

國科會補助計畫之 布局架構與計畫類別的討論

研究單位：工程技術研究發展處

研究人員：羅惠嫻助理研究員

研究期程：自 113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日

摘要

科學，是我們認識這個世界最有效的方法，透過一連串的科學研究過程，使其產物在社會上發揮強大影響力。而肩負著推動國家科學技術發展任務的國科會，隨著時代與科技的進步，除須長遠支持一般基礎科學研究及科學教育推展外，更須對科技創新與產業發展的步伐採取與時俱進的調整規劃。因此，本會所支援及推動的學術研究發展計畫內容，不僅只對未知科學探索的科學研究，也已朝向應用科學技術與產業發展串接的發展內容，或是扣合國家整體政策發展布局，甚至於跨領域、跨部會能量共同推動的計畫皆應運而生。緣此，為使科學家們在追求科學探索或改變人類未來生活的研究路程上，可使補助經費及成果效益最大化，後續將以動態思維模式提出本會補助計畫之布局架構，以及歸納出三大計畫類型與規劃盤點表，期完善本會補助計畫架構，降低科學研究與計畫補助的變質風險。

關鍵字：科學研究、補助經費、基礎科研、科學頂尖

目錄

摘要	I
圖目錄	III
表目錄	IV
第一章 前言	1
一、 研究緣起與目的.....	1
二、 研究方法與文獻探討.....	1
第二章 計畫布局架構與科學研究項目	2
一、 計畫補助之布局架構.....	2
(一) 計畫件數與補助經費	2
(二) 計畫目標、執行力與績效成果	5
二、 科學研究項目與計畫屬性	7
(一) 科學基礎研究	8
(二) 具科學深度及跨域廣度的科學研究	8
(三) 追求科學頂尖的科學研究	10
三、 小結.....	10
第三章 研究發現與建議	14
(一) 補助計畫之布局架構	14
(二) 計畫盤點規劃	17
(三) 結論與未來展望	18
第四章 參考文獻	20
致謝與後記	21

圖目錄

圖 1、高教研究計畫布局架構圖(111 年版).....	2
圖 2、國科會計畫補助件數與經費關係圖	5
圖 3、計畫目標、執行力與績效關係圖	6
圖 4、國科會計畫布局架構圖(113 年第一版).....	6
圖 5、國科會計畫布局架構圖(113 年第二版).....	14
圖 6、國科會計畫布局架構分解圖(113 年第二版)	16

表目錄

表 1、特色領域研究中心暨臺灣先進科技研究中心計畫件數與經費表	3
表 2、前瞻晶片設計軟體技術開發計畫件數與經費表	3
表 3、資訊工程學門近五年一般專題計畫件數與經費表	3
表 4、國科會 113 年度各單位專案計畫統計表	11
表 5、國科會計畫布局與計畫類別綜整表	15
表 6、計畫盤點規劃表	17

第一章 前言

一、研究緣起與目的

前中央研究院院長胡適先生曾說過：「學術是國家無形的財富，也是無盡的財富。」¹，吳大猷先生於〈如何發展我國的科學〉一文就科學的意義與國家發展科學的重要性等內容進行討論^{1、2}，對我國未來推動科學發展之藍圖與內容產生十足影響力。國科會自民國 48 年成立以來，肩負著推動國家科學技術發展的任務，然隨著時代與科技的進步，除須長遠支持一般基礎科學研究及科學教育推展外，更須對科技創新與產業發展之強化與結合思量規劃，因此，國科會支援及推動學術研究發展之研究計畫內容，非僅只於對未知科學探索的科學研究，也已朝向應用科學技術與產業發展串接的計畫，或是扣合國家整體政策發展布局，甚至於跨領域、跨部會能量共同推動的計畫皆應運而生。以下將就所執行業務之經驗與觀察，以本會 113 年度推動執行的專案計畫為範疇，提出本會補助計畫之布局架構與計畫類別的討論，期對後續各類型計畫之規劃與精進有所助益。

二、研究方法與文獻探討

本研究依文獻回顧探討之科學研究本質，並將擬進行歸納之推動計畫類型範疇聚焦於本會 113 年度推動的專案計畫，再輔以過往執行經驗及觀察等研究方式，進行資料彙整與研究分析。

1 楊翠華（2002 年）。胡適對臺灣科學發展的推動：「學術獨立」夢想的延續。漢學研究，第 20 卷第 2 期。取自 https://ccs.ncl.edu.tw/chinese_studies_20_2/327_352.pdf

2 林爾康（1997 年）。吳大猷先生與台灣基礎科學之發展。科學教育月刊，(203)，13-15。取自 [https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/625641c0381784d09345c08a/1997-203-02\(13-15\).pdf](https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/625641c0381784d09345c08a/1997-203-02(13-15).pdf)

第二章 計畫布局架構與科學研究項目

一、計畫補助之布局架構

本人於 107 至 111 年時於本會前瞻處擔任國科會(時為科技部)與教育部共同合作推動之第一期高等教育深耕計畫第二部分特色領域研究中心(簡稱特色中心)承辦人。當時考量該專案之補助綜效確實有助於加速整體科研發展進程，故於 110 年啟動接續專案之規劃作業(當時規劃名稱為優勢領域研究中心，後正式命名為臺灣先進科技研究中心，簡稱 T-Star Center)。參考馬斯洛需求層次理論(Maslow's hierarchy of needs)的金字塔型概念³，以大專校院(高等教育機構，也是當中的受補助對象)對政府機關補助研究經費之需求，扣合本會對科學技術發展的未來願景，將整體高教研究之計畫布局架構分為基礎打底、厚實中間、追求頂尖三個層次理論，如圖 1 所示，而此架構並於專案推動規劃之專家學者諮詢座談會中提出說明。



圖 1、高教研究計畫布局架構圖(111 年版)

(一) 計畫件數與補助經費

³ 周頌宜 (2022 年 3 月 24 日)。「人本心理學之父」馬斯洛從未提過金字塔圖！釐清需求理論 5 大迷思。經理人。天下文化。來源：<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/64797?>

本人於 113 年轉職至工程處並擔任資訊工程學門及前瞻晶片設計軟體技術開發計畫(簡稱 EDA 專案)承辦人，工作內容包含計畫核定、執行管考、業務座談暨推廣、專案規劃與考評等作業內容。於此期間留意到整體計畫之經費補助規模的差異，表 1 至表 3 分別顯示所承辦計畫之補助經費資訊。

