

冷疏影,郑袁明,范闻捷,等.2017 年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2017,32(12):1 319-1 331,doi:10.11867/j.issn.1001-8166.2017.12.1319.[Leng Shuying, Zheng Yuanming, Fan Wenjie, et al. An analysis of projects managed by division of geography, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China in 2017[J]. Advances in Earth Science, 2017, 32(12): 1 319-1 331, doi: 10.11867/j.issn.1001-8166.2017.12.1319.]

## 2017 年度地理学基金项目评审与成果分析\*

冷疏影,郑袁明,范闻捷,王 军,王国栋,张俊辉,  
郭建科,朱 军,高锡章  
(国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100085)

**摘 要:**着重分析了 2017 年度面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目的申请数量及地理学学科“研究方向”和“关键词”的使用情况,指出了申请过程中暴露的问题;总结了 2016 年底结题项目完成情况以及主要学科方向取得的研究进展。

**关 键 词:**评审资助;地理学学科研究方向;地理学学科关键词;成果统计

**中图分类号:**P4      **文献标志码:**B      **文章编号:**1001-8166(2017)12-1319-13

本文分析了 2017 年度面上项目、青年科学基金项目及地区科学基金项目等的申请情况,总结了 2016 年底结题项目的完成情况,分析提出了 2016 年度主要学科方向取得的研究进展。

### 1 2017 年项目申请及受理情况

#### 1.1 申请项目数量及其变化分析

地球科学部一处 2017 年接收申请面上项目 2 383 项、青年科学基金项目 2 256 项、地区科学基金项目 589 项(表 1);重点项目 94 项(其中重点领域 6“地表环境变化过程及其效应”55 项,领域 7“土、水资源演变与可持续利用”39 项。“十三五”的重点项目调整了领域名称和管理方式,地理学科负责上述 2 个领域的重点项目管理);国家杰出青年科学基金项目 97 项;优秀青年科学基金项目 154 项。经过初审,上述项目中有 197 项不予受理(其中 1 项地区科学基金项目在不予受理复审后予以重新指派),其余 5 376 项接受同行评议。在不予受理项目中,面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目合计 195 项,占 99.0%。

2017 年申报 D01 学科代码分布在其他重点项目领域的重点项目共 64 项(其中重点领域 1“地球观测与信息提取的新理论、技术和方法”21 项、领域 4“地球环境演化与生命过程”1 项、领域 8“地球关键带过程与功能”10 项、领域 11“全球环境变化与地球圈层相互作用”11 项、领域 12“人类活动对环境和灾害的影响”21 项);海外及港澳学者合作研究基金项目 12 项;创新研究群体科学基金项目 5 项;国际(地区)合作与交流项目 126 项(重点国际合作研究项目 21 项、组织间合作研究项目 92 项、外国青年学者研究基金项目 13 项);联合基金项目 132 项(河南联合基金 102 项、新疆联合基金 18 项、云南联合基金 10 项、广东联合基金 2 项);国家重大科研仪器研制项目 9 项。按照要求,科学处向学部推荐了上述项目的同行评议或会议评审专家。

2017 年地球科学部一处面上项目、青年科学基金和地区科学基金项目 3 类项目申请数量较 2016 年增加 288 项,增长率为 5.83%。其中,面上项目增长率为 5.96%,与 2016 年的申请项目增长率相比增

\* 收稿日期:2017-10-11;修回日期:2017-11-24.

作者简介:冷疏影(1965-),女,黑龙江密山人,研究员,主要从事自然科学基金地理学项目管理及土地科学研究工作。

E-mail: lengsy@ nsfc. gov. cn

速加快。青年科学基金项目增加 4.16% (表 2), 为历史最高水平。2013—2017 年青年科学基金项目申请数量平均相当于面上项目申请数量的

100.87%, 占面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 3 类申请数量的 44.52% (表 3)。

从地球科学部一处分支学科和主要研究领域看

表 1 地球科学部一处 2017 年面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目申请数量 (单位:项)

方向	类别	面上项目	青年科学基金项目	地区科学基金项目	合计
地理学(自然地理学、景观地理学、环境变化与预测) D0101, D0103, D0104		558	456	124	1 138
地理学(人文地理学) D0102		313	322	95	730
土壤学 D0105		483	478	156	1 117
遥感机理与方法、地理信息系统、测量与地图学 D0106~D0108		574	577	98	1 249
污染物行为过程及其环境效应 D0109		183	153	24	360
区域环境质量与安全、自然资源管理、区域可持续发展 D0110D~D0112		272	270	92	634
合计		2 383	2 256	589	5 228

表 2 2013—2017 年地球科学部一处青年科学基金项目申请情况

年份	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
青年科学基金项目/项	2 135	2 184	2 078	2 166	2 256
增长率/%		2.30	-4.85	4.23	4.16

表 3 2013—2017 年地球科学部一处青年科学基金项目申请数量所占比例 (单位:%)

年份	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	近 5 年平均
青年科学基金项目/面上项目	96.00	129.77	95.02	96.31	94.67	100.87
青年科学基金项目/(面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目的总和)	43.14	49.34	43.69	43.85	43.15	44.52

2017 年青年科学基金项目申请数量的变化, 自然地理学增加 8.31%, 人文地理学增加 8.78%, 土壤学增加 8.88%, 遥感、地理信息系统及测量与地图学下降 1.54%, 污染物行为过程与效应、区域环境质量与安全下降 6.88%, 自然资源、区域可持续发展增加 12.16%。其中, 污染物行为过程与效应、区域环境质量与安全下降幅度较大, 自然资源、区域可持续发展增加较为明显。二级申请代码“测量与地图学”(D0108)、“区域环境质量与安全”(D0110)、“自然资源管理”(D0111)申请量下降幅度较大, “地理信息系统”(D0107)略有下降, 其他二级代码均呈现增加态势。其中“区域环境质量与安全”(D0110)在

2016 年增幅最大的基础上申请量微降, 但仍高于 2015 年的申请水平。

2017 年上述 3 类申请项目依托单位数量略有上升, 共有 753 个依托单位申报, 比 2016 年增加了 30 个(表 4)。其中, 有 250 个单位仅申请 1 项, 占申请项目总量的 4.78%; 19 个申请数量超过 40 项的单位申请项目总量占到总申请量的 22.42%(表 5), 比 2015 年升高了约 1 个百分点。

## 1.2 地理学学科“研究方向”和“关键词”使用情况分析

### (1) 依托单位使用“关键词”情况

2017 年申报 D01 代码的 5 228 份面上项目、青

表 4 2013—2017 年地球科学部一处申请面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目的依托单位数量 (单位:个)

年份	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	近 5 年平均
依托单位数量	701	710	725	723	753	722.4

表 5 地球科学部一处 2017 年面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目依托单位申请情况

面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目	依托单位数 /个	3 类项目申请 项目总数/项	占依托单位 总数/%	占 3 类项目 申请总数/%
≥40 项	19	1 172	2.52	22.42
20~39 项	43	1 170	5.71	22.38
10~19 项	92	1 232	12.22	23.57
2~9 项	349	1 404	46.35	26.86
1 项	250	250	33.20	4.78
合计	753	5 228	100.0	100.0

