

塔角海洋倾倒区 环境监测与评价

国家海洋局厦门海洋管区

1995 年 6 月



项目完成人：

何明海	黄英凯	庄万金	曾昭文
杨顺良*	陈华胄*	潘皆再	刘石玉
陈劲毅	张士三	李如水	夏 运
王志强	王荷胜	郭远鹏	花俊岭
江锦祥**	蔡尔西**	徐惠州**	暨卫东**
陈国祥**	廖文卓**	郑长春**	许爱玉**
郭允谋*	郑承忠*	庄 林*	方惠瑛*
潘亚明*	唐惠坚*		

报告执笔者：

何明海 黄英凯 庄万金 杨顺良* 曾昭文

* 福建海洋研究所

** 国家海洋局第三海洋研究所

塔角海洋倾倒区 环境监测与评价

目 录

前言.....	(1)
一、沉积物	(3)
二、水质.....	(19)
三、底栖生物.....	(22)
四、渔业与海水养殖.....	(33)
五、结语与讨论.....	(37)

国家海洋局厦门海洋管区

1995年6月

前 言

塔角海洋倾倒区位于福建九龙江口外的龙海市港尾镇海域。该倾倒区系国家海洋局第三海洋研究所于1988年进行选划论证的,国家海洋局厦门海洋管区于1989年6月批准作为厦门港东渡二期工程疏浚泥临时倾倒区。倾倒区于1990年12月启用。截至1994年底,共倾倒疏浚泥 $226.83 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中,1991~1992年倾倒 $113.97 \times 10^4 \text{m}^3$,疏浚泥主要来自厦门西港东渡一带,以航道疏浚泥为主(约占2/3),其他为基槽和港池清挖泥。1993~1994年倾倒量为 $112.86 \times 10^4 \text{m}^3$,与前两年相当,疏浚泥主要来自中银漳州港尾开发区、厦门嵩屿火电厂、厦门象屿保税区等新建码头的港池和基槽清挖泥。

为防止或减少疏浚泥海洋倾倒对海域环境及资源的有害影响,厦门海洋管区曾于1993年1月组织开展了塔角海洋倾倒区环境调查、监测。此调查结果因疏浚泥未影响厦门港主航道以及对水质、渔业与海水养殖无明显影响等,认为该倾倒区尚可有控制地适当使用,但必须加强管理。随着倾倒活动的继续进行,为了掌握倾倒海域环境的变化状况,进一步了解疏浚泥对海域环境和资源的影响,为海洋倾废管理及决策倾倒区的使用提供科学依据,厦门海洋管区于1995年3~5月又进行了塔角海洋倾倒区环境调查、监测。

本次倾倒区环境调查、监测,包括海上监测和社会调研。海上监测自1995年3月13日至4月29日。监测项目主要有:沉积物的粒度、重矿物、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As、硫化物、有机质、油、pH、Eh,剖面地形测量、疏浚泥淤积厚度,水质的pH、溶解氧、化学耗氧量、活性硅酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、悬浮物、透明度,底栖生物的种类组成和数量分布等。调查站位及其布设如图1所示。社会调研于1995年4月中旬至5月上旬进行,主要是调查倾倒区附近的渔业与海水养殖状况,以及疏浚泥倾倒对它们造成或可能造成的污染损害。

