

# 宏观金融工程论纲

叶永刚 宋凌峰

**摘要：**宏观金融工程是指通过金融工具与手段的创新设计与重新组合、金融结构的调整和金融制度的变革来解决宏观金融问题。宏观金融工程的主要内容包括国家金融资产负债表、国家金融风险管理和国家经济资本管理三个方面。宏观金融工程的分析方法有资产负债表分析、或有权益分析、在险值分析和蒙特卡罗模拟等。宏观金融工程的提出可以借鉴微观金融工程的有关思想和方法,将风险管理和经济资本结合起来,从而在承担适度风险状况下达到有关的经济发展目标。

**关键词：**宏观金融工程 宏观金融风险管理 宏观经济资本管理

我国的金融体系正处于市场化和国际化的过程中。金融市场化 and 国际化意味着利率、汇率的放开和资本的自由流动,会带来相应的金融风险。由此,度量和管埋金融市场化 and 金融国际化过程中的宏观金融风险,从而保证金融体系配置资源功能的有效发挥,就显得相当重要。传统的宏观金融模型由于对金融风险的关注不足,难以在度量和管埋宏观金融风险方面给出答案。在此背景下,宏观金融工程的提出可以为管埋宏观金融风险 and 有效配置金融资源提供新的思路。

## 一、宏观金融工程的界定

### (一) 宏观金融工程的概念

约翰·芬尼迪认为,金融工程包括创新型金融工具与金融手段的设计、开发与实施,以及对金融问题给予创造性的解决。根据金融工程的定义,可以将宏观金融工程定义为通过金融工具与手段的创新设计与重新组合、金融结构的调整 and 金融制度的变革来解决宏观金融问题。

从宏观金融工程 and 微观金融工程的关系来看,微观金融工程主要侧重于微观层面的企业金融财务问题,而宏观金融工程将微观金融工程的有关思想和分析方法应用到宏观金融层面,研究部门和国家的金融风险 and 金融资源使用状况。因此宏观金融工程是将微观金融工程扩展到宏观金融领域,是金融

工程在微观领域运用的自然延伸。

### (二) 宏观金融工程的主要内容

从内容上看,宏观金融工程包括国家金融资产负债表、国家金融风险管理和国家经济资本管理三个方面(如图 1 所示)。其中国家金融资产负债表是宏观金融工程研究的对象,国家金融风险管理和国家经济资本管理是宏观金融工程的主要方面,有关的经济和金融发展目标是宏观金融工程研究的最终目标。

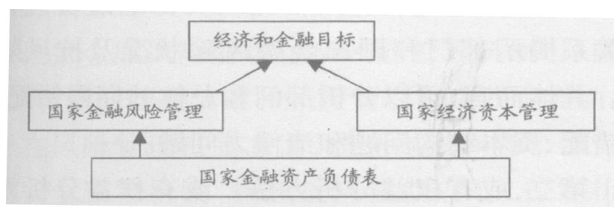


图 1 宏观金融工程的基本框架

国家金融资产负债表是宏观金融工程研究的基础。传统宏观金融研究的主要对象是反映国民收入的流量表,而较少关注存量分析。国家金融资产负债表的建立可以将宏观金融的研究对象由流量转变为存量,并最终转变为对国家金融资源和金融资产的研究。当国家金融资产可以进行准确的确定和估值时,宏观金融工程就可以发挥作用,即通过国家金融资产的风险管埋来实现金融资产的保值,通过经济资本管埋来实现金融资源的合理配置。

对于国家金融风险管理而言,在金融市场逐步

完善的情况下,所有的金融风险都必然影响到资产市场价值的变化。从资产负债表来看,当资产价值发生变化时,资产市场价值的变化也必然影响到权益价值的变化,包括股权和债权价值的变化,由此资产负债表会反映所有的金融风险。因此依托资产负债表,一方面通过研究资产和权益的关系,就可以度量国家和部门的风险状况,另一方面通过管理资产和权益结构,就可以有效地控制和管理国家的金融风险,维护国家经济和金融安全。

对于国家经济资本管理而言,是将经济资本管理延伸到宏观金融层面。在微观金融层面,经济资本有两个重要职能,分别为抵御金融风险和分配金融资源。在宏观金融层面,国家经济资本管理一方面要通过国家经济资本的合理配置来抵御各个部门和国家整体的金融风险,另一方面由于经济资本要求必要的回报率,因此要对国家经济资本在各个部门间进行分配,从而提高金融资源的使用效率。

