

# 討論案一：科技政策

## 主題一、產業科技人才之需求與培育

### 子題二、產業技術人才之培訓

#### 主題摘要

近十數年來我國產業結構已然逐漸轉型為高科技產業，特別是國內若干高科技產業蓬勃發展。科技人力資源之規劃與運用為科技發展核心因素之一，產業規模擴充速度遠大於大學相關系所之擴充，導致相關工程師及技術人員嚴重不足，而且學校培育出來的人才，其專長並不一定完全符合高科技產業所需。

同時主計處資料顯示，在 1993 年有 26.8%（約 1,611 千人）的受雇人口中為「專業人員」及「技術員及助理專業人員」的工作，但是到 2001 年，此比例增加到 30.3%（約 2,041 千人）。相反地，藍領中生產操作工人員則有大幅度的下降，由 1993 年全體受雇人口中 46.79%（約 2,807 千人），在 2001 年此比例下降到 39.80%（約 2,678 千人）。由此數據推估，未來的數年中，我國因為高科技產業的發展，研發工作之提升，對高級科技人才需求的增加率將更加速。

為解決人才供應失衡問題，原則可以經由「教育部門培育」、「訓練機構培訓」、「國外延攬」及「國防工業訓儲」等管道因應，在長期性工作方面，「教育部門培育」需因應產業所需人才結構及變化，調整各科系所領域學生人數，以增加國家人才供給量、提升人力品質與專長；短期因應措施以「訓練機構培訓」、「國外延攬」及「國防工業訓儲」為主，其中如何有效運用「訓練機構」在「在職」及「職前」兩種訓練機能，補強在職工程師技能與調整大專院校畢業生智能，以契合產業發展人力需求，為經濟部與勞委會共同議題。

#### （一）背景說明

我國職業訓練自民國五十五年在行政院訂頒第一期人力發展計畫的引導下做有計畫的推展，至今已逾三十五年，其間以民國六十年至七十五年間，逐步建制各公共職業訓練中心，並為國內主要推動職業訓練單位，同時也為國家經濟發展培訓出數十萬不可或的優良技術人力。

當我國從勞力密集的經濟型態，轉型為資本與技術密集產業時，人力資源的規劃與運用扮演關鍵的角色，而人才培訓提供經濟發展與產業升級所需的技術人員，惟有長遠完善的人才培訓策略，才能確保國家競爭力的提升。經濟部工業局鑑於人才培訓的重要，於民國七十九年起，開始實施工業技術人才培訓發展五年計畫，針對生產、品質、設計、自

動化、污染防治等各類技術人才之培訓，希望能夠解決製造業勞動力不足的狀況，並培養未來製造業發展所需要的高級技術人力。

目前在台灣辦理技術人才培訓的機構，主要可以區分勞委會職訓局所辦理的各類職業訓練，及經濟部工業局所辦理的工業技術人才培訓計畫二個體系。這二個培訓體系的性質及培訓重點有相當差異。

勞委會職訓局是我國主管職業訓練、技能檢定、就業服務等項目之主管機關，其所辦理的技術人才培訓，屬於一般性職業訓練，以促進國民就業為主要目的。培訓的方式可以區分為公共訓練及企業訓練二類。辦理培訓的種類屬於一般性的職前訓練或在職進修訓練，目的在於技能養成，以促進國民就業。培訓的內容十分廣泛，並不限定於工業技術人才，且培訓的技能層次較低，主要是以培訓基礎的技術人才為主。

經濟部工業局所辦理的工業技術人材培訓計畫，屬於一長期性的技術人才培訓計畫。此一計畫主要是因應經濟環境變遷及配合政府的產業發展政策，以發展高科技技術密集產業為未來發展方向，而培養產業界所需的各類專業技術人才。

為順應全球化的知識經濟時代，人才為國家競爭力的根本；數位化及知識經濟潮流、強化傳統產業升級與知識化、發展產業核心技術及高科技產業之研發、創新同時普及資訊科技之應用，以提高產業附加價值，建設台灣成為全球高附加價值產品的生產及供應中心，為「產業高值化計畫」之最終目標；而優質之勞動力即是達成上述目標的關鍵要素之一。經濟部與勞委會有鑑於此，並配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」各分項計畫執行，積極規劃與推動各項人才培訓；其中經濟部針對設計、創意人才及高附加價值傳統產業、兩兆雙星產業、四大新服務業及綠色產業進行技術人力供需調查，並對其失衡部分進行「在職工程師技術升級訓練」及「第二專長養成訓練」，補強產業人才智能及補充適當才能人力，以確保產業發展之人才需求。勞委會以「勞動力升級」為主軸，推動引進民間資源「建立全國職業訓練網」、因應產業結構變化「培育知識經濟所需人才」、關懷並「輔助弱勢族群及失業者參加職業訓練」、「加強勞工在職進修及第二專長訓練」等為施政重點，期以開發勞動潛能、促進勞動力升級，以因應國家產業之發展需求。

