



法律和技术委员会

Distr.: General
27 April 2010
Chinese
Original: English

第十六届会议

2010 年 4 月 26 日至 5 月 7 日

牙买加金斯敦

对承包者提交的年度报告的评价

法律和技术委员会的报告和建议

一. 引言

1. 法律和技术委员会在管理局第十六届会议期间举行会议，审议和评价承包者根据《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》（“规章”）提交的年度报告。这些承包者是：深海资源开发有限公司（日本）、联邦地球科学及自然资源研究所（德国）、印度政府、国际海洋金属联合组织（海洋金属组织）（保加利亚、古巴、捷克共和国、波兰、俄罗斯联邦和斯洛伐克）、大韩民国政府、中国大洋矿产资源研究开发协会（大洋协会）（中国）、法国海洋开发研究所（法国海洋所）（法国）和南方生产协会（俄罗斯联邦）。

2. 根据《规章》附件 4 第 10 节，承包者应于每年三月底之前提交一份年度活动报告。截至 2010 年 3 月 31 日，所有八个现有承包者均提交了 2009 年年度报告。

3. 委员会于 2010 年 4 月 19 和 20 日举行非正式闭门会议，又于 2010 年 4 月 21、22 和 23 日举行正式闭门会议，对报告进行了审议。委员会采纳了 ISBA/15/LTC/2 号文件附件所载建议委员会报告采用的模板以及向秘书长提出的关于承包者报告的建议。为了进行分析，并按照惯例，委员会分成了多个工作组。今年负责法律、环境和技术问题的三个工作组分别对年度报告进行了初步研究，并编写了专题评价草稿，供委员会全体会议审议。秘书处也向委员会提出对承包者提交的年度报告情况的初步评价（ISBA/16/LTC/CRP.5）。2010 年 4 月 26 日，委员会通过了本报告。



二. 对年度报告的评价和建议

A. 深海资源开发有限公司

总述

4. 承包者于 2010 年 3 月 19 日提交了其 2009 年年度报告的电子本和打印本。报告详述了对结核矿勘探活动的技术和经济条件的研究情况和财务报表。报告是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。

勘探工作

5. 深海资源开发有限公司报告称，2009 年期间没有开展任何实地活动。

6. 深海资源开发有限公司在年内继续对前几年收集的数据进行研究。公司使用了现金流量贴现法，对不同参数提出各种假设，包括可供开采的矿石、矿床丰度和品级、处理成本、回收百分比和金属价格。报告开列了相关数字。评价得出的矿山建设和业务费用分别为 56.30 亿美元和 12.80 亿美元。该承包者认为，结果显示目前不宜进一步投资。

7. 作为报告的附件，承包者提供了在承包区坡角小于 5° 的三块地区的作业结果。测深图中的白色部分表示截止斜率高于 5° 的区域。报告提供了各种数字，显示不同坡角范围内的镍、铜、钴和锰的平均品级。

采矿试验和拟议采矿技术

8. 报告所述期间没有进行采矿试验。

培训

9. 合同规定的培训义务已经完成。因此，没有在工作方案中安排培训活动。

环境监测和评估

10. 根据合同规定的活动方案，没有开展任何工作。旨在确定基线的环境因素调查将与详细勘探工作同步进行。报告提及卡普兰基金会为开展环境工作提供支助，但未在报告中说明。

财务报表

11. 承包者在技术分析和杂项开支项下列出总支出 1 436 595 日元(15 962.17 美元)，但没有按照 ISBA/15/LTC/7 要求的格式开列细目。承包者提交了 2009 年 4 月 1 日至 2010 年 3 月 31 日财政年度的承包者账户审计证书。该证书由 Onozawa Yoshiji 注册会计师事务所认证签署。经证明的财务报表以日文呈报，附有未经核证的英文译本。建议适当机构核证所有此类译本，供今后参考。

评论

12. 承包者对区内各坡角的品级数据进行了非常初步的分析。深海资源开发有限公司继续监测已有的和开发中的采矿和加工技术。另外，承包者表示，在深海采矿方面的经济形势有利于商业运作以前，公司仍将暂停相关活动。承包者在报告中提出了推迟提交报告请求。

B. 德国联邦地球科学及自然资源研究所

总述

13. 承包者于 2010 年 3 月 23 日以印本和电子形式提交了 2009 年年度报告。报告载有关于勘探、采矿试验和环境活动的资料和财务报表。报告大体上是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。

勘探工作

14. 在报告所述期间,承包者的 RV Kilo Moana 号船在合同区进行了第二次勘探航行,涉及 20 个工作日(35 个航行日)。勘航期间开展的重要工作是:多波束测绘和侧扫声纳测绘。勘航期间没有收集样品。这次勘航的目标还包括:用水深测量和反向散射数据制作数字地面模型;用侧扫声纳进行 1 米分辨率海床测绘;用 3.5 千赫沉积物回声探测仪收集沉积物垂直面数据;以及进行地磁异常测绘,以确定地壳年龄。研究勘探期间完成了对东、西两个区块的高分辨率测绘。报告载印了采用勘航期间收集的数据制作的航迹图、水深图和反向散射图。报告还简要介绍了调查期间使用的主要设备情况。

15. 对反向散射、水深和沉积物厚度记录和侧扫拖曳测绘进行的评价表明,海底表面特征和沉积厚度可以显示结核丰度。平坦海床的反向散射呈均匀状。报告提供了北南和南北走向航迹的并列侧扫数据、多波束数据和沉积厚度模拟数据。承包者在 10 至 21 平方公里的区域看到强烈信号反射,表明那里的结核丰度颇高。过去综合沉积数据显示,有裸露岩石的区域结核丰度都不高。承包者的结论是,高强度反向散射测绘显示,存在一个相对年轻且覆盖大量结核物质的淤泥沉积层,而低强度反向散射测绘则显示沉积层陈旧,结核丰度不高。

