

出國報告（出國類別：研討會）

# 「2025 年成本/資源分析研討會」

## 出國報告



服務機關：國防部主計局

姓名職稱：楊建羣上校、蔡善凱上校、葉昭輝中校

派赴國家：美國

出國期間：114 年 5 月 11 日至 5 月 19 日

報告日期：114 年 7 月 22 日



## 目錄

圖目錄.....	III
摘要.....	IV
壹、依據.....	1
貳、前言.....	1
參、國內外現行成本估算模式比較.....	1
一、美國現行模式.....	2
二、我國現行模式.....	4
肆、現階段國際成本估算工具之變化與挑戰.....	5
一、AI 在軍事應用中潛在隱藏成本.....	6
二、AI 專案具風險難測的控制障礙.....	6
三、AI 資料品質與標註的管理難題.....	6
四、傳統圖表在 AI 分析中面臨困境.....	6
伍、AI 工具在實務運用之管理與控制.....	6
一、AI 在軍事應用中的潛在隱藏成本.....	6
(一) 被忽略的基礎設施建置成本.....	7
(二) 資料獲取與資料標註的成本.....	8
(三) 聘用跨領域人才與研發成本.....	9
(四) 現有系統重新整合測試成本.....	9
二、AI 專案具風險難測的控制障礙.....	10
(一) 成本進度指數 (CSI).....	10
(二) 動態成本進度指數 (D-CSI).....	11
(三) 蒙地卡羅模擬 (MCS) 與信心區間.....	12
三、AI 資料品質與標註的管理難題.....	14
(一) 資料品質對模型效能與成本影響.....	14
(二) 資料品質提升優化模型使用效能.....	15
四、傳統圖表在 AI 分析中面臨困境.....	16
(一) 整合資料提供全局觀.....	17
(二) 互動分析與情境模擬.....	17
(三) 資料視覺化相互溝通.....	18

(四) 支援協同與即時更新 .....	19
陸、結合國軍成本管理現況提供政策建議 .....	20
一、優化平臺作業環境，提升成本估算精度 .....	20
二、平面資訊立體呈現，供決策者即時反應 .....	21
三、律定資料蒐集規範，進行不同領域整合 .....	24
四、強化裝備厚植技術，實施風險量化分析 .....	24
(一) 裝備設施購置 .....	24
(二) 專業人才培育 .....	24
(三) 匯報方式改變 .....	25
柒、結論 .....	25
附錄 1：國際成本分析與培訓研討會簡介 .....	28
附錄 2：課程內容簡表 .....	29
附錄 3：出席人員名冊 .....	35
附錄 4：研討會紀實 .....	36

## 圖目錄

圖 1：美國武獲裝備成本評估政策體系示意圖 .....	2
圖 2：聯邦審計署成本估計 12 步驟.....	4
圖 3：國軍成本估算步驟圖.....	5
圖 4：隱藏成本示意圖.....	8
圖 5：CSI 成本進度指數圖 .....	11
圖 6：綜合進度指數圖.....	12
圖 7：累積成本機率分佈圖.....	13
圖 8：EXCEL 資料轉換成 POWER BI 範例圖 .....	16
圖 9：未來成本評估場景示意圖.....	19
圖 10：真實成本系統介紹（1） .....	22
圖 11：真實成本系統介紹（2） .....	22
圖 12：真實成本系統畫面（1） .....	23
圖 13：真實成本系統畫面（2） .....	23

## 摘要

人工智慧（以下簡稱 AI）技術正迅速融入國防領域，各國分別在作戰及後勤層面投入鉅資，企圖在無人載具、資訊攻防、成本估算及效益分析等面向取得優勢，而美國國際成本估算及分析協會（International Cost Estimating & Analysis Association）正是國際間針對成本估算、資源配置與效益分析進行交流與技術分享的重要平台（如附錄 1），爰本局 114 年 5 月 11 至 19 日奉派出席 2025 年於美國喬治亞州亞特蘭大市舉辦的研討會，透過會議研討及參加課程（課程內容摘述及與會人員如附錄 2、3），綜理本研析報告，依國際成本發展趨勢，探討 AI 在軍事成本估算、風險評估模型、資料品質評量、資料標註成本管理及運用軟體工具將成本估算視覺化應用等層面之優勢與挑戰，並參酌美國國防產業成本估算現況及我國設計計畫預算制度等管理脈絡，解析 AI 時代下武獲模式與成本管理的決策思維，期於運用系統分析觀點架構下，思考我國國軍軍事投資建案審理作業程序，可運用 AI 工具執行成本管控關鍵節點，俾提供管理階層決策建議。

# 「2025年成本/資源分析研討會」出國報告

## 壹、依據

- 一、依114年4月28日核定114年度參加「2025年成本/資源分析研討會」出國計畫。
- 二、國防部主計局業務職掌：執行武器裝備成本分析作業實務需求，參與國際性學術研討會議。

## 貳、前言

AI 技術正快速改變軍事作戰與決策模式，根據 2025 年全球國防事務產業報告，預計 2028 年軍事 AI 支出將達 300 億美元，近期政府與民間合作案例顯示 AI 投資熱潮，例如 Open AI 公司於 2025 年與美國國防部（United States Department of Defense, DOD）簽署乙項名為「Open AI for Government」的國防計畫，內容係運用 AI 工具改善軍隊醫療保障與強化網路攻防能力，我國則是設立國防創新小組（Defense Innovation Unit），聚焦引進民間無人載具、反制無人機系統及 AI 目標辨識等國防科技，使軍隊獲得先進裝備，上述計畫均顯示對 AI 技術的重視與投入，在此背景下，如何運用 AI 技術估量國防運作成本，合理預估後勤需求與執行預算分配，使得軍事作戰與國防資源管理達到緊密連結，已成為決策者與成本分析人員的關鍵課題。

## 參、國內外現行成本估算模式比較

本章節旨在剖析美國國防成本管理層面與我國國防成本管理流程的共同處，藉此奠定後續討論人工智慧運用於成本管理

應用之基礎。

## 一、美國現行模式

(一) 成本管理策略：美軍在 2020 年發布新版 5000.73 指示「成本分析指南與程序 (Cost Analysis Guidance and Procedures, CAGP)」，針對國防武獲採購成本的分析政策、管理職責和工作程序進行明確規範，在完善全壽期成本管理，提高武器裝備經費運用效益等面向，具有重要的意義。其要點如下：

- 1、建立三級成本管理組織體系：第一級為國防部總部；第二級為國防部各業務局、各軍種；第三級為專案管理辦公室。
- 2、設置成本管理政策：建立由法律、法規、指令、指示和手冊組成政策法規體系（如圖 1）



圖 1：美國武獲裝備成本評估政策體系示意圖

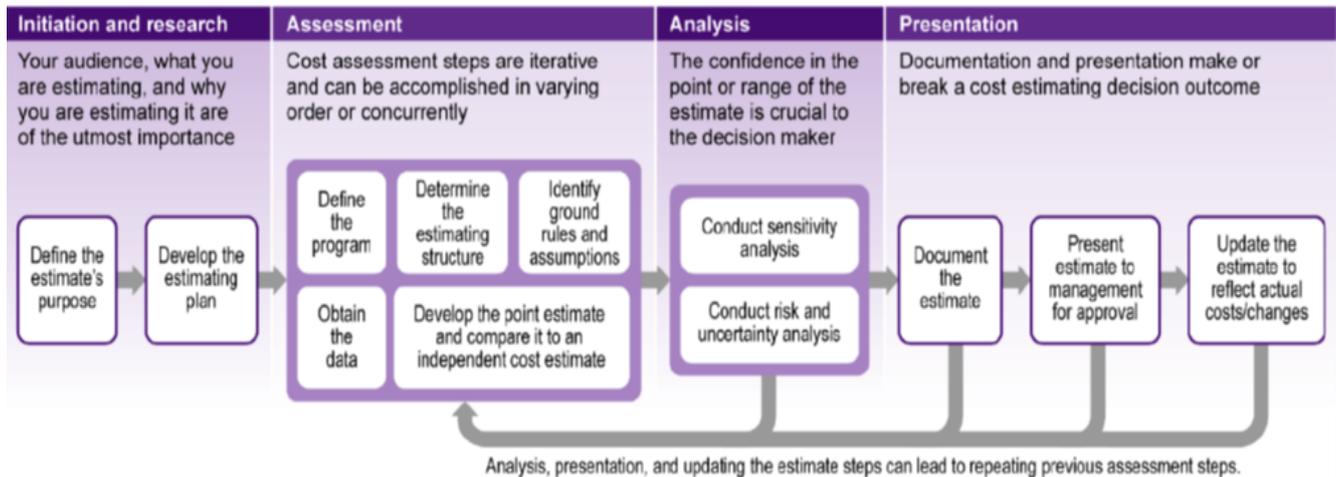
- 3、美國防部透過「成本分析指南與程序」設置專

章明確規範如何蒐整成本數據進行分析，其主要係由成本與軟體數據報告（Cost and Software Data Reporting, CSDR）系統、綜合項目管理報告（或實獲值管理 Earned Value Management, EVM）及作業及支援成本可視化與管理數據系統（Visibility And Management of Operation & Support Costs, VAMOSC）等三種系統執行。

