

高等教育、科技创新、人才培养“三位一体” 协同助力新质生产力发展

王 磊

西南大学国家治理学院，重庆

收稿日期：2025年6月30日；录用日期：2025年8月14日；发布日期：2025年8月25日

摘 要

科技创新靠人才，人才培养靠教育，教育、科技、人才内在一致、相互支撑。为更好推进高等教育、科技创新、人才培养“三位一体”协同，蓄势赋能新质生产力发展，本文选取中国2017~2023年的指标数据进行分析，探究高等教育、科技创新和人才培养的协同水平，利用复合系统协同度模型对三者进行分析。从总体趋势来看，近年来我国高等教育、科技创新和人才培养之间的协同水平不断加强，呈现出持续上升的良好趋势。在此基础上，提出加快推进大学治理体系改革、全面深化科技治理体制改革和系统完善人才自主培养机制等管理启示，以期为推动新质生产力加快发展、实现全面建成社会主义现代化强国提供理论支撑和实证参考。

关键词

教育科技人才，“三位一体”，新质生产力，复合系统协同度模型

The “Trinity” Coordination of Higher Education, Scientific and Technological Innovation, and Talent Cultivation Helps the Development of New-Quality Productive Forces

Lei Wang

School of National Governance, Southwest University, Chongqing

Received: Jun. 30th, 2025; accepted: Aug. 14th, 2025; published: Aug. 25th, 2025

文章引用: 王磊. 高等教育、科技创新、人才培养“三位一体”协同助力新质生产力发展[J]. 创新教育研究, 2025, 13(8): 476-483. DOI: 10.12677/ces.2025.138621

Abstract

Scientific and technological innovation depends on talents, and talent cultivation relies on education. Education, science and technology, and talents are inherently consistent and mutually supportive. In order to better promote the “trinity” coordination of higher education, scientific and technological innovation, and talent cultivation, and accumulate potential and empower the development of new-quality productive forces, this paper selects the index data of China from 2017 to 2023 for analysis, explores the coordination level of higher education, scientific and technological innovation, and talent cultivation, and analyzes the three using the composite system coordination degree model. From the overall trend, in recent years, the coordination level among higher education, scientific and technological innovation, and talent cultivation in China has been continuously strengthened, showing a good trend of continuous rise. On this basis, management implications such as accelerating the reform of the university governance system, comprehensively deepening the reform of the science and technology governance system, and systematically improving the talent independent cultivation mechanism are proposed, in order to provide theoretical support and empirical reference for promoting the accelerated development of new-quality productive forces and realizing the comprehensive construction of a great modern socialist country.

Keywords

Education Science and Technology Talents, “Trinity”, New-Quality Productive Forces, Composite System Coordination Degree Model

Copyright © 2025 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. 问题提出与文献综述

党的二十大报告提出，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[1]，首次将教育、科技、人才进行“三位一体”的统筹安排、一体部署，为培育和发展新质生产力提供重要条件。党的二十届三中全会再次提出“统筹推进教育科技人才体制机制一体改革”[2]，为推动新质生产力加快发展，建设教育强国、科技强国、人才强国指明方向。高等教育、科技创新、人才培养对于全面建设社会主义现代化国家而言，有着基础性和战略性的支撑意义，它们之间是相辅相成、密不可分。为推动高质量发展、加快培育新质生产力、突破关键技术瓶颈，要大力推动高等教育、科技创新、人才培养“三位一体”协同发展。

