

# 2030 年中共軍事預算規模預測模型

楊志豪

銘傳大學會計學系

## 壹、前言

合理之軍事預算編列可以有效呈現國防戰力永續發展，《2021 國防報告書》中提及中共雖受 COVID-19 疫情、洪澇災情等影響，其近兩年國防預算仍呈現成長趨勢，並依「十四五規劃」，持續研製及採購新式裝備，以推動國防和軍隊現代化。

世界各國對於中共國防預算收支透明度仍有存疑，而建立中共經濟發展與軍事預算評估模型實屬必要，透過歷史資料瞭解並預測其軍事預算編列金額，並結合當前經濟指標進行預算推估，以掌握其預算趨勢。同時，中共軍事預算結構分為三部，計有人員生活費、設備維持費及裝備費，其比例分配趨勢亦為重要軍事戰略資訊，以瞭解中共建立之軍事建設發展（量子科技、人工智能、新能源、網路、生物、海洋、太空等）方向之具體實踐。本研究擬探討目的如下：

- (一) 透過系統動態方法建立 2030 年中共軍事預算規模預測模型。
- (二) 運用數學規劃模型進行資料模擬分析，分以經濟情境（樂觀、正常及悲觀）分析方式推估中共軍事預算配分比例趨勢。

## 貳、研究模型建構

本研究以多重研究方法進行模型建構，運用各研究方法分析優勢，進行資料蒐集及分析。本節依中共國防預算發展趨勢預測及數學規劃模型建構，預測中共軍事預算配分比例趨勢計算方式，表 1

說明研究方法應用之目的，以提升中共國防預算評估模型建構之合理及完整性。

表 1、多重研究方法模型建構

研究方法	應用目的
1 系統動態模擬	建構系統動態模擬模型，分以中共國防預算編列數及決算數之發展趨勢預測判斷。
3 數學規劃 (MP)	以規劃結果近15年國防預算編列數之平均數作為數學規劃模型之基礎，建構GDP成長率趨勢之樂觀、正常、悲觀情境，建構中共國防預算配分比例之浮動組合費率數學規劃模型。

本研究擇選相關參考指標進行資料蒐集整理，進而發展國防預算規模預測模型，選用研究資料區間為 2004 至 2019 年，說明如表 2。

表 2、研究資料參考指標說明表

層面	參考指標	資料來源
	GDP 成長率	中國國家統計局資料庫
	統計績效指標 SPI	世界銀行經濟資料庫 ( <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a> )
	永續發展指標 SDG(社會績效、環境績效、經濟績效及機構績效)	世界銀行經濟資料庫 ( <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a> )
收入	前一年度人員生活費編列數	(1)104 中華民國國防報告書
	前一年度設備維持費編列數	(2)2019《新時代的中國國防》白皮書
	前一年度裝備費編列數	(3)斯德哥爾摩軍事支出資料庫 (SIPRI Military Expenditure Database)
		(4)CHINAPOWER 網站資料 ( <a href="http://chinapower.csis.org">chinapower.csis.org</a> )
支出	人員生活費決算數	(1)104 中華民國國防報告書
	設備維持費決算數	(2)2019《新時代的中國國防》白皮書
	裝備費決算數	(3)斯德哥爾摩軍事支出資料庫 (SIPRI Military Expenditure Database)
		(4)CHINAPOWER 網站資料 ( <a href="http://chinapower.csis.org">chinapower.csis.org</a> )

## 參、實證分析

本章分以系統動態模擬定量模型建構及中共國防預算配分比例浮動組合數學規劃模型進行資料實證分析，最後進行中共公告之國防預算與本研究實證結果分析比較。

### 一、系統動態模擬—定量模型建構

本節將中共國防預算規模進行建構模擬，進行預算編列數及決策算差異趨勢預測，研究區間設定為 2004 年至 2030 年，建構模型

圖（如圖 1）及相關內容詳述如下：

本層面定義之收入面為人員生活費編列數、設備維持費編列數及裝備費編列數之合計數。設定情境為 2019《新時代的中國國防》白皮書公告之 2010-2017 年之國防預算配分比例，2004-2009 年之國防配分比例採均分方式分配，2018-2030 年之比例配分採 2017 年以前之平均數列計。研究模型存量設定值為中共國防預算 2004 年之公布數（約 2,357.07 億元人民幣），故模型流量公式如下所示：

