

国际海底信息

第十一期

2003年7月

中国常驻国际海底管理局代表处

牙买加金斯敦

电 话: 1-876-9292739, 9260766

传 真: 1-876-9292739

电子信箱: haiguanchu@hotmail.com

动态	2
国际海底管理局的实质性工作.....	2
管理局继续关注外大陆架上的活动.....	6
管理局中央数据库的使用与扩充.....	7
资料	9
国际海底管理局历次研讨会.....	9
国际海底管理局中央数据库.....	12
深海底技术.....	19

动态

国际海底管理局的实质性工作

国际海底管理局的实质性工作主要由《联合国海洋法公约》及其《执行协定》确定，特别是《执行协定》附件第1节第5段规定了管理局在《公约》生效至第一个开发工作计划获得核准之间的期间内必须关注的工作。在上届会议管理局秘书长提出的四项实质性工作基础上，秘书长将通过建立CC区地质模型而开展评估与探矿和勘探有关的现有数据作为一项实质性工作。管理局当前的实质性工作集中在五个主要领域：

- ◇ 行使对多金属结核勘探合同的监督职能；
- ◇ 为今后开发“区域”内其它矿物资源、特别是热液多金属硫化物和富钴壳制订适当的管理框架，包括保护和养护海洋环境的标准；
- ◇ 促进并鼓励“区域”内的海洋科学研究，协调并传播此类研究和分析的结果；
- ◇ 收集信息并建立和发展科学技术信息数据库；
- ◇ 评估与探矿和勘探有关的现有数据。

行使对勘探合同的监督职能

根据《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》，管理局与七个已登记的先驱投资者签订了勘探合同。承包者有义务根据合同条款提出年度报告，而管理局行使对勘探合同监督职能的主要方式是对承包者年度报告的审议。这项职能主要由法律技术委员会（法技委）来执行。法技委在8届会议期间对承包者根据《规章》提交的第一批年度报告进行了评价，对每份报告提出了具体建议，以便有关承包者按规定提供额外数据和资料。

《勘探规章》附件 4 中的标准条款载有关于年度报告格式和内容的详细规定。要求提出年度报告的目的是建立一个机制，使管理局、特别是法技委能够获得必要信息，根据《公约》履行职责，特别是与保护海洋环境不受“区域”内活动有害影响有关的责任。为此法技委于 2001 年发布了承包者指导建议，以这种形式为承包者编写年度报告提供额外指导。指导建议说明承包者获得基线数据时应遵守的程序，包括在进行有可能严重损害环境的活动期间或之后进行监测。此外，法技委在 8 届会议期间通过了有关年度报告格式和结构的建议，包括标准化内容清单。

根据规定，承包者应在每年 3 月底前向管理局提交上一年度的年度报告。

制订“区域”内其他资源的探矿和勘探规章

根据俄罗斯 1998 年在管理局 4 届会议上提出的有关要求，秘书处于 1999 年编写了多金属结核之外的深海底矿物资源的有关知识和研究现状的报告；2000 年管理局举办了一次研讨会，内容涉及多金属结核之外的深海底矿物资源，特别是热液多金属硫化物和富钴结壳的现状和前景；2001 年管理局 7 届会议期间，理事会广泛讨论了秘书处编写的一份文件，内容涉及关于“区域”内多金属硫化物和富钴结壳的探矿和勘探规章的各种考虑。

2002 年管理局 8 届会议期间，秘书处安排了一天会议，请有关专家介绍深海底多金属硫化物和富钴结壳的现状、特点和前景及这些矿物所处的海洋环境。理事会通过非正式会议方式，进一步讨论秘书处文件中提出的有关问题。在理事会审议此问题的同时，法技委通过公开会议的方式开始审议与这些资源管理框架有关的问题。理事会建议采取灵活办法制订规章，特别是鉴于缺乏有关深海生态系统的科学知识。理事会指出，任何规章都必须符合《公约》、《协定》和关于多金属结核的现有规章。从潜在投资者的角度来看，最困难的问题是如何确定勘探区的大小，使勘探具有商业可行性，同时避免垄断。相对为国家管辖区域规定的制度而言，“区域”内制度也应该具有竞争性。

建立多金属硫化物和富钴壳管理机制是管理局近期主要的优先任务。从目前的讨论中明显看出，应对管理机制采取谨慎办法。在科学知识、特别是有关采矿潜在环境后果的知识得以充实之前，几乎没有理由通过全面管理准则。管理局秘书处的目标是，随着探矿勘探活动的进行和对有关资源及其产生环境的深入认识，逐步建立管理机制。特别强调应采用标准方法和格式来收集环境数据和信息，并加强对这种数据的分析。

法技委将在 9 届会议前一周和 9 届会议期间继续进行有关管理框架的工作。理事会将在 9 届会议上继续审议此事项及法技委拟订规章草案的情况。

促进并鼓励“区域”内的海洋科学研究

管理局最重要的职能之一是促进并鼓励在“区域”内进行海洋科学研究，协调并传播此类研究和分析的结果。根据《公约》第一四三条第 2 款，管理局应“促进和鼓励在区域内进行海洋科学研究，并应协调和传播所得到的这种研究和分析的结果。”根据第 3 款，缔约国应促进“区域”内海洋科学研究方面的国际合作，包括参加国际方案，确保通过管理局或其他国际组织，为了发展中国家和技术不太发达国家的利益制订各种方案，特别是加强其研究能力。

