

# 企业研发创新与债券信用利差

## ——基于信号传递理论的分析

杨志强<sup>1,2</sup>, 袁梦<sup>1</sup>, 张雨婷<sup>1</sup>

(1. 广东财经大学 会计学院, 广东 广州 510320;

2. 广东财经大学 粤港澳大湾区资本市场与审计治理研究院, 广东 广州 510320)

**摘要:** 研发创新具有高风险性、高不确定性等特征, 使得其信息难以有效传递, 影响了市场资源的配置效率。文章以2009-2018年间发行公司债的A股上市公司为研究样本, 考察债券市场对企业研发创新信息的传递效率。研究发现, 企业研发投入和产出与债券信用利差显著负相关, 这一结果在短期债券或高评级债券中更突出, 说明积极进行研发创新的企业会面临较低的债券融资成本。相对而言, 与国有企业相比, 债券市场对民营企业研发创新信息反应更敏感; 与非创新型企业相比, 债券市场对创新型企业研发投入更看好, 但对其研发产出的态度却截然相反。进一步地, 当研发投入过高时, 债券风险溢价反而会上升, 研发投入与信用利差呈U形关系; “大众创业, 万众创新”的宏观政策效应强化了债券市场对企业研发信息的反应。结果表明, 我国债券市场能识别研发创新信息并将其解读为积极信号, 从而降低“重研发”企业的融资成本, 提高了资源配置效率。文章为金融服务实体经济发展提供了债券市场的经验证据, 对当前我国提高科技创新具有启示意义。

**关键词:** 信用利差; 研发创新; 信号传递; 市场效率

**中图分类号:** F275.5; F832.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0150(2021)01-0042-19

### 一、引言

随着世界各国特别是发达国家的经济发展和技术进步, 我国原有的竞争优势逐渐丧失, 若要在激烈的国际竞争中处于优势地位, 就必须提高自主创新能力, 掌握核心技术, 加快产业转型升级。企业是研发创新的主体, 进行高质量的研发创新是其自身长远发展的保证。企业的研发创新离不开金融支持, 合理的金融资源配置将有利于企业创新与经济社会发展。在金融市场上, 企业的研发创新能力是市场参与者的重点关注点之一。然而, 由于研发创新过程相对于其

收稿日期: 2020-09-25

**基金项目:** 国家自然科学基金青年项目“所有权结构、高管薪酬公平性与管理防御行为——基于混合所有制改革视角的研究”(71502041); 广东省科技创新战略专项资金(“攀登计划”专项)项目“集团公司分拆科技创新板块上市的激励与绩效研究”(pdjh2020b0248); 广东省哲学社会科学“十三五”规划学科共建项目“粤港澳大湾区财政绩效管理协同创新与评价体系研究”(GD18XGL50); 广州市哲学社科规划2020年度课题“粤港澳大湾区人力资本配置效应研究: 基于专利发明人的视角”(2020GZGJ118)。

**作者简介:** 杨志强(1983—), 男, 广东汕头人, 广东财经大学会计学院副教授、粤港澳大湾区资本市场与审计治理研究院博士(后)、研究人员(通讯作者);

袁梦(1995—), 女, 湖南郴州人, 广东财经大学会计学院硕士研究生;

张雨婷(1997—), 女, 湖南邵阳人, 广东财经大学会计学院硕士研究生。

他生产过程具有更高的风险和不确定性、需要投入更多的资金,研发创新信息在传递过程中比其他信息的不对称程度更大、更难被外部利益相关者所识别。有研究表明,研发创新增加了投资者与企业的信息不对称程度,研发投入的增加将使企业面临更严重的融资约束(陈三可和赵蓓,2019)。换句话说,对于企业的研发行为,市场态度并不明朗,导致资源配置效率低下。因此,如何有效地将企业研发创新信息传递给投资者,降低投资者与研发创新企业之间的信息不对称性,是优化资源配置的关键。作为我国金融体系的重要组成部分,债券市场效率如何?它能够对企业研发创新状况给予合理定价吗?什么样的因素影响了这种信息传导?信息传导是否存在扭曲?回答以上问题,是金融供给侧改革的题中之义,但现有的研究还鲜有涉及。

2019年2月,习近平总书记在中共中央政治局集体学习时指出,要正确把握金融本质,深化金融供给侧结构性改革,增强金融服务实体经济的能力。在我国金融市场上,企业主要采用发行股票和发行债券两种直接融资方式,学者对股票市场往往更加青睐,学术界与之相关的研究可谓汗牛充栋。然而,对于融资体量更大的债券市场,学者的关注度明显不够。金融资源要更好地服务于实体经济,必须提高金融资源配置效率,而现有文献对于债券市场资源是否被配置到经济的重点领域和薄弱环节尚缺少经验证据。信用利差是对债券投资者可能承受的发行方违约风险的补偿(王雄元和高开娟,2017),体现了企业在债券市场上的融资成本。2014年,“11超日债”的违约,宣告了我国公司债券刚性兑付被打破,使得投资者们开始提高对持有债券的风险意识和对发债企业信息披露的关注(彭叠峰和程晓园,2018)。在有效率的债券市场中,投资者会非常关注发债企业的状况,对其信息披露会极为敏感。“大众创业,万众创新”的大背景下,积极开展研发创新的行为向外界传递了企业可持续发展潜力以及较强经济实力的信号,从而预期会影响其债券定价。本文基于信号传递理论,检验债券市场识别实体企业研发创新信息的效率,并且进一步研究哪些因素影响了债券市场对研发创新信息的传递效率。

本文以2009–2018年间发行公司债的A股上市公司为样本,探讨债券投资者对企业研发创新行为的解读和所引发的投资行为,从而分析债券市场是否将资源配置到了经济的薄弱领域和关键环节。在验证了债券投资者会对“重研发”企业要求相对较低的债券风险溢价的基础上,本文发现债券投资者所持有的债券期限长短和信用评级高低会影响其对研发创新信息的认知;进一步地,当研发投入过高时,债券风险溢价反而会增加,研发投入与信用利差呈U形关系。此外,对是否存在高新技术企业认定、产权性质、研发投入是否资本化等横截面以及“大众创业,万众创新”宏观政策效应进行了检验,发现债券市场能够对这些与企业创新相关的差异化信息作出及时的反应。本文的贡献主要为:(1)以往研究侧重于探讨影响企业研发创新行为的内部因素,对于促进企业研发创新的“外部土壤”问题涉及较少,本文拓展了这方面的研究,为推进金融服务于实体经济提供了新的经验证据。(2)本文从信号传递角度入手,将企业研发创新行为视作一种信号,以此考察债券投资者对此信号的解读,并进一步对债券期限、评级、创新型企业、产权性质等横截面以及鼓励创新的宏观政策进行分析,丰富了债权融资的文献观点。(3)从实践层面来看,本文研究表明,债券价格能够反映企业研发创新信息,投资者能以较低的风险溢价支持“重研发”企业;对于需要进行融资的企业来说,则有利于其提高创新积极性,从而提高核心竞争力。本文为我国继续完善债券市场体系、建立健全配套机制提供了理论依据。

## 二、文献综述和研究假说

### (一)企业研发创新相关研究

熊彼特认为,在社会经济发展中,“循环流转”并不会带来真正的增长,“创造性破坏”才能

使经济有增长机会,而“破坏性增长”就是指不断推出新技术、创造新知识(Schumpeter和Backhaus, 2003)。对于企业而言,积极推进研发创新,是企业提升竞争力的源泉。现有关于研发创新的研究,主要集中在公司内部,探索所有权结构、高管激励、融资约束、盈余管理等因素如何影响着企业的研发行为(Aghion等, 2012; Ederer和Manso, 2013; 朱红军等, 2016)。也有部分研究关注企业研发创新的“外部土壤”问题,例如发现知识产权保护、产业政策、制度环境、税收负担等因素影响了企业研发创新(Kim等, 2012; 谭劲松等, 2017; Tong等, 2014; 林志帆和刘诗源, 2017)。但是还鲜有文献探讨金融市场对企业研发创新信息的甄别以及资源配置效率问题,这可能是因为研发创新的投入—产出效率存在较大的不确定性,使得市场投资者需要更强的抵押品才能做出投资决策。实际上,有关研发创新的投入—产出效率问题,已有较多文献涉及,例如邹文杰(2015)发现,当研发投入的强度较大时,研发要素聚集能更好地提升企业研发效率。陈庆江(2017)认为,政府在扶持科技创新上的投入对企业创新效率的影响不明显,但是仍然可以提高企业技术创新的产出水平。黎文靖和郑曼妮(2016)进一步指出,企业如果是为了获得政府扶持而进行研发投入,创新质量难以得到实质性的提升。从研发创新行为对企业绩效的影响来看,创新活动一方面可以使产品种类多样化,另一方面能改进原有产品从而降低成本。对此,很多学者也得到了较为一致的结论,例如Chen等(2013)发现,研发创新与企业绩效之间存在正相关关系,但研发的正外部性纳入企业价值的过程是相对滞后的。Wies和Moorman(2015)也论证了企业研发能力的提升使产品种类增加,从而起到抵御生产波动风险的作用。沈弋等(2016)将企业绩效分为扩张型绩效和收益型绩效,并发现国有企业的研发投入与扩张型绩效关系密切,而民营企业研发投入则与收益型绩效显著相关。

