

科学领域海外归国与本土高层次人才科研产出比较研究

霍宏伟 肖轶 赵星宇

(中国科学技术交流中心, 北京 100045)

摘要: 在介绍国际人才流动的宏观背景的基础上, 分析我国科学领域引进海外高层次人才的必要性。从政策促进、决策咨询、学术贡献、双创示范、人才培养、国际合作等科研产出等6个层面定性比较了海外归国高层次人才和本土高层次人才的贡献。通过引入社区发现基本概念, 提出一种可以定量比较海外归国高层次人才和本土人才在占有相近创新资源条件下对应产出情况的框架。利用国家科技报告服务系统中基础科学研究领域提交的研究报告, 对该框架进行案例验证。研究表明: 科学领域引进的海外高层次人才发挥了重要作用; 海外归国与本土高层次人才学术成果丰硕, 且有较强的互补性。

关键词: 科技人才; 海外高层次人才引进; 学术产出; 社区发现

中图分类号: C961

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.06.003

Comparative Study of the Scientific Research-output of High-level Local Talents and Returnees

Huo Hongwei, Xiao Yi, Zhao Xingyu

(China Science and Technology Exchange Center, MOST, Beijing 100045)

Abstract: In this paper, the situation of international talent flow is introduced as a macro background. And the necessity of attracting more overseas high-level talents in science research are is also mentioned. The contributions of local high level talents and returnees are compared qualitatively in 6 aspects, including policy formulation, decision-making advice, academic output, demonstration-effect of innovation and entrepreneurship, the quality of S&T personnel, and international cooperation. By introducing the concept of social network community discovery, a framework for comparing the output of returnees and local high-level talents quantitatively under the same level of R&D funding is proposed. The empirical studies are carried out by analyzing the research reports submitted in the National S&T Reporting Service Systems to verify the framework. Research results show that the achievements of returnees in the field of scientific research are remarkable. And the two kinds of talents are complementary to one another in the research area..

Keywords: S&T human resources, international high talents recruitment, scientific research-output

作者简介: 霍宏伟 (1982-), 男, 中国科学技术交流中心副研究员, 主要研究方向: 科技人才管理、社会网络和国际科技合作; 肖轶 (1974-), 男, 中国科学技术交流中心工程师, 主要研究方向: 科技人才管理; 赵星宇 (1989-), 女, 中国科学技术交流中心助理工程师, 主要研究方向: 科技人才管理。

基金项目: 国家软科学课题“应对全球性问题中的科技影响力研究”(2012GXSS6D151)。

收稿时间: 2015年10月27日。

1 引言

人才是科学技术发展的重要基础资源，决定着实施创新驱动发展战略的成败。从国家间竞争看，世界上经济和科技相对发达的国家和地区，均具备较强的科技人才优势。在全球科技和经济急速变革的背景下，人力资源特别是高层次人才资源在全球范围内流动已经成为普遍现象。传统上，美欧等发达国家是高层次人才的首选流入地。与此同时，随着以金砖国家为代表的新兴经济体群体性崛起和研发能力不断提升，科研领域高层次人才回流成为国际人才流动的新趋势。2008年以来，中国中央政府启动了旨在引进海外高层次创新创业人才的“千人计划”，吸引4180位海外高层次人才回国或来华创新创业^[1]；在“千人计划”的推动下，各地方政府、许多部门也先后出台了一批海外高层次人才引进政策措施，带动大批海外高层次创新创业人才流入。印度也积极改革侨民管理机构，吸引海外印度人回国发展。根据联合国经济和社会事务部人口司(Population Division, United Nations Department of Economic and Social Affairs)统计^[2]，整理了57个全球主要经济体2013年度双边移民流动网络图(图1)。其中，中国和印度在作为主要的高层次移民流出国的同时，来自于欧美国家的人才流入量也在不断增加。