管理局在 8 届会议通过的双年度预算中首次设立了“促进和鼓励开展海洋科学研究”的支出科目。1998 年以来，管理局已开始通过其技术研讨会履行《公约》的有关职责，举办了一系列与深海底有关的专题研讨会和讲座，参加者包括国际知名科学家、专家、研究人员和法技委成员，以及承包者、海上采矿业和成员国的代表。已举办的研讨会涉及评估“区域”内活动对环境造成的影响、深海底采矿技术开发、多金属结核之外的深海底矿物资源现状和前景、数据收集和分析技术标准化以及在海洋环境研究方面进行国际合作的前景，以增强对深海环境、包括其生物多样性的认识。这些研讨会的结果促进了科学界与承包者之间在深海环境影响评价和资源评价方面的交流与合作，并已促成了一些具体合作项目。

与国际海底区域有关的信息和数据

管理局秘书处于 2000 年开始建立被称为中央数据储存库的数据库。中央数据库的目的是收集和集中各公共和私营部门关于海洋矿物资源及有关的生物多样性的数据和信息。目前已在“区域”内多金属结核、多金属硫化物和富钴结壳的地质数据方面取得进展。管理局还为数据输入建立了统一格式。

建立中央数据库工作的第一步，是确定全世界 18 个机构有关数据的格式以及数据可否获取。下一步是确定三类矿藏数据的共同格式、数据库的结构和适当的网站界面。2001 年，秘书处开始收集有关多金属结核和富钴结壳的数据和信息。2002 年下半年，秘书处从加拿

大地质调查局得到了一套经确证的有关世界海底多金属硫化物分布情况的数据，其中包括从全世界 69 个地点采集的 2,640 个海底多金属硫化物及其相关热液沉淀物样品的地球化学分析结果。这些数据于 2003 年第一季度并入中央数据库。截至 2003 年 5 月，已经从这 18 个机构中的 3 个机构得到了海洋矿物资源的数据和信息，有关机构除加拿大地质调查局外，还包括美国地质调查局和美国国家海洋大气管理局。秘书处打算在 2004 和 2005 两年期间完成数据收集工作。在这段时间内，秘书处还将继续开发因特网上使用的直观数据分析工具。

CC 区的资源评估和地质模型

评估现有勘探和探矿数据，是管理局在批准第一个开发工作计划之前这一期间最重要的工作之一。管理局秘书处从 1998 年始对保留给管理局的多金属结核的现有数据和信息进行审查和评估，查明了这些数据中的若干差异和缺失因素。这些数据大多由先驱投资者在登记时提供。为进一步推动这项工作，管理局于 2003 年 5 月在斐济召开了研讨会，拟定了建立克拉里昂-克利伯顿断裂区（CC 区）多金属结核地质模式四年期战略和工作方案。

根据研讨会的建议，方案的目标是为 CC 区建立一个可用于保留区资源评价，并对取样数据不足、但可能含有大量优质结核矿床的海底区域进行预测的模型。在建立模型的同时，研讨会建议编写探矿指南，对结核地质学进行描述与解释，以完善模型的定量方法。此外，在模型建立过程中取得的经验和技術也有助于澄清太平洋与全球洋底其它地区的多金属结核形成等问题。

管理局近期走向

管理局成立至今，其工作方案已明显地转向科学技术方面。这一转变促使考虑如何有效利用现有财力人力，以满足不断变化的工作方案的需求。为推动这项工作，秘书长已开始为秘书处制订一项三年综合工作计划，对现有工作人员的配置和职务说明以及对计划的方案所涉预算都将纳入工作计划。工作计划将提交管理局 10 届会议审议。

加强秘书处的技术专门知识是工作计划的核心因素。在这方面，将对技术工作人员进行地理信息系统、网站和地质数据软件应用的培训。培训将包括对与开展类似活动的有关的科研机构进行短期访问，并与其工作人员进行交流。技术工作人员还将参加与管理局技术活动

有关的各类国际会议和研讨会,以加强秘书处的技术专门知识。这些活动的目的在于确保秘书处由符合最高标准的科学和技术专业人员组成。

秘书长同时还将审查管理局的会议时间和地点分配办法,以确保会议时间和地点分配满足所涉各机构的需要,并审查会议时间和地点是否是开展必要的技术工作最有效的机制。上届会议在讨论需要广泛参与大会会议这一问题之后,请秘书长按照每届会议的拟议工作计划,在考虑到需要有灵活性和管理局各机构之间现有的有机联系的情况下,以最有效的方式安排管理局各机构的会议。在9届会议各机构会议的安排中已考虑了这些因素,但是金斯敦大会会议在达到法定人数方面仍有困难。这一问题将继续围绕管理局秘书处,并将促使秘书长继续审查这一情况以采取有关行动。

在海底资源商业前景仍然不明、现有的深海环境知识—特别是商业开发活动潜在后果显然很不确定的形势下,管理局目前能够进行的最具建设性和最有效的工作,就是开发它作为关于“区域”矿物资源现有数据和信息的存放机构的能力,并促进和鼓励就这些资源和整个深海环境开展新的科学研究,逐步建立多金属硫化物和富钴壳管理机制。与此同时,从海底科学技术前沿和管理局自身发展的角度,关注《公约》第82条第4款今后的执行和保护“区域”生物多样性及深海基因资源的开发利用问题。

