

政府科技發展中程個案計畫書

審議編號：110-1901-01-20-01

科技部

(產學及園區業務司、財團法人國家實驗研究院台灣半導體研究中心)

「重點產業高階人才培訓計畫」

(核定本)

計畫全程期限：110年01月至114年08月



# 目 錄

壹、基本資料及概述表(A003).....	1
貳、計畫緣起.....	11
一、政策依據.....	11
二、擬解決問題之釐清.....	11
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明.....	15
四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等 之影響說明.....	27
參、計畫目標與執行方法.....	30
一、目標說明.....	30
二、執行策略及方法.....	37
三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策.....	43
四、與以前年度差異說明.....	47
五、跨部會署合作說明：.....	47
肆、近三年重要效益成果說明.....	48
一、「推動國際產學聯盟計畫」.....	48
二、博士人才實務加值培訓計畫.....	49
伍、預期效益及效益評估方式規劃.....	50
陸、自我挑戰目標.....	52
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源.....	55
捌、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明.....	64

## 壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	110-1901-01-20-01			
計畫名稱	重點產業高階人才培訓計畫			
申請機關	科技部			
預定執行機關 (單位或機構)	科技部產學及園區業務司、財團法人國家實驗研究院台灣半導體研究中心			
預定 計畫主持人	姓名	邱求慧	職稱	司長
	服務機關	科技部		
	電話	27377945	電子郵件	chchiou@most.gov.tw
計畫摘要	<p>本計畫參考美國科學基金會成立區域技術樞紐精神，以協助整合大學或區域科研成果，推動科研產業化平台，強化科研成果與產業鏈結，並吸引企業設立產學研發中心，長期培育產業研發人才，接軌前瞻科技市場需求有效產業化潛力技術成果，加值企業創新創業動能，將分別針對大學、產業化平台、產業聚落推動三大策略，包括「大學—接軌產業需求，鏈結大學科研能量」、「科研產業化平台—加速潛力科研成果產業化」、「產業聚落—整合區域創研動能，推動重點產業發展」。</p> <p>此外，台灣為國際半導體產業重鎮，在晶圓製造、封裝、設計、檢測等多個領域均具有舉足輕重的地位，並在全球半導體車用半導體、人工智慧、通訊應用的需求下，將成為未來五至十年半導體產業發展的主要推手，有鑑於此，本計畫將加強人才培育，預計成立 3~5 所半導體研究中心，吸引理工相關科系學生，投入半導體領域研究，並透過結合國內半導體產業力量，與半導體研究中心合作，整合台灣各大專院校、業界廠商，以及國家實驗研究院等半導體技術能量共同培育半導體產業所需人才，藉由台灣半導體中心既有的「半導體高階人才養成計畫(Joint Developed Project, JDP)」的產學合作機制，動態性的引入業界在高階實戰人才的需求，在 JDP 選定的合適議題，建立包含：「前瞻摩爾定律邏輯元件：新穎材料/新式結構」、「智慧感知晶片整合」、「終端人工智慧與下世代記憶體」、「矽光子應用」、「智慧電能管理(GaN/HV CMOS)」、「射頻微波電路/5G/B5G」等六大主題課程，再依製造、設計、封裝、設備軟硬體驗證等專業職能做橫向的串連，課程設計兼具跨領域整合性半導體人才培育工作，強化學員研究實作能力。</p>			

	計畫目標	預期關鍵成果	與部會科技施政目標之關聯
計畫目標、預期關鍵成果及其與部會科技施政目標之關聯	O1 帶動產學合作研發經費投入學界，為產業培育所需人才	KR1：全程帶動 25 億產學合作研發經費投入學界 KR2：全程培育產業人才 2,500 人(平均一年培育 625 人) KR3：全程吸引 30 家富比士 2000 大企業(或其他相關評比之標竿企業)合作	科技部：O3：強化科研應用與創新創業，完善科技創新生態圈
	O2 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運	KR1：全期程科研產業化平台自主營收比由 33% 提升至 100%，至少引導 5 案達成自主營運	科技部：O3：強化科研應用與創新創業，完善科技創新生態圈
	O3 推動博士級人才培育與產業鏈結，強化產學合作，共同培育半導體人才	KR1：110~111 年每年提供 100 名博士級人才實務訓練，112~113 年每年提供 75 名博士級人才實務訓練，114 年提供 50 名博士級人才實務訓練，全期程培訓 400 名，就業媒合率達 75% 以上。 KR2：110~111 年每年 70 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，112~113 年每年 50 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，114 年 40 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，全期程 280 家次合作廠商。 KR3：博士級人才結訓後至產業平均就業薪資達 6.5 萬元以上。	科技部：O5：鞏固自由探索研究環境，厚植科技立國能量
	O4 強化半導體人才培育	KR1: 四年內成立 3~5 個半導體產學研發中心，以及透過台灣半導體中心開授專業課程，共同培育高階半導體人才。每年預計培育博碩士生 500 名 KR2: 每年廠商投入 5,000 萬元，共同培育人才	科技部：O3：強化科研應用與創新創業，完善科技創新生態圈 科技部：O5：鞏固自由探索研究環境，厚植科技立國能量

	<p>05建立全球化半導體研發及人才培育基地，提升國內半導體創意性的研究構想與實務驗證及培養創新研發能力</p>	<p>KR1:每年發展並建立至少2項下世代記憶體、快速電晶體整合性技術課程，並藉此提供每年50件技術服務</p>	<p>科技部:O1:鞏固自由探索研究環境，厚植科技立國能量          科技部:O2:跨領域整合資源設施，提升研究資源綜效          科技部:O3:強化科研應用與創新創業，完善科技創新生態圈          科技部:O5:槓桿國際資源，活絡科研人才生態系</p>
		<p>KR2:每年推動半導體高階人才養成計畫50案，與優良晶片設計獎助30案，並藉此培育100位半導體高階製造人才、60位晶片設計人才、10位半導體設備技術人才；物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等80位跨域應用人才。</p>	
<p>預期效益</p>		<p>KR3:將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進1套設備至業界8吋/12吋量產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意性的研究構想與實務驗證，降低學用落差</p>	
	<p>整合國內學研頂尖人才與研究成果，以科研產業化平台與全球市場需求連結，讓學研成果與產業發展接軌或衍生新創事業。產學研合作共同提供博士級人才實務訓練，促使博士級人才投入產業界，強化產業界研究發展能量，進而提升產業國際競爭力，以創新提升價值創造能力，帶動經濟社會成長。</p> <p>1. 研發成果產業化          (1) 全程累計衍生學技轉金額 25 億元。          (2) 四年內自主營收表現由 33%提升至 100%，至少引導 5 案自主營運。</p> <p>2. 強化企業參與          (1) 全程吸引標竿企業 30 家。          (2) 110~111 年每年 70 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，112~113 年每年 50 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，114 年 40 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，全期程 280 家次合作廠商。</p> <p>3. 衍生新創事業          (1) 全程輔導衍生新創事業 40 家。</p> <p>4. 擴大跨領域半導體人才培育，吸引更多基礎科學物理、化學、數學領域</p>		

	<p>人才加入半導體產業培育計畫，完備台灣半導體產業鏈，發揮半導體群聚力量。</p> <p>5. 提供具備指標性企業即戰工作能力學員，完成前瞻研究的跨領域整合技術服務及實務訓練，鏈結產學生態鏈，協助進入半導體指標性廠商</p> <p>6. 鏈結法人與產業資源，補足半導體產業人才缺口。預期每年吸引 500 位菁英學生投入半導體相關培育。</p> <p>7. 每年與至少 2 家半導體製造或晶片設計指標性廠商合作，建立可與業界接軌的高階人才培育環境，發展並建立至少 2 項的下世代記憶體、快速電晶體、功率元件等整合性技術課程，並藉此提供每年 50 件技術服務。</p> <p>8. 藉由高階人才培育過程，讓相關領域碩博士研究生參與業界研發轉譯、創業構想形塑商品化，培養創新研發能力，並實踐校園創業精神。</p> <p>9. 推動 Industrial Virtual Nano Laboratory 的創新營運模式，形成台灣獨有的產學研產創平台與高階人才培育基地。</p>
計畫群組及比重	<p>■ 生命科技 <u>30</u> %    □ 環境科技 <u>0</u> %    ■ 數位科技 <u>20</u> %</p> <p>■ 工程科技 <u>30</u> %    ■ 人文社會 <u>10</u> %    ■ 科技創新 <u>10</u> %</p>
計畫類別	<p><input type="checkbox"/> 一般科技施政計畫</p> <p><input type="checkbox"/> 重點政策延續計畫_直接相關 (綁定必填重點政策項目、政策依據)</p> <p><input type="checkbox"/> 重點政策延續計畫_間接相關 (綁定必填重點政策項目、政策依據)</p> <p><input type="checkbox"/> 主軸計畫 (綁定必填主軸項目)</p> <p>■ 前瞻基礎建設計畫 (綁定必填前瞻項目、政策依據)</p>
重點政策項目	<p>■ 亞洲·矽谷    □ 智慧機械    □ 綠能產業    □ 生醫產業</p> <p>□ 國防產業    □ 新農業    □ 循環經濟圈</p> <p>□ 晶片設計與半導體前瞻科技    □ 數位經濟與服務業科技創新</p> <p>□ 文化創意產業科技創新    □ 其他</p>
主軸項目	
前瞻項目	<p><input type="checkbox"/> 綠能建設    □ 數位建設    ■ 人才培育促進就業之建設</p>
資通訊建設計畫	<p><input type="checkbox"/> 是    ■ 否</p>
政策依據	<p>1. FIDP-20170302010000：前瞻基礎建設計畫：(一) 整合學界研發能量，創造技術研發經濟規模，發展前瞻技術</p> <p>2. FIDP-20170302020000：前瞻基礎建設計畫：(二) 放寬薪資限制，拉近與業界差距，吸引業界人才進入校園</p> <p>3. FIDP-20170302030000：前瞻基礎建設計畫：(三) 藉由政策引導學校建立獎勵誘因及會員加盟機制</p>

	<p>4. FIDP-20170302040000：前瞻基礎建設計畫：（四）推動國際產學合作，引領我國科研與產業與國際接軌</p> <p>5. FIDP-20170205050000：前瞻基礎建設計畫：5.5 自研自製高階儀器設備與服務平台</p> <p>6. PRESTSAIP-0105CHIP0000000000-0001：晶片設計與半導體產業推動方案：晶片設計與半導體產業推動方案</p> <p>7. EYGUID-01090512000000：行政院109年度施政方針：十二、以領先全球的半導體及資訊與通信科技(ICT)產業優勢為基礎，加速人工智慧(AI)晶片關鍵技術研發，鏈結國際AI創新契機，建構AI人才、技術、場域、產業生態系，孕育AI新興應用及產業創新</p>			
計畫額度	<p>■ 前瞻基礎建設額度</p> <p>110 年度 400,000 千元</p> <p>111 年度 400,000 千元</p>			
執行期間	110 年 01 月 01 日 至 111 年 12 月 31 日			
全程期間	110 年 1 月 1 日 至 114 年 08 月 31 日			
前一年度預算	年度	經費（千元）		
	109	840,000		
資源投入	年度	經費（千元）		
	110	400,000		
	111	400,000		
	112	280,000		
	113	280,000		
	114	186,000		
	合計	1,546,000		
	110 年度	人事費	0	土地建築
	材料費	37,200	儀器設備	0
	其他經常支出	362,800	其他資本支出	0

		經常門小計	400,000	資本門小計	0
		經費小計(千元)		400,000	
111 年度		人事費	0	土地建築	0
		材料費	37,200	儀器設備	0
		其他經常支出	362,800	其他資本支出	0
		經常門小計	400,000	資本門小計	0
		經費小計(千元)		400,000	
中程施政計畫 關鍵策略目標	以學術創新支援新興產業關鍵技術，營造友善研發環境，提升人才存量，躍升科研競爭力；帶動創新產業；擬定國家科技發展之策略規劃，提升科技研發效益				
本計畫在機關 施政項目 之定位及功能	<p>定位：配合總統政見在 5+2 產業創新基礎上，打造六大核心戰略產業，且透過推動產業需求導向之產學合作，並強化跨部會合作推動生技與精準醫療、半導體、產業數位轉型、5G 與 6G 的新世代網路、資訊安全以及前瞻的網路建設等領域，使國內產學研的創新能量可與全球技術領先的產業供應鏈接軌，搭建科研能量與產業需求嫁接專業連結服務平台，促使由上游至下游整體價值鏈躍升，發揮研發成果規模經濟之效益。</p> <p>功能：透過本計畫之推行，建立中長期能自主營運之科研產業化平台，整合國內外產學合作與科研團隊資源，藉由企業經營思維及具產業背景專家使國內學研機構與產業間的連結更加密切；並加強半導體基礎研究及人才培育，槓桿半導體產業界力量，邀請產業界共同出資培育半導體人才，本計畫除加速我國產學研合作創新並移轉至產業或衍生新創事業，藉進而提高青年就業率與產業競爭力；同時落實成為第一部在晶圓上成長大面積二維材料之製程設備，此成果預計導入產業應用，協助國內產業，實現半導體 3nm 以下節點製程設備開發。亦可導入國內學研團隊，提供客製化前瞻二維材料研究製程設備，促進國內研究能量提升，培育國內半導體二維材料製程設備人才。</p>				
計畫架構說明	依細部計畫說明（第二階段才需填寫）				

細部計畫 1 名稱	科研產業化平台				
110 年度 概估經費 (千元)	310,000	計畫性質	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	預定執行機構	科技部
111 年度 概估經費 (千元)	310,000				
細部計畫重點 描述	整合大學或區域科研成果，推動科研產業化平台，強化科研成果與產業鏈結，並吸引企業設立產學研發中心，長期培育產業研發人才。				
主要績效指標 KPI	110-111 年： 1. 累計衍生 12 億產學技轉經費投入學界 2. 培育博士級儲訓人才累計 200 人 3. 累計吸引 28 家富比士 2000 大企業合作 4. 科研產業化平台自主營收比提升至 46%，至少引導 3 案達成自主營運 5. 累計培育半導體高階人才 1000 名(含半導體產學研發中心 500 名及結合細部計畫 2 推動模式所培育人才 500 名)				
細部計畫 2 名稱	下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及 3 奈米世代二維材料製程設備開發				
110 年度 概估經費 (千元)	90,000	計畫性質	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	預定執行機構	財團法人國家實驗研究院台灣半導體研究中心
111 年度 概估經費 (千元)	90,000				
細部計畫重點 描述	本計畫導向鎖定下世代各種前瞻記憶體、元件與電路的異質整合驗證平台建置，並藉由台灣半導體中心「半導體高階人才養成計畫(Joint Developed Project, JDP)」的產學合作機制，建立台灣獨有的半導體資源生態環境，進而培育碩博士級高階技術人力。				

