

熊巨华,王佳,张晴,等. 2020年度地理学基金项目评审与成果分析[J].地球科学进展,2020,35(11):1137-1147.DOI:10.11867/j.issn.1001-8166.2020.096.[Xiong Juhua, Wang Jia, Zhang Qing, et al. An analysis of projects managed by Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China in 2020[J]. Advances in Earth Science, 2020, 35(11): 1137-1147. DOI: 10.11867/j.issn.1001-8166.2020.096.]

## 2020年度地理学基金项目评审与成果分析

熊巨华,王佳,张晴,史云飞,官冬杰,耿豪鹏,王天富,张新林,李飞  
(国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100085)

**摘要:**介绍了2020年集中受理期项目申请及受理情况,在分析2020年地理学基金项目评审和资助情况基础上,对2020年项目申请及通讯评审工作进行了总结。并对2019年底结题项目进行了简要介绍。

**关键词:**地理学;项目评审;资助成果

**中图分类号:** P9 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-8166(2020)11-1137-11

### 1 2020年度集中受理期项目申请及受理数量

地理学科2020年度资助体系不变<sup>[1]</sup>,接收申请面上项目2 070项、青年科学基金项目(以下简称“青年基金”)2 004项、地区科学基金项目(以下简称“地区基金”)489项(表1);重点项目123项(重点领域5“地球系统过程与全球变化”);国家杰出青年科学基金项目(以下简称“杰青项目”)81项;优秀青年科学基金项目(以下简称“优青项目”)121项。经过初审,上述项目中有55项不予受理(包括面上项目25项、青年基金7项、地区基金13项、重点项目1项、优青项目9项),其余4 833项接受同行评议。在不予受理项目中,面上项目、青年基金和地区基金合计45项,占81.8%。

2020年地理学科面上项目、青年基金和地区基金的申请量较2019年分别增加了147项、206项和46项(表1),总体增幅为9.6%。2020年地理学科申请有以下特点:

(1)从项目类型看,青年基金申请总量的增幅最大(11.5%),有利于学科后备人才队伍的建设;其

次为地区基金(增幅为10.4%);面上项目的增幅最小,但申请基数最大。

(2)从分支学科看,自然资源管理和区域可持续发展增幅最大,其次为人文地理学。遥感与地理信息系统分支学科的基础研究队伍规模已趋稳定,因而其增幅最小,但该分支学科的申请量在地理学科总体申请量的占比依然最大,只是比重下降到了33.9%。自然地理学的比重增加到了28.6%。自然地理和人文地理合计所占的比重达到50.9%。

(3)面上项目中遥感与地理信息系统分支学科在整个地理学科的占比最大。增幅最大的分支学科是人文地理学(14.2%),其次为自然资源管理和区域可持续发展(10%)。

(4)青年基金中申请量增幅最大为自然地理学(16.4%),其次为遥感与地理信息系统分支学科(11.9%)。自然资源管理和区域可持续发展的青年基金增幅仅为5.9%。

(5)地区基金的申请量增幅最大为自然资源管理和区域可持续发展(27.8%),很好地体现了地区基金的定位;其次为遥感与地理信息系统分支学科(9.8%)。人文地理学的地区基金增幅仅为2.8%。

表1 地理学科2019年/2020年面上项目、青年基金和地区基金申请数量比较

Table 1 The comparison of 2019/2020 application numbers managed by Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences

分支学科	类别	面上项目			青年基金			地区基金			合计		
		2019年/项	2020年/项	增幅/%	2019年/项	2020年/项	增幅/%	2019年/项	2020年/项	增幅/%	2019年/项	2020年/项	增幅/%
自然地理学(D0101)和景观地理学(D0103)		595	631	6.1	458	533	16.4	132	139	5.3	1 185	1 303	10.0
人文地理学(D0102)		381	435	14.2	432	472	9.3	109	112	2.8	922	1 019	10.5
自然资源管理(D0104)和区域可持续发展(D0105)		251	276	10.0	288	305	5.9	90	115	27.8	629	696	10.7
遥感机理与方法(D0106)、地理信息系统(D0107)和测量与地图学(D0108)		696	728	4.6	620	694	11.9	112	123	9.8	1 428	1 545	8.2
合计		1 923	2 070	7.6	1 798	2 004	11.5	443	489	10.4	4 164	4 563	9.6

(6)地球科学学部在2019年大气学科面上项目试点开展分类评审的基础上,于2020年选择所有学科面上项目和重点项目开展分类评审(表2),从总体情况看,选择科学问题属性C类(“需求牵引、突破瓶颈”)的项目数量最多,占到总申请量的44%;其次是B类(“聚焦前沿、独辟蹊径”),占29.6%;再次是D类(“共性导向、交叉融通”),占19.4%;最少的是A类(“鼓励探索、突出原创”),仅占7%。从分支学科情况看,4个分支学科选择A类的项目占各自学科项目总数均少于10%;B类自然地理学最高,超过40%,遥感与地理信息系统,超过30%,其他2个分支学科均未超过20%;C类除自然地理学未超过30%,其他3个学科均为50%左右;D类遥感与地理信息系统未超过20%,其他3个学科均为20%~30%。

2020年度地理学科接收到面上项目、青年基金和地区基金共申请4 563项,分别来自696个注册依托单位,与2019年(662个)相比有较大幅度的回升。具体依托单位申请情况如表3所列,其中,中国科学

院地理科学与资源研究所(125项)、中国科学院西北生态环境资源研究院(107项)、中国科学院空天信息创新研究院(99项)、武汉大学(85项)、中山大学(67项)、中国地质大学(武汉)(53项)、河南大学(51项)、南京师范大学(48项)、华东师范大学(46项)、河海大学(45项)、北京师范大学(43项)、南京信息工程大学(40项)和西北师范大学(40项)申请项目超过40项。19%的依托单位的申请比重达到了65.6%,集中度比较明显。此外,面上项目申请量最多的是中国科学院地理科学与资源研究所(75项),其次为中国科学院空天信息创新研究院(74项)和中国科学院西北生态环境资源研究院(70项);青年基金申请量位于前3位的单位是中国科学院地理科学与资源研究所(50项)、中国科学院西北生态环境资源研究院(37项)和中山大学(35项);地区基金的申请分别来自103个依托单位,申请量最大的是宁夏大学和西北师范大学的20项,其后是内蒙古师范大学的19项,其中有45个依托单位只申报了地区基金(72项),没有申请面上项目和青年基金。

