

国际海底区域环境调查技术规范

第 1 部分 总则

（征求意见稿）

编制说明

自然资源部第二海洋研究所

中国大洋协会办公室

2020 年 11 月 20 日

国际海底区域环境调查技术规范 第1部分 总则（征求意见稿）

编制说明

一、制定标准的背景，目的和意义

国际海底区域面积巨大，约占地球表面积的 49%。同时，国际海底拥有极为丰富的矿产资源。目前被认为具有商业开采前景的主要有多金属结核、多金属硫化物和富钴结壳，近年来海底稀土资源也引起了人们的关注。据估计，多金属结核预估资源量可达 700 亿吨，富钴铁锰结壳约为 210 亿吨，被誉为“工业的维生素”的稀土含量是陆地的 800 倍。因此，国际海域战略资源具有重要的开采价值，但同时也面临着环保方面的压力与挑战。这一区域正在被快速瓜分，目前国际海底管理局同世界 21 个承包者签订了 30 份勘探合同（18 份多金属结核合同、7 份多金属硫化物合同、5 份富钴结壳合同）。其中我国拥有 5 份合同，分别是 3 份多金属结核合同、1 份多金属硫化物合同、1 份富钴结壳合同。

根据《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》，在国际海底区域开展勘探工作计划时必须包含环境研究与评估，承包者有收集环境基线数据、留出影响参照区和保全留参照区、开展勘探和开采环境影响评估、提交年度报告和环境数据资料等履行勘探合同的义务。依托大洋专项支持，我国在各个勘探合同区及邻近海域持续开展了环境基线及自然变化调查，获得了一系列合同区物理海洋、化学、生物和地质的基础环境数据。

为规范大洋环境调查，早在 1997 年和 1998 年中国大洋协会办公室分别颁布了《大洋环境基线调查技术规程》外业试行稿和内业试行稿，对保证我国大洋环境调查质量起到了积极的作用。但由于我国当时制订《大洋环境基线调查技术规程》时，国际海底管理局相关的环境指南尚未颁布，该规程的内容基本上参照了 1991 和 1992 版的国家海洋调查规范，没有体现出深海大洋环境的特殊性，例如寡营养，生物个体普遍偏小、丰度（或浓度）低等特点，并且当时的规程主要是针对多金属结核区的环境调查。

1999 年国际海底管理局颁布了《深海多金属结核勘探环境指南》，2001 年颁布了《环境数据和资料标准化指南》，2013 年又颁布了《关于指导承包者评估勘探“区域”内海底矿产资源可能对环境产生影响的建议草案》，将环境基线细化

为 7 个，包括物理海洋学基线，地质基线，化学海洋学基线，沉积基线，生物群落基线，生物扰动以及沉积作用基线。2019 年国际海底管理局对该环境建议草案又做了修订，新修订内容中环境调查的项目和参数明显增加，同时随着调查技术的发展，技术要求也越来越高，原有规程已不能适应当前国际海域环境调查的需要，急需制定新的标准来规范国际海底区域环境调查。

与此同时，《中华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》（以下简称《深海法》）也在加快制定的进程。2016 年 2 月 26 日，《深海法》经第十二届全国人大常委会第十九次会议审议通过，并已于 2016 年 5 月 1 日正式实施，它为我国公民、法人或者其他组织从事深海海底区域资源勘探、开发活动提供了行为准则，包含了环境基线调查、环境影响评估、环境监测、应急计划、监督检查和报告制度等条款定。《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中“蛟龙探海”工程任务提出深海环境监测保护计划，对环境调查提出了更高的标准和要求。为了全面贯彻《深海法》，切实履行承包者的环境义务，并遵守国际海底管理局的有关规章和指南要求，也急需制订《国际海底区域环境调查技术规范》，使我国大洋环境调查技术与方法与国际接轨，为忠实履行国际义务提供技术保障。

二、工作简况(主要工作过程、标准主要起草人及其所做的工作等)

