



THE REPORT OF 2017
CHINESE NATIONAL ARCTIC RESEARCH EXPEDITION

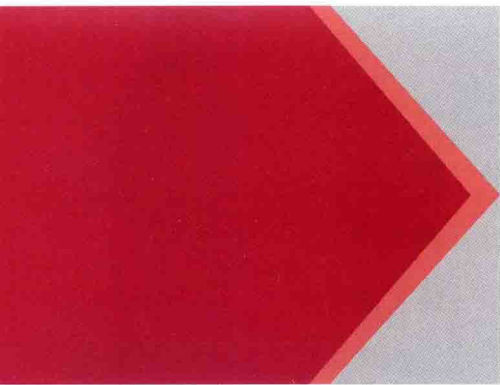
中国第八次 北极科学考察报告

——首次环北冰洋环境调查

徐 韧 主编



 海洋出版社



中国第八次 北极科学考察报告

THE REPORT OF 2017 CHINESE NATIONAL ARCTIC RESEARCH EXPEDITION

——首次环北冰洋环境调查

徐 韧 主 编

何剑锋 刘焱光 副主编

海洋出版社

2019年·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国第八次北极科学考察报告——首次环北冰洋环境
调查 / 徐韧主编. — 北京 : 海洋出版社, 2019.5

ISBN 978-7-5210-0349-9

I. ①中… II. ①徐… III. ①北极 - 考察报告 - 中国
②北冰洋 - 海洋环境 - 科学考察 - 研究报告
IV. ①N816.62 ②X145

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第080860号

责任编辑: 白 燕

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编: 100081

北京新华印刷有限公司印刷 新华书店经销

2019年5月第1版 2019年5月北京第1次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 22.25

字数: 619千字 定价: 220.00元

发行部: 010-62132549 邮购部: 010-68038093 总编室: 010-62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换



编写组

THE REPORT OF 2017 CHINESE NATIONAL ARCTIC RESEARCH EXPEDITION

主 编：徐 轲

副主编：何剑锋 刘焱光

编 委：	第 1 章	徐 轲	何剑锋			
	第 2 章	袁东方	陈志昆	刘 凯	敖 雪	刘 健
	第 3 章	何剑锋	刘 健	文洪涛	刘炎光	杨春国
		宋普庆	夏寅月			
	第 4 章	刘 健				
	第 5 章	杨清华	李春华	郝光华	李 群	王江鹏
	第 6 章	林丽娜	马小兵	彭景平	吴浩宇	李 群
		章向明				
	第 7 章	高金耀	张 涛	杨春国	李文俊	孙 毅
		施兴安				
	第 8 章	杨燕明	文洪涛	周鸿涛		
	第 9 章	颜金培	李 伟	林红梅	林 奇	
	第10章	白有成	李扬杰	赵香爱		
	第11章	蓝木盛	乐凤凤	宋普庆	李 海	崔丽娜
	第12章	刘焱光				
	第13章	于 涛	黄德坤	林 静	邓芳芳	王荣元
		纪建达				
	第14章	穆景利	方 超			
	第15章	祁 第	李 伟	林红梅	林 奇	
	第16章	朱 兵				
	第17章	徐 轲	何剑锋	刘焱光		



前言

THE REPORT OF 2017 CHINESE NATIONAL ARCTIC RESEARCH EXPEDITION

在全球气候变化愈加剧烈的背景下,北极由于海冰快速消融和年际波动性增加,使其成为气候和环境变化研究领域的关键和热点区域。北极气候变化对包括我国在内的北半球中低纬度国家的气候环境有着重要的影响,夏季海冰快速消融导致的北极航道适航性增加以及北极资源的开发也将给我国的社会经济发展带来新的机遇和挑战。因此,探索北极、认知北极、促进北极的和平与可持续发展,关乎我国未来的可持续发展,也是建设海洋强国的重要举措。另外,由于自然变化和人类活动对气候系统影响的相互叠加,北极气候变化愈发复杂,北冰洋环境和生态系统的多样性、敏感性、稳定性及其对气候变化的响应与反馈研究,海洋脱氧酸化与碳循环变化,人工核素与新兴污染物在北极水体中的分布及其生态影响,冰下海洋声场环境特征等领域的研究期待取得突破,借此以提升我国参与全球治理及极地事务的能力和话语权。