## (二) 問題分析

### 1. 學校教育培訓出人才與企業界人力需求產生落差與失衡：

近年來國內各大專院校快速擴充與升格，國內即有產業大量外移，新興產業快速崛起，造成國內產業結構鉅大變化，依據經濟部工業局推估，國內金屬機械業將維持平穩性成長，分別至民國 95 年及民國 100 年其占國內生產毛額維持 26% 至 25% 間；資訊電子業將預計將大幅成長，其占

國內生產毛額將由民國 90 年的 26% 提升至 95 年的 34%，更將於 100 年時將占 41%；另有關民生化工業，相對將因無法獲得適度成長，而逐年降低占國內生產毛額百分比，預計由九十年的 48% 分別於 95 年及 100 年降至 40% 及 34%。

### 製造業各類別發展規劃目標

	90 年	95 年	100 年
國內生產毛額 (億美元)	714	940	1,245
金屬機械	26%	26%	25%
資訊電子	26%	34%	41%
化學工業	28%	23%	19%
民生工業	20%	17%	15%

資料來源：經濟部工業局

依據行政院經建會最近分析推估，對自 91 年至 96 年與自 91 年至 100 年兩個時期科技人才供量檢視，如果每年學士以上畢業生完全投入就業市場，或依據現在國內狀況，扣除部分畢業生到國內外進修，分別以區分為 A、B 兩類型供給數據，則 91—96 年 A 類型可供應 72,900 人、B 類可供應 48,400 人，91—100 年 A 類型可供應 85,800 人、B 類可供應 57,100 人。

### 學士以上程度每年平均增補人力

	91—96 年		91—100 年	
	A 類型供給量	B 類型供給量	A 類型供給量	B 類型供給量
學士程度	58,300	36,800	68,200	42,800
碩士以上程度	14,300	11,600	17,600	14,300
合計	72,900	48,400	85,800	57,100

註：A 類型為每年畢業生全數投入就業市場；B 類型為每年畢業生扣除國內外進修人數後可投入就業市場人數

資料來源：行政院經建會

依據行政院主計處公布九十年五月國內製造業缺工調查報告，顯示製造業缺工人總數有下降趨勢，可是在工程師及技術員兩類的不足人數由八十九年五月的 46,317 人反而上升至九十年五月的 47,013 人，其所缺少合計數亦於九十年超過製造業總缺工數 50% 以上；由此可知國內產業快速升級，新興產業推陳出新，業界對其員工所具備之專業技術與相關技能要求提高，相對學經歷的要求亦提高，因此可以明確看出國內各產業對具專業技術員工需求相當殷切。

#### 製造業廠商缺工概況

	87 年 5 月底	88 年 5 月底	89 年 5 月底		90 年 5 月底	
需求人數	2,400,039	2,403,250	2,465,250		2,378,482	
缺工人數	101,599	98,051	99,246		88,823	
缺工率	4.06%	3.92%	3.87%		3.60%	
工程師及技術員缺工部分	類別	工程師	技術員	工程師	技術員	
	缺工人數	16,137	30,180	16,556	30,457	
	合計	46,317		47,013		
	缺工率	16.26%	30.41%	18.64%	34.29%	
	合計	46.67%		52.93%		

資料來源：行政院主計處

以行政院經建會推估 91-96 年每年可供應 B 類大學以上畢業生數已與製造業工程師及技術員缺工數相近，但國內工程師與技術員缺工數不降，而大學院校畢業生就業困難，反映出學校教育所培育的各級人才專業與素質與企業界的人力需求有如此差距，主要原因是國內社經已有明顯改變，再加國際上知識經濟潮流巨大衝擊，產業結構快速變動，科技

人力供需進入全球化形態，國內教育體制對產業之人才需求缺乏有利之管道與正確之資訊來源；學校的設立及系、所、科、班、組的增設與調整作業冗長，無法趕上產業變遷與需求。以致學校課程專業程度規劃與產業脫節，無法反應市場實際需要；此外，教學設備主要培養學生基本專業知能，無法及時配合企業的生產設備與技術更新，亟需加強科技人才的「職前」與「在職」培訓，以彌補產學間的落差。