目前，学界对中国高等教育、科技创新、人才培养“三位一体”的协同研究尚处于初步探索阶段，主要集中于三者的逻辑关系、实践路径和协同功能。在逻辑关系方面，苏强等从耦合逻辑探讨了新质生产力和人才培养和教育之间的价值诉求，认为新质生产力的发展需要教育提供人才培养，同时也可以推动教育模式进行变革[3]。宋杰等从创新要素层面和空间治理层面分析了教育、科技、人才协同发展的逻辑关联，基于“驱动力-压力-状态-影响-响应”模型，探究了教育、科技、人才协同发展的关键要素，并采用因子分析法对其进行评价[4]。从实践路径来看，陈劲等从创新支撑性、目标协同性和改革系统性三方面，探讨了教育、科技、人才一体化加快新质生产力发展的内在逻辑，并提出体制机制改革、产业体系构建和创新地位强化等路径[5]。顾建军认为教育、科技、人才在新质生产力方面具有基础支持、战

略引领和文化反哺三方面的独特作用,并探讨了教育、科技、人才一体推进促进新质生产力发展的基本理路和教育行动关键点[6]。对于教育、科技、人才三者的协同功能,不同学者采用了不同的实证方法,如结构方程模型、熵权法、耦合协调度模型等进行探讨。张小红等基于协同创新视角构建“教育投入-实践投入-人才产出”的中国科技创新人才培养模式,通过构建结构方程模型,采用微观调查数据,检验各潜变量和结构变量的结构关系,获得科技创新人才培养关键路径[7]。黄永春运用耦合协调度模型和灰色关联度模型,探讨了2010~2020年30个省市区教育、科技、人才的综合发展水平,以及三者的耦合协调度[8]。蔡文伯运用熵值法与耦合协调度模型,分析了高等教育-科技创新-经济发展的动态耦合关系,认为高校人力资本、科技创新能力和地区财政实力对系统影响较为显著[9]。

综合现有研究成果,学术界主要探讨了教育、科技、人才三者的逻辑关联与实践路径,但仍存在一些不足之处。现有研究虽然通过结构方程模型与耦合协调度模型等方法对教育、科技、人才三者之间的关系进行了分析,但就整体状况而言,定量研究的占比依然相对较少。同时,大部分的研究依然局限于静态分析的层面,未能全面地展现出三者在不同时间点上的动态变化和相互影响机制。鉴于此,本研究以协同发展理论为指导,利用复合系统协同度模型测算2017~2023年高等教育、科技创新、人才培养“三位一体”协同发展的综合指数,探讨“三位一体”复合系统协同发展的时间趋势和协同水平,为促进新质生产力引领下实现高质量发展提供理论支持与实证参考。

2. “三位一体”复合系统协同度模型构建

在本文中,协同是指高等教育、科技创新和人才培养复合系统在发展演化的过程中,高等教育子系统、科技创新子系统和人才培养子系统之间协同一致的程度,它决定三元子系统由无序走向有序的趋势和程度。按照协同学理论,序参量是决定系统演化特征与规律的根本性变量,这类变量数目虽少、衰减变化较慢,但却对系统的结构和功能起主导作用,因此,本文借鉴孟庆松等[10]提出的复合系统协同度模型的研究思想和方法,构建高等教育、科技创新和人才培养复合系统的协同度模型,通过研究该系统少数序参量的方程,就能有效测度复合系统随时间协同演化的程度。

2.1. “三位一体”复合系统协同度模型

本研究采用被学界广泛认可的复合系统协同度模型对高等教育、科技创新和人才培养复合系统协同度进行测度,模型建构如下。

复合系统协同度模型在应用中,一般将研究对象 S 划分为多个子系统,即 $S=(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$,在这一系统中, S_i 表示第 i 个子系统,在本研究中,共有三个子系统,即高等教育、科技创新和人才培养子系统。

假设在高等教育-科技创新-人才培养复合系统中子系统的序参量为 e_j , $e_j = \{e_{j1}, e_{j2}, e_{j3}, \dots, e_{jn}\}$, $n \geq 1$, $\alpha_{ji} \leq e_{ji} \leq \beta_{ji}$, $i \in (1, n)$, α_{ji} , β_{ji} 为保证系统稳定存在的序变量分量 e_{ji} 的下限和上限。

