



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—××××

国际海底区域环境调查技术规程
第 1 部分：总则

Specifications for International Seabed Area environmental survey—Part 1:

General provisions

（征求意见稿）

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前 言 I

引 言 II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义 2+

4 国际海底区域环境调查基线的基本要素及要求..... 3

 4.1 物理海洋和气象 3

 4.2 海洋化学..... 4

 4.3 海洋生物..... 5

 4.4 海洋地质(沉积物物理力学性质测试)..... 7

5 国际海底区域环境影响评估的基本要素及要求..... 7

 5.1 需进行环境影响评估的活动..... 7

 5.2 要求 8

6 调查船和主要仪器设备 8

 6.1 调查船..... 8

 6.2 实验室..... 9

 6.3 主要仪器设备 9

7 国际海底区域环境调查质量控制 10

 7.1 航前质量管理 10

 7.2 调查期间质量控制措施 11

8 国际海底区域环境调查计划的编写 11

 8.1 编制单位..... 11

 8.2 编制原则..... 11

 8.3 实施方案编写要求与格式 11

 8.4 实施方案报批 11

 8.5 实施方案调整 11

9 海上作业 12

 9.1 站位布设原则 12

 9.2 观测采样..... 12

 9.3 原始记录..... 13

 9.4 样品申请、登记、分配与预处理..... 13

 9.6 样品编号..... 14+5

 9.7 样品包装、存储及运输 15

10 室内样品分析测试	15
10.1 实验室资质	15
10.2 样品的预处理和分析测试鉴定	15
10.3 分析测试鉴定的质量检查	15
10.4 分析测试鉴定结果的发出	15
10.5 剩余样品的处置	15
11 资料处理	15
11.1 资料汇总	15
11.2 数据处理	15
11.3 建立文档和图件绘制	16
12 报告编写	16
12.1 现场报告编写	16
12.2 航次报告编写	16
12.3 提交国际海底管理局的年度报告编写	17
13 调查资料与成果归档	17
13.1 归档资料的主要内容	17
13.2 归档要求	17
附录 A	19
附录 B	20
附录 C	21
附录 D	22
附录 E	23
附录 F	25
附录 G	28
附录 H	30

前 言

本调查规程根据国际海底管理局环境调查指南和环境数据标准化指南等相关要求，按专业进行归类，分成四个部分，其中物理海洋和气象部分与 GB/T 12763.2 《海洋调查规程 第 2 部分：海洋水文观测》、GB/T 12763.3 《海洋调查规程 第 3 部分：海洋气象观测》比较相近，该部分未列入：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：海洋化学调查；
- 第 3 部分：海洋生物调查；
- 第 4 部分：海洋地质（沉积物物理力学性质测试）调查。

本部分为 GB/T ××××—××××的第 1 部分，规定了第 2～第 4 部分的共性要求，因此本部分应与其他部分结合使用。

本部分按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和起草规则》的规定起草。

本部分由中国大洋矿产资源研究开发协会提出。

本部分由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本部分起草单位：自然资源部第二海洋研究所、中国大洋矿产资源研究开发协会。

本部分主要起草人：王春生、宋成兵、林施泉、章伟艳、倪建宇、张东声、孙栋、周鹏、许东锋。

引 言

从 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。在计划执行之初的 1997 年和 1998 年，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重要作用。但由于我国制订《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，该规程基本上参照 1991 和 1992 版的《国家海洋调查规程》，没有体现深海大洋环境的特点。

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》，2019 年对该环境草案又做了修订。这些指南为不同研究者之间的数据交流以及分析流程的质量控制和管理提供技术保障。近年来，对国际海域环境调查要求日益提高，国际海底管理局将国际海底资源环境调查细化为物理海洋学、海洋地质学、化学海洋学、生物群落、沉积物生物扰动与混合、沉积通量、沉积物群落耗氧量和食物网结构等八大类环境调查的项目，环境调查的项目和调查参数明显增加，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。

2016 年 5 月 1 日正式实施的《中华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》也为我国公民、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，它包含了环境基线调查、环境影响评估和报告制度等条款。为了全面贯彻《中华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》，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，我们起草了《国际海底区域环境调查技术规程》，目的是促进我国在国际海底区域的环境调查技术、方法与国际标准接轨，为承包者履行环境义务提供技术保障。

本调查规程根据海底管理局的八大类环境调查项目要求，按专业进行归类，分成四个部分，即第 1 部分：总则；第 2 部分：海洋化学调查；第 3 部分：海洋生物调查；第 4 部分：海洋地质（沉积物物理力学性质测试）调查（含沉积通量和生物扰动）。而物理海洋学调查因调查技术与方法同近海相似，故直接引用“海洋调查规范，第 2 部分：海洋水文观测（GB/T 12763.2—2007）和第 3 部分：海洋气象观测（GB/T 12763.3—2007）”。本规程涵盖了国际海底管理局提出的八大类环境调查项目要求，可以为国际海底区域资源环境调查提供技术指导。

国际海底区域环境调查技术规程

第 1 部分：总则

1 范围

本部分规定了在国际海底区域开展海洋环境调查的基本要素、环境影响评估的基本要素及要求、调查船与仪器设备配置、质量控制、调查计划编制、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的基本要求。

本部分适用于国际海底区域环境调查的组织管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12763.1 《海洋调查规范 第 1 部分：总则》

GB/T 12763.2 《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》

GB/T 12763.3 《海洋调查规范 第 3 部分：海洋气象观测》

GB/T 12763.4 《海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查》

GB/T 12763.5 《海洋调查规范 第 5 部分：海洋声、光要素调查》

GB/T 12763.6 《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》

GB/T 12763.7 《海洋调查规范 第 7 部分：海洋调查资料交换》

GB/T 12763.8 《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质与地球物理调查》

GB/T 15527 《船用全球定位系统（GPS）接收机通用技术条件》

GB/T 17424 《差分全球定位系统（DGPS）技术要求》

ISA/99/02 深海多金属结核勘探环境指南（Deep-Seabed Polymetallic nodule Exploration: Development of Environmental Guidelines）

ISA/02/02 环境数据和资料标准化指南（Standardization of Environmental Data and Information – Development Of Guidelines）

ISBA/25/LTC/6/Rev.1 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（Recommendations for the Guidance of Contractors for The Assessment of The Possible Environmental Impacts Arising From Exploration for Marine Minerals in the Area）

ISBA/21/LTC/15 就年度报告内容、格式结构向承包者提供的指导建议（Recommendations for the guidance of contractors on the content, format and structure of annual reports）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国际海底区域 international seabed area

