

# 中国高层次科技人才省际流动的特征

靳军宝<sup>1,2</sup>, 曲建升<sup>1\*</sup>, 吴新年<sup>1</sup>, 郑玉荣<sup>1</sup>, 白光祖<sup>1</sup>

1. 中国科学院西北生态环境资源研究院, 兰州 730000

2. 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系, 北京 100049

**摘要** 以2014—2019年中国内地(未包括香港、澳门和台湾地区)入选高被引科学家为高层次人才研究对象,通过挖掘高层次人才个人简历信息,构建科学家迁移特征信息数据库,从跨省域流动、省内流动及机构流动等多层次、多维度对高层次人才省际流动特征进行研究。研究表明,中国高被引科学家在各地区间分布差异非常明显,主要集中在北京、江苏、上海等经济与科教资源发达的地区;高被引科学家净流入主要集中在广东省、江苏省和四川省等东部发达地区,净流出主要集中在吉林省、安徽省和辽宁省等中西部和东北地区;从机构来看,净流入主要集中在电子科技大学、苏州大学和复旦大学,净流出集中在中国科学院、北京大学等,但由于中国科学院高被引科学家入选人数多,故中国科学院净流出占其入选总人数的比例并不高。

**关键词** 高层次人才; 省际流动; 迁移特征

人才作为创新发展的第一资源,在科技、经济、社会竞争中发挥着非常重要的作用。在科技竞争日益激烈的背景下,科技人才各类型迁移日趋频繁<sup>[1]</sup>。高层次人才贡献认可度高、创新能力强、领域影响力大,是科技队伍中的佼佼者<sup>[2-3]</sup>,虽然总体数量占比较小,但正是这一小部分科学家深刻影响着科技发展的历史、现在以及未来<sup>[4-6]</sup>。因此,把握高层次人才迁移轨迹与特征,发现迁移趋势与规律,并有针对性地加强人才政策的

优化调整,努力使地区成为高层次人才的迁移目的,已成为主要国家和各地区科技人才政策的重要组成部分<sup>[7]</sup>。

目前,众多学者对高层次人才迁移特征进行了研究,并主要集中在跨国迁移特征研究中。例如,Dyachenko<sup>[8]</sup>通过问卷调查研究了俄罗斯和美国之间的科学家国际迁移规律。Lewison等<sup>[9]</sup>通过问卷调查研究了1981—2003年印度科学家的流动迁移情况。邓侨侨<sup>[10-11]</sup>通过抽样问卷调查研究了高被

收稿日期:2020-11-30;修回日期:2020-12-24

基金项目:国家自然科学基金项目(41671535);甘肃省知识产权计划项目(19ZSCQ027)

作者简介:靳军宝,博士研究生,研究方向为产业竞争情报、知识产权分析,电子信箱:jinj@llas.ac.cn;曲建升(通信作者),研究员,研究方向为可持续战略、政策分析与评估研究,电子信箱:jsqu@lzb.ac.cn

引用格式:靳军宝,曲建升,吴新年,等.中国高层次科技人才省际流动的特征[J].科技导报,2021,39(10):116-123;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2021.10.014

引科学家职业迁移与聚集现象, 研究结果表明高层次科技人才向美国以及名校迁移聚集。刘俊婉<sup>[12]</sup>基于科学家履历数据研究了不同领域的高被引科学家职业流动情况。田瑞强等<sup>[13]</sup>通过网络搜集到233位海外华人高层次科技人才履历数据, 研究了海外华人高层次人才流动模式。孙玉涛等<sup>[14]</sup>通过搜集诺贝尔物理奖获得者履历信息, 研究了世界科学活动中心的转移及科学家跨国迁移情况等。也有学者以长江学者获得者或国家杰出青年科学基金获得者为研究对象, 对其迁移特征进行了研究。例如, 史冬波等<sup>[15]</sup>以长江学者研究对象, 对其职业流动进行了研究; 高阵雨等<sup>[16]</sup>以国家杰出青年科学基金获得者为例, 对其流动现状进行了分析。

