第二章　文獻回顧

本章文獻回顧包括理論的文獻回顧以及實證的文獻回顧。理論文獻回顧主要是疊代模型以及黃金律的資本水準之介紹。實證文獻回顧主要是 AMSZ 準則的說明與應用、OECD 各國爲動態效率的實證結果以及中國爲動態無效率的實證結果。

第 2.1 節　理論文獻回顧

Diamond 的疊代模型

疊代模型 (overlapping generations model) 最早由 Samuelson (1958) 所提出，經由 Diamond (1965) 擴展而趨於成熟。在 Diamond 的疊代模型中，每個消費者只活兩期，他們在第一期工作，第二期開始就退休，第一期賺取的所得分配給第一期的消費和儲蓄，第二期的消費等於第一期的儲蓄加上利息，每個消費者均爲同質的 (identical)，人口以固定的比率 n 成長，亦即 $\mathrm{N}_t = \mathrm{N}_0(1+n)^t$，其中 N_t 爲 t 期時的有效勞動數量。令 c_t 及 c_{t+1} 爲 t 期出生的個人於 t 期與 t + 1 期之消費，亦即 t 期出生者年輕時及年老時的消費，故代表性個人的終生效用函數可表示如下：

$$u(c_t) + (1+\theta)^{-1} u(c_{t+1}) \tag{1}$$

其中 θ 爲時間偏好率。令 s_t 爲 t 期的每人儲蓄，w_t 爲個人在 t 期獲得的實質工資，r_{t+1} 爲 t 到 t + 1 期的利率，因爲利息理論上於 t + 1 時才會給付，故表

示爲r_{t+1}。綜合上述，t 期出生的個人最適化問題可表示如下：

$$\max \quad u(c_t)+(1+\theta)^{-1}u(c_{t+1}) \tag{2}$$

$$\text{s.t.} \quad w_t = c_t + s_t \tag{3}$$

$$c_{t+1} = (1+r_{t+1})s_t \tag{4}$$

一階條件表示如下：

$$u'(c_t)-(1+\theta)^{-1}(1+r_{t+1})u'(c_{t+1})=0 \tag{5}$$

$c_t = c_t(w_t, r_{t+1})$且$c_{t+1} = c_{t+1}(w_t, r_{t+1})$，其中$w_t$對兩期的影響均爲正，$r_{t+1}$對$c_{t+1}$的影響爲正，而我們假定跨期替代效果大於所得效果，所以r_{t+1}對c_t的影響爲負。

假設廠商只用勞動和資本生產一種財貨，生產函數爲一階齊次的生產函數，即$\mathrm{Y}_t = F(\mathrm{K}_t, \mathrm{N}_t)$，其中$\mathrm{Y}_t$爲 t 期的產出，$\mathrm{K}_t$爲 t 期的資本。假設資本沒有折舊，本期的產出與資本可作爲本期的消費以及下期的資本之用，即$\mathrm{Y}_t + \mathrm{K}_t = \mathrm{K}_{t+1} + C_t = \mathrm{K}_{t+1} + c_{1t}\mathrm{N}_t + c_{2t}\mathrm{N}_{t-1}$，其中$C_t$爲 t 期的總消費，$c_{1t}$爲 t 期個別年輕人的消費，$c_{2t}$爲 t 期個別老年人的消費，$\mathrm{N}_{t-1}$是在 t - 1 期出生的人口數，他們都在 t 期時變老。根據 Solow 成長模型，於恆定狀態下，資本成長率等於人口成長率[2]，即$\frac{(\mathrm{K}_{t+1}-\mathrm{K}_t)}{\mathrm{K}_t} = n$。

故$\mathrm{Y}_t + \mathrm{K}_t = \mathrm{K}_{t+1} + C_t = \mathrm{K}_{t+1} + c_{1t}\mathrm{N}_t + c_{2t}\mathrm{N}_{t-1}$可改寫如下：

$$\mathrm{Y}_t - (\mathrm{K}_{t+1} - \mathrm{K}_t) = C_t = c_{1t}\mathrm{N}_t + c_{2t}\mathrm{N}_{t-1} \tag{6}$$