表2 地理学科2020年面上项目按科学问题属性申请数量比较

Table 2 The comparison of the application numbers managed by Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences, based on the attributes of scientific issues in 2020

分支学科	科学问题属性	A/项	A占比/%	B/项	B占比/%	C/项	C占比/%	D/项	D占比/%	合计/项
		自然地理学(D0101)、景观地理学(D0103)	51	8.1	268	42.4	179	28.4	133	21.1
人文地理学(D0102)	34	7.8	74	17.0	234	53.8	93	21.4	435	
自然资源管理(D0104)和区域可持续发展(D0105)	16	5.9	44	15.9	143	51.8	73	26.4	276	
遥感机理与方法(D0106)、地理信息系统(D0107)和测量与地图学(D0108)	45	6.2	225	30.9	356	48.9	102	14.0	728	
合计		146	7	611	29.6	912	44.0	401	19.4	2 070

注:A为“鼓励探索、突出原创”;B为“聚焦前沿、独辟蹊径”;C为“需求牵引、突破瓶颈”;D为“共性导向、交叉融通”

表 3 地理学科 2020 年面上项目、青年基金和地区基金依托单位申请情况

Table 3 Overview of proposals submissions by different institutions managed by the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2020

面上项目、青年基金和地区基金申请量/项	依托单位数/个	3类项目申请总数/项	占依托单位总数/%	占项目申请总数比例/%
≥40	13	849	1.9	18.6
20~39	39	1 082	5.6	23.7
10~19	80	1 063	11.5	23.3
2~9	321	1 326	46.1	29.1
1	243	243	34.9	5.3
合计	696	4 563	100.0	100.0

## 2 2020 年项目申请及通讯评审工作总结

申请和送审中存在的问题主要为:

①2020 年度共有 55 项申请书未能通过形式审查;②2020 年度共有 6 项申请资助期限未按照项目指南要求填写而不予受理;③部分申请书个人简介中未按格式要求填写导师信息;④部分申请书个人简介中的学位授予单位以及工作单位名称未使用规范名称;⑤重点项目附注说明未严格正确填写地球科学部重点项目指南中的 8 个领域名称之一;⑥专家信息需要进一步规范;⑦通讯评审中问题较为突出;⑧个别通讯评审意见的填写需要完善。

针对上述问题,科学处特别提出如下建议:

①申请人须认真阅读年度国家自然科学基金项目指南,特别是申请须知部分以及所申请的项目类型的指南;②申请书的撰写必须严格按照申请提纲完成,确保申请书中各处信息的一致性和准确性;③申请人还应认真阅读所填报项目类型的填报说明;④为避免学术不端,申请人不得将内容相同或相近的项目向科学部提出申请,更不得将已获资助项目向科学部申请重复资助;⑤专家要及时更新个人信息中的“研究领域”,便于工作人员根据研究领域指派适宜的申请书;⑥国家自然科学基金委员会正在逐步建立规范的专家评审制度,专家评审项目需按时完成,评审意见要具体明确;⑦评审人应确保“通信地址”的准确性。

## 3 2020 年面上项目、青年基金和地区基金送审情况

2020 年地理学科面上项目、青年基金和地区基金继续执行送审 5 位通讯评审专家的制度。2020 年学科评审组审议的送审项目计划如表 4 所列。

会议评审送审项目首先保证在末级代码优先

表 4 地理学科 2020 年送审项目计划

Table 4 The submission plan of the proposals managed by the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2020

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例/%
面上项目	2 070	664	455	145.93
青年基金	2 004	614	417	147.24
地区基金	489	104	77	135.06
合计	4 563	1 382	949	145.63

排序的情况下,不发生逆序上会,其次兼顾地理学分支学科发展的均衡性和通讯评审结果的分布差异,对面上项目、青年基金和地区基金 3 类项目分别按以下标准遴选:

(1) 面上项目:分支学科 D0101、D0103 和 D0106 遴选通讯评议平均分 3.2 分及以上,分支学科 D0102、D0104、D0105、D0107 和 D0108 遴选通讯评议平均分 3.0 分及以上。

(2) 青年基金:分支学科 D0101 和 D0106 遴选通讯评议平均分 3.2 分及以上,分支学科 D0102、D0103、D0104、D0105 和 D0107 遴选通讯评议平均分 3.0 分及以上,分支学科 D0108 遴选通讯评议平均分 3.2 分及以上,或者 3.0 分且不少于 1 个优先资助。

(3) 地区基金:分支学科 D0101 遴选通讯评议平均分 3.2 分及以上,或者 3.0 分中有 3 个优先资助或 2 个优先资助且不少于 2 个不予资助;分支学科 D0103 遴选通讯评议平均分 3.2 分及以上,其余分支学科(D0102、D0104、D0105、D0106、D0107 和 D0108)遴选通讯评议平均分 3.0 分及以上。

按照项目科学问题属性统计送审项目(表 5),从总体情况看,与申请项目情况类似,选择科学问题属性 C 类(“需求牵引、突破瓶颈”)的项目数量最多,占到总申请量的 44%;其次是 B 类(“聚焦前沿、

表 5 地球科学部地理学科 2020 年面上项目送审计划按科学问题属性分类  
Table 5 The classification of submitted proposals managed by the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2020, based on the attributes of scientific issues

