

中国式现代化视阈下高校科研创新高质量发展: 内部均衡研究

周娜

(广州城市职业学院, 广东 广州 510405)

摘要: 本文构建我国高等院校科研创新投入—产出—成果转化结构二元及三元系统耦合协调度模型, 从投入结构、产出结构、成果转化结构三个方面均衡关系出发, 采用熵权法确定综合衡量指标, 并据此研究了21世纪以来我国高校科研创新内部均衡的发展态势。研究发现, 高校科研创新内部不同结构系统的发展耦合关系实现巨大转变, 转型升级到高水平耦合阶段。虽然我国高校科研创新内部均衡依然处于失调状态, 但发展态势正逐步向好。如何促进我国高校科研创新的高质量发展, 特别是在中国式现代化视阈下, 需要考虑高校科研创新投入、产出和成果转化三者之间的均衡协调关系。

关键词: 高校科研; 中国式现代化; 内部均衡; 耦合

中图分类号: G644

文献标识码: A

Research on High-quality Development of University Scientific Research and Innovation under the Perspective of Chinese Modernization: Internal Equilibrium Study

ZHOU Na

(Guangzhou City Polytechnic, Guangzhou 510405, Guangdong, China)

Abstract: This paper constructs a binary and ternary system coupling coordination model of research and innovation input-output-outcome transformation structure in Chinese higher education institutions. Starting from the balance relationships in input structure, output structure, and outcome transformation structure, it uses the entropy weight method to determine comprehensive measurement indicators. Based on this, the paper investigates the development trend of internal balance in research and innovation in Chinese higher education institutions since the beginning of the new century. The study reveals that there has been a significant transformation in the coupling relationships of different structural systems within the internal research and innovation of higher education institutions, transitioning to a high-level coupling phase. Although the internal balance of research and innovation in Chinese higher education institutions remains in a state of imbalance, it shows a trend towards improvement. To promote the high-quality development of research and innovation in Chinese higher education institutions, especially within the context of the Chinese modernization perspective, it is essential to consider the balanced and coordinated relationship between the inputs, outputs and transformation of results of scientific research and innovation in universities.

Key words: university scientific research; Chinese modernization; internal equilibrium; coupling

收稿日期: 2024-01-29

作者简介: 周娜, 馆员, 硕士, 研究方向为教育发展与文献计量

基金项目: 广东省哲学社会科学规划 2023 年度立项课题“广东省高等职业教育专业动态优化配置及适配性评价体系研究——基于支撑区域产业结构优化升级的视角”(项目编号: GD23XJY34); 广州城市职业学院校级科研项目“中国式现代化视阈下我国高等教育科研创新均衡发展研究”(编号: KYYB2023017); 广东省高等教育学会“十四五”规划 2023 年度高等教育研究课题“新时期我国高职院校科研评价机制创新研究: 基于复杂适应系统理论”(项目编号: 23GYB137)。

教育是国之大计、党之大计，高校科研创新的高质量发展事关中国式教育现代化的战略全局。党的二十大报告指出要“以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴”，强调“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”。2023年5月29日，习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调要建设中国特色社会主义教育强国，以支撑引领中国式现代化为核心功能，走出一条中国教育现代化道路。高等院校在培养高水平人才、推动科研创新方面扮演着关键角色。然而，目前我国高校科研创新发展存在内部结构性不均衡问题，集中表现在不同学科领域的发展不均、科研资源配置不合理、创新成果转化效率不高等方面。因此，高校科研创新的旺盛需求与不平衡不充分的发展现状之间的矛盾已成为亟待解决的重要议题。深入关注和解决高校科研创新高质量发展中存在的问题，对于实现全面建设社会主义现代化国家的战略目标具有重要的现实价值。

