

金融与保险 ·

基于层次分析法的中国外汇 储备货币结构管理研究

杨胜刚, 谭卓

(湖南大学 金融学院, 湖南 长沙 410079) *

摘要:随着中国外汇储备规模的急剧膨胀, 储备数量扩张与储备结构单一的矛盾日益突出。外汇储备货币结构的优化管理, 就是在充分考虑外汇储备的保证支付、干预市场、保值增值等功能的基础上, 合理地安排储备货币的内部结构, 充分发挥外汇储备的功能。基于层次分析法的视角, 将中国外汇储备货币结构管理视为一个多目标决策过程, 并以一个 AHP 模型进行描述。模型的最优解表明: 中国应适当降低美元所占比重, 增加欧元及其他货币的比重, 以实现其外汇储备货币结构的多元化。

关键词: 外汇储备; 货币结构; 层次分析法

中图分类号: F830.94

文献标识码: A

文章编号: 1003-7217(2007)03-0002-06

开放经济条件下, 外汇储备是考察一国对外经济关系的重要指标。1997年金融危机以来, 货币结构管理已经成为外汇储备管理的重要内容之一。截止2006年12月底, 我国的外汇储备高达10663亿美元, 已成为目前世界上外汇储备最多的国家。在国际金融市场风云突变的今天, 巨额的外汇储备也意味着巨大的风险, 而合理的外汇储备结构是外汇储备保值增值的根本途径, 其中外汇储备货币结构的管理是最为重要的问题之一, 它主要包括外汇储备币种的选择, 以及各储备货币在整个外汇储备资产中所占的权重的确定。

一、我国外汇储备货币结构现状分析

国家外汇管理局和中国人民银行定期发布外汇储备余额的数据, 并没有披露外汇储备的具体构成。由于外汇储备的特殊性, 其经营管理必然特别强调安全性与流动性, 这决定了外汇储备主要投资于国际市场上信用等级较高的债券^[1]。因此, 可以综合分析国内外公开发布的数据近似估计我国外汇储备的币种结构。

按照美国财政部统计, 截至2006年底, 中国已经拥有3500亿美元的美国联邦国债债券和2300亿美元美国政府机构债券, 仅这两部分就已占中国官方外汇储备的54%。由于我国实施外汇管制, 中央银行掌握了绝大部分外汇资源, 因此, 投资于美国

的外汇主要来自于我国的外汇储备。值得注意的是, 美国财政部资料公布的只是中国在美国投资的证券数据, 并未包括我国外汇储备中其他形式资产(如银行存款等)数据。如果忽略这部分资产, 就能利用美国财政部报告中公布的中国在美投资债券数据代替我国外汇储备中的美元资产部分。一方面, 该替代指标忽略了中国持有的除美元债券外其他形式的美元资产, 这就有可能低估我国外汇储备在这一部分的占比。另一方面, 随着我国商业银行外汇头寸的日益增多, 以及我国跨国公司在美国投资的增加, 又使得该替代指标有可能夸大美元资产在中国外汇储备中的比例。综合美国财政部公布的数据, 根据李振勤和孙毓^[2]的估算方法, 美元资产约占外汇储备的74%。其余储备主要由英镑、欧元与日元组成, 与美元相比的比重都不高。

由此可见, 我国的外汇储备货币结构存在过于单一的问题, 即美元占了其中绝大部分。这有可能会阻碍外汇储备职能的发挥: 首先, 外汇储备是国际收支的准备金, 在管理一国储备货币结构时, 应尽可能地根据本国对外经济贸易的地区结构及其对外支付对外汇储备货币的需求, 作出与之相匹配的选择。根据中国海关统计数据, 2005年欧盟已经成为我国第一大贸易伙伴, 对日贸易与对美贸易不相上下。同时根据可获得数据, 1990~1995年外债余额中美元的比重也未超过60%。可见, 集中于美元的外汇