北极航道的显著优势是缩短了亚欧、亚美之间的航运距离和时间,但是北极复杂的冰情和多变的天气条件严重限制和影响了航道的开发利用。与此同时,北冰洋的海冰覆盖和气候条件恶劣,导致高精度地球物理资料极为匮乏,也在一定程度上限制了北极航道和海底空间的综合利用,我国在这一领域的勘探仍是空白。北冰洋碳循环对全球变化的响应与反馈是海洋“物理泵”和“生物泵”共同作用的结果,由于海冰融化,大气中的二氧化碳大量融入海洋上层,加上环流系统和生物地球化学过程改变,加速了北冰洋的酸化,评估北极地区碳源汇格局改变一直是国际关注的热点。

北极和亚北极区域长期以来受到包括地面核试验的大气落下灰以及核废料后处理厂液态废水排放输入等多种来源的人工放射性物质的污染影响,但我国对北极/亚北极区域海洋放射性活度水平及其变化趋势尚不掌握。而作为重要的新兴污染物,海洋塑料垃圾,特别是直径小于5 mm的“微塑料”,对海洋环境、渔业资源、旅游业和公众健康等的威胁已日渐凸显,已逐渐成为当前全球治理体系的重要内容之一。北极区域是受人类活动影响较小的区域,维护其生态环境稳定,免受外源污染是北极国家及国际社会的共同义务,掌握北极地区关键海域的塑料垃圾尤其是微塑料的赋存状况非常必要。

另外,在海洋物理研究领域,自冷战以来,美国、苏联(俄罗斯)、加拿大等国在北极地区开展了大量的物理学观测与调查,近年来,德国、挪威等相关国家也加强了对北极的海洋声学研究,其研究形式已由过去的实验性调查向定点持续观测和系统考察转变。我国的北极海洋声学研究才刚刚起步,如何有效提升我国对极区声场环境的认知,将极地声学理论与实验研究相结合,亟待做出以我为主的探索。

综上所述,虽然经历了7次北极综合科学考察,我国科学家在北极的物理海洋、大气与海冰、海洋地质与地球物理、海洋生物和海洋化学等学科领域有了深入认识,但研究区域长期被限制在北冰洋—太平洋扇区,且缺乏系统性的长期监测和观测,

这对我国北极科学考察的系统性和业务化提出了更高要求。

国家海洋局审时度势,组织了中国第八次北极科学考察业务化调查,实施探索北极航道和北冰洋环境业务化调查与监测任务。考察将在完成传统的大气—海冰—海洋基础环境要素调查的基础上,突出应用,针对北极航道适航性、海洋脱氧酸化、人工放射性核素水平、新兴污染物、水声环境、精细化海底地形地貌等开展业务化监测。在获取第一手调查资料与观测数据的同时,进一步提升我国对北极的认知水平,助推经北冰洋连接欧洲的蓝色经济通道和建设“冰上丝绸之路”等国家战略构想的实施,服务于我国生态安全和国民经济可持续发展。

2017年7月20日考察队暨“雪龙”号科学考察船从上海极地考察国内基地码头起航,7月31日由白令海峡进入北冰洋,8月2日至8月8日在北冰洋公海区开展了短期冰站作业,8月16日完成北极中央航道历史性的穿越,8月21日至8月23日开展北欧海区作业,8月30日至9月6日首航北极西北航道,9月11日至9月19日在楚科奇海台区开展多波束海底地形地貌测量,9月23日由白令海峡出北冰洋完成环北冰洋航行,并于9月25日在白令海完成最后一个站位调查后返航,于10月10日抵达上海极地考察国内基地码头。航程逾2万n mile,共历时83 d。

