編號：(105)008.0107

# 104 年「國家發展前瞻規劃」委託研究
# 產業人力供需評估(含模型建立)
# (二)中長期產業人力需求模型建構與推估分析

委 託 單 位 ： 國家發展委員會
受 託 單 位 ： 財團法人工業技術研究院
研 究 單 位 ： 財團法人臺灣經濟研究院
研究主持人： 龔明鑫
協同主持人： 張建一、花佳正
研 究 人 員 ： 林虹妤、陳玟吟等 4 位
研 究 助 理 ： 滕人傑、黃科智等 9 位

本報告內容純係研究單位之觀點，不應引申為國家發展委員會之意見

**國家發展委員會**

**中華民國 105 年 2 月 1 日**

# 中文摘要

本研究為一三年期中長程延續型計畫。今年研究內容將參酌國際上產業人力需求之文獻資料，進行中長期產業人力需求推估。本計畫今年將延續前兩年的研究方向，將進行產業人力需求分析模型修正作業，將 GDP 設定為外生變數進行模型的重新修正，藉以建構適合我國未來產業發展的相關人力需求模型，並進行 104-114 年中長期產業人力需求之實際推估。

整體中長期模型架構主要分為四大部分，第一部分為整體失業率與就業需求人數推估，我國未來整體產業人力需求狀況，需考量未來總體經濟變化下我國人力需求變化狀況。第二部份則是推估各業別未來產出水準與我國產業結構變化。在給定未來總體產出推估值之前提下，本研究利用最新年度產業關聯表之結構與 RAS 方法進行未來 104-114 年各業別產出之拆解。

第三部分則是針對各業別就業人數推估。在分別考量各業別實質產出、勞動產出投入價格比對受僱人數之變化，利用迴歸方程模式進行未來各業別之受僱人數需求推估。第四部分則是針對各職業類別就業人數與遞補人數推估。本研究運用行政院主計總處人力資源統計年報與勞動部職業類別薪資調查報告之各業別-職業別人數結構兩大職業類別資料，將上述各業別就業需求之總人數分別推估 2 位碼職業類別需求人數變化與專業人員、技術員及助理專業人員兩大類職業之 4 位碼職業類別就業需求人數變化。最後，針對遞補人力推估，參考目前美國 BLS 對各職業類別的推估方法嘗試研擬我國各職業類別相關推估作法並進行實際推估作業。

# 英文摘要(Abstract)

This study is a long-term (3 years) type plan. The research will refer to the international literature on manpower demand of all industries, considering the factors of structural changes of the overall population and changes in Taiwan's labor market in order to accomplish long-term industrial manpower needs estimates. Our study, based on the first two years of research results, will revise the industrial manpower demand model, in order to construct for the future industrial development of Taiwan-related manpower demand model, and estimate long-term manpower demand of all industries in 2015-2025.

The long-term model structure is divided into four parts; the first part is the overall estimate of unemployment rate and future of employment demand in the overall industry situation. The estimate should consider the situation of manpower demand change under future changes in the overall economy. The second part is to estimate the future output of each industry and the overall industrial structure. Given the future estimate of GDP in 2015-2025, we use the input-output table of 2011 and the method of RAS to decompose the output of each industry in 2015-2025.

The third part is the employment estimate of each industry. We use the regression equation model to estimate the changes of number of servants, which considering of the two variables, the real industrial output and the change of labor input-output price ratio. The fourth part is for the occupational employment and replacement needs. In this study, we use the yearbook of manpower survey statistics and the occupational categories reports of the Ministry of Labor to decompose the numbers of 2-digit occupational employment and 4-digit occupational employment of professionals and technicians & associate professionals. Finally, in regard

to the plan of occupational replacement needs, we refer to the BLS estimate method of USA and try to estimate occupational replacement needs in Taiwan.

# 目 錄

中文摘要 ..... i
英文摘要(Abstract) ..... ii
第一章 緒論 ..... 1
第一節 研究背景與目的 ..... 1
第二節 研究內容與架構 ..... 3
第二章 國際主要國家中長期產業人力供需模型之評介 ..... 8
第一節 台灣 ..... 8
第二節 美國 ..... 11
第三節 日本 ..... 14
第四節 香港 ..... 20
第五節 其他主要 OECD 國家 ..... 22
第六節 小結 ..... 31
第三章 我國中長期產業人力需求分析模型建構 ..... 36
第一節 產業發展趨勢 ..... 37
第二節 模型建構方向說明 ..... 45
第三節 資料來源說明 ..... 49
第四節 模型建構步驟說明 ..... 61
第四章 我國中長期產業人力需求分析模型推估結果 ..... 71
第一節 我國總體經濟發展與未來產業結構變化狀況 ..... 71
第二節 各業別就業人數推估結果 ..... 74
第三節 各職業類別就業人數推估結果 ..... 88
第五章 結論 ..... 99
參考文獻 ..... 102
附表 ..... 110
附件一 期初審查意見及處理情形 ..... 118
附件二 期中審查意見及處理情形 ..... 123
附件三 期末審查意見及處理情形 ..... 131

# 圖目錄

圖 1-1 本研究計畫整體研究架構.....7
圖 2-1 經建會人力供需推估分析架構.....10
圖 2-2 美國 BLS 產業人力需求推估流程.....14
圖 2-3 日本產業人力供需模型與推估流程.....19
圖 2-4 澳洲產業人力需求推估模型架構.....30
圖 3-1 我國中長期產業人力需求分析模型架構.....48
圖 4-1 Global Insight 對我國未來經濟成長變化推估.....72
圖 4-2 我國未來人口變化情況(中推計).....72
圖 4-3 9 大類職業類別就業人數變化推估.....89
圖 4-4 就業人數增(減)幅前 5 大職業類別(2 位碼職業類別).....89

# 表目錄

表 2-1 經建會人力供需推估分析之技術層次關係表.....11
表 2-2 香港人力供需分析面向.....21
表 2-3 加拿大 NOC 2011 年職業別分類.....24
表 2-4 主要國家中長期勞動供需模型比較.....34
表 3-1 本研究產業分類標準與主要參考資料來源對照表.....51
表 3-2 本研究採用職業類別標準之 9 大類與 2 位碼分類對照表.....57
表 3-3 專業人員、技術員及助理專業人員之 4 位碼分類對照表.....58
表 3-4 我國未來產業結構發展政策與主要推動業別說明.....66
表 4-1 不同情境下我國產業結構發展之推估結果.....73
表 4-2 不同情境下我國三級產業就業人數推估結果.....75
表 4-3 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境一 .....79
表 4-4 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境二 .....82
表 4-5 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境三 .....85
表 4-6 我國各職業類別就業人數推估結果(9 大類及 2 位碼職業類別) .....92
表 4-7 不同情境下我國各職業類別就業人數推估結果(4 位碼職業類別) .....95
表 4-8 100-109 年各職業類別遞補人數推估結果.....97
附表 1　專業人員及技術員及助理專業人員之 4 位碼職業類別與 6 位碼分類對照表 .....110
附表 2　遞補人力推估之職業類別代碼與名稱對照表 .....114
附表 3　4 位碼職業類別就業需求人數推估結果 .....115

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與目的

### 一、研究背景

產業人力供需狀況與產業發展進程、產業結構變化、未來人口結構變化具有相當緊密關係，更是影響國家競爭力的關鍵性因素之一。現今我國產業發展著重高科技產業，亟需透過產業轉型進行優化，以增進經濟成長，這亦會更一步影響未來我國產業人力需求狀況。現今我國產業發展，在產業轉型、結構調整及參與區域經濟整合速度，已有明顯落後現象。展望未來，為了因應全球自由化的浪潮，臺灣產業的結構必須快速調整。我國未來產業發展將依「2020 台灣產業發展策略」之產業升級轉型方案的三大主軸「維新傳統產業、鞏固主力產業、育成新興產業」、四大發展推動策略「推高值、補關鍵、展系統、育新興」加速進行；是故，我國未來產業人力結構必會隨著產業結構調整、科技運用、人文提升等趨勢而隨之有所調整變化。

觀察我國人力結構長期轉變，國人有延後婚育、面臨高齡少子化衝擊，故使未來我國工作年齡人口呈現持續萎縮趨勢[1]，依據國發會推計結果，15 至 64 歲工作年齡人口占總人口比率已於 101 年達最高峰 74.2%開始下降，人數亦將於 105 年達 1,730 萬人後開始遞減，未來我國勞動力供給將相對緊縮。綜觀全球產業發展變化，我國面臨逐漸白熱化的產業國際競爭，國內正積極產業轉型升級，除高科技主力產業外，新興產業發展對於未來專業人力需求逐漸浮現。是故，如何適切地評估我國未來經濟產業發展之產業人力需求狀況，為本研究的研究重點，一方面針對我國各部會重點產業人力供需評估狀況進行盤點與實際推估，另一方面透過建置中長期產業人力需求評估模型與實際推估，以期兼顧我國短期與中長期產業人力需求評估分析。

### 二、研究目的

[1]根據國家發展委員會針對我國未來人口結構統計分析中指出，我國已於 82 年成為高齡化社會，預計將於 107 年及 114 年分別邁入高齡社會及超高齡社會。

針對國內產業人力供需評估研究，政府單位欲掌握我國重點產業人力分布與產業結構之關係，行政院依據「產業創新條例」第 17 條指定國家發展委員會(以下簡稱國發會)為專責機關，彙整產業人力供需資訊，以做為未來國內人力資源發展策略推動之依據。透過調查國內重點產業專業人力供需現況，做為推估未來國家產業人力供需趨勢，以提供政府未來培育專業人才之方針，使我國專業人力分佈能適當地搭配產業結構發展所需。是故，國發會依據六大新興產業、四大智慧型產業及十項重點服務業之原則架構下，各重點產業主管機關自行選定優先辦理的重點產業別進行各年度供需調查及推估工作。

本研究為一三年期計畫，研究內容分為短期與中長期兩部份。首先，第一年計畫之短期推估研究內容主要針對 100-101 年各部會重點產業人力供需推估狀況進行盤點，提出各部會在短期推估方法整體面的精進方向。此外，考量國內各不同產業特性藉以劃分產業類型，並針對各類型產業提出適宜產業人力供需推估方法，且擇五項產業別進行短期實際推估，以供各部會未來進行相關推估之參酌。至於在中長期方面，主要設計是由總體經濟角度出發，並以此基礎下進行我國未來中長期產業人力需求推估，以瞭解我國整體人力需求趨勢變化。由於第一年研究主要參酌國際主要國家作法，經綜合評估後採美國與日本所用 Top-Down 方式，透過建構大型總體經濟模型以進行未來經濟狀況推估，進而推估 109 年各業別就業需求變化。再者，第二年計畫之短期部份，主要延續第一年短期研究架構，並增添 102 年各部會重點產業人力供需推估內容，並進行滾動式盤點，除整體性建議方向外，並針對當年所盤點業別提出各業別在推估方法上之建議方向。在中長期方面，建構產業人力供給面模型分析，加以評估我國至 114 年產業人力供給情況，以觀察我國產業供給人力結構的長期轉變。該年研究主要參考英國勞動供給推估模型設定，輔以國內現有勞動資料，針對每一不同性別、年齡、教育程度類別勞動變數進行推估，建構產業人力供給面模型分析。就業供給推估主要有三大部分，整體就業供給人數推估、各業就業供給人數推估，及依據上述推估結果進行各業就業轉業人數比重推估。最後，本研究進行產業人力資訊平台建構之

初步規劃，以網站建構方式，進行相關勞動資料彙整，以提供各部會未來再進行產業人力供需之參酌。

由此，本研究將持續前兩年度的研究方向，透過盤點近四年(100-103 年)各部會重點產業人力推估狀況，每年嘗試提出 3-5 項不同產業類別之重點產業人力供需實際推估作法，以供未來委託單位與各部會參酌，俾使各部會所負責的重點產業人力推估結果能做為未來人力資源發展策略推動之依據。評估國內產業人力供需狀況，除上述由產業特性角度進行我國重點產業的短期產業人力供需推估分析外；另以長期規劃角度而言，更需由 Top-Down 角度綜合考量我國未來產業人力需求趨勢變化。依據現今面臨人力結構及產業結構轉變之問題及重點人力措施規劃下，由聚焦國家發展核心議題之對策規劃出發，針對人力議題進行前瞻規劃，為期以中長期角度來研析我國產業人力供需推估模型及未來發展趨勢，為瞭解我國整體人力供需質量變化，研擬有效核心策略，以支援國家重要政策之研擬與強化國家長期發展政策規劃，進而提升政策規劃品質與決策效能，以持續創造國家競爭力。

本研究今年依據委辦單位需求，延續前述研究基礎主要進行人力需求面推估工作，並配合我國行政院主計總處公布之產業人力與產業關聯資料之更新，針對第一年中長期產業人力需求分析模型架構方法進行重新規劃與精緻化調整並進行重新推估作業，加以評估我國 114 年就業人數未來需求情形，以能全面持續觀察我國產業人力結構的長期轉變。

## 第二節 研究內容與架構

### 一、研究內容

根據前述研究目的，本計畫將延續前兩年的研究方向與內容，針對短期部分，依據產業創新條例，各部會需針對所負責的重點產業定期進行短期產業人力推估。同時，本計畫也將持續盤點各部會推估調查方法且彙整調查結果(增添 103 年度各部會重點產業人力供

需推估方法之研究內容)；在中長期產業人力需求推估方面，今年將配合行政院主計總處去(103)年 11 月對於國民所得計算方法調整與產業關聯資料更新，本研究將視情況針對第一年所建構產業人力需求面模型精緻化調整並進行重新推估。在模型建構過程中，將會加以考量我國欸來整體人口結構轉變與勞動市場變化等綜合因素，透過經濟計量分析方法來進行模型建構與推估模式，並實際進行中長期產業人力推估。主要工作內容有三，分述如下：

(一) 持續盤點我國各部會短期重點產業人力供需調查及推估狀況

本計畫今年將延續前兩年研究方向，持續盤點與評估國內外人力供需模型文獻及各部會重點產業人力供需調查及推估方法。嘗試透過蒐集國內現有相關部會已建置之人力資本統計指標或資料庫，依個別產業特性研提不同類型的推估模式，在排除已進行實際推估的產業別外，今年依不同產業類型挑選 3 項產業進行實際產業人力供需推估。針對所挑選的產業別，透過與相關業者訪談模式，將業者意見納入研究內容，以同時達到質化與量化之分析成果。另外，本計畫將彙整各部會所進行的重點產業之調查結果，以供相關部會未來推估之參考。

主要研究內容與項目，分述如下：

1. 盤點 100-103 年各部會重點產業人力供需推估狀況

現今各主管機關每年針對重點產業人力進行調查與推估工作，以瞭解各產業所需人力之動態趨勢，並依此推估結果以研擬各產業人才缺口之因應對策，強化推動各產業之發展。本計畫將針對 100-103 年國內相關部會所做之重點產業人力供需調查及推估方法，進行全面盤點與評估。

2. 依據不同產業特性及政策，進行不同產業類型分類，規劃出符合各產業類型的人力供需推估方法

目前國內相關部會針對重點產業的人力推估方法各有不同，大多尚未考量整體產業發展趨勢下不同產業特性對於各產業所需要與所能供給之人力特性會有所差異，故本計畫依不同產業特性進行分類，參考國內產業發展進程與發展特性，加以統整規劃，並針對不同類型產業，研提適合產業人力供需推估模式。

3. 從不同產業類型之人力推估方法，挑選 3 項產業別進行實際推估

本計畫將透過上述盤點與產業類型分類的研究程序，依據今年的研究結果，針對不同產業類型之產業人力推估方法，預計由新興型產業或跨領域應用型產業別進行挑選擇出 3 項產業，綜合考量各業別的實際業者意見，進行實際推估並提出建議做法，以供各部會參考。

(二) 精進我國中長期產業人力需求模型建構，並進行實際推估，進行後續相關產業人力政策之研擬方向

1. 完整蒐集國外整體人力需求之質化資料，進行全面統整比較分析，作為建構我國產業人力需求面模型之基礎。

就就中長期產業人力需求模型推估而言，透過蒐集與分析國外整體產業人力需求模型等相關資料，包含研究機構報告、官方資料文獻，研究面向則著重於模型建構原則與推估方法，作為建構我國人力需求面模型之參考基礎。

2. 彙集產業人力需求模型進行實際推估所需資料

本研究建構產業人力需求模型所需時間序列時間為長期資料型態，且涉及層面相當廣泛，包含總體資料、產業資料、就業供需計算資料等。本部分研究資料將結合產業人力需求模型建構機制，以進行後續實際推估工作。

3. 建構適合我國產業人力需求模型，並依此模型原則，進行我國中長期人力需求實際推估

本計畫將參酌國際上人力需求推估之相關文獻資料，綜合質化與量化資訊，加以考量我國整體人口結構轉變與勞動市場變化等綜合因素進行模型修正作業。行政院主計總處已於 103 年 11 月對於國民所得計算方法調整並更新公佈 100 年產業關聯表，致使產業人力需求面模型有其需要進行模型修改與資料更新，藉以建構適合我國未來產業發展的相關人力需求模型，並加以進行中長期產業人力需求 104-114 年之實際推估。

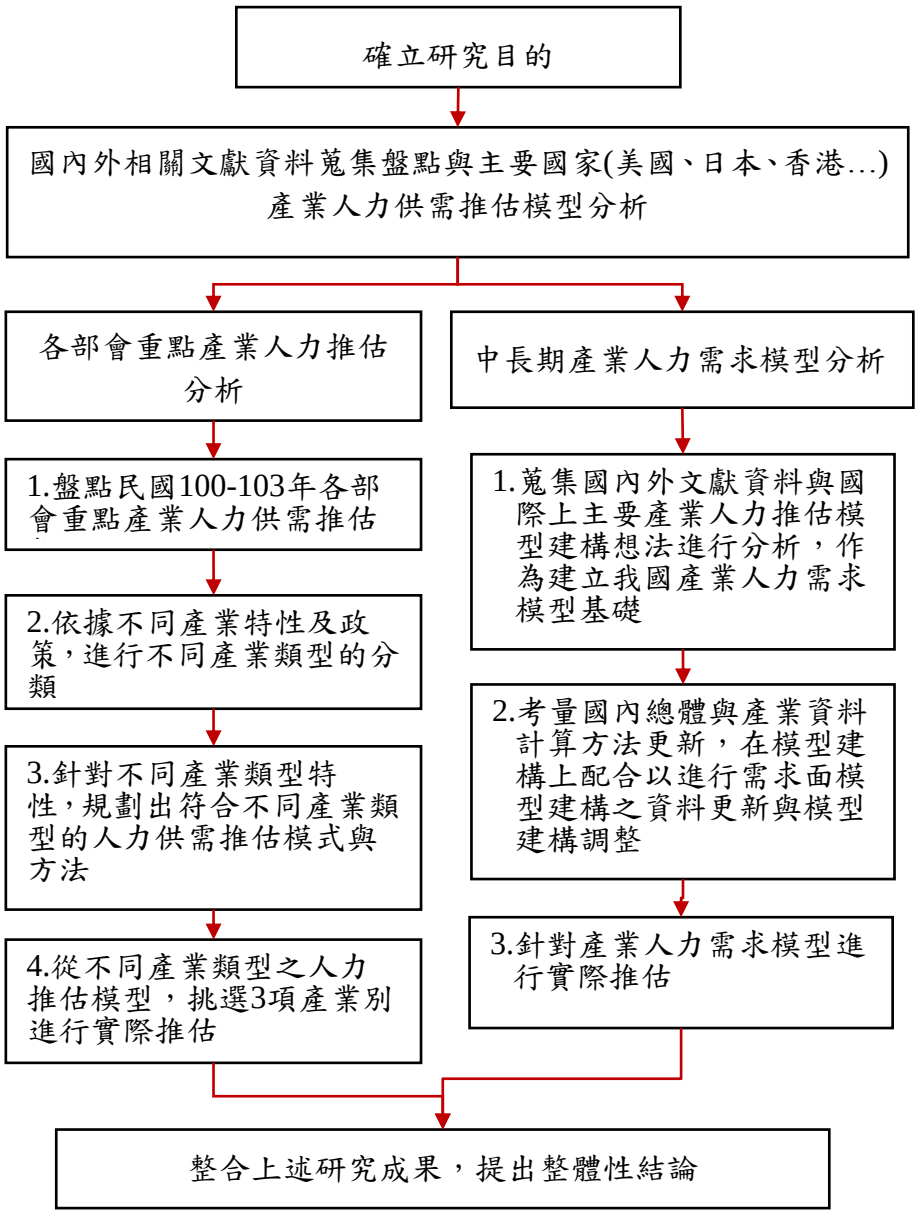
(三) 針對中長期模型建置及相關理論,提供教育訓練及技術移轉課程。

針對本研究中長期產業人力模型之建構、分析流程與相關理論內容，提供教育訓練及技術移轉課程。

最後，針對今年研究計畫內容，在考量配合委辦單位需求之前提下，將上述研究報告內容之撰寫拆分為兩冊，並分別進行相關審查作業。其中，第一部分針對各部會重點產業推估盤點與建議做法將另行採用書面審查方式進行；本報告內容則著重於我國中長期產業人力需求模型的建構與推估結果之相關研究成果。

## 二、研究架構

根據前述規劃研究內容，將本計畫之研究架構繪製如下：




資料來源：台經院繪製

圖 1- 1 本研究計畫整體研究架構

# 第二章 國際主要國家中長期產業人力供需模型之評介

為能觀察我國未來產業人力需求趨勢變化，中長期產業人力需求分析模型實有建構之必要。本章內容主要針對國際上各國目前有進行中長期產業人力供需模型架構建立及相關做法，進行整體性蒐集盤點作業。在進行中長期產業人力需求之預測研究前，可盤點各國人力供需推計機制之文獻，透過先進國家人力推計經驗，提供我國人力需求預測機制之規劃參考[2]。經本研究盤點，現今國內外主要國家，在考量國家各國國情與經濟規模狀況前提下，各國在進行中長期產業人力供需推估的作法各有異同，並非每一國家皆有建構中長期產業人力相關推估模型。舉美、日為例，此兩國之產業人力供需模型架構建立行之有年，相關推估作法說明亦較完整明確，考量國內為一具有相當規模之經濟體，人力需求推估主要採取 Top-Down 方式，藉由預測未來總體經濟變化，再拆解至各業別發展，進而進行相關產業人力推估作業。

另外，香港考量本身經濟發展條件與規模，反而不採取 Top-Down 方式，改採設立未來主要產業發展的目標與結構下，由 Bottom-Up 角度切入產業人力供需推估狀況，是與美日進行產業人力推估最大不同之處。除美日、香港之外，觀察現今有進行產業人力供需架構之國家，大都屬於先進國家之列，是故本研究一併蒐集盤點現今主要 OECD 國家有進行產業人力供需模型建構與評估方法，整理成整章內容，以供委辦單位參考。最後，本研究彙整上述國際主要國家的產業人力供需評估方法，以作為建構我國產業人力需求分析模型之基礎與未來精進之研究方向。

## 第一節 台灣

目前國內產業勞動供需推估研究，可區分為短期及中長期兩部分，以短期而言，目前由各主管機關負責重點產業的產業人力供需推估；另針對中長期產業人力供需方面，則由國家發展委員會人力發展處負

[2] 行政院勞委會「未來就業人力需求之預測研究」一文中，簡述澳洲、加拿大、德國、荷蘭、英國、美國等人力需求預測之建構。

責。[3]國發會過去針對國內人力供需趨勢變化進行推估，分別由供給面與需求面來計算未來人力增減狀況，如圖 2-1 所示[4]。以需求面而言，首先，在人口推計部分(包含總人口趨勢、依賴人口、工作年齡人口、幼童及學齡人口等)主要是參考「台灣地區民國 93 年至 140 年人口推計」與「戶籍人口統計年報」資料來進行推估[5]。其次，在人力資源方面，主要採用人力資源調查統計資料作為基礎並配合國發會內部的推估結果，透過推估我國各年齡階層別之不同性別勞動力參與率，進一步可得出不同年齡結構下的勞動力與不同教育程度別的就業人口。

另一方面，就供給面而言，國發會依據教育部相關資料為基礎，進行學齡人口成長推估、各級教育在學人數與畢業人數推估(依不同教育程度別)，並加以考量中途輟學及畢業未繼續升學的人數，最後加以計算出各級教育總離校人數，此為國內就業市場的新進人力的主要來源。若再加上非勞動力中有意願之再就業人數，即可加以推估總供給人力。如下式所示，針對某一段推估期間(如 94-104 年)，平均離校人數加上平均再就業人數即為平均總供給人力數。

***平均總供給人力=平均離校人數+平均再就業人數***

為將國內需求面與供給面兩方的人力推估結果進行供需分析，國發會運用人力的流量(flow)概念來進行比較。前述平均總供給人力是為某段時間的人力增加額，是為流量；但人力需求推估，是為計算未來各年的勞動力與就業人口(存量概念)。因此，需將上述的人力需求面的就業人數進一步計算增補人力。所謂的「增補人力」是指就業的增加人力與遞補人力兩者相加。

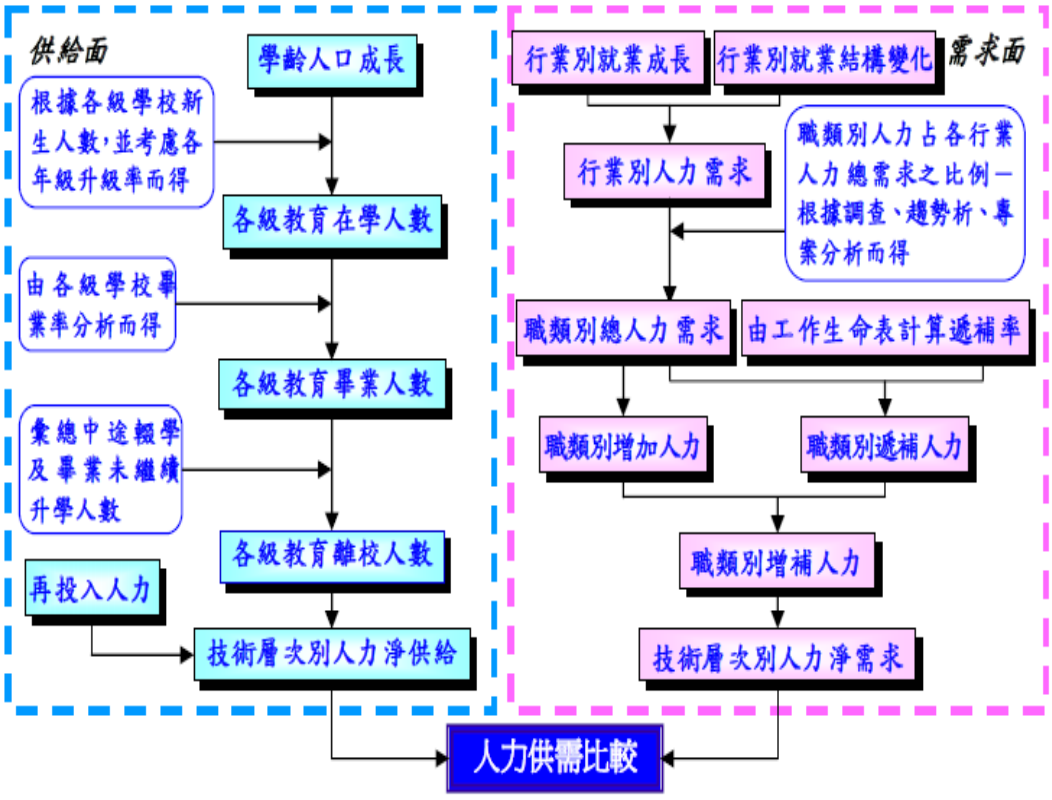
[3] 除外，國內中長期的人口推計、人力規劃與運用等相關議題亦屬於國發會人力處業務範疇。
[4] 詳情請參見經濟建設委員會 2005 年《新世紀第二期人力發展計畫》。
[5] 關於最新人口推計推計結果請參閱行政院國家發展委員會 2014 年《中國民國人口推計 (103 至 150 年)》。至於未來人口推計資料基礎則來自內政部台灣地區 2005 年之戶籍人口數及相關生命統計，包括未來人口存活機率、婦女生育率、男女嬰性別比例及國際人口移動等，以中推計之生育率所估計的結果作為推估未來勞動力人口之基數。

*平均增補人力=平均增加人力+平均遞補人力*

*增加人力　　=每年國內就業人數的增減人力+未能由國人補實外籍勞工人數*

*遞補人力　　=就業者退休、死亡人數+女性因結婚、生育退出勞動市場所需遞補的就業人數*

針對人力供需缺口分析，國發會主要是依技術層次別來進行供需分析。供給面與需求面分別以教育程度與職業別為基礎加以彙整後，主要分為高級專業及管理人力、中級人力、和基層人力等三級人力。詳細供需人力的技術層次定義，請見下表 2-1。




資料來源：經濟建設委員會(2005)，《新世紀第二期人力發展計畫》

圖 2- 1 經建會人力供需推估分析架構

表 2-1 經建會人力供需推估分析之技術層次關係表

| 技術層次 | 供給面 | 需求面 |
|---|---|---|
| 高級專業及管理人力 | 100%博士+20%碩士程度者 | 主管與經理人員+專業人員 |
| 中級人力 | 80%碩士+100%大學+95%專科+60%高中+60%高職程度者 | 技術員及助理專業人員+事務工作人員 |
| 基層人力 | 5%專科+40%高中+40%高職+100%國中及以下程度者 | 服務工作人員及售貨員+農林漁牧工作人員+生產作業人員 |

資料來源：經濟建設委員會(2005)，《新世紀第二期人力發展計畫》

## 第二節 美國

針對中長期產業人力需求推估，美國勞工統計局 (Bureau of Labor Statistics, BLS) 於 1960 年發表第一篇就業預測的正式報告[6]，在全球各國而言於人力供需預測上是具有相當成熟經驗的機構，各國在研擬相關模型架構多參酌其架構並考量各國經濟發展狀況加以調整。目前最新預測結果已於 2013 年年底正式公布 2012-2022 年美國就業推估狀況[7]。BLS 針對產業人力供需模型經過多年多次調整，依據 BLS Handbook of Methods：Employment Projections 內容[8]，美國中長期產業發展下產業人力需求推測模型之分析架構(請詳見圖 2-2)，主要有六大步驟，包含推估勞動力、預測經濟成長、推估最終需求、運用投入產出表、推估產業產出與就業、推估職業別的就業狀況，分述如下：

### 一、勞動力

BLS 主要依據未來人口各年齡別、性別、種族別的人口推估與勞動參與率之趨勢來推估未來勞動力的多寡。在勞動人口推算的基礎上預測未來的人口規模及組成，及在不同年齡、性別、種族，

[6] 針對美國產業人力需求模型之原始架構內容說明，可參見 U.S. Bureau of Labor Statistics (1986) “Worklife Estimates: Effects of Race and Educaito”一文。

[7] 美國產業人力供需結果多定期發布於 Monthly Labor Review，供給面推估結果可參考 Toossi, M. (2011)、U.S. Bureau of Labor Statistics (2012)、U.S. Bureau of Labor Statistics (2013)。

[8] 美國產業人力供需模型架構之詳細內容，請參見 http://www.bls.gov/opub/hom/homch13.htm。

一共有 136 個不同類別的勞動力參與率的趨勢。將不同類別的勞參率乘上民間工作人口，以完成未來勞動力推估。在 BLS 最新的預測中，美國民間工作人口數據是以普查局 2008 年的人口推算，做為勞動力預測的基礎。人口的規模和組成結構不僅是影響未來勞動力的預測，且會影響未來 GDP 構成和在各行業別和職業別的勞動需求。

二、總體經濟成長

總體經濟模型是經濟活動的縮影，由商品市場、貨幣市場、勞動市場、薪資與物價等組成。主要內生變數包括實際國內生產總值及其組成項、物價變動率、失業率、通貨膨脹率、勞動生產率等。BLS 總體經濟預測模型是採用 Macroeconomic Advisers 的 LLC WUMMSIM Model (MA or macro model)，模型中包括 134 條行為方程式，409 條恆等式，和 201 個外生變數，一共採用 744 個變數描述總體經濟之各方面表現，透過模型聯立求解方式，求出目標推估年所需內生變數之趨勢變化。

三、最終需要

在上述需求分析模型中，針對外生變數採用未來的趨勢值或假設值後，即可解出各內生變數之數值，主要包含民生消費、民間投資、輸出入等，這幾個內生變數再加上屬於外生變數之公共支出，合稱為最終需要。惟由總體經濟模型得出的最終需要僅為單一變數無法得知組成該總數之商品或服務類別。是故，為能將最終需求拆解至不同部門或行業別，係藉由投入產出表(又稱產業關聯表)編製過程產生的「轉換矩陣」，將國民所得統計之最終需要轉換為投入產出表之最終需要(商品與服務)向量，如此方能代入投入產出模型求解各產業產出。

四、各行業產值

BLS 投入產出模型包含兩個基本矩陣，“使用表(use table)”和“製造表(make table)”。當推估完成兩表的關係值，可依兩者的關

係式將財貨需求推估轉換成國內行業產出之推估。使用表主要顯示各行業在生產過程中使用或購買商品投入數量，表中係數為每一行業生產一單位產出所需之商品組合；製造表主要顯示每一行業的財貨產出。

五、各行業人力需求

產業產出係投入勞動、資本等生產要素以及技術進步獲得。在假設特定的生產函數與最適條件下，可以轉換求得勞動需求為產業產出、實質薪資及時間趨勢的函數，準此，將各產業產出逐一代入其所屬之勞動需求函數，即可求得各業別之人力需求。

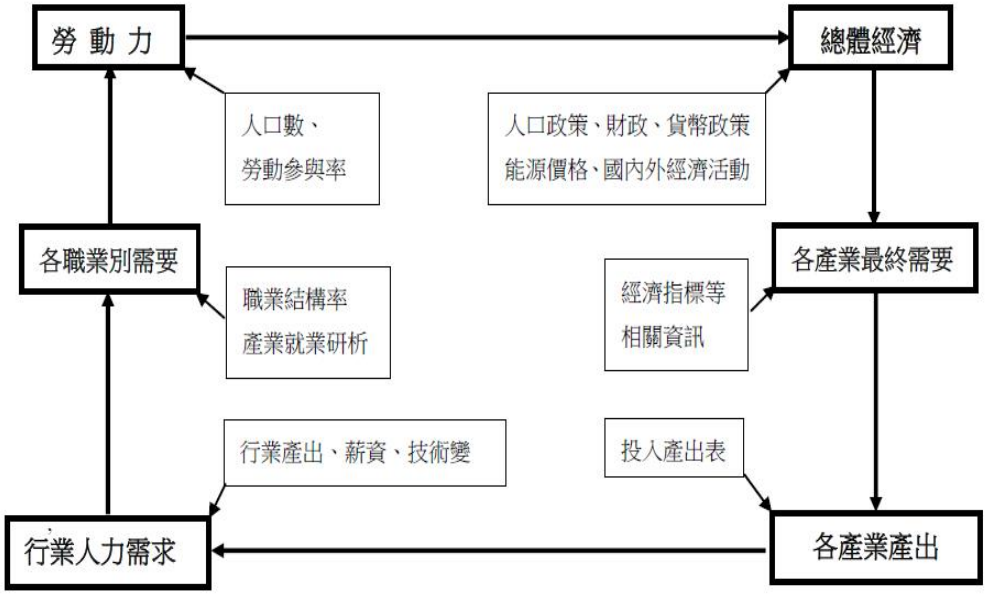
六、職類別人力需求

由於各職類別人力需求之轉換各產業雇用的勞工均涵蓋不同職類別，故將其排列起來，即構成行業職類人力需求矩陣。一般而言，企業規模大小有異，因此，雇用人數並不相同，惟若隸屬相同產業，仍可以假設其對不同職類別勞工的雇用比率相同，在應用時再假設各產業之職業配比維持不變，因此，行業人力需求人數乘上由行業職類就業矩陣所轉換得到的職類係數矩陣，即可獲得各職類別人力需求人數。

另一方面，BLS 針對進行勞動供給推測，主要採用人口普查局(Census Bureau)的中長期人口推計結果與搭配 BLS 自行推估勞動力參與率。一般而言，人口推計上主要會受到出生、死亡、淨移民效果影響；至於在勞動力參與率推估方面，主要區分為年齡、性別、種族(race)、與民族(ethnic group)等[9]。BLS 經由趨勢分析法(Trend Analysis)將各類別所預測之人口數及其勞動力參與率相乘，得到勞動供給人口之推估數。由於勞動供給推估結果於勞動需求分析中，在進行總體經濟模型建構上更是重要的外生變數設定，故在整體人力供需模型運作中具有重要角色。BLS 的產業人力需求模型設計，主要是提供給不同

[9]種族別包含白人、黑人、亞洲人、其他族群；民族則區分為西班牙裔(hispanic origin)與非西班牙裔(other than hispanic origin)等兩類。

使用者(政府決策單位、求職者、求才機關)在中長期政策目標前提下國家經濟變化對未來就業人數的影響，故主要以勞動需求面資訊為主，而勞動供給推估方面僅有針對勞動人口未來變化且視為總體模型的重要外生變數，並無在模型體制外另行勞動供給的推估。




資料來源：林幸君(2007)

圖 2- 2 美國 BLS 產業人力需求推估流程

## 第三節 日本

日本產業人力供需估計，主要配合「新成長戰略」、「日本再生戰略」兩大政策目標下進行整體規劃與相關產業人力需求推估。以日本而言，主要由独立行政法人労働政策研究•研修機構負責模型建構，再由厚生勞動省依據模型推估結果報告進行後續勞動政策研擬。依據目前所蒐集到資訊，日本產業人力模型推估並非是每年定期修正公布，觀察近兩年所公布的模型架構與推估結果，模型架構上並無大幅度更動，僅在勞動供給面之勞動力參與率推估上進行小幅修正。日本目前最新推估結果為 2014 年 5 月公布的労働力需給の推計—労働力

