

规上工业企业 R&D 投入质量及障碍因素分析

——以淄博市为例

王攀¹, 车轶², 侯宗建¹

(1. 淄博市科学技术信息服务中心, 山东 淄博 255000; 2. 淄博市科学技术发展中心, 山东 淄博 255000)

摘要: 以淄博市规上工业企业 2011—2021 年相关数据为研究载体, 分析其 R&D 投入特征, 借助熵值法对淄博市规上工业企业 R&D 投入质量进行评价, 并引入障碍度模型, 找出主要障碍因素。结果表明: 淄博市规上工业企业 R&D 投入质量总体呈现波动上升的趋势, 投入质量改善明显提升的是 R&D 活动规模, R&D 投入能力出现小幅下滑; R&D 投入结构已超越 R&D 投入能力成为影响 R&D 投入质量的首要因素, 表明淄博市规上工业企业 R&D 投入正在由规模投入向质量投入转变; 基础研究成为阻碍淄博市规上工业企业 R&D 高质量投入的主要障碍因子, 并且阻碍程度正在快速提升; R&D 人员、R&D 投入强度分列 2、3 位, 位列第 4 的应用研究近年障碍度提升趋势明显。

关键词: 规上工业企业; R&D; 熵值法; 障碍度模型; 高质量投入

中图分类号: F406 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)21-0108-06

R&D 作为科技活动中最具创新性和创造性的部分, 是整个科技活动的基础和核心^[1]。R&D 投入及其相关数据, 也是衡量一个国家或地区科技活动规模、科技投入水平的重要指标, 是科技竞争力的重要体现。规模以上工业企业作为创新主体在 R&D 活动中已经占据主导地位, 有数据显示, 中国全社会 R&D 经费中, 各类企业 R&D 经费支出占到了 77.47%, 而规模以上工业企业的 R&D 经费支出又占据各类企业 R&D 经费支出的 90.12%^[2]。目前全球经济回暖乏力, 逆全球化思潮、贸易保护主义以及国内消费降级对工业经济尤其是传统行业带来巨大冲击, 高新技术成为世界大国博弈、经济增长的重要战场和动力引擎。规上工业企业作为重要创新载体, 不可避免地参与到创新研发的竞争当中, 提升 R&D 投入质量已成为企业技术提质升级、竞争力倍增的重要途径。

淄博是全国重要的工业城市。全国 41 个工业大类中, 淄博拥有 39 个, 形成了以石油化工、精细化工、医药和医疗器械、纺织、建材以及新材料、电子信息、汽车及机电装备等为主导的现代产业体系^[3]。与南京、西安等一些高校、科研院所资源丰富的城

市不同, 淄博市规上工业企业 R&D 投入占据淄博市全社会研发投入的 85.82%, 远高国内平均水平。如何实现域内规上工业企业 R&D 高质量投入, 对于提升企业创新能级, 加快培育企业自主创新能力, 激发城市创新活力具有重要意义。

国内已有学者对工业企业 R&D 投入开展了相关研究。赵桂玲等^[4]、李健^[5]、吴晓等^[6]从宏观角度分析了不同区域内规上工业企业研发投入或者 R&D 经费投入的现状、存在的问题并提出相应对策; 徐莉^[2]、庞超^[7]、卢方元和海婷婷^[8]、李逸卓^[9]利用多种分析方法, 从投入、产出角度, 通过选取不同指标, 对规模以上工业企业 R&D 投入绩效、溢出效应进行了研究。部分学者从微观角度对工业企业 R&D 投入各相关指标内在联系进行了研究。例如, 胡军燕和袁川泰^[10]对政府 R&D 投入与企业基础研究之间影响进行了实证研究。也有部分学者依据企业不同属性, 如类型、规模、行业等对 R&D 投入开展研究。例如, 刘雨鑫等^[11]对北京市创业型企业的 R&D 投入影响因素进行了分析; 彭秋霞^[12]对湖南省的大中型工业企业 R&D 投入绩效进行分析研究; 王威^[13]以浙江省创业板上市企业为样

收稿日期: 2024-06-19

基金项目: 山东省重点研发计划(软科学 2021PKY03044)

