现阶段我国企业研发结构失衡的动因与破解策略
——基于马克维茨投资组合模型的应用及实证检验

姜安[1] 黄惠丹[2] 吴松彬[21]

(1.深圳大学 马克思主义学院;

2.深圳大学 经济学院,广东 深圳 518060)

【摘 要】:如何改善企业研发结构失衡是学界关注的热点问题。首次将马克维茨投资组合模型应用于不同风险研发投资中,从理论上揭示风险收益不平衡是影响企业研发结构失衡的关键因素。政府研发税式支持对风险较小的试验发展具有较强的减税效应,而对风险较大的基础研究减税效应不足。政府“一刀切”的研发税式支持政策抑制了企业研发结构优化。区域异质性分析结果表明,研发加计扣除政策有利于企业研发结构优化,而高新技术企业15%税率式优惠一定程度上加剧了企业研发结构失衡程度。政府在践行创新驱动经济高质量发展战略中,应根据研发支出风险大小,实施不同支持力度的研发财税扶持,间接提升风险较大的研发支出收益率,改变企业研发支出风险收益不匹配状况。

【关键词】:马克维茨投资组合模型 政府研发税式扶持 研发结构

【中图分类号】:F273.1**【文献标识码】**:A**【文章编号】**:1001-7348(2020)23-0027-09

0 引言

技术创新是产业结构优化升级和经济发展的重要源泉[1]。然而,有学者发现,我国在科技创新方面大规模投入并未促进全要素生产率提升,科技创新陷入困境[2-3]。其中一个非常关键的问题是我国研发结构存在严重缺陷。作为经济增长的基础动力,研发,特别是其结构特征,反映一国经济发展的内在驱动力和未来经济增长的内在稳定机制[4],对于激发企业活力和科技创新至关重要。因此,如何优化研发结构是优化企业生产要素、推进经济高质量发展亟待关注的议题。

本文潜在贡献主要有以下几点:①在理论研究上,首次运用马克维茨投资组合模型从理论上揭示企业开展低质量创新的动因,加深了对企业研发结构失衡动因的理解;②在研究视角上,重点研究了政策对企业研发结构的作用,拓展了政策有效性的相关研究;③在研究内容上,首次实证检验了研发加计扣除政策和高新技术企业15%税率式优惠政策对基础研究、应用研究和试验发展支出的激励效应,为回答现阶段企业研发结构是否失衡,以及政府“一刀切”的研发税式扶持政策是否抑制我国企业研发结构优化提供了经验证据,拓展了政府创新政策和企业微观行为研究,也为政府如何精准实施研发扶持政策、优化企业研发结构提供了政

[1]**作者简介**:姜安(1963-),男,吉林集安人,博士,深圳大学马克思主义学院教授、博士生导师,中国经济特区研究中心兼职教授,研究方向为理论经济学;
黄惠丹(1991-),女,河南项城人,深圳大学经济学院博士研究生,研究方向为财税政策、创新经济学;
吴松彬(1990-),男,江西景德镇人,深圳大学经济学院博士研究生,研究方向为财税与创新。
基金项目:国家社会科学基金项目(18BKS138);广东省教育厅高校青年创新人才项目(2018WQNCX215)

策方向。

1 理论模型设计

鉴于利润最大化的理性企业倾向于风险小、短期收益大的试验发展支出,忽视风险大、短期收益低的基础研究投入,而马克维茨投资组合模型[5]正是刻画收益与风险权衡取舍关系的经典模型,本文将不同风险的研发支出视作不同风险的投资,将马克维茨投资组合模型应用于企业研发投资组合中,尝试对企业避险趋利行为进行刻画,从理论上揭示我国企业研发结构现状和动态演绎风险收益不匹配是企业研发结构失衡的重要原因。

马克维茨投资组合模型刻画的是投资过程中广泛存在的风险收益权衡取舍问题。考虑到企业基础研究、应用研究和试验发展支出的风险与收益异质性,本文尝试将 3 种研发支出纳入马克维茨投资组合模型中,在给定符合事实参数(收益率和风险参数)的条件下,求解3类研发投资最佳组合权重,同时验证微观企业研发结构失衡现状和原因。遵循马克维茨模型框架,本文将企业R&D投资分为基础研究、应用研究和试验发展,对应的收益率和风险符号定义为:

$$r_i - E(r_i),\sigma_i^2 \to \omega_i, corr(r_i, r_j) = \rho_{ij} = 0, i \neq j, \quad i = 1,2,3 \tag{1}$$

其中,r_1、r_2和r_3分别代表基础研究、应用研究和试验发展的收益率,该变量是随机变量;E(r1)E(r1)、E(r2)E(r2)和E(r3)E(r3)则分别是 3 种研发支出收益率的期望。变量 σ2112、σ2222 和 σ2332 分别度量基础研究、应用研究和试验发展的研发风险。为方便计算,本文假定 3 类研发支出的收益率相关系数为 0,即 3 类研发支出的收益互不影响。为追求利润最大化,企业关心的问题是,在给定风险情况下,如何确定 3 种 R&D 支出的投资比重(ω_i,i=1,2,3),使企业投资收益最大。根据马克维茨模型,本文将求解 R&D 投资比重转化为如下优化问题。

$$\begin{cases} min_{\omega_i} \quad \frac{1}{2}\sigma_p^2 = \frac{1}{2}\left[\omega_1^2\sigma_1^2 + \omega_2^2\sigma_2^2 + (1-\omega_1-\omega_2)^2\sigma_3^2\right] \\ s.t. \quad \mu_p = \omega_1 E(r_1) + \omega_2 E(r_2) + (1-\omega_1-\omega_2)E(r_3) \end{cases} \tag{2}$$