需給モデル(2013 年度版)による政策シミュレーション—[10]。由圖 4 架構可以發現，在推估機制上，主要分為勞動需求、勞動供給、勞動力供需調整三大部分。

一、需求面

日本進行勞動需求推估工作前，需先推估總體經濟變化相關數據資料，如實質經濟成長率、消費者物價指數變化、國內企業物價變化率…等。根據上述總體經濟目標，利用投入產出模型計算產值與勞動力需求。勞動需求推估主要分析步驟，有以下三點：

1. 總體經濟成長的設定

根據「新成長戰略」與「日本再生戰略」的上位政策目標，設定三大情境以進行後續產業人力供需推估。第一，根據日本再生的戰略目標，經濟成長達到 2%成長；第二，根據過去 10 年經濟成長平均，設定經濟成長為 1%成長；最後，假設未來維持經濟零成長(0%)。在這三大情境設定下推估未來國內勞動需求變化。另外搭配 2007 年內閣府公布的國民經濟會計制度(System of National Accounts, SNA)產業關聯表來進行實質 GDP 最終需求項目別推算。

2. 產業別的最終需求推估

在產業別最終需求推估，有幾項重要推算項目，採用 2007 年 SNA 產業關聯表針對商品及服務的最終需求、投入係數、進口投入係數修正、產業別產值等項目進行估算。日本產業人力推估的資料蒐集處理上須針對 19 個重要產業部門 ，對照 SNA 產業關聯表的 87 部門，將出口、進口值由名目數據轉為實質數據、建立國內需求平減物價指數等步驟，另外由於 2006-2007 年資料僅有名目資料，在進行數據間跨年時間趨勢上比較尚無法使用，故需另外推估實質資料。

[10] 針對近兩年日本產業人力供需推估研究報告，請參閱独立行政法人労働政策研究･研修機構(2013、2014)兩篇文章。截至目前為止，今年並無公佈新版的產業人力模型建構相關報告。

3. 產業別勞動力需求的推估

根據上述數據資訊，利用 Cobb－Douglas 函數進行對勞動需求的推估。以勞動(L)和資本(K)兩種生產要素為例，產出(Q)與兩種生產要素的關係如下，$Q=f(L, K)=AL^{\alpha}K^{\beta}$，這隱含對產業產出而言，勞動需求與資本皆為必要投入且生產要素間無法替代。

二、供給面

另一方面，在勞動供給估計推估方面，針對未來人口推估與勞參率推估上主要區分為年齡別、性別兩大部分(其中在女性部分更進一步區分為是否已婚)，再加以計算推估人口與相對應的勞參率，即可推估出未來勞動力人口。針對日本勞動供給推估設計，首先，在人口推計推估上主要採用国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成 24 年 1 月推計）中 2012 年 1 月出生・死亡人數之中推計結果作為基礎，配合不同分類類型的勞動參與率進而進行勞動供給推估，主要分析步驟，如下所述：

1. 人口推計推估

日本主要採用国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成 24 年 1 月推計）的 2012 年 1 月出生・死亡人數之中推計結果作為基礎。在人口推計上主要區分為不同性別、年齡階層別來進行推估，另外針對女性是否有配偶關係來進行進一步進行人口推估。故在人口推計上可以區分為男性、女性有配偶、女性無配偶等類，在每一類性別分項下個別推估不同年齡層(以 5 歲為單位分年齡層，共有 15 個年齡層)的人口推估。

2. 推估不同類別的勞動力參與率函數

針對勞動力參與率函數，日本在綜合考量內生解釋變數、政策目標需要等外在影響因素下，主要採用線性模型來進行勞動力參與率的未來推估變化。在進行推估之前，由於勞動力參與率本身波動不大(介於 0-1 之間)，若直接進行推估會使推估值不一定會

配適到 0-1 之間。為了解決這樣的資料推估限制狀況，在實務上主要採用 Logit 轉換處理方式，讓預測出來的勞動力參與率變數符合 0-1 之間的變數型態。

在理論文獻探討或現實狀況下，影響勞動力參與率函數因素相當眾多，學者與業界討論是有所分歧。由於各國的社會經濟環境不同，因此在進行勞動力參與率函數推估，應針對過去文獻上普遍採用的影響因素並考量國內經濟社會狀況來進行推估。就日本本身勞動環境而言，針對男性、女性(有配偶)、女性(無配偶)不同類型勞動力參與率的影響因素有明顯不同，在配合政府次級資料之取得性分別進行推估。不同類型的勞動力參與率之影響因素對於不同年齡層的影響狀況及影響程度亦有所不同，故在計量分析上應針對每一年齡層分別進行逐條方程式推估。故此，對於不同勞動力參與率的不同年齡別而言，影響勞動力參與率的因素在統計上顯著性會有所不同。另外，在推估方法選定上，會依勞動參與率與其影響因素的內生性檢定(Test of Exogeneity)結果來選擇用最小平方法(OLS)或兩階段最小平方法(2SLS)來進行估計。就學理上來說，當勞動參與率與解釋變數間若無內生性問題，則可以採用 OLS，反之，則應該改採 2SLS，才不會造成統計計量上偏誤及不一致的問題。故在進行推估前，應先進行內生性檢定來確定應該採用何種推估方法較為適當。

日本勞動供給推估在進行 2020 年、2030 年推估時，需對解釋變數(影響勞動參與率的因素)進行外生設定。以日本在勞動供給模型設定上，這部分內容主要依循日本政府之既定政策目標，考量不同勞動參與率的參率程度(主要分為三種高中低不同勞動參與程度)，針對不同解釋變數來加以設定。在政策目標考量上，主要有以下幾點重要措施，教育數據的變化(高中入學率、大學、短大入學率)、青年措施目標(啃老族、飛特族的勞動參與率未來目標)、女性勞動力參與率 M 型曲線目標(女性就業比率、男性負擔家事比率)、高齡就業對策(確保至 65 歲就業之企業比重)、其他

解釋變數(包含工作、生活平衡相關的其他措施)。詳細的未來解釋變數變化的外生給定，請詳見労働力需給の推計－労働力需給モデル(2013 年版)による政策シミュレーション－之內容。

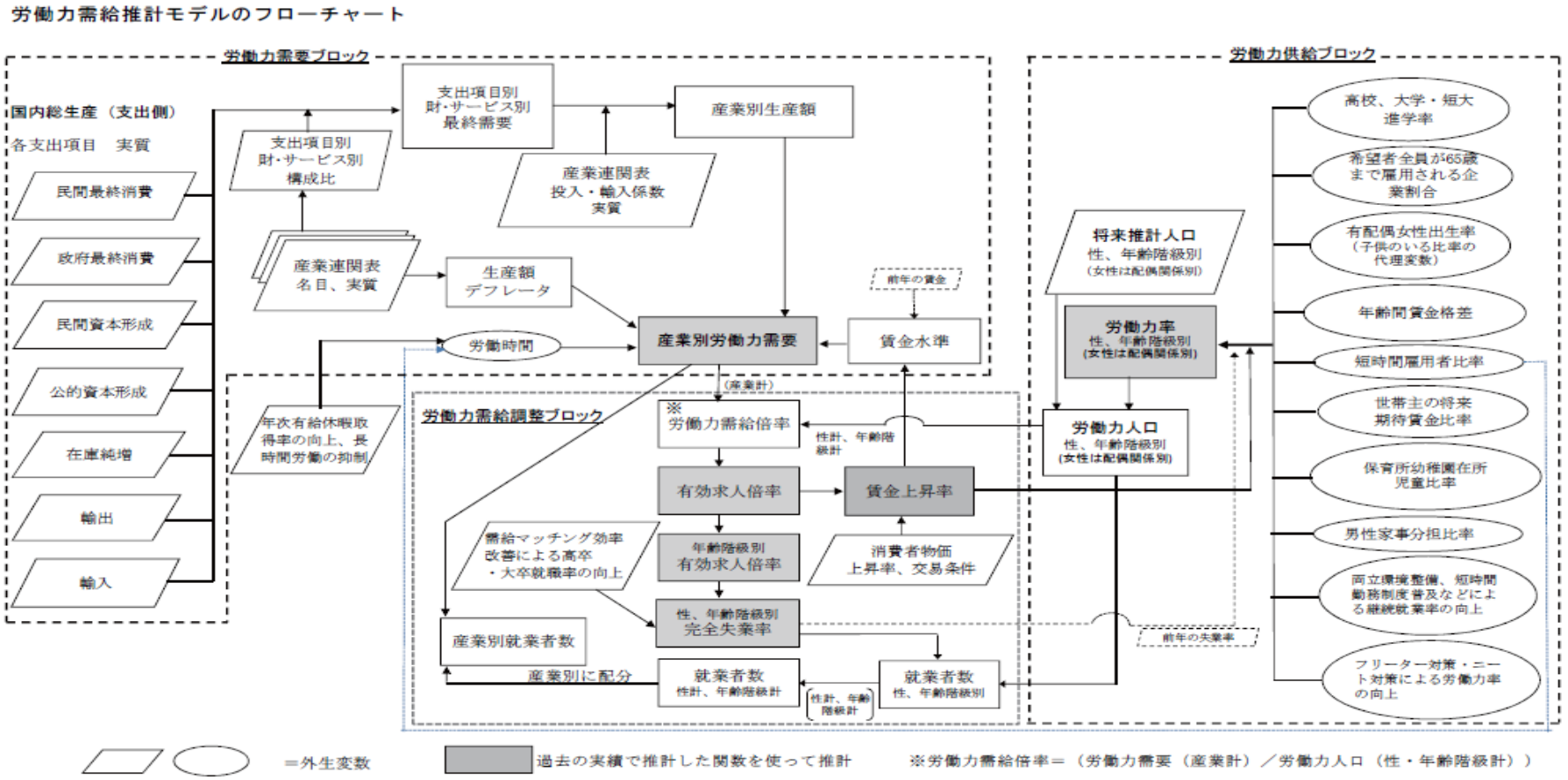
3. 推估勞動供給

綜合評估上述兩大步驟的推估結果，主要將各類型勞動力參與率函數，對應各分類總人口資料即可得到各類型勞動力參與率。

三、勞動力供需調整機制

日本產業人力供需模型與其他國家模型最大不同之處在於勞動力供需調整機制之設計。日本勞動需求模型主要強調勞動需求推估結果，勞動供給雖獨立推估，但透過勞動力供需調整機制，運用勞動力供需倍率資料來推估有效求人倍率與資金上升率等變數[11]，分別回饋到產業別勞動力需求與勞動力參與率，在此機制下反覆推計，最後得出最適的失業率，以完成全面系統性的勞動推估模式。

[11] 勞動力供需倍率=勞動力需求(產業合計)/勞動力人口(性別與年齡別交叉合計)。




注）外生変数のうち平行四辺形で示されるものは主に労働力需要ブロック及び需給調整ブロックに係わるものであり、楕円は主に労働力供給ブロックに係わるもの。

資料來源：労働力需給の推計－労働力需給モデル(2013 年版)による政策シミュレーション－

圖 2-3 日本產業人力供需模型與推估流程

## 第四節 香港

香港歷經金融海嘯後，推動經濟產業轉型，未來經濟發展定位為知識型高值化的經濟模式，投資大型基礎建設項目、推動四大支柱行業及六項優勢產業發展，以增進香港的整體競爭力。在前述經濟轉型積極成長的政策目標下，對於未來香港的人力供需狀況具有長期的驅動效果。因此，香港於 2010 年成立跨部門工作小組，參考香港未來的整體經濟成長態勢，透過蒐集統計處及其他官方政府數據及資訊，綜合考量經濟成長與總就業人口的統計關係，以建構 2018 年人力資源推估的統計模型(manpower projection) [12]。依據香港未來經濟成長推估狀況，利用情境分析研究，依據未來高、中、低三種不同 GDP 可能發展情境，並配合推估出未來人力供需差額狀況。

依據香港 「2018 年人力資源推算報告」中指出，香港人力資源推算過程裡香港人力供給及人力需求的推估是分別獨立進行，主要推估流程面向與內容請見下表 11 [13]。其中，在人力需求推估方面，主要透過官方次級資料並蒐集各經濟行業/產業的專家意見之量化與質化資訊來推估香港各行業/產業的人力需求，再細分劃為不同職業別和教育程度別的人力需求[14]。

另外，在人力供應推估方面，主要分為年齡、性別、與教育程度等不同類別。其中，針對不同的年齡與性別之人力供應推估方式主要是以政府單位現有資料為基礎，分別推估各類組別的人口與勞參率，並依據所推算出的勞動力參與率乘以相對應推算組別的推算人口[15]，即可得出依不同年齡與性別別劃分的勞動人口。其中，針對教育程度別的勞動人口推估，則是採用下列三組資料(香港修讀不同學術程度課程的學生人數、香港境外完成學業後返回香港的學生人數、在職人士持續進修提升學歷的人數)來進行轉化作為人力供應推算模型的輸

[12] 工作小組的成員包括相關政府決策部門及公家機構代表所組成。
[13] 所謂的人力供應，即為勞動力人口(依定義為 15 歲及以上包含就業人士與待業但正尋找工作的本地人口，不含外籍家庭傭工)。
[14] 關於詳細香港人力需求過程，請參閱台經院(2013)《國家發展前瞻規劃委辦計畫-產業人力供需評估(含模型設立)》。
[15] 提供香港未來人口數目的相關數字，包括在推算期間的出生、死亡、人口遷移、單程通行證持有人等因素。香港統計處以 2009 年年中為估算基礎，提供香港未來人口數據。

入參數來加以推估。香港政府統計處目前更新編製一套勞動人口推算，主要是參考以 2011 年為基期的人口推算結果和勞動人口推算結果，以及不同年齡組別及性別的勞動人口參與率的最新趨勢而編製 2013 年至 2041 年的勞動供給推算[16]。

香港除了進行人力需求與供給的獨立推估外，亦將上述人力供給與人力需求推估結果進一步進行整體供需差額分析。在分析過程中，可得出在不同經濟成長情境下按教育程度劃分的人力資源供需差額，其差額是指整體產業人力供需差距，並無區分為更細部的產業別差距推估資料。差距分析主要是透過不同教育程度(區分為初中及以下、高中、技工、技術員、副學位、學士學位、研究院)來進行人力供需差距的分析基礎。惟依人力相關歷史資料顯示，在短期至中期的經濟成長與人力成長之間並無明顯關係，因此在情境分析中針對人力供應部分即無進行推算調整，但在人力需求部分則依不同經濟成長狀況推算出所需的人力需求狀況。詳細的香港人力供需分析面向，請參見下表 2。

表 2- 2 香港人力供需分析面向

| | 人力供給面 | 人力需求面 |
|---|---|---|
| 資料來源(以基準年份為主) | 統計處有關統計<br>(綜合住戶統計調查) | 統計處<br>職業訓練局統計數據 |
| 推估步驟(以推估年份為主) | 1.推估依年齡與性別劃分的人口<br>2.推估依年齡與性別劃分的勞參率<br>3.依據所推算出的勞動力參與率乘以相應的推算組別的推算人口，即可得出不同年齡與性別劃分的勞動人口<br>4.採用不同教育統計數字，轉為人力供應推算模型的參數，以求得不同教育程度的勞動力 | 1.在統計處領導下專責小組編制個別經濟行業/產業的人力需求<br>2.將各經濟行業-產業的人力需求，按照職業組別與教育程度進行分析 |

註：基準年份為 2010 年，推估年份為 2018 年。
資料來源：香港政府統計處《2018 年人力資源推算報告》與《二零一八年按經濟行業劃分的人力需求推算》，台經院整理

[16] 詳情推估方法與結果請參見《已更新的 2013 年至 2041 年香港勞動人口推算》。

## 第五節 其他主要 OECD 國家

依據前述內容，本研究已針對美國、日本、香港等產業人力供需推估架構與方法進行說明，另外考量其它先進國家對於產業人力供需推估方法有較多推估基礎，本研究嘗試盤點主要 OECD 國家中有進行產業人力供需方法建構的國家(包含加拿大、德國、英國、荷蘭、澳洲等)，一併進行推估方法上的分析說明。

不僅是個別單一國家，身為世界前兩大消費市場的歐盟，本身有針對產業人力供需進行大型經濟模型的架構與分析方法，主要採取 E3ME(Econometric Energy-Environment-Economy Model)模型進行推估，E3ME 模型是由英國劍橋計量經濟研究中心(Cambridge Econometrics)與 EC(European Commission)研究團隊共同研究開發的模型，而該模型是以可計算量化研究基礎，可結合能源、環保碳排限制及經濟活動進行各項經濟數據的模擬估計[17]。整體來說，E3ME 模型主以需求面的所得變動來連結要素投入(input)及商品服務產出(output)，另編製該模型的社會會計矩陣，依據 ESA95(European System of Accounts 1995)架構，結合能源需求及環保碳排放量編製而成。該模型在設定上則強調與過去 CGE (Computable General Equilibrium)或 DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium )模型的完全競爭市場、固定規模報酬及給定技術進步率等的完美假定條件不同，而是選擇放寬該假設限制，考慮非完全競爭市場、非固定規模報酬及技術進步率的內生化等，使 E3ME 模型結果更貼近真實社會的表現。關於模型經濟體系的運作，仍以一般總體需求模型作為主要的脈絡設定，包括中間需求、家計消費、政府消費、投資及國外淨需求的估計等，而在價格傳導機制方面則納入能源價格、各廠商的碳排係數及空汙碳排限制等設定。

### 一、加拿大

加拿大就業社會發展部(Employment and Social Development

[17] 模型相關建構內容，請參閱 Hector, P. (2014) "E3ME Technical Manual, Version 6.0," Cambridge Econometrics 一文。.

Canada, ESDC)的政策發展局(Policy Research Directorate, PRD)採用 Canadian Occupational Projection System (COPS) 模型推估經濟總體預測及相關就業市場預測[18]。COPS 原為人力需求預測模型，自 1983 年後於模型中加入供給面資訊，歷經多次調整更新，如今提供未來 10 年的中長期推估結果，並於每兩年更新一次[19]。模型主要目標之一是判斷現在與未來國內各職業別勞動供需差距，以供政府單位參考與評估未來勞動相關政策的制定。針對加拿大產業人力模型建構，主要包含職缺(Job Openings)、尋職人數推估(Job Seekers)、總體經濟發展情境分析(Macroeconomic Scenario)、產業發展情境分析(Industrial Scenario)、產業人力推估狀況(Industries summaries)等面向[20]。

COPS 系統推估是由總體經濟角度出發，推估人口、勞動力、潛在 GDP 等重要變數變化，進而推估出國內各產業的產出與所需就業水準。但在勞動供需分析方面，現今主要依照 2011 年 National Occupational Classification (NOC) 職業分類標準提供技術型態別 (skill type) 與技術層級別 (skill level) 的勞動供需交叉分析，詳細分類請見下表(表 3)。COPS 在勞動需求面主要推估每一職業別的新增就業人數(Job openings)。所謂的 Job openings 包含擴張需求(Expansion Demand, ED)與遞補需求(Replacement Demand, RD)兩大部分。擴張需求主要為因應經濟發展所延伸出的就業機會；遞補需求為原有就業人數由於死亡、退休、或轉職所需增補的就業機會。

另一方面，就勞動供給面設定，主要推估每一職業別的尋職人數 (Job seekers)，主要包含三個方向，離校者 (school leavers)、新移民 (new immigrants)及轉職和重新進入勞動市場者(those

[18]加拿大就業社會發展處(ESDC)前身為 Human Resources and Skills Development Canada (HRSDC)，自 2014 年正式負責人力供需推估工作。

[19] 針對加拿大在進行未來產業人力需要推估方法架構，可參見 Forecasting Labour Markets in OECD Countries 專書中第三章 Forecasting Future Skill Needs in Canada 內容。

[20] 針對各面向研究步驟結果，請參閱 Employment and Social Development Canada, COPSTechnical Documentation 網頁( http://occupations.esdc.gc.ca/sppc-cops/l.3bd.2t.1ils@-eng.jsp)，相關文章內容請參閱參考文獻列表。

moving between occupations and net labour market re-entrants)。其中，離校者是依據畢業生職業轉換矩陣來分出各職業別之供給人力。移民者考量每年人數目標限制與歷史資料推估移民者之勞參率及職業別分布。最後，結合勞動供給與需求(以職業別分)預測結果，逐一比較供需缺口差距。

表 2- 3 加拿大 NOC 2011 年職業別分類

| **NOC2011** | **分類內容** |
|---|---|
| 技術型態別(skill type) | 1. 企業、財務、行政職業(Business, finance and administration occupations)<br>2. 自然與應用科學及相關職業(Natural and applied sciences and related occupations)<br>3. 健康相關職業(Health occupations)<br>4. 教育、法律、社會、社區、政府服務職業(Occupations in education, law and social, community and government services)<br>5. 藝術、文化、娛樂、體育職業(Occupations in art, culture, recreation and sport)<br>6. 銷售及服務職業(Sales and service occupations)<br>7. 貿易、運輸、設備操作人員及相關職業(Trades, transport and equipment operators and related occupations)<br>8. 自然資源、農業及相關生產職業(Natural resources, agriculture and related production occupations)<br>9. 製造業、公用事業職業(Occupations in manufacturing and utilities) |
| 技術層級別(skill level) | 1. 通常需要大學教育程度的職業別(skill level A)—含管理階層<br>2. 通常需要學院教育程度或學徒訓練的職業別(skill level B)<br>3. 通常需要高中教育程度及/或職業訓練的職業別(skill levelC)<br>4. 通常提供在職訓練的職業別(skill levelC) |

資料來源：Human Resources and Skills Development Canada，台經院整理

## 二、德國

德國就業研究機構(Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, IAB)針對國內總體及產業就業預測採用Interindustry Forecasting Germany model (INFORGE)，模型主要採用計量經濟方法建構分析，透過連結模型大量內生變數的相關性來捕捉未來總體經濟的預測變化，另運用投入產出模型，推測出各產業的產出及就業需求，以供政府相關單位參考[21]。德國需求推估模型主要採取 Bottom-up 原則，針對 59 個不同業別進行就業人數推估。至於針對職業類別就業人數推估，針對不同活動領域透過趨勢外推法(modified trend extrapolations)，用以捕捉外在環境變化下所造成的就業需求人數變動。此方法除了上述量化分析外，另外考量專家意見綜合評估未來職業類別變化。

另一方面，在推估國內勞動供給狀況，分別透過人口預測與勞動力參與率推估兩部分來進行，人口推計之詳細內容可參見Fuchs, n. J. and Söhnlein, D. (2005)一文；針對不同族群的勞動力參與率推估，請參閱 Fuchs, n. J. and Weber, B. (2005)與 Fuchs, n. J. and Dörfler, K. (2005)兩篇文章。為了能更精確推估出未來勞動供給狀況，在勞動供給計算上主要區分為性別、年齡、區域(東德與西德)、與外來移民等部分。在人口推計上，整體上考量東西德的人口成長變化有明顯差異，假設移民人數多寡的不同情境設定下，以西德、東德、與外來移民等三大分群，分別進行未來推估。至於，在勞動力參與率推估，主要區分為性別、年齡、與外來移民人口。在經濟理論上，潛在勞動力參與率是可運用迴歸分析來進行推估(即假設完全就業狀況)。但在實際推估上，則需考量實際資料變化，故在針對各分群資料推估方式不盡相同，依據趨勢變化、影響因子等來加以調整，以達到推估水準[22]。

其中，在德國女性勞動力參與率方面，並無特別區分已婚婦女

[21] 關於德國 INFORGE 模型建構詳細內容可參閱 Lutz, C. et al. (2002) 與 Lutz, C. et al. (2003) 兩篇文章。

[22] 針對德國未來勞動力推估結果與未來發展方向，請參閱 Fuchs, v. J., Söhnlein, D., and Weber, B. (2011)一文。

與未婚婦女之不同，主要原因是調查資料限制，婦女勞動力參與率推估資料基礎是來自於 Mikrozensus (MZ)，在調查中並無特別區分已婚女性與未婚女性，故無法得知更一步的資訊。但在考量職業婦女與單身女性的勞參率不同，嘗試在推估女性勞動力參與率的迴歸分析中，將已婚女性比率視為解釋變數，以捕捉其效果。在區域分析，由於德國的歷史背景因素，分別針對東德與西德來進行年齡與性別推估。

德國特殊的地理位置再加上過去歷史背景，外來移民人口是重要的人口組成之一。故在推算人口與勞動力參與率變化，需加以推估外來移民的效果。由於東德的外來移民比重不高，故在外來移民人口的推估就以德國為一主體，並不再特別區分東德與西德。

結合德國勞動供給與需求面推估方法，德國勞動需求模型著重於經濟總體與各產業的產出與就業需求推估，模型中的勞動供給變數設定為外生變數。而在勞動供給面上，主要依照年齡、性別、區域等不同分群來加以推估人口與勞動參與率。在德國的勞動推估模型建構上，主要著重於需求面，並無比較勞動供需缺口分析。

三、英國

英國教育及技能部(The Department for Education and Skills, DfES)委託 Warwick Institute for Empolyment Research (IER)與 Cambridge Econometrics (CE) 共同進行研究合作，主要對英國勞動市場產業人力供需進行中長期預測[23]。目前最新推估結果為 2014 年 3 月所公布的 Working Futures 2012-2022，主要以 2012 年之前資料為推估基礎，進行未來 10 年的就業需求推估[24]，分析涵蓋面向包含產業別、職類別(occupation)、資格別(qualification level)、性別、就業狀態；分析範圍主要先就國內 12 大區域進行

[23] 針對英國中長期產業人力供需模型建構，詳細推估架構與步驟，請參閱 Wilson, R.A. (2008)、Bosworth, D. and Kik, G. (2009)、Wilson, R. and Homenidou, K. (2012)三篇文章。

[24] 詳細推估結果請參見 Wilson, R. et al.(2014)、Wilson, R. et al.(2014a)、Wilson, R. et al.(2014b)等資料。

推估，再以此資料為基礎進行全國整體的產業人力供需狀況推估[25]。

英國對於進行產業人力需求推估方向，主要仍以總體模型角度出發，採用投入產出分析，進行各產業別的人力推估。在推估原則上採取 Top-Down 方式來進行，在推估模型採用多部門動態經濟模型(multi-sectoral dynamic macroeconomic model, MDM-E3)進行估計，模型設計上主要是以凱因斯架構為基礎並結合投入產出分析，藉以基礎進行各區域的產業人力推估。英國考量各區域的產業人力運用狀況具有相當大的差異，因此各區域皆獨立進行推估，最後再彙整為英國未來整體產業人力需求狀況。

另外，在估計勞動供給方面，英國認為以勞動供給層面來說，很難可以用明確的條件來界定一個職位所需具備的資格是甚麼(如年紀、教育程度、訓練系統...等)。是故在推估職類別或是部門別的勞動供給是相當困難的。因此，英國在推估勞動供給之出發角度是由人口總預測搭配勞動參與率並區分不同區域別來進行推估，最後在整合為全國供需資料[26]。在推估過程中，英國與其他國家最大不同之處在於，衡量就業狀況嘗試採用不同資料來源對就業、失業、勞動力的不同定義進行交叉比對[27]，以求出各區域最接近實際的就業狀況。英國為了進行人力供需分析，將國內不同的教育體系與不同教育程度加以整合，設計一套資格別機制(QCF)，主要可分為九種不同的層級，但在進行供需分析時，主要採用六種不同層級資格別加以分析(QCF 0、QCF 1、QCF 2、QCF 3、QCF 4&5&6、QCF 7&8)[28]。此外，在資料來源方面，採 Labour Force Survey(LFS)調查用以推估不同的勞動參與率、勞動供給，預測方法簡述如下；

1. 利用 National Model(NM)預測不同資格別的總供給人數。

[25] 針對部門別與區域別的職業類別之就業人數推估，請參見 Working Futures (2004)一文。
[26] 針對人口預測部分，主要採用 Office for National Statistics (ONS)預測結果。這部分亦應用到上述需求推估模型當作外生變數。
[27] 詳細的定義請參見 Wilson, R. et al.(2014a)第 19 頁說明。
[28] 針對資格類別分析，請詳閱 Wilson, R. and Bosworth, D. (2006、2011)。

2. 運用 Qualification shares model(QSM)方法，將供給人數細分產業別(職業別)。

3. 運用 Regional shares model，將供給人數細分為區域別。

4. 利用 Sorting algorithm(SA)協調上述 1-3 步驟推估結果達到一致(SORT)。

四、荷蘭

荷蘭勞動力需求預測是由教育及勞動市場研究中心(Research centrum voor onderwijs en arbeidsmarkt, ROA)自 1986 年起執行，主要針對未來 5 年 13 個行業別、127 個職業別及 104 個教育類型的勞動力推估結果，目前最新預估資料為 2018 年勞動市場供需變化；由於荷蘭政府以提供全民適當教育為目標，與其他國家多數著重在職業別分類相較下，教育成為就業預測主要核心[29]。

教育及勞動市場研究中心推估基礎是在比較工作職缺數(需求面)及勞動市場流入量(供給面)，並分別以求職者及招募者觀點，由最具成長動能到衰退幅度最大之程度分為 5 等級，分別建立「新進勞動市場者未來情勢指標」及「未來招募問題指標」。工作職缺包括擴張人力需求加遞補人力需求，是依荷蘭中央規劃暨經濟政策分析局(Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis)所推估之各行業就業，再依各業職業結構產生各職業就業推估[30]。

五、澳洲

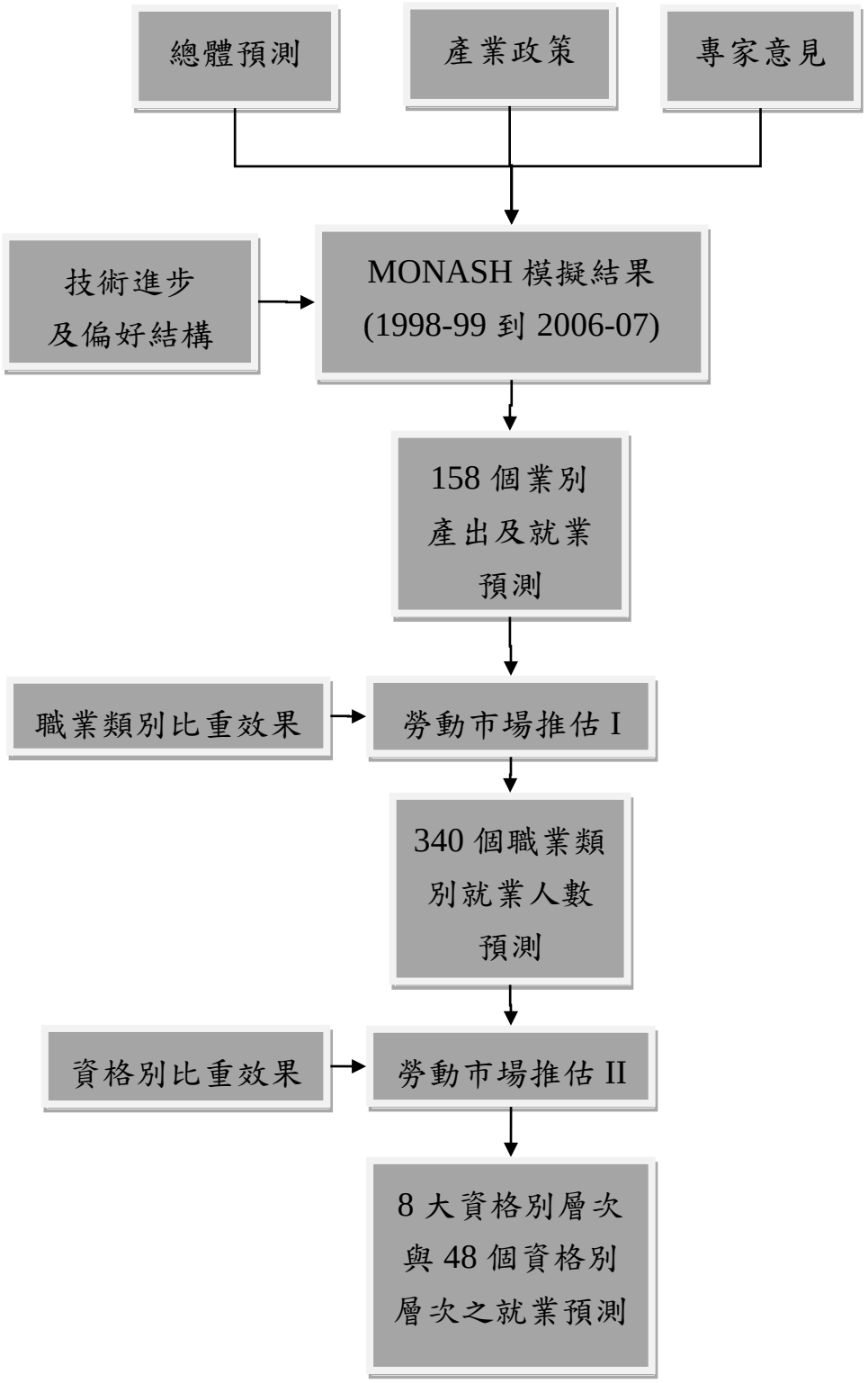
澳洲政策研究中心(Centre of Policy Studies, CoPs)自 1993 年起發展 Monash 模型預測勞動市場需求狀況，Monash 模型為一 dynamic CGE 模型(整體模型架構可參見圖 5)，可實施政策評估及模擬不同情境下的經濟發展趨勢及影響[31]，例如可以處理在是否有關稅減讓之不同情境下，澳洲機車產業的產出變化評估，是為

[29] 針對荷蘭最新勞動市場推估結果，請參見 Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt(2013)一文。

[30] 詳細模型內容，請參見 Grip, A. de and Heijke, H. (1998)一文。

[31] 詳細 Monash 模型建構內容，請參見 Meagher, G. A. et al. (2000)一文。

比較靜態分析。目前 CoPs 將該模型發展的重點為科技、社會變動對勞動市場的衝擊影響，並正準備勞動供給面預測系統，實施多種產業政策的衝擊模擬，如汽車及紡織關稅變動效果、開放航空政策之影響及煤業改革之效果等。因 Monash 模型所需的資料龐大且模型有一定的複雜度，在尚未完成供給面預測資料前，暫時不能看出供需差距，但該模型的勞動需求預測仍極具價值。




資料來源：Meagher, G. A. et al. (2000)

圖 2- 4 澳洲產業人力需求推估模型架構

## 第六節 小結

綜觀上述研究內容，不難發現，各國在進行未來產業人力供需推估，在模型設計或推估方法，在考量國家產業發展結構調整或政策目標、勞動力市場與教育等面向連結度皆有所差異，目前文獻上針對各國產業人力供需推估方法比較，可參見 Boswell, C. et al. (2004)、Wilson, R. and Bosworth, D. (2006)、及 Wong, J. et al.(2012)等文。整體而言，目前主要各國在進行中長期產業人力供需模型建構，大致上可歸納出幾點：

1. 勞動需求推估架構與方向

為能推估一國未來在經濟持續發展下，針對中長期產業人力需求規劃，目前各國皆採不同角度進行勞動需求推估，部份國家採大型總體經濟模型進行整體經濟變化推估，另藉由產業投入產出表進行各業別的產出與需求人數推估，包含：美國、英國、德國、加拿大等(澳洲則利用 Dynamic CGE 模型進行推估)；另外，部份改採各產業別未來產出變化進行相關所需人力推估，包含香港、荷蘭等。

針對我國經濟規模狀況，是為介於大國與小國之間，是故在進行產業人力需求模型架構建構工作，一方面須衡量國內經濟發展狀況，另外依據委辦單位需求，針對勞動需求面推估架構未來需可與國發會內部總體經濟模型進行連結，考量現今各國在進行中長期勞動需求模型建構方向，在幾經討論確定研究方向後，主要將採取美國與日本的中長期模型架構下，依據我國未來產業發展狀況進行產業結構調整，近而推估後續需求人力。

2. 推估勞動供給投入市場變化之困難度

進行勞動供給投入市場變化推估相對勞動需求推估是有難度且具備複雜性，一般而言相當難以衡量。從學理上來分析，中長期各產業勞動需求模型可透過評估產業發展進程與經濟景氣狀況進而推估出各產業別所需要的就業人數。然而，另一方面，若觀察勞動供給的變化，則考量要點相當複雜多元，以雇用者而言，一方面職位別所具備的條件或資料很難用單一條件或資格來加以衡量，另外各產業別所需的職類別常因景氣變化或產業發展狀況而有所調整；就受雇者而言，產業人力一方面會考量自身的興趣與專長並且會隨著產業發展狀

況而在不同產業間進行尋職與轉業動作。因此，研究人員很難針對未來投入勞動市場的供給進行準確推估。

在國際作法上，針對勞動供給中長期推估作法，則以總人口預測配合相對應不同類別的勞動力參與率以推估勞動力方法居多，包括台灣、美國、日本、香港、德國、英國等。惟在進行勞動力參與率推估上，各國依據國內經濟、社會、歷史、地理環境等不同考量，所推估的勞動力參與率會有不同類別，主要分為性別、年齡別等，另外在國際上有進行區分的類別包含種族(美國)、民族(美國)、區域(德國、英國)、教育程度(香港)等。

考量勞動供給投入市場變化推估之困難度，部份國家若採取大型總體經濟預測模型之架構下在進行中長期勞動需求模型建構上作法，主要方向是將勞動供給設定為勞動需求模型之外生變數，再加以推估勞動需求變化，如美國、德國。

針對勞動供給推估，本研究主要考量我國不同類別的勞動力參與率會受到不響因素影響，是故分別針對各類別不同性別、年齡別的勞動力參與率進行推計，並將勞動需求與勞動供給結果進行比較。

