

企业梯度培育中科技创新能力评价

——以天津市量化积分应用为例

刘娜娜, 滕 飞, 刘 洋

(天津市科学技术信息研究所, 天津 300074)

摘要: 通过测度梯度培育中雏鹰、瞪羚、科技领军(培育)三类企业在科技创新能力量化积分方面的表现,有效评估和提升梯度培育三类企业的科技创新能力,针对科技创新能力量化积分应用评估中统计数据的异常值排除和量化取值范围确定等问题,采用四分位距(IQR)统计分析方法设计研究方案,并通过量化积分的范围值、中位数、平均数与核心指标占比的计算与比较,对量化积分数据进行处理与分析。结果表明,通过对天津市量化积分应用数据的实证分析,显示不同梯度培育的企业在创新能力上表现出各自的特点和发展趋势,所设计的研究方案体现可靠性与有效性。根据评估结果提出优化的对策建议,为不同类型企业的发展与政府决策提供参考。

关键词: 科技创新能力; 量化积分; 梯度培育; IQR 方法

中图分类号: F273.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)22-0216-08

在全球化经济和市场一体化的背景下,科技型企业的发展对于国家和地区经济增长至关重要。企业是科技创新的主体,发展科技型企业是提升创新能力的重要载体^[1]。为深入贯彻党中央、国务院关于企业创新的重大决策,推动以创新为驱动的发展策略,确立企业在创新体系中的领导地位,并致力于培育和壮大高质量的创新型企业群体,着力增强企业自主创新能力,在实践中逐步形成了一套针对不同成长阶段企业的培育体系,包括“雏鹰企业-牛羚企业-瞪羚企业——独角兽企业-领军企业”。这一体系旨在通过差异化政策,激发企业的创新活力,促进产业结构优化升级。各省份根据本地经济社会发展特点,设定了各自的培育体系。例如,重庆市将高成长性科技企业分为牛羚企业、瞪羚企业和独角兽企业三类,并要求瞪羚企业从牛羚企业、高新技术企业中遴选^[2],这体现了对企业创新能力和市场潜力的重视。苏州市实施了“雏鹰计划”和“瞪羚计划”,无锡市构建了从雏鹰企业到独角兽企业的孵化育成体系,而杭州市的“雏鹰计划”则是贯彻“俊鸟引育”工程的重要举措^[3]。天津市推出的《天津市创新型企业领军计划》聚焦于

人工智能、生物医药、新能源新材料等战略性新兴产业^[4],旨在培育“航母级”创新型领军企业,并通过“雏鹰-瞪羚-领军”企业评价认定机制,加速高成长企业梯度培育。这些政策的实施,不仅需要定期的效果评估,以确保政策的精准性和有效性,而且应结合具体案例,分析企业如何利用政策优势实现快速成长。

国家标准《企业科技创新系统能力水平评价规范》(GB/T 43836—2024)^[5]为各省份提供了一套统一的评价原则和框架,旨在推动企业加大创新投入、整合创新要素、系统推进科技创新。该规范的制定和实施由全国科技评估标准化技术委员会(SAC/TC580)负责,并由科学技术部作为主管部门,确保了评价工作的权威性和专业性。评价规范明确了6个能力评价维度,包括核心技术研发、科技成果转化、目标市场竞争、经营体系支撑、数字化提升、外部资源整合,这些维度全面覆盖了企业科技创新的关键领域。各省份在实施科技创新能力评价时,会结合国家政策和本地实际情况,制定相应的评价体系和激励机制。一些地区可能会根据本地的产业特点和经济发展需求,增加或

收稿日期: 2024-06-10

基金项目: 天津市创新平台专项(22PTZSYS00010)

作者简介: 刘娜娜(1985—),女,内蒙古包头人,硕士,工程师,研究方向为科技管理平台系统研发;滕飞(1990—),女,天津人,硕士,工程师,研究方向为科技管理平台系统研发;刘洋(1980—),男,山西阳泉人,高级工程师,硕士学位,研究方向为科技管理平台系统研发。

