

國軍人員維持費預估模式建構

國軍人員維持費預估模式主要目的，係運用統計方法導入國防預算規劃中，提供靈敏反應機制，迅速分析規劃，俾合理翔實人員維持預算需額。在模式建構上，採時間數列模型（ARIMA），觀察各階級人數消長情形，推估未來員額數，並結合情境分析法，適切修正模型參數，使得預算規劃與編製得以精實，大大提升作業效能。

陳信吉（國防部主計局統計處上校統參官）

壹、前言

國軍肩負國家安全重要使命，國防武力彰顯無非透過國防施政計畫遂行，因此，國防預算之消長直接影響一國之國防戰力強弱，盱衡當今國內外政經情勢，國防預算無法大幅增長下，如何在有限資源下，考量中共威脅與國軍新一代兵力整建，逐次調整為「量適質精」之國防武力，建立「固若磐石」之國防戰略構想。

然戰略規劃需將國家環境的變動趨勢與組織未來的資源分配加以結合，故合理的財務資源估測與分配，便成爲軍事



●總統府機車連隊閱兵情景（照片來源：國防部）

戰略規劃的重要前提。以下就以「國軍人員維持費預估模式建構」爲例，說明如何運用統

計方法建構預估模型，作爲後續年度編列人員維持費之參考基礎；另預估模型有助於釐清

專題

人員維持費在政策情境變動下（如調整退撫提撥率、健保費率等），應增（減）預算需額，俾適時提供國防財力規劃資訊。

貳、人員維持費模式建置構想

一、研究流程與架構

「人員」消長將影響預算需求額度與預估精準度，正值「募兵制」與「精粹案」推動之際，員額波動情形甚鉅，如何精準員額估算，為本模型建構之核心概念，其按國軍人員維持需求層面，由下而上逐次堆疊彙計而成，推算投入模式之各項變數需求數，而非過去由上而下方式進行推估。

人維費需求估算首重釐清人數（預估員額）與個人所需成本（薪資待遇水準），預估員額係以歷年每月薪餉發放人數為基礎值，考量離退傷亡人數與維持員額，並根據立法院審議結果，據以調整修正預估員額。

預估員額涉及「兵力規劃」（總員額）與「兵力結構」

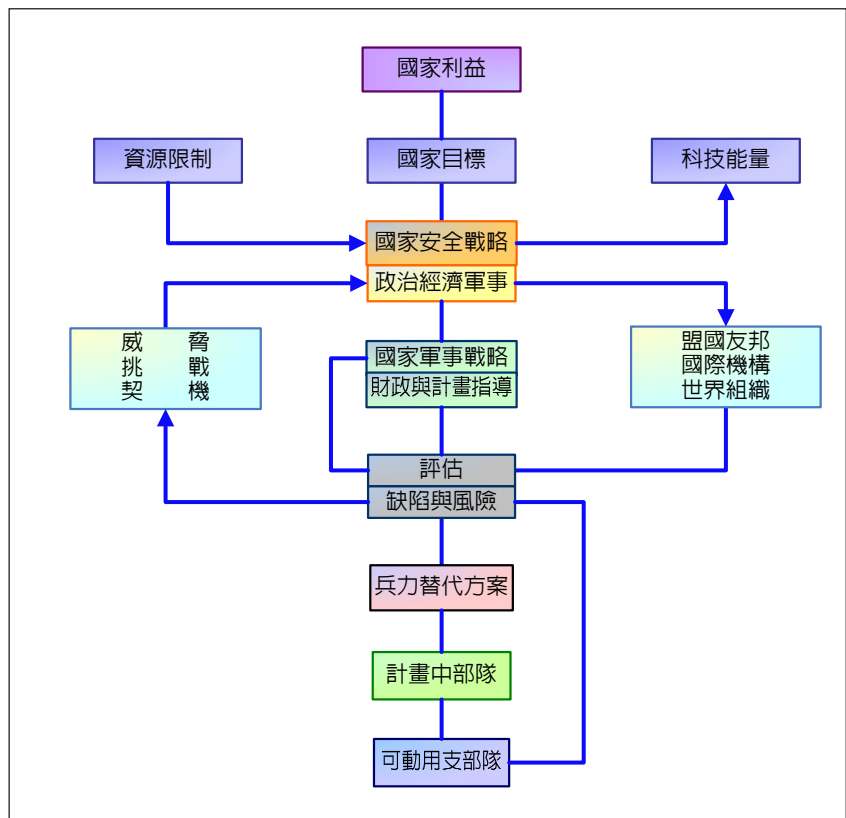
（官士兵配比、徵募比）等層面，其中兵力規劃意指確定一國所需軍隊的過程，此過程必須以國家安全需求為依據，而且所選擇的軍隊必須適合此需求，同時兼顧國家財政負擔所及範圍內，據以釐訂未來戰略與兵力規劃決策（圖 1）。