年科学基金项目和地区科学基金项目申请书中,有 4 454 份申请书选择了《地理学学科方向分类与关键词》(修订版 2014)中的学科关键词作为申报项目的关键词,占申报项目总数的 85.20%。自 2012 年地理学学科开始试行关键词填报以来,关键词的填报率均稳定在 80%以上,并呈上升趋势。申报项目数 40 项

以上、20~39 项、10~19 项依托单位的学科关键词使用率分别为 88.05%、84.61%和 84.42%。申报 20 项以上单位中(共 62 个),有 18 个单位申报项目的学科关键词使用率超过 90%,52 个单位申报项目的学科关键词使用率超过 80%。申报 40 项以上且使用学科“关键词”比例较高的前 10 个单位见表 6。

表 6 申报 D01 代码面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目 40 项以上且使用学科“关键词”比例较高的前 10 个单位

序号	依托单位	申报项目 总数/项	选用学科关键词的项目		选用研究方向下关键词的项目	
			数量/项	占申报总数/%	数量/项	占申报总数/%
1	中山大学	59	58	98.31	52	88.14
2	广州大学	40	39	97.50	31	77.50
3	华中农业大学	49	47	95.92	35	71.43
4	南京大学	40	38	95.00	25	62.50
5	中国科学院南京地理与湖泊研究所	52	49	94.23	38	73.08
6	北京师范大学	51	47	92.16	29	56.86
7	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所	46	42	91.30	30	65.22
8	兰州大学	41	37	90.24	28	68.29
9	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	121	109	90.08	84	69.42
10	中国科学院地理科学与资源研究所	131	117	89.31	90	68.70

## (2) 分支学科“关键词”使用情况

在 2017 年申报 D01 代码的 5 228 份面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目申请书中,3 043 份申请书(占总数的 58.21%)既选择了合适的研究方向,又选择了该方向下的关键词;1 318 份申请书(占总数的 25.21%)选择了合适的研究方向但没选该方向下的关键词;867 份申请书(占总数的 16.58%)选择了《地理学学科方向分类与关键词》(修订版 2014)中的“其他方向”。5 228 份申请书中共选择或填写关键词 24 519 次(表 7),平均每个项目有 2.36 个关键词来自学科关键词(其中 1.64 个关

键词来自其所选研究方向下的关键词),2.33 个关键词为非学科关键词。

## 2 2017 年项目申请和同行评议过程中暴露的突出问题

2017 年地球科学部一处项目申请中暴露出以下问题:①未能通过形式审查的申请书,主要由于申请人或参与人超项、申请人或参与人未签字或签名错误、依托单位或合作单位公章错误、证明材料不完整或者非原件,其中申请人或参与人在“简表”部分和“个人简历”部分填写的职称信息不一致尤为突

表 7 不同分支学科面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目申请数量与学科“关键词”使用情况

申请代码	申请项目数/项	关键词/次					合计
		选本方向 下关键词	选本代码 下关键词	选本二级代码 下关键词	选本库内 关键词	非学科 关键词	
D0101 自然地理学	892	1 692	1 848	2 024	2 309	1 896	4 205
D0102 人文地理学	730	1 303	1 461	1 604	1 793	1 625	3 418
D0103 景观地理学	85	176	192	192	241	160	401
D0104 环境变化与预测	161	263	315	315	391	385	776
D0105 土壤学	1 117	1 850	2 041	2 369	2 712	2 602	5 314
D0106 遥感机理与方法	414	784	888	888	957	892	1 849
D0107 地理信息系统	698	757	893	964	1 261	1 952	3 213
D0108 测量与地图学	137	229	248	248	281	360	641
D0109 污染物行为过程及其环境效应	360	572	671	702	868	860	1 728
D0110 区域环境质量与安全	262	412	460	491	628	608	1 236
D0111 自然资源管理	87	125	128	141	202	213	415
D0112 区域可持续发展	285	409	462	520	684	639	1 323
合计	5 228	8 572	9 607	10 458	12 327	12 192	24 519

出。②部分申请书个人简介中未按格式要求填写导师信息,或者学位授予单位以及工作单位名称未使用规范名称;部分在职攻读博士的申请人未能如实填写导师姓名。③个别项目的研究内容与地学特别是地理学的资助方向无关。④部分申请书填写的关键词不能准确概括其研究内容,有的甚至有明显的误导作用。

2017 年地球科学部一处同行评议过程中存在的突出问题包括:①部分评议专家未能按时间节点要求返回评审意见;未能在收到评审通知的第一时间对不适合评审的项目选择“拒绝指派”,甚至在评审截止日期临近或者之后拒指。②部分评议专家以“申请书与自己的研究领域差别较大”为由选择了“拒绝指派”,但其本人不仅主持过类似的科学基金项目甚至还发表过研究论文。③个别同行评议专家给出的评议意见过于简单且针对性不强。④国家自然科学基金专家系统中,许多专家信息填写不完善或者不规范,尤其是其所在依托单位名称填写不准确,与其依托单位在系统中注册的名称不一致;部分专家更换依托单位后不能在系统中及时修改个人信息,个别人甚至若干年内仍使用原依托单位名称。

针对 2017 年项目申请和同行评议中出现的突出问题,科学处建议:①申请人须认真阅读每一年的国家自然科学基金项目指南,并按照申请提纲完成申请书撰写,尤其须规范和准确填写申请人及主要参与人的个人信息。②申请人须认真阅读项目指南中

地球科学一处对资助范围的描述,并结合《地理学学科方向分类与关键词》(详见国家自然科学基金委员会主页 <http://www.nsf.gov.cn/> 上的“特别关注”)加深对地理学科研究方向的理解,选择适合的申请代码和研究方向。③建议曾经获得过 D01 代码资助的专家在科学基金专家系统中准确填写并及时修改个人信息,填写的依托单位名称必须是系统中已注册的单位名称;若本人在每年 4~7 月更换依托单位,请及时告知地学一处工作人员。④建议曾经获得过 D01 代码资助的专家在每年度基金评审季(4 月底或 5 月初)以“评议人”身份登录科学基金网络信息系统(ISIS),主动查阅和评议 D01 代码指派的评审任务,如不能评议请及时拒绝指派。⑤建议曾经获得过 D01 代码资助的专家,将邮箱 [report@pro.nsf.gov.cn](mailto:report@pro.nsf.gov.cn) 及 [geogra2@nsfc.gov.cn](mailto:geogra2@nsfc.gov.cn) 加入个人邮箱的白名单,并在邮箱端设置国家自然科学基金委员会域名为白名单,确保通讯通畅。⑥专家应自行保存好科学基金网络信息系统(ISIS)的登录名和密码,需要时可通过登录界面重置密码。此外,特别提醒同行评议专家,评议项目申请书的打开密码在登录系统后的查阅评议项目界面上,为字母和数字组合。