细化某些评价指标^[6],例如适当增加高校在校人数有利于促进区域内发明专利的产出^[7-8],提升科技创新水平;此外,还会通过增加科技创新投入,建立科学的投入体系,引进高素质人才,加强产学研合作,建立科技服务平台等服务^[9],激励企业参与评价并提升科技创新水平;还有学者剔除区域发展不均衡等因素^[10],构建区域科技创新能力评价指标体系,分别从创新投入能力、创新产出能力、技术转化能力、创新环境支撑能力4个维度进行分析^[11]。最终,评价体系的实施效果是衡量政策成功与否的关键,定期的效果评估可以帮助发现评价体系中存在的问题^[12-13],如评价指标的科学性、评价方法的合理性、评价流程的透明度等,并据此进行调整优化。同时,通过分析评价结果,可以了解企业科技创新的整体状况,为政策制定提供数据支持。

“企业创新积分制”是国家高新区培育科技企业探索出来的新路径^[14],天津市在“雏鹰-瞪羚-领军”企业梯度培育工作中也引入了科技创新能力量化积分体系,这一体系旨在通过量化的方式评价和支持不同成长阶段的科技型企业,通过这种科技创新能力量化积分体系,天津市旨在激发企业的创新潜力,以促进科技型企业的迅速壮大,并为政府决策者提供有价值的信息。优化科技创新资源配置。因此,为了探讨如何精准评估和提升梯度培育3类企业科技创新能力,充分发挥评价机制的引领作用,吸引社会创新资本向企业流动,加强企业作为创新核心的地位,推动企业向更高层次的高质量发展迈进^[15]。在指标数据可收集性^[16]的基础上,本文依据2021—2023年度“雏鹰-瞪羚-领军”企业梯度培育工作的科技创新能力量化积分数据,针对统计数据中的异常值排除和量化取值的范围确定等问题,提出量化积分数值处理的解决方案,并通过量化积分的范围值、中位数、平均数与核心指标占比的计算及比较,深入分析梯度培育下3类企业在科技创新能力量化积分方面的表现与差异,进而基于评价结果提出面对不同类型科技创新企业培育的优化对策建议。

1 科技创新能力量化积分的构成与指标评分规则

1.1 企业科技水平创新能力量化积分的主要构成与核心指标的选取

在当今以创新为核心竞争力的时代,企业科技水平创新能力的量化评估显得尤为重要。梯度

培育信息系统中引入企业科技水平创新能力量化积分,旨在通过科学、客观的标准,全面评价企业的创新实力,进而为企业的梯度培育提供有力支持。

企业科技水平创新能力量化积分作为一种创新的计算工具,其核心理念在于将企业的创新活动和科技成果转化为可量化的积分。这种积分制度不仅涵盖了知识产权、科技奖励、创新创业大赛等多个方面,还涉及研发机构、标准制定以及科技计划项目的立项等重要内容。通过这一综合性的评价体系,能够更加全面、准确地评估企业的创新能力。

在知识产权方面,采用分类评价的方式,对不同类型的知识产权赋予不同的权重。发明专利、植物新品种等I类知识产权因其高度的创新性和价值性,在积分计算中占据重要地位。而实用新型专利、外观设计专利等II类知识产权,虽然其创新性相对较低,但仍是企业科技水平创新能力的重要组成部分。通过对知识产权的量化评价,能够直观地了解企业在技术创新和知识产权保护方面的成果。

科技奖励和创新创业大赛作为评价企业创新成果的重要标志,同样在量化积分中占据重要地位。企业获得的国家级或省部级科技奖励,以及在各类创新创业大赛中的优异表现,不仅体现了企业在科技创新领域的实力,也为企业的积分增加了重要砝码。

此外,研发机构、标准制定以及科技计划项目的立项等方面也是量化积分的重要考量因素。企业内部设立的研发机构是企业创新活动的重要载体,其运行情况和成果产出直接关系到企业的创新能力。参与制定国际标准、国家标准等则体现了企业在行业内的技术领先地位和市场影响力。国家级或省部级科技计划项目的立项,更是对企业科研实力和创新能力的认可。

最后,上一年度研究与试验发展投入强度作为评价企业科技水平创新能力的关键指标,其在量化积分中的权重不容忽视。高投入强度意味着企业对创新的重视和投入,也预示着企业未来的创新潜力和市场竞争能力。

综上所述,企业科技水平创新能力量化积分在梯度培育信息系统中的应用,为全面、客观地评价企业科技水平创新能力提供了有力工具。通过这一积分制度,目的是更加精准地识别出具有创新潜