本“环境监测与评价”系根据1995年3~5月的调查、监测结果整理而成,并与1993年的调查、监测作了比较。

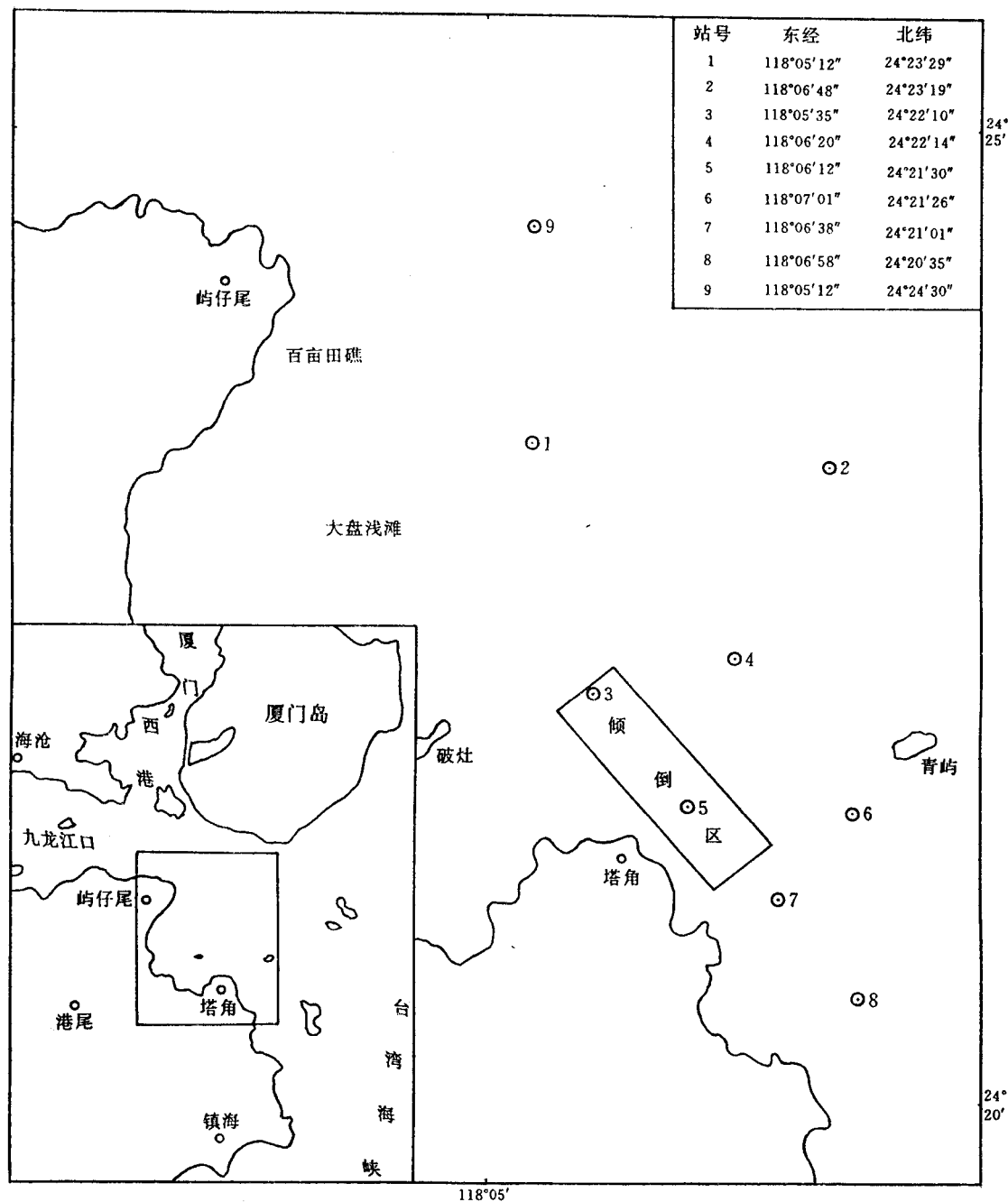


图1 调查站位的布设

一、沉积物

(一)材料与方法

1. 外业工作

(1)柱状采样

1995年3月13日,用厦门海洋管区“中国海监42”船,用船上的雷达定位,基本按标定站位抛锚;使用福建海洋研究所自行研制、改进的沉积物原状柱状采样器(福建省自然科学基金资助项目:94-Z-94)进行采样。用3.0m长的采样管采样。采取8个柱状样(1~5号站和7~9号站,图1),总长度18.33m,平均长度2.35m。其中,最长的8号站为2.68m;最短的5号站因表层有0.27m密集的残积亚粘土,仅采取1.60m长。样品直径均为55mm。

(2)剖面地形测量

1995年3月22日,用“厦门嵩屿21号”客货两用船,船速3~4kn。测深仪型号为SDH-13型。测量时,在青屿岛上用经纬仪导航,AGA-210型红外测距仪跟踪测距,J2经纬仪测角。测量前后,对测深仪的水深用测绳校验。在测量期间,测深仪的电压、转速均较为稳定。

地形剖面测量,基本按1993年的剖面方位角进行,但因监测期间海区渔网较多,故实测剖面与原先标定剖面仍有偏差。为了更好地了解海域近两年来的冲淤变化趋势,本监测在1993年5条剖面(图2 I~V)的基础上,增补了3条剖面(图2 VI~VIII)。测线总长度为24.935km,测点680个,平均点距为36.7m。该海区风浪较大,为提高测量精度,选在风平浪静时进行。因本季节无风期间便有雾,能见度低,故I、II号剖面的测线长度比1993年(图3)的短。

(3)沉积物化学

沉积物化学监测,采用0.05m²HNH型采泥器进行取样。监测项目有重金属的Cu、Pb、Zn、Cr、总汞,以及硫化物、有机质、油和Eh等。取样及样品分析方法均按我国《海洋监测规范》(国家海洋局,1991)进行。

2. 室内分析

(1)柱状样的处理、分析

用角磨机将8个保持原状的沉积物柱状样的保护管切割分开,观察基本保持原状的柱状沉积物剖面的颜色、结构、组成、含水量、气味、粘性等,并进行详细描述、拍照、分层、采样。总计采取32个样品进行沉积物粒度、重矿物分析。样品长度及采样分析的样品数如表1所示。

表1 样品长度及采样分析的样品数

站号	1	2	3	4	5	7	8	9
长度	2.60	2.45	2.55	2.25	1.60	2.20	2.68	2.50
样品数	5	5	6	3	3	3	4	3

