

闽江口海砂矿产资源的成因初探

王爱军, 方建勇, 徐勇航, 尹希杰, 黄财宾, 胡毅, 陈坚

国家海洋局第三海洋研究所 海洋与海岸地质环境开放实验室, 福建厦门, 361005

海砂是一种重要的海底资源, 可作为建筑材料广泛用于大型工程建设和填海造地, 同时, 海砂也是一种重要的海洋生态环境要素, 与其他海洋要素一起构成海洋生态平衡。近年来, 随着福州市乃至福建省海洋经济的快速发展, 沿海填海造地、港口码头、临海工业等建设项目纷纷上马, 海砂作为重要的建筑材料, 需求量急剧上升。根据 2012 年的统计结果, 未来 5 年仅福州市对海砂的需求就达 $2.91 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。闽江口作为福州市乃至福建省重要海砂分布区, 其海砂资源将在未来 5 年内对福州市的海洋

闽江口外浅滩发育是在区域地质、地形地貌、河流、潮流、波浪等众多因素的综合作用下形成的。在区域地质构造的控制下, 河道沿断裂带发育, 并在径流与潮流的长期侵蚀作用下在河口区发育了多级分汊; 河流带来的大量泥沙通过各级分汊进入大海, 而在潮流的顶托、盐淡水混合的作用下, 不

经济发展起着非常重要的作用。

然而, 闽江口海砂资源储量有限, 很难满足近年来的发展需求。通过开展海砂资源成因分析, 可以更好地掌握海砂资源的分布、动态变化及其可再生情况, 为海砂资源的开采及生态环境保护提供科学依据。

根据 2007~2011 年之间对闽江口及周边海域沉积物样品的采集与分析, 闽江口的海砂资源主要分布在口门附近浅滩及口外浅海陆架地区 (图 1)。

根据 2007~2011 年之间对闽江口及周边海域沉积物样品的采集与分析, 闽江口的海砂资源主要分布在口门附近浅滩及口外浅海陆架地区 (图 1)。

1 闽江口门附近浅滩区海砂资源成因

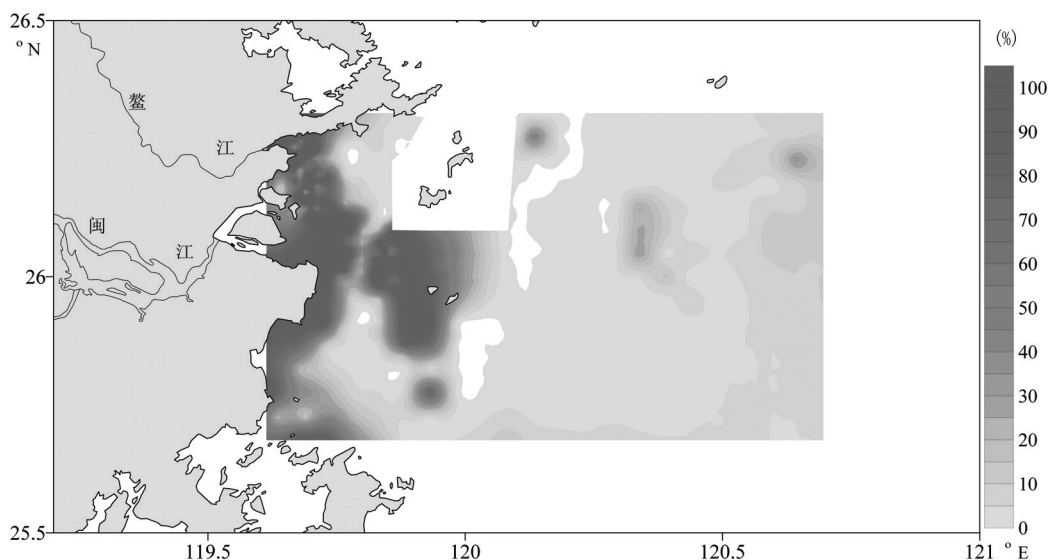


图 1 闽江口及周边海域表层沉积物砂含量分布图

断向河口其它地区搬运、扩散, 在波浪与潮流的综合作用下又经历了再悬浮、再沉积的过程, 最终塑造了目前的浅滩分布格局, 并在浅滩区赋存了大量的海砂资源。碎屑矿物和重矿物的分析结果表明 (表 1), 闽江流域基岩中的造岩矿物及其主要副矿物是与闽江口表层沉积物中的碎屑矿物种类一致, 二者的一致性表明, 闽江口外浅滩区碎屑矿物的物质来源应为闽江流域, 特别是下游流域内基岩的风化、侵蚀产物 (徐茂泉, 1995), 在川石岛以北的浅滩区的部分泥沙可能还来自鳌江流域的供应 (严

