

中级宏观经济学笔记 (2026 春)

Peking University

云边港.

2026 · 07 · 06

目录

1 宏观经济学科学	1
1.1 宏观经济学概述与中国经济背景	1
1.2 宏观经济学的核心问题	1
1.2.1 宏观经济领域的重要议题	1
1.2.2 宏观经济学科学要求严谨分析与简化	2
1.3 经济模型	2
1.3.1 内生变量与外生变量	2
1.3.2 其他模型	3
1.4 价格：弹性 v.s. 粘性	3
1.5 章节总结	4
2 宏观经济学的的数据	5
2.1 国内生产总值 (GDP)	5
2.1.1 另一种计算方法：增值法	5
2.1.2 支出的组成部分	6
2.1.3 存量与流量	7
2.1.4 GDP v.s. GNP	7
2.1.5 实际 GDP v.s. 名义 GDP	7
2.1.6 GDP 平减指数	7
2.1.7 链式加权实际 GDP	7
2.1.8 收入的其他衡量指标	8
2.2 消费价格指数 (CPI)	8
2.2.1 CPI 的偏差	9
2.2.2 CPI 与 GDP 平减指数的对比	9
2.3 失业率 (Unemployment Rate)	9
2.4 章节总结	9
3 国民收入	11
3.1 本章内容总览	11
3.2 经济中的货币循环与模型框架	11
3.2.1 经济中的货币循环流	11
3.2.2 模型框架	11
3.3 供给侧：生产要素与总产出	12
3.3.1 生产要素 (Factors of production)	13

3.3.2	生产函数 (Production function)	13
3.3.3	规模报酬 (Returns to scale) 回顾	13
3.3.4	基本假设 (Assumptions)	14
3.3.5	GDP 的决定 (Determining GDP)	14
3.4	国民收入分配	15
3.4.1	基本思想	15
3.4.2	记号	15
3.4.3	要素价格如何决定	15
3.4.4	劳动需求 (Demand for labor)	15
3.4.5	劳动边际产量 MPL	16
3.4.6	MPL 与生产函数的关系	17
3.4.7	边际报酬递减 (Diminishing marginal returns)	18
3.4.8	MPL 与劳动需求	18
3.4.9	均衡实际工资	19
3.4.10	资本租金率的决定 (Determining the rental rate)	19
3.4.11	新古典分配理论 (The neoclassical theory of distribution)	21
3.5	常数规模报酬下的收入分配	21
3.5.1	劳动收入与资本收入	21
3.5.2	Cobb-Douglas 生产函数	22
3.5.3	Cobb-Douglas 的边际产量推导	22
3.6	关于收入份额、工资与不平等的若干事实	23
3.6.1	美国劳动收入份额 (1960–2019)	23
3.6.2	美国劳动生产率与工资	24
3.6.3	中国劳动收入占 GDP 比重 (1990–2019)	24
3.6.4	中国劳动生产率增长与实际工资指数	24
3.6.5	美国贫富差距扩大	25
3.6.6	全球收入不平等	25
3.6.7	收入不平等加剧的解释 (Explanations for rising inequality)	25
3.7	需求侧：商品与服务需求	25
3.7.1	总需求的构成 (Demand for goods and services)	25
3.7.2	消费 (Consumption, C)	26
3.7.3	投资 (Investment, I)	26
3.7.4	政府购买 (Government spending, G)	27
3.8	商品市场均衡	27
3.8.1	总需求与总供给	27
3.9	可贷资金市场 (The loanable funds market)	28
3.9.1	基本思想	28
3.9.2	可贷资金需求：投资	28
3.9.3	可贷资金供给：储蓄	28
3.9.4	储蓄的分类 (Types of saving)	28
3.9.5	记号： Δ 表示变量变化量	29

3.9.6	储蓄变化的推导	29
3.10	财政盈余、赤字与政府债务	30
3.10.1	预算盈余与预算赤字 (Budget surpluses and deficits)	30
3.10.2	美国财政盈余/赤字与中美政府债务	31
3.11	可贷资金市场均衡	31
3.11.1	可贷资金供给曲线	31
3.11.2	均衡	31
3.12	真实利率 r 的特殊作用	32
3.13	模型学习方法 (Digression: mastering models)	32
3.13.1	可贷资金模型中会移动储蓄曲线的因素	32
3.14	案例: 里根赤字 (The Reagan Deficits)	32
3.14.1	政策背景	32
3.14.2	图形分析	33
3.14.3	数据是否支持这一结论?	34
3.14.4	其他危机中的扩张性财政政策	34
3.15	练习: 储蓄激励 (saving incentives) 的影响	34
3.16	会移动投资曲线的因素	35
3.17	投资需求增加的影响	35
3.17.1	在储蓄不依赖利率的基准模型中	35
3.18	如果储蓄也依赖于利率	35
3.18.1	为什么储蓄可能依赖于 r ?	36
3.18.2	此时投资需求上升会怎样?	36
3.19	本章总结 (Chapter Summary)	36
4	货币制度	38
4.1	货币的定义、功能与类型	38
4.1.1	货币的定义	38
4.1.2	货币的三大功能	39
4.1.3	货币的类型	40
4.2	讨论: 哪些东西算货币	40
4.2.1	Currency	40
4.2.2	Checks	41
4.2.3	Demand Deposits	41
4.2.4	Credit Cards	41
4.2.5	Certificates of Deposit	41
4.2.6	Central Bank Digital Currency (CBDC)	41
4.2.7	Stablecoins	41
4.3	货币供给与货币政策	41
4.3.1	两个基本定义	41
4.3.2	中央银行与货币控制	42
4.4	货币供给的统计口径	42
4.4.1	美国的货币层次	42

4.4.2 中国的货币层次	44
4.5 银行在货币体系中的作用	44
4.5.1 货币供给与银行体系	44
4.5.2 几个预备概念	44
4.6 银行如何创造货币	45
4.6.1 情景一：没有银行 (No banks)	45
4.6.2 情景二：100% 准备金银行制度	45
4.6.3 情景三：部分准备金银行制度	45
4.6.4 连锁存款与贷款扩张	46
4.6.5 总货币供给的几何级数求和	46
4.6.6 银行创造货币，不创造财富	47
4.7 银行资本、杠杆与资本充足要求	47
4.7.1 银行资本 (Bank Capital)	47
4.7.2 杠杆 (Leverage) 与杠杆率	48
4.7.3 高杠杆的脆弱性	48
4.7.4 资本要求 (Capital Requirement)	49
4.8 货币供给模型	49
4.8.1 三个外生变量	49
4.8.2 推导货币供给公式	49
4.8.3 货币乘数的性质	50
4.8.4 习题：现金存款比上升会怎样？	50
4.9 货币政策工具	51
4.9.1 中央银行如何改变货币基础	51
4.9.2 中央银行如何影响准备金存款比	52
4.10 为什么中央银行不能精确控制货币供给	52
4.11 案例：量化宽松与货币基础爆炸式增长	53
4.11.1 现象：货币基础大增，但 M1 增幅有限	53
4.11.2 量化宽松 (Quantitative Easing, QE) 的含义	53
4.11.3 为什么 QE 没有导致同等规模的货币扩张？	54
4.11.4 退出策略 (Exit Strategies)	54
4.12 案例：1930 年代银行倒闭与大萧条	54
4.12.1 基本事实	54
4.12.2 机制：为什么银行倒闭会减少货币供给？	54
4.12.3 数据对比	55
4.12.4 这还会再次发生吗？	55
4.13 现实案例：Silicon Valley Bank (SVB) 挤兑事件	55
4.13.1 SVB 的背景与扩张	55
4.13.2 风险积累：利率上升与资产缩水	56
4.13.3 挤兑爆发与银行倒闭	56
4.13.4 政府应对与稳定措施	56
4.13.5 这一案例与本章模型的联系	56

4.14	课堂讨论：CBDC、稳定币与人民币国际化	57
4.14.1	中央银行数字货币（CBDC）	57
4.14.2	稳定币（Stablecoins）	57
4.14.3	人民币国际化（RMB Internationalization）	57
4.15	本讲总结	57
5	通货膨胀	59
5.1	从现实中的通胀现象出发	59
5.1.1	跨国通胀比较	59
5.1.2	时间维度上的通胀波动	59
5.2	古典通胀理论的研究对象	60
5.3	货币数量论（The Quantity Theory of Money）	60
5.3.1	数量论的基本思想	60
5.3.2	从货币流通速度开始	60
5.3.3	流通速度的公式定义	61
5.3.4	数量方程（Quantity Equation）	62
5.4	货币需求与数量方程的联系	62
5.4.1	真实货币余额	62
5.4.2	一个简单的货币需求函数	62
5.4.3	与数量方程的对应关系	62
5.5	回到货币数量论：价格水平如何决定	63
5.5.1	关键假设：流通速度不变	63
5.5.2	价格水平的决定	63
5.6	从数量方程推出通胀率公式	64
5.6.1	增长率形式的数量方程	64
5.6.2	通胀率的定义	64
5.6.3	经济解释	64
5.7	用数据检验货币数量论	65
5.7.1	国际截面证据	65
5.7.2	美国历史时间序列证据	65
5.7.3	中国数据	66
5.8	铸币税（Seigniorage）与通胀税	66
5.8.1	什么是铸币税	66
5.8.2	通胀税（Inflation Tax）	66
5.9	通胀与利率：费雪效应	67
5.9.1	名义利率与实际利率	67
5.9.2	费雪效应（Fisher Effect）	67
5.9.3	数据上的费雪效应	67
5.10	习题：应用理论	68
5.10.1	(a) 求名义利率 i	68
5.10.2	(b) 若央行将货币增长率提高 2 个百分点，求 Δi	68
5.10.3	(c) 若 Y 的增长率降至 1%，会怎样？	68

5.11 两种实际利率：事前与事后	68
5.11.1 记号	69
5.11.2 两种实际利率	69
5.12 货币需求与名义利率	69
5.12.1 数量论中的货币需求过于简单	69
5.12.2 为什么名义利率会影响货币需求	69
5.12.3 更一般的货币需求函数	69
5.12.4 预期通胀进入货币需求函数	70
5.13 货币市场均衡与价格水平的决定	70
5.13.1 均衡条件	70
5.13.2 长期中各变量如何决定	70
5.13.3 当 M 变化时, P 如何变化	71
5.14 预期通胀如何影响当前价格水平	71
5.14.1 长期中平均而言 $E\pi = \pi$	71
5.14.2 $E\pi$ 上升对当前价格水平的影响机制	71
5.15 为什么通胀不好：社会成本	72
5.15.1 一个常见误解：通胀降低真实工资	72
5.15.2 古典观点：为什么价格水平变化仍是社会问题	72
5.16 预期通胀的成本	72
5.16.1 皮鞋成本 (Shoeleather Cost)	72
5.16.2 菜单成本 (Menu Costs)	72
5.16.3 相对价格扭曲 (Relative Price Distortions)	73
5.16.4 不公平的税收处理 (Unfair Tax Treatment)	73
5.16.5 一般性不便 (General Inconvenience)	73
5.17 未预期通胀的额外成本	73
5.17.1 购买力的再分配 (Redistribution of Purchasing Power)	73
5.17.2 高通胀带来的更大不确定性 (Increased Uncertainty)	74
5.18 通胀也可能有某些好处	74
5.18.1 帮助实际工资调整	74
5.18.2 减轻真实债务负担	74
5.19 恶性通胀 (Hyperinflation)	75
5.19.1 定义与表现	75
5.19.2 恶性通胀的原因	75
5.19.3 一些恶性通胀案例	75
5.19.4 为什么政府会制造恶性通胀	75
5.20 古典二分法 (Classical Dichotomy)	76
5.20.1 真实变量与名义变量	76
5.20.2 古典二分法的含义	76
5.20.3 货币中性 (Neutrality of Money)	76
5.21 本讲总结	77

6 开放的经济	79
6.1 开放经济的基本事实与研究对象	79
6.1.1 开放经济的重要性	79
6.1.2 开放经济与封闭经济的根本区别	80
6.2 开放经济中的预备记号	80
6.2.1 国内品与外国品支出的拆分	80
6.2.2 出口、进口与净出口	81
6.3 开放经济中的国民收入恒等式	81
6.3.1 从国内生产商品的支出出发	81
6.3.2 把国内支出改写成总支出减去进口支出	81
6.3.3 恒等式的经济含义	82
6.4 贸易顺差、贸易逆差与贸易平衡	82
6.4.1 三种情形的定义	82
6.5 国际资本流动与净资本流出	83
6.5.1 净资本流出的定义	83
6.5.2 为什么是 $S - I$	84
6.5.3 净贷款国与净借款国	84
6.6 贸易余额与资本流动之间的联系	84
6.6.1 从国民收入恒等式推导	84
6.6.2 这一恒等式的深刻含义	85
6.6.3 顺差、逆差与资本流动的对应关系	85
6.7 美国与中国的开放经济事实	86
6.7.1 美国的长期特征	86
6.7.2 中国的长期特征	86
6.7.3 经验事实与理论恒等式	86
6.8 小型开放经济模型	86
6.8.1 模型结构	86
6.8.2 国民储蓄：可贷资金供给	87
6.9 资本流动的关键假设	87
6.9.1 假设一：国内外债券是完全替代品	87
6.9.2 假设二：资本完全流动	87
6.9.3 假设三：经济体足够小	87
6.9.4 三条假设的推论	88
6.10 投资与净资本流出在小型开放经济中的决定	88
6.10.1 投资由世界利率决定	88
6.10.2 若该经济是封闭的会怎样	88
6.10.3 小型开放经济中的图形解释	88
6.11 三个政策实验：可贷资金市场中的比较静态	89
6.11.1 实验一：本国扩张性财政政策	89
6.11.2 双赤字现象 (Twin Deficits)	90
6.11.3 实验二：国外扩张性财政政策	90

6.11.4 实验三：投资需求增加	91
6.12 为什么资本不总是流向穷国	92
6.12.1 一个简单理论预测	92
6.12.2 可能的解释	92
6.13 名义汇率与实际汇率	93
6.13.1 名义汇率 (Nominal Exchange Rate)	93
6.13.2 实际汇率 (Real Exchange Rate)	93
6.13.3 为什么这个公式合理	93
6.14 用单一商品例子理解实际汇率	94
6.14.1 巨无霸例子	94
6.14.2 这一例子的意义	94
6.14.3 从单一商品到宏观模型	94
6.15 净出口函数与实际汇率	94
6.15.1 为什么净出口依赖于实际汇率	94
6.15.2 净出口曲线的形状	95
6.16 实际汇率如何决定	95
6.16.1 从恒等式出发	95
6.16.2 图形解释	96
6.16.3 外汇市场的供求解释	96
6.17 四个政策实验：实际汇率与净出口的比较静态	97
6.17.1 实验一：本国扩张性财政政策	97
6.17.2 实验二：国外扩张性财政政策	98
6.17.3 实验三：投资需求增加	99
6.17.4 实验四：限制进口的贸易政策	99
6.18 名义汇率的决定	100
6.18.1 从实际汇率公式出发	100
6.18.2 三者各自如何决定	101
6.18.3 增长率形式	101
6.19 购买力平价 (Purchasing Power Parity, PPP)	102
6.19.1 购买力平价的两种表述	102
6.19.2 PPP 的公式	102
6.19.3 PPP 对实际汇率的含义	102
6.19.4 在模型中的含义	102
6.20 PPP 在现实中为何不严格成立	103
6.20.1 原因一：套利并不总是可行	103
6.20.2 原因二：各国商品不是完全替代品	103
6.20.3 为什么 PPP 仍然重要	103
6.20.4 PPP、价格水平指数与国际比较	103
6.21 大国开放经济	104
6.21.1 为什么要研究大国开放经济	104
6.21.2 大国开放经济的特征	104

6.21.3 以本国财政扩张为例进行比较	104
6.22 本讲总结	105
7 失业和劳动市场	107
7.1 自然失业率的概念	107
7.1.1 定义	107
7.1.2 实际失业率与自然失业率的区别	107
7.2 自然失业率的第一个模型	108
7.2.1 基本记号	108
7.2.2 基本假设	109
7.2.3 就业与失业之间的流动	109
7.3 稳态条件与自然失业率公式	109
7.3.1 稳态条件	109
7.3.2 推导稳态失业率	110
7.3.3 公式的经济学含义	110
7.3.4 数值例子	111
7.4 为什么会有失业	111
7.4.1 一个基本问题	111
7.5 求职与摩擦性失业	111
7.5.1 摩擦性失业的定义	111
7.5.2 为什么匹配需要时间	112
7.6 部门转移 (Sectoral Shifts) 与摩擦性失业	112
7.6.1 部门转移的定义	112
7.6.2 部门转移为何会引致失业	112
7.6.3 典型例子	113
7.6.4 长期结构变迁的例子	113
7.6.5 更多结构转移的历史例子	113
7.6.6 与医疗、服务等支出结构变化的联系	113
7.7 公共政策与求职过程	114
7.7.1 改善匹配效率的政策	114
7.7.2 失业保险 (Unemployment Insurance, UI)	114
7.7.3 失业保险对摩擦性失业的影响	114
7.7.4 失业保险的积极作用	115
7.8 工资刚性与结构性失业	115
7.8.1 为什么工资刚性会导致失业	115
7.8.2 结构性失业的定义	115
7.9 工资刚性的来源	116
7.9.1 四种主要来源	116
7.9.2 最低工资法 (Minimum-Wage Laws)	116
7.9.3 工会 (Labor Unions)	117
7.9.4 工会工资溢价与行业差异	117
7.9.5 效率工资 (Efficiency Wages)	117

7.9.6	效率工资为何导致失业	118
7.9.7	技能错配 (Skill Mismatches)	118
7.10	一个综合性政策思考	118
7.10.1	针对摩擦性失业的政策	118
7.10.2	针对结构性失业的政策	119
7.11	失业持续期	119
7.11.1	失业的持续时间并不相同	119
7.11.2	一个重要事实	119
7.11.3	这一事实的含义	119
7.12	美国自然失业率的长期趋势	120
7.12.1	总体趋势	120
7.12.2	可能解释一：实际最低工资	120
7.12.3	可能解释二：工会会员率	120
7.12.4	可能解释三：人口结构 (Demographics)	120
7.12.5	综合理解	120
7.13	欧洲失业问题	121
7.13.1	欧洲失业率的长期上升	121
7.13.2	欧洲与美国的一个对比	121
7.13.3	为什么欧洲失业上升而美国没有同样幅度上升	121
7.13.4	集体谈判覆盖与工会力量	121
7.13.5	技能错配在欧洲问题中的作用	121
7.14	劳动参与率与劳动力规模的补充视角	122
7.14.1	劳动力规模 (Labor Force)	122
7.14.2	劳动参与率 (Labor Force Participation Rate)	122
7.14.3	分析失业时为何要同时看参与率	122
7.15	本讲总结	122
8	经济增长 I: 资本积累与人口增长	124
8.1	为什么经济增长重要	124
8.1.1	贫困、生活水平与经济增长	124
8.1.2	世界收入与贫困分布：2010 年的一个横截面	125
8.1.3	微小增长差异的长期累积效应	125
8.1.4	东亚与中美的增长事实	126
8.1.5	增长理论能教会我们什么	127
8.2	Solow 模型的定位与基本设定	127
8.2.1	什么是 Solow 模型	127
8.2.2	它与第三讲模型有什么不同	128
8.3	生产函数与人均变量	128
8.3.1	总量生产函数与人均化	128
8.3.2	人均生产函数的图像与资本边际产量	129
8.4	国民收入恒等式、消费函数与投资	130
8.4.1	国民收入恒等式	130

8.4.2	消费函数与储蓄率	130
8.4.3	储蓄等于投资	130
8.4.4	产出、消费与投资的图形关系	131
8.5	资本积累、折旧与稳态	131
8.5.1	折旧	131
8.5.2	无人口增长时的资本积累方程	131
8.5.3	为什么这个运动方程是模型的核心	132
8.5.4	稳态 (Steady State)	132
8.5.5	从稳态以下出发：为什么经济会收敛到 k^*	132
8.5.6	若从稳态以上出发会怎样	133
8.6	数值例子：Cobb-Douglas 生产函数下的收敛	134
8.6.1	把总量生产函数化为人均形式	134
8.6.2	参数设定	134
8.6.3	按年份追踪经济如何靠近稳态	134
8.6.4	求解稳态： k^* 、 y^* 与 c^*	135
8.7	储蓄率上升的长期效果	135
8.7.1	储蓄率上升会把经济带到更高稳态	135
8.7.2	但储蓄率提高不会带来永久更快的增长	136
8.7.3	模型预测：高投资国家长期更富	136
8.8	黄金律：什么样的资本水平最好	136
8.8.1	为什么需要黄金律	136
8.8.2	把稳态消费改写成 k^* 的函数	137
8.8.3	黄金律资本存量	138
8.8.4	黄金律的边际条件： $MPK = \delta$	138
8.8.5	经济不会自动走向黄金律	139
8.8.6	若资本过多： $k^* > k_{\text{gold}}^*$	139
8.8.7	若资本过少： $k^* < k_{\text{gold}}^*$	139
8.9	人口增长进入 Solow 模型	140
8.9.1	人口与劳动力按外生速度增长	140
8.9.2	保本投资 (Break-even Investment)	140
8.9.3	有了人口增长后的运动方程	140
8.9.4	人口增长率上升会压低稳态资本	142
8.9.5	国际证据：人口增长与人均收入	142
8.9.6	有人口增长时的黄金律	143
8.10	关于人口增长的替代观点与现实讨论	143
8.10.1	马尔萨斯观点 (Malthusian Model)	143
8.10.2	Kremer 观点 (Kremerian Model)	143
8.10.3	1820–2018 年世界人口演变	144
8.10.4	为什么现实世界比基础 Solow 模型更复杂	144
8.11	本讲总结	145

9 经济增长 II：技术进步、内生增长与增长政策	147
9.1 为什么增长理论必须包含技术进步	147
9.1.1 基础 Solow 模型的局限	147
9.1.2 长期人均 GDP 的历史事实	148
9.1.3 技术进步的直观含义	148
9.2 Solow 模型中的技术进步	150
9.2.1 有效劳动与劳动增进型技术进步	150
9.2.2 每有效工人变量	151
9.2.3 保本投资与资本积累方程	151
9.2.4 稳态与长期增长率	152
9.2.5 含技术进步的黄金律	152
9.3 内生增长理论	153
9.3.1 为什么会出现内生增长理论	153
9.3.2 最基本的 AK 模型	153
9.3.3 资本究竟是否存在递减报酬	154
9.3.4 两部门内生增长模型	154
9.4 增长经验事实与增长核算	155
9.4.1 均衡增长	155
9.4.2 收敛与条件收敛	156
9.4.3 增长核算	156
9.4.4 美国增长核算的一个例子	157
9.4.5 中国增长核算的若干事实	157
9.4.6 收入差距：要素积累还是生产效率	159
9.5 增长政策	159
9.5.1 政策问题的总体框架	159
9.5.2 美国的储蓄率是否过低	159
9.5.3 中国的储蓄率与黄金律比较	160
9.5.4 如何提高储蓄率	161
9.5.5 投资应如何配置	161
9.5.6 制度为什么重要	161
9.5.7 如何鼓励技术进步	162
9.5.8 案例：自由贸易是否有利于经济增长	162
9.6 研发、知识外部性与创造性毁灭	163
9.6.1 关于研发的几个基本事实	163
9.6.2 研发投入的国际比较	163
9.6.3 私人部门的 R&D 是否足够	164
9.6.4 创造性毁灭	164
9.7 本讲总结	164
10 经济波动导论：总需求、总供给与短期经济波动	167
10.1 经济周期的基本事实	167
10.1.1 趋势、潜在产出与经济周期	167

10.1.2 总量波动、消费与投资	168
10.1.3 失业与奥肯定律	169
10.1.4 中国经济波动的若干特征	170
10.2 长期与短期为何必须区分	170
10.2.1 长期：价格灵活，古典理论适用	170
10.2.2 短期：价格黏性使需求影响产出	171
10.3 价格黏性及其微观基础	171
10.3.1 什么是价格黏性	171
10.3.2 价格调整并不频繁：调查证据	171
10.3.3 为什么企业不愿频繁调价	172
10.4 总需求	172
10.4.1 总需求的含义	172
10.4.2 由数量方程推导 AD 曲线	172
10.4.3 为什么价格越高，总需求越低	173
10.5 总供给	174
10.5.1 长期总供给：自然产出不依赖价格水平	174
10.5.2 短期总供给：价格预定时的水平 SRAS	174
10.5.3 货币扩张的短期与长期效应	175
10.6 从短期到长期的价格调整	175
10.7 需求冲击	176
10.7.1 什么是需求冲击	176
10.7.2 负需求冲击的短期与长期结果	176
10.8 供给冲击与滞胀	177
10.8.1 什么是供给冲击	177
10.8.2 石油冲击：为何会出现滞胀	177
10.8.3 供给冲击的持续与反转	178
10.8.4 更近期的例子：油价与关税	178
10.9 稳定化政策	178
10.9.1 定义与目标	178
10.9.2 应对供给冲击	178
10.9.3 2020 年新冠疫情衰退	179
10.9.4 针对疫情式冲击的政策组合	179
10.10 本讲总结	180
11 总需求 I：建立 IS-LM 模型	182
11.1 背景：从 AD-AS 到 IS-LM	182
11.1.1 长期、短期与总需求的内部机制	182
11.2 凯恩斯交叉图	183
11.2.1 计划支出、实际支出与非计划存货投资	183
11.2.2 凯恩斯交叉图的基本要素	183
11.3 政府购买乘数	185
11.3.1 政府购买增加的图形分析	185

11.3.2 政府购买乘数的推导	185
11.4 税收乘数	186
11.4.1 税收增加的图形分析	186
11.4.2 税收乘数的推导	187
11.5 IS 曲线	188
11.5.1 定义与方程	188
11.5.2 IS 曲线的推导与斜率	189
11.6 财政政策与 IS 曲线	190
11.6.1 政府购买变化如何移动 IS 曲线	190
11.6.2 税收变化如何移动 IS 曲线	190
11.7 流动性偏好理论	190
11.7.1 货币供给与实际货币余额	190
11.7.2 货币需求与利率	192
11.7.3 货币市场均衡与利率调整	192
11.7.4 中央银行如何提高利率	192
11.8 LM 曲线	192
11.8.1 定义与方程	194
11.8.2 LM 曲线的推导与斜率	194
11.8.3 货币供给变化如何移动 LM 曲线	195
11.9 短期均衡: IS 与 LM 的交点	196
11.9.1 同时满足商品市场与货币市场	196
11.9.2 从 IS-LM 到总需求曲线	196
11.10 后续分析预告	197
11.11 本讲总结	197
12 总需求 II: IS-LM 模型的应用	199
12.1 IS-LM 模型中的短期均衡	199
12.1.1 两个市场与一个交点	199
12.1.2 政策分析的对象	200
12.2 财政政策: 政府购买与税收	200
12.2.1 政府购买增加	200
12.2.2 减税	201
12.3 货币政策: 货币供给增加	201
12.4 货币政策与财政政策的相互作用	202
12.4.1 为什么政策不能孤立理解	202
12.4.2 反应一: 保持货币供给不变	203
12.4.3 反应二: 保持利率不变	203
12.4.4 反应三: 保持收入不变	204
12.4.5 财政乘数的经验证据	204
12.5 IS-LM 模型中的冲击	205
12.5.1 IS 冲击	205
12.5.2 LM 冲击	205

12.5.3 练习：房地产市场崩盘	205
12.5.4 练习：货币需求增加	206
12.6 中央银行的政策工具	207
12.6.1 中央银行到底控制什么	207
12.6.2 为什么目标利率而不是目标货币供给	207
12.6.3 中国人民银行的工具	207
12.7 从 IS-LM 推导总需求曲线	208
12.7.1 价格水平如何移动 LM 曲线	208
12.7.2 货币政策与 AD 曲线	208
12.7.3 财政政策与 AD 曲线	209
12.8 IS-LM 与 AD-AS 的短期和长期	210
12.8.1 价格调整规则	210
12.8.2 负向 IS 冲击的短期影响	210
12.8.3 从短期衰退回到长期均衡	210
12.8.4 练习：货币供给增加的短期与长期	211
12.9 案例：2008-09 年金融危机与衰退	213
12.9.1 危机的主要因素	213
12.9.2 利率、房价与止赎	213
12.9.3 银行倒闭、股市下跌与总需求收缩	215
12.9.4 大衰退与大萧条	217
12.10 案例：新冠疫情与政策回应	217
12.10.1 疫情冲击的政策权衡	217
12.10.2 宏观模型中的新冠疫情	218
12.10.3 跨国宏观表现	219
12.11 本讲总结	221
13 开放经济再论：Mundell-Fleming 模型与汇率制度	223
13.1 Mundell-Fleming 模型的基本结构	223
13.1.1 小型开放经济与完全资本流动	223
13.1.2 IS* 曲线：开放经济的商品市场均衡	224
13.1.3 LM* 曲线：开放经济的货币市场均衡	224
13.1.4 Mundell-Fleming 均衡	225
13.2 汇率制度：浮动汇率与固定汇率	225
13.3 浮动汇率制下的政策分析	226
13.3.1 财政政策：产出不变，汇率升值	226
13.3.2 货币政策：产出上升，汇率贬值	226
13.3.3 贸易政策：汇率升值抵消净出口改善	227
13.4 固定汇率制下的政策分析	228
13.4.1 固定汇率制中的中央银行干预	228
13.4.2 财政政策：固定汇率下非常有效	228
13.4.3 货币政策：固定汇率下失去独立性	229
13.4.4 贸易政策：固定汇率下提高产出和净出口	229

13.4.5 政策效果汇总	230
13.5 利率差：为什么 r 可能不同于 r^*	230
13.5.1 国家风险与违约风险	230
13.5.2 预期汇率变动	231
13.5.3 风险溢价上升的图形分析	231
13.6 案例：1997–98 年东南亚金融危机	232
13.7 浮动汇率制与固定汇率制的选择	233
13.7.1 支持浮动汇率制的理由	233
13.7.2 支持固定汇率制的理由	233
13.7.3 不可能三角	233
13.7.4 人民币汇率争议	234
13.8 从 Mundell–Fleming 模型到总需求曲线	235
13.8.1 区分名义汇率与实际汇率	235
13.8.2 价格水平上升如何降低收入	235
13.8.3 短期均衡到长期均衡	236
13.9 大型开放经济：介于封闭经济与小型开放经济之间	236
13.10 本讲总结	237
14 总供给以及通货膨胀与失业的短期权衡	238
14.1 总供给曲线为什么向右上方倾斜	238
14.1.1 从价格粘性到短期总供给	238
14.2 粘性价格模型	239
14.2.1 为什么价格会有粘性	239
14.2.2 灵活定价企业与粘性定价企业	240
14.2.3 总价格水平与总供给方程	240
14.2.4 两条直觉	240
14.3 不完全信息模型	241
14.3.1 模型假设	241
14.3.2 价格水平意外上升为何提高产出	241
14.4 短期总供给的含义	241
14.4.1 同一个 SRAS 方程	241
14.4.2 正向总需求冲击后的调整	242
14.5 通货膨胀、失业与菲利普斯曲线	243
14.5.1 菲利普斯曲线方程	243
14.5.2 从 SRAS 推导菲利普斯曲线	243
14.5.3 SRAS 与菲利普斯曲线的比较	244
14.6 通胀预期与通胀惯性	245
14.6.1 适应性预期	245
14.6.2 通胀惯性	245
14.6.3 通胀上升与下降的两类原因	245
14.7 菲利普斯曲线的图形与移动	245
14.7.1 短期权衡	245

14.7.2 菲利普斯曲线的移动	246
14.8 反通胀成本与牺牲率	247
14.8.1 牺牲率的含义	247
14.8.2 反通胀的产出损失	247
14.9 理性预期与无痛反通胀	247
14.9.1 两种预期形成方式	247
14.9.2 无痛反通胀的条件	247
14.10 自然率假说与滞后效应	248
14.10.1 自然率假说	248
14.10.2 滞后效应	248
14.11 本讲总结	248
15 经济波动的动态模型	250
15.1 动态 AD-AS 模型的基本思想	250
15.1.1 为什么需要动态模型	250
15.1.2 与标准 AD-AS 模型的差别	251
15.1.3 时间下标	251
15.2 模型的五个方程	251
15.2.1 内生变量、外生变量和预定变量	251
15.2.2 商品和服务需求	251
15.2.3 Fisher 方程	252
15.2.4 通货膨胀：菲利普斯曲线	252
15.2.5 预期通胀：适应性预期	252
15.2.6 名义利率：货币政策规则	252
15.3 Taylor 规则与模型参数	253
15.3.1 Taylor 规则案例	253
15.3.2 变量和参数汇总	253
15.4 长期均衡	254
15.4.1 长期均衡条件	254
15.4.2 长期均衡值	254
15.5 动态总供给曲线	254
15.5.1 DAS 方程	254
15.5.2 DAS 曲线的斜率与移动	255
15.6 动态总需求曲线	255
15.6.1 DAD 方程的推导	255
15.6.2 DAD 曲线的斜率与移动	256
15.7 短期均衡与长期增长	256
15.7.1 短期均衡	256
15.7.2 长期增长	257
15.8 供给冲击的动态影响	257
15.8.1 冲击发生当期	258
15.8.2 冲击结束后的预期惯性	258

15.8.3 逐步回到长期均衡	259
15.8.4 模拟参数	259
15.8.5 供给冲击的脉冲响应	259
15.9 需求冲击的动态影响	262
15.9.1 正向需求冲击发生	262
15.9.2 通胀预期上升与 DAS 上移	262
15.9.3 需求冲击结束后的调整	263
15.9.4 需求冲击的脉冲响应	264
15.10 货币政策目标变化	266
15.10.1 降低通胀目标的当期效应	266
15.10.2 预期调整与逐步恢复	267
15.10.3 降低通胀目标的脉冲响应	267
15.11 产出波动与通胀波动的权衡	270
15.11.1 供给冲击下的政策取舍	270
15.11.2 更重视通胀稳定的情形	270
15.11.3 更重视产出稳定的情形	270
15.12 Taylor principle 与经济稳定	271
15.12.1 Taylor principle 的含义	271
15.12.2 若 Taylor principle 不成立	271
15.13 本讲总结	271
16 理解消费者行为	273
16.1 Keynes 的消费理论	273
16.1.1 Keynes 的三个猜想	273
16.1.2 Keynes 消费函数	273
16.1.3 早期经验成功与消费之谜	274
16.2 Fisher 的跨期选择模型	275
16.2.1 基本思想	275
16.2.2 两期模型	275
16.2.3 偏好与无差异曲线	276
16.2.4 最优选择	276
16.3 收入和利率变化的影响	277
16.3.1 收入变化	277
16.3.2 利率变化	278
16.4 借款约束	278
16.4.1 为什么借款约束重要	278
16.4.2 借款约束不约束时	279
16.4.3 借款约束约束时	279
16.5 生命周期假说	280
16.5.1 基本思想	280
16.5.2 基本模型	280
16.5.3 生命周期假说如何解释消费之谜	281

16.6 永久收入假说	281
16.6.1 永久收入与暂时收入	281
16.6.2 PIH 消费函数	282
16.6.3 永久收入假说如何解释消费之谜	282
16.6.4 PIH 与 LCH 的比较	282
16.7 随机游走假说	282
16.7.1 理性预期与消费	282
16.7.2 消费变化为什么不可预测	282
16.8 即时满足心理与时间不一致	283
16.8.1 从理性消费者到行为消费者	283
16.8.2 时间不一致	283
16.9 消费理论的综合视角	283
16.9.1 从当前收入到多因素决定	283
16.9.2 危机中的消费收入弹性	283
16.10 本讲总结	284
17 投资理论	286
17.1 投资的三种类型	286
17.2 企业固定投资的新古典模型	287
17.2.1 模型的基本想法	287
17.2.2 资本租赁市场	288
17.2.3 资本使用成本	289
17.2.4 利润率与投资激励	290
17.2.5 净投资与总投资	290
17.2.6 投资函数	290
17.3 税收与投资	291
17.3.1 两类重要税收政策	291
17.3.2 企业所得税	291
17.3.3 投资税收抵免	291
17.4 Tobin 的 q 理论与股票市场	292
17.4.1 Tobin 的 q	292
17.4.2 q 理论与新古典理论的关系	292
17.4.3 股票市场与 GDP	293
17.4.4 有效市场假说与 Keynes 的选美竞赛	293
17.4.5 融资约束	294
17.5 住宅投资	294
17.5.1 住宅投资的决定	294
17.5.2 利率下降如何影响住宅投资	294
17.6 存货投资	296
17.6.1 存货投资为什么重要	296
17.6.2 持有存货的动机	296
17.6.3 实际利率、信用条件与存货	296

17.7 中国资本数据的补充观察	297
17.8 本讲总结	298
18 稳定化政策	300
18.1 政策应主动还是被动	300
18.1.1 经济波动与稳定化政策问题	300
18.1.2 宏观政策工具	302
18.1.3 支持主动政策的理由	302
18.1.4 反对主动政策的理由	302
18.1.5 自动稳定器	303
18.2 预测宏观经济	303
18.2.1 为什么需要预测	303
18.2.2 LEI 与实际 GDP	304
18.2.3 预测错误与政策不确定性	305
18.3 Lucas 批判与主动政策的限制	306
18.3.1 Lucas 批判	306
18.3.2 Lucas 批判的例子	306
18.3.3 主动政策争论为何难有定论	307
18.4 政策应按规则还是相机抉择	307
18.4.1 基本概念	307
18.4.2 支持规则的理由：政治过程不可信	307
18.4.3 支持规则的理由：时间不一致	307
18.4.4 时间不一致的三个例子	307
18.5 货币政策规则与央行可信度	308
18.5.1 三类货币政策规则	308
18.5.2 中央银行独立性	308
18.6 本讲总结	309
19 政府债务与预算赤字	310
19.1 政府债务的规模	310
19.1.1 跨国视角	310
19.1.2 美国联邦政府债务	311
19.2 政府预算赤字及其计量	311
19.2.1 预算赤字的定义	312
19.2.2 计量问题一：通货膨胀	312
19.2.3 计量问题二：资本资产	312
19.2.4 计量问题三：未计入负债	313
19.2.5 计量问题四：经济周期	313
19.3 政府债务真的是问题吗	314
19.3.1 一个减税思想实验	314
19.3.2 传统观点	314
19.3.3 Ricardian 观点	314

19.4 Ricardian 等价的问题与证据	315
19.4.1 Ricardian 等价的三个问题	315
19.4.2 反对 Ricardian 等价的证据	315
19.4.3 支持 Ricardian 等价的反驳	315
19.5 关于政府债务的其他视角	315
19.5.1 平衡预算与最优财政政策	315
19.5.2 财政政策对货币政策的影响	316
19.5.3 债务与政治	316
19.5.4 国际维度	316
19.6 案例：通胀指数国债	316
19.7 本讲总结	317
20 金融体系	319
20.1 金融体系做什么	319
20.1.1 为投资融资	319
20.1.2 分担风险	320
20.1.3 处理信息不对称	320
20.1.4 促进经济增长	320
20.2 金融危机的共同特征	321
20.2.1 资产价格繁荣与崩溃	321
20.2.2 金融机构破产风险上升	321
20.2.3 信心下降与火售	321
20.2.4 TED 利差	321
20.2.5 信贷紧缩、衰退与恶性循环	322
20.2.6 谁应为 2008–2009 年危机负责	322
20.3 危机发生后的政策应对	322
20.3.1 传统货币政策	322
20.3.2 传统财政政策	323
20.3.3 最后贷款人	323
20.3.4 注入政府资金	323
20.4 预防金融危机的政策	323
20.4.1 关注影子银行	323
20.4.2 限制机构规模	323
20.4.3 限制过度风险承担	324
20.4.4 改进监管体系	324
20.4.5 宏观审慎监管	324
20.5 案例：欧洲主权债务危机	324
20.5.1 希腊债务问题	324
20.5.2 救助、紧缩与传染风险	324
20.6 本讲总结	326

21 课程总复习	327
21.1 国民收入与产品核算	327
21.1.1 经济中的资金循环	327
21.1.2 封闭经济的商品与服务市场	328
21.1.3 货币供给、货币需求和数量方程	328
21.1.4 开放经济恒等式	329
21.1.5 劳动市场的搜寻与匹配	329
21.2 长期经济与经济增长	329
21.2.1 Solow 增长模型	329
21.2.2 技术进步与有效劳动	330
21.2.3 内生增长和两部门模型	331
21.2.4 增长核算	331
21.3 商业周期	331
21.3.1 商业周期事实	331
21.3.2 Keynesian Cross 与 IS-LM	332
21.3.3 总需求曲线的推导	333
21.3.4 不可能三角	334
21.3.5 从 SRAS 到 Phillips 曲线	335
21.4 消费与投资	335
21.4.1 消费理论主线	335
21.4.2 生命周期和永久收入	336
21.4.3 投资理论	337
21.5 财政政策、货币政策与金融体系	337
21.5.1 主动政策、被动政策、相机抉择与规则	337
21.5.2 政府债务与财政政策	337
21.5.3 金融体系、金融危机与政策	338
21.6 本讲总结	338

第 1 章

宏观经济学科学

1.1 宏观经济学概述与中国经济背景

宏观经济学是对整体经济的研究，包括收入增长、价格总体水平变动以及失业率等问题。本课程结合了全球视角与中国经济的具体实践。

中国宏观经济概况

- 高速增长：**2000 年以来，中国 GDP 平均增长率为 8.3%。其中第二产业平均增长 8.7%，第三产业平均增长 9%。
- 结构转型：**经济重心从农业向工业和服务业转移。高技术行业（如 ICT、电气设备）引领了技术进步和行业增长。
- 市场整合：**随着交通基础设施（如高铁、高速公路）的发展，中国各城市间的价格差异缩小，全国统一大市场不断深化。

1.2 宏观经济学的核心问题

1.2.1 宏观经济领域的重要议题

- 经济增长：**长期内，什么因素决定了一个国家的收入水平和增长速度？为什么有些国家比其他国家更富裕？
- 老龄化与增长：**人口老龄化对经济增长的影响是什么？如何应对劳动力减少和社会保障压力？
- 金融全球化与增长：**资本流动和国际投资对经济增长的影响是什么？金融危机如何传导？
- 数字经济与增长：**数字技术（如互联网、人工智能）如何改变生产力和经济结构？数字鸿沟对增长的影响是什么？
- 危机与财政政策：**经济危机（如 2008 年全球金融危机、2020 年新冠疫情）对经济增长的影响是什么？财政政策如何应对危机？
- 金融稳定：**金融系统的稳定性如何影响经济增长？监管政策如何防范金融风险？
- 货币政策：**中央银行如何通过调整利率和货币供应量来影响经济活动和通胀？

1.2.2 宏观经济学科学要求严谨分析与简化

科学分析的两大要求

- **严谨分析**：需要清晰定义问题、建立逻辑一致的模型、使用数据进行验证。
- **简化现实**：通过抽象和假设，去除不相关的细节，专注于核心机制和关系。

1.3 经济模型

经济学家使用模型来理解复杂的现实世界。模型是现实的简化版本，去除了无关的细节，主要用于：

- 展示变量之间的关系
- 解释经济行为
- 设计政策以改善经济表现

1.3.1 内生变量与外生变量

变量分类

- **内生变量 (Endogenous variables)**：在模型**内部**决定的变量，是模型的输出结果。
- **外生变量 (Exogenous variables)**：在模型**外部**决定的变量，模型将其作为给定的输入。

新车市场的供需模型

假设我们研究新车市场，模型包含以下方程：

需求: $Q^d = D(P, Y)$

供给: $Q^s = S(P, P_s)$

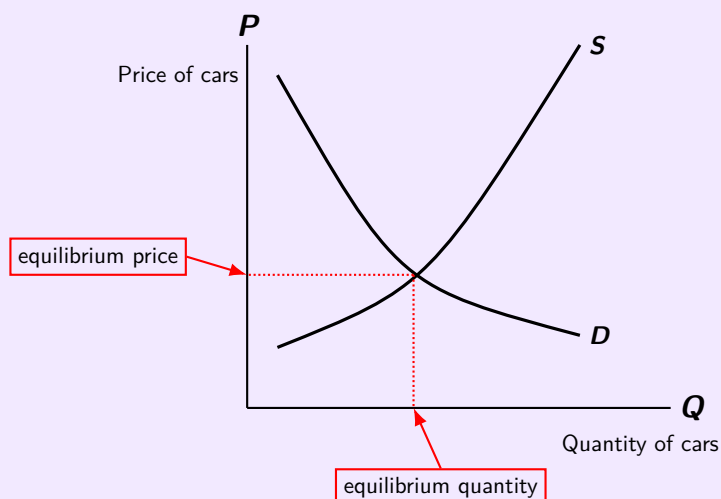
均衡: $Q^d = Q^s$

其中：

- Q^d, Q^s : 需求量与供给量
- P : 新车价格
- Y : 总收入
- P_s : 钢材价格（投入品价格）

在这个模型中：

- **内生变量**： P (价格), Q (数量)
- **外生变量**： Y (收入), P_s (钢材价格)



分析示例：如果外生变量收入 (Y) 增加 $\rightarrow$ 需求曲线向右移动 $\rightarrow$ 内生变量均衡价格 (P) 上升，均衡数量 (Q) 增加。

1.3.2 其他模型

没有单一模型能解决我们关注的所有问题。例如：我们对汽车市场的供需模型，能说明总收入下降如何影响汽车价格和销量，但无法解释为何总收入会下降。

因此，我们将学习用于研究不同问题（如失业、通货膨胀、长期增长等）的多种模型。

模型需要关注的方面

- 假设条件
- 内生变量与外生变量的选择
- 模型的适用范围和局限性

1.4 价格：弹性 v.s. 粘性

宏观经济学中，对时间维度的假设至关重要。

长期与短期

- **长期 (Long Run)：**假设价格是**弹性 (Flexible)** 的。市场能够出清（供给等于需求）。这通常用于研究长期经济增长等问题。
- **短期 (Short Run)：**假设价格是**粘性 (Sticky)** 的。价格调整缓慢（例如工资合同一年一签，杂志价格几年一变）。

为什么短期价格粘性很重要？

如果价格不能迅速调整，市场可能无法出清。这解释了短期内为什么会出现：

- 失业（劳动市场供给过剩）
- 厂商无法卖出所有产品（产品市场供给过剩）

因此，短期和长期的经济行为截然不同，我们需要不同的模型来研究。

1.5 章节总结

- 宏观经济学家研究的问题
- 宏观经济学家使用的工具
- 宏观经济分析中的重要概念
- 宏观经济学是研究整体经济的学科，涵盖：收入增长，价格水平变动，失业率等问题
- 宏观经济学家致力于解释经济运行规律，并制定政策以提升经济表现
- 经济学家采用不同模型研究不同问题
- 价格灵活的模型描述的是长期经济；价格粘性的模型描述的是短期经济
- 宏观经济事件与表现源于众多微观经济交易，因此宏观经济学运用了微观经济学的诸多工具

第 2 章

宏观经济学的数据

本章主要学习三个最重要的宏观经济统计指标：GDP、CPI 和失业率。

2.1 国内生产总值 (GDP)

GDP 是衡量经济福利最重要的指标，它有两个等价的定义：

1. 国内生产的所有**最终**商品和服务的总支出。
2. 国内生产要素赚取的总收入。

基本恒等式

$$\text{总收入} = \text{总支出}$$

原因：每一次交易中，买方的支出必然成为卖方的收入。

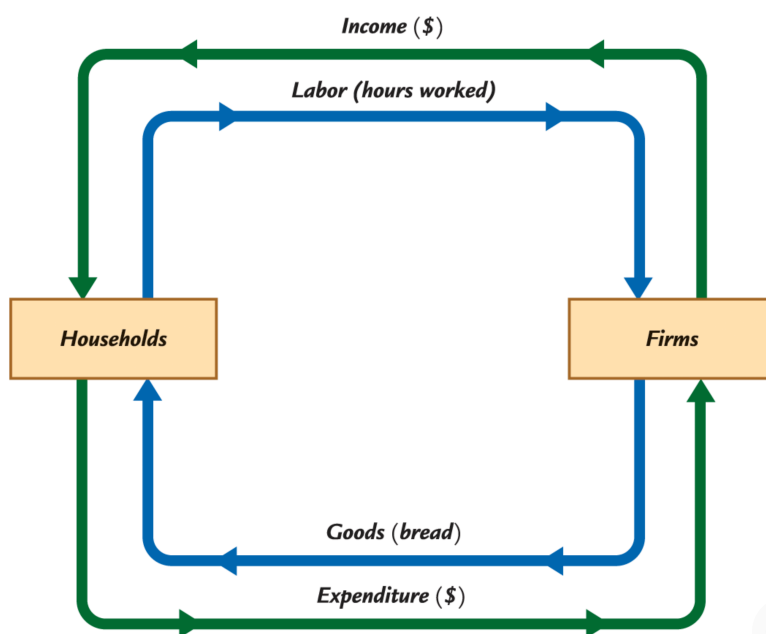


图 2.1: 循环流

2.1.1 另一种计算方法：增值法

GDP 也可以看作是生产各阶段**增加值**的总和。

$$\text{增加值} = \text{产出价值} - \text{中间投入品价值}$$

小麦-面粉-面包的例子

- 农民种植小麦卖给磨坊主：\$1.00
- 磨坊主制成面粉卖给面包师：\$3.00
- 面包师制成面包卖给工程师：\$6.00
- 工程师吃掉面包。

计算 GDP：

- 方法 1（最终产品）：面包的价值 = **\$6.00**
- 方法 2（增加值加总）：
 - 农民增加值： $1.00 - 0 = 1.00$
 - 磨坊主增加值： $3.00 - 1.00 = 2.00$
 - 面包师增加值： $6.00 - 3.00 = 3.00$
 - 总计： $1.00 + 2.00 + 3.00 = \mathbf{\$6.00}$

注意：如果在 GDP 中把中间品（小麦、面粉）也算进去，就会导致重复计算。

2.1.2 支出的组成部分

国民收入核算恒等式：

$$Y = C + I + G + NX$$

1. **消费 (C, Consumption)**：家庭购买的商品和服务。

- 耐用品（汽车、家电）
- 非耐用品（食品、衣服）
- 服务（医疗、教育、理发）

2. **投资 (I, Investment)**：用于未来生产的支出。

- 企业固定资产投资（厂房、设备）
- 住宅固定资产投资（买新房）
- **存货投资**（企业库存的变动）

存货与 GDP

如果企业生产了产品但没卖出去，这些产品进入存货，被记为“存货投资”。这相当于假设企业“买下”了自己的未售出产品，从而保证了产出 = 支出。

3. **政府购买 (G, Government Spending)**：各级政府购买的商品和服务。

不包括转移支付

G **不包括** 失业救济金、养老金等转移支付。因为这些支付不涉及商品和服务的生产与交换。

4. **净出口 (NX, Net Exports):** $NX = \text{出口} - \text{进口}$ 。

2.1.3 存量与流量**概念区分**

- **存量 (Stock):** 在某一**时点**测量的量。(例如: 你的财富余额、政府债务总额、资本存量)
- **流量 (Flow):** 在**单位时间**内测量的量。(例如: 你的年收入、政府财政赤字、年度投资额)

形象比喻: 浴缸里的水是存量, 水龙头流出的水是流量。

2.1.4 GDP v.s. GNP

- **GDP (国内生产总值):** 只要在**国境线**内生产的, 无论由谁拥有。
- **GNP (国民生产总值):** 只要是**本国国民**生产的, 无论在**世界何处**。
- $GNP - GDP = \text{来自国外的要素支付} - \text{支付给国外的要素支付}$

2.1.5 实际 GDP v.s. 名义 GDP

- **名义 GDP (Nominal GDP):** 用**当年价格**计算的产出价值。 $P_{\text{当}} \times Q_{\text{当}}$ 。
- **实际 GDP (Real GDP):** 用**基年价格**计算的产出价值。 $P_{\text{基}} \times Q_{\text{当}}$ 。

名义 GDP 的变化可能源于: 价格变动, 产出量变化, 或两者的共同作用。

实际 GDP 剔除了价格变动的影响, 只反映产量的变化, 因此是衡量经济福利更好的指标。

2.1.6 GDP 平减指数

衡量总体价格水平的一个指标:

$$\text{GDP 平减指数} = 100 \times \frac{\text{名义 GDP}}{\text{实际 GDP}}$$

处理百分比变化的两个技巧

对于任意变量 X 和 Y :

- $X \times Y$ 的百分比变化 $\approx X$ 的百分比变化 + Y 的百分比变化
- X/Y 的百分比变化 $\approx X$ 的百分比变化 - Y 的百分比变化

2.1.7 链式加权实际 GDP

随着时间推移, 相对价格会发生变化, 因此基准年份需要定期更新。

- **链式加权实际 GDP:** 每年更新基准年份, 使用相邻两年的价格计算实际 GDP, 并通过几何平均得到更准确的增长率。

- 这种方法更好地反映了经济结构和价格变动的影响，避免了固定基年可能带来的偏差。

2.1.8 收入的其他衡量指标

- **国民生产总值 (GNP)**: 包括国民在国外生产的收入，但不包括外国人在国内生产的收入。

$$- \text{GNP} = \text{GDP} + \text{来自国外的要素报酬} - \text{支付给国外的要素报酬}$$

- **国民净产值 (NNP)**: $\text{GNP} - \text{资本折旧}$
- **国民收入 (NI)**: $\text{NNP} - \text{统计误差}$
- **个人收入 (PI)**: $\text{NI} - \text{生产和进口税} - \text{公司利润} - \text{社会保险费} - \text{净利息} + \text{股息} + \text{政府对个人的转移支付} + \text{个人利息收入}$
- **个人可支配收入 (DPI)**: $\text{PI} - \text{个人税收}$

2.2 消费价格指数 (CPI)

CPI 衡量典型消费者购买的“一篮子”商品和服务的总费用。

用途

- 追踪普通家庭生活成本变化
- 根据通胀调整多项合同 (COLAs)
- 实现不同时期美元金额的可比性

计算步骤:

1. 确定典型消费者“商品篮子”的构成（消费者买什么，权重多少）。
2. 每月收集篮子内所有商品的价格，计算篮子成本。
3. 计算指数:

$$CPI = 100 \times \frac{\text{当月篮子费用}}{\text{基期篮子费用}}$$

CPI 计算

篮子: 20 个披萨, 10 个 U 盘。

基年 (2012): 披萨 \$10, U 盘 \$15。篮子费用 = $20 \times 10 + 10 \times 15 = \350 。

当年 (2013): 披萨 \$11, U 盘 \$15。篮子费用 = $20 \times 11 + 10 \times 15 = \370 。

计算:

$$CPI_{2013} = 100 \times \frac{370}{350} = 105.7$$

$$\text{通胀率} = \frac{105.7 - 100}{100} = 5.7\%$$

2.2.1 CPI 的偏差

CPI 可能高估通货膨胀（每年约 1%），原因包括：

1. **替代偏差**：CPI 篮子权重是固定的，忽略了消费者会用相对便宜的商品替代变贵的商品。
2. **新产品引进**：新产品出现实际上增加了货币的实际购买力，但 CPI 不能及时反映。
3. **无法测量的质量变化**：价格上涨可能反映了质量提升，而非通胀。

2.2.2 CPI 与 GDP 平减指数的对比

比较项目	CPI	GDP 平减指数
包含内容	消费者购买的商品	国内生产的所有商品
进口商品	包含 (如进口汽车)	不包含
资本品	不包含	包含 (如国内生产的机器)
权重篮子	固定 (Laspeyres 指数)	变动 (Paasche 指数)

2.3 失业率 (Unemployment Rate)

人口被分为三类：

1. **就业者 (E, Employed)**：有有偿工作的人。
2. **失业者 (U, Unemployed)**：没有工作但正在寻找工作的人。
3. **非劳动力 (Not in labor force)**：没有工作且不寻找工作的人（如全职学生、退休人员）。

关键公式

- 劳动力 (Labor Force, L) = $E + U$
- 失业率 = $\frac{U}{L} \times 100\%$
- 劳动力参与率 = $\frac{L}{\text{成年人口}} \times 100\%$

失业率计算

数据：就业人数 147.4 百万，失业人数 8.7 百万，成年人口 249.0 百万。

- 劳动力 $L = 147.4 + 8.7 = 156.1$ 百万
- 失业率 = $(8.7/156.1) \times 100\% = 5.6\%$
- 参与率 = $(156.1/249.0) \times 100\% = 62.7\%$

2.4 章节总结

- 国内生产总值 (GDP) 衡量经济产出（包括商品和服务）的总收入与总支出。

- 名义 GDP 反映当前价格水平下的产出，实际 GDP 反映不变价格水平下的产出。产出变化会影响两种衡量指标，但价格变动仅影响名义 GDP。
- GDP 由消费 (C)、投资 (I)、政府购买 (G) 和净出口 (NX) 四部分组成。
- 总体价格水平可通过以下任一方式衡量：
 - 消费价格指数 (CPI)：衡量典型消费者购买的一篮子商品和服务的价格水平。
 - GDP 平减指数：衡量国内生产的所有商品和服务的价格水平，即名义 GDP 与实际 GDP 的比率。
- 失业率是指劳动力中未就业人口所占的比例。

第 3 章

国民收入

3.1 本章内容总览

本章学习目标

本章研究封闭经济（closed economy）中的国民收入决定问题，核心包括：

1. 经济总产出（total output）或总收入（total income）由什么决定；
2. 生产要素价格（factor prices）如何决定；
3. 总收入如何在劳动（labor）和资本（capital）之间分配；
4. 对商品与服务的需求（demand for goods and services）由什么决定；
5. 商品市场（goods market）如何达到均衡。

这一章的逻辑主线非常清楚：先看**供给侧（Supply side）**决定了经济能生产多少，再看**需求侧（Demand side）**决定这些产出如何被消费、投资和政府购买吸收，最后用**真实利率（real interest rate）**把商品市场与可贷资金市场同时均衡起来。

3.2 经济中的货币循环与模型框架

3.2.1 经济中的货币循环流

它说明了家庭、企业、政府、金融市场、要素市场与产品市场之间的联系。

注意

循环流图传达的是一个总量恒等关系与市场联系，而不是动态调整机制本身。后文真正负责“调节均衡”的变量是**真实利率 r** 。

3.2.2 模型框架

这是一个**封闭经济、市场出清（market-clearing）的模型**。其结构分为三部分：

(1) 供给侧 Supply side

- 要素市场：供给、需求、价格；

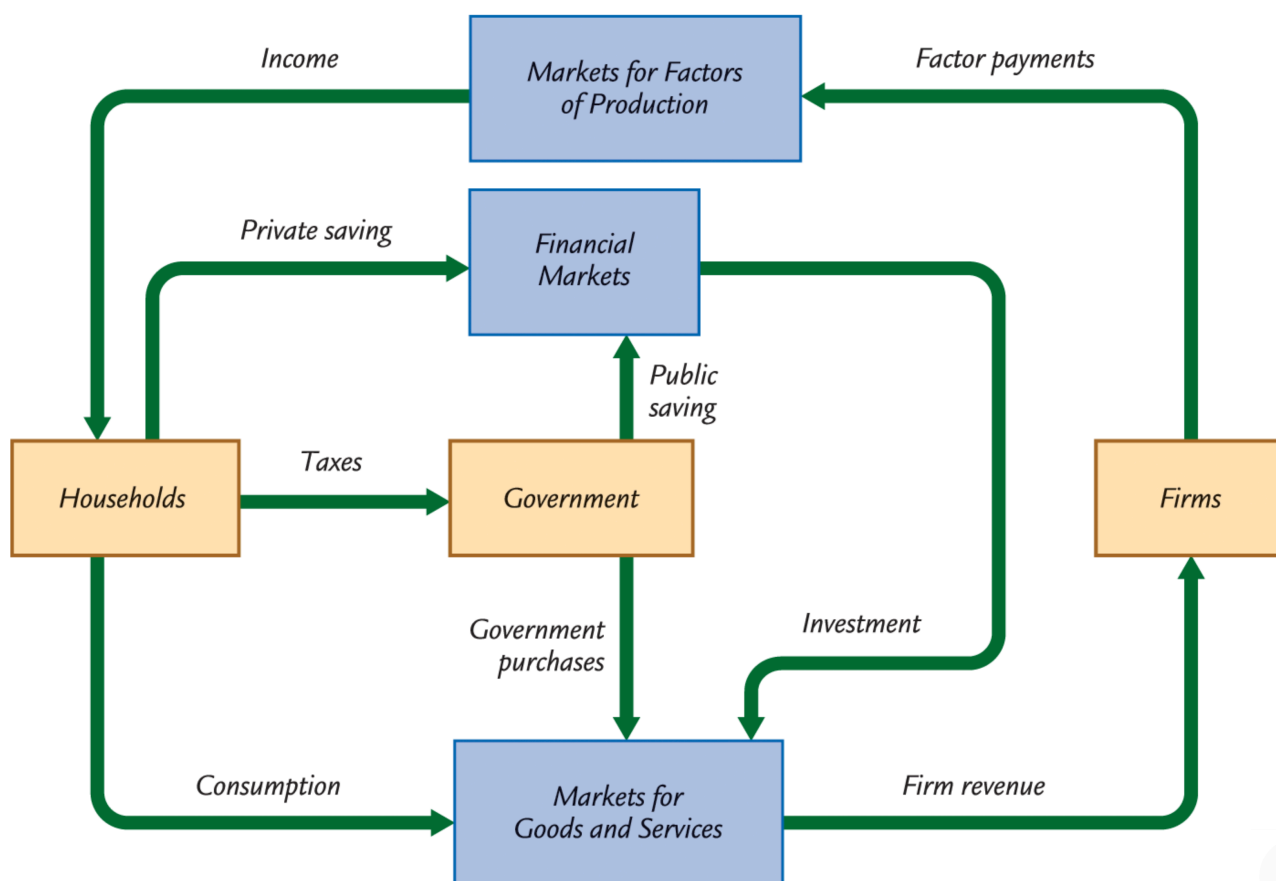


图 3.1: 货币在经济中的循环流程图

- 产出/收入的决定。

(2) 需求侧 Demand side

- 消费 C 的决定因素；
- 投资 I 的决定因素；
- 政府购买 G 的决定因素。

(3) 均衡 Equilibrium

- 商品市场 (goods market)；
- 可贷资金市场 (loanable funds market)。

本章的基准模型是**古典模型 (classical model)**风格的：价格灵活，市场出清，真实变量由真实因素决定。

3.3 供给侧：生产要素与总产出

3.3.1 生产要素 (Factors of production)

定义两类生产要素：

$K = \text{capital}$, 资本：用于生产的工具、机器、厂房等；

$L = \text{labor}$, 劳动：工人的体力与脑力投入。

3.3.2 生产函数 (Production function)

经济的总产出由生产函数给出：

$$Y = F(K, L).$$

生产函数的含义

生产函数 $Y = F(K, L)$ 表示：

- 在给定资本 K 与劳动 L 时，经济最多能生产多少产出 Y ；
- 它反映技术水平 (technology) 的高低；
- 本章假定它具有**规模报酬不变 (constant returns to scale)**。

3.3.3 规模报酬 (Returns to scale) 回顾

设初始投入为 (K_1, L_1) ，对应产出

$$Y_1 = F(K_1, L_1).$$

若把所有投入按同一比例 z 放大，即

$$K_2 = zK_1, \quad L_2 = zL_1,$$

则新产出为

$$Y_2 = F(K_2, L_2) = F(zK_1, zL_1).$$

三种可能：

- **规模报酬不变 (constant returns to scale)**: $Y_2 = zY_1$;
- **规模报酬递增 (increasing returns to scale)**: $Y_2 > zY_1$;
- **规模报酬递减 (decreasing returns to scale)**: $Y_2 < zY_1$ 。

例 1

若

$$F(K, L) = K^{1/2}L^{1/2},$$

则

$$F(zK, zL) = (zK)^{1/2}(zL)^{1/2} = zK^{1/2}L^{1/2} = zF(K, L),$$

所以它对任意 $z > 0$ 都是**规模报酬不变**。

例 2

若

$$F(K, L) = K^2 + L^2,$$

则

$$F(zK, zL) = z^2 K^2 + z^2 L^2 = z^2 F(K, L).$$

故该函数在 $z > 1$ 时体现规模报酬递增。

练习

设

$$(a) \quad F(K, L) = \frac{K^2}{L}, \quad (b) \quad F(K, L) = K + L.$$

分别判断其规模报酬。

(a) 的解答

$$F(zK, zL) = \frac{(zK)^2}{zL} = \frac{z^2 K^2}{zL} = z \frac{K^2}{L} = zF(K, L).$$

故为规模报酬不变。

(b) 的解答

$$F(zK, zL) = (zK) + (zL) = z(K + L) = zF(K, L).$$

故也为规模报酬不变。

3.3.4 基本假设 (Assumptions)

本章接下来作两个关键假设：

1. 技术固定 (Technology is fixed)，即生产函数形式不变；

2. 资本与劳动供给固定，即

$$K = \bar{K}, \quad L = \bar{L}$$

都是外生给定 (exogenous)。

注意

这里讨论的是长期总量供给中的一个基准静态框架：既不讨论技术进步，也不讨论资本积累与劳动人口变化，而是假定它们都先固定住。

3.3.5 GDP 的决定 (Determining GDP)

由于技术固定、要素供给固定，因此总产出由下式决定：

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}).$$

结论

在本章的古典封闭经济模型中，**GDP 由供给侧决定**，具体地说由：

- 资本存量 $\bar{K}$ ，
- 劳动投入 $\bar{L}$ ，
- 技术水平

共同决定。

3.4 国民收入分配

3.4.1 基本思想

国民收入如何在不同要素之间分配，取决于**要素价格 (factor prices)**：

- 工资 (wage) 是劳动的价格 L ；
- 资本租金 (rental rate) 是资本服务的价格 K 。

3.4.2 记号

W = nominal wage, 名义工资,

R = nominal rental rate, 名义资本租金,

P = price of output, 产出价格,

$\frac{W}{P}$ = real wage, 实际工资 (以产出单位衡量),

$\frac{R}{P}$ = real rental rate, 实际资本租金.

3.4.3 要素价格如何决定

要素价格由**要素市场中的供求**决定。

- 供给方面：本章假定劳动供给与资本供给固定；
- 因而关键在于：**企业对劳动和资本的需求如何决定**。

3.4.4 劳动需求 (Demand for labor)

假定市场是竞争性的 (competitive markets)，每个企业都把

$$W, R, P$$

视为既定。

企业雇佣劳动的基本原则是：

边际收益 $\geq$ 边际成本时，企业愿意继续增加该要素投入。

对于劳动而言：

- 成本：实际工资 $\frac{W}{P}$ ；
- 收益：劳动的边际产量（marginal product of labor, MPL）。

3.4.5 劳动边际产量 MPL

定义：在资本量不变的情况下，企业多雇佣一单位劳动所得到的额外产量，即

$$MPL = F(K, L + 1) - F(K, L).$$

若用连续型写法，则常写为

$$MPL = \frac{\partial F(K, L)}{\partial L}.$$

计算并作图：MPL

给定如下表：

L	Y	MPL
0	0	n.a.
1	10	?
2	19	?
3	27	8
4	34	?
5	40	?
6	45	?
7	49	?
8	52	?
9	54	?
10	55	?

根据定义，

$$MPL(L) = Y(L) - Y(L - 1).$$

因此：

$$\begin{aligned}
 MPL_1 &= 10 - 0 = 10, \\
 MPL_2 &= 19 - 10 = 9, \\
 MPL_3 &= 27 - 19 = 8, \\
 MPL_4 &= 34 - 27 = 7, \\
 MPL_5 &= 40 - 34 = 6, \\
 MPL_6 &= 45 - 40 = 5, \\
 MPL_7 &= 49 - 45 = 4, \\
 MPL_8 &= 52 - 49 = 3, \\
 MPL_9 &= 54 - 52 = 2, \\
 MPL_{10} &= 55 - 54 = 1.
 \end{aligned}$$

由此可见，随着劳动增加， Y 继续增加，但增加得越来越慢，因此 MPL 递减。

3.4.6 MPL 与生产函数的关系

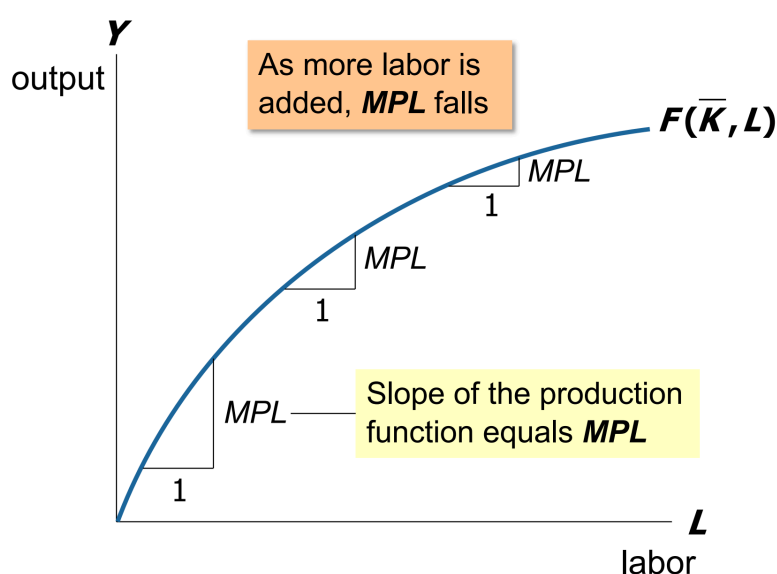


图 3.2: 生产函数与边际产量

生产函数图像的斜率 (slope) 就是边际产量：

$$\text{slope of production function} = MPL.$$

也就是说，当 L 增加时：

- 生产函数 $Y = F(K, L)$ 向上；
- 但由于斜率逐渐变小，说明 MPL 在下降。

3.4.7 边际报酬递减 (Diminishing marginal returns)

定义

当保持其他投入不变，只增加某一种投入时，该投入的边际产量会下降，这就是**边际报酬递减**。

对劳动而言，若资本 K 固定而劳动 L 增加，则每个工人平均可分配到的机器、设备、厂房等资本减少，所以劳动生产率下降， MPL 下降。

例子

判断下列生产函数是否具有对劳动的边际报酬递减：

$$(a) \quad F(K, L) = 2K + 15L,$$

$$(b) \quad F(K, L) = \sqrt{KL},$$

$$(c) \quad F(K, L) = 2\sqrt{K} + 15\sqrt{L}.$$

(a) 的解答：

$$MPL = \frac{\partial F}{\partial L} = 15.$$

为常数，不随 L 上升而下降，所以**没有**劳动边际报酬递减。

(b) 的解答：

$$F(K, L) = K^{1/2}L^{1/2} \Rightarrow MPL = \frac{1}{2}K^{1/2}L^{-1/2}.$$

随着 L 增加， $L^{-1/2}$ 下降，所以 MPL 下降，故**有**劳动边际报酬递减。

(c) 的解答：

$$F(K, L) = 2K^{1/2} + 15L^{1/2} \Rightarrow MPL = \frac{15}{2}L^{-1/2}.$$

同样随 L 上升而下降，故**有**劳动边际报酬递减。

B

3.4.8 MPL 与劳动需求

企业雇佣劳动时比较：

$$\text{边际收益 } MPL \quad \text{与} \quad \text{边际成本 } \frac{W}{P}.$$

若

$$MPL > \frac{W}{P},$$

则再多雇一个工人有利可图；

若

$$MPL < \frac{W}{P},$$

则应减少劳动雇佣。

练习：给定实际工资判断劳动调整方向

假设

$$\frac{W}{P} = 6.$$

并用前面的表格数据。

若 $L = 3$ 第 4 个工人的边际产量为

$$MPL_4 = 7.$$

由于

$$7 > 6,$$

所以继续增加劳动是有利的，企业应雇佣**更多劳动**。

若 $L = 7$ 第 8 个工人的边际产量为

$$MPL_8 = 3,$$

而第 7 个工人的边际产量为

$$MPL_7 = 4.$$

此时在 $L = 7$ 的附近，新增劳动的收益已经低于工资成本，因此企业会希望**减少劳动**；课件表述为：第 7 个工人带来 4 单位产出，却成本为 6。

因此，企业最优雇佣量满足：

$$MPL = \frac{W}{P}.$$

劳动需求曲线

由于 MPL 随 L 增加而递减，因此 MPL 曲线就是企业的**劳动需求曲线**(labor demand curve)。

3.4.9 均衡实际工资

劳动供给固定为 $\bar{L}$ ，劳动需求由 MPL 决定，因此均衡实际工资由下式刻画：

$$\frac{W}{P} = MPL.$$

图形上，实际工资调整，使劳动需求等于劳动供给。

3.4.10 资本租金率的决定 (Determining the rental rate)

与劳动完全类似，资本的需求由资本边际产量 (marginal product of capital, MPK) 决定。

定义：在劳动量不变的条件下，企业从一单位额外的资本得到的额外产出量，即

$$MPK = F(K + 1, L) - F(K, L),$$

连续形式写为

$$MPK = \frac{\partial F(K, L)}{\partial K}.$$

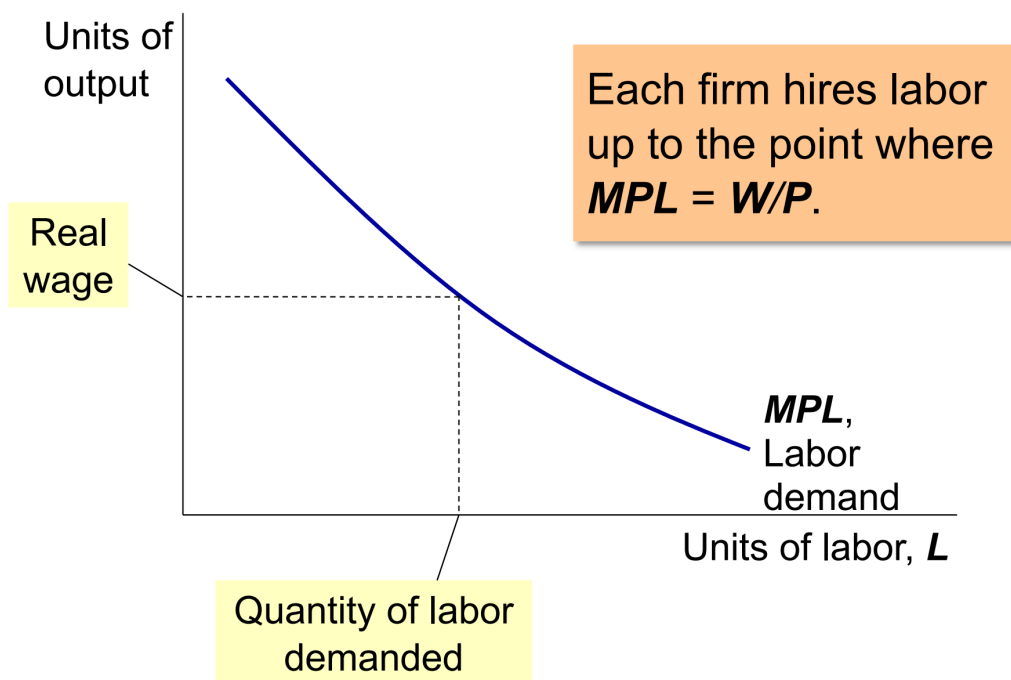


图 3.3: 劳动需求曲线

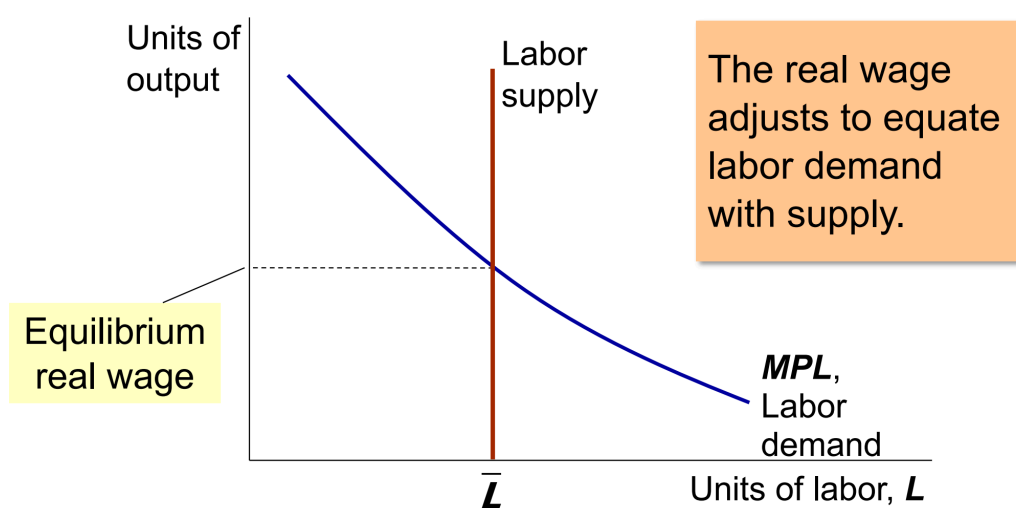


图 3.4: 劳动市场均衡

企业最优使用资本满足：

$$MPK = \frac{R}{P}.$$

资本需求曲线

由于资本边际报酬递减 (diminishing returns to capital), 随着 K 增加, MPK 下降。因此 MPK 曲线就是企业对资本的需求曲线。

资本供给固定为 $\bar{K}$, 所以均衡实际资本租金由

$$\frac{R}{P} = MPK$$

决定。

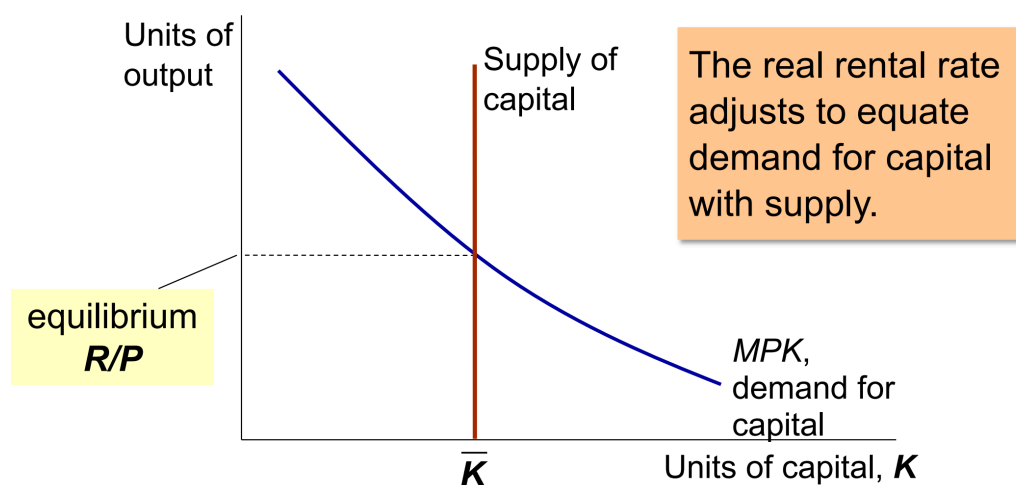


图 3.5: 资本市场均衡

3.4.11 新古典分配理论 (The neoclassical theory of distribution)

核心命题

新古典分配理论指出：每一种生产要素都按其边际产量获得报酬。

也即：

$$\frac{W}{P} = MPL, \quad \frac{R}{P} = MPK.$$

这是理解收入分配 (income distribution) 的出发点。

3.5 常数规模报酬下的收入分配

3.5.1 劳动收入与资本收入

总劳动收入 (total labor income) 为

$$\frac{W}{P} \cdot \bar{L} = MPL \cdot \bar{L}.$$

总资本收入 (total capital income) 为

$$\frac{R}{P} \cdot \bar{K} = MPK \cdot \bar{K}.$$

若生产函数具有规模报酬不变，则由 Euler 定理可得：

$$Y = MPL \cdot \bar{L} + MPK \cdot \bar{K}.$$

结论

在常数规模报酬下，

$$\text{labor income} + \text{capital income} = \text{national income}.$$

也就是说，

$$\bar{Y} = MPL \cdot \bar{L} + MPK \cdot \bar{K}.$$

这意味着若企业在竞争市场中按边际产量支付要素价格，并且生产函数是 CRS (constant returns to scale)，那么企业刚好把全部产出分配给劳动和资本，不多不少，没有剩余。

3.5.2 Cobb-Douglas 生产函数

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha},$$

其中：

- A 代表技术水平 (technology)；
- α 是资本收入份额 (capital's share of income)；
- $1 - \alpha$ 是劳动收入份额 (labor's share of income)。

Cobb-Douglas 的常数要素份额性质

对 Cobb-Douglas 生产函数，有

$$MPK \cdot K = \alpha Y, \quad MPL \cdot L = (1 - \alpha)Y.$$

因此资本和劳动的收入份额都是常数。

3.5.3 Cobb-Douglas 的边际产量推导

对

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha},$$

有

$$MPK = \frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = \alpha \frac{Y}{K}.$$

故

$$MPK \cdot K = \alpha Y.$$

同理，

$$MPL = \frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - \alpha)AK^\alpha L^{-\alpha} = (1 - \alpha) \frac{Y}{L}.$$

故

$$MPL \cdot L = (1 - \alpha)Y.$$

平均产量与边际产量的比例关系

Cobb-Douglas 还有一个非常重要的性质：

$$MPL = (1 - \alpha) \frac{Y}{L}, \quad MPK = \alpha \frac{Y}{K}.$$

即每种要素的**边际产量与平均产量 (average product) 成比例**。

这里

$$\frac{Y}{L}$$

是劳动平均产量 (average labor productivity)，而

$$\frac{Y}{K}$$

是资本平均产量 (average capital productivity)。

3.6 关于收入份额、工资与不平等的若干事实

3.6.1 美国劳动收入份额 (1960–2019)

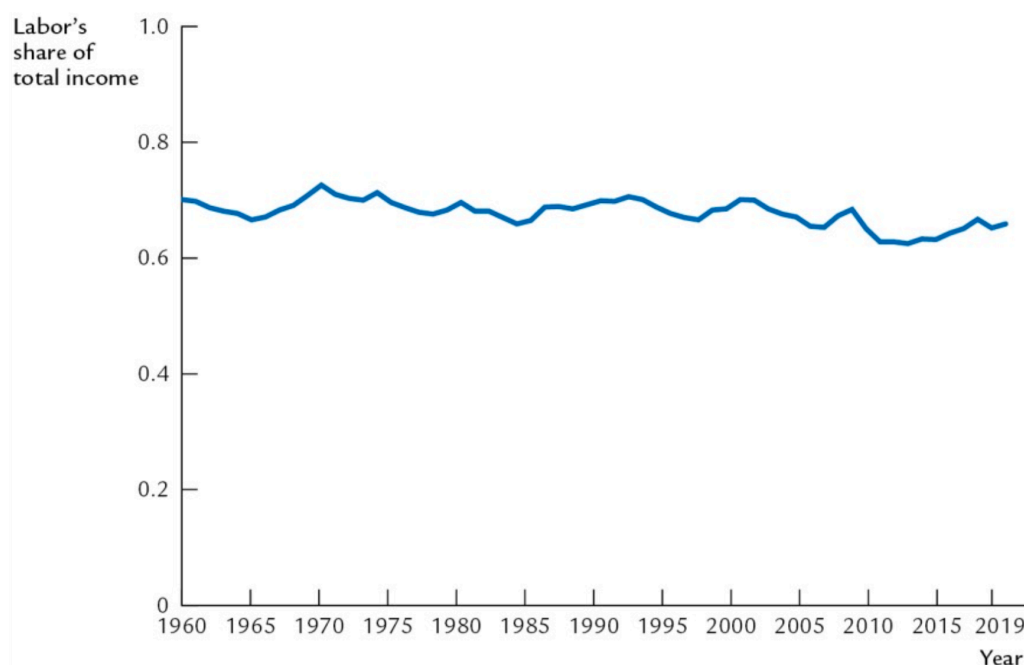


图 3.6: 美国劳动收入份额

美国劳动收入占总收入比重 (labor's share of total income) 在 1960–2019 年期间总体围绕某一区间波动，说明**劳动份额在长期内相对稳定，但并非严格不变**。

注意

Cobb-Douglas 提供的是一种简洁理论基准：因子收入份额近似稳定。但现实数据会有趋势、波动与制度性变化。

3.6.2 美国劳动生产率与工资

理论上：

wages depend on labor productivity.

因为在竞争市场中，

$$\frac{W}{P} = MPL.$$

而对于 Cobb-Douglas，

$$MPL = (1 - \alpha) \frac{Y}{L},$$

所以实际工资与劳动生产率密切相关。

TABLE 3-1 Growth in Labor Productivity and Real Wages: The U.S. Experience

Time Period	Growth Rate of Labor Productivity	Growth Rate of Real Wages
1960–2019	2.0%	1.8%
1960–1973	3.0	2.7
1973–1995	1.5	1.2
1995–2010	2.7	2.2
2010–2019	0.9	1.0

图 3.7: 美国劳动生产率与实际工资增速

其主要信息是：劳动生产率上升通常伴随实际工资上升。

3.6.3 中国劳动收入占 GDP 比重（1990–2019）

反映出中国劳动份额经历过明显波动，并非一条平稳水平线。

3.6.4 中国劳动生产率增长与实际工资指数

随后给出：

- 中国劳动生产率增长图；
- 中国实际工资指数图（NBS 数据）。

它们与前面的理论对应：劳动生产率提升一般会推动实际工资提升，但在现实中也会受到制度、行业结构、地区差异、劳动力市场摩擦等因素影响。

3.6.5 美国贫富差距扩大

美国基尼系数 (Gini coefficient) 长期上升图，指出：

Inequality has been rising in recent decades.

3.6.6 全球收入不平等

课件展示全球收入不平等的几个图表：

1. 全球前 10%、中间 40%、后 50% 的收入份额变化；
2. 全球 Gini index 的历史变化；
3. 全球不平等在国家间 (between countries) 与国家内 (within countries) 两部分的分解。

图表传达的主要信息

- 全球收入不平等长期处于较高水平；
- 历史上国家间不平等曾是主导因素之一；
- 近代以来国家内不平等的重要性有所上升。

3.6.7 收入不平等加剧的解释 (Explanations for rising inequality)

1. **资本收入份额上升**：由于资本收入通常比劳动收入更集中，因此资本份额上升会加剧不平等；
2. **教育与技术的竞赛**：
 - 技术进步和全球化提高了对技能劳动者 (skilled workers) 相对于非技能劳动者 (unskilled workers) 的需求；
 - 教育扩张速度放缓，使高技能劳动供给未能同步扩张；
 - 结果是技能工资溢价 (skill premium) 上升，技能与非技能工人的工资差距扩大。

这一部分虽然超出了最基础的封闭经济模型，但它说明了：仅仅知道“劳动拿多少、资本拿多少”还不够，还要进一步研究劳动内部、资本内部以及国家之间的分配结构。

3.7 需求侧：商品与服务需求

到这里，供给侧部分大致分析完成，接下来进入需求侧。

3.7.1 总需求的构成 (Demand for goods and services)

封闭经济中，总需求 (aggregate demand) 的组成是：

C = 消费需求 (consumer demand for goods and services)

I = 投资品需求 (demand for investment goods)

G = 政府对商品与服务的需求 (government demand for goods and services)

因为是**封闭经济 (closed economy)**，所以没有净出口 NX 。

3.7.2 消费 (Consumption, C)

可支配收入 (disposable income) 定义为:

$$Y - T.$$

因此消费函数写作:

$$C = C(Y - T).$$

定义**边际消费倾向** (marginal propensity to consume, MPC) 为: 可支配收入增加 1 单位时消费增加多少, 即

$$MPC = \frac{dC}{d(Y - T)}.$$

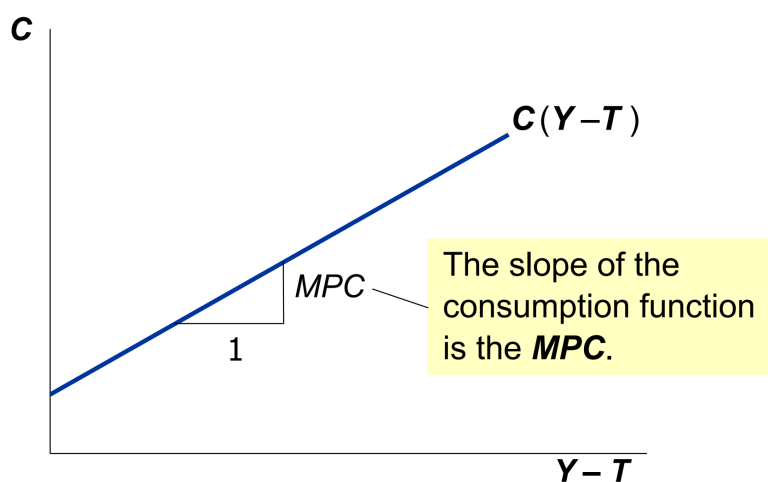


图 3.8: 消费函数图像

消费函数斜率

在消费函数图上, 横轴为 $Y - T$, 纵轴为 C , 其斜率就是 MPC。

注意

本章把消费写成可支配收入的函数, 暂不显式引入财富、预期、利率、信贷约束等更复杂因素。

3.7.3 投资 (Investment, I)

投资函数写为:

$$I = I(r),$$

其中 r 是**真实利率** (real interest rate)。

真实利率的经济含义:

- 借款成本 (cost of borrowing);
- 使用自有资金进行投资的机会成本 (opportunity cost)。

因此投资与真实利率负相关：

$$\frac{dI}{dr} < 0.$$

投资函数图像

横轴为投资 I ，纵轴为真实利率 r 时，投资曲线向右下倾斜；若更常见地将横轴设为 I 、纵轴设为 r ，则也是向下的关系。

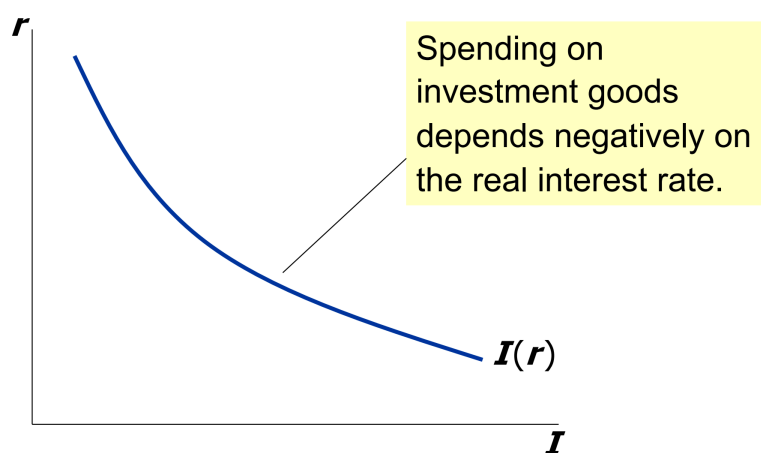


图 3.9: 投资函数图像

3.7.4 政府购买 (Government spending, G)

- G 表示政府对商品与服务的购买；
- G 不包括转移支付 (transfer payments)，如失业救济、社会保障福利等；
- 假定政府支出 G 与总税收 T 都是外生给定 (exogenous)。

3.8 商品市场均衡

3.8.1 总需求与总供给

封闭经济的总需求为：

$$C(\bar{Y} - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

总供给则是既定的总产出：

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}).$$

商品市场均衡要求：

$$\bar{Y} = C(\bar{Y} - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

均衡机制

在该模型中，真实利率 r 调整，以使商品与服务的需求等于供给。

因为 $\bar{Y}$ 已由供给侧给定，所以需求侧的核心问题变成：给定 $\bar{Y}$ ，如何通过 r 来调整 I ，使

$$\bar{Y} = C + I + G$$

成立。

3.9 可贷资金市场 (The loanable funds market)

3.9.1 基本思想

金融体系可用一个简单的供求模型表示，其交易对象是“可贷资金 (loanable funds)”。

- 需求方：投资；
- 供给方：储蓄；
- 价格：真实利率 r 。

3.9.2 可贷资金需求：投资

为什么投资是可贷资金需求？

- 企业为了购买厂房、设备、办公楼等，需要融资；
- 居民购买住房也可能借款；
- 借款成本越高，投资越少。

所以，投资曲线 $I(r)$ 也就是可贷资金的需求曲线。

3.9.3 可贷资金供给：储蓄

可贷资金供给来自储蓄 (saving)：

- 家庭将储蓄存入银行、购买债券或其他金融资产；
- 政府若税收大于支出，也会提供公共储蓄；
- 这些资金最终流向投资者。

3.9.4 储蓄的分类 (Types of saving)

私人储蓄 (private saving)：

$$S_{\text{private}} = (Y - T) - C.$$

公共储蓄 (public saving)：

$$S_{\text{public}} = T - G.$$

国民储蓄 (national saving)：

$$S = S_{\text{private}} + S_{\text{public}}.$$

代入得

$$S = (Y - T) - C + T - G = Y - C - G.$$

封闭经济中的核心恒等式

$$S = Y - C - G.$$

它告诉我们：国民储蓄就是总产出中没有被消费和政府购买吸收掉的部分。

3.9.5 记号： Δ 表示变量变化量

对于任何变量 X ，记

$$\Delta X = \text{“}X \text{ 的变化”}.$$

例如：

- 若 $\Delta L = 1$ 且 $\Delta K = 0$ ，则

$$\Delta Y = MPL.$$

更一般地，若 $\Delta K = 0$ ，则

$$\Delta Y = MPL \cdot \Delta L.$$

- 因为

$$\Delta(Y - T) = \Delta Y - \Delta T,$$

所以

$$\Delta C = MPC \cdot (\Delta Y - \Delta T) = MPC \cdot \Delta Y - MPC \cdot \Delta T.$$

3.9.6 储蓄变化的推导

由

$$S = Y - C - G,$$

两边取变化量：

$$\Delta S = \Delta Y - \Delta C - \Delta G.$$

又因

$$\Delta C = MPC(\Delta Y - \Delta T),$$

所以

$$\Delta S = \Delta Y - MPC(\Delta Y - \Delta T) - \Delta G.$$

整理得

$$\Delta S = (1 - MPC)\Delta Y + MPC\Delta T - \Delta G.$$

储蓄变化公式

$$\Delta S = (1 - MPC)\Delta Y + MPC\Delta T - \Delta G$$

这是后面分析财政政策、产出变化、劳动变化对储蓄影响的关键公式。

课件练习：计算储蓄的变化

设

$$MPC = 0.8, \quad MPL = 20.$$

分别计算以下情形下的 ΔS :

(a) $\Delta G = 100$

(b) $\Delta T = 100$

(c) $\Delta Y = 100$

(d) $\Delta L = 10$

由公式

$$\Delta S = 0.2\Delta Y + 0.8\Delta T - \Delta G.$$

(a) $\Delta G = 100$ 其余变化取 0, 则

$$\Delta S = -100.$$

(b) $\Delta T = 100$

$$\Delta S = 0.8 \times 100 = 80.$$

(c) $\Delta Y = 100$

$$\Delta S = 0.2 \times 100 = 20.$$

(d) $\Delta L = 10$ 先由

$$\Delta Y = MPL \cdot \Delta L = 20 \times 10 = 200.$$

再代入

$$\Delta S = 0.2 \times 200 = 40.$$

3.10 财政盈余、赤字与政府债务

3.10.1 预算盈余与预算赤字 (Budget surpluses and deficits)

• 若

$$T > G,$$

则预算盈余 (budget surplus) 为

$$T - G,$$

它也就是公共储蓄;

• 若

$$T < G,$$

则预算赤字 (budget deficit) 为

$$G - T,$$

此时公共储蓄为负；

- 若

$$T = G,$$

则为平衡预算 (balanced budget)，公共储蓄为 0。

美国政府在赤字时会通过发行国债 (Treasury bonds) 融资，也就是借款。

3.10.2 美国财政盈余/赤字与中美政府债务

图片展示：

- 美国联邦政府 1930–2022 年盈余/赤字占 GDP 比重；
- 中国与美国中央政府债务占 GDP 比重的长期对比图。

这些图表的作用是把前面的公共储蓄、赤字、借债等概念与现实数据联系起来。

3.11 可贷资金市场均衡

3.11.1 可贷资金供给曲线

由于在本章基准模型中，

$$S = Y - C(Y - T) - G$$

而 Y, T, G 都是外生给定，消费函数也没有显式依赖 r ，所以国民储蓄不依赖于真实利率。

因此可贷资金供给曲线是一条垂直线 (vertical supply curve)。

3.11.2 均衡

可贷资金市场均衡条件为：

$$S = I(r).$$

图形上：垂直的储蓄曲线与向下倾斜的投资曲线交点确定均衡真实利率 r 与均衡投资 I 。

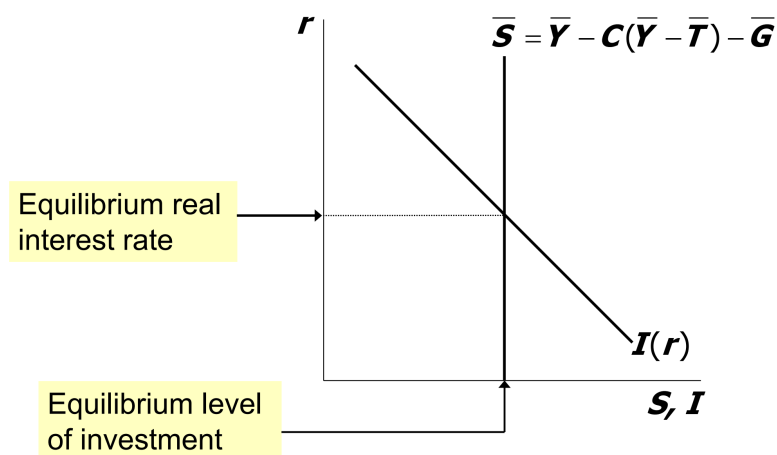


图 3.10: 可贷资金供给与需求

3.12 真实利率 r 的特殊作用

r 的特殊性：它能**同时**使商品市场与可贷资金市场达到均衡。

若可贷资金市场均衡，则

$$Y - C - G = I.$$

两边同加 $C + G$ ，得到

$$Y = C + I + G,$$

这正是商品市场均衡条件。

因此：

可贷资金市场均衡 $\iff$ 商品市场均衡。

关键结论

在这个封闭经济模型中，**真实利率 r 是同时均衡两个市场的变量。**

3.13 模型学习方法 (Digression: mastering models)

要想真正掌握一个模型。需要清楚：

1. 哪些变量是**内生变量 (endogenous)**，哪些是**外生变量 (exogenous)**；
2. 对图中的每一条曲线，都要知道：
 - (a) 它的定义；
 - (b) 它为何有这样的斜率；
 - (c) 有哪些因素会使其移动。
3. 用模型分析上述每个冲击对均衡的影响。

3.13.1 可贷资金模型中会移动储蓄曲线的因素

- 公共储蓄 (public saving)；
- 财政政策 (fiscal policy)： G 或 T 的变化；
- 私人储蓄 (private saving)；
- 偏好 (preferences)；
- 影响储蓄的税法，如用消费税替代所得税等。

3.14 案例：里根赤字 (The Reagan Deficits)

3.14.1 政策背景

20 世纪 80 年代初，Reagan 政策包括：

- 国防支出增加： $\Delta G > 0$ ；

- 大幅减税： $\Delta T < 0$ 。

二者都会减少国民储蓄：

$$S = Y - C(Y - T) - G.$$

为什么增支会降低储蓄？

$$\Delta G > 0 \Rightarrow \Delta S = -\Delta G < 0.$$

为什么减税也会降低储蓄？因为减税提高可支配收入，促进消费。由

$$\Delta S = 0.2\Delta Y + 0.8\Delta T - \Delta G$$

看，在 $\Delta Y = \Delta G = 0$ 时，

$$\Delta T < 0 \Rightarrow \Delta S = 0.8\Delta T < 0.$$

3.14.2 图形分析

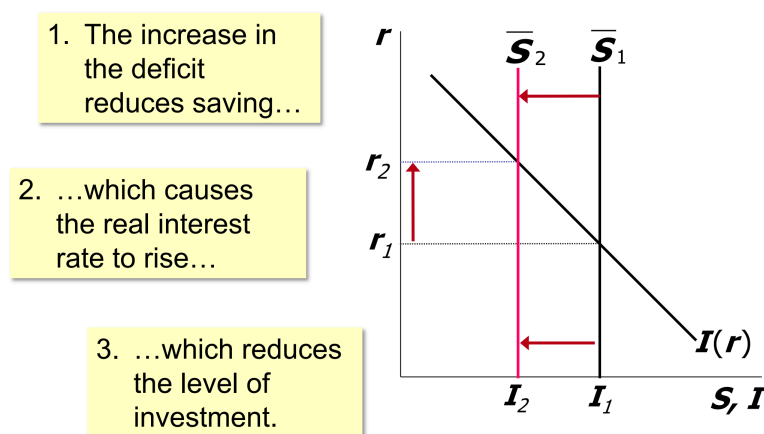


图 3.11

储蓄曲线左移（从 $\bar{S}_1$ 到 $\bar{S}_2$ ）：

- 储蓄减少；
- 均衡真实利率上升（ $r_1 \rightarrow r_2$ ）；
- 均衡投资下降（ $I_1 \rightarrow I_2$ ）。

机制链条

赤字扩大 $\Rightarrow$ 国民储蓄减少 $\Rightarrow r \uparrow \Rightarrow I \downarrow$

注意

这里出现了挤出效应 (crowding out)：政府赤字通过抬高利率而压缩私人投资。

	1970s	1980s
$T - G$	-2.2	-3.9
S	19.6	17.4
r	1.1	6.3
I	19.9	19.4

$T-G$, S , and I are expressed as a percent of GDP
All figures are averages over the decade shown.

图 3.12

3.14.3 数据是否支持这一结论？

1970s 与 1980s 的平均数据对比：

- $T - G$ 更负，说明财政赤字扩大；
- S 下降；
- r 上升；
- I 略降。

这与模型预测大体一致。

3.14.4 其他危机中的扩张性财政政策

- 全球金融危机（2007–2009）：大规模财政刺激；
- 新冠危机（2020–2022）：大规模财政刺激。

这些都可在本模型中理解为：财政扩张影响公共储蓄，从而影响利率与投资。

3.15 练习：储蓄激励（saving incentives）的影响

若税法改变，给私人储蓄更强激励，且总税收 T 不变，会发生什么？

分析

私人储蓄增加，意味着在任一给定利率下，国民储蓄 S 增加，因此储蓄曲线右移。

由于投资曲线不变，新均衡满足：

- 真实利率 r 下降；
- 均衡投资 I 上升。

结论

$$\text{saving incentives} \uparrow \Rightarrow S \uparrow \Rightarrow r \downarrow \Rightarrow I \uparrow$$

3.16 会移动投资曲线的因素

- 某些技术创新 (technological innovations);
- 为利用新技术而增加的投资需求;
- 影响投资的税法;
- 例如投资税收抵免 (investment tax credit)。

3.17 投资需求增加的影响

3.17.1 在储蓄不依赖利率的基准模型中

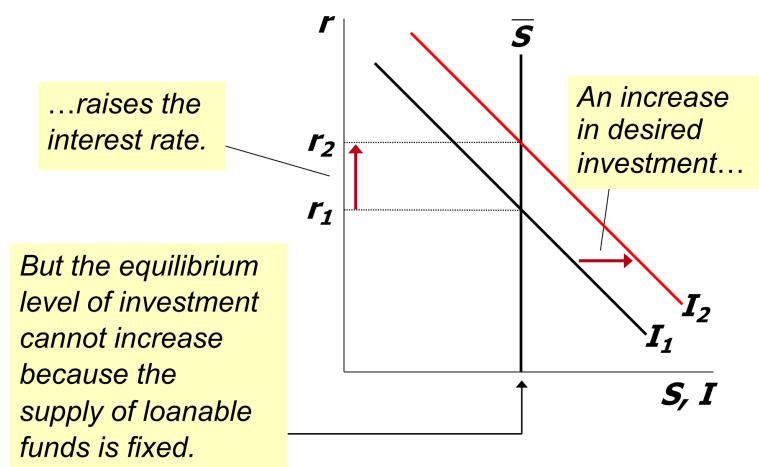


图 3.13

若投资需求上升，即投资曲线右移（或在 (r, I) 图中外移）：

- 真实利率上升；
- 但均衡投资**不能增加**，因为可贷资金供给固定。

为什么？因为均衡条件是

$$S = I.$$

而 S 是固定的，所以均衡点上最终的 I 也必须等于同一个固定的 S 。投资需求增加只会抬高利率，而不会改变最终实现的投资数量。

这是本章一个非常容易误解的点

“投资需求增加”并不等于“均衡投资一定增加”。在供给固定的可贷资金模型里，若储蓄供给完全垂直，则**只能看到利率上升，而看不到均衡投资增加**。

3.18 如果储蓄也依赖于利率

现实中，储蓄可能依赖真实利率。

3.18.1 为什么储蓄可能依赖于 r ?

因为利率上升会提高储蓄回报，从而增强一部分家庭推迟消费、增加储蓄的激励。
于是储蓄函数可以写作

$$S = S(r), \quad \frac{dS}{dr} > 0.$$

3.18.2 此时投资需求上升会怎样？

An increase in investment demand raises r , which induces an increase in the quantity of saving, which allows I to increase.

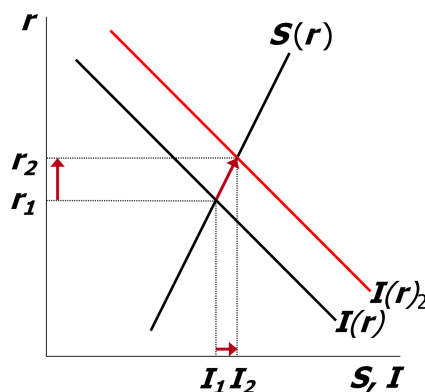


图 3.14

若投资需求增加，投资曲线右移：

- 真实利率仍然会上升；
- 但由于 r 上升，储蓄数量也增加；
- 因而均衡投资现在可以增加。

与基准模型的区别

- 基准模型：储蓄供给垂直，投资需求上升只提高 r ，不提高均衡 I ；
- 扩展模型：储蓄曲线向上倾斜，投资需求上升既提高 r ，也提高均衡 I 。

3.19 本章总结 (Chapter Summary)

总结

1. 总产出由以下因素决定：

- 经济中的资本数量 K ；
- 劳动数量 L ；
- 技术水平。

2. 竞争性企业会一直雇佣某种要素，直到其边际产量等于其价格：

$$MPL = \frac{W}{P}, \quad MPK = \frac{R}{P}.$$

3. 若生产函数具有规模报酬不变，则

$$\text{劳动收入} + \text{资本收入} = \text{总收入 (总产出)}.$$

4. 封闭经济中，总产出用于：

$$C + I + G.$$

5. 真实利率 r 调整，以均衡：

- 商品与服务市场；
- 可贷资金市场。

6. 国民储蓄下降会导致：

$$r \uparrow, \quad I \downarrow.$$

7. 若可贷资金供给固定，则投资需求上升会导致：

$$r \uparrow,$$

但均衡投资不变。

8. 若储蓄也依赖于利率，则投资需求上升时，均衡投资也可能上升。

整章最重要的两个公式是：

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}), \quad \bar{Y} = C(\bar{Y} - T) + I(r) + G.$$

前者说明产出由供给侧决定，后者说明利率通过调节投资使需求与既定产出相匹配。再结合

$$S = Y - C - G \quad \text{与} \quad S = I,$$

就把商品市场与金融市场统一了起来。

第 4 章

货币制度

本讲导读

本讲讨论宏观经济中的**货币制度 (monetary system)**。核心问题包括：

1. 什么是货币 (money)，货币有哪些基本功能；
2. 货币有哪些类型 (commodity money, fiat money)；
3. 银行体系如何通过**部分准备金制度 (fractional-reserve banking)** “创造货币”；
4. 中央银行 (central bank) 如何控制货币供给 (money supply)；
5. 为什么中央银行不能精确控制货币供给；
6. 银行资本 (bank capital)、杠杆 (leverage) 与资本监管 (capital requirement) 的宏观含义；
7. 如何理解量化宽松 (quantitative easing)、大萧条时期银行倒闭以及近年的 SVB 挤兑现象。

从结构上看，本讲先给出货币的概念，再分析银行体系与货币乘数模型，最后讨论货币政策工具及若干历史与现实案例。

4.1 货币的定义、功能与类型

4.1.1 货币的定义

货币的定义：

Money is the stock of assets that can be readily used to make transactions.