从整体上看，我国通过海外高层次人才引进，取得了一批标志性原创性创新成果，攻克了一批制约产业发展的“卡脖子”技术，促进了一批高新技术产业快速发展，推动了地方经济的转型升级，推进了科技、教育和人才工作的改革与创新^[3]。但是，从另一个角度看，在包括科学研究的许多领域，我国的人才储备量较发达国家还存在较大差距，人才总体水平不高，原创性成果不足，国际化程度还需进一步加强，需要继续大力开展相关工作。根据世界银行数据^[4]，2013年，我国每百万人口中研究人员数量为1019.57人，约为美国的1/4，日本的1/5和韩国的1/6，且同韩国、新加坡等国家相比，过去15年研发人员增长趋势的比较优势并不明显(图2)。

近年来，国内外学者对不同类型人才贡献情况进行了大量研究。吴江从引进海外高层次人才满意度的角度，对“千人计划”入选者回国开展工作情况进行了调查，得出入选者满意度总体较高的评价结论^[5]。白勇、陆道坤对海外高层次人才引进的评价机制进行了定性分析，提出当前评价机制仍有待改进^[6]。Erik Lundh也从国际的视角对“千人计划”遴选机制进行了分析，对在中国当前环境下能否引进一流人才进行了探讨^[7]。闫光才对海外高层次人才滞留不归现象进行了深入分析，并对引进一流人才提出了建议^[8]。Richard Van Noorden则站在中国科技投入与发展