国家管辖范围以外的海床、洋底及其底土。

注：以下简称“区域”，对“区域”内资源的一切权利属于全人类，由国际海底管理局代表全人类行使。

3.2

环境基线 environmental baseline

从勘探区域取得足够信息，记录未直接受人类活动影响的情况下环境要素的基础值及生物群落演替等自然过程，它反映了特定时空范围未直接受人类活动影响时自然环境的变异性。包括物理、化学、生物和地质等基线。

3.3

影响参照区 impact reference zones

用于评估“区域”内试采对海洋环境的影响的区域，它能反映“区域”环境特征（包括生物区系特征），影响参照区须在合同区内。

注：影响参照区选区原则：①应选择能代表矿区环境特征的区域，包括要求其底栖生物种类组成和群落结构与合同区其他区域具有相似性；②底质等环境要素与合同区其它区域具有相似性。

3.4

控制参照区 control reference zones 或 **保全参照区** preservation reference zones

原称“保全参照区”，控制参照区的目的是充当对照区，选定的区域应与试采区有可比性。就控制参照区而言，位置要仔细挑选，面积要足够大，以免受到试采工作的影响，包括海底扰动和排放羽流的影响。就试采而言，如有可能，控制参照区应位于承包区内。

注：控制参照区原则：①位置应在采矿试验区外；②面积要足够大，以不受局部环境情况的自然变化影响；③生物种类组成要与采矿试验区既有可比性又要有特殊性；④在采矿羽流上游，不受羽流影响的区域之外。

3.5

环境影响评估 environmental impact assessment

指在国际海底区域资源勘探、采矿部件或采矿系统试验和深海矿产资源开采活动期间，对深海海底和水层环境及生物群落造成的潜在环境影响进行的评估。

3.6

载人潜水器 (HOV) human-occupied vehicles

载人潜水器是一种自由自航式潜水器，自带能源。可以携带海洋科学家进入海洋深处，在海底现场直接观察，机动性好，还可操作机械手有针对性地采集样品，但水下作业时间有限。

3.7

遥控潜水器 (ROV) remote operated vehicles

是指采用脐带缆在水面来遥控的无人潜水器。脐带缆能传输信号和输送动力，由于动力充足，可以支撑复杂的探测设备和较大的作业机械用电，也可提高水下的作业时间，信息的传递和数据交换方便快捷，但在水下的作业半径较小，不适合大面积的搜索等活动。

3.8

自主式潜水器 (AUV) autonomous underwater vehicles

是指无人无缆，自带能源的潜水器。采用预编程的方式，事先确定水下的航行路径，非常适合于大范围搜索等任务。与载人潜水器相比较，它具有安全（无人）、结构简单、重量轻、尺寸小、造价低等优点。而与遥控潜水器相比，它具有长航时、活动范围大、不怕电缆纠缠、水面支持系统更为简单、占用甲板面积小、运行和维护费低等优点。但没有机械手，不能进行采样等作业。

3.9

近底层 (NBL) near bottom layer

指紧靠海底边界层上面的水层，一般离底最多 50m。

3.10

羽状流 plume

含有大量沉积物颗粒的海水的弥漫。海底扰动羽流为一水流，含有采矿器扰动海底所造成的海底沉积物、矿物碎屑和海底生物碎屑等悬浮颗粒，在接近海底的层带扩散。

4 国际海底区域环境调查基线的基本要素及要求**4.1 物理海洋和气象****4.1.1 基本要素**

4.1.1.1 物理海洋基线：包括海洋表层、水柱和海底边界层之上的海水温度、盐度、浊度、光穿透率、颗粒物浓度和沉降速度、海流流速、海流流向、湍流强度、光学和声学特性等；

4.1.1.2 气象与海浪：包括云、海面风速、风向、海面空气温度和湿度、气压、降水量、海面天气现象、波高等的观测。

4.1.2 要求

4.1.2.1 按照《海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测》(GB/T 12763.2)、《海洋调查规范 第3部分：海洋气象观测》(GB/T 12763.3)和《海洋调查规范 第5部分：海洋声、光要素调查》(GB/T 12763.5)的相关规定执行；

4.1.2.2 利用电导率-温度-深度探测器（CTD）系统测量水柱的物理海洋学结构。需要分析表层水体结构的时间变化。应获取从海面到海底的电导率-温度-深度剖面图和断面图，以确定整个水柱的分层特征；

4.1.2.3 通过锚系设备的数据和补充性声学多普勒海流剖面设备推导出海流和温度场结构，潜标应尽可能接近海底，其中海流计布放离底高度为 10m、50m、100m 和 200m。在水平梯度大的区域，应缩短水平采样间距，以提高梯度分辨率。

4.2 海洋化学

4.2.1 基本要素

海洋化学调查要素应包括表格 4.1 所列指标。

表 4.1 国际海底区域海洋化学调查主要要素

	一级指标	二级指标	方法
海水化学	营养盐	硝酸盐，亚硝酸盐，磷酸盐，铵盐，硅酸盐浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	氧气	溶解氧浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	碳酸盐体系	总碱度，pH，溶解无机碳	第 2 部分：海洋化学调查
	颗粒有机物	TOC，TON，脂肪酸，氨基酸浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	溶解有机物	溶解有机物浓度及组成	第 2 部分：海洋化学调查
	同位素	^{228}Ra ， ^{226}Ra	第 2 部分：海洋化学调查
生物地球化学（沉积物和间隙水）	同位素	^{210}Pb ， ^{226}Ra ， ^{234}Th ， ^{230}Th ， ^{231}Pa ， $^{87/86}\text{Sr}$ ， $\delta^7\text{Li}$	第 4 部分：海洋地质调查
	氧气	沉积物间隙水溶解氧，近底海水溶解氧浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	甲烷（热液硫化物区）	甲烷浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	孔隙水营养盐	硝酸盐，亚硝酸盐，磷酸盐，铵盐，硅酸盐浓度	第 2 部分：海洋化学调查
	沉积物有机碳	沉积物叶绿素 <i>a</i> 浓度，有机碳	第 3 部分：海洋生物调查 第 2 部分：海洋化学调查
	金属	锰，铁，铅，铬，镉，铜，镉，镍，锌，砷，汞	第 2 部分：海洋化学调查
	碳酸盐体系	总碱度，pH，溶解无机碳	第 2 部分：海洋化学调查
	氧化-还原电位	氧化还原电位	第 2 部分：海洋化学调查
	硫化物（热液硫化物区）	孔隙水硫酸盐浓度，固态硫化物	第 2 部分：海洋化学调查
生物	重金属含量	汞，砷，铜，铅，镉，锌，铬	第 2 部分：海洋化学调查