注: 本文为国家自然科学基金项目 (编号: 41076035)、国家海洋局青年海洋科学基金项目 (编号: 2012337) 的成果。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-22; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 王爱军, 男, 1977 年生。博士, 副研究员。主要从事海洋地质学研究。Email: ajwang@163.com。

表 1 闽江口及周边海域表层沉积物中主要矿物含量

位置	数值	重矿物 (%)			轻矿物 (%)		
		含量	金红石	钛铁矿	含量	石英	斜长石
浅滩区	范围	0.17~1.01	未检出 ~0.50	2.99~22.83	73.47~98.17	38.55~60.00	10.00~16.81
	均值	0.46	0.12	10.81	88.16	46.92	13.77
浅海区	范围	0.05~0.64	0.23~2.16	0.66~36.36	32.81~98.30	45.00~70.50	12.50~18.50
	均值	0.27	1.06	21.91	85.65	64.32	14.43

注：含量是指轻、重矿物占沉积物的比例；各矿物种类的含量为该种类矿物占所属轻、重矿物的含量。

肃庄, 1988)。

2 闽江口外浅海陆架区海砂

资源成因

闽江口前三三角洲位于前缘斜坡之外, 环绕三角洲但在主要汉道之外, 呈向海突出的弧形窄带, 海底地形平坦, 其组成物质以细颗粒沉积物为主, 分选相对较差; 其与三角洲前缘的界线位于粗颗粒沉积为主转为细颗粒沉积为主的地方。而三角洲前缘斜坡与陆架残留砂之间的界线, 则主要是由细颗粒沉积为主变化为粗颗粒沉积为主的地方。一般来讲, 在河流三角洲之外常为陆架残留砂, 由图 1 可以看出, 闽江口外浅海区的砂质沉积物与三角洲前缘斜坡细颗粒沉积物具有明显的界线。研究表明, 闽江河口外的水下三角洲前缘斜坡与前三角洲地区是细颗粒沉积物沉积区 (陈峰等, 1999), 这与图 2 中沉积物砂含量分布格局一致, 而浅海区海砂资源分布区则位于前三三角洲之外, 地貌上属浅海水下岸坡。从沉积物颜色上看, 闽江口外浅滩粗颗粒沉积物多为深色, 而浅海区粗颗粒沉积物多为黄色。从矿物成分上讲 (表 1), 两者主要矿物种类一致, 但重矿物中金红石、钛铁矿含量都较闽江口浅滩区的高, 轻矿物含量较浅滩区低, 并且云母等比重较小的轻矿物含量显著减少, 而石英、斜长石等比重相对较大的轻矿物含量则有所增加, 因此, 可以认为该区域的沉积物碎屑矿物与闽江口外浅滩区沉积物一致, 但对比重量较大的矿物有所富集, 而比重较小的矿物流失严重。因此, 离岸浅海区砂质沉积物与现代闽江入海沉积物差异较大, 不是现代

河流输沙形成的, 而是全新世以来在海平面逐渐上升过程中经过长期的水动力改造后的残留砂。

3 闽江口海砂资源发展趋势

由于闽江口外浅海陆架区海砂资源主要是残留沉积, 而周边地区沉积物砂含量很低, 表明该海域海砂资源目前无来源补充, 随着海砂资源的不断开采, 海砂资源将会逐渐枯竭。闽江口门附近浅滩海砂主要来源于现代闽江和鳌江入海沉积物。然而, 近年来随着流域内人类活动强度的不断增大, 水库建设等使得流域来沙量锐减。据闽江干流水口水库下游竹歧站的水沙观测资料, 闽江年输沙量大致可分为 1970~1975、1976~1984 年、1985~1992、1993~2004 和 2005~2006 年等阶段, 基本呈梯状下降, 输沙量在 1993 年明显减小 (陈坚等, 2010)。直接导致海砂来源减少。根据沉积物颜色及颗粒性质对比, 目前闽江口门外川石岛以北浅滩地区的海砂有较大部分来源于鳌江, 这与闽江输沙量减少有关。

参考文献 / References

- 陈峰, 张培辉, 王海鹏, 叶燕贻, 郑志凤. 1999. 闽江口水下三角洲的形成与演变 III: 三角洲前缘与前三角洲. 台湾海峡, 18 (1): 1~5.
- 陈坚, 余兴光, 李东义, 赖志坤, 徐晓晖, 黄财宾. 2010. 闽江口近百年来海底地貌演变与成因. 海洋工程, 28 (2): 82~89.
- 徐茂泉. 1995. 闽江口表层沉积物中碎屑矿物的研究. 厦门大学学报 (自然科学版), 34 (3): 466~469.
- 严肃庄. 1988. 闽江口表层沉积物中重矿物分布特征. 台湾海峡, 7 (2): 112~118.