

浮动利率债券的基准利率选择及定价

周文渊
李 翌
孙 铮

摘要：本文首先讨论了浮动利率债的基准利率选择，然后分析了久期和距下一付息日的时间对浮动利率债定价的影响，最后分别介绍了几种一、二级市场的定价方法。
关键词：浮动利率债 基准利率 定价

随着金融自由化的深入，国内金融市场参与者面临的利率风险在加剧，客观上要求利率风险管理工具多元化。浮动利率债作为机构和居民进行利率风险管理的基本工具，近年来受到市场广泛关注。

浮动利率债的基准利率选择

浮动利率债券是指息票利率随市场利率定期浮动的债券，也称浮息债（息票利率 = 基准利率 + 固定利差）。在对浮息债定价时，首先面临的问题是基准利率的选择。

根据浮息债特点，其基准利率的选择可以归结为以下四条标准：第一，基准利率与债券市场的整体收益率水平要有较强的相关性；相关性是浮息债规避利率风险的基本保证。第二，基准利率应该具有一定的稳定性，波动不可过大；波动较为剧

烈的基准利率，其规避利率风险的功能是较差的，不适宜作为基准利率。第三，基准利率水平应具有不可操纵性；基准利率如易于受到机构蓄意的操纵，其客观性就受到严重削弱。第四，基准利率的利率期限应大致与浮息债付息周期相同。期限匹配有利于浮息债利息支付及时、恰当地反映市场变化，从而更好地规避风险。对于这四条标准，我们可以进一步抽象为相关性、稳定性、不可操纵性和期限匹配性四个指标。本着这四个指标，我们分别考察了国内浮动利率债的几个主要基准利率。

国内现有的基准利率主要包括：

- (1) 1年期定期储蓄存款利率：非市场化利率，是由央行确定的政策性利率。
- (2) 上海银行间同业拆放利率（SHIBOR）：市

场化利率，反映和影响着整个金融市场上短期资金的供求变化。3个月期 SHIBOR (SHIBOR-3M) 的 5、10 日均值是市场上常用的浮动利率债券基准利率。

(3) 银行间 7 天回购利率 (R007): 市场化利率, 反映和影响着回购市场上短期资金的供求变化。相比 SHIBOR, 7 天回购定盘利率 (FR007) 波动性较大, 因此采用移动平均加权的做法, 使其具有较强的稳定性。B_2W 即为 7 天回购利率 2 周加权, 也是常

用的基准利率。

截至 2013 年 5 月, 国内市场共有 308 只浮息债, 其中以 1 年期定存利率为基准利率的有 242 只, 以 SHIBOR 为基准利率的有 56 只, 以 R007 为基准利率的有 6 只。各种基准利率品种占比如图 1 所示。

(一) 相关性

从经验来看, 1 年期定存利率和 SHIBOR 都同债券市场收益率有较强的相关性, 而 7 天回购利率则表现欠佳。究其原因, 1 年期定存利率和 SHIBOR 受宏观、政策面影响, 本身属于较宏观的指标, 而 7 天回购利率则较易受资金面影响。SHIBOR 对市场反应较为灵敏, 因而与市场的收益率水平相关性最好。图 2 显示了 2007 年 1 月至 2013 年 5 月各基准利率走势与国债到期收益率走势的相关性联系。

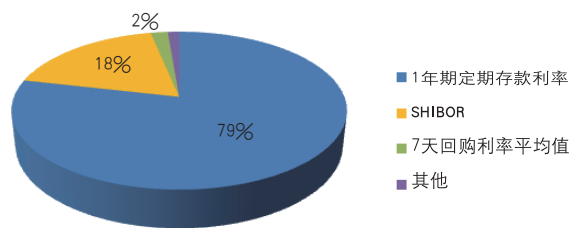
表 1 给出了各种利率之间的相关系数。从与国债收益率的相关性来看, SHIBOR 的相关性最好, 相关系数达到了 0.89 和 0.91; 1 年期定存利率的相关性较好, 相关系数为 0.85; 7 天回购利率的相关性较差, FR007 只有 0.70 和 0.74, 移动平均后的 B_2W 相关性稍好, 达到了 0.77 和 0.79。