$$(1) \text{人員生活費編列數} = \text{前一年度人員生活費編列數} * (1 + ((\text{GDP 成長率} + \text{統計績效指標 SPI} + \text{永續發展指標 SDG}) / 3))$$

$$(2) \text{設備維持費編列數} = \text{前一年度設備維持費編列數} * (1 + ((\text{GDP 成長率} + \text{統計績效指標 SPI} + \text{永續發展指標 SDG}) / 3))$$

$$(3) \text{裝備費編列數} = \text{前一年度裝備費編列數} * (1 + ((\text{GDP 成長率} + \text{統計績效指標 SPI} + \text{永續發展指標 SDG}) / 3))$$

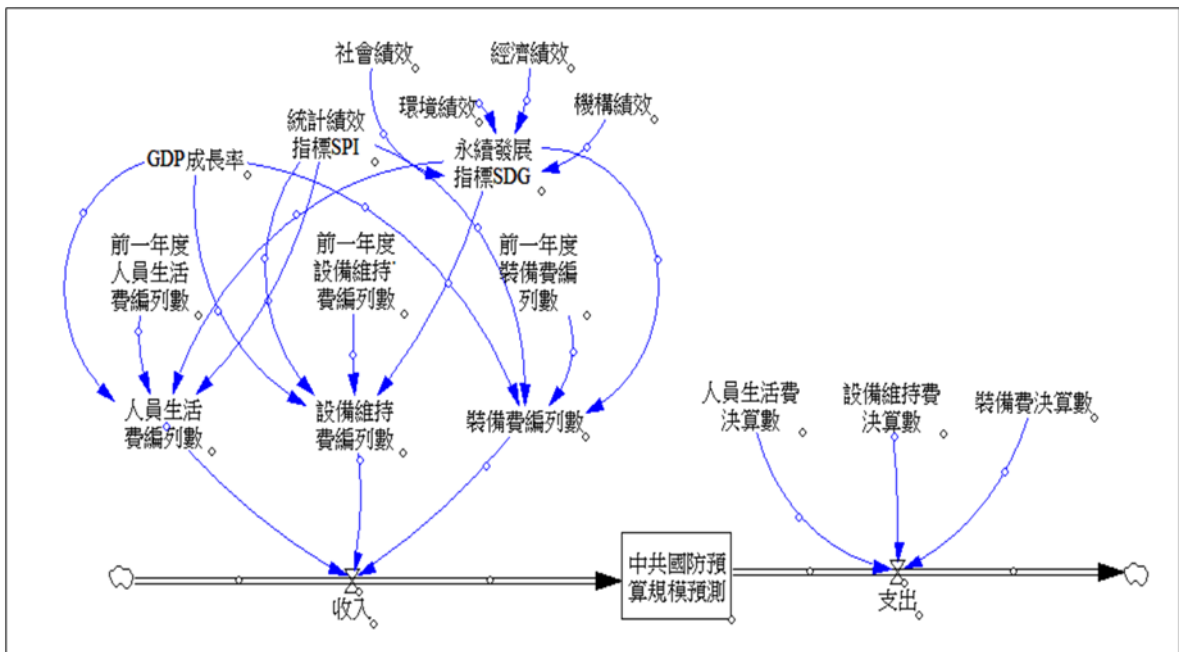


圖 1、中共國防預算規模趨勢預測系統動態流程圖

資料來源：作者整理自製。

## 二、系統模擬資料說明及模擬結果

本模型參考之數據來源如表 2 所述進行概估。首先進行中共國防預算規模趨勢之模擬結果說明，圖 2 結果說明中共國防預算受 GDP 成長率、統計績效指標及永續發展指標之影響，其編列數大於決算數，國防預算額度呈穩定增加趨勢。研究結果呈現 2030 年中共國防預算編列數規模將達到 39,030 億元人民幣，決算數規模達到 32,880 億元人民幣。惟此結果乃依據當前全球經濟環境發展規劃條件進行，不受重大天災、疫情及國家變故之影響。