[2] 於恆定狀態下，每人資本固定不變，根據 k = K / N 的定義，取對數後再全微分可得 dK / K = n。

因爲$\mathrm{K}_{t+1}-\mathrm{K}_t = n\mathrm{K}_t$，且將上式等號左右兩邊同除以$\mathrm{N}_t$，又可表示如下：

$$y_t - nk_t = \frac{C_t}{\mathrm{N}_t} = c_{1t} + \frac{c_{2t}}{1+n} \tag{7}$$

令c_t代表 t 期平均總消費，即$c_t = c_{1t} + \frac{c_{2t}}{1+n}$，於恆定狀態下，上式可改寫如下：

$$f\left(k^*\right) - nk^* = c^* \tag{8}$$

由上可知$\frac{\partial c^*}{\partial k^*} = f'\left(k^*\right) - n$。根據 Solow 成長模型，於恆定狀態下，經濟成長率等於人口成長率[3]，可知當資本邊際生產力$f'\left(k^*\right)$小於經濟成長率時，減少資本的累積可使消費增加，讓消費者的福利提高。這說明了靜止均衡下有可能存在資本的過度累積，使得資本邊際生產力小於經濟成長率，這時經濟體系爲動態無效率的狀態。

黃金律的資本水準

假設代表性個人的效用是個人消費 c 的增函數，而代表性個人效用的極大等同於個人消費的極大，現在政府透過政策改變民眾的儲蓄率，讓民眾的消費達到極大，故政府最適的政策表示如下：

[3] 於恆定狀態下，每人產出固定不變，根據 y = Y / N 的定義，取對數後再全微分，可得 dY / Y = n。

$$\max_{\{s\}} \quad (1-s)f(k^*) \tag{9}$$

$$\text{s.t.} \qquad sf(k^*) = (n+\delta)k^* \tag{10}$$

根據 Solow 模型的基本累積方程式 (fundamental accumulation equation) 以及恆定狀態下，每人資本固定不變，故限制式爲 $sf(k^*) = (n+\delta)k^*$。於 n 與 δ 固定的前提下，s 與 k^* 有一對一的關係，因此我們可將 $\max_{\{s\}} \ (1-s)f(k^*)$ 改寫如下：

$$\max_{\{k^*\}} \quad f(k^*) - (n+\delta)k^* \tag{11}$$

一階條件爲 $f'(k^*) = n+\delta$，假設 $\delta = 0$，可知個人消費極大的條件爲資本邊際生產力等於人口成長率，這時的 k^* 爲滿足個人消費極大的每人資本水準，稱之爲黃金律的資本水準 (golden rule level of capital)。

我們可以用簡單的數學推導資本邊際生產力以及勞動邊際生產力，表示如下：

$$\mathrm{MP_K} = \frac{\partial \mathrm{Y}}{\partial \mathrm{K}} = \frac{\partial[\mathrm{N}f(k)]}{\partial \mathrm{K}} = \mathrm{N}f'(k)\left[\frac{\partial k}{\partial \mathrm{K}}\right] = \mathrm{N}f'(k)\left[\frac{1}{\mathrm{N}}\right] = f'(k) \tag{12}$$

$$\mathrm{MP}_L = \frac{\partial \mathrm{Y}}{\partial \mathrm{N}} = \frac{\partial[\mathrm{N}f(k)]}{\partial \mathrm{N}} = f(k) + \mathrm{N}f'(k)\left[\frac{\partial k}{\partial \mathrm{N}}\right] = f(k) - \mathrm{N}f'(k)\left[\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{N}^2}\right] = f(k) - kf'(k) \tag{13}$$