那么,投资者能否对企业研发创新行为进行有效甄别,从而更好地配置资源呢?已有证据主要来自股票市场。Li(2011)以美国股票市场投资者为研究对象进行分析后发现,投资者对待创新型公司的融资能力更为谨慎,认为其财务风险较高。相反,基于我国制度背景,周铭山等(2017)发现,投资者对企业研发创新的关注使得高创新投入伴随着低股价崩盘风险和高投资收益。同样地,汪平和刘旭(2017)发现投资者对企业的研发投入持积极态度,并且通过降低报酬率支持企业研发创新。王亮亮等(2018)也发现,研发支出的“均值效应”比“方差效应”更为显著,能有效降低企业的权益资本成本。可见,根据所处环境与所研究对象的差异,现有研究对投资者如何看待企业研发行为这一问题得出了不同的结论,但鲜有文献关注债券市场对研发创新信息的识别情况。

## (二) 债券市场资源配置效率相关研究

金融资源的合理配置对经济发展至关重要(Goldsmith, 1969; 韩立岩和蔡红艳, 2002)。我国企业长期以来以间接融资为主,直接融资比例虽然有所上升,但总体上发展不足。周月秋和邱牧远(2016)指出,以银行为主导的间接融资面临诸多约束,发展直接融资是当前我国解决去杠杆和稳增长难题的有效方法。盛斌和景光正(2019)也指出,市场主导型的金融结构可以提升一个国家在全球价值链中的地位,并起到使人力资本提升和激励创新的效果。作为直接融资的两个重要组成部分,股票市场和债券市场存在着效率差异。Mayer(1988)发现,相对于债券市场,股票市场更能有效地引导资金向效益高的部门流动;与之相反,Ying(2006)研究发现,债券市场的信息效率高于股票市场,而Easton等(2009)则指出,公司债券违约风险的差异将影响债券的信息质量。

那么,我国债券资本到底有没有更多地配置到市场中的“好企业”呢?债券信用利差是弥补投资者可能承受的违约风险的指标,如果债券市场是有效的,则对于违约风险越小的企业,信用利差越小。朱松(2013)研究发现,我国债券市场投资者对企业会计信息质量具有敏感性,对

于信息质量较高的企业,投资者会对其债券要求较低的风险溢价。周宏等(2016)发现,债券投资者认为积极承担社会责任的企业更具有社会责任感和影响力,从而会对积极承担社会责任的企业要求较低的回报率。武恒光和王守海(2016)研究发现,债券市场能识别环境绩效较优的公司的环境信息披露水平,并给予较低的信用利差。曾雪云等(2016)则发现,债券市场更可能支持融资优势类企业的发展战略,对融资约束类企业的支持作用有限。

### (三) 研究假说

1973年,经济学家斯彭斯提出了信号传递理论,该理论最初是源于斯彭斯对劳动力市场的思考,之后在信贷市场、保险市场等均有广泛运用。企业要想在金融市场中获得更多的资金支持,就必须向市场传递真实而有利的信号,将自身与其他企业区分开,如披露社会责任信息、聘请高质量的会计师事务所、与具有品牌价值的组织建立合作关系等。本文认为,研发创新行为作为企业提升自身竞争力的举措也是一种积极的信号,企业“重研发”释放了更强的市场竞争力、更高的可持续性以及更低的违约风险,从而预期投资者会对其要求更低的到期收益率。企业披露研发创新信息与投资者解读信息的过程如图1所示。

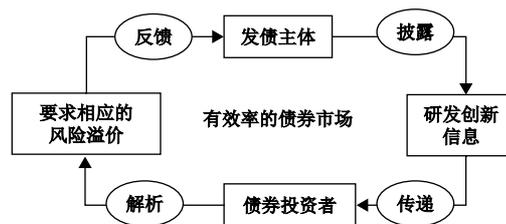


图1 信号传递路径图

#### 1. 研发创新与债券信用利差

债券市场中,投资者如何解读企业进行研发创新所传递的信息是其进行投资决策的动因之一。直观地看,研发创新具有高风险性,其投入—产出效率存在较大的不确定性,可能把研发创新企业生存风险推高(鲍宗客,2017),此时投资者会要求一个更高的风险溢价,从而使得企业研发创新与债券信用利差呈正相关关系。尽管如此,基于如下考虑,我们认为,研发创新作为企业向外界传达的积极信号,在有效率的债券市场中可以被吸收与识别。首先,随着国家对创新的重视与国际竞争加剧,创新的重要性愈加凸显,市场参与者对企业研发创新行为更为敏感,“高风险高收益”的观念已深入人心。从投资者心理预期看,“容错”的土壤已经越来越好(周铭山等,2017),可能会更青睐那些积极进行研发创新的企业。其次,研发创新是企业高质量发展的“助推器”,企业在研发创新中的较大数额投入显示了其大力推进自主创新的决心,是一种很好的抵押品,创新可信度更高(王秀军和李曜,2016)。再者,研发投入也体现了管理层对未来发展的信心,充足的现金流是企业进行研发创新时的基础资源和研发失败时的“风险准备金”(邢毅和王振山,2018),越是对未来前景看好且经营状况较佳的企业,越敢于在研发上投入大量资金,以提升竞争力。最后,国家大力支持创新发展,对于积极进行创新的企业实施政策倾斜。有研究表明,政府对于企业创新的补贴显著促进了企业实质性创新的增加,且企业在获得创新补助后会释放积极的信号,降低企业与投资者之间的信息不对称,从而吸引更多的社会资本聚集(郭玥,2018),使债券违约风险下降。因此,本文预期对于高研发投入的企业,投资者会要求较低的到期收益率。

近年来,随着社会各界对创新的重视,我国专利申请量与授权量也显著上升<sup>①</sup>。那么,专利申请数量快速增长的背后,企业的创新质量是否也能与之相匹配?有学者认为,企业创新可能

<sup>①</sup>根据国家知识产权局公布数据,2019年国内(不含港澳台)有效发明专利拥有量达到186.2万件,每万人口发明专利拥有量达到13.3件。据世界知识产权组织有关数据显示,2019年中国通过《专利合作条约》(PCT)途径提交专利申请5.9万件,跃居世界第一。

是一种管理层的策略性行为,而非实质上以提升自主创新能力为目的(黎文靖和郑曼妮,2016)。本文推断,若债券投资者关注企业的研发创新投入信息,那么对于企业研发产出也会有相应的解读。投入产出效率越高,传递的创新信息越可靠,投资者会更信赖此类企业的研发投入信息。因此,对于研发产出越多的企业,投资者会认为其研发创新能力越强,研发投入转化为产品进行盈利的可能性越大,越有利于提升企业绩效和竞争力,预期债券违约的可能性越低。综上,提出以下假设:

假设1:在控制其他条件的情况下,企业研发投入或者产出越高,债券信用利差越低。

#### 2. 债券期限、研发创新与债券信用利差

现代企业中,由于股权持有人分享企业的剩余索取权,会关心企业的战略布局及长远利益,而债权人则不分享企业盈余,相对来说更关心企业是否能按期还债。虽然债券投资相对于普通借贷是一种更市场化的行为,但长期债券持有人相对于短期债券持有人而言仍会更担心债券违约问题,故其对企业研发创新行为的解读可能会更加谨慎。企业研发是一个长期的过程,存在较高的不确定性和风险,甚至由于研发投入的大额资金占用使得企业偿债能力削弱,因此长期债券投资者对企业研发行为的态度可能较为消极。此外,尽管研发预期会带来后期现金流入(王亮亮等,2018),但债券投资者持有债券的期限越长,就越不能准确地估计企业未来现金流,致使投资者承担的风险增大,从而可能要求更高的风险溢价。综上,提出以下假设:

