

81-1-218(1)

台灣地區重大交通建設勞工供需 調查與分析



交通部運輸研究所

中華民國八十一年四月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中文：台灣地區重大交通建設勞工供需調查與分析 外文：The Survey and Analysis on Labor Demand and Supply of Major Transportation Construction Projects in Taiwan Area			
國際標準書號(或叢刊號)		行政機關出版品統一編號	運輸研究所出版品編號
		09104810019	81-1-218(1)
研究方式 <input type="checkbox"/> 自行辦理—主辦單位： <input type="checkbox"/> 合作辦理—合作研究單位： <input checked="" type="checkbox"/> 委託辦理—委託研究單位：私立淡江大學交通管理學系			研究期間 自 79 年 10 月 至 80 年 12 月
本所計劃 主 持 人：侯和雄 研究人員：曾志煌 陳茂南 傅耀南		合作研究單位 計畫主持人： 研究人員： 地址： 聯絡電話：	委託研究單位 計畫主持人：董啓崇、范俊海 研究人員：陳俊麟、吳燕萍、 范玉峰、施麗美、吳偉碩、 張惠芬、吳昇哲、謝金政、 李 綱 地址：淡水鎮英專路151號 聯絡電話：(02)6236517
關 鍵 詞 ：重大交通建設、營造業、技術勞工、勞工供給、勞工需求、工程經濟法、工程數量法、貝它函數。			
摘要 ：交通建設在政府所推動「國家建設六年計劃」中佔相當大的比例，由於其工程規模浩大，預期國內未來六年內因應各項重大交通工程建設之推動所需之營造勞工數將非常龐大。本研究即欲藉探討國內當前及未來重大交通建設營造勞工市場供、需情況，預先瞭解其可能產生的問題，並提出因應之道。			
出版日期	頁 數	工本費	本出版品取得方式
81年4月	211	222	凡屬機密性出版品均不對外公開。凡屬一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級 ： <input type="checkbox"/> 機密（ <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備 註 ：本報告書內容不代表交通部意見。			

目 錄

第一章 緒論

1.1	計畫緣起-----	1
1.2	計畫目的-----	2
1.3	計畫研究內容及範圍-----	3
1.3.1	研究內容-----	3
1.3.2	研究範圍-----	3
1.4	研究方法與流程-----	3
1.4.1	研究方法-----	3
1.4.2	研究流程-----	5

第二章 交通建設工程特性分析與勞力分類

2.1	交通建設工程特性分析-----	9
2.1.1	重大交通建設工程分類-----	9
2.1.2	營造業特性與交通建設工程之關係-----	10
2.2	交通建設技術勞工特性分析-----	10
2.2.1	技術勞工分類-----	10

第三章 交通建設勞工供給分析

3.1	交通營造勞工現況及歷年資料分析-----	17
3.1.1	交通歷年營造業人力資料分析-----	18
3.1.2	交通營造業勞工之現況-----	33
3.1.3	交通營造業相關職業工會人員狀況-----	43
3.1.4	交通營造業勞工供給市場之問題-----	46
3.2	交通營造業勞工供給預測-----	47
3.2.1	交通營造業就業人口預測-----	47

3.2.2	交通營造業潛在勞動力預測-----	49
-------	-------------------	----

第四章 重大交通建設技術工需求分析

4.1	工程建設特性分析-----	57
4.1.1	分析方法-----	57
4.1.2	工程記錄的取得-----	60
4.1.3	其他參考資料-----	61
4.2	人力運用模式之建立-----	63
4.2.1	個案工程總人力需求模式-----	63
4.2.2	人力時程分佈模式-----	66
4.2.3	類工分配模式-----	67
4.3	營造勞力需求預測步驟-----	69
4.4	交通建設工程勞工需求分析-----	70
4.4.1	工程經費法勞工需求分析-----	70
4.4.2	工程數量法勞工需求分析-----	79
4.5	重大交通建設工程勞工需求估算-----	101
4.6	重大交通建設工程勞工之時程分佈分析-----	106
4.6.1	貝它函數校估-----	106
4.6.2	重大交通建設工程勞工需求之時程分佈-----	113
4.7	重大交通建設工程各類勞工比率分析-----	133

第五章 重大交通建設勞工供需比較分析與因應措施研擬

5.1	重大交通建設工程勞工供需比較-----	145
5.1.1	分析方法-----	145
5.1.2	營造業勞工總數供需分析結果-----	146
5.1.3	營造業勞工各類工之供需比較分析-----	167

5.2	重大交通建設勞工供需因應策略-----	179
5.2.1	短期因應措施-----	179
5.2.2	長期因應措施-----	180

第六章 結論與建議

6.1	結論-----	184
6.2	建議-----	187

參考資料		197
------	--	-----

附錄 A	未來交通建設計畫內容-----	A-1
附錄 B	營造勞工職業工會歷年人數調查結果-----	B-1
附錄 C	已結案及部份完工之重大交通建設工程內容彙整表-----	C-1
附錄 D	抽樣交通建設個案工程內容彙整表-----	D-1
附錄 E	工程經費、工程工率問卷調查表-----	E-1
附錄 F	歷年重大交通建設工程使用勞工分析-----	F-1
附錄 G	未來重大交通建設工程勞工需求估算表-----	G-1
附錄 H	問卷調查交通建設工程各類勞工工率彙整表-----	H-1
附錄 I	抽樣交通建設個案工程工率分析表-----	I-1
附錄 J	未來重大交通建設工程各類勞工逐年需求估算表-----	J-1

表 目 錄

表 1-1	未來十年已定案或可能定案之重大交通工程建設一覽表--	4
表 2-1	交通工程建設分類表-----	11
表 2-2	營造業與交通建設工程之關係表-----	12
表 2-3	與交通建設相關之重要技術之勞工分類-----	15
表 3-1	歷年各行業勞工人數比較表-----	19
表 3-2	各行業技工平均薪資表-----	22
表 3-3	營造業人數佔總人口及勞動人口之比率-----	24
表 3-4	營造業就業人數之季節分佈-----	25
表 3-5	不同資料來源之營造業人數與技工人數比較-----	28
表 3-6	營造業員工之年齡分佈-----	29
表 3-7	各類受僱技工佔總技工人數之比率-----	32
表 3-8	台灣地區營造樣本勞工之年齡分佈-----	34
表 3-9	營造勞工樣本之教育程度及相對年資表-----	35
表 3-10	營造勞工樣本取得技能方法-----	36
表 3-11	營造樣本勞工取得現職方法-----	38
表 3-12	營造樣本勞工平均工作日數表-----	39
表 3-13	營造業單位月，日僱勞工工資(勞工)-----	40
表 3-14	營造業單位月，日僱勞工工資(事業單位)-----	41
表 3-15	台灣地區營造勞工工資較上年變動情形及原因-----	42
表 3-16	營造樣本勞工兼職狀況-----	44
表 3-17	營造事業單位概況-----	45
表 3-18	營造業就業人數成長預測-----	48
表 3-19	勞動力失業者參予營造業潛在勞動力分析預測-----	52
表 3-20	非勞動力參予營造業潛在勞動力分析預測-----	54

表	3-21	營造業潛在勞動力人數分析-----	55
表	4-1	重大交通建設工程調查表-----	58
表	4-2	交通工程建設取樣樣本數量表-----	62
表	4-3	各類重大交通建設工程項目分項表-----	65
表	4-4	各類重大交通建設工程代表當量表-----	68
表	4-5	類工分配分析預測之勞工分類表-----	69
表	4-6	各類工程經費佔總工程經費比率表-----	71
表	4-7	抽樣工程個案經費分析表-----	73
表	4-8	各類工程人力費、材料費、機具費所佔經費比率表(政府 單位資料)-----	74
表	4-9	各類工程人力費、材料費、機具費所佔經費比率表(民間 單位資料)-----	75
表	4-10	重大交通工程經費資料分析表-----	76
表	4-11	工程經費法採用人力費比率資料來源-----	77
表	4-12	工程經費法採用之勞工平均工資-----	78
表	4-13	中山高速公路工程使用勞工分析-----	81
表	4-14	中山高速公路工程工率分析表-----	82
表	4-15	北部第二高速公路工程工程數量表-----	83
表	4-16	北部第二高速公路工程使用勞工分析-----	84
表	4-17	北部第二高速公路工率分析-----	85
表	4-18	北部第二高速公路勞工數量表-----	86
表	4-19	北部第二高速公路代表當量工率分析-----	87
表	4-20	快速道路規劃設計原則-----	89
表	4-21	鐵路工程工率分析表-----	90
表	4-22	鐵路地下化工程工率分析-----	91

表	4-23	台北市捷運工程工率表-----	92
表	4-24	高雄市捷運工程工率分析表-----	94
表	4-25	高速鐵路工程工料分析表-----	95
表	4-26	第一期中正國際機場工程使用勞工分析-----	97
表	4-27	機場工程工率表-----	98
表	4-28	港埠工程工率表-----	99
表	4-29	重大交通建設工程總工率表-----	100
表	4-30	高速公路工程勞工估算表-----	102
表	4-31	快速道路工程勞工估算表-----	103
表	4-32	鐵路工程勞工估算表-----	104
表	4-33	台北市鐵路地下化工程勞工估算表-----	105
表	4-34	捷運系統工程勞工估算表-----	107
表	4-35	高速鐵路工程勞工估算表-----	108
表	4-36	機場工程勞工估算表-----	109
表	4-37	港埠工程勞工估算表-----	110
表	4-38	勞工需要貝他函數校估檢定結果-----	112
表	4-39	各工程種類勞工組成比率分析表-----	134
表	4-40	未來重大交通建設高速公路工程各類勞工估算表-----	135
表	4-41	未來重大交通建設快速道路工程各類勞工估算表-----	136
表	4-42	未來重大建設鐵路工程各類勞工估算表-----	137
表	4-43	未來重大建設鐵路地下化工程各類勞工估算表-----	138
表	4-44	未來重大建設捷運工程各類勞工估算表-----	139
表	4-45	未來重大建設高速鐵路工程各類勞工估算表-----	140
表	4-46	未來重大建設機場工程各類勞工估算表-----	141
表	4-47	未來重大建設港埠工程各類勞工估算表-----	142

表 5-1	營造勞工供需比較分析方式彙整表-----	150
表 5-2	實施未來重大交通建設對營造業勞工供需比較分析(一年以365 工作天計)-----	151
表 5-3	實施六年國建計劃對營造業勞工供需比較分析(一年以365 工作天計)-----	152
表 5-4	實施未來重大交通建設對營造業勞工供需比較分析(一年以273 工作天計)-----	156
表 5-5	實施六年國建計劃對營造業勞工供需比較分析(一年以273 工作天計)-----	157
表 5-6	實施未來重大交通建設對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析(一年以365 工作天計)-----	158
表 5-7	實施六年國建計劃對未來營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析(一年以365 工作天計)-----	162
表 5-8	實施未來重大交通建設對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析(一年以273 工作天計)-----	163
表 5-9	實施六年國建計劃對未來營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析(一年以273 工作天計)-----	164
表 5-10	營造業各類工人供給分析預測-----	168
表 5-11	實施未來重大交通建設對營造業各類工人總需求分析----	173
表 5-12	實施未來重大交通建設對營造業各類工人之比較(不含潛在勞動力)分析預測-----	175
表 5-13	實施六年國建計劃對營造業各類工人總需求分析-----	176
表 5-14	實施六年國建計劃對營造業各類工人供需比較(不含潛在勞動力)分析預測-----	178
表 6-1	勞工需求估算及排程模式-----	188

圖 目 錄

圖	1-1	研究計畫流程圖-----	8
圖	3-1	歷年各行業勞工佔總勞工人數之比例-----	20
圖	3-2	營造業總人數佔總人口及勞動人口比例-----	23
圖	3-3	營造業人口之季節性變化-----	26
圖	3-4	營造業員工年齡分佈圖-----	30
圖	3-5	潛在勞動力分析圖-----	50
圖	4-1	個案工程人力運用時程分佈曲線-----	59
圖	4-2	北部第二高速公路工程施工人力時程分配圖-----	114
圖	4-3	第一期中正國際機場工程施工人力時程分配圖-----	115
圖	4-4	基隆港工程施工人力時程分配圖-----	116
圖	4-5	台北市捷運系統工程淡水線CT205 標施工人力時程分配圖-----	117
圖	4-6	高速公路建設類勞工需求時程分配圖-----	118
圖	4-7	快速道路建設類勞工需求時程分配圖-----	120
圖	4-8	鐵路建設類勞工需求時程分配圖-----	121
圖	4-9	鐵路地下化建設類勞工需求時程分配圖-----	122
圖	4-10	高速鐵路建設類勞工需求時程分配圖-----	123
圖	4-11	捷運系統建設類勞工需求時程分配圖-----	125
圖	4-12	港埠建設類勞工需求時程分配圖-----	126
圖	4-13	機場建設類勞工需求時程分配圖-----	127
圖	4-14	重大交通建設工程勞工需求時程分配圖(以一年365 工作天計算)-----	129
圖	4-15	國家建設六年計畫工程建設勞工需求時程分配圖(以一年365 工作天計算)-----	130

圖	4-16	重大交通建設工程勞工需求時程分配圖(以一年273 工作天計算)-----	131
圖	4-17	國家建設六年計畫工程建設勞工需求時程分配圖(以一年273 工作天計算)-----	132
圖	5-1	營造業生產毛額預測(正常成長預測)-----	147
圖	5-2	營造業勞動生產力預測-----	148
圖	5-3	營造業勞力供需分析圖(一年以365 工作天計)-----	153
圖	5-4	營造業勞力(不含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以365 工作天計)-----	154
圖	5-5	營造業勞力供需分析圖(一年以273 工作天計)-----	159
圖	5-6	營造業勞力(不含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以273 工作天計)-----	160
圖	5-7	工程經費法營造業勞力(含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以365 工作天計)-----	165
圖	5-8	工程數量法營造業勞力(含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以365 工作天計)-----	166
圖	5-9	工程經費法營造業勞力(含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以273 工作天計)-----	169
圖	5-10	工程數量法營造業勞力(含潛在勞動力)供需差額分析圖(一年以273 工作天計)-----	170
圖	6-1	勞工需求估算流程圖-----	190

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

我國台灣地區自二次世界大戰後，政府播遷來台，經過三十餘年的快速發展，已經從一個典型的閉鎖式農業經濟轉變為對外導向式的工業經濟，其過程歷經一系列的經濟建設計劃。從民國四十二年至六十年代，由於世界經濟穩定成長，外在環境因素變化不大，故各項計劃的推動與執行易於控制，建設成效也易於掌握。然自民國六十年代，即西元一九七二年的世界石油危機之後，受國際經濟情勢變動的影響，國內的經濟呈現大幅波動，導致經濟建設計劃的推行也深受考驗。而自民國年代六十年末期，為大幅提昇國內的工商經濟發展，以順應國內外環境的變動趨勢，遂有「中華民國台灣經濟建設十年計劃」之產生（六十九年至七十八年）。自此，台灣地區堂堂邁入開發中國家之林，經濟成長迅速，國民生活品質提昇，令世界各國刮目相看，遂成為「亞洲四小龍」之一，但從此十項建設之執行中，亦恰經歷了世界第二次石油危機，其衝擊亦使政府了解到若干預期之效果並未盡如意。

有鑑於此，政府相關部門即研擬具有前瞻性之發展方針，釐定長期發展目標，以維持我國經濟持續穩定成長，促進經濟社會、文化的和諧發展，以期早日成為已開發國家。「六年經濟建設計劃」即為政府積極發展建設的措施之一，其內容包括了各項重大的交通工程建設，如西部走廊高速鐵路、北部第二高速公路、台北都會區捷運系統等工程。惟現在正面臨社會經濟轉型期，產業結構改變等影響，加以各項工程同時推動執行，遂產生所需技術人力短缺的現象，形成空有經費，工程卻無法順利推動的困境。而目前已進行中的各項工程進度，

也因而進度一再的落後，在在的突顯了問題的嚴重性。尤其經建計劃中之其他各項重大工程即將陸續動工，勢將面臨更嚴重的建設人力短缺的壓力。因此，及早探討國內當前及未來之人力需求，並妥善規劃以配合工程之推動，實為當前迫切之課題。

本研究即針對各項重大交通建設面臨的勞工供需問題，加以研討分析，進而為未來提供因應之道，以期工程建設能順利完成，達成國家經濟建設發展之目標。

1. 2 計畫目的

本計畫的目的在分析目前已進行之各項重大交通建設工程勞工之供需現況及相對應的問題，以對於現況提出短期的因應對策，並為即將進行之各項工程預作人力規劃以為有效地運用國內現有勞工人力，期能在時程上以及在工程建設進度上緊密配合。因而，本研究計畫的主要目的如下：

- 1.釐清未來各項重大交通建設對各類勞力之整體需求、及其地區或時程（年度）之分佈情形。
- 2.檢討目前國內各交通建設勞力供給與需求之問題癥結與瓶頸發生所在。
- 3.針對目前國內各交通建設勞力之問題，研擬具體之因應措施與策略。
- 4.提供一可行之工程勞力預測模式以利工程人力規劃之運用。
- 5.預測未來各交通建設在時程上之整體勞力需求，並檢討供需是否失衡。
- 6.建議政府部門對未來交通建設勞力供需之相關配合措施、或協商解決的有關事項。

1. 3 計畫研究內容及範圍

1.3.1 研究內容

本研究之內容主要為兩大部份所組成。第一部份為對重大交通建設勞工(主要是營造業之各類技術工)供需現況的調查分析,包括數量、素質、及年齡分佈,以供短期因應措施之參考。第二部份為預測及推估中、長期整體之各類營造勞工之供需狀況,並針對預期結果,對未來各項重大交通建設工程之計畫時程及人力配置做一整體的研討及建議。故本研究之內容可包括下列:

- 1.各項重大交通建設計畫之內容及時程彙整。
- 2.營造勞工之供給市場現況與過去歷史資料之分析。
- 3.營造勞工市場未來成長之預測與分析。
- 4.各類交通建設工程人力運用紀錄分析。
- 5.預測各重大交通建設工程所需之各類營造勞工數量。
- 6.根據營造勞工供需失衡狀況研擬因應措施。
- 7.建議長期建設勞力問題之改善措施。

1.3.2 研究範圍

本研究之研究對象為未來近十年已動工或即將動工之重大交通工程建設,擬定人力計劃及本研究之範圍如表1-1,詳細之工程內容則如附錄A。

1.4 研究方法與流程

1.4.1 研究方法

對於營造勞工的人力供給及其特性,乃以彙整及分析現有相關的統計資料而得,對於勞工需求之分析,則賴於利用各類交通建設工程之勞力運用記錄的分析,其資料乃就過去重大工程完工報告整理而取得;以及對過去十年內國內甲級以上營造廠所承包之各項交通建設工程紀錄抽樣而予以適當的彙整研究。

表 1-1 未來近十年來已定案或可能定案之重大交通工程建設一覽表

執行單位	工程名稱	時程(民國)	經費(億)
基隆港務局	1. 港口工程	78-86	86
	2. 港口工程	79-84	8
	3. 港口工程	79-86	22
	*4. 港口工程	81-84	3.6
	*5. 港口工程	79-81	3.4
	*6. 港口工程	81-85	58.4
高雄港務局	1. 港口工程	82-88	50
	2. 港口工程	77-87	106
	3. 港口工程	91-95	90
	*4. 港口工程	78-97	11.6
	*5. 港口工程	79-98	95.2
	*6. 港口工程	80-86	32.5
花蓮港務局	1. 碼頭工程	78-89	5.6
	2. 碼頭工程	80-83	16
台中港務局	*1. 台中港工程	77-82	10.2
	*2. 台中港工程	80-85	108.1
	*3. 台中港工程	81-82	7.9
蘇澳港務局	1. 北外廊工程	79-89	54
	2. 蘭陽第二防風工程	81-83	4
民航局	*1. 高雄國際機場第二期擴建工程	79-83	78.6
	*2. 高雄國際機場第二期擴建工程	79-84	182.6
	*3. 高雄國際機場第二期擴建工程	79-84	9.8
	*4. 高雄國際機場第二期擴建工程	79-83	7.8
	*5. 高雄國際機場第二期擴建工程	80-83	8.2
國道新建工程局	*1. 北部第二高速公路	76-82	1280
	*2. 中部第二高速公路	78-85	3508.8
	*3. 南部第二高速公路	79-87	601.1
	*4. 中部第二高速公路	91-106	1000
	*5. 南部第二高速公路	80-92	600
	*6. 東部第二高速公路	81-95	2000
公路局 住都局	*1. 西部快速道路	81-85	547.8
	*2. 東西快速道路	81-86	1168
高鐵處	*西部走廊高速鐵路	79-88	3691.9
鐵路局	*1. 東部鐵路改善計畫	81-87	486.5
	*2. 縱貫鐵路改善計畫	69-81	209.6
	*3. 山線鐵路改善計畫	77-82	108.5
台北市捷運局	*台北市捷運系統	75-87.6	4001
高雄市捷運局	*高雄市捷運系統	80-89	1344.2
省捷運局	*1. 台中市捷運系統	82-89	620
	*2. 台南市捷運系統	80-89	725.3
	*3. 桃園市捷運系統	81-89	487
	*4. 新竹市捷運系統	82-89	679.7
地鐵處	*1. 萬華及板橋地下鐵路工程	80-88	515.5
	*2. 台北市板橋地下鐵路工程	78-83	274.8

* 為六年國建計畫內容
資料來源：1. 中華民國地區整體運輸系統長期發展規劃(1990-2020) 交通部運輸研究所編印。
2. 中華民國國家建設六年計畫—交通建設部份，交通部編印。

未來的各項營造勞工供需，則分別以過去的資料統計分析及變化趨勢予以推估預測，其涵蓋之主要工作如下：

1. 相關技術勞工之分類特性

營造工人依其專長種類繁多，針對研究對象重大交通建設工程，必須就相關的專長及工作特性予以歸納，以爲研究依據。

2. 勞工市場之供給分析

利用簡單統計分析及歷史趨勢推斷營造業勞力數量的供給狀況其可能之演變。

3. 勞工數量之需求分析

根據過去的工程完工及出工紀錄，依不同工程種類，分析其完成之工程數量與人力運用的關係，並藉以預測未來各工程的需求。

4. 相關因應措施辦法

檢討現有之勞工供需失衡的問題，並謀求有效之解決方法。

5. 短、長期營造勞工人力運用政策

根據預估之人力供需狀況，研擬短、長期之人力規劃政策，以對各交通建設時程的安排與人員配置之建議。

1.4.2 研究流程

首先就交通工程建設工程確立其相關之勞工特性及其歸納分類，以爲本研究之分類依據。並就各類人力進行供需調查與分析，以瞭解現有之缺失。然後分別預測未來各類之供給變化及估算未來各項工程所需人力，並與以比較分析，並就分析結果研擬對策及建議。本計畫的執行綱要爲：

在勞力供給方面：

(1) 短期規劃(目前)

定義目前國內勞力市場可提供交通建設工程之數量需考慮以下因素：

- 目前之營建勞動力總量(人力資源資料)。
- 潛在勞動力之認定與分析。

(2) 長期規劃(未來)

考慮未來國內勞力市場可配合重大交通建設之勞工供給量需考慮以下因素：

- 未來營建勞力總量(總成長)。
- 未來可能投入營造業之潛在勞動力。

在勞力需求方面：

(1) 短期規劃(目前)

- 依過去之各項交通建設工程人力運用及目前之各項重大交通建設分期(分階段)工程之完工報告彙集各類勞工使用量。
- 依原訂定之工程計劃進度估計所需之勞工量。

(2) 長期規劃(未來)

- 蒐集未來(含已定案及可能定案)之重大交通建設工程案之工程數量及時程。
- 由工程數量彙整估計所需之各類勞工數量。

在供需研究方面：

就短期或長期規劃考慮

- 供需是否失衡？
- 潛在勞動力之運用及其效果預估？
- 是否需要引入外來勞工？
- 是否改變工程時程分配？

詳細之研究流程請見圖 1-1。

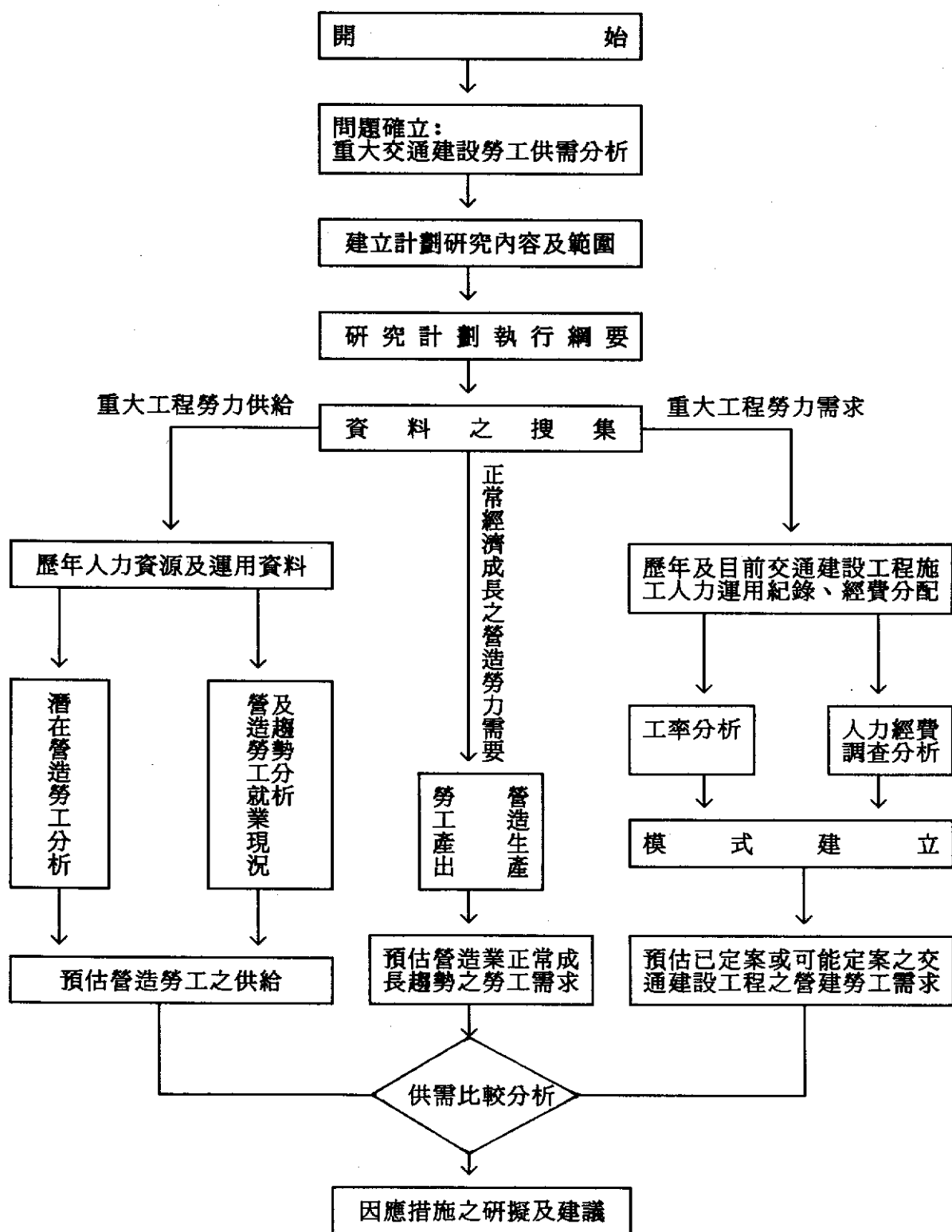


圖 1-1 研究計畫流程圖

第二章

交通建設工程

特性分析與勞力分類

2.1 交通建設工程特性分析

欲明瞭交通建設之工程內容所需勞工之來源，首在對其工程特性之分析。而由各項交通建設工程之內容，大致可分為道路工程（含高速公路工程）、鐵路工程、港灣工程、機場工程、橋樑工程、隧道工程以及捷運工程等，大都均不離所謂營造工程的範圍。雖然若干工程內容較為特殊，如機場工程內之飛航控制設備等裝設等不屬於營造業之業務範圍，但就整體工程而言，交通建設工程之大部份主體工程係屬於營造工程，故其建設所需之勞力則均來自營造市場。因此，對營造工程業之特性之分析，有助於掌握對交通建設工程所需勞工供需狀況之研究，特別是其相對應的各技術勞工分類及其供需狀況，實為本研究計畫之主題。

2.1.1 重大交通建設之工程分類

由於不同的交通建設工程其所需之勞力在數量上或種類上，均將可能因應其工程特性而有所不同，故對各工程建設分類彙整，有益於對技術勞工之需求分析。一般而言，交通運輸依其運輸型態可歸類為陸路運輸、海路運輸及航空運輸等三大類型。其中陸路運輸可分為公路及鐵路以及較為特殊的捷運工程等三類。因此，交通建設工程即依此可分總括為五大類，即公路、鐵路、捷運、港埠、航空。其中鐵路類又可細分為一般鐵路及高速鐵路及鐵路地下化三種。

各類工程的內容，依其特性將有所不同，相應所需之技術勞工性

質亦略有差別，如表2-1 所示。

2.1.2 營造業特性與交通建設工程之關係

根據中華民國統計分類標準之定義，凡從事房屋、鐵路、公路、水道、隧道、橋樑、堤壩、港埠、碼頭、發電場、飛機場、游泳池、遊樂區、住宅區等修建、拆除、土地之填築、水井及河道之開鑿、港灣之疏濬、通信線路、水電煤氣管之敷設、拆除、修理，以及建築物之油漆、粉刷等行業均屬於營造業之範疇。

營造業可細分成土木工程業、電路及管道工程業，油漆、粉刷、裱蓆業，及其它營造業等均屬之。而其內容又可分為一般土木工程、房屋建築，其詳細之分類可見於中華民國統計分類標準，在此不再贅述。而重大交通建設工程不論是航空、港埠、鐵路、公路、橋隧等硬體設施之整建，均不脫離營造業之範圍，如表2-2 所示。故此營造業之勞力市場作為重大交通建設工程之主要勞力來源，應為合理。

2. 2 交通建設技術勞工特性分析

2.2.1 技術勞工分類

根據「中華民國職業標準分類」定義「技術工」為「凡受過有系統訓練並有實際工作者，從事生產或操作運輸設備時，具有獨立判斷能力之工作者，不論其技術熟練的程度為何，均視為技術工」。

一般交通建設工程所需之技術勞工，幾乎可包括在營造業技術工範圍之內，不乏是與一般土木工程、房屋建築等相關者，如營造監工、模板、鋼筋工、重機械操作、修護工；以及與機電工程相關的機電檢修工、水電工及配線配管工等。各職類技術者之工作內容亦可詳見於中華民國職業標準分類，及行政院主計處編列之職業別薪資調整報告之職業名稱說明。茲將與重大交通建設工程較具直接關係及較具代

表 2-1 交通工程建設分類

大分類	本研究分類	工 程 內 容	主 管 機 關	所 需 技 術 工
海 運	海運	<ul style="list-style-type: none"> ．碼頭工程 ．堤防工程 ．貨櫃中心興建 ．浚深航道 ．連絡道路 	各港務局	以一般土木業工程相關之技術工
空 運	空運	<ul style="list-style-type: none"> ．航空站工程 ．貨運站 ．停機坪、跑道 	民航局	以一般土木及房屋建築相關之技術工為主
公 路	高速公路	<ul style="list-style-type: none"> ．道路工程 ．橋樑工程 ．隧道工程 	國道新建工程局	以一般土木工程相關之技術工為主
	一般公路	<ul style="list-style-type: none"> ．道路工程 ．橋樑工程 ．隧道工程 	公路局／住都局	以一般土木工程相關之技術工為主
鐵 路	高速鐵路	<ul style="list-style-type: none"> ．高架工程 ．軌道工程 ．橋樑工程 ．機電工程 	高鐵處	以一般土木類及機電技術工為主
	一般鐵路	<ul style="list-style-type: none"> ．軌道工程 ．橋樑工程 ．隧道工程 ．機電工程 	台鐵	以一般土木類及機電技術工為主
	鐵路地下化	<ul style="list-style-type: none"> ．隧道工程 ．機電工程 ．軌道工程 ．場站工程 	地鐵處	以一般土木類及機電技術工為主
捷 運	捷運	<ul style="list-style-type: none"> ．高架工程 ．隧道工程 ．機電工程 	各捷運局	一般土木、房屋建築機電類技工

表 2-2 營造業與交通建設工程之關係表

	營 造 業				
	一般土木工程業	房屋建築工程	電路及營造工程	油漆、粉刷、裱蓆	其 他
交通建設工程種類	公路建設 公路養護 機場跑道 滑行道 港口 碼頭 橋樑、隧道等 混凝土及預力 混凝土結構 鐵路營建	相關之場站建築等之構建， 如航空站大廈、車站等	相關之電線路鋪設及管道之配置及鋪設等 水電安裝	建築物之內外 粉刷等	混凝土拌合

表性者工作內容列舉如下，其餘之分類則不再贅述。

- (1) 營造監工：從事在工地監工，確保工程符合設計規格，材料與施工保持既定標準之工作。
- (2) 測量工：從事地形地物之測量。並繪製地圖及示意圖工作。
- (3) 泥水工：從事營建工作中，有關水泥結構物的各項製作工作。
- (4) 砌磚工：從事鋪砌普通磚、空心磚及其他建築用磚，從事以操作機器進行礦物之篩選及浮選工作以建築牆壁、拱門、室內壁爐與煙囪等工作。
- (5) 鋪面工：從事牆面及地面之鋪面工作。
- (6) 金屬建材架構工：從事大型建築作業，如大廈、道路、橋樑、港埠堰壩及船舶等所用金屬樑、柱、板類之組合、成型、豎立、架構以及柳釘連接、基樁安設等工作。
- (7) 木工：從事使用木工機器及手工具，製造及修裡一般木質構造物或其他木工工作。
- (8) 模板工：從事製造、組合、安裝及拆除灌注混凝土用木製模板結構工作。
- (9) 鷹架工：在建築工地從事建立臨時金屬或竹木工架，用以建造、修理、施行外部油漆及其他類似工作。
- (10) 鋼筋彎紮工：從事營建工作中、彎曲鋼筋、切割、並將其結紮於混凝土模板內，以便灌注混凝土之工作。
- (11) 重機械操作工：從事操作運搬及土木工程用各式重型機械如起重升降機、堆架機、輸送機(帶)、挖掘機、挖溝機、推土機、挖泥機、壓路機等。
- (12) 重機械修護工：從事運搬及土木工程用各式重型機械如起重升降

機、堆架機、輸送機(帶)、挖掘、挖吊機、推土機、壓路機等興護及保養工作。

- (13)工業配線工：從事工廠動力路線配置及有關設備之裝配及維護工作。
- (14)室內配線工：從事建築物內部之電線配置及有關設備之裝配、維護等工作。
- (15)外線工：從事裝設及修理架空高低壓配電線路，由發電場、變電所引導電力至用戶。
- (16)水電工：從事組合安裝、修護、給排水配管及衛生設備，與各式建築物內部電氣線路之裝設、修理、維護等工作。
- (17)一般電工：從事一般及特殊建築物及電線及有關電方面之裝設、維護及修理等工作。
- (18)機電檢修工：從事各類發電、變電設備以及電機、電器裝置維護、裝修、組配、調整等工作。

然為分析方便，分類過細、過多亦不適合，故本研究將若干類別彙整，如表2-3所示。又一般民間俗稱之技工及大工因需具備技術要求故均視為技術工。

2.2.2 體力工

除了技術工之外，營造工人另有一類從事簡單體力之搬運工作或協助等之工人，即為體力工，此即俗稱之小工，並不需要具備技術要求。

表 2-3 與交通建設工程相關之重要技術勞工分類

職 業 別	備
營造監工	(即土木營造監工)
測量工	
重機械操作工	(作業手)
重機械修護工	(作業手)
砌磚工	
鋪面工	
木工	(即一般木工)
泥水工	
金屬建材架構工	
鷹架工	
模板工	
鋼筋工	(即鋼筋彎紮工)
水電工	(含水電工、一般電工、機電檢修工)
管線工	(含外線工、工業配線、建築配管、工業配管)
其他	(其它技術工及未分類之技術工)

第三章

交通建設勞工供給分析

3.1 營造勞工現況及歷年資料分析

由第二章之分析已知，交通建設與營造業實密不可分，不論是在工程性質係屬於營造工程的範圍，其所需之勞工主要亦是來自營造之勞工。故就相關的營造業勞工予以分析即對交通建設所屬勞工之現況予以了解。

長久以來勞工之就業狀況及其特性，即受政府重視，故而其相關資料大體而言並不缺乏。歷年的人力資源統計年報、職業別薪資調查報告，以及職業訓練需求報告、勞工統計年報等均可供參考。而最近一次，更有由勞工委員會針對營造業勞工生活狀況，分別對勞工及營造廠一併抽樣之調查，更能突顯最新之營造勞工之相關特性，如年齡分佈、教育程度分佈、勞工工資、兼職情形等，均提供了相當的參考價值。因而本節之現況分析，大都係參考此類調查報告而來。

必須特別提起的是上述最近的營造勞工及營造事業單位調查係由行政院勞工委員會對全台灣地區所作大規模的一次問卷式調查，其可用樣本計有勞工3898人以及 1329家事業單位，而且是第一次完全針對營造業而作，以其規模及調查時間（去年十一月），當能適當地顯示最新的狀況。

而為更詳細的人力資料，本研究更另覓途徑，欲以不同資料來源確切明瞭目前可用之營造勞工之現況，此包括了對相關勞工局之洽詢調查，以及對台灣地區之相關職業工會進行問卷調查等，故針對營造勞之現況分析，其主要工作包括：

- 1.彙整歷年來政府相關部門出版之人力資源及勞動力之統計資料
- 2.協調勞工委員會取得並分析最新之營造勞工及營造事業單位調查統計資料
- 3.對各相關單位職業工會進行調查其歷年來之參加人數狀況
- 4.洽詢各有關的勞工局(各縣、市)有關營造勞工之數量
- 5.洽詢勞工保險局以取得歷年來有關營造職業工人參加勞保之人數

3.1.1 歷年營造業人力資料分析

(1) 營造業人口與其他各行業之比較

由表3-1所示，可見自民國68年至78年止之各行業就業人口情形。其中，礦業及土石採取業之就業人口係逐年銳減，水電燃氣業之就業人口則於民國72年以後，呈幾乎停滯狀態；營造業則和製造業及運輸倉儲業則經起伏而呈現總數之小幅成長，而商業及金融服務業則為大幅成長，可顯示我國的產業結構已有明顯改變，大量人口投入金融服務業。

若以各行業占總就業人口之比例而言，如圖3-1，亦可看出商業及金融服務業從民國68年之39.3%上升至78年的45.3%，而製造業和水電燃氣業則呈現相當平穩的狀態，除了自民國77年以後製造業就業人口比例有下降較顯著以外。運輸倉儲業則可略分為兩個階段，自民國68年至71年維持在7%左右，自72年後則略降至6%之範圍，但仍維持在6.5%上下的比例直至78年。

礦業及土石業則一路滑跌，從1.1%降至0.3%。而吾人研究標的的營造業則至民國71年以前為一階段，雖有消長但均維持在總就業人口之10%以上，惟自72年起則明顯地下降至76年之8.1%，而後則略有上揚，於民國78年佔8.7%之總就業人口。但無法回復

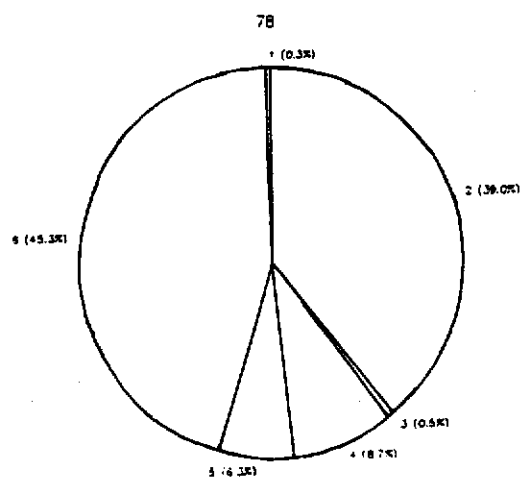
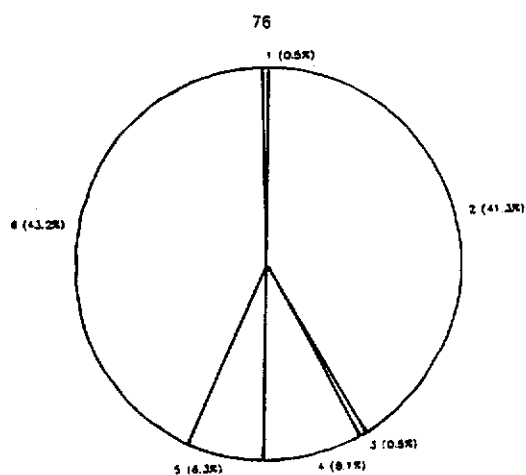
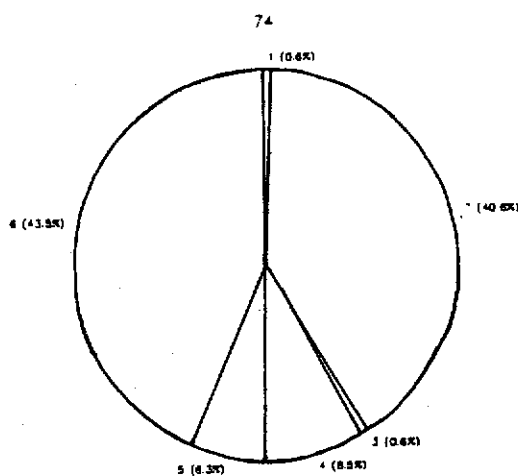
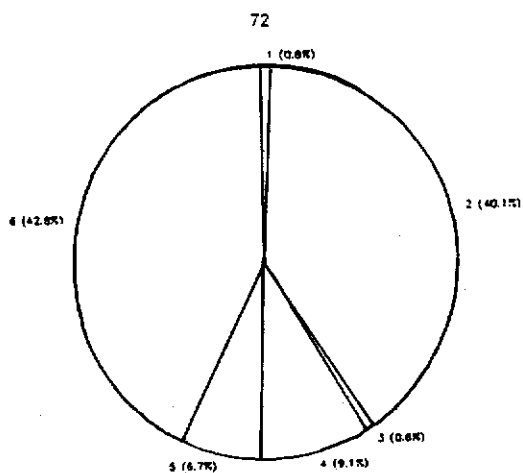
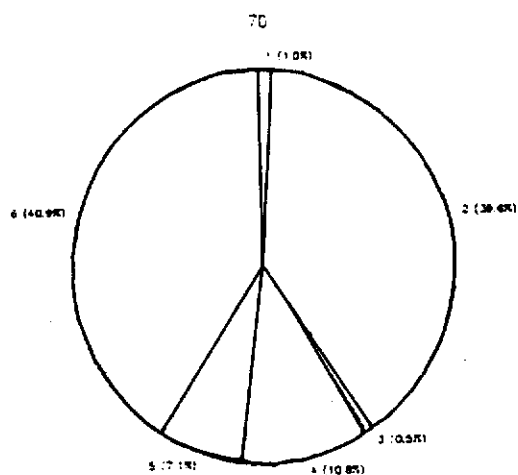
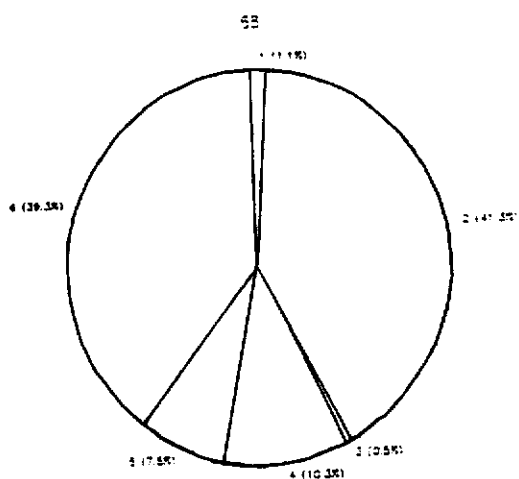
表 3-1

歷年各業勞工人數比較

年 度	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
總 計	5043000	5271000	5415000	5526000	5753000	6022000	6133000	6415000	6798000	6996000	7192000
礦業及土石 採 取 業	57000	56000	54000	51000	46000	41000	35000	33000	31000	28000	24000
製 造 業	2084000	2138000	2146000	2169000	2305000	2494000	2488000	2614000	2810000	2798000	2803000
水電燃氣業	26000	27000	29000	31000	33000	34000	34000	34000	35000	35000	35000
營 造 業	517000	553000	585000	557000	523000	521000	521000	525000	554000	588000	625000
運輸倉儲業	378000	387000	387000	389000	384000	378000	388000	407000	429000	431000	450000
商業及金融 服務業	1981000	2110000	2214000	2329000	2462000	2554000	2667000	2802000	2939000	3116000	3255000