分支学科	科学问题属性								合计/项
	A/项	A 占比/%	B/项	B 占比/%	C/项	C 占比/%	D/项	D 占比/%	
自然地理学(D0101)、景观地理学(D0103)	15	7.2	108	51.7	49	23.4	37	17.7	209
人文地理学(D0102)	11	8.7	34	27.0	69	54.8	12	9.5	126
自然资源管理(D0104)和区域可持续发展(D0105)	1	1.5	12	17.9	38	56.7	16	23.9	67
遥感机理与方法(D0106)、地理信息系统(D0107)和测量与地图学(D0108)	7	2.7	90	34.4	136	51.9	29	11.0	262
合计	34	5.1	244	36.7	292	44.0	94	14.2	664

独辟蹊径”),占 36.7%;再次是 D 类(“共性导向、交叉融通”),占 14.2%;A 类(“鼓励探索、突出原创”)仅占 5.1%。从分支学科情况看,4 个分支学科选择 A 类的项目占各自学科项目总数均少于 10%,特别是遥感与地理信息系统以及自然资源管理和区域可持续发展 2 个分支学科均少于 3%;B 类自然地理学最高,超过 50%,遥感与地理信息系统,超过 30%;C 类除自然地理学未超过 30%,其他 3 个学科均超过 50%;D 类自然资源管理超过 20%,其他 3 个学科均未超过 20%。

相似度问题项目:3 个面上项目与自己同年申请项目或者与他人申请项目的相似度超过 50%,1 个地区基金与自己已获资助项目的相似度超过 50%,根据 2020 年 7 月 27 日地球科学学部部务会议纪要精神,列入备查项目。

另外,学科对 2020 年度基金申请中发现的学术不端行为一律“零容忍”。凡涉及此类问题的人员,其所申请的全部基金项目一律列为备查项目。

#### 4 2020 年面上项目、青年基金和地区基金资助情况

2020 年地理学科面上项目、青年基金和地区基金资助情况如表 6 所列。

#### 5 2019 年底结题项目发表成果统计

由于地球科学部申请代码和资助格局的调整,2019 年底结题项目的数量与未调整之前相比发生了很大变化<sup>[2]</sup>。2020 年度的重点项目成果产出也未纳入学科报告的统计范围。

整体而言,以资助项目是否发表 SCI/EI/CSCD 收录的文章为标准进行统计,面上项目的发文率是 94.6%,青年基金的发文率是 92.3%,地区基金的发文率是 87.5%,有 50 个项目没有任何文章产出(表 7~9)。

根据近年的学科报告对比<sup>[2,3]</sup>,面上项目 CSCD 论文的产出(第一标注该结题项目编号的文章)比较稳定,近 5 年保持在 2.4 篇/项以上。SCI 论文发文

表 6 2020 年地理学科面上项目、青年基金和地区基金资助情况

Table 6 Funding amounts of projects managed by the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2020

项目类型	项目申请数/项	资助项目数/项	资助率/%	资助费用/万元	平均资助强度/(万元/项)
面上项目	2 070	455	21.98	25 140	55.25
青年基金	2 004	417	20.81	10 008	24.00
地区基金	489	77	15.75	2 695	35.00

表 7 地理学科 2019 年底结题项目发表 SCI 论文情况

Table 7 Amounts of SCI papers funded by the completed projects from the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2019

项目类别	结题项目总数/项	发表论文项目数/项	发表论文总数/篇	单项最高发表论文数/篇	发表论项目目比例/%	发表论项目均数/(篇/项)	第一标注该项目目论文总数/篇	第一标注率/%	第一标注该项目目论文平均数/(篇/项)
面上项目	293	272	2 112	41	92.8	7.2	1 189	56.3	4.1
青年基金	339	270	1 248	33	79.6	3.7	643	51.5	1.9
地区基金	64	38	145	24	59.4	2.3	86	59.3	1.3
优青项目	6	6	127	47	100.0	21.2	53	41.7	8.8
杰青项目	3	3	91	34	100.0	30.3	68	74.7	22.7

表 8 地理学科 2019 年底结题项目发表 CSCD 论文情况

Table 8 Amounts of CSCD papers funded by the completed projects from the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2019

项目类别	结题项目 总数/项	发表论文 项目数/项	发表论文 总数/篇	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/(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)
面上项目	293	209	1 184	33	71.3	4.0	859	72.6	2.93
青年基金	339	138	495	25	40.7	1.5	329	66.5	0.97
地区基金	64	45	290	32	70.3	4.5	239	82.4	3.73
优青项目	6	4	5	2	66.7	0.8	3	60.0	0.50
杰青项目	3	3	60	48	100.0	20.0	39	65.0	13.0

表 9 地理学科 2019 年底结题项目发表 EI 论文情况

Table 9 Amounts of EI papers funded by the completed projects from the Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences in 2019

项目类别	结题项目 总数/项	发表论文 项目数/项	发表论文 总数/篇	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/(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)
面上项目	293	134	412	17	45.7	1.41	304	73.8	1.04
青年基金	339	100	273	18	29.5	0.81	124	45.4	0.37
地区基金	64	19	61	12	29.7	0.95	36	59.0	0.56
优青项目	6	3	13	10	50.0	2.17	12	92.3	2.00
杰青项目	3	2	2	2	66.7	0.67	2	100.0	0.67

量从 2017 年的 2.4 篇/项, 2018 年的 2.9 篇/项, 到 2019 年 4.1 篇/项, 增加幅度明显。发表 SCI 论文的项目比例为 92.8%, 高于发表 CSCD 论文的项目比例, 但 SCI 论文第一标注结题基金项目的比例仅为 56.3%, 远远低于 CSCD 论文的 72.6%。

青年基金 2019 年的 SCI 发文比例达到 79.6%, 创历史新高。SCI 发文的第一标注发文平均数(1.9 篇/项) 相较 2018 年(1.5 篇/项) 具有较大幅度的增长。但 CSCD 发文项目比例持续下降, 仅为 40.7%。与面上项目的统计结果相似, SCI 论文第一标注率也较低, 对青年科技人才的培养措施和管理制度需要进一步加强。