对高层次人才流动规律进行研究, 有助于客观全面地了解该群体特征<sup>[17]</sup>。由于高水平论文遴选的高被引科学家是各学科领域具有代表性影响力的高层次科技人才, 本研究以科睿唯安(Clari-vate)发布的“高被引科学家”为高层次人才研究对象, 对中国内地(未包括香港、澳门、台湾地区)高层次人才省际流动特征进行研究, 其研究结果可对各地区制定人才政策、完善人才制度以及集聚创新要素等提供参考。

## 1 数据与方法

### 1.1 数据收集与处理

本研究以2014—2019年科睿唯安发布的“高被引科学家”为高层次人才研究对象, 2014—2019年中国内地共有817人/1740人次(有科学家同时入选2个或多个学科)入选。通过个人简历信息、科学文献表征信息、公开网络信息等多源信息挖掘, 获取2014—2019年中国入选高被引科学家省际迁移数据, 建立高被引科学家个人省际迁移信息数据库。

### 1.2 省际迁移界定

本研究中省际迁移均指科学家参加工作后的省际迁移情况, 将科学家省际迁移划分为跨省迁移阶段和省内迁移阶段。如果科学家参加工作后工作地发生省级行政区的变化, 则认为该科学家经历

跨省迁移(如某科学家从兰州大学到复旦大学, 则发生跨省迁移, 迁移地区变化为从甘肃省到上海市); 如果科学家参加工作后, 在同一省级行政区内发生工作地的变动, 则认为该科学家经历省内迁移情况(如某科学家从江南大学到南京大学, 则发生省内迁移)。

## 2 结果分析

### 2.1 基本特征

2014—2019年中国内地共有1740人次入选高被引科学家, 去除重复入选(有的科学家同时入选2个或多个学科领域), 共计817人入选。

从高被引科学家工作所在地分布情况来看, 排名前5位的省级行政区依次为北京市、江苏省、上海市、广东省、四川省和湖北省(并列第5), 入选人数依次为231、82、76、59和41人(图1)。其中工作地在北京市的高被引科学家人数占中国入选总人数的28.27%, 可以看出北京市入选人数遥遥领先于其他地区, 排名前5位省级行政区入选人数占入选总人数的64.87%, 也从侧面反映出中国各地区间科研实力差距非常明显。

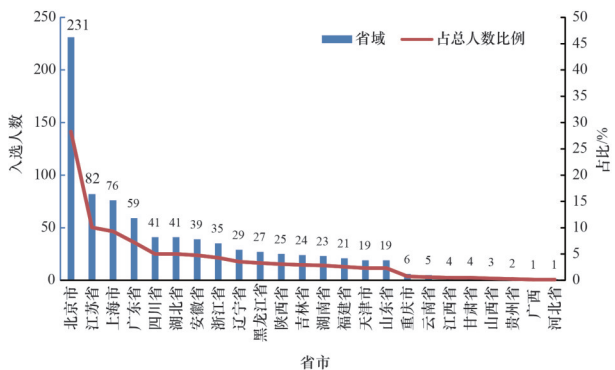


图1 中国高被引科学家工作所在地分布

### 2.2 跨省迁移分析

#### 2.2.1 跨省流动人数比例分析

高被引科学家跨省流动经历比例来看, 共有198人在工作阶段有跨省流动工作经历, 占高被引科学家总人数的24.24%; 608人在工作阶段没有跨省工作经历, 占高被引科学家总人数的74.42%; 此外, 还有11人在工作阶段是否发生跨省情况未知。

2.2.2 跨省迁移频次

从高被引科学家跨省流动频次来看,流动频次为1次的人数最多,为156人,占有跨省流动总人数的78.79%;其次为跨省流动频次为2次的人数,达到36人,占有跨省流动总人数的18.18%,工作阶段跨省流动频次最高的人有4次跨省流动经历。

