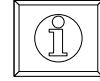


國立台灣大學經濟系（所）中國研究學程  
中國經濟（一）【第貳講】  
中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略

台灣戰略模擬學會理事長  
中華經濟研究院第一研究所所長  
張榮豐



指定作業

50年代富國強兵	經濟意涵
模型符號	圖例：優先發展重工業與要素稟賦的矛盾
模型運算	圖例：中國優先發展重工業之實證結果
結 論	

TSS 台灣戰略模擬學會

## 第貳講

中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略

# 指定作業

# 指 定 作 業

◎ 蒐集及閱讀以下資料：

- 一、1963年 學雷鋒運動
- 二、1958年 全民大煉鋼運動
- 三、1970、1976年 農業學大寨運動
- 四、1978年 工業學大慶運動
- 五、有關優先發展重工業的其他經濟模型

中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略

50年代  
富國強兵

## 50年代富國強兵

**目標：富國強兵**

**策略：優先發展重工業**

**Fel'dman 模型對優先發展重工業的解釋**

## 50年代富國強兵

- (一) 一國經濟成長率，完全由重工業生產能力決定
- (二) 提高重工業比重，可以增加儲蓄。
- (三) 在一個封閉經濟體系中，如果重工業沒有足夠的生產能力，則社會再高的儲蓄傾向，也無法實現為投資。

**中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略**

# Fel'dman模型 的 模型符號

## Fel'dman 模型的模型符號

做為一個忠實的馬克思主義者，Fel'dman對社會總產值的分類和資本論中之概念完全一致，即第I類部門負責生產資料(即重工業)的生產，而第II類則負責消費財的生產，這個模型的其他重要假設如下：固定的物價，沒有時間落後的問題，生產與消費無關，封閉的經濟體系，其他的經濟發展瓶頸不存在，故資本係唯一的限制因素。模型中之符號及意義如下：

## Fel'dman 模型的模型符號

$\gamma$  = 總投資分配到第 I 部門的比例

$I$  = 每年淨投資(即第 I 部門的產出量)

$I_1$ 、 $I_2$  : 分別表示分配到第 I、II 部門之每年淨投資, 故  $I_1 + I_2 = I$

$t$  : 以年為單位的時間

$\nu$  : 整個經濟體系的邊際資本係數

$\nu_1$ 、 $\nu_2$  : 分別表示第 I、II 部門的邊際資本係數

$C$  : 消費財的每年產量

$Y$  : 國民所得

$\alpha$  : 平均儲蓄傾向(亦可看成總投資對國民所得的比例)

$\alpha'$  : 邊際儲蓄傾向(總投資增量對國民所得增量的比例)

$I_0$ 、 $C_0$ 、 $Y_0$  則分別表示  $I$ 、 $C$ 、 $Y$  的期初值(Initial condition), 即當  $t=0$  時之值。

**中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略**

# Fel'dman 模型 的 模型運算

# Fel'dman 模型的模型運算

總投資的成長率方程式

消費財的成長方程式

國民所得或總產值之成長方程式

Fel'dman 經濟成長模型中的邊際儲蓄率

依  $\gamma$  之定義得到

$$I_1 = \gamma I \quad (2-1)$$

由於只有  $I_1$  能夠增加第 I 部門的生產能力，即

$$\frac{dI}{dt} = \frac{I_1}{v_1} \quad (2-2)$$

將 (2-1) 式代入 (2-2) 式中，得到

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\gamma I}{v_1} \quad (2-3)$$

解此一微分方程式 (註三)，得

$$I = I_0 e^{\frac{\gamma}{v_1} t} \quad (2-4)$$

若令  $I_0 = 1$ ，則

$$I = e^{\frac{\gamma}{v_1} t} \quad (2-5)$$

即總投資將按  $\gamma/v_1$  的成長率成長。

現在擬進一步導出 C 和 Y，即消費和國民所得的成長率，其求法如下：

依  $\gamma$  之定義得知

$$I_2 = (1-\gamma)I = (1-\gamma)e^{\frac{\gamma}{v_1}t} \quad (2-6)$$

由於  $I_2$  是第 II 部門增加生產力的唯一來源，因而得到：

$$\frac{dC}{dt} = \frac{I_2}{v_2} = \frac{(1-\gamma)}{v_2} e^{\frac{\gamma}{v_1}t} \quad (2-7)$$