假设2:相较于短期债券,长期债券发债企业研发创新与信用利差的负相关关系被削弱。

#### 3. 债券评级、研发创新与债券信用利差

债券市场存在着信息不对称,使得信息中介显得尤为重要,而债券信用评级机构恰好充当了这样的角色。债券评级机构为投资者提供了关于债券风险的信息,在一定程度上降低了投资者与发债企业之间的信息不对称,不同等级的债券评级为投资者传递了不同的信号,影响着投资者的决策。在我国,评级机构从发行人所处的经济环境、行业特征、竞争形势及财务状况等角度进行评价,量化发行人的信用风险。何平和金梦(2010)、方红星等(2013)等人研究了信用评级对债券发行定价的影响,发现债券信用评级越高,公司债的利率越低。Livingston等(2018)研究发现,我国债券评级确实与债券收益率之间存在着显著的相关性,但其预测违约风险的功能有限。然而,也有学者得出了相反的结论,寇宗来等(2015)认为,由于我国债券市场制度环境尚不完善,债券信用评级缺乏市场认可的公信力,没有起到相应的资源配置作用。那么,信用评级的差异是否会影响债券投资者对企业研发行为的态度?本文推断:首先,当债券信用评级较高时,向债券市场投资者传递了其所披露的信息更可靠的信号,从而会使得研发创新与企业信用利差之间的关系更显著;其次,债券信用评级越高,还债能力越强,从总体来看企业的风险也越低,这种企业进行研发创新,投资者会对其更为宽容,要求较低的风险溢价,反之亦然。综上,提出以下假设:

假设3:债券评级越高,企业研发创新与信用利差的负相关关系越显著。

#### 4. 创新型企业、研发创新与债券信用利差

创新型企业是指拥有持续创新机制、能够将资源要素系统地转化为创新绩效,以获取持续竞争性优势的企业。本文推断,债券投资者对创新型企业的研发创新信息会有更高的评价。首先,我国创业板市场对企业研发信息披露的要求要高于主板,这就意味着企业创新投入增加时,向外披露的信息更多,从而降低投资者与企业之间的信息不对称程度。其次,在资本市场中,高新技术企业认定是一种特殊的信号,该信号对投资者传递的信息是创新特征明显、研发能力强、其研发成果更有可能转化为经济效益等,相对于非创新型企业,创新型企业的研发信

息对于投资者来说更为重要。再者,创新型企业研发创新方面有更多的压力与动力,一方面,由于存在创新型企业的“头衔”,市场参与者会对其创新效率有更高的要求;另一方面,创新型企业由于需要更高质量的科技水平支撑企业的发展,对获取资源、信息和提升研发能力有更强的动力。在动力和压力下,研发创新的成效能够更好地反映创新型企业的成长性和竞争力,因而,相对于非创新型企业来说,债券投资者对创新型企业研发创新信息的敏感性会更高。最后,对于创新型企业来说,税收优惠政策降低了其税收负担,减轻了资金压力,对于债券投资者来说,通过发债企业税负的减少可以预期将会有更多的现金流,还债能力得以增强。基于以上分析,提出以下假设:

假设4:相对于非创新型企业,创新型企业研发创新与债券信用利差的负相关关系更显著。

#### 5. 产权性质、研发创新与债券信用利差

本文预期,国有企业由于资本来源充足,其债券投资者对研发投入与产出高低的信息的反应不够敏感。这是因为:一方面,国有企业往往资金雄厚,在创新过程中不会过于关注成本,且当研发失败时,由于隐性担保的存在,也让国有企业更容易获取政府补贴,获取更多的资源与融资渠道以渡过难关,其风险承受能力较强;相较于国有企业,民营企业在创新过程中如果出现失败或困境将更难获得政府扶持,其债券违约可能性提升。因此,债券投资者会对民营企业的研发创新行为要求更高,当民营企业研发创新表现不好时,债券市场会要求更高的风险溢价。另一方面,有学者指出,我国债券市场长期存在隐性担保,这对债券定价产生了较大的影响(王博森等,2016),国有企业由于所受政府隐性担保较多,会使得投资者降低对其披露信息的关注,更看重其较低的违约概率,从而要求较低的风险溢价(方红星等,2013)。因此,对于债券投资者而言,当发债主体为国有企业时,会减少对研发创新信号的关注。据此,提出以下假设:

假设5:相对于国有企业,民营企业研发创新与债券信用利差的负相关关系更显著。

### 三、研究设计

#### (一) 样本选择与数据来源

本文的研究样本为2009–2018年间发行公司债的A股上市公司。我国从2007年开始发行公司债,2008年全球经历金融危机,为尽可能避免该影响,本文选取2009–2018年10年数据进行检验。为保证数据结果的准确性,本文进行了以下筛选:(1)剔除发债公司为非上市公司的样本;(2)剔除被ST和\*ST的发债企业样本;(3)剔除数据缺失的发债企业样本;(4)剔除金融行业的发债企业样本。经筛选后本文共得到715个发债上市公司的1542个债券,公司—年度样本共计4972个。本文公司债券数据来自Wind金融数据库,公司财务数据来自CSMAR数据库,部分数据由手工收集获得,为防止异常值对参数估计的影响,本文对所有连续变量进行上下1%的缩尾处理。

#### (二) 变量定义

1. 被解释变量:债券信用利差(CS)。借鉴已有研究,选用债券年底到期收益率和相同剩余年限国债利率之差作为信用利差变量。如果缺失某年国债的到期收益率,则采用插值法计算得出。本文用两种方式衡量到期收益率:第一种以债券为单位,选取每个债券的到期收益率,以此得到以债券为单位的信用利差Spread;由于有的公司发行多个债券,故第二种则以公司为单位,如果公司发行多个债券,则取多个债券的到期收益率均值,以此得到以公司为单位的信用利差M\_Spread。

2. 解释变量:研发创新(R&D)。本文采用研发投入、研发产出作为研发创新的替代变量。根据现有学者的研究,采用研发投入金额与总资产之比的百分数衡量研发投入(唐跃军和左晶

晶, 2014), 研发产出则用无形资产与总资产之比衡量(施炳展和邵文波, 2014)。另外, 借鉴王雄元和高开娟(2017)、周宏等(2016)的模型, 加入了影响债券和发债主体的控制变量, 变量定义如表1所示。

表1 变量定义表

变量	简称	变量名称	计算方法
被解释变量	CS	债券信用利差	债券年末到期收益率与相同剩余年限国债利率之差, 稳健性检验用票面利率替代到期收益率
解释变量	R&D	研发创新	I_R&D表示研发投入; O_R&D表示研发产出
调节变量	Range	债券期限	债券发行期限
	Credit	债券评级	AAA=4, AA+=3, AA=2, AA-=1
	Innovation	是否为创新型企业	如果发债企业被认定为高新技术企业则为1, 否则为0
	State	产权性质	按最终控制人性质判断, 国有企业=1, 民营企业=0
控制变量	Size	公司规模	公司总资产的自然对数
	Guarantee	债券是否有担保人	债券存在担保人赋值1, 否则赋值0
	ROE	净资产收益率	净利润除以净资产
	LEV	资产负债率	总负债除以总资产
	Top4	是否由四大审计	由国际四大会计师事务所审计取值1, 否则取值0
	ROI	投资报酬率	息税前利润与总投资额之比
	Cashflow	经营性现金流	经营性现金流与总资产之比
	Market	市场化指数	市场化指数, 根据《中国分省份市场化指数报告(2016)》(王小鲁等, 2017)整理。
	Industry	行业	行业虚拟变量, 根据我国证监会《上市公司行业分类指引》(2012年版)整理
Year	年份	年度虚拟变量	

### (三) 模型设计

为检验研究假设1, 构建了模型(1), CS表示债券信用利差, 分别以债券代码区分的Spread和以股票代码区分的M\_Spread表示。与债券性质有关的控制变量(债券期限、债券评级、是否有担保人)在以M\_Spread为被解释变量的回归模型中以股票代码为基础取均值。

$$CS = \beta_0 + \beta_1 R\&D + \beta_j Control + \sum_{n=1}^{16} Ind + \sum_{m=1}^{10} Year + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, j为控制变量个数, n为进入模型的行业, m为进入模型的年度。

为检验研究假设2至假设5, 构建了模型(2), 模型中分别加入了研发创新与债券期限、债券评级、创新型企业 and 产权性质的交乘项。

$$CS = \beta_0 + \beta_1 R\&D + \beta_2 Moderator + \beta_3 R\&D \times Moderator + \beta_j Control + \sum_{n=1}^{16} Ind + \sum_{m=1}^{10} Year + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, Moderator分别用债券期限(Range)、债券评级(Credit)、创新型企业(Innovation)和产权性质(State)替代。

