

科技型人才区域分布差异及其效应

赵晨

太原理工大学经济管理学院, 太原 030021

摘要 以灰色系统理论为依据,探讨了中国区域科技型人才分布不均衡问题,计算了影响区域分布不均衡的主要因素;建立了科技型人才的灰色系统预测模型,对中国区域科技型人才数量进行模拟和预测。结果显示,区域差异马太效应明显,虹吸效应影响持续存在,木桶短板危险性增加。建议东部地区调整吸引人才的政策措施,探索新型城市发展道路;中、西部地区提升自身经济发展,完善社会保障体系;促进区域间科技型人才相互融通补充。

关键词 科技型人才;人才分布;灰色系统;人才政策

改革开放以来,在国家东部优先发展战略的影响下,东部地区城市得到快速发展,不断吸引科技型人才流入,出现了持续的“孔雀东南飞”现象。由此,东、中、西部的科技型人才的分布出现了不平衡状况,并有越来越扩大的趋势,影响到中国区域经济社会的均衡协调发展。因此,中共中央、国务院在2018年发布了《关于建立更加有效的区域协调发展新机制的意见》,并在相关会议上多次强调区域协调发展的重要性。

科技型人才的多少往往影响一个地区甚至一个国家的实力与发展,科技型人才区域分布的差异往往体现了区域发展的差异^[1]。区域科技型人才规模的差异对于中国科技型人才整体效能发挥具有正向和负向两个方面的影响。科技型人才的聚

集可提高区域科技、经济、社会发展的效率,更好地发挥人力资源聚集的优势,形成区域发展的特色^[1]。科技型人才区域聚集效应最早由牛冲槐^[2]提出,认为科技型人才在一定时间内的某一地区的聚集可以产生科技型人才聚集的经济效应,科技型人才聚集是规模经济现象,产生信息共享效应、知识溢出效应以及创新效应等。科技型人才的聚集可以加深信息共享的程度,加快资源互补的速度,产生聚集竞争优势^[3]。科技型人才的聚集往往具有较强的外部性,不仅可以吸引不同层次和知识背景的人力资本的集合,也有利于其他生产要素的形成和适用效率的提高^[4]。科技型人才的聚集产生自我增强的累计效果,不仅在空间上是自我强化的,还会增强学习效应,使知识学习及其积累成本降

收稿日期:2019-11-04;修回日期:2020-06-10

基金项目:国家自然科学基金项目(7143174)

作者简介:赵晨,博士研究生,研究方向为风险管理理论与方法、科技管理等,电子信箱:zhaoc11@126.com

引用格式:赵晨. 科技型人才区域分布差异及其效应[J]. 科技导报, 2020, 38(19): 103-109; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.19.020

低,吸引更多人才聚集,带动当地新型产业链的发展,对地区经济产生可持续性正向影响^[3]。但另一方面,区域间科技型人才的分布差异也会影响区域的公平发展,造成科技型人才的“马太效应”凸显,影响科技型人才整体功能的发挥^[4]。科技型人才区域长期不均衡聚集状态也会对区域发展带来一定程度的非经济效应,造成人才系统的“吐故纳新”功能出现障碍^[2]。Yang等^[5]认为,科技型人才的过度聚集或聚集不足均会影响区域的稳定发展。自20世纪中后期开始,中国科技型人才的“孔雀东南飞”现象不断加剧,中、西部的人才流失困境愈发严重。科技型人才的区域分布不均衡的负向效应已经逐步显现。东部地区的广东、浙江等省份的科技型人才过度聚集已经给区域创新效率带来负向影响^[5-6]。科技型人才的不均衡分布一方面造成了东部地区科技人才边际效用下降和结构失调;另一方面也造成了中、西部地区人才流失严重,出现了发展中的人才短缺危机,难以在人才流动过程中形成新的有序的形态^[4-6]。现阶段中国的科技型人才聚集结构与区域经济发展的适配性降低,影响到区域科技进步和经济发展水平的提升^[7]。