3. 勞動供需缺口推估

針對勞動供需分析，綜合評估上述提及的各國勞動需求與勞動供給推估作法，可知並非每一國在各國供需評估架構下皆能進行供需缺口分析，這一方面要考量模型建構的動機與目的，另一方面則是考量模型架構與資料限制。目前有進行勞動供需缺口分析的國家有加拿大、英國、香港等。其中，加拿大為了能使勞動供給估計結果與勞動需求進行搭配，獨自設計一套技術型態與技術層級交叉而成的矩陣，進而去評估不同技術型態的供需狀況，這是與其他國家在推估方法上最大不同之處。至於英國在推估勞動供給之出發角度是由人口總預測搭配勞動參與率並區分不同區域別來進行推估，最後整合為全國供需資料。在供需分析上，類似加拿大推估的構想，利用教育體制設計一套 Qualifications and Credit Framework，對應不同就業、失業、勞動力供需狀況來加以評估供需分析。

除了香港外，大部分國際上作法皆無直接將進行勞動供需推估結果直接比較，主要是將勞動供給結果視為勞動需求推估機制的外生變

數，進而去推估產業需求的未來變化。日本在進行供需推估時，針對供需調整機制進行了詳細的聯結與建構模式，使供給面與需求面的資訊可以相互反應與搭配。至於，英國與加拿大雖然有進行勞動供需推估分析，但另外建構出一套標準的職業別的資格層級進行推估流程，在供需分析推估機制上相對複雜。

表 2-4 主要國家中長期勞動供需模型比較

| 國家別 | 推估單位 | 勞動需求模型推估原則 | 勞動供給面-<br>人口與勞動力參與率<br>推計類別 | 供需分析 | 模型特色 |
|---|---|---|---|---|---|
| 台灣 | 國發會 | 評估未來行業就業結構變化,近而推估相關人力需求 | 性別、年齡、教育程度 | 有 | 勞動供給與需求分別進行推估，利用技術層級與需求面模型進行供需比較 |
| 美國 | BLS | 建構大型總體經濟模型評估未來經濟發展狀況,推估各業別的產出與產業人力需求 | 性別、年齡、種族、民族 | 無 | 勞動供給推估結果納入勞動需求面模型，並視為外生變數，無直接進行供需分析 |
| 日本 | 独立行政法人労働政策研究•研修機構 | 在給不同政策目標下推估未來整體經濟與產業產出與人力需求 | 性別(男、已婚女性、未婚女性)、年齡 | 無 | 主要評估在不同政策效果下的產業人力供需狀況 |
| 香港 | 香港政府統計處 | 依據不同業別之未來結構變化狀況，加以計算未來人力需求 | 性別、年齡、教育程度 | 有 | 勞動供給與需求分別進行推估，並以供需缺口進行後續政策分析 |
| 加拿大 | 加拿大就業社會發展部下政策發展局 | 建構大型總體經濟模型評估未來經濟發展狀況,推估各業別的產出與產業人力需求 | 年齡 | 有 | 勞動供給與需求分別進行推估，最後利用技術型態別與技術層級別的綜合交叉分析不同職業別的人力供需狀況 |
| 德國 | 德國就業研究 | 建構大型總體經濟模型評估未來 | 性別、年齡、 | 無 | 勞動供給推估結果納入勞動需求 |

| 國家別 | 推估單位 | 勞動需求模型推估原則 | 勞動供給面-<br>人口與勞動力參與率<br>推計類別 | 供需分析 | 模型特色 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 機構 | 經濟發展狀況,推估各業別的產出與產業人力需求 | 區域(東德與西德)、外來移民 | | 面模型，並視為外生變數，無直接進行供需分析 |
| 英國 | IER 與 CE 共同進行研究合作 | 建構大型總體經濟模型評估未來經濟發展狀況,推估各業別的產出與產業人力需求 | 性別、年齡、區域(53 個區域) | 有 | 勞動供給與需求分別進行推估，建構一套資格別機制進行不同資格別層級的供需缺口分析 |
| 荷蘭 | 教育及勞動市場研究中心 | 依據產業未來結構變化與教育體系的勞動需求面加以計算未來人力需求變化 | 無 | 無 | 著重比較工作職缺數及不同教育程度的勞動供給人數，分別以求職者及招募者觀點，進行勞動需求分析 |
| 澳洲 | 澳洲政策研究中心 | 建構大型總體經濟模型評估未來經濟發展狀況,推估各業別的產出與產業人力需求 | 無 | 無 | 僅進行需求面推估 |

資料來源：台經院彙整

# 第三章 我國中長期產業人力需求分析模型建構

針對中長期產業人力推估研究，在考量委辦單位需求下，將著重刻畫產業人力之需求面分析模型建構工作。臺灣本身為一小型開放經濟體，國內未來產業發展變化與國際趨勢變化息息相關，國內經濟發展下產業結構變化會影響未來人力需求變化。由此，為能捕捉我國未來 10 年之產業人力需求變化，本研究在進行模型建構前，將針對全球未來主要發展趨勢進行說明，並依此趨勢下進行我國未來就業人數需求變化推估狀況。

為精進我國中長期產業人力需求分析模型建構工作，本研究透過上一章研究內容主要針對世界主要各國對產業人力供需推估模型之建構方法與特點加以綜合分析，以作為後續建構我國產業人力需求分析模型建構與修正之參考基礎。由分析結果觀察，目前世界主要各國需求模型發展大致上有兩大方向，一是可由總體模型架構出發，並利用產業投入產出表以拆解產業別產出並求出產業需求人力(如美國、日本)；另一，則是考慮產業發展進程的角度出發，逐一建構出個別產業別人力需求面(如香港)。綜上所述，不論採用上述何種發展推估模式，大致上皆可推估出一國中長期的產業人力需求變化狀況。另由供給面分析觀察，本研究透過盤點各國在中長期人力供給推估方法與模型建構分析，發現各國針對中長期人力供給的推估結果表現方式，主要描繪未來勞動力供給推估變化趨勢，由民間人口變化到不同類別的勞動力參與率變化，依據各國不同國情加以進行推估。

由此，彙整上述所觀察到現今各國在中長期產業人力供需分析作法，目前國際做法大多針對產業需求面人力變化進行分析。是故，本研究彙整這兩年研究成果，並與委辦單位進行討論後，針對今年研究內容架構，進行整體推估模型架構調整、多項資料更新調整與增補研究內容。模型建構主要目的有二：其一，是建構一具操作性之我國中長期產業人力需求分析模型架構，給定經濟成長率與人口變化下，未來可透過整體模型架構進行未來各業別人力需求變化趨勢之推估工

作。另一，本研究將依據上述模型架構進行實際推估工作，主要採用 Global Insight 所公佈未來經濟成長相關推估變數與與國發會公佈未來人口變化趨勢下，進行我國未來 104-114 年各業別/職業類別之人力需求變化。

本章內容先針對模型建構工作進行詳細說明，分述內容依序為未來產業發展趨勢、整體模型建構方向、採用資料來源說明、模型建構步驟說明等。下一章內容則是依據模型架構，利用實際資料配合產業發展趨勢推估我國未來 10 年就業人數未來變化，提出相關推估結果分析。

## 第一節 產業發展趨勢

現今全球經濟情勢快速轉變下，產業結構隨經濟發展而變遷為必然趨勢。國際發展潮流變化，如氣候變遷、人口結構變化、研發創新國際化、生活型態趨多元智慧化，以及科技匯流與整合等，皆引領國際產業發展趨勢。

### 一、國際產業發展總體趨勢

#### 1. 通訊與網路設備的應用擴增

在全球化影響下，現今為消費者需求導向時代，科技發展的最終目標即為使顧客能於生活中輕鬆運用資訊科技，協助顧客的需求服務提昇效率並降低成本。在 ICT 技術及網路快速發展下，全球產業興起運用 ICT 科技平台創造高附加價值的營運模式，並在**電信通訊、網際網絡、有線電視和電子商務等產業數位匯流趨勢**下，透過 ICT 科技傳遞由人提供的服務就是將科技應用在既有企業，如雲端服務為一跨領域的產業服務型態，包含物流及供應鏈管理、顧客關係管理、資訊安全等。未來透過科技與生活的融合與連結，進行**跨領域科技技術之整合趨勢發展**相當明確。是故，未來**手持行動及通訊末端裝置、通訊基礎建設**等相關業別會明顯發展。

#### 2. 智慧科技發展下產業結構化

金融海嘯後，歐美國家重新重視製造業發展，再度掀起新工業革命的風潮，主要核心是強調資訊技術與製造技術之間深度融合，帶動國際化的產業轉進。目前主要國家對於工業 4.0 之智慧化製造發展願景，包含美國的「先進製造技術(AMP)」、南韓的「製造業創新 3.0 策略」、德國的「工業 4.0」、歐盟的「ESPRIT」、日本的「智慧製造系統(IMS)」等政策皆依循工業 4.0 概念之趨勢發展。波士頓諮詢集團(BCG Group)在研究報告中指出，為因應工業 4.0 發展的趨勢，結合**機器人、物聯網和自動化生產線**所形成的智慧化工業，已為全世界主要潮流。在此發展趨勢下，未來倚重智慧機械、機器人來滿足接單產品多樣之生產需求，是故未來**電子資訊、機械產業在結合巨量資料分析**下，將帶動整體產業結構優化。

3.跨業發展與異業結合趨勢，發展製造服務化

從全球發展趨勢來看，有越來越多的製造業不再僅是生產產品，而是將其營運模式擴大延伸至產品的整個生命週期，包括產品研發、設計或改造、產品生產、製造與銷售、售後服務、產品報廢或回收等。

過去製造業單純從販賣產品創造營收，專精在本身的生產製造技術，旨在迎合業主訂單需求，鮮少關心產品的功能特性與市場性，然而隨著國際分工愈來愈密集，製造業者逐漸憑藉其經驗，改善商品設計中的缺失，除提升商品銷售，增加更多的訂單與商機，製造業者不僅向顧客販售實體產品，還提供服務產品，使製造業與服務業的界限愈來愈模糊。

隨著服務對製造業發展的重要性日益提高，生產規模的擴大、生產過程的複雜與專業，服務要素對製造業者的生產活動也愈來愈重要。透過跨產業領域之間的合作與串聯，不僅能夠整合產業資源，以提升競爭力，亦可擴大市場規模。因此，目前全球領先的製造商多在其傳統製造業務上增加服務活動，亦利用服務產生差異化，以獲取競爭優勢。製造業服務化，是指企業自生產轉為服務導向，將資訊、研發、行銷、設計、維修等各營運環節注入其營運模

式中；不僅生產單一產品，甚至事先將顧客需求納入生產活動中，以提供所有滿足顧客所需之服務，在產業價值鏈延伸下，因而生成新的產業型態。發展型態包括**製造延伸跨足服務業（即衍生性服務業）、跨領域產業**。

4. 能資源有限下產業節能再生使用之綠色商機

產業綠色化發展是因應綠色經濟主要發展趨勢。「產業綠色化」係指產業生產及營運行為應以 4R 為原則：減量化(Reduce)、再利用(Reuse)、再循環(Recycle)、再生(Regeneration)，共同維護環境永續發展。

近年為因應全球氣候變遷且考量全球能資源有限，各國紛紛以新的思維推動綠色成長，並以高質（值）化發展為主要目標。然而，世界主要各國依本身優勢而有不同發展重點，如美國投入約 666 億美元於潔淨能源技術發展，包括能源效率與再生能源、再生能源貸款方案、智慧電網與電網效率、碳捕捉與封存、科學研究、前瞻技術、冷戰時期核廢料處理；日本則在環保、節能技術上領先，規劃 113 億美元於節能設備及新購能源新關設備稅務減免等，另有約 220 億美元的低碳革命方案，集中在太陽能、電動車輛與潔淨能源。綜觀上述各國推動方向，多以促使產業從原料、製造、銷售、使用到廢棄等流程，皆能取得更佳技術來執行污染防制或是找到替代品來減少污染物，這對於**氣候變遷與調適相關產業、水資源與官建物料產業，節能、能資源管理**等業別或領域皆會有重大影響。

5. 數位生活型態之多元消費

由 ICT 引爆**電子商務**衝擊未來將影響生活中的各行各業。如今產業全通路行銷 Omni-channel marketing 運作，在提供便利支付工具發展下，消費者購買行為已與過去出現大幅改變，隨著手持裝置逐漸普及，現今民眾可透過手持裝置、網路或實際到店購買所需物品。在此趨勢下，國外零售電商經營模式正快速成長成熟，如網實整合之經營模式活用、行動裝置普及、3D 列印趨勢、物流服

務運送流程之機器人使用、定位系統採用等新興科技應用。在新興電子商務經營模式不斷發展下，行動通訊與技術應用的普及將大幅整合實體與虛擬購物經驗，而使消費市場透明度提升與大量數據化訊息的分析亦將有助於加速產業變革，整體發展朝向體驗經濟進行轉型，轉為「需求驅動模式」。未來在結合新興科技應用之數位生活型態發展下，主要發生 B to C 電子商務之經營型態，如**行動零售商務**。另外，由於產品型態、應用環境與商業模式成熟，穿戴裝置將逐漸被接受，穿戴式裝置透過各種應用功能的呈現以及資料蒐集分析，藉此提供使用者不同以往服務加值體驗，是故未來**個人行動/穿戴裝置成長**等相關業別的成長可期。

6. 高齡化生活與健康需求之相關發展

在聯合國及 OECD 相關研究報告中指出，多數國家由於國民預期壽命延長、婦女生育率降低，以及第二次世界大戰後嬰兒潮世代陸續屆臨退休，人口老化現象日益普遍。未來人口結構老化現象難以逆轉，已對全球經濟、產業、社會產生重大衝擊。高齡化（aging）議題近年在國際間逐漸發酵，銀髮照護與銀髮經濟成為全球關注焦點。當社會逐漸朝高齡化發展，健康長壽是社會大眾追求的目標，這間接帶動對安養設施、醫療照顧等社會需求，亦帶給新一波新興產業的商機。因此，全球老年人口的快速增加，與銀髮族相關的「銀髮產業」是為快速發展。所謂的「銀髮產業」，舉凡食、衣、住、行、育、樂、醫療照護等範疇，幾乎是無所不包，**醫藥品產業、建康、福利、照護產業等業**發展，所帶動的龐大商機早已受到高度重視。

二、我國未來產業發展型態

我國未來產業發展型態深受國際產業發展趨勢影響，如人口長期結構變化、科技發展下帶動 ICT 整合發展、工業 4.0 產業革命等趨勢，皆對國內未來產業發展造成深遠影響。本研究整體評估現今國際產業發展趨勢、國內未來重大產業政策方向、及對我國未來產業發展型態情境分析之相關報告內容，藉以對我國產業發展型

態提出未來整體發展方向。

綜合上述內容，物聯網、巨量資料及雲端運算等資訊科技[32]，對未來國內產業發展趨勢具有重大影響變革。對農業而言，農業巨量資料加值技術可以支援產銷決策應用，強化風險控管能力。建構農業產銷物聯網，形成客製化配銷營運商業模式。對製造業而言，無庸置疑就是開啟工業 4.0 新時代。透過物聯網加速產業變革邁向智能製造，智能製造提高生產效益，並在物聯網基礎上打造智慧工廠環境。此外，在國內生產力 4.0 設計當中，巨量資料是相當重要的一環，是提升生產良率與效率的重要關鍵。這三股產業動能，缺一不可。最後，對服務業而言，在行動零售服務與物聯網等科技逐漸成熟的催化下，多元通路開始整合造就出智慧零售服務，為因應未來國內消費環境之變革，透過巨量資料、物聯網、行動支付等技術應用，發展各項智慧加值應用及整合型服務，提升服務效率及競爭力。

另外，以生物科技為基礎之創新應用所引導而生所有產品、服務及衍生經濟活動，包含農業、工業、健康產業皆為未來主要國內產業發展。在應用層面上，以初級生產的農業而言，利用生物科技提高耕地單位面積產能以降低損害風險，強化高價值動植物養殖技術。對工業而言，應用食品生技開發產品、化工產業的相關改良。對新興發展的健康產業來說，應用生物技術於新藥與疫苗、藥理遺傳在臨床試驗與處方相關應用等。針對各業未來主要發展型態，分述如下：

1. 傳統農業升級轉型為農業生物經濟，提升農業生產力

[32] 所謂物聯網是指通過無線射頻辨識(RFID)、紅外感應器、全球定位系統、激光掃描器等訊號感測設備，把任何物品與互聯網連接起來，進行通訊與訊息交換，以實現智能化辨識、定位、追蹤、監控與管理的一種網路。物聯網發展增加新的溝通維度，即從任何時間、任何地點的人與人之間的溝通連接，擴展到人與物、物與物之間的溝通。另外，根據美國國家標準和技術研究所的定義，雲端計算(Cloud Computing)是一種可以隨時隨地通過網路，可配置計算資源(如網路、伺服器、存儲、應用程式和服務)的共用模式。雲端計算技術在工業設計、工業模擬、線上軟體、企業數據中心等領域，具有廣泛的應用前景。至於，大數據分析屬於整合、處理、管理和分析大數據的關鍵技術，主要包括 Big Table、商業智能、雲端計算、非關係型資料庫、關係型資料庫、可視化技術等。

我國過去農業經營規模小，如今面臨農民高齡化、勞動力不足之狀況，生產收成無法因應氣候進行即時調整、生產效率偏低，產值規模逐年衰退。未來在農業生物科技快速發展下，透過生物技術，將生物資材與生物跨領域等應用，以科技加值農業方式，提升農業生產力，並可藉由感測技術、智能機器裝置技術、物聯網、巨量資料分析等前瞻技術，建構智慧農業產銷與數位服務體系，以建構農業新的價值鏈，提升農業高值化轉型升級。衡量國內農業發展現況，依據農委會規劃，推動範疇上先擬定**生技農產業、精緻農產業、精準農產業**三大領域[33]，扮演國內農業生物經濟起飛之關鍵業別。

2. 優化產業智慧供應鏈生態系統，提升產業價值鏈智慧化

台灣過去產業發展以製造業為重，出現產業結構發展不平衡情況，未來因應第四次工業革命變化，產業智慧化趨勢已銳不可檔。廣義而言，所謂產業智慧之概念，定義為人與機器共同搭配所組成的智慧化系統，在製造過程中，可以協助勞動者進行分析、推理、管理決策等生產活動，以提升生產模式，可以有效降低成本，提升生產力。

未來我國製造業企業營運將越來越依賴資訊技術。巨量資料可帶來高附加價值，它通過技術創新與發展，以及數據的全面感知、收集、分析與共用，為企業管理者和參與者呈現出看待製造業價值鏈的全新視角。具體而言，生產線、生產設備都將配備感測器，抓取數據，然後經過無線通訊連接網際網路，傳輸數據，對生產過程進行監控。生產過程所產生的數據，同樣經過快速處理、傳遞，反饋至生產過程中，將工廠升級成為可被管理和自我適應調整的智慧網路，使得工業控制和管理最優化，以降低工業和資源的配置成本，讓生產過程能夠高效率的進行。

[33]農業生物經濟優先推動領航產業別包含蝴蝶蘭產業、種苗產業、菇類產業、稻作產業、農業設施產業、養殖漁產業、家禽(水禽)產業、溯源農產品產業、生乳產業、海洋漁產業等。

我國製造業發展未來將以智慧化為基礎，將物聯網、巨量資料等技術應用加值於製造業重點領域產業，深化其企業內垂直價值鏈智慧化能力，及打造產業水平供應價值鏈智慧化能力，優化產業結構，鞏固國際接單能力。由生產力 4.0 發展方案可知，未來電子資訊業、金屬運具業、機械設備業等產業，作為開創建構國內生產力 4.0 創新營運模式主要業別：

(1) 打造**PCB 產業**應用導向的 PCB 聯網製造平台：傳統 PCB 生產系統之生產製程獨立進行，未來應整合產業鏈，全面聯網生產智慧化，整體規劃應包含上中下游階段，如上游供應商(包含新材料研發)至下游終端應用產業(行動通訊、醫療生技、汽車等業)。在規劃上應透過建立全線生產智動化，進而運用巨量資料以線上即時監測與智慧決策系統提高生產良率，取得整線生產系統體系之規模成為國際優勢供應鏈，以建構敏捷生產力。

(2) 建構自行車智慧工廠，提供智慧產品加值服務：導入生產力 4.0 相關技術建立智慧化設計及焊接分析模擬生產系統，建立全線智慧化生產系統，對於**金屬運具產業**影響主要可解決加工、組立與後續需依賴大量人工作的生產流程。另外，建構物聯網可以增加生產彈性與效能，滿足少量多樣式場需求趨勢。

(3) 提升**機械產品**穩定結構，擁有系統整合能力，切入高階市場 (如航空、汽車加工業)：以航太加工製造業而言，為能因應航太製造業需求逐漸擴大，在導入生產力 4.0 相關技術，未來將透過網實整合技術，強化國產工業機航太應用。

至於，商業服務業發展過去多以經營實體商店與掌控供應鏈主導權等供給端為發展重心，並未完全反映消費者的需求及偏好。數位科技及互聯網時代來臨，隨著實體與虛擬服務相互結合，以消費者需求為核心，新興消費模式應運而生。過去以供給端為主導的傳統生產模式，已轉型為由消費者來決定供給

端的生產及服務提供內容。結合行動智慧之網實通路，商業未來將往智慧化新服務業型態發展，從自動化應用、感測與物聯網應用、多元核銷與行動支付、巨量資料分析等面向。推估未來服務業發展將以**消費通路、商業營運，到物流支援**等三個領域為優先業別。

(4) 以消費者需求為核心，推動跨通路整合行銷模式；建立多元支付服務，提供便利的付款服務，以消費通路創新服務為主。

(5) 利用智慧整合化技術，提升商業營運品質與效率：如 POS 系統、網路資料及社群意見領袖關聯分析。利用消費者行為分析，以及 O2O 社群行為分析與辨識管理，挖掘消費者潛在價值，以推測消費者需求。導入智慧零售服務，爭取國際旅客/消費者之跨境消費商機。

(6) 智慧物流服務：使用物聯網等資通訊科技，提高人員生產力。將智慧物流關鍵模組/設備國產化，爭取整案輸出機會。

3. 發展現代化生物技術，推動智慧產業發展

未來產業整體趨勢應透過發揮 ICT 優勢，在生物技術基礎上發展產品、服務及所衍生出相關經濟活動，以加值農業、工業及健康產業，以強化國家發展的基礎。依據生物經濟產業發展方案，考量未來人口老化造成醫療成本上升、面對氣候變遷下的糧食安全問題、發揮 ICT 優勢加值國內產業，藉以趨動台灣新一波經濟成長。考量未來生物技術與生物資源等相關應用日漸普及，對於產業應用亦日趨重要。除了上述已進行說明的農業外，工業生技產業包含化學/材料、能源、環保、食品等四個面向。以工業生技產業而言，未來可強化及整合生物基產業鏈與相關研發能量。工業生技產業可發展生質特化品與材料及其關鍵共通技術並開發應用跨領域的高附加價值之生質產品，強化生質材料/能源應用市場，建構產業永

續經營機制。至於健康產業則包含製藥及其服務業、醫療器材及其服務、健康照護服務等領域。製藥及其服務業未來趨勢在整合產業鏈上下游資源，推動自主新藥研發，促進學研產品技轉授權及商業化，推動授權促成策略聯盟關係，共創新產品及市場，以開拓市場。醫療器材及其服務未來發展仍依建構完善產業環境為主，進一步再推動高附加價值、高階醫療器材，最後連結 ICT 技術及創新加值發展出商業模式。健康照護服務發展主要因應人口老化、強化生物科技、改善國民健康等趨勢變化。未來在擴大智慧載具應用，推動健康生活支持環境、整合輔助科技服務，提供國民完善照顧(如遠距健康照護服務推動)、推動國際健康照護產業，強化國際健康照護產業能量，透過上述規劃帶動整體產業規模發展。

## 第二節 模型建構方向說明

本研究目的是考量未來我國產業發展變遷下，透過量化模型建構，進而推估我國各業別就業需求人數變化。我國產業結構發展與未來國內外趨勢發展與國內政策方向息息相關。由此，本研究參酌 Global Insight 104 年 12 月對我國總體經濟的預測狀況，作為評估我國未來總體經濟變化之依據。在未來經濟整體發展變化下，本研究分析不同產業結構情境變化下之就業需求人數變化。其中，針對整體勞動市場變化，主採國發會公佈「中華民國人口推計(103 至 150 年)」之人口推計結果，再搭配我國不同性別與 5 齡組交叉類別之勞動資料，透過不同類別之個別分析，藉以評估整體民間人口、勞動力參與率、及整體勞動力變化。由此，本研究考慮未來人口高齡少子化趨勢下，我國未來勞動供給變化。另外，本研究以經濟成長率與失業率長期關係[34]，捕捉整體體勞動市場變化趨勢[35]。

[34] 針對整體勞動市場推估方法，現今文獻上多採以經濟成長來反推失業率與勞動需求，可參考周濟等人(2003、2010)、林幸君(2007)、何金巡等人(2008)、林建甫(2010)，皆採類似作法。

[35] 針對勞動市場變化推估，若採利潤極大化原理推導勞動需求函數，容易求出失業率為負值之不合理或模型無法收斂之情況。

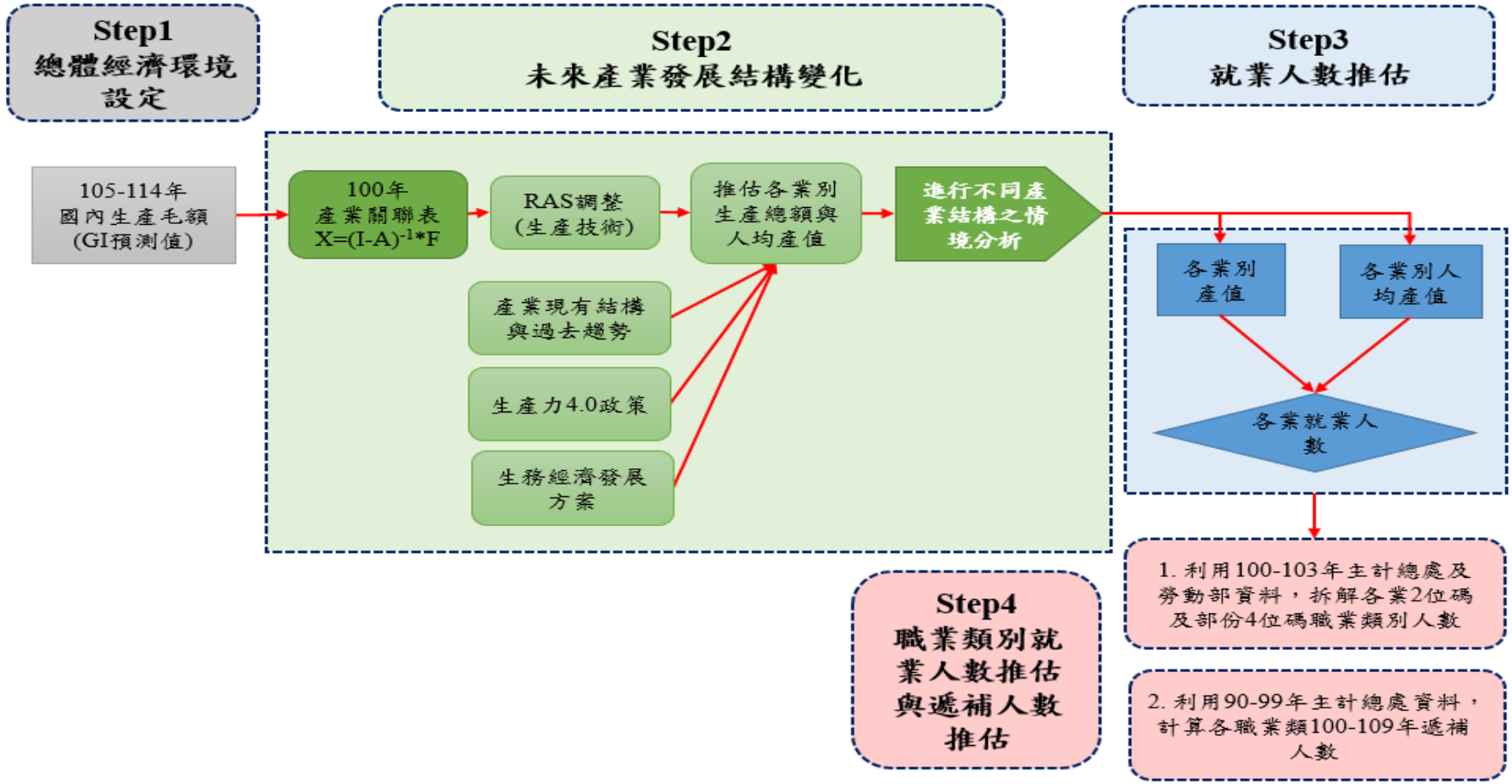
未來產業趨勢發展變化除了考量產業本身結構、生產技術改變是另一重要影響因素。本研究為能捕捉我國未來產業發展之可能狀況，透過不同情境分析，加以描述我國未來產業結構變化。行政院主計總處的產業關聯表可以評估各業別/各生產要素之間之投入產出關係。在給定未來總體產出推估值之前提下，本研究考量行政院主計總處已於去(103)年 11 月對國民所得計算方法進行調整與 100 年產業關聯表更新公佈，故本研究利用最新年度產業關聯表之結構與 RAS 方法進行未來 104-114 年各業別產出之拆解動作，依據產業投入產出運用程度進行未來各業別產出推估。

此外，考量我國未來總體經濟發展進程，各業別發展變化會影響到相對應人力需求變化。由此，本研究針對各業別未來產業結構變化，除了採用最新公佈的產業關聯表加以描述外，針對國內未來產業發展趨向，主要參考行政院生產力 4.0 發展方案與生物經濟發展方案。其中，「生產力 4.0 發展方案」主要內容是在未來智能化發展趨勢下，可透過網路技術、雲端科技、巨量資料分析達成製程改善節省成本，並讓企業競爭力升級，提升未來我國勞動生產力。而「生物經濟發展方案」將以生物資源及生物技術為基礎，提升我國產業附加價值，透過產業產值結構調整以平衡產業未來發展，促進經濟成長並增進國民健康及生活福祉。由此，綜合考量我國各業別人均產值與整體產業產值結構變化，藉以推估未來產業結構與其就業人數需求情況。

除針對各業別之需求人數推估，本研究亦運用行政院主計總處人力資源統計年報與勞動部職業類別薪資調查報告各職業類別人數結構兩大職業類別資料，將上述各業別就業需求之總人數分別推估 2 位碼職業類別需求人數變化與專業人員、技術員及助理專業人員兩大類職業之 4 位碼職業類別就業需求人數變化[36]。最後，除考量產業發展趨勢下相對應就業需求成長外，因退休或轉職等其他因素不同職業類別而所需遞補人力變化亦會影響未來該職業工作真正所需求人力。對

[36] 依據委辦單位需求，其中對於 4 位碼職業類別需求人數變化推估，本研究僅針對專業人員、技術員及助理專業人員兩大類職業進行推估，而非針對所有 2 位碼職業類別進行推估。

於遞補人力推估規劃，則依據委辦單位需求，參考目前美國 BLS 對各職業類別的推估方法嘗試進行研擬我國各職業類別相關推估作法。本研究利用 90-99 年行政院主計總處資料，計算各職業類別 100-109 年遞補人數。而綜上所述，我國中長期產業人力需求分析模型之整體架構，請詳見圖 3-4 內容。




資料來源：台經院繪製

圖 3-1 我國中長期產業人力需求分析模型架構

## 第三節 資料來源說明

依據本研究所建構的研究模型內容，針對資料來源主要需要彙整國內總體經濟面資料、產業別資料、勞動市場等三方資料，且於進行實際推估之前，需整併不同資料來源並建構本研究分析的資料基礎，詳細資料內容分述如下：

針對本研究分析內容，需針對不同業別與不同職業類別進行需求人數推估，因此在需求面分析，必須針對各業別與職業別資料進行蒐集與進行對照，以統整出本研究分類。針對產業分類之選定，由於現行國民所得統計、人力資源統計年報、產業關聯表、職業類別薪資調查報告之產業部門分類不盡相同，本研究在採用這些資料數據時，必須進行跨年度與不同資料來源之合併成共同行業別，以便進行比較。本研究依行政院主計總處第 9 次標準行業分類之 2 位碼行業別做為合併基礎，並視不同年度實際資料進行部分業別認定與合併。至於，國民所得資料雖以行業標準分類為分類基準，但該資料並無法完全對照至 2 位碼行業分類，故本研究對照歷年人力資源統計年報原始磁帶資料、國民所得資料與 100 年產業關聯表之行業/產品資料，再與勞動部職業類別薪資調查資料之行業別進行比對，最後歸納出本研究採用的各業別分類，一共歸納出 56 項行業別，請詳見下表 3-1 詳細對照內容。

再者，針對勞動市場相關推估工作，為能將各業別的就業需求推估結果細分至職業類別，本研究採用人力資源統計年報原始磁帶資料[37]，參酌 100-103 年人力資源統計調查年報的行業別與 9 大類職業類別(2 位碼職業類別)的交叉類別之歷史數據資料，進行各行業勞動需求人數的拆解動作，如表 3-2 所示，人力資源統計年報中主要詳列出

[37] 本研究採用人力資源調查年報有兩個特點，第一，就業需求人數可細分至以「人」為單位，而非年報上所僅列的「千人」單位；其次，針對職業類別分類，可細分至 38 個分類，而非僅僅年報所公佈的 7 大類職業別，上述研究分項勢能有助於提升研究分析深度。惟據委辦單位需求，本研究分析單位細分至「人」為單位，其中針對行業-職業類別的細部就業需求人數推估結果建議僅能以過去趨勢變化為分析依據，職業類別就業人數會受到資料本身限制而會有比較大幅度的誤差可能性。

第一類的民意代表、主管及經理人員至第九類的基層技術工及勞力工；本研究由歷年原始數據資料，針對每一大類可以細分出 4-6 項的 2 位碼職業類別[38]，一共有 38 項 2 位碼職業類別。由於行政院主計總處人力資源統計調查報告中職業類別分類資料僅能分至 38 個 2 位碼分類，在考量委辦單位針對「專業人員」及「技術員及助理專業人員」細分至 4 位碼之研究需求，本研究以勞動部職業類別薪資調查之各業別之 6 位碼職業類別歷史資料為推估基礎，將「專業人員」及「技術員及助理專業人員」此兩大類職業類別資料細分至 4 位碼加以呈現推估結果，請詳見下表 3-3 內容[39]。

其次，給定上述所推估出整體經濟發展規模進行未來各業別產出水準拆解，在資料彙整方面包含行政院主計總處所公佈的國民所得各業產出資料、產業關聯表及 RAS 分析所需中間需要及中間投入資料。至於，依經濟理論架構，一國產業人力需求會與產業發展結構變化具有一定程度關聯性，一般而言，當產業發展越快、規模越大，產業所需人力數量亦會隨之增加。我國新興產業在國際潮流下將會快速發展，理應加以考量評估此趨勢變化，但由國家中長期發展規劃角度切入，目前國內「產業發展綱領」是各部會針對未來主管業務範疇訂定願景藍圖與目標策略，應可做為評估未來新興產業發展的重要參考資料，惟各部會對未來業務發展多以質化目標為主，藉以作為相關量化模型建構應用資料之參酌價值相當有限。在此資料限制下，本研究綜合評估生產力 4.0 方案、生物經濟發展方案等影響我國整體產業發展趨向之政策，加以評估整體產值結構變化與人均產值變化，進而推估出就業人數。最後，針對職業類別就業人數推估分析，主要利用 100-103 年行政院主計總處人力資源調查統計報告原始磁帶資料及 101-102 年勞動部職業類別薪資調查報告資料，進行 2 位碼及部份職業類別的 4 位碼推估資料。而遞補人數推估方面則以利用 90-99 年主計總處人力資源統計年報磁帶資料，計算各職業類別 100-109 年遞補人數。

[38] 此 2 位碼職業類別是問卷調查問項即是採用第 6 次職業標準分類內容所設計。

[39] 針對勞動部職業類別薪資調查報告的 6 位碼對照職業標準分類之 4 位碼資料，請詳見附表 1。

# 表 3-1 本研究產業分類標準與主要參考資料來源對照表

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 農、牧業 | 1 | 稻穀 | AA.農耕業 | | 1. 農林牧漁 |
| | | 2 | 雜糧農作物 | AB.畜牧業 | | |
| | | 3 | 特用作物 | AC.林業 | | |
| | | 4 | 蔬菜 | AD.漁業 | | |
| | | 5 | 水果 | | | |
| | | 6 | 其他園藝作物 | | | |
| | | 7 | 豬 | | | |
| | | 8 | 其他禽畜產 | | | |
| | | 9 | 農事服務 | | | |
| 2 | 林業 | 10 | 林產 | | | |
| 3 | 漁業 | 11 | 漁產 | | | |
| 5 | 石油及天然氣礦業 | 12 | 原油及天然氣礦產 | B.礦業及土石採取業 | 礦業及土石採取業 | 2.礦業及土石採取業 |
| 6 | 砂、石及黏土採取業 | 13 | 砂、石及黏土 | | 石油及天然氣礦業 | |
| 7 | 其他礦業及土石採取業 | 14 | 其他礦產及土石 | | 砂、石及黏土採取業 | |
| 8 | 食品製造業 | 15 | 屠宰生肉及副產品 | CA.食品製造業 | 食品製造業 | 3.食品製造業 |
| | | 16 | 肉類保藏及加工品 | | | |
| | | 17 | 水產保藏及加工品 | | | |
| | | 18 | 蔬果保藏及加工品 | | | |
| | | 19 | 動植物油脂及副產品 | | | |
| | | 20 | 乳製品 | | | |
| | | 21 | 米 | | | |
| | | 22 | 製粉 | | | |
| | | 23 | 飼料 | | | |
| | | 24 | 糖果及烘焙炊蒸食品 | | | |
| | | 25 | 糖 | | | |
| | | 26 | 調味品 | | | |
| | | 27 | 其他食品 | | | |
| 9 | 飲料製造業 | 28 | 酒精飲料 | CB.飲料及菸草製造業 | 飲料及菸草製造業 | 4.飲料及菸草製造業 |
| | | 29 | 非酒精飲料 | | | |
| 10 | 菸草製造業 | 30 | 菸 | | | |