由此可得,序参量的分量 e_{ji} 的有序度模型为:

$$u_j(e_{ji}) = \begin{cases} \frac{e_{ji} - \alpha_{ji}}{\beta_{ji} - \alpha_{ji}}, i \in [1, k] \\ \frac{\beta_{ji} - e_{ji}}{\beta_{ji} - \alpha_{ji}}, i \in [k+1, n] \end{cases} \quad (1)$$

由此,从式(1)可得,当 $u_j(e_{ji}) \in [0, 1]$ 时,子系统与复合系统在相关关系上表现为正向,即 $u_j(e_{ji})$ 的取值越大,复合系统协同度的贡献程度越高。

可知,在序参量分量 e_{ji} 和组成形式的作用下,共同影响了复合系统的有序度,因此,本文通过几何

平均法对序参量分量 e_{ji} 对复合系统 S_j 协同度的影响程度进行测度。公式如下所示：

$$u_j(e_{ji}) = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n u_j(e_{ji})} \tag{2}$$

由式(2)可知，序参量的变量 e_j 的有序度为 $u_j(e_{ji})$ ，当 $u_j(e_{ji}) \in [0,1]$ 时，系统有序度 $u_j(e_{ji})$ 的数值越大，就表明序参量变量对复合系统有序度的正向作用越大，复合系统的协同度也就越高。

复合系统协调度的测量是以动态视角将子系统的有序度进行重新测度，公式如下所示：

$$x_t = \theta \cdot \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n [u_j^t(e_j) - u_j^0(e_j)]} \tag{3}$$

其中， $\theta = \frac{\min_j [u_j^t(e_j) - u_j^0(e_j)]}{\left| \min_j [u_j^t(e_j) - u_j^0(e_j)] \right|}$ 。

公式中 $u_j^0(e_j)$ 和 $u_j^t(e_j)$ 分别是第 j 个子系统在时刻 t 和初始时刻的综合有序度， θ 是调节系数，通常为 1 或 -1，用于表示协同发展的方向(正向协同或负向协同)。当 $X_t > 0$ 时，表示复合系统处于协同发展状态；当 $X_t = 0$ 时，表示复合系统处于无序状态；当 $X_t < 0$ 时，表示复合系统处于非协同状态。根据协调度 X_t 的大小，可以把协同水平分为：高度不协同 $C \in (-1, -0.666)$ ；中度不协同 $C \in [-0.666, -0.333)$ ；轻度不协同 $C \in [-0.333, 0)$ ；轻度协同 $C \in [0, 0.333)$ ；中度协同 $C \in [0.333, 0.666)$ ；高度协同 $C \in [0.666, 1]$ [11]。

2.2. 指标体系构建

高等教育、科技创新和人才培养三元系统是一个多维度的复杂系统，它们内在一致、相互支撑，为了全面、深入地揭示这三元子系统的协同发展状况，依据科学性和可行性的原则，构建了三元子系统的综合评价指标体系。第一，高等教育为新质生产力提供知识源泉并培育高素质人才，推动新质生产力不断发展。本研究参照张建平平等学者[12]的衡量方法，选取在校生生数、专任教师数、在校大学生数、毕业生数和生均教育经费作为高等教育指标。第二，科技创新通过探索新知识、开发新技术、创造新方法，为生产力的提升开辟新路径，是推动新质生产力发展的核心驱动力。参照周筱扬等学者[13]的衡量方法，从投入与产出两个层面，选取 R&D 经费支出、R&D 经费投入强度、国家财政科技支出、作为创新投入指标，参照赵冉等学者[14]的衡量方法，选取发表科技论文数、专利授权数作为创新产出指标。第三，人才培养是新质生产力形成与发展的核心要素，高素质、创新型人才通过推动科技创新、优化生产要素配置等方式，为新质生产力的提升提供关键动力与智慧源泉。参照范合君[15]、翁媛媛[16]等学者的衡量方法，选取信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员、研究生毕业生数、中国高被引科学家数量和职业技能等级证书获得数作为人才培养指标。本研究主要以中国 2017~2023 年的各指标作为研究对象，相关数据均取自国家统计局、科睿唯安数据，历年全国科技经费投入统计公报、人力资源和社会保障事业发展统计公报、《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》，部分数据为计算所得，详见表 1。