即：

货币 (money) 是指那些**能够被方便地用于交易 (transactions)** 的资产存量 (stock of assets)。

这里有两个关键词需要特别注意：

1. **stock**：说明货币是某一时点上持有的资产存量，而不是一段时期内发生的流量 (flow)。
2. **readily used to make transactions**：强调货币最核心的特征不是“是否有价值”，而是“是否能方便地用于支付”。

因此，并不是所有资产都是货币。例如股票、房产、长期债券虽然有价值，但通常不能直接拿来买面包、交学费、支付工资，所以它们不是通常意义上的货币。

注意

“有价值的资产”与“货币”不是同一个概念。货币强调的是**流动性 (liquidity)**，即能否迅速、低成本地用于支付。

4.1.2 货币的三大功能**交换媒介 (Medium of Exchange)**

货币首先是一种**交换媒介**：

we use it to buy stuff.

这意味着，在商品交换中，货币充当了买卖双方普遍接受的支付工具。

在没有货币的物物交换 (barter) 经济中，交易必须满足“双重需求巧合 (double coincidence of wants)”：你想买我的东西，同时我也想买你的东西，交易才可能发生。而货币的出现打破了这一约束，大幅降低了交易成本。

交换媒介的直观例子

假设甲有一袋米，乙有一件衣服。甲想买衣服，但乙并不想要米，而想要盐。那么甲、乙无法直接交换。若有货币，甲可以先把米卖成钱，再用钱买衣服；乙收到钱后再去买盐。这样交易过程被大大简化。

价值储藏 (Store of Value)

货币的第二个功能是**价值储藏**：

transfers purchasing power from the present to the future.

即，货币允许人们把今天的购买力转移到未来。你今天劳动获得收入，不一定要立刻消费，可以先以货币形式持有，以备未来支出。

当然，货币并不是唯一的价值储藏手段。房产、债券、黄金等也可以储存财富。但货币的优势是流动性高，缺点则可能是收益率低、且在通货膨胀 (inflation) 下实际购买力下降。

注意

“价值储藏”并不意味着货币一定是**最优**储藏工具。若通胀较高，持有现金的实际价值会缩水，因此货币虽能储值，但未必最保值。

记账单位 (Unit of Account)

货币的第三个功能是**记账单位**：

the common unit by which everyone measures prices and values.

货币为经济中的价格、成本、利润、债务、工资等提供了统一的计量标准。

例如，若面包价格是 10 元，书的价格是 50 元，学费是 5000 元，那么“元”就是共同的计量单位。没有统一记账单位，不同商品之间的相对价值将非常难以比较。

总结

货币三大功能中，**交换媒介**通常被视为最本质的功能；而**价值储藏**与**记账单位**是其在现代经济中的进一步延伸。

4.1.3 货币的类型

法定货币 (Fiat Money)

法定货币的特点是：

- **没有内在价值 (has no intrinsic value)**；
- 它之所以被接受，是因为法律规定、社会习惯、政府信用以及公众普遍信任。

例如：

- 纸币 (paper currency)；
- 数字货币 (digital currency)，如数字人民币 (digital RMB)。

比如说一张 100 元纸币，其纸张本身的价值几乎可以忽略，但它能购买商品，因为社会普遍认可它是支付手段。

商品货币 (Commodity Money)

商品货币的特点是：

- **具有内在价值 (has intrinsic value)**；
- 它既可以作为货币使用，也可以作为普通商品使用。

例如：

- 金币 (gold coins)；
- 战俘营中的香烟 (cigarettes in prisoner-of-war camps)。

香烟之所以能在特定环境中充当货币，是因为它既被普遍接受，又本身具有效用和交换价值。

商品货币与法定货币的区别

黄金作为商品货币，即使不再用作支付工具，也仍可用于首饰、工业用途，因此有内在价值；而纸币若失去国家信用支持，本身几乎不值钱。

4.2 讨论：哪些东西算货币

下列哪些属于货币？包括 Currency、Checks、Demand Deposits、Credit Cards、Certificates of Deposit、CBDC、Stablecoins。

4.2.1 Currency

Currency (通货、现金) 显然属于货币，因为它可以直接用于交易，是最标准、最狭义的货币形式。

4.2.2 Checks

Checks (支票) 本身通常不直接被定义为货币本身，而更准确地说，它是使用存款进行支付的工具。也就是说，支票不是货币资产本体，而是调动货币的一种支付指令。

4.2.3 Demand Deposits

Demand deposits (活期存款、支票账户存款) 通常被算作货币，因为它们可以随时用于支付，流动性极高。在现代货币统计中，这部分通常计入狭义货币。

4.2.4 Credit Cards

Credit cards (信用卡) 一般不属于货币。因为信用卡并不是已有资产，而是允许持卡人在未来偿付的信用安排 (credit arrangement)。它是一种支付工具，而不是货币本身。

4.2.5 Certificates of Deposit

Certificates of deposit / time deposits (定期存款) 流动性低于活期存款，严格说不一定属于最狭义货币，但在较宽口径的货币统计 (如 M2) 中通常被计入。

4.2.6 Central Bank Digital Currency (CBDC)

CBDC (中央银行数字货币) 若可广泛用于支付，则属于货币，本质上可以看作法定货币的数字形态。

4.2.7 Stablecoins

Stablecoins (稳定币) 是否属于货币，要看具体制度安排和实际接受程度。若其被广泛接受并能稳定履行交换媒介功能，则具有货币属性；但在传统教材框架中，它通常不被直接纳入官方货币统计口径，而更接近“准货币”或私人数字支付资产。

小结

从教材定义出发，是否属于货币，关键看它是否是**可被方便用于交易的资产**。因此：

- 明确属于：currency, demand deposits, CBDC (若可支付)；
- 一般不直接算作货币本体：checks, credit cards；
- 较宽口径可计入：time deposits；
- stablecoins 取决于制度设计与实际使用范围。

4.3 货币供给与货币政策

4.3.1 两个基本定义

1. **The money supply** is the quantity of money available in the economy.
2. **Monetary policy** is the control over the money supply.

即：

货币供给 (money supply)：经济中可获得的货币数量，
货币政策 (monetary policy)：对货币供给的控制。

这里的关键逻辑是：如果货币是交易媒介，那么货币供给的多寡会影响支付能力、金融条件，进而影响宏观经济运行。因此，控制货币供给成为中央银行宏观调控的重要内容。

4.3.2 中央银行与货币控制

货币政策由一国的**中央银行 (central bank)** 实施。

- 美国的中央银行是 **Federal Reserve** (美联储，简称 the Fed)；
- 中国的中央银行是 **PBoC** (People's Bank of China，中国人民银行)。

中央银行控制货币供给的经典方式之一是：

open market operations

即**公开市场操作**，指中央银行买卖政府债券 (government bonds)。

- 当中央银行**购买**政府债券时，它向市场投放基础货币；
- 当中央银行**出售**政府债券时，它从市场回笼基础货币。

公开市场操作之所以重要，是因为中央银行不需要直接命令所有家庭或企业持有多少货币，而是通过改变银行体系中的准备金和流通现金，来影响整个经济中的货币供给。

4.4 货币供给的统计口径

4.4.1 美国的货币层次

下图给出了 2020 年 3 月美国货币统计的典型口径，包括 C 、 $M1$ 、 $M2$ 。

从概念上说：

- C 是最狭义的现金；
- $M1$ 是狭义货币，强调可以直接用于支付的资产；
- $M2$ 是更广义货币，包含部分流动性较强但不能立即作为支付工具的资产。

理解

货币层次越宽，意味着纳入的资产流动性越低，但与交易支付能力的关联仍较强。因此，研究不同口径的货币供给，有助于分析支付能力、储蓄结构和金融状况。

TABLE 4-1 The Measures of Money

Symbol	Assets Included	Amount in March 2020 (billions of dollars)
C	Currency	\$ 1,745
M1	Currency plus demand deposits, traveler's checks, and other checkable deposits	4,268
M2	M1 plus retail money market mutual fund balances, saving deposits (including money market deposit accounts), and small time deposits	16,104

图 4.1: 美国货币统计的典型口径

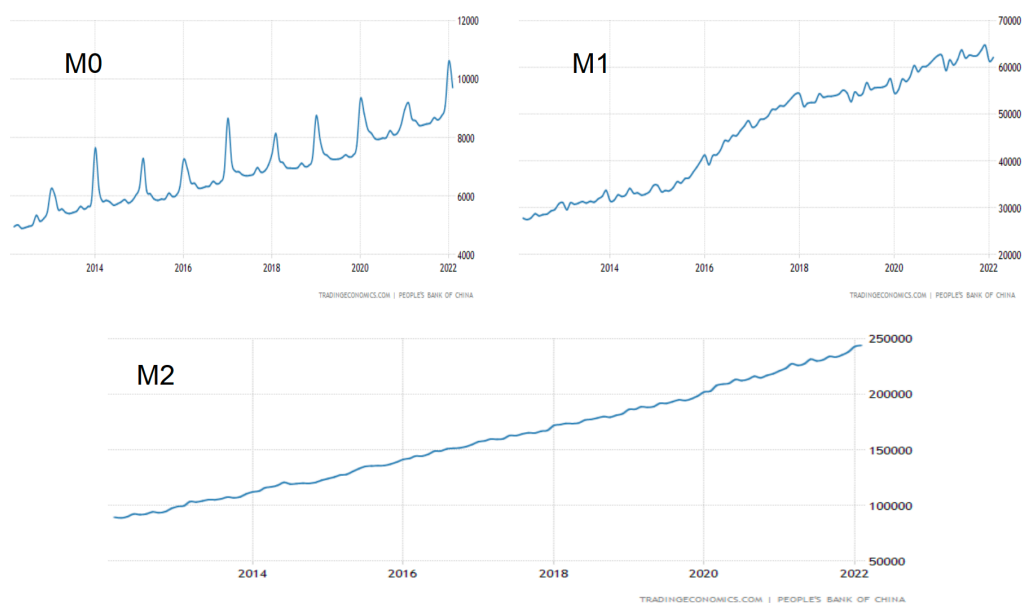


图 4.2: 中国货币供给的走势

4.4.2 中国的货币层次

下图展示了中国 2012 年 2 月到 2022 年 2 月的 $M0$ 、 $M1$ 、 $M2$ 走势。

图中可以看出：

- $M0$ （流通中现金）总体上升，且具有明显季节波动；
- $M1$ 、 $M2$ 持续增长；
- $M2$ 规模远高于 $M0$ 、 $M1$ ，表明现代经济中的货币以存款和广义金融资产形式存在的比重更大。

4.5 银行在货币体系中的作用

4.5.1 货币供给与银行体系

$$M = C + D,$$

其中：

C = currency,

D = demand deposits.

由于货币供给包含活期存款 D ，所以**银行体系 (banking system)** 在货币供给决定中起关键作用。

这意味着：

- 如果只有现金而没有银行，货币供给只等于流通中的通货；
- 一旦银行吸收存款并发放贷款，存款本身也成为货币，货币供给的形成就不再只是中央银行单独决定，而与银行体系的行为密切相关。

4.5.2 几个预备概念

准备金

准备金 (reserves, R)：指银行没有贷出去的那部分存款。

它可以是库存现金，也可以是银行存放在中央银行的准备金。

银行资产负债表

银行的资产负债表中：

- **负债 (liabilities)** 主要包括存款 (deposits)；
- **资产 (assets)** 主要包括准备金 (reserves) 和贷款 (loans)。

100% 准备金银行制度

100% 准备金银行制度 (100%-reserve banking)：银行将所有存款都作为准备金保存，不发放贷款。

部分准备金银行制度

部分准备金银行制度 (Fractional-reserve banking): 银行只保留一部分存款作为准备金, 其余部分用于放贷。

关键区别

100% 准备金制度下, 银行只是“保管员”; 部分准备金制度下, 银行既保管存款, 又发放贷款, 因此能够影响货币供给规模。

4.6 银行如何创造货币

下面, 我们用三个情景分析银行在货币体系中的作用, 并统一假设初始现金为

$$C = \$1000.$$

4.6.1 情景一：没有银行 (No banks)

如果不存在银行, 则:

$$D = 0, \quad M = C = \$1000.$$

也就是说, 全部货币都以现金形式存在, 货币供给就是手上的现金总量。

4.6.2 情景二：100% 准备金银行制度

初始时:

$$C = \$1000, \quad D = 0, \quad M = \$1000.$$

现在假设家庭把 \$1000 全部存入 Firstbank。

则存款后:

$$C = 0, \quad D = \$1000, \quad M = \$1000.$$

Firstbank 的资产负债表为:

Assets	Liabilities
Reserves \$1000	Deposits \$1000

由于银行把全部存款都保留为准备金, 没有新增贷款, 因此货币供给规模**没有变化**。

结论

在 100% 准备金制度下, 银行**不创造货币**; 它只是把现金形式的货币变成了存款形式的货币。

4.6.3 情景三：部分准备金银行制度

现在假设银行保留 20% 的准备金, 即准备金率

$$rr = 0.2.$$

如果 Firstbank 接收 \$1000 存款, 则保留

$$\$200$$

作为准备金，并将

\$800

贷出。此时其资产负债表为：

Assets	Liabilities
Reserves \$200	Deposits \$1000
Loans \$800	

于是，货币供给变为：

$$M = \$1800.$$

为什么？

- 原始存款人拥有 \$1000 的活期存款；
- 借款人持有 \$800 的现金；
- 两者都属于货币。

因此：

$$M = D + C = 1000 + 800 = 1800.$$

这就是所强调的核心结论：

在部分准备金银行制度下，**银行创造货币 (banks create money)**。

4.6.4 连锁存款与贷款扩张

如果借款人把这 \$800 又存入 Secondbank，则 Secondbank 保留 20% 准备金，即

\$160,

再贷出

\$640.

若这 \$640 再进入 Thirdbank，则 Thirdbank 保留

\$128

准备金，并贷出

\$512.

这个过程不断重复，形成一串存款-贷款-再存款的连锁扩张。

4.6.5 总货币供给的几何级数求和

$$\text{Total money supply} = 1000 + 800 + 640 + 512 + \dots$$

这是一列公比为

$$1 - rr = 0.8$$

的几何级数，因此：

$$M = 1000 (1 + 0.8 + 0.8^2 + 0.8^3 + \dots) = 1000 \cdot \frac{1}{1 - 0.8} = 1000 \cdot 5 = 5000.$$

更一般地：

$$M = \frac{1}{rr} \times \text{Original deposit}.$$

当

$$rr = 0.2$$

时，有

$$M = \frac{1}{0.2} \times 1000 = 5000.$$

几何级数推导

设原始存款为 ΔD_0 ，准备金率为 rr 。则新增贷款序列为：

$$(1 - rr)\Delta D_0, \quad (1 - rr)^2\Delta D_0, \quad (1 - rr)^3\Delta D_0, \dots$$

于是总存款扩张为

$$\Delta D = \Delta D_0 [1 + (1 - rr) + (1 - rr)^2 + \dots] = \frac{\Delta D_0}{rr}.$$

这就是简单存款乘数分析的来源。

4.6.6 银行创造货币，不创造财富

部分准备金制度**创造货币，但不创造财富**。

原因是：

- 银行贷款使借款人拥有更多可支配货币；
- 但同时借款人也增加了等额债务 (debt)；
- 从整个社会净财富角度看，只是资产与负债的重新组合，而非净财富增加。

注意

“货币增加”不等于“社会更富有”。货币是交易媒介，财富则取决于经济中的真实资源、资本、技术和产出能力。

4.7 银行资本、杠杆与资本充足要求

4.7.1 银行资本 (Bank Capital)

从更现实的银行资产负债表出发，我们引入**银行资本 (bank capital)** 概念。

定义：

Bank capital: the resources a bank's owners have put into the bank.

即，银行资本是**所有者权益 (owners' equity)**，可理解为银行所有者投入、并承担最终损失吸收功能的那部分资金。

课件给出的更现实资产负债表为：

Assets	Liabilities and Owners' Equity
Reserves 200	Deposits 750
Loans 500	Debt 200
Securities 300	Capital 50

其中总资产为

$$200 + 500 + 300 = 1000,$$

总负债加资本为

$$750 + 200 + 50 = 1000.$$

4.7.2 杠杆 (Leverage) 与杠杆率

定义：

Leverage: the use of borrowed money to supplement existing funds for purposes of investment.

即，**杠杆**是指使用借入资金来放大投资规模。

杠杆率 (leverage ratio) 定义为：

$$\text{Leverage ratio} = \frac{\text{assets}}{\text{capital}}.$$

在上述例子中：

$$\frac{200 + 500 + 300}{50} = \frac{1000}{50} = 20.$$

这表示银行用 1 单位资本撬动了 20 单位资产。

含义

高杠杆意味着：

- 在资产收益正常时，股东回报可能被放大；
- 但一旦资产价值下跌，资本会被迅速侵蚀。

4.7.3 高杠杆的脆弱性

课件给出一个简单例子：若衰退导致该银行总资产价值下降 5%，则总资产从 1000 降到 950。此时资本为：

$$\text{Capital} = \text{Assets} - \text{Liabilities} = 950 - 950 = 0.$$

也就是说，只要资产价值小幅下降 5%，银行资本就被完全抹去。

关键点

当杠杆率很高时，资产价格的小幅波动就可能引发银行资不抵债（insolvency）。因此，银行体系天生具有脆弱性。

4.7.4 资本要求 (Capital Requirement)

定义：由监管者规定的最低资本水平。其目的在于确保银行有能力偿付存款人。风险资产越多，通常要求的资本比例越高。

在 2008–2009 年金融危机中：

- 按揭贷款损失（losses on mortgages）侵蚀了银行资本；
- 银行缩减贷款（slowed lending）；
- 从而加剧经济衰退（exacerbated the recession）；
- 政府向银行注入资本（inject capital）以缓解危机并鼓励放贷。

这一段说明：银行资本不仅是银行自身的财务问题，也是宏观经济问题。资本不足会导致信用收缩（credit contraction），进而影响投资、就业与总需求。

4.8 货币供给模型**4.8.1 三个外生变量**

在一个简洁的货币供给模型中，外生变量包括：基础货币（monetary base）、存款准备金率（reserve-deposit ratio）、通货存款比（currency-deposit ratio）。

$$\begin{aligned} B &= C + R, & \text{monetary base,} \\ rr &= \frac{R}{D}, & \text{reserve-deposit ratio,} \\ cr &= \frac{C}{D}, & \text{currency-deposit ratio.} \end{aligned}$$

其中：

- B 由中央银行控制；
- rr 受监管要求与银行政策影响；
- cr 受家庭持币偏好影响；

4.8.2 推导货币供给公式

我们知道：

$$M = C + D, \quad B = C + R.$$

又因为

$$cr = \frac{C}{D} \Rightarrow C = cr \cdot D, \quad rr = \frac{R}{D} \Rightarrow R = rr \cdot D.$$

所以：

$$M = C + D = (cr \cdot D) + D = (1 + cr)D,$$

$$B = C + R = (cr \cdot D) + (rr \cdot D) = (cr + rr)D.$$

两式相除得：

$$\frac{M}{B} = \frac{(1 + cr)D}{(cr + rr)D} = \frac{1 + cr}{cr + rr}.$$

因此：

$$M = mB,$$

其中

$$m = \frac{1 + cr}{cr + rr}$$

称为**货币乘数 (money multiplier)**。

货币乘数公式

$$M = mB, \quad m = \frac{1 + cr}{cr + rr}$$

这个公式将货币供给分解为：

1. 中央银行决定的货币基础 B ；
2. 由家庭与银行行为共同决定的放大倍数 m 。

4.8.3 货币乘数的性质

若

$$rr < 1,$$

则

$$m > 1.$$

并且若货币基础变动 ΔB ，则：

$$\Delta M = m \times \Delta B.$$

因此，货币乘数刻画的是：**货币基础每增加 1 单位，货币供给会增加多少单位。**

4.8.4 习题：现金存款比上升会怎样？

Suppose households decide to hold more of their money as currency and less in the form of demand deposits.

即家庭决定持有更多现金、减少活期存款，问这对货币供给有何影响。

结论

若

$$\Delta cr > 0,$$

则

$$m = \frac{1 + cr}{cr + rr}$$

下降，从而

$$M = mB$$

下降。

证明

对比 cr 的分子与分母：

- 分子为 $1 + cr$ ；
- 分母为 $cr + rr$ 。

当 cr 上升时，分母中“全部新增的 cr ”都会进入，而分子中的常数项 1 不变，因此整体上分母相对扩张更明显，从而使 m 下降。

也可以直接求导：

$$m(cr) = \frac{1 + cr}{cr + rr}.$$

则

$$\frac{\partial m}{\partial cr} = \frac{(cr + rr) - (1 + cr)}{(cr + rr)^2} = \frac{rr - 1}{(cr + rr)^2}.$$

由于通常

$$rr < 1,$$

故

$$\frac{\partial m}{\partial cr} < 0.$$

因此 cr 上升会使 m 下降。

直觉解释

如果居民把钱更多地持有为现金，而不是存入银行，那么银行可用于放贷的存款减少，银行体系创造货币的能力下降，因此总货币供给减少。

直观例子

假设中央银行投放了 100 元基础货币。若居民全部把钱存入银行，银行可以不断放贷并形成存款扩张；若居民把这 100 元都握在手里不存银行，则银行无法据此创造额外存款，货币乘数机制会被削弱。

4.9 货币政策工具

4.9.1 中央银行如何改变货币基础

中央银行可以通过以下工具改变货币基础 B ：

公开市场操作 (Open Market Operations)

这是中央银行最常用、也是美联储偏好的货币控制方式。

- 若中央银行**购买**政府债券，就会支付新发行的货币，从而增加基础货币；
- 若中央银行**出售**政府债券，就会回收货币，从而减少基础货币。

贴现率 (Discount Rate)

贴现率是中央银行对商业银行贷款所收取的利率。

- 若中央银行降低贴现率，则银行更愿意向中央银行借入准备金；
- 银行准备金增加，货币基础可能扩大。

4.9.2 中央银行如何影响准备金存款比

中央银行还可以通过以下手段影响 rr ：

法定准备金率 (Reserve Requirements)

中央银行规定最低准备金存款比。若降低法定准备金率，则银行可贷资金增加， rr 下降，货币乘数上升。

准备金利息 (Interest on Reserves)

若中央银行对准备金支付较高利息，则银行更愿意持有准备金，从而提高 rr ；若降低准备金利息，则银行持有准备金的激励下降， rr 可能下降。

政策逻辑

在公式

$$M = mB, \quad m = \frac{1 + cr}{cr + rr}$$

中：

- 中央银行可直接影响 B ；
- 也可通过监管与利率机制影响 rr ；
- 但对 cr 的控制较弱，因为那更多取决于公众偏好。

4.10 为什么中央银行不能精确控制货币供给

尽管中央银行控制基础货币，但不能精确控制 M ，因为：

1. 家庭会改变 cr ，从而改变 m ，进而改变 M ；
2. 银行常常持有**超额准备金 (excess reserves)**，即高于法定要求的准备金；
3. 若银行改变超额准备金持有量，则 rr 改变，货币乘数随之变化。

因此，即便中央银行给定了 B ，由于

$$M = mB,$$

而 m 本身并不完全可控，所以 M 并不能被精确钉住。

理解

中央银行控制的是“基础货币的水龙头”，但银行与家庭决定了“这股水在经济中被放大多少倍”。这就是货币控制不精确的根源。

4.11 案例：量化宽松与货币基础爆炸式增长

4.11.1 现象：货币基础大增，但 M1 增幅有限

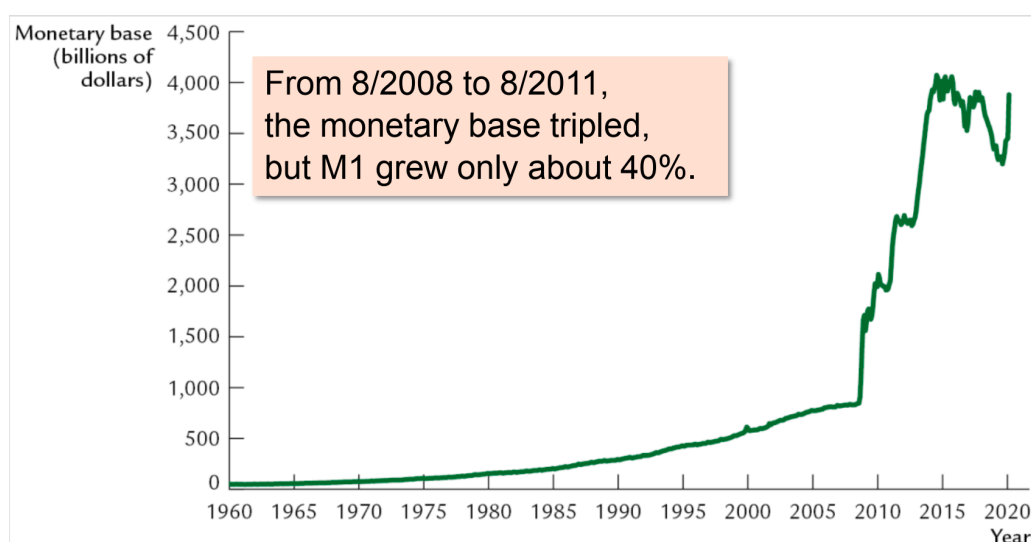


图 4.3: 1960-2020 年美国货币基础

图示指出：从 2008 年 8 月到 2011 年 8 月，美国**货币基础 (monetary base)** 增长了约三倍，但 **M1 只增长约 40%**。

这表明：

- 中央银行确实大幅扩张了基础货币；
- 但更广义的货币供给并未按同样倍数扩张；
- 原因在于货币乘数显著下降。

同时下图也给出了美国货币乘数的走势，显示其在金融危机后明显下滑。

4.11.2 量化宽松 (Quantitative Easing, QE) 的含义

- 所谓 **Quantitative easing**，是指美联储不仅购买短期国债 (T-bills)，而且大量购买长期政府债券 (long-term govt bonds)，以压低长期利率；
- 同时还购买抵押贷款支持证券 (mortgage-backed securities)，以帮助房地产市场。

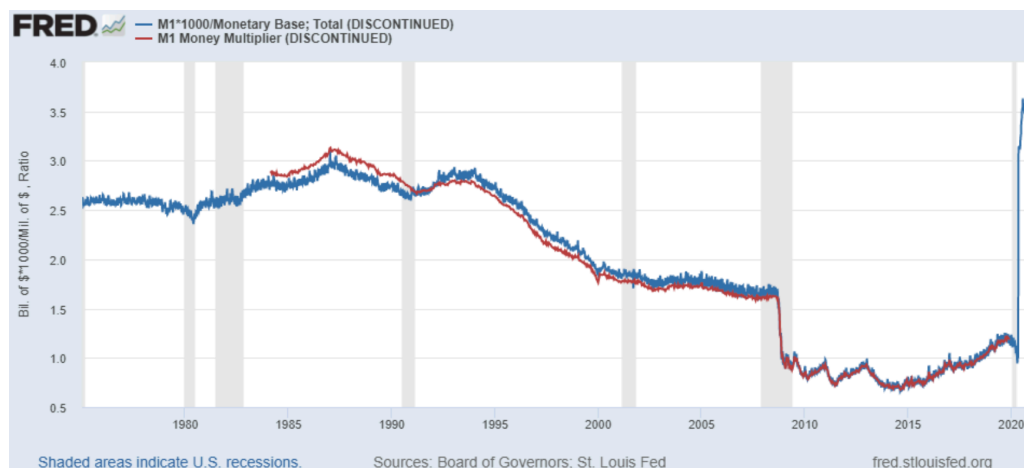


图 4.4: 美国货币乘数的走势

4.11.3 为什么 QE 没有导致同等规模的货币扩张？

- 在坏账损失之后，银行收紧了贷款标准（tightened lending standards）；
- 银行增加了超额准备金（increased excess reserves）；
- 因此 rr 上升、货币乘数下降；
- 所以即使基础货币大幅扩张，广义货币供给扩张幅度仍然有限。

4.11.4 退出策略 (Exit Strategies)

如果随着经济复苏，银行重新积极放贷，则超额准备金可能转化为信贷扩张，带来过快的货币增长并引发通胀。因此美联储需要设计**退出策略**来防止这一点。

这一案例非常重要，因为它说明：“印钱”并不自动等于“货币供给同比例增加”，更不自动等于“立刻高通胀”。中间还隔着银行体系的风险偏好、资本约束和公众持币偏好。

4.12 案例：1930 年代银行倒闭与大萧条

4.12.1 基本事实

在 1929 到 1933 年之间：

- 超过 9000 家银行关闭；
- 货币供给下降 28%；
- 这种货币供给的下降未必是大萧条的唯一原因，但显著加剧了危机的严重性。

4.12.2 机制：为什么银行倒闭会减少货币供给？

可以用货币乘数公式解释这一过程：

$$M = mB, \quad m = \frac{1 + cr}{cr + rr}.$$

当公众对银行失去信心时：

- 更多人把存款取出，持有现金，故 cr 上升；
- 银行也变得更谨慎，持有更多准备金，故 rr 上升；
- 因而 m 下降；
- 即使基础货币 B 没有同步下降， M 也会大幅下降。

4.12.3 数据对比

课件给出了 1929 年 8 月与 1933 年 3 月的对比，主要信息是：

- cr 从 0.17 升至 0.41；
- rr 从 0.14 升至 0.21；
- m 从 3.7 降至 2.3；
- M 从 26.5 降至 19.0；
- 货币供给大约下降 28.3%。

这正是公式机制的量化体现。

4.12.4 这还会再次发生吗？

事实上，1930 年代之后已经实施了很多制度安排来防止大规模银行倒闭，比如：**联邦存款保险 (Federal Deposit Insurance)**。

存款保险的作用是：

- 避免储户恐慌挤兑 (bank runs)；
- 减少现金存款比 cr 的剧烈波动；
- 从而稳定货币乘数和货币供给。

4.13 现实案例：Silicon Valley Bank (SVB) 挤兑事件

4.13.1 SVB 的背景与扩张

- 1983 年：SVB 在加州 Santa Clara 成立，主要服务科技初创企业；
- 2019–2022 年：在科技繁荣和低利率环境下，存款由 490 亿美元增长到 1754 亿美元，几乎翻了三倍多；
- 到 2022 年 12 月，SVB 成为美国第 16 大银行，总资产约 2090 亿美元；
- 银行将多余存款大量投资于长期美国国债和其他长期证券。

4.13.2 风险积累：利率上升与资产缩水

2022 年，美联储为应对通胀开始加息。其结果是：

- 长期债券价格下跌；
- SVB 持有的长期证券出现巨大未实现损失 (unrealized losses)；
- 同时科技行业降温，客户因现金需要开始提款。

随后，2023 年 3 月 8 日，SVB 为应对提款压力抛售 210 亿美元证券，确认了 18 亿美元损失，并计划通过增发股票融资 22.5 亿美元来补资本。结果投资者信心反而被动摇，信用评级也被下调。

4.13.3 挤兑爆发与银行倒闭

2023 年 3 月 9 日：

- SVB 股价暴跌 60%；
- 多家风投机构建议其被投资企业尽快撤资；
- 客户单日试图提取 420 亿美元，成为历史上最大银行挤兑之一。

2023 年 3 月 10 日：

- 监管机构关闭 SVB；
- FDIC 接管；
- 它成为 2008 年以来美国最大银行倒闭事件；
- 1750 亿美元存款面临风险，其中约 89% 未被保险覆盖。

4.13.4 政府应对与稳定措施

3 月 11–12 日，恐慌蔓延，Signature Bank 也倒闭。随后，美国政府部门宣布保障 SVB 和 Signature 的全部存款，力图阻断传染效应 (contagion fears)。

4.13.5 这一案例与本章模型的联系

1. **期限错配 (maturity mismatch)**：银行负债主要是可随时提取的存款，但资产却是长期证券；
2. **高杠杆与资本脆弱性**：资产价格稍有下跌，资本就会迅速受损；
3. **挤兑机制**：当储户集中提款时，银行被迫贱卖资产，引发损失实现，进一步加剧恐慌；
4. **货币乘数机制受扰动**：银行危机往往伴随 cr 上升、 rr 上升，从而压低货币供给。

注意

现代银行危机未必一定起源于“坏贷款”，也可能起源于**利率风险 (interest-rate risk)**、资产负债期限错配，以及存款人信心崩溃。

4.14 课堂讨论：CBDC、稳定币与人民币国际化

4.14.1 中央银行数字货币 (CBDC)

可讨论的问题包括：

- CBDC 是否会改变传统银行创造货币的机制；
- 如果居民可以直接持有央行数字货币，是否会削弱商业银行吸收存款的能力；
- 在危机时，是否会加快“从银行存款向央行货币迁移”的速度。

4.14.2 稳定币 (Stablecoins)

可讨论的问题包括：

- 稳定币会否替代部分传统支付货币功能；
- 它更可能与 CBDC 竞争，还是成为 CBDC 的补充；
- 若其背后储备资产不透明，是否会引致新的挤兑风险。

4.14.3 人民币国际化 (RMB Internationalization)

提示：可以从“货币在国际市场上的功能”出发来理解。一个国际货币通常要承担：

- 国际交易的交换媒介；
- 国际储备资产；
- 国际计价单位。

这与本讲一开始讨论的货币三大功能在国际层面是对应的。

4.15 本讲总结

Chapter Summary

1. **货币的定义**：货币是能方便用于交易的资产存量。
2. **货币的功能**：交换媒介 (medium of exchange)、价值储藏 (store of value)、记账单位 (unit of account)。
3. **货币的类型**：
 - 商品货币 (commodity money)：有内在价值；
 - 法定货币 (fiat money)：无内在价值。
4. **银行体系的作用**：在部分准备金制度下，银行通过存款-贷款链条创造货币。
5. **货币供给模型**：

$$M = mB, \quad m = \frac{1 + cr}{cr + rr}.$$

货币供给取决于货币基础、现金存款比和准备金存款比。

6. **货币政策工具**：公开市场操作、贴现率、法定准备金率、准备金利息。
7. **中央银行控制的局限**：家庭和银行行为会改变 cr 与 rr ，从而使中央银行无法精确控制 M 。
8. **银行资本与杠杆**：高杠杆使银行极其脆弱，因此需要资本监管。
9. **案例含义**：
 - 量化宽松说明基础货币扩张不必然同比例转化为广义货币扩张；
 - 1930 年代银行倒闭说明银行危机可通过压低货币乘数加剧经济衰退；
 - SVB 事件说明现代银行体系仍然可能因利率风险、期限错配和信心危机而发生挤兑。

第 5 章

通货膨胀

本讲导读

本讲研究**通货膨胀 (inflation)** 的古典理论 (classical theory of inflation)。核心问题包括：

1. 什么是通货膨胀，长期中它与货币增长之间有什么关系；
2. 货币数量论 (quantity theory of money) 如何推导出通胀率的决定式；
3. 通胀如何影响名义利率、实际利率与货币需求；
4. 预期通胀 (expected inflation) 如何影响当前价格水平；
5. 通胀会给社会带来哪些成本，恶性通胀 (hyperinflation) 为何发生；
6. 如何理解古典二分法 (classical dichotomy) 与货币中性 (neutrality of money)。

本讲属于**古典模型 (classical model)** 框架：假设价格灵活 (prices are flexible)、市场出清 (markets clear)，因此主要适用于**长期 (long run)** 分析。

5.1 从现实中的通胀现象出发

不同国家、不同时间的通胀表现差异很大。

5.1.1 跨国通胀比较

2022 年各国 CPI inflation 对比图，可以看出：

- 中国当年的 CPI 通胀率相对较低；
- G7 国家整体处于中等偏高通胀区间；
- 土耳其、阿根廷等高通胀国家的通胀率显著更高。

这表明：**通胀并不是各国都相同的“自然现象”**，而是与各国货币、财政、制度和预期环境密切相关。

5.1.2 时间维度上的通胀波动

中国、美国、OECD 的 CPI inflation 随时间的变化，以及美国通胀率的长期走势。

由这些图可以得到两个直观认识：

1. 通胀不是常数，而是随时间波动；

2. 某些时期通胀呈现明显趋势性，说明它背后可能有较稳定的长期决定因素。

理解

本讲的理论任务，就是解释这种长期趋势：为什么有些国家长期高通胀，有些国家长期低通胀；为什么一个国家不同历史时期通胀趋势会变化。

5.2 古典通胀理论的研究对象

- 通胀的原因 (causes)；
- 通胀的影响 (effects)；
- 通胀的社会成本 (social costs)。

强调 “Classical” 表示：

- 价格灵活；
- 市场出清；
- 理论主要适用于长期。

这意味着：本讲不会重点讨论短期价格粘性、产出波动等凯恩斯主义问题，而是从长期均衡的角度解释通胀。

5.3 货币数量论 (The Quantity Theory of Money)

5.3.1 数量论的基本思想

货币数量论定义为：一个把**通胀率 (inflation rate)** 与**货币供给增长率 (growth rate of the money supply)** 联系起来的简单理论。

其核心命题是：

在长期中，若货币增长更快，而实际产出增长没有同步提高，则物价水平会上升，通胀率也会上升。

简要回顾这一理论的思想史来源：Copernicus、Locke、Hume、Bodin，以及Friedman 和 Schwartz 的经典研究《A Monetary History of the United States》。这说明货币数量论是货币理论中最经典、也最有影响力的长期理论之一。

5.3.2 从货币流通速度开始

数量论从**流通速度 (velocity)** 这一概念开始。

流通速度的定义

流通速度的基本含义是：

the rate at which money circulates

即货币在经济中流转的速度。

更具体地说，它是：

the number of times the average dollar bill changes hands in a given time period

即平均每一单位货币在一定时期内参与交易的次数。

例子：如何理解流通速度

2015 年，若经济中总交易额是 \$500 billion，而货币供给是 \$100 billion，则平均每一美元在 2015 年被用于 5 次交易，因此：

$$V = 5.$$

这个例子说明：

- 货币供给并不一定等于交易额；
- 因为同一单位货币可以在一年内反复使用；
- 所以决定名义交易规模的，不只是货币数量，还有货币周转的速度。

5.3.3 流通速度的公式定义

$$V = \frac{T}{M},$$

其中：

V = velocity,

T = value of all transactions,

M = money supply.

即：

$$T = MV.$$

不过，实际统计中很难准确衡量所有交易总额 T ，所以课件进一步采用**名义 GDP (nominal GDP)** 作为总交易额的近似。

于是有：

$$V = \frac{PY}{M},$$

即

$$MV = PY,$$

其中：

P = price of output (GDP deflator) ,

Y = quantity of output (real GDP) ,

PY = value of output (nominal GDP) .

5.3.4 数量方程 (Quantity Equation)

$$MV = PY$$

称为**数量方程** (quantity equation)。

强调：这个式子首先是一个**恒等式 (identity)**，因为它直接来自流通速度的定义，而不是行为假设。

数量方程的含义

数量方程表示：

货币供给 $\times$ 货币流通速度 = 名义产出

或者说，经济中的总名义支出等于货币存量乘以每单位货币在一定时期内被使用的次数。

5.4 货币需求与数量方程的联系

5.4.1 真实货币余额

引入：

$$\frac{M}{P}$$

称为**真实货币余额** (real money balances)，表示货币供给的购买力。

之所以要除以价格水平 P ，是因为名义货币量 M 本身无法说明实际能买多少商品，必须折算成真实购买力。

5.4.2 一个简单的货币需求函数

给出最简单的货币需求函数：

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = kY,$$

其中：

- $\left(\frac{M}{P}\right)^d$ 是真实货币需求；
- Y 是真实收入；
- k 表示人们希望为每 1 单位收入持有多少真实货币余额；
- k 被假定为外生常数 (exogenous)。

这个式子的含义是：收入越高，交易需求越大，所以人们愿意持有更多真实货币余额。

5.4.3 与数量方程的对应关系

接着指出：

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = kY$$

与

$$MV = PY$$

之间的联系是：

$$k = \frac{1}{V}.$$

证明很直接：

由货币市场均衡可知

$$\frac{M}{P} = kY.$$

两边乘以 $\frac{P}{M}$ 得

$$1 = kY \frac{P}{M} \Rightarrow \frac{PY}{M} = \frac{1}{k}.$$

而

$$\frac{PY}{M} = V,$$

故

$$V = \frac{1}{k}, \quad k = \frac{1}{V}.$$

当人们愿意持有较多货币（ k 大）时，货币不那么频繁地用于交易，因此流通速度较低（ V 小）；反之，若人们只愿意持有很少货币，则同样的交易要靠更高频率的货币流转来完成，因此 V 高。

5.5 回到货币数量论：价格水平如何决定

5.5.1 关键假设：流通速度不变

到目前为止，

$$MV = PY$$

只是恒等式。要把它变成关于价格水平和通胀率的理论，还需要行为假设。

我们做出的关键假设是：

$$V = \bar{V},$$

即**流通速度是常数且外生给定**。

于是数量方程变为：

$$M\bar{V} = PY.$$

5.5.2 价格水平的决定

由此得出：

1. 在 V 固定时，货币供给 M 决定名义 GDP，即 PY ；
2. 真实 GDP Y 由资本 K 、劳动 L 和生产函数决定（即第三讲的供给侧理论）；
3. 因此价格水平由

$$P = \frac{\text{nominal GDP}}{\text{real GDP}} = \frac{MV}{Y}$$

决定。

这一步非常关键，因为它说明：

在长期古典模型中，真实产出 Y 由真实因素决定，而价格水平 P 由货币因素决定。

这正是后面“古典二分法”和“货币中性”的基础。

5.6 从数量方程推出通胀率公式

5.6.1 增长率形式的数量方程

我们知道：一个乘积的增长率等于各部分增长率之和。于是由

$$MV = PY$$

可得其增长率形式为：

$$\frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y}.$$

又因为数量论假定 V 为常数，所以

$$\frac{\Delta V}{V} = 0.$$

因此有

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y}.$$

5.6.2 通胀率的定义

$$\pi = \frac{\Delta P}{P},$$

其中 π 是**通胀率 (inflation rate)**。

代入上式可得：

$$\frac{\Delta M}{M} = \pi + \frac{\Delta Y}{Y}.$$

解出 π ：

$$\pi = \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y}$$

5.6.3 经济解释

这一公式表明：

- 正常的经济增长需要一定的货币增长，以支持交易量增加；
- 但**超过实际产出增长所需的那部分货币增长**，就会转化为通货膨胀。

若把 $\frac{\Delta Y}{Y}$ 看作由要素增长和技术进步决定的既定变量，则数量论预测：

货币增长率变化与通胀率变化之间存在**一一对应 (one-for-one relation)**。

数量论的核心结论

在长期中，

$$\text{Inflation} \approx \text{Money Growth} - \text{Real Output Growth}$$

若实际产出增长率稳定，则更高的货币增长率会带来几乎同等幅度更高的通胀率。

5.7 用数据检验货币数量论

我们将理论与数据进行对照，提出两个可检验命题：

1. 货币增长率更高的国家，应该有更高的通胀率；
2. 一个国家长期通胀趋势，应与其长期货币增长趋势相似。

5.7.1 国际截面证据

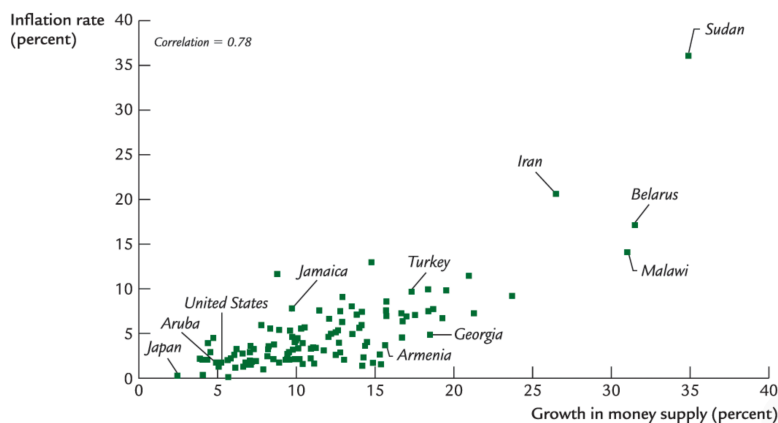


图 5.1: 通货膨胀与货币增长的国际数据

各国通胀与货币增长的散点图，相关系数约为 0.74。

图上显示：

- 货币增长率高的国家，往往通胀率也更高；
- 但并非每个点都落在一条直线上，说明除货币增长外，短期中还可能有其他扰动；
- 尤其在长期和极端通胀国家中，数量论表现得更明显。

5.7.2 美国历史时间序列证据

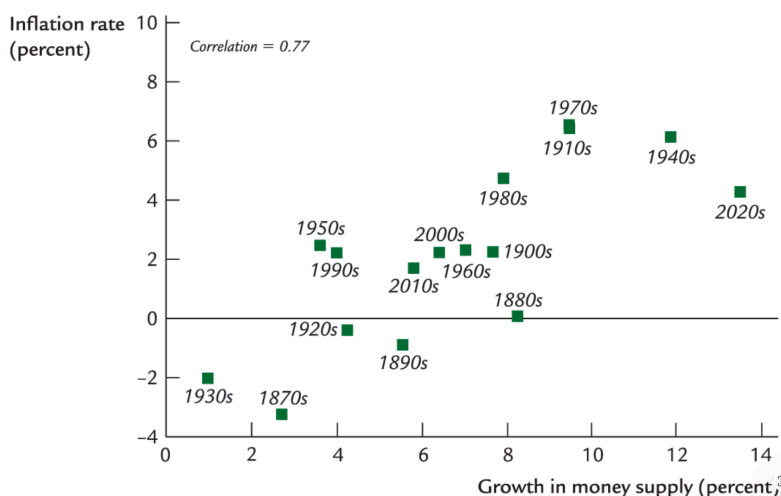


图 5.2: 美国通货膨胀与货币增长的历史数据

美国不同时期平均通胀率与平均货币增长率的关系，相关系数约为 0.79。

这表明：即使在同一个国家内部，从长期历史比较看，货币增长更快的年代，通胀也往往更高。

5.7.3 中国数据

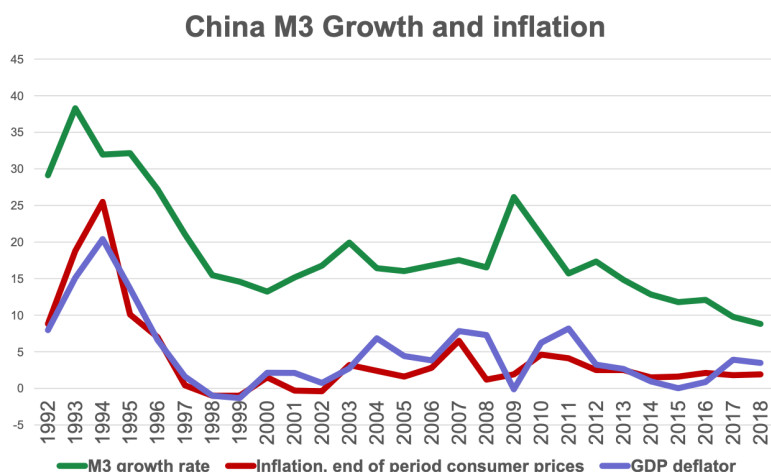


图 5.3: 中国通货膨胀与货币增长的历史数据

中国 1992–2018 年间的货币增长率、消费者价格通胀和 GDP deflator。

从这页图可以看出：

- 货币增长率与通胀率并非逐年一一对应；
- 但在较长时期上，货币扩张与价格水平变化之间仍存在明显联系；
- 这也提示：**数量论主要是长期理论，而非逐年短期精确预测公式。**

注意

我们并没有声称“货币增长率和通胀率在每一年都完全一致”，而是强调长期趋势和跨国比较中的系统相关性。这是理解数量论时非常重要的一点。

5.8 铸币税 (Seigniorage) 与通胀税

5.8.1 什么是铸币税

若政府想增加支出，但又不愿提高税收或发行债券，就可以通过**印钞 (print money)** 来融资。由此获得的“收入”称为**铸币税 (seigniorage)**。

本质上，政府通过发行新货币来获取资源，其代价由货币持有者承担。

5.8.2 通胀税 (Inflation Tax)

进一步指出：印钞融资会导致通胀，而通胀类似于对货币持有者征税。

原因是：

- 当价格水平上升时，原有货币余额的真实购买力下降；
- 这种购买力损失并未通过显性税表体现出来；
- 但其效果类似于政府向持币者征税。

通胀税的直观理解

假设你手里持有 1000 元现金，原本能购买 100 个单位商品；若一年后价格普遍上涨 10%，而你名义持币不变，则你只能买约 90.9 个单位商品。丧失的这部分购买力，就类似于缴纳了一笔“隐性税”。

5.9 通胀与利率：费雪效应

5.9.1 名义利率与实际利率

定义：

i = nominal interest rate, 名义利率,

r = real interest rate, 实际利率.

并给出关系式：

$$r = i - \pi.$$

整理得：

$$i = r + \pi$$

这就是**费雪方程 (Fisher equation)**。

5.9.2 费雪效应 (Fisher Effect)

我们可以结合第三讲的可贷资金市场说明：

- 真实利率 r 由储蓄和投资，即 $S = I$ 决定；
- 因此在长期中，若通胀率 π 上升，名义利率 i 会等幅上升。

这种一比一关系称为**费雪效应 (Fisher effect)**：

$$\Delta i = \Delta \pi.$$

5.9.3 数据上的费雪效应

三组图：

1. 美国 1960–2019 年通胀率与名义利率走势；
2. 中国通胀率与名义利率走势；
3. 跨国通胀率与名义利率散点图，相关系数约 0.81。

这些图共同说明：长期中，通胀率较高的时期或国家，名义利率也往往较高。

注意

费雪效应说的是**名义利率**对**通胀**的反应，而不是说高名义利率一定意味着高实际回报。若通胀也高，则实际利率未必高。

5.10 习题：应用理论

已知：

- V 为常数；
- M 每年增长 5%；
- Y 每年增长 2%；
- $r = 4\%$ 。

5.10.1 (a) 求名义利率 i

由数量论：

$$\pi = \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y} = 5\% - 2\% = 3\%.$$

再由费雪方程：

$$i = r + \pi = 4\% + 3\% = 7\%.$$

5.10.2 (b) 若央行将货币增长率提高 2 个百分点，求 Δi

由于长期中货币增长率变化会一比一传导到通胀率变化，而费雪效应又表明通胀率变化一比一传导到名义利率变化，因此：

$$\Delta i = 2\%.$$

5.10.3 (c) 若 Y 的增长率降至 1%，会怎样？

若货币增长率仍维持 5%，则：

$$\pi = 5\% - 1\% = 4\%.$$

原来通胀率是 3%，现在变为 4%，故

$$\Delta \pi = 1\%.$$

若央行希望保持通胀率不变，则必须把货币增长率也下调 1 个百分点，即从 5% 调至 4%。

这道题的主旨

这道题训练的是两条最核心链条：

$$\text{Money growth} \rightarrow \text{Inflation} \rightarrow \text{Nominal interest rate}.$$

一旦掌握这两条链条，本章前半部分的逻辑就清楚了。

5.11 两种实际利率：事前与事后

在现实中，实际利率并不只有一种。

5.11.1 记号

π = actual inflation rate, 实际发生的通胀率,

$E\pi$ = expected inflation rate, 预期通胀率.

其中 π 只有在事后才知道, 而 $E\pi$ 是人们在签订合同时的主观预期。

5.11.2 两种实际利率

1. 事前实际利率 (ex ante real interest rate):

$$i - E\pi.$$

它表示人们在购买债券或借款时**预期**得到的实际回报。

2. 事后实际利率 (ex post real interest rate):

$$i - \pi.$$

它表示最终**真正实现**的实际回报。

理解

若实际通胀率与预期不同, 则事前实际利率与事后实际利率就会不同。这一点对于理解“未预期通胀的再分配效应”非常关键, 后面还会回到它。

5.12 货币需求与名义利率

5.12.1 数量论中的货币需求过于简单

在最简单的数量论中, 真实货币需求只取决于真实收入 Y 。

但实际上, 货币需求还受到另一个重要变量影响: **名义利率** i 。

5.12.2 为什么名义利率会影响货币需求

名义利率是持有货币的**机会成本** (opportunity cost)。

因为:

- 货币本身通常不支付利息;
- 若持有债券等生息资产, 则可以获得名义回报 i ;
- 因而名义利率越高, 持有货币越“贵”, 人们越不愿意持有大量货币。

因此, 货币需求应当**随名义利率上升而下降**。

5.12.3 更一般的货币需求函数

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(i, Y),$$

其中:

- 对 i 单调递减；
- 对 Y 单调递增。

这里用 L 表示货币需求函数，是因为货币被看作“最有流动性 (liquid)”的资产。

之所以 Y 增加会提高货币需求，是因为收入越高，支出规模越大，交易需要更多货币；之所以 i 增加会降低货币需求，是因为持有货币放弃的利息收入更多了。

5.12.4 预期通胀进入货币需求函数

进一步指出：当人们在货币和债券之间做选择时，并不知道未来实际通胀率 π ，因此与货币需求相关的名义利率应写为

$$i = r + E\pi.$$

因此货币需求函数可写成：

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(r + E\pi, Y).$$

这说明：预期通胀上升，会通过提高名义利率，降低真实货币需求。

5.13 货币市场均衡与价格水平的决定

5.13.1 均衡条件

货币市场均衡为：

$$\frac{M}{P} = L(r + E\pi, Y).$$

左边是真实货币供给，右边是真实货币需求。

5.13.2 长期中各变量如何决定

- M ：外生，由中央银行决定；
- r ：调整以保证 $S = I$ ；
- Y ：由生产函数 $Y = F(K, L)$ 决定；
- P ：调整以保证

$$\frac{M}{P} = L(r + E\pi, Y).$$

这页内容非常重要，因为它把前几讲连接起来了：

1. 第 3 讲决定 Y 与 r ；
2. 第 4 讲决定 M ；
3. 第 5 讲由货币市场均衡决定 P 。

5.13.3 当 M 变化时, P 如何变化

在给定 r 、 Y 和 $E\pi$ 时, 若 M 变化, 则 P 按同一百分比变化。

这是因为在

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

中, 右边固定, 故左边必须保持不变。

所以若 M 增加 10%, 要保持 $\frac{M}{P}$ 不变, 就必须有 P 也增加 10%。

这与简单数量论的结论一致。

5.14 预期通胀如何影响当前价格水平

5.14.1 长期中平均而言 $E\pi = \pi$

长期中, 人们不会系统性地高估或低估通胀, 因此平均而言

$$E\pi = \pi.$$

但短期中, 当人们获得新信息时, $E\pi$ 可以改变。

例如: 中央银行宣布明年将增加货币供给, 则人们会预期明年价格更高, 因此当前的预期通胀率 $E\pi$ 上升。

5.14.2 $E\pi$ 上升对当前价格水平的影响机制

完整机制如下:

$$E\pi \uparrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow \left(\frac{M}{P}\right)^d \downarrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow (\text{要恢复均衡}) \Rightarrow P \uparrow.$$

更详细地解释如下:

1. 预期通胀上升, 使名义利率按费雪效应上升;
2. 名义利率上升提高持有货币的机会成本;
3. 人们减少真实货币需求;
4. 在给定 M 下, 为使货币市场重新均衡, 必须提高 P , 从而降低真实货币供给 $\frac{M}{P}$ 。

重要结论

即使当前货币供给 M 尚未变化, 只要人们预期未来通胀更高, 当前价格水平就可能立即上升。

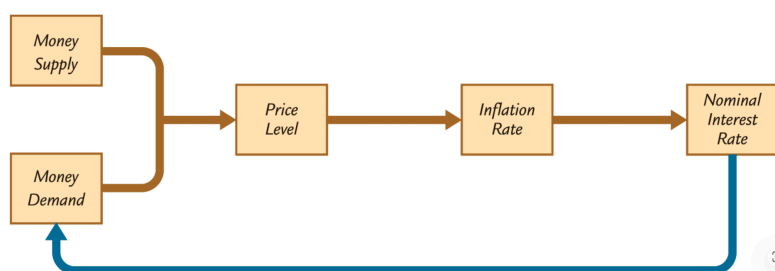


图 5.4: 货币、价格和利率之间的联系

5.15 为什么通胀不好：社会成本

5.15.1 一个常见误解：通胀降低真实工资

这只在短期、名义工资被合同固定时才可能成立。

在长期中，真实工资由劳动供给和劳动边际产量决定，而不是由价格水平或通胀率决定。因此，不能把长期通胀的主要社会成本简单理解为“工人变穷了”。

5.15.2 古典观点：为什么价格水平变化仍是社会问题

古典观点认为：价格水平变化在某种意义上只是**计量单位 (units of measurement)** 的变化。

那么，为什么通胀仍然是社会问题？

通胀成本分两类：

1. **预期到的通胀 (expected inflation)** 的成本；
2. **与预期不符的通胀 (unexpected inflation)** 的额外成本。

5.16 预期通胀的成本

5.16.1 皮鞋成本 (Shoeleather Cost)

定义：为了避免通胀税而减少货币余额所带来的成本与不便。

逻辑链条是：

$$\pi \uparrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow \text{people hold less real money.}$$

由于长期中真实收入和真实支出并不因通胀而改变，所以：

- 同样的支出，需要在平均持币更少的情况下完成；
- 于是人们需要更频繁地去银行取现，或者更频繁地调度资金；
- 这种额外时间、精力与管理成本，就是皮鞋成本。

补充理解

在现代数字支付环境下，“去银行磨损皮鞋”这个字面意义减弱了，但本质没有消失：高通胀仍会诱使人们更频繁地把资金从低收益货币账户转向其他资产，从而产生账户管理、资金搬移与支付安排成本。

5.16.2 菜单成本 (Menu Costs)

定义：企业改变价格所付出的成本。

例如：

- 重印菜单；
- 重印并邮寄产品目录。

在高通胀环境下，企业必须更频繁调整价格，因此菜单成本更高。

即使在数字平台时代，菜单成本也仍然存在，只是形式改变了，例如重新设置价格系统、协调供应链、更新广告与促销规则、重新与客户沟通等。

5.16.3 相对价格扭曲 (Relative Price Distortions)

由于菜单成本存在，不同企业不会同时调整价格。

例如某企业每年 1 月更新一次目录，那么随着全年总体价格水平上升，它的相对价格会逐渐下降。而其他企业可能在别的时间调价，于是不同商品之间的相对价格会发生扭曲。

这会导致：

- 消费者和企业接收到错误的价格信号；
- 资源配置偏离效率状态；
- 产生微观层面的配置低效 (microeconomic inefficiencies)。

5.16.4 不公平的税收处理 (Unfair Tax Treatment)

有些税制没有针对通胀做调整，例如资本利得税 (capital gains tax)。

课件例子：

- 年初你用 \$10,000 买入苹果股票；
- 年末以 \$11,000 卖出，名义资本利得为 \$1,000 (10%)；
- 若这一年通胀率也是 10%，则你的**真实资本利得**其实是 0；
- 但税收是按名义利得征的，因此你仍需为 \$1,000 缴税。

因此，通胀会在税制未指数化 (not indexed) 时，导致额外且扭曲性的税负。

5.16.5 一般性不便 (General Inconvenience)

通胀使来自不同时间的名义值更难比较。

例如：

- 不同时期的工资、利润、资产价值无法直接比较；
- 长期财务规划更复杂；
- 名义债券若未做通胀调整，则其真实回报更难判断。

因此，通胀会提高会计、计划、合同设计与金融决策的复杂度。

5.17 未预期通胀的额外成本

5.17.1 购买力的再分配 (Redistribution of Purchasing Power)

许多长期合同没有完全指数化，而是基于预期通胀率 $E\pi$ 签订。

若实际通胀率 π 与预期不同，就会导致购买力在不同人之间重新分配。

最经典的例子是借款人与贷款人：

- 若

$$\pi > E\pi,$$

则

$$i - \pi < i - E\pi,$$

实际回报低于原先预期，购买力从**贷款人**转移给**借款人**；

- 若

$$\pi < E\pi,$$

则购买力从**借款人**转移给**贷款人**。

借贷合同中的再分配

假设贷款合同约定名义利率 8%，双方原先预计通胀率是 3%，因此预期实际利率是 5%。若实际通胀率最终为 6%，则事后实际利率变成 2%。贷款人得到的真实回报比预期少了，借款人则因用“更不值钱的钱”还债而获益。

5.17.2 高通胀带来的更大不确定性 (Increased Uncertainty)

当通胀高时，它往往也更易波动、更不可预测。

这意味着：

- π 偏离 $E\pi$ 的情况更频繁；
- 且偏离幅度更大；
- 虽然偏离不一定总朝一个方向，但财富的任意再分配更可能发生。

这种不确定性会使风险厌恶者 (risk-averse people) 处境更差，并削弱长期合同和金融市场的正常运作。

5.18 通胀也可能有某些好处

5.18.1 帮助实际工资调整

名义工资通常不容易下降，即存在**名义工资刚性 (nominal wage rigidity)**。

当均衡真实工资下降时，若名义工资又不便削减，就会妨碍劳动市场出清。

适度通胀可以在**不降低名义工资**的前提下，使真实工资下降到均衡水平，因此有助于劳动市场调整。

例如欧元区 2011 年左右金融危机时期，这一机制就很重要。

5.18.2 减轻真实债务负担

近年来国家债务不断上升，通胀可能降低债务的真实负担。

因为若债务是名义固定的，则更高的价格水平会降低其真实价值。

注意

这里说的是“适度通胀可能有某些功能性好处”，并不是说高通胀是理想政策。因为一旦通胀过高，其成本通常会迅速超过这些潜在收益。

5.19 恶性通胀 (Hyperinflation)

5.19.1 定义与表现

$$\pi \geq 50\% \text{ per month.}$$

即每月通胀率至少 50%，称为**恶性通胀 (hyperinflation)**。

在恶性通胀下：

- 中等通胀的一切成本都会变得极其巨大；
- 货币不再能有效充当价值储藏手段；
- 甚至也可能无法继续充当记账单位和交换媒介；
- 人们可能转向物物交换 (barter) 或稳定的外国货币。

举例：津巴布韦在 2008–09 年的**美元化 (dollarization)**。

5.19.2 恶性通胀的原因

恶性通胀是由**过度的货币供给增长**引起的。

逻辑是：

- 中央银行印钞；
- 价格水平上升；
- 若印钞速度足够快，就会出现恶性通胀。

5.19.3 一些恶性通胀案例

我们列举了多个国家的年通胀率与 M2 增长率，例如以色列、巴西、玻利维亚、乌克兰、阿根廷、刚果、安哥拉、秘鲁、津巴布韦等。

这些例子共同显示：极高通胀总是伴随着极快的货币扩张。

5.19.4 为什么政府会制造恶性通胀

解释：当政府既无法增税，也无法发行债券融资时，只能通过印钞来弥补财政赤字。

因此，恶性通胀的根源往往不仅是货币问题，更是**财政问题 (fiscal problem)**。

理论上，治理恶性通胀很简单：

stop printing money.

但在现实中，这意味着政府必须实施大幅而痛苦的财政紧缩 (fiscal restraint)，因此往往并不容易。

关于恶性通胀的核心理解

恶性通胀表面上是货币现象，本质上常常是财政失衡的结果。若没有财政改革，仅靠口头承诺往往难以终止恶性通胀。

5.20 古典二分法 (Classical Dichotomy)

5.20.1 真实变量与名义变量

真实变量 (Real Variables)

以物理单位或相对价格衡量，例如：

- 产出数量；
- 实际工资：每小时劳动获得多少单位产出；
- 实际利率：今天借出 1 单位产出，未来得到多少额外产出。

名义变量 (Nominal Variables)

以货币单位衡量，例如：

- 名义工资：每小时多少元；
- 名义利率：借出 1 元未来得到多少元；
- 价格水平：购买一篮子商品需要多少货币。

5.20.2 古典二分法的含义

古典二分法是古典模型中对真实变量与名义变量的理论分离。

其含义是：

- 真实变量可以不借助名义变量来解释；
- 名义变量在给定真实变量后，再由货币市场决定。

结合前几讲，可理解为：

1. 第 3 讲先决定真实产出、真实工资、真实利率等真实变量；
2. 第 4-5 讲再决定货币、价格水平、通胀率、名义利率等名义变量。

5.20.3 货币中性 (Neutrality of Money)

进一步指出：

Neutrality of money: Changes in the money supply do not affect real variables.

即**货币中性**：货币供给变化不影响真实变量。

在现实中，大多数经济学家认为：**货币在长期中近似中性**。

这意味着：

- 增加货币供给，会提高价格水平和其他名义变量；
- 但不会长期提高真实产出、真实工资或真实利率。

注意

货币中性是长期命题，不一定适用于短期。短期中，价格和工资可能粘性，货币变化可能影响产出和就业；但本讲分析的是古典长期框架。

5.21 本讲总结

Chapter Summary

本讲的主要结论可以系统概括如下：

1. 流通速度 (velocity):

$$V = \frac{PY}{M},$$

表示货币周转的快慢。

2. 数量方程 (quantity equation):

$$MV = PY.$$

它首先是一个恒等式。

3. 货币数量论 (quantity theory of money): 在假定 V 为常数时,

$$\pi = \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y}.$$

因而长期中通胀率由货币增长率决定。

4. 数据支持: 跨国数据和长期历史数据都显示，较高的货币增长通常伴随较高的通胀。

5. 铸币税与通胀税: 政府通过印钞获得收入，但其代价是货币持有者购买力下降。

6. 费雪方程与费雪效应:

$$i = r + \pi.$$

长期中，通胀上升会引起名义利率等幅上升。

7. 货币需求:

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(i, Y) = L(r + E\pi, Y).$$

真实货币需求随收入上升而增加，随名义利率上升而下降。

8. 预期通胀的作用: 即使当前 M 不变，若 $E\pi$ 上升，也会通过提高名义利率、降低货币需求，从而使当前价格水平上升。

9. 通胀成本:

- 预期通胀的成本：皮鞋成本、菜单成本、相对价格扭曲、不公平税收处理、一般性不便；
 - 未预期通胀的额外成本：财富在债权人与债务人之间任意再分配；
 - 高通胀还会增加不确定性。
10. **恶性通胀**：本质上由过快的货币增长造成，而其深层原因通常是政府无法通过正常财政手段融资。
11. **古典二分法与货币中性**：长期中，货币主要决定名义变量，而不决定真实变量。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲最核心的两条主线是：

$$MV = PY \implies \pi \approx \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y}$$

以及

$$\frac{M}{P} = L(r + E\pi, Y) \implies E\pi \uparrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow P \uparrow$$

前一条解释长期通胀率，后一条解释预期通胀、利率与当前价格水平之间的联系。掌握这两条链条，第五讲的整体逻辑就基本完整了。

第 6 章

开放的经济

本讲导读

本讲进入**开放经济 (open economy)** 分析。与封闭经济相比，开放经济允许商品与资本在国际间流动，因此：

1. 一国的**支出 (spending)** 不必等于本国**产出 (output)**；
2. 一国的**储蓄 (saving)** 不必等于本国**投资 (investment)**；
3. 商品市场与金融市场之间将通过**净出口 (net exports)** 和**净资本流出 (net capital out-flow)** 联系在一起；
4. **实际汇率 (real exchange rate)** 和**名义汇率 (nominal exchange rate)** 成为决定国际收支与价格关系的核心变量。

本讲的核心任务有四个：

1. 建立开放经济中的国民收入恒等式；
2. 构造**小型开放经济模型 (small open economy model)**；
3. 分析贸易余额与实际汇率如何决定；
4. 研究财政政策、投资需求变化和贸易政策如何影响净出口与汇率。

6.1 开放经济的基本事实与研究对象

6.1.1 开放经济的重要性

现实中的国家在开放程度上差异很大。有些经济体进出口占 GDP 的比重很高，国际贸易对经济运行具有决定性作用；有些经济体虽然国内市场较大，但国际贸易与资本流动仍然不可忽视。

从长期历史看，一个国家的开放程度并不是固定不变的。随着工业化、全球化、贸易制度变化以及国际分工深化，进口、出口以及贸易余额占 GDP 的比重都可能发生显著变化。因此，研究开放经济不仅是研究“对外贸易”本身，更是在研究：

- 一国如何把本国生产与世界市场连接起来；
- 一国如何通过国际资本市场在时间和空间上重新配置资源；
- 国内政策如何通过汇率和资本流动影响对外收支。

6.1.2 开放经济与封闭经济的根本区别

在封闭经济中，全部支出都落在本国商品上，全部储蓄都必须转化为本国投资，因此有：

$$Y = C + I + G, \quad S = I.$$

而在开放经济中，上述关系一般不再成立。因为：

1. 居民和政府可以购买外国商品，因此本国支出的一部分会流向国外；
2. 外国居民也可以购买本国商品，因此本国产出的一部分会被国外需求吸收；
3. 本国储蓄可以购买外国资产，外国储蓄也可以购买本国资产，因此本国储蓄不必等于本国投资。

这正是本讲所有新内容的起点。

理解

开放经济最本质的变化有两条：

1. 商品可以跨国流动，所以**支出与产出分离**；
2. 资本可以跨国流动，所以**储蓄与投资分离**。

后文所有恒等式、图形和政策结论，都围绕这两种“分离”展开。

6.2 开放经济中的预备记号

6.2.1 国内品与外国品支出的拆分

为了准确刻画开放经济，需要把消费、投资和政府购买分别拆分为对国内商品与对外国商品的支出。记：

$$C = C^d + C^f, \quad I = I^d + I^f, \quad G = G^d + G^f.$$

这里上标的含义是：

d : spending on domestic goods, 本国商品支出,
 f : spending on foreign goods, 外国商品支出.

这三个分解式分别表示：

- 总消费由对本国商品的消费和对外国商品的消费组成；
- 总投资由对本国资本品的投资和对外国资本品的投资组成；
- 政府购买也可能包含进口商品，因此也可拆分为国内与国外两部分。

一般来说，有

$$\frac{G^d}{G} > \frac{C^d}{C} > \frac{I^d}{I}$$

6.2.2 出口、进口与净出口

在开放经济中，三个最重要的贸易变量是：

$$\begin{aligned}
 EX &= \text{exports, 出口} \\
 &= \text{foreign spending on domestic goods, 外国对本国商品的支出,} \\
 IM &= \text{imports, 进口} \\
 &= C^f + I^f + G^f \\
 &= \text{spending on foreign goods, 对外国商品的支出,} \\
 NX &= \text{net exports, 净出口} \\
 &= EX - IM.
 \end{aligned}$$

净出口也叫**贸易余额 (trade balance)**。它衡量的是：

一国卖给外国的商品价值，与从外国买入的商品价值之间的差额。

概念辨析

- **出口**关心的是“外国买了多少本国货”；
- **进口**关心的是“本国买了多少外国货”；
- **净出口**关心的是“本国对外商品交易净额”。

若 $NX > 0$ ，说明卖给外国的多于买入外国的；若 $NX < 0$ ，则相反。

6.3 开放经济中的国民收入恒等式

6.3.1 从国内生产商品的支出出发

GDP 的定义仍然是：**本国生产的最终商品与服务的总价值**。因此，GDP 应当等于对本国生产商品的总支出，而不是对所有商品（包括进口品）的总支出。

于是：

$$Y = C^d + I^d + G^d + EX.$$

其中最后一项 EX 出现的原因是：外国购买本国商品，这部分也属于对本国生产的支出。

6.3.2 把国内支出改写成总支出减去进口支出

由于

$$C^d = C - C^f, \quad I^d = I - I^f, \quad G^d = G - G^f,$$

代回上式得：

$$\begin{aligned}
 Y &= (C - C^f) + (I - I^f) + (G - G^f) + EX \\
 &= C + I + G + EX - (C^f + I^f + G^f).
 \end{aligned}$$

而

$$C^f + I^f + G^f = IM,$$

因此

$$Y = C + I + G + EX - IM.$$

再利用

$$NX = EX - IM,$$

得到开放经济中的国民收入恒等式：

$$Y = C + I + G + NX.$$

这就是开放经济版本的支出恒等式。

6.3.3 恒等式的经济含义

该恒等式表明：本国产出 Y 的去向有四部分：

1. 被本国居民用于消费 C ；
2. 被企业用于投资 I ；
3. 被政府购买 G ；
4. 以净出口形式被国外吸收 NX 。

如果把式子改写为

$$NX = Y - (C + I + G),$$

就得到另一种非常重要的解释：

净出口等于**产出减去国内总支出**。换言之，若一国生产多于本国支出，多出来的部分就要出口；若一国支出多于本国生产，差额就只能依靠进口来填补。

6.4 贸易顺差、贸易逆差与贸易平衡

6.4.1 三种情形的定义

由

$$NX = EX - IM = Y - (C + I + G),$$

可以把开放经济分成三种基本情形：

贸易顺差 (Trade Surplus)

若

$$NX > 0,$$

则有

$$EX > IM, \quad Y > C + I + G.$$

这说明：

- 一国出口多于进口；
- 一国产出多于国内支出；
- 多出来的那部分产出被提供给世界其他国家。

贸易逆差 (Trade Deficit)

若

$$NX < 0,$$

则有

$$EX < IM, \quad Y < C + I + G.$$

这说明：

- 一国进口多于出口；
- 一国国内总支出超过本国产出；
- 超额支出需要依靠从国外获得商品和服务来满足。

贸易平衡 (Balanced Trade)

若

$$NX = 0,$$

则有

$$EX = IM, \quad Y = C + I + G.$$

即一国对外商品交易恰好收支平衡。

从支出角度理解顺差与逆差

设某国一年生产价值 100 的产出。若国内消费、投资、政府购买合计只有 90，则剩余 10 只能出口，因此 $NX = 10$ 。反过来，若国内总支出达到 110，而产出只有 100，则差额 10 必须通过进口满足，因此 $NX = -10$ 。

6.5 国际资本流动与净资本流出**6.5.1 净资本流出的定义**

开放经济中，除了商品流动，还有资产流动。定义：

$$\text{Net Capital Outflow} = S - I.$$

它也称**净资本流出 (net capital outflow)**，含义是**可贷资金的净流出**，或者说本国居民净购买外国资产的规模。

更完整地，它等于：

本国居民购买外国资产的数量减去外国居民购买本国资产的数量。

若记净资本流出为 NCO ，则：

$$NCO = S - I.$$

6.5.2 为什么是 $S - I$

总储蓄 S 是经济中可用于贷款和购买资产的资金来源，而本国投资 I 是其中用于购买本国资本品的部分。若储蓄多于本国投资，多出来的资金必然流向国外资产市场，因此：

$$S - I > 0 \Rightarrow \text{净资本流出为正.}$$

反之，若本国投资大于储蓄，则本国需要从国外借入资金以满足投资需求，因此：

$$S - I < 0 \Rightarrow \text{净资本流出为负.}$$

6.5.3 净贷款国与净借款国

由此可得：

- 当

$$S > I,$$

一国是**净贷款国** (net lender)，即向世界其他国家提供资金；

- 当

$$S < I,$$

一国是**净借款国** (net borrower)，即从世界其他国家借入资金。

直观理解

储蓄是资金供给，投资是本国对资金的使用。若本国“存下来的”多于“自己要用的”，剩余资金就会去买外国资产；若本国“自己要用的”多于“存下来的”，缺口就要由外国资金填补。

6.6 贸易余额与资本流动之间的联系

6.6.1 从国民收入恒等式推导

由开放经济国民收入恒等式

$$Y = C + I + G + NX,$$

移项得

$$NX = Y - (C + I + G).$$

再写成

$$NX = (Y - C - G) - I.$$

而根据国民储蓄定义，

$$S = Y - C - G,$$

因此：

$$NX = S - I.$$

这说明：

$$\text{贸易余额} = \text{净资本流出.}$$

6.6.2 这一恒等式的深刻含义

这个恒等式是本讲最重要的会计关系之一。它说明：

- 商品与资本流动不是彼此独立的两个世界；
- 一国对外商品交易的净额，必然等于其对外资产交易的净额；
- 贸易顺差对应资本净流出，贸易逆差对应资本净流入。

原因很简单：如果一国卖给外国的商品多于从外国买入的商品，那么它从国外赚到的收入并没有全部用于购买进口品，剩余部分就必须以购买外国资产的形式持有；反之，如果一国从国外买入的商品多于卖出的商品，那么它必须通过出售本国资产或向国外借款来支付差额。

6.6.3 顺差、逆差与资本流动的对应关系

由

$$NX = S - I$$

立即可得：

- 若

$$NX > 0,$$

则

$$S > I,$$

因而净资本流出为正，一国是净贷款国；

- 若

$$NX < 0,$$

则

$$S < I,$$

因而净资本流出为负，一国是净借款国；

- 若

$$NX = 0,$$

则

$$S = I,$$

资本流动净额为零。

非常重要

$$NX = S - I$$

不是行为方程，而是**会计恒等式**。它永远成立。真正需要经济理论解释的是：究竟是什么决定了 S 、 I 、 NX 和汇率的具体水平。

6.7 美国与中国的开放经济事实

6.7.1 美国的长期特征

长期来看，美国曾在较早时期出现贸易顺差，但之后较长时间内更多表现为贸易逆差。与之对应，美国的国内储蓄率长期低于投资率，因此：

$$S < I, \quad NX < 0.$$

这正体现了前面的恒等式：

$$NX = S - I.$$

贸易逆差并不只是“进口太多”的问题，它在宏观上等价于：一国支出超过产出，投资超过储蓄，因此需要通过资本流入来融资。

6.7.2 中国的长期特征

中国在不同历史时期的进口、出口以及贸易余额占 GDP 比重经历了较大变化。随着对外开放、工业化和全球价值链嵌入的加深，进出口占 GDP 的比重显著上升；在某些阶段，储蓄率明显高于投资率，因此表现为：

$$S > I, \quad NX > 0.$$

这意味着该阶段中国不仅在商品市场上是净出口国，也在资本账户意义上是净贷款国。

6.7.3 经验事实与理论恒等式

这些事实说明，贸易余额与储蓄投资差额的关系不是抽象公式，而是能直接用于理解现实经济现象的核心工具。观察一国是顺差还是逆差，本质上就是在观察：

- 其产出与支出的相对关系；
- 其储蓄与投资的相对关系；
- 其是否在向世界提供资金，或者依赖世界提供资金。

6.8 小型开放经济模型

6.8.1 模型结构

接下来构造小型开放经济（small open economy）的长期模型。它是第三讲可贷资金模型在开放经济中的扩展。

模型保留与封闭经济类似的基本组成：

$$Y = \bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}),$$

$$C = C(Y - T),$$

$$I = I(r),$$

$$G = \bar{G}, \quad T = \bar{T}.$$

因此：

- 产出由给定的资本、劳动和技术决定；

- 消费取决于可支配收入 $Y - T$;
- 投资取决于利率 r ;
- 政府支出和税收由政策给定。

6.8.2 国民储蓄：可贷资金供给

国民储蓄仍然定义为：

$$S = Y - C(Y - T) - G.$$

在这一长期模型中，由于 Y 、 G 、 T 给定，而消费仅取决于 $Y - T$ ，所以国民储蓄不依赖利率。因而在可贷资金市场图中，储蓄曲线是一条垂直线。

供给侧解释

在这个模型里，储蓄由三类因素决定：

1. 产出水平 Y ;
2. 财政政策 (G, T) ;
3. 消费函数。

而它不受利率直接影响，因此可以把它看成可贷资金市场中的**外生供给**。

6.9 资本流动的关键假设

要从一般开放经济走向“小型开放经济”，必须引入关于国际资本流动的三个核心假设。

6.9.1 假设一：国内外债券是完全替代品

假设国内债券与外国债券在风险、期限等方面完全相同，因此投资者只关心收益率，而不关心资产的国别来源。

这意味着，一旦两国资产收益率出现差异，资金会迅速重新配置。

6.9.2 假设二：资本完全流动

假设国际资产交易没有限制，即存在**完全资本流动** (perfect capital mobility)。因此，居民和机构可以自由买卖国内外资产。

在这一条件下，只要国内外资产可替代，资本就会在国际间自由流动，直到收益率趋于一致。

6.9.3 假设三：经济体足够小

所谓“小”，不是指人口或国土面积小，而是指该经济体在世界金融市场中的份额足够小，**无法影响世界利率**。把世界利率记为

$$r^*.$$

于是，小国只能接受这一世界利率，不能决定它。

6.9.4 三条假设的推论

由前两条假设，国内利率必须等于世界利率：

$$r = r^*.$$

由第三条假设， r^* 对本国而言是外生给定的：

$$r^* = \text{exogenous}.$$

因此，在小型开放经济中，利率不再由国内储蓄与投资的交点决定，而是由世界市场给定。

小型开放经济的本质

“小型开放经济”的关键不是“对外贸易很多”，而是：

该国可以在世界利率 r^* 下自由借贷，但不能影响 r^* 。

这与封闭经济最根本的区别在于：**利率由国内决定变成了利率由世界给定。**

6.10 投资与净资本流出在小型开放经济中的决定

6.10.1 投资由世界利率决定

因为

$$r = r^*,$$

所以投资不再由国内市场出清条件决定，而是直接由外生世界利率给定：

$$I = I(r^*).$$

由于投资函数通常向下倾斜，世界利率越高，投资越少；世界利率越低，投资越多。

6.10.2 若该经济是封闭的会怎样

为了突出小型开放经济的特殊性，不妨先回忆封闭经济的情形。在封闭经济中，利率会调整到使

$$S = I(r)$$

成立的水平，设其均衡利率为 r_c 。

也就是说，在封闭经济中：

- 利率是内生变量；
- 储蓄与投资总是相等；
- 不存在净资本流出和净出口。

6.10.3 小型开放经济中的图形解释

在小型开放经济中，世界利率 r^* 外生给定。于是：

- 在可贷资金图上，先用 r^* 水平线截投资曲线，确定投资

$$I_1 = I(r^*);$$

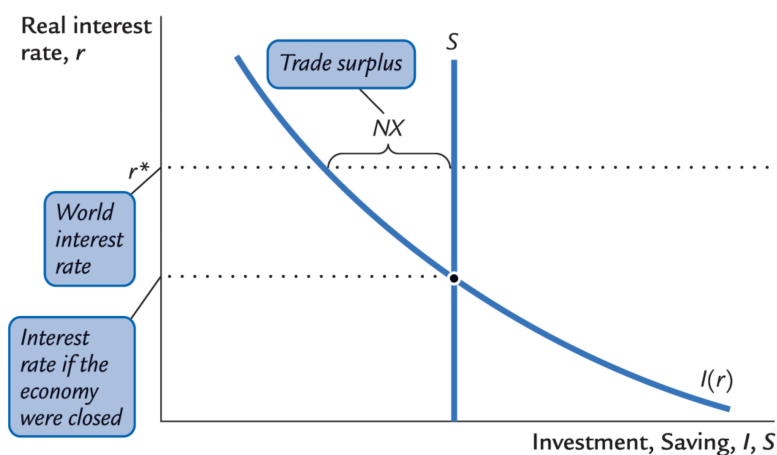


图 6.1: 小型开放经济中的储蓄与投资

- 储蓄由垂直线 $\bar{S}$ 给定；
- 两者之差

$$S - I(r^*)$$

就是净资本流出，也等于净出口。

因此，

$$NX = S - I(r^*).$$

在小型开放经济中，世界利率先决定投资；随后，储蓄与投资的差额自动变成**对外借贷净额**，也就是**净资本流出**；而这个净资本流出又必然等于**净出口**。

6.11 三个政策实验：可贷资金市场中的比较静态

6.11.1 实验一：本国扩张性财政政策

考虑本国政府增加政府购买 G 或减少税收 T 。两者都会降低国民储蓄：

$$S = Y - C(Y - T) - G.$$

因为：

- G 上升直接减少国民储蓄；
- T 下降会提高可支配收入，刺激消费，从而减少储蓄。

于是储蓄曲线向左移动。

但在小型开放经济中，利率仍固定在

$$r = r^*,$$

因此投资

$$I = I(r^*)$$

不变。

于是：

$$\Delta I = 0, \quad \Delta NX = \Delta S < 0.$$

也就是说，本国扩张性财政政策会：

1. 减少储蓄；
2. 不改变投资；
3. 减少净资本流出；
4. 降低净出口。

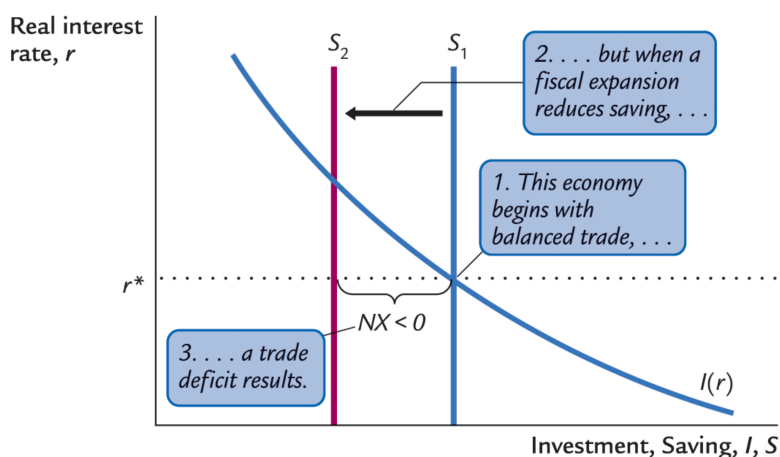


图 6.2: 小型开放经济中的国内财政扩张

经济解释

本国政府扩张财政，相当于把一部分原本可用于对外投资的储蓄“拿回来”用于国内支出。因此留给国外的资金减少，贸易顺差缩小，甚至可能转为贸易逆差。

6.11.2 双赤字现象 (Twin Deficits)

若一个国家财政赤字扩大，通常意味着政府储蓄下降，从而导致国民储蓄下降。在小型开放经济模型中，这会带来：

$$S \downarrow \Rightarrow NX \downarrow.$$

因此，**预算赤字扩大伴随贸易余额恶化**，这一现象称为**双赤字 (twin deficits)**。

需要注意的是，这里说的是一种宏观机制，而不是机械的一一对应。现实中还可能受周期、汇率制度、私人储蓄变化等因素影响，但从长期恒等式和小国模型看，双赤字机制是清楚的。

6.11.3 实验二：国外扩张性财政政策

若国外实施扩张性财政政策，由于世界资本市场收紧，世界利率上升：

$$r^* \uparrow.$$

对于本国这个小型开放经济而言：

- 利率跟随上升：

$$r = r^* \uparrow;$$

- 投资减少：

$$I = I(r^*) \downarrow;$$

- 储蓄 S 不变；

- 因而

$$NX = S - I \uparrow.$$

所以结果是：

$$\Delta I < 0, \quad \Delta NX = -\Delta I > 0.$$

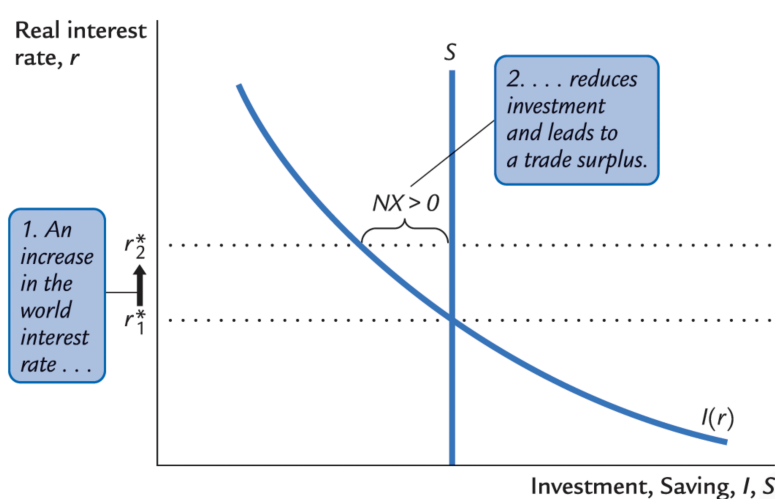


图 6.3: 小型开放经济中的国外财政扩张

国外财政扩张提高世界利率，本国企业面对更高融资成本而减少投资。储蓄不变而投资下降，于是多出来的资金流向国外资产市场，净资本流出增加，净出口也随之增加。

6.11.4 实验三：投资需求增加

若由于技术进步、企业预期改善、税收优惠等原因，投资函数右移，即在任意利率下都愿意进行更多投资，则在世界利率给定的条件下：

$$I \uparrow.$$

但国民储蓄仍不变，因此：

$$\Delta S = 0, \quad \Delta I > 0,$$

从而

$$\Delta NX = -\Delta I < 0.$$

即：

1. 投资增加；
2. 储蓄不变；

3. 净资本流出减少；
4. 净出口下降。

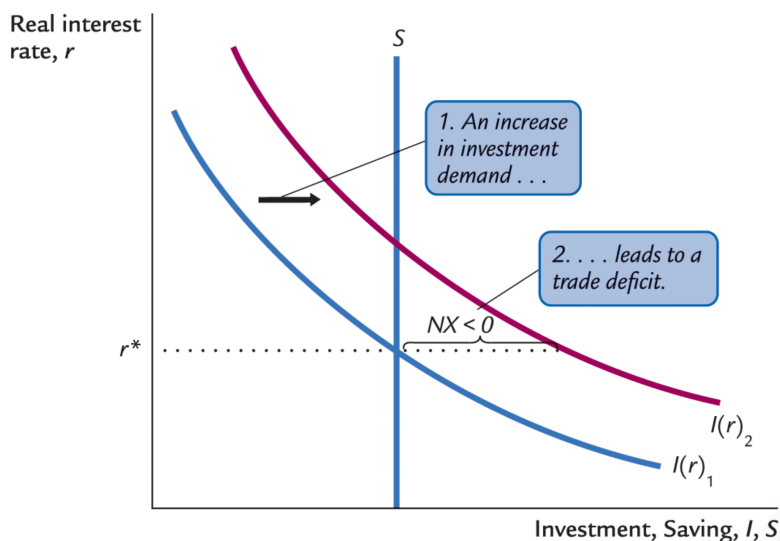


图 6.4: 小型开放经济中的投资增加

这说明，本国投资繁荣会吸收更多国内储蓄，使留给国外的资金减少，因此贸易余额恶化。

6.12 为什么资本不总是流向穷国

在最简单的新古典生产函数中，若

$$F(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha},$$

则资本边际产量为

$$MPK = \alpha A \left(\frac{K}{L} \right)^{\alpha-1}.$$

若穷国的资本劳动比更低，则其资本边际产量似乎应更高，于是资本似乎应该大量流向穷国。可现实并不总是如此。

6.12.1 一个简单理论预测

若各国技术水平 A 相同，而穷国的 $\frac{K}{L}$ 更低，则有更高的 MPK ，按理说应该吸引国际资本流入。这正是“为什么资本不总流向穷国”的问题本身。

6.12.2 可能的解释

简单的 MPK 比较忽略了很多现实因素，例如：

- 技术水平 A 并不相同；
- 产权保护、法治、政治风险、违约风险等制度因素影响预期收益；
- 信息不对称、金融摩擦和资本管制会阻碍资本流动；
- 穷国可能缺乏与资本相配套的人力资本、基础设施和组织能力。

因此，资本流向不仅取决于物理资本的边际产量，还取决于制度、风险和可实现收益率等更复杂的因素。

理解

“小型开放经济模型”假定资本完全流动、资产完全替代，因此非常简洁；但现实世界中的国际资本流动远比模型复杂。模型给出的是一个清晰的基准框架，现实偏离则提示我们还需要考虑制度、风险与摩擦。

6.13 名义汇率与实际汇率

6.13.1 名义汇率 (Nominal Exchange Rate)

记

$$e = \text{nominal exchange rate.}$$

名义汇率定义为：

一国货币相对于外国货币的相对价格。

例如，若用“每 1 元人民币能兑换多少美元”表示，则 e 反映的是**本币在外币中的价格**。当然，也可以使用相反定义（如每 1 美元兑换多少人民币），但必须始终保持一致。

6.13.2 实际汇率 (Real Exchange Rate)

记

$$\varepsilon = \text{real exchange rate.}$$

实际汇率定义为：

本国商品相对于外国商品的相对价格。

如果 e 表示“每单位本币能兑换多少外币”， P 表示本国价格水平， P^* 表示外国价格水平，则：

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*}.$$

6.13.3 为什么这个公式合理

从单位角度看：

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*}$$

中的各项单位分别是：

- e ：外币/本币；
- P ：本币/单位本国商品；
- P^* ：外币/单位外国商品。

因此

$$eP$$

的单位是“外币/单位本国商品”，再除以 P^* ，就得到

单位外国商品/单位本国商品。

所以 ε 表示的是：一**单位本国商品相当于多少单位外国商品**，也就是本国商品相对于外国商品的相对价格。

概念辨析

- 名义汇率比较的是**货币**；
- 实际汇率比较的是**商品**。

后者才是决定出口、进口和净出口的真正价格变量。

6.14 用单一商品例子理解实际汇率

6.14.1 巨无霸例子

设一种同质商品——巨无霸汉堡——在中国价格为

$$P = 20 \text{ 元},$$

在美国价格为

$$P^* = 2.50 \text{ 美元},$$

名义汇率为

$$e = \frac{1}{7} \text{ 美元/元}.$$

则实际汇率为

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*} = \frac{1}{7} \cdot \frac{20}{2.50} = \frac{20}{17.5} = \frac{1}{0.875}.$$

这意味着：购买一个美国巨无霸所需要支付的金额，折算后大约相当于能够买

$$0.875$$

个中国巨无霸。

6.14.2 这一例子的意义

这个例子说明，实际汇率并不是抽象概念，而是一个非常具体的问题：

如果我把本币换成外币，再去买外国商品，与直接在国内买商品相比，哪个更贵？

若 ε 上升，说明本国商品相对于外国商品更贵；若 ε 下降，说明本国商品相对于外国商品更便宜。

6.14.3 从单一商品到宏观模型

现实中并不是只有一种商品，因此更准确的理解是： ε 表示一篮子本国商品相对于一篮子外国商品的相对价格。

而在宏观模型中，通常只把整个经济的产出看作一种“综合商品 output”，于是 ε 就表示本国产出相对于外国产出的相对价格。

6.15 净出口函数与实际汇率

6.15.1 为什么净出口依赖于实际汇率

实际汇率决定本国商品相对于外国商品的价格高低，因此它直接影响出口与进口：

- 若

$$\varepsilon \uparrow,$$

则本国商品相对更贵，外国人减少购买本国商品，本国居民增加购买外国商品，于是：

$$EX \downarrow, \quad IM \uparrow, \quad NX \downarrow.$$

- 若

$$\varepsilon \downarrow,$$

则本国商品相对更便宜，出口增加、进口减少，于是：

$$NX \uparrow.$$

因此净出口是实际汇率的减函数：

$$NX = NX(\varepsilon), \quad \frac{dNX}{d\varepsilon} < 0.$$

6.15.2 净出口曲线的形状

在 (NX, ε) 平面上，净出口曲线向下倾斜：

- 当 ε 较低时，本国商品相对便宜，净出口较高；
- 当 ε 足够高时，本国商品变得昂贵，净出口可能变为负值，即出现贸易逆差。

这条曲线的本质是一个“国际需求关系”：实际汇率越高，本国商品越缺乏价格竞争力，净出口越低。

6.16 实际汇率如何决定

6.16.1 从恒等式出发

我们已经知道：

$$NX = S - I.$$

在小型开放经济中，

$$S$$

由国内因素决定，

$$I = I(r^*)$$

由世界利率决定，因此：

$$S - I(r^*)$$

在给定政策和世界利率时是一个确定的数。

另一方面，净出口又依赖于实际汇率：

$$NX = NX(\varepsilon).$$

于是，实际汇率必须调整到使两者相等：

$$NX(\varepsilon) = S - I(r^*).$$

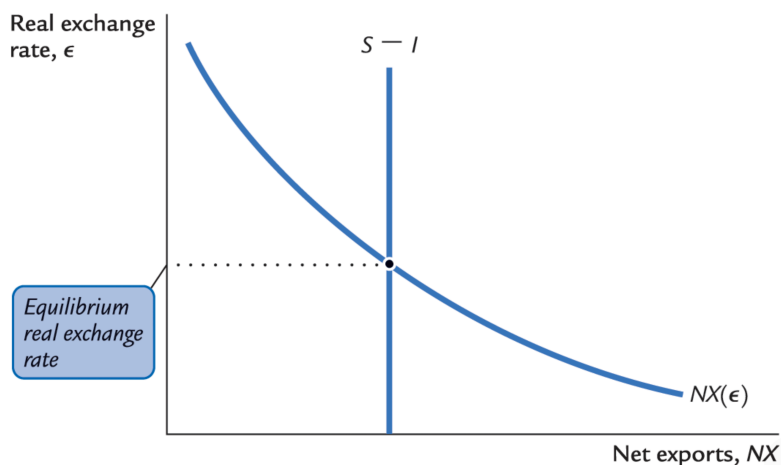


图 6.5: 实际汇率是如何决定的

6.16.2 图形解释

在 (NX, ε) 图上:

- 右侧的竖直线

$$S - I(r^*)$$

表示净资本流出, 因为在给定 S 和 r^* 时, 它不依赖于实际汇率;

- 向下倾斜的曲线

$$NX(\varepsilon)$$

表示净出口函数;

- 两者交点决定均衡实际汇率 ε_1 和均衡净出口 NX_1 。

6.16.3 外汇市场的供求解释

这一图还可以解释为外汇市场的供求均衡:

- **供给:** 净资本流出

$$S - I$$

是本币在外汇市场上的供给。因为本国居民若要购买外国资产, 就必须卖出本币、换成外币。

- **需求:** 净出口

$$NX(\varepsilon)$$

是外国人对本币的需求。因为外国人若要购买本国净出口商品, 就需要先获得本币。

均衡时, 本币供给等于本币需求, 于是:

$$NX = S - I.$$

统一理解

同一个等式

$$NX = S - I$$

可以有两种完全等价的解释：

1. 商品与资本流动恒等式；
2. 外汇市场供求均衡条件。

这正是开放经济宏观学最优美的地方之一。

6.17 四个政策实验：实际汇率与净出口的比较静态

6.17.1 实验一：本国扩张性财政政策

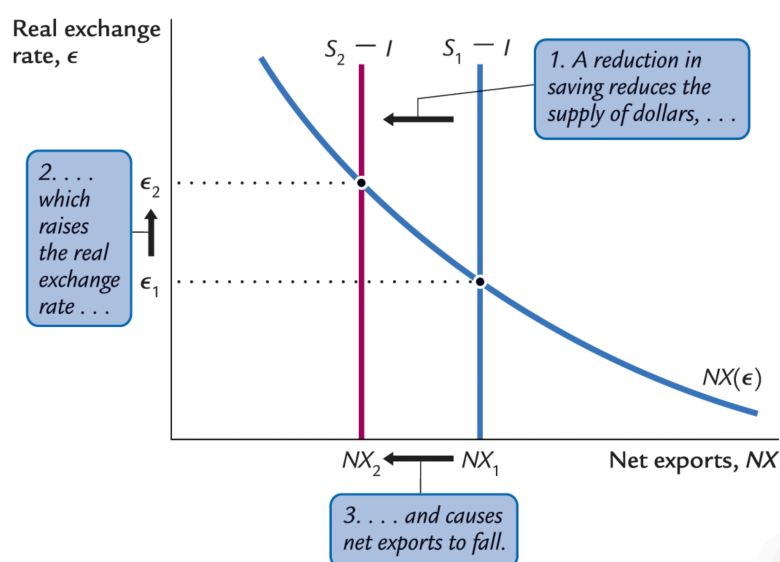


图 6.6: 国内扩张性财政政策对实际汇率的影响

本国财政扩张会降低储蓄：

$$S \downarrow .$$

在外汇市场上，这意味着净资本流出

$$S - I(r^*)$$

减少，本币供给曲线左移。

而净出口函数

$$NX(\varepsilon)$$

不变。

于是均衡结果为：

$$\varepsilon \uparrow, \quad NX \downarrow .$$

也就是说，本国财政扩张会：

1. 降低国民储蓄；

2. 减少净资本流出；
3. 减少外汇市场上的本币供给；
4. 推高实际汇率（本国商品相对升值）；
5. 压低净出口。

6.17.2 实验二：国外扩张性财政政策

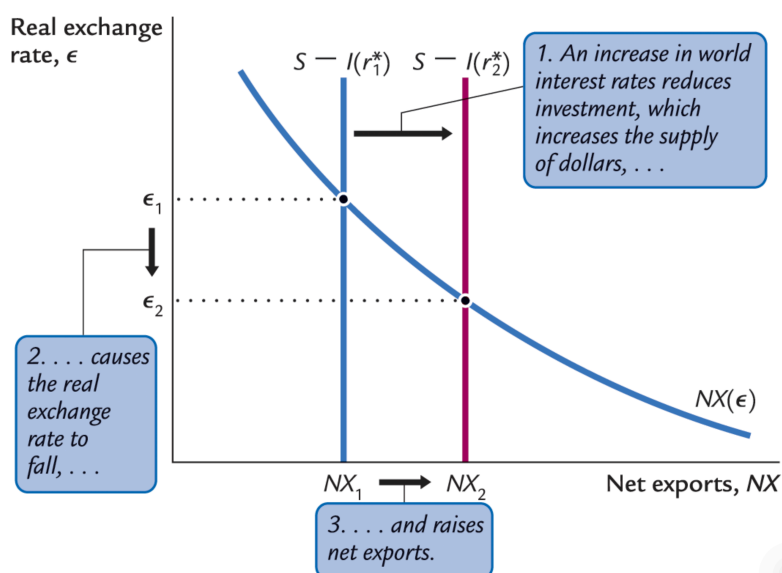


图 6.7: 国外扩张性财政政策对实际汇率的影响

国外财政扩张使世界利率上升：

$$r^* \uparrow.$$

于是本国投资减少：

$$I(r^*) \downarrow.$$

所以净资本流出增加：

$$S - I(r^*) \uparrow.$$

在外汇市场上，本币供给曲线右移，从而得到：

$$\epsilon \downarrow, \quad NX \uparrow.$$

即：

1. 世界利率上升压低本国投资；
2. 储蓄不变而投资减少，净资本流出增加；
3. 外汇市场上的本币供给增加；
4. 实际汇率下降（本国商品相对贬值）；
5. 净出口上升。

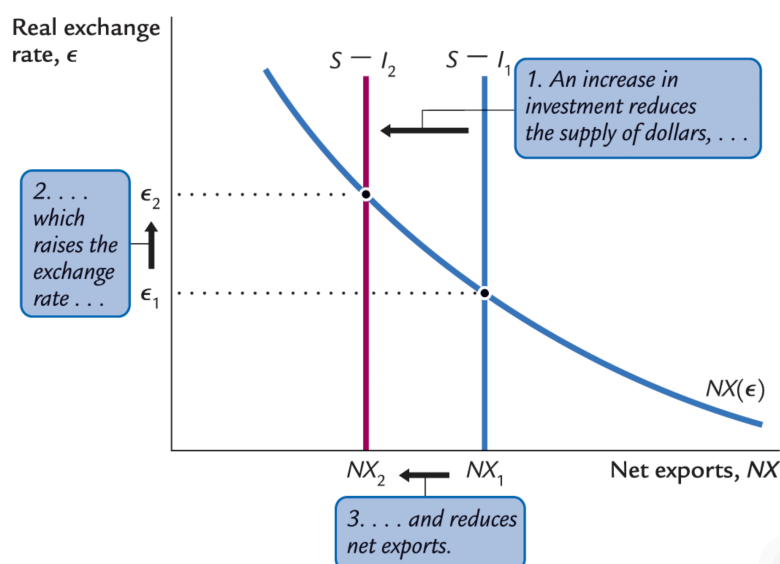


图 6.8: 投资需求增加对实际汇率的影响

6.17.3 实验三：投资需求增加

若投资函数右移，在任意利率下投资都更高，则在世界利率固定时：

$$I \uparrow.$$

因此：

$$S - I \downarrow.$$

在外汇市场上，本币供给减少，结果为：

$$\varepsilon \uparrow, \quad NX \downarrow.$$

所以投资繁荣会使本币实际升值，并恶化贸易余额。

6.17.4 实验四：限制进口的贸易政策

考虑某种进口配额（import quota）或类似的限制进口政策。

第一步：净出口函数移动

在任意给定实际汇率 ε 下，进口减少，因此净出口增加。于是净出口函数

$$NX(\varepsilon)$$

整体右移。

第二步：储蓄和投资是否改变

这种贸易政策并不直接影响

$$S \text{ 和 } I,$$

因此

$$S - I$$

不变，即外汇市场上的本币供给不变。

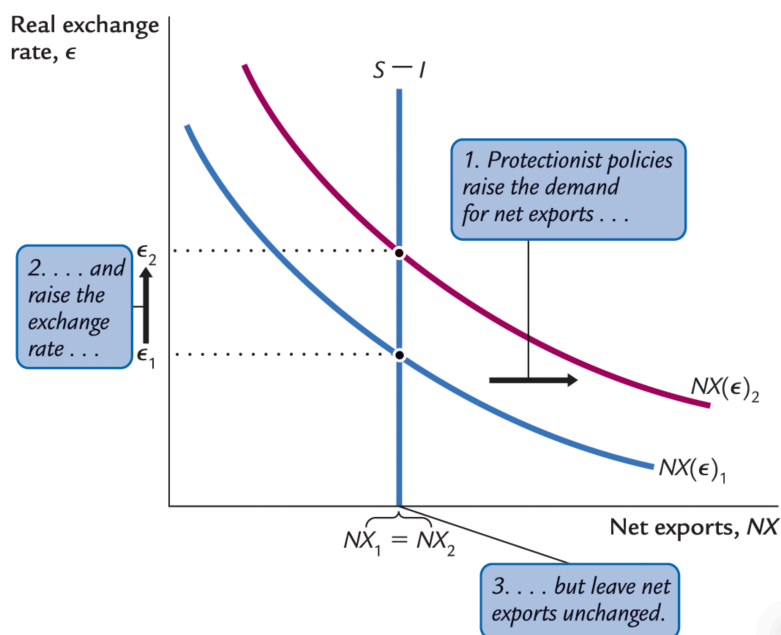


图 6.9: 保护主义贸易政策对实际汇率的影响

第三步：新的均衡

由于供给不变而需求曲线右移，均衡实际汇率上升：

$$\varepsilon \uparrow.$$

但均衡净出口并不**变**：

$$\Delta NX = 0.$$

为什么？因为更高的实际汇率会抑制出口，恰好抵消进口限制带来的净出口上升效应。最终结果是：

$$\Delta IM < 0, \quad \Delta EX < 0, \quad \Delta NX = 0.$$

极重要结论

在小型开放经济长期模型中，**贸易政策不能改变贸易余额**。因为贸易余额由

$$NX = S - I$$

决定，而贸易政策既不改变储蓄，也不改变投资。它只能通过推高实际汇率来改变**出口与进口的构成**，却无法改变它们的差额。

6.18 名义汇率的决定

6.18.1 从实际汇率公式出发

我们已经有

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*}.$$

解出名义汇率 e ：

$$e = \varepsilon \frac{P^*}{P}.$$

因此，名义汇率取决于三个变量：

1. 实际汇率 ε ；
2. 本国价格水平 P ；
3. 外国价格水平 P^* 。

6.18.2 三者各自如何决定

在长期模型中：

- 实际汇率 ε 由

$$NX(\varepsilon) = S - I(r^*)$$

决定；

- 本国价格水平 P 由本国货币市场决定：

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

- 外国价格水平 P^* 由外国货币市场决定：

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

因此，名义汇率是**真实因素与货币因素共同作用**的结果。

6.18.3 增长率形式

对

$$e = \varepsilon \frac{P^*}{P}$$

取增长率，有：

$$\frac{\Delta e}{e} = \frac{\Delta \varepsilon}{\varepsilon} + \frac{\Delta P^*}{P^*} - \frac{\Delta P}{P}.$$

若记本国通胀率为

$$\pi = \frac{\Delta P}{P},$$

外国通胀率为

$$\pi^* = \frac{\Delta P^*}{P^*},$$

则：

$$\boxed{\frac{\Delta e}{e} = \frac{\Delta \varepsilon}{\varepsilon} + \pi^* - \pi.}$$

特别地，若实际汇率给定不变，则

$$\frac{\Delta e}{e} = \pi^* - \pi.$$

这意味着：**对于给定的实际汇率，名义汇率的变动率等于外国通胀率与本国通胀率之差。**

若本国通胀高于外国，而实际汇率不变，则本币必须在名义上贬值；否则本国商品会越来越贵，实际汇率就会上升。

6.19 购买力平价 (Purchasing Power Parity, PPP)

6.19.1 购买力平价的两种表述

购买力平价可以表述为：

1. 商品在各国应按相同的汇率调整后价格出售；
2. 名义汇率应调整到使两国一篮子商品的成本相等。

其背后的逻辑是：

- 套利 (arbitrage)；
- 一价定律 (law of one price)。

6.19.2 PPP 的公式

若本国一篮子商品价格为 P ，外国一篮子商品价格为 P^* ，则 PPP 说：

$$eP = P^*.$$

解得：

$$e = \frac{P^*}{P}.$$

这意味着，名义汇率等于两国价格水平之比。

6.19.3 PPP 对实际汇率的含义

若

$$e = \frac{P^*}{P},$$

则

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*} = \frac{P^*}{P} \cdot \frac{P}{P^*} = 1.$$

因此 PPP 蕴含：

$$\varepsilon = 1.$$

即两国商品的相对价格恒为 1，本国商品和外国商品在汇率调整后同样贵。

6.19.4 在模型中的含义

若 $\varepsilon = 1$ 恒成立，则净出口曲线在 (NX, ε) 平面上变成一条水平线。此时，储蓄与投资变化不会影响实际汇率，只会直接影响净出口数量。

也就是说，在严格 PPP 下，

$$S - I$$

的变动对

$$\varepsilon \text{ 和 } e$$

都没有影响。

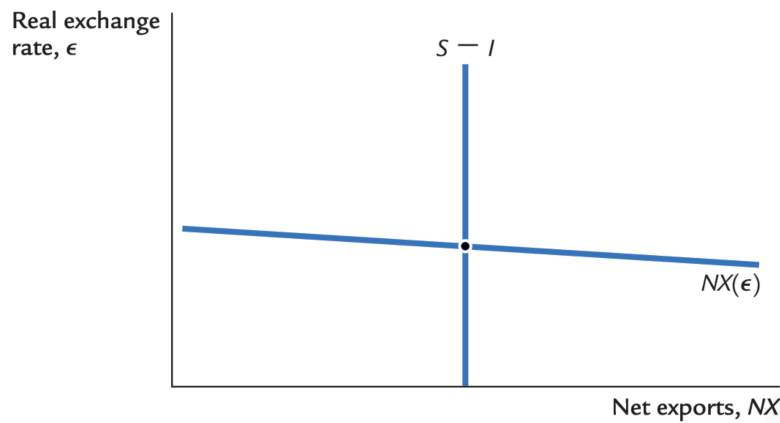


图 6.10: 购买力平价

PPP 是一个强假设

PPP 不是普遍精确成立的现实规律，而是一个极其有用的长期基准。它把汇率问题简化为价格水平之比问题，但现实中往往只在长期、平均意义上近似成立。

6.20 PPP 在现实中为何不严格成立

6.20.1 原因一：套利并不总是可行

并不是所有商品都能在国际间自由套利，原因包括：

- 不可贸易品 (nontraded goods)，如许多本地服务；
- 运输成本 (transportation costs)；
- 各类交易成本、关税和制度壁垒。

因此，即使不同国家同类商品价格不同，也不一定被迅速套利抹平。

6.20.2 原因二：各国商品不是完全替代品

不同国家商品在质量、品牌、设计、服务、渠道和偏好上存在差异，因此“本国商品”和“外国商品”通常不是完全可替代的同一种商品。

这意味着，即使价格不同，也未必会引发足够强的替代和套利力量使之完全一致。

6.20.3 为什么 PPP 仍然重要

尽管 PPP 在现实中不严格成立，但它仍然非常重要，因为：

1. 它简单直观；
2. 它提供了长期汇率的自然基准；
3. 长期来看，许多名义汇率确实有向 PPP 值回归的趋势。

6.20.4 PPP、价格水平指数与国际比较

国际比较中常用**购买力平价换算**来比较各国实际收入和价格水平。与市场汇率相比，PPP 汇率试图反映同一篮子商品在不同国家的真实购买力差异。

进一步地，**价格水平指数 (Price Level Index, PLI)** 可以理解为：

某经济体 PPP 与市场汇率之比所反映的相对价格水平。

它有助于回答：一个国家是“价格水平较高”还是“价格水平较低”。

6.21 大国开放经济

6.21.1 为什么要研究大国开放经济

前面已经学习了两个极端情形：

1. **封闭经济**：完全不与世界进行商品和资本往来；
2. **小型开放经济**：可以自由参与世界市场，但无法影响世界利率。

现实中像美国这样的经济体，显然不属于任何一个极端。它既不是封闭经济，也不是一个对世界利率毫无影响的小国。因此需要考虑**大国开放经济 (large open economy)**。

6.21.2 大国开放经济的特征

大国开放经济处于封闭经济与小型开放经济之间：

- 它是开放的，因此仍然存在净出口与资本流动；
- 但它又足够大，其国内储蓄、投资或政策变化可以影响世界利率。

因此，大国开放经济的分析结果往往是：

封闭经济结果与小型开放经济结果的“混合体”。

6.21.3 以本国财政扩张为例进行比较

考虑财政扩张导致国民储蓄下降。三种模型下的结果不同：

	封闭经济	小型开放经济	大国开放经济
储蓄 S	下降	下降	下降
利率 r	上升	世界利率不变，因此 本国利率不变	上升，但升幅小于封闭经济
投资 I	下降	不变	下降，但降幅小于封闭经济
净出口 NX	不存在	下降	下降，但降幅小于小型开放经济

表 6.1: 财政扩张在三种经济模型中的比较

比较静态的总体直觉

开放程度越高、经济体越小，国内政策越容易通过国际资本流动“外溢”为净出口变化；经济体越大，国内政策越可能反过来影响世界利率，从而一部分效果体现为国内投资变化。

6.22 本讲总结

Chapter Summary

本讲最核心的内容可以概括为以下几组关系：

1. 开放经济国民收入恒等式

$$Y = C + I + G + NX.$$

2. 净出口的两种等价表达

$$NX = EX - IM = Y - (C + I + G).$$

3. 贸易余额与资本流动的恒等关系

$$NX = S - I.$$

即净出口等于净资本流出。

4. 小型开放经济的关键假设

$$r = r^*, \quad r^* \text{ exogenous.}$$

5. 在小型开放经济中

$$I = I(r^*), \quad NX = S - I(r^*).$$

6. 实际汇率决定净出口

$$NX = NX(\varepsilon), \quad \frac{dNX}{d\varepsilon} < 0.$$

7. 实际汇率的均衡条件

$$NX(\varepsilon) = S - I(r^*).$$

8. 汇率定义

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*}, \quad e = \varepsilon \frac{P^*}{P}.$$

9. 名义汇率增长率

$$\frac{\Delta e}{e} = \frac{\Delta \varepsilon}{\varepsilon} + \pi^* - \pi.$$

10. 购买力平价

$$e = \frac{P^*}{P} \Rightarrow \varepsilon = 1.$$

学习本讲时最应抓住的主线

本讲的整条逻辑链可以压缩为：

$$Y = C + I + G + NX \implies NX = S - I$$

以及

$$NX = NX(\varepsilon) \implies NX(\varepsilon) = S - I(r^*) \implies \varepsilon \text{ adjusts}$$

也就是说：

1. 储蓄与投资的差额决定净资本流出；
2. 净资本流出等于净出口；
3. 实际汇率调整，使净出口恰好等于这一差额。

一旦抓住这条主线，本章中有关财政政策、贸易政策、汇率和 PPP 的所有比较静态结论都会自然串起来。

第 7 章

失业和劳动市场

本讲导读

本讲研究**失业(unemployment)**与**劳动市场(labor market)**,核心问题是**自然失业率(natural rate of unemployment)**:

1. 它的定义是什么;
2. 它由哪些机制决定;
3. 为什么即使在长期均衡中,经济中仍然会存在失业;
4. 为什么不同国家、不同历史时期的自然失业率会发生变化。

本讲的逻辑主线如下:

1. 先给出自然失业率的定义,并建立一个最简单的**就业-失业流动模型**;
2. 再解释为什么求职不是瞬时完成的,从而产生**摩擦性失业(frictional unemployment)**;
3. 然后说明为什么工资可能无法调整到市场出清水平,从而产生**结构性失业(structural unemployment)**;
4. 最后结合美国与欧洲的长期经验事实,讨论自然失业率为何会随时间和制度环境而变化。

7.1 自然失业率的概念

7.1.1 定义

自然失业率(natural rate of unemployment)是指:

经济围绕其波动的平均失业率,或者说劳动市场在长期稳态附近的失业率。

它并不意味着“理想的”或“零失业”的失业率,而是指即使经济处于长期均衡状态,仍然会由于求职、岗位转换、工资刚性等原因而存在的一部分失业。

7.1.2 实际失业率与自然失业率的区别

记实际失业率为 observed unemployment rate,自然失业率为长期稳态或平均水平,则两者的关系可以概括为:

- 在**衰退(recession)**时期,实际失业率往往高于自然失业率;

- 在**繁荣 (boom)** 时期，实际失业率往往低于自然失业率；
- 经济波动结束后，实际失业率会向自然失业率回归。

因此，自然失业率是一个**长期基准**，而实际失业率则反映短期周期波动叠加在这一基准之上的结果。

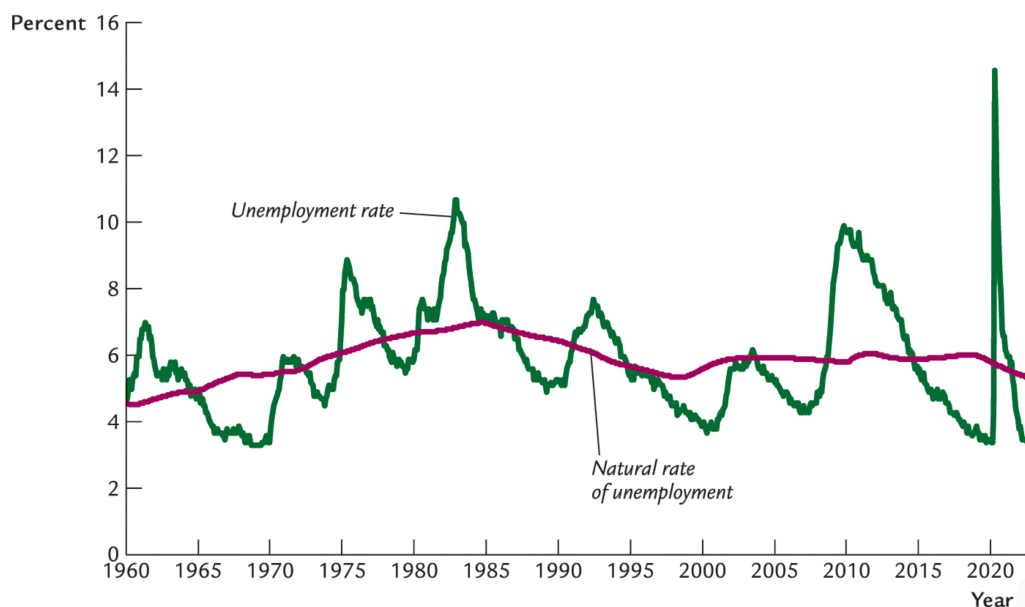


图 7.1: 美国的失业率与自然失业率

注意

自然失业率不等于零失业率。即使劳动市场长期均衡，也会有一部分工人处于换工作、寻找更合适岗位、等待匹配或者由于工资刚性而未被雇佣的状态。

7.2 自然失业率的第一个模型

7.2.1 基本记号

建立一个最简单的劳动市场流动模型。记：

L = labor force, 劳动力总数,

E = employed, 已就业人数,

U = unemployed, 失业人数.

