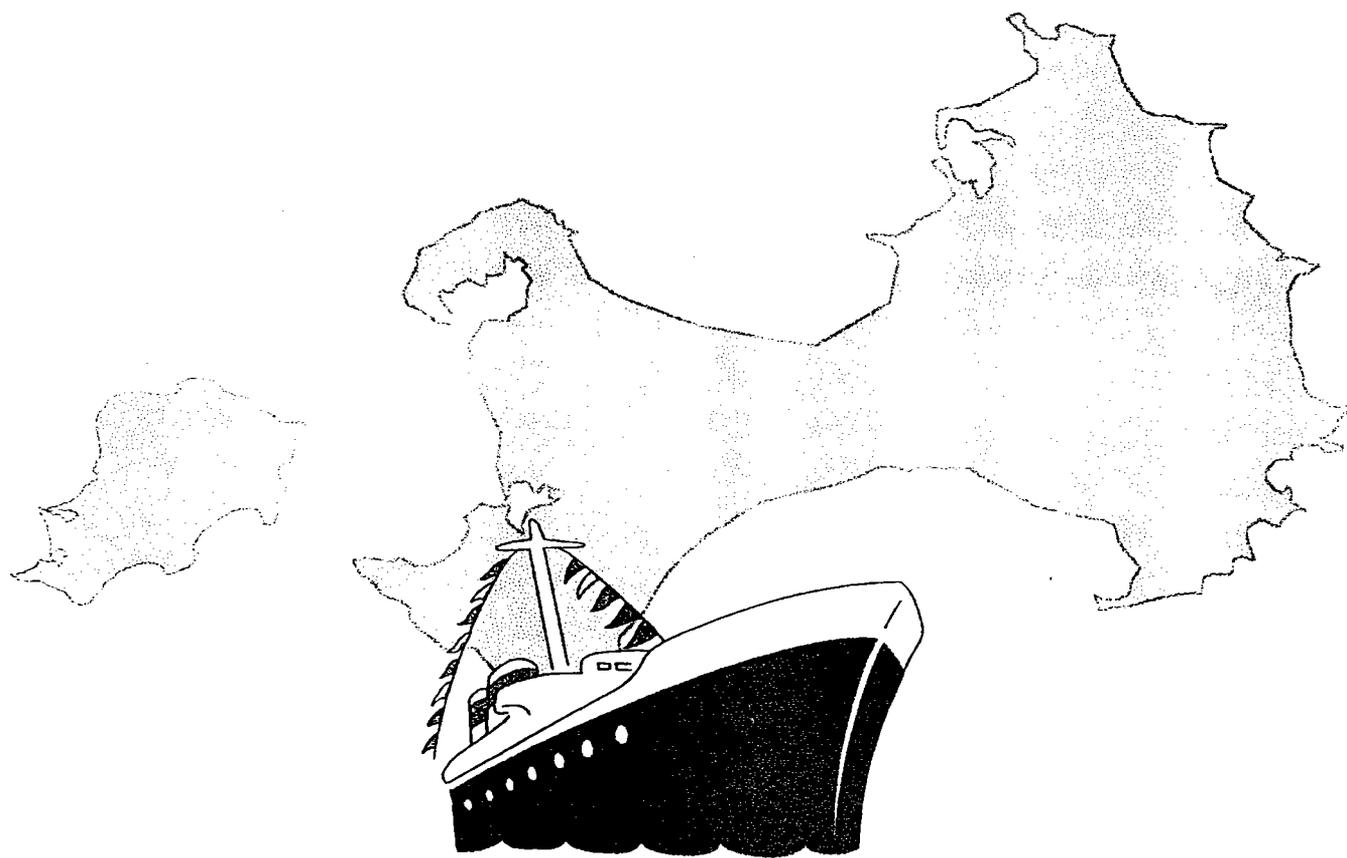
九、問題答覆與說明

- 1.清港時間礙於各項主客觀因素僅能於前一日公告，對航商之幫助著實有限，本研究僅於第七章第二節中探討清港限制之影響，暫不列入建議之改善措施及效益評估範圍之中。
- 2.八十七年初計畫之浚深作業，須於事先檢核現有碼頭設計深度，以免惟及碼頭結構安全。
- 3.三號碼頭東側回填新生地對港域消波功能之影響，在未來南堤工程完工後，即可對西南季風波浪提供良好的遮蔽效果，整體而言對港池穩定度之影響應不致太

