

# 数值型部分保本产品在基金专户中的应用

## ——2011年金融工程研讨会专题报告系列之六

罗军 金融工程 分析师

电话: 020-87555888-8655

eMail: lj33@gf.com.cn

SAC 执业证书编号: S0260511010004

胡海涛 金融工程 分析师

电话: 020-87555888-8406

eMail: hht@gf.com.cn

SAC 执业证书编号: S0260511020010

### 在目前基金专户业务管理规定下设计内嵌期权产品是可行的

无论是基金专户业务相关制度对专户投资对象、持仓,还是费率等方面的规定,设计内嵌期权条款的产品并不违背。专户分级的结构性产品模式、业绩报酬提成的直接发行模式是当前可行的两类模式。

### 基金专户产品推荐: 数值型部分保本产品

该产品属于高息部分保本型产品。在各个观察日,只要沪深 300 指数达到计息价格或以上时,投资者就可以获得高利息收入,而产品又设有 98% 的保本特性,风险较低,适合于希望获得较高利息收入,但又有较高风险厌恶的投资者。

### 产品发行模式之一: 分级模式

在产品发行的分级模式下,产品被分级成 A 计划和 B 计划两级, A 和 B 计划由基金公司统一管理。A 计划根据沪深 300 走势优先享受收益, B 计划作为期权的出售方具有较大的风险,但同时有机会获取较大收益。该模式对 B 计划投资者的风险对冲能力有较高要求,一般选择开拓具备创新意识、希望尝试风险中性投资的券商作为 B 计划投资者。

### B 计划对冲策略: 基于 Delta 动态复制策略的买卖操作

B 计划投资者既可以选择不对冲风险,也可以选择 Delta 动态复制策略对冲风险。由于不对冲下 B 计划风险过大,可能造成 100% 的损失,因此我们建议 B 计划应进行 Delta 对冲操作。与普通欧式期权的低卖高买或低买高卖策略不同,该产品的 Delta 对冲操作在某些价格区域内采用低买高卖策略,而在另一些价格区域内采用低卖高买策略。在 Delta 对冲操作下,我们测算得到 B 计划预期收益率为 32.24%,由于不能完全对冲,该收益率同样会受到股价路径、波动率、无风险利率等不确定因素的影响,并且股价路径对 B 机会收益率影响最为显著。

### 产品发行模式之二: 直接发行模式

直发模式类似于普通股票专户产品,在直发模型下,发行者以期权复制策略进行产品管理,标的股票未来波动对发行者的收益无直接影响,发行者收益只来自于管理费和业绩提成部分。

### 直发模式下产品的收益取决于期权收益和期权复制成本

在直发模式下,产品收益等于期权到期回报收益加上期权复制收益。产品最终收益受沪深 300 指数在观察日的价格影响最大,受波动率变动影响相对较小。

## 目录索引

一、基金专户业务规定概述.....	3
二、数值型部分保本产品介绍.....	3
(一) 产品条款.....	3
(二) 产品回报情景分析.....	4
(三) 产品结构分解.....	5
(四) 产品理论定价.....	6
(五) 敏感性分析.....	7
三、产品在基金专户分级模式中的应用.....	10
(一) 分级模式简介.....	10
(二) 适用于分级模式的产品条款.....	11
(三) A 计划投资的风险收益分析.....	11
(四) B 计划投资的风险收益分析.....	13
四、产品在基金专户直接发行模式中的应用.....	17
(一) 直接发行模式简介.....	17
(二) 适用于直发模式的产品条款.....	17
(三) 直发模式产品的风险收益分析.....	17

## 图表索引

表 1 数值型部分保本产品条款.....	4
表 2 情景 1 下产品收益.....	4
表 3 情景 2 下产品收益.....	5
表 4 情景 3 下产品收益.....	5
表 5 情景 4 下产品收益.....	5
表 6 分级模式产品条款.....	11
表 7 A 计划在情景 1 的收益.....	12
表 8 A 计划在情景 2 的收益.....	12
表 9 A 计划在情景 3 的收益.....	13
表 10 A 计划在情景 4 的收益.....	13
表 11 不同股价路径与 B 计划收益率.....	15
表 12 不同股价路径的资金占用统计.....	16
表 13 直发模式产品条款.....	17
图 1 产品价格与标的价格的关系.....	7
图 2 产品 Delta 与标的价格的关系.....	7
图 3 产品价格与标的波动率的关系.....	8
图 4 产品价格与无风险利率的关系.....	9
图 5 产品价格与保本率的关系.....	9
图 6 产品价格与计息价格的关系.....	10
图 7 波动率与 B 计划收益率.....	15
图 8 无风险利率与 B 计划收益率.....	16
图 9 四种情景下不同波动率的影响.....	18

## 一、基金专户业务规定概述

根据《基金管理公司特定客户资产管理业务试点办法》（以下简称“特定客户资产管理办法”）以及《关于基金管理公司开展特定多个客户资产管理业务有关问题的规定》（以下简称“一对多业务规定”），我们对其中关于内嵌期权类产品设计相关的重要规定作扼要介绍，以使产品设计方案不违反相关规定。

### （1）投资对象

“特定客户资产管理办法”中第十三条规定委托财产的投资对象，包括股票、债券、证券投资基金、央行票据、短期融资券、资产支持证券、金融衍生品以及中国证监会规定的其他投资品种。这些规定涵盖了当前市场中大部分投资标的，同时为推出股指期货等金融衍生品投资留有空间，使得股票或者指数挂钩类的类期权产品挂钩对象更加多样化。

### （2）持仓规定

“一对多业务规定”中规定，单个资产管理计划持有一家上市公司的股票，其市值不得超过该计划资产净值的10%；同一资产管理人管理的全部特定客户委托财产（包括单一客户和多客户特定资产管理业务）投资于一家公司发行的证券，不得超过该证券的10%。完全按照有关指数的构成比例进行证券投资的资产管理计划可以不受该比例限制。

### （3）退出规定

“一对多业务规定”中规定，资产管理合同存续期间，资产管理人可以根据合同的约定，办理特定客户参与和退出管理计划的手续，由此发生的合理费用可以由资产委托人承担。资产管理计划每年至多开发一次计划份额的参与和退出，但中国证监会另有规定的除外。

根据这些规定，可以设计具有期间提前赎回条款的相关产品。

### （4）费率规定

“特定客户资产管理办法”中规定，特定资产管理业务的管理费率、托管费率不得低于同类型或相似类型投资目标和投资策略的证券投资基金管理费率、托管费率的60%。资产管理人可以与资产委托人约定，根据委托财产的管理情况提取适当的业绩报酬。在一个委托投资期间内，业绩报酬的提取比例不得高于所管理资产在该期间净收益的20%。固定管理费用和业绩报酬可以并行收取。