16. 地磁异常测绘有助于重建该区域古地理年代史。在承包者西区,最北端测线显示大幅度正异常,有一个古老的断裂带穿过该区域。这些区域南侧的地壳年龄估计为 52-54 ma,与之相当的异常数为 24。承包者东区地壳计算得出的地磁年代为 6B 和 5E。这与太平洋扩张中心沿线岩浆生产量增加相一致,其作用可以表现为不规则角度的小型断裂带。地磁线理也显示,断层方向变化在地质年代 7 和 6 C 之间,海脊隆起变化在地磁年代 6A2 和 6 之间。该报告载列了由 2008 年和 2009 年勘航数据产生的地磁数据摆动痕量。

17. 全世界对碲、铟、锗、镓、铂类金属和稀土元素等高技术金属的需求不断增加。所有这些金属对都存在于多金属结核中，联邦地球科学及自然资源研究所已决定也对它们进行结核经济评价。2008 年期间，联邦地球科学及自然资源研究所对这些微量金属进行了国际实验室之间的分析比较。在报告所述期间，承包者进一步对 69 个有关实验室的分析方法进行了评价，以便调查各种方法之间的差异和样品制备技术。大多数主要元素的评价结果差异不大，但微量金属的结果却大相径庭。结核中不寻常的氧化物基质产生意外干扰，使方法出现偏差。报告附件列入了一份出版物，对微量元素所使用的分析方法进行了分析。

18. 2008 年勘航期间从沉积物中收集的孔隙水都是用一个专门设计的孔隙水压机提取的，并存储起来进行分析。应该指出，承包者没有提供孔隙水样品的取样站位置图，从而使数据的有效性受到质疑。用电感耦合等离子发射光谱 (ICP-OES 法) 对金属离子进行了分析，还用离子色谱法进行了阴离子分析。报告载印了各种图表，显示对两个岩心孔隙水样品的分析结果。结果表明，除一个样本外，海床普遍存在氧化情况。结论是，除一例外，如果与完全氧化的深海沉积物相比较，特许区内的氧化还原情况略低，不存在亚氧情况。

19. 承包者提出在该地区再进行一次勘航，以便对控制结核形成的微生物和非生物早期成岩过程展开环境研究。这项研究将包括：在选定地区用摄影和录像探查方法调查生物分类和生物多样性情况、收集环境基线数据、收集高分辨率测深数据、评价热液对结核增长率和化学构成的影响。

采矿试验和拟议采矿技术

20. 根据照合同规定的活动方案，没有进行任何采矿工作。不过，承包者与一家私人公司签订了合同，目的在于对深海多金属结核采矿作业进行技术开发和经济可行性研究。合同内容涉及评价现有采矿技术和评估与环境问题有关的技术，包括安全、资本开支、业务费用和获利能力，以及与技术转让有关的调查技术因素。按合同还将制定一个结核采矿和提升系统的概念设计。2010 年 11 月有望取得成果。

培训

21. 本年度内，承包者对四个选定学员进行了实验室培训。这些学员参加了 2008 年的勘航。在勘航后培训期间开展了各项活动，包括编纂资料、编写勘航报告、解释结果和地震数据并接受古微生物学方法的培训。有关按工作方案完成培训计划的详细报告与本年度报告一起分发。该培训报告还将以 ISBA/16/LTC/5 号文件印发。

环境监测和评估

22. 2009 年，联邦地球科学及自然资源研究所开展了有限的环境工作。已进行的工作涉及研究孔隙水化学结构，报告以图表形式阐述和说明了研究结果。此外，联邦地球科学及自然资源研究所还提供了一张光盘，介绍勘探勘航期间获得的声

学多普勒海流地貌图原始海流数据。动物和沉积物样品分析工作仍在进行中。微生物分析将在 2010 年开始，2010 年 SONNE 号船勘航将增供新的样本。

财务报表

23. 承包者列报支出共计 2 631 118 欧元，附有按不同支出项目开列的明细表，但格式没有遵循 ISBA/15/LTC/7 中的建议。承包者没有提出经适当机构证明的 2008 年重新提交和 2009 年新提交的财务报表。根据《规章》，财务报表必须经适当主管机构核证。

活动方案调整

24. 承包者收到一笔赠款，用于一个研究结核形成过程和底栖生物群落的 3 年期项目。承包者可能在 2010 年再次进行巡航。报告列出了此项目的主要目标，承包者希望修改 2010-2012 年工作方案计划以反映这些新的目标。

25. 提案的科学重点是热液活动对多金属结核的生长速度和化学组成的影响。工作方案包括：

- (a) 获取海底照片和视频，以校准和现场核证数字声波数据集；
- (b) 收集生物和生态基线数据；以及
- (c) 获取选定区域的其他高分辨率测深数据。

评论

26. 承包者表明无法完成勘察结核覆盖情况的工作，因为直到 2009 年 11 月才完成反射率调查。报告详细叙述了在报告所述期间进行的勘航情况。报告中的数字很清楚，内容也翔实。承包者还提供了声学多普勒海流地貌图数据，但没有提供对数据的分析。承包者继仍在制定多金属结核内痕量金属的计量标准。承包者应提供在勘航期间收集到的气象和其他日常环境数据。

