基于 CSAED 模型的人才发展体制机制改革生态性评价

宋 杰[1]，言 行[1]，龚事引[2]

（1. 湖南铁道职业技术学院科研处，株洲 412006；2. 湖南铁道职业技术学院电气工程学院，株洲 412006）

摘要：深化人才发展体制机制改革是推进中国式现代化的关键支撑，其可持续发展有赖于生态水平的提升。基于 CSAED（承载力-支持力-吸引力-延续力-发展力）模型，构建人才发展体制机制改革生态性评价指标体系，运用主成分分析法对环长株潭城市群开展实证评价。研究发现，该区域人才发展生态呈现显著非均衡特征：长沙在人才集聚、经济支撑、科创资源等方面形成绝对优势，但极化效应大于扩散效应；株洲、湘潭等城市产业与人才适配性偏低，人才政策同质化竞争严重，科技创新平台体系化建设滞后，人才供给与新兴产业发展结构性错配。据此，从构建差异化城产才融合机制、推动科创资源跨区域共享、强化人才政策精准适配、完善生态性评价反馈机制等方面提出建议，为优化城市群人才战略布局提供理论参考与实践路径。

关键词：人才；人才发展体制机制改革；CSAED（承载力-支持力-吸引力-延续力-发展力）模型；生态性评价

中图分类号：C962 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)13－0176－07

深化人才发展体制机制改革的相关研究日益丰富。例如，许先春[1]解析了改革的战略任务与实施路径；丁元竹[2]强调以产学研融合深化教育科技人才一体改革；邹娜[3]阐释了中国式现代化视域下改革的理论体系与路径；刘沛恩[4]探讨了新时代青年人才发展体制机制的创新着力点。

人才发展体制机制改革的可持续性取决于其生态性水平。通过生态性评价，可系统反映改革的演化状态与协同水平。然而，现有研究多聚焦于改革的某一局部方面，生态性评价作为整体性视角尚未得到充分关注。同时，区域城市群的人才竞争正在演变为改革生态性水平的竞争[5]。因此，开展城市群人才发展改革的生态性评价研究，对于推进城市群可持续发展和深化区域人才改革具有重要现实意义。

关于城市群视角下的人才发展改革研究，目前主要集中在长三角、粤港澳、京津冀等发达区域[6-8]，对环长株潭城市群的关注相对不足。环长株潭是长江中游城市群的重要组成部分[9]，长株潭都市圈建设已纳入国家“十四五”规划，在国家发展格局中具有重要战略地位。同时，该区域是湖南省人才高地，区域合作联动空间广阔。基于此，尝试将 CSAED（承载力-支持力-吸引力-延续力-发展力）模型引入人才发展改革研究，构建生态性评价指标体系，以环长株潭城市群为案例进行实证分析，旨在为优化区域人才战略布局提供科学依据。

1 人才发展体制机制改革的生态性评价：理论基础与指标体系构建

1.1 人才发展体制机制改革的生态性内涵

人才发展体制机制改革的“生态性”，是指改革系统内外部要素间形成的协同共生、动态平衡、持续演化的良性运行状态，其核心是实现人才发展与自然生态、经济结构、产业布局、科技创新、政策环境的有机耦合，最终形成人才集聚与区域发展的正向循环。生态性水平的高低直接决定改革的可持续性：高水平生态性表现为人才政策协同化、人才流动市场化、人才与产业深度融合；生态性水平不足则体现为政策碎片化、资源配置失衡、人才与产业发展脱节，进而导致改革效能衰减。

1.2 CSAED 模型及其理论适配性

CSAED 模型的核心是从承载力（carrying capacity）、支持力（supporting capability）、吸引力（attractive capability）、延续力（evolutional capabili-