(二) 稳定性

从图 3 基准利率走势图可以看出, FR007 和 B_2W 都表现出较大的波动性, 从而弱化了浮动利率债券规避利率风险的特性, 因此 7 天回购利率不适合作为基准利率。相比之下, SHIBOR 和 1 年期定存利率表现出较好的稳定性。

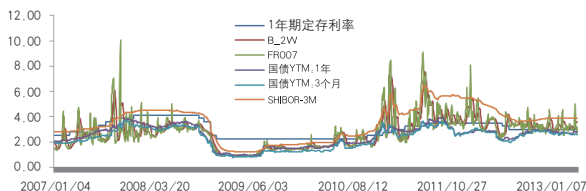
表 2 显示了从 2008 年 1 月 2 日到 2013 年 5 月 7 日 SHIBOR-3M、B_2W、1 年期定存利率及 LIBOR-3M 波动率的标准差。从标准差来看, 7 天回购利率有较大的波动性, 其余利率的波动性较小; 从国际横向比较来看, 同期内 LIBOR-3M 的标准差为 1.42%, 与 SHIBOR-3M 和 1 年期定存利率的波动性基本相当。

图 1 基准利率品种占比情况



数据来源: Wind 资讯

图 2 基准利率、国债收益率走势 (单位: %)



数据来源: Wind 资讯, 国泰君安固定收益部

表 1 基准利率、国债收益率相关系数

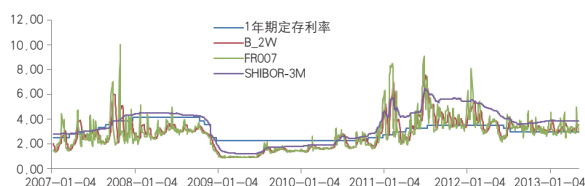
	1 年期定存利率	B_2W	FR007	国债 YTM: 1 年	国债 YTM: 3 个月	SHIBOR-3M
1 年期定存利率	1.00					
B_2W	0.60	1.00				
FR007	0.53	0.80	1.00			
国债 YTM: 1 年	0.85	0.77	0.70	1.00		
国债 YTM: 3 个月	0.85	0.79	0.74	0.99	1.00	
SHIBOR-3M	0.79	0.87	0.77	0.89	0.91	1.00

数据来源: 国泰君安固定收益部

(三) 不可操纵性

1年期定存利率由央行公布，不属于市场化利率，无法受到操纵；7天回购利率受到很多短期因素的影响（公开市场操作、打新股），短期巨大的变化使得对其的蓄意操纵难以实施；SHIBOR由报

图3 基准利率走势（单位：%）



数据来源：Wind 资讯，国泰君安固定收益部

表2 基准利率波动率的标准差

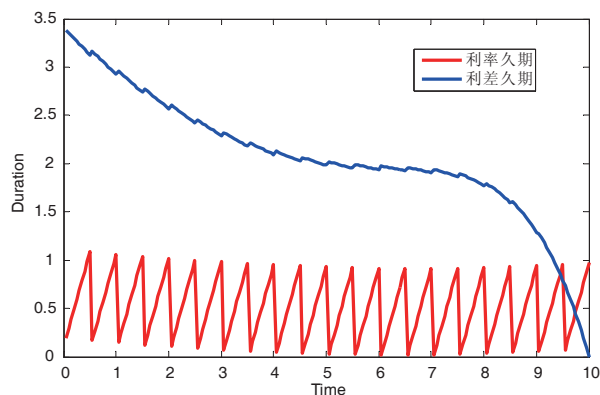
	SHIBOR-3M	B_2W	1年期定存利率	LIBOR-3M
标准差	1.03%	2.82%	1.32%	1.42%