（二）成本估算審計：美國聯邦審計署（General Accountability Office, GAO）為因應冷戰時期軍備擴張、美國會加強預算問責以及 2000 年後績效審計的時空背景下，自 2007 年發佈「成本估計及評估指南」（Cost Estimating and Assessment Guide）以來，GAO 將其作為政府審查和評估機構成本估算的基本標準。並於 2025 年成本年會實務案例中提出「可靠成本估計之特性及創建成本估計的 12 步驟」，其步驟包含「定義估計的目的」、「發展估計的計畫」、「定義計畫項目」、「決定估計方法」、「確認條件與假設的基礎」、「獲取歷史數據」、「以各種方法評估及比較」、「執行敏感度分析」、「執行風險及不確定性分析」、「估計過程文件化」、「向管理者提交估計報告」及「依計畫執行結果更新估測值」等（如圖 2），目的在於打造一個科學化、透明化且可追蹤化的成本估算體

系，以防止重大專案因低估或隱藏成本而導致成本估算不實的情況發生。

## Cost Estimating 12 Step Process



Source: GAO. | GAO-20-195G

圖 2：聯邦審計署成本估計 12 步驟

### 二、我國現行模式

反瞻我國係依照「國軍武器裝備成本分析要綱」所列成本估算的流程步驟（如圖 3），相較 GAO 成本估計步驟重點概要說明 12 步驟有相當類同之處，顯見我國作業執行步驟之精神與國際作業相符並與主流趨勢接軌，摘述如後：

- （一）起始階段：釐清成本估算目的，尤其是成果提報對象及估算標的，進一步發展出成本估算計畫。
- （二）評估階段：界定專案特徵及技術基準，決定成本估算方式，確認基本規則及假設條件後，取得所需資料，發展出一套估算模式，並與其他獨立的成本估算模式進行比較，以檢視運用該估算模式妥適性。
- （三）分析階段：進行敏感度、風險及不確定性等分析，亦可運用不同成本估算方式以交叉驗證估算結果。

(四) 成果階段：將成本估算結果予以文件化並提報，以做為決策參考，另於實際支出變動時，適時調整更新成本估算的結果。

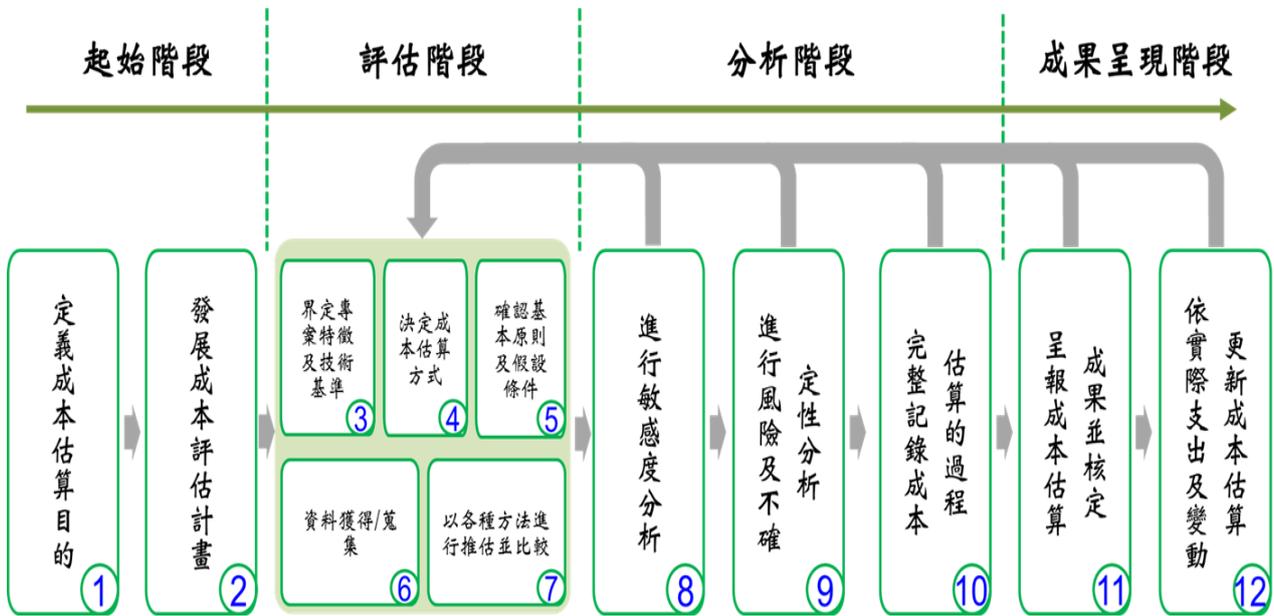


圖 3：國軍成本估算步驟圖

#### 肆、現階段國際成本估算工具之變化與挑戰

本次研討會發現，無論是民間企業或國防產業，在導入 AI 工具後，只要完成可信賴模型建置，便具備進一步分析複雜案件成本的能力，而新工具誕生意味著成本分析也將面臨新挑戰。

在成本管理方面 AI 模型設置開發不僅仰賴軟（硬）體工具佈署、聘用跨領域人力協助訓練，亦有賴於蒐集大量且正確的數據資料建置系統，隱含其中的程式開發、更新維護及全壽期評估等成本不易估計，在效益評估而言 AI 模型使用往往難以用單一傳統指標衡量（如節約多少作業時間、提高多少決策品質及耗用多少資源等），都需要在成本效益分析時重新定義與量化，期許藉由探索國際現況，並參考最新理論、方法或模式，列舉實際決策案例，允引作為國軍成本管理策進之參考。

本文依照會中各項國際成本管理發展趨勢報告內容，彙整探討方向摘述如後：

#### 一、AI 在軍事應用中潛在隱藏成本

說明 AI 時代下，使用 AI 估算將面臨技術更新快速、數據需求龐大和人才培育困難等隱性成本。

#### 二、AI 專案具風險難測的控制障礙

面臨如何利用現有風險評估與管理技術，對 AI 專案不確定性風險如何實施量化及管控。

#### 三、AI 資料品質與標註的管理難題

面對 AI 模型訓練高度依賴資料品質與大量標註數據，數據品質優劣將直接影響模型效能與專案進度。

#### 四、傳統圖表在 AI 分析中面臨困境

正視現代資料數據具有量大、面向多元及多維度等性質，傳統的電子表格或圖表難以全面展現資訊難題。

### 伍、AI 工具在實務運用之管理與控制

本章節旨在探討「AI 在軍事應用中潛在隱藏成本」、「AI 專案具風險難測的控制障礙」、「AI 資料品質與標註的管理難題」及「傳統圖表在 AI 分析中面臨困境」等面向，透過系統性分析進行整體性介紹及後續管理作為與控制方法，俾作為本文接續延伸探討之重要基礎。

#### 一、AI 在軍事應用中的潛在隱藏成本

AI 技術更新速度迅速，新模型（演算法）層出不窮，以致國防 AI 專案在規劃初期難以預測未來技術走向，這種不確定性對成本估算十分不利，因為在開發過程中可能面臨技術更新需要進行

必要性修改，研發步驟改變將額外增加開發成本。例如在採購實體武器時，性能規格在建案成立後多數即不再更新，但 AI 工具需求可能隨著技術突破而需要追加預算。

而初期 AI 系統研發往往帶有實驗及測試性質，普遍缺乏成熟案例，難以依靠歷史數據進行類比估算，對建案單位而言，為避免成本嚴重低估，建議須在初期估算時預留經費（如：風險準備金），以應對方案更新後，接踵而至的隱藏成本（如圖 4）概述如後：

