

研发投入与企业绩效的关系研究

——以科创板上市公司为例

李 芸

广西财经学院, 广西 南宁
Email: 2287708675@qq.com

收稿日期: 2021年8月30日; 录用日期: 2021年9月22日; 发布日期: 2021年9月29日

摘 要

本文以2016年~2020年科创板所有上市公司共301家为样本, 用净资产报酬率衡量企业绩效, 作为被解释变量, 用研发费用占营业收入的比重衡量研发投入, 作为解释变量, 同时引入总资产自然对数、资产负债率、总资产增长率三个控制变量, 建立多元线性回归模型, 对研发支出和企业绩效的相关性进行实证检验。回归结果显示, 研发投入对当期和滞后一期的企业绩效存在负向影响; 对滞后两期的企业绩效存在正向影响。据此建议科创企业应立足于长远发展, 树立正确的研发意识, 政府应利用国家政策, 优化科创企业的营商环境。

关键词

研发投入, 企业绩效, 滞后性

Research on the Relationship between R & D Investment and Enterprise Performance

—Taking the Listed Companies on Kechuang Board as an Example

Yun Li

Guangxi University of Finance and Economics, Nanning Guangxi
Email: 2287708675@qq.com

Received: Aug. 30th, 2021; accepted: Sep. 22nd, 2021; published: Sep. 29th, 2021

Abstract

Based on the sample of 301 listed companies in science and technology innovation board from

2016 to 2020, this paper uses roe to measure enterprise performance as the explained variable, and the proportion of R & D expenses in operating income as the explained variable. At the same time, it introduces three control variables: natural logarithm of total assets, asset liability ratio and total asset growth rate, a multiple linear regression model is established to test the correlation between R & D expenditure and enterprise performance. The regression results show that R & D investment has a negative impact on the current and lagging enterprise performance; there is a positive impact on the performance of enterprises lagging behind two periods. Therefore, it is suggested that enterprises should increase R & D investment, establish a correct R & D awareness, and the government should make use of national policy support to optimize the business environment of scientific and technological innovation enterprises.

Keywords

R & D Investment, Enterprise Performance, Hysteresis

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2020年10月，中共十九大通过了“十四五规划”，其中多次提及创新与研发。其实，创新不止是对于国家不可或缺，对于企业，创新更是其基业长青的基础。近年来，中美贸易摩擦不断，华为等众多中国科技类企业由于缺乏核心技术，受到美国的限制和打压，面临被美国“卡脖子”的困境。再加上2020年初，新冠肺炎疫情席卷全球，世界经济遭遇凛冬，科技类企业的处境更加艰难。早在2018年11月5日，国家主席习近平宣布设立科创板并在该板块内进行注册制试点。2019年6月13日，科创板正式开板；7月22日，科创板首批公司上市。科创板的创立大大增强了科创企业抵御不确定风险的底气。如今，科创板开板已有两年，共有300余家企业成功在科创板上市，目前已上市的公司2020年平均研发投入高达1.29亿元，研发费用占营业收入比重高达10.48%，可见科创板上市公司对研发创新活动的重视程度。研发创新正是我国科创企业打破科技封锁、适应新格局发展的必经之路。

2. 文献回顾与研究假设

2.1. 文献回顾

关于研发投入与企业绩效的关系，目前国内的文献一般有以下三个观点：

(1) 研发投入促进企业绩效。王化成等(2005)的研究结果表明，无形资产与企业未来的业绩有着显著的正向关系[1]。周艳等(2011)根据中国沪深两市2002至2009年披露研发投入信息，实证得出研发资金投入和人员投入都与企业经营利润正相关[2]。齐秀辉等(2016)研究发现研发投入对企业绩效具有促进作用[3]。张晓辉等(2020)也证明了企业的研发行为能够提升自身绩效[4]。

(2) 研发投入抑制企业绩效。郭斌(2006)将2002年度我国软件开发企业统计资料进行实证分析，发现研发强度对企业利润率存在显著的负向影响[5]。陆玉梅等(2011)的研究得出研发投入对上市公司当期经营绩效存在负向相关，对上市公司经营绩效存在显著滞后影响[6]。此外，王秋菲(2020)等人也先后证实了研发投入与企业绩效的负相关关系[7]。

