

关于中国国际海底区域矿区采矿的思考

朱永灵

(国家海洋局第二海洋研究所 杭州 310012)

摘要: 文章结合国际深海采矿的现状和中国现有国际海底区域矿区的情况,分析中国国际海底区域矿区采矿存在缺少法律依据、尚未完成矿区资源评价和“区域”放弃、深海采矿技术发展相对滞后、海洋环境影响评估尚有不足等问题;在此基础上提出未来发展建议,即开展与国际海底管理局的深度合作,在制定“区域”内矿产资源开发规章中有所作为;加快对中国国际海底区域的勘探工作,尽快完成矿区资源评价和“区域”放弃;跟踪国际深海采矿行业进展,加快推进中国深海采矿系统的建造并尽快试开采;继续加大深海采矿对海洋环境的影响研究,尽快形成深海采矿环境影响预测评价技术指南。

关键词: 国际海底区域;深海采矿;勘探开发;矿产资源

中图分类号:P715.3

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2017)08-0109-04

Mining in the International Seabed Areas of China

ZHU Yongling

(Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou 310012, China)

Abstract: This paper combined the status of international deep sea mining and the existing international seabed mining areas in China, and then analyzed 4 main problems of China's international seabed mining region: 1) lack of legal basis; 2) lack of mining resources assessment and “Region” abandon; 3) the deep-sea mining technology is lagging behind; 4) marine environmental impact assessment is still inadequate and so on. Base on this situation, 4 suggestions were proposed in this paper, such as: 1) to cooperate with the International Seabed Authority and to make an contribution in the formulation of regulations on mineral resources exploitations in “Region”; 2) to accelerate the exploration of China's International Seabed Areas, and complete the assessment of mineral resources and “Regional” abandon as soon as possible; 3) to follow the international deep-sea mining industry progress and accelerate to build the China's deep-sea mining system and trial test; 4) to continue to increase the study of the impact of deep-sea mining on the marine environment, and formation of deep-sea mining environmental impact prediction and evaluation of technical guidelines.

Key words: International Seabed Areas, Deep sea mining, Explorations and exploitations, Mineral resources

1 研究背景

随着陆地矿产资源日渐枯竭,国际海底区域的矿产资源越来越受到关注。国际海底区域矿产资源种类多、数量大、品位富,有巨大的开发利用潜力:多金属结核富含铜平均品位为 1%、钴平均品位为 0.22%、镍平均品位为 1.3%、锰平均品位为 25%等,富钴结壳富含钴平均品位为 1.7%、镍平均品位为 1.1%、铂平均品位为 1.3%、稀土元素平均品位为 0.1%~0.3%等,海底热液硫化物富含锌品位为 3.3%、铜品位为 5.5%~40%、金品位为 1.4%~55 g/t、银品位为 42%~129 g/t 等,据统计全球洋底具有商业开发价值的多金属结核有 700 亿 t。对中国位于东太平洋的 7.5 万 km²的多金属结核资源专属区的经济价值进行评估,目前控制干结核量、锰、铜、镍和钴的资源量分别为 4.2 亿 t、11 175.52 万 t、406.4 万 t、514.42 万 t、98.49 万 t,可形成年产 300 万 t 干结核、开采周期 20 年的深海产业;据初步测算,投资该规模的产业总资本为 14 亿~19 亿美元,回收期 7~12 年,可获利润 40 亿~50 亿美元^[1]。商业开发海底硫化物矿床的可行性研究结论是,在 2 000 m 水深的海底年产 200 万 t 硫化物矿石,开采期为 10 年,技术上可行,经济上有利,投资与年作业业务费用低于许多陆地的地下矿井开采^[2]。

2 国际深海采矿的现状和中国现有的国际海底区域矿区

当前国际海域资源竞争形势日益激烈。国际海底管理局于 2000 年通过《“区域”内多金属结核探矿与勘探规章》后,于 2010 年和 2012 年相继通过《“区域”内多金属结核探矿与勘探规章》和《“区域”内富钴结壳探矿和勘探规章》。至此,所有《联合国海洋法公约》缔约国都可对上述 3 种资源勘探矿区提出申请,国际海底矿区申请的竞争进一步加剧。此外,各国对新矿区申请与获得国际海底管理局核准的增速明显加快,2000—2010 年仅 8 个国家申请多金属结核勘探合同矿区并被国际海底管理局核准,而 2011—2016 年 4 月国际海底管理局就受理并签订 18 个勘探合同。

