

## 調查報告 (公布版)

壹、案由：據審計部函報，國防產業發展條例有關結合民間力量發展國防產業等事項，疑未落實執行或欠缺完整配套規定等情案。俄烏戰爭發生3年以來，已對國防產業及作戰概念產生廣泛的變革，各國無不積極吸收經驗以促進戰力現代化；國防部面對防衛作戰之嚴峻挑戰，在軟體定義作戰、國防新創產業、指管通信韌性及戰力保存等相關議題上，是否秉持國防報告書所揭櫫之國防及軍事戰略，積極掌握國際趨勢並確實納入國防事務改革？組織對新興作戰概念轉化為戰力發展之機制及權責是否完備？遭遇何種挑戰？均有深入調查之必要案。

### 貳、調查意見：

本2案經調閱國防部、國家科學及技術委員會(下稱國科會)及經濟部等機關卷證資料，並於民國(下同)114年11月24日、11月25日、115年3月2日、3月13日及同年5月25日、5月26日現場履勘國防部等機關，另於114年11月21日及115年1月22日辦理專家學者諮詢會議，再於115年5月19日詢問國防部及國科會相關主管人員，已調查完畢，本2案所涉機關業務及違失，均涉及武器裝備系統之升級轉型、籌獲策略及國防自主成效，茲臚列調查意見如下：

- 一、「國防產業發展條例」自110年施行以來尚未充分發揮功能，除長期深耕國防產業之合格廠商普遍反應「一案一審」機制嚴重影響採購效率以外，亦有政策績效指標不明、未能形塑完整國防供應鏈及利用情形偏低情形，國防部應秉持「114年四年期國防總檢討」宣

示內容，正視「國防產業發展條例」所面對之挑戰及困境，並就整體採購制度適時進行滾動檢討。

(一)根據108年6月19日公布、110年6月18日施行之「國防產業發展條例」(下稱產發條例)立法總說明，指出本法之重要目標及推動方向略以：「……以往透過軍品研製、資源釋商、工業合作及委外設計製造等方式，……未能形成國防產業與市場群聚環境，……亟需有效結合政府與民間力量發展國防產業，建立國防武器裝備供應鏈與市場規模，達成武器裝備獲得以國內研發、產製及後勤支援為優先之目標，及落實國防獨立自主」等語，復據立法院審議時之委員會紀錄亦顯示，行政院評估本法未來可創造之商機及效益高達新臺幣(下同)2.8兆元，並設計諸多配套子法及規定以達成前揭目標，茲臚列如下：

- 1、根據立法總說明，產發條例規劃方向包括「建立國防產業廠商之分級評鑑與規範，實施國防安全管控及認證」、「促成國防產業之國際活動，厚植國內廠商研發能量」及「建立政府與民間國防、科技跨域合作」等三項。
- 2、另據立法院公報第108卷第33期委員會紀錄，時任國防部資源規劃司白○隆司長引用行政院產發條例方案報告指出：「……訂定這個法未來所創造的各種商機與沒有訂定這個法相比的情況。這份報告裡特別談到，以國機國造來講，高教機、初教機、下一代戰機的開發及研發，國防航太採購4,800億元的商機。另外配合國防部與各部會投入的研發，預估未來30年可創造民間投入2,400億元，如果是關聯的效益，軍民的航空產業是1.2兆元等等。以國艦國造來說，未來20年國防部將

投入1,800億元，包含各種船艦、兩棲船塢運輸艦、沱江艦等等後續的建造案，而海巡署是426億元，在此也一併說明，海巡署在我們各種法案的條文討論過程中也都積極參與討論。未來預估20年創造的民間投入是1,100億元，關聯效益是5,700億元」等語。換言之，僅估計海軍及空軍相關國防產業，於未來可創造之商機即達2.8兆元之譜。

- 3、為達成產發條例之目標，主管機關國防部陸續訂定8項授權辦法及10項配套規定，合計18項配套措施包括：「二等三等列管軍品最有利標評選項目與配分基準」、「列管軍品合格廠商獎勵辦法」、「列管軍品安全維護申請辦法」、「列管軍品技術文書圖表輸出管理辦法」、「列管軍品測試協助申請辦法」、「列管軍品廠商安全查核辦法」、「列管軍品廠商資格級別認證辦法」、「列管軍品範圍及認定辦法」、「列管軍品範圍及認定作業規定」、「列管軍品合格廠商獎勵審查會設置要點」、「列管軍品安全維護申請作業要點」、「列管軍品技術文書圖表輸出管理作業規定」、「列管軍品測試協助申請作業規定」、「列管軍品廠商資通安全維護稽核作業要點」、「協助合格廠商取得國外原廠認證及推廣貿易業務補助作業要點」、「國防部辦理列管軍品合格廠商捐補助作業要點」、「國防部辦理列管軍品廠商資格級別認證申請作業要點」、「鼓勵及媒合投資合格廠商作業要點」等。

(二)此外，國防部所頒布之「114年四年期國防總檢討」於「國防自主及多元化武獲」章節，亦宣示：「運用『產發條例』專法，推動合格廠商認證制度，並

提供獎補助資源，助益廠商技術研發，帶動產業升級」，以及「結合國防需求，使合格廠商以可見商機，擴增產能提高國內研發產製比率，俾國防產業穩定發展，強化供應鏈韌性」，已將該條例之政策目標敘述甚明。

(三)惟查，自該條例於110年施行迄114年，目前合格廠商為44家，共發出合格證260張，其規模及組成尚不足以構成完整之國防產業供應鏈。復以本院於115年3至5月分別辦理履勘、參訪及參加台灣資安大會，並與國防部長期合作之陸用、海用、資通訊及飛彈關鍵模組供應商深度訪談，各領域廠商均不約而同指出當前採取一案一審方式取得合格證，行政及審查作業普遍超過1年以上，對於採購效率及技術銜接開發極為不利，且對有意深耕國防產業鏈之中小型廠商極不友善。此外，廠商普遍反映大多數國內軍品採購仍未透過「產發條例」或更早期之「產合會報」<sup>1</sup>模式籌獲，導致最低標、欠缺合作經驗或研發投入極低之廠商輕易得標，從而引發類似「RDX海掃更」<sup>2</sup>等案件爭議；換言之，現行制度形成長期合作業者必須通過嚴謹審查，而從未進入國防產業或研發投入極低之廠商，反而僅須符合最低標準—政府採購法即可之不公平現象，國防部縱係存有部分軍品技術成分較低或廣徵商源等採購考量，然該等雙重標準對長期耕耘國防產業之業者究屬信心