作者简介: 王攀(1981—), 男, 山东济南人, 副研究员, 研究方向为科技咨询与科技管理服务; 车轶(1985—), 女, 山东栖霞人, 高级工程师, 研究方向为科技咨询与科技管理服务; 侯宗建(1989—), 男, 山东淄博人, 实习研究员, 研究方向为科技咨询与科技管理服务。

板,通过现状研究对企业研发投入影响因素进行了分析。通过文献检索发现,国内关于规模以上工业企业 R&D 投入的文献多集中于现状分析、投入产出绩效评价,对于规模以上工业企业 R&D 投入质量综合评价、投入因素障碍分析的文献较少。因此,本文以淄博市规上工业企业 2011—2021 年相关数据为研究样本,分析其投入现状特征,综合评价投入质量,找出重要影响因素,以期为实现区域内规上工业企业 R&D 高质量投入提供方向,对全国工业企业提高 R&D 投入水平也具有一定参考价值。

1 淄博市规上工业企业 R&D 投入现状

1.1 规上工业企业 R&D 活动规模逐步扩大

2021 年淄博市拥有 R&D 活动的规上工业企业 1 042 家,同比增长 41.77%,增速较上年提高 30.91 个百分点,是 2011 年的 3.45 倍,占规上工业企业的比重由 2011 年的 9.35% 猛增至 2021 年的 53.2%,增长了 43.85 个百分点;2021 年拥有科研活动机构的规上工业企业 666 家,较上年度增长 35.92%,是 2011 年的 2.3 倍,有科研活动机构的企业数占规上工业企业数由 2011 年的 9.13% 增长到 2021 年的 34.01%,增长了 24.88 个百分点。

1.2 R&D 经费增速波动较大,创新主体地位略有下降

2021 年淄博市规上工业企业 R&D 经费投入 101.25 亿元,同比增长 16.93%,增速明显,超出全省 2.31 个百分点;逐年来看,多数年份处于两位数的高速增长,但浮动较大,其中,在 2012—2015 年、2018—2021 年先后出现 2 次增速较大回落,最大降幅出现在 2019 年,较上年下降 26.82%,整体波动幅度加大。年均增速上,淄博市规上工业企业 R&D 经费年均增速 6%,高于全省 1.23 个百分点。

占全市 R&D 经费比重下降明显。2018 年开始均低于 90%,2019 年最低回落至 82.62%,之后略有回升,2021 年占全市 R&D 经费比重为 84.78%,较上年度增长 0.41 个百分点。

全市 R&D 人员占全市总人口比重由 2011 年的 0.67% 上升到 2021 年的 1.11%,提升了 0.44 个百分点,但是规模以上工业企业 R&D 人员占全市 R&D 人员比重由 2011 年的 89.99% 下降至 2021 年的 79.86%,下降了 10.13 个百分点;规上 R&D 人员折合全时当量占全市 R&D 人员折合全时当量的比重也由 2011 年的 91.89% 下降至 2021 年的 83.17%。

综合来看,规上工业企业虽然仍是淄博市研发投入的主要力量,但是经费增速波动较大,创新主体地位略有下降。

1.3 政府资金引导显著,投入强度提升明显

资金来源数据显示,政府资金在 R&D 经费中的比重逐步下降,2018 年首次下降至 2% 以下,2019 年受工业品价格下降、企业利润缩水等影响,政府资金投入有所追加,达到 3.68%,之后迅速回落至 2% 以下,2021 年政府资金投入占比为 1.79%,较上年基本保持稳定。

投入强度方面,整体提升明显。规上工业企业 R&D 经费投入强度由 2011 年的 0.64 上涨至 2021 年的 1.67,上涨了 1.03 个百分点。2017 年之前投入强度呈现明显上升趋势,2018—2021 年震荡变化,2020 年达到最高值 1.88%,2021 年略有回落,较上年度下降了 0.21 个百分点。从全市 16 地市横向对比来看,投入强度在全省排名略有提升,由 2011 年第 9 位提升至 2021 年第 7 位,上升 2 个位次。

从人员规模看,2021 年规上工业企业 R&D 人员数达到 3.85 万人,较 2011 年的 2.54 万人增长了 51.57%,占规上工业企业员工的比重由 2011 年的 3.58% 上涨至 2021 年的 12.29%,上涨了 8.71 个百分点。