收稿日期：2026-03-18

基金项目：湖南省教育科学“十四五”规划 2025 年度课题（XJK25BZY004）

作者简介：宋杰（1982—），男，湖南长沙人，博士，副教授，研究方向为人才生态评价；言行（1989—），女，湖南株洲人，助教，研究方向为区域经济与人才评价；龚事引（1988—），男，江西宜春人，硕士，副教授，研究方向为技能人才生态评价。

ty)、发展力(developing capability)5个维度,系统评估复合生态系统的功能状态[10],其跨学科适配性已在职业教育生态评价[11]、教育科技人才一体化发展评价[12]等领域得到验证。将该模型应用于人才发展体制机制改革生态性评价,可实现对人才生态系统从基础支撑到持续演化的全链条覆盖,5大子体系的功能特征与人才发展改革的核心需求高度契合(图1)。①承载力。作为人才发展的基础保障,聚焦人才自然与生活环境的支撑能力,核心体现为生态环境质量与公共服务配套水平,是人才集聚的前提条件。②支持力。作为人才发展的经济依托,反映区域经济结构与产业布局对人才的吸纳、配置能力,核心是构建城产才融合的发展格局。③吸引力。作为人才集聚的核心动力,体现人才政策、教育资源、发展机会对各类人才的集聚能力,关键在于实现人才培育资源的整合与效能提升。④延续力。作为人才发展的持续驱动,聚焦科技创新平台、研发投入、协同创新机制对人才成长的支撑能力,核心是提升科创赋能人才发展的质量。⑤发展力。作为人才发展的终极目标,反映人才治理体系、产教融合机制对人才成长与产业升级的双向促进能力,关键在于实现产业、教育与人才发展的深度融合。

在现有生态评价模型中,政策建模一致性(policy modeling consistency,PMC)指数模型与数据包络分析(data envelopment analysis,DEA)模型的应用较为广泛。PMC指数模型侧重于政策文本的量化分析,适用于政策一致性与完备性的评估,但难以捕捉政策实施过程中多要素之间的动态耦合关系;DEA模型聚焦于投入-产出效率,适合用于资源配置有效性的衡量,但对人才发展系统中的非经济性要素,如生态环境、公共服务、科技创新协同等,覆盖能力相对有限。相较而言,CSAED模型在以下3个方面体现出独特优势:①评价维度更具系统整合性。该模型从承载力、支持力、吸引力、延续力与发展力5个维度出发,覆盖人才发展从基础保障到持续演化的完整链条,将生态基底、经济依托、政策吸引、科创驱动与产教融合纳入统一分析框架。②具备动态演化的适应性。CSAED模型能够反映人才生态系统内外部要素之间的协同共生与动态平衡,契合生态性评价对可持续性与系统韧性的核心关注。③具备较强的量化可比性。通过构建多层次指标体系,该模型可支撑城市群内部及不同区域之间的横向比较与纵向追踪。综上,CSAED模型更适用于从生态性视角出发评价人才发展体制机制改革,有助于弥补现有模型在系统性与动态性方面的不足。

1.3　生态性评价指标体系的构成

遵循科学性、系统性、可操作性原则,结合人才发展体制机制改革的核心要素与CSAED模型5大维度,通过参考国内外人才发展评价相关文献[13-17]、结合环长株潭城市群发展实际与数据可获得性、经专家咨询筛选优化3个步骤,构建包含5个子体系、9个指标类型、42个单项指标的评价指标体系(表1)。指标体系的设计紧扣环长株潭城市群发展特征。承载力维度突出生态环境与公共服务的基础支撑;支持力维度聚焦经济集聚与辐射带动的产业依托;吸引力维度强调人才规模与结构的适配性;延续力维度凸显科技创新与资源集聚的驱动作用;发展力维度注重产业、教育与人才的深度融合。各维度指标相互关联、层层递进,形成完整的评价体系。