本次考察队总人数为96名,包括管理和后勤保障人员18人[领队兼首席科学家1人、副领队2人(1人兼任首席科学家助理)、党办主任1人、首席科学家助理1人;气象保障3人;宣传报道4人;科考保障5人;随队医生1人],科考人员38人、船员40人。考察队有女队员13人,占总人数的14%。

本次考察业务化调查主要在北冰洋太平洋扇区、中央区和大西洋扇区的6个作业区域开展,除各类走航观测与采样外,重点断面与定点考察作业主要在白令海、楚科奇海与加拿大海盆、北冰洋中央作业区(中央航道沿线)、北欧海、拉布拉多海、巴芬湾等海域开展。

考察期间,考察队紧紧围绕:①北极航道海洋环境综合调查;②北冰洋海洋脱氧酸化和生物多样性调查与评价;③人工核素调查与评价;④新兴污染物微塑料和海漂垃圾调查与评价;⑤重点海域水声环境调查与评价共5项重点任务,科学决策,安全、顺利、圆满完成了各项考察任务。开展了走航定点气象、大气成分、海气通量、海表皮温、海水pH、大气和海表CO₂分压、人工核素、海漂垃圾和海底地形地貌等要素的走航监测/观测/探测,在白令海、楚科奇海/楚科奇海台、加拿大海盆、北冰洋中心公海区、北欧海等海域开展了船基和冰基综合科学考察,同时还新增拉布拉多海、巴芬湾海域等调查区域,积累了第一手的珍贵样品、数据和资料。

本次考察紧紧围绕建立长期观测/监测的北极业务化调查要求,以满足国家战略需求与国际海洋治理话语权为指导方针,克服天气、海况、海冰等不利因素,开

展了多学科海洋断面立体协同观测。考察队开展了大气、冰区海冰、海洋公海区和经所属国批准的专属经济区全程走航观测,实施了7个冰站调查,完成了8条海洋断面共58个站位的海洋调查作业,在冰区布放了9套各型冰浮标和1套漂移自动气象站,回收并布放2套深水潜标和1套浅水潜标,布放了7套海洋表面漂流浮标,同时获取了大量的北冰洋海洋/海冰环境第一手观测数据、样品和影像资料,包括:采集了总计2.08 TB(3.6亿条)的各类观测分析数据及逾5 000份各类样品,作为北极考察新增项目累计完成17 760 km的海底地形地貌数据采集,初步构建了北极及亚北极海域的业务化监测体系。主要成果亮点包括:

(1) 首次开展北极业务化调查和环北冰洋考察,在北冰洋公海区增设了跨越马克洛夫海盆—阿蒙森海盆—南森海盆以及加拿大海盆—楚科奇海台2条大断面,海洋站位总数为18个;

(2) 历史性穿越北极中央航道,在北冰洋公海区全程开展综合科学调查完成7个冰站和8个海洋站位的数据和样品采集,并布放了9套各型冰浮标、1套漂移自动气象站和1套海洋潜标;

(3) 首航北极西北航道,开展中加西北航道环境联合调查,在巴芬湾西侧陆坡区完成1 400 km²的海底地形地貌调查;

(4) 首次在北极地区开展多波束海底地形地貌测量,共采集多波束资料17 760 km,并完成3个区块总面积达 1.6×10^4 km²的地形地貌测量;

(5) 首次将海洋塑料垃圾和人工核素监测拓展到北极和亚北极地区,合计采集了74个走航和39个定点海洋调查站位的样品;

(6) 加强了成果的凝练与总结,共完成6份专报和2份专报素材,编制了北极冰区和无冰区2份调查技术规程,编写了《中国第八次北极科学考察报告》。

本报告全面总结了本次考察任务完成情况,展示了各个学科考察工作取得的主要进展和分析评价成果。本报告的出版是全体考察队员和编写人员的智慧和心血结晶,作为首席科学家,谨向参加中国第八次北极科学考察的全体同仁,向给予本科学考察大力支持的各级领导、专家和有关组织管理单位和参加单位表示崇高的敬意和衷心感谢!