1 引言

党的二十大报告强调高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。在高质量发展过程中，科技创新能力的提升至关重要，而高等院校一直在我国创新体系建设的前沿阵地。科研创新能力是衡量高校综合实力的重要标准，高校在我国经济和科技发展中扮演着关键角色，是科技创新能力建设的重要推动力量。高校通过理论研究和实践创新，积累了大量的创新人才，并建立了自己的创新体系，取得了多个重大创新应用成果。自党的十八大以来，高校作为第一完成单位获得国家科技三大奖累计突破1 000项。十年来，我国高校获得了60%的国家自然科学一等奖和90%的国家技术发明一等奖，承担了全国60%以上的基础研究、80%以上的国家自然科学基金项目。高校已成为创新驱动发展的重要策源地，是人才培养的摇篮，是科研创新的主要力量，在推动科技进步上，为创新型国家建设作出了重要贡献，为国家重大战略实施和经济社会发展提供了强有力的支撑。2022年，教育部印发《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》，再次强调提升高校科研水平的重要性，推动高校充分发挥新型举国体制优势、把服务国家战略需求作为最高追求和根本目标，促进国家战略科技力量建设。

现有研究对高等教育科研创新均衡发展问题的研究集中在发展的外部方面，比如各研究从全国、区域或省份等不同角度，采用各种数理分析方法，探讨和评价了高校的科研创新能力，并对其进行了排名和比较。例如，许晓东等^[1]详细分析了全国31个省市的高校创新能力，并根据区域差异，为科技创新制定了策略。同样地，石薛桥等^[2]运用生态位理论，深入评估了中部6省的创新能力和指出了其在全国创新中的位置。卢克平^[3]强调了中部与东部沿海地区的创新能力差异，特别是资源短缺问题，并探讨了其在国家科技发展中的重要性。此外，针对京津地区，张慧卿等^[4]针对提高创新能力问题提供了具体指标；而蔡万刚等^[5]则从经济发达地区出发，探讨了其创新能力的核心因素。在粤港澳大湾区的研究中，陈建敏等^[6]提出了一个整合高校、科研、政府和企业的科技平台构想。虽然上述研究从不同维度揭示了我国不同地区高校科研创新能力的差异、制约因素以及对全国科研创新格局的影响，也为提高地区高校的科研创新能力提供了策略和建议，加深了对我国高校科研创新的认识，但是鲜见研究从高等教育科研创新的内部结构化均衡问题进行全面探讨，精准测度我国高校科研创新结构均衡发展变动趋势及其内部耦合协调关系的研究也不多。

从发展现实情况来看，我国高校科研创新投入、产出以及成果转化结构之间存在相互影响的协调耦合关系。首先，科研创新投入结构的失衡会直接影响到产出结构和成果转化结构的平衡。例如，若资金过度集中于特定研究领域，可能导致该领域产出过剩，而其他领域因缺乏投入而无法充分发展，进而影响整体成果的转化。其次，科研创新产出结构的失衡也会对投入结构和成果转化结构产生显著影响。假如某些领域的科研成果产出较为丰富，而其他领域相对匮乏，可能导致资源分配不均，使得后续投入和成果的转化出现不平衡现象。最后，科研创新成果转化结构的失衡同样会影响到投入结构和产出结构的协调。如果某些领域的科研成果难以转化为实际应用，可能导致该领域在后续的投入中受到限制，同时也会影响到产出结构的均衡性。因此，深入研究我国高校科研创新投入、产出以及成果转化结构之间的相互关系，对于合理配置科研资源、促进科研成果的高效转化具有重要价值。

据此，本文创新性地从科研创新发展的内部

结构入手，基于熵值法构建衡量我国高校科研创新发展指数，综合利用高校科研创新投入—产出一成果转化三元系统关系构建内部结构系统耦合模型，以期测度我国高校科研创新均衡发展的基本态势并解析科研创新系统内部耦合协调关系的演进，为推动我国高等教育充分发挥新型举国体制优势，提升自主创新能力，更高质量、更大贡献服务国家战略需求提供一点参考。