### （5）其他相关规定

“特定客户资产管理办法”第二十三条的禁止行为提到不得违规向客户承诺收益或承担损失，将其固有财产或者他人财产混同于委托财产从事证券投资。

## 二、数值型部分保本产品介绍

### （一）产品条款

我们推荐的数值型部分保本产品详细条款如表1所示。该产品是高息部分保本产品，产品收益率只与沪深300指数在每个观察日的收盘点位相关，只要沪深300指数在

观察日收盘点位达到计息价格或以上,投资者就可以在该观察日获得2.5%的高利息收入(年化收益率10%),并且到期时该产品设有98%的保本率,即使沪深300指数大幅下跌,投资者最大亏损也不会超过2%。因此,该产品适合于希望获取高利息收入,但又较厌恶风险、有保本需求的投资者。

表1 数值型部分保本产品条款

主要条款	条款说明
产品期限	1年
挂钩标的	沪深300指数
初始价格	发行日沪深300指数收盘点位
计息价格	初始股价×105%
观察日	产品发行后每隔91个自然日对应的交易日,若遇节假日则顺延,共计4个观察日。
回报方式	在每个观察日,如果沪深300指数收盘点位达到或超过计息价格,则投资者在该观察日获得2.5%利息,否则该观察日的利息为0;在最后一个观察日,如果沪深300指数收盘点位大于或等于初始价格,则投资者收回100%的本金;如果沪深300指数收盘点位小于初始价格,则投资者收回Max(最后观察日收盘价/初始价格,98%)的本金。
收益支付方式	每个观察日支付利息(如果不为零),产品终止时支付本金。

数据来源:广发证券发展研究中心

## (二) 产品回报情景分析

根据产品条款,产品最终收益率由沪深300指数在四个观察日的收盘价共同决定,以下我们通过模拟沪深300指数未来走势的四种不同情景,分析在不同情景下产品的收益率情况。

情景1对应的是产品最高收益情况,在4个观察日,沪深300指数均位于计息价格之上,投资者在每个观察日均获得2.5%的利息,到期收回100%本金,实现最高10%的收益率。

表2 情景1下产品收益

沪深300指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深300指数点位	106%	108%	105%	106%
产品收益				
利息	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
本金	到期收回100%本金			
总收益率	年化收益率为 $2.5\% \times 4=10\%$			

数据来源:广发证券发展研究中心

情景2对应的是沪深300先跌后涨的情景,投资者只在后两个观察日获得利息并在到期收回100%本金,年化收益率为5%。

表 3 情景 2 下产品收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	98%	102%	106%	108%
产品收益				
利息	0	0	2.5%	2.5%
本金	到期收回 100% 本金			
总收益率	年化收益率为 $2.5\% \times 2 = 5\%$			

数据来源：广发证券发展研究中心

情景 3 对应的是沪深 300 先涨后跌的情景，投资者只在前两个观察日获得利息并在到期只收回 98% 本金，年化收益率为 3%。

表 4 情景 3 下产品收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	106%	110%	100%	90%
产品收益				
利息	2.5%	2.5%	0	0
本金	到期收回 98% 本金			
总收益率	年化收益率为 $2.5\% \times 2 - 2\% = 3\%$			

数据来源：广发证券发展研究中心

情景 4 对应的是产品表现最差的情景，在每个观察日沪深 300 的点位均位于计息价以下，并且到期收盘价低于初始价格的 98%，因此投资者在每个观察日均不能获得利息收入，并且到期只能收回 98% 的本金，年化收益率为 -2%。

表 5 情景 4 下产品收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	98%	95%	90%	85%
产品收益				
利息	0	0	0	0
本金	到期收回 98%			
总收益率	年化收益率为 -2%			

数据来源：广发证券发展研究中心

### （三）产品结构分解

根据产品条款规定的收益特点，我们对该产品进行分解。为了方便说明，我们设产品名义本金 1 元，标的股票初始价格为 1 元（其它情况只需作简单调整）。容易

看出，该产品可以分解为以下资产的组合：

一份 1 年期名义本金为 0.98 元的零息票债券多头；

四份看涨现金二值期权多头，其中现金均为 0.025 元，行权价均为 1.05 元，期限分别为 0.25 年、0.5 年、0.75 年和 1 年；

一份普通欧式看涨期权多头，行权价为 0.98 元，期限为 1 年；

一份普通欧式看涨期权空头，行权价为 1 元，期限为 1 年。

#### （四）产品理论定价

通过前面的产品结构分解，我们把产品拆分为普通债券和一系列期权的组合，并且可以看到，所拆分出来的期权均是普通二值期权和普通欧式期权，这些期权在 BS 模型假设下均存在解析解，因此我们可以用解析解方法对该产品进行理论定价。

零息票债券价格可以表示为：

$$B = Ne^{-rT}$$

其中，N、r、T 分别表示债券名义本金、利率和期限。

二值期权价格分别为：

$$BC_i = Qe^{-rT_i} N(d_{2,i}), i=1,2,3,4$$

$$d_{2,i} = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T_i}{\sigma\sqrt{T_i}}$$

其中，Q 表示二值期权支付的现金量。

欧式看涨期权价格表示为：

$$C_i = s_0 N(d_{1,i}) - K_i e^{-rT} N(d_{2,i}), i=1,2$$

$$d_{1,i} = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K_i}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, d_{2,i} = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K_i}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

