

中国绿色债券溢价是否真的存在？

吴玥明

[摘要] 随着人类对环境的日益关注，绿色债券成为投资者特别关注的金融工具，近三年间其体量也是迅猛发展，中国更是荣升成为绿色债券发行最多的国家。本文站在投资者的角度，研究投资绿色债券是否比投资传统债券更有利。

首先，本文筛选了与绿色债券相同特征的传统债券，但两者的流动性不同。其次，以月为单位计算各个债券的收益率，并算出绿色债券与匹配的传统债券的收益率差值。再次，通过调整流动性的差异，用固定效应回归模型估算出绿色债券溢价。最后，根据绿色债券影响因素模型，确定影响溢价的重要因素。通过分析，发现绿色债券存在正的溢价，并且该溢价主要受自身收益率和发行量的影响。

最终，本文认为中国绿色债券市场具有可期的前景，但同时需要有政策的配合。

[关键词] 绿色债券溢价；可持续金融；流动性

[收稿日期] 2018-12-28

[作者简介] 吴玥明，上海国家会计学院硕士研究生。通讯作者：吴玥明，电子邮箱：luna_woo@qq.com。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见，当然文责自负。

一、引言

目前，人类对环境、气候、可持续发展的关注度的日益上升引发了金融机构对可持续发展问题的关注，由此催生出了可持续金融的不断发展。作为可持续金融中重要的一部分，绿色债券体现了它不凡的增长水平，从图 1 可以看出，2012-2017 年，全球绿色债券发行总额从不到 100 亿美元发展到超过 1500 亿美元，绿色债券的体量可谓是实现了指数型增长。

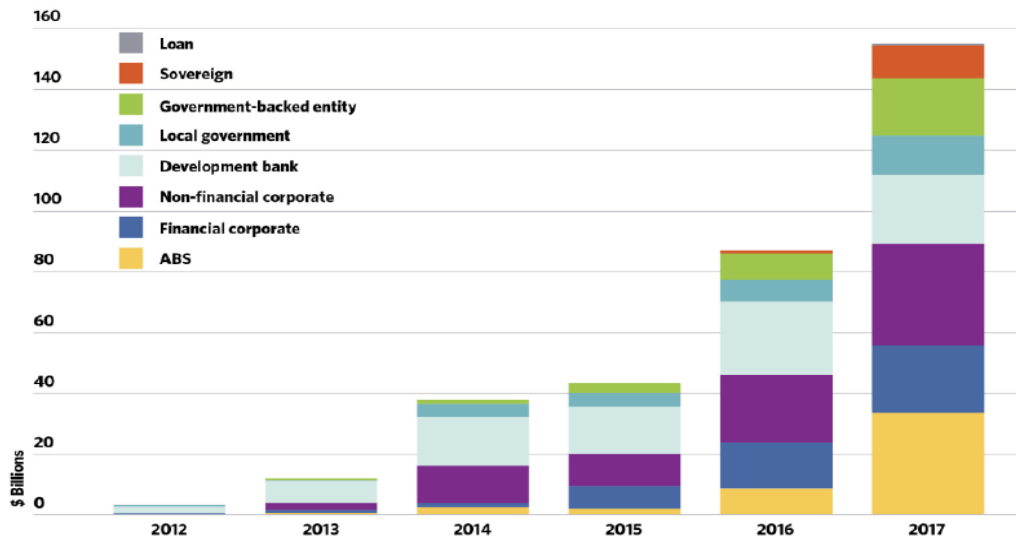


图 1 2012-2017 年绿色债券发行量

资料来源：气候债券倡议组织

而在我国，可持续金融、绿色金融也成为当下最流行的话题，正如十九大报告中所所述，可持续发展是中华民族永续发展的“千年大计”，我国可持续金融、绿色金融也在蓬勃发展。

我国绿色金融的源头可追溯到 1995 年中国人民银行发布的《关于贯彻信贷政策与加强环境保护工作有关问题的通知》，但就绿色债券领域的发展还是从 2016 年 1 月兴业银行、浦发银行分别获准发行不超过 500 亿元人民币额度的绿色金融债开始的。此后，中国的绿色债券市场发展势头迅猛，截止到 2017 年末，我国绿色融资余额在 9 万亿元人民币左右，其中 95%是绿色信贷，2018 年便成为全球最大的绿色债券发行国，如图 2 所示，我国绿色债券所占份额为 21.6%。虽然我国绿色债券体量很大，但相比于 25 万亿元人民币的传统融资额来说，还是有一定差距的。我国也在绿色发展规划、绿色金融产品创新和监管创新上不断完善，如降低绿色债券的风险权重、定向降准、提前偿还等。