### (三) 宏观金融工程的基本技术和方法

宏观金融工程将微观金融工程的基本技术和方法运用到宏观层面,在以下几个方面,显得尤为突出。

第一,资产负债表方法,包括国家金融资产资产负债表的编制和分析。就国家金融资产资产负债表编制而言,要求对现有数据进行整理,并结合金融市场信息,编制账面价值的资产负债表和资产负债表矩阵、包含风险因素的或有权益资产负债表和资产负债表矩阵。就资产负债表分析而言,可以通过资产和权益关系揭示部门和国家金融风险状况及抗风险能力。具体而言,可以分析部门和总体的期限错配、货币错配、资本结构问题和清偿力问题。

第二,或有权益分析方法。或有权益分析方法主要指期权方法,是宏观金融工程的核心工具。通过期权定价方法,可以使用金融市场的股权和债权价格信息获取资产的市场价值和波动性,从而将账面价值的资产负债表转化为或有权益的资产负债表。

第三,在险值(VaR)方法。在险值方法在微观金融风险管理中是度量金融风险的比较成熟的技术。在宏观金融工程中,在险值方法也可以用来研究利率、汇率和国际资本流动对或有权益资产负债表的冲击,对宏观金融风险进行准确的度量。在此基础上对宏观经济资本度量和管理的有关问题展开

分析。

第四,蒙特卡罗模拟方法。在研究风险源对国家金融风险指数的冲击和国家经济资本分配中,要使用到蒙特卡罗模拟技术来获取部门风险和国家金融风险指标的分布状况。

## 二、宏观金融工程和国家金融资产资产负债表

### (一) 国家金融资产资产负债表的概念

国家金融资产是指可以用货币计量的国家财富,国家金融资产资产负债表是以货币衡量的国家资产负债表。国家金融资产资产负债表分为两个层次,即部门金融资产资产负债表和国家金融资产资产负债表。在部门设置方面,可以划分为公共部门、金融部门、企业部门和住户部门四个部门。

### (二) 国家金融资产资产负债表的基本内容

国家金融资产资产负债表包括四个方面的内容,分别为国家金融资产资产负债表、国家金融资产资产负债表矩阵、或有权益资产负债表和或有权益资产负债表矩阵。

国家金融资产资产负债表或称为账面价值的资产负债表,反映公共部门、金融部门、企业部门和住户部门四个部门和国家整体的资产、负债和净资产状况。通过国家金融资产资产负债表,一方面反映资产和负债的有关信息,包括期限和币种状况,可以用来进行期限错配、货币错配、清偿力问题和流动性问题等的分析;另一方面可以反映四个部门和国家整体的相互关系。

国家金融资产资产负债表矩阵反映公共部门、金融部门、企业部门和住户部门彼此间金融资产负债的对应关系。通过资产负债表矩阵,可以对风险在四个部门的传递进行研究。

或有权益资产负债表是包含风险信息的市场价值资产负债表。或有权益资产负债表编制的理论依据是期权定价理论。根据或有权益的有关理论,可以将资产负债表右边的负债和权益看作是看跌期权和看涨期权,由于看涨期权和看跌期权的期权价值可以用市场的股票和债券的价值来衡量,运用期权公式就可以得出资产负债表左边资产项的市场价值和波动性,以此为基础可以编制或有权益资产负债表。或有权益资产负债表的编制使记录经济活动的资产负债表变成了刻画风险状况的资产负债表,使账面价值的资产负债表变成市场价值的资产负债

表,使静态的资产负债表变成动态的资产负债表,使离散的资产负债表变成连续的资产负债表。

或有权益资产负债表矩阵是反映定量描述金融风险在部门间传递的表。根据或有权益分析的有理论,部门间的风险传导可以使用隐含期权进行研究。通过对隐含期权进行估值,就可以对部门间传导的风险进行识别和度量,并最终反映为或有权益资产负债表矩阵。

### 三、宏观金融工程和国家金融风险管理

#### (一) 国家金融风险管理的基本框架

国家金融风险管理的研究可以分为三个层次,如图 2 所示。

第一个层次是思想层面,根据金融工程和风险管理思想,国家金融风险管理可以从风险界定、风险识别与度量和风险管理三个方面依次展开。第二个层次是框架层面,金融国际化是分析的背景,国家金融资产是分析的切入点,国家金融风险识别和计量是分析的基础,国家金融风险管理是分析的目的。第三个层次是内容层面。