彙整資料來源：人力資源統計年報

行政院主計處主編



1.礦業及土石業 2.製造業 3.水電燃氣業 4.營造業 5.運輸及倉儲業 6.商業 金融及服務業

圖 3-1 歷年各行業勞工佔總勞工人數之比例

民國70年以前之水準。由於礦業及土石業與營造業均屬勞力粗重之行業，以上述趨勢可看出此類工作漸不為接受，佔就業人口比例減少情形十分明顯。

其實若觀察各行業近年來之平均薪資(表3-2)可知以水電燃氣為最高，可知商業及金融服務業之平均薪資比其他各行業來得低，營造業、製造業及運輸倉儲業則在伯仲之間，故僅在薪資一項，並不能直接影響就業意願之情形，顯而易見。其最主要的原因為生活型態的改變，造成對勞力密集之工作漸不吸引年輕一代的民衆，而寧願就業於薪資低但工作環境較優之商業及金融服務業。故如何吸引勞力回流，維持適當地營造業就業人數，以利國家建設之進行，實屬重要。

(2) 歷年營造業勞工人口特性之分析

由上項分析，可見營造業就業人口每種就業人口之比例和其他行業之互為消長的趨勢。而營造業就業數從民國69年之55萬3千至74年之52萬人之波谷，之後回升至78年之62萬5千人左右，如表3-1所示。若僅就營造業而言，其逐年趨勢可由圖3-2及3-3

更清楚地表示，在圖3-2，營造業總人口的比例由民國68年之0.03至民國71年為高峰，而後略為下跌至民國75年，自民國76年則有回昇的趨勢，而營造業就業人數則佔總勞動力的0.07至0.09之間，其趨勢則和其占人口的比例類似，共不過起伏較大而已，其詳細比例數值則可見於表3-3，可知自十大建設之後(民國70以後)營造業人口逐漸消退，而至民國76、77年左右為低盪時期，自民國78年起，才略見好轉。

營造業之就業人數可能依季節變化而有所不同，表3-4即顯示出自民國69年至78年，其就業人口按月變化的情形，可知營造

表：3 - 2 * 各 行 業 技 工 平 均 薪 資 *

	75	76	77	78
礦業及土石採取業	17709	18808	19461	23506
製 造 業	14384	15754	16954	19672
水 電 燃 氣 業	20458	37226	44904	32841
營 造 業	14438	15876	17503	21386
運 輸 倉 儲 業	14241	14632	15351	22247
商業及金融服務業	*	13685	15920	17602

* 註：民國 75 年本行業尚未正式列入官方分類資料

資料來源：台灣地區職業別薪資調查報告

行政院主計處主編

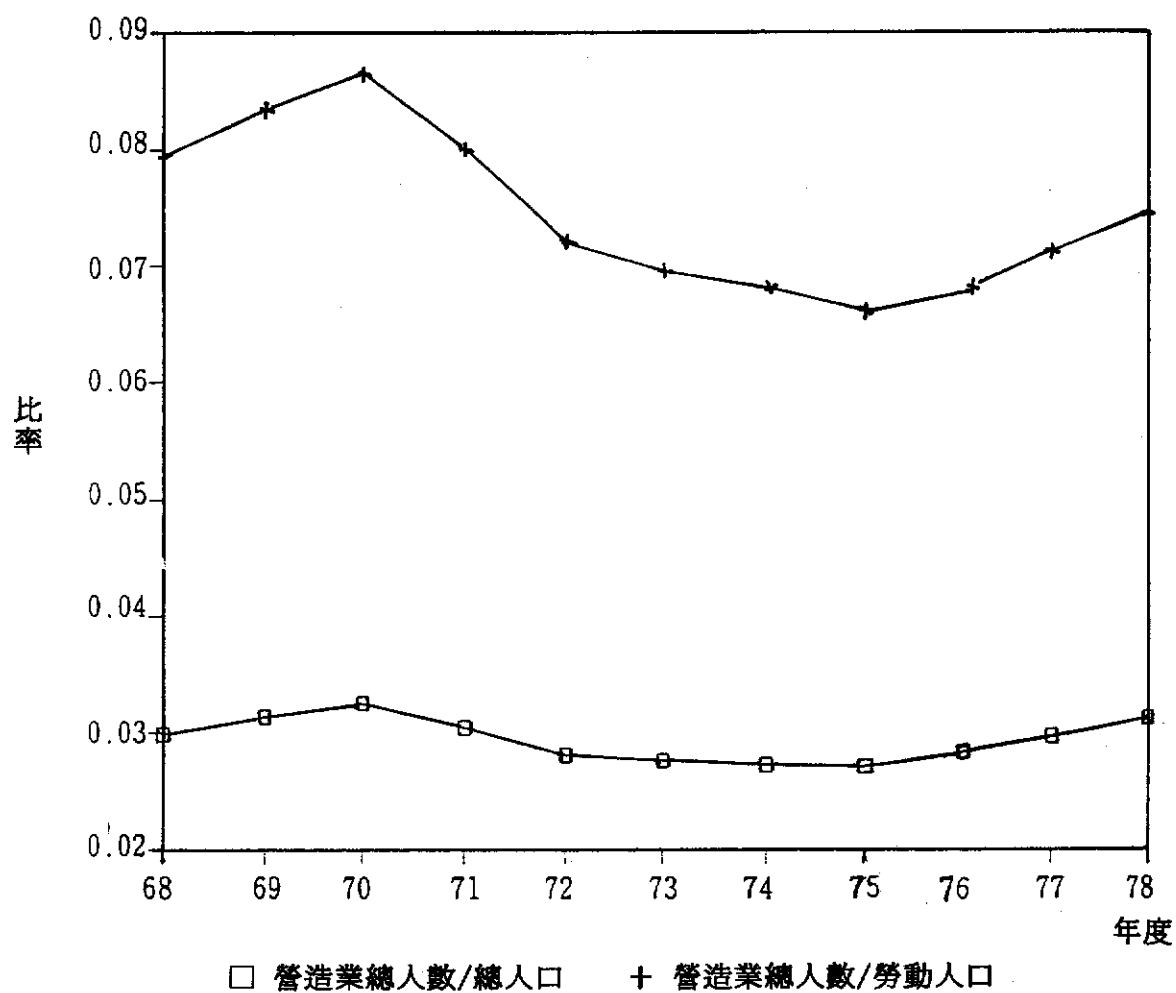


圖 3-2 營造業總人數佔總人口及勞動人口之比率

表：3-3 *營造業受僱人數佔總人口及勞動人口之比率*

年 度	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
總人口數	17306000	17641000	17974000	18293000	18603000	18865000	19132000	19363000	19558000	9780000	20008000
勞動人口數	6507000	6629000	6764000	6959000	7266000	7491000	7651000	7945000	8183000	8247000	8390000
營造業人數 (職業訓練)	414489	474588	416578	389140	403420	360910	345739	352669	266620	370924	429490
營造業人數 ----- 總人口數	0.023950	0.026902	0.023176	0.021272	0.021685	0.019131	0.018071	0.018213	0.013632	0.018752	0.021465
營造業人數 ----- 勞動人口數	0.063698	0.071592	0.061587	0.055918	0.055521	0.048179	0.045188	0.044388	0.032582	0.044976	0.051190

資料來源：中華民國台灣地區職業訓練需求調查報告
行政院勞工委員會職業訓練局主編

表:3-4

* 台灣地區歷年營造業勞務人數之季節性分佈 *

年度	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	69	554000	537000	495000	506000	525000	543000	549000	576000	570000	589000	599000	608000
	70	622000	567000	555000	578000	584000	584000	588000	592000	581000	576000	596000	623000
	71	614000	592000	557000	568000	579000	554000	536000	525000	542000	544000	534000	535000
	72	558000	490000	491000	517000	521000	512000	522000	544000	541000	541000	518000	526000
	73	534000	535000	527000	518000	501000	490000	498000	506000	543000	535000	528000	535000
	74	543000	553000	521000	531000	513000	501000	473000	465000	497000	539000	555000	561000
	75	563000	494000	543000	545000	532000	535000	499000	478000	500000	526000	546000	557000
	76	571000	533000	542000	555000	536000	549000	544000	546000	568000	560000	545000	581000
	77	600000	560000	565000	587000	580000	583000	599000	592000	588000	586000	593000	624000
	78	632000	614000	623000	633000	626000	614000	605000	613000	613000	628000	636000	664000

資料來源:人力資源統計年報

勞動力調查研究分析

行政院主計處主編

營造業就業人口逐月變動

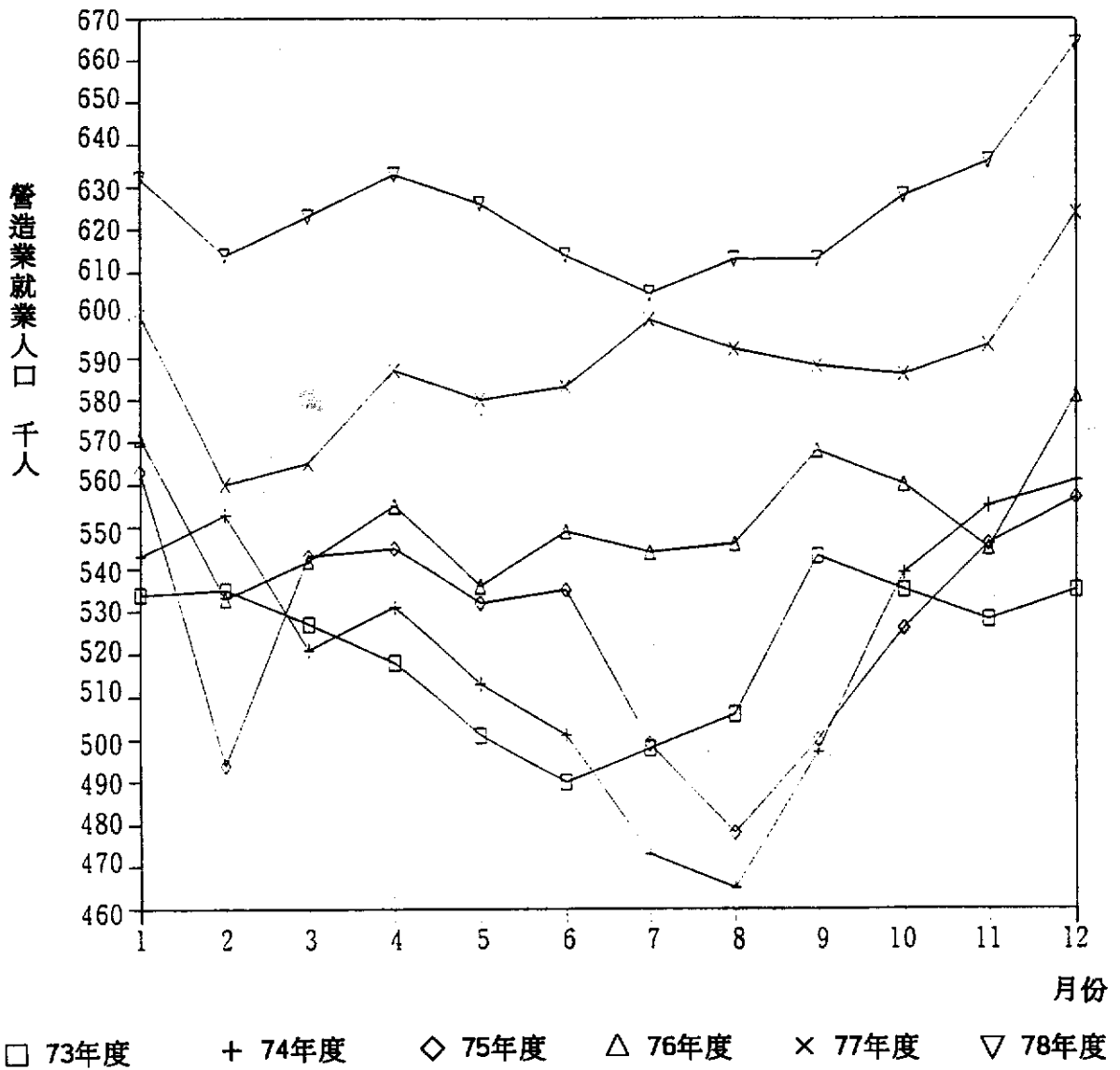


圖 3-3 營造業人口之季節性變化

業之就業人口確有逐月波動的現象。若以趨勢圖(圖3-4)表示最近五年來(民國73年至78年)之季節性變化,可知從5月份至8月份為低盪時期,人數有明顯下降趨勢,而以7至8月間為最低潮期。最強的季節性現象在民國74年及75年之間出現,其最高人數與最低人數之差距在75年為7萬9千人(8月及12月),而在74年超過8萬人(2月及8月份)但最近之民國78年則季節性變動較為和緩,維持在5萬人以內。如此可知近年來營造人口之季節性變動漸趨於不明顯。

若只針對營造業技工人數而言,則吾人並無直接的資料可得,但可由兩不同來源之資料予以推估。表3-5即表示兩種不同資料來源所得之營造業人數及受僱人數資料,其中附註(a)者,乃為彙整自「中華民國台灣地區職業訓練需求調查報告」(其統計數字與「職業別薪資調查」同),受僱人數統計,而(b)項則為得自「人力資源統計年報」之營造業總人數統計,但問題是並無直接的統計數字可得知營造業之技術工總人數。故本研究乃先計算受僱技術工占營造業受僱人數之比率,並假設此比率相等於營造業總技術工數占營造業總就業人數之比值,由此可推算出表3-6內之營造業總技術工數。這些數值,將運用來預測未來的技術工人數,以供供需之比較。

另對最近三年營造業員工之年齡分佈,如表3-6,可見主要之年齡階層在25~39歲之間,其中25~29歲之階層以每年約1%之比率下降,30~39歲階層亦呈下降態勢,但並不明顯;另外值得注意的是20~24階層亦有下降趨勢,顯示出年輕的一代投入營造業可能遞減之趨勢,此亦可由圖3-5檢視之。

(3) 各職業別之營造勞工分佈狀況

表3-5 不同資料來源之營造業人數與技工人數比較

年 度	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
(a) 營造業人數	414489	474588	416578	389140	403420	360910	345739	352669	366620	370924	429490
(a) 營造業技工人數	152057	183724	179457	205527	215056	181111	171452	195726	217329	234609	269853
比 率	0.366854	0.387123	0.430788	0.528156	0.533082	0.501817	0.495900	0.554984	0.592790	0.632498	0.628310
(b) 營造業總人數	517000	553000	585000	557000	523000	521000	521000	525000	554000	588000	625000
(c) 營造業總技工數	189664	214079	252011	294183	278802	261447	258364	291367	328406	371909	392694

資料來源(a):中華民國台灣地區職業訓練需求調查報告—行政院勞工委員會職業訓練局主編

(b):人力資源統計年報—行政院主計處主編

(c):本研究推估

表:3-6 * 台灣地區歷年營造業員工之年齡分佈 *

年度	年 齡	15--19	20--24	25--29	30--34	35--39	40--44	45--49	50--54	60--64	65--69	70--74
76		18000 (3.2%)	48000 (8.6%)	109000 (19.6%)	112000 (20.1%)	93000 (16.7%)	57000 (10.3%)	52000 (9.4%)	35000 (6.3%)	21000 (3.8%)	9000 (1.6%)	2000 (0.4%)
77		19000 (3.3%)	45000 (8%)	114000 (19.7%)	112000 (19.4%)	104000 (18%)	60000 (10.4%)	55000 (9.5%)	40000 (6.9%)	24000 (4.2%)	2000 (0.3%)	2000 (0.3%)
78		20000 (3.3%)	48000 (7.8%)	114000 (18.7%)	118000 (19.2%)	112000 (18.1%)	68000 (11.2%)	61000 (9.9%)	42000 (6.8%)	26000 (4.3%)	2000 (0.3%)	3000 (0.4%)

() 為各年齡階層占全體營造勞工人數之比率 *

資料來源:人力資源統計年報
行政院主計處主編

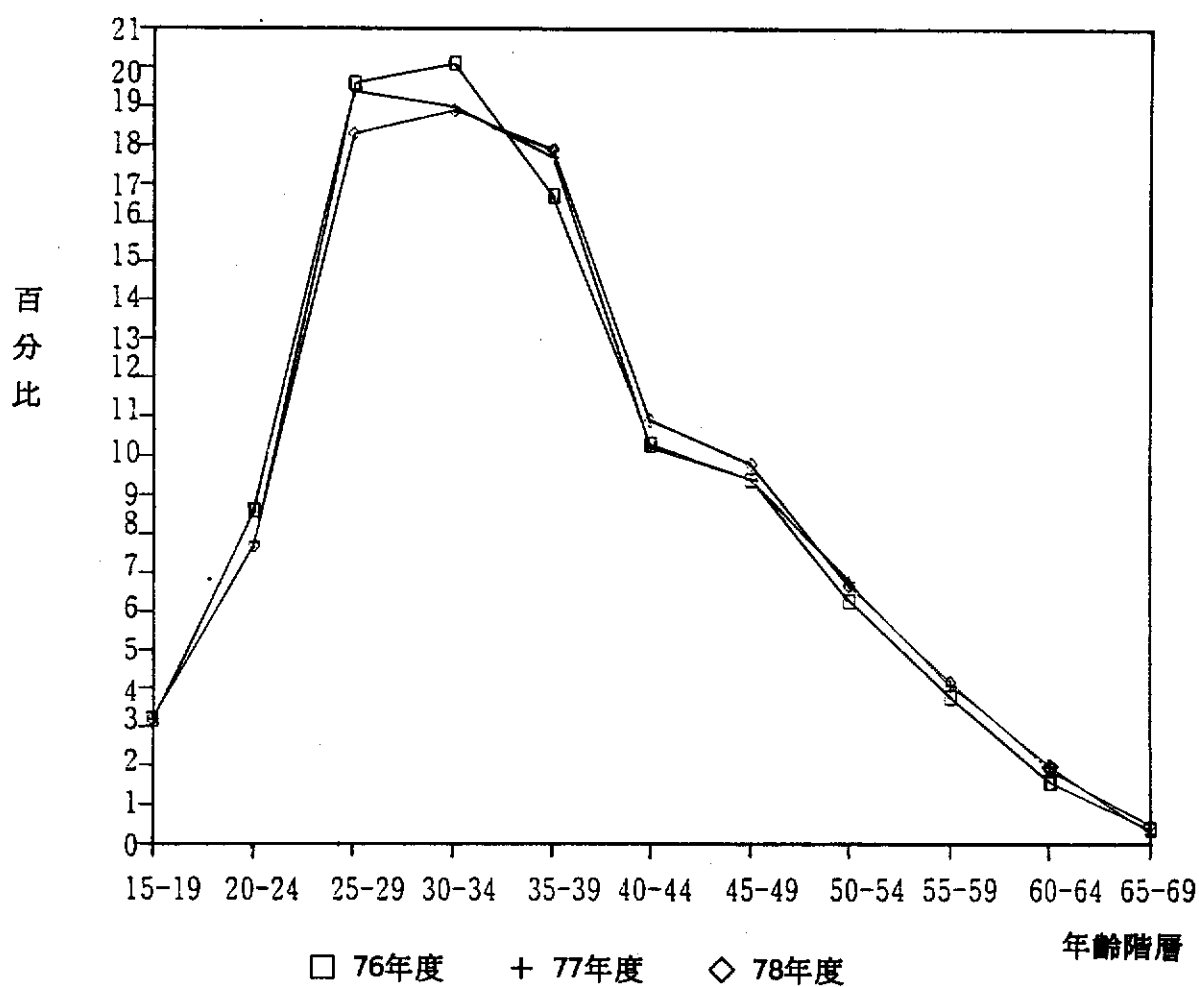


圖 3-4 營造業員工年齡分佈圖

由第二章分析，吾人已歸納出十四種職業別之技術勞工為交通建設相關工程之所需者。故其分配狀況，亦值得一探究竟，是否呈現某一固定之比例。表3-7 乃彙整從民國68年至民國78年之結果，各類受僱技術工佔總技術工之比例狀況為：

1. 營造監工：在3~5%之範圍，近年來有遞減至低於3%。
2. 砌磚工：5~9%左右之波動。
3. 重機械操作工：自68年之不足3%至78年已上揚超出5%，可看出逐年上升的一般趨勢，顯示出近年來之工程漸作偏向多使用機械。
4. 重機械修護工：在1~6%中波動，其傾向並不明顯，而且也不和重機械操作工之數量成直接關係。
5. 測量工：比例很小，大致在1~2%左右，逐年趨勢似不明顯。
6. 鋪面工：約占2%至4%之間，逐年變化亦不大（除73年外）。
7. 木工：除民國76年之4.66%及民國68年之9.58%之外，大致在6~9%之範圍變動。
8. 泥水工：所占比例甚大，在10至18%之間（除民國78年之25.35%之快速躍漲之外），自民國73年以後有明顯上昇之趨勢。
9. 金屬建材架構工：所占比例為各類技術工之最低者，從不及1%至最高不超過3%。
10. 鷹架工：大致變化在2.5至4%之間，波動不大。
11. 管線工：以民國70年突出為4.27%及民國73年之1.35%外，大體維持在將近2%至3%之間。
12. 鋼筋工：大致在5%至8%左右，呈小幅變化，但趨勢不明顯。

營造業受僱勞工各類技工佔總技工的比率

表 3-7

技工種類	年 度	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
1 營造 監 工		6553 (4.31%)	9536 (5.19%)	8903 (4.96%)	7017 (3.41%)	6752 (3.14%)	9777 (5.40%)	6847 (3.99%)	5674 (2.90%)	6569 (3.02%)	8003 (3.41%)	8026 (2.97%)
2 砌 磚 工		13120 (8.63%)	12129 (6.60%)	9223 (5.14%)	11628 (5.66%)	11174 (5.20%)	8951 (4.95%)	10027 (5.85%)	16901 (8.64%)	17949 (8.26%)	22047 (9.40%)	17306 (6.41%)
3 重機械操作工		4388 (2.89%)	4002 (2.18%)	5306 (2.96%)	3712 (1.81%)	9471 (4.40%)	4744 (2.62%)	6299 (3.67%)	5179 (2.65%)	8065 (3.71%)	9294 (3.95%)	14518 (5.38%)
4 重機械修繕工		1638 (1.08%)	4784 (2.60%)	3423 (1.91%)	7615 (3.71%)	14039 (6.53%)	7034 (3.88%)	7794 (4.55%)	6218 (3.18%)	3495 (1.61%)	4020 (1.71%)	5621 (2.08%)
5 測 量 工		2803 (1.84%)	3690 (2.01%)	2539 (1.41%)	1883 (0.92%)	2515 (1.17%)	1234 (0.66%)	2532 (1.48%)	2881 (1.47%)	1879 (0.86%)	3868 (1.65%)	2136 (0.79%)
6 鋪 面 工		5146 (3.38%)	4998 (2.72%)	4409 (2.46%)	7207 (3.51%)	4976 (2.31%)	3510 (1.94%)	5210 (3.04%)	8046 (4.11%)	8705 (4.01%)	7951 (3.39%)	5067 (1.88%)
7 木 工		14573 (9.58%)	12241 (6.66%)	10740 (5.98%)	15571 (7.58%)	19224 (8.94%)	13251 (7.32%)	12171 (7.10%)	11804 (6.03%)	10129 (4.66%)	13539 (5.77%)	17345 (6.43%)
8 泥 水 工		23473 (15.44%)	22969 (12.50%)	19568 (10.90%)	24207 (11.78%)	23579 (10.96%)	26597 (14.65%)	24493 (14.23%)	34470 (17.61%)	36866 (16.96%)	43374 (18.45%)	68413 (25.35%)
9 金屬建材架構工		1326 (0.87%)	3040 (1.65%)	1683 (0.94%)	3304 (1.61%)	2358 (1.10%)	902 (0.50%)	572 (0.33%)	2287 (1.17%)	6036 (2.78%)	1853 (0.79%)	637 (0.24%)
10 鷹 架 工		4756 (3.13%)	5027 (2.74%)	4270 (2.38%)	7928 (3.86%)	6745 (3.14%)	5742 (3.17%)	4881 (2.85%)	8465 (4.32%)	7713 (3.55%)	8146 (3.47%)	7322 (2.71%)
11 管 線 工		5651 (3.72%)	57567 (31.33%)	8468 (4.72%)	3903 (1.90%)	4468 (2.08%)	2450 (1.35%)	2838 (1.66%)	4604 (2.32%)	4497 (2.07%)	5802 (2.47%)	7911 (2.93%)
12 鋼 筋 工		10806 (7.11%)	10049 (5.47%)	8251 (4.60%)	14999 (7.30%)	10094 (4.65%)	11033 (6.09%)	7387 (4.31%)	11754 (6.01%)	13939 (6.41%)	19370 (8.26%)	15576 (5.77%)
13 水 電 工		10975 (7.22%)	12427 (6.76%)	9356 (5.21%)	11585 (5.64%)	14114 (6.56%)	17367 (9.59%)	14929 (8.71%)	17856 (9.12%)	20705 (9.53%)	17096 (7.25%)	26108 (9.67%)
14 模 板 工		14349 (9.44%)	12941 (7.04%)	16694 (9.30%)	26685 (12.98%)	12832 (5.97%)	16238 (8.97%)	11817 (6.85%)	16274 (8.31%)	28035 (12.90%)	26798 (11.42%)	27000 (10.01%)
15 其他技術工		32500 (21.37%)	8324 (4.53%)	66624 (37.13%)	58281 (28.36%)	72715 (33.81%)	52271 (28.86%)	53655 (31.29%)	43313 (22.13%)	42747 (19.67%)	43439 (18.52%)	46867 (17.37%)
技術工總人數		152057 100.00%	183724 100.00%	179457 100.00%	205527 100.00%	215056 100.00%	181111 100.00%	171452 100.00%	195726 100.00%	217329 100.00%	234609 100.00%	269853 100.00%

資料來源：中華民國台灣地區職業訓練需求調查報告
行政院勞工委員會職業訓練局主編

13. 水電工：除民國70、71年特別低（ 5.21%外 ），大都在6～10% 之距。

14. 模板工：所占之比例次於泥水工，其約在7～13%之間。

大體言之，各職業別之技術工以泥水工所占比例最高，模板工次之，水電、鋼筋、木工、砌磚工所占比例約相同，管線、鷹架工及鋪面工以及營造監工則又約屬同一比例。重機械工則略為低些，再低者為測量工，而以金屬建材架構工之比例為最低。此外，就其所占比例變化趨勢而言，泥水工受僱人數成長可能反應出近年來民間房地產熱絡之需求，而重機械操作手之成長亦是反應近年來工程機械施工之需求增加。

3.1.2 營造業勞工之現況

營造業勞工之最新市場狀況，乃由行政院勞委會就於去年（民國79年）十一月份所作之調查資料（分別以勞工及事業單位為對象）。

（1）勞工的基本結構

在年齡結構方面，勞工樣本以25～39歲及40～54歲為主要之分佈，兩年齡階層合起來佔約 90%左右，如表3-8 所示。若與表3-6 比較可知其狀況和歷年資料之變化不大，表3-9 係抽樣樣本之教育程度及年資狀況，吾人可知無論男、女性勞工以國小教育以下為佔絕大多數，而男性勞工以國中程度次之；女性勞工則以高職佔第二高比例，國中教育者再次之。故可知營造業勞工以國中、國小以下之教育程度為大體。

勞工取得工作技能的方法如表3-10所示，無論其工作年

表：3－8 台灣地區營造樣本勞工的年齡分佈

性別 比率 年齡	兩 合 性 計	男 性	女 性
總 計	1	1	1
19歲及以下	0.3%	0.3%	0.5%
20 ～ 24歲	2.2%	1.7%	9.1%
25 ～ 39歲	45.4%	45.7%	40.7%
40 ～ 54歲	45.4%	45.4%	42.5%
55 ～ 64歲	6%	6%	7.2%
65歲及以上	0.7%	0.8%	0

資料來源：行政院勞委會統計處

表：3 - 9 * 營造勞工樣本之教育程度及相對年資 *

項 目	人 數	百分比	平均年資
兩 性	3898	100%	11.36
大 學	28	0.72%	9.37
專 科	116	2.97%	9.77
高 職	501	12.85%	9.41
高 中	223	5.72%	9.11
國 中	1415	36.3%	10.02
國 小 及 以 下	1615	41.43%	13.58
男	3677	100%	11.51
大 學	25	0.68%	8.34
專 科	101	2.75%	10.45
高 職	455	12.38%	9.36
高 中	214	5.82%	9.2
國 中	1378	37.48%	10.06
國 小 及 以 下	1504	40.9%	13.95
女	221	100%	8.75
大 學	3	1.35%	17.91
專 科	15	6.79%	5.27
高 職	46	20.81%	9.98
高 中	9	4.07%	7.14
國 中	37	16.74%	8.8
國 小 及 以 下	111	50.23%	8.58

資料來源：行政院勞工委員會統計處

表：3-10 營造樣本勞工取得技能方法

項 目 別	學 校	職 業 訓 練	補 習 班	以學徒 方式習 得	其 他
性 別	6.67	4.34	1.05	74.5	13.44
未 滿 1年	20.31	4.69	—	54.69	20.31
1～未滿 3年	11.8	5.25	0.98	64.26	17.7
3～未滿 5年	9.29	7.37	2.38	61.12	19.87
5～未滿 10年	6.33	5.35	1.52	70.38	16.41
10～未滿 15年	6.16	3.08	0.59	79.86	10.31
15～未滿 20年	2.51	1.46	0.21	89.12	6.69
20～未滿 30年	5.06	3.91	—	83.91	7.13
30年及以上	5.85	3.19	2.13	72.34	16.49

資料來源：行政院勞工委員會

資，均以學徒方式習得為主要方式，所占比例偏高（超過50%，甚至高達80%），尤以高年資者為甚，由此亦可看出，年資較淺者，其由學校取得技能者，比例則有增加，顯示近來學校教育之途徑已略有其重要性。而取得現職之方法則不論其畢業於學校或經職業訓練，或學徒方式，均以由朋友、同事介紹為主，應徵者次之，職訓中心輔導就業者再次之，如表3-11。值得注意的是朋友、同事介紹所佔的比例實在十分高，（佔50%~80%間）平均為76%，可見營造業勞動市場之就業仍以此為最主要管道。

(2) 勞工工作狀況

由表3-12知正式受雇所占的比例並不高，約佔1/4左右。其他各項受僱方式所占比率亦十分平均，大約各占25%平均每月工作天數則並未顯現太大的差距，各類受僱員工每月均工作20天以上。

勞工調查之各類技術工之工資狀況以月僱月薪者較日僱日薪者高，如表3-13所示，而以職業別言，重機械操作工為明顯地最高，而其他各類工則差異較小，每月總收入除日僱日薪之砌磚鋪面工偏低外，其餘均在3萬元以上，對事業單位調查所得之資料則如表3-14，大致上與得自勞工調查之資料相較則略有差異，尤以機械操作工及金屬建材架構工最為明顯，其餘則差距稍小。但一般而言，各類勞工之月收入均超出3萬元。對工資的變動狀況則較上年上漲在20%左右，其主要原因為工資行情上漲（大致占上漲原因之80%以上），如表3-15所示，顯示出營造業為維持其必要之勞工，在工資提升所作之因應。而勞工兼職之狀況則比例並不高，除19歲以下男性勞工佔約9%及55~64歲之女性勞工佔6%左右之外，大致上兼職均在4%以下，不如預期嚴重，可見目前以營造

表：3－11 營造樣本勞工取得現職方法

單位：%

項 目	職業訓練中心輔導就業	政府就業輔導機構介紹	應徵事業單位之用人廣告	學校推薦	朋友、同事介紹	其 他
總 計	1.26	0.28	7.9	0.21	76.09	14.26
學 校	1.54	0.38	27.69	0.77	56.92	12.69
職業訓練	13.61	1.78	23.08	1.78	47.34	12.43
補習班	4.88	—	9.76	—	60.98	24.39
以學徒方式	0.62	0.14	5.48	0.1	81.78	11.88
其 他	0.38	0.57	6.49	—	64.5	28.05

資料來源：行政院勞工委員會

表：3－12

營造樣本勞工平均工作日數

項 目 別	兩 性			男			女		
	人 數	人 數 比 率	平均每 人全月 工作天	人 數	人 數 比 率	平均每 人全月 工作天	人 數	人 數 比 率	平均每 人全月 工作天
總 計	3898	1	22.77	3677	1	22.76	221	1	22.93
正 式 員 工	1009	0.259	25.35	940	0.256	25.39	69	0.312	24.84
以工程期間為 受僱期間	1270	0.326	22.01	1212	0.33	22.02	58	0.262	21.9
工程中有關個 人專長工作期 間為受僱時間	389	0.1	22.63	373	0.101	22.53	16	0.073	24.94
日 僱	1209	0.31	21.52	1132	0.308	21.52	77	0.348	21.56
其 他	21	0.005	19.29	20	0.005	19	1	0.005	25

資料來源：行政院勞工委員會

表:3-13 *營造業單位月,日僱勞工工資(勞工)*

	月僱，月薪			日僱，日薪				
	工資	其他	總收入	工資	其他	工作日數	月總工資額	月總收入
總平均	32481	4661	37142	1317	94	22.43	29474	31648.73
管線工	32427	6932	39359	1411	70	21.26	30072	31486.06
金屬建材架構工	30062	2837	32899	1386	46	22.12	30690	31675.84
砌磚工及鋪面工	34653	2961	37614	1184	96	21.2	25050	27136
混凝土工	32971	3925	36896	1398	115	22.69	31804	34329.97
管建木工	29445	3464	32909	1348	72	22.88	31115	32489.6
泥水工	31548	2261	33809	1379	78	23.12	31825	33685.84
其他管建工	28920	8604	37524	1364	32	22.35	30350	31200.6
土木機械操作工	38054	3889	41943	1530	257	21.76	33096	38885.12

資料來源：行政院勞工委員會統計處主編

表:3-14

* 營造業單位月、日僱勞工工資(事業單位) *

	月僱，月薪			日僱，日薪				
	工資	其他	總給付	工資	其他	日總給付	平均僱用日	月總給付
總 平 均	30271	6797	37068	1378	283	1661	20.45	33967.45
管 線 工	28675	10199	38874	1423	571	1994	20.09	40059.46
金屬建材架構工	25771	3942	29713	1519	207	1726	24.27	41890.02
砌磚工及鋪面工	29757	3188	32945	1352	317	1669	18.77	31327.13
混 凝 土 工	32232	5425	37657	1400	241	1641	20.31	33328.71
管 建 木 工	29273	5411	34684	1393	197	1590	20.94	33294.6
泥 水 工	30555	3294	33849	1390	216	1606	21.22	34079.32
其 他 營 建 工	30630	6171	36801	1286	288	1574	18.79	29575.46
土木機械操作工	30413	5737	36150	1854	267	2121	19.14	40595.94

資料來源：行政院勞工委員會統計處主編

表：3－15 台灣地區營造勞工工資較上年變動情形及原因
(79 年 11 月)

行 業 別	平 均 上 漲 率	工資行情 上 漲	員工熟練 程度提高	本 單 位 營業收益 增 加	員工生產 力 提 高	其 他
總 計	21.61	87.87	3.32	0.36	0.26	8.19
土 木 工 程 業	22.37	89.13	1.20	0.77	0.60	8.30
電路及管道工程業	22.21	87.94	5.93	0.1	0	6.03
油漆,粉刷,裱席業	19.1	94.19	0	0	0	5.81
其 他 營 造 業	20.48	74.21	9.08	0	0	16.71

資料來源：行政院勞工委員會統計處

本身之技術所得之收入已漸敷使用，減少兼職之必要，如表 3-16。

(3) 營造事業單位概況

由表 3-17 可見，目前國內營造事業仍以小規模者居多，員工為 30 人以上者僅合佔約 1/7 左右。而以開業期別可知，民國 70 年十項建設以後的經濟發展促使營造事業紛紛設立，尤以 70 年至 74 年之間最為明顯，民國 75 年以後則成長銳減。

以其從事之工程種類而言，從事全為公共工程及主要為公共工程者合為 3665 家，約占 1/4 強，其所屬員工則占總員工數之 41% 左右，這些單位大致上為可能參與交通建設者。而僱員之狀況可看出以臨時或日僱工形式者比例大致偏高，尤以規模愈大者，此跡象愈明顯。而勞動報酬大致占營造業總支出的 20%~30% 之間，平均則為 25% 上下。

3.1.3 營造業相關職業工會人員狀況調查

由於「人力資源統計年報」及「職業訓練需求調查報告」內之人數資料均屬抽樣式調查之回估值，且有時有不甚吻合的情形變生，故本研究意欲從另一角度求人力數字統計，即從各相關職業工會調查其歷年會員人數。雖然，其成員是否可視為該類技工存有爭議，但也因此暴露出現行法規對各類勞工人數的掌握存在問題。暫且不論此，本研究計畫對全台灣地區營造業相關之 151 個職業工會進行調查，但效果十分不理想，無法使用，其結果請見附錄 B，充分暴露工會組織散漫，政府相關部門管理鬆散之弊。本研究並洽詢各省市勞工局，亦無法得到任何資料。

從此項調查，吾人可見若干不合理之處，如職業工會之分類並未遵守「中華民國職業分類」之方式，且對入會並無任何管理方法，以

表：3 - 1 6 營 造 樣 本 勞 工 兼 職 狀 況

項 目 別	全部人數	兼職人數	比 率
兩 性	3898	123	0.031554
19歲及以下	11	1	0.090909
20 ~ 24歲	84	3	0.035714
25 ~ 39歲	1769	40	0.022611
30 ~ 54歲	1770	68	0.038418
55 ~ 64歲	235	10	0.042553
65歲及以上	29	1	0.034482
男	3677	115	0.031275
19歲及以下	10	1	0.1
20 ~ 24歲	64	2	0.03125
25 ~ 39歲	1679	37	0.022036
30 ~ 54歲	1676	65	0.038782
55 ~ 64歲	219	9	0.041095
65歲及以上	29	1	0.034482
女	221	8	0.036199
19歲及以下	1	—	—
20 ~ 24歲	20	1	0.05
25 ~ 39歲	90	3	0.033333
30 ~ 54歲	94	3	0.031914
55 ~ 64歲	16	1	0.0625
65歲及以上	—	—	—

資料來源：行政院勞工委員會

表:3-17

* 營造事業單位概況 *

單位：千元/人

項 目	家 數	78 年 底 員 工			勞動報酬占 各項支出總 額比率	全年勞動報酬 —— 年底員工人數
		員 工 小 計	不定期 員 工	臨時或 日僱工		
總 計	13475	25	10	15	25.91	240
員 工 規 模 別						
9 人 及 以 下	8091	5	2	3	30.69	325
10 -- 29 人	3410	18	8	10	27.23	364
30 -- 39 人	820	37	19	18	33.08	374
40 -- 49 人	570	66	28	38	19.07	239
50 -- 59 人	517	208	81	127	24.37	184
60 -- 69 人	67	901	282	619	21.41	89
開 業 年 期 別						
民國 49 年及以前	423	39	17	22	32.76	295
民國 50 -- 59 年	882	41	19	22	16.04	266
民國 60 -- 69 年	4217	28	11	17	24.87	178
民國 70 -- 74 年	6699	21	8	13	29.83	279
民國 75 年及以後	1254	17	8	9	28.61	295
工 程 種 類 別						
全為住宅工程 (100 %)	1566	8	4	4	30.67	463
主要為住宅工程 (50 %)	2555	16	6	10	22.27	199
全為其他住宅工程 (100%)	773	21	6	15	23.42	184
主要為其他住宅工程(50%)	1070	24	8	16	26.64	260
全為公共工程 (100%)	1724	37	15	22	22.92	232
主要為公共工程 (50 %)	1941	39	15	24	31.7	256
全為其他營造工程 (100%)	1746	26	12	14	21.47	257
主要為其他營造工程 (50%)	1120	33	14	19	33.58	220
複 合 作 業	980	22	12	10	22.6	160

資料來源：行政院勞工委員會統計處

致連最基本的各類勞工之登記人數統計皆不可得。日後是否另建完善制度，有賴政府相關部會研究辦理。

3.1.4 營造業勞工供給市場之問題

綜觀上述之歷年資料及現況調查，吾人可將其顯示出的問題彙整如下：

- (1) 營造業勞工屬於勞力密集式，工作環境又不佳，故勞力流失之虞，而從目前的工資及其他給付狀況而言，雖然並不低，但也僅勉強維持其就業意願，故如何吸引勞力、避免流失，必須慎重考慮。
- (2) 營造業勞工之就業管道，以透過朋友介紹等方式為主，其他之管道顯並發揮太大功能，政府及事業單位宜有主動積極之作爲，來招募人員就業。
- (3) 營造業技工之訓練仰賴師徒制甚鉅，宜加強職訓管道，一方面可提高技工素質，一方面可提升技工形象，增加工作意願。

此外，在勞工人數之掌握方面，問題如下：

- (1) 政府部門宜建立一套有效之管理或技術工登記辦法，以確切掌握人數資料，現行之工會制度有待檢討。
- (2) 現行人力資料之分類及編纂方式並不完全統一，以致比對之下統計數字不甚吻合。「職業薪資調查報告」之職業分類並未完全和「中華民國職業分類」一致，有時會造成困擾。此外，如「人力資源統計年報」上雖有總就業人口之統計，卻無受僱人數資料，而「職業別薪資調查報告」及「職業訓練需求報告」內之統計人數僅爲受僱人數，兩方並無法配合，因此吾人只能自行依假設推估總技工人數，如表 3-6之(C)

項，有可能與原統計單位之推估方式不同，產生不必要的誤差。

3.2 營造業勞工供給預測

營造業勞工之供給預測可分兩方面來進行，可以目前之勞工成長（或進退）趨勢預估，然重大交通建設並非長期連續執行之方式，而大多以若干期間內之時段計畫來進行，如民國62年「十項建設」及目前推動之「六年國建計畫」等，其對經濟結構之影響以及導致影響勞工就業之意願，若以長期之市場供給成長趨勢來推估，可能必須予以修正才能適用。解決方式為以過去同一種重大建設所造成之影響作一類比推估，即以過去「十項建設」之期間及前後階段之勞力供給市場變化與交通設計畫及未來可能之重大工程所帶來對勞工供給的影響。

另一方面以考慮市場均衡理論，運用效用平衡之方式來探討，其基本假設為個體勞工選擇進入某一行業時有其相對應之職業滿足或效用（Utility），因此在市場均衡之狀態下，每一個體勞工當就業於其對個人產生最大效用之行業中。但在此理論之下，牽涉到的乃所有行業間之市場均衡，其牽涉範圍以及所需的經濟變量則甚為複雜，故不易掌握，似以全面就業市場研討為宜，故不屬本研究之範疇，因而本研究之營造業勞力供給分析乃以趨勢法為主。

3.2.1 營造業就業人口預測

營造業供給人力的來源可分為二：一為正常成長趨勢之就業人口，另一來源則為可能之潛在勞動人口。前者之預測可由表3-18所示。乃係由自我迴歸之時間序列（Time Series）推估而得，其中民國六十七年至七十九年係利用行政院主計處編印之人力資源調查統計年報上的統計數字，由此可知營造業之就業人口可由民國七十九年之68萬 2

表 3-18 營造業就業人數成長預測(不含潛在勞動力)

年 度	* 就業人數 觀 察 值	就業人數(供給) 預 測 值	**就業勞工(供給) 預 測 值
68	517000		
69	553000		
70	585000		
71	557000		
72	523000		
73	521000		
74	521000		
75	525000		
76	554000		
77	588000		
78	625000		
79	682000		
80		690800	587180
81		701078	595916
82		712496	605622
83		724793	616074
84		737768	627103
85		751265	638575
86		765165	650390
87		779376	662470
88		793826	674752
89		808461	687192
90		823238	700007
91		838125	712406
92		853096	725132
93		868133	737913
94		883220	750737
95		898346	763594
96		973502	776477
97		928681	789378
98		943873	802292
99		959088	815225
100		974309	828163

* 資料來源：行政院主計處編人力資源調查統計年報

** 係營造業就業人數預測值*0.85

千人成長至民國一百年之97萬4千人，但吾人之主要考慮及分析對象應以勞工為主，而非全體營造業人口，故應針對營造工人就業人數予以預估，結果將於第五章之供需比較分析中作進一步之運用，後者所謂之潛在勞動力乃指兩種可能供給：(1)屬於勞動力中之失業者(2)非勞動力中有工作能力且有工作意願者；如圖3-5所示。

3.2.2 營造業潛在勞動力預測

根據上節所述，除了正常之營造業就業人口之外，潛在勞動力亦是不可忽視之供給，根據徐育珠、黃仁德「台灣地區閑置人力之形成、測定與運用」研究報告中指出台灣地區仍有相當數量之人力未充分利用，故而在一片「勞力短缺」聲中，如何轉化潛在之勞動人口進入市場實為一重要課題。而本節乃就可能轉進營造業市場之潛在勞動力予以分析預測。

從圖3-5之分析，可知潛在勞動力一由勞動力失業者中獲得，另一則由非勞動力中取得。本研究之預測方法分別就此兩來源分別予以分析，以下所述之各項預測值均以民國六十七年至七十九年之紀錄統計值為觀察值[人力資源統計年報]。