力和发展实力的企业,从而为其提供更有针对性的培育和支持措施。

1.2 企业科技水平创新能力量化积分的指标体系与评分规则

在企业科技水平创新能力的评价中,量化积分作为一种计分方法,其评分规则的设定显得尤为重要,具体评分标准(表1)。评分规则不仅关乎企业科技水平创新能力的准确衡量,更是激励企业持续创新的重要工具。

表1呈现的企业科技水平创新能力量化积分指标体系,是一项综合评价工具,用于衡量和量化企业的科技创新能力。该体系由7个一级指标构成,涵盖了知识产权、科技奖励、创新创业大赛获奖、研发机构、标准制定、科技计划项目立项以及研发投入强度等关键创新维度。在一级指标下,进一步细分出多个二级指标,如Ⅰ类和Ⅱ类知识产权的具体

类型、不同级别的科技奖励和创新创业大赛奖项、国家级与省部级研发机构的认定以及各类标准的制定参与情况等。每一个二级指标均配有明确的赋分规则,以数值形式直观反映企业在各创新领域的成就和活跃度。此外,体系还包括了上一年度企业研发投入强度的量化计算方法,进一步强化了对企业研发努力的评估。整体而言,该指标体系为科技管理部门和企业提供了一个标准化的评价框架,有助于激励企业加大科技创新投入,促进科技进步和产业升级。

2 量化积分数值处理的研究方案

2.1 量化积分数值处理需要解决的问题

为了对雏鹰、瞪羚、科技领军(培育)3种不同类型的企业的科技创新能力进行量化积分评价,需要从已经构建的数据库中获取(2021—2023年)3年的量化积分值。天津市入库的雏鹰企业、瞪羚企业、

表1 企业科技水平创新能力量化积分指标体系

一级指标	二级指标	指标具体内容	赋分
知识产权情况	拥有有效期内Ⅰ类知识产权	发明专利(不含国防专利)、植物新品种、国家级农作物品种、国家新药、国家一级中药保护品种、集成电路布图设计专有权、国家级水产新品种、Ⅲ类医疗器械注册、批准有效药物临床试验	5
	拥有有效期内Ⅱ类知识产权	实用新型专利、外观设计专利、软件著作权	1
科技奖励情况	获得国家级科技奖励特等奖/一等奖/二等奖	国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和中华人民共和国国际科学技术合作奖	80/50/40
	获得省部级科技奖励特等奖/一等奖/二等奖/三等奖	国家各部委和各省、自治区、直辖市人民政府颁发的科技奖励;国家科学技术奖励工作办公室备案的各学术团体、行业协会、企业、基金会及个人等社会力量设立的科学技术奖,视同省部级科技奖励,其中,不设奖励等级的视同省部级一等奖。	45/30/20/5
创新创业大赛获奖情况	获得国家级创新创业大赛一等奖/二等奖/三等奖/优秀奖	大赛的牵头组织部门为国家部(委)等	30/20/10/5
	获得省级创新创业大赛一等奖/二等奖/三等奖	大赛的牵头组织部门为各省、直辖市、自治区的委(办、局)	15/10/5
研发机构情况	拥有经过认定的国家级/省部级研发机构	研发机构包括包括国家(省、部)重点实验室、工程技术研究中心、工程实验室、工程研究中心、技术创新中心、企业技术中心、国际联合研究中心、临床医学研究中心、科技资源共享服务平台、野外科学观测研究站、制造业创新中心、产业创新中心等	45/30
制定标准情况	参与制定国际/国家/行业/地方/团体/企业标准	国际标准应是全国标准信息公共服务平台公布的国际标准化机构制定的标准。国家标准、行业标准、地方标准或企业标准以全国标准信息公共服务平台已经发布、公开的标准为准。	60/45/30/15/5/5
获得科技计划项目(课题)立项情况	获得国家级/省部级科技计划项目(课题)立项	国家或各省、自治区、直辖市科技计划中安排,由单位承担并在一定时间周期内进行的科学技术研究开发及相关活动,以及旨在促进科技进步和创新发展的相关事项。	10/3
上一年度研发与试验发展投入强度	比例×100(取整)	上一年度研究与试验发展投入强度=上一年度企业研发费用÷上一年度企业营业收入×100	—