数据来源：国泰君安固定收益部

表3 基准利率特征总结

	1年期定存利率	SHIBOR-3M	FR007/B_2W
相关性	较好	好	较差
稳定性	好	好	较差
不可操纵性	好	好	好
期限匹配性	好	好	较差

图4 浮息债的利率久期与利差久期（单位：%）



数据来源：国泰君安固定收益部

价团报价决定，并除去一定比例的最高和最低报价，除非出现大规模的串谋，SHIBOR也难以被操纵。

(四) 期限匹配性

付息债付息周期以季度、半年、1年为主，与1年期定存利率和SHIBOR的期限较为契合，而7天回购利率期限较短，存在较大的基差风险。

综上所述，现存三种主要基准利率在上述特征方面的表现如表3所示。

从基准利率的选择原理来看，1年期定存利率和SHIBOR均比较符合作为基准利率的要求，这也与目前国内市场上以两种利率为基准的浮息债份额相匹配。从目前国内利率市场化改革的趋势来看，银行存款贷款的利率市场化尚未实现，以1年期定存利率为基准利率的浮息债利于匹配商业银行负债的利率风险，因而对于商业银行有着天然的吸引力。从利率市场化过渡的角度看，SHIBOR成为浮息债主流的基准利率是发展趋势。

浮息债定价的两个影响因素：久期和距下一付息日时间

浮息债定价公式如下：

$$P = \sum_{i=1}^T \frac{(R+r)M}{(1+R+S)^i} + \frac{M}{(1+R+S)^T}$$

其中，R为基准利率，r为固定利差，S为贴现利差，M为本金。

(一) 久期

债券久期作为衡量债券利率风险的指标，反映了利率水平的变化对于价格的影响程度。根据上述公式，浮息债价格主要受两个因素影响：基准利率R和贴现利差S。因此，与此相对应的就有利率久期和利差久期。

1. 利率久期

债券价格对基准利率R的敏感性，用利率久期衡量。

$$D_R = \frac{dP}{dR} \times \frac{1}{P} = \left[\sum_{i=1}^T \left\{ \frac{M}{(1+R+S)} - \frac{i(R+r)M}{(1+R+S)^{i+1}} \right\} - \frac{TM}{(1+R+S)^{T+1}} \right] \times \frac{1}{P}$$

利率久期具有较为复杂的形式，因为浮息债定价公式的分子、分母均包含基准利率，这是与固定利率债券十分不同的一点，也正因此，浮息债具有较小的利率久期和利率风险。

2. 利差久期

债券价格对贴现利差 S 的敏感性，用利差久期衡量。

$$D_S = -\frac{dP}{dS} \times \frac{1}{P} = \left[\sum_{i=1}^T \left\{ \frac{i(R+r)rM}{(1+R+S)^{i+1}} \right\} + \frac{TM}{(1+R+S)^{T+1}} \right] \times \frac{1}{P}$$

值得注意的是，浮息债的利差久期与其期限可比的固定利率债券久期本质上是相同的。

3. 利率久期与利差久期的比较

由于浮息债定价公式复杂，其久期公式并不直观。为此，我们举一简化实例以具体说明。

假设有一只浮息债，基准利率为 SHIBOR-3M，固定利差为 100bp，贴现利差为 150bp，半年付息，距离到期 10 年。假设 SHIBOR-3M 维持在 3% 的水平，未来 10 年浮息债的利率久期和利差久期随时间的推移如图 4 所示。