### 3 2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目送审情况

为了更好地做好通讯评审工作,遴选出合适的

项目进行会议评审,应对当前地理学研究中学科交叉越来越突出的新形势,2017 年地球科学部一处面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目同行评议继续执行送审 5 位同行评议专家的制度。科学处根据学部下达的 2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目资助计划,严格按照计划局关于评审工作的要求,在保证高于最低送审比例的前提下,既考虑评审组专家的工作量和工作强度,同时尽可能地扩大送审比例,最终提出 2017 年学科评审组审议的送审项目计划(表 8)。

送审项目的遴选标准如下:①面上项目:平均分 3.0 分、资助意见 1 优先资助 3 可资助以上,去除资助意见大于等于 3 不予资助的项目;②青年科学基金项目:平均分 2.8 分、资助意见 1 优先资助 2 可资助以上,去除资助意见大于等于 3 不予资助的项目;③地区科学基金项目:平均分 2.8 分、资助意见 4 可资助以上,去除资助意见大于等于 3 不予资助项目。

表 8 地球科学部一处 2017 年送审项目计划

项目类别	申请数 /项	送审上会数 /项	拟批数 /项	送审项目 占拟批准 项目比率/%
面上项目	2 383	908	576	158
青年科学基金项目	2 256	991	640	155
地区科学基金项目	589	179	118	152
合计	5 228	2 078	1 334	156

#### 4 2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目资助情况

2017 年地球科学部一处共接受面上项目申请 2 383 项,资助 576 项(其中小额探索性项目 3 项),直接费用资助 36 780 万元,资助率(含小额探索项目)为 24.17%,直接费用平均资助强度为 63.85 万元/项。2017 年地球科学部一处共受理青年科学基金项目 2 256 项,资助 640 项,直接费用资助 15 451 万元,资助率 28.37%,直接费用平均资助强度为 24.14 万元/项。地球科学部一处各分支学科方向 2017 年面上项目、青年科学基金项目资助数量见表 9。2017 年地球科学部一处共受理地区科学基金项目 589 项,资助 118 项,直接费用资助 4 475 万元,资助率 20.03%,直接费用平均资助强度 37.92 万元/项,共有 48 个单位获得资助。

2017 年共有 753 个依托单位申请地球科学部一处的上述 3 类项目,其中 338 个单位获得资助。获得 3 类项目 10 项以上资助的单位 32 个,共获得项目 624 项,占一处 3 类资助项目总数 46.78%。其中,隶属中国科学院的研究所 11 个,获得资助项目 304 项;高等院校 21 个,获得资助项目 320 项。地球科学部一处 2017 年面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目不同部门依托单位申请和资助情况见表 10。

#### 5 2016 年底结题项目发表成果统计

整体而言,与前 4 年学科报告对比<sup>[1-4]</sup>,2016

表 9 地球科学部一处各分支学科方向 2017 年面上项目、青年科学基金项目资助数量(单位:项)

方向	类别	
	面上项目	青年科学 基金项目
地理学(自然地理学、景观地理学、环境变化与预测) D0101, D0103, D0104	171	146
地理学(人文地理学) D0102	71	89
土壤学 D0105	115	138
遥感机理与方法、地理信息系统、测量与地图学 D0106~D0108	136	167
污染物行为过程及其环境效应 D0109	39	49
区域环境质量与安全、自然资源管理、区域可持续发展 D0110~D0112	44	51
合计	576	640

年底结题的基金项目成果产出呈现为稳中有升的态势(表 11~13),特别是重点项目和优秀青年科学基金项目的 SCI 论文产出有较大提升。以资助项目是否发表 SCI 或者 EI 或者 CSCD 收录的文章为标准

进行统计(即该项目产出的文章被 SCI/EI/CSCD 任何一种检索系统收录均可),面上项目的发文率是 96.40%,青年科学基金项目的发文率是 89.73%,地区科学基金项目的发文率是 88.60%,其余项目类型的发文

率均为 100%。青年科学基金项目还有较大的上升空间。

**表 10 地球科学部一处 2017 年面上项目、青年科学基金和地区科学基金依托单位申请和资助情况(单位:%)**

	申请单位 比例	资助单位 比例	申请项目 比例	资助项目 比例
高等院校	65.21	70.71	69.41	63.94
中国科学院	7.57	10.06	17.43	27.36
其他科研机构	27.22	19.23	13.16	8.70

随着申请量和资助量的增加,面上项目的 SCI 论文发文量(第一标注该结题项目编号的文章)从 2013 年的 1.32 篇/项上升到 2016 年的 2.24 篇/项。面上项目研究成果的回升无疑具有十分重要的意义。重点项目的成果产出有明显提升,达到 11.17

篇/项,为近 5 年最高值。2014 年底面上项目仅有延期以及小额资助的个别项目结题,2015 年没有重点项目结题,不参与对比。

近 5 年青年科学基金项目的 SCI 发文项目比例并没有明显变化;SCI 发文的第一标注发文平均数(1.17 篇/项)均比较稳定。但青年科学基金项目的 CSCD 发文项目比例持续下降,2016 年度降到 59.21%(表 11)。

国家杰出青年科学基金项目的第一标注 SCI 论文发文平均数达到了 9.25 篇/项,比 2015 年度(10.0 篇/项)略有下降;论文的第一标注率继续下降,仅为 30.08%,低于其他 4 年。优秀青年科学基金项目的 SCI 平均论文发文情况略逊于国家杰出青年科学基金项目,但要优于其他类型项目。总体看,人才类项目论文的第一标注率普遍低于研究类项目(表 12)。

2017 年度,地球科学部一处继续统计结题报告成

**表 11 地球科学部一处 2016 年底结题项目发表 CSCD 中文论文情况**

项目类别	结题项目总数 /项	发表论项目数 /项	发表论总数 /篇	单项最高发表论数/篇	发表论项目比例 /%	发表论平均数 /(篇/项)	第一标注该项目论文总数/篇	第一标注率 /%	第一标注该项目论文平均数 /(篇/项)
面上基金	555	446	2 307	67	80.36	4.16	1 490	64.59	2.68
青年科学基金项目	662	392	1 094	11	59.21	1.65	643	58.78	0.97
地区科学基金项目	114	90	416	24	78.95	3.65	275	66.11	2.41
重点项目	18	18	268	72	100.00	14.89	171	63.81	9.50
国家杰出青年科学基金项目	4	3	20	11	75.00	5.00	8	40.00	2.00
优秀青年科学基金项目	12	9	23	6	75.00	1.92	16	69.57	1.33