(3) 研发投入与企业绩效关系不显著。黄禹等(2013)通过对 20 家新能源上市公司在 2006~2010 这五年的财务数据分析得到,研发投入与企业绩效之间不存在明显关系[8]。陈牧等(2015)结合企业生命周期发现,在衰退期,二者之间不存在统计意义上的相关性[9]。

综上所述,国内已有很多学者就不同行业,不同地区研究了研发投入与企业绩效之间的关系。企业所处行业或地域的不同,导致研发投入与企业绩效的相关关系而有所不同。万众瞩目的科创板是于 2019 年 6 月在上交所横空出世的,目前对科创企业研发投入与企业绩效的关系研究的文献还比较少,因此本文将对 2021 年 6 月 26 日前已在科创板上市的 301 家企业(以下简称科创企业) 2016~2020 年的数据进行实证分析,以期找出科创企业研发投入与企业绩效之间的关系,并对其滞后性进行更加深入的研究,进而为科创企业的研发决策以及国家的扶持政策提供一些建议。

2.2. 研究假设

根据熊彼特的技术创新理论可知,创新是技术与经济一体化的过程,对于企业的生存和发展有着至关重要的作用。企业通过不断加强对研发活动的支持,逐步获取技术优势(包括专利的获得、新产品的诞生、新工艺的问世等),并将新技术运用于产品或者未来的经营管理中去,可以显著提高企业的投入产出效率,增强市场竞争力,不断拓展市场份额,进而为企业创造更好的经营业绩[10]。基于此,本文提出假设 1:研发投入对企业绩效的影响存在显著的正相关关系。

此外,由于科创企业研发活动的周期较长,同时存在研发失败的风险,因此研发成果最终是否能够带来经济效益具有不确定性。一个研发项目从投资到应用所需的时间可能会超过一个会计周期,并且,早期研发投入的科研成果可能需要在市场上经过一段时间的考验,实现了商业化之后,才能够产生经营效益,推动企业绩效的提升。故研发投入对于企业绩效的影响可能无法完全在当期体现,可能会延迟,甚至对滞后期的影响可能更为显著。基于此,本文提出假设 2:研发投入对企业绩效滞后性影响存在显著的正相关关系。

3. 研究设计

3.1. 样本选择

本文选取 2016~2020 年我国上交所科创板中的所有上市公司为研究样本,数据主要来源于东方财富网的 choice 金融终端,经过计算整理形成分析样本,共得到观测值 1505 个,在剔除没有完整披露研发费用的上市公司后,共获得有效观测值 1335 个,其中 2016 年 174 个、2017 年 288 个、2018 年 291 个、2019 年 291 个和 2020 年 291 个。

3.2. 变量引入

被解释变量。研发投入对企业绩效的影响,是本文的出发点。而企业的经济效益和绩效,主要由企业的盈利能力来体现,因此本文用净资产报酬率(ROE)衡量企业绩效。净资产报酬率的高低,反映了企业所有者获利能力的强弱,其作为企业的一项重要财务指标,能科学有效地反映企业的盈利状况。计算公式为:净资产报酬率 = 净利润/平均净资产。

解释变量。由于研发支出的绝对值受公司规模、产品类型、行业状况等多种因素的影响,可能存在较大差异,不利于模型建立和分析,因而本文借鉴大多数学者的做法,选取研发投入强度(RD)作为本研究的解释变量[11]。计算公式为:研发投入 = 研发费用/营业收入。

控制变量。借鉴已有研究成果,本文选取的控制变量为企业规模、企业偿债能力和发展能力,各变量具体定义如表 1 所示。

Table 1. Variable definition
表 1. 变量定义

| 变量类型 | 变量名称 | 变量符号 | 计算公式 |
|-------|---------|------|-----------------|
| 被解释变量 | 净资产报酬率 | ROE | 净利润/平均净资产 |
| 解释变量 | 研发投入 | RD | 研发费用/营业收入 |
| | 总资产自然对数 | lnTA | 期末资产总额取自然对数 |
| 控制变量 | 资产负债率 | LEV | 负债总额/资产总额 |
| | 总资产增长率 | TAGR | 本年总资产增长额/年初资产总额 |

