冷疏影,李薇,汪建君,等. 2019年度海洋科学与极地科学基金项目评审与资助成果分析[J].地球科学进展,2019,34(11):1202-1211.DOI:10.11867/j.issn.1001-8166.2019.11.1202.[Leng Shuying, Li Wei, Wang Jianjun, et al.An introduction of the projects managed by Division of Marine and Polar Sciences, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of Chinain 2019[J].Advances in Earth Science,2019,34(11):1202-1211.DOI:10.11867/j.issn.1001-8166.2019.11.1202.]

2019年度海洋科学与极地科学基金项目评审与资助成果分析

冷疏影,李　薇,汪建君,邵伟增,李　刚,邢荣莲
(国家自然科学基金委员会地球科学部,北京　100085)

摘　要:分析了2019年度国家自然科学基金委员会地球科学部四处(资助范围:海洋科学与极地科学;申请代码:D06)所管理的面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目、国家杰出青年科学基金项目和优秀青年科学基金项目等的申请情况,总结了2018年度结题项目的完成情况,分析提出了2018年度主要学科方向取得的研究进展。

关　键　词:海洋与极地科学;评审资助;成果统计
中图分类号:P7　　**文献标志码**:B　　**文章编号**:1001-8166(2019)11-1202-10

本文分析了2019年度国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)地球科学部四处所管理的面上项目、青年科学基金项目(以下简称青年基金)、地区科学基金项目(以下简称地区基金)、重点项目、国家杰出青年科学基金项目(以下简称杰青项目)和优秀青年科学基金项目(以下简称优青项目)等的申请情况,总结了2018年度结题项目的完成情况和主要学科方向取得的研究进展。

1　2019年度集中受理期项目申请及受理情况

地球科学部四处2019年共接收项目申请2 048项,其中面上项目940项、青年基金876项、地区基金56项(表1),学部优先资助领域"海洋过程及其资源、环境和气候效应"重点项目42项、"全球环境变化与地球圈层相互作用"重点项目28项,杰青项目27项,优青项目79项。

表1列出了地球科学部四处近5年的面上项目、青年基金和地区基金的申请情况[1~4]。2019年地球科学部四处面上项目、青年基金和地区基金3类项目申请数量较2018年增加116项,增长率为6.6%。其中,面上项目增加78项,增长9.0%;青年基金增加30项,增长3.5%;地区基金增加8项,增长16.7%。这3类项目2019年度的申请量均为历史最高。

表1　地球科学部四处近5年面上项目、青年基金、地区基金申请数量[1~4]

项目类别 / 年度	面上项目/项	青年基金/项	地区基金/项	合计/项	增长率/%
2015	737	770	18	1 525	16.1
2016	716	783	37	1 536	0.7
2017	735	791	34	1 560	1.6
2018	862	846	48	1 756	12.6
2019	940	876	56	1 872	6.6

近年来,面上项目、青年基金和地区基金3类项目申请的依托单位数量保持连年增长。2019年3类项目共依托279个注册单位申报,比2018年(266

收稿日期:2019-10-11;**修回日期**:2019-10-25.
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海洋与极地科学、地理学项目管理工作及土地科学研究工作. **E-mail**:lengsy@nsfc.gov.cn

个)增加13个。3类项目申请数达到10项及以上的单位有41个(2018年为39个),项目申请量前10位的依托单位见表2。

依托单位的申请量大致反映出其不同的学科分布特色。中国海洋大学、中国科学院海洋研究所和中国科学院南海海洋研究所等单位申请量多年保持在地球科学部四处前3位,学科类别较为齐全。自然资源部所属单位以海洋地质和地球物理、物理海洋学等为主要方向,同时是我国极地科学研究的主要力量。高等院校中,厦门大学(海洋化学和海洋环境科学)、同济大学(海洋地质和地球物理)、南京信息工程大学(物理海洋学)等各自优势学科明显,由"水产学院"更名为"海洋大学"的高校(广东海洋大学、上海海洋大学和浙江海洋大学)目前仍以生物海洋学和海洋生物资源为主要方向(表3)。

表2　地球科学部四处2019年面上项目、青年基金和地区基金申请总数前10的依托单位

序号	依托单位	面上项目/项	青年基金/项	地区基金/项	合计/项
1	中国科学院海洋研究所	74	56	0	130
2	中国海洋大学	88	38	0	126
3	中国科学院南海海洋研究所	70	43	0	113
4	自然资源部第一海洋研究所	48	52	0	100
5	自然资源部第二海洋研究所	31	40	0	71
6	自然资源部第三海洋研究所	23	34	0	57
7	厦门大学	30	16	0	46
8	上海海洋大学	22	19	0	41
9	青岛海洋地质研究所	16	23	0	39
10	中山大学	15	22	0	37

表3　地球科学部四处2019年面上项目、青年基金和地区基金二级代码申请数超过10项的依托单位

依托单位	D0601物理海洋学/项	D0602海洋化学/项	D0603海洋地质学与地球物理学/项	D0604生物海洋学与海洋生物资源/项	D0605海洋生态学与环境科学/项	D0615极地科学/项
中国科学院海洋研究所	23	17	14	45	21	
中国海洋大学	21	16	12	24	23	
中国科学院南海海洋研究所	23		32	28	13	
自然资源部第一海洋研究所	27		21		11	
自然资源部第二海洋研究所	17		18			10
自然资源部第三海洋研究所				16		12
厦门大学		12			11	
上海海洋大学				12		
青岛海洋地质研究所			30			
广东海洋大学				10		
浙江海洋大学				16		
南京信息工程大学	12					
中国科学院烟台海岸带研究所					11	
广州海洋地质调查局			20			
海南大学				14		
同济大学			17			
中国水产科学研究院黄海水产研究所					11	
国家海洋环境监测中心					11	