	<p>主要績效指標 KPI</p>	<p>110-111年： 累計培育半導體高階人才 1000 名，含半導體產學研發中心 500 名及下列項目： 6-1. 每年推動半導體高階人才養成計畫 50 案，與優良晶片設計獎助 30 案，並藉此培育 100 位半導體高階製造人才、60 位晶片設計人才。 6-2 每年協助物理、化學、機械、光電、資訊等領域學員跨入半導體領域，培育跨域實戰人才 80 位 7. 每年培育二維材料製程設備相關人才 10 名。</p>
<p>前一年計畫或相關之前期計畫名稱</p>	<p>109-1901-01-20-01：推動國際產學聯盟計畫(4/4) 109-1901-06-20-04：重點產業高階人才培訓與就業計畫(4/4)</p>	
<p>前期計畫或計畫整併說明</p>	<p>本計畫係以前瞻一、二期「國際產學聯盟計畫」為推動基礎，並因應我國半導體產業高階人才需求，遂整併「重點產業高階人才培訓與就業計畫」、AI 晶片設計及半導體產業推動方案等四項計畫，以達培育我國碩博士高階人才及發展下一世代半導體產業之綜效。</p>	
<p>近三年主要績效</p>	<p>1. 國際產學聯盟計畫自106年9月起推動至今成果</p> <p>(1) 已補助20校（含臺大、清大、交大、成功、政大、陽明、中興、中央、中山、北科大、北醫、臺科大、中國醫、遠東、虎科、中原、逢甲、海大、師大、長庚）成立聯盟。</p> <p>(2) 截至109年4月底止，已吸引376間國內外企業加入會員，協助輔導新創事業85家，衍生產學合作及技轉累計達22.3億元，培育產業所需人才4,980人。</p> <p>(3) 藉由校內研發能量的盤點與整合，協助教授對接合適企業進行前端開發，如台大GLORIA促成校內研發團隊與知名藥廠共同合作，開發極早期肺癌的生物標記，產學合作金額總計達7,000萬元；成大GLORIA促成校內教授光電大廠技轉案，金額總計達7,500萬元；中央與荷蘭商成立DSM聯合研發中心，深耕光固化領域研究，投入至少8,400萬元，迄今已促成13件產學合作；北醫與全球生物製藥公司深度合作，協助醫院洽談盤整合作資料，提供專屬客製化服務，一年內促成12件產學合作案，合約金額達4,297萬元。</p> <p>2. 博士人才實務增值培訓計畫推動3年（107-109年）迄今成果：</p>	

	<p>(1) 總報名人數為2,288名，錄取且已培訓博士為1,168名（超出目標近16.8%）。前兩期（107年與108年）順利協助593名博士就任企業要職，兩期平均媒合率達76%（超出目標近10%），且平均就業薪資達6.6萬元，高於6萬元培訓酬金。</p> <p>(2) 總計825家次合作廠商參與本計畫，與法人、大學培訓單位共同錄取及培訓博士，並結合廠商提供在職實務訓練，合作廠商家數高於全期程300家合作廠商的目標。</p> <p>(3) 培訓完成後進入中小企業的博士人才占比約七成，協助解決中小企業資源有限，聘任博士意願較低的問題，亦鼓勵首次聘用博士企業，提升企業研發能力。</p> <p>(4) 建構完善培訓機制，培訓期間提供共通培訓課程、導引培訓單位開辦專業培訓課程、建立業師指導機制等內容。</p>			
跨部會署計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否（若屬跨部會署計畫，請續填說明。）			
	合作部會署 1 名稱		110 年度經費 (千元)	
			111 年度經費 (千元)	
	負責內容			
	合作部會署 2 名稱		110 年度經費 (千元)	
			111 年度經費 (千元)	
負責內容				
中英文關鍵詞	<p>產學聯盟、產學合作、技術移轉、自主營運、產業聯絡人培、就業、博士、實習</p> <p>Industry/University Cooperative, Technology Transfer, talent cultivation, employment, Ph.D., internships</p>			
計畫連絡人	姓名	吳清源	職稱	助理研究員
	服務機關	科技部		

	電話	27377279	電子郵件	cywu@most.gov.tw
--	----	----------	------	------------------

## 貳、計畫緣起

### 一、政策依據

1. FIDP-20170302010000：前瞻基礎建設計畫：（一）整合學界研發能量，創造技術研發經濟規模，發展前瞻技術
2. FIDP-20170302020000：前瞻基礎建設計畫：（二）放寬薪資限制，拉近與業界差距，吸引業界人才進入校園
3. FIDP-20170302030000：前瞻基礎建設計畫：（三）藉由政策引導學校建立獎勵誘因及會員加盟機制
4. FIDP-20170302040000：前瞻基礎建設計畫：（四）推動國際產學合作，引領我國科研與產業與國際接軌
5. FIDP-20170205050000：前瞻基礎建設計畫：5.5 自研自製高階儀器設備與服務平台
6. PRESTSAIP-0105CHIP0000000000-0001：晶片設計與半導體產業推動方案：晶片設計與半導體產業推動方案
7. EYGUID-01090512000000：行政院 109 年度施政方針：十二、以領先全球的半導體及資訊與通信科技(ICT)產業優勢為基礎，加速人工智慧(AI)晶片關鍵技術研發，鏈結國際 AI 創新契機，建構 AI 人才、技術、場域、產業生態系，孕育 AI 新興應用及產業創新

### 二、擬解決問題之釐清

近年來在大數據、人工智慧、行動通訊、雲端等技術持續發展下，產業數位轉型已蔚為風潮，各業皆希望透過數位科技提升營運效率與生產力，根據瑞士洛桑管理學院 2019 年公布的世界競爭力評比內容顯示，相較於世界各國，我國在「每人平均研發經費」名列全球第二，「科學畢業生人數」名列全球第三，突顯我國已累積充沛的研發經費與人力，若從未來整備度了解國家整體數位轉型程度，儘管「商業敏捷度」晉升至全球第三，但「產業知識移轉」僅名列全球 19，顯示我國產學鏈結仍有精進空間。

另根據科技部 108 年 11 月公布之《107 年全國科技動態調查》內容顯示，我國研發經費雖由 2014 年的 484,541 百萬元，於 2018 年上升至 615,987 百萬元，企業部門在基礎研究、應用研究、技術發展占全國研發經費比重，分別由 2014

年的 4.1%、65.7%、91.1%，於 2018 年變化為 7.9%、69.0%、91.6%，顯示過去五年企業持續相對關注技術研發，惟基礎研究投入比重仍待提升，對企業部門來說，基礎研究相對於應用研究及技術發展更具技術前瞻性，除了需要挹注更多的博士級高端研發人力外，產品技術商業化時程的不確定性限制以及研發人力成本皆限制企業研發投入意願。據《107 年全國科技動態調查》顯示，我國博士級人才就業分布高度集中於高教部門(約 80%)，遠高於國際先進國家(僅 30%~40%)。然受少子化趨勢影響，高教部門職缺預料將逐年減少，為我國博士級人才未來就業帶來壓力。而據經濟部工業局 109 年針對我國 12 項重點產業之《2020-2022 年重點產業專業人才需求推估調查報告》顯示，我國 12 項重點產業未來三年對專業人才需求將持續成長，且多數受調訪廠商認為，現階段正面臨專業人才供給不足、人才招募不易等問題。因此，藉由政府政策工具搭建產學研合作平台與機制，導引學研能量至產業，將有助優化我國高階人力資源運用，除可為我國博士級人才在職涯規劃上提供教職外的另一選項，亦同時可為我國產業提供創新動能的新來源。

瑞士洛桑管理學院 2019 年所公布的「世界人才報告」內容顯示，在政府強化引導學生適性學習及大學學生在 STEM 領域專業能力培育，推升我國人才準備度至全球第 12 名，顯示我國在因應產業數位轉型需求上已具備豐厚的人力資本，然學用落差使得「大學教育符合競爭經濟的需求」排名滑落至全球第 34。未來產業數位化發展將牽動就業市場結構變化，前瞻數位科技職缺逐年增加，若能引進專業經理人團隊整合大專院校研發資源，洞察產業研發需求展開專利佈局，引導高教人才於求學階段投入前瞻技術領域學習深造並增加實作經驗，將有助於提升我國數位競爭力，同時達到產業數位轉型及厚實科研人才競爭力的目的，顯見「科研產業化」以及「強化高階人才實務經驗」即為此次產業數位化升級的關鍵。

再者，台灣自上世紀中葉開始布局半導體技術，由後端封裝拓展至晶圓設計代工、先進封測，於 90 年代掌握完整的半導體製程能力，迄今發展出奈米級製程能力，成為全球電子零組件業者重要策略夥伴，根據「2019 年半導體產業年鑑」資料顯示，近五年我國半導體廠商家數約維持在 290 家以上，產值達 22,640 億元~26,199 億元新台幣，研發人數維持在 42,000 人以上的水準。另一方面，數位工具應用普及趨勢下，學研機構與半導體業者無不朝向改善元件電性與效能的方向投入研發，如近年半導體製程技術隨著元件技術節點尺寸持續微縮，傳統矽通道

材料以無法滿足 3nm 技術節點以下半導體元件製造的要求，而二維電子通道材料為主之半導體元件雖有良好的化學穩定性，但以現階段製程設備與技術無法有效量產大面積、高品質之層狀二硫化鎢，使得二維電子通道材料為主之半導體元件仍無法有效導入量產製程。

表 1：臺灣 2015 年~2019 年半導體 IC 產業指標

	2015	2016	2017	2018	2019 <sup>(#)</sup>
1.廠商家數(家)	298	293	292	290	290
2.產值(新台幣億元)	22,640	24,493	24,623	26,199	25,850
3.產值成長率(%)	2.8	8.2	0.5	6.4	-1.3
4.附加價值(新台幣億元)	12,131	12,754	13,196	14,344	13,980
5.附加價值率(%)	53.6	52.1	53.6	54.8	54.1
6.研發人數(人)	43,434	43,218	43,114	42,649	42,757
7.研發支出(新台幣億元)	2,187	2,596	2,399	2,485	2,556
8.研發支出/產值(%)	9.7	10.6	9.7	9.5	9.9
9.就業人數(人)	225,159	228,160	223,192	224,175	224,859
10.平均員工產值(新台幣百萬元)	10.1	10.7	11.0	11.7	11.5

資料來源：2019 年半導體產業年鑑、工研院產科國際所(2019/05)

綜上，未來若能以「科研產業化平台」概念整合學界研發能量，支援核心戰略產業前瞻研究需求，並延續「鼓勵高階人才多元就業」精神，為博士級科研人才提供實作場域，偕同企業開發新世代半導體材料製程與臨場檢測關鍵設備，掌握人工智慧是待下半導體開發需求，提升電晶密度與效能提升，將有助填補企業部門在基礎研究上的研發缺口，將有助於減輕企業研發成本負擔與營運風險，在提升我國整體科發資源配置效率，改善博士級人才就業集中於高教部門的現況。基此，本計畫將標竿美國區域技術樞紐推動模式，以「學界科研成果產業化」，「博士人才實務增值培訓」為目標，推動科研產業化平台，聚焦六大核心戰略產業，並強調半導體相關研發技術人才之培育及儲訓。以政策帶動產學共研，垂直扎根科研基礎教育，橫向拓展人才多樣性，以多元方式協助半導體相關產業持續吸引、發展、保留人才，確保科技人才水庫的「蓄水量」。

總體而言，在過去推動大專院校組織優化以及法規鬆綁的基礎上，學界科研成果產業化在制度整合、引入專業人才、及市場開發等路徑步上軌道，本計畫未

來將根據《科學技術基本法》修法精神優化產學推動環境，落實學研薪資自由化、研發自主化、人才專業化、及資源共享化，協助我國大專院校布局前瞻技術領域，促進我國創新生態系與國際接軌；而科技部於 107 年起推動「重點產業高階人才培訓與就業計畫」，迄今已評選培訓單位 29 家，鏈結合作廠商 825 家次。計畫三期共培訓博士 1,168 名，超過原訂培訓人數目標 1,000 人；前兩期平均就業率達 76%，超出原訂媒合成功就業率目標 66.7%；前兩期平均就業薪資達 6.6 萬，高於博士後起薪。另鑑於我國產業以中小企業為主，本計畫未來將擴大與中小企業有合作的機會，期望在「科研產業化平台」及「博士人才實務加值培訓」雙核心的驅動下，促進我國核心戰略產業群聚與周邊大專院校形成緊密的產學鏈結，健全我國創新創業生態系網絡。

半導體產業發展至今，製程技術的不斷創新使電晶體密度增加，產品效能不斷提升。在電子零組件不斷微縮的情況下，無論是學研界研究群，亦或是半導體製造廠商持續研究的方向，均是為了突破技術瓶頸，改善元件電性與效能。

(1) 摩爾定律面臨嚴峻考驗：半導體製造廠對摩爾定律的延續不會放棄。然而，如何在製程持續微縮的趨勢下，獲得預期的性能及成本優勢，是關鍵指標，也是嚴峻挑戰。學研界急需探討下世代元件最佳的結構以及所衍生的各項物理與技術問題。這些新領域讓學研界對於 More Moore 的半導體元件研究熱情不減。如何運用元素週期表中各項元素，以嶄新的創意結合各種新材料，導入各式新元件結構，已成為必然的趨勢與選項。

經過長年的耕耘，台灣已是世界半導體製造首屈一指的生產重鎮，特別是在最重要的半導體晶圓專工部分，台積電早已成為領域的龍頭，與 intel(CPU)，三星(記憶體)堪稱半導體製造界的三巨頭。台灣的另一優勢是具有密集又完整的半導體產業鏈，高度整合上、中、下游各相關公司，彼此互相配合並有效增進整體的競爭力。目前半導體產業堪稱台灣經濟發展的命脈，但也同時面對韓、美、日與中國的強烈挑戰，如何在未來的競賽中維持既有優勢並搶得先機是一重大的課題。此外，對於一些新興極具潛力的非矽基半導體製造，如高電壓、高功率、5G 毫米波化合物半導體技術等，目前仍待積極提升相關技術的競爭力。

(2) 半導體製造產業向新領域滲透：當摩爾定律逐漸走向終結點的同時，半導體製造產業將不再只是為 IC 產業服務，這些變化除了符合 ITRS 的 More Than Moore 預測外，近年來半導體製造廠，以及學研界電子、電機、材料等研究領域

對於奈米機電系統、感測器、能源擷取、高功率節能元件等研究工作均表示高度興趣，特別是物聯網、先進製造、智慧城市的興起，半導體產業的發展將有另一面貌。

隨著物聯網與行動產業的爆炸性發展，對於資料存取的效能與空間也有更高的要求。非揮發性之快閃記憶體(NAND flash) 即是因這波行動運算潮流而崛起為儲存空間的主流，然而此產品卻也很快面臨到了瓶頸，因半導體製程的微縮，使儲存區易重疊而使得錯誤判讀的情形發生，因此 flash 寫入效能與耐用度會逐漸降低並終將達到物理極限。另一方面仍被大量使用的動態隨機存取式記憶體(DRAM)，其記憶狀態的非揮發性，需要不斷充電以保存資訊的缺點，會使得次世代裝置的發展受限，同時也造成無謂的能源損耗。如今磁性記憶體(MRAM)是新世代記憶體中，最被看好能解決上述兩種記憶體因結構及物理問題所產生的限制，而相關自旋電子學的研究也被視為開拓後摩爾定律時代的元件發展的重要學門，具未來產業之前瞻性，對於低功耗的智慧晶片、感測器等領域都將扮演重要角色。

(3) 半導體製程技術隨著元件技術節點尺寸持續微縮，會因短通道效應所產生的臨界漏電流造成過大功率損耗，因此傳統矽通道材料以無法滿足 3nm 技術節點以下半導體元件製造的要求。近年來以二維電子通道材料為主之半導體元件已逐步證實可持續延續摩爾定律，特別是層狀二硫化鎢 ( $WS_2$ ) 具備更高的導通電流和良好的化學穩定性，以及  $\sim 2.0\text{eV}$  之能隙，並且為可見光區之直接能隙半導體，有著突出而獨特的光電性能，是目前材料科學和凝態物理研究領域的新熱點。然而現階段之製程設備與技術無法有效量產大面積、高品質之層狀  $WS_2$ ，使得二維電子通道材料為主之半導體元件仍無法有效導入量產製程。因此，透過本計畫培育國內半導體二維材料製程設備人才，可銜接台灣下世代半導體製程設備之缺口。

