

“鸟巢”海底丘——我国第一个国际海底地形命名支撑技术研究

陶春辉^①, 李守军^{①④*}, 宋成兵^②, 程永寿^③, 杨春国^①, 何拥华^①, 周洋^②, 邓显明^①, 高金耀^①, 丘磊^①

① 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海底科学重点实验室, 杭州 310012;

② 中国大洋矿产资源研究开发协会, 北京 100860;

③ 国家海洋信息中心, 天津 300171;

④ 中国地质大学(武汉)资源学院, 武汉 430074

* 联系人, E-mail: lishoujun0911@vip.sina.com

收稿日期: 2011-11-12; 接受日期: 2012-03-05

国家重点基础研究发展计划(编号: 2012CB417305)、大洋“十二五”西南印度洋多金属硫化物勘探区资源评价项目、海洋公益性项目-典型海域海底地形地貌特征及命名示范研究(批准号: 201205004)、国家海洋局第二海洋研究所基本科研业务费专项(编号: JG1105)和国家海洋局青年科学基金(编号: 2010319, 1083-10)资助

近年来, 国际海底地形命名分委会(SCUFN, Sub-Committee on Undersea Feature Names)以不涉及国家间的主权争端为原则, 开展全部或者主体(50%以上)位于领海以外的海底地形特征命名的审议工作. 提案申请的地形名称一经采纳, 将直接被写入《GEBCO-SCUFN 海底地名词典》, 应用于大洋水深制图及其他海洋科学研究. 随着海底地形命名工作不断推进, 越来越多的国家对海底地形命名给予了高度关注, 美、俄、德、日、韩、新西兰等世界主要海洋国家纷纷成立海底地理实体命名委员会, 有计划地开展关注海域的海底地名提案研究工作^[1]. 2010年 SCUFN 第 23 次会议收到海底地形命名提案 53 件, 2011 年 SCUFN 第 24 次会议收到提案 81 件. 其中, 日、韩两国提案数量已累计超过 100 个, 巴西、厄瓜多尔、秘鲁、印度尼西亚、越南等发展中国家也在积极开展海底地名提案的研究工作.

为积极参与国际海底地形命名工作, 2011 年我国首次提出了 7 个海底地名提案, 即: “鸟巢”海底丘、“彤弓”海山群、“白驹”平顶山、“徐福”平顶山、“瀛洲”

海山、“蓬莱”海山和“方丈”平顶山, 并于 9 月在 SCUFN 第 24 次会议上获得 SCUFN 委员会审议通过. “鸟巢”海底丘位于东太平洋海隆, 是我国第一个在国际海底获得认可的地形命.

1 国际海底地形命名现状

国际海底地形命名分委会成立于 1993 年, 是政府间海洋学委员会(IOC, Intergovernmental Oceanographic Commission)和国际水道测量组织(IHO, International Hydrographic Organization)联合领导下的大洋水深制图委员会(Gebco, General Bathymetric Chart of the Ocean)的下属专业机构. SCUFN 在全球海底地名命名指导方针、原则以及相关标准规范的研究和制定方面开展一系列工作, 是当今国际海底地名命名领域具有较高权威性和影响力的国际组织, 为全球海图制作出版、科学研究以及其他公开应用提供大量服务.

SCUFN 由主席、副主席、秘书长和若干委员组

成。目前共有正式委员 12 人,分别来自德、美、俄、日、韩、印、巴基斯坦、巴西、新西兰、摩纳哥等国,2011 年我国成为该分委会正式委员。SCUFN 的工作目标和内容主要包括:海底地形命名规则的制定、海底地形命名提案的审议、海底地名名录的更新和维护,与各国海底地形命名委员会开展协调和联络,统一海底地形命名,为全球海图制作出版、科学研究以及其他公开应用提供服务。

在 SCUFN 成立之前,世界上已有多个国家成立海底地形命名专门机构。例如,美国的海底地名咨询委员会(ACUF, Advisory Committee on Undersea Features)、日本的海底地名委员会(JCUFN)、韩国的海洋地理名称委员会(KCMGN)等。SCUFN 的一项重要工作是与各国政府的海底地形命名机构开展协调,统一海底地形命名,在不违背 SCUFN 命名原则的情况下,通常采纳和沿用已有的海底地形命名。例如,SCUFN 引用了大量的美国 ACUF 对海底的命名,日本在西太平洋命名的一系列海山或平顶山^[2-4]。这在客观上使得在海底地形命名领域有较好工作储备的国家占有优势。