为进一步突出海洋科学综合与交叉、基础与应用基础兼具的特点,引导海洋科学向科学、社会与技术融合的大科学方向发展,2019年度地球科学部四处进行了申请代码调整,将原来的11个二级代码整合、拓展为15个。其中,D0609海洋数据科学与信息系统、D0610海洋系统与全球变化、D0612海洋灾害与防灾减灾、D0613海洋能源与资源、D0614海陆统筹与可持续发展为5个新增代码。2019年度,

这5个新增代码的面上项目、青年基金和地区基金合计申请135项，占总数的7.2%。

除了新增5个代码，本次代码调整还对原有代码进行了整合与扩展，主要包括将原海洋物理学与海洋监测、调查技术合并为D0608海洋物理与观测探测技术，将原海洋环境科学扩展为D0605海洋生态学与环境科学等。这些调整也影响了项目申请量在二级代码的分布情况。比较明显的影响是，申请量最大的D0604生物海洋学与海洋生物资源占比明显降低（较2014—2018年平均值下降5.8%），主要原因是D0605增加了海洋生态学的内容，引导了申请增量（较2014—2018年平均值增加2.0%）。这个增量促使2019年度D0605申请量占比由往年的第3位提至第2位。2019年度申请量占比最多的二级代码依次为：D0604生物海洋学与海洋生物资源（21.3%）、D0605海洋生态学与环境科学（15.3%）、D0603海洋地质学与地球物理学（13.7%）和D0601物理海洋学（12.2%）。这4个代码的申请量之和占总数的62.5%（表4）。

表4 地球科学部四处2019年面上项目、青年基金和地区基金申请总数在各二级代码的分布

二级代码	2014—2018年平均占比/%	2019年占比/%
D0601 物理海洋学	12.6	12.2
D0602 海洋化学	6.3	7.1
D0603 海洋地质学与地球物理学	14.1	13.7
D0604 生物海洋学与海洋生物资源	27.1	21.3
D0605 海洋生态学与环境科学	13.3	15.3
D0606 河口海岸学	5.0	5.1
D0607 海洋遥感	5.0	5.2
D0608 海洋物理与观测探测技术	9.4	5.7
D0609 海洋数据科学与信息系统		1.7
D0610 海洋系统与全球变化		1.0
D0611 海洋工程与环境效应	1.3	0.7
D0612 海洋灾害与防灾减灾		1.9
D0613 海洋能源与资源		1.7
D0614 海陆统筹与可持续发展		1.1
D0615 极地科学	5.9	6.5

2019年，自然科学基金委开展基于4类科学问题属性的分类申请与评审试点工作。4类属性分别为：鼓励探索、突出原创（A类），聚焦前沿、独辟蹊径（B类），需求牵引、突破瓶颈（C类），共性导向、交叉融通（D类）。按照4类科学问题属性统计，地球科学部四处面上项目、青年基金和地区基金的申请项数及比例见表5。4类申请占比由高至低依次为B类（42.0%）、C类（27.5%）、A类（18.6%）和D类（11.9%）。

表5 地球科学部四处2019年面上项目、青年基金和地区基金申请项目按4类科学问题属性统计

项目类型	A类项数/比例	B类项数/比例	C类项数/比例	D类项数/比例	合计项数/比例
面上项目	160/17.0%	402/42.8%	259/27.6%	119/12.7%	940/100%
青年基金	177/20.2%	372/42.5%	233/26.6%	94/10.7%	876/100%
地区基金	11/19.6%	13/23.2%	23/41.1%	9/16.1%	56/100%
合计	348/18.6%	787/42.0%	515/27.5%	222/11.9%	1 872/100%

2 2019年度项目申请及通讯评审过程中暴露的突出问题

2019年地球科学部四处项目申请和评审过程中暴露出以下问题：

（1）项目初审发现的问题：2019年度共有9项面上项目和2项青年基金申请未能通过形式审查。原因包括申请人简历信息不完整、未提供导师同意函和同行推荐信等原件，申请人或参与者未签字，合作单位未盖公章，未按要求填写研究期限等。《2019年度国家自然科学基金项目指南》（以下简称《项目指南》）中“科研诚信要求”明确提出，申请人和参与者应当如实规范填写个人履历，并对其真实性负责，包括如实完整地填写研究生及博士后（访问学者）导师信息。申请人与依托单位应从科研诚信的高度对此方面要求予以足够重视。

（2）申请书撰写存在的问题：部分申请书撰写不规范，尤其是杰青项目和优青项目等类型代表性研究成果部分，存在论著第一/通讯作者情况标注不完整或不准确、卷期号不完整等问题。部分项目还发现“论文收录与被引用情况统计表”与论著清单不一致的情况。部分类型项目申请书存在相似度问题，包括当年申请项目之间、当年申请项目与往年不同申请人未获资助项目之间、当年申请项目与近年资助项目之间，存在整体相似率、摘要、立项依据、研究内容、研究方案等方面的相似性。这些问题虽不属于初审内容，但如被评审专家提出或被查出，也将影响评审结果。