### 三、 目前環境需求分析與未來環境預測說明

#### (一) 大學科研產業化

科研成果產業化不僅是現今大學推動產學合作的首要目標，亦是吸引國際級

企業投入產學合作之主要誘因。借鏡美國科專成果產業化經驗，國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)科研成果產業化推動做法，除了挹注科研預算在現有的科學領域(技術整備度高)的領域，透過產學合作促成科研成果產業化發展外，另提撥預算由技術局(Technology)規劃配置，整合大學、中央/地方政府、企業、產業公會資源與能量設置「區域技術樞紐」，以強化地方產業群聚產學合作；在前瞻科研成果推動上，美國則相當重視「選題」，如美國國防部「先進研究計畫署」(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)之選題機制即從國防安全前瞻技術需求展開，隨著前瞻技術產業化進展逐步由政府科研預算支持轉化為政府/企業採購；整體來說，美國前瞻技術科研成果產業化的關鍵在於有效整合學校研發能力參與科研專案，如美國麻省理工學院(MIT-Industrial Liaison Program)即在校內成立專責單位整合學校研發能量(包含人員、設備資源)推動產學合作，以會員方式提供企業研發技術支援及產業化過程中所需要的顧問服務。綜觀目前國際上科研成果產業化之推動組織大致分成三種類型，分別為校內組織型、技轉公司型、以及協會輔導型。本計畫研析不同類型產業化推動組織之商業模式，提出各模式運作之特色。評估台灣大學如何有效提高科研成果產業化，並提出精進建議。

## 1. 美國國防部「先進研究計畫署」(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)

美國國防部國防先進研究計畫署(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)成立於 1958 年，當時主要任務在維持美軍的科技優勢以及維護國防安全。DARPA 的設立背景是源自於前蘇聯發射第一枚人造衛星，為防止他國取得技術優越地位，並且確保美國在軍事上的技術優勢，從而進行在國家安全上屬於重要突破技術的關鍵投資，管理、挑選各種基礎型與應用型研發計畫。迄今 DARPA 的推動理念已延伸至擴展基礎科學知識，以滿足急迫的社會需求，掌握根本的問題或現象，尋求解決問題迫切需求的科學或關鍵技術，DARPA 主要任務有二：1. 避免技術突襲、2. 創新科技以維護國家安全，因此，在此二項主要任務之下，DARPA 更強調思考必須比其他商業單位更加前瞻，研究必須比一般大學更為聚焦，高風險是必要代價，避免讓短期需求淹沒了前瞻突破的必要性。此外，DARPA 推動的計畫，其定位均屬於重大授權、大型

預算、創新靈活，同時對每個計畫採取嚴格的定期追蹤，掌握資源有效投注。

DARPA 推動模式有三大重點，分別為選題機制、專案選取準則、以及核心專案經理人，以下說明：

- (1) **選題機制**：DARPA 選擇資助項目的機制流程以委員會為主，透過全美 20~30 位頂尖科學家、工程師、及 DARPA 專案經理組成之國防科學研究委員會 (Defense Sciences Research Council, DSRC)，定期召開科委會，廣泛討論國防技術領域未來的研究主題。DARPA 強調以 End Point Driven 選題，突破既有的思考框架，top down 定義問題，bottoms-up 尋求解決方案。再者，透過三個大原則進行篩選，①長期為國防所需；②原創來自於國防或軍方；③通過重要的私人諮詢機構審核，選題後再依專案選取準則進行下一階段之專案管理。
- (2) **專案選取準則**：DARPA 對於提案評選、專案進程、及風險效益評估有①計畫目標 ②現況與限制因素③創新性突破程度④關鍵改變⑤界定中長程技術里程碑⑥橋接策略(transition strategy)⑦成本需求⑧綱要清晰度等 8 大評估項目，依此對所有計畫進行評選。再者，進行階段性實證評估，以 25~50 萬之小額經費，針對初始概念驗證(Proof-of Concept)。若未能通過初始階段之評估，或未顯示具體潛力且不具預期重大效益者，經評估後將終止投入。
- (3) **核心專案經理人**：DARPA 除擁有完整的選題機制，還有專案經理人作為機構推動核心。專案經理是採用短期契約方式聘用，聘期約為 3~5 年。透過公開徵選、人脈尋找、同行推薦、現任／卸任 DARPA 研究人員及獵人頭公司等管道招募，專案經理可能來自於學術界、政府單位／軍方部門、企業界或非營利機構，須具備遠見思維與追求卓越、領導與管理、溝通與協調、財務管理等相關能力。短期聘用的目的，最主要是希望透過人員的流動，帶入新知識。同時，也是期許專案經理在規定期限內完成專案，有助於提升專案執行效率。

## 2. 科研成果商業化組織類型

- (1) **校內組織型**：包含美國麻省理工學院 MIT-Industrial Liaison Program、史丹佛 Stanford-Office of Technology Licensing、柏克萊 UC Berkeley-IPIRA。

校內組織型產學推動組織通常會在合作初期向企業收取一定比例之管理費(Overhead Fee)，此後合作收益將按比例分配予研究人員、學校、及系所，產學推動組織不再另行分潤。此類產學推動組織善於運用校內資源，與校內技轉辦公室幾乎密不可分，專業經理人亦時常提供彼此策略性支援，支援項目涵蓋專利法務、技術移轉、智財維護、市場潛力分析、技術商品化潛力等功能。值得一提的是 MIT-Industrial Liaison Program 是以會員制(Membership)作為號召，針對企業會員提供市場趨勢諮商、企業媒合、及新創等產學合作服務。然而 MIT-ILP 的專業團隊並不侷限於產業聯絡專家(Industrial Liaison Office, ILO)，包含了 MIT 的技轉中心(TLO)、創新創業中心(Entrepreneurship)、新創加速器(Startup Exchange)等，專業團隊組合突顯了校內組織型組織掌握校內資源並善加運用的特性。

- (2) **技轉公司型**：包含英國牛津大學 Oxford University Innovation、以色列希伯來大學 Yissum，二者皆是由學校完全持股之專業技轉公司，由董事會及學校共同監督管理。技轉公司型產學推動組織能夠百分之百掌握學校之研發技術，專業服務涵蓋較廣，包含：顧問諮詢、企業媒合、技術移轉、商品化、專利維護等工作，此類型產學推動組織與校內組織型一樣於合作初期會向企業收取一定比例之管理費，但因提供之專業服務及資源涵蓋較廣，故此一管理費比例也就較校內組織型來得高，大約 30~35%。然而與校內組織型大不相同的是，技轉公司型於扣除管理費之後，仍享有與研究人員、發明人共同分潤的機會。以 Yissum 為例，技轉權利金在學校、研究人員、及研究人員所屬研究室分配過後，Yissum 至少可再與學校均分取得百分之十。此類型產學推動組織強調公司化經營，與學校各司其職共享其利，是目前國際上推崇且有效推動產學合作的模式之一。
- (3) **協會輔導型**：包含德國弗勞恩霍夫協會(Fraunhofer-Gesellschaft)、荷蘭 TNO 科研創新組織(The Netherlands Organisation, TNO)二者皆為非營利之科研機構，基本上不屬於任何一個政府部門、企業、或學校，以技術中心、學校、及企業三方的協作模式營運。所謂支援、輔導意指會根據企業之技術及經費需求給予產學研究計畫適當的支援及輔導。以德國 Fraunhofer 為例，站在支持輔導的角度，Fraunhofer 不提供 100%的營運經費，而是根據各研究所向企業及政府爭取研究經費的情況，決定挹注經費多寡。研

研究所之經費來源一般分為政府研究合約及企業研究合約，合計約佔經費來源之 70%，僅管各研究所之經費來源之組成皆不盡相同，但各研究所仍被要求達成 50% 之企業資助目標(Industry-Funding Target)。再者，研究經費募集的金額影響研究所年度收益，約佔總研究合約金額之 30%，誘因明確易於強化研究人員與企業合作動機。

### 3. 精進方向與建議

透過國際標竿研析我們可以發現，過去產學聯盟缺乏上述選題機制、專案選取等二大準則，故未能有一系統化之選題及專案選取機制。再者，產學聯盟之產業聯絡專家雖有資深的產業經驗，但對於掌握校內潛力研發技術對接產業市場略顯不足。本計畫擬將國際產學聯盟轉型為科研產業化平台後，將以 DARPA 選題機制、專案選取準則、核心專案經理人三大推動模式作為策略標竿，創造平台優勢。**首先**，以選題機制吸引產業出題，以產學共研的方式，鼓勵企業挹注研究預算進入大學；**再者**，為精進大學科研成果產業化過程，運用專案選取準則，突破框架以 End Point 驅動思考，從需求端將企業研發需求放到最大，同時評估專案成本及退場策略，作為產學合作之重要參考；**最後**，以核心專案經理人厚實的網脈，強化國際鏈結，吸引國內外企業共同投入產學合作，加速科研成果產業化，培育關鍵產業技術人才，以優質國際人才進軍全球市場。

#### (二) 博士人才實務加值

我國在產業發展上，要創造新的發展契機，除奠基於 5+2 產業創新的既有基礎上，本計畫配合打造「六大核心戰略產業」之政策方向，培育高階人才厚植產業創新之實力。此刻，協助產業培育所需的博士級人才相較於過去有更高的重要性，以半導體產業為例，已預估在 2030 年會面對博士人才荒，此案例突顯了台灣產業雖欲強調研發創新、持續加大創新投資，但卻面對逐年遞減的本國博士畢業生人數，故使博士級人才實務加值被產業所用，成為本計畫的重要使命。而本計畫中半導體研發中心主要任務為促成大學與企業共同設置半導體特色研發中心，共同開發研究產業所需半導體前瞻技術，透過半導體研究中心之研究方向可了解半導體研發人才之需求，亦可提供半導體產業所需的研究場

域，輔助博士培訓工作，併同合作滿足半導體產業對高階科研人才之迫切需求。

本計畫強調針對博士級人才進行重點產業相關職能的在職訓練(on-the-job training)，使博士級人才成為核心戰略產業所需人才。透過本計畫的推動，讓國內法人、研究單位、大專校院等培訓單位及合作廠商形成共同培訓博士級人才之共識，進而讓博士級人才順利進入產業，以促進我國核心產業升級轉型，提升產業競爭力。

因應未來人才需求，計畫也將評選具備跨領域能量的法人機構及大學校院擔任培訓單位並連結合作廠商，引導培訓單位與合作廠商錄取產業所需博士級人才，培訓過程亦強化跨領域實務訓練方法與內容，提升博士級人才核心知識與能力，以聚焦台灣產業發展需求之高成長應用領域，切合台灣產業發展之需求。

而就博士級人才而言，參與本計畫可成為博士級人才投入產業就業之轉換點。根據本計畫推估，新計畫執行期間，潛在對本計畫有需求的博士級人才(推估未包含來自業界轉職博士級人才之需求人數)約有 7,000 人左右(如下圖所示)。

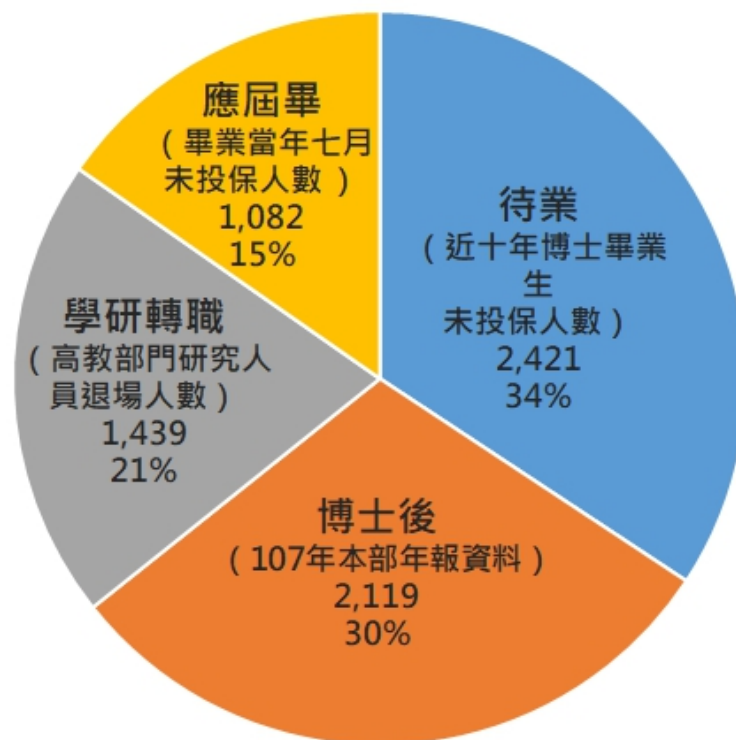


圖 1 博士級人才對計畫需求之預估

資料來源：本計畫依教育部、科技部、勞動部數據估計

計畫最大宗需求者，為待業的博士級人才，預估約有 2,421 人，占總需求人數的 34%。次要需求者為博士後欲往業界就業者，人數約為 2,119 人，占總需求人數的 30%。再者，為學研轉職的博士級人才部分，需求約在 1,439 人左右，占總需求比重 21%。此類博士人才對計畫需求之預估，未來可能因高教退場之逐步實現，教師博士人才轉職至產業將增加。

目前計畫合作廠商皆為六大核心戰略產業廠商，生物及醫療科技產業類占 54%、資訊及數位產業類占 13%、國防及戰略產業類占 11%、資安產業類占 9%、民生與戰備產業類占 8%及綠電與再生能源產業類占 5%。未來將要求培訓單位針對六大核心戰略產業設計與開辦專業培訓課程，強化六大核心戰略產業高階人才之培訓，並協助重點產業廠商媒合人才。在培訓單位退場機制部分，博士級人才儲訓計畫每年審查培訓單位申請案時，皆會考量該申請單位前一年執行效益，若未達標準則不予同意執行本計畫，如中正大學及史前博物館皆因績效過低而不再執行本計畫。

博士級人才儲訓計畫(RAISE 計畫)會在期初遴選培訓單位時要求申請單位培訓內容及合作廠商須扣合六大核心產業需求，並透過期中實際訪查及問卷調查等方式，確保培育方式確實對產業能量提升有所幫助。過去培訓單位主要績效指標為就業媒合率，前二期平均就業率為 76%，高於原目標 66.7%。另經委員建議後統計留用率發現，107 年計畫留任原合作廠商比例為 73%，108 年為 79%。未來會持續追蹤原合作廠商的留用率，並列為本計畫執行及培訓單位的績效指標之一，以突顯計畫的執行成效。

### (三) 半導體研究與人才培育

近年來隨著中美貿易戰波及全球，全世界的智庫及法人機構多認為這將使得全球貿易下降造成市場萎縮進而影響半導體產業的發展。唯工研院 IEK Consulting 於 2019 年年底預估，欲認為臺灣半導體產業雖受國際貿易衝突影響，仍有 0.1% 的微幅成長，表現優於全球半導體產業年衰退 13.3% 的數據。顯示我國在半導體業的表現仍優於國際同業，國際大廠受到中美兩國貿易戰及科技戰影響所造成的轉單效應，似乎造福我國廠商，使得我國半導體廠商仍保有不錯的業績績效。

半導體技術作為應用科技成長的驅動力，特別是對目前廣為各界所熱議及

關心的智慧化社會、人工智慧、工業 4.0、自駕車、物聯網(IoT)等議題，其中背後的硬體技術—IC 及元件技術即扮演核心的角色。國際知名智庫包含 Deloitte、KPMG 等機構均對半導體的發展提出許多預測。

勤業眾信(Deloitte)所發布的「半導體：未來浪潮—新興機會與致勝策略」即認為從 2017 年到 2022 年期間，汽車電子與工業電子將成為半導體產業成長最為迅速的兩大應用領域，來自消費性電子、資料處理、通訊電子的需求將促使產業界穩定成長。受益於消費者對自駕車的期望，預期到了 2030 年，平均每部車的半導體設備成本將高達 600 美元，成長幅度高達 45%。其中的電子元件主要包含微控制單元、感測器、記憶體、聯網設備等。除了前述之汽車電子及工業電子外，人工智慧晶片也將是未來市場中的關鍵驅動力，邊緣運算、自駕車、智慧監控系統將是人工智慧晶片的主要應用情境。而這也切合未來智慧化社會、智慧國家的生活情境需求。GPU、FPGA、ASIC 等各類的人工智慧晶片將是未來智慧應用產業鏈的核心元件與技術，對人工智慧演算法及大數據的處理至關重要。