2.2.3 跨省流动省域分析

1) 总流出省级行政区分析。

图2为中国高被引科学家工作阶段流出省级行政区情况,可以看出工作阶段流出排名前5位的省级行政区依次为北京市、上海市、辽宁省、安徽省和江苏省,流出人数依次为58、20、17、16和16人,其中排名前5位的省级行政区流出人数占总流出人数的52.05%。由于北京市、上海市等发达地区入选人数多,故流出人数也居前列,但从流出人数占该地区入选总人数的比例来看,占比最高的地区依次为云南省、山西省、江西省、甘肃省、吉林省、辽宁省等地区。由于流出人数中有的科学家在工作阶段有过好几次跨省经历,故流出人数中包含多次跨省流动情况。

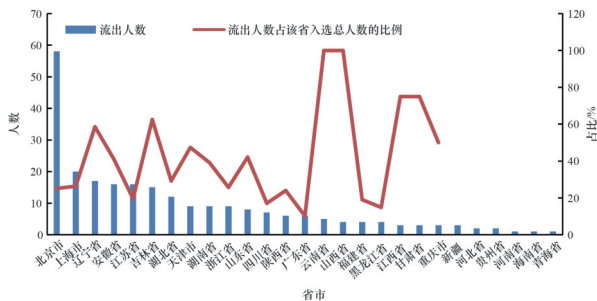


图2 中国高被引科学家工作阶段流出地区

2) 总流入省级行政区分析。

图3为中国高被引科学家工作阶段流入省级行政区情况,可以看出工作阶段流入排名前5位的省级行政区依次为北京市、上海市、江苏省、广东省和四川省,流入人数依次为58、29、27、19和17人,其中排名前5位的省级行政区流入人数占总流入人数的61.48%。从流入人数占该地区入选总人数的比例来看,占比最高的地区依次为广西省、河北省、山东省、重庆市、山西省、云南省等地区,但由于广西省、河北省等流入人数分别为1人,故流入占

比高。由于流入人数中有的科学家在工作阶段有过好几次跨省经历,故流入人数中包含多次跨省流动情况。

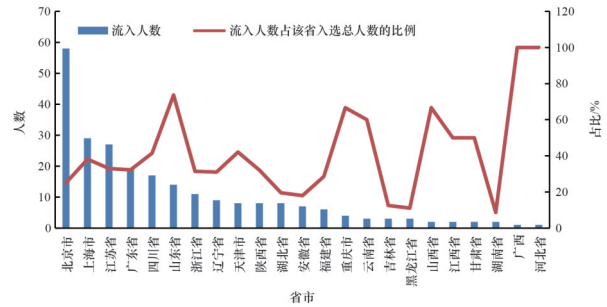


图3 中国高被引科学家工作阶段流入地区

3) 净流动。

表1为中国高被引科学家工作阶段净流动情况,可以看出,净流入排名前5位的省级行政区为

表1 中国高被引科学家工作阶段净流动情况

省份	净流入人数	入选总人数	净流入占该地区入选总人数的比例/%
广东省	13	59	22.03
江苏省	11	82	13.41
四川省	10	41	24.39
上海市	9	76	11.84
山东省	6	19	31.58
浙江省	2	35	5.71
陕西省	2	25	8.00
福建省	2	21	9.52
重庆市	1	6	16.6
广西	1	1	—
北京市	0	231	0
河北省	-1	1	—
江西省	-1	4	-25.00
甘肃省	-1	4	-25.00
天津市	-1	19	-5.26
黑龙江省	-1	27	-3.70
河南省	-1	—	—
海南省	-1	—	—
青海省	-1	—	—
贵州省	-2	2	—
山西省	-2	3	-66.6
云南省	-2	5	-40.00
新疆	-3	—	—
湖北省	-4	41	-9.76
湖南省	-7	23	-30.43
辽宁省	-8	29	-27.59
安徽省	-9	39	-23.08
吉林省	-12	24	-50.00

注:“-”表示净流出。

广东省、江苏省、四川省、上海市和山东省,净流入人数依次为13、11、1、9和6人,其中净流入排名前3位的省份净流入人数占总净流入人数的59.65%,净流入排名前5位的省份净流入人数占总净流入人数的85.97%。净流出排名前5位的省级行政区依次为吉林省、安徽省、辽宁省、湖南省和湖北省,净流出人数依次为12、9、8、7和4人,其中吉林省净流出人数占总净流出人数的21.05%。净流出排名前3位的省份净流出人数占总净流出人数的50.88%,净流出排名前5位的省份净流出人数占总净流出人数的70.18%。

