

## 第 11 章 通货膨胀与货币政策

第 11 章和第 12 章将分析宏观经济政策，主要关注政策的两个方面：

- **短期调控：**当面对影响经济的各项扰动时，政策制定者应该如何行动？在大多数国家，稳定政策主要采取货币政策而非财政政策。**【中国不是这样的。原因？】**
- **长期表现：**货币政策在长期常常引致通货膨胀（通货膨胀偏向）；财政政策常常引致持续的高额预算赤字（赤字偏向）

**本章内容（顺序与教材略有不同）：**

- 通货膨胀、利率与货币的基本关系

- 货币政策中的动态不一致问题
- 货币政策与利率规则
- 铸币税，通胀的成本

# 第一部分 通胀、利率与货币的基本关系

## 1. 通胀与货币供应的长期关系

—— 从长期看来，通货膨胀仅仅是货币现象！

货币市场均衡条件： $\frac{M}{P} = L(i, Y), L_i < 0, L_Y > 0$

$i$  为名义利率， $Y$  为实际收入， $M$  为货币存量

$P$  为价格水平， $L$  为货币需求函数

可得： $P = \frac{M}{L(i, Y)}$ （回忆：具有微观基础的新凯恩斯 LM 曲线）

该式表明，通货膨胀的潜在来源包括：货币供给  $M$  的增加、利

率 $i$ 的提高、产量（实际收入） $Y$ 的下降以及货币需求 $L$ 的下降。

尽管引致通货膨胀的潜在来源较多，但是长期通货膨胀发生的原因却主要是货币供给的增长，这主要是因为其他因素都不可能导致价格水平持续地上升。Goldfeld and Sichel（1990）等估计发现，货币需求的收入弹性约为 1，利率弹性约为-0.2。这意味着如果货币供给不变、物价水平要上升为原来的两倍的话，要么收入下降特别多，要么利率上升很多倍，而这两种情况在现实中几乎不可能发生。这说明货币需求方面的变化不能解释物价水平较大的变化，长期通货膨胀发生的原因主要是货币供给的增长。

**经验证据：**下图为 108 个国家在 1980-2001 年期间平均通胀水平与

平均货币增发速度的散点图。货币增长率与通货膨胀间存在明显的正相关关系。

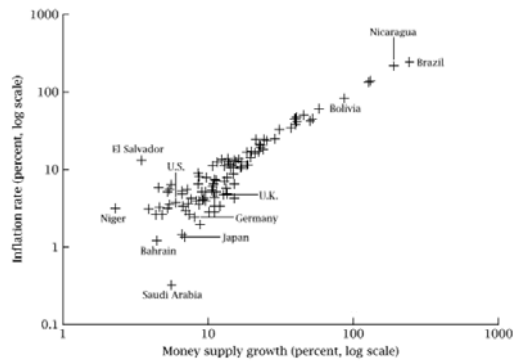


FIGURE 10.1 Money growth and inflation

## 2. 货币增长与（短期）利率的关系

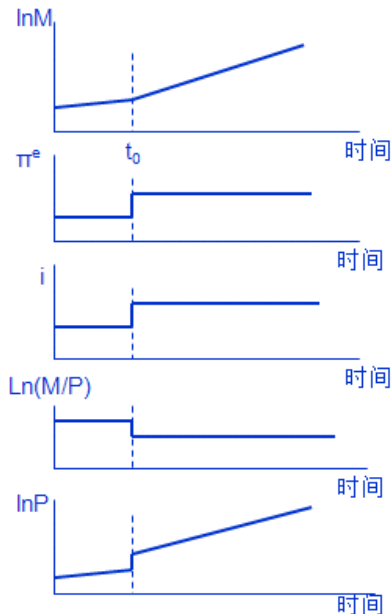
情形 1：价格自由调整（长期情形）

根据费雪恒等式（Fisher Identity）：

$$i \equiv r + \pi^e$$

即 “名义利率 = 实际利率 + 通胀预期”。货币中性意味着长期中货币供给不影响实际产出  $Y$  和实际利率  $r$ 。为简化分析，假设他们分别为常数  $\bar{Y}$  和  $\bar{r}$ 。因此可得：

$$P = \frac{M}{L(\bar{r} + \pi^e, \bar{Y})}$$



考虑在  $t_0$  时刻货币供给增长率提高（直线的斜率等于货币供给的增长率）。

由于价格对货币供给增加立刻进行调整，所以通胀预期也将立刻向上跳跃，等于新的货币供给增长率。

根据费雪方程，名义利率随预期通胀一起向上跳跃。

名义利率向上跳跃使实际货币需求向下跳跃，根据货币市场均衡条件  $M/P = L(r + \pi^e, Y)$  得知，实际货币存量向下跳跃。

由于货币供给  $M$  不会下降，因此，实际货币存量的减少意味着在  $t_0$  时刻价格向上跳跃。

结论：

- ✧ 费雪效应 (Fisher Effect)：货币增发会引起通胀，并导致名义利率随通货膨胀一比一的变动，但这对实际利率没有影响！
- ✧ 名义货币存量的增长率增加会导致实际货币存量下降。货币增长率的增加会提高预期通货膨胀，从而提高名义利率，导致实际货币需求下降，即实际货币存量 ( $M/P$ ) 减少。这意味着在变化时刻  $t_0$ ， $P$  的上升大于  $M$  的上升。



## 情形 2：价格不能自由调整（短期情形）

在短期中，价格并不能自由调整，此时会产生流动性效应（Liquidity Effect），即扩张性货币政策会在短期内降低名义利率。

$$\frac{M}{\bar{P}} = L(i, Y)$$

传统解释：当价格调整存在刚性时，一方面，扩张性货币政策会导致实际利率下降、提高总产出（扩张性货币政策使经济沿 IS 曲线向下移动）；另一方面，短期扩张性货币政策在短期内没有引起通货膨胀的上升。于是名义利率在短期内下降。

**【Friedman, 1968AER; Lucas, 1990JET】**

例子: 60 年代晚期美联储的扩张性政策短期内降低了名义利率, 但由于生成通胀, 在长期中提高了名义利率。因此, 既要记住短期的流动性效应, 又要记住长期的费雪效应。都是对的。