管理局继续关注外大陆架上的活动

管理局秘书长在上届会议上首次表示了对从基线量起200海里以外的大陆架有关活动的关注。根据目前的知识,200海里以外的外大陆架地区的资源介于贫瘠和较贫瘠之间,但是随着开采效率方面的技术进步和开发深海区的机会增加,具有经济回收价值的资源范围正在扩大,未来开采陆架区与外大陆架上这些资源的潜力巨大、前景看好。至少已有两个成员国发放了在这种地区进行勘探的许可证。

另一方面,位于国家管辖海域之外的深海底资源开发前景依然渺茫。至少在可见的将来看不到多金属结核的商业开发前景。海底热液多金属硫化物和富钴结壳的开发前景似乎比多金属结核乐观,但即使是这些资源先于多金属结核开发,也很可能开始于国家管辖的海域内,

而不是国际海底区域。目前已有迹象显示，第一笔开发深海资源带给国际社会的经济收益很有可能不是来自《公约》有关“区域”的规定，而是来自《公约》第 82 条的规定。

《公约》第 82 条第 4 款连同第 160 条第 2 (f) (1) 款和第 162 条第 2 (0) (1) 款赋予了管理局制订有关规章的职能。管理局对此将进行必要研究，并就深海海底资源勘探的发展以及未来在大陆架进行开采的前景编写一份技术报告。预计研究结果将为今后可能的有关活动提供更加准确的信息，管理局将在此基础上开始处理与执行《公约》第 82 条第 4 款有关的问题，其中包括制订平等分享标准和收入分配方式。

管理局中央数据库的使用与扩充

管理局期望已投入使用的中央数据库在推进管理局实质性业务方面、以及连结关注“区域”活动的各机构及个人方面发挥积极作用。中央数据库通过因特网供各有关方面查取，可从管理局网站 (www.isa.org.jm) 或从 www.cdr.isa.org.jm 网址直接进入。中央数据库分为多金属结核数据、富钴铁锰结壳数据和海底专利数据库三大数据库。可在线查阅每类资源的背景摘要及相关文件，了解参加项目的专家顾问进行的全面分析。

中央数据库的建立将推动与多金属结核矿床、富钴铁锰结壳和天然气水合物未来商业化有关的海洋科学研究结果的传播。网页面向管理局成员国、科学界、探矿者和今后提出勘探工作的计划者，向其提供海洋矿物资源的科学研究与勘探方面的有关信息，其中包括：

- ◇ 矿藏种类、分布地点、矿物中的金属含量和基本环境状况（包括有关的生物区系）；
- ◇ 书目数据库及一般阅读建议；
- ◇ 每一成分研究的综合介绍；
- ◇ 相关项目和有关研究人员清单；
- ◇ 与研究相关课题的其他机构的联接。

开发深海海洋学并不是管理局的责任,但是建立网站和数据库可能是深海环境信息的唯一来源,是在认知深海方面迈出的一大步。它将加强承包者与科学家之间以及科学界内部的合作,造福于全人类。

在今后两年里,秘书处将在下列领域扩充中央数据库:

- 1) 开发及纳入图形界面,以便在因特网上通过地理信息系统提供视觉数据分析工具;
- 2) 在美国安装一个镜像网址;
- 3) 恢复从其它组织/公司收集结核的工作,并将其纳入数据库的结构;
- 4) 开发并纳入一个环境/生物数据库。

关于第1)项,管理局计划汇集由不同比例的地图和图表组成的数字地图册,地图册将包括下列与“区域”有关的全球和区域信息:

- ◇ 各区域和区域内部的自然和政治界限,包括已知专属经济区和大陆架界限的位置;
- ◇ 地质特征和区域,包括主要结构;
- ◇ 水深学和一般海底地形;
- ◇ 沙矿、磷灰岩、蒸发岩、多金属硫化物、多金属结核、碳氢化合物和天然气水合物等所有已知矿物资源的位置。

将为上述每种矿物资源收集三类信息。首先是已知和查明矿藏的位置,其次是潜在矿藏地区的位置,第三类信息涉及可以通过公开途径从因特网轻易获取其分析样品的地区。项目的目的是建立一个可从网站进入的数据库:它存有由有关地质信息系统提供的所有制图信息,并可以用不同格式接收和展示信息。

管理局计划与国际水文学组织和联合国制图科合作进行数字地图册的工作。项目制订的第一阶段将从2003年下半年开始,到2004年结束。它将包括为地图册收集必要的信息和格式设计。

资料

国际海底管理局历次研讨会

自 1998 年以来，国际海底管理局就深海底资源与环境的相关科学及技术问题陆续举办了一系列年度研讨会。海洋科学界专家，已登记的先驱投资者、即后来与管理局签订了勘探合同的海底承包者代表，以及管理局成员国部分代表和法律技术委员会的部分成员出席了这些会议。

研讨会的目的主要有如下方面：

- ◇ 交流信息，以了解深海环境、海底资源的性质，以及海底资源开发技术方面的最新研究成果及进展。
- ◇ 倡导国际合作研究，以使承包者之间，及承包者与科学家之间能就共同关心的问题相互协作，避免重复，以及确定最需研究的课题。
- ◇ 鼓励海底及深海环境调查科技设备和程序的标准化，并具体规定应该对哪些环境特征进行监测，以记录勘探及采矿活动导致的一切有害后果。
- ◇ 向管理局提供咨询意见及资料，以帮助管理局履行其管理国际海底区域的部分任务，评价承包者在海底进行的活动并制定新的指南及提出新的建议。