大。

4. 浮動棧橋之增設上需檢討現有碼頭空間是否足夠，因此暫不列為具體之改善措施。
5. 一號碼頭未來進行擴建工程時，應針對現有埋設之油管做好防護措施，必要時事先架設替代之卸油管路並拆除現有油管，以免於施工期間影響油料之正常供應，同時避免造成生態環境之污染。
6. 本研究關於南堤之規劃已將港埠未來發展納入考量，詳如第七章第一節之說明。其水深條件及水域範圍均足以因應未來南堤內側擴建為船席時提供船之靠泊，必要時亦可將該船席規劃為危險用品專用碼頭。

附件五 期末報告審查意見及 辦理情況說明



「金門縣金門海運發展評估計畫」期末簡報紀錄

日期：87年2月18日

問題與建議	辦理情形
<p>交通部運研所侯副所長和雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫在有限的經費下，兼顧軟硬體各項設施進行改善作法之研擬，特別利用 SLAM 模擬語言進行港埠營運效率之分析，使各項改善措施獲得更具體的數據做為佐證。並將模擬結果應用於效益分析上，使本研究成困更具說服力。對研究單位之努力，表達敬意。 2. 為瞭解航商碼頭工人對本研究各項改善措施之看法，於研究期間分別前往金門進行問卷調查，以充分掌握航商及碼頭工人之意見，並做為改善方案可行性分析之重要依據，為一項值得讚賞的作法。 3. 有關各項軟硬體設施之改善作法，因涉及軍事單位之管理權責，故本計畫於研究期間曾與相關之軍方單位舉行座談會，以期事先與軍方取得充份的溝通，俾未來各項改善措施得以順利推動，此作法值得肯定。 4. 本研究提供金門地區海運改善方案，以經濟有效之作法於短期內大幅提高服務品質，除可提昇金門地區港埠的吞吐量及安全性外，對於未來地區整體發展，亦極具正面效益。 5. 金門縣政府廣徵各單位具有各方面專長之學者專家及政府單位主管參與審查本計畫案，甚具客觀及虛心求教之作法，值得嘉許。 	<p>略。</p> <p>略。</p> <p>略。</p> <p>略。</p> <p>略。</p>

交通部航政司張科長光正：

1.金門海運發展應朝二個方向探討：一是台灣與金門之間；二是金門各島嶼間，兩者應謀求相互配合與提供海運設施的擴建。

2.在本島區域各口岸之間交通運輸的整體規劃有三大需求，一是希望運量能顯示出來；二是針對各口岸的需求型態提出不同的發展方向，而研究單位在這方面未做詳實的描述。

3.航安工作很重要，周邊設備應依航安規則做週詳規劃，對於港勤船舶應具有消防與救護等功能。

4.港埠設施的擴建應配合未來海運發展的規模。

5.金門地區的發展方向應朝向：

(1)提昇本地的生產力。

(2)加強外來力量的投入。

因此，應妥善的規劃，有效的開發觀光資源，諸如發展海上休閒觀光事業等設施，將海陸結合在一起，才能帶動整體發展。

交通部航政司黎科長瑞德：

1.報告書中 P2-48 頁有關「水頭商港」部份應依目前水頭商港的規劃做適當的修正。

2.在管理方面，有關人力之充實部份，未提及人力資源的來源，應加以描述補充。

本研究主要針對金門地區海運之短期改善；有關料羅港之改善即解決目前台金航線之客貨輪船席不足之問題；而九宮碼頭擴建除改善大小金門間之水上交通，亦可能使部份台灣到小金門之貨物，可直接於該碼頭卸下。