(3)通讯评审存在的主要问题:部分专家的联系邮箱为163等商业邮箱,该类邮箱经常发生自动屏蔽自然科学基金委系统邮件的情况,导致这些专家未能及时收到评审通知邮件;部分专家不注意评审通知要求的截止日期,未能按时间节点要求返回评审意见,需经科学处工作人员反复催促才能提交;部分不熟悉申请书研究内容的专家,未能在收到评审通知后及时对指派项目提出"拒绝指派",而是在临近评审截止期或者截止期后才提出拒绝指派的要求;有少量专家由于退休、身体状况、长期出国等原因,不再参加基金评审工作而未说明情况,导致被指派了评审任务而不能完成。以上情况都不同程度地影响了评审工作的进程。

(4)同行评议专家个人信息更新不及时:很多同行评议专家未做到定期维护个人信息,尤其在2019年度申请代码发生调整的情况下,专家个人信息如不及时更新,就对新增代码项目的评审专家遴选造成了一定困难。

针对上述问题,科学处特别提出如下建议,供申请人、依托单位和同行评议专家参考和借鉴:

(1)针对学科申请代码的调整,建议申请人和同行评议专家认真阅读年度《项目指南》,明确学科及学科二级代码的资助范围。请申请人选择准确的申请代码、填写恰当的关键词,请同行评议专家在ISIS系统中及时更新个人信息,明确个人的研究领域。

(2)申请书的撰写必须严格按照申请提纲完成,申请人和主要参与人的个人简历填写应规范,依托单位应对申请材料的真实性和完整性进行审核。

(3)申请人不得将内容相同或相近的项目,以不同类型项目或不同申请人提出申请,更不可将已获资助研究内容进行重复申请,这些不仅影响当年申请项目的评审结果,而且将可能被视为学术不端行为进行追究。

(4)建议各位曾经获得过基金资助以及曾经做过地球科学部四处通讯评议人的专家,将以下邮箱加入自己邮箱的白名单:report@pro.nsfc.gov.cn,在自己邮箱端将自然科学基金委域名设置为白名单,以确保通讯通畅。

3　2019年度面上项目、青年基金、地区基金送审情况

按照地球科学部统一部署,2019年地球科学部四处面上项目、青年基金和地区基金均送5位函评专家进行通讯评审。面上项目、青年基金和地区基金共有2 449名专家参与了项目评审。科学处根据学部下达的2019年面上项目、青年基金和地区基金资助计划,严格按照自然科学基金委年度评审工作意见规定的送审率(指提交评审会议重点审议项目占资助计划的比例)区间标准,在考虑评审组专家的工作量和工作强度的同时,尽可能地扩大送审率,并在一定程度上向海洋观测探测技术及新增交叉学科代码有所倾斜,最终提出2019年学科评审组审议的送审项目计划(表6)。

表6　地球科学部四处2019年送审项目与资助计划

项目类别	申请数/项	送审数/项	拟批数/项	送审率/%
面上项目	940	347	230	151
青年基金	876	315	202	156
地区基金	56	12	8	150
合计	1 872	674	440	153

会评送审项目的遴选标准如下:① 面上项目:通讯评议平均分3.6分及以上的项目、3.4分且至少3个优先资助的项目,共342项,全部建议作为重点审议项目;对二级代码D0608~D0614(包括5个新增交叉学科代码及2个与观测探测技术相关的代码)的项目,还增加了平均分3.2分的项目12项。两类共计354项建议作为重点审议项目。② 青年基金:遴选标准与面上项目完全相同。其中前一类项目300项,后一类项目16项。两类共计316项建议作为重点审议项目。③ 地区基金:通讯评议平均分3.8分及以上的项目8项,以及平均分3.6分且未出现3.8分及以上项目的二级代码的项目4个,共计12项建议作为重点审议项目。需要说明的是,以上所有建议的重点审议项目,均去除了不予资助意见超过2个的项目。

按照自然科学基金委的要求,地球科学部四处进行了相似度检查工作。针对学部提供的项目相似度检查结果清单,按照部务会规定的相似度检查阈值进行排查,有26项达到高相似阈值,其中18项的同行评议平均分不能达到审议项目标准,8项达到相似度检查阈值(面上项目7项和青年基金1项)。根据学部部务会精神,该8项项目申请不得作为重点审议项目。

综上,地球科学部四处会议评审期间重点审议面上项目、青年基金和地区基金项目数合计为674项(按资助项数440项计算,平均送审率为153%)。其中面上项目347项、青年基金315项、地区基金12项,送审率分别为151%,156%和150%。按照地学

部确定的平均分—综合评价—资助意见降序排列遴选重点审议项目，申请代码内无逆序情况。所提交重点审议项目中不存在相似度检查问题。

按依托单位统计，申请项目的279个依托单位中，有140个依托单位有送审项目，约占1/2。其中，送审项目数为1项的依托单位61个，送审项目数2～5项的依托单位57个，送审项目数6～10项的依托单位10个，送审项目数超过10项的依托单位12个。这12个单位中，送审项目占申请项目的比例超过50%的单位有6个，包括中国科学院海洋研究所（56.2%）、中国海洋大学（55.6%）、中国科学院南海海洋研究所（54.9%）、自然资源部第二海洋研究所（53.5%）、河海大学（56.5%）和同济大学（59.1%）。