4.2.2 要求

4.2.2.1 开展海水水柱化学调查，还应包括上覆水层的化学海洋学调查，尤其是可能在采矿过程中释放出的金属和其他元素的资料；

- 4.2.2.2 需测定采矿试验时释放出的重金属和微量元素浓度；
- 4.2.2.3 需测定采矿试验中资源加工后的排放羽流可能会释放出的重金属和微量元素元素的浓度和其他有害化学物质。

4.3 海洋生物

4.3.1 基本要素

海洋生物调查旨在收集“自然”群落数据，包括“自然空间和时间变异性”，以评价各种活动对底栖生物和浮游生物的影响。调查要素应包括表 4.2 所列三大方面。

表 4.2 国际海底区域海洋生物调查主要要素

	一级指标	二级指标	方法
水体生物	初级生产	初级生产力，叶绿素 a	第 3 部分：海洋生物调查
	浮游植物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	微生物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	浮游动物	生物量，丰度，多样性，垂直迁移	第 3 部分：海洋生物调查
	鱼类浮游生物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	游泳动物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	哺乳动物、鸟类、鲨鱼、海龟等大型动物	种类，数量	第 3 部分：海洋生物调查
底栖生物	巨型底栖动物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	大型底栖动物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	后口小型底栖动物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	有孔虫类上型底栖动物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	微型底栖生物	丰度，多样性	第 3 部分：海洋生物调查
	结核附着生物（结核区）	丰度，种类名录	第 3 部分：海洋生物调查
	微生物	丰度，多样性，代谢（耗氧）速率	第 3 部分：海洋生物调查
	底层鱼类和食腐动物	丰度，种类组成	第 3 部分：海洋生物调查
	物种连通性	关键物种的基因序列，种群连通性，源种群，群落恢复力	第 3 部分：海洋生物调查
生态系统功能	水层、底层耦合	输出通量	第 4 部分：海洋地质调查
	食物网结构	$\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 比值，生物营养级和食物源贡献率	第 3 部分：海洋生物调查

4.3.2 要求

4.3.2.1 一般要求

要求如下：

a) 巨型底栖动物：如果采用 HOV 和 ROV 进行采样，采样前应先拍摄海底原位照片或视频，样品回收后，在现场也应立即进行拍照和描述记录，然后采用不同的方法进行样品的保存，以满足形态学和分子生物学等分析需求；AUV 和深海照相/摄像系统离底工作高度尽量控制在离底 3m 高度；

b) 大型底栖动物：定量分析应采用开口面积不小于 0.5m×0.5m 的箱式取样品或电视箱式取样器来获取符合统计要求的大型动物样本，整个箱体的样品全部用于大型底栖生物分析；

c) 小型和微型底栖生物：应采用多管取样器或电视多管取样器采样。取样管长不小于 60cm，管径不小于 9.5cm；

d) 采集的固体矿物样品上如果有附着生物应在现场进行拍照、描述和保存，用于结核、结壳和硫化物生物分析。

4.3.2.2 多金属结核区

要求如下：

a) 为了评估大型底栖动物和巨型底栖动物的多样性，有必要时，可采用带摄像和照相及环境传感器系统的底栖撬网（EBS）采集定性样品；

b) 用于合同区、影响参照区、控制参照区和环境特受区大型、小型和微型底栖生物分析的沉积物样品，每站应采集平行样。

4.3.2.3 富钴结壳区

要求如下：

a) 应沿样带进行摄影或录像，确定生境类型、群落结构以及巨型动物与特定类型底质的联系。巨型底栖动物的丰度和多样性最初应至少以四条样带为依据。这些样带应包括海山基底的平坦海底、海山山坡及其山顶。应在可能进行试采的结壳区作进一步的样带调查；

b) 应按照生境类型采集生物群落样品，根据地形（如海山的山顶、山坡和山脚）、海流、水含氧量，也可以依据水深等来确定，每个亚生境类型应以适当的采样工具以获取在空间和时间上重复的生物本。

4.3.2.4 多金属硫化物区

要求如下：

a) 应纪录热液环境中液体排放的变化及相应动物的变化，酌情使用摄影记录、温度计量和其他测量标准；

b) 对于活性硫化物矿床，应分析温度—动物关系，例如，在每个亚生境内的 5 至 10 个不连续点测量温度并进行录像记录；

c) 应查明每个亚生境（活动及非活动喷口区域、非喷口生境）中优势类群的丰度、物种组成、分布范围和多样性；

d) 应在可能的情况下利用 ROV 或 HOV 进行采样，获得与多金属硫化物矿床有关的小型底栖动物和微生物群落结构，如有可能，应取得统计上可靠的多金属硫化物生物样本数量。

4.4 海洋地质（沉积物物理力学性质测试）

4.4.1 基本要素

调查和测试基本要素包括表 4.3 所列四大方面。

表 4.3 国际海底区域海洋地质调查（沉积物物理力学性质）主要要素

	一级指标	二级指标	方法
地质形貌	测深数据	地形分区，地貌类型	GB/T 12763.10-2007
沉积物物理特性	物质组成	粒度组成，矿物组成，沉积物组分	第 4 部分：海洋地质调查
	土工力学参数	含水率，天然密度，土粒比重，界限含水率，抗压强度，贯入强度，抗剪强度，无侧限抗压强度	第 4 部分：海洋地质调查
生物扰动	生物扰动速率	^{210}Pb ， ^{226}Ra ， ^{210}Po	第 4 部分：海洋地质调查
沉积作用	沉积通量	颗粒物总通量，总碳，总氮，有机碳，无机碳，	第 2 部分：海洋化学调查
		生物硅含量	第 4 部分：海洋地质调查