利用拉格朗日乘子法求得 3 种 R&D 投资比重,大小分别为:

$$\begin{cases} \omega_1 = \dfrac{\left[\mu_P - E(r_3)\right]\left[\sigma_2^2(E(r_1)-E(r_3)) + \sigma_3^2(E(r_1)-E(r_2))\right]}{\sigma_1^2(E(r_2)-E(r_3))^2 + \sigma_2^2(E(r_1)-E(r_3))^2 + \sigma_3^2(E(r_1)-E(r_2))^2} \\ \omega_2 = \omega_1 \dfrac{\left[\sigma_1^2(E(r_2)-E(r_3)) + \sigma_3^2(E(r_2)-E(r_1))\right]}{\left[\sigma_2^2(E(r_1)-E(r_3)) + \sigma_3^2(E(r_1)-E(r_2))\right]}(\mu_2 - \mu_3) \end{cases} \tag{3}$$

其中,由于基础研究、应用研究和试验发展比重由 3 类研发支出的风险参数组成,难以看出 3 种研发投资比重变动关系。因此,为更直观揭示 3 种研发投资比重的动态关系,在变动企业预期收益率(μ_p)的基础上,本文尝试将基础研究、应用研究和试验发展的历史收益率和波动率赋予符合基本事实的常数,并对方程求解,再观察企业研发结构变动情况。考虑到基础研究、应用研究和试验发展支出的收益逐渐递增,而风险逐步递减(由企业短期利润最大化属性决定),本文分别设置 3 类研发支出历史收益率为 0.03、0.05 和 0.06,历史波动率分别为 0.8、0.7 和 0.6,相关参数见第 3 行(参数赋值行)。为揭示我国企业研发结构现状,本文运用 MATLAB2015b 软件分别计算 3 种 R&D 支出的投资比重,结果见表 1。

表 1 基础研究、应用研究和试验发展投资比重动态变化

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
预期收益率	0.04906	0.05027	0.05149	0.05270	0.05392	0.05514	0.05635	0.05757
基础研究比重	0.25388	0.21163	0.16939	0.12715	0.08490	0.04266	0.00041	0.00000
应用研究比重	0.33286	0.33798	0.34310	0.34822	0.35335	0.35847	0.36359	0.24322
试验发展比重	0.41326	0.45038	0.48751	0.52463	0.56175	0.59888	0.63600	0.75678

在给定上述参数(波动率和历史收益率)基础上发现,基础研究投资比重随着预期收益率(μ_p)增加(从 0.04906 不断上升至 0.05757)而下降(从 0.025388 逐步下降至 0.0000),试验发展投资比重则随着预期收益率增加而提高(从 0.41326 上升至 0.75678)。如图 1 所示,随着预期收益率增加,企业会更青睐风险小、收益高的试验发展支出,而忽视风险大、收益低的基础研究,从而导致企业研发结构失衡。这在一定程度反映出我国企业研发结构确实存在失衡问题。由于基础研究和应用研究的风险—收益不匹配,增加风险较小而短期收益较大的试验发展投资比重是企业最佳研发投资策略,这也直接造成微观企业研发结构局部失衡现象。

为验证风险—收益不匹配是企业研发结构失衡的原因,本文互换基础研究和试验发展收益率,在保持其它参数(历史收益率和波动率)不变的情况下,观察 3 种研发支出的投资比重变动情况(见表 2)。结果显示,随着预期收益率提升,基础研究投资比重由 0.31996 上升至 0.69807,试验发展研究支出比重则随预期收益率增加而下降(从 0.33932 下降至 0.0000)。如图 2 所示,当风险与收益匹配时,保持其它参数不变,基础研究投资比重随着预期收益率(μ_p)增加呈上升态势,企业研发结构得到优化。这间接印证了风险收益不匹配是我国企业研发结构失衡的原因,同时也预示着在风险不变的情况下,提高基础研究收益率可优化企业研发结构。为验证仿真结果的稳健性,考虑到基础研究、应用研究和试验发展具有一定相关性,即三者各自收益率的相关系数不为零,在保持收益率和风险系数不变的前提下,运用 MATLAB 软件求解最优投资组合,结果显示,基本理论结果并未发生实质性改变,具体结果见图 3、4。