按科学问题属性统计，674项送审项目中，B类项目送审项数（337项）最多，占全部送审项目的50.0%（表7），该比例超过B类项目申请量占比（42.0%，表5）。其余3类项目的送审项数由高至低依次为C类（156项）、A类（114项）和D类（67项）。

表7 地球科学部四处2019年面上项目、青年基金和地区基金重点审议项目按4类科学问题属性统计

项目类型	A类项数/比例	B类项数/比例	C类项数/比例	D类项数/比例	合计项数/比例
面上项目	52/15.0%	183/52.7%	75/21.6%	37/10.7%	347/100%
青年基金	60/19.0%	151/47.9%	75/23.8%	29/9.2%	315/100%
地区基金	2/16.7%	3/25.0%	6/50.0%	1/8.31%	12/100%
合计	114/16.9%	337/50.0%	156/23.1%	67/9.9%	674/100%

4 2019年度面上项目、青年基金、地区基金资助情况

2019年度地球科学部四处共受理面上项目申请940项，资助230项，资助直接费用14 389万元，资助率为24.5%；受理青年基金申请876项，资助201项，资助直接费用5 061万元，资助率为22.9%；受理地区基金申请56项，资助9项，资助直接费用369万元，资助率为16.1%（表8）。

表8 地球科学部四处2019年项目资助情况

项目类别	资助金额/万元	资助项目数/项	申请项目数/项	资助率/%
面上项目	14 389	230	940	24.5
青年基金	5 061	201	876	22.9
地区基金	369	9	56	16.1
合计	19 819	440	1 872	23.5

5 2018年度结题项目发表成果统计

据不完全统计，2018年度结题的基金项目成果产出见表9～11。以资助项目是否发表SCI，EI和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97.7%（4项未发），青年基金的发文率是96.0%（9项未发），其余项目类型的发文率均为100%。

2018年结题的面上项目的SCI论文发文量（第一标注该结题项目号的文章）为3.0篇/项（2018年为2.5篇/项），青年基金的SCI论文发文量为1.3篇/项（2018年为1.0篇/项），均比2018年略有增长；而地区基金的较少，统计意义不大。

表9 地球科学部四处2018年结题项目发表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	173	166	1 274	38	96.0	7.4	515	40.4	3.0
青年基金	225	191	662	18	84.9	2.9	298	45.0	1.3
地区基金	3	3	11	5	100.0	3.7	4	36.4	1.3
重点项目	6	6	137	27	100.0	22.8	56	40.9	9.3
优青项目	5	4	48	14	100.0	9.6	11	22.9	2.2

2018年，杰青项目没有项目结题。优青项目结题5项，共发表SCI论文48篇，其中第一标注11篇，平均2.2篇/项，低于面上项目（3.0篇/项）。重点项目发表的SCI论文平均数（22.8篇/项）和第一标注SCI论文平均数（9.3篇/项）明显高于其他资助项目类型。

2018年度，地球科学部四处统计结题报告成果中的标注项目情况以及成果产出效率情况，主要发现以下两方面的问题：

(1)文章成果普遍标注多个资助项目编号。表12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论文数。2018年青年基金和面上项目所支持的文章标注的基金项目数分别为545和536项,低于2017年的971和1 102项,文章标注的全部类型项目数分别为1 273和1 282项,也低于2017年的2 080和1 892项。地区基金(3项)、重点项目(6项)、优青项目(5项),结题项目数太少,没有统计意义。

表 10　地球科学部四处 2018 年结题项目发表 EI 论文情况

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	173	30	73	8	17.3	0.4	36	49.3	0.2
青年基金	225	26	60	8	11.6	0.3	39	65.0	0.2
地区基金	3	0	0	0	0	0	0	/	0
重点项目	6	0	0	0	0	0	0	0	0
优青项目	5	0	0	0	0	0	0	/	0

表 11　地球科学部四处 2018 年结题项目发表 CSCD 论文情况

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	173	114	402	30	65.9	2.3	238	59.2	1.4
青年基金	225	216	290	11	96.0	1.3	146	50.3	0.6
地区基金	3	3	20	16	100.0	6.7	17	85.0	5.7
重点项目	6	6	34	3	100.0	5.7	9	26.5	1.5
优青项目	5	4	9	3	80.0	1.8	4	44.4	0.8

表 12　地球科学部四处 2018 年结题项目发表文章标注情况

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/篇)		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
面上项目	173	545	1 273	17	36	3.2	7.4	2.3	0.7	1.0	0.3
青年基金	225	536	1 282	12	32	2.4	5.7	1.2	0.5	0.5	0.2
地区基金	3	10	27	4	12	3.3	9.0	1.1	2.0	0.4	0.7
重点项目	6	43	105	19	27	7.2	17.5	3.2	0.8	1.3	0.3
优青项目	5	27	64	7	19	5.4	12.8	1.8	0.3	0.8	0.1