解此一微分方程式，得：

$$C = C_0 + \left(\frac{1-\gamma}{\gamma}\right) \frac{v_1}{v_2} \left(e^{\frac{\gamma}{v_1}t} - 1\right) \quad (2-8)$$

(2-8) 式係用來表示消費財的成長方程式。

由於經濟體系之總產值 Y 為第 I 部門產值 I，和第 II 部門產值 C 之和，即  $Y = C + I$ ，則：

$$\frac{dY}{dt} = \frac{dC}{dt} + \frac{dI}{dt} = \frac{e^{\frac{\gamma}{v_1}t}}{v_1 v_2} [v_1 - \gamma(v_1 - v_2)] \quad (2-9)$$

就 (2-9) 式解微分方程式，可以得到

$$Y = C + I = Y_0 + \left[\left(\frac{1-\gamma}{\gamma}\right) \left(\frac{v_1}{v_2}\right) + 1\right] \left(e^{\frac{\gamma}{v_1}t} - 1\right) \quad (2-10)$$

此為國民所得或總產值之成長方程式。

現在可以探討 Fel'dman 這個經濟成長模型中，有關儲蓄、投資，以及和重工業產值的關係。從式 (2-3) 及 (2-9) 兩式，可以導出 Fel'dman 經濟成長模型中的邊際儲蓄傾向或邊際儲蓄率。

$$\alpha' = \frac{\gamma}{\frac{v_1}{v_2} - \gamma \left( \frac{v_1}{v_2} - 1 \right)} \quad (2-11)$$

從 (2-11) 式中，可以看出，當第 I 及第 II 部門的邊際資本係數  $v_1$  及  $v_2$  為已知時，其邊際儲蓄率，係完全由第 I 及第 II 部門的生產能力 (亦即淨投資中，分配到第 I 及第 II 部門的比例  $\gamma$  值) 來決定。

## 中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略

# Fel'dman 模型 的 經濟意涵



## Fel'dman 模型的經濟意涵

- 一、一個國家經濟成長的泉源，係完全來自第I部門的生產能力亦即  $\partial g / \partial \gamma > 0$ ，其中  $\gamma$  為總投資分配到第I部門的比例， $g = \frac{dY/dt}{Y}$  則表示一國之經濟成長率，亦即一國經濟成長率，完全由重工業的生產能力來決定。

證 明

## Fel'dman 模型的經濟意涵

- 二、在Fel'dman的經濟成長模型中，使用：封閉經濟、資本是經濟成長唯一之限制因素，無資本利用不足之現象等強烈之假設下。不只一國之經濟成長率，決定於重工業的生產能力，而且儲蓄能力也可完全由重工業的生產能力來決定。亦即提高重工業比重，可以增加儲蓄，即  $\partial a' / \partial \gamma > 0$ 。

證 明

## Fel'dman 模型的經濟意涵

三、爲了保證儲蓄能被完全實現爲投資；或保證經濟成長的穩定，投資在兩部門間的分配，即  $\gamma$  值一定要和社會大眾所決定的邊際  $a'$  儲蓄率相適應。即當一國之邊際儲蓄率  $a'$  已由社會大眾決定爲  $a'_0$ ，且  $V_1$ 、 $V_2$  爲已知時，相對應的值  $\gamma$ ，即可由  $a'_0$  求出。若  $\gamma$  值與  $a'_0$  不能相對應，則社會大眾決定的儲蓄率將無法被實現，亦即一般總體經濟模型中之  $S=I$  無法成立。

證 明

數字說明

## Fel'dman 模型的政策意涵



Any comments ?

由第(2-9)及(2-10)式，可以導出一國國民所得之成長率為：

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{e^{\frac{Z_t}{v_1}} [v_1 - \gamma(v_1 - v_2)]}{Y} + \left[ \left( \frac{1-\gamma}{\gamma} \right) \frac{v_1}{v_2} + 1 \right] \left[ e^{-\frac{Z_t}{v_1}} - 1 \right] \quad (2-12)$$

為簡化計算起見，設  $v_1 = v_2 = v$ ，則：

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{\gamma/v}{(\gamma Y_0 - 1)e^{-\frac{Z_t}{v}} + 1} \quad (2-13)$$

