

人民币IRS套利和定价研究

分析师：

陈英

0755-83196173

maggiechenf@cmbchina.com

自06年2月份推出人民币利率掉期交易后，人民银行于去年九月份再次出台了远期利率协议业务管理规定，人民币利率衍生产品逐渐丰富起来，市场活跃度大幅提高，交易规模也逐渐增大，人民币利率衍生产品如何定价成为市场所关注的焦点。本文围绕着衍生产品如何定价的思路，试图从利率预测与套利两个角度来对目前的人民币利率掉期进行定价和分析，并试图发掘市场的规律和套利的机会。

利率掉期实际上是两个现金流组成的产品，一个是与市场利率挂钩的浮动现金流，一个是合约规定的固定现金流，也可以看作是一只浮息债与一只固息债的组合。进行利率掉期的动机主要是两个：一是锁定资金成本或收益，二是获得超额收益。因此利率掉期的定价思路也有两种：一种是基于对未来市场基准利率走势的判断来决定掉期水平，二是从套利的角度来确定无套利的价格水平。

一、基于利率预测的方法

首先我们分析基于利率预测的方法。这种方法相对简单，也不会增加额外的成本，但问题在于预测的准确度直接决定了未来的收益水平，因此类似于投机。

目前市场较为活跃的掉期品种为基于7天回购的利率掉期和基于3个月SHIBOR的利率掉期。因此我们对7天回购定盘利率和3个月SHIBOR利率的数据进行分析，目的是试图去寻找预测未来的依据。

1、7天回购定盘利率

用04年以来的数据来分析7天回购利率的走势，分为两个明显的区间段。第一个区间段是从04年到06年前三个季度，回购利率虽然有所波动，但相对较为平稳。第二个区间段为06年第四季度以来，在新股发行的冲击下，回购利率的波动幅度和频率均明显增大。

分析统计量可以看到，04年以来，7天回购平均值为2.14，标准差为0.87，偏度为2.8，峰度为18.4。JB统计量也表明该利率走势并不遵循对称的正态分布，其密度函数形态是右偏的且具有

图1：7天回购定盘利率走势

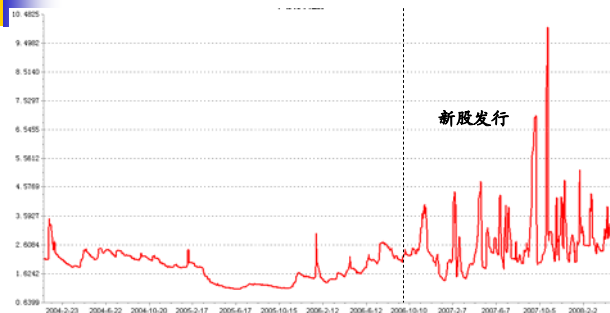


表1：7天回购定盘利率统计参数

货币市场 FR007	04. 1-08. 4	06. 10-08. 4
平均值	2.14	2.76
标准差	0.87	1.1
偏度(S)	2.8	2.59
峰度(K)	18.4	10.21

高峰胖尾的特征。这意味着以均值为分界点，7天回购出现较大值的概率要远高于出现较小值的概率，同时在均值附近和极值附近出现的概率偏大。06年10月份以来的数据也具有相同的统计特征，不过其均值更高，且标准差更大，说明新股发行以后推动了回购利率的上升，同时也使其波动率增大。

为了更加形象地刻画7天回购定盘利率的历史表现，我们作出了该利率的概率密度和直方图（见图2、3，其中横轴是利率，纵轴是概率）。从密度函数来看，7天回购利率出现频率最高的是在2%附近。04年以来的数据显示，7天回购绝大多数时间是在1-3%的范围之内，新股发行以来多在1.75-4%的范围之内。新股发行导致利率上升且波动幅度加大。但无论是用哪个区间的的数据都可以看出。在多数时间里，7天回购是在2-2.3%的范围内徘徊。

回购利率历史表现和统计特性可以看出，用均值来测算市场基准利率水平的方法将会造成估计利率偏低，因为回购利率不是对称分布，其右偏特性表明其出现较大极值的可能性较大。我们用历史数据测算的结果也进一步证明了这一结论。