(1) 勞動力中失業者之潛在營造業勞動力分析、預測

步驟1. 預測十五歲以上民間人口。

1-1:分析、預測十五歲人口占總人口之比率。

1-2:十五歲以上民間人口等於總人口與十五歲以上佔總人口比率之乘積。

其中，總人口之預測值乃參考行政院經建會編印之「人力規劃研究報告第九輯」及「國家建設六年計劃(草案)第二冊」而來。

步驟2. 勞動力之預測

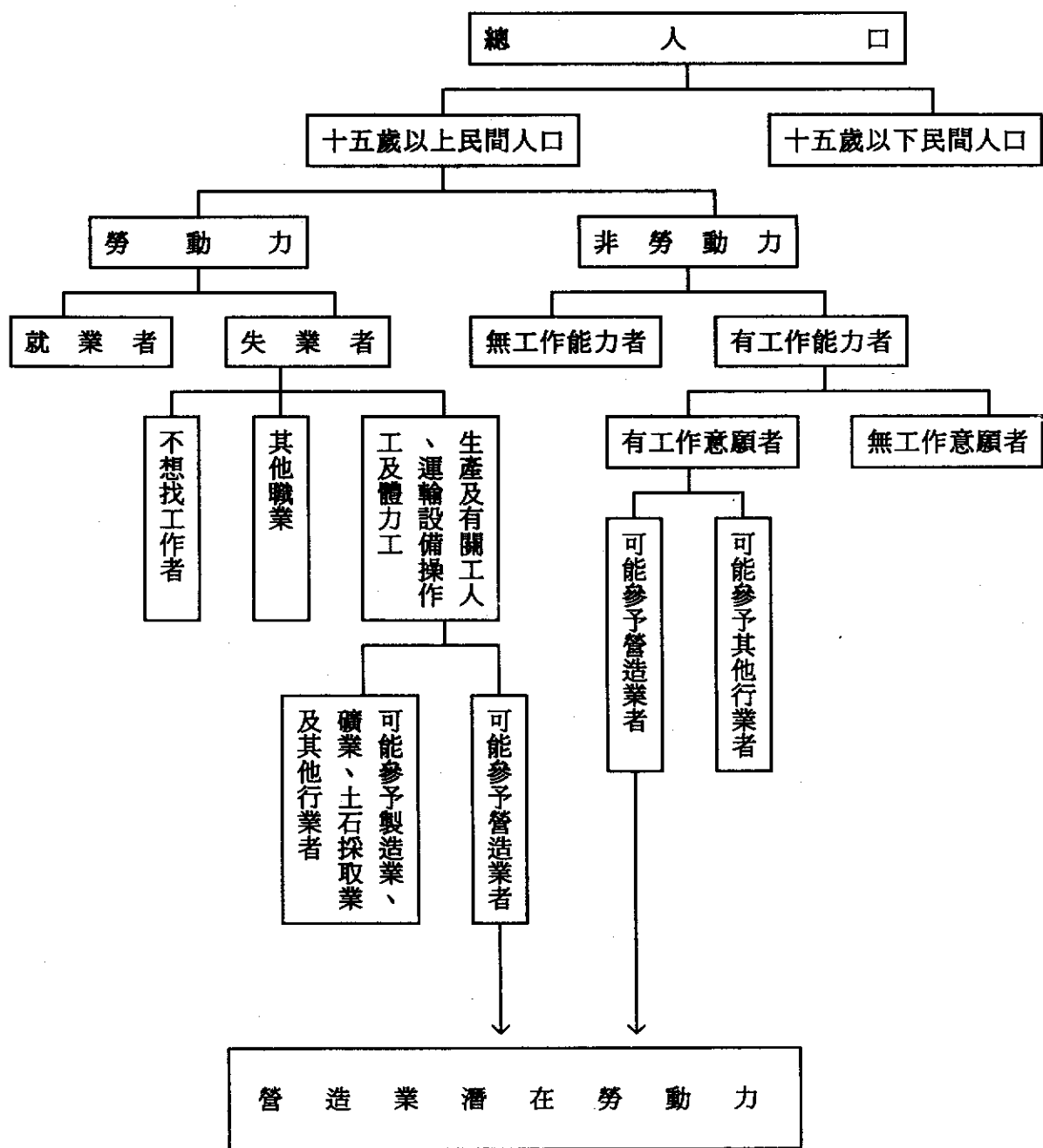


圖 3 - 5

潛在勞動力分析

2-1:分析、預測勞動力占十五歲以上民間人口之比率。

2-2:勞動力等於十五歲以上民間人口與勞動力比率之乘積。

步驟3. 失業人數預測

3-1:分析、預測失業率。

3-2:失業人數等於勞動力與失業率之乘積。

步驟4. 失業者中找尋有關生產、運輸設備操作、及體力工之人數預測(本項包含了礦業、土石業、製造業及營造業)

4-1:分析、預測本項比率

4-2:假設本項潛在人力全數投入營造業，則失業者最大可能之營造業潛在勞動力為失業者人數與本項比率之乘積。

4-3:較合理之假設上項潛在人力依目前營造業、製造業、礦業、土石業人數占全部就業者相對之比率分配至營造業，則失業者可能之營造業潛在勞動力為失業者最大可能之營造潛在勞動力與本項比率之乘積。

預估結果如表3-19所示。

(2) 非勞動力中有工作意願可能參與營造業之潛在勞動力分析、預測：

步驟1. 非勞動力之預估

非勞動力等於十五歲以上民間人口減去勞動力。

步驟2. 非勞動力中有工作能力

2-1:分析、預測有工作能力者之比率

表 3-19 勞動力失業者參予營造業潛在勞動力分析預測

年 度	(1) 總 人 口 (千人)	(2) 15人 歲口 以佔 比上 總率 (%)	(3) 15 人 歲 口 數 上 (千人)	(4) 勞 與 動 率 參 (%)	(5) 勞 動 力 (千人)	(6) 非 勞 動 力 千人	(7) 失 業 率 %	(8) 失 業 人 口 千人	(9) 找體佔比 尋力失率 生工業 產職人 等業口 (%)	(10) 失生工 業產職 者等業 找體人 尋力數 (千人)	(11) 可造生工 能業產之 參佔等比 予找體率 管尋力 (%)	(12) 失參潛 業予在 者營勞 可造動 能業力 (千人)
67	16976	63.48	10777	58.77	6333	4444	1.67	106				
68	17036	64.04	11084	58.71	6507	4577	1.28	83	42.17	35	19.45	6.81
69	17641	64.49	11378	58.26	6629	4749	1.23	82	41.46	34	19.81	6.77
70	17974	65.08	11698	57.82	6764	4934	1.36	92	32.61	30	21.01	6.30
71	18293	65.67	12013	57.93	6959	5053	2.14	149	43.62	65	20.06	13.04
72	18603	65.92	12263	59.25	7266	4997	2.71	197	43.15	85	18.20	15.47
73	18865	66.50	12544	59.72	7491	5053	2.44	183	37.70	69	17.05	11.76
74	19132	67.22	12860	59.49	7651	5210	2.91	222	44.14	98	17.11	16.77
75	19363	67.96	13161	60.37	7945	5216	2.66	212	37.26	79	16.55	13.08
76	19558	68.67	13432	60.93	8183	5248	1.97	161	40.99	66	16.33	10.77
77	19780	69.24	13696	60.21	8247	5449	1.69	139	37.41	52	17.22	8.95
78	20008	69.75	13955	60.12	8390	5565	1.57	132	35.61	47	18.11	8.51
79	20235	70.27	14219	59.24	8423	5796	1.66	140	33.57	47	20.36	9.57
80	20400	70.83	14449	60.53	8746	5703	1.75	153	39.15	59.90	19.74	11.83
81	20600	71.39	14706	60.71	8928	5778	1.92	171	39.15	66.95	19.31	12.93
82	20800	71.96	14968	60.88	9113	5855	2.10	191	39.15	74.78	19.03	14.23
83	20964	72.53	15205	61.06	9284	5921	2.14	199	39.15	77.91	18.84	14.68
84	21128	73.10	15445	61.24	9459	5986	2.14	205	39.15	80.26	18.71	15.02
85	21292	73.67	15686	61.41	9633	6053	2.11	203	39.15	79.47	18.62	14.80
86	21456	74.24	15929	61.59	9811	6118	2.00	196	39.15	76.73	18.56	14.24
87	21620	74.81	16174	61.76	9989	6185	1.89	189	39.15	73.99	18.52	13.70
88	21784	75.38	16421	61.94	10171	6250	1.82	185	39.15	72.43	18.49	13.39
89	21948	75.95	16670	62.12	10355	6315	1.80	186	39.15	72.82	18.48	13.46
90	22159	76.52	16956	62.29	10562	6394	1.83	193	39.15	75.56	18.46	13.95
91	22370	77.09	17245	62.47	10773	6472	1.89	204	39.15	79.87	18.46	14.74
92	22581	77.66	17536	62.65	10986	6550	1.96	215	39.15	84.17	18.45	15.53
93	22792	78.23	17830	62.82	11201	6629	2.02	226	39.15	88.48	18.45	16.32
94	23003	78.81	18129	63.00	11421	6708	2.04	233	39.15	91.22	18.44	16.82
95	23214	79.38	18427	63.18	11642	6785	2.03	236	39.15	92.39	18.44	17.84
96	23425	79.95	18728	63.35	11866	6862	2.00	237	39.15	92.79	18.44	17.12
97	23636	80.52	19032	63.53	12091	6941	1.95	236	39.15	92.39	18.44	17.04
98	23847	81.09	19338	63.71	12320	7018	1.91	235	39.15	92.00	18.44	16.97
99	24058	81.66	19646	63.88	12550	7096	1.89	237	39.15	92.79	18.44	17.11
100	24270	82.23	19957	64.06	12784	7173	1.86	241	39.15	94.35	18.44	17.40

註：(3)=(1)*(2) (5)=(3)*(4) (6)=(3)-(5) (8)=(5)*(7) (10)=(8)*(9) (12)=(10)*(11)

第(10)部份假設全數參予營造業，為失業者最大可能參予營造業潛在勞動力。

民國67年～民國79年為實際值，民國80年～民國100年為預測值。

2-2:非勞動力中有工作能力者等於非勞動力與本項比率乘積。

步驟3. 非勞動力中有工作能力且有工作意願者

3-1:分析、預測有工作意願者之比率

3-2:非勞動力中有工作能力且有工作意願者為非勞動力中有工作能力者與本項比率之乘積。

步驟4. 非勞動力可能參予營造業之潛在勞動力

假設步驟3 之人數依營造業就業人口占全部就業人口之比率分配參與營造業，則非勞動力可能參予營造業之潛在勞動力為步驟3 所得之人數與營造業就業人口占總人口比率乘積。

預測結果如表3-20所示。

故若將勞動力與非勞動力來源之營造業之潛在勞工數總和，則營造業潛在勞動力總人數如表3-21所示。表中第(1)項為假設勞動力中失業者找尋有關生產、運輸設備操作及體力工者，依目前營造業就業人數佔總就業人數之比率投入營造業，可知營造業之總潛在勞動人數大致在4萬6千人至4萬9千人之間。表中第(2)項則表示假設屬於勞動力中失業者找尋生產相關、運輸設備操作及體力工者全部加入營造業市場而得，吾人可知其值從民國80年之9萬5千人左右上昇至民國100年之約12萬4千人。若此潛在勞動力能確實掌握，對營造業人力將有舉足輕重之影響，整體之營造業供需比較分析則將繼第四章工程人力需求分析之後的第五章中予以研討。

表 3-20 非勞動力參予營造業潛在勞動力分析預測

年 度	(1) 總 人 口 (千人)	(2) 15人 歲人口 以佔比 上總率 (%)	(3) 15 人 口 數 以 上 (千人)	(4) 勞 與 動 率 參 (%)	(5) 勞 動 力 (千人)	(6) 非 勞 動 力 千人	(7) 有者力 工佔比 作非率 能勞力 動 (%)	(8) 非有力 勞工者 動作人 力能數 (千人)	(9) 有者能 就佔力 業有者 意工比 願作率 (%)	(10) 有願 就者 業人 意數 千人	(11) 營人業 造數人 業佔數 就總比 業就率 (%)	(12) 非予在 勞營勞 動造動 力業力 參潛 (千人)
67	16976	63.48	10777	58.77	6333	4444					7.55	
68	17036	64.04	11084	58.71	6507	4577	87.24	3993	9.97	398	8.05	32.04
69	17641	64.49	11378	58.26	6629	4749	85.68	4069	10.47	426	8.45	35.99
70	17974	65.08	11698	57.82	6764	4934	86.26	4256	11.11	473	8.77	41.48
71	18293	65.67	12013	57.93	6959	5053	86.78	4385	10.86	476	8.18	38.94
72	18603	65.92	12263	59.25	7266	4997	86.73	4334	11.63	504	7.40	37.30
73	18865	66.50	12544	59.72	7491	5053	84.68	4279	10.59	453	7.13	32.30
74	19132	67.22	12860	59.49	7651	5210	83.57	4354	10.24	446	7.01	31.26
75	19363	67.96	13161	60.37	7945	5216	84.18	4391	10.34	454	6.79	30.83
76	19558	68.67	13432	60.93	8183	5248	83.25	4369	10.05	439	6.91	30.33
77	19780	69.24	13696	60.21	8247	5449	83.61	4556	9.13	416	7.25	30.16
78	20008	69.75	13955	60.12	8390	5565	81.29	4524	10.12	458	7.57	34.67
79	20235	70.27	14219	59.24	8423	5796	81.54	4725	9.52	450	8.23	37.04
80	20400	70.83	14449	60.53	8746	5703	80.89	4613	9.64	445	8.04	35.75
81	20600	71.39	14706	60.71	8928	5778	81.41	4704	9.54	449	8.01	35.93
82	20800	71.96	14968	60.88	9113	5855	80.02	4686	9.44	442	7.99	35.32
83	20964	72.53	15205	61.06	9284	5921	79.33	4697	9.33	438	7.98	34.96
84	21128	73.10	15445	61.24	9459	5986	78.35	4690	9.23	433	7.97	34.51
85	21292	73.67	15686	61.41	9633	6053	78.63	4760	9.12	434	7.97	34.58
86	21456	74.24	15929	61.59	9811	6118	78.15	4781	9.01	431	7.96	34.28
87	21620	74.81	16174	61.76	9989	6185	77.58	4798	8.91	428	7.95	34.00
88	21784	75.38	16421	61.94	10171	6250	76.38	4774	8.80	420	7.95	33.39
89	21948	75.95	16670	62.12	10355	6315	75.96	4797	8.70	417	7.95	33.18
90	22159	76.52	16956	62.29	10562	6394	75.67	4838	8.59	416	7.94	33.00
91	22370	77.09	17245	62.47	10773	6472	75.51	4887	8.49	415	7.93	32.90
92	22581	77.66	17536	62.65	10986	6550	74.66	4890	8.38	410	7.92	32.46
93	22792	78.23	17830	62.82	11201	6629	73.84	4895	8.27	405	7.91	32.02
94	23003	78.81	18129	63.00	11421	6708	73.19	4909	8.17	401	7.89	31.66
95	23214	79.38	18427	63.18	11642	6785	73.01	4954	8.06	399	7.88	31.47
96	23425	79.95	18728	63.35	11866	6862	72.63	4984	7.96	397	7.86	31.16
97	23636	80.52	19032	63.53	12091	6941	71.97	4995	7.85	392	7.83	30.72
98	23847	81.09	19338	63.71	12320	7018	71.10	4990	7.75	387	7.81	30.20
99	24058	81.66	19646	63.88	12550	7096	70.56	5007	7.64	383	7.79	29.80
100	24270	82.23	19957	64.06	12784	7173	70.23	5037	7.53	379	7.77	29.46

註：(3)=(1)*(2) (5)=(3)*(4) (6)=(3)-(5) (8)=(6)*(7) (10)=(8)*(9) (12)=(10)*(11)
民國67年～民國79年為實際值，民國80年～民國100年為預測值。

表 3 - 2 1 營造業潛在勞動力人數

單位：人

年 度	(1) 營造業潛在勞動力人數	(2) 營造業潛在勞動力人數
79	46610	84040
80	47580	95650
81	48860	102880
82	49550	110100
83	49640	112870
84	49530	114770
85	49380	114050
86	48520	111010
87	47700	107990
88	46780	105820
89	46640	106000
90	46950	108560
91	47640	112770
92	47990	116630
93	48340	120500
94	48480	122880
95	49310	123860
96	48280	123950
97	47760	123110
98	47170	122200
99	46190	122590
100	46860	123810

註：第(1) 部份為失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者已按比率分配至營造業。

第(2) 部份為假設失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者全數參予營造業。

第四章

重大交通建設

技術工需求分析與預測

4.1 工程建設特性分析

對各類交通建設工程所需之技術工數量及種類常因所屬工程特性不同而異。為求分析合理，故必須就工程建設之工程內容作一特性分析及彙整分類據以同性質之工程項目予以合併處理。本案對各重大交通建設工程依主體工程及其附屬工程予以分類，以利資料彙整處理，其方式如表 4-1所示。

4.1.1 分析方法

受限於目前國內可取得的各工程人工運用資料，本研究對各類交通建設工程所需技術工分析方法，可分為三個層次。第一個層次為對同一性質之工程所需之技術工總量，第二個層次為人力在時程上之分佈，而第三個層次為對各類技術工之分配情形。

針對第一個層次，其作法有二，分別是經費比例法及工程數量法，工程經費分析法的基本構想為利用各同性質之工程個案以分析工資佔工程經費的比值趨勢。工程數量法則利用各工程完工報告的人工運用紀錄，分析每人日或每日能完成之工程數量。

第二個層次為人力運用時程上分配，亦即每一單位時段內所需投入之人力。因工程之進行有一定之程序，故其人力需求一般並非呈現均勻分配之型式，如圖4-1(a)，而是隨時間而有消長之變化，而尖峰及非尖峰之出現，如圖4-1(b)，全時程可分為若干工程階段，各階段內之人力運用相當一致，但不同階段之間則顯現不同，或如圖4-1(c)

表 4-1 台灣地區重大交通建設勞工供需調查與分析調查表

主辦機關全銜									
工程名稱									
規劃工程日期									
年 月 日 至 年 月 日									
本案執行現況 <input type="checkbox"/> 已定案並已編列預算 <input type="checkbox"/> 已規劃(或規劃中)並已編列概估預算 但尚未定案 <input type="checkbox"/> 僅為初步構想 預算經費為粗估									
(預定)工程日期									
年 月 日 至 年 月 日									
設計規劃費									
材料費									
施工費									
機具(械)購置									
其他									
總經費									
主體工程占總經費之 %									
主體									
道路工程 長度 M 寬度 M 面積 M ² 種類 <input type="checkbox"/> 柔性路面 <input type="checkbox"/> 剛性路面 橋樑工程 長度 M 寬度 M 面積 M ² 構造 <input type="checkbox"/> 鋼梁 <input type="checkbox"/> 預力混凝土 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土 <input type="checkbox"/> 其他 隧道工程 長度 M 寬度 M 面積 M ² 鐵路工程* 長度 M 港灣工程 泊地面積 m ² 碼頭 座 防波堤 M									
工程種類及數量									
機場工程 跑道 長度(M) 寬度(M) 面積(M ²) 長度(M) 寬度(M) 面積(M ²) 長度(M) 寬度(M) 面積(M ²) 長度(M) 寬度(M) 面積(M ²) 長度(M) 寬度(M) 面積(M ²) 機場工程 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 橋樑* 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 箱涵 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 隧道 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 道路 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 房屋結構 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ² 長度 寬度 M 面積 M ²									
若某項主體工程下附屬工程之橋樑、箱涵、隧道等超過一座時，可在本欄內予以說明其規模及數量									
備註									

★
★
★
★
★
★
★

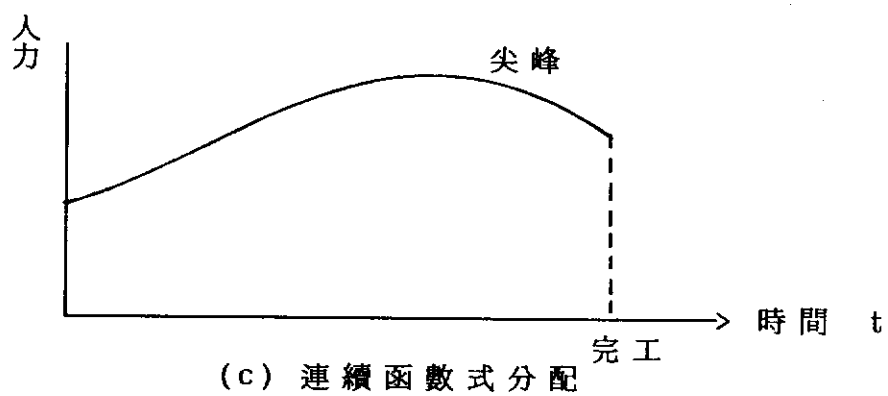
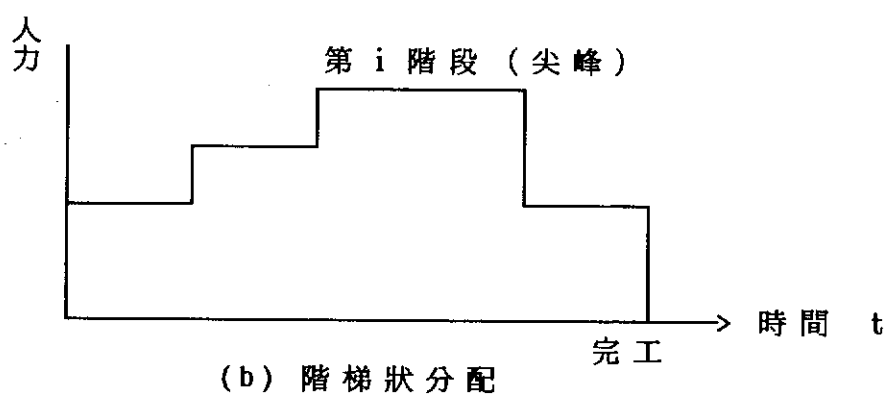
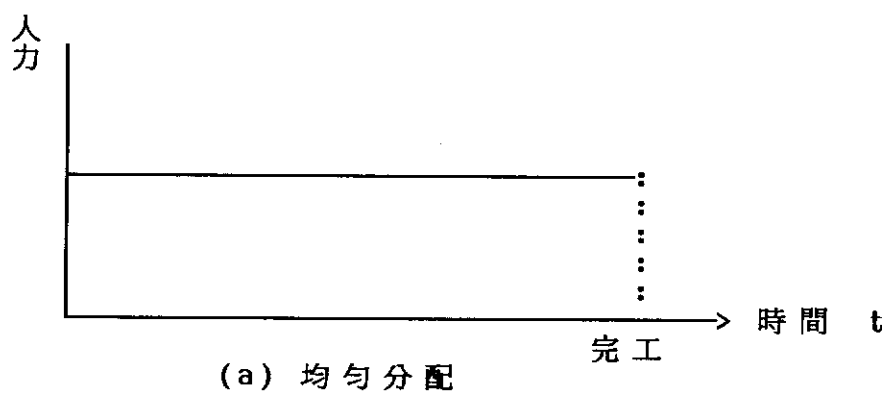


圖 4-1 個案工程人力運用時程分佈曲線

，爲呈現連續性函數分配型式，這些不同之分配將因各工程性質及種類不同而異。

而對各類技術工之分配情形，則因現有之各工程完工報告均未詳列（一般僅列出技術工及普通工兩種），故需以其他方式處理，其一爲透過問卷之方式，向工程單位及營造商取得其配合各類性質之工程所採用的各類技術工配置比例。其二爲從一般的工程工料分析方法，就主要之工程項目，求出人力配置之比例。前者的優點爲具有實務經驗之值，但可能涉及主觀因素及各單位及廠商之特性不同，而有較大之出入。後者則必須牽涉到已知之較詳細之細項工程量，其主要用途爲合約之列項及工程計價之用，而對未來重大交通建設工程之人力規劃而言，可能較無法利用。此乃因未具細部之具體工程設計之前，此法並無太大用途。因而本案將以第一法爲主要考慮，惟北二高工程計36標工程之工料細項已洽由高工局取得，故運用工料分析進行估算。

4.1.2 工程紀錄的取得

如上所述，對所需勞工數量之推估，有賴於以往施工紀錄上之資料作爲參引即統計分析之依據。然我國曾經完成之重大交通建設工程，除十大建設之高速公路、北迴鐵路、與蘇澳港以外，並無其他完整性的資料可供參考利用。甚至連此三大工程之完工報告之所能提供者亦甚有限，尤其是人力運用方面相當零散，無法顯示各時段之各類技術工人之出工狀況。尤有甚者，此類大型專案工程完工報告內之使用人力，常只包括最原始之承辦單位部分，造成工程數量與總人力運用無法緊密切合的情況。

爲解決以上的問題，本研究遂擬定三種方式，取得資料以供分析，分述如下：

- (1) 已完工或已部分完工重大專案工程，含上述之中山高速公路

工程，北迴鐵路工程，及蘇澳港工程等，由參考承辦單位編印成冊之完工書面紀錄，並連繫原承辦單位直接提供或允許調閱相關工程資料，以彙集整合，而下列工程經費（含規劃、設計、材料、工資等），工程數量及內容，人力運用紀錄（技術工人次、普通工人次）等。此項工作包括了蘇澳港第一、二期工程，北迴鐵路（僅榮民工程處承包部分），鐵路五大橋改建工程、台中港第一期工程、東線鐵路拓寬工程、圓山橋、高屏大橋、關渡大橋及兩端連絡道路工程、新西螺大橋工程、西部鐵路電氣化工程等，而詳細之工程數量則經彙整製表，請見附錄C。

- (2) 已進行之重大專案工程，如台北市都會區捷運工程、北部第二高速公路等，則與承辦及承包單位協調，以取得現行之工程進度及配合之人力運用狀況。
- (3) 協調營建署至該署調閱營造商報備之工程完工紀錄，就近十年來全國各甲級營造商之資料，就與交通建設工程相關者取樣分析。由於缺乏電腦檔案資料，本項工作乃以人工逐頁由書面之紀錄資料轉錄及彙整，故耗時極多。本案共取得可用工程99案、港灣工程25案、高速公路工程 9案、及機場工程 4 案，如表 4-2。而其詳細資料內容，詳如附錄D 所示。

4.1.3 其他參考資料

除了上述之各種工程紀錄資料外，本研究亦以問卷調查方式對國內各相關政府單位與民間營造事業單位徵詢，由其提供有關工程經費比率及工程施工使用各類工人工率等經驗值以供參考。其中，有關政府單位之調查對象為國道高速公路局、國道新建工程局、台灣省鐵路管理局、台灣省公路局、台北市地下鐵路工程處、高速鐵路工程籌備

表 4 - 2

交通工程建設取樣樣本數量表

工程分類	工 程 名 稱	樣本數量	小 計
鐵路工程	台北市鐵路地下化工程	9	25
	鐵路橋樑工程	5	
	鐵路隧道工程	3	
	鐵路路基土石工程及軌道鋪設工程	8	
道路工程	道路新闢工程	24	99
	道路橋樑新建、擴建、改建工程	27	
	道路拓寬工程	16	
	道路立體交叉道工程	6	
	道路隧道工程	5	
	路面、路段改善工程	21	
港灣工程	基隆港區建設工程	3	25
	高雄港區建設工程	6	
	花蓮港區建設工程	4	
	蘇澳港區建設工程	1	
	其他港區建設工程	11	
高速公路工程	交流道新建工程	4	9
	拓寬工程	3	
	交流道改善工程	1	
	路面整修工程	1	
機場工程	中正國際機場增建貨運停機坪工程	1	4
	高雄國際機場擴建計劃跑滑道加鋪工程	1	
	高雄國際機場擴建計劃全場跑、滑道床整地排水工程	1	
	屏東機場整建南場跑道道肩及清除區工程	1	
總計		162	162

處、交通部民用航空局以及蘇澳、花蓮、基隆、台中、高雄港務局等。民間營造單位之對象，則由國內甲級營造廠中抽樣 166家而得。問卷之樣本則附錄 E所示。

4.2 人力運用模式之建立

針對 4.1.1分析方法中所提議之三層次分析法，吾人所需之人力需求模式亦因應而生，亦即總人力需求模式、時程分佈模式以及類工分配模式。本研究擬定之人力需求模式詳述如下。

4.2.1 個案工程總人力需求模式

此模式在求出每一工程個案，依已知之工程經費或工程規模（數量）下預估技術工之需求總量。

（一）工程經費法

本預測模式所需之參數為工程經費（指已拓除土地取得、車輛購置等非營建工程建設經費），平均工資支出之經費比例。其中平均工資支出占工程經費之比例乃根據過去人力統計資料計算而得。本法可以下式說明：

$$TD = \frac{EX \times PWA}{MWA} \quad (\text{式 4-1})$$

其中，TD：總勞工需求（人日）

EX：工程經費（元）

PWA：工資佔經費比率

MWA：平均每日工資（元／人·日）

如此，可計算出相同性質而不同工程經費下之總勞力需求。

（二）工程數量法

本法又可分為繁式及簡式兩種，分述如下：

繁式法即將某種工程依其特性下分為若干工程項目以及其對應之數量，再乘以完成每一單位之工程項目所需之人力（工率）而得，可以下式表之。

繁式：

$$TD = \sum TENG_i \times AWP_i \quad (\text{式 4-2})$$

其中，TD：總勞工需求（人日）

TENG_i：工程項目_i之數量

AWP_i：平均完成一單位數量之工程項目_i所需人力（人日）

將由各類工程之施工紀錄分析而得。可視為參數。

本研究對各類重大交通建設工程之工程項目分項表如表4-3所示。繁式法將可提供較精確之人力估算，但事實上相當多的重大工程在規劃階段或初步規劃完成時尚未有工程分項之資料，故必須另有一式簡單的方式來估算人力，本研究之作法乃是選定一項代表項目（即規劃計劃最常使用之概量）為當量以爲估算，而以下式表之。

簡式：

$$TD = TENG_{EQ} \times AWP_{EQ} \quad (\text{式 4-2})$$

其中，TD：總勞工需求（人日）

TENG_{EQ}：工程數量之代表當量

AWP_{EQ}：平均完成一單位數量代表當量所需人力

本研究將各類重大交通建設工程之代表當量分列如表4-4。

表 4-3 各類重大交通建設工程項目表

工程種類	工 程 項 目	單 位
高速公路工程	路工	公尺
	路工、交流道、匝道	公尺
	橋	公尺
	隧道	公尺
	交流道、路工、建築物	公尺
公路工程	路工	公尺
	橋	公尺
	隧道	公尺
鐵路工程	軌道工程	公里
	橋樑工程	公里
	隧道工程	公里
	車站及行控中心工程	平方公尺
捷運工程	地面段工程	公里
	高架段工程	公里
	隧道段工程	公里
	車站及行控中心工程	平方公尺
	機場工程	平方公尺
機場工程	航站大廈建築工程	平方公尺
	跑 滑道工程	平方公尺
	停機坪工程	平方公尺
	貨運站建築工程	平方公尺
	道路及停車場工程	平方公尺
港區工程	鋼管樁打設工程	公尺
	排樁式碼頭梁版及碼頭工程	立方公尺
	港區採拋石工程	立方公尺
	港區浚挖工程	立方公尺
	港區起重機軌道鋪設工程	公尺
	港區貨櫃場鋪面工程	平方公尺

4.2.2 人力時程分佈模式

此乃以時間為橫軸，人力需求量为縱軸來分析，可呈現若干機率分配之形式，如上述圖4-1所示，根據交通大學運輸研究分析，認為人力時程需求曲線可以貝他分配(Beta Distribution)表示，其最重要的優點在於X軸之值乃限定於0與1之間，於應用上吾人可將全工程計劃時程視為1，而其間之任何時段則介於0與1之間，故可任意運用於不同時段之工程上無礙，甚且，依初步觀察，歷年之施工紀錄及根據交通大學研究之實證，利用貝他函數分佈校估似甚可行。故本研究亦欲沿用貝他分配，依不同性質之工程案資料推估曲線之參數以作為未來對同一性質之工程指派人力至各時程中。貝他分配之表示式則如下：僅適用整體工程，若技術工予以分類，則不適用。

$$g(x) = \frac{1}{B(\alpha, \beta)} * X^{\alpha-1} (1-X)^{\beta-1} \quad (\text{式 4-4})$$

$$\text{其中, } B(\alpha, \beta) = \frac{(\alpha-1)(\beta-1)}{(\alpha+\beta-1)}$$

$$\text{且 } X = \frac{\beta-1}{(\alpha+\beta-1)}$$

$g(X)$: 貝他機率密度函數(p.d.f.)

X : 隨機變數(random variable)

α, β : 貝他函數之形狀參數(shape parameter)

X : 眾數 (mode)

而各階段之指派工程人力需求則可以下式求得：

$$TD = TD \times \int_a^b f(X) dX \quad (\text{式 4-5})$$

$$\text{其中, } a = \frac{t-1}{T}, \quad b = \frac{t}{T}$$

TD : 總人力需求, (由上一層次求得)

TD_t : 第 t 年人力需求

T : 總工期 (年)

4.2.3 類工分配模式

工程之進行牽涉到各種不同職業之營造技術工, 其各類技工比例將因工程性質而異, 且亦可能依時程的需要而有差別。為簡化計算, 假設相同性質之工程建設, 其所需之各類技術工之比例相等, 因而將上一層次所得之各時程之人力需求上各類技術人力需求比例, 可得各時程各類技術工之需求量。即

$$TD_t^k = P^k \times TD_t \quad (\text{式 4-6})$$

TD_t^k : 第 t 年對 k 類技工之需求

P^k : 第 k 類技術工所佔之人力運用比例

TD_t : 第 t 年人力需求

由於一般施工紀錄、完工報告所列之勞工運用僅包含技工、大工、小工等項, 並無如表2-3 之詳細分類, 本研究於洽詢各工程單位並比對主計處彙編之職業分類, 彙整成分類表, 如表4-5 所示。其中因重大交通建設工程使用之機械操作手甚為重要, 故另自技術工中獨立出來另為作業手一項。

表 4-4 各類重大交通建設工程代表當量項目表

工程種類	代 表 當 量 項 目	單 位
高速公路工程	工程總路線長(六車道當量)	公尺
捷運工程	工程總路線長(雙軌當量)	公里
快速道路	工程總路線長(四車道當量)	公尺
高速鐵路	工程總路線長(寬度14.4m)	公里
鐵路	工程總路線長(單軌)	公里
鐵路地下化	工程總路線長(雙軌)	公里
港埠*	工程總長度(碼頭長度)	公尺

註：港埠工程之碼頭平均寬度20公尺，深度12公尺

表 4-5 類工分配分析預測之勞工分類表

一般工程紀錄分類	本研究分析分類	
技 工(技 術 工)	技 術 工	(作 業 手)
大 工		(技 工)
小 工	小 工 (體 力 工)	

4.3 營造人力需求預測步驟

依據上述之三個層次，欲預測每年所需之人力數量，其步驟如下：

- 1.就已知之各項工程依其工程性質歸類。
- 2.分別就工程個案，依第一層次之模式推估，得該工程之總勞力需求量。
- 3.分別就工程個案，依步驟 2 所得之總需求量，依時程分配機率模式推估，求得工程期限內每年所需之勞工數。
- 4.就工程個案，以各類技術工之比例，求得工程期限內每年所需之各類勞工數。
- 5.將所研究之時程內之每項工程個案由步驟 4 所得出之需求量，按年加總，即得每年每類技術工之需求量。

4.4 交通建設工程勞工需求分析

本節內內容主要為闡述各類交通建設所需人力分析及其結果，以提供建立推估模式及未來勞工需求預測之參數。基本上之作法則是配合4.2節所述。

對工程經費法而言，其中的主要參數為(1)各類工程其工程建設(施工)經費占總經費之比率(2)勞務費占工程建設經費之比率(3)平均工資。對工程數量法而言，其分析的主要參數為1)各類工程中之各工程項目之工率(完成一單位數量所需勞力)2)平均總工率(完成一單位代表當量所需勞力)，此即本節分析之重點。

4.4.1 工程經費法勞工需求分析

(1) 各類工程建設占總經費之比率

一般而言，工程總經費係包含了規劃設計費、工程建設費、土地取得、行政管理及其他費用。對於施工人力之需求而言，工程建設項之經費才是直接相關者，因工程建設費中主要包含三大項目，即人力費、機具費及材料費。各類工程因其工程性質不同，其工程建設比率略有出入，經本研究彙整結果如表4-6所示。其資料來源大致為各項交通建設工程之主辦單位，惟港埠工程類因港務局未克提供資料，故採用交通大學在"重大交通建設技術人員需求規劃"研究中之表列資料，由此表可知工程建設之經費比率範圍從45%至87%不等，變化頗大。

(2) 人力費佔工程建設費之比率

以主計處之統計數字顯示，一般土木營造工程之人力費用佔約百分之三十左右，因此常用來作為粗略概估，然為審慎計，本研究另行由問卷調查洽詢政府相關單位、民間營造單位，以及由營建署建檔之工程完工報告抽樣分析，歷年之

表 4-6 重大交通工程建設佔總工程經費之百分比

工程種類	百分比	資料來源
港埠工程	87 %	交大資料
機場工程	78 %	民航局
高速公路	50 %	國道新建工程局
快速道路	81 %	運研所及公路局
捷運工程	45 %	捷運局
高速鐵路	55 %	高鐵處
一般鐵路	66.6%	鐵路局
鐵路地下化	55.2%	地鐵處

重大工程施工紀錄分析等不同來源比較研究。表4-7 為自營建署建檔之工程完工報告抽樣而得之個案工程經費分配概況，其中人力費之百分比由交流道改建工程之1.6%至道路隧道工程之38.9% 差距甚遠，且吾人發現，此類紀錄常語焉不詳，可信度甚低。表4-8 顯示為政府單位回填問卷之結果，其中人力費之率從公路工程之12% 至航空機場工程之50%，變化亦大，但除航空相關工程偏高及公路工程偏低之外，大致在20% 至30% 之間。其中地鐵（鐵路地下化）及高鐵（高速鐵路）工程因若干原因，相關之政府部門不克提供資料。值得注意的是，機具費用常被含混至材料費用中不予分開，顯示現行之工程經費規劃尚無一定方式。

表4-9 則為民營營造廠回填之問卷彙整結果。本次問卷之對象為166 家國內之甲級營造廠，但回收件數甚低，雖經研究人員電話追詢仍無法提高回收率，其原因可能有二（1）國內營造廠對工程經費之規劃並不十分重視（2）因涉及經費問題故不願作答。依本表顯示，民間單位回填之人力費比率在33% ～45% 之間，平均比政府單位為高，同時也可看出機具、材料費一般不予分開。

表4-10則為本研究針對目前之重大交通建設工程個案經費，依取得之資料彙整結果，由表列可知人力費用之比率以高速公路工程最高，達34.6%，而以北淡線CT-205標工程最低僅8%，與表4-8、4-9 之資料相較，本研究分析高速公路及港埠工程之數據與上述兩種資料來源十分接近，而其餘各類工程則有明顯出入，經研討結果，用於推估未來重大工程之人力經費分配，大致以本研究根據個案分析為主，如表

表 4 - 7

抽樣工程個案經費分析表

單位：%

類 別	人 力 費	材 料 費	機 具 費	樣 本 數	
鐵 路 工 程	台北市鐵路地下化工程	3.7 (2.5)	30.04 (12.2)	不詳	9
	鐵路橋樑工程	18.1 (12.3)	44.1 (24.8)	不詳	5
	鐵路隧道工程	32 (17)	37.1 (7)	不詳	3
	鐵路路工及軌道鋪設	30 (15)	53.8 (29)	不詳	8
道 路 工 程	道路新闢工程	21.4 (10.7)	52.4 (14)	不詳	24
	道路橋樑新建、拓寬、改建工程	17.3 (12.6)	57.1 (21.3)	不詳	27
	道路拓寬工程	17.6 (10)	50.8 (24.8)	不詳	16
	道路立體交叉道工程	17 (15)	44.4 (19.2)	不詳	6
	道路隧道工程	38.9 (0)	49.4 (2.1)	不詳	5
	路面公路段改建工程	23.2 (11)	50.2 (17.9)	不詳	21
港 區 工 程	基隆港區建設工程	19.1 (2.2)	34.2 (9)	不詳	3
	高雄港區建設工程	13.2 (7)	50.6 (29.2)	不詳	6
高 速 公 路 工 程	交流道新建工程	32.2 (0)	40.07 (12.2)	不詳	4
	拓寬工程	5.1 (0)	69.6 (12.3)	不詳	3
	交流道改建工程	1.6 (0)	14.7 (0)	不詳	1
	路面整修工程	17.8 (0)	50.7 (0)	不詳	1
機 場 工 程	各機場工程	11.02 (8.4)	58.4 (27.8)	不詳	3

註：括號內為標準差

表 4 - 8 各類工程人力費、材料費、機具費所佔經費比率表

政府各相關單位回填資料

單位：%

類 別	人 力 費	材 料 費	機 具 費	樣 本 數
高速公路	33.75 (0)	66.25 (0)	*	1
公 路	12 (0)	60 (0)	28 (0)	1
重軌捷運	19.7 (0)	51.4 (0)	28.9 (0)	1
輕軌捷運	22.4 (0)	50.6 (0)	27 (0)	1
港 埠	25 (10.1)	75 (10.1)	*	3
鐵 路	29 (0)	56 (0)	15 (0)	1
地 鐵	無	無	無	無
高 鐵	無	無	無	無
航 空	50 (0)	50 (0)	*	1

註：* 表機具費含在材料費中無法分開
括號內為標準差

表 4 - 9 各類工程人力費、材料費、機具費所佔經費比率表(續)

各民營營造廠回填資料

單位：%

類 別	人 力 費	材 料 費	機 具 費	樣 本 數
高速公路	33 (8.5)	67 (8.5)	*	2
公 路	41.5 (6.4)	58.5 (6.4)	*	2
捷 運	35 (15.5)	65 (15.5)	*	3
港 埠	33 (10.0)	67 (10.0)	*	3
鐵 路	45 (0)	55 (0)	*	1
航 空	34.7 (6.1)	65.3 (6.1)	*	2

註：*表機具費含在材料費中無法分開
括號內為標準差

表 4 - 1 0

重大交通建設工程施工經費資料分析

單位：%

類 別	人 力 費	材 料 及 機 具 費	分 析 個 案	資 料 來 源
高速公路	34.6 (0)	65.4 (0)	北部第二 高速公路	國道新建 工程局
港 埠	29 (1.7)	71 (1.3)	基隆港東10西 17西20號碼頭	基隆港務局
鐵 路	12 (0)	88 (0)	東線鐵路 拓寬工程	台灣省鐵 路管理局
航 空	22 (0)	78 (0)	第一期中正國 際機場工程	交通部民 用航空局
地 鐵	12 (0)	88 (0)	台北市區鐵路 地下化工程	台北市區地下 鐵路工程處
捷 運	8 (0)	92 (0)	北淡線CT- 205標工程	互助營造工程 股份有限公司

註：括號內為標準差

表 4-11 工程經費法採用人力費比率資料來源
單位：%

類 別	人 力 費	材 料 及 機 具 費	估 算 資 料 來 源
高 速 公 路	34.6	65.4	本 研 究 分 析
港 埠	29	71	本 研 究 分 析
鐵 路	29	71	鐵 路 局
航 空	28	72	本 研 究 分 析
地 鐵	12	88	本 研 究 分 析
捷 運	19.7 (9.75)*	80.3	台 北 市 捷 運 局

註：* 人力費雖含勞工及工程顧問、工程師等之勞務費。但除捷運工程外，勞工費之外費用所占甚微，故不另分開估算。但捷運工程之勞工費用則僅佔總人力費之50%左右，故而勞工費據此予以折扣。

表 4－12 工程經費法採用之勞工平均工資
單位：元

類 別	勞工工資 平 均	估算資料來源
高速公路	1500	國道新工局
港 埠	1500	本研究分析
鐵 路	1500	本研究分析
航 空	2000	民 航 局
地 鐵	1500	本研究分析
捷 運	1650	台北市捷運局

4-11所示，其中鐵路工程及捷運工程則採用政府提供之資料，因個案資料似乎有偏頗之跡象。由此一現象，吾人亦可知以工程經費法估算人力其可能誤差將較大，因上述參數之選定將對估算結果影響甚鉅。

(3) 重大工程建設勞工工資分析

本項參數資料，原則上以政府相關（發包、執行）單位提供者為主，惟鐵路工程及港埠工程因洽詢相關之單位無法提供可靠之資料，則使用本研究就個案工程分析之概略值，如表4-12所示，勞工平均每日工資以航空工程最高達2000元，其餘均在1500元上下。

4.4.2 工程數量法勞工需求分析

本分析法之主要目的為運用工料分析，工程施工紀要、監工日報表等資料來源，分析各類重大交通建設之工率（完成一單位工程數量所需人力）。依據4.2節所述模式建立內容，有兩種工率參數乃為估算工程勞工需求之要素：一為某類重大交通建設工程中各分項工程之工率，另一為重大交通建設工程之代表當量之工率。

