



法律和技术委员会

Distr.: General
1 March 2013
Chinese
Original: English

第十九届会议

牙买加金斯敦

2013年7月15日至26日

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

法律和技术委员会印发

一. 引言

1. 在海洋矿物探矿和勘探过程中，国际海底管理局(管理局)除其他外必须制定并定期审查环境规则、规章和程序，以确保有效保护海洋环境，使其免受“区域”内活动可能造成的有害影响。而且，还必须与担保国一道按照法律和技术委员会的建议对这些活动采取预防方法。此外，在“区域”内勘探矿物的合同应要求承包者收集海洋和环境基线数据，建立环境基线，供对照评估其勘探工作计划的活动方案很可能对海洋环境造成的影响，及要求承包者制定监测和报告这些影响的方案。承包者应与管理局和担保国合作制定和执行这种监测方案。承包者应每年报告环境监测方案的结果。此外，在提出请求核准勘探工作计划的申请时，每一申请者除其他外，应提交关于按照相关的《规章》及管理局制定的任何环境规则、规章和程序举办的海洋学和环境基线研究方案的说明，以便在考虑到法律和技术委员会所提建议的情况下，评估拟议勘探活动对环境的潜在影响，并提交关于拟议勘探活动可能对海洋环境造成的影响的初步评估。

2. 法律和技术委员会可以不时提出技术性 or 行政性建议来指导承包者，协助承包者执行管理局的规则、规章和程序。1982年《联合国海洋法公约》第一六五条第2款(e)项规定，委员会还应考虑到海洋保护领域公认专家们的意见，向理事会提出关于保护海洋环境的建议。



3. 管理局在 1998 年 6 月就制定多金属结核矿藏勘探环境准则举行了一个研讨会。研讨会的成果是制定了一套关于在“区域”内多金属结核勘探活动可能对环境造成的影响的评价指南草案。研讨会与会者指出必须根据既定的科学原则，考虑到海洋学的限制因素，确定清楚的通用方法评估环境特性。在核准《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》(ISBA/6/A/18)一年后，法律和技术委员会于 2001 年在 ISBA/7/LTC/1/Rev. 1**号文件中公布指南，并于 2010 年根据了解到的更多情况对指南加以修订(见 ISBA/16/LTC/7)。自 2010 年核准《“区域”内多金属硫化物探矿和勘探规章》(ISBA/16/A/12/Rev. 1)和 2012 年核准《“区域”内富钴铁锰结壳探矿和勘探规章》(ISBA/18/A/11)以来，已决定需要建立一套合并的环境指南，其中包括多金属硫化物和富钴铁锰结壳的勘探指南。

4. 为了满足勘探这两种资源期间的环境指南的需要，2004 年 9 月 6 日至 10 日在金斯敦举行一次研讨会，题为“关于多金属硫化物和富钴铁锰结壳及其环境和为勘探建立环境基线及相关监测方案的考虑”。研讨会的建议是以目前关于海洋环境和拟采用技术的科学认识为基础。

5. 除非另有说明，本文件中有关勘探和试验开采的建议适用于所有类型的矿床。在某些矿址上，可能难以实施一些具体的建议。在这种情况下，承包者应向管理局提供这种论据，管理局可酌情免除对承包者的具体要求。

6. 委员会认为，鉴于建议的技术性较强，而且对勘探活动影响海洋环境的情况了解有限，有必要提出本建议附件一的解释性评注。还附有技术用语词表作为解释性评注的补充。

7. 与试验采矿相关的环境因素的性质取决于用于提取矿物的采矿技术，并取决于作业的规模(即每个地区每年提取的吨数)。机械搬运而不在海底进行初步处理的办法被认为是最有可能采用的技术，该方法也是本文件假定的矿产开采办法。今后采矿作业很可能采用本文件没有考虑到的技术。本文件所载建议是以制定建议时关于海洋环境和拟采用技术的科学认识为基础，因此将来可能要根据科技发展作出修正。《规章》规定，法律和技术委员会可以不时根据最新科学知识和信息审查本建议。建议应定期进行这种审查，并应每隔五年审查一次。为了促进审查工作，建议管理局应酌情定期召开研讨会，邀请法律和技术委员会成员、承包者和科学界权威参加。

8. 在核准合同形式的勘探工作计划之后，并在开始勘探活动之前，承包者应向管理局提交：

(a) 一份关于所有拟议活动对海洋环境潜在影响的评估书，但不包括法律和技术委员会认为不具有对海洋环境造成有害影响的潜在可能的那些活动；

(b) 一份用于确定拟议活动对海洋环境潜在影响；并确定矿物探矿和勘探活动不会对海洋环境造成严重损害的监测方案建议书；

(c) 可用于制订环境基线以评估拟议活动影响的数据。

二. 范围

A. 宗旨

9. 这些建议说明了采集基线数据时应遵循的程序，以及在勘探区域进行任何可能对环境造成严重损害的活动期间和之后应进行的监测工作，其具体宗旨如下：

(a) 界定应测量的生物、化学、地质和物理要素和承包者应遵循的程序，以确保有效保护海洋环境，使其不受承包者在“区域”内活动可能造成的有害影响；

(b) 便于承包者提交报告；

(c) 向潜在承包者提供指导，使其得以根据《公约》、1994年《关于执行〈联合国海洋法公约〉第十一部分的协定》和《管理局规章》的相关规定，拟定勘探海洋矿物的工作计划。

B. 定义

10. 除本文件另有说明外，每套《规章》所界定的术语和用语在本建议内的含义相同。本文件附件二载有技术用语词表。

C. 环境研究

11. 每一项勘探海洋矿物的工作计划均应考虑下列环境研究阶段：

(a) 环境基线研究；

(b) 确保在探矿和勘探期间的活动没有对海洋环境造成严重损害的监测工作；

(c) 测试采集系统和设备期间和之后的监测工作。

12. 承包者应准许管理局派检查员登临承包者在“区域”内进行勘探活动的船舶和设施，以便除其他外监测这些活动对海洋环境的影响。

三. 环境基线研究

13. 应从勘探区域取得足够信息，记录试采前的自然状况，了解颗粒扩散和沉淀以及底栖动物演替等自然过程，采集其他数据，以便能获得准确预测环境影响的必要能力。周期性自然过程可能对海洋环境有重要影响，但没有很好地量化。因此，应尽可能长期了解海洋表层、中层水和海床群落对自然环境变数的自然反应。

基线数据要求

14. 为了根据《规章》的相关规定确定勘探区的环境基线，承包者应利用可获得的地理信息系统等最佳技术，并在制定采样策略时利用健全的统计设计收集数

据，以确定物理、化学和生物等参数的基线状况，这些参数是可能会受到勘探和试采活动影响的系统的特性。记录试采前自然状况的基线数据十分重要，可以检测试采影响带来的变化，预测商业采矿活动的影响。

15. 需要记录的数据包括：

(a) 在物理海洋学方面：

- (一) 在整个水柱沿线，特别是海底附近收集海洋状况资料，除其他外包括海流、温度和浊度状态等；
- (二) 调整测量方案，以适应海床地貌；
- (三) 调整测量方案，以适应海洋表面、上层水柱和海床的区域水动力活动；
- (四) 在采集系统和设备的测试期，测量很可能受排放羽流影响的深层区域的物理参数；
- (五) 测量颗粒浓度和构成，以记录沿水柱的颗粒分布状况；

(b) 在地质学方面：

- (一) 制作标明高分辨率海深测量数据的地理信息系统区域图，显示主要的地质和地貌特征，以反映环境的异质性。这些区域图的比例应符合资源和生境的变异性；
- (二) 收集可能在试采时释放出的重金属和微量元素及其浓度的资料；