**表 12 地球科学部一处 2016 年底结题项目发表 SCI 论文情况**

项目类别	结题项目总数 /项	发表论项目数 /项	发表论总数 /篇	单项最高发表论数/篇	发表论项目比例 /%	发表论平均数 /(篇/项)	第一标注该项目论文总数/篇	第一标注率 /%	第一标注该项目论文平均数 /(篇/项)
面上基金	555	463	2 711	57	83.42	4.88	1 245	45.92	2.24
青年科学基金项目	662	469	1 423	13	70.85	2.15	709	49.82	1.07
地区科学基金项目	114	44	96	10	38.60	0.84	39	40.63	0.34
重点项目	18	18	363	36	100.00	20.17	201	55.37	11.17
国家杰出青年科学基金项目	4	4	123	64	100.00	30.75	37	30.08	9.25
优秀青年科学基金项目	12	12	160	22	100.00	13.33	90	56.25	7.50

果中的标注项目情况以及成果产出效率情况。主要总结为以下 2 个方面:

(1) 文章成果标注资助项目编号比较混乱。表 14 统计了每一类基金项目发表文章中标注的基金项目个数、全部类型项目个数(含各类国家、部委及

地方项目),并按照基金项目类型计算了平均每个基金项目的产出成果所标注的项目数、平均每个标注的基金项目或者各类型项目的产出文章数。与 2015 年相比,成果产出中资助项目随意标注的情况没有好转。

表 13 地球科学部一处 2016 年底结题项目发表 EI 论文情况

项目类别	结题项目总数	发表论文项目数	发表论文总数	单项最高发表论文数/篇	发表论文项目比例	发表论文平均数	第一标注该项目论文总数/篇	第一标注率	第一标注该项目论文平均数
	/项	/项	/篇	数/篇	/%	/(篇/项)	文总数/篇	/%	/(篇/项)
面上基金	555	139	488	17	25.05	0.88	282	57.79	0.51
青年科学基金项目	662	166	346	10	25.08	0.52	207	59.83	0.31
地区科学基金项目	114	30	84	8	26.32	0.74	58	69.05	0.51
国家杰出青年科学基金项目	18	6	32	14	33.33	1.78	17	53.13	0.94
优秀青年科学基金项目	4	1	1	1	25.00	0.25	1	100.00	0.25

表 14 地球科学部一处 2016 年底结题项目标注项目情况

项目类别	结题项目总数/项	标注项目数/项		单项最高标注项目数/项		标注项目平均数/(项/项)		标注各类基金项目平均产出/(篇/项)		标注全部类型项目平均产出/(篇/项)	
		各类基金	全部类型	各类基金	全部类型	各类基金	全部类型	SCI	CSCD	SCI	CSCD
		基金	类型	基金	类型	基金	类型				
面上基金	555	2 107	5 608	16	55	3.80	10.10	1.29	1.09	0.48	0.41
青年科学基金项目	662	1 773	4 611	12	30	2.68	6.97	0.80	0.62	0.31	0.24
地区科学基金项目	114	300	835	13	90	2.63	7.32	0.32	1.39	0.11	0.50
重点项目	18	208	424	26	51	11.56	23.56	1.75	1.29	0.86	0.63
国家杰出青年科学基金项目	4	48	133	24	70	12.00	33.25	2.56	0.42	0.92	0.15
优秀青年科学基金项目	12	84	181	12	22	7.00	15.08	1.90	0.27	0.88	0.13

(2) 不同类别基金项目的单位资助金额产出论文数量差别较大。以每百万元资助额度产出的论文数量为衡量指标,我们量化和对比了不同类型项目的论文产出效率(表 15)。优秀青年科学基金项目作为新项目类型,SCI 第一标注论

文产出效率最高,优于其他类型项目。青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目以及优秀青年科学基金项目的论文产出效率比 2015 年均有所回升,但面上项目下降明显,年际之间的波动比较明显。

表 15 地球科学部一处 2016 年底结题项目每百万元资助发表文章数量统计

项目类别	结题项目总数/项	资助金额/百万元	单位资助金额发表文章数/(篇/百万元)			
			SCI 总数	SCI 第一标注	CSCD 总数	CSCD 第一标注
				该项目		该项目
面上基金	555	412.42	6.57	3.02	5.59	3.61
青年科学基金项目	662	165.26	8.61	4.29	6.62	3.89
地区科学基金项目	114	56.85	1.69	0.69	7.32	4.84
重点项目	18	54.00	6.72	3.72	4.96	3.17
国家杰出青年科学基金项目	4	8.00	15.38	4.63	2.50	1.00
优秀青年科学基金项目	12	12.00	13.33	7.50	1.92	1.33

## 6 2016 年底结题项目取得的主要研究进展

### 6.1 自然地理学

#### (1) 地貌系统与演化

青藏高原目前的主体是中新世—上新世漫长的

侵蚀作用形成的主夷平面,3.6 Ma 前后夷平面开始解体并大幅隆升,山顶面和主夷平面之间的物质传输为主要的陆面过程(赵志军,41271017)。高原上发育了多种风沙地貌类型,但总体类型比较简单;风积地貌以新月形沙丘为主,且沙丘低矮(85% 在 5~30 m),风蚀地貌中雅丹地貌占绝对优势(董治宝,

41130533)。高原区无论是类火星风沙地貌(董治宝,41130533),还是强烈构造活动导致的青藏高原东北部河流沉积/侵蚀和地貌发育过程(王先彦,41271001),均敏感地响应了千年尺度的气候变化。

提出了库姆塔格沙漠北部粗颗粒波状沙丘形态发育和沉积构造塑造、区域地貌格局形成演化的理论模式(钱广强,41271022)。在中国半干旱区,植被盖度不是影响区域风沙活动强度的主要因素,水分条件不是控制区域风沙活动的决定性因素,高粉砂和黏土含量显著降低了区域的风沙活动强度(王训明,41225001)。对柴达木盆地的研究也表明,当地沙漠存在限制沙源供应的因素,如盐分、干冰等物质的胶结作用,导致类火星沙丘地貌类型简单(董治宝,41130533)。在这些地区,中等强度的人类开发活动不会导致土壤结构完全遭到破坏,土壤的团聚体及其他特性使得适度开发不会引发区域内严重的沙漠化问题(王训明,41225001)。

### (2) 水文过程及其模拟研究

建立了预估流域尺度冰川融水未来变化的平台,在大尺度陆面水文模式 VIC 的基础上,提出高程带结合地形的次网格化冰川区消融耦合方案(丁永建,41130638)。通过耦合冰冻圈物理过程(积雪、冻土、冰川、湖泊),初步建立了青藏高原多圈层水文模型系统(王磊,41322001)。研制了适用于大型冰川的冰川水文模型 LGHM,以及适用于单条冰川物质平衡和动态过程模拟的冰川水文单元方法(GHRU 方法),建立了适用于山区雨、雪、冰—径流过程的分布式水文模型 SWAT-RSG(罗毅,41130641)。

重建了 1983—2006 年青藏高原四大流域/盆地(黄河源、长江源、柴达木盆地、羌塘高原)的逐月蒸散发数据;利用改进的多圈层水文模型,结合多点土壤水分观测和遥感陆面温度观测验证,提高了青藏高原高寒缺资料区的水文模拟精度,估算了青藏高原中部最大湖泊(色林错)过去 10 年入湖流量、降水以及蒸发对湖泊水储量的变化贡献分别为 49.5%、22.1% 和 18.3%(王磊,41322001)。此外,证实了青藏高原内流区质量正平衡是由湖泊水量增加引起,而非冰川物质正平衡(张国庆,41301063)。