對  $\frac{dY/dt}{Y}$  求  $\gamma$  之偏導數，則得（註四）：

$$\frac{\partial g}{\partial \gamma} = \frac{\frac{1}{v} \left( 1 - e^{-\frac{Z_t}{v}} \right) + \frac{\gamma}{v^2} e^{-\frac{Z_t}{v}} (\gamma Y_0 - 1)}{\left[ (\gamma Y_0 - 1) e^{-\frac{Z_t}{v}} + 1 \right]^2} \quad (2-14)$$

此處  $g = \frac{dY/dt}{Y}$ ，表示一國經濟成長率。由於  $\gamma Y_0 - 1 > 0$ ，且  $1 - e^{-\frac{Z_t}{v}} = \left( \frac{e^{\frac{Z_t}{v}} - 1}{e^{\frac{Z_t}{v}}} \right) / e^{-\frac{Z_t}{v}}$ ，而  $e^{\frac{Z_t}{v}} - 1 > 0$ ，故  $1 - e^{-\frac{Z_t}{v}} > 0$ ，因而  $\partial g / \partial \gamma > 0$  得證之。

case1:  $v_1 = v_2 = v$

從(2-11)式中，先假設  $v_1 = v_2 = v$ ，則

$$\alpha' = \frac{\gamma}{\frac{v}{v} - \gamma \left( \frac{v}{v} - 1 \right)} = \gamma$$

故  $\frac{\partial \alpha'}{\partial \gamma} = \frac{\partial \gamma}{\partial \gamma} = 1 > 0$  得證之。

case2: 當  $v_1 \neq v_2$  時，

則  $\frac{\partial \alpha'}{\partial \gamma} = \frac{v_1 v_2}{[v_1 - \gamma(v_1 - v_2)]^2} > 0$  (註五) 得證之。

由 (2-11) 式可以求出對應於社會大眾所決定的邊際儲蓄率  $\alpha'_0$ ，則  $\gamma_0$  值為

$$\gamma_0 = \frac{\alpha'_0 v_1}{(1 - \alpha'_0) v_2 + \alpha'_0 v_1} \quad (2-15)$$

(2-15) 式的經濟意義為：設社會大眾決定在國民所得的增加量  $\Delta Y$  中，提出  $\alpha'_0$  的比例來增加投資，為了保證此一增加之投資量  $\alpha'_0 \Delta Y$ ，所需要知資本財能被生產出來，則這一其投資中，要有  $\gamma_0$  的比例，需分配到第 I 部門，而  $\gamma_0$  如 (2-15) 式所示。

在此擬用簡單的數字實例，來證明  $\gamma_0$  與  $\alpha'_0$  值的關係。

Case1：設  $v_1 = v_2 = 3$ ， $\alpha'_0 = 0.2$ ，則依 (2-15) 式

$$\gamma_0 = \frac{0.2 \times 3}{(1 - 0.2) \times 3 + (0.2) \times 3} = \frac{0.6}{3} = 0.2$$

即本期投資中，要有 20% 分配到第 I 部門，80% 分配到第 II 部門。

case2: 設  $v_1 = 4$ ,  $v_2 = 2$ ,  $\alpha'_0 = 0.2$ , 即社會大眾決定邊際儲蓄率為 20%則依 (2-15) 式, 求得  $\gamma_0 = 0.33$ , 即本期投資中, 要有 33% 分配到第 I 部門, 67% 分配到第 II 部門 (註六)。

現以 case2 為例, 進一步比較  $\gamma_0 = 0.33$  及  $\gamma_0 = 0.1$  時, 所造成的不同結果。設此一經濟體系, 原有資本存量  $K = 20$  億元, 在兩部門的分配也是按  $\gamma_0 = 0.33$  分配, 即第 I 部門資本存量  $K_1 = 6.66$  億元, 第 II 部門資本存量  $K_2 = 13.34$  億元。另外, 本期已生產之資本財 4 億元欲進行分配。同時, 假設下期國民所得預計增加 10 億元, 即  $\Delta Y = 10$  億元, 社會大眾決定邊際儲蓄傾向為 0.2, 即  $\alpha'_0 = 0.2$ , 故儲蓄額為 2 億元, 消費 8 億元。