(1) 高速公路工程

高速公路工程原則上可依工程組成分為路工、交流道及匝道之路工、交流道及匝道之附屬建築、橋樑、隧道等。若依其牽涉之工程項目則為路堤填築、級配基層、瀝青混凝土、水泥混凝土、鋼筋彎紮及護欄等項。吾人對本工程之工率分析，主要乃以中山高速公路、北部第二高速公路之工程資料，依工料分析將所涵蓋之各標工程予以彙總分析其工程項目，並依工程分類（路工、橋樑等）分析其工率，其過程包括將全案工程之所屬工程標整合分析，十分繁複。

其最終結果，以中山高速工程為例，其勞工需求量分析結果如表4-13，而工率分析結果如表4-14，而各標工程之人力需求估算則詳如錄附中表F-1。以北部第二高速公路工程而言，其工程數量依高速公路局提供之工程數量彙整如表4-15其勞工需求分析結果如表4-16所示，總計路工項需538萬餘人日，交流道、匝道之路工需172萬餘人日，橋樑共需約118萬餘人日，隧道則需148萬餘人日，而其他附屬工程則需約104萬餘人日，總共需約1081萬餘人日，而其工率則如表4-17所示。必需注意的是表4-13、4-14之中山高速公路係四車道當量(25公尺路寬)，而表4-16、4-17之工率乃以六車道(30公尺路寬)為當量。比較表4-14及表4-17可知，兩工程之工率略有不同，其差異在於中山高速公路因現已無施工記錄可資參考，故其勞工需求分析乃依據國道高速公路局彙編之工程工料分析表，逐項估算彙整各標工程資料而來，另方面北部第二高速公路工程則以已施工各標之施工紀要估算。由於此係實際施工紀錄，故應較能反應目前實際狀況。另若以勞工類別分，則北部第二高速公路工程所需之(機械)作業手約為222萬餘人日，技工407萬餘人日，小工452萬餘人日，如表4-18。這些數值將視為參數而運用於類似之高速公路或快速道路工程之人力估算。

此外，為顧及未來已規劃之工程常未列出工程項目及相對數量，故可以路線長為一工程數量當量來估算，此項工程當量工率如表4-19所示，平均每公尺六車道約需96.66人日。

(2) 快速道路工程

因快速道路之設置標準與高速公路工程甚為近似，設計

表 4-13 中山高速公路工程使用勞工分析

單位：人日

項 目 類 別	路 堤 填 築				級 配 基 層			
	作 業 手	司 機	技 工	小 工	作 業 手	司 機	技 工	小 工
路 工	666925	65932	1087364	1764938	6643	11776	2809	1521
路 工 (交 流道、匝道)	892686	88251	1455448	2362394	2346	4156	994	537
橋	48862	4830	79664	129305	86	152	36	20
隧 道	467	46	761	1235	13	23	5	3
建築物及 附屬之路工	699302	69133	1140157	1850626	1602	2840	678	368
總 計	2308242	228191	3763394	6108498	10690	18497	4522	2449

項 目 類 別	濕 青 混 凝 土					水 泥 混 凝 土			
	作 業 手	司 機	維護技工	技 工	小 工	技 工	小 工	模 板 工	泥 水 工
路 工	20195	505	5049	15651	25243	33455	401462	200731	16728
路 工 (交 流道、匝道)	36425	911	9106	28229	45531	34812	417756	208878	17408
橋	1145	29	286	887	1431	34964	419581	209790	17483
隧 道	39	1	10	30	49	2930	35157	17579	1465
建築物及 附屬之路工	28323	708	7081	21951	35404	21275	255303	127648	10639
總 計	86127	2154	21532	66748	107658	127436	1529259	764626	63723

項 目 類 別	金 屬 護 欄		鐵 絲 網 柵 欄		路 面 標 鈕		鋼 筋	
	技 工	小 工	技 工	小 工	技 工	小 工	鋼 筋 工	小 工
路 工	2905	3874	6761	13520	2244	1123	86749	104101
路 工 (交 流道、匝道)	5354	7139	10489	20978	3425	1714	103859	124628
橋	5801	7736	442	883	357	180	148127	177750
隧 道	0	0	26	52	15	7	5819	6983
建築物及 附屬之路工	5368	7157	8288	16576	2697	1348	53470	64164
總 計	19428	25906	26006	52009	8738	4372	398024	477626

表 4-14 中山高速公路工程工率分析

單位：人日/公尺

項 目 類 別	路 堤 填 築				級 配 基 層			
	作 業 手	司 機	技 工	小 工	作 業 手	司 機	技 工	小 工
路 工	5.769	0.570	9.405	15.267	0.101	0.024	0.057	0.013
路 工 (交 流道、匝道)	5.173	0.511	8.435	13.691	0.024	0.006	0.014	0.003
橋	1.296	0.128	2.113	3.430	0.004	0.001	0.002	0.001
隧 道	1.796	0.177	2.927	4.750	0.088	0.019	0.050	0.011
建築物及 附屬之路工	7.112	0.703	11.595	18.820	0.029	0.007	0.016	0.004

項 目 類 別	瀝 青 混 凝 土					水 泥 混 凝 土			
	作 業 手	司 機	維護技工	技 工	小 工	技 工	小 工	模 板 工	泥 水 工
路 工	1.005	0.001	0.003	0.014	0.014	0.289	3.472	1.736	0.145
路 工 (交 流道、匝道)	1.379	0.001	0.001	0.019	0.019	0.201	2.421	1.210	0.10
橋	0.058	0.001	0.001	0.011	0.011	0.928	11.132	5.566	0.464
隧 道	0.069	0.002	0.002	0.040	0.040	11.269	135.219	67.612	5.635
建築物及 附屬之路工	1.894	0.001	0.001	0.019	0.019	0.216	2.590	1.298	0.108

項 目 類 別	金 屬 護 欄		鐵 絲 網 柵 欄		路 面 標 鈕		鋼 筋	
	技 工	小 工	技 工	小 工	技 工	小 工	鋼 筋 工	小 工
路 工	0.025	0.034	0.058	0.117	0.019	0.010	0.750	0.90
路 工 (交 流道、匝道)	0.031	0.041	0.06	0.122	0.020	0.010	0.602	0.722
橋	0.154	0.205	0.012	0.023	0.010	0.005	3.935	4.760
隧 道	0	0	0.1	0.2	0.058	0.027	22.381	26.858
建築物及 附屬之路工	0.055	0.073	0.084	0.169	0.027	0.014	0.544	0.655

註：以四車道為當量

表 4-15 北部第二高速公路工程數量表

項目 數量 路線	長 度 (公尺)	路幅開挖 (立方公尺)	路堤填築 (立方公尺)	級配基層 (立方公尺)	廠拌地瀝青 (噸)	水泥混凝土 (立方公尺)
北部第二高速公路	111870	39463644	35925953	2014057	1551509	2413260

表 4-16 北部第二高速公路工程使用人力分析

單位：人日

項 目 類 別	路 堤 填 築			級 配 基 層			
	作 業 手	技 工	小 工	作 業 手	司 機	技 工	小 工
路 工	975731	1077491	698376	4107	972	2307	529
路 工 (交 流道、匝道)	351589	388257	251648	867	205	486	112
橋	56952	62892	40765	172	40	96	22
隧 道	161899	178783	115879	517	121	289	67
建築物及 附屬之路工	210612	232578	150745	4206	996	2360	541

項 目 類 別	瀝 青 混 凝 土					水 泥 混 凝 土			
	作 業 手	司 機	維護技工	技 工	小 工	技 工	小 工	模 板 工	泥 水 工
路 工	14662	369	3688	11325	18260	102156	1225866	612933	51078
路 工 (交 流道、匝道)	5278	133	1327	4076	6574	29556	354674	177338	14779
橋	1304	32	329	1007	1626	51122	613460	306732	25562
隧 道	1720	43	432	1328	2142	42677	512119	256059	21338
建築物及 附屬之路工	2946	74	740	2276	3670	15816	189792	94896	7908

項 目 類 別	路 幅 開 挖			總 計
	作 業 手	技 工	小 工	
路 工	188848	183877	211212	5383787
路 工 (交 流道、匝道)	43249	42111	48370	1720629
橋	5393	5251	6034	1178791
隧 道	143327	26165	21167	1486072
建築物及 附屬之路工	40090	39035	44838	1044119

表 4-17 北部第二高速公路工程工率分析

單位：人日/公尺

項 目 類 別	路 堤 填 築			級 配 基 層			
	作 業 手	技 工	小 工	作 業 手	司 機	技 工	小 工
路 工	17.559	19.39	12.568	0.074	0.017	0.042	0.010
路 工 (交 流道、匝道)	22.598	24.954	16.174	0.056	0.013	0.031	0.007
橋	4.498	4.968	3.22	0.014	0.003	0.008	0.002
隧 道	7.265	8.023	5.2	0.023	0.005	0.013	0.003
建築物及 附屬之路工	36.325	40.113	25.999	0.725	0.172	0.407	0.093

項 目 類 別	瀝 青 混 凝 土					水 泥 混 凝 土			
	作 業 手	司 機	維護技工	技 工	小 工	技 工	小 工	模 板 工	泥 水 工
路 工	0.264	0.007	0.066	0.204	0.329	1.838	22.060	11.030	0.919
路 工 (交 流道、匝道)	0.339	0.009	0.085	0.262	0.423	1.900	22.796	11.398	0.950
橋	0.103	0.003	0.026	0.008	0.128	4.038	48.456	24.228	2.019
隧 道	0.077	0.002	0.019	0.006	0.096	1.915	22.981	11.491	0.958
建築物及 附屬之路工	0.508	0.013	0.128	0.393	0.633	2.728	32.734	16.367	1.364

項 目 類 別	路 幅 開 挖			總 計
	作 業 手	技 工	小 工	
路 工	3.398	3.309	3.801	96.885
路 工 (交 流道、匝道)	2.78	2.707	3.109	110.591
橋	0.426	0.415	0.477	93.112
隧 道	6.432	1.174	0.95	66.687
建築物及 附屬之路工	6.914	6.732	7.733	180.081

註：以六車道為當量

表 4-18 北部第二高速公路勞工數量表

單位：人日

<div>工別</div> <div>數量</div> <div>路線</div>	作 業 手	技 工	小 工	總 計
北部第二高速公路	2219985	4074925	4518488	10813398

表 4 - 1 9

北部第二高速公路代表當量工率分析

單位：人日／公尺

工 別 數量 路 線	作 業 手	技 工	小 工	總 計
北 部 第 二 高 速 公 路	19.844320	36.42553	40.39052	96.6604

原則如表 4-20，故其勞工需求，即比照高速公路工程爲之。

(3) 鐵路工程

鐵路工程之勞工需求分析，因無可靠之施工紀錄可供利用，故其工率主要彙整由鐵路局回填調查問卷之資料，吾人將鐵路工程下分爲新建軌道、拓寬換軌、橋樑工程、隧道工程、土石方工程等，其相對之工率則彙整如表4-21。必須注意的是其中土石方工程乃係本研究直接由工料分析法估算。

(4) 鐵路地下化工程

由台北地區地下鐵路工程處提供之資料並無施工紀錄可資利用，故勞工需求分析主要以利用營建署建檔之相關工程完工報告彙整之資料(附錄D)分析而得，如表4-22所示。但吾人並無車站工程及土石方之施工紀錄，故車站及停靠站之工程工率則比照捷運工程之車站工程，而土石方工程(挖、填方平均，因無詳細之個別挖、填土方量)則仍由工料分析法估算。

(5) 捷運工程

吾人將捷運工程下分爲地面段工程、高架工程、隧道工程、車站工程及土石方(挖、填方)等工程，由於目前僅有少數工程進度，故施工紀錄並不完整，本研究乃洽由承包CT205標淡水線之民間單位提供工程進度及施工紀錄，並參照台北市捷運工程局提供之淡水線工程施工進度摘要表及C201C標之隧道工程施工人員分類統計表，彙整如表4-23。同樣的，土石方工程部份係由工料分析推估。

必須注意的是由目前台北市捷運工程估算之工率分析可能不適用於其他各縣市規劃中捷運工程之人力需求推估，故

表 4-20 快速公路規劃設計原則

			快 速 公 路	
			市 區	郊 區
設 計 速 率 (km/hr)			80	80~100
斷 面 設 計	中央分向島		設	設
	快慢車道分隔帶		設	設
	車道寬度 (m)		3.5~3.75	3.5~3.75
	最少車道數		4	4
	路 肩		高架路除上下匝道外每隔一定距離設避車道。	1.平面路段設有慢車道者免設路肩。 2.平面路段無慢車道者須設路肩。
交通 管制 措施	出 入 管 制		全 部	全部／部份
	路 口 及 管 制 方 式	鐵 路	立 體 交 叉	立 體 交 叉
		高速公路		
		快速公路		
		一般公路		
		農 路		
設計要素、結構物及附屬設施依照有關規定辦理。				

資料來源：台灣省交通處公路局「國家建設六年計畫西部濱海公路提升為快速公路計畫」

表 4-21

鐵路工程施工勞力分析表

單位：人日

項 目	單 位	所 需 勞 工			總 計
		作 業 手	技 工	小 工	
新建軌道工程	單軌每公里	0	344	0	344
拓寬軌道工程	單軌每公里	0	280	0	280
橋 樑 工 程	單軌每公里	1874.67	23167.538	7828.410	32870.618
隧 道 工 程	單軌每公里	11490.10	57079.656	9117.904	77687.660
土 石 方 工 程	每立方公尺	0.0283	0.0307	0.0218	0.0808

表 4 - 2 2 鐵路地下化每公尺施工勞力分析表

單位：人日

工 程 名 稱	工 程 單 位	所 需 勞 工		總 計
		技 工	小 工	
軌道及附屬工程 (雙 軌 道)	公 尺	10.04	48.5	58.54
興建車站及停靠站	平方公尺	2.228	0.845	3.073
土 石 方	立方公尺	0.015	0.0085	0.0235

表 4-23 台北市捷運工程工率分析

單位：人日

工 程 項 目	工程單位	勞 工 分 類			總 工 率
		技 術 工	作 業 手	小 工	
地面段工程	公里	14567	1606	6131	22308
高架工程	公里	28632	3157	12059	43848
隧道工程	公里	20405	2250	8593	31248
車站工程*	平方公尺	2.0	0.22	0.853	3.073
土石方工程(挖方)	立方公尺	0.0074	0.0076	0.0085	0.0235
土石方工程(填方)	立方公尺	0.054	0.0489	0.035	0.1379

註：各工程技術工、作業手、小工所佔比率為0.653:0.072:0.275

需予以調整。

根據台北市政府編印之第40期"捷運報導"月刊中指出，因運量規模、車輛容量以及配合車體尺寸造成之地下隧道斷面不同，將造成其造價有別，同時也可知其工率因而受影響。由於高雄市及未來各計劃中之其他捷運系統其運量皆比大台北地區之系統小，故其工率必須因應調整。以地下隧道而言，高雄之系統與台北市系統之比為1:1.7，而其他工程部份則因應寬度縮減，其比為1:1.3，故大致上全體之工率採1:1.5之比率，故工率修正為如表4-24所示。

(6) 高速鐵路

由於高速鐵路之發展除了日本於1970年代首先通行子彈列車外，其受世界矚目發展尚屬近年來之事，此可以法國TGV為代表。又高速鐵路之規劃在我國亦屬首次，故國內並無任何施工報告或類似之資料，此亦和本研究單位和高速鐵路局洽詢多次之結果一致。但因高速鐵路大致上為相似於高水準之大眾捷運系統，故在無任何可引用參考資料情形下，其工程勞工需求比照捷運工程處理，其工率表即如表4-25。

(7) 機場(航空)工程

機場工程可分為航站大廈工程、貨運站工程、停機坪工程、跑滑道工程及附屬之停車場工程等項。各項工程之施工所需勞工可由民航局提供之第一期中正國際機場之監工日報表逐項估算。其中監工日報表可提供的包括航站大廈及貨運站之樓地板(建築)面積，但停機坪、跑滑道與停車場及道路面積並未載錄，其面積乃以鋪築、滾壓碎石級配底層數量(立方公尺)除以設計之鋪設厚度(20公分至40公分)推算。

表 4-24 台灣省及高雄市捷運工程工率分析

單位：人日

工 程 項 目	工程單位	勞 工 分 類			總 工 率
		技 術 工	作 業 手	小 工	
路 線 工 程	公里	14135	1558	5952	21645
車 站 工 程	平方公尺	2.0	0.22	0.853	3.073

註：路線工程依台北市捷運系統每公里平均32468 人日，乘以0.667 倍計算

表 4-25 高速鐵路工程工率分析

單位：人日

工 程 項 目	工程單位	勞 工 分 類			總 工 率
		技 術 工	作 業 手	小 工	
地面段工程	公里	14567	1606	6135	22308
高架工程	公里	28632	3157	12059	43848
隧道工程	公里	20405	2250	8593	31248

註：1.各工程技術工、作業手、小工所佔比率為0.653:0.072:0.275

2.高速鐵路工程工率及技術、作業手、小工所佔比率皆比照捷運工程

經彙算之第一期中正國際機場使用勞工量如表4-26，而工率分析之結果則如表4-27所示。

(8) 港埠工程

港埠工程之勞工需求乃由本單位自基隆港務局彙整之五個碼頭工程之施工紀錄(監工日報表、工程合約等詳細資料)分析而得。為使分析容易並將港埠工程細分為鋼管樁打設、碼頭工程、港區拋石、港區浚挖、起重機軌道鋪設及貨櫃場鋪面工程等六大項目。根據所彙總之工程人力及工率分析結果如表4-28所示。個別碼頭工程之勞工使用分析則詳見於附錄F表F-3。必須注意的是，附錄F之附表F-3中之勞工數量分析中之勞工分類係依工程合約之名稱，其與標準勞工分類並不一致。為避免混淆，且為簡化並配合本研究之一致性，則彙整為表4-28之分類，其中西十六號碼頭工程因缺監工日報表，故僅列出作參考。

上述各類重大交通工程之勞工需求估算，均依據該類工程之工程性質及內容分為若干工程項目，並分析各個工程項目之勞工需求。在估算未來重大交通建設工程之勞工需求時即由規劃中之工程項目數量乘以相對應之工率後加總而得。但在甚多情況下(尤其是較長程之規劃)，未來之重大交通建設工程之工程項目之數量並不完整或尚未明列。故就規劃的觀點而言，常需就某一簡單之工程代表當量進行勞工需求估算。其作法即如前述之式4-2所示。為此，吾人可彙整各類交通建設工程之總平均工率分析如表4-29，其中並不包括機場工程，因不同於其他工程類，一般絕大多數機場工程規劃內容均已包括工程項目內容，況且吾人亦甚難以單一當來代表機場工程數量之規模。

表 4-26 機場工程勞工數量表

第一期中正國際機場工程使用勞工分析

五大工程項目：1. 航站大廈建築工程 2. 貨運站建築工程
3. 停機坪工程 4. 跑滑道工程
5. 停車場工程

單位：人日

工 程 項 目	工 程 數 量 (m^2)	勞 工 分 類				總 人 數
		監 工	技工**	作業手	小 工	
航站大廈 建築工程	163900	— *	141118	— *	291086	432204
貨 運 站 建築工程	62000	— *	101618	— *	16492	118110
停 機 坪 工 程	506260	— *	20807	19744	35336	75887
跑 滑 道 工 程	739806	— *	27372	23969	59628	110969
停 車 場 工 程	156000	858	530	— *	16458	17846

註：— * 原始參考資料內未列出。

**貨運站建築工程中，技工可分為木工、鋼筋工、測工、放樣工、混凝土工、鷹架工，此資料乃彙整自原始參考資料（交通部民航局桃園國際機場工程處監工日報表），其他各工程項目之原始參考資料則未細分。

表 4-27 機場工程工率表

第一期中正國際機場工程使用勞工分析

五大工程項目：1. 航站大廈建築工程 2. 貨運站建築工程
3. 停機坪工程 4. 跑滑道工程
5. 停車場工程

單位：人日／平方公尺

工 程 項 目	工 程 數 量 (m^2)	勞 工 分 類				總 工 率
		監 工	技工**	作業手	小 工	
航站大廈 建築工程	163900	— *	0.861	— *	1.776	2.637
貨 運 站 建築工程	62000	— *	1.639	— *	0.266	1.905
停 機 坪 工 程	506260	— *	0.041	0.039	0.069	0.149
跑 滑 道 工 程	739806	— *	0.037	0.032	0.080	0.150
停 車 場 工 程	156000	0.005	0.003	— *	0.105	0.114

註：— * 原始參考資料內未列出。

**貨運站建築工程中，技工可分為木工、鋼筋工、測工、放樣工、混凝土工、鷹架工，此資料乃彙整自原始參考資料（交通部民航局桃園國際機場工程處監工日報表），其他各工程項目之原始參考資料則未細分。

表 4-28 港埠工程工率表

單位：人日

工 程 項 目	工程 單位	勞 工 分 類			總 工 率
		小 工	重 機 械 操 作 手	其它技工	
鋼管樁打設工程	m	0.012	0.001	0.230	0.312
排樁式碼頭梁版及碼頭工程	3 m	0.102	0.001	0.097	0.198
港區採拋石工程	3 m	0.009	-*	0.461	0.470
港區浚挖工程	3 m	0.025	-*	0.049	0.074
港區起重機軌道鋪設工程	m	0.490	-*	1.079	1.569
港區貨櫃場鋪面工程	m ²	0.092	-*	0.249	0.341

註一：-*原始參考資料並未顯示

註二：排樁式碼頭梁版及碼頭工程以平均長度、寬度、水深各為142、20、12(m)，為推算標準。

表 4-29 重大交通建設工程總工率表

單位：人日/每單位工程當量

工 程 種 類	工 程 單 位	勞 工 分 類			總 計
		作 業 手	技 工	小 工	
高 速 公 路	公尺(六車道當量)	19.844	36.426	40.391	96.66
機 場 建 設	平方公尺	0.027	0.179	0.257	0.463
捷 運 系 統	公里(雙軌當量)	4871.886	44184.123	18607.368	67663.377
快 速 道 路	公尺(四車道當量)	15.274	30.341	34.024	79.639
高 速 鐵 路	公里(寬度14.4m)	4871.886	44184.123	18607.368	67663.377
鐵 路	公里(單軌)	4786.3	18453.3	3916	27155.6
地 鐵	公里(雙軌)	*	20639.12	58630.36	79269.48
港 埠	公尺(碼頭長度)	0.235	194.815	39.95	235

4.5 重大交通建設工程勞工需求估算

本節中，吾人即根據未來重大交通建設工程之範圍(表1-1)就其工程類別特性，分別以工程經費法及工程數量法進行勞工估算。注意的是工程數量法之估算方式(繁式或簡式)，乃根據欲估算之工程其可獲知之工程內容詳細程度而配合使用。

(1) 高速公路工程

未來之重大交通建設高速公路工程除北部第二高速公路工程(已估算如表4-17)外，尚有中南部第二高速公路，東部高速公路等五案，其工程概要內容及所需勞工估算結果如表4-30所示。詳細之工程內容與勞工估算則見於附錄F之表F-3。

(2) 快速道路工程

未來之重大交通建設快速道路工程類計有西部濱海快速道路及東西向十二條快速道路等共十三案，其工程概要內容及勞工需求分析如表4-31所示。而彙整之工程內容與數量可參閱附錄F，表F-4及F-5。

(3) 鐵路工程

未來重大交通建設之鐵路工程計有三案，其工程內容彙整於附錄F之表F-6，而勞工需求估算結果則如表4-32所示。

(4) 鐵路地下化工程

本類工程納入未來交通建設者計有兩案，其工程內容見附錄表F-7及估算結果如表4-33。

(5) 捷運工程

本類工程包括已定案而進行中之台北市捷運系統及高雄

表 4-30 高速公路工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
北部第二高速公路	10813398	14762667
中南部第二高速公路	39630764	40468160
北宜高速公路	5074671	6932687
中橫高速公路	11744239	11533333
南橫高速公路	7249530	6920000
東部高速公路	21748590	23066667

表 4-31 快速道路工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
西部濱海公路提升為快速道路計畫	18129477	17148175
萬里瑞濱線	1595858	2144923
八里新店線	1690449	2923112
觀音大溪線	2121258	1287328
南寮竹東線	1902657	2536727
後龍汶水線	2475191	1343380
彰濱台中線	2890416	* 2174257
漢寶草屯線	2529303	3065297
台西古坑線	3238560	*
東石嘉義線	3003765	1416621
北門玉井線	3314859	2251983
台南關廟線	1280345	1153176
高雄潮洲線	1448613	1526856

註：* 台西古坑線並無個別預算編列資料，僅以工程數量法估算資料代之

表 4-32 鐵路工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
山線竹南豐原雙軌工程	2186481	1397927
繼續完成南迴鐵路	3344171	3525472
東部鐵路改善計劃	3509121	6268124

表 4-33 台北市鐵路地下化工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
萬華及板橋鐵路四軌地下化工程	1419267	2277468
台北市鐵路地下化東延松山工程	684346	1212462

市、台中市、台南市、桃園市、新竹市及桃園－中壢等共六系統，其勞工需求估算結果如表4-34。各工程計劃內容彙整於附錄F之表F-7。

(6) 高速鐵路

其工程總長約345公里，計含高架段約251公里，橋樑12公里，隧道31公里，其勞工需求估算結果見表4-35。

(7) 機場工程

計包含六項機場拓建或改建工程，其勞工需求估算結果如表4-36，而詳細之工程數量彙整如附錄F之表F-8。

(8) 港埠工程

未來重大交通建設計劃內之港埠工程分屬五個港務局轄管，其工程計劃內容及勞工估算結果則如表4-37所示。

4.6 重大交通建設工程勞工之時程分佈分析

本節即說明利用4.2.2節所述貝它函數分佈模式之參數校估結果，以及各類重大交通建設工程之勞工需求逐年分配之估算。參數校估乃利用STATGRAPHICS之統計軟體並配合SAS之計算對照，其校估結果並利用卡方檢定測定函數之可接受性。

4.6.1 貝它函數校估

由於具備詳細施工紀錄(含工程進度對照圖、表)之工程不多，吾人僅就北部第二高速公路、捷運工程、基隆港工程、第一期中正國際機場工程四大工程個案進行校估。表4-38顯示參數校估結果及統計假設之檢定情形。經卡方檢定程序，顯示所有之個案及參數值均可接受。圖4-2至圖4-5即分別表示此四項工程之實際勞工需求之時程分佈與貝它函數校估勞工需求時程分佈結果之對照比較。吾人可知北部

表 4-34 捷運系統工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
台北市捷運系統	6247170	10639023
高雄市捷運系統	4607216	3574350
台中市捷運系統	3913380	1648636
台南市捷運系統	2740905	1928639
桃園中壢捷運系統	2136929	1294977
新竹市捷運系統	2388333	1807384

表 4-35 高速鐵路工程勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	工程數量法	工程經費法
高速鐵路	19472544	11998675

表 4-36

機場工程勞工估算表

單位：人日

工 名	程 稱	工程數量法	工程經費法
中正國際機場	拓建工程	946,326	1,345,500
高雄國際機場	拓建工程	720,686	1,038,500
金門尚義機場	民航站區工程	85,675	101,500
恆春機場	整建工程	118,097	105,000
蘭嶼機場	改建工程	127,729	145,000
綠島機場	改建工程	23,236	26,250

表 4-37 台灣地區交通建設計劃預估人力(港埠)

計 劃 名 稱		計 劃 內 容	實 施 年 期	計 劃 經 費 (億元)	工 程 數 量 法 (人日)	工 程 經 費 法 (人日)
基隆港	1. 港區西岸及東岸聯外道路工程	聯外道路新建	79- 86	86	**	1446520
	2. 正濱漁港區改建工程	新建工程	79- 84	8	**	134560
	3. 貨櫃港整建與新建	增建船席	79- 86	22	**	370040
	4. 船舶交通管理系統*	填土整地1500m ² 、興建30m 高管制中心及雷達塔台一座	81- 84	3.6	**	60552
	5. 西十九號碼頭改善*	向外拓建12,000m ² 碼頭、碼頭長249m、大型變電間一棟	79- 81	3.4	58515	57188
	6. 淡水國內商港一期* 建設	防波堤興建3150m、水深9m、碼頭340m、新生地70公頃、興建護岸1580m、五十公尺寬道路長2200m	81- 85	58.4	947871	982288
高雄港	1. 港埠深水化—第二港口改建計劃	碼頭濬深工程	82- 88	50	**	841000
	2. 第五貨櫃中心新建計劃	貨櫃碼頭長2640m、小港輪渡站遷移、臨海新村漁港興建	77- 87	106	**	1782920
	3. 第六貨櫃中心新建計劃	深水碼頭四座	91- 95	90	**	1513800
	4. 馬公港擴建*	碼頭擴建約1200m、興建港務大樓一棟	78- 97	11.6	282000	195112
	5. 安平港開發*	碼頭長3800m、聯外道路5500m、橋樑長50m、寬30m、延建防波堤1100m	79- 98	95.2	1430523	1601264
	6. 高雄港務大樓興建*	填土18,000立方公尺、大樓延坪77,000m ² 、地下道435公尺、停車場10,000m ²	80- 86	32.5	**	546650

表 4-37 台灣地區交通建設計劃預估人力(港埠)[續]

計 劃 名 稱		計 劃 內 容	實 施 年 期	計 劃 經 費 (億元)	工 程 數 量 (人)	工 程 經 費 (人)
花 蓮 港	1.碼頭維護加固工程	加固工程	78- 89	5.6	**	94192
	2.東堤延長工程	迴船池直徑加長	80- 83	16	**	269120
台 中 港	1.台中港工業港區開 * 發	碼頭延建850m	77- 82	10.2	199750	171564
	2.台中港二階第一期 * 工程	增建碼頭四座	80- 85	108.1	**	1818242
	3.台中港北側淤沙區 * 整治	興建海堤長1650m、抽 沙排填312萬方	81- 82	7.9	**	132878
蘇 澳 港	1.北外廊堤防工程	堤防工程	79- 89	54	**	908280
	2.蘭陽第二隧道闢建 工程	加強聯外運輸系統	81- 83	4	**	67280

註：[1] * 代表六年國建範圍

[2] ** 表計劃之詳細工程數量資料不足，無法以工程數量法估算

[3] 計算式：計劃費*87%*0.293(模式人力費佔總工程經費)/1500(元)

表 4-38 勞工需求貝他(Beta)函數校估檢定結果

工程項目	校 估 結 果		檢 定 結 果			
	α	β	卡 方 值(X)	自 由 度	x(D.F,0.1)	是否接受假設
高速公路	4.5	2.5	39.589	75	91.055	接受
港 埠	2.175	1.5	19.055	84	100.97	接受
航 空	4.8	2.45	21.907	35	40.035	接受
捷 運	2.5	1.7	0.938	27	36.74	接受

第二高速公路工程與中正國際機場工程之時程分佈較為接近，其人力需求尖峰出現在工期之四分之三左右，捷運工程與基隆港工程兩者之勞工時程分佈曲線則較接近，兩者之尖峰較平緩，同樣也顯示之人力尖峰亦出現在全工期約四分之三處。對北部第二高速公路及中正國際機場而言，其施工人力尖峰經由貝它函數推估值有低估現象，此可能為工程進行當時，因應前半段進度落後而趕工之現象；而對基隆港工程而言，函數校估值則在最早期施工有低估之情形，而對捷運工程之校估結果則除了施工早期略有低估外，其他則十分理想。因而就統計檢定與目視對照之結果，貝它函數校估之結果應可接受。

4.6.2 重大交通建設工程勞工需求之時程分佈

對各重大交通建設時程分配上之勞工需求估算，乃由依所屬之各工程經費估算所得之總勞工需求（如4.4、4.5節所述），依校估之貝它函數分配至各時程上，並予以加總而得。鐵路相關之工程因無個案工程之貝它校估參數，故以捷運工程之校估參數值假設。而快速道路工程因其工程性質與高速公路性質近似，因而以高速公路之校估值進行估算。圖4-6至圖4-13顯示各類工程在時程上之勞工需求，其詳細之估算數值則參閱附錄G，表G-1（工程經費法），以及表G-2（工程數量法）。

（1）高速公路工程

由圖4-6所示，重大交通建設內之高速公路工程計畫自民國79年至106年止，其主要之人力需求尖峰出現在民國83年左右，尖峰需求值將近4百萬人日（工程數量法），或3百萬餘人日（工程經費法），而於民國85年以後，其人力需求則明顯地減少，另外之兩個小尖峰出現在民國90年及101年左右，其需求大致僅在於五十萬人日以下。

北部第二高速公路工程

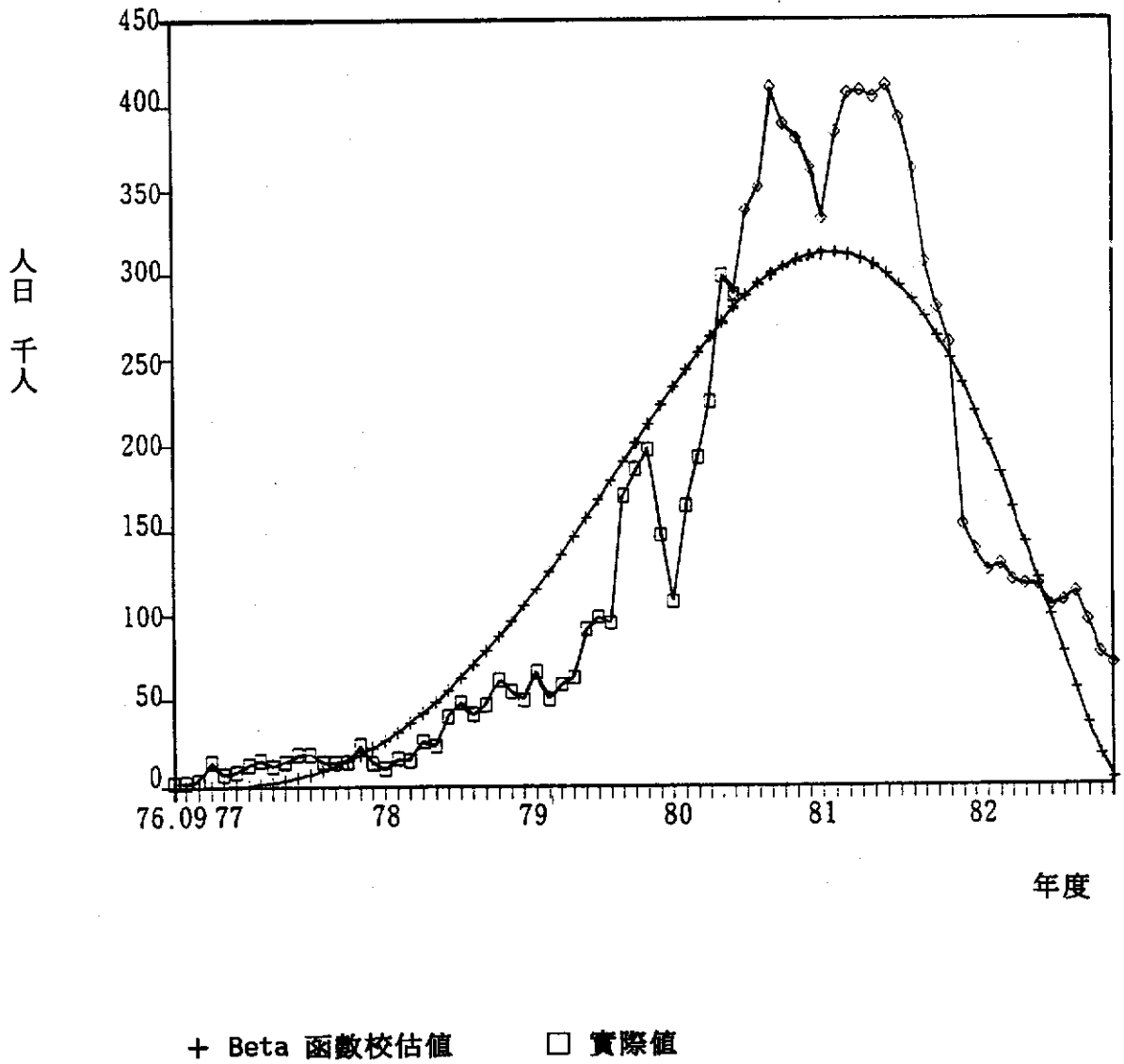


圖 4-2 北部第二高速公路工程施工人力時程分配圖

第一期中正國際機場工程

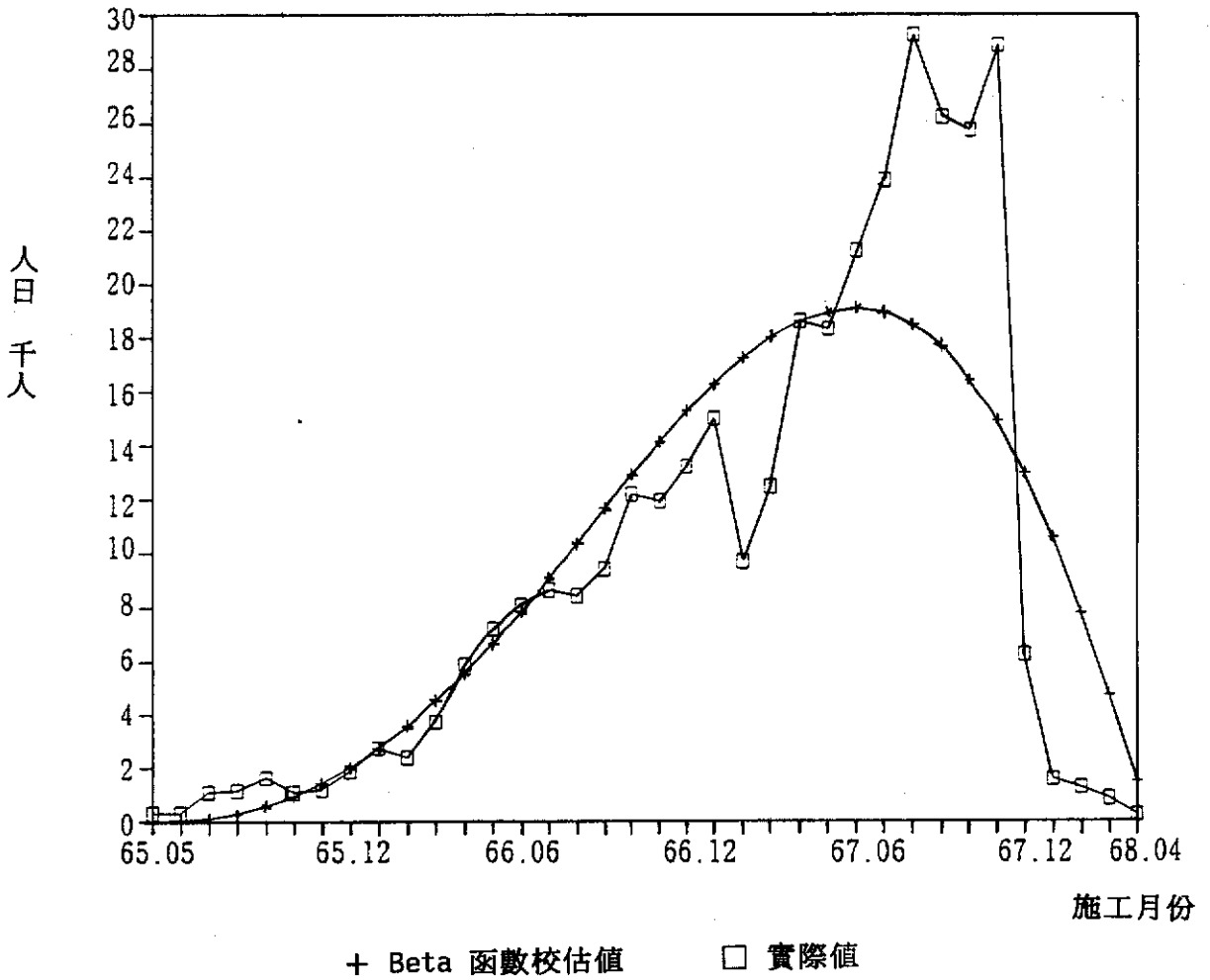


圖 4-3 第一期中正國際機場工程施工人力時程分配圖

基隆港工程

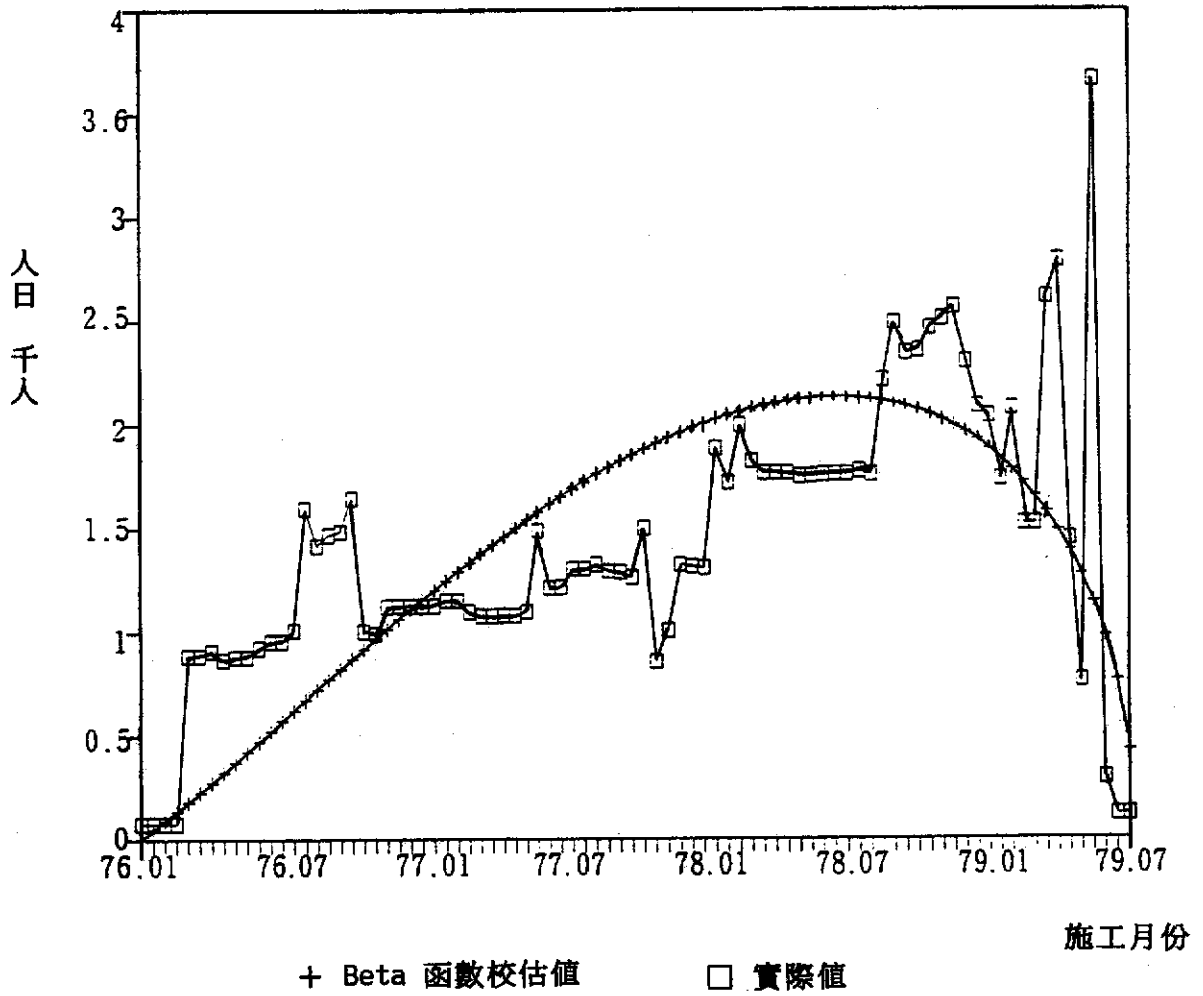


圖 4-4 基隆港工程施工人力時程分配圖

台北市捷運系統淡水線CT205標工程

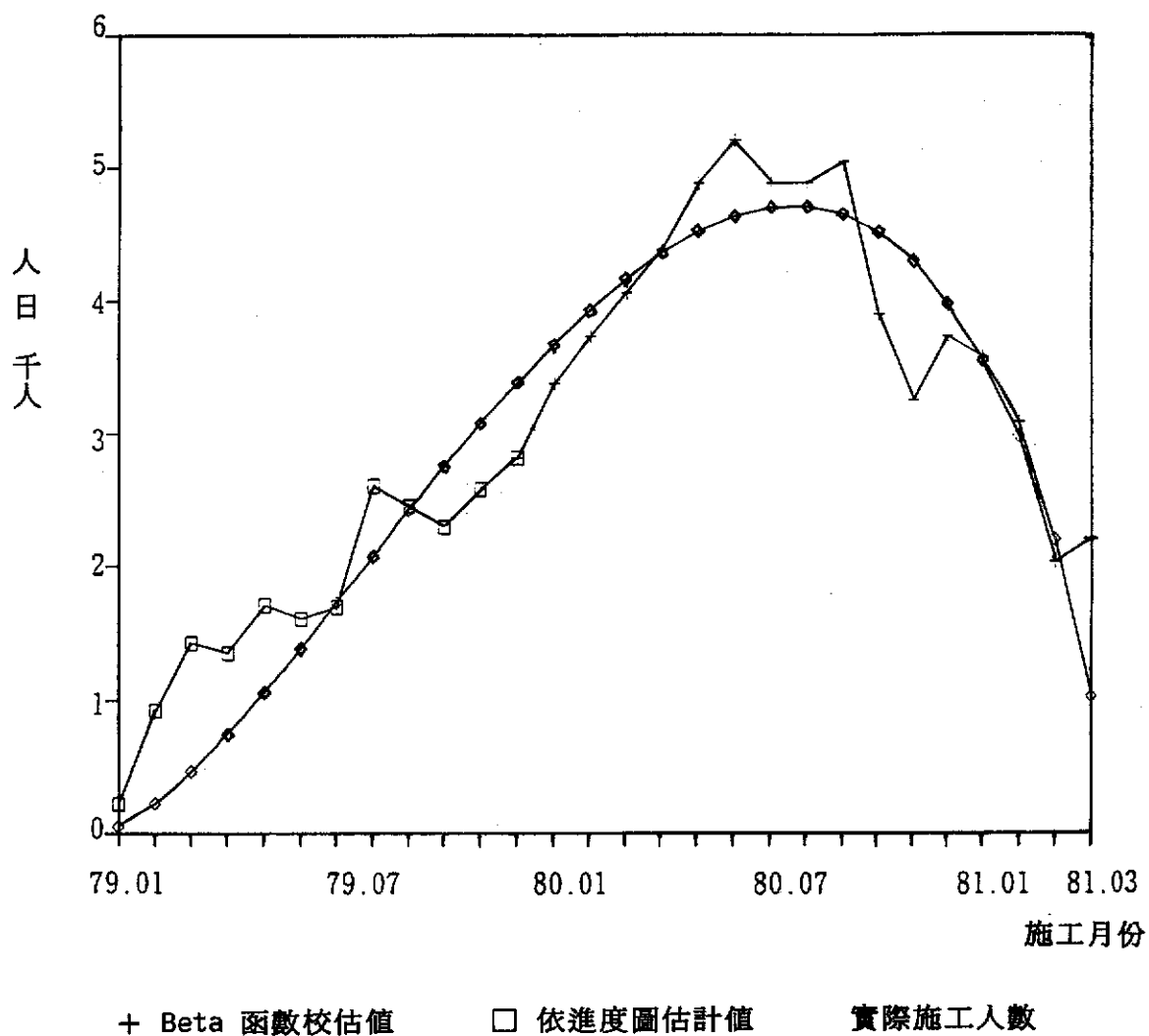


圖 4-5 台北市捷運系統工程淡水線CT205標施工人力時程分配圖

高度公路建設類

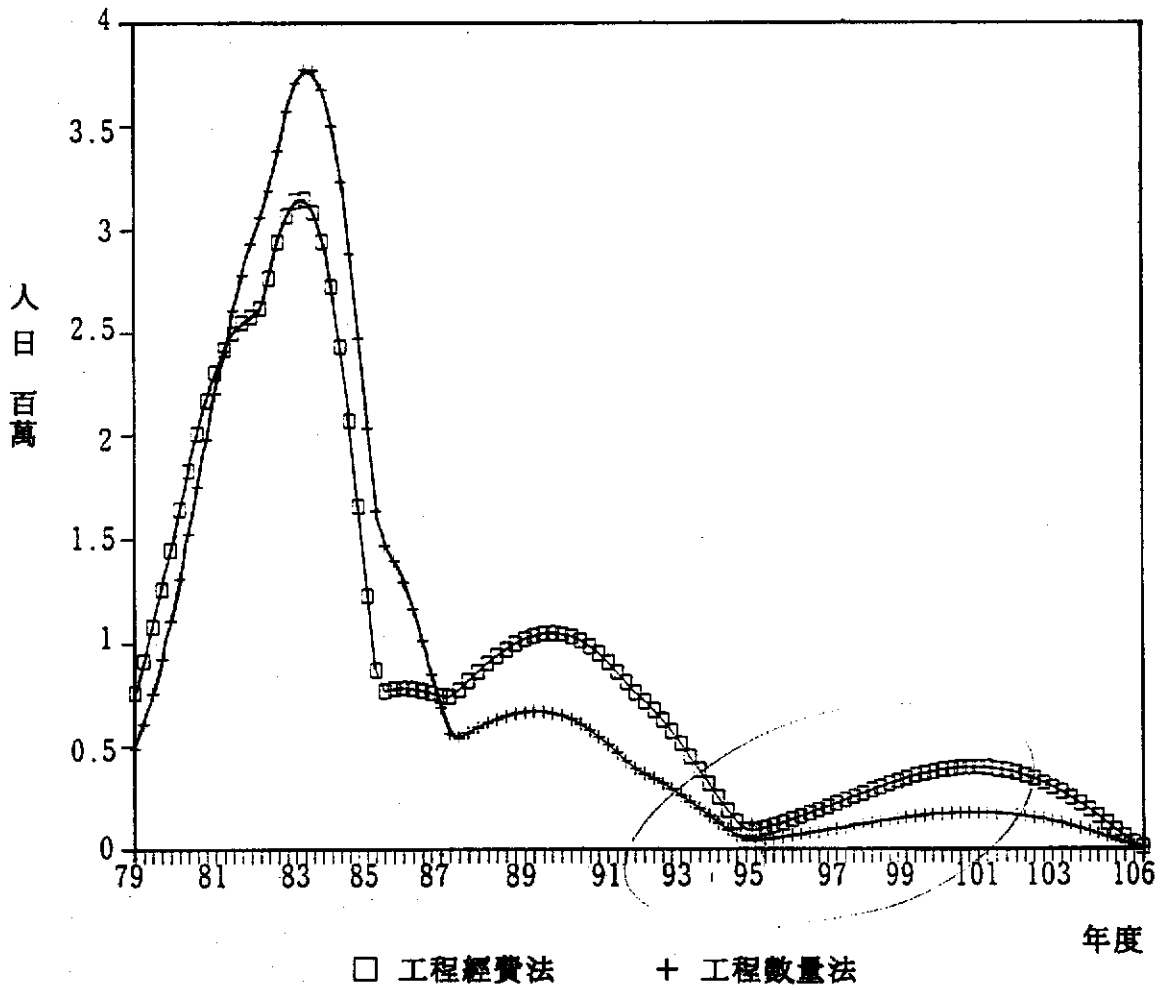


圖 4-6 高速公路建設類勞工需求時程分配圖

(2) 快速道路工程

如圖4-7 所示，勞工需求尖峰約在民國84年第3 季出現，約需4 百萬餘人日(工程數量法)或3 百50萬人日(工程經費法)。整體時程上之需求分佈自民國81年至87年止，呈一平滑之單峰形式。