英國研究機構 Future Horizons 預測全球半導體產業在 2019 年營收下跌 15% 後，在 2020 年即將迎來反彈契機，預期成長可達 4%。終端的 AI、物聯網、機器人和汽車電子都將是推動半導體產業持續成長的主要動力來源。

2019 年 12 月 11 日~13 日於日本舉辦的「SEMICON Japan 2019」，由 IHS Markit 所發表的「電子和半導體的需求預測及地理政治方面的風險」報告也預測中美間的貿易衝突即使有了舒緩的機會、美國仍舊會對中國高科技產業設限，中國科技企業將把訂單轉向東亞國家，因此臺灣、韓國及日本的半導體廠商將因此受惠。而未來驅動半導體產業發展的科技驅動力將會受到 5G、資料中心、人工智慧和車載電子設備所主導。

安侯建業(KPMG)於 2019 年中旬發布「全球半導體產業年度大調查：半導體作為互聯世界的支柱，產業前景光明」，對全球半導體產業界 149 位高階主管調查業界對半導體業發展的動向與預期。其中調查發現業界對半導體的信心指數為 62，顯示半導體產業界對未來的發展基本是看好的。而對未來推動半導體營收成長的應用主要來自於物聯網、5G 無線通訊、人工智慧系統、汽車業等。調查報告也顯示半導體產業面對的最重大問題來自：研發成本增加；但是對半導體成長最大的威脅是：人才風險，人才不足是半導體企業主管最為關切的課

題，遠超過操作、破壞性創新、規範、供應鏈、網安等課題。在營收不足 1 億美元的公司中，人才風險是最常見的問題。在這些公司中，一名工程師的流失就可能讓一個項目陷入停滯狀態。人才發展和管理也是大型半導體公司的重點發展戰略。

因為歐美日韓的強勢挑戰及半導體產品的快速變化，國內徵才廠商普遍有找不到人的壓力，同時面對中國大陸及鄰近國家的高薪挖角；廠商既要面對招募新血的挑戰，又要確保人才穩定任職，於近兩年飽受腹背受敵的壓力。綜合國家發展委員會、經濟部工業局、SEMI Taiwan 等單位對台灣半導體人才需求的評估上，半導體產業需求人才的前三大職類，分別為：操作/技術/維修類、生產/製造/品保類、研發相關職類，其中又以研發職系的高階碩博士級人力為台灣半導體產業長期招募的重要職缺。

在國家發展委員會、經濟部工業局、SEMI Taiwan 等單位對台灣半導體人才需求的評估上，因為歐美日韓的強勢挑戰及半導體產品的快速變化，國內徵才廠商普遍有找不到人的壓力，同時面對中國大陸及鄰近國家的高薪挖角；廠商既要面對招募新血的挑戰，又要確保人才穩定任職，於近兩年飽受腹背受敵的壓力。

國際與國內大部份的預測都看好未來半導體產業的發展，對未來推動半導體業成長的需求作出的預測也大致分布在人工智慧系統、汽車電子設備、物聯網等新興應用。這些新興的需求讓原來就存在於半導體業界的人才短缺問題更為彰顯。臺灣的半導體產業界也無法自外於此，對人才的需要遍及不同的階段及產業鏈的上下游。根據經濟部對半導體工程師人力需求推估的調查顯示(見下表)。

表 2：經濟部對半導體關鍵職務工程師新增人力需求推估（單位：人）

領域別		IC 設計			IC 製造			IC 封裝			IC 測試		
年度		109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111
新增人力需求	樂觀	2,500	1,600	2,100	7,300	5,700	7,000	1,100	1,700	1,400	780	200	450
	持平	1,700	1,100	1,400	6,600	5,200	6,400	1,000	1,600	1,300	710	180	400
	保守	1,400	900	1,100	6,000	4,700	5,800	900	1,400	1,200	650	160	350

資料來源：經濟部

從經濟部的推估數據來看，不管是最樂觀或是最保守的預測，我國半導體產業在 109 年所需的工程師人力將近一萬人。並以 IC 製造 5,000-6,000 名/年、IC 設計 1,500-2,000 名/年為最多，IC 封裝 900-1,400 名/年、IC 測試 350-650 名/年等需求次之。這是一個頗為龐大的人力缺口，需要政府及產業界合作解決的課題。除了線上作業的工程師外，高階研發人力也是一個攸關高科技企業成敗的關鍵因素。根據竹科管理局針對近三年新竹科學園區的研發人力需求調查顯示，在電路設計的研發人力上需要將近 1,047 位研發人員從事無線通訊數位 IC 設計、系統開發、SoC 系統單晶片開發的工作。相信隨著未來各類新興應用的推廣與普及，包括像是邊緣運算所需之人工智慧晶片、自動化自主化機器設備所需的各式邏輯晶片及人工智慧運算晶片、新型記憶體以及智慧型監控系統的人臉/模式識別系統開發、管理、軟體設計等高階人力需求，都是未來半導體產業界及科技研發、人才培育主管機關所必須解決克服的重大課題。

進一步分析半導體產業需求人才的前三大職類，分別為：操作/技術/維修類、生產/製造/品保類，及研發相關職類，其中又以研發職系為台灣半導體產業長期招募的重要職缺。而在 IC 製造/設計/封裝/測試等人力需求的大小規模上，因應 5G 應用商機發酵、智慧車與電動車的蓬勃發展，以及智慧物聯網應用成長快速，在國內碩博士就讀人數受到少子化的衝擊下，各領域的研發即戰力需求均遠超於每年相關領域畢業人數，可預估在未來四年都呈現高階人才大量缺口的現象。

各國對研發人才及工程師的養成已列為國家重要策略及發展根本。針對 STEM 教育的推廣無不費盡心思鼓勵青年學子投入研習理工數學相關科系，以擴大國家的高階人力基盤。而專門針對半導體產業的發展所需之人才培育與養成，近年韓國的半導體願景規劃就值得我國警惕。2019 年 4 月 30 日，韓國總統文在寅宣布韓國半導體願景與未來的推動政策，強調要使韓國在 2030 年成為半導體強國，保持其在半導體記憶體的全球領先地位，並搶佔半導體系統代工業務的最大的全球市佔率，以及在無晶圓廠(IC 設計)上取得全球市佔率 10% 的成績。為配合此一宣言，同一天韓國科學與資訊部即發布了《半導體系統願景與策略》方案，以實現文在寅總統所宣示的 2030 年韓國半導體強國願景，政策宣告三大達成目標如下，(1)取得半導體代工市場全球市佔率 35%，成為世界第一名；(2)IC 設計全球市佔率達 10%；(3)實現 6 萬人就業機會。

其中在半導體專業人才的培育方面，韓國希望能夠在 2030 年培育 1.7 萬名專業的半導體人才。包含從學士級、碩博士級到從事實務工作的高階工程師等，都設計了專門針對不同需求、不同專業的培育策略與培育指標。在全國成立九所專門的 IDEC (IC 設計教育中心) 機構，提供產業界所需求之 IC 設計、軟體、半導體系統設計理論教育等多樣化課程。並且於 2019 年追加 100 億韓元 (約 2.8 億台幣) 作為半導體基礎設施建設經費。

面對外部韓國在半導體產業的追趕，以及內部我國半導體業者對人才的渴求。過去傳統的大專院校實驗室教授帶研究生以執行專題計畫內容、按部就班培養學生專業知識或工藝技巧的模式已經緩不濟急，無法培育足夠的專業人力來滿足業界需求。因此借鑒韓國或其他國家的做法，擴大培育學員的來源庫，譬如鼓勵非電機系本科生的其他理工科系大專生進修半導體學程/學分或修習半導體專題，使其掌握半導體基礎學理如電子電路學、半導體物理及具備工作廠房的實作經驗。這類受過比較針對性的知識與技能養成的大專畢業生將比較符合半導體業界需求，從而舒緩我國半導體廠商的人力缺口。或者與產業界合作成立專門的半導體教育中心，提供更面向市場需求的 IC 設計、電路設計、元件設計等理論學程及實作學程，讓學員能夠提前學習操作業界使用的各式軟體介面或機台設備，從而瞭解產業界的需求與運作模式。預期取得學分之學員將能夠縮減未來職場的新進員工訓練時間，並且滿足業界需求。

故有鑒於近年來全球半導體人才匱乏，2020 年 2 月國際半導體產業協會 (SEMI) 針對半導體產業進行調查，發現將近 75% 的公司皆有半導體人才缺乏的問題。因此，本計畫研擬以半導體中心為領頭羊，「以學引產」招募企業對大學挹注研究經費，共同成立產學研發中心，強化大學研發能量，同時培育關鍵研發人才，供產業填補科技人才缺口。

#### **(四) 下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及 3 奈米世代二維材料製程設備開發人才培育**

觀察近年知名國際性電子產品和科技的貿易展覽會 (Consumer Electronics Show, CES) 產品趨勢：(1) 聲音 (Voice)：Alexa、Cortana，未來的人機介面、聲控、語音助理；(2) 人工智慧 (AI)：AI 電子產品逐漸進入我們的生活之中；(3) 萬物互聯 (IoT/IoE)：5G、智慧家庭、機器人、穿戴裝置；(4) 交通工具轉型：V2E、

電動車、車聯網、自駕車的「新車大展」、無人機外觀進化；(5) 生活數位化：AR+VR=MR (Mixed Reality)、VR無線化趨勢。

上述技術發展的基礎，奠基於半導體技術持續提高電路的密集度和元件操作速度，滿足低功耗與高性能的特性，才足以滿足未來強大的硬體所需。近年來國際間多家知名軟硬體、IC設計、晶圓代工及記憶體半導體公司，包括、Samsung、Toshiba、GlobalFoundaries、Intel、TDK、Applied Materials等，皆已投入大量資源在MRAM 的生產與研究。然而國內目前仍極缺乏磁性元件領域之人才，並且也缺乏自有的技術專利，需要對關鍵技術養成而非倚靠國外技術移轉，才能有競爭優勢。透過國內首創二維WS<sub>2</sub>材料臨場監控與製程設備並整合週邊相關技術導入半導體研發，除了可提升國內半導體設備自研自製技術外，亦可帶動國內儀器與設備製造商與國際能見度，除此之外也提供國內先進原子級材料製程與驗證服務，同時驗證自行開發設備與關鍵組件在下世代製程可行性，落實半導體設備、關鍵組件與化學材料等技術在地化，亦為未來孕育符合數位時代社會與產業需求的高階研發人才，提供發展前景，以創造更好的績效，進而創造更高的社會效益與產業價值，同時響應政府推廣創新經濟的訴求。

台灣正面臨經濟產業新舊動能轉換的關鍵時刻，本計畫導向鎖定下世代各種前瞻記憶體、元件與電路的異質整合的高階人才培育，集中有限資源以強化人才、技術與產業需求的鏈結，本計畫啟動前已透過多場會議廣邀台積電、聯發科、日月光…等多家半導體指標性廠商副總、人力資源主管等專家，給予課程規劃建議。本計畫在110年的初步規劃上，將聚焦於「前瞻摩爾定律邏輯元件：新穎材料/新式結構」、「智慧感知晶片整合」、「終端人工智慧與下世代記憶體」、「矽光子應用」、「智慧電能管理(GaN/HV CMOS)」、「射頻微波電路/5G/B5G」等六大主題課程，再依製造、設計、封裝等專業職能做基礎與進階的課程分層規劃，後續執行將依企業實務研究的需求，滾動式強化與業界接軌的實戰人才訓練，降低學用落差，協助上課學員得適才適性投入相關職場，也有助於提升半導體產業整體勞動素質及資源投入之效能。

因應少子化的衝擊與未來半導體跨領域應用性人才培育的需求，本計畫推動將以質化提升為主、量化增加為輔：

1. 提供電子、電機等傳統半導體領域於質化提升的實戰訓練，提升有志於參與研發工作的高階碩博士級學員能力，預計每年可培育 60 位晶片設計人才、

100 位半導體高階製造人才、10 位二維材料相關人才。

2. 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC 封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加 80 位學員。

本計畫規劃藉由與產業界合作成立之研發中心，產學界共同討論提供技術需求，學界培育相關人才，促使學生可經由高階半導體研發中心的活動，了解國內半導體之重要性與需求，整體研究能量在質與量均可立即有效提升。

本計畫推動並將落實成為第一部在晶圓上成長大面積二維材料之製程設備，並建置前瞻半導體新穎二維材料製程服務平台，培育國內前瞻二維材料研究製程設備學研團隊人才（如：清大、交大、中山），促進國內研究能量提升。

國家實驗研究院台灣半導體研究中心在科技部長年支持下，已建立一流的元件製作與電路設計研究服務環境，所提供之各項先進元件製程服務，深受國際大廠的重視，期待能在短期內將各項技術商品化，若能趁AI新興半導體應用市場的成長機會，建置一個從製造、設計到封裝的物聯網異質整合元件研究環境，引入包含生物、光學、材料、機械、電路設計、封裝測試等非傳統電子電機研究人才，協助將學界的多樣化感測器研究成果，推進至商業化生產技術，並為台灣培育具物聯網系統整合能力的前瞻應用人才，將可為台灣在此新興市場中爭取領先優勢，維繫半導體產業競爭力。

#### 四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等之影響說明

推動學界科研成果產業化，博士人才實務加值培訓的意義在於鼓勵更多學界教授願意投入產學合作，應用學界前瞻研發能量及專業知識滿足企業研發需求，改善就業市場結構性失衡（博士級人才集中於高教部門就業）。以企業會員收入作為科研產業化平台的營收來源之一，使學校對企業研發服務的品質及價值商業化落地，培育各校科研成果產業化平台成為未來技術服務公司的潛力單位，以前瞻技術帶動就業市場正循環，提升我國高階人才競爭力與薪資待遇。

##### （一）學術成就（科技基礎研究）

促進學術前瞻研究產業化，研發成果商業化，博士級高階人才多元化發展，

強化各地區產業群聚產學鏈結，對接國際前瞻技術領域，鏈結國際創新創業生態系。

## (二) 技術創新（科技技術創新）

本計畫未來除聚焦 5+n 產業創新領域，還會針對生技與精準醫療、半導體、產業數位轉型、5G 與 6G 的新世代網路、資訊安全、以及前瞻網路建設等重點產業，持續以 End Point Driven 的推動模式強化創新科研技術產業化，並提供實作場域(包含儀器及研究資源)引導博士級人才投入前瞻領域就業，以跨域創新合作模式，引進國際科研人才，提升我國科學儀器自主技術能力，強化產學研發綜效。

提供先進的實驗室及製程設備實地操作訓練，降低學用落差，讓學生熟悉相關奈米元件製程技術，使其投入就業市場後，能即刻參與生產行列。提供國內碩博士研究生有系統的元件製程技術基礎專業課程，並以實作方式輔助理論的學習，以補足目前產業界半導體及元件技術人才短缺的情形。二維材料設備國產化除了各關鍵技術開發之外，如何培育一批在相關零組件設計、分析與機台整合、測試、設備開發有專精的人才，以符合本土化設計的人才需求也是非常重要的一環。因此本計畫除了在學理方面訓練外，亦將培訓本研究團隊直接參與計畫執行的碩博士人員參與國內外相關課程與研習，透過本計畫執行將能訓練一批具有實作經驗與相關學理知識的二維材料與關鍵零組件設計開發人才，解決台灣在基礎設備開發上人才嚴重不足的問題。由於此項計畫中包含半導體製程、磊晶成長結構設計的概念與基礎材料特性的研究，藉由此計畫的執行將可訓練許多研究成員，其中包含碩士班研究生、博士班研究生以及其他共同參與的成員。而訓練內容不但可以涵蓋研究群的合作研究概念、團隊合作精神、儀器操作訓練。而在經歷這些訓練之後，學生畢業後亦可對國內業界或學術單位注入新的研究人力。