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 紡織業 | 31 | 棉、毛、絲麻及其織布 | CC.紡織業 | 紡織業 | 5.紡織業 |
| | | 32 | 人造纖維及玻璃纖維紡織品 | | | |
| | | 33 | 針織布 | | | |
| | | 34 | 不織布 | | | |
| | | 35 | 印染整理 | | | |
| | | 36 | 其他紡織品 | | | |
| 12 | 成衣及服飾品製造業 | 37 | 梭織成衣 | CD.成衣及服飾品製造業 | 成衣及服飾品製造業 | 6.成衣及服飾品製造業 |
| | | 38 | 針織成衣 | | | |
| | | 39 | 紡織服飾品 | | | |
| 13 | 皮革、毛皮及其製品製造業 | 40 | 皮革 | CE.皮革、毛皮及其製品製造業 | 皮革、毛皮及其製品製造業 | 7.皮革、毛皮及其製品製造業 |
| | | 41 | 鞋類製品 | | | |
| | | 42 | 其他皮革製品 | | | |
| 14 | 木竹製品製造業 | 43 | 製材 | CF.木竹製品製造業 | 木竹製品製造業 | 8.木竹製品製造業 |
| | | 44 | 合板及組合木材 | | | |
| | | 45 | 木竹籐製品 | | | |
| 15 | 紙漿、紙及紙製品製造業 | 46 | 紙漿及紙 | CG.紙漿、紙及紙製品製造業 | 紙漿、紙及紙製品製造業 | 9.紙漿、紙及紙製品製造業 |
| | | 47 | 紙製品 | | | |
| 16 | 印刷及資料儲存媒體複製業 | 48 | 印刷及資料儲存媒體複製 | CH.印刷及資料儲存媒體複製業 | 印刷及資料儲存媒體複製業 | 10.印刷及資料儲存媒體複製業 |
| 17 | 石油及煤製品製造業 | 49 | 石油煉製品 | CI.石油及煤製品製造業 | 石油及煤製品製造業 | 11.石油及煤製品製造業 |
| | | 50 | 焦炭及其他煤製品 | | | |
| 18 | 化學材料製造業 | 51 | 基本化學材料 | CJ.化學材料製造業 | 化學材料製造業 | 12.化學材料製造業 |
| | | 52 | 石油化工原料 | | | |
| | | 53 | 化學及有機肥料 | | | |
| | | 54 | 塑膠(合成樹脂) | | | |
| | | 55 | 合成橡膠 | | | |
| | | 56 | 合成纖維 | | | |
| | | 57 | 其他人造纖維 | | | |
| 19 | 化學製品製造業 | 58 | 農藥及環境用藥 | CK.化學製品製造業 | 化學製品製造業 | 13.化學製品製造業 |
| | | 59 | 塗料、染料及顏料 | | | |
| | | 60 | 清潔用品及化粧品 | | | |
| | | 61 | 其他化學製品 | | | |
| 20 | 藥品及醫用化學製品製造業 | 62 | 醫療藥品 | CL.藥品及醫用化學製品製造業 | 藥品及醫用化學製品製造業 | 14.藥品及醫用化學製品製造業 |
| 21 | 橡膠製品製造業 | 63 | 橡膠製品 | CM.橡膠製品製造業 | 橡膠製品製造業 | 15.橡膠製品製造業 |
| 22 | 塑膠製品製造業 | 64 | 塑膠製品 | CN.塑膠製品製造業 | 塑膠製品製造業 | 16.塑膠製品製造業 |

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 非金屬礦物製品製造業 | 65 | 玻璃及其製品 | CO.非金屬礦物製品製造業 | 非金屬礦物製品製造業 | 17.非金屬礦物製品製造業 |
| | | 66 | 陶瓷製品 | | | |
| | | 67 | 水泥 | | | |
| | | 68 | 水泥製品 | | | |
| | | 69 | 其他非金屬礦物製品 | | | |
| 24 | 基本金屬製造業 | 70 | 生鐵及粗鋼 | CP.基本金屬製造業 | 基本金屬工業 | 18.基本金屬製造業 |
| | | 71 | 鋼鐵初級製品 | | | |
| | | 72 | 鋁 | | | |
| | | 73 | 其他金屬 | | | |
| 25 | 金屬製品製造業 | 74 | 金屬手工具及模具 | CQ.金屬製品製造業 | 金屬製品製造業 | 19.金屬製品製造業 |
| | | 75 | 金屬結構及建築組件 | | | |
| | | 76 | 金屬容器 | | | |
| | | 77 | 金屬加工 | | | |
| | | 78 | 其他金屬製品 | | | |
| 26 | 電子零組件製造業 | 79 | 半導體 | CR.電子零組件製造業 | 電子零組件製造業 | 20.電子零組件製造業 |
| | | 80 | 被動電子元件 | | | |
| | | 81 | 印刷電路板 | | | |
| | | 82 | 光電材料及元件 | | | |
| | | 83 | 其他電子零組件 | | | |
| 27 | 電腦、電子產品及光學製品製造業 | 84 | 電腦產品 | CS.電腦、電子產品及光學製品製造業 | 電腦、電子產品及光學製品製造業 | 21.電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| | | 85 | 電腦週邊設備 | | | |
| | | 86 | 通訊傳播設備 | | | |
| | | 87 | 視聽電子產品 | | | |
| | | 88 | 空白資料儲存媒體 | | | |
| | | 89 | 量測、導航、控制設備及鐘錶 | | | |
| | | 90 | 輻射及醫學設備、光學儀器 | | | |
| 28 | 電力設備製造業 | 91 | 發電、輸電及配電設備 | CT.電力設備製造業 | 電力設備製造業 | 22.電力設備製造業 |
| | | 92 | 電池 | | | |
| | | 93 | 電線、電纜及配線器材 | | | |
| | | 94 | 照明設備 | | | |
| | | 95 | 家用電器 | | | |
| | | 96 | 其他電力設備 | | | |
| 29 | 機械設備製造業 | 97 | 金屬加工機械 | CU.機械設備製造業 | 機械設備製造業 | 23.機械設備製造業 |
| | | 98 | 其他專用機械設備 | | | |

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 99 | 通用機械 | | | |
| 30 | 汽車及其零件製造業 | 100 | 汽車 | CV.汽車及其零件製造業 | 汽車及其零件製造業 | 24.汽車及其零件製造業 |
| 31 | 其他運輸工具及其零件製造業 | 101 | 船舶 | CW.其他運輸工具及其零件製造業 | 其他運輸工具及其零件製造業 | 25.其他運輸工具及其零件製造業 |
| | | 102 | 機車 | | | |
| | | 103 | 自行車 | | | |
| | | 104 | 其他運輸工具 | | | |
| 32 | 家具製造業 | 105 | 非金屬家具 | CX.家具製造業 | 家具製造業 | 26.家具製造業 |
| | | 106 | 金屬家具 | | | |
| 33 | 其他製造業 | 107 | 育樂用品 | CY.其他製造業 | 其他製造業 | 27.其他製造業 |
| | | 108 | 其他製品 | | 產業用機械設備維修及安裝業 | |
| 34 | 產業用機械設備維修及安裝業 | 109 | 產業用機械設備修配及安裝 | | | |
| 35 | 電力及燃氣供應業 | 110 | 電力及蒸汽 | DA.電力供應業 | 電力供應業 | 28.電力及燃氣供應業 |
| | | 111 | 燃氣 | DB.氣體燃料供應業 | 氣體燃料供應業 | |
| 36 | 用水供應業 | 112 | 自來水 | EA.用水供應業 | 用水供應業 | 29.用水供應業 |
| 37 | 廢（污）水處理業 | 113 | 廢（污）水處理 | EB.污染整治業 | 廢(污)水處理業 | 30.污染整治業 |
| 38 | 廢棄物清除、處理及資源回收處理業 | 114 | 廢棄物清除、處理 | | 廢棄物清除業 | |
| | | 115 | 資源回收處理 | | 廢棄物處理業 | |
| 39 | 污染整治業 | 116 | 污染整治服務 | | 污染整治業 | |
| 41 | 建築工程業 | 117 | 住宅工程 | F.營造業 | 建築工程業 | 31.營造業 |
| 42 | 土木工程業 | 118 | 其他房屋工程 | | 土木工程業 | |
| 43 | 專門營造業 | 119 | 公共工程 | | 機電、管道及其他建築設備安裝業 | |
| 43 | 專門營造業 | 120 | 其他營造工程 | | 其他專門營造業 | |
| 45-46 | 批發業 | 121 | 商品經紀 | GA.批發業 | 批發業 | 32.批發業 |
| | | 122 | 批發 | GA.批發業 | | |
| 47-48 | 零售業 | 123 | 零售 | GB.零售業 | 零售業 | 33.零售業 |
| | | | | | 綜合商品零售業 | |
| 49 | 陸上運輸業 | 124 | 軌道車輛運輸 | HA.陸上運輸業 | 鐵路、大眾捷運系統運輸業 | 34.陸上運輸業 |
| | | 125 | 其他陸上運輸 | | 公共汽車客運業 | |
| | | | | | 其他汽車客運業 | |
| 51 | 航空運輸業 | 127 | 空中運輸 | HC.航空運輸業 | 航空運輸業 | 36.航空運輸業 |
| 52 | 運輸輔助業 | 128 | 運輸輔助服務 | HD.運輸輔助及倉儲業 | 港埠業 | 37.運輸輔助及倉儲業 |
| | | | | | 其他運輸輔助業 | |
| 53 | 倉儲業 | 129 | 倉儲 | | 倉儲業 | |

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 54 | 郵政及快遞業 | 130 | 郵政快遞服務 | HE.郵政及快遞業 | 郵政業<br>快遞服務業 | 38.郵政及快遞業 |
| 55 | 住宿服務業 | 131 | 住宿服務 | IA 住宿服務業 | 住宿服務業 | 39.住宿服務業 |
| 56 | 餐飲業 | 132 | 餐飲服務 | IB.餐飲業 | 餐館業<br>其他餐飲業 | 40.餐飲業 |
| 58 | 出版業 | 133 | 出版品 | JA.傳播業 | 出版業 | 41.傳播業 |
| 59 | 影片服務、聲音錄製及音樂出版業 | 134 | 影片及音樂出版服務 | | 影片服務、聲音錄製及音樂出版業 | |
| 60 | 傳播及節目播送業 | 135 | 廣播及電視服務 | | 傳播及節目播送業 | |
| 61 | 電信業 | 136 | 電信服務 | JB.電信業 | 電信業 | 42.電信業 |
| 62 | 電腦系統設計服務業 | 137 | 電腦系統設計服務 | JC.資訊業 | 電腦系統設計服務業 | 43.資訊業 |
| 63 | 資料處理及資訊供應服務業 | 138 | 資料處理及資訊供應服務 | | 資料處理及資訊供應服務業 | |
| 64 | 金融中介業 | 139 | 金融中介 | KA.金融中介業 | 銀行業<br>信用合作社<br>農會、漁會信用部<br>其它金融中介業 | 44.金融中介業 |
| 65 | 保險業 | 140 | 保險 | KB.保險業 | 人生保險業<br>財產保險業<br>其他保險及退休基金輔助業 | 45.保險業 |
| 66 | 證券期貨及其他金融業 | 141 | 證券期貨及其他金融輔助 | KC.證券期貨及其他金融業 | 證券期貨及其他金融業 | 46.證券期貨及其他金融業 |
| 67 | 不動產開發業 | 142 | 不動產開發服務 | LA.不動產業 | 不動產開發業 | 47.不動產及住宅服務 |
| 68 | 不動產經營及相關服務業 | 143 | 不動產經營及相關服務 | | 不動產經營及相關服務業 | |
| | | 144 | 住宅服務 | LB.住宅服務 | | |
| 69 | 法律及會計服務業 | 145 | 法律及會計服務 | M.專業、科學及技術服務業 | 法律服務業 | 48.專業、科學及技術服務業 |
| 70 | 企業總管理機構及管理顧問業 | | | | 會計服務業 | |
| 71 | 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | 146 | 建築、工程及相關技術檢測 | | 企業總管理機構及管理顧問業 | |
| 72 | 研究發展服務業 | 147 | 研究發展服務 | | 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | |
| 73 | 廣告業及市場研究業 | 148 | 廣告服務及市場研究 | | 廣告業及市場研究業 | |
| 74 | 專門設計服務業 | 149 | 設計服務 | | 專門設計服務業 | |
| 75 | 獸醫服務業 | | | | | |
| 76 | 其他專業、科學及技術服務業 | 150 | 其他專業及技術服務 | | 其他專業、科學及技術服務業 | |
| 77 | 租賃業 | 151 | 租賃服務 | NA.租賃業 | 租賃業 | 49.租賃業 |

| 標準行業分類(2 位碼) | | 100 年產業關聯表 | | 行政院主計總處國民所得 | 勞動部職業類別薪資調查 | 本研究產業分類標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 78 | 人力仲介及供應業 | 152 | 人力仲介及供應服務 | NB.其他支援服務業 | 人力仲介業 | 50.其他支援服務業 |
| | | | | | 人力供應業 | |
| 79 | 旅行及相關代訂服務業 | 153 | 旅行及相關代訂服務 | | 旅行及相關代訂服務業 | |
| 80 | 保全及私家偵探服務業 | 154 | 保全及私家偵探服務 | | 保全及私家偵探服務業 | |
| 81 | 建築物及綠化服務業 | 155 | 建築物及綠化服務 | | 建築物及綠化服務業 | |
| 82 | 業務及辦公室支援服務業 | 156 | 其他支援服務 | | 業務及辦公室支援服務業 | |
| 83 | 公共行政及國防；<br>強制性社會安全 | 157 | 公共行政；<br>強制性社會安全 | O.公共行政及國防；<br>強制性社會安全 | | 51.公共行政及國防；<br>強制性社會安全 |
| 84 | 國際組織及外國機構 | | | | | |
| 85 | 教育服務業 | 158 | 教育訓練服務 | P.教育服務業 | 教育服務業 | 52.教育服務業 |
| 86 | 醫療保健服務業 | 159 | 醫療保健服務 | QA.醫療保健服務業 | 醫療保健服務業 | 53.醫療保健服務業 |
| 87 | 居住型照顧服務業 | 160 | 居住照顧及其他社會工作服務 | QB.社會工作服務業 | | 54.社會工作服務業 |
| 88 | 其他社會工作服務業 | | | | | |
| 90 | 創作及藝術表演業 | 161 | 藝術、娛樂及休閒服務 | R.藝術、娛樂及休閒服務業 | 創作及藝術表演業 | 55.藝術、娛樂及休閒服務業 |
| 91 | 圖書館、檔案保存、博物館及類似機構 | | | | | |
| 92 | 博弈業 | | | | | |
| 93 | 運動、娛樂及休閒服務業 | | | | 運動、娛樂及休閒服務業 | |
| 94 | 宗教、職業及類似組織 | 162 | 人民團體及其他社會服務 | SA.宗教、職業及類似組織 | 個人及家庭用品維修業 | 56.未分類其他服務業 |
| 95 | 個人及家庭用品維修業 | 163 | 汽車維修服務 | SC.未分類其他服務業 | 個人及家庭用品維修業 | |
| 95 | 個人及家庭用品維修業 | 164 | 其他修理服務 | SC.未分類其他服務業 | 美髮及美容美體業 | |
| 96 | 未分類其他服務業 | 165 | 家事服務 | SB.家事服務業 | | |
| 96 | 未分類其他服務業 | 166 | 其他個人服務 | SC.未分類其他服務業 | 其他個人服務業 | |

資料來源：台經院彙整

表 3-2 本研究採用職業類別標準之 9 大類與 2 位碼分類對照表

| 9 大類 | 2 位碼 |
|---|---|
| 1 民意代表、主管及經理人員 | 11 民意代表、高階主管及總執行長 |
| | 12 行政及商業經理人員 |
| | 13 生產及專業服務經理人員 |
| | 14 餐旅、零售及其他場所服務經理人員 |
| 2 專業人員 | 21 科學及工程專業人員 |
| | 22 醫學保健專業人員 |
| | 23 教學專業人員 |
| | 24 商業及行政專業人員 |
| | 25 資訊及通訊專業人員 |
| | 26 法律、社會及文化專業人員 |
| 3 技術員及助理專業人員 | 31 科學及工程助理專業人員 |
| | 32 醫療保健助理專業人員 |
| | 33 商業及行政助理專業人員 |
| | 34 法律、社會、文化及有關助理專業人員 |
| | 35 資訊及通訊傳播技術員 |
| 4 事務支援人員 | 41 一般及文書事務人員 |
| | 42 顧客服務事務人員 |
| | 43 會計、生產、運輸及有關事務人員 |
| | 44 其他事務支援人員 |
| 5 服務及銷售工作人員 | 51 個人服務工作人員 |
| | 52 銷售及展示工作人員 |
| | 53 個人照顧工作人員 |
| | 54 保安服務工作人員 |
| 6 農、林、漁、牧業生產人員 | 60 農、林、漁、牧業生產人員 |
| 7 技藝有關工作人員 | 71 營建及有關工作人員 |
| | 72 金屬、機具製造及有關工作人員 |
| | 73 手工藝及印刷工作人員 |
| | 74 電力及電子設備裝修人員 |
| | 75 其他技藝有關工作人員 |
| 8 機械設備操作及組裝人員 | 81 生產機械設備操作人員 |
| | 82 組裝人員 |
| | 83 駕駛及移運設備操作人員 |
| 9 基層技術工及勞力工 | 91 清潔工及幫工 |
| | 92 農、林、漁、牧業勞力工 |
| | 93 採礦、營建、製造及運輸勞力工 |
| | 94 街頭服務工及非餐飲小販 |
| | 95 廢棄物服務工及環境清掃工 |
| | 96 其他基層技術工及勞力工 |

資料來源：行政院主計總處，100-103 年人力資源統計年報磁帶，台經院彙整

表 3-3 專業人員、技術員及助理專業人員之 4 位碼分類對照表

| 專業人員 | |
|---|---|
| 2120 | 數學、精算及統計學專業人員 |
| 2132 | 農、林、漁、牧業專業人員 |
| 2141 | 工業及生產工程師 |
| 2142 | 土木工程師 |
| 2143 | 環境工程師 |
| 2144 | 機械工程師 |
| 2145 | 化學工程師 |
| 2146 | 採礦工程師、冶金學及有關專業人員 |
| 2149 | 其他工程專業人員 |
| 2151 | 電機工程師 |
| 2152 | 電子工程師 |
| 2153 | 電信工程師 |
| 2161 | 建築師 |
| 2163 | 測量師及製圖師 |
| 2171 | 室內設計師 |
| 2172 | 平面及多媒體設計師 |
| 2173 | 產品及服裝設計師 |
| 2210 | 醫師 |
| 2220 | 護理及助產專業人員 |
| 2250 | 獸醫師 |
| 2260 | 藥師 |
| 2291 | 環境及職業衛生專業人員 |
| 2292 | 物理治療師 |
| 2293 | 營養師 |
| 2294 | 聽力及語言治療師 |
| 2299 | 未分類其他醫療保健專業人員 |
| 2391 | 語言才藝教師 |
| 2411 | 會計專業人員 |
| 2412 | 財務及投資顧問 |
| 2421 | 組織及政策管理專業人員 |
| 2422 | 人事及員工培訓專業人員 |
| 2431 | 廣告及行銷專業人員 |
| 2432 | 公關專業人員 |

| | |
|---|---|
| 2511 | 系統分析及設計師 |
| 2512 | 軟體開發及程式設計師 |
| 2520 | 資料庫及網路專業人員 |
| 2611 | 律師及公設辯護人 |
| 2619 | 其他法律專業人員 |
| 2635 | 社會工作專業人員 |
| 2641 | 作家及有關撰稿人員 |
| 2642 | 新聞記者 |
| 2643 | 語言學及翻譯專業人員 |
| 2652 | 音樂、歌唱表演及作曲人員 |
| 2654 | 電影、舞台及有關導演與製作人 |
| 2656 | 廣播、電視及其他媒體播報員 |
| 2999 | 其他專業人員 |
| **技術員及助理專業人員** | |
| 3112 | 營建工程技術員 |
| 3113 | 電機工程技術員 |
| 3114 | 電子工程技術員 |
| 3115 | 機械工程技術員 |
| 3116 | 化學工程技術員 |
| 3117 | 工業及生產技術員 |
| 3118 | 製圖員 |
| 3119 | 其他工程科學技術員 |
| 3131 | 發電設備操作員 |
| 3132 | 焚化爐、水處理及有關設備操作員 |
| 3133 | 化學加工設備控制員 |
| 3134 | 石油及天然氣精煉設備操作員 |
| 3135 | 金屬生產製程控制員 |
| 3142 | 農、林、漁、牧技術員及推廣人員 |
| 3151 | 船舶輪機長及有關工作人員 |
| 3153 | 飛航駕駛員及有關工作人員 |
| 3154 | 飛航管制員 |
| 3211 | 醫學影像及治療設備技術員 |
| 3212 | 醫學及病理檢驗技術員 |
| 3214 | 醫學及牙科輔具技術員 |
| 3230 | 傳統醫學技術員 |
| 3291 | 牙醫助理人員及鑲牙生 |

| | |
|---|---|
| 3292 | 醫學紀錄及保健資訊技術員 |
| 3293 | 配鏡技術員 |
| 3294 | 物理治療技術員 |
| 3295 | 環境及職業衛生技術員 |
| 3299 | 未分類其他醫療保健助理專業人員 |
| 3311 | 證券金融交易員及經紀人 |
| 3312 | 信用及貸款人員 |
| 3313 | 會計助理專業人員 |
| 3314 | 統計、數學及精算助理專業人員 |
| 3315 | 財物及損失鑑價人員 |
| 3316 | 承銷人員 |
| 3321 | 保險代理人 |
| 3322 | 商業銷售代表 |
| 3323 | 採購員 |
| 3331 | 報關代理人 |
| 3332 | 會議及活動規劃人員 |
| 3333 | 職業介紹人及承包人 |
| 3334 | 不動產經紀人 |
| 3342 | 專業秘書 |
| 3411 | 法律及有關助理專業人員 |
| 3412 | 社會工作助理專業人員 |
| 3421 | 運動員 |
| 3422 | 運動、健身及休閒娛樂指導員 |
| 3431 | 攝影師 |
| 3510 | 資訊管理及維護技術員 |
| 3521 | 廣播及視聽技術員 |
| 3522 | 電信工程技術員 |
| 3999 | 其他技術員及助理專業人員 |

資料來源：勞動部，102-103 年職業類別薪資統計調查報告

## 第四節 模型建構步驟說明

針對本模型建構步驟說明，將依循上述模型建構方向及模型架構，分述模型 4 大建構步驟。第一步驟依據委辦單位需求，考慮未來為能與國發會內部總體模型推估結果加以綜合評估，針對中長期產業人力需求分析模型中原有的總體經濟模型架構與推估步驟加以省略，改採用 Global Insight 104 年 12 月對我國經濟成長狀況推估結果。另外，模型第 2 至 4 步驟說明分述如下：

### 一、產業投入產出分析

#### 1. 投入產出模型

所謂投入產出表是代表一國的國民所得會計帳，而整個投入產出架構可以代表經濟體系內產業間相互關係及經濟活動之縮影，透過各產業間生產投入及產品分配，提供產業間相互聯繫的環節，因此可進而分析產業間生產活動相互影響程度。投入產出模型則是透過投入產出表，探討最終需要改變情況下對經濟體系各產業產出水準直接及間接影響的分析工具。首先，將各產業生產總值的分配去向(投入產出表之橫列)寫成下式：

$$q_i = X_{i1} + \ldots + X_{ij} + \ldots + X_{in} + F_i \quad i, j = 1, \ldots, n$$

根據固定比例假設[40]，可改寫成下式：

$$q_i = \frac{X_{i1}}{q_1} \cdot q_1 + \ldots + \frac{X_{ij}}{q_j} \cdot q_j + \ldots + \frac{X_{in}}{q_n} \cdot q_n + F_i \quad i, j = 1, \ldots, n$$

其中，$\frac{X_{ij}}{q_j}$ 為投入係數(每單位產出所需各項投入之單位

[40] 所謂固定比例或固定係數假設，係指生產所需原物料及要素投入量為產出水準的線性函數，即各種投入量大小與產出量成固定比例關係(固定規模報酬，constant return to scale)，不同部門產出間沒有替代關係。

數)，令其等於 $A_{ij}$，則上次可改寫為

$$q_i = A_{i1} \cdot q_1 + \ldots + A_{ij} \cdot q_j + \ldots + A_{in} \cdot q_n + F_i \qquad i, j = 1, \ldots, n$$

上式中，$A_{i1}$,・・・, $A_{in}$ 固定(根據固定比例假設)，$F_i$ 為外生變數，故 n 條方程式可求解 n 個變數，若改寫為矩陣形式如下式：

$$q = A \cdot q + F$$

$$q = (I - A)^{-1} \cdot F$$

若知道最終需要向量(F)，即可求得各產業所需產出數量[41]。

2. 投入產出表之雙比例調整(RAS 調整法)

行政院主計總處的投入產出表並非按年統計更新，原則上每隔五年更新一次，目前主計總處公布最新是 100 年投入產出表，與現今 104 年國民所得資料無法對照，因此在決定要分析的產業別，在進行採用投入產出模型來進行產業別產出拆解時，必須先將我國目前最新編布的 100 年投入產出表延伸至 101-104 年，俾與現行國民所得統計最近年份資料合併一起使用。這樣的資料處理方法稱之 RAS 法或雙比例調整法。具體而言，RAS 法是尋求一組乘數用為調整舊矩陣之各橫列以及另一組乘數用以調整舊矩陣之各縱行，使調整後之矩陣各行列合計數符合所要求之縱行及橫列總數。

準此，以 100 年投入產出表為起點，採其最終需要(分成民間消費、政府消費、固定資本形成、輸出入等)結構分別乘上 101-104 年國民所得統計最終需要之構成項，而各產業原始投入則以 101-104 年國民所得統計各產業之附加價值取代，如此進行 RAS 法調整得到 101-104 年投入產出表。此更新之投入產出表，最終需要及原始投入總數(即絕對金額)與國民所得統計發布資料相同，而各產業中間投入亦相互調整達成供需平衡。

[41] $(I-A)^{-1}$ 稱為李昂鐵夫逆矩陣(Leontief inverse)。

3. 未來產業結構調整推估

現今我國製造業附加價值率逐年下滑，需引導產業朝高值化發展，以提升產品品質及價值，將從高端產品應用領域切入，掌握全價值鏈關鍵技術之高值化研發。換言之，在現有產業類型分類下，進行產業發展重點調整，不僅重視產量的發展，更注重質的提升。針對未來產業結構推估作業，本研究利用上述所提及投入產出模型，主要強調各業間互補關係，且可透過投入產出分析表可清楚地表達各業一對一投入產出關係，為本研究採用投入產出模型之主要理由。除考量各業間投入產出之關係外，本研究針對未來各業結構之變化，區分三種不同情境藉以分析不同產業結構下之產業發展狀況，並依此為基礎進行後續就業人數推估。

- 情境一(**Base Model**)：假設 104-114 年產業產出結構與 103 年相同
- 情境二(**Time Trend Model**)：考慮 96-103 年各業別結構增減變化，加以推估 104-114 年產業產出結構
- 情境三(**Policy objectives Model**)：考量政府政策目標對未來產業結構之變化影響

情境一與情境二分析，皆可利用過去歷史資料進行未來產業結構推估。惟針對情境三分析，必須參酌現今政府單位對於未來各業別產業發展與願景目標進行盤點並據此加以分析。經本研究盤點後發現，目前各部會在進行未來中長期產業發展目標，僅有工業局對於製造業未來發展有明確的量化目標設定，其他部會多以質化多元目標為產業發展方向。

最後，本研究透過盤點國內主要產業政策之政策方向、成長目標，及主要推動業別(如表 3-4 所示)，加以衡量評估情境三分析之產業結構變化。其中，生產力 4.0 政策與生物經濟發展方案主要是規劃國內整體產業發展。生產力 4.0 政策主要在於提升我國

勞動生產力，涵蓋面向包含農、製造業、商業等，其中政府積極推動之業別，包含精緻農業、生技農業、電子資訊、金屬運具、紡織食品等，至於在服務業方面則著重於商業服務的零售與物流。至於，生物經濟發展方案之發展方向，則是進行未來產業結構之調整，涵蓋產業範疇則以健康產業、農業、能源、化學等，主要配合未來人口老化趨勢與生物技術應用發展、藉由 ICT 優勢以驅動台灣未來的經濟成長。

除此之外，盤點目前各業管部會未來中長期產業發展目標，僅有工業局對於製造業未來發展有明確的量化目標設定，其他部會多以質化多元目標為產業發展方向。本研究歸納出製造業之產業升級轉型行動方案、長照保險制度規劃、服務業發展藍圖、六大新興產業之預期效益、電影產業發展旗艦計畫、流行音樂產業發展旗艦計畫等具有明確績效指標(KPI)之政策目標，綜合考量我國政策目標設定下未來產業結構之變化與其對人力需求影響。經濟部工業局規劃產業升級轉型行動方案，主要策略之一為推高值—提升產品品質及價值，針對現有產業類別下，依據各業不同產業特性，規劃 4 分位製造業之各業文創化、智慧化、綠色化發展下產值目標。以製造業而言，未來總產值將增加至 19.43 兆元，針對 25 個細業別之成長目標設定下，以紙漿、紙及紙製品製造業、藥品及醫用化學製品製造業、電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業、電力設備製造業、機械設備製造業等業未來發展可期，未來在先進電子零組件、4G/5G 通訊系統、雲端產業、綠能系統整合、鉅量資料分析等新興產業發展下，每年複合成長幅度約為 6-7%。至於，衰退產業包含皮革、毛皮及其製品製造業、木竹製品製造業、印刷及資料儲存媒體複製業、橡膠製品製造業、塑膠製品製造業等。

其次，針對服務業發展目標，目前以經濟部主管的服務業之服務業發展藍圖為推估的基礎，由於每業所設定的目標多以人均 GDP 為主，為能搭配本研究以生產總額為分析基礎的模型，本研

究將各業每年人均 GDP 目標以 103 年 GDP 與生產總額比重與就業人數進行轉換，以得出未來各業之生產總額目標。

另外，針對新興產業發展，本研究採用長照保險制度規劃之政策目標，主要是以失能人口成長為主要發展趨勢，在無其他明確的產出發展目標限制，本研究僅能利用失能人口成長率模擬該業之產出發展。再者，針對觀光產業發展，則以未來觀光外匯收入目標進行該業複合成長目標設定，以做為住宿服務業未來產出發展之成長依據。至於，其他業別由於現今缺乏具體政策量化目標，本研究僅能採過去趨勢進行未來 104-114 年產出發展模擬，這部份分析實未能完整呈現未來發展狀況，但本研究僅能就現有目標資料進行最大幅度的調整模擬，在資料受限之前提下，實為研究限制。若未來各部會有進一步提供相關量化政策目標，可增酌調整納入本研究模型中，進行未來產業結構發展之推估。

三、各業別需求人數推估分析

針對各業別就業人數推估，本研究主採人力資源統計年報磁帶資料為分析資料基礎，一方面考量本調查是行政院主計總處為了解勞動市場變化趨勢及評估經濟情勢之重要指標，且以場所需求面為調查對象，在行業類別部分不僅是工業與商業，並完整包含農業、教育、公共行政部分等業別，推估資料具一致性之原則，本研究藉此推估我國中長期各業別就業人數推估；另一方面則考量磁帶資料可將資料細分至以人單位，以符合委辦單位研究需求。

在各業別需求人數推估方法上，主要考量各業別產業規模變化與勞動生產力變化(人均產值)，加以計算各業別需求人數推估。根據情境一與情境二設定，各業別產值與人均產值則以歷史資料加以推估，至於情境三分析，則是綜合考量政府政策之政策目標下對產業結構與人均產值之影響，進而求出各業別之就業人數。

表 3-4 我國未來產業結構發展政策與主要推動業別說明

| 政策名稱 | 政策目標 | 主要推動業別 |
|---|---|---|
| **生產力 4.0 政策** | 至 2024 年農業人均產值 200 萬元(提升 40%) | 1. 生技農業<br>2. 精緻農產業<br>3. 精準農產業 |
| | 1. 至 2020 年製造業人均產值 800 萬元(較 2014 年提升 30%)<br>2. 至 2024 年製造業人均產值 1000 萬元(較 2014 年提升 60%) | 1. 電子資訊-人均產值 2024 年提升 65%<br>2. 金屬運具*-人均產值 2024 年提升 65%<br>3. 機械設備-人均產值 2024 年提升 30%<br>4. 食品製造業-人均產值 2024 年提升 60%<br>5. 紡織製造業-人均產值 2024 年提升 15% |
| | 至 2024 年商業服務業人均產值 230 萬元(提升 40%) | 1. 零售<br>2. 物流 |
| **生物經濟發展方案** | 生物經濟產業自 2014 年 2 兆產值<br>於 2016-2020 年發展至 3 兆產值、<br>2020-2025 年發展至 4 兆產值。 | 製藥及其服務、醫療器材及其服務、健康照護、化學/材料、能源、環保、食品、農林漁牧業 |
| **產業升級轉型行動方案(製造業)** | 109 年製造業總產值提升為 19.43 兆元 | 25 個製造業業別 |

| 政策名稱 | 政策目標 | 主要推動業別 |
| --- | --- | --- |
| **服務業發展藍圖** | 1. 批發業：10 年人均 GDP 提高 46.3%<br>2. 零售業：10 年人均 GDP 提高 46.8%<br>3. 餐飲業：10 年人均 GDP 提高 39.5%<br>4. 管顧業：10 年人均 GDP 提高 23%<br>5. 資訊服務業：10 年人均 GDP 提高 49.5%<br>6. 設計服務業：10 年人均 GDP 提高 50.6%<br>7. 廣告業：10 年人均 GDP 提高 12.6%<br>8. 物流服務業：10 年人均 GDP 提高 34.7%<br>9. 會展業：10 年人均 GDP 提高 42.3% | 批發、零售、運輸輔助及倉儲業、餐飲、資訊、專業、科學及技術服務業、其他支援服務業 |
| **長照保險制度規劃** | 失能人口由 100 年 67 萬人增加至 110 年的 89 萬人 | 社會工作服務業 |
| **六大新興產業之預期效益(觀光)** | 觀光外匯收入由 103 年 4,438 億元提升至 107 年 5,000 億元 | 住宿服務業 |
| **電影產業發展旗艦計畫** | 108 年電影產值提升至 263 億元 | 傳播業 |
| **流行音樂產業發展旗艦計畫** | 107 年電影產值提升至 200 億元 | 傳播業 |

註：金屬運具並無明確人均產值定義，本研究為能進行量化分析，改以製造業平均人均產值目標進行推估
資料來源：台經院彙整

四、各職業類別需求人數推估分析

1. 各職業類別需求人數推估

針對中長期就業需求人數推估，除上述以各業別為分析基礎，瞭解各業別未來人力需求增減狀況外；本研究將整體人力推估結果另以職業類別表示，以瞭解未來不同技術層次之人力需求，藉以精緻化各業別就業需求推估結果。在分析層面，主要包含兩部份；一是 2 位碼職業類別就業人數變化；另一是「專業人員」及「技術員及助理專業人員」之 4 位碼職業類別就業人數變化。

是故，本研究採用行政院主計總處 100-103 年人力資源統計調查報告磁帶資料之職業類別結構[42]，利用過去趨勢變化，分別針對 9 大類職業分類及 38 項 2 位碼職業類別推估作業。除此之外，針對 9 大類職業類別分類中「專業人員」及「技術員及助理專業人員」資料細分至 4 位碼推估結果，則另需彙整勞動部的職業類別薪資調查結果加以推估。勞動部的職業類別薪資調查雖以職業標準分類為調查項目基礎，但為能使調查順利進行，讓受訪者可以清楚且明確填寫職業類別，職業類別薪資調查有合併調整職業標準分類項目。故本研究將蒐集 102-103 年職業類別薪資調查之 6 位碼職業類別資料，並據此進行「專業人員」及「技術員及助理專業人員」之 4 位碼職業類別人數變化推估作業。[43]

2. 各職業類別遞補人數推估

[42] 100-103 年人力資源調查年報的職業類別主要是依據第 6 次標準職業分類進行調查，資料具有一致性，至於 100 年前統計調查資料是採用第 5 次標準職業分類進行調查，考量第 5 次與第 6 次標準職業分類針對 2 位碼職業有大幅度修正，無法進行跨年度對照，是故本研究僅能以 100-103 年人力資源統計年報磁帶進行各職業類別分析推估。

[43] 針對職業類別就業人數推估，考量需細分至 4 位碼職業類別推估，現有資料僅有勞動部所公佈的 6 位碼行業-職業類別受僱員工資料可供使用，是故本研究在進行相關職業類別分析，則採勞動部 102-103 年各行業-職業類別之受僱員工結構進行「專業人員」及「技術員及助理專業人員」之就業人數拆解。至於，採受僱員工結構進行就業人數拆解，分析內容雖不盡完整，但受限於現有資料取得，僅能暫採此推估原則。此外，由於本研究主要目的是進行我國中長期產業就業人數推估，考量未來整體趨勢發展下，又需針對細部行業-職業類別進行細部就業人數推估，在考量推估誤差之前提，本研究單位另提供行業-職業類別就業人數推估結果，以供委辦單位內部參考之用。

針對遞補人力計算，本研究參考美國 BLS 對不同職業類別遞補人力算法(Occupational Replacement Needs)，主要考量為原就職的就業者可能由於退休或轉職因素導致在無產業規模擴張情況下而出現新的工作職位。在計算方法上主要利用各職位之各年齡組別分佈加以計算歷史替代率(replacement rates)，再依此計算未來替代率的預測值，進而計算未來遞補人力。本研究依循美國 BLS 計算方式，以每 5 年計算遞補人力模式，針對我國遞補人力推估則採用人力資源統計年報 90-99 年歷史磁帶資料，求出 36 項 2 位碼職業類別之 5 齡組別分佈，加以計算推估未來 100-109 年各職業類別的替代率與遞補人力[44]。推估步驟如下：