于是失业率定义为：

$$\frac{U}{L}.$$

显然，劳动力由就业者与失业者组成，因此：

$$L = E + U.$$

7.2.2 基本假设

该模型做出两个极简假设：

1. 劳动力总量 L 外生给定且固定不变；
2. 在任意一个时期（例如一个月）内，劳动者在就业与失业之间以给定概率流动。

具体地，定义：

s = job separation rate, 离职率/失业分离率,

f = job finding rate, 找到工作的概率/就业发现率.

其中：

- s 表示**已就业者**中在一个时期内失去工作或离开工作岗位的比例；
- f 表示**失业者**中在一个时期内找到工作的比例。

并且假定

$$s, f$$

都是外生的。

7.2.3 就业与失业之间的流动

在每一期中：

- 从就业流向失业的人数为

$$sE;$$

- 从失业流向就业的人数为

$$fU.$$

因此，劳动市场并不是静止的。即使总失业率看起来不变，内部也可能存在大量双向流动：有人失去工作，有人找到工作。

自然失业率本质上是一个**流量均衡 (flow equilibrium)** 概念。它不是说“没有人在失业”，而是说“流入失业的人数与流出失业的人数相等”，从而使失业率保持稳定。

7.3 稳态条件与自然失业率公式

7.3.1 稳态条件

若劳动市场处于**稳态 (steady state)**，即长期均衡状态，则失业率保持不变。这要求：

$$\text{流入失业的人数} = \text{流出失业的人数}.$$

于是稳态条件为：

$$sE = fU.$$

其含义是：

- 就业者中失去工作的人数；
- 正好等于失业者中找到工作的人数。

只要这两个流量相等，失业池中的人数就不变，失业率也就不变。

7.3.2 推导稳态失业率

由

$$L = E + U$$

可得

$$E = L - U.$$

代入稳态条件

$$sE = fU,$$

得到：

$$s(L - U) = fU.$$

展开得：

$$sL - sU = fU.$$

整理为：

$$sL = (f + s)U.$$

于是：

$$\frac{U}{L} = \frac{s}{s + f}.$$

因此，自然失业率（稳态失业率）为：

$$u \equiv \frac{U}{L} = \frac{s}{s + f}.$$

7.3.3 公式的经济学含义

该公式揭示了自然失业率的两个根本决定因素：

1. **离职率** s 越高，失业率越高；
2. **找到工作的概率** f 越高，失业率越低。

因为：

- 更高的 s 意味着更多人从就业流入失业；
- 更高的 f 意味着更多人从失业流回就业。

政策含义的核心

任何想降低自然失业率的政策，最终都必须通过两条渠道之一发挥作用：

$$s \downarrow \quad \text{或} \quad f \uparrow.$$

如果一项政策既不降低离职率，也不提高找到工作的概率，那么它就无法降低自然失业率。

7.3.4 数值例子

设每个月：

- 就业者中有 1% 失去工作，即

$$s = 0.01;$$

- 失业者中有 19% 找到工作，即

$$f = 0.19.$$

则自然失业率为：

$$\frac{U}{L} = \frac{0.01}{0.01 + 0.19} = \frac{0.01}{0.20} = 0.05.$$

即：

$$u = 5\%.$$

这个例子说明，即使找到工作的概率远大于失去工作的概率，只要劳动市场中存在持续的双向流动，稳态失业率仍然会是正数而非零。

7.4 为什么会有失业

7.4.1 一个基本问题

从公式

$$u = \frac{s}{s + f}$$

可以看出，若求职是瞬时完成的，即

$$f = 1,$$

那么所有失业期都会非常短，自然失业率就会接近于零。

因此，失业存在的关键，不在于“有没有工作岗位”，而在于：**为什么找到工作不是瞬时完成的，为什么工资也不总能自由调整到市场出清水平。**

本讲给出两个核心答案：

1. 求职 (job search);
2. 工资刚性 (wage rigidity)。

前者主要导致**摩擦性失业**，后者主要导致**结构性失业**。

7.5 求职与摩擦性失业

7.5.1 摩擦性失业的定义

摩擦性失业 (frictional unemployment) 是指：

由于劳动者寻找工作、企业寻找员工、双方实现匹配需要时间而产生的失业。

它具有两个重要特征：

1. 即使工资完全灵活，也会存在；
2. 即使总体上岗位数量足够，也会存在。

因此，摩擦性失业并不是“劳动力市场失灵”的结果，而是动态匹配过程本身的自然产物。

7.5.2 为什么匹配需要时间

劳动市场中的匹配不是瞬时完成的，原因包括：

- 劳动者的能力、经验、偏好不同；
- 工作岗位的技能要求、地点、薪资、发展空间不同；
- 劳动者的地理迁移不是瞬时完成的；
- 关于岗位空缺和求职者的信息并不完美。

因此，即使有空缺岗位和求职者同时存在，也可能因为搜索和匹配需要时间而出现失业。

摩擦性失业的典型例子

一位程序员从上一家公司离职后，并不一定会在第二天就找到最合适的工作。他可能需要比较不同公司的岗位方向、薪酬、地点、团队文化与职业发展空间；企业也需要筛选简历、安排面试、确认技能匹配。在这一过程中，这位劳动者处于失业状态，但这种失业并不意味着经济中“没有工作”。

7.6 部门转移 (Sectoral Shifts) 与摩擦性失业

7.6.1 部门转移的定义

部门转移 (sectoral shifts) 是指：

需求在不同行业或不同地区之间的构成发生变化。

这种变化会导致：

- 某些行业或地区的劳动需求上升；
- 另一些行业或地区的劳动需求下降。

即使总需求不变，也会因为结构调整而带来新的求职与岗位转换。

7.6.2 部门转移为何会引致失业

假设某个行业衰退，部分工人被裁撤；与此同时，另一个行业扩张，需要更多劳动力。虽然从总量上看，消失的岗位与新增岗位可能大致相当，但被裁撤的工人通常不能瞬间转到新行业，因为：

- 技能可能不匹配；
- 地理位置可能不同；
- 信息可能不充分；
- 转岗可能需要培训和适应。

因此，部门转移会带来**摩擦性失业**。

7.6.3 典型例子

部门转移的典型例子包括：

1. **技术变革**：例如电脑维修岗位增加，而打字机维修岗位减少；
2. **国际贸易变化**：新的贸易协定可能使出口部门的劳动需求增加，而进口竞争部门的劳动需求下降；
3. **能源与产业结构变化**：例如能源价格冲击改变汽车市场结构，使对大型车和小型车的需求发生转移。

7.6.4 长期结构变迁的例子

在长期经济发展中，产业结构会持续变动。一个典型事实是：

- 农业占比下降；
- 制造业占比在某些阶段先上升后下降；
- 服务业占比显著上升。

这意味着，大量劳动者需要在产业间重新配置。即使这种结构变化提高了长期效率，也会在转型过程中制造额外的求职与匹配成本。

动态经济中的摩擦性失业不是偶然现象，而是结构变迁、技术进步和专业分工深化的常态伴随物。一个完全没有摩擦性失业的经济，往往反而意味着劳动者和岗位都缺乏流动。

7.6.5 更多结构转移的历史例子

从更长的历史角度看，还可以举出如下例子：

- **工业革命**：农业劳动力比重下降，制造业迅速扩张；
- **能源危机**：消费者需求从大型汽车转向小型汽车；
- **数字化与服务化**：制造流程自动化推进，部分传统岗位减少，而信息、金融、医疗、教育与专业服务需求增加。

现实中的大部分结构变化并不是一次性的大冲击，而是持续不断、规模较小但高频发生的小转移，它们共同构成摩擦性失业的重要来源。

7.6.6 与医疗、服务等支出结构变化的联系

当一个经济体的健康支出、教育支出、专业服务支出等在 GDP 中的占比持续提高时，意味着最终需求结构正在变化。需求结构变化又会传导为就业结构变化，从而推动劳动者在行业之间重新流动。

因此，像医疗卫生、教育和现代服务业比重上升，不仅是产业升级的体现，也意味着劳动力市场需要不断进行技能重组和岗位匹配。这种长期结构升级往往伴随着持续存在的摩擦性失业压力。

7.7 公共政策与求职过程

7.7.1 改善匹配效率的政策

既然摩擦性失业来自匹配需要时间，那么降低摩擦性失业的政策，关键在于提高

$$f = \text{job finding rate.}$$

这类政策包括：

1. **政府职业介绍机构 (employment agencies)**：提供岗位信息，帮助求职者与企业更快匹配；
2. **公共职业培训 (job training programs)**：帮助来自衰退行业的劳动者获得新兴行业所需技能。

这些政策的本质是：

- 缩短搜索时间；
- 提高匹配质量；
- 降低部门转移造成的失业持续期。

7.7.2 失业保险 (Unemployment Insurance, UI)

失业保险是指：劳动者失去工作后，在有限时期内可领取原工资的一部分作为收入补偿。

它的直接作用是：

- 降低失业期间收入骤降带来的风险；
- 提供基本生活保障。

但它也会影响劳动者的求职行为。

7.7.3 失业保险对摩擦性失业的影响

失业保险可能会**提高摩擦性失业**，原因是它降低了失业的机会成本，从而降低求职的紧迫性。具体而言：

- 失业者在短期内面临的收入压力减轻；
- 因而可以花更长时间寻找工作；
- 于是找到工作的概率 f 在短期内下降；
- 失业持续期平均变长。

因此，从公式

$$u = \frac{s}{s + f}$$

看，若 f 下降，自然失业率会上升。

7.7.4 失业保险的积极作用

然而，失业保险并非纯粹负面政策。它也有重要收益：

- 允许劳动者有更多时间寻找更适合自己的岗位；
- 提高工作匹配质量；
- 从而提高长期生产率和收入。

这意味着，失业保险带来的更长求职期，并不一定只是“懒惰”或“低效率”，它也可能反映更高质量的匹配过程。

政策权衡

失业保险体现了效率与保障之间的权衡：

- 保障越强，求职压力越小，失业持续期可能越长；
- 但匹配质量可能更高，劳动者风险也更低。

因此，最优失业保险制度不是简单地“越多越好”或“越少越好”，而取决于社会在保险与激励之间的平衡。

7.8 工资刚性与结构性失业

7.8.1 为什么工资刚性会导致失业

除了求职摩擦，另一个导致失业的重要原因是**工资刚性**（wage rigidity）。

设劳动市场均衡时的真实工资为

$$\left(\frac{W}{P}\right)^{eq},$$

若实际真实工资被固定在高于均衡水平的位置，则：

- 劳动供给量大于劳动需求量；
- 愿意工作的人数多于企业愿意雇佣的人数；
- 于是出现失业。

图形上，这表现为：真实工资高于均衡时，劳动供给曲线上的劳动量大于劳动需求曲线上的劳动量，二者之间的差额就是失业。

7.8.2 结构性失业的定义

结构性失业（structural unemployment）是指：

由于真实工资刚性和工作岗位配给（job rationing）而产生的失业。

当工资高于市场出清水平时，企业不会雇佣所有愿意按该工资工作的劳动者，于是只能在求职者之间“配给”稀缺岗位，这就形成了结构性失业。

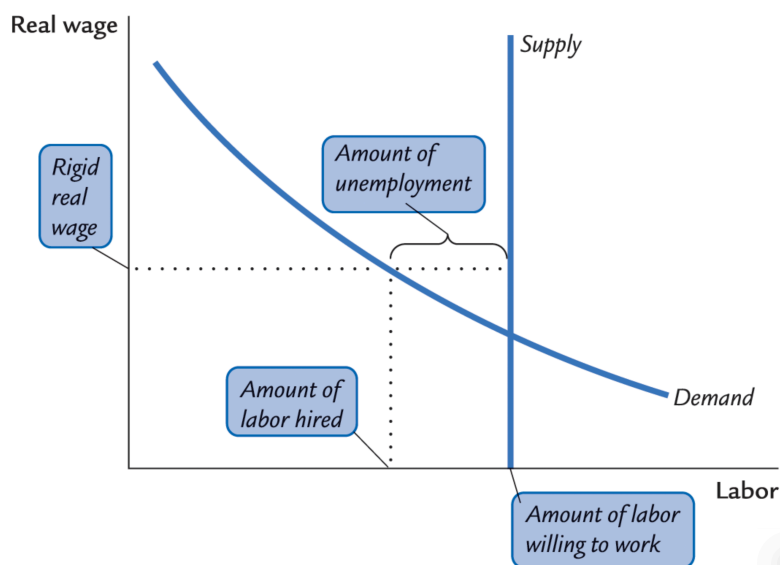


图 7.2: 实际工资刚性引起工作配给

摩擦性失业与结构性失业的区别

- **摩擦性失业**：岗位和劳动者在寻找彼此，主要问题是匹配需要时间；
- **结构性失业**：工资高于出清水平，岗位总量本身不足，主要问题是价格（工资）没有清除超额供给。

7.9 工资刚性的来源

7.9.1 四种主要来源

真实工资刚性的主要来源包括：

1. 最低工资法；
2. 工会；
3. 效率工资；
4. 技能错配与劳动者之间的不完全替代。

下面分别讨论。

7.9.2 最低工资法 (Minimum-Wage Laws)

最低工资制度规定企业支付给劳动者的工资不能低于某一法定下限。

如果这一最低工资高于某些低技能劳动者的均衡工资，则会出现：

- 企业愿意雇佣的低技能劳动者减少；
- 愿意工作的人数却增加或不变；
- 从而形成失业。

最低工资制度对**低技能劳动者**，特别是**青少年劳动者**的影响通常更显著，因为他们的市场均衡工资更可能接近或低于法定最低工资。

最低工资的局限性 最低工资虽然可能导致某些群体的就业减少，但它通常**不能解释自然失业率的大部分**，因为多数劳动者的工资本来就高于最低工资水平。

因此，最低工资是结构性失业的一个来源，但通常不是唯一甚至不是最主要的来源。

7.9.3 工会 (Labor Unions)

工会能够通过集体谈判在一定程度上垄断劳动力供给，从而为成员争取更高工资。

若工会工资高于均衡工资，则会导致：

- 工会成员在岗者的工资上升；
- 企业减少雇佣人数；
- 一部分劳动者因岗位不足而失业。

内部人-外部人问题 工会相关失业常用**内部人-外部人 (insider-outsider)** 框架来理解：

- **内部人 (insiders)**：已就业的工会成员，他们希望维持高工资；
- **外部人 (outsiders)**：未就业者或非工会劳动者，他们更愿意接受较低工资，以便有更多岗位可供雇佣。

于是，工资谈判往往更多体现内部人的利益，而不是外部人的就业利益。

7.9.4 工会工资溢价与行业差异

不同行业的工会覆盖率与工会工资溢价并不相同。一般来说，工会势力更强、集体谈判覆盖率更高的行业，更可能出现高于市场出清水平的工资，并由此带来更强的就业排斥效应。

这说明，结构性失业并不是均匀分布在所有行业中的，而往往与制度安排和行业组织形式相关。

7.9.5 效率工资 (Efficiency Wages)

效率工资理论 (efficiency wage theories) 认为，企业有时会主动支付高于均衡水平的工资，因为更高工资可能提高劳动者生产率。

其机制包括：

1. 吸引更高质量的求职者；
2. 提高劳动者努力程度，减少偷懒 (shirking)；
3. 降低员工流失率，减少招聘与培训成本；
4. 在低收入国家中，还可能改善劳动者健康状况。

因此，企业支付高工资不一定是被迫的，也可能是其利润最大化策略的一部分。

7.9.6 效率工资为何导致失业

若企业主动支付高于均衡的真实工资，则劳动供给会大于劳动需求，于是出现失业。换言之，效率工资本身会制造一个岗位稀缺环境，而这种岗位稀缺有助于维持劳动纪律和高努力水平。

因此，效率工资同样会导致**结构性失业**。

7.9.7 技能错配 (Skill Mismatches)

当劳动需求的技能结构与劳动供给的技能结构不一致时，也会形成结构性失业。

例如：

- 经济升级需要更多数字技能、分析能力和专业服务技能；
- 但劳动力供给仍以传统制造或低技能岗位能力为主；
- 于是企业“招不到合适的人”，劳动者“找不到适合的岗”可以同时发生。

这说明，失业未必总是“岗位不够”，也可能是“劳动者与岗位不匹配”。

技能错配处在摩擦性失业与结构性失业的交界处：

- 若只是短期信息或培训问题，更接近摩擦性失业；
- 若反映长期技能结构和工资结构不适配，更接近结构性失业。

7.10 一个综合性政策思考

既然自然失业率由

$$u = \frac{s}{s + f}$$

决定，而其来源又包括求职摩擦和工资刚性，那么降低自然失业率的政策必须有针对性。

7.10.1 针对摩擦性失业的政策

目标是：

$$f \uparrow$$

即提高找到工作的概率。可行方向包括：

- 改善就业信息平台；
- 建立更高效的职业介绍体系；
- 加强再培训和转岗培训；
- 减少地区流动障碍；
- 设计更合理的失业保险激励结构。

7.10.2 针对结构性失业的政策

目标是：

- 降低不必要的工资刚性；
- 减少技能不匹配；
- 提高劳动市场调整弹性。

这可能包括：

- 更审慎地设定最低工资；
- 优化劳资谈判制度；
- 提高教育与培训对技能需求变化的响应速度；
- 降低岗位之间和行业之间的转换成本。

总原则

- 针对摩擦性失业，核心是**提高匹配效率**；
- 针对结构性失业，核心是**缓解工资刚性和技能错配**。

7.11 失业持续期

7.11.1 失业的持续时间并不相同

失业不只是一个“人数比例”问题，也是一个“持续时间”问题。

现实中，有些失业者只失业几周就重新就业；另一些失业者则失业很长时间。中位失业持续期（median duration of unemployment）提供了一个观察劳动市场匹配效率的重要指标。

7.11.2 一个重要事实

关于失业持续期，有一个非常关键的经验事实：

- 大多数失业经历本身是**短期的**；
- 但绝大多数失业周数，却往往来自少数**长期失业者**。

这并不矛盾。因为一个长期失业者会在统计上“占据”很多个失业周，而短期失业者虽然人数多，但停留时间短。

7.11.3 这一事实的含义

这说明分析失业时不能只看失业率本身，还要区分：

1. 失业是由高流入率 s 导致，还是由低流出率 f 导致；
2. 失业是否主要集中在长期找不到工作的人群中；
3. 政策应侧重于降低短期波动，还是帮助长期失业者重返劳动市场。

若长期失业严重，往往说明劳动市场中存在更深层的结构性障碍，而不仅仅是普通求职摩擦。

7.12 美国自然失业率的长期趋势

7.12.1 总体趋势

从长期看，美国自然失业率大致呈现以下趋势：

- 从 1960 年代到 1980 年代前期上升；
- 从 1980 年代中后期到 2000 年左右下降；
- 此后大体保持相对稳定。

这说明自然失业率并不是一个固定常数，而会随着人口结构、制度安排、产业变迁和劳动市场行为的变化而变化。

7.12.2 可能解释一：实际最低工资

一个常见解释是**实际最低工资**（real minimum wage）的变化。

如果实际最低工资上升，则对低技能劳动者就业的挤压更强，可能提高自然失业率；反之，若实际最低工资下降，则这一压力减轻。

因此，实际最低工资与自然失业率在某些时期可能具有相似趋势。

7.12.3 可能解释二：工会会员率

工会覆盖率下降，可能意味着工资刚性减弱，从而降低结构性失业。因此，在某些阶段，工会会员率下降与自然失业率下降可能同时发生。

不过，这种解释并不能覆盖所有时期，因为在某些较早阶段，自然失业率上升而工会会员率却在下降。这说明，工会并不是唯一解释变量。

7.12.4 可能解释三：人口结构（Demographics）

人口年龄结构对离职率 s 有显著影响。

例如，年轻劳动者通常：

- 换工作更频繁；
- 就业稳定性较低；
- 因而有更高的离职率 s 。

若某一时期劳动力中年轻人占比较高，则自然失业率往往更高。随着这一代人年龄增长、劳动关系趋于稳定，离职率下降，自然失业率也可能随之下降。

7.12.5 综合理解

美国自然失业率的变化，很可能是多种因素共同作用的结果，包括：

- 最低工资变化；
- 工会影响变化；
- 部门转移频率变化；

- 人口年龄结构变化；
- 劳动市场匹配效率变化。

理解

自然失业率不是单一政策变量决定的，而是劳动市场制度、人口结构和产业结构共同作用的结果。因此，解释其长期趋势通常不能依赖某一个因素，而需要综合视角。

7.13 欧洲失业问题

7.13.1 欧洲失业率的长期上升

许多欧洲国家在 1970 年代以后经历了明显的高失业时期。与美国相比，欧洲在一些阶段表现出更高且更持久的失业率。

这说明，自然失业率及其波动不仅是技术或人口问题，也与制度安排密切相关。

7.13.2 欧洲与美国的一个对比

一个重要观察是：欧洲不少国家的人均年工作时长低于美国。这提示我们，劳动市场制度不仅影响“有没有工作”，也影响“每人工作多少小时”。

更高的失业率与更短的平均工作时长，往往共同反映了劳动市场规则、工会谈判、福利制度和工作安排上的深层差异。

7.13.3 为什么欧洲失业上升而美国没有同样幅度上升

一个重要解释是，近年来技术进步提高了技能溢价（skill premium），即高技能劳动者与低技能劳动者之间的工资差距扩大。

对这一冲击，不同制度环境下的表现不同：

- 在美国，更灵活的工资结构更多体现为**工资差距扩大**；
- 在欧洲，由于失业福利更慷慨、工会影响更强、工资结构更僵硬，调整更多体现为**失业率上升**。

因此，同样的技术冲击，在不同劳动市场制度下，会转化为不同结果：美国更多表现为不平等上升，欧洲更多表现为失业上升。

7.13.4 集体谈判覆盖与工会力量

欧洲许多国家的集体谈判覆盖率明显高于美国。这意味着工资形成机制更受制度约束，工资对市场条件变化的调整更慢，也更可能维持在高于均衡水平的状态。

这正是结构性失业较高的制度基础之一。

7.13.5 技能错配在欧洲问题中的作用

当技术进步把劳动需求从低技能岗位转向高技能岗位时，如果教育和培训体系不能快速调整，就会形成较强的技能错配。若同时工资结构又缺乏足够弹性，则低技能劳动者更容易长期陷入失业。

因此，欧洲高失业问题可以理解为：

技术冲击 + 工资刚性 + 福利制度 + 工会力量 + 技能错配

共同作用的结果。

7.14 劳动参与率与劳动力规模的补充视角

7.14.1 劳动力规模 (Labor Force)

分析失业时，除了看失业人数本身，还要看**劳动力规模**。不同国家的人口总量、年龄结构和参与劳动市场的人数差异很大，因此同样的失业率可能对应完全不同的劳动力市场规模。

7.14.2 劳动参与率 (Labor Force Participation Rate)

劳动参与率衡量的是处于劳动年龄的人中，有多少人进入劳动力市场（工作或找工作）。它与失业率不同：

- 失业率衡量的是劳动力中有多少人没有工作；
- 劳动参与率衡量的是总人口中有多少人参与劳动市场。

因此，一个国家失业率较低，并不一定意味着劳动市场状况更好；如果大量人退出劳动力市场，失业率也可能看起来较低。

7.14.3 分析失业时为何要同时看参与率

在国际比较中，必须同时看：

1. 失业率；
2. 劳动参与率；
3. 平均工作时长；
4. 产业结构和技能结构。

否则容易误判一个经济体的劳动市场状况。

劳动市场是一个多维系统。仅靠失业率一个指标，无法完整刻画：

- 找工作难不难；
- 是否有人放弃找工作；
- 就业是否集中在短工时或低效率部门；
- 失业是摩擦性的还是结构性的。

7.15 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括如下：

1. **自然失业率**是劳动市场长期稳态下的平均失业率。
2. 在最简单的流动模型中，稳态条件为

$$sE = fU,$$

从而自然失业率满足

$$u = \frac{U}{L} = \frac{s}{s + f}.$$

它由**离职率** s 和**求职成功率** f 决定。

3. **摩擦性失业**源于求职与匹配需要时间，即使工资灵活、岗位总量充足也会存在。
4. **部门转移**会导致劳动者在行业与地区之间重新配置，因此会增加摩擦性失业。
5. **公共政策**如职业介绍与再培训可以提高 f ，降低摩擦性失业。
6. **失业保险**会降低求职紧迫性、延长平均失业期，从而提高摩擦性失业；但它也可能改善岗位匹配质量。
7. **结构性失业**源于真实工资刚性，即工资高于市场出清水平，导致岗位数量不足。
8. 工资刚性的来源包括：
 - 最低工资；
 - 工会；
 - 效率工资；
 - 技能错配。
9. **失业持续期**方面，大多数失业经历是短期的，但大多数失业周数往往来自少数长期失业者。
10. 美国自然失业率的长期变化，可以从最低工资、工会、人口年龄结构和部门转移等角度理解。
11. 欧洲高失业率可以从更强工资刚性、更慷慨失业福利、更高工会覆盖率以及技能偏向型技术进步冲击等角度解释。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲最核心的逻辑链有两条：

第一条是**流动均衡**：

$$sE = fU \implies u = \frac{s}{s + f}$$

它告诉我们，自然失业率取决于离开工作和找到工作的双向流动。

第二条是**失业来源分解**：

$$\text{失业} = \text{摩擦性失业} + \text{结构性失业}$$

其中：

- 摩擦性失业来自搜索与匹配时间；
- 结构性失业来自工资刚性与技能错配。

掌握这两条主线，就能把自然失业率、政策分析、美国趋势和欧洲经验统一在一个框架中理解。

第 8 章

经济增长 I: 资本积累与人口增长

本讲导读

本讲研究的是**闭合经济 (closed economy)** 中的 **Solow 增长模型 (Solow growth model)**。核心目标有三项：

1. 建立资本积累与人口增长共同决定长期生活水平 (standard of living) 的基本框架；
2. 理解为什么更高的储蓄率 (saving rate) 会提高长期人均资本与人均产出，而更快的人口增长率 (population growth rate) 会压低它们；
3. 使用**黄金律 (Golden Rule)** 寻找能使稳态消费最大化的最优资本存量与最优储蓄率。

和前面的古典模型一样，本讲重点是**长期 (long run)**。但与第三讲不同的是，这里资本 K 与劳动 L 都不再固定，而是会随时间演化。

8.1 为什么经济增长重要

8.1.1 贫困、生活水平与经济增长

研究经济增长不仅是研究 “GDP 数字”，而是研究人的生活状态。

- 在世界上最贫穷的五分之一国家中，婴儿死亡率 (infant mortality rate) 约为 20%；
- 在最富裕的五分之一国家中，婴儿死亡率约为 0.4%；
- 最贫穷国家中，大约四分之一在过去 40 年里经历过饥荒 (famines)；
- 贫困往往还与对妇女和少数群体的压迫 (oppression of women and minorities) 联系在一起。

因此，经济增长的重要性不是抽象的。它意味着：

Economic growth raises living standards and reduces poverty.

理解

增长理论之所以重要，不只是因为它解释 “为什么有的国家更富”，更因为它解释 “为什么有的国家婴儿更容易活下来、为什么饥荒更少、为什么更多人能摆脱极端贫困”。

8.1.2 世界收入与贫困分布：2010 年的一个横截面

下图给出了一张非常直观的散点图：横轴是人均收入（income per capita, U.S. dollars），纵轴是每日生活费低于 2 美元的人口占比。

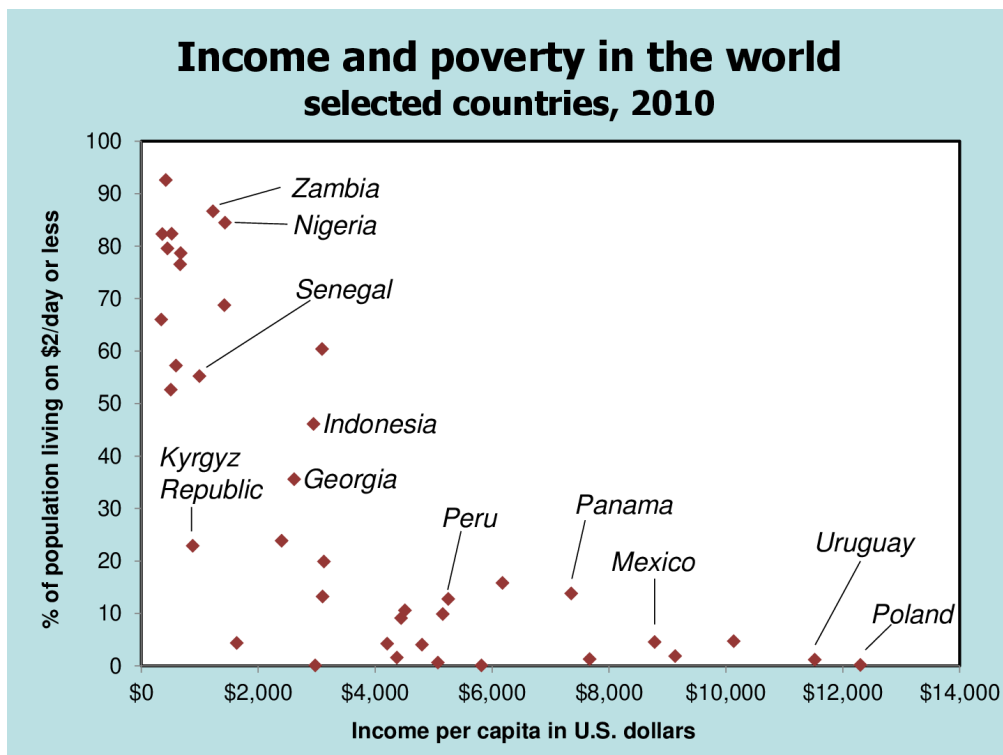


图 8.1: 世界收入与贫困：部分国家，2010

从图中可以读出几个重要信息：

- 低收入国家往往伴随更高的贫困发生率，例如 Zambia、Nigeria、Senegal 等点都位于“低收入、高贫困”的区域；
- 中等收入国家如 Indonesia、Georgia、Peru、Panama、Mexico，贫困比例明显低于最贫穷国家；
- 较高收入国家如 Uruguay、Poland，极端贫困人口占比接近 0。

这张图并不是要说“收入是唯一决定贫困的因素”，而是要强调一个经验事实：

从跨国横截面看，人均收入越高，极端贫困比例通常越低。这正是“为什么增长重要”的第一个直观证据。

8.1.3 微小增长差异的长期累积效应

另一个重要事实是：哪怕长期增长率只差一点点，几十年后生活水平也会差很多。

人均收入年增长率	25 年后生活水平提高	50 年后生活水平提高	100 年后生活水平提高
2.0%	64.0%	169.2%	624.5%
2.5%	85.4%	243.7%	1,081.4%

上表背后的计算逻辑非常简单。若人均收入按年增长率 g 持续增长，那么 T 年后的收入倍数是

$$(1 + g)^T.$$

因此，相对于初始水平的累计增幅是

$$(1 + g)^T - 1.$$

为什么 0.5 个百分点也非常大

若一个国家长期增长率是 2.5%，另一个国家是 2.0%，两者只差 0.5 个百分点，短期看似似乎不大；但 100 年后，前者生活水平提升约 1,081.4%，后者约 624.5%。这说明长期增长问题极其敏感，小差距经过复利（compound growth）累积后会变成巨大差距。

8.1.4 东亚与中美的增长事实

下面两张图展示与东亚经验有关的重要事实。

Real GDP: China, Japan and Korea 1911-2018

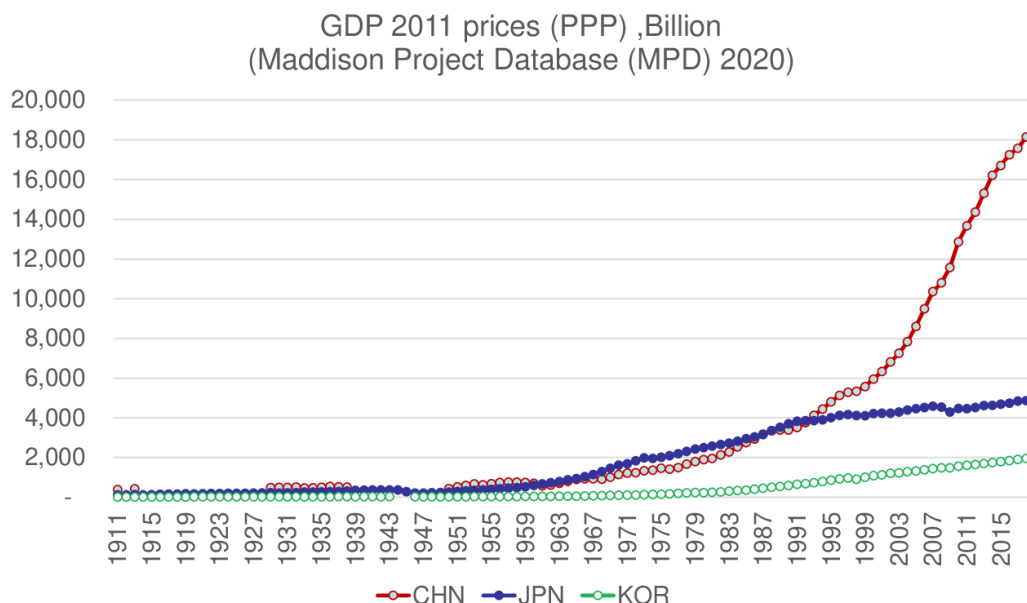


图 8.2: 中国、日本与韩国的实际 GDP：1911–2018

第一张图比较中国、日本、韩国 1911–2018 年的实际 GDP (2011 prices, PPP; 数据源为 Maddison Project Database 2020):

- 日本较早实现工业化，战后很长一段时间总量规模领先；
- 韩国长期基数较小，但后期增长显著；
- 中国在改革开放以后总量加速上升，并在后期快速超过另外两国。

第二张图比较 1971–2019 年中国与美国实际 GDP 增长率：

- 中国增长率长期明显高于美国，但波动幅度也更大；
- 美国增长率整体较低，却更平稳；
- 这说明“高增长”与“稳定增长”并不是同一个概念。

Real GDP growth China vs. USA: 1971-2019



图 8.3: 中国与美国的实际 GDP 增长率：1971–2019

从经验事实到理论问题

这两张图把增长理论要回答的问题摆得很清楚：

1. 为什么有些国家能在很长时期里实现快速追赶 (catch-up)?
2. 为什么不同国家的人均收入差距会长期存在?
3. 哪些政策和制度能影响一个国家的长期生活水平?

8.1.5 增长理论能教会我们什么

增长理论的经验教训 (the lessons of growth theory) 能够真正改变几亿人的生活。它帮助我们：

- 理解为什么穷国是穷的；
- 设计能促进增长的政策；
- 理解外部冲击与政府政策如何影响本国长期增长率。

8.2 Solow 模型的定位与基本设定

8.2.1 什么是 Solow 模型

Solow 模型 (The Solow model) 由 Robert Solow 提出，他也因对经济增长研究的贡献获得诺贝尔奖。

这一模型的地位体现在三个方面：

- 它是增长理论中的一个 **major paradigm**，即核心范式；

- 它被广泛用于政策分析 (widely used in policy making);
- 它是后来大多数增长理论拿来比较的基准模型 (benchmark)。

Solow 模型研究的是:

long run 中, 什么决定了经济增长以及生活水平 (standard of living)。

8.2.2 它与第三讲模型有什么不同

与第三讲国民收入模型相比, 本章模型有以下区别:

1. **资本 K 不再固定**: 投资 (investment) 会让它增加, 折旧 (depreciation) 会让它减少;
2. **劳动 L 不再固定**: 人口增长 (population growth) 会让它增加;
3. **消费函数更简单**: 直接由储蓄率决定;
4. **没有 G 和 T** : 这里只是为了简化展示, 不代表不能做财政政策实验 (fiscal policy experiments);
5. **还有一些外观差异 (cosmetic differences)**: 主要是记号和表达方式的变化。

注意

本讲去掉政府与税收, 并不是说这些变量不重要, 而是说: 为了突出**资本积累与人口增长**这两条主线, 我们先把模型压缩到最核心的部分。

8.3 生产函数与人均变量

8.3.1 总量生产函数与人均化

Solow 模型仍从总量生产函数出发:

$$Y = F(K, L).$$

其中:

- Y 是总产出 (aggregate output);
- K 是资本存量 (capital stock);
- L 是劳动或劳动力 (labor / labor force)。

随后引入**每名工人的变量 (per worker variables)**:

$$y = \frac{Y}{L}, \quad k = \frac{K}{L}.$$

我们假设生产函数具有**规模报酬不变 (constant returns to scale)**:

$$zY = F(zK, zL) \quad \text{for any } z > 0.$$

令

$$z = \frac{1}{L},$$

就得到

$$\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right).$$

因此可把总量生产函数改写为人均形式：

$$y = f(k), \quad \text{其中 } f(k) = F(k, 1).$$

这一变形极其重要。它告诉我们：在研究生活水平时，可以把注意力集中到**每名工人的资本** k 上，因为一旦知道 k ，就知道了**每名工人的产出** y 。

8.3.2 人均生产函数的图像与资本边际产量

The production function

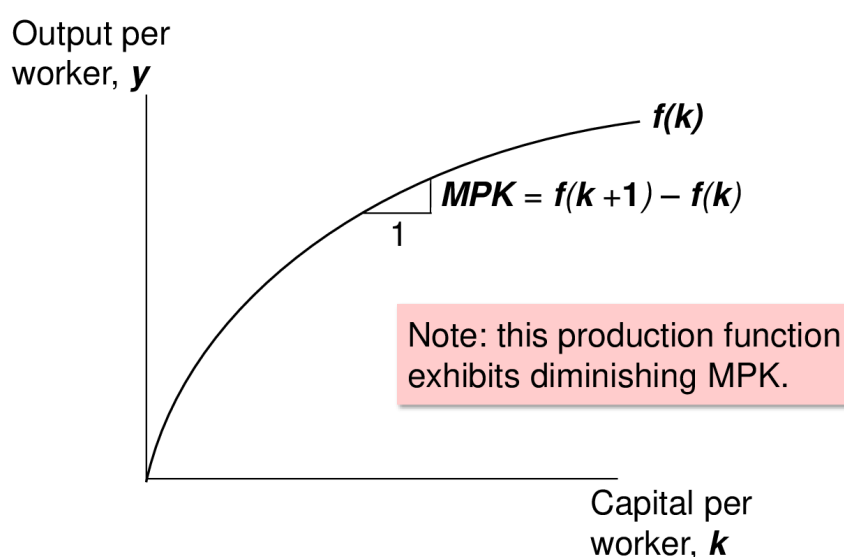


图 8.4: 人均生产函数与资本边际产量

图像表示 $y = f(k)$ ，并强调：

$$\text{MPK} = f(k+1) - f(k),$$

即多增加 1 单位人均资本所带来的额外产出，称为**资本边际产量**（marginal product of capital, MPK）。

图中的曲线是向上但逐渐变平的，这意味着它满足：

资本边际报酬递减（diminishing MPK）

也就是说，随着每名工人的资本越来越多，继续再增加 1 单位资本带来的额外产出会越来越小。

补充说明

上面使用离散写法 $\text{MPK} = f(k+1) - f(k)$ 。若把 k 看成连续变量，则更常见的写法是

$$\text{MPK} = f'(k).$$

两者表达的是同一个思想：生产函数的斜率就是资本边际产量。

8.4 国民收入恒等式、消费函数与投资

8.4.1 国民收入恒等式

由于本讲暂时不考虑政府，所以总支出恒等式简化为：

$$Y = C + I.$$

换成人均形式：

$$y = c + i,$$

其中

$$c = \frac{C}{L}, \quad i = \frac{I}{L}.$$

8.4.2 消费函数与储蓄率

设

$$s = \text{saving rate},$$

即收入中被储蓄的比例。这里 s 是**外生参数 (exogenous parameter)**。

这里还有一个记号上的小细节：

s 是唯一一个**不是**由大写变量除以 L 得到的小写变量。

由于储蓄率为 s ，则消费占收入的比例为 $1 - s$ ，因此人均消费函数为

$$c = (1 - s)y.$$

8.4.3 储蓄等于投资

由定义可得，人均储蓄为：

$$\text{saving} = y - c = y - (1 - s)y = sy.$$

又因为国民收入恒等式是

$$y = c + i,$$

移项得到

$$i = y - c = sy.$$

于是和第三讲一样，在闭合经济里仍然有：

$$\text{investment} = \text{saving}.$$

再把 $y = f(k)$ 代入，就得到

$$i = sy = sf(k).$$

这说明：**储蓄率越高，给定 k 时投资越多。**

Output, consumption, and investment

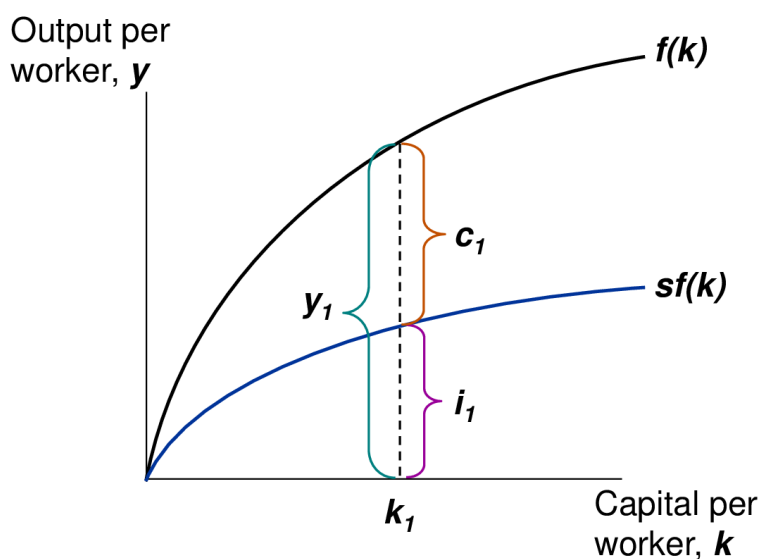


图 8.5: 给定资本水平时的产出、消费与投资

8.4.4 产出、消费与投资的图形关系

在给定的资本水平 k_1 下：

- 总产出是 $y_1 = f(k_1)$;
- 投资是 $i_1 = sf(k_1)$;
- 消费是

$$c_1 = y_1 - i_1 = (1 - s)f(k_1).$$

图像中，黑色曲线是产出 $f(k)$ ，蓝色曲线是投资 $sf(k)$ ，而同一条竖线上的总高度 y_1 被分成了消费 c_1 与投资 i_1 两部分。

8.5 资本积累、折旧与稳态

8.5.1 折旧

定义

$$\delta = \text{rate of depreciation,}$$

即每一期资本磨损掉的比例。

因此，每名工人的折旧量（depreciation per worker）为

$$\delta k.$$

它随 k 线性上升，斜率就是 δ 。

8.5.2 无人口增长时的资本积累方程

资本积累的基本思想非常直接：

$$\text{资本存量的变化} = \text{投资} - \text{折旧}$$

在人均形式下,

$$\Delta k = i - \delta k.$$

再利用

$$i = sf(k),$$

就得到:

$$\Delta k = sf(k) - \delta k.$$

这就是在**没有人口增长**时, Solow 模型关于人均资本的**运动方程 (equation of motion)**。

8.5.3 为什么这个运动方程是模型的核心

需要特别指出:

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

是 Solow 模型的 **central equation**。

原因是: 只要知道 k 如何随时间变化, 就能知道所有其他内生变量如何变化。例如:

$$y = f(k), \quad c = (1 - s)f(k), \quad i = sf(k).$$

换句话说, 本章几乎所有问题最终都归结为一个问题:

资本/劳动比 k 会往哪里走?

8.5.4 稳态 (Steady State)

若投资恰好只够弥补折旧, 即

$$sf(k) = \delta k,$$

则有

$$\Delta k = 0.$$

这意味着每名工人的资本不再变化。发生这种情况的资本水平记为

$$k^*,$$

称为**稳态资本存量 (steady state capital stock)**。

图上, $sf(k)$ 与 δk 的交点对应的就是稳态 k^* 。

8.5.5 从稳态以下出发: 为什么经济会收敛到 k^*

若初始资本低于稳态, 即

$$k < k^*,$$

则图上有

$$sf(k) > \delta k.$$

于是

$$\Delta k > 0.$$

这表示:

- 实际投资大于维持现有资本所需的折旧;

The steady state

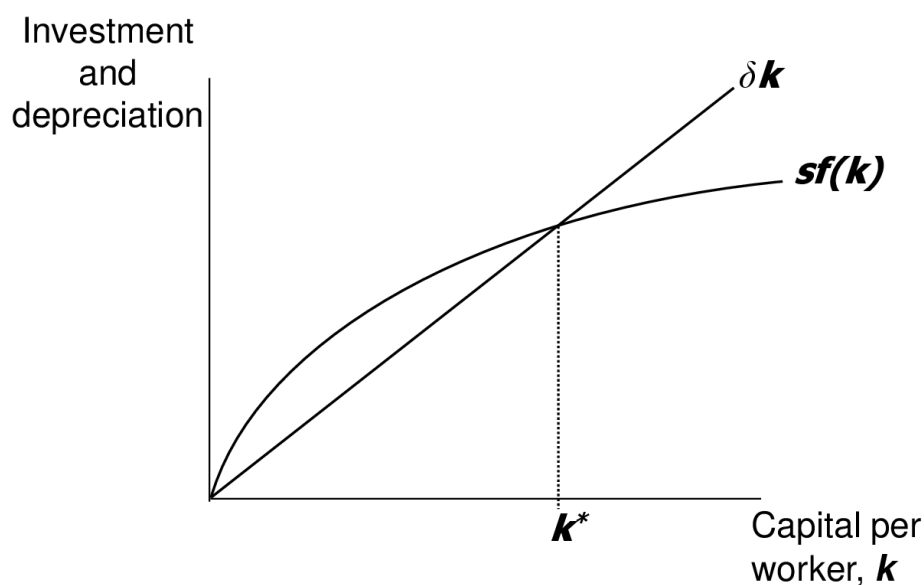


图 8.6: 稳态：投资恰好弥补折旧

- 每名工人的资本开始上升；
- 经济会从 k_1 走向 k_2 、再走向 k_3 ，逐步逼近 k^* 。

因此：

只要 $k < k^*$ ，投资就会超过折旧，资本/劳动比就会继续上升，直到经济逼近稳态。

8.5.6 若从稳态以上出发会怎样

一个自然的问题是：若初始资本高于稳态，即 $k_1 > k^*$ ，经济会向稳态靠近还是远离？

答案是：仍然向稳态靠近。

因为当

$$k > k^*,$$

有

$$sf(k) < \delta k,$$

从而

$$\Delta k < 0.$$

此时折旧大于投资，资本/劳动比会下降，直到回到 k^* 。

稳态的稳定性

在这一模型中，稳态 k^* 是**稳定的 (stable)**：低于它时，资本会上升；高于它时，资本会下降。因此，无论从上方还是下方出发，经济都会向 k^* 收敛。

8.6 数值例子：Cobb-Douglas 生产函数下的收敛

8.6.1 把总量生产函数化为人均形式

考虑一个具体例子：

$$Y = F(K, L) = K^{1/2}L^{1/2}.$$

两边除以 L ：

$$\frac{Y}{L} = \frac{K^{1/2}L^{1/2}}{L} = \left(\frac{K}{L}\right)^{1/2}.$$

因此人均生产函数为

$$y = f(k) = k^{1/2}.$$

8.6.2 参数设定

假定：

- 储蓄率 $s = 0.3$ ；
- 折旧率 $\delta = 0.1$ ；
- 初始资本 $k_0 = 4.0$ 。

于是

$$i = sf(k) = 0.3\sqrt{k}, \quad \delta k = 0.1k.$$

8.6.3 按年份追踪经济如何靠近稳态

下表展示从初始资本 $k = 4.0$ 出发，经济如何逐步逼近稳态：

Year	k	y	c	i	δk	Δk
1	4.000	2.000	1.400	0.600	0.400	0.200
2	4.200	2.049	1.435	0.615	0.420	0.195
3	4.395	2.096	1.467	0.629	0.440	0.189
4	4.584	2.141	1.499	0.642	0.458	0.184
10	5.602	2.367	1.657	0.710	0.560	0.150
25	7.351	2.706	1.894	0.812	0.732	0.080
100	8.962	2.994	2.096	0.898	0.896	0.002
∞	9.000	3.000	2.100	0.900	0.900	0.000

从表中可以看到：

- 早期 Δk 较大，因为投资明显高于折旧；
- 随着 k 上升，折旧 δk 也越来越大；
- 由于边际产量递减，新增资本带来的产出和投资增长越来越慢；
- 因而 Δk 逐渐缩小，最终趋近于 0。

8.6.4 求解稳态: k^* 、 y^* 与 c^*

稳态满足

$$\Delta k = sf(k) - \delta k = 0.$$

代入本题参数得到

$$0.3\sqrt{k^*} = 0.1k^*.$$

两边同乘 10:

$$3\sqrt{k^*} = k^*.$$

若 $k^* > 0$, 两边除以 $\sqrt{k^*}$, 可得

$$\sqrt{k^*} = 3.$$

于是

$$k^* = 9.$$

再代回生产函数:

$$y^* = f(k^*) = \sqrt{9} = 3.$$

最后, 稳态消费为

$$c^* = (1 - s)y^* = 0.7 \times 3 = 2.1.$$

因此:

$$k^* = 9, \quad y^* = 3, \quad c^* = 2.1.$$

8.7 储蓄率上升的长期效果

8.7.1 储蓄率上升会把经济带到更高稳态

An increase in the saving rate

An increase in the saving rate raises investment...
...causing k to grow toward a new steady state:

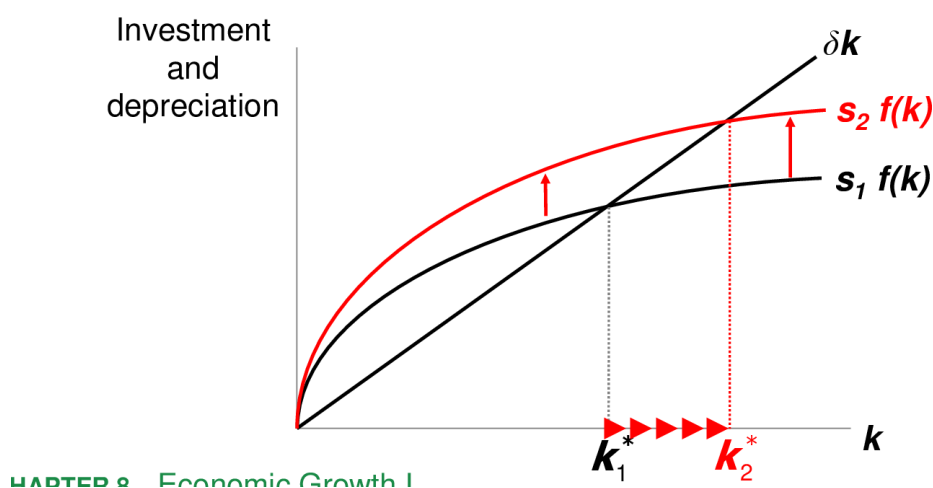


图 8.7: 储蓄率上升使投资曲线上移, 并把稳态推向更高水平

当储蓄率从 s_1 上升到 s_2 时，投资函数从

$$s_1 f(k)$$

上移到

$$s_2 f(k).$$

在给定折旧线 δk 的情况下，新交点对应更高的稳态资本：

$$k_2^* > k_1^*.$$

因此长期中：

- 每名工人的资本更高；
- 每名工人的产出更高；
- 生活水平更高。

8.7.2 但储蓄率提高不会带来永久更快的增长

这一点在模型里非常关键：

提高储蓄率会使经济在**过渡期 (transition)** 内增长更快，但一旦到达新的稳态，**人均变量的增长率又回到 0**。因此，储蓄率改变的是**长期水平 (level)**，而不是**稳态增长率 (steady-state growth rate)**。

这正是 Solow 模型的一个核心结论：在没有技术进步的情况下，单靠资本积累无法让人均产出永远持续增长。

8.7.3 模型预测：高投资国家长期更富

模型进一步预测：

储蓄率和投资率更高的国家，长期中会有更高的资本/劳动比与更高的人均收入。

从跨国散点图看：

- 横轴是 1960–2010 年的平均投资率 (investment as percentage of output)；
- 纵轴是 2010 年的人均收入，对数刻度 (log scale)；
- 图像总体呈现明显正相关：投资率越高，人均收入通常越高。

这与 Solow 模型的方向性预测是一致的。

8.8 黄金律：什么样的资本水平最好

8.8.1 为什么需要黄金律

不同的储蓄率 s 会带来不同的稳态。于是自然会问：

哪个稳态是“最好”的 (best)？

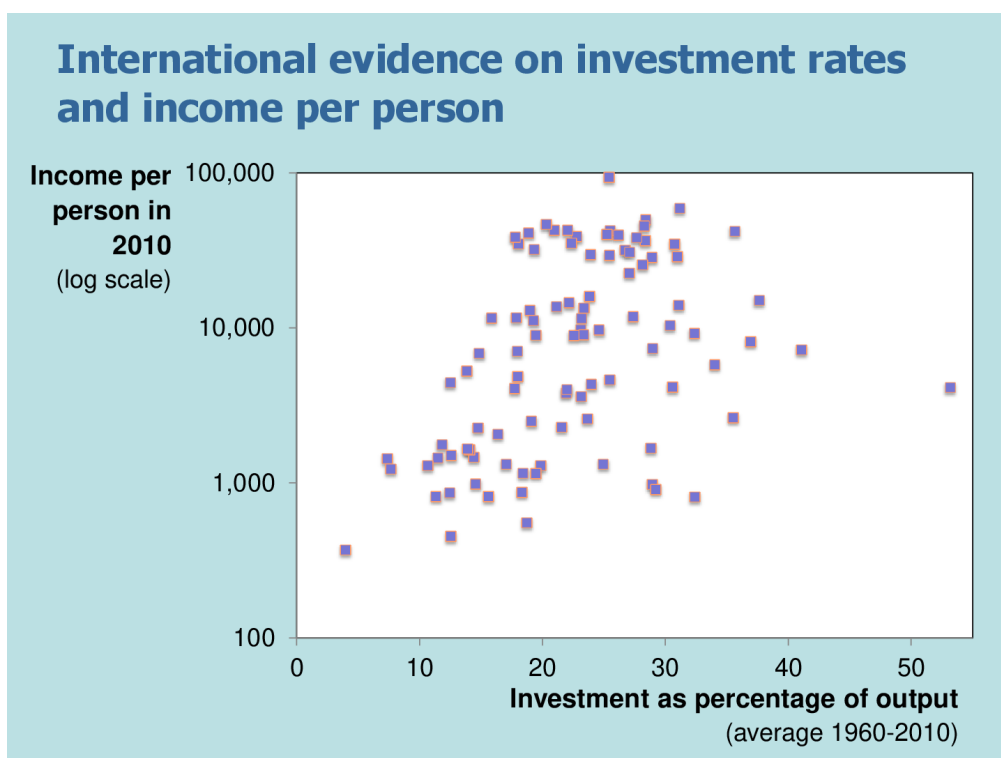


图 8.8: 投资率与人均收入的国际证据

这里采用的判断标准是：使每名工人稳态消费最大化。

稳态消费可写为

$$c^* = (1 - s)f(k^*).$$

这带来一个权衡：

- 更高的 s 会提高 k^* 与 y^* ，从而可能提高 c^* ；
- 但更高的 s 也意味着消费占收入的比例 $1 - s$ 更低，从而可能降低 c^* 。

8.8.2 把稳态消费改写成 k^* 的函数

在稳态中，

$$\Delta k = 0,$$

因此

$$i^* = \delta k^*.$$

又因为

$$c^* = y^* - i^*,$$

所以

$$c^* = f(k^*) - \delta k^*.$$

这一步非常重要，因为它把“消费最大化”问题转化成了一个关于 k^* 的几何问题。

The Golden Rule capital stock

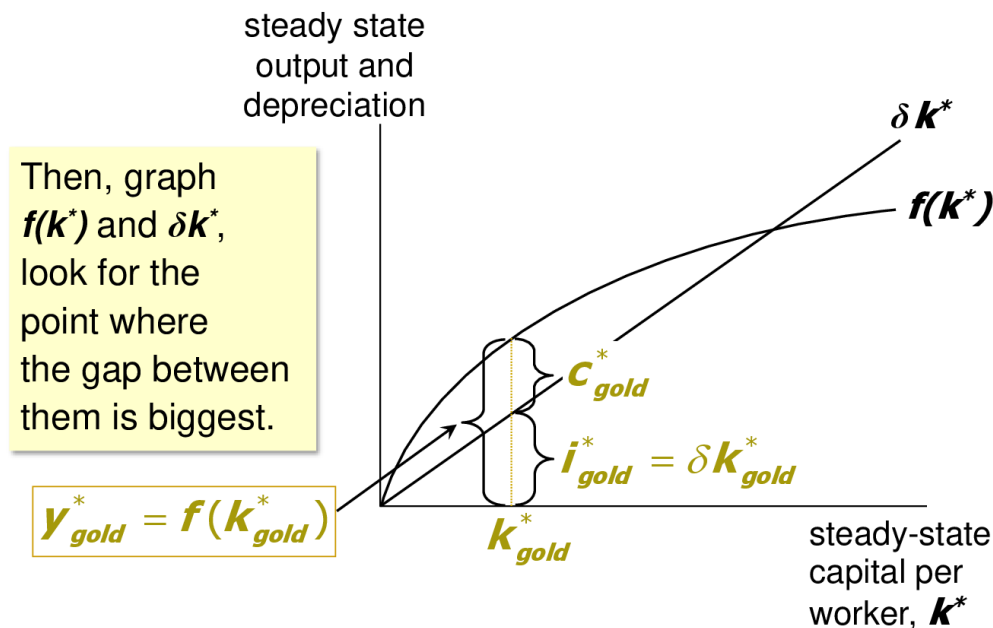


图 8.9: 黄金律资本存量: 稳态消费最大化对应两条曲线垂直差距最大

8.8.3 黄金律资本存量

定义

$$k_{gold}^*$$

为黄金律资本 (Golden Rule capital stock), 即使稳态消费最大化的资本存量。

从图上看:

- $f(k^*)$ 表示稳态产出;
- δk^* 表示稳态中维持资本不变所需的投资;
- 两者之间的垂直距离

$$f(k^*) - \delta k^*$$

就是稳态消费 c^* ;

- 因此, 黄金律点就是这段距离最大的点。

8.8.4 黄金律的边际条件: $MPK = \delta$

进一步可以证明: 在黄金律资本点, 生产函数斜率等于折旧线斜率, 即

$$MPK = \delta.$$

直觉上, 这意味着:

- 如果再多积累一点资本, 新增产出刚好等于额外需要承担的折旧;
- 若 MPK 大于 δ , 说明资本还不够, 多积累一些能提高消费;
- 若 MPK 小于 δ , 说明资本太多, 再多积累只会增加维持成本, 反而压低消费。

黄金律与稳态不是一回事

“稳态”只表示

$$sf(k^*) = \delta k^*;$$

“黄金律稳态”则是在所有可能稳态里，进一步挑出**消费最高的那个**。因此，**每个储蓄率对应一个稳态，但只有一个黄金律稳态**。

8.8.5 经济不会自动走向黄金律

需要强调的是，经济**不会自动**趋向黄金律稳态。

原因是，经济的自然动态只会让它趋向**当前储蓄率所对应的稳态**。若要达到黄金律，必须由政策制定者（policymakers）调整储蓄率 s ，从而把经济引到新的稳态。

8.8.6 若资本过多： $k^* > k_{\text{gold}}^*$

如果经济当前处在“资本太多”的稳态，即

$$k^* > k_{\text{gold}}^*,$$

那么要提高稳态消费，就必须**降低**储蓄率。

这时的动态路径是：

- 储蓄率下降后，投资 i 会立刻下降；
- 因为更多产出转去消费，消费 c 会立刻上升；
- 此后随着资本逐步减少，产出 y 会缓慢下降；
- 但消费在整个**过渡路径上的每一个时点**都更高。

这意味着：若原来资本过多，转向黄金律会使**所有代际**（all generations）都受益。

8.8.7 若资本过少： $k^* < k_{\text{gold}}^*$

如果经济当前处在“资本太少”的稳态，即

$$k^* < k_{\text{gold}}^*,$$

那么要提高稳态消费，就必须**提高**储蓄率。

这时的动态结果是：

- 投资会立刻上升；
- 当前消费会立刻下降；
- 随着资本逐步增加，未来产出与未来消费都将上升；
- 因此，未来世代（future generations）受益，但当代会先承担一段“少消费、多积累”的代价。

黄金律的代际含义

黄金律不仅是一个技术性条件，更是一个**代际分配问题 (intergenerational trade-off)**：

- 若经济资本过多，减少储蓄能让现在和未来都更好；
- 若经济资本过少，提高储蓄能让未来更好，但当前一代要先忍受消费下降。

8.9 人口增长进入 Solow 模型

8.9.1 人口与劳动力按外生速度增长

现在放松“劳动固定”的假设，设人口与劳动力以外生速度 n 增长：

$$\frac{\Delta L}{L} = n.$$

例子：若第 1 年 $L = 1000$ ，人口增长率 $n = 0.02$ ，则

$$\Delta L = nL = 0.02 \times 1000 = 20,$$

所以第 2 年

$$L = 1020.$$

8.9.2 保本投资 (Break-even Investment)

当人口增长时，仅仅弥补折旧已经不够了。因为新增加的劳动者也需要资本装备 (equip new workers with capital)。

因此，维持人均资本 k 不变所需的投资称为**保本投资 (break-even investment)**：

$$(\delta + n)k.$$

它包含两部分：

- δk ：替换磨损掉的资本；
- nk ：为新增劳动者配备资本。

如果没有后面这项，随着劳动者越来越多，原有资本会被“摊薄 (spread more thinly)”，从而使每名工人的资本下降。

8.9.3 有了人口增长后的运动方程

于是，人均资本的运动方程变为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k.$$

这里：

- $sf(k)$ 是**实际投资 (actual investment)**；
- $(\delta + n)k$ 是**保本投资 (break-even investment)**。

稳态此时满足

$$sf(k^*) = (\delta + n)k^*.$$

The Solow model diagram

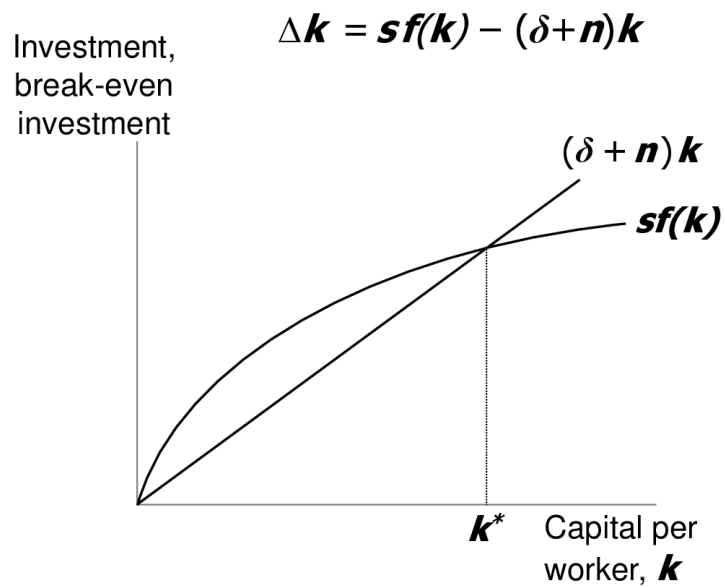


图 8.10: 有人口增长时的 Solow 图形

The impact of population growth

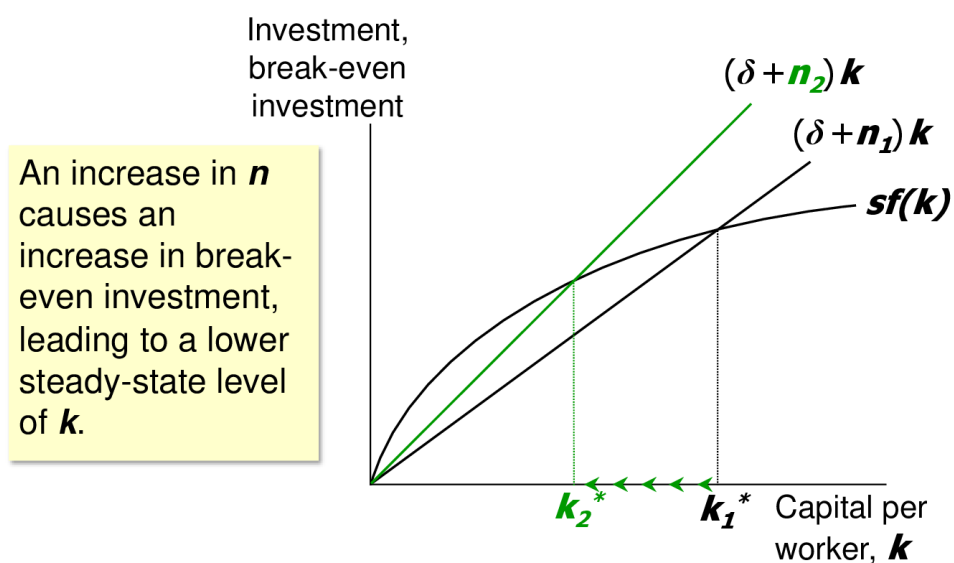


图 8.11: 人口增长率上升会提高保本投资并降低稳态资本

8.9.4 人口增长率上升会压低稳态资本

若人口增长率从 n_1 上升到 n_2 ，则保本投资线从

$$(\delta + n_1)k$$

上移到

$$(\delta + n_2)k.$$

由于交点左移，稳态资本从 k_1^* 降到 k_2^* 。于是：

$$k^* \downarrow \implies y^* = f(k^*) \downarrow.$$

所以，Solow 模型的预测是：

人口增长率越高，长期中的人均资本和人均收入越低。

8.9.5 国际证据：人口增长与人均收入

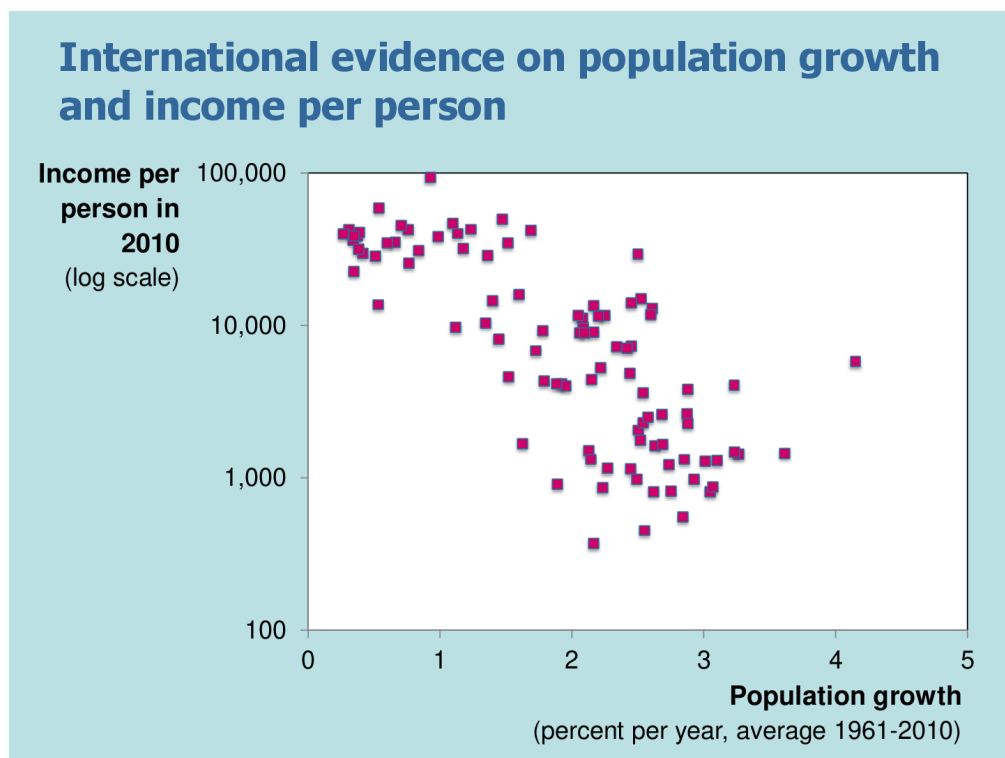


图 8.12: 人口增长率与人均收入的国际证据

这张跨国散点图显示：

- 横轴是 1961–2010 年平均人口增长率；
- 纵轴是 2010 年人均收入，对数刻度；
- 整体上，人口增长更快的国家往往处在更低的人均收入区间。

这与模型预测的方向一致。

8.9.6 有人口增长时的黄金律

有了人口增长之后，稳态消费要改写成

$$c^* = f(k^*) - (\delta + n)k^*.$$

因此黄金律条件也随之改变为

$$MPK = \delta + n.$$

等价地写成

$$\boxed{MPK - \delta = n.}$$

其经济含义是：

资本的净边际产量 (marginal product net of depreciation) 应等于人口增长率。

直觉上，这是因为在稳态里，除了补足折旧，还必须用新增产出来给新增劳动者配备资本。

8.10 关于人口增长的替代观点与现实讨论

8.10.1 马尔萨斯观点 (Malthusian Model)

一种经典观点是 1798 年的**马尔萨斯模型 (Malthusian Model)**：

- 人口增长将超过地球生产食物的能力；
- 结果是人类会陷入贫困化 (impoverishment)。

但历史事实表明：

- 自马尔萨斯以来，世界人口已经增长了约 6 倍；
- 然而平均生活水平却比过去高得多。

因此，马尔萨斯忽视了一个关键因素：

technological progress (技术进步) .

8.10.2 Kremer 观点 (Kremerian Model)

另一种几乎相反的视角是 1993 年的 **Kremerian Model**：

- 人口增长可能促进经济增长；
- 更多人口意味着更多天才、科学家和工程师；
- 因而可能带来更快的技术进步。

支持这一思路的长期历史事实包括：

- 当世界人口增长率上升时，生活水平增长率也上升；
- 历史上人口规模更大的地区，往往享有更快增长。

Population 1820-2018

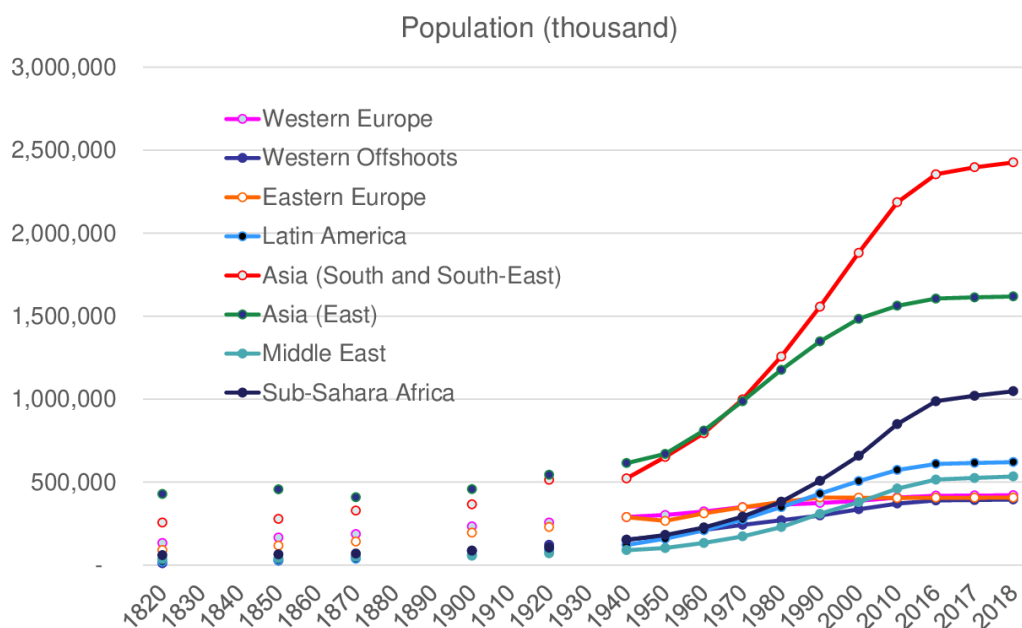


图 8.13: 世界各地人口：1820–2018

8.10.3 1820–2018 年世界人口演变

下图比较了西欧、西方海外移民地、东欧、拉美、南亚与东南亚、东亚、中东、撒哈拉以南非洲等地区的人口规模。

图中至少可以看出三点：

- 19 世纪以来，全球人口总体显著上升；
- 亚洲，尤其南亚与东南亚、东亚，人口规模长期非常大；
- 20 世纪后半叶以来，撒哈拉以南非洲等地区的人口扩张明显加快。

这张图并不能单独证明哪一种理论一定正确，但它提醒我们：

人口既可能是“被稀释的资本分母”，也可能是“知识与创新的载体”。

8.10.4 为什么现实世界比基础 Solow 模型更复杂

从现实出发，至少有四点值得进一步讨论：

1. Solow 模型中的劳动是同质的 (homogeneous)，而现实中的劳动是异质的 (heterogeneous)，例如高技能与低技能劳动者差别很大；
2. 人口增长到底是促进还是阻碍经济增长，不能只看一个机制；
3. 我们如何同时理解“高人口增长”和“贫困”经常并存这一事实；
4. 一国的治理质量与制度 (quality of governance and institutions) 非常重要。

现实修正

基础 Solow 模型已经告诉我们：在既定技术下，更快的人口增长会压低人均资本。但现实世界里，技术进步、教育、人力资本、制度质量、金融体系、公共治理等因素都会改变这一结论的力度，甚至在更长时期里改变方向。

8.11 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **Solow 增长模型**说明，在长期中，一国的生活水平取决于资本积累和人口增长这两个力量。
2. 在没有人口增长时，人均资本的运动方程是

$$\Delta k = sf(k) - \delta k.$$

稳态满足

$$sf(k^*) = \delta k^*.$$

3. 储蓄率提高会提高稳态资本和稳态产出，因此长期中更高的储蓄率对应更高的生活水平；但它只会让经济在过渡期增长更快，**不会提高稳态中的人均增长率**。
4. 黄金律资本存量 k_{gold}^* 是使稳态消费最大的资本水平。在无人口增长时，其条件为

$$\text{MPK} = \delta.$$

5. 若经济资本**多于**黄金律水平，则降低储蓄率能在所有时期提高消费；若经济资本**少于**黄金律水平，则提高储蓄率能让未来消费更高，但会使当前消费先下降。
6. 当人口增长率为 n 时，人均资本的运动方程变为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k,$$

稳态条件变为

$$sf(k^*) = (\delta + n)k^*.$$

7. 更高的人口增长率会提高保本投资，从而压低稳态资本和稳态人均收入。
8. 当存在人口增长时，黄金律条件变为

$$\text{MPK} = \delta + n \quad \text{或} \quad \text{MPK} - \delta = n.$$

9. 关于人口增长，现实世界还存在马尔萨斯观点与 Kremer 观点这两种不同视角；而治理质量、制度与劳动异质性等现实因素，会使基础 Solow 模型的结论需要进一步修正。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲最重要的三条线索是：

$$y = f(k), \quad i = sf(k), \quad \Delta k = sf(k) - (\delta + n)k$$

第一条告诉我们：**人均资本决定人均产出**；第二条告诉我们：**储蓄率决定投资强度**；第三条告诉我们：**资本积累必须同时对抗折旧与人口增长带来的资本稀释**。

再进一步，最优资本水平由黄金律刻画：

$$MPK - \delta = n$$

无人人口增长时就退化为 $MPK = \delta$ 。只要抓住这几条关系，本讲关于稳态、收敛、储蓄率、人口增长和黄金律的全部内容就能连成一张完整的逻辑图。

第 9 章

经济增长 II：技术进步、内生增长与增长政策

本讲导读

这一讲把**技术进步** (technological progress) 正式引入增长理论。

核心任务有四个：

1. 在 Solow 模型中加入**劳动增进型技术进步** (labor-augmenting technological progress), 从而解释为什么长期中**人均收入**可以持续增长；
2. 使用**增长核算** (growth accounting) 把产出增长分解为资本、劳动与全要素生产率的贡献；
3. 理解**内生增长理论** (endogenous growth theory) 如何把技术进步本身变成模型要解释的对象；
4. 讨论储蓄、投资配置、制度、研发、自由贸易与产业政策等问题如何影响长期增长。

如果说上一讲的关键词是“资本积累与人口增长”，那么这一讲的关键词就是：

technology, knowledge, innovation, policy.

9.1 为什么增长理论必须包含技术进步

9.1.1 基础 Solow 模型的局限

在不含技术进步的基础 Solow 模型中，生产技术被假定为固定不变，因此：

- 稳态中的**人均资本** (capital per worker) 不再增长；
- 稳态中的**人均产出** (output per worker) 也不再增长；
- 资本积累只能带来**过渡期增长**，无法单独支撑永久的人均增长。

但现实世界并非如此。一个最直接的长期事实是：

1900–2013 年间，美国**实际人均 GDP** (real GDP per person) 大约增长了 8.3 倍，平均年增长率约为 1.9%。

这说明：若模型要解释现代经济中的长期生活水平上升，就必须把技术进步引入分析框架。

9.1.2 长期人均 GDP 的历史事实

GDP per capita 2011 prices : USA vs. GBR 1800-2018

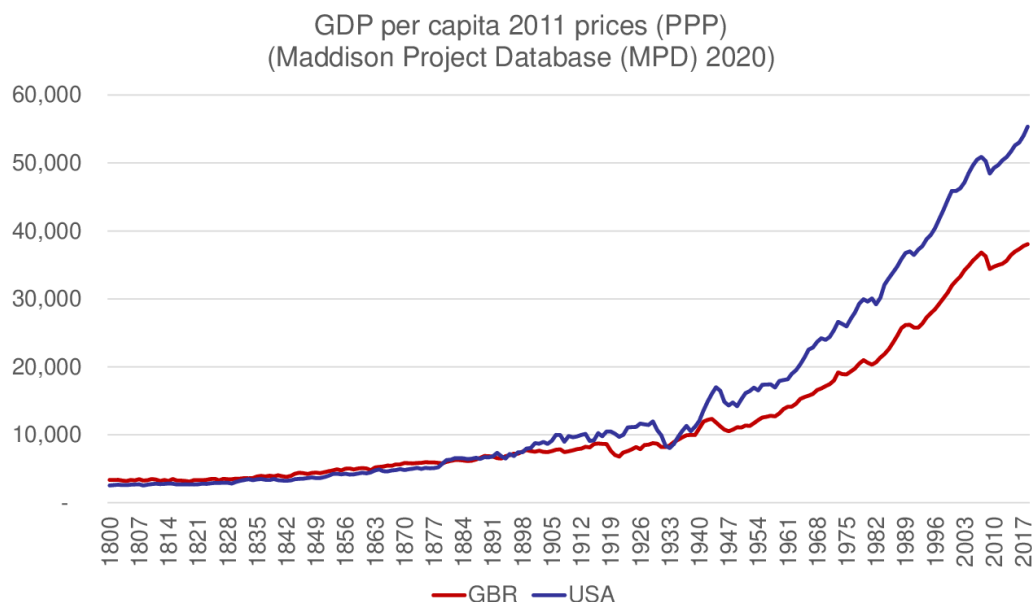


图 9.1: 美国与英国的人均 GDP：1800–2018

这些长期序列至少揭示了三层事实。

第一，现代经济的人均收入并不会在长期中停滞不前。无论是美国、英国，还是东亚经济体，人均收入在相当长时期里都呈现出明显上升趋势。

第二，不同国家和地区之间存在巨大的持久差异。西方海外移民地（Western Offshoots）、西欧和东亚的人均收入水平明显高于撒哈拉以南非洲、南亚与东南亚等地区。

第三，追赶增长（catch-up growth）是可能的，但并不自动发生。日本、韩国、中国都在不同阶段表现出明显追赶；但这并不意味着所有低收入经济体都会自动复制同样路径。

这些事实共同提出了三个经典问题：

1. 为什么有些国家能够持续增长？
2. 为什么有些国家能实现追赶，而另一些不能？
3. 长期收入差距究竟来自资本积累、技术效率，还是制度与政策差异？

9.1.3 技术进步的直观含义

技术进步并不只是实验室里的新发明。更广义地说，它指的是：

在给定资本和劳动投入下，提高产出能力的一切知识、组织方式、工艺、制度与管理改进。

现实中的直观例子很多：

- 固定宽带（fixed broadband）与移动宽带（mobile broadband）的普及，大幅提高信息传递速度与覆盖范围；

GDP per capita 2011 prices : China, Japan and Korea 1911-2018

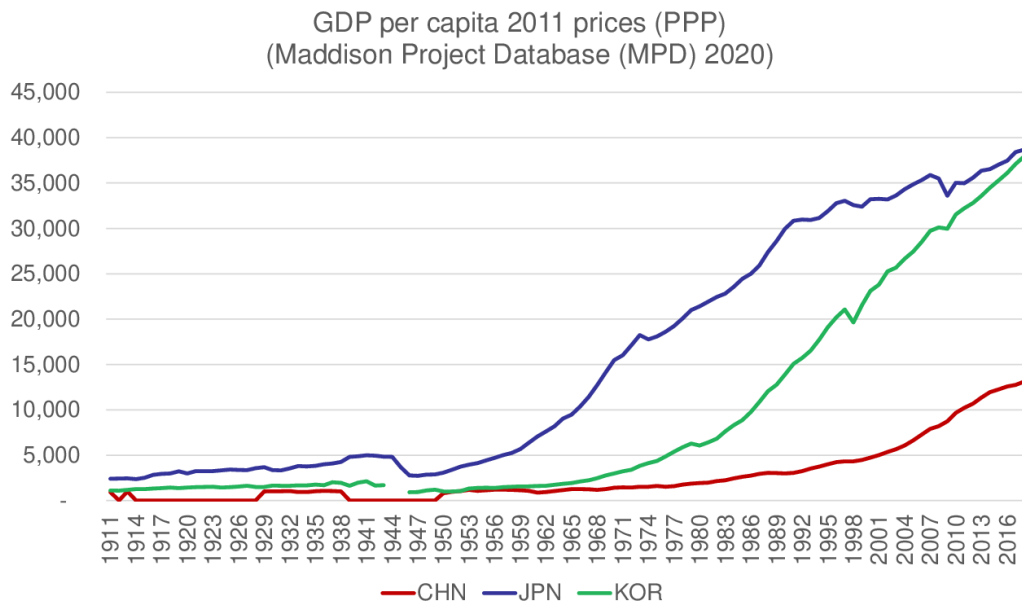


图 9.2: 中国、日本与韩国的人均 GDP：1911–2018

GDP per capita 1820-2018

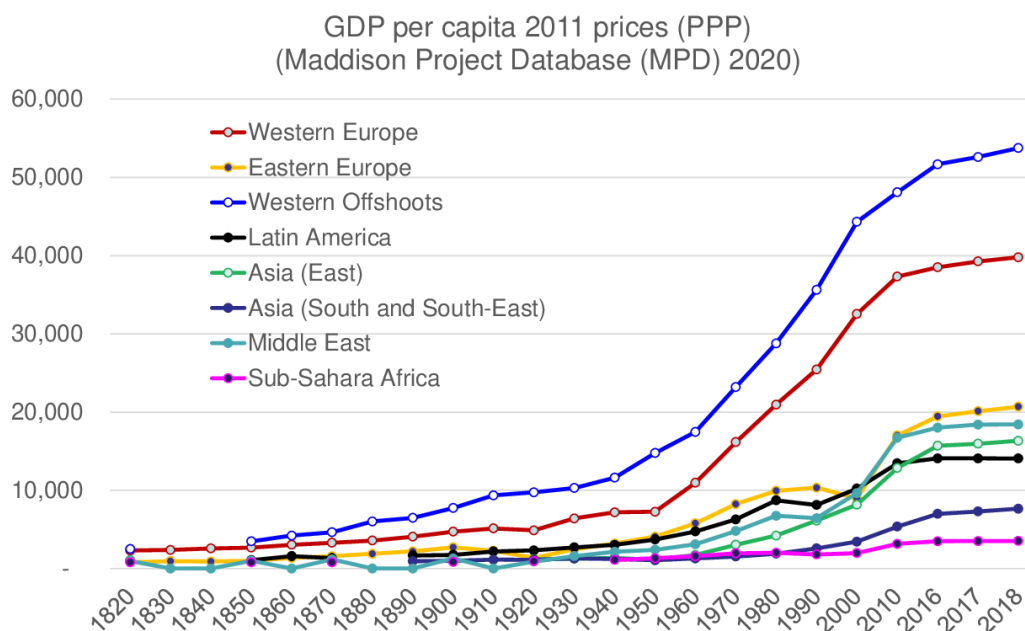


图 9.3: 世界不同地区的人均 GDP：1820–2018

- 智能手机、平台经济、数字支付与云计算改变了交易方式和组织方式；
- 机器设备性能持续提高，但其价格并没有按同样速度上升，这意味着单位价格所能买到的计算能力或性能在上升。

一个著名例子是**摩尔定律** (Moore's law):

高密度集成电路中的晶体管数量大约每两年翻一倍。

需要注意，摩尔定律不是物理学意义上的“定律”，而是对历史趋势的**经验观察** (empirical observation) 与外推。它反映的不是自然界必然规律，而是制造经验、工程改进和学习效应不断积累的结果。

关键理解

只要技术持续进步，哪怕资本边际报酬递减仍然成立，人均收入也可能长期增长。这正是本讲要在 Solow 模型中完成的理论修正。

9.2 Solow 模型中的技术进步

9.2.1 有效劳动与劳动增进型技术进步

为把技术进步引入模型，定义一个新变量：

$$E = \text{labor efficiency,}$$

即**劳动效率** (labor efficiency)。

假定技术进步是**劳动增进型** (labor-augmenting) 的，也常称为 **Harrod-neutral technical change**。其含义是：

技术进步提高的是每个劳动者的有效工作能力，因此技术进步的作用，等价于“把劳动投入放大”。

令技术进步率为外生常数 g ，则

$$g = \frac{\Delta E}{E}.$$

于是生产函数从

$$Y = F(K, L)$$

改写为

$$Y = F(K, L \times E).$$

这里

$$L \times E$$

表示**有效劳动** (effective labor)，或**有效工人数** (effective workers)。

若一个经济体的劳动者人数没有变化，但每个人由于知识、组织、软件、机器配套、管理经验而“更能干”，那么从产出效果看，就像劳动投入增加了一样。这就是把技术进步写成 $L \times E$ 的直觉。

9.2.2 每有效工人变量

与上一讲把变量除以 L 类似，这里把变量除以 LE ，定义：

$$y = \frac{Y}{LE}, \quad k = \frac{K}{LE}.$$

其中：

- y 是每有效工人产出 (output per effective worker)；
- k 是每有效工人资本 (capital per effective worker)。

若生产函数满足规模报酬不变，则仍可写成

$$y = f(k).$$

储蓄与投资也可写成每有效工人形式：

$$sy = sf(k).$$

因此，在加入技术进步后，图像分析的核心对象不再是“每工人资本”，而是“每有效工人资本”。

9.2.3 保本投资与资本积累方程

每有效工人资本 k 要保持不变，投资不仅要弥补折旧，还要追上劳动数量与劳动效率的扩张。因此，保本投资 (break-even investment) 变为

$$(\delta + n + g)k.$$

它由三部分构成：

- δk ：用来替换折旧资本；
- nk ：为新增劳动者配备资本；
- gk ：为因技术进步而新增的“有效劳动”配备资本。

于是，资本积累方程变为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k.$$

这个式子为什么合理

可以把它理解为：

每有效工人资本的变化 = 每有效工人的新增投资 - 为了维持原水平所必需的投资。

只要

$$sf(k) > (\delta + n + g)k,$$

资本深化 (capital deepening) 就发生， k 上升；反之，若

$$sf(k) < (\delta + n + g)k,$$

则 k 下降。

Technological progress in the Solow model

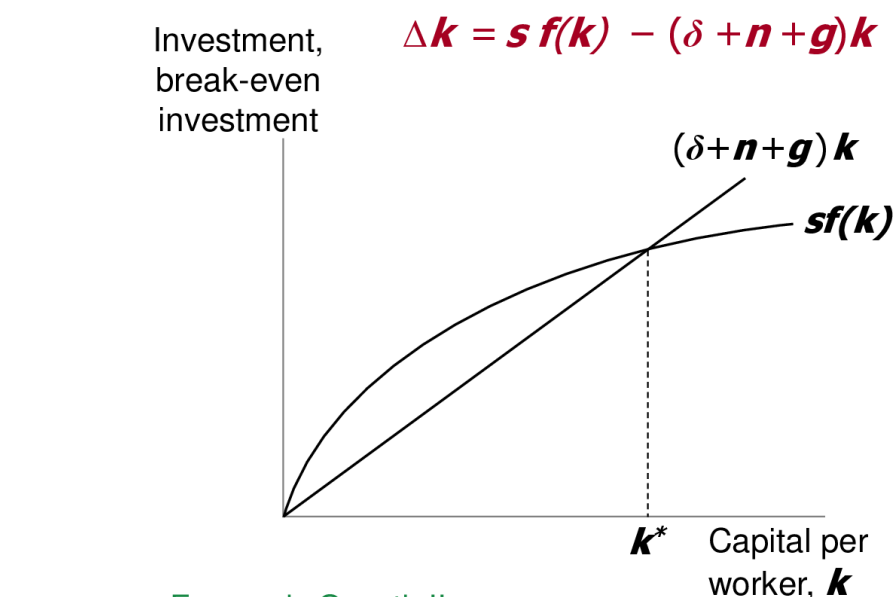


图 9.4: 含技术进步的 Solow 模型：投资、保本投资与稳态

9.2.4 稳态与长期增长率

稳态满足

$$sf(k^*) = (\delta + n + g)k^*.$$

在稳态中，每有效工人资本和每有效工人产出不再增长，但这并不意味着每工人产出不增长。

变量	记号	稳态增长率
每有效工人资本	$k = K/(LE)$	0
每有效工人产出	$y = Y/(LE)$	0
每工人产出	$Y/L = yE$	g
总产出	$Y = yEL$	$n + g$

这个表非常关键，因为它告诉我们：

在加入技术进步的 Solow 模型中，长期人均收入增长率完全由外生技术进步率 g 决定。

也就是说：

- 储蓄率 s 改变的是收入水平 (level)；
- 技术进步率 g 决定的是长期增长率 (growth rate)。

9.2.5 含技术进步的黄金律

稳态中的每有效工人消费为

$$c^* = y^* - i^* = f(k^*) - (\delta + n + g)k^*.$$

为了找到使稳态消费最大的资本存量，对 k^* 求最优条件：

$$\frac{dc^*}{dk^*} = f'(k^*) - (\delta + n + g) = 0.$$

于是得到黄金律条件

$$\text{MPK} = \delta + n + g.$$

等价地，

$$\text{MPK} - \delta = n + g.$$

它的经济含义是：

在黄金律稳态上，资本的净边际产量（marginal product of capital net of depreciation）恰好等于人口增长率加技术进步率。

如何理解这个条件

若

$$\text{MPK} - \delta > n + g,$$

说明再多积累一点资本，带来的额外产出足以覆盖折旧，并且还能弥补人口增长与技术进步对资本的“摊薄”，因此资本仍然偏少。

若

$$\text{MPK} - \delta < n + g,$$

说明资本已经偏多，进一步积累资本会挤压稳态消费。

9.3 内生增长理论

9.3.1 为什么会出现内生增长理论

含技术进步 Solow 模型虽然能解释持续的人均增长，但它把技术进步率 g 当作外生给定（exogenous）。

于是是一个更深的问题出现了：

技术进步率本身究竟由什么决定？

内生增长理论（endogenous growth theory） 试图回答的正是这个问题。它研究的是：

- 生产率增长为什么会高或低；
- 哪些经济决策决定了知识的创造；
- 为什么研发、教育、创新激励、知识外部性会影响长期增长率。

9.3.2 最基本的 AK 模型

一个最简单的内生增长模型是假定生产函数为

$$Y = AK,$$

其中 A 是每单位资本所能生产的产出，且为外生常数。为简化起见，先假定

$$g = 0, \quad n = 0.$$

投资与折旧分别为

$$I = sY, \quad \delta K.$$

因此总资本的运动方程是

$$\Delta K = sY - \delta K.$$

将上式两边同时除以 K ，再利用 $Y = AK$ ，得到

$$\frac{\Delta K}{K} = s \frac{Y}{K} - \delta = sA - \delta.$$

由于 $Y = AK$ ，产出与资本按同一比例增长，所以

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta K}{K} = sA - \delta.$$

这意味着：

- 若 $sA > \delta$ ，则经济会永久增长；
- 长期增长率直接由储蓄率 s 决定；
- 投资成为增长的“引擎 (engine of growth)”。

AK 模型与 Solow 模型的本质差别

在基础 Solow 模型中，资本边际产量会递减，所以单靠提高储蓄率无法永久提高人均增长率；在 AK 模型中，资本边际产量被假定为常数，因此更高的储蓄率可以永久提高增长率。

9.3.3 资本究竟是否存在递减报酬

这场争论的关键，其实取决于**资本的定义 (definition of capital)**。

- 如果资本狭义地只指厂房和机器设备 (plant and equipment)，那么递减报酬是很合理的；
- 但如果把知识 (knowledge)、研发经验、组织资本、软件、算法、专利、人力资本等也看作广义资本，那么“报酬不迅速递减”就更有可能成立。

因此，许多内生增长模型其实不是在否认传统资本递减，而是在强调：

知识型资本 (knowledge capital) 可能具有很强的外部性与非竞争性，从而弱化递减报酬。

9.3.4 两部门内生增长模型

一个更贴近现实的框架是**两部门模型 (two-sector model)**：

- 制造业部门 (manufacturing sector) 生产最终商品；
- 研究部门 (research sector) 创造新知识，从而提高劳动效率。

设

u = fraction of labor in research,

即投向研究部门的劳动份额，且在这个简单模型中把 u 当作外生给定。

制造业生产函数写为

$$Y = F[K, (1 - u)EL].$$

研究部门生产知识的方程写为

$$\Delta E = g(u)E.$$

资本积累方程仍为

$$\Delta K = sY - \delta K.$$

这一模型的核心结论是：

- 稳态中，生活水平增长率等于

$$\frac{\Delta E}{E} = g(u);$$

- 储蓄率 s 影响收入**水平**，但不影响长期增长率；
- 研究劳动份额 u 同时影响收入**水平**和**增长率**。

提高研发劳动份额 u 的利与弊

好处：

- 更多劳动进入研发部门，会提高知识创造速度；
- 技术进步更快，未来产出与消费增长更快；
- 知识外溢（knowledge spillovers）可能让整个经济受益。

代价：

- 当期用于生产最终品的劳动减少，当前产出可能下降；
- 研发并非一定成功，存在资源错配与重复投入风险；
- 若制度设计不当，研发补贴可能被寻租或低效率项目消耗。

9.4 增长经验事实与增长核算

9.4.1 均衡增长

均衡增长 (balanced growth) 指的是：在长期稳态附近，许多总量变量按相同或稳定相关的速度增长。

含技术进步的 Solow 模型有几个重要预测：

1. Y/L 与 K/L 都以 g 的速度增长，因此

$$\frac{K}{Y}$$

应当大体保持稳定；

2. 实际工资 (real wage) 应与劳动生产率同步增长;
3. 资本的实际租赁价格 (real rental price of capital) 应大体稳定。

这些预测与长期经验事实基本一致, 因此 Solow 模型在解释现代经济的“均衡增长”方面是成功的。

9.4.2 收敛与条件收敛

模型还预测: 在其他条件相同的情况下, 贫穷国家因为起点资本较少, 具有更高的边际产量, 因而应该增长得更快。这种含义被称为**收敛 (convergence)**。

但如果直接看全世界国家, 并不能简单看到“穷国一定比富国增长更快”。这并不意味着模型失败, 因为“其他条件相同”在现实中往往并不成立。

经验研究发现:

- 在储蓄率、人口增长率相近的国家样本中, 收入差距确实会以大约每年 2% 的速度缩小;
- 在更大样本中, 如果控制储蓄、人口增长、人力资本等差异, 也能观察到大约每年 2% 的收敛速度。

因此, Solow 模型真正预测的不是绝对收敛, 而是

条件收敛 (conditional convergence): 不同国家会趋向各自由储蓄率、人口增长、教育和制度等因素决定的稳态。

9.4.3 增长核算

为了度量技术进步的贡献, 通常把生产函数写成 Cobb-Douglas 形式:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha},$$

其中:

- A 是全要素生产率 (total factor productivity, TFP);
- α 是资本收入份额 (capital income share);
- $1 - \alpha$ 是劳动收入份额 (labor income share)。

对上式取对数并对时间求变化率, 可得

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}.$$

这就是**增长核算方程 (growth accounting equation)**。它说:

产出增长可以分解为资本增长、劳动增长以及 TFP 增长三部分。

于是 TFP 增长率可作为残差写成

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}.$$

这个残差有时也被称为 **Solow residual**。它并不只包含“纯技术”，还会吸收管理改进、资源配置效率、制度变化、测量误差等一切无法由资本与劳动增长解释的部分。

9.4.4 美国增长核算的一个例子

时期	$\Delta Y/Y$	$\alpha \Delta K/K$	$(1 - \alpha) \Delta L/L$	$\Delta A/A$
1948–2019	3.4	1.3	1.0	1.1
1948–1973	4.2	1.3	1.0	1.9
1973–2019	3.0	1.3	1.1	0.7

这个分解有两个醒目的结论：

- 美国 1948–1973 年的高速增长，很大程度上来自较快的 TFP 增长；
- 1973 年以后，美国增速放缓的重要原因之一，就是 TFP 增长显著下降。

因此，单看资本与劳动积累并不足以解释长期增长波动；**生产效率变化**同样至关重要。

9.4.5 中国增长核算的若干事实

1980-2023我国全要素生产率增长率

数据来源：The Conference Board



图 9.5: 中国经济增长构成：1980–2023

从中国的增长核算资料中，可以观察到一组很有代表性的事实。

第一，劳动投入内部可以进一步分解为数量与质量。

- 劳动力数量增长率在 1980 年代较高，之后总体呈下降趋势，近年甚至接近零或转负；
- 劳动力质量增长率则更平稳，长期维持在较低但稳定的正增长区间，反映教育与人力资本改善。

第二，资本投入长期是中国增长的重要来源。

- 总体资本使用增长率在较长时期内维持高位；
- 非 ICT 资本（non-ICT capital）贡献最大；
- ICT 资本（ICT capital）增长速度往往更快，但基数相对较小。

第三，TFP 增长比资本增长更波动，也更容易在不同阶段发生明显变化。

- 1980 年代和 1990 年代部分时期，TFP 增长较高；
- 2000 年代中后期仍有亮眼表现；
- 2010 年以后，TFP 增长趋弱，某些年份甚至转负。

第四，从增长贡献构成看，非 ICT 资本贡献通常占最大份额。

- 劳动力数量贡献在长期中逐渐下降；
- 劳动力质量和 ICT 资本贡献较小但为正；
- TFP 贡献在高增长年份尤其重要，也在低增长年份拖累总增长。

第五，要素收入分配也发生过明显变化。

- 劳动收入占比从较高水平逐步下降，后来趋于稳定；
- 这意味着资本收入占比相应提高，从而影响增长核算中的权重参数。

第六，对 2002–2018 年的分解显示，GDP 增速总体下行，而资本投入始终扮演主导角色。与此同时，TFP 的贡献波动较大，有时为正、有时接近零甚至为负。

为更细致地看清 TFP 的来源，还可以把中国各行业及要素重新配置对 TFP 的贡献列出来（数据来源：Harry X. Wu CIP database；Wu and Yu, 2022）：

项目	2001–2007	2007–2012	2012–2018	2001–2018
TFP 增长 (%)	1.97	-0.29	-0.19	0.54
行业/部门贡献 (百分点)	1.53	-1.06	0.29	0.33
ICT 生产部门	0.57	0.62	0.38	0.52
ICT 密集使用制造业	0.76	0.82	0.97	0.85
ICT 密集使用服务业	1.17	-0.13	-0.64	0.15
非 ICT 密集使用制造业	1.24	0.54	1.01	0.95
非 ICT 密集使用服务业	-0.49	-0.88	-0.67	-0.67
农业	0.40	0.61	0.47	0.48
采矿业	-0.43	-0.19	0.03	-0.19
建筑业	0.18	-0.58	-0.15	-0.16
非市场服务	-1.87	-1.88	-1.12	-1.61

表 9.1: 中国行业与要素重新配置对 TFP 增长的贡献

这张表传递出的信息是：

- ICT 相关部门对 TFP 有持续正贡献；
- 非 ICT 制造业同样贡献显著；
- 若干服务部门和非市场服务对 TFP 的拖累比较明显；
- 不同时期的结构变化，会明显改变整体 TFP 表现。

9.4.6 收入差距：要素积累还是生产效率

跨国收入差距至少可能来自两种来源：

1. 每名工人的资本存量差异，包括物质资本与人力资本；
2. 生产效率差异，也就是生产函数的“高度”不同。

经验研究表明：

- 两者都很重要；
- 两者通常还呈正相关，即资本更充足的国家，往往生产效率也更高。

这种相关性可能有三种解释：

1. 更高的生产效率会鼓励资本积累；
2. 资本积累本身具有外部性，从而提高效率；
3. 存在第三种更深层因素，同时决定资本积累和效率，例如制度质量、教育体系、法治与市场环境。

9.5 增长政策

9.5.1 政策问题的总体框架

长期增长政策通常围绕五个问题展开：

1. 当前的储蓄率是太低、太高，还是大致合适；
2. 哪些政策可以改变储蓄率；
3. 投资应如何在私人资本、公共基础设施和人力资本之间配置；
4. 一国制度如何影响生产效率与资本积累；
5. 哪些政策能够鼓励更快的技术进步。

9.5.2 美国的储蓄率是否过低

可以利用黄金律来判断美国储蓄率与资本存量是否过低。

判断标准是：

- 若

$$MPK - \delta > n + g,$$

则资本低于黄金律水平，应提高储蓄率；

- 若

$$MPK - \delta < n + g,$$

则资本高于黄金律水平，应降低储蓄率。

给定三个经验事实：

$$k = 2.5y, \quad \delta k = 0.1y, \quad \text{MPK} \times k = 0.3y.$$

先由前两式计算折旧率：

$$\delta = \frac{\delta k}{k} = \frac{0.1y}{2.5y} = 0.04.$$

再由第三式计算资本边际产量：

$$\text{MPK} = \frac{0.3y}{2.5y} = 0.12.$$

因此

$$\text{MPK} - \delta = 0.12 - 0.04 = 0.08.$$

若美国实际 GDP 的长期平均增长率约为 3%，则

$$n + g = 0.03.$$

于是

$$\text{MPK} - \delta = 0.08 > 0.03 = n + g.$$

结论是：

按黄金律标准看，美国经济低于黄金律稳态，提高储蓄率会在长期提高人均消费。

9.5.3 中国的储蓄率与黄金律比较

再看一组用于讨论中国的近似数值：

$$k = 3.5y, \quad \delta = 0.05, \quad \text{MPK} \times k = 0.5y.$$

于是

$$\text{MPK} = \frac{0.5}{3.5} \approx 0.143.$$

严格按上式计算，

$$\text{MPK} - \delta \approx 0.143 - 0.05 = 0.093.$$

若按课堂常用的四舍五入处理，也可近似记为约 0.095。

接下来就要看长期中的

$$n + g.$$

- 如果认为长期增长率

$$n + g = 10\%,$$

那么

$$\text{MPK} - \delta \approx 0.095 < 0.10;$$

- 如果认为长期增长率

$$n + g = 5\%,$$

那么

$$\text{MPK} - \delta \approx 0.095 > 0.05.$$

这说明判断中国储蓄率是否“过高”或“过低”，关键在于对**长期** $n + g$ 的取值判断，而不是只看短期实际增速。

不要把短期高增长机械等同于长期 $n + g$

黄金律条件中的 $n + g$ 是模型里的**长期稳态增长率**。若一个经济体处在快速工业化和追赶阶段，短期实际增速可能显著高于长期稳态增速，因此直接用短期高增速代入，容易高估黄金律所要求的资本水平。

9.5.4 如何提高储蓄率

提高储蓄率的常见政策包括：

- 提高公共储蓄，例如减少财政赤字（budget deficit）或增加财政盈余；
- 提高私人储蓄激励，例如降低资本利得税（capital gains tax）、公司所得税（corporate income tax）与遗产税（estate tax）；
- 以消费税（consumption tax）替代所得税（income tax），减少对储蓄的扭曲；
- 扩大退休储蓄账户的税收优惠，例如 IRA（individual retirement accounts）等。

9.5.5 投资应如何配置

在简单 Solow 模型中，资本只有一种；但现实里至少可以区分为三类：

1. **私人资本存量（private capital stock）**；
2. **公共基础设施（public infrastructure）**；
3. **人力资本（human capital）**，即教育和技能形成的知识存量。

关于如何配置投资，常见有两种观点。

第一种观点：尽量对各类资本和各行业实行中性税制，让市场把资源配置到边际产量最高的用途。

第二种观点：采用**产业政策（industrial policy）**，主动鼓励那些存在正外部性的资本类型或行业。

支持产业政策的人认为，私人投资者不会内部化外部收益，因此政府应当介入；反对者则强调两个风险：

- 政府未必有能力“**挑选赢家（pick winners）**”；
- 实际执行中，政治力量而不是经济效率，可能决定谁得到优待。

9.5.6 制度为什么重要

要让资源流向最有效用途，制度（institutions）至关重要。典型制度包括：

- **法律制度（legal institutions）**：保护产权（property rights）；
- **资本市场（capital markets）**：让金融资本流向回报更高的项目；
- **廉洁而有效的政府（corruption-free government）**：维护竞争、执行合同、减少寻租。

朝鲜与韩国是一个非常鲜明的制度对照案例。二战后，两国在地理、文化和历史上原本非常接近，但后来形成了截然不同的制度体系：朝鲜走向威权共产主义，而韩国则建立起更接近市场经济与民主治理的制度环境。结果是，韩国的人均 GDP 长期显著高于朝鲜，差距可达十倍以上。

Policy issues: Establishing the right institutions

- Creating the right institutions is important for ensuring that resources are allocated to their best use. Examples:
 - Legal institutions, to protect property rights.
 - Capital markets, to help financial capital flow to the best investment projects.
 - A corruption-free government, to promote competition, enforce contracts, etc.