以1年期的利率掉期为例，滚动复利与利率均值之间的差异范围在（-10bp，16bp）的范围之内。在大盘股频繁发行之

图2：04年以来FR007走势分布

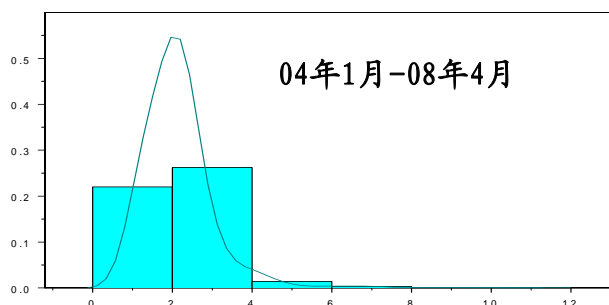
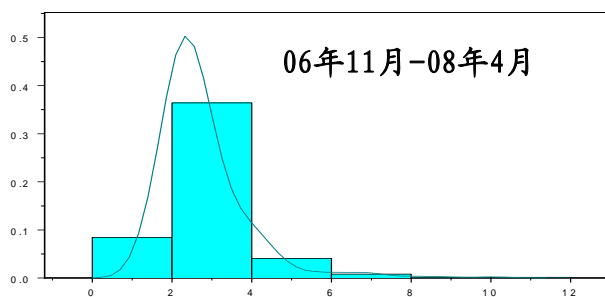


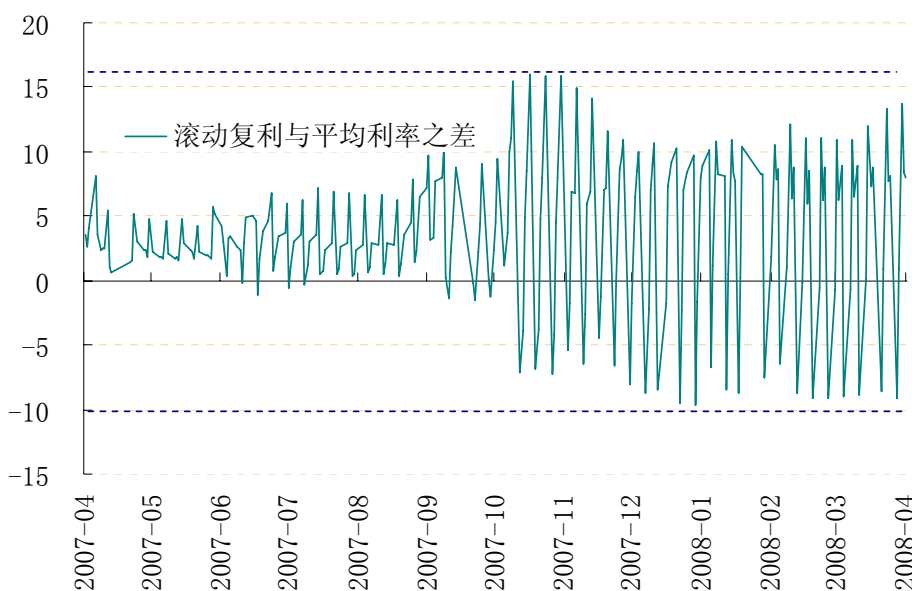
图3：06年以来FR007走势分布



利差大致在(0bp, 5bp)的范围之内; 大盘股发行之后, 利差范围扩大, 且波动加剧, 表明市场风险加剧。

以上分析表明: **在利率走势平稳的时候, 我们可以通过均值加一定利差来测算掉期浮息端的利率水平, 但是在利率波动加大的时候, 这种估计会产生较大偏差, 最大能达到16BP, 因此不能用平均利率来测算收益。**

图4: FR007滚动复利与平均利率的利差(纵轴单位: BP)



2、SHIBOR利率

SHIBOR利率是根据16家商业银行的报价计算获得。报价银行是公开市场一级交易商或外汇市场做市商。全国银行间同业拆借中心在每个交易日根据各报价行的报价, 剔除最高、最低各2家报价, 对其余报价进行算术平均计算后, 得出每一期限品种的Shibor利率, 并于中午11:30对外发布。

与利率掉期相挂钩的SHIBOR利率中, 7天的SHIBOR走势与7天回购几乎完全吻合, 因此可以视同为回购利率(虽然拆借在信用溢价上应该比回购高, 但由于期限较短, 可以参考回购利率)。

3个月SHIBOR走势的判断较难。在07年11月份之前, 三个月SHIBOR基本追随央票二级市场收益率, 但之后央票收益率下跌, SHIBOR却持续走高并持稳于4.5%左右的水平, 与央票走势出现分化。最近SHIBOR利率呈现下行的趋势, 市场普遍认为SHIBOR报价