## 2. 人才培訓機制與國內新興重點產業及重大投資案人力需求脫勾：

一個產業能否順利發展，除資金、技術、土地、租稅金融制度等等重要條件外，獲得適當人力與人才亦為其中之一，回顧民國七十年代國內開始以新竹科學園區為主要基地發展半導體產業，政府結合清、交大等學術機構與工業技術研究院等資源，規劃以該產業每年投資新設或擴廠所需人力數，進行 1.1 倍人才培訓計畫，並設定輔導就業媒合率為 80 % 以上，達成業界生產人力 90% 以上供給額度，確保產業投資環境不因人力資源不足，而影響產業投資意願，進而協助產業能及時掌控產銷時程，獲取業者最大投資報酬。

目前政府對重大投資及新興產業所需人力輔導措施，主要集中協助業者在生產線上員工勞力（如外勞申請）取得為主，對所需科技人才需求方面輔導措施除該投資案涉及國防工業研發，可申請「國防工業訓練預軍士官」員額外，尚無整合性人才供應輔導計畫。

依據經濟部統計及推估，民國九十年已完工二億元以上投資案計有二百四十案，九十一年預計擴大為三百三十四案，投資金額為五千四百六十億餘元，九十二年再增加為四百三十六案，投資金額為一兆一千九百八十三億餘元。經濟部對該重大投資案件之人力需求，僅對勞動力缺乏部分訂有申請協助機制，並未對科技人才需求進行先期性供應規劃，可預期該類投資案件逐漸完工，必將擴大國內科技人力供需失調情形。

### 重大投資案件完成年度統計

業別	投資金額	88 年	89 年	90 年	91 年預計 完 工 案	92 年及以後 預計完工業
食品及飲料業		30.94	15.99	49.40	37.20	40.89
菸草業		-	-	-	-	-
紡織業		678.62	181.86	59.37	50.03	25.62
成衣服飾品及其他紡織製品業		-	-	-	-	-
皮革、毛皮及其製品業		8.19	-	-	-	-
木竹製品業		-	-	-	-	-
家具及裝設品業		16.13	-	2.40	-	-
紙漿紙及紙製品業		-	-	2.20	-	69.30
印刷及其輔助業		8.52	8.45	3.02	-	-
化學材料業		688.64	1 685.17	271.32	873.20	729.97
化學製品業		65.23	64.80	35.51	236.04	437.50
石油及煤製品業		-	-	-	62.15	620.70
橡膠製品業		10.16	4.64	-	5.00	-
塑膠製品業		59.96	9.55	2.70	-	20.19
非金屬礦物製品業		321.73	10.67	9.44	-	55.00
金屬基本工業		112.23	72.67	1 143.12	90.80	344.38
金屬製品業		207.64	171.45	31.50	15.70	9.29
機械設備製造業		39.99	10.62	2.46	15.94	48.85
電腦通信及視聽電子產品業		-	-	-	-	173.14
電子零組件業		-	-	-	-	1 645.94
電力機械器材及設備製造業		3 059.45	3 733.08	4 645.83	3 795.61	5 950.32
運輸工具業		70.70	86.22	94.50	30.78	42.83
精密、光學、醫療器材及鐘錶業		14.38	5.93	9.74	4.00	26.61
其他工業製品業		55.61	192.22	162.71	244.46	14.00
電力供應業		-	-	-	-	198.52
氣體燃料供應業		-	-	-	-	-
批發業		-	-	-	-	301.34
零售業		-	-	-	-	-
儲配運輸物流業		-	-	-	-	5.91
運輸輔助業		-	-	-	-	-
技術服務業		-	-	-	-	257.51
其他		-	-	-	-	966.03
合計		5 448.12	6 253.32	6 525.22	5 460.91	11 983.84
		578 件	376 件	240 件	334 件	436 件

資料來源：經濟部重大投資案件統計。

資料日期：91 年 9 月底。

就政府積極推動的「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中兩兆雙星科技人才需求，推估九十二年至九十四年間共需一萬六千四百餘人。

「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中兩兆雙星科技人才短期供需重點調查推估分析

	92			93			94			三年累計缺口
	需求	供給	缺口	需求	供給	缺口	需求	供給	缺口	
半導體	7292	5527	1765	7836	6353	1483	10458	7109	3349	6597
顯示器	1820	1053	788	3361	1240	2179	2094	1443	720	3687
數位內容	4962	3551	1411	5594	4818	776	8398	4946	3452	5639
生物技術	2462	4046	0	2309	4760	0	2156	5700	0	0
通訊產業	2788	2658	184	3500	3278	290	4017	4060	44	518
資訊服務	7206	9300	0	8925	10745	0	10119	1200	0	0
小計			4148			4728			7565	16441