(c) 在化学海洋学方面：

- (一) 收集地下水柱化学资料，包括关于资源上覆水层的资料，尤其是在采矿过程中释放出的金属和其他元素的资料；
- (二) 收集可能在试采时释放出的重金属和微量元素及其浓度的资料；
- (三) 确定在试采中资源加工后的排放羽流可能会释放出的其他化学物质；

(d) 在沉积物特性方面：

- (一) 确定沉积物的基本特性，包括土力学和构成的测量数据，以充分了解作为深水羽流潜在来源的表层沉积物的特性；
- (二) 参考海床的变异性，对沉积物进行采样；

(e) 在生物群落方面，利用有高分辨率海深测量数据的地图，计划生物采样策略，同时考虑环境的变异性：

- (一) 收集生物群落的数据，采集的样本应足以代表动物生境的变异性、底层地形、深度、海床和沉积物的特性、丰度和定向的矿物资源；
 - (二) 收集海底群落的数据，特别是有关巨型动物、大型动物、小型动物、微型动物、结核动物、底栖食腐动物和与资源直接相关动物的数据，这些资源处于勘探区和可能受作业影响的区域(如作业和排放羽流)；
 - (三) 评估可能受作业影响(如作业和排放羽流)的水柱和海底边界层中的浮游群落；
 - (四) 记录主要物种中可能在采矿时释放出的金属的基线水平；
 - (五) 记录观察到的海洋哺乳动物、其他浅水大型动物(如海龟和鱼群)和鸟群的情况，尽量确定有关物种。详细记录往来勘探区和测站间通过的情况。应评估时间的变化；
 - (六) 在每个生境类型或区域建立至少一个测站，以评估水柱和海床群落的时间变化；
 - (七) 评估物种的区域分布和主要物种的基因联系；
 - (八) 采集物应在原地摄影记录(并附有录像对检码)，使每个样品有背景或环境资料备考；
- (f) 在生物扰动方面：酌情收集按生物分类的沉积物混合数据；
- (g) 在沉积作用方面：收集关于从上水柱流入深海的物质通量和构成的时序数据。
16. 除分析数据外，应根据与秘书处达成的协议，以电子格式在年度报告中提供原始数据。这些数据将用于区域环境管理和累积影响评估。

四. 环境影响评估

17. 应使用可获得的最佳采样技术和方法，建立环境影响评估的基线数据。

A. 不需要进行环境影响评估的活动

18. 根据可获得的资料，目前在勘探方面使用的多种技术被认为不会对海洋环境造成严重损害，因而不需要进行环境影响评估。这些技术包括：

- (a) 重力和磁力观测；
- (b) 海底和海底浅层电阻、自然电位或感应极化声学或电磁剖面测量或成像，而不使用炸药或已知会严重影响海洋生物的频率；

- (c) 用于环境基线研究的海水、生物、沉积物和岩石采样：
 - (一) 海水、沉积物和生物区系的小量采样(如利用遥控潜水器)；
 - (二) 有限度的矿物和岩石采样，如使用小型抓斗或铲斗采样器采样；
 - (三) 用箱式采样器或小直径岩心采样器对沉积物进行采样；
- (d) 气象观测，包括安放仪器(如停泊装置)；
- (e) 海洋学(包括水文观测，包括安放仪器(如停泊装置))；
- (f) 录像/电影和照相观测；
- (g) 船上矿物化验和分析；
- (h) 定位系统，包括海底应答器以及在《航海通知》中列出的水上和水下浮标；
- (i) 拖曳式羽流感应测量(化学分析、浊度计、荧光计等)；
- (j) 原地动物代谢测量(如沉积物氧耗测量)；
- (k) 对生物样本进行脱氧核糖核酸检测；
- (l) 染色测流和示踪剂研究，除非关于悬挂国旗船只活动的国内或国际法律另有规定。

B. 需要进行环境影响评估的活动

19. 下列活动需要进行事前环境影响评估，并需要依照第 29 和 30 段的建议在特定活动期间和其后实施环境监测方案。必须强调的是，这些基线、监测和影响评估研究很可能是为商业采矿进行的环境影响评估的基本投入：

(a) 条件是任何一项采样活动的采样区超过下文第四.F 部分所述的特定矿藏资源在陆地上进行采矿和/或加工方面的研究采样活动承包者具体指南规定的范围；

- (b) 利用系统人为扰动海底的活动；
- (c) 测试采集系统和设备；
- (d) 利用船载钻机进行钻探活动；
- (e) 岩石取样；

(f) 使用海底拖撬、挖掘机或拖网进行的采样活动，除非在小于下文第四.F 部分所述的特定矿藏承包者具体指南规定的范围内允许开展的这类活动。

20. 对于第 27 段所建议的事前环境影响评估和资料以及有关的环境监测方案，承包者至少应在进行活动前一年、管理局年会举行前三个月提交秘书长。

21. 试验采矿之前、之时及之后，必须在试验采矿区和可比参考区(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。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。
22. 预期主要的环境影响是在海底。在尾料排放深处和水柱处也会有其他影响。影响评估应强调对海底、海底边界层及大洋环境的影响。影响评估不仅要包括直接受到采矿影响的区域，还应根据所用技术包括受近海底羽流、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。
23. 承包者可能单独或合作进行试验采矿。在试验采矿中，采矿系统的所有组件需要组装，并需要完成试验采矿、运输矿物至海洋表面和排放尾料的所有程序。对于环境评估，正如任何试验采矿组成部分都应受到严密监测，这一试验阶段也需要严密监测。当试验采矿已完成时，即使是由另一名承包者完成，试验所得知识应酌情适用，确保今后调查能解决未解问题。
24. 试验采矿监测应考虑到开发和运用商业系统预期产生的影响。
25. 表层水排放羽流可能会增加养分，减少海洋的透光度，以致干扰初级生产力。深层冷海水流向海平面会改变当地海平面温度，并向空气中排放二氧化碳。试验采矿活动中，在大量深层冷海水流向海平面之前，必须进行环境影响评估，因为环境变化可能会改变食物链，扰乱垂直洄游和其他洄游，如果最低含氧层里有氧的话，会导致最低含氧层的地球化学改变。由于最低含氧层因区域而异，在某种程度上因季节而异，环境研究应确定每个试采区最低含氧层的深度范围。

C. 承包者应提供的资料

26. 承包者向管理局提交关于提议勘探方案的一般性说明和时间表，包括未来五年的活动方案，例如对试验采矿时必须考虑的环境、技术、经济和其他有关因素进行的研究。一般性说明应该包括：
- (a) 按照管理局制定的相关《规章》、环境规则和程序进行的海洋学和环境基线研究方案说明，以便能根据管理局颁发的指导方针，评估拟议勘探活动对环境的潜在影响；
 - (b) 关于为防止、减少和控制对海洋环境的污染和其他危害，以及可能造成的影响而提议的措施；
 - (c) 拟议勘探活动可能对海洋环境造成影响的初步评估；
 - (d) 划定影响参照区和保全参照区。影响参照区应能代表采矿区环境特征和生物区系。保全参照区要认真挑选，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。参考区将有助于辨别出环境条件的自然变化，参考区物种构成应当与试采区类似。

27. 承包者应根据将进行的特定活动向秘书长提供部分或全部下列资料：

- (a) 矿床的规模、形状、储量和品位；
- (b) 矿物采集技术(被动式或主动式机械挖采机、液压吸扬机、喷水式推进器等)；
- (c) 海底贯入深度；
- (d) 接触海底的行走装置(滑板、齿轮、履带式挖掘机、阿基米德螺钉、支承板、水垫等)；
- (e) 在海底分离矿物资源和沉积物的方法，包括矿物的清洗、海床产生的作业羽流中的海水与沉积物混合的浓度和构成，距离海底的排放高度，粒度分散和沉降模型，覆盖在离采矿活动一定距离的地区的沉积物厚度估算；
- (f) 海床加工方法；
- (g) 矿物研磨方法；
- (h) 运输物质至海平面的方法；
- (i) 在水面船只上从碎屑和沉积物中分离矿物资源；
- (j) 被研磨的粉尘和沉积物的处理方法；
- (k) 排放羽流的量和深度，排放水中的颗粒物浓度和构成，以及排放物的化学和物理特性；
- (l) 水面船只上矿物资源的加工；
- (m) 采矿试验的位置和试采区的边界；
- (n) 试采活动的可能期限；
- (o) 试采计划(采集模式、扰动地区等)；
- (p) 待采矿床的基线图(如：侧扫声纳、高分辨率测深)；
- (q) 地区和当地环境基线数据状况。