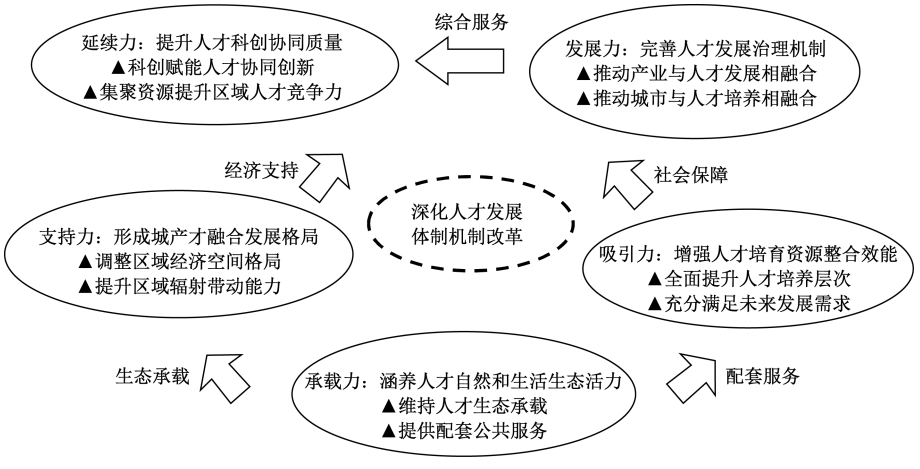


图1　人才发展体制机制改革的生态性评价CSAED体系功能特征

表 1　人才发展体制机制改革的生态性评价指标体系

子体系	指标类型	单项指标
承载力	人才生态承载	CC_1污水处理率
		CC_2环境空气质量优良率
		CC_3生活垃圾无害化处理率
		CC_4人均公园绿地面积
		CC_5建成区绿化覆盖率
	配套公共服务	CC_6每万人拥有医生
		CC_7每万人拥有病床数
		CC_8每万人拥有公交车辆
		CC_9人均拥有道路面积
支持力	调整经济空间格局	SC_1人均 GDP
		SC_2规模以上工业企业新产品销售收入
		SC_3常住人口规模
		SC_4人口净流入量
	提升辐射带动能力	SC_5GDP 增速
		SC_6生产性服务业从业人数
		SC_7工业增加值占 GDP 比重
吸引力	提升人才规模	AC_1人才资源总量
		AC_2拥有大学(指大专及以上)文化程度的人员数量
		AC_3专业技术人员数量
		AC_4技能人才数量
	满足发展需求	AC_5每 10 万人中拥有大学文化程度人数
		AC_6专业技术人员在人才中占比
		AC_7高技能人才在技能人才中占比
延续力	科技赋能人才创新	EC_1专利申请受理量
		EC_2专利申请授权量
		EC_3地区技术市场成交合同数
		EC_4技术市场成交合同金额
	资源集聚提升人才竞争力	EC_5地方财政科技支出
		EC_6R&D 人员数量
		EC_7R&D 内部经费支出
		EC_8高新技术企业数量
		EC_9高新技术产业总产值
		EC_{10}高新技术产业增加值
发展力	产业与人才发展相融合	DC_1第二产业产值比重
		DC_2第三产业产值比重
		DC_3第二产业从业人员比例
		DC_4第三产业从业人员比例
	教育与人才培养相融合	DC_5教育经费财政支出
		DC_6普通高等院校数量
		DC_7高校专任教师人数
		DC_8高等教育生均公共财政预算教育事业费

2　环长株潭城市群人才发展体制机制改革的生态性评价实证分析

2.1　CSAED 体系的构成

以环长株潭城市群长沙、株洲、湘潭、衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底 8 个城市及其核心区(包括长沙市区、株洲市区、湘潭市区、浏阳市、醴陵市、湘乡市、韶山市、长沙县、望城区、宁乡市、渌口区、湘潭县)为研究对象。数据主要来源于《湖南统计年鉴(2025 年)》,统一使用 2024 年度公开的统计数据,可确保数据完整性与分析可比性。对于个别城市在部分指标上存在的缺失值,采用线性插值法进行补充。插值处理主要涉及极少数非关键年份的单项指标,对城市间综合得分排名的整体影响较小,评价结果的稳健性可控。运用因子分析法,对环长株潭城市群人才发展体制机制改革生态性评价子体系开展综合分析。①数据标准化。采用 Z-score 法对原始数据进行无量纲化处理。②可行性检验。通过 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验和 Bartlett 球形检验判断数据是否适合因子分析。结果显示,各子体系 KMO 值均大于 0.7,Bartlett 球形检验显著性水平 $P<0.001$,表明数据适合进行因子分析。③主因子提取。基于特征值大于 1 的原则,结合方差累计贡献率大于 85%的标准,提取各子体系的主因子,并通过最大方差法旋转获得因子载荷矩阵。④因子命名与解释。根据旋转后因子载荷较高的指标,结合 CSAED 模型理论框架对主因子 F1～F4 进行命名,明确各主因子的内涵与指标性质(表 2)。⑤综合得分计算。采用回归法计算各城市在主因子上的得分,以各主因子的方差贡献率为权重,加权汇总得到各子体系综合得分,实现对各城市人才发展生态性的量化对比。