2016 年 7 月 11—22 日,国际海底管理局第

22 届会议在金斯敦举行,在会上秘书长表示,国际海底管理局正前行在实现海底矿产商业化的道路上,尽管面临重重挑战,但目标触手可及,有望在不远的将来实现。这也说明国际海底活动的重心正从勘探阶段逐渐转向开发阶段。1997 年巴布亚新几内亚矿区勘探执照被行业巨头、澳大利亚鸚鵡螺矿业公司宣称获得^[3];2011 年鸚鵡螺矿业公司又获得太平洋西南部俾斯麦海域一片矿山的 20 年开采权,这片矿山距离海面约 1.6 km,估算金矿储量和铜矿储量分别为 10 t 和 12.5 万 t。2014 年新西兰西海岸塔拉纳基地区铁矿石开采权被新西兰矿企 TTR 获得,这是新西兰首个海底采矿项目,也是世界上首次在海床上进行的商业金属采矿项目。韩国也在加快布局,在汤加和斐济专属经济区内的矿区都能看到韩国深海采矿财团,韩国深海采矿财团不但进行资源勘探,而且还计划进行年产 30 万 t 规模的采矿海试。其他太平洋国家如斐济、所罗门群岛、汤加和瓦努阿图等也对深水采矿有所考虑并均已发放采矿执照。

目前中国已成为全球唯一与国际海底管理局签订多金属结核、富钴结壳和海底热液硫化物 3 种海底矿产资源勘探合同以及拥有 4 块专属勘探权和优先开采权矿区的国家,拥有国际海底区域矿区包括中国大洋矿产资源研究开发协会于 2001 年获得的东太平洋 7.5 万 km²多金属结核勘探矿区、西南印度洋 1 万 km²多金属硫化物勘探矿区和于 2013 年获得的西太平洋 3 000 km²富钴结壳勘探矿区,中国五矿于 2015 年获得的东太平洋 7.3 万 km²的多金属结核勘探矿区。

3 中国国际海底区域矿区采矿存在的问题

在世界各国正在加快进行深海采矿布局的形势下,尽快使中国国际海底区域矿区进入实质性采矿阶段对满足中国矿产资源需求具有极其重要的意义,但目前仍然举步维艰、困难重重。

3.1 国际海底管理局“区域”内矿产资源开发规章尚未出台,中国国际海底区域矿区采矿缺少法律依据

虽然国际海底管理局在 2015 年 3 月通过其网站发布了法律和技术委员会题为《制定“区域”内矿

产开发活动监管框架》的报告,并且在2016年7月国际海底管理局第22届会议上多数国家也支持继续将制定开发规章作为国际海底管理局优先事项,但由于各国利益诉求不同,开发活动规章的出台一直未有明确的时间表。

3.2 矿区资源评价和“区域”放弃尚未完成,探明中国国际海底区域的富矿区还需假以时日

20多年来,中国大洋协会的3块矿区主要围绕履行中国大洋协会与国际海底管理局签订的《“区域”内多金属结核探矿和勘探合同》《“区域”内多金属结核探矿和勘探合同》和《“区域”内多金属硫化物探矿和勘探合同》来组织开展,截止到2016年共组织实施40多个航次;中国五矿矿区的合同预计于2017年签订,尚未进入组织实施阶段。受深海船时资源稀缺的限制,中国国际海底区域的4块矿区都没有完成矿区资源评价和“区域”放弃,中国于2001年获得的第一块多金属结核勘探矿区已于2016年向国际海底管理局申请延期并获得通过,而2011年获得的多金属硫化物矿区预计最快也要到2019年才能向国际海底管理局递交矿区资源评价和“区域”放弃申请。

3.3 中国深海采矿技术发展相对滞后

经过引进和消化吸收,目前中国海底资源勘探技术与国际水平基本相当,但深海采矿技术能力严重不足、亟待提升。深海采矿是非常庞大复杂的系统工程,主要包括深海采矿设备、深海提升泵、立管系统、水面支持系统(包括深海采矿船及其搭载的各种设备,为深海采矿设备提供动力和通信技术、矿体转移穿梭运输的驳船以及人员转移物资保障的支撑船舶等)等。长期以来,中国深海采矿系统得到国家重大专项扶持仍有不足,获得相关企业的重视和投入也不足,深海采矿技术整体基础与发达国家相差甚远,同时缺乏吸引深海采矿工程技术研发队伍人才的体制和机制。中国甚至没有自己的深海采矿船,而韩国已经拥有为多金属结核采矿系统而专门设计的采矿船,鹦鹉螺矿业也已在制造多金属硫化物采矿船。

3.4 中国国际海底区域矿区采矿对海洋环境影响的评估尚存争议

中国作为国际海底管理局最早的先驱投资者

和承包者,通过长期探矿和勘探的大洋环境调查,取得丰富的探矿和勘探环境基线资料,建立了较为系统的环境监测体系^[4],并每年按时向国际海底管理局递交探矿和勘探环境年度报告,但在国际海底区域矿区采矿的环境影响评估方面尚未开展实质性的工作。目前支持深海采矿方认为海底采矿对海洋环境的负面影响比陆地采矿小,海底采矿可克服陆地采矿带来的许多问题;而反对深海采矿方认为当前人类并未充分了解海洋环境,应暂停海底采矿行动^[5]。

4 推进中国国际海底区域矿区采矿的建议

开发中国国际海底区域矿区资源不仅可为国家提供深海矿产资源储备,而且还能加快深海采矿行业和相关产业发展、加深对深海资源的认识、维护国家战略利益。同时,与陆地采矿相比,深海采矿也有优势,如深海采矿的平台是船,可很方便地从老矿点转移到新矿点,可选择规模虽小但品位高的矿床进行开采,采集到的矿石品位高,还可在1处采矿场回收3种或更多种金属^[6]。为推进中国国际海底区域矿区采矿,本研究提出一些发展建议。