27. 承包者详细答复了委员会去年提出的问题，还按照要求提供了所有有关数据。

28. 承包者提供了一份内含明细表的支出报表，由该组织负责人签发。为遵守《规章》，财务报表须由有关当局核证。

29. 报告内的某些资料与承包区内进行的结核研究关系不大。报告没有对已收集数据进行分析。

C. 印度政府

总述

30. 印度政府于 2010 年 4 月 9 日以电子文本的方式提交了英文年度报告。报告载有有关调查和勘探工作以及采矿和冶金技术的资料、一份环境影响评估资料和

一份财务报表。报告是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。

勘探工作

31. 印度政府在 2009 年期间进行了两次科考巡航。

32. 勘探活动集中在以前曾报告过的第一代矿址内。主要工作是完成多波束测深调查，以绘制微型地形特征图。在报告所述期间进行了一次考察，利用先进水下多波束系统重新绘制该区域地图以填补数据空白。从巡航中获得的数据仍在处理中。第一代矿址的数据表明共计有 3 000 万公吨结核，丰度在 5.14 至 13.23 千克/平方米之间。该年期间另一项重大工作是收集磁带上的测深数据。报告显示了将磁带数据转换到数字视盘上所用的方法流程图。进行这项工作的目的是要确定存在哪些需要补充信息的数据空白。

33. 承包者计划在下一年继续进行详细的地形调查，并进行新的巡航以填补高分辨率测深数据空白。

采矿试验和拟议采矿技术

34. 在本报告年度，现有采矿系统有所改动，增加了一个集矿机、一个破碎机、一个增强型泥浆泵和一个新的液压传动装置。所有部件都经过评级并通过 6 000 米海水测试，具有 8 吨/小时的抽水系统产出能力。还对该系统进行了稳定性和压力分析。集矿机头上有一个尖的机械采集装置，在设计、制造、装配和测试时利用了布满结核的皂土床，以评价其性能。制造了一个附有防滑带传送系统的集矿机带并将其与一个新制造的上部结构做了整合。制造了一个能粉碎并横向传送结核的小比例尖状物破碎机模型，并用木炭和人造及天然结核进行了测试。这个装置已整合进现有的上部结构，位于集矿机之下。对泥浆泵系统做了改动以能处理 30 毫米大小的固体。在这一年中在技术示范船上安装了采矿系统的配电分系统。报告载有一些这一年期间制造的各种采矿技术组件的照片。

35. 承包者计划更改现场土壤测试器的配置，以降低结构重量，尽可能减少系统复杂性，以利于连续使用。

36. 承包者还在改进遥控潜水器 ROSUB 6000。该系统是同俄罗斯联邦合作开发的。该系统由遥控船、水下系绳管理系统、包括大型脐带绞车在内的投放和回收系统、高频高压电源转换和传输系统以及数据遥测和采集装置组成。在报告所述期间进行了两次遥控潜水器出海测试，下潜深度达到 5 200 米。报告载列了遥控潜水器不同部署阶段的有关数字。报告还提供了遥控船的操纵测试结果。报告还提供了对遥控潜水器组件如声纳和视频系统的测试结果。承包者提议在下一个报告年度在 500 米深处测试采矿系统。此外，还将在第一代矿址运行现场土壤测试器，还将开始研发用于 6 000 米深度的综合深海采矿系统原型。

37. 结核加工工艺的研发工作在继续进行，主要目标是改进现有的流程图。在这个过程中，承包者审查了从喷出流中创造增值产品、废物利用和研发新的流程图以获得更好的技术-经济效益等问题。现在已经可以把利用中空纤维、非分散萃取器分离金属价值的工艺纳入实验工厂的流程图，现在正在进行必要的放大型研究。承包者还试图用锰块生产电解二氧化锰。实验阶段的试验很成功，现正作出努力以获得可用于制造电池的具有高放电容量的电解二氧化锰。还用增加搀杂剂如搀钛电解二氧化锰的方式对这一工艺进行了试验。搀杂剂有助于获得更高的放电容量。承包者现在正试图从合成硫酸锰液中提取锰金属，作为对从多金属结核残留浸液中提取锰金属的一种替代方法。承包者目前正在从事的其他活动有：利用结核滤渣生产化学品、从含有硫酸铵的液体中回收氨，以及研发一个用于焙烧-浸出电解工艺的改良型浸出方法。作为研发新方法计划的一部分，承包者正试图研发直接熔炼技术。正在进行调查，探索是否可以用减少熔炼铀形成氨压力浸出水热减少的方式从结核中回收铜、镍、钴和锰；报告叙述了所使用的工艺。承包者提议将来要努力获取最佳工艺参数以改进工艺，并要研发新方法。

培训

38. 合同规定的培训义务已经完成。因此，工作方案中未安排任何培训活动。

环境监测和评估

39. 印度政府在其年度报告中指出，在 2009 年期间为收集环境数据进行了一次科考巡航。巡航期间调查了沉积物特性，包括沉积物化学结构的岩土工程特性和岩土化学特性，以及底栖生物状况。报告很大一部分用于叙述采样方法并指出，预计对已采集样品的评估工作将在未来几年内持续进行。以描述性方式提供的结果很少，并缺乏图形说明和原始数据。

40. 在每一个沉积物岩心被采集上来后就在船上进行带水切变强度测量。切变强度在 3 至 8 千帕之间。子样本保存在 4°，以便在近岸实验室做进一步研究。

财务报表

41. 承包者列报支出共计 958 万美元，但没有按照委员会在 ISBA/15/LTC/7 内所作建议列出细目。报表由印度政府地球科学部部长签发。

评论

42. 承包者在这一年所做的工作基本上是研发工作。按照委员会的要求，承包者现已单独提供了一份有关正在研发的采矿和冶金技术的详细资料。勘探部分下的工作大部分与详细测深调查有关。报告未提供勘航中获得的任何结果。应该指出，承包者未提供已采集样品的采样站地图。要求承包者向管理局提供这一资料。承包者在冶炼工艺部分进展显著，现正专注于其他途径和增值副产品。必须指出，某些数据序列已获得一系列长期数据。