从工作阶段跨省净流动占该省域入选总人数的比例来看(由于入选人数3人以下人数太少,故以入选人数3人以上进行占比分析),净流出占比

较高省域依次为山西省、吉林省、云南省、湖南省和辽宁省等省市,净流入占比较高的省域依次为山东省、四川省、广东省、重庆市、江苏省和上海市等省市。整体而言,净流入较多地区均为东部发达地区,净流出较多地区均为中西部地区和东部地区。

#### 2.2.4 流动网络分析

图4为中国高被引科学家工作阶段跨省流动网络,图中橙色小球代表流入省级行政区,蓝色小球代表流出省级行政区,小球大小代表人数的多寡,线条的粗细代表流动强度。可以看出中国高被引科学家主要流入省级行政区有北京市、上海市、江苏省、广东省、四川省和山东省等省市,主要流出省级行政区有北京市、上海市、辽宁省、安徽省、江苏省、吉林省等省市。

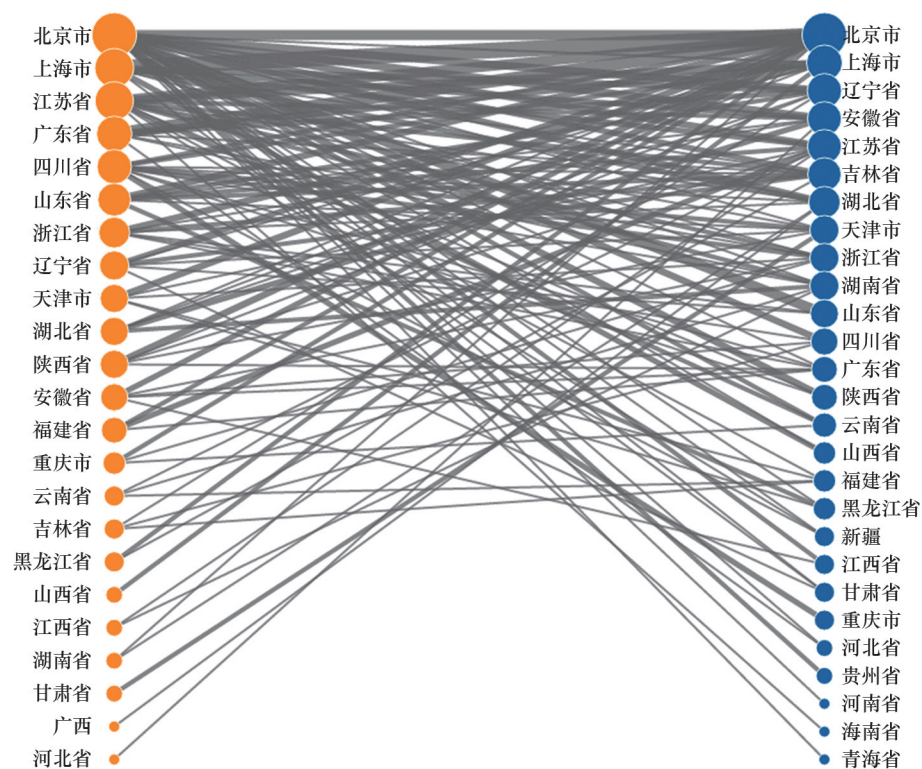


图4 中国高被引科学家工作阶段跨省流动网络

### 2.3 跨省迁移机构分析

#### 2.3.1 跨省迁移流出机构分析

图5为中国高被引科学家工作阶段跨省迁移流出机构分析,其中流出人数排名前5位的机构依次为中国科学院、清华大学、北京大学、复旦大学和

中国科学技术大学,流出人数依次为48、10、9、7和6人。其中中国科学院在工作阶段跨省迁移流出机构的人数占到跨省流出总人数的19.67%,流出排名前5机构流出人数占跨省流出总人数的32.79%。从跨省流动阶段流出人数占该机构入选