最终，产品价格的解析解可以表示为资产组合的价格：

$$P = B + \sum_{i=1}^4 BC_i + C_1 - C_2$$

我们选取历史波动率  $\sigma=28\%$ ，连续复利无风险利率  $r=4.3\%$ ，再根据产品条款设定参数如下：

$$N = 0.98, s_0 = 1$$

$$T_i = 0.25 \times i, i = 1, 2, 3, 4$$

$$K = 1.05, K_1 = 0.98, K_2 = 1$$

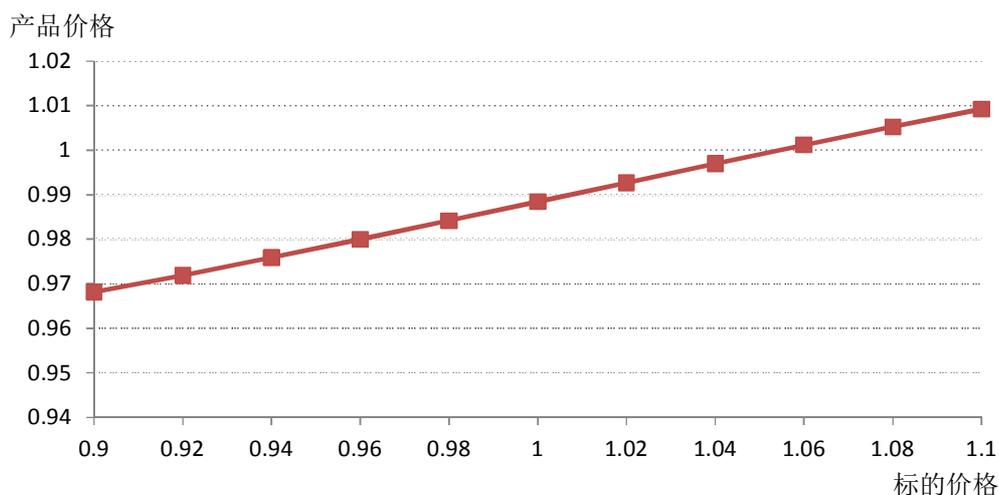
根据产品解析解公式计算可得，产品理论价格为  $P=0.9884$  元。

## （五）敏感性分析

### 1. 产品价格随标的的价格变动分析 (Delta)

标的价格的变动是影响产品价格的最重要因素。在保持参数不变情况下，我们得到产品价格随着标的价格变动的规律，如图 1 所示，可以看到，产品理论价格与标的价格的变动呈现明显的正向关系，说明产品的 Delta 总为正值，这是由产品内含多个看涨期权多头的性质决定的。

图 1 产品价格与标的价格的关系 (Delta)

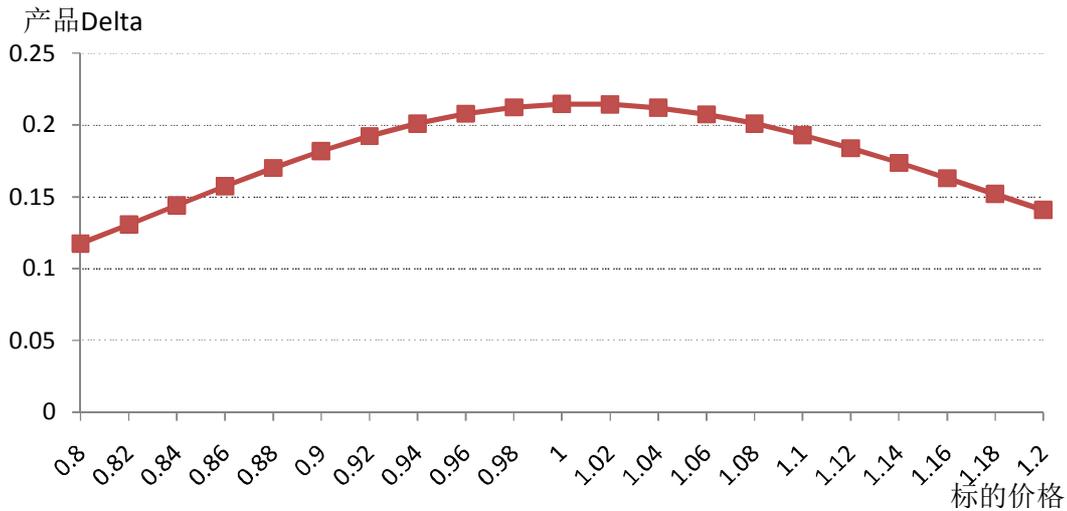


数据来源：广发证券发展研究中心

### 2. 产品的 Delta 随标的的价格变动分析 (Gamma)

产品的 Delta 值如何随标的的变化影响到产品的动态对冲操作策略。图 2 给出了产品的 Delta 随标的变动的情况。可以看到产品的 Delta 均为正值，并且随着标的指数上升呈现先上升后下降的关系，说明产品的 Gamma 随着标的指数的上升由正转为负，这主要是由产品的二值期权的属性决定，因此，可以发现，对该产品进行复制对冲操作时，在某些价格区间采用的是低买高卖策略，而在另一些价格区间则采用低卖高买策略，这与普通欧式期权的对冲策略存在较大差异。

图 2 产品 Delta 与标的价格的关系 (Gamma)

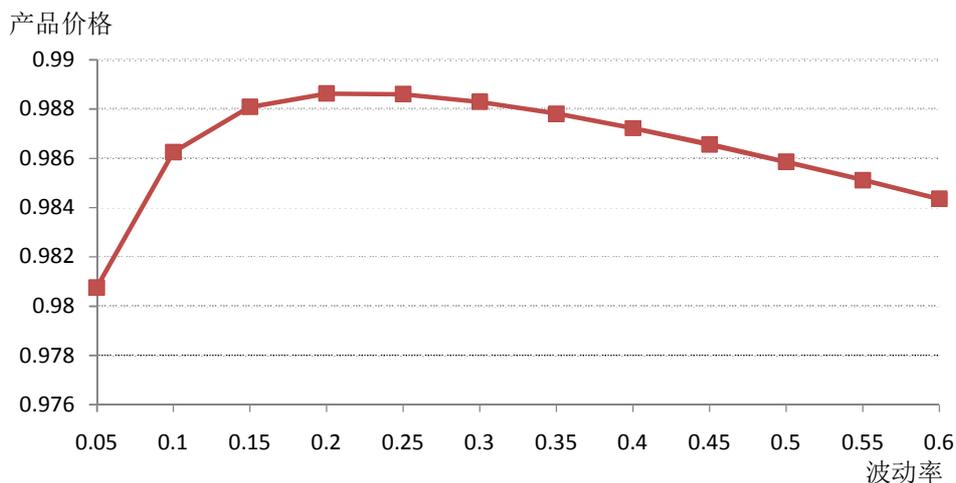


数据来源：广发证券发展研究中心

### 3. 产品价格随波动率变动分析 (Vega)

波动率是影响期权价格的重要参数，在保持其他参数不变的情况下，图 3 给出了产品价格随着标的波动率的变动情况，可以看到，产品价格随着波动率的上升呈现先上升后下降的关系，可见虽然产品内嵌着期权多头，但其 Vega 值在某些区域可能为负，这也是由二值期权的特征决定，波动率对产品价格影响方向不定。

图 3 产品价格与标的波动率的关系 (Vega)