由于水平所限,不足和错误之处,敬请读者批评指正!

中国第八次北极科学考察队

首席科学家 徐朝

2018年1月



THE REPORT OF 2017 CHINESE NATIONAL ARCTIC RESEARCH EXPEDITION

目 录

第 1 篇 绪 论 / 1

第 1 章	概 况	2
	1.1 背景和意义	2
	1.2 考察目标与内容	3
	1.3 考察海区、站位与完成工作量	4
	1.4 考察日程和作业航段	8
	1.5 考察队组成	10
第 2 章	支撑保障	12
	2.1 考察支撑保障	12
	2.2 气象和海冰预报保障	17
	2.3 信息网络保障	23
第 3 章	质量管理	24
	3.1 执行项目概述	24
	3.2 主要工作内容	24
	3.3 具体实施过程及完成情况	24
第 4 章	样品与数据管理	26
	4.1 执行项目概述	26
	4.2 主要工作内容	26
	4.3 现场实施过程	26
	4.4 任务完成情况	27

第 2 篇 航道环境调查 / 29

第 5 章	气象与海冰	30
	5.1 概述	30
	5.2 调查内容	30
	5.3 调查站位设置	31
	5.4 调查仪器与设备	33
	5.5 调查方法	40
	5.6 质量控制	41

5.7 任务分工和完成情况	42
5.8 数据处理与分析	43
5.9 适航性分析	66
5.10 小结	67

第 6 章

海洋水文 68

6.1 概述	68
6.2 调查内容	68
6.3 调查站位设置	69
6.4 调查仪器与设备	73
6.5 调查方法	77
6.6 质量控制	82
6.7 任务分工与完成情况	83
6.8 数据处理与分析	84
6.9 适航性分析	90
6.10 小结	94

第 7 章

地形地貌 96

7.1 概述	96
7.2 调查内容	97
7.3 调查站位设置	97
7.4 调查仪器与设备	99
7.5 调查方法	106
7.6 质量控制	108
7.7 任务分工与完成情况	111
7.8 数据处理与分析	116
7.9 适航性分析	129
7.10 小结	132

第 8 章

水体声学环境 134

8.1 概述	134
8.2 调查内容	135
8.3 调查站位设置	135
8.4 调查仪器与设备	138
8.5 调查方法	143
8.6 质量控制	144

8.7 任务分工与完成情况	146
8.8 数据处理与分析	147
8.9 适航性分析	154
8.10 小结	156

第 3 篇 生态环境调查 / 159

第 9 章

大气环境	160
9.1 概述	160
9.2 调查内容	160
9.3 调查站位设置	160
9.4 调查仪器与设备	161
9.5 调查方法	162
9.6 质量控制	163
9.7 任务分工与完成情况	165
9.8 数据处理与分析	165
9.9 环境分析与评价	170
9.10 小结	174

第 10 章

海水化学环境	175
10.1 概述	175
10.2 调查内容	175
10.3 调查站位设置	176
10.4 调查仪器与设备	179
10.5 调查方法	181
10.6 质量控制	188
10.7 任务分工与完成情况	188
10.8 数据处理与分析	195
10.9 环境分析与评价	197

第 11 章

海洋生物多样性	200
11.1 概述	200
11.2 调查内容	200
11.3 调查站位设置	201
11.4 调查仪器及设备	209

11.5 调查方法	212
11.6 质量控制	213
11.7 任务分工与完成情况	214
11.8 数据处理与分析	216
11.9 环境分析与评价	241
11.10 小结	244

第 12 章

底质环境245

12.1 概述	245
12.2 调查内容	245
12.3 调查站位设置	246
12.4 调查仪器与设备	246
12.5 调查方法	248
12.6 样品处理、保存与分析	249
12.7 任务完成情况	250
12.8 环境分析与评价	252
12.9 小结	253

