

科技部工程司學門主題式計畫 「有機無機奈米混成材料之界面工程與前瞻應用」計畫徵 求公告

一、計畫背景

材料化學為工業發展之核心關鍵，無論是光電能源、綠色化學、生醫科技、奈微機電製造等皆以材料化學為基礎。掌握上游關鍵材料及核心化學技術，乃是產業自主與創新科技及增值應用之源頭，如何達到上游材料化學之創新開發及高附加價值，為科技產業發展的重要一環。高分子材料的合成與加工技術的開發，毋庸置疑乃是二十世紀人類材料開發的里程碑，改變了世界的樣貌。邁入二十一世紀，高分子材料的新應用如高分子發光二極體、有機太陽能電池、液晶顯示材料、高分子光學超穎材料、高分子光阻、低介電高分子材料、高分子壓電與儲能材料、奈米中孔洞材料、生物醫用及 5G 高分子材料等皆有重大突破。其應用之關鍵往往在於如何有效結合高分子有機材料與金屬、陶瓷、半導體等無機材料的特性，達到加成放大功能性的效果與創新應用機能性元件的開發。

國內外之學界與業界皆投注相當大的資本，研發專屬的自主關鍵之有機與無機材料及建構有機無機混成材料製備之核心技術，以期能深耕領域先進技術之研發基礎，培養該領域傑出研究團隊，進而築起生產技術之高牆，研發前瞻性技術，創新應用於具挑戰的研究與前瞻性產業的開發。而有機無機混成材料製備核心技術之研發，其關鍵即在於有機無機奈米混成材料之界面工程的平台技術之建立，其成果的展現則在於如何實踐應用情境達到前瞻應用之創新性。

全球產官學致力於界面工程之研發已行之有年，如美國國家科學基金會 (NSF National Science Foundation) 即針對界面工程之研發具有特別之研發預算；美國明尼蘇達大學之 Center for Interfacial Engineering 聞名於世；美國華盛頓大學之 Center for Advanced Materials & Interfacial Engineering，其宗旨即在於如何利用界面工程開發新材料之前瞻應用；德國研究機構 Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering 亦富盛名；產業界則將所開發的界面工程之平台技術視為公司研發的利器，如 3M 與 杜邦 研發中心即是依此平台技術為商業機密；日本之材料化學公司如三井與日立等大廠，則不遺餘力的將材料化學的界面工程與顯示、能源及半導體產業結合，以推廣其所產之商品的前瞻應用，上述之例子

不勝枚舉。我國為全球半導體生產與研發之重鎮，但卻尚無以界面工程開發新材料與前瞻應用之專門機構與研發中心，對此，我國更應積極思考如何深根此研發範疇，保持全球領導翹楚地位。

國內之產業以生產與製造見長，無論在光電顯示、綠色能源、生醫科技、奈微機電製造等，皆為國際的生產重鎮，精密製造之技術聞名遐邇，但歷來生產之獲利，則相對地受到材料化學的原創開發能力與原物料成本而受限，再者，對於以材料化學為研發核心的高科技高端應用之產業，由於產業本身的基礎研究能力薄弱或對基礎研究較不重視，關鍵材料供應受制於美日之材料化學生產大廠，特別是自主關鍵的原創有機、無機材料及其混成材料之生產與開發，因而使高科技產業的上中下游無法串連，缺乏自主整合研發的能力；大宗的泛用材料化學品（特別是高分子塑橡膠產業），則以量產與降低成本為獲利主軸，較缺乏對於高附加價值產品的開發。如何針對高科技高端應用產業，所需之有機無機混成材料的原創開發及前瞻性製備技術的建立，乃是國內產業深根與升級的首要之務。我國半導體生產與研發，毋庸置疑為全球半導體生產之重鎮，其機密製造之技術獨步全球，已凌駕美國 Intel 與韓國三星，如何深耕研發能量，保有領導地位，乃是當前之一大重要課題。半導體製程技術與前瞻應用其實涵蓋有機與無機之材料整合，其不可或缺之聚醯亞胺與光阻劑，實際上即為高分子材料所伴隨之材料化學的應用，具備創新性與前瞻性，實施之關鍵在於有機與無機之材料整合的界面工程。值得關注的是，我國一直以來並未特別強調半導體研發人才的培養，我國的半導體大廠台積電 TSMC，雖然已開始重視此一問題，但仍需要產官學之共同努力。如何培養跨域人才，使產業間之應用合作更為多元，乃是需要產官學界集思廣益之課題。