* 收稿日期: 2006-11-02

作者简介: 杨胜刚(1965—), 男, 湖南常德人, 湖南大学金融学院教授, 博士生导师, 研究方向: 国际金融。

储备结构已不适应我国日益扩大与加深的国际贸易的广度与深度,并且与我国的外债结构不一致。其次,外汇储备还肩负着干预外汇市场,支持本币汇率的职能^[3]。我国于2005年7月21日宣布放弃只盯住美元的固定汇率制度,重新校正人民币基准价,改为参考一篮子货币来确定人民币汇率的浮动制度。一篮子货币的选取及其权重的确定是以对外贸易权重为主。现行的汇率形成机制告诉我们,人民币已经开始脱离美元体系,储备货币结构过于单一是不适宜的。第三,近年来,美元兑主要国际货币汇率下跌已经成为不争的事实,虽然其间也有反弹现象,但反弹无力。美元国债收益率过低,美元面临着大幅度贬值的风险,这些都是外汇储备过于集中于美元的潜在风险。因此,我国的货币当局应该结合我国外汇储备规模不断增长的势头,确立外汇储备合理的货币结构。

二、中国外汇货币结构管理 AHP 模型的构建

(一) AHP 在外汇储备货币结构管理中的应用

层次分析法(The Analytical Hierarchy Process, AHP)是美国运筹学家 T. L. Satty 教授在上世纪 70 年代提出的一种定性和定量分析相结合的决策方法,是模仿人们对复杂决策问题的思维、判断过程进行构造的。它将决策者的思维过程数量化,将复杂的问题分解为各个组成因素,再将这些因素按支配关系分成若干组,形成有序的递阶层次结构,通过两两比较的方式确定层次中诸因素相对重要性的总排序,即分解、判断、综合。要经过建立递阶层次结构、构造两两比较矩阵、计算各要素的权重及当前一层元素关于总的目标的排序权重等步骤。

如果把一国的外汇储备看作一个系统,它要求具备一系列的功能即保证支付能力、干预外汇市场、保值增值等等,于是有了制约外汇储备货币结构的多种因素。外汇储备货币结构的管理,就是在充分全面地考虑各因素的基础上,合理地安排该系统的内部结构,充分发挥外汇储备的上述功能。显然,这就有了构建 AHP 模型及进行多目标决策的理论基础。

可以根据影响外汇储备货币结构选择的因素(准则),结合定量与定性的方法分别确定各货币在各准则下的权重,最后确定各货币对总目标的权重。

(二) 中国外汇储备货币结构优化管理 AHP 模型的建立

1. 关于外汇储备货币结构的确定,国外具有代

表性的模型有:资产选择模型、海勒-奈特模型和杜利模型。综合三种理论模型的成果,影响外汇储备货币结构的主要因素有:汇率安排、贸易与收支结构、外债结构和风险与收益。因此,可以构建外汇储备货币结构管理 AHP 模型的准则层,即贸易结构、外债结构、风险收益与汇率安排。我国现行的汇率制度为参考一篮子货币。一篮子货币的选取及权重确定以着重考虑商品和服务贸易的权重作为一篮子货币选取和权重确定的基础。这样,“汇率安排”这一准则将与“贸易结构”重复考虑同一因素对外汇储备货币结构的影响。因此,根据我国的现实情况,舍弃汇率安排这一准则,可以重新得到我国外汇储备货币结构管理 AHP 模型的准则层。

2. 构造模型的方案层,即选择储备货币币种。一般来说,各国在确定外汇储备的币种时应遵循以下原则:经济实力原则、币值稳定原则、交易匹配原则。而一个国家的币值是否稳定,最根本的因素还是该国家的经济实力和经济的稳定程度。当前世界上最大的三个经济体分别是欧盟、美国和日本。他们是最具实力、最发达的地区和国家,因此,其货币币值也能保证相对稳定。从交易匹配原则来看,主要考虑我国与世界各国的贸易收支与外债货币的币种分配。2006年中国的主要贸易地区是亚洲、欧洲与北美洲。在亚洲,主要的贸易伙伴是香港与日本,主要结算货币为美元、港币和日元;对于欧洲国家,结算货币以欧元、美元和英镑为主;在北美地区,结算货币主要就是美元。与这三个地区之外的国家与地区的贸易往来一是金额较小,二是结算货币以美元为主^[4]。虽然港元在我国贸易结算中的地位较重要,但是考虑到我国融通港币的成本低,而且港币与美元挂钩,因此,我国在选择储备货币时可以排除港元。另外,从外债的货币结构看,截止2006年6月末,美元债务占67.5%,日元和欧元分别占12.21%和7.48%。