粒度分析 采用筛析法和吸管法进行分析。用福克和沃德(Folk and Ward)全面图解法

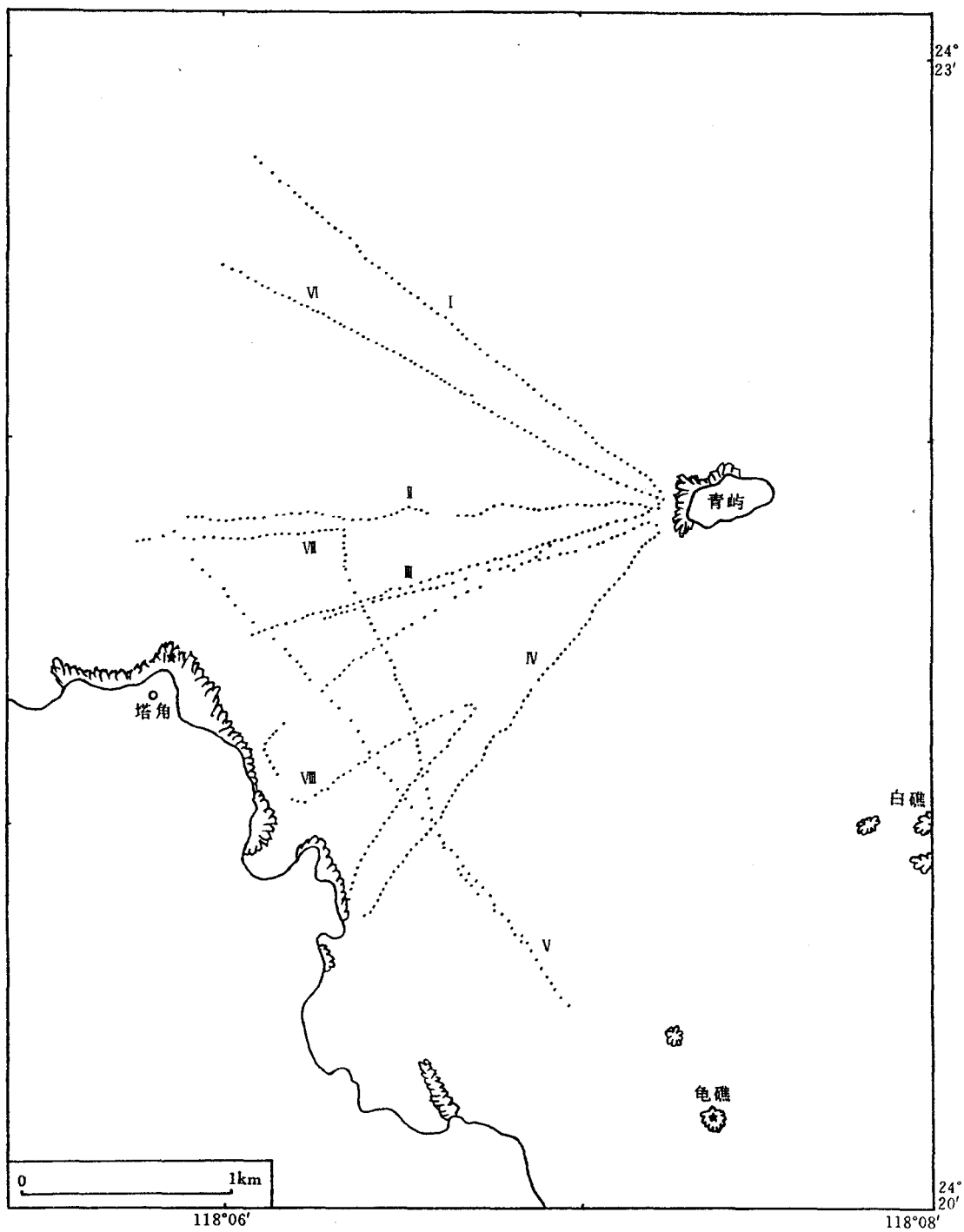


图 2 1995 年地形测量航迹

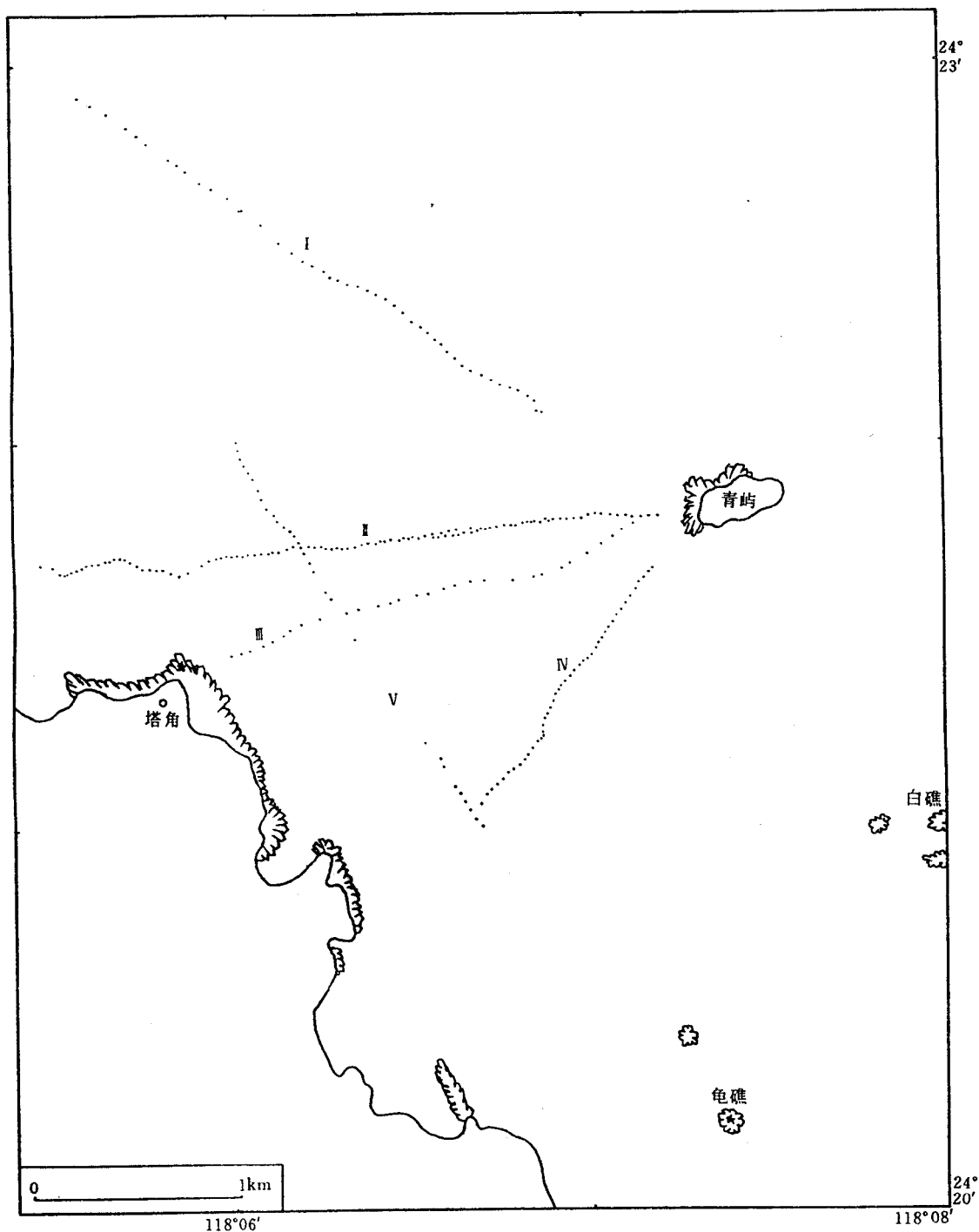


图 3 1993 年地形测量航迹

计算沉积物的平均粒径、标准偏差、偏态和峰态,按《海洋调查规范》(国家技术监督局,1992)沉积物粒度三角图分类法进行分类和命名。

重矿物分析 根据规范,直接选取粒度分析后的粒径为 0.063~0.25mm 粒级,进行定性、定量分析与鉴定,用比重为 2.89 的三溴甲烷进行重矿物分离。

(2)地形剖面测量

将红外跟踪定位的每一条剖面号、距离、水平角输入计算机,用极坐标法计算出每一测点的坐标值,用所有的测点展绘出地形剖面测量航迹图(图 2、3)。用厦门中心海洋站的实测潮汐资料进行改正,以理论深度基准面为零点,在理论深度基准面以下的水深值为正值,如图 4。根据纵向与横向剖面的交叉点水深值比较,均小于《港口工程技术规范》(中华人民共和国交通部,1988)的要求。

(二)结果与分析

1. 粒度分析

本监测区 8 个柱状岩芯的沉积物类型有 11 种,主要类型是粘土质粉砂,其次为砂、粉砂、粘土的混合沉积,如图 5。

(1)1 号站柱状样

样品长度 2.60m。沉积物分为三种类型,从上到下分为五个层次,依次分别为粘土质粉砂、砂、粉砂-砂-粘土、砂、粘土质粉砂,其厚度分别是 0.60m、0.50m、0.40m、0.30m、0.70m。平均粒径属于粗细相间,而其分选系数介于 2~4 之间,说明沉积物分选很差。中间两层砂层属于很正偏态,其余三层较细颗粒沉积物均为对称偏态,峰度中等。表层 0.60m 以上沉积物颜色呈浅灰色,往下则为深灰色,夹有厚度 0.10~0.20m 的薄砂层和厚度 0.05~0.10m 的薄泥层。