本研究对科技型人才的区域分布状况进行定量分析及预测。

1 数据选择与模型构建

1.1 方法选取

科技型人才的区域流动因素往往既涉及主观因素又涉及客观因素。首先,需要了解科技型人才区域分布状况的影响因素的主次和影响程度,这些因素的主次和影响程度均需用系统分析方法来解决,常用方法有回归分析、主成分分析、方差分析等以数理统计为基础,需要有大样本数据(通常不少于30组);其次,即使存在大样本数据,但是这些数据可能无法保证满足某个典型的概率分布,需要运用其他方法来进行分析。科技型人才区域分布以及影响因素的相关数据受数据获取途径及统计口径变化的影响,无法收集到大样本统计数据,因此

科技型人才的区域数量预测是一个信息不完备系统,符合典型的灰色系统特征。灰色关联度分析对样本量的多少和有无规律性的情况均适用,操作方便,得到结果不会出现定量分析结果与定性结果不相符的情况^[8]。

因此,本研究依据灰色关联度模型筛选科技型人才聚集的影响因素,并量化影响因素对系统的影响程度,构建多变量灰色系统预测模型GM(1,N)。

1.2 指标选择

关于科技型人才区域选择的影响因素研究,王崇锋^[9]指出科技型人才的区域选择主要与区域的科技发展水平、经济发展水平以及生活环境水平有关。不同的区域经济发展水平、工资收入水平以及家庭等方面的因素成为科技型人才区域选择的重要指标^[9]。牛冲槐等^[2]将科技型人才的聚集原因主要归结为区域经济发展状况、科技投入水平以及区域发展水平等。经济环境为科技型人才流动提供了经济动力与生活保证,经济环境好、就业机会多,使科技型人才流动选择机会增多^[9]。张同全^[10]将科技型人才区域流动的因素归结为社会的政治环境、经济环境,组织的企业文化以及发展前景等。良好的经济发展状况意味着更好的物质生活条件,经济发展结构往往意味着区域经济发展方向,因此经济环境为科技型人才流动提供了经济动力与生活保证,对科技型人才的流动有着十分重要的影响。东部地区已有的经济环境和地理优势造成了中国持续的“孔雀东南飞”现象。高效的科研环境和设施以及良好的科研合作氛围均是科技型人才区域流动的重要科技影响因素^[11]。区域不同的科研投入、科研成果推广和应用等方面的差异,进一步导致了人才多向东部沿海省份流动^[12]。政府对于科研的重视程度往往可以使科技型人才更放心地投入研究,良好的科研环境更利于科技型人才发挥潜能,创造价值。张同全指出,科技型人才由于其具有较高的学历以及较多的专业知识,因此其对于区域的选择还会更多地考虑地区的生活保障程度,开放的政治环境、优越的生活条件也是促使科技型人才流动的一大要素^[9]。便利的交通、医疗环境,良好的

自然生活环境可以为科技型人才提供更优质的生活环境,为他们免去后顾之忧。

结合已有研究和数据的可获得性,本文从经济

环境、科技环境和社会环境中选择10个指标来分析科技型人才区域分布状况。具体指标如表1所示。

表1 科技型人才区域分布影响因素统计表

一级指标	二级指标	变量定义	单位	代码
经济发展环境	区域生产总值	人均GDP	万元/人	x_1
	区域经济发展	区域生产总值增长率	%	x_2
	区域经济结构	第二产业占地区生产比重	%	x_3
		第三产业占地区生产比重	%	x_4
科技发展环境	科研投入水平	人均科研经费	万元/人	x_5
		人均科研项目数	项/人	x_6
社会发展环境	高等教育	高等教育在校生占当地人口比重	%	x_7
	医疗环境	卫生机构数	个/万人	x_8
	自然生活环境	人均绿化面积	公顷/万人	x_9
	城镇化水平	城镇人口比	%	x_{10}

1.3 灰色预测

以上指标数据均来源于《中国统计年鉴》,各指标选择年份均为2009—2018年。东部地区数据为北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南11个省(市)合并处理;中部地区数据为山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南8个省合并处理;西部地区数据为内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆12个省(市、自治区)合并处理。通过数据建立科技型人才区域分布的GM(1,N)预测模型:

$$x_1^{(0)}(k) + az_1^{(1)}(k) = \sum_{i=2}^n b_i x_i^{(1)}(k) \quad (1)$$

其中 $x_1^{(0)} = (x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_m^{(0)})$ 是因变量序列, $x_i^{(0)} =$