3.3. 模型构建

已有前人研究得出，研发支出不仅会对企业当期绩效产生影响，还会产生滞后效应，因此，本文拟用模型一验证研发支出对企业当期绩效的影响；用模型二探析研发支出对企业滞后期绩效的影响。

$$\text{模型一: } ROE_{it} = \alpha_i + \beta_1 RD_{it} + \beta_2 \ln TA_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 TAGR_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{模型二: } ROE_{it} = \alpha_i + \beta_1 RD_{it-1} + \beta_2 RD_{it-2} + \beta_3 \ln TA_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 TAGR_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中， i 代表样本公司，共有 I 家 ($i = 1, 2, \dots, I$)； t 表示时间趋势 ($t = 2016, 2017, 2018, 2019, 2020$)； $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ 为各变量系数； ε 表示随机误差项。

4. 实证分析

本研究使用 SPSS24.0 统计软件对模型进行检验。表 2~7 分别显示了各项被检验的结果。

4.1. 描述性统计分析

表 2 进行了变量描述性统计分析，从表中可以看出：净资产报酬率平均值为 17.88%，该值比较大，说明科创企业很有发展前景。研发投入平均值为 10.48%，国际上一般认为企业的研发投入与销售收入之比需达到 5% 以上，才会在竞争中具有优势，由此可见，科创企业很重视研发，具备一定的竞争优势。总资产自然对数平均值为 20.54，资产负债率平均值为 33.79%，总资产增长率平均值为 46.68%。总资产自然对数的标准差最大，为 1.1132，说明科创企业的规模相差较大；其次是总资产增长率，为 0.7682。从表 2 中可见，变量的变动较大，这也体现了科创板是一个风险大的股票市场，符合实际情况。

Table 2. Descriptive statistical analysis
表 2. 描述统计分析

| | 样本数 | 最小值 | 最大值 | 平均值 | 标准差 |
|------|------|---------|---------|-----------|-----------|
| ROE | 1335 | -2.7009 | 1.7697 | 0.178783 | 0.1808441 |
| RD | 1335 | 0.0077 | 0.9772 | 0.104812 | 0.0840275 |
| lnTA | 1335 | 17.8911 | 26.0443 | 20.537439 | 1.1132263 |
| LEV | 1335 | 0.0198 | 0.987 | 0.337851 | 0.1903115 |
| TAGR | 1335 | -0.3873 | 8.8841 | 0.466846 | 0.7682463 |

4.2. 变量间相关性分析

表 3 相关性分析的结果显示模型一中控制变量与被解释变量之间存在显著的相关关系，其中，资产负债率和总资产增长率与净资产报酬率正相关，总资产自然对数与净资产报酬率负相关。此外，解释变

量研发投入与净资产报酬率呈现显著的负相关关系，这与预期不符。

Table 3. Pearson correlation coefficient of model I

表 3. 模型一 Pearson 相关系数

| | ROE | RD | lnTA | LEV | TAGR |
|------|----------|----------|---------|----------|------|
| ROE | 1 | | | | |
| RD | -0.236** | 1 | | | |
| lnTA | -0.209** | -0.117** | 1 | | |
| LEV | 0.109** | -0.240** | 0.125** | 1 | |
| TAGR | 0.118** | 0.072** | 0.178** | -0.237** | 1 |

注: **在 0.01 级别(双尾), 相关性显著。

表 4 是模型二的相关性分析结果, 可以看出, 控制变量与被解释变量之间存在显著的相关关系, 其结果与模型一相差不大。与模型一最大的区别在于解释变量, 从表中可以看出, 滞后一期的研发投入(即去年的研发投入)对今年绩效的影响呈现显著的负相关关系, 相关系数为-0.114; 同时, 滞后两期的研发投入在 10%的显著性水平下, 与企业绩效呈负相关关系, 相关系数为-0.078。这非常不符合预期, 原因可能是科创企业需要持续不断的研发投入, 滞后的研发投入对当期的正向影响不足以抵消当期的研发投入带来的负向影响, 当企业的技术成熟后, 或许会扭转这种不利局面。