### (四) 描述性统计

表2列示了本文描述性统计数据。可以看出, 以债券代码区分的信用利差, 最大值为275.37, 最小值为-14.641, 标准差为7.9250, 说明不同债券之间信用利差差异较大。从整体来看, 我国公司债券信用利差均值为3.306, 中位数为2.627, 说明多数公司利差处于中低水平。另外, 以票面利率计算的信用利差则差距不大, 标准差为1.413。从研发创新来看, 企业研发投入占比的平均值为1.299%, 中位数为0.939%, 标准差较小; 从研发产出看, 无形资产占比中位数为2.9%, 说明

大多数企业无形资产比重较低,我国在研发创新方面还有待提高。从债券特征看,大部分债券的发行期限为5年,债券评级为AA+的债券占多数。样本中产权性质平均值为0.569,说明超过一半的样本为国有企业债券,创新型企业平均值为0.221,说明样本中发债企业中有20%左右为高新技术企业。为确保文章的变量设计不存在多重共线性问题,本文进行了Pearson相关性分析。总体来看,所有变量之间的相关系数绝对值均小于0.6,变量之间不存在明显的多重共线性。

表2 描述性统计

变量	样本量	平均值	标准差	最小值	25%分位数	中位数	75%分位数	最大值
<i>Spread</i>	4972	3.306	7.925	-14.641	1.597	2.627	3.942	275.37
<i>M_Spread</i>	4972	3.325	7.733	-5.632	1.661	2.618	3.873	275.37
<i>Rate</i>	4969	2.852	1.413	-0.123	1.920	2.730	3.834	10.881
<i>I_R&amp;D</i>	3239	1.299	1.413	0.001	0.155	0.939	1.907	8.123
<i>O_R&amp;D</i>	4762	0.051	0.086	0	0.006	0.029	0.059	0.852
<i>Range</i>	4972	5.153	1.928	1	4	5	5	15
<i>Guarantee</i>	4972	0.383	0.486	0	0	0	1	1
<i>Credit</i>	4646	2.839	0.878	1	2	3	4	4
<i>State</i>	4429	0.569	0.495	0	0	1	1	1
<i>Innovation</i>	4972	0.221	0.415	0	0	0	0	1
<i>Top4</i>	4808	0.173	0.378	0	0	0	0	1
<i>LEV</i>	4808	0.607	0.161	0.114	0.493	0.616	0.731	0.916
<i>ROE</i>	4797	0.065	0.107	-0.478	0.0344	0.074	0.112	0.319
<i>Size</i>	4808	23.96	1.554	19.196	22.864	23.786	24.980	28.036
<i>ROI</i>	4610	0.320	1.701	-0.964	0.015	0.072	0.158	21.069
<i>Cashflow</i>	4762	0.036	0.065	-0.161	0.003	0.039	0.077	0.1921
<i>Market</i>	4949	8.513	1.913	0.620	7.270	9.080	9.780	11.109

## 四、实证结果分析

### (一) 主检验结果分析

#### 1. 研发创新与债券信用利差回归分析

为观测债券市场是否能够传递企业研发创新信息,本文进行了以下多元回归。如表3所示,列(1)和列(2)为债券市场对企业研发投入的反应。可以看出,两个债券信用利差变量都与研发投入在5%的水平上显著负相关。研发投入越高,债券信用利差越低,表明债券投资者认为企业研发投入较多是一种好的信号并给予了积极的定价反应。从研发产出方面看,列(3)和列(4)显示,研发产出与债券信用利差在10%的水平上显著负相关,显著性相对于研发投入与信用利差的关系较弱,这可能是由于研发投入更为直观,作为研发产出替代变量的无形资产占比虽然能较好地衡量研发产出,但其中仍然包括了与研发创新不直接相关的内容,故研发投入在债券市场中的信号传递作用更强,更能体现企业的研发创新行为。总体而言,结果表明债券市场投资者捕捉到了企业研发创新这一信号并给予了积极的市场反馈,即那些真正进行研发创新的“好”企业在债券市场上的融资成本更低,债券市场资源得到了较好的配置,验证了本文假设1。

在控制变量中,债券评级越高,信用利差越低,与预期一致;资产负债率越低、企业规模越大、经营性现金流量越多的样本信用利差越低,这是由于企业还债能力越强,投资者会要求更低的到期收益率,也与本文预期相一致。

表3 研发创新与债券信用利差回归结果

变量	CS			
	(1)Spread	(2)M_Spread	(3)Spread	(4)M_Spread
Constant	9.375*** (10.622)	9.375*** (10.622)	7.056*** (10.818)	9.202*** (10.471)
I_R&D	-0.056** (-2.102)	-0.054** (-2.507)		
O_R&D			-0.589* (-1.684)	-0.665* (-1.661)
Range	-0.079*** (-4.493)	-0.098*** (-5.045)	-0.121*** (-8.607)	-0.094*** (-4.873)
Guarantee	0.160** (2.190)	0.132** (2.068)	0.233*** (4.056)	0.122* (1.911)
Credit	-0.630*** (-12.836)	-0.503*** (-11.394)	-0.736*** (-19.028)	-0.512*** (-11.621)
Top4	-0.305*** (-3.184)	-0.160* (-1.700)	-0.176** (-2.410)	-0.169* (-1.802)
LEV	1.771*** (6.880)	1.494*** (7.018)	1.919*** (9.094)	1.483*** (6.960)
ROE	-3.559*** (-11.945)	-2.496*** (-9.971)	-3.613*** (-14.332)	-2.587*** (-10.407)
Size	-0.147*** (-4.143)	-0.204*** (-6.320)	-0.071** (-2.545)	-0.193*** (-6.024)
ROI	-0.001 (-0.086)	0.014 (1.147)	0.009 (0.617)	0.015 (1.274)
Cashflow	-1.208** (-2.113)	-1.365*** (-2.855)	-0.817* (-1.915)	-1.395*** (-2.916)
Market	-0.045** (-2.428)	-0.023 (-1.442)	-0.067*** (-4.577)	-0.031** (-1.962)
年份 & 行业	YES			
N	2949	1890	4366	1890
R <sup>2</sup> _adjust	0.377	0.462	0.374	0.461
F	49.23***	48.76***	71.34***	48.56***

注：括号内的数值为基于稳健性标准差计算的t值，\*\*\*、\*\*和\*分别表示回归系数在1%、5%和10%的水平上显著。下同。

## 2. 债券期限、研发创新与债券信用利差回归分析

为检验债券期限是否会影响债券市场投资者对企业研发创新信号的解读，本文做了相应检验，结果如表4所示。可以看到，研发投入与债券期限的交乘项(I\_R&D×Range)和信用利差(Spread、M\_Spread)回归系数的结果不显著，说明债券期限不会影响研发投入与信用利差的负相关关系。从研发产出角度看，以债券代码(Spread)和以股票代码(M\_Spread)区分的债券信用利差都与交乘项(O\_R&D×Range)正相关，其中Spread与交乘项在5%的水平上显著正相关，说明债券期限削弱了研发产出与信用利差之间的负相关关系。换句话说，由于研发创新过程本身存在的不确定性与风险，使得长期债券投资者相对于短期债券投资者，不那么看好企业研发创新所传递的积极信号，支持了假设2。

## 3. 债券评级、研发创新与信用利差回归分析

债券评级作为重要的信息中介，能起到降低债券投资者与发债企业信息不对称性的作用，为验证假设3，本文加入研发创新与债券评级交乘项进行了回归分析。如表5所示，研发投入和债券评级交乘项(I\_R&D×Credit)与债券信用利差在1%的水平上显著负相关，研发产出和债券评级交乘项(O\_R&D×Credit)与债券信用利差在5%的水平上显著负相关，这说明债券评级增强了研发创新与债券信用利差的负相关关系。虽然有学者认为我国债券评级的风险预测作用较弱，信息传递能力不高，但从回归结果可以看出，信用评级更高的企业在我国债券市场上仍然是更受投资者肯定的，此类企业研发信息披露更具可信度，更有可能是真正进行研发创新的好企业，因此投资者要求的风险溢价较低。综上，假设3得到了支持。