从图 4 可以清晰地看出，浮息债的利率久期要远远小于其利差久期，利率久期大致与付息期相当，而利差久期随着到期日的临近逐渐减小。

4. 久期在浮息债定价中的应用

分析浮息债的久期公式，可以看出，其价格与基准利率同向变动，与贴现利差反向变动。债券价格变化公式如下：

$$\Delta P = (D_R \times \Delta R - D_S \times \Delta S) \times P$$

(二) 距下一付息日时间

1. 对价格的影响

浮息债的价格在刚跨过付息日时趋近于面值，距下一付息日的时间对浮息债价格有周期性影响。

举例说明，为了简化起见，我们假设浮息债的固定利差 r 与贴现利差 S 相等，并假设处于时点 0，浮息债刚支付完利息，则此时的基准利率 R 为下一付息日计息使用的基准利率水平。在给出了 R 的走势后，现金流就确定了，再以基准利率 R 加上贴现利差 S 进行贴现，即可以计算出现值，r 与 S 相等的浮息债在付息日后的价格等于面值。具体示范如表 4 所示。

在实际市场中，固定利差 r 与贴现利差 S 往往并不相等，因此浮息债的价格也就不会在付息后回归到面值，但是浮息债价格仍然具有在付息后回归原值的趋势。

2. 对价格波动的影响

对于浮息债而言，距离下一付息日时间越长，其价格波动越大，相反，价格波动则越小。

首先，我们举一个简单的例子直观地解释一下这个特征。设想一只一年付息、以 SHIBOR 为基准利率、面值为 100 元的浮息债，付息日 SHIBOR 为 3%，固定利差为 50bps，假设固定利差和市场的贴现利差相等。前文提及，浮息债在付息日价格回归面值，所以浮息债价格在付息日附近很确定。考虑 1 个月之后，距离下一付息日有 11 个月，此时下一付息日的利息已确定为 3.5 元，此时 SHIBOR 不论升至 3.2% 还是降至 2.8%，对浮息债的价格都有较大影响，可见浮息债价格在距离下一付息日较长的时点具有更大的不确定性。

表 4 浮息债定价示范

时间	基准利率	现金流	现值
0	R_0		
1	R_1	$(R_0+r)M$	$\frac{(R_0+r)M}{(1+R_0+S)}$
2	R_2	$(R_1+r)M$	$\frac{(R_1+r)M}{1+R_0+S} \frac{1+R_1+S}{1+R_2+r}$
3	R_3	$(1+R_2+r)M$	$\frac{(1+R_2+r)M}{1+R_0+S} \frac{1+R_1+S}{1+R_2+S}$
总计			M

其次，我们用浮息债利率久期和利差久期随时间推移的演化图（见图4）来说明这一特征，我们注意到，与利差久期相对平滑地下降不同，利率久期以付息期为周期大幅震荡，而且距离付息日越近，利率久期越大，一旦跨过付息日，利率久期迅速下降至接近零的水平。同时，由于浮息债价格与基准利率同向变动，所以距付息日越近，利率久期越大，其对于利差久期的冲销作用越显著，导致浮息债的价格波动变小，反之则导致波动变大。

浮息债的几种定价方法

（一）定价的基本思想

$$P = \sum_{i=1}^T \frac{cM}{(1+y)^i} + \frac{M}{(1+y)^T}$$

其中，c为票面利率，y为收益率，M为本金。浮息债定价公式如下：

$$P = \sum_{i=1}^T \frac{(R+r)M}{(1+R+S)^i} + \frac{M}{(1+R+S)^T}$$

其中，R为基准利率，r为固定利差，S为贴现利差，M为本金。

和所有固定收益类产品一致，浮息债定价取决于两大要素：现金流和折现率。

首先考虑现金流。与固息债相比，确定的现金流cM被不确定的现金流(R+r)M取代了，浮息债票面利率=基准利率+固定利差。固定利差在持有期内是固定的，所以确定现金流的关键在于确定基准利率在未来的走势。

其次考虑折现率。收益率y被分解成基准利率R和体现信用风险的贴现利差S。但是在实践中，出于简便考虑，最常用的做法依旧是利用可比固息债的到期收益率作为折现率。从理论上讲，利率期

限结构本身是一个即期利率的概念，因此采用相似债券的到期收益率是不合理的。

（二）一级市场定价方法

一级市场定价方法主要有市场定性分析法和根据利率互换定价法，两者优劣比较见表5。

1. 市场定性分析法

浮息债发行采取的是利差招标，对于一级市场的投资者而言，定价的目的是确定固定利差r。最常见的方法是市场定性分析法，即参照市场上已经存在的可比浮息债进行定价。定价逻辑如图5所示。