#### （一）被忽略的基礎設施建置成本

AI 模型執行深度學習時，特別需要大量計算資源，而國防 AI 模型常涉及龐大的訓練神經網絡，使用高性能圖形處理器（Graphics Processing Unit）、人工智慧加速器（Neural Processing Unit）及需要建立雲端資料中心設施是常態性支出項目，其中雲端資料中心所需硬體建造成本在專案早期容易被低估或遺漏。大型 AI 模型運行還會帶來大量電力需求和冷卻成本，據美國雜誌商業內幕（Business Insider）調查，約 40% 的數據中心位於水資源短乏的地區，每日需要使用數百萬加侖的水來冷卻伺服器，每年帶來的公共成本估計高達數十億美元。上述基礎設施成本卻不直接反映在建案預算中，然而從全壽期角度分析，均屬於 AI 工具運作的隱藏成本，國防相關建案單位

在進行成本效益分析時，該項成本考量實不容輕忽。



圖 4：隱藏成本示意圖

## (二) 資料獲取與資料標註的成本

AI 模型效能高低絕大程度取決於資料來源質量，在獲取國防領域大量且高品質的標註資料是項艱鉅且昂貴的任務，首先涉及軍事目標數據往往牽涉機密或有危安因素，例如我國執行資料收集需要簽奉核定且僅能運用單位核可的指定裝備，其保密作為等成本遠高於民間領域。

其次，資料需要進行人工標記以供模型學習，相關人力成本亦十分可觀，美國國防部首席數位與 AI 辦公室 (Chief Digital and Artificial Intelligence Office) 首席分析官克雷格·馬特爾 (Craig Martell) 曾直言：「機器學習不會幫你節省人力編制，反而會消耗人力，因為你必須對那些資料進行標註」，例如美國國家地理空間情報局 (National

Geospatial-Intelligence Agency,NGA) 在 2024 年宣布針對電腦視覺模型訓練啟動乙項價值約 7 億美元的巨型資料標註專案，計畫內容主要用於招聘或外包大量人員對龐大的衛星影像和影片進行物體標註，確保 AI 能正確辨識軍事目標，由此可見，資料標註費用已成為 AI 專案中成本項目的重要因子。

### (三) 聘用跨領域人才與研發成本

AI 開發需要跨領域專業人才，如資料科學家、機器學習工程師、軟體開發人員和各領域專家（如軍事戰術專家、工程師或財務管理人員）通力合作，高技術人才在民間市場同樣搶手，軍隊除面臨聘用人員困難外，國防 AI 研發相較於民用 AI 工具，更需要多元且嚴謹的實驗場景與調整成本，以反覆訓練、測試，期以滿足高標準的軍用規格，而在開發過程中的實驗性失敗也是成本一部分，在投入大量資源後發現模型成效不佳而放棄，其中的沉沒成本 (Sunk Cost) 易被忽略不計。

另外為縮短開發週期以應對快速變化的環境威脅，DOD 經常採取多方案研發策略，意味著資源分散與成本增加。因此如何平衡創新、試錯實驗與成本控制，是國防 AI 研發成本管理的另一挑戰。

### (四) 現有系統重新整合測試成本

最終國防 AI 模型開發成功，後續需要與現有武器平台或指揮系統進行整合，例如 AI 系統與各種硬體（如無人載具、監視系統及感測器等）、軟體（如指揮、管制、通信、情

報、監視及偵察等系統)的相容性及考量各介面和中介軟體的使用者直覺性，使用過程中整合成本多數未受到關注，另外武器系統對可靠性與即時性要求極高，AI模型實際運用前必須經過嚴格的測試與驗證，包括模擬測試、實地演習，甚至可能經歷冗長的軍種認證流程，種種測試評估工作所耗費人(物)力往往未被納入考量，如果在測試中發現AI系統存在偏差或無法應對某些極端情境，則需要修正改進甚至重新設計，進而增加研改成本，尤其AI系統有時具有某種「黑盒子」性質，系統錯誤難以解釋，需覆蓋更廣泛的測試項目以降低不確定性，測試範圍與難度遠超傳統系統，於是AI專案的全壽期週期成本(研發、採購、運維、測試、升級)皆具有高度不確定性，正是成本估算需要特別審慎之處。

## 二、AI專案具風險難測的控制障礙

面對上述各種不確定性，成本分析人員可運用傳統風險評估模型，使決策者在執行初期與過程中掌握可能的成本超支和進度延誤情形，研討會中建議使用成本進度指數(CSI)及動態成本進度指數(D-CSI)等指標，並應用蒙地卡羅模擬(MCS)在AI專案進行不確定分析，提前制定預防措施，重點摘述如後：

### (一) 成本進度指數(CSI)

成本進度指數也被稱為「關鍵比率」(Critical Ratio)，定義為成本績效指數(Cost Performance Index,CPI)與進度績效指數(Schedule Performance Index,SPI)乘積，以同時衡量專案的成本與進度表現，當CSI=1時，表示

專案在成本和進度方面皆符合計劃；CSI>1 表示總體進度表現優於計劃（可能成本節約且進度超前，或一方超標使另一方更大幅度節省相抵）；CSI<1 則顯示處於成本超支或進度落後狀態，作為一個簡單直觀的觀察指標，CSI 在傳統武器裝備研製項目中常被用來監控專案整體健康度，例如 DOD 的成本管理手冊中，建議定期計算 CSI 來判斷專案是否出現偏差。如果 CSI 持續低於 0.9，意味著該案很可能無法在預算或期間內完成，需要管理層關注並介入調整（如圖 5）。

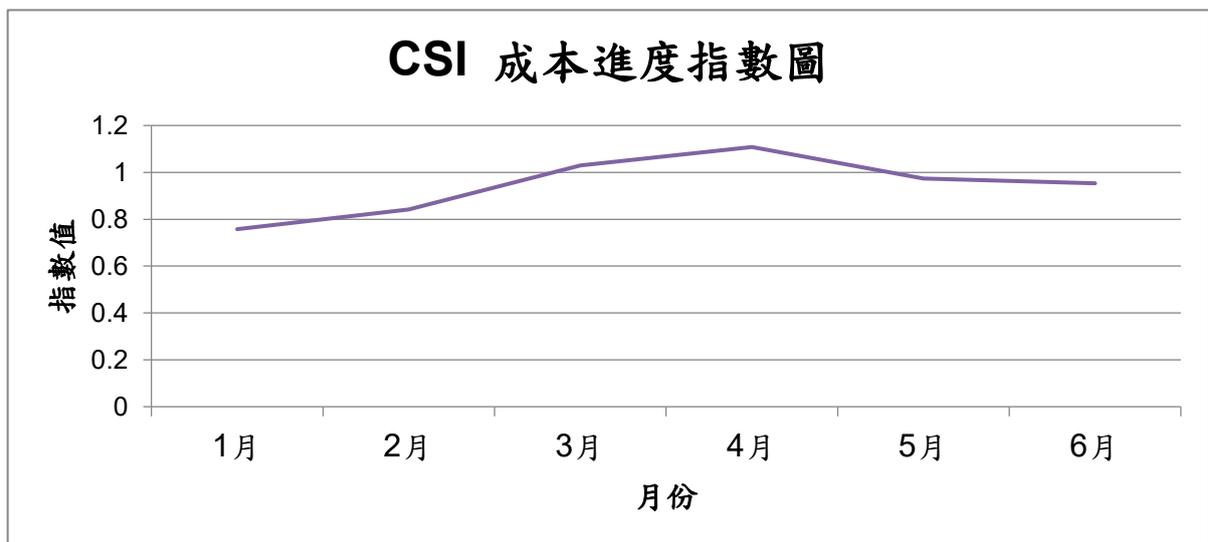


圖 5：CSI 成本進度指數圖

## （二）動態成本進度指數（D-CSI）

對於複雜度高的 AI 專案，風險評估需要更深入分析，不僅是當前狀態的指標，D-CSI 可視為 CSI 概念延伸與進化，強調專案進行過程中對成本、進度風險預測和動態更新，一般而言，D-CSI 並非固定公式指標，而是一套方法論，利用趨勢分析和預測模型對 CSI 進行前瞻性推演，具體作法包括：考量目前 CPI、SPI 數值及其歷史