國內學界之材料化學研發能量，因歷史沿革，材料端較強調以金屬、陶瓷、半導體等無機材料為主軸的研發；化學端則以有機材料，特別是高分子材料的開發為依歸。對於無機新材料開發與有機化學製程的創新，國內學界於此二研究領域的研發能力皆相當的卓越，無機材料的研發落實於紮實的材料科學與工程、物理及奈微機電相關科系之訓練及學者的優異研究能力，我國之半導體生產的專業人才，其尖兵皆畢業於國內學界台清交成之材料系、電機系與物理系或相關科系的高材生，這些系所於全球之各類排名大多名列前五十名，研發能量不可謂不足。有機材料的研發，則受惠於化學化工相關科系的歷史淵源及長期的投入，因

而具備相當高的研發量能，學界台清交成之化工系、化學系與相關科系之世界排名亦多為五十名以內。以我國之人口與大學規模，材料化學之相關科系可於全球排名前五十，應具備相當大之研發動能，但材料化學之研發能量，則因材料端與化學端的缺乏交集，導致研發動能與成果無法呈現加成之效果。若能有效整合國內材料化學研發能量，跨域整合有機無機材料之基礎研究人才，培養我國半導體生產之跨域專業人才，我國於半導體產業不僅是生產與研發，亦可主導半導體產業上中下游之應用開發，將是我國半導體產業產官學之共同努力的目標。

二、計畫目標與範圍

為加速臺灣產業轉型升級，政府提出智慧機械、亞洲矽谷、綠能科技、生醫產業、國防產業、新農業及循環經濟等 5+2 產業創新計畫，作為驅動台灣下世代產業成長的核心，期使臺灣在美中之貿易戰及嚴重特殊傳染性肺炎疫情導致的全球經濟劇烈變動與供應鏈加速重組中，掌握全球供應鏈重組先機，成為未來全球經濟的關鍵力量。因應「6 大核心戰略產業」，科技部 110 年的施政目標，以十年作為一個思考政策的期間提出創新、包容、永續作為願景。在這樣的願景之下，對於以材料化學為研發重點的高科技高端應用之產業，科技部推動「A 世代前瞻半導體專案計畫」，針對半導體產業在未來十年所需的前瞻元件與材料、先進製程檢測等技術進行先期布局，並期望解決未來等效次奈米半導體量產技術之關鍵問題，維持台灣半導體產業持續領先的地位。而如何將半導體產業之上中下游整合，則為我國持續領導全球半導體產業的關鍵。其中「智慧機械」之智慧製造為半導體產業不可或缺的核心。

有機無機混成材料之原創開發及前瞻性製備技術的建立，乃是現今國內科技產業深根與升級不可或缺之要素，奈米化為有機無機混成材料與製程之開發成功與否的關鍵，如何於兩者之間產生預期之界面並於以優化，乃是達到奈米化效果及創新有機無機奈米混成材料應用的核心，而有機無機界面的建構與分析，則為材料混成結構設計與製備的基礎，所需之界面工程平台技術，乃是混成材料創新與應用開發的必要條件，因應補強關鍵技術缺口及呈現具體可行的應用情境與符合產業需求與具國際競爭力。