(2)2 号站柱状样

样品长度 2.45m。沉积物分为三种类型,以粘土质粉砂为主。从上到下分为五个层次,依次分别为粘土质粉砂、粉砂、粘土质粉砂、粘土质粉砂、粉砂质砂,其厚度分别为 0.85m、0.20m、0.45m、0.70m、0.25m,也显示其粗细相间的沉积过程。三层粘土质粉砂的平均粒径、分选系数、偏态和峰度基本相同,反映其沉积环境也基本相似。这说明现代表层沉积环境与早期较底层的沉积环境相同,没有明显的外界因素干扰。在 0.85~1.05m 之间夹一层粉砂层,表明在该海域早期曾经历过一次较小的环境变化。

(3)3 号站柱状样

样品长度 2.55m。沉积物分为三种类型,从上到下分为三个层次,依次分别是粉砂-粘土-砂、粘土-砂-粉砂、砂-粉砂-粘土,其厚度分别是 0.50m、1.35m、0.70m,为砂、粉砂、粘土混合沉积。从底层到表层,沉积物由细到粗,分选性变差。这说明沉积环境有一定的变化。0.50m 以上的表层沉积物为黄褐色、深灰色,夹有较硬的泥团块。0.50~1.85m 为浅灰色至深灰色,夹泥团块和砂团块。1.85m 以下为深灰色,含贝壳碎屑。

(4)4 号站柱状样

样品长度 2.25m。沉积物分为两种类型,从上到下分为三个层次,依次分别为粘土质粉砂、粉砂-砂-粘土、粘土质粉砂,其厚度分别为 0.50m、0.75m、1.00m。平均粒径的变化不大,而其分选系数大于 2,说明沉积物的分选很差。近于对称偏态,中等峰度。0.50m 以上为深灰色;