管理局于 2000 年通过了《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》，其法律技术委员会也于 2001 年通过了指导承包者评估其活动可能对环境造成的影响的指南。这两份文件的起草工作借助了研讨会的不少成果及建议。管理局在其目前的主要立法行动中，即在多金属硫化物和富钴结壳勘探规章的制定过程中也将采用研讨会的成果及建议。管理局秘书长南丹认为研讨会为管理局的管理活动提供了有力的科学根据。他表示律师和外交家们制定规则，而

专家们现在是在这些规则的框架内处理有关技术问题，研讨会证明了其在这一任务上的价值。

迄今为止管理局已举行了六次研讨会。第一次研讨会在中国海南岛三亚举办。第二到第五次研讨会都是紧挨着管理局在总部举行年度届会之前，在牙买加金斯敦举行。第六次研讨会在斐济楠迪举办。每次会议为期一周，由管理局邀请的专家在会上介绍自己的报告并回答其他与会者提出的问题。大多数研讨会还就具体题目进行一般性讨论，并设立工作组为研讨会的报告草拟提议。从 2002 年开始，为拟定研讨会的议题和建议文本专门在管理局总部召开了科学家准备会议。

以下所列第一至第五次研讨会概况：

第一次研讨会：制定环境指南

于 1998 年 6 月 1 日至 5 日在中国三亚举办。主题为“深海底多金属结核勘探环境指南的制定”。研讨会起草了指南，建议应就潜在矿址自然状况收集的具体资料（基线数据）以及就试验性采矿可能造成的影响收集的具体资料。

研讨会首先确定了估计不会造成严重环境损害的活动，包括多数涉及测量和取样的海洋科学研究活动。研讨会着重研究了可能对海底生物以及矿址上方直至水面的水柱造成损害的活动。这些活动包括结核集矿机碾压和掩埋动物以及向水中排放废物所造成的影响。研讨会列出了一整套关于收集基线状况资料的具体要求，以确保可清楚比较事前及事后情形。这些要求涉及物理和化学海洋学、沉积物性质以及海底和大洋（自游）生物群落。研讨会最终提出了一些课题，认为需要就这些课题进行合作研究，以了解深海环境的许多未知事物。

第二次研讨会：海底勘探开发技术

于 1999 年 8 月 3 日至 6 日在牙买加金斯敦举办，主题为“深海底多金属结核勘探与采矿的拟议技术”。研讨会交流了勘探及采矿技术最新发展方面的资料，并研究了未来的可能发展方向。

已登记的先驱投资者，即后来和管理局签订勘探合同的承包者专家，介绍了各自在勘探和开采海底矿物方面的工作及计划。有关专家提供资料补充了先驱投资者的报告。讨论集中于到目前为止在结核采集和提升系统的设计和试验方面所取得的进展。结核集矿机应是自行式履带集矿机，在海床上铲挖结核并将其输送至扬升系统——通过提升泵将矿石送至海面的长管。根据构想，可以采用某种“母船”，很可能是深水石油钻探所使用的半潜式平台来接载矿物。海上石油工业被认为是推动该领域技术发展的主要行业之一。

第三次研讨会：“区域”及深海其他资源

于 2000 年 6 月 26 日至 30 日在牙买加金斯敦举办，主题为“多金属结核以外的其他国际海底区域及深海资源”。研讨会讨论了多金属硫化物、富钴结壳及甲烷水合物的开发前景。

多金属结核的诱人经济前景引发了建立管理局的努力，但这次研讨会与会者扩大视野，介绍了关于大洋深处直到 1970 年代才为人所知的其他资源。世界各大洋多处海底存在因火山活动而形成的矿床，其中有多金属硫化物和富钴结壳资源。短期内最具开发前景的矿物是在热泉周围，多以冒烟的烟囱结构存在的块状硫化物；与会者获悉，巴布亚新几内亚批准了一项在其国家水域进行勘探的租约。另一位与会者介绍了一个富钴结壳矿址，在其中有的地区，覆盖海底的结壳厚达 25 厘米，仅该矿址的开采量就可以满足全世界钴年需求量的四分之一。据称，冻结甲烷储存的天然气超过所有的陆源天然气探明储量的总和。研讨会还听取了关于一些国家的水下钻石及石油管制框架的介绍，考虑以其作为制定管理局规章的参考材料。

第四次研讨会：环境数据与资料标准化

于 2001 年 6 月 25 日至 29 日在牙买加金斯敦举办，主题为“环境数据及资料的标准化：指南的制定”。研讨会就承包者在收集具有国际可比性的环境资料时应当遵守的具体程序及技术方面提出了建议。

研讨会提出这些建议是为了改善数据收集工作，以便承包者和管理局能够确保海底勘探及最终的采矿活动对海洋环境造成的损害将被控制在最低限度。研讨会重点研究了基线数据，评估了采矿前的环境现状。这包括测量深海指标化学物质含量，如生物机体的碳排放量

及水中的重金属溶解量，以至确定水下动物物种及其生境范围。研讨会具体指出应当收集和测量样品和数据，以及应当使用的方法及程序，以确保各承包者所收集的数据与调查结果具有可比性。总的来说，研讨会在海洋环境研究方法上倾向于标准化而不是集中化。但是，在物种鉴别这一复杂的技术领域，研讨会认为，应按动物类别指派专家协调资料收集工作。

第五次研讨会：深海环境研究的国际合作

于 2002 年 7 月 29 日至 8 月 2 日在牙买加金斯敦举办，主题为“加强对深海环境的认识——海洋环境研究方面的国际合作前景”。研讨会拟定了四个关于采矿活动的潜在影响及自然环境变化问题的合作研究项目的提议。