图 9.6: 制度差异的直观对比: 朝鲜半岛夜间灯光

这个案例的意义在于: 它让我们更容易把收入差距理解为**制度诱致的效率差距**, 而不仅仅是资本存量差距。

9.5.7 如何鼓励技术进步

促进技术进步的政策工具包括:

- **专利制度 (patent laws)**: 通过给予发明者暂时性垄断, 增强创新激励;
- **研发税收激励 (tax incentives for R&D)**;
- **基础研究资助 (grants for basic research)**;
- **产业政策**: 扶持可能对技术扩散尤其关键的行业, 但须同时警惕前述风险。

9.5.8 案例: 自由贸易是否有利于经济增长

自 Adam Smith 以来, 经济学家一直强调自由贸易有助于提高效率与生活水平。其逻辑主要包括:

- 扩大市场规模, 提高专业化和分工水平;
- 促进技术扩散与知识传播;
- 提高竞争压力, 迫使企业提升效率。

Sachs 与 Warner 对 1970–1989 年的研究给出了一组很有代表性的比较:

国家类型	开放经济	封闭经济
发达国家	2.3%	0.7%
发展中国家	4.5%	0.7%

当然, 简单相关并不必然代表因果。Frankel 和 Romer 的做法是利用地理差异作为工具变量 (instrument):

- 有些国家因为距离远或内陆锁国（landlocked），天然更难参与贸易；
- 这种地理差异会影响贸易，但不直接等同于其他收入决定因素；
- 因此可以据此识别贸易对收入的因果影响。

他们的一个代表性结论是：

若一国贸易额占 GDP 的比重提高 2 个百分点，人均 GDP 大约会提高 1 个百分点，其他条件不变。

9.6 研发、知识外部性与创造性毁灭

9.6.1 关于研发的几个基本事实

有关 R&D（research and development）至少有三点需要记住：

1. 很多研究是由追求利润的企业完成的；
2. 企业之所以愿意研发，是因为它们可能通过专利、先发优势（first-mover advantage）等方式获得利润；
3. 创新会产生正外部性，使后续创新成本下降，因此知识创造的社会收益通常大于私人收益。

也正因为如此，许多新的内生增长模型都把知识外溢、专利激励、研发竞争等机制纳入分析。

9.6.2 研发投入的国际比较

Facts about R&D

1. Much research is done by firms seeking profits.
2. Firms profit from research:
 - Patents create a stream of monopoly profits.
 - Extra profit from being first on the market with a new product.
3. Innovation produces externalities that reduce the cost of subsequent innovation.

Much of the new endogenous growth theory attempts to incorporate these facts into models to better understand technological progress.

图 9.7: 研发支出占 GDP 比重的国际比较

国际比较显示，研发投入占 GDP 的比重在各国之间差异很大。以联合国 SDG 数据库的样本为例，Israel、Sweden、Belgium、United States、Austria、Switzerland、Germany 等国家的研发占比处在较高水平，而许多中低收入经济体则明显偏低。

这类差异的重要含义是：

不同国家对知识创造投入的资源不同，而这很可能会转化为不同的长期创新能力与增长潜力。

9.6.3 私人部门的 R&D 是否足够

对这个问题不能简单回答“是”或“不是”，因为存在两股相反力量。

认为私人部门投入不足的理由：

- 知识具有正外部性，企业无法获得全部社会收益；
- 基础研究回报周期长、风险大，私人部门往往投入不足；
- 一些估计认为，R&D 的社会回报率每年可高达 40% 甚至更高。

认为私人部门也可能过度重复投入的理由：

- 竞争企业之间会进行重复研发；
- 过强的专利竞争可能导致大量资源被用于“抢首发”而不是最有社会价值的研究；
- 过度保护知识产权也可能抑制后续创新扩散。

综合来看，许多经济学家倾向于认为：

私人部门通常没有做足够多的高社会回报研发，因此政府应当在专利、税收激励与基础研究资助方面发挥作用。

9.6.4 创造性毁灭

创造性毁灭 (creative destruction) 是 Schumpeter 用来描述技术进步后果的术语。它强调：

新产品、新工艺和新组织方式会提升消费者福利，但常常伤害既有企业与旧岗位。

典型例子包括：

- 19 世纪初英国的 **Luddites** 破坏机器，因为机器替代了熟练针织工人；
- 大型连锁零售企业会挤压传统小商店；
- 平台经济会对大量微型、小型传统企业形成替代压力。

技术进步不是“只有赢家没有输家”

从总量上看，技术进步通常提高生产率与生活水平；但从分配上看，它会造成岗位替代、行业洗牌与财富再分配。因此，增长政策既要鼓励创新，也要考虑转型中的再培训、社会保障与竞争政策。

9.7 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. 把技术进步引入 Solow 模型后，生产函数写为

$$Y = F(K, LE),$$

其中 E 是劳动效率，技术进步率满足

$$g = \frac{\Delta E}{E}.$$

2. 定义每有效工人变量

$$y = \frac{Y}{LE}, \quad k = \frac{K}{LE},$$

则资本积累方程变为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k.$$

3. 在稳态中，每有效工人产出和资本都不增长，但每工人产出以 g 的速度增长，总产出以 $n+g$ 的速度增长。
4. 含技术进步时的黄金律条件为

$$\boxed{\text{MPK} = \delta + n + g} \quad \text{或} \quad \boxed{\text{MPK} - \delta = n + g}.$$

5. Solow 模型能解释**均衡增长与条件收敛**，并说明跨国收入差距既来自资本积累差异，也来自生产效率差异。
6. 增长核算把产出增长分解为资本、劳动与 TFP 的贡献，其中 TFP 是理解长期增长和增长放缓的关键。
7. 内生增长理论进一步研究技术进步率本身的决定因素。在 AK 模型中，若

$$sA > \delta,$$

则经济可以永久增长；在两部门研发模型中，研究劳动份额 u 会影响长期增长率。

8. 在政策上，储蓄率、投资配置、制度质量、研发激励、自由贸易与知识产权安排，都可能通过影响资本积累或技术进步而改变长期生活水平。

学习本讲时最应抓住的主线

这一讲最重要的逻辑链条有三条：

$$\boxed{Y = F(K, LE) \implies y = f(k) \implies \Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k}$$

它告诉我们：**长期生活水平**取决于资本积累能否跟上折旧、人口增长与技术进步带来的资本需要。

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}$$

它告诉我们：增长既来自**要素投入扩张**，也来自**全要素生产率提升**。

innovation, R&D, institutions, trade, policy $\implies$ technological progress

它告诉我们：技术进步不是“天外飞来”的常数，而是可能由研发激励、制度安排、知识外部性和政策环境共同塑造的长期结果。

第 10 章

经济波动导论：总需求、总供给与短期经济波动

本讲导读

长期增长理论解释的是经济体为什么会越来越富，而经济波动理论关心的是：为什么经济会在若干年内忽冷忽热，为什么会出现衰退、失业上升和通货膨胀压力，以及政府和中央银行能否缓和这些波动。

本讲的核心任务有五个：

1. 概括**经济周期** (business cycle) 的一些基本事实，区分长期趋势与短期波动；
2. 说明为什么**短期** (short run) 与**长期** (long run) 的宏观经济分析必须有所区别；
3. 从**数量方程** (quantity equation) 出发推导**总需求曲线** (aggregate demand, AD)；
4. 引入**长期总供给** (long-run aggregate supply, LRAS) 与**短期总供给** (short-run aggregate supply, SRAS)；
5. 用 AD-AS 框架分析**需求冲击** (demand shocks)、**供给冲击** (supply shocks) 和**稳定化政策** (stabilization policy)。

这一讲最需要建立的直觉是：长期中价格能够调整，产出由供给面决定；短期中价格具有黏性，产出会受到需求面显著影响。

10.1 经济周期的基本事实

10.1.1 趋势、潜在产出与经济周期

经济周期 (business cycle) 是指**实际 GDP** (real GDP)、就业、失业、消费、投资等宏观变量围绕长期趋势或**潜在产出** (potential output) 发生的反复波动。

潜在产出可以理解为：在资本、劳动和技术既定的条件下，经济在正常利用资源时能够实现的产出水平。实际产出并不总是等于潜在产出，它有时高于潜在水平，有时低于潜在水平，于是就形成了扩张、繁荣、衰退和复苏等阶段。

经济周期与长期增长不是同一个问题

长期增长关心的是几十年尺度上的生活水平上升；经济周期关心的是几年尺度上的偏离、波动与调整。一个国家可以长期增长，同时短期内仍然经历衰退与失业上升。

从长期看，发达经济体的实际 GDP 平均每年大约增长 2% 到 3.5%；但从短期看，这一增长路径并不平滑，而是伴随着相当明显的起伏。正因如此，宏观经济学需要同时研究“趋势”与“波动”。

10.1.2 总量波动、消费与投资

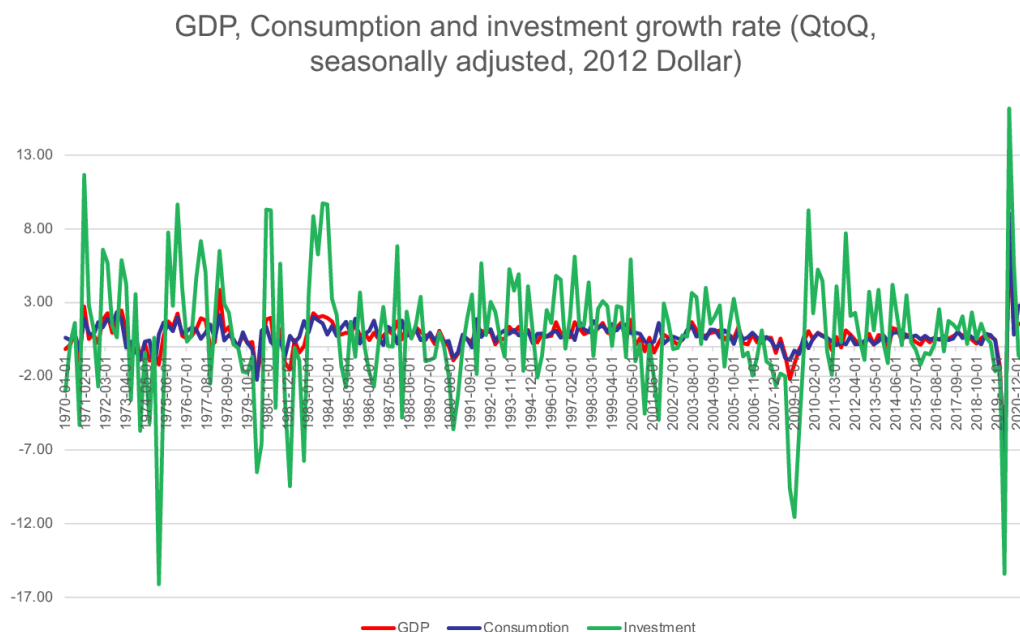


图 10.1: 美国实际 GDP、消费与投资增长率的短期波动

图 10.1 展示了美国实际 GDP、消费和投资增长率的季度波动。它揭示了经济周期研究中最经典的几条风格化事实 (stylized facts):

- **产出有明显的短期波动。**实际 GDP 虽然长期上升，但短期内会明显偏离趋势。
- **消费具有顺周期性 (procyclical)。**在扩张时期，居民收入和信心改善，消费往往增长更快；在衰退时期，消费会放缓。
- **消费波动小于产出波动。**家庭通常会通过储蓄、借贷和跨期平滑来稳定消费，因此消费比 GDP 更平稳。
- **投资具有顺周期性且波动最大。**企业投资决策高度依赖需求预期、融资条件和利润前景，因此投资往往比 GDP 更敏感、更剧烈。

这几条事实在不同国家、不同历史时期反复出现。它们意味着：如果要理解经济周期，仅研究产出本身还不够，还必须理解消费和投资如何随宏观环境一起波动。

为什么投资比消费更容易大幅波动

设想一家企业判断未来一年产品需求会走弱。居民消费可能只是把部分可选消费推迟一点点，但企业却可能直接取消新厂房、设备和库存扩张计划。因此，同样是需求前景恶化，**投资支出往往比消费支出调整得更快、更猛。**

10.1.3 失业与奥肯定律

经济周期不仅表现为产出的波动，也表现为劳动市场的波动。通常而言：

- 经济扩张时，企业增加用工，失业率下降；
- 经济衰退时，企业削减用工，失业率上升。

这意味着失业率通常是**逆周期 (countercyclical)** 的：景气越差，失业越高；景气越好，失业越低。

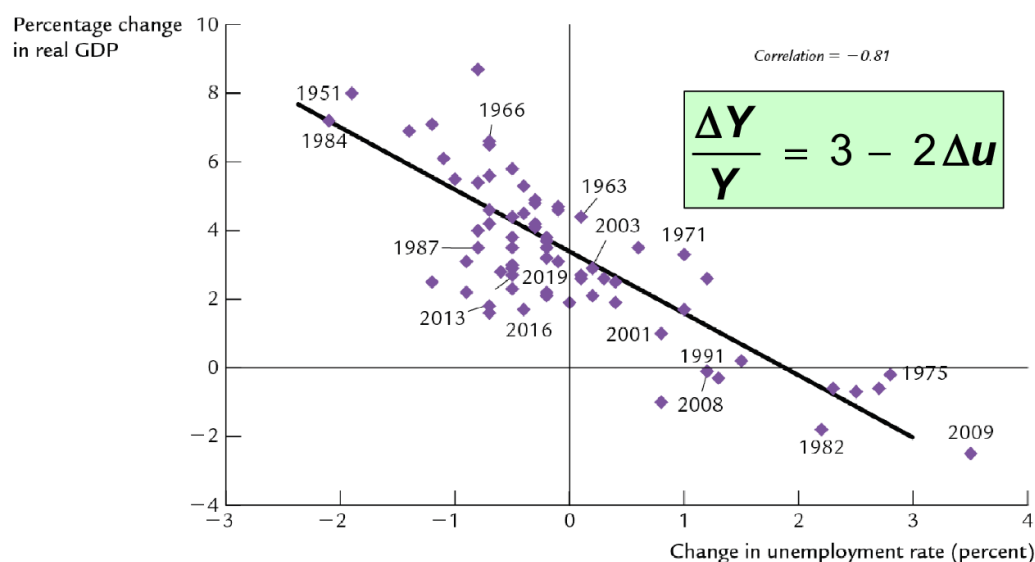


图 10.2: 奥肯定律：产出增长与失业变动之间的负相关关系

图 10.2 给出了著名的**奥肯定律 (Okun's law)**。它描述了产出增长和失业率变动之间的经验负相关关系。常见的近似写法是

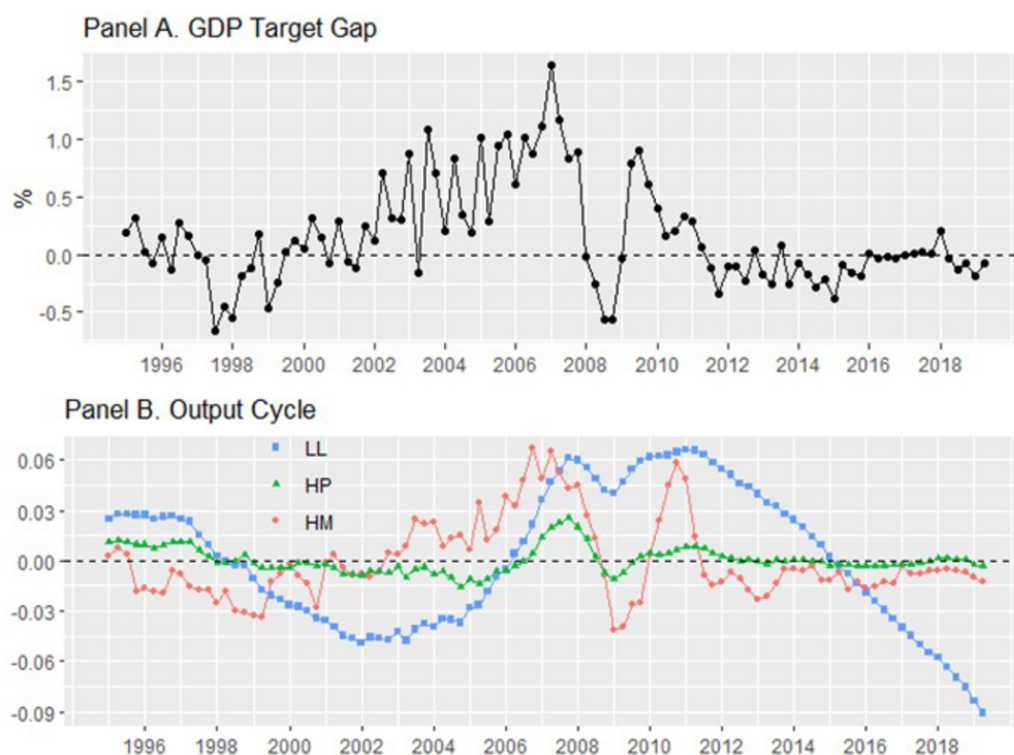
$$\frac{\Delta Y}{Y} = 3 - 2\Delta u,$$

其中 Δu 表示失业率变化。

这个式子的直观解释是：

- 若失业率上升 1 个百分点，则 GDP 增长率大约会比基准水平低 2 个百分点；
- 反过来，若经济增长明显高于常态，失业率通常会下降。

这里的“3”可以理解为在失业率大体稳定时，经济为吸收劳动力增长和生产率提高而需要达到的一个正常增长速度。奥肯定律不是严格恒等式，而是经验关系；它的具体系数会因国家、时期和统计口径不同而有所变化，但“产出弱、失业高”这一方向性关系极其稳健。



Data source: He and Yu, 2025 CER

图 10.3: 中国产出周期的一个估计示意

10.1.4 中国经济波动的若干特征

中国经济同样存在明显的周期波动。长期高速增长并不意味着短期没有起伏。围绕趋势增长路径，中国经济也经历过投资扩张、房地产调整、外需变化、疫情冲击等多重因素造成的阶段性波动。

从经验研究看，中国的经济周期至少呈现出两点值得注意的特征：

- **趋势增长率变化较快。**中国处于结构转型和增速换挡过程中，因此趋势本身并非一条稳定不变的直线。
- **行业和投资驱动特征较强。**制造业、房地产、基础设施和出口部门的波动，往往会通过投资和就业渠道放大总量波动。

这提醒我们：AD-AS 框架虽然是总量模型，但在理解现实经济波动时，仍然要意识到背后常常有行业结构、金融条件和国际环境的共同作用。

10.2 长期与短期为何必须区分

10.2.1 长期：价格灵活，古典理论适用

在前几讲的古典宏观框架中，价格被看作是灵活可调的。于是：

- **产出由供给面决定。**资本、劳动和技术共同决定经济的生产能力；
- **价格负责清算市场。**当需求变化时，价格会调整，从而使商品市场和要素市场回到均衡；
- **需求变化主要影响价格而不是产出。**

用最简洁的话说，长期中的古典结论是

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}),$$

即自然产出由要素供给和技术决定，而不是由价格水平本身决定。

10.2.2 短期：价格黏性使需求影响产出

短期分析的关键出发点是：**许多价格并不会立刻调整**。一部分价格是事先确定的，一部分价格即便可以调整，企业也未必愿意频繁变动。于是，在价格暂时不变的条件下，企业往往会按照市场需求来决定生产和用工。

这时，总需求的变化就会影响产出和就业。例如：

- 政府支出 G 的变化；
- 税收 T 的变化；
- 货币供给 M 的变化；
- 居民消费意愿 C 的变化；
- 企业投资意愿 I 的变化。

因此，短期中失业会围绕**自然失业率 (natural rate of unemployment)** 上下波动，经济也会偏离其自然产出水平。

长期与短期的核心差别

长期：价格可以调整，因此供给面决定产出。**短期：**价格存在黏性，因此需求面也会决定产出。后面整个 AD-AS 模型，都是围绕这一区别建立起来的。

10.3 价格黏性及其微观基础

10.3.1 什么是价格黏性

价格黏性 (sticky prices) 是指价格在一段时期内不能迅速、充分地对供求变化作出调整。价格黏性并不意味着价格永远不变，而是意味着：

在短期内，价格调整通常比教材中的完全竞争模型要慢得多、有限得多，也不那么同步。

本讲在建立基础 AD-AS 模型时，采用一个很强但很方便的简化假设：**短期内价格固定在预定水平 (predetermined level)**。这一假设虽然极端，但能把短期波动的机制看得非常清楚。

10.3.2 价格调整并不频繁：调查证据

Alan Blinder 对美国企业的调查显示，许多企业一年内只调整价格一两次，甚至更少。相应的调查结果可以概括为表 10.1。

这个分布说明，尽管某些金融资产价格每时每刻都在变化，但普通商品和服务价格通常远没有那么灵活。现实经济中的“价格”并不是同质的：超市、饭店、教育、医疗、制造业中间品、房租、工资，它们的调整速度都可能显著不同。

表 10.1: 企业价格调整频率的调查分布

一年内调价次数	企业占比
少于 1 次	10.2%
恰好 1 次	39.3%
1.01–2 次	15.6%
2.01–4 次	12.9%
4.01–12 次	7.5%
12.01–52 次	4.3%
52.01–365 次	8.6%
多于 365 次	1.6%

10.3.3 为什么企业不愿频繁调价

企业不频繁调价，并不一定只是因为更改价签有“菜单成本（menu costs）”。更深层的原因通常与协调、合同、客户关系和成本核算有关。常见解释可概括为表 10.2。

表 10.2: 企业对价格黏性原因的常见解释

解释	认同占比
协调失败（coordination failure）：企业等待别人先调价	60.6%
成本定价存在时滞（cost-based pricing with lags）	55.5%
通过交货期、服务或质量而非价格调整（delivery lags, service, quality）	54.8%
隐性契约（implicit contracts）：为维持客户公平感而稳价	50.5%
名义契约（nominal contracts）：价格由明示合同固定	35.7%

这些解释都指向同一个结论：**价格调整本身是一项经济决策，而不是自动机械发生的动作**。一旦价格调整缓慢，需求冲击就可能先表现为产量和就业变化，而不是先表现为价格变化。

10.4 总需求

10.4.1 总需求的含义

总需求曲线（aggregate demand curve）描述的是：在给定其他条件时，不同价格水平 P 下，人们愿意购买的总产出 Y 之间的关系。

在更加完整的宏观模型中，总需求通常与货币市场、利率、财政政策和私人支出决策联系在一起。本讲为了突出最基本的价格–产出关系，先使用数量理论提供一个简洁推导。

10.4.2 由数量方程推导 AD 曲线

数量方程为

$$MV = PY,$$

其中：

- M 是货币供给；
- V 是货币流通速度（velocity of money）；
- P 是价格水平；

- Y 是实际产出。

若在短期内把 M 与 V 看作给定，则可改写为

$$Y = \frac{MV}{P}.$$

这个式子直接告诉我们：**价格水平越高，实际产出需求量越低；价格水平越低，实际产出需求量越高。**因而 AD 曲线向右下方倾斜。

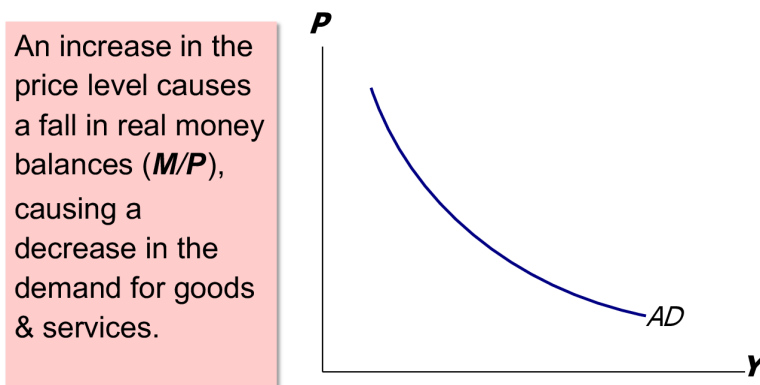


图 10.4: 总需求曲线向右下方倾斜

一个数量方程下的直观例子

若货币供给 $M = 1000$ ，货币流通速度 $V = 5$ ，则名义支出

$$MV = 5000.$$

若价格水平 $P = 1$ ，则

$$Y = 5000.$$

若价格水平上升到 $P = 1.25$ ，则

$$Y = \frac{5000}{1.25} = 4000.$$

这说明在名义支出总量给定时，价格越高，所能购买的实际产出越少。

10.4.3 为什么价格越高，总需求越低

从数量方程的代数推导看，结论已经成立；从经济直觉看，也可以这样理解：

- 当价格水平上升时，给定货币供给下的**实际货币余额 (real money balances)** M/P 下降；
- 人们手中的“真实购买力”变小，消费、投资和其他支出会受到抑制；
- 因而总需求减少。

在本讲的入门框架中，AD 曲线的位置特别受两个变量影响：

- **货币供给 M** ：增加货币供给会使 AD 右移；
- **货币流通速度 V** ：流通速度上升意味着同样货币支持更多支出，也会使 AD 右移。

10.5 总供给

10.5.1 长期总供给：自然产出不依赖价格水平

长期中，价格和工资都能够调整，因此经济的产出由资本、劳动和技术决定。记**自然产出** (natural level of output) 或**充分就业产出** (full-employment output) 为 $\bar{Y}$ ，则

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}).$$

这里的“充分就业”并不意味着失业率为零，而是意味着失业率处在自然失业率附近，只包含摩擦性失业和结构性失业，而不存在由总需求不足引起的大规模周期性失业。

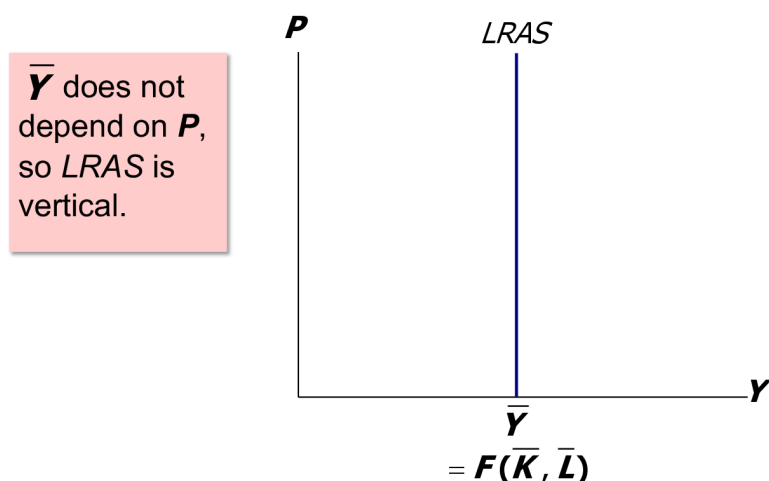


图 10.5: 长期总供给曲线：在长期中产出由供给面决定

因为长期产出不取决于价格水平，所以 LRAS 曲线是**垂直的** (vertical)。它所在的位置取决于资本存量、劳动力、自然资源、制度环境和技术水平，而不是由当前价格水平决定。

10.5.2 短期总供给：价格预定时的水平 SRAS

短期中，为了抓住价格黏性的核心机制，假定所有企业都把价格固定在事先给定的水平 $\bar{P}$ ，并愿意按这个价格满足需求。在这个极端但清晰的假设下，短期总供给曲线是一条水平线。

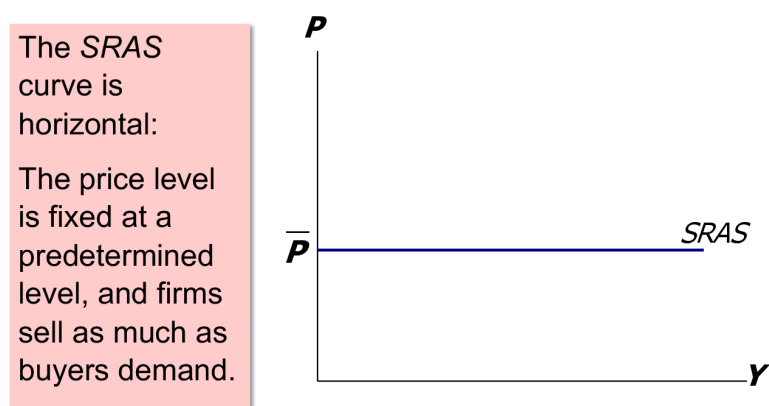


图 10.6: 短期总供给曲线：价格固定时，企业按需求决定产量

水平 SRAS 的含义是：

- 只要价格水平暂时固定在 $\bar{P}$ ，企业就按照需求变化来调整产量；

- 因而 AD 的波动会直接转化为产出和就业的波动。

这个假设比现实更强，因为现实中的 SRAS 往往是**向上倾斜 (upward sloping)** 而不是完全水平的；但在入门阶段，把它画成水平线能更清楚地看出短期波动来自哪里。

10.5.3 货币扩张的短期与长期效应

考虑中央银行提高货币供给，导致 AD 右移。

短期中：

- 价格固定在原来的 $\bar{P}$ ；
- 更高的总需求推动企业扩大生产；
- 因而 Y 上升，就业增加。

长期中：

- 由于产出高于自然水平，劳动市场趋紧、成本上升；
- 企业逐步提高价格；
- 随着价格上升，经济沿着 AD 曲线回到 $\bar{Y}$ ；
- 最终留下的是更高的价格水平，而不是更高的长期产出。

这正是货币在长期中主要影响名义变量、在短期中却能影响实际变量的基本逻辑。

10.6 从短期到长期的价格调整

理解 AD-AS 模型，最重要的一步就是理解“**短期偏离如何回到长期均衡**”。

设短期均衡产出为 Y ，长期自然产出为 $\bar{Y}$ ，则有三种情况：

- 若 $Y > \bar{Y}$ ，说明经济过热，企业更容易提价，价格水平会逐步上升；
- 若 $Y < \bar{Y}$ ，说明经济疲弱，价格水平会逐步下降；
- 若 $Y = \bar{Y}$ ，说明经济已经处在长期均衡，价格水平没有继续变动的内在压力。

价格调整的方向可以这样记

$$Y > \bar{Y} \implies P \uparrow, \quad Y < \bar{Y} \implies P \downarrow.$$

价格变化会推动经济沿着 AD 曲线移动，直到重新回到长期均衡产出 $\bar{Y}$ 。

这意味着，即便没有新的政策干预，只要价格最终可以调整，经济本身也存在一种回归自然产出的力量。当然，现实中的这个调整过程可能很慢，而且会伴随失业、产能闲置或通胀压力，因此政策讨论仍然十分重要。

10.7 需求冲击

10.7.1 什么是需求冲击

需求冲击 (demand shock) 是指由总需求方面的外生变化引起的波动，例如：

- 居民或企业信心突然恶化；
- 金融条件收紧，消费和投资下降；
- 货币供给变化；
- 货币流通速度变化。

一个简单例子是：在货币供给 M 不变时，货币流通速度 V 外生下降。由

$$MV = PY$$

可知，名义支出 MV 减少，因此 AD 左移。

10.7.2 负需求冲击的短期与长期结果

AD shifts left, depressing output and employment in the short run.

Over time, prices fall and the economy moves down its demand curve toward full employment.

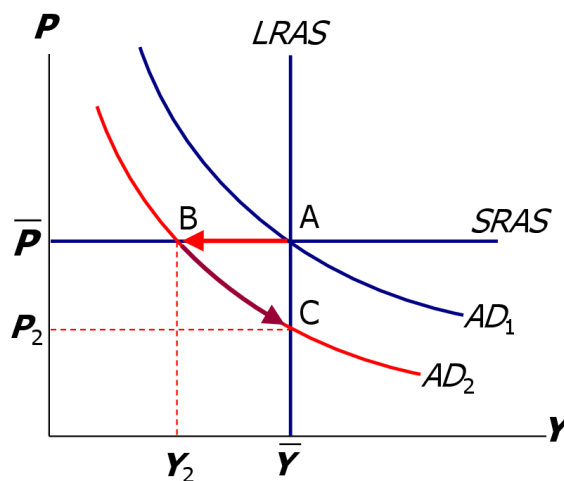


图 10.7: 负需求冲击：短期产出下降，长期通过价格调整回到自然产出

图 10.7 展示了一个典型的**负需求冲击 (adverse demand shock)**。

短期中：

- AD 左移；
- 在价格固定时，产出从 $\bar{Y}$ 降到更低水平；
- 企业减产、裁员，失业率上升，经济进入衰退。

随后：

- 因为经济低于自然产出，价格有下调压力；
- 随着价格下降，经济沿着新的 AD 曲线移动；

- 最终回到 $\bar{Y}$ ，但价格水平低于冲击前。

因此，纯粹的需求冲击在这个模型中的长期影响主要体现在价格，而不是自然产出本身。

10.8 供给冲击与滞胀

10.8.1 什么是供给冲击

供给冲击 (supply shock) 是指会改变生产成本或经济供给能力的外生变化，因此也被称为**价格冲击 (price shock)**。典型例子包括：

- 恶劣天气导致农产品减产；
- 工资成本突然上升；
- 环保监管加强导致合规成本上升；
- 国际能源价格飙升。

若冲击提高成本、压低供给能力，就是**不利供给冲击 (adverse supply shock)**；若冲击降低成本、提高供给能力，就是**有利供给冲击 (favorable supply shock)**。

10.8.2 石油冲击：为何会出现滞胀

20 世纪 70 年代的石油危机是宏观经济学中分析供给冲击的经典案例。石油是广泛使用的中间投入品，OPEC 在 1970 年代初减少石油供给后，油价大幅上涨。常见数据是：

- 1973 年油价上涨约 11%；
- 1974 年上涨约 68%；
- 1975 年又上涨约 16%。

油价上涨提高了运输、化工、制造和取暖等各类成本，使短期总供给曲线上移。

The oil price shock shifts SRAS up, causing output and employment to fall.

In absence of further price shocks, prices will fall over time and economy moves back toward full employment.

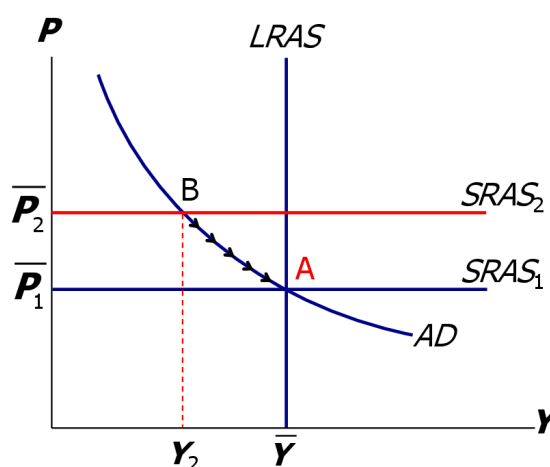


图 10.8: 不利供给冲击：成本上升导致价格上升、产出下降

图 10.8 表明，不利供给冲击会带来一组很特殊的组合：

- 价格水平上升；
- 产出下降；
- 失业上升。

这就是**滞胀 (stagflation)** 的基本图景：经济停滞与通货膨胀同时出现。与需求冲击不同，供给冲击会让稳定物价和稳定产出之间出现张力，因为此时“价格上升”和“产出下降”是一起发生的。

10.8.3 供给冲击的持续与反转

如果之后没有新的冲击，经济仍会通过价格和工资的调整逐步回到自然产出。但恢复过程可能非常缓慢。更糟的是，如果在恢复过程中再次遭遇新的不利供给冲击，经济就会反复受到打击。20 世纪 70 年代后期的第二次石油冲击正是这种情形。

反过来，20 世纪 80 年代油价显著回落，则可以被理解为一种**有利供给冲击**：生产成本下降，通胀和失业都随之缓和。

10.8.4 更近期的例子：油价与关税

近年来的国际油价波动再次提醒我们，供给冲击往往与地缘政治、战争、减产协议和全球复苏节奏有关。油价不仅影响居民生活成本，更会通过运输、化工、塑料、航空和电力等渠道影响整个经济的边际成本。

贸易关税 (tariffs) 也可以被看作一种潜在的供给冲击。若关税提高了进口最终品和中间投入品价格，则企业生产成本会上升，SRAS 可能左移；若贸易摩擦进一步压制出口和投资，则 AD 也可能同时受到影响。也就是说，现实中的很多事件并不只是“纯需求冲击”或“纯供给冲击”，而往往兼具双重属性。

10.9 稳定化政策

10.9.1 定义与目标

稳定化政策 (stabilization policy) 是指旨在减轻短期经济波动严重程度的政策行动。它的目标不是消灭一切波动，而是尽量缓和衰退、控制过热，并降低失业和通胀的大幅摆动。

在现代宏观政策框架中，最常见的稳定化工具包括：

- **货币政策 (monetary policy)**：中央银行通过货币供给、利率和流动性安排影响总需求；
- **财政政策 (fiscal policy)**：政府通过支出、税收、转移支付和补贴影响总需求以及居民和企业的现金流。

10.9.2 应对供给冲击

考虑一个不利供给冲击。若中央银行什么都不做，经济会从原均衡滑向“高价格、低产出”的点，随后慢慢依靠价格调整回到自然产出。

如果中央银行不愿接受产出下滑和失业上升，也可以通过扩张性货币政策把 AD 右移，以维持 $Y = \bar{Y}$ 。但代价是价格水平永久更高。

这说明：**面对供给冲击，稳定产出和稳定物价往往不能同时完全实现。**

不利供给冲击下，政策制定者面对的不是“有没有代价”的选择，而是“代价落在产出还是落在通胀”上的选择。这也是为什么供给冲击通常比需求冲击更难处理。

10.9.3 2020 年新冠疫情衰退

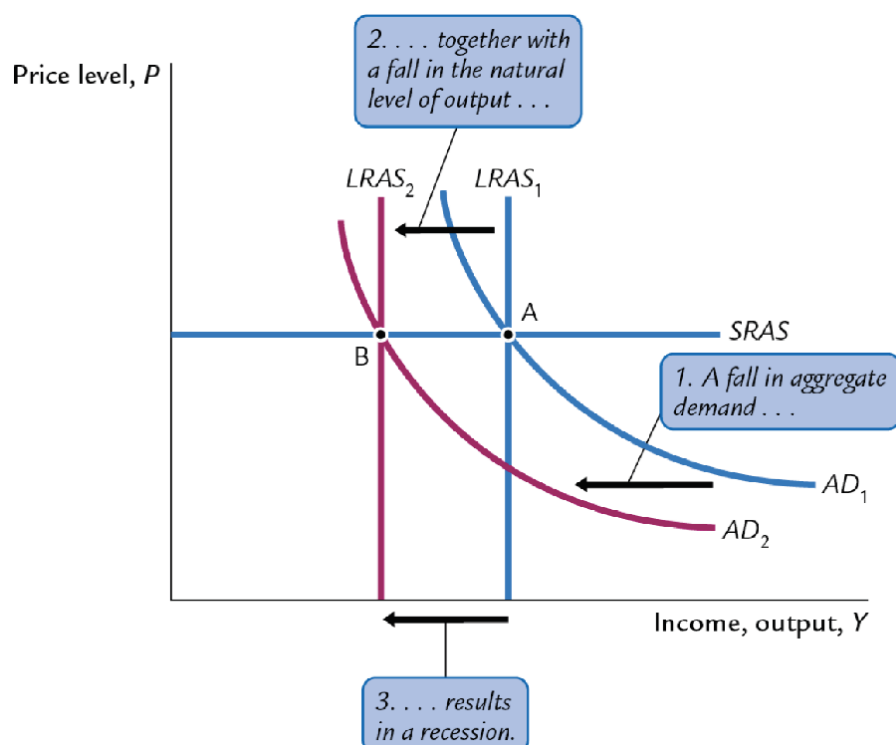


图 10.9: 2020 年新冠疫情衰退：总需求下降与自然产出下降并存

2020 年新冠疫情衰退是一个很有代表性的例子，因为它并不是单一方向的冲击，而是同时包含需求面和供给面的收缩。

需求面上：

- 封控、隔离和不确定性上升使消费、旅行、餐饮和投资显著收缩；
- 居民和企业更倾向于持有流动性，货币流通速度下降；
- 因而 AD 左移。

供给面上：

- 工厂停工、物流受阻、劳动参与下降；
- 一部分行业即便有需求，也无法像平时那样组织生产；
- 因而自然产出水平也下降，可表示为 LRAS 左移。

于是，经济不仅面临需求不足，还面临供给能力下降，最终表现为衰退。

10.9.4 针对疫情式冲击的政策组合

对于类似 2020 年疫情的冲击，政策往往需要多管齐下：

- 使用货币政策对冲需求收缩，例如通过宽松流动性来缓解货币流通速度下降的影响；

- 使用税收减免、延期缴税、财政补贴、失业救助和转移支付来缓冲居民与企业现金流压力；
- 在公共卫生限制不可避免时，用财政手段尽量托底受冲击最严重的部门和群体。

这类情形也提醒我们：宏观政策不能只盯住一个变量。现实危机往往同时伴随总需求收缩、供给受限、金融压力和分配问题，因此通常需要货币政策与财政政策相互配合。

10.10 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **长期与短期必须区分**。长期中价格灵活，产出和就业回到自然水平，古典理论适用；短期中价格黏性存在，冲击会推动产出和就业偏离自然水平。
2. **经济周期是围绕趋势或潜在产出的波动**。消费通常顺周期但比产出更平稳，投资顺周期且波动最剧烈，失业率通常逆周期。
3. **奥肯定律描述了产出与失业的经验负相关**。经济增长疲弱通常伴随着失业上升。
4. **总需求曲线向右下方倾斜**。在数量方程

$$MV = PY$$

下，给定 M 和 V ，可得

$$Y = \frac{MV}{P},$$

因而价格水平越高，实际总需求越低。

5. **长期总供给曲线是垂直的**。自然产出满足

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}),$$

由技术和要素供给决定，而不由价格水平决定。

6. **短期总供给曲线在本讲的简化模型中是水平的**。价格固定时，企业按照需求变化调整产量，因此 AD 的波动会直接引起 GDP 和就业波动。
7. **需求冲击与供给冲击的后果不同**。需求冲击主要体现为短期产出偏离和长期价格调整；供给冲击则会带来通胀与产出下滑并存的滞胀难题。
8. **稳定化政策旨在减轻短期波动**。中央银行可以通过货币政策影响总需求，财政政策也可以通过税收、支出和补贴发挥缓冲作用；但面对供给冲击时，稳定产出与稳定通胀往往存在权衡。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲最重要的逻辑关系可以压缩为三组图景：

Long run: prices flexible $\implies Y = \bar{Y}$ determined by supply

Short run: prices sticky $\implies$ AD shifts move Y and employment

Demand shock $\neq$ Supply shock $\implies$ policy tradeoffs are different

只要把这三组关系理解透，就能把经济周期事实、价格黏性、AD 曲线、LRAS/SRAS、石油冲击和稳定化政策连成一条完整的分析链。

第 11 章

总需求 I: 建立 IS-LM 模型

本讲导读

总需求 I (Aggregate Demand I) 的目标是建立 **IS-LM 模型 (IS-LM model)**。上一讲已经把短期波动放入 AD-AS 框架：长期中价格灵活，产出由生产要素和技术决定；短期中价格固定或黏性很强，产出由总需求决定。本讲进一步打开“总需求曲线”的内部结构，说明商品市场和货币市场如何共同决定短期收入与利率。

本讲需要掌握三条主线：

1. **IS 曲线 (IS curve)** 如何由**凯恩斯交叉图 (Keynesian cross)**推出，以及它如何联系到投资和可贷资金市场；
2. **LM 曲线 (LM curve)** 如何由**流动性偏好理论 (theory of liquidity preference)**推出；
3. 当价格水平 P 固定时，IS-LM 模型如何同时决定短期收入 Y 和利率 r 。

本讲与后续内容的关系是：第 11 讲建立封闭经济中的 IS-LM 基础，第 12 讲用它分析政策与冲击，并从 IS-LM 推导总需求曲线；开放经济情形则在后续章节展开。

11.1 背景：从 AD-AS 到 IS-LM

11.1.1 长期、短期与总需求的内部机制

上一讲建立了**总需求-总供给模型 (aggregate demand and aggregate supply model)**。其核心区分可以概括为：

- **长期 (long run)**：价格可以灵活调整，产出由生产要素和技术决定，失业率等于自然失业率；
- **短期 (short run)**：价格水平暂时固定，产出由总需求决定，失业率与产出呈负相关关系。

在 AD-AS 图中，总需求曲线看上去只是一条向右下方倾斜的曲线。但它背后其实包含两个市场：**商品与服务市场 (goods market)** 和**货币市场 (money market)**。IS-LM 模型正是用来描述这两个市场如何相互作用的基础框架。

本讲的短期假设

本讲始终聚焦短期，并假设价格水平 $\bar{P}$ 固定。因此，短期总供给曲线 (SRAS) 可以看作水平线，产出会随着总需求变化而调整。这个假设把分析重心放在需求侧：消费、投资、政府支出、货币

供给和货币需求如何决定短期收入与利率。

11.2 凯恩斯交叉图

11.2.1 计划支出、实际支出与非计划存货投资

凯恩斯交叉图 (Keynesian cross) 是一个简单的封闭经济收入决定模型，其基本思想是：在短期价格固定时，收入由支出决定。这里的“支出”不是长期均衡中的生产能力，而是经济主体愿意购买的商品与服务数量。

记号如下：

- I 表示**计划投资 (planned investment)**；
- $PE = C + I + G$ 表示**计划支出 (planned expenditure)**；
- Y 表示实际 GDP，也就是**实际支出 (actual expenditure)**。

实际支出与计划支出之间的差额，表现为**非计划存货投资 (unplanned inventory investment)**。如果企业生产出来的商品没有被计划购买，存货就会非计划增加；如果消费者和政府购买超过企业原先计划供应的数量，存货就会非计划减少。

定义 11.1 (非计划存货投资)。非计划存货投资是实际产出与计划支出之间的差额：

$$\text{unplanned inventory investment} = Y - PE.$$

当 $Y > PE$ 时，企业出现非计划存货积累；当 $Y < PE$ 时，企业出现非计划存货下降。

11.2.2 凯恩斯交叉图的基本要素

封闭经济中，消费取决于可支配收入：

$$C = C(Y - T).$$

在本节的最简单模型中，政府政策变量和计划投资暂时被视为外生给定：

$$G = \bar{G}, \quad T = \bar{T}, \quad I = \bar{I}.$$

因此计划支出为

$$PE = C(Y - \bar{T}) + \bar{I} + \bar{G}.$$

商品市场均衡要求实际支出等于计划支出：

$$Y = PE.$$

这里的均衡不是说经济一定处于充分就业，而是说企业生产的总量恰好等于家庭、企业和政府计划购买的总量。若二者不相等，企业会通过存货变化感受到信号，进而调整产量。

计划支出曲线的斜率由**边际消费倾向 (marginal propensity to consume, MPC)** 决定。由于税收 $\bar{T}$ 固定，收入增加 ΔY 会带来消费增加

$$\Delta C = \text{MPC} \times \Delta Y,$$

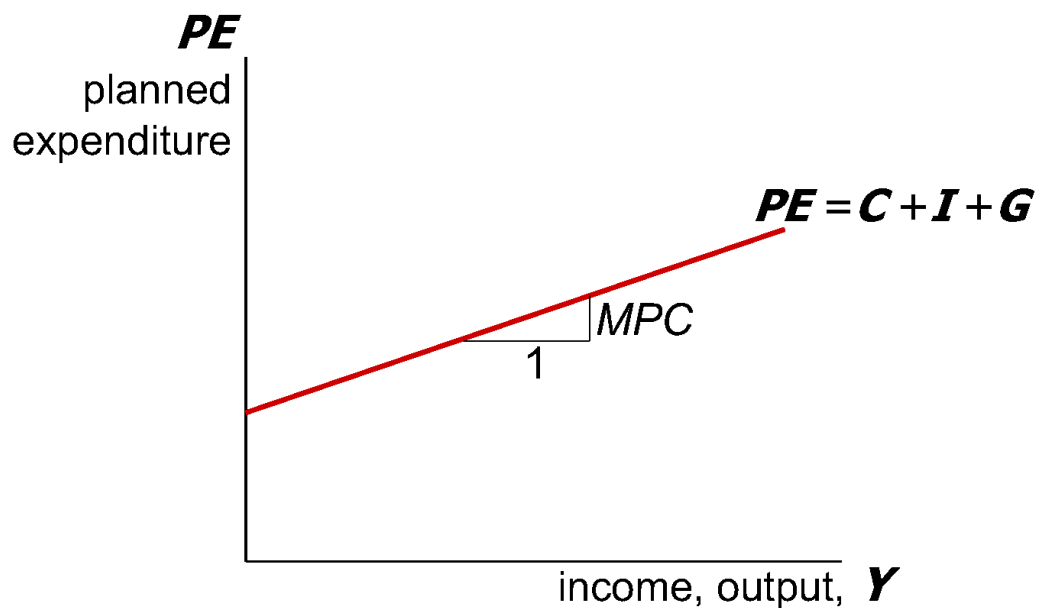


图 11.1: 凯恩斯交叉图中的计划支出曲线

其中 $0 < MPC < 1$ 。因此，计划支出曲线向上倾斜，但斜率小于 1。

图 11.1 中，横轴为收入或产出 Y ，纵轴为计划支出 PE 。曲线

$$PE = C + I + G$$

的斜率为 MPC ，表示收入增加时消费和计划支出的增加幅度。

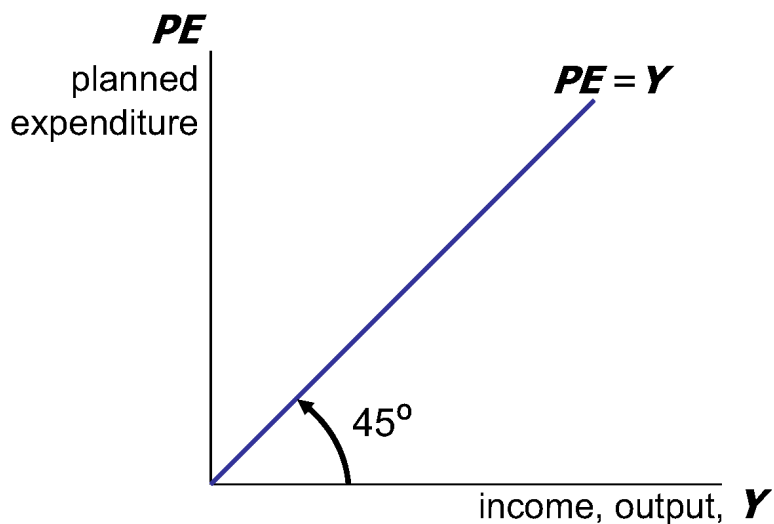


图 11.2: 商品市场均衡条件：实际支出等于计划支出

图 11.2 中的 45° 线表示

$$PE = Y.$$

在线上的任一点，实际产出都等于计划购买量。凯恩斯交叉图的均衡收入由计划支出曲线与 45° 线的交点决定。

在图 11.3 中，交点对应的收入就是均衡收入。若经济处在交点左侧，计划支出大于产出，企业存货下降，会增加生产；若经济处在交点右侧，产出大于计划支出，企业存货积累，会减少生产。因此，存货调整使收入向均衡点移动。

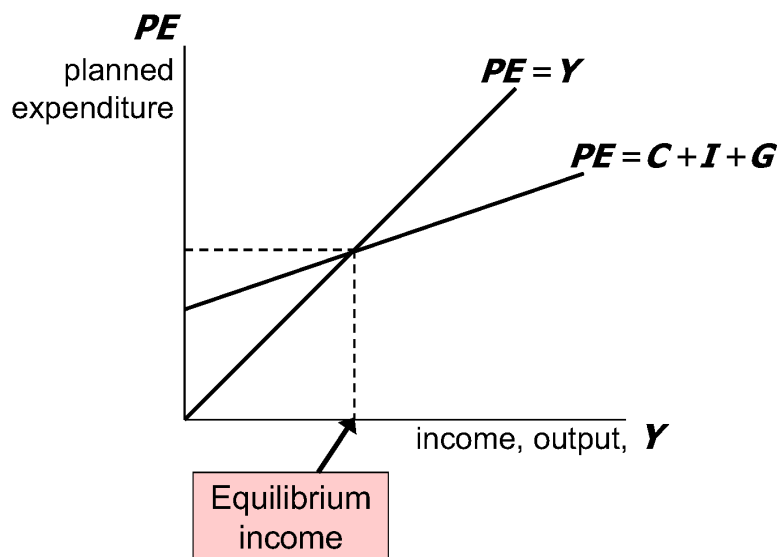


图 11.3: 凯恩斯交叉图中的均衡收入

11.3 政府购买乘数

11.3.1 政府购买增加的图形分析

考虑政府购买增加 $\Delta G > 0$ 。在任意给定收入水平下，计划支出都增加同样的数量 ΔG ，因此计划支出曲线向上平移。

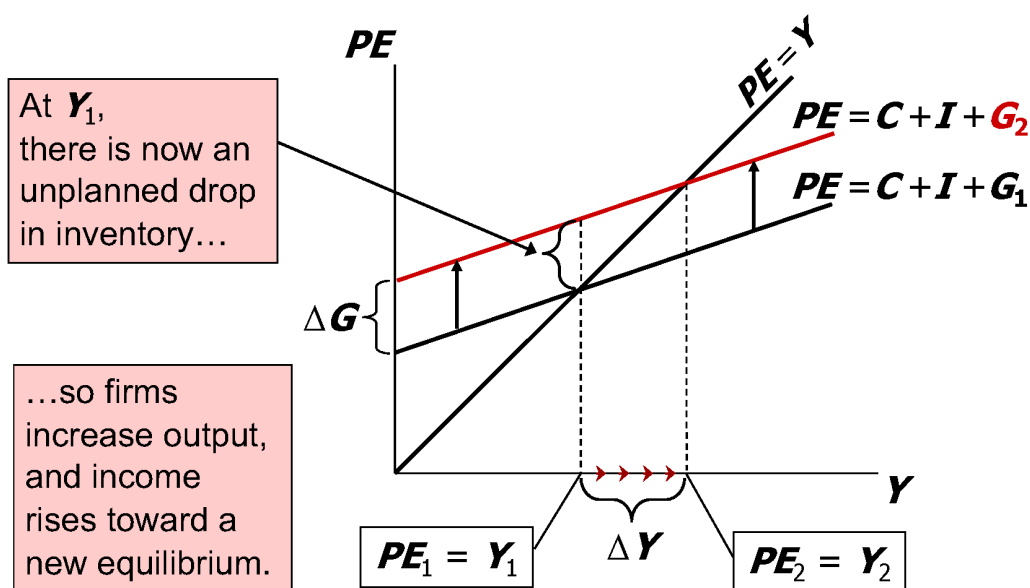


图 11.4: 政府购买增加导致计划支出上移和均衡收入上升

图 11.4 中，经济原先位于 Y_1 。政府购买增加后，在原收入 Y_1 处，计划支出超过实际产出，企业出现非计划存货下降。为了恢复存货，企业增加产量和雇佣，收入从 Y_1 上升到新的均衡 Y_2 。

11.3.2 政府购买乘数的推导

从均衡条件出发：

$$Y = C + I + G.$$

考虑政府购买变化带来的均衡变化：

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I + \Delta G.$$

由于本节中计划投资外生不变， $\Delta I = 0$ ，于是

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta G.$$

又因为税收外生不变，消费变化满足

$$\Delta C = \text{MPC} \times \Delta Y.$$

代入可得

$$\Delta Y = \text{MPC} \times \Delta Y + \Delta G.$$

把含有 ΔY 的项移到左边：

$$(1 - \text{MPC})\Delta Y = \Delta G.$$

因此

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - \text{MPC}} \Delta G.$$

定义 11.2 (政府购买乘数). **政府购买乘数** (government purchases multiplier) 是政府购买增加 1 单位所引起的均衡收入变化：

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - \text{MPC}}.$$

若 $\text{MPC} = 0.8$ ，则

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - 0.8} = 5.$$

这意味着政府购买增加 1 单位，最终均衡收入增加 5 单位。

为什么乘数大于 1

政府购买增加首先直接提高总支出和收入：

$$\Delta Y = \Delta G.$$

收入增加又会带来消费增加，消费增加进一步提高收入，收入再进一步提高消费。用几何级数写就是

$$\Delta Y = \Delta G (1 + \text{MPC} + \text{MPC}^2 + \cdots) = \frac{1}{1 - \text{MPC}} \Delta G.$$

只要 $0 < \text{MPC} < 1$ ，最终收入增加就会大于最初的政府购买增加。

11.4 税收乘数

11.4.1 税收增加的图形分析

现在考虑税收增加 $\Delta T > 0$ 。税收上升会降低可支配收入 $Y - T$ ，进而降低消费。初始影响为

$$\Delta C = -\text{MPC} \times \Delta T.$$

因此计划支出曲线向下移动。

图 11.5 中，在原收入 Y_1 处，税收增加使计划支出下降，实际产出超过计划支出，企业出现非计划存货积累。企业因此减少生产，收入从 Y_1 下降到 Y_2 。

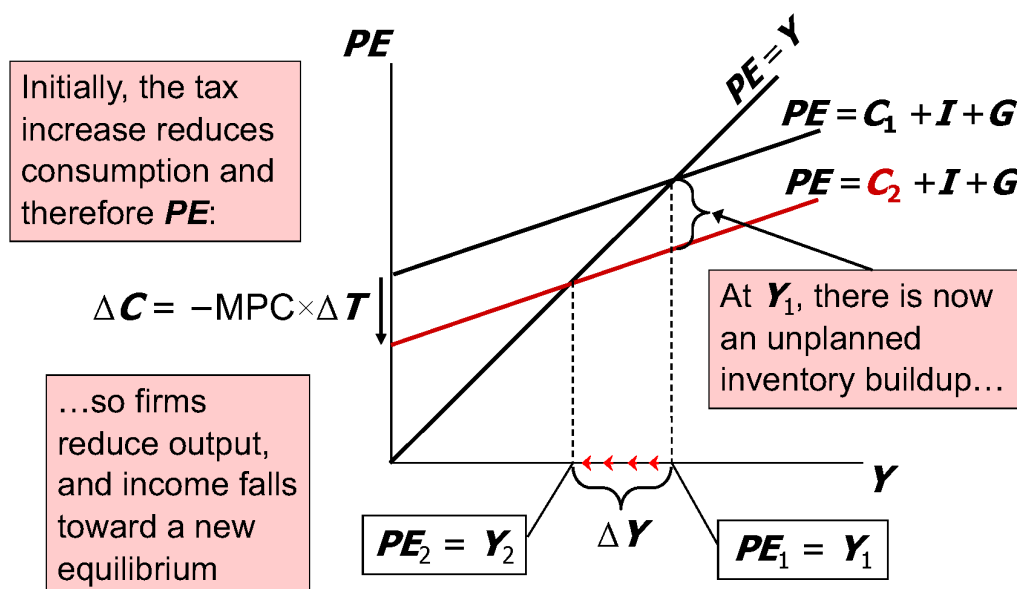


图 11.5: 税收增加导致计划支出下移和均衡收入下降

11.4.2 税收乘数的推导

仍从均衡变化式出发：

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I + \Delta G.$$

本节中 I 与 G 外生不变，因此

$$\Delta Y = \Delta C.$$

消费取决于可支配收入，所以

$$\Delta C = MPC \times (\Delta Y - \Delta T).$$

于是

$$\Delta Y = MPC(\Delta Y - \Delta T).$$

展开并整理：

$$\Delta Y = MPC\Delta Y - MPC\Delta T,$$

$$(1 - MPC)\Delta Y = -MPC\Delta T.$$

因此

$$\Delta Y = \left(-\frac{MPC}{1 - MPC} \right) \Delta T.$$

定义 11.3 (税收乘数). 税收乘数 (tax multiplier) 是税收增加 1 单位所引起的均衡收入变化：

$$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = -\frac{MPC}{1 - MPC}.$$

若 $MPC = 0.8$ ，则

$$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = -\frac{0.8}{1 - 0.8} = -\frac{0.8}{0.2} = -4.$$

税收乘数与政府购买乘数的区别

税收乘数有三个重要特征：

- 它是负的。税收增加会降低消费，从而降低收入。
- 其绝对值可以大于 1。税收变化通过消费和收入的相互反馈产生乘数效应。
- 其绝对值小于政府购买乘数。政府购买增加 1 单位会直接增加计划支出 1 单位；税收减少 1 单位只会使消费增加 MPC 单位，因为消费者会把其中的 $1 - \text{MPC}$ 储蓄起来。

计划投资增加的练习

若计划投资外生增加 $\Delta I > 0$ ，它对凯恩斯交叉图的作用与政府购买增加类似：在每个收入水平下，计划支出上升 ΔI ，企业在原收入处出现非计划存货下降，于是增加生产，均衡收入上升。

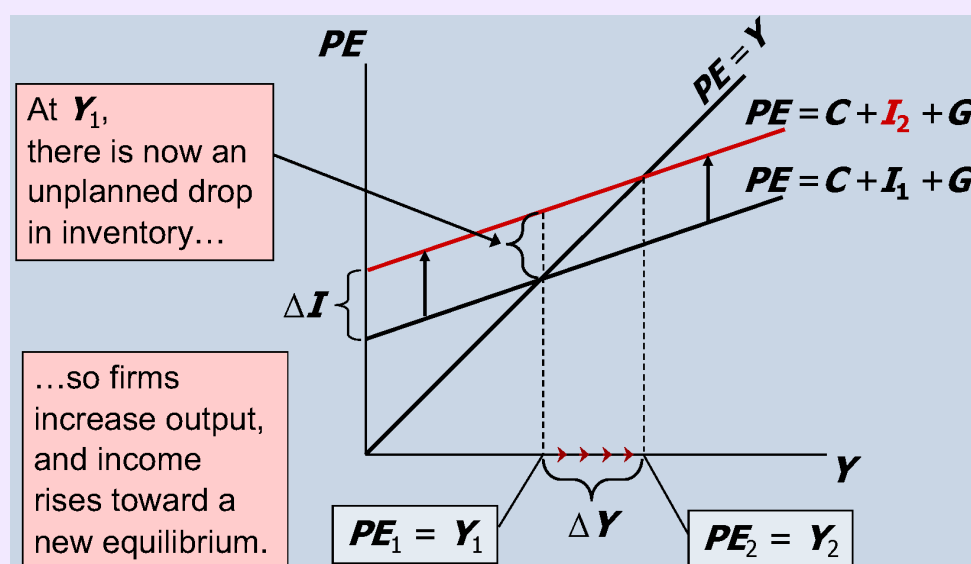


图 11.6: 计划投资增加导致均衡收入上升

在当前简单模型中，投资增加的收入效应为

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - \text{MPC}} \Delta I.$$

原因是外生投资和政府购买一样，都会直接进入计划支出。

11.5 IS 曲线

11.5.1 定义与方程

凯恩斯交叉图中，投资暂时被看作外生变量。为了建立 IS 曲线，需要把投资与利率联系起来：

$$I = I(r), \quad I'(r) < 0.$$

利率越高，借款融资的成本越高，持有资金的机会成本也越高，因此企业计划投资越低。这个机制也可以从可贷资金模型 (loanable funds model) 理解：利率是资金市场的价格，较高的利率会抑制投资需求。

定义 11.4 (IS 曲线). **IS 曲线 (IS curve)** 表示所有使商品市场达到均衡的利率 r 与收入 Y 的组合。商品市场均衡即实际支出等于计划支出。

IS 曲线的方程为

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

这条方程中的每一个点都满足商品市场均衡。

11.5.2 IS 曲线的推导与斜率

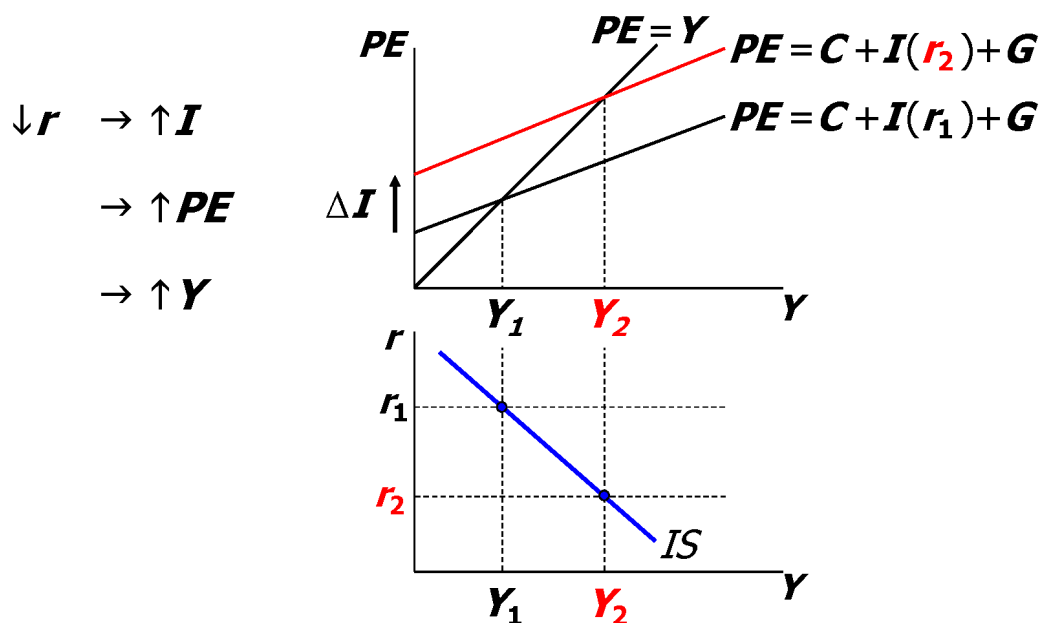


图 11.7: 由凯恩斯交叉图推导 IS 曲线

图 11.7 展示了 IS 曲线的推导。若利率从 r_1 下降到 r_2 ，计划投资增加：

$$r \downarrow \implies I \uparrow.$$

投资增加使计划支出曲线向上移动：

$$I \uparrow \implies PE \uparrow.$$

在凯恩斯交叉图中，计划支出增加通过乘数效应提高均衡收入：

$$PE \uparrow \implies Y \uparrow.$$

因此，较低的利率对应较高的均衡收入，IS 曲线向右下方倾斜。

IS 曲线为什么向右下方倾斜

IS 曲线的负斜率来自投资对利率的负向反应：

$$r \downarrow \implies I(r) \uparrow \implies PE \uparrow \implies Y \uparrow.$$

为了恢复商品市场均衡，利率下降必须伴随收入上升。

11.6 财政政策与 IS 曲线

11.6.1 政府购买变化如何移动 IS 曲线

IS-LM 模型可以用来分析财政政策如何影响总需求和产出。先从政府购买增加出发。对任意给定利率 r ，政府购买增加都会提高计划支出，从而通过凯恩斯交叉图提高均衡收入。

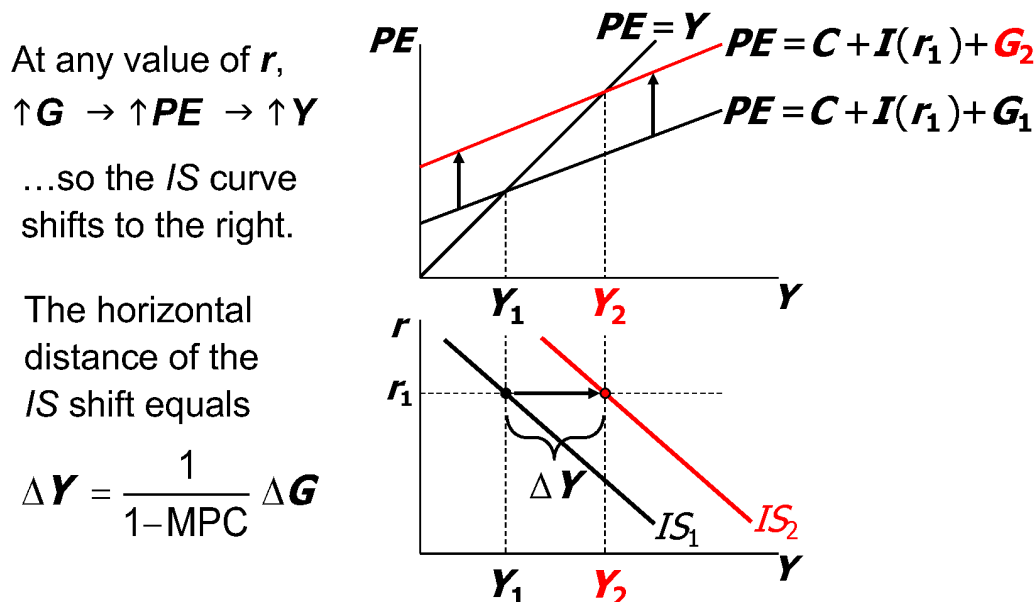


图 11.8: 政府购买增加使 IS 曲线向右移动

图 11.8 中，在同一个利率 r_1 下，政府购买从 G_1 增加到 G_2 ，计划支出上升，均衡收入从 Y_1 增至 Y_2 。因此，IS 曲线向右移动。水平移动距离等于凯恩斯交叉图中的收入变化：

$$\Delta Y = \frac{1}{1-MPC} \Delta G.$$

11.6.2 税收变化如何移动 IS 曲线

税收增加会减少可支配收入，降低消费和计划支出，因此在任意给定利率下，商品市场均衡收入下降，IS 曲线向左移动。

图 11.9 中，在同一利率 r_1 下，税收上升使消费由 C_1 降至 C_2 ，计划支出曲线下移，均衡收入从 Y_1 降至 Y_2 。水平移动距离为

$$\Delta Y = -\frac{MPC}{1-MPC} \Delta T.$$

当 $\Delta T > 0$ 时， $\Delta Y < 0$ ，所以 IS 曲线向左移动。

财政政策通过 IS 曲线影响商品市场：扩张性财政政策，如 G 增加或 T 减少，会使 IS 曲线右移；紧缩性财政政策，如 G 减少或 T 增加，会使 IS 曲线左移。

11.7 流动性偏好理论

11.7.1 货币供给与实际货币余额

流动性偏好理论 (theory of liquidity preference) 由凯恩斯提出，是一个关于利率决定的简单理论。在该理论中，利率由货币供给和货币需求共同决定。

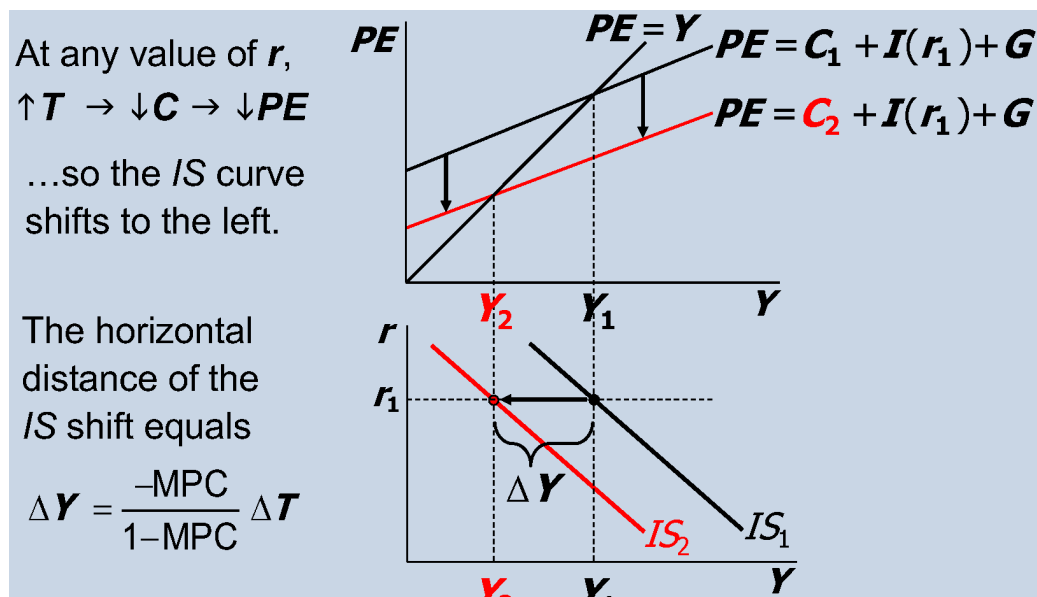


图 11.9: 税收增加使 IS 曲线向左移动

货币市场分析的核心变量是**实际货币余额** (real money balances):

$$\frac{M}{P}.$$

它表示名义货币持有量 M 能购买多少实际商品与服务。短期内，中央银行控制名义货币供给 $\bar{M}$ ，价格水平固定为 $\bar{P}$ ，因此实际货币余额供给为

$$\left(\frac{M}{P}\right)^s = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}.$$

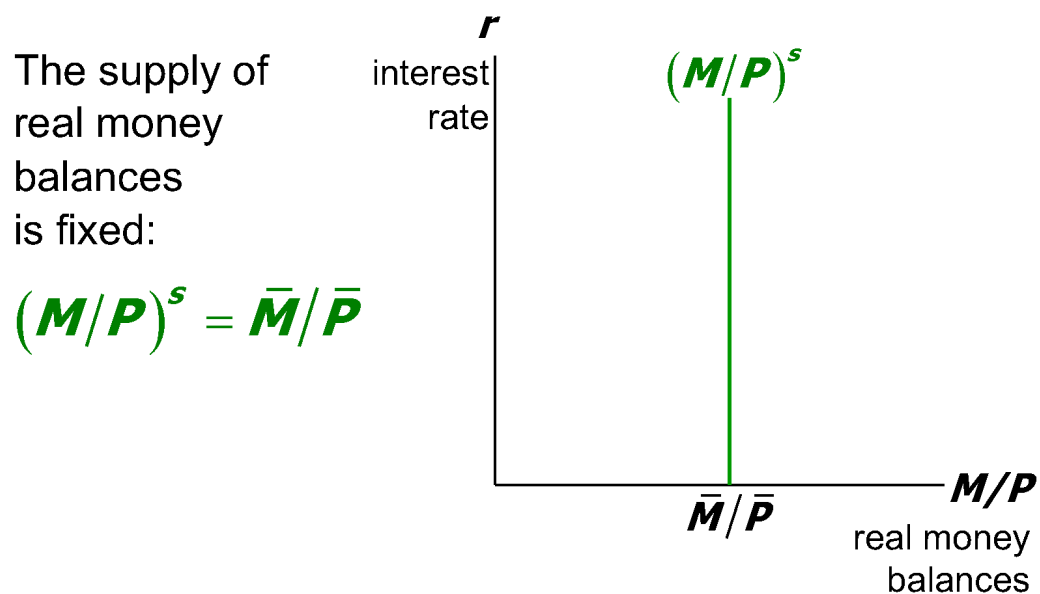


图 11.10: 实际货币余额供给在短期中固定

图 11.10 中，实际货币余额供给是一条垂直线。原因是利率变化不会改变中央银行给定的 $\bar{M}$ ，在价格 $\bar{P}$ 固定时， M/P 也固定。

11.7.2 货币需求与利率

货币需求可以写为

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(r).$$

这里 $L(r)$ 表示人们希望持有的实际货币余额。利率越高，持有货币的机会成本越高，因为持有货币通常不能获得债券或其他资产的利息收益；因此货币需求随利率上升而下降。

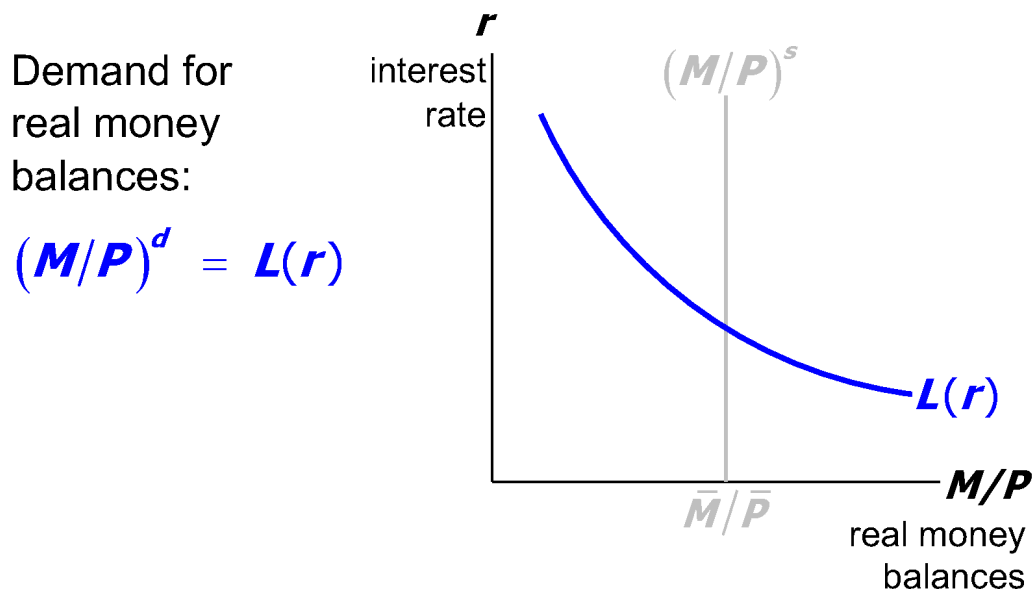


图 11.11: 实际货币余额需求随利率上升而下降

图 11.11 中，货币需求曲线向右下方倾斜。它表达的是：较低利率降低了持有货币的机会成本，使人们愿意持有更多实际货币余额。

11.7.3 货币市场均衡与利率调整

货币市场均衡要求实际货币余额供给等于需求：

$$\frac{\bar{M}}{\bar{P}} = L(r).$$

图 11.12 中，利率 r_1 使货币需求等于固定的实际货币余额供给。若利率低于均衡水平，人们希望持有的货币超过供给，会出售债券换取货币，债券价格下降、利率上升；若利率高于均衡水平，人们希望持有的货币少于供给，会购买债券，债券价格上升、利率下降。这个调整过程使利率回到均衡点。

11.7.4 中央银行如何提高利率

若中央银行希望提高利率，可以减少名义货币供给。在价格水平固定时， $\bar{M}$ 减少会使实际货币余额供给 $\bar{M}/\bar{P}$ 左移。货币变得相对稀缺，均衡利率上升。

图 11.13 中，货币供给从 M_1 降至 M_2 ，实际货币余额供给由 $\bar{M}_1/\bar{P}$ 降至 $\bar{M}_2/\bar{P}$ ，均衡利率从 r_1 上升到 r_2 。

11.8 LM 曲线

The interest rate adjusts to equate the supply and demand for money:

$$\bar{M}/\bar{P} = L(r)$$

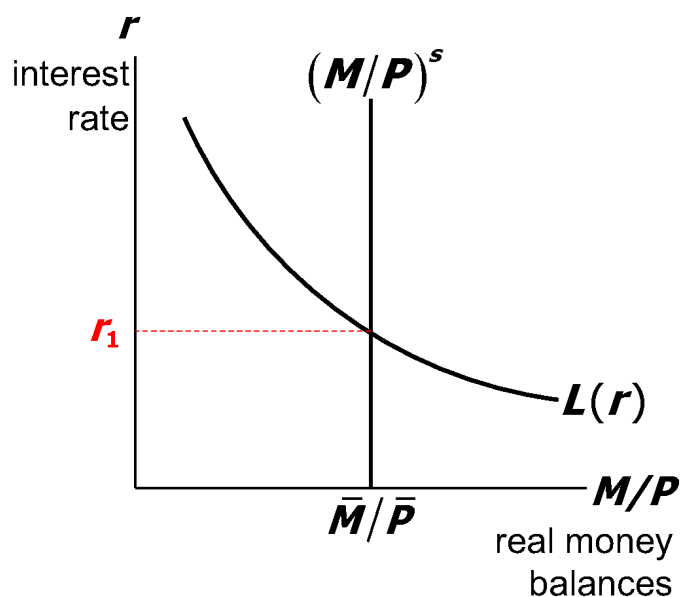


图 11.12: 流动性偏好理论中的货币市场均衡

To increase r ,
Fed reduces M

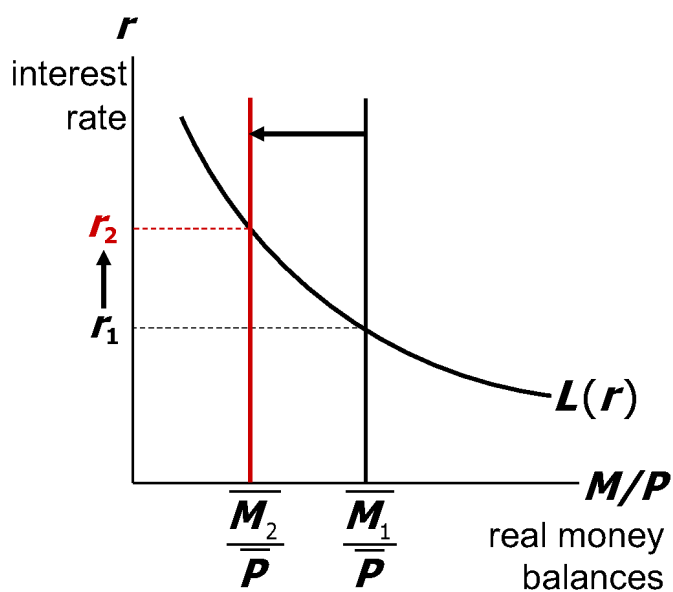


图 11.13: 货币供给减少使均衡利率上升

11.8.1 定义与方程

前面的流动性偏好理论暂时把货币需求写成 $L(r)$ 。为了建立 LM 曲线，需要把收入重新放回货币需求函数：

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = L(r, Y).$$

收入越高，交易活动越频繁，人们为了购买商品与服务需要持有更多货币，因此货币需求随收入上升而增加；利率越高，持有货币的机会成本越高，因此货币需求随利率上升而减少。

定义 11.5 (LM 曲线). LM 曲线 (LM curve) 表示所有使实际货币余额供给等于需求的利率 r 与收入 Y 的组合。

在短期价格固定、货币供给外生给定时，LM 曲线的方程为

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

11.8.2 LM 曲线的推导与斜率

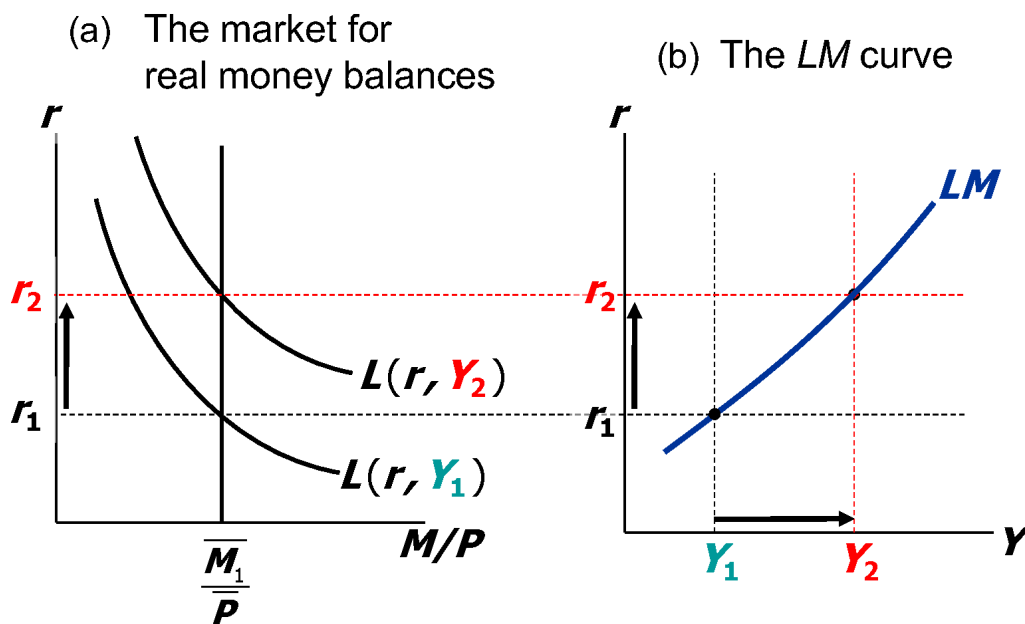


图 11.14: 由货币市场均衡推导 LM 曲线

图 11.14 展示了 LM 曲线的推导。若收入从 Y_1 上升到 Y_2 ，交易需求增加，货币需求曲线向右移动。由于实际货币余额供给固定，在原利率 r_1 下出现货币超额需求。为了恢复货币市场均衡，利率必须从 r_1 上升到 r_2 。

LM 曲线为什么向右上方倾斜

LM 曲线的正斜率来自收入对货币需求的正向影响：

$$Y \uparrow \implies L(r, Y) \uparrow.$$

在实际货币余额供给固定时，只有利率上升才能压低货币需求，使货币市场重新均衡。因此，较高收入必须对应较高利率。

11.8.3 货币供给变化如何移动 LM 曲线

货币供给变化会改变实际货币余额供给，从而移动 LM 曲线。若中央银行减少货币供给，在价格固定时，实际货币余额供给下降。对任意给定收入 Y ，货币供给减少都会推高均衡利率，因此 LM 曲线向左上方移动。

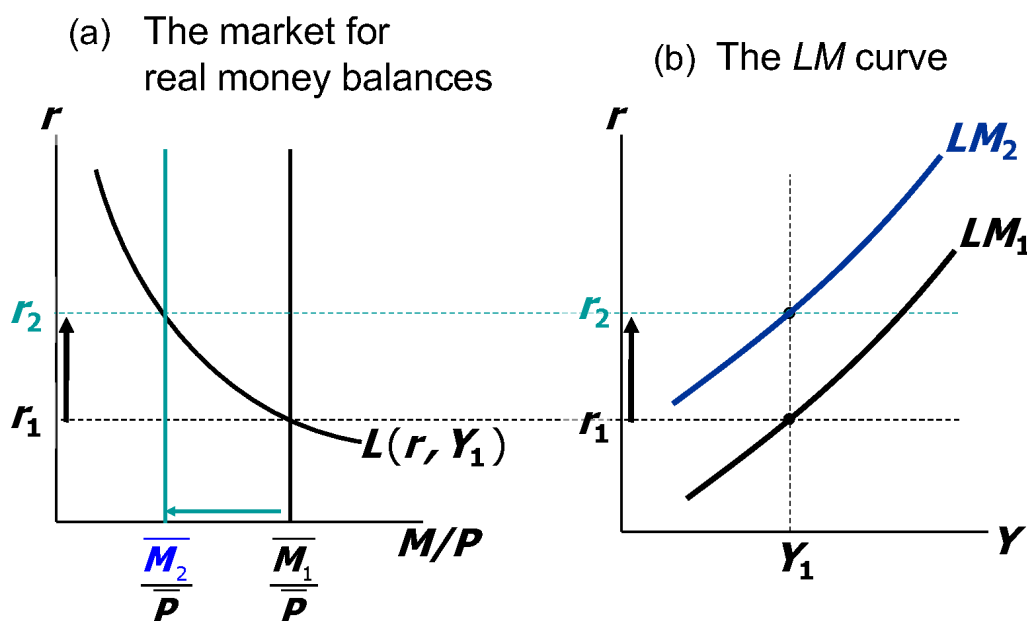


图 11.15: 货币供给减少使 LM 曲线向左上方移动

图 11.15 中，实际货币余额供给从 M_1/P 降至 M_2/P ，在同一收入 Y_1 下，利率从 r_1 上升到 r_2 ，LM 曲线由 LM_1 移至 LM_2 。反过来，若中央银行增加货币供给，LM 曲线会向右下方移动。

信用卡欺诈与现金使用增加

如果信用卡欺诈增加，消费者可能更频繁使用现金进行交易。对任意给定收入和利率，这都会提高人们希望持有的实际货币余额，即货币需求上升。

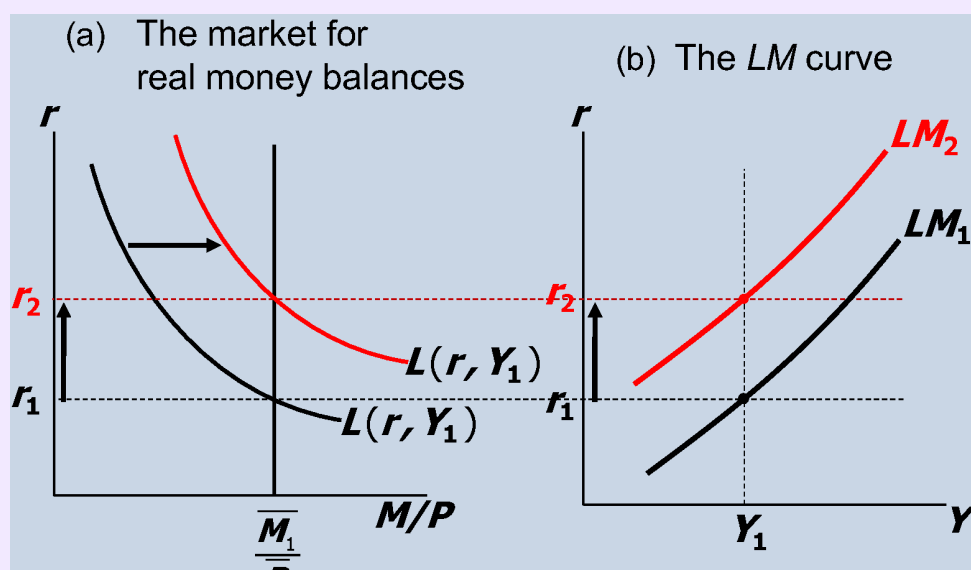


图 11.16: 交易中现金使用增加使 LM 曲线向左上方移动

图 11.16 中，货币需求曲线右移。在实际货币余额供给不变时，均衡利率上升。因此，对每一个

给定收入水平，都需要更高利率才能使货币市场均衡，LM 曲线向左上方移动。

11.9 短期均衡：IS 与 LM 的交点

11.9.1 同时满足商品市场与货币市场

短期均衡是同时满足商品市场和货币市场均衡的 (Y, r) 组合。商品市场均衡由 IS 曲线给出：

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

货币市场均衡由 LM 曲线给出：

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

The short-run equilibrium is the combination of r and Y that simultaneously satisfies the equilibrium conditions in the goods & money markets:

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}$$

$$\bar{M}/\bar{P} = L(r, Y)$$

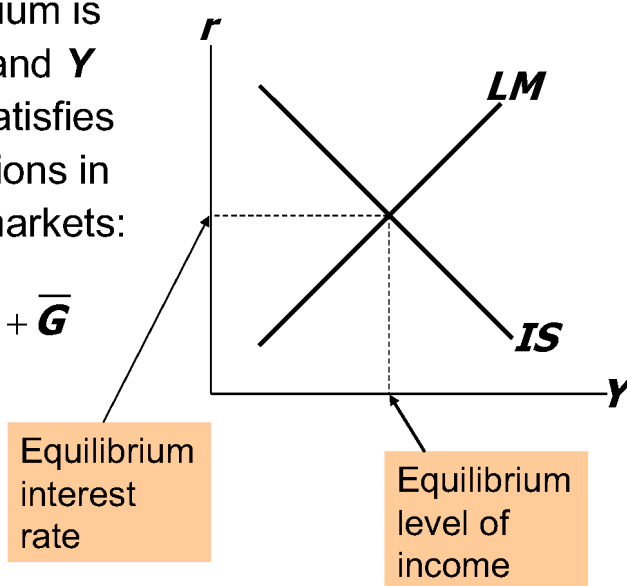


图 11.17: IS-LM 模型中的短期均衡

图 11.17 中，IS 曲线与 LM 曲线的交点给出唯一的短期均衡利率和收入水平。交点上的收入 Y 同时满足计划支出等于实际支出，交点上的利率 r 同时满足实际货币余额供给等于需求。

IS-LM 模型中的两个市场

IS 曲线不是一条“投资曲线”，而是商品市场均衡条件；LM 曲线不是一条“货币供给曲线”，而是货币市场均衡条件。二者的交点才是短期宏观均衡。

11.9.2 从 IS-LM 到总需求曲线

IS-LM 模型是总需求曲线的基础。它把凯恩斯交叉图、流动性偏好理论、商品市场和货币市场连接起来，并最终服务于 AD-AS 模型对短期波动的解释。

图 11.18 可以读作一条模型链条：

- 凯恩斯交叉图给出商品市场均衡，由此得到 IS 曲线；
- 流动性偏好理论给出货币市场均衡，由此得到 LM 曲线；

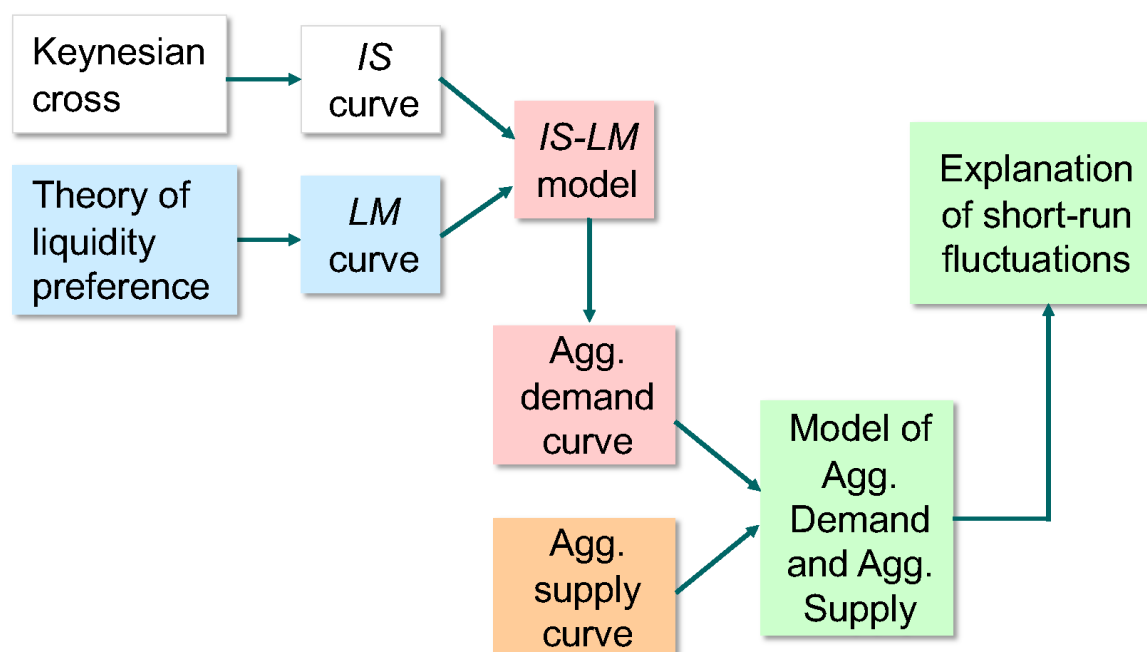


图 11.18: 从凯恩斯交叉图和流动性偏好理论到 AD-AS 模型

- IS 曲线和 LM 曲线共同组成 IS-LM 模型；
- IS-LM 模型进一步推出总需求曲线；
- 总需求曲线与总供给曲线结合，形成解释短期经济波动的 AD-AS 模型。

11.10 后续分析预告

IS-LM 模型建立以后，下一步是用它分析政策和冲击。后续内容会围绕四个问题展开：

1. 财政政策和货币政策如何移动 IS 曲线与 LM 曲线；
2. 总需求曲线如何从 IS-LM 模型中推导出来；
3. 如何把 IS-LM 与 AD-AS 模型结合，分析冲击的短期与长期影响；
4. 如何用这些模型理解大萧条（Great Depression）等重要历史事件。

11.11 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **凯恩斯交叉图是一个收入决定的基本模型。**它把财政政策和投资暂时视为外生变量，并说明财政政策会通过乘数效应影响收入。