4.4.2 要求

要求如下：

- a) 海底地形、地貌的调查方法和资料处理方法可以直接引用 GB/T 12763.10-2007。调查区地形地貌图的比例尺应满足资源和生境的变异性识别的基本要求，调查比例尺不低于 1:100 万，针对试采区物质扩散可能对环境造成重大影响区域，应收集近底高分辨率和高质量的测深数据，调查比例尺不低于 1:10 万；
- b) 需确定沉积物的基本特性，通过对箱式样品、多管样品、柱状样的土工力学和物质构成分析获取的沉积物测量数据，并在不同沉积物类型区布设海底原位土工力学站位采集原位土工力学参数，以充分了解作为深水羽流潜在来源的表层沉积物的特性；
- c) 生物扰动测定用 ^{210}Pb 示踪法，在考虑沉积物的变异性情况下，通过对多管样品或柱状样上过剩 ^{210}Pb 活性的剖面进行评价。应在每个多管样品或柱状样至少 5 个深度（建议采样深度为 0-0.5cm、0.5-1.0cm、1.0-2.0cm、2.0-3.0cm、3.0-5.0cm、5.0-7.0cm、7.0-9.0cm）测定过剩 ^{210}Pb 活性。同时酌情收集按生物分类的沉积物混合数据；
- d) 沉降颗粒物通量由沉积物捕获器收集。沉积物捕获器放置至少 12 个月，在结核区可放置两个水层，其中一个放置在约 2000m 深度，分析中层水颗粒物的通量；另一个在离海底 500m 深处，分析到达深海层颗粒物通量。

5 国际海底区域环境影响评估的基本要素及要求

5.1 需进行环境影响评估的活动

要求如下：

- a) 在多金属结核区使用拖网或类似工具在超过 10000m² 的区域内进行采样；

- b) 利用采矿系统或沉积物扰动系统人为扰动海底的活动；
- c) 测试采矿系统和设备；
- d) 利用船载钻机进行钻探活动；
- e) 为测试陆上流程提取大样本。

5.2 要求

要求如下：

a) 对于需要进行环境影响评估的活动，承包者至少应在进行活动前一年向秘书长提交事环境影响评估报告及相关环境监测方案，采矿系统技术参数、试采计划、环境基线、影响参照区和控制参照区等数据资料；

b) 上述活动对环境影响主要发生的在海底，因此，重点对海底、海底边界层以及尾矿排放水层环境的影响评估。影响评估不仅要包括直接受到采矿活动影响的区域，还应根据所用技术包括对受近底层羽状流、尾矿排放羽流以及运输矿物至海洋表面时产生的物质所影响的更广泛地区；

c) 影响评估必须基于设计合理的监测计划，及时、准确地探测到影响，提供统计上可靠的数据。在进行特定活动前进行环境基线及自然变化调查，活动期间和活动后也应进行观测和测量。必须在活动区和可比参照区（这些地点将根据其环境特点和动物组成情况选定）监测环境数据；监测要素及数据采集参考本规程第 4 条；

d) 应划定影响参照区和控制参照区。影响参照区应能代表采矿区环境特征和生物区系。控制参照区要认真挑选，面积要够大，避免受到包括作业羽流和排放羽流在内的采矿活动的影响，有助于辨别出环境条件的自然变化。

6 调查船和主要仪器设备

6.1 调查船

要求如下：

- a) 应具有适应国际海底区域环境调查用的甲板和机械设备，各种绞车缆绳长度至少 8000m 以上；
- b) 应由满足现场调查作业和现场样品处理、测试、分析与资料整理所需的实验室；
- c) 应有调查所需的各种规格电源；
- d) 应有周密、可靠、有效的航海安全、消防和救生措施及设备；
- e) 续航力和自持力至少为 60 天；
- f) 应有准确可靠的测深、北斗或全球导航定位系统、通讯系统和气象仪；
- g) 应有动力定位系统；
- h) 噪声低，具有较好的防电磁干扰能力；
- i) 执行游泳动物调查的航次，调查船应具有鱼探仪，船尾适于拖网作业；
- j) 应有保藏生物和沉积物等样品的冷藏库和低温库。

6.2 实验室

要求如下：

- a) 实验室应安排在方便工作、安全操作的地方；
- b) 应配有满足调查要求的水、电、照明、排风、消防设施和相应实验、办公设备；
- c) 实验室内的温度、湿度、空间、采光等环境参数应符合仪器设备使用与人员安全卫生的规定；
- d) 外界或内部的污染以及机械、噪声、热、光及电磁等干扰水平应对测量结果无显著影响；
- e) 剧毒、贵重、易燃、易爆和放射性物品应以特定程序管理、特殊设施存放；
- f) 生物和化学实验室应配备纯水制备装置。

6.3 主要仪器设备

为了保证航次各项调查任务的完成并达到预期目标，在调查设备准备时宜使用成熟技术，并尽量为我国大洋调查技术发展提供平台，对新调查设备和非成熟技术需要安排海试。主要环境调查设备如表 6.1 所示。

表 6.1 国际海区区域环境调查主要仪器设备表

类别	序号	设备名称
导航定位设备	1	北斗或全球导航定位系统
	2	超短基线
	3	调查用罗经系统
	4	船舶动力定位
地球物理设备	5	多波束系统
水下拖体	6	海底光学深拖
取样/观测设备	7	（电视）多管取样器
	8	（电视）箱式取样器
	9	浮游生物垂直拖网
	10	浮游生物分层拖网
	11	底栖生物拖网/ EBS
	12	ROV
	13	HOV
	14	AUV
	15	水下滑翔机
	16	大型生物诱捕与观测系统（Lander）
	17	大体积过滤器
	18	鱼探仪
	19	电视抓斗
	20	土工力学原位测试系统
物理海洋设备	21	船载 ADCP
	22	CTD+LADCP+采水器

类别	序号	设备名称
	23	海流计+ADCP+沉积物捕获器锚系观测设备
现场实验室培养、分析设备	24	超纯水仪器
	25	初级生产力培养系统
	26	海水过滤系统
	27	pH 计
	28	溶解氧测定仪
	29	可见光分光光度计
	30	唐纳荧光仪
	31	体视显微镜
	32	PCR 仪
	33	(冷冻) 离心机
	34	常用冰箱、冰柜、低温冰箱
	35	流式细胞仪
	36	微生物无菌操作设备
甲板设备	37	A 型架
	38	折臂吊
	39	光缆及绞车系统
	40	同轴缆及绞车系统
	41	地质缆及绞车系统
	42	CTD 缆及绞车系统

7 国际海底区域环境调查质量控制

7.1 航前质量管理

7.1.1 调查与现场分析设备

航次现场使用的调查和分析测试设备，应在航次实施前按要求进行检定/校准/比对/自校，确认设备状态正常，航前检查时应提交附录 B 信息。

7.1.2 标准物质

航次调查现场分析所用的标准物质必须是国家颁布的标准物质，并在有效期内使用，航前检查时应提交附录 C 信息。

7.1.3 参航人员

要求如下：

a) 参航调查人员须接受航前岗位培训，取得相应岗位上岗资格；必要时，调查人员尤其是首次出海人员在航前还需接受针对航次任务实施要求的强化培训，以满足现场调查相应岗位的要求；

b) 航次质量管理员需具有质量管理经验，熟悉相关专业调查技术规程、规程和规定，具备海上工作经验，由航次组织实施单位推荐，航次/段首席科学家批准。航前检查时应提交附录 D 信息。