廠商爲了追求利潤最大，會雇用勞動直到勞動的邊際生產力等於實質工資率，以及租用資本直到資本的邊際生產力等於資本的租用價格爲止，因此我們可以得出下面的結果：

$$f'(k) = r \quad \Rightarrow \quad f'(k_t) = r_t \tag{14}$$

$$f(k) - kf'(k) = w \quad \Rightarrow \quad f(k_t) - k_t f'(k_t) = w_t \tag{15}$$

綜合上述，可知當一個競爭經濟體系達到$r = n$的靜止均衡狀態時，這時的均衡就滿足黃金律，經濟處於最優的成長路徑上。$r \geq n$時的經濟運行狀態爲動態效率狀態，投資小於資本的報酬。$r < n$時的經濟運行狀態爲動態無效率狀態，投資大於資本的報酬，資本有過度累積的現象。

競爭均衡有可能出現動態無效率

年輕人本期的儲蓄可作爲下一期的資本存量，亦即$\mathrm{N}_t(w_t - c_t) = \mathrm{K}_{t+1}$，因爲$\mathrm{N}_{t+1} = \mathrm{N}_t(1+n)$，故我們可將$\mathrm{N}_t(w_t - c_t) = \mathrm{K}_{t+1}$ 改寫如下：

$$s_t = w_t - c_t = k_{t+1}(1+n) \tag{16}$$

又$r_{t+1} = f'(k_{t+1})$，故可將r_{t+1}表示如下：

$$r_{t+1} = f'(k_{t+1}) = f'\left(\frac{s_t}{1+n}\right) \tag{17}$$

其中s_t爲w_t及r_{t+1}之正函數，即$s_t = s(w_t, r_{t+1})$。

Diamond (1965) 假設經濟體系有 Cobb – Douglas 形式的生產函數和效用函數，效用函數表示如下：

$$U(c_t, c_{t+1}) = \beta \log c_t + (1-\beta)\log c_{t+1} \tag{18}$$

儲蓄函數爲 $s = (1-\beta)w$，故可將 r_{t+1} 表示如下：

$$r_{t+1} = f'\left[\frac{(1-\beta)w_t}{1+n}\right] \tag{19}$$

生產函數表示如下：

$$\mathrm{Y} = \mathrm{AK}^{\alpha}\mathrm{N}^{1-\alpha} \qquad \Rightarrow \qquad y = \mathrm{A}k^{\alpha} \tag{20}$$

因爲 $r_{t+1} = f'(k_{t+1}) = f'\left[\frac{(1-\beta)w_t}{1+n}\right]$，故 r_{t+1} 可表示如下：

$$r_{t+1} = \alpha \mathrm{A}\left[\frac{(1-\beta)w_t}{1+n}\right]^{\alpha-1} \tag{21}$$

我們已知廠商會追求利潤最大，此時勞動的邊際生產力等於實質工資，即 $f(k_t) - k_t f'(k_t) = w_t$，故 $w_t = \mathrm{A}k_t^{\alpha} - k_t \mathrm{A}\alpha k_t^{\alpha-1} = (1-\alpha)\mathrm{A}k_t^{\alpha}$。經由一連串計算將 w_t 以 r_t 的形式呈現，計算過程如下：

$$r_t = f'(k_t) = \mathrm{A}\alpha k_t^{\alpha-1} \quad \Rightarrow \quad \mathrm{A}^{-\alpha}k_t^{\alpha(1-\alpha)} = \alpha^{\alpha} r_t^{-\alpha}$$

$$\Rightarrow \quad \mathrm{A}^{1-\alpha}k_t^{\alpha(1-\alpha)} = \alpha^{\alpha}\mathrm{A}r_t^{-\alpha} \quad \Rightarrow \quad \mathrm{A}k_t^{\alpha} = \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\mathrm{A}^{\frac{1}{1-\alpha}}r_t^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}$$

$$\therefore \quad w_t = (1-\alpha)\mathrm{A}k_t^{\alpha} = (1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\mathrm{A}^{\frac{1}{1-\alpha}}r_t^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \tag{22}$$