图5：7天SHIBOR与7天回购利率走势

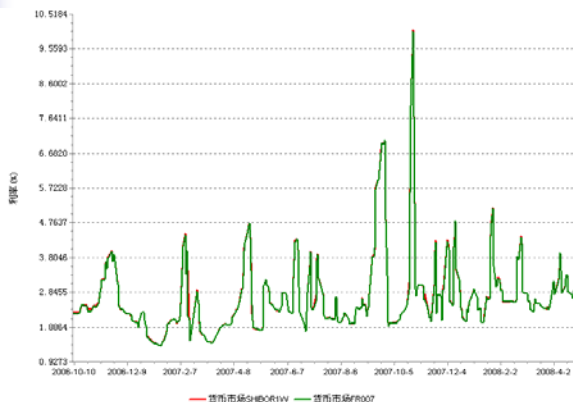
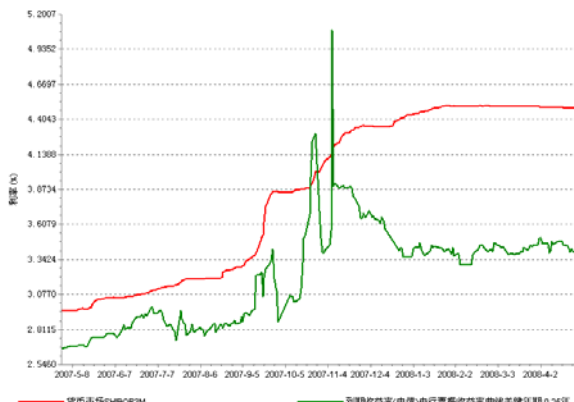


图6：3MSHIBOR与3个月央票利率走势



偏高，再加上流传央行将进一步推进SHIBOR市场化，SHIBOR利率呈现走低的趋势。由于SHIBOR利率与基准利率脱钩，预计SHIBOR走势存在相当的难度，即使SHIBOR市场化，笔者认为也不见得会走低，因此只能选择从套利的角度来对IRS进行定价。

二、基于套利交易的定价思路

金融产品的定价多基于无套利原理。考虑到银行间市场活跃的IRS品种，可能采取的套利操作有以下四种：

- A、SHIBOR + SHIBOR 掉期
- B、基于7天回购的浮息债 + 回购掉期
- C、央票+回购+回购掉期
- D、基于3M SHIBOR的浮息债+ SHIBOR 掉期

理论上最优的套利策略应该是无风险无资金成本的套利，但这只是教科书的假设，实际上市场上所有的套利操作都要承担套利成本，是否能够进行套利的关键在于套利收益能否覆盖其成本。

就人民币IRS而言，存在的套利成本包括：交易的成本（买卖价差以及前中后台的各项操作成本）；信用风险增大的成本（增加交易对手和交易次数都将增加信用风险）；基差风险的成本（浮动利率确定日不匹配以及套利品种期限不匹配均会增加基差风险）。**为了尽量减少套利成本，在套利操作中应该尽量选择流动性好的产品，可以减少买卖价差，同时还应该选择优质的交易对手，尽量降低信用风险。**

下面，我们就以上四种定价思路分析市场套利可能：

1、SHIBOR + SHIBOR 掉期

这种套利思路是利用SHIBOR拆入和拆出资金，同时通过掉期锁定利率水平。由于SHIBOR的交易性不强以及对拆借对手的信用

额度控制，在实际操作中不能保证在SHIBOR利率水平上顺利拆借，因此该套利思路暂时不具可操作性。

2、基于7天回购的浮息债 + 回购掉期

这种套利思路是通过在市场上买入或卖出以7天回购为基准的浮息债，同时再进行基于7天回购掉期来提升收益水平。笔者认为这种套利思路也是不具有可操作性的，理由如下：

首先，二者浮息基准不同。浮息债通常是用R007-2W（7天回购两周平均值），通常每半年或者一年重置一次，而掉期则是用利息确定日的7天回购定盘利率，并且每隔7天重置一次。其次，计息方式不同。浮息债是半年或一年复利一次，而掉期则是7天滚动复利。由于7天回购波动性较大，浮息基准不同造成的基差范围难以控制，从而导致套利交易存在较大不确定性。这样的套利操作面临的的市场风险较大，已超出套利操作的可承受范围。