Table 4. Pearson correlation coefficient of model II

表 4. 模型二 Pearson 相关系数

| | ROE | RD1 | RD2 | lnTA | LEV | TAGR |
|------|----------|----------|----------|---------|----------|------|
| ROE | 1 | | | | | |
| RD1 | -0.114** | 1 | | | | |
| RD2 | -0.078* | 0.882** | 1 | | | |
| lnTA | -0.226** | -0.064 | -0.034 | 1 | | |
| LEV | 0.146** | -0.250** | -0.251** | 0.133** | 1 | |
| TAGR | 0.110** | 0.148** | 0.167** | 0.175** | -0.254** | 1 |

注: **在 0.01 级别(双尾), *在 0.1 级别(双尾), 相关性显著。

上述相关性分析只是简单的初步验证, 还需通过回归分析来进一步地研究。为了进一步探讨研发投入与企业绩效的关系, 本研究采用了普通线性回归对数据进行分析, 探讨科创企业研发投入与企业绩效之间的关系。

4.3. 回归分析

表 5 中(即模型一)研发投入对企业当期绩效影响的回归结果显示, 各变量的容差均小于 1, VIF 膨胀因子均集中在 1 左右, 这说明各变量之间不存在多重共线性; 调整后的 R^2 值为 0.160, 说明模型解释了总体的 16.0%。综上所述, 模型一是有效的。基于模型有效的前提得到的回归结果, 可以看出, RD 与 ROE 之间存在负相关关系, 回归系数为-0.253, 即企业的研发投入提高 1%, 绩效将随之下降 25.3%; Sig 的值为 0.000, 通过了 1%的显著性水平检验, 说明我国科创企业研发投入会抑制当期绩效。这与前文的

相关性分析结果一致，但与预期不符，可能是科创企业研发投入强度大，研发周期长所致。此外，科创企业的当期绩效会随着总资产的增加而下降，随着资产负债率和总资产增长率的上升而增加，造成这一结果的原因可能是总资产的增加一定程度上会导致折旧的增加，进而降低利润。

Table 5. Regression results of the impact of R & D investment on the current performance of enterprises

表 5. 研发投入对企业当期绩效影响的回归结果

| 模型 | 变量 | 未标准化系数 | | 标准化系数 | t | 显著性 | 共线性统计 | |
|----|---------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|-------|
| | | B | 标准误差 | Beta | | | 容差 | VIF |
| 1 | (常量) | 1.154 | 0.086 | | 13.354 | 0.000 | | |
| | RD | -0.545 | 0.056 | -0.253 | -9.762 | 0.000 | 0.934 | 1.071 |
| | lnTA | -0.048 | 0.004 | -0.296 | -11.366 | 0.000 | 0.930 | 1.075 |
| | LEV | 0.131 | 0.026 | 0.138 | 5.139 | 0.000 | 0.874 | 1.145 |
| | TAGR | 0.052 | 0.006 | 0.221 | 8.364 | 0.000 | 0.899 | 1.113 |
| | 调整后 R 方 | | | 0.160 | | 德宾 - 沃森 | | 1.902 |
| | F 值 | | 64.713 | | 显著性 | | 0.000 | |

注：因变量为 ROE。

表 6 (即模型二)列示了研发投入对企业滞后期绩效影响的回归结果，从中可以看出，RD1 和 RD2 的 VIF 膨胀因子大于 4，均大于模型一，这可能是因为当期的研发投入强度会影响下期的研发投入决策，虽然有一定的相关性，但各变量的 VIF 膨胀因子均小于 5，满足普遍认同的 VIF 需小于 10，可以合理认为各变量之间不存在多重共线性。调整后的 R^2 值为 0.274；F 值为 44.935，整体显著性水平为 0.000，说明各变量之间存在显著的线性关系，模型 2 是有效的。根据回归结果可以看出，RD1 与 RD2 回归系数分别为 -0.221 和 0.134，且在 1% 的显著性水平下，研发投入每提高 1%，滞后一期的企业绩效则降低 22.1%；在 10% 的显著性水平下，研发投入每上升 1%，滞后两期的企业绩效随之上升 13.4%。研究结果说明我国科创企业研发投入对企业绩效存在显著的滞后性影响，随着时间的推移，研发投入对企业绩效的负向影响逐渐减小，并逐渐由负向影响转变为正向影响。这可能是因为科创企业为了获得竞争优势，需要在前期大量进行研发投入，且研发投入转变成成果的周期较长。