2 研究设计

2.1 指标的选取

多维度 and 综合指标的应用在高等教育科技创新发展水平评估中已经逐渐获得广泛认同。参考既有研究成果^[7]，鉴于数据的可获得性，本文以我国高校科研创新为研究对象，以其投入水平、产出水平和成果转化水平为三个核心维度，建立了一个评价指标体系。该指标体系选用了16个代表性科技创新指标，用以综合度量我国高校科研创新均衡发展现状及变动趋势。具体的指标选择和定义如表1所示。本文所用的相关指标的原始数据均来自历年《高等学校科技统计资料汇编》，主要关注我国的31个省份（不包括港澳台）。鉴于数据的现实可获得性及统计口径等问题，本文的样本研究的时间跨度为2001—2020年，基于长时间面板结构数据的统计建模可以较好地反映出我国高校科研创新的发展问题。

表1 我国高校科研创新发展的指标体系		
一级指标	二级指标	三级指标
高校科研 创新发展 (Z)	投入结构 (F ₁)	研究与发展人员数 (x ₁)
		R&D 成果应用及科技服务人员数 (x ₂)
		研究与发展项目数 (x ₃)
		发展机构数 (x ₄)
		研究与发展投入总额 (x ₅)
		科研事业费投入额 (x ₆)
	产出结构 (F ₂)	专利申请数 (x ₇)
		专利授权数 (x ₈)
		发表学术论文数 (x ₉)
		出版科技著作数 (x ₁₀)
		科技进步奖励数 (x ₁₁)
		国家级项目验收数 (x ₁₂)
	成果转化结构 (F ₃)	专利出售数 (x ₁₃)
		专利出售金额 (x ₁₄)
		其他知识产权数 (x ₁₅)
		国际合作交流派遣人数 (x ₁₆)

进一步，借鉴周娜^[8]的研究，采用熵值法获得表1所列各级指标权重，计算出我国高校科研创新投入结构发展指数 (F₁)、产出结构发展指

数 (F₂) 和成果转化结构发展指数 (F₃)，进而得到高校科研创新发展指数 (Z)。相关计算模型具体如下：

$$F_1 = 0.039\ 5x_1 + 0.061\ 8x_2 + 0.043\ 3x_3 + 0.039\ 4x_4 + 0.078\ 0x_5 + 0.058\ 3x_6$$
 (1)

$$F_2 = 0.050\ 7x_7 + 0.049\ 3x_8 + 0.047\ 0x_9 + 0.032\ 3x_{10} + 0.041\ 0x_{11} + 0.106\ 2x_{12}$$
 (2)

$$F_3 = 0.100\ 5x_{13} + 0.143\ 6x_{14} + 0.050\ 2x_{15} + 0.058\ 8x_{16}$$
 (3)

$$Z = F_1 + F_2 + F_3$$
 (4)

2.2 耦合度模型

借鉴物理学领域的耦合概念，参考姜磊等^[9]的研究，本文建构耦合度 C，旨在衡量我国高校科研创新内部不同结构系统之间的关联程度，相应的耦合度模型构建如下：

$$C_1 = 2 \left(\frac{U_1 \cdot U_2}{(U_1 + U_2)(U_1 + U_2)} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad C_1 \in (0, 1)$$
 (5)

$$C_2 = \left[\frac{3(U_1U_2 + U_1U_3 + U_2U_3)}{(U_1 + U_2 + U_3)^2} \right]^3, \quad C_2 \in (0, 1)$$
 (6)

式(5)和式(6)分别是二元系统和三元系统下的耦合度模型。U₁、U₂和U₃分别代表我国高校科研创新投入结构、产出结构和成果转化结构发展度。耦合度 C 取值范围的涵义为：当 C 取值趋近于 0 时，意味着我国高校科研创新内部不同结构系统的融合度较低，融合效果不理想；若越趋近于 1，则意味着不同结构系统的融合度越高，融合效果就越理想。本文参考刘德强等^[10]的研究，将耦合度 C 划分为 6 种类型，具体内容如表 2 所示。