## (三) 經濟效益（經濟產業促進）

支援核心戰略產業業技術所需，提供博士級人才的加值訓練，透過法人及學研機構結合廠商的合作平台，誘導業界運用博士級人才創新能力，促進產業

數位轉型、協同標竿企業拔尖中小企業進行前瞻技術布局，打入全球供應鏈，設置半導體特色研究中心，攜手國家實驗研究院轄下半導體研究中心對接產業研發需求。

支援國家大型研發計畫及業界新穎應用，創造產學合作機會，以轉譯相關的研究成果至可商業化的技術或產品，進而橋接產學需求、降低學用落差。

#### (四) 社會影響（社會福祉提升、環境保護安全）

本計畫透過科研產業化，強化產學研連結可為整體產業、社會帶來正向循環，以聯合國永續發展目標展開<sup>1</sup>，以提供企業客戶研發成果與技術發展之服務為導向，應用領域涉及運輸、機械、生醫、民生等關鍵應用，可促成台灣在新興技術領域上站穩產業供應鏈之關鍵位階，進而全面提升台灣科技創新的生態及強化產業競爭力，促成經濟起飛，另根據產業發展需求，提供博士級人才的加值訓練，透過法人及學研機構結合廠商的合作平台增加博士實作經驗，提升高階人才就業競爭力。

#### (五) 人才培育

透過推動大學科研成果商業化，建立學校服務企業研發需求之能量，短期直接培育參與計畫之產業聯絡專家及專業團隊之學界研發成果產業化推動能力，間接培養大學教授及碩博士人才，中長期形成研發成果產業化優質人才，提供具國際水準的研發服務。產學合作機制之完備，將台灣充沛的研究人才與企業進行對接，讓學生在校時即可逐步瞭解產業需求(如規劃各式先進半導體實作課程)，減少畢業後因資訊不對稱而產生的就業空窗期。此外，由國內企業與學研機構共同設立3-5個半導體研發中心推動跨域產學研共同研發，激盪出許多創新創業之機會，進而鼓勵畢業學生創新創業，本計畫預計培育產業所需人才2,500人以上。另提供博士級人才專業課程與投入企業實習環境，縮短博士級人才學用落差，協助業界得以招收符合需求之專業人才。提升我國就業市場效率。

---

<sup>1</sup> 包含消除貧窮、糧食安全、確保健康與各年齡層福祉、教育平等、性別平等、水資源及衛生、能源安全、包容性經濟成長、有韌性的基礎建設、減少國際不平等、城市與居住安全、永續消費生產模式、氣候變遷調適、海洋保育、地面生態系保育、打造包容性社會、打造永續發展執行方法與夥伴關係發展執行方法與夥伴關係等17項目標

## 參、計畫目標與執行方法

### 一、目標說明

在全球化的競爭浪潮下，政府積極推動產學研價值創造及新型態產學研鏈結，欲打造產學研創新生態體系，引導育成中心轉型升級，提升創新創業動能。同時落實專業人才培訓及能力鑑定，培育重點產業所需之關鍵人才，以前瞻視野引領產業創新，帶動產業轉型升級。故本計畫擬以大學科研成果產業化為推動重點，搭建產學研合作平台，整合大學研發能量推動產學合作，同時協助大學培育高階研發人才，強化博士人才實務培訓，加值關鍵技術人才。逐步透過政策引導，吸引博士人才進入產業，協助企業創新發展，以大學科研技術驅動產業動能到校落地，鏈結科研人才等關鍵資源，發揮推動科研產業化之綜效。

台灣為國際半導體產業重鎮，在晶圓製造、封裝、設計、檢測等多個領域均具有舉足輕重的地位，並全球半導體在車用半導體、人工智慧、通訊應用的需求下，將成為未來五至十年半導體產業發展的主要推手，Industry ARC市場調查公司預測全球半導體產業年複合成長率(CAGR)為10~12%，以此成長率預估台灣產值至2030年將可能達到新台幣6兆元(詳見圖2)。

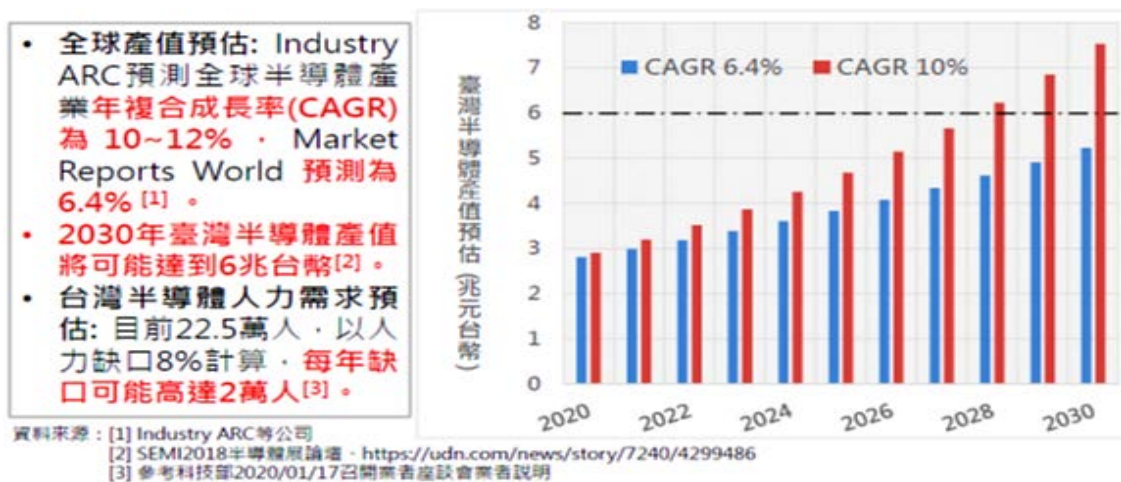


圖2：臺灣半導體產值預估

但隨著科技的進步以及國際競爭對手的追趕，臺灣半導體產業面臨技術困境與人才不足的問題。有鑑於此，本計畫將加強人才培育，預計促成3-5所半導體研究中心，吸引理工相關科系學生，投入半導體領域研究，並透過結合國內半導體

產業力量，與半導體研究中心合作，整合台灣各大專院校、業界領導廠商等半導體技術能量，共同培育半導體產業所需人才。

近期美國《The Endless Frontiers Act》(無盡邊界法)提案擴大國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)，並重新命名為國家科學與技術基金會(National Science and Technology Foundation, NSTF)，基金會下新設「技術局」(Technology Directorate)，「技術局」將從2021年到2025年獲得1000億美元的投資，運用「DARPA-like」模式推動，並且聚焦於10個重點領域<sup>2</sup>，從高科技產品的原型、測試、生產，最終產業化過程，每四年針對重點領域進行審查和更新。此法案同時提高大學研究經費，支持建立重點研究中心 (Focused Research Center)，為研究生提供獎學金，並為目標地區的博士後研究提供財政支持。有鑒於目前美國技術工作集中在某些特定地區，因此該法案提議在未來五年內透過美國商務部 (United States Department of Commerce) 投資100億美元在美國建立10至15個技術樞紐中心(Technology Hubs)，協助整合國家、區域、學術、非營利機構 (NGO)、及私營部門貢獻。美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)近期大動作重整並規劃挹注大量研究經費予重點發展領域，支持大學成立重點研究中心，並另擴大經費成立技術樞紐中心，協助整合各級科研成果貢獻。

## The Endless Frontier Act

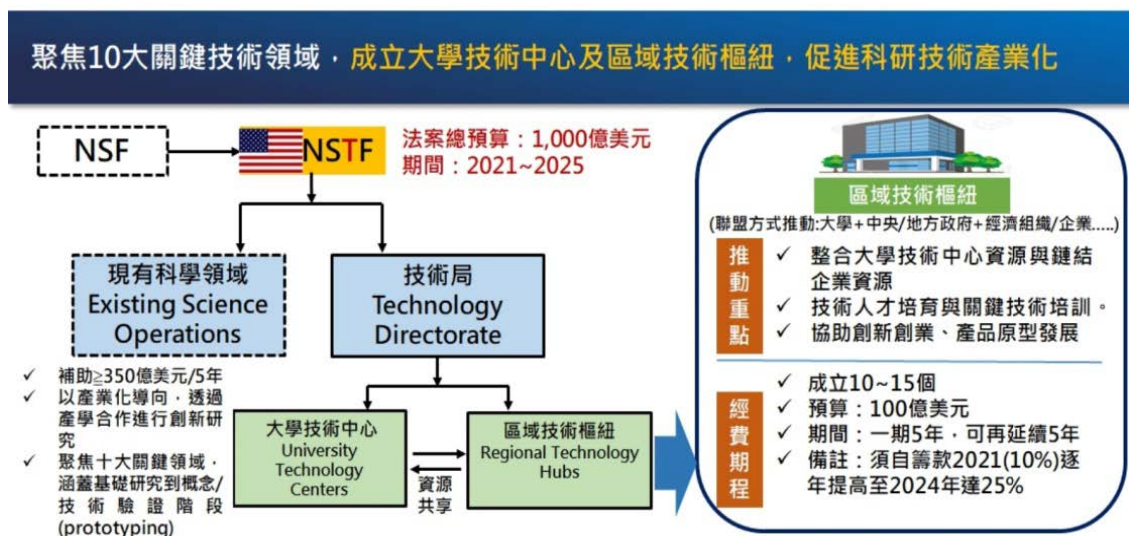


圖 3：美國 NSF 重新建構及新增部門規劃

<sup>2</sup>網絡安全，數據存儲和數據管理技術；人工智能和機器學習；量子計算和信息系統；高性能計算，半導體和先進的計算機硬件；機器人，自動化和先進製造；預防自然或人為災難；先進的通訊技術；生物技術，基因組學和合成生物學；先進的能源技術；與其他關鍵技術領域有關的材料科學，工程和勘探

無獨有偶，本計畫推動精神與美國科學基金會成立區域技術樞紐相仿，意在協助整合大學或區域科研成果貢獻，有效產業化潛力技術成果，接軌前瞻科技市場需求。促成企業與大學共同挹注研究經費，成立半導體特色研究中心，協助大學聚焦前瞻重點領域，推動科研成果產業化，培訓高階研發人才進入產業，加值企業創新創業動能。

目前美國國家科學技術基金會(NSTF)仍持續規劃與構思未來五年的推動作法，區域技術樞紐(Regional Technology Hubs)將以聯盟方式推動，成員以大學、中央／地方政府、經濟組織／企業為核心。經費期程一期為5年，可申請延展一期，經費部份需自籌，自籌款比例按年度遞增，預計2024年自籌款達百分之二十五。推動重點包含：1.整合大學技術中心資源與鏈結企業資源；2.技術人才培育與關鍵技術培訓；3.協助創新創業、產品原型發展。

綜合考量教育部產學合作計畫(如產學連結合作育才平台、大學校院產學合作培育博士級研發人才計畫)，係從學生未來就業所需的知識與技能為出發點，增加青年就業競爭力。未來若能搭配本計畫科研產業化平台掌握產業用人需求變化(工作職能)，在深化產學連結的同時將能同時縮短學用落差，提升畢業生就業競爭力。

此外，本計畫與經濟部半導體產業人才培育計畫之差異，在於本計畫主要透過補助學界研發經費並培育博碩士生，藉由國研院與業界接軌的開放式實驗研究環境，進行大學院校的碩博士生培育加值工作，以因應半導體技術與職能需求發展趨勢。經濟部半導體產業人才培育分為培育在職人員以及培育博碩士生，係以當下工作職能需求進行培訓，且培育博碩士生方式係以學徒制概念參與經濟部所委託之研究計畫，指導教授不需參與計畫。招募來源以研究單位或引薦媒合推薦學生進入研究計畫，參與計畫期間，學生可能進入產研場域實作，擴大學生進入產業機會。雙邊的訓練環境各有所長，已在各種合作計畫中進行整合互補。

本計畫以《The Endless Frontiers Act》(無盡邊界法)法案為計畫推動標竿，仿效美國及其他先進國家之科研成果產業化機制，持續精進本計畫之重點營運模式，強化半導體技術之產業化動能，提升科研技術之市場運用價值，同時持續加值半導體高階研發人才，媒合博士級技術人才進入產業。本計畫推動目標如下：

- (一) 推動科研產業化平台，強化產業動能到校落地；
- (二) 培育半導體關鍵技術人才，整合大學或區域科研成果；
- (三) 有效產業化潛力技術成果，接軌前瞻科技市場需求；
- (四) 以磁性穿隧接面結構(MTJ)為驗證載具，完成磁性記憶體元件與邏輯元件整合晶片服務平台，並將所開發的關鍵技術轉為高附加價值的自旋電子元件服務平台；
- (五) 對國內產學界希望能將RRAM、MEMS、Sensor等元件研究成果，與簡單的電路設計、放大器，或是雜訊處理器等做連結，以完成雛形產品的電路驗證需求，建立包含：矽光子被動元件 (Grating、Wave Guide)、光主動元件整合於矽基板 (Modulator、Photodetector)、光電系統晶片於矽基板與矽光子構裝技術 (Lidar) 等元件製造應用驗證平台；
- (六) 持續精進積層型三維積體電路技術，以提高高度異質整合能力，實現高密度、高頻寬、低耗電、低成本之AI晶片驗證。

本計畫預期5年（110~114年），至少引導5案自主營運之科研產業化平台自主營運，因本期推動規模約前期規模30%，故以計畫啟程(106年9月)至109年6月之產學合作(含研究開發、加值推廣、協助創新創業、人才培育及委託試驗)實際績效19.4億元為參考基礎，以及過去執行經驗和目前已建立之各校能量，預估110-114年預期效益將達25億元，未來所認列之績效須為透過平台促成或具實質貢獻之案件實收金額(如技轉實收等)。培育2,000名半導體高階人才，培訓400名博士儲訓人才，達成就業媒合率75%。本計畫重點推動機制是以科研產業化平台為推動核心，鏈結大學及企業研發能量，建構科研技轉專業團隊，協助大學聚焦半導體重點產業，提供碩博士人才培育，博士人才實務加值培訓，以科研能量吸引產業落地，成立半導體特色研究中心，串連區域產業動能。科研產業化平台重點產業人才加值機制如下圖所示：



圖 4：「推動科研產業化」及「博士人才實務加值」之推動機制

計畫全程總目標					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第五年 民 114 年 (1 月至 8 月)
年度目標	1. 帶動產學合作研發經費投入學界，推動博士高階研發人才培育 2. 吸引富比士 2000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力 3. 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運 4. 成立半導體特色中心 5. 產學合作共同培育半導體人才 6. 發展並建立下世代記憶體、快速電晶體	1. 帶動產學合作研發經費投入學界，推動博士高階研發人才培育 2. 吸引富比士 2000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力 3. 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運 4. 成立半導體特色中心 5. 產學合作共同培育半導體人才 6. 發展並建立下世代記憶體、快速電晶體	1. 帶動產學合作研發經費投入學界，推動博士高階研發人才培育 2. 吸引富比士 2000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力 3. 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運 4. 成立半導體特色中心 5. 產學合作共同培育半導體人才 6. 發展並建立下世代記憶體、快速電晶體	1. 帶動產學合作研發經費投入學界，推動博士高階研發人才培育 2. 吸引富比士 2000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力 3. 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運 4. 成立半導體特色中心 5. 產學合作共同培育半導體人才 6. 發展並建立下世代記憶體、快速電晶體	1. 帶動產學合作研發經費投入學界，推動博士高階研發人才培育 2. 吸引富比士 2000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力 3. 提升科研產業化平台自主營收比且中長期能自主營運 4. 成立半導體特色中心 5. 產學合作共同培育半導體人才 6. 發展並建立下世代記憶體、快速電晶體

