

基准利率对债券收益波动率的影响

梁淳¹ 邵晓辉¹ 蒋倩华²

(1.西南财经大学会计学院 成都 611130 2.西南财经大学金融学院 成都 611130)

【摘要】 本文利用银行间债券交易市场 2003 年 1 月至 2011 年 12 月的数据,研究了基准利率对债券收益波动率带来的影响。结果表明,基准利率对国债收益的波动率没有显著的影响;而对企业债券收益波动率具有显著的正向影响,而且,对长期债券收益波动率的影响大于短期,以央行票据利率表示的基准利率对波动率的影响大于以银行间同业拆放利率表示的基准利率对波动率的影响。

【关键词】 基准利率 债券波动率 正向影响

一、引言

国务院于 2012 年提出“积极发展债券市场”,标志着我国债券市场将进入一个全新的发展阶段。与此同时,统计数据显示,2012 年 1 季度的信用债券一级市场发行量出现“爆发式”增长。例如,该季度企业债的发行量达到 97 家,共计 1 676 亿,对比 2011 年同期 816 亿元的发行量,增幅达到 105%;此外,公司债券的发行量达到 138%。积极发展债券市场并非只发展一级市场,更要发展二级市场。一级市场上更大规模的债券发行量意味着,投资者在二级市场上的投资机会更大。然而,投资风险是投资者不得不面对的重要因素,其中,收益率的波动性风险是债券的主要风险之一。但是,本文发现到,由于我国目前债券发展还不成熟,学术界对债券的研究相对较少,大多研究集中于债券收益率以及债券收益率的波动自身的特征,而缺乏对影响债券收益波动率的因素的研究。鉴于此,本文的将作为重要宏观经济因素之一的基准利率如何影响债券收益波动率作为研究方向。

在国外,众多实证文献对国债收益的波动率进行了研究,并且,这些结论都表明可以利用宏观经济变量来预测波动率。Fleming 和 Remolona(1999)的研究表明,宏观经济方面的新闻对债券收益率的波动率具有影响;Goeij 和 Marquering(2006)的研究发现,宏观经济指标的公布会对国债收益率的波动率产生显著的影响;相似的研究还可以见于 Christiansen(2000)、Balduzzi 等(2001)的文献。

上述文献大多是研究宏观经济整体情况对债券波动率的影响,在此基础之上,大量的实证文献进一步研究了影响债券波动率的具体指标。Viceira(2007)的研究就表明,短期名义利率对债券波动率具有正向的冲击;Ludvigson 等(2009)利用主成分分析法对大量宏观经济变量进行了研究,他们发现宏观经济基础对债券收益率和债券风险溢价具有显著的影响;Huang 等(2011)同样利用主成分分析法研究了宏观经济指标本身对债券波动率的影响,他们的结果表明,无论是实际经济变量还是货币经济变量都对国债波动率具有显著的影响,且

实际经济变量会影响所有到期的国债,而货币经济变量则对短期债券具有更显著的影响。

尽管国外文献对宏观经济给国债波动率造成的影响进行了大量研究,然而国内学术界则鲜有对此做出相关研究的,国内学术界关注的焦点在股票收益率的波动率、债券收益率以及债券波动率自身的特征上。例如,黄后川和陈浪南(2003)对我国股票市场波动率的特性进行了分析。在股票波动率特征分析的基础上,吕江林和姜光明(2004)对交易所债券市场价格波动率特性进行了研究,其研究结果表明,企业债市场风险要高于国债市场。孔文涛等人(2011)则研究了企业债券收益率的波动性,其研究结果表明,由于企业债收益率受银行利率等宏观经济因素的影响,收益率均值回复行为具有不对称性,并且根据其 LSTAR 模型的预测结果,银行加息等政策的推动可能导致收益率波动性的增长。

国外的实证结果表明名义利率对债券收益率的波动率具有显著的影响,国内的文献,例如孔文涛等人(2011)的实证结果间接给出了这一影响的证据,但是,国内还没有直接的实证证据支持这一论述,因此,本文的研究重点之一便在于考察我国利率对债券收益率的影响。其次,虽然国外文献研究了宏观经济变量对国债波动率的影响,但是没有直接证据支持宏观经济变量对企业债券波动率也产生类似的影响,因此,本文的研究重点之二便是考利率除了对国债波动率产生影响,是否也对企业债券的波动率具有显著的影响。