## 4. 创新型企业、研发创新与债券信用利差回归分析

高新技术企业是我国研发创新的主力军，在研发上有着独特的优势，国家也会给予相应的优惠政策。那么债券市场投资者对研发创新信号的解读是否会因为企业的高新技术认定而有

表4 债券期限、研发创新与债券信用利差回归结果

变量	CS			
	(1)Spread	(2)M_Spread	(3)Spread	(4)M_Spread
Constant	8.455*** (7.757)	9.332*** (10.518)	6.962*** (12.889)	10.557*** (12.594)
I_R&D	0.015(0.213)	-0.025(-0.387)		
O_R&D			-2.411*** (-3.001)	-3.663* (-1.806)
Range	-0.069*** (-3.159)	-0.090*** (-3.636)	-0.138*** (-10.572)	-0.119*** (-4.762)
I_R&D×Range	-0.012(-0.937)	-0.006(-0.481)		
O_R&D×Range			0.347** (2.325)	0.592* (1.713)
Controls	YES			
年份 & 行业	YES			
N	2949	1890	4366	1890
R <sup>2</sup> _adjust	0.377	0.462	0.427	0.464
F	51.88***	47.35***	86.72***	44.12***

表5 债券评级、研发创新与信用利差回归结果

变量	CS			
	(1)Spread	(2)M_Spread	(3)Spread	(4)M_Spread
Constant	8.621*** (11.020)	9.455*** (12.370)	6.658*** (13.400)	9.032*** (10.249)
I_R&D	0.145* (1.941)	0.092(1.520)		
O_R&D			0.492(0.574)	1.725(1.384)
Credit	-0.523*** (-7.720)	-0.413*** (-6.967)	-0.604*** (-20.071)	-0.489(-10.840)
I_R&D×Credit	-0.076*** (-3.106)	-0.061*** (-2.949)		
O_R&D×Credit			-0.323** (-2.025)	-0.575** (-2.137)
Controls	YES			
年份 & 行业	YES			
N	2949	1890	4366	1890
R <sup>2</sup> _adjust	0.379	0.466	0.427	0.462
F	48.34***	44.19***	94.04***	47.29***

所区别?表6列示了回归结果。在列(1)和列(2)中可以看出,研发投入和创新型企业交乘项(I\_R&D×Innovation)与以债券区分的信用利差(Spread)在10%的水平上显著负相关,与以企业区分的信用利差(M\_Spread)在5%的水平上显著负相关,说明高新技术企业认定增强了研发投入与债券信用利差之间的负相关关系,即债券投资者认为创新型企业的研发投入具有更高的质量,所传递的信号更有积极意义,因而会要求较低的到期收益率,印证了假设4。

但是,在研发产出方面,结果却与预期不一致。从列(3)和列(4)中可以看到,研发产出和创新型企业交乘项(O\_R&D×Innovation)与信用利差在5%的水平上正相关,说明创新型企业性质削弱了研发产出在债券市场中的信号传递作用。通过分析上市公司高新技术企业研发产出数据发现,非高新技术企业研发产出逐渐提升,并且于2012年超过高新技术企业,2012-2014年,非高新技术企业的研发产出都超过了高新技术企业,2014年以后,高新技术企业与非高新技术企业的研发产出数量没有显著差异。因此,以上回归结果产生的原因可能是由于投资者关注到了创新型企业与非创新型企业的研发产出差异,并对创新型企业的研发产出信号持消极态度所造成的。

表 6 创新型企业、研发创新与债券信用利差回归结果

变量	CS			
	(1)Spread	(2)M_Spread	(3)Spread	(4)M_Spread
Constant	8.482*** (7.734)	11.646*** (11.027)	9.022*** (10.636)	9.263*** (10.389)
I_R&D	-0.015(-0.405)	-0.020(-0.631)		
O_R&D			-1.049** (-2.144)	-1.054**(-2.390)
Innovation	0.223** (2.036)	0.196* (1.765)	-0.059(-0.613)	-0.113(-1.459)
I_R&D×Innovation	-0.093* (-1.937)	-0.115** (-2.280)		
O_R&D×Innovation			2.342** (1.990)	2.121** (2.149)
Controls	YES			
年份 & 行业	YES			
N	2949	1890	4366	1890
R <sup>2</sup> _adjust	0.378	0.468	0.374	0.462
F	46.86***	43.60***	67.86***	42.68***

## 5. 产权性质、研发创新与债券信用利差回归分析

为进一步检验产权性质(State)是否影响债券市场对企业研发创新的反应,本文加入了研发创新与产权性质交乘项,结果如表7所示。第(1)列和第(2)列,研发投入与产权性质的交乘项系数分别为0.073和0.092,在10%和5%的水平上显著。也就是说,在国有企业中,研发创新与信用利差之间负相关关系较弱,这意味着国有企业的隐性担保确实影响了其研发创新信息的信号传递作用,使其在债券市场中的信号传递效果不如民营企业,支持假设5。在研发产出方面,信用利差与研发产出和产权性质交乘项(O\_R&D×State)的关系不显著,说明从研发产出角度看,高产出的数量已经代表了较高的研发质量,债券投资者反而不那么关注企业的产权性质。总体而言,上述结果基本支持研究假设5。

表 7 产权性质、研发创新与债券信用利差回归结果

变量	CS			
	(1)Spread	(2)M_Spread	(3)Spread	(4)M_Spread
Constant	8.001*** (8.913)	11.133*** (10.774)	7.048*** (12.798)	8.846*** (10.284)
I_R&D	-0.083*** (-2.855)	-0.144*** (-3.845)		
O_R&D			-0.577(-1.149)	-0.327(-0.506)
State	-0.722*** (-8.366)	-0.652*** (-6.117)	-0.838*** (-14.074)	-0.562*** (-7.096)
I_R&D×State	0.073* (1.875)	0.092** (2.042)		
O_R&D×State			0.116(0.197)	-0.157(-0.198)
Controls	YES			
年份 & 行业	YES			
N	2599	1694	3984	1729
R <sup>2</sup> _adjust	0.429	0.491	0.429	0.487
F	50.99***	42.16***	84.23***	46.10***

## (二) 进一步检验

## 1. 对研发投入取二次项的进一步检验

前文结果表明,债券投资者能够识别出企业研发创新的信号。但是,反观实践,债券投资者真的会对那些研发投入过多的企业完全信赖吗?当研发投入占比高到一定程度时,投资者是否会对潜在风险心存忧虑,从而影响债券信用利差?

对此,本文在模型(1)中加入研发投入二次项( $I\_R\&D^2$ )进行了回归,结果如表8所示。可以看到,Spread与研发投入一次项在5%的水平上负相关,与研发投入二次项在10%的水平上正相关,M\_Spread与研发投入一次项在1%的水平上负相关,与研发投入二次项在5%的水平上正相关,即不论是以企业还是以债券区分的信用利差作为被解释变量,回归结果都呈U形关系。这意味着,尽管债券市场投资者把企业研发投入视为一个积极的信号,会对其所发行的公司债券要求较低的风险溢价,但当研发投入超过某个临界值时,继续增加的研发投入反而对于债券投资者来说是一种风险信号,其要求的风险溢价会逐渐提高。

## 2. 对“大众创业,万众创新”政策效应的进一步检验

2014年达沃斯论坛上,李克强总理提出要在我国推动“万众创新”和“人人创新”(“双创”)势态的形成。此后,中央对市场出台了更多“研发创新”方面的扶持政策,这些政策的颁布,降低了企业开展研发活动的制度性成本,增加了企业创新的动力,缓解了企业的整体风险。2014年后,债券市场投资者是否更看好那些在研发创新上投入更多的企业呢?本文对此进行了进一步检验,设置虚拟变量Policy,若样本所属年度在2014年之后则赋值1,否则赋值0。然后在模型中加入Policy和研发投入 $I\_R\&D$ 的交乘项与债券信用利差进行多元回归,结果如表9第(1)列所示。可以看到,交乘项( $I\_R\&D \times Policy$ )与Spread显著负相关,说明2014年后,研发投入与信用利差的负相关关系更强,研发投入的信号传递作用更明显,债券市场对企业研发创新行为有了更积极的反应。

表9 “双创”政策效应回归结果

变量	CS: Spread		
	(1)	(2) Year > 2014	(3) Year ≤ 2014
Constant	10.382*** (9.569)	7.398*** (7.371)	8.137*** (6.802)
$I\_R\&D$	-0.005(-0.135)	-0.020(-0.454)	-0.008(-0.135)
Policy	0.496(1.371)		
$I\_R\&D \times Policy$	-0.080** (-1.965)		
Innovation		0.341** (2.394)	0.105(0.738)
$I\_R\&D \times Innovation$		-0.167*** (-2.598)	-0.013(-0.192)
Controls	YES		
年份 & 行业	YES		
N	2949	2141	808
$R^2\_adjust$	0.424	0.374	0.429
F	48.02***	40.96***	18.38***