3、央票+回购+回购掉期

该方法是指用回购融资买入央票再进行掉期，套利结果是在不占用资金的情况下获得超额收益：

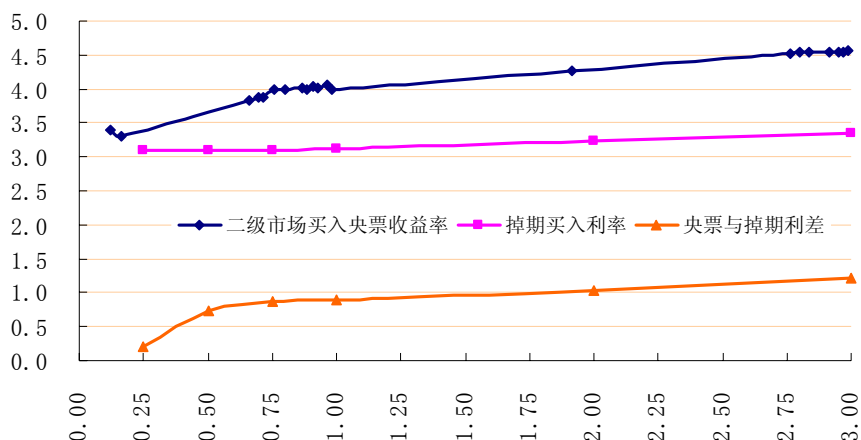
$$\text{收益} = \text{央票利率} + f(\text{swap浮息}) - R(\text{7天回购融资利率}) - F(\text{互换利率})$$

如果如果滚动融资利率能与掉期的7天回购定盘利率完全匹配，则收益简化为：

$$\text{收益} = \text{央票利率} - F(\text{互换利率})$$

以上公式表明，若不考虑套利成本，则该操作的收益收益率是央票收益率与掉期收益率的差值。

图7：央票回购融资的套利收益



从曲线可以看出，半年到1年左右掉期的套利空间相对较大，期限较长的套利操作其收益并没有明显增加。实际上，央票收益率与掉期利率之间的利差是长期存在的，这与理论上套利机会不能长期存在相矛盾。我们认为，造成这一矛盾的主要原因是回购套利的成本太大。

如考虑套利成本，真实的收益应该是：

$$\text{收益} = \text{央票利率} - F(\text{互换利率}) - \text{套利成本}$$

套利成本包括：

- 1) 基差风险成本：7天回购融资利率与掉期浮动端利率的差异
- 2) 信用风险成本：回购对手方与掉期交易对手方的信用风险
- 3、交易成本：频繁滚动回购融资的成本。例如6个月期限的回购就需要滚动融资26次。

这种方式的套利成本过大，投资者通常不会选择这样的套利方式。

4、基于3M SHIBOR的浮息债+ SHIBOR 掉期

这种套利方式是通过浮息债和掉期来构造一只固息债，与3个月SHIBOR挂钩的浮息债是套利操作的载体。目前市场上这样的浮息债相当少，仅有10只，其中在交易系统上有双边报价的活跃券仅6只左右（下表红色部分）。

表2：与3个月SHIBOR挂钩的浮息债

债券代码	债券名称	浮息基准
070211	07国开11	10日均值+0.48
070219	07国开19	5日均值+0.29
070309	07进出09	5日均值+0.18
070413	07农发13	5日均值+0.23
070417	07农发17	5日均值+0.20
070420	07农发20	5日均值+0.55
070419	07农发19	5日均值+0.50
070213	07国开13	5日均值+0.23
081602	08深发债(浮)	10日均值+0.76
071304	07华夏02浮	5日均值+1.40

基于这种方式的套利有正向和反向两种：

- 1) 正向套利方式

浮息债多头+SWAP空头（收固定）= 固息债多头

无套利原理下，等式两边相等。比较等式左右两边的收益率，如果左边收益率高于右边，则理论上具有套利空间。

考虑到套利的可操作性，我们采用5月4日本币交易系统中债券最优双边报价的卖价以及IRS的Broker报价，对这种套利交易进行了测算得到的结果如下：

表3：浮息债多头与掉期空头组合收益与固息债收益比较

债券名称	期限	swap bid	等价收益率	中债登固定利率金融债到期收益率	利差
07国开11	4.157	4.450	4.64%	4.70%	-6
07国开19	4.405	4.450	4.69%	4.70%	-1
07进出09	1.280	4.400	4.07%	4.28%	-21
07农发13	2.290	4.450	4.38%	4.45%	-7