此外,一国外汇储备的币种分类不宜过多,一般以五种左右为宜,否则将大大增加管理成本和管理难度。

综合以上分析可见,在中国外汇储备货币结构管理 AHP 模型的方案层,选择美元、英镑、日元、欧元是比较合适的。通过以上三个层次即可构建我国外汇储备货币结构管理的 AHP 模型。层次结构模型见图 1。

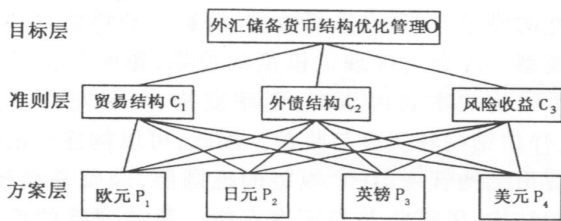


图1 调整后的层次结构模型

三、中国外汇储备货币结构管理模型的应用以及效果评价

本层次结构模型按其隶属关系,需要构造4个判断矩阵,即 $O-C$ 、 C_1-P 、 C_2-P 、 C_3-P 。但在计算过程中,采用的是定性与定量相结合的方法,得出最后切合实际的各储备货币的权重。

(一) 准则层权重计算及一致性检验

层次结构模型表明,我国外汇储备货币结构应该是综合考虑贸易结构、外债结构和风险受益共同作用的结果。构造分析这三个影响因素优先次序的判断矩阵如下:

1. 一国持有的外汇储备基本功能是弥补国际收支逆差以及确保其偿债能力。一般认为,一个国家保持相当于3~4个月进口总额或相当于GDP的20%的外汇储备较为适宜,并且一国外汇储备应至少满足到期的短期外债偿债需求,而我国的外汇储备已经远远超过了上述适度或最佳水平。因此,在不存在外汇短缺的情况下,现阶段最为重要的是“风险与收益”因素,只有保证外汇储备的保值增值,才能在将来需要时有效地履行其基本职能。

2. 在确定贸易结构和外债结构两者优先程度时,应从两方面分析:一方面,1994年以来,我国外汇储备的不断扩大的经常项目顺差与资本项目顺差共同作用的结果。而由外资流入增加的储备属借入储备,这就意味着弥补国际收支逆差的外汇需求要

小于还本付息的外汇需求,即从这个角度来看,在模型中外债结构优先于贸易结构。另一方面,还应考虑到汇率安排因素。在最后的层次分析模型中舍去汇率安排这一准则,是考虑到我国现行汇率制度与贸易结构对方案层的选择重复考虑了相同的因素,即贸易收支结构。所以,从这一方面,贸易结构又优先于外债结构,因为它还包含了“汇率安排”这一准则对目标层的影响。综合两个方面,则认为“贸易结构”与“外债结构”具有相同的重要性。通过以上分析,根据标度表^[5],建立 $O-C$ 层判断矩阵,见表1。

表1 判断矩阵

$O-C$	C_1	C_2	C_3
C_1	1	1	1/2
C_2	1	1	1/2
C_3	2	2	1

根据公式^[5]计算可得:

特征向量 $W = (0.25, 0.25, 0.5)^T$

$\max = 3, CI = 0$

查得平均一致性指标^[5] $RI = 0.58$

则随机一致性比率 $CR = \frac{CI}{RI} = 0 < 0.10$,通过一致性检验,即贸易结构、外债结构、风险收益三个准则的权重安排为:25%、25%和50%。

(二) 贸易结构准则下储备货币权重分配及一致性检验

贸易地区结构大体确定了在对外贸易中所使用的货币。因此,首先在全局上假设进出口地区结构与贸易货币结构相吻合,并根据贸易双方支付惯例作局部调整。据此可以获得贸易结构对外汇储备货币结构影响的大致结论,并以此帮助构造 C_1-P 判断矩阵。

表2对2006年我国与十大贸易伙伴的贸易往来情况进行了分析,估计我国只考虑对外贸易支付需求时的储备货币组合。

表2 2006年中国与前十位贸易伙伴贸易往来情况

(单位:亿美元)

欧盟	美国	日本	香港地区	东盟	韩国	台湾地区	俄罗斯	澳大利亚	印度
2 723	2 626.8	2 073.6	1 661.7	1 608.6	1 343.1	1 078.8	333.9	329.5	248.6