43. 关于要求就 2008 年度报告提供补充资料的问题, 承包者提供了一个说明。提供了在 1996–1997 年期间进行洋流时间序列分析时所用的系泊位置的详细资料。所提供的资料未满足委员会关于提供有关底栖生物采样方面详细资料的要求。

44. 承包者尚需按照 ISBA/15/LTC/7 所载建议提供一份详细的支出报表。

D. 国际海洋金属联合组织(海洋金属组织)

总述

45. 海洋金属组织于 2010 年 4 月 1 日以印本和电子文本的方式提交了该组织的英文年度报告。报告载有关于合同相关活动、地质勘探、环境研究、采矿及工艺技术的资料 and 一份财务报表。报告是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。

勘探工作

46. 承包者在报告所述期间进行了 58 天实地研究。工作内容包括: 侧扫描测量(295.8 线公里)、摄影(344.3 线公里)、沉积物和结核采样(51 个站点)、大宗结核采集(740 千克)、气象观察, 以及沉积物样品采集及其后的实验室分析。报告列出了用于侧扫描测量的设备和在不同航道上采集的数据。同样也列出了在每一条航道上获得的摄影数据的画面数量、航道距离及画面之间的平均距离。测量结果显示, 海床表面遍布纵向海脊和海洼, 裂纹宽达 100 米至 200 米。沉积物覆盖厚度从 0 米至 85 米不等。从测量数据中确定了四类混合沉积物。沉积物采样站点表明, 岩土化学活性沉积物层的厚度在 2 厘米至 14 厘米之间。报告列出了站点数和厚度。活性层大部分由硅质泥质粉砂和泥质硅质粉砂组成。从 51 个沉积物核心站点中的 50 个站点回收了结核。报告提供了一个显示各项资料的表格, 包括丰度范围、结核种类和深度范围。占主导地位的结核形状为圆盘形、椭圆形和碎片形。对区域内结核丰度的研究表明, 在整个合同区域, 丰度与活性沉积物层的厚度和种类无关。32 个站点有被埋结核, 其丰度达到 7.62 千克/平方米。在 5 个站点发现结核被埋深度在 35 厘米至 45 厘米之间。巡航期间采集的结核成分以表格形式显示。未提供采样站点的位置。测量结果显示, 在所测量的 5 400 平方公里区域中, 950 平方公里有高于 7° (承包者认为这是采矿的截止点) 的斜坡。在整个区域里, 有 4 000 平方公里显示丰度超过 9 千克/平方米(被认为是可供采矿的最低限)。报告提供了一个显示各类结核分类及特性的表格和一些不同种类结核的照片。在巡航期间, 海洋金属组织还进行了岩土工程特性研究工作。报告还提供了一个表格, 显示沉积物体积密度随无定型硅石百分比变化而改变的情况。还提供了另一份表格, 显示不同种类沉积物的物理力学特性。

47. 海洋金属组织提及今后将致力于建设一个本区域结核和底部沉积物数据库。但是, 其 2008 年报告曾提到这一工作已经完成。本年度报告还重复了 2008 年报告中得出的一些结论。

48. 海洋金属组织还与大洋协会缔结了一项谅解，以在 2008-2010 年期间合作开展勘探活动。海洋金属组织同联邦地球科学及自然资源研究所协作开展了岩土工程研究工作。

采矿试验和拟议采矿技术

49. 该组织根据与液压结核举升机械、集矿机、结核举升预处理及控制系统能源供应等采矿分系统有关的基本数据参数，编写了采矿系统概念设计图。这项研究工作主要与管道内悬浮细粒和粗粒的运动有关，问题还涉及如何将结核传输到立管。结核处理工艺的研究重点是更新和优化主要技术。对高温冶金和湿式冶金进行的研究得出了与印度政府和大洋协会类似的结果。这一领域的研究重点是更新和优化结核电热加工过程中的特定金属冶炼工艺，以及对铜-镍-钴合金的后加工。报告详述了所开展的工作情况，并列出了流程图。湿法冶金部门则尝试用硫酸铁溶液沥滤结核。总的来说，各项结果表明，这两种技术都有效。海洋金属组织计划在 2013 年之前完成的主要任务是更新和测试基本技术、收集对技术-经济评估结核加工技术不可或缺的数据，以及分析现有的半工业测试设施。海洋金属组织对世界金属价格的分析表明，除了镍、铜、钴和锰之外，钼、钛和锌也应列入潜在可用的金属组别内。

培训

50. 合同规定的培训义务已经完成。因此，工作方案中没有安排任何培训活动。

环境监测和评估

51. 海洋金属组织 2009 年的环境工作涉及水文气象观测、照片视频剖面探测和沉积物取样。计划于 2010 年完成照片初步处理和分析。报告说明了视频剖面探测的方法和一些典型生物图像。承包者的报告并未提供取样站的位置数据。海洋金属组织运用报告中介绍的方法，对沉积物样本进行了化学性质分析，将来还要进行生物分析。报告把汇总数据制成表格形式，描述性地介绍了沉积物的地球化学性质。

财务报表

52. 承包者列报支出共计 2 263 112.21 美元，并提供了明细表，但未采用 ISBA/15/LTC/7 要求的格式。财务报表还载有船只使用时间细目和所收集数据量的详细资料。

53. 承包者称，海洋金属组织审计委员会在 2010 年 3 月的会议期间审查和批准了这一支出。预期海洋金属组织理事会将在定于 2010 年 6 月举行的会议上批准该财务报表。承包者表示，这将在管理局第十六届会议过后提交。