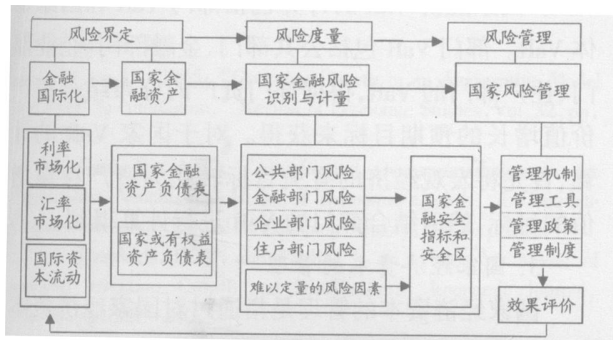


图 2 国家金融风险管理的基本框架

在内容层面,首先研究利率市场化、汇率市场化和国际资本流动,原因在于利率、汇率和资本流动是金融风险的风险源。其次,编制部门和国家资产负债表,分析利率、汇率和国际资本流动对资产负债表和或有权益资产负债表的冲击。第三,在风险识别和计量方面,度量金融国际化对资产负债表和或有权益资产负债表冲击的程度。既要研究国家整体金融风险,也要考察四个部门的结构风险,并且在四个部门之间风险是相互传导的。在国家整体的金融风险方面,在部门金融风险研究的基础上,进行国别分析和比较,并结合其他难以计量的风险因素,编制出国家金融安全指标,并划分安全区域。其四,根据部门和国家风险状况,提出防范和管理金融风险的工具和机制,包括风险预警机制、快速反应机制和风险

处置机制,并构造相应的政策体系和制度体系。最后,构造考评体系,对国家的金融风险管理状况进行考评,并将考评的结果及时反馈到风险源头进行调控,由此构成一个完整的循环。

#### (二) 主要内容

##### 1. 国家金融风险度量

国家金融风险度量分为部门和国家整体两个层次。在部门金融风险度量中,使用两类风险指标,第一类为反映信用风险的指标,分别为违约距离、违约概率和信用溢价。关注信用风险的原因在于部门所有风险最后都会归结到信用风险,控制部门的信用风险,就基本上可以控制国家发生金融危机的可能性。第二类金融风险指标是 VaR,反映部门的整体风险,既包括信用风险,也包括市场风险和其他风险。

在国家层面,金融风险主要通过金融风险指数来反映。金融风险指数通过资产负债表和资产负债表矩阵的有关指标、或有权益资产负债表和或有权益资产负债表矩阵的有关指标、部门的有关风险指标和其他指标构成,其中的函数关系由不同国家(地区)数据进行横截面分析获得。在构造国家金融风险指标后,运用情景分析、压力测试和蒙特卡罗模拟研究利率市场化、汇率市场化和国际资本流动对国家金融风险指数的冲击,形成金融风险指数的概率分布。在此基础上按照 99% 的置信度确定金融安全临界线,按 95% 的置信度确定金融安全预警线。

##### 2. 国家金融风险管理

国家金融风险管理包括风险管理机制、风险管理工具、风险管理政策和风险管理制度的四个方面。

在风险管理机制方面,建立国家和各个部门的金融安全预警机制、快速反应机制、损失控制机制等。在预警机制方面,根据国家和部门金融安全指标体系给出的信号将国家金融风险分为不同的区域,在较低风险的区域实行常态管理,在风险中间区域实行危机预防管理。在风险管理工具方面,分析国家和各个部门风险管理的需求,发展金融市场来提供管理金融风险的各种金融工具。从国家和各个部门对风险管理的需求来看,包括风险分散、转移和保险等方面,由此要发展相应的现货市场、衍生市场和保险市场。就衍生市场而言,包括发展远期、期货和期权市场,为各个部门和国家提供管理风险的市场和机制。

在风险管理政策方面,根据住户部门、企业部门、金融部门、公共部门的风险和风险管理状况,制订相应的产业政策、对外经济政策、金融政策和财政政策,并根据国家金融风险状况和金融安全的需要进行各项政策的协调。从部门出发的政策可以更好地满足各个部门对风险管理的需求。在风险管理制度方面,主要包括资产负债管理体系和金融稳定基金体系建设两个方面。就资产负债管理体系而言,包括国家和各部门的资产管理体系、负债管理体系和资产负债结构管理体系。在金融稳定基金方面,根据国家和各个部门资产的市价和波动性可以计算国家和各个部门金融风险的在险值,以此作为衡量国家及其各部门维持金融系统稳定所需的隐性成本,在此基础上建立国家金融稳定基金体系、存款保险体系和担保体系,并构建相关的制度和法律安排。其中存款保险体系主要针对金融部门,担保体系主要针对企业部门。