7.1.4 调查设备使用、保养和维护

航次调查与分析测量设备的使用者应遵循相关制度对设备进行保养和维护。

7.2 调查期间质量控制措施

要求如下：

a) 建立由航次首席和质量管理员为主，首席助理、专业组长、作业组长等参加的质量管理小组和航次质量工作会议制度，全面负责航次质量管理工作的协调和检查；

b) 质量管理员负责航次调查资料、样品、数据等的质量监督、检查和评估工作；定期向首席和质量工作会议汇报有关质量方面的工作情况，并形成质量记录，由首席科学家或首席委托的代表签字。航次结束时，质量管理员必须对原始资料、样品及现场分析数据进行全面质量检查。

7.3 实验室分析的质量控制措施

详见本规程 10.1—10.5。

8 国际海底区域环境调查计划的编写

8.1 编制单位

项目委托应以合同委托方式或下达任务方式确定项目承担单位，项目承担单位（航次组织实施单位）应是独立法人或由其授权的，并具有相应资质的海洋技术机构。航次组织实施单位应根据委托方的委托书或任务书，组织相关单位开展航次设计和航次实施方案编制。

8.2 编制原则

要求如下：

- a) 在充分研究和分析历史航次调查数据、国际公开数据和文献资料的基础上，开展编制；
- b) 统筹协调各项调查任务，兼顾走航调查，提高航次综合效益。

8.3 实施方案编写要求与格式

航次实施方案包括技术部分和预算部分。正文应遵照航次实施方案提纲（详见附录E）编写。

8.4 实施方案报批

由项目组织实施单位按规定的时间将调查计划报项目委托单位。项目委托单位组织专家评审，再经行政主管部门批复后方可实施。

8.5 实施方案调整

要求如下：

a) 批复后的实施方案应严格执行，如受到客观条件或不可抗拒因素影响需要进行较大调整时，应报项目委托单位批准；

b) 在航次实施过程中，在遵循最佳效益、确保安全，并不改变航次目标任务、工作量和总体工作部署方案的前提下，首席科学家有权对设计的测站、测线的位置或测站工作项目进行调整，同时将调整

情况报航次实施组织单位备案。

9 海上作业

9.1 站位布设原则

要求如下：

- a) 用高分辨率测深图，并结合环境变异性布设站位，站位应足以代表各类亚生境，包括海底平原、海丘、海山、沉积物类型以及目标矿物资源的变异性；
- b) 每个亚生境区布设5个站及以上的（电视）箱式和（电视）多管沉积物取样站位；
- c) 在合同区、环境影响参照区、控制参照区、APEI及和采矿部件/系统试验期间受作业影响的区域（如受排放和海床扰动羽流影响的区域）都应布设站位。

9.2 观测采样

9.2.1 调查船的导航定位

9.2.1.1 定位系统

采用北斗卫星定位系统或全球卫星定位系统（GPS）。

9.2.1.2 测量定位坐标系

采用 WGS-84 坐标系。

9.2.1.3 时间标准

格林威治时间（GMT）和儒略历。

9.2.1.4 成图投影

墨卡托投影。

9.2.1.5 允许误差

要求如下：

- a) 定位点中误差：地质采样、多频探测、测深图上应不大于 1.0mm（比例尺在 1:10 万或 1:15 万），其他项目应不大于 1.5mm；
- b) 计算的绘图误差：图廓边长误差不大于 0.1mm；对角线，公里（经、纬）网格各线段长误差不大于 0.2mm；定位点直角坐标记入误差不大于 0.2mm。

9.2.2 调查船只作业要求

调查船只的航行方式和航行速度按调查计划要求，适应各专业环境基线调查项目的需要。

9.2.3 调查时间及频次

9.2.3.1 周年变化

至少需要在一年的不同时间对初级生产力、物质通量和水动力环境等进行观测，以涵盖不同季节和月变化。

9.2.3.2 年际变化

对于大部分具有年际变化的环境基线，在类似季节或环境条件下对同样站位的观测至少应在3个不同的年份进行，以评估年际变化，增加捕捉周期性事件的机会。尤其是可能引起环境基线周期变化的事件，例如厄尔尼诺-南方涛动（ENSO）。

9.2.3.3 季节变化

对于那些预计不会显示明显季节变化的变量，如沉积物特征和较深沉积物层的生物地球化学环境，应对同一站位不同季节的观察结果至少验证一次。

9.2.3.4 昼夜变化

对于浮游动物等有明显昼夜移动现象的动物，在同一站位分别在白天和夜间进行采样对比。

9.2.4 平行样

每个站位（电视）箱式和（电视）多管取样2次作为平行样。

9.2.5 现场观测采样作业流程

要求如下：

- a) 首席科学家下达作业通知书；
- b) 调查组作业准备；
- c) 测站（测线）调查作业；
- d) 作业班报填写；
- e) 样品现场处理。

9.3 原始记录

要求如下：

a) 按规定的期限记录、保存原始观测数据，以及调查现场状况、突发事件、异常现象、作业概况等信息。原始记录应以“共 页 第 页”的形式标注页码，以空白表示无观测数据，以划横杠表示漏测或缺测数据，以终结线表示其后无记录。观测、采样、测试的执行人员以及结果校核人员应签名；

b) 记录应能长期保存。原始记录可以是磁载体、移动硬盘和记录纸的自动记录，也可以是表簿的人工记录。人工记录除海上现场用黑色铅笔外，其他一律用黑色墨水笔填写；原始记录的数字或符号应填写在格的左下方，要求字迹清楚，字高为表格高度的三分之二，不得伪造、涂擦；当记录出现错误时，应在原记录中间划一横线，在其右上方填写正确的数字或符号，并应有更正人员的签名或印章；

c) 原始自动记录与人工记录间应保持一致性；

d) 某项要素无法调查或因为仪器故障等影响调查结果质量时，应在相关的记录表的记录栏中注明，并在值班日志中详细说明；某项因故提前或延迟调查时，除注明原因外，应记录实际调查时间。

9.4 样品申请、登记、分配与预处理

9.4.1 样品申请

环境样品实行集中管理制度。无论是现场分析的样品，还是需带回岸上实验室分析的样品，都需在航次调查开始前提出样品现场使用申请，并获得中国大洋样品馆和项目委托单位的批准。