表 2　人才发展体制机制改革的生态性评价主因子分析结果

子体系		方差贡献率/%	因子命名	主因子指标性质
承载力	F1	37.33	生活保障	正向
	F2	22.57	生态承载	正向
	F3	17.22	基本服务	正向
	F4	12.83	环境品质	正向
支持力	F1	51.63	经济-人口集聚提升	正向
	F2	36.49	拥挤效应	负向
吸引力	F1	54.87	人才规模集聚	正向
	F2	25.45	专业技术人才结构层级	负向
	F3	15.60	高技能人才驱动	正向
延续力	F1	57.46	资源集聚提升	正向
	F2	41.55	科创协同	正向
发展力	F1	40.75	教育支撑引领	正向
	F2	28.45	人才结构匹配	负向
	F3	24.16	产业结构融合	负向

2.2　CSAED 体系的生态性评价分析

基于主成分分析结果,从 CSAED 5 大子体系维度,系统解析环长株潭城市群人才发展体制机制改革的生态性特征、核心优势与突出问题(图 2)。

2.2.1　承载力体系:长沙优势显著,区域公共服务与生态环境失衡

承载力体系是人才发展的基础。长沙在生活

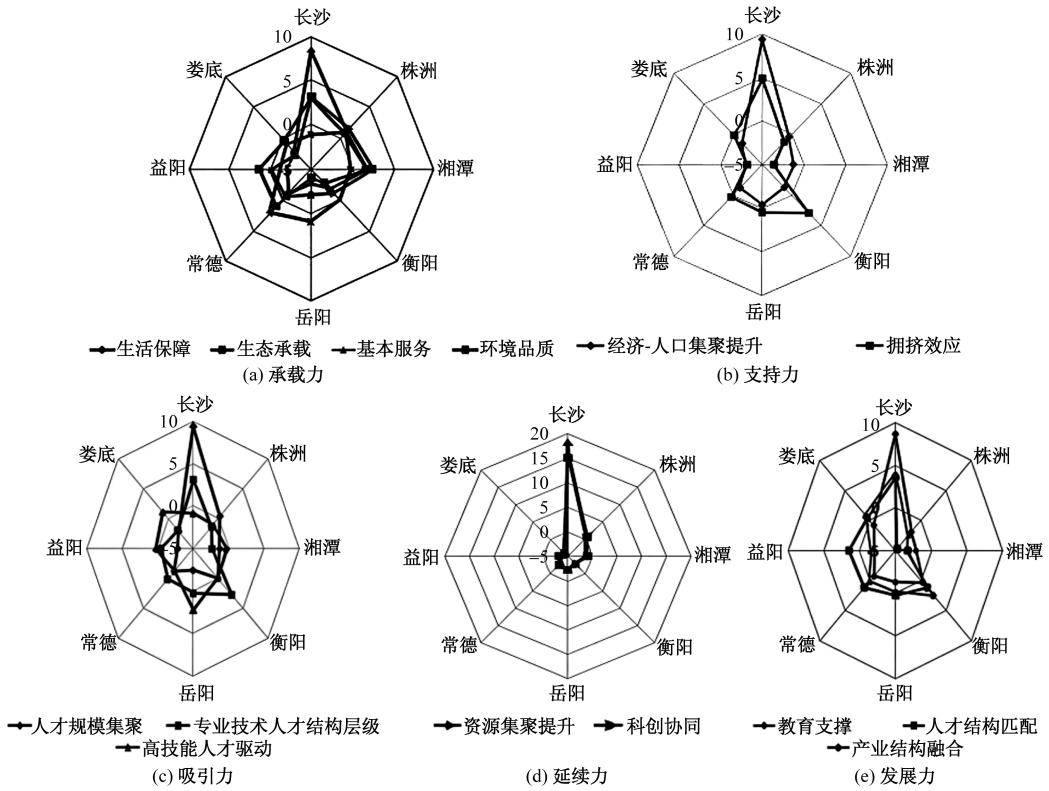


图 2　环长株潭城市群人才发展体制机制改革的生态性评价 5 个子系统的主因子得分

保障、生态承载、基本服务 3 大主因子上得分显著高于其他城市。根据《湖南统计年鉴(2025 年)》数据,2024 年长沙人均 GDP 达 14.45 万元,远高于株洲(10.15 万元)、湘潭(10.97 万元);每万人拥有医生数、病床数等公共服务指标均居城市群首位,形成人才集聚的强磁场。周边城市与长沙差距悬殊。株洲、湘潭人均教育支出仅为长沙的 63.40%、54.85%,教育、文化、医疗资源占全省比例均低于 10%,公共服务供给不足制约长株潭公共服务一体化发展;娄底、岳阳生活保障与基本服务因子得分偏低,基本公共服务配套滞后,人才吸引力薄弱。同时,长株潭 3 市环境品质因子得分普遍偏低,城市化进程中城市用地空间扩张对生态承载能力造成较大压力;常德凭借生态文明建设与产业结构调整的持续推进,环境品质因子得分居城市群首位,成为区域生态支撑的亮点。

2.2.2　支持力体系:城产才融合非均衡,长沙极化效应与拥挤效应并存

