

中港股票保本基金的实证研究与比较分析

陈蓉¹

厦门大学经济学院金融系

内容摘要：保本基金是近年来在我国市场上出现的新产品。本文选取了中港市场上的两类保本基金，对其进行了实证分析和比较，分别探讨了相应的设计、定价和风险管理机制，在此基础上分析了我国目前设立含期权保本基金的市場障碍，并由此进一步深入和推广，对我国发展和监管金融衍生产品提出了具有现实意义的看法和建议。

关键词：保本基金 设计 定价 风险管理机制

2003 年到 2004 年，在中国大陆和香港市场上都出现了一些基于中国 A 股的保本基金，这些看似与“不得向投资者提供最低收益承诺”规定相违背的金融工具究竟是如何运作的？其蕴涵的风险究竟如何？中港两地的保本产品又有何不同？在本文中，我们选取了中港市场上具有可比性的两类产品——香港恒生基金公司发行的 100% 保本中国 A 股基金和中国大陆发行的股票保本基金，进行了实证分析和比较，分别探讨了相应的设计、定价、保本机制和风险管理机制，在此基础上分析了我国目前设立含期权保本基金的市場障碍，并由此进一步深入和推广，对我国发展和监管金融衍生产品提出了具有现实意义的看法和建议。

一、 恒生 100% 保本中国 A 股基金的实证研究

2004 年 10 月 11 日，香港恒生投资公司推出了一个 100% 保本中国 A 股基金，由三档产品构成，其主要说明如表 1。

从表中可以看出，如果不考虑分配利息的时间价值，这个基金的到期回报可以表示为：

$$1 + \lambda + \frac{\theta}{n} \sum_{i=1}^n \max \left[0, \left(\frac{S_{T_i}}{S_0} - 1 \right) \right], n = 19 \text{ 或 } 12 \quad (1)$$

也就是说，这个基金产品的主要特征是：对于每 1 元投资，该基金的投资者到期时可以获得 (1) 最低收益保证：保证获得 $1 + \lambda$ 的回报，对于三档产品来说，他们的最低收益率 λ 分别为 11%、6% 和 0%；(2) 与股指收益率相挂钩的正收益：除了最低收益保证之外，投资者还可以分享产品发行后每个季度内的股指正收益率的平均值的 θ 比例（ θ 通常被称为参与率），如果股指下跌，则投资者不承担损失。根据基金推广期的数据，这三档产品的 θ 分别为 3.31%、4.74% 和 34.37%。其中，式中的 S_{T_i} 表示第 i 个季度末的新华富时中国 A50 指数， S_0 则表示基金成立日（包括当日）起连续 5 个交易日 A50 指数的平均收市水平。

（一）恒生 100% 保本中国 A 股基金的结构设计分析

从 (1) 式可以明显看出，投资者购买一份恒生 100% 保本中国 A 股基金，实际上等于购买了一个普通债券和一个期权产品，其中第一档和第二档产品中分别包含了一个总利息为 11% 和 6% 的附息票债券，第三档产品则包含了一个零息票债券，另外一单位基金中还包含了 θ 个以新华富时中国 A50 指数为标的资产的看涨期权。所谓挂钩保本，正是通过这个期

¹ 陈蓉 (1976 -)，女，福建人，金融学博士，厦门大学经济学院金融系讲师，现为厦门大学经济学院金融系与厦门东南融通系统工程有限公司合作培养的博士后，研究方向为金融工程。通讯方式：厦门大学金融系 (361005)，0592-2180762，aronge@xmu.edu.cn。

权实现的。

表 1 恒生 100%保本中国 A 股基金的投资与回报分析

投资与回报项目		11%派息保本基金— 4.75年	6%派息保本基金— 3年	100%保本基金— 3年	
初始投资时刻	投资单位本金	10.00美元	10.00 美元	10.00 美元	
	费用（前端支付）	5.43%	2.54%	2.54%	
投资期间	派息时间	基金投资期内前4年	基金投资期内前2.5年	保证派息为0	
	保证派息的总金额	$10.00 \times 11\% = 1.10$	$10.00 \times 6\% = 0.60$		
	利息支付方式： 半年一次	前2年每次付1%，第3年每次付1.5%，第4年每次付2%	第1年每次付0.5%，第2年每次付1.5%，第2.5年付2%		
到期时刻	到期时间	第4.75年结束时	第3年结束时	第3年结束时	
	到期回报	100%本金（保本）	10.00美元	10.00美元	10.00美元
		股指 ¹ 潜在回报	10.00美元x 指数增长 ² x 参与率	10.00 美元 x 指数增长 x 参与率	10.00 美元 x 指数增长 x 参与率
		参与率	3.31%	4.74%	34.37%