截止 2010 年 8 月 SCUFN 海底地名词典(GEBSCO Gazetteer)已经收录全世界海底地名 3514 个^[4]。另外,在海底地名预留表(Gazetteer Reserve Section)中收录海底地名 59 个,存在于预留表中的地名主要是指各国命名与 SCUFN 命名不一致、提案资料不充分等情况。在 2011 年第 24 次 SCUFN 年会以前,近 3600 个海底地形命名中尚没有一个是我国提出的,我国在该领域的研究工作才刚刚开始,目前尚没有成立专门的海底地名命名机构。

随着人类海洋意识的增强和科学技术的进步,对海洋的调查与开发日渐深入。在海洋调查过程中,不断在海底发现海底高原(Plateau)、洋中脊(Ridge)、海隆(Rise)、海沟(Trench)、海山(Seamount)等地形特征,这些都是大洋制图中必不可少的地理要素,也是海底科学研究的重要对象。对新发现的海底地形特征提出命名,参与国际海底地形命名规则的制定,既可以提高在该领域的话语权和国际影响力,也是国际责任和国家综合国力的一种体现。另外,海底地形命名工作对外大陆架的划界等存在潜在影响,对海洋权益维护起着重要作用。

2 国际海底地形命名规则和支撑技术

2.1 海底地形命名规则和标准

SCUFN 制定了一系列的工作原则、规则、标准等文件^[3-6],其核心的工作是讨论和审议各国领海基线 12 海里以外的地形命名。海底地形命名标准(Standardization of undersea feature names)和海底地名通名分类定义(Undersea feature terms and definitions)经过不断的修订和完善,目前已有海底地形通名定义条款 88 项,该系列标准的版本号为 B-6^[5]。

SCUFN 海底地形命名标准对海底地形的定义采用定性描述和定量参数规定相结合的方式。例如,海山(Seamount, Guyot)定义为离散或成群出现的海底高地,起伏要求高出海底 1000 m 以上;海底丘(Hill)定义为规模小于海山的圆形高地,高差小于 500 m;海丘(Knoll)定义为海底高地,以孤立或成群方式出现,高差在 500~1000 m 之间^[5-7]。海底地形命名标准要求命名的海底地理实体是可以测量,并有明确界线的地貌单元,海底地形特征应明显、可识别、有准确的测量参数。

2.2 海底地形命名提案提交和审议程序

SCUFN 鼓励更多的海底地形命名。提案单位(人)可以对新发现的海底地理实体进行命名,可以对已有命名地理范围内的地形特征进行细分再命名,也可以对海底地理实体组合进行命名。总之是多多益善。但以下几种情况海底地名提案将被驳回:(1)提案所涉及的海底地理实体在地名词典中已有命名;(2)提案涉及的不是独立海底地理实体,没有明确的边界范围;(3)海底地名提案涉及政治敏感问题。

海底地形命名提案提交截止日期为每次 SCUFN 年会前 30 日(提案材料为电子介质)、或者 60 日(提案材料为纸制介质)。提案单位(人)首先需将海底地名提案交本国海底地名命名机构审议,再报国际海底地形命名分委会。如果本国没有海底地名命名机构,提案单位(人)可直接将地名提案交国际海底地形命名分委会,SCUFN 委员会秘书和委员对提案资料进行审查、汇总,在 SCUFN 年会时集中对海底地名提案进行讨论、审议、表决,并报告海底地形命名提案审查结果,采纳的海底地名将被编入海底地名词典。

2.3 海底地形命名方法和支撑技术

海底地形命名由地名通名(Generic term)和地名专名(Special term)两部分构成, 专名在前, 通名在后. 海底地形命名的通名应能正确反映海底地理实体的类别. 海底地名的专名目前主要有两种常用的命名方式, 一是采用人或船只的名字命名, 但一般不用于世人名作地名; 二是以附近陆地、或者海岛地名来命名^[8-10]. 对于相类似的地形特征群组可以采用某类集合名称作为专名, 例如神话故事中的人物、星座、动物、植物等^[6,7].