本計畫將以符合學門前瞻研究議題之有機無機奈米混成材料，其材料化學系統所需之界面工程為研究項目的聚焦，以平台技術的建立為目的，最終之目標

為跨領域整合之界面工程的創新與應用。配合政府超前部署推動 6 大核心戰略產業，把握後疫情時代全球經濟秩序重整的機會，以打造臺灣成為亞洲高階製造、高科技研發、半導體先進製程及綠能發展四大中心；特別是，聚焦於智慧製造所需要的材料化學製造平台，為半導體產業注入新血；讓我國產業成為國際供應鏈的可信賴夥伴，並替未來數十年的經濟發展打下穩固基礎。立足於國內材料化學研發能量之有效整合，積極培養我國半導體產業之跨域專業人才，透過半導體產業上中下游於應用上之創新研發與前瞻發展；展望未來本計畫擬以跨領域整合為依歸建立整合之模式，以期引領我國半導體產業之跨域合作之契機。合作模式之建立將以研究項目聚焦於(一)軟性電子元件之奈米混成材料的結構與型態設計及新穎材料組合的開發，(二)奈微機電製程之混成材料奈米多層結構的設計與新穎電漿化學於界面工程的開發。由基礎科研出發，以建立創新平台技術為目標，期許能開啟半導體產業之創新前瞻應用研發的大門。

(一) 軟性電子元件之奈米混成材料的結構與型態設計及新穎材料組合的開發

界面工程的創新與應用之焦點為軟質材料與有機無機電子材料之界面及奈米分散之無機有機複合材料之界面。研發重點為可撓曲性或可拉伸式有機電子元件之奈米混成材料的結構與型態設計與新穎有機無機材料組合的開發及超分子自組裝奈米混成材料之結構與型態的設計與新穎有機無機共聚合化學的開發。

(1) **智慧型自修復材料**：軟性電子乃是次世代電子產業發展之方向，也是人機界面能有效結合的必須關鍵，透過其內部層與層間的界面工程的設計，使軟性電子如何在撓曲或拉伸形變下，仍能維持其內之混成材料與多層結構穩定性；軟質材料本身的機械特性、耐用性、耐熱性、尺寸安定性與耐化學藥品性等都需要有良好的設計來匹配所對應的軟性電子產業的需求，故日、韓、歐、美等先進的國家，無不積極投入研發能符合下一代軟性電子產品用之軟質材料。智慧型自修復材料具有的機械特性與修復特性即為其重要的研發焦點，可以透過結構設計的優化，調控自修復性能的動態交聯鍵，來提供自修復材料額外的機械特性與多功能應用性，而因為通過機械外力來破壞自修復材料內的動態鍵結是為一種能量耗散的機制，因此也能有效提高與其對應的軟質材料的破裂韌性和與其他層的界面韌性。即是讓所匹配的有機、無機材料形

成有效的複合界面，且能夠穩定此混合界面與具有受到外力後仍可修復的特性，有效提高重複撓曲、形變的可行性，是新穎有機無機材料的界面組合與軟性電子應用的關鍵橋樑，有鑑於此，智慧自修復材料之化學設計與研發，為發展軟性電子產業中不可或缺的關鍵材料。也是智慧製造之新穎檢測系統設計的基礎。

- (2) **超分子化學與自組裝**：超分子化學為近年來之熱門研究課題，利用分子之間的非共價鍵結之作用力，達到自組裝結構與型態之操控；嵌段共聚合的概念，則提供自組裝形成奈米結構的有效途徑，同時也可扮演界面活性劑之功能，促進無機奈米粒子達到混成分散之效果。而軟性電子元件的應用結合了多層與不同構型的複合材料需求，乃是可撓曲與可拉伸有機電子元件的基石，不論是本質型或幾何型軟性電子，包括軟性電子研究中的可拉伸感測器、新穎電路設計、顯示器和能量擷取系統，主要皆是由獨特設計開發實現其前瞻應用。最重要的課題為有機無機混合的有效的分散，如何開發有機超分子和無機導電材料組合而成的複合材料，使其保有機械形變特性以及高導電性為其關鍵。透過幾何結構的設計，是現今可拉伸導電材料應用中最為廣泛的一種來實現有機與無機連結的方法。因此如何透過新穎超分子設計，經由新穎有機化學的方法，使有機材料以物理或化學的方式鍵結如奈米碳管、金屬奈米線、石墨烯等無機導電材料，形成預期之自組裝奈米混成材料的結構與型態，如奈米顆粒、線或網狀等微結構，來呈現所擬開發之材料的特性與應用功能，乃是多功能複合材料的研發與應用之核心，亦是軟性電子發展中不可或缺的一環。