注：1. 股指是指新华富时中国A50指数¹。

2. 指数增长定义：是指新华富时中国A50指数的增长状况，具体地说：

(1) 基金成立日（包括当日）起交易所连续5个全日交易日的平均收市水平，作为“最初指数水平”。

(2) 在计算指数增长时，首先用基金成立日后每季最后一个日历月的第11个历日的指数收市水平，与“最初指数水平”作比较，以计算该季度内指数的增长，负增长将当作0%计算。之后，用指数的所有每季正增长之总和将除以有关投资期内之季度总数（11%派息保本基金— 4.75年为19，而另外两只基金则为12），从而得出“指数增长”。

（二）恒生 100%保本中国 A 股基金的定价实证研究

假设该基金产品的当前价格为 V ，基金中所包含的债券价值为 B ，期权价值为 c ，费用为 f ，对应于上述的结构分析，该基金的当前价值应为

$$V = B + \theta c + f \quad (2)$$

因此，在定价时，只需要分别计算出每单位基金产品中包含的债券价值 B 、期权价值 c ，加上前端支付的相关费用，就能得到基金的理论价值，再与 10 元的基金面值比较，就可以判断我们定价方法的准确性，以及实际产品定价的高估和低估程度。

1. 债券价值的计算

债券价值显然等于未来现金流的贴现： $B = \sum_{i=1}^n \frac{I_{T_i}}{(1+R_{T_i})^i}$ ，其中 I_{T_i} 为未来 i 时刻的现金流，

R_{T_i} 为不同到期时刻的即期利率。在恒生 100%保本中国 A 股基金中，各档次产品的未来现金流都已经确定，因而估值的关键在于贴现率 R_{T_i} 的确定。

¹ 新华富时中国 A50 指数是由新华富时指数公司（新华财经和富时指数有限公司的合资企业）推出的中国大陆 A 股指数之一，其成分股为深市和沪市 A 股中总市值最大的 50 只股票。具体信息可参见 www.ftse.com。

根据基金的规定,恒生银行将为此保本基金的保本和付息提供担保,且基金说明书中明确指出,基金管理人拟将部分基金发行收入投资于恒生银行的美元附息和零息可转让 CD。因此最优的贴现率应当采用恒生银行在 2004 年 8 月 23 日¹的美元 CD 利率。但是由于在计算债券价值时,需要一系列针对不同时刻现金流的即期利率,这个数据无法得到,因此本文采用了 2004 年 8 月 23 日的 LIBOR (用以计算一年内的现金流) 和国际市场利率互换协议的利率 (用于计算长于一年的现金流) 数据,由于恒生银行是一家 AAA 级的金融机构,笔者认为这个数据的改变影响不大,实证结果也表明这个数据的使用是正确的。

2. 期权价值的计算

(1) 期权定价公式

从式 (1) 可以看到,恒生 100% 保本中国 A 股基金中所包含的看涨期权 c 并非一个标准的欧式期权,它采用了各季度指数正收益率的平均值。初看之下,这好像是一个算术平均的亚式期权,而算术平均的亚式期权至今无法得到解析解,只能采用近似解析解或进行数值

计算。但是标准算术平均亚式期权的回报公式应为 $\max \left[0, \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{S_{T_i}}{S_0} - 1 \right) \right]$, 而该保本基金

中的期权回报公式却为 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max \left[0, \left(\frac{S_{T_i}}{S_0} - 1 \right) \right]$, 因此这两者是不同的。