### 3. 货币增长与长期利率的关系：利率期限结构

假设各期限的债券具有完全替代性。投资者有两种选择：一是投资利率为  $i_t^n$  的  $n$  期债券，二是投资利率为  $i_t^1$  的 1 期债券并持有  $n$  期。均衡要求投资者愿意持有 1 期与  $n$  期的债券，因此两种债券的收益率必然相等：

$$i_t^n = \frac{i_t^1 + i_{t+1}^1 + \cdots + i_{t+n-1}^1}{n}. \quad (10.5)$$

(10.5)意味着长期债券的利率等于整个期限上短期债券预期利率的平均值。→当长期利率高于短期利率时，未来短期利率预期的平均

值将上升。

考虑带有不确定性的情况：

$$i_t^n = \frac{i_t^1 + E_t i_{t+1}^1 + \cdots + E_t i_{t+n-1}^1}{n} + \theta_{nt}, \quad (10.6)$$

在不确定的条件下，持有 1 期债券和持有 n 期债券所涉及的风险是不同的。此时，理性投资者会偏好 1 期债券。为了让投资者接受长期债券，必须向他们支付正的期限溢价  $\theta$ 。

结论：当价格自由调整时，货币增发会致使短期和长期名义利率上升；当价格不能自由调整时，货币增发很有可能会导致短期名义利率下降，但长期名义利率上升。（长期中价格总能自由调整，货

币增发总是会引起名义利率上升) (美国前瞻性指引的机制?)

## 第二部分 货币政策中的动态不一致问题

### 1. 货币政策中的动态不一致问题

问题的提出：

货币增长是长期通货膨胀的重要决定因素。那么，什么因素导致短期内的高通胀？对于主要工业国家，通胀税显然并不重要（3%），可能的因素是产出一通胀替代的存在性。

Kydland and Prescott（1977）。

模型假设：

（1）总供给采用卢卡斯供给曲线（Lucas Supply Curve）形式：

$$y = \bar{y} + b(p - p^e), b > 0$$

$y$  为产出的对数， $\bar{y}$  是价格有弹性时的产出水平的对数。

(2) 高于一定程度的通货膨胀是有成本的，且随着通货膨胀的上升，通货膨胀的边际成本会增加。因此政策制定者的目标是最小化福利损失函数（Welfare Loss Function）：（详细推导可参考 Galí 的书）

$$L = \frac{1}{2}(y - y^*)^2 + \frac{1}{2}a(\pi - \pi^*)^2, y^* > \bar{y}, a > 0$$

其中， $y^*$  为社会最优产出水平（First best）的对数。“ $y^* > \bar{y}$ ”的原因是正的边际税率（正的边际税率降低了边际劳动供给的收益，从而减少了劳动供给：税收的扭曲性）和不完全竞争（总需求外部性）。

(3) 政策制定者直接选择通货膨胀（这与控制货币增长是等价的）。

## 模型分析

两种情形：

(1) 情形 1：固定规则。在预期通胀率被决定之前，政策制定者做出了有关通胀将会是什么水平的有约束力的承诺。

由于承诺是有约束力的，所以预期通胀率等于实际通胀率。由于总供给曲线  $y = \bar{y} + b(p - p^e)$ ，有  $y = \bar{y}$ 。代入损失函数，政策制定者的



规划问题为：

$$\min L = \frac{1}{2}(\bar{y} - y^*)^2 + \frac{1}{2}a(\rho - \rho^*)^2$$

最优解为：  $\rho = \rho^*$

(2) 情形 2： **相机抉择**。当预期通货膨胀给定的时候，政策制定者选择通货膨胀。当预期通胀率在货币增长决定前被确定，或者通胀率和预期通胀率同时决定时，情形 2 会出现。 **Sequential Game**：

(1) 将总供给曲线代入损失函数，政策制定者的最优化问题变为：

$$\min_{\rho} \frac{1}{2} [\bar{y} + b(\rho - \rho^e) - y^*]^2 + \frac{1}{2}a(\rho - \rho^*)^2$$

求解上述模型，得一阶条件：

$$[\bar{y} + b(\pi - \pi^e) - y^*]b + a(\pi - \pi^*) = 0.$$

整理上式可得：

$$\pi = \pi^* + \frac{b}{a+b^2}(y^* - \bar{y}) + \frac{b^2}{a+b^2}(\pi^e - \pi^*). \quad (10.14)$$

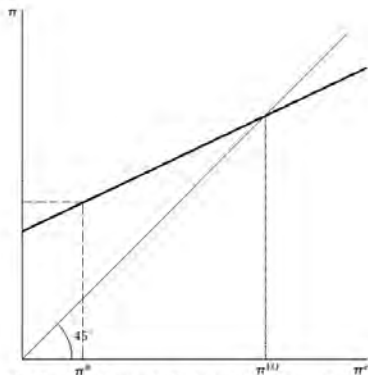


FIGURE 10.3 The determination of inflation in the absence of commitment.

(2) 家庭形成预期：由于不存在不确定性，均衡要求预期通胀率等于实际通胀率(理性预期)。代入家庭对通胀的预期： $\pi = \pi^e$

得到均衡的通胀水平：

$$\pi^e = \pi^* + \frac{b}{a}(y^* - \bar{y}) \equiv \pi^{\text{EQ}}.$$

为什么相机抉择下的通胀率要比固定规则下的通胀率更高？

**动态不一致：**假设政策制定者宣布将通胀目标定于低水平的  $\pi^*$ ，如果公众相信该声明，则  $\pi^e = \pi^*$ 。一旦预期形成了，无论预期通胀率为多少，政策制定者的最优通胀率是高水平的

$$\pi^e = \pi^* + \frac{b}{a}(y^* - \bar{y})$$

因为只有这样才能令损失函数最小化。即政策制定者会提高通货膨胀以降低失业、增加产出。此时，政策制定者对先前承诺的“背板”会增加社会福利。

因此，公众知道政策制定者有违背承诺的激励，从而一开始就不相信承诺。提高通胀预期，从而引发高通胀。

### 经济含义：

- 政策制定者与公众之间的**博弈**

政策制定者总是有动机使用扩张性的货币政策去降低短期失业；而公众的预期则使政策无效，甚至最终结果会变得更差。

- 政策承诺 vs. 相机抉择

政策承诺的实施困难（不够灵活）。

但相机抉择的货币政策会带来无效率的高通胀。

## 2. 应对动态不一致问题

如何解决动态不一致问题？可能的方法：让货币政策由规则决定，且规则必须受到约束，政策制定者不能随意偏离宣布的规则。

但上述方法存在的两个问题：

- ✓ 规范性问题：未来环境无法预期，导致制定规则十分困难。例如，经济萧条和经济繁荣时所需要的规则可能是完全不同的，而未来经济发展在一定程度上难以预测。
- ✓ 实证性问题：在现实中，货币政策并没有按照固定规则制定，但通货膨胀很低 ➔ *可能存在缓解动态不一致问题的其他方式，且与约束性承诺无关*