本研究擬採時間數列模型（Autoregressive Integrated Moving Average Model;

ARIMA）並考量季節性與週期差異問題，運用薪餉發放資料，並考量未來進行募兵制與兵力結構精簡調整等政策，建立模型並推估 18 期（月）預測值，做為各分階目標年度預估員額計算參數。

國防報告書指出因應未來科技化、資訊化的作戰型態，國軍在人力資源規劃上，將落實募徵併行，以募兵為主之兵

圖 1 戰略與兵力規劃決策



役制度，並逐步調整為全面募兵，達成精兵政策之目標。並配合「精粹案」執行，以建構一量適、質精、戰力強的現代化部隊。

二、模型投入變數與定義

(一) 變數定義

人員維持費主要由「薪餉」、「各項加給」、「主副食與口糧」、「各類人員保險及作業」、「各類人員退撫儲金補助」、「退休撫卹」與「軍眷維持」等七項目所構成，其變數定義如下：

1. 人員維持費：依各階薪餉發放數據，推估員額數，據以精算各次模型所需人員維持費需額；定義變數名稱爲 $PMCB_t$
2. 薪餉：包含國軍官兵、聘雇、軍文職教師及文職人員薪餉；定義變數名稱爲 $SALARY_t$ 。
3. 各項加給：包含國軍官兵、聘雇、軍文職教師及文職人員之各項加給；定義變數名稱爲 $GIVING_t$ 。
4. 主副食與口糧：爲國軍人

員主副食費與主副食作業費；變數定義爲 $GRAIN_t$ 。

5. 各類人員保險及作業：爲國軍人員參與全民健保給付及團體平安保險、軍保、勞保、公保等相關費用之所需預算；變數定義爲 $INRCE_t$ 。
6. 各類人員退撫儲金補助：爲國軍人員年度退撫預算，定義變數名稱爲 $RETIT_t$ 。
7. 退休撫卹：爲遺族援護與撫卹金預算，定義變數名稱爲 $REER_t$ 。
8. 軍眷維持：包含軍眷生活補助、官兵結婚補助、軍

眷水電補助、軍眷喪葬補助、軍眷實物代金、軍人子女教育補助等；變數定義爲 $MAIN_t$ 。

(二) 模型建構

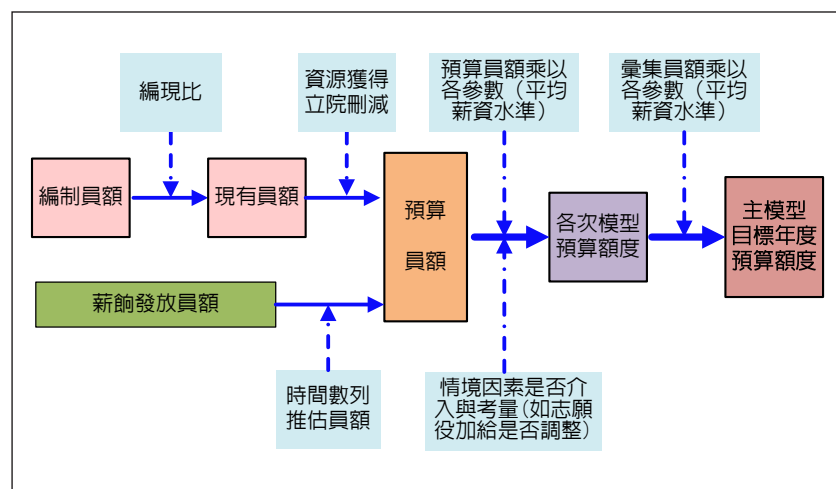
依上述各變數第 t 期預算額度，由上列各變數可得以下關係式：國軍人員維持費主模型

$$PMCB_t = SALARY_t + GIVING_t + GRAIN_t + INRCE_t + RETIT_t + REER_t + MAIN_t + \varepsilon_t$$