表2 耦合度判别标准及划分类型					
序号	C 值	阶段类型	序号	C 值	阶段类型
1	0	系统无关联	4	0.5 < C ≤ 0.8	磨合耦合
2	0 < C ≤ 0.3	低水平耦合	5	0.8 < C < 1	高水平耦合
3	0.3 < C ≤ 0.5	拮抗	6	1	良性共振

2.3 耦合协调度模型

为了避免我国高校科研创新内部不同结构系统的各自发展水平较低但耦合度较高的情况，进而影响研究结果的客观性，本文构建耦合协调度模型来衡量上述不同结构系统的融合发展性质，相关二元及三元系统的耦合协调度模型构建如下：

$$\begin{cases} D_1 = (C_1 \cdot T_1)^{\frac{1}{2}} \\ T_1 = \alpha U_1 + \beta U_2 \end{cases} \quad D_1 \in (0,1), T_1 \in (0,1)$$

(7)

$$\begin{cases} D_2 = (C_2 \cdot T_2)^{\frac{1}{2}} \\ T_2 = \varepsilon U_1 + \psi U_2 + \varphi U_3 \end{cases} \quad D_2 \in (0,1), T_2 \in (0,1)$$

(8)

式 (7) 和式 (8) 中： T 代表的是我国高校科研创新内部不同结构系统的综合协调指数，而 D 代表的是二元及三元系统的耦合协调度，即具体度量了我国高校科研创新内部不同结构系统的融合程度。考虑到我国高校科研创新内部不同结构系统彼此影响、相互关联，将在二元系统中将其各自的影响系数即 α 和 β 赋值为 0.5，在三元系统中将其各自的影响系数即 ε 、 ψ 和 φ 依次赋值为 0.2、0.4 和 0.4。同理，本文参考李雅等^[11]的做法，将耦合协调度 D 划分为 10 个类型，具体内容如表 3 所示。

表 3 耦合协调度判别标准及划分类型			
负向耦合（失调发展）		正向耦合（协调发展）	
D 值	类型	D 值	类型
0 - 0.09	极度失调	0.50 - 0.59	勉强协调
0.10 - 0.19	严重失调	0.60 - 0.69	初级协调
0.20 - 0.29	中度失调	0.70 - 0.79	中级协调
0.30 - 0.39	轻度失调	0.80 - 0.89	良好协调
0.40 - 0.49	濒临失调	0.90 - 1.00	优质协调

3 我国高校科研创新均衡发展的实证分析

3.1 我国高校科研创新投入 - 产出

从表 4 耦合度数据可以看出，2001 年以来，我国高校科研创新投入与产出发展的耦合度值较为稳定，一直居于 0.9 以上。结合耦合阶段的划分来看，二者属于高水平耦合阶段，意味着对于我国高校科研创新而言，其投入与科研创新产出的关系始终较为密切。从耦合协调度的测算数据可以看出，虽然样本期内高校科研创新投入与产出的耦合协调度有所增长，但是从耦合协调度类型划分来看，两者的协调发展始终属于中度失调类型。结合发展现实来论，伴随着我国高校科研创新体制机制的不断优化，科研创新投入与产出之间的关系也发生了显著变化。高校科研创新投入在不断增加，包括政府对高校的资金支持、高校自身投入、企业赞助等。随着对科研创新的重视程度提高，高校投入的资金、人力、实验设备等方面的资源也在增加，这意味着高校拥有更多的资源用于研究和创新活动。同时，高校科研创

新产出也在不断提升。在两者互动过程中，高校科研创新投入的增加为产出提供了更多的支持，而产出的增加也反过来激励了更多的投入，这种互动作用增强了耦合协同效应，使高校的科研创新更具活力和可持续性。然而，尽管高校科研创新投入与产出之间的互动作用有所增强，其耦合互动机制仍然存在一些问题。比如，高校科研创新投入的基础相对较薄弱，特别是在基础研究领域；在资源配置和管理仍然存在一些问题，可能导致资源浪费和效率不高。因此，虽然科研创新投入与产出之间的互动作用较为明显，但仍需要进一步的改进和完善，包括加大对基础研究的支持、优化资源配置、提高科研管理的效能等。只有这样，才能形成更为稳定、健康和有序的发展格局，实现高校科研创新体制机制更好发展，以推动我国科技创新和经济社会的可持续发展。