9.4.2 样品登记

样品上甲板后应进行描述、拍照和登记。

9.4.3 样品分配

9.4.3.1 分配办法

样品现场分配需服从首席科学家及现场样品管理员协调分配。按中国大洋样品馆批复的优先级顺序进行分配。

9.4.1.1 环境调查项目采集的样品

要求如下：

a) (电视)箱式采集的 10cm 以上沉积物样品和上覆水全部用于大型底栖生物分样；其余沉积物样品汇交大洋样品馆；

b) 结核上有生物样品，经现场拍照和描述后保存，用于后续结核生物分析鉴定，其他结核样品除用于微生物资源用以外，全部汇交大洋样品馆；

c) (电视)多管样品首先满足微型、小型底栖生物、有孔虫、沉积化学、土工力学、微生物和采矿模拟实验需求，有多余的样品汇交大洋样品馆；

d) 水样优先满足水化学、叶绿素 a、初级生产力、微生物、微微型和微型浮游生物分析；其余交中国大洋样品馆保藏，如果样品馆没有特殊需求，多余的水样可舍弃；

e) 根据分析目的不同，巨型底栖生物、食腐生物、游泳生物和浮游生物等生物样品经现场不同保存方法全部保存后带回岸上实验室，供室内分析。

9.4.1.2 与地质共享样品

要求如下：

a) 地质取样共享的(电视)箱式样品，在取走多金属结核样品和少量沉积物后，其他 10cm 以上的沉积物可用于大型底栖生物分样；

b) (电视)箱式样品中的多金属结核在完成多金属结核覆盖率估算后，如果其上有结核生物，应拍照并取样保存，用于结核生物分析鉴定。

9.5 样品现场预处理流程

要求如下：

a) 样品描述、照相；

b) 现场分析样品取样；

c) 现场分析样品分析测试；

d) 非现场分析样品装箱、入库保存；

e) 作业现场清理；

f) 调查作业交接。

9.6 样品编号

详见附录F。

9.7 样品包装、存储及运输

汇交中国大洋样品馆和带回岸上实验室分析的样品均应按有关的要求标注清楚，并包装整理后进行存储和运输。

10 室内样品分析测试

10.1 实验室资质

承担样品室内分析与测试的实验室是具有相应资质的海洋技术机构。该机构应按 GB/T 15481 的规定建立适宜本单位的质量管理体系并保持有效运行。承担向社会出具公正数据的调查任务的单位，应通过计量认证。

10.2 样品的预处理和分析测试鉴定

实验室应按《国际海底区域环境调查技术规程》第 2—4 部分中相关条款规定的方法和具体的技术要求在规定的时间内完成样品预处理、分析、测试和鉴定工作。环境样品编号应采用附录 F 格式。

10.3 分析测试鉴定的质量检查

要求如下：

- a) 应在规定的时间内对分析、测试与鉴定结果按质量计划规定的要求进行质量检查。如发现误差超出规定范围，应重新分析、测试与鉴定；
- b) 质量检查措施为由质量保证人员安排的内控样、平行双样、盲样及实验室间互校等。

10.4 分析测试鉴定结果的发出

分析（测试、鉴定）结果应以规程的格式和内容表述，应由分析（测试、鉴定）者签名，经核验人核验、实验室负责人批准后及时发往送样单位。

10.5 剩余样品的处置

剩余样品应汇交中国大洋样品馆。

11 资料处理

11.1 资料汇总

航次组织实施单位负责并组织对现场作业与室内测试数据与资料进行汇总。

11.2 数据处理

要求如下：

- a) 按《国际海底区域环境调查技术规程》第 2—4 部分中相关条款规定的方法和要求处理数据，发现并剔除不正常值，修正系统误差，进行针对影响量的订正，整理、计算出各测量要素观测结果、导出量及内插值，推导测量要素分布函数；

- b) 数据分析、计算应有责任制度，分析(计算)者、校核者应签字；
- c) 数据处理及导出量计算均应按《中华人民共和国法定计量单位使用方法》正确使用法定计量单位。

11.3 建立文档和图件绘制

根据调查获取的资料，按《国际海底区域环境调查技术规程》第 2-4 部分中相关条款规定的格式建立数据文档并绘制图件。

12 报告编写

12.1 现场报告编写

12.1.1 现场报告编写原则

航次现场报告可根据航次调查的任务性质编写一个航次现场报告，也可按独立的调查海域或专业领域编写若干个航段现场报告。

12.1.2 现场报告编写组织

现场报告是航次现场施工阶段的重要航次成果报告。以航次为单位编写时，由航次首席科学家主持，航段首席科学家、首席科学家助理及主要专业技术骨干参加，航次首席科学家统稿；分航段编写时，由航段首席科学家主持编写，首席科学家助理及主要技术骨干参加编写，航段首席科学家负责统稿。

12.1.3 现场报告编写结构

现场报告应按统一格式编写装订，结构包括三个部分：

- a) 第一部分：包括封面、封二、航次任务书、验收意见书及验收专家组名单（归档时附上）、内容提要、目录、前言；
- b) 第二部分：报告正文（详见附录 G）；
- c) 第三部分：包括航次作业实际材料图、表及数据、航次参加人员名单、参考文献、图版（照片）及说明。

12.1.4 现场报告编写要求

现场报告要求如下：

- a) 现场报告应全面反映航次/段调查任务完成情况、工作质量；现场调查及测试获得的测站、测线原始数据、图件、实物样品；现场取得的初步科学认识；存在问题及建议等；
- b) 报告应充分利用图、表、视像图片、现场观察描述等第一手资料，力求客观、准确、全面、实事求是地展示现场调查的成果；
- c) 报告应力求重点突出、文字简明扼要、通顺流畅，图版、图表、附件清晰美观。

12.2 航次报告编写

12.2.1 航次报告编写组织

航次结束后，由航次首席科学家主持航次报告编写工作，航段首席科学家、首席科学家助理及主要

专业技术骨干参加。各学科负责人负责开展样品的实验室内业分析工作，编写各学科相应部分的航次报告内容，同时整理本学科航次调查原始资料，审核签字后交航次首席科学家汇总；航次首席科学家在此基础上编写航次报告。