进一步推敲,笔者发现可以运用等价鞅测度方法将该保本基金中包含的平均价期权转换为系列普通欧式期权之和:

$$\begin{aligned}
 c &= \hat{E} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n \max \left(\frac{S_{T_i}}{S_0} - 1, 0 \right)}{n} \right\} = \frac{e^{-r_n(T_n-t)}}{S_0 n} E_T \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\max(S_{T_i} - S_0, 0) \right] \right\} \\
 &= \frac{e^{-r_n(T_n-t)}}{S_0 n} \left\{ \left[S_0 e^{r_{T_1}(T_1-t)} N(d_{11}) - S_0 N(d_{12}) \right] + \left[S_0 e^{r_{T_2}(T_2-t)} N(d_{21}) - S_0 N(d_{22}) \right] + \dots + \left[S_0 e^{r_{T_n}(T_n-t)} N(d_{n1}) - S_0 N(d_{n2}) \right] \right\} \\
 &= \frac{e^{-r_n(T_n-t)}}{n} \left\{ \left[e^{r_{T_1}(T_1-t)} N(d_{11}) - N(d_{12}) \right] + \left[e^{r_{T_2}(T_2-t)} N(d_{21}) - N(d_{22}) \right] + \dots + \left[e^{r_{T_n}(T_n-t)} N(d_{n1}) - N(d_{n2}) \right] \right\} \\
 \text{其中, } d_{i1} &= \frac{(r_{T_i} - \sigma^2/2)(T_i - t)}{\sigma \sqrt{T_i - t}}, \quad d_{i2} = d_{i1} - \sigma \sqrt{T_i - t} \tag{3}
 \end{aligned}$$

上式中的 E_T 表示在相对于 $P(0, T_n)$ 风险中性状态下的预期值 (Expectation in a World that is Forward Risk Neutral with respect to $P(0, T_n)$), $P(0, T_n)$ 则表示 T_n 时刻到期、面值为 1 美元的美元无风险零息票债券的当前价值。另外, r_{T_i} 表示 0 时刻的系列即期无风险利率, σ 表示新华富时中国 A50 指数收益率的波动率。

从 (3) 式可见, 经过转换, 这个看似无法得到解析解的期权实际上是可以得到精确解析解的, 式中的主要参数包括时间 T_i , 计算频率 n , 无风险利率 r_{T_i} 和指数收益率的波动率 σ 。

其中前两者为已知, 因此为这个期权定价时, 关键是要估计无风险利率 r_{T_i} 和指数收益率的

¹ 由于恒生 100% 保本中国 A 股基金在推广期一直使用以 2004 年 8 月 23 日的数据计算得到结果, 为了比较, 本文的实证也使用 2004 年 8 月 23 日的数据来进行计算。

波动率 σ ¹ 两个参数。

另外，在这个定价公式中，还有两点是值得注意的。

由于新华富时中国 A50 指数是经过复权调整的，因此可以将其视为不支付收益的标的资产，从而简化了期权的定价。

本来应当还有一个参数 S_0 ，即“最初的指数水平”，但是，Merton (1973) 指出，标准的欧式期权价格在标的资产价格和执行价格上具有一阶齐次性，因而 $c(X = S_0) = S_0 c(X = 1)$ ，也就是说执行价格 X 等于标的资产初始价格 S_0 的欧式期权价值等于 S_0 份执行价格等于 1 的欧式期权价值之和，(3) 式中验证了这一点， S_0 被自然消掉了，因此其大小对期权定价是没有影响的。

(2) 估计波动率

在估计波动率时，笔者采用的是运用 GARCH(1,1) 模型计算得到的历史波动率，具体来看，指数数据采用假设股利进行再投资的新华富时中国 A50 人民币指数，时间窗口为 2003 年 7 月 21 日至 2004 年 8 月 23 日²，用 Eviews 软件进行估计。在运用单位根检验证明指数对数收益率序列的平稳性以及运用序列的自相关与偏自相关对序列对收益率序列进行识别与定阶，发现不存在自回归和移动平均性质之后，最后运用 GARCH(1,1) 模型估计长期年波动率均值 σ ，结果为 24.1%。