計畫全程總目標

年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第五年 民 114 年 (1 月至 8 月)
	<p>整合性技術課程</p> <p>7.WS2 材料資料庫建立。</p>	<p>整合性技術課程，培育重點： SOT-MRAM 元件制程整合技術、1Mb 嵌入式磁性記憶體整合技術開發、自旋電子元件量測與可靠度分析、CIM 線路設計</p> <p>7.12 吋 WS<sub>2</sub> 設備相關技術建立。</p>	<p>整合性技術課程，培育重點： 非揮發性靜態隨機存取記憶體製程整合、1Mb 陣列式 CIM 線路之制程整合技術、自旋邏輯元件線路設計</p> <p>7.12 吋 WS<sub>2</sub> 設備相關技術建立與人才培訓。</p>	<p>整合性技術課程，培育重點： SoIC 超薄型異質封裝整合、VCMA-MRAM 元件、AI 人工智能晶片製作與封裝、陣列式 CIM 線路之制程整合技術優化</p> <p>7.12 吋 TMDs 薄膜成長監控/檢測平台開發。</p>	<p>整合性技術課程，培育重點： SoIC 超薄型異質封裝整合、VCMA-MRAM 元件、AI 人工智能晶片製作與封裝、陣列式 CIM 線路之制程整合技術優化</p> <p>7.12 吋 TMDs 薄膜成長監控/檢測平台開發。</p>
預期關鍵成果	<p>1-1 累計衍生 6 億產學技轉經費投入學界</p> <p>1-2 培育博士級儲訓人才 <b>100</b> 人</p> <p>2-1 吸引 27 家富比士 2000 大企業合作。</p> <p>3-1 科研產業化平台自主營收比由 33% 提升至 50%</p> <p>4-1 成立 3-5 所半導體研究中心。</p> <p>5-1 培育半導體高階人才 500 名 (含項次 6-1、6-2 及 7 之人數)</p> <p>6-1 推動半導體高階人才養成計畫 50 案，與優良晶片設計</p>	<p>1-1 累計衍生 12 億產學技轉經費投入學界</p> <p>1-2 培育博士級儲訓人才 <b>累計 200</b> 人</p> <p>2-1 吸引 28 家富比士 2000 大企業合作。</p> <p>3-1 科研產業化平台自主營收比提升至 68%，至少引導 2 案自主營運。</p> <p>5-1 培育半導體高階人才 500 名 (含項次 6-1、6-2 及 7 之人數)</p> <p>6-1 推動半導體高階人才養成計畫 50 案，與優良晶片設計獎助 30 案，並藉此培育 100 位</p>	<p>1-1 累計衍生 17 億產學技轉經費投入學界</p> <p>1-2 培育博士級儲訓人才 <b>累計 275</b> 人</p> <p>2-1 吸引 29 家富比士 2000 大企業合作。</p> <p>3-1 科研產業化平台自主營收比提升至 80%，至少引導 3 案自主營運。</p> <p>5-1 培育半導體高階人才 400 名 (含項次 6-1、6-2 及 7 之人數)</p> <p>6-1 推動半導體高階人才養成計畫 28 案，與優良晶片設計獎助 22 案，並藉此培育 76 位</p>	<p>1-1 累計衍生 22 億產學技轉經費投入學界</p> <p>1-2 培育博士級儲訓人才 <b>累計 350</b> 人</p> <p>2-1 吸引 30 家富比士 2000 大企業合作。</p> <p>3-1 科研產業化平台自主營收比提升至 92%，至少引導 4 案自主營運。</p> <p>5-1 培育半導體高階人才 400 名 (含項次 6-1、6-2 及 7 之人數)</p> <p>6-1 推動半導體高階人才養成計畫 28 案，與優良晶片設計獎助 22 案，並藉此培育 76 位半導體高階製</p>	<p>1-1 累計衍生 25 億產學技轉經費投入學界</p> <p>1-2 培育博士級儲訓人才 <b>累計 400</b> 人</p> <p>2-1 吸引 30 家富比士 2000 大企業合作。</p> <p>3-1 科研產業化平台自主營收比提升至 100%，至少引導 5 案自主營運。</p> <p>5-1 培育半導體高階人才 200 名 (含項次 6-1、6-2 及 7 之人數)</p> <p>6-1 推動半導體高階人才養成計畫 24 案，與優良晶片設計獎助 16 案，並</p>

計畫全程總目標

年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第五年 民 114 年 (1 月至 8 月)
	<p>獎助30案，並藉此培育100位半導體高階製造人才、60位晶片設計人才。</p> <p>6-2 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加80位學員。</p> <p>7. 培育二維材料相關人才10名。</p>	<p>半導體高階製造人才、60位晶片設計人才。</p> <p>6-2 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加80位學員。</p> <p>7. 培育二維材料製程設備相關人才10名。</p>	<p>半導體高階製造人才、45位晶片設計人才。</p> <p>6-2 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加60位學員。</p> <p>7. 培育二維材料製程設備相關人才8名。</p>	<p>造人才、45位晶片設計人才。</p> <p>6-2 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加60位學員。</p> <p>7. 培育二維材料製程設備相關人才8名。</p>	<p>藉此培育48位半導體高階製造人才、30位晶片設計人才。</p> <p>6-2 提供物理、化學、機械、光電、電信、資工、資科等非傳統半導體領域的碩博士高階人力量化提升，著重於半導體應用產業的跨域人才、IC封裝與測試人才培育，預計每年可培育增加40位學員。</p> <p>7. 培育二維材料製程設備相關人才4名。</p>

## 二、 執行策略及方法

為強化半導體產業動能到校落地，培訓碩博士級高階人才，整合大學或區域科研成果，最終達到大學科研成果有效產業化之目標。本計畫將協助大學聚焦前瞻六大核心領域，以專業團隊支持大學科研產業化，以學研成果帶動產業投入前瞻研發，建構多元產學合作平台，同時培育及引導半導體相關產業所需之高階研發人才進入產業，提高碩博士人才就業率，打造產學合作創新機制。

近年來人工智慧、機器人、5G寬頻、自駕車等前瞻科技的快速演進，促使產業型態出現很大的變革，這些科技與半導體產業息息相關，半導體科技人才的需求將與日俱增。本計畫擬補助大學成立3~5個半導體研究中心，研究中心以半導體的10大相關研究領域為研究主題(如圖5)，包含：(1) 矽基元件；(2) IC設計；(3) 半導體材料；(4) 記憶體；(5) 非矽基元件；(6) 電子自動化設計；(7) 晶圓製造封裝；(8) 異質整合；(9) 量子技術；(10) 其他新興半導體技術。除了培育電子電機資訊類人才，並鼓勵物理、化學、材料等基礎科學人才，以跨領域方式合作，產出具突破性的研究成果，吸引國際人才來台講學、促進短期研究及交流。



圖5：半導體十大相關研究領域

本計畫擬定三大執行策略，分別針對科研成果產業化過程中，大學、科研產業化平台、產業聚落，三大推動主軸進行分析，以「大學—接軌產業需求，鏈結大學科研能量」、「科研產業化平台—加速潛力科研成果產業化」、「產業聚落—整合區域創研動能，推動重點產業發展」三大策略進行推動，相關作法分述如下：

## (一)大學—接軌半導體產業需求，鏈結大學科研能量

1. **驅動大學研發動能，發展半導體關鍵產業技術：**從 5+2 產業創新至六大核心重點領域，透過新型態產學合作，將大學豐沛的研發能量，與半導體產業潛在需求進行無縫對接，透過大學、企業跨領域共同研發機制，成立半導體特色研發中心，有效提高科研技術產業化成功率。同時藉由高質的科研成果鏈結國際半導體市場，接軌知名技術領先企業，強化台灣核心戰略產業於全球經濟供應鏈版圖之樞紐位置。本計畫升級為科研產業化平台後，與科技部推動發明專利維護計畫整合，將跨校整合能力與策略列為審查重點，要求各提案學校訂定績效指標，匯聚學研能量，以發揮整合成效。為此，本計畫係藉由跨校整合，並聚焦產業領域，串聯區域聚落產業能量。未來將以跨校及區域整合能力、推動產學研發、產學人才培育及成果價值推廣等四大重點推動，並規劃落實退場機制，原 20 家國際產學聯盟逐步退場並於前瞻三期結束後（4 年內），有 5 家可達成自主營運，經檢討推動能量及執行策略後，科技部將強化要求科研產業化平台執行學校，四年後皆能達成自主營運，並以推動最多 10 案為原則。
2. **協助企業於大學建立半導體特色研發中心，強化科研技術產業化：**目前大學對於產業之半導體科研技術需求未能有準確掌握，故難以連結校內研發能量，因此本計畫積極促成大學與企業共同設置 3-5 所產學研發中心，各中心可依發展需求規劃半導體特色研究中心；研發中心將採科技部產學大聯盟 2.0 模式，科技部補助學界至多 1,000 萬元，企業界現金出資配合款至少 1,000 萬元，吸引企業挹注研發經費進入學校，共同開發研究產業所需半導體前瞻技術。除研發成果歸屬依科技基本法相關規定辦理，加速大學科研產業化速度及效益，藉此提升產業化平台之會員服務品質外，同時各中心推動 KPI 亦將要求符合本計畫人才培育目標，開發多元自籌收入來源以提升自主營運能量。

## (二)科研產業化平台—加速潛力科研成果產業化

1. **建構科技轉專業團隊，協助半導體專利佈局及技術增值推廣：**目前大學

之科研成果缺乏專業團隊評估，未能以全球及前瞻產業觀點進行具體評估，因此，技轉及專利佈局也稍顯落後。本計畫擬籌組技轉專業團隊，提供包含：智財授權、技術移轉、跨國訴訟、智財轉讓以及共同開發等情報。同時強化半導體相關產業之科研產業化市場評估，以及新創企業之營運策略規劃（包括：會計、財務、法務等專業服務），以加速潛力科研成果產業化。

2. **探勘產業技術需求，推動科研成果產業化及人才媒合：**目前各校產學聯盟平均約有 3 位產業聯絡專家，其主要任務除了運用過去產業實務經驗，觀測並探勘產業潛在技術需求，同時，協助企業對接大學科研成果並產業化。本計畫擬強化產業聯絡專家之角色，對大學：掌握半導體高階研發人才；對產業：探勘半導體產業潛在人才及技術需求，爾後進行 One-on-One Matching，精準媒合碩博士人才進入半導體產業培訓並取得就業機會。
3. **培育半導體高階研發人才，以產學共同培育模式增值培訓博士級人才：**本計畫擬以產學共同培育模式推動，強調協助碩博士級人才實務增值，以及適才適所為產業所用，強化高階人才產業實務經驗，累積菁英儲訓能量，並協助企業創新發展。延續前期國際產學聯盟能量，升級為科研產業化平台後，除強化產學鏈結能力，亦拓展碩博士高階人才培育儲訓功能，加強學校人才培育與產學合作研發效能。本計畫以每年培育 500 位半導體碩博士高階人才(4 年達 2,000 位)，110~111 年每年提供 100 名博士級人才實務訓練，112~113 年每年提供 75 名博士級人才實務訓練，114 年提供 50 名博士級人才實務訓練，全期程培訓 400 名，預期就業媒合率達 75% 以上，並持續追蹤其在職表現及留職期間，作為未來博士人才培育儲訓之參考指標。
4. **以國際產學聯盟利基，串聯跨校產學合作資源：**國際產學聯盟推動上以促進各聯盟從組織面、制度面、法規面改善產學合作環境，落實科技基本法精神。本計畫將整合區域及跨校產學資源，運用以大帶小精神，成立區域跨校整合平台，強化跨校人才及技術媒合，並將保留原國際產學聯盟專業技轉團隊，協助技術需求媒合與推廣，推動「科研產業化平台」，聚焦當地產業推動產學研發、人才培訓，以及成果增值推廣。短期將持續強化與當地產業鏈結，成為各地區產業群聚技術與人力資源後盾；長期則強化平台經濟規模，擴散科研產業化效益。

### (三)產業聚落—整合區域創研動能，推動重點產業發展

1. **聚焦核心戰略產業領域，推動重點產業技術升級：**本計畫擬以科研產業化平台為主軸，聚焦六大核心戰略產業，協助串連區域半導體產業動能，強化大學與區域半導體產業聚落鏈結。同時以產業聚落為基礎，強調技術研發跨領域融合的重要性，例如：與半導體相關的產業更關係著 IC 設計、量子技術、異質整合等技術的投入，本計畫擬引領新型態產學合作，以跨域整合方式擴散研發成果，推動半導體產業技術升級。
2. **立基區域產業能量，打造半導體創新聚落：**本計畫擬以各校之區域重點產業作為發展利基，5 年成立 3-5 所半導體特色研發中心，作為科研產業化平台之中長期目標，再者，以創新之產學合作模式，強化半導體研發動能，擴大培育半導體相關新創人才，並扶植區域科研成果衍生之新創企業，以創新創業帶動聚落發展，提升區域產業成長動能，同時轉介半導體高階研發人才至區域科學園區及相關聚落就業，打造高質科研創新聚落。

### (四)下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及 3 奈米世代二維材料製程設備開發人才培育

台灣正面臨經濟產業新舊動能轉換的關鍵時刻，本計畫導向鎖定：下世代各種前瞻記憶體、元件與電路的異質整合驗證平台建置，並藉由台灣半導體中心既有的「半導體高階人才養成計畫(Joint Developed Project, JDP)」的產學合作機制，動態性的引入業界在高階實戰人才的需求，在 JDP 選定的合適議題，讓老師想要重點培養的學生可以透過我們的課程來強化學員研究實作能力。計畫執行前，我們透過邀集十多家半導體指標性廠商副總、人力資源主管等專家方式，建立包含：「前瞻摩爾定律邏輯元件：新穎材料/新式結構」、「智慧感知晶片整合」、「終端人工智慧與下世代記憶體」、「矽光子應用」、「智慧電能管理(GaN/HV CMOS)」、「射頻微波電路/5G/B5G」等六大主題課程，再依製造、設計、封裝、設備軟硬體驗證等專業職能做橫向的串連，課程設計兼具跨領域整合性半導體人才培育工作。

本工作所推動的相關課程招生文宣中，將強調所提供的訓練環境為性別平等之學習空間。並擴大課程宣傳至文法商等學院，以期更多有志於半導體領域的優秀人才與女性學員能投入相關產業。培訓重點包含：

1. Full-custom 晶片、Cell-based 晶片，以及半導體元件理論與設備實作等訓練，提供電子、電機及非電子、電機相關科系學員基礎半導體實作訓練，協助進入半導體封測、量測及佈局等領域廠商。
2. 感測器元件製造技術、矽光子晶片實作、混合訊號晶片技術、CMOS 微機電晶片實作、綠能電子晶片實作、2.5D/3D 元件整合封裝、智慧電子應用系統等課程推動，提供電子、電機及理工相關科系學員跨領域整合訓練。
3. AISoC、矽光子應用、智慧電能管理(GaN/HV CMOS)、5-3 奈米世代電晶體(NCFET、2DFET on GAA NW/NS)、新穎記憶體、異質整合應用系統等訓練，提供電子、電機科系學員完成前瞻研究的跨領域整合技術服務及實務訓練，鏈結產學生態鏈並協助進入半導體指標性廠商。

「重點產業高階人才培訓」計畫，以上述策略架構下，依據「前瞻基礎建設特別條例」推動項目「人才培育促進就業之建設」辦理，期望以科研產業化平台有效產業化技術成果，培育高階半導體碩博人才，強化高階人才儲訓機制，藉由科技部持續政策引導，推動大學科研產業化的機制建立，並於前瞻基礎建設計畫退場後，可望此一前瞻性推動機制能夠自主營運，為科研產業化及人才培育建立永續循環的生態系。