综合来看,政府资金引导企业创新投入效果显著,企业研发投入积极性不断增强,投入强度提升明显。

1.4 产业结构不断优化,高新技术产业保持较快发展

2021 年全市“四强”产业增加值增长 15.8%,占全市规模以上工业增加值比重达 48.9%,比上年提高 1.7 个百分点。高技术制造业增加值增长 16.4%,快于全部规模以上工业增加值增速 2.3 个百分点。高新技术产业产值占规模以上工业比重增长较快,2021 年全市高新技术产业产值占规模以上工业总产值比重达到 47.1%,比上年提高 4.6 个百分点,比 2011 年提高了 20.5 个百分点。2021 年全市规模以上工业企业拥有有效发明专利 6 588 件,同比增长 16.25%,是 2011 年的 4.46 倍。

2 淄博市规上工业企业 R&D 投入质量综合评价

2.1 指标体系构建

在借鉴相关研究的基础上,考虑各指标数据的代表性、易获取性以及层次关联性,从 R&D 投入能

力、R&D投入意愿、R&D投入规模、R&D投入结构4个维度选取销售利润率、成本费用利润率、流动资产周转率、企业R&D投入强度、政府引导资金、R&D人员全时当量等12个指标作为二级指标构建指标体系,具体见表1。

表1 淄博市规上工业企业R&D投入质量评价体系

一级指标	二级指标	单位
R&D投入能力 B_1	销售利润率 C_1	%
	成本费用利润率 C_2	%
	流动资产周转率 C_3	次
R&D投入意愿 B_2	R&D投入强度 C_4	%
	政府引导 C_5	万元
	R&D人员全时当量 C_6	人年
R&D投入规模 B_3	有R&D活动企业数 C_7	个
	R&D人员数 C_8	人
	有R&D活动机构企业数 C_9	个
R&D投入结构 B_4	基础研究 C_{10}	万元
	应用研究 C_{11}	万元
	试验发展 C_{12}	万元

2.2 数据来源及处理

选取2011—2021年淄博市规上工业企业R&D投入相关指标作为面板数据,各指标的原始数据主要来源于《山东省统计年鉴》以及《淄博市统计年鉴》。由于数据量纲不同,采用min-max(最小-最大)标准化方法对数据进行标准化处理,结果见表2。需要说明的是,在运用熵值法评价过程中,为了避免出现ln0的情况,统一将数据向右偏移0.1个数据单位后进行权重计算。

2.3 高质量投入综合评价

熵值法是一种客观赋权的评价方法,其根本思想是通过指标离散程度来确定权重^[14]。具体计算步骤:①对原始数据矩阵 $A = (A_{ij})_{m \times n}$ 进行标准化处理得到矩阵 $A' = (A'_{ij})_{m \times n}$;②根据公式 $P_{ij} =$

$A'_{ij} / \sum_{i=1}^m A'_{ij}$ 计算各指标比重得到 P 矩阵;③计算各指标熵值 $E_j = -\left(\frac{1}{\ln m}\right) \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}$;④计算第 j 个指标的差异程度 $D_j = 1 - E_j$;⑤计算权重 $W_j = D_j / \sum_{j=1}^n D_j$,一级指标权重 $W_b = \sum_1^j W_j$;⑥各指标综合得分 $F_{ij} = W_j P_{ij}$,一级指标得分 $F_b = \sum_1^j F_j W_b$ (当 $b=1, j=1, 2, 3$; 当 $b=2, j=4, 5, 6$; 当 $b=3, j=7, 8, 9$; 当 $b=4, j=10, 11, 12$), 总得分 $F_a = \sum_{b=1}^4 F_b$ 。

利用熵值法计算各层级指标权重见表3。

由表3可以看出,一级指标中对规上工业企业R&D投入质量影响最大的是R&D投入结构,最小的是R&D投入能力,影响程度相差2.14倍;二级指标中,基础研究、R&D人员数以及R&D投入强度影响力较大,销售利润率、成本费用利用率等指标影响相对较小。说明对于规模以上工业企业,企业的运营能力、资金的稳定投入已不再是影响R&D投入质量的决定性因素,相反,投入结构的改善成为提升R&D投入质效的重要环节,表明规上工业企业已经由追求经费投入的规模效益向结构改善高质量投入转变。