二、研究样本与数据

1. 债券。 本文研究的债券包括国债和企业债券,这些数据均来自于锐思数据库。

国债数据采用银行间债券指数行情数据,本文选用的指数分别为国债总指数 1 至 3 年、3 至 5 年、5 至 7 年、7 至 10 年以及 10 年以上,样本期间从 2003 年 1 月到 2011 年 12 月。之所以没有像国外文献中采用短于 1 年的国债指数,这是因为我国并没有相关的国债品种。从锐思数据库中,本文获得这些国债指数每日的指数值,并根据这些值计算出每日的持有

期收益率为:

$$r_{T,d} = \ln\left(\frac{\text{ln}dx_{T,d}}{\text{ln}dx_{T,d-1}}\right) \quad (1)$$

其中: $\text{ln}dx_{T,d}$ 和 $\text{ln}dx_{T,d-1}$ 分别为国债指数第 d 日和前一交易日的指数值。

企业债券同样采用银行间债券指数行情数据, 分别是企业债总指数 1 年以下、1 至 3 年、3 至 5 年、5 至 7 年、7 至 10 年以及 10 年以上, 样本期间从 2007 年 1 月到 2011 年 12 月。本文同样从锐思数据库中获得以上指数每日的指数值, 再根据公式(1)的方法, 计算出债券指数每日的持有期收益率为

$$r_{C,d} = \ln\left(\frac{\text{ln}dx_{C,d}}{\text{ln}dx_{C,d-1}}\right) \quad (2)$$

其中: $\text{ln}dx_{C,d}$ 和 $\text{ln}dx_{C,d-1}$ 分别为企债指数第 d 日和前一交易日的指数值。

2. 基准利率。基准利率是宏观经济中的重要变量。由于我国处于市场利率化改革的进程中, 存在众多类型的利率, 自然在不同的研究中, 对于基准利率的选取也是不尽相同。因此, 为了使研究结果具有更广泛的参考价值, 本文选用两种不同类型的利率作为基准利率, 并研究其对债券波动率的影响。这两种利率分别为: ①3 月期上海银行间拆放利率, 记为 Shibor; ②3 月期央行票据利率, 记为 Cbbr。

3. 债券波动率的分解。Campbell 等(2001)提出方法将股票收益率分解为三部分: 市场层面、行业层面和公司层面。基于这样的分解, 他们构建起股票这三个部分波动率的时间序列度量方法。根据这种分解股票的方法, Campbell 等(2001)以及 Cai 和 Jiang(2008)将公司债券收益率的波动率分解为市场层面波动率、距到期时间波动率和评级波动率。Huang(2011)进一步在其文章中根据上述方法, 将国债收益率分解为两个部分: 市场层面和与到期期限有关的残差部分。

由于目前我国对企业债券的发行有着严格的监管, 能够发行企业债券的公司和企业的评级必须达到相应的水平, 评级波动性相对美国公司债券要小很多, 因此, 本文在对企业债券波动率进行分解时, 同对国债波动率分解一样, 采用 Huang(2011)的方法。

令到期期限为 i^2 的国债总指数和企债总指数的超额收益率分别为 r_i^T (=持有期收益率-1 年期存款收益率) 和 r_i^C (同上)。银行间国债市场和企债市场收益率分别为 $r^T = \sum_{i=1}^5 r_i^T$ 和 $r^C = \sum_{i=1}^6 r_i^C$ 。然后, 本文根据 CPAM 模型利用所有样本数据对各到期时间段的债券进行分解, 模型如下:

$$r_{i,t}^K = \alpha^K + \beta_{i,t}^K r_t^K + \varepsilon_{i,t}^K \quad (3)$$

其中: K 代表债券指数类型, $K=T$ 或者 C 。

由于 r_t^K 和 $\varepsilon_{i,t}^K$ 是正交的, 因此债券收益率的方差为

$$\text{Var}(r_{i,t}^K) = \text{Var}(\beta_{i,t}^K r_t^K) + \text{Var}(\varepsilon_{i,t}^K) \quad (4)$$

其中: $\text{Var}(r_{i,t}^K)$ 、 $\text{Var}(\beta_{i,t}^K r_t^K)$ 和 $\text{Var}(\varepsilon_{i,t}^K)$ 分别被称为债券方差、债券市场的风险调整方差和与到期日相关的债券方差。为了区别 $\text{Var}(\beta_{i,t}^K r_t^K)$, 本文称 $\text{Var}(r_t^K)$ 为债券市场的方差。