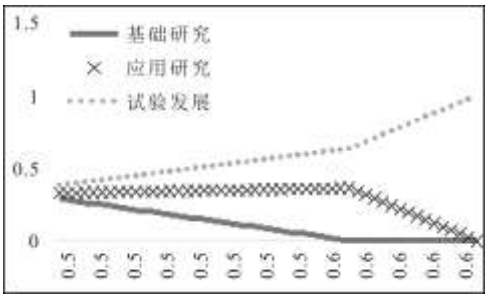

图 1 风险收益不匹配情境下 3 类研发支出投资比重动态变化

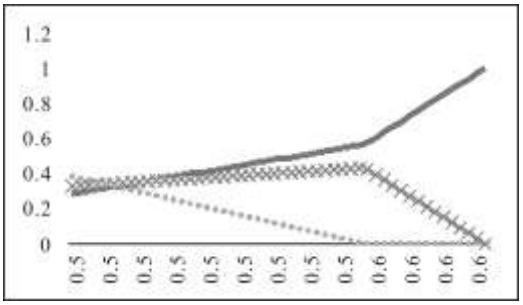

图 2 风险收益匹配情境下 3 类研发支出投资比重动态变化

表 2 1 种研发支出投资比重动态变化(仅互换基础研究和试验发展支出收益率)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
预期收益率	0.04641	0.04792	0.04943	0.05094	0.05245	0.05396	0.05547	0.05698
基础研究比重	0.31996	0.36031	0.40067	0.44103	0.48138	0.52174	0.56210	0.69807
应用研究比重	0.34072	0.35567	0.37062	0.38557	0.40051	0.41546	0.43041	0.30193
试验发展比重	0.33932	0.28401	0.22871	0.17341	0.11810	0.06280	0.00750	0.00000

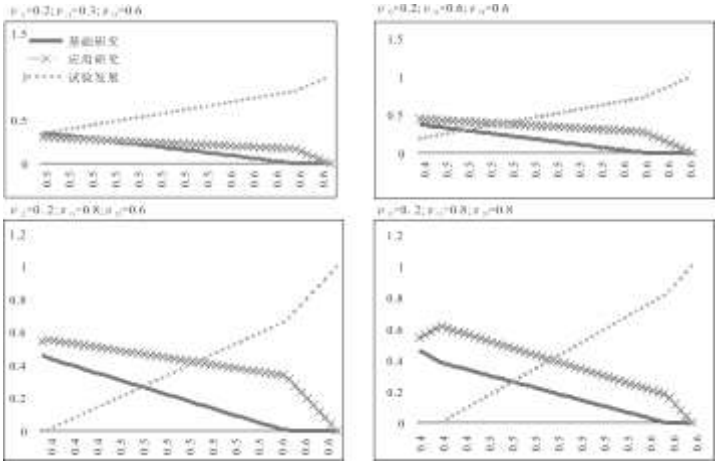

图 3 考虑相关性后 3 种研发支出投资比重动态变化

注:基础研究、应用研究和试验发展研究的收益率参数分别为 0.03、0.05、0.06,波动率参数分别为 0.8、0.7、0.6;横坐标均为预期收益率

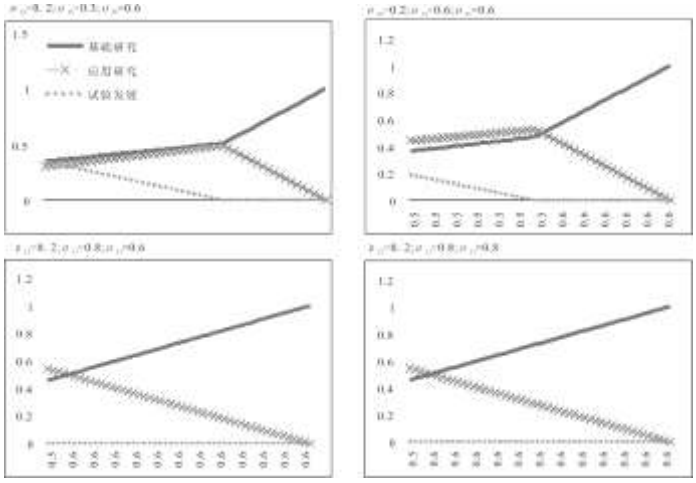

图 4 考虑相关性后 3 种研发支出投资比重动态变化(仅互换基础研究与试验发展支出收益率)

注:基础研究、应用研究和试验发展研究的收益率参数分别为 0.06、0.05、0.03,波动率参数分别为 0.8、0.7、0.6;横坐标均为预期收益率

2 研究策略

本文将马克维茨投资组合模型应用于企业研发投资组合中,从理论上揭示企业研发结构失衡,同时验证了研发支出的风险收益不匹配是企业研发投入结构失衡的原因。而回答我国政府“一刀切”的 R&D 税式扶持政策加剧还是抑制了企业研发结构失衡以及如何优化则成为破解我国研发结构失衡的关键。鉴于我国 R&D 税式减免来源于当期研发支出,可将企业因当期研发支出获得的 R&D 税式减免额看作当期研发支出收益。因而,本文通过考察 R&D 税式扶持政策的减税效应,分析不同风险研发支出的收益,间接揭示企业各研发支出所获收益和自身所需承担风险程度,以及我国企业研发支出风险收益是否匹配。那么,同等单位的税收减免额对不同研发支出的激励效应一样吗?据此,本文通过实证分析 R&D 税式扶持政策的激励效应,探讨不同风险研发支出投资情况,考察政府 R&D 税式扶持政策是否抑制了我国企业研发结构失衡。

2.1 模型设定

2.1.1 政府 R&D 税式扶持政策的减税效应模型设定

政府 R&D 税式扶持政策的减税效应反映了企业参与研发活动的收益情况,间接揭示了政府替企业分担研发风险的程度或企业自身所需承担研发支出风险的程度。由于研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠是目前中国两个典型的税式激励方式,本文主要考察研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠对基础研究、应用研究和试验发展支出的减税效应。双向固定效应面板模型设定如下:

$$lgrdtax = \beta_0 + \beta_i \times y_i + year + \varepsilon, i = 1,2,3 \quad (4)$$

$$lgtax = \beta_0 + \beta_i \times y_i + year + \varepsilon, i = 4,5,6 \quad (5)$$