科技领军(培育)企业所填报的数据,经过了区县两级审核,数据具有较强的真实性。但是数值中仍然存在高达几万甚至十几万的分值,需要选取统计方法排除异常值。同时,需要算出梯度培育不同类型企业量化积分的取值范围,以通过取值范围计算与反映该类型企业的创新能力。因此,在企业科技创新能力量化积分评价前主要需要解决数据异常值和不同类型企业取值范围的问题。

2.2 量化积分数值处理采用的方法与步骤

四分位距(inter quartile range, IQR)方法是一种常用的统计技术,用于识别数据集中的异常值。IQR 被定义为第三四分位数(Q3,即 75%分位数)与第一四分位数(Q1,即 25%分位数)之间的差。通过 IQR,可以确定一个范围,大多数数据点应该落在这个范围内,而超出这个范围的数据点则被视为可能的异常值。

IQR 方法的优点在于它只依赖于四分位数,这些分位数对数据中的异常值不敏感,因此即使在包含异常值的数据集中,也能得到相对稳健的估计。然而,IQR 方法也有其局限性,如它可能不适用于具有多峰分布或严重偏斜分布的数据集。总的来说,IQR 方法是一种简单而有效的异常值识别方法,尤其适用于大多数数据点集中在中心区域,而异常值远离中心区域的数据集。在实际应用中,它通常与其他统计方法结合使用,以获得更准确的异常值检测结果。

以下是 IQR 方法识别异常值的基本步骤:

第一步,计算四分位数。Q1(第一四分位数):位于数据集中 25%位置上的数。Q3(第三四分位数):位于数据集中 75%位置上的数。

第二步,计算 IQR。 $IQR=Q3-Q1$ 。

第三步,确定异常值的界限。通常,认为小于 $Q1-1.5\times IQR$ 的值是异常低的值(下限)。同样,大于 $Q3+1.5\times IQR$ 的值是异常高的值(上限)。这些界限之外的点被视为异常值。值得注意的是,这种方法假设数据是近似正态分布的,或者至少没有严重的偏斜。如果数据存在严重的偏斜,可能需要更复杂的异常值检测方法。在 IQR 方法中,使用 1.5 倍 IQR 来确定异常值的界限是一个经验性的规则。这个规则并不是通过严格的数学推导得出的,而是基于大量的实际数据分析和统计经验形成的。这个规则背后的逻辑是,IQR 代表了数据集中间 50%的数据的离散程度。乘以 1.5 意味着考虑到了比 IQR 更宽的范围,但仍然足以捕捉

到大多数“正常”的数据点。这个界限旨在平衡识别异常值的敏感性和特异性,即既要能够捕捉到真正的异常值,又要避免将太多的正常数据点误判为异常值。

3 量化积分应用评价与研究结论

3.1 量化积分数值处理的结果与应用评价

采集与获取天津市近三年雏鹰企业、瞪羚企业、科技领军(培育)企业的量化积分值,通过 IQR 方法进行操作去除异常数,并选出各类型企业的取值范围和中位数(表 2)。

表 2 雏鹰-瞪羚-科技领军(培育)企业量化积分取值范围、中位数及平均值

年份	雏鹰企业	瞪羚企业	科技领军(培育)企业
2021	范围:0~64 中位数:15 平均值~16.01	范围:3~153 中位数:35.5 平均值~42.58	范围:19~623 中位数:147 平均值~172.03
2022	范围:0~75 中位数:16 平均值~19.21	范围:0~158 中位数:37 平均值~45.54	范围:22~684 中位数:138 平均值~183.72
2023	范围:0~77 中位数:16 平均值~19.65	范围:0~167 中位数:42.5 平均值~47.54	范围:21~740 中位数:139 平均值~192.15
平均值	18.29	45.22	182.63

3.1.1 处理的结果

首先,从范围指标来看,可以观察到:雏鹰企业的范围在三年间略有波动,但整体变化不大,从 2021 年的 0~64 扩大到 2023 年的 0~77。这表明雏鹰企业在科技水平创新能力方面有一定的分散性,但整体分布相对稳定。瞪羚企业的范围则呈现逐年扩大的趋势,从 2021 年的 3~153 扩大到 2023 年的 0~167。这显示了瞪羚企业在创新能力方面表现出一定的差异,且这种差异在逐年加剧。科技领军(培育)企业的范围同样在扩大,从 2021 年的 19~623 扩大到 2023 年的 21~740。这表明科技领军(培育)企业在创新能力上的差距也在逐渐增大,但相较于瞪羚企业,其整体范围更为广泛。