(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,我们量化对比了不同类型项目的论文产出效率(表13)。青年基金第一标注产出效率高于面上基金。人才类项目产出效率普遍高于研究类项目,但第一标注率不高。

表 13　地球科学部四处 2018 年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 第一标注该项目	CSCD 总数	CSCD 第一标注该项目
面上项目	173	159.11	8.0	3.2	2.5	1.5
青年基金	225	47.26	14.0	6.3	6.1	3.1
地区基金	3	1.49	7.4	2.7	13.4	11.4
重点项目	6	18.41	7.4	3.0	1.8	3.5
优青项目	5	6.50	7.4	1.7	1.4	0.6

面上项目2018年每百万元资助文章数与2017年相当,SCI第一标注该项目数也和2017年基本持平;青年基金有了较大增长,为14.0篇/百万元,高于2017年的10.0篇/百万元,SCI第一标注该项目数

6.3篇/百万元也高于2017年度的4.1篇/百万元。

6 2018年度结题项目取得的主要研究进展

6.1 物理海洋学

（1） 南海中尺度涡

对南海中尺度涡特征与生消演化规律研究取得突破，刻画了南海近惯性振荡能量各要素特征与涡参数的内在联系，明确中尺度涡影响近惯性振荡能量垂向传播与变异的过程和机理（项目负责人：陈更新，项目批准号：41476011）。分析南海中尺度涡旋的三维时空分布，发现南海涡旋垂直结构异常，探讨了涡旋不同生命阶段物质输运的特征（项目负责人：董昌明，项目批准号：41476022）。构建不同性质涡旋与黑潮相互作用的完整过程，揭示了台湾以东涡旋在大洋水与黑潮水、东海陆架水交换过程中的机制与影响（项目负责人：尹宝树，项目批准号：41476019）。

（2） 海洋环流动力学

全面阐述了太平洋南北赤道流交汇区的西边界流系统的结构、变异及其在气候系统中的作用；揭示棉兰老海流/新几内亚沿岸流交汇区环流三维结构及其变异规律，阐明交汇过程对北赤道逆流/赤道潜流/棉兰老潜流/棉兰老涡/哈马黑拉涡的影响；探讨了赤道潜流和棉兰老潜流的起源，确定赤道潜流最西起源的位置并发现其与北赤道逆流同源，提高了南北赤道流交汇区水团结构、变化和气候效应的认识（项目负责人：胡敦欣，项目批准号：41330963）。

提出了粤东地形诱导上升流的新机制，完善了背景流场通过地形控制粤东上升流空间变化的动力过程（项目负责人：舒业强，项目批准号：41476012）。明确指出南海西北部沿岸流与西边界流间的动力差异，分析了南海西边界流的时空变化特征，探讨了南海垂向水交换对水平环流的调控机理（项目负责人：薛惠洁，项目批准号：41476013）。构建覆盖太平洋—印度洋贯穿流海域的风—浪—流耦合模式，开展贯穿流流量模拟、南太平洋水团进入路径等研究，揭示了太平洋—印度洋贯穿流的季节内、季节和年际变化的规律（项目负责人：魏泽勋，项目批准号：41476025）。

（3） 海气相互作用与气候变化

利用海洋波动理论，探讨南海海平面低频变化的动力机制，揭示了南海海平面的低频变化及其空间不均匀性特征，发现南海西部陆架区和西北太平洋高纬度海域海水质量变化主导海面高度变化，ENSO相关的海面风场变化与南海内区的海平面的年际变化一致（项目负责人：程旭华，项目批准号：41522601）。刻画了黑潮延伸体海温锋面异常与风暴轴异常之间的耦合反馈关系，进一步完善全球中纬度海温变化与大气风暴轴相互作用的动力过程（项目负责人：甘波澜，项目批准号：41506009）。

6.2 海洋地质与地球物理学

（1） 海洋地质与地球化学

通过分析所收集玄武岩样品的主量和微量元素及同位素组成，阐明了岩石圈在裂解过程中与软流圈相互作用的机制，并检验了岩石圈浅地幔循环对地幔组成不均一性影响这一假说（项目负责人：张国良，项目批准号：41522602）。

在对巴拉望—民都洛陆块的沉积层序、碎屑组成及生物化石等进行系统分析的基础上，建立巴拉望—民都洛新生代地层格架、示踪地层沉积物的来源及时空演化，重新厘定南海扩张与南、北缘盆地演化的关系，并确定南海扩张前（始新世—早渐新世）古地理格局（项目负责人：闫义，项目批准号：41476036）。

（2） 海洋地球物理学

针对OBS深部地震探测OBS973剖面，建立了反射地震、重力数据联合反演优化方案，并结合多种地质资料与构造背景，对比分析不同海底扩张速率对海洋性岩石圈的构造属性、物质变化的影响，探讨南海海底扩张时期的扩张速率的变化规律，为深化理解南海形成演化历史提供新的地球物理依据（项目负责人：郝天珧，项目批准号：41476033）。

（3） 古地磁学

通过对直接取自俯冲板块和上覆板块样品的古地磁特征研究，在哥斯达黎加剥蚀型汇聚板块边缘的演化方面取得了重要进展。为俯冲板块—科科板块之上的沉积物建立了精细的年代标尺，进而限定了科科斯无震洋脊沿中美洲海沟初始俯冲的时限，并提出了科科斯洋中脊初始俯冲碰撞的沉积响应机制（项目负责人：李永祥，项目批准号：41476029）。