测算的规上工业企业R&D投入质量总体评价结果如图1所示。

由图1可以看出,淄博市规上工业企业R&D投入质量总体呈现波动上升的趋势,综合得分由2011年的0.0098增长到2021年的0.0342,增长近2.5倍,说明企业创新理念在不断增强,研发创新需求越来越迫切。其中2011—2015年R&D投入

表2 2011—2021年淄博市规上工业企业R&D投入评价指标标准化值

年份	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}	C_{12}
2011	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.000 0	0.000 0	0.293 7	0.000 0	0.023 4	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
2012	0.876 7	0.867 6	0.941 0	0.032 3	0.234 2	0.248 2	0.053 5	0.236 5	0.133 3	0.000 0	0.266 0	0.155 4
2013	0.772 1	0.758 4	0.926 2	0.048 4	0.464 9	0.280 7	0.085 2	0.170 9	0.167 7	0.021 3	0.175 6	0.270 9
2014	0.548 8	0.525 2	0.830 3	0.008 1	0.270 1	0.082 1	0.071 8	0.159 0	0.175 8	0.000 0	0.838 0	0.179 9
2015	0.639 5	0.623 9	0.782 3	0.088 7	0.628 3	0.192 2	0.229 9	0.140 3	0.258 6	0.000 0	0.087 6	0.388 2
2016	0.714 0	0.703 8	0.963 1	0.104 8	0.336 4	0.381 9	0.609 5	0.273 8	0.543 4	0.699 8	0.859 6	0.490 1
2017	0.581 4	0.563 0	0.693 7	0.322 6	0.461 9	0.347 3	1.000 0	0.357 8	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.748 5
2018	0.388 4	0.378 2	0.203 0	0.959 7	0.475 8	0.707 8	0.903 9	0.814 6	0.614 1	0.161 1	0.364 9	1.000 0
2019	0.000 0	0.000 0	0.151 3	0.838 7	1.000 0	0.000 0	0.445 3	0.011 3	0.355 6	0.447 9	0.737 1	0.433 8
2020	0.251 2	0.256 3	0.000 0	1.000 0	0.096 3	0.003 5	0.532 8	0.000 0	0.404 0	0.158 0	0.030 7	0.464 3
2021	0.648 8	0.663 9	0.084 9	0.830 6	0.279 6	1.000 0	0.906 3	1.000 0	0.759 6	0.000 0	0.221 7	0.699 7

表 3 规上工业企业 R&D 投入水平各级指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重
R&D 投入能力	0.146 1	销售利润率	0.037 7
		成本费用利润率	0.037 8
		流动资产周转率	0.070 6
R&D 投入意愿	0.275 8	R&D 投入强度	0.137 4
		政府引导	0.055 0
		R&D 人员全时当量	0.083 4
R&D 投入规模	0.266 1	有 R&D 活动企业数	0.093 0
		R&D 人员数	0.108 6
		有 R&D 活动机构企业数	0.064 5
R&D 投入结构	0.312 0	基础研究	0.164 3
		应用研究	0.093 2
		试验发展	0.054 5

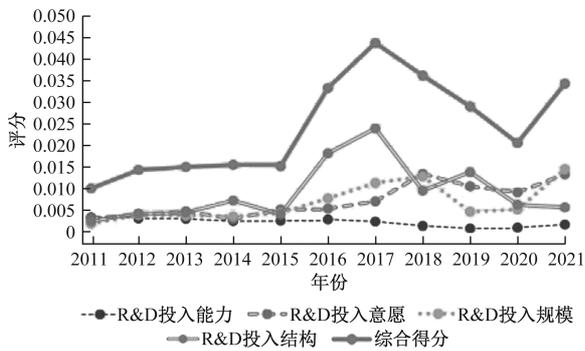


图 1 2011—2021 年规上工业企业 R&D 投入水平评价结果

相对平稳,2015 年开始 R&D 投入质量迅速提升,到 2017 年达到最高水平 0.437,之后有所回落,2021 年筑底回升。

R&D 投入能力 2011—2021 年基本保持平稳,综合得分略有下降,其主要贡献来源于流动资产周转,说明企业应当进一步重视对于流动资产的有效利用;R&D 投入意愿呈现逐步提升趋势,由 2011 年的 0.002 9 提升到 2021 年的 0.013 1,年均增长 35%,表明企业对研发创新重视程度在不断提升;R&D 投入规模方面,2011—2018 年稳定增长,2018 年后有所波动,在 2019 年、2020 年连续两年低位调整后,2021 年再次回升,是 2011 年的 8.93 倍;R&D 投入结构方面波动较为剧烈,尤其 2015 年之后,呈现出先升后降的趋势,但仍然呈现缓慢上升态势,由 2011 年的 0.002 2 提升至 2021 年的 0.005 4。综合来看,4 个一级指标中,质量水平提升幅度最大的是 R&D 活动规模,其次是 R&D 投入意愿,R&D 投入能力则小幅下降。