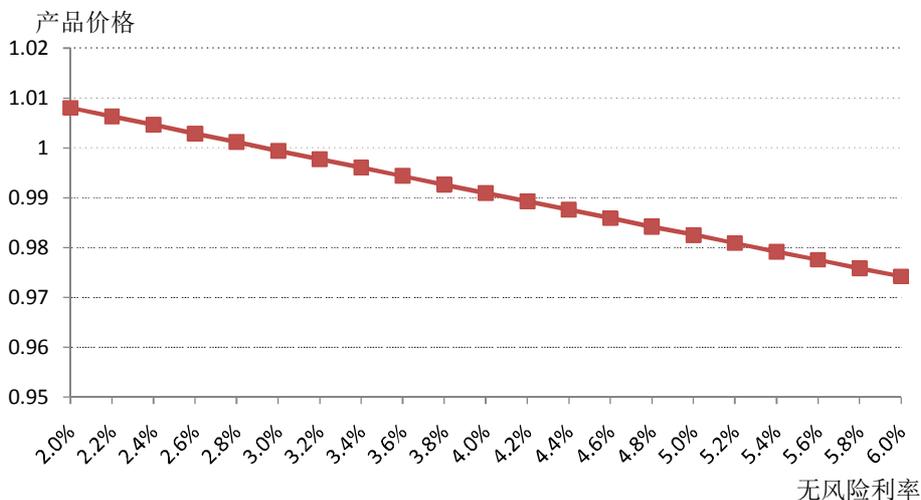
数据来源：广发证券发展研究中心

### 4. 无风险利率的影响分析 (Pho)

在保持其他参数不变的情况下，图 4 给出了产品价格随着无风险利率的变动情况，可以看到，产品价格随着无风险利率上升而递减，并且总体上无风险利率对产

品价格影响较大，这主要是由于产品价值很大比重都是由债券构成，从而使得产品价格受到利率较大的反向影响。

图 4 产品价格与无风险利率的关系 (pho)

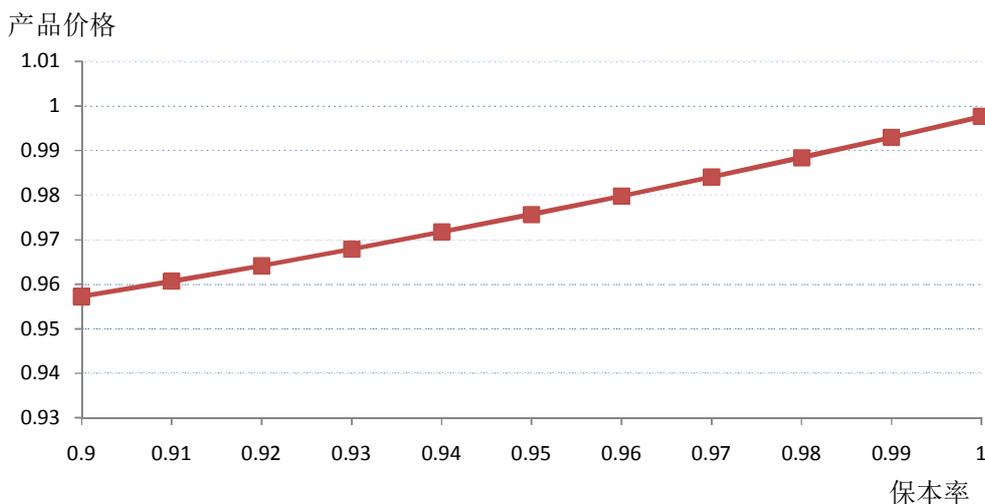


数据来源：广发证券发展研究中心

### 5. 保本率的影响

产品的保本率设置越高，说明投资者承担的风险越低，产品理论价格就越高。在其他条款不变的情况下，产品理论价格与保本率的关系如图 5 所示。可以看到，保本率设置越低，理论价格就越低，因此对发行者越有利，但过低的保本率会降低产品的吸引力，产品发行人需要在这两者之间进行平衡。

图 5 产品价格与保本率的关系

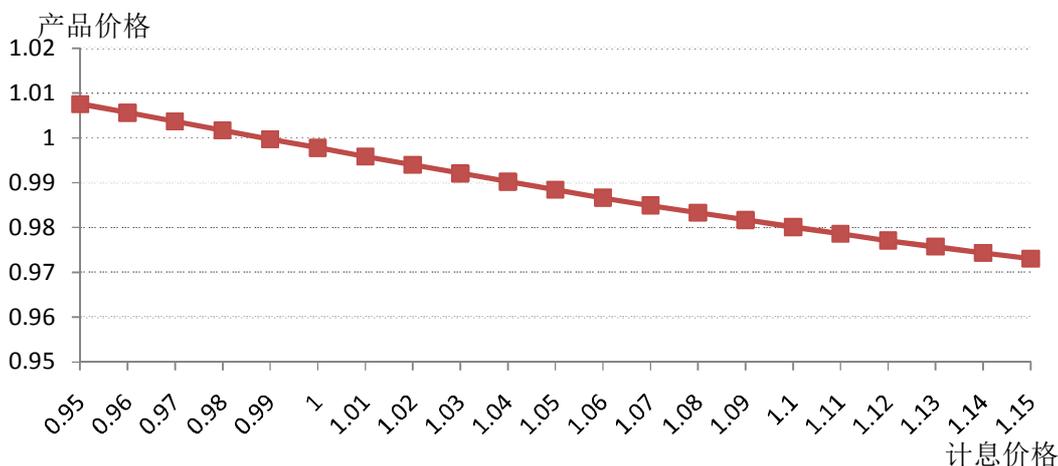


数据来源：广发证券发展研究中心

### 6. 计息价格的影响

在其他条款不变的情况下，计息价格越高，说明投资者在观察日拿到利息的可能性越小，因此产品的理论价格就应该越低。图 6 给出了计息价格和产品理论价格之间的关系。同样地，计息价格越高，对发行者越有利，但过高的计息价格同样也会丧失产品的吸引力。

图 6 产品价格与计息价格的关系



数据来源：广发证券发展研究中心

### 三、产品在基金专户分级模式中的应用

在前面的相关报告中，我们详细介绍了目前制度下适合基金专户参与的两种基本业务模式：分级参与模式和直接发行模式。下文的内容我们将对两类模式进行简单的回顾，然后分别介绍数值型部分保本产品在两类模式下的具体应用。

#### (一) 分级模式简介

##### (1) 业务模式

基金管理公司设计一对多专户资产管理分级计划 A 与 B。其中 A 计划适用于期望享受 A 股方向性收益的投资者，B 计划适用于通过风险对冲交易获取标的资产波动性收益的风险中性投资者。A 计划与 B 计划分开发售，但是 AB 计划合并由基金公司进行统一管理，基金公司获取固定管理费或者参与收益分成。