Table 6. Regression results of the impact of R & D investment on enterprise lag performance

表 6. 研发投入对企业滞后期绩效影响的回归结果

| 模型 | 变量 | 未标准化系数 | | 标准化系数 | t | 显著性 | 共线性统计 | |
|----|---------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|-------|
| | | B | 标准误差 | Beta | | | 容差 | VIF |
| 2 | (常量) | 1.230 | 0.101 | | 12.207 | 0.000 | | |
| | RD1 | -0.422 | 0.147 | -0.221 | -2.867 | 0.004 | 0.211 | 4.748 |
| | RD2 | 0.210 | 0.119 | 0.134 | 1.766 | 0.078 | 0.218 | 4.581 |
| | lnTA | -0.055 | 0.005 | -0.411 | -11.196 | 0.000 | 0.929 | 1.077 |
| | LEV | 0.282 | 0.032 | 0.362 | 8.894 | 0.000 | 0.755 | 1.324 |
| | TAGR | 0.048 | 0.005 | 0.358 | 9.204 | 0.000 | 0.827 | 1.209 |
| | 调整后 R 方 | | 0.274 | | | 德宾 - 沃森 | | 1.820 |
| | F 值 | | 44.935 | | 显著性 | | 0.000 | |

注：因变量为 ROE。

4.4. 稳健性检验

从表 7 的回归结果可以看出, 利用营业利润率代表企业绩效得到的部分指标的显著性与回归系数有所提高, 并且稳健性检验结果与前文没有显著差异, 表明本文实证结果具有较高的稳健性[12]。

Table 7. R & D investment and OPM regression results

表 7. 研发投入与 OPM 回归结果

| 变量 | 模型一(当期绩效) | 模型二(滞后续效) |
|---------|---------------------|--------------------|
| RD | -0.388*** (-16.084) | |
| RD1 | | -0.268*** (-3.463) |
| RD2 | | 0.145* (1.910) |
| lnTA | -0.125*** (-5.179) | -0.189*** (-5.124) |
| LEV | -0.374*** (-14.989) | -0.381*** (-9.321) |
| TAGR | 0.161*** (6.561) | 0.201*** (5.151) |
| 调整后 R 方 | 0.274 | 0.265 |
| F 值 | 126.661 | 42.962 |
| 德宾 - 沃森 | 1.875 | 1.984 |

注: ***, *分别表示在 1%和 10%的统计水平下显著, 括号内为 t 值。

5. 结论与建议

5.1. 实证结论

本文基于 2016~2020 年科创板上市公司财务数据, 采用多元线性回归模型, 实证检验了研发投入与企业绩效的线性关系, 并深入研究了研发投入对企业绩效的滞后性影响, 得到的主要结论有两个。一是研发投入对当期的企业绩效存在显著的负向影响, 出现这一结果的原因可能是由于研发投入对企业绩效产生促进影响是有条件的, 若消耗了企业资源的研发投入没有形成无形资产而费用化了, 则会减少当期的利润。二是研发投入对企业绩效的影响存在滞后性, 具体表现为研发投入对滞后一期的企业绩效存在显著的负向影响, 对滞后两期的企业绩效存在显著的正向影响, 造成这一现象的原因可能是, 科创企业为了获得竞争优势而在前期进行的大量研发投入, 严重影响了企业当期业绩, 该不利影响甚至持续到下一期, 同时研发投入转变成成果的周期很长, 直到滞后两期, 研发投入才开始显现出正向作用。

5.2. 建议

党的十九大报告提出“我国经济已由高速增长转向高质量发展阶段”这一历史性论断。那么科创企业如何响应国家战略, 抓住科创板这一历史机遇, 使自身在市场中站稳脚跟呢? 国家又该如何保障科创企业的研发环境, 免去其后顾之忧呢? 通过以上研究, 本文提出如下建议。