Table 1. Index system for the coordination degree of the “Three-in-One” composite system

表 1. “三位一体”复合系统协调度指标体系

复合系统	子系统	指标层	单位
高等教育 - 科技创新 - 人才培养复合系统	高等教育(S ₁)	在校生生数(S ₁₁)	万人
		专任教师数(S ₁₂)	万人
		毕业生数(S ₁₃)	万人
		生均教育经费(S ₁₄)	万元

续表

科技创新(S ₂)	R&D 经费(S ₂₁)	亿元
	R&D 经费投入强度(S ₂₂)	%
	国家财政科技支出(S ₂₃)	亿元
	发表科技论文数(S ₂₄)	万篇
	专利授权数(S ₂₅)	项
人才培养(S ₃)	信息传输、软件和信息技术 服务业城镇单位就业人员(S ₃₁)	万人
	研究生毕业数量(S ₃₂)	万人
	中国高被引科学家数量(S ₃₃)	名
	职业技能等级证书获得(S ₃₄)	万人

3. “三位一体”复合系统水平测度及评价

3.1. 水平测度

3.1.1. 数据预处理

针对表 1 所得到的原始数据，采用 Z-Score 标准化方法，即基于原始数据的均值和标准差进行数据的标准化，得到协同系统各子系统数据标准化之后的序参量。序参量可以用来描述系统在某些关键变量的变化下，如何从无序状态转变为有序状态。通过对序参量的分析，可以理解系统内不同部分如何协同工作，以及系统的整体有序性如何演变。

3.1.2. 子系统序参量有序度计算

将经过标准化处理的数据代入公式(1)，得到协同系统各子系统序参量的有序度，详见表 2。

Table 2. The order degree of the order parameters of each subsystem in the “Three-in-One” composite system
表 2. “三位一体”复合系统各子系统序参量的有序度

	S ₁₁	S ₁₂	S ₁₃	S ₁₄	S ₂₁	S ₂₂	S ₂₃	S ₂₄	S ₂₅	S ₃₁	S ₃₂	S ₃₃	S ₃₄
2017	0.0446	0.0408	0.0311	0.0485	0.0434	0.0417	0.0500	0.0486	0.0452	0.0461	0.0343	0.0480	0.8623
2018	0.1133	0.1253	0.0827	0.3577	0.1630	0.1466	0.3356	0.2994	0.2086	0.1994	0.0891	0.2606	0.1436
2019	0.2829	0.2733	0.1051	0.6650	0.3053	0.2165	0.6374	0.4863	0.2472	0.3633	0.1626	0.3958	0.0438
2020	0.5061	0.4636	0.2270	0.3894	0.4352	0.5137	0.4808	0.4893	0.5275	0.5324	0.3478	0.5135	0.2883
2021	0.6887	0.5482	0.3133	0.6225	0.6408	0.5837	0.6498	0.6269	0.7849	0.7015	0.4397	0.6585	0.1334
2022	0.8438	0.7384	0.6968	0.6911	0.8039	0.7585	0.7408	0.8377	0.7105	0.7544	0.6258	0.8640	0.9480
2023	0.9537	0.9499	0.9402	0.9576	0.9525	0.9508	0.9591	0.9577	0.9543	0.9552	0.9434	0.9571	0.9529

3.1.3. 子系统有序度和复合系统协同度计算

将表 2 中数据代入公式(2)中，即可得出协同系统各子系统的有序度。子系统的有序度反映了该子系统内各元素之间的组织性、协调性和秩序性。高有序度意味着子系统内部的各个元素协调运作，有较高的效率和低的熵(混乱度)。