3 障碍因素分析

在前期综合评价的基础上,引入障碍度模型对一级指标和二级指标数据进行测度,具体计算方法为:①确定各因子影响度 $S_j = W_b W_j$;②计算指标

偏离矩阵 $I = 1 - A'_{ij}$;③根据 $O_{ij} = SI / \sum_{j=1}^n SI$ 得到各指标障碍度结果, O_{ij} 为第 i 行 j 列指标障碍度。一级指标障碍度如图 2 所示。

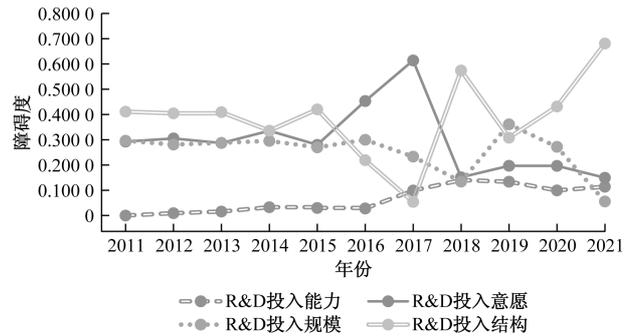


图 2 2011—2021 年淄博市规上工业企业 R&D 投入一级指标障碍度

由图 2 可以看出,研究期内 4 个一级指标中 R&D 投入意愿、R&D 投入规模两项指标的障碍度总体呈现波动下降趋势,尤其是 R&D 投入规模障碍度排名由 2011 年的第 3 下降至 2021 年的第 4 位。R&D 投入能力和 R&D 投入结构两项指标呈现震荡上升的趋势,R&D 投入能力虽然一度是一级指标中障碍度最低的指标,但从 2016 年开始,障碍度逐渐攀升,2021 年已超越 R&D 投入规模,障碍度位列第 3 位。R&D 投入结构指标障碍度多数年处于一级指标中的首位,虽然自 2015 年后有所波动,呈现下降趋势,2017 年下落至第 4 位后,在 2018 年迅速回升至第 1 位,并且近年来波动上升趋势明显。

从二级指标中障碍因子的平均障碍度数值大小来看,基础研究(0.233 6)、R&D 投入强度(0.140 4)和 R&D 人员数(0.124 1)分别处于因子的前 3 位,其中基础研究障碍度较 2011 年提升了 104%。

从单个因子作用强度趋势上看,展现出明显提升趋势的因子是流动资产周转率和政府引导,分别由 2011 年的第 10、第 9 位上升至 2021 年的第 4、第 3 位,均提升了 6 个位次。处于明显下降趋势的因子有两项,分别是 R&D 投入强度、有 R&D 活动企业数,其余因子障碍度趋势变化保持相对平稳。

各年度障碍度排名前 5 的因子见表 4。

从表 4 出现频次角度梳理可以发现,障碍度出现频次最高的因子是基础研究,该因子障碍度常年位于前 3 位,只有在 2017 年未进入前 5,并且多数年份下该因子障碍度均位于第 1 位,成为影响 R&D 投入质量的主要障碍,其次,R&D 人员、R&D 投入

表4 各年度障碍度排名前5的因子

年份	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
2011				2			5	4		1	3	
2012				2			3	4		1	5	
2013				2			5	4		1	3	
2014				2		5	4	3		1		
2015				2			5	4		1	3	
2016				1	5	4		2		3		
2017				1	4	3		2				5
2018			3		4	5				1	2	
2019						3	4	1	5	2		
2020					5	4		2		1	3	
2021			4	5	3					1	2	

