

我国银行间国债市场的利率期限结构估计方法对比

郭彪

摘要：利率期限结构是学界久经热议的话题之一，不仅在微观层面作为金融产品定价的基准，更在宏观层面具有经济均衡与资源配置的重要导向意义。然而由于样本与评判标准有所差异，学者们就最优利率期限估计模型得到了不同的结论。本文使用银行间国债交易数据，对利率期限结构的 6 种估计方法进行了比较，包括 Hermite 插值模型、三次样条模型、指数样条模型、Nelson-Seigel 模型、单因子 Vasicek 模型和单因子 CIR 模型。与已有文献不同的是，除了使用传统的拟合误差对模型的有效性进行评判之外，本文还以模型是否反映真实信息、能否准确识别出错误定价以及是否对未来宏观经济、金融运行具有预测作用作为重要分析依据。结论表明，NS 模型及指数样条模型的样本内拟合效果最好，Hermite 插值模型与指数样条模型的样本外检验表现最突出。指数样条模型在检验市场定价偏差时效果最好，无论是采用回归法还是策略组合法。在宏观预测部分，Hermite 插值模型与 NS 模型同时表现出对未来宏观经济以及金融走势的预测作用。虽然本文没有发现在三种标准下均表现突出的模型，但是可以认识到不同估计模型在不同层面表现有所侧重。应该对这些模型的优点加以利用，在不同应用场景选择适当的估计模型。

关键词：利率期限结构 Hermite 插值模型 三次样条模型 指数样条模型
Nelson-Seigel 模型 单因子 Vasicek 模型 单因子 CIR 模型 拟合误差 定价误差 宏观预测

中图分类号：F832.5

文献标识码：A

（一）引言

国债利率期限结构在微观与宏观层面都发挥着重要的作用。微观层面，国债利率期限结构反映了无风险利率与期限之间的对应关系，是债券的定价基准。宏观层面，国债利率期限结构中不仅包含着市场的供求关系，也反映了宏观经济增长和通货膨胀的变化^[1]，因此在货币政策等宏观政策的制定中也具有一定的参考价值。

我国债券市场起步较晚，虽然经过了几十年的发展，目前与成熟债券市场相比还有较大的差距，在全球债券市场中的占比较小，开放程度不足，流动性水平尚有提升空间¹。十四五规划强调，要健全资本市场融资功能，提高直接融资的比重。发挥资本市场对于实体经济的支持作用，凸显债券市场的重要融资渠道定位，需要健全反映市场供求的利率期限结构作为支撑。目前我国债券市场主要参考的国债利率期限结构由中央国债登记结算公司、中证指数公司以及中国外汇交易中心提供，分别采用了Hermite插值模型、贝叶斯平滑样条模型及线性回归法进行估计。学术界仍就最优估计模型进行持续的讨论，且得到了不同的结论（郑振龙，林海，2003；朱世武，陈健恒，2003；朱峰，2003；何启志等，2008；郭涛，李俊霖，2007；卜壮志，2008；严一锋，郭菊娥，2012）。本文认为，造成无法达成统一意见的原因可能是评判标准存在问题。已有文献中学者们主要以统计误差作对模型效果进行评判，然而这种误差可能依赖于样本数据的选取，且

¹ 根据郭栋（2020），截至2019年底，美国国债的换手率为8.98，我国国债的换手率仅为2.1。

仅从统计角度对利率期限结构的估计效果进行评判难免有失偏颇。

基于以上原因，本文选取 6 个常用的静态与动态模型对银行间国债市场的利率期限结构进行估计，试图寻找最适合我国债券市场的模型，提升利率期限结构估计的准确性。本文的创新之处在于，除了从统计误差的角度对模型的估计效果进行评判外，还补充了信息维度和宏观预测效果两个方面，全面对我国国债利率期限结构估计模型进行了考察。与本文密切相关的文献是 Sercu 和 Wu (1997)。本文参考该文的思想，将债券定价误差作为判断债券定价过高/过低的依据，构建反向投资策略组合，卖出定价过高的债券，买入定价过低的债券。通过投资组合的收益表现，判断模型在信息维度的表现，结果表明，指数样条模型能够更为有效识别市场中的错误定价情况，根据其定价偏差构建的反向策略组合以及过滤策略组合的收益均最高且收益显著。同时根据其组合收益主要来源于空头组合可知，指数样条模型最为有效的识别债券的定价偏高问题。两种动态模型在该部分表现虽然没有指数样条模型表现突出，但也表现出不俗的定价有效性，其策略组合的收益也较高。本文也对 6 种模型的宏观预测效果进行了检验。通过观察 6 个模型下计算的 10-1 年期即期利率差对于未来 GDP 增速以及上证指数变动的预测情况，静态模型估计的利差对于 GDP 增速具有显著的预测能力，其中 Hermite 插值模型、三次样条模型与 NS 模型在各种期限内均表现出对于未来 GDP 增速的预测效果，而指数样条模型的宏观预测能力主要体现在中长期。当使用期限利差数据对于未来股票市场整体情况进行预测时，仅

有 Hermite 插值模型与 NS 模型在短期内表现出与预期一致的对股票指数增长情况的预测效果。至此，本文对利率期限结构在微观、宏观、统计层面、经济学意义层面等多维度的最优估计模型都进行了探究。

本文剩余部分的安排如下：第二章为相关文献的回顾，第三章为模型的选取与设定，第四章为数据的选取与估计效果的计量检验，第五章是从信息和宏观预测两个角度对模型进行对比分析，第六章是结论。

（二）文献回顾

学界对于利率期限结构的估计进行了丰富的尝试，不断在已有模型的基础上进行改进创新，以最大程度匹配各国债券市场的实际情况。利率期限结构的估计方法分为静态模型法与动态模型法两大类。静态模型法主要分为 Hermite 插值法²、样条法（McCulloch, 1971; McCulloch, 1975; McCulloch 和 Kochin, 2000; Vasicek 和 Fong, 1982; Shea, 1984）、简约模型法（Nelson 和 Siegel, 1987; Svensson, 1994）以及息票剥离法（Fama 和 Bliss, 1987）。也有学者结合几种静态估计方法得到估计效果更好的模型，如 Guo（2019）的多指数衰减模型。动态模型法是在经济学的假设基础上，对利率过程进行建模，主要分为一般均衡模型和无套利模型。一般均衡模型具有严格的假设，以 CIR 模型（1985）与 Vasicek 模型（1977）为代表。无套利模型建立在预期理论之上，假设当前债券价格处于合理水平，市场不存在套利机会，以 Ho-Lee（1986）、Hull-White 模型（1990）以及 HJM

² 中央结算公司使用该方法进行估计。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/237161153044010005>