理论上讲，如果组合交易收益率高于直接买固息债的收益，也就是表3中的利差为正，市场就存在套利机会。从测算结果来看，正向套利并没有获利空间。

其实只要等式两边不相等，反向操作也不受限制，我们还可以通过反向操作来考虑套利。

2) 反向套利方式

浮息债空头+SWAP多头（支付固定）= 固息债空头

如果组合中已持有浮息债，通过卖出浮息债再进行掉期的方式可以提升组合收益。我们同样采用5月4日本币交易系统中债券最优双边报价的买价以及IRS的Broker报价，对这种套利交易进行了测算得到的结果如下：

表4：浮息债空头与掉期多头组合收益与固息债收益比较

债券名称	期限	swap offer	等价收益率	中债登固定利率金融债到期收益率	利差
07国开11	4.157	4.600	4.93%	4.70%	23
07国开19	4.405	4.600	4.90%	4.70%	20
07进出09	1.280	4.500	4.22%	4.28%	-6
07农发13	2.290	4.600	4.71%	4.45%	26

测算结果显示，通过卖出07进出09并进行掉期可以提升组合收益水平，提升幅度为6BP。这个结果同时也表明07进出09债券的报价水平偏高。

笔者认为，基于3M SHIBOR浮息债的套利方式是可行的。

1) 3M SHIBOR的波动较小，即使浮息债采取SHIBOR平均值，掉期采取SHIBOR值，二者的差异也不会太大。以SHIBOR数据作出的测算显示，利差在2BP以内，大部分时候还不到1BP。

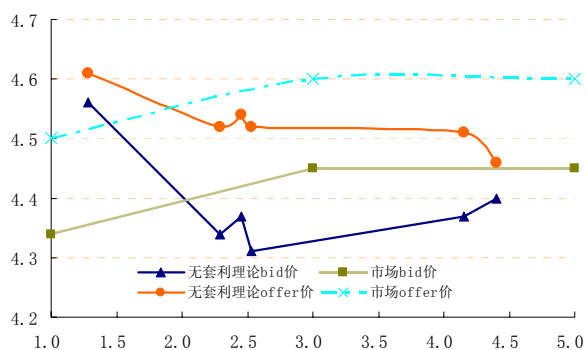
2) 选择政策性银行或四大行作为掉期交易对手，交易对手的信用溢价基本可以忽略不计。

基于以上套利思路，我们用浮息债和固息债可以为利率掉期定价，测算得出隐含掉期利率。

表5：基于浮息债测算的掉期报价区间

债券名称	期限	最优区间		报价区间	
070309	1.280	4.56	4.61	4.46	4.71
070413	2.290	4.34	4.52	4.24	4.62
070417	2.457	4.37	4.54	4.27	4.64
070420	2.532	4.31	4.52	4.21	4.62
070211	4.157	4.37	4.51	4.27	4.61
070219	4.405	4.4	4.46	4.3	4.56

图8：隐含掉期利率与市场报价



从测算结果可以看出，**债券市场隐含的掉期利率曲线是一条倒挂的曲线，也就是债券市场预期3M SHIBOR利率在未来5年将有所下降。而掉期市场的收益率曲线呈现正常的形态，表明两个市场对SHIBOR利率未来走势的判断存在不同看法，债券市场和货币市场存在明显的差异和套利空间。**之前我们测算的套利结果之所以不反映这种套利机会是因为以上套利操作是作为市场价格接受者来确定交易价格，因此要承担债券和掉期的双重买卖价差。

三、几点结论

基于以上分析，我们得出以下几点结论：

1、流动性较差（bid-offer spread过大）导致套利交易难以进行，是影响衍生产品定价的重要因素之一。

2、与SHIBOR挂钩的浮息债较少及市场活跃性不够制约了套利操作的选择，也增大了掉期定价的难度。

3、货币市场和债券市场看法的不一致和反映速度的不同创造了套利的空间，投资者可密切关注此类的套利机会。

可以看出，基础产品市场和衍生产品市场具有很强的互动性，基础产品流动性不佳例如3个月SHIBOR的可交易程度不够，浮息债很少以及债券市场买卖价差过大等，将直接影响衍生产品的发展。投资者只能通过猜测来赌未来利率水平，而不能进行正常的套利操作，这必然也导致了衍生产品定价的困难和投资者交易的愿望，从而阻碍了衍生产品市场的发展。