

· 管理纵横 ·

2012—2015年优秀青年科学基金 获资助情况及特点分析

任晓菲¹ 王晓红^{1,2*} 高阵雨³ 陈 钟³

(1. 哈尔滨工业大学经济与管理学院, 哈尔滨 150001;

2. 哈尔滨工业大学科学与工业技术研究院, 哈尔滨 150080;

3. 国家自然科学基金委员会计划局, 北京 100085)

[关键词] 优秀青年科学基金; 资助情况; 青年科研工作者

科技人才是建设创新型国家、增强我国国际竞争力的主要力量, 是推动经济社会发展的重要人力资源。加强科技人才队伍建设, 既应大力培养科技领军人才, 又应注重培养和激励青年科技人才。基于此, 各部委都推出了一系列的青年人才项目, 用于支持优秀青年科技人才开展创新研究。国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)于2012年设立优秀青年科学基金(以下简称“优青”), 其目的是支持那些工作在科研第一线, 具有开拓创新精神, 并已经取得一定科研成果青年科技人才。“优青”作为人才项目系列中的一个类型, 与青年科学基金项目(以下简称“青年”)和国家杰出青年科学基金项目(以下简称“杰青”)之间形成有效衔接^[1]。

1 2012—2015年“优青”获资助者概况

1.1 总体情况

与“青年”相比, “优青”和“杰青”在难度上更加接近, 已经成为各高校和科研院所中青年学者奋斗的目标。“优青”每年计划资助400项, 虽然计划资助项数是“杰青”的2倍, 但是竞争依然很激烈。2012年至2015年, 基金委共受理“优青”申请13378项, 资助1599项, 资助率仅为11.95%(表1)。

表1 2012—2015年“优青”申请及资助情况

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 合计 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 申请项数 | 3 587 | 2 957 | 3 314 | 3 520 | 13 378 |
| 资助项数 | 400 | 399 | 400 | 400 | 1 599 |
| 资助率 | 11.15% | 13.49% | 12.07% | 11.36% | 11.95% |

表1中的数据显示, 2012年至2015年“优青”的申请数量是两端高中间低, 申报人数在2013年产生了一个较大的波动, 减少了17.56%。可以从这个数据中看出学者们的心理变化, 2012年是“优青”申报的第一年, 科研工作者们对“优青”都不了解, 所以有一些人是抱着试试看的态度申报的, 当看到最终的评审结果后, 发现“优青”的资助率不高, 2013年开始采取谨慎的态度, 使得申报人数出现大幅降低。但随着学术界对“优青”关注度的提升, 对获资助者科研能力的认可, 使得高校和科研院所越来越重视“优青”的申报, 因此出现了2014年和2015年申报人数逐渐升高的情况。资助率的变化情况则恰恰相反——两端低中间高, 这种变化规律主要源于每年“优青”的资助规模不变, 也就是申请数量与资助率是负相关。

1.2 科学部分布及资助率情况

基金委共分为8个科学部, 分别是数理科学部、化学科学部、生命科学部、地球科学部、工程与材料科学部、信息科学部、管理科学部以及医学科学部。2012年至2015年各科学部“优青”获资助项数及资助率情况见表2。

表2的数据中显示出, 除工程与材料科学部、地球科学部和管理科学部外的5个科学部的获资助项数分布相对较为均匀, 每个科学部的获资助项数在200项左右, 工程与材料科学部、地球科学部和管理科学部3年里获得资助项数差异较大, 分别是294项、154项和58项。资助率方面, 除2013年数理科学部达到15.24%的较高资助水平外, 其余各年度各科学部均保持在12%左右。