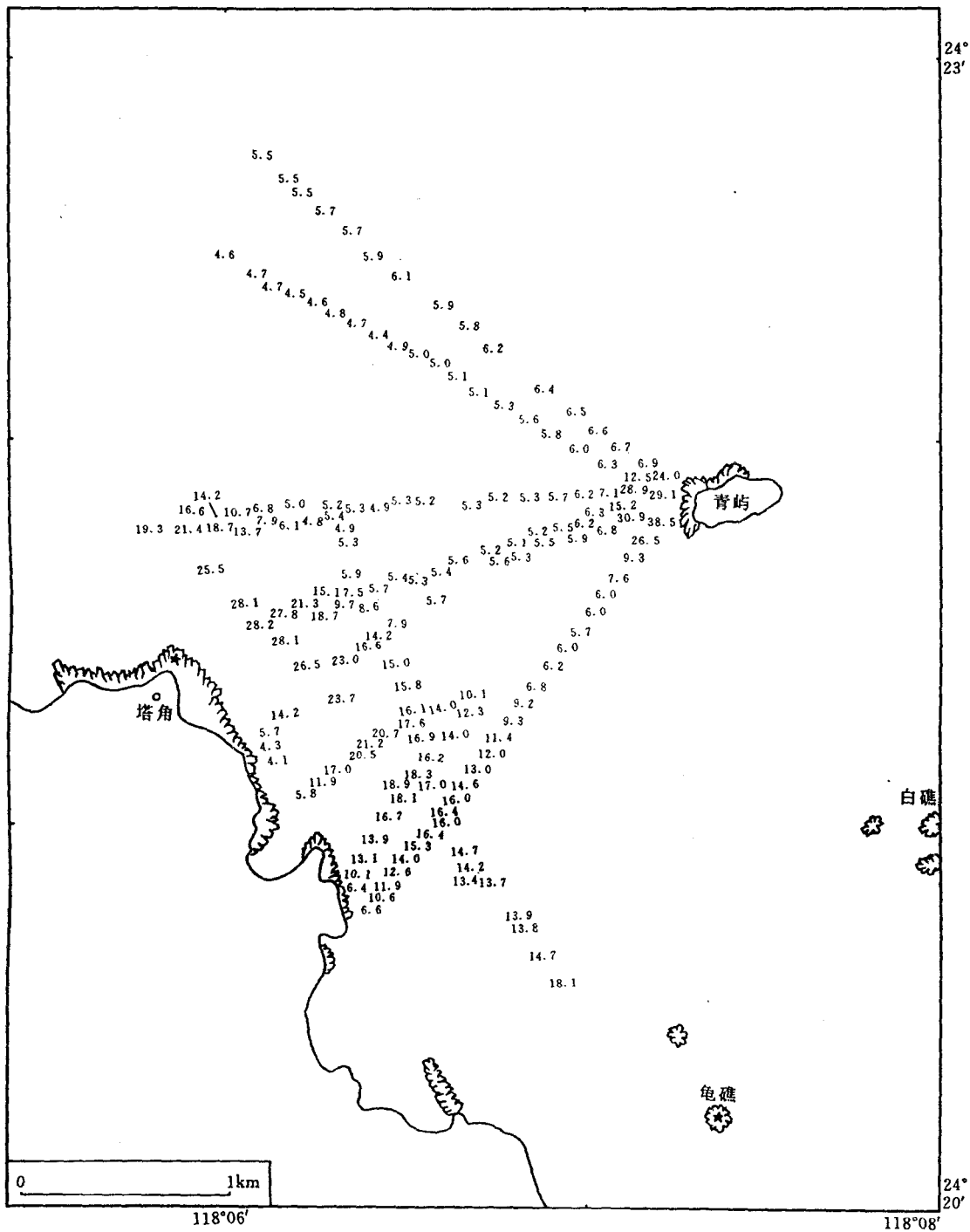


图 4 1995 年水深图

站号:1 样品长度:2.60m

岩性剖面	岩性代号	深度	厚度	Mz	σ_1	SK ₁	KG
-----	YT	0.60	0.60	7.19	2.86	-0.02	0.69
.....	S	1.10	0.50	3.82	3.12	0.71	0.73
~.~.~.	TSY	1.60	0.40	6.72	3.27	-0.12	0.60
.....	S	1.90	0.30	3.76	3.37	0.52	0.83
-----	YT	2.60	0.70	7.66	2.53	-0.01	0.75

站号:3 样品长度:2.55m

岩性剖面	岩性代号	深度	厚度	Mz	σ_1	SK ₁	KG
~.~.~.	TYS	0.50	0.50	5.48	3.27	0.50	0.68
-----	YST	1.85	1.35	6.61	3.19	-0.07	0.61
-----	STY	2.55	0.70	7.95	2.13	0.14	0.74

站号:2 样品长度:2.45m

岩性剖面	岩性代号	深度	厚度	Mz	σ_1	SK ₁	KG
-----	YT	0.85	0.85	7.79	2.17	0.20	0.88
-----	T	1.05	0.20	5.03	0.78	0.13	0.99
-----	YT	1.50	0.45	8.01	2.16	0.18	0.75
-----	YT	2.20	0.70	8.04	2.19	0.14	0.77
-----	TS	2.25	0.25	4.81	4.16	0.27	0.92

站号:4 样品长度:2.25m

岩性剖面	岩性代号	深度	厚度	Mz	σ_1	SK ₁	KG
-----	YT	0.50	0.50	7.39	2.39	0.14	0.73
-----	YST	1.25	0.75	6.76	3.08	-0.08	0.71
-----	YT	2.25	1.00	7.95	2.13	0.14	0.74

图 5a 柱状样岩性的剖面

砂-粉砂、粉砂-粘土-砂、粉砂-粘土-砂,其厚度分别为 0.05m、0.27m、0.63m、0.65m。表层仅覆盖一层深灰色、0.05m 厚的粉砂质粘土,含水量大,呈流动状态;0.05~0.32m 之间为红色残积砂质粉砂,粘性大,呈可塑状,从其颜色和成份来看,属于外来的残积物;0.32~0.95m 为青灰色,含外壳完整的棒锥螺及其他贝壳碎屑;0.95m 以下为颜色不均匀的砂泥相间沉积物,结构松散,干燥,明显属于倾倒的疏浚泥沙。