2.1 任务来源、计划项目编号，标准负责起草和参加起草的单位

1996 年开始，中国大洋协会办公室提出了由我国科学家倡导的以生物生态为主的环境基线及其自然变化研究（NaVaBa）计划。在计划执行之初就委托自然资源部第二海洋研究所起草了《大洋环境基线调查技术规程》外业试行稿和内业试行稿（项目编号 DY95-06-01），并分别于 1997 年和 1998 年颁布了外业试行稿和内业试行稿，在大洋航次中试用，对保证我国大洋环境调查质量起到了重要作用。“十二五”期间在国际海底区域资源环境调查专项资助下，自然资源部第二海洋研究所和国家海洋预报中心承担了《国际海底区域环境调查技术规范》（课题合同编号 DYXM-125-24-2，于 2013 年形成《国际海底区域环境调查技术规范》（草案），共包括《总则》及地质、水文气象、海洋化学和海洋生物等 5 个规程。

2015 年自然资源部第二海洋研究所受广州海洋地质调查局的委托，编制了中、英文版的《大洋环境调查技术》培训材料，供富钴结壳合同区调查（大洋 41B

航次)培训第三世界国家学员使用,并在中国五矿集团公司多金属结核合同区调查(大洋 54 航次)培训第三世界国家学员中再次使用。

2016 年国家海洋局征集海洋标准立项,自然资源部第二海洋研究所对《国际海底区域环境调查技术规程 第 1 部分:总则进行推荐性国家标准立项申报。

2017 年 6 月国家科技部立项支持的国家重点研发计划《海洋资源能源调查评估及海洋生态环境保护技术标准研究》(编号 2017YFF0206900),本标准是该计划的标准研究内容之一。标准负责起草的单位为自然资源部第二海洋研究所。

2018 年 5 月 23 日国家标准化管理委员会对国家重点研发计划《海洋资源能源调查评估及海洋生态环境保护技术标准研究》拟立的国家标准进行立项评估,于 2018 年 12 月批准本标准立项。

2.2 现有工作基础

自然资源部第二海洋研究所是我国近海海洋综合调查与评价项目、大洋环境项目的主要承担单位,是全国海洋标准化委员会海洋调查技术与方法分技术委员会(SAC/TC283/SC4)和国际标准化组织(ISO/TC8/SC13)的秘书处承担单位,拥有一批精通海洋技术又熟悉标准化工作的专业人员,主持了《海洋调查规范》、《海底电缆管道路由勘察规范》等多项国家标准的制(修)订,负责编写了全球变化专项《海洋生物调查技术规程,确保了全球变化项目海洋生物调查工作顺利完成;承担完成“中国开辟区生物生态基线研究”、“中国开辟区化学基线研究”、“现有深海采矿环境影响实验方法和结果的综合评价”、“多金属结核合同区和邻近海域环境基线及其自然变化机理研究”、“北太平洋环流区环境基线年际变化及其内在机制研究”、“太平洋靶区多金属结核远景区环境基线初步评估”、“西太平洋海山区生态系统监测与保护”、“多金属结核采矿系统南海 1000m 海试-环境基线与环境影响评价体系研究”、“西南印度洋多金属硫化物资源合同区生物学基线研究”等课题或项目的研究,、此外,还承担了“履行富钴结壳勘探合同的培训教材-环境调查部分(中、英文版)的编制”以及上述提及的“大洋环境基线调查技术规程”编写工作。上述工作为承担该标准的制定提供了良好工作基础。

本单位还建有检测中心、海洋标准物质中心、分析测试基地等技术服务机构和技术支撑体系,为本课题的实施提供了良好的平台,保证标准编制的顺利实施。

中国大洋矿产资源研究开发协会于 1990 年 4 月 9 日经国务院批准成立，是管理我国在国际海底区域资源勘探开发及相关活动的主管单位，对接国际海底管理局，是统筹国内各领域、各专业优势力量开展国际海域工作，在维护我国国际海域权益、开发国际海底资源、发展深海高新技术、参与国际海域事务等方面取得了积极进展。

第一起草人王春生研究员 30 多年来一直从事深海环境和生物生态调查与研究工作，曾任大洋协会“九五”环境项目责任科学家助理，“十五”、“十二五”环境项目责任科学家和“十三五”西太平洋海山生态系统监测与评估项目首席科学家。12 次参加中国大洋科学考察，8 次担任航次首席科学家。主持 863 课题 2 项，973 课题 1 项、海洋行业公益专项、国家海底区域专项、908 专项、全球变化与海气相互作用专项等 20 多项。在国际海底区域环境调查与研究方面具有丰富的经验和工作积累，主编全球变化专项海洋生物生态调查技术规程 1 部，十二五期间主持起草了《国际海底区域环境调查技术规程》（草案）。