(1) 利用行政院主計總處人力資源統計年報磁帶資料，進行 90-99 年各年 2 位碼職業類別之 5 齡組別之就業人數變化。

(2) 分別平均計算 90-94 年與 95-99 年各職業類別之 5 齡組別就業人數，並依此為後續分析基礎

(3) 針對某一職業類別 90-94 年 15-19 歲就業人口，於 95-99 年將列為 20-24 歲類別的就業人數，依此原則下，可計算出每一職業類別 95-99 年 20-24 歲淨增減人數(95-99 年 20-24 歲就業人口與 90-94 年 15-19 歲就業人口相減)與 95-99 年增減率(為 95-99 年 20-24 歲淨增減人數/90-94 年 15-19 歲就業人口)

(4) 假設過去替代率(replacement rates)可作為未來遞補人力計算之參考。透過 95-99 年過去 5 年職業類別之 5 齡組別變化，可推估 100-104 年未來 5 年的就業變化。是故，每一職業類別的 5 齡組別之 95-99 年增減率，可以加以推算未來 5 年的替代率(100-104 年替代率)，以 95-99 年各職業類別之 5 齡組別就業人數為基礎，加以計算 100-104 年 5 齡

[44] 針對遞補人力的職業類別推估需利用過去 10 年資料進行推估，故本研究針對遞補人力推估所分析的 2 位碼職業類別，則依人力資源統計年報原始磁帶資料為主，會與上述職業類別就業人數所採用的職業類別有部分類別不一致狀況，遞補人力所採職業類別請參見附表 2。

組別遞補人數。

(5) 計算 100-104 年就業人數，主要利用 95-99 年就業人數與 95-99 年增減率計算下一組年齡組別的就業人數。(舉例而言，利用 95-99 年 20-24 歲就業人數與 95-99 年 20-24 歲增減率相乘加以計算 100-104 年 25-29 歲就業人數，依此類推。)。其次，再利用上述所求出的 104 年各職業類別之 5 齡組別就業人數與 100-104 年各職業類別之 5 齡組別替代率加以計算 104-109 年遞補人數。

(6) 最後將 100-104 年各職業類別遞補人數與 104-109 年各職業類別遞補人數相加，即可得出 100-109 年各職業類別遞補人數。

# 第四章 我國中長期產業人力需求分析模型推估結果

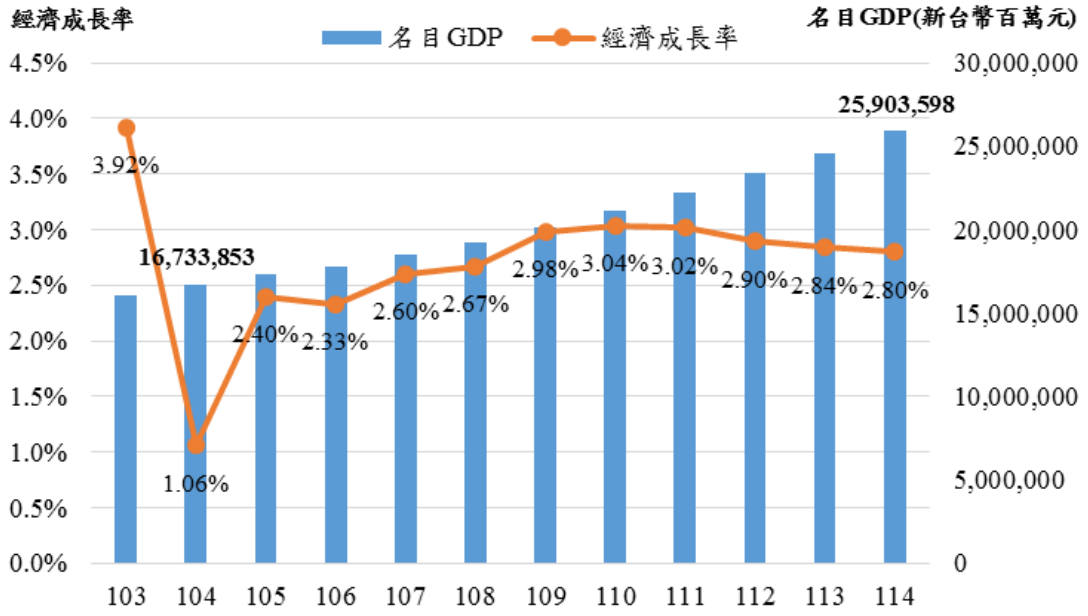
根據上一章研究內容，本研究已將我國中長期產業人力需求分析模型之研就架構與推估步驟進行詳細說明，亦針對本研究相關資料限制進行解釋。未來，本研究模型架構可與國發會內部總體模型推估結果進行配合，並依此進行相關產業人力需求推估，亦可考量國內整體趨勢變化與產業發展，採 Top-Down 角度，進行未來中長期產業人力需求推估作業，並可提供相關推估結果給委辦單位進行後續政策分析。

## 第一節 我國總體經濟發展與未來產業結構變化狀況

### 一、整體經濟環境

針對本研究分析之總體經濟發展狀況，依據 Global Insight 於 104 年 12 月份公佈的我國中長期總體經濟變化。觀察近來數月 Global Insight 所公佈經濟數據顯示(見圖 4-1)，由於今年國內經濟受到國際經濟不佳之影響，在未來經濟前景未明之下，已數次調降國內經濟成長幅度。以目前最新公佈資料顯示，未來我國經濟成長率 10 年平均約為 2.76%，是為 3%以下；在名目 GDP 方面，則以每年 4.47%複合成長速度，由 104 年 16.73 兆元成長至 25.90 兆元。

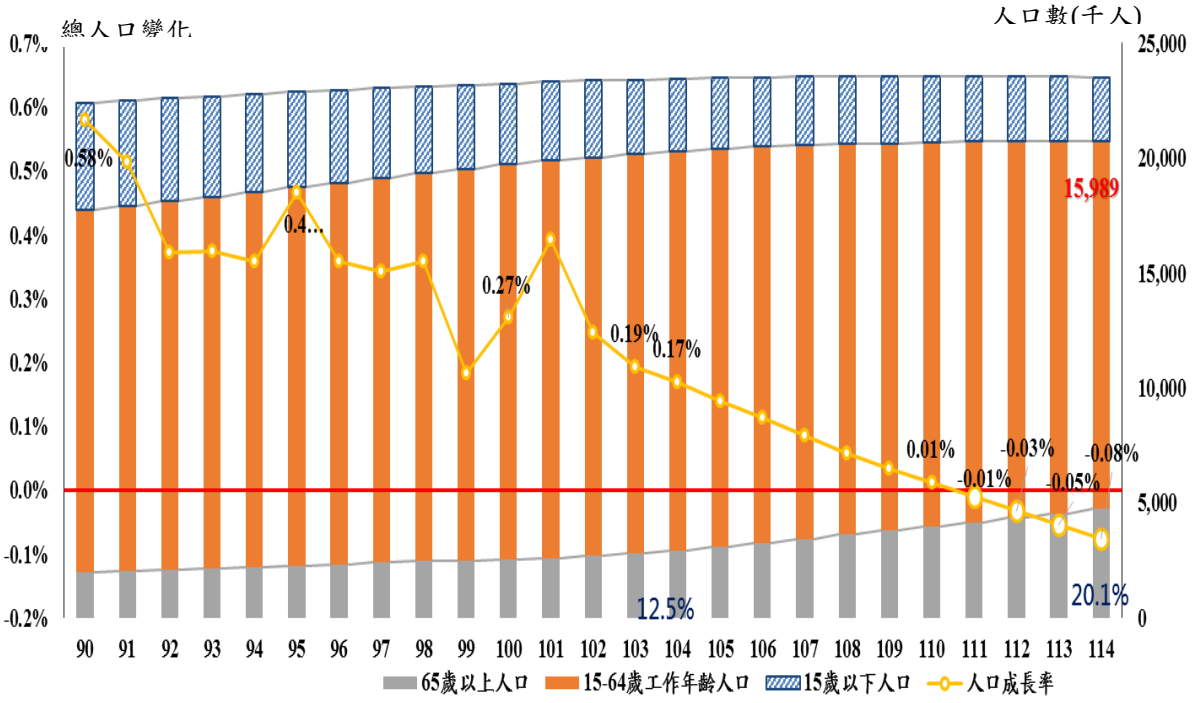
除了考量未來我國整體經濟變化外，針對總人口變化，國發會已於 103 年公佈最新人口推計結果，如圖 4-2。我國面臨高齡少子化趨勢，未來勞動力將出現逐年減少困境。據國發會推估結果，我國總人口變化，將於 110 年出現零成長現象，其後將轉為負成長，以 110 年資料總人口將減少至 2356 萬人，而至 114 年將下降至 2352 萬人。至於，15-64 歲工作年齡人口將於 104 年達到高峰後開始下滑，平均年減 18 萬人，65 歲以上人口比重由 104 年 12.5%預計將提高至 114 年的 20.1%，對勞動力結構及勞動力參與率將產生明顯影響。




註：103-104 年採行政院主計總處公佈資料，105-114 年為 Global Insight 公佈資料

資料來源：Global Insight 於 12 月份公佈資料

圖 4- 1 Global Insight 對我國未來經濟成長變化推估




資料來源：國發會，台經院繪製

圖 4- 2 我國未來人口變化情況(中推計)

## 二、產業結構變化

依據本研究模型推估，若我國經濟成長率未來 10 年平均約為 2.76%，國內生產總額將於 103 年的 37 兆元成長至 109 年 44 兆元新台幣，114 年則會發展至 55 兆元左右規模水準。至於三級產業結構變化，由於情境一分析是採未來產業結構與 103 年結構相同，故農業約占 1.7%、工業為 58.6%(製造業為 51.8%)、服務業則將近 4 成。再者，情境二主要考量過去產業發展進程變化，由於我國過去產業結構為重製造業輕服務，由此推估未來產業結構變化，農業結構變化不大，製造業發展由 103 年的 51.8%成長至 53.6%，服務業發展則由 39.8%微幅下滑至 37.5%。最後，情境三之產業發展，依據我國未來整體產業發展方向，在互聯網、雲端資料等新興科技發展，將對整體產業結構產生影響，而非僅影響單一產業別。然我國製造業整體發展基礎規劃仍相對高於服務業，是故在推估未來產業結構變化，製造業產業發展仍快於服務業，製造業結構占比仍高於服務業。而農業發展與過去趨勢則出現小幅提升狀況，主要在於未來生物技術發展下，我國農業發展會出現智慧農業、機能性農產品等，進而產值規模小幅提升。

表 4-1 不同情境下我國產業結構發展之推估結果

| 情境別 | 行業別 | 生產總額(百萬元) | | | 占比(%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 103 | 109 | 114 | 103 | 109 | 114 |
| 總計 | | 37,068,048 | 44,132,465 | 55,323,696 | 100% | 100% | 100% |
| 情境一 | 農 | 614,651 | 731,791 | 917,361 | 1.7% | 1.7% | 1.7% |
| | 工 | 21,710,483 | 25,848,060 | 32,402,681 | 58.6% | 58.6% | 58.6% |
| | 製造 | 19,182,851 | 22,838,713 | 28,630,216 | 51.8% | 51.8% | 51.8% |
| | 服務 | 14,742,914 | 17,552,614 | 22,003,654 | 39.8% | 39.8% | 39.8% |
| 情境二 | 農 | 614,651 | 737,333 | 944,170 | 1.7% | 1.7% | 1.7% |
| | 工 | 21,710,483 | 26,506,978 | 33,621,931 | 58.6% | 60.1% | 60.8% |
| | 製造 | 19,182,851 | 23,434,481 | 29,675,397 | 51.8% | 53.1% | 53.6% |
| | 服務 | 14,742,914 | 16,888,154 | 20,757,595 | 39.8% | 38.3% | 37.5% |
| 情境三 | 農 | 640,665 | 815,016 | 1,051,142 | 1.7% | 1.8% | 1.9% |
| | 工 | 22,423,163 | 27,100,970 | 34,534,065 | 58.6% | 61.4% | 62.4% |
| | 製造 | 19,867,625 | 24,115,639 | 30,792,977 | 51.8% | 54.6% | 55.7% |
| | 服務 | 14,592,667 | 16,216,480 | 19,738,489 | 39.8% | 36.7% | 35.7% |

## 第二節 各業別就業人數推估結果

本研究主要目的即為推估我國未來 10 年各業別就業人數變化狀況，為使未來各業別就業人數能有更全面且完整的推估機制，依據前述不同產業結構改變之可能情況，進行以下三種不同情境分析，衡量未來各業別就業人數變化。

### 一、三級產業就業人數推估

總體而言，若未來我國整體經濟以每年約 2.76%速度持續成長，整體就業人數在考量產業發展與升級轉型變化下，將由 103 年約 1,107 萬人成長至 114 年 1,150 萬人，漲幅約為 43 萬人。至於在三級產業就業人數變化，除情境一設定為 103 年比較基礎外，若依過去趨勢發展而不考慮任何外在衝擊或政府政策發展方向效果之下，農業就業人數將持續萎縮，占比由 103 年 4.9%下滑至 4.0%，製造業部分維持 27%，變化不大，由於製造業生產總額大幅增加，但由於製造業人均產值逐年提升下，未來就業人數穩定成長，占比不變。至於觀察服務業就業人數，人數增幅為三級產業中最多，未來 10 年將增加 40 萬人，占比亦由 103 年 58.9%提升至 114 年 60%。

針對情境三推估結果，在考量我國未來整體產業發展趨向下，透過本研究模型推估發現，農業未來走向精緻農業、生技經濟應用、高附加價值等趨勢，未來農業就業人口雖仍減緩，但減緩幅度相較過去趨勢已明顯變小，占比縮減幅度變小，114 年占比為 4.6%。由於我國產業未來將深受互聯網、智慧生產、雲端應用、巨量資料分析等發展趨勢影響，生物經濟應用亦日漸廣泛，以製造業而言，化學材料、生技製藥等相關業別未來具有較大的發展潛力，另機械設備、電子產業在智能生產發展下亦將快速發展。由此，長期而言，製造業就業人數變化仍呈現增加趨勢，占比由 103 年 27.1%提高至 114 年 27.9%。至於，未來服務業在互聯網應用上將逐漸成熟，另外我國健康產業在人口高齡少子趨勢下，將會有更明顯的成長，相關的醫療器材、製藥產業亦會隨之

興起，值得注意的是，雖然服務業占比變化不大，但透過後續各業別就業需求人數變化分析，即可發現我國服務業在細產業別就業人數結構變化，與過去結構變化有相當大的不同。

表 4- 2 不同情境下我國三級產業就業人數推估結果

| 情境別 | 行業別 | 就業人數(千人) | | | 占比 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 103 | 109 | 114 | 103 | 109 | 114 |
| 總計 | | 11,079 | 11,429 | 11,523 | 100% | 100% | 100% |
| 情境一 | 農 | 548 | 565 | 570 | 4.9% | 4.9% | 4.9% |
| | 工 | 4,004 | 4,131 | 4,165 | 36.1% | 36.1% | 36.1% |
| | 製造 | 3,007 | 3,102 | 3,128 | 27.1% | 27.1% | 27.1% |
| | 服務 | 6,526 | 6,733 | 6,788 | 58.9% | 58.9% | 58.9% |
| 情境二 | 農 | 548 | 498 | 456 | 4.9% | 4.4% | 4.0% |
| | 工 | 4,004 | 4,134 | 4,158 | 36.1% | 36.2% | 36.1% |
| | 製造 | 3,007 | 3,100 | 3,111 | 27.1% | 27.1% | 27.0% |
| | 服務 | 6,526 | 6,796 | 6,909 | 58.9% | 59.5% | 60.0% |
| 情境三 | 農 | 548 | 564 | 526 | 4.9% | 4.9% | 4.6% |
| | 工 | 4,004 | 4,171 | 4,212 | 36.1% | 36.5% | 36.6% |
| | 製造 | 3,007 | 3,186 | 3,212 | 27.1% | 27.9% | 27.9% |
| | 服務 | 6,526 | 6,694 | 6,785 | 58.9% | 58.6% | 58.9% |

資料來源：台經院推估

## 二、各業別就業人數推估

綜合以上所述，透過本研究推估結果，可大致瞭解於考量不同產業發展情境下我國產業結構發展與就業人數之變化。為能進一步分析在不同產業發展情境下我國未來 10 年各業別就業人數變化情況，詳見表 4-3 至表 4-5 內容。

首先，由於情境一是依 103 年產業結構推估未來中長期就業需求人數是為基本模型，僅供參考比較之用。在不考量任何產業結構升級轉型或外在經濟衝擊下，若單以 103 年就業人數結構來衡量我國未來 10 年就業人數變化，可以發現零售、營造、餐飲在過去發展趨勢明顯高於其他業別，在勞動生產力維持一定水準

下，相關業別的就業人數明顯提升。至於，在衰退業別則以礦業及土石採取業、用水供應業、租賃業等業衰退幅度較為明顯。

其次，若以我國產業結構過去變化趨勢推估未來就業人數變化，以成長率變化來看，主要以服務業的航空運輸業(4.5%)、住宿服務業(2.6%)與製造業的機械設備製造業(3.3%)等業別未來就業人數成長較快，在衰退業別方面，則以家具製造業、電力及燃氣供應業、飲料及菸草製造業等業就業人數衰退幅度較大。若以增減人數規模來看，則以餐飲、零售、機械設備等業成長較大。近年我國餐飲業擴展相當快速，無論是加盟家數或是營業規模皆蓬勃發展；至於國內零售業發展除了金融海嘯期間為衰退外，整體發展趨勢呈現持續上漲，帶動就業人數呈現快速增加。機械設備業過去在中國大陸與東協市場擴展有成，在產業發展帶動下就業人數亦呈現增加趨勢。另一方面，針對就業人數減幅表現，則以農林漁牧業、公共行政及國防，強制性社會安全等業就業人數會有大幅減少狀況。

最後，考量我國未來產業發展將走向智能化生產、利用互聯網、雲端資料分析等新興科技帶動產業升級轉型發展、跨領域產業發展型態將逐漸興起，對全經濟皆造成影響程度。就本研究推估結果顯示(情境三推估結果)，**未來我國產業結構雖以製造業為主，且製造業各細業別的產業規模持續成長，惟各業別就業人數成長幅度明顯趨緩，這隱含未來製造業智能生產趨勢下，勞動生產力將明顯提升，每一單位勞工在配合新興科技與機械設備輔助之下，可以有更高產出水準**，這一方面可以解決我國未來勞動力下滑問題，另一方面可以提升生產效能、促進產業升級轉型。

據本研究推估，未來在產業結構上雖仍以工業(製造業)為主，服務業次之，農業居末。然而，若觀察工業(製造業)與服務業的細產業結構卻出現明顯變化。農業未來發展朝向生物經濟領域發展且勞動生產力提升下，未來就業人數雖逐年減少，一方面是由於勞動生產力提升，另一主要是產業朝向精緻農業、高值農業方

向發展。以工業而言，在生產力 4.0 趨勢下，相關科技發展趨勢應用在機械設備、金屬運具產業的發展相對其他製造業來的快速。由本研究對未來產業人力推估結果，亦可以發現到電子零組件、機械設備製造業的就業需求明顯為高，未來十年就業人數成長率分別為 2.3%與 2.7%，皆為前十就業人數成長業別。而電腦、電子產品及光學製品製造業未來就業人數則受到電腦產品及手機產業發展趨於成熟期，電腦產品已邁進產品標準化階段、手機產業在全球需求趨緩情況下，未來產業發展出現大幅度高度成長的可能性相對有限，且未來該業勞動生產力提升下，未來相關就業人數會出現衰退。至於，橡膠產業、家具產業亦皆出現大幅度就業人數衰退，這亦代表未來產業將加速升級轉型進程，產業人力配置將隨之出現調整。另外，未來生物經濟發展趨勢對工業影響，主要表現在化學/材料、能源環保等業別，在此趨勢下將帶動相關業別的規劃發展。由本研究就業人數推估結果，亦發現到未來屬於化學/材料領域的化學材料、化學製品等業別在未來 10 年有相當就業人數需求潛力。另外，針對用水供應業、汙染整治等業別，未來在進行生物處理及能源化相關事務(生活汙水、工業廢水等)規模會有明顯提升，亦會帶動相關就業人數成長。在未來節能減碳的綠色產業發展く趨勢下，電力設備製造業、電力及燃氣供應業相關業別之就業需求開始出現萎縮。

再者，配合國內未來人口高齡化趨勢，健康產業未來在市場高度預期重視下，醫藥相關產業相較於過去會有突破性發展，這亦會反映在就業人數需求上。如本研究推估，具有高度成長業別包含藥品及醫用化學製品製造業、其他製造業(醫療器材製造業為其主要產業別之一)，至於在相關服務業人力需求，則反應在醫療保健、社會工作服務等業別，皆相對於過去出現大規模需求情況。另外，在服務業就業變化方面，就業人數增幅有出現強勁力道，包含批發、零售、航空運輸、住宿服務、餐飲業等業別。本研究認為這一方面是由於批發零售業是我國服務業容納就業的重要業別，未來在穩定成長狀況下，就業人數仍具有相當需求。

另外，這與未來服務業推動科技化，提高科技應用及轉型科技化服務模式有相當關係，如智慧零售、智慧物流等，進而帶動未來相關業別就業需求。至於，住宿服務業、餐飲業皆屬於觀光相關產業，在我國新興服務業政策帶動上，未來將持續穩定成長。

## 表 4-3 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境一

單位：千人

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 農林牧漁 | 548 | 548 | 553 | 557 | 559 | 562 | 565 | 567 | 570 | 570 | 570 | 570 | 0.4% | - | 22 | 7 |
| 2.礦業及土石採取業 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.4% | - | 0 | 56 |
| 3.食品製造業 | 156 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 161 | 162 | 162 | 162 | 162 | 0.4% | - | 6 | 19 |
| 4.飲料及菸草製造業 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0.4% | - | 1 | 52 |
| 5.紡織業 | 102 | 102 | 103 | 104 | 104 | 105 | 105 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 0.4% | - | 4 | 24 |
| 6.成衣及服飾品製造業 | 76 | 76 | 77 | 77 | 78 | 78 | 78 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 0.4% | - | 3 | 31 |
| 7.皮革、毛皮及其製品製造業 | 43 | 43 | 43 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 45 | 45 | 45 | 45 | 0.4% | - | 2 | 43 |
| 8.木竹製品製造業 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 0.4% | - | 1 | 50 |
| 9.紙漿、紙及紙製品製造業 | 55 | 55 | 55 | 56 | 56 | 56 | 56 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 0.4% | - | 2 | 38 |
| 10.印刷及資料儲存媒體複製業 | 63 | 63 | 64 | 64 | 64 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 0.4% | - | 3 | 37 |
| 11.石油及煤製品製造業 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0.4% | - | 1 | 51 |
| 12.化學材料製造業 | 71 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 73 | 74 | 74 | 74 | 74 | 0.4% | - | 3 | 34 |
| 13.化學製品製造業 | 47 | 47 | 47 | 48 | 48 | 48 | 48 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 0.4% | - | 2 | 42 |
| 14.藥品及醫用化學製品製造業 | 35 | 35 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 37 | 37 | 37 | 37 | 0.4% | - | 1 | 46 |
| 15.橡膠製品製造業 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 0.4% | - | 1 | 48 |
| 16.塑膠製品製造業 | 134 | 134 | 136 | 136 | 137 | 138 | 139 | 139 | 140 | 140 | 140 | 140 | 0.4% | - | 5 | 21 |
| 17.非金屬礦物製品製造業 | 69 | 69 | 70 | 71 | 71 | 71 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 0.4% | - | 3 | 36 |
| 18.基本金屬製造業 | 91 | 91 | 92 | 93 | 93 | 94 | 94 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 0.4% | - | 4 | 27 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19.金屬製品製造業 | 417 | 417 | 421 | 423 | 425 | 427 | 430 | 432 | 433 | 433 | 434 | 434 | 0.4% | - | 17 | 9 |
| 20.電子零組件製造業 | 646 | 646 | 652 | 656 | 659 | 662 | 666 | 669 | 671 | 671 | 672 | 672 | 0.4% | - | 26 | 4 |
| 21.電腦、電子產品及光學製品製造業 | 221 | 221 | 223 | 224 | 225 | 226 | 228 | 228 | 229 | 229 | 229 | 229 | 0.4% | - | 9 | 16 |
| 22.電力設備製造業 | 128 | 128 | 129 | 130 | 131 | 131 | 132 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 0.4% | - | 5 | 22 |
| 23.機械設備製造業 | 230 | 231 | 233 | 234 | 235 | 236 | 238 | 239 | 240 | 240 | 240 | 240 | 0.4% | - | 9 | 15 |
| 24.汽車及其零件製造業 | 88 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 0.4% | - | 4 | 28 |
| 25.其他運輸工具及其零件製造業 | 70 | 70 | 71 | 72 | 72 | 72 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 0.4% | - | 3 | 35 |
| 26.家具製造業 | 40 | 40 | 40 | 40 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 0.4% | - | 2 | 45 |
| 27.其他製造業 | 140 | 140 | 141 | 142 | 143 | 143 | 144 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 0.4% | - | 6 | 20 |
| 28.電力及燃氣供應業 | 29 | 29 | 29 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 0.4% | - | 1 | 47 |
| 29.用水供應業 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 0.4% | - | 0 | 55 |
| 30.污染整治業 | 76 | 76 | 77 | 77 | 77 | 78 | 78 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 0.4% | - | 3 | 32 |
| 31.營造業 | 881 | 882 | 890 | 895 | 900 | 904 | 909 | 913 | 916 | 916 | 917 | 917 | 0.4% | - | 35 | 2 |
| 32.批發業 | 640 | 640 | 646 | 650 | 653 | 656 | 660 | 663 | 665 | 665 | 665 | 666 | 0.4% | - | 26 | 6 |
| 33.零售業 | 1,185 | 1,185 | 1,196 | 1,204 | 1,209 | 1,215 | 1,223 | 1,227 | 1,232 | 1,232 | 1,232 | 1,233 | 0.4% | - | 47 | 1 |
| 34.陸上運輸業 | 262 | 262 | 264 | 266 | 267 | 268 | 270 | 271 | 272 | 272 | 272 | 272 | 0.4% | - | 10 | 13 |
| 35.水上運輸業 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0.4% | - | 1 | 53 |
| 36.航空運輸業 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 0.4% | - | 1 | 49 |
| 37.運輸輔助及倉儲業 | 79 | 79 | 80 | 80 | 81 | 81 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0.4% | - | 3 | 30 |
| 38.郵政及快遞業 | 52 | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 53 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 0.4% | - | 2 | 39 |
| 39.住宿服務業 | 74 | 74 | 75 | 75 | 76 | 76 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 0.4% | - | 3 | 33 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40.餐飲業 | 718 | 718 | 725 | 729 | 733 | 736 | 741 | 743 | 746 | 746 | 747 | 747 | 0.4% | - | 29 | 3 |
| 41.傳播業 | 87 | 87 | 88 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0.4% | - | 3 | 29 |
| 42.電信業 | 42 | 42 | 43 | 43 | 43 | 43 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 0.4% | - | 2 | 44 |
| 43.資訊業 | 112 | 112 | 113 | 114 | 114 | 115 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 117 | 0.4% | - | 4 | 23 |
| 44.金融中介業 | 202 | 202 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 210 | 210 | 210 | 0.4% | - | 8 | 17 |
| 45.保險業 | 163 | 163 | 165 | 166 | 167 | 167 | 168 | 169 | 170 | 170 | 170 | 170 | 0.4% | - | 7 | 18 |
| 46.證券期貨及其他金融業 | 51 | 51 | 51 | 52 | 52 | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0.4% | - | 2 | 41 |
| 47.不動產及住宅服務 | 98 | 98 | 99 | 100 | 100 | 101 | 101 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 0.4% | - | 4 | 25 |
| 48.專業、科學及技術服務業 | 354 | 354 | 357 | 359 | 361 | 363 | 365 | 366 | 368 | 368 | 368 | 368 | 0.4% | - | 14 | 12 |
| 49.租賃業 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 0.4% | - | 1 | 54 |
| 50.其他支援服務業 | 260 | 260 | 262 | 264 | 265 | 266 | 268 | 269 | 270 | 270 | 270 | 270 | 0.4% | - | 10 | 14 |
| 51.公共行政及國防；強制性社會安全 | 378 | 378 | 382 | 384 | 386 | 388 | 390 | 391 | 393 | 393 | 393 | 393 | 0.4% | - | 15 | 11 |
| 52.教育服務業 | 645 | 645 | 651 | 655 | 658 | 661 | 665 | 668 | 670 | 670 | 671 | 671 | 0.4% | - | 26 | 5 |
| 53.醫療保健服務業 | 381 | 381 | 385 | 387 | 389 | 391 | 393 | 395 | 396 | 396 | 396 | 396 | 0.4% | - | 15 | 10 |
| 54.社會工作服務業 | 51 | 51 | 52 | 52 | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0.4% | - | 2 | 40 |
| 55.藝術、娛樂及休閒服務業 | 95 | 95 | 96 | 97 | 97 | 98 | 98 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 0.4% | - | 4 | 26 |
| 56.其他服務業 | 543 | 543 | 548 | 552 | 554 | 557 | 560 | 562 | 565 | 565 | 565 | 565 | 0.4% | - | 22 | 8 |
| 合計 | 11,079 | 11,080 | 11,184 | 11,251 | 11,305 | 11,357 | 11,429 | 11,470 | 11,514 | 11,514 | 11,520 | 11,523 | | | | |

註：排序規則為數字越小，則代表該業別就業人數成長越快，反之亦然。

資料來源：台經院推估

## 表 4-4 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境二

單位：千人

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 農林牧漁 | 548 | 531 | 526 | 520 | 512 | 505 | 498 | 491 | 483 | 474 | 465 | 456 | -1.5% | 43 | -75 | 55 |
| 2.礦業及土石採取業 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | -0.7% | 34 | 0 | 31 |
| 3.食品製造業 | 156 | 163 | 164 | 165 | 166 | 166 | 167 | 167 | 167 | 166 | 166 | 165 | 0.1% | 26 | 2 | 28 |
| 4.飲料及菸草製造業 | 15 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | -9.2% | 54 | -9 | 43 |
| 5.紡織業 | 102 | 101 | 101 | 101 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 93 | -0.8% | 37 | -8 | 42 |
| 6.成衣及服飾品製造業 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 65 | 63 | 61 | 59 | 57 | 54 | 52 | -3.5% | 49 | -22 | 53 |
| 7.皮革、毛皮及其製品製造業 | 43 | 43 | 43 | 43 | 42 | 42 | 42 | 41 | 41 | 41 | 40 | 40 | -0.8% | 36 | -3 | 37 |
| 8.木竹製品製造業 | 25 | 23 | 23 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | 20 | -1.5% | 42 | -3 | 38 |
| 9.紙漿、紙及紙製品製造業 | 55 | 56 | 55 | 55 | 55 | 54 | 54 | 53 | 53 | 52 | 51 | 50 | -1.0% | 39 | -5 | 39 |
| 10.印刷及資料儲存媒體複製業 | 63 | 65 | 65 | 65 | 64 | 63 | 63 | 62 | 62 | 61 | 60 | 59 | -1.0% | 38 | -6 | 41 |
| 11.石油及煤製品製造業 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | -6.8% | 52 | -9 | 44 |
| 12.化學材料製造業 | 71 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 | 86 | 86 | 0.9% | 19 | 7 | 24 |
| 13.化學製品製造業 | 47 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 54 | 55 | 56 | 56 | 57 | 1.6% | 10 | 8 | 23 |
| 14.藥品及醫用化學製品製造業 | 35 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 2.1% | 6 | 9 | 22 |
| 15.橡膠製品製造業 | 26 | 24 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | -6.4% | 51 | -12 | 46 |
| 16.塑膠製品製造業 | 134 | 139 | 142 | 144 | 146 | 148 | 150 | 152 | 154 | 155 | 157 | 158 | 1.3% | 13 | 19 | 13 |
| 17.非金屬礦物製品製造業 | 69 | 88 | 90 | 92 | 93 | 95 | 97 | 98 | 100 | 101 | 102 | 103 | 1.6% | 9 | 15 | 17 |
| 18.基本金屬製造業 | 91 | 96 | 97 | 99 | 100 | 101 | 103 | 104 | 105 | 106 | 106 | 107 | 1.1% | 16 | 11 | 19 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19.金屬製品製造業 | 417 | 418 | 423 | 426 | 430 | 432 | 436 | 439 | 441 | 442 | 443 | 444 | 0.6% | 23 | 26 | 10 |
| 20.電子零組件製造業 | 646 | 615 | 621 | 626 | 629 | 632 | 636 | 639 | 641 | 641 | 641 | 642 | 0.4% | 25 | 26 | 9 |
| 21.電腦、電子產品及光學製品製造業 | 221 | 227 | 224 | 220 | 215 | 211 | 206 | 202 | 197 | 192 | 187 | 181 | -2.2% | 47 | -46 | 54 |
| 22.電力設備製造業 | 128 | 127 | 126 | 125 | 124 | 123 | 122 | 121 | 120 | 118 | 116 | 114 | -1.0% | 40 | -12 | 47 |
| 23.機械設備製造業 | 230 | 235 | 244 | 253 | 262 | 270 | 280 | 289 | 299 | 307 | 316 | 325 | 3.3% | 3 | 90 | 3 |
| 24.汽車及其零件製造業 | 88 | 88 | 89 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 89 | 0.1% | 27 | 1 | 30 |
| 25.其他運輸工具及其零件製造業 | 70 | 70 | 71 | 72 | 73 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 | 80 | 1.3% | 12 | 10 | 20 |
| 26.家具製造業 | 40 | 34 | 31 | 28 | 25 | 22 | 20 | 18 | 16 | 15 | 13 | 12 | -10.1% | 56 | -22 | 52 |
| 27.其他製造業 | 140 | 141 | 144 | 146 | 148 | 150 | 153 | 154 | 156 | 157 | 158 | 159 | 1.2% | 14 | 19 | 14 |
| 28.電力及燃氣供應業 | 29 | 26 | 23 | 21 | 19 | 17 | 16 | 14 | 13 | 12 | 10 | 9 | -9.7% | 55 | -16 | 48 |
| 29.用水供應業 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | -2.2% | 46 | -1 | 33 |
| 30.污染整治業 | 76 | 79 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 1.1% | 15 | 10 | 21 |
| 31.營造業 | 881 | 885 | 895 | 903 | 910 | 916 | 924 | 929 | 934 | 936 | 938 | 940 | 0.6% | 24 | 55 | 4 |
| 32.批發業 | 640 | 643 | 652 | 658 | 664 | 670 | 677 | 682 | 687 | 689 | 692 | 694 | 0.8% | 22 | 52 | 5 |
| 33.零售業 | 1,185 | 1,198 | 1,219 | 1,235 | 1,250 | 1,265 | 1,281 | 1,295 | 1,308 | 1,317 | 1,326 | 1,334 | 1.1% | 17 | 136 | 2 |
| 34.陸上運輸業 | 262 | 258 | 260 | 261 | 261 | 262 | 263 | 263 | 263 | 262 | 261 | 260 | 0.1% | 28 | 2 | 29 |
| 35.水上運輸業 | 14 | 12 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | -6.4% | 50 | -6 | 40 |
| 36.航空運輸業 | 26 | 26 | 28 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 38 | 39 | 41 | 4.5% | 1 | 15 | 18 |
| 37.運輸輔助及倉儲業 | 79 | 78 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 78 | 78 | 78 | 77 | 77 | -0.2% | 33 | -2 | 34 |
| 38.郵政及快遞業 | 52 | 53 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 68 | 69 | 2.6% | 5 | 16 | 16 |
| 39.住宿服務業 | 74 | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 92 | 95 | 97 | 100 | 103 | 3.5% | 2 | 30 | 8 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40.餐飲業 | 718 | 759 | 783 | 803 | 822 | 841 | 860 | 877 | 893 | 905 | 918 | 929 | 2.0% | 7 | 170 | 1 |
| 41.傳播業 | 87 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 102 | 104 | 106 | 107 | 109 | 110 | 2.0% | 8 | 20 | 12 |
| 42.電信業 | 42 | 39 | 36 | 33 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 | 18 | 17 | -8.0% | 53 | -22 | 51 |
| 43.資訊業 | 112 | 113 | 115 | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 126 | 127 | 128 | 129 | 1.4% | 11 | 17 | 15 |
| 44.金融中介業 | 202 | 186 | 187 | 188 | 188 | 188 | 188 | 188 | 187 | 186 | 186 | 185 | -0.1% | 32 | -2 | 35 |
| 45.保險業 | 163 | 154 | 153 | 151 | 150 | 148 | 146 | 144 | 143 | 140 | 138 | 136 | -1.2% | 41 | -18 | 49 |
| 46.證券期貨及其他金融業 | 51 | 47 | 47 | 46 | 45 | 44 | 44 | 43 | 42 | 41 | 39 | 38 | -2.1% | 44 | -9 | 45 |
| 47.不動產及住宅服務 | 98 | 101 | 105 | 108 | 112 | 115 | 119 | 123 | 126 | 130 | 133 | 137 | 3.1% | 4 | 36 | 6 |
| 48.專業、科學及技術服務業 | 354 | 354 | 356 | 356 | 357 | 357 | 357 | 357 | 357 | 355 | 353 | 352 | -0.1% | 31 | -2 | 36 |
| 49.租賃業 | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | -0.7% | 35 | -1 | 32 |
| 50.其他支援服務業 | 260 | 259 | 262 | 265 | 268 | 271 | 274 | 276 | 279 | 280 | 281 | 283 | 0.9% | 20 | 24 | 11 |
| 51.公共行政及國防；強制性社會安全 | 378 | 364 | 356 | 346 | 336 | 327 | 318 | 308 | 299 | 288 | 278 | 269 | -3.0% | 48 | -96 | 56 |
| 52.教育服務業 | 645 | 650 | 654 | 656 | 657 | 658 | 660 | 660 | 660 | 657 | 655 | 653 | 0.0% | 30 | 3 | 27 |
| 53.醫療保健服務業 | 381 | 382 | 388 | 392 | 396 | 400 | 405 | 408 | 412 | 414 | 416 | 418 | 0.9% | 18 | 36 | 7 |
| 54.社會工作服務業 | 51 | 51 | 52 | 52 | 53 | 53 | 54 | 54 | 55 | 55 | 55 | 55 | 0.8% | 21 | 4 | 25 |
| 55.藝術、娛樂及休閒服務業 | 95 | 93 | 91 | 89 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 76 | 74 | -2.2% | 45 | -18 | 50 |
| 56.其他服務業 | 543 | 524 | 527 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 533 | 531 | 529 | 527 | 0.1% | 29 | 3 | 26 |
| 合計 | 11,079 | 11,080 | 11,184 | 11,251 | 11,305 | 11,357 | 11,429 | 11,470 | 11,514 | 11,514 | 11,520 | 11,523 | | | | |