### 3. 对国家金融风险的评价

设计考察国家金融风险管理的机制、工具、政策和制度运行效率的指标体系,并定期使用有关指标进行评价,包括公共部门、金融部门、企业部门、住户部门和国家整体等两个层面。根据各项指标的评价结果对有关机制、工具、政策和制度进行调整,从而改善和提高国家金融风险管理状况。

## 四、宏观金融工程和国家经济资本管理

### (一) 国家经济资本管理的基本框架

国家经济资本管理的研究可以分为三个层次,如图3所示。从思想层面来看,国家经济资本管理包括国家经济资本的界定、国家经济资本的度量和国家经济资本的管理。在框架层面,国家经济资本度量主要为国家经济 VaR 的确定,国家经济资本管理包括国家经济资本的分配和绩效评价等。从内容层面来看,国家经济资本的界定包括国家经济资本、国家经济 VaR、国家净资产、社会储备等概念的提出。国家经济 VaR 的确定包括首先确定公共部门、金融部门、企业部门、住户部门的 VaR,然后确定国家整体的 VaR。在国家经济资本分配方面,考察部门利润率和社会资金的必要回报率,从而将经济资本在部门间进行合理分配。在对国家经济资本进行分配后,要定期进行绩效评价,对经济资本进行再分配。

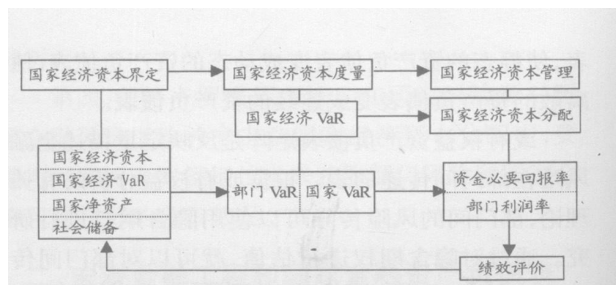


图3 国家经济资本管理的基本框架

### (二) 主要内容

#### 1. 国家经济资本管理的界定

国家经济资本管理使用国家经济资本、国家经济 VaR、国家净资产、社会储备等主要概念。国家经济资本是为抵御金融风险应该持有的最低资本水平,国家经济 VaR 是一定时期内国家金融资产在 99% 的置信度下对目标水平的最大偏离,国家净资产是指国家拥有的净资产总量,社会储备是指部门和国家为抵御金融风险而积累的储备,包括外汇储备等。

#### 2. 国家经济资本的度量

国家经济资本的度量要求计算国家经济的 VaR。国家经济 VaR 的计算包括部门 VaR 和国家整体 VaR。部门 VaR 包括公共部门、金融部门、企业部门、住户部门的 VaR,根据部门资产的分布结合资产价值增长的预期目标来获得。对于国家 VaR 的计算,首先将宏观经济的有关目标转化为资产存量增值的目标,然后结合部门的 VaR 进行计算得到。

#### 3. 国家经济资本的管理

国家经济资本的管理是指通过对国家经济资本的合理配置来提高资金的使用效率。使用社会资金的必要回报率作为客观标准,建立合适的渠道使经济资本由利润率较低的部门向较高的部门转移,从而提高金融资源的使用效率,推动有关宏观经济指标的实现。

国家经济资本管理的一个重要环节是绩效评价。对各部门经济资本的存量和使用效率进行跟踪,及时根据需要进行调整,提高资金的使用效率。

### (三) 国家金融风险管理和国家经济资本管理的关系

国家金融风险管理和国家经济资本管理是紧密联系的。首先,国家金融风险是国家经济资本管理的基础。只有对国家和部门的风险进行准确的度量,才能对国家和部门持有的储备数量进行确定。其次,国家宏观经济资本管理的重要目的是在部门

和国家两个层面持有合适的经济资本水平来抵御金融风险。

## 五、结论

宏观金融工程作为金融工程在宏观金融领域的创新,将宏观金融风险管理和金融资产管理建立在比较客观的基础上。在这个意义上,宏观金融工程不仅是国家金融风险管理系统,而且是国家经营管理系统。