第二起草人宋成兵博士是中国大洋矿产资源研究开发协会办公室资源环境处处长，是我国国际海底区域资源环境调查项目的主管，非常熟悉国际海底管理局的相关环境规章和要求以及海上调查航次的组织、设计、实施与质量管理。

2.3 主要工作过程

自然资源部第二海洋研究所于 2017 年 1 月成立了“国际海底区域环境调查技术规范”国家标准编写组（以下简称“编写组”），启动了本国家标准（以下简称“本标准”）的编制工作。

2017 年 1 月~2017 年 3 月，编写组查阅了大量国内外近年来有关国际海底区域环境调查的文献资料，包括专著、公开发表的论文、国际性科研报告和国际海底管理局有关勘探规章和环境指南等，对收集到的文献、资料进行了整理、分析和归纳。在此基础上，编写组结合《大洋环境基线调查技术规程》等已有相关工作确定了本标准的总体编写思路和框架。

2017 年 4 月~2017 年 8 月，参照其他相关标准，在现有工作基础上，按照《标准化工作导则》等相关要求起草标准，形成工作组讨论稿初稿。

2017 年 9 月~2018 年 4 月，编写组对技术路线进行了优化和论证等工作，编制完成了本标准初稿，同时在大洋 47、48、54 航次航前培训中使用，并在大

洋 47、48 和 54 航次中试行。

2019 年 5 月~2019 年 6 月，编写组根据试行情况进一步对草案稿进行了针对性修订。

2019 年 7 月-2020 年 6 月，编写组对国际海底管理局 2019 年新修订《指导承包者评估勘探“区域”内海底矿产资源可能对环境产生影响的建议》（ISBA/25/LTC/6）重新做了梳理，同时与国际上相关专家进行了讨论，形成了国际海底区域环境调查技术规程-第 1 部分 总则（征求意见稿）。

2020 年 7 月-2020 年 10 月，编写组在大洋 59 航次和大洋 61 航次航前培训中使用本草案，并在航次中试行。

2.4 主要起草人及分工

本标准主要起草人共 10 名，他们分别是王春生、宋成兵、林施泉、章伟艳、倪建宇、高岩、张东声、孙栋、周鹏和许东锋。王春生和宋成兵负责牵头本标准编写的组织实施工作，提出主体框架，负责前言、引言、范围、规范性引用文件、定义术语、国际海底区域环境调查计划编写、站位布设原则等内容的编写；林施泉负责海洋生物相关内容、调查仪器设备和海上作业等内容的编写；章伟艳负责海洋地质、资料处理和报告编写等相关内容的编写；倪建宇负责海洋化学、调查质量控制和样品分析测试等相关内容的编写；张东声、孙栋和周鹏负责资料收集整理、调查资料与成果归档及 6 个附件的编写；许东锋负责物理海洋与气象相关内容编写。上述 8 位起草人具有多年从事大洋环境调查与研究的经历，对深海环境有较为系统的认识，而且积累了较丰富的资料、样品分格及室内外工作经验，为本规范起草奠定了坚实的基础。

三、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

3.1 标准编制原则

本标准编写过程中遵循以下原则：

(1) 符合性：本标准符合国家有关法律、法规和国际海底管理局勘探规章和环境指南。

(2) 适用性：本标准是在我国近 30 年大洋航次调查基础上编写的，所采用的技术和方法都是成熟可靠的，同时也基本满足国际海底管理局勘探规章和环境指南的相关要求。既保证本标准适用于我国大洋航次环境调查工作，又能与国际

海底管理局指南接轨。

(3) 目的性：指导我国承包者在国际海底区域开展环境调查与监测活动，履行勘探合同所规定的环境义务。

(4) 协调性：本标准与相关国家标准和国际海底管理局环境指南协调一致。

(5) 先进性：本标准编制期间，在确保适应性的基础上，紧跟国际海底管理局 2019 年的最新环境指南和相关领域的最新进展，保证标准方法的先进性。

(6) 规范性：按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》、《海洋标准化管理办法》的要求和规定，编写《国际海底区域环境调查技术规范》（征求意见稿）。