(3) 鐵路工程

如圖4-8 所示，整體時程上之需求分佈自民國69年至87 年止，呈現為雙峰式的形態。第一尖峰於民國80年出現，乃約20萬人日(工程數量法)或17萬人日(工程經費法)，另一尖峰則將於民國85年出現，為35萬餘人日(工程經費法)或20萬人日(工程數量法)。圖示之時程範圍自民國69年起乃因南迴鐵路之開工時期，現乃繼續進行中，且列為重大交通建設工程之一。

(4) 鐵路地下化工程

如圖4-9 所示，其勞工需求分佈形態亦為雙峰式，第一尖峰將於民國82年至83年間出現，約需13萬人日(工程數量法)至7 萬人日(工程經費法)。另一需求尖峰較和緩，且將於民國85年至86年間出現，約需10萬人日(工程數量法)及6 萬人日(工程經費法)。

(5) 高速鐵路工程

圖4-10顯示高速鐵路工程勞工需求之時程分佈，其為一平滑單峰形態，尖峰需求預計於民國85年至86年間出現，約需80萬人日(工程數量法)或50萬人日(工程經費法)。

(6) 捷運系統工程

如圖4-11所示，捷運系統工程之勞工需求尖峰在民國83

快速道路建設類

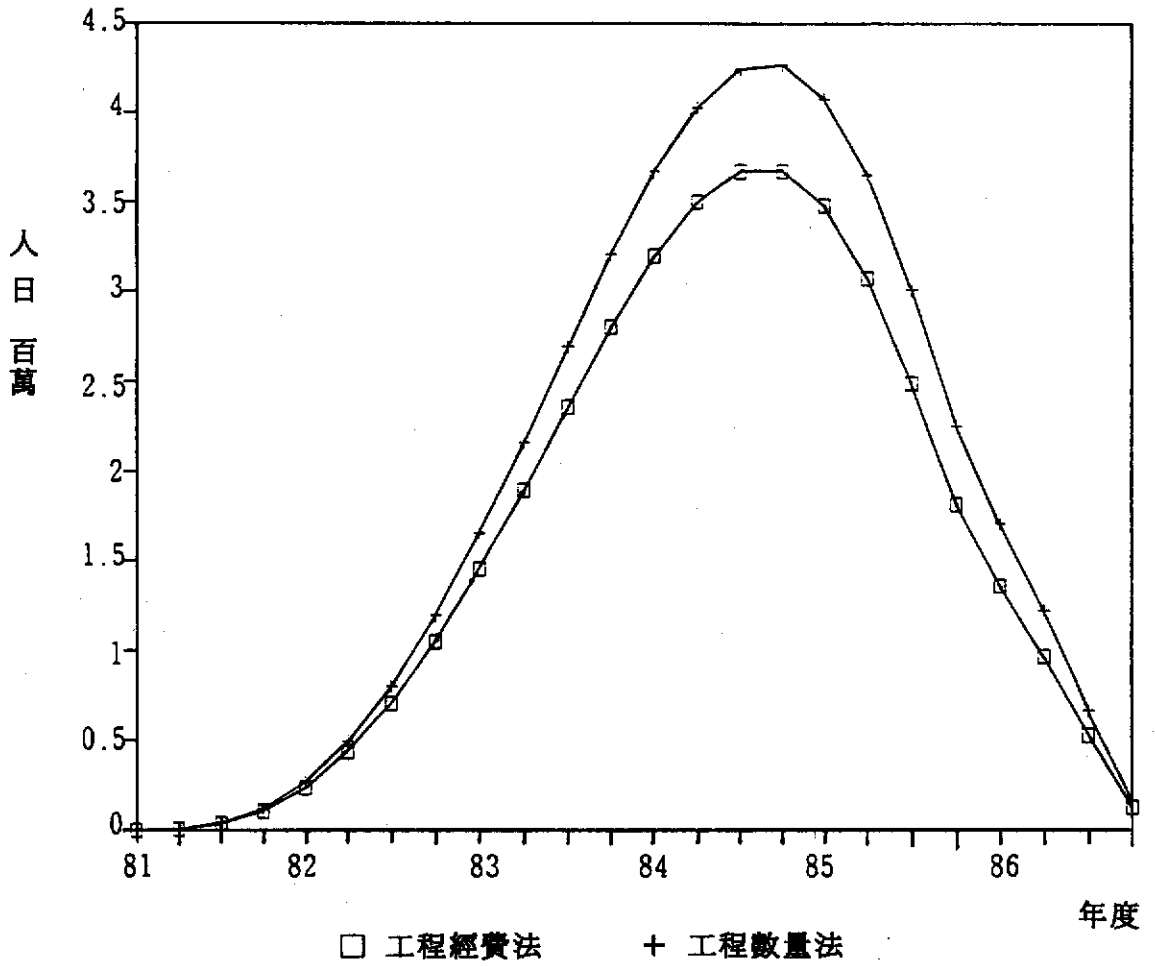


圖 4-7 快速道路建設類勞工需求時程分配圖

鐵路建設類

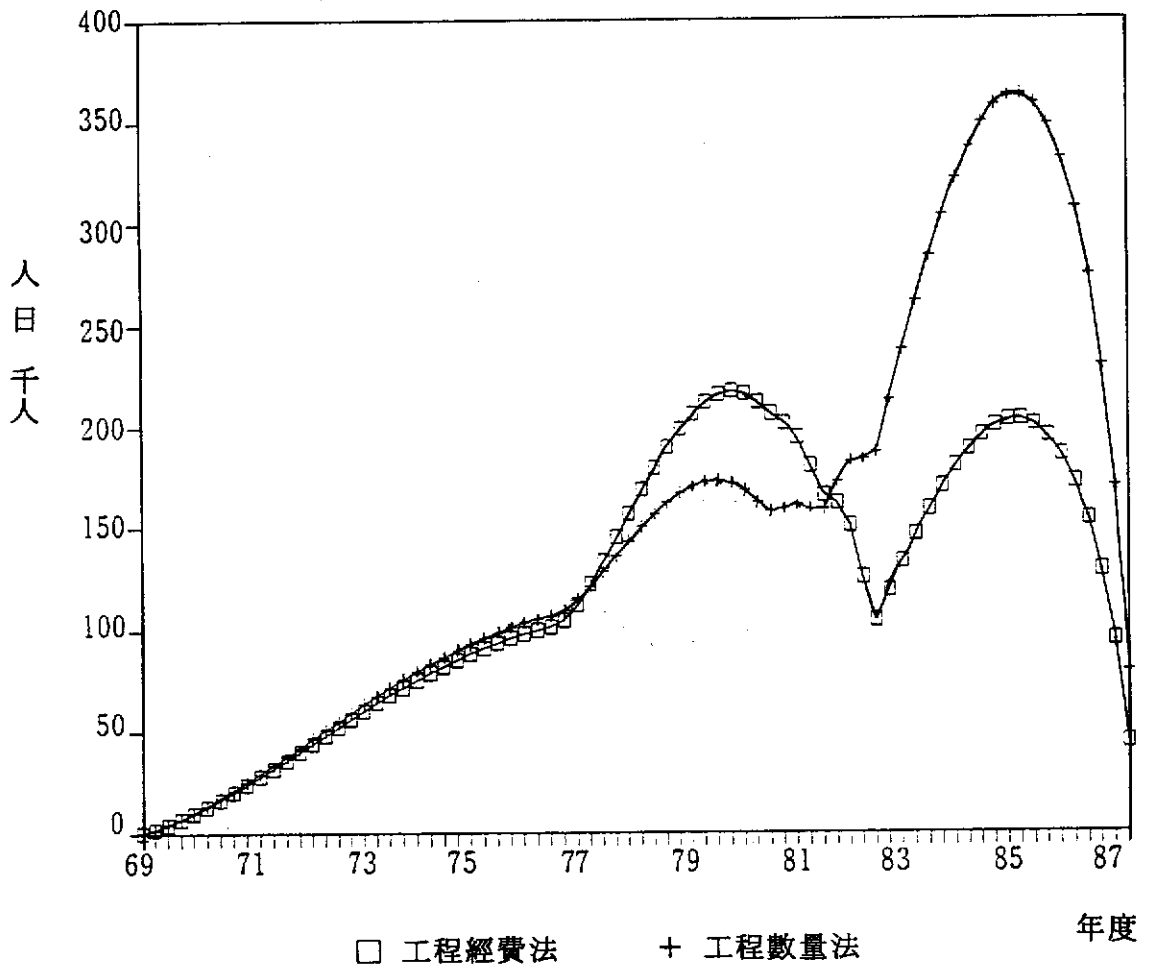


圖 4-8 鐵路建設類勞工需求時程分配圖

鐵路地下化建設類

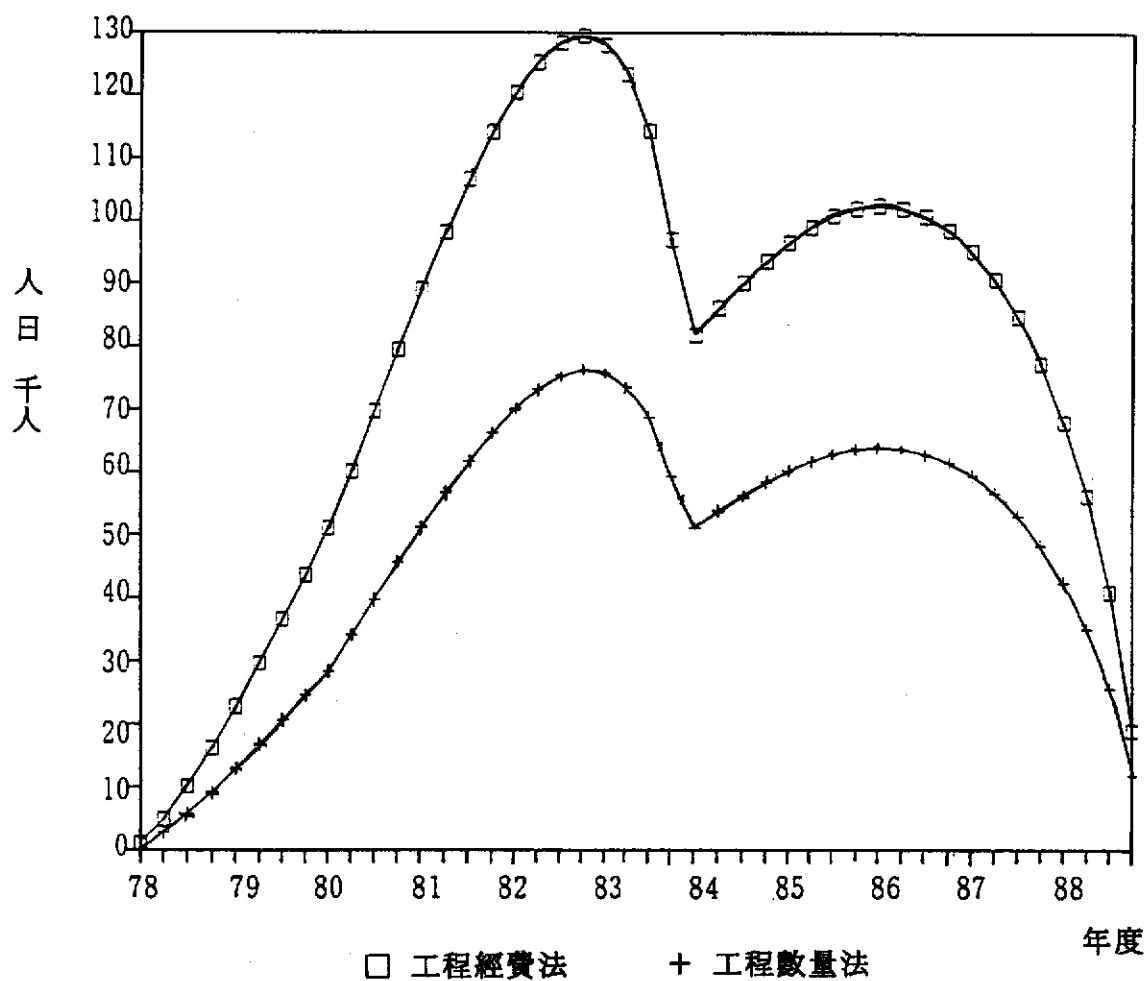


圖 4-9 鐵路地下化建設類勞工需求時程分配圖

高速鐵路建設類

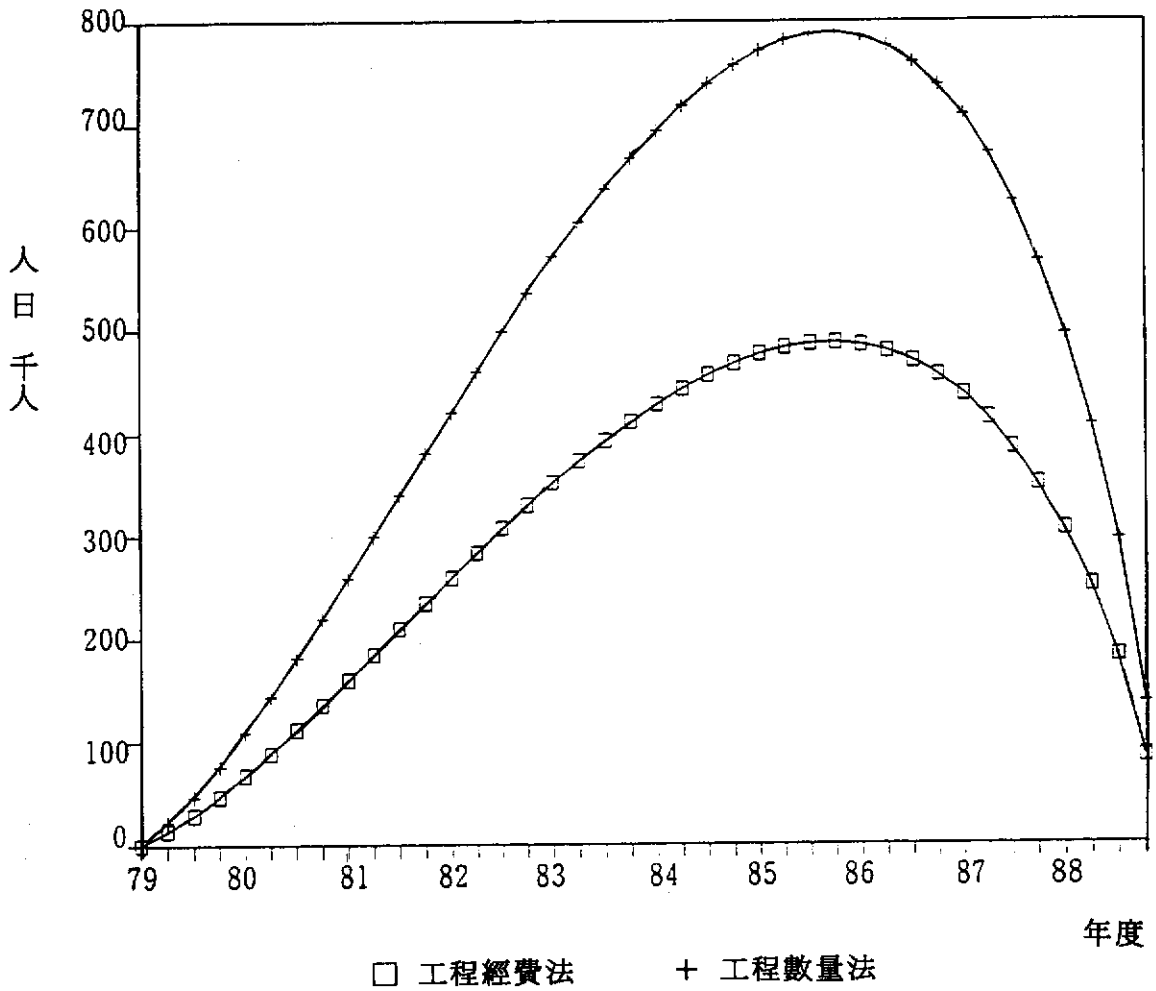


圖 4-10 高速鐵路建設類勞工需求時程分配圖

至84年間出現，約需85萬人日(工程數量法)及70萬人日(工程經費法)。

(7) 港埠工程

圖4-12顯示重大交通建設之港埠工程所需勞工之時程分佈估算結果。由圖示可知為一明顯雙峰式之形態，兩個尖峰分別在民國84年及94年左右出現。第一次尖峰之需求為45萬人日，第二次需求為15萬人日，工程數量法及工程經費法之估算值十分接近，故曲線分佈幾乎重疊為一。

(8) 機場工程

未來機場工程建設所需之勞工時程分配如圖4-13所示，為一簡單單峰形態，尖峰於82年左右出現，約需40萬人日(工程經費法)或30萬人日(工程數量法)。

必需注意的是上述所估算勞力需求乃以「人日」為單位，若吾人欲求某時段(年)所需之勞工「人數」，則必須將原估算值除以平均每單位時段(年)工作日數換算得之。且將各類工程之人力需求予以綜合，即可求出整體重大交通建設勞工之需求時程分配。

營造勞工需求之時程分配，每年之可能工作日數乃為一重要之計算參數。吾人之可能假設有二，以為對照分析，一為以最樂觀的方式，假設每年可工作365天，即假設能以最大之生產投入；其二為依據民國79年勞委會對營造業事業單位及工人調查，平均每月工作日數22.77日(見表3-12)為估算，此即假設每人每年可工作273日為基準。

若以每年之平均365工作天計，且以表1-1之全部工程內容估算，則未來重大交通建設工程勞工需求之逐年分配，如圖4-14所示。由工程經費法估算之需求之勞工人力由民國80年之3萬人快速遞增至民

捷運系統建設類

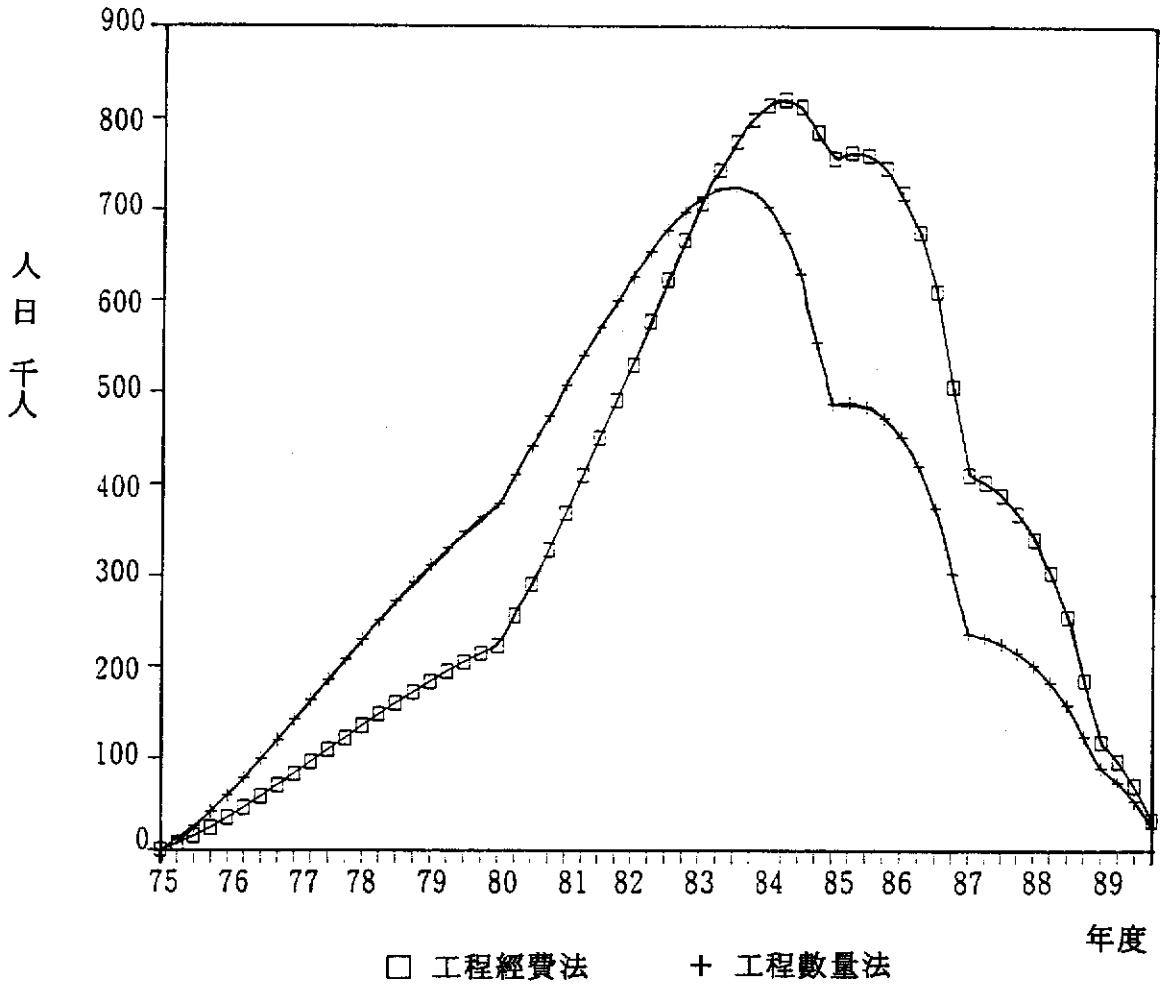


圖 4-11 捷運系統建設類勞工需求時程分配圖

港埠建設類

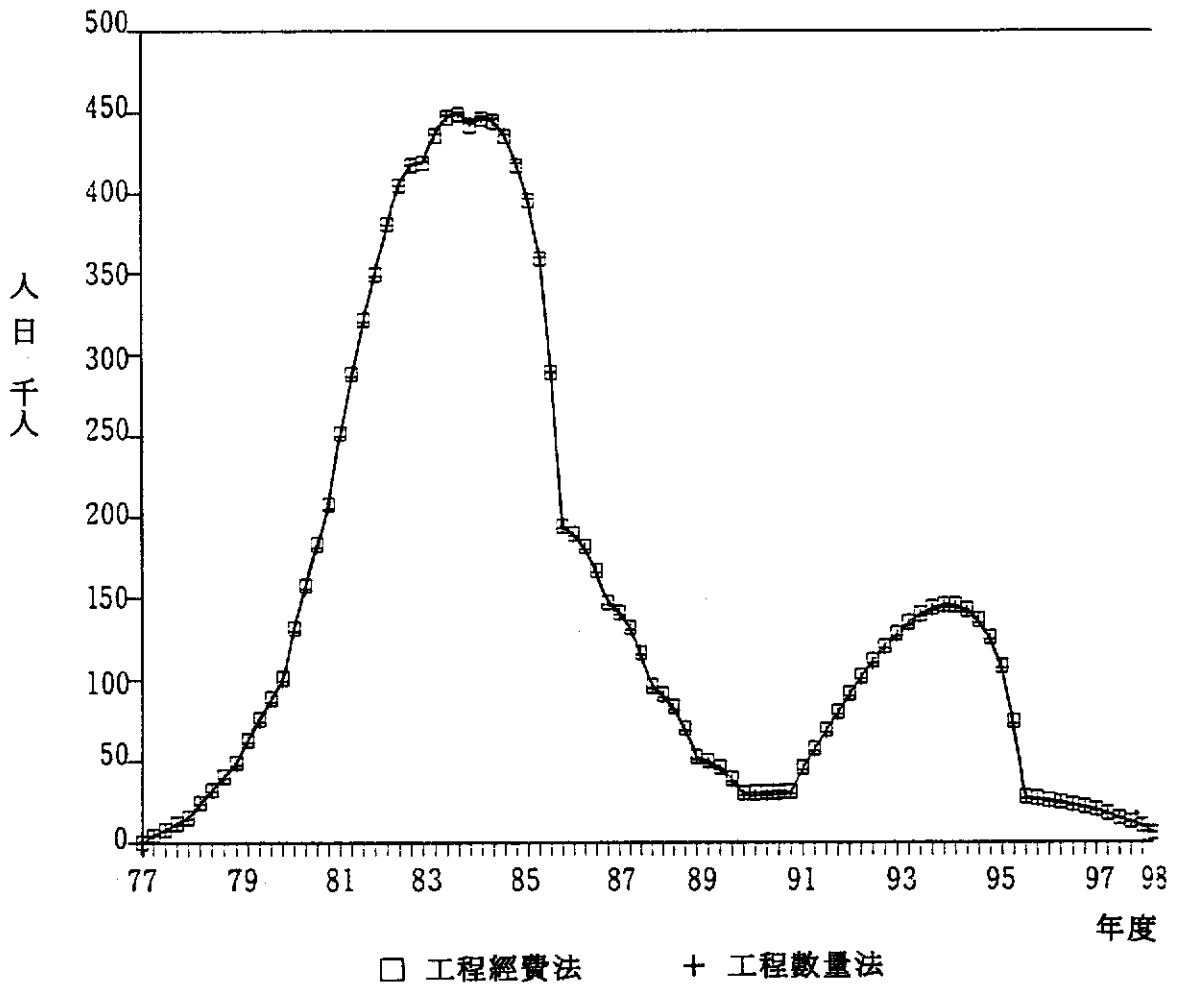


圖 4-12 港埠建設類勞工需求時程分配圖

機場建設類

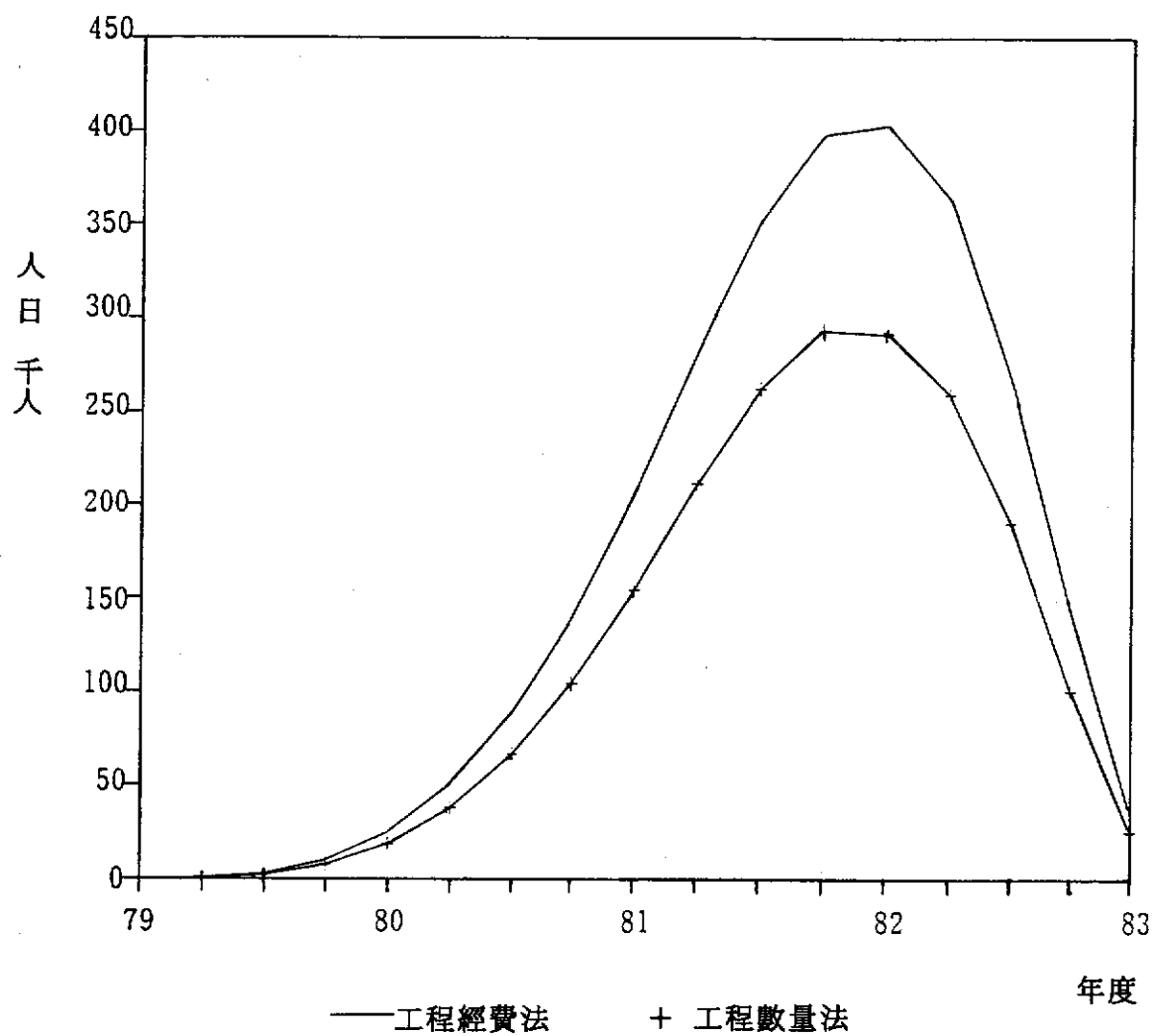


圖 4-13 機場建設類勞工需求時程分配圖

國84年之9萬餘人需求尖峰，之後則驟減，民國88年以後所需人力已在1萬人以下；以工程數量法之估算結果，趨勢大致相同，由民國80年之2萬人至民國84年尖峰之10萬餘人，而後驟降至民國88年之1萬人以下。圖4-15亦顯示以一年365工作天計算，估算重大交通建設（含六年國建計劃）勞工需求，其工程數量法及工程經費法之結果亦十分接近，需求尖峰亦出現於民國84年，分別為9萬人（工程經費法）、近10萬人（工程數量法）。而民國88以後之需求人數已在5千人以下，此乃六年國建計劃內之工程大致應均已完成，因而民國92年以後之需求則相當小。

另若以一年273工作天計算，則未來重大交通所需勞工之時程分佈，如圖4-16及圖4-17所示。同樣地，圖4-16所顯示者乃包含表1-1之工程內容範圍，而圖4-17則僅為六年國建計劃內容。很明顯地，吾人可知其勞工人數需求數將大於以365工作天估算。從圖4-16可知，未來重大交通建設勞工需求由民國80年之近4萬人（工程經費法）或約2萬6千人（工程數量法）上昇至尖峰民國84年之12萬餘人（工程經費法）或13萬餘人（工程數量法），而後之需求人數則銳減。檢視圖4-17，吾人可知若僅以六年國建計劃內容之交通建設而言，差別甚微，然民國86年以後，六年國建所需之人力顯然大幅減少，相對而言，民國92年以後幾無需求。

由上述之綜合分析可知，整體未來重大交通建設勞工需求，其尖峰將出現在民國84年，此乃為預期之結果，因為從各類工程之需要分析，大致上需求尖峰均在民國83年至84年左右。而尖峰需求人數則可超過10萬人，數量相當龐大，而且是密集於民國86年以前，特別是民國88年以後之需求，不及尖峰需求之十分之一，可見在時程分配上有過度集中，且驟昇驟降之現象，對國內之營造業勞工市場的衝擊不論

重大交通建設工程

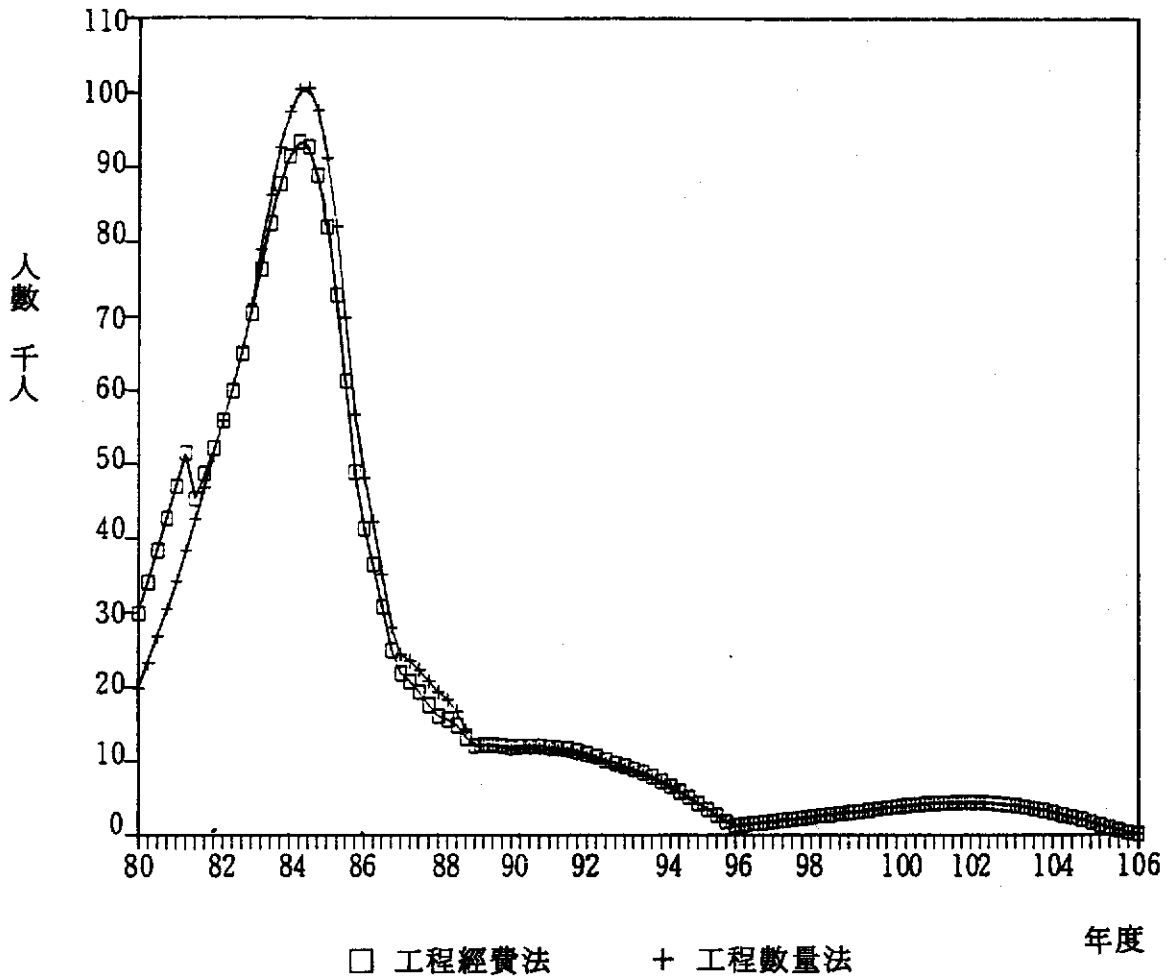


圖 4-14 重大交通建設工程勞工需求時程分配圖
(以一年365工作天計算)

國家建設六年計畫

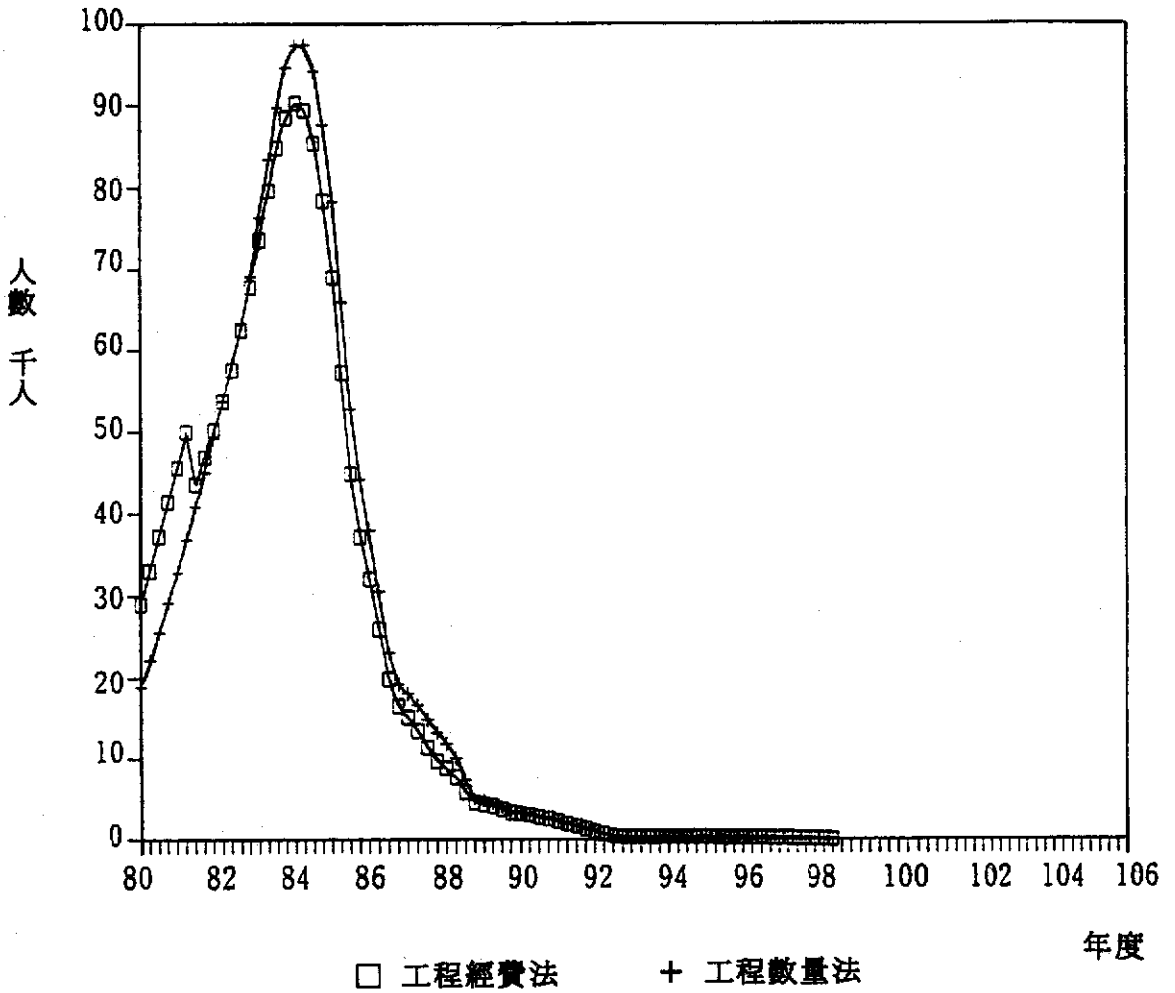


圖 4-15 國家建設六年計畫工程建設勞工需求時程分配圖
(以一年365工作天計算)