分析了疏勒河流域及周边地区地下水含水层的空间分布特征,探讨了大气降水的氢氧稳定同位素与  $\text{Cl}^-$  沉降量的分布规律,发现大多数承压水年龄分布在 7 000~3 000 a BP,反映了中全新世大暖期暖湿的气候对地下水补给的重要作用(马金珠,

41271039)。利用获取的降水分布和蒸散发估算结果,结合水化学、同位素径流分割、水文观测、水文模型模拟,发现了疏勒河上游山区降水、蒸发和径流基本平衡,没有明显的地下水向下游渗漏的现象(丁永建,41130638)。

### (3) 古环境变化研究

重建了近 1 000 年来的大兴安岭地区黑碳沉积历史,黑碳沉积通量呈现每 200 年周期性变化,黑碳沉降和储存过程主要受到周围地区火事件的强度和频率、地区经济发展程度、沉积区域地貌特征、湿地退化程度等因素的影响(王国平,41271209)。通过黄山松树轮记录重建了东南地区过去 300 年来 4~7 月平均温度,发现暖季温度在 2000 年达到了过去 2 个世纪以来的最高水平,且温度曲线与中国粮食产量在年代际尺度上具有较好的对应关系(史江峰,41271210)。

建立了青藏高原表土孢粉组合与古高程的转换函数,明确了青藏高原典型花粉种类的最佳分布高度和范围,初步估算青藏高原伦坡拉盆地晚渐新世到早中新世古海拔高度在 3 200~3 400 m;青藏高原 2.80 Ma 古高度达到 3 000 m 左右,2.20 Ma 古高度达到 4 000 m 左右,0.90 Ma 前后隆起到现代高度(吕厚远,41271226)。获得了中国西部高海拔雪冰载体中粉尘的铁元素丰度和溶解度的关键数据,不同地点冰芯粉尘颗粒的形貌上纵横比和圆度存在差异,铁丰度相差不明显,但铁元素的溶解度变化极为显著;同一地点铁溶解度的波动范围超过了 1 个数量级以上,有些地点甚至达到了 2 个数量级(邬光剑,41271074)。分析研究了青藏高原东北缘新石器晚期—青铜时代人类居址、生业模式和摄食结构的时空变化,重建了研究区史前文化发展的环境背景,并揭示欧亚大陆史前跨大陆文化交流带来的农业技术革新是促成 3 600 a BP 后人类永久定居青藏高原高海拔地区的最主要动力(董广辉,41271218)。

### (4) 自然地理综合研究

建立了中国区域 1980—2010 年陆地生态系统蒸散、生产力、蒸发蒸散比及水分利用效率数据集,明确了中国区域陆地生态系统蒸散的空间格局(胡中民,41301043)。评估了 1979—2012 年中国陆表生态系统的总初级生产力(GPP)和蒸散(ET),显示年均 GPP 和陆表年均 ET 均呈显著增长,GPP 增长地区主要分布于东北、西南和新疆西部森林地区、西北稀疏植被、灌丛和南方灌丛地区;青藏高原是 ET 增加最为显著地区(陈报章,41271116)。建立了流

域多尺度生态水文过程与水热通量观测平台,及基于基径—群落尺度转换的灌木树干茎流估算模型,发现影响高寒生态系统蒸散发的主要因素是能量收支和温度,而土壤水分是控制芨芨草草原蒸散发的主要因素(李小雁,41130640)。

以北京市为例测算了多功能景观时空权衡特征及驱动因子,明晰了城市化和生态系统服务相互作用的拐点阈值。当北京市生态用地面积比例超过 70%,降温效果显著增强;当人口密度高于 229 人/km<sup>2</sup>、地均 GDP 大于 10 707 万元/km<sup>2</sup>,或不透水表面指数高于 0.29 时,生态系统服务随城市化强度增大发生显著衰减(李双成,41130534)。北京城市化进程的净初级生产力响应呈现互无干扰、拮抗对立与协调共生三阶段;中国东部地区的城市化过程使植被状况发生显著退化,预测中国未来植被变化以持续改善为主(彭建,41322004)。基于物质流调控理论研究了农业土地利用系统设计的理论框架和方法体系,应用标准景观情景方法,根据“源—流—汇”景观格局与土地利用系统效应的定量模拟结果,从农业景观格局优化和分区防控、农户土地利用行为决策引导和农业土地利用政策调控等 3 个方面,探索了不同目标情景下的投入减量化、低环境风险和物质高效循环的可持续土地利用系统(刘黎明,41130526)。

梳理了生物地理学的发展历史,界定了生物地理学的科学内涵与外延,明确了生物地理学与相邻学科的关系;深化和凝练生物地理学领域的词汇,编辑完成了生物地理学辞典初稿(郑度,41271068)。

## 6.2 人文地理学

### (1) 经济地理研究

研究中部地区本土领先企业生产网络演化机理与路径,表明产业转移的时空机会窗口主要依产品生命周期、产业成长升级、经济结构变化而出现;产业转移领先企业作用下的区域企业网络演化过程具有很强的时空情境性、路径依赖性和权变性(赵建吉,41301115)。提出地域产业承载系统适配性概念,通过构建适配性指数分析系统适配性的地区差异与时空演替格局;探讨产业集群式转移的典型模式、主要路径与基本条件,进而模拟产业承载系统变化对产业集群式转移的空间影响(刘友金,41271139)。发现长三角集装箱港口体系吞吐量正由集中收敛向均衡分散转型,在运量高度集中化背景下,边缘港挑战明显;班轮航线及航线密度总体上均呈分散化特征,远洋、近洋及沿海航线分散速度依

次增强,长江内支线则呈空间集聚态势(曹有挥,41271136)。通过研究中国工业空间重塑的环境效应及其发生途径,揭示了污染型产业的空间变化机制;构建了“全球链接—区域竞争—地方环境”的产业和企业空间动态理论分析框架;揭示了中国工业地理格局演化路径依赖、产业转移和产业空间动态的污染排放效应、环境污染排放的空间差异和产业差异(贺灿飞,41271130)。

### (2) 社会、文化地理研究

对中国人口空间集疏地域分异与区域效应进行研究,表明“胡焕庸线”长期总体稳定,但两侧呈现出迥然不同的人口集疏模式(刘盛和,41271174)。开展城乡通婚的地域模式及其社会空间相互作用机制研究,对生育行为怠于生育意愿的社会现象做出了新的解释,否定了对于城乡通婚家庭稳定性的忧虑(丁金宏,41271169)。对长春市犯罪时空格局及其影响因子进行研究,表明各类犯罪的空间分异规律明显,各类犯罪发案率存在热点区域,表明空间溢出效应是可能存在的(刘大千,41301143)。