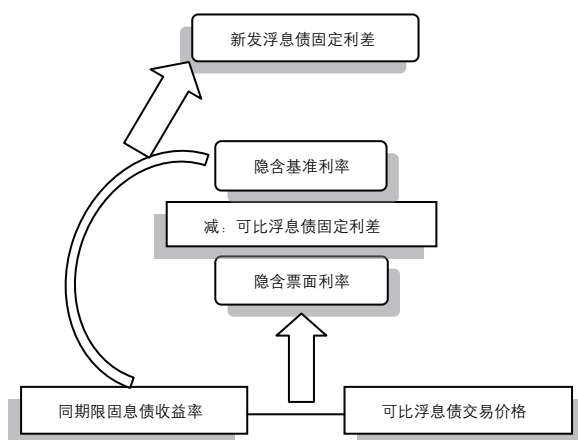
举例说明：假设在2009年6月，要求给新发的2年期浮息债定价，其基准利率为SHIBOR-3M的5日均值。

首先，找到市场上可比的浮息债080303.IB，其剩余期限为2.06年，固定利差为18bp，二

表5 一级市场定价方法比较

	市场定性分析法	根据利率互换定价法
方法简述	参照市场上已经存在的可比浮息债进行定价	利用现存互换价格和固息债价格进行定价
优点	较简便、效果好	简便
缺点	易受市场波动影响	互换市场产品匮乏

图5 市场定性分析法定价逻辑图



级市场报价为 99.70，2 年期固息金融债收益率为 1.80%；

然后，折现后计算得隐含票面利率为 1.65%，减去固定利差 18bp，则隐含 SHIBOR-3M 均值为 1.47%；

最后，由于浮息债招标采取利差招标，“基准利率 + 固定利差 = 固息债收益率”成立，可知该新发债券固定利差为 $1.80\% - 1.47\% = 33\text{bp}$ 。

实际操作中，可以找多只可比浮息债，分别为新发债券定价，再结合二级市场的状况，最终确定一个发行利差。

2. 根据利率互换定价法

考虑一个最常见的利率互换，假设互换购买方支付固定利率 3.5%，获得浮动利率 SHIBOR+50bps。则该互换可以分解为：

$$\text{互换} = \text{SHIBOR} + 50\text{bps 浮息债} - 3.5\% \text{ 固息债}$$

	现金流分解法	基准利率走势预测法	动态利率模型法
方法简述	将浮息债的现金流分解为无利差部分和利差年金部分，对两部分分别折现定价	对基准利率走势进行预测，从而预测浮息债的现金流；从期限结构直接推导基准利率走势	利用利率模型构建利率树，对各可能情况加以概率权重折现
优点	直观，易操作	易操作	适用范围广，可用于固息债、浮息债、含权债定价
缺点	不精确	对未来利率的预测缺乏客观有效的方法	计算较为繁琐

期限 (年)	$(r-S) \times 100$	利率 (%)	现金流现值
0.2493	-0.0678	3.0518	-0.06732
0.5014	-0.0678	3.1359	-0.06678
0.7534	-0.0678	3.2065	-0.06623
0.9973	-0.0678	3.295	-0.06567
1.2493	-0.0678	3.3914	-0.06506
1.5014	-0.0678	3.4782	-0.06443
1.7534	-0.0678	3.5475	-0.06380
1.9973	-0.0678	3.5956	-0.06320
2.2493	-0.0678	3.6254	-0.06260
2.5014	-0.0678	3.6456	-0.06201
总价			-0.6471