(6)7 号站柱状样

样品长度为 2.20m。沉积物仅有一种类型,从上到下分为两个层次,均为粘土质粉砂,其厚度分别为 1.00m、1.20m。粒度参数基本相同。1.00m 以上为浅灰黄色至浅灰色,夹厚度小于 0.01m 的薄砂层和砂质团块,沉积物比较软;1.00m 以下为浅灰色至深灰色,沉积物比较硬。

(7)8 号站柱状样

样品长度为 2.68m。沉积物分为两种类型,从上到下分为三个层次,依次分别为粘土质粉砂、粘土质粉砂、粉砂质砂,其厚度分别为 0.60m、0.30m、1.78m。0~0.60m 为浅灰黄色,夹砂质团块,含贝壳碎屑;0.60~0.90m 呈浅灰色,砂泥相间;0.90~2.68m 深灰色,夹 0.01~0.02m 厚的薄砂层,含贝壳碎屑。

(8)9 号站柱状样

样品长度 2.50m。沉积物分为两种类型,从上到下分为三个层次,依次分别为粘土质粉砂、粉砂质粘土、粘土质粉砂,属于粉砂与粘土的混合沉积,其厚度分别为 0.50m、1.00m、1.00m。整个柱状岩芯从上到下,表层 0.25m 以上呈浅黄色;以下则均为深灰色,夹黑色软泥团块,结构较密集,呈软塑状。0.25m 以下粒度参数也基本相同,属于正常的沉积过程。表层沉积物颜色的变化,可能与近年来屿仔尾至打石坑一带海岸工程有关。位于这一带的漳州中银港尾开发区,在没有围堰的情况下,将大量的黄泥沙推入海里。

2. 矿物分析

矿物分析是研究海洋现代沉积环境的方法之一,特别在分析现代沉积物的迁移途径、扩散方向方面是比较直观和快速的。

(1)背景概况

标志矿物的选择 塔角海洋倾倒区所倾倒的泥沙,主要是厦门东渡二期工程、嵩屿电厂煤码头工程和漳州中银港尾开发区综合码头等的疏浚泥沙。上述区域沉积物中广泛分布的重矿物为磁铁矿,其磁铁矿含量占重矿物含量的 30% 左右,其变化也有一定的规律。在倾倒区监测的柱状岩芯中,磁铁矿也比较广泛出现,有利于比较。此外,造岩矿物角闪石也具有类似的性质。因此,磁铁矿和角闪石为本倾倒区最理想的标志矿物。

比较稳定的海洋环境是自生黄铁矿形成或存在的条件之一,它是一种指相矿物。在本监测海区的柱状样中,不同层位均有自生黄铁矿出现,可选择含量比较高的作为稳定层位。因此,把自生黄铁矿选为指相矿物。

塔角附近海域标志矿物含量变化趋势 表 2 为塔角倾倒区附近海域标志矿物含量。由其可以看出,磁铁矿含量由港内向港外递减,即由厦门西港经鼓浪屿南部海域朝金门外海递减;角闪石含量则呈相反的趋势;自生黄铁矿在厦门港呈由内向外递增的趋势。塔角倾倒区位于鼓浪屿以南海域与金门外海之间,可依据标志矿物的上述变化趋势对倾倒区的柱状岩芯样

进行对比,分析该倾倒区疏浚泥沙的运移趋势。

表2 塔角附近海域标志矿物含量(重矿物 重量%,标志矿物 颗粒%)

标志矿物 \ 海域	九龙江入海口	厦门西港南部	鼓浪屿以南 屿仔尾-胡里山以北	金门外海
重矿物	2.27	3.75	1.26	1.01
磁铁矿	32.70	36.57	26.64	4.56
角闪石	7.10	3.23	5.83	19.05
自生黄铁矿	0.93	2.93	6.50	5.46

(2)分析结果

表3 为塔角倾倒区 1995 年采取的 8 个柱状岩芯样品的采样层位及标志矿物的含量。从分

表3 柱状样标志矿物含量(重矿物 重量%,标志矿物 颗粒%)

站号	样品号	取样深度(m)	重矿物	磁铁矿	角闪石	自生黄铁矿
1	1-1	0.50	1.23	10.47	16.70	6.70
	1-2	1.00	1.47	18.23	17.30	1.00
	1-3	1.50	1.72	17.51	22.90	2.20
	1-4	1.90	0.96	8.30	27.20	0.20
	1-5	2.50	1.33	19.28	14.90	26.40
2	2-1	0.50	0.76	16.70	16.10	3.04
	2-2	1.00	0.70	21.90	17.20	5.40
	2-3	1.50	1.28	17.20	4.40	37.00
	2-4	2.00	1.09	11.70	10.60	22.60
	2-5	2.45	1.43	19.60	17.30	2.25
3	3-1	0.10	1.52	24.20	11.70	3.70
	3-2	0.50	1.22	35.80	5.90	0.50
	3-3	1.00	1.17	42.60	13.50	1.00
	3-4	1.50	1.00	21.10	17.50	1.70
	3-5	2.00	0.78	26.00	14.90	5.00
	3-6	2.55	0.49	11.90	17.70	20.30
4	4-1	0.50	0.42	12.40	7.50	10.10
	4-2	1.25	1.39	21.50	16.60	0.70
	4-3	2.25	0.87	30.50	5.90	18.90
5	5-1	0.20	1.96	11.50	0	0
	5-2	0.70	0.78	22.10	15.90	0.80
	5-3	1.60	1.03	21.30	17.80	3.80
7	7-1	0.50	0.84	22.70	9.10	16.40
	7-2	1.00	1.47	36.20	8.30	4.70
	7-3	1.50	0.78	17.50	11.10	15.90
8	8-1	0.50	1.05	30.10	10.10	21.10
	8-2	1.00	0.85	9.50	8.10	37.10
	8-3	1.50	0.54	13.70	10.60	38.40
	8-4	2.40	2.37	2.60	1.30	91.10
9	9-1	0.50	0.93	23.70	6.10	2.90
	9-2	1.50	0.78	16.18	11.10	6.40
	9-3	2.40	0.79	19.20	15.80	3.80

