

洪水保险债券的运作机制与发展思路

魏敏杰, 纪昌明

(武汉大学水利水电学院, 湖北 武汉 430072)

摘要: 由于传统(再)保险, 难以将洪灾风险进行有效的分散, 因此, 有必要寻求有效的金融工具将洪灾风险向资本市场转移。在建立洪水保险债券的概念框架基础上, 阐述了与普通债券及传统再保险的区别。从经济学和精算学的角度对洪水保险债券进行分析, 揭示了洪水保险债券定价机制。通过研究洪水保险债券的运作模式, 分析了我国洪水保险债券的发行条件与发展思路, 指出洪水保险债券为我国防洪减灾提供了可资借鉴的崭新方法与工具。

关键词: 洪水保险; 债券; 风险; 资本市场; 证券化

中图分类号: TV877 文献标识码: A 文章编号: 1001-6791(2004)01-0113-04

由于洪灾风险与一般可保风险相比, 不完全具备风险大量和风险同质等可保风险条件, 因此, 传统的保险一般认为类似洪灾的巨灾风险是“不可保的”。如何有效的分散风险, 降低(再)保险公司的信用风险, 扩大其承保能力, 成为全球保险业面临的一道难题。近年来, 国外保险公司曾成功地通过风险证券化等风险融资方式联结保险市场与资本市场, 在资本市场上寻求投资者以分散(再)保险公司承保的洪灾等巨灾风险。例如: 1997年6月美国USAA所发行的飓风债券被称为巨灾风险证券化成为历史上的一个分水岭^[1]。

1 洪水保险债券的概念框架

1.1 洪水保险债券的界定

洪水保险债券是由保险公司或再保险公司发行, 用以向公众筹集资金的一种债务类证券。洪水保险债券包括以下两个要素: ①承保现金流向可交易的金融债券的转换。在本质上是将现金流“打包”或拆解, 并转换为新的债券——洪水保险债券; ②承保风险通过那些债券向资本市场的转移。保险公司将其承保的洪灾风险向资本市场进行转移, 而不是在保险产业内向再保险人作转移。

1.2 洪水保险债券的特征

与普通债券相比较, 洪水保险债券主要有3点不同: ①风险性质不同。信用风险是普通债券投资中的一个主要风险。而洪水保险债券的投资风险主要来自于洪灾发生的可能性、损失状况等; ②发行机制不同。洪水保险债券的发行人只能是保险公司或再保险公司, 同时需要特别目的机构(Special Purpose Vehicle, SPV)为其提供洪灾再保险契约, 并发行洪水保险债券来对洪灾再保险提供担保。普通债券的发行人则并不限于特定的群体, 而且不需要设立SPV; ③风险收益状况不同。普通债券的收益在发行时是确定的, 可预见的。而洪水保险债券的收益取决于约定的损失事件发生与否及其损失程度, 是不确定、不可预见的。

与传统再保险相比, 洪水保险债券主要有3点区别: ①这种融资方式突破了在原保险人、再保险人与被保险人之间转移和分摊风险的藩篱, 而将风险在其他风险偏好者中加以转移和分担。保险行业可能因为500亿的洪水损失而陷入困境, 而资本市场可以承担这种损失; ②洪水保险债券的定价和现金流的支付以潜在的随机变量为基础, 投资者对这种形式的损失分摊无法完全控制或者施加重要影响。因此, 洪水保险债券能够防范道德风险。而传统的再保险契约只能通过公司内部监控和公司之间的相互协作减少道德风险的发生; ③洪水

收稿日期: 2003-03-12; 修订日期: 2003-06-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(50099624); 湖北省自然科学基金资助项目(2002AB008)

作者简介: 魏敏杰(1970-), 男, 湖北武汉人, 武汉大学水利水电学院讲师, 博士研究生, 主要从事水资源经济学方面研究。

E-mail: Weimj@hbstd.gov.cn

保险债券不存在信用风险。由于资金已经预先进入了债券发行者的手中，即使当洪灾发生时，债券发行者不必向投资者支付本金和利息，因而不会产生信用风险。传统再保险因损失程度会出现信用风险。