(三) 模型估算參數與方法

依上述各變數第 t 期預算額度，其估算方式如圖 2 所示，當前人維費編列方式，

圖 2 各次模型預算額度計算流程



專題

可透過目標年度編制員額乘以當前編現比，再依資源獲得與立院增刪修訂預算員額數，此方法前提係需一穩定編現率；然故本研究採以薪餉發放人數做為預估源額推估之基礎人員。

三、預估員額推估方法與步驟

(一) 各階平均薪資水準分析

首先應估算各階級平均薪資水準，以次數分配方式進行推導，○校各級人數分佈如圖 3，計算公式如下：

$$\text{各階平均級數} = \frac{\text{各級現員人數} * \text{各級數}}{\text{現員人數}}$$

按上述公式得出平均○校級數為 9.27 級，故○校

平均薪資水準參數以 9 級推論。故各階平均級數分析表，此為薪資平均水準之重要參數，應於每次推算預估員額時，必須先行驗證之重要步驟。特別需觀察各階最高級人數是否因疏處等因素，而產生結構性變化，導致將下修平均級數之情形。

(二) 國軍主要員額預測分析

各階預估員額推估，係採時間數列 (ARIMA) 分析為主，輔以週期性解離與考量是否受季節因子影響，採用 (SARIMA) 適度進行季節性調整模式。故先觀察國軍近 5 年○校薪餉發放人數資料，首先檢定資料平穩情形，顯示每月薪餉發放人員趨勢呈現不穩定且有明顯遞減趨勢現象，經取自然對數、一階差分與季節差分後，並按自我相關係數 (ACF) 與偏自身相關係數 (PACF) 得知其人員為 SARIMA (2,1,0) (0,1,0)¹² 之數列資料。經檢視是否隨季節等因素而呈現循環現象，進而將數列進行解離 (Decomposition)，其

圖 3 ○校各級人數分佈

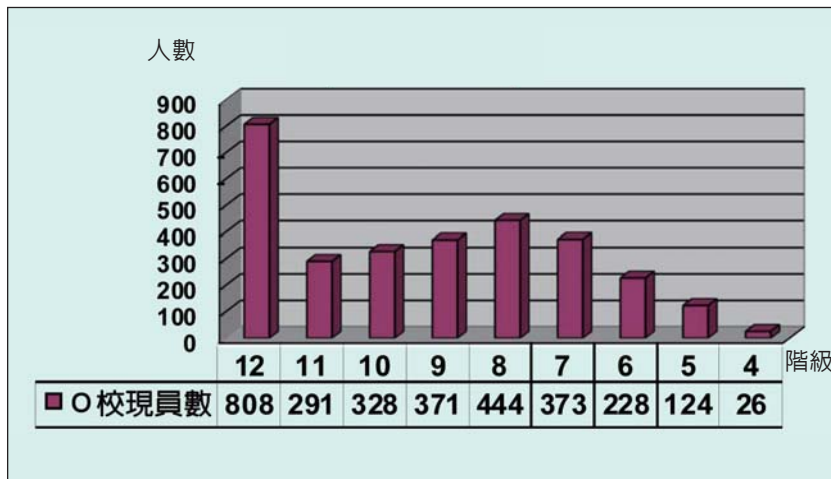


表 1 國軍○校人員按月季節指數估算

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月
季節指數	98.003	102.084	101.680	101.089	100.931	101.080
月份	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
季節指數	100.511	101.519	99.859	99.645	97.579	96.020

步驟分述如下：

1. 模式先以季節週期長度進行中央移動平均，並完成季節指數估算（上頁表 1）。發現其以 12 月為週期循環現象並無特殊循環趨勢。按月季節指數則以 1 月、11 月與 12 月為人員變動與離退高峰。從圖 4 發現國軍 O 校薪餉員額數，按月指數每年中 7 月晉陞並無明顯週期波動。
2. 再以運用季節指數藉以調整主模式，先以季節週期長度進行中央移動平均，並完成季節指數導入原始觀察值為 $T * S * I / S$ (Seasonal index) = $T * I$ 稱為去化季節效應 (Deseason) 的數列資料。
3. 續而再以 Deseason 的資料做為最小平方線性迴歸得取趨勢線 Y_t ，即為長期趨勢線（圖 5）。
4. 由趨勢值和季節指數相乘 $Trend * Seasonal indices$ 得取時間數例配適值 Fits（下頁圖 6）。
5. 最後以向前預測值