如果各子系统的有序度较高，且这些子系统之间能够有效地相互配合，则整个系统的协同度也会较高，系统整体运行效率更好。再将各子系统的有序度代入公式(3)测算出“三位一体”复合系统协同度的值，详见表 3。

Table 3. Values of the order degree and system coordination degree of each subsystem in the “Three-in-One” composite system

表 3. “三位一体”复合系统各子系统有序度和系统协同度的值

	S1	S2	S3	系统协同度
2017	0.0407	0.0457	0.0900	
2018	0.1432	0.2188	0.1606	0.1078
2019	0.2711	0.3475	0.1789	0.1835
2020	0.3795	0.4882	0.4069	0.3622
2021	0.5209	0.6539	0.4057	0.4518
2022	0.7401	0.7690	0.7886	0.7070
2023	0.9503	0.9549	0.9521	0.8934

3.2. 结果评价

“三位一体”复合系统协同度如表 3 所示，结合表 2，通过对单一系统分析，我们可以看出在高等教育子系统中：2017~2019 为轻度协同，这一时期内高等教育的发展虽然有一定的协同性，但仍处于初级阶段，子系统之间的相互作用和整合度较低。2020~2021 为中度协同，高等教育子系统内外部的协调性增强，这一方面由于相关部门出台了鼓励高校开展产学研合作的政策，促进了高校与企业、科研机构等的联系，另一方面加大对重点学科、科研项目的投入，使得人才培养和科研创新方面有了更好的发展，使得系统的整体效率有所提升。2022 年之后进入高度协同的初步阶段，这标志着高等教育子系统的内部和与其他子系统之间的协同效应达到了更高的水平，系统的整合能力显著增强。无论是从整体上还是局部上看，发展都没有大的波动，说明，中国高等教育子系统发展较为平稳。平稳发展的高等教育子系统，提供了稳定的人才培养和知识创新基础，能够持续输出具备扎实专业知识和创新能力的高素质人才，适应新质生产力发展对人才的多样化需求。

科技创新子系统从协同水平上看，2017~2018 处于轻度协同状态，科技创新子系统的发展初期可能受到资源、技术、政策等多种因素的制约，导致协同水平较低。从 2019 年开始到 2021 年呈中度协同状态，科技创新的投入和产出开始显现，系统内部的协同性显著提升。2020 年后进入高度协同发展的初级阶段，表明科技创新在区域发展中的作用进一步加强，并与其他子系统形成了更紧密的协同关系。科技创新子系统的发展对于新质生产力至关重要，通过不断研发新技术、新产品，推动产业升级和转型，提高生产效率和产品质量，创造新的市场需求，从而为新质生产力的发展提供强大动力。

人才培养子系统在 2017~2019 年处于轻度协同状态，这个时期人才培养子系统与其他子系统之间的联系和互动还不够紧密，协同效应较弱。2020~2021 呈现中度协同，人才培养与高等教育和科技创新的互动增强，带动了区域经济的整体提升。2022 年之后进入高度协同初步阶段，人才培养子系统的发展是实现高等教育与科技创新协同的关键环节。优秀的人才能够将所学知识应用到科技创新实践中，同时科技创新的发展也为人才提供了更广阔的发展空间和实践平台。通过加强人才培养，能够促进人才在各子系统之间的合理流动和优化配置，提高人才的利用效率，为新质生产力发展提供强有力的人力资源保障。

复合系统协同度整体上呈较为良好的增长趋势。复合系统的协同水平在 2018~2019 年为轻度协同阶段，2020~2021 年为中度协同阶段，2022 以后为高度协同阶段。整体上，复合系统从 2018 年的轻度协同逐步过渡到 2022 年以后的高度协同，说明全国的综合发展在各个子系统的协同作用下取得了显著进展。在新质生产力发展过程中，复合系统的高度协同意味着高等教育能够为科技创新提供充足的人才和知识储备，科技创新成果又能够反哺高等教育，促进教育内容和方法的更新。同时，人才培养子系统在其中