4.1 开展与国际海底管理局的深度合作,在制定“区域”内矿产资源开发规章中有所作为

立足与“区域”内矿产资源开发规章相关的国际法(如《联合国海洋法公约》和《国际海底矿产勘探规章》等)和国内法(《中华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》),积极追踪《“区域”内矿产开发活动监管框架》进展,做好国际海域新形势、新规章的对策研究,以建设性的务实态度参与开发规章的制定过程,使其既符合国际法和国内法,又能开发与保护并重和促进国际合作^[7],同时能从技术层面解决法律、采矿、财务等领域问题,从而使中国国际海底区域矿区采矿具有可操作性,为继续践行全人类共同继承财产、持续开发国际海底资源、促进全人类共同利益做出更大贡献。

4.2 加快对中国国际海底区域的勘探工作,尽快完成矿区资源评价和“区域”放弃

为尽快完成矿区资源评价和“区域”放弃,必须加大对国际海底区域的勘探工作。而要完成这些勘探工作,必须要有具备承担国际海底区域勘探工作能力的船舶以获取第一手的资料。因此,要掌握

能够从事国际海底区域勘探工作的船舶情况,吸引更多具有全球航行能力的现代化海洋科学综合考察船承担矿区勘探工作,如新下水的国家海洋局第一海洋研究所“向阳红 01”船和国家海洋局第三海洋研究所的“向阳红 03”船,国家海洋局第二海洋研究所和浙江太和航运有限公司的“向阳红 10”船,中国科学院海洋研究所的“科学号”等。此外还须深挖潜力,如加快建造国家海洋局的“大洋两型新船”等。只有吸引更多船舶参与国际海底区域勘探工作,才能早日获得大量第一手的资料,才能准确进行矿区资源评价,从而为中国在国际海底管理局规定的期限内早日提交“区域”放弃奠定基础。

4.3 跟踪国际深海采矿行业进展,加快推进中国深海采矿系统的建造并尽快试开采

目前深海采矿一般借鉴或移植海洋油气和陆地采矿的方法和技术,同时应考虑多金属结核、多金属硫化物和富钴结壳资源在海底不同的赋存状态。加快推进深海采矿技术装备的研发和建造工作,如多金属结核的采集方法有水力式、机械式和水力—机械复合式等多种,相对来说,水力式比机械式采集效率更高;采集多金属硫化物主要由深海采矿机完成,2015 年时代电气 SMD 公司生产的全球首套商业深海采矿设备已完成出厂试验并具备交付条件;富钴结壳采集的核心步骤是将结壳从基岩上有效剥离,目前解决方案主要是盘刀切削等机械式破碎剥离方法,尚需进一步研发;深海采矿装备将采集的矿物从海底运送到海面,管道提升式是有效方式之一^[8]。同时,应加快推进研发和建造深海采矿船,只有通过引进、消化、吸收、二次开发和技术创新,聚集全国优势单位和领军人才,有效开展技术协同攻关,才能尽快建造完成深海采矿系统

并进行试采矿实验,为商业开采做好充分准备,进而保障中国在国际海底区域的权益。

4.4 继续加大深海采矿对海洋环境的影响研究,尽快形成深海采矿环境影响预测评价技术指南

根据国际海底管理局对深海资源勘探活动的环境指南和《中华人民共和国深海海底区域资源勘探开发法》中对环境保护的规定,以评估深海采矿对海底生物群落和环境的影响为目标,重点开展采矿前海洋环境基线调查研究、采矿期间和采矿后环境影响监测研究以及采矿环境影响评价研究,构建采矿区近底层羽状流扩散、尾矿排放和生物群落响应等深海采矿环境影响评价模型和方法体系,开展深海采矿环境影响评估,形成深海采矿环境影响评价指南。

参考文献

- [1] 陈新明.中国深海采矿技术的发展[J].海洋通报,2008,27(6):41.
- [2] 李军.现代海底热液块状硫化物矿床的资源潜力评价[J].海洋地质动态,2007,23(6):28.
- [3] 邹长斌,刘少军,戴瑜.海底多金属硫化物开发生态与前景分析[J].海洋通报,2008,27(6):102.
- [4] 张丹.浅析国际海底区域的环境保护机制[J].海洋开发与管理,2014,31(9):100.
- [5] 高峰.深海采矿时代已经来临[J].绿色中国,2015(1):44—45.
- [6] 周平,杨宗喜,郑人瑞.深海采矿时代渐行渐近[N].中国国土资源报,2016—12—05(6).
- [7] 张湘兰,叶泉.中国国际海底区域开发立法探析[J].法学杂志,2012(8):75—76.
- [8] 刘少军,刘畅,戴瑜.深海采矿装备研发的现状与进展[J].机械工程学报,2014,50(2):9—16.