28. 每一承包者应在其特定活动方案内具体说明；如在不能适当地减轻其后果，可因造成的严重环境损害而导致暂停或修改活动的事件。

D. 进行特定活动期间应作出的观测和测量

29. 承包者应根据将进行的特定活动向秘书长提供部分或全部下列资料：

- (a) 采集器在海底轨迹的宽度、长度和型式；

(b) 采集器在沉积物或岩石中的贯入深度和造成的横向扰动；

(c) 采集器采集的物质数量和种类；

(d) 从采集器上的矿物资源分离出来的沉积物比例、采集器排放的物质重量和大小、海床作业羽流的大小和几何形状，以及与作业羽流内部的颗粒大小相比，作业羽流的轨道和空间范围；

(e) 从作业羽流至无显著沉积之处的沉积面积和厚度；

(f) 水面船只的排放羽流量、排放水中的颗粒物浓度和构成、排放物的化学和物理特征、排放羽流酌情在表层、中层水域或海床的行为。

E. 在进行特定活动后应做出的观测

30. 承包者应根据将进行的特定活动向秘书长提供部分或全部下列资料：

(a) 受试验采矿活动引起的作业羽流和排放羽流影响地区的再沉积物和岩石瓦砾厚度；

(b) 沉积物导致的窒息问题对底栖生物群落丰富性和多样性的影响，以及该问题导致的主要物种行为变化；

(c) 采矿区底栖生物群落的分布、丰富性和多样性的变化，包括重新定殖；

(d) 在预期不会受到包括作业和排放羽流在内的采矿活动影响的毗邻区内，底栖动物群落可能发生的变化；

(e) 在试验采矿期间，排放羽流深度的海水特性的变化，以及排放羽流深度及更深区域内动物行为的变化；

(f) 在矿床方面，试验采矿后的矿区地图，突出地貌变化；

(g) 受作业和排放羽流再沉积物影响的主要底栖动物的金属含量；

(h) 对参照区和试验区的当地环境基线数据重新采样，并评估对环境的影响；

(i) 在热液环境下流体通量方面的变化及生物对这一变化的相关反应；

(j) 水流变化及生物对水流循环变化的反应。

F. 针对单个资源类型的附加要求

多金属结核

31. 除上述资料外，还须针对多金属结核提供以下资料：

如需使用底表滑车、耙网、拖网或类似工具在超过 10 000 平方米的区域内进行采样，则须进行环境影响评估。

多金属硫化物

32. 除上文提到的资料外，还须针对多金属硫化物提供以下资料：

(a) 热液环境中液体排放的任何变动及相关动物的变化(酌情使用照片记录、温度计量和其他测量标准)均应进行记录；

(b) 对于活性硫化物矿床，应对温度-动物关系进行分析(例如在每个次生境内对 5 至 10 个不连续点进行录像温度测量)；

(c) 须标示出存在包括物种专化、聚集的化合生物群体在内的主要分类单元的地点，从拟定矿址起方圆 10 公里内，主要分类单元与可能采矿的地点有关的位置均须进行评估；

(d) 同多金属硫化物矿床有关的小型水底生物和微生物群落结构和生物量，应利用岩石挖掘机或岩石钻孔采样器所得样品，如果可行，也可以用遥控潜水器或潜水器采样研究。应取得统计上可靠的多金属硫化物样本数量，其中生活在岩石上、洞穴中和矿坑里的物种类别应予以确认；

(e) 采集动物样本时，应根据次生境运用遥控潜水器或潜水器技术精确采样，并将样本分别放至相应的样品盒内；

(f) 应查明每个次生境内优势分类群的丰量及覆盖范围。

富钴铁锰结壳

33. 除上文要求的资料外，还须针对富钴铁锰结壳提供以下资料：

(a) 与富钴铁锰结壳有关的群落分布可能非常集中。因此，必须按照生境类型进行生物采样，这将根据地形(如海山的山顶、山坡和基底)、水文地理、海流状态特征、优势巨型动物(如珊瑚丘)、水含氧量(如果最小含氧层与地貌相交)来确定，也有可能根据深度确定。每个次生境类型均应以适当的采样工具来取得同样的生物样本；

(b) 应尽可能对每个采矿权区内采矿作业可能关注的所有地貌的代表性组合进行生物采样，以便了解该区域内群落的分布情况；

(c) 应使用摄影或录像断面来确定生境类型、群落结构以及巨型动物与特定类型底质的关联。资源量、覆盖率和巨型动物多样性最初应至少以四个断面为依据。这些断面应从距离海山基底 100 米或 100 米以上的平坦海底开始，沿着海山山坡越过山顶。对较大的海山地貌，可能需要更为有限的采样。应在可能进行试验开采的结壳区作进一步的断面调查；

(d) 建议每一层的同样的遥控潜水器或潜水器样本数量应符合可靠的统计要求，以作为标本和用于评估物种丰富度；

(e) 试采前，应以拖拽摄影/录像断面来评估生活在海底的底栖鱼类和其他自游生物，可用部署的摄影机在不同时间记录，或可用潜水器或遥控潜水器观察和摄影。海山可能是重要的生态系统，能为多种鱼类提供聚集产卵或觅食的生境。试验采矿作业可能影响鱼类行为；

(f) 同富钴铁锰结壳有关的小型动物和大型动物群落结构和生物量应利用遥控潜水器或潜水器取样研究。多金属硫化物样本数量应在统计上可靠，其中生活在岩石上、洞穴中和矿坑里的物种类别应予以确认。

五. 数据的收集、报告和归档程序

A. 数据的收集和分析

34. 依照本建议收集的数据类别、收集频率和分析技术应依照可以获得的最佳方法决定，并使用某一国际质量制度以及经认证的操作程序和实验室。

B. 数据归档和检索方法

35. 在出海考察完成一年后将附有观测站清单、活动清单和其他有关元数据的测量船报告提交管理局秘书处。

36. 承包者应向管理局提供所有相关数据、数据标准和数据目录，包括以与管理局商定的格式提交原始环境数据。管理局为制订关于保护和保全海洋环境及安全的规则、规章和程序而需要的数据和资料，除专利设备的设计数据外，(包括水文地理、化学和生物数据在内的资料)均应在出海考察完成四年内供科学分析免费使用。应在万维网上公布每个承包者所掌握的数据目录。除实际数据外，还应包括详细说明分析技术的元数据、误差分析、对失败及应避免的办法和技术的描述、对数据是否充分的评论以及其他有关描述。

C. 数据报告

37. 应依照规定的格式，定期将经过评估和解释的监测结果和原始数据一道报告管理局。

D. 数据的递送

38. 除设备设计数据外，依照第 29 和 30 段的建议，为保护和保全海洋环境所收集的全部数据应在出海考察完成四年内递送秘书长，以便在符合有关《规章》所载保密规定的情况下免费供科学分析和研究使用。

39. 承包者如掌握其他任何可能与保护和保全海洋环境目的有关的非机密性数据，也应递送秘书长。

六. 填补知识空白的合作研究和建议

40. 合作研究可提供更多有助于保护海洋环境的数据，并可能对承包者更具成本效益。

41. 多个海洋学科和各个机构之间相互交流合作，有助于填补因承包者独自开展工作造成的知识空白。管理局可根据《公约》为协调和传播这种研究结果提供支持。管理局应发挥咨询职能，向采矿承包者提供寻找合作研究机遇方面的咨询，不过，承包者应自行选择与学术界和其他专业领域建立联系。