2 洪水保险债券的定价机制

按照洪水保险债券投资者是否承担本金或利息的违约风险，可将洪水保险债券分为本金和利息都存在风险、利息和部分本金存在风险和只有利息存在风险等类型。本文使用两个模拟现金流的模型来分析这几种类型债券的定价机制：单一时期现金流和两时期现金流。每一时期洪灾风险的结果都简化为一个二项式结构：洪灾发生或是不发生两种状态。为分析方便，暂不考虑这两种洪水损失分布状态之间的联合分布。假定债券面值是 100 元，年利率率为 10%，不存在利率风险，年利率固定为 6%。每年发生洪灾导致“违约”的可能性为 2%。

2.1 利息和全部本金都有风险：单一时期现金流现值分析

这是指在[0, 1]时期不发生洪灾的条件下，本金和利息才会被支付。在没有洪灾发生的情况下，投资者可以在时期 1 末获得 100 元的本金和 10 元的利息收入。洪水风险的状态、概率分布以及相应洪水保险债券的现金流状况如表 1 所示，正的现金流是债券持有人在时期 1 末可以获得的现金流收入，负的现金流是债券持有人为获得未来现金流收入的权利在时期 1 之初所做的支付。

表 1 利息和全部本金都有风险的单一时期现金流
Table 1 Cash flow in a single period of interest and whole corpus having hazard

债券类型	风险状态		债券价格 / 元
	洪灾发生 (0. 02)	洪灾不发生 (0. 98)	
洪水保险债券	0	110	- 101. 698
普通债券	110	110	- 103. 774
两债券匹配	110	0	- 2. 076

表 1 中，考虑折现，洪灾保险债券的价格： $(110 \times 0. 98 + 0 \times 0. 02) / (1 + 0. 06) = 101. 698$ 元。假设一种普通债券具有同样的面值和附息率，但是没有违约的可能性。这种债券折现后的价格： $110 / (1 + 0. 06) = 103. 774$ 元。假定某保险公司在发行洪水保险债券的同时购入这种普通债券。在该项交易中，保险人需要对每 100 元的面值额外支付： $103. 774 - 101. 698 = 2. 076$ 元。在没有洪灾发生时，保险人获得普通债券的本金和利息收入，同时支付洪水保险债券的本金和利息，两者相等，都是 110 元，其净现金流为 0。但是，如果发生了洪灾，那么保险人依然可以获得普通债券的本金和利息收入 110 元，但是无需支付洪水保险债券的本金和利息。这就相当于保险人购买了 1 年期分保额为 110 元的洪灾再保险合同。这样增强了保险人 10 元的承保能力，而只需对每 100 元的洪水保险债券支付 2. 076 元的成本，即这种每一年每 100 元分保额的再保险费用为： $100 \times (2. 076 / 110) = 1. 887$ 元。

2.2 利息与部分本金存在风险：单一时期现金流现值分析

在洪灾事件发生的条件下，洪水保险债券投资者丧失全部的本金和利息，承担了洪灾损失的全部风险。这不利于投资者与交易各方之间的风险分摊，也会对洪水保险债券的发行与交易造成影响。实际上，保险人在与被保险人签定保险合同时往往设置一个免赔额条款，按一定比例或是绝对数额规定有一个自留额，当损失金额在这个自留额内时，保险人并不承担损失补偿的责任。因此，在洪水保险债券设计时可以考虑发行一种当洪灾发生时仍然对投资者支付一定比例本金的洪水保险债券。假定这个支付比例为 50%。洪水保险债券的价格： $(50 \times 0. 02 + 110 \times 0. 98) / (110 + 0. 06) = 102. 642$ 元。假定保险公司在发行洪水保险债券的同时购入上例普通债券。此时，保险公司每一年每 100 元分保额的再保险费用为： $100 \times (1. 132 / 110) = 1. 029$ 元。这两种债券匹配所产生的净现金流状况如表 2 所示。

2.3 只有利息存在风险：两时期现金流现值分析

如同单一时期现金流的现值计算方法，债券持有人的第 1 期预期收入折现，其现值： $(10 \times 0. 98 + 0 \times 0. 02) / 1. 06 = 9. 245$ 元；第 2 期的预期收益折现到两时期之初的现值： $103. 585 / 1. 06 = 97. 722$ 元。那么，这种洪水保险债券的价