---

<sup>1</sup> 國防部及經濟部為執行「全民防衛動員準備法」第17條第1項規定，共同組成「產合會報」為因應國防工業動員，自民國63年由行政院核定成立，辦理軍、公、民營國防工業發展及軍品生產能力資料調查等相關事項，並依「產業合作發展會報設置要點」運作機制，辦理年度研製修作業之國防工業發展事務綜理及協調、國防工業動員整備之協調、軍品生產能力料調查及建立、國防工業選廠之配合事項及勞務委外處理會報相關庶務工作。

<sup>2</sup> 海掃更的英文RDX來自Royal Demolition eXplosive(皇家拆遷炸藥)的縮寫，又稱旋風炸藥，其化學名稱為環三亞甲基三硝胺，是具爆炸性的白色粉末(資料來源：<https://nehrc.nhri.edu.tw/wp-content/uploads/2023/06/RDX.pdf>)

打擊，實不利於健全國防產業環境。總而言之，「產發條例」旨在建立現代化之「合格供應商名單制度（AVL/QVL）<sup>3</sup>」或「封閉式供應鏈」（Closed-Loop/Restricted Supply Chain）制度，立意宏大應予肯定，惟繁瑣審查流程限制於內，傳統採購模式排擠於外，內外掣肘之下，「產發條例」擴大推動已然遭遇困境，有賴國防部設法於效率及嚴謹之間取得平衡，為先進立法之「產發條例」取得有利之政策定位：

- 1、依據國防部提供資料<sup>4</sup>，「產發條例」有效合格廠商由111年4家成長至114年44家(如下表1)，顯示「產發條例」推動僅4年，合格廠商增加情形尚屬可採，惟113至114年增加放緩，且有效合格證張數為94張，數量尚不足以構成完整之國防產業供應鏈。

表1 產發條例110至114年合格廠商及合格證數量。

區分	110年	111年	112年	113年	114年
申請案	24	31	32	66	40
合格廠商(單位：家次)	-	4	8	16	22
合格證數量(單位：張)	-	15	56	95	94
註1. 每年廠商會針對不同品項提出申請評鑑，廠家每年略有重複，故以「家次」呈現，統計111至114年共44家廠商提出申請，目前合格廠商亦為44家。 註2. 產發條例自110年6月施行及推動，該部受理國內廠商申請級別認證，經完成評鑑及安全查核後，故於111年頒發合格證明。 資料來源：國防部					

- 2、本院於115年3月13日參訪陸用裝備廠商，同年5月5日派員參加台灣資安大會訪談資通裝備廠商，同年5月26日參訪海用及飛彈關鍵模組廠商。經

<sup>3</sup> Approved Vendor List及Qualified Vendor List

<sup>4</sup> 115年5月19日國資科企字第1151104821號函。

歸納廠商意見，顯示當前以「政府採購法」為最低標準之採購制度，不符現代化之「合格供應商名單制度（AVL/QVL）」或「封閉式供應鏈」（Closed-Loop/Restricted Supply Chain）制度，而即使是符合合格供應商名單制度精神的「產發條例」或「產合會報」，其審查程序也有過度繁瑣情形。

- (1) 115年3月13日參訪陸用裝備合格廠商反映：「應先成為供應鏈廠商，才有投標資格，業界無論是傳統產業或是科技業都是這麼做的，目前軍品採購若只循政府採購法，就是還沒有供應鏈的概念。」
- (2) 115年5月5日於台灣資安大會訪談軍用資通訊廠商反映：「具研發實力之廠商，經常在了解軍方需求之後就先行挹注資源進行研發，有時連雛型都先完成，而軍方就依照雛型的規格開最低標，最後卻是有些從未參與過國防相關標案的廠商以低價搶標，反而那些投入先期研發的廠商都無法獲得保障。」
- (3) 115年5月26日參訪海用裝備合格廠商反映：「目前軍品級別認證採一案一審方式辦理，就廠商而言，各案接受評委審查資料均相同，徒增行政成本，建議可檢討簡併，屬通則性評鑑項目得予沿用審查結果（當年度申請或2年內），無須一案一審，亦能減輕評委負荷。」，同日參訪飛彈關鍵模組合格廠商也不約而同表示：「建議軍品採購採取『來源認證』（Source Qualification），而非採逐案『軍品認證』（Products Qualificaton），如有『軍品認證』需求，亦應由使用單位執行」等語。

3、另查，以近期產生爭議之火藥原料採購-「RDX海掃更」決標金額達5億9千餘萬元，由無國防產業實績之業者得標，據國防部於115年3月2日簡報資料顯示，過去20年來，有關火藥原物料採購案計38案，含國家中山科學研究院（下稱中科院）在內則為41案，得標廠商計「福○得股份有限公司」（主要為底火及發射藥）等8家，顯示具備火藥原物料標案經驗之廠商尚非闕如，而國防部稱<sup>5</sup>：「本案採購火藥原物料，為國內廠商無產能項目，故招標文件訂定投標廠商資格須具備『國際貿易業』之營業項目，採公開招標。凡合格登記設立、符合資格廠商，均可參與投標」等語，縱有輸出許可取得困難而須廣徵商源之考量，惟該等採購與武器裝備生產直接相關，仍屬業界所稱之「生產性採購」<sup>6</sup>（或稱直接採購），其廠商資格條件及審查作業強度本應遠高於「非生產性採購」，遑論業界於「非生產性採購」也還設有供應商行為準則等資格條件。總之，本次「RDX海掃更」採購雖合乎「政府採購法」規範卻仍引起爭議，其癥結即在於供應鏈概念不足，對於廠商資格（如實績）並未予以適足規範。國防部在辦理與生產直接相關之採購時，對於有長期實績之廠商嚴格審查，對於無實績之廠商卻僅設基本條件，容有未洽，實有檢討空間。