42. 合作研究方案可能特别具有协同作用，可以将采矿公司、合作研究所和机构的专门知识、研究设施、后勤能力和共同利益汇集起来。这样，承包者就可以最好地利用船只、自动潜航器和遥控潜水器等大型研究设施，以及研究机构在地质、生态、化学和物理海洋方面的专门知识。

43. 为解答关于采矿对环境影响的一些问题，必须进行具体实验、观察和测量。并非所有承包者都需要进行同样的研究。重复某些实验和影响研究不一定增加科学知识或促进影响评估，反而会不必要地耗费财政、人力和技术资源。鼓励承包者探索联合开展国际合作海洋研究的机会。

附件一

解释性评注

1. 本建议旨在确定所需的生物、化学、地质和物理的海洋学资料，以确保有效保护海洋环境，使其不受在“区域”内的活动可能造成的有害影响，并指导可能的承包者拟订勘探海洋矿物的工作计划。
2. 勘探工作计划应包括考虑到下列环境要求的活动：
 - (a) 确定环境基线研究，以便根据该研究比较自然变化和采矿活动造成的影响；
 - (b) 提供监测和评估深海床采矿对海洋环境影响的办法；
 - (c) 提供开采“区域”内海洋矿物合同所需环境影响评估的数据，包括指定影响参照区和保全参照区；
 - (d) 提供区域管理资源的勘探和开采、生物多样性的保护和受深海底采矿影响地区的重新定殖的数据；
 - (e) 建立表明海洋矿物的勘探没有对环境造成任何严重危害的程序。
3. 根据目前建议的方法，预计主要影响发生在海底。在采矿船上的处理、排放羽流或使用不同的技术可能带来更多的影响。
4. 在海床，采矿设备会干扰和搅乱海底(岩石、结节和沉积物)，造成近海底的某种物质作业羽流，在某些情况下可能释放出有害的化学物质，这将影响海洋生物。必须减轻基岩的损失，为在海底的自然重新定殖提供基础，并制定各种方法，最大限度地减少直接干扰海底和作业羽流携带和存放的物质在时间和空间上的影响。
5. 在海面采矿船上处理矿物泥浆，会给海面带来大量寒冷的、养分丰富的、充满二氧化碳和颗粒的海水，必须小心地控制这些海水，以便不改变海面生态系统，允许气候活性气体脱气，并排除开采过程释放的有害金属和化合物，特别是与被还原矿物相有关的化合物，如硫化物。添加任何化学物以便使得矿物相从废料和海水中分离的作法，必须评估其潜在的有害影响。
6. 需要控制排放羽流，以限制有害的环境影响。海面排放可能会将充满颗粒的海水带到贫养颗粒稀少的水域，限制光的穿透力，改变海水温度，并将高养份带到低养分地区，严重影响初级自养有机体的物种组成和大洋生态系统。在最低含氧区的更深水域排放，可能会触发释放有害的生物活性金属，在更深水域排放，会将颗粒丰富的海水带到具有稀疏但通常不同的颗粒的大洋群落。在海床的排放会将更温暖的海水和更细颗粒物增加到作业羽流中。

7. 基线数据的要求包括以下七类：物理海洋学、地质学、化学/地球化学、生物群落、沉积物性质、生物扰动和沉积作用。
8. 需要物理海洋学数据是为了估计作业羽流和排放羽流的潜在影响，加上海底地貌学的资料，能预测物种潜在分布情况。需要获得关于海底上、中层水和海底边界层之上的海流状况、温度和浊度状态的资料。
9. 在排放羽流可能的深度附近，需要测量海流和颗粒物，以预测排放羽流行为，并评估水中自然颗粒量。
10. 应通过电导率-温度-深度探测器系统来测量水柱的海洋学结构。需要分析表层水域结构的时间变化。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。可以通过长程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。如自主水下航行器(水下机器人)或滑翔机，可用于远程系统提供的空间和时间的资料。所需锚系设备的数目和位置应考虑到有关地区的大小，以充分确定海流状态特征，特别是在复杂地貌学地区。建议的采样精度是以世界海洋环流实验及气候多变性和可预报性标准为依据，站距不超过 50 公里。在横向梯度大的区域(如边界流内或主要地形结构附近)，应缩短水平采样间距，以提高梯度分辨率。锚系设备上的海流计数目应根据所研究地区的地形特征尺度(距海底高度的差异)加以确定。建议的位置应尽可能接近海底，通常是 1 米至 3 米。上层海流计的位置应超过地形最高部分 1.2 至 2 倍。同时，海流计的基本高度应该是离海床 10 米、20 米、50 米、100 米和 200 米。
11. 建议通过卫星资料进行分析，以了解有关地区的综观尺度海面活动情况以及较大尺度的事件。
12. 水柱结构应通过连续剖面或水柱样品加以确定。测量垂直平面内水的属性的样品尺寸应不超过 100 米。在梯度大的区域同样也要提高分辨率(例如，为确定最小含氧层的位置和进行量化)。但对空间结构大的参数(如梯度、极值)，取样精度则要根据区域海洋学结构特征确定。由于地形对海洋地貌空间尺度的影响很大，预计这将需要一个实地勘察计划，根据地形尺度确定站位间距，如增加坡度大的地区的采样精度。
13. 第二组基线数据(化学海洋学)是一项特殊要求，目的是在水柱或在海床作出任何排放以前收集数据。为了评估采矿可能造成的影响，包括试验采矿对水成份的影响(如富含的金属)，以及对生态系统过程(生物活动)的影响，收集的数据至关重要。样本应在指定进行物理海洋学测量的相同位置予以采集。应尽可能从化学角度确定矿床上覆水层和沉积物中孔隙水的特征，以评估沉积物与水柱之间的化学交换过程。应测量的化学参数和建议规程列于国际海底管理局题为“环境数据和信息的标准化：指导原则的制定”的报告第 23 章。在同一报告中，表 3 列出了至少应测量的具体参数(磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硅酸盐、碳酸盐碱度、

氧、锌、镉、铅、铜、汞、总有机碳)。一旦查明拟议试采技术的细节,应增加所列参数,以包括试验开采时会释入水柱的任何可能造成危害的物质。所有测量结果必须达到符合公认科学标准(例如,气候多变性项目,以及微量元素和同位素海洋生物地球化学循环的规程)的精度。

14. 为便于将来分析更多参数,应收集适合于溶解物和颗粒物分析的水样,并将其保存在一个可便于今后研究的存放库中。

15. 海上测量方案还需要测量垂直剖面和时间变化。

16. 确定物理和化学海洋学基线的工作大纲包括:

(a) 视情况参考勘探区海床地形特征,采集具有足够分辨率的水柱水文和透光数据,以确定主要形态的特征;

(b) 以符合环境情况的时空尺度,采集适于评估溶解物和颗粒物在水平和垂直平流和涡流中的扩散潜力的数据;

(c) 制作和验证一个包括为观测扩散所必需的时空尺度在内的数字环流模型,并进行试验,例如为调查意外溢泄的潜在影响进行试验。

17. 无论使用哪种采矿技术,都会有一定数量的颗粒和(或)溶解采矿副产品释入临近所开采矿床、运输管道和海面加工地点的水柱中。使用目前提议的勘探和试采技术,预计试验开采的主要副产品是矿石机械碎裂后产生的颗粒。采矿者理应会尽力减少有经济价值的矿物的流失,但假定零流失显然是不切实际的。由于不知道颗粒的大小,假定试采副产品中会有非常细小的颗粒,可悬浮数月之久。释入有毒物质的可能性也不能排除。束缚金属在生物内是不存在的,但在特定环境条件下,金属溶解和金属中毒是可能发生的(如海洋无脊椎动物体内的低酸碱度、水柱中的最小含氧层等)。其他可能的例子还包括意外或故意排放勘探和试采时使用的化学品。采集物理基线数据的首要目标是评估颗粒和溶解物质的扩散潜力。为了监测和减轻试采的意外溢泄的影响,也需要了解扩散的潜力。应评估未来矿址附近的扩散潜力,即使开采技术的设计目标已包括避免向环境释入任何试采副产品。