3.2 标准主要内容的确定依据

《国际海底区域环境调查技术规范 第 1 部分 总则》（征求意见稿）共 13 章，6 个附录。主要内容包括使用范围、规范性应用文件、术语和定义、国际海底区域环境调查的基本要素及要求、国际海底区域环境影响评估的基本要素及要求、调查船和主要设备仪器、国际海底区域环境调查质量控制、国际海底区域环境调查计划的编写、海上作业、室内样品分析测试、资料处理、报告编写和调查资料与成果归档等。

本标准在编制之初，讨论并明确了在国际海底区域需要开展的环境调查基本内容。按照国际海底管理局 2019 年发布的《指导承包者评估“区域”内海洋矿物勘探活动可能对环境造成的影响的建议》（ISBA/25/LTC/6），在国际海底区域开展的环境调查需包括 8 大类型环境基线，本标准按照专业特征将 8 大类归类成 4 部分，包括物理海洋和气象调查、海洋化学调查、海洋地质调查和海洋生物调查。其中国际海底管理局提出的物理海洋学基线调查可以直接依照我国现有的国家标准“GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测和 GB/T 12763.3-2007 海洋调查规范 第 3 部分：海洋气象观测”。海洋化学调查包括海底管理局八大类环境基线调查中的化学海洋学、沉积作用中涉及化学调查部分的内容。海洋地质调查包括了海底管理局环境基线调查中的地质学、沉积物特性、生物扰动作用和沉积作用（物质通量）等调查部分的内容。海洋生物调查主要包括生物群落基线调查内容。上述内容涵盖了国际海底管理局提出的基线调查项目，可以指导国际海底区域的环境基线调查。同时，参照国际海底管理局的要求，本标准也进一步明确了国际海底区域探矿活动需要进行事前环境影响评估的活动

类型，基本内容和要求。

此外，本标准还进一步规范了开展国际海底区域环境调查的工作程序，包括调查计划编写，海上作业，室内样品分析测试，资料处理，相应报告编写以及调查资料与成果归档等内容，在确定上述内容中，主要是结合了中国大洋事务管理局多年来组织开展的大洋调查相关规定以及编制组的工作经验，并重点参考了以下文件：

[1] 《大洋环境基线调查技术规程》外业试行稿和内业试行稿

[2] GB/T 15918-2010 海洋学综合术语

[3] GB/T 12763-2007 海洋调查规范

[4] ISBA/25/LTC/6 指导承包者评估“区域”内海洋矿物勘探活动可能对环境造成的影响的建议

[5] 《大洋航次现场管理规定（试行）》

四、预期的经济效益

本标准通过规定国际海底区域环境调查的基本内容和要求、工作程序等相关事项，建立国际海底区域环境调查指导标准。通过本标准的实施，可以规范国际海底区域环境调查，使得不同航次、不同调查船、不同组织实施单位、不同调查研究人员开展的环境调查内容和测试分析方法相对规范统一、内容齐全完整，有效推进国际海底区域环境调查工作的规范化、标准化和制度化，提高调查的科学性、合理性；保证所采集的样品和数据资料的有效性。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

基于前期调研资料，在国内外尚未发现同类标准。本标准是在已发布试行多年的《大洋环境基线调查技术规程》外业试行稿和内业试行稿等文件的基础上，根据国际海底区域环境调查的发展情况制定而成，涵盖了物理海洋、海洋化学、海洋地质和海洋生物等学科调查，内容更加严谨，易于操作，具有良好的应用性和指导性。

六、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

2016年2月26日经第十二届全国人大常委会第十九次会议审议通过的《中

华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》包含了环境基线调查、环境影响评估、环境监测、应急计划、监督检查和报告制度等一般性条款。而本规范则对国际海底区域环境调查的基本要素、海上调查作业、室内样品分析、资料处理、报告编写、资料归档和提交国际海底管理局数据格式等进行具体的规定。本标准与现行的法律、法规和标准无相悖之处。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

推荐性国家标准。

九、贯彻该标准的要求和措施建议

本标准作为推荐性国家标准在通过审查发布后，须加强标准的宣传、培训工作，建议在各个大洋航次航前培训时加入对该标准的宣贯，引导使用者对标准的规范使用。

十、废止现行有关标准的建议

本标准为新制定的标准，不属于修订标准，故无建议。

十一、其他应予说明的事项

无。