表 1、特色領域研究中心暨臺灣先進科技研究中心計畫件數與經費表

年度	申請件數	通過件數	通過率(%)	通過總經費(億)	平均經費(萬)
107	101	18	17.82%	4.67	2,594
108	18	18	100%	4.99	2,772
109	18	18	100%	4.67	2,594
110	17	17	100%	4.58	2,694
111	17	17	100%	3.70	2,176
112	51	2	3.92%	1.59	7,950

註 1：前瞻處特色領域研究中心計畫(107-111 年)為分年核定多年期計畫，執行期間經考評後給予次年度計畫；以上數據僅列示國科會重點補助經費，不包含教育部補助經費。

註 2：前瞻處臺灣先進科技研究中心計畫係於 112 年核定、113 年執行，此表將其顯示於 112 年度。

資料來源：本研究整理。

表 2、前瞻晶片設計軟體技術開發計畫件數與經費表

年度	申請件數	通過件數	通過率(%)	通過總經費(億)	平均經費(萬)
113	21	16	76.19%	1.39	1,400 (第一次徵案)
					550 (第二次徵案)

註：工程處前瞻晶片設計軟體技術開發計畫為五年期計畫，113 年度為計畫第一年，分兩次進行徵案。

資料來源：本研究整理。

表 3、資訊工程學門近五年一般專題計畫件數與經費表

年度	申請件數	通過件數	通過率(%)	通過總經費(億)	平均經費(萬)
109	598	338	56.52%	2.98	88
110	586	337	57.51%	2.78	82

111	552	319	57.79%	2.66	83
112	545	318	58.35%	2.69	84
113	545	322	59.08%	2.97	92
註：含一般專題、優輕、特約、新進研究計畫及預核計畫					

資料來源：本研究整理。

就每件計畫平均補助經費來看，確實存在相當大的差異。T-Star Center 平均每件計畫補助經費為新台幣 7,950 萬元，特色中心平均每件約為 2,500 萬元，EDA 專案第一次徵案平均每件約為 1,400 萬元、第二次徵案平均每件約為 550 萬元，資訊工程學門一般專題計畫平均每件約為 86 萬元。

若加以各計畫徵求目標來看，「研究中心計畫」較屬於長遠策略型目標導向計畫，如國科會加碼補助的特色中心是以創造臺灣科技優先與在地化、解決國家重大議題或發展重點產業技術領域為目標，T-Star Center 則是以形成具備全球研究議題領導性或原創性議題的研究中心為重點；「國家重點政策計畫」較歸屬於中長程期間即需有立見成效的計畫內容，如 EDA 專案係為因應先進製程與異質封裝趨勢，推動下世代所需新興晶片設計軟體開發技術為任務；「一般專題計畫」則是屬於需長久支持的自由型基礎研究計畫。

進一步將不同類型計畫之補助件數及補助經費關係列示於圖 2，可看出補助計畫件數多寡與補助經費呈現反比關係，再更进一步將計畫被賦予任務納入思考，自由型基礎研究計畫(如一般專題計畫)較屬於純粹的個人行為，研究環境與學問內容大多依申請人自由意志及興趣專長來選擇，每年補助件數較多，但是單件計畫的補助經費相對來得低；國家重點政策型的中長程計畫多半會受到社會風氣(政治)或時代影響，不僅只是考量個人意向(指提案意願)和執行能力(或領導能力)⁴，更需要可促進國家整體發展及接軌國際趨勢潮流的動態想法，並依當下政策預算多寡進行補助，補助件數與經費約落在中間值；長遠策略型的目標導向計畫則是奠基在前兩類型計畫上，需經多年淬鍊、百裏挑一並悠悠補助，因此補助件數極少，但是單件計畫補助經費相對高很多。