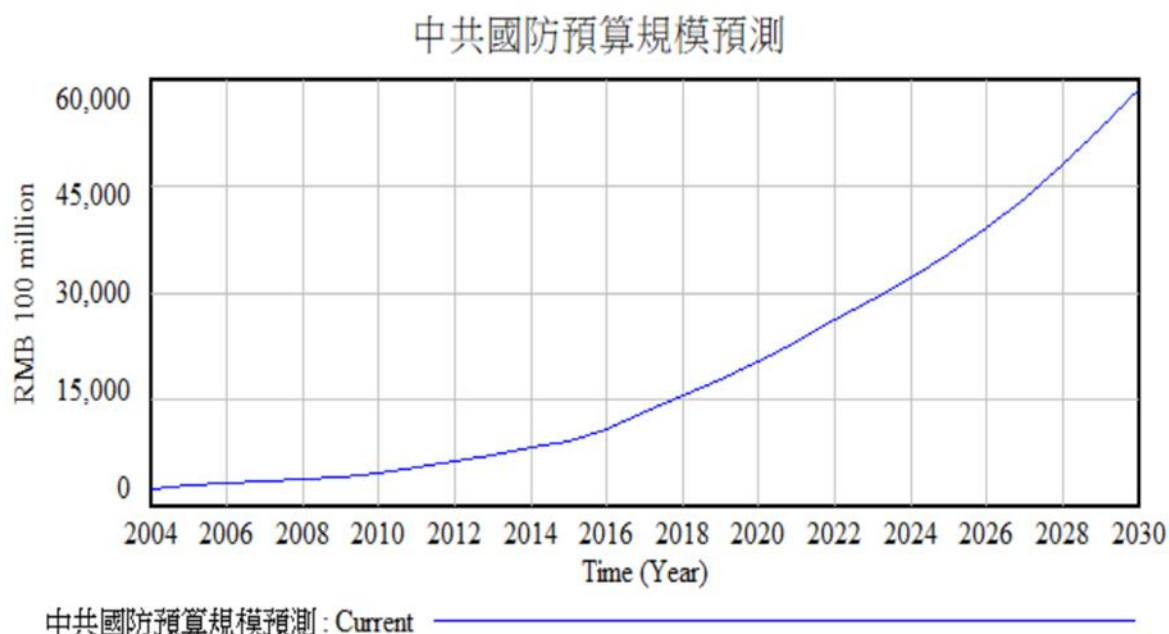


圖 2、中共國防預算規模趨勢預測圖

資料來源：本研究整理

表 3 呈現 2004-2030 中共國防預算預測評估表，呈現中共官方公布之收入預算與本研究規劃之支出決算估計數較為接近，惟世界各國對於中共軍費透明度仍抱存疑態度，實證研究之收入預算估計數極為可能為其真實軍費數字。

表 3、2004-2030 中共國防預算預測評估比較表

(單位：億元人民幣)

年份	官方公布之 收入預算	收入預算 估計數	支出決算 估計數	預算與決算 差額估計
2004	2,117.01	2,837	2,357	480
2005	2,324.66	2,938	2,588	350
2006	2,979.38	3,228	2,838	390
2007	3,554.91	3,747	3,510	237
2008	4,182.04	4,478	4,178	300
2009	4,951.10	5,217	4,807	410
2010	5,335.00	6,284	5,321	963
2011	6,026.70	6,782	6,011	771
2012	6,702.74	7,631	6,703	928
2013	7,406.00	8,431	7,405	1,026
2014	8,286.27	9,287	8,286	1,001
2015	9,114.90	10,710	9,115	1,595
2016	9,765.84	11,940	9,544	2,396
2017	10,432.37	12,550	10,230	2,320
2018	11,069.51	13,380	11,070	2,310
2019	11,898.76	14,430	11,900	2,530
2020	12,680.00	15,440	12,680	2,760
2021	13,553.00	16,630	13,580	3,050
2022	14,500.00	17,780	14,980	2,800
2023	-	19,620	16,530	-
2024	-	21,650	18,240	-
2025	-	23,880	20,120	-
2026	-	26,350	22,200	-
2027	-	29,070	24,490	-
2028	-	32,070	27,020	-
2029	-	35,380	29,800	-
2030	-	39,030	32,880	-