變化趨勢，結合專案待執行工作量和已識別風險事項，運用時間序列預測或模擬技術來推估未來階段的 CSI 值分佈，可將 D-CSI 視為情境模擬分析，預測在不同情境（如風險發生或趨緩的不同組合）下，專案 CSI 值將如何變化，例如某 AI 專案目前 CSI=0.95，略低於正常，已知團隊計畫增加訓練數據投入（短期內提高成本加快進度），通過 D-CSI 分析，可以模擬此作法對未來 CSI 的影響，短期 CSI 可能無變化（投入增加成效未顯現），長期 CSI 則逐步提升（持續投入效益顯現），又或者針對主要風險指標（如「訓練數據延遲」、「模型精度未達標」或「關鍵人員流失」），為每個風險設定發生與否，計算不同組合情境下的 CSI 值，得到一個 CSI 預期範圍值（如圖 6）。

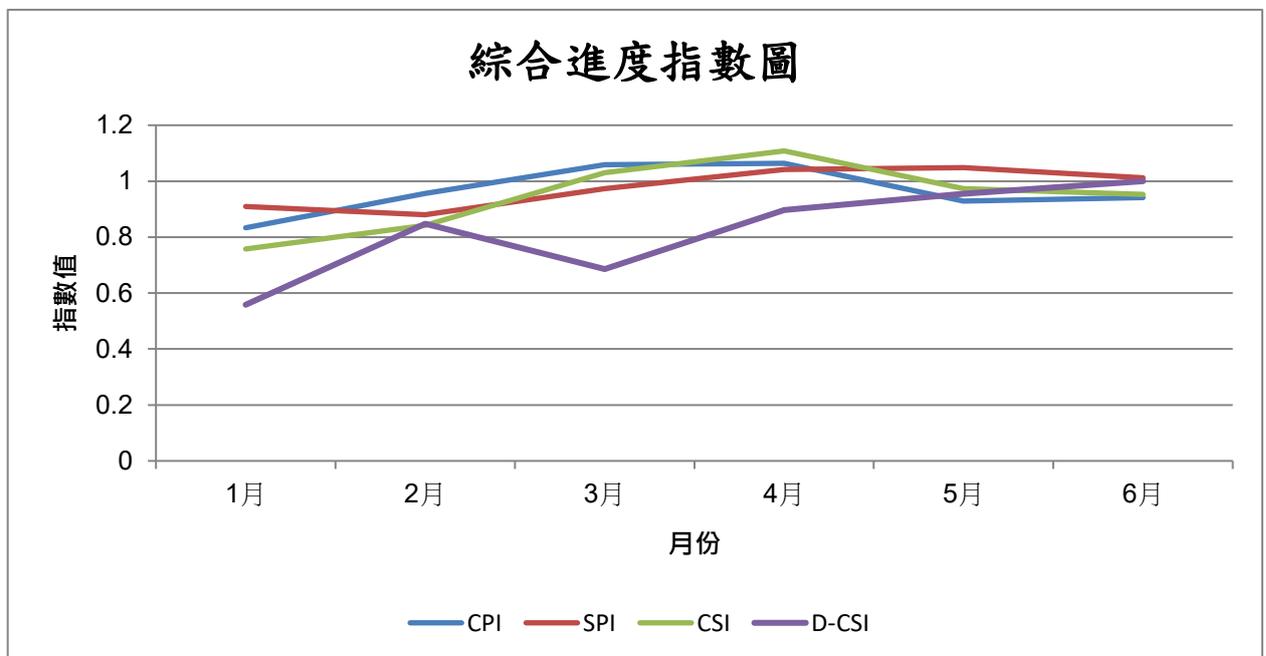


圖 6：綜合進度指數圖

### (三) 蒙地卡羅模擬 (MCS) 與信心區間

在風險評量分析領域，MCS 是一種被廣泛認可的方法，可用在估算專案總成本或工期的不確定性分佈。GAO 的成本評估指南明確建議，採用 MCS 等統計技術來建立成本估算的信心區間，例如：應用於 AI 專案時，各項主要成本要素（如人力、雲端計算資源及資料採集等）設定機率分佈（基於經驗或專家判斷給出樂觀、最可能、悲觀值），通過電腦隨機抽樣反覆計算總成本，執行模擬試驗，彙整結果生成累積分佈曲線，例如這條曲線圖可以告訴決策者，「有 50% 的概率最終成本不超過 12 萬元」（如圖 7）。各國國防領域常以高信心水準來制定預算，如美國國家航空暨太空總署（National Aeronautics and Space Administration）採用 80% 或更高的信任水準來同意專案預算，若模擬顯示專案預算只有 50% 概率不超支，則顯示風險過高，則不予同意或進行項目調整。

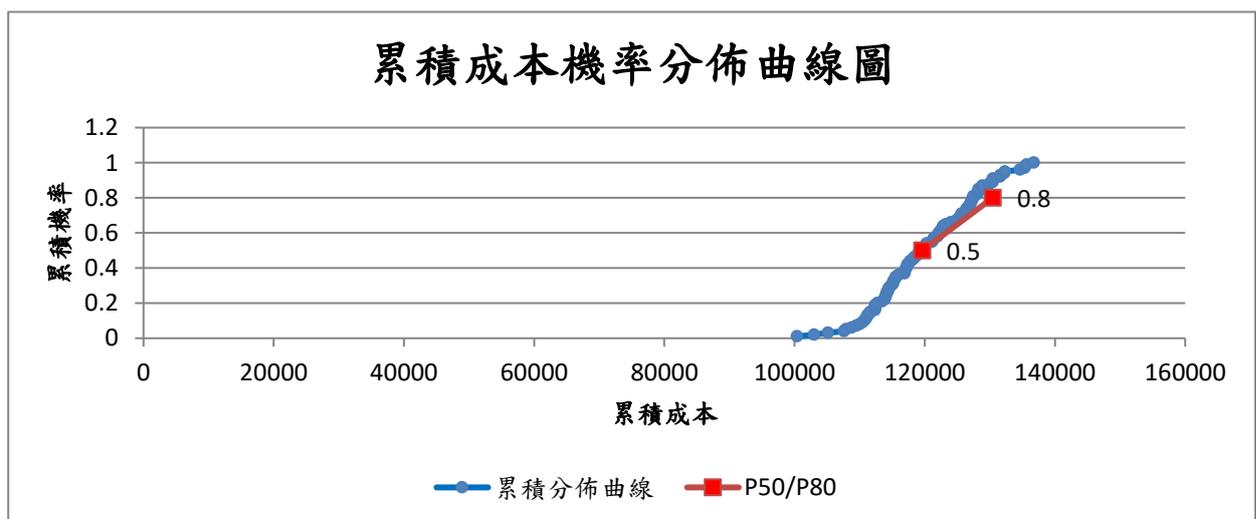


圖 7：累積成本機率分佈圖

綜上，管控 AI 專案設立風險，首先由 CSI 提供整體進度量化參

考，幫助專案執行及早發現落後徵候，俾利提早應對、結合專家訪談方式連結 D-CSI 指標評估風險，同時利用歷史專案數據校正預測模型，提高可信程度，最終搭配 MCS 量化不確定性，建立多層次風險預警，此次研討會上就有專題探討如何進一步分析結果並有效地呈現給決策者，譬如以風險分值矩陣結合量化結果，讓管理層明瞭發生概率和相關影響，風險評估模型透過 CSI/D-CSI 等指標監控項目執行情況，結合 MCS 量化個案不確定性，為決策者提供多面向決策參考機制。

### 三、AI 資料品質與標註的管理難題

資料在人工智慧領域被譽為「燃料」，對於國防 AI 專案更是關鍵燃料，優良資料可提高模型準確性和可靠性，相反來說，資料品質欠佳將導致模型偏差進而使決策失誤。

資料收集與標註過程本身成本高昂，如何在保證質量的同時控制成本，是管理的挑戰之一，以下將探討國防 AI 專案資料品質與標註作業對成本及效益的影響。

#### （一）資料品質對模型效能與成本影響

美國國家安全局（National Security Agency）曾啟動乙項計畫，試圖改進單位作業與支援費用估算方法，卻因為所參考的歷史資料數據庫存在大量不一致且難以直接運用的數據，進而導致計畫成效不彰，最後團隊不得不投入大量時間進行資料校正與格式標準化，延誤原定方法開發進度。上述案例彰顯資料品質低劣會讓開發作業事倍功半，在 AI 領域，相關訓練資料標註錯誤、分類不一致、缺陷（漏）事項過多，模型學習到錯誤模式，將導致期望性能不達標，