18. 对试采活动的每一种副产品,必须建立其造成重大环境影响的时间尺度的模型。这些时间尺度可能受稀释度影响,在这种情况下,扩散评估中必须确定靶区附近的垂直和水平混合率。评估扩散潜力的时间尺度应小至潮周期,大至这些“环境影响”的最大时间尺度。评估深海扩散潜力通常要作长期监测。确定深海平均流向和流速,可能也需要多年的海流计数据。评估涡动扩散要更加困难,通常要应用拉格朗日测量法,例如中性漂流浮标和染色测流等。因此,建议在勘探之初就对水柱内多个深度的区域扩散潜力进行评估。可以用水面源流浮标和阿尔戈浮标的现有数据,分别评估近水面处和近 1 000 米处的扩散情况。在开始试验开采

前，必须对试采时可重大影响环境的副产品最有可能释入水柱、最有可能发生意外溢泄的所有深度进行扩散潜力评估。需要哪种垂直分辨率，将由区域动力模式（水平流的垂直剪切）决定，但预计至少要在三个层面取样（近表层、中层、近底层）。近海床的底层流，尤其必须以适当的时空尺度测量，例如，可使用放置于海底的声学多普勒海流剖面仪进行测量，用充足的采样分辨出潮汐优势流。在试采矿区附近的地形起伏地区，必须提高水平和垂直分辨率，以分辨出通常与深海地形有关的优势动力结构（边界流、圈闭涡流、溢流等）。

19. 在活性热液喷口地区附近，通常可从水文、化学和光学观测中获得中性浮力羽流一级的一阶扩散信息。从采矿副产品扩散潜力的角度解释对羽流扩散的观测，由于多种因素而变得复杂，包括：对热液源的时间和空间特性普遍不太了解；热液羽流平衡扩散的事实，受来源和环境背景特征的影响；热液羽流颗粒的组分（及随后的沉降速度）无法控制。不过，当热液羽流的扩散发生在矿资源附近，为了设计后续扩散对照研究，观测热液羽流的扩散仍会是有益的。为完成对扩散潜力的评估，必须制作一个包括观测扩散所需的时空尺度在内的三维流体动力学数字模型。

20. 承包者使用的模型，应获得海洋制模人士的认可，适合于在海床附近进行扩散研究；简单盒式模型或水深垂直分辨率低的 Z 坐标模型都不可能胜任。这个模型的细节将取决于靶区的地形和海洋环境。分辨率应符合上文提到的尺度（梯度应以多点分辨），模型需与观测数据进行比较验证。验证完成后，应将数字模型用于调查潜在的假设情况，例如，估计意外溢泄的潜在影响，或某些极端情况（如风暴）等。

21. 建立模型有助于根据试采作出有关商业开采的推断。

22. 第三组基线数据（沉积物性质，包括孔隙水化学）是为了预测排放羽流的行为以及试采活动对沉积物成分的影响。为此应测量下列参数：比重、总密度、剪切强度和粒度大小，以及从氧化到亚氧化状态或亚氧化到氧化的沉积物深度。测量应包括，沉积物中的有机碳和无机碳、某种形式可能有害的金属（铁、锰、锌、镉、铅、铜、汞）、营养物质（磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐和硅酸盐）、碳酸盐（碱度）和孔隙水中的氧化还原体系。对于孔隙水和沉积物的地球化学特征应该测量至 20 厘米深度。建议规程列于国际海底管理局题为“环境数据和信息的标准化：指导原则的制定”的报告第 23 章表 1 和表 2。应收集有代表性的试采前岩心和沉积物样品并将它们归档。

23. 第四组基线数据（生物群落）旨在收集“自然”群落数据，包括“自然空间和时间变异性”，以评价各种活动对海底动物和大洋动物的影响。

24. 确定浮游和底栖生物群落的特性，应在可能会受到采矿作业影响的所有次生境内进行，并确定建立保全参照区和减轻影响战略的区域分布范围，以促进受采矿活动影响的地区自然重新定殖。
25. 建议采用地理信息系统测绘工具，以便进行生境测绘、记录采样地点和规划分层随机抽样方案。
26. 应当采用保护生物的标准做法，包括对次生境进行离散采样，样本分开放入加盖样本容器(最好是绝缘)，以免回收时受到冲刷；在采集 12 小时内收回样本以获得优质材料；在船上立即处理和保存样本，或存放在冷藏室，但保存样本前的存放时间不超过六小时(如计划进行分子鉴定，冷藏室存放时间须更短)。
27. 应采用多种保存方法，包括：在分类研究中用福尔马林保存；在分子研究中用冷藏法或 100%乙醇保存；在进行稳定同位素分析中干燥保存动物个体和(或)所选组织；冷冻整个动物和(或)一些组织进行痕量金属和生物化学分析。
28. 应尽可能获取彩色生物照片记录(在原地的生物和(或)在甲板上的新采材料，以记录自然色彩)。这些照片应该成为档案收藏的一部分。
29. 所有样本和样本衍生物(例如，照片、保存的材料、基因序列)均应附有相关的收集资料(最低要求是日期、时间、取样法、经纬度、深度)。
30. 在海上和实验室对样本进行鉴定和计数时，应同时酌情进行分子和同位素分析。在实际可行情况下，应把物种丰度和物种生物量列表作为标准产品。
31. 样本必须存档，以便与其他地点的分类鉴定进行比较，并了解物种组成随时间变化的详细情况。如果物种组成有变化，变化可能不明显，必须与原有动物(如原来仅是一种推定性鉴定)对比。建议将样品作为国家和国际数据集的组成部分加以归档。
32. 方法和结果报告的标准化极为重要。标准化应包括仪器和设备、一般质量保证、样本采集、处理和保存技术、船上的确定方法和质量控制、实验室内的分析方法和质量控制、数据加工和报告等。方法标准化将导致所有地貌结构相同地区的结果具有可比性，以及为监测努力选择重要参数。
33. 在试采前必须对生物群落的空间变化进行评估；如果区域内有矿床，则应至少在 3 个矿床进行取样，矿床之间的距离应大于 90%源于采矿作业的悬浮颗粒的预测沉积距离。因为某些矿床的动物种群属集合种群，通过扩散和移植相互作用，所以必须了解待搬移矿床中各个种群的隔离程度，某一种群是否充当其他种群的重要养育种。
34. 可以根据海床特征和需要采集的动物大小采用不同的采样器，因此，收集基线生物数据的方法，必须符合各种具体情况。在松软沉积物使用多管采样器，可

以在同一测站将不同采样管分配给采用不同技术鉴定和计数动物的专家。但应强调的是：必须调整管径，以避免对沉积物造成过多的扰动或被诸如结核和岩屑等较大颗粒阻塞；生物样本必须在丰度和生物量方面均足够大，以便供严格统计分析使用。

35. 在硬底质(多金属硫化物、钴结壳、玄武岩)，特别是在生物较小的硬底质环境中定量取样具有一定的难度。可能需要采取多种采样技术，包括对较大生物进行吸管采样和抓斗抽样，在一些情况下，录像记载或拍摄断面照片，可能是制作物种资源量表的唯一适当手段。建议对所有生境采用遥控潜水器精确采样。自动潜航器或遥控潜水器与自动潜航器混合型机器，最终可能被证明是理想的勘测/采样平台。外露矿物表面可能不规则，梯度大，难以成像量化，必须借助遥控潜水器。