第 4 篇 污染环境调查 / 255

第 13 章

人工核素256

13.1 概述	256
13.2 调查内容	257
13.3 调查站位设置	257
13.4 调查仪器与设备	265
13.5 调查方法	266
13.6 质量控制	266
13.7 任务分工与完成情况	270
13.8 数据处理与分析	270
13.9 环境评价	275
13.10 小结	277

第 14 章

塑料垃圾279

14.1 目的与意义	279
14.2 调查内容	279

14.3	调查站位	280
14.4	调查方法	282
14.5	调查仪器与设备	284
14.6	质量控制	286
14.7	任务分工与完成情况	286
14.8	数据处理与分析	297
14.9	环境评价	299

第15章

海洋脱氧和酸化调查304

15.1	概述	304
15.2	调查内容	304
15.3	调查站位设置	304
15.4	调查仪器与设备	305
15.5	调查方法	307
15.6	质量控制	308
15.7	任务分工与完成情况	308
15.8	数据处理与分析	310
15.9	环境评价	313
15.10	小结	317

第5篇 冰区航道航海技术 / 319

第16章

冰区航道航海技术320

16.1	中央航道	320
16.2	西北航道	328

第17章

主要成果、体会及建议331

17.1	成果亮点	331
17.2	体会	332
17.3	建议	333

附件 中国第八次北极科学考察人员名录.....334

绪论 第1篇

- 第1章 概况
- 第2章 支撑保障
- 第3章 质量管理
- 第4章 样品与数据管理





第1章 概 况

1.1 背景和意义

在全球气候变化愈加剧烈的背景下,北极由于海冰快速消融和年际波动性增加,使其成为气候和环境变化研究领域的关键和热点区域。北极气候变化对包括我国在内的北半球中低纬度国家的气候环境有着重要的影响,夏季海冰快速消融导致的北极航道适航性增加以及北极资源的开发也将给我国的社会经济发展带来新的机遇和挑战。因此,探索北极、认知北极、促进北极的和平与可持续发展,关乎我国未来的可持续发展,也是建设海洋强国的重要举措,更是负责任大国对世界的应有贡献。另外,由于自然变化和人类活动对气候系统影响的相互叠加,北极气候变化愈发复杂,北冰洋环境和生态系统的多样性、敏感性、稳定性及其对气候变化的响应与反馈研究,海洋脱氧酸化与碳循环变化,人工核素与新兴污染物在北极水体中的分布及其生态影响,冰下海洋声场环境特征等领域的研究期待取得突破,借此以提升我国参与全球治理及极地事务的能力和话语权。

北极航道的显著优势是缩短了亚欧、亚美之间的航运距离和时间,但是北极复杂的冰情和多变的天气条件严重限制和影响了航道的开发利用。与此同时,北冰洋的海冰覆盖和气候条件恶劣,导致高精度地球物理资料极为匮乏,也在一定程度上限制了北极航道和海底空间的综合利用,我国在这一领域的勘探仍是空白。北冰洋碳循环对全球变化的响应与反馈是海洋“物理泵”和“生物泵”共同作用的结果。由于海冰融化,大气中的二氧化碳大量融入海洋上层,加上环流系统和生物地球化学过程改变,加速了北冰洋的酸化,评估北极地区碳源汇格局改变一直是国际关注的热点。

北极和亚北极区域长期以来受到包括地面核试验的大气落下灰以及核废料后处理厂液态废水排放输入等多种来源的人工放射性物质的污染影响,但我国对北极/亚北极区域海洋放射性活度水平及其变化趋势尚不掌握。而作为重要的新兴污染物,海洋塑料垃圾,特别是直径小于5 mm的“微塑料”,对海洋环境、渔业资源、旅游业和公众健康等的威胁已日渐凸显,已逐渐成为当前全球治理体系的重要内容之一。北极区域是受人类活动影响较小的区域,维护其生态环境稳定,免受外源污染是北极国家及国际社会的共同义务,掌握北极地区关键海域的塑料垃圾尤其是微塑料的赋存状况非常必要。