4 池內了(2018年)。科學素養：看清問題的本質、分辨真假，學會用科學思考和學習(李友君譯)。經濟新潮社。

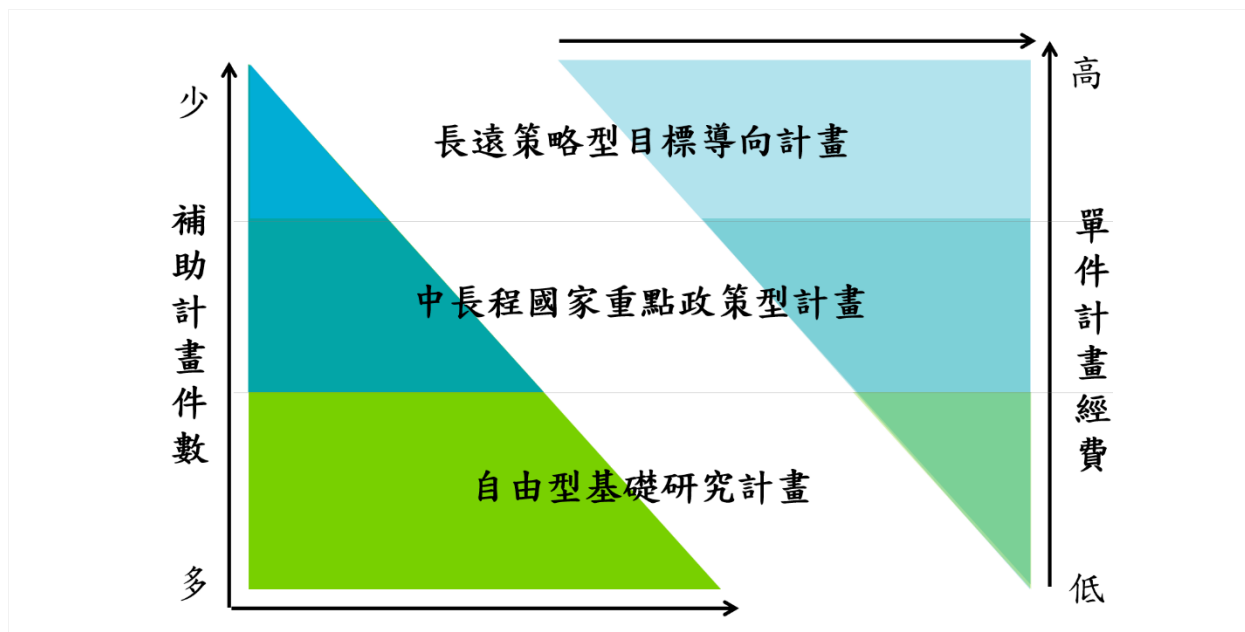


圖 2、國科會計畫補助件數與經費關係圖

(二) 計畫目標、執行力與績效成果

若加以思考整個計畫目標、執行力與績效成果這三股力量所結合而成的合力效應結果，如圖 3 所示。計畫徵求者今設定目標往北前行(F1)，此時便需尋求計畫執行者投入執行力(F2)前進，在挺進的過程中會受到計畫經費及計畫執行團隊成員等因素影響，使最後目標偏離原所設定方向(F1)而朝右方前進(F)⁵，此合力效應反映出的結果，確實也與計畫補助相呼應。舉例來說，F 為已知補助計畫所投入之經費與人力作用下的績效(目標)，要想讓績效更往目標前進(也就是需要縮小 F1 與 F 的夾角角度)，計畫徵求者勢必得要增加相對應的研究經費與調整目標(F1')，以使整體執行成果更往計畫目標(F')前進。惟經觀察過往推動計畫之執行結果(通常都是依計畫審查結果及政策考量所決定)及綜合上述合力效應來看，通常都是要求計畫執行者增加投入更多人力 F2' 以期望達成 F1 或 F1' 目標，惟如此只會使績效值更往原所設定方向偏離(F⁻¹ 或 F⁻²)。

5 MAX 洪銘賜 (2021 年)。量子領導：非權威影響力：不動用權威便讓人自願跟隨，喚醒人才天賦，創造團隊奇蹟的祕密。采實文化事業股份有限公司。

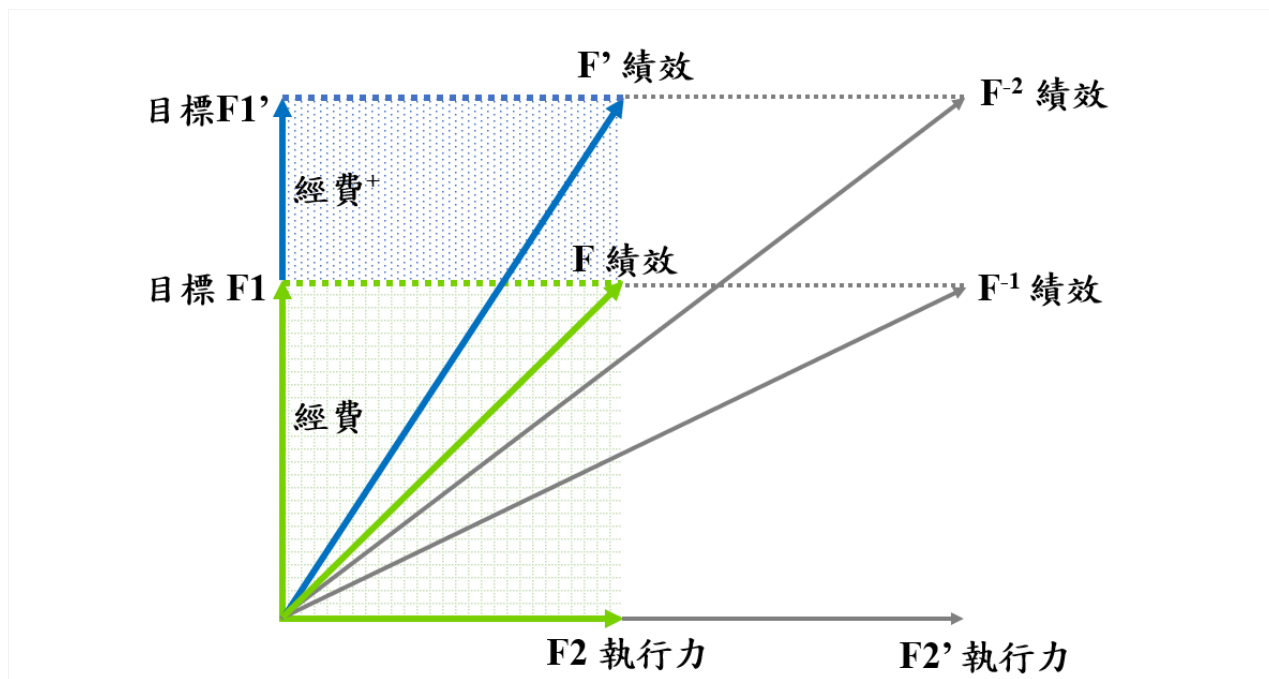


圖 3、計畫目標、執行力與績效關係圖

綜合以上的討論與觀察，以圖 1 高教研究計畫布局架構為基礎，將金字塔基礎層調整為一般專題計畫等內容，提出本會計畫補助之布局架構(如圖 4)，並作為職於擔任學門承辦人之對外推廣座談時使用，以使學門科學家們更了解本會所推動業務架構。惟此當中並未加入經費層面元素。