進而需要反覆調整，浪費計算資源和人力，甚至在正式使用場景下，模型輸出錯誤將產生決策上風險，因此確保資料完整性、正確性和一致性是 AI 訓練開發的重要因子。

## (二) 資料品質提升優化模型使用效能

建案單位可以從制度和技術上雙管齊下，以期達成預期規劃，說明如後：

- 1、制度層面：建立資料框架包括明確資料定義與建立格式標準、劃分責任歸屬和制訂檢查流程，例如每次演習或任務所蒐集的數據資料，都應有原始數據來源和存儲規範，並在鍵入資料前經過質量檢查（如：隨機抽樣驗證標註正確率）。
- 2、技術層面：採用自動化資料校驗工具和輔助標註技術，民間部分企業已開始研究使用 AI 技術校正 AI 資料庫，例如利用異常檢測算法發現資料集中的離峰值或可疑標記；或採用少量人員審核加上機器學習預先標註的方式加速數據處理，同時建立資料版本控制和追溯機制，在模型出現問題時能夠回溯訓練數據源頭，找出是否為錯誤資料導致。

正如 NGA 局長羅伯特.馬瑞特（Robert Marriott）所強調：「要在 AI 競賽中勝出，就必須實現大規模資料標註能力」，在此次研討會中，認為開發中國家在此方面具有大量低成本的人力，能投入「圖像辨識：坦克/非坦克、飛彈/非飛彈」等繁瑣工作，已開發國家人力成本則相對昂貴，因此需要藉由通過技術創新和管理優化提高作業效率。由此得知，資料標註成本管理不僅是經濟問

題亦是國防戰略問題，建議建案單位將資料標註視為 AI 基礎設施投資的一部分，提前規劃專案經費，畢竟前期對資料質量的投入，是為後期模型開發順利和提高可信度，是項投資相較於由錯誤數據導致的重大決策失誤而言，是相對低廉的。

#### 四、傳統圖表在 AI 分析中面臨困境

在 AI 專案成本與效益分析中，資料性質經常呈現出量大、多維度且相互影響，傳統電子表格或簡單圖表往往難以全面展現具體資訊，此項困境使得視覺化工具可支援決策的特性日顯重要。現代商業智慧（Business Intelligence, BI）及相關平臺（如 Microsoft Power BI、Tableau 等）則提供強大的資料整合與視覺化能力工具，其中現階段普遍使用的視覺化工具是 Power BI，可協助使用者利用互動式報表及圖表分享將成本、進度、風險和效益等多項數據彙總在互動式儀表板呈現，方便決策者隨時查詢和探索（如圖 8），研討會中特別強調 Power BI 等 BI 工具在創新資料分析中的價值，本節將討論如何利用智慧工具提升 AI 專案決策的科學性與效率，並舉例說明應用。

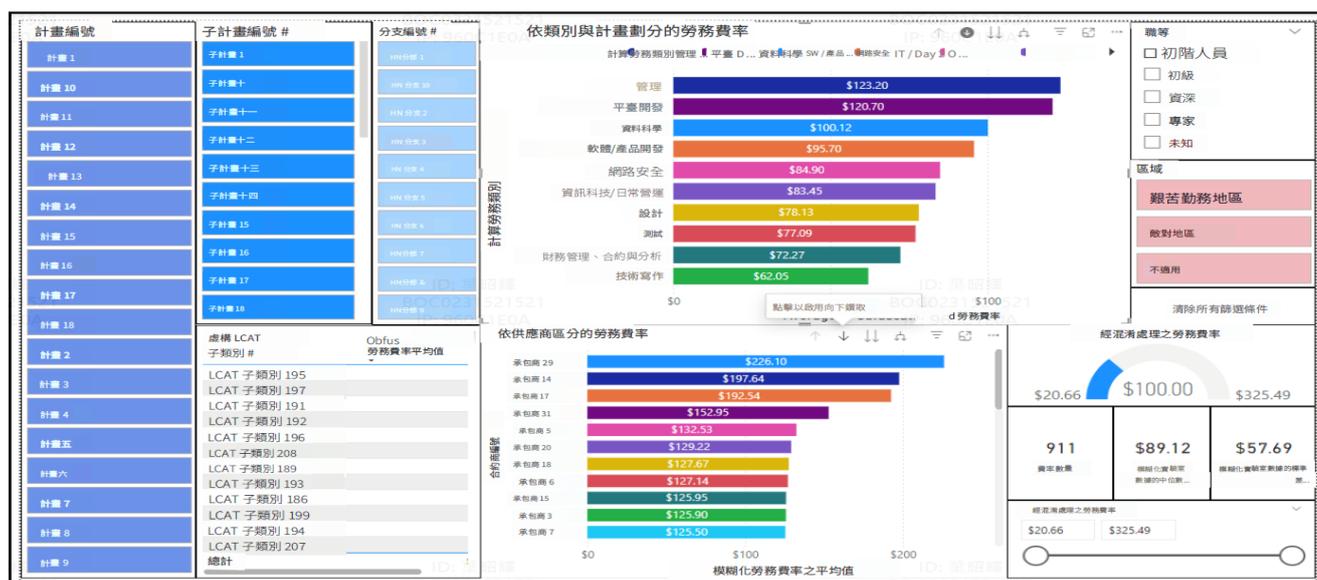


圖 8：EXCEL 資料轉換成 POWER BI 範例圖

## （一）整合資料提供全局觀

AI 專案涉及數據來源眾多，例如管理系統中的預算和實際支出數據、人力資源系統的工時紀錄、研發管理工具的里程碑完成情況、模型性能評測結果以及外部環境數據（如雲端服務費用）等，傳統分析人員需要人工彙整從不同系統導出報表，既耗時又易出錯，借助現代BI工具，可以連接多種資料來源，建立自動化的資料管道。以 Power BI 為例，它能與微軟電子表格（Excel）、關係資料庫（Relational database）及雲端服務程式介面（Application Programming Interface）等連結，按設定頻次擷取最新數據，進行關聯性分析和匯總計算，例如可將「預算執行表」與「進度任務表」通過任務關聯，計算每個里程碑的預算執行率與落後天數，並在儀表板上一起呈現，單一真相視圖（Single source of truth）確保所有決策者看到的是最新且一致的資訊，避免各部門各自為政、數據不一致窘境，於決策會議中管理層打開儀表板，可同時看到「截至今日已花費經費 vs 預算」、「CSI 指數走勢」、「主要風險事項」、「模型當前準確率 vs 目標門檻」等關鍵信息，使決策者觀察整體情勢以掌控全局。

## （二）互動分析與情境模擬

BI 工具的另一優勢在於互動性和即時演算能力，傳統報告往往是靜態的，決策者若有新的問題需要另行請分析人員調整資料，在BI儀表板上，使用者可以通過點擊、篩選、下拉式等操作，自主探索數據，例如在某 AI 項目儀表板

上，將整體成本超支情況按部門或功能劃分的圖表中，決策者點擊「資料標註」類別，就能查看該類別中個別契約或活動的具體支出及進度，迅速定位超支源頭，或篩選不同時間段的趨勢，瞭解某項策略調整（如增加人工）之後 CSI 走勢改善情形，Power BI 等工具還可以引入參數調節功能，支援簡單的情境模擬，例如分析師在儀表板設置滑桿，讓使用者調整「資料標註工作量增加 10%至 20%」或「雲端服務價格上漲幅度」等假設值，儀表板即時重新計算預期總成本對比預算的差異，即時反饋有助於決策者檢視各種方案的影響，不需要等待正式重新估算報告，然而複雜性高的 MSC 無法在儀表板上即時運算，但可將預先模擬好的結果以交互形式呈現，比如在一個概率曲線圖標記不同信心水準對應的成本值。

### （三）資料視覺化相互溝通

對決策者如何有效溝通分析結果極為重要。優良的視覺化工具可以將複雜概念轉化為直覺式圖形，幫助快速理解重點，提供豐富的視覺化元件，如條形圖、折線圖、散點圖、地圖、樹狀圖、甘特圖等，可以用來呈現不同維度的信息（如圖 9）例如對於風險分布，可以使用氣泡圖表示每個風險的影響和概率，用大小和顏色突出高風險區域；對於投入與效益對比，可以用矩陣圖將不同 AI 項目按成本和效益兩軸排列，一目瞭然哪類項目處在於「高成本低效益」象限，Power BI 等工具甚至允許嵌入 Python 程式語言或繪製更符合需求的圖表，敘述性文字和工具提示功能可在