总人数的比例来看,东北师范大学占比最高,其次为大连理工大学和南京大学。

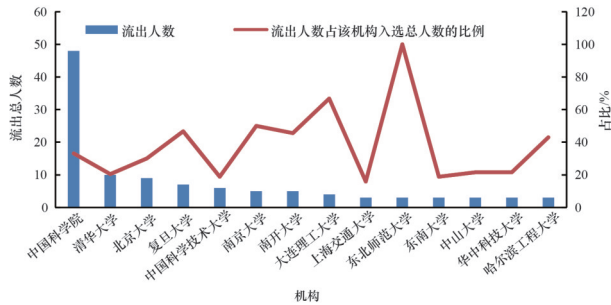


图5 中国高被引科学家工作阶段跨省迁移流出机构分析(流出3人以上机构)

### 2.3.2 跨省迁移流入机构分析

图6为中国高被引科学家工作阶段跨省流动中流入机构分析,其中流入人数排名前5位的机构依次为中国科学院、清华大学、电子科技大学、复旦大学和苏州大学,流入人数依次为34、14、13、12和8人。其中中国科学院在工作阶段跨省迁移流动中流入机构的人次占跨省流入总人数的13.93%,流入排名前5机构流入人数占跨省流入总人数的33.20%。从跨省流动阶段流入人数占该机构入选总人数的比例来看,流入占比较高的机构有中国地质大学、复旦大学、南开大学和苏州大学。

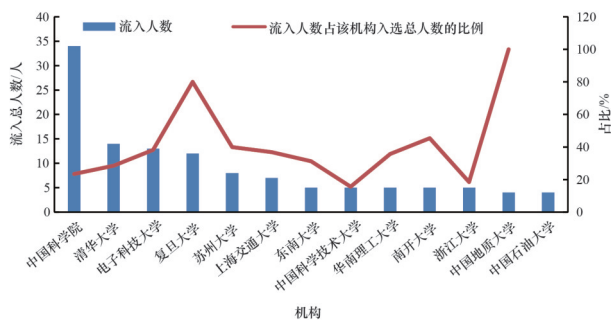


图6 中国高被引科学家工作阶段跨省迁移流入机构分析

### 2.3.3 净流动

表2为工作阶段跨省迁移主要机构净流动情况,可以看出,净流入排名前3的机构依次为电子科技大学、苏州大学和复旦大学,净流入人数依次

为13、7和5人。净流出排名前3位的机构依次为中国科学院、北京大学、东北师范大学和南京大学(并列第3),净流出人数依次为14、6和3人。

表2 工作阶段跨省迁移主要机构净流动情况

机构	净流入人数	净流入占该机构入选总人数的比例/%
电子科技大学	13	38.24
苏州大学	7	35.00
复旦大学	5	33.33
中国地质大学	4	100.00
华南理工大学	4	28.57
上海交通大学	4	21.05
清华大学	4	8.16
浙江大学	3	11.11
中国石油大学	3	—
东南大学	2	12.50
南开大学	0	0
中山大学	0	0
华中科技大学	0	0
哈尔滨工程大学	0	0
中国科学技术大学	-1	-3.13
大连理工大学	-1	-16.67
南京大学	-3	-30.00
东北师范大学	-3	-100.00
北京大学	-6	-12.24
中国科学院	-14	-9.66

注:“-”表示净流出

### 2.3.4 跨省迁移机构流动网络分析

图7为中国高被引科学家工作阶段跨省流动中主要机构(流动人数3人以上机构)流动网络,图中橙色小球代表流入机构,蓝色小球代表流出机构,小球大小代表人数的多寡,线条的粗细代表流动强度。可以看出中国高被引科学家跨省流动阶段主要流入机构有中国科学院、清华大学、电子科技大学、复旦大学和苏州大学等,主要流出机构有中国科学院、清华大学、北京大学、复旦大学和中国科学技术大学等。