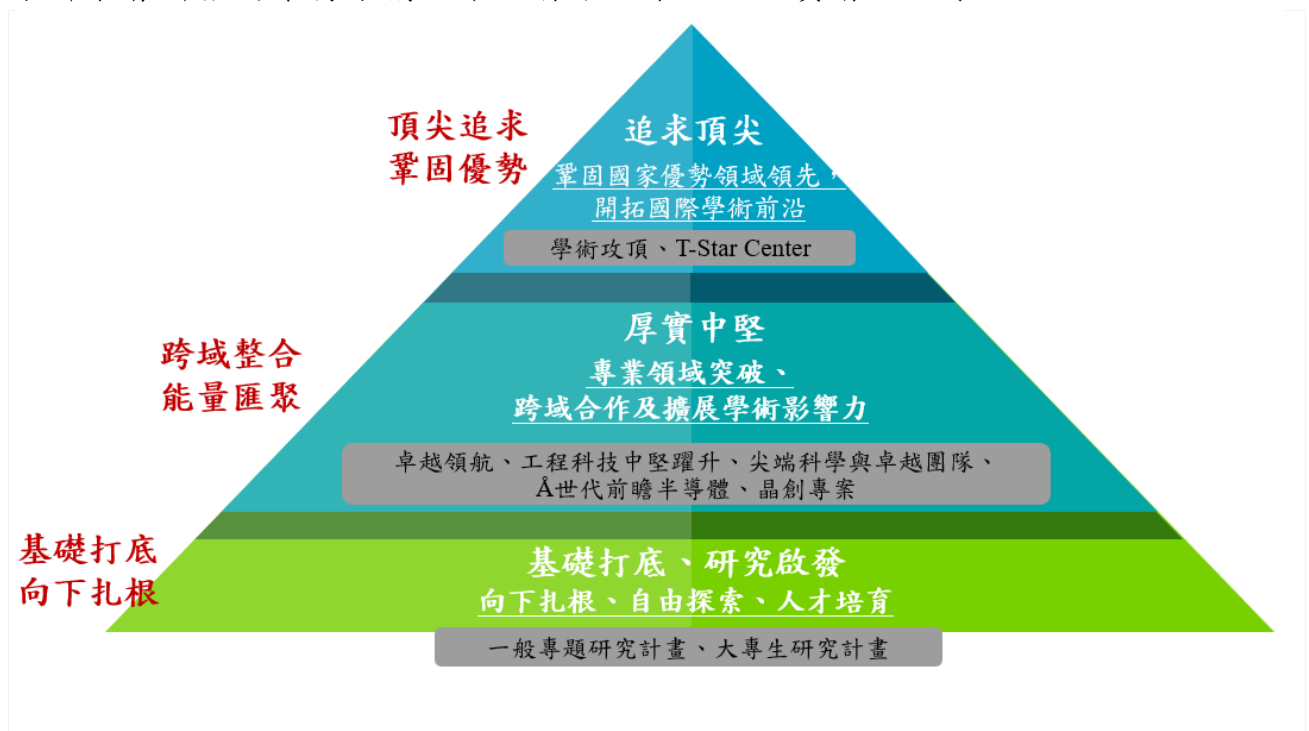


圖 4、國科會計畫布局架構圖(113 年第一版)

二、科學研究項目與計畫屬性

雖說科學本質是一個簡單又複雜的過程，然當中所涵蓋的發現(discovery)與驗證(justification)兩個思路，尤其是「發現」這個過程，卻是沒有任何結構、方法或流程可以依循的，因為這需要科學家對某一領域長期投入，且具高度創造力和想像力才能夠達成的內容。此外，我們也不能忽略基礎科學研究的「科學技術化」過程(或稱為應用科學研究，意即科學經由技術化的過程，才能夠運用在社會和生活中)⁴。也就是說，基礎科學與應用科學兩者是相互依存的，但又可以各自為營。

基於前述提出科學發現的過程是沒有結構性或方法可循，且科學技術化過程的研究項目(如基礎科學研究、應用科學研究)也同時具依存性或獨立性，以是重新檢視圖 1 及圖 4 的計畫布局架構，倘若是非固定且流動式的思考模式，再納入科學的本質、科學研究的項目(如基礎研究、應用研究)、科學研究的規模(如經費)等流動狀態的動力，是否能更全面地呈現計畫的補助結構。又此處所說的流動式思考模式，與維琴尼亞·薩提爾(Virginia Satir)提出的冰山理論(Iceberg Theory，俗稱薩提爾(Satir model)心理治療方法)相仿，當中主要描述一個人的內在經驗與外在歷程，就像是漂流在極地裡的巨大冰山，被外界看到的往往只是露出在水面上的一小部分，但暗湧在水面下更大且看不見的山體才是我們的內在⁶。

而此冰山理論說法，近似於在進行科學研究時需要計畫經費支持，以支付研究設備、實驗材料、人力薪資等，而科學家為了讓研究活動持續進行就得不斷地提出計畫申請，而肩負支援及推動學術研究發展的國科會便會提出順應不同時代的研究計畫內容支持科學研究。經過時間的累積(流動)，科學家(計畫執行者)可能會依自身研發積累的專業能力與經驗，選擇挑戰不同的層次內容(通常還是需要計畫經費支持)，以提升自我的研究能見度與話語權。由此

6 李崇義(2023年7月)。一文看懂什麼是薩提爾「冰山理論」？。天下文化。取自 <https://bookzone.cwgv.com.tw/article/28059>

可知，科學家在這段過程中所執行的計畫類型，也非屬單一不變的狀態，而是會隨時間改變的動態研究。以下將綜整文獻提及之科學研究項目，並列舉本會推行計畫來進行說明。

(一) 科學基礎研究

科學研究的過程如同冰山理論一樣，外界看到的科學家研究或研發產出，只是露出在水面上的一部分，但水面下還有更多未被看見的科學家正在對未知宇宙運行或真理探索的科學研究努力，並等著社會大眾去發掘與了解，如本會長期支持的一般專題計畫即屬此類。另外對於科學環境與生態系統的優化，像是建構共享資源及維運研究設備等作業，如基礎研究核心設施跨域使用資源、生技醫藥核心設施平台、心智科學大型研究設備共用使用服務、共用核心設施資源等⁷，也都是屬於基礎科學研究探討的內容。此外，在培養並提高整體科學素養，使全民了解科學概念及培養科學態度的課題，例如透過科研場域開放，使科學更加貼近大眾生活的 Kiss Science 活動；或是以微電影形式呈現基礎科研概念，透過社會大眾語言，引領人們貼近自然科學的世界；以及提早培育及儲備科學研究人才的大專學生研究計畫等，也都是屬於科學基礎教育的推展範疇。

(二) 具科學深度及跨域廣度的科學研究

科學，是我們認識這個世界最有效的方法；科學研究的本質，除使我們了解宇宙運作時所能擁有的最佳解方，同時也可讓我們依照自身或社會需求去運用萬物資源，並透過一連串的科學研究過程將之轉換為科學知識，讓科學過程之後的研究產物在社會上發揮強大影響力。此時，它就不再只是空談的科學理論或是主觀意識，而是具備客觀且可體現在社會大眾眼前的「科學」

⁷ 國家科學及技術委員會（2024 年 10 月）。國家科學及技術委員會業務報告。立法院第 11 屆第 2 會期教育及文化委員會。取自 <https://ppg.ly.gov.tw/ppg/sittings/2024100476/details?meetingDate=113/10/09>。

⁸，舉繁應用科學、實證應用、社會重大議題之解決、政府推動政策議題等皆屬之。

1. 任務型科技發展研究

觀察現代科學的發展特徵，第一，在追求科學極限過程中，已不再只是個人的工作，而是需要組織眾人力量，耗用大預算的大型研究實驗；第二，科學研究深度已潛入微觀世界，逐漸與人類生活疏遠，讓人越來越難以掌握科學真貌；第三，科學研究發現的原理，縮短了科學技術化的時間，使得人類受科學掌控⁴。例如，支持具備研究躍升潛力的研究團隊長期投入科學研究，並期待科研成果可以產生突破性或長遠影響力的卓越領航研究計畫、工程科技中堅躍升研究計畫、尖端科技研究計畫及人文及社會科學研究計畫。