Share of Green Bond Market (across market)

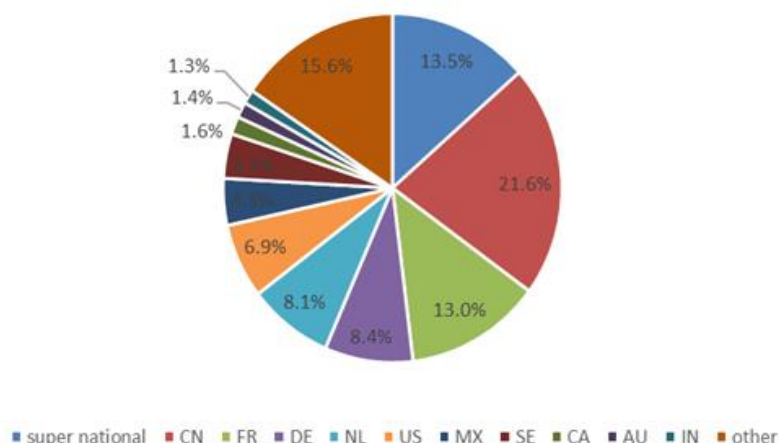


图2 各国绿色债券发行总额

资料来源: asianbondsonline.adb.org

如今绿色债券的蓬勃发展,不禁会让投资者们发出“绿色债券是否真的具有投资价值”的疑问。那么本文从债券收益率出发,将绿色债券的收益率与传统债券收益率相对,探索中国债券市场是否存在绿色债券溢价。

二、文献综述与假设

1. 绿色债券国内外文献综述

大多数学者对绿色债券的研究主要集中在绿色债券的标准、发展趋势和绿色债券溢价三个部分。

(1) 绿色债券标准的文献综述

王遥,徐楠(2016)^[1]指出,国际绿色债券的准则是“自下而上”自愿性的标准,主要是以绿色债券原则执行委员会(GBP Initial Executive Committee)与国际资本市场协会(ICMA)合作推出绿色债券原则(The Green Bond Principles, GBP)为标准,其中包括可再生能源、能效、气候变化适应等8个项目类别;而我国绿色债券的准则则是“自上而下”指导性的标准,是由国家发改委发布了《绿色债券发行指引》为标准,它有12个项目类别,与国际标准不同的有新能源开发利用项目、循环经济发展项目、低碳发展试点示范项目等。

此外,黄洁(2018)^[2]指出国际上的绿色标准将重点放在对抑制气候恶化有显著效果的项目上,而我国的绿色标准则是从环境保护、资源节约等多角度界定绿色项目。

(2) 绿色债券发展趋势的文献综述

金佳宇,韩立岩(2016)^[3]认为绿色债券的发行人、发行品种和投资者类型会逐渐向多样

化发展,现如今全球绿色债券市场已经形成良好发展态势,这将会成为资本市场的一个亮点。

(3) 绿色债券溢价的文献综述

绿色债券溢价的研究源于对社会责任信息披露与资本成本、公司财务业绩之间的关系。对于社会责任信息披露与股权资本成本之间的关系,陈恋(2017)^[4]研究得出处于成长期和成熟期企业的委托代理风险显著,社会责任信息的披露能够增强企业的品牌效应,社会责任信息披露质量能够显著降低权益资本成本。此外,周亚萍等(2016)^[5]指出,企业社会责任在短期内通常降低财务绩效,但在长期能够提升企业财务绩效,企业声誉在这种价值创造和实现过程中发挥着不可忽略的中介效应。