（4） 古气候

以南海北部涠洲岛岸礁作为高纬度、边缘珊瑚礁的典型，结合礁沉积相分析以及古气候重建，揭示了高纬度珊瑚礁的发育过程和模式以及气候变化的调控作用，为高纬度珊瑚礁发育演化响应气候变化的研究带来新的认识（项目负责人：陈天然，项目批准号：41476038）。

6.3　生物海洋学

（1）　海洋新物种与物种分布

通过分子生物学与形态分析相结合的方法,在微生物、纤毛虫和藻类等海洋生物种群中发现了新的物种,构建了分子信息库和建立了图片数据库,增进对多个物种新认知。鉴定到具有明显的抗原生动物消化的alpha-与gamma-变形菌;从黄渤海沉积物中发现了Tintinnopsis的4个新的丁丁虫支系(clades VI-IX)(项目负责人:龚骏,项目批准号:41522604)和8个新纤毛虫物种(项目负责人:徐奎栋,项目批准号:41476144)。明确了专性的桡足类动表生硅藻3属3种,原缝藻属及其模式种胡氏原缝藻均为中国首次记录(项目负责人:高亚辉,项目批准号:41476116)。鉴定到华南沿海沉积物中的真核藻类共75种,其中中国沿海新记录中5种,绘制了甲藻孢囊图谱以及34种孢囊在中国沿海的地理分布图(项目负责人:王朝晖,项目批准号:41476132)。

（2）　海洋分子生物学

从宏基因组数据中获得了总共13个代表5种甲烷厌氧氧化(ANME)类型的基因组草图,首次得到了3种ANME类型ANME-1b,-2b和-2c的基因组(项目负责人:王勇,项目批准号:41476104)。发现对虾白斑综合征病毒(WSSV)利用细胞内体系统实现病毒的胞内运输转运并逃避自噬—溶酶体降解途径,该过程中受到CqVCP分子的正向调控,证明了细胞自噬在WSSV入胞后的感染进程中发挥重要的抗病毒免疫防御功能(项目负责人:刘海鹏,项目批准号:41476117)。完成了裙带菜雄配子体的全基因组测序工作,为海藻物种性别决定机制(雌雄同体机制)研究奠定良好基础(项目负责人:逄少军,项目批准号:41476141)。

（3）　海洋天然产物

从海洋微生物、藻类、珊瑚等生物中鉴定发现众多的海洋天然产物,极大地丰富了海洋天然产物的类型和功能。从6株不同深海和极地来源活性真菌中的次级代谢产物中筛选获得聚酮、生物碱等多样性代谢产物183个,其中结构新颖代谢产物74个,部分产物分别具有抗肿瘤、抗菌、抗氧化、抗结核、抗病毒等活性(项目负责人:41476136,项目批准号:王发左)。在4种海绵的9株共生微生物中分离鉴定了200个化合物,其中新化合物50个,新骨架分子3个,活性化合物45个,部分化合物具有抗肿瘤、降血糖、免疫抑制活性(项目负责人:林厚文,项目批准号:41476121)。获得了38个新的海洋藻类寡糖,首次报道了新型鼠李糖型硫酸多糖、半乳糖型硫酸多糖、阿拉伯糖型硫酸多糖和葡萄糖型硫酸多糖,部分藻多糖表现出显著抗凝血活性(项目负责人:毛文君,项目批准号:41476108)。从近海多种珊瑚和海绵中获得化合物500余个,其中新结构成分100余个,新骨架化合物30余个,高活性成分30余个,部分化合物显示强的抗肿瘤活性,阐明了软珊瑚中西松烷二萜类物质结构的多样性(项目负责人:李平林,项目批准号:41522605)。

6.4　海洋化学

（1）　海水化学

监测了东海黑潮主轴附近溶解态铅的浓度,估算了陆架的交换过程对溶解态铅的净输出量为1.1×10^9~1.7×10^9 g/a,约占东海陆架对西北太平洋总输出量的50%,且陆架边缘海溶解态铅的占全球海洋的36%~53%(项目负责人:张经,项目批准号:41476065)。近岸水体高浮游植物生长区对应较低的痕量金属钼,表明浮游生物的生长过程可能吸收利用了痕量金属钼,浮游植物培养实验表明有机态金属钼主要为生物性来源,自然水体中有机态金属钼存在着明显的稀释或吸收过程,从而对钼的再迁移转化作用有限(项目负责人:王德利,项目批准号:41476060)。南海西北部表层水的氮受人为排放的氮影响显著,大气沉降/生物固定的"新"氮的贡献从近岸到远岸呈现递增的趋势;南海西北部底层水的氮迁移转化过程更为复杂,在不同物理场海区呈现不同的迁移转化特征(项目负责人:陈法锦,项目批准号:41476066)。

（2）　海洋生物地球化学

通过多参数指标重建,理解东海陆架区物理环境的变化及相应的生态结构响应。近50年来,长江口区由于人类排放氮营养盐的大量增加以及水坝的修建,导致长江口区N/P和N/Si增加,造成长江口区硅/甲藻比例下降;筑坝导致的长江入海土壤有机质通量减小,陆源有机质输入急剧减小,而在中全新世尺度,东海沿岸泥质区的沉积有机质主要受东亚季风和黑潮的影响(项目负责人:邢磊,项目批准号:41476058)。