2. 政策型科技發展研究

要想讓燒錢又燒腦的科學研究延續，擁有一筆穩定的研究資金是必要的。而臺灣的研究經費主要來源還是以國家的科技預算為大宗，因此，對於預算使用的規劃方向，確實有很大部分會受到當下的社會風氣或政治力影響，例如，基於 2050 淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃研究計畫、聚焦資安科技學術研究量能之臺灣資安科技研究中心專案。另為使經費使用效益加乘，也會以目標導向方式聯合多部會力量(經費)挹注，例如，與教育部共同合作以落實發展學校特色及強化大學研究能量的特色領域研究中心，與國防部合作之深化國防科技關鍵技術的國防先進科技研究計畫，以半導體與生成式 AI 為核心的跨部會合作晶創臺灣方案。

3. 主題型科技發展研究

由個人的科學研究逐步轉變成團隊型的科學研究，也就是科學研究過程中的社會建構行為，例如與同儕間互相分享與精進彼此的研究內容，

⁸ Stuart Ritchie (2023 年)。科學的假象：造假、偏見、疏忽與炒作如何阻礙我們追尋真實（梅菱苳譯）。貓頭鷹出版社。

或透過同儕審查期刊發表之研究成果⁸，透過如此地同儕競合行為，使「科學」成為可信服的客觀內容。以本(工程)處為例，為了鼓勵學門的科學家勇於挑戰領域內具前瞻性的研究，透過重點出題方式提出學門主題式計畫，以營造學門學者研發前瞻性技術之風氣及培養傑出研究團隊。除此之外，在學門計畫中亦鼓勵科學家嘗試進行同儕合作，以目標導向的運作方式，嘗試在一般專題計畫中提出整合型計畫，組建具備支援性與互補性的研究團隊，為往後的科學實現之路邁進。

(三) 追求科學頂尖的科學研究

牛頓曾說：「如果我能看得更遠，那是因為站在巨人的肩膀上。」而此說並非指稱將整體科學榮耀歸於一人，重點是「巨人」以其身軀將我們抬起，使我們居高臨下，亦如科學發展至今是累積人類千百萬年的智慧結晶，以使後人得以站在前人累積的成果上看得更寬廣⁹。因此，科學發展的「登峰」不只是為了造極，更希望可以在科學進程裡高瞻遠矚，創造更多(國際)影響力。例如，為了強化我國前瞻研究、關鍵科學技術研發、人文社會典範，並培育具備國際頂尖研究實力的人才，本會以長期推動方式辦理學術攻頂研究計畫；依國家整體科技發展需求，規劃對我國未來5至10年長遠發展具備重要性，甚至是具備國際影響力的研究，以組建國際級研究中心為出發點而推動的臺灣先進科技研究中心計畫⁷。

三、小結

為了解文獻所述之科學研究項目與本會推動專案計畫類別是否相符，以下將進一步分析本會113年度各處室所執行專案計畫之類別與內容(如表4)。

⁹ 吳柏學(2016年4月)。重點是肩膀，不是巨人。遠見雜誌。取自 <https://www.gvm.com.tw/article/46684>

表 4、國科會 113 年度各單位專案計畫統計表

類別 處別	核心設施及 共用資源	基礎科研 人才	任務型 處專案	策略專案	自提主題 專案	合計
科技辦	-	-	-	4	-	4
自然處	6	-	6	6	2	20
工程處	1	-	3	17	1	22
生科處	2	1	6	14	1	24
人文處	14	8	10	6	9	47
科國處	-	16	-	5	-	21
前瞻處	-	-	-	15	-	15
產學處	-	-	5	4	2	11
綜規處	-	2	-	1	2	5
合計	23	27	30	72	17	169
科學研究 項目	科學基礎研究		任務型科技 發展研究	政策型科技 發展研究	主題型科技 發展研究	-
			追求科學頂尖研究			

資料來源：本研究整理。

其中，核心設施及共用資源、基礎科研人才兩類可對應至科學基礎研究；任務型處專案、策略專案兩類可分別對應至任務型及政策型科技發展研究，當中也包含追求科學頂尖研究；自提主題專案則可對應至儲備研究能量的主題型科技發展研究。

(一) 科學基礎研究

核心設施及共用資源(共計 23 件)主要是由學術處推動以優化科研發展環境所建置的計畫；基礎科研人才(共計 27 件)主要為科國處推動之人才培育計畫(如補助研究生出席國際學術會議、赴國外研習、補助學者提昇國際影響力...等計畫)、綜規處推動之大專生研究計畫等，歸屬於培育及提升科技研發人才的措施方案。

(二) 具科學深度及跨域廣度的科學研究

包含有任務型、政策型及主題型三類科技發展研究項目，前兩項包含有追求頂尖任務的計畫內容，第三項則為儲備研究能量之計畫內容。

1. 任務型科技發展研究

任務型處專案(共計 30 件)主要為學術處就所屬專業領域內欲解決之特定任務的應用科學議題。例如，為提升理論科學研究而推動之國家理論科學中心(自然處)；為探索未來國防科技，在空中、地面、水面及水下等中小型無人載具、資通電及資安等共通性技術而推行之國防科技探索專案計畫(工程處)；為協助解決台灣鈹蠓(俗稱小黑蚊)危害問題而推動之小黑蚊專案計畫(生科處)；為反思臺灣族群關係與歷史造成身分差別及社會歧視的制度沿革而推動之族群研究與原住民族研究計畫(人文處)。

2. 政策型科技發展研究

策略型專案(共計 72 件)的推動單位分屬於國科會 9 個處室，細究所推動的計畫內容，多為依國家政策推動需求的發展計畫，例如，「『淨零排放』基於 2050 淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃研究計畫(工程處)、永續台灣社會跨領域科學整合研究-建構面對氣候緊急狀態下之韌性台灣-氣候變遷對台灣生態環境及社會影響之研究(生科處)。另也存有少部分或為當下時代風氣而納入此類的策略專案計畫。

3. 主題型科技發展研究

自提主題專案(共計 17 件)包含兩種類型，其一為具有共通目標但由學術處各自推動的跨處專案計畫，例如：聚焦於領域內有突破性發展或創新前瞻研究議題、培植傑出科學家、產出具重大應用價值成果、具國際競爭力等計畫目標，分別由各學術處提出卓越領航研究計畫(自然處)、工程科技中堅躍升研究計畫(工程處)、尖端科學研究計畫及卓越團隊研究計畫(生科處)、人文及社會研究卓越計畫(人文處)。其二是由主提單位