（四）次查，「產發條例」逐年執行情形經國防部整理如下表2，惟目前尚未訂定政策績效指標，以致難以

---

<sup>5</sup> 114年12月10日「國防部發布新聞稿，針對媒體報導『炸藥標案得標廠商為室內裝修公司』乙情說明」新聞稿。

<sup>6</sup> 指企業為了維持核心業務的「正常生產」，而針對會直接轉化為最終產品、或直接參與製程的原材料、零部件、設備及物料所進行的採購行為。

客觀衡量政策效益，亦有未洽。而本案初步以採購金額為指標，對照軍事投資預算及國防釋商金額成長情形，則可發現循「產發條例」之採購金額未有明顯成長，可見政策效益亦有檢討空間。此外，亦無廠商依據配套辦法辦理申請測試及透過國防部協助取得原廠認證，可見政策配套工具尚未發揮功能。對此，國防部稱「產發條例」僅施行4年，仍屬起步階段，固屬有據，惟「中央法規標準法」第20條第1項規定：「法規有左列情形之一者，修正之」，同項第1款則明定：「基於政策或事實之需要，有增減內容之必要者」，該部應考量前述合格廠商審查作業問題及相關執行成效，適時依「中央法規標準法」滾動評估。

表2 「產發條例」逐年執行情形概要

區分		110年	111年	112年	113年	114年
列管軍品 各需求單位(件數)	中科院	104	134	570	288	304
	陸軍	11	0	28	26	24
	海軍	38	0	24	5	4
	空軍	20	0	36	36	36
	生製中 心	67	0	46	27	36
	鑑測中 心	0	0	13	5	0
	合計	240	134	717	387	404
列管軍品 性質(件數)	研發	8	0	62	2	1
	產製	175	51	376	246	274
	維修	57	83	279	169	159
	合計	240	134	717	417	434
實際採購金額		-	-	63億餘 元	62億餘 元	88億餘 元
合格廠商 獎勵情形	申請家 數	-	-	4家8案	4家7 案	6家9案
	通過家 數	-	-	4家7案	4家6案	4家6案

	數					
	申請金額	-	-	3,903 萬元	3,408 萬元	4,401 萬元
	核定金額	-	-	3,000 萬元	2,850 萬元	2,850 萬元
申請測試 協助情形 (註1)	申請件數	-	-	-	-	-
	完成件數	-	-	-	-	-
協助取得 國外原廠 認證情形 (註2)	申請件數	-	-	-	-	-
	取得認證數	-	-	-	-	-
註1.目前合格廠商尚無向該部提出申請						
註2.國防部說明，因經濟部亦為產發條例主辦機關之一，故目前合格廠商尚無向該部申請。						

1、本法目的之一既在於「結合政府與民間力量發展國防產業」，則有必要由實際採購金額檢視「產發條例」對於產業有何實際挹注；惟據國防部查復<sup>7</sup>，112至114年度透由「產發條例」採購之金額分別為63、62及88億元，相較於近年軍事投資預算及國防資源釋商金額之成長，於114年已分別達到1,383餘億元及2,200億元，「產發條例」挹注產業之成效難稱顯著。換言之，由軍事投資預算及國防資源釋商金額之成長雖然足以說明國防部近年對於國防自主之努力及成效，惟「產發條例」乃法律位階，其對於國防自主之貢獻度，反而低於行政規則之「國軍推動國防資源釋商政策作業規定」及法規命令之「國防部委託法人團體從事研發產製維修作業要點」。

2、對此，國防部資源規劃司韓○姿處長於本院約詢

<sup>7</sup> 115年5月19日國資科企字第1151104821號函。

時稱：「產發條例律定的軍品範圍比較小，因此能申請的廠商比較有限，加上有意願還要經過評定，因此產值較低，若以國防資源釋商來說，會比較接近，因此不能說國防自主沒有效果，因為主要效果呈現在國防資源釋商」、「產發條例只能站在鼓勵的角度」等語，尚與當前「產發條例」推動情形相符。

- 3、其次，在列管軍品之項目方面，經研析各需求單位提列情形，除112年較多，整體均在300~400項之譜，以國軍武器裝備系統之多元性及防衛作戰需求而言，其項目實屬偏低。其中中科院及國防部軍備局生產製造中心(下稱生製中心)向為協助各軍種研製武器裝備之重鎮，數量較多尚屬合理，而空軍近年亦穩定維持於30餘項列管軍品，惟陸軍近3年列管軍品為28、26及24項，竟有逐年遞減趨勢，而海軍近3年亦僅提報24、5及4項列管軍品，以該兩軍種規模之大、軍品之多元，其列管軍品數量實難稱為合理。
- 4、對此，國防部於約詢前查復表示，該部已檢討精進於113年12月18日修正「列管軍品範圍及認定作業規定」，增加列管軍品需求檢討頻次，由每年1次增加為2次，律定需求單位(三軍司令部、生製中心及中科院等單位)，每年3及9月檢討3年內採購需求之列管軍品項目。惟國防部僅憑增加盤點頻率，恐難以增加「產發條例」之利用率，該等作法如欠缺實際採購需求支撐而浮濫提報，亦將造成合格廠商及需求單位「雙輸」之局面，實有賴國防部進一步評估精進措施之實益。
- 5、此外，「列管軍品性質」分為研發、產製及維修等三種性質。按歷年統計數據，列管軍品多為產

製及維修項目，113及114年屬於研發項目之列管軍品分別僅有2項及1項，顯然有所偏廢；對此，國防部雖然說明係因列管軍品之技術備便水準(TRL)普遍需達第8~9級以上，故研發需求相對較低；惟其數據仍與立法目的之一——「厚植國內廠商研發能量」有極大落差；究竟中科院、國防部軍備局及各軍種透過「產發條例」進行研發工作之限制及挑戰為何？其政策定位及功能有無調整必要？有賴國防部進一步檢討評估。