我们介绍两个应对动态不一致问题的模型：

## (1) 声誉效应 (Reputation)

### a、模型假设

- 政策制定者执政 2 期
- 产出一通胀关系满足：

$$y = \bar{y} + b(\pi - \pi^e), \quad b > 0$$

- 单期社会福利函数（是产出的增函数，通胀的减函数）：

$$\begin{aligned} w_t &= y_t - \bar{y} - \frac{1}{2} a \pi_t^2 \\ &= b(\pi_t - \pi_t^e) - \frac{1}{2} a \pi_t^2. \end{aligned}$$

- 存在两类政策制定者，且政策制定者的类型具有不确定性。（公众



在事前不知道政策制定者究竟是哪一种类型)

**Type-1:** 出现概率为  $p$ , 会兼顾产出与通胀, 考虑社会公众关于产出和通胀的偏好, 故其最大化目标为:

$$W = w_1 + \beta w_2, \quad 0 < \beta \leq 1,$$

**Type-2:** 出现概率为  $1-p$ , 只关注通胀, 因而会把两期通胀确定为 0.

**b、模型分析:**

求解单期社会福利函数  $w_t = b(\pi_t - \pi_t^e) - \frac{a}{2} \pi_t^2$  可得  $\pi^* = b/a$ 。

考虑 **Type-1** 政策制定者 (**backward induction**):

在第 2 期,  $\pi_2^e$  既定, Type-1 政策制定者会选择  $\pi_2 = b/a$ 。

在第 1 期, Type-1 政策制定者有两种选择, 第一种为  $\pi_1 \neq 0$ , 第二种为  $\pi_1 = 0$ 。

若政策制定者选择  $\pi_1 \neq 0$ , 由于 Type-2 政策制定者总会选择  $\pi_1 = 0$ , 则公众就会知道政策制定者属于 Type-1, 因此  $\pi_2^e = b/a = \pi_2$ 。且为最优化社会福利, Type-1 政策制定者最终会选择  $\pi_1 = b/a$ 。此时两期社会福利函数的水平值可以表达为:

$$\begin{aligned}
 W_{\text{INF}} &= \left[ b \left( \frac{b}{a} - \pi_1^e \right) - \frac{1}{2} a \left( \frac{b}{a} \right)^2 \right] - \beta \frac{1}{2} a \left( \frac{b}{a} \right)^2 \\
 &= \frac{b^2}{a} \frac{1}{2} (1 - \beta) - b \pi_1^e.
 \end{aligned}$$

若政策制定者选择  $\pi_1 = 0$ ，情况如下：令  $q$  为 Type-1 政策制定者选择零通胀的概率，对于公众而言，在第 1 期为零通胀的条件下，根据 Bayes Rule, Type-1 的出现概率为  $\frac{qp}{1-p+qp}$ ，而 Type-2 的出现概率为  $\frac{1-p}{1-p+qp}$ 。

通胀选择	政策制定者的类型	概率
$\pi_1 = 0$	Type-1	$qp$
	Type-2	$1 - p$
$\pi_1 \neq 0$	Type-1	$(1 - q)p$

于是，公众对第 2 期的通胀预期为

$$\pi_2^e = \frac{qp}{1 - p + qp} \frac{b}{a} < \frac{b}{a}$$

因此，在 Type-1 制定者在第一期实施  $\pi_1 = 0$  下，社会福利函数的水平值（与概率预期  $q$  有关）可以表示为：

$$\begin{aligned}
 W_0(q) &= b(-\pi_1^e) + \beta \left\{ b \left[ \frac{b}{a} - \frac{qp}{(1-p) + qp} \frac{b}{a} \right] - \frac{1}{2} a \left( \frac{b}{a} \right)^2 \right\} \\
 &= \frac{b^2}{a} \beta \left[ \frac{1}{2} - \frac{qp}{(1-p) + qp} \right] - b\pi_1^e.
 \end{aligned}$$

c、均衡的三种可能性：

• 第 1 种：如果  $W_0(q) \leq W_0(q=0) < W_{INF} \Rightarrow \pi_1^* = b/a$ ，

则，总使用正通胀政策

$W_0(q=0) < W_{INF}$  要求，

$$\frac{b^2}{a} \beta \frac{1}{2} - b\pi_1^e < \frac{b^2}{a} \frac{1}{2} (1 - \beta) - b\pi_1^e,$$

简化后即为：

$$\beta < \frac{1}{2}.$$

经济含义：如果政策制定者不怎么重视以后的福利水平，那么，制定者就是在当期使用正通胀政策以最大化社会福利。

• **第 2 种**：如果  $W_0(q) \geq W_0(q=1) > W_{INF} \Rightarrow \pi_1^* = 0$ ，

则，总是使用零通胀政策

$W_0(q=1) > W_{INF}$  要求：

$$\frac{b^2}{a}\beta\left(\frac{1}{2} - p\right) - b\pi_1^e > \frac{b^2}{a}\frac{1}{2}(1 - \beta) - b\pi_1^e.$$

简化后可得：

$$\beta > \frac{1}{2} \frac{1}{1-p}.$$

经济含义：当制定者对未来社会福利比较看重时，制定者会愿意在当期使用零通胀政策，以求让公众认为他们是厌恶通胀的类型，从而降低公众的通胀预期。

• **第3种**：如果  $W_0(q=0) > W_{INF} > W_0(q=1) \rightarrow$  随机对策

上述条件可以表示为：

$$\frac{1}{2} < \beta < \frac{1}{2} \frac{1}{1-p}.$$

此时，均衡的零通胀概率应满足（存在某个概率  $q$  使得两种 pure strategy 等价）： $W_0(q^*) = W_{INF}$

解得

$$q = \frac{1-p}{p}(2\beta - 1)$$

**d、政策声誉模型的经济含义：**

$q$  为 Type-1 政策制定者选择零通胀的概率，是  $\beta$ （含义为看重第二期的程度）的递增函数，因此，声誉赋予政策制定者保持低通胀的激励，以降低公众的通胀预期来最大化社会福利。



## (2) 授权 (Delegation): Rogoff (1985)

选择对通胀更为厌恶的个体作为央行代理人，此时通货膨胀、预期通货膨胀都将很低。

### a、模型假设：

- 产出一通胀关系：  $y = \bar{y} + b(\pi - \pi^e)$ ,  $b > 0$
- 社会损失函数：

$$L = \frac{1}{2}(y - y^*)^2 + \frac{1}{2}a(\pi - \pi^*)^2, y^* > \bar{y}, a > 0$$