註：排序規則為數字越小，則代表該業別就業人數成長越快，反之亦然。

資料來源：台經院推估

## 表 4-5 我國各業別就業需求人數變化之推估結果-情境三

單位：千人

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 農林牧漁 | 548 | 554 | 559 | 563 | 564 | 564 | 564 | 557 | 551 | 542 | 534 | 526 | -0.5% | 33 | -28 | 53 |
| 2.礦業及土石採取業 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2.2% | 11 | 1 | 29 |
| 3.食品製造業 | 156 | 159 | 162 | 165 | 167 | 169 | 170 | 170 | 169 | 168 | 167 | 166 | 0.4% | 26 | 7 | 22 |
| 4.飲料及菸草製造業 | 15 | 14 | 13 | 12 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | -9.7% | 54 | -9 | 37 |
| 5.紡織業 | 102 | 102 | 101 | 101 | 100 | 99 | 97 | 96 | 94 | 92 | 91 | 89 | -1.4% | 39 | -13 | 43 |
| 6.成衣及服飾品製造業 | 76 | 74 | 72 | 69 | 67 | 64 | 62 | 59 | 57 | 54 | 52 | 49 | -3.9% | 49 | -24 | 50 |
| 7.皮革、毛皮及其製品製造業 | 43 | 42 | 41 | 41 | 40 | 39 | 39 | 39 | 38 | 38 | 37 | 37 | -1.3% | 38 | -5 | 33 |
| 8.木竹製品製造業 | 25 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 19 | 19 | 19 | -2.1% | 45 | -4 | 32 |
| 9.紙漿、紙及紙製品製造業 | 55 | 55 | 54 | 52 | 52 | 51 | 50 | 49 | 49 | 48 | 47 | 47 | -1.6% | 41 | -8 | 36 |
| 10.印刷及資料儲存媒體複製業 | 63 | 64 | 63 | 62 | 61 | 59 | 59 | 58 | 57 | 56 | 56 | 55 | -1.6% | 40 | -9 | 38 |
| 11.石油及煤製品製造業 | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | -4.3% | 50 | -6 | 35 |
| 12.化學材料製造業 | 71 | 73 | 76 | 78 | 80 | 82 | 85 | 86 | 86 | 87 | 88 | 88 | 1.9% | 13 | 15 | 11 |
| 13.化學製品製造業 | 47 | 48 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 55 | 55 | 55 | 56 | 1.4% | 15 | 7 | 21 |
| 14.藥品及醫用化學製品製造業 | 35 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 44 | 44 | 45 | 45 | 46 | 2.2% | 10 | 9 | 18 |
| 15.橡膠製品製造業 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | -7.0% | 52 | -12 | 41 |
| 16.塑膠製品製造業 | 134 | 136 | 137 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 143 | 144 | 145 | 146 | 0.7% | 25 | 10 | 16 |
| 17.非金屬礦物製品製造業 | 69 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 90 | 91 | 93 | 94 | 95 | 96 | 1.0% | 19 | 9 | 19 |
| 18.基本金屬製造業 | 91 | 93 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 99 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.7% | 23 | 7 | 24 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19.金屬製品製造業 | 417 | 422 | 426 | 430 | 431 | 432 | 433 | 432 | 431 | 429 | 426 | 423 | 0.0% | 28 | 2 | 28 |
| 20.電子零組件製造業 | 646 | 669 | 691 | 713 | 732 | 750 | 768 | 785 | 801 | 815 | 829 | 843 | 2.3% | 9 | 175 | 1 |
| 21.電腦、電子產品及光學製品製造業 | 221 | 219 | 216 | 214 | 210 | 206 | 202 | 198 | 193 | 188 | 183 | 178 | -2.0% | 44 | -40 | 55 |
| 22.電力設備製造業 | 128 | 124 | 122 | 120 | 118 | 116 | 114 | 113 | 111 | 109 | 108 | 106 | -1.6% | 42 | -18 | 45 |
| 23.機械設備製造業 | 230 | 239 | 248 | 257 | 265 | 273 | 280 | 287 | 294 | 300 | 307 | 313 | 2.7% | 6 | 73 | 6 |
| 24.汽車及其零件製造業 | 88 | 88 | 89 | 89 | 89 | 89 | 88 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | -0.5% | 30 | -4 | 31 |
| 25.其他運輸工具及其零件製造業 | 70 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 0.7% | 24 | 5 | 25 |
| 26.家具製造業 | 40 | 33 | 30 | 26 | 24 | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 12 | 11 | -10.6% | 56 | -23 | 49 |
| 27.其他製造業 | 140 | 143 | 147 | 150 | 152 | 154 | 157 | 157 | 157 | 156 | 156 | 155 | 0.8% | 22 | 12 | 13 |
| 28.電力及燃氣供應業 | 29 | 27 | 24 | 22 | 20 | 18 | 16 | 15 | 13 | 12 | 10 | 9 | -10.1% | 55 | -17 | 44 |
| 29.用水供應業 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 2.6% | 7 | 2 | 27 |
| 30.污染整治業 | 76 | 79 | 83 | 87 | 90 | 93 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 3.0% | 2 | 27 | 8 |
| 31.營造業 | 881 | 867 | 868 | 862 | 860 | 858 | 860 | 864 | 868 | 869 | 870 | 870 | 0.0% | 29 | 3 | 26 |
| 32.批發業 | 640 | 659 | 678 | 696 | 711 | 725 | 739 | 751 | 763 | 772 | 782 | 791 | 1.8% | 14 | 131 | 3 |
| 33.零售業 | 1,185 | 1,211 | 1,236 | 1,260 | 1,276 | 1,291 | 1,306 | 1,317 | 1,327 | 1,333 | 1,339 | 1,344 | 1.0% | 18 | 132 | 2 |
| 34.陸上運輸業 | 262 | 253 | 252 | 249 | 247 | 245 | 244 | 244 | 244 | 243 | 242 | 241 | -0.5% | 31 | -12 | 42 |
| 35.水上運輸業 | 14 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | -6.9% | 51 | -6 | 34 |
| 36.航空運輸業 | 26 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 38 | 3.9% | 1 | 12 | 14 |
| 37.運輸輔助及倉儲業 | 79 | 81 | 82 | 84 | 85 | 85 | 86 | 87 | 87 | 87 | 88 | 88 | 0.8% | 21 | 7 | 23 |
| 38.郵政及快遞業 | 52 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 59 | 60 | 62 | 63 | 64 | 2.1% | 12 | 12 | 15 |
| 39.住宿服務業 | 74 | 71 | 74 | 75 | 78 | 80 | 82 | 85 | 88 | 90 | 93 | 95 | 3.0% | 3 | 24 | 9 |

| 行業 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 成長率 | 排序 | 增減人數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40.餐飲業 | 718 | 738 | 757 | 775 | 790 | 803 | 817 | 820 | 822 | 822 | 822 | 821 | 1.1% | 17 | 83 | 5 |
| 41.傳播業 | 87 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 95 | 96 | 98 | 99 | 101 | 102 | 1.4% | 16 | 13 | 12 |
| 42.電信業 | 42 | 38 | 35 | 32 | 29 | 27 | 24 | 22 | 20 | 19 | 17 | 16 | -8.6% | 53 | -23 | 48 |
| 43.資訊業 | 112 | 110 | 111 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 117 | 118 | 119 | 120 | 0.8% | 20 | 10 | 17 |
| 44.金融中介業 | 202 | 183 | 182 | 179 | 177 | 176 | 175 | 174 | 174 | 173 | 172 | 171 | -0.7% | 36 | -12 | 40 |
| 45.保險業 | 163 | 151 | 148 | 144 | 141 | 139 | 136 | 134 | 133 | 130 | 128 | 126 | -1.8% | 43 | -25 | 51 |
| 46.證券期貨及其他金融業 | 51 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | -2.7% | 46 | -11 | 39 |
| 47.不動產及住宅服務 | 98 | 99 | 101 | 103 | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 | 120 | 124 | 127 | 2.5% | 8 | 28 | 7 |
| 48.專業、科學及技術服務業 | 354 | 347 | 345 | 340 | 337 | 334 | 333 | 332 | 331 | 329 | 327 | 326 | -0.6% | 35 | -21 | 46 |
| 49.租賃業 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | -1.3% | 37 | -2 | 30 |
| 50.其他支援服務業 | 260 | 253 | 254 | 253 | 253 | 254 | 255 | 257 | 259 | 260 | 261 | 262 | 0.3% | 27 | 8 | 20 |
| 51.公共行政及國防；強制性社會安全 | 378 | 357 | 345 | 330 | 318 | 306 | 296 | 286 | 277 | 268 | 258 | 249 | -3.6% | 48 | -108 | 56 |
| 52.教育服務業 | 645 | 637 | 634 | 626 | 621 | 617 | 614 | 614 | 613 | 610 | 607 | 604 | -0.5% | 34 | -33 | 54 |
| 53.醫療保健服務業 | 381 | 398 | 415 | 432 | 447 | 463 | 478 | 488 | 497 | 505 | 513 | 521 | 2.7% | 5 | 123 | 4 |
| 54.社會工作服務業 | 51 | 54 | 56 | 58 | 60 | 63 | 65 | 66 | 67 | 69 | 70 | 71 | 2.9% | 4 | 17 | 10 |
| 55.藝術、娛樂及休閒服務業 | 95 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 | 78 | 76 | 75 | 73 | 71 | 69 | -2.8% | 47 | -22 | 47 |
| 56.其他服務業 | 543 | 513 | 511 | 505 | 501 | 497 | 496 | 495 | 495 | 493 | 490 | 488 | -0.5% | 32 | -25 | 52 |
| 合計 | 11,079 | 11,080 | 11,184 | 11,251 | 11,305 | 11,357 | 11,429 | 11,470 | 11,514 | 11,514 | 11,520 | 11,523 | | | | |

註：排序規則為數字越小，則代表該業別就業人數成長越快，反之亦然。

資料來源：台經院推估

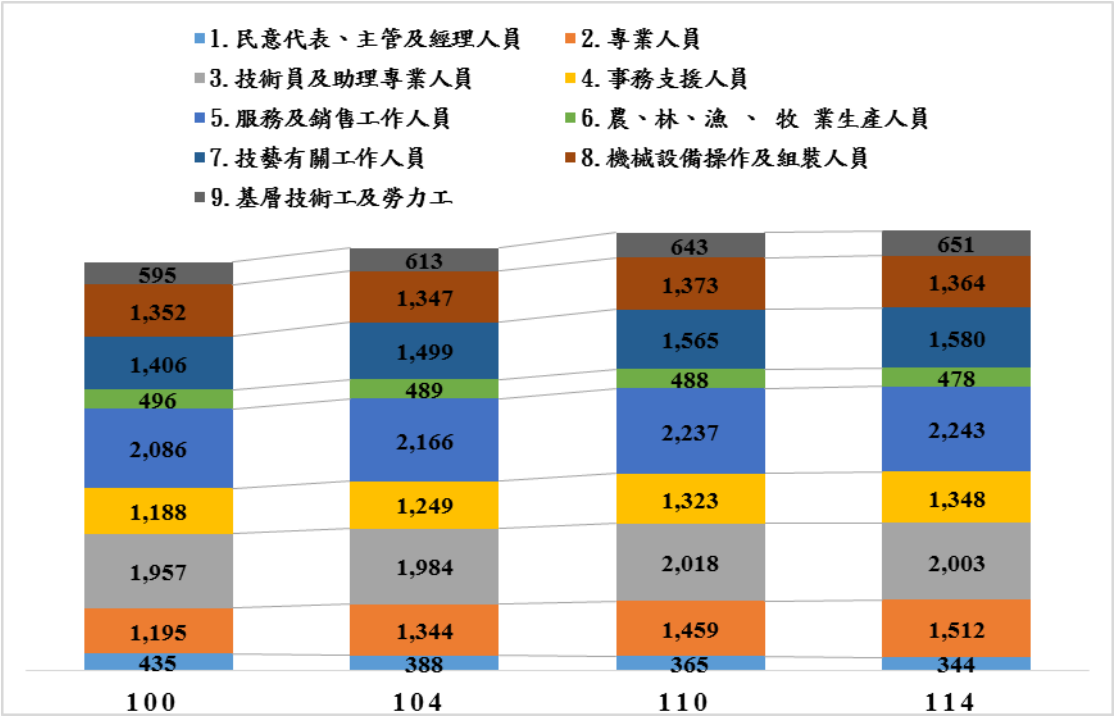
## 第三節 各職業類別就業人數推估結果

### 一、2 位碼職業類別就業人數

針對各項職業類別就業人數變化，9 大職業類別與 38 項 2 位碼職業類別的分析結果(詳見表 4-6)，以 9 大類職業類別推估結果觀察(9 大類排序一欄數字分別為 1 至 9，數字越小代表成長速度愈快，反之亦然)[45]。未來就業需求增加之職業類別包含專業人員、事業支援人員、基層技術工及勞力工、技藝有關人員、服務銷售人員、機械設備操作及組裝人員、技術員及助理專業人員等。至於衰退職業類別則包含民意代表、主管及經理人員、農、林、漁、牧業生產人員等。由圖 4-3 中 9 大類職業類別就業人數推估，觀察過去五年與未來十年結構變化將不難發現，在科技化趨勢下，未來對於專業人員、事務支援人員等人力需求成長最為明顯。

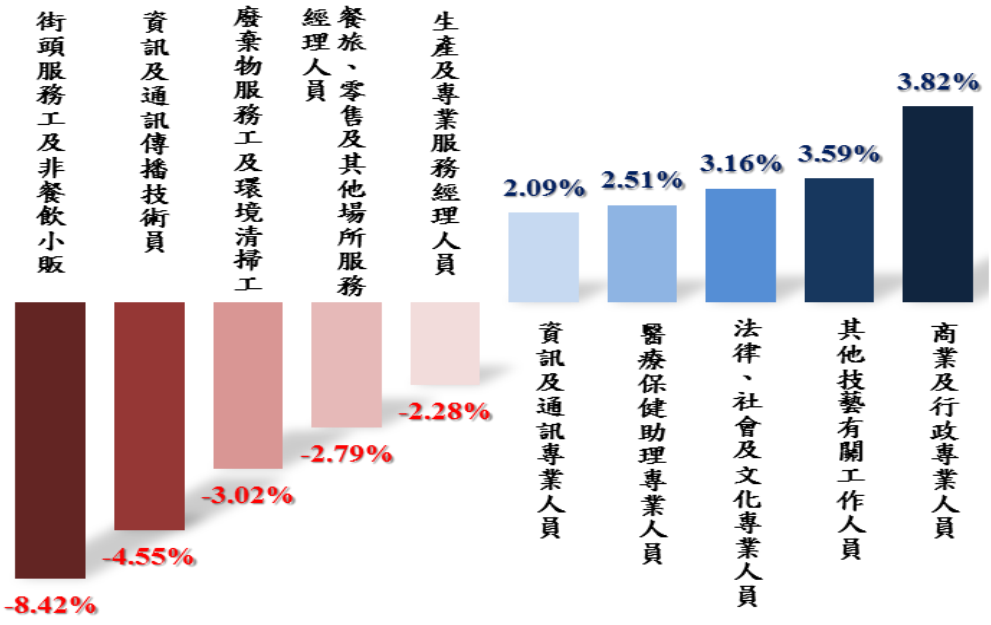
進一步針對 38 項 2 位碼職業類別就業需求人數變化(詳見圖 4-4)，增幅最高職業類別包含專業人員類別中的資訊及通訊專業人員(2.09%)、法律、社會及文化專業人員(3.82%)、資訊及通訊專業人員(2.09%)等。再者，事務支援人員成長幅度僅次於專業人員，主要增加之職業類別包括一般及文書事務人員及其他事務支援人員為主。然而，減幅最多之職業類別包含街頭服務工及非餐飲小販(減幅為 8.42%)、廢棄物服務工及環境清掃工(3.02%)等基層技術工及勞力工為主。

[45] 由於職業類別就業人數推估所採用的資料僅有 96-103 年，依此來進行未來 10 年變化實有困難，在現有資料限制下，僅能針對過去發展趨勢進行未來就業需求人數推估，暫無法採用其他推估方法進行進一步推估。




資料來源：台經院推估

圖 4-39 大類職業類別就業人數變化推估




資料來源：台經院推估

圖 4-4 就業人數增(減)幅前 5 大職業類別(2 位碼職業類別)

二、4 位碼職業類別就業人數

除了上述 2 位碼職業類別變化，本研究參考勞動部公布各業別之 6 位碼職業類別受僱員工結構變化，進行 4 位碼職業類別推估分析。由表 4-7 內容可以觀察到不同情境下前十大增幅職業類別與前十大減幅職業類別[46]。未來職業類別就業人數增幅度較大業別包括：廣告及行銷專業人員、電子工程師、工業及生產工程師、機械工程師、化學工程師、藥師、護理及助產專業人員等。綜觀而言，未來我國整體朝向智能化生產趨勢發展，電子機械相關工程師人數需求可期，另外，由於國內健康產業需求逐漸浮現，護理人員、藥師等職業類別需求亦有所成長。至於，職業類別就業人數減少部份，主要包含公關專業人員、化學工程技術員、電信工程技術員、製圖員等。其中，針對電子工程技術員、工業及生產技術員等職業類別衰退情況，推敲其可能原因是未來若我國生產走向智能製造趨勢，低階生產線的操作人員未來可能由作業員進行機器操作來進行生產，取代部份作業員人力。

三、各職業類別遞補人數推估結果

針對遞補人力推估狀況，由於此部分計算方法需利採用過去 10 年歷史資料來進行推估，是故本部分所採行的 2 位碼職業類別是依人力資源統計年報為主，與前述 2 位碼職業類別略有不同。是故，本部分研究特別區分出來進行單獨分析。針對遞補人力所分析的 36 項 2 位碼職業類別，依據上章遞補人力之推估步驟，由下表 4-8 內容觀察，針對我國 90-99 年人力資源統計年報資料進行 100-109 年遞補人數推估。就遞補人力推估結果發現，前十大遞補人力最多的業別包含，機械組裝工(33.7 萬人)、辦公室事務人員(23.5 萬人)、模特兒、售貨員及展售說明人員(19.7 萬人)、農林漁牧工作人員(18.2 萬人)、個人服務工作人員(13.7 萬)、駕駛員及移運設備操作工(13.3 萬人)、採礦工及營運工(11.8 萬人)、精

[46] 4 位碼職業類別就業人數變化，請詳見附表 3。

密儀器、手工藝、印刷及有關工作者(10.2 萬人)、財務及商業服務助理專業人員(9.2 萬人)、顧客服務事務人員(8.9 萬人)等職業類別的就業遞補人力明顯高於其他業別。

## 表 4-6 我國各職業類別就業人數推估結果(9 大類及 2 位碼職業類別)

單位：千人

| 職業類別 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 104-114 變化率 | 9 大類排序 | 2 位碼排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **總計** | **10,709** | **10,860** | **10,967** | **11,079** | **11,080** | **11,184** | **11,251** | **11,305** | **11,357** | **11,429** | **11,470** | **11,514** | **11,514** | **11,520** | **11,523** | **0.39%** | | |
| **民意代表、主管及經理人員** | **435** | **422** | **404** | **394** | **388** | **386** | **382** | **378** | **373** | **370** | **365** | **361** | **355** | **349** | **344** | **-1.20%** | **9** | |
| 民意代表、高階主管及總執行長 | 87 | 86 | 81 | 81 | 80 | 80 | 79 | 79 | 78 | 77 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | -0.91% | | -7 |
| 行政及商業經理人員 | 98 | 101 | 103 | 102 | 102 | 103 | 105 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 109 | 110 | 110 | 0.74% | | |
| 生產及專業服務經理人員 | 175 | 165 | 157 | 150 | 146 | 144 | 141 | 138 | 135 | 132 | 129 | 126 | 123 | 120 | 116 | -2.28% | | -5 |
| 餐旅、零售及其他場所服務經理人員 | 76 | 71 | 63 | 62 | 60 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 48 | 47 | 45 | -2.79% | | -4 |
| **專業人員** | **1,195** | **1,244** | **1,286** | **1,333** | **1,344** | **1,367** | **1,386** | **1,404** | **1,422** | **1,442** | **1,459** | **1,476** | **1,487** | **1,500** | **1,512** | **1.19%** | **1** | |
| 科學及工程專業人員 | 312 | 328 | 343 | 368 | 371 | 379 | 385 | 391 | 397 | 403 | 408 | 414 | 418 | 422 | 426 | 1.37% | | 8 |
| 醫學保健專業人員 | 212 | 219 | 226 | 233 | 234 | 237 | 239 | 242 | 244 | 246 | 248 | 250 | 251 | 252 | 252 | 0.78% | | |
| 教學專業人員 | 434 | 438 | 447 | 457 | 456 | 459 | 461 | 461 | 462 | 463 | 463 | 463 | 461 | 460 | 458 | 0.04% | | |
| 商業及行政專業人員 | 68 | 77 | 75 | 78 | 80 | 84 | 87 | 91 | 94 | 98 | 102 | 106 | 109 | 113 | 117 | 3.82% | | 1 |
| 資訊及通訊專業人員 | 112 | 120 | 126 | 123 | 125 | 128 | 131 | 134 | 137 | 140 | 143 | 146 | 148 | 151 | 153 | 2.09% | | 5 |
| 法律、社會及文化專業人員 | 57 | 64 | 70 | 75 | 77 | 80 | 83 | 86 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 105 | 3.16% | | 3 |
| **技術員及助理專業人員** | **1,957** | **1,950** | **1,962** | **1,990** | **1,984** | **1,997** | **2,003** | **2,007** | **2,010** | **2,017** | **2,018** | **2,020** | **2,014** | **2,009** | **2,003** | **0.09%** | **7** | |
| 科學及工程助理專業人員 | 437 | 420 | 417 | 420 | 414 | 411 | 407 | 403 | 398 | 395 | 390 | 385 | 379 | 373 | 367 | -1.19% | | -6 |
| 醫療保健助理專業人員 | 106 | 114 | 111 | 127 | 130 | 134 | 137 | 141 | 145 | 149 | 152 | 156 | 159 | 163 | 166 | 2.51% | | 4 |

| 職業類別 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 104-114 變化率 | 9 大類 排序 | 2 位碼 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 商業及行政助理專業人員 | 1,275 | 1,284 | 1,308 | 1,326 | 1,326 | 1,338 | 1,345 | 1,351 | 1,356 | 1,363 | 1,367 | 1,371 | 1,369 | 1,368 | 1,366 | 0.30% | | |
| 法律、社會、文化及有關助理專業人員 | 80 | 81 | 80 | 77 | 77 | 78 | 78 | 79 | 79 | 79 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0.38% | | |
| 資訊及通訊傳播技術員 | 60 | 52 | 46 | 41 | 39 | 37 | 36 | 34 | 33 | 31 | 30 | 28 | 27 | 26 | 24 | -4.55% | | -2 |
| **事務支援人員** | **1,188** | **1,222** | **1,232** | **1,244** | **1,249** | **1,266** | **1,278** | **1,289** | **1,300** | **1,313** | **1,323** | **1,333** | **1,337** | **1,343** | **1,348** | **0.77%** | **2** | |
| 一般及文書事務人員 | 466 | 489 | 497 | 502 | 507 | 518 | 526 | 534 | 542 | 552 | 559 | 567 | 573 | 579 | 585 | 1.44% | | 7 |
| 顧客服務事務人員 | 255 | 260 | 263 | 264 | 264 | 267 | 269 | 270 | 271 | 273 | 274 | 276 | 276 | 276 | 276 | 0.44% | | |
| 會計、生產、運輸及有關事務人員 | 400 | 402 | 403 | 409 | 408 | 410 | 411 | 412 | 412 | 413 | 413 | 413 | 412 | 410 | 409 | 0.02% | | |
| 其他事務支援人員 | 68 | 70 | 69 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 | 78 | 78 | 1.16% | | 10 |
| **服務及銷售工作人員** | **2,086** | **2,119** | **2,156** | **2,166** | **2,166** | **2,185** | **2,198** | **2,208** | **2,217** | **2,230** | **2,237** | **2,245** | **2,244** | **2,244** | **2,243** | **0.35%** | **5** | |
| 個人服務工作人員 | 699 | 719 | 747 | 750 | 753 | 763 | 770 | 777 | 783 | 791 | 797 | 803 | 805 | 809 | 812 | 0.75% | | |
| 銷售及展示工作人員 | 1,155 | 1,161 | 1,171 | 1,173 | 1,168 | 1,175 | 1,177 | 1,178 | 1,179 | 1,182 | 1,181 | 1,181 | 1,176 | 1,172 | 1,167 | -0.01% | | |
| 個人照顧工作人員 | 59 | 61 | 64 | 63 | 63 | 64 | 65 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 | 68 | 68 | 68 | 0.73% | | |
| 保安服務工作人員 | 173 | 178 | 173 | 180 | 181 | 183 | 185 | 187 | 189 | 191 | 192 | 194 | 194 | 195 | 196 | 0.81% | | |
| **農、林、漁 、 牧 業生產人員** | **496** | **495** | **492** | **492** | **489** | **491** | **491** | **490** | **489** | **489** | **488** | **487** | **484** | **481** | **478** | **-0.24%** | **8** | |
| 農、林、漁 、 牧 業生產人員 | 496 | 495 | 492 | 492 | 489 | 491 | 491 | 490 | 489 | 489 | 488 | 487 | 484 | 481 | 478 | -0.24% | | -10 |
| **技藝有關工作人員** | **1,406** | **1,436** | **1,446** | **1,497** | **1,499** | **1,515** | **1,527** | **1,536** | **1,545** | **1,557** | **1,565** | **1,573** | **1,575** | **1,578** | **1,580** | **0.53%** | **4** | |
| 營建及有關工作人員 | 416 | 425 | 429 | 442 | 443 | 447 | 450 | 453 | 455 | 458 | 460 | 462 | 462 | 462 | 461 | 0.42% | | |
| 金屬、機具製造及有關工作人員 | 531 | 527 | 528 | 551 | 546 | 547 | 545 | 543 | 541 | 539 | 536 | 533 | 528 | 523 | 518 | -0.53% | | -8 |
| 手工藝及印刷工作人員 | 71 | 72 | 75 | 73 | 73 | 74 | 75 | 75 | 75 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 0.43% | | |
| 電力及電子設備裝修人員 | 212 | 214 | 217 | 229 | 229 | 230 | 231 | 232 | 232 | 233 | 233 | 233 | 232 | 231 | 230 | 0.06% | | |

| 職業類別 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 104-114 變化率 | 9 大類 排序 | 2 位碼 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 其他技藝有關工作人員 | 176 | 197 | 197 | 202 | 208 | 217 | 225 | 234 | 243 | 252 | 261 | 270 | 278 | 287 | 296 | 3.59% | | 2 |
| **機械設備操作及組裝人員** | **1,352** | **1,364** | **1,384** | **1,350** | **1,348** | **1,358** | **1,363** | **1,367** | **1,371** | **1,377** | **1,379** | **1,382** | **1,379** | **1,376** | **1,374** | **0.19%** | **6** | |
| 生產機械設備操作人員 | 726 | 733 | 760 | 746 | 745 | 751 | 754 | 756 | 759 | 762 | 763 | 765 | 763 | 762 | 761 | 0.21% | | |
| 組裝人員 | 196 | 194 | 189 | 176 | 175 | 175 | 174 | 174 | 173 | 173 | 172 | 171 | 170 | 169 | 167 | -0.44% | | -9 |
| 駕駛及移運設備操作人員 | 430 | 437 | 435 | 428 | 428 | 432 | 435 | 437 | 439 | 442 | 444 | 446 | 446 | 446 | 446 | 0.41% | | |
| **基層技術工及勞力工** | **595** | **609** | **604** | **612** | **614** | **621** | **627** | **631** | **636** | **642** | **646** | **650** | **652** | **654** | **656** | **0.66%** | **3** | |
| 清潔工及幫工 | 134 | 137 | 132 | 130 | 130 | 132 | 132 | 133 | 133 | 134 | 134 | 135 | 134 | 134 | 134 | 0.26% | | |
| 農、林、漁、牧業勞力工 | 43 | 45 | 45 | 48 | 49 | 50 | 50 | 51 | 51 | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 54 | 0.95% | | |
| 採礦、營建、製造及運輸勞力工 | 215 | 227 | 228 | 238 | 241 | 246 | 251 | 255 | 259 | 263 | 267 | 270 | 273 | 275 | 278 | 1.42% | | 9 |
| 街頭服務工及非餐飲小販 | 19 | 15 | 13 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | -8.42% | | -1 |
| 廢棄物服務工及環境清掃工 | 78 | 72 | 72 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | -3.02% | | -3 |
| 其他基層技術工及勞力工 | 105 | 113 | 113 | 105 | 107 | 110 | 113 | 115 | 118 | 121 | 123 | 125 | 127 | 129 | 131 | 2.04% | | 6 |

資料來源：台經院推估

# 表 4-7 不同情境下我國各職業類別就業人數推估結果(4 位碼職業類別)

單位：千人

| | 情境一 | | | | | 情境二 | | | | | 情境三 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 增幅 | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 增幅 | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 增幅 |
| 增加幅度前10大職業 | 2431 | 廣告及行銷專業人員 | 174 | 228 | 54 | 2431 | 廣告及行銷專業人員 | 174 | 242 | 67 | 2431 | 廣告及行銷專業人員 | 174 | 235 | 60 |
| | 2152 | 電子工程師 | 64 | 100 | 36 | 2152 | 電子工程師 | 64 | 96 | 32 | 2152 | 電子工程師 | 64 | 106 | 42 |
| | 3322 | 商業銷售代表 | 525 | 538 | 13 | 3322 | 商業銷售代表 | 525 | 549 | 25 | 3322 | 商業銷售代表 | 525 | 548 | 23 |
| | 2141 | 工業及生產工程師 | 69 | 81 | 12 | 3323 | 採購員 | 100 | 116 | 16 | 3323 | 採購員 | 100 | 114 | 14 |
| | 3323 | 採購員 | 100 | 113 | 12 | 2141 | 工業及生產工程師 | 69 | 80 | 11 | 2220 | 護理及助產專業人員 | 30 | 43 | 13 |
| | 2391 | 語言才藝教師 | 77 | 87 | 10 | 2144 | 機械工程師 | 104 | 114 | 11 | 2141 | 工業及生產工程師 | 69 | 80 | 11 |
| | 3510 | 資訊管理及維護技術員 | 88 | 97 | 10 | 3510 | 資訊管理及維護技術員 | 88 | 99 | 11 | 2144 | 機械工程師 | 104 | 114 | 10 |
| | 3295 | 環境及職業衛生技術員 | 26 | 33 | 7 | 3295 | 環境及職業衛生技術員 | 26 | 36 | 10 | 2145 | 化學工程師 | 28 | 38 | 10 |
| | 2145 | 化學工程師 | 28 | 35 | 7 | 2145 | 化學工程師 | 28 | 37 | 9 | 2260 | 藥師 | 29 | 38 | 9 |
| | 2151 | 電機工程師 | 72 | 78 | 6 | 3115 | 機械工程技術員 | 143 | 151 | 8 | 3510 | 資訊管理及維護技術員 | 88 | 96 | 8 |
| 減少幅度前10大職 | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 減幅 | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 減幅 | 代碼 | 4 位碼職業類別 | 103 | 114 | 103-114 減幅 |
| | 2432 | 公關專業人員 | 48 | 27 | -21 | 2432 | 公關專業人員 | 48 | 28 | -20 | 2432 | 公關專業人員 | 48 | 26 | -22 |
| | 3116 | 化學工程技術員 | 153 | 133 | -20 | 3114 | 電子工程技術員 | 110 | 96 | -15 | 3522 | 電信工程技術員 | 17 | 9 | -8 |
| | 3114 | 電子工程技術員 | 110 | 101 | -10 | 3522 | 電信工程技術員 | 17 | 10 | -8 | 3116 | 化學工程技術員 | 153 | 145 | -8 |
| | 3522 | 電信工程技術員 | 17 | 12 | -5 | 3321 | 保險代理人 | 28 | 23 | -6 | 3321 | 保險代理人 | 28 | 21 | -7 |
| | 3117 | 工業及生產技術員 | 130 | 125 | -5 | 3311 | 證券金融交易員及經紀人 | 22 | 17 | -5 | 3118 | 製圖員 | 61 | 56 | -5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 業 | 2422 | 人事及員工培訓專業人員 | 40 | 35 | -5 | 3117 | 工業及生產技術員 | 130 | 126 | -4 | 2422 | 人事及員工培訓專業人員 | 40 | 37 | -3 |
| | 3293 | 配鏡技術員 | 6 | 3 | -3 | 3293 | 配鏡技術員 | 6 | 4 | -2 | 3293 | 配鏡技術員 | 6 | 4 | -2 |
| | 2293 | 營養師 | 16 | 13 | -3 | 3118 | 製圖員 | 61 | 58 | -2 | 3311 | 證券金融交易員及經紀人 | 22 | 16 | -6 |
| | 3118 | 製圖員 | 61 | 59 | -2 | 2153 | 電信工程師 | 9 | 8 | -2 | 3112 | 營建工程技術員 | 85 | 82 | -2 |
| | 3521 | 廣播及視聽技術員 | 8 | 7 | -1 | 3312 | 信用及貸款人員 | 10 | 9 | -1 | 3117 | 工業及生產技術員 | 130 | 128 | -2 |

## 表 4- 8 100-109 年各職業類別遞補人數推估結果

單位：千人

| 列標籤 | | 100-104 遞補人數 | 104-109 遞補人數 | 100-109 遞補人數 | 100-109 遞補人數增減排序 |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 民意代表及政府行政主管人員 | 3 | 3 | 6 | 30 |
| 12 | 企業負責人及主管人員 | 39 | 37 | 75 | 14 |
| 13 | 生產及作業經理人員 | 17 | 22 | 40 | 19 |
| 19 | 其他經理人員 | 7 | 10 | 16 | 24 |
| 21 | 物理學、數學研究人員及工程科學專業人員 | 9 | 15 | 23 | 21 |
| 22 | 生物及醫學專業人員 | 9 | 11 | 20 | 23 |
| 23 | 教師 | 31 | 39 | 70 | 15 |
| 24 | 會計師及商業專業人員 | 0 | 1 | 1 | 36 |
| 25 | 律師及法律專業人員 | 1 | 1 | 1 | 35 |
| 26 | 社會科學及有關專業人員 | 1 | 1 | 2 | 33 |
| 29 | 其他專業人員 | 3 | 3 | 6 | 29 |
| 31 | 物理、工程科學助理專業人員 | 37 | 47 | 84 | 12 |
| 32 | 生物科學及醫療助理專業人員 | 4 | 5 | 9 | 27 |
| 33 | 教學及有關助理專業人員 | 2 | 3 | 5 | 31 |
| 34 | 財務及商業服務助理專業人員 | 37 | 55 | 92 | 9 |
| 35 | 政府行政監督及企業業務監督人員 | 37 | 43 | 80 | 13 |
| 36 | 行政助理專業人員 | 22 | 34 | 56 | 16 |
| 37 | 海關、稅務及有關政府助理專業人員 | 2 | 3 | 5 | 32 |
| 39 | 其他助理專業人員 | 3 | 4 | 7 | 28 |
| 41 | 辦公室事務人員 | 111 | 123 | 235 | 2 |
| 42 | 顧客服務事務人員 | 42 | 47 | 89 | 10 |
| 51 | 個人服務工作人員 | 63 | 75 | 137 | 5 |
| 52 | 保安服務工作人員 | 6 | 9 | 15 | 25 |
| 53 | 模特兒、售貨員及展售說明人員 | 102 | 95 | 197 | 3 |
| 60 | 農、林、漁、牧工作人員 | 119 | 64 | 182 | 4 |
| 71 | 採礦工及營建工 | 50 | 68 | 118 | 7 |
| 73 | 精密儀器、手工藝、印刷及有關工作者 | 47 | 55 | 102 | 8 |
| 79 | 其他技術工及有關工作者 | 6 | 6 | 12 | 26 |
| 72 | 金屬、機具處理及製造有關工作者 | 10 | 11 | 21 | 22 |
| 81 | 固定生產設備操作工 | 13 | 14 | 26 | 20 |

| 列標籤 | 100-104 遞補人數 | 104-109 遞補人數 | 100-109 遞補人數 | 100-109 遞補人數 增減排序 |
|---|---|---|---|---|
| 82 機械操作工 | 168 | 169 | 337 | 1 |
| 83 組裝工 | 27 | 26 | 53 | 17 |
| 84 駕駛員及移運設備操作工 | 64 | 69 | 133 | 6 |
| 91 小販及服務工 | 43 | 44 | 87 | 11 |
| 92 生產體力工 | 20 | 21 | 41 | 18 |
| 99 其他非技術工及體力工 | 1 | 1 | 2 | 34 |