研讨会确定的四个合作专题如下：结核区的生物多样性、物种范围和基因流；深海动物的掩埋敏感度和对采挖海底结核所引起的扰动的反应，以及动物群落恢复能力的时空问题；采矿作业的废弃物质对矿址上方水层的影响，以及深海生态系统的时空自然变化。生物多样性项目将纳入分子生物学的基因测定技术，以迅速鉴别从深海中收集的样品，确定其与世界各地的几个机构保存的分类标本之间的相互关系。这些研究工作有的已经开始，全部由感兴趣的科研机构 and 海底承包者组织、管理和进行，所得成果将通过管理局传播散发。就本次研讨会确定的合作内容，管理局的作用是通过召开专题研讨会、向其他组织寻求支持以及争取培训机会来推动这项工作。

国际海底管理局中央数据库

目标与功能

A. 目标

收集有关海洋矿物资源的所有公共和私人数据和信息，在一个中心地点产生统一的数据格式和有用的摘要，供用户随时查阅。

B. 功能

- ◇ 使管理局所有成员能够通过因特网进行访问；

- ◇ 显示所获得的数据和信息，从而可以制作各种列表、图表和地图；
- ◇ 纳入矿物数量评估结果；
- ◇ 使管理局能够对信息进行处理，以用于编写技术报告、将数据刻入光盘；
- ◇ 将数据输到网站上。

海洋矿物数据库

A. 铁锰结壳

秘书处从美国地质调查局内的两个主要来源(位于弗吉尼亚州Reston的调查局总部和位于加利福尼亚州Menlo公园的调查局办公室)收集了所有的数据组。铁锰结壳数据分为下列几组：

- ◇ 一组地球化学数据，共有3,533项记录，其中含有位置、深度和结壳厚度以及所有地球化学数据(70多个元素)，其中包括分析方法和主要元素；
- ◇ 一组样品数据，共有3,533项记录，其中含有辅助数据，说明数据的来源和样品的特点；
- ◇ 一组精简数据，数据组中涉及的每个位置都有一个条目。原始数据档案中含有对单一样品集的多次分析，有时含有对单一样品的多次分析，因此这组数据载有所有这些多次分析数据的平均值(1,225项记录)；
- ◇ 一组主要元素数据；该组数据是地球化学数据的一个分组，但仅限于占结壳组成达90%的9种主要元素(铝、钴、铜、铁、锰、镍、铅、硅、锌)。这套数据中含有3,533项记录。

B. 多金属结核

收集了美国政府地球物理数据中心现有的多金属结核数据。这些数据包括主数据文件、辅助数据文件以及关于数据来源的信息。数据结构与铁锰结壳数据组结构类似，但没有精简数据组。包括：

- ◇ 一组地球化学数据，其中含有位置、深度和所有地球化学数据(60多个元素)，包括各项主要元素及其各自的分析方法。这组数据目前共有2,753项记录；
- ◇ 一组样品数据，共有2,753项记录，其中含有这些样品的辅助数据；
- ◇ 一组主要元素数据，其中包括在大多数海底多金属结核中占组成达90%的9种主要

元素(铝、钴、铜、铁、锰、镍、铅、硅、锌)。

- ◇ 其他各组数据提供了有关上述三组主数据的来源的信息。包括一组航行数据,其中含有与186次多金属结核勘探航行有关的信息。
- ◇ 从地球物理数据中心原始数据库的5,662个子样品中,共选出了2,753个子样品记录。

C. 热液喷口系统和硫化物数据库

从加拿大地质调查局获得了一组经过核定的全世界海底多金属硫化物分布情况数据。有关数据按功能分为下列4组:

- ◇ 一组主数据(地球化学数据),其中含有从全世界69个不同地点收集的2,640个海底多金属硫化物和有关热液沉淀物样品的地球化学分析结果。实际汇编中载有70种不同元素的61,000多个条目,其中包括经纬度、深度、地理区域、管辖权、地点说明(地质和生物)、热液活动的类型、矿藏情况说明、地壳构造环境以及参考文献资料;
- ◇ 一个方法表,其中载有分析不同样品组所使用方法的资料。对于每一个样品,表中都列出了一种分析方法并列明分析方案的参考资料。在列出每种元素所使用的分析方法时,都同时附上据报的或推断出的使用该特定方法测定该元素的限度。表中共列出了已经发表有关海底硫化物地球化学数据的大约23个不同机构所采用的110种不同分析方案。但在表中列出的不同方法中,大多数数据使用四种方法,即原子吸收光谱测定法、发射光谱测定法、X 光荧光分析法和中子活化仪器分析;
- ◇ 一组海底热液喷口说明数据,其中含有327处有海底热液活动和矿藏地点的位置、地质信息和说明;
- ◇ 一组参考资料数据,其中包括建设该数据库所引用的540项参考文献和其它数据来源。

文献中报告的数据的质量和数量很不一致,因为分析方法、测定限度、样品大小不同,报告数据的标准也不同。汇编工作的主要部分是使数据的列报方式标准化,并确保列入汇编的数据是“健全的”,其中包括核对参考资料、对不同的实验室进行比较并为不同化学数据制定一个报告方案(如不同元素和不同分析方法的测定限度)。