地区基金的成果产出还是以 CSCD 论文为主, 平均每项结题项目产出 4.5 篇 CSCD 论文, SCI 论文的产出为 2.3 篇/项, 均为近年来最高。特别是第一标注率均高于面上项目和青年基金的统计结果, 说明地区基金项目发挥了很好的管理绩效。

杰青项目和优青项目的 SCI 论文和 CSCD 论文的产出数量比较多, 平均论文发文情况好于其他项目类型的统计结果。优青项目 SCI 论文和 CSCD 论文的第一标注率是所有项目类型中最低的, 优青项目的负责人要加强在基金资助下的成果产出。

## 6 2019 年底结题项目取得的主要研究进展

### 6.1 自然地理学

#### (1) 地貌学

项目批准号: 41571008; 项目负责人: 吕萍; 项目类型: 面上项目; 项目名称: 沙源丰富度对沙丘走向的影响

沙丘走向是表征沙丘形态学的重要参数, 以往研究多关注沙丘走向与风况的关系, 导致对同一风况中发育不同类型(走向)沙丘的现象解释不足。该项目通过野外现场试验与数值模拟相结合的手段, 探讨了沙源丰富度对沙丘走向的影响。建立了不同沙源丰富度的野外试验场, 监测了沙丘形成及其形态演变的动力学过程, 引入元胞自动机沙丘动力学数值模型, 并根据野外监测资料优化此模型。

研究表明: ①沙源丰富度对沙丘类型以及走向具有重要的作用, 我们在研究沙丘类型时除了考虑风动力作用以外, 必须同时考虑沙源供应度。当沙源供应度小于 10% 时, 新月形沙丘和线性沙丘可以共存, 新月形沙丘位于线性沙丘的同侧或尾部。在风速夹角小于 90° 情况下, 随着沙源供应度的增加, 沙丘演变序列为新月形沙丘, 不对称新月形沙丘, 新月形沙丘链, 横向沙丘。在风速夹角大

于 90° 情况下,发育线性沙丘和斜向沙丘。②新月形沙丘和线性沙丘可以共存的决定因素是沙源供应丰富度。③沙丘形成演变的模式可以划分为线性模式和非线性模式,线性模式下沙丘脊线延伸方向与合成输沙势方向一致,非线性模式下沙丘脊线方向与最大净合成输沙势的方向垂直,这两种模式可以共存。④通过沙丘从无到有的野外现场实验观测发现,沙丘在最初的半年时间处于线性演变阶段,其后进入非线性演变阶段,沙丘之间发生碰撞、合并等物理过程,最终形成高大的沙丘。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者将上述成果发表在 *Nature Communications* 和 *Journal of Geophysical Research-Earth Surface*, 其中 *Journal of Geophysical Research-Earth Surface* 文章中的配图被选为期刊封面。

## (2) 应用气候学

项目批准号:41601044;项目负责人:王伦澈;项目类型:青年基金;项目名称:中国区域光合有效辐射气候学特征及其历史数据重建方法研究

光合有效辐射 (Photosynthetically Active Radiation, PAR) 是驱动陆地生态系统碳循环等生态与气候过程的关键因子,影响着地表与大气的物质与能量交换。对 PAR 的地基观测与模拟是精确定理解生态系统碳收支的基础。该项目提出了适合于中国区域的 PAR 重建方法,结合地基观测资料 and 重建数据分析了我国 PAR 长期变化特征。

主要研究结果如下:①利用观测数据分析了在不同天气状况、不同云量情况下 PAR 变化特征,发现水汽、气溶胶和云对不同波段辐射成分有选择性的吸收/散射作用;②基于多种大气参数建立了 PAR 估算模型,并对各种模型进行了精度验证比较和分析,PAR 最佳估算模型的相对偏差为 5%, MBE、MAE 和 RMSE 分别为 -0.7%、3.5% 和 4.6%;③建立了全国范围内的全天气条件下的 PAR 人工智能模型,并与其他 4 种经验和物理模型进行精度对比,发现人工智能模型估算精度最高,在有总辐射为输入参数的情况下,均方根误差为 8.81%;④在评估各类辐射半经验模型、辐射传输物理模型和人工智能模型优势的基础上优化和融合了多种高精度的太阳辐射模拟方法,分析了模型参数的敏感性及其关键驱动因子,集合地表观测和多源卫星数据提出了一套全天候全天时的辐射数据重建方案;⑤利用气象辐射站点观测资料和上述 PAR 估算模型重建了我国 1961 年以来的每日 PAR 数值,并进行了时空变化特

征分析,发现日均 PAR 的值范围为 20.03~36.29 mol/(m<sup>2</sup>·d),平均值为 29.03 mol/(m<sup>2</sup>·d),自 1961 年以来 PAR 以每 10 年 -0.15 mol/(m<sup>2</sup>·d) 速率减少,但自 90 年代以来以每年 0.01 mol/(m<sup>2</sup>·d) 的速度增长,且空间分布不均;⑥探究了气象和大气参数对 PAR 时空变化的影响程度,发现日照时数是导致 PAR 变化的主要原因,在中国东南部地区相对湿度和水汽压的变化对 PAR 的多年变化趋势有更大的影响。这些工作为大气辐射及地表过程研究提供了数据基础。

在该基金的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在 *Journal of Climate*、*Science of the Total Environment* 和 *Geophysical Research Letters* 等刊物发表论文。

## (3) 综合自然地理学

项目批准号:41571088;项目负责人:陶福禄;项目类型:面上项目;项目名称:华北平原麦玉轮作系统对气候变化响应和适应过程机理及适应模式定量优化研究

以华北平原典型的冬小麦—夏玉米轮作系统为研究对象,项目基于国家农气站和农业综合试验站长期实验观测资料,研究了 1980 年以来轮作系统通过改变种植制度、品种和农业管理措施适应气候变化和极端气候的过程机理;改进了农业系统模型对轮作系统响应和适应气候变化过程的模拟;更客观地评估了气候变化的影响风险;最后基于气候、品种和农业管理间相互作用优化开展适应模式定量优化研究,提出了未来气候变化条件下趋利避害、高产高效的可持续发展模式。