收稿日期: 2016-03-01; 修回日期: 2016-04-25

* 通信作者, Email: wangxh@hit.edu.cn

表2 2012年至2015年各科学部“优青”获资助项数及资助率情况

| 科学部 | 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|----------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | 资助项数 | 资助率 | 资助项数 | 资助率 | 资助项数 | 资助率 | 资助项数 | 资助率 |
| 数理科学部 | 52 | 13.54% | 50 | 15.24% | 48 | 13.48% | 47 | 12.11% |
| 化学科学部 | 57 | 11.40% | 58 | 13.09% | 58 | 11.79% | 57 | 11.42% |
| 生命科学部 | 56 | 10.13% | 56 | 13.40% | 57 | 11.85% | 59 | 10.85% |
| 地球科学部 | 40 | 13.25% | 39 | 13.83% | 38 | 12.79% | 39 | 11.17% |
| 工程与材料科学部 | 73 | 11.30% | 74 | 13.45% | 73 | 12.11% | 74 | 11.20% |
| 信息科学部 | 53 | 9.96% | 55 | 12.59% | 57 | 11.03% | 59 | 11.46% |
| 管理科学部 | 15 | 9.20% | 14 | 12.61% | 15 | 11.72% | 14 | 12.73% |
| 医学科学部 | 54 | 10.65% | 53 | 13.66% | 54 | 12.27% | 51 | 12.59% |
| 总计 | 400 | 11.15% | 399 | 13.49% | 400 | 12.07% | 400 | 11.36% |

1.3 获资助者依托单位分布

2012年至2015年获得“优青”资助的1599人的依托单位共分布于257所高校及科研院所中,其中包括高等院校140所(38所“985工程”大学和83所“211工程”大学),中国科学院隶属研究所84个,其他研究机构29个。依托单位为“211工程”大学或“985工程”大学的获资助人数为1107人,占依托单位为高校的获资助数量的90.07%,占所有获资助人数的69.23%(表3)。

表3 2012—2015年“优青”获资助者依托单位分布情况

| 依托单位 数量及受 资助人员 | 高等院校 | | | 中国科 学院隶属 研究所 | 其他 研究 机构 | 合计 |
|----------------------|-------------|-------------|-----|--------------------|----------------|------|
| | “211 工程” | “985 工程” | 其他 | | | |
| 数量 | 83 | 38 | 57 | 84 | 33 | 257 |
| 人数 | 1107 | 905 | 122 | 314 | 56 | 1599 |

1.4 获资助者所在地区分布

2012年至2015年获得“优青”资助的1599人共分布于27个省市地区。获资助人数超过100人的省市地区有3个,分别是北京、上海、江苏,这三个地区都是我国科技、经济极为发达的地区;获资助人数在50人—100人之间的省市地区有5个,分别是浙江、湖北、广东、安徽和陕西;低于10人获资助的省份有8个,其中只有1人获得资助的省份有4个,分别是广西、贵州、海南和新疆,这四个地区在我国属于边远、贫困落后地区。具体数据详见表4。

1.5 获资助者年龄分布

在2012至2015年“优青”获资助者中,不大于30周岁的人有30人,其中女性4人,男性26人;在31~35周岁之间的人有687人,其中女性107人,男性580人;在36~38周岁之间的人有786人,其中女性97人,男性589人;在39周岁~40周岁之间的人有96人,均为女性。

表4 2012—2015年“优青”获资助者地区分布情况

| 序号 | 省份 | 数量 | 序号 | 省份 | 数量 | 序号 | 省份 | 数量 |
|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 北京 | 515 | 10 | 天津 | 44 | 19 | 山西 | 10 |
| 2 | 上海 | 223 | 11 | 四川 | 37 | 20 | 重庆 | 8 |
| 3 | 江苏 | 152 | 12 | 湖南 | 36 | 21 | 河北 | 4 |
| 4 | 浙江 | 84 | 13 | 黑龙江 | 34 | 22 | 河南 | 4 |
| 5 | 湖北 | 79 | 14 | 吉林 | 33 | 23 | 江西 | 3 |
| 6 | 广东 | 70 | 15 | 福建 | 28 | 24 | 广西 | 1 |
| 7 | 安徽 | 67 | 16 | 山东 | 28 | 25 | 贵州 | 1 |
| 8 | 陕西 | 54 | 17 | 甘肃 | 25 | 26 | 海南 | 1 |
| 9 | 辽宁 | 45 | 18 | 云南 | 12 | 27 | 新疆 | 1 |