式(4)揭示了研发加计扣除税式优惠政策对不同研发活动的减税效应,yi(i=1,2,3)yi(i=1,2,3)分别代表基础研究、应用研究和试验发展科技活动支出的自然对数,分别记作 lgbasic、lgappied 和 lgexp。式(5)揭示了高新技术 15%税率式优惠政策对不同研发活动的减税效应,yi(i=4,5,6)yi(i=4,5,6)分别代表基础研究、应用研究和试验发展科技活动支出的自然对数,也分别记作 lgbasic、lgappied 和 lgexp。估计系数 β_1、β_2、β_3和 β_4、β_5、β_6的经济解释是,基础研究、应用研究和试验发展支出每增加 1 单位,对应因变量研发加计扣除税收减免(lgrdtax)和高新技术企业所得税减免(lgtax)将会分别增加 β_1、β_2、β_3和 β_4、β_5、β_6个单位。

2.1.2 政府 R&D 税式扶持政策的激励效应模型设定

政府 R&D 税式扶持政策的激励效应揭示了不同风险研发支出的投资情况,其衡量的是政府 1 单位 R&D 税式减免将带来多少研发支出。若试验发展支出变动量高于非试验发展支出,则意味着政府加剧企业研发结构失衡,反之则优化。为缓解政府 R&D 税式激励与企业研发支出双向因果导致的内生性问题,本文参考 Thomson(2017)的模型设定,设置 6 个动态面板回归模型,分别验证两种 R&D 税式扶持政策对企业基础研究、应用研究和试验发展支出的激励效应。动态面板回归方程如下:

$$lgy = \alpha_0 + \alpha_8 L.lgy + \alpha_i L.lgrdtax + \Theta \times Controls + \varepsilon, i = 1,2,3 \quad (6)$$

$$lgy = \alpha_0 + \alpha_7 L.lgy + \alpha_i L.lgtax + \Theta \times Controls + \varepsilon, i = 4,5,6 \quad (7)$$

其中,lgy 代表累计基础研究(lgsumbasic)、累计应用研究(lgsumappied)和累计试验发展(lgsumexp)的自然对数,其衡量的是各省份 3 类研发资本存量。参考白俊红(2011)的研究,累计基础研究、应用研究和试验发展支出计算公式如下:

$$y_t = (1-\delta) \times y_{t-1} + basic_t / applied_t / exp_t \quad (8)$$

其中,δ 代表研发资本折旧率,参考已有研究,本文设定 δ 为 10%。y_t 代表 t 时刻的累计基础研究、累计应用研究和累计试验发展实际支出,符号分别记作 lgsumbasic、lgsumappied 和 lgsumexp。符号 $basic_t$、$applied_t$ 和 exp_t 分别对应 t 时刻的基础研究、应用研究和试验发展实际支出。方程分别揭示了研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠政策对基础研究、应用研究和试验发展支出的激励效应。

为防止遗漏变量问题,本文引入个体异质性、时间效应(刻画宏观政策效应)作为虚拟变量,符号记作 Dum。同时,考虑到企业规模(lgas)、盈利能力(roa)、所有制(ownership)和制度环境(market)也是影响企业研发投入的重要因素,因此控制变量 Θ×Controls 的线性组合形式如下:

$$\Theta \times Controls = \theta_1 lgas + \theta_2 roa + \theta_3 ownership + \theta_4 market + Dum \quad (9)$$

2.2 变量测度

2.2.1 核心变量测度

(1)基础研究和应用研究支出。

研究支出包含基础研究、应用研究和试验发展支出。目前尚无专有数据库统计工业企业基础研究、应用研究等研发细项支出。《中国科技统计年鉴》是目前统计工业企业科技活动最为权威的数据来源之一,但也只统计了规上工业企业当年合计基础研究、应用研究支出。由于工业企业研发支出中试验发展支出占研发支出 95%以上,该年鉴统计了规上工业企业分省份试验发展支出,而各省份规上工业企业基础研究和应用研究支出只能通过估算得到。本文估算步骤如下:首先,利用年鉴中总研发支出和试验发展支出,计算出每年各省份基础研究和应用研究总支出;然后,根据年鉴中规上工业企业基础研究和应用研究占比,进一步推算出各省份每年的基础研究和应用研究实际支出金额。此外,为防止异方差和奇异值问题,本文对基础研究和应用研究支出分别加 1 取对数,符号分别记作 lgbasic 和 lgapplied。

(2)试验发展支出。

各省份规模以上企业试验发展支出可直接通过《中国科技统计年鉴》查询获得。为避免异方差和奇异值问题,本文对应用研究支出加 1 取对数处理,符号记作 lgexp。

(3)政府 R&D 税式扶持变量。

研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠政策是中国政府 R&D 税式扶持政策的典型代表。已有研究多通过设置虚拟变量衡量 R&D 税式激励,而单一虚拟变量无法刻画 R&D 税式激励与企业研发支出的线性关系,也无法捕捉中国多样化 R&D 税式扶持政策的真实作用效果。因此,本文选取真实的 R&D 税式减免额作为 R&D 税式支持变量的衡量指标。考虑政策典型性和数据可获得性,本文采取研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠两种典型税式支持政策。《工业企业科技活动统计年鉴》详细统计了规上工业企业两种 R&D 税式减免数据,由于 R&D 税式支持政策从 2008 年开始,因而相关 R&D 减免数据在 2009 年才被《工业企业科技活动统计年鉴》收录,而目前该年鉴更新至 2016 年(2015 年数据),因此数据区间选自 2009—2016 年。为避免奇异值和异方差问题,本文分别将两种 R&D 税收减免加 1 取自然对数,作为高新技术企业 15%税率式优惠和研发加计扣除支持政策的替代变量,分别记作 lgtax 和 lgrdtax,同时在实证模型中,均滞后一期。变量定义及计算方式见表 3。