企业应立足于长远发展, 树立正确的研发意识。根据研究结论可以合理推测出, 科创企业现阶段创新成果转化率较低, 导致大量的研发支出费用化, 影响了企业绩效。从研发支出到企业的无形资产是一次惊险的“跳跃”, 不可避免地会给企业当期绩效带来不利的影响, 但从长远来看, 研发投入可以促进企业绩效, 为企业在市场中赢得一席之地。因此, 科创企业应当立足于长远发展, 继续提高研发投入力度, 培养核心力量, 提升成果转化率, 实质上实现研发活动对企业绩效的促进作用。一方面, 企业要大力进行研发活动, 促进新产品产出, 获得稳定的销售市场, 降低生产成本; 另一方面, 企业应重视研发

人才的培养,制定相关的人才引进及激励政策,做到才尽其用。除此之外,科创企业还应当严格按照新会计准则,规范化地披露研发费用相关信息。研发信息的完整披露,一方面能够提高企业财务报表的可信度,增加股东们对企业的了解与信任,进而提升品牌价值;另一方面能够使潜在投资者预估企业未来发展方向和未来价值,有利于吸引更多投资者的加入,扩展研发融资渠道。

政府应利用国家政策,优化科创企业的营商环境。在科创企业注重研发投入的基础上,国家也应该出台相关政策,保障科创企业的研发环境,免去其后顾之忧。首先,政府可以面向科创企业设立专门的资助指标和等级,针对有研发潜力的科创企业进行专项的资金支持;同时,给予科创企业优惠的银行贷款利率或其他优惠政策,以鼓励科创企业加大研发力度,促进企业发展,服务国家战略。其次,由政府牵头建设更加多样化的创新研发合作平台,营造更加公平的市场竞争环境,减少信息不对称;同时,加大对知识产权的保护力度,减少寻租现象,为其发展营造良好的营商环境。

参考文献

- [1] 王化成,卢闯,李春玲. 企业无形资产与未来业绩相关性研究——基于中国资本市场的经验证据[J]. 中国软科学, 2005(10): 120-124.
- [2] 周艳,曾静. 企业 R&D 投入与企业价值相关关系实证研究——基于沪深两市上市公司的数据挖掘[J]. 科学学与科学技术管理, 2011, 32(1): 146-151.
- [3] 齐秀辉,王维,武志勇. 高管激励调节下研发投入与企业绩效关系研究[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(15): 76-82.
- [4] 张晓辉,吕星文,周伟杰. 民营上市公司研发支出与企业绩效的关系研究[J]. 长春大学学报, 2020, 30(5): 1-7.
- [5] 郭斌. 规模、R&D 与绩效: 对我国软件产业的实证分析[J]. 科研管理, 2006(1): 121-126.
- [6] 陆玉梅,王春梅. R&D 投入对上市公司经营绩效的影响研究——以制造业、信息技术业为例[J]. 科技管理研究, 2011, 31(5): 122-127.
- [7] 王秋菲,徐昕,秦爽. 高管激励、研发投入与企业绩效关系研究——基于软件与信息技术行业的数据[J]. 技术与创新管理, 2020, 41(2): 178-188.
- [8] 黄禹,韩超. 研发投入对企业绩效的实证研究——基于我国新能源企业上市公司数据的经验分析[J]. 会计之友, 2013(11): 37-41.
- [9] 陈收,邹增明,刘端. 技术创新能力生命周期与研发投入对企业绩效的影响[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(12): 72-78.
- [10] 郭倩文,徐焕章,王译. 研发投入、股权结构与企业绩效[J]. 财会通讯, 2020(12): 50-57.
- [11] 尹美群,盛磊,李文博. 高管激励、创新投入与公司绩效——基于内生性视角的分行业实证研究[J]. 南开管理评论, 2018, 21(1): 109-117.
- [12] 赵毅,王楠,张陆洋. 科创企业研发投入对企业绩效的非线性影响——基于固定效应面板门槛模型的实证研究[J]. 工业技术经济, 2021, 40(1): 48-58.