6、另查，國防部於112年5月25日立法院第10屆第7會期外交及國防委員會第21次全體委員會議辦理「國防產業發展條例執行狀況」專案報告，與會立法委員多數認同「產發條例」尚屬新興法案，仍待各界齊力推動與支持；而該條例施行至114年，相關執行成效雖有緩步成長，惟仍有諸多困境尚待國防部檢討評估。

(五)綜上，「產發條例」法律位階較高且立意宏大，意圖建立現代化、自主，且足以支撐防衛作戰需求之國防產業供應鏈，惟經訪談各領域合格廠商並檢視歷年執行情形，國防部整體軍品採購制度含「產發條例」在內，於效率及嚴謹之衡平性及合理性容有精進空間，而較符合現代化供應鏈制度之「產發條例」，目前成果距離滿足立法精神及目的尚有相當差距，均有賴國防部進一步檢討評估。

二、國科會依據「產發條例」所辦理之「國防科技前沿探索計畫」旨在藉助學研能量突破技術瓶頸並強化國防自主，深具前瞻性與國防自主前景；惟經履勘部分學研中心反應執行困境，包括相關軟硬體測試資源及計畫人力穩定性等，均有檢討評估空間，並宜提高至跨部會之「國防科技產業發展審議會」研謀解決方案；

復以部分計畫構型設計未能預留銜接軍用規格彈性等，顯示軍方及學研單位協作緊密度尚待強化，均有賴行政院透過跨部會協調機制督同「產發條例」各主協辦機關通力合作。

(一)根據「產發條例」第11條第1項規定：「為藉由提升產學研之國防科技研發及產製能量，以促進國防科技自主及產業發展，行政院應指定專責機關或單位，統籌建立非高機敏性國防科技之跨部會預算規劃、協調、監督等相關機制，並推動下列事項」。為辦理前揭法定事項，國科會科技辦公室召開「國防科技產業發展審議會」，由行政院吳誠文及季連成政務委員召集，每半年開會1次，統籌建立非高機敏性國防科技之跨部會預算規劃、協調、監督等相關機制，並推動該條例第11條第1項所列各款事項如下，以藉由提升產學研之國防科技研發及產製能量，促進國防科技自主及產業發展；爰此，提升產學研之國防科技研發及產製能量職責，「國防科技產業發展審議會」、國科會及國防部責無旁貸，當無疑義。

- 1、盤點得供非高機敏性之國防科技研發重點項目
- 2、訂定產學研合作綜合規劃計畫。
- 3、鼓勵產學研人才培育發展事宜。
- 4、召開計畫審議會；其成員應包括學者、專家及相關機關代表。
- 5、協調各中央目的事業主管機關之相關預算編列。
- 6、監督相關預算之執行成效。前項專責機關或單位，應定期向立法院報告國防科技自主及產業發展情況、預算規劃及產學人才培育發展。

(二)惟查，國科會依據「產發條例」第11條規定所辦理之「國防科技前沿探索計畫」，係首度將國防科技

研發及學界研究能量加以整合之重要計畫，立意極佳且符合武器裝備系統研發能量廣納學研及商業來源之國際趨勢；惟檢視計畫執行內容，以及履勘學研中心，仍可發現在測試資源支援、協作緊密度及計畫人力穩定性有所不足，不利技術突破。例如在測試資源部分，各學研中心均反映無人載具，特別是海用、空用載具及軍用頻譜等測試場域及資源極為稀缺，學研團隊亦不諳申請作業程序，甚至水上/水中載具尚欠缺法律規範可資依循，影響技術驗證及研發時效甚鉅，而國科會及國防部均表示相關測試場域及資源分屬其他主管機關(如交通部民用航空局空域管理、航港局海域管理、數位發展部頻譜管理等)而難以協助，尚非無憑。基此，在科技業磁吸效應嚴重影響中科院及國防部軍備局研發人才進用之趨勢下，學研中心科研能量勢必扮演日益重要之角色，故測試資源及水上/水中無人載具測試法源之困境必須獲得有效解決，爰宜提高至行政院政務委員督導之跨部會「國防科技產業發展審議會」進行協調處理。

- 1、根據審計部113年中央政府總決算審核報告指出，國科會推動學研中心專案計畫，規劃每年補助成立資電通訊與智慧化科技、關鍵系統分析與整合、前瞻感測與精密製造研究、尖端動力系統與飛行載具、先進系統工程研究、先進船艦及水下載具、先進材料與力學分析研究等7大主題領域學研中心，擔任各領域國防科研智庫，並對接國防需求單位，規劃國防科研技術藍圖，整合國防科研計畫及擬定研發策略。經查，國科會112及113年度補助7所國立大學計5億808萬元成立學研中心，如下表3。

表3 國科會成立7大學研中心及其主題領域

主題領域	執行機構	112及113年度補助經費(千元)
合計		508,080
資電通訊與智慧化科技	國立陽明交通大學	53,950
關鍵系統分析與整合	國立中興大學	55,240
前瞻感測與精密製造研究	國立臺灣大學	109,240
尖端動力系統與飛行載具	國立成功大學	110,000
先進系統工程研究	國防大學	33,000
先進船艦及水下載具	國立中山大學	101,350
先進材料與力學分析研究	國立清華大學	45,300
資料來源：國科會，本院自行整理		

2、本院於115年3至5月間密集履勘國立中興大學(關鍵系統分析與整合學研中心)、國立陽明交通大學(資電通訊與智慧化科技學研中心)及國立中山大學(先進船艦及水下載具學研中心)等校學研中心，與各計畫主持人辦理簡報及座談，各校均由校長或副校長出席提供寶貴意見，茲將重要發現臚列如下。履勘發現各校於測試資源方面均有匱乏，例如執行空中無人載具資通相關計畫之研究團隊難以取得空域及軍用通信(如頻譜、跳頻及加密)相關資源，僅能以模擬方式、校內有限空域及民用通訊(如4G、5G)條件進行構型設計及測試，與實戰環境差異甚鉅，而海用無人載具之學研團隊尚需與民間公司合作始能進行有限度測試，甚至缺乏海上無人載具之測試相關法源等等，均有檢討改進必要。