其次,从中位数指标来看,雏鹰企业的中位数在 2021 年和 2022 年均均为 15,而在 2023 年上升到 16,表明雏鹰企业的整体创新能力在逐年提高,但提升幅度较小。瞪羚企业的中位数从 2021 年的 35.5 上升到 2022 年的 37,再到 2023 年的 42.5,呈现逐年递增的趋势,显示瞪羚企业在创新能力上的稳步提升。科技领军(培育)企业的中位数在 2021 年为 147,2022 年下降到 138,随后在 2023 年回升

到 139,表明科技领军(培育)企业在创新能力上存在一定波动,但整体保持稳定。

最后,从平均值指标来看,发现雏鹰企业在创新能力方面持续取得进步。具体表现为,自 2021 年起,雏鹰企业的平均值从约 16.01 稳步增长至 2023 年的约 19.65,这一显著的提升不仅反映了雏鹰企业创新能力的不断提升,也预示着其未来发展的广阔前景。同时,瞪羚企业在创新能力上也展现出稳健的态势。数据显示,瞪羚企业的平均值由 2021 年的约 42.58 稳步攀升至 2023 年的约 47.54,这一增长趋势不仅表明瞪羚企业在创新领域的持续投入,也体现了其创新能力的稳步增强。科技领军(培育)企业在创新能力上的表现更是令人瞩目。2021—2023 年,科技领军(培育)企业的平均值从约 172.03 显著增长至约 192.15,这一增幅不仅远超雏鹰企业和瞪羚企业,更显示出科技领军(培育)企业在创新领域的强大实力和卓越表现。这一趋势预示着科技领军(培育)企业在未来将继续保持其在创新领域的领先地位,并可能带动整个行业的创新发展。

3.1.2 应用评价结论

上述结果显示科技水平创新力量量化积分能够反映不同梯度培育企业的范围值相对稳定,并且创新力量量化积分的指标选取相对准确。结合应用评价可以得到:首先,从范围值的角度来看,雏鹰、瞪羚和科技领军(培育)这三个梯度培育的企业在三年间的范围值均保持了一定的稳定性。这表明量化积分评估方法在选择指标时,能够较为准确地捕捉到企业在科技水平创新能力方面的关键要素,从而确保评估结果的可靠性和有效性。其次,中位数和平均值的变化趋势也进一步印证了创新力量量化积分指标选取的准确性。在不同梯度培

育的企业中,中位数和平均值均呈现有规律的变化趋势,这反映了企业在科技水平创新能力方面的实际发展情况。如果指标选取不当或存在偏差,那么这些变化趋势可能会显得杂乱无章,无法为决策提供有效的参考。此外,通过对比不同梯度培育企业的数据,还可以发现它们在创新能力方面的差异和特点。例如,雏鹰企业整体表现稳定,瞪羚企业显示稳步提升的态势,而科技领军(培育)企业在创新能力上显示强大实力和卓越表现。这些差异和特点不仅有助于更深入地了解各类型企业的科技创新能力状况,还可以为政策制定和资源配置提供有针对性的建议。

综上所述,科技水平创新力量量化积分能够反映不同梯度培育企业的范围值相对稳定,并且创新力量量化积分的指标选取相对准确。这将为企业评估自身创新能力、制定发展策略以及政府制定相关政策提供了有力的支持。

3.2 量化积分的核心指标占比分析

进一步,通过 IQR 方法对近三年雏鹰企业、瞪羚企业、科技领军(培育)企业的量化积分值异常数去除,计算各类型企业的各年度量化积分各类核心指标占比(表 3)。

通过表 3 所显示的数据,对雏鹰、瞪羚和科技领军(培育)企业在梯度培育过程中的差异性进行深入分析。

3.2.1 雏鹰企业

雏鹰企业在知识产权和上一年度研发费用占比方面展现出较高的水平。在 2021—2023 年期间,知识产权占比持续保持在 58%以上,显示雏鹰企业在技术创新和知识产权保护方面的坚定决心和持续投入;在研发费用上的占比也呈现逐年增长的趋势,这表明企业愿意将大量资金投入研发活动,以