(3) 估计无风险利率

在估计无风险利率 r_T 时，笔者采用了 2004 年 8 月 23 日美国国债的利率期限结构曲线，得到未来每个季度末所对应的即期利率。

(4) 计算期权价值

在参数估计完成之后，代入 (3) 式，即可计算出基金中所含期权的价值。

3. 基金价值的计算

最终的基金价值估计如表 2：

表 2 每单位基金面值与理论价值的比较

产品类型	债券价格	期权价格	参与率	费率	基金价值	基金面值	高估比率
4.75-11%	9.38	0.164	3.31%	0.54	9.9773	10	0.23%
3-6%	9.654	0.13	4.74%	0.25	9.9696	10	0.30%
3-0%	9.0840	0.13	34.37%	0.25	9.7848	10	2.20%

从表 2 中可以看出，该基金存在高定价现象，但高定价不是非常明显，这主要是因为债券所占价值较高，而债券定价相当准确，主要的定价偏差是来源于期权价格的差异，因此最低收益率为 0%，而期权价值所占比重较大的第三档产品高定价就相对明显一些。

从期权定价来看，我们计算得到的期权理论价值要低于票面价值，其原因可能在于：

(1) 由于数据所限，我们只能使用 2003 年 7 月 21 日至 2004 年 8 月 23 日之间的新华富时 A50 指数数据来估计历史波动率，恒生基金可能根据更长的指数历史数据进行估计，而早期我国 A 股的波动率比较高，因此可能计算得到较高的波动率。从计算结果来看，基金面值的隐含

¹ 精确地说，波动率也应当是时变的，但本文的讨论重点不在此，因此在整个基金产品保本期内采用了同一个波动率。

² 新华富时中国 A50 指数最早于 2004 年 1 月 19 日首次推出，感谢新华富时指数公司为本文的研究提供了更长时间窗口的历史数据。

波动率大约为38%，与我们运用1995-2001年的沪市指数计算得到的波动率39%相当接近。

(2) 另一个重要原因可能在于：该基金发行后，必须购买相应的套期保值工具对期权进行风险管理，由于市场化上尚不存在标准化的基于中国指数的期权交易，该基金只能购买有限的场外期权或其他衍生工具（根据说明书主要包括：由其衍生工具对手香港上海汇丰银行有限公司发行的场外期权、非上市认股权证及/或其他衍生工具等），这类产品的价格往往要高于理论价值，且交易便利性较低，基金经理出于对未来套期保值其他成本，如流动性成本等的考虑，需要进行高定价。

(三) 恒生 100%保本中国 A 股基金的风险管理分析

作为一个稳健经营的金融机构，如果在发行了承诺最低收益率的金融产品之后，不进行相应的套期保值和风险管理操作，就意味着没有对期权空头进行对冲而在进行投机，发行者将面临着未来不确定的风险。

由于上述保本基金可以分解为债券和指数期权两个部分，因此其风险管理也可以分别针对两个部分进行。债券的套期保值相对简单，可以投资于相应到期日的固定收益证券，或进入利率互换，在固定利率和浮动利率之间进行转换等。从指数期权的一般套期保值原理来看，期权空头可选的工具很多，如交易所的指数期权、指数期货期权、柜台交易（OTC）的指数期权，或者通过持有股票组合、指数基金或指数期货，创造 Delta 中性来实现动态套期保值。

根据恒生 100%保本中国 A 股基金的说明书，该基金将运用恒生银行发行的美元付息（零息）可转让存单或类似的固定收益工具作为基金内债券部分的投资和对冲工具，同时将运用汇丰银行发行的基于中国 A 股指数的场外期权、非上市认股权证及/或其他衍生工具、互换等工具对基金内的期权部分进行套期保值。从中可以看到，由于以中国 A 股指数作为标的资产的期权等衍生产品仍不发达，相应持有标的资产进行 Delta 中性动态套期保值也较难实现，基金管理者只能运用场外期权或其他近似的衍生产品进行对冲，这样容易导致实际套期保值成本较高，从而使得期权实际价格高于理论价格。