- 货币政策由目标函数（福利损失函数）如下的个体决定：

$$L' = \frac{1}{2}(y - y^*)^2 + \frac{1}{2}a'(\pi - \pi^*)^2, y^* > \bar{y}, a' > 0$$

【注意：  $a'$  为个人对通胀所设定的权重，  $a$  为整个社会对通胀所设定的权重】

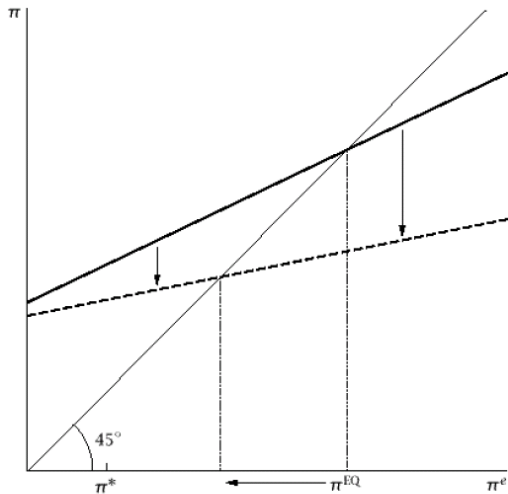
求解该最优化问题可得：

$$\pi = \pi^* + \frac{b}{a' + b^2}(y^* - \bar{y}) + \frac{b^2}{a' + b^2}(\pi^e - \pi^*). \quad (10.26)$$

## b、分析

通货膨胀：均衡要求预期通胀与实际通胀相等  $\pi = \pi^e$ ，代入

(10.26) 可得:  $\pi^{\text{EQ}} = \pi^* + \frac{b}{a'}(y^* - \bar{y})$ 。图 10.4 表明, 将货币政策授权给一个具有  $a' > a$  的个体后产生的效应: 均衡通货膨胀较低。



**FIGURE 10.4** The effect of delegation to a conservative policymaker on equilibrium inflation

产出：根据  $y = \bar{y} + b(\pi - \pi^e)$ ,  $b > 0$  可得  $\pi = \pi^e$  时产出等于自然率。因此，无论  $a'$  的取值是多少，产出等于  $\bar{y}$ 。

社会福利： $a'$  越大， $\pi$  越接近  $\pi^*$ ， $\frac{1}{2}(y - y^*)^2 + \frac{1}{2}a(\pi - \pi^*)^2$  越小，社会福利越高。（由于产出总等于  $\bar{y}$ ，因此只需考虑通胀。）

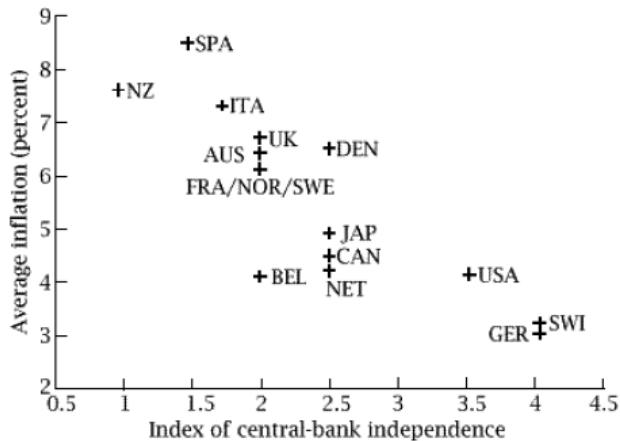
### c、经济含义

当货币政策由某些强烈厌恶通货膨胀的个人（“保守者”）控制时，公众会意识到政策制定者不太愿意追求扩张性的政策（**注意**：此模型的完全信息假设，公众知道  $a'$  等一切信息），这使得公众的通

胀预期是低的，最终实际的通货膨胀也较低。

#### **d、经验证据：央行独立性与通胀**

用央行独立性作为将货币政策授权给保守的政策制定者的度量指标。央行独立性越大，货币政策越可能授权给保守者。在工业化国家中，央行独立性和通货膨胀表现出较强的负相关关系。（Alesina, 1988; Grilli, Masciandoro and Tabellini, 1991; Cukierman, Webb and Neyapti, 1992）



**FIGURE 10.5 Central-bank independence and inflation<sup>14</sup>**

（此图为相关研究中的代表性结果）

### 第三部分 货币政策与利率规则

#### 1. 货币政策的作用

##### a、简单例子：

总供给函数（将通胀和失业率联系起来）：

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \alpha(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_t^S, \quad \alpha > 0, \quad (10.28)$$

$u$  为失业率， $\bar{u}$  为失业率的自然率， $\varepsilon_t^S$  为供给冲击

社会福利函数：

$$W_t = -cu_t - f(\pi_t), \quad c > 0, \quad f''(\bullet) > 0. \quad (10.29)$$



0 贴现时，(10.28)  $\rightarrow$

$$u_t = \frac{1}{-\alpha}(\pi_t - \pi_{t-1}) + \text{其他}$$

$$\rightarrow W_t = \frac{c}{\alpha}(\pi_t - \pi_{t-1}) - f(\pi_t) + \text{其他}$$

$$\max_{\pi_t} \dots + W_t + W_{t+1} + \dots$$

FOC  $\rightarrow f'(\pi_t) = 0$  (推导一下)

即：政策制定者不关注失业率。

有贴现情形时，跨期社会福利目标为：

$$\sum_{t=0}^{\infty} (1 + \rho)^{-t} W_t.$$

$\rho$  为政策制定者的贴现率。对  $\pi_t$  求一阶条件，有

$$\frac{c}{\alpha} - f'(\pi_t) - \frac{1}{1 + \rho} \frac{c}{\alpha} = 0$$

上式意味着，“本期失业下降的好处  $\frac{c}{\alpha}$  = 本期通胀上升的损失

$f'(\pi_t) -$  下期失业上升的损失  $\frac{1}{1 + \rho} \frac{c}{\alpha}$ ”。即通货膨胀应被确定在这样

一个水平：通货膨胀永久增加的成本正好抵消了相关的失业的一次性减少的收益。通货膨胀所引起的本期失业下降幅度与下期失业

上升幅度正好抵消，意味着政策实际上不会影响平均失业。

上式变形可以得到

$$\frac{1+\rho}{\rho} f'(\pi_t) = \frac{c}{\alpha},$$

这个形式的一阶条件与  $\varepsilon_t^s$  无关。因此，经济含义为：在面对供给冲击时，货币政策不需要重视就业水平，只需关注通胀就好。

## b、扩展例子：考虑风险厌恶偏好，CRRA

在前面简单例子中，稳定化政策不需关心总产出，因为社会福利函数是总体经济变量的线性函数，但这个假设是有问题的：社会福利函数是非线性的（如果人们是风险厌恶的），与波动（二阶）有关，总产出波动带来的消费波动会影响福利。这部分的讨论中将假设个人是风险厌恶的，来看稳定化政策消除总体经济波动的好处有多大？