表 4 我国高校科研创新投入与产出的耦合阶段及耦合协调类型

年份	C	耦合阶段	D	耦合协调类型
2001	0.930	高水平耦合	0.204	中度失调
2005	0.952	高水平耦合	0.237	中度失调
2010	0.927	高水平耦合	0.248	中度失调
2020	0.947	高水平耦合	0.259	中度失调

3.2 我国高校科研创新投入 - 成果转化

从表 5 耦合度数据可以看出，2001 年以来，我国高校科研创新投入与成果转化发展的耦合度变化较大，初始期即 2001 年两者尚处于拮抗阶段，经历了磨合耦合阶段后，到样本期末即 2020 年，耦合值增加到 0.824，进入高水平耦合阶段，两者关系实现了跨越式发展。从耦合协调度的测算数据可以看出，样本期内高校科研创新投入与成果转化的耦合协调度持续增长，从耦合协调度类型划分来看，两者的协调发展实现了从严重失调到中度失调的转变。上述研究结果显示，目前我国高校科研创新投入较大，但成果转化率不高。科研创新远不仅仅是发生在实验室中的研究活动，它必须成为推动经济和社会发展的实际动力，我国高校拥有大量的专利资产，但其中很大一部分专利都没有被许可、转让或以任何商业方式利用，处于潜在的、未开发的状态。近年来，我国高等教育机构在基础研究和前沿技术领域取得了一系列显著的创新成就。然而，科研成果的转化却面临着一系列困扰，比如科技成果转化困难和转化率低，高校科研和经济之间的联系依然相对薄弱，科研创新的效率难以显著提高，等等。

表 5 我国高校科研创新投入与成果转化的耦合阶段及耦合协调类型				
年份	C	耦合阶段	D	耦合协调类型
2001	0.459	拮抗	0.124	严重失调
2005	0.673	磨合耦合	0.181	严重失调
2010	0.784	磨合耦合	0.210	中度失调
2020	0.824	高水平耦合	0.224	中度失调

3.3 我国高校科研创新产出－成果转化

与高校科研创新投入与成果转化的关系相似，表 6 耦合度数据显示，2001 年以来，我国高校科研创新产出与成果转化发展的耦合度变化相对有限，初始期即 2001 年两者尚处于拮抗阶段，从 2005 年开始到样本期末即 2020 年，耦合关系始终处于磨合耦合阶段。从耦合协调度的测算数据可以看出，样本期内高校科研创新产出与成果转化的耦合协调度持续增长，从耦合协调度类型划分来看，两者的协调发展类型从严重失调升级为中度失调。我国积极出台了赋权改革试点、高校科技成果转化基金、技术创新团队的收益权等一系列相关扶持政策措施，旨在鼓励高校将科研成果转化为实际应用，促进科研创新成果与产业发展的紧密结合。尽管这些政策提供了有力的外部激励，仍然存在大量高校的专利成果无法有效转化的问题。其中可能的原因包括部分高校片面追求专利数量导致质量下降，缺乏前瞻评估和市场了解；科研团队缺乏知识产权知识，错失专利保护时机；成果与产业不匹配，转化机构资源整合不足；等等。为解决这一问题，未来需要进一步加强高校的知识产权教育和培训，建立专利申请前的评估机制，加强科研团队的知识产权意识培养，同时提升科研成果转化机构的整合资源能力，以确保高校科研成果更好地满足产业需求，推动国家创新和产业发展的有机结合。