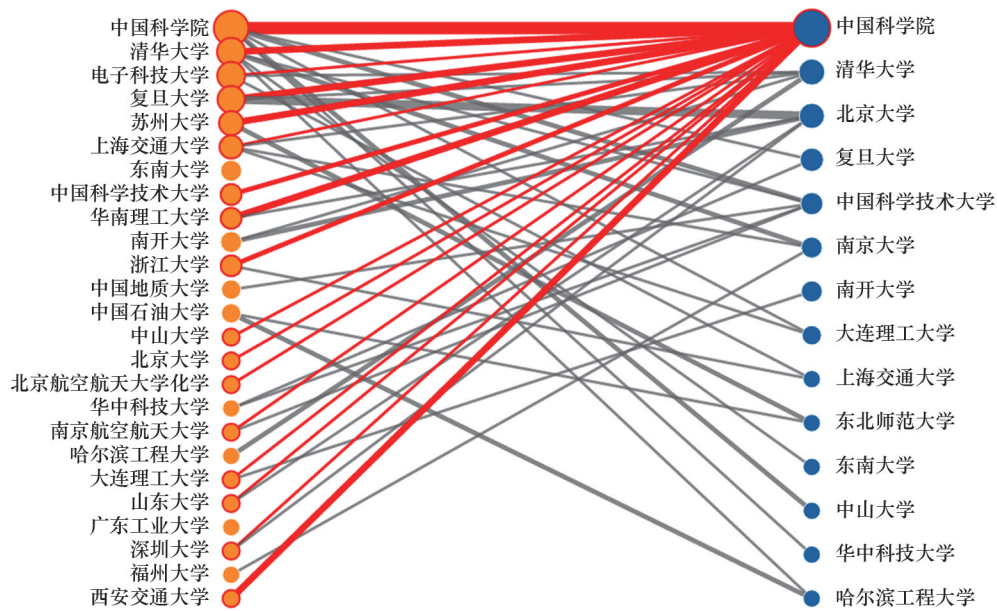


图7 中国高被引科学家工作阶段跨省流动中主要机构(流动人数3人以上机构)流动网络

## 2.4 省内迁移分析

### 2.4.1 省内流动人数比例分析

高被引科学家在工作阶段省内流动经历比例来看,共有103人在工作阶段有省内流动工作经历,占高被引科学家总人数的12.61%;601人在工作阶段没有省内工作经历,占高被引科学家总人数的73.56%;此外,还有113人在工作阶段是否发生省内流动未知。

### 2.4.2 省内迁移频次

从高被引科学家工作阶段省内流动频次来看,流动频次为1次的人数最多,为89人,占有省内流动总人数的86.41%;其次为省内流动频次为2次的人数,达到12人,占有省内流动总人数的11.65%,工作阶段省内流动频次最高的人有5次省内流动经历。

### 2.4.3 省内流动地区分析

图8为中国高被引科学家工作阶段省内流动流出省级行政区情况,可以看出工作阶段省内流动流出排名前5位的省级行政区依次为北京市、江苏省、湖南省、湖北省、吉林省和辽宁省(并列第5),流出人数依次为53、11、9、7和6人。其中北京市内部流动人数占省内总流动人数的43.44%,排名前5

位的省级行政区流出人数占省内流动总流出人数的75.41%。可以看出,北京市由于教育科研资源较为集中,内部流动较为频繁。

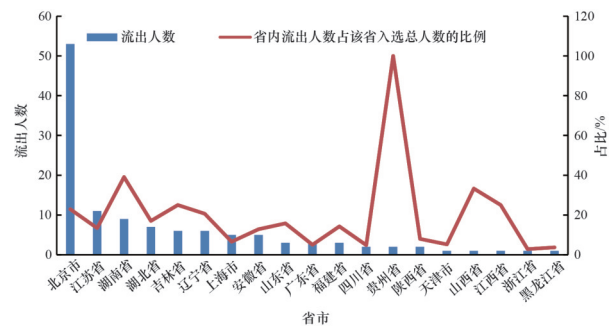


图8 中国高被引科学家工作阶段省内流动情况

## 2.5 省内流动中的机构流动分析

工作阶段省内流动中主要流出机构为中国科学院,流出人数为39人,占有省内流出总人数的比例为31.45%。其他机构流出人数均在2人及以下。图9为省内流动中流出2人以上机构。