评论

54. 海洋金属组织按照合同规定的活动方案开展了活动。承包者提供了所有必要的信息、数据和地图，尤其是与勘探活动有关的资料。有些工作看起来重复了以前报告的信息和数据。承包者介绍了勘航的细节，但未提供实际采样地点和采集不同数据的航迹终点。承包者须按照 ISBA/15/LTC/7 的建议，提供一份详尽的开支报表。承包者未能具体回答委员会在评价 2008 年报告时提出的问题。

E. 大韩民国政府

总述

55. 承包者于 2010 年 3 月 19 日以印本和电子形式提交了英文的年度报告。报告载有勘探工作、环境研究、采矿技术工作和其他活动的详细资料 and 一份详尽的财务报表。报告开头还提供了全文摘要。报告是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。载有相关数字和表格。

勘探工作

56. 在报告所述期间，承包者使用 Onnuri 号科考船在 KR2 和 KR5 区内进行了为期 84 天的实地勘查，这是勘探和环境工作的一部分。勘查涉及两次独立行程。在勘航期间，在合同区内收集了各种地质、地球物理、生物和化学数据。此外，对表层沉积物和结核进行了取样。计划了使用深海摄影系统进行水下摄影和录像研究。报告介绍了海上作业期间收集数据和材料的航行轨道和取样地点。还提供了所用科考船的详细资料和勘查设备(包括定位、回声测深、岩芯取样、自落式抓斗、电导率-温度-深度探测器、侧扫声纳和摄像系统)的规格。

57. 承包者在勘查中曾试图使用多传感器深海拖曳装置。然而，由于遥测通信问题，该设备只能从 3 500 米处收回，未能采集数据。为了研究沉积物的岩土性质，采集了 34 个岩心样本，在船上测定抗剪强度。利用微粒粒度分析仪进行粒度分析。报告解释了采用的程序。另一项测量的沉积物参数是水分含量。结果表明，沉积物的构成是 0.6%的沙和 40.8%的淤泥，其余是平均晶粒尺寸为 7.66 phi 的粘土。水分含量随深度递减。KODOS 09 区的沉积物平均孔隙比和孔隙率分别为 6.7%和 86.3%。一个表格详细列举了测量参数清单(组成、大小、含水量、容重、粒密度、孔隙率和孔隙度)和结果。该报告的一幅图表还显示了研究区域内抗剪强度相对于深度的分布情况。

58. 承包者采用结核抽样方法研究了锰结核分布。目的是准确评估该分配地区的采矿潜力。勘航过程中在 21 个取样站进行了结核取样，共采集 46.5 公斤样品。收集的结核按表面质地、形态和大小进行了分类。报告以表格形式展示了结果。用电感耦合等离子体原子发射光谱仪(ICP-AES)对结核的主要和次要金属含量进行了分析，结果载于报告中。结核按表面纹理分类分为 d、r、s 和 t 四类，

按形态分类分为 D, E, I, P 和 T 五类。结核金属含量也以表格方式列出。南区 (KR5) 的结核一般富含锰、镍、铜和锌, 而缺乏贫铁和钴, 这表明它们主要来源于成岩。

采矿试验和拟议采矿技术

59. 根据合同规定的活动方案, 没有开展任何工作。然而, 承包者继续进行采集器和综合采矿业务技术方面的工作。目标是建立一个自我推进的采矿器模型, 从海底采捞多金属结核, 然后通过灵活的软管输送到缓冲站, 以供提升。目前正在开发该系统, 以提供综合的采矿作业技术和方法。试验采集器 MineRo' 已经研制成功。MineRo 长 5 米, 宽 4 米, 高 3 米, 2009 年在大韩民国近海的 Hupo 进行了测试。通过海上试验评估了它的性能, 其所有子系统(船只航迹、混合采集装置、姿势控制气缸、推进器和液压组合)都表现良好。试验采集器具备所有其他所需功能。小规模的海上试验证实, 一个连续采矿系统结合一个自我推进采矿器和一个拱形软管来提升泥浆具有可行性。2009 年, 整合并测试了提升和采集技术。提升系统包括软管、泵、缓冲器、提升管和控制装置。对提升技术也进行了独立测试, 以确认其效果。同年还进行了其他提升技术所需的设计开发工作。

60. 承包者对还原冶炼-浸出法进行扩大试验(每日 200 公斤), 以回收铜、镍、钴、锰, 并制造合金和磨砂。年内开展了工艺研究, 以消除合金和磨砂中的杂质, 并通过选择性还原从浸出溶液中制造铜、镍和钴粉。结果表明, 铜和镍的回收率高于 92%, 铜的回收率约为 84%。通过溶剂萃取工艺, 研究了从浸出液中去除不纯金属如锌和铁的问题。报告载有所用设备和所制合金的有关图表。

培训

61. 合同规定的培训义务已经完成。因此, 工作方案没有安排培训活动。

环境监测和评估

62. 2009 年, 大韩民国进行了科考航行, 勘测合同区域的物理、化学和生物条件。物理评估涉及电导率、温度和深度(温深电导)剖面图及海流测量, 包括评价温度剖面图的年度变化。通过比较沿南北样带获得的温深电导剖面图, 也探讨了空间差异问题。化学评估涉及从温深电导投物中收集水样, 以测量无机营养物质和有机碳。也测量了沉积物样品中的碳和氮。报告也显示了营养剖面图的年度变化。生物研究包括考察小型动物、大型动物和微生物, 并作了一项微观实验, 以了解采矿对微生物的影响。环境工作的最后一节阐述了从海面向海底的粒子流情况, 计量数据是通过在海床上方不同高度放置沉积物收集器 12 个月获得的。