数据来源：Wind 资讯，国泰君安固定收益部

因此，只要能找到市场上互换和对应固息债的价格，就可以为相应的浮息债定价。

在中国市场，利用互换定价主要有两个问题：第一，国内互换市场品种涉及较少，期限集中于 2 年以内的短期，与浮息债期限不匹配；第二，交易不活跃，流动性不高，难以使用无套利的定价方法。总之，目前根据利率互换价格进行浮息债定价只能作为一种辅助性的参考手段。

(三) 二级市场定价方法

与一级市场定价关注利差不同，二级市场上浮息债利差已被确定且不能改变，则主要是通过现金流折现模型确定债券价格，进而作出投资决策。

以现金流为考虑的出发点，引申出三种浮息债定价方法，其优劣比较见表 6。

1. 现金流分解法

此方法的理论立足点在于对浮息债的现金流进行分解：

$$(R+r)M = (R+S)M + (r-S)M$$

其中， $(R+S)M$ 称为无利差部分， $(r-S)M$ 称为利差年金部分。至此，票息率为 $(R+r)$ 的浮息债可以被视作无利差浮息债和利差年金固息债的组合。

首先考虑无利差部分，票息率为 $(R+S)$ 的浮息债在每个付息日价格都等于其面值，在非付息日其价格波动也较小。为简化起见，我们认为无利差浮息债的价格一直等于面值。

然后考虑利差年金部分，利差年金固息债的票息率为 $(r-S)$ ，即“固定利差 - 贴现利差”。实践中，参照市场可比债券选定贴现利差和收益率，即可为利差年金固息债定价。

综上所述，现金流分解法下的浮息债定价为：

$$\text{浮息债价值} = \text{面值} + \text{利差年金固息债价值}$$

举例说明：100230.IB 基准利率为 SHIBOR

-3M 的 10 日均值，固定利差 r 为 8bp，每季度付息一次。现在考虑其利差年金固息债的价值，首先确定贴现利差，找到与之期限、信用状况类似的金融债，确定其贴现利差 S 为 35bp。至此，利差

年金固息债的票息率为 -27bp。再利用金融债收益率曲线进行折现，结果见表 7。因此，浮息债价值 = $100 - 0.6471 = 99.3529$ 。

现金流分解法简单易懂，操作起来也较为简洁，但是其利用了无利差浮息债价格等于面值这一假定，而事实上无利差浮息债价格仅仅在付息日后与面值相等，此假设与真实情况存在一些偏差。

2. 基准利率走势预测法

此方法的理论立足点在于对浮息债的现金流进行预测，由于固定利差在持有期内是固定的，所以确定现金流的关键在于对基准利率的走势作出合理的预测。

预测的方法很多，可以对基准利率时间序列构建 ARMA 模型，根据估计方程进行预测，但纯粹的计量方法忽视了利率背后的决定原理。所以我们利用即期利率曲线进行预测，根据期限结构的无偏预期理论，即期利率的期限结构包含了当前市场对未来短期利率走势的判断，采用即期利率期限结构推导远期利率，用以预测未来现金流，即可为浮息债定价。

举例说明：依旧使用上例中的 100230.IB，利用银行间债券市场金融债收益率数据，推导出即期利率曲线，进而推导隐含的远期利率曲线（见图 6）。

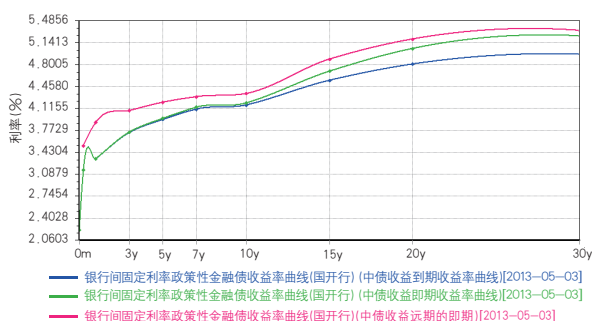
以远期利率作为未来的基准利率，加以固定利差，用以预测未来的现金流，再利用金融债收益率曲线进行折现，结果见表 8。因此，浮息债价值为 99.9454。