绿色债券实际上是披露社会信息的一种表现形式,国外学者对绿色债券溢价有所研究,如Zerbib(2017)^[6]通过研究全球绿色债券市场得出结论,绿色债券溢价为负,即绿色债券收益率低于传统债券收益率,这说明绿色债券投资需求的短缺。再如,Ehlers(2017)^[7]认为除了信用风险以外的因素都会显著地影响债券的溢价能力,且绿色债券的收益率比非绿色债券平均低18个基点。

2. 问题假设

基于以往学者的研究,本文对中国绿色债券是否存在溢价进行进一步研究,下面提出合理的假设:

第一,在匹配相同特征的传统债券后,中国绿色债券溢价为负,即绿色债券比传统债券的收益率要低。

第二,中国绿色债券溢价不仅受到其本身收益率的影响,还会受到自身特征的影响,本文假设这些特征包括债项评级、债券发行量和债券到期日。

其中,债项评级影响为正,即评级越高,绿色债券的收益率应当比同类型的传统债券高;债券发行量影响为正,即发行的债券越多,绿色债券的收益率会有所提高;到期日的影响系数也为正,到期日越往后,绿色债券溢价应当越高。

三、数据来源

为了计算绿色债券溢价,本文先选取中国绿色债券概念债,然后再用除流动性外其他特征均相同的传统债券与绿色债券相匹配,将筛选出的成对债券收益率作为数据来源。

1. 样本选择

本文从Wind债券数据库中筛选出“绿色债券”这一概念板块的债券共473只,累计发行量高达7412亿元。中国绿色债券发行时间大多集中于2016-2018年,也就是在最新版绿

色债券原则发布之后，其中包含了企业债、公司债、金融债、中期票据和资产证券化等多种债券。

2. 配对原则

首先，本文选择与绿色债券相匹配的两只传统债券以此来消除偶然性，它们的特征包括以下五点：（1）到期日与绿色债券最相近；（2）相同的发行主体；（3）相同的发行货币；（4）相同的债项评级；（5）其他相同的特征，如期限结构、偿付顺序、票面利率。但是，相匹配的传统债券与绿色债券的流动性是不同的，本文采用发行量来衡量流动性，传统债券的发行量要超过绿色债券的三倍或者低于绿色债券的三分之一或者两者差额达到 10 亿元，如式(1)¹所示。如果一只绿色债券只有一只传统债券能够与之相匹配，也属于匹配失败。经过初步筛选，配对成功的有 156 对。

$$\begin{aligned} AmntIssued^{CB_q} > 3 \times AmntIssued^{GB} \text{ or } AmntIssued^{CB_q} < \frac{1}{3} \times AmntIssued^{GB} \\ \text{or } \left| AmntIssued^{CB_q} - AmntIssued^{GB} \right| \geq 10 \end{aligned} \quad q = 1, 2 \quad (1)$$

其次，本文从 Wind 数据库中提取每只债券自发行日开始至 2018 年 11 月的月收益率²，剔除当月收益率缺失的 61 对债券，最终本文选用 95 对债券，956 个非平衡面板数据。

3. 描述性统计

本文从评级、发行量、收益率等对数据进行描述。所有 285 只债券中，有 244 只债券为 AAA 级，有 30 只债券是 AA+级，其余的为 AA 级和 A-级。³其中，AAA 级发行量均值为 97.4 亿元，AA+级为 8.8 亿元，AA 级为 7.6 亿元，A-级为 30 亿元。由此可见，评级最高的 AAA 级发行量均值是最高的。从另外一个角度出发，绿色债券的发行均量为 29.0 亿元，而传统债券发行量的平均值为 113 亿元，超过了绿色债券的 3 倍。

其余变量描述性统计信息见表 1 所示，所有 285 只债券的发行天数平均在 3 年以上，最小的发行天数也为 201 天，长则有 10 年，绿色债券与相匹配的传统债券大多为长周期债券。就收益率来看，绿色债券与传统债券的收益率平均水平大体相似，两者中位数在 0.30%的水平左右，但绿色债券波动稍微更大一些。直接计算绿色债券与传统债券之间收益率的差可以更明显得看出两者是否存在差异，其收益率公式为：