63. 报告提供了图形分析、描述性分析以及包括采样点地理位置等一些原始数据。值得特别注意的是, 大韩民国按照秘书长要求的格式提供了原始生物数据。

财务报表

64. 承包者列报支出共计 5 900 700 美元。提供的财务报表载有详细的明细表，但并未采用 ISBA/15/LTC/7 号文件建议的格式。大韩民国政府海洋政策局局长签署了开支证明。

活动方案调整

65. 承包者认为近期内不会有任何变化。

国际合作

66. 与印度国家冶金实验室的合作研究工作目前正在进行。该方案为期两年，目的是开发一种技术，通过水热法从水溶液中选择性还原铜、镍和钴，以生产金属粉末。

评论

67. 报告内容翔实，载有相关信息。以表格和图表的形式明晰展示了数据，质量不错。勘探一节中的表格提供了采样站的位置。环境研究一节则提供了相当多的细节。所有相关采样地点均以表格形式载列。必须强调，报告提供了长期监测（1995-2008 年）数据，用于解释变化和自然变异性。沉积物分析包括校准机制，以保证优质信息。承包者须按 ISBA/15/LTC/7 号文件的要求提供一份详细的开支报表。

F. 中国大洋矿产资源研究开发协会（大洋协会）

总述

68. 2010 年 3 月 30 日，大洋协会以印本和电子格式提交了中英文 2009 年年度报告。该报告载有勘探工作和环境基线研究的资料。另外，还为支持深海采矿和冶金加工技术的研发开展了工作。报告还介绍了其他活动，包括 2010 年工作计划和财务报表。报告是按照委员会在 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的标题和内容清单编排的。

勘探工作

69. 大洋协会在报告所述期间进行了为期 51 天的实地勘查航行。开展的工作包括深拖地形勘查、沉积物采样、温深电导测量、海水取样和生物取样。报告列出了完成的工作量和深拖勘查路线坐标。报告解释了勘航使用的深拖调查系统，附带一个显示系统情况的图表。勘查结果表明了地形和结核丰度之间的关系。勘查线路长 48 公里，深度为 5 120 米至 5 280 米。测深勘查结果与先前的多波束测量相符。报告提供了勘查地区的不同地形图。在报告所述期间继续进行资源评价工作，使用了先前勘航期间完成的七路深拖视频观测中获得的数据。结核覆盖率的计算使用了图像处理系统。合同区南部的覆盖面比北部高。地形和结核丰度之

间的关系呈正相关。报告载印了分析中使用的视频勘查获得的数张照片。近 50% 的数据显示覆盖率几乎达到 50%。报告载列了连拍照片显示的结核覆盖差异。

采矿试验和拟议采矿技术

70. 在这一年，大洋协会进行了越障性能、操纵稳定性、避障控制的研究和开发。还集中研究了轮履复合式步行和使用虚拟技术的行星轮履复合式步行。设计和制造了海底采集系统的液压驱动系统。在一个矿坑中安装和试验了结核提升试验系统，以测试后者的性能。该系统包括采集、提升、投放和回收、进料、人工校准和控制等子系统。报告载印了原理图和地面系统，并对每个子系统加以解释。先把人造结核倾倒在矿坑中，然后对整个系统的性能进行评价。还进行了力学建模研究，并进行了海洋沉积物和多刚体步行动力学模拟的实验研究。

71. 大洋协会继续进行冶金实验，并对工艺技术进行评价。曾试图用氨浸法沥滤混拌结核和富钴结壳。这一工艺的缺点是，浸出率相对缓慢，尤其是高品级钴矿石。结核和结壳按 3:1 的比例混合。这一工艺实现了元素回收，回收率如下：镍 96.65%；铜 94.85%；钴 89.25%；锌 82.3%；钼 94.55%。该项研究仍在进行中，研究流程图见附带图表。大洋协会也试图熔炼混拌结核和富钴结壳。回收率略高于沥滤法。大洋协会仍在研究浸出渣的综合利用，报告介绍了该项研究的结果。对工业废水处理也进行了研究。

培训

72. 合同规定的培训义务已经完成。因此，工作方案中没有安排培训活动。

环境监测和评估

73. 大洋协会 2009 年开展的环境工作有：收集一套环境基线，包括气象条件以及物理、化学、地球化学和生物数据。物理数据包括温度和盐度的垂直分布。虽然已经收集了水柱和沉积物的化学数据，但是沉积物的地球化学分析要在 2010 年进行。生物测量包括叶绿素垂直剖面图，报告指出，已经采集了其他生物样本，将于 2010 年进行分析。所有数据都以图形和文字说明方式提出，而没有提供原始数据。

财务报表

74. 承包者列报支出共计 2 893 800 美元，分为六个项目，对部分内容作了细分，但格式不符合 ISBA/15/LTC/7 号文件的要求。报告载有国家海洋局财务司的证明。该证明表示，报表经确认符合中国国家标准，账册记录妥善无误。

其他活动

75. 报告简要说明了对协同关键技术数据处理的研究情况及其在包括深海海底资源评估和预测、制定海洋数据和信息分享技术管理标准、发展海洋信息系统和

船上数据可视化系统在内各领域的应用。大洋协会还逐渐制定并颁布了海洋样品管理规则和程序。必须提及的是，为评价工业废水处理情况进行了几次实验。

活动方案调整

76. 没有要求承包者进行调整。2011 年将继续进行关于地质、环境研究、采矿和多金属结核冶炼的研发活动。

评论

77. 大洋协会提交了一份内容丰富的工作报告，这些工作是按照合同规定的活动方案进行的。主要工作与在航行期间所开展的活动有关，包括收集数据。本报告没有提供采集样品的地点和其他取样站。今后必须报告这一信息，以确保管理局对审查区域有清晰的了解。总体上，数字和地图的质量良好，但缺少原始数据。承包者必须依照 ISBA/15/LTC/7 的建议，提供一份详细的支出报表。