(二) 奈微機電製程之混成材料奈米多層結構的設計與新穎電漿化學於界面工程的開發

界面工程的創新與應用之焦點為低介電高分子與半導體材料界面之界面工程的創新與應用。研發重點為混成材料奈米多層結構與型態的設計與新穎電漿化學的開發。

- (1) **混成材料之奈米多層結構與型態的設計**：混成材料之奈米多層結構與型態，乃是現今奈微機電製程與軟微影蝕刻的技術開發與創新的關鍵，展望下一代，如何將有機與無機薄膜製程精緻與精密化，使元件達到短小輕薄的目標，將是領先科技發展的決勝點；低介電高分子與半導體材料之界面工程是

邁向目標的必要條件，目前以乾式製程為主要之選項，但隨著材料化學之創新發應用與開發，製程的智慧製造之新穎的觀念隨之衍生，如何將以無機半導體為核心之乾式製程的 top-down approaches 與以有機材料為核心之濕式製程的 bottom-up approaches 有效整合，將是奈微機電製程之多層結構的設計之新契機與前瞻創新的來源，亦即混成材料奈米低介電高分子與半導體材料界面之界面工程的創新與應用開發。如何整合奈微機電製程與軟微影蝕刻術運用於奈米多層結構與型態的製造，乃是晶圓代工產業的命脈。奈米圖案成型技術(nanopatterning)，即為有機無機界面工程平台技術，利用超分子自組裝結合微影蝕刻形成可精準控制之奈米薄膜，由於超分子如高分子材料，其自組裝所形成奈米微結構之多樣性，且結合高分子材料的易成膜與成形的加工優勢，使所建構之奈米圖案成型技術，具有多功能、簡易性、低成本與高效率等優點；結合有機無機界面工程之軟硬微影蝕刻；可研發具高深寬比之奈米多孔薄膜製備技術，建立高深寬比奈米柱陣列薄之製備技術，利用此拓撲形貌形成特殊的二維與三維圖案，引領相關研究領域之奈微機電製程之技術創新。此技術的建立乃為微機電智慧製造之前瞻創新的新契機之核心基礎。

- (2) **新穎電漿化學的開發**：早期積體電路之製造，圖案轉移乃是由液態的化學品進行蝕刻去除材料，亦即所謂的濕式蝕刻法。然而，隨著半導體元件的微縮，晶片製造需要元件特徵尺寸之縮小以及深寬比之提高，使製程上的規格要求變得更加嚴苛。蝕刻製程中最重要的是各向異性，為確保轉移的圖形不被破壞，垂直方向蝕刻速率需要遠超過水平蝕刻速率。早期使用之濕式蝕刻為各向同性蝕刻，反觀乾式蝕刻(電漿蝕刻)，結合了帶電離子以及活性自由基因此可達到異向性；可透過電漿蝕刻，將曝光顯影之高分子(光阻劑)上的圖案轉移到基材上。例如：在互補式金屬氧化物半導體(CMOS)邏輯閘之製程，需要高深寬比的蝕刻輪廓、沒有蝕刻殘留物的閘極側壁以及對於保護層的最小蝕刻等製程技術。分時多工的電漿蝕刻配方(Bosch 法)，則透過在兩連續蝕刻步驟之間沉積一層聚合物來保護溝槽側壁，以達到 SF₆ 電漿對矽蝕刻的高深寬比。除此之外，透過多階段的圖形化所產生高解析度的圖形，可分為雙重曝光(double exposure)、雙重圖形化(double patterning)和自對準間隔物雙重圖形化，其中雙重圖形化又可稱作光刻-蝕刻-光刻-蝕刻(Litho-