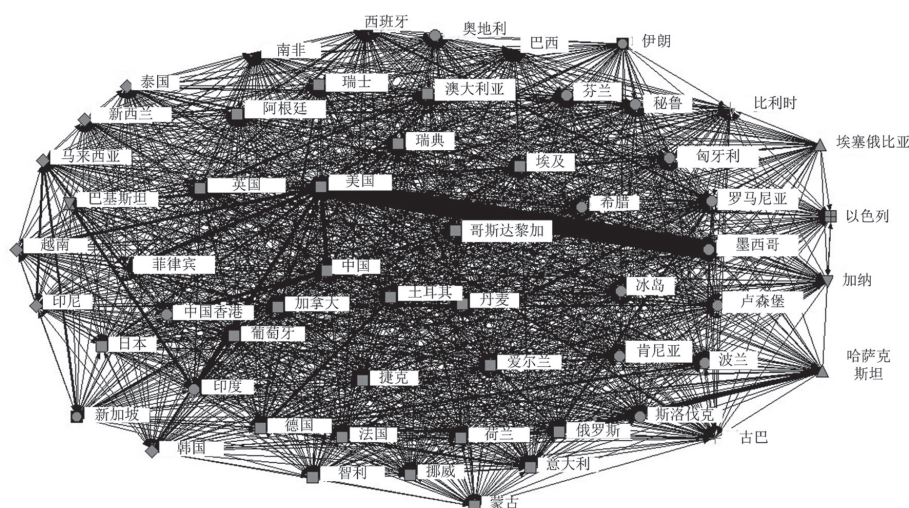


图1 57个全球主要经济体2013年度双边移民流动网络图

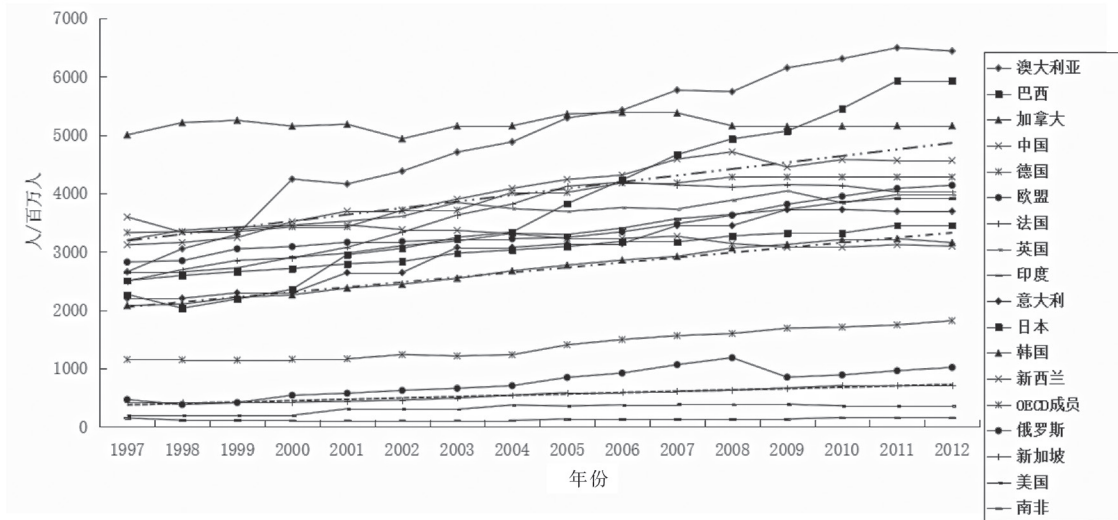


图2 15个主要国家1997-2012年每百万人口研究人员数量统计

的角度提出中国高端人才储备不足的问题^[9]。李燕萍、郭玮、夏义堃对高校引进的海外归国高层次人才考核指标设计缺乏针对性问题进行了初步分析，但是没有提出定量的评价模式^[10]。司江伟、孟晓娟针对部分科研机构中海外归国人才与本土人才难以协调发展问题进行了初步探讨，提出了设置海外归国人才过渡期的建议^[11]。金炬、马峥、梁战平和Mu Rongping、Qu Wan分别从科技文献产出和科技统计数据的角度较为全面地分析了科技人才学术贡献价值指标^[12-13]。Eric Hanson、Denis Fred Simon、Cong Cao、倪鹏飞、李光全等分别从国际人才竞争力的角度和有潜质人才遴选的角度分析了对高层次人才的评价指标^[14-16]。

在持续开展高层次人才引进过程中，无论和管理层面，还是在社会舆论层面，社会各界对引进的海外高层次人才存在的一些问题也始终予以高度关注，其焦点之一就是入选者占有创新资源及对应产出匹配程度。从科技管理的角度看，同任何社会群体一样，海外归国高层次人才的类别差异和个体差异是客观存在的^[17]，其学术成果、工作意愿、发挥作用情况是在多种主观因素和环境因素综合作用下的综合结果。如何科学、客观地评价海外归国高层次人才的产出，是科技人才管理方面的一个难题。长期以来，因为缺乏定量

分析的工具和有效的信息收集手段，尚无进行动态海外归国高层次人才评价的成熟方法和系统实践。本文将首先定性比较海外归国高层次人才和本土高层次人才的贡献。在此基础上，介绍一种基于社会网络中网络社区发现方法的对比分析不同类型人才产出的理论框架，并利用国家科技报告服务系统，对基础研究领域部分海内外高层次人才成果进行实证对比分析。

2 概念界定

要科学、动态地实施对海外归国高层次人才的评价，需要明确海外归国高层次人才的概念界定和类型区分。根据中共中央办公厅转发的《中央人才工作协调小组关于实施海外高层次人才引进计划的意见》，海外高层次人才一般应在海外取得博士学位，原则上不超过55岁，引进后每年在国内工作一般不少于6个月，并符合下列条件之一：在国外著名高校、科研院所担任相当于教授职务的专家学者；在国际知名企业和金融机构担任高级职务的专业技术人才和经营管理人才；拥有自主知识产权或掌握核心技术，具有海外自主创业经验，熟悉相关产业领域和国际规则的创业人才；国家急需紧缺的其他高层次人才创新创业人才。参考其他学者研究该问题的做法^[3,5]，这里以这一概念作为界定科学领域海外归国高层次人

才的基本依据。在本文后续章节的定性及定量研究中，将从事基础研究工作的创新类国家“千人计划”专家作为海外归国高层次人才的基础样本。在实际工作中，可根据海外高层次人才的业务领域，按照基础研究类人才、技术研究人才、工程技术人才和创新创业人才等进行分类。

对于科学领域本土高层次人才，目前仍无统一界定。这里采取按照类比海外高层次人才的方法予以界定。本土高层次人才一般应担任正高级专业技术职务，且从事基础研究工作并取得重大成果。考虑到可比性，在本文后续章节的定性及定量研究中，将从事基础研究工作的两院院士、“973”计划首席科学家群体作为本土高层次人才的基础样本。