(Forecast) 計算以線性迴歸預測數值乘以季節指數。換言之，其長期趨勢 * 季節因數 * 誤差項，進而推估預測未來 18 期預測值（下頁表 2），其趨勢模型如下：

$$X(t) = T(t) * C(t) * S(t) * I(t)$$

從上表可發現每月 O 校人

數介於 2,855 至 3,070 人之間，故估算目標年度預估員額，係採平均月值 3,019 人，做為 O 校人員預測基準。

國軍主要員額係以軍官、士官、士兵、聘雇、文職、教職與學生組成，其軍、士官兵之時間數列預測方法，囿於各階人數變動趨勢不同而有所調整，總歸軍職各階預估員額，

圖 4 相乘模型季節指數比較

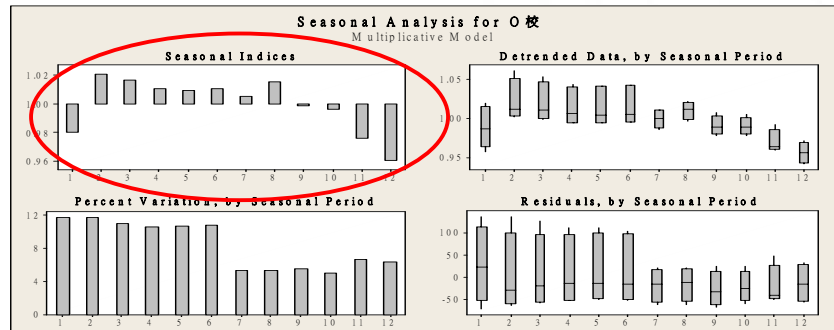
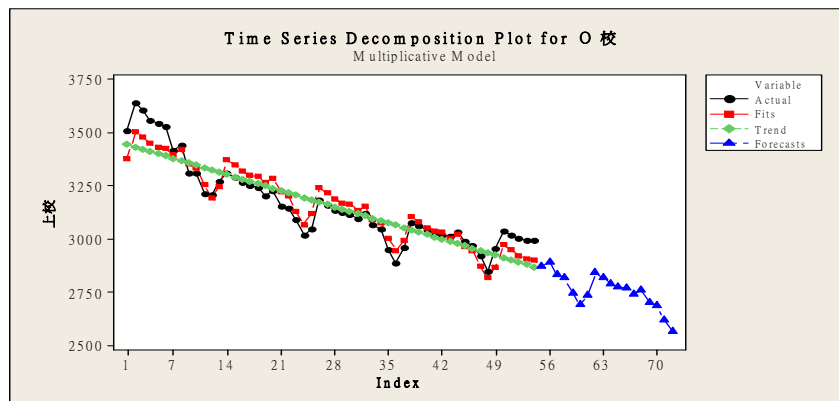


圖 5 SARIMA (2,1,0) (0,1,0)¹² 長期趨勢線及預測值

$$Y_t = 3455.04 - 10.8394 * t$$



專題

圖 6 相乘效果下模型 $X(t) = T(t) * C(t) * S(t) * I(t)$

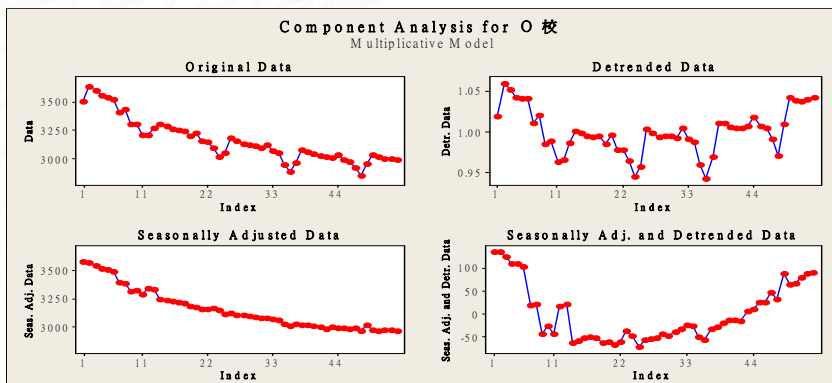


表 2 國軍 O 校預測模式推估未來 18 個月預測值

期數	1 期	2 期	3 期	4 期	5 期	6 期
預測值	2991.63	3020.24	2979.64	2967.76	2922.95	2855.89
期數	7 期	8 期	9 期	10 期	11 期	12 期
預測值	2966.31	3054.99	3040.17	3030.34	3029.57	3030.82
期數	13 期	14 期	15 期	16 期	17 期	18 期
預測值	3035.74	3070.12	3034.15	3027.33	2986.83	2923.41