由於本研究是以短期海運改善為目標，故未對水頭商港營運後之中長期海運狀況深入探討。至於台金及大小金門之間的短期運量預測，詳見報告第五章第四節(P.5-23)。

已建議金港處設置無線電訊號台，以及防波堤堤頭燈桿和航道前後導標，至於港勤船舶之消防與救護功能建議金港處日後購置時列入考量。

本研究各方案及其實施時程，均配合預測之運量需求。

本研究認同此觀點，故於第六章第七節中亦探討料羅港聯外交通之改善，另於第四章第四節中建議發展海上觀光。

此部份為相關研究文獻回顧，故應與僅針對已完成之水頭商港規劃報告，進行摘述及影響分析。

遵照辦理，已於第七章第一節(P.7-12~7-13)中補述。

3. 在 P3-23 有關軍方船舶使用率未做詳實的說明。	由第七章第二節(P7-36)中之 85 年清港次數 24 次，清港時間總計 512 小時，可知軍方船舶平均每月使用 2 次，每次停泊約 21 小時。
4. 各種改善方案，對於延長作業時間、夜間作業等這些措施，工人的態度如何？應予描述。	由第六章第八節(P6-41)之碼頭工人問卷調查結果，延長作業時間提高待遇贊成者達 84%。
5. 航政局近將成立，各地區亦將成立航政分局、辦事處等，航政與港務分離，對於航政處理應予規劃。	本案原合約未包含此範圍，建議另案研究。
6. 運量是否包括軍用物資，如合併計算應予分開；對預估總運量方面，在水頭商港建設後，有一段時間重疊，是否要調整料羅港的運能，應有詳估。	總運量不含軍用物資。本研究乃針對水頭商港未營運前之短期改善提出方案，故並未探討運能重疊問題。
7. 料羅港指定國內商港案，目前軍方有意見，如因不能指定為國內商港，要有替代方案。	指定國內商港為改善金門海運所必需，為化解軍方疑慮，建議料羅港指定為國內商港之同時，部份港區劃為軍用區，並保有船席之優先使用權，至於劃定和執行之細節，以及與軍方之協調，仍請縣府和金港處積極進行。
8. 有關外廓防波堤改善，與原先之外廓防坡堤的界面，應清楚的說明。	遵照辦理，於圖 7-1-1(P.7-2)標示原防波堤延長計畫已完成部份。
9. 在分年預算編列方面，88 年度的預算已知並沒有那麼多，應配合時機修正；對於五年工作項目，應按優先順序編排。	第九章第一節中之五年工作項目已按優先順序編排見 P9-5，而 88 年之工程費用可依建議稍作修正，其中料羅港助導航設施及九宮碼頭海域浚深工程可延後執行。
10. 對於國內商港案，應有明確的決定，對料羅港個人看法是維持軍商共用港的型態。	國內商港案應有明確的決定敬表認同，本研究亦認同料羅港未來仍可維持軍商共用狀況，但建議軍、商港區應予分離，以減少相互干擾。
11. 料羅港與九宮碼頭未來的投資需要八億，是否符合經建會的短期經濟有效方法。	本研究所提方案符合短期經濟效益，詳如第 10 章之經濟效益評估中說明。

<p>12.研究過程中有無徵詢軍方的意見，這很重要。</p>	<p>本研究相關單位及人員已於曾86年10月17日與軍方舉行過協調會，並已獲得若干共識詳如報告附件四。</p>
<p>交通部航政司邱視察慶生</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.第四章發展策略應明確確定後，才能提出短期改善的有效方案。 2.報告中假設性很多，影響報告的真實性。 3.國內商港範圍是否只有料羅港，或水頭港，應確定；基於法令的迫切性，個人建議，應比照馬祖福澳港方式以水頭為主，而將料羅及九宮納入。 4.建議中第六點未將水頭港納入，所以會影響評估。 5.料羅港指定商港案，國防部現有意見，本案應朝何方向辦理，請研究單位提供意見。 	<p>已遵照指示對第四章之近程發展策略內容，已做明確確定之修正。</p> <p>在港口運作模擬中，由於現有海運統計資料並未涵蓋船隻到達時間及其於港外等待時間，故必須有所假設，但於模擬模式建立之過程中，已對現有統計資料進行比對檢核，故模擬結果應仍可反應實際狀況。</p> <p>遵照意見調整報告內容詳如第四章(P.4-13)。</p> <p>水頭商港之建設時程未定，且本研究主要針對海運短期改善，故未將水頭商港之運量納入探討。</p> <p>指定國內商港為改善金門海運所必需，為化軍方疑慮，建議料羅港指定為國內商港之同時，部份港區劃為軍用區，並保有船席之優先使用權，至於劃定和執行之細節，以及與軍方之協調，仍請縣府和金港處積極進行。</p>
<p>工程會技術處蔡技士書彬</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工程編列應確實，比較容易爭取經費。 2.計畫方案應予簡化。 	<p>本研究所提之各項工程費用，已明確考量金門地區實際狀況編列。</p> <p>各項方案已做最大之簡化評估。</p>