SCUFN 委员会要求每一个海底地形命名提案都必须提供实测的、可靠的地形资料: 包括单波束或者多波束水深数据、导航定位数据、地理位置、地形图、地形剖面图等. 对命名提案规定了严格的格式和相关信息要求, 提案需要列出地理实体的坐标、最大和最小水深、地形起伏(高差)、坡度、尺度、发现时间、发现者、调查时采用的船只、调查设备型号、导航类型、定位精度以及提案单位(人)的相关信息^[11].

SCUFN 标准和规则对海底地名提案有上述的严格要求, 因此要准备一个完整的海底地形命名提案必须有以下诸项技术作为支撑: (1) 海底地形数据获取技术; (2) 海底地形数据处理与海底地形模型(DTM)构建技术; (3) 海底地理实体识别、精确定位和范围圈定技术; (4) 海底地形特征参数测量、计算技术和图形展示技术; (5) SCUFN 地形特征分类、通名定义、专名选取技术; (6) SCUFN 原则、规则、标准体系研究和依据 SCUFN 工作程序进行提案准备、提交; (7) SCUFN 海底地形命名数据库建设和地名查重、地名综合管理技术等.

3 “鸟巢”海底丘地名提案

为积极参与国际海底地形命名工作, 体现海洋大国的国际责任、义务、影响力, 经国务院批准, 2011 年国家海洋局首次向 SCUFN 提交了 7 个海底地名提案. “鸟巢”提案采用的数据来自我国“大洋一号”科学考察船在东太平洋海隆开展海底科学考察获取的实测多波束数据, 采用基于总传播误差滤波器算法进行地形数据处理和海底地形模型(DTM)构建^[12], 按照 SCUFN 标准和程序进行资料准备、图件编绘、提案提交.

2008 年 8 月我国大洋调查第 19 航次, 在东太平洋海隆 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{S}$ 区域开展海底多金属硫化物调查期间, 于 8 月 22 日在 $1^{\circ}22'\text{S}$ 进行多波束全覆盖海底地形调查时, 发现一个高出差 250 m, 以 2875 m 水深等值线圈闭, 呈圆形, 其顶部有一明显塌陷火山口结构的地理实体, 海底地形特征见图 1, 垂直洋中脊走向, 穿越塌陷火山口截取地形剖面见图 2. 按照 SCUFN 海底命名规则和通名定义^[5], 其通名为海底丘(Hill). 当时正值北京举办第 28 届奥运会, 海底塌陷火山口形状酷似奥运体育馆“鸟巢”, 故在编制海底地名提案时采用“鸟巢”作为专名^[13].

4 结论

2011 年 SCUFN 第 24 次会议上我国首次提出的“鸟巢”等 7 个海底地名提案获得通过, 实现了我国海底地名提案“零”的突破. 不仅体现了我国对海底地名国际合作事务的积极参与和贡献, 也从另一个侧面体现了我国的综合国力和国家对海洋事业的重视.

在海底地名提案准备阶段, 利用实测多波束海底地形数据进行地形特征研究, 依据 SCUFN 命名标准给出准确的海底地形通名, 并给出具有中华民族文化特色的专名, 既符合科学意义又体现了中国文化的特点.

与美、俄、德、日等海洋强国相比, 我国在国际

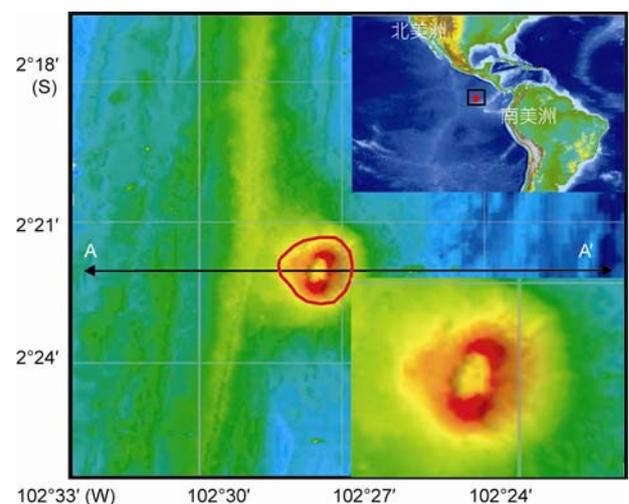


图 1 东太平洋海隆“鸟巢”海底丘(塌陷火山口)地形图
右上小图为“鸟巢”海底丘地理位置索引图, 右下小图为“鸟巢”塌陷火山口地形图; 黑色箭头线 AA' 为“鸟巢”海底丘地形剖面位置, 红色线为“鸟巢”塌陷火山口范围