將式 (22) 代入式 (21) 可得 $r_{t+1}=\left[\frac{\alpha(1+n)}{(1-\alpha)(1-\beta)}\right]^{1-\alpha} r_t^{\alpha}$。長期均衡可表示如下：

$$r^{\mathrm{E}}=\lim_{t\to\infty} r_t=\left[\frac{\alpha(1+n)}{(1-\alpha)(1-\beta)}\right] \tag{23}$$

當 $n=\frac{\alpha}{[(1-\alpha)(1-\beta)-\alpha]}$ 時，r 才會等於 n，滿足黃金律的資本水準之條件，否則利率會大於或小於人口成長率。當 $r<n$ 時，經濟狀態便爲動態無效率狀態，故我們了解黃金律的經濟體系爲常態之中的一個特例。

動態無效率的再說明

在第一章提到，當資本存量超過黃金律的資本水準時，此時的經濟是動態無效率的，因爲人們可以透過減少現有的資本存量，增加當期的消費來提高自己的福利，而不會減少未來各期的消費水準。假設現在每一期的資本存量 k 均大於黃金率的資本水準 k^*，此時有一代表性個人增加了當期的消費，同時也減少了當期的儲蓄，將每一期的資本存量調整爲 k^*。因爲現在每一期的資本水準均爲黃金率的資本水準，故每一期的消費水準均達到極大。當期的消費由 $f(k)-nk$ 變爲 $f(k)+(k-k^*)-nk^*$，往後各期的消費由 $f(k)-nk$ 變爲 $f(k^*)-nk^*$，又因爲 k 大於黃金率的資本水準 k^*，所以 $f(k)+(k-k^*)-nk^*$ 大於 $f(k^*)-nk^*$。

第 2.2 節　實證文獻回顧

AMSZ 準則

從前面我們可以得知，在不考慮技術進步的情況，當 $r > n$ 時，經濟處於動態效率的狀態。廠商追求利潤極大下，利率 r 會等於資本的邊際生產力；於恆定狀態下，資本成長率等於人口成長率 n。故可合理的推論 rK 為資本存量 K 的總所得，nK 為新增加的投資，廠商的現金淨流出為 rK – nK 。

Abel *et al* (1989) 認為不確定性存在於現實經濟社會中，而且利率的範圍非常廣泛，選擇不同的利率判斷資本邊際生產力與經濟成長率的大小，會得出不同的結論。故他們提出一種現金流動準則 (cash flow criterion)，也被稱作 AMSZ 準則，內容為當總資本所得 rK (gross capital income) 大於總投資 nK (gross investment) 時，經濟體系就處於動態效率的狀態，反之則為動態無效率的狀態。總資本所得與總投資之差為淨資本所得，以 D 來表示，當 D 大於 0 時，經濟體系為動態效率。

總資本所得與總投資計算方式如下[4]：

總資本所得 = 國內要素所得 + 資本消耗 – 受雇人員報酬 – 企業所有主的勞動所得

總投資 = 固定資本形成毛額 + 存貨投資

國內要素所得 (domestic factor income) 等於受雇人員報酬加上營業盈餘，資本消耗 (capital consumption allowances) 等同於折舊，受雇人員報酬

[4] 如果總資本所得不加計折舊，那麼總投資的固定資本形成毛額要改成固定資本形成淨額。

(employee compensation) 爲勞工所獲得的工資與薪俸，企業所有主的勞動所得 (proprietors' labor income) 爲企業所有主所得[5]中的薪資所得部分。固定資本形成毛額 (gross fixed capital formation) 包括了企業固定投資及住宅建築投資，存貨投資(inventory investment) 是廠商已經生產但尚未銷售出去的產品數量的變動。

在國民所得帳中，企業所有主的勞動所得沒有被顯示出來。根據 Christensen (1971) 的研究，在 OECD 國家中，企業所有主的勞動所得約占企業所有主所得的 67%。