对以上方差开 2 次方根, 本文分别得到: ①到期时间段 i

债券的波动率 σ_i^K ; ②债券市场的风险调整波动率 $\sigma_i^{\beta K}$; ③债券市场波动率 σ^K ; ④与到期时间相关的波动率 $\sigma_i^{K,\varepsilon}$ 。本文进一步假定风险调整波动率在样本期内固定不变。

三、实证检验

本文将对基准利率给债券波动率造成的影响进行实证分析, 分析前首先对主要变量进行描述性统计; 然后, 本文使用时间序列回归方法对上述可能存在的影响进行实证检验。

(一)描述性统计

由于篇幅的限制, 本文在此只对各波动率与基准利率之间的相关系数的 Pearson 检验结果。对国债总指数的描述性统计结果显示, 无论到期期限为都长, 三种波动率与以三月期央行票据利率和三月期银行间拆放利率表示的基准利率之间的相关系数均不显著。

与此相反, 对企债总指数的描述性统计结果则表明, 债券利率波动率与基准利率之间存在显著为正的相关关系。例如, 对于 10 年以上的企业债券指数, 债券的总波动率与以央行票据利率表示的基准利率间的相关系数为 0.30, t 值为 2.23, 该波动率与以拆放利率表示的基准利率间的相关系数为 0.30, t 值为 2.24。对于其他各种到期期限不同的企债总指数而言, 其与两种基准利率之间的相关系数检验结果与上述结果相似, 本文不再赘述。

(二)实证分析

描述性统计得出的结果大致表明, 国债收益率波动率与基准利率之间的关系不显著, 而企债收益率波动率则显著地受到基准利率的影响。

为了进一步验证上述结论, 本文用波动率对基准利率进行时间序列回归, 为了并控制上期波动率的影响, 建立回归模型如下:

$$\sigma_t^K = \gamma^K + \beta^K BI_t + \rho^K \sigma_{t-1}^K + \theta_t^K \quad (5)$$

1. 国债收益率的波动率与基准利率。首先, 本文对基准利率给国债收益率波动率造成的影响进行了分析, 对模型(5)进行回归得到的实证结果列在表 1 中。

表1 对1~3年期国债总指数的实证检验结果

	1~3年					
	σ_i^T		$\sigma_i^{\beta T}$		$\sigma_i^{T,\varepsilon}$	
Intercept	2.84e-4 (1.33)	1.50e-4 (1.48)	1.11e-5 (0.21)	3.26e-6 (0.09)	2.62e-5 (1.25)	0.18 ** (2.16)
Shibor		0.003 (1.12)		0.002 (1.50)		0.002 (0.95)
Cbbr	0.053 (0.49)		0.041 (1.51)		0.051 (0.48)	
σ_{t-1}^K	0.572 *** (6.79)	0.455 *** (3.63)	0.674 *** (8.94)	0.662 *** (6.42)	0.582 *** (6.97)	0.390 *** (3.00)
R ²	0.33	0.23	0.52	0.48	0.28	0.17

注: 小括号中为 t 统计量; “***”、“**”和“*”分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著, 下同。

从表 1 可以看出, 无论是以 3 个月期银行间同业拆放利率, 还是 3 个月期中央银行票据利率来表示基准利率, 这两种基准利率对 1 至 3 年期的国债指数总收益率的波动性并没有

显著的影响。本文进一步研究了上述两种基准利率对债券市场经风险调整的波动率,以及与到期期限相关的波动率的影响作用,结果也表明,基准利率对这两种波动率没有显著的影响。

对3~5年期以及更长期限的国债收益率的波动性的实证结果与上述结果比较相似,都表明,基准利率对国债收益率的波动率没有显著的影响。由于篇幅的限制,本文未列出具体的实证结果。

2. 企业债券收益率的波动率与基准利率。采用与研究国债收益率波动率与基准利率相同的方法,本文对1年以下至10年以上6种不同到期期限的企业债券总指数波动率与基准利率间的关系进行了实证研究。

对于1年以下期限的企业债券总指数,3个月期央行票据利率代表的基准利率对债券的总波动率的影响显著为0.414,t值为1.74,这表明,央行票据利率上升时,短期企业债券的总波动率也会随之增加;而且,企业债券市场经风险调整的波动率以及与到期期限相关的波动率同样随之增加。