透過國內首創二維WS<sub>2</sub>材料臨場監控與製程設備並整合週邊相關技術導入半導體研發，除了可提升國內半導體設備自研自製技術外，亦可帶動國內儀器與設備製造商與國際能見度，除此之外也提供國內先進原子級材料製程與驗證服務，同時驗證自行開發設備與關鍵組件在下世代製程可行性，落實半導體設備、關鍵組件與化學材料等技術在地化，亦為未來孕育符合數位時代社會與產業需求的高階研發人才，提供發展前景，以創造更好的績效，進而創造更高的社會效益與產業價值，同時響應政府推廣創新經濟的訴求。

本計畫整併納入「重點產業高階人才培訓與就業計畫」、AI 晶片設計及半導體產業推動方案等三分項計畫，並擷取各分項計畫之優勢與特色，透過吸引碩博士生參與產學合作研發、槓桿國內研究法人、大專校院等培訓單位及合作廠商形成共同培訓博士級人才、以及藉由台灣半導體中心在 JDP 選定的合適議題，設計兼具跨領域整合性半導體人才培育的課程，強化學員研究實作能力。

未來在執行上將會注意人才培育進入該產業就業的比例，以突顯所培育的人才為產業所需；並以量化指標呈現人才培育成果，逐年管考執行成效

細部計畫名稱	執行策略說明
<p>科研產業化平台</p>	<p>(一)大學—接軌半導體產業需求，鏈結大學科研能量：驅動大學研發動能，發展半導體關鍵產業技術；協助企業於大學建立半導體特色研發中心，強化科研技術產業化。</p> <p>(二)科研產業化平台—加速潛力科研成果產業化：建構科研技轉專業團隊，協助半導體專利佈局及技術增值推廣；探勘產業技術需求，推動科研成果產業化及人才媒合；培育半導體高階研發人才，以產學共同培育模式增值培訓博士級人才；以國際產學聯盟利基，串聯跨校產學合作資源。</p> <p>(三)產業聚落—整合區域創研動能，推動重點產業發展：聚焦核心戰略產業領域，推動重點產業技術升級；立基區域產業能量，打造半導體創新聚落。</p>
<p>下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及3奈米世代二維材料製程設備開發</p>	<p>下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及3奈米世代二維材料製程設備開發</p>

### 三、 達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策

本計畫透過 SWOT 分析推論，計畫推動過程中為達成目標，有可能面臨之困難及挑戰。以下分為優勢及機會構面與劣勢及挑戰構面先行說明，說明如下：

**優勢及機會構面：**本計畫透過「前瞻基礎建設特別條例」一、二期之政策引導下，已建立了完整的產學合作推動機制，不僅匯集國內外頂尖產學合作群，聚焦前瞻科技領域，更藉由設立產學聯盟，建立產業專家聘任制度，完備產學合作誘因制度。迄今，已締造了許多亮眼的成果，並且成功開啟國內產學合作的嶄新模式，成功槓桿產業資源投入學界研發與協助進行國際鏈結。此外，台灣各大學不但有優質的研發成果，半導體產業擁有獨立開發技術的能力，例如台積電 7 奈米製程率先量產，讓台灣在先進製程市場維持領先，可在既有產學研半導體技術的優勢下，建立高階人力培育學程。所以當我們面臨外部環境能把握機會，將厚實的科研能量行銷國際。除此之外，透過本計畫先進研究環境的驗證，將技術推進至業界量產評估階段，為台灣半導體產業引入更多具創意性的研究構想與實務驗證，協助半導體相關領域碩博士研究生參與研發轉譯、創業構想形塑商品化，未來將持續藉由新型態的產學合作模式將研發及創新動能注入產業，帶動產業技術升級。

**劣勢及挑戰構面：**本計畫以聚焦前瞻創新領域，協助半導體研發成果產業化為推動重點，以達成大學產學聯盟自主營運及改變校內產學文化為重大目標。然本計畫迄今尚未達成此二項目標，有鑒於此，本計畫將強化計畫推動策略，持續對焦此二項目標，逐步於本期程達成。此外，我們也發現目前日韓等國仿效台灣半導體產學共研之運作模式，已加強其學術界研發能力，如其績效持續加強將對台灣不利。故為因應全球化衝擊，核心重點產業高階人才外流，缺乏半導體研發人才，皆為現階段所面臨且迫切需要解決的問題。

面對大環境的劣勢與挑戰，本計畫擬以科研產業化平台為主軸，強化優勢掌握機會，持續推動產學合作，以科研技術產業化為目標，成立半導體特色研發中心，培育半導體相關研發人才，媒合博士研發人才進入企業實習，完善儲訓機制，持續協助重點產業技術升級。

優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前大學在科研技術發展上，已累積一定基礎，且對將研發成果產業化之接受度與信心，亦日益提高。</li> <li>2. 大學近年研發重點，已經由對研發成果數量的追求，轉變為對品質的追求，而品質優良之研發成果，將有機會進一步與國際市場需求對接。</li> <li>3. 台灣半導體產業擁有獨立開發技術的能力，例如台積電 7 奈米製程率先量產，讓台灣在先進製程市場維持領先，可在既有產學研半導體技術的優勢下，建立高階人力培育學程。</li> <li>4. 台灣的半導體產業幾乎涵蓋了半導體元件、設計、設備、材料及產品全領域，人力內需市場供不應求。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大學研發經費規模有限，無法產生規模效益，且欠缺具市場導向的技術發展藍圖或專利佈局。</li> <li>2. 現有的產學合作範圍，多侷限於在國內且為單一領域，跨國、跨域研發成果整合案件較少，致使產學創新能量無法與全球技術較領先的產業供應鏈進行接軌。</li> <li>3. 國內在下世代半導體製造、IC/SoC、異質整合設計以及人工智慧技術等高階人才仍相當不足。</li> <li>4. 半導體產業分工仔細，專業技能需求類型涵蓋甚廣，「跨領域複合型人才」將成為企業攬才的趨勢。</li> <li>5. 缺乏人力資源媒合機制，難以將大學培育之博士級研發人力導引至產業，協助產業進行高階研發工作。</li> </ol>
機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政府推動「前瞻基礎建設計畫」，以政策引導方式，鼓勵大學以科研技術與企業接軌，為產業注入成長與創新之動能。</li> <li>2. 國際企業對於大學研發成果商業化之接受度高，研發能量厚實之學校有較高機會進行國際合作。</li> <li>3. 全球化的趨勢衝擊下，產業面臨轉型升級，透過政策導引，建置平台機制，引導博士級高階研發人力至產業就業，協助企業創新發展。</li> <li>4. 台灣在半導體及供應鏈具備基礎優勢，而亞洲是未來全球最重要的市場，台灣地處關鍵位置，有機會槓桿既有半導體的優勢，打造美日台「半導體跨國矽生態圈」，並形成人才與產業發展之良性循環。</li> <li>5. 在半導體技術邁入 3 奈米以下的節點探索、晶圓製造「異質化」、晶片設計「專用化」、EDA 走向「雲端」並加持 AI、</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 美、日、韓、中國大陸等國際主要國家，在推動產學合作方面的相關法規與機制建置，較我國開放。</li> <li>2. 在美國、新加坡、澳洲等國，技轉機構多已公司化或法人化，營運活動較不受限。</li> <li>3. 大學創業與投資等相關法令尚未健全，與他國相比競爭力較不足。</li> <li>4. 全球化衝擊下，各國陸續延攬科研技術人才，台灣高階人才外流嚴重，再者博士人才因產學落差，無法即時與產業需求接軌。</li> <li>5. 歐美日韓等國均已採聯盟或生態鏈概念，建立跨大學院校、法人及業界的運作機制，在下一世代的研究上已領先佈局。</li> <li>6. 美國 IC 設計發起大型併購策略，中國螞蟻雄兵出動，台灣 IC 設計公司新創動能</li> </ol>

RISC-V 生態衝擊等技術整合趨勢，國際間尚未有整合性的高階人才培育環境出現。

顯然不足，需要改善投資環境與人才供給。

為比較各計畫持續進行與整併後，各推動項目之相互關聯度，以下以矩陣表歸納出各計畫 OKR 並以人才培育、研發/產業化機制、及產業鏈等三大面向進行分析，瞭解各計畫間之整併是否具備綜效。

首先，由人才培育面向可瞭解，目前各計畫針對人才培育皆有相當程度的投入，不論是碩博士人才培育，亦或是博士產業人才儲訓，未來，本計畫將聚焦六大重點產業，強調半導體相關人才培、育、訓、儲，填補產業技術人才缺口，完整台灣產業人才供應鏈。再者，在研發/產業化機制面向，若能藉由政策推動，吸引企業挹注研發資金進入大學，共同成立產學研發中心，勢必能強化大學研發動能，發展下世代半導體相關技術，同時提升人才培育質量。此外，以健全的科研產業化機制，協助大學科研成果對接潛在需求市場，精準產業化各項技術、服務。在產業鏈結面向，目前各計畫皆與產業有高度鏈結，以產學聯盟為例，目前國內外企業會員高達 300 家，博士人培計畫之合作儲訓廠商亦超過 200 家，未來擬成立之產學研究中心，更是以技術領導企業為首出資共研。由上述面向之歸納可知，本計畫整併後，持續強化重點產業人才培育之宗旨，各項目標及關鍵成果(OKR)之關聯度高，故整併確具綜效。

子項 面向	半導體產學研發 中心及人才養成	博士級人才 培訓	科研產業化 平台	關聯度
人才培育	KR1：全期程培育 2,000 名半導體相關人才。(含推動半導體高階人才養成計畫 200 案，與優良晶片設計獎助 120 案，並藉此培育 400 位半導體高階製造人才、240 位晶片設計人才、40 位半導體設備技術人才；物理、化學、機械、光電、	KR1：全期程培訓 400 名博士級人才，就業媒合率達 75% 以上。	KR1：全期程培育約 2500 名產業人才。	高

	<p>電信、資工、資科等 320 位跨域應用人才)。</p> <p>R2：將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進 1 套設備至業界 8 吋/12 吋量產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意的研究構想與實務驗證，降低學用落差。</p>			
研發/ 產業化機制	<p>KR1：全期程成立3~5 所半導體產學研發中心</p> <p>KR2: 全期程發展並建立至少8 項下世代記憶體、快速電晶體整合性技術課程，並藉此提供200 件技術服務。</p>		<p>KR1：全期程科研產業化平台自主營收比由 33% 提升至 100%，至少引導 5 案自主營運。</p>	中
產業鏈結	<p>KR1: 全期程吸引廠商全期程投入 2 億元，共同培育人才。</p>	<p>KR1：全期程 280 家合作廠商參與人才培訓。</p>	<p>KR1：全期程帶動 25 億產學合作研發經費投入學界。</p> <p>KR2：全期程吸引 30 家富比士 2000 大企業(或其他相關評比之標竿企業)合作。</p>	中

#### 四、 與以前年度差異說明

本計畫為多年期計畫，以下將針對本計畫之階段性目標及績效指標，以年度(107~111年)作區分，進行差異說明。說明如下：

年度 差異項目	107 年度	108 年度	109 年度	110-111 年度
產學研發中心	—	—	—	促成 <b>3-5</b> 所半導體研發中心
半導體 高階人才培育	—	—	—	培育半導體高階人才 <b>1000</b> 位
博士級 人才實務訓練	實務訓練目標330名， <b>實際達成357</b> 位	實務訓練目標330名， <b>實際達成425</b> 位	實務訓練目標340名， <b>迄今實際達成388</b> 位	實務訓練目標 <b>200</b> 位
就業媒合率	媒合博士至產業就業目標達66.7%， <b>實際達74%</b>	媒合博士至產業就業目標達66.7%， <b>實際達77%</b>	媒合博士至產業就業目標達 <b>66.7%</b>	媒合博士至產業就業目標達 <b>75%</b>
平均就業薪資	實務訓練後至產業 <b>實際平均就業薪資6.5</b> 萬元	實務訓練後至產業 <b>實際平均就業薪資6.6</b> 萬元	實務訓練後至產業 <b>目標就業薪資6.5</b> 萬元	實務訓練後至產業 <b>目標就業薪資達6.5</b> 萬元
合作廠商	目標合作廠商100家次， <b>實際合作廠商237</b> 家次	目標合作廠商100家次， <b>實際合作廠商299</b> 家次	目標合作廠商100家次， <b>迄今實際合作廠商達289</b> 家次	目標合作廠商 <b>140</b> 家次

#### 五、 跨部會署合作說明：

無

## 肆、近三年重要效益成果說明

本計畫前期計畫為「推動國際產學聯盟計畫」及「博士人才實務加值培訓計畫」，其中「推動國際產學聯盟計畫」推動主軸為匯集國內學界研發能量、聚焦前瞻創新領域、促進學術研究與國內外企業進行合作，進一步讓國內產學研的創新能量可與全球技術領先的產業供應鏈接軌。

以學校為核心成立國際產學聯盟，聚焦前瞻領域，搭建產學研合作平台與國際市場連結，為產業提供人才與科研服務，相關領域包括 AI、半導體、綠能、智慧機械、生技醫療、金融科技、智慧農業等前瞻領域，提供會員相關客製化服務，協助國內外企業與學研媒合對接。除了單一學校聯盟，亦有跨校合作方式讓各頂尖研究團隊相互合作。另外設置「產業聯絡中心」，媒合企業需求及聯盟學校研發能量，強化會員間研發成果與需求的交流，進而增加整體產業的升級。

### 一、「推動國際產學聯盟計畫」

「推動國際產學聯盟計畫」執行期間為 106 年 9 月至 109 年 12 月，截至 109 年 4 月底已達成以下績效成果：

- (一) 補助 20 間大專院校成立國際產學聯盟，包括臺灣大學、清華大學、交通大學、成功大學、政治大學、陽明大學、中興大學、中央大學、中山大學、臺北科大、臺北醫大、臺灣科大、中國醫藥大學、遠東科技大學、虎尾科技大學、中原大學、逢甲大學、海洋大學、師範大學、長庚大學。其中師範大學與長庚大學為 109 年度遴選新案。
- (二) 共計吸引 376 間國內外企業加入各產學聯盟會員，其中 27 家為富比士全球 2 千大標竿企業，包括 Microsoft、TSMC、NAVER(Line)等。整體企業會員資本額達 3.5 兆元，占全臺企業 14%。
- (三) 協助輔導新創事業計 85 家，培育產業所需人才 4,980 人，衍生產學合作及技轉達 22.3 億元，其中 106 至 108 年產學技轉案即達到 3,639 件，超過千萬之合作案累計共 87 件，合約總金額達 18.8 億元。預計至 109 年底可帶動 25 億產業研發經費投入。
- (四) 藉由校內研發能量的盤點與整合，協助教授對接合適企業進行前端開發，重點案例如下：

4. 台大產學聯盟促成校內研發團隊與知名藥廠共同合作，開發極早期肺癌的生物標記，產學合作金額總計達 7,000 萬元。
5. 成大產學聯盟促成校內教授光電大廠技轉案，金額總計達 7,500 萬元。
6. 中央與荷蘭商成立 DSM 聯合研發中心，深耕光固化領域研究，投入至少 8,400 萬元，迄今已促成 13 件產學合作。
7. 北醫與全球生物製藥公司深度合作，協助醫院洽談盤整合作資料，提供專屬客製化服務，一年內促成 12 件產學合作案，合約金額達 4,297 萬元。

(五) 協助各產業聯盟導入企業經營思維，制訂收入管理機制，並落實分潤，提升自主營運能力，106 至 108 年聯盟自主營收逐年成長(8.19%、26.89%、31.95%)。

## 二、 博士人才實務加值培訓計畫

全程期間為 106 年 09 月 01 日至 109 年 12 月 31 日，計畫目標為 3 年培訓 1,000 名博士級產業訓儲菁英，經 1 年期在職實務訓練後媒合 2/3 以上就業。近三年重要效益成果說明如下：