- (1) 測試場地確有需軍方協助之處；例如測試與無人機在空中的通訊，在場域選擇上常遭遇限制或困難，另未來發展如需做海上船艦間之通訊，更需有軍方的支持。
- (2) 海測需求受限於場域及設施不足。如若進行港

灣測試，須事先申請核准，且多受限於非專供測試設計之港口；若進行外海測試，除行政申請外，尚需租賃船隻前往指定海域。此外，測試牽涉到天氣、船期、保險、保密等成本，若無專屬測試場域，易導致測試期程長且失敗率高。測試場地建置需要時間及龐大預算，且後續維護成本更是高昂，目前各學研中心研發以國防需求為主，建議可協調國防部評估現有各類演訓場域(如大福兵試場、兵整中心、九鵬基地、三軍聯訓基地、北中南各區測場等)，在不影響戰備演訓之餘，是否可提供各中心實施驗測，如評估可行，建議國防部提供統一窗口由各學研中心依照需求提出申請，以擷節國家整體公務預算。

- (3) 參與測試之軍方代表較少提供具體指導或建議，計畫團隊難以確認驗測標準或結果是否合乎軍方期待，同時指出學界傳統上受學術訓練而非系統工程訓練，導致研發成果於穩定性方面恐有不足，影響後續銜接至軍用規格。
  - (4) 目前無人船不像無人機有明確的測評標準，導致不同案子的驗測原則不一，同時民間廠商或學界難以進入軍方演訓場地進行測試。目前學界多轉向與「離岸風電」業者合作，利用商用場域進行技術驗證。
- 3、對此，國防部於約詢前說明，該部依現有資源，已配合提供測試場地，針對軍用頻譜資源，得向數位發展部或國家通訊傳播委員會申請，送國防部執行用頻協調，俟無干擾疑慮後，納入驗測規劃；有關欠缺飛測、海測場地，須具有「空域大」、「長時數」、「超視距」及「深水區」等特性，

該部無相關場域，建議洽詢交通部民用航空局、航港局及海洋委員會等主責部會，協調合適場地及相關法源規範。該部自114年起共同參與國科會「科研專案」計6案，有關無人載具及通訊相關研究計4案，所需測場已由學研中心依研究目標(如表4)，完成測試規劃，國防部各科研需求單位共同參與驗證。

表4 國防部114年提供學研中心測試場域一覽表(略)。

(三)另查，「國防科技前沿探索計畫」除測試資源問題應優先解決外，尚有「計畫人力穩定性」、「軍用規格銜接性」及「研發成果落地性」等3項隱憂，值得國科會及國防部與學研中心研謀精進措施以支持學研團隊。

- 1、於「計畫人力穩定性」部分，各校均表示除受限於科技業磁吸效應外，亦有缺乏全職工程師與專案經理之困境，而在學術升等制度限制：年輕教授面臨升等壓力，但國防科技研發具備機密性且重視實作，往往難以轉化為學術論文發表，導致年輕學者投入意願不高，多由屆退教授主持。
- 2、在「軍用規格銜接性」部分，本院發現部分研發項目應由軍方協調提供而非由學界自行摸索，例如部分無人載具之彈翼折疊及翼下掛點機構應係既有規格，不應由學界從頭研發；亦有反無人機計畫嘗試開發中科院之成熟光電目獲系統，益證學界與軍方科研單位間缺乏共通溝通語言與技術規格認可標準。
  - (1) 對此，國防部及國科會說明已開始嘗試主動提出明確的系統規格需求，而非由學界盲目推測需求。

- (2) 此外，中科院楊○裕營運長於本院約詢時亦說明，目前精進做法係「主要接受TRL第5級左右的案子銜接到科研案去。學研計畫部分，中科院也會協助審查，這樣銜接上落差會比較少。中科院現在有學界代表加入董事會，在銜接上會有幫助」等語。
- (3) 國科會工程技術研究發展處洪○文處長亦說明：「早期是由學研中心依專長來擬訂藍圖，討論中都有軍方來參與，但機制上比較是學界自發提出，與軍方共同挑選有潛力值得繼續驗證的項目，慢慢發展到去年，審議會決議直接由國防部提出需求，從軍方欲開發的項目拆解出非機敏的個別項目，提供給學研中心，做後續研發規劃」等語。
- 3、在「研發成果落地性」方面，基於具備高度軍方背景之國防部軍備局及中科院，過去仍有諸多技術成熟之研製案最終未獲軍種決心量產，因此學研成果如何獲得軍方採納更形重要。學界亦指出，軍方在選擇方案時往往偏好成熟的國外外購方案，對於本土學研團隊的創新成果（如群攻技術、AI識別）缺乏信心，除非該技術已在國際上獲得實戰驗證。除此之外，國內在國防產業領域也缺乏獨立的第三公正單位進行驗證與確認（IV&V）機制，難以提高研發成果在國防建案中的公信力與被接納的機會。
- (四) 至於審計部於113年中央政府總決算審核報告所指「國科會推動國防科技前沿探索計畫，深化國防科技自主關鍵技術，惟未與國防需求緊密結合」等情，按國軍建軍備戰規劃係透過遠程之「聯合戰力規劃要項」，逐步推進到近程之「5年兵力整建計畫」，