析结果看,2、9号站柱状岩芯样各层位的标志矿物含量属于较正常含量,并无异常现象,基本上属于正常沉积,倾倒区所倾倒的泥沙基本不影响这两个站。3号站柱状样0.80m以上和4号站柱状样1.25m以上沉积物,基本上来源于倾倒泥沙。5号站柱状样0.32m以上缺少标志矿物角闪石,沉积物主要的重矿物是磁铁矿,受氧化后的赤铁矿含量占87%,属于残积砂质粉砂,0.32m以下的重矿物及标志矿物含量也出现异常,属于外来疏浚泥。7号站柱状样虽然在0.50m层位有较高含量的自生黄铁矿出现,但磁铁矿含量偏高、角闪石含量偏低,因此认为该站1.00m层位以上受疏浚泥沙的影响。8号站柱状样0.50m层位有较高含量的自生黄铁矿出现,沉积也受倾倒泥沙的影响。

3. 沉积物化学

(1) 重金属

本区沉积物中重金属含量监测,Cu、Pb、Zn、Cr和总汞的分析结果示于表4。从表中可以看

表4 监测区沉积物中重金属含量(质量分数)

项 站 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
Cu(10^{-6})	18.21	26.78	27.95	28.37	17.86	15.19	15.94	26.56	30.06	22.99
Pb(10^{-6})	70.96	86.43	107.95	91.70	69.60	61.01	66.25	77.90	105.43	81.91
Zn(10^{-6})	118.44	163.84	225.04	156.07	109.53	106.71	98.14	160.81	170.79	145.48
Cr(10^{-6})	20.49	33.80	33.52	30.93	30.45	29.38	18.17	27.89	28.29	28.10
Hg(10^{-6})	0.022	0.041	0.045	0.024	0.012	0.032	0.020	0.027	0.029	0.028

出,Cu、Cr和总汞的含量正常;但Pb和Zn的含量则明显较高,其平均含量同全国海岸带调查所规定的污染评价标准[Pb= $25 \times 10^{-6}(m/m)$,Zn= $80 \times 10^{-6}(m/m)$]比较,Pb超标2倍,Zn超标近1倍。分析其超标原因,虽然疏浚泥中这两种物质的含量也超标(表5),但均比本监测

表5 倾倒区疏浚泥主要成份及特性(质量分数平均值)

疏浚泥来源	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	硫化物 S^{2-}	有机质	油类	pH	Eh
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-2}	10^{-6}	—	mV
漳州港尾开发区	21.84	49.93	236.00	1.68	65.32	0.040	2.20	233	2.10	68.7	7.69	92
厦门嵩屿电厂	13.03	38.73	103.91	2.25	47.85	0.046	6.97	48	1.71	19.0	8.01	109
厦门东渡港区	21.67	59.90	104.43	1.59	31.62	0.075	4.66	398	1.51	42.7	7.88	-38
厦门象屿保税区	31.64	86.52	141.47	1.21	39.32	0.028	5.73	382	1.68	36.0	7.86	65
厦门旧市区	20.48	54.63	133.03	1.49	35.03	0.106	8.15	320	1.98	55.7	7.75	57

结果低。此外,距倾倒区较远、位于厦门港主航道的2、9号测站,沉积物中Pb和Zn的含量均高于本监测区的总平均值。因此,可以认为,这两种重金属的超标并非疏浚泥倾倒所致。1984年福建海岸带调查时,已发现九龙江口及厦门港沉积物中Pb和Zn的含量较高,多数测站都超过全国海岸带Pb、Zn两要素污染评价标准。本次监测结果,Pb、Zn仍然高于全国海岸带污染评价标准,但与1984年的调查结果相当,也和我区以及国家海洋局第三海洋研究所近几年在九龙江口和厦门港监测的结果相当。

(2) 有机物质

本次监测沉积物中硫化物、有机质和油的含量较高(表 6),但尚属正常。从 Eh 值可看出,本区沉积物仍为较好的氧化环境。倾倒入区的测站(3、5 号站),硫化物含量超过全国海岸带调

表 6 沉积物中硫化物、有机质、油、 Eh 含量(质量分数)

项 站 目 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
硫化物(10^{-6})	147	203	378	319	116	218	53	86	—
有机质(10^{-2})	2.01	1.98	2.00	1.85	1.66	1.89	0.95	1.61	2.05
油(10^{-6})	53.3	85.4	80.5	47.4	24.7	69.6	16.8	14.3	64.7
$Eh(mV)$	101	159	93	93	173	269	289	288	182

查所规定的污染评价标准[$S^{2-} = 300 \times 10^{-6}(m/m)$]。这与近年来硫化物含量较高的东渡港区及厦门象屿保税区的疏浚泥(表 5)的倾倒入有关。上述几种有机物质在本监测区的分布,靠港内(倾倒入区以北)较高,靠外海(倾倒入区以南)较低。