Etch-Litho-Etch, LELE)工藝。過去十年，3D 的非平面電晶體，鰭式場效電晶體(finFET)，則成為了主流的邏輯閘結構設計。上述所有先進奈微機電(nano-MEMS)工藝；都包含了基於電漿的各向異性蝕刻製程，因此，調控乾式蝕刻反應器中的電漿特性，對於滿足元件嚴謹且具有挑戰性的規格要求來說至關重要。影響整體晶片性能的關鍵因素因此包括各向異性、均勻性、蝕刻與沉積之競合、線寬粗糙度(LWR)與邊緣粗糙度(LER)的控制以及電漿所致的損壞。電漿處理已經被證明對高分子表面改質成效顯著，例如表面微觀粗糙度處理、表面佈植化學官能基團、聚合反應、降解反應以及製備表面塗層等。以電漿聚合而言，透過產生共價鍵或是較短的化學鍵序列，可以使得兩分子鏈段以鏈延長作用或交聯作用相連，最後聚合成大分子量的高分子。在小分子量條件下，該物質的斷裂拉伸強度趨近於零，而隨著分子量的增加，拉伸強度會迅速提升並逐漸趨於平衡。由於分子的主要機械性質弱點通常位於缺乏共價鍵支持的鏈段末端，可以預測在分子量趨近於無限時，將達到該物質拉伸強度的漸進值。除了電漿處理造成物性的改變之外，電漿曝光於高分子表面的基本概念，為高分子鏈段被氣體電漿中的微粒子或分子碎片取代，從能量方面來看，電漿粒子(尤其是高能電子)以及電漿輻射的最大能量都比高分子鏈段間束縛能高一個數量級以上，所以在幾秒鐘的時間內即可在最外層高分子表面植入最大密度的官能基團。其關鍵技術之開發在於針對有機氣體有效運用反應離子蝕刻或是電漿蝕刻進行無機半導體基材之蝕刻或改質與有機高分子介電層的沉積之競合，達到最佳化之積體電路製造所需要的邏輯閘結構設計。

三、計畫書之撰寫與說明

原創性及前瞻性的製造平台技術之建立，深根與升級國內半導體產業之智慧製造。

(一) 軟性電子元件之奈米混成材料的結構與型態設計及新穎材料組合的開發

- (1) **智慧型自修復材料**：智慧自修復材料與有機無機電子材料之界面工程平台技術的建立與驗證可撓曲性或可拉伸式有機電子元件的可靠度，提供原型驗證TRL4(原型組件及製程的設計、開發及實驗室等相關環境的測試或驗證。結果顯示可達到計畫或模型系統要求的性能指標)。開發智慧自修復材料並建立其原創性與前瞻性的製造平台技術，除了建構在原創有機、無機材料及其

混成材料之生產與開發，需達到與突破現今國際發展之指標，包含至少其極限抗拉強度 (ultimate tensile strength) 需達到 30 MPa 以上、材料斷裂伸長率 (elongation at break) 達到 1000% 以上、材料韌性 (toughness) 達 100 MJ m^{-3} 以上，而除了機械特性外，修復效率 (self-healing efficiency) 亦需達到 100% 以上，此外，其耐水、耐熱性、透明性，尺寸安定性與耐化學藥品性等特性，皆需根據所對應之軟性電子應用需求提出明確性能指標。而為了進一步驗證所發展之智慧自修復材料的泛用性，需要建立軟性電子原形驗證，須以自修復的軟質材料，來驗證其有機無機電子材料之間的界面穩定表現，針對但不限可包含在感測元件、電路設計、照明、顯示器或能量擷取系統等應用來作為驗證原型，但須達到該應用在現今國際上與文獻規格上的標準，此外需驗證原形在 1000 次以上重複撓曲或拉伸，仍能保有其元件效率之表現及其可靠度。綜合以上規格，來達到本計畫或模型系統要求的性能指標，補強關鍵技術缺口。