36. 应采集的数据和针对各类型/大小的海床动物采用的方法如下：

(a) **巨型动物**。关于巨型动物的丰度、生物量、种类结构和多样性的数据应以录像和照相剖面为依据。照片应有足够高的分辨率，以辨别最小尺寸在 2 厘米以上的生物。每一照片应覆盖至少 2 米宽的范围。对于采样站，照相剖面的型式应根据海底的不同特征，如地形、沉积物特征的变异性及矿床的丰度和类型加以确定。应在现场收集的样本证实识别的物种。应该进行采样来描述体系内丰度较低但可能是重要的巨型动物(包括鱼类、蟹类和其他游动生物)的特性。应保存这些生物的代表性样本，以供分类学、分子和同位素分析；

(b) **大型动物**。应通过样品的量化分析获得大型动物(>250 微米)的丰度、种类结构、生物量和多样性的数据。在软沉积物地区，应酌情利用箱式采样器(0.25 平方米)或多芯采样器收集具有适当深度分布(建议深度：0-1、1-5、5-10 厘米)的垂直剖面数据；

(c) **小型动物**。应通过样品的量化分析获得小型动物(<250 微米，>32 微米)的丰度、生物量和种类结构的数据，在软沉积物地区，应利用多芯采样器收集具有适当深度分布(建议深度：0-0.5、0.5-1.0、1-2、2-3、3-4 和 4-5 厘米)垂直剖面数据。每一采样站可以专门为此目的采用一个多芯采样器管；

(d) **微型动物**。应以腺苷三磷酸或其他标准分析来确定微生物代谢活性。在软沉积物地区，建议以采样间距为 0-0.5、0.5-1.0、1-2、2-3、3-4、4-5 厘米获得垂直剖面数据，每一采样站可专门为此目的采用一个多芯采样器管；

(e) **结核动物**。应选用在箱式采样器上部的选定结核或遥控潜水器采样确定附于结核的动物的丰度、生物量和种类结构；

(f) **底栖食腐动物**。应在研究区安装一个带饵定时照相机，时间至少一年，以研究表层沉积物的物理动力学，并记录表层巨型动物的活动程度和再悬浮事件

的频率。可利用带饵捕集器确定群落物种构成的特性。应使用短期(24至48小时)带诱饵捕集器确定端足目食尸动物群落物种构成的特性。

37. 如可能有水面排放,应该确定水柱顶部200米浮游生物群落的特性。视羽流模式研究而定,可能需要在广泛的深度范围研究浮游群落,尤其是胶质浮游生物。试验采矿之前,还必须评估排放羽流深度附近及以下深度附近的大洋群落结构。此外,应使用近海底开关式中上层拖网或遥控潜水器技术确定海底边界层浮游群落。应当测量浮游植物的组成、生物量和生产率、浮游动物的组成和生物量以及细菌浮游生物的生物量和生产率。应该研究上层水浮游生物群落的以季节和年际为单位的时间变化。可以利用遥感补充海上测量方案。必须对遥感结果进行校准和验证。

38. 应评估优势底栖鱼类种群以及无脊椎动物物种的肌肉和靶器官内的痕量金属和潜在有毒元素。在开始试验采矿作业之前应在一段时间内重复一次(以测量自然变异性),此后每年至少一次,以监测因试采活动而可能产生的变化。可能需要同时进行监测并在船上和实验室进行试验,以在试采前彻底解决潜在的生态毒理学影响问题,包括排放羽流发生在海面或中间水层时,解决可能对浮游植物和浮游动物的影响问题。

39. 必须在试采活动前(最理想是每年一次,连续进行三年)对至少一个潜在试采区和保全参照区进行关于时间变化评估。国际海底管理局应当在试采前对这种时间研究进行审查。应根据录像和/或照相调查在海底的时间变化的研究。对于硫化物矿床,相关的温度和采样的次生境是必需的。简单的延时照相记录海底观测系统每年每天4至5次记录海床,将能提供高分辨率的时间数据。在可能的情况下,应进行生态系统研究,如优势分类群的生长率、补充率和营养状态。在多个试采站点,承办者必须评估一个站点的时间研究在何种程度上适用于其他站点,管理局也应审查这项评估。

40. 应探讨分类标准化事宜,而且为了促进样本鉴定工作,研究海洋生物分类的主要实验室或样本收藏单位应交流鉴定编码、标准、图谱和序列。分类专长极为缺乏,即便是动物的主要类别(例如,鱼类、软体动物、十足目甲壳动物、珊瑚、海绵、棘皮动物)方面也很缺乏。每个矿址应评估所有这些类别。可以通过建立合作分类中心或专家小组最有效地进行评估。如果使用前后一致的规则并保留对照样品,数字分类法(例如第1种、第2种)是基线研究的良好基础,但传统的分子分类法必须得到承包者的直接支持,或作为合作研究方案的一部分得到支持。分子分类法将继续迅速发展,所有层级特别是微生物层级的生物调查将变得比现在更加快速,经济上也更加可行。分子序列应存放在基因序列数据库或国际公认的同序列数据库中。

41. 试采后动物演替的资料有助于确定海底生物在受采矿影响后恢复的潜力。数据应当包括试采前后试采区附近的样本。应当在试采后的若干时间，在距离开采区的多个间距采样，以确定海底羽流的影响。可以合作进行这些影响试验。
42. 可以通过对异常死亡事件，例如鱼群死亡以及鱼群、海洋哺乳动物、海龟和海鸟异常大规模集中异常事件的观察，收集排放羽流对大洋水生物群造成的其他影响的资料。
43. 光照的垂直分布对透光层的初级生产力有着直接的影响。如果有水面排放，垂直光照强度剖面将显示排放颗粒在不同的时间、深度和采矿船的距离对光照衰减和光谱带的影响。可以利用这些测值探测悬浮颗粒在密度跃层的累积情况。此外，任何排放羽流可能导致释放大量的营养物质、温度变化、释放出二氧化碳和(在硫化物矿址)潜在的 pH 值的变化以及海洋酸化。
44. 第五组基线数据(生物扰动)旨在收集沉积过程的背景“自然”数据，包括“自然空间和时间的变异性”，以模拟和评价采矿活动对这些过程的影响。生物扰动是指生物将不同沉积物相互混合的现象，必须测量其速率，以分析在采矿扰动之前生物活动的重要性；在考虑到沉积物的变异性情况下，可以通过柱状样上过剩 Pb-210 活性的剖面进行评价。应在每个柱状样的至少五个深度(建议深度为 0-0.5、0.5-1.0、1-1.5、1.5-2.5、2.5-5 厘米)测定过剩 Pb-210 活性。应使用标准的平流或直接扩散模型来评价生物扰动速率及深度。
45. 第六组基线数据(沉积作用)旨在收集数据，以模拟和评价活动排放羽流的影响。建议采用锚系设备，在系缆上装置沉积物收集器，一个在 2 000 米以下的深度，用于分析来自透光层的颗粒通量的特性，另一个在离海底约 500 米的深度，用于分析到达海底的物质通量的特性。底部收集器必须适当高于海底，以避免沉积物再悬浮的影响。沉积物收集器应放置适当的一段时间，每月取样，检查季节性通量变化，且评估年际变异，特别是重大气候事件(例如，厄尔尼诺、拉尼娜)年间的年际变异情况。收集器可以使用上文所述海流计所用的同一锚系设备。由于从上水柱流进深海的物质通量对底栖生物食物循环具有重要生态意义，因此必须对中层水的物质通量和流到海底的通量进行充分分析，以比较尾矿排放的影响。有关中层和底层的试采排放颗粒现场沉降速度的知识，有助于检验和改善精确预测中层和海底羽流扩散的数学模型的能力。这一资料对排放羽流的关切和作业羽流对海底生物群系和海底边界层浮游生物的影响的关切具有相关意义。
46. 第七组基线数据(地质特性)旨在确定环境的异质性和协助确定合适的采样地点。
47. 在试采副产品扩散可能对环境造成重大影响的地区(即数字环流模式覆盖的整个区域)，应收集高分辨和高质量的测深数据。