### 三、中共國防預算配分比例浮動組合數學規劃模型

承上節估算之系統模擬之實證結果，並參考 2022 年 7 月，中國

銀行研究院在北京發佈《2022 三季度經濟金融展望報告》提出悲觀、基準、樂觀情境之中國 GDP 成長率之內容作為參考。設定估算費率之正常情境以 2019 年《新時代的中國國防》一書中提及 2017 年資料為基準（2022 年中共 GDP 成長 4.6%），並估算樂觀情境值（GDP 成長 6%）及悲觀情境值（GDP 成長 3.2%）作為浮動比例組合（如表 4）。

1955 年 Charnes and Cooper 建立數學規劃模型概念，方法優點為納入資源限制元素，可以解決真實世界多目標問題，目標規劃特性可以提供給決策者資源分配合理建議。數學規劃模型公式陳述如下：

$$\text{目標函數最小化 } \text{Minimize } W = R_k(w_j d_i^+, w_j d_i^-)$$

限制式

$$\sum_{j=1}^n h_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = C_i \text{ for } i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$x_j + d_i^- = 1 \text{ for } i = m + 1, m + 2, \dots, m + n, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$d_i^+ \geq 0, d_i^- \geq 0 \text{ for } \forall_i \quad x_j = 0 \text{ or } 1 \text{ for } \forall_j$$

$W$  為考慮多重  $m$  個目標的最小變量和； $i$  為多重目標之限制資源項目； $j$  為中國國防預算配分比例； $R_k$  表示目標函數採用之資源限制順序； $x_j$  為二元變數； $h_{ij}$  為組合比例採用之資源（本研究指各情境之人員生活費編列數、設備維持費編列數及裝備費編列數）； $C_j$  為最大資源量（本研究指 2015-2030 平均值做為目標值）。研究分析採用 LINGO 17.0 軟體進行計算，以獲得中共國防預算之最適預算配分比例浮動組合。表 4 為中共國防預算配分情境比例組合表，並運用模擬資料導入數學規劃模型進行計算；樂觀情境下，以台灣 2021 年國防預算配分為參考基礎；正常情境下，以中共 2017 年國防預算

配分為參考基礎；悲觀情境下，以中共國防預算配分平均數為參考基礎。表 5 為中共國防預算分類情境浮動比例組合項目表。

表 4、中共國防預算配分情境比例組合表

浮動比例組合			人員 生活費	設備 維持費	裝備費
項目	經濟情境	配分基準	X	Y	Z
GDP成長6.0%	樂觀	台灣 2021	25.7%	27.4%	46.9%
GDP成長4.6%	正常	中共 2017	30.8%	28.1%	41.1%
GDP成長3.2%	悲觀	平均數	31.8%	32.1%	36.1%

表 5、中共國防預算—分類情境浮動比例組合項目表

(單位：億元人民幣)

評估項目 <sup>[SEP]</sup>	浮動比例組合									目標值
	樂觀情境			正常情境			悲觀情境			2015-2030 平均值
	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	X3	Y3	Z3	
人員生活費 編列數	4763	-	-	3150	-	-	1957	-	-	5131
設備維持費 編列數	-	4807	-	-	2873	-	-	2332	-	5138
裝備費 編列數	-	-	5411	-	-	4203	-	-	2412	5965



表 6 為中共國防預算配分比例浮動組合數學規劃模型公式及其實證結果，顯示未來中共國防預算配分比例最適組合標準化後，預算配分呈現人員生活費 28.06%（正常情境）、設備維持費 29.23%（悲觀情境）及裝備費 42.71%（樂觀情境）之組合。