OECD 會員國的實證結果

表 1 列出美國 1966 ~ 1985 年的總資本所得、總投資、淨資本所得，均以所占 GNP 的百分比來表示。

表 1　美國的總資本所得和總投資

年份	總資本所得 / GNP	總投資 / GNP	D / GNP
1966	27.8	16.7	11.1
1967	27.2	15.4	11.8
1968	26.6	15.3	11.3
1969	25.7	15.9	9.8
1970	24.6	14.7	9.9
1971	25.2	15.6	9.6
1972	25.6	16.7	8.9
1973	25.6	17.6	8.1
1974	25.1	16.3	8.8
1975	26.2	13.7	12.4

[5] 企業所有主的所得 (proprietors' labor income) 是指獨資或合夥企業主所賺取的薪資、利息、租金、利潤所得。由於獨資或合夥企業主不容易將他們所賺取的所得分類成薪資、利息、租金、利潤所得，故統稱爲企業所有主的所得。

1976	26.4	15.6	10.8
1977	27.1	17.3	9.9
1978	27.6	18.5	9.1
1979	27.6	18.1	9.5
1980	27.4	16.0	11.4
1981	28.1	16.9	11.2
1982	27.7	14.1	13.6
1983	28.4	14.7	13.7
1984	28.5	17.6	10.9
1985	28.0	16.5	11.5

註：年份以外的數字，單位均爲百分比。

資料來源：Abel, Mankiw, Summers, and Zeckhauser (1989)。

由表 1 可知，美國於 1966 ~ 1985 年間，淨資本所得均超過 GNP 的 8%，顯示這 20 年來美國都處於動態效率的狀態，資本並沒有出現過度累積的情況，投資小於資本的報酬。

表 2 列出 OECD 會員國[6]中的英國、法國、德國、義大利及加拿大於 1966 ~ 1984 年的 D / GNP 數據資料，以檢視這些國家是否處於動態效率狀態。

表 2　五個 OECD 會員國的 D / GDP

年份	英國	法國	德國	義大利	加拿大
1966	8.7	12.9	9.9	24.1	8.3
1967	8.3	13.5	13.7	22.5	9.4
1968	7.7	13.6	13.5	23.1	10.7
1969	8.3	11.9	10.3	22.1	9.4
1970	7.5	11.8	7.8	18.9	10.5
1971	8.9	12.3	7.5	19.1	8.9

[6] OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) 是指經濟合作暨發展組織，於 1961 年成立，目前擁有 30 個會員國，其中大部分為工業先進國家，國民生產毛額占世界 3 分之 2 以上。

1972	10.4	12.0	2.7	19.9	9.2
1973	7.8	10.9	7.9	15.4	9.4
1974	4.4	8.7	10.0	12.2	8.2
1975	6.0	10.9	12.4	16.6	9.0
1976	5.5	8.9	11.5	13.5	7.5
1977	9.1	9.9	11.9	14.6	7.9
1978	9.6	11.0	12.1	16.4	10.5
1979	8.4	10.0	9.8	16.7	10.5
1980	10.1	8.3	8.4	12.9	12.4
1981	11.9	10.4	10.8	15.1	9.3
1982	12.9	9.8	13.1	16.5	12.9
1983	13.2	11.7	13.6	17.1	15.3
1984	13.9	12.9	13.8	17.3	17.3

註 1：年份以外的數字，單位均爲百分比。

註 2：這些資料的計算過程中，並沒有扣除企業所有主的勞動所得，然而根據 Sachs (1979) 的研究，對結果並不會造成影響。

資料來源：Abel, Mankiw, Summers, and Zeckhauser (1989)。

由表 2 可知，OECD 這 5 個國家於 1966 ~ 1984 年間，經濟體系都處於動態效率的狀態。

中國文獻的實證結果

根據史永東、齊鷹飛 (2002) 以及袁志剛、何樟勇 (2003) 的研究，從 20 世紀 90 年代以來，中國經濟處於一種動態無效率的狀態，存在著過度投資。表 3 列出中國 1992 ~ 2001 年的總資本所得、總投資、淨資本所得，均以所占 GDP 的百分比來表示。