2. **政府购买乘数为**

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - \text{MPC}}.$$

政府购买增加会直接提高计划支出，并通过消费-收入反馈放大总效应。

3. 税收乘数为

$$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = -\frac{MPC}{1 - MPC}.$$

税收增加会降低消费和收入；其绝对值小于政府购买乘数，因为税收变化首先影响消费，而不是直接等量影响计划支出。

4. **IS 曲线来自凯恩斯交叉图。**当计划投资取决于利率且 $I'(r) < 0$ 时，IS 曲线表示所有使计划支出等于实际支出的 (Y, r) 组合，并且向右下方倾斜。
5. **财政政策移动 IS 曲线。**政府购买增加或税收减少使 IS 曲线右移；政府购买减少或税收增加使 IS 曲线左移。
6. **流动性偏好理论是利率决定的基本模型。**在货币供给和价格水平外生给定时，实际货币余额供给固定，利率调整使货币供给等于货币需求。货币供给增加会降低利率，货币供给减少会提高利率。
7. **LM 曲线来自流动性偏好理论。**当货币需求同时取决于利率和收入时，LM 曲线表示所有使实际货币余额供求相等的 (Y, r) 组合，并且向右上方倾斜。
8. **货币供给和货币需求变化移动 LM 曲线。**货币供给减少或货币需求增加会使 LM 曲线向左上方移动；货币供给增加或货币需求减少会使 LM 曲线向右下方移动。
9. **IS-LM 模型的交点给出短期均衡。**在价格水平固定时，IS 与 LM 的交点同时决定均衡收入 Y 和均衡利率 r ，并为总需求曲线的推导提供基础。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为三条因果链：

Keynesian cross $\implies$ IS curve $\implies$ goods market equilibrium

Liquidity preference $\implies$ LM curve $\implies$ money market equilibrium

$IS \cap LM \implies (Y, r) \implies$ aggregate demand

只要理解“商品市场决定 IS、货币市场决定 LM、二者交点决定短期收入和利率”，就抓住了第 11 讲的核心结构。

第 12 章

总需求 II：IS-LM 模型的应用

本讲导读

上一讲建立了 IS-LM 模型。本讲的任务是使用这个模型分析短期宏观经济中的政策与冲击，并说明 IS-LM 如何生成总需求曲线。整个分析仍然以短期价格固定为起点，但会进一步讨论价格调整如何把经济从短期均衡带回长期均衡。

本讲的核心问题有三个：

1. 如何用 **IS-LM 模型 (IS-LM model)** 分析财政政策、货币政策以及各种需求冲击；
2. 如何从 IS-LM 模型推导**总需求曲线 (aggregate demand curve, AD curve)**；
3. 如何用 IS-LM 与 AD-AS 框架理解 2008-09 年金融危机、新冠疫情冲击以及大萧条 (Great Depression) 这类重大宏观事件。

本讲最重要的直觉是：**IS 曲线描述商品市场**，**LM 曲线描述货币市场**；政策和冲击通过移动其中一条曲线改变短期收入与利率，进而移动总需求。

12.1 IS-LM 模型中的短期均衡

12.1.1 两个市场与一个交点

IS-LM 模型把短期宏观经济分为两个相互联系的市场：

- **IS 曲线 (IS curve)** 表示商品市场均衡，即实际支出等于计划支出；
- **LM 曲线 (LM curve)** 表示货币市场均衡，即实际货币余额供给等于需求。

商品市场均衡条件为

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G},$$

货币市场均衡条件为

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

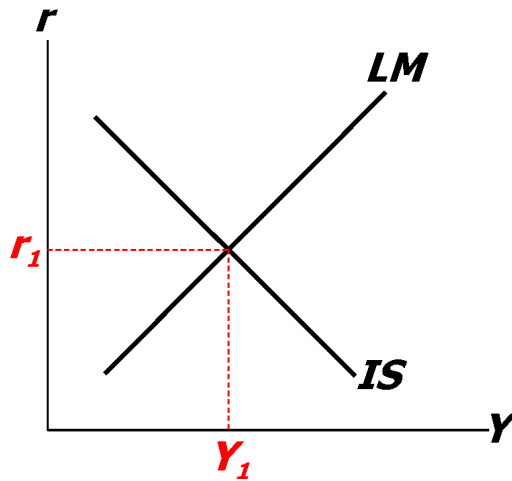


图 12.1: IS-LM 模型中的短期均衡

图 12.1 中, IS 曲线与 LM 曲线的交点给出唯一一组 (Y, r) , 它同时满足商品市场与货币市场均衡。横轴 Y 是收入或产出, 纵轴 r 是利率。交点处的 Y_1 与 r_1 是短期均衡收入和短期均衡利率。

12.1.2 政策分析的对象

在这个模型中, 可以直接分析两类政策变量:

- **财政政策 (fiscal policy):** 政府购买 G 和税收 T ;
- **货币政策 (monetary policy):** 名义货币供给 M 。

财政政策主要通过 IS 曲线影响商品市场; 货币政策主要通过 LM 曲线影响货币市场。二者最终都会改变短期收入、利率、消费和投资。

12.2 财政政策: 政府购买与税收

12.2.1 政府购买增加

考虑政府购买增加 $\Delta G > 0$ 。在任意给定利率下, 政府购买增加都会直接提高计划支出, 因此 IS 曲线向右移动。若只看凯恩斯交叉图中的水平移动距离, 移动幅度为

$$\frac{1}{1 - \text{MPC}} \Delta G.$$

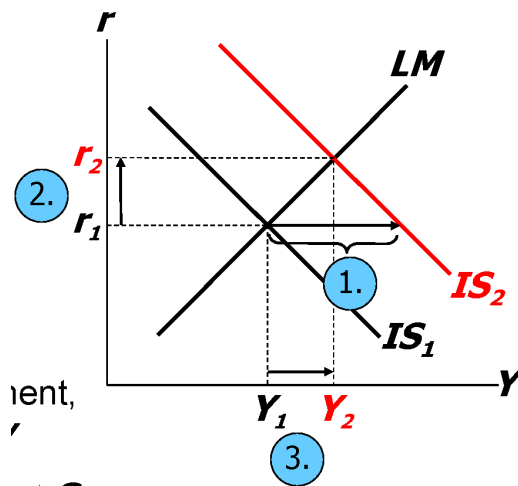


图 12.2: 政府购买增加在 IS-LM 模型中的影响

图 12.2 展示了完整的 IS-LM 调整过程：

1. 政府购买增加使 IS 曲线从 IS_1 右移到 IS_2 ；
2. 收入上升带来交易需求增加，货币需求上升，在实际货币余额供给固定时，利率上升；
3. 利率上升抑制投资，使最终收入增加小于单纯凯恩斯交叉图中的乘数效应。

第三步就是**挤出效应 (crowding-out effect)**：扩张性财政政策提高收入和货币需求，推高利率，利率上升又抑制私人投资。因此，在 IS-LM 模型中，政府购买增加对收入的最终影响通常小于

$$\frac{1}{1 - \text{MPC}} \Delta G.$$

凯恩斯交叉图与 IS-LM 模型的区别

凯恩斯交叉图把利率和投资暂时固定，因此政府购买乘数只体现消费-收入反馈。IS-LM 模型允许利率调整，利率上升会压低投资，所以财政扩张的收入效应被部分抵消。

12.2.2 减税

减税意味着 $\Delta T < 0$ 。税收下降提高可支配收入，居民消费上升，计划支出增加，因此 IS 曲线向右移动。给定利率下，IS 曲线的水平移动距离为

$$-\frac{\text{MPC}}{1 - \text{MPC}} \Delta T.$$

当 $\Delta T < 0$ 时，上式为正，表示 IS 曲线右移。

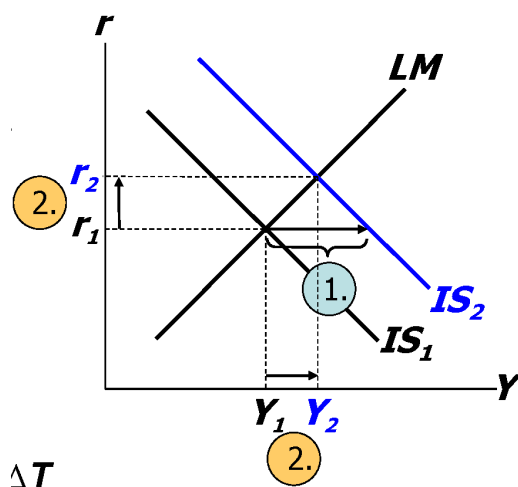


图 12.3: 减税在 IS-LM 模型中的影响

与等额政府购买增加相比，减税的初始支出刺激更小。原因是居民会把减税带来的可支配收入增加分成两部分：一部分用于消费，比例为 MPC ；另一部分用于储蓄，比例为 $1 - \text{MPC}$ 。因此，等额减税带来的 IS 右移幅度通常小于等额政府购买增加。

12.3 货币政策：货币供给增加

考虑中央银行增加货币供给 $\Delta M > 0$ 。在价格水平固定时，实际货币余额供给增加：

$$\frac{M}{P} \uparrow.$$

货币市场中出现货币供给相对过剩，利率下降，投资增加，收入上升。因此，LM 曲线向右下方移动。

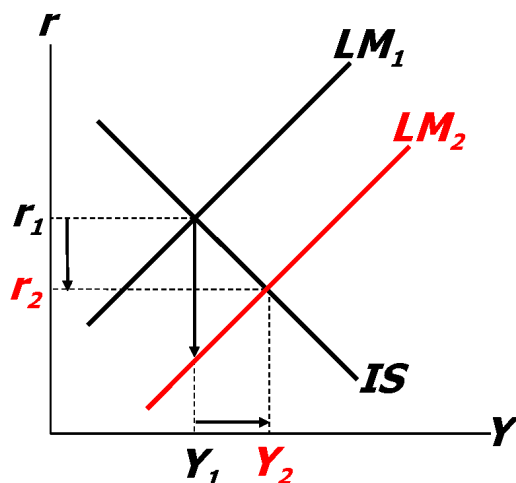


图 12.4: 货币供给增加在 IS-LM 模型中的影响

图 12.4 中，货币扩张使 LM 曲线由 LM_1 移至 LM_2 。均衡利率由 r_1 降至 r_2 ，较低利率刺激投资，均衡收入由 Y_1 升至 Y_2 。

货币扩张的短期传导链条

$$M \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \uparrow \Rightarrow LM \text{ 右移} \Rightarrow r \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow Y \uparrow.$$

这一链条成立的关键条件是短期价格水平 P 固定，因此名义货币供给变化会改变实际货币余额。

12.4 货币政策与财政政策的相互作用

12.4.1 为什么政策不能孤立理解

在简单模型中，货币政策变量 M 和财政政策变量 G, T 都被视为外生变量。但现实中，货币政策制定者可能会根据财政政策变化调整 M ，财政政策也可能回应货币政策或经济状态。因此，政策之间的相互作用会改变原始政策冲击的效果。

考虑政府购买增加 $\Delta G > 0$ 。中央银行可能采取三种不同反应：

1. 保持货币供给 M 不变；
2. 保持利率 r 不变；
3. 保持收入 Y 不变。

同样的财政扩张，在这三种货币政策配合下会产生不同结果。

12.4.2 反应一：保持货币供给不变

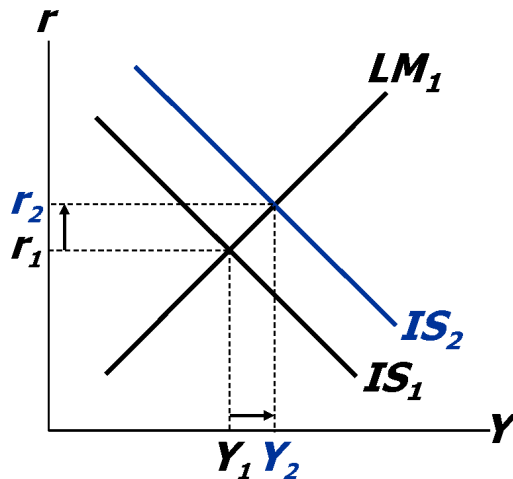


图 12.5: 政府购买增加且中央银行保持货币供给不变

若政府提高 G ，IS 曲线右移。若中央银行保持 M 不变，则 LM 曲线不移动。新的均衡具有更高收入和更高利率：

$$\Delta Y = Y_2 - Y_1, \quad \Delta r = r_2 - r_1.$$

这是最标准的财政扩张情形：产出上升，但利率上升并产生一定挤出效应。

12.4.3 反应二：保持利率不变

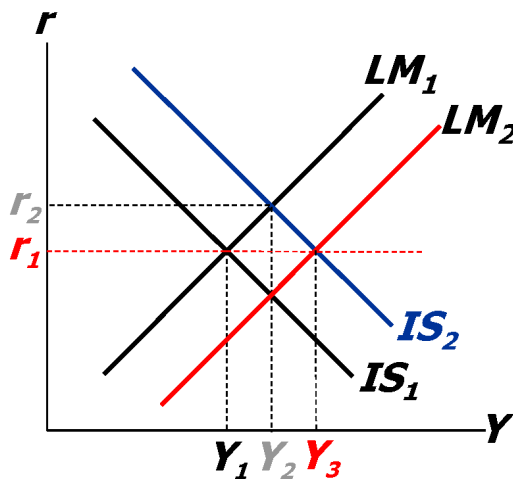


图 12.6: 政府购买增加且中央银行保持利率不变

若中央银行希望保持利率不变，就必须增加货币供给，使 LM 曲线向右移动。这样可以抵消财政扩张对利率的上行压力。结果是

$$\Delta Y = Y_3 - Y_1, \quad \Delta r = 0.$$

由于利率没有上升，投资不会被挤出，财政扩张对收入的作用更强。

12.4.4 反应三：保持收入不变

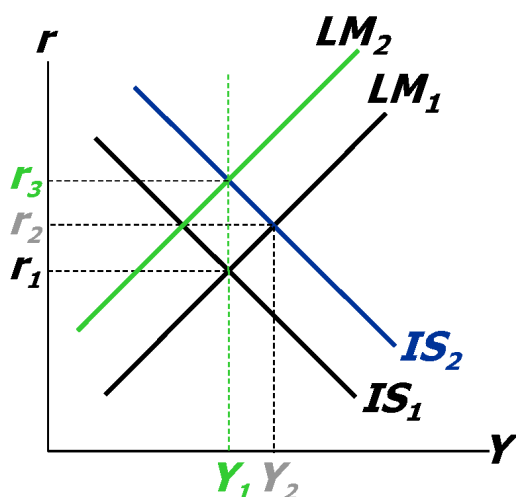


图 12.7: 政府购买增加且中央银行保持收入不变

若中央银行希望保持收入不变，就必须减少货币供给，使 LM 曲线向左移动。紧缩性货币政策抵消扩张性财政政策对收入的影响。结果是

$$\Delta Y = 0, \quad \Delta r = r_3 - r_1.$$

此时收入不变，但利率上升，财政扩张主要挤出私人投资。

同样的财政政策，其宏观效果取决于货币政策如何配合。若货币政策“容纳”财政扩张，收入效应更大；若货币政策抵消财政扩张，收入可能完全不变。

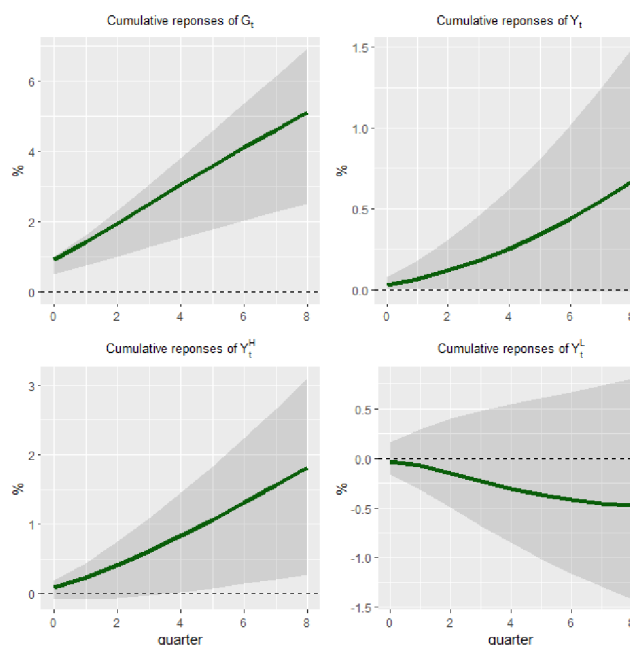
12.4.5 财政乘数的经验证据

现实中的财政乘数并不是固定常数。经验研究通常发现，政府支出乘数小于简单凯恩斯交叉图中的理论值。常见估计显示，政府支出乘数在两年左右的窗口内约为 0.7，且衰退时期的支出乘数通常大于正常时期。税收或财政收入乘数往往大于政府支出乘数。

中国的财政乘数也具有部门差异。基于 1992Q1–2015Q3 数据的研究显示，总产出乘数约为 0.76，重工业部门产出乘数约为 1.09，轻工业部门产出乘数约为 -0.25。财政支出冲击还会伴随劳动成本上升、资本成本下降以及部分轻工业企业退出。

Fiscal Multipliers in China

- Based on data from 1992Q1–2015Q3, He and Yu (2025) finds an aggregate output multiplier of 0.76, with output multipliers of 1.09 for the heavy sector and -0.25 for the light sector.
- Fiscal spending shocks lead to rising labor costs, declining capital costs, and the disappearance of light-sector firms



Source: Figure 2. IRFs of aggregate output and sectoral outputs

图 12.8: 中国财政乘数的部门差异

这说明，财政政策并不只是“总量支出增加”。它还会改变部门间资源配置、要素价格和企业进入退出，因此总量乘数背后常常有重要的结构调整。

12.5 IS-LM 模型中的冲击

12.5.1 IS 冲击

IS 冲击 (IS shocks) 是指商品与服务需求方面的外生变化。它们会移动 IS 曲线。典型例子包括：

- 股票市场繁荣或崩盘改变家庭财富，从而改变消费 C ；
- 企业信心、消费者信心或预期变化，从而改变投资 I 或消费 C ；
- 外生的财政需求变化、房地产市场财富效应或耐用品需求变化。

若家庭财富下降或信心恶化，消费和投资下降，IS 曲线左移；若财富上升或信心改善，IS 曲线右移。

12.5.2 LM 冲击

LM 冲击 (LM shocks) 是指货币需求方面的外生变化。它们会移动 LM 曲线。典型例子包括：

- 信用卡欺诈增加，人们更频繁使用现金，货币需求上升；
- 自动取款机、互联网金融或移动支付普及，使交易所需货币余额减少，货币需求下降。

货币需求增加会使 LM 曲线向左上方移动；货币需求下降会使 LM 曲线向右下方移动。

12.5.3 练习：房地产市场崩盘

房地产市场崩盘会降低居民财富，使消费下降。这是一个负向 IS 冲击。

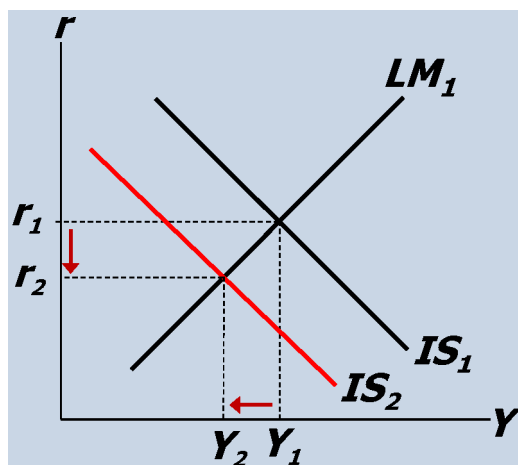


图 12.9: 房地产市场崩盘作为负向 IS 冲击

图 12.9 中，IS 曲线左移，利率和收入都下降。消费因财富下降和收入下降而减少；投资则可能因为利率下降而上升；失业率因产出下降而上升，这与奥肯定律一致。

12.5.4 练习：货币需求增加

若身份盗窃或信用卡欺诈增加，消费者更愿意在交易中使用现金，货币需求上升。这是一个 LM 冲击。

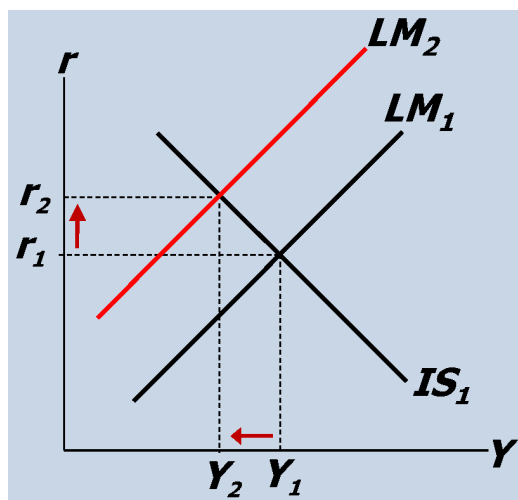


图 12.10: 货币需求增加作为负向 LM 冲击

图 12.10 中，LM 曲线向左移动，利率上升，收入下降。消费因收入下降而下降；投资因利率上升而下降；失业率因产出下降而上升。

金融科技与供应链中断

金融科技和移动支付广泛使用，会降低交易中的货币需求。若其他条件不变，LM 曲线向右下方移动，利率下降，投资和收入上升。

新冠疫情期间的供应链中断则不能只用 LM 冲击解释。它既可能通过不确定性和线下消费受限造成负向 IS 冲击，也可能通过停工、物流受阻和中间品短缺造成负向供给冲击。因此，现实冲击常常同时移动 IS、LM、AD 和 AS 中的多条曲线。

12.6 中央银行的政策工具

12.6.1 中央银行到底控制什么

新闻媒体常把中央银行政策表述为“提高利率”或“降低利率”，仿佛中央银行可以直接控制所有市场利率。更准确地说，中央银行通常**目标化（target）**一个短期银行间利率，例如银行之间隔夜拆借资金的利率。中央银行通过改变货币供给、流动性条件和公开市场操作，使 LM 曲线移动，从而实现目标利率。

其他短期市场利率通常会随银行间资金利率一起变化。因此，在 IS-LM 模型中，可以把中央银行的利率目标理解为通过调整货币供给来选择 LM 曲线的位置。

12.6.2 为什么目标利率而不是目标货币供给

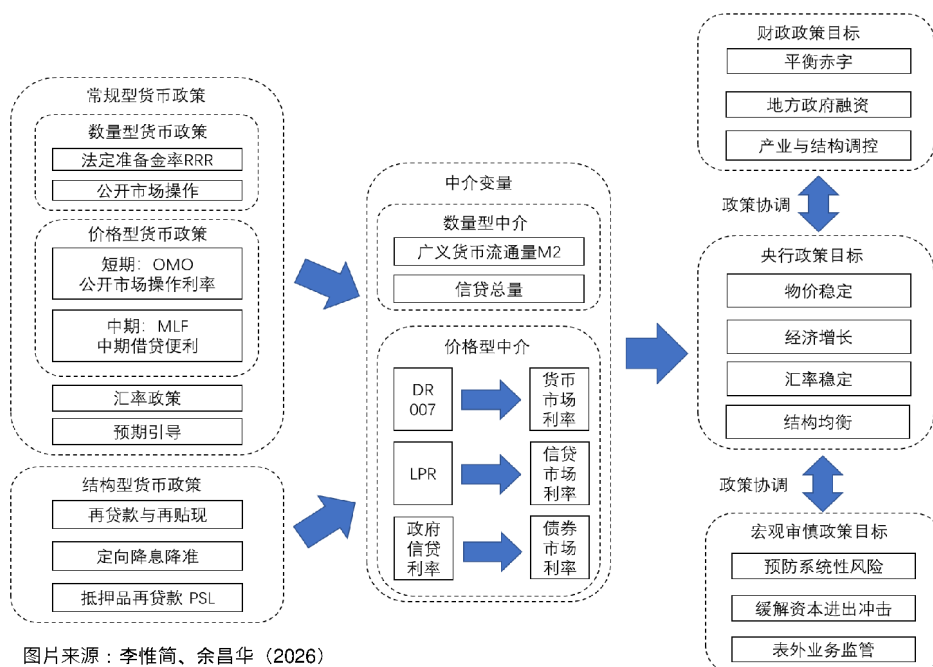
中央银行常选择目标化利率而不是货币供给，主要有两个原因：

1. 利率比货币供给更容易实时观测和沟通；
2. 若 LM 冲击比 IS 冲击更常见，目标化利率可以更好稳定收入。

第二点的直觉是：LM 冲击本身来自货币需求波动。如果中央银行固定货币供给，货币需求波动会转化为利率和收入波动；若中央银行稳定利率，就需要被动调整货币供给以吸收货币需求变化，从而减轻收入波动。

12.6.3 中国人民银行的政策工具

PBoC policy instruments



图片来源：李惟简、余昌华（2026）

图 12.11: 中国人民银行的政策工具、传导中介与政策目标

图 12.11 展示了中国人民银行的政策工具体系。左侧包括常规型货币政策与结构型货币政策：法定准备金率、公开市场操作、公开市场操作利率、中期借贷便利、汇率政策、预期引导、再贷款再贴现、定向降息降准和抵押品再贷款等。中间变量既有数量型中介，如广义货币流通量 $M2$ 和信贷总量，

也有价格型中介，如 DR007、LPR、政府信贷利率以及货币、信贷和债券市场利率。右侧则是政策目标，包括物价稳定、经济增长、汇率稳定、结构均衡，以及与财政政策和宏观审慎政策的协调。

这张图提醒我们：现实中的货币政策传导比基础 IS-LM 模型更复杂，但模型中的 LM 曲线仍然提供了一个核心抽象，即中央银行通过金融条件影响利率、投资和总需求。

12.7 从 IS-LM 推导总需求曲线

12.7.1 价格水平如何移动 LM 曲线

到目前为止，IS-LM 模型都在短期价格水平固定的条件下分析收入和利率。但若价格水平 P 发生变化，实际货币余额也会变化：

$$\frac{M}{P}.$$

在名义货币供给 M 固定时，价格水平上升会降低实际货币余额，使 LM 曲线向左上方移动；价格水平下降则会增加实际货币余额，使 LM 曲线向右下方移动。

总需求曲线刻画的正是价格水平 P 与 IS-LM 均衡收入 Y 之间的关系。

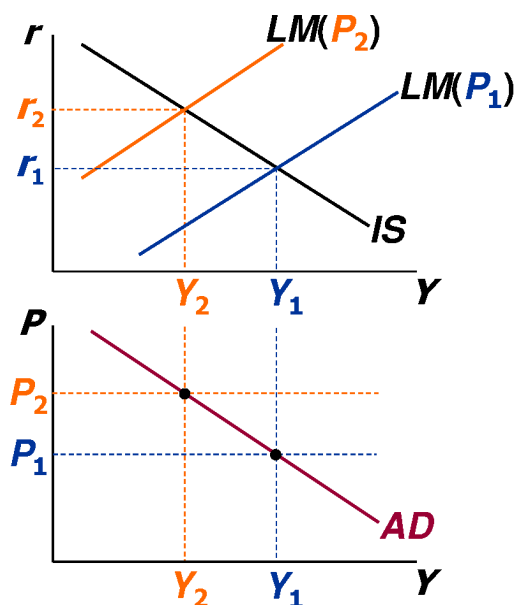


图 12.12: 由 IS-LM 模型推导总需求曲线

图 12.12 的逻辑链条为：

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow \Rightarrow LM \text{ 左移} \Rightarrow r \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow.$$

因此，价格水平越高，IS-LM 均衡收入越低，总需求曲线向右下方倾斜。

12.7.2 货币政策与 AD 曲线

扩张性货币政策会增加名义货币供给 M 。在任意给定价格水平 P 下，实际货币余额 M/P 都增加，LM 曲线右移，利率下降，投资上升，收入上升。因此，货币扩张使总需求曲线右移。

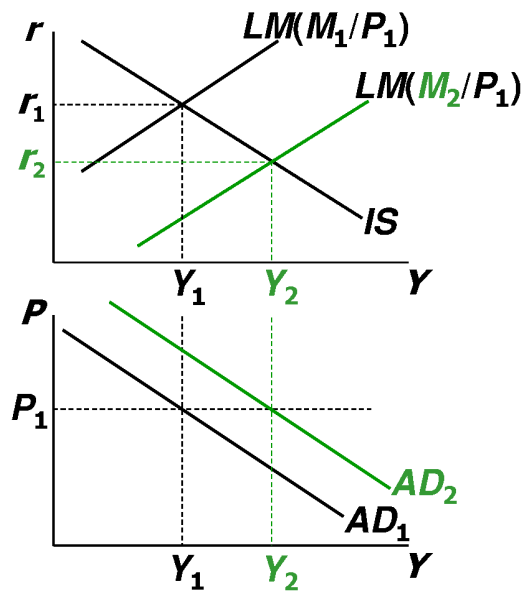


图 12.13: 扩张性货币政策使 AD 曲线右移

图 12.13 表明，中央银行可以通过增加货币供给提高每个价格水平下的总需求。传导链条为

$$M \uparrow \Rightarrow LM \text{ 右移} \Rightarrow r \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow Y \uparrow \quad \text{at each } P.$$

12.7.3 财政政策与 AD 曲线

扩张性财政政策包括政府购买增加或税收减少。它们会使 IS 曲线右移。给定价格水平下，商品市场需求上升，均衡收入上升。因此，扩张性财政政策也会使 AD 曲线右移。

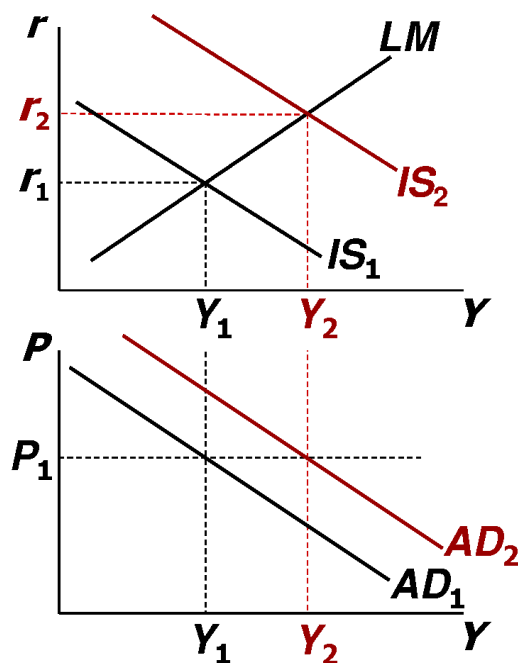


图 12.14: 扩张性财政政策使 AD 曲线右移

以减税为例：

$$T \downarrow \Rightarrow C \uparrow \Rightarrow IS \text{ 右移} \Rightarrow Y \uparrow \quad \text{at each } P.$$

同理，政府购买增加也会使每个价格水平下的均衡收入上升，从而使 AD 曲线右移。

12.8 IS-LM 与 AD-AS 的短期和长期

12.8.1 价格调整规则

IS-LM 模型解释短期均衡，而 AD-AS 模型连接短期与长期。长期调整的关键力量是价格水平的逐步变化。设自然产出为 $\bar{Y}$ ，则：

短期均衡状态	价格水平随时间的变化
$Y > \bar{Y}$	P 上升
$Y < \bar{Y}$	P 下降
$Y = \bar{Y}$	P 保持不变

如果短期收入低于自然产出，经济存在闲置资源和失业压力，价格逐渐下降。价格下降提高实际货币余额 M/P ，LM 曲线右移，利率下降，投资上升，收入回升。若短期收入高于自然产出，调整方向相反。

12.8.2 负向 IS 冲击的短期影响

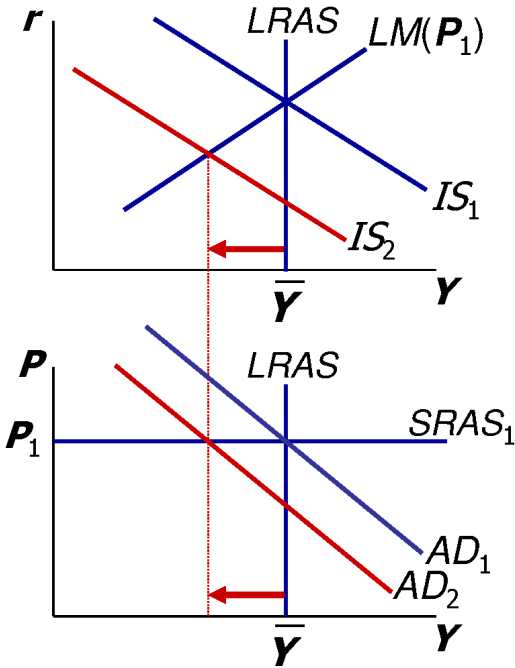


图 12.15: 负向 IS 冲击的短期效应

图 12.15 中，负向 IS 冲击使 IS 曲线左移，同时使 AD 曲线左移。短期中价格水平仍为 P_1 ，SRAS 水平不变，收入下降到低于自然产出：

$$Y < \bar{Y}.$$

这对应衰退、失业上升和需求不足。

12.8.3 从短期衰退回到长期均衡

当 $Y < \bar{Y}$ 时，价格水平逐渐下降。价格下降有两个效果：

- SRAS 曲线向下移动；
- 实际货币余额 M/P 增加，使 LM 曲线向右下方移动。

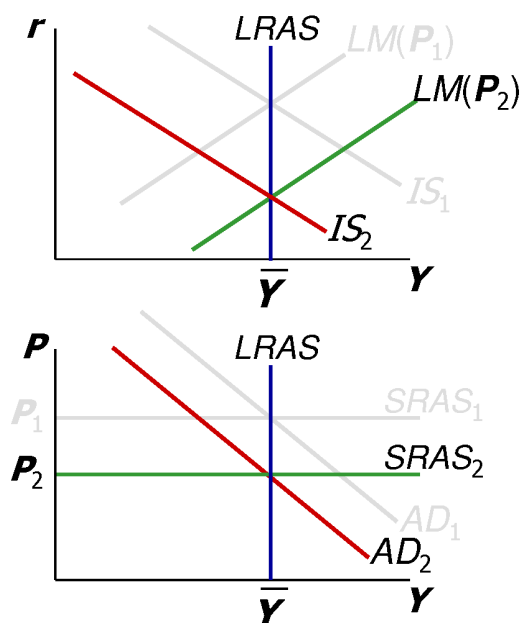


图 12.16: 负向 IS 冲击后的长期调整

这一过程会持续到经济重新达到长期均衡：

$$Y = \bar{Y}.$$

最终，产出回到自然水平，价格水平低于冲击前，利率也因价格下降带来的实际货币余额增加而调整。

12.8.4 练习：货币供给增加的短期与长期

NOW YOU TRY

Analyze SR & LR effects of ΔM

a. Draw the IS-LM and AD-AS diagrams as shown here.

b. Suppose the Central bank increases M . Show the short-run effects on your graphs.

c. Show what happens in the transition from the short run to the long run.

d. How do the new long-run equilibrium values of the endogenous variables

图 12.17: 货币供给增加的图形练习

若中央银行增加货币供给，短期中 LM 曲线右移，AD 曲线右移，利率下降，收入上升到自然产出之上。

ANSWERS, PART 1

Short-run effects of ΔM

LM and AD shift right.

r falls, Y rises above $\bar{Y}$

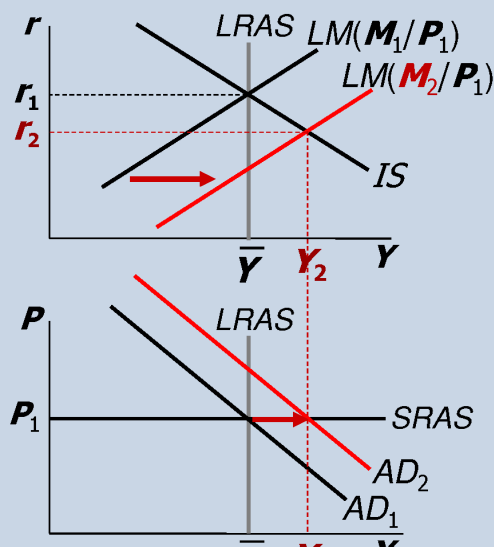


图 12.18: 货币供给增加的短期效应

由于短期收入超过自然产出，价格水平随时间上升。价格上升使实际货币余额 M/P 下降，LM 曲线逐步左移，SRAS 曲线上移。最终经济回到自然产出。

ANSWERS, PART 2

Transition from short run to long run

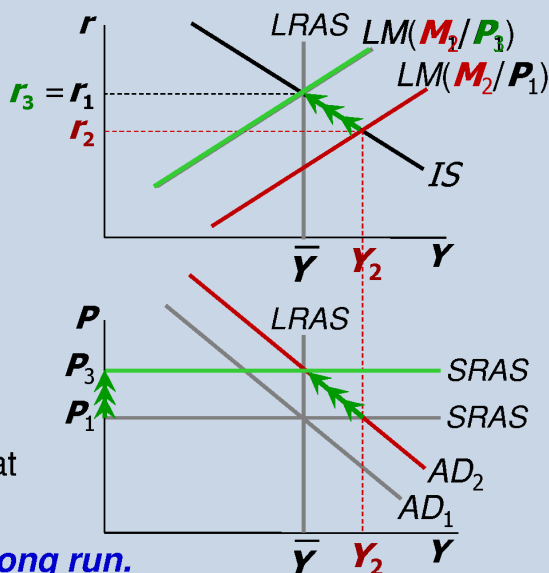
Over time,

- P rises
- $SRAS$ moves upward
- M/P falls
- LM moves leftward

New long-run eq'm

- P higher
- all *real* variables back at their initial values

Money is neutral in the long run.



36

图 12.19: 货币供给增加后的长期调整

新的长期均衡中：

- 价格水平 P 更高；
- 实际变量，如 Y, r, I, C ，回到初始水平；

- 货币在长期中是中性的 (money is neutral in the long run)。

12.9 案例：2008–09 年金融危机与衰退

12.9.1 危机的主要因素

2008–09 年金融危机是负向需求冲击、金融体系冲击和信心冲击叠加的典型案例。2009 年美国实际 GDP 下降，失业率接近 10%。危机的重要因素包括：

- 2000 年代早期美联储利率政策；
- 次级抵押贷款危机；
- 房价泡沫破裂和止赎率上升；
- 股票价格下跌；
- 金融机构倒闭；
- 消费者信心下降，耐用品消费和投资品支出下降。

在 IS–LM 语言中，这些因素多数会压低消费和投资，使 IS 曲线左移；金融恐慌还可能提高流动性偏好，使 LM 曲线左移或金融条件收紧。

12.9.2 利率、房价与止赎

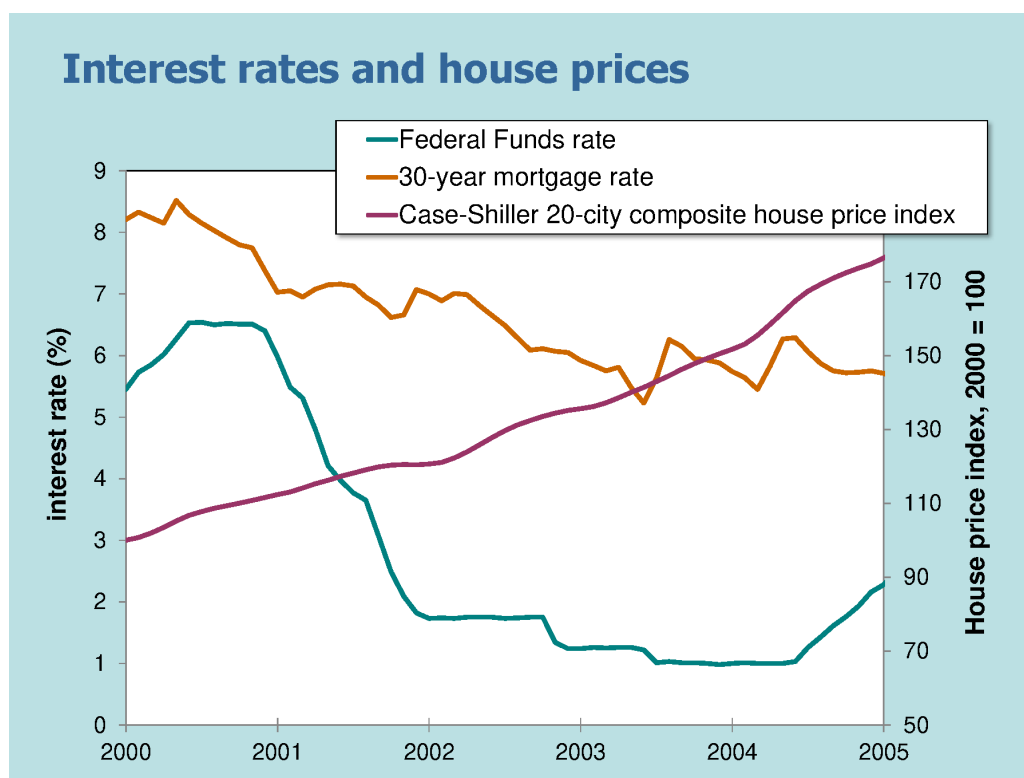


图 12.20: 2000–2005 年美国利率与房价

图 12.20 显示，2000 年代早期联邦基金利率明显下降，30 年期抵押贷款利率也处于较低水平，房价指数持续上升。低利率环境提高了住房融资能力，也可能推动住房需求和杠杆上升。

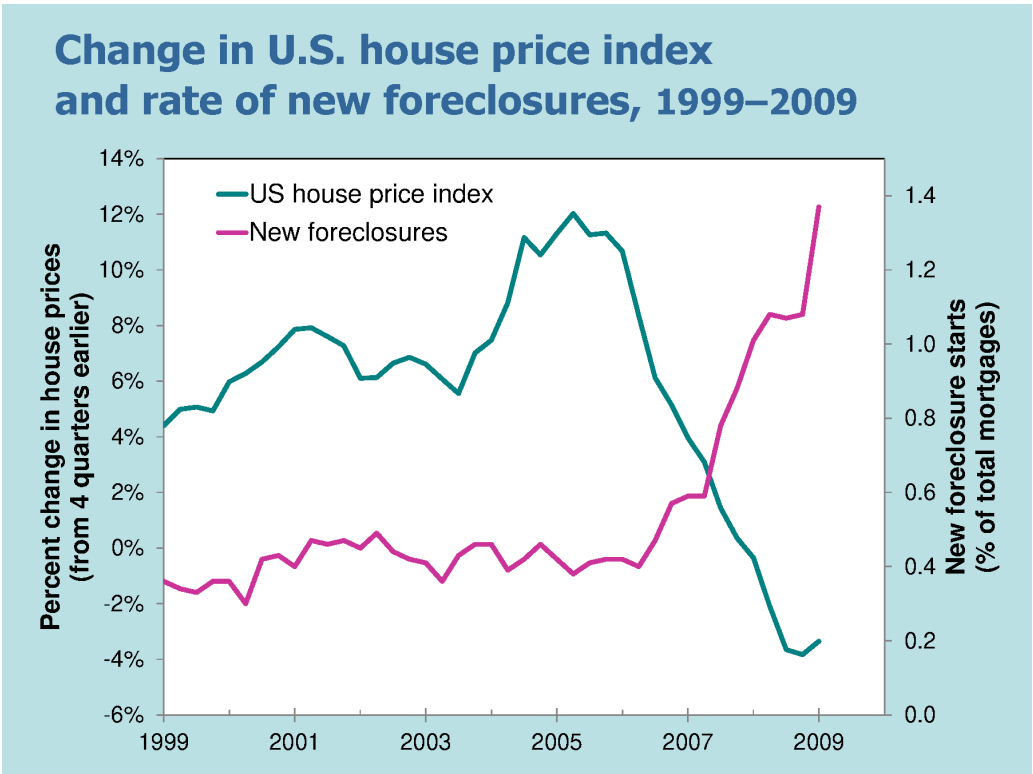


图 12.21: 美国房价变化与新增止赎率

图 12.21 显示，房价增长率在危机前后急剧转负，而新增止赎率快速上升。房价下跌使抵押品价值下降，负资产家庭增加，违约和止赎进一步恶化金融机构资产负债表。

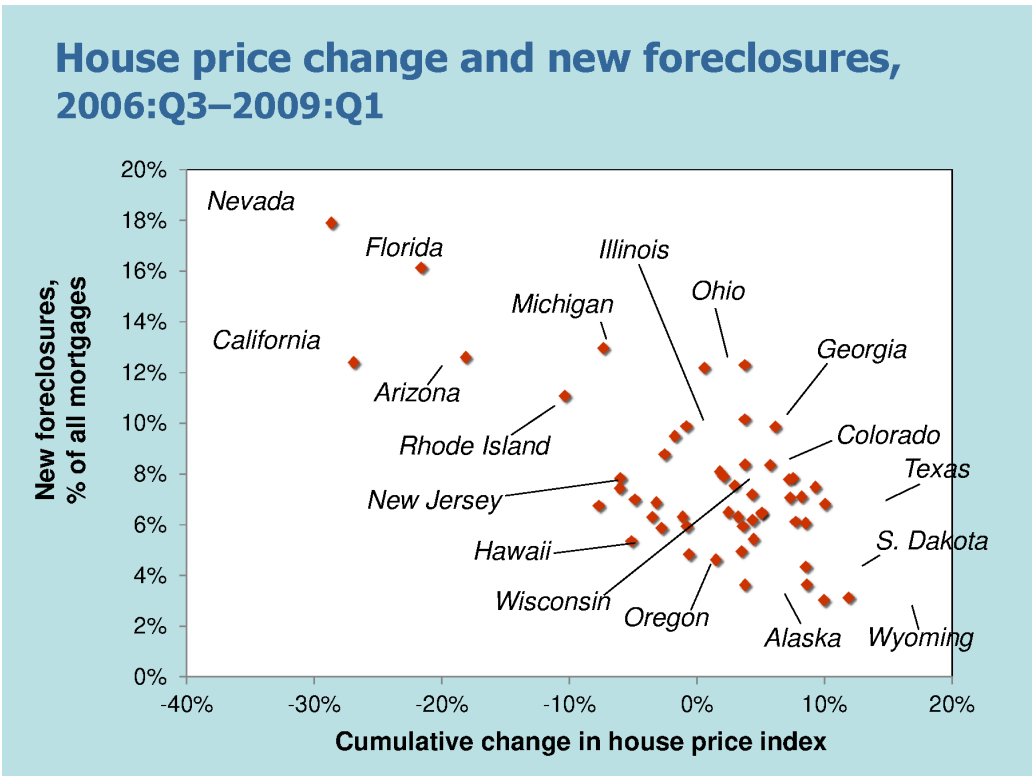


图 12.22: 各州房价下跌与新增止赎率

图 12.22 从州际层面说明，房价跌幅较大的地区往往出现更高止赎率。这体现了资产价格、家庭资产负债表和金融风险之间的相互强化。

12.9.3 银行倒闭、股市下跌与总需求收缩

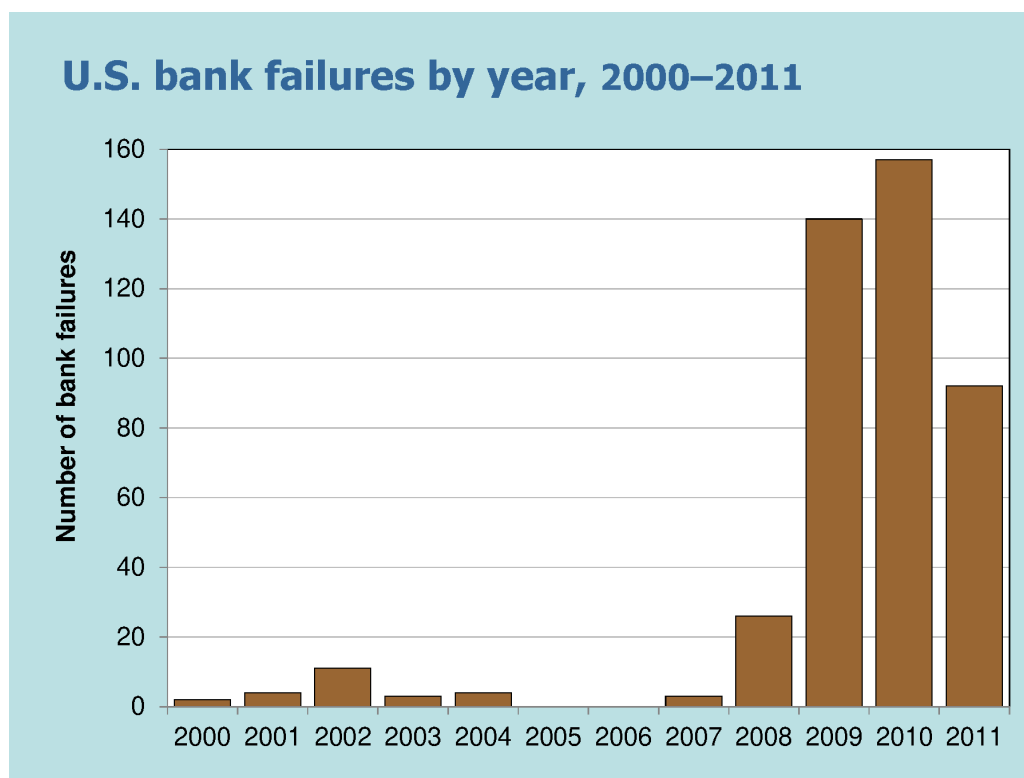


图 12.23: 2000–2011 年美国银行倒闭数量

图 12.23 显示，银行倒闭在 2008 年后显著上升。金融中介受损会收紧信贷供给，使企业投资和居民耐用品消费下降。

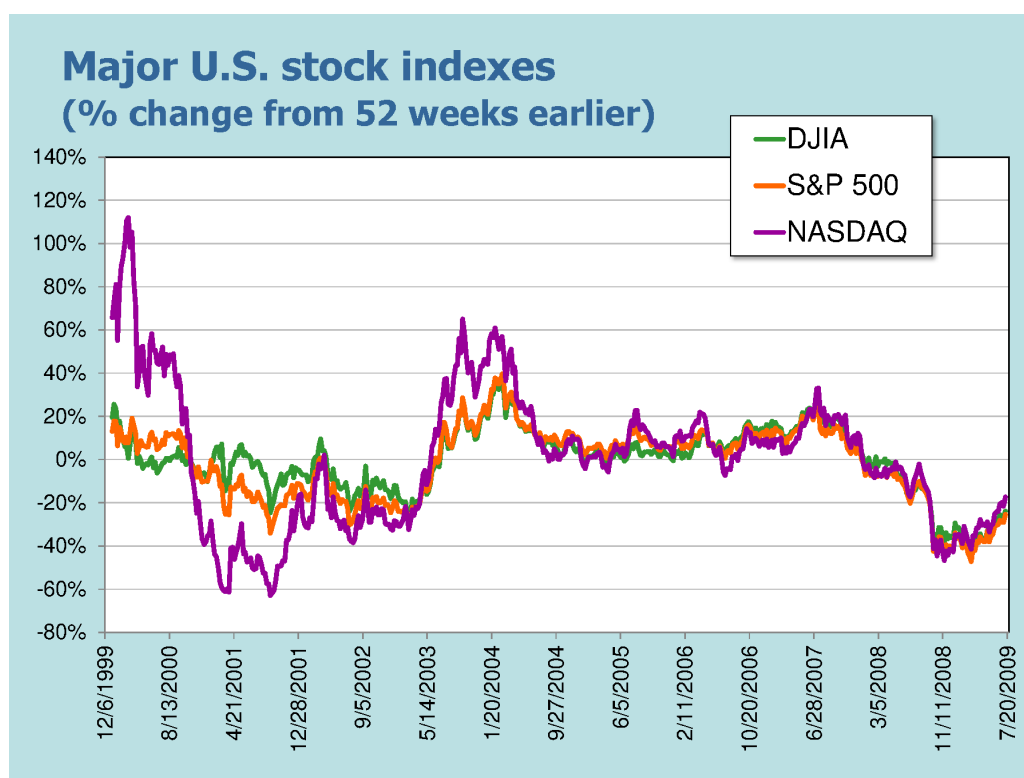


图 12.24: 美国主要股指相对 52 周前的变化

图 12.24 显示，危机期间主要股指大幅下跌。股价下跌通过财富效应降低消费，也通过企业融资

条件和信心渠道抑制投资。

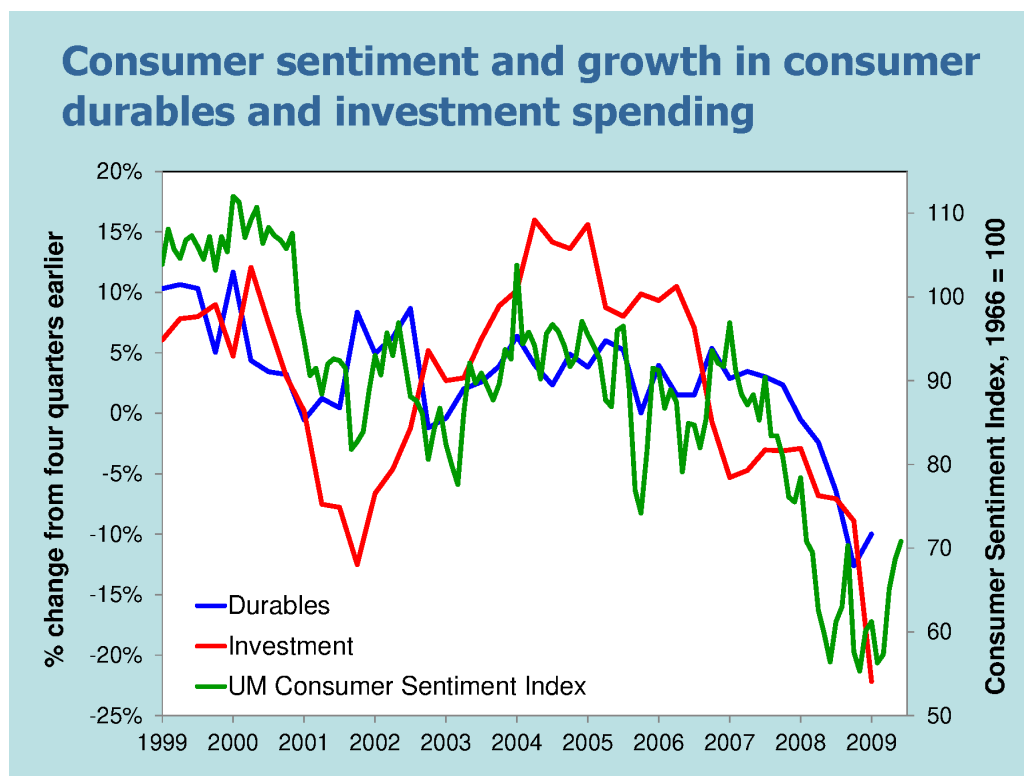


图 12.25: 消费者信心、耐用品消费与投资支出增长

图 12.25 显示，消费者信心、耐用品消费和投资支出在危机期间同步下滑。这正是负向 IS 冲击的典型表现：计划支出下降，IS 曲线左移，收入下降。

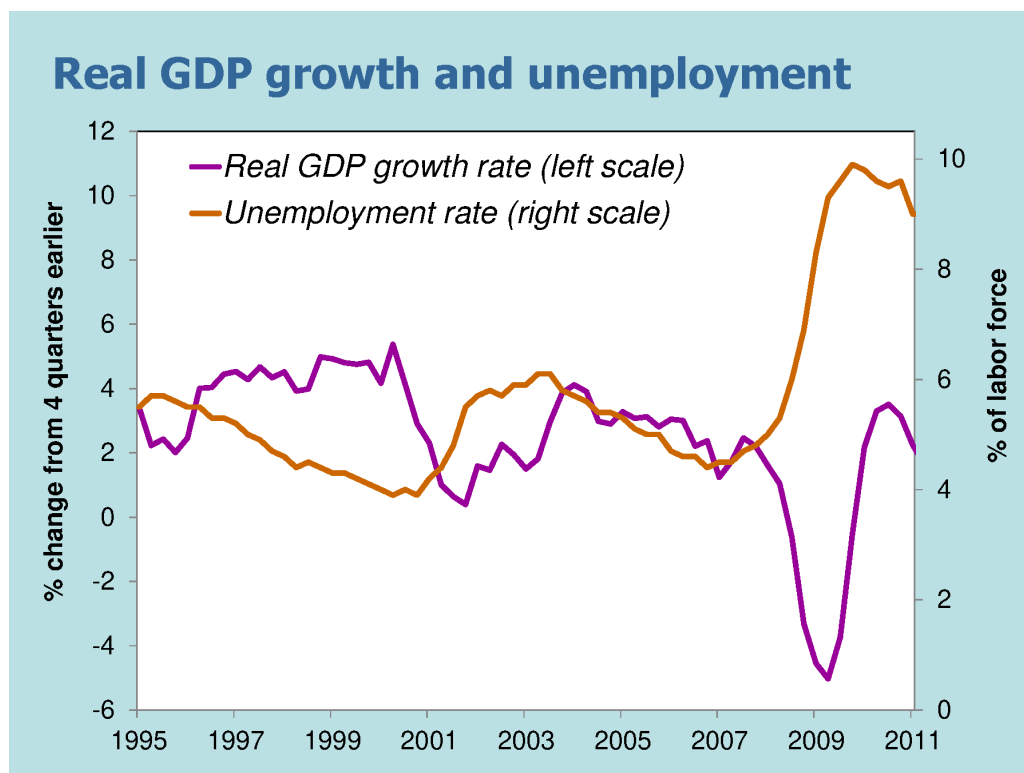


图 12.26: 美国实际 GDP 增长与失业率

图 12.26 显示，实际 GDP 增长在危机期间转为显著负值，失业率快速上升。这与奥肯定律一致：产出下降伴随劳动市场恶化。

12.9.4 大衰退与大萧条

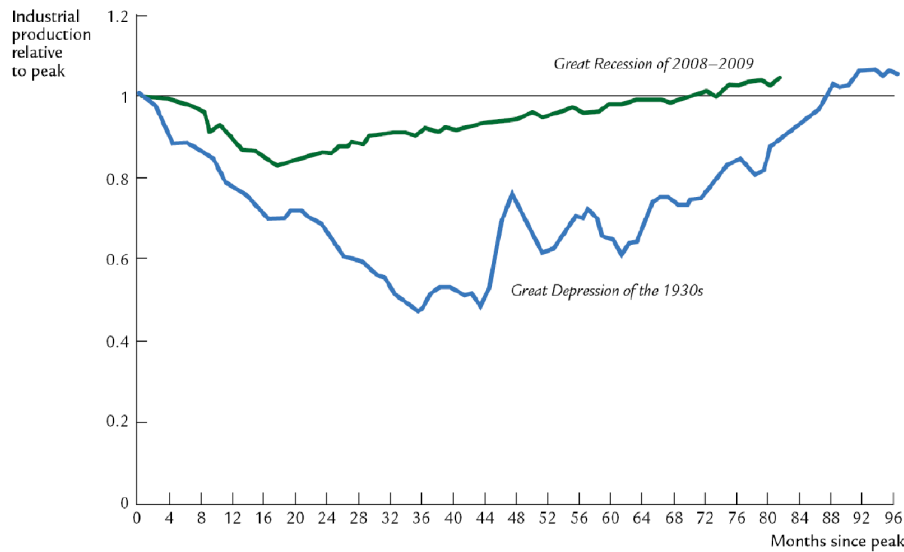


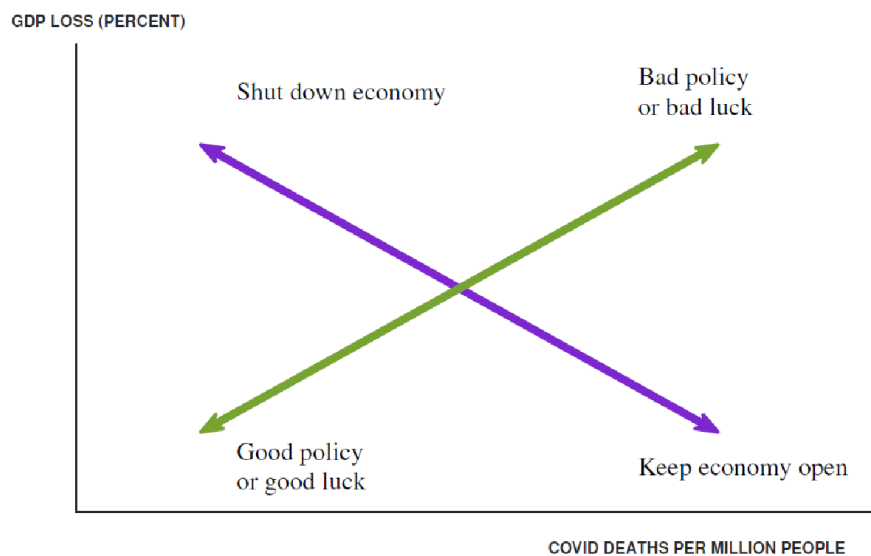
图 12.27: 大衰退与大萧条期间工业生产相对峰值的变化

图 12.27 比较了 2008–09 年大衰退（Great Recession）与 1930 年代大萧条期间工业生产相对峰值的变化。大萧条的产出下跌更深、持续更久。用本章框架理解，大萧条可从多个机制解释：支出坍塌导致 IS 曲线左移，货币和金融体系冲击导致 LM 条件恶化，价格下降还可能通过债务通缩（debt deflation）加重真实债务负担，从而进一步压低总需求。

12.10 案例：新冠疫情与政策回应

12.10.1 疫情冲击的政策权衡

新冠疫情不是单一的需求冲击或供给冲击，而是同时冲击消费、劳动供给、供应链、金融条件和政策空间。

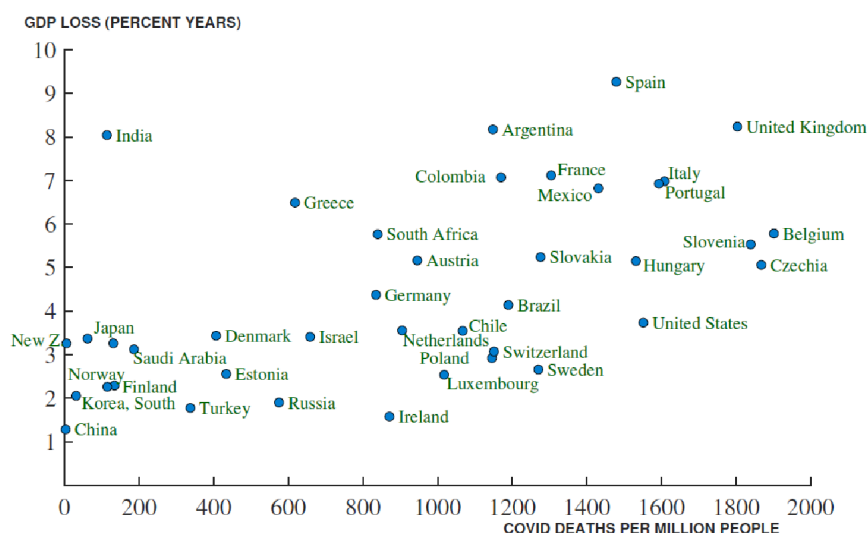


Note: The purple line captures a basic short-term trade-off between economic activity and deaths from COVID-19. The green lines recognizes that this short-term trade-off can shift in or out, depending on health policy (such as mask use and social distancing) as well as luck.

图 12.28: 新冠疫情下死亡人数与 GDP 损失之间的短期权衡

图 12.28 强调了疫情政策中的短期权衡：严格限制活动可能降低感染和死亡，但会造成较大 GDP 损失；保持经济开放可能缓和 GDP 损失，但会增加公共卫生风险。实际结果还取决于政策质量、医疗体系、公众配合和运气。

International COVID-19 deaths and lost GDP



Note: "GDP Loss" is the cumulative loss in GDP since the start of 2020 and is annualized. For example, a value of 6 means that the loss since the start of 2020 is as if the economy lost six percent of its annual GDP. GDP data are through 2020Q3 and COVID-19 deaths are as of February 26, 2021.

图 12.29: 国际新冠死亡率与 GDP 损失

图 12.29 比较了各国疫情死亡率与 GDP 损失。不同国家在公共卫生损失与经济损失之间的组合差异很大，说明疫情冲击不仅是宏观需求问题，也与制度能力、政策执行、产业结构和社会行为有关。

12.10.2 宏观模型中的新冠疫情

在宏观模型中，新冠疫情至少可以从两个方向理解。

第一，疫情是总需求冲击。它像对消费征税一样提高线下消费的实际成本，使消费下降；同时，不确定性上升和活动限制会降低边际消费倾向。用 IS-LM 语言说，消费下降和投资下降会使 IS 曲线左移。

第二，疫情是总供给冲击。它像对劳动征税一样降低工作意愿或工作可能性，停工、隔离和供应链中断还会降低生产能力。用 AD-AS 语言说，SRAS 可能上移，LRAS 也可能暂时左移。

疫情冲击的双重性质

需求冲击通常带来收入下降和通胀压力下降；不利供给冲击则可能同时带来收入下降和价格上升。疫情同时具有两种性质，所以政策需要同时稳定需求、保护供给能力并缓冲家庭和企业现金流。

12.10.3 跨国宏观表现

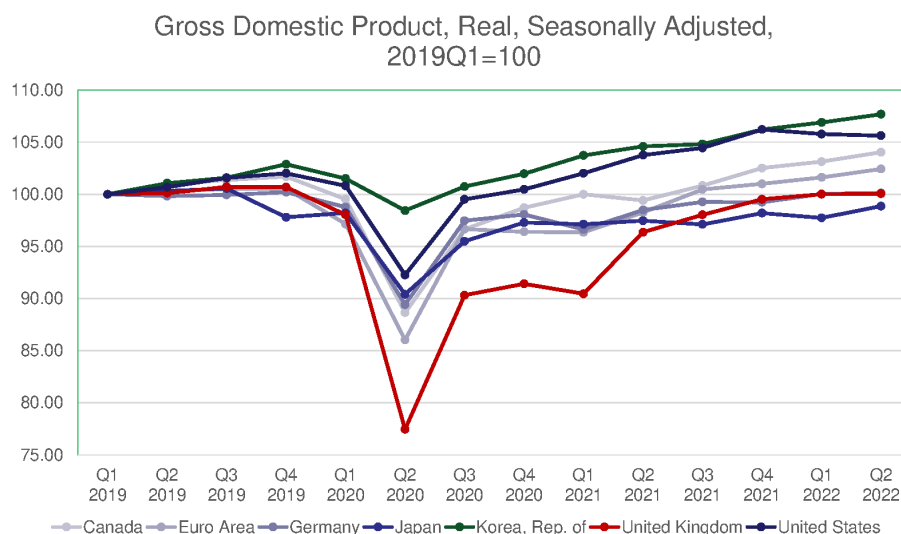
Real GDP 2019Q1-2022Q2

图 12.30: 主要经济体实际 GDP: 2019Q1–2022Q2

图 12.30 显示，2020 年第二季度多数经济体实际 GDP 明显下滑，随后逐步恢复。不同国家恢复速度不同，反映了疫情强度、封控政策、财政和货币支持以及产业结构差异。

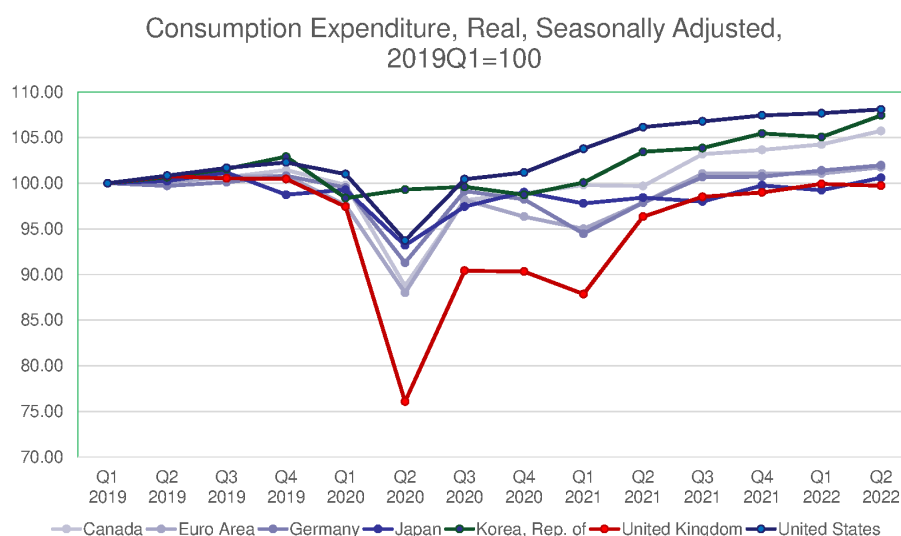
Consumption 2019Q1-2022Q2

图 12.31: 主要经济体实际消费: 2019Q1–2022Q2

图 12.31 显示，消费在疫情初期显著下降，尤其在受线下服务和封控影响较大的经济体中更为明显。这对应 IS 曲线中的消费项 C 下滑。

Fiscal Spending 2019Q1-2022Q2

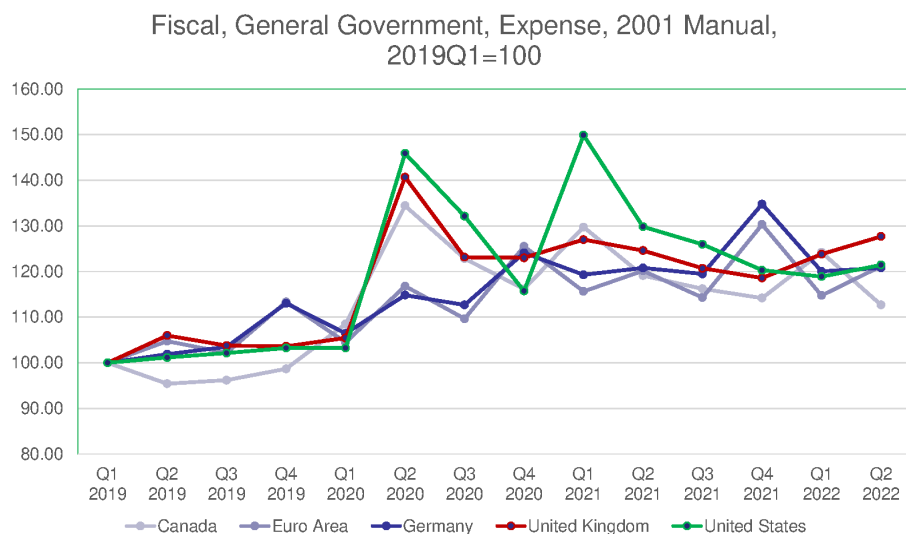


图 12.32: 主要经济体财政支出: 2019Q1-2022Q2

图 12.32 显示, 疫情期间多国财政支出显著上升。财政政策通过补贴、转移支付、失业救助和公共卫生支出支持总需求, 并缓冲企业和居民现金流压力。

Gross Domestic Product, Deflator, Seasonally Adjusted, Index, 2019Q1=100

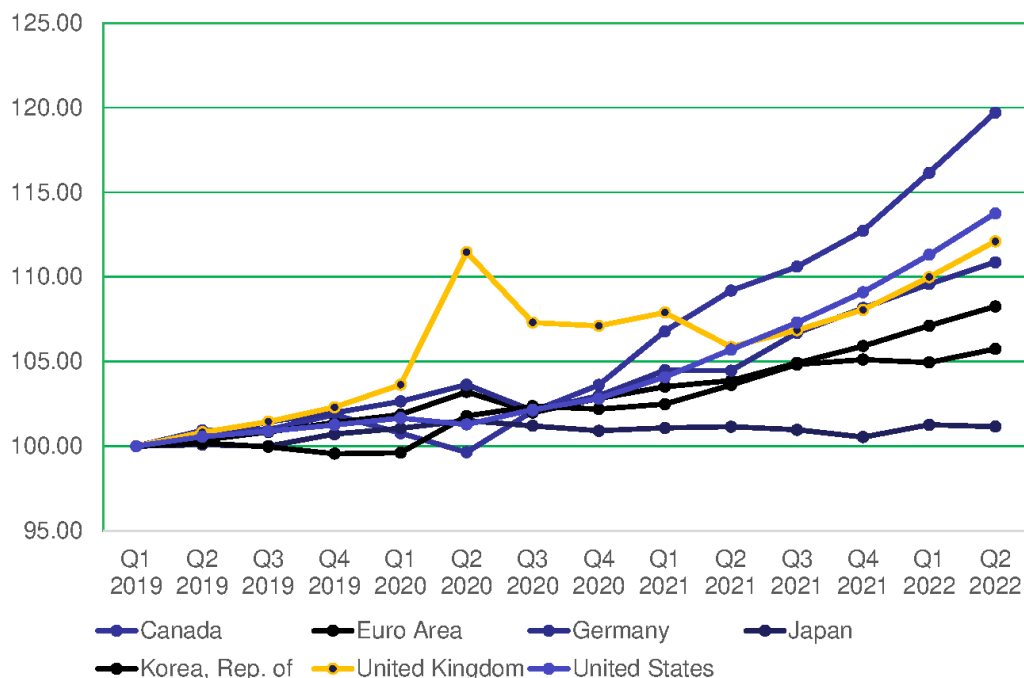


图 12.33: 主要经济体 GDP 平减指数: 2019Q1-2022Q2

图 12.33 显示, 疫情后期多个经济体价格水平上升。它反映了需求恢复、财政货币扩张、供应链瓶颈和能源价格冲击共同作用的结果。单纯的负向需求冲击难以解释这种通胀上升, 因此需要把需求侧和供给侧因素结合起来理解。

12.11 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **IS-LM 模型是一个总需求理论**。在短期中， $M, G, T, \bar{P}$ 外生， Y 和 r 内生；在长期中，产出回到自然产出 $\bar{Y}$ ，价格水平 P 调整。

2. **IS 曲线表示商品市场均衡**。其方程为

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

政府购买增加或税收减少使 IS 曲线右移。

3. **LM 曲线表示货币市场均衡**。其方程为

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

货币供给增加使 LM 曲线向右下方移动，货币需求增加使 LM 曲线向左上方移动。

4. **财政政策的效果取决于货币政策反应**。若中央银行保持 M 不变，财政扩张提高 Y 和 r ；若保持 r 不变，收入效应更大；若保持 Y 不变，财政扩张主要推高 r 并挤出投资。

5. **总需求曲线来自 IS-LM**。价格水平上升使实际货币余额下降，LM 曲线左移，利率上升，投资下降，收入下降：

$$P \uparrow \implies \frac{M}{P} \downarrow \implies r \uparrow \implies I \downarrow \implies Y \downarrow.$$

因而 AD 曲线向右下方倾斜。

6. **扩张性货币政策和扩张性财政政策都会使 AD 曲线右移**。货币政策通过 LM 曲线发挥作用，财政政策通过 IS 曲线发挥作用。

7. **短期偏离通过价格调整回到长期均衡**。若 $Y < \bar{Y}$ ，价格逐渐下降， M/P 上升，LM 右移，收入回升；若 $Y > \bar{Y}$ ，价格逐渐上升， M/P 下降，LM 左移，收入回落。

8. **重大危机通常不是单一冲击**。2008-09 年金融危机包含资产价格、金融机构、信心和支出冲击；新冠疫情同时包含总需求冲击和总供给冲击，因此需要联合使用 IS-LM 与 AD-AS 框架。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为四条关系：

$$\text{Fiscal policy} \implies IS \text{ shifts} \implies (Y, r) \text{ changes}$$

$$\text{Monetary policy} \implies LM \text{ shifts} \implies (Y, r) \text{ changes}$$

$$P \text{ changes} \implies \frac{M}{P} \text{ changes} \implies LM \text{ shifts} \implies \text{AD curve}$$

$$\text{Short run } Y \neq \bar{Y} \implies P \text{ adjusts} \implies \text{Long run } Y = \bar{Y}$$

只要把这四条关系连起来, 就能从 IS-LM 的政策分析一路走到 AD-AS 的短期波动与长期调整。

第 13 章

开放经济再论：Mundell–Fleming 模型与汇率制度

本讲导读

本讲把上一讲的 IS–LM 框架推广到小型开放经济，核心工具是 **Mundell–Fleming 模型 (Mundell–Fleming model)**。它可以看作开放经济版本的 IS–LM 模型：在短期价格水平给定时，同时分析商品市场、货币市场和外汇市场如何决定收入与汇率。

本讲依次回答四个问题：

1. 如何建立适用于小型开放经济的 IS^*-LM^* 模型；
2. 在**浮动汇率制 (floating exchange rate regime)** 与**固定汇率制 (fixed exchange rate regime)** 下，财政政策、货币政策和贸易政策为何有完全不同的效果；
3. 为什么现实中本国利率可能偏离世界利率，即为什么会出现**利率差 (interest-rate differential)**；
4. 如何从 Mundell–Fleming 模型推导小型开放经济的**总需求曲线 (aggregate demand curve, AD curve)**。

贯穿本讲的主线是：在资本高度流动的小型开放经济中，利率受到世界金融市场约束，因此政策冲击往往通过汇率与净出口传导，而不是主要通过本国利率传导。

13.1 Mundell–Fleming 模型的基本结构

13.1.1 小型开放经济与完全资本流动

定义 13.1 (小型开放经济与完全资本流动). **小型开放经济 (small open economy)** 是指该经济体在世界产品市场和世界金融市场中规模较小，不能影响世界利率与世界价格。若资本可以自由跨境流动，且国内外资产在风险调整后可以相互替代，则称为**完全资本流动 (perfect capital mobility)**。

在完全资本流动的小型开放经济中，本国利率 r 被世界利率 r^* 钉住：

$$r = r^*.$$

如果本国利率高于世界利率，资本会迅速流入并推高本币需求；如果本国利率低于世界利率，资本会迅速流出。套利压力使本国利率不能长期偏离 r^* 。

本讲首先假定价格水平 P 在短期中固定。Mundell–Fleming 模型由两条曲线组成：

$$\begin{aligned} IS^* : \quad Y &= C(Y - T) + I(r^*) + G + NX(e), \\ LM^* : \quad \frac{M}{P} &= L(r^*, Y). \end{aligned}$$

其中， Y 是收入或产出， C 是消费， T 是税收， I 是投资， G 是政府购买， NX 是净出口， M/P 是实际货币余额， L 是实际货币需求。变量 e 表示**名义汇率 (nominal exchange rate)**，定义为每一单位本国货币可以兑换的外国货币数量。因此， e 上升表示本币升值， e 下降表示本币贬值。

注释 13.2 (名义汇率的方向)。这里采用“外国货币/本国货币”的汇率定义。于是

$$\begin{aligned} e \uparrow &\implies \text{本币升值} \implies \text{本国产品相对更贵} \implies NX \downarrow, \\ e \downarrow &\implies \text{本币贬值} \implies \text{本国产品相对更便宜} \implies NX \uparrow. \end{aligned}$$

因此，净出口函数满足 $NX'(e) < 0$ 。

13.1.2 IS^* 曲线：开放经济的商品市场均衡

IS^* 曲线表示开放经济中的商品市场均衡。由于小型开放经济的利率由 r^* 给定，投资项写作 $I(r^*)$ ；汇率通过净出口项 $NX(e)$ 进入总需求：

$$Y = C(Y - T) + I(r^*) + G + NX(e).$$

在给定财政变量和世界利率时，汇率越低，本币越便宜，出口越有吸引力，进口越昂贵，净出口越高，总需求和收入越高。因此，在以 Y 为横轴、 e 为纵轴的图中， IS^* 曲线向右下方倾斜。

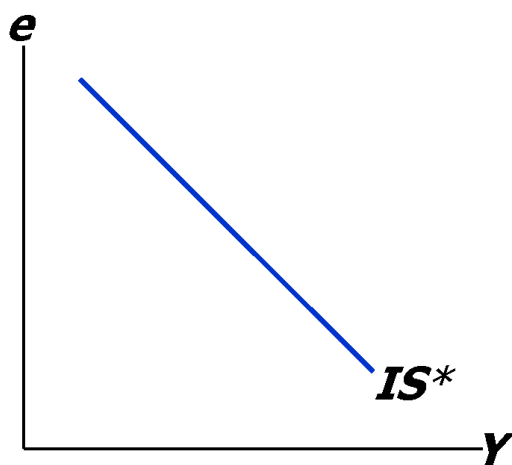


图 13.1: Mundell–Fleming 模型中的 IS^* 曲线

图 13.1 展示了这一机制：

$$e \downarrow \implies NX(e) \uparrow \implies Y \uparrow.$$

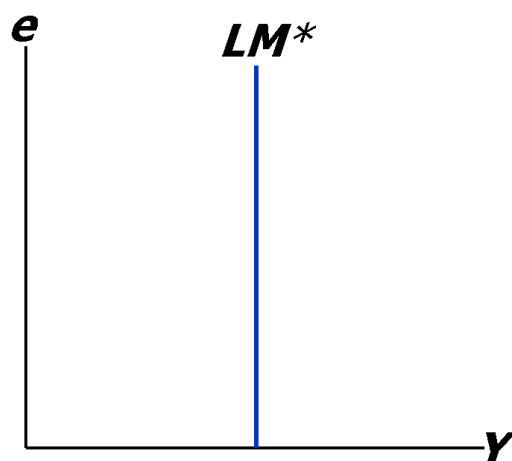
因此， IS^* 曲线上的每一点都表示一个商品市场均衡组合 (Y, e) 。

13.1.3 LM^* 曲线：开放经济的货币市场均衡

LM^* 曲线表示货币市场均衡：

$$\frac{M}{P} = L(r^*, Y).$$

由于 $r = r^*$ ，利率不再是国内货币市场可以自由调整的内生变量。在给定 M/P 和 r^* 时，只有一个收入水平能够使实际货币需求等于实际货币供给。汇率 e 不直接进入货币需求函数，所以 LM^* 曲线是垂直的。

图 13.2: Mundell-Fleming 模型中的 LM^* 曲线

LM^* 的垂直性是本讲最重要的图形特征之一。它意味着，在短期价格固定且世界利率给定时，货币市场先决定一个与汇率无关的收入水平；汇率再通过净出口调整，使商品市场也达到均衡。

13.1.4 Mundell-Fleming 均衡

Mundell-Fleming 模型的短期均衡由 IS^* 与 LM^* 的交点决定。交点给出同时满足商品市场均衡、货币市场均衡和国际金融套利条件的收入 Y 与汇率 e 。

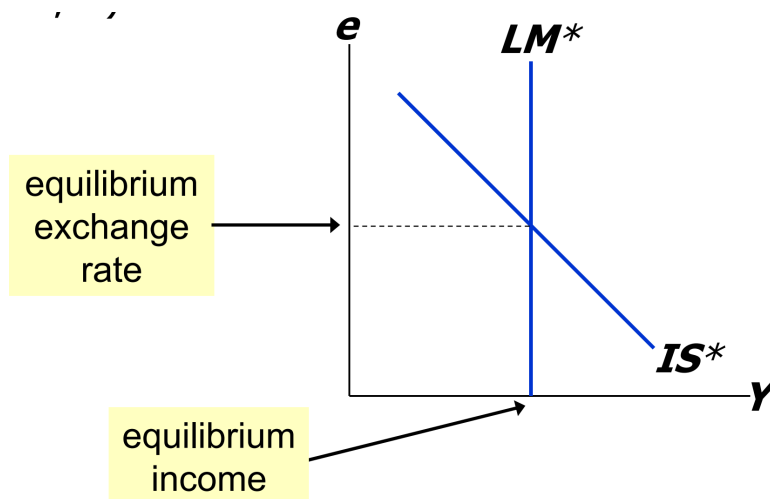


图 13.3: Mundell-Fleming 模型中的短期均衡

图 13.3 中，均衡点决定了短期产出 Y_1 与名义汇率 e_1 。由于价格水平暂时固定，名义汇率与实际汇率的变动方向一致；但在推导总需求曲线时，需要重新区分名义汇率 e 与实际汇率 ε 。

13.2 汇率制度：浮动汇率与固定汇率

定义 13.3 (浮动汇率与固定汇率). **浮动汇率制 (floating exchange rate regime)** 下，汇率由外汇市场上的供给与需求决定，中央银行不承诺维持某个特定汇率水平。

固定汇率制 (fixed exchange rate regime) 下，中央银行宣布一个目标汇率，并承诺按这个价格买卖本国货币和外国货币，从而把名义汇率维持在预先确定的水平。

汇率制度决定了中央银行在外汇市场中的反应方式，也决定了货币供给是否可以独立用于稳定产出。浮动汇率制下，货币供给可以由中央银行自主选择，汇率负责调整外部均衡；固定汇率制下，汇率目标优先，货币供给必须服从维持汇率的需要。

理解本讲政策比较的关键

同一个政策冲击，在浮动汇率制与固定汇率制下之所以效果不同，是因为中央银行的反应规则不同。浮动汇率制让汇率变动吸收冲击；固定汇率制则要求中央银行通过买卖本币改变货币供给，把汇率锁定在目标值。

13.3 浮动汇率制下的政策分析

13.3.1 财政政策：产出不变，汇率升值

先考虑扩张性财政政策，例如政府购买增加或税收下降。给定汇率时，总需求增加， IS^* 曲线向右移动。

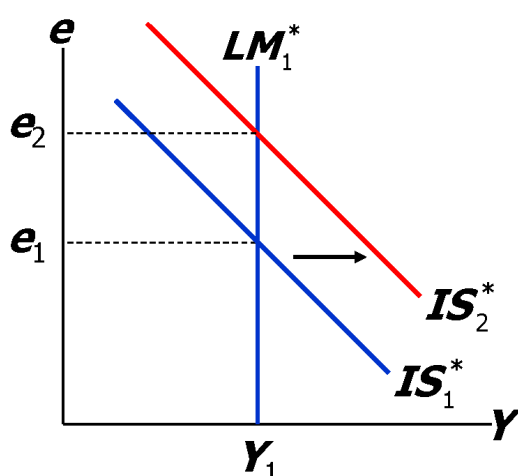


图 13.4: 浮动汇率制下扩张性财政政策的影响

图 13.4 中，财政扩张使 IS^* 从 IS_1^* 右移到 IS_2^* 。由于 LM^* 垂直，均衡收入仍为 Y_1 ，但汇率从 e_1 上升到 e_2 。因此，

$$\Delta e > 0, \quad \Delta Y = 0.$$

这一结论可以分为几个步骤理解：

$$G \uparrow \text{ 或 } T \downarrow \implies \text{计划支出} \uparrow \implies \text{对本国产品需求} \uparrow.$$

在封闭经济 IS–LM 模型中，财政扩张会推高本国利率并挤出投资。但在小型开放经济中，本国利率不能高于 r^* 。财政扩张带来的利率上升压力会吸引资本流入，本币需求上升，本币升值。升值使净出口下降，直到净出口的减少完全抵消财政扩张对总需求的刺激。

封闭经济中的财政扩张通过较高利率挤出投资；小型开放经济中的财政扩张通过汇率升值挤出净出口。二者都是挤出效应，只是被挤出的需求组成不同。

13.3.2 货币政策：产出上升，汇率贬值

再考虑扩张性货币政策，即中央银行增加名义货币供给 M 。在价格水平固定时，实际货币余额 M/P 增加， LM^* 曲线向右移动。

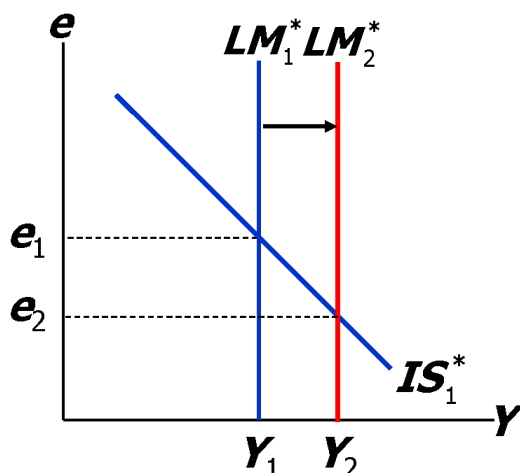


图 13.5: 浮动汇率制下扩张性货币政策的影响

图 13.5 显示，货币扩张使 LM^* 从 LM_1^* 右移到 LM_2^* ，均衡收入从 Y_1 上升到 Y_2 ，汇率从 e_1 下降到 e_2 。因此，

$$\Delta e < 0, \quad \Delta Y > 0.$$

其传导机制为

$$M \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \uparrow \Rightarrow \text{本国利率下降压力} \Rightarrow \text{资本流出} \Rightarrow e \downarrow \Rightarrow NX \uparrow \Rightarrow Y \uparrow.$$

与封闭经济不同，小型开放经济中的货币政策主要不是通过降低利率来刺激投资，而是通过本币贬值来刺激净出口。

注释 13.4. 在世界总需求的角度看，浮动汇率制下的扩张性货币政策并不一定提高全球总需求。它通过本币贬值把支出从外国产品转向本国产品：本国收入上升，外国净出口下降。因此，这种政策具有明显的国际外溢效应。

13.3.3 贸易政策：汇率升值抵消净出口改善

贸易政策可以通过关税、进口配额等方式限制进口。进口减少会在任意给定汇率下提高净出口，因此 IS^* 曲线向右移动。

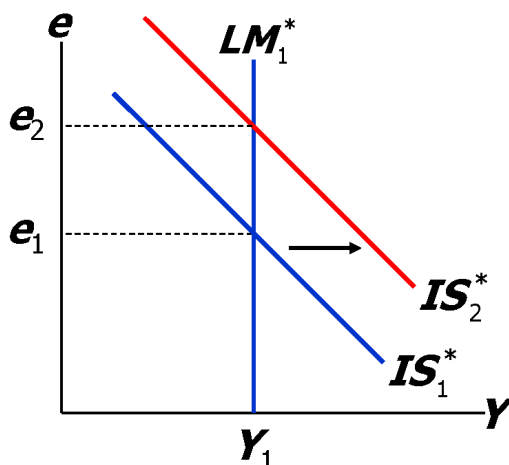


图 13.6: 浮动汇率制下进口限制的影响

图 13.6 显示，进口限制使 IS^* 右移，但 LM^* 仍然垂直。新的均衡具有更高汇率和相同收入：

$$\Delta e > 0, \quad \Delta Y = 0.$$

由于收入不变，储蓄与投资也不变；而开放经济恒等式给出

$$NX = S - I.$$

在 S 与 I 不变时，均衡净出口也不变。进口限制直接压低进口，但由此引起的本币升值会压低出口，最终净出口没有改善。

进口限制为什么不能减少贸易赤字

进口限制减少的是贸易总量，而不是贸易差额。它一方面压低进口，另一方面通过本币升值压低出口；均衡时净出口不变，但出口部门和进口竞争部门的就业结构发生改变。

这一区分很重要。进口限制可能保护进口竞争行业中的部分岗位，却会损害出口行业的岗位；它不能提高总就业，只会造成行业间的岗位转移，并可能带来摩擦性失业和更低的贸易收益。

13.4 固定汇率制下的政策分析

13.4.1 固定汇率制中的中央银行干预

固定汇率制下，中央银行承诺把名义汇率维持在目标水平 $\bar{e}$ 。若市场力量推动本币升值，即 e 有上升压力，中央银行需要卖出本币、买入外币，使本币供给增加；若市场力量推动本币贬值，即 e 有下降压力，中央银行需要买入本币、卖出外汇储备，使本币供给减少。

因此，在 Mundell–Fleming 图形中，中央银行会通过调整货币供给移动 LM^* 曲线，直到均衡汇率回到 $\bar{e}$ 。

注释 13.5 (固定的是名义汇率). 固定汇率制固定的是名义汇率 e 。在长期中，价格水平可以调整，因此实际汇率仍然可能通过国内外价格变化而改变。换言之，固定名义汇率并不意味着长期相对价格永久不变。

13.4.2 财政政策：固定汇率下非常有效

考虑扩张性财政政策。若没有中央银行干预， IS^* 右移会导致本币升值。为了阻止 e 上升，中央银行卖出本币、买入外币，货币供给增加， LM^* 向右移动。

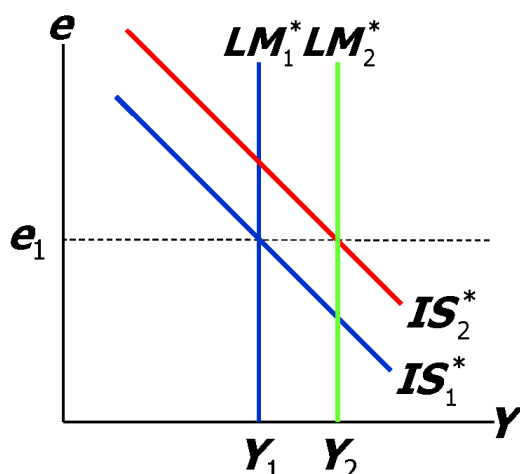


图 13.7: 固定汇率制下扩张性财政政策的影响

图 13.7 中，财政扩张先把 IS^* 从 IS_1^* 推到 IS_2^* 。为了维持 $e = \bar{e}$ ，中央银行扩大货币供给，使 LM^* 从 LM_1^* 移到 LM_2^* 。最终结果为

$$\Delta e = 0, \quad \Delta Y > 0.$$

因此，财政政策在固定汇率制下非常有效。原因是财政扩张不仅直接提高总需求，还迫使中央银行进行货币扩张，从而放大收入效应。

13.4.3 货币政策：固定汇率下失去独立性

若中央银行试图增加货币供给， LM^* 会向右移动，并产生本币贬值压力。为了维持固定汇率，中央银行必须买入本币、卖出外汇储备，货币供给又被收回， LM^* 回到原位。

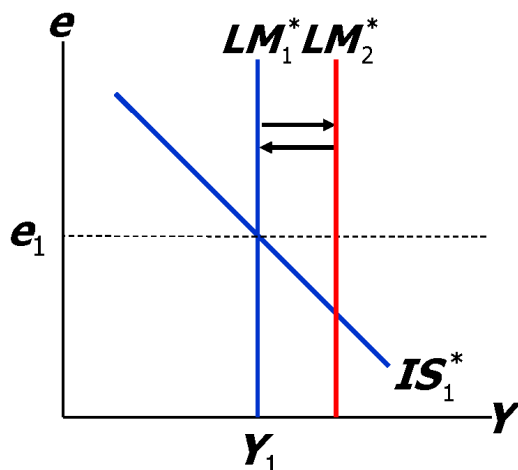


图 13.8: 固定汇率制下货币扩张的抵消过程

图 13.8 表明，在固定汇率制下，货币政策不能独立用于稳定产出：

$$\Delta e = 0, \quad \Delta Y = 0.$$

中央银行名义上可以宣布增加货币供给，但只要坚持固定汇率，外汇市场干预就会自动抵消这次货币扩张。

13.4.4 贸易政策：固定汇率下提高产出和净出口

进口限制使 IS^* 右移，并产生本币升值压力。为了维持固定汇率，中央银行卖出本币、买入外币，货币供给增加， LM^* 向右移动。

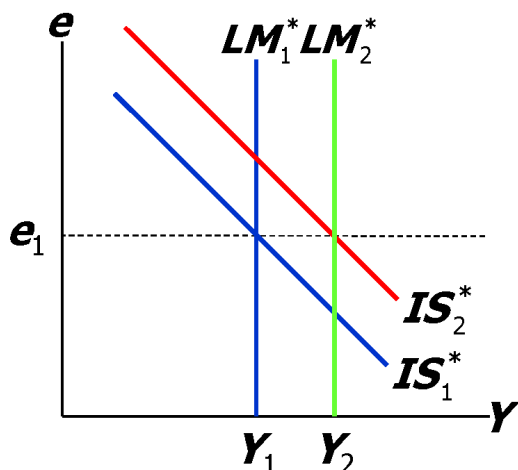


图 13.9: 固定汇率制下进口限制的影响

因此，在固定汇率制下进口限制的结果为

$$\Delta e = 0, \quad \Delta Y > 0, \quad \Delta NX > 0.$$

与浮动汇率制不同，汇率不能升值来抵消进口限制对净出口的直接影响；中央银行反而通过货币扩张放大了收入效应。不过，这种政策以其他国家净出口下降为代价，具有以邻为壑的性质。

13.4.5 政策效果汇总

政策	浮动汇率制 影响对象			固定汇率制 影响对象		
	Y	e	NX	Y	e	NX
财政扩张	0	↑	↓	↑	0	0
货币扩张	↑	↓	↑	0	0	0
进口限制	0	↑	0	↑	0	↑

表 13.1: 不同汇率制度下政策对收入、汇率与净出口的影响

13.5 利率差：为什么 r 可能不同于 r^*

13.5.1 国家风险与违约风险

前面的模型假设本国利率等于世界利率。但现实中，即使资本可以跨境流动，不同国家的利率也可能不同。第一个原因是**国家风险 (country risk)**：如果一国存在政治动荡、金融体系脆弱、财政偿付能力不足或宏观经济失衡，贷款人会担心该国债务违约，因而要求更高的利率补偿。

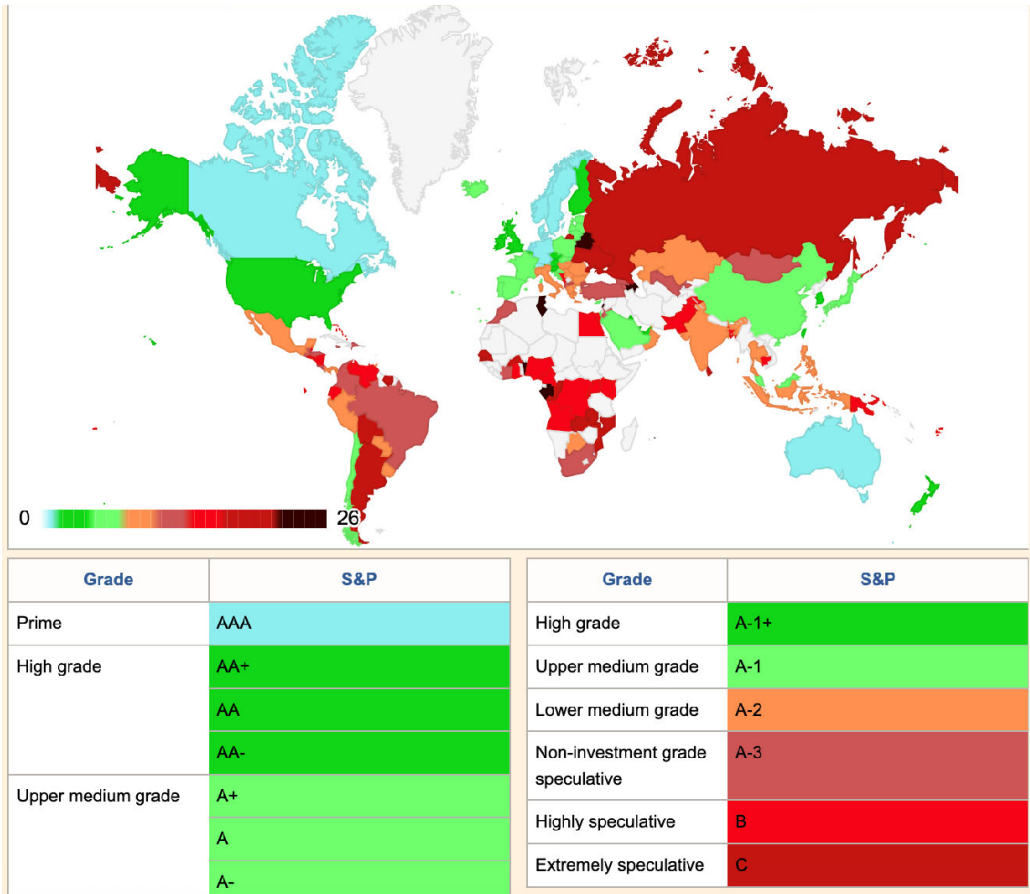
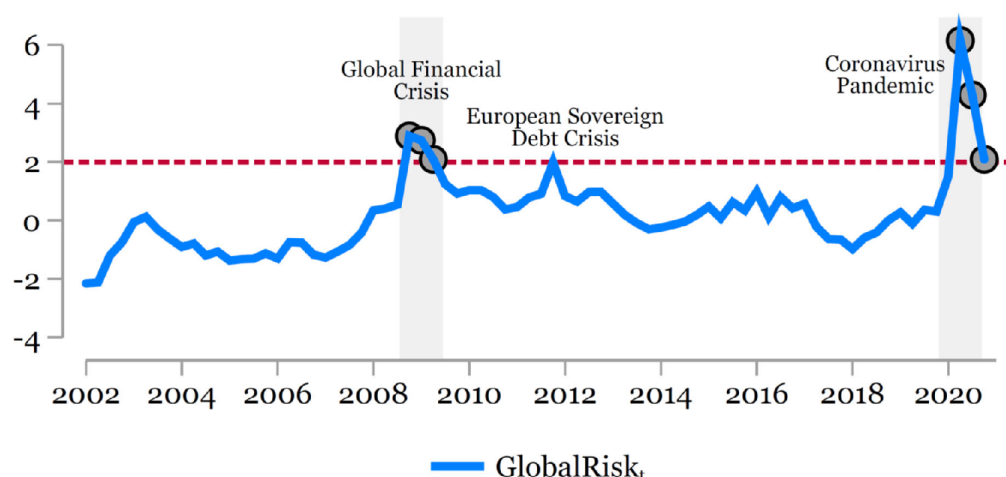


图 13.10: S&P 主权评级：2026 年 4 月

图 13.10 以 S&P 主权评级展示了各国信用风险差异。评级越低，通常意味着投资者要求的风险补偿越高。图中资料来源为 <https://countryeconomy.com/ratings/standardandpoors>。



Notes: This figure shows the time series of $GlobalRisk_t$ defined as the mean of $CountryRisk_{c,t}$. Marked in gray are the quarters above two standard deviations (the red horizontal dashed line), which we define as global crises. The coefficients are standardized to have mean zero and standard deviation one for 2002q1-2019q4. NBER-based recession quarters are shaded in grey.

Source: Hassan TA, Schreger J, Schwedeler M, Tahoun A. Sources and transmission of country risk. National Bureau of Economic Research; 2021 Nov 29.