- (2) **超分子化學與自組裝**：奈米分散之無機有機複合材料之界面工程平台技術的建立與驗證。新穎有機無機共聚合與超分子自組裝化學的開發，提供原型驗證 TRL4。建立與驗證奈米分散之無機有機複合材料之界面工程平台技術，其中必需結合有機無機、多層且不同構型的複合材料設計概念，透過幾何結構的設計與調控，運用新穎有機無機共聚合與超分子自組裝化學的開發是為重要關鍵技術，實現可拉伸導電材料有機與無機的連結。其規格需達到與突破現今國際發展之指標，包含至少其導電度 (conductivity) 達到 10000 S cm^{-1} 以上，片電阻 (sheet resistance) 達到 100 Ohm sq.^{-1} 以下，拉伸能力 (stretchability) 達到 200% 以上，以及楊氏模數 (Young's modulus) 達到 $\sim \text{Mpa}$ 等級。此外，為了進一步驗證所發展之有機無機共聚合與超分子自組裝化學的潛力，需要建立軟性電子原形驗證，來驗證其有機無機複合材料之奈米分散的情形，以及所形成的構型於可伸縮導電材料與其在可撓曲性或可拉伸式有機電子元件應用的可行性，針對但不限可包含在感測元件、電路設計、照明、顯示器或能量擷取系統等應用作為驗證原型，達到該應用在現今國際上與文獻規格上的標準。其可伸縮導電材料之驗證原型需達到大於 200% 的形變量測試下，仍能保有其原有的表現，綜合以上規格，來達到本計畫或模

型系統要求的性能指標，進而建立軟性電子產業鏈於智慧製造之關鍵技術平台。

(二) 奈微機電製程之混成材料奈米多層結構的設計與新穎電漿化學於界面工程的開發

(1) **混成材料之奈米多層結構與型態的設計**：低介電高分子與半導體材料界面工程平台技術的建立與驗證，整合乾式製程與濕式製程，提供原型驗證 TRL4。開發低介電高分子與半導體材料界面的原創性與前瞻性的製造平台技術，除了建構在原創有機、無機材料及其混成奈米多層結構與型態的設計與生產，需達到與突破現今半導體製程所需具備的有機與無機薄膜製程精緻與精密化，使元件達到短小輕薄之指標，包含依據等效次奈米半導體量產技術所設定之相對尺寸與精準度之指標，根據所對應之奈微機電製程如十奈米、五奈米或甚至三奈米製程應用需求，提出以無機半導體為核心之乾式製程的 top-down approaches 與以有機材料為核心之濕式製程的 bottom-up approaches 有效整合之明確指標，如可研發之奈米薄膜有機無機層之厚度、其介面穩定性與強度、拓撲二維線寬之最小尺寸與三維圖案形貌深寬比，混成材料之奈米多層結構與型態的新穎設計，提供奈微機電製程之多層結構的設計之平台技術與創新前瞻的應用基礎，亦即混成材料奈米低介電高分子與半導體材料界面之界面工程的創新與應用開發。同時須進一步驗證所發展之平台技術的泛用性，建立原形驗證，進行實際場域應用，驗證乾式製程與濕式製程整合於邏輯開結構設計之優勢，來達到本計畫或模型系統要求的指標，開發新穎的關鍵核心技術。