使用者懸停於圖形上時顯示詳細說明或註解，有助在圖表中加入備註資訊。



圖 9：未來成本評估場景示意圖

#### (四) 支援協同與即時更新

現代 BI 平台通常支援協同作業和即時分享，相關決策者可以查看相同儀表板資訊，甚至同時在遠端對數據進行討論標註，例如財務（技術）部門的人員可於共同圖表討論某成本超支問題成因。

部分平台還提供評論、警示等功能，當某指標超過閾值時，自動發送通知給負責人，或者允許在圖表旁邊留下評論建議，形成討論串，對於國防領域較敏感的信息，類似系統也可部署在內網環境，保障數據安全的同時實現部門間的信息同步，即時更新機制則可以確保決策者

在需要做出取捨時，用的是最新的數據，例如在預算緊縮情況下，需要削減項目時，管理層可以打開最新的效益對比分析儀表板，看到截至當天各項目進展與收支情況，從而做出相對有利的決策，而非依賴數週前的靜態報告。

綜合而言，在現代戰爭與國防事務中，資料轉換為可視覺化資訊已成為當代顯學，國軍若能有效運用 BI 工具，將可顯著提升成本管理與評估效益。

## 陸、結合國軍成本管理現況提供政策建議

本章節延伸前述對 AI 成本估算與效益分析探討，考量本部現行成本分析資料庫仍多為使用 EXCEL 紀錄數據，無從提供圖像化分析資料，決策者無法即時掌握成本變動趨勢及異常狀況，鑑於此項情況，參考研討會中各國相關報告及比較國內外成本效益分析系統，建議儘速導入商業智慧工具，以強化資料視覺化，並同步推動數據標準化作業，減少人工處理時間及錯誤並安排人員接受訓練，確保導入後能順利運作並發揮效益，重點說明如後：

### 一、優化平臺作業環境，提升成本估算精度

本部現行軍事投資建案所需預算係由裝備成本、廠商利潤及周邊應取得之耗材、備份件、人員訓練等項目加計通貨膨脹率組成，業已建置「國軍軍事投資建案成本效益分析系統（ICOST）」，累積紀錄各投資案實耗成本數據資料，供單位於建案時執行全壽期等成本估算。建議可配合 AI 發展技術，運用現有資料庫案例資料，優化平臺作業功能，相關功能可包括 WBS、CBS、全壽

期成本、廠商報價、各成本估算法及風險調整方案等，並通過系統建立具體範例說明如何應用，期以強化單位預算推估及提升決策評估能量，完善國防資源規劃綜效。

## 二、平面資訊立體呈現，供決策者即時反應

在本次研討會中觀察各專案管理顧問公司，均有將數據資料視覺化的趨勢，例如 Unison 公司研發的成本估算軟體工具：真實計畫（True Planning），已有歐美政府機構及空中巴士等民間單位運用實例，該公司建立系統時已取得世界上大多數現役武器裝備，從研發、生產到維護的全壽期成本，並運用數學模型參數化系統估算的能力，其核心目的在於幫助政府機構和廠商建立可信任、可追溯且具有說服力的預算評估報告，其系統相關功能摘述說明如後（如圖 10 至 13）：

- 1、個案評估階段：在前期規劃時快速回應使用需求，執行初期成本估算、分析個案風險及預算需求，結合視覺化呈現，協助決策者判斷專案是否值得投入。
- 2、個案執行階段：進入研發與製造階段，系統可使用工作分解結構解析成本項目，並搭配 POWER BI 儀錶板功能，提供視覺化追蹤機制，使決策者發覺進度落後時，能適時訂定修正方案。
- 3、個案使用階段：在裝備使用期間，透過數據累積製作圖表，提供個別項目成本數據，分析實際全壽期及運作成本，降低不必要支出。



# The Top 5 Uses of TruePlanning®

ICEAA Technology Showcase Webinar Series

Chris Price, Professional Services, Americas

圖 10：真實成本系統介紹（1）

## PRICE Cost Analytics – Lifecycle Application

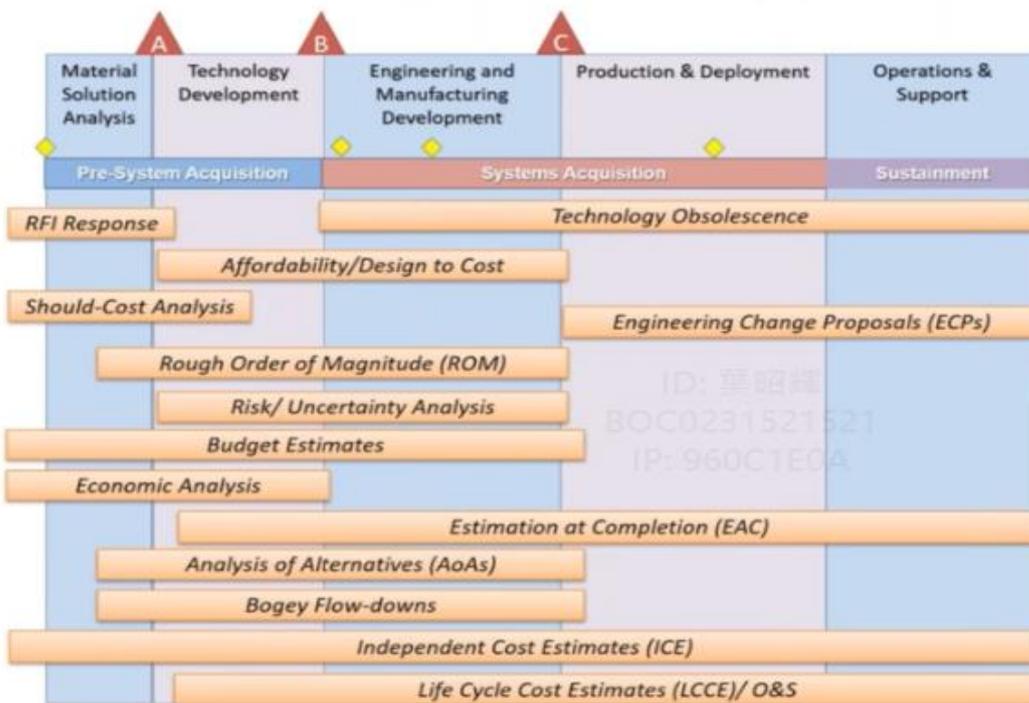


圖 11：真實成本系統介紹（2）



### 三、律定資料蒐集規範，進行不同領域整合

近年來全球朝向機器學習及大數據分析模式發展，早期各單位使用人工紀錄等數據資料常因個人經驗著重面向不同，表單格式差異甚大，各項錯誤資料亦層出不窮，惟成本數據均應具有可信賴性及正確性，方能確保系統產出之方案無誤，建議制定國防資料資產管理辦法，統籌規範各單位蒐集數據格式、定義資料項目及設計整合流程，並給予充足預算，以維持資料品質。

### 四、強化裝備厚植技術，超前部屬迎戰未來

要充分發揮上述提到的工作目標，分別在裝備、人才與制度上均需要提前預應，說明如後：

#### (一) 裝備設施購置

本部刻正辦理各項資料庫及雲端應用建案評估，建議可建立國防資料分析平臺，提供安全且合乎規範的使用環境（包括採購完整版的軟體），購置專用伺服器，與各業務系統相互連接，實現數據自動匯流。

#### (二) 專業人才培育

研討會中各專案公司透過會議時機積極徵才並對政府推廣管理諮詢服務，各場次不乏有專案顧問公司之分析師擔任講者，透過成本分析方法與技術運用的研討交流，增加專管公司曝光度與商機，同時尋找與吸引所需優秀人才。反瞻本部相關人才短期間培養不易，可考量提出相當誘因徵聘專業成本分析或統計人才，或將專案研析任務委託第三方學研單位或專管顧問公司，以建立成本估算模型及研析發展趨勢。後續單位選拔具有統計、程

式設計及編輯背景的人才組成團隊，要求廠商開設相關課程，教授如何運用 BI 工具、學會提問和挖掘數據背後的信息，藉由訓練儲備人才，以肆應成本管理需求。

### （三）匯報方式改變

各國軍隊均具有階層化、傳統保守及任務導向等特性，作業流程改變相對困難，可利用重大項目匯報時機要求除現有簡報外另外加入動態數據分析，例如每季專案進度審查可以在 BI 平臺上進行，由單位實施導入數據分析結果，讓決策者可以直接判讀關鍵數據增（減）與達成率相關性，使用互動匯報方式提升溝通效率，及時回答決策者的提問，減少會後回報行政程序，當決策者體驗到便利並認同其價值後，數據驅動決策文化便能在單位全面扎根。