进一步地,高新技术企业认定作为对企业创新行为最直观的标志,2014年以后债券投资者对于这一认定是否会给予不同的解读呢?本文将样本以2014年为界分为两组,并分别加入交乘项进行检验。结果如表9第(2)列和第(3)列所示,2014年之后,研发投入与创新型企业交乘项在1%的水平上显著负相关;而在2014年之前,研发投入与创新型企业交乘项不显著。这说明2014年后,债券市场对研发创新的态度有明显变化,使得创新与债券市场的关系更密切,也反

表8 研发投入二次项进一步检验回归结果

变量	CS	
	(1) Spread	(2) M_Spread
Constant	8.089*** (9.962)	9.577*** (10.813)
$I\_R\&D$	-0.110** (-2.550)	-0.158*** (-3.212)
$I\_R\&D^2$	0.013* (1.838)	0.018** (2.351)
Controls	YES	
年份 & 行业	YES	
N	2949	1890
$R^2\_adjust$	0.439	0.464
F	66.95***	47.64***

映出债券市场的信息传递效率和资源配置效率有明显提高。

## 五、稳健性检验

### (一) 敏感性分析

#### 1. 替换被解释变量的敏感性分析

除债券的到期收益率外,国内也有不少学者使用票面利率与同期国债收益率之差来衡量债券信用利差。本文将债券到期收益率替换为债券发行票面利率计算新的债券信用利差(Rate)进行敏感性分析。由于票面利率的高低受企业发行债券前整体情况的影响,因此稳健性检验中的解释变量以及与企业性质相关的控制变量都滞后一期。结果如表10所示,  $I\_R\&D_{t-1}$ 和 $O\_R\&D_{t-1}$ 的回归系数均显著为负数,说明在债券发行时,市场能识别研发创新所传递的积极信号并要求相应的票面利率,支持了本文主体结论。

另外,对于同一个年度同一家公司可能同时发行或者存在多个债券情况,前文主要按照以债券代码区分的信用利差(Spread)和以公司代码区分并取均值的信用利差( $M\_Spread$ )分别进行检验。也有学者只保留发行金额最大的那个样本进行检验(Jiang, 2008),本文借鉴其做法,重新进行检验,结果仍然支持本文的假说。限于篇幅,不再详细列示回归结果。

#### 2. 替换解释变量的敏感性分析

财务信息披露中,企业往往会将研发支出区分为费用化支出和资本化支出,当开发阶段的研发支出可以转化为无形资产时,这部分支出就会被资本化。通过观测资本化研发支出,投资者能大致预测企业研发的技术转化价值。本文将企业披露的资本化研发支出的自然对数( $\ln R\&D$ )作为研发投入替代变量进行稳健性检验,结果如表11所示。不难发现,前文结论依然成立。

表 10 替换被解释变量的回归结果

变量	CS:Rate	
	(1)	(2)
Constant	10.055*** (10.454)	9.646*** (9.741)
$I\_R\&D_{t-1}$	-8.371*** (-2.991)	
$O\_R\&D_{t-1}$		-1.321* (-1.716)
Controls	YES	
年份 & 行业	YES	
N	763	763
$R^2\_adjust$	0.613	0.609
F	59.27***	80.53***

表 11 研发投入与债券信用利差:基于资本化研发支出的稳健性检验

变量	CS:Spread				
	(1)主回归	(2)债券期限调节	(3)债券评级调节	(4)创新型企业调节	(5)产权性质调节
Constant	8.862*** (4.815)	8.653*** (4.027)	3.472 (1.454)	7.587*** (4.026)	9.641*** (7.303)
$\ln R\&D$	-0.076** (-2.496)	-0.064 (-0.864)	0.217** (2.444)	-0.015 (-0.428)	-0.074* (-1.893)
Moderator		0.004 (0.016)	1.291** (2.508)	3.631*** (3.497)	-1.808** (-2.397)
$\ln R\&D \times Moderator$		-0.003 (-0.188)	-0.103*** (-3.513)	-0.204*** (-3.436)	0.085** (2.06)
Controls	YES				
年份 & 行业	YES				
N	971	971	971	971	846
$R^2\_adjust$	0.352	0.352	0.360	0.359	0.434
F	17.31***	16.79***	22.64***	16.74***	20.58***

注:表中第(2)、(3)、(4)和(5)列模型中的调节变量Moderator分别用债券期限(Range)、债券评级(Credit)、创新型企业(Innovation)和产权性质(State)替代。

本文采用无形资产与总资产之比衡量研发产出,这里进一步参考黎文靖和郑曼妮(2016)、刘诗源等(2020)等学者的做法,以企业专利产出作为解释变量进行研究。专利审查由国家知识产权局进行,数据披露较完整且受企业影响较小,较为客观,能够更直观地度量企业的研发产出。本文将企业当年得到授权的专利数量作为被解释变量,并将专利分为“颠覆式”的发明和“短平快”的非发明(实用新型和外观设计)进行研究。由于专利数据呈右偏态分布,对数据加1后取自然对数作为被解释变量,表12报告了回归结果。

由表12可见,发明专利产出和非发明专利产出,均与债券信用利差呈负相关关系,但只有发明专利产出变量(*I\_Patents*)显著,总体上支持了假设1,也表明市场更青睐创新程度较高的发明专利,并给予较高的估值。在调节变量中,专利与债券期限的交乘项均和债券信用利差呈显

表 12 研发产出与债券信用利差:基于专利授予数量的稳健性检验

Panel A: 发明专利					
变量	CS: Spread				
	(1)主回归	(2)债券期限调节	(3)债券评级调节	(4)创新型企业调节	(5)产权性质调节
<i>Constant</i>	9.940*** (3.728)	8.944*** (3.467)	8.764*** (3.267)	10.624*** (3.444)	9.361*** (3.367)
<i>I_Patents</i>	-0.079* (-1.744)	0.411** (2.429)	0.260 (1.433)	-0.059 (-0.952)	-0.095* (-1.857)
<i>Moderator</i>		0.044 (0.305)	-0.124 (-0.376)	-0.056 (-0.159)	-0.274 (-0.749)
<i>I_Patents</i> × <i>Moderator</i>		-0.093*** (-2.976)	-0.141** (-2.003)	-0.023 (-0.274)	-0.039 (-0.435)
<i>Controls</i>	YES				
年份 & 行业	YES				
<i>N</i>	295	295	295	295	266
<i>R<sup>2</sup>_adjust</i>	0.456	0.464	0.459	0.452	0.455
<i>F</i>	27.188***	28.447***	26.279***	24.570***	21.582***
Panel B: 非发明专利					
变量	CS: Spread				
	(6)主回归	(7)债券期限调节	(8)债券评级调节	(9)创新型企业调节	(10)产权性质调节
<i>Constant</i>	14.620*** (7.185)	12.722*** (6.721)	16.026*** (7.300)	15.544*** (7.317)	11.829*** (5.444)
<i>NI_Patents</i>	-0.049 (-1.154)	0.605*** (3.866)	-0.272** (-2.118)	-0.006 (-0.130)	-0.069 (-1.504)
<i>Moderator</i>		0.350** (2.327)	-1.011*** (-3.842)	0.187 (0.476)	0.186 (0.366)
<i>NI_Patents</i> × <i>Moderator</i>		-0.129*** (-4.272)	0.090** (2.138)	-0.117 (-1.523)	-0.103 (-1.142)
<i>Controls</i>	YES				
年份 & 行业	YES				
<i>N</i>	383	383	383	383	336
<i>R<sup>2</sup>_adjust</i>	0.469	0.493	0.472	0.482	0.463
<i>F</i>	19.78***	20.57***	18.96***	18.75***	15.44***

注: Panel A中第(2)、(3)、(4)、(5)列和Panel B中第(7)、(8)、(9)、(10)列模型中的调节变量Moderator分别用债券期限(Range)、债券评级(Credit)、创新型企业(Innovation)和产权性质(State)替代。

著的负相关关系,说明长期债券投资者相对于短期债券投资者,更加看好企业获得专利所包含的积极信号。该结论与主检验表4的结果不一致,这可能是因为专利的获得本身较大幅度地降低了企业研发的不确定性与风险,从而使得长期债券投资者更多关注了研发中的成长性信号而不是风险信号。发明专利与债券评级的交乘项和债券信用利差呈显著的负相关关系,与前文结论一致,而非发明专利的调节效应则不同。此外,专利与是否属于创新型企业、产权性质的交乘项,与债券信用利差均不存在显著的相关关系。总体而言,支持了本文主体结论。