12.2.2 航次报告编写结构

航次报告应按统一格式编写装订，结构包括三个部分：

- a) 第一部分：包括封面、封二、航次任务书、验收意见书及验收专家组名单（归档时附上）、内容提要、目录、前言；
- b) 第二部分：报告正文，包括绪论，勘探方法及质量评述，调查区海洋环境特征，资源调查情况（各类资源分章节），结论与建议（详见附录 H）；
- c) 第三部分：包括航次作业实际材料图、表及数据、航次参加人员名单、参考文献、图版（照片）及说明。

12.3 提交国际海底管理局的年度报告编写

12.3.1 年度报告编写组织

按照国际海底管理局的要求，每年 3 月底之前，应就去年开展的活动向国际海底管理局秘书长提交年度报告。提交给国际海底管理局的矿区年度勘探合同年度报告由各合同区承包者组织人员编写，航次首席科学家及主要专业技术骨干参加。

12.3.2 年度报告编写结构及要求

依据国际海底管理局《就年度报告内容、格式结构向承包者提供的指导建议》（ISBA/21/LTC/15）中的“四、环境基线研究（监测与评估）”部分的要求编写；年度报告中涉及到的所有环境数据与资料应随当年度报告提交给海底管理局，并附数据名称及数据量清单。

13 调查资料与成果归档

13.1 归档资料的主要内容

要求如下：

- a) 航次任务书、航次设计书、航次设计审查意见书、设计审批意见书、航次实施方案、任务变更和工作调整批复意见书等；
- b) 航次（段）现场报告、航次（段）专业技术总结报告；
- c) 各类作业班报及现场测试、分析数据及图表；
- d) 现场调查的原始数据、海底照片和视频等；
- e) 海洋环境资料，如：气象、ADCP、CTD、浮标、潜标观测、海水化学数据、海洋生物数据、海洋地质、沉积物数据等。

13.2 归档要求

要求如下：

- a) 按《国际海底区域调查资料整编技术规程》行业标准的要求，将归档资料系统整理，经项目负

责人审核签字后，由大洋资料中心验收后保存；

- b) 档案材料应内容齐全，格式符合大洋资料和成果管理办法的有关要求；
- c) 按照资料保密规定，划分密级妥善保管。_____

附录 A

(规范性附录)
海上工作日志记录表

调查海区：
航次名称：调查船：共 页 第 页

观测项目：
天气概况：
工作概况：
重要记事：

首席科学家：日期： 年 月 日

附录 B

(规范性附录)

海洋调查仪器设备检查登记表

调查海区：
航次名称：调查船：共 页 第 页

序号	仪器名称	型号	出厂编号	检定（校准） 证书编号	检定（校准） 证书有效期限	检查调 试情况	检查者签名

填报人：首席科学家：日期： 年 月 日

附录 C

(规范性附录)

标准物质及化学试剂检查登记表

调查海区：
航次名称：调查船：共 页 第 页

序号	标准物质（或化学试剂）名称	生产单位	生产许可证编号	批号	有效期限	检查结果	检查者签名

填报人：首席科学家：日期： 年 月 日

附录 E

(规范性附录)

航次实施方案编写提纲

- 1 任务来源与实施依据**
- 2 航次目标与任务**
 - 2.1 航次目标
 - 2.2 航次任务
- 3 调查区概况**
 - 3.1 地理位置
 - 3.2 地质背景
 - 3.3 气象条件
- 4 前期研究程度**
- 5 航次调查工作部署**
 - 5.1 航次调查计划与安排
 - 5.2 测线、测站布置与实物工作量
- 6 技术路线和技术要求**
 - 6.1 技术路线
 - 6.2 调查船与调查设备
 - 6.2.1 调查船
 - 6.2.2 主要调查设备
 - 6.3 调查技术要求
 - 6.3.1 导航定位操作技术要求
 - 6.3.2 物理海洋调查技术要求
 - 6.3.3 沉积物采样技术要求
 - 6.3.4 生物采样技术要求
 - 6.3.5 化学采样技术要求
 - 6.3.6 大型装备操作技术要求
 - 6.3.7 绞车系统操作技术要求
 - 6.3.8 气象观测技术要求
 - 6.3.9 走航调查技术要求
- 7 质量管理**
 - 7.1 航次质量保障
 - 7.2 航次调查设备和标准物质管理
 - 7.3 参与人员管理
- 8 组织管理**
 - 8.1 航次参与单位职责分工
 - 8.2 航次组织机构
 - 8.2.1 航次现场组织领导与组队
 - 8.2.2 临时党支部
 - 8.2.3 现场调查管理岗位设置

8.3 航次现场工作情况报告及例会制度

9 航次安全管理

9.1 现场调查安全管理

9.2 岗位培训

9.3 危险化学品安全管理

9.4 航次任务期间的协调保障工作

9.4.1 成立航次应急协调工作组

9.4.2 成立航次实施保障工作联系组

9.5 航次船舶通信与气象保障

9.6 船舶、设备和人员保险

10 外事、保密及外籍科学家参航相关注意事项

10.1 航次外事规定

10.2 保密措施

10.3 外籍科学家参航相关注意事项

11 资料和样品管理

11.1 资料现场管理

11.2 样品现场管理

11.2.1 样品使用申请审批程序

11.2.2 现场样品分类整理与分取

11.2.3 现场临时申请样品

11.2.4 航次结束时样品登记检查

12 预期成果

12.1 实物样品

12.2 数据资料

12.3 调查报告

12.4 科学认知

13 可能遇到的问题与应急预案

13.1 可能遇到的问题与对策措施

13.2 大型装备应急预案

13.3 船舶与人员安全预案

13.4 涉外应急预案

14 经费预算

附件

附录 F

(规范性附录)

环境样品编号

F.1 浮游生物样品编号

F.1.1 浮游生物样品编号原则

根据海上采样记录，各类样品依次排列编号。编号由代表航次名称、采样海区、网具与采样方式、采样年份、月份和样品序号等内容的代号依次组成。

F.1.2 浮游生物样品编号方法

F.1.2.1 航次名称依据任务编号代码

F.1.2.2 采样海区用 3 位代码表示（同航次任务中的海区代码）

F.1.2.3 网具与采样方式如下：

- a) D——200m 大、中型浮游动物网垂直采样；
- b) X——200m 小型浮游生物网垂直采样；
- c) B——200m Bongo 网垂直或倾斜拖曳采样；
- d) F——多联浮游分层生物拖网垂直分段采样；
- f) N——Neuston 网表层拖曳采样；
- e) S——采水。