注:按照国别(地区)进出口总额由大到小排列。资料来源:根据中国商务部网站数据整理。

1. 韩元与新台币并不是可自由兑换货币,港币也不是国际公认的储备货币,它们都是盯住美元,所以将与香港地区、韩国和台湾地区的贸易归入以美元结算。

2. 由于欧元区的成立,12个成员国货币由原来各自的货币被统一货币欧元取代,只有英国仍然保持其货币的独立性。而欧盟其他国家也正积极准备加入欧元区。所以,将欧盟的贸易额扣除英国贸易

额之后都归为以欧元结算。

3. 在世界进出口贸易中美元仍然是最重要的结算和计价货币,在发展中国家相互之间尤为如此。所以,除表2中十个国家(地区)以外的贸易额也全部归入美元结算。

通过以上调整与分析,参照标度^[5],构造 $C_1 - P$ 判断矩阵见表3。

表3 判断矩阵

$C_1 - P$	P_1	P_2	P_3	P_4
P_1	1	2	8	1/4
P_2	1/2	1	5	1/7
P_3	1/8	1/5	1	1/9
P_4	4	7	9	1

计算可得:

特征向量 $W = (0.22, 0.12, 0.04, 0.62)^T$

$\max = 4.225117, CI = 0.075039$

查表^[5]得平均一致性指标 $RI = 0.9$

则随机一致性比率 $CR = \frac{CI}{RI} = 0.083377 <$

0.10,通过一致性检验,即仅考虑贸易结构的话,我国外汇储备中欧元、日元、英镑和美元分别占外汇储备总额的22%、12%、4%、62%。

(三) 外债结构准则下储备货币权重分配及一致性检验

改革开放以来,我国在积累了巨额的外汇储备的同时,也积累了较大规模的外债。由于1996年至今数据的不可获得性,这里只能根据2006年上半年《中国国际收支报告》中的相关结论,构造判断矩阵。报告显示,2006年6月末,我国外债总额为2979.44亿美元,比2005年末增加168.99亿美元,其中美元债务占67.59%,比2005年末上升0.48个百分点;日元债务占12.21%,比上年末上升0.48个百分点;欧元债务占7.48%,比上年末上升0.19个百分点;英镑及其他货币债务占12.72%。根据以上信息,考虑2005年末外债货币结构,构造判断矩阵 $C_2 - P$,见表4。

表4 判断矩阵

$C_2 - P$	P_1	P_2	P_3	P_4
P_1	1	2	2	1/8
P_2	1/2	1	1	1/4
P_3	1/2	1	1	1/5
P_4	8	4	5	1

计算可得:

特征向量 $W = (0.15, 0.1, 0.12, 0.63)^T$

$\max = 4.212332, CI = 0.070777$

查表^[5]得平均一致性指标 $RI = 0.9$

则随机一致性比率 $CR = \frac{CI}{RI} = 0.078641 <$
0.10,通过一致性检验,即仅考虑外债结构的情况下,我国储备货币的比例分别为:欧元15%、日元10%、英镑12%、美元63%。

(四) 风险收益准则下储备货币权重分配及一致性检验

以下将利用2006年相关数据,结合资产选择理论得出只考虑风险收益因素下各储备货币的比例分配。为进行层次总排序的一致性检验,再反向构造判断矩阵,计算 \max 、 CI 、 CR 等。

(1) 对于风险收益这一因素对外汇储备货币结构的影响,虽然在实践中各国中央银行在投资时,名义收益率有不同,由于这里研究的是外汇储备中货币的分配比例而不是各储备货币具体的投资形式,为了便于定量研究,统一选择3个月伦敦银行同业拆借利率为各货币的名义收益率。

(2) 在考虑通货膨胀风险时,由于数据的不可获得性,选取德国的通货膨胀率代替整个欧元区的通货膨胀率。同时,各国通货膨胀率是以2004年1月为基期,根据通货膨胀指数计算。