##### (2) 客户群体

由于该资产管理计划被分级为 AB 子计划，两类计划可以被设计为风险偏好具备显著差异、适用于不同风险偏好的客户群体，基金管理公司根据二类计划的特点分类开拓客户。

##### A 计划：积极开拓低风险偏好的客户

股票挂钩型结构性产品可以被设计成参与挂钩股票的上涨收益，并且通过参与固定收益投资锁定净值的下跌风险。这类性质产品目前在银行间市场得到广大银行

客户广泛追捧。由于当前银行在销售的结构性理财产品挂钩 A 股较少，而投资者对 A 股市场相对较了解对其需求相对更大。A 计划可以借鉴银行结构性理财产品的经验，根据客户的需求设计挂钩 A 股的条款，积极开拓低风险偏好的银行客户。

**B 计划：**开拓具备创新意识、希望尝试风险中性投资的券商

通常 B 计划与 A 计划均内嵌期权，且互相成为多空双方的对手方。A 计划投资者通过对股票市场判断，参与该期权获取方向性收益；B 计划的投资者也可以做出 A 计划投资者相反判断，获取方向性收益。但是，我们不建议把 B 计划销售给希望与 A 计划对赌方向的投资者，避免零和博弈对自己客户造成伤害。

对期权或者结构性产品特点了解比较深刻，希望对冲期权的 Delta 风险尝试进行波动率交易获取 Vega 收益的风险中性投资者应该成为 B 计划的首选客户。自从股改权证面世之后，不少具备创新意识的创新类券商在期权的做市以及对冲交易业务方面进行了众多尝试，无论从定价对冲模型的研究还是风险管理经验方面均具备了一定的积累，这类券商对 B 计划具有浓厚的兴趣。可以通过与具备创新意识且希望尝试风险中性投资的券商合作，开展结构性产品业务。

## （二）适用于分级模式的产品条款

引入分级模式后，产品运作条款需要在原有条款的基础上进行一些相应的补充和修改，具体条款如下：

表 6 分级模式产品条款

主要条款	条款说明
投资托管人	某基金公司
投资预期收益率	整个投资计划预期收益率为 4.3%
结构配比	A 计划：1 亿元 B 计划：A 计划总额的 5.62%
费用	管理费率 0.8%，对 A 和 B 同时收取；认购费 0.8%，仅对 A 收取。
基准收益率	8%
业绩提成	收益率超过基准收益率部分的 20%，仅对 A 收取。
收益分配	当投资计划收益率等于预期收益率 4.3% 时，A 计划按照表 1 规定的产品条款优先获得收益分配，B 计划获得剩余收益分配；当投资计划实际收益不等于预期收益率时，A 和 B 计划首先按照 4.3% 的收益率和条款进行分配，剩余实际收益率与预期收益率的差额部分无论正负都分配给 A 计划。

数据来源：广发证券发展研究中心

其中，B 计划投资者作为期权的卖方，其投入的资金主要为期权履约进行担保，资金量等于 A 计划的最大收益与投资计划预期投资收益差额的现值，该部分资金保证了投资计划有足够的金额来支付 A 计划的收益：

$$\frac{0.025}{(1+4.3\%)^{0.25}} + \frac{0.025}{(1+4.3\%)^{0.5}} + \frac{0.025}{(1+4.3\%)^{0.75}} + \frac{0.025}{1+4.3\%} - \frac{0.043}{1+4.3\%} = 5.62\%$$

## （三）A 计划投资的风险收益分析

引入分级模式后，A 计划投资者的收益率与前面介绍的产品收益率类似，不同之处在于 A 计划最终的收益率由两部分构成，第一部分取决于沪深 300 指数的表现，这与前面类似；第二部分取决于投资计划实际收益率与预期收益率的差额，因此 A 计划收益率不再严格地处于-2%到 10%之间，有可能高于或低于该区间。当整个投资计划实际收益率等于预期收益率 4.3%时，设 A 计划投资收益率为  $r_1$ ，该值与前文分析的产品收益完全一致，根据标的价格不同情景处于-2%到 10%之间；当整个投资计划实际收益率 R 不等于 4.3%时，A 计划获得的收益率为  $r_1+1.0562 \times (R-4.3\%)$ ，此时 A 计划的收益率可能处于-2%到 10%之外，如果最终收益率大于 8%，则超出部分按照 20%的业绩提成进行扣除。仍以前文沪深 300 指数的情景，我们给出不同投资计划实际收益率情景下 A 计划的费前收益，最终的费后收益率只需要在这些收益率上扣除相应的费用和业绩提成。

在最佳的情景 1，当投资计划收益率等于 4.3%时，A 计划的费前收益率仍为 10%，然而，当投资计划实际收益率不等于计划收益率时，A 计划的收益率就要根据以上给出的公式进行调整，容易计算在投资计划实际收益率分别为 3.8%和 5.3%时，最终 A 计划费前收益率分别为 9.47%和 11.06%。

表 7 A 计划在情景 1 的收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	106%	108%	105%	106%
A 计划收益				
A 计划利息	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
A 计划本金	到期收回 100%本金			
投资计划收益情景	实际收益率 4.3%	实际收益率 3.8%	实际收益率 5.3%	
A 计划总收益率	$2.5\% \times 4 = 10\%$	$10\% + 1.0562 \times (3.8\% - 4.3\%) = 9.47\%$	$10\% + 1.0562 \times (5.3\% - 4.3\%) = 11.06\%$	

数据来源：广发证券发展研究中心

同样地，当标的沪深 300 走势为情景 2 的先跌后涨时，A 计划的收益率在 5%的基础上根据投资计划的实际收益率来调整，在 3.8%和 5.3%的投资计划实际收益率下，A 计划收益率分别为 4.47%和 6.06%。

表 8 A 计划在情景 2 的收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	98%	102%	106%	108%
A 计划收益				
A 计划利息	0	0	2.5%	2.5%
A 计划本金	到期收回 100%本金			
投资计划收益情景	实际收益率 4.3%	实际收益率 3.8%	实际收益率 5.3%	
A 计划总收益率	$2.5\% \times 2 = 5\%$	$5\% + 1.0562 \times (3.8\% - 4.3\%) = 4.47\%$	$5\% + 1.0562 \times (5.3\% - 4.3\%) = 6.06\%$	

数据来源：广发证券发展研究中心

在标的股票先涨后跌的情景 3, A 计划收益同样在 3% 的基础上根据投资计划实际收益率进行调整, 在 3.8% 和 5.3% 的投资计划实际收益率下, A 计划收益率分别为 2.47% 和 4.06%。