宏观金融工程在理论和实践上都有重要的指导意义。从理论上,宏观金融工程在国家金融资产负债表的基础上,研究国家金融风险管理和国家经济资本管理,从而将宏观风险管理和价值保值增值建立在定量分析的基础上。从实践上看,通过将微观层面的风险管理和经济资本的方法引入到宏观金融领域中,可以为宏观金融风险和保值增值提供新的方法和工具,如 VaR 的运用不仅可以对宏观金融风险进行度量,也可以对应该持有的风险储备进行定量分析,从而对我国经济发展发挥积极的推

动作用。

宏观金融工程作为金融工程在宏观领域的拓展,将为我国金融研究开辟新的领域,也将对我国经济发展带来深远的影响。

### 参考文献:

1. 马歇尔、班赛尔:《金融工程》,中文版,北京,清华大学出版社,1998。
2. 叶永刚:《金融工程概论》,武汉,武汉大学出版社,2001。
3. Saunders, A. and Millon, M., 2003. Financial Institutions Management: A Risk Management Approach. McGraw - Hill.
4. Allen, M.; Rosenberg, C.; Keller, C.; Setser, B. and Roubini, N., 2002. "A Balance Sheet Approach to Financial Crisis." IMF Working Paper 02/210.
5. Gray, D. F.; Merton, R. C. and Bodie, Z., 2003. "A New Framework for Analysing and Managing Macrofinancial Risks of an Economy." IMF Risk Working Paper 01/03.
6. Finnerty, John D., 1988. "Financial Engineering in Corporate Finance: An Overview." Financial Management, Winter 1988.

(作者单位:武汉大学经济与管理学院 武汉 430072)  
(责任编辑:N、S)

(上接第 83 页)

2. Cass, D., 1965. "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation." Review of Economic Studies, Vol. 32, pp. 233 - 240.
3. Cass, D., 1972. "On Capital Overaccumulation in the Aggregative, Neoclassical Model of Economic Growth: A Complete Characterization." Journal of Economic Theory, Vol. 4, p. 200.
4. Drandakis, E. M. and Phelps, E. S., 1966. "A Model of Induced Invention, Growth and Distribution." Economic Journal, Vol. 76, pp. 823 - 840.
5. Friedman, M., 1968. "The Role of Monetary Policy." American Economic Review, Vol. 58.
6. Koopmans, T., 1965. "On the Concept of Optimal Economic Growth." in the Econometric Approach to Development Planning. Amsterdam: North - Holland.
7. Lipsey, R. G., 1960. "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1862 - 1957: A Further Analysis." Economica, Vol. 27, pp. 1 - 31.
8. Lucas, R. E. Jr., 1972. "Expectations and the Neutrality of Money." Journal of Economic Theory, Vol. 4, pp. 103 - 124.
9. Laibson, D., 1997. "Golden Eggs and Hyperbolic Discounting." Quarterly Journal of Economics, Vol. 62, pp. 443 - 478.
10. Phelps, E. S., 1961. "The Golden Rule of Accumulation: A Fable for Growthmen." American Economic Review Vol. 51, pp. 638 - 643.
11. Phelps, E. S., 1962. "The Accumulation of Risky Capital: A Sequential Utility Analysis." Econometrica, Vol. 30, pp. 729 - 743.
12. Phelps, E. S., 1965. "Second Essay on the Golden Rule of

- Accumulation." American Economic Review Vol. 55, pp. 793 - 814.
13. Phelps, E. S., 1966. "Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research." Review of Economic Studies, Vol. 33, pp. 133 - 145.
14. Phelps, E. S., 1967. "Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time." Economica, Vol. 34, pp. 254 - 281.
15. Phelps, E. S., 1968. "Money - Wage Dynamics and Labor - Market Equilibrium." Journal of Political Economy, Vol. 76, pp. 678 - 711.
16. Phelps, E. S., 1972. Inflation Policy and Unemployment Theory. New York: Norton. Phelps, E. S., 1973. "Taxation of Wage Income for Economic Justice." Quarterly Journal of Economics, Vol. 87, pp. 331 - 354.
17. Phelps, E. S., 1994. Structural Slumps: The Modern Equilibrium Theory of Employment, Interest and Assets, Cambridge, MA: Harvard University Press.
18. Phelps, E. S., and Pollak, R. A., 1968. "On Second - Best National Saving and Game - Equilibrium Growth." Review of Economic Studies, Vol. 35, pp. 185 - 199.
19. Solow, R. M., 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, pp. 65 - 94.
20. Swan, T. W., 1956. "Economic Growth and Capital Accumulation." Economic Record, Vol. 32, pp. 334 - 361.

(作者单位:复旦大学经济学院 上海 200433  
上海社科院部门经济研究所 上海 200020)  
(责任编辑:K)