二、 中国大陆现有股票保本基金的分析

2003-2004 年间，中国的基金市场上出现了一些“保本增值基金”，如“南方避险增值基金”、“银华保本增值基金”、“天同保本增值基金”和“嘉实浦安保本基金”等。为了与(1)式相比较，这些保本增值基金到期回报基本都可以表示为：

$$1 + \max \left[0, \left(\frac{S_T}{S_0} - 1 \right) \right] \quad (4)$$

初看之下(4)与(1)相当类似，只是最低收益率为 0%（即仅实现保本），而对期权的参与率为 100%。但其中最大的不同之处在于这些产品并不存在特定的挂钩对象， $\frac{S_T}{S_0}$ 表示的是保本期内基金管理者具体操作所带来的总收益，若基金净值下降，则投资者不承担亏损，反之若基金净值上升，则投资者可以 100% 分享上升的收益。

由于不存在特定的挂钩对象，(4)式中的期权部分就难以进行定价，从而在保值手段上也存在差异。从运行机制来看，国内上述保本增值基金主要采用恒定比例投资组合保险策略（CPPI）来实现保本的目的，其投资步骤大致可分为四步：

1. 根据投资组合期末最低目标价值（一般为基金的本金）和合理的贴现率设定当前应持有的保本资产的数量，即投资组合的价值底线；
2. 计算投资组合现时净值超过价值底线的数额，该数值等于弹性缓冲区；
3. 将相当于弹性缓冲区特定倍数的资金规模投资于风险资产（如股票）以创造高于最低

目标价值的收益，其余资产投资于保本资产以在期末实现最低目标价值。

因此，在基金保本期间，基金可投资于风险资产的金额的计算公式为：

$$I_{t+1} = MP_t = M(V_t - F_t) = M(I_t + B_t - F_t) \quad (5)$$

其中， V_t 为 t 时的投资组合净值， I_t 为 t 时的风险资产价值， I_{t+1} 为下一时刻可投资于风险资产的金额， P_t 为 t 时的弹性缓冲区间价值， B_t 为 t 时保本资产价值， F_t 则为 t 时的价值底线， M 为特定的放大倍数。

4. 当风险资产的价值损失接近弹性缓冲区间的时候，基金管理者就必须卖出股票，从而将损失限制在安全缓冲区内。

因此，如果操作合理，流动性风险较小（在出售股票限制损失的时候流动性风险尤其重要），此类基金基本可以实现保本的目标。

三、 两类保本基金的比较与分析

从上可见，前述两类保本基金在设计原理、定价和风险管理机制方面都存在一定的差异，由于存在明确的挂钩对象，恒生基金内的期权部分可以进行明确的定价，从而可以灵活调整产品中的最低收益率 λ 和参与率 θ 等参数，产品结构可以实现差异化，为不同风险收益偏好的投资者提供选择菜单，其相应的套期保值则主要通过购买期权来实现。而大陆现有的保本基金则取决于基金管理者的实际投资收益，缺乏明确标的资产，期权就难以进行定价，结构设计也就相对单一，只能通过动态的 CPPI 机制进行保本操作（这种机制与期权的动态套期保值有一定的相似之处，但也不完全相同）。

那么为什么中国大陆难以发行类似恒生基金的期权类保本基金呢？其根本的原因就在于目前国内市场上仍缺乏相应的保值工具。如前所述，与股票指数挂钩的保本基金所要求的保值工具如标准化的指数期权（或指数期货期权）和场外交易的指数期权在我国都不存在，直接通过购买期权对冲风险的机制不存在。另外，我们知道，看涨期权也可以通过标的资产（如指数成分股票、指数基金和指数期货）的动态套期保值实现复制，从我国来看，比较可行的是通过买卖指数基金来实现间接的风险管理，但现货的交易成本通常较高，难以实现完美套期保值，实际可操作性也不强。这样，在发行蕴涵期权的保本基金之后，由于无法实现相应的保值和对冲，发行者实际上等于在进行投机，这时的保本基金就成为金融风险的来源，因此目前在我国是难以发行期权类保本基金的。推而广之，在选择衍生产品时，衍生产品的套期保值机制（即风险管理机制）应当是考察的重点，在衍生产品发行之后发行者是否有能力通过市场机制对冲其蕴涵的风险，应当是监管层对金融衍生产品进行筛选的根本要件之一。只要缺乏相应的套期保值和风险管理机制，衍生产品是不应该被允许发行的。