2 “优青”获资助者特点

2.1 分布不均衡

2012—2015年“优青”获资助者相关数据显示,无论是从获资助者依托单位分布还是所在地域分布的角度都存在分布不均衡情况。

2.1.1 依托单位分布不均衡

根据表3数据显示,2012—2015年获资助者依托单位共有257所高校及科研院所,表5列举出了获得资助最多的10个依托单位,依次是北京大学、清华大学、浙江大学、中国科学技术大学、上海交通大学、复旦大学、南京大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、中国科学院上海生命科学研究院。2012年至2015年,这10个依托单位共有542人获得“优青”资助,占总资助数的33.90%,而且北京大学、清华大学、浙江大学等排在前七位的依托单位较为稳定,只有人数排在8—10位的依托单位在不断变化。

由于各依托单位的科研实力千差万别,参差不齐,在获得“优青”项目资助的能力上也存在着明显的差异。从表5中的数据不难看出,科研实力越强的依托单位,获得“优青”项目资助的人数越多。赫

芬达尔指数(HHI)是一种测量产业集中度的综合指数。本文现用赫芬达尔指数来测算2012—2015年“优青”获资助项目在各依托单位的分布集中度情况^[2]。该指数数值越大,说明项目在各依托单位分布越不均衡,即获资助的项目多集中于少部分科研实力突出的依托单位,反之亦然。如图1所示,在获资助项目总数基本不变,依托单位数量呈逐年上升趋势的情况下,以资助项目数量为基础计算所得的赫芬达尔指数呈波动式变化,2014年变化幅度最大,从2013年的0.0205降至0.0177,总体呈下降趋

势。由此可见,获得“优青”项目资助的依托单位分布不均匀度在逐渐降低,并没有表现出向少部分科研实力雄厚的依托单位集中的趋势,这就意味着有更多的高校或科研院所获得了“优青”项目的资助。但是从表2我们也发现一个情况,就是2015年依托单位数量多于2014年,但是其赫芬达尔指数却没有随之降低反而升高了0.0012,由此可知,科研实力极为突出的依托单位所获得的“优青”资助项目数量变化并不大,变化的只是那些综合科研实力相当且处于中下游的依托单位。

表5 2012—2015年“优青”获资助者人数前十名的依托单位

| 年份 | 2012—2015年 | | | 2012年 | | | 2013年 | | | 2014年 | | | 2015年 | | |
|----------------|------------|--------|----|-------|--------|----|-------|--------|----|-------|--------|----|-------|--------|----|
| | 人数 | 占比 | 名次 | 项目数 | 占比 | 名次 | 人数 | 占比 | 名次 | 人数 | 占比 | 名次 | 人数 | 占比 | 名次 |
| 北京大学 | 99 | 6.19% | 1 | 28 | 7.00% | 1 | 28 | 7.02% | 1 | 16 | 4.00% | 3 | 27 | 6.75% | 1 |
| 清华大学 | 89 | 5.57% | 2 | 16 | 4.00% | 3 | 25 | 6.27% | 2 | 26 | 6.50% | 1 | 22 | 5.50% | 2 |
| 浙江大学 | 71 | 4.44% | 3 | 22 | 5.50% | 2 | 14 | 3.51% | 4 | 17 | 4.25% | 2 | 18 | 4.50% | 3 |
| 中国科学技术大学 | 57 | 3.56% | 4 | 16 | 4.00% | 4 | 12 | 3.01% | 5 | 13 | 3.25% | 4 | 16 | 4.00% | 4 |
| 上海交通大学 | 51 | 3.19% | 5 | 15 | 3.75% | 5 | 12 | 3.01% | 6 | 10 | 2.50% | 7 | 14 | 3.50% | 5 |
| 复旦大学 | 50 | 3.13% | 6 | 13 | 3.25% | 6 | 15 | 3.76% | 3 | 13 | 3.25% | 4 | 9 | 2.25% | 6 |
| 南京大学 | 44 | 2.75% | 7 | 11 | 2.75% | 7 | 12 | 3.01% | 7 | 13 | 3.25% | 4 | 8 | 2.00% | 7 |
| 哈尔滨工业大学 | 28 | 1.75% | 8 | 8 | 2.00% | 9 | 7 | 1.75% | 12 | 6 | 1.50% | 13 | 7 | 1.75% | 9 |
| 华中科技大学 | 27 | 1.69% | 9 | 9 | 2.25% | 8 | 8 | 2.01% | 9 | 4 | 1.00% | 20 | 6 | 1.50% | 12 |
| 中国科学院上海生命科学研究院 | 26 | 1.63% | 10 | 5 | 1.25% | 14 | 10 | 2.51% | 8 | 8 | 2.00% | 10 | 3 | 0.75% | 26 |
| 合计 | 542 | 33.90% | — | 143 | 35.75% | — | 143 | 35.84% | — | 126 | 31.50% | — | 130 | 32.50% | — |