3 定性比较研究

在科学研究领域，高层次人才除能在本领域做出杰出成果、推动人才培养外，还可以在与科学研究密切相关的其他领域做出相应贡献，包括促进和完善相关政策、参与重大事项决策咨询、推动开展国际合作等。此外，作为社会关注的精英阶层，其所做工作对社会大众开展创新创业工作也能够起到很好的示范和带动作用。在本节的研究中，将政策促进、决策咨询、学术贡献、双创示范、人才培养和国际合作6个层面的相关内容统一归结为高层次人才学术贡献并进行分析(图3)。

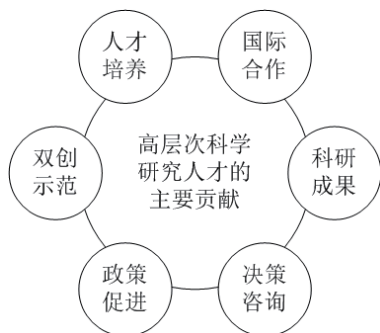


图3 研究领域高层次人才在学术层面的主要贡献

为方便比较，将归国高层次人才和本土高层次人才在每个细分指标下的贡献划分为重大贡

献、积极贡献、一般贡献和负面贡献4个类型。其中，重大贡献表示该类型人才在相关层面发挥了重大决定性作用；积极贡献表示起到了一定促进作用；一般贡献表示作用不大；负面贡献表示对相关层面产生负面影响。基于此，对图3所列6项指标进行了细化比较，结果见表1。

从定性分析的结果看，两类人才在6个层面均能够发挥正面的推动作用，同时对共同促进国家科技发展和宏观政策完善的意愿突出。基于历史原因，本土人才在参与制定完善人才发展战略和规划，参加与其专业相关的国家重大战略、发展规划咨询论证、产生重大标志性基础研究成果等方面作用突出。基于具有国外创新创业经历的独特优势，归国人才在促进完善人才引进政策和配套政策、建设高水平国际化创新人才团队、提升学生国际化视野和水平、推动成果转移转化、推进科技人才国际交流和推动建立与完善国际合作网络等方面发挥作用相对更大。

4. 定量比较研究

4.1 框架介绍

对海外归国高层次人才产出的定量评价实际是检验这些人才发挥作用情况的核心手段，也是对其占有创新资源及对应产出匹配程度的最有效度量。为实现对海外归国高层次人才成果的科学评价，应该从入选者本人成果产出及与入选者具备相同或相近创新资源群体的产出情况进行横向对比分析。但是由于衡量一个学者产出的因素多种多样，传统基于单一维度的对比很难反映出高层次人才的综合水平。随着对社会网络物理特性和数学特性的深入研究，研究人员发现网络中存在有若干个团组组成的社区结构。在社区结构内，网络成员之间的连接较为紧密，在社区结构外，网络成员间的连接关系相对稀疏。发现这些社区结构的过程称为网络社区发现。借助社会网络分析工具可以对有关人才的科研产出相关数据进行综合比较。