承辦，再請各學術處辦理的兼辦計畫，例如，為了培育我國下世代科研人才，促使具潛力的年輕優秀學者於研究職涯初期能專注於新興議題、或跨領域研究、或接軌國際科研計畫等重點研究方向而推動的 2030 跨世代年輕學者方案(綜規處)。

(三) 對於追求科學頂尖的科學研究

此類型的研究計畫並未刻意獨立一個專案類別，而是依專案計畫目標而定。例如，支持具有高度研究潛力或具國際競爭力的學者與團隊，以強化我國前瞻研究，研發關鍵科學技術或建立人文社會典範的學術攻頂研究計畫(自然處，自提主題專案)；為匯集具有傑出研究基礎之研究中心的研究能量，以國家整體科技發展需求，強化基礎卓越邁向國際頂尖，形成具全球研究議題領導性或原創性之核心團隊的臺灣先進科技研究中心(前瞻處，策略專案)。

第三章 研究發現與建議

(一) 補助計畫之布局架構

綜合前述文獻回顧探討內容，並參酌薩提爾冰山理論概念圖，往下延伸分為三大類，包含 A 類頂尖科研型、B 類應用科研型及 C 類基礎科研型，將本會計畫布局架構調整如圖 5。相較於圖 4 所規劃之固定式層級系統架構，調整後主要是想表達本會於計畫推動時的布局架構，並非是階梯層級式的堆疊補助，因為這樣的呈現方式容易被誤解為每一位科學家在取得更多研究經費時，都得依照如此的分級才得以往上躍升。因此，經過前述的文獻討論與資料整理，更加確信應將計畫補助的動態模式，以及不容易被外界看到的基礎研究，或是只被外界看到的一小部分，以透視的方式表達出來。

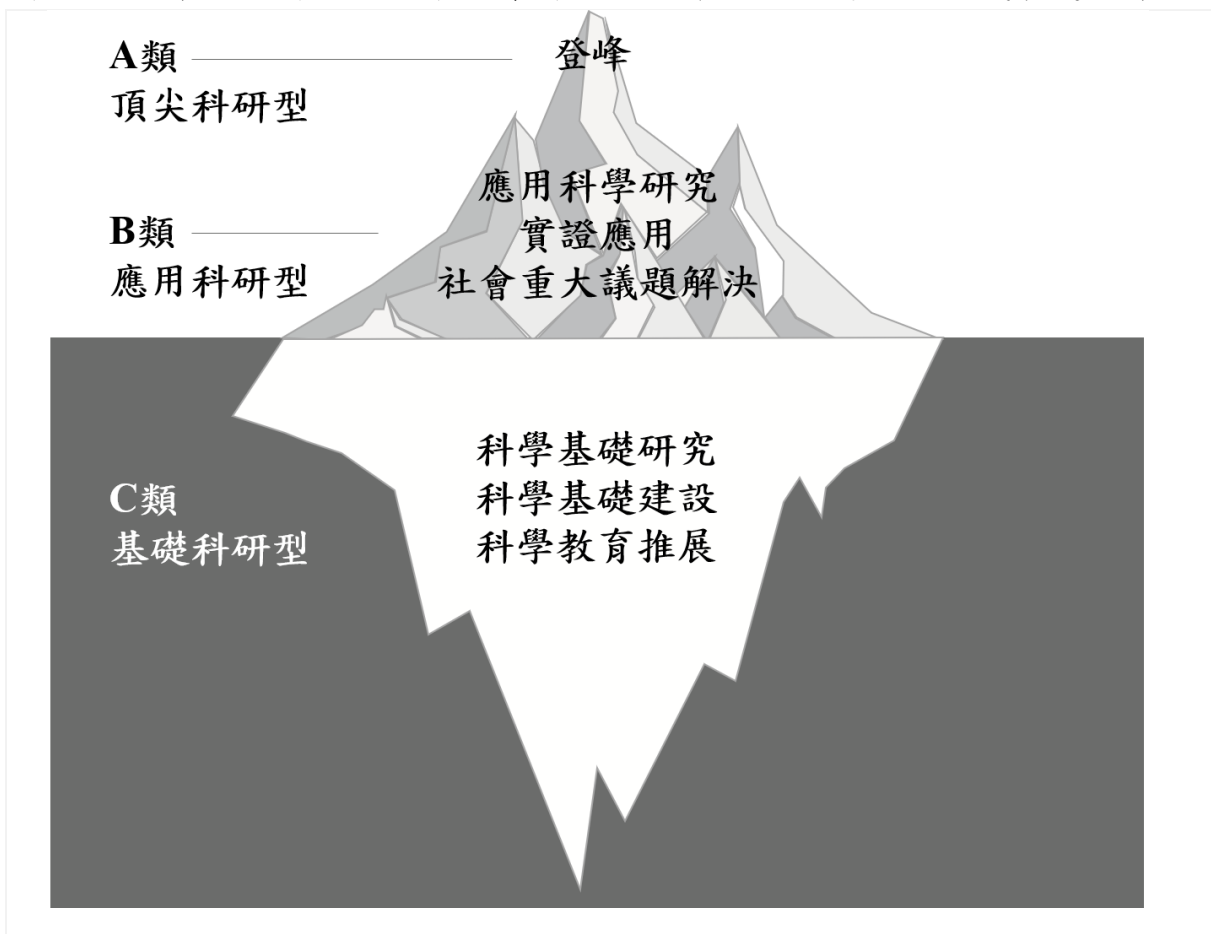


圖 5、國科會計畫布局架構圖(113 年第二版)