2.2.2 控制变量测度

规模(size)反映地区研发实力基础。熊彼特认为,企业规模越大,研发支出越多。而研发支出越多,越容易提升研发成功率。借鉴吴松彬等(2018)的研究,本文选取各省份总资产作为样本省份规模变量衡量指标。盈利能力(roa)是企业创新投入的重要影响因素。企业研发支出主要有外部资金来源和内部资金供给,较高的盈利能力一定程度上能保障企业内部研发资金供给,间接影响企业研发成功率。借鉴孙早等(2016)的做法,本文将各省份销售收入与总资产之比作为盈利水平高低的衡量指标。在中国情境下,所有制属性是不容忽视的因素。国有企业因代理问题造成研发支出意愿不足直接影响研发成功率。借鉴马文聪等(2017)的研究,采用各省份国有企业销售收入与总销售收入之比测度企业经济所有制属性。市场化程度(market)决定地区营商环境的好坏,该变量通过分省份市场化指数测度。相关数据分别来自各年份《中国统计年鉴》和《中国分省份市场化指数报告(2016)》。

2.3 数据说明

目前 R&D 税式支持数据获取渠道主要有估算[12]、税收调查数据[13-14]和《工业企业科技活动统计年鉴》[15]。由于关于政府异质性科技扶持(同时包含政府事前 R&D 补贴、事中研发加计扣除和事后激励的企业所得税减免)的微观数据难以获得,但《工业企业科技活动统计年鉴》统计了规模以上企业的政府异质性 R&D 扶持政策宏观数据。鉴于此,本文采用《工业企业科技活动统计年鉴》数据实证检验中国政府 R&D 税式扶持政策的减税和激励效应。考虑《工业企业科技活动统计年鉴》中研发费用加计扣除减免税、高新技术企业减免税指标从 2009 年开始统计,为保持研究时间一致性,本文选取 2010—2016 年(2009—2015 年实际发生数据)作为研究对象。因此,本文的政府 R&D 税式扶持数据来自 2010—2016 年《工业企业科技活动统计年鉴》省级数据。其中,各省份总资产、国有企业利润等省级创新指标均来自《工业企业科技活动统计年鉴》。此外,基础研究、应用研究由《中国科技统计年鉴》中规模以上企业试验发展数据估算所得。由于西藏部分统计指标缺失严重,予以剔除,最终研究样本为 2010—2016 年我国内地 30 个省(直辖市、自治区)210 个观测样本。计算结果如表 5 所示。

表 3 变量定义及计算

变量名称	变量说明	符号定义及计算方式
基础研究	基础研究支出	lgbasci=log(基础研究+1) lgbasci=log(基础研究+1)
应用研究	应用研究支出	lgapplied=log(应用研究+1) lgapplied=log(应用研究+1)
试验发展	试验发展支持	lgexp=log(试验发展+1)

		lgexp=log(试验发展+1)
累计基础研究	累计基础研究支出	$sumbasic_t=sumbasic_{t-1}+basic_t$
累计应用研究	累计应用研究支出	$sumapplied_t=sumapplied_{t-1}+applied_t$
累计试验发展	累计试验发展支出	$sumexp_t=sumexp_{t-1}+exp_t$
两种政府 R&D 税式支持	事中研发加计扣除减免	lgrdtax=log(rdtax+1)
	事后企业所得税减免	lgtax=log(tax+1)
控制变量	规模变量:总资产的自然对数	lgas
	盈利能力变量:各省份收入与总资产之比	roa
	所有制变量:各省份国有企业利润与利润总额之比	ownership
	制度环境变量:樊纲营商环境指数	market
	按照年份生成虚拟变量	2010—2016 共 6 个虚拟变量

3 政府研发税式优惠政策的减税效应

根据理论分析和模型设定,本文通过实证考察研发税式优惠政策的减税效应,分析不同风险研发支出收益和企业各研发支出自身所需承担风险程度,揭示我国企业研发支出风险收益匹配情况。表 4 报告了政府 R&D 税式扶持对不同研发支出的减税效应。其中,第 1～3 列显示了研发加计扣除政策对基础研究、应用研究和试验发展支出的减税效应。第 1 列结果显示,基础研究变量的估计系数为正,但不显著,说明研发加计扣除政策对基础研究支出并未产生显著减税效应,企业进行高风险的基础研发活动并未得到政府税式资金减免和风险分担,企业自身将承担基础研究支出的全部风险。第 2 列结果显示,应用研究支出变量的估计系数为 0.116,且在 10%的置信水平上显著为正,其经济意义是,应用研究每多增加 10 单位,企业会得到政府 1.16 单位的研发加计扣除税收减免和风险分担,企业自身会承担 8.84 单位的应用支出研发风险。第 3 列结果显示,试验发展支出变量的估计系数为 0.846,在 1%的置信水平上显著,即试验发展每多支持 10 单位,企业将得到政府 8.46 单位的研发加计扣除税收减免和风险分担,企业自身将承担 1.54 单位的试验发展支出研发风险。可见,研发加计扣除政策对试验发展的减税效应显著高于基础研究和应用研究,而企业自身承担的基础研究风险高于应用研究和试验发展支出。第 4～6 列显示了高新技术企业 15%税率式优惠对基础研究、应用研究和试验发展支出的减税效应,结果显示,3 类研发支出的估计系数均不显著,说明企业进行 3 类研发支出并未增加高新技术企业 15%税率式减免。上述结论在不同区域内也显著成立。