长江和黄河常年向黄、东海输送溶解有机碳(Dissolved Organic Carbon, DOC)、颗粒有机碳(Particulate Organic Carbon, POC)和溶解无机碳(Dissolved Inorganic Carbon, DIC),对黄海和东海有机碳的埋藏和循环起到重要作用;黄海沉积物中大

部分有机碳具有黄河输入陆源有机碳特征。黄海和东海DOC的C-14年龄显示,新生产的DOC被微生物快速利用,大部分DOC具有较老的年龄,属于难降解组分(项目负责人:王旭晨,项目批准号:41476057)。

解析了多细胞趋磁原核生物将硫(氧)矿化成四硫(氧)化三铁型纳米磁颗粒的代谢途径,证明了其是一类新的多细胞原核生物,对沉积物—海水界面硫、铁元素的生物地化循环过程的新认识具有重要意义(项目负责人:肖天,项目批准号:41330962)。

6.5 海洋生态与环境科学

(1) 海洋藻华机制

研究了甲藻赤潮过程中微生物的动力学过程,并从群体感应信号入手探讨了微生物结构形成的分子机制。分析表明,附着菌群落的更替主要受环境选择的驱动,而漂浮和扩散对游离菌的组装有显著影响。环境参数对样品间变异性的相对贡献为35.3%(项目负责人:周进,项目批准号:41476092)。对红色赤潮藻营养细胞和休眠孢囊进行单细胞转录组测序,共发现23 942个差异表达基因,其中10 012个基因在休眠孢囊上调表达,差异基因的表达可能与休眠孢囊形成过程相关(项目负责人:刘云,项目批准号:41506141)。诠释了甲藻在有机氮/磷源吸收利用、细胞周期调控、光能利用效率的生态适应性,凝练出东海原甲藻赤潮暴发的E-N-D-S机制模式,为揭示有害藻华暴发过程与机制提供新的理论框架(项目负责人:林森杰,项目批准号:41330959)。

(2) 海洋生态毒理

开展低氧与PAHs早期复合暴露对海水青鳉鱼类后期生长、发育和繁殖的研究工作,评估了低氧环境下PAHs在鱼类体内的代谢过程及变化;揭示了低氧与PAHs二者复合作用下PAHs的毒性;发现了不同方式的低氧均可对海水青鳉产生长期影响(项目负责人:穆景利,项目批准号:41476096)。

确定了壬基酚、三丁基锡和雌二醇对鱼类内分泌干扰的最低可观察效应浓度,分析了各种环境雌激素在不同浓度配比条件下的联合毒性效应,当壬基酚、雌二醇和三丁基锡三者共同暴露时,后者可明显抑制壬基酚和雌二醇的雌激素效应(项目负责人:李正炎,项目批准号:41476090)。

针对岸线变迁、水质污染、生物种类减少、渔业资源衰退等问题,识别和评价区域海洋生态适应性敏感因素;从水平和垂直两个维度建立海洋生态适宜性评价技术和模型;在区域尺度上探索生态、经济可持续目标下的海岛资源适应性模式,提出以生态系统为单元的适应性管理对策(项目负责人:向芸芸,项目批准号:41506140)。

(3) 海洋微生物生态

揭示了海洋酸化对不同类型海洋病毒的生产力、生存策略、生态过程及其与宿主之间相互作用等的影响机制,阐明了海洋酸化影响海洋异养细菌病毒丰度和感染性的不稳定物质和高分子溶解性物质的作用途径和方式,评估了病毒在未来海洋环境中的生态地位及其对碳氮循环意义(项目负责人:张锐,项目批准号:41522603)。发现了海洋颗粒有机碳(Particulate Organic Carbon,POC)中多种细菌群体感应信号分子(AHL)和具有产生AHL能力的细菌,揭示了微生物群落的细菌密度感应(Quorum-Sensing,QS)对有机碳降解的调控机制,阐明了有机碳降解的调控AHL型QS调控系统在海洋中普遍性,全面揭示了微生物在海洋碳循环尤其是POC降解中的作用(项目负责人:张晓华,项目批准号:41476112)。

(4) 西太边缘海群落生态

阐明了西太边缘海浮游植物群落的时空演变及环境影响机制、微微型真核浮游生物多样性及群落构建机制,剖析了南海浮游植物群落对中尺度涡旋和近岸上升流的响应模式,厘清了南海典型生态系统若干重要生态过程与关键速率对生物泵的调控机制(项目负责人:黄邦钦,项目批准号:41330961)。

6.6 海洋工程技术

(1) 海洋观测技术

揭示了海流、位姿对水下步行机器人稳定性的作用机理,建立海流扰动下水下步行机器人位姿规划和控制方法,实现机器人位姿的高精度、高鲁棒性控制(项目负责人:陈刚,项目批准号:41506116)。完成深水环境下高压脉冲放电的“电—等离子体—声”基础物化实验,提出若干解决超高水静压对水中高压脉冲放电影响的技术方法(项目负责人:黄逸凡,项目批准号:41476080)。