表 9 A 计划在情景 3 的收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	106%	110%	100%	90%
A 计划收益				
A 计划利息	2.5%	2.5%	0	0
A 计划本金	到期收回 98% 本金			
投资计划收益情景	实际收益率 4.3%	实际收益率 3.8%	实际收益率 5.3%	
A 计划总收益率	$2.5\% \times 2 - 2\% = 3\%$	$3\% + 1.0562 \times (3.8\% - 4.3\%) = 2.47\%$	$3\% + 1.0562 \times (5.3\% - 4.3\%) = 4.06\%$	

数据来源: 广发证券发展研究中心

在最坏的情景 4 下, A 计划的收益率在 -2% 的基础上根据投资计划实际收益率进行调整, 在 3.8% 和 5.3% 的投资计划实际收益率下, A 计划最终费前收益率分别为 -2.53% 和 -0.94%, 此时 A 计划亏损就有可能大于 2%。

表 10 A 计划在情景 4 的收益

沪深 300 指数走势情景				
观察日	1	2	3	4
沪深 300 指数点位	98%	95%	90%	85%
A 计划收益				
A 计划利息	0	0	0	0
A 计划本金	到期收回 98% 本金			
投资计划收益情景	实际收益率 4.3%	实际收益率 3.8%	实际收益率 5.3%	
A 计划总收益率	-2%	$-2\% + 1.0562 \times (3.8\% - 4.3\%) = -2.53\%$	$-2\% + 1.0562 \times (5.3\% - 4.3\%) = -0.94\%$	

数据来源: 广发证券发展研究中心

最后, 需要说明, 虽然 A 计划收益同时由沪深 300 指数的价格和投资计划实际收益率决定, 然而由于整个投资计划主要投资于较稳定的固定收益品种, 因此我们认为, 投资计划的收益率变动的风险相对较小, A 计划的收益率在很大程度上仍然取决于标的沪深 300 指数的价格变动。

#### (四) B 计划投资的风险收益分析

B 计划作为 A 计划所获期权的出售方, 既可以不进行风险对冲, 与 A 计划形成对赌关系, 也可以进行期权对冲操作, 降低风险同时获取相对稳定的收入。下面我们分别就这两种情况对 B 计划的风险收益进行分析。

## 1. 无对冲操作下 B 计划的风险收益分析

在没有对冲的情况下，B 计划的收益与 A 计划形成期权部分收益的对赌关系，投资收益率只依赖于标的沪深 300 指数。由于 B 计划相当于卖出了期权，因此无对冲操作的 B 计划将面临较大风险，其最大可能损失为 100%。假设 A 计划收益率在投资计划等于预期收益率 4.3% 的情况下为  $r_1$ ，那么容易得到 A 计划最终的总回报为  $1+r_1+1.0562 \times (R-4.3\%)$  亿，由于整个投资计划期末的总资产为  $1.0562 \times (1+R)$  亿，将两者相减就得到 B 计划期末回报为  $(10\%-r_1)$  亿，最终可得 B 计划费前收益率为  $((10\%-r_1)-5.62\%)/5.62\%$ ，该收益率与投资计划实际收益率 R 无关。同样应用前面的标的价格情景模拟，在四种情景下  $r_1$  分别为 10%、5%、3% 和 -2%，那么对应情景下 B 计划的收益率分别为 -100%、-11.03%、24.56% 和 113.52%。同样地，B 计划的费后收益率就等于这些收益率减去相应的费率。

可见无对冲操作下 B 计划的收益率区间为 -100% 至 113.52%，由于 B 计划的高杠杆性，其面临巨大的风险，因此我们建议 B 计划投资者应进行期权复制来对冲风险，获得更稳健的收益。

## 2. 动态对冲操作下 B 计划的风险收益分析

### a) 动态对冲的基本步骤

根据产品条款，如果 B 计划投资者进行 Delta 期权复制操作来对冲风险，其需要复制的期权组合头寸包括不同期限的二值期权多头四份、行权价为 0.98 的欧式看涨期权多头一份以及行权价为 1 的欧式看涨期权空头一份。所有这些期权的 Delta 都可以由解析解得到，因此总的复制头寸就等于各期权 Delta 值的加总。我们以沪深 300 股指期货作为复制对象以减少复制的资金成本，用蒙特卡罗方法来模拟未来标的的路径及相应的复制操作，具体设置及模拟方法如下：

- (1) 不考虑股指期货的基差，并设股指期货保证金率为 30%；
- (2) 短期资金成本选用七天回购利率 2.5%；
- (3) 交易费用为单边 0.01%；
- (4) 在前文的参数设置下，按照几何布朗运动产生 10000 条标的股价在未来每个交易日的变化路径；
- (5) 计算每条路径每日的 Delta 值，当日标的买卖量为  $\Delta(t)-\Delta(t-1)$ ，买卖价格为当日收盘价；
- (6) 在每个期权到期日模拟行权，总的复制成本就等于每日买卖的损益、每日资金成本以及每日交易成本三者累计之和；
- (7) 对所有路径得到的成本取平均，就得到平均的对冲成本。

### b) 动态对冲下 B 计划风险收益分析

在引入对冲操作后，B 计划的风险收益模式将发生较大变化。从收益上看，B 计划的超额收益等于出售期权所得与期权复制成本的差额，最终 B 计划总的费前收益率计算公式为： $\text{无风险收益率} + (\text{期权费收入} - \text{期权复制成本}) / \text{期初投入}$ 。根据前面设置，我们通过模拟得到 B 计划的平均期权复制成本为 0.0473 亿元。再考虑期权费收入，我们可以把 A 计划资产分为保本部分以及购买期权的费用部分，因此 A 计划支付给 B 计划的期权费的期末值等于  $1+4.3\%-0.98=0.063$  亿元，从而对于期初 0.0562 亿元资金投入，B 计划的期望收益率为  $4.3\% + (0.063 - 0.0473) / 0.0562 = 32.24\%$ ，扣