48. 作为高分辨率基线测绘的一部分，应酌情收集一套具有代表性的采前海床沉积物岩心，并储存于一个合适的存放处。应使用收集上端数厘米的未经干扰样品的采样器。

49. 对于硫化物矿床，必须把热液活动状况分成两类，即目前没有喷发热液流体但仍受到热源潜在影响的休眠场址，或在远离当前热源的场址的死亡场址。从生态学角度来看，可以认为这两种情况基本上相同。但是，从生物学角度来看，重要的是场址是否有活跃热液喷口(情况 1)，计划在本已非活跃的场址进行试采作业是否会使热液重新喷发(情况 2)，或者这种场址即使受到试采扰动也不会喷发热液(情况 3)。因此，基线评估必须确定靶区属于这些情况。

50. 指导建议第四部分涉及环境影响评估。有些活动不会对海洋环境造成严重损害，无需进行环境影响评估。这些活动已一一列出。对于需要进行环境影响评估的活动，必须在进行特定活动之前、之时和之后执行一个监测方案。这涉及两种业务活动，以确定有关活动对生物活动的影响，包括被扰动地区生物重新定殖情况。

51. 在勘探期间进行的环境研究将以承包者提出的计划为基础，由法律和技术委员会审查，以确保计划的全面性、准确性及统计上的可靠性。计划然后将成为合同的活动方案一部分。在勘探期间进行的环境研究除其他外，将包括监测环境参数，以确定调查结果是在海床、中层和上层水柱正开展的任何活动不会造成严重环境损害。

52. 采集系统的试验被视为审查采矿的环境影响的一个机会。承包者应至迟在试验开始以前一年或在管理局年会开始以前三个月向管理局提交一份采集系统试验计划。采集系统试验计划应作出安排，监测可能造成严重环境损害的承包者活动所影响的地区，即使这些地区位于提议的试验地点以外。在可行的情况下，方案应尽可能包括资料，具体说明如造成严重环境损害，在不能适当地减轻其后果时，应暂停或修改试验的特定活动或事件。方案还应规定，在试验开始以前或在其他适当时候，可以对试验计划进行必要修改。该计划应包括制定策略，保证利用合理的统计方法进行采样，设备和方法是科学上可以接受的，规划、收集和分析数据的人员的科技水平达到要求，并按照规定的格式把所得到的数据提交管理局。

53. 在试验采集系统期间，建议划定影响参照区和保全参照区。选择影响参照区应以该地区能代表试验地点的环境特性(包括生物区系特性)为考虑因素。保全参照区的地点应仔细挑选，面积要足够大，以不受局部环境情况的自然变化影响。参照区的物种组成应与试验地区相类似。保全参照区应位于试验地区和受到羽流影响的地区以外。

54. 承包者提议的监测方案必须包括如何评估试验采矿活动的影响的细节。

55. 建议第五部分涉及数据的收集和报告。建议在收集和分析技术中采用最佳做法，例如联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)政府间海洋学委员会(海洋学委员会)所开发，可以从各世界数据中心和国家海洋学数据中心取得的技术，或管理局建议的技术。应在万维网上公布每个承包者所掌握的数据目录。

56. 环境基线研究和监测方案是重要的数据和知识来源。数据归档和检索系统应有助于所有承包者搜索对环境具有重大意义的指标要素。综合利用这些数据和经验可以有助于所有承包者。增强数据的存取功能可以提高模型的准确性，并可以有助于：

- (a) 确定最佳做法；
- (b) 制定一种共同的使用方式，用以管理数据；
- (c) 开展多边意见和数据交流，促进国际合作；
- (d) 促使有关各方注意失败经验，以节省时间、人力和物力；
- (e) 减少对一些参数的测量，以节省开支。

57. 可以通过这些海洋实测数据对模型加以确证和微调，其后还可以部分地补充成本昂贵的数据收集工作。一些采矿权区可能与其他采矿权区毗邻或相近，因此就更有理由让数据能够易于取用以及联合编制模型，以便能够评估各种活动给邻近地区造成的影响，而不必重复环境评估的所有方面。

58. 建议第六部分载有关于合作研究和填补知识空白的建议。近几年来，深海科学知识和技术发展出现了一场革命。世界上若干研究所正在进行广泛的研究。这些研究机构都拥有相当多的生物和科学知识专长，可能愿意同采矿承包者联合进行一些所需的环境研究。它们可以提供采样设备和知识专长，可能希望登上承包者的船只，协助在边远海区采样。

59. 合作研究可有助于按照在有关区域收集的地质、生物和其他环境记录制定自然变化基线。

60. 通过科学界同承包者结成的伙伴关系，可导致建立对照样本存放库和基因序列数据基存放库、进行稳定的同位素分析和建立解释及物种/标本图片库。通过伙伴关系获得的基本科学信息应能够导致以低成本-高效益方式获得信息，从而有助于开发规划和决策，并导致在试验采矿之前和期间及时察觉任何重大的环境影响或问题。这些信息可以用来在尽量减少冲突的情况下找到解决办法。

61. 潜在试采矿址内的动物群落是否有一大部分面临灭绝的风险，在很大程度上取决于物种分布范围很小还是很广。评估将需要综合动物的生物地理学资料。应通过承包者之间的合作以及同科学界的合作来帮助这项评估。

-
62. 应合作进行模型研究，同实地研究密切相连，评估在各种管理战略下，包括在设计保护区的各种方案下物种灭绝的风险。总体养护战略需要考虑到动物群落受到的非试采活动的影响。
63. 承包者应与管理局以及国家和国际科学研究机构携手开展合作研究方案，扩大环境影响评估工作，减少评估费用。
64. 管理局将根据《公约》的要求，促进并鼓励在“区域”内进行海洋科学研究，并协调及传播这类研究和分析所获得的结果。

附件二

技术用语词表

活性硫化物 (Active sulphides)	有暖水流经的多金属硫化物。活性硫化物(也称热液喷口)向海底-海水界面输送被还原化合物(如硫化物), 这些化合物可再被自生或共生微生物氧化或自养代谢。
ATP	腺苷三磷酸, 是一种复杂的有机化合物, 所有生物都以其作短期储存和转换能量之用。可以利用 ATP 的存在数量测算沉积层中微生物的总生物量, 因为 ATP 数量反映活细胞(多为细菌)的数目。
次深海(Bathypelagic)	深度在 3 000 米以上的大洋环境, 深于中深海层。
海底(的)(Benthic)	与洋底有关的。
海底边界层 (Benthic boundary layer)	指位于洋底水与沉积界面之上的水层。
近底层(的) (Benthopelagic)	指非常接近海底, 或在有些情况下, 与开阔洋较深部分海底接触的层带。
底栖生物(Benthos)	生活在洋底上或洋底下的各类海洋生物。
化合作用(Chemosynthesis)	微生物利用被还原化合物氧化产生的能量, 把无机碳代谢变为有机碳(细胞)的过程。化合作用是深海热液喷口食物网的基础。对于化合作用这种一般现象, 化能自养是更贴切、更精确的术语; 两个术语常被交替使用。
富钴铁锰结壳 (Cobalt-enriched ferromanganese crusts)	富含钴的铁锰结壳, 一般沉淀形成, 赋存于海山和海岭等地形起伏较大的深海地貌的硬底质之上。
温盐深测量(CTD)	指一套测量电导率(反映盐度)、温度和深度(通过测量压力确定)的办法。头两个参数是海洋观测所必不可少的, 深度剖面则是确定大洋垂直结构所需要的。可通过装置其他传感器测量其他参数, 如 pH 和溶解氧浓度。
累积影响 (Cumulative impacts)	过去、目前或可预见的其他行动逐渐造成的变化的影响。
底栖的(Demersal)	生活在某一水域底部或附近的生物体。
昼夜(Diel)	指一段 24 小时的时间, 一般包括一个白天和邻接的黑夜。