基于此，作者曾在文献[18]中提出过针对部分科研产出定量分析的具体方法。现简要说明如

表1 两类人才主要贡献比较

层面	比较指标	归国高层次人才	本土高层次人才
政策促进	促进普惠性科技人才政策和措施	重大贡献	重大贡献
	促进完善人才引进政策和配套政策	重大贡献	积极贡献
	制定完善人才发展战略和规划, 创造良好环境	积极贡献	重大贡献
	完善各级各类人才服务体系和机构	重大贡献	重大贡献
	促进建立符合科研规律和中国特点的现代科研管理制度	积极贡献	积极贡献
决策咨询	参加国家重大战略、发展规划咨询论证	积极贡献	重大贡献
	参加国家重大工程、科技计划项目咨询论证	重大贡献	重大贡献
	参与与有关部门、地方政府重大事项咨询论证	积极贡献	积极贡献
科研成果 (可定量衡量)	重大标志性基础研究成果	积极贡献	重大贡献
	发表高水平学术论文	重大贡献	重大贡献
	推进研究成果转移转化	积极贡献	积极贡献
人才培养	建设高水平国际化创新人才团队	重大贡献	积极贡献
	提升学生国际化视野和水平	重大贡献	积极贡献
	吸纳高水平海外留学生和科研人员	重大贡献	积极贡献
双创示范	工作思路、方法及成果对推动创新的示范效应	重大贡献	重大贡献
	以国际视野推动成果转移转化方面的示范效应	重大贡献	积极贡献
	参与具体案例的预测、评估和论证	重大贡献	重大贡献
	引导和带动创新创业	积极贡献	积极贡献
国际合作	吸引全球科技资源, 推动科技国际化发展	重大贡献	重大贡献
	推进科技人才国际交流	重大贡献	积极贡献
	推动国际科技合作基地和平台建设, 提升国际声誉	重大贡献	重大贡献
	推动建立和完善国际合作网络	重大贡献	积极贡献

下: 给定一组 M 位获得相同计划项目支持的人才群体 T , 其中 T_1 到 T_k 为海外归国高层次人才, T_{k+1} 到 T_M 为本土人才, 现分析其产出情况。对于该计划项目, 公认的产出指标 p 个, 用一个向量 $W=[w_1...w_p]$ 表示。现标记群体成员 $i(M \ i \ 1)$ 的产出向量为 $W(i)=[w_1(i)...w_p(i)]$, 则可以计算任意两个成员之间的产出向量的相关系数 $R(i, j)$, 其中, $M \ i \ 1, M \ j \ 1$ 。当 $i=j$ 时, $R(i, j)=1$ 。如果将 $R(i, j)$ 作为一个元素表示人才 i 和 j 之间的关系, 则得到一个 M 乘 M 的关系方阵 S , 其中 $S_{ij}=R(i, j)$ 。以 S 为依据, 将 M 位人才作为顶点, 将 S_{ij} 作为边的权重构建一个无向图, 即可得到一个反映专家之间关系的网络。利用社区划分算法对该网络划分社区, 即可在每个社区中对海外归国高层次人才与本土人才的产出情况。

4.2 案例分析

为验证研究框架, 选择在基础研究领域从事科研工作的归国高层次人才和本土高层次人才,

对其在相同科技计划项目体系支持下的科研产出进行对比分析, 从而探讨两类人才在科研产出方面的异同。

本文的数据来源如下: 在“千人计划”网站给出的部分“千人计划”专家情况介绍中不分领域选择了37位从事基础研究的专家。登录国家科技报告服务系统, 在国家重点基础研究发展计划(973计划)报告类别中已经公开的2609篇报告中检索这37位专家的报告信息, 共检索出21位专家提交有项目报告(不含延期公开的报告), 分别记录提交报告数、报告中体现的学术论文数量及合作产生报告的合作研究机构数量。分类统计这21位专家所在专业领域情况。在对应领域提交报告的其他专家中随机选择相应数量的专家。分别访问这些专家的所在单位主页, 如果是“千人计划”入选者, 则在该领域提交报告的专家中随机再选择一位, 直到不是“千人计划”入选者为止, 共选择21位主持973项目的非“千人计划”

专家，同样分别记录提交报告数、报告中体现的学术论文数量及合作产生报告的合作研究机构数量。考虑到系统中国家科技报告附带论文成果存在未完全体现报告提交人学术成果影响力的可能，登录 Thomson Scientific 公司开发的 ISI Web of Knowledge 数据库，检索 42 位专家在相应 973 项目支持下发表学术论文的高被引情况，并根据数据库生成的引证报告记录每位专家的高被引指数。