此外,我国不同板块上市公司定位不同,面临的监管措施存在较大差异,投资者对其研发创新的预期和评价也可能存在差异。为了进一步甄别不同板块上市公司研发创新与其发行的债券信用利差之间关系是否存在差异,本文分样本进行检验。未列示的结果表明,主板上市公司的结果与前文主检验结果一致。而在创业板、中小板、新三板分样本中,研发投入与债券信用利差呈显著负相关,与预期一致,但研发产出与债券信用利差不存在显著的相关关系。换句话说,创业板、新三板、中小板与主板的差异主要是在产出维度,我们认为,这可能表明创业板、新三板、中小板投资者对于企业研发创新更具有容错性。

## (二) 内生性检验

### 1. 分行业信息披露指引的政策效应

2015年度,上海证券交易所修订了《上市公司行业信息披露指引第二号——房地产》《上市公司行业信息披露指引第三号——煤炭》,制定了《上市公司行业信息披露指引第一号——一般规定》《上市公司行业信息披露指引第四号——电力》《上市公司行业信息披露指引第五号——零售》《上市公司行业信息披露指引第六号——汽车制造》《上市公司行业信息披露指引第七号——医药制造》;同年深圳证券交易所也修订或制定了光伏产业链相关业务(电池电子)、医药和医疗器械、药品、生物制品业务、互联网等行业信息披露指引。在这些指引中,光伏产业链相关业务(电池电子)、医药、生物制品行业、互联网行业、电力行业、汽车制造等行业明确要求企业披露与研发创新、资本投资相关的信息和风险提示。本文预期,行业信息披露指引颁布后,涉及企业将披露更多关于研发创新的质性信息。由于证券交易所分行业信息披露指引的颁布是外生事件,能较好地控制可能存在的内生性问题。

鉴于指引颁布(2015年)前后,可以构建较干净的组别和时间变量,本文通过双重差分(Difference-in-Difference)来分析行业信息披露指引颁布的净效应:

$$CS = \beta_0 + \beta_1 Treat + \beta_2 Guidelines + \beta_3 Treat \times Guidelines + \beta_4 Control + \sum_{n=1}^{16} Ind + \sum_{m=1}^{10} Year + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Guidelines表示指引颁布或修订时间虚拟变量,以2015年为事件年度,事件发生以前年份取0,事件发生之后年份取1;Treat为行业组别虚拟变量,信息披露指引中强调研发创新信息披露的行业企业取1,否则取值0;双重差分变量DID=Treat × Guidelines。回归结果如表13所示,两个模型中,交乘项Treat × Guidelines的回归系数均显著负相关,支持了本文的主检验假设,进一步验证了债券市场信息传递机制的有效性。

### 2. 基于PSM倾向得分匹配的检验

为进一步解决可能存在的内生性问题,本文进行了PSM检验。国家每年会公布高新技术企业名单并给予相应的政策支持,如税收减免政策等,该认定信息具有外生性,因而能较好地剔除由自选择偏差或共同驱动等因素导致的内生性问题。本文以是否为高新技术企业(Innovation)进行倾向得分匹配,选取资产负债率(LEV)、企业规模(Size)、净资产收益率(ROE)、是否由四大会计师事务所审计(Top4)、经营性现金流量(Cashflow)和市场化指数(Market)作为控制变

量,对高新技术企业和非高新技术企业做无放回的近1:1匹配。样本匹配前(Unmatched)处理组和控制组的差异为0.467, t值为8.99;而ATT处理组和控制组的差异为0.173, t值为2.07,表明两组的因变量仍然有差异。匹配后得到1090个样本,本文以研发投入为自变量进行回归分析,结果如表14所示。可以看到,结果均与前文一致。

最后,我们将前文主检验模型中的自变量均滞后一期重新进行了多元回归。未列示的结果表明,本文结论在控制互为因果的内生性问题后仍然成立。

表13 上(深)交所分行业信息披露指引事件效应

变量	CS	
	(1)Spread	(2)M_Spread
Constant	6.057*** (17.354)	7.908*** (10.752)
Treat	-0.012(-0.255)	0.032(0.429)
Guidelines	0.336*** (2.727)	-0.489*** (-5.740)
Treat × Guidelines	-0.204*** (-3.027)	-0.201* (-1.796)
Controls	YES	
年份 & 行业	YES	
N	3571	1461
R <sup>2</sup> _adjust	0.534	0.364
F	232.731***	67.639***

表14 基于PSM的稳健性检验

变量	CS: Spread			
	(1)主回归	(2)债券期限调节	(3)债券评级调节	(4)产权性质调节
Constant	12.871*** (8.597)	12.859*** (8.570)	12.655*** (8.509)	13.663*** (9.606)
I_R&D	-0.086*** (-3.349)	-0.075(-0.911)	0.174** (2.533)	-0.172*** (-4.252)
Moderator		-0.076* (-1.718)	-0.247*** (-3.191)	-0.759*** (-6.262)
I_R&D × Moderator		-0.002(-0.132)	-0.103*** (-4.072)	0.090** (2.007)
Controls	YES			
年份 & 行业	YES			
N	1090	1090	1090	984
R <sup>2</sup> _adjust	0.455	0.454	0.462	0.515
F	28.50***	27.64***	28.56***	32.64***

注:表中第(2)、(3)、(4)列模型中的调节变量Moderator分别用债券期限(Range)、债券评级(Credit)和产权性质(State)替代。

## 六、主要结论与政策启示

债券市场在金融体系中有举足轻重的地位,也是企业重要的融资渠道,债券市场的高质量发展,将推动金融更好地为实体经济服务。企业的研发创新行为在债券市场上具有重要的信号意义,投资者对其如何解读,是我国债券市场资源配置效率的体现。本文研究发现,企业研发创新与债券信用利差显著负相关,说明债券市场投资者认为企业研发创新是一种积极的信号并给予了正面解读,对其发行的公司债要求更低的风险溢价,并且债券期限、债券评级对这种反应有显著影响。进一步研究发现,研发投入与信用利差的关系呈“U”形,说明当研发投入超过某个临界值时,市场会转而将其识别为风险信息,从而影响其投资决策。此外,本文在产权性质、高新企业认定、“大众创业、万众创新”政策效应等方面也发现了我国债券市场的信息传递效率和资源配置效率差异的经验证据。本文结论在进行了敏感性分析和内生性检验后仍然成立。

本文的政策启示在于:(1)企业积极披露研发创新信息,能够向金融市场传递积极的信号,降低市场信息不对称程度,提升投资者的决策效率和企业的融资效率。(2)政府监管部门应完善债券市场信息传递机制,进一步强化市场化债券治理路径。通过构建信息披露平台等举措,

引导市场参与者将“好企业”有效地甄别并理性定价,使资源流向更好的企业,推动金融更好地促进创新发展,服务于实体经济。(3)金融市场要提高对研发创新的“容忍度”。债券投资者要对企业研发创新行为有更高的“容忍度”,以较低的风险溢价支持“重研发”企业,使企业在创新过程中更有底气,不畏手畏脚;在政府层面,完善机制体制,帮助企业抵御因为研发创新潜在失败而带来的破产风险,给企业营造宽松的“试错”氛围,同样至关重要。