$(x_{i1}^{(0)}, x_{i2}^{(0)}, \dots, x_{im}^{(0)}) (i = 2, 3, \dots, n)$ 是解释变量序列, $X_1^{(1)}$ 、 $X_i^{(1)}$ 分别为 $X_1^{(0)}$ 、 $X_i^{(0)}$ 的1-AGO序列, $Z_1^{(1)}$ 为 $X_1^{(1)}$ 的紧邻均值生成序列, a 为系统发展系数, b_i 为驱动系数。

对模型(1)运用MATLAB软件灰色关联度模型进行运算,依据表1指标的相关统计数据,得出东、中、西部区域科技型人才数量的GM(1,N)的模型参数 $\hat{p} = (a, b_1, b_2, \dots, b_n)$ 的结果如表2所示。

由此得到东、中、西部地区各因素变量之间灰色关联度的结果如表3所示。可以看到解释变量 $x_1, x_2, x_3, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ 与因变量科技型人才数量 x_{11} 的灰色关联度均较高,无需剔除,确定东、中、西部科技型人才数量的因变量为 $x_1, x_2, x_3, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ 。

表2 GM(1,N)模型相关参数

	a	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9
东部	0.4323	431.70	13.44	912.33	-7934.98	3537.81	-479.47	-14831.24	-9.52	25.63
中部	4.9424	723.83	10.77	5400.81	-13588.52	5913.32	1017.11	-15522.58	-42.23	-67.33
西部	1.1491	240.82	-1.22	-60.42	-852.77	1170.17	149.57	706.76	-1.11	-14.29

表3 科技型人才区域分布因素灰色关联度

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
东部	0.999989	0.99797	0.999998	0.999999	0.999999	0.999999	0.999992	0.999871	0.969932	0.955112
中部	0.999979	0.995456	0.999991	0.999996	0.999997	0.999997	0.99993	0.999186	0.979825	0.9465219
西部	0.999983	0.996252	0.999992	0.999997	0.999998	0.999998	0.999928	0.999155	0.979823	0.932146

依据已确定的解释变量,运用GM(1,N)计算对科技型人才数量的模拟预测值,通过MATLAB软件,计算东、中、西部科技型人才区域分布数量的预测值与科技型人才实际分布的实际值,如图1所示,通过真实值曲线与模拟值曲线的重合度可以看出,预测结果与实际吻合度较高,可见GM(1,N)对区域科技型人才数量具有较好的模拟性能。

1.4 预测结果

在应用GM(1,N)预测模型对区域科技型人才数量进行预测时,应了解其解释变量在预测期内的数值。因此需对 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_6 、 x_7 、 x_8 、 x_9 、 x_{10} 指标进行预测。由于解释变量中10个指标均随着时间变化某一方向呈现持续变动的趋势,其中第二产业占地区生产总值比重(x_3)、人均科研项目数量(x_6)和东部

地区的人均绿化面积(x_9)指标表现为随时间下降趋势,其余区域人均GDP(x_1)、区域生产总值增长率(x_2)、第三产业占地区生产总值比重(x_4)、人均科研经费(x_5)、高等教育在校生占当地人口比重(x_7)、卫生机构数量(x_8)、中、西部地区的人均绿化面积(x_9)和城镇人口比(x_{10})8个指标均表现为随时间上升趋势,10个指标均可采用时间序列趋势分析对其进行预测。为提高预测的精确度与可靠性,本文采用线性回归、灰色GM(1,1)模型、3次指数平滑对解释变量进行预测,从中选择预测精度较高的结果,若三种模型精度预测均较高采用平均值作最终结果。依据这一原则,根据原始数据进行预测,并将结果带入GM(1,N)预测模型中,预测结果如表4所示。