在提交报告数量上看，“千人计划”专家人均提交报告数量 1.7 篇；非“千人计划”专家人均提交报告数量 2.76 篇。在报告成果中体现出的发表学术论文情况看，“千人计划”专家人均发表论文 27.58 篇；非“千人计划”专家人均发表论文 10.53 篇。从高被引指数看，“千人计划”专家发表论文的高被引指数介于 3 到 14 之间，高被引指数平均值为 7.10；非“千人计划”专家发表论文的高被引指数介于 1 到 26 之间，高被引指数平均值为 7.19。从报告反映出的建立合作网络情况看，同“千人计划”专家所在机构合作完成报告的机构数量最多为 4 个，同非“千人计划”专家所在机构合作完成报告的机构数量最多为 2 个；

基于有合作单位的报告计算，“千人计划”专家所在机构的合作网络平均规模为 3.2，非“千人计划”专家的合作网络平均规模为 2.0。表 2 给出了各项统计指标的均值。图 4 给出了“千人计划”专家和非“千人计划”专家在高被引论文指数的积累分布情况和各高被引因子值上的占比。

将“千人计划”专家编号为 1—21 号，分别用 NO₁ 到 NO₂₁ 指代，将非“千人计划”专家编号为 22—42 号，分别用 MQ₁ 到 MQ₂₁ 指代。将每位专家的提交报告数量、报告中反映的论文数量、高被引指数和报告中体现的合作网络成员数 4 个指标作为一个专家产出向量的 4 个组成，分别计算任意两位专家产出向量之间的相关系数，并形成专家与专家间的相关矩阵。基于该矩阵，建立一个专家产出关系社会网络，用专家编号指代该网络的节点，节点间的边是有序无向边，权重直接标记为专家产出向量之间的相关系数。对基于相关性构建的专家产出关系网络进行社区结构分析，得到的社区结构见图 5。

其中，生成 4 个相对明显的社区。MQ₁、MQ₄、MQ₈、MQ₁₅、MQ₁₇、MQ₂₁ 和 NO₂、NO₃、NO₆、NO₇ 构成的社区，其核心特点是通过报告

表 2 有关统计指标均值

	报告数量均值/篇	论文数量均值/篇	高被引均值/篇	合作单位均值/篇
归国人才（千人计划专家）	1.7	27.58	7.10	3.2
本土人才	2.76	10.53	7.19	2