- (一) 本計畫目標推動 3 年(107-109 年)迄今總報名人數為 2,288 名，錄取且已培訓博士為 1,168 名(超出目標近 16.8%)。前兩期(107 年與 108 年)順利協助 593 名博士就任企業要職，兩期平均媒合率達 76%(超出目標近 10%)，且平均就業薪資達 6.6 萬元，高於 6 萬元培訓酬金。
- (二) 總計 825 家次合作廠商參與本計畫，與法人、大學培訓單位共同錄取及培訓博士，並結合廠商提供在職實務訓練，合作廠商家數高於全期程 300 家合作廠商的目標。
- (三) 培訓完成後進入中小企業的博士人才占比約七成，協助解決中小企業資源有限，聘任博士意願較低的問題，亦鼓勵首次聘用博士企業，提升企業研發能力。
- (四) 建構完善培訓機制，培訓期間提供共通培訓課程、導引培訓單位開辦專業培訓課程、建立業師指導機制等內容。

## 伍、預期效益及效益評估方式規劃

**預期效益：**整合國內學研頂尖人才與研究成果，以科研產業化平台搭建國際產學研合作平台，與全球市場需求連結，讓學研成果與產業發展接軌或衍生新創事業。產學研合作共同提供博士級人才實務訓練，促使博士級人才投入產業界，強化產業界研究發展能量，進而提升產業國際競爭力，以創新提升價值創造能力，帶動經濟社會成長。

**效益評估方式分為四大構面：**

### 一、研發成果產業化

- (一) 衍生產學技轉金額 25 億元。
- (二) 中心自主營收表現由 33% 提升至 100%，至少引導 5 案自主營運。
- (三) 將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進至業界產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意性的研究構想與實務驗證，降低學用落差。

### 二、強化企業參與

- (一) 吸引標竿企業由 27 家成長到 30 家。
- (二) 110~111 年每年 70 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，112~113 年每年 50 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，114 年 40 家合作廠商參與博士級人才實務訓練，全期程 280 家次合作廠商。
- (三) 成立半導體產學研發中心 3-5 所。

### 三、鏈結碩博士人才就業

- (一) 5 年培育半導體高階人才達 2,000 位。
- (二) 將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進至業界產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意性的研究構想與實務驗證，降低學用落差。
- (三) 110~111 年每年提供 100 名博士級人才實務訓練，112~113 年每年提供 75 名博士級人才實務訓練，114 年提供 50 名博士級人才實務訓練，全期程培訓 400 名，就業媒合率達 75% 以上。
- (四) 博士級人才實務訓練後至產業平均就業薪資達 6.5 萬元以上。

### 四、衍生新創事業

**成果導向本預期目標：**

計畫擬增加與目標相關之成果導向說明，提高各預期目標與計畫之推動關聯性，以下三大構面說明：

- 一、**接軌半導體產業需求，鏈結大學科研能量：**本計畫擬聚焦六大核心戰略產業，並強調半導體相關研發技術人才之培育及儲訓，吸引產業挹注研發經費進入大學，鏈結大學科研能量，共同成立半導體產學研發中心 3-5 所，預計 5 年培育半導體高階人才達 2,000 位。
- 二、**加速潛力科研成果產業化，填補產業技術需求：**以科研產業化平台為核心推動大學成果產業化，預期衍生學技轉金額達 25 億元，吸引標竿企業由 27 家成長到 30 家。同時，每年提供 100 名博士級人才實務訓練，全期程培訓 400 名，就業媒合率可達 75% 以上，優化人才供需市場。
- 三、**整合區域創研動能，推動重點產業發展：**本計畫將仿倣國際作法，推動 Industrial VirtualNano Laboratory 創新營運模式，整合區域創研動能，引進 4-6 個國際團隊駐點合作研究，以六大重點產業發展為主半導體相關為輔，扶植衍生新創事業達 40 家。

## 陸、自我挑戰目標

以科研產業化平台扮演研發成果產業化的關鍵角色，由專業技轉團隊及高階實務人才，聚焦六大核心戰略之前瞻研究與研發成果產業化的價值創造，結合企業參與串連區域產業動能，有效回應產業技術需求，落實研發成果產業化效益。目標設定如下：

### ● 110 年度

#### 一、研發成果產業化

- (一) 倍增產業化績效：擴大校內學研團隊服務涵蓋率、提升企業會員服務，提高產學合作誘因，衍生產學技轉 30 億元。
- (二) 加倍中心自主營收表現：聚焦前瞻領域，接軌全球產業鏈，引進產業資金挹注聯盟營運，中心自主營收表現由 33% 提升至 65%，6 案達成自主營運。
- (三) 引入國內外產學研究團隊於台灣半導體研究中心開放式先進元件驗證場域，擔任提案開發者驗證角色，提供小型試產驗證，為國內半導體工業生產引入更多具創意性的研究構想與實務驗證。

#### 二、強化企業參與

- (一) 標竿企業會員翻倍：增加與富比士 2,000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力，吸引標竿企業由 27 家成長到 35 家。
- (二) 提高企業參與博士級人才實務訓練：參與博士級人才實務訓練合作廠商家數 300 家次。
- (三) 成立半導體產學研發中心 4~6 所。
- (四) 推動 Industrial Virtual Nano Laboratory 創新營運模式，引入 6-8 個國際團隊駐點合作研究。

#### 三、鏈結碩博士人才就業

- (一) 建立與業界生產環境接軌的高階半導體硬體訓練環境，降低學用落差，協助半導體相關領域碩博士研究生參與研發轉譯、創業構想形塑商品化，培養創新研發能力，並實踐校園創業精神。
- (二) 培育半導體高階人才 550 位，5 年達 2,200 位。
- (三) 全期程提供博士級人才實務訓練達 400 人。
- (四) 博士級人才產業就業薪資平均年薪 88 萬元（每月 6.5 萬元乘以 13.5 個月約為 88 萬元）

#### 四、衍生新創事業

輔導衍生新創事業 45 家

## ● 111 年度

### 一、研發成果產業化

- (一) 倍增產業化績效：擴大校內學研團隊服務涵蓋率、提升企業會員服務，提高產學合作誘因，衍生產學技轉 35 億元。
- (二) 加倍中心自主營收表現：聚焦前瞻領域，接軌全球產業鏈，引進產業資金挹注聯盟營運，中心自主營收表現由 33% 提升至 70%，7 案達成自主營運。
- (三) 引入國內外產學研究團隊於台灣半導體研究中心開放式先進元件驗證場域，擔任提案開發者驗證角色，提供小型試產驗證，為國內半導體工業生產引入更多具創意性的研究構想與實務驗證。

### 二、強化企業參與

- (一) 標竿企業會員翻倍：增加與富比士 2,000 大企業合作，擴散科研成果國際市場影響力，吸引標竿企業 40 家。
- (二) 提高企業參與博士級人才實務訓練：參與博士級人才實務訓練合作廠商家數累計達 150 家次。
- (三) 成立半導體產學研發中心 4~6 所。

### 三、鏈結碩博士人才就業

- (一) 建立與業界生產環境接軌的高階半導體硬體訓練環境，降低學用落差，協助半導體相關領域碩博士研究生參與研發轉譯、創業構想形塑商品化，培養創新研發能力，並實踐校園創業精神。
- (二) 培育半導體高階人才 550 位，2 年累計達 1100 位。
- (三) 全期程提供博士級人才實務訓練達 450 人。
- (四) 博士級人才產業就業薪資平均年薪 88 萬元（每月 6.5 萬元乘以 13.5 個月約為 88 萬元）

### 四、衍生新創事業

- 輔導衍生新創事業累計 45 家。

## 小結

本計畫以推動產業化平台為目標，聚焦六大核心戰略產業，並強調半導體相關研發技術人才之培育及儲訓。未來，本計畫將針對聯盟各校逐步進行發展領域及研發能量的篩選。同時，嚴格執行計畫管考，以上述具體之績效評估指標，確實掌握各校推動情況，據此汰弱留強擇優補助。

對於 KPI 的檢視，將以前期計畫總成效為基準點，與本計畫每年期末成果進行比較，以此動態檢視方式，實際評估本計畫執行成效。本計畫亦將加強對學校管考機制，除要求學校確實填報相關資訊，並以不定期抽查方式，檢驗數據真實性。此外，也會全面調查各校產學資料，佐以搭配教育部統計資料，雙重驗證資料的真實性以維護資料的品質，呈現計畫真實效能。

## 柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

### 經費需求表(B005)

#### 經費需求說明

本計畫全程執行期間為 110 年 1 月至 114 年 08 月。110 年 1 月至 111 年 12 月期間，每年度特別預算編列 400,000 千元；112 年 1 月至 113 年 12 月期間，每年度特別預算編列 280,000 千元；114 年 1 月至 114 年 08 月期間，特別預算編列 186,000 千元；總經費 1,546,000 千元。計畫協助大學建立中長期能自主營運之科研產業化平台，落實科技基本法精神，完備學校產學合作相關法規制度，設立產學合作單一窗口機制，由具產業經驗與人脈的產專整合各校推動產學合作能量並連結國內外企業資源，發揮規模經濟效果；並加強半導體基礎研究及人才培育，槓桿半導體產業界力量培育半導體人才。

單位：千元

細部計畫名稱	計畫性質	110 年度						111 年度			112 年度			113 年度			114 年度			
		小計	經常支出			資本支出			小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出
科研產業化平台	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	310,000			310,000				310,000	310,000		217,000	217,000		217,000	217,000		144,150	144,150	
下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及 3 奈米世代二維材料製程設備開發	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	90,000	37,200	52,800			-	90,000	90,000	-	63,000	63,000	-	63,000	63,000	-	41,850	41,850		

## 110 年度經費需求表

### 經費需求說明

本計畫全程執行期間為 110 年 1 月至 114 年 08 月。110 年 1 月至 111 年 12 月期間，每年度特別預算編列 400,000 千元；112 年 1 月至 113 年 12 月期間，每年度特別預算編列 280,000 千元；114 年 1 月至 114 年 08 月期間，特別預算編列 186,000 千元；總經費 1,546,000 千元。計畫協助大學建立中長期能自主營運之科研產業化平台，落實科技基本法精神，完備學校產學合作相關法規制度，設立產學合作單一窗口機制，由具產業經驗與人脈的產專整合各校推動產學合作能量並連結國內外企業資源，發揮規模經濟效果；並加強半導體基礎研究及人才培育，槓桿半導體產業界力量培育半導體人才。

單位：千元

計畫名稱	計畫性質	預定執行機構	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	110 年度							
					小計	經常支出			資本支出			
						人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用	
科研產業化平台	6. 產業人才培訓	科技部	整合大學或區域科研成果，推動科研產業化平台，強化科研成果與產業鏈結，並吸引企業設立產學研發中心，長期培育產業研發人才。	1：全程帶動 25 億產學合作研發經費投入學界 2：全程培育產業人才 2,500 人(平均一年培育 625 人)。 3：全程吸引 30 家富比士 2000 大企業(或其他相關評比之標竿企業)合作 4：全期程科研產	310,000			310,000				

				<p>業化平台自主營收比，由33%提升至100%，至少引導5案自主營運。</p> <p>5：每年培訓100名博士級人才，全期程培訓400名，就業媒合率達75%以上。</p> <p>6:全期程年內成立3~5個半導體產學研發中心，每年預計培育博碩士生500名。</p>							
下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及3奈米世代二維材料製程設備開發	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	財團法人國家實驗研究院台灣半導體研究中心	藉由台灣半導體中心既有的「半導體高階人才養成計畫(Joint Developed Project, JDP)」的產學合作機制，動態性的引入業界在高階實戰人才的需求，在JDP選定的合適議題，再依製造、設計、封裝、設備軟硬體驗證等專業職能做橫向的串連，課程設計兼具跨領域整合性半導體人才培育工作，強化學員研究實作能力。	<p>1:透過台灣半導體中心開授專業課程，共同培育高階半導體人才。每年預計培育博碩士生250名。</p> <p>2:每年廠商投資5,000萬元，共同培育人才</p> <p>3:每年發展並建立至少</p>	90,000		37,200	52,800			

				<p>2 項下世代記憶體、快速電晶體整合性技術課程，並藉此提供每年50件技術服務。</p> <p>4:每年推動半導體高階人才養成計畫50案，與優良晶片設計獎助30案，並藉此培育100位半導體高階製造人才、60位晶片設計人才；10位二維材料相關人才；協助物理、化學、機械、光電、資訊等領域學員跨入半導體領域，培育跨域實戰人才80位。</p> <p>5:將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進1</p>							
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

				套設備至業界8吋/12吋量產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意的研究構想與實務驗證，降低學用落差。								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 111 年度經費需求表

### 經費需求說明

本計畫全程執行期間為 110 年 1 月至 114 年 08 月。110 年 1 月至 111 年 12 月期間，每年度特別預算編列 400,000 千元；112 年 1 月至 113 年 12 月期間，每年度特別預算編列 280,000 千元；114 年 1 月至 114 年 08 月期間，特別預算編列 186,000 千元；總經費 1,546,000 千元。計畫協助大學建立中長期能自主營運之科研產業化平台，落實科技基本法精神，完備學校產學合作相關法規制度，設立產學合作單一窗口機制，由具產業經驗與人脈的產專整合各校推動產學合作能量並連結國內外企業資源，發揮規模經濟效果；並加強半導體基礎研究及人才培育，槓桿半導體產業界力量培育半導體人才。

單位：千元

計畫名稱	計畫性質	預定執行機構	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	111 年度							
					小計	經常支出			資本支出			
						人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用	
科研產業化平台	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	科技部	整合大學或區域科研成果，推動科研產業化平台，強化科研成果與產業鏈結，並吸引企業設立產學研發中心，長期培育產業研發人才。	1：全程帶動 25 億產學合作研發經費投入學界。 2：全程培育產業人才 2,500 人(平均一年培育 625 人)。 3：全程吸引 30 家富比士 2000 大企業(或其他相關評比之標竿企業)合作。 4：全期程年內科	310,000			310,000				

				<p>研產業化平台自主營收比由33%提升至100%，至少引導5案自主營運。</p> <p>5：每年培訓100名博士級人才，全期程培訓400名，就業媒合率達75%以上。</p> <p>6:全期程年內成立3~5個半導體產學研發中心，每年預計培育博碩士生500名。</p>							
下世代半導體技術開發與人才培育-邏輯與記憶結合、電晶體密度與效能提升及3奈米世代二維材料製程設備開發	產業應用技術開發、產業環境建構及輔導、產業人才培訓	財團法人國家實驗研究院台灣半導體研究中心	藉由台灣半導體中心既有的「半導體高階人才養成計畫(Joint Developed Project, JDP)」的產學合作機制，動態性的引入業界在高階實戰人才的需求，在JDP選定的合適議題，再依製造、設計、封裝、設備軟硬體驗證等專業職能做橫向的串連，課程設計兼具跨領域整合性半導體人才培育工作，強化學員研究實作能力。	<p>1:透過台灣半導體中心開授專業課程，共同培育高階半導體人才。每年預計培育博碩士生250名。</p> <p>2:每年廠商投入5,000萬元，共同培育人才。</p> <p>3:每年發展並建</p>	90,000		37,200	52,800			

				<p>立至少2項下世代記憶體、快速電晶體整合性技術課程，並藉此提供每年50件技術服務。</p> <p>4:每年推動半導體高階人才養成計畫50案，與優良晶片設計獎助30案，並藉此培育100位半導體高階製造人才、60位晶片設計人才；10位二維材料相關人才；協助物理、化學、機械、光電、資訊等領域學員跨入半導體領域，培育跨域實戰人才80位。</p> <p>5:將學界優秀研究成果，透過本計畫先進研究環境的驗證，推進1</p>								
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

				套設備至業界8吋/12吋量產評估階段，為國內半導體工業生產引入更多具創意的研究構想與實務驗證，降低學用落差。								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

捌、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明  
無