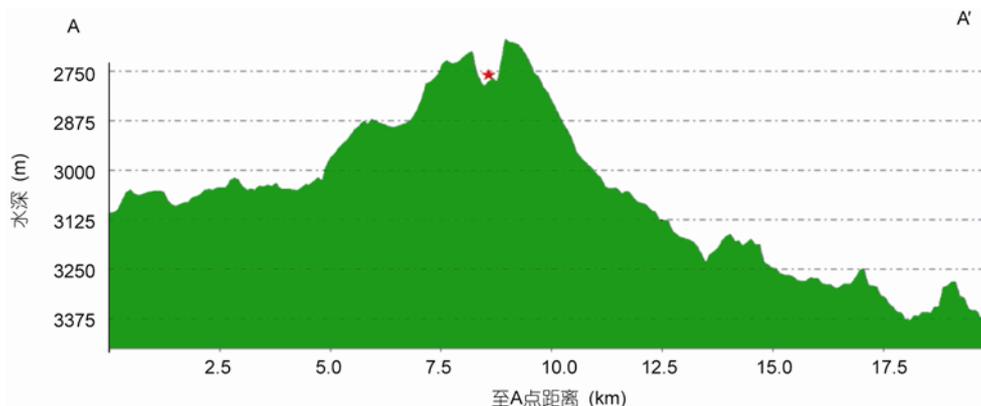


图2 东太平洋海隆“鸟巢”海底丘(塌陷火山口)地形剖面图

海底地名研究领域的工作才刚刚起步,在海底地形命名规则研究、技术方法建设等方面尚未形成体系。我们急需在以下几个方面加强工作,并有望获得突破:

- (1) 海底地形命名原则、规则、标准体系研究;
- (2) 海底地形特征的地质、地球物理解释,加强地形特征起源的认识,海底地形特征分类科学依据

研究以及在此基础上对 SCUNF 命名标准体系的完善;

- (3) 海底地形数据处理技术、数据和海底地名综合管理系统建设;
- (4) 资料采集与历史资料整编、海底地形命名提案准备;
- (5) 国际海底地形命名动态跟踪、海底地名命名反制技术研究。

参考文献

- 1 周定国. 漫谈海底地形名称. 海洋世界, 1997, 1: 4-5
- 2 USBG. Advisory Committee on Undersea Features(ACUF). 2012. <http://earth-info.nga.mil/gns/html/acuf.htm>
- 3 IHO, IOC. GEBCO Digital guidelines and nomenclature. August, 2001
- 4 IHO, IOC. GEBCO Gazetteer of Undersea Feature Names. August, 2010. http://www.gebco.net/data_and_products/undersea_feature_names/
- 5 IHO, IOC. Standardization of undersea feature names, Bathymetric Publication No. 6. 4th ed. November 2008
- 6 国家海洋信息中心. 海底地形特征命名标准(中文译稿). 国际水道测量局出版物第 6 号(B-6). 第 4 版. 2011 年 3 月
- 7 中国国家标准化管理委员会. 海底地名命名导则(国标征求意见稿)ICS07.040. 2011 年 3 月
- 8 U.S. Board on Geographic Names, Advisory Committee on Undersea Features. Policies and Guidelines for the Standardization of Undersea Feature Names. 6 April, 1999
- 9 Michel H. Standardization of Maritime Geographical Names: The role of the international hydrographic organization. 2012. http://icaci.org/documents/ICC_proceeding/ICC2001/icc2001/file/f04016.doc.2011-04-06
- 10 Bouma A H. Naming of undersea features. Geo-Mar Lett, 1990, 10: 119
- 11 http://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/SCUFN/SCUFN_Misc/SCUFN_Form_English.doc, 2012
- 12 李守军, 吴白银. 基于总传播误差法构建海底地形模型. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2011, 30: 73-77
- 13 Tao C H, Lin J, Wu G H, et al. First Active Hydrothermal Vent Fields Discovered at the Equatorial Southern East Pacific Rise by the Chinese DY115-20 Expedition. AGU, 2008