D. 分析程序和基本统计资料

原始数据组由若干名科学家利用各种分析技术而得出的数据组成,这些分析技术包括各

种具备适当标准化和精密度检查手段的湿化学分析方法和光谱学方法。在线文件介绍了准备样品的初步程序和分析程序，并且有一个分析方法栏和所使用的具体分析程序连接。由于不同的研究人员在报告其研究结果时对同一个变量使用不同的单位，因此任何特定变量在数据文件中都可能以重量百分比(%)、百万分之一(ppm)和十亿分之一(ppb)来表示。事实上，原始数据文件中的许多变量都以几种不同的单位表示。例如，在报告中，镍有时用%、有时用ppm或ppb表示。

为了使用户能够容易地编制数据和以其它方式处理数据，每个变量的所有数值都转换为一个共同单位。为每个变量选定的单位出于方便的目的，使每个数值都能以相对较小的但大于1的数字来表示，但限于用%、ppm和ppb表示。对于%以外的其它单位，中央数据库文件标头记录的变量名称中包括适当的缩写，以表示该变量使用的单位(例如Al pc、As ppm和Au ppb)。

在线文件也可查阅从地球化学数据组中得出的统计资料和矩形图。数据的地理分布情况载于该文件的图4-2。这些数据摘要使用户能够对关键的数据变量进行第一级审查，并显示已有数据的数目和分布情况。数据摘要还提供一个粗略的质量控制工具，可用于识别明显不正确的数据。经过分析的每个子样品都有一个唯一的识别码，所有数据组都通过该码进行链接。

执行状况

秘书处开发了适当的电脑数据库，并逐步开发了高效能、高效率的界面，供成员国代表、科学家、学生和其他各类专业人员通过因特网查阅。

A. 静态表格

张贴在管理局网站(www.isa.org.jm/data-rep/homepage.htm)上，可以下载后进行分析。一个称作“中央数据库序列号”的独特识别编码链接所有数据表，可用于在几组数据之间进行访问。这些识别编码的前缀如下：

“CDRNnnnnnn”用于识别多金属结核条目，例如“CDRN000001”；

“CDRCnnnnnn”用于识别富钴铁锰结壳条目；

“CDRCRnnnnnn”用于识别铁锰结壳精简数据条目，例如“CDRCR000020”；

“CDRSnnnnnn”用于识别多金属硫化物。

表格包括下列种类:

1. 多金属结核

共有五组数据: 样品数据、航行数据、主要元素、地球化学数据和子样品评注。每一组数据都分为若干个表格, 主要标准是数据下载和处理的容易程度。共制定了80多个表格, 可通过因特网访问这些表格。这些表格可保存为HTML文件或以Excel工作表的形式打开(拥有适当传送能力的人也可下载所有的数据组)。七个查找表提供了各表中使用的各种编码的说明。

2. 富钴铁锰结壳

提供了四组数据: 地球化学数据、主要元素数据、精简数据和样品数据。地球化学数据(36个表)和主要元素数据(9个表)与多金属结核的数据类似, 每组都含有3, 533项记录。样品数据组(9个表)中含有辅助数据, 说明主数据的来源和特点。每个数据同等地分为若干个表格(这组数据也可下载)。在精简数据组(15个表)中, 数据组涉及的每个位置都有一个条目。原始数据组中含有对单一样品集的多次分析结果。这组数据载有这些多次分析数据的平均值, 从而减少原始数据的规模(1, 225条记录)。该组数据含有与地球化学数据相同的域。另外有两个静态地图, 显示样品集的分布情况, 一个显示结核分布情况, 另外一个显示结壳分布情况。

3. 热液喷口系统和硫化物数据库

各表是依据上述四组数据编制的。地球化学数据组细分为含有19个HTML静态表的与数据库涉及的不同地理区域有关的分组数据。一个交互式参考图与这些表格链接; 点击交互式地图上的某个特定区域, 就连接上其中一个载有该地区矿藏地球化学数据的分组数据表。大多数样品都有至少列出5-10种主要元素(如铜、铁、锌、铅、硫、金和银)的数据。然而也汇编了下列元素(铁、铜、锌、铅、金、银、锰、砷、铋、铍、镉、镉、钴、铬、镓、锗、汞、铟、钼、镍、铷、铯、硒、锡、锶、钽、碲、钛、铀、钒、钨、钇、锆、硫、硅、钡、钙、碳、铝、镁、铊、钠、钾、磷、铋、钼、铂、氯、氟、硼、溴、铈、锂、铈、钽、钽、镉、铈、镉、铈、铈、和镉)的数据。在所有情况下, 每个分析所使用的方法都列于“方法”栏, 并根据方法表中的要点加以说明。主要元素以重量百分比来表示。次要元素和痕量元素用百万分之一(ppm)和十亿分之一(ppb)来表示。非金属一般和主要元素一起进行报告, 以氧化物的重量百分比来表示。所有其他元素都以元素浓度来表示。其他各表是在分析方法、热液喷口系统说明和参考文献的基础上编制的。

根据以前的经验, 随着新矿藏的发现以及新数据的发表, 这一数据库的规模预计每年增

加10%。因此将对数据库进行相应的更新。

B. 动态网络界面

秘书处最近获得了Oracle 8i。这是一个有网络功能的关系数据库管理系统。目前已经安装及配置了这一系统，数据库已在运作，并建立了动态界面。中央数据库现有的技术环境如下：