工作阶段省内流动中主要流入机构为中国科学院、清华大学、北京大学、北京理工大学和中国科学技术大学,流入人数分别为30、7、4、3和3人,其中中国科学院流入人数占有省内流入总人数的比例为24.19%。

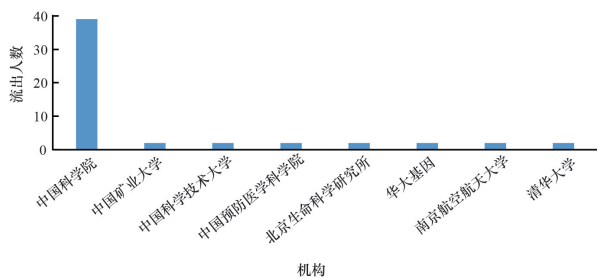


图9 中国高被引科学家工作阶段省内迁移流出机构分析(流出2人以上机构)

工作阶段省内流动机构净流出方面,省内流出机构主要集中在中国科学院在京单位(主要由于中国科学院入选基数大),净流出9人,而净流入则主要集中在清华大学和北京大学,其他机构净流入人数较为分散。

### 3 结论

以2014—2019年中国内地入选高被引科学家为研究对象,通过挖掘科学家个人简历信息,构建科学家迁移特征信息数据库,对高被引科学家省际流动特征进行分析,初步结论如下。

1) 从高被引科学家省际分布来看,中国各地区间高层次人才分布差距非常明显,排名前5位的省级行政区依次为北京市、江苏省、上海市、广东省、四川省和湖北省(并列第5),该6地区入选高被引科学家占中国入选总量的65.12%,其中北京市的高被引科学家人数占中国入选总人数的28.27%,可以看出北京市入选人数遥遥领先于其他地区。

2) 从中国高被引科学家跨省迁移频次来看,流动频次为1次的人数最多,其次为跨省流动频次为2次,工作阶段跨省流动频次最高的人有4次跨省流动经历。流出排名前5位的省级行政区依次为北京市、上海市、辽宁省、安徽省和江苏省,而流入排名前5位的省级行政区依次为北京市、上海市、江苏省、广东省和四川省。净流入排名前3的省级行政区为广东省、江苏省、四川省,净流出排名前3位的省级行政区依次为吉林省、安徽省、辽宁

省。整体而言,净流入较多地区均为东部发达地区,净流出较多地区均为中西部地区和东北地区。

3) 从跨省迁移机构来看,流出人数排名前5位的机构依次为中国科学院、清华大学、北京大学、复旦大学和中国科学技术大学,流入人数排名前5位的机构依次为中国科学院、清华大学、电子科技大学、复旦大学和苏州大学。净流入排名前3的机构依次为电子科技大学、苏州大学和复旦大学,净流出排名前3位的机构依次为中国科学院、北京大学、东北师范大学和南京大学(并列第3),但从占比来看,由于中科院入选基数大,中科院净流出人数占入选总人数的占比并不高。

4) 从省内流动来看,中国高被引科学家省内流动频次主要为1次,占有省内流动总人数的86.41%。省内流动流出排名前5位的省级行政区依次为北京市、江苏省、湖南省、湖北省、吉林省和辽宁省(并列第5)。省内流动中主要流出机构为中国科学院,主要流入机构为中国科学院、清华大学和北京大学。从净流入来看,省内流出机构主要集中在中国科学院(主要由于中国科学院入选基数大),而净流入则主要集中在清华大学和北京大学,其他机构净流入人数较为分散。

本研究从中国内地入选高被引科学家角度构建了高层次人才省际流动数据集,数据未能覆盖所有高层次人才,故研究解决具有一定局限性;此外,本文仅对高被引科学家省际流动规律做了浅显的分析,未对背后的影响因素进行深入揭示分析。下一步研究中,将构建中国高层次人才数据库,选取更多高层次人才,分析其省际流动特征,在此基础上,将就流动背后原因进行建模分析,力图更准确、更全面地揭示中国高被引科学家省际流动规律及其原因。

### 参考文献(References)

- [1] Czaika M, Haas H. The globalization of migration: Has the world become more migratory?[J]. *International Migration Review*, 2014, 48(2): 283-323.
- [2] 刘云, 杨芳娟. 全球科学精英覆盖地图及动态特征——