主要研究结果如下:①基于 1980 年以来农业气象试验站长期实验观测数据,揭示了 1980 年以来轮作系统通过改变种植制度、品种和农业管理措施适应气候变化和极端气候的过程机理。发现了华北平原小麦和玉米轮作系统通过采用“双晚”措施(即小麦晚播种、玉米晚收获)适应气候变化的机理。研究还发展了基于长期观测资料和作物过程机理模型相结合开展历史作物产量变化检测和归因的新方法。定量分离了气候变化、品种更替和农业管理措施变化,以及温度、降雨和太阳辐射等气候变量,对小麦和玉米产量变化的贡献。②改进了农业系统模型对华北平原麦玉轮作系统响应和适应气候变化过程的模拟。研究通过改进作物模型中作物生长发育、生理过程和产量形成过程对温度的响应函数、对 CO<sub>2</sub> 和 O<sub>3</sub> 的响应机理和响应函数、对蒸散发 (Evapotranspiration, ET) 的模拟方法、融合遥感

叶面积产品以及对氮淋洗过程参数的优化等方法,改进了农业系统模型对华北平原麦玉轮作系统响应和适应气候变化过程的模拟。③采用校正和验证后的 MCWLA-Wheat、MCWLA-Maize 和 APSIM 等农业系统模型,更客观地评估了未来气候变化对小麦和玉米的影响风险,采用超集合概率预测方法,更客观地评估了未来气候变化和气候极端对小麦、玉米生产的影响风险。④提出未来气候变化条件下趋利避害、高产高效的可持续发展模式。基于气候、品种和农业管理间相互作用优化,并通过多目标优化研究,提出了华北平原麦玉轮作系统在未来气候变化条件下趋利避害、高产高效的可持续发展模式。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在 *Agricultural and Forest Meteorology* 和 *Field Crops Research* 等刊物发表论文。研究成果被国家信息通报采用,报送联合国气候变化框架公约,也被政府间气候变化专门委员会(IPCC)《IPCC 全球升温 1.5°C 特别报告》报告采用。

#### (4) 冰冻圈地理学

项目批准号:41561015;项目负责人:覃英宏;项目类型:地区基金;项目名称:寒区路基反射率及其对调控阴阳坡的应用研究

青藏铁路大部分路段接近东北走向,路基两侧存在阴阳坡效应,促使路基病害的发生。由于太阳辐射为不可控因素,平衡阴阳坡辐射吸收差异关键在于调节阴阳坡的反射率。该研究通过实体小模型实验、综合计算模型与野外实验相结合的方法,建立了阳坡反射率与阴阳坡辐射差的关系式,揭示了控制路基阴阳坡辐射差的关键因素;查清与局地因素相适应的工程措施以减少阴阳坡效应。

研究结果发现:①通过提高路基模型阳坡反射率可提高路基模型整体反射率 0~0.2。该发现可用于冷却寒区路基。②当路基热不对称程度最大时,将阳坡吸收率从 0.8 降至 0.4 可消除热不对称性。该发现表明提高路基阳坡反射率可用于消除路基的热不对称性。③模拟结果说明路面温度的振幅、最大值及最小值随路面吸收率、每日天顶入射太阳辐射量、热惯量倒数线性增大,其中提高反射率是降低路面温度最为有效的方法。④多重反射效应导致块碎石层反射率较平面涂料反射率低 0.1~0.2,且块碎石层反射率随其粒径增大而降低。该发现表明可在边坡喷涂非白高反涂料以提高其反射率,降低护坡的太阳辐射吸收量,提升其制冷效

果。⑤提出测量路基模型反射率的新方法,即黑板法,新方法可测量路基等曲面的反射率,进而量化工程建设所引起的冻土温度扰动的程度。⑥建立了 2 种理论模型来评估路堤的太阳辐射吸收量,太阳捕获模型和表面粗糙度模型。新模型无需考虑太阳位置、地面反射率、边坡反射率以及天空晴朗系数等参数,可直接模拟计算出路堤和边坡的宏观反射率。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在 *Energy*、*International Journal of Heat and Mass Transfer* 和 *Journal of Hydrology* 等刊物发表研究成果,同时获得 8 项授权专利。

## 6.2 人文地理学

### (1) 经济地理学

项目批准号:41571118;项目负责人:李郁;项目类型:面上项目;项目名称:新常态下珠江三角洲地区城镇的增长与收缩研究

金融危机后,快速城镇化下的珠三角区域开始出现城镇增长与收缩并存的新现象。该项目以新增长理论下的“内生式增长”为理论基础,以技术进步为核心结合人力资本、社会资本、自然资本等核心要素,构建了珠江三角洲地区城市增长与收缩的研究框架,探讨了珠江三角洲城镇产业转移、外来人口迁移、技术创新的传导机制,分析了“后危机”时代珠三角增长与收缩所形成的空间格局、演变历程及形成机制。该项目主要基于中国城市统计年鉴、全国经济普查、全国人口普查的传统统计数据以及手机用户信令、遥感灯光等大数据,以深圳、东莞、顺德等典型地区为案例,横向上对比国际研究刻画了快速城市化地区出现“增长与收缩”的内生动力和外生动力相互作用的过程,纵向上分析了本地市场与政府等要素对金融危机响应的路径差异、增长与收缩的空间格局与演化特色等,提出了促进城镇转型增长的策略建议,并探讨了快速城市化地区分区管治构建的过程,为研究新常态下快速城镇化地区的城市发展提供研究范本、为地方政府转型对策的制定提供参考。

该项目的相关研究成果发表在《地理学报》、《地理研究》、《地理科学》、《地理科学进展》、*Land Use Policy* 和 *Urban Studies* 等地理学主流期刊上。