假设效用采用 CRRA 形式：
$$U(C) = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad \theta > 0,$$

预期效用的二阶 Taylor 展开：

$$E[U(C)] \simeq \frac{\bar{C}^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} \sigma_C^2, \quad (10.32)$$

其中  $\bar{C}$  是平均是消费的均值， $\sigma_C^2$  是消费的方差。

【补充：（10.32）求解过程如下

$$\begin{aligned} U(C); & U(\bar{C}) + U'(\bar{C})(C - \bar{C}) + \frac{1}{2} U''(\bar{C})(C - \bar{C})^2 \\ &= \frac{\bar{C}^{1-\theta}}{1-\theta} + \bar{C}^{-\theta} (C - \bar{C}) - \frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} (C - \bar{C})^2 \end{aligned}$$

$$\text{则 } E[U(C)]; \quad E\left[\frac{\bar{C}^{1-\theta}}{1-\theta} + \bar{C}^{-\theta} (C - \bar{C}) - \frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} (C - \bar{C})^2\right]$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\bar{C}^{1-\theta}}{1-\theta} + \bar{C}^{-\theta} [E(C) - \bar{C}] - \frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} E[(C - \bar{C})^2] \\
&= \frac{\bar{C}^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} \sigma_C^2
\end{aligned}$$

如果将消费波动的方差降低至 0，期望效用会增加约  $\frac{\theta}{2} \bar{C}^{-\theta-1} \sigma_C^2$ 。

在  $\bar{C}$  处，消费的边际效用为  $\bar{C}^{-\theta}$ 。因此，消费波动的方差降至 0 所带来的效用大致相当于消费增加  $\frac{\theta}{2} \frac{\bar{C}^{-\theta-1} \sigma_C^2}{\bar{C}^{-\theta}} = (\theta/2) \bar{C}^{-1} \sigma_C^2$  所带来的效用。

根据 Lucas (1987) 的估计结果，短期总消费的标准差为平均消

费水平的 1.5%。设定 CRRA 系数等于 5，平均消费标准化为 1，那么消除消费波动的福利增加最多为  $(5/2) * (0.015)^2 = 0.06\%$ ，非常小。

➔ 是否存在使稳定化政策可能产生更大利益的情形？在什么情况下需要货币政策稳定经济呢？如下几种情况可能会解决这个问题：

- 较之 Lucas 的计算，个人更为厌恶风险，短期波动的福利损失就会很大。➔ 需要稳定化政策

- 稳定化政策不是通过平滑消费，而是稳定劳动供给，这是因为较之于消费，工作是更具周期性的变量。如果这样，经济波动对劳动力市场的影响会产生很大的福利成本（Ball and D. Romer, 1990）。因

此，➔ 需要稳定化政策

- 稳定化政策不仅影响实物资本投资，还涉及到研究开发等所有投资。➔ 需要稳定化政策

- 总供给曲线是非线性的，则避免总需求波动的好处可能很大。因此，➔ 需要稳定化政策



## 2. 利率规则与政策调控

货币政策的传统方法关注货币存量，例如：弗里德曼的  $k\%$  规则 *k-percent rule* (Friedman, 1960)：央行应当遵循  $k\%$  规则 *k-percent rule*，即央行应当旨在保持货币存量以每年  $k\%$  的速率稳定地增长，否则就该放弃稳定化经济的尝试。

但中央银行大部分的政策调控是调整短期名义利率。与货币规则不同的是，利率规则必须是**积极的**（对通胀反应为正）。例如，一个把产出提高到自然水平以上的总需求扰动会引致通货膨胀上升。若央行保持名义利率不变，则实际利率会下降，这将进一步提高产出，从而引发通货膨胀更快地上升。

John B. Taylor (1993)提出的利率规则: Taylor's rule

$$i_t - \pi_t = a + b\pi_t + c(\ln Y_t - \ln \bar{Y}_t).$$

利率关于通胀以及产出缺口是线性的。

两个关键点:

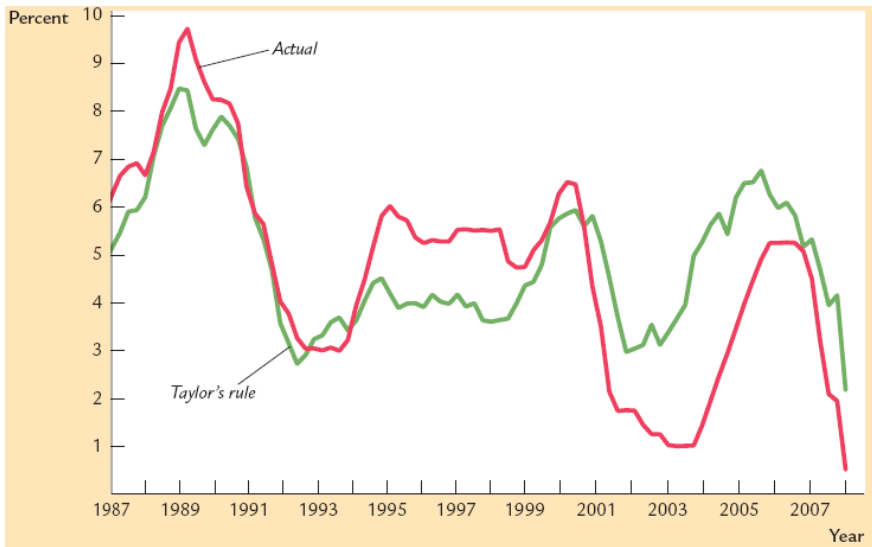
- 面对一单位的通胀率增加，政策制定者需要增加大于一单位的名义利率来降低实际利率，从而对过热的经济体实施逆向调整（**泰勒原理**）。
- 当产出高于自然率水平时，使利率上升；当产出低于自然率水平时，使利率下降。