重大交通建設工程

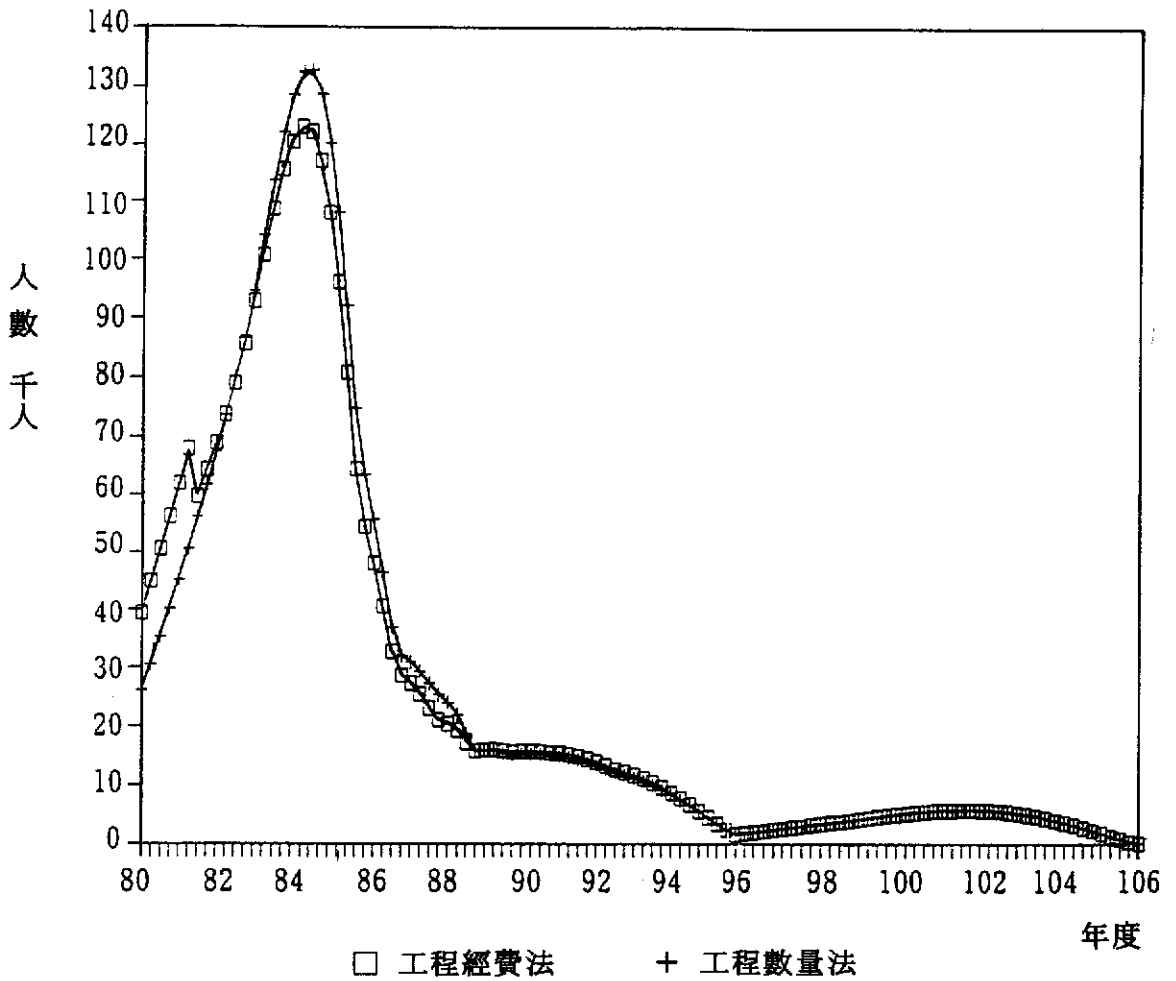
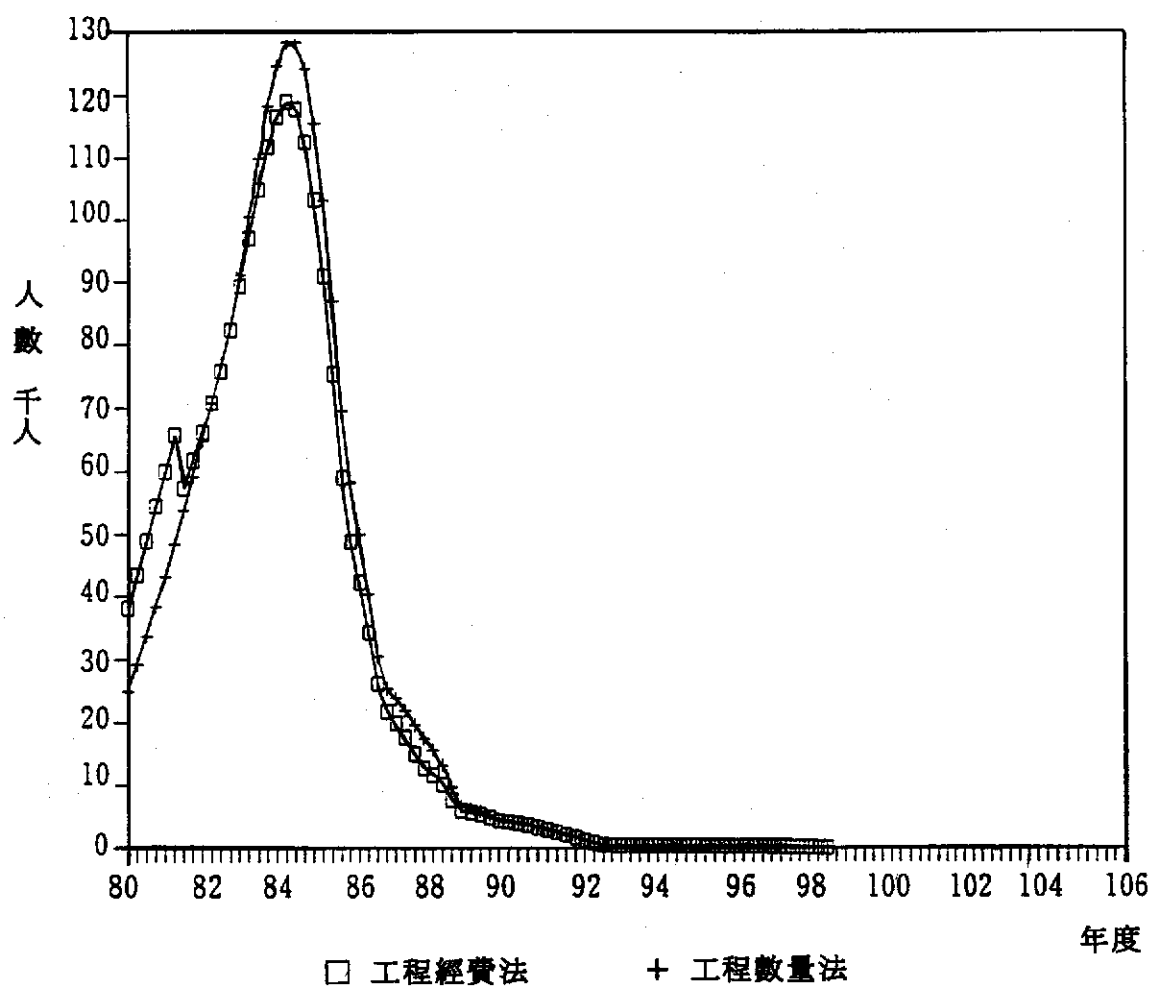


圖 4-16 重大交通建設工程勞工需求時程分配圖
(一年以273工作天計算)

國家建設六年計畫



4-17 國家建設六年計畫工程建設勞工需求時程分配圖
(一年以273工作天計算)

短期或長期，將十分鉅大。

以上即運用時程函數分配模式(貝它函數)估算重大交通建設工程中，各類工程施工勞工需求之時程分布，以及整體上重大交通建設工程之總需求。對營造勞力市場之供給比較分析以和其供需失衡之因應對策，將另於第五章內討論。

4.7 重大交通建設工程各類勞工比率分析

如 4.1.1所述，各類工程中之各類勞工分配之詳細資料甚為缺乏，故除了就有限之重大交通建設工程個案資料予以分析外，另以問卷調查的方式對全國甲級營造廠中抽樣調查。此外亦對政府相關單位作同樣之調查，如 4.1.3所述。由於問卷回收之情形出人意料地不理想，民間單位回收僅約3%左右，而且所有回填之內容不完整且出入相當大，經逐一與各受訪單位洽詢後，吾人僅將這次調查列為參考，並不予引用。問卷回填經彙整結果如附錄 H之表 H-1至 H-6，而政府相關單位之回填結果見附錄 H之表 H-7至H-14。而由營建署列管之工程完工紀錄抽樣而得之分析結果變化亦大，且吾人於原始之登錄資料中亦常發現謬誤或漏失，故亦不予採用，然亦將所得之資料彙整於附錄 I，僅供參考。

故吾人對各類工人之組成比，則仍以重大工程個案之詳細施工紀錄彙整分析而得，如表4-39所示。而表4-40至表4-47則分別表示以工程數量法並由此比率估算之各重大交通建設之各類勞工之需求量。

表 4-39 各工程種類勞工比率分析表

工 程 種 類	作 業 手	技 工	小 工
高 速 公 路	0.205	0.377	0.418
機 場 建 設	0.057	0.386	0.557
捷 運 系 統	0.072	0.653	0.275
快 速 道 路	0.192	0.381	0.427
高 速 鐵 路	0.072	0.653	0.275
鐵 路	0.176	0.680	0.144
地 鐵	**	0.260	0.740
港 埠	0.001	0.829	0.17

表 4-40 未來重大交通建設高速公路工程各類勞工估算表

單位：人日

路 線 名 稱	路線長度	車道數	作 業 手	技 工	小 工	總 計
中南部第二高速公路	410000	6	8136171	14934467	16560113	39630764
東部高速公路	300000	4	4464972	8195744	9087867	21748590
北宜高速公路	70000	4	1041827	1912340	2120502	5074671
南橫高速公路	100000	4	1488324	2731915	3029289	7249530
中橫高速公路	162000	4	2411085	4425702	4907448	11744239

表 4 - 4 1

未來重大交通建設快速工程各類勞工估算表
單位：人日

路線名稱	所需勞工			
	作業手	技工	小工	總計
西部濱海公快 路提升為計劃 快速道路	645130	6929397	10886807	18129477
萬里瑞濱線 快速道路	272196	605594	718068	1595858
八里新店線 快速道路	189079	645946	855424	1690449
觀音大溪線 快速道路	466412	808427	846419	2121258
南寮竹東線 快速道路	418348	725117	759192	1902657
後龍汶水線 快速道路	543572	941884	989735	2475191
彰濱台中線 快速道路	635531	1101560	1153325	2890416
漢寶草屯線 快速道路	466928	958159	1104216	2529303
台西古坑線 快速道路	712080	1234240	1292240	3238560
東石嘉義線 快速道路	660454	1144759	1198552	3003765
北門玉井線 快速道路	728286	1262082	1324491	3314859
台南關廟線 快速道路	225084	488803	566458	1280345
高雄潮州線 快速道路	164609	554406	729598	1448613

表 4 - 4 2

未來重大建設鐵路各類勞工估算表

單位：人日

路線名稱		所需勞工			
		作業手	技工	小工	總計
山線竹南至豐原間雙軌工程		240684	1596843	348954	2186481
南迴鐵路工程		770837	2157199	416135	3344171
東部鐵路改善計劃	宜蘭線重軌化工程	0	56840	0	56840
	北迴線雙軌重軌工程	443855	2437797	527273	3407925
	花東線重軌化工程	0	44356	0	44356

表 4-43 未來重大交通建設鐵路地下化工程各類勞工估算表

單位：人日

路 線 名 稱	工 程 內 容	技 工	小 工	總 計
萬華及板橋鐵路四軌 地下化工程	路線長度 3000 公尺 (雙 軌)	30120	145508	1419267
	路線長度 6000 公尺 (四 軌)	120476	582037	
	興 建 車 站 面 積 173962 平方公尺	387587	146998	
	土 石 方 278339 立方公尺	4175	2366	
鐵路地下化東延松山案	路線長度 5330 公尺 (四 軌)	90680	575943	726903
	興 建 車 站 面 積 19616 平方公尺	43703	16577	

表 4 - 4 4 未來重大交通建設捷運系統工程各類勞工預估表
單位：人日

都市名稱	工 期	勞 工 分 類			預估勞工數
		技 術 工	作 業 手	小 工	
台 北	77 ~ 87	4079402	449796	1717971	6247170
高 雄	80 ~ 89	3008512	331719	1266984	4607216
台 中	80 ~ 86	2555437	281764	1076179	3913380
台 南	80 ~ 86	1789811	197344	753750	2740905
桃 、 中	80 ~ 86	1395144	153859	587656	2136929
新 竹	80 ~ 86	1559581	171960	656791	2388333

未來重大交通建設捷運系統工程各類勞工預估表

單位：人日

都市名稱	軌 道 工 程			車 站 工 程			總 計
	技 工	作 業 手	小 工	技 工	作 業 手	小 工	
台 北	2123247	234110	894170	1956155	215686	823802	6247170
高 雄	1098085	121075	462440	1910427	210644	804544	4607216
台 中	876319	96624	369047	1679118	185140	707132	3913380
台 南	848051	93506	357143	941760	103838	396607	2740905
桃 、 中	480562	52987	202381	914852	100872	385275	2136929
新 竹	537099	59221	226190	1022482	112739	430601	2388333

表 4 - 4 5 未來重大交通建設高速鐵路工程和類勞工估算表

單位：人日

預 估 勞 工 數 量	勞 工 分 類		
	技 工	作 業 手	小 工
19472562	12715583	1402024	5354955

表 4-46 未來重大交通建設機場工程各類勞工估算表

單位：人日

工 程 名 稱	施 工 起 訖 年 月	預 估 所 需 勞 力 (人 日)				
		監 工	技工**	作業手	小 工	總 計
中正國際機場拓建工程	80.01-83.04	7711	352852	15723	570040	946326
高雄國際機場拓建工程	79.06-83.01	4468	327696	10246	378276	720686
金門尚義機場民航站區工程	80.07-82.12	44	27779	22913	34939	85675
恆春機場整建工程	80.01-82.06	9	30088	27456	60544	118097
蘭嶼機場改建工程	79.09-82.10	6	49271	43186	35266	127729
綠島機場改建工程	79.07-81.02	2	8491	7753	6990	23236

表 4-4 7

未來重大建設港埠工程各類勞工估算表

單 位：人 日

計 劃 名 稱		計 劃 內 容	作業手	技 工	小 工	總 人 數
基隆港	1. 港區西岸及東岸聯外道路工程	聯外道路新建	1447	1199165	245908	1446520
	2. 正濱漁港區改建工程	新建工程	135	111550	22875	134560
	3. 貨櫃港整建與新建	增建船席	370	306763	62907	370040
	4. 船舶交通管理系統*	填土整地1500m ² 、興建30m 高管制中心及雷達塔台一座	61	50198	10294	60553
	5. 西十九號碼頭改善*	向外拓建12,000m ² 碼頭、碼頭長249m、大型變電間一棟	59	48509	9948	58516
	6. 淡水國內商港一期* 建設	防波堤興建3150m、水深9m、碼頭340m、新生地70公頃、興建護岸1580m、五十公尺寬道路長2200m	948	785785	161138	947871
高雄港	1. 港埠深水化—第二港口改建計劃	碼頭濬深工程	841	697189	142970	841000
	2. 第五貨櫃中心新建計劃	貨櫃碼頭長2640m、小港輪渡站遷移、臨海新村漁港興建	1783	1478040	303096	1782919
	3. 第六貨櫃中心新建計劃	深水碼頭四座	1514	1254940	257346	1513800
	4. 馬公港擴建*	碼頭擴建約1200m、興建港務大樓一棟	282	233778	47940	282000
	5. 安平港開發*	碼頭長3800m、聯外道路5500m、橋樑長50m、寬30m、延建防波堤1100m	1431	1185903	243189	1430523
	6. 高雄港務大樓興建*	填土18,000立方公尺、大樓延坪77,000m ² 、地下道435公尺、停車場10,000m ²	547	453173	92931	546651

表4-47

未來重大建設港埠工程各類勞工估算表

單位：人日

計劃名稱		計劃內容	作業手	技工	小工	總人數
花蓮港	1.碼頭維護加固工程	加固工程	94	78085	16013	94192
	2.東堤延長工程	迴船池直徑加長	269	223100	45750	269119
台中港	1.台中港工業港區開發	碼頭延建850m	200	165593	33958	199751
	2.台中港二階第一期工程	增建碼頭四座	1818	1507322	309101	1818241
	3.台中港北側淤沙區整治	興建海堤長1650m、抽沙排填312萬方	133	110156	22589	132878
蘇澳港	1.北外廊堤防工程	堤防工程	908	752964	154408	908280
	2.蘭陽第二隧道闢建工程	加強聯外運輸系統	67	55775	11438	67280

註：* 代表六年國建範圍

第五章

重大交通建設勞工供需 比較分析與因應措施研擬

在第三章中吾人已就營造勞工市場之就業供給以及潛在營造勞工之來源與數量進行探討，另於第四章中就未來（含已進行中）之重大交通建設工程之勞工需求情形加以分析估算，故本章乃就以整體之營造勞工之供給及需求予以比較評估，其目的在於（1）辨明是否有勞工短缺的情形存在？（2）若有短缺，則缺額為何？（3）有何因應措施（短期、長期考慮）？

吾人考慮的原則為重大交通建設計劃僅為整體國家營建工程之部份，故並非全部之營造市場人力（包括正常就業及潛在勞動力）皆能供此目的運用，因為尚有其他正常經濟發展之民間營建工程與其他較小規模的政府計劃工程繼續進行。故吾人之分析方法如下：

1. 需求面：分為正常需求及重大交通建設工程需求，兩者和為總需求。
2. 供給面：分為正常就業供給及潛在供給，兩者之和為總供給。
3. 總需求和總供給量之比較：即能顯示是否有供需失衡情形及其嚴重之程度，甚者，由供需差額時程上之分佈變化，更可為研擬因應措施之參考。

5.1 重大交通建設工程勞工供需比較

5.1.1 分析方法

- （1）需求：誠如上述，需求乃為正常成長需求及因應重大工程建

設計畫所需額外人數需求之和；後者仍由第四章估算值（人日）除以一年之工作天數而得。而對於所謂營造業之正常人力需求之估算則依下列考慮因素：

1. 營造業年平均生產及其成長乃為國民經濟活動成長之一部份，亦即營造業之生產毛額在不包含重大工程建設計畫影響而沿以往趨勢成長狀況。其預測法為以歷年之觀察值（不包括十大建設時期），以時間序列之趨勢分析如圖5-1所示。即自民國79年之1千6百億元之產額逐年上昇至民國100年之2千6百億元左右。
 2. 營造業之平均每人生產額亦逐年而變，依其以往成長趨勢，吾人可預測未來逐年之平均生產額，如圖5-2所示，由民國79年之2萬5千元左右逐年成長至民國100年之將近3萬2千元。
 3. 故營造業之正常成長下（即不包含重大交通建設）之需求人數即為預測之生產額除以平均每人生產額（勞動生產力）；
 4. 上項之需求人數實值上包含工程技術人員、管理人員、及工人。以歷年之人力資料顯示工人約占全體營造業就人口之85%，故正常需求之營造勞工人數為第3項之值乘以0.85。
- (2) 供給：營造業勞工的供給即營造業勞工之就業人數與潛在之營造業人數之和。前者可根據其成長趨勢，以時間序列之自我迴歸方式預估其人數，兩者乃如第三章之分析結果（表3-18至表3-21）。

5.1.2 營造業勞工總數供需分析結果

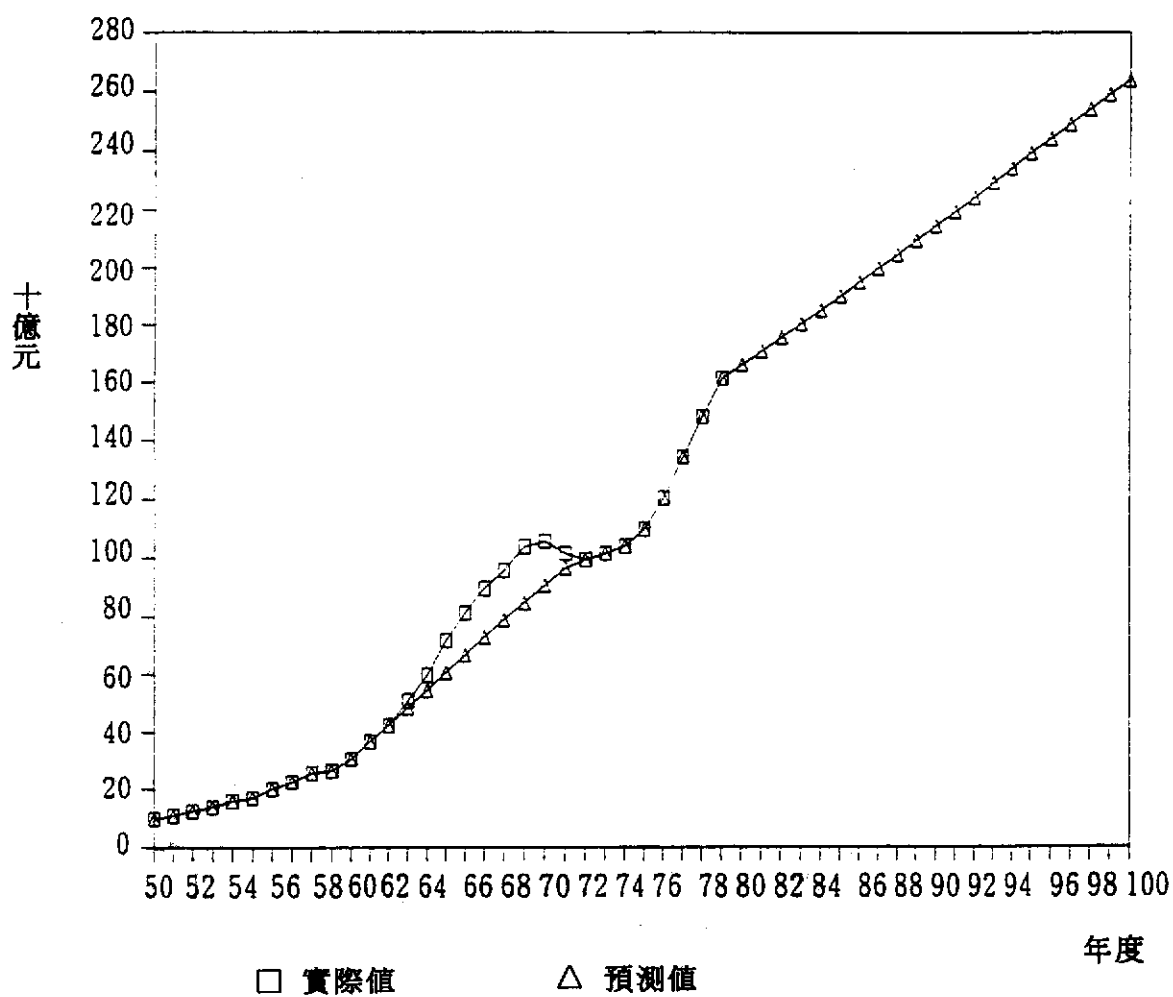


圖 5-1 營造業生產毛額預測 (正常成長預測)

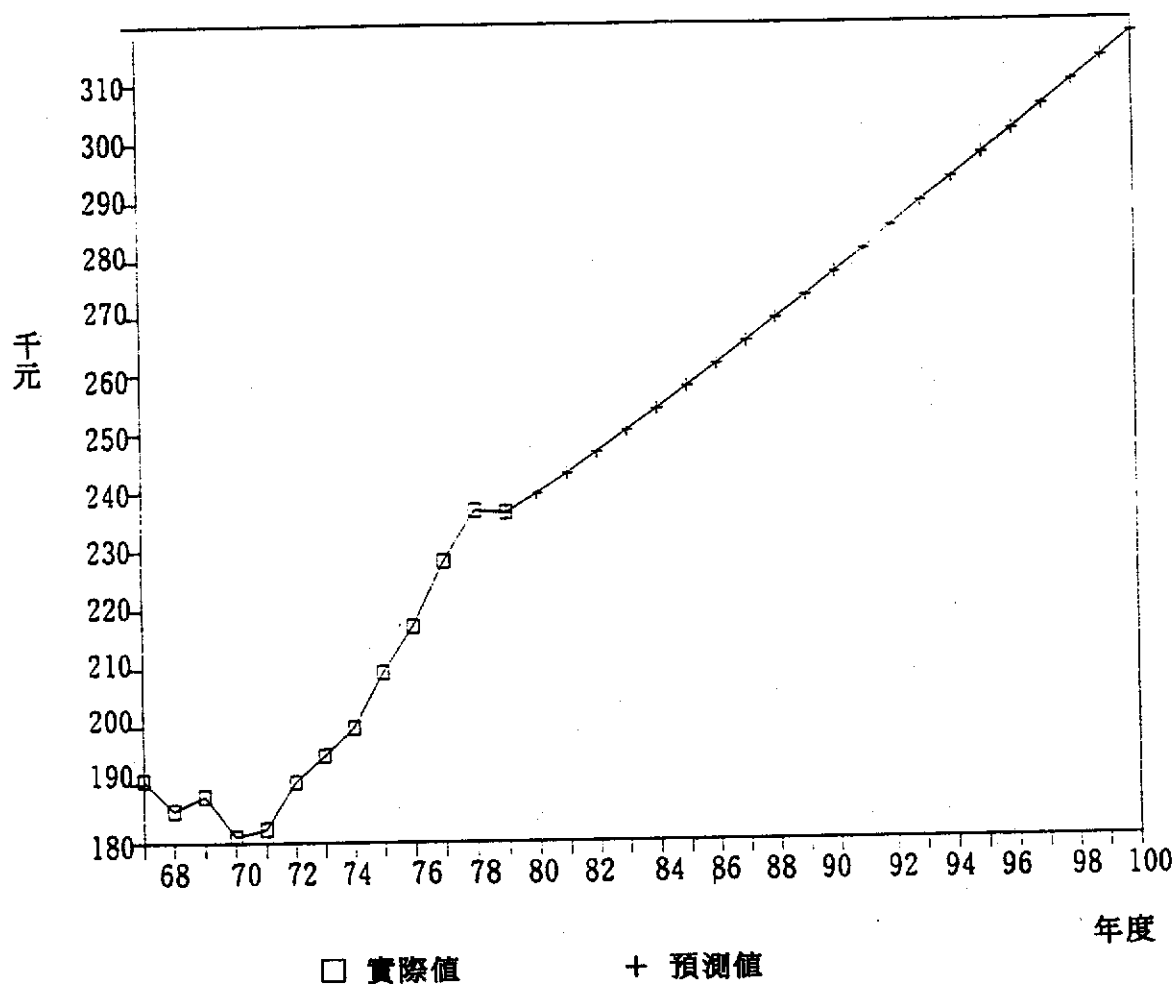


圖 5-2 營造業勞動生產力預測

吾人分析營造業勞工供需比較作法有二：(1) 不考慮潛在勞動力
(2) 考慮潛在勞動力。在不考慮潛在勞動力供給之情形下，吾人可得最保守之估計，而若考慮潛在勞動力則可就國內全面可用之人力作檢討，故而能有較樂觀的結果。但另一方面顯示的課題則是「如何」以及「是否」這些潛在勞動力能如吾人之假設而充分運用。而且，在此二項分析作法上均考慮兩種平均年工作數之假設。如此，共計有四種分析方式，如表5-1 所示。而分析結果則如下列：

(1) 不考慮潛在勞動力且以一年工作365 天計算。

表5-2 顯示實施未來重大交通建設對全體營造業勞工供需之比較分析重要過程結果。其中，勞工的需求乃分別由經費法及工程數量法之估算值予以考量。必須注意的是就業勞工的正常成長需求預測(表中之第(4)項)之估算係以5.1.1之第4項考慮為前提。本表之差額預測可知民國86年止營造勞工將有短缺現象，且以民國84年左右最為嚴重，差額變化由2 萬人至9 萬人不等，但民國87年以後則有勞工過剩現象，假設各成長趨勢不變，則勞工過剩現象將十分嚴重，最惡劣之情況超過10萬人，故吾人可知供需失調不僅為目前社會所關心的勞工短缺，事實上勞工過剩亦是值得重視的課題。

若吾人僅考慮六年國建計劃部份之交通建設，而非如表1-1 之所有工程內容，則分析之過程與結果如表5-3 所示，其供需差額顯示短缺情形較不嚴重，尖峰時(民國84年)短缺約8 萬人(經費法估計之工程勞工需求)或約8 萬7 千人(工程數量法之估計工程需求)，然而勞力過剩現象則因而略增，在民國100 年均將超過12萬人。

上述之分析，若以圖示營造勞工之逐年供需比較，則其

表 5-1 營造勞工供需比較分析方式彙整表

分析 方式	考慮潛在 勞 動 力	每年工作 天 數	工程施工勞工需求估計法		交 通 建 設 工 程 計 內 容	
			工程經費法	工程數量法	六年國建計畫	重大交通建設
(1)	否	365	是	是	是	是
(2)	否	273	是	是	是	是
(3)	是	365	是	是	是	是
(4)	是	273	是	是	是	是

註：* 表1-1 之涵蓋範圍

表 5-2

實施未來重大交通建設對營造業勞工供需比較分析

一年以365工作天計

年 度	(1) 就業 供給 勞工 人數 (人)	(2) 生產 毛額 預測 (百萬元)	(3) 勞 動 生 產 力 預 測 (元)	(4) 正 常 工 需 求 人 數 (人)	(5) 含 未 計 劃 勞 工 需 求 人 數 (經費法) (人)	(6) 含 未 計 劃 勞 工 需 求 人 數 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	587180	166014	239727	588636	624412	613409	-37232	-26229
81	595916	170739	243092	597009	644495	636972	-48579	-41056
82	605622	175488	246593	604903	662379	662491	-56757	-56869
83	616074	180258	250205	612375	690515	693647	-74441	-77573
84	627103	185050	253907	619489	709791	717140	-82688	-90037
85	638575	189862	638575	626286	691593	700172	-53018	-61597
86	650390	194694	261516	632803	665697	670650	-15307	-20260
87	662470	199541	265399	639075	658662	661497	+3808	+973
88	674752	204407	269320	645128	659798	662014	+14954	+12738
89	687192	209289	273274	650979	662929	662865	+24263	+24327
90	700007	214187	277253	656653	668439	668083	+31568	+31924
91	712406	219099	281253	662159	673632	673206	+38774	+39200
92	725132	224025	285271	667510	677726	677271	+47406	+47861
93	737913	228965	289302	672723	681259	680878	+56654	+57035
94	750737	233918	293344	677806	683956	683735	+66781	+67002
95	763594	238882	297396	682759	685770	685732	+77824	+77862
96	776477	243858	301455	687596	689042	689076	+87435	+87401
97	789378	248845	305520	692322	694344	694384	+95034	+94994
98	802292	253843	309590	696943	699573	699618	+102719	+102674
99	815225	258850	313664	701459	704680	704739	+110545	+110486
100	828163	263866	317742	705875	709707	709777	+118456	+118386

註：(4) = ((2)/(3)) * 0.85 (7) = (1) - (5) (8) = (1) - (6)

"+" 正號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

表 5-3

實施六年國建計劃對營造業勞工供需比較分析

一年以365工作天計

年 度	(1) 就業 勞 工 人 數 供 給 預 測 (人)	(2) 生 產 毛 額 預 測 (百萬元)	(3) 勞 動 生 產 預 測 (元)	(4) 正 常 成 長 勞 務 人 數 (人)	(5) 含 建 求 六 年 工 國 需 (經費法) (人)	(6) 含 建 求 六 年 工 國 需 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	587180	166014	239727	588636	623303	612260	-36123	-25080
81	595916	170739	243092	597009	642836	635313	-46920	-39397
82	605622	175488	246593	604903	660165	660280	-54543	-54658
83	616074	180258	250205	612375	687790	690939	-71716	-74865
84	627103	185050	253907	619489	706687	714083	-79584	-86980
85	638575	189862	257682	626286	687806	696483	-49231	-57908
86	650390	194694	261516	632803	661180	666303	-10790	-15913
87	662470	199541	265399	639075	652980	656072	+9490	+6398
88	674752	204407	269320	645128	653037	655604	+21715	+19148
89	687192	209289	273274	650979	655085	655457	+32107	+31735
90	700007	214187	277253	656653	659662	659808	+40345	+40199
91	712406	219099	281253	662159	664208	664308	+48198	+48098
92	725132	224025	285271	667510	668322	668363	+56810	+56769
93	737913	228965	289302	672723	673058	673076	+64855	+64837
94	750737	233918	293344	677806	678133	678149	+72604	+72588
95	763594	238882	297396	682759	683067	683082	+80527	+80512
96	776477	243858	301455	687596	687872	687885	+88605	+88592
97	789378	248845	305520	692322	692543	692550	+96835	+96828
98	802292	253843	309590	696943	697062	697062	+105230	+105230
99	815225	258850	313664	701459	701459	701459	+113766	+113766
100	828163	263866	317742	705875	705875	705875	+122288	+122288

註：(4) = ((2)/(3)) * 0.85 (7) = (1) - (5) (8) = (1) - (6)

" + " 正號表示勞力過剩，" - " 負號表示勞力不足。

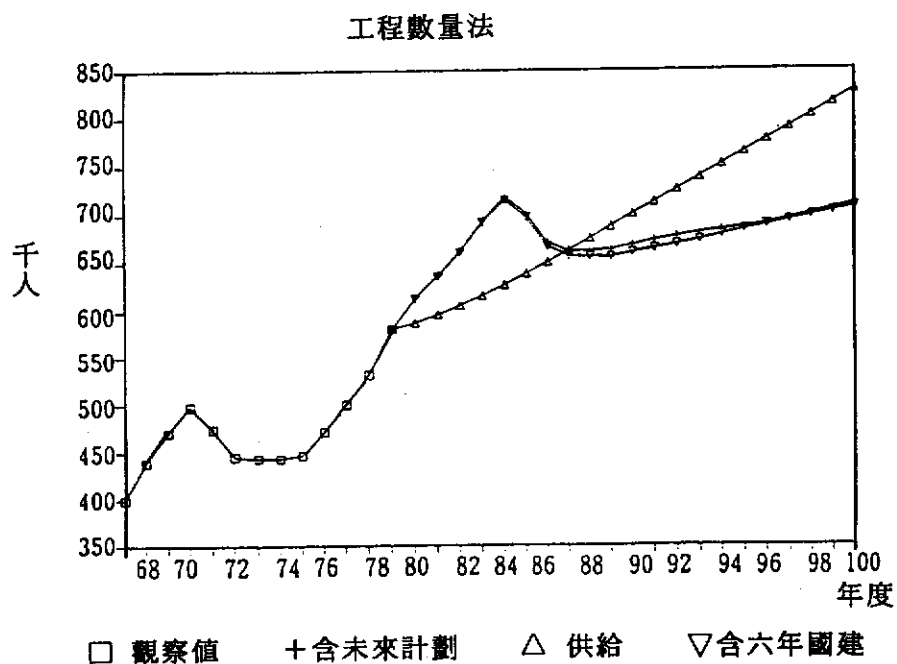
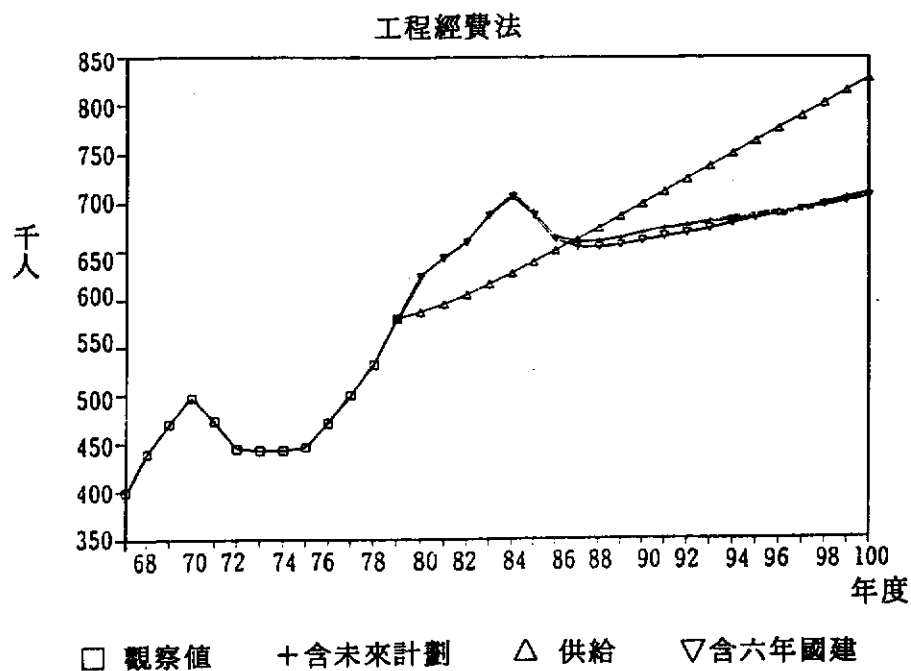


圖 5-3 營造業勞力供需分析圖
(一年以365工作天計算)

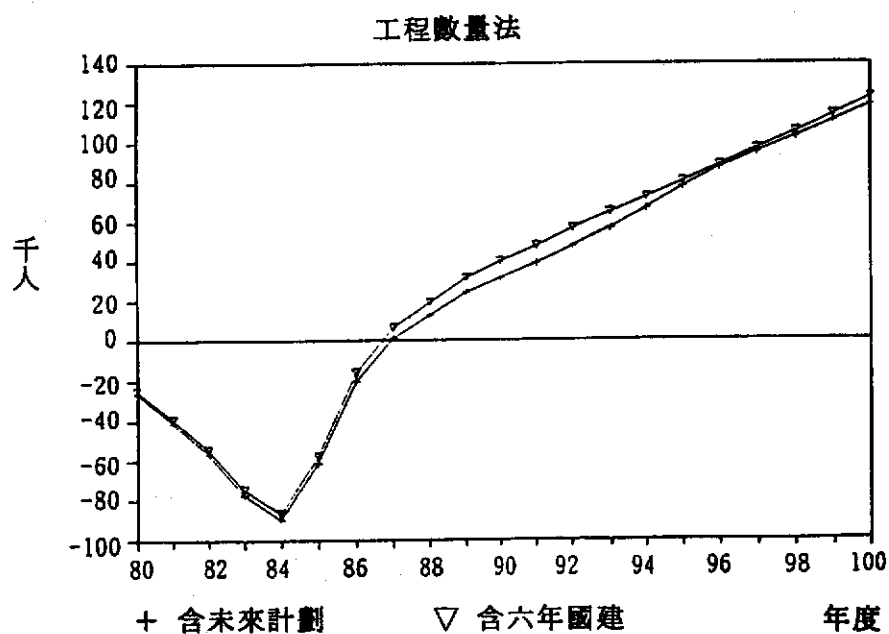
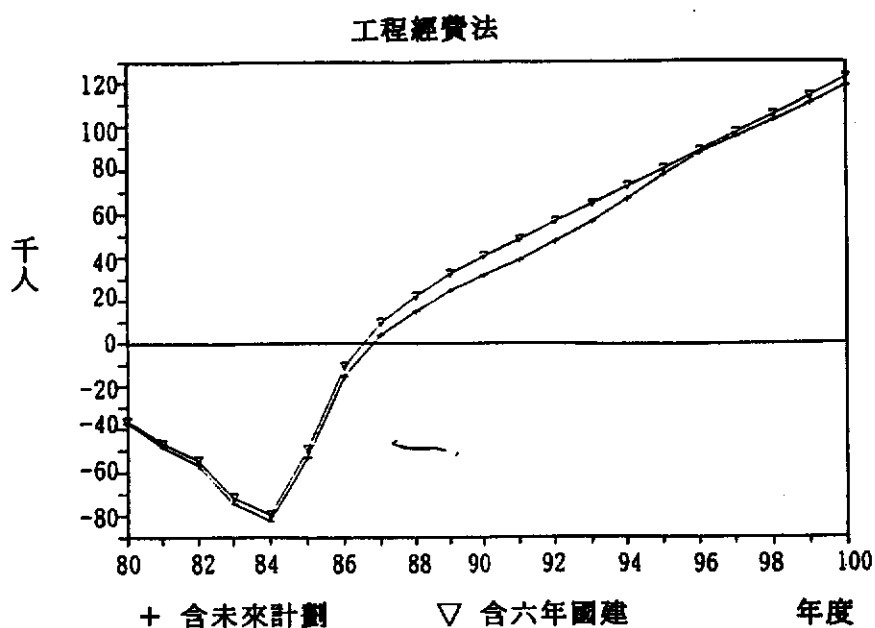


圖 5-4 營造業勞力 (不含潛在勞動力) 供需差額分析圖
(一年以365工作天計算)

變化趨勢可能較為明顯，如圖5-3 所示。而圖5-4 則明白顯示出供需差額之逐年趨勢，吾人可知由民國80年起，勞工不足逐年遞增至84年，而後則逐年遞減至民國87年，之後開始呈現過剩之現象。

(2) 不考慮潛在勞動力供給，以一年273 工作天計算。

若吾人考慮列入研究範圍之所有重大交通建設，其結果如表5-4 所示。其勞工短缺於民國80年之4 萬9 千人(工程經費法)或3 萬4 千人(工程數量法)至尖峰之民國84年之缺額11萬3 千人(工程經費法)或12萬3 千人(工程數量法)，而自民國88年以後則呈現勞工過剩現象，至民國100 年可能造成11萬餘人之營造工人過剩 若僅考慮六年國建之工程範圍，則其結果如表5-5 ，其相對應之逐年缺額與表5-4 十分接近，短缺尖峰亦於民國84年出現，達11萬人左右，而勞工過剩則在民國100年可能達12萬人餘。

上述之供需分析可由圖5-5 所示，看出供需消長之趨勢。而圖5-6 則顯示供需差額之逐年變化情形。吾人可知勞工短缺自民國80年起遞增至84年之尖峰，而後則逐年遞減，值得注意的是遞減率顯然高於前一段之遞增率。

(3) 考慮潛在勞動力，以一年365 工作天計算。

若考慮全部重大交通建設工程範圍，其分析結果詳如表5-6 所示。必須注意的是，表中的第(1) 項之營造工人之供給所包含之潛在勞動力係指如3.2.2 所述以按比率分配之潛在供給，而(2) 項之供給數所含之潛在勞工則指3.2.2 所述之最大潛在供給而言。前者之數量乃由民國80年之63萬餘人，逐年遞增至民國100 年之87萬5 千餘人，而後者則由民國

表 5-4

實施未來重大交通建設對營造業勞工供需比較分析

一年以273工作天計

年 度	(1) 就業數 供給預 測 (人)	(2) 生產毛 額 (百萬元)	(3) 勞動力 預測 (元)	(4) 正常工 需求 成人 數 (人)	(5) 含劃求 未勞人 來工數 計需 (經費法) (人)	(6) 含劃求 未勞人 來工數 計需 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	587180	166014	239727	588636	636468	621704	-49288	-34524
81	595916	170739	243092	597009	660498	650440	-64582	-54524
82	605622	175488	246593	604903	681749	681898	-76127	-76276
83	616074	180258	250205	612375	716848	721036	-100774	-104962
84	627103	185050	253907	619489	740222	750047	-113118	-122943
85	638575	189862	257682	626286	713602	725072	-75027	-86497
86	650390	194694	261516	632803	676782	683405	-26392	-33015
87	662470	199541	265399	639075	665263	669054	-2793	-6584
88	674752	204407	269320	645128	664741	667705	+10011	+7047
89	687192	209289	273274	650979	666956	666870	+20236	+20322
90	700007	214187	277253	656653	672411	671935	+27596	+28072
91	712406	219099	281253	662159	677498	676928	+34908	+35478
92	725132	224025	285271	667510	681169	680521	+43963	+44571
93	737913	228965	289302	672723	684135	683627	+53778	+54286
94	750737	233918	293344	677806	686029	685733	+64708	+65004
95	763594	238882	297396	682759	686785	686764	+76809	+76860
96	776477	243858	301455	687596	689529	689575	+86948	+86902
97	789378	248845	305520	692322	695025	695075	+94353	+94299
98	802292	253843	309590	696943	700458	700520	+101833	+101772
99	815225	258850	313664	701459	705766	705844	+109459	+109381
100	828163	263866	317742	705875	710998	711092	+117165	+117071

註：(4) = ((2)/(3)) * 0.85 (7) = (1) - (5) (8) = (1) - (6)