基准利率走势法理论清晰、直接，符合债券定价的直观思维，但是用于预测基准利率走势的方法很多，有计量的模型，也有市场的推断，总体上来讲在较长期限内有效地预测基准利率是很困难的。

3. 动态利率模型法

动态利率模型法用均衡或者无套利的方法对

图 6 银行间债券市场金融债收益率、即期利率、远期利率曲线



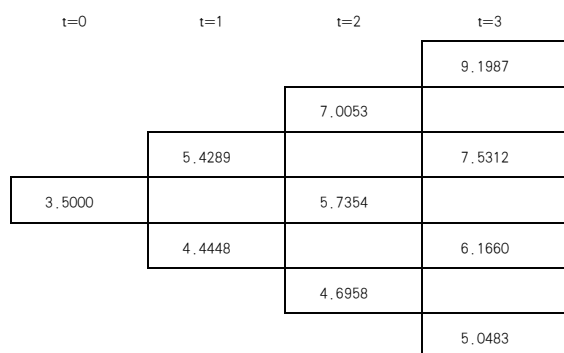
数据来源：Wind 资讯

表 8 定价示意

期限 (年)	预测现金流	利率 (%)	现金流现值
0.2493	0.99	3.0518	0.9826
0.5014	0.8091	3.1359	0.7967
0.7534	0.8276	3.2065	0.8082
0.9973	0.8457	3.295	0.8188
1.2493	0.8638	3.3914	0.8285
1.5014	0.8822	3.4782	0.8381
1.7534	0.9005	3.5475	0.8471
1.9973	0.9185	3.5956	0.8559
2.2493	0.9363	3.6254	0.8642
2.5014	100.9545	3.6456	92.3053
总价			99.9454

数据来源：Wind 资讯，国泰君安固定收益部

图 7 根据利率模型构件的利率树



利率走势作出预测，从而形成利率二叉树。目前有很多种可以选择的利率模型，最基本的利率模型如下：

$$dR = \mu dt + \sigma dz$$

其中，等号右侧第一项表示随着时间的推移利率以预计的“漂移速度”移动，第二项表示外在信息造成的随机“扰动项”。所谓不同的利率模型，差别就在于“漂移速度”和“扰动项”的表达方式。

对于浮息债而言，基准利率的二叉树给出了债券未来现金流的可能性，对可能的现金流折现，既可以对浮息债定价。

举例说明：假设目前基准利率是 3.5%，需要给 4 年期的浮息债定价，则需要给出未来 3 年的基准利率预期，根据利率模型构建出的利率树如图 7 所示。

浮息债的固定利差为 25bp，根据图 7 的利率树，对浮息债定价（见图 8）。

图 8 中，每个单元格中上部为本期所确定的应付利息，利息在下一期支付；单元格下部为每期折现下的价格。根据上述计算可知，浮息债在时刻零的价格为 100.89。

动态利率模型法应用广泛，只要给出现金流和折现率的动态预测即可对各类债券定价，不仅适用于浮息债的定价，同样可用于固息债、含权债、债券期权的定价。此方法较为复杂，定价精度对于利率模型的选择有较大的依赖性。

图 8 根据利率树对浮息债定价

t=0	t=1	t=2	t=3
			9.4487
			100.23
		7.2553	
		100.45	
	5.6789		7.7812
	100.67		100.23
3.7500		5.9854	
100.89		100.46	
	4.6948		6.4160
	100.68		100.24
		4.9458	
		100.46	
			5.2983
			100.24

作者单位：国泰君安固定收益部
责任编辑：罗邦敏 夏宇宁

参考文献

- [1] Frank J. Fabozzi, *Floating-Rate Securities*, John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- [2] 弗兰克·J. 法博兹：《债券市场：分析和策略》，北京，北京大学出版社，2006。
- [3] 时文朝：《中国债券市场：发展与创新》，北京，中国金融出版社，2011。
- [4] 高坚：《中国债券资本市场》，北京，经济科学出版社，2009。