而是否納入前揭計畫，則視軍種需求、國產技術成熟度及軍/商售洽談情形進行綜合評估；而經查國科會113年5月所擬定之「自主國防科技發展芻議」（即「國防先進科技發展藍圖」）提列之發展項目高達92種，其中不乏國內技術成熟度極低，或國內技術成熟開始量產，亦有已透過軍/商售取得之裝備等，顯然該等發展項目既過度發散，又未與建軍備戰方向緊密扣合，不利於聚焦防衛作戰所需裝備及突破技術瓶頸，國科會及國防部均有檢討必要。對此，國科會於本院約詢前查復及簡報說明，原始「自主國防科技發展芻議」已精進為「裝備版國防先進科技發展藍圖規劃」，與國防部之協調合作深度已大幅增加，同時，依據「國防科技產業發展審議會」先進科研組暨產業推動組114年度第2次會議紀錄，下一階段的學研中心科研專案(116年度起)，將從國防部提出的建議項目中進行選題，以期研究成果能符合軍方需求並實質落地應用。

- 1、據國防部查復，行政院113年8月26日召開「國防科技產業發展審議會」113年度第1次會議決議，由國科會科技辦提出「國防科研與產業發展跨部會合作模式」，藉召開前瞻科技圓桌會議，作為軍民科研單位之技術交流平臺，由國科會提出自主國防科技發展芻議予國防部，國防部則回饋非機敏性項目建議，作為國科會推動後續前瞻科技探索之方向，共同推動國防科研發展。
- 2、根據國科會提供予審計部之自主國防科技發展芻議(113年5月版本)擬定7種作戰能力，並衍生92項國防科技發展項目，其中包括(略)等國內技術成熟度極低之裝備；亦有中科院或軍備局本身已具備成熟能量之項目包括：(略)等，另與國防部

提供之「聯合戰力規劃要項」、「五年兵力整建計畫」比對，已可發現前揭科技發展芻議路線過於發散。

3、次查國軍之科技發展路線及建軍備戰方向，主要依據「國軍軍事投資建案作業規定」及「國防科技發展教則」擬定，並均強調「符合作戰需求」之精神；爰此，國科會主導之「自主國防科技發展芻議」雖不受前開規定或原則拘束，但若與建軍備戰路線隔閡過深，其研發成果亦將難以銜接後續量產規劃。

(1)「國軍軍事投資建案作業規定」(109年10月30日版)顯示，武器裝備與系統之採購及研發(研製、性能提升)均經聯合戰力規劃評估，並核定納入五年兵力整建計畫之整建項目，即啟動建案作業，並俟預算配賦執行籌獲作業。

(2)另據「國防科技發展教則」，在「國防科技前瞻」章節亦明定：「……有系統探索國防科技長期發展趨勢，分析未來科技，續結合作戰需求聚焦研發目標，完成近、中、遠程國防科技研發規劃」，亦再次強調研發目標必須結合作戰需求。

4、小結：國科會及國防部已合作檢討，並調整原始版「自主國防科技發展芻議」為「裝備版國防先進科技發展藍圖規劃」，經查內容臚列「戰術想定」、「需求分析」、「任務需求」、「系統需求/架構分析」等項目，已有具體檢討，惟需追蹤其執行情形。

(五)綜上，「產發條例」第11條建立學研單位加入國防科技研發行列之法源及政策，以借助學研單位能量強化軍事科研，在科技業磁吸效應及少子化趨勢已

嚴重影響軍方科研單位人力之困境下，實具前瞻性  
及國防自主前景；惟查本計畫尚有若干強化空間，  
如測試資源及場域匱乏、計畫人力穩定性、軍用規  
格銜接性、研發成果落地性等議題，其中部分議題  
亦非單一部會可獨立解決，爰應提升至具備跨部會  
職能之行政院「國防科技產業發展審議會」研謀精  
進措施，以確保我軍事科技研發能量於不墜。

三、現代戰爭朝向軟體定義、導入商用成熟技術及可持續  
交付之趨勢演進，國防部於國防報告書及國防四年期  
總檢討雖有相關元素，例如成立國防創新處或零星系  
統(如部隊覺知應用套件TAK)落地應用；惟於組織能  
力、裝備系統籌獲管道、戰術驗證及作戰訓練實踐等  
方面，對於「軟體定義作戰」之轉型幅度及深度尚有  
不足，有賴國防部強化推動，以形塑韌性防衛之決定  
性能力。

(一)根據智庫「戰略暨國際研究中心」(Center for  
Strategic and International Studies，下稱  
CSIS)於西元(下同)2022年9月發表「Software-  
Defined Warfare：Architecting the DOD's  
Transition to the Digital Age」。大西洋理事會  
(Atlantic Council)則於2025年5月發表「  
COMMISSION ON SOFTWAREDEFINED WARFARE」，提出  
「軟體定義作戰」之概念構想，其主要著眼於美軍  
長年仰賴高價、高性能且以硬體為核心之平臺來執  
行任務，從而產生「單點失效」之風險。2025年10  
月，時代雜誌發表「How and Why Ukraine's  
Military Is Going Digital」，顯示「軟體定義作  
戰」逐漸成為軍事轉型方向，因此美軍已開始由工  
業時代以硬體為中心的國防體系，轉型為數位時代  
以軟體為定義的戰爭模式，其效益除降低單點失效

造成系統性失能之風險外，軟體定義作戰亦有縮短擊殺鏈、透過持續交付降低硬體升級成本及整合不同廠商裝備，有效提高作戰韌性等優點。按目前美方測試布署進度，「軟體定義作戰」已脫離作戰概念階段，而有實際產品及解決方案問世，必將成為國軍未來發展之重要參考。

#### 1、綜整前揭智庫報告，歸納先進國家推動「軟體定義作戰」之原因包括：

- (1) 縮短擊殺鏈 (Kill Chain)：在現代戰爭中，能更快速地完成OODA(Observe Orient Decide Act，即觀察、確認、決定與行動)的一方將獲得決定性優勢，以軟體為核心之架構能將手動及人工流程轉化為數位流程，大幅提高決策的速度與準確性。
- (2) 應對數位時代的威脅與競爭：美國及其盟友正面對來自中國及俄羅斯之技術競爭，傳統以硬體為中心的採購體系過於緩慢，無法跟上數位技術迭代的速度。
- (3) 克服硬體之侷限性：硬體系統通常昂貴且易於過時，過時裝備必須重新開始建案，而軟體定義作戰則允許透過持續交付軟體更新來賦予現有作戰平臺新功能，實現系統的持續現代化，降低長期成本並提升彈性。
- (4) 烏克蘭經驗顯示，數位化必須被視為核心作戰能力，透過數位化工具（如烏軍Army+應用程式）能減少行政作業瓶頸，將戰前需要數週處理的紙本作業縮短至數分鐘，並即時整合前線回饋以改進武器系統。