强度分别以9次、8次的出现频率位列2、3位,需要引起注意的是虽然R&D投入强度出现频次较高,但通过之前的分析发现其因子作用强度却呈现逐渐降低的趋势,而出现频次位列第4的应用研究障碍度处于明显提升状态。障碍度出现频次较低的因子主要是有R&D活动机构企业数、试验发展,这两项因子在研究期内只出现过1次,而销售利润率和成本费用利润率均未出现过。

4 结论与建议

4.1 结论

(1)淄博市规上工业企业R&D投入质量总体呈现波动上升的趋势。综合得分由2011年的0.0098增长到2021年的0.0342,增长近2.5倍,说明企业创新理念在不断增强,研发创新需求越来越迫切。其中,投入质量改善明显提升的是R&D活动规模,综合得分是2011年的8.93倍,主要得益于拥有研发活动和研发机构的规上工业企业数量快速增长;R&D投入能力出现小幅下滑,综合得分由0.0031下降至0.0014。

(2)R&D投入结构已超越R&D投入能力成为影响R&D投入质量的首要因素,影响程度相差2.14倍。二级指标中,基础研究、R&D人员数以及R&D投入强度影响力较大,销售利润率、成本费用利用率等指标影响相对较小,说明对于规模以上工业企业,企业的运营能力、资金的稳定投入已不再是影响R&D投入质量的决定性因素,相反,投入结构的改善成为提升R&D投入质效的重要环节,表明规上工业企业已经由追求经费投入的规模效益向结构改善高质量投入转变。

(3)基础研究成为阻碍淄博市规上工业企业R&D高质量投入的主要阻碍因子,并且阻碍程度正在快速提升,较2011年提升了104%;R&D人

员、R&D投入强度分列2、3位,位列第4的应用研究近年障碍度提升趋势明显,较2011年提升58.88%。

4.2 建议

(1)保持规上工业企业R&D规模“量”的稳定增长。一方面鼓励规上工业企业不断拓展研发创新活动边界,协助做好研发项目的申报、科技创新平台认定,积极推进规上工业企业研发活动全覆盖、研发费用“清零”行动,确保拥有R&D活动和研发机构的规上工业企业数量不断提升。另一方面,投入意愿的改善已经为R&D经费持续“量”的增长打下了坚实的基础,但从占全省规上工业企业R&D投入的比重来看,2021年淄博市位列全省第6,比第7位的滨州仅仅高出0.003个百分点,经费“量”的投入仍然是一项长期的关注点,这就需要政府在税收减免、研发补助等创新政策上更加有力,针对性更强,鼓励企业加大投入。

(2)打造优质营商环境,发挥金融赋能。R&D投入能力虽然对规上工业企业R&D投入质量影响相对较小,但企业良好的盈利能力是保持R&D经费持续投入的关键因素之一。企业利润每提高10%,就能促进企业的R&D投入增加0.11个百分点^[15]。要重视企业经营发展中面临的问题,帮助企业分析原因,寻找解决途径,打造优质的营商环境;另一方面,发挥科技金融深度赋能,通过设立“科技研发贷”“成果贷”、推进知识产权抵押等科技金融政策,促进金融资本更好地支持企业开展研究开发和科技活动,帮助企业良性发展,从而确保企业研发资金持续投入。

(3)协助企业做好R&D投入由量到质的转变。要鼓励企业成立研发机构,加强和规范研发活动,包括:设立研发辅助账,加强研发资金的归集与管理;规范研发项目的立项与结题验收、材料归档等。从研发需求的提出、研发项目的进度管理考核、研发资源的保障到研发成果的权益分配搭建起完善的研发管理体系,在增量扩容的基础上,逐渐追求质效的投入。同时,加强企业管理者对研发活动的正确认知,研发投入的增加对企业绩效有正向推动作用^[16],但要认清研发投入具有滞后性的特点,理智看待研发活动带来的短期效果和长期收益。

(4)突出要素配置,逐步改善R&D投入结构。基础研究是科技突破的总开关和门把手,近年来政府引导企业加强研发投入,效果比较明显,投入强度不断增长,但是对于基础研究的投入稍显不足,

基础研究投入占全市规上工业企业 R&D 投入的比重常年在低位徘徊,仅在 2016 年、2017 年超过 0.1%。“十四五”规划中明确要将基础研究的占比提升至 8%,由于基础研究具有长周期、高风险的特点,这就要求政府创新要素配置上对基础研究有所倾斜,尤其发挥好科技资金引导作用,通过政策保障,打消企业后顾之忧,形成政、校、院、企四方联动,持续增强基础研究投入,逐步建立科学合理的研发投入结构。