調整後之計畫布局類別，除分為三類外，針對 B 類另細分為政策型、任務型及主題型三小類，如表 5 所列。

表 5、國科會計畫布局與計畫類別綜整表

布局類別		計畫類別	研究計畫(舉例)	推動單位
A 頂尖科研型		分屬策略專案及自提主題專案	學術攻頂研究計畫、臺灣先進科技研究中心計畫	自然處、 前瞻處
B 應用科研型	B1 政策型	策略專案	A 世代前瞻半導體技術專案計畫、前瞻晶片設計軟體技術開發計畫、腦科技創新研發及應用、以社會科學為導向的淨零生活研究、臺灣資安科技研究中心專案、年輕學者養成計畫	學術處、 科國處、 前瞻處、 產學處、 綜規處
	B2 任務型	任務型處專案	臺美天文合作平台計畫、功能性高熵材料之開發與應用專案計畫、對台灣具威脅性之重要及新興感染症研究、人文社會科學研究中心、科研產業化平台	學術處、 產學處
	B3 主題型	自提主題專案	卓越領航研究計畫、工程科技中堅躍升研究計畫、尖端科學研究計畫及卓越團隊研究計畫、人文社會科學研究倫理發展推動計畫	學術處、 產學處、 綜規處
C 基礎科研型		基礎科研人才、核心設施及共用資源	大批專題研究計畫、北部都會區地震觀測網與資料庫建置維運計畫、工程科技推展中心業務推展計畫、生技醫藥核心設施平台、臺灣學術期刊開放取用平台建置服務計畫、大專學生研究計畫	學術處、 綜規處

資料來源：本研究整理。

研究發現，無論何種計畫類別，只要推動單位對該計畫有明確的推動目標，原則上都可適得其所，惟 B1 政策型計畫較難以掌握，主要原因是這類計畫要面對的風險，有很大一部分是在執行過程中可能會受到科技預算變動而影響補助經費(多半是經費下降)。因此，建議此類型的計畫可於政策任務推動期間，適當檢討是否有轉往 B2 任務型或提出 B3 主題型計畫之需要，避免因政府科技政策預算調整而使得科技研發活動無法持續。

嘗試將布局架構進行圖像拆解，如圖 6 所示，若是將圖像區塊比擬為計畫件數，確實可與圖 2 的內容相呼應，C 類最多、B 類次之、A 類最少。

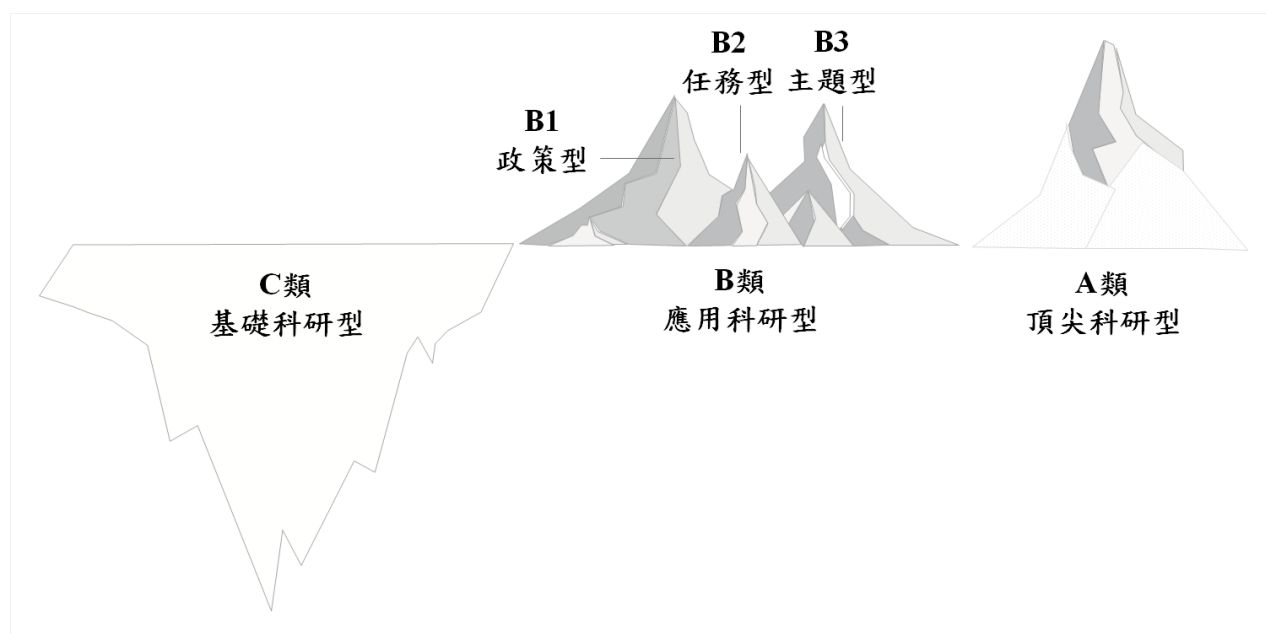


圖 6、國科會計畫布局架構分解圖(113 年第二版)

亦如前所述，B1 政策型計畫多半會受到時代影響，不僅要可以符合當下社會風氣發展，更要考慮當代國際趨勢潮流，往往會讓科技預算變得越來巨大(或是預算腰斬)、科學發展目標變得越來越浮誇，科技研發內容變得越來越脫離科學常軌，如此持續運行，就可能使得這類計畫蘊含著科學變質的風險⁴。因此，將研究議題之可執行者數量、設備與預算規模控制得恰如其分(如 B2、B3)，似乎更能切合研究主題規劃與整體科技發展，例如將圖 6

中的 B1 政策型計畫適切調整為 B2 任務型或 B3 主題型規模，更有助於研發經費長期穩定，以蓄積研究能量往 A 類頂尖科研型計畫提升。

(二) 計畫盤點規劃

為降低甚至避免科學研究的變質風險，表 6 進一步綜整歸納三大計畫類別之計畫目的、推動主題與推動形式，以提供未來在執行各類型計畫時(特別是 B1 政策型計畫)，得於計畫期程結束前 2 年啟動計畫盤點規劃，釐清計畫存續與否，及是否改動計畫類型之可能性。表中的推動形式分為由上而下的 Top-down 以及由下而上的 Bottom-up 兩種形式，前者是先對計畫有整體概念後再逐步提出計畫細節，最後完整計畫全貌，後者是先準備計畫所需技術及人力等資源後，再將其進行整合。

表 6、計畫盤點規劃表

布局類別		盤點項目
A 頂尖科研型		1. 計畫目的：形塑國際識別度與影響力、跨領域整合 2. 推動主題： (1)具長遠重點發展議題 (2)挑戰可以解決世界級科學及技術問題的領域 (3)關鍵領域研究發展，具多研究單位共同合作 (4)前沿科學進展或因應當今社會重大挑戰，強調跨領域、跨學科背景科學家參與，深度融合研究 3. 推動型式：Top-down 為主
B 應用科研型	B1 政策型	1. 計畫目的：促進基礎研究及技術知識永續進行 2. 推動主題： (1)研究主題可促進新式科技開發 (2)透過計畫培育新一代創意及整合型人才，創造年輕研究人員優質工作環境及機會 3. 推動型式：Top-down 與 Bottom-up 兼具