#### 2、「軟體定義作戰」之定義及其要件

- (1) 定義：一種持續整合與交付 (CI/CD)<sup>8</sup> 尖端技術與互操作軟體至現有及未來國防系統的範式。以「軟體為核心、硬體為載體」之概念，將原本分散的硬體產品轉化為一個可整合管理、具備高度擴展性與動態適應能力的單一數位平臺。
  - (2) 技術架構方面，具備「虛擬化與API<sup>9</sup>化」、「資料中心與AI賦能」、「互操作性與開放式架構」以及「可水平擴展與可消耗性終端」等特點。
  - (3) 在制度流程方面，具備「採購轉向商用及成熟技術優先」、「簡化軟體需求審核」、「使用者回饋機制制度化」
  - (4) 在人才與文化層面，需朝向「提升全軍數位素養」及「建立軟體專業團隊」
- (二) 經查，國防部定期發布四年期國防總檢討以揭示未來重要國防興革重點，以114年四年期國防總檢討為例，其宣示內容較過去更常出現「分散」、「商用成熟技術」、「持久韌性」、「快速反應之擊殺網」、「模組化升級」等字眼如下，顯示國防部已掌握「軟體定義作戰」之部分特徵，並開始著手推動。
- 1、打造克敵制勝的軍隊：……建構任務式指揮、去中心化運作及複式備援，執行分散部署與戰力保存，有效遂行防衛作戰任務。
  - 2、推動國防改革優先要務：……積極引進人工智慧、無人系統等新興商用成熟技術，提升防衛戰力與持久韌性。
  - 3、關鍵創新技術應用：……成立國防創新小組，優

---

<sup>8</sup> Continuous Integration/ Continuous Delivery

<sup>9</sup> Application Programming Interface，應用程式介面

先關注無人系統、反制無人系統、人工智慧應用、通訊、資安等民間已有相當研發成果之項目，…  
…瞭解國內外新興科技應用與趨勢，納為國軍建軍籌獲依據。

(三)至於具體的落地應用，國軍目前較典型的案例為自美方導入之覺知應用套件(Team Awareness Kit，下稱TAK)，茲將其發展過程及國軍導入情形說明如下；有鑑於「打仗靠指揮，指揮靠通訊」之原則，TAK之導入，將有效解決國軍地面部隊長期欠缺戰術指管系統、班排層級終端通信裝備，以及高度依賴有線/無線電語音通訊之困境。此外，TAK具備持續迭代升級、商用硬體高度相容、外掛模組客製化擴充、組隊及跨階指管彈性、多種格式情資傳輸及共同作戰圖像等特點，完全符合「軟體定義作戰」概念；爰此，相較於主戰戰車等武器裝備，TAK之導入實屬國軍劃時代之升級舉措；惟據國防部說明TAK需求未能納入「國防特別條例」項目，基於TAK之重要性及所代表的意義，國防部有必要持續爭取或循其他管道籌獲。

- 1、根據國防部於本院114年11月25日履勘簡報說明，透過友盟協助，國軍已少量導入TAK應用。其功能主要運用行動裝置提供定位、圖片情資、語音、訊息、視訊傳遞及戰術透明圖繪製等功能。
- 2、國軍導入TAK之預期效益：為強化國軍灰色地帶及非法滲透等應處，亟需快速獲得三軍地面部隊一致構型指管系統，並由各項建案管道完成建置，以確保國軍地面部隊指管順遂。

(四)惟查，國軍目前推動之建軍備戰方向固然有部分符合「軟體定義作戰」之特徵，例如成立國防創新處及人工智慧治理會、導入TAK及與國防新創公司簽

訂MOU等；然而即使以美軍之進步，由硬體為核心之思維轉型「軟體定義作戰」也是極為艱鉅之工程，包含組織及思維調整、政策宣示、裝備籌獲(採購)及後勤制度調整、幹部能力養成、實驗性編裝及戰術驗證，乃至於作戰訓練實踐等層面，絕非國防部目前採行之措施可一蹴而及。而按照「打、裝、編、訓」之脈絡，本案僅得就組織能力及裝備籌獲管道等基礎能力探討，至於實驗性編裝、戰術驗證及作戰訓練實踐等層面，則尚賴國軍具備「打」及「裝」之基礎能力後，由國防部賡續評估推動。

(五)承前，於組織層面、裝備系統籌獲管道及其所衍伸之規格需求制定層面，美軍「軟體定義作戰」之主要推動單位為「國防創新小組」(Defense Innovation Unit, 下稱DIU)及「數位與人工智慧長辦公室」(Chief Digital and Artificial Intelligence Office, 下稱CDAO)，而我國防部設近期則以任務編組方式建立「國防創新處」及「國防部人工智慧專案辦公室」(下稱AI辦公室)等單位，在推動上明顯已跟進美軍，尚值肯認，惟美方DIU及CDAO均具備政策制定及命令發布能力，而我「國防創新處」目前雖有創新籌獲管道如「原型開發」或「少量採購」，但絕大多數籌獲方式仍恪守固有建案作業相關規定，制度變革之全面性及深度仍有強化空間；而在人工智慧導入部分，國軍數位化程度及資料生態系，原與先進國家有相當落差，因此目前尚在研擬發展路徑圖及治理框架之階段，與美軍「軍用版ChatGPT」(GenAI.mil)使用者已超過100萬人，並已於實戰中用於縮短OODA循環，實有極大差距，尚有積極強化之必要，