起到了桥梁和纽带作用，将高等教育培养的人才输送到科技创新领域，实现人才的价值最大化。这种协同作用使得各要素之间相互促进、相互支撑，共同推动新质生产力的发展。

4. 结论与启示

4.1. 结论

高等教育、科技创新与人才培养“三位一体”协同体系在我国整体上呈现出积极且富有潜力的发展态势，对新质生产力的推动作用日益显著。从总体趋势来看，近年来我国高等教育、科技创新和人才培养之间的协同关系不断加强，呈现出持续上升的良好趋势。2023 年高等教育子系统、科技创新子系统、经济发展子系统以及复合系统的协调度分别为 0.9503、0.9549 和 0.9521，说明目前我国高等教育、科技创新和经济发展协调程度较高，为新质生产力的培育和发展奠定了坚实的基础。从协同水平上看，根据前面协调度取值范围和协同水平的划分区域，到 2022 年三者的协同发展都从轻度经由短暂的中度进入高度协同初级阶段。从协调度增长速度来看，近两年呈现出明显加快的趋势。这体现了国家对“三位一体”协同发展的高度重视以及积极推动，国家层面出台了一系列全方位、多层次的政策措施，促进高等教育改革、加大科技创新投入以及完善人才发展体系，使得“三位一体”的协同发展取得了显著成效。

4.2. 管理启示

4.2.1. 加快推进大学治理体系改革，发挥高等教育的龙头作用

教育是国之大计、党之大计，建设教育强国是全面建成社会主义现代化强国的战略先导。第一，在育人方式上，要突破传统局限。从注重知识灌输向培养学生创新思维、实践能力和综合素质转变。大学应积极构建跨学科融合的课程体系，开展多样化的实践教学活动，加强创新创业教育，营造鼓励创新的校园文化氛围，激发学生的创业潜力。第二，在办学模式方面，要打破封闭办学的藩篱。积极开展国际国内高校间的深度合作，通过联合培养、学分互认、学术交流等形式，拓宽学生视野，提升教育国际化水平。加强与企业、科研机构的产学研合作，建立协同育人机制。第三，在管理体制改革的改革中，要优化内部管理结构，构建科学高效的决策机制。行政部门要提升服务意识和管理效率，在资源配置、后勤保障等方面为教学科研活动提供有力支持。同时要建立健全教育质量保障体系，定期对教学质量、科研水平、学生发展等进行评估和反馈，根据结果及时调整教育教学策略。

4.2.2. 全面深化科技治理体制改革，提升科技创新的支撑作用

科技兴则民族兴，科技强则国家强。建设科技强国是全面建成社会主义现代化强国的战略任务。首先，政府扮演着科技发展“总设计师”的角色，需要建立起跨部门的科技政策制定与实施机制，加强科技政策的顶层设计和统筹协调，将各个部门连接起来，避免政策碎片化和重复建设的“沟壑”。其次，科研机构 and 高校是科技创新的前沿阵地，要建立起以创新质量和贡献为导向的科研绩效评价机制，改革内部治理机制，激发科研人员创新活力。同时，基础研究是科技创新的源头，要突出前瞻性、战略性需求导向，优化资源配置和布局结构，为创新发展提供基础理论支撑和技术源头供给。最后，要营造良好的创新生态环境。完善知识产权法律法规和执法机制，加强知识产权保护，保障成果创新。加强科技基础设施投入，建设大型科研仪器设备共享平台、数据中心等，全面提升科技创新对经济社会发展的支撑能力，使科技创新成为推动经济社会进步的强大动力。