G. 法国海洋开发研究所(法国海洋所)

总述

78. 承包者于 2010 年 4 月 2 日以印本形式提交了英文版 2009 年度报告，并以电子形式提交了法文版报告。该报告在内部被翻译成英文。该报告载有关于海底块状硫化物勘探和学术工作的信息以及一份财务报表。

勘探工作

79. 法国海洋所在报告所述年度没有进行任何在“区域”租约内规定的海洋考察。法国海洋所已将矿产和能源资源的研究作为一个优先主题纳入其 2020 年战略计划。这些优先事项为：(a) 发展与各种矿产和能源资源有关的特定地质问题知识；(b) 促进发现新材料和能源资源，以确定其潜在工业利益；(c) 研究勘探资源的影响。法国海洋所在未来四年的方案中，将试图通过对海洋地质学、生物学和科技的跨部门研究证明资源的潜力和勘探资源的可行性。该报告还提及一个关于海底热液块状硫化物的新项目，法国海洋所可能与俄罗斯联邦合作开展这一项目。该报告还详细说明了法国海洋所在调查硫化物资源方面的最近活动——即 SERPENTINE 号船的勘航活动和提议与俄罗斯联邦合作使用 TRISKELL 号船进行勘航。

采矿试验和拟议采矿技术

80. 根据合同规定的活动方案，没有开展任何工作。

培训

81. 合同规定的培训义务已经完成。因此，没有在工作方案中安排培训活动。

环境监测和评估

82. 年度报告中提及的唯一一项与多金属结核有关的环境工作是, NODINAUT 勘航后出版了三份与结核有关的出版物和一篇博士论文。这些出版物的所有主要作者都是来自其他机构的协作者。但是, 报告指出, 已与 Senckenberg 研究所(德国)一起编制了一份勘航提议, 对一个被委员会确定为潜在“特定环境利益区”的地区开展环境评估, 这个地区与法国和德国承包区的距离相等。

财务报表

83. 承包者在五个项目下列报支出共计 201 553.65 欧元。一些列报支出与执行管理局合同的多金属结核勘探工作没有关系。财务报表没有得到适当认证。

活动方案调整

84. 拟议与德国一同对克拉里昂-克利珀顿断裂区的勘航时间改为 2012 年。

其他事项

85. 其他事项包括: 承包者将 REMIMA(国家海洋矿产资源展望小组)列入报告。承包者还提出了一份报告, 说明法国海洋所参与国际大洋中脊协会举办的海底块状硫化物深海采矿讲习班的情况, 以及国际海底管理局秘书长在法国海洋所 25 周年庆典之际对其进行的访问。法国海洋所还与中国和德国开展了结核勘探和开采方面的合作。

评论

86. 该报告十分简短, 没有报告新的工作。报告的格式是根据建议的模板编排的。报告的“勘探”一节中的很多段落说明了承包者在多金属硫化物方面的工作。在报告中没有说明任何工作结果。承包者没有按要求提供 2008 年活动支出明细表。报告第 10 页, 承包者含蓄表示法国、中国和德国持有克拉里昂-克利珀顿区勘探许可证, 委员会要求提供更多资料对此予以说明。对海底块状硫化物进行的研究虽然重要, 但不属于管理局现行合同规定的结核报告的范围。承包者必须提供 2009 年财务报表的适当认证。

H. 南方生产协会

总述

87. 南方生产协会于 2010 年 3 月 31 日以印本形式和电子形式提交了俄文版 2009 年年度报告。管理局要求承包者提供一份英文译本, 并于 4 月 16 日收到了该文件。该报告载有一篇引言和一份财务报表, 以及与勘探工作、环境研究和研究活动有关的节。该报告还包括一个关于 2009 年工作方案的简要介绍。该报告是根据委员会 ISBA/8/LTC/2 号文件附件中建议的项目和内容清单编排的。

勘探工作

88. 在本报告所述期间，勘探工作大都局限于俄罗斯勘探区东部多边形区域中一块面积为 3 540 平方公里的地区。实地调查是在 Gelendzhik 号科考船上进行的。报告载印了该地区的地图，并在表格中单独列出多边区的坐标。在实地调查期间，重点沿 9 条航迹进行照相-电视剖面测量(346 公里，14 435 张照片)和在 70 个地点进行地质采样。采样是使用抓斗取样器、盒式岩芯钻取器、重力岩芯钻取器和立方体型挖石机进行的。该报告提供了调查期间所使用设备的信息和照片。报告还提供了所有轨迹线坐标系和取样站地点。在实地勘航期间，共收集了 251.6 公斤结核，此外，耙网采样获取了约 51 公斤的样品。拟议于 2010 年对所收集样品进行实验室调查。对 2008 年勘航获得的数据仍在进行处理，2008 和 2009 年数据分析可能于 2010 年结束。勘航期间进行了粒度和形态分析、化学分析样本制备、结核标本制备以及 Eh 和 pH 值测试，并完成了对沉积物的物理和机械性能的计量。

89. 该报告提供了 2007 年航行的数据处理结果以及 2009 年实地工作数据的初步分析。此外，今年的报告还提供了 2007 年与俄罗斯区域西部多边区有关的数据。报告介绍了多波束回声测深的结果。该地区被大致划分为海脊海谷和平坦平原两个部分，中间夹杂着火山体。报告中还提供了该地区的地貌和底部形态。地声学测量有助于根据沉积物的厚度将该地区分为四个部分。地貌和岩石性质影响结核丰度。按结核丰度将该地区分为有利区和不利区。整体上，报告显示 80%的地区有利于结核的产生。