(2) 海洋生物检测技术

建立一套适用于海洋多组分PAHs污染物的快速、定量分析的新方法并开展现场验证实验(项目负责人:马君,项目批准号:41476081)。构建新型“信号开”—“信号关”的双信号比率型电化学DNA传感平台,实现了对食源性弧菌特定基因片段的高精度、稳定、普适性检测(项目负责人:杨涛,项目批准号:

41476083)。制备出可用于产毒藻类高通量鉴定和检测的膜分类芯片,开发可用于我国沿海常见产毒藻种的RCA-膜分类芯片检测新技术,制成检测试剂盒(项目负责人:陈国福,项目批准号:41476086)。

6.7　海洋遥感

(1)　海洋水色遥感

提出基于控制因子量化的海水CO_2分压遥感半分析算法模型,克服了传统多模型切换导致的产品斑块问题,实现同一模型在全海域的应用(项目负责人:白雁,项目批准号:41476155)。针对我国水色卫星特点,开发了海洋大气耦合辐射传输模型,提出一种基于仿真的水色卫星定标技术,并获取散射光的光强与偏振信息,更透彻地揭示光在水体中的散射机理与海洋水体颗粒物特性,为离水辐照度的精确反演提供依据(项目负责人:毛志华,项目批准号:41476156)。

(2)　海洋微波遥感

应用合成孔径雷达SAR数据,深入分析河口海岸浅海水域水下地形的SAR影像特征,探讨浅水水下地形及水深的SAR成像机理,从而发展了SAR浅海水域水下地形及水深反演模型(项目负责人:周云轩,项目批准号:41476151)。发展了小入射角微波海面散射微波仿真模型,提出适用于星载干涉成像高度计的海面高度反演算法模型(项目负责人:张彪,项目批准号:41476158)。构建了涌浪生命周期追踪网络,在涌浪的近场重构、中场追踪和远场预测方面取得突破,加深了对全球涌浪生成、演变和消亡的基本规律的认识(项目负责人:陈戈,项目批准号:41331172)。

6.8　极地科学

建立全球变化与北极过程的联系,揭示了全球增暖停滞的热量储存机理。发现了门捷列夫流涡,提升了对北极上层海洋环流的认识。发现北欧海内部溢流和冷水库,在极地大气中发现了北极涛动正反馈区,指出了北欧海在全球海洋热盐循环中可能的重要作用,阐明了影响北极涛动的核心动力机制(项目负责人:赵进平,项目批准号:41330960)。

以阿德利企鹅和帝企鹅种群为例,将南极海洋生态过程与大气、海冰和海洋动力过程联系起来,揭示了区域生态系统对气候变化的响应机制(项目负责人:黄涛,项目批准号:41476165)。揭示南大洋表层海水和大气DMS时空分布特征,探讨南极中山站上空含硫气溶胶与临近冰间湖浮游植物的活动释放的DMS的关系(项目负责人:陈立奇,项目批准号:41476172)。阐明北极完整冰季的海冰物质平衡过程,对北极穿极流与上游区域开展耦合研究,揭示了影响北极海冰减少和空间分布的主要机制(项目负责人:雷瑞波,项目批准号:41476170)。

7　2018年度项目结题和进展报告中存在的主要问题

与往年的结题和进展报告相比,2018年度项目结题以及年度进展报告仍存在一些老生常谈的问题,科学处在此列出,供各位项目负责人参考:

(1)结题报告普遍存在研究结果罗列、科学凝练不足的问题。负责人对研究工作的核心进展没有总结到位,缺乏对核心成果的深度提炼与总结。部分报告简单潦草,甚至结题摘要与申请书摘要重复。目前,作为自然科学自然科学基金委加强绩效管理的一部分,所有基金资助项目的结题成果报告都在网上公开,由科学界共同监督。希望项目负责人能够认真撰写结题成果报告。

(2)结题报告的研究成果标注不规范。部分标注基金资助的论文与基金项目研究内容之间的关联度不高,有的论文标注时没有认真核对项目批准号而造成标注错误。

(3)对研究成果的分类总结不规范。结题报告中研究成果统计数据不能与研究成果目录中的成果吻合,没有按照要求根据发表文章的作者角色(通讯、第一或共同作者等)以及数据库收录(SCI、EI或CSCD等)情况对成果进行分类汇总。人才培养一项,有的报告在正文中有体现,但在研究成果统计数据表没有计入。

(4)研究成果的提交不规范。一些项目负责人未按要求以电子附件形式在系统中提交相应的结题成果,导致学科无法直接核实,被迫通过邮件和电话催要或设法搜索下载成果,影响结题报告审核效率。

参考文献(References):

[1]　冷疏影, 李薇, 李克强, 等. 2018年度海洋科学与极地科学基金项目评审与资助成果分析[J]. 地球科学进展, 2018, 33(12): 1 305-1 313.

[2]　任建国, 李薇, 石丰登, 等. 2017年度海洋与极地科学领域基金项目的受理与评审[J]. 地球科学进展, 2017, 32(12): 1 346-1 348.

[3]　任建国, 李薇, 苏强, 等. 2016年度海洋与极地科学基金项目的受理与评审[J]. 地球科学进展,2016,31(12):1 285-1 286.

[4]　任建国,李薇,苏强,等. 2015年度海洋与极地科学基金项目的受理与评审[J]. 地球科学进展, 2015, 30(12): 1 350-1 352.