<p>交通部運研所林組長繼國</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.對於研究單位能將期中報告審查時各委員的意見納入並予說明，給予肯定。 2.本計畫是因應水頭商港未完成前的一個短期措施，所以對於長期的發展方向，不要著墨太多；另外對未來運量沒有將水頭商港納入參考。 3.針對料羅港短期問題，軍方管制及夜間作業所產生的不便與無效率問題，應具體說明。 4.費率合理化是一個課題，使用者付費是目前的一個趨勢，報告中只有調整費率的建議，而沒有建議實施彈性費率的方案與訂定。 5.料羅港指定為國內商港後，對軍方作業要求有何具體的影響，應予分析，另為牽就事實是否可做一些替代方案。 6.財務分析方面應可再強化。 7.對港務處未來人力的建議，是短期或長期應明確。 8.報告書中部份文字疏漏及缺失請修正。 	<p>略。</p> <p>參考辦理。</p> <p>遵照辦理，於第六章第五節(P.6-26 及 P.6-29)中加強做具體詳細之補充說明。</p> <p>本案原合約未包含此範圍，僅就相關研究報告成果摘錄於附件六中說明。</p> <p>指定為國內商港後，目前之清港措施可能需廢止，但軍方應可保有船席優先使用權及軍事專用之部份港區，可與軍方協調訂定一些船席調派及港區管理作業準則。</p> <p>遵照辦理於第十章第三節中補強。</p> <p>屬短期人力配置建議，已遵照意見於報告中補充述明(P.7-12)。</p> <p>遵照辦理。</p>
<p>交通部尹編審台生</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.有關6-33頁組織編制表可分料羅港與水頭商港二部份；目前聯合檢查小組成立，港警所亦納入該小組，故應可指揮該所執行任務。 2.金門國內商港範圍建議將九宮碼頭納入，分為料羅港區、水頭港區、九宮港區等。 	<p>遵照辦理於第七章第一節(P.7-13)中修正。</p> <p>遵照辦理於第四章第四節(P.4-13)中修正。</p>

<p>3.財務計畫有關結餘款部份，依規定不得列為下年度經費使用。</p> <p>4.財務籌措方式應將 BOT 納入並評估各種方式的效益。</p>	<p>依意見於第九章第二節(P.9-11)中予以刪除。</p> <p>依獎參條例第 5 條規定，BOT 獎勵範圍為重大交通建設，一般界定為 10 億元以上可採 BOT 方式，因此本改善計畫約為 8 億多元，若亦採 BOT 方式，需經過擬定評決辦法及甄審委員會審查等繁雜過程，恐非為適合之方式。</p>
<p>縣政府建設局林局長振查</p>	
<p>1.目前拖船數量是否足夠需求應納入考量。</p> <p>2.各方案增加船席之前置作業沒有提起應予補充。</p> <p>3.料羅港研究出來有很大的比例是管理制度問題，諸如延長工時、費率制度、裝卸制度、提高工作效率等，需要做改善，而這些都要有法令的依據才能辦理，所以國內商港定位具有迫切性。</p> <p>4.工作項目與進度，五年後的工作項目應列入。</p> <p>5.對特種需求，諸如砂石、油輪等之作業，沒有考量進來。</p> <p>6.針對一號碼頭之擴建或南堤內側停靠船席何者優先應做分析比較。</p> <p>7.料羅碼頭如不改善，對水頭商港之興建有何影響，請分析評估。</p>	<p>目前拖船 1 艘，若無維修情況已足夠。若考量定期維修，宜增購 1 艘港勤船以備不時之需，增購港勤船所需成本於第九章第一節中補充說明。</p> <p>(1)淺水碼頭完成時可提供 5 座船席。 (2)1 號碼頭改建完成時可提供 7 座船席。 (3)南堤內側擴建完成可供大型船舶靠泊，於第七章中補強。</p> <p>敬表認同。</p> <p>遵照辦理於第七章第一節(P.7-14~7-15)中說明。</p> <p>遵照辦理於第七章第一節(P.7-7)中說明。</p> <p>遵照辦理於第七章第一節(P.7-15)中說明。</p> <p>遵照辦理於第七章補強。</p>