令  $\bar{r}_t$  表示当  $Y_t = \bar{Y}_t$  时的实际利率，即  $\bar{r}_t = a + b\pi_t$ ，则  $\bar{r} = a + b\pi^*$ 。

泰勒规则变为如下形式：

$$i_t - \pi_t = \bar{r} + b(\pi_t - \pi^*) + c(\ln Y_t - \ln \bar{Y}_t),$$

泰勒给出的参数值为： $b = c = 0.5, \bar{r} = \pi^* = 2\%$ 。这意味着，当通胀率为 2% 和 GDP 等于其自然水平时，实际联邦基金利率等于 2%；当通胀率降到 2% 以下或者 GDP 降到自然水平以下时，实际联邦基金利率就相应下降。这较好地描述了美联储自明确了通过调整利率以保持低通胀和稳定经济以来美国的货币政策。（见下图）



## 联邦基金利率：现实值和建议值

### 名义利率的零下界约束 **Zero-Lower-Bound**

之前的讨论提出中央银行依据其规则确定利率，但若规则预先确定了一个负利率，则中央银行无法据此确定利率，这是因为名义利率无法下降到 0 以下。**解决办法：**

- 财政政策
- 公开市场操作：增加货币供给，引发通胀，从而降低实际利率
- 非常规货币政策：QE，购买国债、长期资产等

其他办法：通胀导致本币贬值刺激出口；欧洲央行最新的负名义利

率政策。

### 3、最优货币政策

#### 3.1 简单后顾模型中的最优货币政策

##### a、模型假设：

- 总需求  $y_t = -\beta r_{t-1} + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t^D$ ,  $\beta > 0$ ,  $0 < \rho < 1$ ,
- 总供给  $\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha y_{t-1} + \varepsilon_t^S$ ,  $\alpha > 0$ .

$\varepsilon_t^D$  和  $\varepsilon_t^S$  分别为需求冲击和供给冲击，均为均值为 0 的 i.i.d.过程。

- 政策制定者最小化福损失函数  $E\left[(y - y^*)^2\right] + \lambda E\left[\pi^2\right]$ ,  $\lambda > 0$

$y^*$  为政策制定者所认为的最优产出水平

## b、分析：

从模型可以看到，中央银行对  $r_t$  的选择不会影响  $y_t$ 、 $\pi_t$ 、 $\pi_{t+1}$ ，只首先影响  $y_{t+1}$ ，并通过  $y_{t+1}$  影响后续时期的通货膨胀和产出。

在  $t$  期， $-\beta r_t + \rho y_t = E[y_{t+1}]$ 。因此，央行选择  $r_t$  等价于直接选择  $E[y_{t+1}]$ 。

从  $t+1$  期开始，通货膨胀与产出的路径完全由  $E[y_{t+1}]$ 、 $E[\pi_{t+1}]$  以及未来的冲击决定。其中， $E[y_{t+1}]$  由中央银行的政策决定，在线性



假设下，最优货币政策为（ $q>0$  待定）：

$$E_t y_{t+1} = -q E_t [\pi_{t+1}], \quad (10.39)$$

(为什么  $q>0$ ? )（本质上是实际利率对通胀率做出线性反映）

### c、求解 $q$

根据上述设定，我们有：

$$\begin{aligned}
E_t[\pi_{t+1}] &= \pi_t + \alpha \cdot y_t \\
&= \overbrace{E_{t-1}[\pi_t] + \varepsilon_t^S}^{\Downarrow \text{由AS得}} + \alpha \cdot \overbrace{(E_{t-1}[y_t] + \varepsilon_t^D)}^{\Downarrow \text{由AD得}} \\
&= E_{t-1}[\pi_t] + \varepsilon_t^S + \alpha \cdot \overbrace{\{-q \cdot E_{t-1}[\pi_t] + \varepsilon_t^D\}}^{\Downarrow}
\end{aligned}$$

对上式的两边的平方求期望可得（独立同分布假设）：

$$E[(E_t[\pi_{t+1}])^2] = (1 - \alpha q)^2 E[(E_{t-1}[\pi_t])^2] + \sigma_S^2 + \alpha^2 \sigma_D^2,$$

$\sigma_S^2$  和  $\sigma_D^2$  分别是  $\varepsilon_t^S$  和  $\varepsilon_t^D$  的方差。

因为在长期，

$$E[(E_t[\pi_{t+1}])^2] = E[(E_{t-1}[\pi_t])^2].$$

因此，可得：

$$E[(E_{t-1}[\pi_t])^2] = \frac{\sigma_S^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{1 - (1 - \alpha q)^2} = \frac{\sigma_S^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{\alpha q (2 - \alpha q)}.$$

于是，通胀的无条件长期方差为：

$$E[\pi^2] = E[(E_{t-1}(\pi_t) + \varepsilon_t^s)^2] = \frac{\sigma_s^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{\alpha q (2 - \alpha q)} + \sigma_s^2$$

并且，产出缺口的无条件长期方差为：

$$E[(y - y^*)^2] = y^{*2} + E[y^2] - 2y^* E[y]$$

需要注意的是，为使通货膨胀受到约束，总供给函数

$\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha y_{t-1} + \varepsilon_t^S$ ,  $\alpha > 0$  意味着  $y$  的均值为 0。

故有：

$$\begin{aligned} E[(y - y^*)^2] &= y^{*2} + E[y^2] = y^{*2} + E[(E_{t-1}[y_t] + \varepsilon_t^D)^2] \\ &= y^{*2} + E[(E_{t-1}[y_t])^2] + \sigma_D^2 = y^{*2} + E[(-qE_{t-1}[\pi_t])^2] + \sigma_D^2 \\ &= y^{*2} + q^2 E[(E_{t-1}[\pi_t])^2] + \sigma_D^2 = y^{*2} + q^2 \frac{\sigma_s^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{\alpha q (2 - \alpha q)} + \sigma_D^2 \end{aligned}$$

因此，目标函数  $E[(y - y^*)^2] + \lambda E[\pi^2]$  求一阶条件，于是有关于政策参数  $q$  的最优解（ $q$  必须大于 0，否则  $y$  与  $\pi$  的方差会无穷大）：

$$q^* = \frac{-\lambda\alpha + \sqrt{\alpha^2\lambda^2 + 4\lambda}}{2}.$$

#### d、分析：

当  $\lambda \rightarrow 0$  (不重视通胀波动) 时,  $q^* \rightarrow 0$ , 也就是说,  $E_t[y_{t+1}] = 0$ , 即产出水平将变成在零附近扰动的白噪声, 而通胀水平则变成随机游走 (方差  $E[\pi^2] = \frac{\sigma_s^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{\alpha q(2 - \alpha q)} + \sigma_s^2$  发散)。