4.2.3. 系统完善人才自主培养机制，激发人才培养的活力引擎

功以才成，业由才广。建设人才强国是全面建成社会主义现代化强国的重要保障。完善人才自主培养机制需从全链条入手，打造富有活力和竞争力的人才培养体系。首先，在教育前端，要加强基础教育

的科学素养和创新意识培养。改革中小学课程设置,增加科学、劳动、计算机等相关课程比重,借助实验、实践活动等激发学生对科学技术的兴趣和好奇心,注重培养学生批判性思维和解决问题的能力。其次,在高等教育阶段,要优化人才培养模式。高校要依据社会需求和学科发展趋势,调整专业设置和招生计划,防止人才培养与市场需求脱节。强化实践教学环节,与企业、科研机构共建紧密合作的实习基地,让学生在实践中掌握专业技能、洞察行业动态。最后,在人才培养后端,建立完善的继续教育和职业发展支持体系。政府和企业要加大对在职人员继续教育投入,提供如在线学习平台、专业技能培训等多样化培训课程和学习渠道。构建人才职业发展跟踪和指导机制,鼓励人才在不同领域和岗位合理流动,充分释放潜力,激发人才培养活力,加快构建高质量育人体系,为全面建成社会主义现代化强国夯实人才基础。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报, 2022-10-26(001).
- [2] 中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报[J]. 党建, 2024(8): 4-7.
- [3] 苏强, 罗佳音, 邱晓雅, 等. 新质生产力与科技人才培养的耦合逻辑及实践进路[J]. 现代情报, 2024, 44(11): 9-15, 138.
- [4] 宋杰, 李小球. 环长株潭城市群教育科技人才协同发展评价研究[J]. 湖南社会科学, 2024(5): 133-143.
- [5] 陈劲, 陈书洁. 教育、科技、人才一体化加快新质生产力发展: 关键问题、现实逻辑与主要路径[J]. 现代教育技术, 2024, 34(7): 5-12.
- [6] 顾建军. 秉持教育、科技、人才一体推进理念为新质生产力发展提供教育基础[J]. 人民教育, 2024(7): 11-15.
- [7] 张小红, 郭威, 李思经, 等. 科技创新人才培养的关键路径——来自结构方程模型的经验证据[J]. 中国科技论坛, 2021(12): 159-168.
- [8] 黄永春, 钱春琳, 钱昕怡, 等. 教育-科技-人才耦合协调度研究——基于 30 个省级区域的实证分析[J]. 中国科技论坛, 2024(10): 12-24.
- [9] 蔡文伯, 赵志强, 禹雪. 成渝地区双城经济圈高等教育-科技创新-经济发展动态耦合协同研究[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2022, 48(1): 130-143.
- [10] 孟庆松, 韩文秀. 复合系统协调度模型研究[J]. 天津大学学报, 2000(4): 444-446.
- [11] 黄洁, 侯正权. 基于复合系统协调度模型的云南区域物流与低碳经济协同发展研究[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2020, 34(7): 106-121.
- [12] 张建平, 许润达, 孙爱军, 等. 高等教育发展对全要素生产率的影响: 发展新质生产力的视角[J]. 高校教育管理, 2024, 18(5): 38-51, 73.
- [13] 周筱扬, 左国存. 我国中部地区科技创新与经济高质量发展耦合协调度的时空演化[J]. 科技管理研究, 2022, 42(22): 77-85.
- [14] 赵冉, 韩旭. 高等教育、创新能力与经济增长耦合协调发展及空间演进分析[J]. 黑龙江高教研究, 2019, 37(2): 23-29.
- [15] 范合君, 吴婷. 新型数字基础设施、数字化能力与全要素生产率[J]. 经济与管理研究, 2022, 43(1): 3-22.
- [16] 翁媛媛, 高汝熹. 科技创新环境的评价指标体系研究——基于上海市创新环境的因子分析[J]. 中国科技论坛, 2009(2): 31-35.