通过对北京的地方性研究,制定了文化地理学的学科树,并分析了学科树与地方性发掘的关系;以北京地区为核心,分析了地方性的空间表征形式(周尚意,41271152)。研究了聚落“文化景观基因”的识别和提取方法,聚落文化景观基因图谱的构建方法及在不同地域的不同表达,提出文化旅游地规划的“景观信息链”理论(刘沛林,41271167)。研究了多行为体借力博弈下“民意张力”对区域地缘政治关系的影响,发现“政治性民意”事件在空间上围绕着几个“地缘枢纽点”在区域范围内扩展;缅甸地缘地位的重塑引发区域地缘政治关系的多重分化与组合;越南民意的非理性膨胀对该国地缘政治关系产生了直接影响(熊理然,41261034)。

### (3) 城市地理研究

针对转型期中产阶层空间分异及形成机制,推算了广州市中产阶层的群体分布,分析了广州市中产阶层聚居区空间分布特征及其空间分异形成机制,建议城市规划应考虑中产阶层的积极作用,增加城市社会经济活力,为供给侧改革提供突破点(周春山,41271182)。发现中国城际的人口迁移流呈现从区域放射状流结构向长距离、大规模流结构演化的基本特征;建议重点培育 50 万~100 万人口的中等城市 and 20 万~50 万人口的小城市,作为促进农业转移人口市民化的重点(刘盛和,41271174)。以连云港为例对海岸带城市蔓延区社会—生态系统景观

恢复力与管治进行研究,表明城市化程度较高的流域通常水质能有显著改善;在城市化程度较低的流域,水质对土地利用变化更敏感,且多表现为负面影响(李杨帆,41271008)。从微观尺度对典型大都市功能区碳排放过程进行模拟,构建了北京市奥林匹克中心区不同下垫面交通碳排放与二氧化碳通量空间分析模型,揭示微观尺度大城市交通碳排放对二氧化碳通量影响机理(李宇,41271186)。

#### (4) 乡村地理研究

对东北地区种粮大户耕地利用效率进行定量评估,提出了以综合效率、纯技术效率、规模效率和种粮收益最优为目标的适度经营规模和 4 种生产要素配置方案(何秀丽,41301111)。以宁夏六盘山连片特困地区为案例,提出“空间贫困三维结构”理论框架;构建并运用空间贫困指数,模拟地理资本指数及其空间分布;划分空间贫困地域类型并绘制空间贫困地图,揭示空间贫困格局及其分异机制(刘小鹏,41261021)。对环京津贫困带形成机理与新农村建设途径进行研究,详细探讨具有中国化特点的“贫困带”形成与决定因素,并通过实证研究确定区域协调发展的驱动因素和抑制因素(梁昊光,41271187)。

### 6.3 土壤学

#### (1) 土壤地理学、土壤物理学与土壤化学研究

参照全球土壤制图计划标准规范,生成了全流域系列土壤类型/属性图,不仅服务于流域生态和人文过程模拟,更是“全球土壤数字制图计划”亚洲节点的重要补充(张甘霖,41130530)。利用可见—近红外型土壤近地传感器进行水稻土野外原位光谱信息的快速获取,建立了全国尺度的土壤有机质光谱预测模型,改进了高精度土壤有机质数字制图的土壤—景观模型,突破平原地区无 DEM 关键因子支持下土壤有机质数字制图的瓶颈(史舟,41271234)。

建立了青藏高原典型多年冻土区的土壤—环境推理模型,明确了高原多年冻土区影响土壤发育的主控因子,并进行了青藏高原多年冻土区的数字土壤制图研究(吴通华,41271086)。引入多重分形理论和无损 CT 扫描技术对排土场土壤粒径分布和土壤孔隙结构及其演替过程进行定量表征,构建了土壤质量参数对土壤结构响应的关系模型(王金满,41271528)。阐明了太湖流域丘陵区不同土地利用条件下土壤水分的时空分布规律,横向和垂向壤中流的产流模式,优化模拟了壤中流产流的通量,揭示了其与地形要素和土壤性质之间的定量关系(朱

青,41271109)。

明确了分别含 Fe、Co、Ni、V 和 Cu 等过渡金属离子的水钠锰矿的结构和性质及赋存状态,发现 Co 和 Ni 的引入掺杂可使水钠锰矿的对称性由三斜对称转变为六方对称,使锰钾矿的结晶度减弱,比表面积明显升高(刘凡,41271253)。绿锈类层状双氢氧化物(LDH)等土壤胶体能有效调控核电站附近土壤环境中 Cs 和 I 离子的迁移性和潜在生态风险(赵红挺,41271249)。

#### (2) 土壤生物学研究

发现甲烷氧化菌的空间分异特征主要体现在关键功能基因的表达水平上,水稻土中可能存在既能利用甲烷又能利用乙酸的兼性甲烷氧化菌,其种类主要为甲烷氧化胞菌属;探索了甲烷氧化菌分离培养的新方法及单细胞研究技术,发展了 1 项分子印迹薄膜技术对土壤甲烷氧化菌进行分离纯化(陆雅海,41130527)。持续升高的近地层臭氧浓度会抑制稻田  $\text{CH}_4$  排放,并刺激稻田甲烷氧化菌同化空气中的  $\text{CH}_4$ ,从而减缓大气  $\text{CO}_2$  浓度升高以及全球增温对稻田  $\text{CH}_4$  排放的增加效应(冯有智,41271256)。亚热带水稻土中光合微生物具备同化大气  $\text{CO}_2$  能力,主要优势种群为兼性自养菌(葛体达,41271279)。多数水稻土中存在厌氧氨氧化(ANAMMOX)过程,但反硝化作用仍是水稻土  $\text{N}_2$  损失的主要过程(张丽梅,41322007)。氧化铁协同作用下的生物同化是亚热带酸性土壤具有较高的无机氮固持能力的主要机制(蒋先军,41271267)。

#### (3) 土壤肥力与土壤养分循环

建立了全球土壤  $\text{NO}$  和  $\text{NO}+\text{N}_2\text{O}$  排放数据库,明确了高氮肥菜地和热带亚热带酸性土壤是全球  $\text{NO}$  和  $\text{N}_2\text{O}$  排放的高值区;菜地农田的土壤  $\text{NO}$  排放通量最高,而稻田最低;热带亚热带酸性土壤  $\text{NO}$  和  $\text{N}_2\text{O}$  排放强度最高(邹建文,41225003)。发现肥料和秸秆 2 种不同来源和性质的氮素在农田系统氮循环和土壤供氮过程中具有功能互补性,且不可相互替代;秸秆氮素的关键作用在于对土壤氮素积累和更新的长期贡献,是构建土壤稳定氮库的关键物质基础(张旭东,41130524)。黄土高原农牧交错带草地生态系统过去 50 年碳交换年际变化主要受降水影响,在未来“温度不变和升高”的气候变化情景下,旱季增雨可以增强其碳汇功能,而雨季增雨则会减弱其碳汇功能(魏孝荣,41271315)。发现退耕植被恢复后能够显著增加 0~200 cm 土壤碳、氮和磷储量,乔木林(刺槐)、灌木林(沙棘与柠条林)表现