- ✧ 数据库服务器：Dell PowerEdge 2400奔腾III低端服务器；
- ✧ 图象服务器：Dell PowerEdge 600Sc入门级奔腾IV服务器；
- ✧ 数据库管理系统：Oracle 8i，第3版；
- ✧ 应用服务器：用Oracle 9i 作为应用服务器；
- ✧ 网络界面：Oracle Portal，第1版；
- ✧ 制图引擎：MapInfo MapX 5.0；
- ✧ 制图应用服务器：MapInfo MapXtreme 3.0。

秘书处通过一条256K 租用的线路与因特网相连接。可通过管理局网站(www.isa.org.jm)链接或直接通过www.cdr.isa.org.jm 访问该数据库。从而不仅可以访问该数据库，而且可以访问网站上提供的其他信息。目前已开发的三个部分为：

- ✧ 多金属结核数据库；
- ✧ 富钴铁锰结壳数据库；
- ✧ 海底专利数据库。

热液系统和多金属硫化物数据库可通过“硫化物数据库/海底热液”这一检索标签进行访问。每一部分都有链接可使用户定制对数据库的查询，来访问具体的数据组，例如航行数据、样品数据、主要元素数据和所有地球化学元素。用户可以定义与地理位置(纬度、经度、地区名称)、水深、结壳厚度或各种地球化学元素的富集程度有关的检索条件，并可使用下列逻辑算符：“=”、“>”、“>=”、“<”、“<=”、“not null”、“in”、“not in”、“null”、“like”、“!=”（不同于）。布尔检索方式可用于任何字段或字段的组合。例如，一个用户可能想用“地区名称”或者“纬度/经度”来显示某一规定地区内铁含量>=25%、锌含量>=0.1%、镍含量>=0.4%、水深<=1000 米的所有位置。另外还可以按照最多六个字段的任意组合，例如铁含量、纬度/经度、水深、结壳厚度等，对这类查询结果进一步分类。

用户甚至可以规定某一特定查询将显示的行数。省缺值设定为30，用户可以设定为数百或数千行，视用户电脑和因特网连接的能力而定。设定的数目越大，显示记录的时间就越长。

但必须了解，这些不是静态表，而是从一个数据库中的查询结果，这一过程比仅仅访问静态网页复杂得多。表格是根据用户定义的标准或者根据缺省标准而动态制定的。用户有多种定制选择。

用户可从任何特定的表格链接到其它表格。目前正在进行开发，以便能够进行跨表格的查询。这一系统的使用简单而又直观，而且还在恰当的地方提供在线帮助。另外正在进行更多的开发工作，以提供更多的帮助。重要的阶段是正在进行的动态图形界面开发工作，以便以交互方式提供不同空间位置的数据。这项开发将起有用的互补作用并加强该数据库，因为映射是一个有力的数据呈现和分析工具。这项开发应使该系统在功能方面完整无缺，并且与动态数据库一起，形成一个能够说明整个项目的具有代表性的完整系统。

可在网上访问与每种资源有关的简要背景资料。这种摘要实际上是以文件方式对所有的数据组所作的一种说明，使用户能够了解参与该项目的专家顾问所作的总体分析。管理局鼓励用户访问这一文件。

海底专利数据库和光盘

深海海底采矿是一项极其艰难的任务。在过去四十年里，开发者们一直在探讨开采技术设计方面的基本概念。为了以一种合理的方式帮助进一步发展多金属结核勘探技术，秘书处委托专人对国际专利进行调查，以便查明1960年至1998年期间深海海底采矿技术的发展趋势。调查的目的是确定多金属结核开采方面的深海海底采矿最新技术，并对专利数据进行分析，以便确定海底采矿技术的发展趋势。尽管并非所有的深海海底采矿技术都申请了专利，但根据公共记录，也能够对技术的演变过程进行审查，从而确定在这一领域做出主要贡献的人。

通过调查，在12个专利体系中确定了352项专利。所授予的绝大多数专利(85%)来自于日本和前苏联。调查的重点是回收技术。研究和开发活动在1960年代开始，在1983年达到顶峰，授予了34项专利，继续发展的速度在今天已大大降低。管理局已经将所有这些信息录入两个光盘，使用户能够轻松查阅，对背景信息和统计分析进行搜索。光盘可随时从秘书处获取。中央数据库上也将提供关于海底专利的这些信息的简要内容。

图书馆目录

中央数据库还提供一个与管理局图书馆目录相连接的界面。可以用“作者”、“语文”、“出版物”为条件，通过因特网直接搜索与海洋法、海洋矿物资源有关的900多本书和其它相关文章，也可对题目和标题进行自由文本搜索。目前正在开发与国际海底管理局主页链接的其它方式，以便提供一个统一界面，简化对正式文件、新闻稿、出版物和“新事物”网页进行浏览的过程。

深海底技术

半个世纪以来，开发设备和技术以勘查与利用深海底一直是科技领域的一项重大挑战。人类在陆上生活，呼吸空气，但长期以来一直努力征服浩瀚无垠的陌生海洋。纵观人类从最初摇橹扬帆驶向茫茫大海以来的历史，无非是为了两个主要目标：寻觅食物及将人和物越洋运至其他可居住地。

在维生和运输双重动力的驱动下，正在实行工业化的社会设计出更有效的开发利用海洋的办法。在船上，发动机取代了橹和帆（1783年第一艘轮船出海），雷达、声纳和全球定位系统取代了通过观察星体推算船位的办法。1620年首次在河中试行的潜水器使人类能够进入水下。与此同时，为了养活日益增多的人口，渔船驶向更远的深海。最近，特别是二十世纪中叶以来，发现海洋蕴藏着大量工业所需的矿物。