(3) 考虑汇率风险时,由于各储备货币币值存在着此升彼降的情况,以其中任何一种货币作为标价货币都是不合适的。因此,选取币值相对稳定的作为基准货币。

(4) 由于外汇储备不同于追求利润最大化为目标的商业性投资资金。它不仅仅具有资产性质,还有着其他更为重要的职能,因此,一般不会在外汇市场上纯粹以盈利去卖空某种储备货币。而这之前也分析了货币结构更注重的是风险最小,即币值稳定。

因而将设目标函数 $\min_p \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n i_j ij$ 。加入约束条件 $i_j \geq 0, \sum_{i=1}^n i_i = 1$,利用EXCEL的规划求解得出结论。

利用公式 $i_t = \left(\frac{1 + \bar{i}}{1 + I_{it}} \right) \frac{e_{it}}{e_{i0}} - 1$ 计算出各储备货币的实际收益率,其中: e_{i0} 表示间接标价法下期初第 i 种货币对标价货币的汇率; e_{it} 表示期末 t 时期间接标价法下该国货币对标价货币的汇率; I_{it} 为第 i 种储备货币国家在 t 时期的通货膨胀率。再利用EXCEL求得它们的预期收益率、方差与协方差,见表5。

最后规划求解的结果为:欧元 0.43、日元 0.19、英镑 0.12、美元 0.26。也就是说只考虑风险收益因素,在不允许卖空情况下,各储备货币是按上述比例

分配的。

利用以上结论反向构造判断矩阵 $C_3 - P$, 见表 6。

表 5 方差与协方差

	欧元	日元	英镑	美元
欧元	0.000 256 895	- 0.000 256 031	0.000 195 622	- 0.00 030 067
日元	- 0.00 025 603	0.000 425 736	- 0.000 262 986	0.000 262 144
英镑	0.000 195 622	- 0.000 262 986	0.00 025 167	- 0.00 022 334
美元	- 0.00 030 067	0.000 262 144	- 0.000 223 341	0.000 430 447

表 6 判断矩阵

$C_3 - P$	P_1	P_2	P_3	P_4
P_1	1	0.43/0.19	0.43/0.12	0.43/0.26
P_2	0.19/0.43	1	0.19/0.12	0.19/0.26
P_3	0.12/0.43	0.12/0.19	1	0.12/0.26
P_4	0.26/0.43	0.26/0.19	0.26/0.12	1

计算可得:

特征向量 $W = (0.43, 0.19, 0.12, 0.26)^T$

$\lambda_{max} = 4, CI = 0$

查表得平均一致性指标 $RI = 0.9$

则随机一致性比率 $CR = \frac{CI}{RI} = 0 < 0.10$, 通过一致性检验。

(五)我国外汇储备货币结构的确定及一致性检验

根据上述的计算结果,可以得出各储备货币 P 相对于总目标的权重序数:

$$w_1 = 0.25 \times 0.22 + 0.25 \times 0.15 + 0.5 \times 0.43 = 0.3055$$

$$w_2 = 0.25 \times 0.12 + 0.25 \times 0.1 + 0.5 \times 0.19 = 0.1479$$

$$w_3 = 0.25 \times 0.04 + 0.25 \times 0.12 + 0.5 \times 0.12 = 0.102$$

$$w_4 = 0.25 \times 0.62 + 0.25 \times 0.63 + 0.5 \times 0.26 = 0.4446$$

进行总排序的一致性检验:

$$CI = 0.25 \times 0.075 + 0.25 \times 0.071 + 0.5 \times 0 = 0.0365$$

$$RI = 0.25 \times 0.9 + 0.25 \times 0.9 + 0.5 \times 0.9 = 0.9$$

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0365}{0.9} = 0.04055 < 0.1$, 通过一致性检验,接受分析结果。

也就是说,利用我国外汇储备货币结构管理 AHP 模型,计算结果是:欧元 30.55%、日元 14.79%、英镑 10.2%、美元 44.46%。

四、AHP 模型在中国的适应性及政策建议

综上所述,中国外汇储备货币结构管理 AHP 模型的适应性表现在:

(1)仅考虑贸易收支结构的情况,即外汇储备仅用于进出口贸易收支这一用途,我国储备货币结构应为:欧元 22%、日元 12%、英镑 4%、美元 62%。利用 AHP 得出的欧元 30.55%、日元 14.79%、英镑 10.2%和美元 44.46%的储备货币结构与贸易收支结构大体一致。这样的储备货币结构不但能应对贸易收支对各种货币的需求,更重要的还在于,它为外汇储备在我国当前参考“一篮子”汇率制度中更好地发挥稳定汇率作用提供了保证。