可按上述步驟，進行時間數列解離與分析，運用各階目標年度預估員額預測及季節性調整因子之統計預測方法，推估各階各級員額數，再以各階級之平均薪資水準參數（如 O 校平均薪資水準為 O 校 9 級），分別導入上揭模型之各次模型內（如薪餉 SALARY_t、各

項加給 GIVING_t、主副食與口糧 GRAIN_t、各類人員保險與作業 INRCE_t、退撫儲金補助 RETIT_t、撫卹與撫慰金 RER_t 及軍眷維持 MAIN_t 等 7 類次模型），據以遂行人員精算人員維持費預算需額。

參、模型政策情境分析

從上述各次模型推導預算額，如何致力精準模型預測，除強化人員預估之時間數列分析外，其中必須掌握未來目標年度各項次模型參數變動，是否受政策規畫、業務任務調整、輿論實情等影響，故試探政策及環境情境變因分析，可事先掌握政策調整下所需相關預算需額，除利於未來政策規劃之相關配套措施，並先以掌握相關預算所需額度，俾爭取及調整人員維持費預算編列。故相關政策及環境變因模擬情境說明如下：

一、志願役加給調整案

1. 情境 1：為調整志願役士兵薪資水準為基本工資兩倍，按現行志願役各階統加 n 元下，預算需額應增加 m 億元。
2. 情境 2：為調整志願役士兵薪資水準達基本工資兩倍，志願役加給各階採齊頭式調整為 n 元整，預算需額應增加 m 億元。

二、退撫金補助調整案

1. 情境 1 — 現行退撫儲金補助費之每月提撥率為本俸之 12%，模擬情境按軍職、教職及文職人員調整提撥率 15%，應增加之預算需額 m 億元。
2. 情境 2 — 撫金補助調整案：現行退撫儲金提撥率為本俸 2 倍 12%，逐次調整 12 至 30%，每調整為 1% 需增列 m_1 億元，調增至 18% 計需編列 m_2 億元；調增至 30% 需增列 m_3 億元。

三、超額募兵對人維費衝擊

1. 情境 1 — XX 年度超額招募所需額度估算：XX 年計畫招募 k_1 人，實際招募 k_2 人，計超額招募 k_3 人，所產生預算計需增加 m 億元。故每多招募乙員志願役士兵對人維費預算負擔需額計 n 萬元整。
2. 情境 2 — XX 年度第 4、5 梯次【延後次年報到】情境，對 XX 年人維費影響：XX 年第 4、5 梯計畫招募 k 人，延後至次年報到，可暫緩延

遲 2 個月薪俸額計 m 億元，可舒緩 XX 年因預算不足可調整之政策變因。

肆、結論與建議

一、精準人員估測，做為人員維持編列基準

人員維持費編列需求，基本前提係為應縝密預測未來目標年度預估員額數，即可精實人維費編列基準，各次模型需考量之情境分析項目與追踪蒐建資料，俾因應政策變革之調整。舉凡退輔基金提撥率調整、健保費率是否調漲、組織員額裁減比例、招募政策是否改變、組織精簡幅度、所得稅扣繳、官士兵配比等情境等問題，均應縝密考量以供後續年度模型預估與驗證之重要參數，俾消彌情境變因所產生模型誤差。

二、薪餉發放人數，可做為當前人員預測基準

面對國軍人員變動問題，建議以薪餉發放人數做為人員預測之基礎資料，運用時間數列進行預測，可有效解決維持

員額難以估測情況，且較符當年度人員維持成本，薪餉支出直接歸戶於人事費用成本，可有效支援人維成本彙算。

三、廣續追踪模型查驗項目，俾精準模型預測

人員維持費預估模式可提供人力業管單位作為人員維持費編列之參考。另各次模型應廣續追查與蒐建相關統計表報，釐訂及驗證相關統計數據，據以修訂模型參數，俾建立穩健之人員維持費預估模型。

四、建構人員維持財力指標，強化相關預算編列參數

為掌握國軍人員維持費編列基準，宜將與本模型所運用之統計數據，納入本部「統計資訊服務網」蒐整範疇，並據以建立「人員維持財力指標」，俾有效掌握當前國軍編現比、裁減比、徵募比、人員薪資水準、官士兵配比、各階離退率、各項補助費政府負擔率等重要參數，藉以精實人員維持費估測。❖