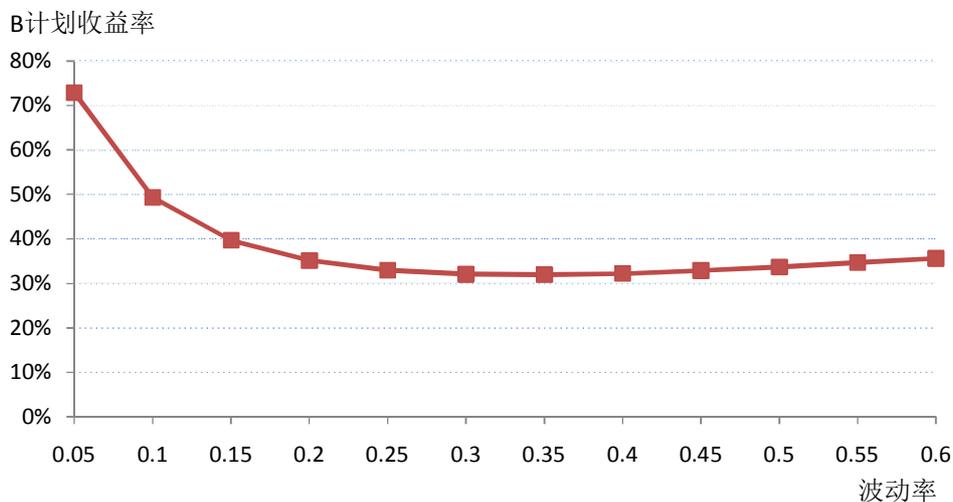
除 0.8% 的费用后的期望收益率就等于 31.44%。

从风险角度来看，相对于无对冲操作情况，对冲操作极大地降低了 B 计划的风险，其收益不再随标的价格变动而大幅变动，收益的不确定主要来自期权复制成本的不确定性，参数的变动、标的股价的不同路径以及复制操作的非连续性等因素都会对复制成本从而 B 计划的收益率产生影响。

### 波动率对 B 计划预期收益率的影响

我们在不同波动率下对 B 计划进行对冲模拟，并计算对应的收益率。图 7 给出了不同波动率下 B 计划的期望收益率。可以看到，与前面期权理论价格分析类似，由于复制成本随波动率的上升先增后减，B 计划预期收益率随波动率呈现先下将后上升的模式，但总体预期收益率处于 30% 以上。

图 7 波动率与 B 计划收益率



数据来源：广发证券发展研究中心

### 不同股价路径对 B 计划收益率的影响

表 11 给出了 10000 条模拟路径下的复制成本以及对应的 B 计划收益率分布统计表，可以发现不同路径对 B 计划收益率造成较大影响，在其他参数一定的条件下，由于不同的股价路径，B 计划收益率最小值为 -43.65%，存在一定的极值风险，而从分位值来看，B 计划收益率有 98% 可能都集中在 1.82% 和 64.86% 之间。总的来说，虽然对冲操作极大地降低了 B 计划的风险，但 B 计划的收益依然在一定程度上依赖于股价路径，这是由现实中 Delta 对冲策略无法完全对冲所有风险造成的。

表 11 不同股价路径与 B 计划收益率

复制成本统计量	均值	最小值	1%分位	5%分位	95%分位	99%分位	最大值
复制成本	0.0473	0.0084	0.0290	0.0363	0.0573	0.0644	0.0899

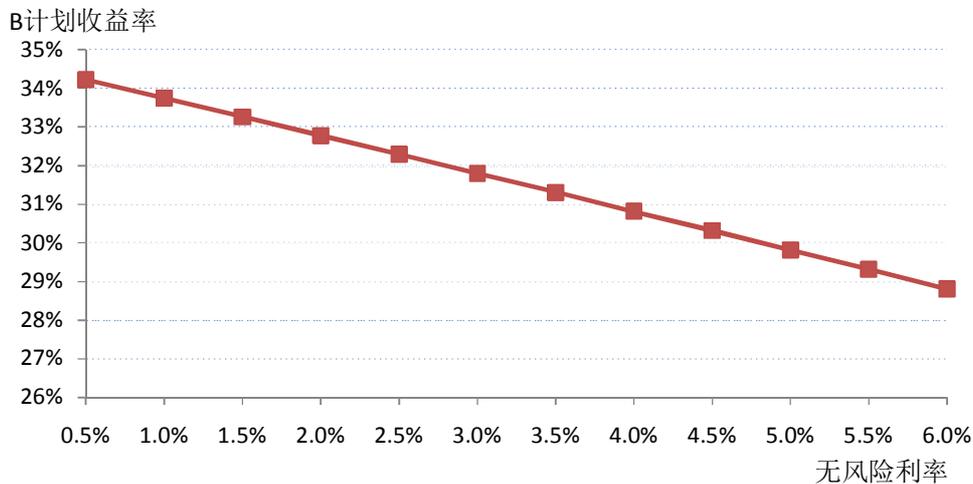
对应 B 计划收益率	32.29%	101.4%	64.84%	51.9%	14.38%	1.82%	-43.65%
------------	--------	--------	--------	-------	--------	-------	---------

数据来源：广发证券发展研究中心

### 无风险利率变动对 B 计划预期收益率的影响

动态复制策略下，资金成本是 B 计划复制成本的组成部分，因此利率的变动对 B 计划收益率也会产生影响。图 8 给出了 B 计划复制成本随七天回购利率的变动，可以看到，随着利率的上升，B 计划复制的资金成本增加，从而收益率下降。无风险利率每提高 50bp，B 计划收益率下降约 0.5%，总的来说利率对 B 计划收益率影响不大，这一定程度上是由于我们选用了股指期货作为复制标的，从而极大地减少了复制过程中资金的占用量。

图 8 无风险利率与 B 计划收益率



数据来源：广发证券发展研究中心

### B 计划资金占用分析

B 计划在复制产品的期权时，由于 Delta 值为正，因此需要借入一定的资金购买标的资产，累积占用资金的大小与路径有关。表 12 给出了每条路径累积最大资金占用的分布统计，可以看到，由于我们选用沪深 300 股指期货作为复制标的，因此其保证金交易的特点使得整个复制过程的资金占用大量减少，所有路径的均值为 0.1284 亿元，但资金占用在不同路径下也存在较大差异，在最小的 0.0644 亿元和最大的 0.2462 亿元之间分布。

表 12 不同股价路径的资金占用统计

统计量	均值	最小值	1%分位	5%分位	95%分位	99%分位	最大值
资金占用(亿元)	0.1284	0.0644	0.0646	0.0679	0.2135	0.2271	0.2462

数据来源：广发证券发展研究中心

## 四、产品在基金专户直接发行模式中的应用

### （一）直接发行模式简介

在直接发行模式中，产品条款与普通股票专户产品基本是一致的，不分级，也是采用管理费+报酬提成的模式。在传统结构性产品中，投资者赚取挂钩标的上的钱，发行人获取产品复制成本与出售价格之间差异的收益。在直接发行模式中，此两类收益均为投资者所有，发行人只收取管理费和一定报酬的提成。与普通股票专户产品不同的是，此类产品指定标的，可以是指数或者股票组合，可以由投资者灵活选择。并且，该类产品通常被设计成期权，产品运作的时候采用期权复制的策略操作来复制产品中刻画的期权，投资者的预期收益即为静态期权的收益，不仅受到标的方向的影响，同时受到未来实际波动率的影响。