¹ $AmntIssued$ 表示债券发行量， CB 表示传统债券， GB 表示绿色债券。

² 用 (本月收盘价-上月收盘价)/上月收盘价*100%作为债券的月收益率

³ 数据来自 Wind 数据库，本文所采用的评级分为四类，分别是 AAA、AA+、AA、A-。在实证分析时，分别设为 1,2,3,4。

$$\Delta y_{i,t} = y_{i,t}^{GB} - \frac{(y_{i,t}^{CB_1} + y_{i,t}^{CB_2})}{2}$$

可以看出，绿色债券收益率稍微比传统债券高 16 个基点。

表 1 描述性统计

	所有债券			
	最小值	中位数	平均值	最大值
发行天数（天）	201	1461	1533	3653
绿色债券的收益率 y^{GB} （%）	-33.89	0.33	-0.05	6.62
传统债券 1 的收益率 y^{CB_1} （%）	-100	0.32	-0.41	4.88
传统债券 2 的收益率 y^{CB_2} （%）	-20.22	0.30	-0.01	4.88
收益率差值 $\Delta y_{i,t}$ （%）	-34.26	0.04	0.16	50.16

四、实证分析

1. 实证模型

实证分析主要分为两个步骤：第一步，确定绿色债券溢价；第二步，分析绿色债券溢价的影响因素。

（1）确定绿色债券溢价

在上一章中已经计算出了绿色债券与传统债券的收益率差值，但由于两者存在流动性的差异，因此本文根据收益率差值，并用发行量差值作为调整项来估算绿色债券溢价，具体模型如式（2）：

$$\Delta y_{i,t} = p_i + \beta \Delta Liquidity_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中，

$$\Delta Liquidity = AmntIssued_{i,t}^{GB} - \left(\frac{d_2}{d_1 + d_2} AmntIssued_{i,t}^{CB_1} + \frac{d_1}{d_1 + d_2} AmntIssued_{i,t}^{CB_2} \right)$$

$$d_1 = |Maturity^{GB} - Maturity^{CB_1}|, \quad d_2 = |Maturity^{GB} - Maturity^{CB_2}|$$

$Maturity$ 表示债券到期日与 2018 年 6 月 30 日发布的绿色债券原则相差的年数。

(2) 分析绿色债券溢价的影响因素

结合 Zerbib (2017) 的模型, 本文认为估算的绿色债券溢价主要与收益率、债券评级、到期日以及发行量有关, 具体模型如式 (3):

$$\hat{p}_i = \alpha + \beta_1 Yield_i + \beta_2 Rating_i + \beta_3 Rating_i^2 + \beta_4 Maturity_i + \beta_5 Maturity_i^2 + \beta_6 AmntIssued_i + \beta_7 AmntIssued_i^2 + \eta_i \quad (3)$$

其中, \hat{p}_i 表示估算的绿色债券溢价, $Yield_i$ 表示绿色债券从发行日至 2018 年 11 月为止的月平均收益率, $Rating_i$ 表示绿色债券的评级情况, $Maturity_i$ 表示绿色债券到期日与 2018 年 6 月 30 日的差值, 以年为单位, $AmntIssued_i$ 表示绿色债券的发行量。收益率是使得绿色债券溢价与之保持线性关系的变量, 而债券评级、到期日和发行量属于专属于每只绿色债券的特征变量, 是模型中的控制变量。

2. 实证结果

(1) 绿色债券溢价

对于 285 只债券 27 个月的非平衡面板数据, 本文选择固定效应进行回归。主要原因是: 第一, 通过固定效应可以找出与绿色债券相关的、不受时间影响的隐性因素; 第二, 本文所采用的是绿色概念这一范围内的债券, 而非整个债券市场下的, 因此固定效应更适用; 第三, 本文不需要获知关于流动性差异的代理与不可观察的随机效应之间的关系, 这导致我们选择固定效应; 第四, 通过统计上的 Hausman 检验, 该模型是强烈拒绝使用随机效应的原假设的。综上所述, 本文使用固定效应来估测各个绿色债券的溢价。最终绿色债券溢价的估算结果如表 2 所示。