当  $\lambda \rightarrow +\infty$  (极度重视通胀波动) 时,  $q^* \rightarrow 1/\alpha$ ,  $E_t[y_{t+1}] = -\frac{1}{\alpha} E_t[\pi_{t+1}]$

代入总供给方程可得,  $E_t[\pi_{t+2}] = E_t[\pi_{t+1}] + \alpha(-\frac{1}{\alpha} E_t[\pi_{t+1}]) + \varepsilon_t^S = \varepsilon_t^S$ , 即

通胀水平则变成在零附近扰动的白噪声。此时, 产出缺口的方差

$$E[(y - y^*)^2] = y^{*2} + q^2 \frac{\sigma_s^2 + \alpha^2 \sigma_D^2}{\alpha q (2 - \alpha q)} + \sigma_D^2 = y^{*2} + \frac{\sigma_s^2}{\alpha^2} + 2\sigma_D^2, \text{ 不会趋于无}$$

穷大。这说明即使中央银行只关心通货膨胀，也会想要使产出更接近于自然率水平，以防止产出波动引起更大的通货膨胀的波动。

#### e、最优货币政策与 Taylor 规则：

根据上述的最优解，可以得到：

$$-\beta r_t + \rho y_t = E_t[y_{t+1}] = -q^* E_t[\pi_{t+1}]$$

也就是有

$$r_t = \frac{1}{\beta}(\rho y_t + q^* E_t[\pi_{t+1}]) = \frac{1}{\beta}(\rho y_t + q^* \pi_t + q^* \alpha y_t)$$

$$= \frac{\rho + q^* \alpha}{\beta} y_t + \frac{q^*}{\beta} \pi_t.$$

上式是一个泰勒规则：实际利率是产出与通货膨胀的线性函数。这意味着模型的最优货币政策采取了泰勒规则的形式，但并不是所有的泰勒规则都是最优的。

## 3.2 简单前瞻模型中的最优货币政策

**a、模型假设**（基于新凯恩斯 DSGE 模型）：

新凯恩斯 IS 曲线和菲利普斯曲线：

$$y_t = E_t[y_{t+1}] - \frac{1}{\theta}(i_t - E_t[\pi_{t+1}]) + u_t^{IS}, \quad \theta > 0, \quad (11.34)$$

$$\pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + \kappa(y_t - y_t^n), \quad 0 < \beta < 1, \quad \kappa > 0 \quad (11.35)$$

## b、系统稳定性：

假定线性的泰勒利率规则如下（利率对预期通胀和产出缺口做出反应）：

$$i_t = r_t^n + \phi_\pi E_t[\pi_{t+1}] + \phi_y (E_t[\tilde{y}_{t+1}]) \quad (11.39)$$

系数  $\phi_\pi$  和  $\phi_y$  对于系统有唯一稳定解（鞍点稳定解）非常重要。假定，

$\phi_y = 0$ ，可以把三方程标准新凯恩斯 DSGE 模型写成如下形式：



$$\begin{bmatrix} \tilde{y}_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} E_t \tilde{y}_{t+1} \\ E_t \pi_{t+1} \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1-\phi_\pi}{\theta} \\ \kappa & \beta + \kappa \frac{1-\phi_\pi}{\theta} \end{bmatrix}. \quad (11.41)$$

矩阵 A 的特征根为：

$$\gamma = \frac{1 + \beta + \alpha \pm \sqrt{(1 + \beta + \alpha)^2 - 4\beta}}{2}, \quad (11.42)$$

其中  $\alpha \equiv \kappa(1 - \phi_\pi)/\theta$ .

系统有唯一稳定解的条件，矩阵 A 两个特征根都在单位圆之内：

(1)  $\kappa(\phi_\pi - 1) > 0$ ，即  $\phi_\pi > 1$ ：Taylor Principle.

(2)  $\kappa(\phi_\pi - 1) < 2\theta(1 + \beta)$ ,  $\phi_\pi$  不能太大。

如果是如下泰勒规则：

$$\dot{i}_t = r_t^n + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \tilde{y}_t. \quad (11.43)$$

则系统有唯一稳定解的条件：

$$\kappa(\phi_\pi - 1) + (1 - \beta)\phi_y > 0$$

满足 Taylor Principle 即可。

**Blanchard-Kahn condition:** 动态系统中，前瞻性变量（预期项）的

个数要等于位于单位圆之内的矩阵  $A$  特征根的个数（或者位于单位圆之外的矩阵  $A^{-1}$  特征根的个数）。

其他知识点：参见教材及其他有关货币政策的研究生课程。

## 第四部分 铸币税与通胀成本

### 1. 铸币税 (Seignorage) 与通货膨胀

由货币市场均衡条件可得：

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) = L(r + \pi^e, Y), L_i < 0, L_Y > 0 \quad (10.51)$$

假设实际利率  $\bar{r}$  与产出  $\bar{Y}$  不受货币增长率的影响，且实际通货膨胀与预期通货膨胀相等，则在稳态下，通货膨胀等于货币增长率  $g_M$ 。

【注意：稳态假设非常关键！非稳态下，货币增发导致的通胀率，其值应大于货币增长率】故可得：

$$\frac{M}{P} = L(\bar{r} + g_M, \bar{Y}) \quad (10.52)$$

其中， $g_M = \frac{\dot{M}}{M}$ 。则政府通过货币增发获得的实际“收入”为每单位时间名义货币存量的增加与价格水平的商，即：

$$S = \frac{\dot{M}}{P} = \frac{\dot{M}}{M} \frac{M}{P} = g_M \frac{M}{P}.$$

实际铸币税收入等于货币存量的增长率与实际货币余额的乘积（税率乘以税基）。由于货币增长率等于通货膨胀率，铸币税通常也被称为通货膨胀税。

将式 (10.52) 代入, 可得:

$$S = g_M L(\bar{r} + g_M, \bar{Y}).$$

对  $g_M$  求导数, 则有

$$\frac{dS}{dg_M} = L(\bar{r} + g_M, \bar{Y}) + g_M L_1(\bar{r} + g_M, \bar{Y})$$

由于  $L > 0, L_1 < 0$ , 上式右边第一项为正, 第二项为负。

当  $g_M \rightarrow 0$ ,  $dS/dg_M$  的第二项趋于 0, 则  $dS/dg_M$  为正。这意味着对于充分小的  $g_M$ , 铸币税关于通货膨胀率  $g_M$  是递增的。