参考文献

- [1] 朱玲. 江苏省 R&D 投入结构分析与优化[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2008.
- [2] 徐莉. 中国规模以上工业企业 R&D 效率: 评价、影响因素及策略[J]. 中国科技论坛, 2018(3): 66-72.
- [3] 孙渤海. 淄博市 29 家企业共 31 次登榜[N]. 鲁中晨报, 2023-08-04.
- [4] 赵桂玲, 潘家新, 李莲靖. 梧州市规模以上工业企业研发投入现状、问题及对策[J]. 企业科技与发展, 2022(7): 12-16.
- [5] 李健. 温州规上工业企业 R&D 经费投入现状、问题及改进措施[J]. 温州职业技术学院学报, 2023, 23(2): 79-84.
- [6] 吴晓, 何彬, 何敏, 等. 四川省规模以上工业企业 R&D 投入现状及对策研究[J]. 企业科技与发展, 2022(5): 15-17.
- [7] 庞超. 陕西省规模以上工业企业 R&D 投入产出效率研究[D]. 延安: 延安大学, 2022.
- [8] 卢方元, 海婷婷. 区域规模以上工业企业 R&D 投入绩效: 基于三次全国经济普查分析[J]. 中国科技论坛, 2016(3): 5-11.
- [9] 李逸卓. 突发事件影响下规上工业企业 R&D 投入产出溢出效应[J]. 科技和产业, 2023, 23(14): 236-242.
- [10] 胡军燕, 袁川泰. 政府 R&D 投入对企业基础研究的影响: 基于大型工业企业数据的实证研究[J]. 科技管理研究, 2016(20): 27-31.
- [11] 刘雨鑫, 朱颖佳, 闫孟茜, 等. 北京市创业型企业的 R&D 投入影响因素分析[J]. 商场现代化, 2019(21): 115-116.
- [12] 彭秋霞. 湖南大中型工业企业 R&D 绩效及影响因素研究[J]. 企业改革与管理, 2022(21): 6-9.
- [13] 王威. 浙江省创业板上市企业研发投入的影响因素分析[J]. 中国管理信息化, 2016(20): 30-31, 35.
- [14] 王琳, 吕萍, 贾峤. 基于熵值法的农业经济高质量发展评价研究[J]. 农业经济, 2023(2): 3-6.
- [15] 宋之杰, 孙其龙. 高技术产业 R&D 投入的影响因素分析: 基于 2000—2010 年高技术产业面板数据[J]. 燕山大学学报, 2012(2): 3-6.
- [16] 王新红, 聂亚倩. 政府补助、研发投入与企业绩效[J]. 财会通讯, 2019(3): 63-67, 76.

Analysis of R&D Investment Quality and Obstacle Factors in Industrial Enterprises Above Designated Size: Taking Zibo City as an Example

WANG Pan¹, CHE Yi², HOU Zongjian¹

(1. Zibo Science and Technology Information Service Centre, Zibo 255000, Shandong, China;

2. Zibo Science and Technology Development Centre, Zibo 255000, Shandong, China)

Abstract: Taking the relevant data of industrial enterprises above designated size in Zibo City from 2011 to 2021 as the research carrier, its R&D investment characteristics were analyzed. Entropy method was used to evaluate the quality of R&D investment in industrial enterprises above designated size in Zibo City, and an obstacle model was introduced to identify the main obstacle factors. The results the quality of R&D investment in industrial enterprises above designated size in Zibo City shows a fluctuating upward trend, the significant improvement in investment quality is the scale of R&D activities, and R&D investment capacity has declined slightly. The R&D investment structure has surpassed the R&D investment capacity and become the primary factor affecting the quality of R&D investment, indicating that the R&D investment of industrial enterprises above designated size in Zibo City is shifting from scale investment to quality investment. Basic research has become the main obstacle to the high-quality R&D investment of industrial enterprises above designated size in Zibo City, and the degree of obstruction is rapidly increasing. R&D personnel and R&D investment intensity are ranked second and third respectively, the obstacle degree of applied research which ranks fourth has an obvious increasing trend in recent year.

Keywords: industrial enterprises above designated size; R&D; entropy method; obstacle degree model; high quality investment