<p>8. 船席需求與碼頭施建其優先順序應排列。</p>	<p>所研擬之改善方案執行時程，已顯示其優先順序。</p>
<p>交通部運研所林組長志明（書面資料）</p>	
<p>1. 由報告內容之豐富，可以看出受委託研究單位之努力與用心，值得肯定。</p>	<p>略。</p>
<p>2. 建議在報告中亦能研提未來水頭商港完工啟用後料羅港之定位，並納入運量預測研究中併加探討。</p>	<p>本研究為短期改善計畫，故未將水頭商港運量納入探討，若水頭及料羅均為商港，則將分別擔任金門島西部及東部之吞吐港。</p>
<p>3. 誠如 P11-8 建議欄六所提：「未來運量成長...，以避免過度的投資造成港埠資源的浪費」，為期政府有限的財力資源能作最有效之利用，爰建議於本研究中能再剖析在不同的投資組合方案下，將會獲致那些效益，以及會造成那些運輸的問題或瓶頸，俾便更清楚的提供有關部門參酌，作最佳之決策。</p>	<p>改善方案之組合所能獲致之效益，及可能造成之問題或瓶頸，已於第七章方案可行性研究中經模擬評選後，得相當成果，將補充說明。</p>
<p>4. 報告內容實在很多，也很豐富，因此建議在第拾壹之結論部份把其精華展現的更好。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>主持人結論：</p>	
<p>1. 評估計畫確定為水頭商港未完成前，加強對料羅港的改善方案。</p>	<p>敬表認同。</p>
<p>2. 審查委員的意見應納入修正報告中。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>3. 經費的優先編列順序，請研究單位提供意見。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>4. 以金門港作定位，並分為水頭港區、料羅港區、九宮碼頭，以明確發展需求。</p>	<p>遵照辦理於第四章第四節(P.4-13)中說明。</p>

附件六 台灣地區國內商港費率 制度之研究成果摘錄



台灣地區國內商港費率制度之研究成果摘錄

本附件內容主要摘錄八十五年五月台灣省交通處「我國台灣地區海運國內航線運價及國內商港裝卸費率制度之研究」，以及參考交通部85.2.14交航八十五字第014347號函核定之台灣省國際港埠業務費費率表之內容，詳如后述：

一、港灣業務費率

現行港灣業務費率包括碼頭碇泊費、浮筒費、曳船費、帶解纜費、給水費與垃圾清理費等六項，茲分述如下：

(一)碼頭碇泊費

碼頭碇泊費係依船舶按日按噸級計費，航行國內線船舶以四折計收，若船舶裝卸完畢後，因船方因素，二小時未開航者，當日及以後碇泊費按五倍計收，以提高碼頭之運轉效率。船舶實際靠泊時間未經過十二小時者，無論跨日與否，其碇泊費均按一日計收，故以一般國內航線航行時數皆未超過一日者，將需每日支付碼頭碇泊費。另一般輪船靠泊貨櫃碼頭時，其碼頭碇泊費以一般輪船標準計費。

(二)浮筒費

浮筒費係依每船每日按噸位收費，航行國內線船舶按四折計收。

(三)曳船費

曳船費依使用拖船之馬力數等級按小時計費，每次以一小時為基本計費單位，如超過一小時而繼續使用，則以每半小時計費。十七時至翌日八時工作時加50%，國、法定紀念日及星期日之八時至十七時工作時加收30%。