(2) **新穎電漿化學的開發**：對奈微機電製程之混成材料之奈米多層結構與型態建立其原創性與前瞻性的製造平台技術，運用新穎電漿化學的開發，並提供原型驗證 TRL4。根據所對應之奈微機電製程如十奈米、五奈米或甚至三奈米製程應用需求，著眼於整體晶片性能的關鍵，提出以乾式製程為核心之明確指標，如所使用之蝕刻劑 (etchants) 的特色與性價比與蝕刻與沉積之競合對於各向異性、均勻性、可製備之奈米薄膜有機無機層之成形厚度、線寬粗糙度(LWR)與邊緣粗糙度(LER)的控制以及電漿所致的損壞分析。進行之新穎電漿化學所提供奈微機電製程之介電層與半導體多層結構的設計之平台技術與創新前瞻應用的優勢，亦即混成材料奈米低介電高分子與半導體材料界

面之界面工程的創新與應用開發。同時須進一步驗證所發展之平台技術的泛用性，建立原形驗證，進行實際場域應用，驗證新穎電漿化學於乾式製程之邏輯閘結構設計優勢，達到本計畫或模型系統要求的指標，開發新穎的關鍵核心技術。

四、計畫審查與考評

(一) 計畫審查重點

1. 本項學門主題式計畫以三年期計畫及單一整合型計畫之方式提案。每年 600 萬元為上限。整合型計畫之總計畫與子計畫的整體應用情境需加強說明，以強化整合之必要性。
2. 計畫核定採分年核定，每一年度之技術指標及目標需陳述進步性或應用連貫性。計畫經核定補助後，僅由總計畫主持人列入本部專題研究計畫件數計算。為鼓勵跨領域合作，單一整合型計畫之團隊成員以高分子與纖維學門為主，並鼓勵跨領域(如結合材料學門或化工學門之學者)共同組成研究團隊。
3. 計畫書應敘述國內外研究與技術發展現況、每年度預計達成之技術指標，並應以補強關鍵技術缺口、具有具體可行的應用情境、明確之產業需求為目的。研究主題須具有前瞻性、創新性及應用性，並結合學界研發能量及現有產業供應鏈。
4. 計畫書必須逐年陳述執行內容，以應用情境導引規劃多年期的技術平台發展藍圖，並具體說明階段性成果、研發成效、查核點與評量指標等。預期完成之工作項目與預期成果之妥適性，除一般性學術成果指標外，應提供具體平台技術指標，尤其是解決實務問題與產業應用之實務需求，為審查之重點。
5. 計畫主持人的研究績效產出、經驗、領導與協調能力；總計畫主持人須擔任子計畫主持人。計畫團隊之整體應用情境與整合性。預期完成之工作項目與預期成果之妥適性，尤其是解決實務問題的達成度。

(二) 考評機制規劃

1. 計畫執行團隊每年需配合本部進行成果追蹤、查核及考評，以確認年度經費補助額度，計畫執行期程屆滿時，將進行全程成果審查。必要時進行實地訪視，各執行團隊須能實體展示所開發之技術與系統成果，並出席年度成果審查會議。

2. 年度計畫執行績效未達預期目標，得動態調整或停止補助次年度計畫經費。計畫執行期間得視業務需要，請主持人提供研究成果或配合參與專案計畫推動之相關活動。
3. 期中年度考評：獲補助多年期計畫之計畫主持人應於每年計畫執行期滿前二個月至本部網站線上繳交執行(期中)報告；本部將對每一計畫之年度研究成果報告進行考評。
4. 全程計畫考評：計畫主持人於全程計畫執行期限截止後三個月內至科技部網站線上繳交研究成果報告；由學門邀請學者專家進行書面審查、現場訪視或召開成果評鑑會議。
5. 補助三年期之研究計畫，第三年需在應用場域進行實體展示，驗證開發之平台技術可導入產品應用。應著重預定開發之技術平台是否為業界所需，計畫是否為半導體產業之實際需求，若有業界參與將有助於計畫之通過。計畫執行於期中後應導入實際場域應用，可結合產業界共同開發。