1、以「藍色無人機計畫」(Blue UAS)為例，即為美

軍DIU所推動之全球性無人機非紅供應鏈計畫，DIU之角色及職權即包含了「政策規劃及推動」、「建立採購捷徑」及「零組件標準化認證」等完整功能，國防部國防創新處代理副處長也於本院約詢時表示：「美軍DIU組織很龐大，做的工作很多，科學家很多，主要是找民間創新技術，運用法規和預算來達成作戰構想，而我們創新處目前人數僅約20多人」等語。

- 2、其次，美國國防部近年已發布一連串行政命令，其上位框架為「適應性採購框架」(Adaptive Acquisition Framework, AAF)，賦予允許專案管理人(Program Managers)根據技術成熟度、急迫性以及軟硬體特性，彈性選擇、甚至組合不同的籌獲方式。並由此延伸出5000.80(中階武獲)及5000.87(軟體採購路徑)號等命令，與國軍目前仍恪守建案作業程序有所不同。
  - (1) 美國國防部5000.80號命令係為滿足5年內必須取得裝備之需求，其包含原型機快速產製及成熟技術快速量產。
  - (2) 美國國防部5000.87號命令則導入了現代資服產業的敏捷(Agile)開發與全生命週期整合安全測試(DevSecOps)思維。
- 3、於AI導入部分，美軍CDAO於2025年7月提出AI行動計畫(America's AI Action Plan)，並緊接著開始向業者徵求解決方案，至2025年12月9日，以Google Gemini為核心的GenAI.mil即上線服務(嗣於2026年1月納入Grok)，1個月內使用者即突破100萬。即便近期美國政府與Anthropic公司迭有糾紛，亦屬導入初期之磨合協調；而檢視國內，除中科院承作多數國產軍用軟體系統之外，尚

無具代表性之軟體系統國防供應商，顯見國內在軟體方面之國防自主尚有相當進步空間。

- 4、此外，據悉北約國家亦已開始於作戰訓練中導入「軟體定義作戰」，李奧納多公司在義大利建立的飛行學校(IFTS<sup>10</sup>)透過軟體定義設計，可以使用M346高教機進行第5代戰鬥機的換訓，使得換訓學員可將認知資源由飛行操縱釋放給資訊處理及態勢感知<sup>11</sup>，凸顯了軟體定義設計具有突破硬體框架限制的優勢，並可實際應用於作戰訓練層面。

(六)另查，基於賴總統於114年國慶演講宣示推動「台灣之盾」(T-Dome)<sup>12</sup>，復於同年12月28日於國防部軍備局第209廠接受專訪<sup>13</sup>指出：「台灣之盾必須要『串連』，首先是串連衛星、雷達、無人機等偵測到的訊息，其次是台灣要串連美國與國際社會，包括美製愛國者飛彈、海馬士(HIMARS)多管火箭系統、NASAMS防空系統，以及國造的天弓、雄風飛彈與反無人機系統」等語，顯示「台灣之盾」必須整合異質廠牌及格式之感測器及火力單元資料數據，類似美方IBCS<sup>14</sup>(Integrated Battle Command System)之雛型概念，即需藉由「軟體定義作戰」概念，由軟體層面之介面構改來達成，以實現去中心化、縮短擊殺鏈及異質系統彈性組合之優勢。對此，國防部於本院114年11月25日履勘時說明，當前仍在積極克服「系統自動化」及「作業自動化」

---

<sup>10</sup> International Flight Training School

<sup>11</sup> <https://breakingdefense.com/2025/10/building-fighter-pilots-for-the-software-age-inside-iftss-training-approach/>

<sup>12</sup> <https://www.cna.com.tw/news/aipl/202510100083.aspx>

<sup>13</sup> <https://www.cna.com.tw/news/aipl/202512280206.aspx>

<sup>14</sup> <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/missile-defense/integrated-battle-command-system-ibcs>

挑戰，惟該部業已頒布資料治理政策，將推動該部各單位資料原始數據轉化為適合分析之格式，尚值肯認並應積極推進。

#### 1、導入「軟體定義作戰」所面臨之挑戰：

- (1) 系統自動化：為提升資料處理自動化能力，其挑戰在於以網狀化串聯國軍既有指管系統、感測器、武器及反制裝備，並藉軟體定義資料標準化格式，使各項系統裝備具互通能力(interoperability)，大幅降低人工交換資料需求，縮短OODA與擊殺鏈執行週期。
- (2) 作業自動化：置重點於提升作業流程自動化能力，旨在建置共同作業之網路管理平臺，整合人事、情報、作戰、後勤及通資等訊息，導入AI協助處理大量、繁複工作(資訊量)，簡化國軍各層級指參程序，降低參謀作業負荷，以提升OODA執行效率及決策品質。

#### 2、國防部導入AI之具體措施：

- (1) 依據行政院「五大信賴產業推動方案」，將我國打造為人工智慧國家是重大施政目標，國防部爰於114年10月1日成立AI辦公室，主責AI治理籌備及權責分工事宜，其嚴謹以「政策訂定、數位轉型、推動部署」程序逐步建置，使該部在導入AI作為具備足夠治理能力。
- (2) 資料處理及分析是AI的基礎，該部已頒布資料治理政策，將該部各單位資料原始數據轉化為適合分析之格式。推動重點已從過往著重個別系統建置，轉向跨單位、跨系統之一致性管理運作基礎，透過制度化方式明確資料權責，統整資料分類分級與共通規範，並結合組織推動與科技導入，建立可長期運作且具延展性之管

理機制，並以資料安全可控之前提下，支撐後續整合應用與輔助決策需求。

(七)綜上，「軟體定義作戰」為國軍實現去中心化、縮短擊殺鏈及感測/火力單元組合彈性化，以遂行韌性防衛作戰之決定性能力，同時亦能透過改變籌獲管道達到縮短建案週期，以因應技術快速迭代之目的；查國防部目前雖已著手進行組織調整、少量落地應用、增加籌獲管道及訂定資料治理政策等措施，尚值肯認，但考量防衛作戰之嚴峻情勢，國軍轉型之幅度、進度及深度仍未臻理想，有賴國防部持續積極推動及爭取。

**調查委員：賴鼎銘、葉宜津、蕭自佑**