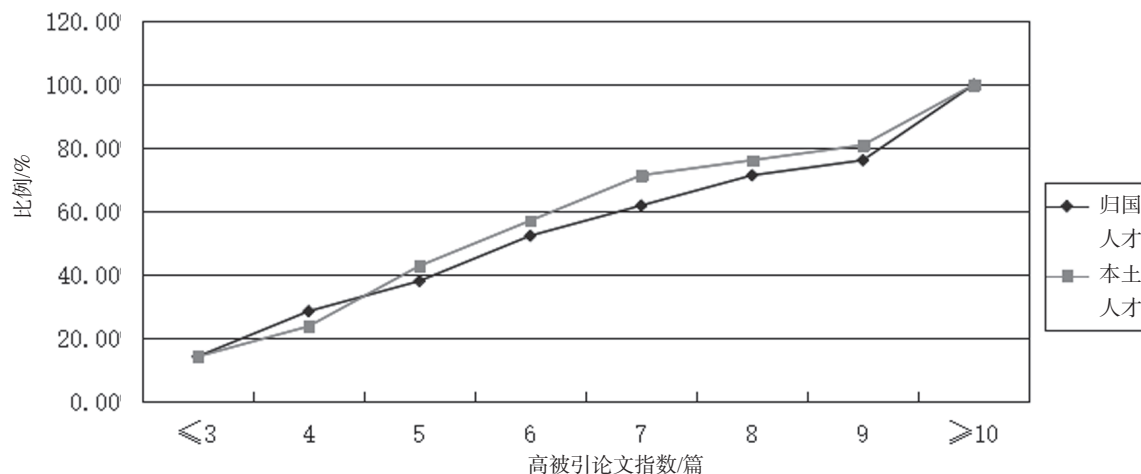


图 4 两类专家高被引论文指数积累分布情况

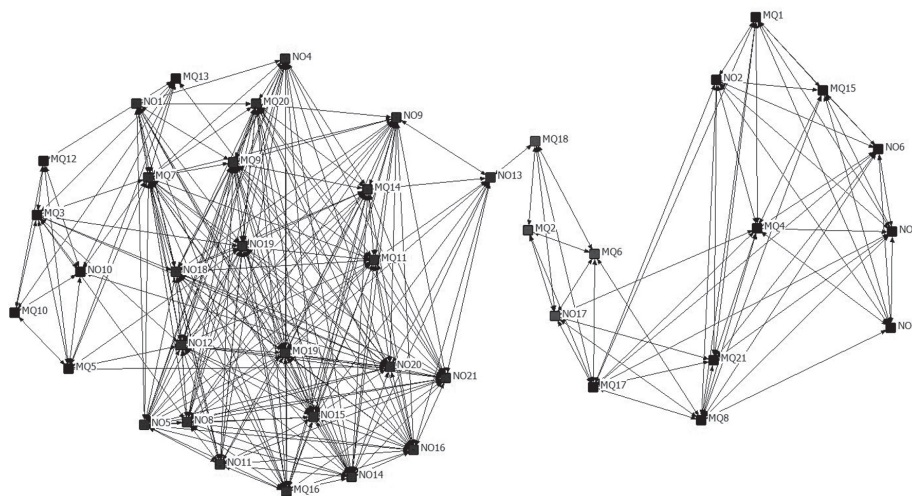


图5 基于相似产生的社区结构

反映出发表的论文数量较多,这10位专家发表的论文总数达到所有论文数量的70%以上,其中“千人计划”专家尽管人数仅占40%,但发表论文的数量与非“千人计划”专家发表论文数量的比值却达到2.5:1。对MQ₃、MQ₅、MQ₁₀、MQ₁₂、MQ₁₃和NO₁₀构成的社区,核心特点是提交的报告数量较多,这6位专家提交的报告总数占到全部报告数量的31%。对MQ₂、MQ₆、MQ₁₇和MQ₁₈组成的社区,各项产出均不高。NO₁₃独自成为一个社区,与MQ₂、MQ₆、MQ₁₇和MQ₁₈组成的社区有较强的相似性,但高被引指数相对较高。对其余节点构成的社群,相对产出均较高,且最突出的特点是高被引影响值普遍较好,其中“千人计划”专家与非“千人计划”专家的比为2:1。

5 结论与启示

本文在介绍国际人才流动的宏观背景的基础上,分析了我国科学领域引进海外高层次人才的重要性。从政策促进、决策咨询、学术贡献、双创示范、人才培养、国际合作等科研产出的6个层面定性比较了海外归国高层次人才和本土高层次人才的贡献。利用社会网络中网络社区发现方法,提出一种比较海外归国高层次人才和本土人才在占有相近创新资源条件下对应产出情况的工

具框架。利用国家科技报告服务系统,以基础研究领域部分人才提交的研究报告成果为线索,作为案例对上述框架进行了实证研究。

本文主要研究结论如下:(1)从定性分析角度看,无论是海外归国还是本土高层次人才,在政策促进、决策咨询、学术贡献、双创示范、人才培养和国际合作等层面均能够起到很好的促进作用。其中,海外归国人才在推动国际合作和人才培养方面作用突出。(2)从定量分析结果看,以“千人计划”专家为代表的海外归国高层次人才与本土高层次人才分布在各个成果社区中,社区结构特性并不明显。从提交的报告数量看,非“千人计划”专家相对比例较高;从提交报告反映的论文数量看,“千人计划”专家在论文数量上占有明显优势;从高被引情况看,两类专家没有明显差别,但在超过10的高被引文献,“千人计划”专家数量相对较多;从建立合作网络情况看,“千人计划”专家占有的优势较为明显,网络规模略大。

根据上述结论,对科技人才工作有如下4点启示。

一是在科学研究及相关领域,海外归国高层次人才和本土人才在产出上没有明显优劣差别。无论是海外归国高层次人才还是本土高层次人才都在各自领域做出了杰出成绩。在基础研究领

