

黑龙江省核心技术人员创新激励效率评价研究

董殿文¹, 唐丽敏¹, 郇丹婷², 张磊³

¹黑龙江科技大学管理学院, 黑龙江 哈尔滨

²哈尔滨龙江特种装备有限公司, 黑龙江 哈尔滨

³黑龙江北方工具有限公司, 黑龙江 牡丹江

收稿日期: 2023年4月22日; 录用日期: 2023年5月23日; 发布日期: 2023年5月31日

摘要

创新是引领高质量发展的第一动力, 人才是第一资源。在此背景下, 深入研究黑龙江省核心技术人员创新激励效率具有重要的学术意义和实践价值。本文调研了黑龙江省人才创新激励现状的基础上, 构建了黑龙江省核心技术人员创新激励评价指标体系, 并利用DEAP软件的DEA模型对创新激励效率的测度。通过研究结果可知, 1) 黑龙江省人才创新激励效率自2017年至今均为DEA有效; 2) 自2017年至今黑龙江省人才创新激励效率的规模收益不变。研究既为DEA的应用拓展了方向, 也为黑龙江省人才激励机制完善, 进一步提升人才创新引领作用提供了支撑依据。

关键词

人才激励, 评价体系, 效率测度, DEA模型

Research on the Efficiency Evaluation of Innovation Incentive for Core Technical Personnel in Heilongjiang Province

Dianwen Dong¹, Limin Tang¹, Danting Huan², Lei Zhang³

¹School of Management, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin Heilongjiang

²Harbin Longjiang Special Equipment Co., Ltd., Harbin Heilongjiang

³Heilongjiang North Tools Co., Ltd., Mudanjiang Heilongjiang

Received: Apr. 22nd, 2023; accepted: May 23rd, 2023; published: May 31st, 2023

Abstract

Innovation is the first driving force leading high-quality development, and talent is the first re-

source. In this context, in-depth research on the innovation incentive efficiency of core technical personnel in Heilongjiang Province has important academic significance and practical value. Based on the investigation of the current situation of talent innovation incentives in Heilongjiang Province, this article constructs an evaluation index system for innovation incentives for core technical personnel in Heilongjiang Province, and uses the DEA model of DEAP software to measure the efficiency of innovation incentives. According to the research results, 1) the efficiency of talent innovation incentive in Heilongjiang Province has been DEA effective since 2017; 2) the scale return of talent innovation incentive efficiency in Heilongjiang Province has remained unchanged since 2017. The research not only expands the direction of DEA application, but also provides a supporting basis for improving the talent incentive mechanism in Heilongjiang Province and further enhancing the leading role of talent innovation.

Keywords

Talent Motivation, Evaluation System, Efficiency Measurement, DEA Model

Copyright © 2023 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

2022年10月，中国共产党第二十次全国代表大会报告提出，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，深入实施人才强国战略、创新驱动发展战略。同时，在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中，也提出要深化人才发体制机制改革，全方位培养、引进、用好人才，充分发挥人才第一资源的作用。

黑龙江省位于东北亚区域腹地，是亚洲与太平洋地区陆路通往俄罗斯和欧洲大陆的重要通道，也是我国沿边开放的重要窗口。自“十三五”以来，黑龙江省科技创新能力进一步得到增强，科技创新引领发展的作用进一步显现，如图1所示。根据统计报告显示，专利授权量由2015年的18,942项增加到2021年的38,884项，增长105%；截至2021年底，黑龙江省高新技术企业总数2738家。2021年净增806家，同比增长41.7%，连续两年增幅居全国第二；技术合同成交额由2015年的127.2亿元增长到2021年的352.9亿元，增长177%。创新发展包含了资源创新、制度创新、流程创新、技术与产品创新及协同创新，而创新需要相应的激励政策及机制[1]。持续创新是组织生成及可持续发展的核心竞争力，也是推动的创新发展的基础。组织的人才，特别是核心技术人员对组织的持续创新起着关键核心作用。2022年5月，黑龙江省推出《新时代龙江人才振兴60条》，目的在于充分激发人才创新活力和创造力，为推动人才振兴引领黑龙江创新发展。因此面向黑龙江省十四五规划发展要求，评价人才激励特别是核心技术人员的创新激励机制是全省面临的一个迫切的研究课题。

本文研究运用模糊组态分析方法，针对黑龙江省人才激励机制进行研究，探讨人才激励政策的关键所在，为黑龙江省十四五期间宏观政策层面人才政策的制定、执行及完善提供参考，也可以为微观层面的企业提供一定的借鉴。本研究的贡献包含如下方面：第一是梳理黑龙江省人才激励投入与产出现状；第二是构建黑龙江省人才创新激励效率的评价体系；第三是运用DEA模型对黑龙江省人才创新激励效率进行测度，研究结果可以更好地服务于人才激励政策的贯彻落实。最后，本文针对性提出符合黑龙江省特点的人才激励政策建议。