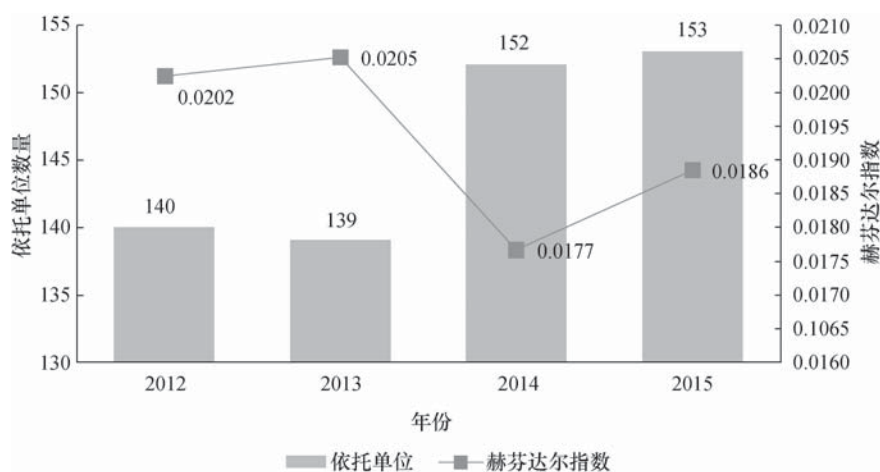


图1 2012—2015年“优青”获资助者依托单位赫芬达尔指数变化情况

2.1.2 地域分布不均衡

2012年至2015年“优青”项目共分布在27个省级行政区域,包括21个省、4个直辖市和2个自治区。由于青海省、内蒙古自治区等1省3自治区2特别行政区未获得过“优青”项目资助,因此本文仅对27个获得“优青”项目资助的省市地区进行数据分析。

本文通过比较“优秀青年科学基金竞争能力指数”(Competitiveness Index on Exlellent Young Scientists Fund,以下简称“ECI”)更加准确、清晰地对比分析各地区科研能力^[3]。由于“优青”项目每个项目的资助额度是相同的,因此在计算ECI时只考虑获资助项目数量,而不考虑经费数量。具体计算公式为:

$$ECI_{\text{省市一年}} = \frac{\text{某省市某年“优青”项目数量}}{27 \text{ 省市某年“优青”项目平均数量}}$$

根据上面的公式可以计算出27个省市2012年至2015年的“优秀青年科学基金竞争能力指数”(ECI),从计算结果来看,仅有8个省市的优秀青年科学基金竞争能力超过平均水平即ECI值大于1,具体数值见表6。从表6中的数据不难看出,北京、上海和江苏在4年里始终位居前3位。北京“优青”竞争能力始终遥遥领先于其他26个省市自治区,虽然4年的数据略有起伏,但是其优势依然极为明显,由此也显示出北京是我国优秀青年科研工作者聚集地,拥有最强的科技资源,其科研实力其他省份望尘莫及;上海仅次于北京位于第2位,但与北京的科研实力差距较大,且呈现出逐年下降的趋势;江苏位居第3位,值得关注的是,其科研实力与上海的差距在不断减小,但在短时间内依然难以超越上海。4至7位在浙江、湖北、陕西、广东四省之间交替变换,其ECI每年变化较大,说明这4个省份优秀青年科研工作者流动性大不稳定。其余20个省市自治区的

ECI均小于1,与前面提到的7个省市存在着非常大的差距。

为了能进一步清晰地看到我国科研实力的分布情况,将按区域计算ECI,其具体变化趋势见图2。图2中清晰地显示出华北地区的优秀青年科研工作者人数远超前于其他区域,其次是华东地区,但是与华北地区相比,差距较大,中南地区、东北地区 and 西北地区三个区域处于胶着状态,拥有的优秀青年科研工作者数量相当,最弱的是西南地区。

2.2 科研能力更早更易被认可

“优青”不仅将我国最优秀的一批年轻科研人员选拔了出来,同时也成为他们科研前行路上的助推剂,3年的资助使得他们能够在基础研究方面获得更多更大的成就,促进了他们快速成长,使得他们的科研成果更早更容易获得领域内的专家认可。

“优青”和“杰青”被认为是两个重要的选拔高层次基础科学研究人才项目,当获得“优青”资助后必然会在资助期满后申请“杰青”。我们可以从获得杰青资助时的年龄以及资助率来判定获得“优青”资助的科研人员的科研能力。2015年恰好是第一批“优青”(2012年获“优青”资助)资助期满申请“杰青”的时间。先将2015年获得“杰青”资助的科研人员分成两部分,一部分是只获得“杰青”资助未获得过“优青”资助的科研人员,另一部分是同时获得“优青”和“杰青”资助的科研人员。

2015年共有198人获得杰青资助(总体资助率为9.22%),其平均年龄为42周岁,这其中有23人获得过“优青”资助,除去获“优青”资助的23人后,剩余175人的平均年龄为42.5周岁,而既获得“优青”资助又获得“杰青”资助的23人的平均年龄只有38.5周岁,比总体平均年龄小3.5岁,比剩余人的平均年龄小4岁。

表6 2012—2015年“优青”获资助者所在地区 ECI 明细表 (ECI>1)

| 年份 | 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| | ECI | 名次 | ECI | 名次 | ECI | 名次 | ECI | 名次 |
| 北京 | 8.44 | 1 | 9.47 | 1 | 8.37 | 1 | 8.51 | 1 |
| 上海 | 4.05 | 2 | 4.06 | 2 | 3.78 | 2 | 3.17 | 2 |
| 江苏 | 2.23 | 3 | 2.57 | 3 | 2.97 | 3 | 2.50 | 3 |
| 浙江 | 1.62 | 4 | 1.15 | 6 | 1.35 | 5 | 1.55 | 4 |
| 安徽 | 1.22 | 5 | 1.08 | 7 | 1.01 | 7 | 1.22 | 8 |
| 湖北 | 1.22 | 6 | 1.49 | 4 | 1.42 | 4 | 1.22 | 7 |
| 陕西 | 1.01 | 7 | 0.68 | 9 | 0.54 | 13 | 1.42 | 5 |
| 广东 | 0.81 | 8 | 1.35 | 5 | 1.28 | 6 | 1.28 | 6 |