表 3 雏鹰-瞪羚-科技领军(培育)企业量化积分各类核心指标

企业类型	占比/%							
	年份	知识产权	科技奖励	创新创业大赛	研发机构	制定标准	上一年度研发与试验发展投入强度	获得科技计划项目(课题)立项
雏鹰企业	2021	64.35	0.20	0.80	0.04	0.46	33.89	0.26
	2022	58.23	0.30	0.78	0.06	0.37	39.92	0.34
	2023	58.19	0.19	0.71	0.08	0.46	40.12	0.25
瞪羚企业	2021	65.10	2.55	3.00	4.34	4.94	16.78	3.29
	2022	67.97	1.87	2.70	3.40	3.36	18.33	2.37
	2023	68.94	2.82	2.50	2.97	2.31	18.51	1.94
科技领军(培育)企业	2021	60.30	7.10	0.73	16.09	9.49	3.06	3.24
	2022	58.72	6.22	1.19	16.12	10.39	3.07	4.29
	2023	62.54	6.39	0.42	12.26	13.54	2.22	2.64

推动技术创新和产品开发。然而,雏鹰企业在科技奖励、创新创业大赛、研发机构、制定标准和获得科技计划项目(课题)立项等方面的表现相对较弱。这可能是由于企业在科技创新转化效率、行业标准与计划参与以及市场推广与品牌建设等方面存在不足。

3.2.2 瞪羚企业

瞪羚企业在知识产权、上一年度研发费用、创新创业大赛和获得科技计划项目(课题)立项等方面表现出色。特别是在知识产权方面,瞪羚企业连续多年保持较高水平的占比,显示企业在技术创新和知识产权保护方面的强大实力。此外,瞪羚企业在研发上的投入也非常大,且呈现逐年增长的趋势,这为企业保持竞争优势和持续发展提供了有力保障。然而,瞪羚企业在科技奖励、研发机构和制定标准等方面的表现相对较弱。这可能与企业在科技成果转化、市场推广以及行业标准制定等方面的工作不够到位有关。

3.2.3 科技领军(培育)企业

科技领军(培育)企业在知识产权、科技奖励、研发机构、制定标准以及获得科技计划项目立项等关键指标上拥有显著的优势和实力。这表明科技领军(培育)企业在科技创新、技术积累、研发团队建设、行业标准制定以及项目申报方面均处于领先地位。然而,科技领军(培育)企业在创新创业大赛和上一年度研发费用占比这两项指标上的表现相对较弱。科技领军(培育)企业在创新创业大赛中的占比较低可能意味着企业在创新创业大赛方面的参与度不够高。

4 优化的策略和建议

综上所述,雏鹰、瞪羚和科技领军(培育)企业在梯度培育过程中各有优势和不足。为了进一步提升企业实力和竞争力,各类企业需要针对自身特点制定合适的战略和计划,以下是进一步优化的策略和建议。

(1)雏鹰企业提升科技成果转化效率,通过市场调研,精准对接市场需求,加速科技成果的商业化进程;积极参与行业标准与科技计划,通过关注政策导向,主动参与行业标准制定和科技计划申请,提升企业在行业内的话语权和影响力;加强品牌与市场推广,通过提升品牌建设和市场推广策略,增强企业在创新创业大赛中的竞争力和市场知名度;拓展合作网络,通过与高校、科研机构和其他企业建立合作关系,共享资源,促进共同

发展。

(2)瞪羚企业加强科技成果转化与市场推广,将科技成果转化为实际产品或服务,并加大市场推广力度,提高科技成果的市场认可度;加大对研发团队的投入,通过与外部研发力量合作,提升企业的研发实力;通过参与行业标准的制定,提高企业在行业内的领导地位,同时为企业的技术创新提供方向;为瞪羚企业提供更有利的科技创新政策支持,加强知识产权保护,鼓励企业进行创新活动。