表 3　中國的總資本所得和總投資

年份	總資本所得 / GDP	總投資 / GDP	D / GDP
1992	32.3	36.4	– 4.12
1993	34.9	43.6	– 8.63
1994	35.5	41.6	– 6.06
1995	35.5	40.3	– 4.84
1996	38.3	39.0	– 0.76
1997	37.4	37.9	– 0.52
1998	35.3	38.7	– 3.36
1999	35.2	37.9	– 2.64
2000	34.5	36.7	– 2.20
2001	32.8	39.5	– 6.62

註：年份以外的數字，單位均爲百分比。

資料來源：1995 年以前史永東、齊鷹飛 (2002) 以及 1996 年以後袁志剛、何樟勇 (2003)。

由表 3 可以看出 1992 ~ 2001 年，中國處於動態無效率的狀態。然而在中國這樣一個勞力充足、資本密集度相對較低的經濟中，爲何會出現資本的過度累積呢 ？ 根據史永東、齊鷹飛 (2002) 以及袁志剛、何樟勇 (2003) 的研究，中國的企業缺乏技術創新，在利用資源方面效率不彰，無效率的投資行爲導致投資報酬率的低下，投資金額大於所賺得的資本所得。資本邊際生產力隨著投資的增加而減少，最後資本邊際生產力 r 低於經濟成長率 n ，從而出現了動態無效率的狀態。中國的資本勞動比率自 1980 年代開始一直在穩定上升。當實際的資本勞動比率上升後，必然會造成資本的邊際生產力下降，這也是中國經濟處於動態無效率的一個原因。

假設生產函數爲一階齊次的生產函數，且中國爲完全競爭市場。於恆定狀態下，中國本地的企業增加投資，造成資本存量 K 增加以及資本邊際生產

力 r 下降，因爲中國本地企業的投資多爲無效率的投資，造成了 r 處於偏低的水準。

疊代模型假設每個人僅活兩期，在第二期時只消費而不生產。因此在自由競爭經濟下，第一期每個人不管利率的高低，都會爲自己在第二期的消費做儲蓄。由此可知，在一個行爲人對未來的預期愈不確定的社會中，愈有可能增加第一期的儲蓄，使資本存量增加，造成經濟運行的動態無效率。中國經濟在 1990 年代以後出現動態無效率的現象，顯然與這一時期各項制度改革的推行，造成人們對未來預期的不確定性上升有關[7]。

自中國 1990 年代改革開放以來，中國經濟的成長非常倚賴外資的投入。外資投入意味著帶來技術進步、提高勞動生產力以及推動經濟成長，但當一國處於資本過剩時，外資是沒有再進入的道理的。然而外資壓境的現象只能說明一點，那就是中國的資本過度累積是一種創新不足的過剩。中國企業缺乏創新的動力而手頭擁有資金，就只能進行「重複投資」，造成投資報酬率的低下和資本過剩的現象。相反的，外資由於有技術創新，能找到適合的投資項目，借助於中國工資低廉以及龐大的市場，能夠獲取比他們在自己國家投資更高的投資報酬率，因此會積極地到中國來投資。外資對中國的投資，造成了資本存量 K 更進一步增加以及資本邊際生產力 r 下降，而中國本地的投資和外國投資也都造成了經濟成長的事實。

表 4 列出中國 1992 ~ 2004 年的經濟成長率，可看出這 13 年來中國的經濟成長率均爲正，且平均每年經濟成長率高達 9.91%。中國外資的不斷投入和內資的不斷重複建設，造成了中國 1990 年代經濟動態無效率與經濟穩定成長共存的現象。

[7] 請參閱袁志剛、何樟勇(2003)，頁 8。

表 4　中國的經濟成長率

年份	經濟成長率
1992	14.24
1993	13.49
1994	12.66
1995	10.51
1996	9.59
1997	8.80
1998	7.80
1999	7.11
2000	8.39
2001	7.21
2002	8.91
2003	10.20
2004	9.90

註：年份以外的數字，單位均爲百分比。

資料來源：中國國家統計局 (2007)。