表 4 政府 R&D 税式扶持政策的减税效应

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	研发加计扣除政策			高新技术 15%税率式企业所得税		
	基础研究	应用研究	试验发展	基础研究	应用研究	试验发展
y	0.0339	0.116*	0.846***	0.0659	0.0447	-0.183
	(0.91)	(1.75)	(11.26)	(1.48)	(0.56)	(-0.62)

时间效应	YES	YES	NO	YES	YES	YES
常数项	9.936***	10.16***	-1.048	9.768***	10.94***	12.55***
	(45.77)	(21.70)	(-1.00)	(37.63)	(19.32)	(3.18)
调整 R^2	0.378	0.386	0.415	0.384	0.378	0.378
N	210	210	210	210	210	210
F	15.00	15.51	126.7	15.44	15.00	15.02

4 政府研发税式优惠政策的短期激励效应

上述实证分析了政府研发税式优惠政策的减税效应,考察了不同风险研发支出收益和企业各研发支出自身所需承担风险程度,揭示了我国企业研发支出风险收益匹配情况。后续实证拟通过分析研发税式优惠政策的激励效应考察不同风险研发支出的投资情况,验证我国企业研发投入结构是否失衡以及风险收益不匹配是否带来研发结构失衡。最后考察政府研发税式优惠政策对我国企业现有研发投入结构的影响,同时进一步讨论激励效应是否受区域影响。

4.1 短期激励效应基本回归结果

表 5～7 报告了政府不同 R&D 税式扶持对企业基础研究、应用研究和试验发展支出的短期激励效应。表 5 报告了政府不同 R&D 税式扶持对企业基础研究活动支出的短期激励效应。结果显示,研发加计扣除政策变量的估计系数虽普遍为正,但均不显著,说明研发加计扣除政策未能促进企业基础研究投入。原因可能是现有 R&D 税式扶持政策尚处于调整和优化阶段,还未制定专门激励企业基础研究投入的政策,且基础研究主要由研发人员完成,而涉及研发人员相关费用的研发加计扣除条例于 2016 年才被正式提出,本文研究区间为 2009—2015 年,因此在研究区间内研发加计扣除政策并未对基础研究真正发挥效力。高新技术企业 15%税率式优惠变量的估计系数均为负,且部分列(第 4、7 列)的回归系数在 10%的置信水平上显著,说明高新技术企业 15%税率式优惠可能会抑制基础研究投入。原因可能是基础研究短期内并不能够帮助企业占据更多行业市场份额,因此企业受限于融资约束,不会将过多资金用于基础研究。

表 5 政府不同 R&D 税式扶持政策对基础研究活动支出的短期激励效应(SYS-GMM)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
L.y	0.854***	0.919***	0.825***	0.877***	0.907***	0.886***	0.895***
	(44.84)	(39.93)	(16.26)	(35.15)	(28.89)	(40.51)	(37.47)
L.lgrdtax	-0.000625		0.0534	0.0774	0.0767	0.0329	0.0257
	(-0.02)		(0.99)	(1.60)	(1.46)	(1.02)	(0.83)
L.lgtax		-0.0364	0.0687	-0.0538*	-0.0101	-0.0389	-0.0506*
		(-1.13)	(1.13)	(-1.78)	(-0.37)	(-1.30)	(-1.72)
控制变量	YES	YES	NO				

时间效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	-4.624***	-4.494***	0.482	-6.936***	-3.58*	-3.557**	-5.624***
	(-2.73)	(-2.64)	(0.69)	(-3.43)	(-1.96)	(-1.97)	(-3.73)
N	180	180	180	180	180	180	180
AR(2)AR(2)	0.558	0.543	0.654	0.695	0.558	0.511	0.583
Hansen	12.83	10.65	6.724	8.110	13.63	14.77	13.78

表 6 报告了不同 R&D 税式扶持对应用研究支出的短期激励效应。结果显示,第 2～7 列中,变量 L.lgrdtax 的估计系数在 0.09 上下浮动,且均在 1%的置信水平上显著,说明研发加计扣除减免对企业应用研究活动支出具有较强的激励效应,即研发加计扣除政策有利于提升企业应用研究活动支出,一定程度上有助于缓解企业研发结构失衡。第 2～7 列中,变量 L.lgtax 的估计系数虽为正,但均不显著,说明 15%税率式优惠对企业应用研究活动支出的激励效应不显著。原因可能是享受高新技术 15%税率式优惠政策的企业多为国家级高新技术企业,这类企业普遍与科研机构、高校建立了良好的合作关系,这种开放式创新模式间接抑制了企业应用研究投入。