表 2 绿色债券溢价估算 单位: %

债券编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
\hat{p}_i	0.86	4.09	-8.82	-0.57	-0.59	-0.30	-0.55	-0.24	-1.55	-1.61
债券编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
\hat{p}_i	-2.60	-2.42	-0.03	0.87	51.00	51.30	53.60	35.40	18.70	55.80
债券编号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
\hat{p}_i	58.20	-0.71	-0.27	-0.80	-0.79	-1.20	-1.08	-0.89	-1.14	-0.89

债券 编号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
\hat{p}_i	-0.90	-0.89	0.67	-0.16	-0.16	0.80	-12.30	-0.80	0.45	0.22
债券 编号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
\hat{p}_i	-9.29	-7.36	-7.39	-0.29	-0.87	-3.99	-4.85	-9.34	0.42	-0.46
债券 编号	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
\hat{p}_i	-1.81	-1.36	-1.52	-0.31	-0.34	-0.44	-0.19	-0.62	-0.32	0.01
债券 编号	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
\hat{p}_i	-0.28	-0.46	-0.94	-0.17	5.32	8.53	18.60	18.60	8.10	17.90
债券 编号	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
\hat{p}_i	20.50	28.10	0.35	0.79	-0.07	0.42	-0.63	-1.85	-0.03	0.53
债券 编号	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
\hat{p}_i	0.04	0.52	-0.48	49.50	49.50	-0.52	-0.21	-0.66	-0.57	-0.25
债券 编号	91	92	93	94	95					
\hat{p}_i	-0.51	0.01	0.00	0.22	0.06					

结合上表的描述性统计结果，绿色债券溢价的平均数为 4.85%，最小溢价是-12.3%，而最大溢价为 58.2%，虽然溢价的极差较大，但是其平均水平为 5 个百分点左右。

(2) 基础回归结果

绿色债券是否存在溢价，是通过其本身的特征以及收益率结构特征决定的，因此本文从收益率、到期日、发行量和评级分别进行 OLS 回归。

表 3 实证回归结果

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
p_i					
yield	1.659*				

		(0.906)			
maturity		0.00159			
		(0.0125)			
amount		0.00397***		0.00387***	
		(0.000980)		(0.000993)	
amount ²		-1.97e-05***		-1.93e-05***	
		(5.60e-06)		(5.66e-06)	
rating			-0.206	-0.0980	
			(0.285)	(0.268)	
rating ²			0.0442	0.0181	
			(0.0795)	(0.0745)	
Constant	0.0511***	0.0415	-0.0123	0.217	0.0737
	(0.0155)	(0.0562)	(0.0207)	(0.210)	(0.200)
观察值	95	95	95	95	95
R ²	0.035	0.000	0.157	0.019	0.165

注：***表示1%水平的显著，**表示5%水平的显著，*表示10%水平的显著。下同。

回归结果如表 3 所示，第一列加入了绿色债券收益率作为解释变量，结果显示绿色债券溢价与绿色债券的收益率是呈现正线性相关，且在统计意义上是 10%水平的显著；第二列的解释变量为到期日，结果显示绿色债券溢价与其到期日没有显著的相关性；第三列把发行量与发行量的平方作为解释变量，结果显示发行量会显著地影响绿色债券溢价，且其系数为 0.00397，即发行量每增加 1%，绿色债券溢价就会增加 0.00397%；第四列的解释变量为债项评级以及债项评级的平方，对绿色债券溢价的影响不显著；第五列同时把发行量、发行量的平方、债项评级和债项评级的平方作为解释变量，结果与第三、第四列相似，发行量仍会显著影响绿色债券溢价。

从上述统计表述中，可以总结出，绿色债券溢价与其收益率是有显著的线性相关性的，而从债券个体特征来看，绿色债券的到期日和评级对溢价的影响不大，主要的影响因素体现在其发行量上。