- 基于SCI论文的计量分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(10): 27-37.
- [3] 徐飞, 汪士. 杰出科学家行政任职对科研创新的影响——以诺贝尔奖获得者与中国科学院院士比较为例[J]. 科学学研究, 2010, 28(7): 981-985.
- [4] Altbach PG. Globalisation and the university: Myths and realities in an unequal world[J]. Tertiary Education and Management, 2004, 10(1): 3-25.
- [5] Czaika M, Toma S. International academic mobility across space and time: The case of Indian academics[J]. Population Space and Place, 2017, 23(8): 2069-2088.
- [6] Czaika M, Haas H. The effect of visas on migration processes[J]. International Migration Review, 51(4): 893-926.
- [7] 朱庆华. 专题研究: 国际科技人才成长和流动规律[J]. 现代情报, 2014: 3.
- [8] Dyachenko E L. Internal migration of scientists in Russia and the USA: The case of physicists[J]. Scientometrics, 2016, 98(18): 1-18.
- [9] Lewison G, Kundra R. The internal migration of Indian scientists, 1981-2003, from an analysis of surnames[J]. Scientometrics, 2008, 75(1): 21-35.
- [10] 邓侨侨. 高被引科学家职业迁移与集聚现象研究[D]. 上海: 上海交通大学博士学位论文, 2014.
- [11] 邓侨侨. 高被引科学家国别迁移过程中的集聚分析[J]. 高教探索, 2014, 5: 17-20.
- [12] 刘俊婉. 高被引科学家人才流动的计量分析[J]. 科学学研究, 2011, 29(2): 191-180.
- [13] 田瑞强, 姚长青, 潘云涛. 基于履历数据的海外华人高层次人才科技人才流动研究: 社会网络分析视角[J]. 图书情报工作, 2014, 58(19): 92-99.
- [14] 孙玉涛, 国容毓. 世界科学活动中心转移与科学家跨国迁移——以诺贝尔物理学奖获得者为例[J]. 科学学研究, 2018, 36: 1161-1169.
- [15] 史冬波, 张子江. 人才计划与科学家职业流动: 以长江学者为例[J]. 图书情报知识, 2020, 2(194): 42-50.
- [16] 高阵雨, 陈钟, 王长锐. 我国高层次科技人才流动情况探析: 以国家杰出青年科学基金资助者为例[J]. 中国科学基金, 2019, 4: 363-366.
- [17] 刘欣, 高策. 华人杰出物理科学家群体特征的计量分析[J]. 自然辩证法研究, 2018, 34(2): 103-107.

## The distribution characteristics of inter-provincial mobility of high level researchers in China

JIN Junbao<sup>1,2</sup>, QU Jiansheng<sup>1\*</sup>, WU Xinnian<sup>1</sup>, ZHENG Yurong<sup>1</sup>, BAI Guangzu<sup>1</sup>

1. Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China
2. Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

**Abstract** The flow of high-level scientific and technological talents is a topic that has attracted much attention. The paper analyzes the distribution characteristics and patterns of the inter-provincial mobility in the 2014-2019 ESI of high level researchers in China. It is shown that the distribution of high level scientists in China is significantly unbalanced, mainly concentrated in the areas with developed economic and science-education resources such as Beijing, Jiangsu, and Shanghai; the net inflow of high level scientists is mainly concentrated in Guangdong, Jiangsu and Sichuan provinces, the net outflow is mainly concentrated in the regions such as Jilin Province, Anhui Province and Liaoning Province; the net inflow institutions include mainly the University of Electronic Science and Technology of China, Soochow University and Fudan University, and the net outflow institutions include Chinese Academy of Sciences and Peking University. However, due to the large number of high level scientists in the CAS, the outflow proportion of the CAS is not significant. In the end, the results of this paper will help managers formulate the talent policies, improve the talent system, properly allocate scientific research resources, and utilize the global elite scientific and technological talent resources.

**Keywords** highly cited researchers; inter-provincial mobility; patterns research ●



(责任编辑 王志敏)