(2)若仅为了偿付外债,我国外汇储备货币结构应为:欧元 15%、日元 10%、英镑 12%、美元 63%。而上述计算结果也能大致贴近这样的对外还本付息货币需求。

(3)按照现状分析中的 74% 的美元,根据李振勤和孙毓^[2]的估计,假设欧元 10%、日元 10%、英镑 6%,该储备货币组合的方差为 1.10841×10^{-4} ,收益为 0.003 870 178;而利用 AHP 模型得出的我国外汇储备货币组合的方差为 2.30172×10^{-5} ,收益为 0.004 563 056,不但降低了储备的风险,同时提高了外汇储备收益。说明该模型在储备货币保值增值上发挥了应有的作用。

因此,AHP 在外汇储备货币结构管理中具有一定的优越性及可行性。根据计算结果,应适当降低美元占外汇储备比重,增加欧元在外汇储备中的比例,注重多元化的储备货币结构,增加其他储备货币的比重。影响外汇储备货币结构的因素是不断变化的,因此,不能用事先设定的各种比例作为储备货币结构管理的目标。

文中提出用 AHP 解决外汇储备货币结构管理的问题,只是提供一种分析框架,实际操作中不但要动态调整各准则与方案,更要有弹性的管理。可以

先利用 AHP 方法得出大致分配比例,再根据实际情况,围绕计算结果将阶段性的目标设为灵活的比例区间,实行更为弹性的管理。同时,根据各种影响因素、国际经济与金融形势的变化,适时适度做出调整,包括准则与方案的增减及各自比重的调整,动态管理外汇储备结构。运用这种弹性的区间目标,力求实现各时期符合三性原则的合理的外汇储备货币结构。

参考文献:

- [1] 王国林. 关键货币汇率变动对我国外汇储备规模的影响[J]. 世界经济与政治论坛, 2005, (5): 70 - 73.
- [2] 李振勤, 孙瑜. 中国外汇储备的组成与出入[J]. 凤凰周刊, 2003, (10).
- [3] 许承明. 中国的外汇储备问题[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003.
- [4] 宋铁波, 陈建国. 当前我国外汇储备币种组合分析[J]. 南方金融, 2001, (4).
- [5] 王莲芬, 许树柏. 层次分析法引论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990.
- [6] Michael P. Dooley, J. Saul Lizondo, Donald J. Mathieson. The Currency Composition of Foreign Reserves. IMF Staff Papers, 1989.
- [7] 吴志明. 论欧元成真下的我国外汇储备管理新策略[J]. 财经理论与实践, 2000, (1).
- [8] H. R. Heller, M. Knight. Reserve-Currency Preferences of Central Banks. Essays in International Finance No. 131, 1978.
- [9] A. Greenspan. Remarks by Chairman of the Board of Governor of the Federal Reserve System before the World Bank on Recent Trends in Reserve Management, Washington D. C., 1999 - 04 - 29.
- [10] 徐永久. 外汇储备持有量——适度量模型及其应用分析[J]. 财经理论与实践, 2002, (6).
- [11] 奚君羊. 多种货币储备体系的缺陷及其矫正[J]. 财经研究, 1999, (5).

Management of Currency Composition of Foreign Reserves Based on AHP Method

YANG Sheng-gang, TAN Zhuo

(College of Finance, Hunan University, Changsha, Hunan 410079, China)

Abstract: While the foreign reserves in China have been surging dramatically in recent years, there are increasing contradictions between the scale-expanding and the composition unitary. The management of currency composition of foreign reserves aims at achieving an optimal currency allocation to guarantee the functions of foreign reserves, i. e., international payments, market intervention, maintaining and increasing the value etc. Based on the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, the management of the currency composition of foreign reserves could be viewed as a multi-objective decision-making process and described by an AHP model. The optimal solution of the AHP model indicates that the Chinese monetary authority should diversify the currencies in foreign reserves, i. e., decrease the ratio of US dollars and increase the holding of Euro as well as other currencies.

Key words: Foreign Reserves; Currency Composition; Analytic Hierarchy Process (AHP)