F.1.2.4 采样年份以 4 位阿拉伯数字表示。

F.1.2.5 采样月份以 2 位阿拉伯数字表示

F.1.2.6 样品序号以 4 位阿拉伯数字表示

F.2 巨型底栖动物及食腐动物样品编号

样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 采样器代号：遥控无人潜水器：ROV；载人潜水器：HOV；底栖拖网：BT；Lander 诱捕：LA；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；
- c) 样品序号：多个样品连续以 2 位数字编号。

F.3 大型底栖生物样品编号

F.3.1 箱式取样样品

大型底栖生物采泥样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 采样器代号：箱式取样器：BC，电视箱式取样器：TVBC；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；

- c) 采泥样品序号：多个航次连续以 3 位数字编号。
- d) 泥样层次：0 cm~3cm：I；3 cm~5cm：II；5 cm~10cm：III。

F.3.2 拖网样品

拖网获取的大型底栖生物样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 拖网代号（EBS）；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；
- c) 拖网样品序号；
- d) 多个航次连续以 3 位数字编号。

F.4 小型和微型底栖生物样品编号

样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 采样器代号：箱式取样器：BC；电视箱式取样器：TVBC；多管取样器：MC；电视多管取样器：TVMC；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；
- c) 采泥样品序号：多个航次连续以 3 位数字编号；
- d) 芯样号：
 - 1 号芯样：C1；
 - 2 号芯样：C2；
 - 3 号芯样：C3。
- e) 泥样层次：
 - 0~1cm：I；
 - 1~2cm：II；
 - 2~3cm：III；
 - 3~4cm：IV；
 - 4~5cm：V；
 - 5~6cm：VI。

F.5 结核（结壳、硫化物）动物样品编号

样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 结核（结壳、硫化物）动物代号：NB（Nodule Biota）或 CB（Crust Biota）或 SB（Sulphide Biota），以示区别与其他类型样品；
- c) 采样器代号：箱式取样器：BC；电视箱式：TVBC；遥控无人潜水器：ROV；载人潜水器：HOV；电视抓斗：TVG；底栖拖网：BT；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；
- d) 样品序号：多个样品连续以 2 位数字编号。

F.6 海水样品编号

海水样品编号由下列几个要素构成：

- a) 站位号；
- b) 采样器代号：利用 CTD 采集的代号 CTD，利用 pushcore 采集的代号 pushcore，利用多管取样器采集的沉积物间隙水，代号 MC；若站位号中有采样器代号可不用单独再写采样器代号；
- c) 采水序号：多个航次连续以 3 位数字编号；
- d) 水样层次：按照采样水层编号。

附录 G

(规范性附录)
航次现场报告编写提纲

前 言

1 概 况

- 1.1 航次目标和任务
- 1.2 勘查区概况
- 1.3 调查船、主要设备和调查方法
- 1.4 航次安排及组织、施工情况
- 1.5 任务完成情况
- 1.6 原始资料质量评价

2 A 海山（A 热液口或环境影响参照区）初步结果

- 2.1 物理海洋特征
- 2.2 化学特征
- 2.3 生物特征
- 2.4 地质特征
- 2.5 小结

3 B 海山（B 热液口或控制参照区）初步结果

- 3.1 物理海洋特征
- 3.2 化学特征
- 3.3 生物特征
- 3.4 地质特征
- 3.5 小结

4 C 海山（C 热液口或 APEI）初步结果

- 4.1 物理海洋特征
- 4.2 化学特征
- 4.3 生物特征
- 4.4 地质特征
- 4.5 小结

5 走航调查初步结果

- 5.1 表层水体（AUV 或滑翔机等）走航调查
- 5.2 游泳动物声学调查结果
- 5.3 大型哺乳动物调查结果
- 5.4 海鸟
- 5.5 气象特征
- 5.6 小结

6 生物基因资源调查初步结果

7 结论与建议

- 7.1 初步结论
- 7.2 建议

致 谢

附件：航次调查测站和测线位置

现场培训、班报、现场分析记录和视像资料清单
样品清单
专业工作总结报告
设备总结报告
调查人员名单和分工

附录 H

(规范性附录)

航次成果报告编写提纲

1 绪论

- 1.1 航次目标和任务
- 1.2 调查区位置与概况
 - 1.2.1 调查区位置
 - 1.2.2 区域地质概况
 - 1.2.3 环境概况
- 1.3 目标任务完成情况

2 勘探方法及质量评述

- 2.1 导航定位系统及准确度评价
- 2.2 仪器设备性能和工作状态评述
- 2.2 设计部署的测线、测站实施情况
- 2.3 调查与分析方法及数据资料质量评述
 - 2.3.1 海上现场调查与分析方法及资料与样品质量评述
 - 2.3.2 室内资料处理及样品分析测试质量评述

3 物理海洋特征

- 3.1 温、盐特征
- 3.2 表层海流特征
- 3.3 底层海流特征
- 3.4 小结

4 海洋化学特征

- 4.1 水化学特征
 - 4.1.1 溶解氧
 - 4.1.2 pH 值
 - 4.1.3 总碱度
 - 4.1.4 磷酸盐
 - 4.1.5 硅酸盐
 - 4.1.6 硝酸盐
 - 4.1.7 总磷总氮
 - 4.1.8 悬浮颗粒物
 - 4.1.9 重金属（铜、铅、镉和铬等）
 - 4.1.10 甲烷（硫化物区）
- 4.2 沉积物化学特征
 - 4.2.1 pH
 - 4.2.2 Eh
 - 4.2.3 重金属(铜、铅、镉和铬)
 - 4.2.4 TOC
 - 4.2.5 总氮总磷
- 4.3 小结

5 生物特征

- 5.1 叶绿素 a
- 5.2 初级生产力
- 5.3 微微型浮游生物
- 5.4 微型浮游生物
- 5.5 小型浮游生物
- 5.6 浮游动物
- 5.7 游泳动物
- 5.8 巨型底栖动物
- 5.9 大型底栖动物
- 5.10 小型底栖动物
- 5.11 微型底栖生物
- 5.12 结核生物（多金属结核区）
- 5.13 食腐动物
- 5.14 大型哺乳动物
- 5.15 海鸟
- 5.16 小结

6 地质特征

- 6.1 沉积物类型
- 6.2 土工力学性质（多金属结核区）
- 6.3 生物扰动
- 6.4 沉积作用
- 6.5 小结

7 气象与海浪特征

- 7.1 气象
- 7.2 海浪

8 生物基因资源调查成果

- 8.1 微生物菌种资源获取
- 8.2 微生物多样性
- 8.3 微生物资源潜力评估

9 结论与建议

- 9.1 初步结论
- 9.2 建议