支持力体系的核心是城产才融合发展。经济-人口集聚提升因子得分显示,长沙遥遥领先,株洲、湘潭得分较低,反映出长株潭 3 市城产才融合格局呈现显著非均衡特征。从人口流动看,根据《湖南统计年鉴(2025 年)》数据,2024 年长沙常住人口净增 10.34 万人,株洲、湘潭则分别减少 1.42 万人、0.94 万人,长沙对周边城市的人口虹吸效应持续增强;从经济联系强度看,长沙市区与长沙县的经济联系强度是株洲市区、湘潭市区的 50 倍、46 倍(表 3),核心城市的极化效应突出。

株洲、湘潭支持力不足的核心原因在于产业与人才的适配性偏低。株洲先进制造业与生产性服务业融合不足,对外开放水平不高,2020—2024 年实际利用外资总额仅为长沙的 13.52%(表 4),营商环境优化空间较大;湘潭产业辐射带动能力薄弱,与长沙的产业协同机制尚未建立。同时,长沙拥挤效应因子得分较高,人口集聚速度快于城市发展速度,交通拥堵、公共服务资源紧张等大城市病初现,对人才生态的可持续性构成潜在威胁。

2.2.3　吸引力体系:人才规模集聚失衡,政策同质化与结构错配突出

吸引力体系是人才集聚的核心动力。长沙人才规模集聚因子得分远高于其他城市,2024 年人才总量持续增长,但专业技术人才结构层级与高技能人才驱动因子得分存在显著偏离,反映出人才政策与产业需求的结构性错配。这一结构性矛盾在环长株潭城市群具有普遍性。各城市人才引进政策高度同质化,普遍以人才数量为考核目标,导致区

表3　2024年环长株潭城市群核心区以长沙市区为中心的各地区经济联系强度占比

地区	占比/%											
	长沙市区	长沙县	望城区	浏阳市	宁乡市	株洲市区	渌口区	醴陵市	湘潭市区	湘潭县	湘乡市	韶山市
长沙市区	—	72.13	14.10	2.29	4.64	1.43	0.34	0.87	1.56	1.61	0.78	0.25

注：基于长株潭都市圈发展规划实施范围，根据各城市人口、GDP及城市间距离测算经济联系强度；数据来源于《湖南统计年鉴(2025)》。

表4　2020—2024年长株潭3市实际利用外资情况

城市	实际利用外资数额/亿美元				
	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
长沙	72.82	20.07	30.99	8.77	3.50
株洲	17.90	0.09	0.16	0.16	0.10
湘潭	18.00	0.51	0.67	0.5	0.64