### (2) 城市地理学

项目批准号:41601151;项目负责人:王少剑;项目类型:青年基金;项目名称:碳排放约束下的城市空间模式优化研究——以珠三角城市群为例

城市作为碳排放的主要地域单元,是解决全球气候变化问题的关键。构建低碳城市已成为世界各国和地区实现节能减排、应对气候变化的基本路径。该项目基于碳排放约束视角,从全国尺度、区域尺度、城市尺度,针对碳排放约束视角下城市内部不同空间组织与碳排放的作用机理、城市碳排放的关键空间因素、“空间+社会经济”二维视角的城市碳排放情景模型、城市空间发展模式等开展了一系列的研究。不仅有助于丰富低碳城市空间研究的理论体系,还可为城市可持续发展的空间模式选择提供参考。

研究发现:①中国城市能源消费碳排放空间上呈现出明显的俱乐部集聚特征,同时碳排放类型演化具有明显的路径依赖特征。②经济增长与人均碳排放呈现显著的倒“U”型曲线关系,而绝大多数城市的人均碳排放处于随经济发展而增加的阶段,二产偏重的经济结构和投资的粗放增长起促进作用,而人口的集聚效应、技术水平的提升、对外开放度和公路运输强度则具有抑制作用。③城市碳排放“空间溢出”效应明显,且不同区域背景下溢出效应存在异质性。④碳排放受城市扩张、城市形态复杂度、城市紧凑性等内部不同空间形态的作用。城市增长、城市形态的不规则性会降低碳排放效率,抑制碳排放性能的提高。城市的紧凑性实际上有助于提高碳排放效率。⑤如果经济、人口增长稳定,技术投入加大,同时在城市空间规划采取紧凑型的城市格局发展,相对于基准情景,这种低碳优化情景不仅有利于降低碳排放量,更能减少城市发展对土地资源的需求。

该项目研究成果发表在 *Applied Energy*、*Renewable & Sustainable Energy Reviews*、*Journal of Geographical Sciences*、*Cities* 和《地理学报》等国内外主流期刊。

### (3) 社会、文化地理学

项目批准号:41571134;项目负责人:靳诚;项目类型:面上项目;项目名称:基于旅游攻略数据挖掘的城市内部游客流动特征与形成机制研究——以沪宁杭为例

城市是旅游发展重要的空间载体,也是游客流的集散中心。大量游客在城市汇聚和流动带来诸多现实矛盾,并对城市规划建设和旅游发展产生深远影响。然而,对城市内部空间尺度上的游客流还缺乏深入研究,如何厘清城市内部游客流动特征及其形成机制成为亟待解决的重要科学命题。该项

旨在探讨不同要素间的游客流动特征的基础上,厘清了城市内部游客流动的作用机制,并凝练了游客流动模型,丰富了对城市内部尺度游客流动的空间认知,拓宽了旅游流研究的尺度范畴。

研究发现:①距离对景点间流动有着显著的影响,距离衰减规律明显,但距离对游客在城市内部流动的影响既小于长距离出行影响,也弱于对本地居民日常出行的影响。②在短时间旅游中,高等级景点,对流动的影响较大,游客倾向于流向等级较高的景点,而在长时间旅游中,景点级别对流动的影响变低,游客倾向于流向距离较近的景点。③游客从景点流向酒店和酒店流向景点两种流动呈现出迥异的分布特征,在游客从景点流向酒店的网络中距离特征非常明显,而在酒店流向景点的网络中,则呈现出波动性的特征。④游客在酒店和对外交通节点流动中,距离所起作用不强,景点和酒店的空间关系影响游客对酒店的选择。

该项目成果发表在 *Journal of Travel Research*、*Habitat International*、《地理学报》和《人文地理》等国内外主流学术期刊;此外,在科学出版社出版研究专著 1 部;取得软件著作权 1 项;城市内部旅游流研究成果获得国家旅游局优秀学术成果三等奖 1 项、南京市哲学社会科学三等奖 1 项。

### (4) 乡村地理学

项目批准号:41561040;项目负责人:谢花林;项目类型:地区基金;项目名称:丘陵山区农地生态转型的发生机制与调控策略研究

务农机会成本上升和农户生计多样化为丘陵山区坡耕地生态转型提供了动力,但来自政府的农业补贴、耕地保护等政策因素又会阻止这一现象的发生,丘陵山区农地生态转型过程如何发展?出于粮食安全、生态安全和农户可持续生计的发展目标,政府应制定何种策略去调控农地生态转型空间格局?该项目以水土流失严重的南方丘陵山区——赣州市为研究对象,从农户的微观决策行为、政府的宏观调控行为以及耕地环境条件等系统耦合视角,解析了丘陵山区农地生态转型的发生机制,并从空间上模拟了不同调控策略(农业补贴、耕地保护、生态扶贫和产业转型等)情景下的农地利用格局及调控效果,为制定合理的策略提供学术依据,有利于丰富土地管理的空间策略。研究结果表明:①农地弃耕与产量相关的变量呈明显的相关关系,即农地弃耕更有可能出现在质量较差的农地上。②休耕规模扩大有利于提高农户休耕地后期



养护的概率,农户对休耕提高地力的主观认知是影响其进行休耕地后期养护的重要因素。③老年型农户年龄增大会导致撂荒的发生,且越耗费劳动时间的耕地越容易撂荒;非农收入越高或者家庭非农劳动人数越多,撂荒越有可能发生,对于纯农户,地块的收益是其撂荒的决定因素,因此地块的灌溉情况、地块到家的距离以及耕地质量是影响丘陵山区纯农户耕地撂荒的主要因素。④丘陵山区老年型农户对休耕补偿标准的预期值要低于或等于因休耕造成的机会成本,稳定型兼业户对休耕补偿的预期值要低于因休耕造成的机会成本损失值,纯农户参与休耕的补偿预期不低于因休耕造成的收益损失,激励纯农户积极参与环境友好型耕地利用方式主要有加强农产品的认证及奖惩机制。⑤在农户与地方政府之间的休耕博弈中,休耕的额外收益大于机会成本,农户休耕意愿增强;在中央政府与地方政府的休耕博弈中,中央政府及时给予地方政府足额的经费,有利于地方政府休耕计划的完成,污染地区的地方政府合作获得的生态效益大于不合作。