随着  $g_M$  增大,  $dS/dg_M$  的第二项的影响将逐步增大。当  $g_M$  充分

大， $dS/dg_M$  将变为负值。此时增加通货膨胀率  $g_M$  反而会减少铸币税收入。

➔ 由上述通货膨胀与铸币税收入的关系可得“通货膨胀—税收拉弗曲线”，如下图（10.6）。

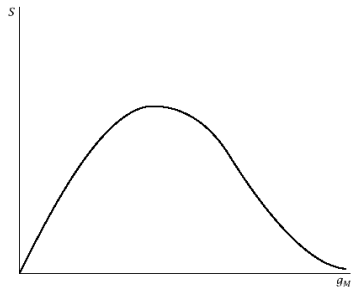


FIGURE 10.6 The inflation-tax Laffer curve

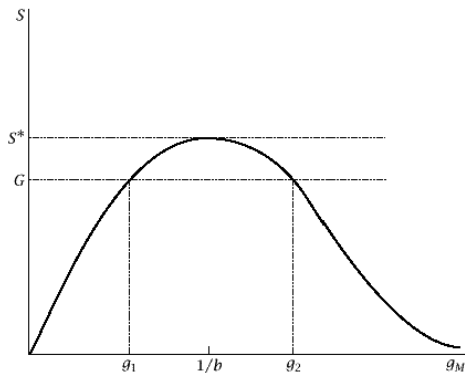


FIGURE 10.7 How seignorage needs determine inflation

【 $g_2$  情形不会出现：此处降低铸币税需要增加通胀率，这不合理】



考虑一个具体的例子：若货币需求函数采用 Cagan (1956) 所提出的形式：

$$\ln \frac{M}{P} = a - bi + \ln Y, \quad b > 0.$$

将上式由对数形式转化为水平形式可得：

$$\frac{M}{P} = Ye^{a-bi}$$

同理于式 (10.52) 可得：

$$\frac{M}{P} = e^a \bar{Y} e^{-b(\bar{r} + g_M)}$$

于是可得铸币税收入为：

$$S = g_M e^{a\bar{Y}} e^{-b(\bar{r}+g_M)} = C g_M e^{-b g_M},$$

这里  $C \equiv e^{a\bar{Y}} e^{-b\bar{r}}$ 。

对  $g_M$  求导数，则有

$$\frac{dS}{dg_M} = C e^{-b g_M} - b C g_M e^{-b g_M} = (1 - b g_M) C e^{-b g_M}.$$

- 上述模型给出了高通胀的一种解释：源于对铸币税的需要。

Cagan 的估计表明，参数  $b$  介于  $1/3 \sim 1/2$  之间，这意味着当  $g_M$  处于  $2 \sim 3$  之间时（一阶条件  $g_M = 1/b$ ），通货膨胀税收拉弗曲线取最大值。Cagan, Sachs and Larrain (1993) 指出，对于大多数国家，处于拉弗曲线顶端的最大铸币税大约为 GDP 的 10%。

另外，中度的铸币税会引发显著的通胀，并且较大的铸币税会产生较高的通胀。【数值结果见书上。简单。】

## 铸币税与超级通货膨胀（Hyperinflation）

- 上述模型不能解释超级通货膨胀

如果铸币税收益在某一通货膨胀处被最大化，为什么政府会采用远高于这一通胀水平的超级通货膨胀？

回答：先前的分析只有在稳态中才成立。如果公众的预期不能立即调整，那么

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) = L(r + \pi^e, Y)$$

不再等于而是大于  $\frac{M}{P} = L(\bar{r} + g_M, \bar{Y})$  【因为  $\pi^e < g_M, L_i < 0$ 】

因此，短期内（非稳态中）铸币税  $S = g_M M/P$  随货币增长而递增，并且政府获得的铸币税比最大可维持量  $S^*$  更大。即，当政府的铸币税需求（战争等非常时期）大于  $S^*$  时，超级通货膨胀就会出现（Cagan, 1956）。

模型细节见书上。

## 2、通货膨胀的成本

### a、完全预期到的通货膨胀的成本

由于通货膨胀可预期，名义变量将随之调整，因此，成本较小。但仍然会带来三种成本：

- 鞋底成本：通货膨胀使人们减少货币持有量时所浪费的资源。当发生通货膨胀时，必须频繁到银行去存钱，以减少货币持有并保证资产的市值。这样频繁地光顾银行，必然使鞋底磨损得较快，所以将这种成本称为鞋底成本。
- 菜单成本：厂商调整价格的成本。如：打印新的价目表，及为新价格做广告等。

- 税收扭曲成本：许多税则的条款没有考虑通货膨胀的影响，因此通货膨胀会以法律制定者没有想到的方式改变经济人的税收负担。

*（与鞋底成本和菜单成本不同，税收扭曲成本可能很大）*

## **b、未预期到的通货膨胀成本：**

当通货膨胀较高时，它更为可变且难以预期。这将产生如下附加成本：

第一，财富的再分配，通货膨胀使固定收入的人变穷。例如，工人实际收入下降，企业主实际收入上升。

第二，通货膨胀使财富在债权人和债务人之间重新分配：非预期

的通货膨胀使财富从债权人转移到债务人。

第三，打击长期投资。

### 3、轻微的通货膨胀对经济有利吗？

从以下三个方面来考虑，可能是有利的：

- 降低自然失业率。詹姆斯.托宾认为：轻微的通货膨胀对经济有利，并能降低自然失业率。当名义工资的增长低于通货膨胀率，就可以降低实际工资，这提供了一种不削减名义工资而降低实际工资的必要机制。

- 轻微通胀有利于促进生产（想想通缩的严重后果）。
- 较高的通货膨胀率使货币政策将很难受到零下界名义利率的约束。
- 通货膨胀是政府获得收益的潜在来源。

轻微通胀是经济润滑器，这对中国基本也是对的。但是，也要特别注意中国的特殊性。

中国为什么经常有通胀：

- 1、增长主义发展模式，增长比通胀更加重要。
- 2、承担通胀代价的群体话语权很弱。



通胀不是太大问题的标准学术结论适用美国而不是中国。

1、美国名义劳动收入和 CPI 增长趋势一致。但是，中国工资没有指数化也没有谈判机制；股票市场等投资渠道有限，中国存款比例更高。

2、结构性通胀的问题。恩格尔系数更高和通胀结构性导致实际感受更加严峻，如猪肉价格上涨。