出显著的固碳效应(韩新辉,41301601)。稻田土壤胶体颗粒的形貌主要呈鳞片状,赋存了较多的 Al, Fe, Mg, K 和 Ca 等金属元素。中低水平有机肥输入会显著改善稻田土壤理化性质,提高水稻产量。但过高有机肥对水稻增产及土壤理化性质改善没有明显效果(梁新强,41271314)。

#### (4) 土壤侵蚀与水土保持研究

基于立体摄影测量技术,在黄土丘陵区建立了动态监测侵蚀沟形态与水流参数的方法,分离了沟头溯源侵蚀、沟壁扩张和沟底下切 3 种侵蚀方式对沟蚀的贡献,建立了沟壁扩张侵蚀过程方程(郑粉莉,41271299)。构建了黄土高原水流功率与滚动搬运贡献率的模型,发现悬移/跃移和滚动搬运机制分别输移不同粒级的泥沙颗粒。陡坡条件下大粒径泥沙以滚动方式搬运,小粒径侵蚀泥沙则以悬浮/跳跃方式快速搬运(史志华,41271296)。黄土区草地种植可利用植物根系增加土壤固持能力,减少侵蚀产沙量,同时显著减小径流作用力,径流的大部分能量均消耗于草地茎秆(潘成忠,41271285)。在红壤丘陵区构建了长期侵蚀作用下流域土壤有机碳分布模型,发现典型小流域有机碳富集比随降雨历时和降雨强度的增加而逐渐降低,侵蚀部位有机碳含量更新速率与侵蚀速率相当,而沉积区有机碳在土壤团聚作用和埋藏作用下能保持稳定(李忠武,41271294)。北方农牧交错带风蚀与水蚀的交互作用通过改变表土结构、机械组成与粗糙度来实现,风蚀对原始土壤床面的水蚀速率有一定影响(史培军,41271286)。

### 6.4 遥感、地理信息系统、测量与地图学

#### (1) 遥感机理与定量反演研究

发展了压缩感知、非局部正则化等信号处理领域的新框架与模型,建立了较完备的影像修复理论与稳健的影像修复方法(沈焕锋,41271376)。提出了多源稀疏控制条件下国产遥感卫星的多星联合逆向定轨定姿理论与方法,全球定位精度提升到平面和高程均优于 5 m,稀少控制点平差后精度可达到平面 1.3 m、高程 1.7 m(张永军,41322010)。开发了适应空间信道传输的星载高光谱海岸带影像压缩编码方法,解决了星载高光谱海岸带影像的压缩和传输问题(王相海,41271422)。构建了适用于坡地森林冠层的几何光学模型,可提高几何光学模型在山地条件下的适用性及山地植被参数遥感反演和生态系统碳通量计算精度(陈镜明,41271352)。建立了基于层次贝叶斯模型和贝叶斯最大熵模型

(BME)的多源定量遥感数据融合方法(柏延臣,41271347)。构建了地气耦合的气溶胶光学厚度遥感反演模型,建立了 AVHRR 陆地气溶胶反演先验知识库和 LABITS 算法与 ALAD 算法,生产了自 1981 年以来中国华北地区、欧洲中部地区的长时间序列气溶胶光学厚度数据集(薛勇,41271371)。提出了综合 NDVI、BRDF、雷达后向散射系数和地形信息的多源遥感数据空气动力学粗糙度综合估算模型,实现了空气动力学粗糙度的时间序列估算,模型集成到 ETWatch 系统,有效改善了 ET 数据的空间异质性和精度(吴炳方,41271424)。

#### (2) 遥感应用研究

实现了叶片及冠层尺度小麦主要病害高专一性和高精度的识别及分类,构建了耦合气象、遥感和农学信息的小麦病害发生预测模型,建立了全国尺度业务化运行的“作物病虫害遥感监测与预测系统”(黄文江,41271412)。构建了区域尺度陆地生态系统呼吸遥感估算模型,在全国尺度上实现了长时间序列的陆地生态系统碳吸收与碳释放的遥感估算(陈良富,41130528)。验证了 EC-LUE 模型在多个植被类型和地理区域采用统一参数值的合理性,生产了全球 1982—2015 年全球公里级的植被生产力产品(袁文平,41322005)。首次建立了 O2-A 通道与短波红外 1.6  $\mu\text{m}$  CO<sub>2</sub> 吸收通道间的气溶胶散射效应波段映射模型,校正了中国高颗粒物大气背景下气溶胶散射对 CO<sub>2</sub> 浓度卫星反演精度的影响,构建了适合我国大气的短波红外通道 CO<sub>2</sub> 遥感反演模型(陈良富,41130528)。

#### (3) 空间数据组织与管理研究

在空间数据建模与可视化方面,提出了顾及空间各向异性的径向基函数插值模型和插值方法,为三维地理现象的空间分析提供新型、有效和可靠的三维空间插值方法(盛业华,41271383);提出了地理信息狭义无缝表达模型和广义无缝表达模型,实现了动态多尺度广义无缝的几何表达(朱欣焰,41271401);提出了空间分异性的度量方法  $q$  统计和建立在空间分异性基础上的小样本制图方法(王劲峰,41271404)。在地理计算与信息服务方面,获取了城市路网结构对群体出行路径选择行为的影响因子,设计了借鉴群体智慧且符合个体认知的出行路径规划方法(陆锋,41271408);提出了普适计算环境下多层语义位置模型层间关联映射方法,并用于高精度、高可靠性的室内位置定位与感知计算(尚建嘎,41271440);构建了基于地理本体的地理信息

智能服务理论与技术体系,实现地理信息服务的可视化及自动分类、发现、匹配与组合(王家耀,41271392)。

#### (4) 测量与地图学研究

提出了全新的基于公众地理信息和多轨数据的三线阵相机几何检校方法,已成功应用于中国资源卫星应用中心资源三号卫星地面数据处理系统(张永军,41322010)。为 DGPS/IMU 集成引入 CCD 序列影像、三维点云视觉辅助定位定姿,解决了 GPS 遮挡失锁、IMU 漂移时连续可靠和高精度定位定姿问题,应用于室内、地下空间移动测图以及铁路和地铁轨道高精度测量(胡庆武,41271452)。提出了联合雷达摄影测量和干涉测量 2 种技术提取地表高程信息的技术方法,初步建立了从高分辨率星载 SAR 数据集中提取地表高程信息的处理流程(张路,41271457)。提出了一种基于 SOM 神经网络的色域映射方法及一种改进的色貌模型,给出了可提高地图颜色复制精准度的完整地图色彩管理方法(吴明光,41271446)。提出了基于 Web 感知和符号句法的在线动态专题制图模型与技术方法,建立了按需选取式动态主动制图模式(任福,41271455)。提出了 SRTM 高程数据辅助的超大范围卫星影像平面区域网平差方法,解决了缺乏足够控制点时区域网平差结果不可靠的问题,提出了基于标准色彩库的大范围遥感影像自动化匀光匀色方法(张永军,41322010)。