(3)领军(领军培育)企业增加创新创业大赛投入,通过参与创新创业大赛、设立创业基金等方式,激发内部创新活力,提升创新成果的市场竞争力;调整研发投入结构,确保与企业战略和业务发展同步,提高研发效率;加强知识产权的保护,通过技术转让和专利合作,将创新成果转化为生产力,增强企业核心竞争力;积极参与行业标准的制定,推动行业规范化发展,提升企业行业影响力;通过广告宣传、参加展会、拓展销售渠道等手段,提高品牌知名度和市场竞争力。

在梯度培育体系下,各类企业积极采纳一系列策略以实现可持续发展并保持市场竞争力。首先,数据驱动决策成为关键,企业充分利用数据分析来精准指导研发方向和市场策略,确保决策的科学性和有效性。其次,人才培养与引进至关重要,特别是高层次研发和管理人才,他们是企业长期发展的坚实基础。同时,建立持续学习与创新文化也必不可少,通过鼓励员工创新思维,企业能够持续获得创新动力。此外,风险管理不容忽视,建立有效的风险管理机制,对研发投入和市场推广等活动进行风险评估和控制,有助于企业稳健前行。通过采纳这些策略和建议,企业能够充分发挥自身优势,弥补短板,确保在激烈的市场竞争中保持领先地位。

企业科技创新能力和发展受到多方面因素的影响,其中企业创新环境 and 市场动态是两个重要的外部因素。在宏观层面,政府政策和法律法规、经济形势等对企业创新环境产生重要影响;在微观层面,企业内部组织结构和文化氛围等因素也对企业创新能力产生影响。同时,市场需求、市场竞争和市场融资渠道等市场动态因素也对企业创新能力产生重要影响。因此,各类企业需要综合考虑这些因素,制定合适的创新策略,以提高自身的创新能力。

5 结语

企业科技水平创新能力的量化积分评估,作为一种客观、科学的方法,对提升企业的创新能力和竞争力具有重要意义。量化积分评估通过具体的数据和指标,为企业提供了一个客观的创新能力衡量标准。相较于主观判断或定性评估,它更能准确地反映企业在技术创新、研发投入、专利申请等方面的实际表现。量化积分评估有助于企业发现自身在科技水平创新方面的不足和瓶颈,从而有针对性地制定改进措施和提升策略。此外,通过对比不同企业或行业的得分情况,企业可以学习借鉴其他企业的成功经验,寻找自身的差距,进而提升创新能力。同时,基于量化积分的评估结果,企业能够更科学地优化资源配置,合理分配创新资源,实现创新效益的最大化。量化积分评估结果还可以作为企业激励和引导创新活动的依据,激发员工的创新积极性,促进企业的持续创新和发展。

在企业科技创新能力量化积分评价体系中,通过引入四分位距(IQR)方法处理数据,可以显著区分不同梯度培育企业间的科技创新能力差异。这种方法能够有效识别和处理数据中的异常值,提供更加准确和可靠的评估结果。一方面,它有助于梯度培育中的企业明确自身的优势和不足,更有针对性地提升科技创新能力,实现向更高梯度的跃升,增强市场竞争力,为整个行业的技术进步和创新发展做出贡献。另一方面,对于那些尚未纳入梯度培育体系的企业,量化积分评价结果提供了明确的发展目标和方向,有助于这些企业有计划、有步骤地提升自身的科技创新水平,逐步融入梯度培育体系,享受相应的政策支持和资源配置。

尽管当前使用的指标体系提供了一个全面的评估框架,但仍存在一些研究上的不足。该体系主要采用累计数据法,即通过简单累加各项指标的得分来得出总分,可能无法充分反映不同指标对企业科技创新能力的实际贡献差异。此外,原始数据未经过归一化处理,可能导致某些指标在总分中被过度强调或忽视,影响评估结果的准确性和公平性。建议未来的研究中引入权重机制,为不同的指标分配合理的权重,以体现它们在科技创新中的重要性。权重的设定应基于深入的行业分析和专家意见,以确保评估体系的科学性和适用性。引入权重