图 13.11: 全球风险指数与重大危机

图 13.11 中的 GlobalRisk 指标来自 Hassan 等（2021）的研究，图中标记了全球金融危机、欧洲主权债务危机和新冠疫情等事件。它说明风险溢价并不是抽象概念：当全球或地区性风险上升时，投资者会重新评估资产安全性，资金流向、利率和汇率都会随之调整。

13.5.2 预期汇率变动

第二个原因是**预期汇率变动 (expected exchange-rate changes)**。如果投资者预期本币未来会贬值，那么即使本国债券的名义利率等于外国债券，持有本国债券的预期外币收益也会更低。为了吸引贷款人，本国资产必须支付更高利率。

在简化模型中，把国家风险与预期贬值等因素合并为一个风险溢价 θ ：

$$r = r^* + \theta.$$

其中 θ 被视为外生变量。 θ 越高，说明投资者要求本国资产相对于世界无风险利率提供越高的补偿。

把 $r = r^* + \theta$ 代入 Mundell-Fleming 模型，得到

$$\begin{aligned} IS^* : \quad Y &= C(Y - T) + I(r^* + \theta) + G + NX(e), \\ LM^* : \quad \frac{M}{P} &= L(r^* + \theta, Y). \end{aligned}$$

13.5.3 风险溢价上升的图形分析

若风险溢价 θ 上升，本国利率 $r = r^* + \theta$ 上升。它同时影响 IS^* 和 LM^* ：

1. 较高利率抑制投资， $I(r^* + \theta)$ 下降，使 IS^* 向左移动；
2. 较高利率降低货币需求 $L(r^* + \theta, Y)$ 。在实际货币供给 M/P 给定时，收入必须上升，才能通过更高交易需求把货币需求拉回到货币供给水平，因此 LM^* 向右移动。

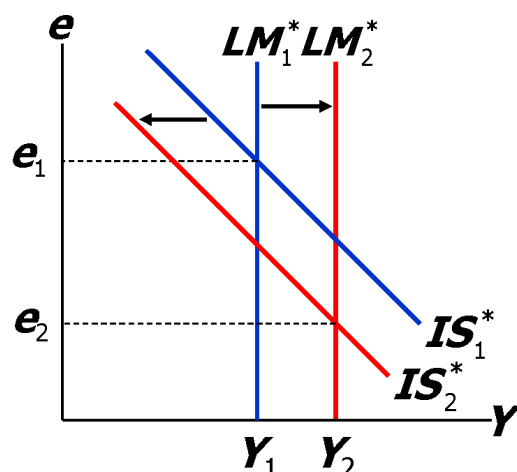


图 13.12: 风险溢价上升的影响

图 13.12 给出的结果是

$$\Delta e < 0, \quad \Delta Y > 0.$$

汇率下降的直觉很直接：当持有本国资产变得更有风险，或投资者预期本币将贬值时，本币资产吸引力下降，资本外流，本币贬值。若 θ 的上升来自预期贬值，那么模型中出现了**自我实现的预期 (self-fulfilling expectation)**：人们预期本币贬值，资本流出导致本币真的贬值。

产出上升则来自净出口渠道。本币贬值提高净出口，其正向需求效应在图形中超过了投资下降的负向效应。

为什么现实中风险上升不一定提高收入

风险溢价上升在基准图形中提高 Y ，但现实危机中收入常常下降。原因是基准模型省略了若干会把 LM^* 推回左侧的力量：

1. 中央银行可能为了阻止本币贬值而减少货币供给；
2. 本币贬值推高进口品价格和总体价格水平，使实际货币余额 M/P 下降；
3. 金融风险上升时，居民和企业可能提高预防性货币需求。

这些因素都会抵消甚至反转基准模型中的收入上升。

13.6 案例：1997–98 年东南亚金融危机

1997–98 年东南亚金融危机可以用风险溢价和资本流动来理解。危机前，部分经济体的银行体系积累了大量风险；当投资者信心下降时，国家风险上升，风险溢价和本国利率上升。外国投资者抛售本国资产并撤出资金，股票价格下跌，汇率贬值。

股票价格下跌还会削弱企业和金融机构的抵押品价值，导致违约率上升，从而进一步恶化银行体系资产负债表。资本外流、汇率贬值、资产价格下跌和金融机构脆弱性相互强化，使危机具有自我放大的特征。

表 13.2 中，汇率与股市列为 1997 年 7 月到 1998 年 1 月的百分比变化，名义 GDP 列为 1997–98 年的百分比变化。

经济体	汇率变化	股市变化	名义 GDP 变化
Indonesia	-59.4	-32.6	-16.2
Japan	-12.0	-18.2	-4.3
Malaysia	-36.4	-43.8	-6.8
Singapore	-15.6	-36.0	-0.1
S. Korea	-47.5	-21.9	-7.3
Taiwan, China	-14.6	-19.7	n.a.
Thailand	-48.3	-25.6	-1.2
U.S.	n.a.	2.7	2.3

表 13.2: 东南亚金融危机数据：百分比变化

这些数据体现了危机的典型组合：货币大幅贬值、股票市场下跌、名义收入下降。印度尼西亚、韩国、泰国和马来西亚的汇率贬值尤为明显，说明资本外流和风险溢价上升对外汇市场造成了强烈冲击。

13.7 浮动汇率制与固定汇率制的选择

13.7.1 支持浮动汇率制的理由

支持浮动汇率制的核心理由是货币政策独立性。在浮动汇率制下，中央银行可以把货币政策用于稳定经济增长、降低通货膨胀或应对金融冲击，而不必把货币供给完全用于维护某个固定汇率。

用本讲模型说，浮动汇率制允许中央银行移动 LM^* 曲线来影响收入；汇率则作为自动调节变量，通过净出口吸收外部冲击。

13.7.2 支持固定汇率制的理由

支持固定汇率制的理由主要有三类：

1. 固定汇率减少国际交易中的汇率不确定性和汇率波动，便利贸易和投资；
2. 固定汇率约束中央银行，防止货币供给过度扩张，从而帮助避免高通胀甚至恶性通胀；
3. 某些经济体通过**货币局制度 (currency board)** 或**美元化 (dollarization)** 增强固定汇率承诺，以降低投机攻击风险。

还强调了**害怕浮动 (fear of floating)**。一些国家名义上采用浮动汇率，但由于担心汇率剧烈波动影响通胀、金融稳定和外币债务负担，实际政策中仍会频繁干预外汇市场。

13.7.3 不可能三角

定义 13.6 (不可能三角). **不可能三角 (impossible trinity)** 指出，一国不可能同时实现以下三个目标：资本自由流动、独立货币政策、固定汇率。三者至多只能同时选择两个，必须放弃第三个。

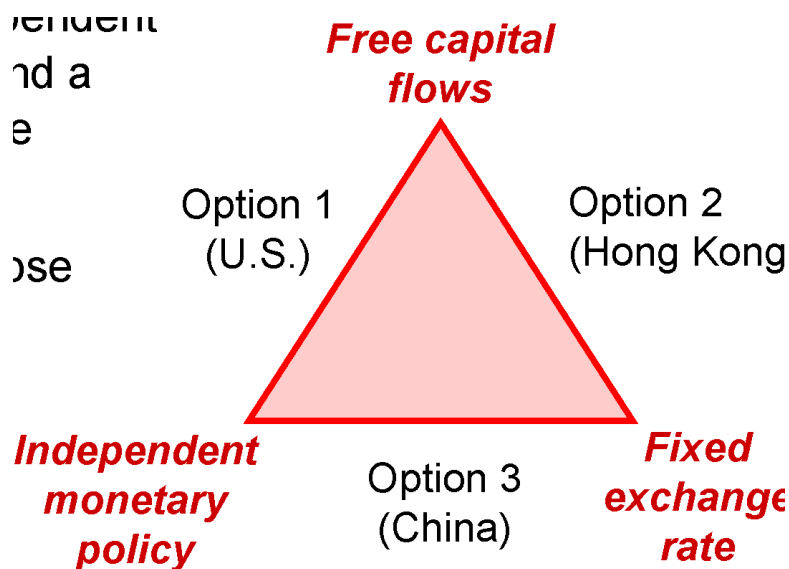


图 13.13: 不可能三角：资本流动、货币政策独立性与固定汇率

图 13.13 给出三种典型选择：

1. 保留资本自由流动和独立货币政策，就必须放弃固定汇率，采用浮动汇率。美国通常被归入这一类；
2. 保留资本自由流动和固定汇率，就必须放弃独立货币政策。香港的联系汇率制度接近这一类；
3. 保留独立货币政策和固定或管理汇率，就必须限制资本自由流动。中国在相当长时期内被归入这一类。

不可能三角不是经验规律，而是一个由套利和中央银行资产负债表约束共同推出的逻辑结论。若资本完全自由流动且汇率固定，本国利率必须跟随世界利率；否则资本流动会迫使中央银行不断干预，最终货币供给随外汇储备变化而内生调整。

13.7.4 人民币汇率争议

1995–2005 年，中国将人民币汇率维持在约 8.28 元人民币兑 1 美元，并实行资本流动限制。许多观察者认为人民币被低估。美国生产商抱怨来自中国的竞争压力；美国总统 George W. Bush 曾呼吁中国转向浮动汇率；也有人主张对中国商品加征关税。

2005 年 7 月以后，中国开始逐步调整汇率制度，人民币相对美元逐步升值。到 2013 年 6 月，人民币兑美元较改革初期升值约 35%。

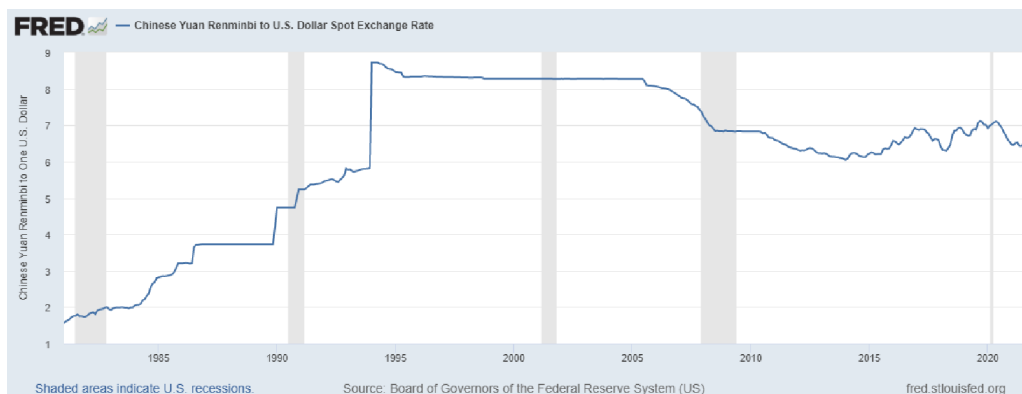


图 13.14: 人民币兑美元汇率的变化

图 13.14 展示了人民币兑美元汇率从长期固定到逐步调整的过程。该案例把本讲的几个主题联系在一起：固定汇率、资本流动限制、贸易失衡争议以及汇率制度改革。

13.8 从 Mundell–Fleming 模型到总需求曲线

13.8.1 区分名义汇率与实际汇率

前面为了简化，在价格水平固定时把净出口写成 $NX(e)$ 。推导总需求曲线时，价格水平 P 需要变化，因此应把净出口写成实际汇率 ε 的函数：

$$\varepsilon = e \frac{P}{P^*},$$

其中 P^* 是外国价格水平。实际汇率 ε 衡量本国产品相对于外国产品的相对价格。 ε 上升表示本国产品相对更贵，净出口下降； ε 下降表示本国产品相对更便宜，净出口上升。

因此，小型开放经济的 Mundell–Fleming 方程写作

$$\begin{aligned} IS^*: \quad Y &= C(Y - T) + I(r^*) + G + NX(\varepsilon), \\ LM^*: \quad \frac{M}{P} &= L(r^*, Y). \end{aligned}$$

13.8.2 价格水平上升如何降低收入

在给定名义货币供给 M 时，价格水平 P 上升会减少实际货币余额：

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow.$$

实际货币余额下降使 LM^* 向左移动。在新的均衡中，收入下降，实际汇率上升，净出口下降。

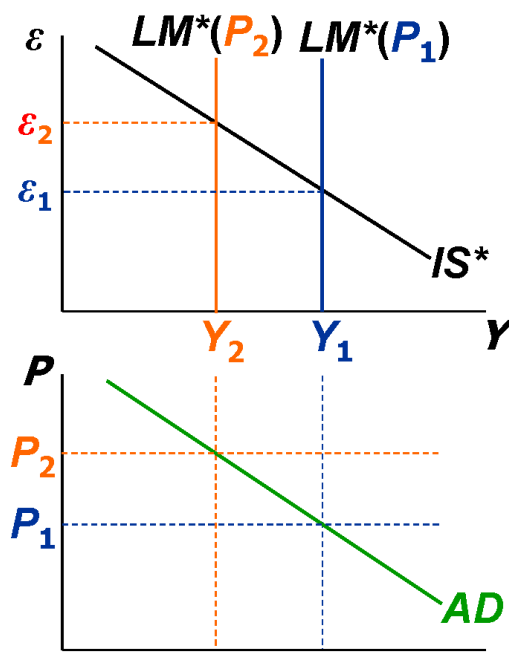


图 13.15: 由 Mundell–Fleming 模型推导小型开放经济的总需求曲线

图 13.15 的传导链条为

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow \Rightarrow LM^* \text{ 左移} \Rightarrow \varepsilon \uparrow \Rightarrow NX \downarrow \Rightarrow Y \downarrow.$$

因此，在 (Y, P) 平面中，总需求曲线向右下方倾斜。与封闭经济相比，小型开放经济中价格水平影响总需求的关键渠道不是利率和投资，而是实际货币余额、实际汇率和净出口。

13.8.3 短期均衡到长期均衡

短期中，价格水平可能固定在使产出偏离自然产出 $\bar{Y}$ 的水平。若初始均衡为 $Y_1 < \bar{Y}$ ，经济存在衰退缺口，价格水平面临下降压力。随着价格水平下降，实际货币余额上升， LM^* 向右移动，实际汇率下降，净出口增加，收入逐步回升。

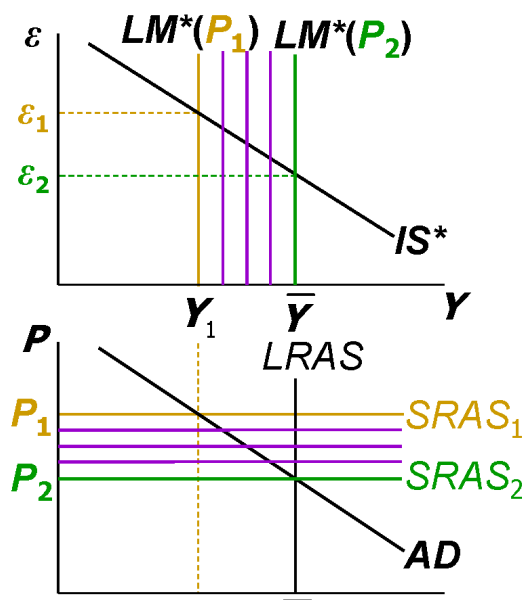


图 13.16: 开放经济中从短期均衡回到长期均衡

图 13.16 的调整过程可以写为

$$Y_1 < \bar{Y} \implies P \downarrow \implies \frac{M}{P} \uparrow \implies \varepsilon \downarrow \implies NX \uparrow \implies Y \uparrow.$$

当价格调整完成时，收入回到自然产出 $\bar{Y}$ 。这与 AD–AS 框架一致：Mundell–Fleming 模型解释短期总需求位置，价格调整解释经济如何从短期偏离回到长期均衡。

13.9 大型开放经济：介于封闭经济与小型开放经济之间

很多国家既不是完全封闭经济，也不是对世界利率毫无影响的小型开放经济。美国等大型经济体属于**大型开放经济 (large open economy)**：资本可以跨境流动，但本国储蓄、投资和政策变化也会影响世界利率。

因此，大型开放经济的政策效果介于封闭经济与小型开放经济之间。以货币扩张为例：

$$M \uparrow \implies r \downarrow \implies I \uparrow$$

这一封闭经济渠道仍然存在，但利率下降幅度小于封闭经济模型中的预测；同时，

$$M \uparrow \implies \varepsilon \downarrow \implies NX \uparrow$$

这一小型开放经济渠道也存在，但汇率和净出口反应不如完全小型开放经济中强烈。

因此，封闭经济模型和小型开放经济模型可以视为两个极端基准。大型开放经济的实际政策分析通常需要同时考虑利率、投资、汇率和净出口。

13.10 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **Mundell–Fleming 模型是小型开放经济的 IS–LM 模型。**在短期价格给定、资本完全流动时， $r = r^*$ ，商品市场由 IS^* 表示，货币市场由 LM^* 表示。
2. **IS^* 曲线向右下方倾斜。**汇率下降意味着本币贬值，净出口上升，总需求和收入增加：

$$e \downarrow \implies NX \uparrow \implies Y \uparrow.$$

3. **LM^* 曲线垂直。**在给定 M/P 与 r^* 时，货币市场只允许一个收入水平与实际货币供给相匹配。
4. **浮动汇率制下，财政政策不能改变收入，货币政策有效。**财政扩张导致本币升值并挤出净出口；货币扩张导致本币贬值并提高净出口。
5. **固定汇率制下，财政政策有效，货币政策失去独立性。**中央银行必须通过买卖本币移动 LM^* ，以维持固定汇率。
6. **进口限制在浮动汇率制下不能改善净出口。**它减少进口，但通过本币升值减少出口；在固定汇率制下，它可以提高收入和净出口，但以其他国家损失为代价。
7. **利率差来自风险溢价。**国家风险和预期汇率变动使投资者要求更高利率，可写作 $r = r^* + \theta$ 。风险溢价上升通常导致本币贬值，并可能引发金融危机中的资本外流。
8. **不可能三角说明政策目标之间存在取舍。**资本自由流动、独立货币政策和固定汇率不能三者兼得。
9. **开放经济总需求曲线来自价格水平对实际货币余额和实际汇率的影响。**价格上升使 M/P 下降， LM^* 左移，实际汇率升值，净出口下降，收入下降。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为三组对比：

Floating exchange rate $\implies$ 汇率调整吸收冲击 $\implies$ 货币政策有效

Fixed exchange rate $\implies$ 货币供给调整维持汇率 $\implies$ 财政政策有效

Risk premium $\theta \uparrow \implies r = r^* + \theta \uparrow \implies$ 资本流动、汇率和收入同时调整

只要把“资本流动使利率受 r^* 约束”与“汇率通过净出口影响总需求”这两句话连起来，就能理解 Mundell–Fleming 模型的大部分结论。

第 14 章

总供给以及通货膨胀与失业的短期权衡

本讲导读

前面几讲在分析短期经济波动时，通常把价格水平 P 视为短期中暂时固定的变量。这个假设等价于一条水平的短期总供给曲线：只要总需求变化，产出就可以在既定价格水平下调整。本讲开始放松这一假设，解释为什么短期总供给曲线（short-run aggregate supply curve, SRAS curve）通常向右上方倾斜。

本讲有两条主线：

1. 建立两个短期总供给模型：**粘性价格模型（sticky-price model）**和**不完全信息模型（imperfect-information model）**，并说明二者为何都推出

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP), \quad \alpha > 0.$$

2. 从短期总供给关系推出**菲利普斯曲线（Phillips curve）**，进而分析通货膨胀、失业、预期、供给冲击与反通胀成本之间的关系。

贯穿本讲的核心思想是：短期中，实际价格水平或通货膨胀率相对于预期的偏离，会使产出和失业偏离自然水平；长期中，预期调整会使经济重新回到自然率附近。

14.1 总供给曲线为什么向右上方倾斜

14.1.1 从价格粘性到短期总供给

在前面的 AD-AS 分析中，短期价格水平被假定为“stuck”，也就是暂时固定。若价格完全不能调整，则短期总供给曲线是水平的。然而，现实中价格既不是完全固定，也不是瞬间完全灵活。许多价格会因为合同、菜单成本、客户关系或信息限制而缓慢调整。因此，短期总供给更自然地表现为向右上方倾斜：价格水平越高，产出越高。

本讲考察两个解释短期总供给的模型：

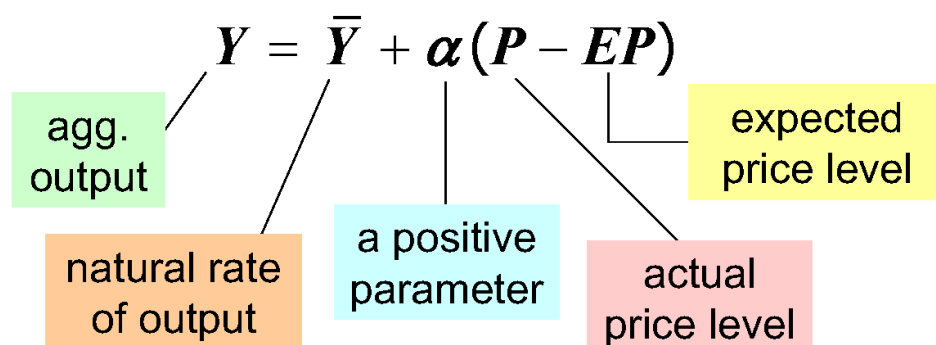
1. 粘性价格模型强调，一部分企业不能及时调整价格；
2. 不完全信息模型强调，生产者不能立即区分个别产品价格变化与总体价格水平变化。

虽然两个模型的微观机制不同，它们都推出同一个总供给方程：

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP),$$

其中 Y 是实际产出， $\bar{Y}$ 是自然产出水平， P 是实际价格水平， EP 是预期价格水平， $\alpha > 0$ 表示价格水平的意外变动对产出的影响强度。

■ Both models imply:



■ Other things equal, Y and P are positively related, so the SRAS curve is upward sloping.

图 14.1: 短期总供给方程：产出取决于实际价格水平相对预期价格水平的偏离

图 14.1 的含义是：在其他条件不变时，若 $P > EP$ ，实际价格水平高于人们原先预期的价格水平，则产出高于自然产出；若 $P < EP$ ，产出低于自然产出。由于 Y 与 P 正相关，SRAS 曲线向右上方倾斜。

理解短期总供给的关键

短期总供给不是说“价格越高，长期产出越高”。它说的是：当价格水平高于预期时，企业和劳动者的决策会暂时使产出高于自然水平；一旦预期调整，产出会回到 $\bar{Y}$ 。

14.2 粘性价格模型

14.2.1 为什么价格会有粘性

粘性价格模型从企业定价行为出发。价格不能频繁调整的原因包括：

1. 企业与客户之间存在长期合同，合同价格在一段时期内固定；
2. 调整价格存在**菜单成本 (menu costs)**，例如重新标价、更新系统和重新沟通价格；
3. 企业担心频繁调价会使客户反感，损害长期客户关系。

模型假定企业能够设定自己的价格，这类似垄断竞争市场中的企业行为。单个企业希望设定的价格取决于总体价格水平和总需求状况。记企业希望设定的价格为 p ，则

$$p = P + a(Y - \bar{Y}), \quad a > 0.$$

这里 P 是总体价格水平， $Y - \bar{Y}$ 是产出缺口。若总需求旺盛、产出高于自然水平，企业面对更强需求，就希望把价格定得更高。

14.2.2 灵活定价企业与粘性定价企业

设经济中有两类企业：

1. 灵活定价企业可以在知道 P 和 Y 后按

$$p = P + a(Y - \bar{Y})$$

设定价格；

2. 粘性定价企业必须在知道实际的 P 和 Y 之前预先设定价格，因此只能根据预期来定价：

$$p = EP + a(EY - \bar{Y}).$$

若粘性定价企业预期产出等于自然产出，即 $EY = \bar{Y}$ ，则它们会把价格设为

$$p = EP.$$

也就是说，粘性定价企业的价格主要反映预期价格水平，而不是当期实际的需求状态。

14.2.3 总价格水平与总供给方程

设 s 是粘性定价企业在经济中的比例， $1-s$ 是灵活定价企业的比例。总体价格水平可以写为两类企业价格的加权平均：

$$P = s(EP) + (1-s)[P + a(Y - \bar{Y})].$$

右边第一项是粘性价格企业预先设定的价格，第二项是灵活价格企业根据当期需求设定的价格。

对上式化简：

$$P = sEP + (1-s)P + (1-s)a(Y - \bar{Y}).$$

两边同时减去 $(1-s)P$ ，得到

$$sP = sEP + (1-s)a(Y - \bar{Y}).$$

再除以 s ：

$$P = EP + \frac{(1-s)a}{s}(Y - \bar{Y}).$$

这说明价格水平受到两个因素影响：一是预期价格水平 EP ，二是产出缺口 $Y - \bar{Y}$ 。

进一步解出 Y ：

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP), \quad \alpha = \frac{s}{(1-s)a} > 0.$$

这就是粘性价格模型推出的短期总供给方程。

粘性价格企业越多， s 越大，价格水平越不能即时反映需求变化。给定一个价格水平意外上升，企业实际销售价格相对原先预期更有利，产出反应就更强。灵活价格企业越多，价格本身调整越快，产出承担的调整压力越小。

14.2.4 两条直觉

粘性价格模型可以用两条直觉概括。

第一，高预期价格水平会带来高实际价格水平。若企业预期总体价格水平较高，必须提前定价的企业会把价格设得较高；其他企业在观察到较高的总体价格后，也会设定较高价格。因此，

$$EP \uparrow \implies P \uparrow.$$

第二，高收入会带来高价格水平。若收入高、总需求强，灵活定价企业会提高价格。粘性价格企业比例越低，价格越能迅速反映需求变化，总体价格水平对 Y 的反应越强。

14.3 不完全信息模型

14.3.1 模型假设

不完全信息模型与粘性疾病模型不同。它不假定工资和价格是粘性的，而是假定所有工资和价格都可以灵活调整，所有市场都能出清。问题在于信息：每个供给者生产一种产品，却消费许多产品；供给者知道自己产品的名义价格，却不能立即准确观察总体价格水平。

因此，生产者作生产决策时关心的是自己产品的**相对价格** (relative price)：

$$\frac{\text{自己产品的名义价格}}{\text{总体价格水平}}.$$

相对价格越高，生产这种产品越有利可图，供给者越愿意多生产。

14.3.2 价格水平意外上升为何提高产出

由于生产者不能及时观察总体价格水平，他会用预期价格水平 EP 来判断相对价格。假设某个生产者观察到自己产品的名义价格 p 上升，但预期价格水平 EP 没有上升。他可能把这个变化误解为自己产品的相对价格上升，于是增加产量。

如果许多生产者都这样判断，那么当实际价格水平 P 高于预期价格水平 EP 时，整个经济的产出会上升：

$$P > EP \implies Y > \bar{Y}.$$

反过来，若 $P < EP$ ，生产者会误以为自己产品相对价格下降，从而减少生产，产出低于自然水平。

因此，不完全信息模型同样推出

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP).$$

与粘性疾病模型相比，这里产出波动来自信息误判，而不是名义价格不能及时调整。

14.4 短期总供给的含义

14.4.1 同一个 SRAS 方程

粘性疾病模型和不完全信息模型虽然机制不同，但都得到同一个短期总供给关系：

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP), \quad \alpha > 0.$$

在 (Y, P) 平面中，长期总供给曲线 LRAS 垂直于自然产出 $\bar{Y}$ ；短期总供给曲线 SRAS 则向右上方倾斜。

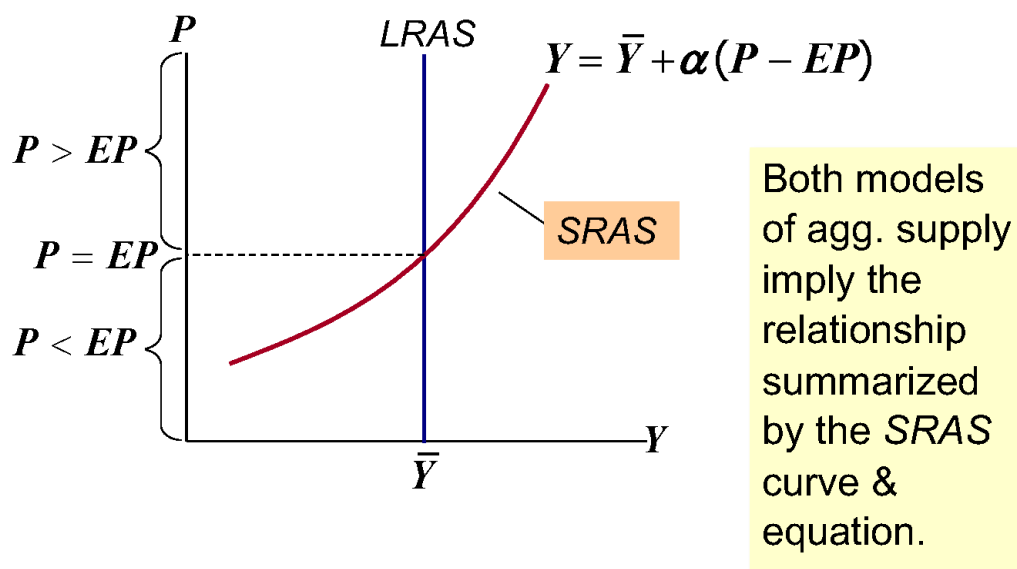


图 14.2: 短期总供给曲线与长期总供给曲线

图 14.2 可以分三种情况理解:

$$P = EP \implies Y = \bar{Y},$$

$$P > EP \implies Y > \bar{Y},$$

$$P < EP \implies Y < \bar{Y}.$$

因此，短期波动的关键不只是价格水平本身，而是价格水平相对于预期价格水平的偏离。

14.4.2 正向总需求冲击后的调整

考虑一个正向总需求冲击，例如消费、投资、政府购买或净出口突然上升。总需求曲线从 AD_1 移到 AD_2 。在短期内，预期价格水平尚未改变，经济沿原来的 SRAS 曲线移动，产出从自然水平上升到 Y_2 ，价格水平也从 P_1 上升到 P_2 。

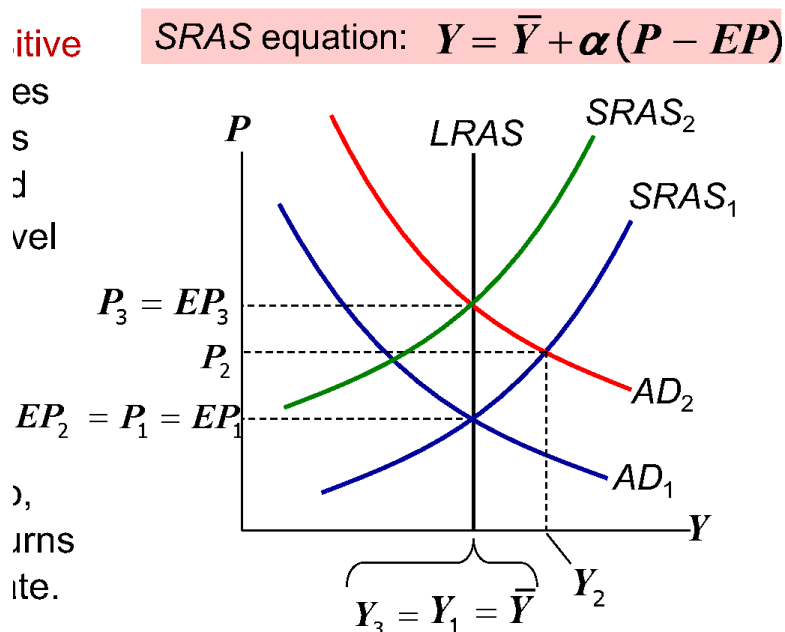


图 14.3: 正向总需求冲击与短期总供给的动态调整

由于实际价格水平高于原先预期，经济一开始出现

$$Y_2 > \bar{Y}, \quad P_2 > EP.$$

随着时间推移，人们逐步修正预期价格水平， EP 上升。根据 SRAS 方程，给定任意产出水平，较高的 EP 都意味着企业要求更高的价格，因此 SRAS 曲线上移。最终，产出回到自然水平，价格水平升至更高的 P_3 ：

$$AD \uparrow \Rightarrow Y \uparrow, P \uparrow \Rightarrow EP \uparrow \Rightarrow SRAS \text{ 上移} \Rightarrow Y \rightarrow \bar{Y}.$$

这说明总需求冲击可以在短期影响产出，但在长期主要表现为价格水平变化。

14.5 通货膨胀、失业与菲利普斯曲线

14.5.1 菲利普斯曲线方程

定义 14.1 (菲利普斯曲线). **菲利普斯曲线 (Phillips curve)** 描述通货膨胀率与失业率之间的短期关系。它表明，在给定预期通货膨胀和供给冲击时，实际失业率低于自然失业率会提高通货膨胀率，实际失业率高于自然失业率会降低通货膨胀率。

本讲使用的菲利普斯曲线为

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu, \quad \beta > 0.$$

其中， π 是实际通货膨胀率， $E\pi$ 是预期通货膨胀率， u 是实际失业率， u^n 是自然失业率， $u - u^n$ 是**周期性失业 (cyclical unemployment)**， ν 是供给冲击 (supply shock)。

这个方程包含三个决定通胀的因素：

1. 预期通胀越高，工资和价格设定越高，实际通胀越高；
2. 周期性失业越低，也就是 $u < u^n$ ，劳动力市场越紧，通胀越高；
3. 不利供给冲击越强，企业成本越高，通胀越高。

14.5.2 从 SRAS 推导菲利普斯曲线

短期总供给方程为

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP).$$

先将它改写为价格水平形式：

$$P = EP + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}).$$

若加入供给冲击 ν ，则

$$P = EP + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

为了把价格水平关系转化为通胀关系，两边减去上一期价格水平 P_{-1} ：

$$P - P_{-1} = EP - P_{-1} + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

把 $P - P_{-1}$ 解释为通货膨胀率 π ，把 $EP - P_{-1}$ 解释为预期通货膨胀率 $E\pi$ ，得到

$$\pi = E\pi + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

最后，用 Okun 定律把产出缺口与失业缺口联系起来：

$$\frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) = -\beta(u - u^n), \quad \beta > 0.$$

于是得到菲利普斯曲线：

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu.$$

SRAS 说的是：产出取决于价格水平的非预期变动。菲利普斯曲线说的是：失业取决于通胀率的非预期变动。二者是同一短期总供给思想在不同变量体系中的表达。

14.5.3 SRAS 与菲利普斯曲线的比较

SRAS 曲线强调

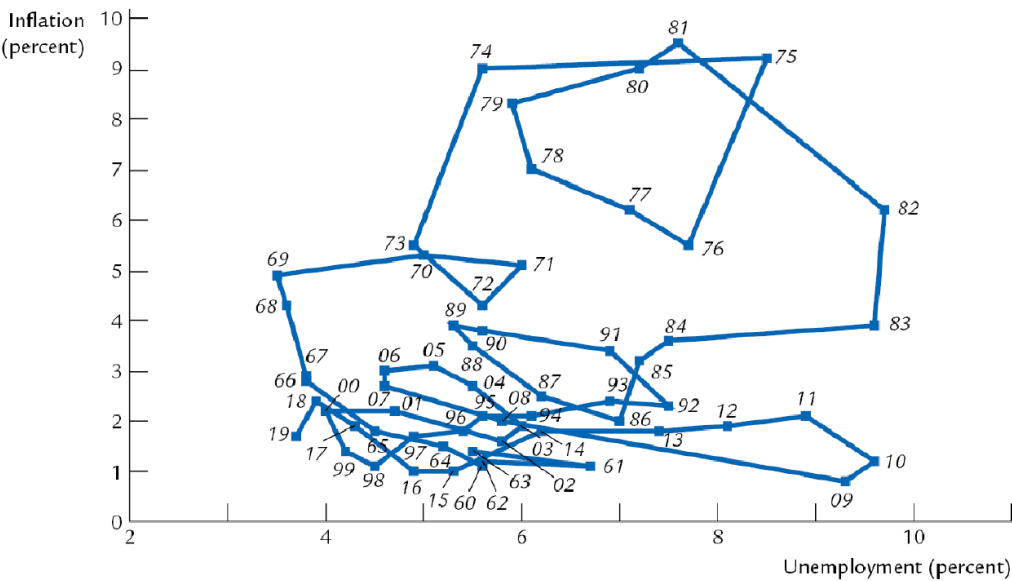
$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP),$$

也就是产出与价格水平相对预期价格水平的偏离相关。菲利普斯曲线强调

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu,$$

也就是失业与通货膨胀率相对预期通胀率的偏离相关。

二者的变量不同，但逻辑相同：当经济中的价格或通胀高于预期时，产出倾向于高于自然水平，失业倾向于低于自然率；当价格或通胀低于预期时，产出低于自然水平，失业高于自然率。



14.6 通胀预期与通胀惯性

14.6.1 适应性预期

定义 14.2 (适应性预期). **适应性预期 (adaptive expectations)** 假定, 人们根据最近观察到的通货膨胀来形成对未来通货膨胀的预期。

一个简单版本是:

$$E\pi = \pi_{-1},$$

即本期预期通胀等于上一期实际通胀。把它代入菲利普斯曲线, 得到

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^n) + \nu.$$

这个形式强调: 当前通胀具有历史延续性。即使总需求没有新的变化, 只要过去通胀较高, 人们就会把较高通胀写入工资合同、价格计划和其他名义安排中, 从而使当前通胀继续偏高。

14.6.2 通胀惯性

定义 14.3 (通胀惯性). **通胀惯性 (inflation inertia)** 是指, 在没有供给冲击且失业率等于自然失业率时, 通货膨胀率会继续维持在过去的水平。

由

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^n) + \nu$$

可知, 若 $u = u^n$ 且 $\nu = 0$, 则

$$\pi = \pi_{-1}.$$

因此, 通胀不会自动消失。过去的通胀影响当前的预期, 当前预期又影响工资和价格设定, 从而使通胀具有惯性。

14.6.3 通胀上升与下降的两类原因

菲利普斯曲线还区分了通胀变化的两个来源。

第一, **成本推动型通胀 (cost-push inflation)** 来自供给冲击。不利供给冲击提高企业生产成本, 企业提高价格, 通胀上升。例如能源价格上升、关键原材料涨价或供应链中断, 都可能表现为 $\nu > 0$:

$$\nu \uparrow \implies \pi \uparrow.$$

第二, **需求拉动型通胀 (demand-pull inflation)** 来自总需求扩张。正向总需求冲击使产出高于自然水平, 失业率低于自然率, 劳动力市场和产品市场变得紧张, 从而推高通胀:

$$AD \uparrow \implies Y > \bar{Y} \implies u < u^n \implies \pi \uparrow.$$

14.7 菲利普斯曲线的图形与移动

14.7.1 短期权衡

在短期内, 给定 $E\pi$ 与 ν , 菲利普斯曲线可以写成一条向右下方倾斜的曲线:

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu.$$

当失业率下降时, $u - u^n$ 变小, 通货膨胀率上升; 当失业率上升时, 通货膨胀率下降。

In the short run, policymakers face a tradeoff between π and u .

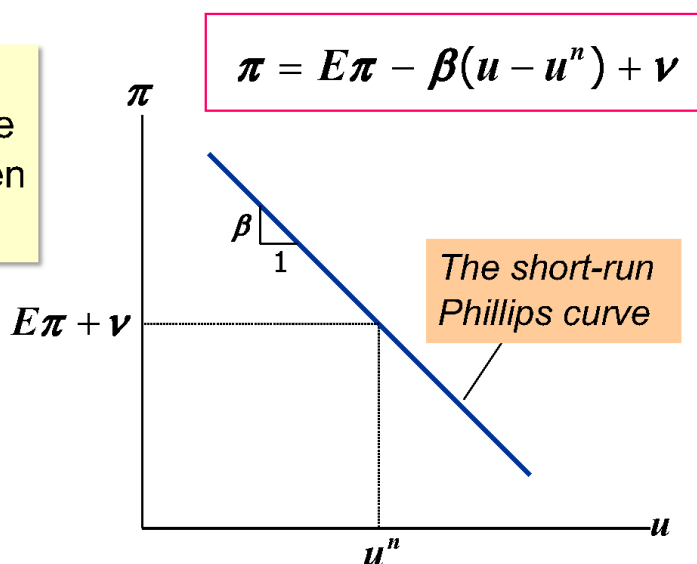


图 14.5: 短期菲利普斯曲线：通胀与失业之间的短期权衡

图 14.5 中，短期菲利普斯曲线的斜率为负。政策制定者在短期中可以通过总需求管理在较低失业和较高通胀之间移动，或在较高失业和较低通胀之间移动。

14.7.2 菲利普斯曲线的移动

短期菲利普斯曲线并不是固定不变的。根据

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu,$$

预期通胀 $E\pi$ 上升会使整条短期菲利普斯曲线上移；不利供给冲击 ν 上升也会使曲线上移。

People adjust their expectations over time, so the tradeoff only holds in the short run.

E.g., an increase in $E\pi$ shifts the short-run P.C. upward.

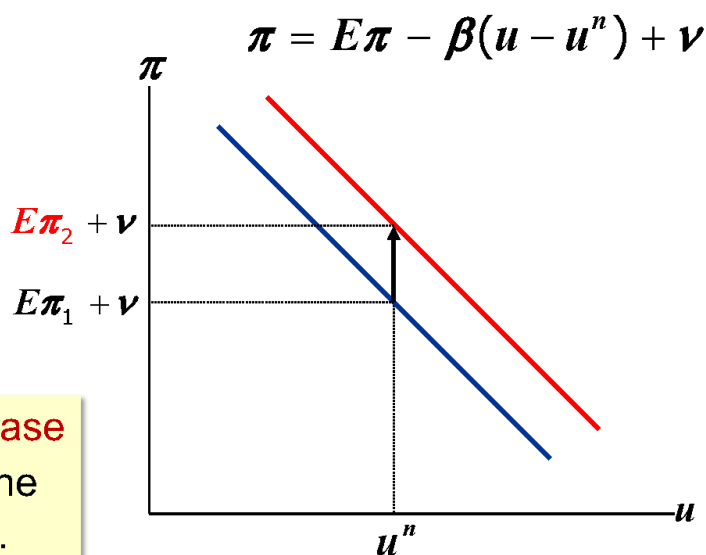


图 14.6: 预期通胀上升使短期菲利普斯曲线上移

图 14.6 表明，短期权衡之所以只是短期的，是因为人们会随时间调整通胀预期。若政策试图长期把失业率维持在自然率以下，通胀预期会不断上升，短期菲利普斯曲线不断上移，最终只能得到更高通胀，而不能永久降低失业。

14.8 反通胀成本与牺牲率

14.8.1 牺牲率的含义

若政策制定者希望降低通货膨胀，就需要收缩总需求，使失业率暂时高于自然率。较高失业会通过菲利普斯曲线压低通胀，但代价是实际 GDP 损失。

定义 14.4 (牺牲率). **牺牲率 (sacrifice ratio)** 衡量为了把通货膨胀率降低 1 个百分点，需要牺牲的一年实际 GDP 的百分比。

一个常见估计是牺牲率约为 5。也就是说，若要把通胀率降低 1 个百分点，经济需要承受相当于一年实际 GDP 的 5% 的产出损失。

14.8.2 反通胀的产出损失

例如，若政策目标是把通货膨胀率从 6% 降到 2%，通胀需要下降 4 个百分点。若牺牲率为 5，则累计 GDP 损失为

$$\text{GDP loss} = \text{inflation reduction} \times \text{sacrifice ratio} = 4 \times 5 = 20.$$

这意味着经济需要损失相当于一年 GDP 的 20%。这一损失可以集中发生在一年，也可以分散到多年。例如，连续四年每年损失 5% 的 GDP，也对应同样的累计反通胀成本。

反通胀的直接成本是损失的 GDP。进一步地，可以用 Okun 定律把产出损失换算成失业率上升，从而衡量降低通胀需要承受多大的劳动力市场痛苦。

14.9 理性预期与无痛反通胀

14.9.1 两种预期形成方式

前面使用的适应性预期认为，人们主要根据过去通胀来形成未来通胀预期。但还有另一种预期理论。

定义 14.5 (理性预期). **理性预期 (rational expectations)** 假定，人们会利用所有可获得的信息来形成预期，包括当前政策、未来政策承诺以及对政策制定者行为的判断。

适应性预期强调“过去通胀”，理性预期强调“所有信息”。因此，在理性预期下，可信的政策声明会立即影响人们对未来通胀的看法，而不必等到实际通胀逐年下降后才调整预期。

14.9.2 无痛反通胀的条件

理性预期的支持者认为，牺牲率可能很小，甚至在极端情况下可以接近于零。考虑如下情形：

$$u = u^n, \quad \pi = E\pi = 6\%.$$

中央银行宣布将尽快把通胀率从 6% 降到 2%，并且承诺采取一切必要行动。如果这一声明完全可信，人们的预期通胀可能立即下降 4 个百分点：

$$E\pi : 6\% \rightarrow 2\%.$$

在菲利普斯曲线

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu$$

中，若 $u = u^n$ 且 $\nu = 0$ ，实际通胀就可以随预期通胀一起下降，而不需要失业率上升。

无痛反通胀为什么难

无痛反通胀依赖两个强条件：政策声明必须可信，工资和价格制定者必须迅速相信并调整预期。若中央银行缺乏可信度，或工资合同和价格安排已经锁定，降低通胀仍然需要通过较高失业和产出损失来实现。

因此，理性预期并不是说反通胀必然没有成本，而是说明**预期管理 (expectation management)**会影响反通胀成本。可信的中央银行可以通过改变预期降低牺牲率。

14.10 自然率假说与滞后效应

14.10.1 自然率假说

定义 14.6 (自然率假说). **自然率假说 (natural-rate hypothesis)** 认为，总需求变化只能在短期影响产出和就业；长期中，经济会回到由古典模型决定的产出、就业和失业水平。

换言之，短期中扩张性总需求可以使 $Y > \bar{Y}$ 、 $u < u^n$ ，但随着价格、工资和预期调整，产出最终回到自然产出，失业率回到自然失业率。

14.10.2 滞后效应

自然率假说并非没有争议。一个替代观点是**滞后效应 (hysteresis)**。

定义 14.7 (滞后效应). **滞后效应 (hysteresis)** 是指历史事件对经济变量具有长期影响。例如，一次严重衰退不仅提高当期失业，还可能提高未来的自然失业率。

若存在滞后效应，负向总需求冲击可能使 u^n 上升，经济在衰退结束后也未必完全回到原来的自然率。其机制包括：

1. 周期性失业者在长期失业中技能退化，衰退结束后也难以重新就业；
2. 周期性失业者失去工资谈判中的影响力，就业者作为“内部人”可能为自己争取更高工资；
3. 原本只是周期性失业的“外部人”，可能在衰退后变成结构性失业者。

因此，滞后效应把短期波动和长期自然率联系起来。若严重衰退会永久损害劳动者技能、企业组织和劳动力市场匹配效率，那么稳定总需求就不仅是短期稳定政策，也可能具有长期增长和就业意义。

14.11 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **短期总供给曲线向右上方倾斜。**粘价格模型和不完全信息模型都推出

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP), \quad \alpha > 0.$$

当实际价格水平高于预期价格水平时，产出高于自然水平；当实际价格水平低于预期时，产出低于自然水平。

2. **粘性价格模型强调部分企业不能及时调整价格。**粘性定价企业根据 EP 定价，灵活定价企业根据当期需求定价。总体价格水平和产出缺口共同决定短期总供给。

3. **不完全信息模型强调生产者误判相对价格。**当总体价格水平意外上升时，生产者可能误以为自己产品的相对价格上升，从而增加产出。

4. **菲利普斯曲线是 SRAS 的另一种表达。**它写作

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu,$$

说明通胀取决于预期通胀、周期性失业和供给冲击。

5. **适应性预期带来通胀惯性。**若 $E\pi = \pi_{-1}$ ，则

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^n) + \nu.$$

在没有供给冲击且失业率等于自然率时，通胀会延续上一期水平。

6. **反通胀通常有产出成本。**牺牲率衡量降低 1 个百分点通胀需要牺牲的一年实际 GDP 百分比。若牺牲率为 5，把通胀从 6% 降到 2% 需要累计损失约 20% 的一年 GDP。

7. **理性预期使预期管理成为政策核心。**若中央银行声明可信，预期通胀可以迅速下降，从而降低反通胀成本；若缺乏可信度，反通胀仍需通过较高失业来实现。

8. **自然率假说认为总需求只影响短期真实变量，滞后效应则强调短期冲击可能留下长期影响。**二者的差别在于：衰退是否会永久改变自然失业率和长期产出能力。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为三条关系：

$$P - EP \implies Y - \bar{Y} \implies u - u^n$$

$$\pi - E\pi \iff -(u - u^n) \implies \text{短期通胀-失业权衡}$$

$$\text{预期如何形成} \implies \text{通胀惯性与反通胀成本} \implies \text{政策可信度的重要性}$$

只要把“价格或通胀相对预期的偏离”与“产出和失业相对自然水平的偏离”连起来，就能理解短期总供给、菲利普斯曲线、牺牲率和理性预期之间的统一逻辑。

第 15 章

经济波动的动态模型

本讲导读

前面几讲已经分别建立了总需求、总供给和菲利普斯曲线。本讲把这些关系合在一起，形成一个**经济波动的动态模型 (dynamic model of economic fluctuations)**，也可以称为动态总需求–动态总供给模型 (dynamic aggregate demand and dynamic aggregate supply model, DAD–DAS model)。

这个模型的目标不是替代前面的 AD–AS 框架，而是让 AD–AS 具有时间维度。它解释：一次冲击发生后，产出、通货膨胀、实际利率、名义利率和通胀预期如何在多个时期中逐步调整。

本讲依次回答四个问题：

1. 如何把 IS 曲线、Fisher 方程、菲利普斯曲线、适应性预期和货币政策规则合并为一个动态模型；
2. 如何从模型推出动态总供给曲线 DAS 和动态总需求曲线 DAD；
3. 供给冲击、需求冲击和货币政策目标变化如何在时间中传导；
4. 为什么 Taylor principle 对经济稳定性至关重要。

15.1 动态 AD–AS 模型的基本思想

15.1.1 为什么需要动态模型

标准 AD–AS 模型通常把某一期的均衡画在 (Y, P) 平面中。它适合说明总需求或总供给变化后的短期与长期结果，但对“冲击如何逐期传导”的描述相对简略。动态 AD–AS 模型把时间下标引入模型，使相邻时期通过通胀预期和政策反应连接起来。

这个模型可以看作 DSGE 模型的简化版本。DSGE 是**动态随机一般均衡模型 (dynamic stochastic general equilibrium model)** 的缩写。这里的“动态”表示变量在不同时期相互连接，“随机”表示经济会受到需求冲击和供给冲击，“一般均衡”表示商品市场、金融市场和价格调整同时被考虑。

本讲模型建立在已经学过的几个概念之上：

1. 类似 IS 曲线的商品需求方程，说明实际利率与商品和服务需求负相关；
2. 菲利普斯曲线，说明通胀取决于产出缺口、预期通胀和供给冲击；
3. 适应性预期，说明人们如何根据当前通胀形成未来通胀预期；
4. 货币政策规则，说明中央银行如何根据通胀和产出变化调整名义利率。

15.1.2 与标准 AD-AS 模型的差别

动态 AD-AS 模型与标准 AD-AS 模型有三点关键差别。

第一，标准模型常把货币供给 M 视为政策工具；本讲模型则假定中央银行遵循一个**货币政策规则 (monetary-policy rule)**，根据产出和通胀的变化调整名义利率。

第二，图形纵轴不再是价格水平 P ，而是通货膨胀率 π 。因此，DAD-DAS 图形描述的是产出和通胀之间的关系，而不是产出和价格水平之间的关系。

第三，不同时期相互连接。本期通胀会影响下期通胀预期；通胀预期变化会移动下期总供给；总供给变化又会改变下期通胀和产出。于是，一次冲击的影响不会只停留在当期，而会沿着预期和政策反应逐步传播。

动态模型的核心变化

标准 AD-AS 模型强调“一次冲击后的短期与长期结果”；动态 AD-AS 模型强调“冲击发生后，每一期如何从上一期继承通胀预期并继续调整”。

15.1.3 时间下标

用下标 t 表示时期。例如：

$$Y_t = \text{第 } t \text{ 期实际 GDP}, \quad Y_{t-1} = \text{第 } t-1 \text{ 期实际 GDP}, \quad Y_{t+1} = \text{第 } t+1 \text{ 期实际 GDP}.$$

可以把一个时期理解为一。若 $t = 2020$ ，则 Y_t 表示 2020 年实际 GDP， Y_{t-1} 表示 2019 年实际 GDP， Y_{t+1} 表示 2021 年实际 GDP。

15.2 模型的五个方程

15.2.1 内生变量、外生变量和预定变量

模型有五个内生变量：

$$Y_t, \quad \pi_t, \quad r_t, \quad i_t, \quad E_t \pi_{t+1}.$$

它们分别表示第 t 期产出、通货膨胀率、实际利率、名义利率，以及第 t 期形成的对第 $t+1$ 期通胀的预期。

模型中的外生变量为

$$\bar{Y}_t, \quad \pi_t^*, \quad \varepsilon_t, \quad \nu_t.$$

其中， $\bar{Y}_t$ 是自然产出水平， π_t^* 是中央银行的通胀目标， ε_t 是需求冲击， ν_t 是供给冲击。上一期通胀 π_{t-1} 是预定变量 (predetermined variable)，因为在第 t 期开始时它已经由历史决定。

15.2.2 商品和服务需求

第一个方程描述商品和服务需求：

$$Y_t = \bar{Y}_t - \alpha(r_t - \rho) + \varepsilon_t, \quad \alpha > 0, \quad \rho > 0.$$

这里 ρ 是**自然实际利率 (natural rate of interest)**， α 衡量需求对实际利率的敏感程度， ε_t 是需求冲击，平均值为 0。

这个方程与 IS 曲线具有同样直觉：实际利率越高，投资和其他利率敏感型支出越低，商品和服务需求越低。若没有需求冲击，即 $\varepsilon_t = 0$ ，且实际利率等于自然利率 $r_t = \rho$ ，则

$$Y_t = \bar{Y}_t.$$

15.2.3 Fisher 方程

第二个方程是 Fisher 方程：

$$r_t = i_t - E_t \pi_{t+1}.$$

实际利率等于名义利率减去预期通胀率。这里 $E_t \pi_{t+1}$ 表示在第 t 期形成的、对第 t 到第 $t+1$ 期间通胀的预期。由于 π_{t+1} 在第 t 期尚未发生，经济主体只能依据当期信息形成预期。

Fisher 方程在动态模型中非常关键，因为中央银行直接控制的是名义利率 i_t ，而影响总需求的是实际利率 r_t 。因此，通胀预期会改变同一个名义利率所对应的实际紧缩程度。

15.2.4 通货膨胀：菲利普斯曲线

第三个方程是菲利普斯曲线：

$$\pi_t = E_{t-1} \pi_t + \phi(Y_t - \bar{Y}_t) + \nu_t, \quad \phi > 0.$$

当前通胀 π_t 取决于上一期形成的对本期通胀的预期 $E_{t-1} \pi_t$ 、产出缺口 $Y_t - \bar{Y}_t$ 和供给冲击 ν_t 。参数 ϕ 衡量当产出偏离自然水平时，通胀反应的强度。

若 $Y_t > \bar{Y}_t$ ，产品市场和劳动力市场较为紧张，通胀倾向于上升；若 $Y_t < \bar{Y}_t$ ，需求不足压低通胀。供给冲击 ν_t 则代表成本推动因素，例如能源价格上涨或供应链扰动。

15.2.5 预期通胀：适应性预期

第四个方程是适应性预期：

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_t.$$

为简化分析，模型假定人们预期价格会继续以当前通胀率上升。于是，第 t 期的实际通胀会成为第 $t+1$ 期的预期通胀。

这个假设把相邻时期连接起来。若本期通胀上升，下期人们会预期更高通胀；更高预期通胀会通过菲利普斯曲线推动下期 DAS 曲线上移。

15.2.6 名义利率：货币政策规则

第五个方程是中央银行的货币政策规则：

$$i_t = \pi_t + \rho + \theta_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \theta_Y(Y_t - \bar{Y}_t), \quad \theta_\pi > 0, \quad \theta_Y > 0.$$

这个方程说明中央银行每期如何设定名义利率。基准部分 $\pi_t + \rho$ 可以理解为在通胀等于目标、产出等于自然水平时的名义利率；后面两项表示政策反应：

1. 若通胀高于目标，即 $\pi_t > \pi_t^*$ ，中央银行提高名义利率；
2. 若产出高于自然水平，即 $Y_t > \bar{Y}_t$ ，中央银行也提高名义利率。

参数 θ_π 衡量中央银行对通胀偏离目标的反应强度， θ_Y 衡量中央银行对产出缺口的反应强度。

15.3 Taylor 规则与模型参数

15.3.1 Taylor 规则案例

经济学家 John Taylor 提出的货币政策规则与本讲模型非常相似。一个常见写法为

$$i_{ff} = \pi + 2 + 0.5(\pi - 2) - 0.5(\text{GDP gap}),$$

其中 i_{ff} 是名义联邦基金利率目标，GDP gap 定义为

$$\text{GDP gap} = 100 \times \frac{\bar{Y} - Y}{\bar{Y}},$$

即实际 GDP 低于自然产出水平的百分比。

这个规则的含义是：通胀高于 2% 时，中央银行提高联邦基金利率；产出低于自然水平时，中央银行降低利率。Taylor 规则在相当程度上能够刻画美国货币政策的实际行为。

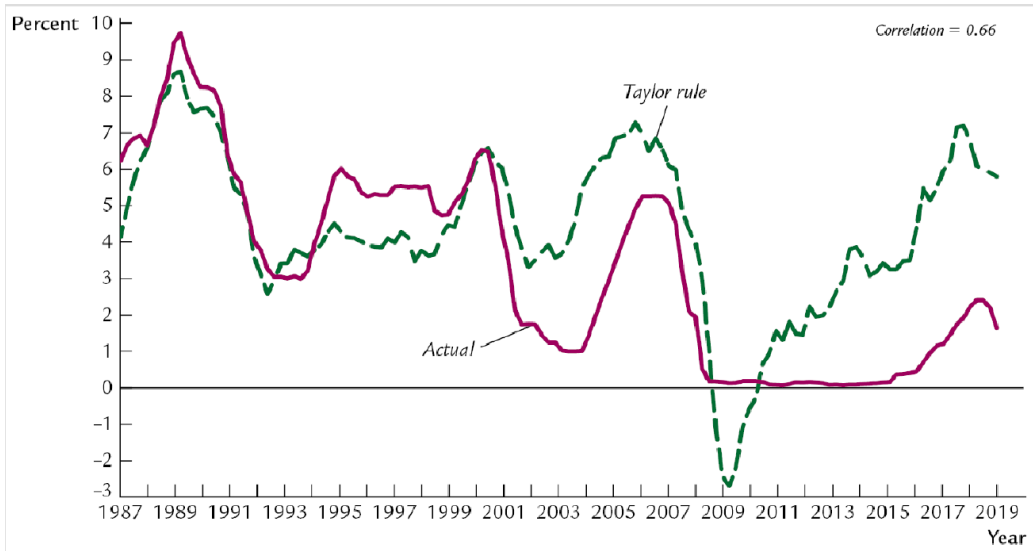


图 15.1: Taylor 规则与实际联邦基金利率

图 15.1 展示了 Taylor 规则给出的利率路径与实际联邦基金利率之间的比较。二者并不完全一致，但在许多时期具有相似走势，说明中央银行通常会系统性地对通胀和产出缺口作出反应。

15.3.2 变量和参数汇总

表 15.1 汇总了模型变量。

变量	含义
Y_t	第 t 期产出
π_t	第 t 期通货膨胀率
r_t	第 t 期实际利率
i_t	第 t 期名义利率
$E_t\pi_{t+1}$	第 t 期形成的对第 $t + 1$ 期通胀的预期
$\bar{Y}_t$	第 t 期自然产出水平
π_t^*	中央银行第 t 期通胀目标
ε_t	需求冲击，平均为 0
ν_t	供给冲击，平均为 0
π_{t-1}	上一期通胀，属于预定变量

表 15.1: 动态 AD-AS 模型的变量

表 15.2 汇总了模型参数。

参数	含义
α	商品需求对实际利率的反应强度
ρ	自然实际利率
ϕ	菲利普斯曲线中通胀对产出缺口的反应强度
θ_π	货币政策规则中名义利率对通胀偏离目标的反应强度
θ_Y	货币政策规则中名义利率对产出缺口的反应强度

表 15.2: 动态 AD-AS 模型的参数

15.4 长期均衡

15.4.1 长期均衡条件

长期均衡是经济围绕其波动的正常状态。模型中的长期均衡需要满足两个条件。

第一，没有需求冲击和供给冲击：

$$\varepsilon_t = 0, \quad \nu_t = 0.$$

第二，通胀保持不变：

$$\pi_t = \pi_{t-1}.$$

在没有冲击且通胀稳定时，预期通胀等于实际通胀，产出缺口消失，经济处在自然水平。

15.4.2 长期均衡值

把上述长期均衡条件代入五个方程，可以得到：

$$Y_t = \bar{Y}_t,$$

$$r_t = \rho,$$

$$\pi_t = \pi_t^*,$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_t^*,$$

$$i_t = \rho + \pi_t^*.$$

这些结果体现了模型的古典长期性质。长期中，产出和实际利率由自然产出与自然实际利率决定；货币政策不能永久改变 Y_t 或 r_t 。中央银行的通胀目标决定长期通胀、预期通胀和名义利率。

15.5 动态总供给曲线

15.5.1 DAS 方程

动态总供给曲线 (dynamic aggregate supply curve, DAS curve) 来自菲利普斯曲线和适应性预期。菲利普斯曲线为

$$\pi_t = E_{t-1} \pi_t + \phi(Y_t - \bar{Y}_t) + \nu_t.$$

根据适应性预期，第 $t-1$ 期形成的对第 t 期通胀的预期等于第 $t-1$ 期实际通胀：

$$E_{t-1} \pi_t = \pi_{t-1}.$$

代入后得到 DAS 方程：

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \phi(Y_t - \bar{Y}_t) + \nu_t.$$

15.5.2 DAS 曲线的斜率与移动

在以 Y 为横轴、 π 为纵轴的图中，DAS 曲线向右上方倾斜。给定上一期通胀 π_{t-1} 、自然产出 $\bar{Y}_t$ 和供给冲击 ν_t ，产出越高，通胀越高。

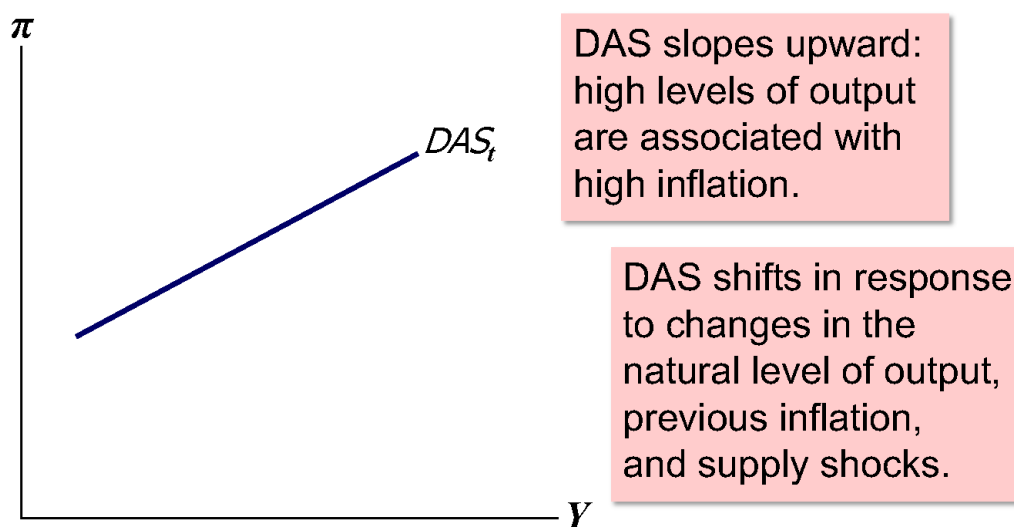


图 15.2: 动态总供给曲线 DAS

DAS 曲线会因三类因素移动：

1. 自然产出 $\bar{Y}_t$ 变化；
2. 上一期通胀 π_{t-1} 变化，从而改变本期通胀预期；
3. 供给冲击 ν_t 变化。

特别地，若上一期通胀上升，则本期预期通胀上升，DAS 曲线向上移动。这是动态模型中冲击会持续影响未来的关键渠道。

15.6 动态总需求曲线

15.6.1 DAD 方程的推导

动态总需求曲线（dynamic aggregate demand curve, DAD curve）由商品需求方程、Fisher 方程、适应性预期和货币政策规则共同推出。先从商品需求方程开始：

$$Y_t = \bar{Y}_t - \alpha(r_t - \rho) + \varepsilon_t.$$

由 Fisher 方程 $r_t = i_t - E_t\pi_{t+1}$ 得

$$Y_t = \bar{Y}_t - \alpha(i_t - E_t\pi_{t+1} - \rho) + \varepsilon_t.$$

根据适应性预期 $E_t\pi_{t+1} = \pi_t$ ，上式变为

$$Y_t = \bar{Y}_t - \alpha(i_t - \pi_t - \rho) + \varepsilon_t.$$

再代入货币政策规则

$$i_t = \pi_t + \rho + \theta_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \theta_Y(Y_t - \bar{Y}_t),$$

得到

$$Y_t = \bar{Y}_t - \alpha [\theta_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \theta_Y(Y_t - \bar{Y}_t)] + \varepsilon_t.$$

整理同类项：

$$(1 + \alpha\theta_Y)(Y_t - \bar{Y}_t) = -\alpha\theta_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t.$$

因此，

$$Y_t = \bar{Y}_t - A(\pi_t - \pi_t^*) + B\varepsilon_t,$$

其中

$$A = \frac{\alpha\theta_\pi}{1 + \alpha\theta_Y} > 0, \quad B = \frac{1}{1 + \alpha\theta_Y} > 0.$$

这就是 DAD 方程。

15.6.2 DAD 曲线的斜率与移动

DAD 曲线向右下方倾斜。原因是：当通胀上升时，中央银行根据政策规则提高名义利率，而且在 $\theta_\pi > 0$ 时名义利率上升幅度超过通胀本身，实际利率上升，商品和服务需求下降，产出下降。

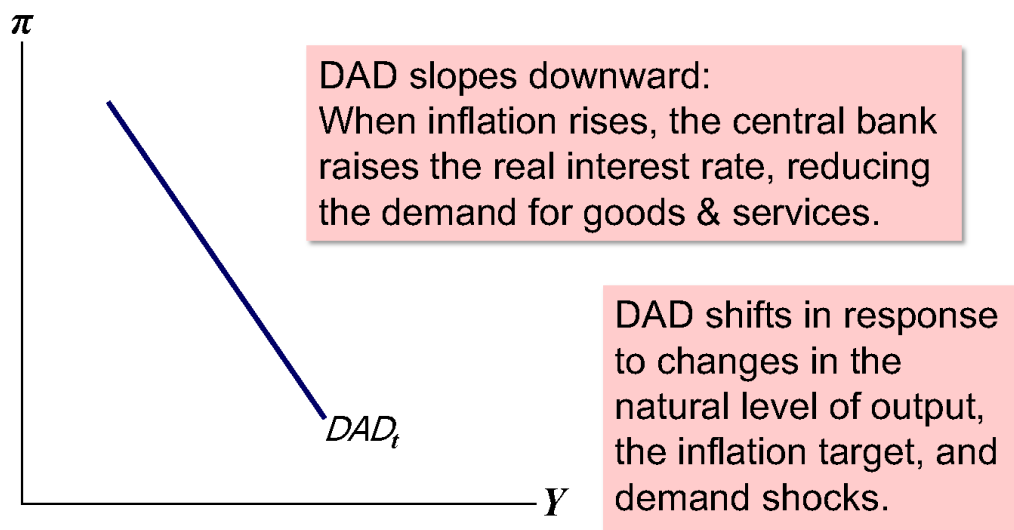


图 15.3: 动态总需求曲线 DAD

DAD 曲线会因三类因素移动：

1. 自然产出 $\bar{Y}_t$ 变化；
2. 中央银行通胀目标 π_t^* 变化；
3. 需求冲击 ε_t 变化。

例如，正向需求冲击 $\varepsilon_t > 0$ 会使 DAD 曲线向右移动；较低的通胀目标 π_t^* 会使中央银行在给定通胀率下采取更紧的政策，从而使 DAD 曲线向左移动。

15.7 短期均衡与长期增长

15.7.1 短期均衡

每一期的短期均衡由 DAD 和 DAS 的交点决定。交点同时确定当期产出 Y_t 和通胀 π_t 。

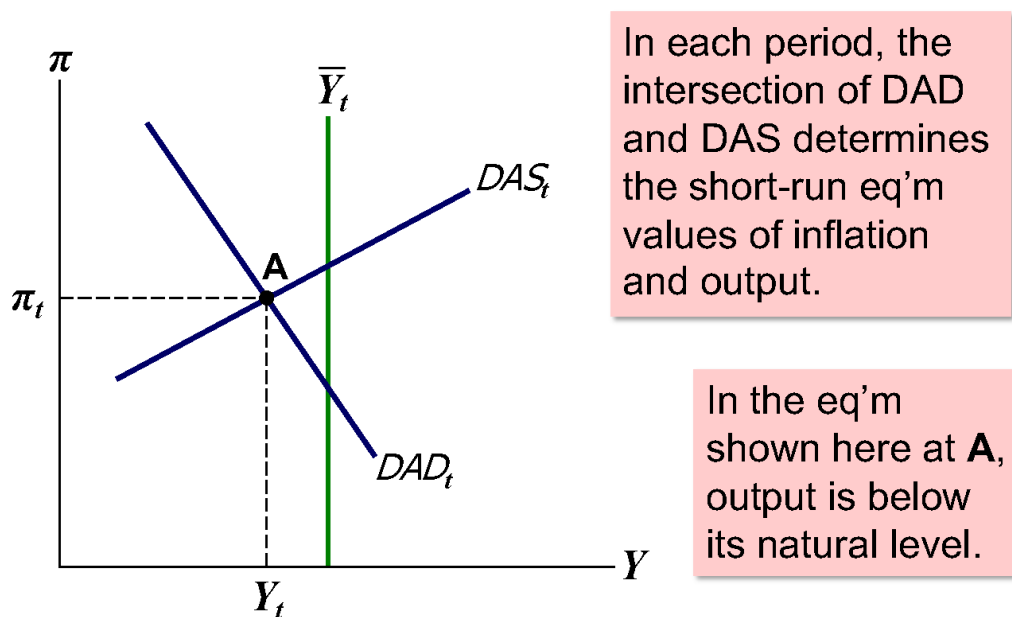


图 15.4: DAD 与 DAS 决定短期均衡

图 15.4 中，均衡点 A 位于自然产出左侧，说明当期产出低于自然水平。对应地，菲利普斯曲线中的产出缺口为负，对通胀形成向下压力。

15.7.2 长期增长

长期增长可以理解为自然产出 $\bar{Y}_t$ 随时间上升。当经济能够生产更多商品和服务时，DAS 曲线随自然产出向右移动；更高收入也提高商品需求，使 DAD 曲线向右移动。

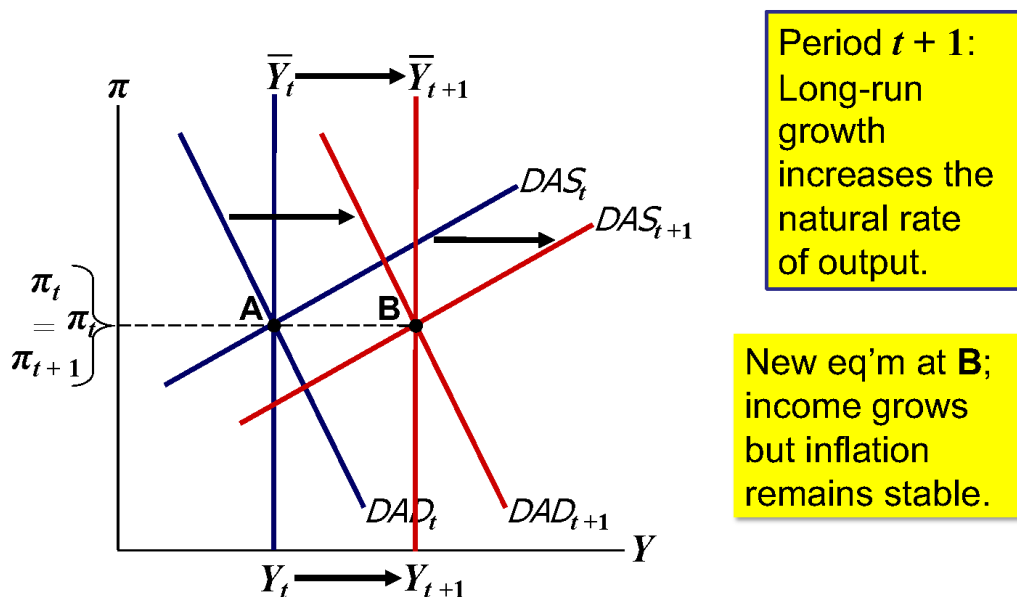


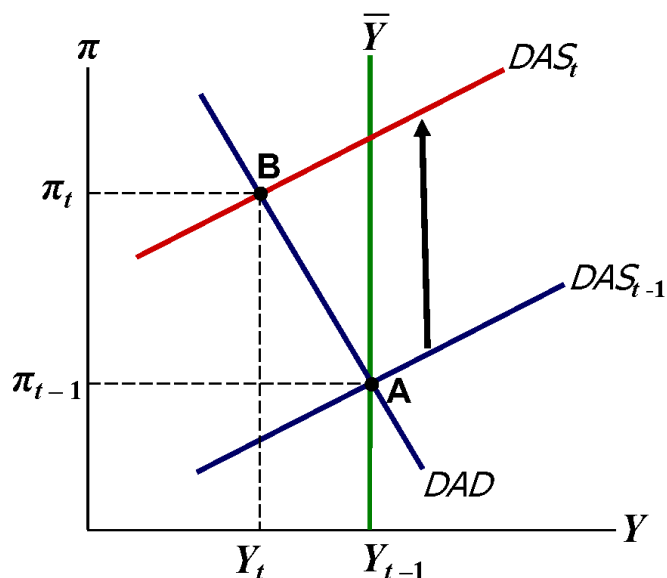
图 15.5: 长期增长下 DAD 与 DAS 的共同移动

图 15.5 中，经济从时期 t 的均衡点 A 移到时期 $t + 1$ 的均衡点 B 。收入随自然产出增长，但通胀保持稳定。因此，动态模型可以同时描述长期增长和短期波动：自然产出趋势推动长期增长，冲击和预期调整造成短期偏离。

15.8 供给冲击的动态影响

15.8.1 冲击发生当期

考虑一个正向供给冲击 $\nu_t > 0$ ，例如能源价格突然上升。它直接推高通胀，使 DAS 曲线向上移动。给定 DAD 曲线，新的均衡具有更高通胀和更低产出。



Period $t-1$:
initial eq'm at A

Period t :
Supply shock ($\nu > 0$) shifts DAS upward; inflation rises, central bank responds by raising real interest rate, output falls.

图 15.6: 供给冲击发生当期: DAS 上移, 通胀上升、产出下降

传导机制可以写为

$$\nu_t \uparrow \implies DAS_t \text{ 上移} \implies \pi_t \uparrow, Y_t \downarrow.$$

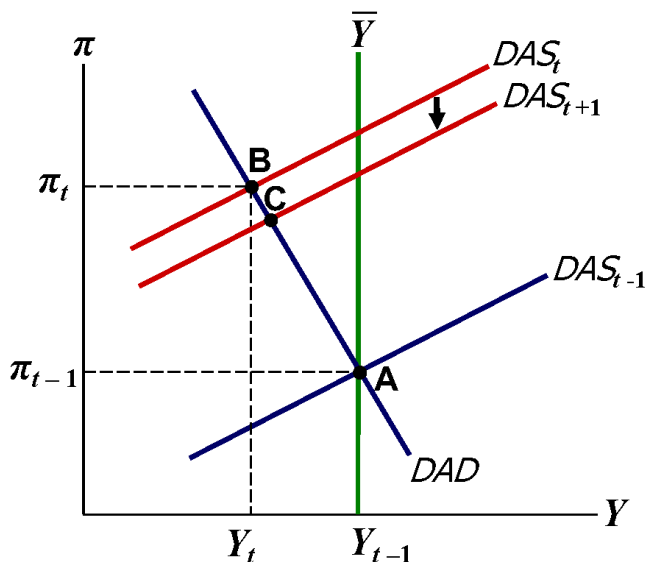
由于通胀上升，中央银行根据政策规则提高名义利率；在 Taylor principle 成立时，实际利率上升，总需求下降，从而压低产出。

15.8.2 冲击结束后的预期惯性

若供给冲击只持续一期，则第 $t+1$ 期 $\nu_{t+1} = 0$ 。但是，DAS 不会马上回到原位，因为第 t 期较高通胀提高了第 $t+1$ 期的通胀预期：

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_t.$$

因此，第 $t+1$ 期 DAS 仍然处于较高位置。



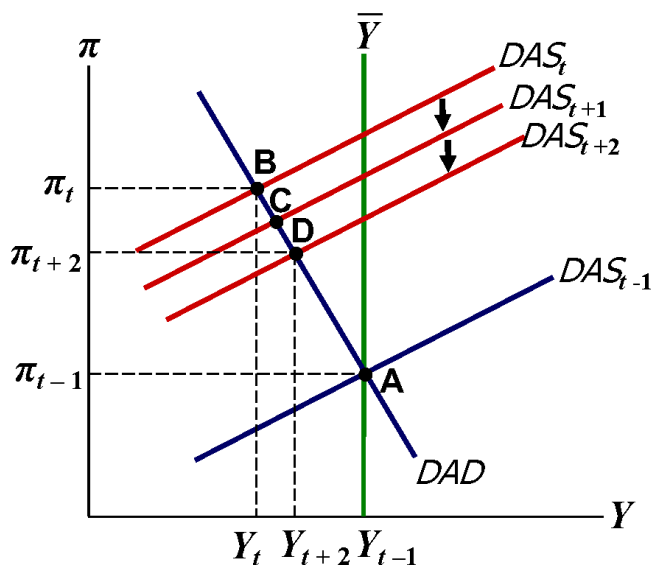
Period $t+1$:
Supply shock is over ($\nu = 0$) but DAS does not return to its initial position due to higher inflation expectations.

图 15.7: 供给冲击结束后: 较高通胀预期使 DAS 仍保持较高位置

这一点说明, 即使冲击本身消失, 通胀预期也会让冲击的影响延续到未来。

15.8.3 逐步回到长期均衡

随着产出低于自然水平, 通胀逐渐下降; 通胀下降又降低下一期通胀预期, 使 DAS 曲线逐步下移。这个过程持续进行, 直到产出回到自然水平。



Period $t + 2$:
As inflation falls,
inflation
expectations fall,
DAS moves
downward,
output rises.

This process
continues until
output returns to
its natural rate.
LR eq'm at A.

图 15.8: 供给冲击后的逐步调整

整个调整过程可以概括为:

$\nu_t \uparrow \Rightarrow \pi_t \uparrow, Y_t \downarrow \Rightarrow E_t \pi_{t+1} \uparrow \Rightarrow DAS_{t+1}$ 仍较高 $\Rightarrow$ 随后通胀与预期逐步下降 $\Rightarrow Y_t \rightarrow \bar{Y}_t$.

15.8.4 模拟参数

为了模拟冲击响应, 课件使用表 15.3 的参数。

参数	数值	解释
$\bar{Y}_t$	100	可将 $Y_t - \bar{Y}_t$ 解释为产出相对自然水平的百分比偏离
π_t^*	2.0	中央银行通胀目标为 2%
α	1.0	实际利率上升 1 个百分点, 使产出需求下降自然产出的 1%
ρ	2.0	自然实际利率为 2%
ϕ	0.25	产出高于自然水平 1% 时, 通胀上升 0.25 个百分点
θ_π	0.5	来自 Taylor 规则的通胀反应系数
θ_Y	0.5	来自 Taylor 规则的产出反应系数

表 15.3: 动态模拟使用的参数值

15.8.5 供给冲击的脉冲响应

供给冲击的脉冲响应函数 (impulse response functions) 展示一次性冲击对多个内生变量的持续影响。

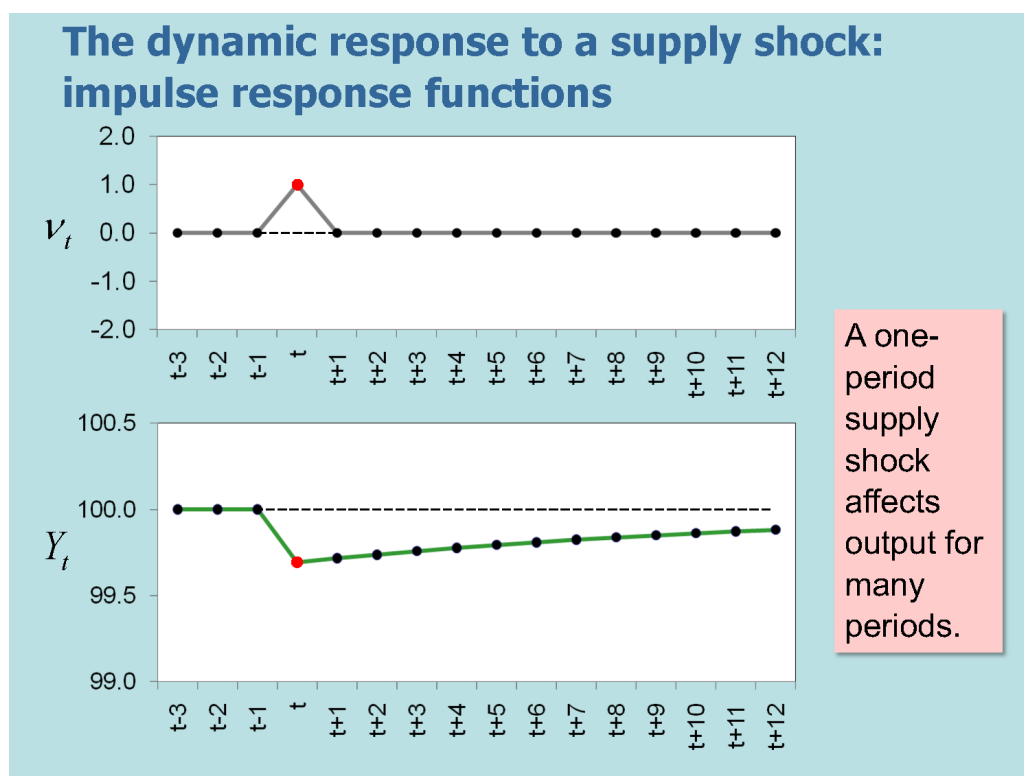


图 15.9: 供给冲击对产出的动态影响

图 15.9 显示，一次性供给冲击会使产出在多个时期内低于自然水平。原因是通胀和通胀预期不会立即回落，货币政策也会在一段时间内保持较高实际利率。

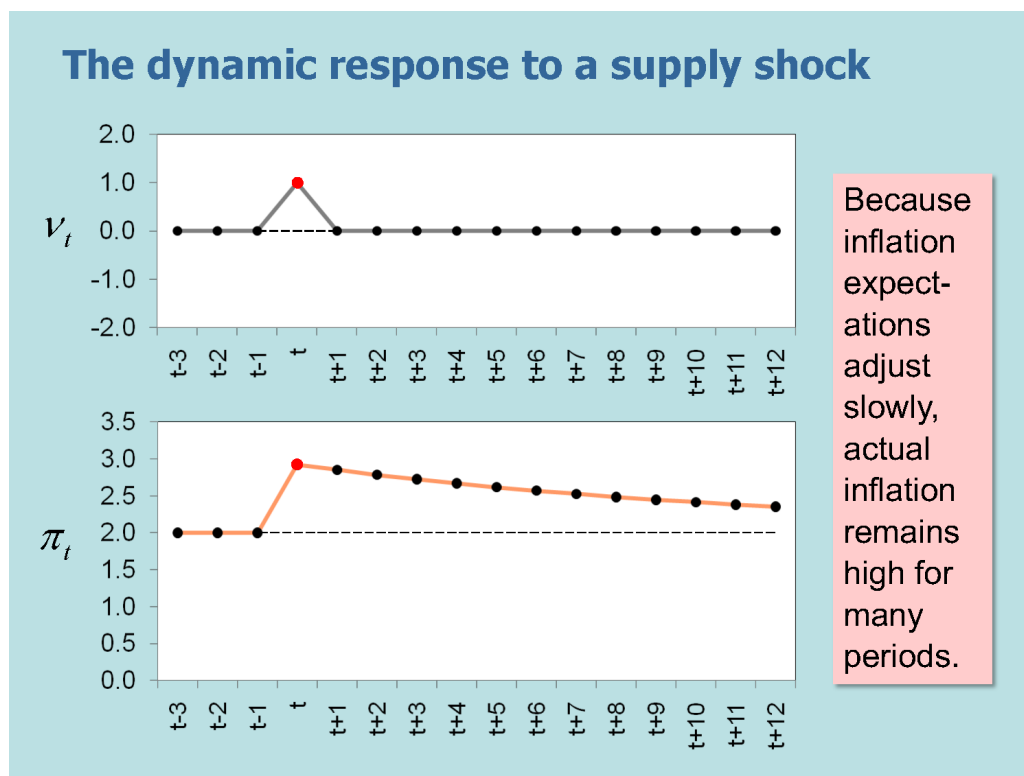


图 15.10: 供给冲击对通胀的动态影响

图 15.10 显示，供给冲击使通胀迅速上升，随后缓慢回落。适应性预期使通胀具有惯性：即使供给冲击已经结束，较高的预期通胀仍会使实际通胀在一段时间内偏高。

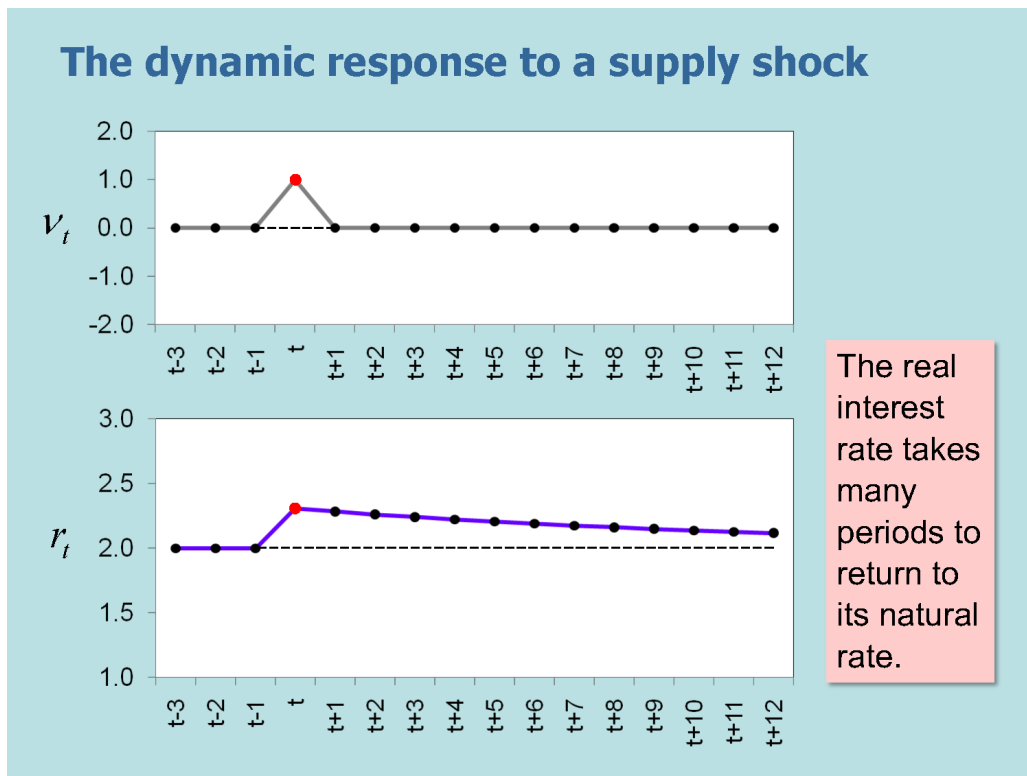


图 15.11: 供给冲击对实际利率的动态影响

图 15.11 中，实际利率在冲击发生后上升，并需要多个时期才回到自然利率。中央银行提高利率是为了抑制通胀，但这也加深了产出的短期下降。

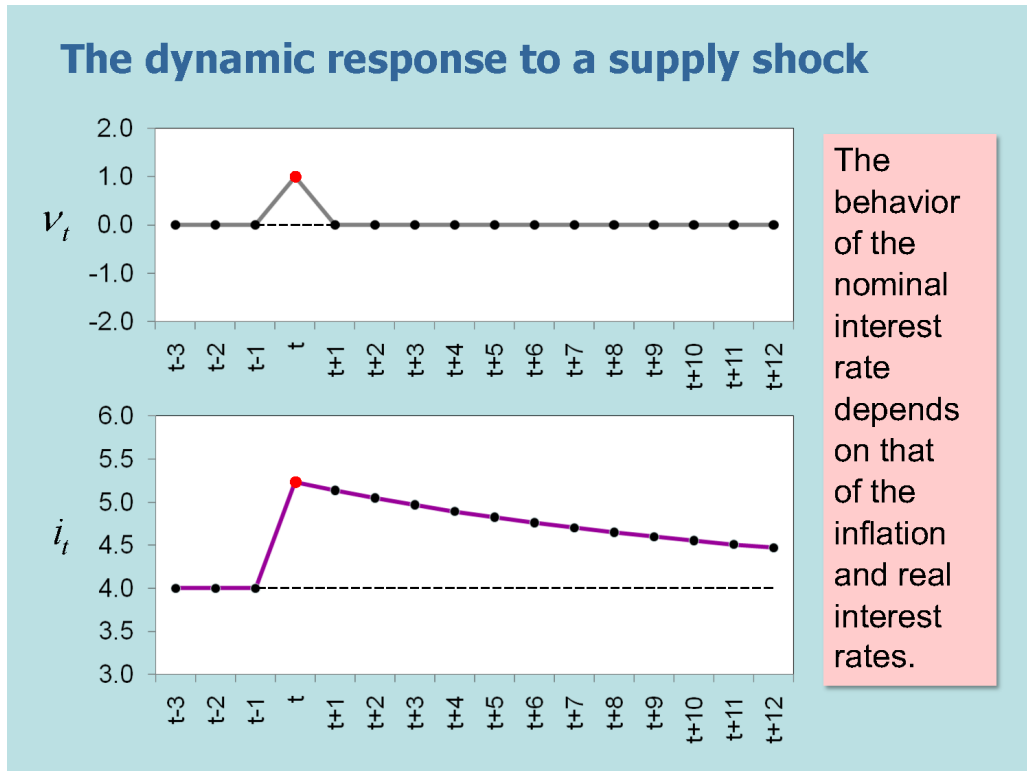


图 15.12: 供给冲击对名义利率的动态影响

图 15.12 表明，名义利率的变化取决于实际利率和通胀的共同变化。由于

$$i_t = r_t + E_t \pi_{t+1},$$

通胀预期和实际利率都较高时，名义利率也会处于较高水平。

15.9 需求冲击的动态影响

15.9.1 正向需求冲击发生

现在考虑正向需求冲击 $\varepsilon_t > 0$ 。假设冲击从第 t 期持续到第 $t+4$ 期。需求冲击使 DAD 曲线向右移动，短期内产出和通胀都上升。

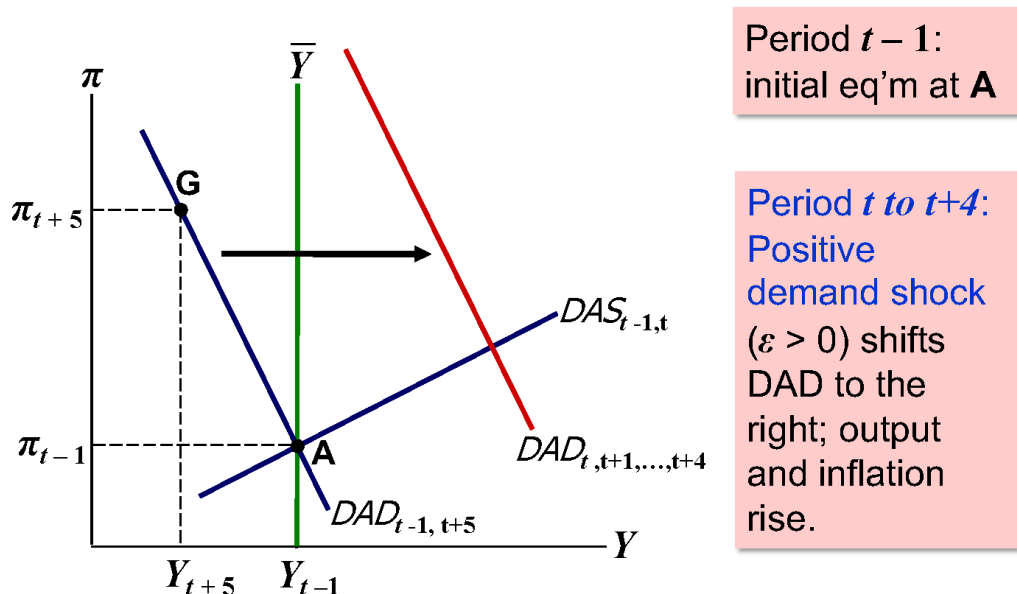


图 15.13: 正向需求冲击使 DAD 右移

当期机制为

$$\varepsilon_t \uparrow \Rightarrow DAD_t \text{ 右移} \Rightarrow Y_t \uparrow, \pi_t \uparrow.$$

15.9.2 通胀预期上升与 DAS 上移

第 t 期通胀上升会提高第 $t+1$ 期的预期通胀，使第 $t+1$ 期 DAS 曲线上移。结果是，通胀进一步上升，而产出开始从高点回落。

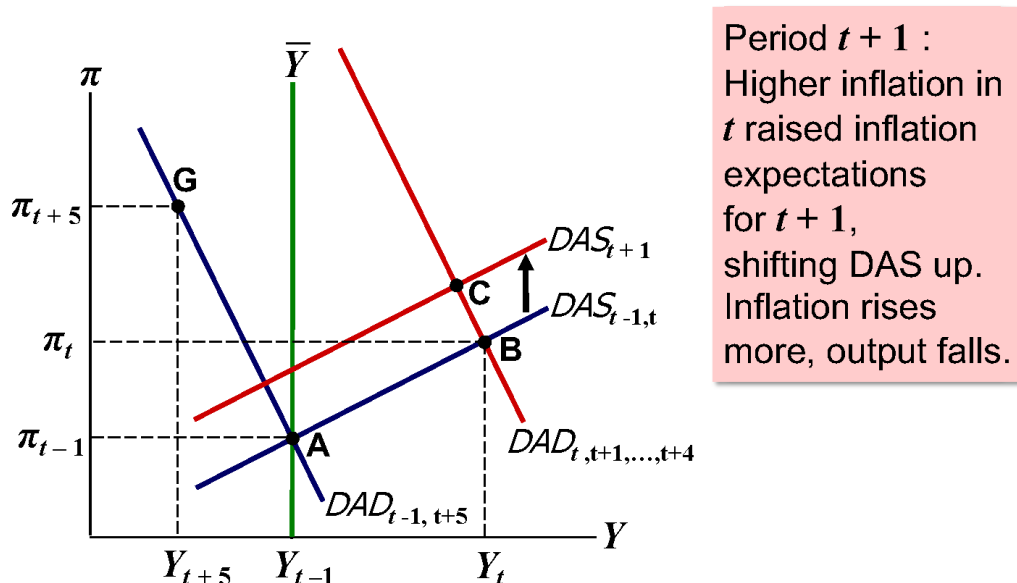
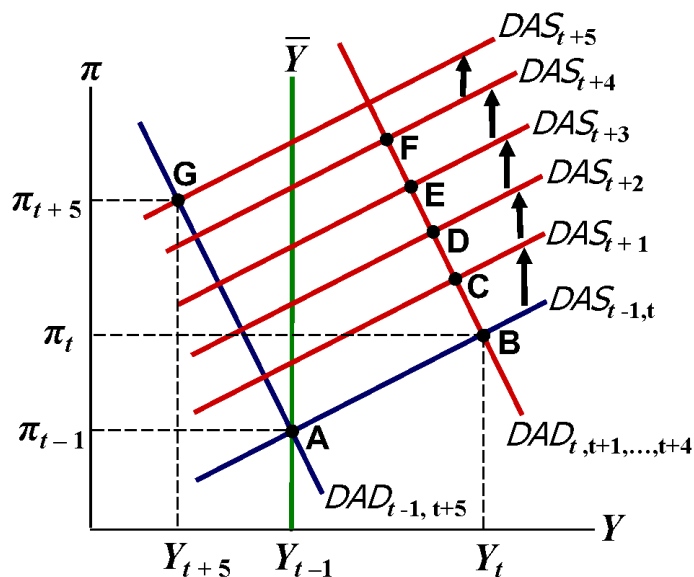


图 15.14: 需求冲击后的第 $t+1$ 期：更高通胀预期使 DAS 上移

在第 $t+2$ 到第 $t+4$ 期，类似过程继续发生：过去较高通胀不断提高当前预期通胀，DAS 逐期上移，通胀继续上升，产出逐步下降。

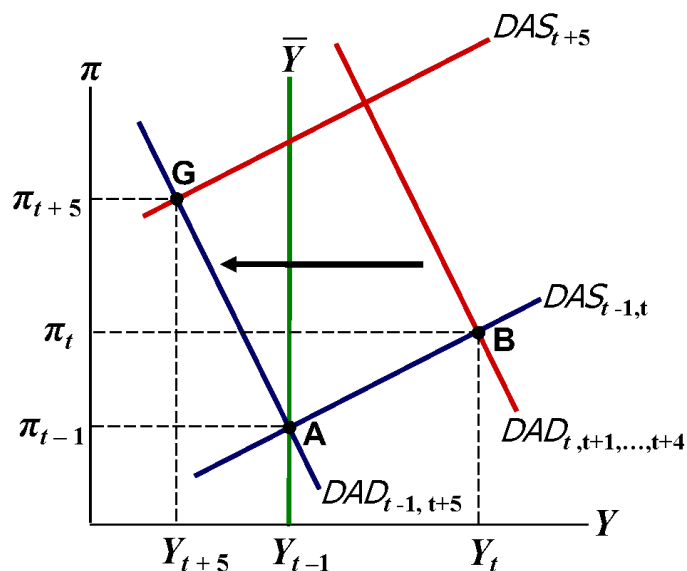


Periods $t+2$ to $t+4$: Higher inflation in previous period raises inflation expectations, shifts DAS up. Inflation rises, output falls.

图 15.15: 需求冲击持续期间：DAS 逐期上移

15.9.3 需求冲击结束后的调整

到第 $t+5$ 期，需求冲击结束，DAD 回到原来的位置。但由于前几期通胀较高，DAS 仍然处于较高位置，经济进入高通胀、低产出的组合。



Period $t+5$: DAS is higher due to higher inflation in preceding period, but demand shock ends and DAD returns to its initial position. Eq'm at G.