"+" 正號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

表 5-5

實施六年國建計劃對營造業勞工供需比較分析

一年以273工作天計

年 度	(1) 就業 勞 工 人 數 供 給 預 測 (人)	(2) 生 產 毛 額 預 測 (百萬元)	(3) 勞 動 生 產 力 預 測 (元)	(4) 正 常 成 長 勞 務 人 數 (人)	(5) 含 建 求 六 年 工 國 需 (經費法) (人)	(6) 含 建 求 六 年 工 國 需 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	587180	166014	239727	588636	634985	620221	-47805	-33041
81	595916	170739	243092	597009	658279	648221	-62363	-52305
82	605622	175488	246593	604903	678789	678942	-73167	-73320
83	616074	180258	250205	612375	713205	717415	-97131	-101341
84	627103	185050	253907	619489	736073	745961	-108969	-118857
85	638575	189862	257682	626286	708538	720139	-69963	-81564
86	650390	194694	261516	632803	670743	677592	-20353	-27202
87	662470	199541	265399	639075	657666	661800	+4804	+670
88	674752	204407	269320	645128	655703	659135	+19049	+15617
89	687192	209289	273274	650979	656468	656967	+30724	+30225
90	700007	214187	277253	656653	660676	660871	+39331	+39136
91	712406	219099	281253	662159	664898	665032	+47508	+47374
92	725132	224025	285271	667510	668596	668650	+56536	+56482
93	737913	228965	289302	672723	673171	673195	+64742	+64718
94	750737	233918	293344	677806	678243	678265	+72494	+72472
95	763594	238882	297396	682759	683171	683191	+80423	+80403
96	776477	243858	301455	687596	687965	687982	+88512	+88495
97	789378	248845	305520	692322	692617	692627	+96761	+96751
98	802292	253843	309590	696943	697101	697101	+105191	+105191
99	815225	258850	313664	701459	701459	701459	+113766	+113766
100	828163	263866	317742	705875	705875	705875	+122288	+122288

註：(4) = ((2)/(3)) * 0.85 (7) = (1) - (5) (8) = (1) - (6)

"+" 正號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

表 5-6

實施未來重大交通建設對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析

一年以365工作天計

年 度	(1) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(2) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(3) 含 劃 求 未 勞 人 來 工 數 計 需 (經費法) (人)	(4) 含 劃 求 未 勞 人 來 工 數 計 需 (數量法) (人)	(5) 差 額 (經費法) (人)	(6) 差 額 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	634760	682830	624412	613409	+10348	+21351	+58418	+69421
81	644776	698796	644495	636972	+281	+7804	+54301	+61824
82	655172	715722	662379	662491	-7207	-7319	+53343	+53231
83	665714	728944	690515	693647	-24801	-27933	+38429	+35297
84	676633	741873	709791	717140	-33158	-40507	+32082	+24733
85	687955	752625	691593	700172	-3638	-12217	+61032	+52453
86	698910	761400	665697	670650	+33213	+28260	+95703	+90750
87	710170	770460	658662	661497	+51508	+48673	+111798	+108963
88	721532	780572	659798	662014	+61734	+59518	+120774	+118558
89	733832	793192	662929	662865	+70903	+70967	+130263	+130327
90	746957	808567	668439	668083	+78518	+78874	+140128	+140484
91	760046	825176	673632	673206	+86414	+86840	+151544	+151970
92	773122	841762	677726	677271	+95396	+95851	+164036	+164491
93	786253	858413	681259	680878	+104994	+105375	+177154	+177535
94	799217	873617	683956	683735	+115261	+115482	+189661	+189882
95	812904	887454	685770	685732	+127134	+127172	+201684	+201722
96	824757	900427	689042	689076	+135715	+135681	+211385	+211351
97	837138	912488	694344	694384	+142794	+142754	+218144	+218104
98	849462	924492	699573	699618	+149889	+149844	+224919	+224874
99	861415	937815	704680	704739	+156735	+156676	+233135	+233076
100	875023	951973	709707	709777	+165316	+165246	+242266	+242196

註：第(1) 部份為失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者已按比率分配至營造業。

第(2) 部份為假設失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者全數數參予營造業。

(5)=(1)-(3) (6)=(1)-(4) (7)=(2)-(3) (8)=(2)-(4)

"+" 號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

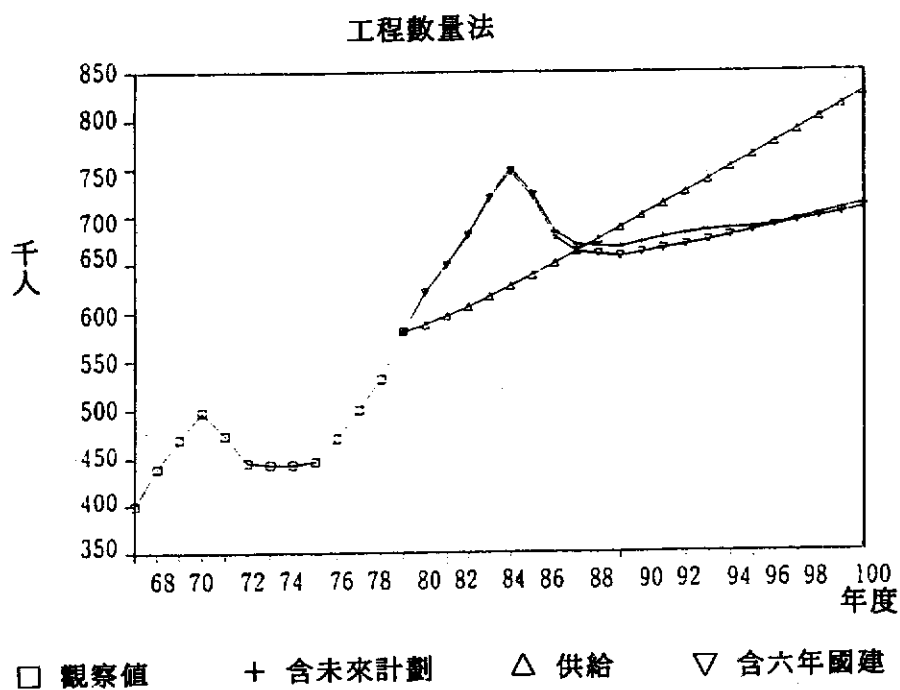
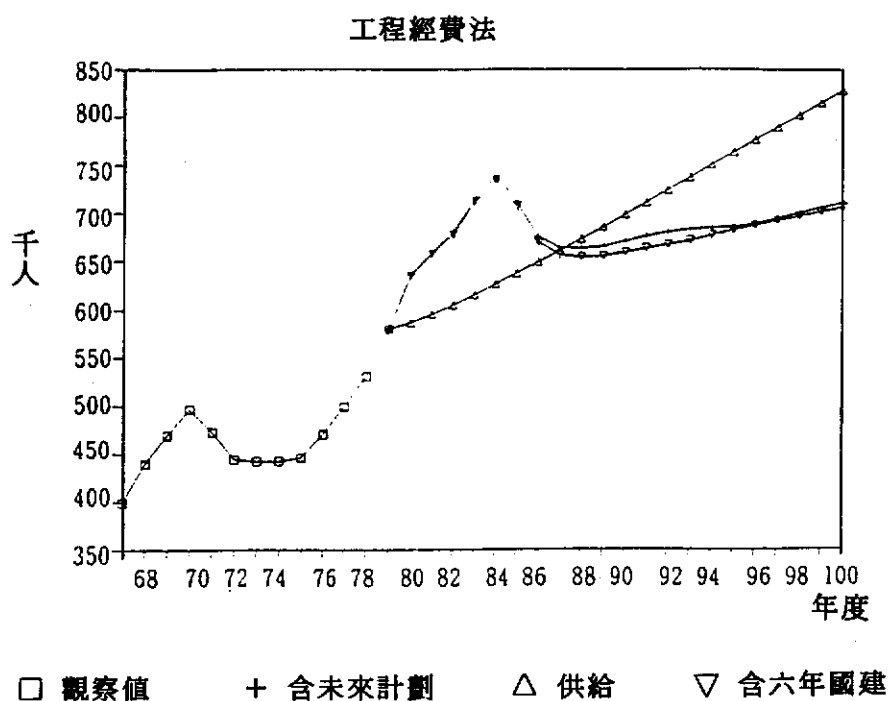


圖 5-5 營造業勞力供需分析圖
(一年以273工作天計算)

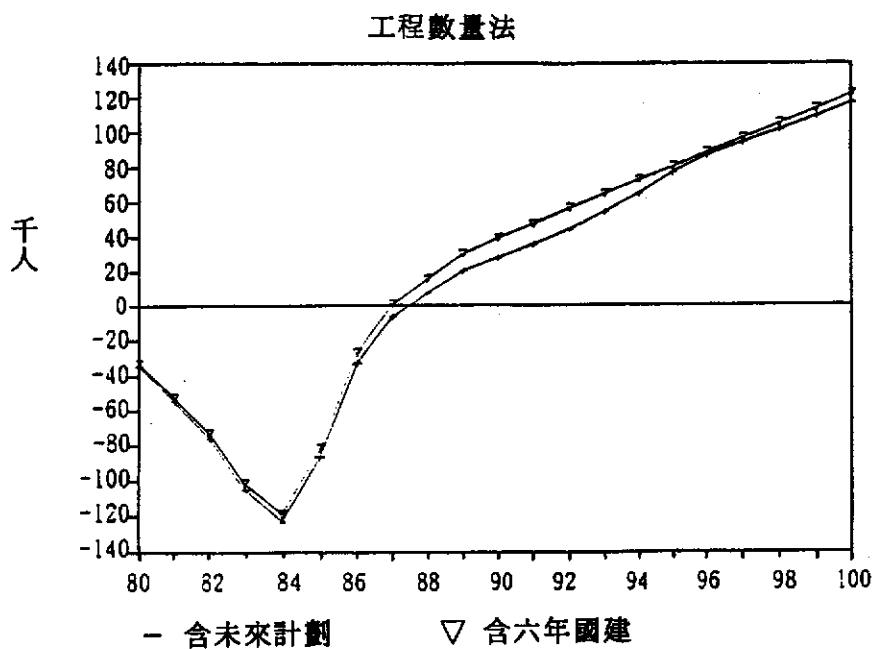
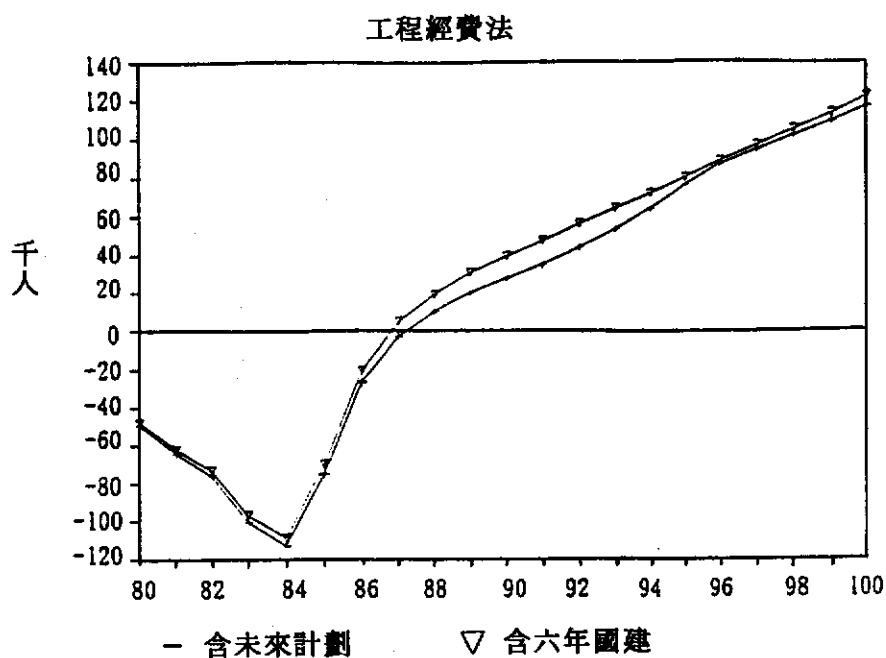


圖 5-6 營造業勞力（不含潛在勞動力）供需差額分析圖
（一年以273工作天計算）

80年之68萬2千餘人，逐年成長至民國100年之95萬餘人。依本表所示，若以一般潛在勞動力投入營造就業而言，勞工缺額明顯地和緩了許多，僅民國83年之兩萬餘人及民國84年尖峰缺額3萬至4萬人左右，其餘缺工情形並不嚴重，而自民國86年以後則出現勞工過剩。此外，假設最大潛在營造勞力之投入，則並無勞工短缺之情形。

假設僅對六年國建部份分析估算，則其結果如表5-7所示。若僅一般潛在勞工投入，其缺工尖峰在民國84年左右，達三萬餘人；但若以最大潛在營造勞力投入，明顯地無缺工現象。

上述之分析亦可由圖5-7及圖5-8觀察出其差額逐年變化趨勢。其中圖5-7之工程勞工需求係以工程經費法估算，而圖5-8中之工程勞工需求係由工程數量法估算而得。

(4) 考慮潛在勞動力，並以一年273工作天計算。

若包含未來之各項重大建設範圍，其分析結果如表5-8所示，顯而易見若假設投入一般潛在營造勞動力，其勞工短短尖峰在民國84年左右，缺額分別為6萬餘人（工程經費法）及7萬餘人（工程數量法），而自民國86年以後則有過剩情形。若投入最大可能之潛在勞工量，則缺工情形僅在民國84年以後出現，約8千人左右。注意的是表中之第(1)、(2)項亦與表5-7同，乃分別代表失業者依合理比率分配投入營造業，以及失業者希望找尋與生產相關、運輸設備操作及體力工者全數投入營造業就業市場。

若僅考慮六年國建內容，則分析過程與結果如表5-9所示，勞工短缺尖峰亦將於民國84年左右出現，最高達近7萬

表 5-7

實施六年國建計劃對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析

一年以365工作天計

年 度	(1) 含 力 供 潛 就 在 業 勞 務 預 測 工 人 (人)	(2) 含 力 供 潛 就 在 業 勞 務 預 測 工 人 (人)	(3) 含 建 求 六 年 勞 工 人 數 國 需 (經費法) (人)	(4) 含 建 求 六 年 勞 工 人 數 國 需 (數量法) (人)	(5) 差 額 (經費法) (人)	(6) 差 額 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	634760	682830	623303	612260	+11457	+22500	+59527	+70570
81	644776	698796	642836	635313	+1940	+9463	+55960	+63483
82	655172	715722	660165	660280	-4993	-5108	+55557	+55442
83	665714	728944	687790	690939	-22076	-25225	+41154	+38005
84	676633	741873	706687	714083	-30054	-37450	+35186	+27790
85	687955	752625	687806	696483	+149	-8528	+64819	+56142
86	698910	761400	661180	666303	+37730	+32607	+100220	+95097
87	710170	770460	652980	656072	+57190	+54098	+117480	+114388
88	721532	780572	653037	655604	+68495	+65928	+127535	+124968
89	733832	793192	655085	655457	+78747	+78375	+138107	+137735
90	746957	808567	659662	659808	+87295	+87149	+148905	+148759
91	760046	825176	664208	664308	+95838	+95738	+160968	+160868
92	773122	841762	668322	668363	+104800	+104759	+173440	+173399
93	786253	858413	673058	673076	+113195	+113177	+185355	+185337
94	799217	873617	678133	678149	+121084	+121068	+195484	+195468
95	812904	887454	683067	683082	+129837	+129822	+204387	+204372
96	824757	900427	687872	687885	+136885	+136872	+212555	+212542
97	837138	912488	692543	692550	+144595	+144588	+219945	+219938
98	849462	924492	697062	697062	+152400	+152400	+227430	+227430
99	861415	937815	701459	701459	+159956	+159956	+236356	+236356
100	875023	951973	705875	705875	+169148	+169148	+246098	+246098

註：第(1) 部份為失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者已按比率分配至營造業。

第(2) 部份為假設失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者全數數參予營造業。

(5)=(1)-(3) (6)=(1)-(4) (7)=(2)-(3) (8)=(2)-(4)

"+" 號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

表 5-8

實施未來重大交通建設對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析

一年以273工作天計

年 度	(1) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(2) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(3) 含 劃 求 未 勞 人 來 工 數 計 需 (經費法) (人)	(4) 含 劃 求 未 勞 人 來 工 數 計 需 (數量法) (人)	(5) 差 額 (經費法) (人)	(6) 差 額 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	634760	682830	636468	621704	-1708	+13056	+46362	+61126
81	644776	698796	660498	650440	-15722	-5664	+38298	+48356
82	655172	715722	681749	681898	-26577	-26726	+33973	+33824
83	665714	728944	716848	721036	-51134	-55322	+12096	+7908
84	676633	741873	740222	750047	-63589	-73414	+1651	-8174
85	687955	752625	713602	725072	-25647	-37117	+39023	+27553
86	698910	761400	676782	683405	+22128	+15505	+84618	+77995
87	710170	770460	665263	669054	+44907	+41116	+105197	+101406
88	721532	780572	664741	667705	+56791	+53827	+126236	+112867
89	733832	793192	666956	666870	+66876	+66962	+136156	+126322
90	746957	808567	672411	671935	+74546	+75022	+147678	+136632
91	760046	825176	677498	676928	+82548	+83118	+160593	+148248
92	773122	841762	681169	680521	+91953	+92561	+174276	+161201
93	786253	858413	684135	683627	+102118	+102625	+187588	+174786
94	799217	873617	686029	685733	+113188	+113484	+200669	+187884
95	812904	887454	686785	686764	+126119	+126170	+210898	+200720
96	824757	900427	689529	689575	+135228	+135182	+217463	+210852
97	837138	912488	695025	695075	+142113	+142059	+224033	+217409
98	849462	924492	700458	700520	+149003	+148942	+232049	+223972
99	861415	937815	705766	705844	+155649	+155571	+240975	+231971
100	875023	951973	710998	711092	+164025	+163931	+261970	+240881

註：第(1) 部份為失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者已按比率分配至營造業。

第(2) 部份為假設失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者全數數參予營造業。

(5)=(1)-(3) (6)=(1)-(4) (7)=(2)-(3) (8)=(2)-(4)

"+" 號表示勞力過剩， "-" 負號表示勞力不足。

表 5-9

實施六年國建計劃對營造業含潛在勞動力勞工供需比較分析

一年以273工作天計

年 度	(1) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(2) 含 力 供 潛 就 給 在 業 預 勞 勞 測 動 工 (人)	(3) 含 建 求 六 勞 人 年 工 數 國 需 (經費法) (人)	(4) 含 建 求 六 勞 人 年 工 數 國 需 (數量法) (人)	(5) 差 額 (經費法) (人)	(6) 差 額 (數量法) (人)	(7) 差 額 (經費法) (人)	(8) 差 額 (數量法) (人)
80	634760	682830	634985	620221	-225	+14539	+47845	+62609
81	644776	698796	658279	648221	-13503	-3445	+40517	+50575
82	655172	715722	678789	678942	-23617	-23770	+36933	+36780
83	665714	728944	713205	717415	-47491	-51701	+15739	+11529
84	676633	741873	736073	745961	-59440	-69328	-5800	-4088
85	687955	752625	708538	720139	-20583	-32184	+44087	+32486
86	698910	761400	670743	677592	+28167	+21318	+90657	+83808
87	710170	770460	657666	661800	+52504	+48370	+112794	+108660
88	721532	780572	655703	659135	+65829	+62397	+124869	+121437
89	733832	793192	656468	656967	+77364	+76865	+136724	+136225
90	746957	808567	660676	660871	+86281	+86086	+147891	+147696
91	760046	825176	664898	665032	+95148	+95014	+160278	+160144
92	773122	841762	668596	668650	+104526	+104472	+173166	+173112
93	786253	858413	673171	673195	+113082	+113058	+185242	+185218
94	799217	873617	678243	678265	+120974	+120952	+195374	+195352
95	812904	887454	683171	683191	+129733	+129713	+204283	+204263
96	824757	900427	687965	687982	+136792	+136775	+212462	+212445
97	837138	912488	692617	692627	+144521	+144511	+219871	+219861
98	849462	924492	697101	697101	+152361	+152361	+227391	+227391
99	861415	937815	701459	701459	+159956	+159956	+236356	+236356
100	875023	951973	705875	705875	+169148	+169148	+246098	+246098

註：第(1) 部份為失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者已按比率分配至營造業。

第(2) 部份為假設失業者希望找尋生產及有關工人、運輸設備操作工及體力工之職業者全數數參予營造業。

(5)=(1)-(3) (6)=(1)-(4) (7)=(2)-(3) (8)=(2)-(4)

"+" 號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

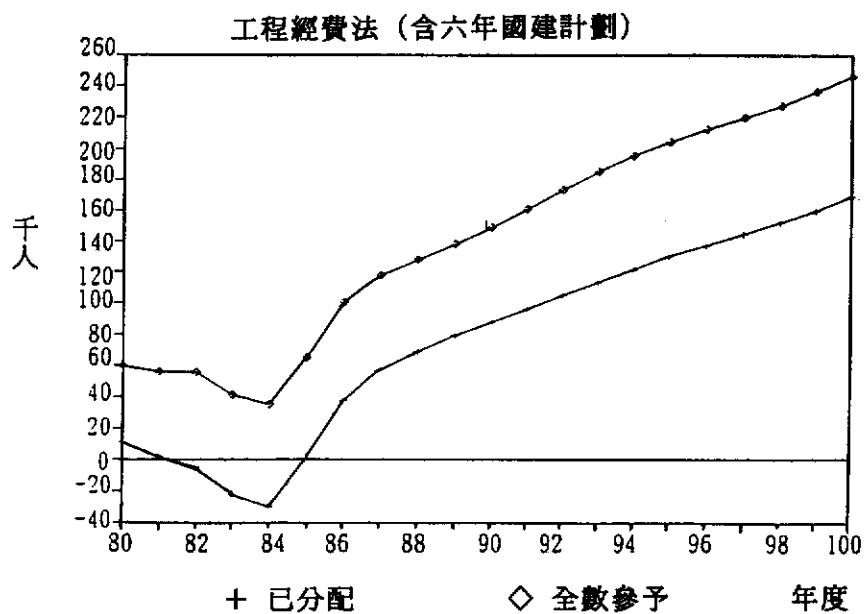
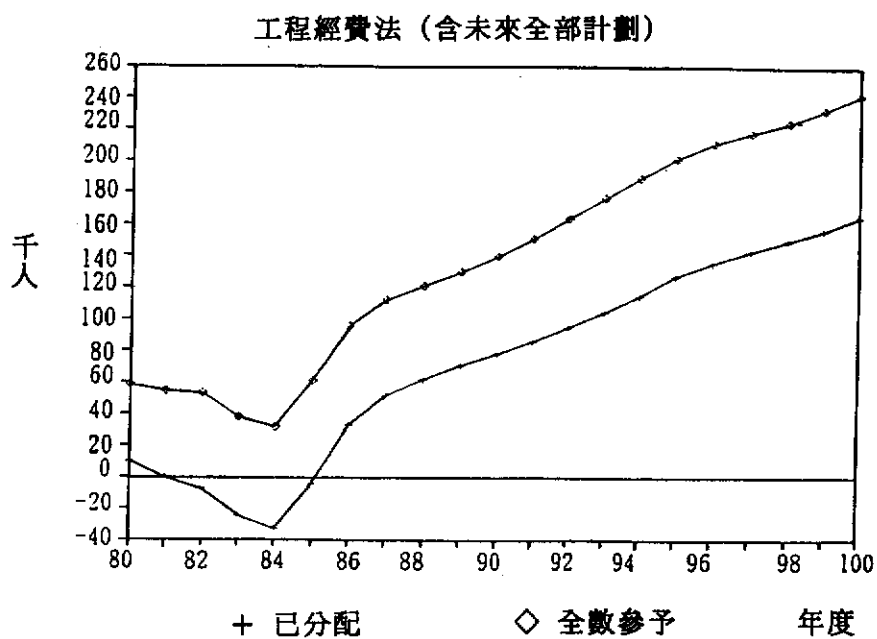


圖 5-7 營造業勞力 (含潛在勞動力) 供需差額分析圖
(一年以365工作天計算)

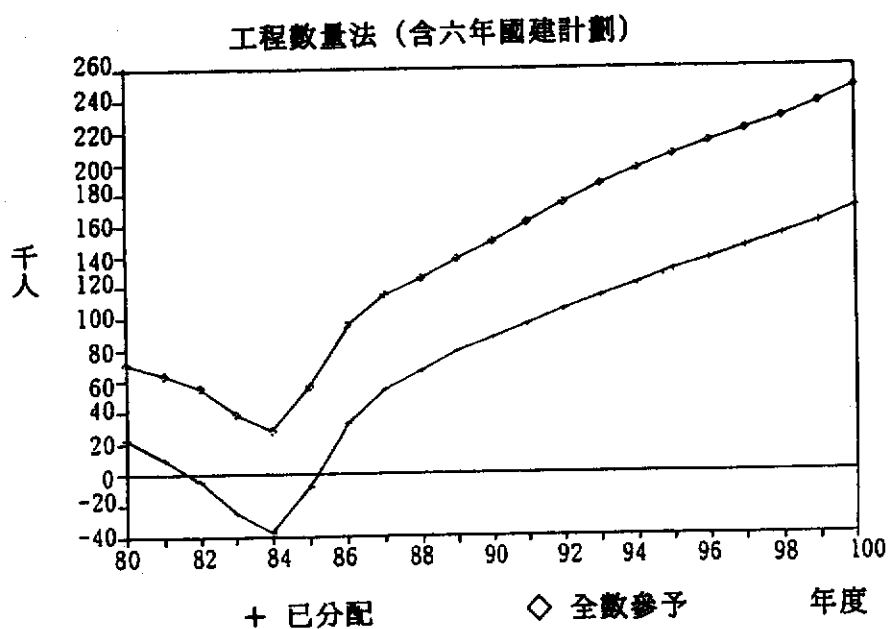
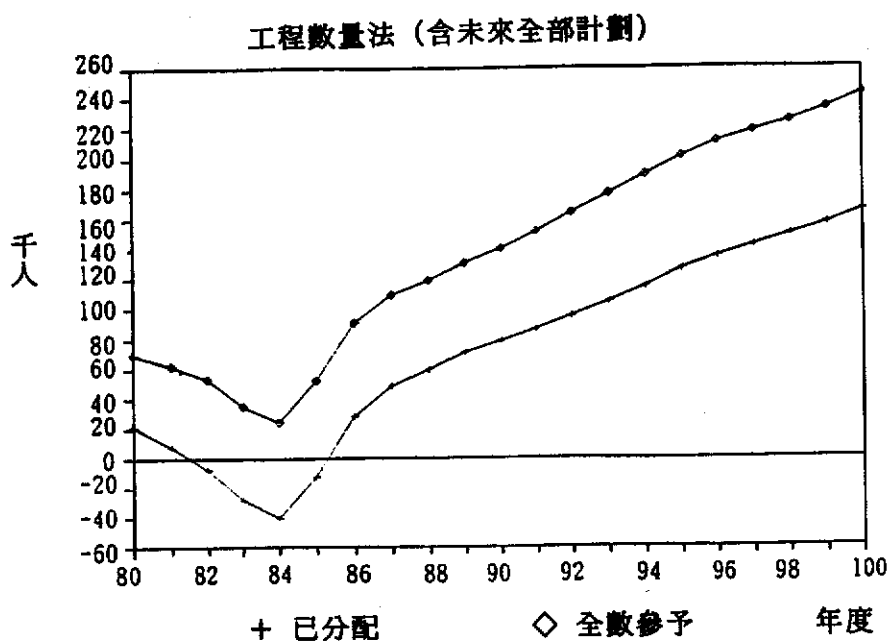


圖 5-8 營造業勞力 (含潛在勞動力) 供需差額分析圖
(一年以365工作天計算)

人(工程數量法)或6萬人(工程經費法);在民國83年出現之缺額亦相當可觀,分別為5萬餘人(工程數量法)及4萬7千餘人(工程經費法);而自民86年起,預計將出現勞工過剩情形。

以上分析之勞工供需差額逐年分佈情形,若分別以勞工需求估算方法圖示,則可見圖5-9(工程經費法)及圖5-10(工程數量法)。

根據上述之分析結果,吾人可觀察到若干相當一致的現象:

- 1.缺工之尖峰在民國84年左右出現。
- 2.民國84年以前短缺營造勞工量之逐年遞增率小於該年以後之短缺遞減率。
- 3.民國85、86年以後,將有勞工過剩現象。
- 4.潛在勞動力之投入,其影響十分可觀,在甚多情況下,潛在勞動力之投入能完全彌補原本勞工不足之現象。

此外,很明顯地,吾人可知若在以一年能平均工作365(全年趕工)的前提下,則營造勞工不足之現象可以和緩許多,但是此種常年持續趕工之情形依常理判斷實不太可能存在,故以下之分析則將以假設一年273工作天為基準似較合理且具有代表性。但上述依365工作天假設之分析值仍能提供施工管理相當可用的決策輔助資料,以為最樂觀的工作情況下之且能全年趕工預測指標(上限)。

5.1.3 營造業勞工各類工之供需比較分析

在本小節中,吾人將對營造業勞工之供需比較,分別對作業手、技工、小工三種分類方式予以分析,其分析過程則仍沿襲5.1.2所示,但僅以一年273工作天為基準考量,惟仍考慮潛在勞動力之影響。

吾人分析各類勞工之供給預測其步驟與結果,如下列所述(參閱

表 5 - 1 0

營造業各類工人供給分析預測

年 度	(1) 營造業 給業人 就供預 (人)測	(2) 技術工 就業人 佔數 (%)比率	(3) 技術工 合作業 工人 (人)數	(4) 作業手 技術工 佔人 (%)比率	(5) 作業手 人數 (人)	(6) 技術工 工人 (人)數	(7) 小工人 工人 (人)數
68	517000	36.69	189664	3.97	7530	182134	249786
69	553000	38.71	214079	4.78	10233	203846	255971
70	585000	43.08	252011	4.87	12273	239738	245239
71	557000	52.82	294183	5.52	16239	277944	179267
72	523000	53.31	278802	10.93	30473	248329	165748
73	521000	50.18	261447	6.50	16994	244453	181403
74	521000	49.59	258364	8.22	21238	237126	184486
75	525000	55.50	291367	5.83	16987	274380	154883
76	554000	59.28	328406	5.32	17471	310934	142494
77	588000	63.25	371909	5.67	21087	350822	127891
78	625000	62.83	392694	7.46	29295	363399	138556
79	682000	63.13	430545	6.85	29492	401053	149155
80	690800	63.13	436101	7.39	32228	403873	151079
81	701078	63.13	442589	7.55	33415	409174	153327
82	712496	63.13	449797	7.72	34724	415073	155824
83	724793	63.13	457560	7.88	36056	421505	158514
84	737768	63.13	465751	8.05	37493	428258	161351
85	751265	63.13	474272	8.21	38938	435334	164303
86	765165	63.13	483047	8.37	40431	442616	167343
87	779376	63.13	492019	8.54	42018	450000	170451
88	793826	63.13	501141	8.70	43599	457542	173611
89	808461	63.13	510380	8.86	45220	465160	176812
90	823238	63.13	519709	9.03	46930	472779	180044
91	838125	63.13	529107	9.19	48625	480482	183300
92	853096	63.13	538558	9.36	50409	488149	186574
93	868133	63.13	548051	9.52	52174	495876	189862
94	883220	63.13	557575	9.68	53973	503602	193162
95	898346	63.13	567124	9.85	55862	511262	196470
96	913502	63.13	576692	10.01	57727	518965	199785
97	928681	63.13	586274	10.17	59624	526650	203104
98	943873	63.13	595865	10.34	61612	534253	206427
99	959088	63.13	605470	10.50	63574	541896	209754
100	974309	63.13	615079	10.66	65567	549512	213083

註：(3)=(1)*(2)

(5)=(3)*(4)

(6)=(3)-(5)

(7)=(1)*0.85-(3)

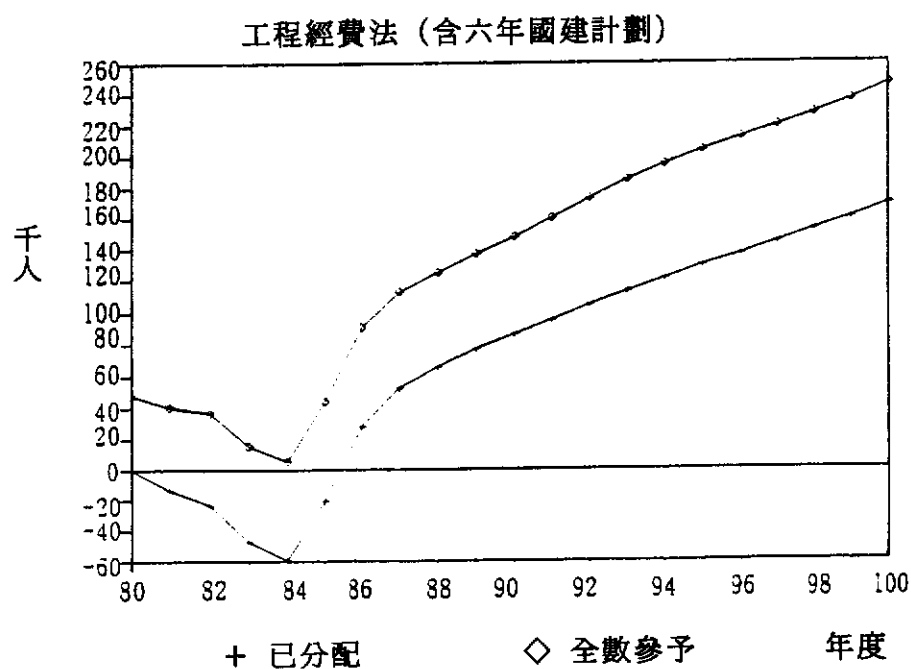
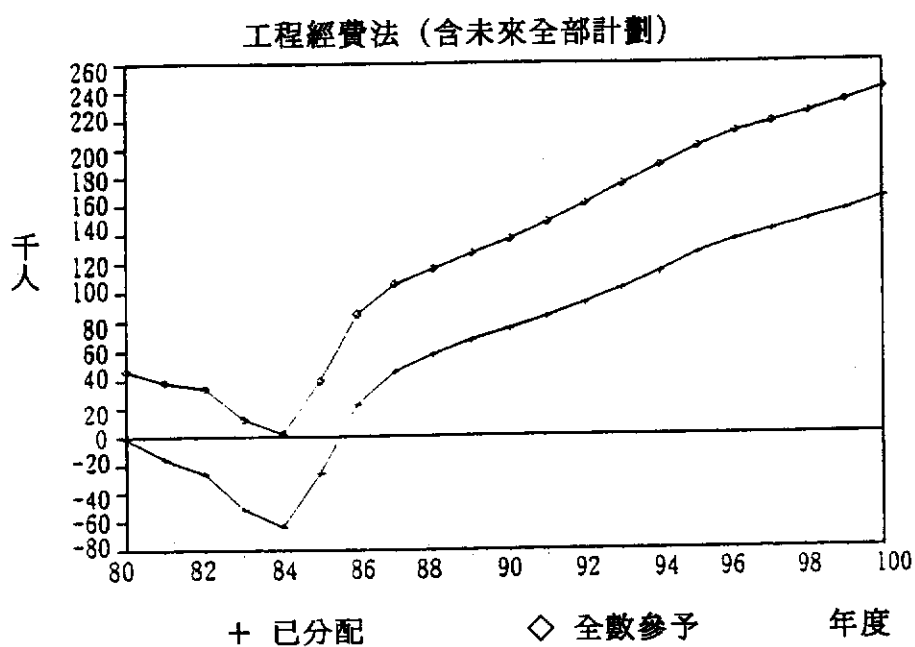


圖 5-9 營造業 (含潛在勞動力) 供需差額分析圖
(一年以273工作天計算)

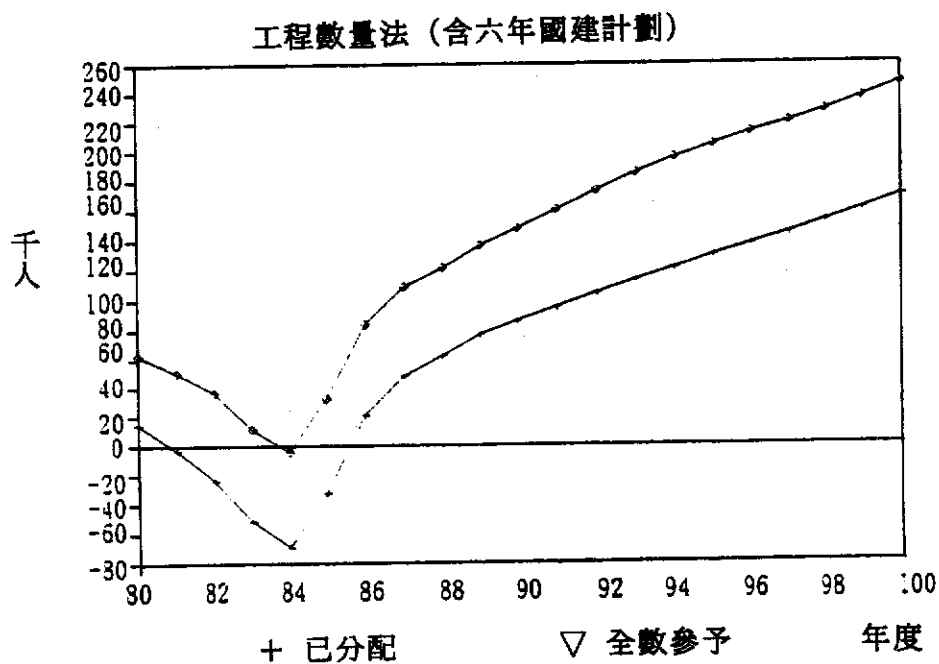
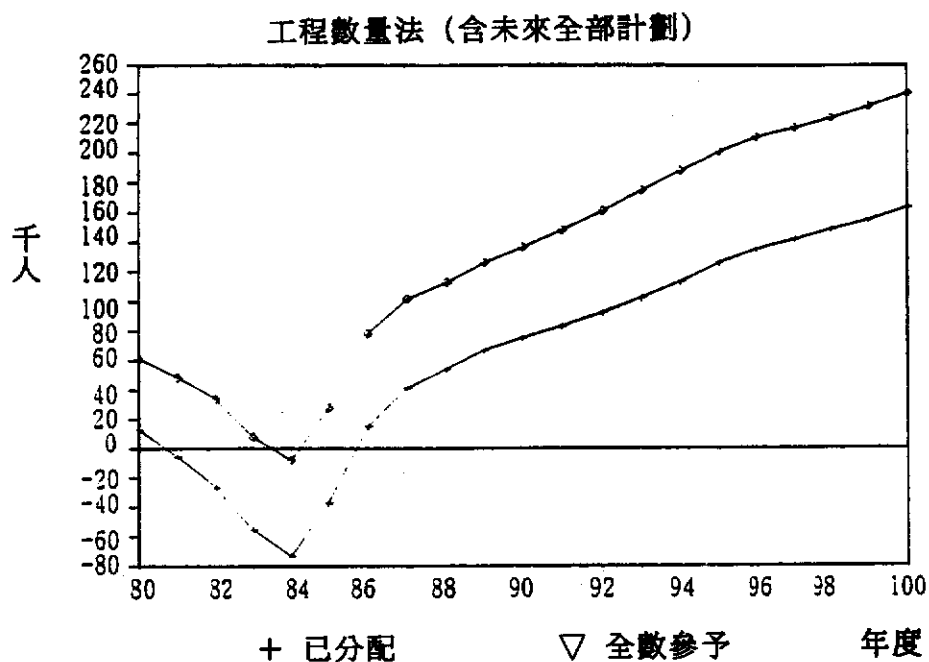


圖 5-10 營造業 (含潛在勞動力) 供需差額分析圖
(一年以273工作天計算)

表5-10)：

(1) 供給面

1.全部技術工佔營造業就業人口之比率：

營造業就業人數預測結果，已於表3-18列出，而依人力資源統計年報之人力資料及表3-5 分析可顯示民國68年至民國77年之本項比值乃由約36.69%遞增至63.25%，而民國78年則略減至62.83%。民國79年之資料顯示略微回升至63.13%左右。若吾人以時間序列之方式預測，則其結果均不合理，且63.13%已屬十分高之數值，欲再提升之空間有限，故吾人乃假設以63.13%之比值對未來技術工之比率作保守之估計。

2.技術工之就業供給人數：

則為營造業就業人口預測值與上項比值之乘積。估算結果技術工人總人數將於民國80年之43萬6 千人成長至民國100年之61萬5 千人。

3.作業手(機械操作、修護工)占技術工之比率：

由歷年資料以時間序列預測結果，其比率將於民國80年之7.39% 成長至民國100 年之10.66%。

4.作業手之供給數：

即為技術工總就業數乘以作業手佔技術工之比率而得。預計其人數則自民國80年之3 萬餘人成長至民國100 年之6 萬餘人。

5.其他技工人數：

即為技術工總人數減去作業手之人數。此乃不包含作業手之技術工數，其數量自民國80年之40萬餘人逐年遞增至民

國100年之54萬9千左右。

6. 小工人數：

小工人數可由營造業之勞工數減去技術工總人數而得。其中營造業之勞工人數依歷年資料顯示大致佔全部營造業人數之85%左右，由此估算預測之小工人數由民國80年之15萬人成長至民國100年之21萬3千左右。

(2) 需求面

各時程、各類工比率不同。逐年之勞工分類需求可依上一章之分析，分為正常成長需求及重大工程需求兩大部份。其中各類工之正常成長需求即為正常成長之總需求乘以該類工人所佔之就業分配比率。而重大工程之分類工人需求即為依該類工程之施工需求勞工總數乘以各類工人之施工組成比率。

1. 正常成長需求：

如表5-11所示之估算過程及結果，作業手需求量由民國80年之3萬2千餘人逐年成長至民國100年之5萬5千餘人。小工需求人數則由民國80年之15萬餘人遞增至民國100年之18萬餘人。

2. 未來重大工程施工需求：

作業手需求量由民國80年之5千餘人遞增至民國84年之2萬1千餘人，然後則逐年遞減至民國96年之326人。其他技工需求量則由民國80年之1萬6千餘人增至民國84年之近6萬人，其後則一直遞減至民國96年之9百餘人。民國97年以後，則略為回升，至民國100年之近2千人，小工需求量由民國80年1萬1千餘人，增至民國84年之約5萬人，其後遞減至民國96年之732人，民國97年以後則回升

表 5-11

實施未來重大交通建設對營造業各類工人總需求分析

年 度	(1) 正勞人 常工數 成需 長求 (人)	(2) 正作求 常業人 成手數 長需 (人)	(3) 正技人 常工數 成需 長求 (人)	(4) 正小人 常工數 成需 長求 (人)	(5) 未作求 來業人 計手數 劃需 (人)	(6) 未技人 來工數 計需 劃求 (人)	(7) 未小人 來工數 計需 劃求 (人)	(8) 含劃需 未作求 來業人 計手數 (人)	(9) 含劃人 未技數 來工 計需 (人)	(10) 含劃求 未小人 來工數 計需 (人)
80	588636	32308	404874	151454	5225	16080	11762	37533	420954	163216
81	597009	33477	409924	153608	8029	25737	19665	41506	435661	173273
82	604903	34683	414580	155639	11549	36568	28877	46232	451148	184516
83	612375	35839	418974	157562	17495	50009	41157	53334	468983	198719
84	619489	37038	423059	159392	21441	59272	49846	58479	482331	209238
85	626286	38188	426957	161141	15270	46857	36658	53458	473814	197799
86	632810	39338	430652	162820	6666	26701	17235	46004	457353	180055
87	639074	40535	434109	164432	3523	16744	9712	44058	450853	174144
88	645128	41685	437454	165989	3112	11463	8000	44797	448917	173989
89	650979	42837	440648	167495	2963	6622	6305	45800	447270	173800
90	656653	44039	443659	168954	3040	5965	6276	47079	449624	175230
91	662158	45195	446592	170371	2875	5908	5988	48070	452500	176359
92	667510	46403	449359	171748	2386	5559	5105	48789	454918	176853
93	672723	47565	452069	173089	1844	4979	4081	49409	457048	177170
94	677806	48730	454679	174397	1193	3944	2789	49923	458623	177186
95	682759	49948	457139	175671	483	2235	1258	50431	459374	176929
96	687596	51119	459561	176916	326	920	732	51445	460481	177648
97	692322	52293	461897	178132	503	1178	1077	52796	463075	179209
98	696943	53522	464100	179321	701	1420	1456	54223	465520	180777
99	701459	54703	466274	180483	899	1653	1833	55602	467927	182316
100	705875	55886	468370	181619	1069	1967	2181	56955	470337	183800

註：(1)=(2)+(3)+(4) (8)=(2)+(5) (9)=(3)+(6) (10)=(4)+(7)

以工程數量法及一年以273工作天分析。

至民國100年之2千餘人。整體而言，本項各類勞工需求尖峰在民國84年出現，波谷則在民國96年出現，以上之分析亦詳見表5-11。各類重大交通建設對各類勞工需求之詳細估算表，則如附錄J中表J-1。

3. 實施重大交通工程建設後之綜合總需求：

逐年之各類勞工需求即為上述1、2兩項之和。由表5-11可知，作業手之總需求高峰出現於民國84年之5萬8千餘人，隨後雖略有下降，然自民國91年以後則漸漸回昇，至民國100年約5萬7千人。其他技工則在民國84年呈現48萬2千之需求高峰，而後則略有波動，但需求量大致在45萬至47萬人之間。而小工的需求則在民國84年出現超過20萬人之高峰，其餘則大致在17萬至18萬餘人之間。