然而，从我国的现实经济背景来看，随着我国金融市场的不断发展和逐步开放，金融衍生产品，尤其是人民币金融衍生产品在我国的出现已成为一种必然的趋势。其推动力主要有二：第一，在今后的几年中，人民币利率和汇率将逐渐走向市场化，同时中国也将在更大的程度上融入国际市场，中国的投资者将面临着越来越多的风险，对风险管理的客观需求必然推动金融衍生产品在中国的长足发展；第二，2005 年金融业市场开放后，国内金融机构将直接面临外国金融机构的竞争与挑战，是否能提供品种丰富的金融衍生产品，从而为客户提供更广阔的投资范围、更良好的风险管理机制，将成为市场份额的争夺热点之一。事实上，以 2004 年 2 月中国银监会公布《金融机构衍生产品交易业务管理暂行办法》为基本标志，国内金融市场上已出现了一批颇具“破冰”意味的衍生产品，如国内商业银行推出的各种外汇结构性产品和近来刚刚出现的人民币结构性存款，以及国家开发银行发行的多种含权债

等，这些都无不显示着金融衍生产品在中国的萌芽和开端。

因此，金融衍生产品在我国既存在着客观的发展需要，但如果管理不当，其本身又蕴涵着较大的风险，所以当前最重要的就是建设和完善衍生产品所需要的市场对冲机制，包括股指期货市场的发展等，才能为金融衍生产品的发展铺平道路。反过来说，如果发行者能够提供充分风险对冲和风险管理的保证，此类衍生产品应该是可以允许发行的。另外，从境外发展的经验来看，应当先发展那些相对简单、易于为投资者乃至发行者本身理解、风险相对较小的衍生产品。例如，可以先发展那些可以“保本”的衍生产品，再发展那些可能会造成本金损失的衍生产品；在设计产品时，目前应以结构简单为优，以恒生保本基金为例，基金内的期权看似一个亚式期权，但却通过机制设计巧妙转化为一个标准欧式期权，既可以实现亚式期权价格较低的优势，又利于定价和对冲，是一个值得借鉴的设计思路。

参考文献：

1. Bennett, J. A., Chen, A. H., and McGinness, P., 1996, "An Analysis of Capital Guaranteed Funds," *International Review of Economics and Finance*, pp 259
2. Chance, D. M., & Broughton, J. B., 1988, "Market Index Depository Liabilities: Analysis, Interpretation and Performance". *Journal of Financial Services Research*, 1, pp335.
3. Chen, A. H., & Kensinger, J. W., 1990, "An Analysis of Market-index Certificates of Deposit". *Journal of Financial Services Research*, 4, pp93.
4. Chen, K. C., and Sears, R. S., 1990, "Pricing the SPIN," *Financial Management*, Summer, pp.36.
5. Finnerty John D., 1993, "Interpreting SIGNs", *financial management*, summer, pp36.
6. King, S. R., & Remolona, E. M., 1987, "The Pricing and Hedging of Market Index Deposits". *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, 12, pp9.
7. Merton, Robert, 1973, "The Theory of Rational Option Pricing", *Bell Journal of Economics and Management Science* 4 (Spring), pp141.
8. Odgen, Joseph, 1996, "A Strategic Analysis of Stock Index-Linked CDs", in: *Derivatives, regulation and banking*, Barry Schachter, Ed., Amsterdam: North-Holland, pp193.

An Empirical Study and Contrast of Guaranteed Funds in the Mainland and Hong Kong Markets

Chen Rong

The Department of Finance, Xiamen University

Guo Xiaowu

The Department of Public Finance, Xiamen University

Abstract: Guaranteed Funds are new products in Chinese market. This article empirically studies two Guaranteed Funds in the Mainland market and Hong Kong Market. We explore the design, pricing and risk management of these two funds and analyze the market obstacles for us to develop embedded-option guaranteed funds. Finally, we propose some practical opinions and suggestions for the development and regulations for the derivatives in China.

Keywords: Guaranteed Funds, Design, Pricing, Risk Management.