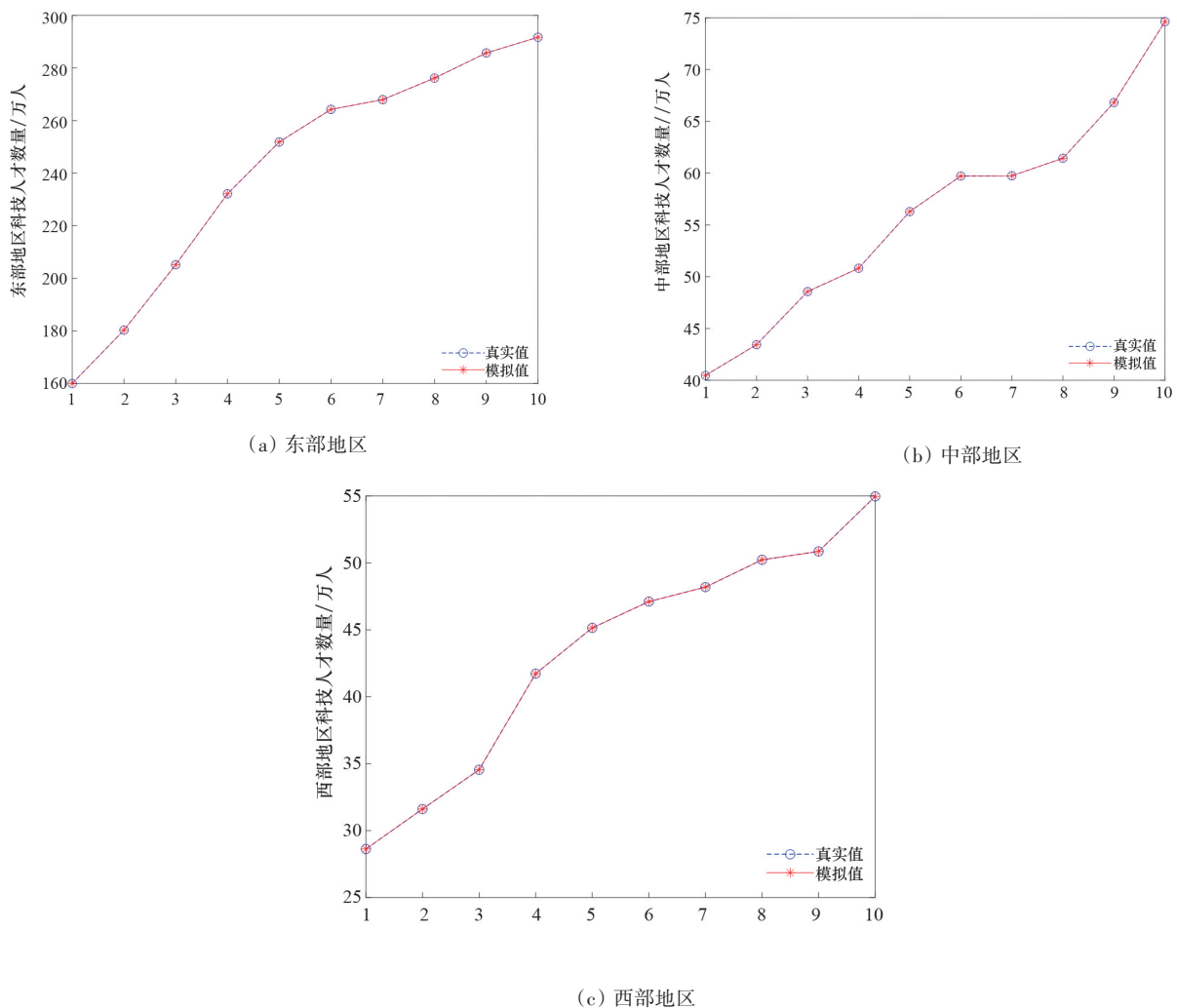


图1 科技型人才GM(1,N)模型的模拟曲线与实际曲线对照图

表4 GM(1,N)模型预测未来10年科技型人才数量(单位/万人)

时间	东部	中部	西部	时间	东部	中部	西部
2009	160.0238	40.4753	28.6259	2019	300.7897	75.0455	53.8065
2010	180.325	43.4442	31.6136	2020	309.2494	78.4730	54.8368
2011	205.1787	48.5657	34.5458	2021	318.2733	80.9005	55.7846
2012	232.1389	50.8222	41.7228	2022	327.9177	83.3280	56.6621
2013	251.8516	56.2874	45.1426	2023	335.2280	88.7555	57.4790
2014	264.2337	59.7197	47.1045	2024	347.2419	92.1830	58.2432
2015	267.9529	59.7443	48.1874	2025	352.9904	95.6105	58.4611
2016	276.1419	61.4351	50.2286	2026	358.5000	99.0380	58.6379
2017	285.6903	66.8166	50.8527	2027	363.7931	102.4655	59.2781
2018	291.6696	74.6298	54.9603	2028	368.8889	105.8930	59.8855