海洋勘探者开始证实海底资源丰富：能源储量足以使地球上的工厂运转数个世纪；发现的金属和稀土元素比陆地上的任何地方都丰富。但在许多方面，这些财富好比在月亮上，因为寻找和回收这些财富的障碍巨大。海上石油钻井平台已经能够控制在水深达6公里之处贯入海底的钻头。在中太平洋的深海采矿船必须能够在离陆地数千公里以外的海洋，冒着风暴，根据千米之下的系缆流动采矿机的位置保持船位。仅仅为了勘探深海，人类就必须在每平方厘米有半吨水压力的黑暗环境中摸索。

勘探

为勘探深海底开发了一系列设备和技术，用于寻找资源和研究其周围环境。这主要涉及遥感设备和技术，因为把装置送到这些地方远比采用复杂的生命维持系统容易得多，而人类在完全不适应的环境中又需要这些设备。因此，由母船在水面导引的自行式遥控潜水器可沿海底爬行，或小心穿越景色可与陆地任何地方媲美的嶙峋海山和峡谷。

勘探包括观察、测量、记录和采集样品。照相机和电视利用增光电子设备照射漆黑的海洋，使人类能够看到海洋深处。目前，正在创建生物照片库，通过因特网传播这些照片，使世界各地科学家能够对比观察所得。通过重建声纳和地震测深设备获得的声学图像，可利用计算机绘制海底地图。拖曳侧扫声纳可按照预定航迹连续作业数日，以测绘大片海底，或用于勘查个别潜在矿址周围的详细地形。地震剖面测量可提供有关海底上下岩石种类和岩层深度的数据。声音是较好的介质，因为光同无线电波一样，在水中传播不远，但声音可在声源几百，甚至几千公里以外测到。放置在不同深度的锚系传感器和沉积物采集器，可探测海流、含氧量和其他化学成份及浑浊度（水中沉积物密度）。在水面上的海洋学研究船能够通过地球任何地方都可利用的卫星全球定位系统以误差小于 1 米的准确度记录其确切位置。

遥感必须辅以对样品的直接研究。研究船采集到的样品往往由岸上研究室进行分析。拉铲、抓斗和箱式取样器等工具用于投入海底，采集海底表面、近底水层和浅表层的生物和地质样品。必须专门设计和处理这些工具，使提升到水面的动物样品不致解体。较深层的取样可借助堆锥四分取样法、探测法或钻探法进行。迄今为止，尚未研制出能够钻入硬岩 50 或 100 米的装置，而地质学家需要这一能力调查研究天然气水合物（大量积聚的冻结天然气）一类的矿床。在过去十年中，基因测试的发展对生物学研究帮助很大，特别是在鉴定物种方面。通过基因测试，科学家能够更快地鉴定和对比标本，这比在显微镜下吃力地检查每个样品快许多倍。

采矿

无论是陆地还是海洋的矿床，基本上只有四种开采或回收方法：从表层扒刮；从洞中挖掘；挖隧道进入表层下的矿床；钻入矿床并使之流体化。采矿基本上是一种物料搬运过程：一旦收集或采集到矿物，就必须运往其他地方浓缩或加工，然后精炼成可销售的产品。

深海采矿与陆地采矿不同，因为必须用遥感技术在水下作业，由海面浮式平台控制。视矿床性质而定，矿物在作业的每个阶段都经筛选，尾砂作为废物抛弃。例如，在多金属结核矿床中，除去沉积物后，镍、铜和钴这三种金属成份所占比例不到 3%，加上锰则约占矿石的 30%。相比之下，集料（砂砾）矿床的废料可能很少。每种矿床都不同，可利用各种不同技术。

迄今为止，尚未在水深超过 200 米之处就固体矿物的商业回收进行持续作业。但对于可轻易从海底采集的多金属结核，在水深 5 000 米处对集矿系统的试验表明，开采多金属结核或类似矿床不存在技术障碍。另一方面，对于需要破碎或贯入硬物质的矿床，采矿技术的设计尚在探讨中。现已提出若干富钴结壳和热液硫化物表层矿床开采系统，但在收集个别矿床的更详细资料之前，这些系统的效率纯属猜测。钻探能力提高及在管道铺设技术和深海油田生产方面取得的进展极大增强了现有采矿技术能力，但需要按照开采硬矿床所要求的高选择性采掘工艺作出重大调整。这一点必然可以做到。

除了结核采掘技术这一明显例外，大多数海底勘探和开发技术都用于浅水区，其用途随着需要而扩大。因此，今后很可能通过改进许多其他工业采用的传统系统来弥补深海底采矿技术的一些现有差距。最终成果可能包括：新钻探系统；改进开发所需能量的转移；增加原料的海底加工量；以湿法冶金工艺（如浸滤法）通过钻孔分异回收预选金属。

环境保护

在国际海底管理局举办的讨论会中，注意到工程人员在设计深海采矿设备时更加注意环境影响的趋势。为达到管理局制定的环境标准，必须尽量减少采矿机作业造成的影响，因为采矿机在海底爬行或挖掘时必然造成扰动，使沉积物悬浮，将其所经之处或周围的动物掩埋，并改变周围环境水的化学性质。因此，将努力尽量减少采集结核时受扰动的沉积物，除了环境原因，还因为沉积物是降低加工产品中金属比例的废物。此外，鉴于提升结核时肯定会有沉积物，还将研究确定排放沉积物的最佳水深，无论在水面还是在某一水层进行，目的都是要减小对周围生物的伤害。