2. 理论基础与文献综述

2.1. 激励理论

人的多样性需求会对其行为产生影响,这是激励理论的一个重要前提,其出发点就是通过满足人的各种需求从而达到工作积极性提升的目的。早期激励理论的研究是对“需要”的研究,回答了以什么为基础、或根据什么才能激发调动起工作积极性的问题,包括马斯洛的需求层次理论、赫茨伯格的双因素理论,和麦克利兰的成就需要理论等。最具代表性的马斯洛需求层次论就提出人类的需要是有等级层次的,从最低级的需要逐级向最高级的需要发展。需要按其重要性依次排列为:生理需要、安全需要、社会需要、尊重需要和自我实现需要。并且提出当某一级的需要获得满足以后,这种需要便中止了它的激励作用。目前,学术界最具代表性的也是需求层次理论、双因素理论和期望理论。需求层次理论认为,不同的人才需求层次不抑郁,因此需要采取差异化的激励机制;双因素理论则认为成就、地位等因素的激励,才能提升人才的工作积极性;期望理论认为,创新具有风险,需要赋予核心技术人员创新激励,激发人才的创新精神。

2.2. 人才激励研究现状

人才激励可分为内在激励和外激励两个维度[2]。在研究对象上,现有部分学者针对企业和高校的不同对象进行了相关的研究。在企业方面。毛新述和从阒匀等研究发现国企高管薪酬倒挂对企业高质量发展和创新活动意愿具有抑制作用[3];李娜和张紫璇等则运用系统动力学研究发现企业创新型人才的内外激励作用均对企业人才激励系统有着重要的作用[4];胡文安和程建青等则是运用组态研究方法,提出三种领导主导型创新路径,包括封闭式领导主导型、开放式领导主导型和双元式领导主导型[5];在高校方面。刘广和虞华君研究发现薪酬、考核、创新和成就等激励因素对高校科研成果产生直接的消极作用[6];滕堃、虞华君等人在整理外在激励和内在激励的诸多要素后,得到包含外在激励和内在激励两方面的高校教师结构模型,用此模型对高校教师进行调查后发现对于高校激励因素,教师会因为个人背景特征的不同产生差异明显的激励水平[7];查道林、陈思、杨茜认为完善人才激励机制,提高人力资本积累有助于提升高校科研产出效率[8]。

在研究方法上,现有文献中有使用问卷调查法[9]、模糊集定性比较分析法[10]、系统动力学法[4]和DEA方法进行人才激励及激励要素的研究,如图1。

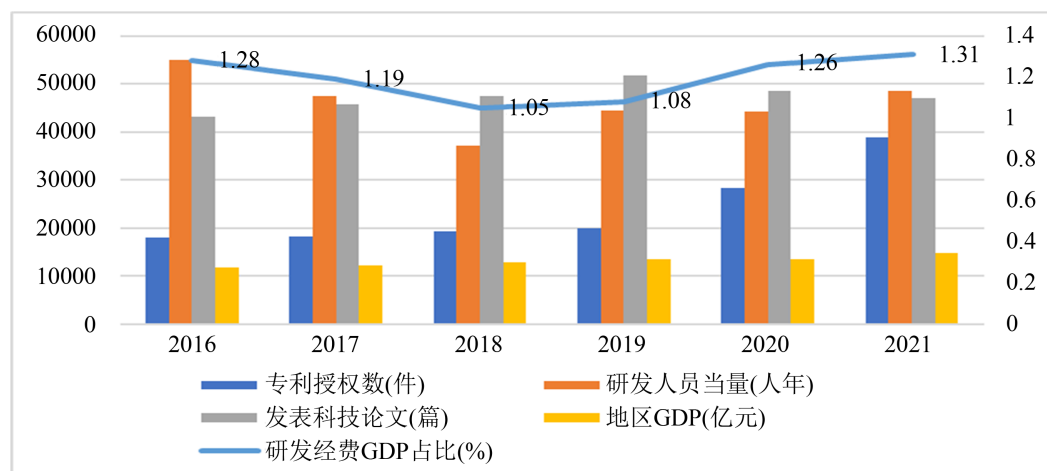


Figure 1. Current situation of innovative development in Heilongjiang province from 2016 to 2021