4. 實施重大交通工程建設後之營造業各類工綜合供需比較：

由表5-12可知供需比較之分析過程及結果。吾人可知作業手不足額尖峰值為民國84年之2萬餘人，且作業手短缺現象大致以民國82年至民國85年間最為明顯，均在萬人以上，民國91年以後則無短缺情形。其他技工缺額現象亦集中到民國86年之前，而民國84年之5萬餘人為尖峰；民國88年（含）以前，其尖峰亦出現在民國84年之4萬7千餘人。

5. 六年國建計劃內容之各類勞工需求：

依上一章估算之各類工程之勞工需求與各類勞工施工組成比率之乘積可得本項之需求量。由表5-13可知作業手之需求人數自民國80年遞增至民國84年之尖峰需求之2萬1千人，而後則逐年下降，至民國92年之後之需求量則已幾不

表 5-12

實施未來重大交通建設對營造業各類工人供需之比較(不含潛在勞動力)分析預測

年 度	(1) 作 給 業 人 手 數 供 (人)	(2) 技 人 工 數 供 給 (人)	(3) 小 人 工 數 供 給 (人)	(4) 含劃需 未作求 來業人 計手數 (人)	(5) 含劃求 未技人 來工數 計需 (人)	(6) 含劃求 未小人 來工數 計需 (人)	(7) 作 差 業 額 手 (人)	(8) 技 工 差 額 (人)	(9) 小 工 差 額 (人)
80	32228	403873	151079	37533	420954	163216	-5305	-17081	-12137
81	33415	409174	153327	41506	435661	173273	-8090	-26487	-19946
82	34724	415073	155824	46232	451148	184516	-11508	-36075	-28692
83	36056	421505	158514	53334	468983	198719	-17279	-47478	-40205
84	37493	428258	161351	58479	482331	209238	-20986	-54072	-47887
85	38938	435334	164303	53458	473814	197799	-14521	-38479	-33496
86	40431	442616	167343	46004	457353	180055	-5573	-14737	-12712
87	42018	450000	170451	44058	450853	174144	-2039	-853	-3693
88	43599	457542	173611	44797	448917	173989	-1198	+8628	-378
89	45220	465160	176812	45800	447270	173800	-580	+17890	+3012
90	46930	472779	180044	47079	449624	175230	-149	+23155	+4813
91	48625	480482	183300	48070	452500	176359	+555	+27981	+6940
92	50409	488149	186574	48789	454918	176853	+1620	+33231	+9721
93	52174	495876	189862	49409	457048	177170	+2765	+38828	+12692
94	53973	503602	193162	49923	458623	177186	+4050	+44979	+15976
95	55862	511262	196470	50431	459374	176929	+5431	+51888	+19541
96	57727	518965	199785	51445	460481	177648	+6282	+58484	+22137
97	59624	526650	203104	52796	463075	179209	+6828	+63575	+23895
98	61612	534253	206427	54223	465520	180777	+7389	+68733	+25650
99	63574	541896	209754	55602	467927	182316	+7973	+73969	+27438
100	65567	549512	213083	56955	470337	183800	+8613	+79175	+29283

註：(7)=(1)-(4) (8)=(2)-(5) (9)=(3)-(6)

"+" 正號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

表 5-13

實施六年國建計劃對營造業各類工人總需求分析

年 度	(1) 正勞人 常工數 成需 長求 (人)	(2) 正作求 常業人 成手數 長需 (人)	(3) 正技人 常工數 成需 長求 (人)	(4) 正小人 常工數 成需 長求 (人)	(5) 六作求 年業人 國手數 建需 (人)	(6) 六技人 年工數 國需 建求 (人)	(7) 六小人 年工數 國需 建求 (人)	(8) 含建需 六作求 年業人 國手數 (人)	(9) 含建求 六技人 年工數 國需 (人)	(10) 含建求 六技人 年工數 國需 (人)
80	588636	32308	404874	151454	5224	14851	11510	37532	419725	162964
81	597009	33477	409924	153608	8026	23899	19287	41503	433823	172895
82	604903	34683	414580	155639	11530	34152	28355	46213	448732	183994
83	612375	35839	418974	157562	17416	47175	40449	53255	466149	198011
84	619489	37038	423059	159392	21225	56353	48893	58263	479412	208285
85	626286	38188	426957	161141	14825	43744	35284	53013	470701	196425
86	632810	39338	430652	162820	5898	23571	15321	45236	454223	178141
87	639074	40535	434109	164432	2362	13288	7076	42897	447397	171508
88	645128	41685	437454	165989	1528	7849	4627	43213	445303	170616
89	650979	42837	440648	167495	986	2770	2231	43823	443418	169726
90	656653	44039	443659	168954	772	1794	1652	44811	445453	170606
91	662158	45195	446592	170371	493	1293	1085	45688	447885	171456
92	667510	46403	449359	171748	137	643	359	46540	450002	172107
93	672723	47565	452069	173089	0	391	80	47565	452460	173169
94	677806	48730	454679	174397	0	381	78	48730	455060	174475
95	682759	49948	457139	175671	0	359	74	49948	457498	175745
96	687596	51119	459561	176916	0	320	66	51119	459881	176982
97	692322	52293	461897	178132	0	253	52	52293	462150	178184
98	696943	53522	464100	179321	0	131	27	53522	464231	179348
99	701459	54703	466274	180483	0	0	0	54703	466274	180483
100	705875	55886	468370	181619	0	0	0	55886	468370	181619

註：(1)=(2)+(3)+(4) (8)=(2)+(5) (9)=(3)+(6) (10)=(4)+(7)

以工程數量法及一年以273工作天分析。

存在。當然，吾人不能說需求絕對為零，但就以可資利用之資料估算顯示其需求量甚小，經計算中之四捨五入過程，可將估算值視為零。而技工之需求則亦於民國84年到達尖峰之5萬6千餘人，之後則一路遞減。小工之需求尖峰亦在民國84年之4萬8千餘人，而後則逐年遞減。對六年國建計劃內之各類六通建設對各類勞工需求之詳細估算表則如附錄J中表J-2。

6. 實施六年國建計劃後之各類勞工綜合需求：

本項即為正常需求與六年建交通建設之勞工需求之和。其值亦可由表5-13得知。若六年國建依計劃執行，則營造業作業手之總需求由民國80年之3萬7千餘人，增至民國84年之5萬8千餘人，而後則略有波動，但均在4萬人以上，民國96年以後又突破5萬人之缺額。技工之總需求則波動較小，大致在42萬至48萬人之間，尖峰於民國84年出現。小工之需求變化幅度亦不大，大致在16萬至20萬之間，亦於民國84年出現尖峰需求。

7. 實施六年國家建設計劃交通建設之營造業各類工綜合供需比較：

表5-14顯示綜合供需分析過程及結果。吾人可知作業手之總數短缺從民國80年之5千餘人增至民國84年之2萬餘人，之後則遞減，民國88年以後缺工情形即消失。對其他技工而言，缺額自民國80年之近1萬6千人上昇至民國84年之5萬餘人，然後則遞減，民國87年以後出現剩餘。以小工而言，短缺人數自民國80年之近1萬2千人上揚至民國84年之4萬6千餘人，其後則下降，並於民國88年以後出

表 5-14 實施六年國建計劃對營造業各類工人供需之比較(不含潛在勞動力)分析預測

年 度	(1) 作給 業人 手數 供 (人)	(2) 技人 工數 供 給 (人)	(3) 小 人 工 數 供 給 (人)	(4) 含建需 六作求 年業人 國手數 (人)	(5) 含建求 六技人 年工數 國需 (人)	(6) 含建求 六技人 年工數 國需 (人)	(7) 作差 業額 手 (人)	(8) 技 工 差 額 (人)	(9) 小 工 差 額 (人)
80	32228	403873	151079	37532	419725	162964	-5304	-15852	-11885
81	33415	409174	153327	41503	433823	172895	-8087	-24649	-19568
82	34724	415073	155824	46213	448732	183994	-11489	-33659	-28170
83	36056	421505	158514	53255	466149	198011	-17200	-44644	-39497
84	37493	428258	161351	58263	479412	208285	-20770	-51153	-46934
85	38938	435334	164303	53013	470701	196425	-14076	-35366	-32122
86	40431	442616	167343	45236	454223	178141	-4805	-11607	-10798
87	42018	450000	170451	42897	447397	171508	-878	+2603	-1057
88	43599	457542	173611	43213	445303	170616	+386	+12239	+2995
89	45220	465160	176812	43823	443418	169726	+1397	+21742	+7086
90	46930	472779	180044	44811	445453	170606	+2119	+27326	+9437
91	48625	480482	183300	45688	447885	171456	+2937	+32596	+11843
92	50409	488149	186574	46540	450002	172107	+3869	+38147	+14467
93	52174	495876	189862	47565	452460	173169	+4609	+43416	+16693
94	53973	503602	193162	48730	455060	174475	+5243	+48542	+18687
95	55862	511262	196470	49948	457498	175745	+5914	+53764	+20725
96	57727	518965	199785	51119	459881	176982	+6608	+59084	+22803
97	59624	526650	203104	52293	462150	178184	+7331	+64500	+24920
98	61612	534253	206427	53522	464231	179348	+8090	+70022	+27079
99	63574	541896	209754	54703	466274	180483	+8872	+75622	+29271
100	65567	549512	213083	55886	468370	181619	+9682	+81142	+31464

註：(7)=(1)-(4) (8)=(2)-(5) (9)=(3)-(6)

"+" 正號表示勞力過剩，"-" 負號表示勞力不足。

現剩餘現象。

5.2 重大交通建設勞工供需因應策略

由4.6.2之分析，吾人得知重大交通建設之勞工需求集中在民國80年至民國86年之間，而以民國84年為尖峰；此外，由上一節（5.1節）中的供需比較分析，亦可得知勞工不足的現象亦出現在這一期間。但在民國86年、民國87年以後則可能有勞工過剩的現象發生，因此目前國內社會僅注意到勞工短缺的存在而忽略了過剩的現象，實不足取。因此，勞工供需之因應策略乃必須就整體失衡變化的情況擬定。以目前國內營造就業的供給量及其趨勢而言（即不含潛在勞動力之可能供給量），若以工程數量法估計勞工需求，則自民國80年起不足勞工3萬5千人，並以每年不足2萬人之速率增加至民國84年12萬餘人之尖峰；而若以工程經費法估算，則從民國80年之缺額約5萬人起，以每年約1萬6千人之速率遞增，至民國84年尖峰缺額之11萬5千人；而自民國84年以後，則分別以每年3萬8千人（工程經費法）及4萬1千人（工程數量法）之速率減少缺額需求。其問題顯而易見的是，在如此短暫的時間內其變化增減起伏過鉅，國內勞工之正常供給勢將無法配合以如此之速率補充或消長。誠然，潛在勞動力若能充份利用引導投入營造市場將可解決大部分之短缺情形，但因需求量在民國86、87年以後驟減，勞工過剩之結果則能預期，且其造成之社會問題，恐相當困擾。因此就此供需失衡的現象，吾人可以分短期、長期規劃之方法檢討因應之道。

5.2.1 短期因應措施

誠然，以本研究之估計，若依原定之建設計畫進度，則本年度之缺工情形已甚嚴重3萬餘人（工程數量法估算）或約5萬餘人（工程經費法估算），以此短缺之量，在短時間

內恐無法將潛在勞動力引導出來加以運用，故以未來的一年內最有效的措施，很可能為運用外來勞工以彌補燃眉之需。但擴大及加強招募國內工人則必須為政府有關單位及各民間營造業單位應有的共識。但在可預見的將來可能出現的勞工過剩，則必須立即著手規畫，其最具體的措施在於能體認供需失調之主因在於需求過度集中，亦就是重大交通建設工程之規劃實施過於密集，造成勞工需求暴起暴落的現象，與國內現有營造工人之供給及成長趨勢無法配合，不僅影響了工程依計畫進行的可行性，亦嚴重地造成營造業人力供需之紊亂。因而，除了引進外來勞工暫時性地維持若干已發包進行之工程進度之外，應立即對工程的排程及優先順序進行全面檢討。由於此項工作將不屬本研究單位之職權所在，本研究單位僅能強烈地提出建議政府相關單位儘速審慎處理，況且本研究單位提出之需求模式應可供其參考。故就短期之因應措施將可歸納以下三點：

1. 加強宣導、吸引國人投入營造業（即有效地運用潛在勞動力）。
2. 儘速全面檢討工程排程及其優先順序。
3. 暫時引進外來勞工彌補本年度之工程需求。

5.2.2 長期因應措施

從未來規劃的重大交通建設而言，自民國86年以後，其數量及規模顯著地減少，因而造成未來可能的大規模勞工過剩問題，故長期的營造人力規畫不僅在彌補若干需求人力不足，尚需預防供給人力之供過於求，嚴重影響就業市場之穩定，以及大量失業引發之社會不安定，故而即早適度規畫，

並與大量工程勞力需求互相配合，實為最重要的課題。從圖 5-6 之趨勢圖可知若不運用潛在勞動力進入營造建設市場，則自民國 87 年以後之過剩情形可能以每年近 1 萬人的速率增加，亦即每年將有相當數量的營造勞工面臨失業或轉業之問題。假如潛在勞動力因順應政府呼籲能以合理的比率投入營造業，則勞工過剩將提早於民國 85 年發生，其惡化之速率則大致為從民國 85 年至 87 年以每年 2 萬 5 千人之速率增加，自民國 87 年以後則約以 8 千餘人之速率遞增（圖 5-9、圖 5-10）。因此可知勞工過剩問題，將以民國 85 年至 87 年為關鍵，必須預為妥善處理，而民國 88 年以後潛在勞動力之運用則似不必要，當然這是以目前之重大工程計劃內容及時程而言；變更內容、數量或排程均將會直接影響到勞工的供需平衡。因而，長期因應的措施可歸納如下：

1. 就工程之必要性，全面檢討其內容、數量、時程及優先次序，必須以可運用之人力供給妥為配合規劃，平衡人力供需趨勢。
2. 若人力運用計劃能與工程需求配合，則外來勞工之引進應遵守不長期運用之原則。
3. 潛在勞動力之招募及運用必須妥善計劃，配合國家未來建設需要。
4. 人力運用計劃應納入未來重大工程規劃程序之內，避免重蹈覆轍的情形。
5. 人力運用計劃應以全國各行業之發展趨勢全面檢討，因經濟活動的組成乃為全部行業之互動影響，故不宜以以單一行業之觀點實施而必須就整體經濟活動分析為本。

第六章 結論與建議

本研究內容誠如吾人在第一章內指出主要為探求：

1. 對交通建設所需勞工市場狀況予以了解。
2. 檢討重大交通建設工程之人力需求乃其趨勢是否超過市場之正常供給。
3. 勞工供需失衡之因應措施。

吾人對交通建設所需之工人大致均歸屬於營造業工人之範圍，因各類重大交通建設之主體工程大致不脫離土木營建類之工作範圍。而對營造業就業市場之現況以及歷年趨勢，主要以行政院主計處所編訂之人力資料，以及由行政院勞委會主導國內歷年來第一次針對營造業之調查資料彙整而得。而對工人的需求估算主要依據各類工程之施工紀錄、工料分析等，分析估算未來各項工程之勞工需求，其次並由問卷及電話對各相關政府單位、民間營造單位調查其估算工人之經驗方式以為參考，另外則自營建署列管之工程完工報告表內，以工程分類抽樣分析比較。

由於勞工需求密度（即依時程變化）亦是十分重要的項目，吾人乃以若干重大工程個案之出工紀錄資料，以貝它函數之分佈假設予以校估；而對各類不同工人之需求則因目前國內所能得到之各種資料除極少數外，無法提供詳細之分類工人之出工紀錄，故吾人為簡化及統一性的考慮，僅將之分類為作業手、技工、小工三種以符合目前之工程單位慣用之分類方式。

對營造工人供需之比較分析則採用全國總需求與總供給之比較的方式。逐年總供給為以估計營造業就業人數（工人）之成長，以及潛在供給量之和；而逐年總需求則為國內社會經濟正常發展之營造業需

求與重大交通建設工程需求人力之總和。以此總供需比較之立足點在於視重大交通建設工程為需求數量大且密集之「額外」需求。因本單位雖已由若干歷年資料可析得營造業之人力大約有40%左右運用在交通建設等公共工程之上。但以目前國內營造市場之供需狀況，以此比率作為重大建設工程之供給人力則不可行，因此項比例乃為在正常時期內由歷年以一般趨勢之公共交通建設之使用量而言，對現行含六年國建等短期又密集之「突然」需求方式，原有之供需關係比例將無法正確反應吾人所欲探討之目的，其主要的困擾在於若假設以營造業之供給人力40%，假設全部分配予重大工程建設運用，則原有之「正常」交通建設工程（即所有在正常年度預算內之工程）豈不無工可用。故本研究之觀點為吾人事實上並無法確實得知或分配若干人力能為因應重大交通建設之供給量，故改以若實施重大交通建設所造成整體供需失衡之狀況予以分析。

6.1 結論

在營造勞工供給市場的分析，吾人可知目前營造工人之就業現況和歷年並無重大變化，大致上整個營造業就業人口仍呈小幅之成長，而以目前（民國80年）而言，估計有近59萬之營造就業勞工，以每年約1.6%之速度成長。以此成長率則至民國100年預計將有約83萬名工人。

而以營造工人之就業特性而言，吾人得知幾項結論為：

1. 近年來營造工人就業之季節性趨已勢已不明顯，故對勞工之供需比較以一年為單位來分析似已足夠。
2. 營造業工人之年齡結構雖有些微老化現象，但並不明顯。主要之構成為24~54歲之間，約佔90%，而其中以25~39歲與40~54歲之兩階層之比例大致相同。

- 3.營造工人取得工作技能仍以學徒制主要學得方式，但近年來經由學校教育途徑已呈明顯增加強勢，故而加強職業學校教育之功能已日趨重要。
- 4.營造工人取得現職之方式仍賴朋友及同學介紹為主，顯示目前之徵人方式有待商榷，應加強各公眾徵人管道方式為正途。
- 5.營造工人之正式受僱人數並不高，僅占四分之一左右，其餘大致為依工程期間需要受僱者，故顯示出本行業之受僱不確定性以及隨工程量之需求直接對受僱就業狀況將造成重大衝擊。以此特性則能以長久穩定計劃提供工程之需求維持相當之營造業之就業市場為必要之手段。
- 6.近年來營造工人兼職狀況已不明顯，主要為薪資所得提高，一般已足家用，另因國內之經濟持續發展，故對營造工人之需求甚切，所以一般工人雖大多非正式僱員但大致上仍可有穩定之所得，因此無需另行兼職。
- 7.營造工人接受在職訓練之比率不高，大致約佔就業之四分之一，以此工程施工技術快速發展的時代，若未能維持施工技術的維新及對施工品質態度之共識，則不僅產能不能提高，施工品質亦無法提昇（甚至無法維持既有水準）。
- 8.工會的角色似乎未能健全，目前其功能僅在於編列勞工保險名冊，且有關單位未能有效予以管理，導致成員浮濫，未能確實反映營造勞工之量與其需求。

在營造工人的需求方面，本研究以各工程分類之後分析，並據之綜合成一簡單的需求模式，以逐一估算並整合各重大工程之需求狀況。就各類工程勞工總需求以工程數量法估算結果，高速公路工程類約需9626萬人日，快速道路工程類則需4562萬人日，鐵路工程類則約需

904 萬人日，鐵路地下化則需210 萬人日，捷運工程約需2203萬人日，高速鐵路需約1947萬人日，機場工程約需202 萬人日。港埠工程類之若干工程因詳細資料欠缺，無法完全以工程數量法估算，而以工程經費法之估算值代之，則總需求約為1290萬人日。經估算結果，吾人得知各重大交通建設之勞工需求相當密集地集中在民國82年至86年之間，且尖峰十分明顯地在民國84年左右出現，若將全部之工程勞工需求整合，且以勞工每年平均工作273 天計算，則於民國84年之尖峰約需12萬至13萬人，若加上原本經濟發展之營造工人正常需求，則尖峰總需求可達75萬人，以此與正常之營造業就業供給人數比較，吾人可知：

- 1.若僅考慮營造業之就業現況及其成長，則營造勞工顯然無法滿足龐大的需求，尖峰差額可達12萬人，此亦將於民國84年出現，以此鉅額差額，對國內的就業市場將有重大衝擊，且對工程之既定進度將產生明顯地負面影響。
- 2.缺工時期集中於民國86年以前，民國87年以後則可能出現持續性之勞工過剩，每年約以8、9 千人之數逐年增加。
- 3.若能有效地運用潛在勞動力為營造工人，則營造潛在勞動力相當可觀，以最樂觀之估計，可達12萬人(上限)，若以較保守合理方式估計則仍提供近5 萬人之供給量。
- 4.若能確實運用5 萬人之潛在勞動力，則缺工情形可大為舒緩，尖峰缺額將可降至6 萬人左右，但需求尖峰過後之勞工過剩則將十分困擾。

必須注意的是，其他列於國家建設六年計畫內的非交通建設之人力需求並不屬於本研究計畫範圍，故本研究之供需比較結果並不完整，此尚賴經濟建設主管機關綜合其他各種經建工程之勞工需求分析結

果，方能有效考慮國家建設之全體人力。而為顧及工程相關單位能有效運用本研究之勞工需求模式，吾人特將勞工估算及排程模式詳列於表6-1，而需求估算流程則彙整如圖6-1所示，估算結果之單位均以人日計，若欲轉換為人數，則需再除以採用之平均工作天數。

最後，就本研究於資料搜集及調查之過程，發現國內於施工人力之運用資料並未妥善管理運用，大都資料缺失不全。各單位（政府及民間單位）對工程人力缺乏預為規劃的觀念，而大都抱著「先開工再說」的態度，故工程進行後方發現施工人力不足，此肇因工人之調度運用缺乏系統及前瞻性之管理。且吾人發現，對於工程施工人力之估算，各單位之作法大都乃以細部設計完成後方予以進行，或根據合約之各細項數量核估，在時程上已不及作人力之調整運用。因而發展一套簡易可用之工程人力需求估算模式，以為規劃用途實刻不容緩。本研究已就有限的可用資料，研擬出各類工程人力估算模式，然因資料尚有欠缺，故若干類工程如高速鐵路、捷運系統等工程之估算可能誤差會稍大，此有賴日後相關單位再以施工之經驗資料予以修訂。

6.2 建議

根據本案之研究分析結果，吾人可以從三方面提出建議，首先為針對本案各項交通建議勞工供需分析方面，短期及長期之因應措施；其二為以本案分析之結果，認知目前國內對工程人力運用上的缺失，提出若干可行之改善措施；第三則針對國內勞工人力的管理方面，對人力的掌握，管理及素質的提昇，應考慮的作法：

(1) 重大交通建設工程勞工供需

根據本研究分析，以目前之重大交通建設計劃，將造成人力需求過度集中，不僅在近五、六年內超越了國內營造業人力之供應能力，亦可能在工程完成後，造成鉅量之勞工過

表 6-1 勞工需求估算及排程模式

工程類別	工程個案勞工總需求 (人日)			勞工需求其它(Beta)係數值		勞工組成比率		
	工程數量法		工程經費法	α	β	作業手	技工	小工
	繁	簡						
高速公路工程	工程個案勞工總需求 = [96.885 * 主要路面路工(m) + 110.591 * 交流道、匝道(m) + 93.112 * 橋樑長(m) + 66.687 * 隧道長(m) + 6.914 * 建築物及其附屬路工(m ²)] 車道數 * ----- 6	工程個案勞工總需求 = 96.66 * 路線總長(m) 車道數 * ----- 6	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 34.6% = ----- 1500 總工程經費 * 50% * 34.6% = ----- 1500	4.5	2.5	0.205	0.377	0.418
快速道路工程	(比照高速公路部份)		工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 34.6% = ----- 1500 總工程經費 * 81% * 34.6% = ----- 1500	4.5	2.5	0.192	0.381	0.427
機場工程	工程個案勞工總需求 = 2.637 * 航站大廈建築面積(m ²) + 1.905 * 貨運站建築面積(m ²) + 0.149 * 停坪機構建築面積(m ²) + 0.15 * 跑、滑道工程(m) + 0.114 * 停車場工程面積(m ²)	工程個案勞工總需求 = 0.463 * 停坪機構建築面積當量(m ²)	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 28% = ----- 2000 總工程經費 * 78% * 28% = ----- 2000	4.8	2.45	0.057	0.386	0.557

表 6-1 勞工需求估算及排程模式 (續)

工程類別	工程個案勞工總需求 (人 日)			勞工需求其它 (Beta) 係數值		勞工組成比率		
	工程數量法		工程經費法	α	β	作業手	技工	小工
	繁	簡						
捷運工程	工程個案勞工總需求 = 22.308 * 地面段工程(m) + 43.848 * 高架段工程(m) + 31.248 * 隧道段工程(m) + 3.073 * 車站總面積(m ²) + 0.0235 * 挖方(m ³) + 0.1379 * 填方(m ³) (註: 以雙軌為當量)	工程個案勞工總需求 = 67.663 * 路線長(m) (註: 以雙軌為當量)	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 9.75% = ----- 1650 總工程經費 * 45% * 9.75% = ----- 1650	2.5	1.7	0.072	0.653	0.275
鐵路地下化工程	工程個案勞工總需求 = 58.54 * 軌道及附屬工程 軌道數 * ----- 2 + 3.073 * 車站面積(m ²) + 0.0235 * 土石方(m ³)	工程個案勞工總需求 = 79.269 * 路段長(m) 軌道數 * ----- 2	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 12% = ----- 1500 總工程經費 * 55.2% * 12% = ----- 1500	2.5	1.7	*	0.260	0.740
鐵路工程	工程個案勞工總需求 = 0.344 * 新建軌道(m) + 0.28 * 石質換軌(m) + 32.871 * 橋樑段工程(m) + 77.687 * 隧道段工程(m) + 0.081 * 土石方(m ³) (註: 以單軌為當量)	工程個案勞工總需求 = 27.156 * 路段長(m) * 軌道 數	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 29% = ----- 1500 總工程經費 * 66.6% * 29% = ----- 1500	2.5	1.7	0.176	0.680	0.144
高速鐵路工程	(比照捷運工程部份)		工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 9.75% = ----- 1650 總工程經費 * 55% * 9.75% = ----- 1650	2.5	1.7	0.072	0.653	0.275
港埠工程	工程個案勞工總需求 = 0.312 * 鋼管樁數 * 鋼管 樁長(m) + 0.198 * 碼頭長(m) 平均碼頭寬(m) * ----- 20 平均水深(m) * ----- 12 + 0.47 * 拋石工程量(m ³) + 0.074 * 港區淤挖(m ³) + 1.569 * 港區起重機鋪設 設工程(m) + 0.3412 * 港區鋪面工程(m ²)	工程個案勞工總需求 = 235 * 碼頭長當量(m)	工程個案勞工總需求 工程建設經費 * 29% = ----- 1500 總工程經費 * 87% * 29% = ----- 1500	2.175	1.5	0.001	0.829	0.170

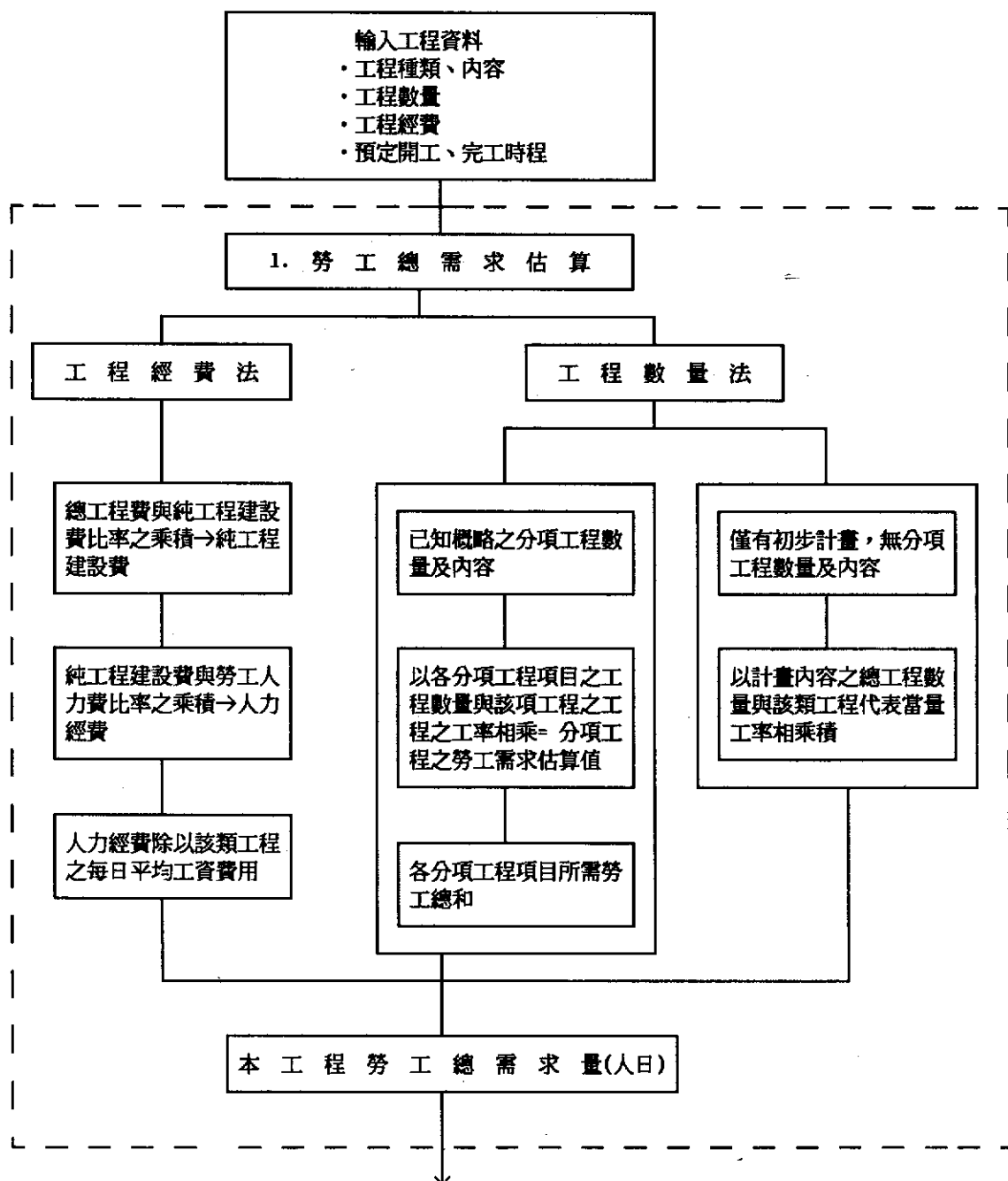


圖 6-1 勞工需求估算流程圖(續)

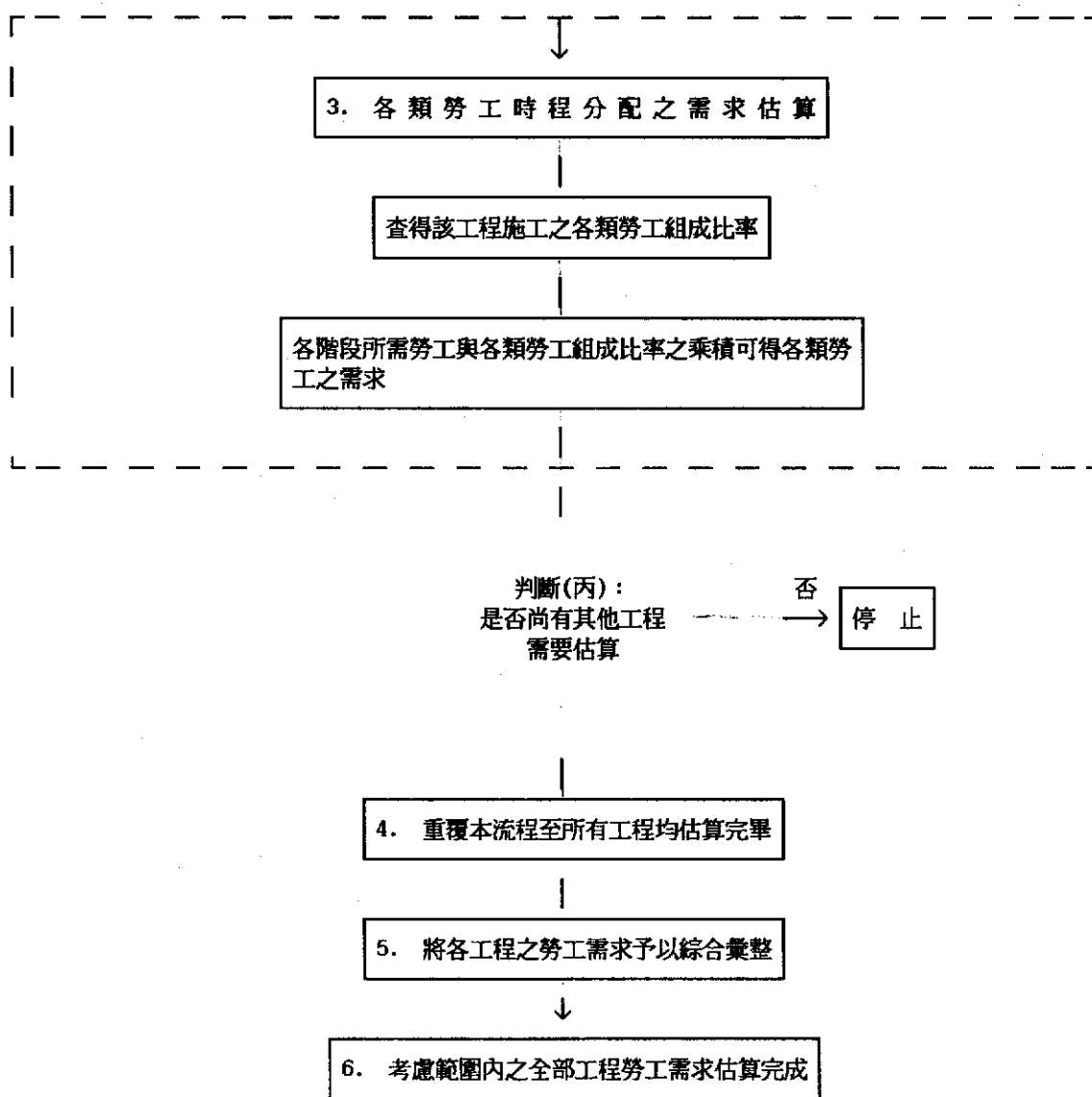


圖 6-1 勞工需求估算流程圖

剩。在人力短缺部份可運用潛在勞動力予和緩，但預期未來之勞工過剩，則有賴於事前之妥善規劃，故吾人之建議為：

1. 儘速重新進行重大交通建設(含六年國建計劃)工程數量、內容及排程上之調整。
2. 積極配合宣傳招募潛在勞動力投入交通建設工程，並隨時評估招募績效，且修正估算可募得之勞動力。
3. 目前已開工之重大建設為免進度嚴重落後，在適當之重新規劃結果未獲成效之前，可適度引入外來勞工。

而在長期的因應措施上則為：

1. 將未來之各項重大交通建設全面作整體的規劃檢討，重訂排程及其內容。
2. 除了短期內招募勞工之外，更應與未來重大計劃緊密配合，妥為訓練合格之供給量。
3. 未來的人力運用必需妥為規劃運用，與重大交通建設計劃應相輔相成，以達成勞工供需平衡為著眼點。
4. 建立往後各項重大建設計劃均需事先考慮人力運用計劃之共識。且施工人力之運用應在配合勞基法之規定下作最有效之運用。

(2) 工程施工人力運用

本項尤其著重於大型公共工程建設，因其人力需求往往量大且影響甚鉅。

1. 建立人力運用規劃之重要性之共識，改正目前對人力運用規劃在工程層次的忽略心態。
2. 健全人力運用資料之建立與管理，其實乃為上項之延伸且為具體作法的第一步。由本案分析過程之經驗，國內施工

運用狀況能完整予以紀錄而且保存者寥寥可數。而且基本資料之登錄與管理不踏實，謬誤疏漏者有之，遺失者有之，不一而足。建議將各種施工人力運用紀錄、進度報表、完工報造、監工日報等資料應訂統一可行之分類、整理、登記、存檔等之標準或原則，尤其是重大工程事關大量人力之調度運用，詳實紀錄可提供有力的分析資料來源，以期更能精確預估各種工程之勞工需求。

3. 建立人力資料庫之使用與取得資料之辦法。吾人在本研究案中，對協調取得人力資料之心得，可知國內對人力資料對管理並無一致之原則及方法，常所得非所求或不完整，或牽涉若干單位以內容機密等理由拒絕提供資料。故特別在此建議在全國建立一致的資料庫使用方法，其內容應包括資料庫內容概要，機密等級，使用方式（或資料提供方式，如以影印文件、磁片資料或原始資料等）以及申請使用資料庫之條件與手續等。
4. 應由專責機構督導搜集、彙整國外各項新型大規模建設之整體施工人力運用資料，特別是新型工法之施工效率及人力配置等均應包括在內。
5. 應鼓勵各工程單位進行各類工程施工紀錄分析及建立經驗模式，依各工程特性及該單位之人力調置運用能力，予以個別化之模式建立。
6. 打破本位主義及各單位各自為政之作法，並不定期舉辦大型工程施工經驗與心得交流，共同提昇國內整體之施工能力。
7. 合理訂定工程預算工資水準，避免內定工資過低，因而造

成以書面之人力資料(數量)與事實脫節不符，影響施工人力資料之詳實性。在本案之分析過程，本單位曾因此頗為困擾，故與相關單位數度洽詢後，方能決定其人力運用紀錄之可信度。

(3) 營造勞工人力管理建議

以國內目前之人力資料大致由主計處之年度抽樣調查而得，誠然已可觀其概要，但有時不同資料來源還是會有資料不能統一的現象。故原始資料之掌握，仍需持續不斷地研究與追蹤改進。因而吾人有下列幾項建議：

1. 掌握人力資源資料，適時更新，並注意一致性。
2. 確實推行人力資料資源分類標準化，雖目前國內已有編列之中華民國勞工分類標準，但以現行之資料仍有些微出入之處，且絕大部份之工程紀錄之分類與人力資源統計之分類不同，亦即供需之分類不同，容易造成困擾。
3. 營造技術工之定義與檢定需加以檢討釐清。就現況而言，人力資源統計表上之技術工定義似與實地工程上之技工，其層次有所不同，本案在研究過程中雖已就此另行比照後予以定義，但亦有疑問的情形存在，故其定義必須釐清一致。而其牽涉到更深一層次的問題則在於認定技術工資格的問題，目前尚無對營造技工檢定或認定之任何方式，可能必需由相關單位鄭重面對本項問題。
4. 營造職業工會功能之再確定，營造職業工會之登記制度(月報制)目前十分浮濫，管理鬆散，往往造成泥水工會之會員不是泥水工，木工工會會員不是木工之情形層出不窮。其實以人力資源統計的觀點來看，如能妥為運用職業工

會之人員彙整呈報制度，加上詳細嚴格之登記辦法，無疑地吾人能幾近“確實”掌握各種職業之營造工人之人數。

5. 進行不同行業勞工之互通性研究，因若干行業之工人供需狀況均可能隨著社會經濟景氣變動而轉入、轉出之情形。為避免各類轉出人力成為閒置人力無法為社會所用，似乎可將若干人力較有可能在不同行業中互補運用者，有一概略量之明瞭，因之可以預估由不同行業互轉（共通）之可行性（尤其是技工），此可為全面人力運用或輔導轉業之參考。
6. 配合國家建設計劃，適時規劃職業訓練，其目的有二：一為提高人力運用率，即將潛在勞動力之教育訓練及引進就業供給市場；二為提高技術水準或技術普遍率，此即因應時代進步，提高產能及品質為著眼，尤其是新工法之引進，更需有一既定的方式使工人技術升級，傳統的學徒制已不能確保學習之效果，亦常常所學者不完整，故需以制度化的方式推行職業訓練。

參考資料

一、人力運用資料部份：

1. 行政院主計處，台灣地區人力資源調查統計年報，民國78年 6月，民國79年 6月。
2. 行政院主計處，行政院經建會編，台灣地區人力運用調查報告，民國78年。
3. 行政院主計處編，台灣地區職業別薪資調查報告，民國75年至民國79年。
4. 行政院主計處編，台灣地區薪資與生產力統計年報，民國80年 5月。
5. 行政院經建會，中華民國台灣經濟建設人力發展部門中長期計畫（民國75年至89年），民國75年 8月。
6. 行政院經建會，中華民國第十期台灣經濟建設中期計畫人力發展部門計畫（民國79年至82年），民國79年 6月。
7. 行政院主計處，中華民國台灣地區勞動生產力趨勢分析報告，民國80年 6月。
8. 內政部職訓局，行政院經建會，中華民國台灣地區職業訓練需要調查報告，民國74年至76年。
9. 行政院勞委會，行政院經建會，中華民國台灣地區職業訓練需求調查報告，民國77年至78年。
10. 國立交通大學交通運輸研究所，重大交通建設技術人員需求規畫，民國80年 5月。
11. 徐育珠，黃仁德，台灣地區閒置人力之形成、測定與運用，民國80年 6月。

二、工程綜合部份：

1. 交通部編，中華民國國家建設六年計劃交通建設部份，民國80年4月。
2. 交通部運輸研究所，台灣地區整體運輸系統長期發展規劃，民國79年10月。
3. 行政院經建會，經濟建設發展計畫，民國70年至79年。
4. 行政院研考會，十項建設之規畫與控制評估，民國68年。
5. 行政院經建會，十項重要建設評估，民國68年。

三、高速公路工程

1. 交通部台灣區國道高速公路局編，工程工料分析表，民國71年12月。
2. 交通部台灣區國道高速公路局編，中山高速公路全線各標段作業明細表。
3. 交通部台灣區國道高速公路局編，中山高速公路全線各標段規劃設計與統一里程樁號一覽表。
4. 交通部台灣區國道高速公路局編，中山高速公路各標工程經費統計一覽表。
5. 交通部台灣區國道高速公路局編，中山高速公路各標段主要材料一覽表。
6. 交通部國道新建工程局編，北二高人力、機具督導計要統計表，民國79年10月至80年5月。
7. 交通部國道新建工程局編，北二高工程合約進度表（80年2月至80年4月）。
8. 交通部國道新建工程局編，北二高主要工程數量表。
9. 交通部國道新建工程局編，北二高中和鶯歌路段、關西新竹路

段、台北聯絡線標準斷面圖，民國76年12月。

10. 交通部國道新建工程局編，北二高各標段施工進度表，民國80年 5月修訂。
11. 國道新建工程局一區工程處，工程分月累計進度表（78年 4月至84年 3月），民國80年 5月。
12. 國道新建工程局二區工程處，北二高中和以南路段以81年底通車為目標預定及實際趕工計畫表（79年 1月至82年 6月），民國80年 5月。
13. 國道新建工程局，工資歷次調整表，民國78年 6月。

四、快速道路工程：

1. 台灣省交通處公路局，西部濱海公路提升為快速公路計畫，民國80年 4月。
2. 交通部運輸研究所，台灣地區西部走廊東西向快速公路建設計畫，民國80年 6月。

五、鐵路工程：

1. 台灣省鐵路局，北迴鐵路雙軌電氣化工程計畫。
2. 交通部台北市區地下鐵路工程處，台北市區鐵路地下化工程簡介，民國79年 7月。
3. 交通部台北市區地下鐵路工程處，鐵路地下化工程紀要第一、二輯。

六、捷運系統工程：

1. 台北市政府捷運工程局（台北工程處），台北市大眾捷運系統CT201C標工程人員分類統計表（民國78年 7月至80年 4月）。
2. 台北市政府捷運工程局（台北工程處），淡水線工程施工標進

度摘要表，民國80年 7月。

3. 台北市政府捷運局，台北捷運手冊，民國78年至80年。
4. 台北市政府捷運局，捷運年刊，民國77年。
5. 互助營造廠，淡水線 CT205標總預定進度線狀圖暨預算支用表，民國80年 1月。

七、機場工程：

1. 交通部民用航空局，第一期中正國際機場工程監工日報表。
2. 交通部民用航空局，中正國際機場第二期航站區工程計畫書，民國78年11月，79年 3、4、5、月修訂。
3. 交通部民用航空局，高雄國際機場拓建計畫第二期工程計畫書，民國78年11月，79年 3、4、5、月修訂。
4. 交通部民用航空局，中正國際機場第二期航站大廈新建工程手冊，民國80年4月。
5. 交通部民用航空局，建設金門尚義機場民航站區簡介。
6. 交通部民用航空局，蘭嶼、綠島機場擴建計畫簡介，民國79年 7月。

八、港埠工程：

1. 基隆港務局（蘇澳港工程處），蘇澳港工程完工報告，民國73年。
2. 勞民工程事業管理處（台中港工程處），台中港第一期工程完工報告，民國71年 5月。
3. 基隆港務局，基隆港東十碼頭工程合約，監工日報表，民國77年12月至79年 6月。
4. 基隆港務局，基隆港西北碼頭工程合約，監工日報表，民國76年 1月至78年 3月。

5. 基隆港務局，基隆港西廿碼頭工程合約，監工日報表，民國77年 6月至79年 6月。

九、其他參考資料：

1. 內政部營建署，工程完工報告檔案。
2. 問卷調查。
3. 電話訪問調查。