布局類別		盤點項目
	B2 任務型	1. 計畫目的：關鍵及共通性技術研發、強調技術落地及應用端鏈結 2. 推動主題： 以國家戰略需求主題及未來創新政策發展(前瞻研究產出)為優先 3. 推動型式：Top-down 為主
	B3 主題型	1. 計畫目的：領域主題技術發展 2. 推動主題： (1) 具競爭力之核心研究領域，提高國家基礎研究能力 (2) 形成新理論、解決科學難題、社會問題或國民需求，形成大學內產學合作據點 (3) 透過當期研究成果及後續研究計畫規劃評估，決定是否繼續支援 3. 推動型式：Bottom-up 為主
C 基礎科研型		1. 計畫目的：深耕領域主題技術發展、伴隨育才/攬才、配合科技創新趨勢以建立基礎研究能量與關鍵研究設施 2. 推動主題： (1) 申請人就現有優勢、未來抱負、執行能力等條件，自行提出具結構性及與未來息息相關之研究方向 (2) 重視人才強固，建構及優化產學研基礎平台，加快知識生產與技術轉移 3. 推動型式：Bottom-up 為主

資料來源：本研究結論。

(三) 結論與未來展望

成立超過一甲子的國科會，隨著時代與科技演進，也適時地調整了對於學術研發推展的步伐。然而，科學研究到底是要追求極大貢獻，抑或是探究極小的精微科學；經費投注到底是要極大化，抑或是縮小規模？經過了前述篇章的探討，應可以「局限下爭取最大利益(或約束極大化，Constrained Maximization)」來進行總結。簡單來說，我們永遠無法滿足自我追求科學未知的探索，這是一種求知、求解的慾望，也是我們所面對的「限制(或局限)」

條件，因此，就必須做出選擇，也就是極大化我們的利益，此處所說的利益，會依不同情況而不一樣。以圖 3 的計畫目標、執行力與績效關係圖來說，計畫推動者明確所推動計畫類別(A、B、C 類)，並為使補助經費效益最大化(此為利益)，於計畫徵求時明確表達計畫目標(F1)及徵求主題等條件內容，找出可將績效最佳化的執行團隊(F2)後，即可實現績效(F)局限條件下的最大利益。除此之外，避免科學研究與計畫補助的變質風險，也應有動態思維，對於計畫整體的目標及推動進行優化或調整，以期未來在整體補助計畫的布局架構上得以更加完善。

第四章 參考文獻

1. MAX 洪銘賜（2021 年）。量子領導：非權威影響力：不動用權威便讓人自願跟隨，喚醒人才天賦，創造團隊奇蹟的祕密。采實文化事業股份有限公司。
2. 史都華·利奇 Stuart Ritchie（2023 年）。科學的假象：造假、偏見、疏忽與炒作如何阻礙我們追尋真實（梅荻茫譯）。貓頭鷹出版社。
3. 池內了（2018 年）。科學素養：看清問題的本質、分辨真假，學會用科學思考和學習（李友君譯）。經濟新潮社。
4. 吳柏學（2016 年 4 月）。重點是肩膀，不是巨人。遠見雜誌。取自 <https://www.gvm.com.tw/article/46684>
5. 李崇義（2023 年 7 月）。一文看懂什麼是薩提爾「冰山理論」？。天下文化。取自 <https://bookzone.cwgv.com.tw/article/28059>
6. 周頌宜（2022 年 3 月）。「人本心理學之父」馬斯洛從未提過金字塔圖！釐清需求理論 5 大迷思。經理人。天下文化。來源：
<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/64797?>
7. 林爾康（1997 年）。吳大猷先生與台灣基礎科學之發展。科學教育月刊，(203)，13-15。取自
[https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/625641c0381784d09345c08a/1997-203-02\(13-15\).pdf](https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/625641c0381784d09345c08a/1997-203-02(13-15).pdf)
8. 國家科學及技術委員會（2024 年 10 月）。國家科學及技術委員會業務報告。立法院第 11 屆第 2 會期教育及文化委員會。取自
<https://ppg.ly.gov.tw/ppg/sittings/2024100476/details?meetingDate=113/10/09>。
9. 楊翠華（2002 年）。胡適對臺灣科學發展的推動：「學術獨立」夢想的延續。漢學研究，第 20 卷第 2 期。取自
https://ccs.ncl.edu.tw/chinese_studies_20_2/327_352.pdf

致謝與後記

本人 106 至 112 年任職於國科會前瞻及應用科技處，當時主要承辦與教育部共同合作補助之特色領域研究中心專案，以及規劃臺灣先進科技研究中心計畫專案；而後在 113 年時轉職到工程技術研究發展處，承接資訊工程學門以及前瞻晶片設計軟體技術開發計畫專案。於此期間與諸多學界先進前輩們接觸與學習，深深了解科學研究之路的艱辛，但最辛苦的莫過於在爭取計畫經費時的辛勞。以圖 3 來說明，計畫執行有很多時候是落在 F_1 與 F_2' 所產生的 F^{-1} 合力上，甚至是 F^{-2} ，意即計畫目標未降但補助經費下降的實際狀況。然而臺灣學界的科學家們耐磨耐操的特性可謂完全補足了經費弱勢，及降低計畫變質的風險，極力在既有資源之下將 F 效益最大化。但這樣的計畫補助變質情形不應該是常態，也應該要從規劃階段，甚至於是執行過程中亦應滾動調整精進才對，也因此讓本人萌生寫下此篇討論文章的念頭。

此文的研究內容與本人業務推動相關，部分內容已可確實應用在相關作業上，部分內容則可作為未來精進的參考。而此研究得以有如此充實的內容，確實有賴過程中許多前輩的教導與協助，特別是工業技術研究院張峻菁研究員不時的餵食我許多國際趨勢與政策動態資訊；中央大學羅夢凡教授不吝惜地指導我在計畫執行與專案規劃上應留意的方向與思考點；中央研究院李德財院士給予我在專案規劃時的提點與鼓勵；臺灣科技大學陳俊良召集人協助我快速上手學門全貌並大力幫助學門業務；前瞻及應用科技處洪國棟研究員不斷地給予我支撐下去的生存之道與撰寫報告的鼓勵；此外，還有更多沒被具名感謝的同仁與夥伴們的幫助，感謝有大家！