图 1. 2016~2021 年黑龙江省创新发展现状

2.3. 文献评议及本文的创新点

综上所述，现有的文献中关于运用 DEA-Malmquist 方法进行区域人才激励效率的研究还尚待补充完善。

基于此，本文研究存在如下可能的创新点：首先，深化人才创新激励的区域性研究内容。本文以黑龙江省人才创新激励效率为研究对象，研究了黑龙江省核心技术人员的激励效率。其次，丰富了 DEA 方法的应用。本文构建黑龙江省核心技术人员创新激励效率的评价指标体系，运用 DEA 模型方法进行效率测定，其研究结果对其他区域性人才激励效率的研究具有一定参考意义。

3. 黑龙江省核心技术人员创新激励效率测定

3.1. 研究方法

数据包络分析法由 Farrell 在 1957 年首先提出，并经过 Charnes 等学者的持续研究与完善，已经成为当前社会科学领域中广泛认可的研究方法。该方法适用于多投入多产出指标的效率的评估。当前 DEA 分析已经开发出了包括 CCR 模型、BCC 模型、非期望产出 SBM 模型、超效率 DEA-SBM 模型、非合意产出超效率 EBM 模型以及博弈交叉效率模型等。本研究基于 DEA 方法及其模型，利用 DEAP 2.1 软件对黑龙江省核心技术人员创新激励效率进行分析研究。

3.2. 样本数据来源

本研究收集 2013 年到 2020 年黑龙江省相关年度数据，数据来源为《黑龙江统计年鉴》和《年度统计公报》发布的官方数据。全文数据能全面代表黑龙江省在人才创新激励方面的投入及取得的成效，因此研究结果具有代表性。

3.3. 评价指标选择

Table 1. Innovation incentive index system for core technical personnel in Heilongjiang province [8]

表 1. 黑龙江省核心技术人员创新激励指标体系[8]

指标名称	一级指标	二级指标	三级指标	
黑龙江省核心技术人员创新激励效率指标体系	投入指标	人力投入	研究与发展全时人员(人年)	
		财务投入	研究与开发经费内部支出(万元)	
		项目投入	研究与开发项目数(项)	
	产出指标	创新成果产出		发表学术论文数(篇)
				出版科技专著数(部)
		创新效益产出		专利授权数(件)
				技术市场成交额(亿元)

人才创新激励效率评价是通过评价创新研究产出的率，判定人才创新激励满足目标的测度。创新效率评价要注重经济、效益和效率三个维度进行评价，其中经济强调投入成本的降低程度，效益是指产出对最终目标实现所做贡献的大小，效率表示一个活动或组织的产出与投入之间的比率。本文研究目的在于人才创新激励效率评价，但现有文献研究中，学术界暂时还没有达成关于人才创新激励效率评的投入与产出指标的共识。本文以生产函数模型为基础，遵循全国通用的统计口径原则，构建黑龙江省核心技

术人员创新激励效率指标体系,如表 1 所示。一级指标层面,分解为投入指标和产出指标。二级指标层面,分为人力投入、财务、物力投入、创新成果产出、技术效益产出。三级指标层面,具体为经费拨入数(千元)、研究与发展全时人员(人年)、研究与开发项目数(项)、发表学术论文数(篇)、出版科技专著数(部)、专利授权数(件)、技术市场成交额(亿元)。

3.4. 效率计算

本研究利用 DEAP 2.1 软件进行数据的计算,得到黑龙江省 2016 年到 2021 年各市的综合技术效率、纯技术效率、规模效率及对应的平均效率值,结果见表 2。

Table 2. Innovation incentive efficiency for core technical personnel in Heilongjiang province from 2016 to 2021
表 2. 2016~2021 年黑龙江省核心技术人员创新激励效率

年份	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
2016	0.954	1.0	0.954	drs
2017	1.0	1.0	1.0	—
2018	1.0	1.0	1.0	—
2019	1.0	1.0	1.0	—
2020	1.0	1.0	1.0	—
2021	1.0	1.0	1.0	—

3.5. 综合技术效率分析

综合技术效率反映了决策单元投入要是的产出效率。由计算结果可知,黑龙江省除了 2016 年外,其余年份的综合技术效率均是 DEA 有效。另一方面,在 2016 年到 2021 年黑龙江省综合技术效率均在 0.954 以上。从综合技术效率的平均值可知,说明黑龙江省人员创新效率资源投入和产出的效率还是较高的。

3.6. 纯技术效率分析

纯技术效率是在不考虑规模效率的前提下评估投入对总效率的作用。根据分析结果,黑龙江省人员创新激励效率在 2016 年到 2021 年的纯技术效率均达到 DEA 完全有效,也说明黑龙江省在对人才激励投入资源的利用率较好。

3.7. 规模效率分析

规模效率主要是研究决策单元在现有投入规模下与最优产出规模的偏差,以评估产出的充分性。从分析结果可知,黑龙江省除了 2016 年外,其他年份的规模效率均为 1,实现 DEA 有效。这也说明黑龙江省在人才激励上实现了较好的产出。