另外,在海洋物理研究领域,自冷战以来,美国、苏联(俄罗斯)、加拿大等国在北极地区开展了大量的物理学观测与调查。近年来,德国、挪威等相关国家也加强了对北极的海洋声学研究,其研究形式已由过去的实验性调查向定点持续观测和系统考察转变。我国的北极海洋声学研究才刚刚起步,如何有效提升我国对极区声场环境的认知,将极地声学理论与实验研究相结合,亟待做出以我为主的探索。

综上所述,虽然经历了7次北极综合科学考察,我国科学家在北极的物理海洋、大气与海冰、海洋地质与地球物理、海洋生物和海洋化学等学科领域有了深入认识,但研究区域长期被限制在北冰洋—太平洋扇区,且缺乏系统性的长期监测和观测,这对我国北极科学考察的系统性和业务化提出了更高要求。

国家海洋局审时度势,组织了中国第八次北极科学考察业务化调查,实施探索北极航道和北冰洋环境业务化调查与监测任务。考察将在完成传统的大气—海冰—海洋基础环境要素调查队基础上,突出应用,针对北极航道适航性、海洋脱氧酸化、人工放射性核素水平、新兴污染物、水声环境、精细化海底地形地貌等开展业务化监测。在获取第一手调查资料与观测数据的同时,进一步提升我国对北极的认知水平,助推经北冰洋连接欧洲的蓝色经济通道和建设“冰上丝绸之路”等国家战略构想的实施,服务于我国生态安全和国民经济可持续发展。

1.2 考察目标与内容

作为我国北极科学考察的首次业务化调查航次,经前期的详细讨论,考察队编制了《中国第八次北极科学考察业务化调查实施方案》(以下简称《实施方案》),确定了本次业务化调查的5项重点任务:

- (1) 北极航道海洋环境综合调查;
- (2) 北冰洋海洋脱氧酸化和生物多样性调查与评价;
- (3) 人工核素调查与评价;
- (4) 新兴污染物微塑料和海漂垃圾调查与评价;
- (5) 重点海域水声环境调查与评价。

各项任务的考察目标与内容概述如下。

1.2.1 北极航道海洋环境综合调查

利用“雪龙”船船载走航观测设备获取北极航道沿线的海洋气象要素(风速、风向、气温、气压、相对湿度、能见度、海—气通量、大气探空剖面等)数据、表层海水温度和盐度数据以及冰区海冰参数(密集度、厚度、皮温、形态等)数据。在重点海域开展断面海洋水文观测和锚碇潜标长期观测。依托短期冰站布放冰基浮标,获取海冰/冰下上层海洋长期连续观测数据。在定点和走航作业过程中,布放表面漂流浮标(Argos)和抛弃式温深仪(XBT),获取关键海域表层流场分布和上层海洋温盐特征。综合分析本次考察与历史数据,对北极中央、西北航道环境及适航性进行综合评估。

在北极中央航道和西北航道沿线进行多波束地形地貌调查,采集航道内的多波束水深数据,并选择典型区域进行多波束全覆盖地形地貌调查。采用XBT与CTD相结合的方法,进行声速剖面测量,用于多波束数据采集和处理中的声速改正,完成多波束测量数据进行现场编辑、处理和成图工作。

1.2.2 北冰洋海洋脱氧酸化和生物多样性调查与评价

(1) 海洋脱氧酸化调查:重点海域断面调查、走航海水化学观测、冰站海冰化学观测、大气化学调查和沉积物捕获器潜标回收与布放等。重点海域断面海洋化学调查主要开展海水样品的悬浮物、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、活性硅酸盐、POC、C和N同位素、HPLC色素等要素测量。其中,走航海水化学主要开展表层pH、表层 NO_3^- 、叶绿素、有机碳/碳及其稳定同位素以及色素观测;海冰化学主要开展冰芯、融池和10 m以浅冰下水的采样与多参数化学分析,获得冰芯—冰水