(3) 稳健性检验

本文主要采用加权最小二乘法 WLS 来解决异方差的问题。假设仅存在异方差而没有自相关，那么方差较小的数据提供的信息量较大，而方差较大的数据提供的信息量较小。而利

用 WLS 可以解决异方差的问题，利用 WLS 检验结果如表 4 所示。

表 4 WLS 检验结果

被解释变量 p_i	(1)	(2)	(3)
yield	1.640*		
	(0.843)		
maturity		0.00165	
		(0.0125)	
amount			0.00372***
			(0.000996)
amount2			-1.86e-05***
			(5.60e-06)
rating			-0.0980
			(0.254)
rating2			0.0181
			(0.0707)
Constant	0.0511***	0.0413	0.0758
	(0.0155)	(0.0562)	(0.189)
Observations	95	95	95
R-squared	0.039	0.000	0.154

表中选取了 OLS 中第 (1)、(2)、(5) 列的解释变量进行 WLS 检验，结果显示，收益率和发行量仍然为绿色债券溢价的显著影响因素，且其他的系数相差不多，因此，式 (3) 模型可以通过 WLS 检验，不存在异方差问题。

通过一系列实证研究，最终得出结论：在中国的债券市场上，绿色债券较传统债券存在 5% 左右的溢价，而这种绿色债券溢价主要受到其自身收益率和发行量的影响。

五、结论与启示

随着人类对环境保护的日益关注，绿色债券作为金融工具被给予了很高的关注度，而本文从投资者的角度出发，探究绿色债券是否真的能给投资者带来更高的收益。首先，本文筛选了与绿色债券相同特征的传统债券，包括相同发行主体、相近的到期日和相似的票面利率等，但两者的流动性不同。其次，以月为单位计算各个债券从发行日至 2018 年 11 月的收益

率，并算出绿色债券与匹配的传统债券的收益率差值。再次，通过调整流动性的差异，用固定效应回归模型估算出绿色债券溢价。最后，根据绿色债券影响因素模型，确定影响溢价的重要因素。

通过实证分析，本文发现绿色债券存在正的溢价，并且该溢价主要受自身收益率和发行量的正向影响，即绿色债券收益率越高，溢价也就随之越大；此外，发行量越大，溢价也会越大。因此，站在投资者的角度，中国的绿色债券收益率要比传统债券收益率高，这说明我国绿色债券具有可期的发展前景。

但本文进行实证分析仍然有两点缺陷：第一，由于绿色债券市场不如传统债券市场完善，仍处于起步阶段，因此，样本量不够充足；第二，样本的质量不够高，因为有些公司债或者企业债交易的频率不是很高，因此，有时候债券的价格不能真实地反映它的公允价值。如果可以的话，应当获取每个交易日的交易数据来衡量。

最后，想要推动中国绿色债券市场的繁荣发展，需要做好以下三点：第一，政府要实施好激励措施，要加大绿色债券对可持续发展的大力支持，降低绿色债券的融资成本；第二，规范绿色认证，应当大力培育绿色债券的第三方认证机构，同时出具独立的认证报告，增强其透明性，让投资者放心；第三，对募集资金的用途进行严格监管，募集到的资金应当设立专项账户，应当用于指定的绿色环保领域，对于绿色债券的发行就需要宽进严出，不能让打着“绿色”名号却作他用的债券横行于世。

参考文献

- [1]王遥,徐楠.中国绿色债券发展及中外标准比较研究[J].金融论坛,2016,21(02):29-38.
- [2]黄洁.我国境外发行绿色债券存在的问题及建议[J].国际金融,2018(08):52-56.
- [3]金佳宇,韩立岩.国际绿色债券的发展趋势与风险特征[J].国际金融研究,2016(11):36-44.
- [4]陈恋.社会责任信息披露质量对权益资本成本的影响——基于生命周期视角[J].科学决策,2017(01):36-51.
- [5]周丽萍,陈燕,金玉健.企业社会责任与财务绩效关系的实证研究——基于企业声誉视角的分析解释[J].江苏社会科学,2016(03):95-102.
- [6]Zerbib. The Green Bond Premium[J]. European Financial Management Association Journal, 2017(5):52-120.
- [7]Torsten Ehlers, Frank Packer. Green bond finance and certification[J]. BIS Quarterly Review, 2017(3):89-104.