註：表中推估人數若不足千人，則以「0」表示。
資料來源：台經院推估

# 第五章 結論

本研究今年為第三年計畫，前兩年研究主要依委辦單位需求進行中長期產業人力需求模型的建構工作，在研究方向上多有調整。今年研究在與委辦單位溝通討論後，主要是建構一個未來具可操作性之模型架構，針對未來整體趨勢發展進行中長期的產業人力需求推估，且需將推估結果細分至職業類別 2 位碼及部分職類別之 4 位碼，在研究推估需兼顧高度與廣度之要求下，且現今職業類別資料皆不到 10 年資料，卻需進行未來 10 年推估，是故相關推估僅能採用過去趨勢加以推估，針對細類別推估結果，建議僅供委辦單位內部參酌之用。

整體中長期就業人數需求模型架構主要分為四大部分，第一部分為考量未來總體經濟變化下我國人力需求變化狀況。第二部份則是推估各業別未來產出水準與我國產業結構變化。在給定未來總體產出推估值之前提下，本研究利用最新年度產業關聯表之結構與 RAS 方法進行未來 104-114 年各業別產出之拆解。第三部分則是針對各業別就業人數推估，主要考量各業別產值變化與人均產值變化發展，進而推估出未來各業別就業人數需求。第四部分則是針對各職業類別就業人數與遞補人數推估，其中針對職業類別資料，分別推估 2 位碼職業類別需求人數變化與專業人員、技術員及助理專業人員兩大類職業之 4 位碼職業類別就業需求人數變化。最後，針對遞補人力推估，參考目前美國 BLS 對各職業類別的推估方法嘗試研擬我國各職業類別相關推估作法並進行實際推估作業。

在實際推估部分，我國未來將面臨高齡少子化趨勢，未來勞動力將出現逐年減少困境。據國發會推估結果，我國總人口變化，將於 110 年出現零成長現象，其後將轉為負成長，至於，15-64 歲工作年齡人口將於 104 年達到高峰後開始下滑，平均年減 18 萬人，65 歲以上人口比重由 104 年 12.5%預計將提高至 114 年的 20.1%，對勞動力

結構及勞動力參與率將產生明顯影響。據本研究推估，推估結果發現未來 10 年經濟成長率平均約為 2.76%情況下，整體未來就業人數將由 104 年 1,108 萬人增加至 114 年的 1,152 萬人。

針對就業人數變化，經本研究推估結果顯示，雖三級產業比重並無明顯變化(僅有農業在考量未來生物經濟與生產力提升下，比重下跌幅度明顯縮減)。但若觀察各業別就業人數變化，不難發現到，針對勞動生產力提升的主要重點製造業別(電子設備業、機械設備產業)，未來在人數成長幅度相較於過去有明顯縮減現象，主要原因在於勞動生產力明顯提升。服務業的部份，亦呈現整體結構規模成長有限，但在各細類別行業結構則出現明顯變化。若觀察 56 個行業別之就業人數變化，未來在智能製造、巨量資料分析、互聯網應用等主要發展趨勢影響下，批發零售物流等科技應用程度高的業別就業人數皆會有明顯需求。另外，國內健康產業趨勢逐漸成熟，相關業別亦出現新一波就業需求，如藥品及醫用化學製品製造業、醫療器材相關產業、醫療保健服務業、社會工作服務業等。

針對各職業類別就業人數變化，人力資源統計年報中 9 大類職業類別之本研究推估結果發現，未來就業需求增加之職業類別包含專業人員、事業支援人員、基層技術工及勞力工、技藝有關人員、服務銷售人員、機械設備操作及組裝人員等；而衰退業別則包含民意代表、主管及經理人員、農、林、漁 、 牧 業生產人員、技術員及助理專業人員等。若推估 2 位碼職業類別就業需求人數變化，增幅最高的業別包含專業人員類別的資訊及通訊專業人員、法律、社會及文化專業人員、科學及工程專業人員。再者，事務支援人員成長幅度僅次於專業人員，主要增加職業類別包括一般及文書事務人員及其他事務支援人員為主。然而，減幅最多業別包含街頭服務工及非餐飲小販、廢棄物服務工及環境清掃工等。綜觀以上變化，未來我國整體朝向智能化生產趨勢發展，電子機械相關工程師人數需求可期，另外，由於國

內健康產業需求逐漸浮現，護理人員、藥師等職業類別就業需求亦有所成長。至於，職業類別就業人數減少部份，針對電子工程技術員、工業及生產技術員等職業類別衰退情況，推敲其可能原因是未來若我國生產走向智能製造趨勢，低階生產線的操作人員未來可能由作業員進行機器操作來進行生產，取代部份作業員人力。參考美國 BLS 推估遞補人力之方法，我國未來遞補人力推估之前 5 大遞補人力最多業別為機械組裝工(33 萬人)、辦公室事務人員(23 萬人)、模特兒、售貨員及展售說明人員(19 萬人)、農林漁牧工作人員(18 萬人)、個人服務工作人員(13 萬人)等。

最後，針對本模型未來在實際操作上可能精進方向，以下提出幾點說明，以供委辦單位參考。第一，本研究針對行職業類別部份就業人數分析，僅能就過去趨勢變化進行未來相關推估，主要原因受限於行職業類別為最新公佈的版本現有資料期間不夠充足，若未來資料逐年累積之下，可進一步進行較為完整之推估結果。由於行政院主計總處定期更新行、職業標準分類之修訂工作，會發生有資料不連續之情況。未來將面臨操作上之困難，建議在現有資料取得許可之下，改採大分類職業類別進行推估作業。

第二，針對未來產業結構調整推估方法，受限於現今各部會的政府目標並無完整且明確的量化產值目標可供模型使用，本研究僅能採取部份量化相關目標經轉換後放入模型中進行就業人數推估，這部份研究內容，若其後有相關可供利用的量化政策目標或其他研究內容，亦可一併放入本模型中進行未來就業需求人數推估，以精進現今的推估結果。

# 參考文獻

【國內文獻】


1. 王玲、樓玉梅、范瑟珍、趙偉慈(2007)，「人口結構對勞動力參與率影響分析」，行政院國際發展委員會人力規劃處。
2. 周濟、彭素玲、蔡慧美(2003)，「兩岸總體經濟計量聯結模型之建構與分析」，行政院經濟建設委員會委託計畫報告。
3. 周濟、何金巡、周麗芳、林建甫(2010)，「油價高漲下油價政策對總體經濟及政府財政影響之模擬分析」，臺灣經濟預測與政策，41：1，47-84 頁。
4. 台經院(2013)，「國家發展前瞻規劃委辦計畫-產業人力供需評估(含模型設立)」，國家發展委員會委託計畫報告。
5. 台經院(2014)，「國家發展前瞻規劃委辦計畫-產業人力供需評估(含模型設立)」，國家發展委員會委託計畫報告。
6. 林幸君(2007)，「各產業職類別人力需求預測—2007 年至 2011 年」，行政院勞委會統計處委託計畫報告。
7. 林建甫(2010)，「總體經濟計量模型的建立與應用」，經濟論文叢刊，38：1，1-64 頁。
8. 行政院主計總處，產業關聯表。
9. 行政院主計總處，國民所得資料。
10. 行政院主計總處，人力資源統計調查年報。
11. 行政院主計總處，受僱員工薪資調查報告。
12. 行政院勞工委員會(2005)，未來就業人力需求之預測研究。
13. 行政院，行政院生產力 4.0 發展方案民國 105 至民國 113 年核定本，104 年 9 月。
14. 行政院科技會報辦公室，臺灣生物經濟產業發展方案，104 年 6 月。
15. 何金巡、林建甫、于宗先(2008)，「主計處總體經濟濟量模型的運用」。
16. 香港特別行政區政府統計處(2012)，「二零一八年按經濟行業劃

分的人力需求推算」。
17. 香港特別行政區政府統計處(2012)，「二零一八年人力資源推算報告」。
18. 香港特別行政區政府統計處(2013)，「已更新的 2013 年至 2014 年香港勞動人口推算」，香港統計月刊。
19. 經濟建設委員會(2005)，「新世紀第二期人力發展計畫民國 94 至 97 年」。
20. 經濟部工業局，經濟部服務業發展藍圖，101 年 7 月。
21. 國家發展委員會(2014)，「中華民國人口推計(103 至 150 年)」。
22. 勞動部，職類別薪資調查報告。

【國外文獻】


1. Aaronson, S., Fallick, B., Figura, A., Pingle, J., and Wascher, W. (2006), "The Recent Decline in Labor Force Participation and Its Implications for Potential Labor Supply,"*Brookings Papers on Economic Activity*, p.69-134.

2. Barnett, R. (2007) "Trend Labour Supply in Canada： Implications of Demographic Shifts and the Increasing Labour Force Attachment of Women," *Bank of Canada Review*, p.5-18.

3. Bloom, D. E., David, C., Fink, G., and Finlay, J. E. (2009) "Fertility, Female Labor Force Participation, and the Demographic Devidend" *Journal of Economic Growth*, 14, p.79-101.

4. Bosworth, D., and Kik, G. (2009) "Ambition 2020： Technical Report,"UKCES.

5. Boswell, C., Stiller, S., and Straubhaar, T. (2004) "Forecasting Labour and Skills Shortages： How Can Projections Better Inform Labour Migration Policies?" Hamburg Institute of International Economics.

6. Employment and Social Development Canada, Canadian Occupational Projection System (COPS), Technical Documentation.

7. Florence, J. (2003) "Labour Force Participation of Women： Empirical Evidence on the Role of Policy and Other Determinants in OECD Countries" OECD Economic Studies.

8. Fuchs, v. J. and Söhnlein, D. (2005) "Vorausschätzung der Erwerbsbevölkerung bis 2050", IAB Forschungsbericht.

9. Fuchs, v. J. and Dörfler, K. (2005) "Projektion des Erwerbspersonenpotenzials bis 2050 Annahmen und Datengrundlage", IAB Forschungsbericht.

10. Fuchs, v. J., and Weber, B. (2005) “Neuschätzung der Stillen Reserve und des Erwerbspersonenpotenzials für Westdeutschland (inkl. Berlin-West)”, IAB Forschungsbericht.

11. Fuchs, v. J., Söhnlein, D., and Weber, B. (2011) “Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2050-Rückgang und Alterung sind nicht mehr aufzuhalten”, IAB Kurzbericht.

12. Gerfin, M. (1996) “Parametric and Semi-Parametric Estimation of the Binary Response Model of Labour Market Participation” 11, *Journal of Applied Econometrics*.

13. Grip, Andries de, and Heijke, H. (1998) “Beyond Manpower Planning： ROA’s Labour Market Model and its Forecasts to 2002,” Research Centre for Education and the Labour Market.

14. Hector, P. (2014) “E3ME Technical Manual, Version 6.0,” Cambridge Econometrics.

15. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Imbalances between Labour Demand and Supply 2011-2020.

16. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Job Openings 2011-2020.

17. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Job Seekers 2011-2020.

18. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Macroeconomic Scenario 2011-2020.

19. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Industrial Scenario 2011-2020.

20. Human Resources and Skills Development Canada, Canadian Occupational Projection System 2011 Projections- Industrial Summaries 2011-2020.

21. Kwasi Fosu, A. (2000) “Labor Force Participation of Married Women ： Do Regions Matter?” *American Economist*, 44(1), p.70-80.

22. Lutz, C., Meyer, B., Schnur, P., and Zika, G. (2002) “Projektion des Arbeitskraftebedarfs bis 2015-- Modellrechnungen auf Basis des IAB/INFORGE-Modells,” Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung ( MittAB ).

23. Lutz, C., Distelkamp, M., Meyer, B., and Wolter, M. I. (2003) “Forecasting the Interindustry Development of the German Economy： The Model INFORGE,” GWS Discussion Paper.

24. OP DE BEKE, J.M.J. (1988) “Endogenous Extrapolation of Labor Force Participation Rates of Married Women,” *De Economist*, 136(1), p.118-135.

25. Meagher, G. A., Adams, P.D., and Horridge, J. M. (2000) “Appled General Equilibrium Modelling and Labour Market Forecasting,” Center of Policy Studies.

26. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (2013) “De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2018,” ROA-R-2013/11。

27. Smith, D. A. (2002) Forecasting Labour Markets in OECD Countries： Chapter 3 Forecasting Future Skill Needs in Canada,

Edward Elgar Publishing.

28. Toossi, M. (2011) “A Behavioral Model For Projecting The Labor Force Participation Rate,” Monthly Labor Review.

29. U.S. Bureau of Labor Statistics (1986) “Worklife Estimates: Effects of Race and Educaiton,” Bulletin 2254.

30. U.S. Bureau of Labor Statistics (1997) “BLS Handbook of Methods ： Chapter13 Employment Projections”.

31. U.S. Bureau of Labor Statistics (2012) “Employment Outlook ： 2010-2020,” Monthly Labor Review.

32. U.S. Bureau of Labor Statistics (2013) “Labor Force Projections to 2022 ： The Labor Force Participation Rate Continues to Fall,” Monthly Labor Review.

33. U.S. Bureau of Labor Statistics“Employment Projections-Estimating Occupational Replacement Needs”. http://www.bls.gov/emp/ep_replacements.htm

34. Weiren, W. (1997) “Semi-Parametric Estimation of The Effect of Health on Labour Force Participation of Married Women” *Applied Economics*, 29, p.325-329.

35. Willems, E. (1996) “Manpower Forecasting and Modelling Replacement Demand：An Overview,” Research Centre for Education and the Labour Market.

36. Wilson, R. (2008) “Using the European LFS to Anticipate Changing Skill Needs,” Warwick Institute for Employment Research.

37. Wilson, R., and Bosworth, D. (2006) “Working Futures 2004-2014 ： Qualification Report,” Institute for Employment Research, University of Warwick, Coventry CV4 7AL.

38. Wilson, R., and Bosworth, D. (2011) “Working Futures IV4： Projections of Employment by Qualification： Technical Report,” Warwick Institute for Employment Research.

39. Wilson, R. and Homenidou, K. (2012) “Working Futures 2010-2020 ： Technical Report,” Warwick Institute for Employment Research.

40. Wilson, R. May-Gillings, M., and Beaven, R. (2014) “Working Futures 2012-2022： Technical Report on Sources and Methods,” Warwick Institute for Employment Research.

41. Wilson, R., Beaven, R., May-Gillings, M., Hay, G., and Stevens, J. (2014) “Working Futures 2012-2022： Evidence Report 83,” Warwick Institute for Employment Research.

42. Wilson, R., Beaven, R., May-Gillings, M., Hay, G., and Stevens, J. (2014) “Working Futures 2012-2022： Annexes,” Warwick Institute for Employment Research.

43. Working Futures (2004), New Projections of Occupational Employment by Sector and Region, Institute for Employment Research.

44. Wong, J., Chan, A., and Chiang, Y.H. (2012) “A Critical Review of Forecasting Models to Predict Manpower Demand,” 4(2), p.43-55.

45. 独立行政法人労働政策研究･研修機構(2013)，労働力需給の推計－労働力需給モデル(2012 年版)による政策シミュレーション－。

46. 独立行政法人労働政策研究･研修機構(2014)，労働力需給の推計－労働力需給モデル(2013 年版)による政策シミュレーション－。

47. 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(平成

24 年 1 月推計)。

# 附表

## 附表 1　專業人員及技術員及助理專業人員之 4 位碼職業類別與 6 位碼分類對照表

| 勞動部職業類別薪資調查報告之 6 位碼職業類別 | 第 6 次職業標準分類 4 位碼代碼 | 4 位碼代碼職業類別名稱　　註 |
|---|---|---|
| (200000)專業人員 | 2000 | |
| (212001)精算師(取得正式資格者) | 2120 | 數學、精算及統計學專業人員 |
| (212002)精算及保險分析研究人員 | 2120 | 數學、精算及統計學專業人員 |
| (213200)農、林、漁、牧業專業人員 | 2132 | 農、林、漁、牧業專業人員 |
| (214102)品管工程師 | 2141 | 工業及生產工程師 |
| (214191)工業及生產工程師 | 2141 | 工業及生產工程師 |
| (214200)土木及水利工程師 | 2142 | 土木工程師 |
| (214300)環境工程師 | 2143 | 環境工程師 |
| (214402)航空機械工程師 | 2144 | 機械工程師 |
| (214403)冷凍空調工程師 | 2144 | 機械工程師 |
| (214491)機械工程師(含造船、輪機、鑄造) | 2144 | 機械工程師 |
| (214502)食品工程師 | 2145 | 化學工程師 |
| (214591)化工工程師 | 2145 | 化學工程師 |
| (214600)地質、採礦、鑽探、冶金工程師 | 2146 | 採礦工程師、冶金學及有關專業人員 |
| (214901)紡織工程師 | 2149 | 其他工程專業人員 |
| (214902)醫療器材、醫學工程師 | 2149 | 其他工程專業人員 |
| (214903)生物科學工程師 | 2149 | 其他工程專業人員 |
| (215100)電機工程師 | 2151 | 電機工程師 |
| (215200)電子工程師 | 2152 | 電子工程師 |
| (215300)電信工程師 | 2153 | 電信工程師 |
| (216101)建築工程師(含建築師) | 2161 | 建築師 |
| (216102)景觀設計師 | 2161 | 建築師 |
| (216300)測量師及製圖師 | 2163 | 測量師及製圖師 |
| (217100)室內設計師 | 2171 | 室內設計師 |
| (217200)平面及多媒體設計師 | 2172 | 平面及多媒體設計師 |
| (217300)產品及服裝設計師(含工業設計) | 2173 | 產品及服裝設計師 |
| (221090)醫師 | 2210 | 醫師 |
| (222090)護理人員 | 2220 | 護理及助產專業人員 |
| (225000)獸醫師 | 2250 | 獸醫師 |
| (226090)藥事人員(含藥師) | 2260 | 藥師 |
| (229100)勞安及衛生管理人員 | 2291 | 環境及職業衛生專業人員 |
| (229290)物理、職能(復健)治療師 | 2292 | 物理治療師 |
| (229300)營養師 | 2293 | 營養師 |

| 勞動部職業類別薪資調查報告之6位碼職業類別 | 第6次職業標準分類4位碼代碼 | 4位碼代碼職業類別名稱 | 註 |
|---|---|---|---|
| (229400)聽力及語言治療師 | 2294 | 聽力及語言治療師 | |
| (229902)醫院管理師 | 2299 | 未分類其他醫療保健專業人員 | |
| (229991)其他醫療保健專業人員 | 2299 | 未分類其他醫療保健專業人員 | |
| (239190)補教業教師 | 2391 | 語言才藝教師 | |
| (241100)會(審)計師(含會計稽核) | 2411 | 會計專業人員 | |
| (241202)風險控管人員 | 2412 | 財務及投資顧問 | |
| (241291)財務、經濟及投資分析研究人員 | 2412 | 財務及投資顧問 | |
| (242100)專案管理師(含經營管理顧問) | 2421 | 組織及政策管理專業人員 | |
| (242101)稽核人員 | 2421 | 組織及政策管理專業人員 | |
| (242200)人力資源管理師 | 2422 | 人事及員工培訓專業人員 | |
| (243100)廣告及行銷專業人員(含企劃) | 2431 | 廣告及行銷專業人員 | |
| (243200)公關專業人員 | 2432 | 公關專業人員 | |
| (251100)資訊系統分析及設計師 | 2511 | 系統分析及設計師 | |
| (251290)軟體開發及程式設計師 | 2512 | 軟體開發及程式設計師 | |
| (252090)資料庫及網路專業人員 | 2520 | 資料庫及網路專業人員 | 2521、2522、2523 、 2529等4位碼總和 |
| (261100)律師 | 2611 | 律師及公設辯護人 | |
| (261901)專利工程師 | 2619 | 其他法律專業人員 | |
| (263590)社工、心理專業人員(含諮商人員) | 2635 | 社會工作專業人員 | |
| (264100)編輯、作家及有關撰稿人員 | 2641 | 作家及有關撰稿人員 | |
| (264200)新聞記者 | 2642 | 新聞記者 | |
| (264300)翻譯人員 | 2643 | 語言學及翻譯專業人員 | |
| (265290)表演藝術人員(含演員、配音員) | 2652 | 音樂、歌唱表演及作曲人員 | |
| (265400)電影、舞台及有關導演與製作人 | 2654 | 電影、舞台及有關導演與製作人 | |
| (265600)廣播、電視及其他媒體播報員 | 2656 | 廣播、電視及其他媒體播報員 | |
| (299999)其他專業人員 | 2999 | 其他專業人員 | 無對應四位碼，為勞動部新增職業類 |
| (300000)技術員及助理專業人員 | 3000 | | |
| (311200)營建工程技術員(含建築、土木、景觀、測量、水利) | 3112 | 營建工程技術員 | |
| (311300)電機技術員 | 3113 | 電機工程技術員 | |
| (311400)電子技術員 | 3114 | 電子工程技術員 | |
| (311502)航空機械技術員 | 3115 | 機械工程技術員 | |
| (311503)冷凍空調技術員 | 3115 | 機械工程技術員 | |

| 勞動部職業類別薪資調查報告之6位碼職業類別 | 第6次職業標準分類4位碼代碼 | 4位碼代碼職業類別名稱 | 註 |
|---|---|---|---|
| (311591)機械技術員(含造船、輪機、鑄造) | 3115 | 機械工程技術員 | |
| (311602)食品技術員 | 3116 | 化學工程技術員 | |
| (311691)化工技術員 | 3116 | 化學工程技術員 | |
| (311702)品管技術員 | 3117 | 工業及生產技術員 | |
| (311791)工業及生產技術員 | 3117 | 工業及生產技術員 | |
| (311800)製圖員 | 3118 | 製圖員 | |
| (311901)地質、採礦、鑽探、冶金技術員 | 3119 | 其他工程科學技術員 | |
| (311902)環境工程技術員 | 3119 | 其他工程科學技術員 | |
| (311903)紡織技術員 | 3119 | 其他工程科學技術員 | |
| (313100)發電設備操作員 | 3131 | 發電設備操作員 | |
| (313200)焚化爐、水處理及氣(液)體設備操作員 | 3132 | 焚化爐、水處理及有關設備操作員 | |
| (313300)化學加工設備中央控制員 | 3133 | 化學加工設備控制員 | |
| (313400)石油及天然氣精煉設備操作員 | 3134 | 石油及天然氣精煉設備操作員 | |
| (313500)金屬生產製程中央控制員 | 3135 | 金屬生產製程控制員 | |
| (314200)農業技術及農業推廣人員 | 3142 | 農、林、漁、牧技術員及推廣 | |
| (315190)船舶監管人員(含引水人員) | 3151 | 船舶輪機長及有關工作人員 | |
| (315300)航空駕駛員 | 3153 | 飛航駕駛員及有關工作人員 | |
| (315400)飛航管制員 | 3154 | 飛航管制員 | |
| (321100)醫療設備控制技術員 | 3211 | 醫學影像及治療設備技術員 | |
| (321200)醫學及病理檢驗人員 | 3212 | 醫學及病理檢驗技術員 | |
| (321400)義肢、義齒等人體輔具技術員 | 3214 | 醫學及牙科輔具技術員 | |
| (323000)傳統醫學技術員 | 3230 | 傳統醫學技術員 | |
| (329100)牙醫助理 | 3291 | 牙醫助理人員及鑲牙生 | |
| (329200)病歷管理人員 | 3292 | 醫學紀錄及保健資訊技術員 | |
| (329300)配鏡、驗光技術員 | 3293 | 配鏡技術員 | |
| (329490)物理、職能(復健)治療技術員 | 3294 | 物理治療技術員 | |
| (329500)勞安及衛生技術員 | 3295 | 環境及職業衛生技術員 | |
| (329900)其他醫療保健助理專業人員 | 3299 | 未分類其他醫療保健助理專業 | |
| (331100)證券金融交易員及經紀人(含理財專員) | 3311 | 證券金融交易員及經紀人 | |
| (331200)信用及貸款人員 | 3312 | 信用及貸款人員 | |
| (331300)會計助理員 | 3313 | 會計助理專業人員 | |
| (331400)統計及精算助理專業人員 | 3314 | 統計、數學及精算助理專業人 | |
| (331500)財物及損失鑑價人員 | 3315 | 財物及損失鑑價人員 | |

| 勞動部職業類別薪資調查報告之 6 位碼職業類別 | 第 6 次職業標準分類 4 位碼代碼 | 4 位碼代碼職業類別名稱 | 註 |
|---|---|---|---|
| (331600)承銷人員 | 3316 | 承銷人員 | 無對應四位碼，為勞動部新增職業類別 |
| (332100)保險代理人 (含保險業務員) | 3321 | 保險代理人 | |
| (332290)工商業銷售代表(含業務員) | 3322 | 商業銷售代表 | |
| (332300)採購員 | 3323 | 採購員 | |
| (333100)報關員 | 3331 | 報關代理人 | |
| (333200)會議及活動規劃人員 | 3332 | 會議及活動規劃人員 | |
| (333300)職業介紹人及承包人 | 3333 | 職業介紹人及承包人 | |
| (333400)不動產經紀人 | 3334 | 不動產經紀人 | |
| (334200)專業秘書 | 3342 | 專業秘書 | |
| (341102)土地代書(地政士) | 3411 | 法律及有關助理專業人員 | |
| (341191)法務人員 | 3411 | 法律及有關助理專業人員 | |
| (341200)社會工作助理人員 | 3412 | 社會工作助理專業人員 | |
| (342100)職業運動員 | 3421 | 運動員 | |
| (342200)運動、健身及休閒娛樂指導員 | 3422 | 運動、健身及休閒娛樂指導員 | |
| (343100)攝影師、攝影記者 | 3431 | 攝影師 | |
| (351090)資訊管理及維護技術員 | 3510 | 資訊管理及維護技術員 | 3511、3512、3513、3514 等 4 位碼總和 |
| (352100)廣播及視聽技術員(含放映員) | 3521 | 廣播及視聽技術員 | |
| (352200)電信技術員 | 3522 | 電信工程技術員 | |
| (399999)其他技術員及助理專業人員 | 3999 | 其他技術員及助理專業人員 | 無對應四位碼，為勞動部新增職業類別 |

資料來源：勞動部，102-103 年職業類別薪資調查報告，台經院彙整

附表 2　遞補人力推估之職業類別代碼與名稱對照表

| 職業類別代碼 | 職業類別名稱 |
|---|---|
| 11 | 民意代表及政府行政主管人員 |
| 12 | 企業負責人及主管人員 |
| 13 | 生產及作業經理人員 |
| 19 | 其他經理人員 |
| 21 | 物理學、數學研究人員及工程科學專業人員 |
| 22 | 生物及醫學專業人員 |
| 23 | 教師 |
| 24 | 會計師及商業專業人員 |
| 25 | 律師及法律專業人員 |
| 26 | 社會科學及有關專業人員 |
| 29 | 其他專業人員 |
| 31 | 物理、工程科學助理專業人員 |
| 32 | 生物科學及醫療助理專業人員 |
| 33 | 教學及有關助理專業人員 |
| 34 | 財務及商業服務助理專業人員 |
| 35 | 政府行政監督及企業業務監督人員 |
| 36 | 行政助理專業人員 |
| 37 | 海關、稅務及有關政府助理專業人員 |
| 39 | 其他助理專業人員 |
| 41 | 辦公室事務人員 |
| 42 | 顧客服務事務人員 |
| 51 | 個人服務工作人員 |
| 52 | 保安服務工作人員 |
| 53 | 模特兒、售貨員及展售說明人員 |
| 60 | 農、林、漁、牧工作人員 |
| 71 | 採礦工及營建工 |
| 73 | 精密儀器、手工藝、印刷及有關工作者 |
| 79 | 其他技術工及有關工作者 |
| 72 | 金屬、機具處理及製造有關工作者 |
| 81 | 固定生產設備操作工 |
| 82 | 機械操作工 |
| 83 | 組裝工 |
| 84 | 駕駛員及移運設備操作工 |
| 91 | 小販及服務工 |
| 92 | 生產體力工 |
| 99 | 其他非技術工及體力工 |

# 附表 3　4 位碼職業類別就業需求人數推估結果

單位：千人

| 4 位碼代碼 | 4 位碼 | 103 | 情境一 | | | 情境二 | | | 情境三 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 114 | 103-114 增減幅 | 103-114 增減幅排序 | 114 | 103-114 增減幅 | 103-114 增減幅排序 | 114 | 103-114 增減幅 | 103-114 增減幅排序 |
| 總計 | 總計 | 3,014 | 3,188 | 174 | | 3,256 | 242 | | 3,237 | 223 | |
| 2 | 專業人員 | 1,209 | 1,371 | 162 | | 1,400 | 191 | | 1,392 | 183 | |
| 2120 | 數學、精算及統計學專業人員 | 3 | 3 | 0 | | 3 | 0 | | 2 | 0 | |
| 2132 | 農、林、漁、牧業專業人員 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | |
| 2141 | 工業及生產工程師 | 69 | 81 | 12 | 4 | 80 | 11 | 5 | 80 | 11 | 6 |
| 2142 | 土木工程師 | 34 | 39 | 5 | | 40 | 6 | | 37 | 4 | |
| 2143 | 環境工程師 | 11 | 12 | 1 | | 13 | 2 | | 14 | 3 | |
| 2144 | 機械工程師 | 104 | 110 | 6 | | 114 | 11 | 6 | 114 | 10 | 7 |
| 2145 | 化學工程師 | 28 | 35 | 7 | 9 | 37 | 9 | 9 | 38 | 10 | 8 |
| 2146 | 採礦工程師、冶金學及有關專業人員 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 1 | |
| 2149 | 其他工程專業人員 | 8 | 8 | 0 | | 8 | 0 | | 8 | 0 | |
| 2151 | 電機工程師 | 72 | 78 | 6 | 10 | 78 | 7 | | 78 | 7 | |
| 2152 | 電子工程師 | 64 | 100 | 36 | 2 | 96 | 32 | 2 | 106 | 42 | 2 |
| 2153 | 電信工程師 | 9 | 9 | 0 | | 8 | -2 | -9 | 8 | -1 | |
| 2161 | 建築師 | 13 | 15 | 2 | | 16 | 2 | | 14 | 1 | |
| 2163 | 測量師及製圖師 | 3 | 4 | 1 | | 4 | 1 | | 3 | 0 | |
| 2171 | 室內設計師 | 14 | 16 | 2 | | 17 | 2 | | 15 | 1 | |
| 2172 | 平面及多媒體設計師 | 56 | 57 | 2 | | 60 | 5 | | 60 | 5 | |
| 2173 | 產品及服裝設計師 | 31 | 33 | 2 | | 33 | 2 | | 34 | 3 | |
| 2210 | 醫師 | 9 | 10 | 1 | | 11 | 2 | | 14 | 5 | |
| 2220 | 護理及助產專業人員 | 30 | 34 | 4 | | 35 | 5 | | 43 | 13 | 5 |
| 2250 | 獸醫師 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 2260 | 藥師 | 29 | 34 | 5 | | 37 | 7 | | 38 | 9 | 9 |
| 2291 | 環境及職業衛生專業人員 | 29 | 35 | 6 | | 36 | 6 | | 35 | 5 | |
| 2292 | 物理治療師 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 2 | 1 | |
| 2293 | 營養師 | 16 | 13 | -3 | -8 | 17 | 1 | | 15 | -1 | |
| 2294 | 聽力及語言治療師 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 2299 | 未分類其他醫療保健專業人員 | 2 | 2 | 0 | | 2 | 0 | | 3 | 1 | |
| 2391 | 語言才藝教師 | 77 | 87 | 10 | 6 | 85 | 8 | | 78 | 1 | |
| 2411 | 會計專業人員 | 4 | 6 | 1 | | 5 | 1 | | 5 | 0 | |
| 2412 | 財務及投資顧問 | 13 | 15 | 3 | | 13 | 1 | | 12 | 0 | |
| 2421 | 組織及政策管理專業人員 | 55 | 55 | 1 | | 57 | 2 | | 55 | 1 | |
| 2422 | 人事及員工培訓專業人員 | 40 | 35 | -5 | -6 | 39 | -1 | | 37 | -3 | -7 |

| 4位碼代碼 | 4位碼 | 103 | 情境一 | | | 情境二 | | | 情境三 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 |
| 2431 | 廣告及行銷專業人員 | 174 | 228 | 54 | 1 | 242 | 67 | 1 | 235 | 60 | 1 |
| 2432 | 公關專業人員 | 48 | 27 | -21 | -1 | 28 | -20 | -1 | 26 | -22 | -1 |
| 2511 | 系統分析及設計師 | 39 | 45 | 6 | | 45 | 5 | | 44 | 4 | |
| 2512 | 軟體開發及程式設計師 | 58 | 61 | 3 | | 62 | 3 | | 61 | 3 | |
| 2520 | 資料庫及網路專業人員 | 42 | 46 | 4 | | 46 | 4 | | 46 | 4 | |
| 2611 | 律師及公設辯護人 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 0 | | 2 | 0 | |
| 2619 | 其他法律專業人員 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| 2635 | 社會工作專業人員 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | |
| 2641 | 作家及有關撰稿人員 | 3 | 5 | 2 | | 6 | 2 | | 5 | 2 | |
| 2642 | 新聞記者 | 1 | 2 | 0 | | 2 | 1 | | 2 | 1 | |
| 2643 | 語言學及翻譯專業人員 | 7 | 13 | 6 | | 13 | 6 | | 12 | 5 | |
| 2652 | 音樂、歌唱表演及作曲人員 | 6 | 6 | 1 | | 5 | -1 | | 4 | -1 | |
| 2654 | 電影、舞台及有關導演與製作人 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | |
| 2656 | 廣播、電視及其他媒體播報員 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 2999 | 其他專業人員 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 3 | 技術員及助理專業人員 | 1,805 | 1,817 | 12 | | 1,855 | 50 | | 1,845 | 40 | |
| 3112 | 營建工程技術員 | 85 | 88 | 3 | | 89 | 4 | | 82 | -2 | -9 |
| 3113 | 電機工程技術員 | 77 | 80 | 3 | | 82 | 4 | | 80 | 2 | |
| 3114 | 電子工程技術員 | 110 | 101 | -10 | -3 | 96 | -15 | -2 | 111 | 1 | -10 |
| 3115 | 機械工程技術員 | 143 | 147 | 3 | | 151 | 8 | 10 | 146 | 3 | |
| 3116 | 化學工程技術員 | 153 | 133 | -20 | -2 | 157 | 4 | | 145 | -8 | -3 |
| 3117 | 工業及生產技術員 | 130 | 125 | -5 | -5 | 126 | -4 | -6 | 128 | -2 | -10 |
| 3118 | 製圖員 | 61 | 59 | -2 | -9 | 58 | -2 | -8 | 56 | -5 | -6 |
| 3119 | 其他工程科學技術員 | 24 | 25 | 1 | | 24 | 0 | | 24 | 0 | |
| 3131 | 發電設備操作員 | 2 | 2 | 0 | | 1 | -1 | | 1 | -1 | |
| 3132 | 焚化爐、水處理及有關設備操作員 | 7 | 8 | 1 | | 8 | 0 | | 9 | 1 | |
| 3133 | 化學加工設備控制員 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 3134 | 石油及天然氣精煉設備操作員 | 2 | 2 | 0 | | 1 | -1 | | 1 | -1 | |
| 3135 | 金屬生產製程控制員 | 4 | 4 | 0 | | 4 | 1 | | 4 | 0 | |
| 3142 | 農、林、漁、牧技術員及推廣人員 | 2 | 2 | 0 | | 2 | 0 | | 2 | 0 | |
| 3151 | 船舶輪機長及有關工作人員 | 2 | 1 | -1 | | 1 | -1 | | 1 | -1 | |
| 3153 | 飛航駕駛員及有關工作人員 | 3 | 3 | 0 | | 5 | 2 | | 4 | 1 | |
| 3154 | 飛航管制員 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 3211 | 醫學影像及治療設備技術員 | 6 | 7 | 1 | | 8 | 1 | | 10 | 3 | |
| 3212 | 醫學及病理檢驗技術員 | 11 | 10 | 0 | | 11 | 0 | | 14 | 3 | |
| 3214 | 醫學及牙科輔具技術員 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 1 | 0 | |

| 4位碼代碼 | 4位碼 | 103 | 情境一 | | | 情境二 | | | 情境三 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 | 114 | 103-114增減幅 | 103-114增減幅排序 |
| 3230 | 傳統醫學技術員 | 2 | 2 | 0 | | 2 | 0 | | 2 | 0 | |
| 3291 | 牙醫助理人員及鑲牙生 | 15 | 16 | 1 | | 17 | 1 | | 21 | 6 | |
| 3292 | 醫學紀錄及保健資訊技術員 | 7 | 6 | 0 | | 7 | 0 | | 9 | 2 | |
| 3293 | 配鏡技術員 | 6 | 3 | -3 | -7 | 4 | -2 | -7 | 4 | -2 | -8 |
| 3294 | 物理治療技術員 | 4 | 4 | 0 | | 4 | 0 | | 5 | 1 | |
| 3295 | 環境及職業衛生技術員 | 26 | 33 | 7 | 8 | 36 | 10 | 8 | 34 | 8 | |
| 3299 | 未分類其他醫療保健助理專業人員 | 17 | 17 | 0 | | 18 | 1 | | 22 | 5 | |
| 3311 | 證券金融交易員及經紀人 | 22 | 21 | -1 | | 17 | -5 | -5 | 16 | -6 | -8 |
| 3312 | 信用及貸款人員 | 10 | 10 | 0 | | 9 | -1 | -10 | 8 | -2 | |
| 3313 | 會計助理專業人員 | 16 | 16 | 1 | | 16 | 0 | | 15 | -1 | |
| 3314 | 統計、數學及精算助理專業人員 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | |
| 3315 | 財物及損失鑑價人員 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | |
| 3316 | 承銷人員 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 3321 | 保險代理人 | 28 | 29 | 0 | | 23 | -6 | -4 | 21 | -7 | -4 |
| 3322 | 商業銷售代表 | 525 | 538 | 13 | 3 | 549 | 25 | 3 | 548 | 23 | 3 |
| 3323 | 採購員 | 100 | 113 | 12 | 5 | 116 | 16 | 4 | 114 | 14 | 4 |
| 3331 | 報關代理人 | 10 | 11 | 1 | | 10 | 0 | | 11 | 1 | |
| 3332 | 會議及活動規劃人員 | 2 | 1 | -1 | | 1 | -1 | | 1 | -1 | |
| 3333 | 職業介紹人及承包人 | 11 | 11 | 0 | | 12 | 1 | | 11 | 0 | |
| 3334 | 不動產經紀人 | 13 | 13 | 0 | | 17 | 5 | | 16 | 3 | |
| 3342 | 專業秘書 | 30 | 31 | 1 | | 32 | 2 | | 32 | 2 | |
| 3411 | 法律及有關助理專業人員 | 7 | 8 | 1 | | 7 | 1 | | 7 | 0 | |
| 3412 | 社會工作助理專業人員 | 1 | 1 | 0 | | 2 | 0 | | 2 | 1 | |
| 3421 | 運動員 | 1 | 1 | 0 | | 0 | -1 | | 0 | -1 | |
| 3422 | 運動、健身及休閒娛樂指導員 | 8 | 9 | 1 | | 9 | 1 | | 8 | 1 | |
| 3431 | 攝影師 | 6 | 7 | 0 | | 7 | 1 | | 6 | 0 | |
| 3510 | 資訊管理及維護技術員 | 88 | 97 | 10 | 7 | 99 | 11 | 7 | 96 | 8 | 10 |
| 3521 | 廣播及視聽技術員 | 8 | 7 | -1 | -10 | 7 | -1 | | 6 | -2 | |
| 3522 | 電信工程技術員 | 17 | 12 | -5 | -4 | 10 | -8 | -3 | 9 | -8 | -2 |
| 3999 | 其他技術員及助理專業人員 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |

註：表中推估人數若不足千人，則以「0」表示。

資料來源：台經院推估

# 附件一 期初審查意見及處理情形

| | |
|---|---|
| 計畫名稱：產業人力供需評估(含模型建立) | |
| 執行單位：台灣經濟研究院 | |
| 審查會議：■期初報告 □期中報告□期末報告 | |
| 審 查 意 見 | 辦 理 情 形 |
| 104 年「產業人力供需評估(含模型建立)」委託研究報告期初報告審查，本處意見如下： | |
| **(一)本處意見** | |
| 1. 經比對契約書與期初報告架構，原則符合契約要求。 | 1. 感謝指教。 |
| 2. 依據本研究案期程規劃，將於期中提供中長期人力需求推估初步成果，請研究團隊掌握時效，提供符合本會需求之中長期人力需求模型。 | 2. 感謝指教，遵照辦理。 |
| 3. 重點產業人才供需調查推估盤點暨建議作法部分<br>(1) p.13 目前本會辦理流程已調整，請刪除圖 2。 | 3. (1)感謝指正，已進行修正。 |
| (2) P.26 倒數第 5 行，教育部與勞動部發展署合作辦理之「大專校院就業投保比對」於去(103)年即開始辦理，追蹤 99-101 學年度畢業生就業流向，此外，勾稽之保險類別亦包含農保，請修正報告 | (2) 感謝指正，已針對相關說明進行補充修正。 |

| | |
|---|---|
| 中有關該計畫之說明。 | |
| (3) P.29 第 3 段提及採用求供倍數評估人力供需狀況的限制，是否可提供其他分析方法建議？ | (3)針對求供倍數的適用性之限制，從現有國外文獻針對特定產業別供需分析，仍以直接供需差距為主。 |
| (4) P.30「至於，智慧電子…『僅進行到 101 年，故…以 100 年推估分析為主』」，何以 100 年分析為主而非 101 年？ | (4) 感謝指正，已進行修正。 |
| (5) P.31 表 6 智慧綠建築(建築設計)應有進行供給面推估，請再次確認。(p.30 第 2 段文字亦請一併檢視修正)。 | (5) 感謝指正，已進行修正。 |
| (6) P.34 國際醫療樂觀、保守定義有誤，其係以歷年服務人次成長率之最高/低者定義成長率，請再檢視修正。 | (6) 感謝指正，已進行修正。 |
| (7)第二章第二節重點產業人力整體性綜合評估部分，除盤點各部會目前辦理狀況外，如有其他辦理上的建議亦可納入報告中(例如：質性分析之項目有無精進之處、量化與質化結果之連結性、以及如何進行交叉分析等)。 | (7) 感謝意見提供，期中報告將針對此部分研究進行相關內容精進，並於期末報告中提出相關建議。 |
| 4. 中長期產業人力需求模型部分<br>(1) P.83 本報告採用「動態投入產出分析」，目前文中僅列出林幸君(2007)之文獻，此方法目前是否僅用於學術研究上，請補充此方法在其他國家計畫之實務性如 | 4. (1)「動態投入產出分析」主要衡量投資對產出之延續性效果，目前在方法適用性主要是以學術文獻為主，主計總處曾於 80 與 85 年編製資本形成矩陣，近年學者大都 |

| | |
|---|---|
| 何。。 | 採推估方式進行資本形成矩陣推估，確有應用上限制。研究團隊將與委辦單位討論溝通後確認是否動態IO模型分析之必要性。 |
| (2)請研究團隊補充遞補人力相關文獻資料。 | (2) 請詳見參考文獻的國外文獻第 30、31 及 34 篇。<br>30. Smith, S. J. (1984) "Revies Worklife Tables Reflect 1979-80 experience," Annual Meetung of the Population Association of America, Minneapolis, MN.<br>31. Skoog, G. R. and Ciecka, J. E. (2009) "Markov Work Life Table Research in the United States," Personal Injury and Wrongful Death Damages Calculations: Transatlantic Dialogue Contemporary Studues in Economic and Financial Analysis, 91, p.135-138.<br>34. U.S. Bureau of Labor Statistics (1986) "Worklife Estimates: Effects of Race and Educaiton," Bulletin 2254. |
| (3) P.87 於遞補人力之建構說明中，僅探討工作生命表，惟依據美國 BLS 的 Estimating Occupational Replacement 網頁（http://www.bls.gov/emp/ep_replacements.htm），似乎並未建立工 | (3) 針對美國 BLS 的 Estimating Occupational Replacement 內容主要是職業類別的遞補人力推估，與中長期產業模型人力推估有其聯結性。另外，工作生命表的推估主要是針對國民生命表 |

| | |
|---|---|
| 作生命表，僅依據各職類別就業者之年齡別資料，計算遞補率，並進行未來遞補率之推計，此為2013年修正之遞補人力推計方法，請研究單位進一步研析我國參採之可行性。另，P.88第二段第5行「建議今年針對遞補人力研究內容可單獨進行分析」之含意為何？ | 的延伸推估，兩者概念不同。在與委辦單位溝通確定後，將針對遞補人力推估方向進行確認與修正補充。 |
| (4) 中長期模型之變數代號，如代表相同變數者，建議代號一致，以方便閱讀。 | (4) 謝謝指正，已修正。 |
| (5) P.84 Xt+1=R-1[(1-A-R)Xt-Ct]應修改為 $Xt+1= R^{-1}$ [(1-A+R)Xt-Ct]。 | (5) 謝謝指正，已修正。 |
| (6) P.89-90利用76-103年歷史資料為推估基礎，長時間的歷史資料尚需考量過去資料可能有變動太大的情形，請研究團隊留意。。 | (6) 本研究在資料蒐集時間為76-103年資料，惟在進行推估步驟，將視每一時間數列的趨勢變化，適度斟酌資料採用與推估時間。 |
| 5. 細部文字修正部分<br>(1) P.14表1經濟部103年辦理之業別有缺漏(自行車、石化)，橡膠刪除粗體。 | 5. (1)謝謝指正，已修正。 |
| (2) P.15本頁所提及之年度有誤，如第2段描述工業局11項調查產業(遺漏自行車，且車輛非新增加之調查產業)，其年度應為去(103)年；第3段本研究盤點各部會辦理成果的年度應修改為 | (2) 謝謝指正，已修正。 |

| | |
|---|---|
| 100-103 年。 | |
| (3) P.25 註解有誤。<br><br>(4) P.65「動態 IO 模型分析」、P.70「動態 IO 分析」與 P.83「動態投入產出分析」應一致用語，或加上原英文名詞。<br>(5) 報告內文繕打錯誤之處，請檢視修正(僅列舉幾項)<br>■ P.41 第二段第二行，「且扣除具有明顯推估模式」，建議改為「…明確..」。<br>■ P.70「受僱」應改為「受僱」。 | (3) 謝謝指正，已修正為參見附表 3。<br><br>(4) 謝謝指正，已修正為「動態 IO 模型分析」。<br><br>(5) 謝謝指正，已修正。 |

# 附件二 期中審查意見及處理情形

| | |
|---|---|
| 計畫名稱：產業人力供需評估(含模型建立) | |
| 執行單位：台灣經濟研究院 | |
| 審查會議：□期初報告 ■期中報告 □期末報告 | |
| 審 查 意 見 | 辦 理 情 形 |
| 104 年「產業人力供需評估(含模型建立)」委託研究報告期中報告審查意見如下： | |
| **一、政治大學經濟學系莊教授奕琦** | |
| 1. 文獻回顧部分，建議可增列與我國產業結構相似之國家(如韓國、荷蘭)人力推估相關文獻，以供研究參考；另建議可將各國推估方法進行歸納整理，以清楚比對各國推估方法。 | 1. 感謝委員意見提供，已增列荷蘭針對中長期產業人力供需得推估模型與推估方法說明，針對韓國中長期推估尚無相關方法可供參酌。另外，亦已增列整節內容進行各國中長期產業人力供需推估方法之比較分析。 |
| 2. 本研究利用 Global Insight 及 Oxford Economics 之台灣 GDP 成長率預測值作為本模型 GDP 外生值設定，惟此 2 機構之預測值差異頗大，建議可透過檢視過去此 2 機構之預測準確度，或透過兩者平均，或透過參考我國主計總處 GDP 歷史預測資料等方式，計算出一個較適當之 GDP | 2. 感謝委員意見提供。Global Insight 及 Oxford Economics 皆於每月更新預測資料，本研究將與委託單位討論後，將以 Global Insight 預測資訊，以作為本研究 GDP 分析之研究前提。 |

| | |
|---|---|
| 成長率。 | |
| 3. 新興產業產值結構調整部分，請於報告中具體說明調整方法；此外，本研究新興產業調整僅限於製造業，在未考慮新興服務業(物聯網等)等影響下，恐使推估結果有所落差。 | 3. 感謝委員意見提供。關於新興製造業產值結構調整部份，將於期末報告中具體說明調整方法。針對新興服務業部份，本研究將參考國內各部會現有相關量化目標進行未來產業結構調整。 |
| 4. 受僱員工人數推估之迴歸式中，以受僱員工落後項做為解釋變數之原因為何？由於落後項將擴大累積過去資訊之影響，推估主要在於掌握未來趨勢，而非以過去之資訊來影響推估結果，若欲考慮趨勢變化之影響，或可改以時間項替代。 | 4. 感謝委員意見提供。本研究將遵循委員意見進行模型相關設定修正。 |
| 5. 相關文獻顯示薪資對於女性進入勞動市場有相當之影響，為何女性勞動力參與率推估模型未放入該變數？另外，此模型僅考量總體經濟成長因素，建議可加以思考產業結構變動(如服務業比重提升)對於女性投入勞動市場之影響 | 5. 感謝委員意見提供。本研究將遵循委員意見，進行勞動力參與率的相關推估修正。 |
| 6. 本研究參考日本模式，利用需給倍率進行中長期自然失業率推估，是否有相關理論基礎？可參考相關自然失業率估計模型，相互比較之。 | 6. 感謝委員意見提供。本研究依主席裁示，進行模型中長期整體失業率推估建構方向調整。 |
| 7. 請研究團隊就推估結果進行檢 | 7. 感謝委員意見提供。本研究 |

| | |
|---|---|
| 定，並將相關結果列於報告中，俾於了解解釋變數之影響及其顯著性。此外，亦請於報告中補充說明遞補人力之計算方法。 | 將於期末報告中詳列相關結果，另將針對遞補人力相關計算方法進行詳細說明。 |
| 8. 有關結論中，針對服務業高階主管需求衰退之結果，及勞參率、生產力提升、引進白領外籍勞工等研究建議，可再加強論點分析。 | 8. 本研究將於期末報告中強化相關推計結果之說明。 |
| **二、中華經濟研究院吳特約研究員惠林** | |
| 1. 推估結果或可提供一個未來勞動市場變動趨勢之資訊，做為個人相關選擇之參考，惟做為政策建議並據以執行，可能反而造成干擾。 | 1. 感謝委員意見提供。本研究在與委辦單位討論後，由於委辦單位針對勞動相關政策建議方向有另外研究案進行研究，故本研究重點將著重於模型建構步驟與整體性架構規劃。 |
| 2. 建議於報告中補充本研究前 2 年主要研究內容，及與本年研究內容之關聯性。 | 2. 感謝委員意見提供。本研究將於期末報告增添前 2 年研究成果及與本年研究內容之關聯性說明，請詳見報告中 P2-P3 內容。 |
| 3. 《未來就業人力需求之預測研究》一文亦有相關推估研究，建議可納入文獻參考。此外，針對本報告所列之各國文獻，可將具參考性之地方整理說明於報告中。 | 3. 感謝委員意見提供。本研究已於報告中 P.9 增補相關內容，另外將針對各國文獻之參考性補充於研究報告中，以供參考。 |
| 4. 建議可先以歷史資料驗證此推估 | 4. 感謝委員意見提供。本研究 |

| | |
|---|---|
| 模式之可信度，並於報告中列出相關統計檢定結果。 | 將增補相關推估驗證結果。 |
| 5. 投入產出表係以直線化方式計算，未考量生產要素間之替代關係，與實際狀況不合；且本研究以 100 年投入產出表為計算基礎，要如何合理修正並延伸至 102 年？ | 5. 感謝委員意見提供。投入產出表考慮生產要素間互補關係而非替代關係，惟衡量投入產出方式在描繪投入產出關係相對其他方法(如 CGE 模型)較為透明清楚，故本模型採用之。另外，本研究採用 RAS 方法合理修正並延伸至 103 年情形，詳見 P.61 說明。 |
| 6. 請於報告中敘明勞動需求、勞動供給之定義，以及與失業之關係；而推估過程中，變數流量、存量之區分亦應註明。此外，本模型屬比較靜態模型，請註明非採用動態模型之原因。 | 6. 感謝委員意見提供。本研究詳述勞動需求、勞動供給之定義，並於推估過程中進行相關說明。本研究進行勞動分析模型比較靜態與動態模型，由於推估結果差異不大，故採靜態模型推估結果為分析基礎。 |
| 7. 本研究案係採用主計總處行、職業標準分類，惟該分類與實際狀況已有所脫勾，或可利用保險相關行、職業分類資料，俾提升推估結果之可參考性。 | 7. 本研究模型需建構在歷史資料之分析基礎下，行政院主計總處的行、職業標準分類雖無法反應實際產業發展狀況，但仍不失為現今一分析比較標準。保險相關行、職業分類資料目前由勞動部與教育部正著手進行彙整分析，考量本研究時程與預算限制下，未來若資料公開可 |

| | |
|---|---|
| | 供參考下，將視情況考慮採用。 |
| 8. 全球化(如國際人力移動)、科技進步(如機器人)之因素，建議亦可納入模型考量。 | 8. 針對全球化與科技進步等整體趨勢變化，以產業人力需求模型推估步驟而言，此影響效果應納入於整體GDP推估過程。建議委辦單位可將此意見提供國內總體模型推估單位參考。另外，本研究針對未來產業結構變化，由於考量政府目標，故在影響程度上皆有考慮未來全球趨勢變化下所得出的產業成長目標。 |
| **三、台灣師範大學企業管理學系徐教授美** | |
| 1. 建議可將文獻回顧以列表方式分析整理，以便於分析比較我國與他國相異與相似之處。 | 1. 感謝委員意見提供，本研究已增列整節內容進行各國中長期產業人力供需推估方法之比較分析。 |
| 2. 本研究細分行、職業分類，將有助於後續細緻化分析，惟報告中政策意涵部分，尚缺乏具體行、職業人力資源相關建議。。 | 2. 針對政策建議部分，研究團隊與委辦單位討論後另有其他研究案處理，本研究主要著重於模型建構工作。 |
| 3. 本研究採用 Global Insight 未來10年台灣經濟成長率預測值，該預測之涵蓋期間為何？由於今年我國經濟表現不樂觀，未來經濟預測值亦恐向下調整，建議於文中可提供緩衝解釋。 | 3. Global Insight 採每月更新調整預測變化，本研究採用最新預測結果(12月所公佈預測結果)以作為本案分析基礎。 |

| | |
|---|---|
| 4. 政策建議部分提及引進白領外籍勞工，此部分對於我國大專青年之就業排擠、薪資水準等影響，亦應納入考量；此外，勞參率提高之建議，或可參考相關文獻與研究，以利提供適用於我國之政策方向建議。 | 4. 針對政策建議部分，研究團隊與委辦單位討論後另有其他研究案處理，本研究主要著重勞動分析模型建構工作。 |
| 5. 本研究結果顯示男性勞參率趨於下滑，此與歐美國家狀況有異，主要原因為何？政策建議面向，除提升整體勞參率外，亦可探討提升男性勞參率之對策。 | 5. 針對此建議部分，研究團隊將與委辦單位討論後，本研究內容在於模型建構工作，相關政策建議委辦單位另有其他研究案進行相關研究。本研究可提供整體推估結果以供委辦單位進行後續政策建議之基礎資料。 |
| 6. 報告中參考文獻列示不完整，且部分不正確，請再檢視修正。 | 6. 感謝委員指正。本研究將於檢視並修正期末報告相關內容。 |
| **四、教育部** | |
| 1. 由於台灣經濟結構多受國外影響，本研究排除國際外在經濟結構之影響因素，且於新興產業之調整上亦存在諸多限制下，其推估結果之準確性或許有所保留，但至少可提供一個整體產業人力需求趨勢方向，做為學校人才培育之參考。 | 1. 感謝委員意見提供。 |
| 2. 各式保險(勞保、農保、軍保等)可提供較精準之行業就業分布狀況，研究團隊或可做為推估之參 | 2. 感謝委員意見提供。若貴單位或相關單位在可提供相關資料且研究時程允許之前提下，本 |

| | |
|---|---|
| 考。此外，產業公協會最了解產業人力之需求狀況，未來研究是否亦可透過徵詢各產業公協會之見解等方式，以提高推估結果之準確性。 | 研究可研擬進行相關分析之可行性。 |
| **五、勞動部** | |
| 1. 本模型以 100-103 年人力資源統計年報資料做為推估基礎，惟 100 年行業別就業資料係以第 8 版行業標準分類為統計基礎,101 年以後則以第 9 版行業標準分類為統計基礎，研究團隊是否已就此資料分類不一致之狀況進行調整？ | 1. 本研究所採用的行業類別定義主要彙整不同類型資料與年份之分類，故針對第 8、9 次行業標準分類之差異，於本研究行業分類亦已考量進行調整。 |
| 2. 本研究為取得行、職業細部之交叉矩陣，以行政院主計總處人力資源調查結合本部職類別薪資調查進行行、職業別拆解，惟此 2 種調查涵蓋之對象有異，人力資源調查主要調查對象為就業者(含雇主、自營作業者、無酬家屬工作者及受僱員工),與本部職類別薪資調查對象僅限私人及事業單位之受僱員工有所差異，利用本部 7 成就業資訊推估整體就業人數，恐將有所偏誤。 | 2. 本研究在進行行、職業類別矩陣主要採用行政院主計總處人力資源統計調查年報資料，惟考量委辦單位需求下，需針對專業人員與技術員及助理專業人員需求拆解至 4 位碼，在目前僅有勞動部職業類別薪資調查資料之限制下，故採用其資料進行人數結構拆解，是為研究限制。 |
| 3. 人力資源調查受限樣本數不足，因此調查資料均以「千人」呈現，而本研究因研究需求改以「人」為單位，可能產生之偏誤亦應注 | 3. 感謝意見提供。本研究於資料解釋說明上會加註資料應用的侷限性與可能造成之偏誤。 |

| | |
|---|---|
| 意。<br>4. 參考文獻第 12 點,請將勞委會修正為勞動部。 | 4. 感謝意見指正，已更正。 |
| **六、本會人力發展處**<br>1. 請研究團隊於報告中補充說明詳細之推估過程及相關研究限制。<br>2. 建議相關研究假設以情境方式呈現，俾使閱讀者明確了解推估結果之前提假設條件，並應確保推估結果之合理性；此外，外籍勞工於推估結果(勞動差額)中應如何解釋？職類別推估結果分析中所提高階、中階管理人員之定義為何？亦請於報告中補充說明。 | 1. 本研究將於期末報告補充詳細推估過程與研究限制。<br>2. 針對本研究模型建構之相關假設條件解釋說明將依主席裁示進行相關修正。 |
| **七、會議結論**<br>1. 請研究團隊參酌審查委員及機關代表意見，修正報告內容，並依合約期程辦理後續相關事宜。<br>2. 本研究主要目的在於建置可供本會操作之人力需求推估模型，未來產業變化急遽，雖難以精確地預測未來人力需求數據，惟藉由模型架構的建立，可大致掌握產業發展脈動與人力需求趨勢的變化。請研究團隊於報告中補充說明本模型設定之未來全球產業發展趨勢與我國各產業變動趨向，並反映於模型變數的設定，據以敘明各產業與職業別人力需求之質性變化。 | 1. 遵照主席裁示，將參酌委員與機關意見，修正報告內容並於期限內完成研究報告。<br>2. 遵照主席裁示，本研究將於期末報告於模型建構中補充產業發展趨勢與我國各產業變動趨向，藉以推估我國未來產業人力需求變化。 |

# 附件三 期末審查意見及處理情形

| | |
|---|---|
| 計畫名稱：產業人力供需評估(含模型建立) | |
| 執行單位：台灣經濟研究院 | |
| 審查會議：□期初報告 □期中報告 ■期末報告 | |
| 審 查 意 見 | 辦 理 情 形 |
| 104 年「產業人力供需評估(含模型建立)」委託研究報告期末報告審查意見如下： | |
| **一、中華經濟研究院吳特約研究員惠林** | |
| 1. 模型越大，限制越多，推估結果將越不可信，並不適做為政策規劃之用；建議或可改採大數據資料，結果應較為準確。 | 1. 感謝委員意見提供。研究團隊經與委辦團隊討論後，就現有研究時程主要針對委辦單位需求進行修正，未來若有進行相關研究可斟酌考量其適用性。 |
| 2. 因中長期人力需求與 GDP(成長)相互關聯，兩者均應考量市場調整機制所伴隨而來的結構調整影響，爰中長期預測實不宜將 GDP 以外生處理。GDP 外生處理方式應較適合短期模型，人力市場因薪資、制度等之僵固性而未能及時調整。 | 2. 感謝委員意見提供。本研究考量委辦單位需求下進行 GDP 成長外生設定，會後本研究將與委辦單位討論進行模型調整作業。 |
| 3. 有關整體失業率與就業人數推估，本模型考慮奧肯法則 | 3. 感謝委員意見提供。 |

| | |
|---|---|
| (Okun’s rule)，惟失業與經濟成長或就業與經濟成長，在當前的經濟、社會結構之下與 90 年代或是 2020 年代可能存在相當大差異；建議於推估前可先了解潛在產出(potential output)或自然失業率，應更有意義。 | |
| 4. 本研究以產業關聯表推估各業產出，惟當前行、職業標準分類與實際現況已有所脫勾，將無法反映出新營運模式對勞動市場之影響，且亦未能考量到產業外移及海外接單比率提高對勞動市場之影響。 | 4. 感謝委員意見提供。考量現有行職業分類仍為現今進行就業人數之分析標準，經與委辦單位溝通確認後，仍採此分析基礎。 |
| 5. 本研究蒐集國內若干產業政策目標值，個別帶入模型中，然而由於各部會係以個別業務範圍推估該業產業，並未考量到各業別間之替代、競爭及加乘、外溢人力需求情況；建議本研究應整合各業別人力供需推估，而非直接採用各部會個別產業政策之獨立目標值。 | 5. 感謝委員意見提供。依主席意見裁示，針對就業人數推估改採考量未來產業整體發展趨勢下進行推估。 |
| 6. 本模型係透過各業實值產出、勞動產出價格比推估各業受僱人數，惟產出固定，將無法考慮產業轉型升級及新興事業之效果，且對於薪資、產出價格之設算亦可能存在相當偏誤；此外，不同產業別之勞動移轉、勞動力之人 | 6. 感謝委員指教。本模型雖以產出固定模式，已考量產業升級轉型下之效果，且以不同情境分析進行深入分析。 |

| | |
|---|---|
| 力資本累積等影響因素將無法一併納入考慮。 | |
| 7. 女性勞參率迴歸式中，服務業 GDP 比重(SIP)設定為外生，且 GDP 亦為外生，則似無耗費工程建構模型之必要。 | 7. 感謝委員意見提供，經檢視後已重新調整模型變數指選取。 |
| 8. 有關職業類別就業人數推估，研究團隊是否有將人力外移(如海外就業)、非典型就業(如一人多工、多人 share 一份工作)納入考量。 | 8. 本研究受限於研究時程限制，且考量主要研究規劃方向，本研究並無針對海外就業、非典型就業之議題加以著墨分析。其後若有相關議題研究，可考慮進一步分析其效果。 |
| 9. 無論是產業、就業人數、受僱員工人數或職類別就業人數估算，是否有合成謬誤，亦即 botton-up 及 top-down 加總一致之問題？請說明處理方法。 | 9. 本研究分析邏輯皆以 top-down 原則進行加總分析，包含就業人數、受僱員工人數、職業類別就業人數等。 |
| 10. 文獻回顧中，對於近期勞動市場改革表現優異之國家(如德國)，內容稍顯粗糙，建議可補充相關內容。 | 10. 感謝委員意見提供。本研究已增補德國相關內容。 |
| 11. 有關附件 1 推估結果，若干估計式在時間序列推估模式下，調整後 R2 表現並不佳，顯見模型設定可能有相當問題(如遺漏重要變數等)，以此推估未來就業市場，恐有相當偏誤；另建議估計式可配合前文加以編號，以利說明及閱讀。此外，於一般認知上， | 11. 感謝委員意見提供。研究團隊已重新逐一檢視方程式之解釋能力，並進行解釋變數個數調整，以強化模型的解釋能力。 |

| | |
|---|---|
| 單一估計式不佳者(如 LFPR_M_30)，其聯立時偏誤應會更大，惟比對附表 4 均方根誤差率-聯立方程(RMSE)結果並未有此一情形，是否模型結果或求解有誤，亦或是人為調整？ | |
| 12.有關行、職業就業人力增減趨勢之研究結果，研究團隊應於報告中敘明變化之可能原因。 | 12. 感謝委員意見提供。本報告將於研究成果加強此部份的說明。 |
| **二、中華民國對外貿易發展協會單副董事長驥** | |
| 1. 本案就現有政府統計及政策資訊之運用，應是一個不錯的研究，可理解本計畫於模型設定上的邏輯性及合理性，對於研究過程中研究團隊的努力亦給予肯定，而對於研究的結果及推測的數值，因每人可能都有不同的解釋及重點所在，勢必無法調和。至於大數據或廠商調查資料之運用與否，因本研究屬中長期預測，對於調查訪談之結果仍將有所保留，此實為兩難。 | 1. 感謝委員意見提供與指教。 |
| 2. 建議研究團隊可參考牛津大學(Oxford University) Frey 及 Osborne 2 位學者於 2013 年合著”The Future Of Employment：How Susceptible Are Jobs To Computerization？”一文，作者以美國 7 百多項行、職業為基礎， | 2. 感謝委員意見提供。本研究將參考本篇文章作法並考量研究時程限制下斟酌是否進行相關推估。 |

| | |
|---|---|
| 探討資訊化及機器人化對於 20 年後(2033 年)行、職業產生之衝擊,據研究結果顯示,美國有 47%的行、職業將因此受到很大的影響，如商業、服務、營造及醫療產業，此一研究結果及方法均頗具參考價值。 | |
| **三、台灣師範大學企業管理學系徐教授美** | |
| 1. 本期末報告書，相較過去研究品質已有所提升，研究內容聚焦，整體脈絡亦相較清楚。 | 1. 感謝委員意見提供。 |
| 2. 根據附件 1 整體勞動市場模型分析之行為方程式推估結果，女性勞參率迴歸式中，女性勞動力單身比率(tran)、服務業 GDP 比重(SIP)等變數係數估計值為負，與直覺並不相符，請加以說明。 | 2. 感謝委員意見提供，經檢視後已重新調整模型解釋變數之選取。 |
| 3. 簡報第 18 頁中，製造業、服務業各有增加或是減少的業別和個數，隨著產業的增加或是減少，工作機會數量也隨之變動，請研究單位計算出各大項產業之淨就業機會(在大產業下，就業機會的增減數量) | 3. 感謝委員意見提供，針對期末報告修改內容將增添此部份研究分析。 |
| 4. 本研究所列出之未來 10 年就業人數前 10 大成長(衰退)行業別，是否與未來 10 年產值前 10 大成長(衰退)行業別一致？ | 4. 感謝委員意見提供。由於各業別的人均產值會隨時間趨勢而有所增減，故就業人數成長(衰退)行業別與產值成長(衰退)行業別會出現不一 |

| | |
|---|---|
| | 致現象。 |
| 5. 此外，可否由本研究成果中，判斷或推論出未來 10 年、20 年對於白領工作者(高教育程度)及藍領工作者(低教育程度)之需求狀況，以提供做為未來教育政策方針。 | 5. 感謝委員意見指教。由於本研究在勞動市場分析構面並無包含教育程度，是故針對白領工作者或藍領工作者之需求狀況無法由本研究模型進行分析。 |
| **四、台灣大學國家發展研究所辛副教授炳隆** | |
| 1. 於本研究架構中，就業需求=勞動力×(1-失業率)，惟勞動需求應是就業人數加上缺工人數，本研究推估結果應屬就業人數；此外，利用勞動力與失業率計算而得之總就業人數，與利用 IO 推估而得之各行業別就業加總，原則應存在落差，請補充說明其調整方式。 | 1. 感謝委員意見提供。本研究將補充此部份的分析說明。 |
| 2. 本研究採用歐肯法則，並將所得出之失業率帶入模型，試問其它國家於推估中長期人力需求模型上，是否亦有類似做法？若無，則本研究採用此方式之原因為何? | 2. 感謝委員意見。本研究主要參酌美國此作法進行模型推估作業，本研究將與委辦單位討論進行相關調整作法之可能性。 |
| 3. 展望未來，不僅產業結構會調整，生產技術也會改變，因此投入產出表必須隨之調整，目前研究團隊已處理產業結構部分，而生產技術部分則似乎未處理，建議或可利用過去趨勢進行調整， | 3. 感謝委員意見。本研究已利用 RAS 進行非產業關聯表公佈年之各業別投入產出推估。 |

| | |
|---|---|
| 或可藉由參考我國未來生產技術發展較為相似之國家 IO 表，做為調整之參據。 | |
| 4. 本研究多數迴歸模型係利用時間序列推估，卻未進行自我相關檢定，且部分模型配適度偏低。另建議以「判定係數」呈現，而非「調整後判定係數」。 | 4. 感謝委員意見提供。 |
| 5. 根據未來各產業別就業人數消長結果，某些行業別就業人數變動排序與一般認知有所出入(如水上運輸業)，應再檢視其合理性；此外，本研究將薪資代入模型推估，然薪資推估結果合理與否，對於就業人數之推估將有很大之影響，建議研究團隊可於不考慮薪資之情況下另外進行推估，以檢視推估結果是否較為合理。 | 5. 感謝委員意見提供。本研究將重新調整就業人數推估之研究方法。 |
| 6. 本研究設定 4 種不同情境分析，其中 Case4 係各採 Case2、Case3 產值變化一半比重進行推估，其合理性何在？如欲掌握政府政策之影響，直接採用 Case3 似較為合理。 | 6. 感謝委員意見提供。本研究將重新調整情境分析之設定。 |
| **五、教育部** | |
| 1. 目前本部系科盤點主要係將系科就學人數配置情形與 3 級產業進行大構面比對，若本計畫可提供更細緻化且具參考價值之研究成果，未來可望能對應至系科，做 | 1. 感謝意見提供。 |

| | |
|---|---|
| 為技職再造系科盤點之參考。<br>2. 本研究經修正完成後，請提供本部參考，另後續如有相關研究、規劃亦請一併提供本部參考。 | 2. 感謝意見提供。 |
| **六、勞動部**<br>1. 本研究係以人力資源資料做為推估基礎，此資料是以戶籍人口為母體進行抽樣調查，其中除包含國內就業人數外，亦計入受僱於國內公司派駐海外就業者及自行前往海外就業人數，本研究或可考量延伸至海外就業人數及工作型態等推計。 | 1. 本研究考量研究時程有限，暫無進行海外就業人數推估之相關工作規劃，未來若有相關研究議題可進一步考慮。 |
| **七、行政院主計總處**<br>1. 本研究以失業率推估就業需求人數，惟失業率係以戶籍資料做為調查基礎，無法排除海外工作之人口，爰以失業率推估人力需求，恐不足以代表國內整體產業人力需求狀況；另因失業率代表勞動市場之超額供給，而就業則為一已實現之需求，建議研究團隊可參考本總處「事業人力僱用狀況調查」資料，內有每年2月、8月空缺率調查結果，並有細至4位碼職業別之缺工資料，或可考慮以空缺率資料替代失業率，進行人力需求推估。<br>2. 缺工調查亦較能反映各時期產業結構之變化，觀察缺工之職業類 | 1. 感謝意見提供。本研究方向主要由整體勞動市場著手分析，分別進行失業率與勞動力推估，進而得出就業人數推估。本研究受限於歷史連續資料取得之困難，本研究內涵將著重於就業人數推估，暫不包含空缺率之相關推估工作。<br>2. 感謝意見提供。 |

| | |
|---|---|
| 別變化，可掌握到隨產業政策、產業結構調整而產生之結構性缺工情形。 | |
| 3. 有關報告書提及「行政院主計總處的投入產出表並非按年統計更新」(p.61)，本總處除每 5 年根據工商普查資料發布基本表外，並於非普查年發布年表，即「購買者價格交易表」，提供研究團隊做為人力需求推估之參考。 | 3. 感謝意見提供。針對非投入產出表公佈年度，為能捕捉產業投入產出之關係，本研究業已透過 RAS 調整出該年投入產出表。 |
| **八、本會人力發展處** | |
| 1. 經檢視，本期末報告內容已大致符合本處需求項目，惟為進一步分析未來勞動參與率及勞動力之相關趨勢，請研究團隊於報告中增列性別、年齡別之勞動參與率推估結果，及年齡別之勞動力推估結果，俾做為政策參考依據。 | 1. 感謝意見提供。將於報告中增補勞動力與勞動力參與率推估結果。 |
| 2. 本研究職業別就業人數推估係以過去趨勢為推估基礎，並未透過行-職業交叉結構，如此，產業政策之影響將無法反映於職業就業人數變動上。 | 2. 感謝意見提供。若要針對職業類別就業人數進行產業政政策或外在發展趨勢下進行推估，需有長期穩定資料之前提。由於目前職業類別資料僅有 2-5 年之過去歷史資料，故難以將產業政策等外在影響反映於職業就業人數。 |
| 3. 本研究因受限於行、職業標準分類之修訂，無法產出完整的推估結果，包括遞補人力僅推估至 | 3. 感謝意見提供。本研究將於報告內容補充這部份之因應做法建議。 |

| | |
|---|---|
| 109 年，不但與其他項目推估至未來 10 年(即 114 年)稍有差距，其職類別分類亦與就業推估不一致，因此無法將新增之就業人數與遞補人力做加總，得到未來新增的人力需求數。由於本處規劃未來將定期發布「我國未來 10 年人力推估報告」，因此當主計總處再次修訂職業標準分類時，即會面臨相同的操作困難，爰請研究團隊研提因應之做法建議。 | |
| **九、會議結論**<br>1. 未來產業變化急遽，伴隨智能化、機械化等生產技術及商業模式之轉變，將影響我國未來人力需求狀況；透過本研究模型之建構，如能掌握我國未來可能之產業發展圖像，將更具參考價值，爰請研究團隊於報告中補充說明我國未來產業發展趨向，並於模型中考量當前重要產業政策，如生產力 4.0 發展方案、生物經濟發展方案等，俾使人力需求推估結果符合產業發展所需。<br>2. 請研究團隊參酌審查委員及機關代表意見，補充修正報告內容，並於 10 個工作天內，提交修正後研究報告及意見回應對照表，經本處檢視符合結案標準，再依合約期程辦理後續事宜。 | 1. 遵照主席裁示辦理。<br>2. 遵照主席裁示辦理。 |

產業人力供需模型評估(含模型建立)－(二)中長期產業人力需求模型建構與推估分析/ 龔明鑫計畫主持；張建一、花佳正協同主持
－初版－臺北市：國家發展委員會，民 105
面：表，公分
編號：(105)008.0107
委託單位：國家發展委員會
受託單位：財團法人工業技術研究院
研究單位：財團法人臺灣經濟研究院

國家發展計畫
553.11

產業人力供需模型評估(含模型建立)－
(二)中長期產業人力需求模型建構與推估分析
研究主持人：龔明鑫
協同主持人：張建一、花佳正
委託單位：國家發展委員會
受託單位：財團法人工業技術研究院
研究單位：財團法人臺灣經濟研究院
出版機關：國家發展委員會
電話：(02)2316-5300
地址：臺北市中正區寶慶路 3 號
網址：http://www.ndc.gov.tw
出版年月：中華民國 105 年 1 月
版次：初版　刷次：第 1 刷
平裝
編號：(105)008.0107