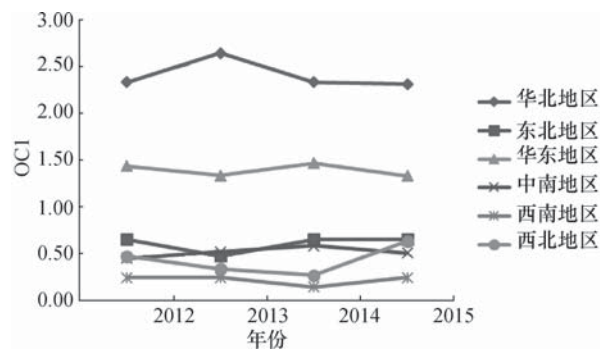


图2 2012—2015年“优青”获资助者所在区域 优青竞争力指数(ECI)变化情况

2.3 男性在数量上占绝对优势

与其他基金资助情况类似,“优青”也同样存在在男女比例失衡的情况。总体而言,2012年至2015年“优青”获资助者男性为1295人,占总数的80.99%,女性为304人,仅占总数的19.01%,男女比例约为4:1,各个学部的获资助人数男女比例分别为数理科学部9:1、化学科学部4:1、生命科学部3:1、地球科学部5:1、工程与材料科学部6:1、信息科学部6:1、管理科学部2:1、医学科学部2:1,具体见表8。由此可知除管理科学部和医学科学部外,其他科学部的男女比例差异较大,男性在数量上占据着绝对的优势。

3 讨论与结论

通过对2012年至2015年“优青”获资助者从人数、资助率、科学部分布、依托单位分布、所在地区分布、年龄分布等多个方面的梳理,可以总结“优青”获资助者所具有的一些特征。例如,分布不均衡,科研能力更早更易被认可,男性所占比例更高。综观以上,得出下面两点启示:

(1)“优青”资助促进青年科研人员成长。首先,由于“优青”基金资助率较低,竞争异常激烈,能够获得“优青”的资助,其学术成果得到了同行专家的认可,这大大地增强了青年科研人员从事基础科学研究的信心;其次,100万的经费支持使青年科研人员从事科研活动有更多的自主权,包括有更充足条件购置从事科研必须的仪器设备、参加国内外学术交流活动等;最后,“优青”的资助使其有更多高水平论文的发表。以2012年获得“优青”基金资助,并获得

2016年“杰青”资助的哈尔滨工业大学吴立刚教授为例,2006年至2016年在国际期刊共发表论文84篇,其中2013年至2016年发表38篇^①,占发表文章总数的45.23%。

(2)在科研成果近乎同等情况下,优先支持经济欠发达地区的申请者。虽然“优青”设立的宗旨是选拔最优秀的青年科研人才,但是为了降低地区间科研力量分布的不均衡性,提升经济欠发达地区的科研实力,建议在科研业绩和学术成果近乎同等情况下,优先支持经济欠发达地区的申请者。这种做法将会使科研人才安心地在其地区工作,有效避免人才流失到沿海、科技经济发达地区;否则沿海、科技经济发达地区的优秀科研人才越来越集中,而边远落后地区优秀科研人才越来越稀少,致使地区间优秀科技人才严重失衡,不利于地区科技与经济的发展。

科技引领未来,人才创造未来,青年人才的培养是实现我国科技持续快速发展的关键。“优青”作为基础研究科研人才培养基金中的重要环节,对促进青年科研人才科研能力的提升具有重要的意义。随着对“优青”资助模式的不断优化改革、管理水平的进一步提升,必将会有更多的优秀青年人才脱颖而出。

致谢 本文工作得到国家自然科学基金资助(项目批准号:J1224010)。在本文写作过程中得到了国家自然科学基金委员会计划局有关领导在数据统计及项目调研分析中给予的支持和帮助,在此一并表示感谢。