界面—冰下水中的化学要素的垂直分布；大气化学调查重点获取气体、气溶胶离子成分、重金属、大气悬浮颗粒物、气溶胶有机污染物样品。在楚科奇海回收并重新布放沉积物捕获器，获取颗粒物沉降样品。

(2) 生物多样性调查：海洋基础生产力观测和生物多样性采样，海洋基础生产力调查主要开展表层走航和定点断面的营养盐、叶绿素观测；生物多样性采样主要采集微小型浮游生物、鱼类浮游生物和底栖生物采样；同时，通过冰站现场观测和冰芯等样品采集，开展海冰环境和海冰生物多样性调查。

1.2.3 人工核素调查与评价

人工核素调查主要包括 5 部分内容：① 重点海域深层水样人工核素调查；② 走航表层水样人工核素调查；③ 走航大气气溶胶核素调查；④ 沉积物人工核素调查；⑤ 短期冰站表层积雪核素调查。其中，走航表层海水和重点海域深层海水人工核素调查核素包括 ^3H 、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{226}Ra 、 ^{228}Ra 。沉积物人工核素调查核素包括 ^{40}K 、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{226}Ra 、 ^{228}Ra 、 ^{228}Th 、 ^{238}U 。走航大气气溶胶核素调查核素包括 ^7Be 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 和 ^{210}Pb 。短期冰站表层积雪核素调查核素包括 ^7Be 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 和 ^{210}Pb 。

1.2.4 新兴污染物微塑料和海漂垃圾调查与评价

海漂垃圾观测主要是走航观察水体中、大型漂浮垃圾的分布与组成情况，包括塑料瓶类、泡沫类、塑料袋类、网（渔）具类、橡胶类、木制类等海漂垃圾。海洋微塑料调查主要获得表层水体、表层沉积物和优势生物物种生物体样品，开展微塑料丰度、组成和区域分布特征的测量与分析。

1.2.5 重点海域水声环境调查与评价

主要开展海洋环境噪声场观测、冰下声传播试验和北极生物声散射层特性走航调查等作业。北极海洋环境噪声场调查主要获取短期的冰下噪声特征，并在沉积物捕获器潜标上加载声学信号测量单元，开展海洋环境噪声的定点长期观测。北极冰下声传播试验在冰站作业期间实施，以冰站（或黄河艇）和“雪龙”船为调查平台，开展定点的冰下声传播试验，研究不同距离的两点间的冰下声传播损失大小和短时起伏。北极海洋生物声散射层特征调查将基于船载 ADCP 的走航观测数据，进行声学信号处理和信息提取，开展北极调查海域的生物声散射层深度变化调查和特征研究。

1.3 考察海区、站位与完成工作量

1.3.1 考察海区

本次考察业务化调查主要在北冰洋太平洋扇区、中央区和大西洋扇区的 6 个作业区域开展，除各类走航观测与采样外，重点断面与定点考察作业主要在白令海、楚科奇海与加拿大海盆、北冰洋中央作业区（中央航道沿线）、北欧海、拉布拉多海、巴芬湾等海域开展（图 1-1）。

1.3.2 调查站位设置

根据本次考察的航线规划和重点作业海域区划，在白令海设置了 B 和 BS 两条、共计 11 个调查站点的作业断面，在楚科奇海和加拿大海盆区设置了 P、R 和 CC 三条、共计 26 个调查站点的作业断面，在北冰洋中央区沿中央航道区设置了包括 8 个站点的 N 断面，在北欧海设置了 BB 和