資料來源：行政院科技顧問組

如能建立人才需求先期儲訓機制，可確保這些重大投資案及政策輔導之新興產業能順利進入國家經濟建設行列，及時對國家經濟發展產生效益。

### 3. 產業科技人才培訓機制協調與資源整合不足

國內主要產業科技人才培訓機構，除教育機構外，以勞委會職訓局及經濟部工業局為主，其中勞委會職訓局每年在就業安定基金及公務預算項下，針對資訊軟體、多媒體及新興產業科技人才或技術人員進行「職前」培訓，並運用公訓機構對產業員工進行「在職進修訓練」，預計全年培訓一萬一千人次。

勞委會公共職訓科技人才培訓概況表

	89 年		90 年		91 年 (1-6 月)	
	人次	經費(千元)	人次	經費(千元)	人次	經費(千元)
資訊軟體、多媒體 科技人才訓練	7,967	330,533	6,009	199,799	4,600	360,000
新興產業技術人 員	4,010	60,001	1,522	118,400	316	150,000
公共職訓機構辦 理進修訓練	6,421	53,823	7,370	32,355	2,458	34,221
合計	18,398	444,357	14,901	350,554	7,374	544,221

資料來源：勞委會職訓局

經濟部工業局每年在科技預算項下投入約二億元，並配合學員自費約二億元合計四億元，委託相關學術、研究機構進行在職工程師技術升級培訓，預計每年可開辦一千餘項課程，培訓三萬人次。

經濟部工業局近五年度工業技術人才培訓概況表

年度	開班數	人數	執 行 單 位 數	經費 (千元)		
				政府預算	廠配款	合計
八十六	1,143	20,927	65	194,127	141,369	335,496
八十七	1,242	27,194	63	197,750	148,652	346,402
八十八	1,218	27,381	58	207,192	207,192	414,384
八十八下半 年及八十九	1,529	43,329	56	250,062	194,943	445,005
九十	1,173	27,854	93	227,788	204,693	432,481
合計	6,971	164,476	355	1,076,919	896,849	1,973,768

資料來源：經濟部工業局

經濟部工業局九十一年度各產業類別工業技術人才培訓概況表

產業類別	計畫數	政府經費(千元)	培訓班數	培訓人次
金屬機械	6	15,664	139	3,152
電子資訊	6	97,000	367	9,850
民生化工	8	39,455	231	5,931
知識服務	5	57,152	303	8,746
永續發展	5	12,470	51	2,340
合計	30	221,741	1,091	30,019

資料來源：經濟部工業局

檢視勞委會職訓局與經濟部工業局兩單位開辦產業科技人才培訓課程名稱大多雷同，但因兩單位預算來源不同，課程內容規劃及管控機制不同，培訓效益無法評量，以至國人申請受訓不易取捨，且因該兩單位協調聯繫機制不密切，培訓成果與成效無法共同支援業界所需。

近年來勞委會職訓局為提升公訓機構機能，在進行體質改造，對原有傳統技能課程逐步提升技術層級，以契合國內產業及國人需求，在管控方面亦大幅度運用民間資源，機動調整培訓能量，預計至九十三年將釋放出 60% 資源與相關空間；同時經濟部工業局為配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」，大力推動「半導體學院」及「數位內容學院」工作，在業務需求下極需資源與空間，如能加速兩單位工作協調與資源整合，將可進一步提升產業人才培訓層級與能量。

勞委會公訓機構培訓業務改造目標

年度	91	92	93
自辦比率 (%)	75	55	40

資料來源：勞委會職訓局

#### 4.有效運用大專院校畢業生協助產業升級

依據國內大專院校培訓體制，其課程內容調整需約六年後才能對產業結構產生應變效應，同時產業結構改變週期因知識經濟時代的來臨，日漸加快，每年大專院校畢業生都會面臨就業前的專長不足或不符，而逐年有增長謀職期現象，但產業對科技人才的缺乏又極為殷切，為協助大專院校畢業生儘速投入職場，急需針對此一現象，加強產業科技人才職前第二專長養成訓練。

#### 5.提升學習環境增加培訓能量

近年來國內經濟面臨產業發展環境鉅大的變化，勞力密集產業快速外移，大量外勞引進替代基層人力，國內產業技術密集度快速提升，國人生產線上體力工作機會預計將由九十年的近七十五萬人下降至九十五年的六十九萬人，至一百年將更降至六十二萬人，但製造業受僱員工人數預估將穩定的維持在二百三十五萬人左右，由此可知未來國內技術性工作必然大幅增加，同時技術密集度也向高程度快速提升，所以國人產業培訓需求量與技術層級會逐年增加與加深。