(四)帶解纜費

帶解纜費係依噸級計次收費，包括纜工費(帶纜、解纜)及設備費(帶纜船、帶纜車)，其中設備費係固定不因船舶噸

級而異，總噸位五百噸以下船舶帶解纜工作得自行辦理，未使用帶纜船、帶纜車者，免收設備費。國、法定紀念日及星期日之八時至十七時工作時加收30%。

(五)給水費

給水費依給水噸數計費，分碼頭給水及水駁給水，其中又可分設備費及水費，基本上碼頭給水國內航線輪船每次給水至少10噸，水駁給水國內航線輪船每次給水至少為20噸。國、法定紀念日及星期日之八時至十七時工作時，除依最低計費量收費外，設備費按實際加水量加收30%。

(六)垃圾清理費

垃圾清理費依船舶噸級每日計費，總噸位五百噸以下船舶按五折計收。國、法定紀念日及星期日加收30%。

上述各項費率收費標準如附表6.1~附表6.6所示。

二、棧埠業務費率

棧埠業務費率包括裝卸費、倉儲費、碼頭通過費、設備使用費及什項工作費用，而其費用負擔船方或貨方不一，請參見附表6.7所示。一般棧埠業務費率以裝卸費與倉儲費為主要項目，惟國內線船舶使用倉儲並不多。以下就裝卸費作一說明：

(一)一般貨務裝卸費

1.船上裝卸費

船上裝卸費係指輪船卸貨至船邊碼頭、駁船、水面或由碼頭船邊、駁船、水面起貨裝船之費用，其費用一般由船方負擔，費率如附表6.8所示。隨貨運輸墊板化包裝貨物按八折計收。國、法定紀念日工作時，另按實際工作噸量加收基本工資100%(現行基本工資每噸15.80元)，而超時工作加成則另辦理。

2.陸上裝卸搬運費

陸上裝卸費用一般由貨方負擔，包括進出倉裝卸搬運、船邊交貨及單項裝卸，其費率如表6.9所示。隨貨運輸

附表6.1 碼頭碇泊費

計費單位：每船每日(元)

等 級	費 率
總噸位未滿五百噸之船舶	493
總噸位五百噸以上未滿一千噸之船舶	986
總噸位一千噸以上未滿三千噸之船舶	1,972
總噸位三千噸以上未滿五千噸之船舶	3,451
總噸位五千噸以上未滿一萬噸之船舶	5,916
總噸位一萬噸以上未滿二萬噸之船舶	9,367
總噸位二萬噸以上未滿四萬噸之船舶	13,804
總噸位四萬噸以上未滿六萬噸之船舶	19,227
總噸位六萬噸以上之船舶	25,636

附表6.2 浮筒費

計費單位：每船每日(元)

等 級	費 率
總噸位未滿五百噸之船舶	197
總噸位五百噸以上未滿一千噸之船舶	296
總噸位一千噸以上未滿三千噸之船舶	493
總噸位三千噸以上未滿五千噸之船舶	690
總噸位五千噸以上未滿一萬噸之船舶	1,183
總噸位一萬噸以上未滿二萬噸之船舶	2,071
總噸位二萬噸以上未滿四萬噸之船舶	3,352
總噸位四萬噸以上未滿六萬噸之船舶	5,029
總噸位六萬噸以上之船舶	7,198

附表6.3 曳船費

計費單位：每小時(元)

等 級	費 率
未滿二百匹馬力拖船	986
二百匹馬力以上未滿六百匹馬力拖船	1,972
六百匹馬力以上未滿一千匹馬力拖	2,958
一千匹馬力以上未滿一千四百匹馬力拖船	3,944
一千四百匹馬力以上未滿一千八百匹馬力拖船	5,423
一千八百匹馬力以上未滿二千二百匹馬力拖船	7,395
二千二百匹馬力以上未滿二千六百匹馬力拖船	10,846
二千六百匹馬力以上未滿三千四馬力拖船	14,790
三千匹馬力以上拖船	19,720