注：数据来源于2021—2025年《湖南统计年鉴》。

域人才市场竞争激烈而协同不足，人才要素难以有序流动。政策趋同的形成机制可归结为两点：①省级层面缺乏差异化引导，各市在制定政策时相互模仿；②地方政府绩效考核以人才引进数量为核心指标，催生抢人竞争而非协同发展。常德、娄底的高技能人才驱动与人才规模集聚因子得分均偏低，技能人才培养体系不健全，激励政策缺失，成为区域人才吸引力提升的主要短板。

2.2.4　延续力体系：长沙科创优势凸显，区域协同创新体系尚未形成

延续力体系是人才发展的持续驱动，核心在于科技创新与资源集聚。长沙在资源集聚提升与科创协同两大因子上均居城市群首位，在“强省会”战略支撑下，长沙加快打造全球研发中心城市，岳麓山实验室、湘江实验室等“四大实验室”高水平开放，科创平台、研发投入、产学研协同的综合优势显著。与之形成鲜明对比的是，城市群内其他城市延续力体系得分普遍偏低。根据《湖南统计年鉴(2025年)》数据，2024年株洲、湘潭在R&D经费支出、高新技术企业数量、技术市场成交金额等指标上与长沙差距悬殊，科创资源集聚能力薄弱；衡阳、岳阳、益阳等城市缺乏核心科创平台，产学研协同机制不健全，科技创新对人才发展的驱动作用未能有效发挥。整体来看，环长株潭城市群尚未形成核心引领、周边协同的科创网络，科创资源跨区域流动阻滞，区域创新整体效能偏低。

2.2.5　发展力体系：教育资源高度集中，产教融合与人才结构匹配不足

发展力体系的核心是产业、教育与人才的深度融合。教育支撑引领因子得分显示，长沙高校资源高度集聚。根据《湖南统计年鉴(2025年)》数据，2024年普通本专科在校学生数为株洲的6.37倍、湘潭的4.31倍，高校专任教师数占长株潭3市总量的74.27%。依据增长极理论，核心城市的教育资源集聚在初期会形成人才流入的正向循环，但若扩散效应未能有效发挥，将加剧人才分布的“马太效应”，周边城市陷入人才流失困境。株洲、湘潭的人才结构匹配与产业结构融合因子得分偏低，核心问题在于产业与人才协同发展机制不健全：一方面，长株潭3市在人工智能、新能源汽车、生物医药等新兴产业领域存在同质化竞争，未能形成错位互补的产业布局(符合核心-边缘理论中边缘地区产业趋同的特征)；另一方面，高校与职业院校的专业设置与产业需求对接不紧密，人才培养的前瞻性、针对性不足，产教融合仅停留在表面，未能实现人才供给与产业发展的精准匹配。此外，长沙对周边城市的产业辐射带动作用尚不充分，核心城市的扩散效应未能有效发挥，制约了区域人才发展的整体效能。

3　结论

基于CSAED模型的评价表明，环长株潭城市群人才发展体制机制改革的生态性水平呈现核心突出、周边薄弱、整体失衡的特征。

(1)城产才融合格局不优，长沙极化效应显著。长沙在经济-人口集聚因子得分上遥遥领先，但对周边城市的辐射带动作用有限。株洲、湘潭产业与人才适配性偏低，在“人才结构匹配性改善”和“产业结构适应性提升”因子上均呈现负向表现，长株潭一体化发展效能未能充分释放。

(2)人才与科创资源跨区域流动不足。各城市人才政策高度同质化，高技能人才、科创研发人才在区域间有序流动机制缺失。株洲、湘潭在支持力与发展力子系统得分较低，人才结构与产业需求错配问题突出。长株潭3市之间在人才评价标准互认、科创平台资源共享、教育资质互通等方面仍存在制度性障碍。

(3)科技创新平台体系化建设滞后。长沙科创资源集聚优势显著，但周边城市研发投入不足、科创平台匮乏，在科技要素与产业资源集聚提升和科创协同支撑因子上均呈现明显短板，尚未形成核心引领、多点支撑、协同联动的区域科技创新网络。