設本期 4 億元之資本財，如依理論所決定的  $\gamma$  值為 0.33 分配時，則本期 4 億元之資本財將有 1.32 億元分配到第 I 部門，2.68 億元分配到第 II 部門，第 I 部門本期之資本存量將增為 8 億元（6.66 + 1.32），第 II 部門資本存量則增為 16 億元（13.34+2.68）。由於  $I = I_1 / v_1 = 8 / 4 = 2$  億元，恰是以保證下期儲蓄所需之資本財。

反之，若本期資本財 4 億元，未依理論所決定之  $\gamma$  值 0.33 分配，而以 0.1 的比例來分配到第 I 部門，則結果如下：

本期第 I 部門的資本增量為 0.4 億元，而第 I 部門的資本存量為 7.06 億元（6.66+0.4），則下一期第 I 部門之產量為  $I = I_1 / v_1 = 7.06 / 4 = 1.76$  億元，但下一期之儲蓄額為 2 億元，所以會有 0.24 億元的儲蓄額無法實現為投資。



## 優先發展重工業與要素稟賦的矛盾

表2-4 1950年代，不同資本稟賦及不同發展策略國家利率之比較

第一群組		第二群組		第三群組	
資本相對豐富的已開發國家		資本相對稀少，但採優先發展資本密集產業之策略的國家		資本相對稀少，但採發展勞動密集或資源產業之國家	
國名	年利率 (%)	國名	年利率 (%)	國名	年利率 (%)
美國	3.49	台灣	6.0-21.6	海地	100.0
瑞士	4.0-6.0	中國	5.4-5.76	伊拉克	100.0
荷蘭	4.5-5.5	印度	4.0	越南	50.0-100.0
英國	5.0-7.0	巴基斯坦	3.5-6.0	柬埔寨	36.0-84.0
比利時	5.5-7.0	巴西	7.0-12.0	約旦	60.0
法國	6.0-8.0	緬甸	4.0-8.0	墨西哥	60.0
義大利	8.0-10.0	錫蘭	3.5	敘利亞	40.0
日本	8.395-8.76				
西德	9.0				

資料來源：台灣貨幣與金融論文集，PP52-55,PP345-346

## 中國優先發展重工業之實證結果

表 2-1 中國1952-1978年各部門投資占總投資之份額

時 期 部 門	“一五” 時期	“二五” 時期	1963年- 65年經濟 調整時期	“三五” 時期	“四五” 時期	1976年 -1978年
(1)農業	7.8%	12.3%	18.8%	11.8%	11.3%	12.1%
(2)輕工業	5.9%	5.2%	3.9%	4.0%	5.4%	6.6%
(3)重工業	46.5%	56.1%	49.8%	57.4%	54.8%	54.7%
(4)工業	52.4%	61.3%	53.7%	61.4%	60.2%	61.3%
(5)運輸郵電	17.3%	15.0%	15.0%	18.1%	19.6%	15.2%
(6)商業	3.6%	2.7%	2.2%	2.5%	3.1%	3.3%
(7)科學文教 衛生	5.6%	2.6%	3.2%	1.9%	2.3%	2.8%
(8)城市建設 公用事業	2.5%	2.0%	2.4%	1.5%	1.4%	2.5%

資料來源：馬洪，孫高濤，中國經濟結構問題研究412頁



## 中國優先發展重工業之實證結果

表 2-2 中國工業產值中，生產財與消費財所占比重

年份	生產財所占比重	消費財所占比重
1936年	28.0%	72.0%
1949年	26.4%	73.6%
1952年	35.6%	64.4%
1957年	48.3%	51.7%
1965年	53.0%	47.0%
1970年	55.0%	45.0%
1974年	62.0%	38.0%
1981年	66.6%	33.4%

資料來源：1.中國工業部門部門結構，25頁  
2.Michael Ellman，socialist planning，p.120  
3.中國統計出版社，全國投入產出表，1981，第5頁

## 中國優先發展重工業及計畫經濟發展策略

# 結 論

## 結 論

**Fel'dman經濟模型**，表達一個相當重要的理念：在一個封閉的經濟體系中，假如資本財產業（即重工業）沒有足夠的生產能力，來製造所需的資本財或生產設備。則社會大眾即使有再高的儲蓄傾向，決定了再高的儲蓄率也無法購得所需的資本財或生產設備，來使期儲蓄實現為投資。

## 結 論



*Any comments ?*