## 柒、結論

人工智慧正快速地融入國防領域，帶來前所未有的機遇與挑戰，準確地對 AI 專案進行成本估算並評估其國防效益，對於決策資源配置、確保專案成功至關重要，本文通過結合 2025 年 ICEAA 研討會的最新資料與專家訪談，分析 AI 在軍事應用中成本與效益的關鍵問題，研提結論摘述如後：

- 一、說明專案成本估算面臨的挑戰：包括 AI 技術演進快、不確定因素多、資料取得和人才成本高昂等，強調需要更新傳統估算方法來適應變化。
- 二、闡述資料品質與資料標註角色：引用實例說明資料品質良

窳對 AI 的影響，強調「好數據才有好 AI」的道理，及資料標註方面說明大量資料標註的實際成本。

- 三、探討建立風險評估模型重要性：從 CSI 到 MCS 等風險評估方法，說明如何量化並掌握 AI 專案的風險範圍，並引入 D-CSI 理念強調動態預測風險的策略。
- 四、視覺化決策支援工具應用革新：如 Power BI 等工具在成本效益分析上的呈現方式，透過資料整合、互動模擬和視覺分析，有效提升決策科學性和溝通效率，並提出技術和管理并行的成本控制措施。

接續對上述的關鍵問題，提出各項建議，如建立資料知識庫、加強風險管理、完善資料治理、支援基礎設施以及厚植人力素質等，核心目的在於將 AI 管理納入一個更嚴謹、更數據導向的框架。AI 技術蘊含巨大潛力，需要與良好的成本管理與效益評估相互結合，才能真正轉化為國防優勢，未來幾年，隨著 AI 應用範圍的擴大和成熟案例的增多，相信成本估算和效益分析的方法會更加完善。例如出現專門針對 AI 系統的成本估算模型、建立數據庫範本，以及標準化的效益衡量指標。決策者將能更從容地比較不同 AI 選項的價值，做出明智選擇。同時要持續關注 AI 技術本身的演進，如自動資料生成、模型自主學習等，以降低開發成本及提高效益。

最後面對瞬息萬變的全球環境，AI 儼然已成為增強國防安全的新工具之一，但正如任何尖端技術一樣，如何以經濟高效的方式利用，是當前重要的關鍵課題，希望本報告能為 AI 工具在未來國防領域應用能有突破性提升，又能在資源運用保持節

約的目標貢獻力量。未來的戰場優勢將屬於既掌握 AI 技術、又善於管理 AI 成本投資回報的國家，讓我們在迎接 AI 時代軍事變革的同時，也鍛造出與之相稱的分析與決策能力。

## 附錄 1：國際成本分析與培訓研討會簡介



美國國際成本估算及分析協會（International Cost Estimating and Analysis Association, ICEAA）屬國際性非營利組織，係由「國際參數分析師協會（International Society of Parametric Analysts, ISPA）」及「成本估算與分析協會（Society of Cost Estimating and Analysis, SCEA）」於 2012 年合併而成立，而 SCEA 最早可追溯至 1960 年成立之聖地牙哥工業估計協會（Industrial Estimating Society of San Diego, IESSD），爰協會擁有 63 年之悠久歷史，其服務範疇致力於成本資料蒐整、分析及估算之理論研究、實務運用及新興技術發展，並循年邀請各產、官、學、研單位參與研討年會，期使成本估算分析作業能發揮運用於政府部門與國防產業。

本次專業發展與培訓年會於 114 年 5 月 13 至 15 日期間舉辦，共計 3 日，實施 72 場次研討會，研討 7 大類議題。本部由主計局赴美國喬治亞州亞特蘭大市參加該年會，置重點於學習成本分析業務最新作業策略，選課原則以「實踐流程」為主，「資訊及數理」為輔，囿於選課時段限制，爰參加 7 類議題共計 17 場次，概分如下：

議題	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
	分析方法	通信與視覺化	數據科學	管理方法	機器學習	模型建構	實踐流程	敏捷軟體	技術創新	
總場次	9場	8場	6場	7場	6場	10場	11場	7場	10場	74場
參加場次	2場	1場	2場	2場	2場	2場	3場	0場	3場	17場

## 附錄 2：課程內容簡表

日期	議題分類	研討內容
5 月 13 日 (二)	管理方法 (MES)	<p>(L1)</p> <p>英文議程：Annie Oakleying Your Risk Cube: Management Goes Better with Analysis</p> <p>中文翻譯：安妮·奧克利：風險立方體：分析讓管理更有效率</p> <p>中文簡介：儘管過去二十年風險管理和風險分析都取得了進步，但這兩個學科之間仍然存在持續的鴻溝。風險管理傾向於離散風險和風險立方體的中心結構，往往短視地關注問題，努力準確評估和描述可能性和後果，試圖通過從每個領域中汲取精華來統一這兩個領域，以更好地為決策者提供資訊。</p>
	數據科學 (DSC)	<p>(L2)</p> <p>英文議程：AI and Cost Estimation: Data Science's Expanding Role in Cost Estimating</p> <p>中文翻譯：AI 和成本估算，數據科學在成本估算中的作用不斷擴大。</p> <p>中文簡介：Chat GPT 等 AI 工具將在未來 5 年及以後在成本分析中擴大影響力。隨著自然語言處理和大型語言模型等術語被廣泛使用。目標是提供 AI 入門知識，並希望提高對 AI 在我們的世界中應該和不應該的使用及安全地使用 AI。</p>
	數據科學 (DSC)	<p>(L3)</p> <p>英文議程：Leverage Business Intelligence Tools for Creative Data Exploration</p> <p>中文翻譯：利用商業智慧工具進行創意數據探索數據</p> <p>中文簡介：商業智慧軟體不僅僅是儀錶板！利用 Microsoft Power BI 等工具將您的工程數據探索提升到新的高度。借助靈活的數據、強大的關係架構、上下文公式和易於調整的互動式報告，擴展您的數據分析並最大限度地提高您的效率。本次研討會將介紹如何快速、可重複地利用此功能，直觀地從雜亂的源格式中理順數據。</p>

日期	議題分類	研討內容
5 月 13 日 (二)	分析方法 (ANM)	<p>(L4)</p> <p>英文議程：National Security Space Launch Cost: Recent Trends and Estimating Approaches</p> <p>中文翻譯：國家安全太空發射成本：近期趨勢和估算方法</p> <p>中文簡介：國家安全太空發射，隨著這計劃的推出，太空發射供應商、技術和成本也發生了許多其他變化。在本簡報中，簡要介紹 NSSL 歷史並討論了最近趨勢，包括新技術發展、供應商和成本模式、估算啟動成本的現有選項，包括可用數據源、經驗法則和成本估算關係。最後，提出加強發射成本估算能力的潛在未來方向。</p>
	管理方法 (MES)	<p>(L5)</p> <p>英文議程：Enabling Measurable Success in DoD AI Programs from Acquisition to Operations</p> <p>中文翻譯：從採購到運營在國防部人工智慧項目中實現可衡量的成功。</p> <p>中文簡介：在當今的國防部，AI 計劃專注於整合功能，而未能投資於實現持續成功所需的採購框架。考慮合同如何指定成本、進度和技術性能參數，基於近期大規模 AI 計劃的經驗，本文確定了與 DoD 收購途徑相關的差距，並提供了一個自適應框架來衡量風險，以及降低風險、實現即時決策並最終導致更成功的收購的品質和性能指標。</p>
	通信與 視覺化 (CCV)	<p>(L6)</p> <p>英文議程：Question the Requirement: Using IGCEs to Reduce Waste</p> <p>中文翻譯：使用獨立政府成本估算 (IGCE) 減少浪費</p> <p>中文簡介：獨立政府成本估算具有很有價值的用途，合理供應商投標的預期價格。確保政府根據書面要求支付公平的價格。但是，這些要求跳過有價值的驗證步驟。Augur 將介紹具體的觀察結果，並討論如何使用 IGCE 流程來強制重新驗證需求，並建議合同結構以更有效地控制成本。</p>