依研究結果模擬之 2030 年中共國防預算編列數規模 39,030 億元人民幣與數學規劃中共國防預算配分比例最適組合（人員生活費 28.06%、設備維持費 29.23% 及裝備費 42.71%），編列數約為：

- (1) 人員生活費：10,952 億元人民幣。
- (2) 設備維持費：11,408 億元人民幣。
- (3) 裝備費：16,670 億元人民幣。

依世界銀行經濟資料庫瞭解近年中共武裝部隊人數精簡（如圖 3），刻正朝現代化武器研究發展進行，預算投入於裝備費並加速於智慧化武器發展進程，以達成其武力稱霸的野心。

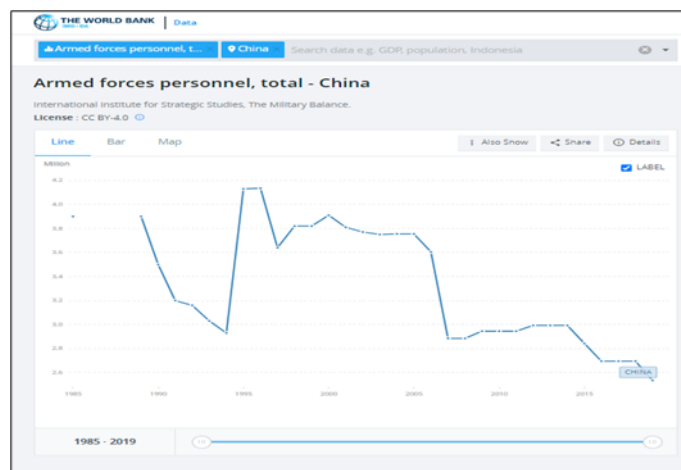


圖 3、中共武裝部隊人數趨勢圖

資料來源：World Bank。

表 6、中共國防預算配分比例浮動組合數學規劃模型公式

數學模型公式	目標		
目標函數最小化 $W=$			
$P_1(d_1^+ + d_2^+ + d_3^+)$	樂觀、正常及悲觀情境之中共國防預算比例組合滿足三項資源限制		
<b>限制式</b> $4763X_1 + 3150X_2 + 1957X_3 - d_1^+ + d_1^- = 5131$ $4807Y_1 + 2873Y_2 + 2332Y_3 - d_2^+ + d_2^- = 5138$ $5411Z_1 + 4203Z_2 + 2412Z_3 - d_3^+ + d_3^- = 5965$	目標預算範圍內人員生活費預算數 目標預算範圍內設備維持費預算數 目標預算範圍內裝備費預算數		
$X_1 + d_4^- = 1, X_2 + d_5^- = 1, X_3 + d_6^- = 1$ $Y_1 + d_7^- = 1, Y_2 + d_8^- = 1, Y_3 + d_9^- = 1$ $Z_1 + d_{10}^- = 1, Z_2 + d_{11}^- = 1, Z_3 + d_{14}^- = 1$ $X_j = 0 \text{ or } 1 \text{ for } j = 1, 2, 3$	選擇樂觀、正常及悲觀情境之人員生活費比例 選擇樂觀、正常及悲觀情境之設備維持費比例 選擇樂觀、正常及悲觀情境之裝備費比例		
<b>運算結果</b>			
比例浮動組合	人員生活費比例	設備維持費比例	裝備費比例
中共國防預算配分比例	<u>30.80%</u> (正常)	<u>32.10%</u> (悲觀)	<u>46.90%</u> (樂觀)
中共國防預算配分比例(標準化)	<u>28.06%</u> (正常)	<u>29.23%</u> (悲觀)	<u>42.71%</u> (樂觀)

## 肆、研究結論

近年區域安全情勢不明及各國戰略競逐，中共積極運用綜合國力與灰色地帶手段，擴大地緣政治影響力，擾亂國際自由平等秩序。透過新式軍事科技研發持續強化其戰鬥能量，已造成世界各國之重大威脅。我國除應審慎衡量敵情戰略外，應積極強化建軍備戰資源，發揮聯合作戰與後備動員整合效益，有效提升防衛戰力。國防預算為有效支持軍隊事務各項作為推動之重要關鍵，精確掌握中共國防預算及預算配分發展趨勢為當前國防財務資源管理重要方向，以作為我國國防預算規劃之決策參考資訊。