(4)人才供给与新兴产业发展结构性错配。高等教育与职业教育专业设置与产业需求对接不紧

密,产教融合深度不足,订单式培养、现代产业学院建设等模式未能广泛落地,人才培养滞后于产业升级与技术迭代速度。

4　政策建议

以提升环长株潭城市群人才发展生态性水平为核心,构建差异化、协同化、精准化的人才发展体制机制。

(1)构建差异化城产才融合机制,破解区域发展失衡。针对长沙极化效应突出、株洲湘潭支持力不足的问题,建议制定《长株潭产业疏解与承接指导目录》,明确长沙重点疏解一般性制造业、中低端生产环节,向株洲、湘潭定向转移配套产业;建立产业-人才共享清单机制,推动长沙龙头企业与株洲、湘潭共建飞地园区、人才协作基地,实现人才跨区域柔性流动。在省级层面设立城产才融合发展专项资金,对承接产业转移、开展人才联合培养的城市给予专项支持。

(2)推动人才与科创资源跨区域共享,强化协同发展效能。针对人才政策同质化竞争问题,建议由湖南省委人才工作领导小组牵头,制定《环长株潭人才政策差异化引导清单》,明确各市人才引进的重点领域与支持标准:长沙聚焦国际顶尖科创人才,株洲突出轨道交通、航空航天等先进制造技能人才,湘潭依托高校资源培育文创与科研人才。建立环长株潭人才政策备案与协调机制,对各市拟出台的人才政策进行事前协同审查,避免恶性竞争与政策趋同。

(3)强化科技创新平台体系建设,提升科创赋能人才能力。针对科技创新平台体系化建设滞后问题,实施环长株潭科创平台共建共享计划,支持长沙“四大实验室”在株洲、湘潭、衡阳设立分支机构或协同创新中心,纳入省级财政科技专项资金支持范围。建立科创资源开放共享评价机制,将大型科研仪器开放率、技术合同成交额等指标纳入高校与科研院所绩效考核,推动科创资源向周边城市辐射。

(4)优化人才供给与产业需求对接机制,深化产教融合发展。针对产教融合深度不足问题,建议由省发改委、教育厅、人社厅联合发布《环长株潭重点产业人才需求目录》,并建立动态调整机制。推广现代产业学院＋订单式培养的模式,支持长沙、株洲、湘潭的龙头企业与职业院校共建现代产业学院,实行招生即招工、入校即入企的培养路径。对参与订单式培养的企业给予税收优惠与用工补贴,提升企业参与产教融合的内生动力。

(5)加快公共服务一体化建设,提升区域整体承载能力。针对长沙拥挤效应初显、周边公共服务滞后的问题,推进长株潭教育联合体、医疗联合体建设,支持长沙优质中小学、三甲医院在株洲、湘潭设立分校、分院,实行统一管理与师资共享。推进实施长株潭公共服务一体化三年行动计划,明确交通互联、社保互通、生态共治的时间表与责任主体,提升城市群整体宜居宜业水平。

(6)建立常态化生态性评价机制,完善政策反馈与优化体系。构建环长株潭人才发展生态监测平台,每两年开展一次评价,并将评价结果纳入各市人才工作考核体系。引入第三方评估机构,对人才政策实施效果开展独立评价,建立政策制定、实施监测、效果评估、动态调整的闭环管理机制,推动人才政策从经验驱动向数据驱动转变。

参考文献

[1] 许先春. 深化人才发展体制机制改革的战略任务及实施路径[J]. 北京行政学院学报, 2024(6): 1-12.

[2] 丁元竹. 以产学研融合发展深化教育科技人才体制机制一体改革[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024(21): 80-88.

[3] 邹娜. 中国式现代化视域下深化人才发展体制机制改革的理论解构与路径探赜[J]. 云南大学学报(社会科学版), 2024, 23(6): 86-95.

[4] 刘沛恩. 新时代青年人才发展体制机制的改革创新[J]. 理论视野, 2025(1): 54-60.