### （二）适用于直发模式的产品条款

在直接发行模式下，我们的数值型部分保本产品具体条款如表13所示。可以看到，此时产品投资者不再具有出售期权的对手方，其期权性质的收益是通过产品管理者的期权复制策略产生，并且投资者承担期权复制不确定产生的收益或损失，即表13中的剩余现金，该值取决于复制成本实现值的大小，既可能为正也可能为负。对于产品发行人而言，其只是充当管理人的角色，将本金进行无风险资产的投资，并通过Delta复制的方法复制产品内嵌的期权结构，发行人不承担风险，因此其收益也只来源于产品运作管理的费用以及业绩报酬提成。

表 13 直发模式产品条款

主要条款	条款说明
产品期限	1 年
挂钩标的	沪深 300 指数
基准收益率	8%
初始价格	发行日沪深 300 指数收盘点位
计息价格	初始股价×105%
回报方式	在每个观察日，如果沪深 300 指数收盘点位达到或超过计息价格，则投资者在该观察日获得 2.5% 利息，否则该观察日的利息为 0；在最后一个观察日，如果沪深 300 指数收盘点位大于或等于初始价格，则投资者收回 100% 的本金加上期权复制操作的剩余现金；如果沪深 300 指数收盘点位小于初始价格，则投资者收回 Max（最后观察日收盘价 / 初始价格，98%）的本金加上期权复制操作的剩余现金。
费用	管理费 0.8%，认购费 0.8%。
业绩提成	当收益率超过基准时，按收益率超过基准收益率部分的 20% 收取。

数据来源：广发证券发展研究中心

### （三）直发模式产品的风险收益分析

在直发模式下，投资者收益=无风险收益+期权组合回报-期权复制成本，期权组合复制方法与前面介绍的类似，因此投资者费前的收益取决于影响期权组合回报的标的指数点位以及影响期权复制成本的各种因素。

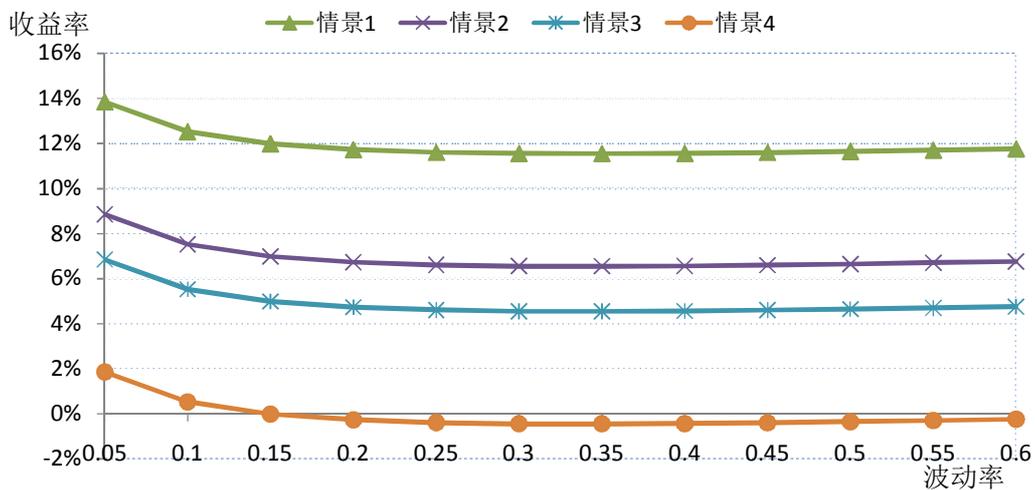
### 给定复制成本不同标的价格情景的分析

在给定波动率、利率等参数下，根据前文我们可以得到平均复制成本为 0.0473 亿元，因此产品投资者的收益=0.043+期权组合回报-0.0473。再考虑期权组合的回报，根据内嵌期权的性质，产品期权组合的回报容易由各个观察日的股票收盘价得到，并且期权组合总回报位于 0 到 12%之间。仍以前文的沪深 300 指数在观察日收盘价的四种情景，容易得到四种情景下期权组合总回报分别为 12%、7%、5%和 0%，因此根据公式可以计算在四种情景下产品的收益率分别为 11.57%、6.57%、4.57%和 -0.43%。可见，在直接发行模式下，投资者不仅获得期权的回报，还获得了分级模式下属于 B 计划的期权价格与复制成本的差额部分，因此在同样的标的价格走势下，直发模式下产品可能比分级模式的 A 计划获得更高的收益率，最高收益可能高于 10%，但同时投资者承担了复制成本不确定的风险。

### 给定标的价格情景不同波动率的收益分析

给定标的价格在各个观察日的情景，我们就得到了期权组合的回报，而波动率的变动则通过影响期权复制成本从而影响产品收益率。从图 9 可以看到，不同波动率对产品收益率的影响大致控制在 2%左右的水平，总的来说产品的波动率风险相对较小。

图 9 四种情景下不同波动率的影响



数据来源：广发证券发展研究中心

## 广发金融工程研究小组

罗军，分析师，金融工程组组长，华南理工大学理学硕士，2010年新财富最佳分析师评选入围，2009年进入广发证券发展研究中心。

胡海涛，分析师，华南理工大学理学硕士，2010年新财富最佳分析师评选入围（团队），2010年进入广发证券发展研究中心。

安宁宁，研究助理，暨南大学经济学硕士，2011年进入广发证券发展研究中心。

蓝昭钦，研究助理，中山大学数学硕士，2010年新财富最佳分析师评选入围（团队），2010年进入广发证券发展研究中心。

李明，研究助理，伦敦城市大学卡斯商学院计量金融硕士，2010年新财富最佳分析师评选入围（团队），2010年进入广发证券发展研究中心。

## 相关研究报告

OBPI 保本策略原理、风险管理及产品设计	罗军	2010-08-03
欧式认沽期权空头的合成策略在基金专户中的应用	罗军	2011-05-10

	广州	深圳	北京	上海
地址	广州市天河北路 183 号 大都会广场 5 楼	深圳市民田路华融大厦 2501 室	北京市月坛北街 2 号月坛大 厦 18 层 1808 室	上海市浦东南路 528 号 证券大厦北塔 17 楼
邮政编码	510075	518026	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			
服务热线	020-87555888-612			

注：广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

## 免责声明

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，不得更改或以任何方式传送、复印或印刷本报告。