90. 报告还提供了对 2008 年和 2009 年收集的数据进行的初步分析。报告详细介绍了对该地区黏土和碳酸盐沉积物的研究情况，附带适当的佐证表格和数字。65 至 70 次采样作业均回收了结核，其中 5 次为掩埋结核。进行了结核形态及分布研究，并在报告中展示了结果。没有提供取样站地点数据。

采矿试验和拟议采矿技术

91. 根据活动方案，没有计划在 2009 年进行采矿活动或冶金加工活动。

培训

92. 合同规定的培训义务已经完成。因此，没有在活动中安排培训活动。

环境监测和评估

93. 南方生产协会 2009 年开展的环境工作包括对 2009 年和前几年勘探航行期间发现的沉积物的性质和生物群落进行分析。报告阐述了沉积物垂直剖面图特征，包括氧化还原电势和密度，并提供了载有简要情况的表格。生物学研究包括对大型、宏观和小型动物群落和与锰结核有关的动物群的分析，包括探讨不同沉积厚度的差异情况。报告中提供了说明性分析以及一些图示和实例照片。报告提供了原始数据，表明对小型动物群落以及结核表面动物群和内栖动物群的研究情况。

此外，承包者提供了关于气象学和海况条件的信息。南方生产协会在其报告中称，2010 年预计完成对迄今为止收集的所有环境数据的分析。

财务报表

94. 承包者列报支出共计 4 172 733 美元，附有部分明细表，但没有按 ISBA/15/LTC/7 号文件中建议的格式编制。对于海上行动，必须明确说明与使用船只有关的实际支出。财务报告是由国家科学中心南方生产协会的主管编制的，并得到俄罗斯联邦政府自然资源部的矿产资源联邦机构大陆架和世界海洋矿产资源利用司司长的确认。

活动方案调整

95. 承包者没有对活动方案提出任何调整。2010 年将继续在俄罗斯区域东部多边区开展勘探和环境工作，并处理早些时候收集的数据。

评论

96. 年度报告十分详细。报告提供了一些数字和表格显示在报告所述期间完成的工作。尽管报告提到实地勘察，但没有明确说明航行的次数和在海上的天数。承包者还为回答委员会的询问提供了 2008 年报告增编。承包者必须根据 ISBA/15/LTC/7 的建议提供一份详细的支出报表。

三. 一般性意见和建议

97. 委员会经分析后，就 2009 年年度报告提出以下一般性意见：

(a) 报告基本上遵循了委员会规定的一般格式，似乎也按照委员会前几次评估后提出的建议没有超出本报告所述年度的工作范围。

(b) 总体上，开展工作的速度不等，很多承包者进展缓慢。承包者的勘探工作和他们工作的环境方面不令人满意，在技术方面也需要进行大量工作。很少承包者开始在此领域开展工作，因此也许应该汇集人力资源共同努力。

(c) 虽然委员会多次提出要求，但只有几个承包者提供了本报告所述年度内同行评审期刊发表的出版物清单。

(d) 一些承包者多年来没有开展任何类型的实地工作，并且目前没有计划进行任何新的工作。委员会建议，对于承包者在今后五年提交的资料，若工作计划没有包括任何活动，该计划应受到质疑。如果在工作计划中没有提出任何勘探活动，秘书处应要求制定强制性承包者区域的最低活动计划。

(e) 一些承包者的报告没有具体说明结核和沉积物的采样地点。

(f) 如委员会先前评价所述，没有按形态、形状或大小对结核进行标准化分类。需要尽早制定一个标准。

(g) 应在年度报告中提供目前正在进行的正式合作方案的详细情况。

(h) 明年须对七个承包者的合同进行定期审查。承包者应提供迄今所开展工作的简要清单，并提供其合同下个五年期的详细工作计划。在提交工作计划时，承包者必须考虑到合同是为勘探目的签订的，目标是短期内开始采矿。承包者应依照管理局合同规定，提供与其各自区域有关的以往收集的原始数据和今后收集到的更多数据。

(i) 尽管合同中不包括当前与海底块状硫化物调查有关的工作，但一些报告仍提及这些工作。《硫化物规章》通过后将要求提供这些资料，管理局鼓励所有承包者提供所有数据，以供审议。

(j) 有些承包者只采纳了 2009 年 ISBA/15/LTC/7 号文件提出的部分建议，有些承包者甚至没有采纳任何建议。有时列报了小计，但没有按委员会的要求提供按类别划分的明细账。有些承包者报告的支出明显不是《规章》和 2009 年建议中规定的“实际直接勘探支出”。

(k) 不同承包者为同一项目报告的财务支出差异甚大，每日海上勘探费差异就是一个例子。对合同地区的勘探航行是 2009 年的最大支出领域。

(l) 委员会要求没有遵循 2009 年建议的承包者提供更为准确的支出分类账。委员会要求承包者尽可能根据 2009 年建议提供迄今历年列报支出的订正分类账。

(m) 委员会请秘书处于 2011 年对承包者迄今各报告年度的列报支出进行更为详细的分析。应参照 2009 年建议所列建议支出项目进行此项分析。委员会将于 2011 年审议分析情况，并详细编制一份文件，就如何处理迄今为止的列报勘探支出为新组成的委员会提供指导。

(n) 管理局与承包者签订的所有合同都以《规章》中所载的标准合同要求为基础，即年度报告附件 4 第 10 节，其中明确规定了报告要求。委员会要求所有承包者提供年度报告要求中所述的所有数据和要求提供的任何其他数据。