

东南印度洋中脊第 K 段热液羽流分布研究: 中国大洋航次(DY115-19)第一航段调查

王婷婷^①, 陈永顺^{①*}, 陶春辉^②

① 北京大学地球与空间科学学院理论与应用地球物理研究所, 北京 100871;

② 国家海洋局第二海洋研究所, 杭州 310012

* 联系人, E-mail: johnyc@pku.edu.cn

国家自然科学基金(40676023, 40821062)和中国大洋矿产资源研究开发协会(DYXM-115-02-03-02)资助项目

研究沿大洋中脊系统热液喷口的分布对于研究海洋热循环、化学循环、生命起源等很多领域的问题都有极为重要的科学意义. 自从20世纪70年代美国科学家利用爱文号深潜器在东太平洋近2000 m水深的海底发现第一个热液喷口起, 科学家们对于全球大洋中脊系统上热液喷口的分布了解得越来越多. 尽管有证据表明印度洋中也存在热液活动, 到目前为止, 对印度洋中脊的热液调查航次相对较少, 而且已有的探测活动大多集中在中印度洋脊和西南印度洋中脊, 对东南印度洋中脊的调查甚少. 2007年1月, 作为中国(DY115-19)大洋航次第一航段的热液调查内容之一, 中国科学家乘“大洋一号”科考船, 对东南印度洋中脊位于圣保罗-阿姆斯特丹岛东南方的K洋脊段开展了为期数日的热液羽流探测.

现场作业包括一个CTD站位(S4)和一条沿洋中脊展布的近海底拖曳测线(L8). 该CTD站位S4的位置距离1996年美国科学家发现水体浊度异常的站位较近(约400 m), 再次观察到了明显的水体浊度异常. 该浊度异常出现在2350~2400 m深度范围内, 浊度的最大峰值位于2380 m水深, 浊度异常的平均幅值约为0.02 V. 与1996年美国科学家探测到的水体浊度异常相比, 2007年观测到的浊度异常厚度较

薄, 且浊度异常的幅值明显小于1996年的结果. 总体来说, 两次探测记录到的水体浊度异常呈现出不同的特征, 表明该处热液羽状流的强度在过去的11年当中有所改变, 或者这两次探测到的浊度异常可能来源于不同的热液羽状流. 另外, 沿脊轴方向实施的近海底拖曳测线L8(约50 km长)记录到两处水体浊度异常. 如果这两处异常对应于同一个热液羽状流, 则该热液羽状流沿洋中脊连续的长度将超过30 km. 假如两处异常对应于不同的热液羽状流, 单从这条拖曳测线所估算的

热液羽流发生频率大约为0.28, 略大于根据全球模型所预测的频率值. 这个频率值的增加, 可能与位于该洋脊段西北方约300 km处的圣保罗-阿姆斯特丹热点有联系.

本航次的调查结果证实了1996年美国科学家的热液探测结论, 进一步确认了东南印度洋中脊K洋脊段热液羽状流的存在. 如果本航次CTD站位中观察到的水体浊度异常与1996年的浊度异常来源于同一热液羽状流, 则说明该热液羽状流对应的热液喷口至少活动了11年以上.

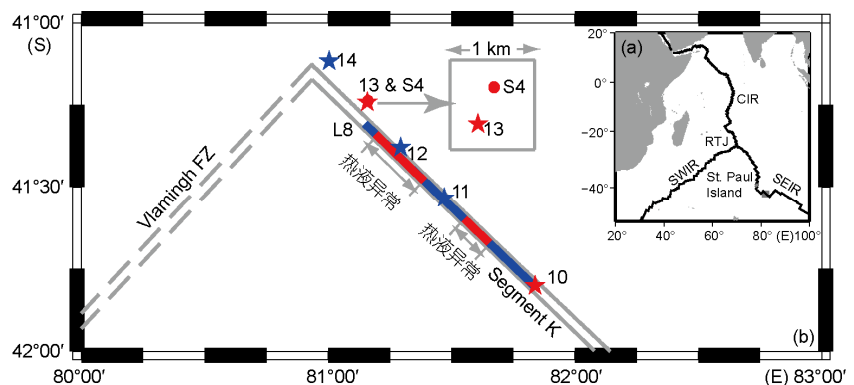


图1 研究区域位置及水体浊度异常分布图

(a) 印度洋中脊 Rodriguez 三联点(RTJ)的3个分支, 即中印度洋中脊(CIR)、西南印度洋中脊(SWIR)和东南印度洋中脊(SEIR). (b) 站位分布图: 2007年的探测包括CTD站位S4(红色圆圈)和拖曳测线L8. 五角星为1996年美国航次中执行的站位(10~14号站位).

图中红色代表探测到水体浊度异常的位置, 蓝色代表未探测到浊度异常的位置