製造業發展受雇員工結構推估表

資料來源：經濟部工業局

項目		90年	95年	100年
受僱員工人數(千人)		2,356	2,350	2,350
體力工(千人)		749	691	622
非生產線上員工(千人)		903	1,081	1,175
(%) 技術密集度	高	48	57	67
	中	32	27	20
	低	20	16	13

但目前國內培訓機構與培訓能量將不足支應未來國家產業發展需求，同時國人在日常生活中亦無法調撥出過多的時間參加學習與進修，為突破此種限制，必需借由通訊與網路科技提升的功能，配合「挑戰2008：國家發展重點計畫」中「數位台灣計畫」，運用寬頻到戶建設，建構數位化學習環境，將產業科技人才培訓工作透過E化，建制學習平台，奠定E世代終身學習社會環境基礎，確保產業科技人才培訓契合產業與

國人的需求。

## 6.教材與課程的新穎性與E化不足

國內產業人才培訓業務的推動，大多委託相關學術、研究機構，該類培訓單位均以兼職性執行，對教材與課程的開發亦依附在其原的業務之下，其培訓講員對教材開發與製造不受委辦單位重視，常見於課堂上講員以簡易，大綱供應學員閱讀，主要的核心內容仍以講員口述為主，對學員的復習與預習均無幫助；目前多媒體技術已被大量運用於教學上，已可將一般教學內容能更加生動、活潑與原音、原象多次重複展現，減少許多學習障礙與教學難度。

同時培訓教材應掌握產業技術演變脈動，目前高科技技術生命週期已由十年前的三至四年一代，加快到目前二至一年就有一代，所教材與課程的開發如完全轉嫁於參加產業人才培訓自費中，費用將過於沉重，應由政府出資主導產業人才培訓課程規劃與教材製作為佳。

### (三) 建議或解決方案

#### 1.進行產業科技人才需求與供給調查

因應產業的快速變化，國人無法瞭解產業界對技術需求，個別公司對其生產及研發技術需求雖然瞭解，但無法有效或足夠規模進行自有培訓工作，培訓業務仍需政府整合個別企業資訊，及依據產業政策規劃產業科技人才培訓。為獲得上述資訊，政府需定期對產業人才需求與供給進行調查，以期能確實掌握各產業人力供需缺口，擬定每年培訓量，並及時督導培訓執行單位更新培訓課程與教材，確保培訓成效。

#### 2.建立新興重點產業及重大投資案人才需求先期儲訓機制

配合國內重大投資案件之建廠進度，依據業者人力需求，預先培訓適當人才，適時提供業者量產所需人力與人材。

另依據產業政策選定推動新興重點產業，配合每年產業科技人才需求與供給調查，定期檢討該類產業人力供需狀況，適時培訓人才，並建立人才資料庫，以供業界選用。

#### 3.產業科技人才培訓資源整合

運用政府組織精簡業務，經濟部工業局與勞委會職訓局共同協商、調節、分工各項培訓計畫，結合職訓局與工業局培訓規劃機制與培訓資源、空間，有效提升培訓能量及培訓層級，在共同培訓資訊網站上提供國人完整培訓資訊及人才資料。

#### 4.加強科技人才第二專長培訓

配合每年大專院校畢業期，業者徵材與畢業生求職前，蒐集業者對各基礎科技系所畢業生所需加強專長技術課程建議，規劃各類第二專長培訓課程，供應屆畢業生選修，以增強其就業能力，提供業者適當人才。

#### 5.建立人才培訓 e 化環境

因應公共職訓改造計畫，有效運用既有空間、設備與人力建制人才培訓共同平台，透過國內寬頻到戶之建設，建立人才培訓 e 化環境基礎。

#### 6.加強新教材及新課程開發

依據各產業技術提升狀況，訂定每年更新教材與課程比率，配合人才培訓 e 化環境之建立，突破現行培訓方式的地域限制，及在 e 擴大培訓能量

#### (四) 討論題綱

- 1.建立全國產業科技人才供需通報系統，提供科技人才供需失衡預警資訊，及兼負國內新興重點產業與重大投資案科技人力先期儲訓規劃功能，其通報資訊以為相關單位人才培訓政策規劃重要參考。
- 2.加強勞委會職訓局與經濟部工業局科技人才培訓業務協調機制，整合兩單位人才培訓業務與功能，提升國內科技人才培訓層級與擴大培訓能量。
- 3.配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」之「E 世代人才培訓計畫」推動，建立人才培訓 e 化環境，加強運用 E-Learning 技術開發新教材與新課程，建設國家級科技人才培訓共用平臺與資訊網站。