研究结果也发现,在 2016 年黑龙江省人才创新激励效率规模收益递减,其他年份的规模收益不变。也就是说,在人才创新激励投入稳步提升的条件下,未能实现收益递增,因此全省还需要探索人才创新激励新路径,完善人才创新激励机制,从而才能实现更好的创新引领高质量发展的需要。

4. 结论

本研究通过文献研究法,调查研究了人才激励领域的研究现状。同时构建了黑龙江省核心技术人员创新激励指标体系,并利用 DEAP 2.1 软件的 DEA 模型进行了黑龙江省核心技术人员创新激励效率的计

算,得到了2016年到2021年黑龙江省人才创新激励的综合技术效率、纯技术效率和规模效率。研究发现:1)2016年到2021年黑龙江省核心技术人员创新激励的综合技术效率均在0.954以上,且2017年到2021年均达到DEA有效。2)2016年到2021年黑龙江省核心技术人员创新激励的纯技术效率均为1.0,均达到DEA有效。3)2016年到2021年黑龙江省核心技术人员创新激励的规模效率较高,在0.954以上,说明全省环境规制资源投入与产出充分,取得的收益较大。4)2017年到2021年间,黑龙江省核心技术人员创新激励的规模收益不变。

5. 对策建议

根据研究结果并结合黑龙江省十四五规划发展的新要求,提出如下对策建议。首先,发挥黑龙江省高等教育资源优势。黑龙江省高校和科研院所众多,汇集了哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学等名牌院校。截止到2021年,黑龙江省全省普通高等学校在校生人数达到87.9万人,R&D经费支出达到65亿元,发表科技论文40,935篇,全省的技术与人才发展要素平台完备。因此要发挥高等教育资源优势,提升人才的学历学识以及技术技能,为人才成长激励注入新动力,进一步满足技术人员生存发展的需要。

其次,要加速推进科技成果高质量就地转化。向科技成果产业化要发展,促进产学研用深度融合,推进全省技术转移体系和孵化器专业化建设,畅通研究开发、中间试验、成果转化渠道,建设科技成果转化服务平台。同时,在技术转化过程中,对核心技术人员实施股权激励和薪酬激励等,不断落实与完善人才奖励与资助政策,发挥人才的生存需要和成长需要激励作用。第三是要发挥好“揭榜挂帅”等科技创新项目管理方式,组织科研院所及企业积极参与,实现基础理论、关键核心技术及装备研制等方面的突破,满足核心技术人员创新成就的需要。

最后,完善人才保障制度体系建设。通过保障体系,为核心技术人员提供安居保障、配偶工作保障、子女入学保障以及就医等全方位的服务,才能不断地优化全省的人才环境。通过以上激励措施,才能更好的实现选人、用人、留人全链条式的管理服务,为全省的高质量发展提供人才智力支持。

基金项目

本文为2022年度黑龙江省经济社会发展重点研究课题:黑龙江省关键核心技术领域人才队伍培养激励政策研究(编号:22223)。

参考文献

- [1] 周辉,柳键,等.产品绿色创新决策与绿色渠道激励机制设计[J].系统科学学报,2020,28(1):61-66+97.
- [2] 李春发,赵乐生.激励机制影响新创企业知识转移的系统动力学分析[J].科技进步与对策,2017,34(13):128-135.
- [3] 毛新述,从阒匀,张晨宇,岳新瑜.国企高管薪酬职务倒挂影响企业创新吗?[J/OL].南开管理评论:1-30.
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230216.0955.002.html>,2023-04-27.
- [4] 李娜,张紫璇,范建红.企业创新型人才激励机制的系统动力学研究[J].系统科学学报,2022,30(2):110-115.
- [5] 胡文安,程建青,罗瑾琨.组态视角下研发团队新员工创造力激活路径研究[J].科研管理,2023,44(4):185-192.
- [6] 刘广,虞华君.外在激励、内在激励对高校教师科研绩效的影响[J].科研管理,2019,40(1):199-208.
- [7] 滕铨,虞华君,蒋玉石,苗苗.高校教师激励结构模型及激励效果群体差异研究[J].西南交通大学学报(社会科学版),2018,19(5):41-51.
- [8] 查道林,陈思,杨茜.“双一流”建设高校科研效率及影响因素实证研究——基于超效率SBM-Malmquist-Tobit模型[J].教育与经济,2022,38(3):9-16.
- [9] 周琳.科技创新高端人才激励机制与政策研究——以中山市人才政策实证研究为例[J].产业创新研究,2023(5):178-180.
- [10] 石声萍,何新月,杨刚,等.政策与文化因素组态效应对企业创新的影响——一项基于fsQCA方法的研究[J].外国经济与管理,2020,42(12):89-103.