该项目的研究成果主要发表在《生态学报》、*Agricultural Systems*、*Land Use Policy*、*Journal of Rural Studies* 和 *Journal of Environmental Management* 等地理学和环境科学主流期刊上;同时,在该项目的资助下,主持人出版专著 1 部。

### 6.3 区域可持续发展

项目批准号:41571525;项目负责人:任建兰;项目类型:面上项目;项目名称:供需要素视角下生态脆弱型人地系统可持续性评估与空间均衡研究

该项目坚持地理学“多维视角、综合集成和人地协调”的先进理念和研究手段,借助经济学供需要素视角,以生态脆弱型人地系统——黄河三角洲(简称“黄三角”)为例,主要开展了以下研究:①生态脆弱型人地系统的确定与黄三角脆弱型人地系统特点研究。1991—2015年黄三角生态脆弱型人地系统脆弱性指数整体呈现下降趋势,但下降幅度不明显,尤其是2011—2015年脆弱性指数基本保持稳定,2015年黄三角生态脆弱型人地系统脆弱性空间格局变化并不显著,均呈现出西部地区高于东部的格局。②基于供需要素视角的黄三角人地系统可持续性评估。2001—2015年,黄三角高效生态经济区供给能力指数和需求强度水平呈现同步演化的趋势,供给要素系统与需求要素系统耦合度一直处于较高水平,说明2个系统之间相互作用程度较

强,系统趋于新的有序结构。③基于供需要素、三生空间、区域可持续发展视角的黄三角人地系统空间均衡格局研究。三生空间视角下的黄三角高效生态经济区国土空间均衡类型包括7种,以生产—生活空间滞后型、生态空间滞后型和高水平空间均衡型为主,供需视角下的资源环境承载空间均衡类型共包括5种,以高水平空间均衡和开发不足型为主,经济、社会和生态环境“三维目标”下空间均衡类型共包括5种,以经济—社会滞后型和高水平空间均衡为主。④黄三角人地系统可持续发展的驱动力选择与优化调控研究。依据供需要素视角下对黄三角人地系统可持续性评估和空间均衡格局的研究,对未来黄三角人地系统可持续发展的约束条件进行分析与判断,重点筛选促进黄三角可持续发展的供给和需求驱动力,明确未来转换路径,建立黄三角高效生态发展模式。研究对实现黄河三角洲可持续发展具有指导与参考价值。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在《地理科学进展》、《经济地理》和《地理科学》等地理学主流刊物上发表研究成果,获得山东省优秀社会科学成果一等奖1项(排名1)、二等奖1项(排名2)。

### 6.4 遥感、地理信息系统、测量与地图学

#### (1) 遥感机理研究

项目批准号:41571351;项目负责人:唐荣林;项目类型:面上项目;项目名称:遥感反演瞬时地表蒸散发的日尺度扩展研究

遥感反演瞬时蒸散发的时间尺度扩展是地表蒸散发定量遥感研究的热点问题与前沿课题之一。该项目针对遥感反演瞬时蒸散发日尺度扩展所存在的问题,在充分分析地表蒸散发及其主要控制/表征因子的日变化规律和相互作用机理的基础上,首先创建了瞬时蒸发/蒸腾“两段分离法”,有效考虑了土壤表层和根区含水量对土壤蒸发和植被蒸腾的不同响应过程,完善了基于端元模型的土壤蒸发和植被蒸腾分离理论,提高了瞬时蒸散发的反演精度;利用 Penman-Monteith 方程,通过数学推导,建立了日尺度蒸发比与瞬时蒸发比的理论关系,并通过假定晴天条件下日尺度与瞬时解耦因子相等,提出了蒸散发日尺度扩展的“解耦因子不变法”,提高了瞬时蒸散发的日尺度扩展精度;分析了不同云覆盖对遥感瞬时蒸散发时间尺度扩展方法的影响,探寻了受云影响最小的时间尺度扩展方法。通过本项目研究,能够提供高精度日尺度蒸散发数据,提

高我国地表蒸散发的定量遥感研究水平,满足国家农情监测、水资源管理等方面的需求。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在领域顶级期刊 *Journal of Geophysical Research-Atmosphere*、*Geophysical Research Letters* 和 *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 上发表研究成果,同时授权发明专利 3 项。项目负责人 2019 年获得国家自然科学基金优秀青年基金。

#### (2) 空间数据定位分析与应用

项目批准号:41571430;项目负责人:唐炉亮;项目类型:面上项目;项目名称:基于时空 GPS 轨迹的精细道路数据快速获取与变化检测

高精度道路地图作为未来十大科技发展方向之一的无人驾驶最核心关键技术,成为 Google、苹果、特斯拉、Here、四维图新、百度等国际科技巨头竞相争夺的技术战略制高点,长期面临着欧美发达国家以国土安全为由的“卡脖子”。针对现有地面测绘车、航空摄影测量、航天卫星遥感等专业测绘全球性道路数据“采集难”、信息“提取难”、模型“表达难”、变化“更新难”等问题,创建了车道级高精度道路众包测图新理论方法,突破轨迹清洗、车道更新等技术,提出多层次三维路网模型,研发众包测图系统,牵头研制国家标准,形成采集易、成本低、更新快、全球化应用的高精度道路众包测图新技术体系。项目成果在华为、四维图新等国际知名企业广泛应用,支撑智慧城市、智能交通、无人驾驶等全球前沿技术发展,打破欧美“卡脖子”封锁,填补我国道路众包测绘的技术空白,实现道路测图从专业测绘向众包测绘的技术跨越,成为专业道路测绘的重要补充,是我国智能交通与测绘科技进步的划时代标志性成果。