表 2 利息和部分本金都有风险的单一时期现金流状况
Table 2 Cash flow in a single period of interest and proportional corpus having hazard

债券类型	风险状态		债券价格 / 元
	洪灾发生 (0. 02)	洪灾不发生 (0. 98)	
洪水保险债券	50	110	- 102. 642
普通债券	110	110	- 103. 774
两债券匹配	60	0	- 1. 132

格： $9.245 + 97.722 = 106.967$ 元。仍假设存在上述普通债券的预期现金流(表 3)。

表 3 只有利息存在风险的两时期现金流状况

Table 3 Cash flow in a two-period of interest only having hazard

债券类型	风险状态 (第 1 期)			风险状态 (第 2 期)			债券价格/元
	洪灾发生	洪灾不发生	现值 I	洪灾发生	洪灾不发生	现值 II	
洪水保险债券	0	10	9.245	100	110	101.698	- 106.967
普通债券	10	10	9.434	110	110	103.774	- 107.334
两债券匹配	10	0	0.189	10	0	2.075	- 0.367

在没有洪灾发生时，保险人获得普通债券的本金和利息收入，同时支付洪水保险债券的本金和利息，其净现金流为 0；但是，如果任何一期发生洪灾，那么保险人依然可获得普通债券的本金和利息收入 110 元，无须支付相关的洪水保险债券的利息，但必须在期末支付投资者全部本金。这就相当于保险人购买了一份两年期洪灾再保险合同，保险人增强了 10 元的承保能力。这时，该项交易中保险公司需要对每 100 元的债券额外支付 0.367 元。保险公司为此所支付的分保成本为 $(100 \times 0.367) / 10 = 3.670$ 元(多年期保单的分保费率计算公式和前述的一年期保单的计算公式不同)。不同于前面例子的是，这个支出提供了两个时期的保障。如果要和前面单一时期保单进行比较，应该把这个费率分为两个部分，即 $3.670 / 2 = 1.835$ 元。

3 洪水保险债券运作模式

典型的洪水保险债券市场由 5 个要素构成：①从保险人那里购买保单的投保人；②发起人，主要是保险人和再保险人；③债券发行者，是由保险人设立 SPV，充当着保险人与资本市场之间的中介人的角色；④信托帐户；⑤投资者，包括共同基金、对冲基金、人寿保险公司、再保险公司以及其他金融中介机构。洪水保险债券运作模式是：首先，投保人支付保费给保险人以取得一份契约(即保单)，后来这些现金会以其他的方式支付给那些遭受保险损失并获得保险利益的被保险人。保险人起初支付佣金给债券发行者(SPV)，获得一份再保险契约。当发生洪灾时，这些现金将以保险赔偿金的形式流向对洪灾损失负有赔偿责任的原保险人。债券发行人会将其集合起来的保费投资于一个信托帐户，并着手发行无违约风险的洪水保险债券。投资者最初支付现金给债券发行人以获得洪水保险债券。在无洪灾时，他们将得到债券利息和本金；如发生洪灾，信托帐户则会将本金(有时还包括利息)支付给发起人，帐户余额偿还给投资者。这些交易活动提供了这么一个结构，使得债券价格(由投资者支付)、再保险费(即佣金,由原保险人支付)和投资收益正好可弥补确定情况下的洪灾损失。

4 我国洪水保险债券的可行性分析

4.1 发行条件

(1) 分散洪灾风险的巨大显形需求 我国自古水患频繁，20 世纪 70 年代以来，洪灾发生周期缩短，频率趋高，损失更严重。1998 年长江和松花江流域特大洪水，所造成的经济损失达 2 000 多亿元。洪灾风险仅靠政府来消化已力不从心，需要包括(再)保险在内的传统风险转移方式和非传统风险转移方式(ART)的参与。

(2) 保险业承保能力的增强 截止 2001 年底，我国保险业当年保费收入已经达到 2 109 亿元；总资产规模为 4 591 亿元。根据中国保险业“十五”发展规划预测，在“十五”期间，我国保险总资产规模将达到 10 000 亿元，保险深度将从 2000 年的 1.8% 上升到 2.3%，保险密度也将从 127.7 元提高到 230 元^[2]。