本研究建構系統動態模型建立 2030 年中共軍事預算規模預測模型，同時考量 GDP 成長率、統計績效指標及永續發展指標 SDG 作為中共國防預算規畫之經濟指標，結合前一年度之人員生活費、設備維持費及裝備費預測中共國防預算編列數發展趨勢，並同時規劃中共國防預算決算數發展趨勢，兩者均呈現穩定成長現象。同時中共官方公布之收入預算與本研究規劃之支出決算估計數較為接近，惟世界各國對於中共軍費透明度仍抱存疑態度，實證研究之 2030 年中共國防預算編列數約為 39,030 億元人民幣。

接續運用數學規劃模型進行資料模擬分析，分以經濟情境（樂觀、正常及悲觀）分析方式推估中共軍事預算配分比例趨勢。實證結果指出中共國防預算配分比例最適組合標準化之預算配分呈現人員生活費 28.06%、設備維持費 29.23% 及裝備費 42.71% 之比例組合。此項實證結果呼應 110 中華民國國防報告書中指出中共國務院所發表的《2017 年新一代人工智能發展規劃》，其中明確提出新興 AI 武器技術，預期 2030 年達到世界領先水準，現階段中共 AI 應用在無人系統及相關軍事研發技術上對於台海及區域安全影響甚大。本研究運用數學規劃模型推演中共國防預算配分比例將微幅降低人員生活費及設備維持費比例，投入較高比例於裝備費（占比達

42.71%)，以支持其人工智慧武器技術研究發展目標。

基於中共國防預算逐年增加趨勢，對於台海安全情勢產生莫大威脅，依據本研究模型推估結果進而提出以下建議供參考：

(一) 中共國防預算增幅日益增加，預算與決算差額估計數僅為參考，其實際軍費投入應可能高於其實際公告之預算編列數。

(二) 中共國防預算配分比例為重要參考指標，可有效掌握其軍事發展動態，亦可提供我國國防預算配分比例配分之參考，以確保國防預算效益擴展。

(三) 積極強化我國軍事技術研發能量，落實政府推動「5+2」政策之國防產業之創新目標。

## 參考文獻

- [1] 2015《中華民國國防報告書》
- [2] 2021《中華民國國防報告書》
- [3] 2019《新時代的中國國防》白皮書
- [4] CHINAPOWER 網站資料 (chinapower.csis.org)
- [5] 中國國家統計局資料庫
- [6] 世界銀行經濟資料庫 (<https://data.worldbank.org/>)
- [7] 斯德哥爾摩軍事支出資料庫 (SIPRI Military Expenditure Database)

作者楊志豪為國立中央大學企業管理學系會計暨財務管理組博士，現為銘傳大學會計學系副教授。主要研究領域為企業資源規劃、會計資訊系統、電腦審計。

# A Predictive Model of China's Military Budget in 2030

*Chin-Hao, Yang*

*Department of Accounting, Ming Chuan University*

## **Abstract**

Affected by the Russia-Ukraine War and the COVID-19 pandemic, the international security situation is unstable and subject to more variables, severely impacting the international security situation. China has continually increased its military budget in recent years and has infringed upon and spied on Taiwan's territory, posing a serious threat. It is necessary to effectively keep abreast of the growth trends and allocation model of China's military budget to provide reference for allocation of Taiwan's military budget in response. This study constructs a system dynamics model to build the forecast model for the size of China's military budget in 2030; at the same time, considering GDP growth rate, statistical performance indicators and SDGs serve as economic indicators for the planning of China's national defense budget; taking into account the economic situation, mathematical programming simulation is used to estimate trends in the budget allocation proportion of China's military budget. Apart from analyzing the growth in allocated amount and final account amount of China's budget, the results of this study also provide the budget allocation proportion combination for reference in decision making for Taiwan's national defense budget planning.

**Keywords:** China's Military Budget, Economic Situation Analysis, Mathematical Programming Simulation, Budget Allocation Proportion Optimal Combination