### 6.5 污染物环境地理研究

#### (1) 污染物环境行为研究

建立了河口水体中纳米颗粒物的鉴别方法,胶体相纳米颗粒物是水中抗生素的重要汇(杨毅,41271473)。建立了地带性土壤中天然纳米颗粒的优化提取方法,表征了地带性土壤中天然纳米颗粒的存量、形态及结构(徐建明,41130532)。明确了磷—铁耦合是控制沉积物磷迁移和释放的核心机制,基于薄膜扩散梯度原理发展了同步、高分辨获取沉积物中 16 种目标物(磷、砷等 8 种阴离子和铁、镉等 8 种阳离子)的被动采样技术,建立了原位评价沉积物砷污染的新方法(丁士明,41322011)。

从吸附点位能量分布的角度探究了碳质纳米颗粒对有机污染物的吸附机制,明晰了有机污染物在原始和羟基修饰的多壁碳管上的竞争和取代机理,阐释了溶解性有机质的包覆对纳米氧化物吸附有机污染物影响的机制(王喜龙,41271461)。PAHs 与可交换性阳离子容易形成“cation- $\pi$ ”的络合形式,

直接影响着黏土矿物对 PAHs 的吸附和滞留,及其在黏土矿物表面的光稳定性和光催化转化的可能性(贾汉忠,41301543)。建立了自由氯化降解含氮除草剂的动力学模型,发现母体逐步羟基化和氯取代是导致其氯化降解的关键机制(胡晨燕,41301536)。揭示了天然有机、无机纳米颗粒及其相互作用对污染物菲的增溶效应及对菲和五氯酚的吸附特征(徐建明,41130532)。

#### (2) 污染物生物有效性与生态毒性研究

对 31 个省会城市污泥的污染物含量状况调查发现,其高抗生素含量应引起高度重视(吴龙华,41271326)。农田土壤和城市医院周边土壤中烟曲霉分布广泛并存在抗药性菌株,戊唑醇等三唑类杀菌剂可诱导烟曲霉等抗药性相关的 *cyp51A* 突变,导致烟曲霉的抗药性(虞云龙,41271489)。提出了溴化阻燃剂(BFRs)土壤环境基准,发现无脊椎动物具有指示 BFRs 污染的生物预警作用(史雅娟,41271487)。使用磁性纳米材料表面修饰技术制备磁性全细胞生物传感器,结合细胞印刷和微流控技术构建全细胞生物传感器芯片,实现了环境污染物及其生态毒性的高通量、实时在线检测(张大奕,41301331)。通过比较空气颗粒物的 3 种暴露途径(呼吸、口部无意摄入和皮肤吸附)和饮食对儿童富集多溴联苯醚(PBDEs)的贡献率,确定口部摄入室内降尘是儿童 PBDEs 的主要暴露途径(康园,41301563)。

#### (3) 污染物区域空间过程与生态风险

发现再生水灌溉会对土壤、地下水造成较大的盐化风险,而地下水硝态氮的污染风险较小,开发了再生水灌溉风险评价与管理模型(陈卫平,41271501)。建立了能够准确模拟不同环境条件下水—沉积物中重金属(As, Cr, Cd, Cu, Zn 和 Pb)行为和归趋的反应迁移模型(张华,41271506)。长江口及其邻近海域内沉积物脱氮过程受盐度、硫化物、有机碳及氮等多种因素影响,反硝化、硝酸盐异化还原为铵及 ANAMMOX 分别贡献了脱氮过程的 38%~96%, 3%~45% 和 1%~36%, 每年输入河口的大约 25% 外源无机氮可通过以上 3 个过程去除(侯立军,41322002)。结合各种湿地和水生态系统的面积,推算了由 ANAMMOX 反应产生的氮损失量(2.0 Tg N/a)占氮总损失量的 11.4%(祝贵兵,41322012)。

发现喜马拉雅山脉南坡的冰川雪坑中黑碳的生物燃料的贡献占 46%,与南亚黑碳构成的比例一致,高原中部冰川的黑碳也主要来自生物质燃烧

(约 70%),而高原东北部冰川的黑碳则具有最大的化石燃料贡献(66%);喜马拉雅南北贯通的山谷是南亚大气污染物输入青藏高原的有效通道(李潮流,41271015;丛志远,41271073;康世昌,41421061)。利用青藏高原地区钻取的 8 支湖芯和 1 支冰芯恢复了大气汞沉降历史,1500—1800 年汞沉降速率较低,而工业革命以来沉降速率逐渐升高,尤其是二战以来,汞沉降速率急剧上升;二战以来喜马拉雅山南坡湖芯汞沉积速率较北坡高,冰芯汞沉积速率较湖芯低,二者具有极为相似的变化趋势(康世昌,41421061)。建立了高分辨率、高精度、长时序的若干部门中国汞排放清单,以此为基础探讨了人为活动对汞排放的强度和空间分布格局的影响及其演化规律,分析了华北和其他地区的汞外源输入和内源排放(王学军,41130535)。

## 6.6 资源、环境与区域可持续发展研究

构建了中国石油资源账户,对中国石油资源流动过程及资源环境效应进行研究,揭示了由于石油资源流动引发的资源效率和环境排放等问题的根源;编制了石油资源流动过程的资源消耗和环境排放清单,引入了复杂网络工具,解析了石油衍生产品体系的网络特征并测算了石油资源生产率(成升魁,41271546)。研究了气候变化条件下中国能源供给安全的时空格局,揭示了气候变化与能源供给安全、能源供给与资源环境之间的因果关系,刻画了中

国产业结构和能源消费结构的协同特征(沈镛,41271547)。基于国家间互动关系,构建了全球尺度粮食供需过程模型模拟粮食消费变化,通过优化的全球粮食系统模型研究全球尺度驱动因子变化对中国粮食安全的影响及中国耕地政策的响应(崔雪锋,41271542)。解释了中国战略环境评价(SEA)实施面临的难题,明确了 SEA 进行理性评价时在价值观念和决策方式方面的要求,构建了 SEA 的分析—协商模式(包存宽,41271508)。基于生产者责任延伸制度,针对电子废物跨省流动的规模和空间格局进行估算,找到了定量估算非正式部门对电子固废流的规模和空间格局影响的方法(童昕,41271548)。基于社会变迁研究思路,以四川汶川地震、云南姚安地震的农村灾区为研究样区,构建灾区“时间—恢复率”关系的恢复曲线模型,对震后长期恢复重建过程进行量化表达(王瑛,41271544)。

## 参考文献(References):

- [1] 冷疏影,郑袁明,赵小蓉,等.2013 年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2013,28(12):1357-1369.
- [2] 冷疏影,郑袁明,赵小蓉,等.2014 年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2014,29(12):1396-1403.
- [3] 冷疏影,郑袁明,王力,等.2015 年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2015,30(12):1330-1338.
- [4] 冷疏影,郑袁明,王力,等.2016 年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2016,31(12):1255-1266.