AT 两条、共计 14 个调查站点的作业断面, 在拉布拉多海设置了一个综合考察站点, 各作业断面和调查观测站点分布见图 1-2。

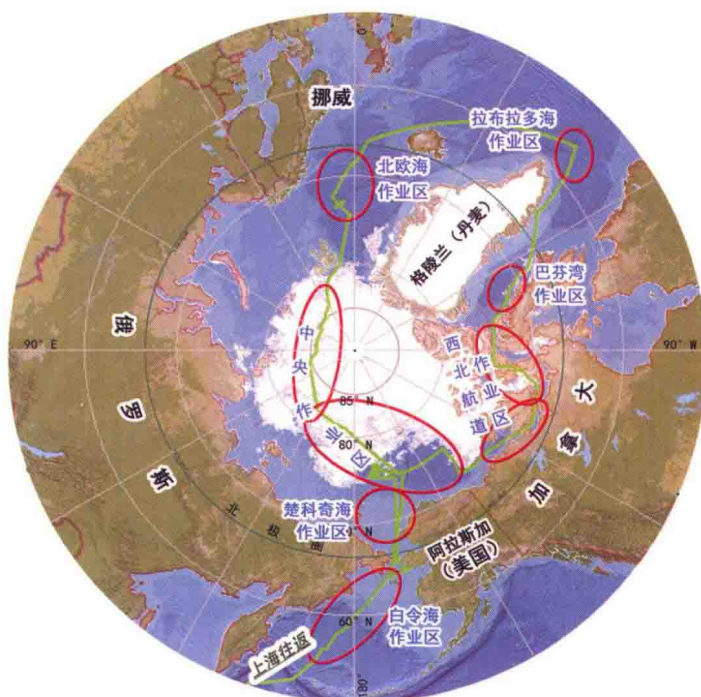


图 1-1 中国第八次北极科学考察业务化调查主要考察海域

Fig.1-1 Main investigation areas of the 8th CHINARE cruise

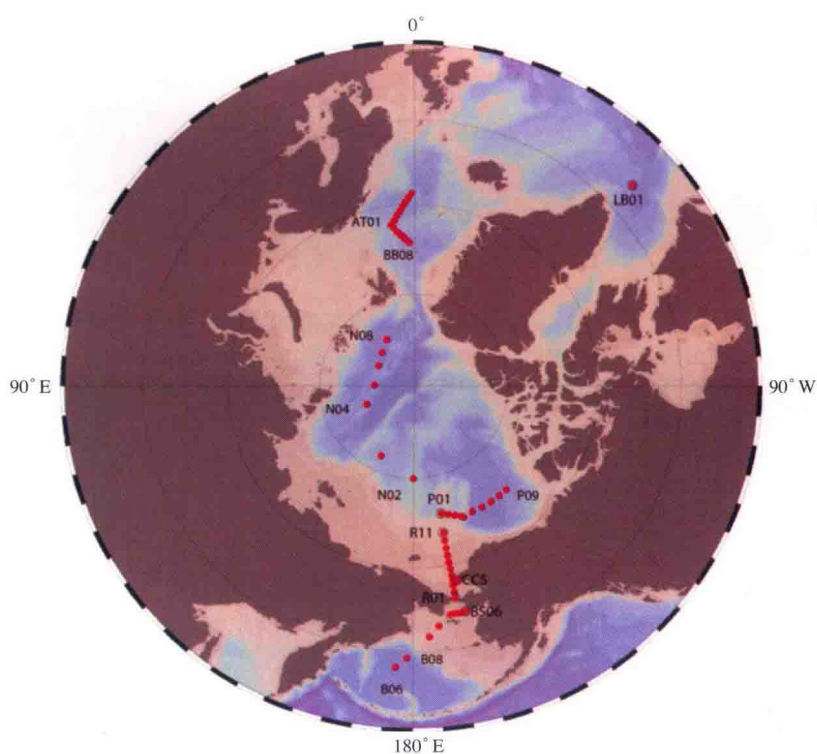


图 1-2 中国第八次北极科学考察断面与定点考察站位分布

Fig.1-2 Investigation transects and stations of the 8th CHINARE cruise