图 15.16: 需求冲击结束时：DAD 回落而 DAS 仍较高

第 $t+6$ 期及以后，随着产出低于自然水平，通胀和通胀预期逐步下降，DAS 曲线逐步下移，经济最终回到长期均衡。

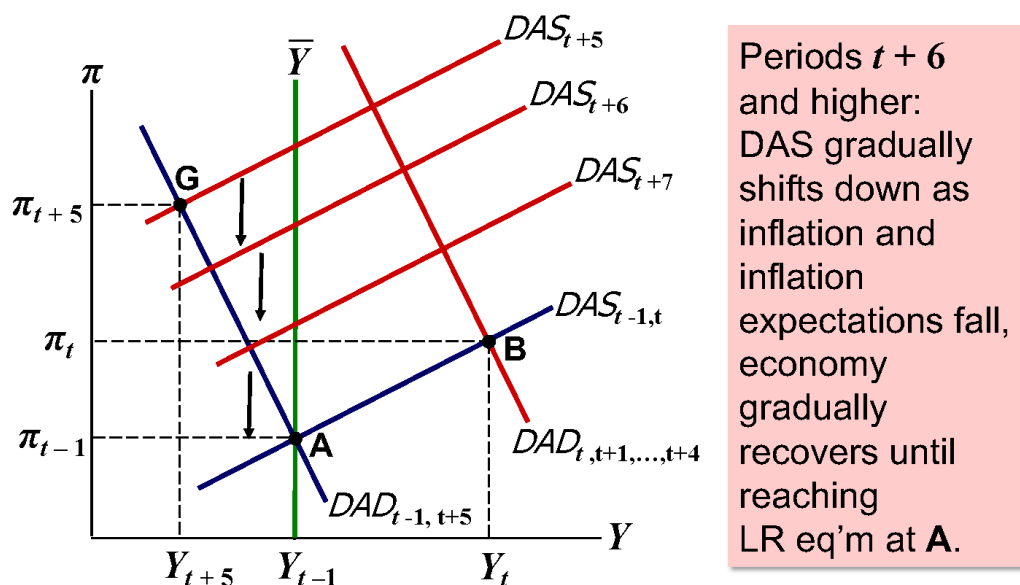


图 15.17: 需求冲击结束后的恢复过程

因此，正向需求冲击的完整动态路径为

$$\varepsilon_t \uparrow \Rightarrow Y_t \uparrow, \pi_t \uparrow \Rightarrow E_t \pi_{t+1} \uparrow \Rightarrow DAS \text{ 上移} \Rightarrow \text{冲击结束后 } Y_t < \bar{Y}_t \Rightarrow \pi_t \downarrow, E_t \pi_{t+1} \downarrow.$$

15.9.4 需求冲击的脉冲响应

图 15.18 到图 15.21 给出正向需求冲击的动态响应。

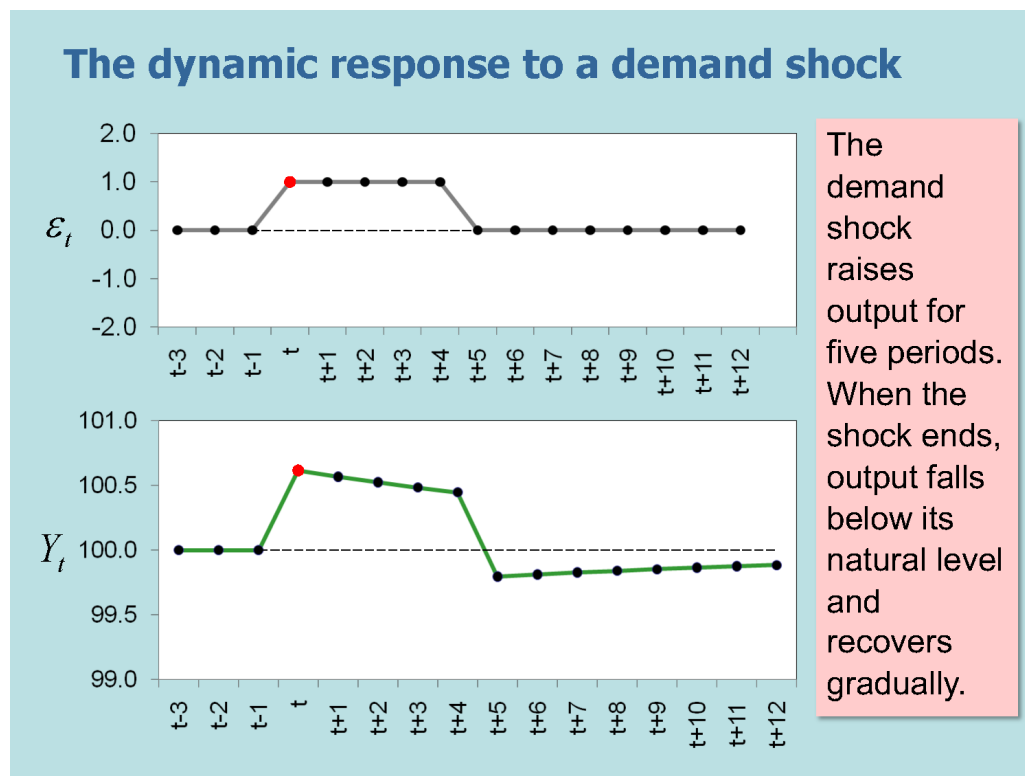


图 15.18: 需求冲击对产出的动态影响

图 15.18 显示，需求冲击使产出在冲击持续期间高于自然水平；冲击结束后，产出跌到自然水平以下，并逐步恢复。

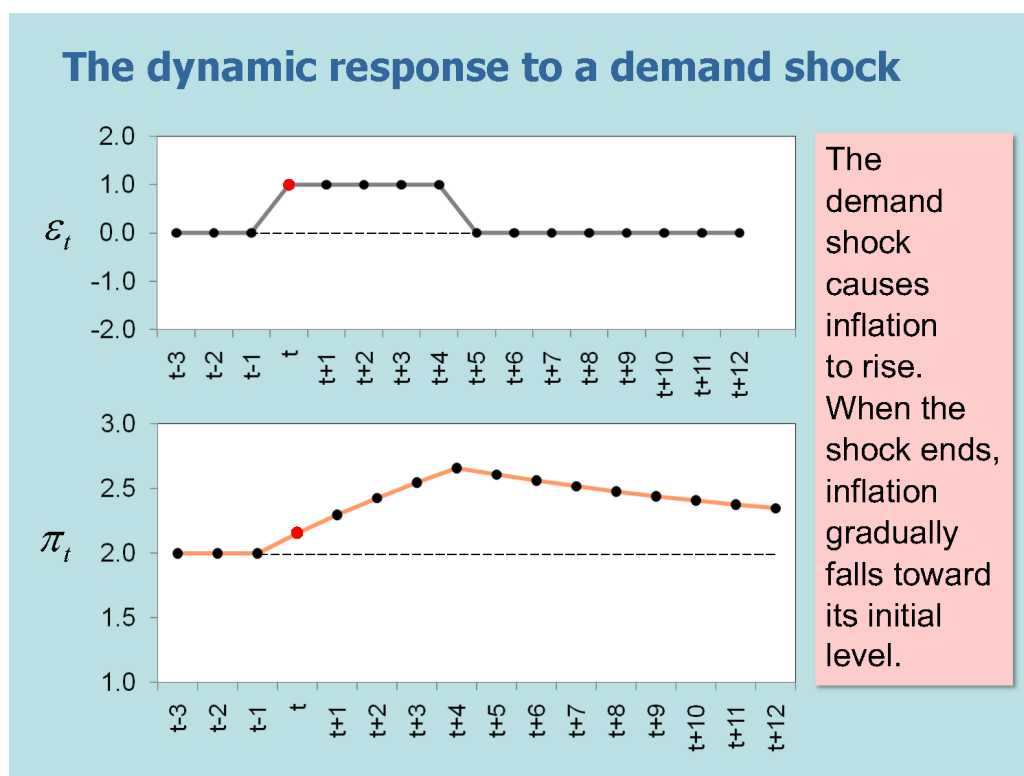


图 15.19: 需求冲击对通胀的动态影响

图 15.19 显示，需求冲击使通胀上升。冲击结束后，由于产出低于自然水平，通胀逐步下降并回到初始水平。

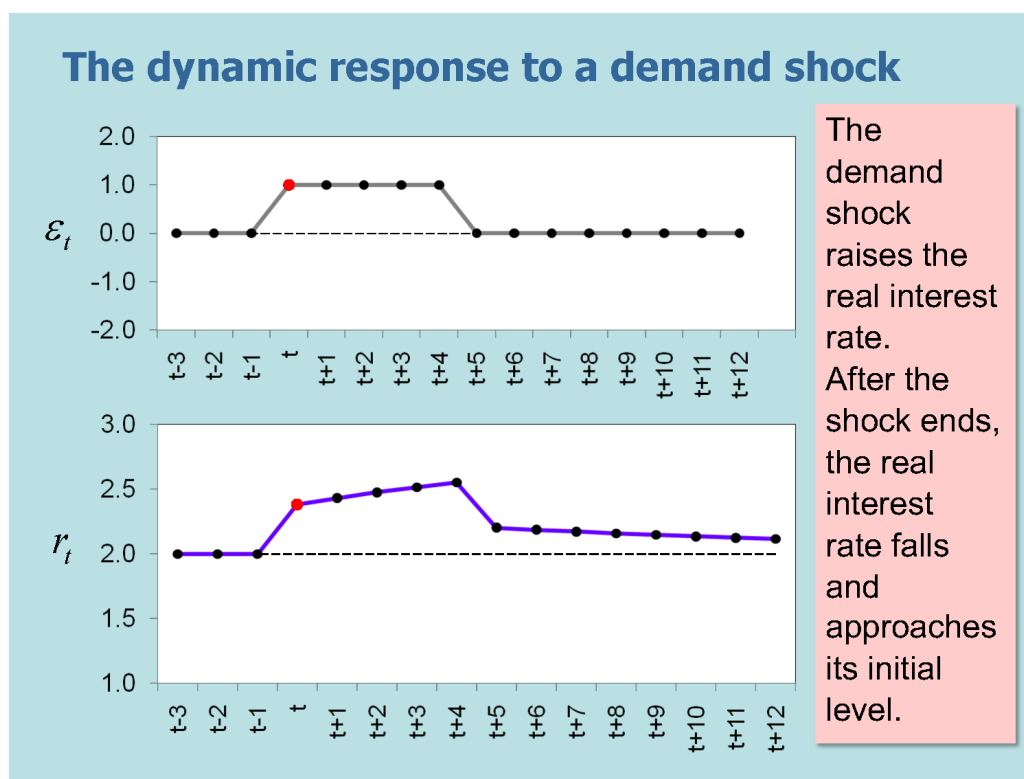


图 15.20: 需求冲击对实际利率的动态影响

图 15.20 表明，中央银行在需求冲击期间提高实际利率以抑制过热；冲击结束后，实际利率下降，并逐步回到自然利率。

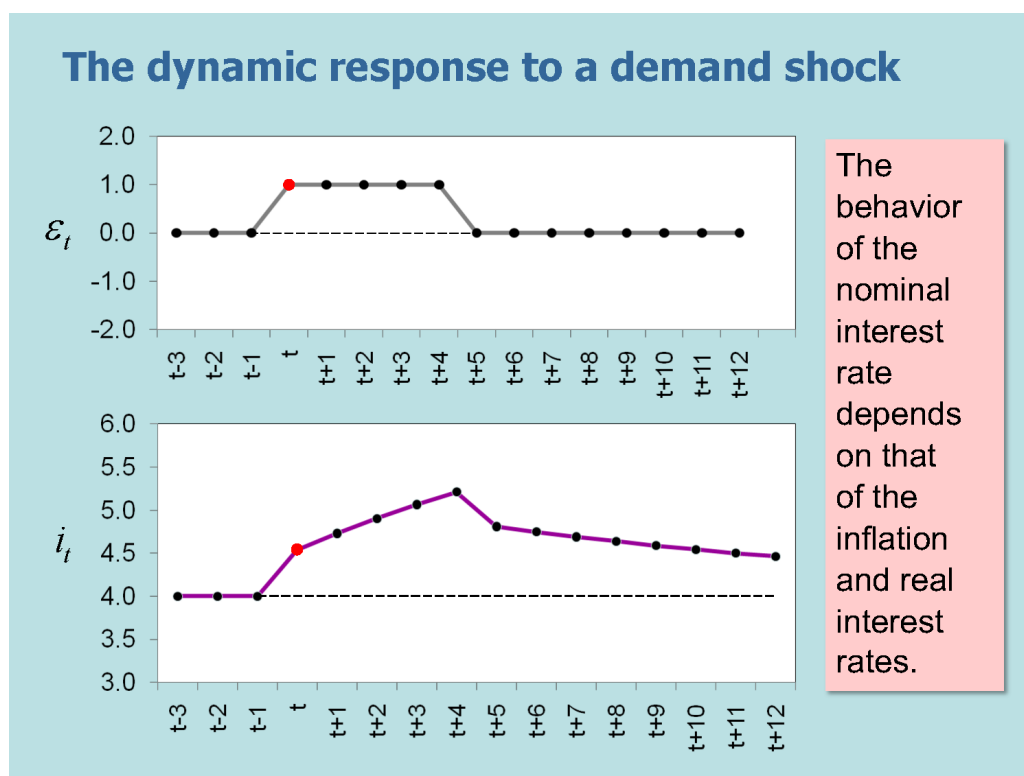


图 15.21: 需求冲击对名义利率的动态影响

图 15.21 中, 名义利率取决于通胀和实际利率的共同变化。需求冲击期间, 通胀和实际利率都上升, 因此名义利率明显上升; 冲击结束后, 二者回落, 名义利率也逐步下降。

15.10 货币政策目标变化

15.10.1 降低通胀目标的当期效应

考虑中央银行永久降低通胀目标, 例如从 2% 降到 1%。在给定实际通胀 π_t 时, 较低的 π_t^* 使通胀偏离目标的幅度 $\pi_t - \pi_t^*$ 变大。根据货币政策规则, 中央银行提高名义利率和实际利率, DAD 曲线向左移动。

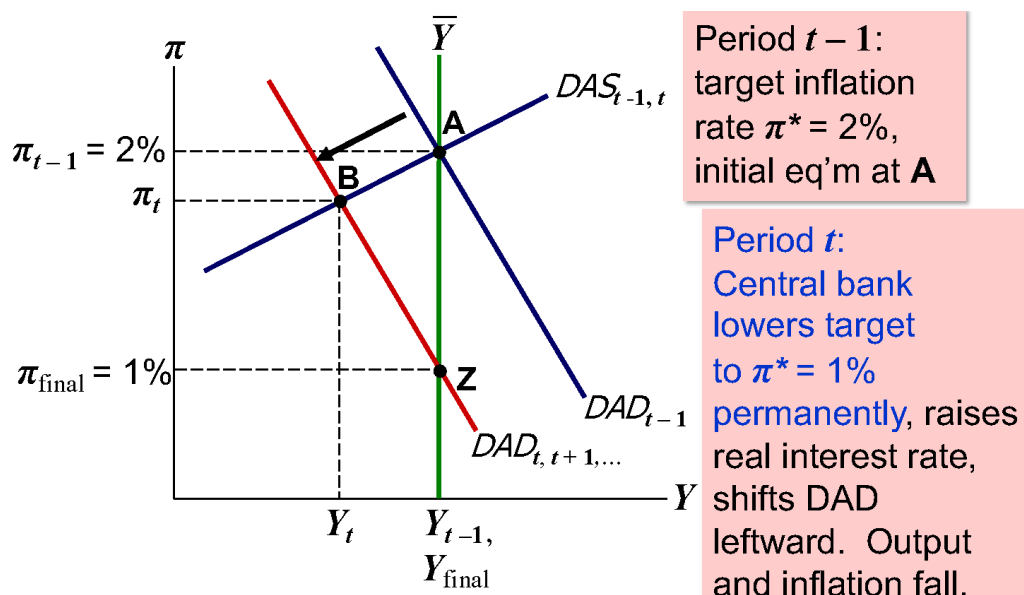


图 15.22: 降低通胀目标使 DAD 左移

当期结果为

$$\pi_t^* \downarrow \Rightarrow i_t \uparrow, r_t \uparrow \Rightarrow DAD_t \text{ 左移} \Rightarrow Y_t \downarrow, \pi_t \downarrow.$$

15.10.2 预期调整与逐步恢复

第 t 期通胀下降会降低第 $t+1$ 期通胀预期，使第 $t+1$ 期 DAS 曲线下移。于是，产出开始回升，通胀继续向新的目标靠拢。

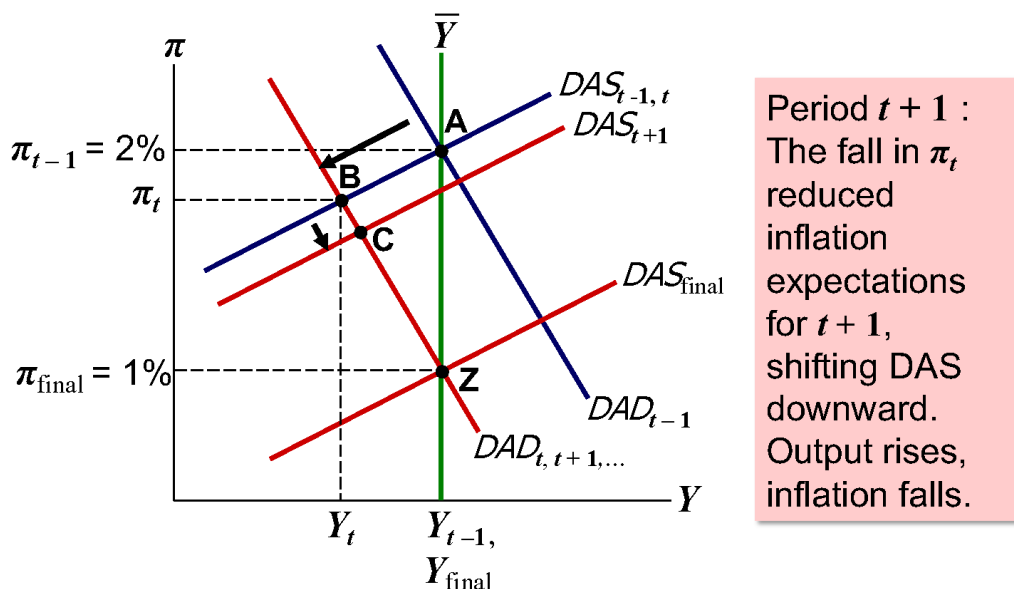


图 15.23: 降低通胀目标后的第 $t+1$ 期调整

在随后的时期中，DAS 继续随预期通胀下降而下移。最终，产出回到自然水平，通胀达到新的目标。

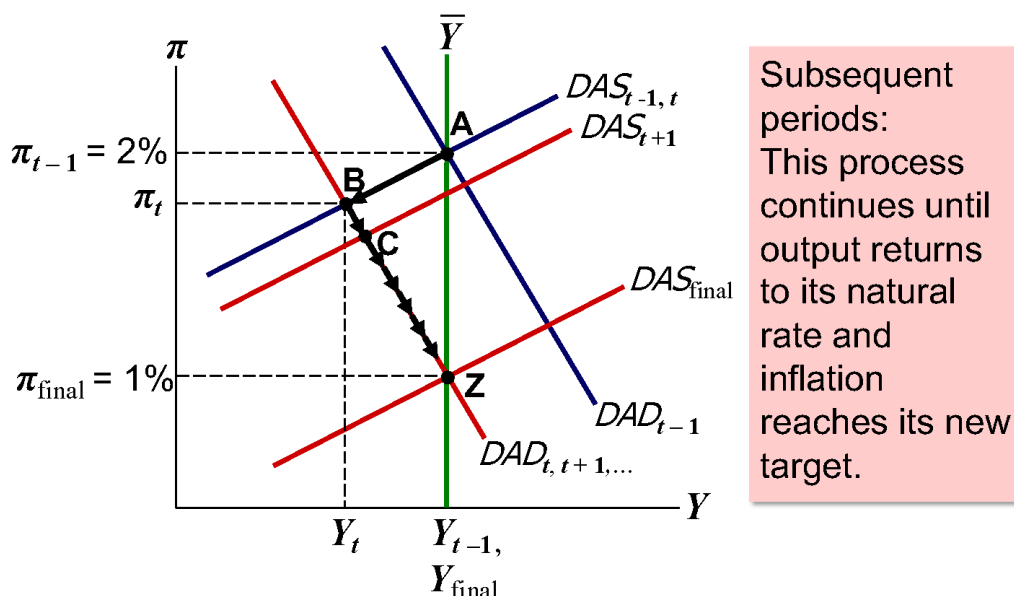


图 15.24: 降低通胀目标后的长期收敛

15.10.3 降低通胀目标的脉冲响应

降低通胀目标会造成一段时期的产出损失。这与上一章的反通胀成本相一致：若预期调整缓慢，降低通胀需要通过较高实际利率压低总需求。

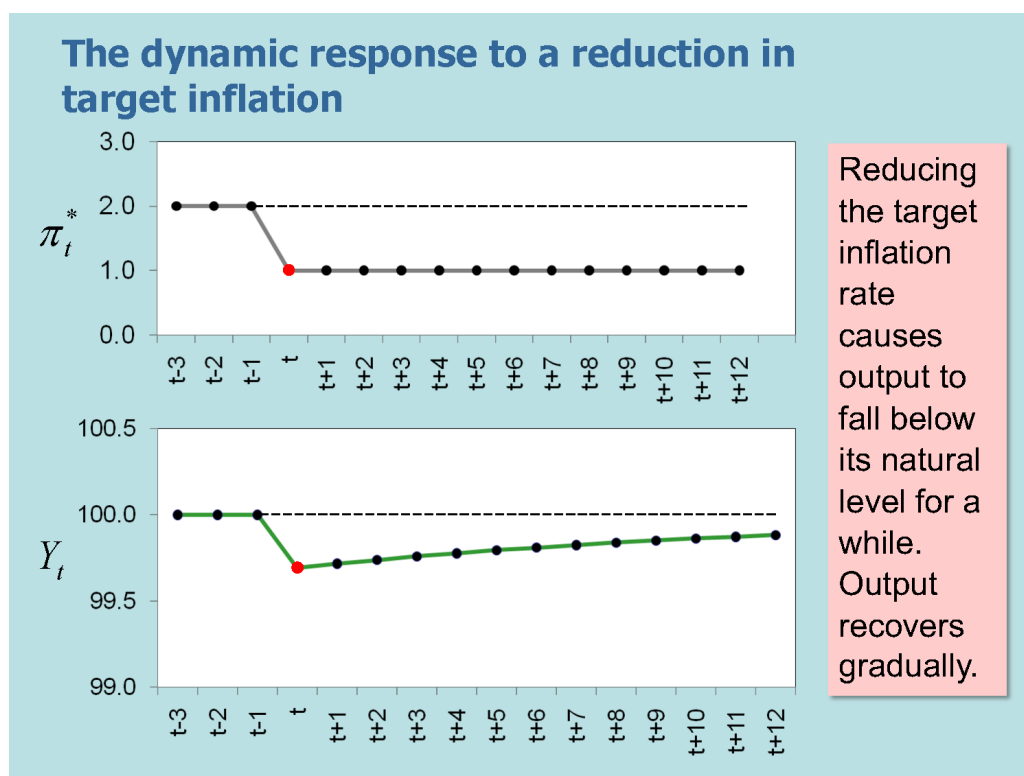


图 15.25: 降低通胀目标对产出的动态影响

图 15.25 显示，产出先低于自然水平，然后随着通胀预期下降而逐步恢复。

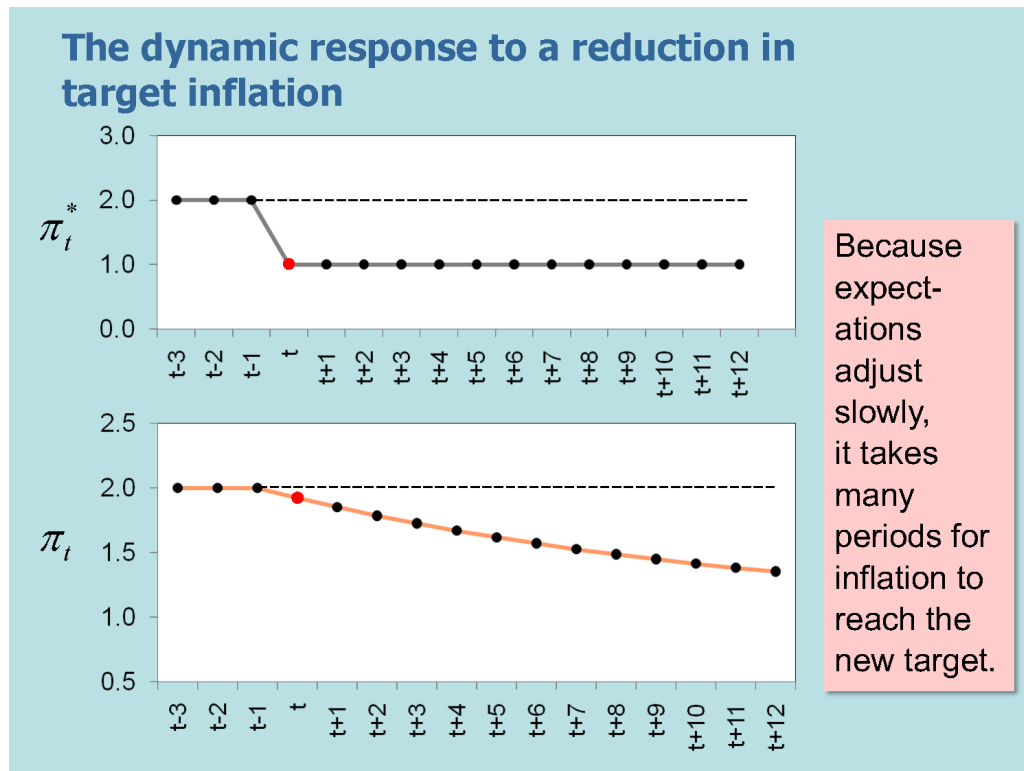


图 15.26: 降低通胀目标对通胀的动态影响

图 15.26 显示，通胀不会瞬间降到新目标，而是随预期逐步调整。这正是适应性预期带来的通胀惯性。

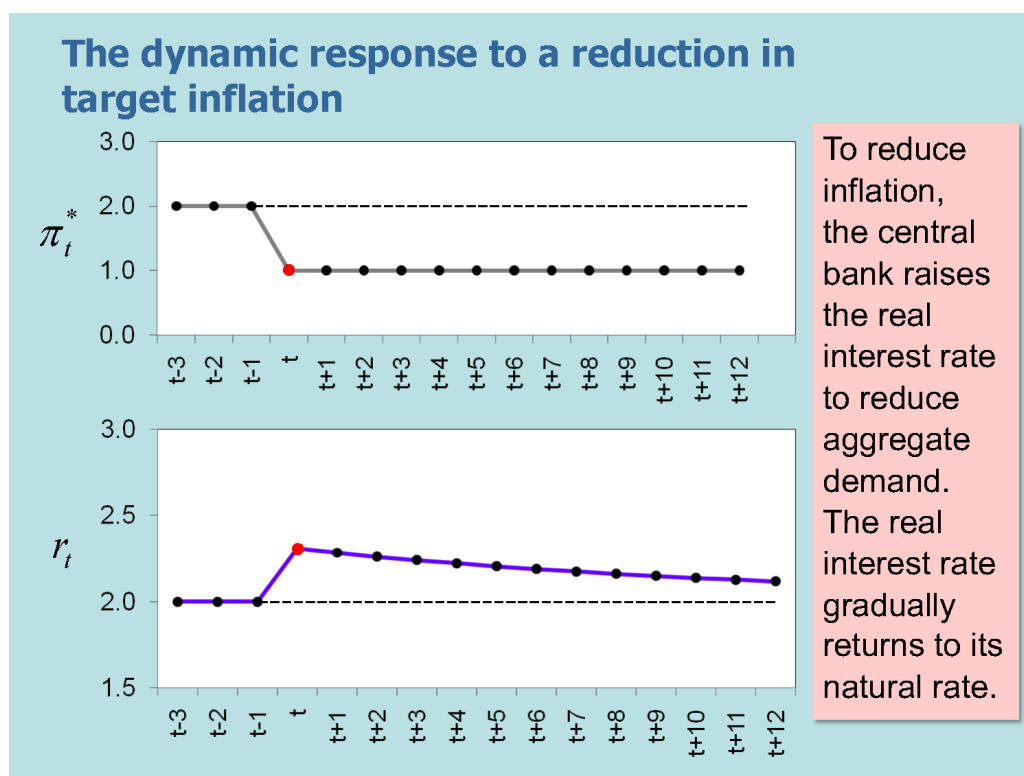


图 15.27: 降低通胀目标对实际利率的动态影响

图 15.27 中，中央银行先提高实际利率以压低总需求；当通胀逐渐下降并接近新目标后，实际利率回到自然水平。

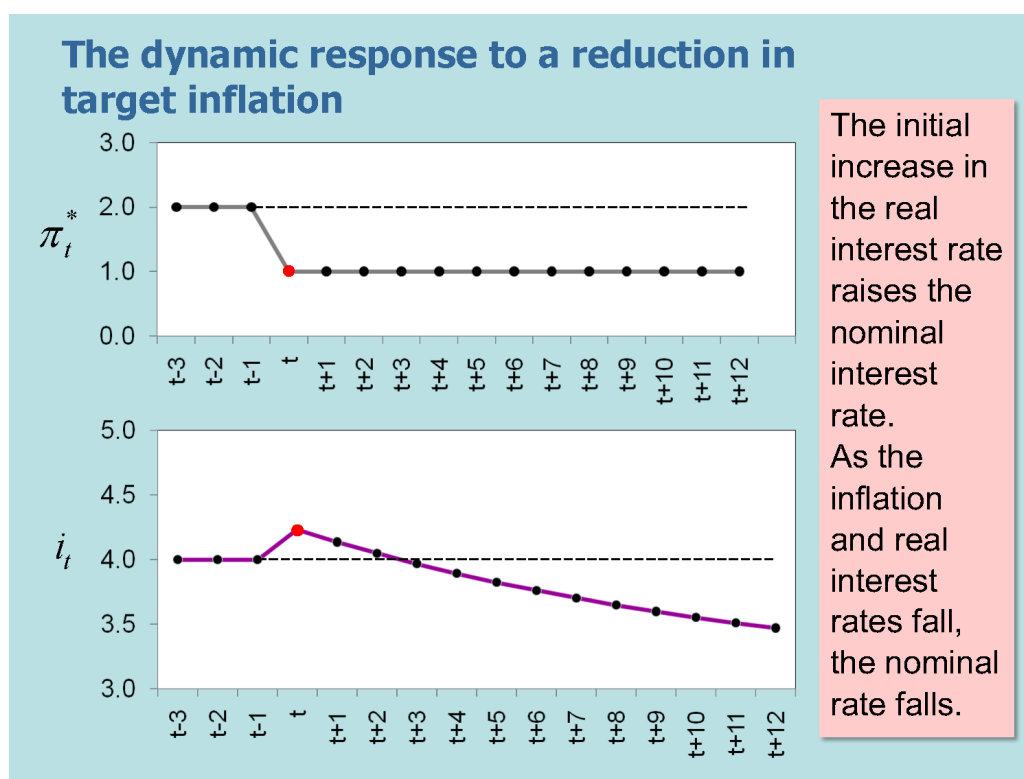


图 15.28: 降低通胀目标对名义利率的动态影响

图 15.28 表明，名义利率初期会因实际利率上升而上升；随后，随着实际利率和通胀下降，名义利率也下降。

15.11 产出波动与通胀波动的权衡

15.11.1 供给冲击下的政策取舍

供给冲击有一个特别麻烦的特征：它同时带来低产出和高通胀。低产出不好，高通胀也不好。中央银行面临的取舍是：它可以通过更强烈地提高实际利率来压低通胀，但代价是更大的产出下降；也可以较少压低产出，但必须容忍更大的通胀上升。

15.11.2 更重视通胀稳定的情形

若 θ_π 较大而 θ_Y 较小，中央银行对通胀反应强、对产出反应弱。此时 DAD 曲线相对平坦。供给冲击使 DAS 上移后，通胀上升较少，但产出下降较多。

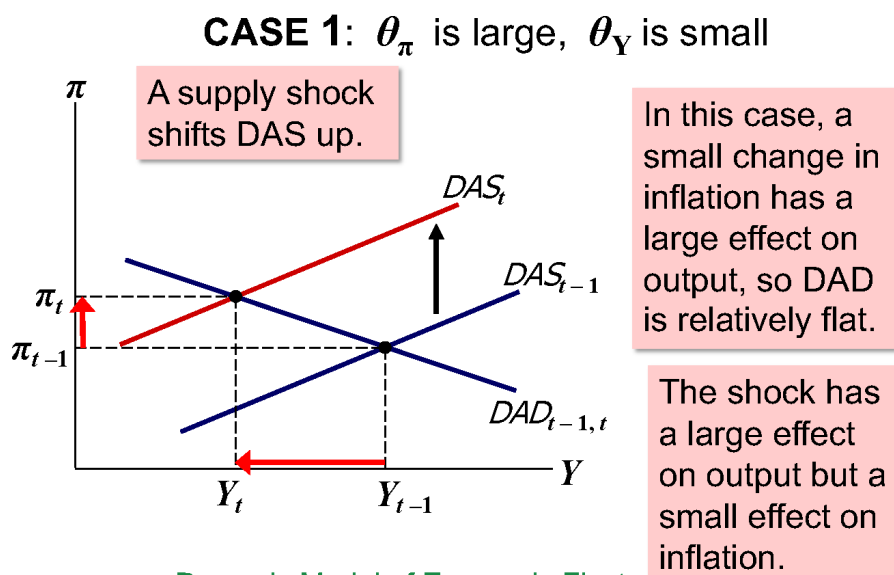


图 15.29: 供给冲击下的情形一：DAD 较平坦，通胀波动小、产出波动大

这相当于中央银行更愿意用产出波动来换取通胀稳定。

15.11.3 更重视产出稳定的情形

若 θ_π 较小而 θ_Y 较大，中央银行对通胀反应弱、对产出反应强。此时 DAD 曲线相对陡峭。供给冲击使 DAS 上移后，产出下降较少，但通胀上升较多。

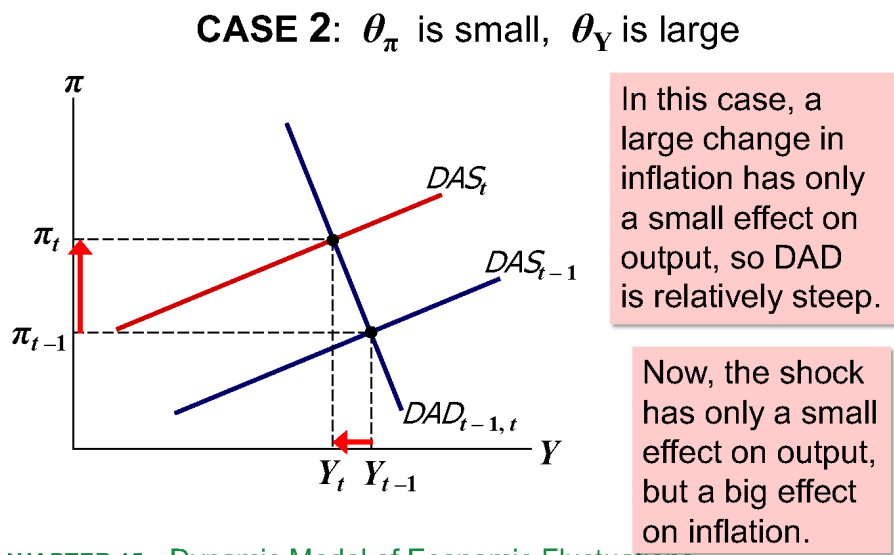


图 15.30: 供给冲击下的情形二：DAD 较陡峭，通胀波动大、产出波动小

图 15.30: 供给冲击下的情形二: DAD 较陡峭, 产出波动小、通胀波动大

这相当于中央银行更愿意容忍通胀波动, 以换取产出的相对稳定。

供给冲击造成的是“滞胀型”压力: 产出下降和通胀上升同时出现。需求管理政策无法同时完全消除二者, 只能在产出波动和通胀波动之间选择权衡。

15.12 Taylor principle 与经济稳定

15.12.1 Taylor principle 的含义

定义 15.1 (Taylor principle). **Taylor principle** 指出, 中央银行面对通胀上升时, 应当使名义利率的上升幅度超过通胀率本身的上升幅度, 从而提高实际利率。

在本讲的货币政策规则中,

$$i_t = \pi_t + \rho + \theta_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \theta_Y(Y_t - \bar{Y}_t).$$

当 π_t 上升 1 个百分点时, 名义利率上升 $1 + \theta_\pi$ 个百分点。因此, Taylor principle 要求

$$\theta_\pi > 0.$$

只有这样, 通胀上升时实际利率才会上升, 总需求才会下降, DAD 曲线才会向右下方倾斜。

15.12.2 若 Taylor principle 不成立

若 $\theta_\pi < 0$, 通胀上升时, 中央银行虽然提高名义利率, 但提高幅度小于通胀上升幅度。于是实际利率下降:

$$\pi_t \uparrow, \quad \Delta i_t < \Delta \pi_t \implies r_t = i_t - E_t \pi_{t+1} \downarrow.$$

实际利率下降会刺激商品和服务需求, 使 DAD 曲线向右上方倾斜。若 DAD 向上倾斜且比 DAS 更陡, 经济可能变得不稳定: 正向需求冲击会使通胀螺旋式上升, 负向需求冲击会使通胀螺旋式下降。

经验研究给出的估计也支持这一点。美国 1960–1978 年期间 θ_π 的估计值约为 -0.14 , 这一时期通胀较高, 尤其是 1970 年代。Volcker 和 Greenspan 时期, θ_π 的估计值约为 0.72 , 通胀明显较低。许多经济体自 1980 年代以来经历的“大缓和” (Great Moderation), 也与更稳定、更符合 Taylor principle 的货币政策有关。

15.13 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为:

1. **DAD–DAS 模型由五个关系组成。**它结合了类似 IS 曲线的商品需求方程、Fisher 方程、菲利普斯曲线、适应性预期和货币政策规则。
2. **长期均衡具有古典性质。**长期中,

$$Y_t = \bar{Y}_t, \quad r_t = \rho, \quad \pi_t = \pi_t^*, \quad i_t = \rho + \pi_t^*.$$

产出和实际利率由自然水平决定, 货币政策的通胀目标决定通胀、预期通胀和名义利率。

3. DAS 曲线来自菲利普斯曲线和适应性预期。它写作

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \phi(Y_t - \bar{Y}_t) + \nu_t.$$

上一期通胀会通过预期影响本期总供给。

4. DAD 曲线来自商品需求、Fisher 方程和货币政策规则。它写作

$$Y_t = \bar{Y}_t - A(\pi_t - \pi_t^*) + B\varepsilon_t,$$

其中

$$A = \frac{\alpha\theta_\pi}{1 + \alpha\theta_Y} > 0, \quad B = \frac{1}{1 + \alpha\theta_Y} > 0.$$

5. **模型可以追踪冲击的动态影响。** 供给冲击使通胀上升、产出下降；需求冲击使产出和通胀先上升，但在冲击结束后可能出现低产出和逐步回落的通胀。
6. **降低通胀目标会带来短期产出损失。** 由于预期调整缓慢，中央银行必须暂时提高实际利率、压低总需求，通胀才会逐步降到新的目标。
7. **货币政策参数决定产出波动与通胀波动的权衡。** 对通胀反应越强，供给冲击下通胀越稳定，但产出波动越大；对产出反应越强，产出越稳定，但通胀波动越大。
8. **Taylor principle 是经济稳定的必要条件。** 中央银行应使名义利率对通胀的反应超过一对一，从而让通胀上升时实际利率上升。否则 DAD 可能向上倾斜，经济可能出现不稳定的通胀螺旋。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为三条动态链条：

$$\pi_t \implies E_t \pi_{t+1} \implies DAS_{t+1} \implies \pi_{t+1}, Y_{t+1}$$

$$\pi_t > \pi_t^* \implies i_t \uparrow \implies r_t \uparrow \implies Y_t \downarrow$$

$$\text{冲击} \implies \text{当期均衡变化} \implies \text{预期调整} \implies \text{逐期回归长期均衡}$$

只要把“本期通胀影响下期预期”与“中央银行通过实际利率稳定需求”这两句话连起来，就能理解 DAD-DAS 模型的大部分动态结论。

第 16 章

理解消费者行为

本讲导读

消费是总需求中最大的组成部分，也是宏观经济波动和长期储蓄行为的核心。本讲系统整理现代消费理论的发展脉络：从 Keynes 的当期收入消费函数，到 Fisher 的跨期选择模型，再到 Modigliani 的生命周期假说、Friedman 的永久收入假说、Hall 的随机游走假说，以及 Laibson 关于即时满足的行为解释。

本讲围绕一个核心问题展开：消费者究竟根据什么决定当前消费？答案从“当前收入”逐渐扩展为“一生资源、财富、未来收入预期、利率、借款约束和心理因素”。这也解释了为什么同一个消费函数在横截面家庭数据、短期时间序列和长期时间序列中会呈现不同特征。

16.1 Keynes 的消费理论

16.1.1 Keynes 的三个猜想

Keynes 消费理论的出发点是一个简单但影响深远的判断：当前消费主要由当前可支配收入决定。其核心猜想包括三点。

第一，**边际消费倾向** (marginal propensity to consume, MPC) 介于 0 和 1 之间：

$$0 < MPC < 1.$$

这意味着收入增加时，消费会增加，但消费增加量小于收入增加量。

第二，**平均消费倾向** (average propensity to consume, APC) 随着收入上升而下降：

$$APC = \frac{C}{Y}.$$

也就是说，高收入者虽然消费更多，但消费占收入的比例较低，储蓄占收入的比例较高。

第三，收入是消费的主要决定因素。Keynes 强调的是当前收入，而不是未来收入、财富或利率。

16.1.2 Keynes 消费函数

Keynes 消费函数可以写为

$$C = \bar{C} + cY, \quad 0 < c < 1.$$

其中， $\bar{C}$ 是自主消费， c 是边际消费倾向。消费函数的斜率为 c 。

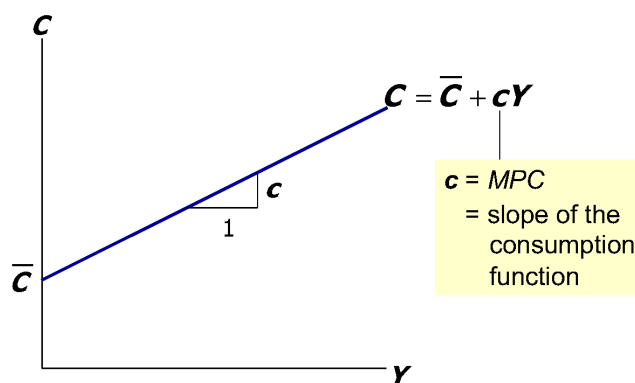


图 16.1: Keynes 消费函数

由消费函数可得

$$APC = \frac{C}{Y} = \frac{\bar{C}}{Y} + c.$$

当收入 Y 上升时, $\bar{C}/Y$ 下降, 因此 APC 下降。

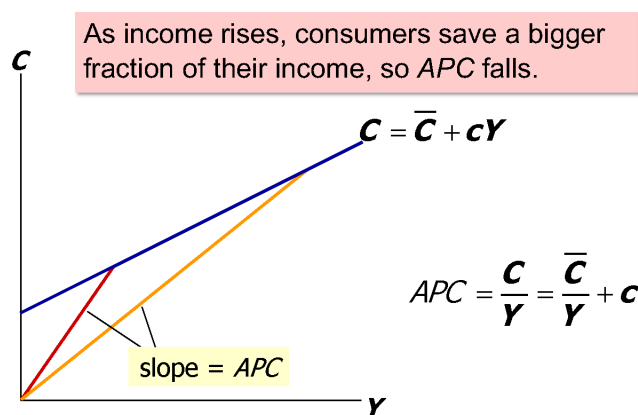
图 16.2: Keynes 消费函数中的 APC 下降

图 16.2 中, 从原点连到消费函数上一点的射线斜率就是 C/Y 。收入越高, 射线越平, APC 越低。

16.1.3 早期经验成功与消费之谜

早期家庭数据支持 Keynes 的三个猜想。高收入家庭消费更多, 说明 $MPC > 0$; 高收入家庭也储蓄更多, 说明 $MPC < 1$; 高收入家庭储蓄比例更高, 说明 APC 随收入上升而下降。此外, 收入与消费之间的相关性很强, 似乎说明收入确实是消费的主要决定因素。

但随着时间序列数据积累, Keynes 消费函数遇到问题。若

$$C = \bar{C} + cY,$$

且 $\bar{C} > 0$, $0 < c < 1$, 则随着经济长期增长, C/Y 应当下降, 消费增长速度应低于收入增长速度。然而这一预测没有实现。Simon Kuznets 发现, 从几十年尺度看, 消费收入比 C/Y 相当稳定, 消费大体与收入同步增长。

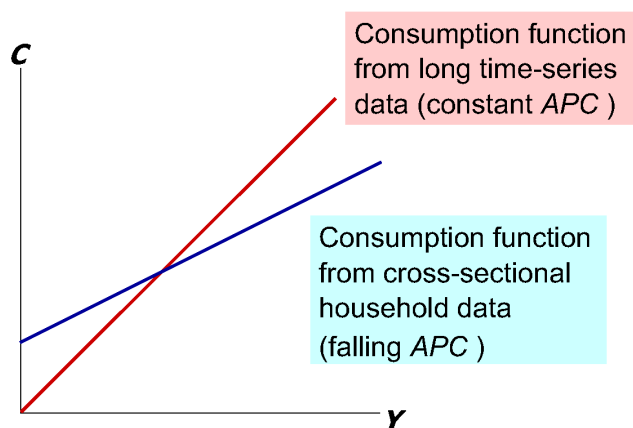


图 16.3: 消费之谜：横截面数据与长期时间序列数据的差异

图 16.3 概括了**消费之谜 (consumption puzzle)**：横截面家庭数据看起来符合 APC 随收入上升而下降；长期总量数据却显示 APC 大致稳定。后续消费理论的重要目标，就是解释这两类事实为何可以同时成立。

16.2 Fisher 的跨期选择模型

16.2.1 基本思想

Irving Fisher 的跨期选择模型为后来的消费理论奠定了基础。与 Keynes 不同，Fisher 把消费者看作向前看的决策者。消费者不仅关心今天的消费，也关心未来的消费；他在当前消费和未来消费之间进行选择，以最大化一生效用。

这种选择受到**跨期预算约束 (intertemporal budget constraint)** 限制。跨期预算约束衡量消费者一生可用于当前和未来消费的总资源。

16.2.2 两期模型

考虑一个两期模型。第 1 期代表现在，第 2 期代表未来。记

Y_1, Y_2 = 第 1、2 期收入，

C_1, C_2 = 第 1、2 期消费，

$S = Y_1 - C_1$ = 第 1 期储蓄。

若 $S < 0$ ，说明消费者在第 1 期借款。

第 2 期预算约束为

$$C_2 = Y_2 + (1 + r)S.$$

代入 $S = Y_1 - C_1$ ，得到

$$C_2 = Y_2 + (1 + r)(Y_1 - C_1).$$

整理：

$$(1 + r)C_1 + C_2 = (1 + r)Y_1 + Y_2.$$

两边除以 $1 + r$ ：

$$C_1 + \frac{C_2}{1 + r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1 + r}.$$

这就是两期跨期预算约束。左边是生命周期消费的现值，右边是生命周期收入的现值。

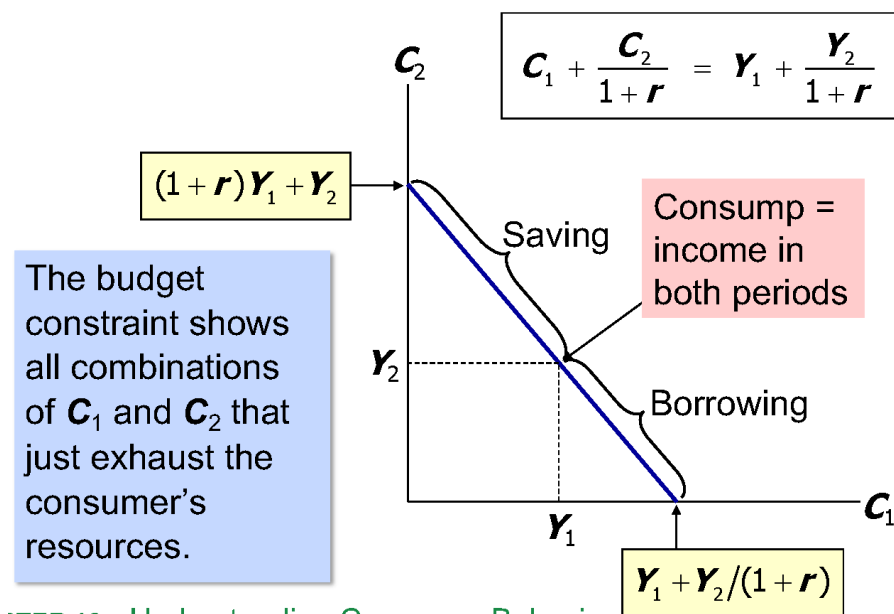


图 16.4: 两期跨期预算约束

图 16.4 中，预算线给出所有刚好耗尽消费者资源的 (C_1, C_2) 组合。若消费者选择 $C_1 < Y_1$ ，则第 1 期储蓄；若选择 $C_1 > Y_1$ ，则第 1 期借款。预算线斜率为

$$-(1+r).$$

这表示多消费 1 单位当前消费的机会成本，是放弃未来的 $1+r$ 单位消费。

16.2.3 偏好与无差异曲线

消费者的偏好可以用无差异曲线表示。无差异曲线上的所有 (C_1, C_2) 组合给消费者带来相同满足程度；越高的无差异曲线代表越高效用。

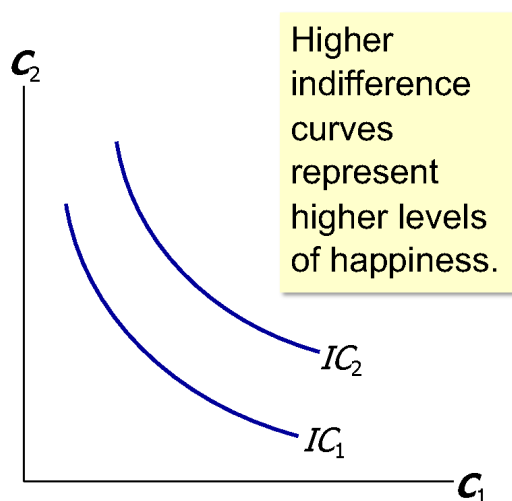


图 16.5: 跨期选择中的无差异曲线

无差异曲线在某一点的斜率绝对值称为**边际替代率** (marginal rate of substitution, MRS)。它表示消费者愿意用多少未来消费 C_2 来换取 1 单位当前消费 C_1 。

16.2.4 最优选择

消费者的最优选择位于预算线与可达到的最高无差异曲线相切之处。

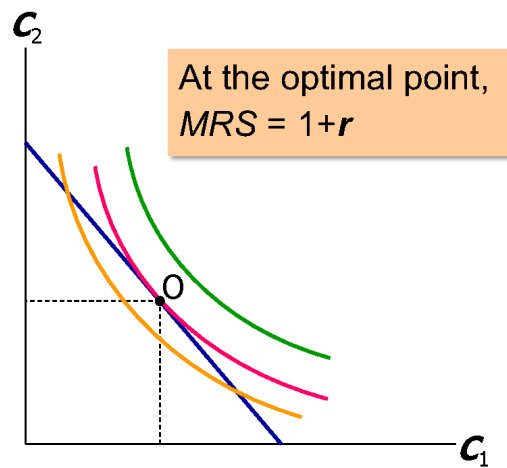


图 16.6: 跨期选择中的最优消费组合

在最优点，预算线斜率与无差异曲线斜率相等，因此

$$MRS = 1 + r.$$

经济含义是：消费者主观上愿意用未来消费替代当前消费的比率，必须等于市场通过利率给出的跨期交换比率。

16.3 收入和利率变化的影响

16.3.1 收入变化

若第 1 期收入 Y_1 或第 2 期收入 Y_2 增加，消费者的跨期预算线向外移动。只要当前消费和未来消费都是正常品， C_1 和 C_2 都会增加。

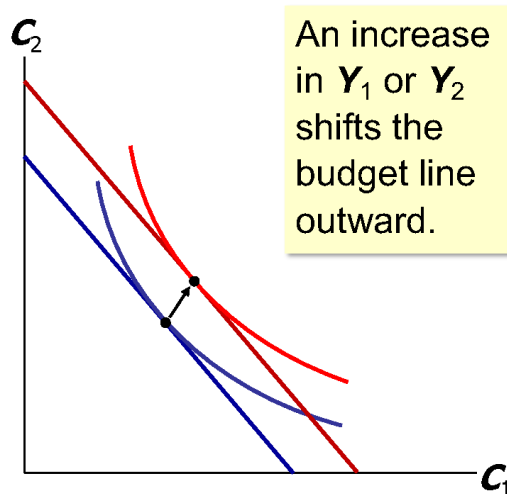


图 16.7: 收入增加对当前消费和未来消费的影响

这一区别体现了 Keynes 与 Fisher 的根本差异：

1. Keynes 认为当前消费只取决于当前收入；
2. Fisher 认为当前消费取决于生命周期收入的现值。

在 Fisher 模型中，收入发生在第 1 期还是第 2 期并不重要，因为消费者可以通过借款和储蓄把收入在不同期间重新分配。关键变量是终身资源，而不是当期收入本身。

16.3.2 利率变化

利率上升会使预算线围绕禀赋点 (Y_1, Y_2) 旋转。图 16.8 展示了一种可能情形：利率上升后，当前消费 C_1 下降，未来消费 C_2 上升。

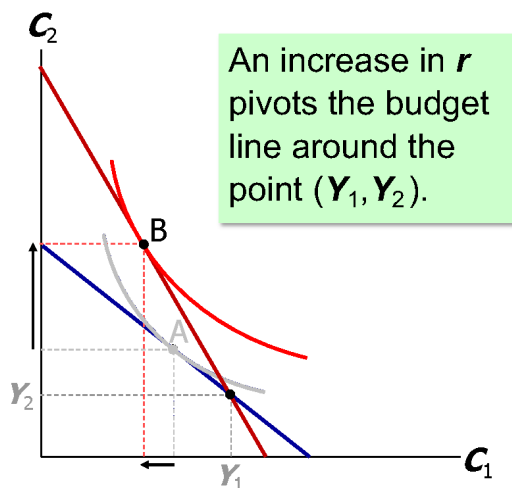


图 16.8: 实际利率上升对跨期消费选择的影响

利率上升包含两个效应：

1. **收入效应 (income effect)**：如果消费者原本是储蓄者，利率上升使他更富有，倾向于增加两期消费；
2. **替代效应 (substitution effect)**：利率上升提高当前消费的机会成本，倾向于减少 C_1 、增加 C_2 。

两个效应都使 C_2 上升；但 C_1 是上升还是下降，取决于收入效应和替代效应的相对大小。

16.4 借款约束

16.4.1 为什么借款约束重要

在 Fisher 理论中，收入发生时间不重要，前提是消费者可以自由借款和储蓄。若消费者预期未来收入增加，他可以在当前借款，把未来收入的一部分提前用于当前消费。

但现实中许多消费者面临**借款约束 (borrowing constraints)** 或**流动性约束 (liquidity constraints)**。这意味着即使消费者理性且向前看，也可能无法把未来收入转化为当前消费。

若消费者不能借款，则第 1 期消费不能超过第 1 期收入：

$$C_1 \leq Y_1.$$

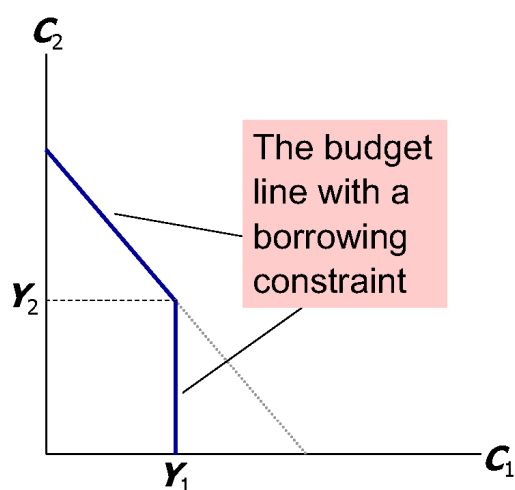


图 16.9: 借款约束：当前消费不能超过当前收入

16.4.2 借款约束不约束时

如果消费者在无约束情况下选择的最优 C_1 小于 Y_1 ，则他本来就是储蓄者，借款约束不发生作用。

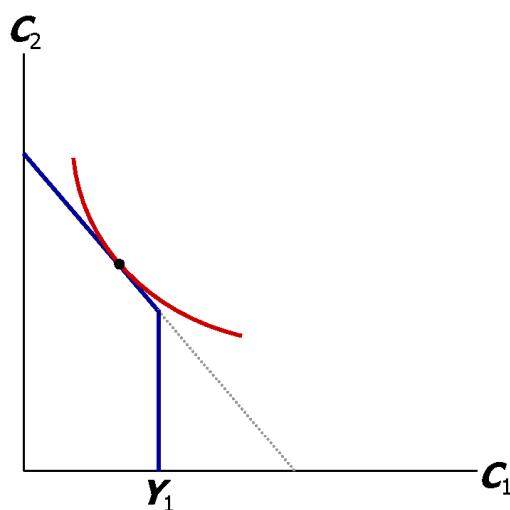


图 16.10: 借款约束不发生作用的情形

这种情况下，Fisher 模型的跨期平滑逻辑仍然成立。

16.4.3 借款约束约束时

如果消费者无约束下希望选择 $C_1 > Y_1$ ，即希望在第 1 期借款，那么借款约束会阻止他达到无约束最优解。

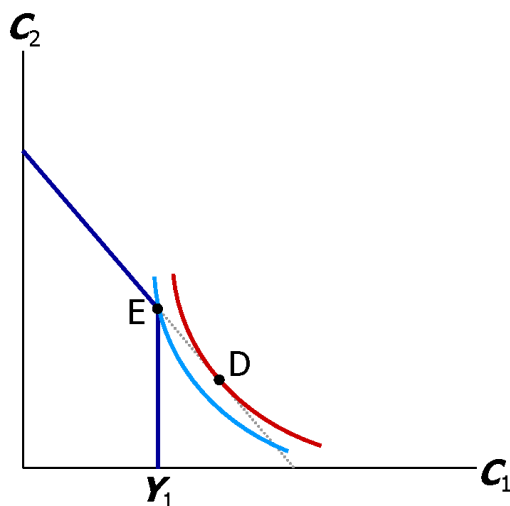


图 16.11: 借款约束发生作用的情形

图 16.11 中，无约束最优点为 D ，但消费者不能借款，因此只能选择边界点 E 。这时当前消费受当前收入强烈限制，消费行为可能看起来更像 Keynes 理论，而不是完全自由跨期选择理论。

借款约束把 Keynes 和 Fisher 连接起来。若消费者能自由借贷，当前消费取决于生命周期资源；若消费者无法借款，当前收入就会重新成为当前消费的重要限制。

16.5 生命周期假说

16.5.1 基本思想

生命周期假说 (life-cycle hypothesis, LCH) 由 Franco Modigliani 在 1950 年代提出。它继承 Fisher 模型的核心思想：消费取决于生命周期收入，消费者希望平滑消费。但它进一步指出，收入会随着生命周期阶段系统性变化，而储蓄使消费者能够在一生中平滑消费。

年轻时收入较低，工作期收入较高，退休后劳动收入下降。若消费者希望消费平滑，他会在工作期储蓄，在退休期消耗储蓄。

16.5.2 基本模型

设

W = 初始财富,

Y = 退休前每年收入,

R = 距离退休的年数,

T = 总寿命年数.

为简化，假定实际利率为 0，且消费者希望完全平滑消费。

生命周期总资源为

$$W + RY.$$

若消费者把总资源平均分配到 T 年，则每年消费为

$$C = \frac{W + RY}{T}.$$

也可写为

$$C = aW + bY,$$

其中

$$a = \frac{1}{T}, \quad b = \frac{R}{T}.$$

这里 a 是财富的边际消费倾向, b 是收入的边际消费倾向。

16.5.3 生命周期假说如何解释消费之谜

生命周期消费函数推出

$$APC = \frac{C}{Y} = a \frac{W}{Y} + b.$$

在横截面家庭数据中, 收入差异通常比财富差异更大。因此, 高收入家庭的 W/Y 往往较低, APC 较低; 低收入家庭的 W/Y 较高, APC 较高。这解释了横截面数据中 APC 随收入上升而下降。

在长期总量数据中, 财富和收入通常一起增长, 因此 W/Y 大体稳定, APC 也可以保持稳定。这解释了长期时间序列中 APC 不下降。

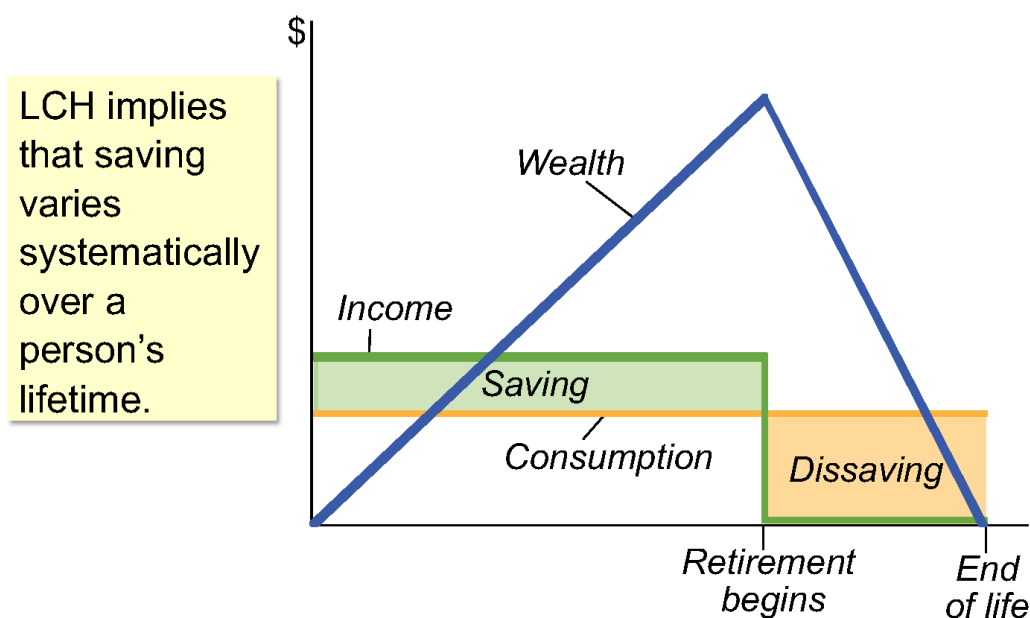


图 16.12: 生命周期中的收入、消费、储蓄和负储蓄

图 16.12 展示了 LCH 的典型含义: 工作期收入高于消费, 消费者储蓄并积累财富; 退休后收入下降, 消费者通过负储蓄维持消费。

16.6 永久收入假说

16.6.1 永久收入与暂时收入

永久收入假说 (permanent-income hypothesis, PIH) 由 Milton Friedman 在 1957 年提出。它把当前收入分解为永久收入和暂时收入:

$$Y = Y^P + Y^T.$$

其中, Y 是当前收入, Y^P 是**永久收入 (permanent income)**, 即人们预期会持续到未来的平均收入; Y^T 是**暂时收入 (transitory income)**, 即相对平均收入的临时偏离。

16.6.2 PIH 消费函数

永久收入假说认为，消费者会通过储蓄和借款来平滑暂时收入变化对消费的影响。因此，消费主要取决于永久收入：

$$C = \alpha Y^P,$$

其中 α 是每年消费的永久收入比例。

永久收入假说的核心直觉是：如果收入增加只是暂时的，消费者不会把全部增加额都用于当前消费；如果收入增加被认为是永久的，消费才会明显上升。

16.6.3 永久收入假说如何解释消费之谜

由 PIH 消费函数可得

$$APC = \frac{C}{Y} = \alpha \frac{Y^P}{Y}.$$

在横截面数据中，高收入家庭可能有较高的暂时收入 Y^T 。若高收入的一部分只是临时偏高，则 Y^P/Y 较低，APC 也较低。

在长期中，收入变化主要来自永久收入变化，而不是暂时收入变化。因此 Y^P/Y 大体稳定，APC 也保持稳定。

16.6.4 PIH 与 LCH 的比较

生命周期假说和永久收入假说有共同点：二者都认为消费者试图在当前收入变化面前平滑消费，因此消费不只取决于当期收入。

二者的差异在于强调的收入变化来源不同：

1. LCH 强调当前收入随生命周期阶段系统性变化；
2. PIH 强调当前收入包含随机的、暂时性的波动。

二者都可以解释消费之谜。

16.7 随机游走假说

16.7.1 理性预期与消费

随机游走假说 (random-walk hypothesis) 由 Robert Hall 在 1978 年提出。它建立在 Fisher 模型和永久收入假说之上，并加入**理性预期 (rational expectations)** 假设：人们会使用所有可获得的信息来预测未来变量，例如未来收入。

若消费者根据预期未来收入决定消费，并且预期是理性的，那么可预测的信息应当已经反映在当前消费中。

16.7.2 消费变化为什么不可预测

如果永久收入假说正确，且消费者具有理性预期，那么消费应当服从随机游走：消费变化应当不可预测。

原因是，任何已经预期到的收入或财富变化，都会被提前纳入预期永久收入，从而已经体现在当前消费中。因此，已预期的政策变化、收入变化或财富变化，不应在发生时再引起消费跳变。

只有未预期到的收入或财富变化，且它改变了预期永久收入，才会改变消费。

16.8 即时满足心理与时间不一致

16.8.1 从理性消费者到行为消费者

从 Fisher 到 Hall 的理论大多假定消费者理性，并最大化一生效用。近年来，David Laibson 等人的研究把消费者心理纳入分析，强调现实中的消费者可能并不是完美的跨期决策者。

许多人知道自己应当为退休储蓄更多，却仍然储蓄不足。一项调查中，76% 的受访者认为自己没有为退休储蓄足够多。Laibson 用**即时满足 (instant gratification)** 来解释这种行为：当前诱惑会使人们储蓄少于完全理性的生命周期效用最大化者。

16.8.2 时间不一致

考虑两个问题：

1. 你愿意今天得到 1 颗糖，还是明天得到 2 颗糖？
2. 你愿意 100 天后得到 1 颗糖，还是 101 天后得到 2 颗糖？

实验中，许多人对第一个问题选择今天 1 颗糖，对第二个问题选择 101 天后 2 颗糖。这说明人们在面对近在眼前的诱惑时更加急躁；而面对远期选择时更有耐心。

问题在于时间推移会改变选择。一个人在今天面对第二个问题时可能选择等待多一天拿两颗糖；但 100 天后，当这个选择变成“今天 1 颗”与“明天 2 颗”时，即时满足的拉力可能使他改选今天 1 颗。

定义 16.1 (时间不一致). **时间不一致 (time inconsistency)** 是指，个体在不同时间点对同一跨期选择给出不一致的计划和行动。远期看似理性的计划，到了当前可能被即时满足冲动推翻。

这类心理因素可以解释为什么有些消费者明知应储蓄，却仍然过度消费；也解释了自动加入养老金计划、强制储蓄账户等制度为什么可能改善储蓄行为。

16.9 消费理论的综合视角

16.9.1 从当前收入到多因素决定

Keynes 强调当前消费主要由当前收入决定；后续理论则表明，消费还取决于预期未来收入、财富、利率、借款约束和心理因素。

这些理论并非完全互相排斥。对没有借款约束、能够充分规划未来的消费者，Fisher、LCH、PIH 和随机游走假说更有解释力；对面临流动性约束或强烈即时满足冲动的消费者，消费可能更依赖当前收入，更接近 Keynes 消费函数。

16.9.2 危机中的消费收入弹性

危机时期的消费行为尤其能体现借款约束和收入预期的重要性。Guntin 等 (2022) 的数据展示了不同国家在收入分布不同位置上的消费收入弹性。

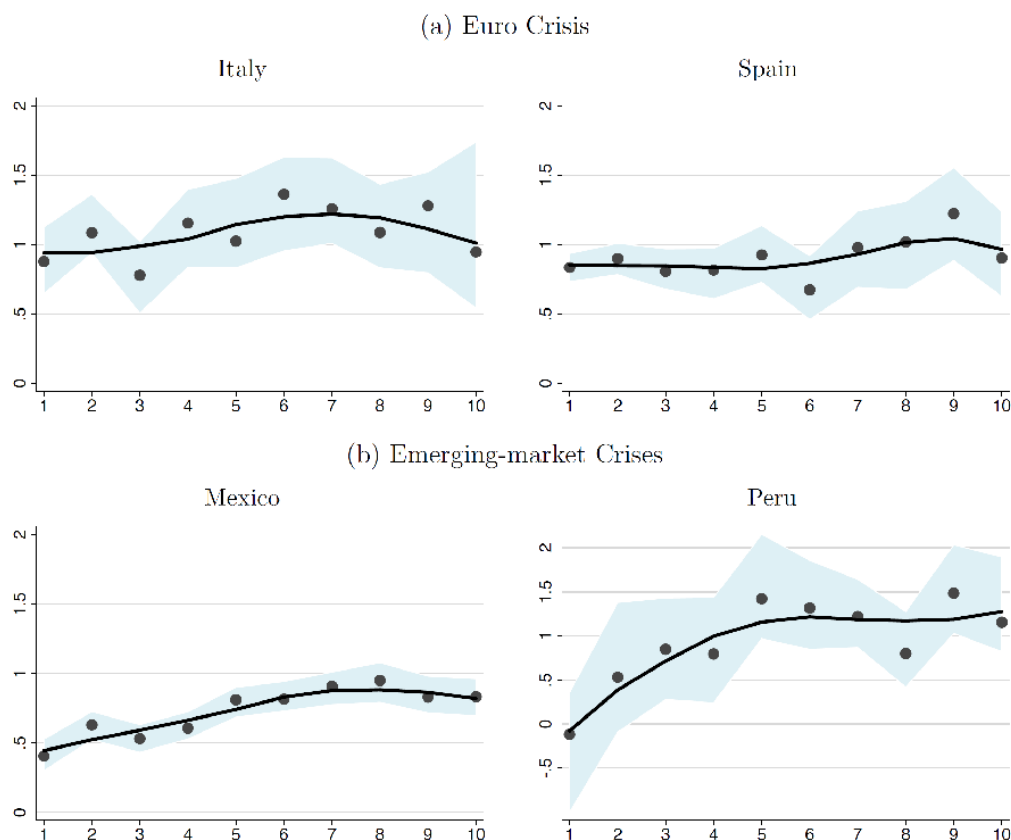


图 16.13: 危机中的消费收入弹性

图 16.13 表明，危机中收入变化对消费的影响可能因家庭位置、金融约束和国家环境而不同。低收入或流动性受限家庭通常更难通过储蓄和借款平滑冲击，因此消费对当前收入变化更敏感。

16.10 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **Keynes 消费理论**认为当前收入是当前消费的主要决定因素。Keynes 消费函数为

$$C = \bar{C} + cY, \quad 0 < c < 1.$$

它推出 MPC 介于 0 和 1 之间，且 APC 随收入上升而下降。

2. **消费之谜**推动了现代消费理论发展。横截面数据支持 APC 随收入上升而下降，但长期时间序列数据显示 C/Y 大体稳定。

3. **Fisher 的跨期选择模型**说明消费取决于生命周期资源。两期预算约束为

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r}.$$

若消费者能自由借款和储蓄，当前消费取决于终身收入现值，而不只是当前收入。

4. **借款约束**会使当前收入重新变得重要。若 $C_1 \leq Y_1$ 约束发生作用，消费者无法把未来收入提前用于当前消费，消费行为可能接近 Keynes 理论。

5. 生命周期假说认为收入随生命周期系统性变化。消费函数可写为

$$C = aW + bY,$$

因而消费取决于收入和财富。该理论解释了横截面 APC 下降与长期 APC 稳定为何可以并存。

6. 永久收入假说认为消费主要取决于永久收入。若

$$Y = Y^P + Y^T, \quad C = \alpha Y^P,$$

则暂时收入变化主要通过储蓄和借款被平滑，不会一对一改变消费。

7. 随机游走假说把永久收入假说与理性预期结合起来。若消费者理性地使用所有信息，消费变化应当不可预测；只有未预期到且改变永久收入的冲击才会改变消费。
8. 即时满足和时间不一致说明心理因素也会影响消费。消费者可能知道应当储蓄，却因当前诱惑而储蓄不足。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为一条思想演进：

当前收入 $\Rightarrow$ 生命周期资源 $\Rightarrow$ 永久收入与预期 $\Rightarrow$ 借款约束与心理因素

Keynes 解释了为什么当前收入会影响消费；Fisher 说明理性消费者会跨期平滑消费；LCH 和 PIH 解释消费之谜；随机游走假说强调预期信息；行为理论则提醒我们，真实消费者还会受到即时满足和自我控制问题的影响。

第 17 章

投资理论

本讲导读

投资 (investment) 是总需求中波动最剧烈的组成部分之一，也是经济周期放大机制的重要来源。本讲讨论三类投资：企业固定投资、住宅投资和存货投资。核心问题是：为什么投资通常与实际利率负相关？哪些因素会移动投资函数？为什么繁荣期投资上升，而衰退期投资下降？

本讲的主线是把投资看作一种跨期决策。企业购买资本品时，会比较资本带来的收益和资本使用成本；家庭和开发商决定住宅投资时，会比较住房相对价格和建造成本；企业持有存货时，会比较生产平滑、避免缺货等收益和利息、融资约束等成本。

17.1 投资的三种类型

宏观经济学中的投资不是金融意义上的购买股票或债券，而是经济体新增实物资本和存货的支出。通常可以分为三类。

定义 17.1 (企业固定投资). **企业固定投资 (business fixed investment)** 是企业购买用于生产的设备和建筑物的支出，例如机器、厂房、办公楼和生产线。

定义 17.2 (住宅投资). **住宅投资 (residential investment)** 是新住房单位的购买支出。购买者可以是自住家庭，也可以是出租住房的房东。

定义 17.3 (存货投资). **存货投资 (inventory investment)** 是产成品、原材料、供应品以及在制品存货价值的变动。若企业生产多于销售，存货增加，存货投资为正；若销售多于生产，存货减少，存货投资为负。

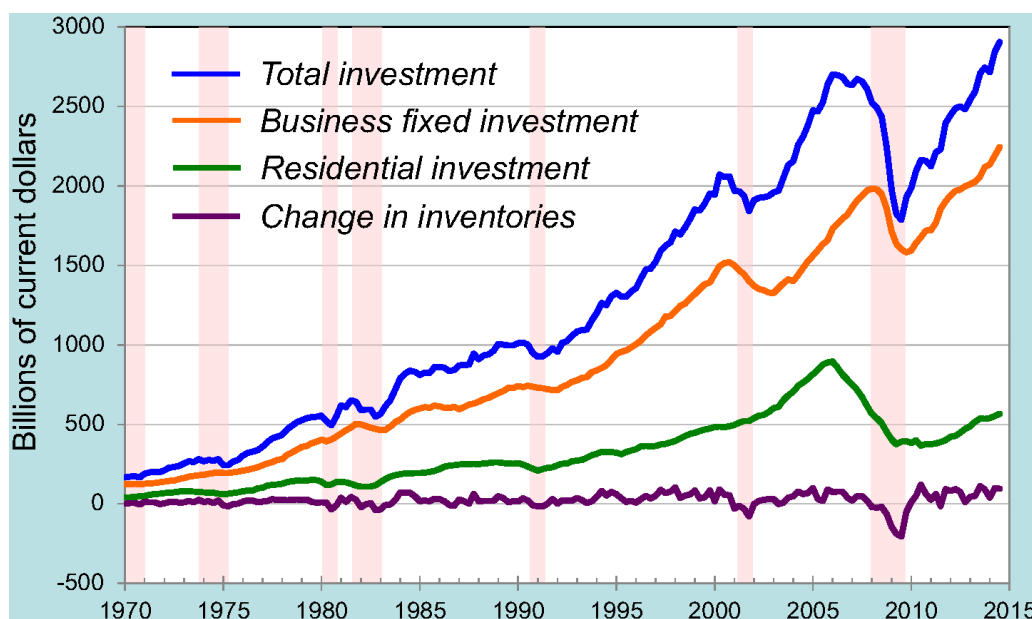


图 17.1: 美国投资及其组成部分，1970–2014 年

图 17.1 显示，美国总投资中企业固定投资占比较大，住宅投资也有明显周期波动，存货变动的规模相对较小但波动频繁。投资在经济周期中的重要性并不只来自其平均占比，还来自其高度波动性。

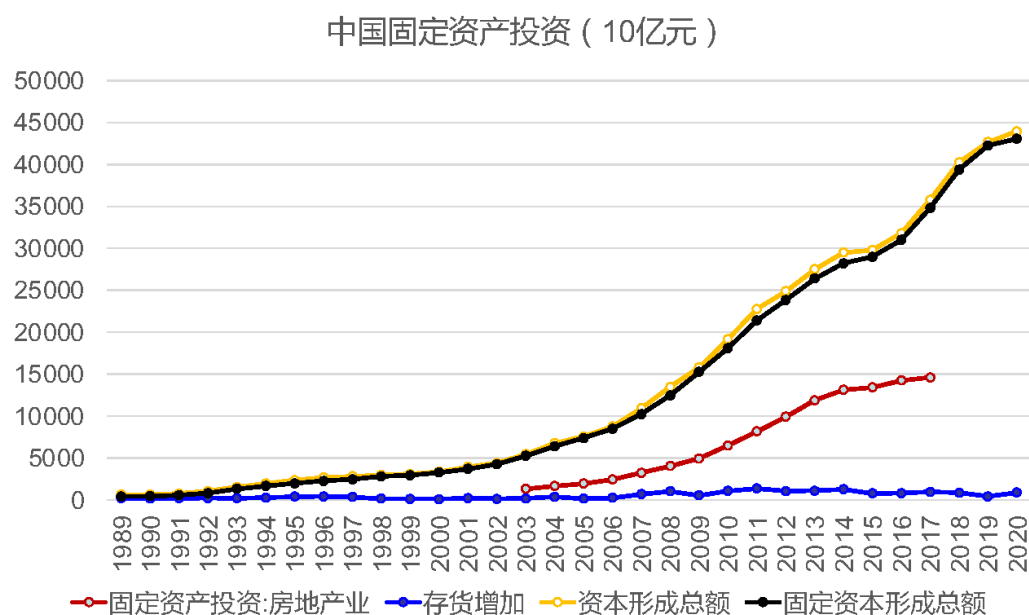


图 17.2: 中国投资及其组成部分，1989–2020 年

图 17.2 展示了中国固定资本形成和房地产等投资项目的长期扩张。中国经济高速增长时期，固定资产投资和资本形成的扩张是总需求和生产能力增长的重要组成部分。

17.2 企业固定投资的新古典模型

17.2.1 模型的基本想法

解释企业固定投资的标准模型是**投资的新古典模型（neoclassical model of investment）**。该模型说明企业投资如何取决于资本边际产量、实际利率以及影响企业投资收益的税收规则。

为了简化分析，设想经济中有两类企业：

1. **生产企业 (production firms)** 租用资本并生产商品和服务；
2. **租赁企业 (rental firms)** 拥有资本，并把资本出租给生产企业。

在这个设定下，投资是租赁企业购买新资本品的支出。生产企业决定租用多少资本，租赁企业决定是否购买更多资本。

17.2.2 资本租赁市场

生产企业租用资本时，会比较资本带来的边际收益和租赁成本。在竞争性资本租赁市场中，生产企业租用资本直到资本边际产量等于实际租赁价格：

$$MPK = \frac{R}{P}.$$

其中， MPK 是资本边际产量， R 是资本的名义租金， P 是一般物价水平，因此 R/P 是实际租赁价格。

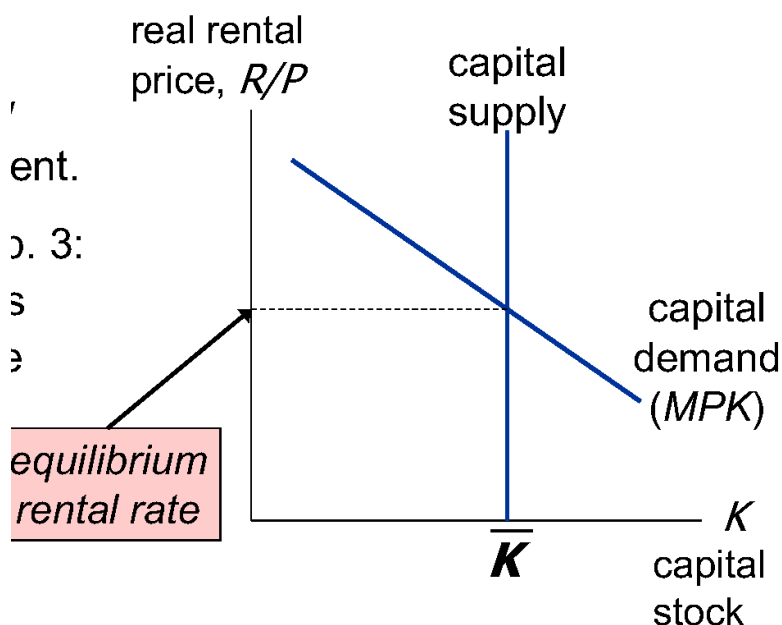


图 17.3: 资本租赁市场

图 17.3 中，资本需求曲线由 MPK 决定，资本供给在短期内可视为给定。均衡实际租赁价格由资本供给和资本需求共同决定。

若生产函数为 Cobb-Douglas 形式

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha},$$

则资本边际产量为

$$MPK = \alpha A \left(\frac{L}{K} \right)^{1-\alpha}.$$

因此，均衡实际租赁价格 R/P 会在以下情况下上升：

1. 资本存量 K 下降，例如地震或战争破坏资本；
2. 劳动投入 L 上升，例如人口增长或移民增加；
3. 技术水平 A 上升，例如技术改进或放松管制提高生产率。

17.2.3 资本使用成本

租赁企业购买一单位资本时，收益是该单位资本出租后获得的实际租金 R/P 。成本则是资本使用成本（cost of capital），它由三个部分组成。

1. **利息成本**。若资本品名义价格为 P_K ，购买资本需要占用资金，利息成本为

$$iP_K,$$

其中 i 是名义利率。

2. **折旧成本**。资本在使用中磨损，若折旧率为 δ ，折旧成本为

$$\delta P_K.$$

3. **资本损失**。若资本品价格上升，资本所有者获得资本利得；若资本品价格下降，资本所有者遭受资本损失。用 $-\Delta P_K$ 表示资本损失项。当 $\Delta P_K > 0$ 时，该项为负，表示资本利得会降低持有资本的成本。

三项相加，名义资本使用成本为

$$iP_K + \delta P_K - \Delta P_K = P_K \left(i + \delta - \frac{\Delta P_K}{P_K} \right).$$

汽车租赁公司的资本成本

假设某汽车租赁公司购买一辆车作为资本，汽车价格为 $P_K = 10000$ 美元，名义利率为 $i = 0.10$ ，折旧率为 $\delta = 0.20$ ，汽车价格增长率为 $\Delta P_K / P_K = 0.06$ 。则

$$\text{利息成本} = 1000, \quad \text{折旧成本} = 2000, \quad \text{资本损失} = -600.$$

因此，一辆车的总资本使用成本为

$$1000 + 2000 - 600 = 2400.$$

为简化分析，假设资本品价格通胀率等于一般通胀率：

$$\frac{\Delta P_K}{P_K} = \pi.$$

由于实际利率满足 $r = i - \pi$ ，名义资本使用成本可写为

$$P_K(i + \delta - \pi) = P_K(r + \delta).$$

除以一般物价水平 P ，得到**实际资本使用成本**：

$$\frac{P_K}{P}(r + \delta).$$

它取决于三个因素：资本品相对价格 P_K/P 、实际利率 r 和折旧率 δ 。

17.2.4 利润率与投资激励

租赁企业是否增加资本，取决于资本带来的收益是否超过资本使用成本。单位资本的实际利润率为

$$\text{profit rate} = \frac{R}{P} - \frac{P_K}{P}(r + \delta).$$

在竞争性资本租赁市场中， $R/P = MPK$ ，所以

$$\text{profit rate} = MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta).$$

若利润率为正，新增资本带来的收益大于成本，租赁企业愿意增加资本存量。若利润率为负，企业会减少资本存量；在实际操作中，这通常意味着企业不完全替换已经折旧的资本。

17.2.5 净投资与总投资

令净投资等于资本存量的变动：

$$\Delta K = I_n \left[MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta) \right],$$

其中 $I_n[\cdot]$ 是一个函数，表示净投资如何随投资激励而变化。括号中的利润率越高，企业越愿意增加资本，净投资越大。

企业固定投资的总支出等于净投资加上对折旧资本的替换：

$$I = I_n \left[MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta) \right] + \delta K.$$

因此，企业固定投资同时包含扩大资本存量的支出和维持既有资本存量的替换支出。

17.2.6 投资函数

实际利率上升会提高资本使用成本，降低利润率，从而减少投资：

$$r \uparrow \Rightarrow \frac{P_K}{P}(r + \delta) \uparrow \Rightarrow \text{profit rate} \downarrow \Rightarrow I \downarrow.$$

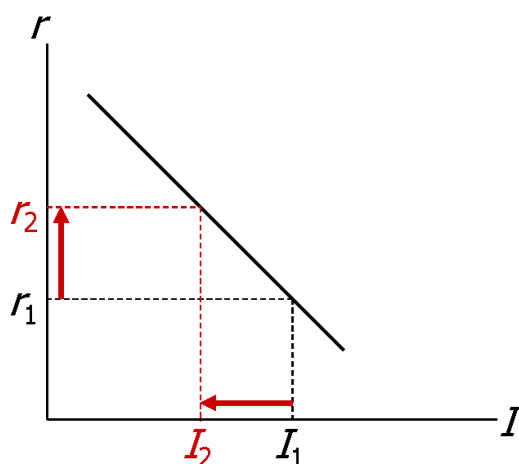


图 17.4: 实际利率上升降低投资

图 17.4 表明，在其他因素不变时，实际利率越高，投资越低。这就是投资函数向下倾斜的原因。

另一方面，如果 MPK 上升，或者资本品相对价格 P_K/P 下降，则给定实际利率下的利润率上升，企业在任意利率水平上都愿意投资更多，投资函数向右移动。

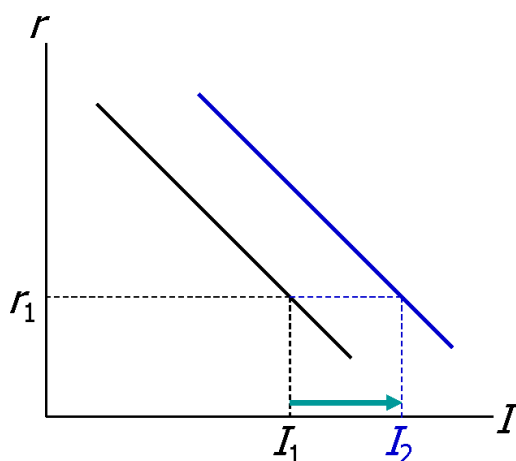


图 17.5: 资本边际产量上升或资本品相对价格下降使投资函数右移

图 17.5 给出的机制是：

$$MPK \uparrow \text{ 或 } \frac{P_K}{P} \downarrow \implies \text{profit rate} \uparrow \implies I \uparrow.$$

17.3 税收与投资

17.3.1 两类重要税收政策

税收规则会改变企业投资的收益和成本。影响投资最重要的两类税收政策是：

1. **企业所得税** (corporate income tax)；
2. **投资税收抵免** (investment tax credit, ITC)。

17.3.2 企业所得税

企业所得税是对利润征税。它对投资的影响取决于税法如何定义利润。

在经济学定义中，资本利润等于实际租赁价格减去真实资本使用成本。如果折旧成本按照资本品的当前价格来衡量，那么对真实经济利润征税不会改变企业的最优资本存量，因为税后利润只是税前利润的一个固定比例，利润率为零的边际条件不变。

但现实税法常常使用资本的历史价格计算折旧。当资本品价格 P_K 随时间上升时，历史成本折旧会低估真实折旧成本、夸大利润。于是，即使企业真实经济利润为零，也可能因为会计利润为正而缴税。这样，企业所得税会降低投资激励。

企业所得税为什么可能抑制投资

关键不是“所有税都会等比例降低投资”，而是税法中的利润概念可能偏离经济利润。若税法低估资本使用成本，企业的应税利润会被高估，投资项目的税后回报率下降，企业固定投资受到抑制。

17.3.3 投资税收抵免

投资税收抵免允许企业按资本支出的一定比例抵减税款。其作用相当于降低企业购买资本品的有效价格 P_K 。由于资本使用成本为

$$\frac{P_K}{P}(r + \delta),$$

有效 P_K 下降会降低资本使用成本、提高利润率，从而鼓励企业投资。

China's Corporate - Tax credits and incentives (2024)

Projects/industries	CIT incentive	Valid period
Agriculture, forestry, animal-husbandry, and fishery projects	Exemption or 50% reduction	All years, as long as it is engaged in these projects
Specified basic infrastructure projects	3 + 3 years tax holiday	Starting from the first income-generating year
Qualified new/high tech enterprises established in Shenzhen, Zhuhai, Shantou, Xiamen, Hainan, and Pudong New Area of Shanghai after 1 January 2008	2 + 3 years tax holiday	Starting from the first income-generating year
Encouraged designated integrated circuit production enterprises or projects with a line-width less than 28 nm (inclusive), provided that its operation period exceeds 15 years	Exemption for 10 years	Starting from the first profit-making year for enterprises; Starting from the first income-generating year for projects
Encouraged designated integrated circuits production enterprises or projects that produce integrated circuits with a line-width of less than 65nm (inclusive), provided that its operation period exceeds 15 years	5 + 5 years tax holiday	Starting from the first profit-making year for enterprises; Starting from the first income-generating year for projects
Encouraged designated integrated circuits production enterprises or projects that produce integrated circuits with a line-width of less than 130nm (inclusive), provided that its operation period exceeds 10 years	2 + 3 years tax holiday	Starting from the first profit-making year for enterprises; Starting from the first income-generating year for projects
Encouraged integrated circuits design/equipment/material/packaging/testing enterprises	2 + 3 years tax holiday	Starting from the first profit-making year
Encouraged designated key integrated circuits design enterprises	Exemption for 5 years	Starting from the first profit-making year
Encouraged designated key software enterprises	Exemption for 5 years	Starting from the first profit-making year
Encouraged software enterprises	2 + 3 years tax holiday	Starting from the first profit-making year
Environment protection projects and energy/water conservative projects	3 + 3 years tax holiday	Starting from the first income-generating year
Qualified energy-saving service enterprises	3 + 3 years tax holiday	Starting from the first income-generating year
Projects involving a clean development mechanism (CDM)	3 + 3 years tax holiday	Starting from the first year during which the first disposal of certified emission reduction units takes place
From 1 January 2021 to 31 December 2030, newly established encouraged enterprises in the impoverished areas of Xinjiang	2 + 3 years tax holiday	Starting from the first income-generating year
From 1 January 2021 to 31 December 2030, newly established encouraged enterprises in the Kashgar Special Economic Zone and Horgos Special Economic Zone	Exemption for 5 years	Starting from the first income-generating year

图 17.6: 中国企业所得税抵免与激励政策示例, 2024 年

图 17.6 列出了中国针对农业、基础设施、高新技术、集成电路、软件、环保节能以及特定地区企业的企业所得税优惠。其共同逻辑是降低特定行业或地区的投资税负, 改变投资项目的税后收益率, 从而引导资本流向政策鼓励的方向。

17.4 Tobin 的 q 理论与股票市场

17.4.1 Tobin 的 q

James Tobin 提出的 q 理论从金融市场角度解释投资。定义

$$q = \frac{\text{已安装资本的市场价值}}{\text{已安装资本的重置成本}}.$$

分子是股票市场对企业既有资本的估值, 分母是重新购买同样资本品所需的成本。

若 $q > 1$, 说明市场对已安装资本的估值高于其重置成本。企业购买资本能够提高企业市值, 因此企业愿意增加投资。若 $q < 1$, 说明新增资本的市场估值不足以覆盖其重置成本, 企业甚至可能不完全替换已经折旧的资本。

17.4.2 q 理论与新古典理论的关系

q 理论和新古典投资理论并不矛盾。股票市场价值取决于资本当前和未来预期利润。如果

$$MPK > \frac{P_K}{P}(r + \delta),$$

资本利润率较高, 企业股票市场价值上升, q 也较高。反之, 如果

$$MPK < \frac{P_K}{P}(r + \delta),$$

企业投资资本会亏损，股票市场价值下降， q 较低。

因此，新古典理论用资本收益和成本解释投资， q 理论则把这些收益预期压缩进股票市场估值中。

17.4.3 股票市场与 GDP

股票市场与 GDP 之间可能存在多条联系。

第一，一轮关于未来资本盈利能力的悲观情绪会使股票价格下降。股票价格下降意味着 Tobin's q 下降，从而使投资函数下移，形成负的总需求冲击：

$$\text{悲观预期} \implies \text{股价} \downarrow \implies q \downarrow \implies I \downarrow \implies AD \downarrow.$$

第二，股票价格下降会减少家庭财富，使消费函数下移，也会带来负的总需求冲击。

第三，股票价格下降可能反映关于技术进步和长期经济增长的坏消息。这时受到影响的不仅是总需求，经济的总供给和充分就业产出也可能比人们原先预期扩张得更慢。

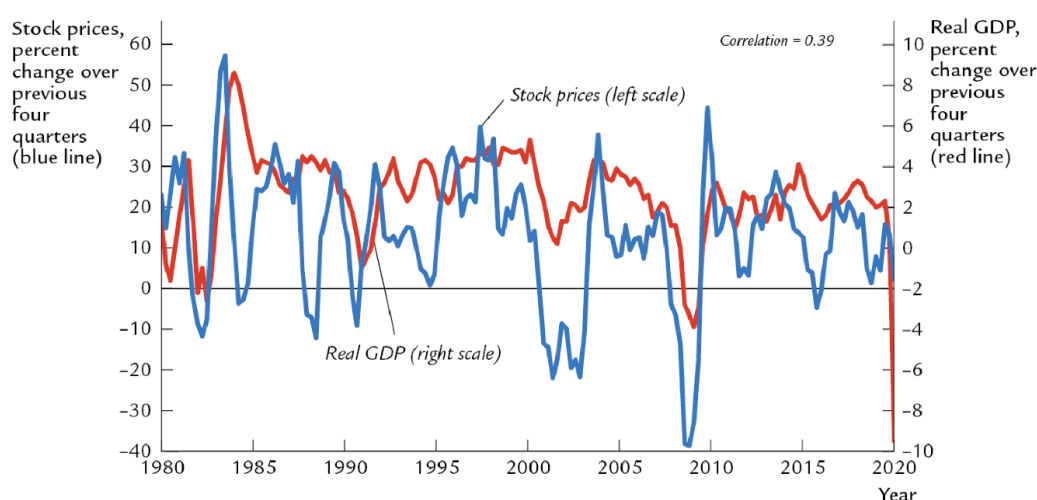


图 17.7: 股票市场与实际 GDP

图 17.7 展示了股票价格变化与实际 GDP 增长之间的共同波动。二者相关并不自动意味着单向因果关系，因为股票价格既可能影响总需求，也可能提前反映关于未来生产率和收入的新闻。

17.4.4 有效市场假说与 Keynes 的选美竞赛

理解股票市场时，有两种重要视角。

定义 17.4 (有效市场假说). 有效市场假说 (efficient markets hypothesis, EMH) 认为，在给定当前可获得信息的条件下，股票价格是对公司经营前景的完全理性估值。若市场是信息有效的，每只股票的价格都已经反映关于该股票的全部可获得信息。

有效市场假说推出股票价格应当近似服从随机游走：股价变化不可预测，只会在新信息到来时发生。若信息已经被市场知道，它就已经反映在当前股价中。

Keynes 提出了另一种比喻，即**选美竞赛 (beauty contest)**。在报纸选美竞赛中，获胜者不是选择自己认为最美的人，而是选择其他读者最可能选择的人。Keynes 认为，股票价格有时反映的不是投资者对基本面的理性估值，而是投资者对其他投资者看法的猜测。最好的投机者不是简单判断价值，而是猜中大众心理。

这种观点强调**动物精神 (animal spirits)**：非理性的乐观或悲观可能推动股票价格偏离基本面。现实中，两种观点都仍有影响。一方面，许多证据支持有效市场和随机游走；另一方面，一些股市波动似乎难以完全由新信息理性解释。

17.4.5 融资约束

新古典模型假设，只要投资项目有利可图，企业就能借款购买资本。但现实中，一些企业面临**融资约束 (financing constraints)**，即它们能够从金融市场借入或筹集的资金有限。

融资约束会使投资更依赖企业当前利润和现金流。衰退会降低企业当前利润。即使企业预计未来利润较高、投资项目本身值得做，如果当前利润低且企业无法融资，也可能无法获得购买资本所需的资金。

融资约束如何放大经济周期：当经济下行时，企业利润下降，资产负债表变弱，外部融资更困难。融资困难又迫使企业削减投资，使总需求进一步下降。这样，金融条件会把原本较小的冲击放大为更明显的投资波动。

17.5 住宅投资

17.5.1 住宅投资的决定

住宅投资关注新住房的建造和购买。新住宅投资流量记为 I_H ，它取决于住房相对价格：

$$\frac{P_H}{P}.$$

其中， P_H 是住房价格， P 是一般物价水平。

住房相对价格由既有住房市场中的供给和需求决定。既有住房存量在短期内较为固定，因此当住房需求上升时，住房相对价格上升。较高的住房价格会提高新建住房的盈利性，从而刺激住宅投资。

(a) The market for housing

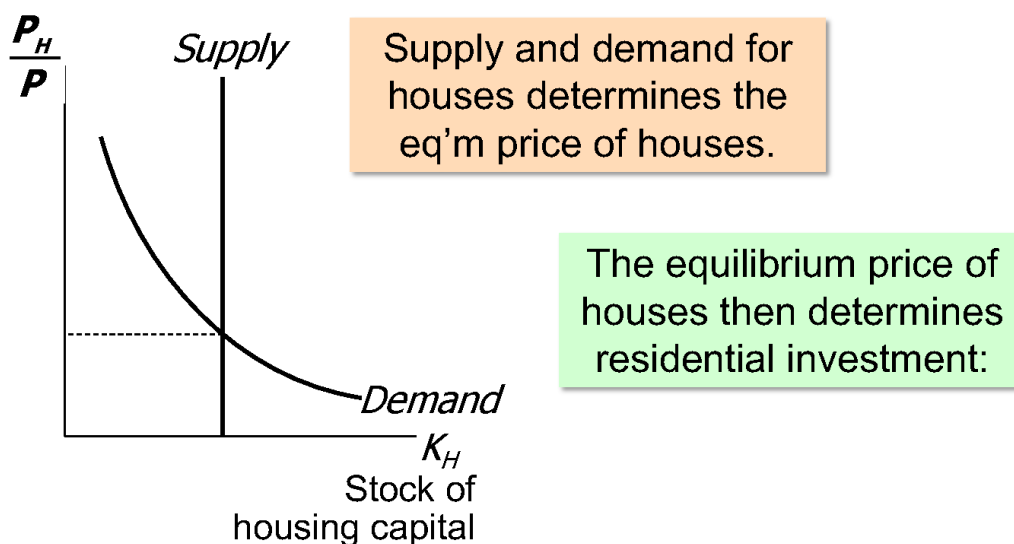


图 17.8: 住宅投资的决定机制

图 17.8 给出了两步机制：第一，既有住房市场决定住房相对价格；第二，住房相对价格决定新住房供给和住宅投资流量。

17.5.2 利率下降如何影响住宅投资

利率下降会提高住房需求。一方面，按揭贷款成本下降，家庭更愿意购买住房；另一方面，住房作为长期资产，其未来居住服务或租金收入的现值上升。住房需求增加会推高住房相对价格，进而刺激新住房建设。

$$r \downarrow \Rightarrow \text{住房需求} \uparrow \Rightarrow \frac{P_H}{P} \uparrow \Rightarrow I_H \uparrow.$$

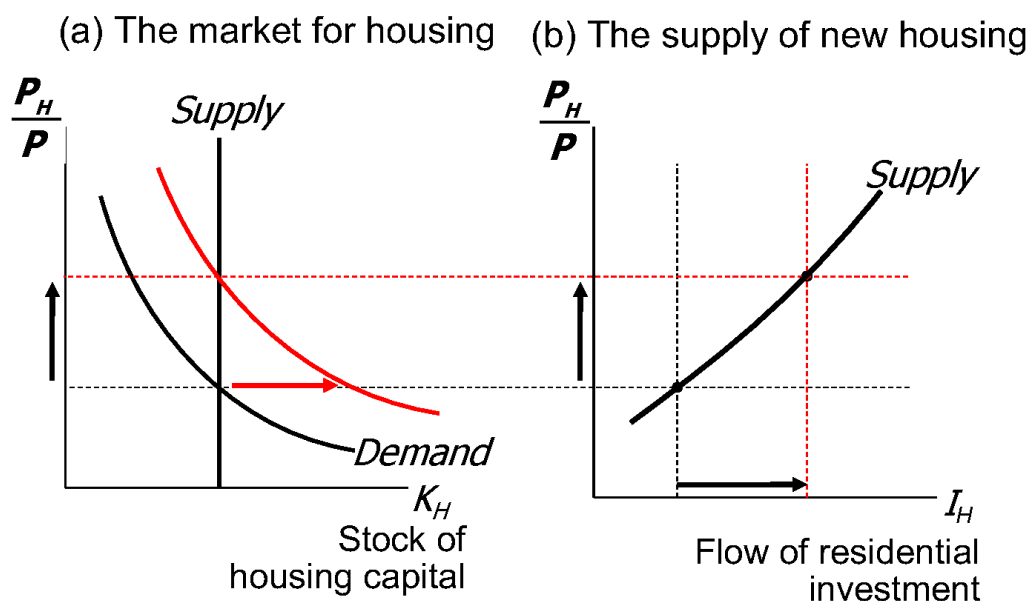


图 17.9: 利率下降对住宅投资的影响

图 17.9 中，住房需求曲线右移，住房相对价格上升，随后新住房供给沿着供给曲线增加，住宅投资上升。

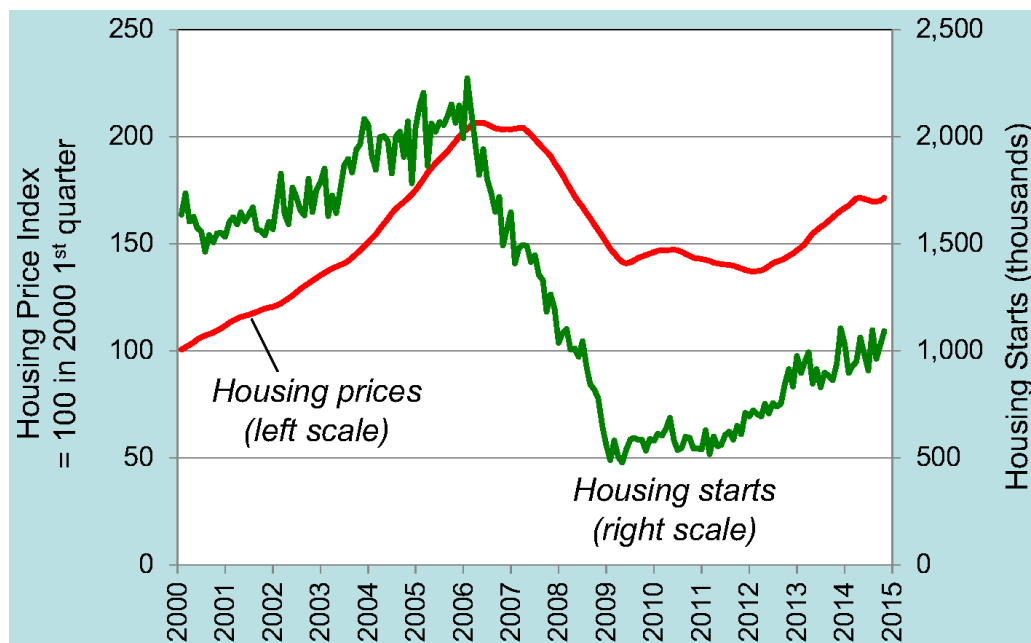


图 17.10: 美国住房价格与新屋开工，2000–2014 年

图 17.10 显示，住房价格与新屋开工具有明显联动。住房价格上升时，新建住房更有利可图，住宅投资更容易扩张；住房价格下降时，新屋开工也会收缩。

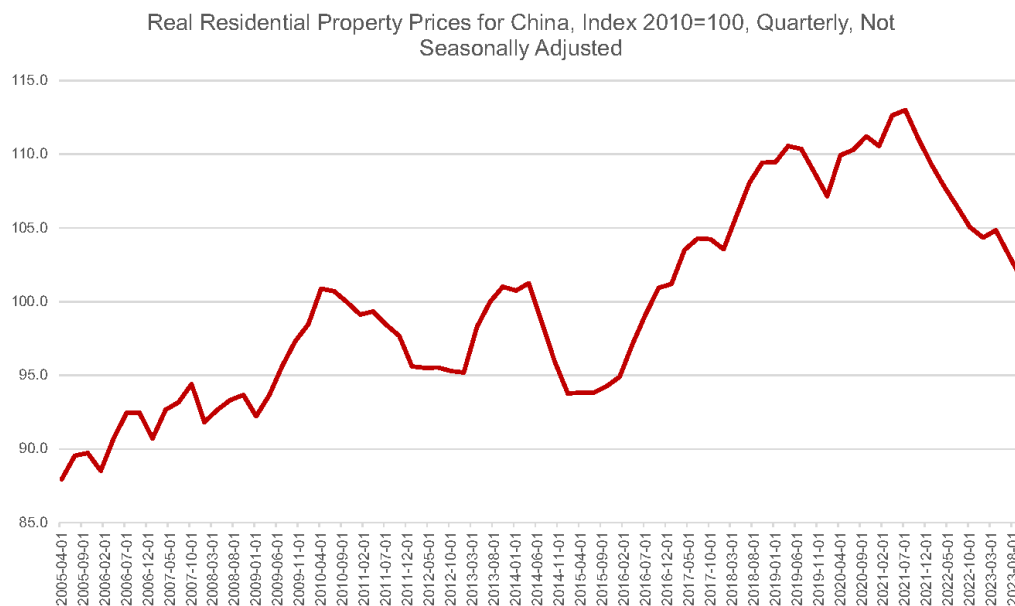


图 17.11: 中国实际住宅物业价格, 2005–2023 年

图 17.11 给出了中国实际住宅物业价格指数。住宅价格变化会通过开发商投资激励、家庭资产负债表和地方经济活动影响宏观波动。

17.6 存货投资

17.6.1 存货投资为什么重要

存货投资在 GDP 中平均占比不大, 通常只有约 1%。但在典型衰退中, 总支出下降的一半以上可能来自存货投资下降。因此, 存货投资是理解短期经济波动不可忽视的部分。

存货变化既可能是计划中的, 也可能是非计划的。若企业预期未来销售上升, 可能主动增加存货; 若需求突然低于预期, 企业也可能被动积累未售出的存货。

17.6.2 持有存货的动机

企业持有存货有四个主要动机。

1. **平滑生产 (production smoothing)**。销售会波动, 但许多企业以稳定速度生产更便宜。若销售低于生产, 存货上升; 若销售高于生产, 存货下降。
2. **把存货作为生产要素**。存货可以提高企业运转效率, 例如零售企业需要样品, 机器维修需要备用零件。
3. **避免缺货 (stock-out avoidance)**。当需求高于预期时, 存货可以防止企业失去销售机会。
4. **在制品 (work in process)**。尚未完成的产品也被计入存货。生产周期越长, 在制品存货越重要。

17.6.3 实际利率、信用条件与存货

持有存货也有成本。实际利率是持有存货的机会成本: 如果企业不持有存货, 可以把资金用于购买债券或偿还债务。因此, 实际利率越高, 企业越倾向于减少存货。

20 世纪 80 年代的高利率促使许多企业采用**准时制生产 (just-in-time production)**，通过更紧密的供应链管理减少存货。另一方面，许多企业用信用购买存货，信用条件恶化会迫使企业削减存货。2008–2009 年信贷紧缩就帮助解释了当时存货投资的大幅下降。

17.7 中国资本数据的补充观察

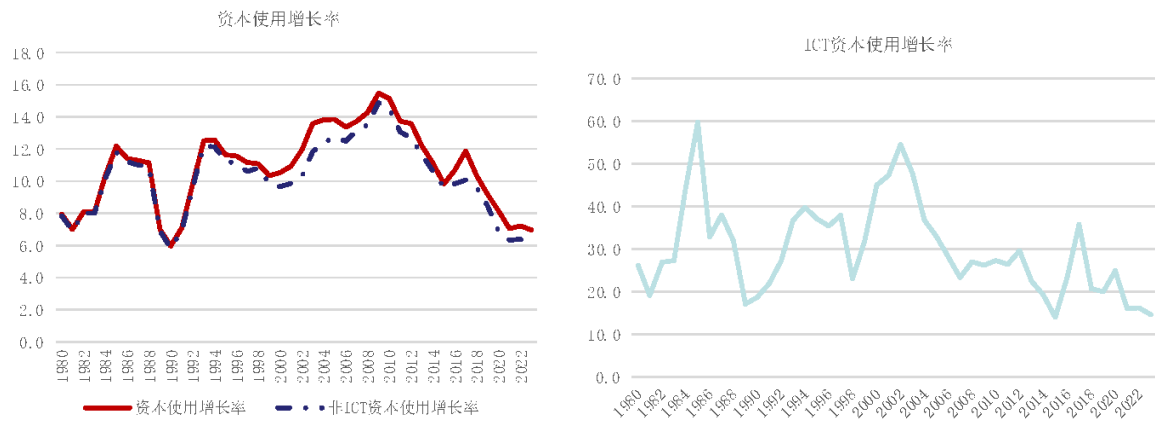


图 17.12: 我国资本使用增长率，1980–2023 年

图 17.12 展示了中国资本使用增长率以及 ICT 资本、非 ICT 资本的变化。资本服务增长率反映资本投入对生产的实际贡献，能够比单纯资本存量更接近生产过程中的资本使用强度。

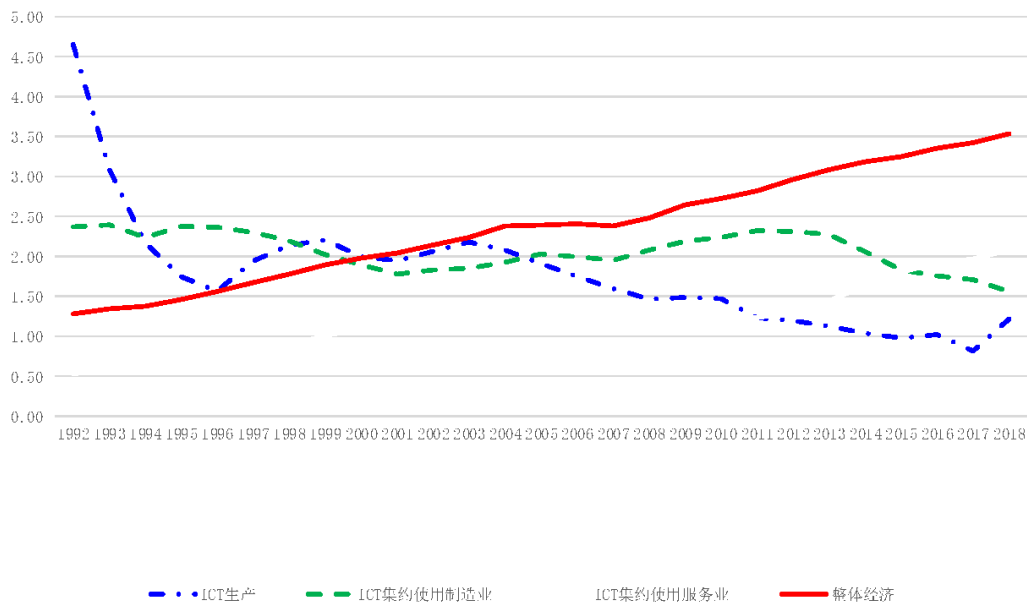


图 17.13: 不同行业资本产出比，1992–2018 年

图 17.13 比较了 ICT 生产、ICT 集约使用制造业、ICT 集约使用服务业以及整体经济的资本产出比。资本产出比变化反映了不同行业资本深化程度和资本配置结构的差异。

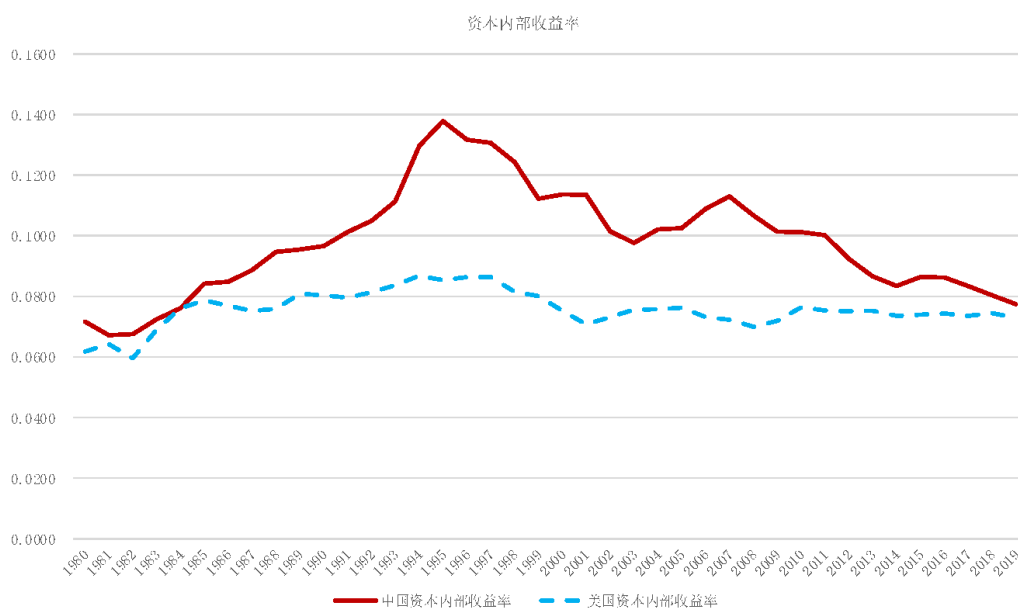


图 17.14: 资本内部收益率

图 17.14 给出了经过购买力平价调整后的资本内部收益率。资本收益率可以看作投资激励的另一种经验指标：当资本回报相对于资本成本较高时，投资扩张更有吸引力；当回报下降时，投资增速往往承压。

17.8 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **所有类型的投资都与实际利率负相关。**对企业固定资产投资而言，实际利率上升提高资本使用成本；对住宅投资而言，实际利率上升降低住房需求和住房价格；对存货投资而言，实际利率上升提高持有存货的机会成本。
2. **企业固定资产投资由资本边际收益和资本使用成本共同决定。**新古典模型的关键公式是

$$I = I_n \left[MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta) \right] + \delta K.$$

技术进步提高 MPK ，资本品相对价格下降或投资税收减免降低资本成本，都会提高投资。

3. **税收、Tobin's q 和融资条件都会移动投资函数。**企业所得税可能因高估应税利润而抑制投资；投资税收减免降低有效资本品价格； $q > 1$ 表明市场价值高于重置成本，会鼓励投资；融资约束使投资更依赖企业现金流和信用条件。
4. **住宅投资取决于住房相对价格。**人口增加、收入上升或利率下降会提高住房需求，推高住房相对价格，从而刺激新住房建设。
5. **存货投资虽小但周期性很强。**就业和产出波动影响企业固定资产投资激励，收入波动影响住房需求和住宅投资，产出和销售波动则影响计划与非计划存货投资。正因如此，投资是 GDP 中最容易随经济周期大幅波动的组成部分。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为一个共同逻辑：

$$\text{预期收益} - \text{资本或持有成本} \implies \text{投资激励} \implies \text{投资支出}$$

企业固定投资比较 MPK 与资本使用成本；住宅投资比较住房相对价格与建造激励；存货投资比较生产平滑、避免缺货等收益与利息和融资成本。实际利率之所以如此重要，是因为它同时提高资本、住房和存货的持有成本，因此会系统性压低投资。

第 18 章

稳定化政策

本讲导读

稳定化政策（stabilization policy）讨论政府是否应当用财政政策和货币政策主动稳定经济波动，以及政策制定应当依赖预先承诺的规则还是依赖政策制定者的相机抉择。本讲围绕两个核心辩论展开：

1. 政策应当是主动的还是被动的？
2. 政策应当按规则实施，还是由政策制定者相机抉择？

这两个问题并不是单纯的价值判断，而是与经济波动事实、政策时滞、预测误差、理性预期、政治激励和政策可信度密切相关。理解稳定化政策的争论，有助于把前面各章的总需求、总供给、IS-LM 和动态总需求模型放回真实政策环境中。

18.1 政策应主动还是被动

18.1.1 经济波动与稳定化政策问题

稳定化政策争论的起点是经济波动本身。实际 GDP、就业和失业并不沿着平滑路径增长，而是会受到需求冲击、供给冲击、金融冲击和政策冲击影响。

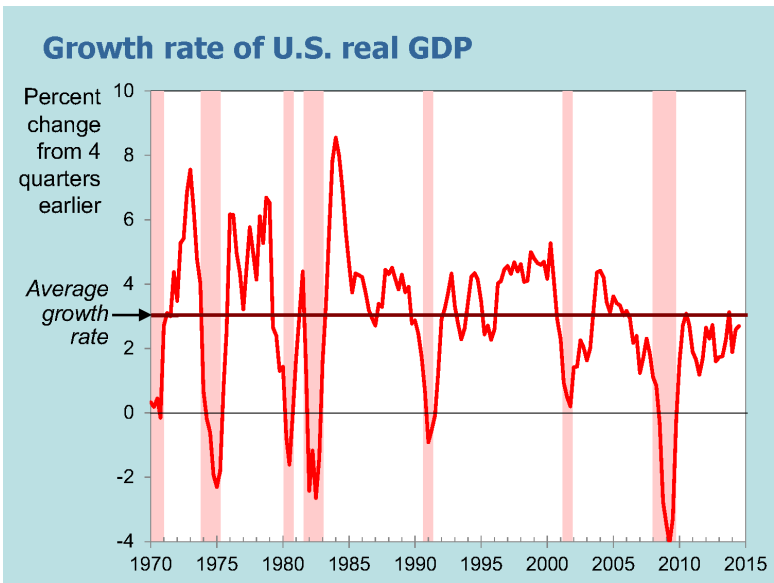


图 18.1: 美国实际 GDP 增长率

图 18.1 展示了美国实际 GDP 增长率的周期性波动。经济增长率有时显著高于平均水平，有时则在衰退中转为负值。稳定化政策的支持者认为，若政策可以削弱这些不必要的波动，就能减少产出损失和就业损失。

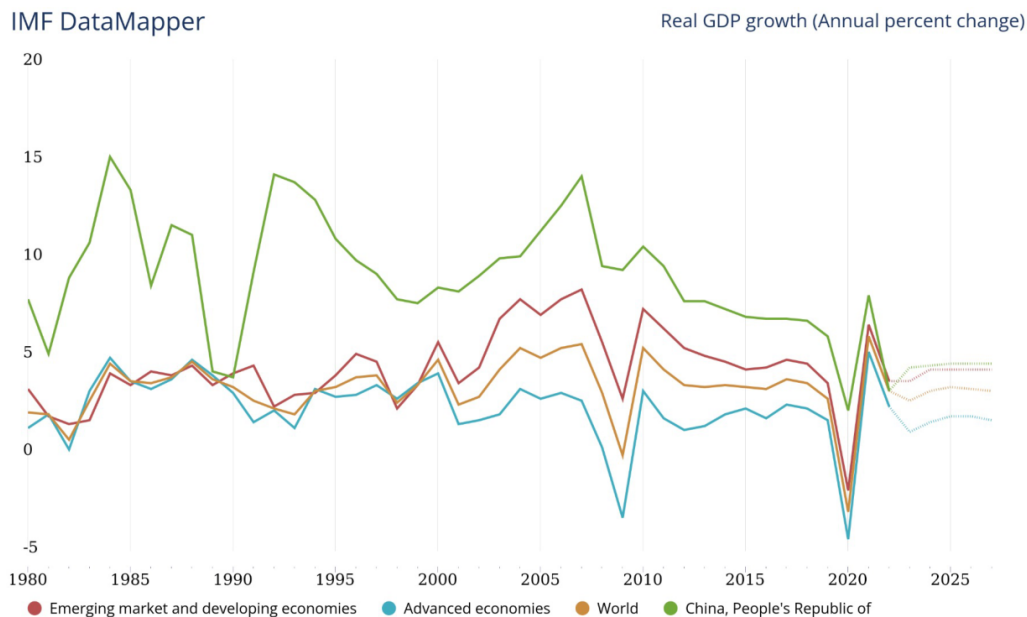


图 18.2: 世界实际 GDP 增长

图 18.2 表明，经济波动并非美国独有。不同国家和地区的实际 GDP 增长都会随全球金融条件、贸易、能源价格、技术变化和公共卫生事件而波动。

Increase in unemployment during recessions

<i>peak</i>	<i>trough</i>	<i>increase in no. of unemployed persons (millions)</i>
July 1953	May 1954	2.11
Aug 1957	April 1958	2.27
April 1960	February 1961	1.21
December 1969	November 1970	2.01
November 1973	March 1975	3.58
January 1980	July 1980	1.68
July 1981	November 1982	4.08
July 1990	March 1991	1.67
March 2001	November 2001	1.50
December 2007	June 2009	6.14

图 18.3: 美国衰退中的失业人数增加

图 18.3 列出了若干次美国衰退中失业人数的增加。衰退不仅是统计意义上的产出下降，也会给大量家庭带来收入下降、就业中断和长期技能损失。因此，是否应当主动稳定经济，是宏观经济政策中的核心问题。