表 7 报告了不同 R&D 税式扶持对试验发展支出的短期激励效应。第 7 列中,变量 L.lgrdtax 和 L.lgtax 的估计系数均在 1%置信水平上显著为正,分别为 0.0478 和 0.0236,说明研发加计扣除和高新技术企业 15%税率式优惠对试验发展支出均具有显著正效应。原因可能是试验发展支出处于研发链条末端,该环节研发失败的可能性较低,不论是享受 15%税率式优惠的国家级高新技术企业,还是享受研发加计扣除的中小型企业,都热衷参加此类研发活动。因此,两种政策对试验发展支出的激励效应均较为显著。

4.2 短期激励效应区域异质性讨论

为进一步检验政府 R&D 税式扶持政策的短期激励效应,本文将样本分为东中和西北部两组,考察政府 R&D 税式扶持政策对不同区域企业研发投入的影响差异,结果见表 8。研究发现,研发加计扣除政策对东中部地区 3 类研发支出均有显著促进作用,且该政策对基础研究(系数为 0.193)和应用研究(系数为 0.146)的激励效应显著高于试验发展(系数为 0.0364),这表明研发加计扣除政策一定程度上可优化东中部地区企业研发结构。高新技术企业 15%税率式优惠仅对西北部地区企业的试验发展有促进作用,不利于西北部地区企业研发结构优化。

表 6 政府不同 R&D 税式扶持政策对应用研究活动支出的短期激励效应(SYS-GMM)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
L.y	0.765***	0.805***	0.842***	0.740***	0.753***	0.778***	0.798***
	(13.53)	(13.42)	(11.45)	(14.66)	(16.05)	(13.42)	(14.45)
L.lgrdtax	0.0630**		0.0992**	0.09***	0.09***	0.09***	0.086***
	(2.04)		(2.54)	(3.40)	(3.42)	(3.90)	(4.23)
L.lgtax		0.000473	0.0206	0.0159	0.00478	0.00433	-0.00558

		(0.03)	(0.69)	(0.85)	(0.27)	(0.27)	(-0.34)
控制变量	YES	YES	NO				
时间效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	-3.497***	-4.714***	0.583	-4.777***	-3.927***	-3.962***	-5.365***
	(-3.89)	(-4.46)	(0.68)	(-4.10)	(-3.51)	(-4.70)	(-8.21)
N	180	180	180	180	180	180	180
AR(2)AR(2)	0.648	0.650	0.530	0.658	0.615	0.598	0.602
Hansen	11.31	14.84	7.904	3.753	10.45	15.61	18.12

表 7 政府不同 R&D 税式扶持政策对试验发展活动支出的短期激励效应(SYS-GMM)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
L.y	0.900***	0.889***	0.894***	0.832***	0.909***	0.899***	0.899***
	(40.98)	(29.22)	(37.09)	(43.82)	(51.68)	(57.19)	(46.83)
L.lgrdtax	0.0180***		0.0189*	0.0120	0.0108*	0.0153***	0.0219***
	(3.07)		(1.81)	(1.52)	(1.72)	(2.75)	(4.77)
L.lgtax		0.00538	0.0137**	0.0104***	0.0084***	0.0091***	0.00735**
		(1.28)	(2.36)	(3.03)	(2.91)	(3.18)	(1.99)
控制变量	YES	YES	NO				
时间效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	2.016***	2.163***	1.847***	0.191	1.996***	1.660***	2.192***
	(4.92)	(4.47)	(7.77)	(0.36)	(4.38)	(3.33)(5.37)	
N	180	180	180	180	180	180	180
AR(2)AR(2)	0.157	0.152	0.406	0.590	0.229	0.292	0.185
Hansen	17.19	14.10	6.059	10.12	12.89	14.66	17.74

综上所述,无论是整体还是分区域,研发加计扣除政策均有利于企业研发结构优化。短期激励效应基本回归结果显示,短期内研发加计扣除政策对基础研究投入虽然没有显著激励效应,但对应用研究和试验发展支出具有显著正效应,且前者的估计系数(0.09)显著高于后者(0.01),说明该政策通过激励企业加大应用研究投入从而优化企业研发结构。分区域看,研发加计扣除政策对东中部企业基础研究和应用研究的激励效应显著高于试验发展,印证了该政策可优化企业研发结构的观点。基本回归结果显示,

高新技术企业 15%税率式优惠仅对试验发展支出具有显著正效应,分区域看,该政策仅对西北部地区企业试验发展支出具有促进作用。这表明高新技术企业 15%税率式优惠一定程度上不利于企业研发结构优化。该政策作用对象是国家级高新技术企业,该类企业理应优化企业研发结构,带动整体科技水平提升,而实证表明政策效果与政府制定政策初衷偏离,使政府让渡资金使用效率降低。

表 8 政府不同 R&D 税式扶持政策在不同区域的短期激励效应(SYS-GMM)

变量	(1)东中部	(2)西北部	(3)东中部	(4)西北部	(5)东中部	(6)西北部
	基础研究		应用研究		试验发展	
L.y	0.967***	0.675***	0.721***	0.472***	0.844***	0.935***
	(20.09)	(15.30)	(8.05)	(2.84)	(35.97)	(19.21)
L.lgrdtax	0.193**	-0.0108	0.146***	0.0601	0.0364***	-0.0123
	(1.99)	(-0.15)	(3.75)	(1.49)	(6.55)	(-1.34)
L.lgtax	0.101	-0.0149	-0.0569	0.0488	0.0136**	-0.00476
	(1.25)	(-0.33)	(-1.22)	(0.77)	(2.51)	(-0.37)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	0.745	0.151	-3.076**	2.139	-0.102	-0.658
	(0.33)	(0.02)	(-2.46)	(0.50)	(-0.49)	(-0.49)
N	96	84	96	84	96	84
AR(2)	0.293	0.184	0.316	0.189	0.365	0.384
Hansen	5.849	1.180	3.213	3.255	6.463	2.816