表 6 我国高校科研创新产出与成果转化的耦合阶段及耦合协调类型				
年份	C	耦合阶段	D	耦合协调类型
2001	0.417	拮抗	0.121	严重失调
2005	0.699	磨合耦合	0.187	严重失调
2010	0.779	磨合耦合	0.212	中度失调
2020	0.785	磨合耦合	0.223	中度失调

3.4 我国高校科研创新投入－产出－成果转化

表 7 报告了我国高校科研创新内部均衡发展的总体情况。具体而言，2001 年以来，我国高校科研创新内部不同结构系统发展的耦合度变化较大，初始期即 2001 年两者关系为磨合耦合阶段，

从 2005 年开始到样本期末即 2020 年，耦合关系实现巨大转变，转型升级到高水平耦合阶段。从耦合协调度的测算数据可以看出，样本期内高校科研创新内部不同结构系统的耦合协调度持续增长，从耦合协调度类型划分来看，协调发展类型从严重失调升级为中度失调。这表明从整体而言，虽然我国高校科研创新内部均衡依然处于失调状态，但是随着高等教育科研创新体制机制的不断优化，其呈现出向好转变的发展态势。自党的十八大以来，我国的科技创新事业发生了具有历史性、整体性和格局性的重大变革。作为国家创新体系中不可或缺的一部分，高等教育机构成功地将科技发展、人才培养和创新力量相互融合，为我国的教育、科技以及经济社会的进步提供了有力支持。在过去的十年里，相继实施了高等学校的“十二五”和“十三五”科技发展规划，推动了高校“创新能力提升计划”、关键领域自主创新行动”以及“基础研究珠峰计划”等一系列重要举措，显著提升了我国高校的科研创新能力，并为满足国家的重大需求作出了卓越贡献，不可替代地推动了建设创新型国家、教育强国和科技强国的目标实现。

表 7 我国高校总体科研创新投入、产出与成果转化的耦合阶段及耦合协调类型				
年份	C	耦合阶段	D	耦合协调类型
2001	0.644	磨合耦合	0.158	严重失调
2005	0.801	高水平耦合	0.204	中度失调
2010	0.836	高水平耦合	0.224	中度失调
2020	0.854	高水平耦合	0.235	中度失调

4 主要结论及政策启示

4.1 主要结论

本文基于 2001—2020 年我国 31 个省份高校科研创新发展数据，采用熵权法确定其发展的综合衡量指标，在此基础上构建我国高等院校科研创新投入－产出－成果转化结构二元及三元系统耦合协调度模型，并从投入结构、产出结构、成果转化结构三个方面均衡关系出发，研究了 21 世纪以来我国高校科研创新内部均衡的发展问题。主要得出以下几点结论：

一是高校科研创新投入与产出发展之间属于高水平耦合阶段，对于我国高校科研创新而言，其投入与科研创新产出的关系始终较为密切，但是从耦合协调度来看，两者的协调发展始终属于中度失调类型。

二是高校科研创新投入与成果转化发展的耦合度变化较大,到样本期末进入高水平耦合阶段,两者关系实现了跨越式发展,而且两者的协调发展也实现了从严重失调到中度失调的转变。

三是高校科研创新产出与成果转化发展的耦合度变化相对有限,耦合关系主要处于磨合耦合阶段。耦合协调度持续增长,两者的协调发展类型从严重失调升级为中度失调。

四是就高校科研创新内部均衡发展的总体情况而言,从2005年开始到样本期末即2020年,耦合关系实现巨大转变,转型升级到高水平耦合阶段。虽然我国高校科研创新内部均衡依然处于失调状态,但是呈现出向好转变的发展态势。

4.2 政策启示

如何促进我国高校科研创新的高质量发展,特别是在中国式现代化视阈下,需要考虑高校科研创新投入、产出和成果转化三者之间的均衡协调关系。在中国式现代化的进程中,高校科研创新发挥着至关重要的作用。要实现高校科研创新的高质量发展,必须注重投入、产出和成果转化三者之间的均衡协调。在这一均衡协调的框架内,高校科研创新将更好地为推动中国式现代化的进程作出贡献,促进科技创新与经济社会发展的良性互动,不断提升中国高校在国际科研领域的竞争力和声誉,并发展成为中国式现代化的关键驱动力,为我国可持续发展提供强大智力支持。