附表6.4 帶解纜費

計費單位：每次(元)

等 級	纜 工 費		設 備 費	
	帶 纜	解 纜	帶 纜 船	帶 纜 車
總噸位未滿五千噸之船舶	656	431	1,611	543
總噸位五千噸以上未滿一萬五千噸之船舶	863	656		
總噸位一萬五千噸以上之船舶	1,311	863		

附表6.5 給水費

計費單位：每噸(元)

項	目	費 率
碼 頭 給 水	設 備 費	20
	水 費	25
水 駁 給 水	設 備 費	55
	水 費	25

附表6.6 垃圾清理費

計費單位：每船每日(元)

等	級	費 率
總噸位未滿五千噸之船舶		197
總噸位五千噸以上未滿一萬五千噸之船舶		375
總噸位一萬五千噸以上之船舶		552

附表6.7 棧埠業務費項目

費用項目		計費方式		負擔方式
裝卸費	1.一般貨物裝卸費			
	(1)船上裝卸費	元/噸	噸	1.船方負擔 2.隨貨墊板化按八折計收
	(2)陸上裝卸費	元/噸	噸	1.貨方負擔 2.隨貨墊板化按八折計收。
	(3)過駁起水加成	元/噸	噸	貨方負擔
	2.散裝穀類進出穀倉裝卸費	元/噸	噸	貨方負擔
倉儲費	1.棧租(分進、出口貨物)	元/噸、日	噸	貨方負擔
	2.滯留費	元/噸、日	噸	委託人負擔
碼頭通過費		元/噸	噸	1.貨方負擔 2.國內線按五折由進出港各收半，出口港未收則全由進口港收
設備使用費	1.拖駁船費(分拖、駁船費)	元/噸、次	噸	委託人負擔
	2.地磅使用費	元/噸、次 元/車、次	噸 車	委託人負擔
	3.一般碼頭夜工設備費	元/階段	階段	1.委託人負擔 2.國內線五百噸以下按五折計收
	4.1單獨機械設備租用費	元/小時	小時	1.委託人負擔 2.五噸以上大物加收費用
	4.2機械設備費	元/計費噸	計費噸	1.委託人負擔 2.五噸以上大物加收費手
什項工作費用	包括點工費、候工費、飯費、津貼、翻艙費、掃艙費、整理吊桿費、棉花分嗲費、改裝費、過磅費、行李搬運費、雨蓬租金及拆裝費、人力裝卸船、麻袋保管費、木材繫排費、水排服務費、駁船服務費、開蓋艙蓋費等十七項			委人負擔

墊板化包裝貨物按八折計收。國、法定紀念日工作時，另按實際工作噸量加收基本工資100%(現行基本工資每噸15.80元)，而超時工作加成則另辦理。

附表 6.8 船上裝卸費

計費單位	費率(元)	附加工資
每噸	32.50	8.70

附表 6.9 陸上裝卸搬運費

計費單位：每噸(元)

分等	進出倉裝卸	船邊交貨	單項裝卸
1	48.50	24.80	24.80
2	69.40	36.60	36.60
3	85.00	44.40	44.40
4	100.80	52.20	52.20

(二)貨櫃裝卸費

貨櫃(實櫃及空櫃)自輪船卸至碼頭或貨櫃場之進出一貫作業及相反動作，均按附表6.10收費，介於兩級間之貨櫃比照高一級收費，若直接自船卸下裝入車架者，每櫃每次加收40元，無導槽貨櫃裝卸作業，每櫃(僅限艙內部份)加收附加工資50%。

附表6.10 貨櫃裝卸費

貨櫃等級	費率等級	費率	附加工資	合計
十呎以下 (含十呎)	1	464		464
	2	626		626
二十呎至 三十呎	1	888	135	1023
	2	1199	182	1381
四十呎	1	1342	270	1612
	2	1811	365	2176
超過四十呎	1	1654	270	1924
	2	2232	365	2597

(三)一般貨輪附載之貨櫃裝卸費率

一般貨輪附載之貨櫃裝卸費率，依貨櫃體積70%折算計費噸，費率則按一般貨物第三類計收。