在该项目的资助下,项目负责人以第一作者/通讯作者在 *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*、*International Journal of Geographical Information Science* 和 *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 等刊物发表研究成果,授权专利 5 项,出版专著 1 部,获 2019 年教育部科技进步一等奖(排名 1)、2017 年度国家测绘科技进步一等奖(排名 1)。

#### (3) GIS 时空优化配置

项目批准号:41571377;项目负责人:王结臣;项目类型:面上项目;项目名称:基于城市通行空间信息的商服设施位址服务特征评估方法

城市商服设施位址服务特征评估,是商业地理

智能和空间信息服务领域关注的重要科学问题,对各类设施的合理布局、服务效率提升、区位优势、商业分析决策有重要应用价值。项目在分析城市商服设施格局与人口、交通等要素相互关系及作用机制的基础上,探索建立一套以城市通行空间信息为基础、以商业区位理论和空间经济计量方法为支撑、以空间分析技术为手段的设施位址服务特征评估方法。

主要研究成果包括:①设计了一套顾及道路网络、室外公共空间、设施内通行空间的城市通行空间数据模型,建立了门—门全出行链下包含步行、电动车、小汽车、城市公共交通等多种通行方式的通行路径分析方法;②建立了一套顾及城市通行特征和多种交通模式的商业服务设施位址服务特征评估方法,包括设施分布空间格局特征、通行空间的设施可达性、商业网点相互作用和覆盖特征等多方面;③设计了面向设施规划布局等应用的决策分析模型,包括改进的设施可达性评估模型、基于“门到门”方法的多模式交通时间可达性测度、设施时空可达与需求匹配测度、设施布局均衡性评估、顾及布局均衡的设施优化配置模型等。该项目在城市通行空间数据建模、商服设施空间格局分析、多模态交通时空可达性测度等方面提出了多个有创新性的模型和方法,研究成果对 GIS 空间分析与建模、城市商业服务业设施空间布局规划等具有理论意义和应用价值。

在该项目资助下,研究成果发表在 *Journal of Transport Geography*、*Chinese Geographical Science*、*Applied Spatial Analysis and Policy*、*International Journal of Environmental Research and Public Health*、*ISPRS International Journal of Geo-Information* 和《地理科学》等地理学、环境科学和地理信息科学的主流期刊上。

#### (4) 摄影测量影像处理

项目批准号:41601502;项目负责人:郑茂腾;项目类型:青年基金;项目名称:基于 GPU 并行计算的航空与地面传感器影像联合区域网平差

针对传统摄影测量数据处理方法大部分针对单一数据源的问题,该研究探索了多平台数据联合处理方法。将不同传感器获取的同一测区的影像数据进行整体区域网平差处理,通过引入一种预条件共轭梯度算法,采用迭代逼近解算策略来求解大型的线性方程组,使得超大法方程的求解任务可以在普通的计算机上完成,避免了对超大法方程的存

储以及运算操作。提出了一种新的系数矩阵压缩以及解压缩算法,完成了对区域网平差流程的并行化改造,实现了基于超大规模数据的区域网平差算法设计工作。开发了一套基于CPU/GPU协同并行的大数据区域网平差软件,该软件大幅提高了区域网平差的计算效率。

在该项目资助下,研究成果发表在 *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*、*Computers & Geosciences*、*Image and Vision Computing*、*Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*、*Remote Sensing Letters*、《测绘学报》和《武汉大学学报·信息科学版》等测绘、地理信息和遥感的主流期刊上。同时,取得发明专利4项。

## 7 2019年项目结题和进展报告中存在的主要问题

2019年底的部分项目结题报告以及年度进展报告主要存在以下方面问题:①结题报告的核心进展没有总结到位,不够突出;②对基金成果的分类总结不规范;③基金成果的提交不规范,缺少附件形式的结题成果;④年度进展报告应对年度工作以

及本年度进展进行实质性总结,列出本年度产出成果;⑤每个项目负责人应按时提交年度进展报告和结题报告。项目依托单位和项目负责人均应按规定完成项目报告并按时提交报告。

## 参考文献(References):

- [1] Zhang Chaolin, Zheng Yuanming, Fan Wenjie, *et al.* The historical evolution and outlook for the application code of geography discipline, NSFC[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(1): 191-198.[张朝林, 郑袁明, 范闻捷, 等. 国家自然科学基金地理学科申请代码的历史沿革与发展[J]. 地理学报, 2019, 74(1): 191-198.]
- [2] Zhang Chaolin, Zheng Yuanming, Wang Jia, *et al.* An analysis of programs managed by Division of Geography, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China in 2019[J]. *Advances in Earth Science*, 2019, 33(11): 1 165-1 174. [张朝林, 郑袁明, 王佳, 等. 2019年度地理学基金项目评审与成果分析[J]. 地球科学进展, 2019, 33(11): 1 165-1 174.]
- [3] Zhang Chaolin, Zheng Yuanming, Fan Wenjie, *et al.* An analysis of programs managed by Division of Geography, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China [J]. *Advances in Earth Science*, 2018, 33(12): 1 272-1 281. [张朝林, 郑袁明, 范闻捷, 等. 2018年度地理学基金项目评审与成果分析[J]. 地球科学进展, 2018, 33(12): 1 272-1 281.]

# An Analysis of Projects Managed by Division of Geographical Sciences, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China in 2020

Xiong Juhua, Wang Jia, Zhang Qing, Shi Yunfei, Guan Dongjie,  
Geng Haopeng, Wang Tianfu, Zhang Xinlin, Li Fei

(Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China)

**Abstract:** The submission and reception of proposals to the Division of Geography of the National Natural Science Foundation of China in 2020 were introduced. Based on the analysis of the proposal reviews and grant funding processes in 2020, a summary of proposal submission and peer review was reported. In addition, a brief introduction to the projects completed at the end of 2019 was provided.

**Key words:** Geographical sciences; Project review; Results of funding.