日期	議題分類	研討內容
5 月 14 日 (三)	實踐流程 (PBP)	<p>(L7)</p> <p>英文議程：Biases in Project Estimating and Mitigation Strategies to Overcome Them</p> <p>中文翻譯：專案估算中的偏見和緩解策略克服它們</p> <p>中文簡介：專案估算是成功專案管理的關鍵組成部分，但它經常受到認知偏差和邏輯謬誤的阻礙，這些偏見和邏輯謬誤會扭曲準確性、可信度和可靠性。本文研究了對估計產生負面影響的常見偏差以及邏輯謬誤。現實世界的例子說明了這些認知陷阱的代價高昂的後果，尤其是來自航空航太和國防工業的陷阱。</p>
	機器學習 (MLN)	<p>(L8)</p> <p>英文議程：A Real Example of How I Used ChatGPT</p> <p>中文翻譯：我使用 ChatGPT 的真實案例</p> <p>中文簡介：您是否看過關於如何將生成式 AI 應用於成本估算的無休止的演示，但沒有真正的「成功案例」？本演示將介紹一個案例研究，其中 ChatGPT 實際上幫助解決了一個問題併為成本估算提供了資訊。在此範例中，專案辦公室請求說明為其軟體錯誤修復維護生成成本估算。</p>
	實踐流程 (PBP)	<p>(L9)</p> <p>英文議程：Challenges in Implementing GAO's Estimating Best Practices</p> <p>中文翻譯：實施美國政府問責局 (GAO) 最佳估算實務的挑戰</p> <p>中文簡介：自 1990 年以來，DOE 型專案一直在 GAO 高風險名單上，該名單對整個綜合體規劃專案/計劃產生資金影響。要從這個臭名昭著名單中刪除，DOE 網站/承包商需要證明估算政策和程式符合 GAO。在過去的一年裡，講者一直在根據 GAO 的最佳實踐進行正式的估算培訓和審計作業，並就 DOE 及其承包商如何在現場層面有效解決這些挑戰提供建議。</p>

日期	議題分類	研討內容
5 月 14 日 (三)	技術創新 (TCI)	<p>(L10)</p> <p>英文議程：Cost Data Unleashed: A PowerBI Case Study            中文翻譯：成本數據釋放，PowerBI 案例研究            中文簡介：向初學者和高級使用者，我們將介紹 PowerBI 的基本要素（功能區和連結）並深入探討中級（一對多關係，甚至高級（在 PowerBI 中分組）的主題與會者將瞭解 HN 人工費率 PowerBI 儀錶板的功能。</p>
	實踐流程 (PBP)	<p>(L11)</p> <p>英文議程：Behind the Scenes: A Look at Recent GAO Audits            中文翻譯：事後回顧最近的 GAO 審計            中文簡介：自從政府問責局（GAO）成本指南於 2007 年作為徵求意見稿發佈以來，GAO 已將其用作評估機構成本估算的標準。本演示文稿將概述用於評估成本估算的 GAO 流程和標準，然後，我們將研究最近三份 GAO 報告的結果和建議。</p>
	機器學習 (MLN)	<p>(L12)</p> <p>英文議程：Managing Software Obsolescence: Strategies and Cost Impacts in Cost Estimation            中文翻譯：管理軟體過時：成本估算中的策略和成本影響            中文簡介：隨著軟體在許多長壽命系統（例如，國防、航空航太和製造）中變得必不可少，管理軟體過時對於控制長期成本至關重要。當軟體元件不再受支援或不相容時，就會發生軟體過時，從而導致安全風險、成本增加和潛在的停機時間。本演示文稿將概述管理軟體過時的關鍵策略（例如更新遺留系統、模組化設計和使用開放標準），並討論它們對成本的影響。</p>

日期	議題分類	研討內容
5 月 15 日 (四)	分析方法 (ANM)	<p>(L13)</p> <p>英文議程：Re-Tooling the Estimator's Approach to Escalation Forecasting</p> <p>中文翻譯：重新調整估算器的升級預測</p> <p>中文簡介：今天的國防部合同領域充斥著經濟價格調整條款、供應鏈衝擊和半個世紀的相同計劃。這種環境要求估算者比以往任何時候都更加仔細地對待升級預測。然而，用於審查升級預測波動性的工具箱受到嚴重限制。本文以先前的研究為基礎，採用雙管齊下的方法來提高預測升級波動性的能力，為決策者提供更具影響力的見解。</p>
	技術創新 (TCI)	<p>(L14)</p> <p>英文議程：Moneyball Metrics: Exploring Power BI Through MLB Player Analysis</p> <p>中文翻譯：點球成金指標，通過 MLB 球員分析</p> <p>中文簡介：隨著企業最近對 Power BI 的訪問，DOD 成本擁有一個強大的新工具可供使用。本演示文稿不僅研究了成本分析師在過去一年中如何利用 Power BI，還將探討其潛在用途和在專案辦公室內利用其功能的創新方法。通過 MLB 的視角，將探索 Power BI 的功能，球員工資、合同期限、球隊位置和會議與國防採購的關鍵要素。</p>
	技術創新 (TCI)	<p>(L15)</p> <p>英文議程：Power Platform for Workload Projections</p> <p>中文翻譯：工作負載預測</p> <p>中文簡介：Power Platform 通過解決配置、協作和通信方面的挑戰來增強工作負載管理和成本估算。傳統方法涉及分散文件，導致效率低下和處理時間慢。雖然 VBA 是解決方案，但出於安全考慮，許多政府機構正在逐步淘汰它。通過實施 Power Apps，改進資訊、可訪問性和標準化工作流程的集中式存儲庫。利用 Power BI 中 DAX 和 Power Query，即時數據處理，最大限度地減少延遲並實現動態作用。</p>

日期	議題分類	研討內容
5 月 15 日 (四)	模型建構 (MTC)	<p>(L16)</p> <p>英文議程：Forecasting Price Escalation</p> <p>中文翻譯：預測價格上漲</p> <p>中文簡介：對於目前正在以私人/公共合作夥伴關係開發的商業產品，一旦產品上市，我們將如何預測價格變動？我們從供應商對可能的起始價格及其預期上市時間的看法開始，然後呢？新產品的規模經濟會發揮作用並降低價格，還是激增的商業需求會推高價格？</p>
	模型建構 (MTC)	<p>(L17)</p> <p>英文議程：Statistical Modeling of Technology Readiness Levels to Inform Project Acquisition and Schedule Risk</p> <p>中文翻譯：技術準備水平的統計建模，為專案獲取和進度提供資訊</p> <p>中文簡介：航太公司開發了一個統計模型，用於衡量技術在特定時間內從 TRL X 發展到 TRL Y 的可能性，並可用於補充當前基於成本的風險模型。它最初是基於 NASA TechPort 資料庫的模型。該模型非常靈活，可以在包含開始/結束 TRL 和開始/結束日期的任何數據集上生成。該模型可用於收購，以衡量哪些專案在項目時間範圍內成功的最高可能性。</p>

### 附錄 3：出席人員名冊

國防部主計局 114 年度赴美參加「成本資源分析研討會」表				
出國人員編組				
單位	級職	姓名	業務職掌	備考
財會處	上校 副處長	楊建羣	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 出國計畫行程協調與資料蒐集。</li> <li>2. 瞭解全球成本作業領域發展趨勢。</li> <li>3. 與美 GAO、NPS 及授課專家學者探討效益審計、成本分析資料獲得方式與運用。</li> <li>4. 任資安長。</li> <li>5. 協助完成返國報告。</li> </ol>	領隊
財會處	上校 財務官	蔡善凱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞭解美方成本分析方法及解決方案。</li> <li>2. 研習成本分析業務最新作業資訊與作業能量，俾利發展適合國軍之成本制度及資料庫。</li> <li>3. 學習美方針對研發案成本估算之精進作法，消弭實際與計畫成本落差。</li> <li>4. 協助完成返國報告。</li> </ol>	
財會處	中校 財務官	葉昭輝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 出國計畫撰擬執行、行程規劃及返國後經費結報。</li> <li>2. 出國作業協調與資料蒐集。</li> <li>3. 研討各國系統成本資料蒐集方式及評估方法。</li> <li>4. 成本分析方法論研討。</li> <li>5. 撰擬出國報告。</li> </ol>	承辦人
合計 3 員				

## 附錄 4：研討會紀實



圖 1：學者發表研討會實況



圖 2：專案公司展示說明業務情形



圖 3：與專案公司交流意見



圖 4：本部出席人員合影



圖 5：與專案公司合影