直接影响(Direct impacts)	某种行动直接造成的影响, 如搬移硫化物或其他物质而失去生境和种群。
栓塞(Embolism)	鱼类的血液和组织含溶解气体。深海鱼类被带到水面时, 压力减少使溶解气体以气泡形式膨胀(栓塞), 导致外形毁损, 内脏从口孔突出。
特有性(Endemism)	指物种局限于某一特定地理区域的程度; 特有性通常发生在同外界有一定隔离的地区。生物学家还使用“特有”一词指地域分布可能很广, 但局限于具体生境的生物, 如热液喷口的生物。
底上动物(Epifauna)	在海底生活的动物, 或是附着海底, 或是在其上自由游动。
浅海层(的)(Epipelagic)	指深海上层, 在中深海层之上, 而且一般在氧最小层之下。
透光层(Euphotic zone)	指有足够阳光以发生光合作用的大洋上层。在清澈的大洋水域, 透光层最深可达 150 米。
动物(Fauna)	包括无脊椎动物和脊椎动物。
盐跃层(Halocline)	指具有大盐度梯度的水层。
硬底质(Hard substrata)	碳酸盐结核、固体物质、地壳岩石或热液系统从表层下排出的物质、金属和矿物的沉积矿床等形式的露头。
水动力学的(Hydrodynamic)	指一切与海水运动有关的事件。
影响区(Impact zone)	活动造成(直接、间接、累积和/或互动)影响的区域。
影响参照区 (Impact reference zones)	用于评估“区域”内活动对海洋环境的影响的区域。影响参照区必须具有待开采区的环境特征(物理、化学、生物)。
非活性(休眠)硫化物 (Inactive(or dormant) sulphides)	不再有暖水流到上覆海水的多金属硫化物(即“冷”的硫化物)。这些硫化物若被扰动, 可能促使热液重新流入水柱, 把非活性硫化物变为活性硫化物(因此有“休眠”硫化物这一概念)。
间接影响(Indirect impacts)	非活动直接造成的环境影响, 一般是在远离或是通过复杂路径(物理、化学、生物)产生的结果。
底内动物(Infauna)	在沉积层内生活的生物。
大型动物(Macrofauna)	肉眼能见的大动物, 长度可达 2 厘米。
巨型动物(Megafauna)	可根据照片确定, 大于 2 厘米的动物; 提议为深

	海采矿之环境影响评价的主要分类单位(见分类学)。
小型动物(Meiofauna)	底栖生物群落的动物,大小在大型动物和微型动物之间。作业定义为>32微米和<250微米。
中深海层(Mesopelagic)	指浅海层之下、次深海层之上的那一部分海洋区,通常也就是指阳光暗淡,称为“半阴影区”的那一部分海洋。
微型动物(Microfauna)	肉眼所不能见的生物,小于小型动物。作业定义为<32微米。
微生物(Microorganisms)	包括细菌、古生菌和微真核生物。
自游动物(Nekton)	鱼、鱿鱼、甲壳动物及在大洋环境中不断游来游去的海洋哺乳动物。
线虫纲(Nematoda)	指各种线虫;为一种主要的小型动物。
氧最小层 (Oxygen minimum zone)	位于各大洋400米至1000米深度的水层,由海面产生的有机物细菌的沉降和降解所造成。缺氧可导致微粒金属溶解。
大洋(的)(Pelagic)	指开阔大洋环境。
pH	酸度或碱度的测量。
光合作用(Photosynthesis)	有机物利用光作为能源的生物合成作用。植物利用叶绿素和光能将二氧化碳和水份转变为碳水化合物和氧。
浮游植物(Phytoplankton)	微型植物,为大洋的初级自养有机体。
浮游生物(Plankton)	被动地飘浮或弱泳力的生物,包括海底和大洋生物的幼体、浮游植物(在表层水)、浮游动物、水母以及其它飘浮或弱泳生物。
羽流(Plume)	含有大量沉积物颗粒的海水的弥漫。海底羽流为一水流,含有采集器扰动海底所造成的海底沉积物、锰结核研磨碎屑、浸渍海底生物群的悬浮颗粒,在接近海底的层带扩散。海底羽流的远场部分称为“碎屑雨”。表层羽流为一水流,含有因结核在采矿船上从含水体分离出来而造成的海底沉积物、锰结核研磨碎屑、浸渍海底生物群的悬浮颗粒,在比海底羽流更接近海洋表面的层中扩散。
多金属硫化物 (Polymetallic sulphides)	“区域”内热液作用形成的硫化物矿床及附随的矿物资源,其富含的金属包括铜、铅、锌、金和银等。

孔隙水(Pore water)	沉积物颗粒之间空间的水；也称作“陶隙水”。
保全参照区 (Preservation reference zones)	有试采矿址特征，但不进行试采的区域；用于评估试采活动对环境的生物状况造成的变化。
密度跃层(Pycnocline)	指密度随深度陡增的大密度梯度水层，把充分混合的表层水体与深海密度大的水体分离。海水密度受温度、盐度和在较小程度上受压力的影响。
碎屑雨(Rain of fines)	“海底羽流”的远场部分，主要含各种碎屑；随海流漂移，缓慢沉降到一般在有关矿区以外的海底的沉积物颗粒。
氧化还原体系(Redox system)	氧化(增加电子)和还原(减少电子)为基本的化学反应。发生氧化化学反应的趋势(环境力度)可以通过 Eh/pH 计测量的氧化还原电势(mv)表示。Eh 与沉积中的溶解氧浓度密切相关。
食腐动物(Scavenger)	吃其他动植物废弃物和并非自己杀死的动植物遗骸的动物。
海山(Seamounts)	孤立的地形特征，通常是火山造成，高出海底很多。
空间尺度(Spatial scales)	面积所占空间的尺度特性，例如，在海洋现象中，涡旋的直径或波浪的长度。也与采样站的地理分布有关。
次生境(Sub-habitat)	大生境中可以目视识别的组成部分，如管栖蠕虫和贻贝层可能是某一活性多金属硫化物场的次生境；用于协助理解整个生境的作业用语。
共生(化能合成) Symbioses(chemosynthetic)	细菌(共生体)同无脊椎动物或脊椎动物(宿主)之间的组合关系，其中共生体为化能合成，为宿主提供养分。细菌既可是内共生(在宿主组织内生存，如管栖蠕虫、蛤贝、贻贝)，也可是外共生(在宿主之外生存，如热液喷口的盲虾(bresiliid shrimp)和多毛纲蠕虫(alvinellid polychaetes))。
中尺度(Synoptic scales)	流体动力变化或事件的尺度，时间尺度可从一到两周以至一到两个月，空间尺度可从1公里至几百公里不等。一个典型事例是直径100至200公里，从东至西穿越东北热带太平洋，往往贯穿至海底的海洋中尺度涡旋。
分类学(Taxonomy)	根据假设的自然关系有条理地将动物或植物分

	类。
试验采矿 (Test Mining)	测试采集系统和设备。
温跃层 (Thermocline)	温度随深度急剧变化的水层。
断面 (Transect)	海洋考察船从 A 点至 B 点的航线，由海面到海底的垂直面 (在考察期间所进行的所有测量和采样的基准)。
透射度仪 (Transmissometer)	测量光在光径中，如水中的衰减程度。数据可与存在的颗粒量相关。
浮游动物 (Zooplankton/Animal plankton)	与浮游植物不同，这些生物不能自己制造有机质，因此需要捕食其他生物。