[5] 李林威, 刘帮成. 区域城市群人才生态系统评价研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2023, 29(1): 135-150.

[6] 白云朴, 李果. 长三角区域一体化进程中科技人才政策趋同与竞争[J]. 中国人力资源开发, 2022(6): 81-93.

[7] 周仲高, 游霭琼, 徐渊. 粤港澳大湾区人才协同发展的理论构建与推进策略[J]. 广东社会科学, 2019(6): 91-101.

[8] 辛灵, 高鹏飞. 以人才引领京津冀区域聚力发展的策略[J]. 社会科学家, 2024(2): 127-133, 139.

[9] 张富泉, 周建华. 打造武汉-长株潭都市圈全国重要增长极: 湖南融入长江经济带战略路径的探讨[J]. 湖湘论坛, 2024, 37(3): 100-114.

[10] 郁亚娟, 郭怀成, 刘永, 等. 城市病诊断与城市生态系统健康评价[J]. 生态学报, 2008(4): 1736-1747.

[11] 宋杰, 李小球, 刘蓉. 高职教育生态可持续性的内涵特征与评价指标体系构建: 基于中部六省高职教育质量年报数据的分析[J]. 职业技术教育, 2024, 45(12): 60-67.

[12] 李小球, 宋杰. 教育、科技、人才“三位一体”发展的内涵特征及其圈层体系构建研究[J]. 当代教育论坛, 2024(3): 17-24.

[13] 黄永春, 邹晨, 叶子. 长三角人才集聚的非均衡格局与一

体化协同发展机制[J]. 江海学刊，2021(2)：240-248.
[14] 张波，丁金宏. 中国人才生态环境对高学历人才集聚效应影响分析[J]. 科研管理，2022，43(12)：24-33.
[15] 彭川宇，顾晨曦. 人才争夺何以影响城市高新技术产业的发展？基于 273 个城市的准自然实验[J]. 科技管理研究，2023，43(5)：54-64.
[16] 崔祥民，张子煜，裴颖慧. 江苏省“科技人才-科技创新-经济发展”复合系统协同发展评价体系构建及其协同发展水平评价分析[J]. 科技管理研究，2023，43(16)：52-62.
[17] 陈强远，叶杨，李晓萍. 中国区域人才政策的量化评价与时空演变[J]. 江苏社会科学，2024(1)：166-175.

Ecological Evaluation of Talent Development System and Mechanism Reform Based on CSAED Model

SONG Jie[1], YAN Xing[1], GONG Shiyin[2]

(1. Scientific Research Department, Hunan Railway Professional Technology College, Zhuzhou 412006, China;
2. School of Electrical Engineering, Hunan Railway Professional Technology College, Zhuzhou 412006, China)

Abstract: Deepening the reform of the talent development system and mechanism is crucial for advancing Chinese modernization, and its sustainability depends on the improvement of ecological performance. Based on CSAED (the carrying capacity-supporting capability-attractive capability-evolutional capability-developing capability) model, an ecological evaluation index system for the reform of the talent development system and mechanism was constructed. Using principal component analysis, an empirical evaluation of the Changsha-Zhuzhou-Xiangtan Urban Agglomeration was conducted. The significant imbalances in the region's talent development ecology are revealed: Changsha holds absolute advantages in talent agglomeration, economic support, and technological innovation resources, yet its polarization effect outweighs its diffusion effect; cities such as Zhuzhou and Xiangtan exhibit weak alignment between industries and talent, intense homogenized competition in talent policies, inadequate systematic construction of technological innovation platforms, and structural mismatches between talent supply and emerging industries. Accordingly, policy recommendations are proposed in terms of establishing differentiated mechanisms for urban-industry-talent integration, promoting cross-regional sharing of scientific and technological innovation resources, enhancing the precise alignment of talent policies, and improving the ecological evaluation feedback mechanism, thereby providing theoretical references and practical pathways for optimizing the talent strategic layout of urban agglomerations.

Keywords: talents; talent development system and mechanism reform; CSAED (carrying capacity,supporting capability,attractive capability, evolutional capability,developing capability) model; ecological evaluation