18.1.2 宏观政策工具

稳定化政策通常依靠财政政策和货币政策，也会涉及金融监管、产业政策和风险防控等工具。

宏观政策工具

政策工具	说明
积极财政政策	通过增加政府支出和减税降费刺激经济增长
逆周期财政调节	在经济下行时加大公共投资，如高铁、5G网络和可再生能源项目
定向财政支持	向中小企业、制造业和高技术产业提供补贴和税收优惠
稳健货币政策	通过降准、降息（如降低贷款市场报价利率LPR）
结构性货币工具	运用再贷款、再贴现等工具，引导资金流向实体经济
汇率稳定	外汇市场干预和资本流动管理
去杠杆与风险防控	加强对地方政府债务、房地产和影子银行的监管，防范系统性金融风险。
资本市场改革	推行注册制改革，优化市场结构，吸引长期资金入市
产业升级	推动高端、智能制造及“新质生产力”发展
去产能与环保目标	推进碳达峰碳中和目标，发展清洁能源

图 18.4: 宏观政策工具示例

图 18.4 总结了若干宏观政策工具。积极财政政策可以通过增加政府支出、减税降费和逆周期公共投资刺激总需求；货币政策可以通过降准、降息和结构性货币工具影响融资条件；金融监管、去杠杆、资本市场改革和产业升级政策则更多作用于风险防控和长期供给能力。

18.1.3 支持主动政策的理由

支持主动政策（active policy）的核心理由是：经济衰退会给数百万人带来困难，而财政政策和货币政策能够通过影响总需求来稳定产出和就业。

在美国，1946 年《就业法》（Employment Act of 1946）提出，联邦政府负有促进充分就业和生产的持续责任。这个原则体现了凯恩斯主义政策观：当私人需求不足时，政府不应被动等待经济自动恢复，而应使用财政和货币工具缓和衰退。

从前面章节的总需求-总供给模型看，若经济受到负需求冲击，扩张性财政政策或扩张性货币政策可以推动总需求回升：

$$\text{负需求冲击} \implies AD \downarrow \implies Y \downarrow, u \uparrow.$$

若政策及时有效，

$$G \uparrow \text{ 或 } M \uparrow \implies AD \uparrow \implies Y \uparrow, u \downarrow.$$

因此，主动政策的目标是减少产出和就业围绕自然水平的无谓波动。

18.1.4 反对主动政策的理由

反对主动政策的主要理由是政策存在长期且可变的时滞（long and variable lags）。政策从发现问题到最终影响经济，通常经历两类时滞。

定义 18.1 (内部时滞). **内部时滞 (inside lag)** 是从经济冲击发生到政策作出反应之间的时间。它包括识别冲击所需时间、形成政策方案所需时间，以及实施政策所需时间。财政政策通常内部时滞较长，因为预算、立法和项目执行都需要程序。

定义 18.2 (外部时滞). **外部时滞 (outside lag)** 是政策实施之后到政策实际影响经济之间的时间。货币政策通常外部时滞较长，因为利率变化需要通过金融市场、投资、消费和预期逐步传导到产出和就业。

时滞带来的风险在于：当政策影响真正显现时，经济状况可能已经改变。若原本为应对衰退而设计的扩张政策在经济已经复苏后才产生作用，反而可能加剧通胀和过热；若紧缩政策在经济已经转弱后才产生作用，则可能放大衰退。

主动政策的关键风险

主动政策不只是“愿不愿意干预”的问题，更是“能不能及时准确干预”的问题。若政策反应慢、预测错、力度不当，稳定化政策可能变成不稳定的来源。

18.1.5 自动稳定器

自动稳定器 (automatic stabilizers) 是对主动政策时滞问题的一种缓解。

定义 18.3 (自动稳定器). **自动稳定器 (automatic stabilizers)** 是指不需要新的相机政策决定，就能在经济下行时刺激经济、在经济过热时抑制经济的制度安排。

典型自动稳定器包括个人所得税、失业保险和社会救助。经济衰退时，收入下降使所得税自动减少，失业上升使失业保险支出自动增加，从而支撑家庭可支配收入；经济繁荣时，收入上升使税收自动增加，社会救助支出下降，从而抑制总需求。自动稳定器的优点是减少内部时滞，因为它们不需要每次衰退都重新立法。

18.2 预测宏观经济

18.2.1 为什么需要预测

由于政策存在时滞，政策制定者必须预测未来经济状况。如果政策只能在未来产生效果，那么当前政策的依据就不应只是当前经济状态，而应是对未来产出、就业、通胀和金融条件的判断。

经济学家常用两类工具预测宏观经济。

定义 18.4 (领先经济指标). **领先经济指标 (leading economic indicators, LEI)** 是指通常先于总体经济波动而变化的数据序列。例如订单、股价、消费者预期、建筑许可和金融条件等指标可能在衰退或复苏前提前变化。

定义 18.5 (宏观计量模型). **宏观计量模型 (macroeconometric models)** 是包含估计参数的大规模模型，用来预测内生变量如何响应冲击和政策变化。

18.2.2 LEI 与实际 GDP

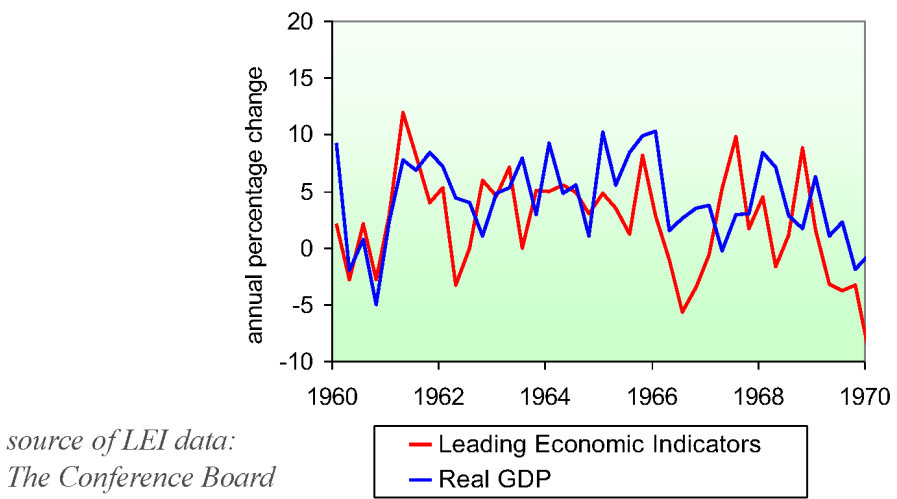


图 18.5: LEI 指数与实际 GDP: 1960 年代

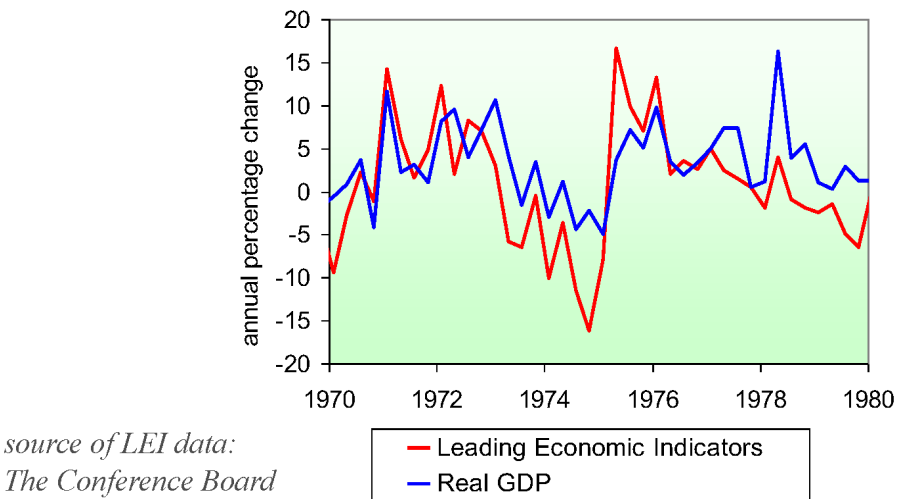


图 18.6: LEI 指数与实际 GDP: 1970 年代

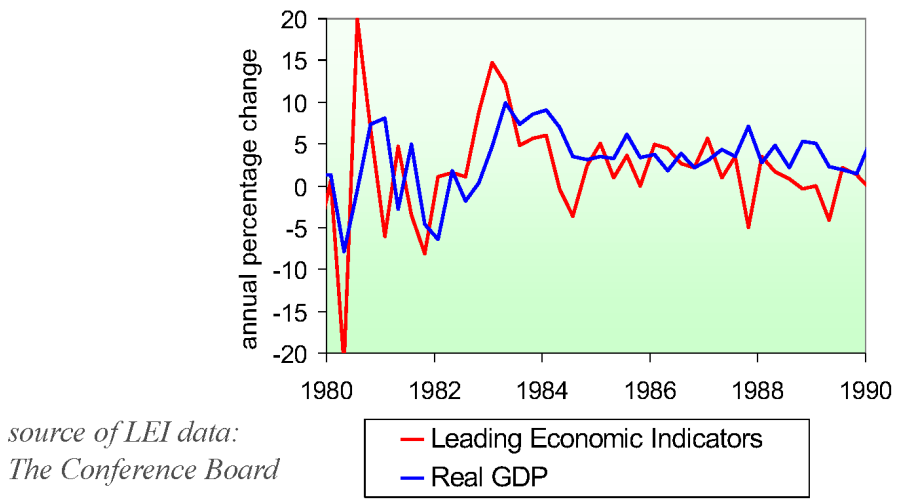


图 18.7: LEI 指数与实际 GDP: 1980 年代

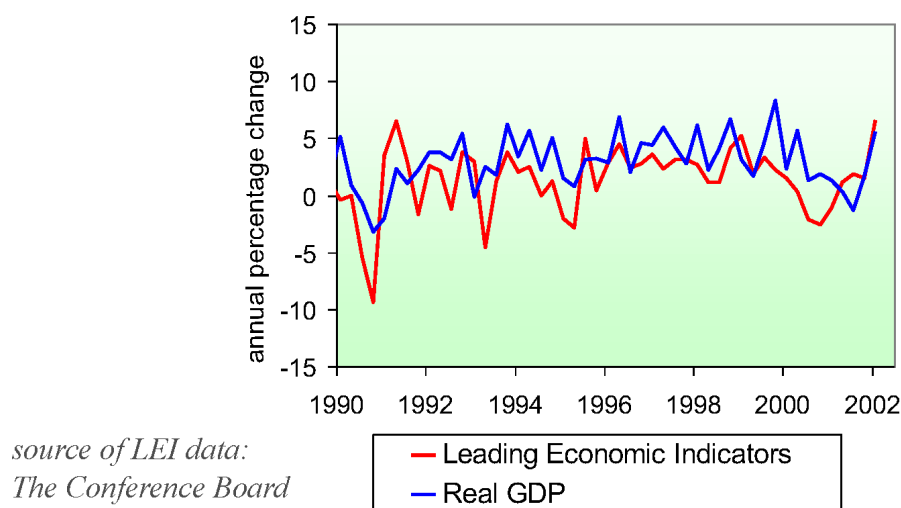


图 18.8: LEI 指数与实际 GDP: 1990 年代

图 18.5 至图 18.8 展示了不同时期 LEI 与实际 GDP 的关系。领先指标有时能够提前反映经济转折，但其信号并不总是稳定清晰。对政策制定者而言，问题不是“有没有信息”，而是这些信息能否在关键时点给出足够可靠的判断。

18.2.3 预测错误与政策不确定性

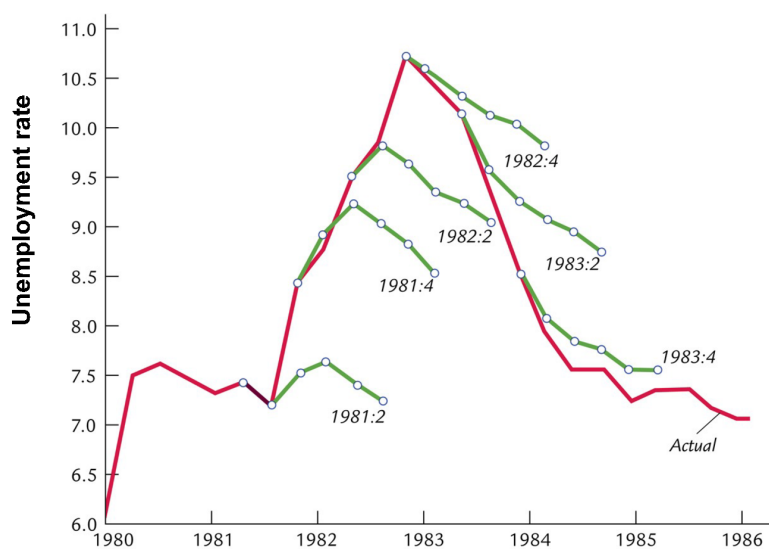


图 18.9: 对 1982 年衰退的预测失误

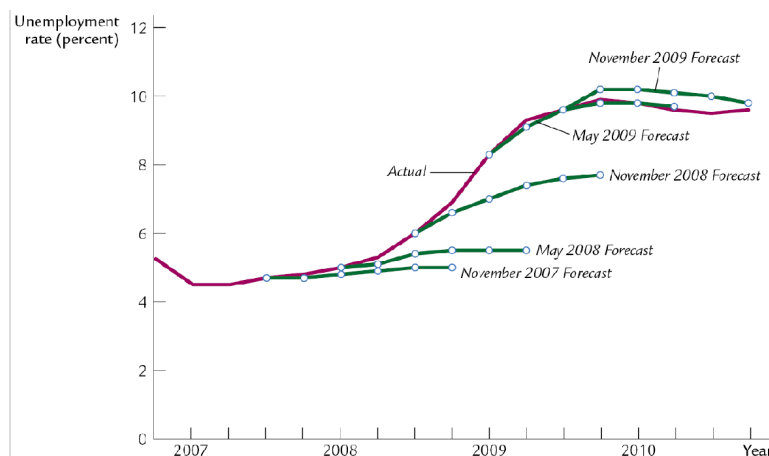


图 18.10: 对 2008 年衰退的预测失误

图 18.9 和图 18.10 表明，即使使用当时可得的数据和模型，经济预测仍可能明显偏离实际路径。预测错误会削弱主动政策的效果：若政策制定者低估衰退严重程度，刺激政策可能不足；若高估衰退风险，刺激政策可能过强。

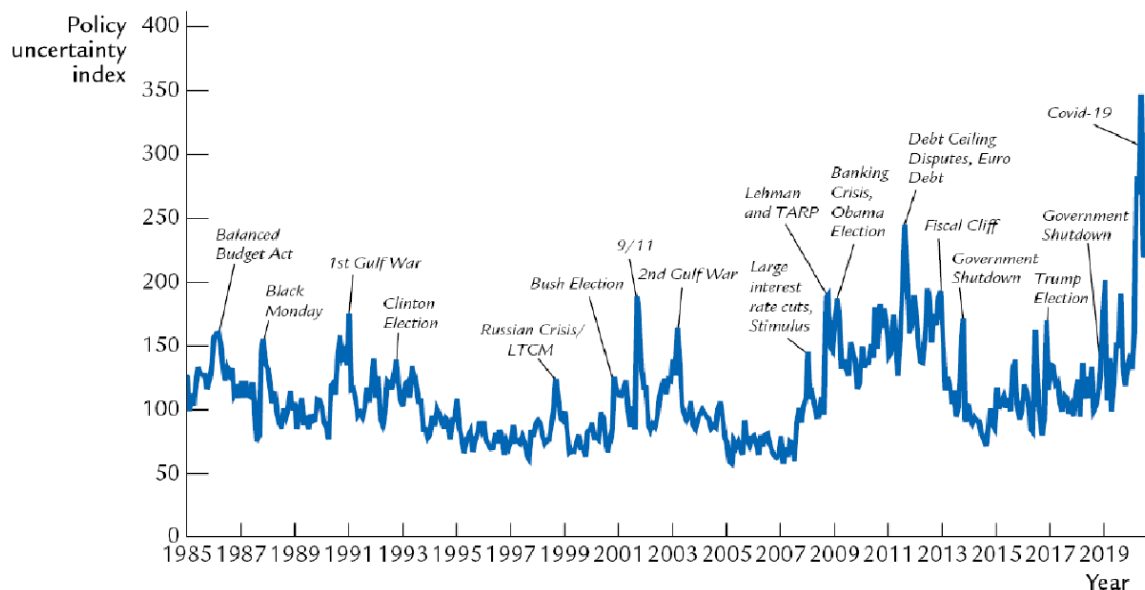


图 18.11: 政策不确定性

图 18.11 展示了政策不确定性指数的波动。政策本身也可能成为不确定性的来源。当企业和家庭不确定未来税收、监管、利率或财政方向时，投资、消费和招聘决策可能被推迟。由于预测经常出错，这也是一些经济学家反对政策积极主义的重要理由。

18.3 Lucas 批判与主动政策的限制

18.3.1 Lucas 批判

Lucas 批判 (Lucas critique) 由 Robert Lucas 提出。他因理性预期方面的研究获得 1995 年诺贝尔经济学奖。Lucas 批判的核心是：用历史数据估计出来的宏观关系，未必能可靠预测政策变化后的结果，因为政策变化可能改变人们的预期，从而改变变量之间的基本关系。

传统政策评估常常把历史关系当作稳定结构。例如，若历史数据显示货币增长率上升通常伴随失业率下降，政策制定者可能推断增加货币增长可以降低失业。但 Lucas 指出，如果公众理解政策变化并调整预期，结果可能完全不同。

18.3.2 Lucas 批判的例子

考虑货币政策的例子。基于过去经验，政策制定者可能预测：

$$\text{货币增长率} \uparrow \Rightarrow u \downarrow .$$

但如果公众预期到更高货币增长会带来更高通胀，他们会提高预期通胀，工资和价格调整更快。此时，货币扩张未必降低失业：

$$\text{货币增长率} \uparrow \Rightarrow \pi^e \uparrow \Rightarrow \text{短期刺激效果减弱} .$$

因此，Lucas 批判提醒我们，政策不是外生地作用于一个不变的经济系统。政策规则、公众预期和私人部门行为会一起变化。

18.3.3 主动政策争论为何难有定论

从历史经验看，政策应主动还是被动并没有简单答案。原因有两点。

1. 在数据中很难准确识别冲击。一次衰退可能同时包含需求冲击、供给冲击、金融冲击和政策冲击。
2. 很难知道如果没有实际政策，经济结果会如何变化。政策评估需要反事实，而反事实无法直接观察。

因此，主动政策的支持者强调衰退成本和政策稳定作用；反对者强调时滞、预测错误、Lucas 批判和政策可能带来的额外不确定性。

18.4 政策应按规定还是相机抉择

18.4.1 基本概念

第二个政策辩论是：政策应当按规定实施，还是由政策制定者相机抉择。

定义 18.6 (按规定实施的政策). **按规定实施的政策 (policy conducted by rule)** 是指政策制定者提前宣布政策在不同情形下如何反应，并承诺遵守这一反应方式。

定义 18.7 (相机抉择的政策). **相机抉择的政策 (policy conducted by discretion)** 是指随着事件发生和环境变化，政策制定者根据当时判断选择他们认为合适的政策。

相机抉择的优点是灵活，可以处理未预期到的特殊情况。规则的优点是可预期、可约束政策制定者，并有助于形成可信承诺。

18.4.2 支持规则的理由：政治过程不可信

支持政策规则的第一类理由是不信任政策制定者和政治过程。政治家可能信息不足，也可能把自身政治利益置于社会整体利益之上。例如，短期内刺激经济可能有助于选举，但长期可能带来通胀、债务或金融风险。

规则的作用是限制政策制定者的任意性，使公众、企业和金融市场能够更清楚地预期未来政策方向。

18.4.3 支持规则的理由：时间不一致

支持规则的第二个理由是**相机政策的时间不一致 (time inconsistency of discretionary policy)**。

定义 18.8 (时间不一致). **时间不一致 (time inconsistency)** 是指政策制定者在事前有激励宣布一种政策，以影响私人部门行为；但当私人部门已经根据该承诺行动后，政策制定者又有激励违背原先承诺。

时间不一致会破坏政策制定者的可信度 (credibility)。一旦公众预期政策制定者会事后反悔，政策承诺就不再有效，政策效果也会下降。

18.4.4 时间不一致的三个例子

第一个例子是资本税。为了鼓励投资，政府宣布未来不会对资本收入征税。企业相信承诺并建造工厂后，政府可能发现资本已经固定在国内，于是有激励对资本收入征税以增加收入。若企业预见这种反悔，一开始就会减少投资。

第二个例子是反通胀政策。中央银行为了降低预期通胀，宣布将采取紧缩货币政策。但当经济面临高失业时，中央银行可能有诱因降息刺激经济。若公众预期中央银行会在高失业时放弃紧缩，预期通胀就不会下降。

第三个例子是对贫困国家的援助。捐助国可能宣布，援助以受援国进行财政改革为条件。但若改革没有发生，捐助国仍可能出于人道主义考虑继续提供援助。受援国若预见这一点，就可能缺乏改革激励。

时间不一致的核心机制：事前最优政策和事后最优政策不同。规则和承诺机制的作用，就是让政策制定者在事后也无法轻易偏离事前承诺。

18.5 货币政策规则与央行可信度

18.5.1 三类货币政策规则

货币政策规则可以有不同形式。

第一类是**固定货币供给增长率 (constant money supply growth rate)**。货币主义者支持这种规则。若货币流通速度稳定，固定货币增长可以稳定总需求。但如果货币流通速度波动，这一规则可能不能稳定名义收入。

第二类是**名义 GDP 增长率目标 (target growth rate of nominal GDP)**。如果名义 GDP 增长低于目标，中央银行自动提高货币增长；如果名义 GDP 增长超过目标，中央银行自动降低货币增长。这种规则直接瞄准总需求的名义规模。

第三类是**通货膨胀目标制 (inflation targeting)**。若通胀高于目标，中央银行自动降低货币增长或收紧政策；若通胀低于目标，则放松政策。许多国家的中央银行实行通胀目标制，但通常保留少量相机抉择空间，以应对金融危机、供给冲击或特殊就业波动。

18.5.2 中央银行独立性

政策规则是否有效，取决于公众是否相信政策制定者会遵守规则。中央银行宣布的政策规则只有在公告可信时才会影响私人部门预期。可信度在很大程度上取决于中央银行独立性 (central bank independence)。

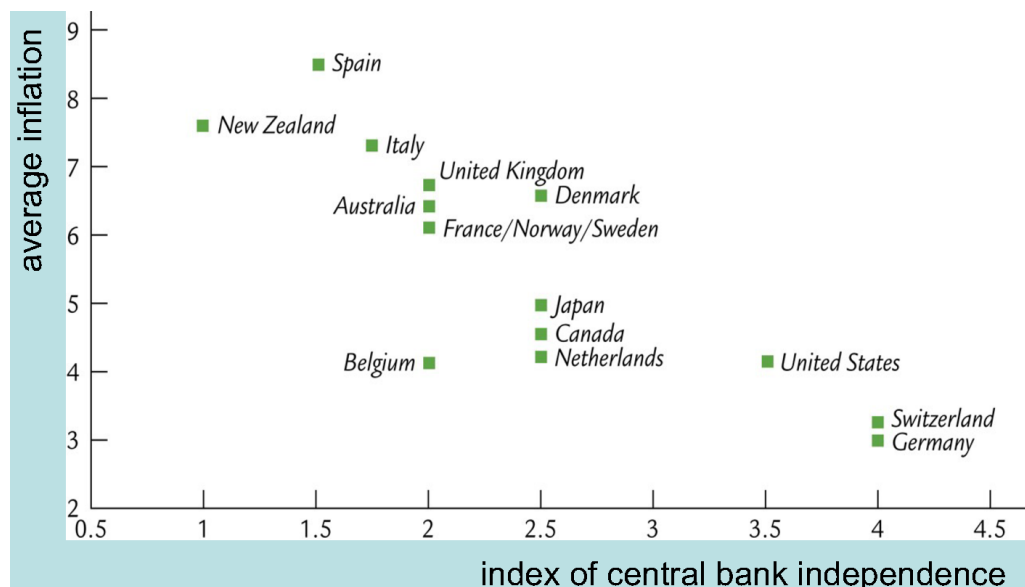


图 18.12: 通货膨胀与中央银行独立性

图 18.12 展示了平均通胀率与中央银行独立性之间的关系。中央银行越独立，越不容易受到短期政治压力驱动而采取通胀性政策，其反通胀承诺也更可信。可信的规则能影响预期，从而减少实现低通胀所需付出的产出和就业成本。

18.6 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **主动政策的支持者认为，频繁冲击会造成不必要的产出和就业波动。**财政政策和货币政策可以通过稳定总需求来缓和衰退和过热。
2. **被动政策的支持者认为，政策时滞和预测错误可能使政策无效甚至不稳定。**内部时滞、外部时滞、错误预测和 Lucas 批判都说明，政策不一定能按设计方式影响经济。
3. **相机抉择的支持者强调灵活性。**当冲击复杂且难以预见时，政策制定者需要根据新信息调整政策。
4. **规则的支持者强调可信度和约束。**政治过程可能不可靠；政策制定者可能出于短期动机违背承诺；固定规则有助于避免时间不一致并维持政策可信度。
5. **中央银行独立性是货币政策规则可信的重要条件。**独立性越强，反通胀承诺越可信，公众预期越稳定，政策效果也越可靠。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为两组权衡：

主动稳定 vs. 时滞、预测错误与 Lucas 批判

相机抉择的灵活性 vs. 规则的可信度与承诺

稳定化政策的争论不是“要不要政府”的简单争论，而是关于信息、时机、预期和激励的争论。主动政策要求政策制定者能及时识别冲击并预测未来；规则政策要求政策制定者能作出可信承诺并约束自身行为。

第 19 章

政府债务与预算赤字

本讲导读

政府债务和预算赤字是宏观经济政策中最容易引发争论的问题之一。赤字意味着政府当期支出超过收入，债务则是过去赤字累积形成的负债。本讲讨论四个问题：政府债务有多大？预算赤字应如何计量？债务融资减税会如何影响消费、储蓄、利率和投资？政府债务还会通过货币政策、政治过程和国际金融渠道产生哪些影响？

本讲的重点不是简单判断“债务一定好”或“债务一定坏”，而是理解不同理论如何看待债务的经济后果。传统观点强调债务会挤出投资并降低长期生活水平；Ricardian 等价则认为，如果消费者足够前瞻，债务融资减税不会改变国民储蓄。

19.1 政府债务的规模

19.1.1 跨国视角

政府债务通常用债务占 GDP 的比例衡量。这样做的原因是，债务偿还能力与经济规模有关：同样数量的债务，对一个大经济体和一个小经济体的压力并不相同。

General Government Debt (Percent of GDP)

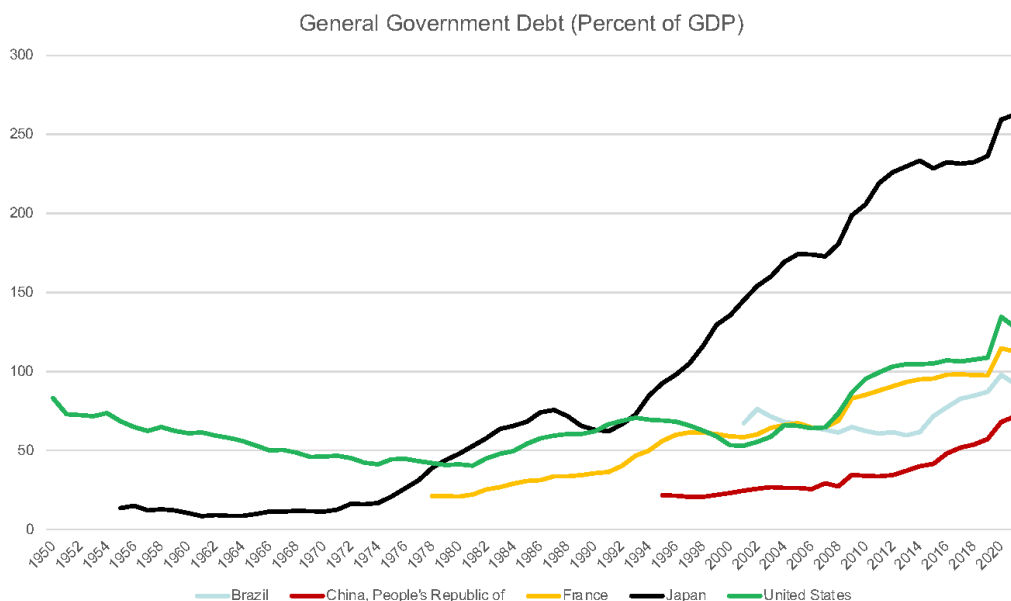


图 19.1：一般政府债务占 GDP 比例的跨国比较

图 19.1 展示了若干国家一般政府债务占 GDP 比例的长期变化。不同国家债务路径差异很大：有些国家长期维持较高债务率，有些国家债务率在危机、战争或长期财政压力后明显上升。

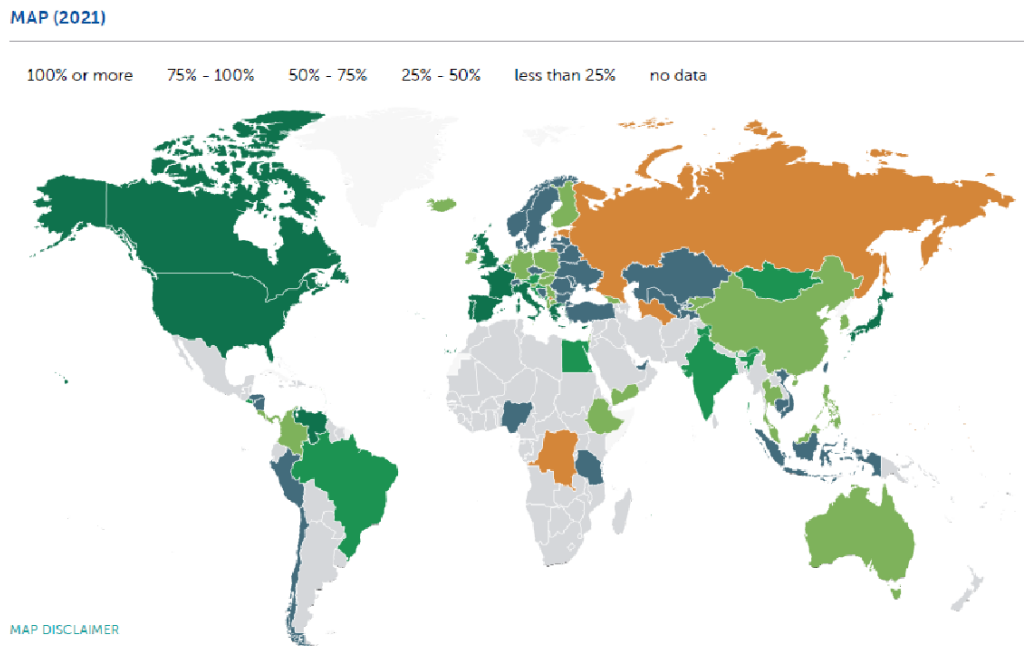


图 19.2: 一般政府债务占 GDP 比例的世界分布

图 19.2 从世界地图角度展示各国政府债务率。债务率本身并不能直接说明财政是否不可持续，因为可持续性还取决于利率、增长率、财政收入能力、债务币种和市场信心。

19.1.2 美国联邦政府债务

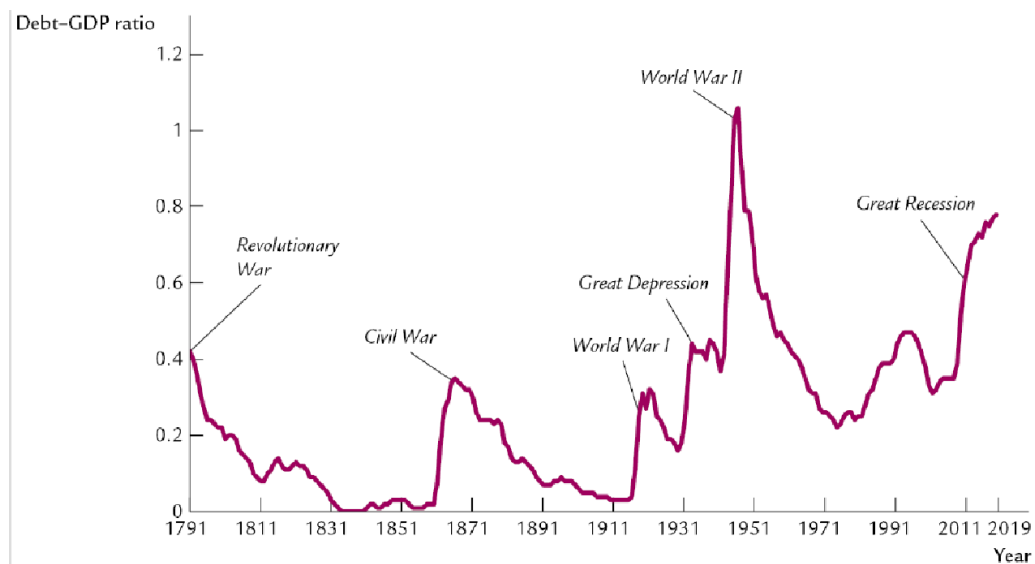


图 19.3: 美国联邦政府债务占 GDP 比例

图 19.3 显示，美国联邦政府债务占 GDP 比例在战争、大萧条、金融危机和疫情冲击等时期会显著上升。相对于一些高债务国家，美国政府债务率并非最高，但近年来债务上升使财政可持续性成为重要政策议题。

19.2 政府预算赤字及其计量

19.2.1 预算赤字的定义

定义 19.1 (政府预算赤字). **政府预算赤字 (government budget deficit)** 等于政府支出减去政府收入:

$$\text{deficit} = G - T,$$

其中 G 表示政府支出, T 表示政府税收和其他收入。预算赤字也是政府为支持当期运作所需发行的新债务数量。

如果政府支出大于收入, 政府需要通过发行债务融资; 如果政府收入大于支出, 则出现预算盈余, 可以用于减少债务。需要区分**名义预算赤字 (nominal budget deficit)**和**实际预算赤字 (real budget deficit)**。实际赤字会对通货膨胀进行调整。

19.2.2 计量问题一: 通货膨胀

预算赤字的第一个计量问题是通货膨胀。设名义政府债务为 D , 通胀率为 π 。如果实际债务保持不变, 那么名义债务会以通胀率增长:

$$\frac{\Delta D}{D} = \pi, \quad \Delta D = \pi D.$$

此时报告出来的名义赤字为 πD , 但实际赤字为零。因为债务名义值的上升只是通胀带来的价格水平变化, 并不意味着政府实际负债增加。

因此, 为了从名义赤字中得到实际赤字, 应从报告赤字中减去通胀侵蚀债务实际价值的部分:

$$\text{real deficit} = \text{nominal deficit} - \pi D.$$

1979 年美国赤字的通胀调整

1979 年, 美国名义预算赤字为 280 亿美元, 通胀率为 8.6%, 政府债务为 4950 亿美元。通胀调整项为

$$\pi D = 0.086 \times 495 = 43$$

十亿美元。因此, 实际赤字为

$$28 - 43 = -15$$

十亿美元, 即实际财政状况是 150 亿美元盈余。

这个例子说明, 在高通胀时期, 不修正通胀会严重误读财政状况。

19.2.3 计量问题二: 资本资产

标准赤字统计通常把赤字定义为债务变化:

$$\text{deficit} = \Delta \text{debt}.$$

但更准确的资本预算 (capital budgeting) 会考虑政府资产变化:

$$\text{deficit} = \Delta \text{debt} - \Delta \text{assets}.$$

例如, 政府出售一栋办公楼, 并用所得收入偿还债务。在现行统计下, 债务下降会使赤字下降; 但在资本预算下, 政府债务减少的同时资产也减少, 净财政状况并没有真正改善。

资本预算的问题是: 哪些政府支出应算作资本支出并不容易判断。道路、学校、科研、教育和公共卫生支出都可能具有长期收益, 但它们是否以及如何计入资产, 存在很大争议。

19.2.4 计量问题三：未计入负债

标准赤字统计还可能遗漏政府的重要负债，例如：

1. 对现任政府雇员承诺的未来养老金支付；
2. 未来社会保障支付；
3. 或有负债（contingent liabilities），例如银行倒闭时对联邦保险存款的赔付责任。

或有负债尤其难以计量，因为它是否发生、何时发生和发生规模都具有不确定性。但如果这些负债被忽略，报告赤字就可能低估政府真实财政压力。

19.2.5 计量问题四：经济周期

预算赤字会随经济周期自动波动。衰退时，失业保险支出增加，税收收入下降，赤字通常上升；繁荣时，税收增加，转移支付下降，赤字通常减少。这些变化并不一定反映政策制定者主动改变财政政策，而可能只是自动稳定器在发挥作用。

因此，观察到赤字增加时，需要区分两种情形：

赤字增加 $\left\{ \begin{array}{l} \text{可能来自经济下行导致的自动变化,} \\ \text{也可能来自扩张性财政政策.} \end{array} \right.$

为了解决这个问题，经济学家常使用**周期调整预算赤字**（cyclically-adjusted budget deficit），也称**充分就业赤字**（full-employment deficit）。它估计如果经济处于自然产出和自然失业率水平，政府支出和收入会是多少。

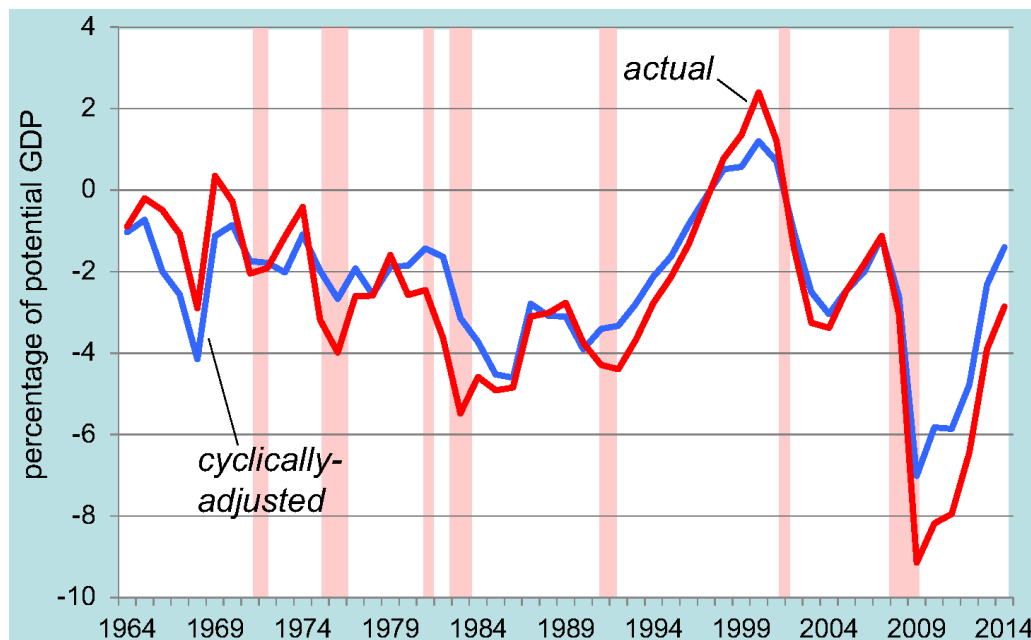


图 19.4: 美国实际与周期调整的联邦预算盈余/赤字

图 19.4 显示，实际赤字与周期调整赤字可能差异很大。实际赤字包含经济周期自动变化，而周期调整赤字更接近财政政策立场本身。

解读赤字数据时的底线

报告赤字不是财政政策立场的完美指标。解释赤字时必须考虑通胀、政府资产变化、未计入负债和经济周期，否则容易把自动变化误读为主动政策，或把名义变化误读为真实财政压力。

19.3 政府债务真的是问题吗

19.3.1 一个减税思想实验

考虑一种政策：政府减税，并用增加政府债务来弥补收入缺口。这个政策是否会影响消费、储蓄、投资和长期生活水平？宏观经济学中有两种主要观点：

1. 传统观点 (traditional view)；
2. Ricardian 观点 (Ricardian view)。

19.3.2 传统观点

传统观点认为，债务融资减税会在短期刺激需求。减税提高家庭可支配收入，消费增加，总需求上升：

$$T \downarrow \implies Y_D \uparrow \implies C \uparrow \implies AD \uparrow \implies Y \uparrow, u \downarrow.$$

但在长期，产出和失业会回到自然水平。此时，债务融资减税的主要影响落在储蓄、投资和资本积累上。因为政府减税会降低公共储蓄：

$$S_{\text{public}} = T - G.$$

若私人储蓄没有完全抵消公共储蓄下降，则国民储蓄下降：

$$S = S_{\text{private}} + S_{\text{public}} \downarrow.$$

在封闭经济中，国民储蓄下降会推高实际利率并挤出投资：

$$S \downarrow \implies r \uparrow \implies I \downarrow.$$

投资减少会降低资本积累，长期会使经济达到一个资本较少、人均收入较低的新稳态。

在开放经济中，储蓄下降也可能体现为实际汇率升值和净出口下降：

$$S \downarrow \implies \varepsilon \uparrow \implies NX \downarrow.$$

因此，传统观点认为，债务融资减税可能在短期提高产出和降低失业，但长期会降低国民储蓄，挤出投资或扩大贸易赤字，并拖累长期生活水平。

19.3.3 Ricardian 观点

Ricardian 观点源于 David Ricardo，现代形式常与 Robert Barro 的研究相联系。

定义 19.2 (Ricardian 等价). **Ricardian 等价 (Ricardian equivalence)** 认为，债务融资减税不会影响消费、国民储蓄、实际利率、投资、净出口或实际 GDP，即使在短期也不会产生这些影响。

Ricardian 等价的逻辑是：前瞻性消费者知道，今天债务融资减税意味着未来政府必须增加税收来偿还债务。若未来税收的现值等于今天减税的金额，那么减税并没有让消费者真正变富。

因此，理性的消费者不会增加消费，而会把减税收入全部储蓄起来，以便将来支付更高税收：

$$T \downarrow \implies S_{\text{public}} \downarrow, \quad S_{\text{private}} \uparrow.$$

私人储蓄上升正好抵消公共储蓄下降，所以国民储蓄不变：

$$\Delta S_{\text{private}} = -\Delta S_{\text{public}}, \quad \Delta S = 0.$$

于是实际利率、投资、净出口和 GDP 都不变。

19.4 Ricardian 等价的问题与证据

19.4.1 Ricardian 等价的三个问题

Ricardian 等价依赖很强的假设，现实中可能不完全成立。

1. **短视 (myopia)**。不是所有消费者都会把未来税收负担充分纳入当前决策。一些消费者可能把减税视为意外收入，从而增加消费。
2. **借款约束 (borrowing constraints)**。有些消费者无法借到足够的钱来实现最优消费平滑。对这些消费者而言，减税相当于缓解了流动性约束，他们可能会增加消费。
3. **未来世代 (future generations)**。如果消费者认为偿还债务的负担会落在未来世代身上，那么当前世代会觉得自己变富，从而增加消费。

19.4.2 反对 Ricardian 等价的证据

20 世纪 80 年代初，Reagan 减税扩大了财政赤字。随后美国国民储蓄下降，实际利率上升，汇率升值，净出口下降。这些现象更接近传统观点的预测。

1992 年，美国通过减少所得税预扣来刺激经济。这种政策只是推迟纳税，并不会真正提高消费者财富。若 Ricardian 等价严格成立，消费者不应增加消费。但实际上一些消费者增加了消费，说明流动性约束或短视可能存在。

19.4.3 支持 Ricardian 等价的反驳

Ricardian 等价的支持者认为，上述证据并不能彻底推翻 Ricardian 等价。

首先，Reagan 减税未必是公平检验。消费者可能预期未来不是通过增税，而是通过削减政府支出来偿还债务。其次，私人储蓄下降也可能来自其他原因，例如对经济前景更加乐观。由于数据可以有多种解释，传统观点和 Ricardian 观点都仍然存在。

19.5 关于政府债务的其他视角

19.5.1 平衡预算与最优财政政策

一些政治家主张要求政府每年都实现平衡预算。许多经济学家反对严格的年度平衡预算规则，因为赤字有时具有合理作用。

财政赤字可以用于：

1. 稳定产出和就业；
2. 在收入波动时平滑税收；
3. 在适当时候跨代重新分配税收负担。

例如，战争、自然灾害或严重衰退可能需要政府短期大幅增加支出。如果每年都必须平衡预算，政府就不得不在经济低迷时大幅增税或削减支出，这可能加剧经济波动。

19.5.2 财政政策对货币政策的影响

政府赤字可能通过货币融资来弥补，即政府通过创造货币来融资。高政府债务也可能给政策制定者制造通胀诱因，因为通胀会降低债务的实际价值，让债券持有人承担损失。

不过，现实中财政赤字与货币创造之间的直接联系通常没有想象中强。多数政府知道制造通胀的代价，许多中央银行也具有一定政治独立性，能够抵御财政部门要求货币融资的压力。

19.5.3 债务与政治

财政政策不是由天使制定的。对赤字支出持怀疑态度的人认为，政策制定者可能不会充分考虑支出的真实成本，因为成本往往转嫁给未来纳税人；而未来纳税人无法参与当前决策，他们的利益可能被忽视。

这也是一些人支持平衡预算修正案的理由：他们希望通过制度约束防止当前政治过程把财政负担转移给未来世代。

19.5.4 国际维度

政府预算赤字还可能具有国际影响。预算赤字可能导致贸易赤字，因为外部融资需要从国外借款获得资金。较高政府债务也可能提高资本外逃风险：外国投资者若认为违约风险上升，可能要求更高风险溢价，甚至撤出资本。

此外，高债务可能降低一国在国际事务中的政治影响力。财政脆弱的国家在外交、金融危机应对和国际谈判中往往更受约束。

19.6 案例：通胀指数国债

1997 年开始，美国财政部发行回报与消费者价格指数（CPI）挂钩的国债，即通胀指数国债。英文中常称这类债券为 TIPS。它的本金或收益随通胀调整，从而保护投资者免受通胀风险影响。

通胀指数国债有三个重要好处：

1. 它消除了通胀风险，即实际利率因通胀偏离预期而发生变化的风险；
2. 它可能鼓励私人部门发行通胀调整债券；
3. 它提供了一种推断预期通胀率的方法。

非指数国债收益率与指数国债收益率之间的差额，可以近似看作市场隐含的预期通胀率：

$$\text{expected inflation} \approx i_{\text{non-indexed}} - i_{\text{indexed}}.$$

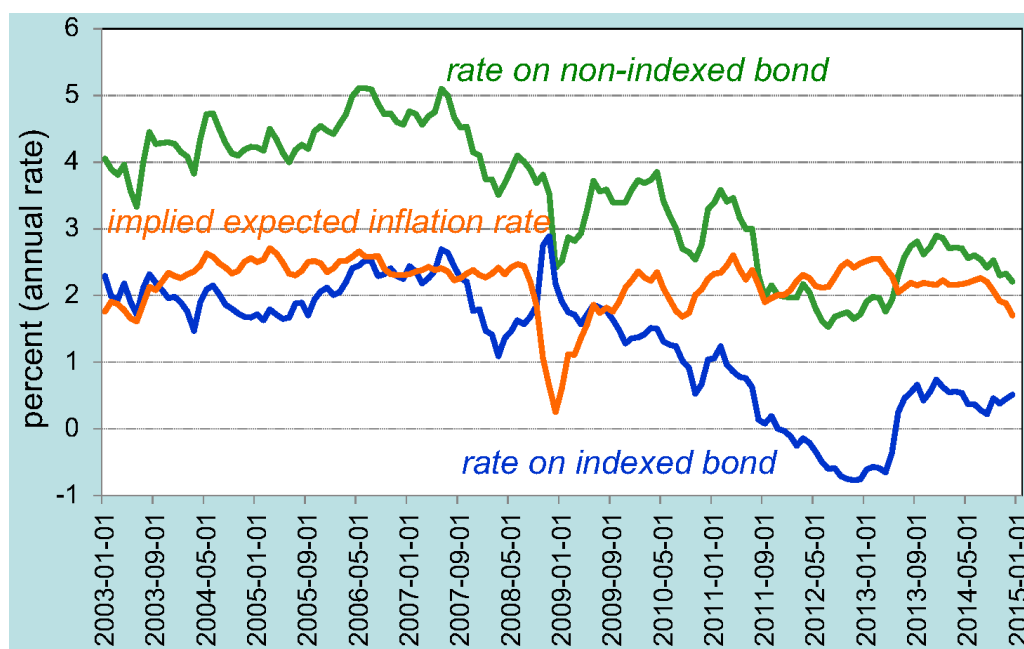


图 19.5: 通胀指数国债与隐含预期通胀

图 19.5 显示，非指数债券收益率、指数债券收益率和隐含预期通胀率会随宏观环境变化而波动。通胀指数债券不仅是一种金融工具，也为宏观经济学家提供了观察市场通胀预期的窗口。

19.7 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **相对于 GDP，美国政府债务在国际比较中处于中等水平，但债务率上升仍然重要。** 债务率需要结合增长率、利率、财政收入能力和市场信心一起理解。
2. **标准赤字数据并不是财政政策立场的完美指标。** 它们没有修正通胀，不充分反映政府资产变化，遗漏部分政府负债，也没有自动剔除经济周期影响。
3. **传统观点认为，债务融资减税会提高消费并降低国民储蓄。** 在封闭经济中，这会推高利率、挤出投资并降低长期生活水平；在开放经济中，会导致实际汇率升值和净出口下降。
4. **Ricardian 观点认为，债务融资减税不会改变国民储蓄。** 前瞻性消费者会预期未来税收上升，因此把当前减税全部储蓄起来，私人储蓄上升正好抵消公共储蓄下降。
5. **严格平衡预算规则并不被多数经济学家支持。** 赤字有时可以用于稳定产出、平滑税收和跨代分配税负。
6. **政府债务还可能影响货币政策、政治激励和国际金融条件。** 高债务可能诱发通胀融资、把税负转嫁给未来世代、降低国际影响力，或引发资本外逃风险。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为两条主线：

赤字数据 $\Rightarrow$ 通胀、资产、负债、周期调整 $\Rightarrow$ 谨慎解读财政立场

债务融资减税 $\Rightarrow$ 传统挤出效应 vs. Ricardian 等价

政府债务的影响取决于消费者是否前瞻、资本市场是否完善、税负是否落在未来世代、以及政策制定者是否可信。理解这些条件，比单纯记住“债务好”或“债务坏”更重要。

第 20 章

金融体系

本讲导读

金融体系 (financial system) 是把储蓄转化为投资、把风险在不同经济主体之间分配、并缓解信息不对称的重要制度安排。一个健康的金融体系不仅影响单个企业能否融资，也影响整个经济能否把资源配置到回报较高的项目上，从而影响长期经济增长。

本讲分三步展开。首先，讨论金融体系在正常时期执行的四项功能：为投资融资、分担风险、处理信息不对称和促进经济增长。其次，分析金融危机的共同特征：资产价格泡沫破裂、金融机构破产风险上升、信心下降、信贷紧缩、衰退以及恶性循环。最后，讨论政府在危机发生后的应对政策，以及为预防危机而采取的监管政策。

20.1 金融体系做什么

20.1.1 为投资融资

金融体系的第一个功能是把资金从储蓄者转移到投资者。储蓄者通常是暂时不需要把全部收入用于当前消费的家庭；投资者通常是需要资金来实施投资项目的企业。没有金融体系，许多有价值的投资项目无法获得资金，储蓄也难以转化为资本形成。

定义 20.1 (金融体系). **金融体系 (financial system)** 是经济中促进资金在储蓄者和投资者之间流动的一组制度安排。它包括金融市场和金融中介。

金融体系可以通过两类渠道完成融资：

1. **金融市场 (financial markets)**。例如股票市场和债券市场。家庭通过这些市场直接向企业提供资金。
2. **金融中介 (financial intermediaries)**。例如银行、共同基金、养老基金和保险公司。家庭把资金交给中介机构，中介机构再把资金配置给需要融资的企业。

融资方式也可以分为债务融资和股权融资。

定义 20.2 (债务融资与股权融资). **债务融资 (debt finance)** 是企业通过出售债券筹集投资资金。债券代表债券持有人向企业提供的一笔贷款，企业需要按约定偿还本金并支付利息。

股权融资 (equity finance) 是企业通过出售股票筹集投资资金。股票代表股东对企业的所有权请求权，股东分享企业收益，同时也承担企业经营风险。

银行是金融中介的典型例子。银行接受家庭存款，再把资金贷给企业。共同基金、养老基金和保险公司也执行类似功能：它们汇集许多储蓄者的资金，再把资金投入不同资产或项目。

20.1.2 分担风险

金融体系的第二个功能是分担风险。许多人具有风险厌恶 (risk aversion): 在其他条件相同时, 他们不喜欢不确定性。金融体系让投资者和储蓄者能够在预期收益和风险之间作出选择。

从企业角度看, 融资使投资项目失败的风险可以由提供资金的储蓄者共同承担。从储蓄者角度看, 承担风险可能换来更高预期收益, 因此他们愿意把一部分资金投入股票、债券或基金。

金融体系还通过多样化 (diversification) 降低风险。储蓄者可以把资金分散投向许多不同企业和资产, 而不是集中在单个项目上。如果这些资产收益并不完全相关, 一个项目失败不会摧毁全部投资组合。

特质风险与系统性风险

多样化主要降低**特质风险 (idiosyncratic risk)**, 即只影响个别企业或行业的风险。例如某家企业管理失败、某项产品需求下降等。

多样化不能消除**系统性风险 (systematic risk)**, 即影响大多数企业和资产的风险。例如严重衰退、金融危机和宏观政策冲击会同时影响许多资产。

20.1.3 处理信息不对称

金融体系的第三个功能是处理信息不对称。

定义 20.3 (信息不对称). **信息不对称 (asymmetric information)** 是指交易一方比另一方拥有更多与交易有关的信息。金融交易中, 借款人通常比贷款人更了解自己的项目质量、努力程度和风险水平。

信息不对称会带来两个经典问题: 逆向选择和道德风险。

定义 20.4 (逆向选择与道德风险). **逆向选择 (adverse selection)** 来自隐藏特征 (hidden attributes)。当拥有较差项目或较高风险的借款人更积极寻求融资时, 贷款人可能在交易前就面对一组被不良项目“筛选”过的申请者。

道德风险 (moral hazard) 来自隐藏行动 (hidden actions)。当代理人的行为难以被完全监督时, 他们可能采取不诚实或不谨慎的行动。例如, 企业家使用他人资金投资时, 可能不如使用自有资金时谨慎。

银行等金融中介可以缓解这些问题。面对逆向选择, 银行会审查借款人、评估抵押品、筛选项目质量。面对道德风险, 银行会限制贷款用途、设置契约条款, 并在贷款后监控借款人。金融中介的价值不仅在于“有钱可贷”, 还在于它们积累了评估和监督借款人的专业能力。

20.1.4 促进经济增长

金融体系的第四个功能是促进经济增长。在 Solow 模型中, 资本通常被简化为一种同质投入; 但在现实世界中, 资本项目质量差异很大。某些项目具有高预期收益和合理风险, 另一些项目收益较低或风险过高。

如果金融体系运行良好, 资金会流向相对于风险而言预期回报更高的项目。这样, 金融体系不仅增加投资数量, 也改善投资质量。资源配置效率提高后, 资本积累和技术扩散更顺畅, 长期产出水平也会提高。

政府可以通过高质量法律制度促进这一功能。例如, 打击欺诈有助于降低道德风险; 执行信息披露要求有助于减少逆向选择。没有可信的法律制度, 储蓄者难以信任融资者, 金融市场就很难有效运行。

20.2 金融危机的共同特征

如果金融体系无法把储蓄者的资金有效配置给借款人,经济会出现一连串问题。金融危机(financial crisis)不是单一事件,而是一组相互强化的机制。

20.2.1 资产价格繁荣与崩溃

金融危机通常发生在一段乐观情绪之后。在乐观时期,投资者相信某类资产价格会持续上涨,投机性资产价格泡沫(speculative asset-price bubble)形成。随后,乐观转为悲观,泡沫破裂,资产价格大幅下降。

2008–2009 年金融危机中的关键资产是住房。美国房价在 2006 年以前快速上涨,随后到 2009 年下跌约 30%。当大量贷款和证券都与住房资产相关时,房价下跌会迅速传导到整个金融体系。

20.2.2 金融机构破产风险上升

资产价格下跌会导致贷款违约增加。由于银行和许多金融机构具有较高杠杆,少量资产损失就可能大幅侵蚀资本金,并提高破产风险。

2008–2009 年,许多银行持有住房抵押贷款及抵押贷款支持证券。房价下跌提高了抵押贷款违约率,使许多金融机构接近破产。

20.2.3 信心下降与火售

一些金融机构出现破产风险,会削弱公众对其他金融机构的信心。持有未保险存款的个人和机构可能撤出资金。为了补充缩水的准备金,银行不得不出售资产;如果许多银行同时出售资产,资产价格会进一步急剧下降,这种现象称为火售(fire sale)。

2008–2009 年, Bear Stearns 和 Lehman Brothers 的崩溃降低了市场对其他大型金融机构的信心。由于这些机构之间存在复杂的资产负债联系,一个机构的困境会传递到其他机构。

20.2.4 TED 利差

TED 利差(TED spread)常用来衡量市场感知到的银行信用风险。它等于三个月银行间贷款利率与三个月美国国库券利率之差:

$$\text{TED spread} = i_{3\text{-month interbank}} - i_{3\text{-month T-bill}}$$

TED 利差通常用基点(basis points)表示。在正常时期, TED 利差通常位于 10 到 50 个基点之间;金融危机中,银行信心下降会使该利差显著上升。

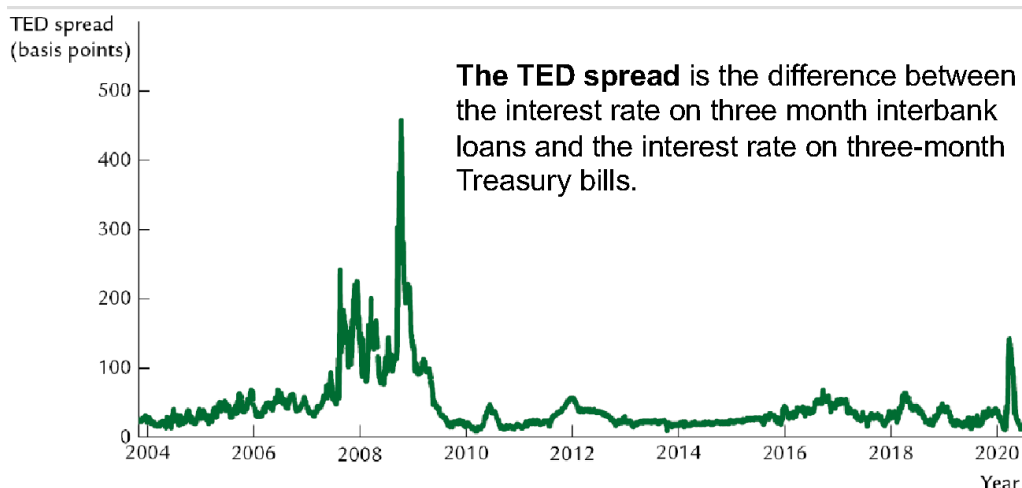


图 20.1: TED 利差, 2003–2021 年

图 20.1 显示, 在 2008–2009 年金融危机期间, TED 利差急剧上升, 说明市场认为银行间信用风险明显增加。

20.2.5 信贷紧缩、衰退与恶性循环

频繁违约和金融机构破产风险会使贷款变得更加困难, 即使有良好信用和高质量项目的借款人也可能难以获得贷款。这种现象称为信贷紧缩 (credit crunch)。2008–2009 年, 银行大幅减少向购房者和企业提供贷款, 企业扩张和存货购买受到限制。

信贷收缩会减少消费者和企业支出, 从而降低总需求:

$$\text{信用可得性下降} \implies C \downarrow, I \downarrow \implies AD \downarrow \implies Y \downarrow, u \uparrow.$$

结果是产出下降、失业率上升。危机会进一步形成恶性循环: 衰退降低利润、资产价值和家庭收入, 从而增加违约、破产和金融机构压力; 金融体系压力又进一步削弱信贷和总需求。

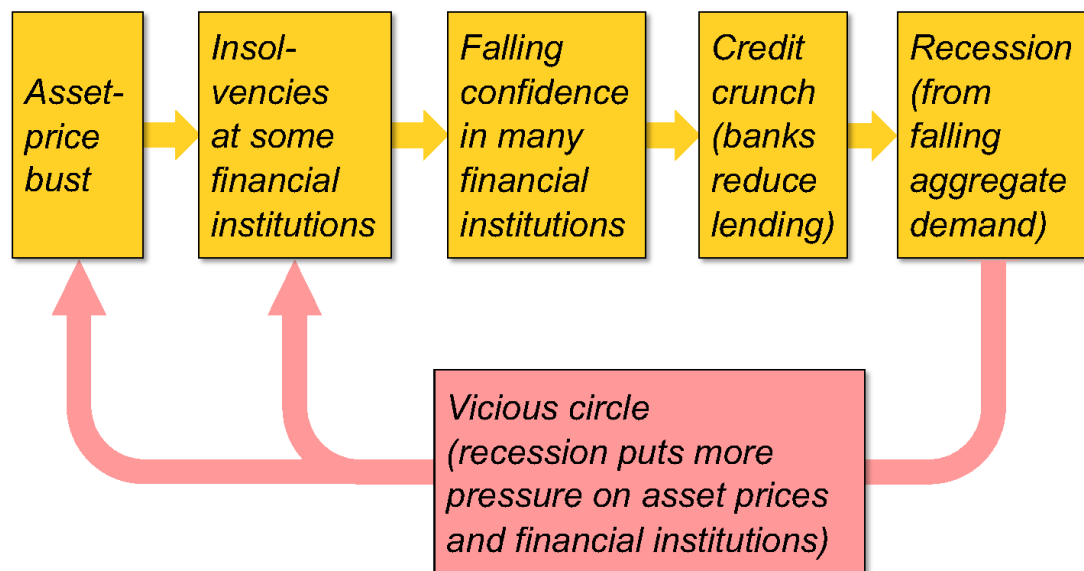


图 20.2: 金融危机的传导链条

图 20.2 概括了金融危机的典型解剖结构: 资产价格崩溃引发金融机构问题, 金融机构问题削弱信心, 信心下降导致信贷紧缩, 信贷紧缩造成衰退, 而衰退又反过来压低资产价格并加重金融机构压力。

20.2.6 谁应为 2008–2009 年危机负责

2008–2009 年金融危机不是单一主体造成的。可能责任方包括美联储、购房者、抵押贷款经纪人、投资银行、评级机构、监管者和政府政策制定者。它们在危机形成中都可能承担一部分责任: 过度宽松的信贷、借款人和贷款人的风险误判、证券化链条中的激励扭曲、评级失真和监管不足共同放大了系统性风险。

20.3 危机发生后的政策应对

20.3.1 传统货币政策

危机发生后, 中央银行可以扩大货币供给, 降低利率, 以鼓励消费和投资支出:

$$M \uparrow \implies r \downarrow \implies C \uparrow, I \uparrow \implies AD \uparrow.$$

但当名义利率已经接近零时，传统货币政策会遇到限制。2008 年 12 月，美联储把联邦基金利率降到接近零，但这仍不足以完全恢复需求，这正是流动性陷阱情形下的政策难题。

20.3.2 传统财政政策

政府也可以通过增加支出或削减税收来提高总需求。财政扩张的基本传导机制是：

$$G \uparrow \text{ or } T \downarrow \implies AD \uparrow \implies Y \uparrow.$$

2008 年，美国财政政策制定者实施了 1680 亿美元刺激计划；2009 年又实施了 7870 亿美元刺激计划。不过，政府债务快速上升也限制了进一步财政刺激的空间。

20.3.3 最后贷款人

银行挤兑可能造成流动性危机 (liquidity crisis)：即使银行从长期看具有偿付能力，也可能因为短期缺乏现金而无法满存款人提款。中央银行可以向这些银行直接贷款，充当最后贷款人 (lender of last resort)。

2008–2009 年，美联储不仅向银行提供最后贷款人支持，也向影子银行 (shadow banks) 提供支持。影子银行执行许多类似银行的中介功能，却不一定受到传统银行监管，因此在危机中也可能出现严重流动性问题。

20.3.4 注入政府资金

政府还可以使用公共资金支撑金融体系，常见方式包括：

1. 向遭受损失者提供资金，例如联邦存款保险；
2. 向关键机构提供高风险贷款，例如 2008 年向 AIG 提供支持；
3. 向陷入困境的机构注入资本并获得所有权份额，例如 TARP。

这类政策可能防止金融体系崩溃，但也具有争议。最大问题是道德风险：如果金融机构预期自己在危机中会得到救助，就可能在平时承担过多风险。

20.4 预防金融危机的政策

20.4.1 关注影子银行

影子银行从事金融中介活动，包括投资银行、对冲基金、私募股权公司和保险公司等。它们的负债通常不像传统银行存款那样受到联邦保险保护，也没有受到同等程度的监管，因此可能承担更多风险。

由于影子银行失败会伤害整个经济，许多政策制定者主张限制其风险承担、提高资本要求，并加强政府监督。监管重点不应只放在传统银行，还应覆盖实际执行银行功能的机构。

20.4.2 限制机构规模

被认为“大到不能倒” (too big to fail) 的金融机构会产生道德风险。如果一家机构的倒闭会严重伤害整个金融体系，市场可能相信政府最终会救助它。于是，机构自身和债权人都可能低估风险。

一些政策建议通过限制金融机构规模来降低其失败对系统的破坏，包括限制合并、提高大型银行资本要求等。

20.4.3 限制过度风险承担

为了防止金融机构失败，有人主张限制过度风险承担。难点在于，什么是“过度”并不容易定义。金融创新和风险管理本身可以提高效率，但过度杠杆和投机性投资可能放大系统性风险。

2010 年 Dodd-Frank 法案包含 Volcker 规则，该规则禁止商业银行从事某些类型的投机性投资。其目标是减少受保护银行体系把公共安全网用于高风险交易的可能性。

20.4.4 改进监管体系

金融监管体系往往高度分散，不同机构负责不同市场和不同类型金融机构。监管碎片化可能导致监管空白，也可能让风险在不同机构之间转移。Dodd-Frank 法案和其他监管改革试图协调监管机构，提高金融业监督的有效性。

20.4.5 宏观审慎监管

传统金融监管偏向微观审慎监管 (microprudential regulation)，重点是降低单个金融机构陷入困境的风险。金融危机后，监管也更强调宏观审慎监管 (macroprudential regulation)，即降低整个金融体系的系统性压力，防止金融部门问题演变为产出和就业下降。

微观审慎与宏观审慎的区别

微观审慎监管关注“单个机构是否安全”，宏观审慎监管关注“所有机构同时采取相似行为时，整个体系是否安全”。例如，单家银行出售资产可能是谨慎行为；但所有银行同时出售资产，就可能导致火售并放大危机。

20.5 案例：欧洲主权债务危机

20.5.1 希腊债务问题

欧洲主权债务危机从希腊债务问题中突出显现。希腊政府债务上升，而且市场发现希腊可能在早些年误报财政状况。随后，希腊债券被降级，债券价格下跌，利率迅速上升，因为市场开始担心希腊可能违约。

希腊问题还会影响整个欧洲。许多欧洲银行持有希腊债券，希腊债券价值下降会使这些银行更接近破产。政策制定者担心，如果银行倒闭，欧洲会出现信贷紧缩和经济衰退。

20.5.2 救助、紧缩与传染风险

欧洲中央银行和财政状况较健康的欧洲国家向希腊提供贷款，以避免立即违约。这些贷款通常附带条件，要求希腊采取财政紧缩措施以改善财政状况。提供资金国家的纳税人不满救助成本，希腊民众则不满紧缩政策，社会冲突随之出现。

希腊违约还可能引发传染。市场担心，希腊违约会导致投资者抛售西班牙、葡萄牙、爱尔兰和意大利等国债券，从而造成更广泛的债券挤兑。

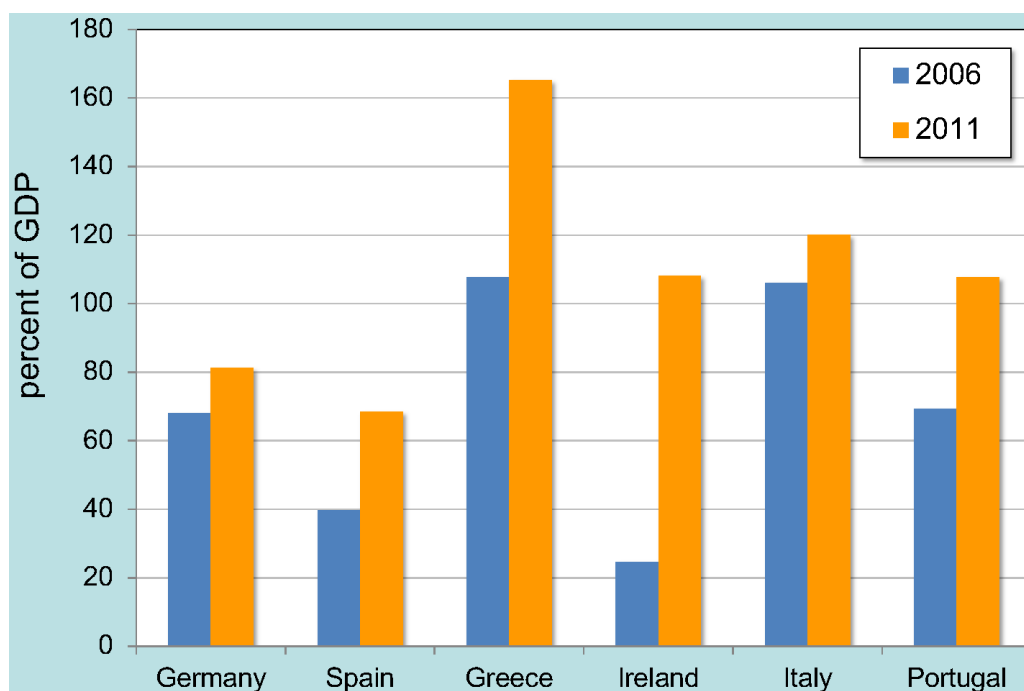


图 20.3: 部分欧洲国家 2006 年和 2011 年政府债务占 GDP 比例

图 20.3 显示，2006 到 2011 年间，希腊、爱尔兰、葡萄牙等国政府债务率明显上升。债务率上升本身会削弱市场信心，若市场预期违约概率上升，利率又会进一步上升并加重财政压力。

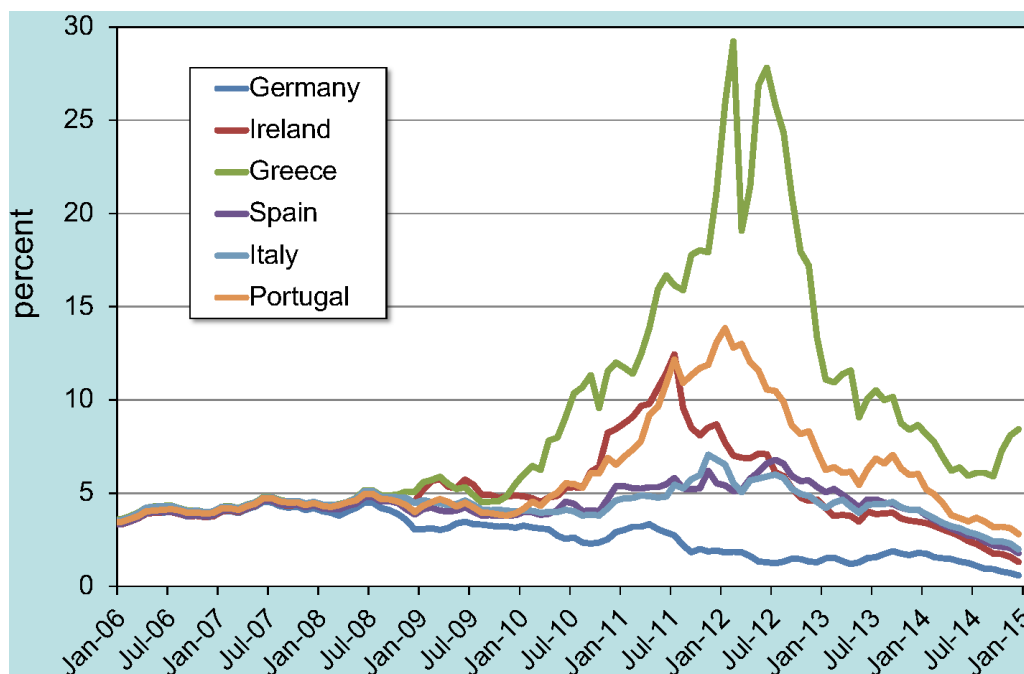


图 20.4: 部分欧洲国家十年期国债利率

图 20.4 显示，危机期间希腊等国十年期国债利率大幅飙升。国债利率上升意味着政府再融资成本提高，也反映市场对违约风险的担忧加剧。

20.6 本讲总结

Chapter Summary

本讲的核心结论可以概括为：

1. **健康的金融体系具有多项功能。**它把储蓄引导到投资，分配风险，缓解信息不对称，并把资金配置到相对于风险而言预期回报较高的项目，从而促进经济增长。
2. **金融危机通常从资产价格急剧下跌开始。**资产价格下跌会造成金融机构损失和破产风险，削弱信心并引发资金撤出。
3. **信心下降会造成信贷紧缩和衰退。**银行减少贷款，消费者和企业支出下降，总需求减少，产出下降、失业上升。
4. **金融危机具有恶性循环。**经济衰退会进一步压低利润、资产价格和家庭收入，从而增加违约和金融机构压力。
5. **政府可以用多种方式应对危机。**传统货币政策和财政政策可以扩大总需求，中央银行可以作为最后贷款人提供流动性，政府也可以使用公共资金支撑金融体系。
6. **预防危机需要更广泛的监管视角。**监管应关注影子银行、机构规模、过度风险承担、监管协调以及宏观审慎目标。

学习本讲时最应抓住的主线

本讲可以压缩为两条主线：

金融体系 $\Rightarrow$ 融资、分险、筛选监督、配置资本 $\Rightarrow$ 经济增长

资产价格崩溃 $\Rightarrow$ 金融机构受损 $\Rightarrow$ 信心下降 $\Rightarrow$ 信贷紧缩 $\Rightarrow$ 衰退与恶性循环

理解金融体系时，不能只看“资金从哪里来”，还要看风险如何分配、信息问题如何被缓解、以及个体机构的行为如何累积成系统性风险。金融危机正是这些环节同时失灵的结果。

课程总复习

本讲导读

本章是整门中级宏观经济学的总复习。复习顺序依次为：国民收入与产品核算、长期经济与经济增长、商业周期、消费与投资、财政政策与货币政策，以及金融体系与金融危机。每一部分都应抓住三个层次：核心变量、均衡条件和政策或冲击的传导机制。

总复习的目标是把分散在各章中的模型连接起来。长期分析强调生产函数、储蓄、资本积累和技术进步；短期分析强调价格黏性、总需求、IS-LM 和 AD-AS；开放经济分析强调净出口、汇率、资本流动和政策约束；消费与投资理论强调跨期选择和预期；政策分析则强调时滞、可信度、债务和金融体系稳定。

21.1 国民收入与产品核算

21.1.1 经济中的资金循环

国民收入核算首先要说明经济中各主体如何相互连接。家庭向企业提供劳动、资本等生产要素，企业向家庭支付收入；家庭用收入购买最终产品，企业获得销售收入。政府通过税收、转移支付和政府购买进入循环；金融市场把储蓄转化为投资；在开放经济中，国际部门通过净出口和资本流动与国内经济相连。

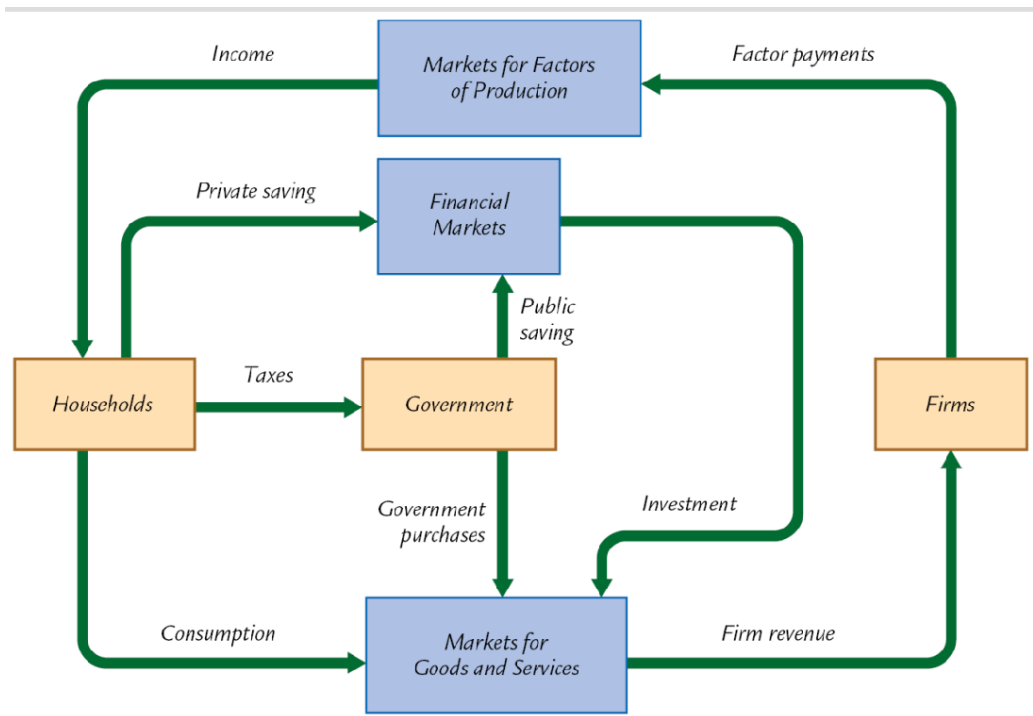


图 21.1: 经济中的资金循环

图 21.1 的复习意义在于：宏观经济的许多恒等式都来自这个循环。支出、收入和产出只是同一经济活动的不同记录方式。

21.1.2 封闭经济的商品与服务市场

在长期封闭经济模型中，总需求由消费、投资和政府购买组成：

$$Y^d = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

总供给由生产函数决定：

$$\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L}).$$

商品市场均衡要求需求等于供给：

$$\bar{Y} = C(\bar{Y} - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

在该模型中，实际利率 r 是调整变量。若投资需求过高或储蓄不足，实际利率上升；若储蓄相对充足，实际利率下降。最终，实际利率使商品市场需求等于由资本和劳动决定的产出。

21.1.3 货币供给、货币需求和数量方程

货币供给模型从三个变量开始：

$$B = C + R, \quad rr = \frac{R}{D}, \quad cr = \frac{C}{D}.$$

其中 B 是货币基础 (monetary base)，由通货 C 和银行准备金 R 构成； rr 是准备金存款比率 (reserve-deposit ratio)； cr 是通货存款比率 (currency-deposit ratio)。

货币乘数为

$$m = \frac{cr + 1}{cr + rr}, \quad M = mB.$$

当 $rr < 1$ 时，货币乘数通常大于 1。若中央银行改变货币基础 ΔB ，货币供给变化为

$$\Delta M = m \times \Delta B.$$

货币需求可以写为

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = kY,$$

数量方程为

$$MV = PY, \quad k = \frac{1}{V}.$$

如果人们相对于收入持有较多货币，则 k 较大、货币流通速度 V 较低。若 V 近似稳定，则数量货币理论给出通货膨胀率近似式：

$$\pi \approx \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y}.$$

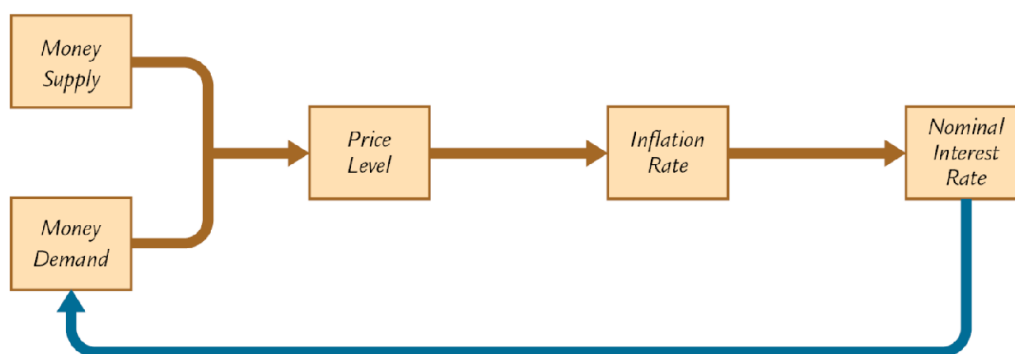


图 21.2: 货币、价格和利率之间的联系

图 21.2 总结了长期货币分析的链条：货币供给和货币需求共同决定价格水平；通胀率影响名义利率；名义利率又会影响货币需求。

21.1.4 开放经济恒等式

开放经济中的国民收入恒等式为

$$Y = C + I + G + NX,$$

因此

$$NX = Y - (C + I + G).$$

净出口等于产出超过国内支出的部分。若一国支出超过产出，则净出口为负，表现为贸易赤字；若产出超过国内支出，则净出口为正。

净出口函数通常写为

$$NX = NX(\epsilon),$$

其中 ϵ 是实际汇率。实际汇率升值会使本国产品相对更贵，净出口下降；实际汇率贬值会使本国产品相对更便宜，净出口上升。

21.1.5 劳动市场的搜寻与匹配

在搜寻与匹配模型中，失业者找到工作的概率为 f ，就业者失去工作的概率为 s 。稳态要求进入失业和离开失业的人数相等：

$$fU = sE = s(L - U).$$

整理可得

$$(f + s)U = sL, \quad \frac{U}{L} = \frac{s}{s + f}.$$

这个公式说明，稳态失业率取决于失业流入率 s 和就业匹配率 f 。降低失业率的政策可以从两端入手：降低失业流入，或提高失业者找到工作的速度。

21.2 长期经济与经济增长

21.2.1 Solow 增长模型

带人口增长的 Solow 模型中，人均资本 k 的运动方程为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k.$$

其中 $sf(k)$ 是实际投资， $(\delta + n)k$ 是维持人均资本不变所需的持平投资（break-even investment）。稳态要求

$$sf(k^*) = (\delta + n)k^*.$$

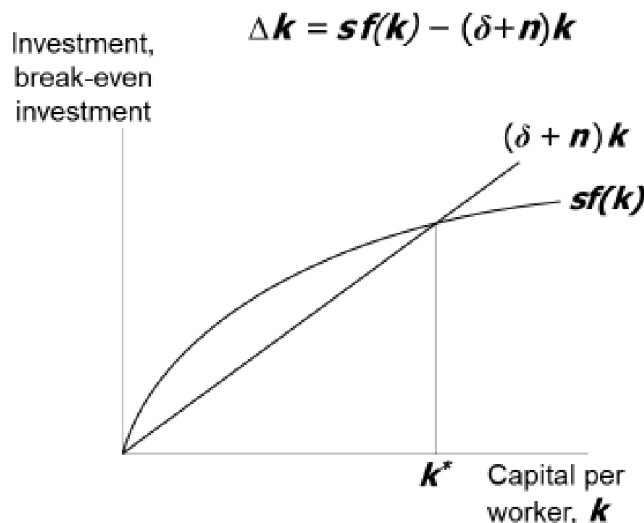


图 21.3: Solow 模型中的稳态

图 21.3 的关键是两条曲线的交点。若 $sf(k) > (\delta + n)k$ ，人均资本增加；若 $sf(k) < (\delta + n)k$ ，人均资本减少。储蓄率提高会提高稳态资本和稳态人均产出，但在没有技术进步时，不能永久提高人均产出增长率。

21.2.2 技术进步与有效劳动

引入劳动效率 E 后，生产函数写为

$$Y = F(K, L \times E).$$

$L \times E$ 表示有效劳动数量。劳动效率提高与劳动数量增加类似，都会提高有效劳动供给。以每单位有效劳动计量资本时，运动方程变为

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k,$$

其中 g 是劳动效率增长率。

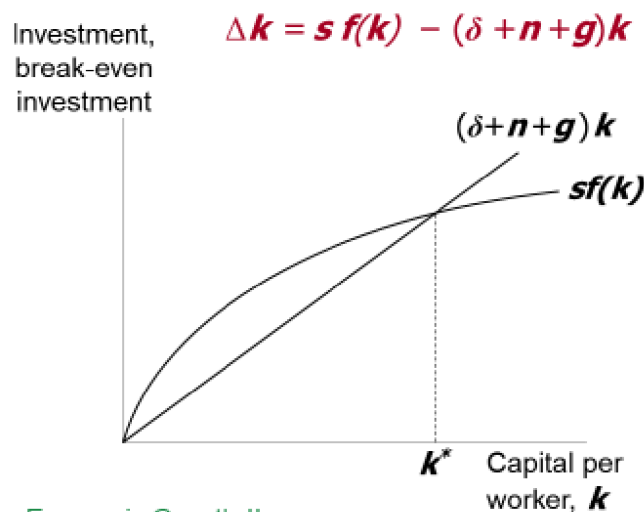


图 21.4: 含技术进步的 Solow 模型

图 21.4 表明，技术进步提高了持平投资要求。长期平衡增长路径上，每单位有效劳动资本稳定，但总产出和人均产出可以随着技术进步持续增长。

21.2.3 内生增长和两部门模型

AK 模型把生产函数写为

$$Y = AK,$$

其中 A 为每单位资本产出。资本积累为

$$\Delta K = sY - \delta K.$$

两边除以 K 并使用 $Y = AK$ ，得到

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta K}{K} = sA - \delta.$$

若 $sA > \delta$ ，收入可以持续增长，投资成为增长引擎。与 Solow 模型不同，AK 模型中永久增长率取决于储蓄率。

两部门模型把经济分为制造部门和研究部门。制造部门生产函数为

$$Y = F[K, (1-u)EL],$$

研究部门生产知识：

$$\Delta E = g(u)E,$$

资本积累为

$$\Delta K = sY - \delta K.$$

其中 u 是投入研究的劳动比例。该模型强调，资源配置到研究部门可以提高劳动效率增长率，从而影响长期增长。

21.2.4 增长核算

若生产函数可写为

$$Y = AF(K, L),$$

则 A 是全要素生产率 (total factor productivity, TFP)。增长核算公式为

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1-\alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}.$$

其中 α 是资本收入份额， $1-\alpha$ 是劳动收入份额。由此可得 TFP 增长：

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1-\alpha) \frac{\Delta L}{L}.$$

这说明，无法由资本和劳动增长解释的产出增长，被归入全要素生产率增长。

21.3 商业周期

21.3.1 商业周期事实

长期中，GDP 增长率平均约为每年 3% 到 3.5%，但短期存在显著波动。消费和投资都随 GDP 波动，但消费通常比 GDP 更平滑，投资通常比 GDP 更剧烈。衰退期间失业率上升，扩张期间失业率下降。Okun 定律刻画了 GDP 与失业率之间的负相关关系。

当价格具有黏性时，产出和就业不仅取决于供给能力，也取决于总需求。总需求受到财政政策、货币政策以及消费和投资外生变化影响。因此，AD-AS 框架成为分析短期波动的核心工具。

21.3.2 Keynesian Cross 与 IS-LM

Keynesian Cross 中，消费函数为

$$C = C(Y - \bar{T}),$$

政策变量和投资暂时给定：

$$\bar{G}, \quad \bar{T}, \quad \bar{I}.$$

计划支出为

$$PE = C(Y - \bar{T}) + \bar{I} + \bar{G},$$

均衡条件为

$$Y = PE.$$

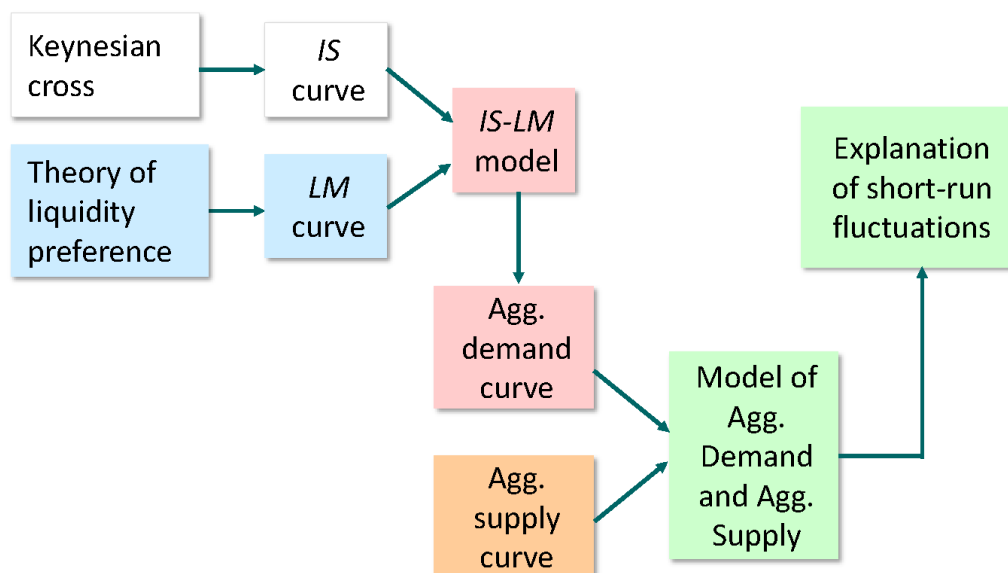


图 21.5: 从 Keynesian Cross 到 AD-AS 的整体框架

图 21.5 给出短期波动模型之间的关系。Keynesian Cross 推导 IS 曲线，流动性偏好理论推导 LM 曲线，IS-LM 模型进一步推导总需求曲线，最后与总供给曲线结合形成 AD-AS 模型。

IS-LM 模型中，IS 曲线代表商品市场均衡：

$$Y = C(Y - \bar{T}) + I(r) + \bar{G}.$$

LM 曲线代表货币市场均衡：

$$\frac{M}{P} = L(r, Y).$$

两条曲线交点决定同时满足商品市场和货币市场均衡的 Y 与 r 。

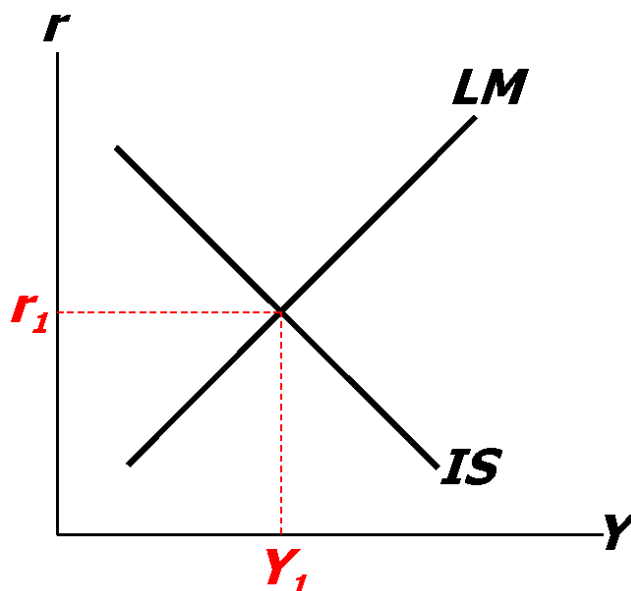


图 21.6: IS-LM 模型中的均衡

21.3.3 总需求曲线的推导

在封闭经济 IS-LM 框架中，总需求曲线向下倾斜的逻辑是：

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow \Rightarrow LM \text{ 左移} \Rightarrow r \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow.$$

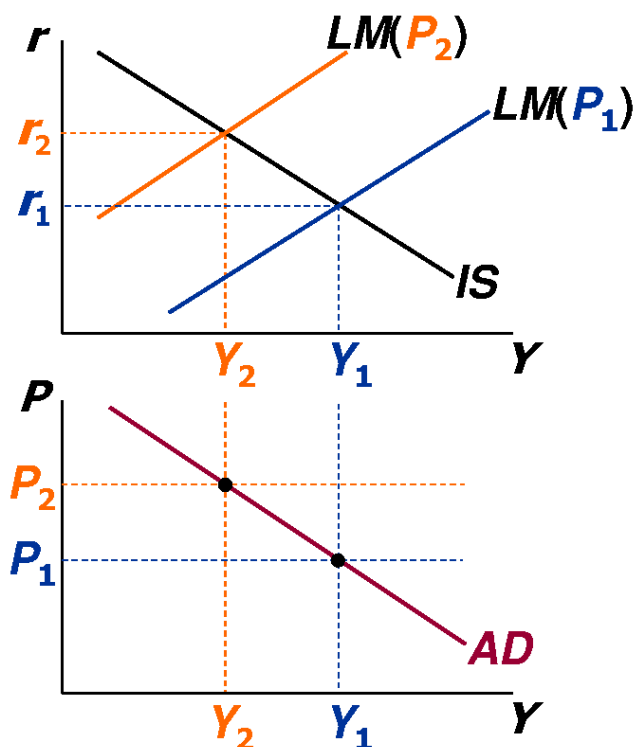


图 21.7: 封闭经济中 AD 曲线的推导

开放经济的 Mundell-Fleming 模型假设小型开放经济和资本完全流动，因此

$$r = r^*.$$

商品市场均衡，即 IS^* 曲线，为

$$Y = C(Y - T) + I(r^*) + G + NX(e),$$

其中 e 是名义汇率，表示每单位本币可兑换的外币数量。

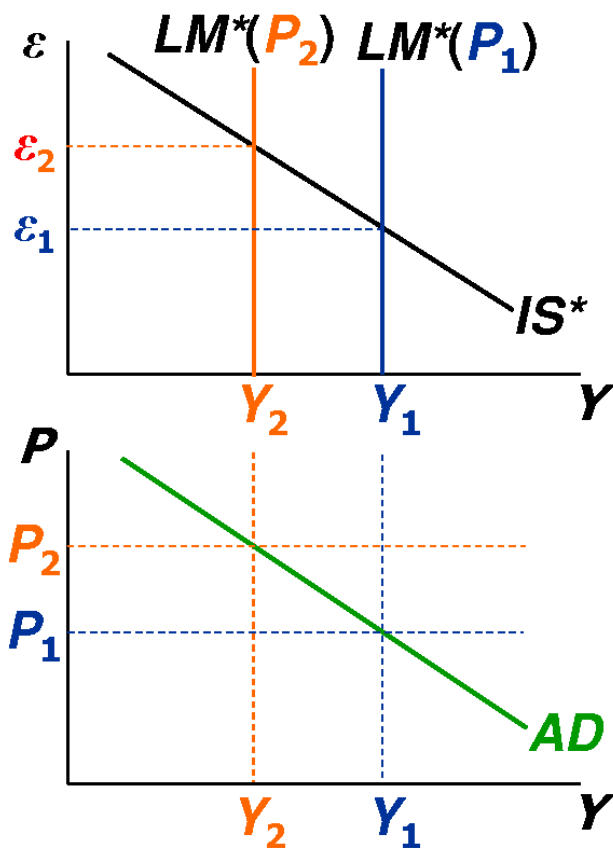


图 21.8: 开放经济中 AD 曲线的推导

开放经济中，总需求曲线向下倾斜的逻辑是：

$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow \Rightarrow LM^* \text{ 左移} \Rightarrow e \uparrow \Rightarrow NX \downarrow \Rightarrow Y \downarrow.$$

21.3.4 不可能三角

开放经济政策最重要的约束是不可能三角（impossible trinity）。一个国家不能同时拥有自由资本流动、独立货币政策和固定汇率，最多只能选择其中两个。

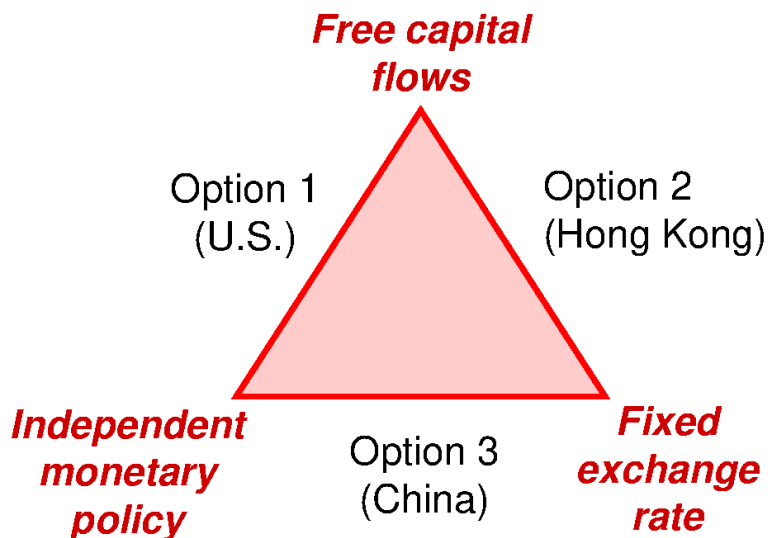


图 21.9: 开放经济政策的不可能三角

若选择自由资本流动和独立货币政策，就必须放弃固定汇率；若选择固定汇率和自由资本流动，就必须放弃独立货币政策；若选择独立货币政策和固定汇率，就必须限制资本流动。

21.3.5 从 SRAS 到 Phillips 曲线

短期总供给可以写为

$$Y = \bar{Y} + \alpha(P - EP).$$

整理得到

$$P = EP + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}).$$

若加入供给冲击 ν ：

$$P = EP + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

两边减去上一期价格水平 P_{-1} ，得到

$$P - P_{-1} = EP - P_{-1} + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

将价格变化写成通胀，得到

$$\pi = E\pi + \frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) + \nu.$$

根据 Okun 定律，产出缺口与失业缺口负相关：

$$\frac{1}{\alpha}(Y - \bar{Y}) = -\beta(u - u^n).$$

因此 Phillips 曲线为

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + \nu.$$

它说明，通胀取决于预期通胀、周期性失业和供给冲击。

21.4 消费与投资

21.4.1 消费理论主线

消费理论的主要贡献包括：Keynes 强调当前收入对消费的影响；Irving Fisher 强调跨期选择；Modigliani 的生命周期假说强调一生中的收入和储蓄安排；Friedman 的永久收入假说强调消费对永久收入而非暂时收入反应更强；Robert Hall 的随机游走假说强调消费变化难以预测；Laibson 的即时满足模型强调行为偏差。

Fisher 跨期选择的预算约束为

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r}.$$

左边是生命周期消费的现值，右边是生命周期收入的现值。

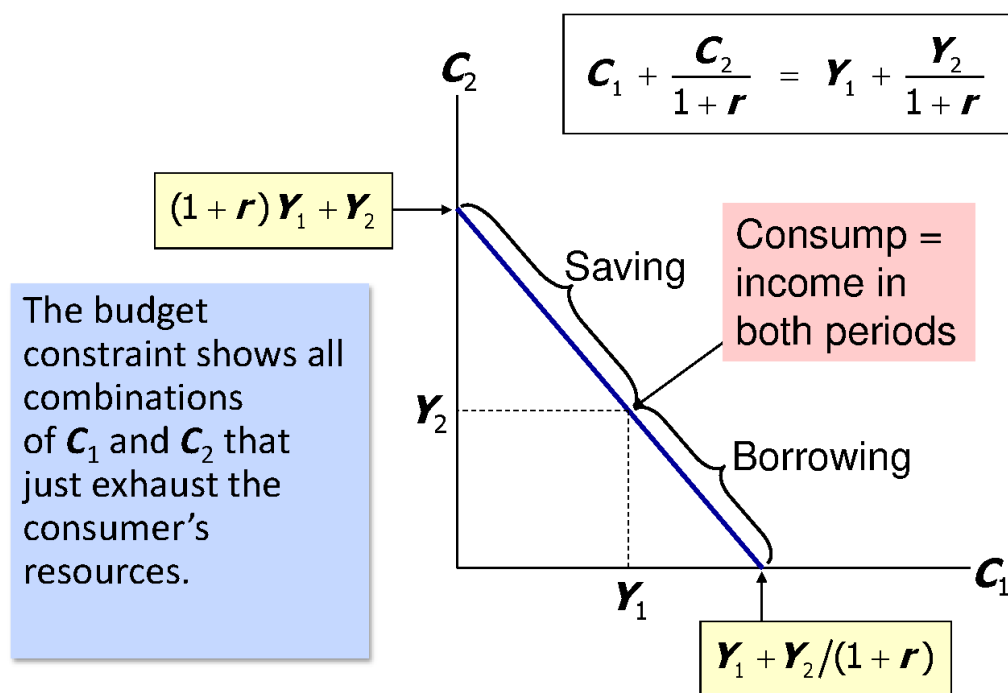


图 21.10: 跨期预算约束

利率上升会使预算线围绕禀赋点 (Y_1, Y_2) 旋转。它对当期消费 C_1 的影响取决于收入效应和替代效应，因此并不一定只有一个方向。

21.4.2 生命周期和永久收入

生命周期假说认为，储蓄会在一生中系统变化。工作早期可能储蓄较少，中年收入较高时储蓄增加，退休后则动用已有财富。

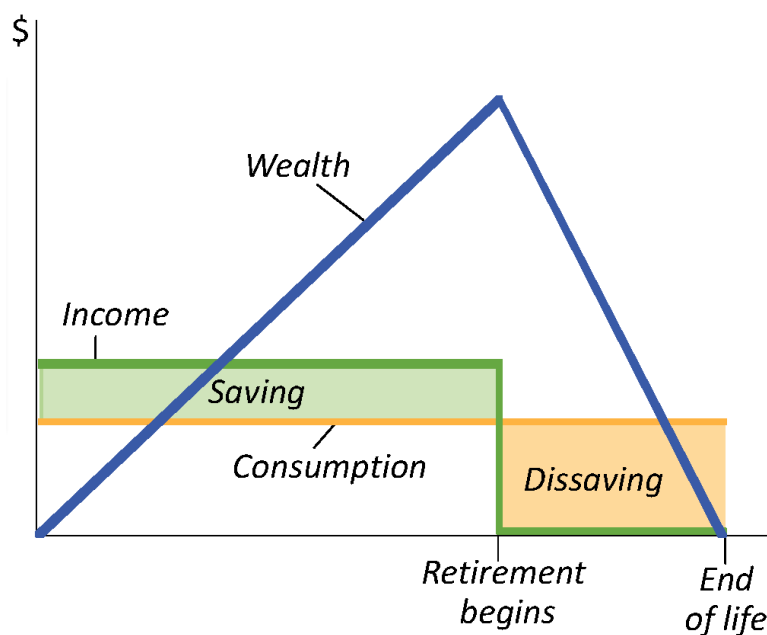


图 21.11: 生命周期假说的储蓄模式

永久收入假说把当前收入分解为

$$Y = Y^P + Y^T,$$

其中 Y^P 是永久收入 (permanent income), 表示人们预期能够持续获得的平均收入; Y^T 是暂时收入 (transitory income), 表示偏离平均收入的短期波动。该理论强调, 消费对永久收入变化更敏感, 对暂时收入变化反应较弱。

21.4.3 投资理论

投资包括三类:

1. 企业固定资产投资, 即企业购买用于生产的设备和建筑;
2. 住宅投资, 即新住房购买;
3. 存货投资, 即产成品、原材料、在产品等存货变化。

企业固定资产投资中, 净投资可以写为

$$\Delta K = I_n \left[MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta) \right],$$

其中 $\frac{P_K}{P}(r + \delta)$ 是资本成本。总投资等于净投资加上折旧替换投资:

$$\text{gross investment} = \Delta K + \delta K = I_n \left[MPK - \frac{P_K}{P}(r + \delta) \right] + \delta K.$$

Tobin 的 q 理论把投资与资本市场估值联系起来:

$$q = \frac{\text{installed capital 的市场价值}}{\text{installed capital 的重置成本}}.$$

若 MPK 高于资本成本, 资本利润率较高, 企业市场价值上升, q 较高, 投资动机增强。若 MPK 低于资本成本, 企业市场价值下降, q 较低, 投资动机减弱。

21.5 财政政策、货币政策与金融体系

21.5.1 主动政策、被动政策、相机抉择与规则

围绕稳定化政策, 有两组经典争论。第一组是主动政策与被动政策。主动政策支持者认为, 经济经常遭受冲击, 财政政策和货币政策可以稳定产出和就业。被动政策支持者强调, 政策存在长且可变的时滞, 错误政策可能反而放大波动。

第二组是相机抉择与规则。相机抉择支持者强调, 政策制定者需要灵活应对意外冲击。规则支持者强调, 政治过程可能导致政策错误或短期主义, 固定规则有助于避免时间不一致并增强可信度。

21.5.2 政府债务与财政政策

传统观点认为, 债务融资减税在短期会提高总需求:

$$T \downarrow \implies C \uparrow \implies AD \uparrow \implies Y \uparrow, u \downarrow.$$

长期中, 产出和失业回到自然水平。封闭经济中, 国民储蓄下降会推高实际利率并挤出投资:

$$S \downarrow \implies r \uparrow \implies I \downarrow.$$

开放经济中, 储蓄下降可能导致实际汇率升值和净出口下降:

$$S \downarrow \implies \varepsilon \uparrow \implies NX \downarrow.$$

非常长期中, 资本积累放缓会使经济达到较低人均收入的新稳态。

Ricardian 等价则认为, 债务融资减税不会影响消费、国民储蓄、实际利率、投资、净出口或实际 GDP。其核心逻辑是: 理性消费者知道今天减税意味着未来增税, 因此会把当前减税全部储蓄起来。

21.5.3 金融体系、金融危机与政策

健康金融体系的功能包括：把储蓄引导到投资、分配风险、缓解信息不对称，以及促进经济增长。金融危机的共同特征包括：资产价格泡沫破裂、金融机构破产风险上升、信心下降、信贷紧缩、衰退和恶性循环。

危机发生后，政府可以使用传统货币政策和财政政策扩大总需求；中央银行可以作为最后贷款人提供流动性；政府也可以使用公共资金支撑金融体系。预防危机的政策包括监管影子银行、限制过大金融机构的系统性风险、限制过度风险承担，以及推进宏观审慎监管。

21.6 本讲总结

Chapter Summary

总复习可以把整门课压缩为六组核心对象：

1. **核算恒等式**。从 $Y = C + I + G + NX$ 出发，理解封闭经济、开放经济、储蓄投资和净出口之间的关系。
2. **长期增长**。Solow 模型强调资本积累和技术进步，内生增长模型强调知识、投资和长期增长率之间的联系。
3. **短期波动**。价格黏性使总需求影响产出和就业，IS-LM 与 AD-AS 是分析短期冲击和政策的框架。
4. **开放经济**。Mundell-Fleming 模型强调资本流动、汇率制度和货币政策之间的约束，不可能三角是政策选择的底线。
5. **跨期决策**。消费和投资都依赖预期、利率和跨期约束，不能只用当期收入或当期利润解释。
6. **政策与金融稳定**。稳定化政策需要权衡时滞、可信度和债务；金融体系稳定则要求关注系统性风险。

复习时最应抓住的主线

整门课可以用一条总链条记忆：

核算恒等式 $\Rightarrow$ 长期增长模型 $\Rightarrow$ 短期波动模型
 $\Rightarrow$ 开放经济约束 $\Rightarrow$ 消费、投资与政策选择

做题时先判断问题属于长期还是短期、封闭经济还是开放经济、实际变量还是名义变量、个体跨期决策还是总量均衡。模型一旦选对，公式和政策传导通常就会自然跟上。