#### 主要参考文献:

- [1] 鲍宗客. 知识产权保护、创新政策与中国研发企业生存风险——一个事件史分析法[J]. 财贸经济, 2017, (5).
- [2] 陈庆江. 政府科技投入能否提高企业技术创新效率?[J]. 经济管理, 2017, (2).
- [3] 陈三可, 赵蓓. 研发投入、风险投资与企业融资约束——基于中国制造业上市公司的实证分析[J]. 管理评论, 2019, (10).
- [4] 方红星, 施继坤, 张广宝. 产权性质、信息质量与公司债定价——来自中国资本市场的经验证据[J]. 金融研究, 2013, (4).
- [5] 郭玥. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济, 2018, (9).
- [6] 韩立岩, 蔡红艳. 我国资本配置效率及其与金融市场关系评价研究[J]. 管理世界, 2002, (1).
- [7] 何平, 金梦. 信用评级在中国债券市场的影响力[J]. 金融研究, 2010, (4).
- [8] 寇宗来, 盘宇章, 刘学悦. 中国的信用评级真的影响发债成本吗?[J]. 金融研究, 2015, (10).
- [9] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, (4).
- [10] 林志帆, 刘诗源. 税收负担与企业研发创新——来自世界银行中国企业调查数据的经验证据[J]. 财政研究, 2017, (2).
- [11] 刘诗源, 林志帆, 冷志鹏. 税收激励提高企业创新水平了吗?——基于企业生命周期理论的检验[J]. 经济研究, 2020, (6).
- [12] 彭叠峰, 程晓园. 刚性兑付被打破是否影响公司债的发行定价?——基于“11超日债”违约事件的实证研究[J]. 管理评论, 2018, (12).
- [13] 沈弋, 徐光华, 钱明. 二元创新动因、研发投入与企业绩效——基于产权异质性的比较视角[J]. 经济管理, 2016, (2).
- [14] 盛斌, 景光正. 金融结构、契约环境与全球价值链地位[J]. 世界经济, 2019, (4).
- [15] 施炳展, 邵文波. 中国企业出口产品质量测算及其决定因素——培育出口竞争新优势的微观视角[J]. 管理世界, 2014, (9).
- [16] 谭劲松, 冯飞鹏, 徐伟航. 产业政策与企业研发投资[J]. 会计研究, 2017, (10).
- [17] 唐跃军, 左晶晶. 所有权性质、大股东治理与公司创新[J]. 金融研究, 2014, (6).
- [18] 王博森, 吕元稹, 叶永新. 政府隐性担保风险定价: 基于我国债券交易市场的探讨[J]. 经济研究, 2016, (10).
- [19] 王亮亮, 潘俊, 林树. 资源依赖视角下研发强度对公司权益资本成本的影响研究[J]. 管理评论, 2018, (7).
- [20] 汪平, 刘旭. 研发投入、控股股东与资本成本——投资者如何看待研发投入?[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2017, (11).
- [21] 王小鲁, 樊纲, 余静文. 中国分省份市场化指数报告(2016)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2017.
- [22] 王雄元, 高开娟. 客户集中度与公司债二级市场信用利差[J]. 金融研究, 2017, (1).
- [23] 王秀军, 李曜. VC投资: 投前筛选还是投后增值[J]. 上海财经大学学报, 2016, (4).
- [24] 武恒光, 王守海. 债券市场参与者关注公司环境信息吗?——来自中国重污染上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2016, (9).
- [25] 邢毅, 王振山. 融资约束、研发投入与现金持有[J]. 证券市场导报, 2018, (9).
- [26] 曾雪云, 王裕, 贺浩森. 战略承诺、融资约束与债务选择——债券市场支持了谁的战略发展[J]. 经济理论与经济管理, 2016, (10).
- [27] 周宏, 建蕾, 李国平. 企业社会责任与债券信用利差关系及其影响机制——基于沪深上市公司的实证研究[J]. 会计研究, 2016, (5).

- [28] 周铭山, 张倩倩, 杨丹. 创业板上市公司创新投入与市场表现: 基于公司内外部的视角[J]. 经济研究, 2017, (11).
- [29] 周月秋, 邱牧远. 中国融资结构进入转型期的分析——基于经济生态的视角[J]. 金融论坛, 2016, (10).
- [30] 朱红军, 王迪, 李挺. 真实盈余管理动机下的研发投资决策后果——基于创新和税收的分析视角[J]. 南开管理评论, 2016, (4).
- [31] 朱松. 债券市场参与者关注会计信息质量吗[J]. 南开管理评论, 2013, (3).
- [32] 邹文杰. 研发要素集聚、投入强度与研发效率——基于空间异质性的视角[J]. 科学学研究, 2015, (3).
- [33] Aghion P, Askenazy P, Berman N, et al. Credit constraints and the cyclicity of R&D investment: Evidence from France[J]. *Journal of the European Economic Association*, 2012, 10(5): 1001–1024.
- [34] Chen S S, Chen Y S, Liang W L, et al. R&D spillover effects and firm performance following R&D increases[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2013, 48(5): 1607–1634.
- [35] Easton P D, Monahan S J, Vasvari F P. Initial evidence on the role of accounting earnings in the bond market[J]. *Journal of Accounting Research*, 2009, 47(3): 721–766.
- [36] Ederer F, Manso G. Is pay for performance detrimental to innovation?[J]. *Management Science*, 2013, 59(7): 1496–1513.
- [37] Goldsmith R W. Financial structure and development[M]. New Haven, CT: Yale University Press, 1969.
- [38] Jiang J X. Beating earnings benchmarks and the cost of debt[J]. *The Accounting Review*, 2008, 83(2): 377–416.
- [39] Kim Y K, Lee K, Park W G. Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development[J]. *Research Policy*, 2012, 41(2): 358–375.
- [40] Li D M. Financial constraints, R&D investment, and stock returns[J]. *The Review of Financial Studies*, 2011, 24(9): 2974–3007.
- [41] Livingston M, Poon W P H, Zhou L. Are Chinese credit ratings relevant? A study of the Chinese bond market and credit rating industry[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2018, 87: 216–232.
- [42] Mayer C. New issues in corporate finance[J]. *European Economic Review*, 1988, 32(5): 1167–1183.
- [43] Schumpeter J A, Backhaus U. The theory of economic development[A]. Backhaus J. (eds) Joseph Alois Schumpeter. The European heritage in economics and the social sciences[C]. Springer, Boston, MA. 2003(1): 61–116.
- [44] Tong T W, He W L, He Z L, et al. Patent regime shift and firm innovation Evidence from the second amendment to China's patent law[C]. Academy of Management Annual Meeting Proceedings, 2014(1): 14174–14174.
- [45] Wies S, Moonman C. Going public: How stock market listing changes firm innovation behavior[J]. *Journal of Marketing Research*, 2015, 52(5): 694–709.
- [46] Ying C. The information efficiency of the corporate bond market[D]. Singapore: Singapore Management University, 2006.

## Enterprise R&D Innovation and Bond Credit Spreads: Analysis Based on the Signal Transmission Theory

Yang Zhiqiang<sup>1,2</sup>, Yuan Meng<sup>1</sup>, Zhang Yuting<sup>1</sup>

(1. Accounting School, Guangdong University of Finance and Economics, Guangdong Guangzhou 510320, China; 2. Institute of Capital Market and Audit Governance Studies for the Great Bay Area “Guangdong, Hong-Kong, Macau”, Guangdong University of Finance and Economics, Guangdong Guangzhou 510320, China)

**Summary:** In an increasingly competitive economic market, R&D innovation is not only an

important mean for enterprises to maintain core competitiveness and create benefits, but also a focus for investors. However, due to the particularity of R&D innovation itself, related information is difficult to identify, which may affect the efficiency of resource allocation and the long-term development of enterprises. Can the bond market discriminate the information transmitted by enterprise R&D innovation behavior? What kind of attitudes do they have towards corporate R&D innovation behavior? Based on the theory of signal transmission, this article uses the corporate bonds of listed companies in China from 2009 to 2018 as the sample to examine the efficiency of information transfer and resource allocation efficiency of China's bond market on corporate R&D innovation. The study finds that corporate R&D input and output are negatively related to bond credit spreads, and companies that are actively engaged in R&D innovation will have lower bond financing costs. From the perspective of the nature of bonds, the relationship between corporate R&D innovation and credit spreads on short-term bonds and high-rated bonds is more significant; compared with state-owned enterprises, the bond market is more sensitive to private enterprises' R&D innovation information; compared with non-innovative enterprises, the bond market is more optimistic about innovative enterprises' R&D investment, but their attitude towards R&D output is opposite. Further research finds that when R&D investment is too high, the bond risk premium will increase instead, and the relationship between R&D investment and credit spreads is "U"; the "Mass Entrepreneurship and Innovation" macro policy strengthens the bond market's response to corporate R&D information. In the robustness test section, we conduct sensitivity analysis on the main explained variables, explanatory variables, and regulatory differences in different listed sectors, and the above conclusion is still valid.

The main contributions of this article are as follows: Firstly, this article expands the literature view in the direction of "external soil". Secondly, based on the signal transmission theory, this article treats corporate R&D innovation behavior as a signal, and examines the interpretation of this signal by bond investors, enriching the literature view of debt financing. Thirdly, from a practical point of view, the empirical result of this article shows that China's bond market can identify corporate R&D innovation information and interpret it as a positive signal, thereby reducing the financing cost of R&D innovation "high-quality" companies, which indicates that the bond market has higher information transmission efficiency and resource allocation efficiency, namely, for companies with financing constraints, it is conducive to increase their enthusiasm for innovation and improve their core competitiveness. All in all, this article provides empirical evidence for the bond market's role in the real economy, and has implications for improving transition economies' R&D innovation capabilities and improving their bond market mechanism.

**Key words:** credit spreads; R&D innovation; signal transmission; market efficiency

(责任编辑: 倪建文)