(3) 资本市场的发展 经过几年的快速发展，我国资本市场已经具有了一定的规模，1997 年我国通过沪深两市筹集的资金额就达 958 亿元，2000 年底我国证券市场通过首发和增发新股、配股等方式筹集的资金达 1 417 亿元。证券市场交易的规模、市场主体素质、全国统一的证券市场监管体系、证券市场法律法规体系等方面有了较大的进步，因而具备了发展衍生金融工具的基本条件。

4.2 发展思路

将洪灾风险向资本市场转移为我国保险业的发展提供了契机，同时可以发挥保险业“社会稳定器”的作

用。当前开发、操作我国洪水保险债券应根据我国保险市场和资本市场的发展状况, 稳步推进:

(1) 明确界定“洪灾”、“洪灾风险”以及“洪灾损失” 一般来说, 洪水保险债券的成功发行取决于它们在多大程度上能够协助分散有关交易各方的风险, 包括原保险人承保洪灾风险、再保险人的分保风险、债券购买者的投资组合风险等。“洪灾”、“洪灾风险”、“洪灾损失”的界定对于确定保险人的承保范围、风险累计状况等将产生重要的影响, 因而对于洪水保险债券的成功发行具有特别的意义。

(2) 合理确定“触发条件” 触发条件在债券契约中有明确的规定, 决定了投资者的收益如何与洪灾损失挂钩。它包括发行公司的洪灾损失状况、整个行业的洪灾损失状况、特定的洪灾事件、现有的洪灾损失统计指标以及由以上四种基本条件的组合等。洪水保险债券的触发条件应是保险公司承受的洪灾风险损失状况。

(3) 建立洪灾损失数据库和洪灾模拟损失模型 基于损失数据库的全面统计计算, 有利于帮助人们科学的研究洪灾损失发生机理、正确评估洪灾损失和准确地建立洪灾风险分析模型。洪灾模拟损失模型是用于评估损失频率及其损失程度的模型, 它既是计算保险金额的基准, 又是设计洪水保险债券契约时所必须的。

(4) 设立专门的洪灾风险共保组织和洪水保障基金 研究国际上洪水保险成功做法, 结合我国实际, 在操作洪水保险债券时, 设立专门的洪水保险共保组织和洪水保障基金作为洪水保险债券的发行主体, 开设独立的国家免税信托帐户, 资金来源于洪水保险保费、政府拨款等渠道, 逐步积累充分的洪灾风险准备金。

(5) 合理设计债券契约 考虑洪水保险债券的期限应与洪灾发生率成负相关关系, 且收益率与投资者承担的风险相匹配等因素, 科学合理确定洪水保险债券的期限和收益率。

5 结 语

洪水保险债券是洪灾风险向资本市场转移的有效金融工具, 能解决传统(再)保险中存在的道德风险、逆向选择、信用风险等问题, 具有保险业“社会稳定器”的功能。在我国推行洪水保险债券应根据保险市场和资本市场的发展状况, 在建立洪灾损失数据库与洪灾模拟损失模型的基础上, 合理确定“触发条件”与设计债券契约。

参考文献:

- [1] 陈秉正. 国外非传统风险转移产品介绍[J]. 保险研究, 2000(10): 46
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴[R]. 北京: 中国统计出版社, 2001. 667

Operating mechanism and developing perspective of flood insurance bond^{*}

WEI Min-jie, JI Chang-ming

(School of Water Resources and Hydropower, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Since the moral hazard, the adverse selection and the credit hazard problems and so on, exist in traditional (re) insurance, it is difficult to disperse the flood hazard effectively. Therefore, it is necessary to find an effectual financial tool to transfer the flood hazard to the capital market. On the basis of building the concept system of flood insurance bond, this article expatiates the differences between the general bond and traditional reinsurance bond. From the view of economics and actuarial science the price mechanism is delineated by analyzing flood insurance bond. By studying the operating mode of flood insurance bond, this article expounds the developmental perspective of flood insurance bond in China and points out that flood insurance bond provide us a new financial tool to control and reduce flood disasters.

Key words: flood insurance; bond hazard; risk; capital market, securitization

^{*} The project is supported by National Natural Science Foundation of China (No. 50099624).