5 结论与政策启示

缓解企业研发结构失衡是政府践行创新驱动发展战略、缓解经济下行压力、推进经济高质量发展的关键。本文首次将马克维茨投资组合模型应用于不同风险研发投资中,从理论上揭示了风险收益不平衡是影响企业研发结构失衡的关键因素,进而通过实证测算、比较政府研发税式支持对基础研究、应用研究和试验发展支出的减税和激励效应。研究发现,无论理论推导还是实证检验均表明,现阶段我国企业研发结构存在失衡,且研发支出的风险收益不匹配是企业研发结构失衡的根本原因。即政府研发税式支持对风险较小的试验发展具有较强的减税效应,而对风险较大的基础研究减税效应不足。政府“一刀切”的研发税式支持政策通过促进企业加大试验发展而抑制了企业研发结构优化。区域异质性分析结果表明,研发加计扣除政策利于优化企业研发结构,而高新技术企业 15%税率式优惠一定程度上加剧了企业研发结构失衡程度。

研究表明,我国企业研发投入结构存在失衡,且研发支出风险收益不匹配是企业研发投入结构失衡的根本原因。即风险较大的基础研究和应用研究短期收益较小,而风险较小的试验发展却具有较高的短期收益率。因此,缓解企业研发支出风险收益不匹配是破解中国企业研发投入结构失衡的关键。Arrow[16]指出,企业需要政府研发扶持弥补企业基础研究支出收益不足,因此政府要

对企业不同风险研发支出实施不同激励力度的研发税式扶持政策,根据研发支出风险大小,尝试设置支持力度梯级递减的研发支持体系,间接提升风险较大的研发支出收益,缓解企业研发支出风险收益不匹配,进而优化企业研发结构。

2019 年政府出台的最新研发税式扶持政策仍停留在提高研发支持力度层面,如研发加计扣除政策的加计扣除比例由先前的150%上升至 225%,尚未根据不同研发风险制定相应研发扶持政策。我国经验数据和实证结果显示,增加企业基础研究投入是优化我国企业研发结构的重要抓手。因此,政府应出台专门作用于基础研究和应用研究支出的研发税式支持政策,同时加大基础研究的研发加计扣除比例,适当提升高新技术企业所得税法定优惠税率。此外,制度环境也是优化企业研发结构不容忽视的重要因素。实证结果表明,无论短期还是长期,两种税式扶持政策对西北部地区基础研究、应用研究和试验发展支出影响均不显著。这表明政府在出台研发税式扶持政策和调整力度的同时,还应完善地区营商环境和制度体系,营造良好的创新生态环境和创新系统,充分释放创新红利。

参考文献:

[1]PAUL-M ROMER.Endogenous technological change[J].Journal of Political Economy,1990,5(98):71-102.

[2]唐未兵,傅元海,王展祥.技术创新、技术引进与经济增长方式转变[J].经济研究,2014,49(7):31-43.

[3]叶祥松,刘敬.异质性研发、政府支持与中国科技创新困境[J].经济研究,2018,53(9):116-132.

[4]成力为,李翘楚.企业研发投入结构特征与经济增长模式——基于中国与主要国家企业研发数据的比较[J].科学学研究,2017,35(5):700-708.

[5]H-M MARKOWITZ.Portfolio selection[J].Journal of Finance,1952,1(7):77-91.

[6]RUSSELL THOMSON.The effectiveness of R&D tax credits[J].The Review of Economics and Statistics,2017,99(3):544-549.

[7]白俊红.中国的政府 R&D 资助有效吗?来自大中型工业企业的经验证据[J].经济学(季刊),2011,10(4):1375-1400.

[8]李彦龙.税收优惠政策与高技术产业创新效率[J].数量经济技术经济研究,2018,35(1):60-76.

[9]吴松彬,张凯,黄惠丹.R&D 税收激励与中国高新制造企业创新的非线性关系研究——基于企业规模、市场竞争程度的调节效应分析[J].现代经济探讨,2018(12):61-69.

[10]孙早,郭林生,肖利平.企业规模与企业创新倒 U 型关系再检验——来自中国战略性新兴产业的经验证据[J].上海经济研究,2016 (9):33-42.

[11]马文聪,李小转,廖建聪,等.不同政府科技资助方式对企业研发投入的影响[J].科学学研究,2017,35(5):689-699.

[12]胡凯,吴清.税收激励、制度环境与企业研发支出[J].财贸经济,2018,39(1):38-53.

[13]黄惠丹,吴松彬.R&D 税收激励效应评估:挤出还是挤入[J].中央财经大学学报,2019(4):16-26.

[14]陈远燕.加计扣除政策对企业研发投入的影响——基于某市企业面板数据的实证分析[J].税务研究,2015(11):88-93.

[15]张玉,陈凯华,乔为国.中国大中型企业研发效率测度与财政激励政策影响[J].数量经济技术经济研究,2017,34(5):38-54.

[16]ARROW K J.Economic welfare and the allocation of resources for invention[M]//Readings in industrial economics.Palgrave,London,1972:219-236.