表7 各科学部2012—2015年“优青”资助项数分布情况

| 科学部 | 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | 女性 | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | 男性 |
| 数理科学部 | 4 | 48 | 6 | 44 | 7 | 41 | 3 | 44 |
| 化学科学部 | 8 | 49 | 16 | 42 | 9 | 49 | 11 | 46 |
| 生命科学部 | 14 | 42 | 13 | 43 | 14 | 43 | 14 | 45 |
| 地球科学部 | 8 | 32 | 8 | 31 | 5 | 33 | 5 | 34 |
| 工程与材料科学部 | 13 | 60 | 9 | 65 | 14 | 59 | 9 | 65 |
| 信息科学部 | 8 | 45 | 12 | 43 | 4 | 53 | 7 | 52 |
| 管理科学部 | 2 | 13 | 6 | 8 | 6 | 9 | 3 | 11 |
| 医学科学部 | 19 | 35 | 21 | 32 | 12 | 42 | 14 | 37 |
| 总计 | 76 | 324 | 91 | 308 | 71 | 329 | 66 | 334 |

^① 数据来源:吴立刚教授哈尔滨工业大学个人主页 <http://homepage.hit.edu.cn/pages/wuligang/3>。

参 考 文 献

- [1] 2012年优秀青年科学基金项目指南, <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmzn/2012xmzn/06/index.html>.
- [2] 陈晓田, 余振, 刘作仪, 李一军. 国家自然科学基金委员会管理科学学部 1999—2008 一般类项目资助情况统计分析[J]. 中国软科学, 2009(8): 69—76.
- [3] 马廷灿, 曹慕昆, 王桂芳. 从国家自然科学基金看我国各省市基础研究竞争力[J]. 科学通报, 2011, 56(36): 3115—3121.
- [4] 韩晋芳, 吕科伟. 女性科技工作者成长与发展因素调查分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(9): 158—163.

Analysis of the funding and characters for Excellent Young Scientists Fund during 2012—2015

Ren XiaoFei¹ Wang XiaoHong^{1,2} Gao ZhenYu³ Chen Zhong³

- (1. School of Economy and Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001;
2. Academy of Science and Industrial Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150080;
3. Bureau of Planning, National Natural Foundation of China, Beijing 100085)

Key words Excellent Young Scientists Fund; funding; young Researcher

· 资料信息 ·

我国科学家用 GRACE 卫星重力对青藏及周边地区地下水储量研究取得重要进展

近日,在国家自然科学基金重点项目(项目批准号:41431070)的资助下,中国科学院测量与地球物理研究所汪汉胜研究团队和瑞典国土测量局 Holger Steffen 博士、香港大学胡百卓教授合作,用 GRACE 卫星重力对青藏及周边地区地下水储量研究取得重要进展。研究成果于 2016 年 6 月 15 日以“Ground water storage changes in the Tibetan Plateau and adjacent areas revealed from GRACE satellite gravity data”(从 GRACE 卫星重力数据分离青藏高原及邻区地下水储量的变化)为题在 *Earth and Planetary Science Letters* 在线发表。

青藏高原地下水储量的变化对高原生态恢复、农牧业发展、地质灾害防治、工程设计和地热开发等具有重要价值,同时对水文循环和全球气候变化研究具有重要意义。汪汉胜研究团队在充分利用国际最新的 GRACE 重力场数据的同时,还利用了多种水文模型提供的土壤湿度和积雪数据、冰川湖泊 ICESat-1 卫星测高结果、冻土模型和最新的冰川均衡调整模型,首次揭示了青藏高原及周边 2003—2009 年地下水增加趋势,每年总增加量为 186 ± 48 亿立方米,相当于三峡水库 175 米水位时近一半的库容量。

研究人员进一步的研究分析表明:在高原东部河源地区,广泛分布的石灰岩和碎屑岩的裂隙孔隙、岩溶和活动断层有利于地下水储存;地下水增加与流域或盆地周边地区的冰/雪、冻土融水和降水增加所产生的径流补给以及高原西部的内流盆地活动断层渗漏有关;对于三江(澜沧江、长江和黄河)源地区,2005 年以来中国政府实施生态保护和重建工程所采取的生态移民、限制放牧、森林湿地保护和人工降雨等措施有利于地下水的储积和生态恢复。

(供稿:地球科学部 于晟)