机制和归一化处理将有助于构建一个更加动态和适应性强的科技创新能力评价机制,提升评估的精确度和可靠性,更好地服务于科技政策制定和企业创新发展。

参考文献

- [1] 科技部印发《关于新时期支持科技型中小企业加快创新发展的若干政策措施》的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2019(33): 56-59.
- [2] 夏婧. 重庆高成长性企业成长特性案例研究[J]. 商业文化, 2022(1): 104-105.
- [3] 图解《关于推进杭州市“雏鹰计划”企业培育工程的实施意见》[J]. 杭州科技, 2019(4): 31-32.
- [4] 天津市科技局关于印发天津市雏鹰企业、瞪羚企业、科技领军企业和科技领军培育企业评价与支持办法的通知[EB/OL]. (2021-07-28) [2024-06-17]. https://www.tjhd.gov.cn/ztzl/ztl1/zqthqzc/czzc/202107/t20210728_5519494.html.
- [5] GB/T 43836-2024, 企业科技创新系统能力水平评价规范[S]. 北京: 国家标准化管理委员会, 2024.
- [6] 肖叶黎, 刘纯阳. 农业上市企业创新能力评价及其区域差异研究——基于我国 56 家农业上市企业的面板数据[J]. 科技管理研究, 2021(21): 30-37.
- [7] 朱杰敏. 创新投入对区域科技创新能力的影响研究——以江苏省为例[J]. 科技和产业, 2022, 22(10): 104-111.
- [8] 吕童童, 王凌云, 张娜. 基于专利分析的创新型企业专利培育情况研究与对策——以天津市“雏鹰-瞪羚-领军”企业为例[J]. 图书情报导刊, 2023, 8(7): 55-63.
- [9] 《青岛城阳区科技创新能力综合评价研究》课题组, 雷仲敏. 提升科技创新能力的现实路径——基于青岛市城阳区科技创新能力综合评价分析视角[J]. 中共青岛市委党校青岛行政学院学报, 2017(4): 108-117.
- [10] 魏子秋, 付鹏. 基于三阶段 DEA 模型的科技型中小企业创新效率评价研究——以石家庄市为例[J]. 商业经济, 2021(4): 16-18.
- [11] 张延禄, 晁卓毅, 杨乃定. 基于优先级层次熵-修正 TOPSIS 法的区域科技创新能力评价[J]. 科技和产业, 2023, 23(17): 1-7.
- [12] 唐善阳, 马敬东. 科技创新能力评价研究综述[J]. 卫生软科学, 2023, 37(8): 26-31.
- [13] 孟媛, 谭悦, 邱维臣. 天津市科技型企业综合能力评价[J]. 江苏科技信息, 2022, 39(31): 21-24.
- [14] 温全, 王灿, 于磊, 等. 基于国家高新区视角的科技企业培育路径研究——以“企业创新积分制”为例[J]. 世界科技研究与发展, 2023, 45(1): 25-34.
- [15] 谭悦, 潘婷, 侯丽珠. 天津市科技型企业多指标综合评价研究[J]. 江苏科技信息, 2022, 39(33): 14-20.
- [16] 黄伟丰. 基于梯度培育的工业设计中心创新能力评价方法[J]. 科技和产业, 2023, 23(19): 1-10.

Evaluation of Scientific and Technological Innovation Capability in Gradient Cultivation of Enterprises: Taking the Application of Quantitative Scoring in Tianjin as an Example

LIU Nana, TENG Fei, LIU Yang

(Tianjin Institute of Scientific & Technical Information, Tianjin 300027, China)

Abstract: The performance of three types of gradient cultivation enterprises, including Eaglelet enterprises, Gazelle enterprises, and Technology Leading (Cultivation) enterprises was explored, in terms of quantitative scores of scientific and technological innovation capabilities, and effectively evaluate and enhance their technological innovation capabilities. Focusing on the issues of outlier exclusion and range determination of quantitative values in the application and evaluation of quantitative scores for technological innovation capabilities, the IQR statistical analysis method was adopted to design a research scheme. Through the calculation and comparison of the range value, median, mean, and proportion of core indicators of the quantitative scores, the data are processed and analyzed. The results show that through an empirical analysis of quantitative score application data in Tianjin, different gradient cultivated enterprises exhibit their unique characteristics and development trends in terms of innovation capabilities. The designed research scheme demonstrates reliability and effectiveness. Based on the evaluation results, optimized countermeasures and suggestions are proposed to provide references for the development of different types of enterprises and government decision-making.

Keywords: technological innovation capability; quantitative scoring; gradient cultivation; IQR method