域，应继续加大对两个群体人才的支持，不能厚此薄彼，也不能片面突出任何一个人才群体的贡献。

二是应着力促进海外归国高层次人才和本土人才的融合协同发展。从产出的方式看，海外归国高层次人才与本土人才有较强的互补性，如海外归国高层次人才在建立合作网络方面的优势正是本土高层次人才的劣势。实现二者协同发展，有利于在基础研究领域实现经费投入效益的最大化。

三是充分认识海外高层次人才联系海外的独特优势和回国后对科技国际化发展的促进作用，加大力度支持其开展国际科技合作。在定量研究过程中还发现，海外高层次人才回国后，不仅能够扩展国内工作机构的国际合作网络，也能拓展其回国前所在机构同国内的联系，从而进一步促进国内外机构间的人才交流与国际合作。

四是注重发挥好高层次人才在推动“大众创业、万众创新”中的示范和带动作用。一方面要加强对其创新创业经历的宣传，充分发挥示范效应。另一方面要通过多种方式，在创业导师遴选、具体案例咨询等方面注重吸引高层次人才参与，充分利用其有关经验和技能。

参考文献：

- [1] “千人计划”网站[EB/OL].[2014-06-17].<http://1000plan.org>.
- [2] 联合国经济和社会事务部人口司. Trends in International Migrant Stock: The 2013 Revision—Migrants by Destination and Origin[EB/OL].[2014-09-01], <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/migration/migrant-stock-origin-2013.shtml>.
- [3] 杨河清,陈怡安.海外高层次人才引进政策实施效果评价——以中央“千人计划”为例[J].科技进步与对策,2013(4):113-118.
- [4] 世界银行数据库[EB/OL].[2014-09-13].<http://www.worldbank.org.cn/>.
- [5] 吴江.“千人计划”实施情况问卷调查综述[J].中国人才,2011(10):18-20.
- [6] 白勇,陆道坤.论海外高层次人才引进的发展趋势——基于对10所高校“千人计划”入选者的分析[J].中国高校师资研究,2010(1):3-8.
- [7] Erik Lundh.Assessing the Impact of China's Thousand Talents Program on Life Sciences Innovation[J].Nature Biotechnology,2011,29(June):547-548.
- [8] 闫光才.海外高层次学术人才引进的方略与对策[J].复旦教育论坛,2011(5):51-58.
- [9] Richard Van Noorden. China Tops Europe in R&D Intensity [J]. Nature,2015,505(Jan):144-145.
- [10] 李燕萍,郭玮,夏义堃.海外高层次人才引进中亟待解决的问题及对策[J].西南农业大学学报:社会科学版,2011(5):155-160.
- [11] 司江伟,孟晓娟.海外引进人才与本土人才协调发展问题研究[J].中国石油大学学报:社会科学版,2013(10):94-98.
- [12] 金炬,马峥,梁战平.从中美合著论文状况看中美科技合作[J].科学学与科学技术管理,2007(5):43-49.
- [13] Mu Rongping,Qu Wan.The Development of Science and Technology in China: A Comparison with India and the United States[J].Technology in Society,2008(3):319-329.
- [14] Eric Hanson.White Paper— The Talent Review and High-Potential Identification: Overcoming Five Common Challenges [EB/OL]. [2014-11-10].http://www.Ddiworld.com/DDIWorld/media/whitepapers/talent-reviewsandhighpotentialidentification_wp_ddi.pdf.
- [15] Denis Fred Simon, Cong Cao. Examining China's Science and Technology Statistics: A Systematic Perspective[J]. Journal of Science and Technology Policy in China, 2008(1):26-48.
- [16] 倪鹏飞,李光全.中国人才国际竞争力提升的战略目标与对策建议——基于1999-2006年时间区间的动态分析[J].经济社会体制比较,2010(4):159-165.
- [17] Kilduff M, Brass D J. Organizational Social Network Research: Core Idea and Key Debates[J]. The Academy of Management Annals,2010,4(1):317-357.
- [18] 霍宏伟,王艳,肖轶,等.基于网络社区发现机制的高层次人才科研产出对比研究[C]//第十届中国科技政策与管理学术年会论文集:科研和创新绩效管理(I),2014.