一是切实适应中国式现代化视角与要求。高校科研创新应与中国式现代化战略相一致,紧密对接国家需求。高校应着重支持国家关键技术领域的研究,以满足国家的战略需求。此外,国际合作也是推动科研创新的重要手段,高校应积极寻求国际合作机会,吸取国际先进科研理念和技术,融入全球创新生态系统,提高我国科技创新的国际影响力。

二是提高科研创新投入水平,确保发展资源有效供给。高质量科研创新的首要条件之一是足够的投入。投入不仅仅是资金,还包括硬件设施、实验室设备和人才资源;政府、企业和高校应共同努力,提高科研经费的投入,包括加大政府科研经费支持,鼓励企业与高校建立战略合作伙伴关系,以及高校自身提高科研投入水平等。

三是优化科研创新资源配置,聚焦关键领域。投入必须伴随着资源的优化配置。高校需要科学地分配资源,将资金、人才和设施用于战略

性、有潜力的研究领域,确保资源的最大化利用,推动科研实力的提升。对于有助于实现中国式现代化发展所需的特定领域,如新能源、人工智能和生命科学等,建议优先配置资源以满足国家需求,同时形成助力新质生产力快速发展的高校创新支撑体系。

四是产出高质量科研成果,注重绩效评估。高校科研人员应该注重产出高质量的科研成果,而非追求数量。建立科研绩效评估机制,鼓励高校教师和学生投身国际前沿的研究,培养具备国际竞争力的科研团队,加大跨学科研究的扶持力度,提高前沿科技问题多学科协同解决能力。

五是促进成果转化,强化知识产权保护。科研成果的转化是科研创新的重要环节。高校应建立健全的知识产权保护体系,鼓励科研人员积极申请专利,以保护他们的知识产权。同时,我国高校需要积极与产业界合作,推动科研成果的商业化和社会化转化,确保科研的实际落地应用和社会效益。

参考文献:

- [1] 许晓东,智耀微.智慧专业化背景下我国高校科技创新能力提升研究[J].科技管理研究,2021,41(5):37-44.
- [2] 石薛桥,薛文涛.基于生态位理论的中部六省高校科技创新能力评价[J].经济问题,2020(11):119-123.
- [3] 卢克平.中西部高等教育助力中国式现代化的战略思考[J].中国高教研究,2022(12):11-17.
- [4] 张慧卿,朱冬香,张杰,等.京津地区部分高校技术创新能力探究——基于近20年专利视角的比较分析[J].中国高校科技,2021(9):81-84.
- [5] 蔡万刚,郑建国.高校科技创新能力评价比较研究[J].社会科学家,2019(10):49-53+59.
- [6] 陈建敏,林珠,陈树敏,等.促进粤港澳大湾区协同创新的科技载体平台建设实践与发展思考[J].科技管理研究,2022,42(24):85-90.
- [7] 王少鹏,苗欣茹,席增雷.高校科技创新、空间溢出与区域经济发展[J].技术经济,2021,40(4):49-57.
- [8] 周娜.基于熵值法的广东省高等教育科研创新发展研究[J].科技和产业,2022,22(12):254-257.
- [9] 姜磊,柏玲,吴玉鸣.中国省域经济、资源与环境协调分析——兼论三系统耦合公式及其扩展形式[J].自然资源学报,2017,32(5):788-799.
- [10] 刘德强,沙海江,吴成亮.中国省域生态经济系统耦合协调发展时空分异[J].江苏农业科学,2018,46(5):338-342.
- [11] 李雅,梁永国.秦皇岛市旅游业与农业耦合协调发展分析[J].经营与管理,2020(2):140-144.