2 结果分析

2.1 东部地区科技型人才的“虹吸效应”持续存在

据表4可知,从2009—2028年,东部地区科技型人才数量占全国科技型人才总量持续维持在70%左右;到2028年,东部地区的科技型人才数量将达到368.8889万人,占科技型人才总数的69%,可见东部地区的科技型人才数量的绝对优势将持续存在。由科技型人才区域分布因素灰色关联度(表3)可知,科技型人才区域流动主要受到经济因素以及科技因素影响较大,由于东部地区已有的经济环境与科技环境导致科技型人才的大量聚集,科技型人才数量的全国占比在未来10年仍居高不下。东部地区的区位优势以及科技型人才的东部聚集的虹吸效应,存在大量盲目的科技型人才持续流入东部,造成一定程度、一定范围的科技型人才的积压浪费和机构失调,甚至是科技型人才内耗。东部地区将继续把中、西部的资金、人才、投资、消费等吸引过来,形成“垄断式”发展。

2.2 西部地区科技型人才的木桶短板危险性增加

西部地区科技型人才数量虽然总量呈持续增长趋势,然而占科技型人才总量的比重却呈波动下降趋势。西部地区科技型人才占全国科技型人才总量比重从2009年的12.5%下降到2033年的10.9%,下降2个百分点,可见西部地区作为科技型人才的木桶短板呈现“越来越短”的趋势。若将中国的区域科技型人才作为一个完整的功能实体,那

么科技型人才的功能能否实现,往往要看其中最短的那块板块,因此中国西部地区科技型人才占比的下降,意味着短板与长板之间的差距越来越大,将导致整体效能难以最大化,资源利用率降低。

2.3 科技型人才的马太效应加剧

科技型人才资源配置现阶段呈现出明显偏重一方的态势,通过定量预测可以看出这种趋势未来仍将持续,并且越来越明显。

根据GM(1,N)预测模型,对科技型人才的科技型人才数量的预测结果可以看出:随着中国社会经济的发展以及科技型人才队伍的建设,中国科技型人才总量快速增长,到2028年,中国科技型人才总量将达到534.6674万人,其中东部地区科技型人才总量将达到368.8889万人,西部地区达到59.8855万人,东部地区科技型人才数量为西部地区科技型人才数量的6.2倍,相较2009年的5.5倍,可见东、西部科技型人才规模差距进一步拉大,区域间科技型人才规模严重失衡,导致中国科技型人才发展带动的科技经济发展未来将呈现明显的两极化态势。东部地区大量的科技型人才聚集,造成了科技型人才的边际效用降低,而中、西部地区由于科技型人才的不足发展缓慢,进入恶性循环。“贫者愈贫,富者愈富”。东部区域现阶段在发展的过程中已经呈现出一定的“大城市病”,东部区域诸多的城市人口增长较快,人口密度过高,导致了交通的拥堵,环境脏乱差、治安形势相对严峻,关系民生的房价居高不下,水资源及其他能源短缺,雾霾持

续等一系列问题的产生,使人口、资源、环境之间的矛盾日益突出,不利于区域均衡协调发展。

3 建议

科技型人才作为中国科技创新、经济发展的中坚人才力量,其区域效能的发挥对于推动中国区域协调发展具有重要的意义。这就需要政府充分了解现阶段科技型人才的区域分布状况,不断完善科技型人才区域间合作的管理机制,为科技型人才更高效地发挥作用提供保障支撑。

3.1 东部地区调整吸引人才的政策措施,探索新型城市发展道路

中国科技型人才的区域分不均衡的状态需要东部地区政府引起足够的关注。首先,东部地区政策思想不能只停留在科技型人才聚集带来经济效益阶段,应认识到科技型人才的区域分布过度不均衡不仅不利于科技型人才整体效能的发挥,并且已经造成东部地区的资源与环境之间的矛盾显现;其次,东部地区的科技型人才引进应有的放矢,可将高端人才引进重点转向海外,出台合理限制东部地区通过高薪吸引中、西部科技型人才流入的政策措施,从而缓解中、西部地区科技型人才的不足。最后,推动东部地区人才支援中、西部地区的政策,将有经验的优秀人才输送至中、西部地区,采用挂职或帮扶交流等形式,带动中、西部地区的人才“造血”功能。