表2 对1年以下企业债券总指数的实证检验结果

	1年以下					
	σ_i^C		$\sigma_i^{\beta C}$		$\sigma_i^{C,\varepsilon}$	
Intercept	4.32e-5 (0.09)	1.12e-4 (0.25)	-5.46e-5 (-0.20)	-7.09e-5 (-0.25)	1.40e-4 (0.41)	2.23e-4 (0.62)
Shibor		0.023 (1.44)		0.022 ** (2.36)		0.015 (1.26)
Cbbr	0.414 * (1.74)		0.354 ** (2.44)		0.299 * (1.68)	
σ_{t-1}^K	0.282 ** (2.02)	0.294 ** (2.09)	-2.010 (-0.15)	-0.020 (-0.14)	0.283 ** (2.04)	0.296 ** (2.11)
R ²	0.18	0.17	0.12	0.11	0.17	0.15

本文同样考察了以3个月期银行间同样拆放利率所表示的基准利率对企业债券波动率的影响。结果表明,该利率对企业债券市场经风险调整的波动率具有显著的影响,为0.022,t值为2.36,此结果与利用央行票据利率得到的结果相似。但是,对于债券总波动率和与到期期限相关的波动率,该利率没有显著的影响。从结果中还可以发现,相比于央行票据利率,银行间同业拆放利率对债券波动率的影响更弱。

本文同样对到期期限长于1年的企债总指数的波动率进行了研究,由于篇幅的限制,仅在表3中列出期限为5至7年实证结果。

从表3实证结果中可以看出:①与短期债券的波动率相比,基准利率对长期债券的波动率的影响更大、更显著;②相比较于央行票据利率,银行间同业拆放利率对债券波动率的影响更弱。

四、结论

利用银行间债券交易市场2003年1月至2011年12月的数据,本文研究了基准利率对国债和企债的波动率带来的影响,实证结果表明:

表3 对5~7年企业债券总指数的实证检验结果

	5~7年					
	σ_i^C		$\sigma_i^{\beta C}$		$\sigma_i^{C,\varepsilon}$	
Intercept	4.07e-4 (1.41)	4.14e-4 (1.38)	-2.72e-5 (-0.20)	-3.53e-5 (-0.25)	4.45e-4 (1.51)	4.26e-4 (1.34)
Shibor		0.019 ** (2.02)		0.011 ** (2.36)		0.025 ** (2.45)
Cbbr	0.316 ** (2.20)		0.177 ** (2.44)		0.386 ** (2.52)	
σ_{t-1}^K	0.270 * (2.01)	0.275 ** (2.03)	-0.021 (-0.15)	-0.020 (-0.14)	0.109 (0.78)	0.107 (0.76)
R ²	0.20	0.19	0.12	0.11	0.16	0.16

无论是以3个月期央行票据利率还是3个月期银行间同业拆放利率所表示的基准利率,无论是中短期国债还是长期国债,基准利率对国债收益率的总波动率、国债市场经风险调整的波动率以及与到期期限相关的波动率都没有显著的影响。

上述两种基准利率对于企业债券的三种波动率具有显著的正向影响;而且,基准利率对长期债券波动率的影响要强于对短期债券的影响;最后,央行票据利率对企债波动率的影响要强于银行间同业拆放利率对波动率的影响。

以上结论对于债券投资者和监管机构都具有重要参考意义的:首先,投资者可以根据本文研究结果合理规避投资风险。当基准利率上调时,风险厌恶更大的投资者,特别是投资于企业债券的投资者,应尽量选择短期债券,以避免更大的波动。其次,监管机构应该审慎地使用央行票据作为货币政策工具。由于我国国债品种的缺乏,人民银行自行发行央行票据作为货币政策工具,然而该工具的利率会对债券,尤其是长期企业债券的波动率造成严重影响,因此,监管当局应该审慎使用该工具,充分考虑其对债券投资市场的影响。

主要参考文献

1. Campbell J. Y., Lettau M., Malkiel B. G., Xu, Y. X. Have individual stocks become more volatile? An empirical exploration of idiosyncratic risk. Journal of Finance, 2001; 56
2. Christiansen C. Macroeconomic announcement effects on the covariance structure of government bond returns. Journal of Empirical Finance, 2000; 7
3. Fleming. M., Remolona E., Price formation and liquidity in the U.S. Treasury market: The response to public information. Journal of Finance, 1999; 54
4. Goeija, P., Marquering, W., Macroeconomic announcements and asymmetric volatility in bond returns. Journal of Banking and Finance, 2006; 30
5. Huang, J., Lu, B., Wu. Macro Factors and Volatility of Treasury Bond Returns. SSRN working paper, 2011
6. Ludvigson, S. C., Ng, S., Macro factors in bond risk premia, Review of Financial Studies, 2009; 22