与 1993 年 1 月的调查比较(表 7),从平均值看,本监测与两年前调查的结果差别不大,但不同测站的变化各有所异。

表 7 1993 年与 1995 年沉积物硫化物、有机质、油、 Eh 含量(质量分数)的比较

站 号	项 目	硫化物(10^{-6})		有机质(10^{-2})		油(10^{-6})		$Eh(mV)$	
		1993	1995	1993	1995	1993	1995	1993	1995
1		88	147	2.06	2.01	55.2	53.3	156	101
2		96	203	1.72	1.98	34.0	85.4	106	159
3		335	378	1.86	2.00	47.2	80.5	166	93
4		256	319	1.80	1.85	36.8	47.4	143	93
5		484	116	1.80	1.66	38.0	24.7	201	173
6		493	218	1.76	1.89	32.8	69.6	148	269
7		23	53	0.75	0.95	10.8	16.8	241	289
平 均		227	204	1.68	1.76	36.4	53.9	166	182

(三) 冲淤变化的比较

1. 柱状岩芯样

1995 年采取的 8 个柱样,其中有 6 个(站)与 1993 年采取的柱样位置基本相同。将这 6 个柱样两年前后的情况进行比较,总体上的特点是:越往下部,沉积物类型、粒度参数、重矿物含量、标志重矿物含量越趋于一致。现比较分析如下:

(1) 1 号站柱状样

1993 年岩芯样长度 2.58m,由上往下沉积物类型分别是:砂-粉砂-粘土、粘土-砂-粉砂、粉砂质砂,淤积厚度 0.80m。1995 年岩芯长度为 2.60m,沉积物类型由上往下分别为:粘土质粉砂、砂、粉砂-砂-粘土、砂、粘土质粉砂,淤积厚度 0.60m;与 1993 年的调查结果比较,冲刷 0.20m。本站柱状样各层位的沉积物类型和重矿物含量,1995 年与 1993 年比较有一定的差异;

其原因有待于进一步分析,可能与两次采样位置不完全一致有关。

(2)2号站柱状样

1993年岩芯样长度2.75m,由上往下沉积物类型为粘土质粉砂,淤积厚度0m。1995年岩芯样长度为2.45m,沉积物类型由上往下分别是:粘土质粉砂、粉砂、粘土质粉砂、粉砂质砂,淤积厚度0m;与1993年调查结果比较,沉积物类型、粒度参数及标志矿物含量基本相似,处于基本稳定状态。

(3)3号站柱状样

1993年岩芯样长度2.52m,由上往下沉积物类型分别为:粘土-砂-粉砂、粘土质粉砂,淤积厚度0.80m。1995年岩芯样长度为2.55m,沉积物类型由上往下分别为:粉砂-粘土-砂、粘土-砂-粉砂、砂-粉砂-粘土;与1993年调查结果比较,相对稳定层均在2.50m左右,说明3号柱状样位置水深两年来基本稳定。

(4)4号站柱状样

1993年岩芯样长度3.10m,上部沉积物类型为粘土-砂-粉砂,下部沉积物类型为粘土质粉砂,淤积厚度1.50m。1995年岩芯长度为2.25m,沉积物类型由上往下分别为:粘土质粉砂、粘土-砂-粉砂、粘土质粉砂。在1.25m以上,沉积物结构较松散,浅灰色,属于快速堆积疏浚泥;在1.25m以下,沉积物结构密集,呈可塑状态,深灰色,与1993年1.50m层的重矿物基本相近。与1993年调查结果比较,冲刷0.25m。

(5)5号站柱状样

1993年岩芯样长度3.26m,沉积物类型为粘土质粉砂,结构松散、干燥,颜色不均匀,呈色斑状,属于原地堆积的疏浚泥,淤积厚度大于3.26m。1995年岩芯样长度为1.60m,沉积物类型由上往下分别为:最表层为厚度仅0.05m的粉砂质粘土,往下为厚度0.27m的粉红色异地残积砂质粉砂,其下的沉积物类型为粉砂-粘土-砂,结构呈松散状、干燥,颜色不均匀,呈色斑状,属于原地堆积的疏浚泥,淤积厚度在1.60m以上。

(6)7号站柱状样

1993年岩芯样长度3.00m,沉积物类型为粘土质粉砂,分析结果表明,其淤积厚度约为0.80m。1995年岩芯样长度为2.20m,沉积物类型也是粘土质粉砂,在1.00m以上,结构松散,夹有泥团块,浅灰色;下部呈深灰色,结构较密集,推测淤积厚度约为1.00m。从重矿物分析来看,1995年的1.00m层与1993年的0.80m层基本相似。1995年与1993年调查结果比较,多淤积0.20m。

2. 剖面地形测量

因本调查区定置渔网较多,今年布设的剖面有的不能按原先标定的方向测量,故与1993年测绘的五条剖面相交数有限。为了更好地讨论最近两年该倾倒区的冲淤变化,先将1993年和1995年测绘的地形剖面与该海区最新海图(海军航保部1969年测绘的1:25 000比例尺)作一比较,如图6和图7所示。

从1993年的测量结果与1969年测绘海图的比较(图6)来看,I号剖面方向320°,淤积厚度0.5~0.9m,由东南往西北方向淤积趋势减低;Ⅱ号剖面方向260°,剖面东段淤积厚度0.7~0.9m,中段淤积厚度可达1.9m,西部的冲刷或淤积变化不明显;Ⅲ号剖面方向250°,淤积量