3.2 中、西部地区提升自身经济发展,完善社会保障体系

中、西部地区应将注意力集中放在自身经济的发展和和社会保障功能的完善中。进一步加快出台吸引科技型人才的相关政策,增加科技型人才的引进力度。对于愿意扎根中、西部的高端科技型人才提高相应的社会福利待遇。建立中、西部地区科技型人才基金,鼓励科技型人才服务中、西部,尤其是西部社会发展滞后的省份。政府需深入推进中、西部区域的财政划分改革,逐步建立保障有力的基本公共服务体系和保障机制,平衡教育资源,改善医

疗保障体系,提升公共交通的便利便捷程度,加快建立基本保险等公共服务跨区域流转制度,强化跨区域基本公共服务的统筹合作,为科技型人才聚集提供有力的社会保障,这样不仅可以更好地吸引科技型人才流入,还可以防止既有的科技型人才的流出。

3.3 促进区域间科技型人才相互融通补充

全国需要建立以东、中、西部3大板块为基础,促进区域间科技型人才相互融通补充,建立科技型人才区域战略统筹机制,构建协调东、中、西部区域科技型人才协同发展的新格局。深化东部地区与中、西部地区的合作,提升合作的层次和水平。完善区域间的省市级协商合作的机制,加强区域间的合作,建立跨区域合作引导平台,以实现科技资源共享、推动区域间的协调发展,进一步做到合理吸引人才进行区域间的流动。探索东部地区超大城市、特大城市等科技型人才高度密集地区的有序疏解功能,有效治理“大城市病”,优化区域科技型人才结构。

参考文献(Reference)

- [1] 周桂荣, 杜卓. 我国科技型人才区域分布存在的问题及对策[J]. 天津师范大学学报(社会科学版), 2005, 183(6): 19-24.
- [2] 牛冲槐, 接民, 张敏, 等. 人才聚集效应及其评判[J]. 中国软科学, 2006(4): 118-124.
- [3] 王崇锋. 山东半岛蓝色经济区科技型人才聚集效应实证研究[J]. 科技管理研究, 2014(12): 100-105.
- [4] Wei H A, Yi J J, Zhang J S. Brain drain, brain gain, and economic growth in China[J]. China Economic Review 2016(38): 322-337.
- [5] Zhou Y, Guo Y Z, Liu Y S. High-level talent flow and its influence on regional unbalanced development in China [J]. Applied Geography, 2018(91): 89-98.
- [6] 郭金龙, 王宏伟. 中国区域间资本流动与区域经济差距研究[J]. 管理世界, 2003(7): 45-59.
- [7] 徐彬, 吴茜. 人才集聚、创新驱动与经济增长[J]. 软科学, 2019, 33(1): 19-23.
- [8] 曾波, 孟伟, 刘思峰. 一种强兼容性的灰色通用预测模型及其性质研究[J]. 中国管理科学, 2017, 25(5): 150-

- 156.
- [9] 纪建悦, 朱彦滨. 基于面板数据的我国科技型人才流动动因研究[J]. 人口与经济, 2008(8): 32-37.
- [10] 张同全, 高建丽. 胶东半岛科技型人才流动意愿[J]. 中国科技论坛, 2012(7): 127-131.
- [11] 郭金龙, 王宏伟. 中国区域间资本流动与区域经济差距研究[J]. 管理世界, 2003(7): 45-59.
- [12] 徐倪妮, 郭俊华. 科技型人才流动的宏观影响因素研究[J]. 科学学研究, 2019, 37(3): 414-421.

On regional distribution difference of talents and its effect

ZHAO Chen

College of Economics & Management, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030021, China

Abstract Based on the grey system theory, this paper studies unbalanced distribution of regional scientific and technological talents in China and calculates the main factors affecting the unbalanced distribution. On this basis, a grey system prediction model of scientific and technological talents is established to simulate and predict the numbers of regional scientific and technological talents in China. The result shows that the regional difference Matthew effect is obvious, that the siphon effect continues to exist, and that the risk of barrel short board increases. Corresponding countermeasures and suggestions are put forward. The result of the study has certain reference value for controlling the risk of extremely unbalanced distribution of scientific and technological talents in China as well as coordinating regional development.

Keywords scientific talent; talent distribution; grey system; talent policy



(责任编辑 卫夏雯)