

汕头港外拦江沙航道泥沙淤积
调查报告

(内部资料)



中国科学院海洋研究所情报研究室

一九八二年



IAP CB001065

刊 印 说 明

《汕头港外拦江沙航道泥沙淤积调查报告》是中国科学院海洋研究所与有关单位协作于1981年完成的一项科研成果。报告以较丰富的内容为汕头港的开发提供了一项科学依据,对国内其它港口的研究和建设,亦不失为具有一定的参考价值,为此刊印,以供交流。

本报告是根据对汕头港外拦江沙泥沙淤积问题的调查研究结果整理而成。参加这一调查研究工作的还有中国科学院南海海洋研究所,交通部广州航道局科研所,汕头港建港指挥部。报告由尤芳湖、林宝荣、周天成等执笔,报告(初稿)写成后,曾由汕头港务局召开讨论会,进行审定,吸收了与会同志的许多宝贵意见后,由执笔者进行修改定稿,本报告插图均由蒋孟荣、李清等同志清绘。在整理出版的过程中,得到各协作单位和有关同志的支持和帮助,在此一并表示感谢。

报告后附:《汕头港外拦江沙航道泥沙淤积调查报告讨论会纪要》。

we / IP / 11

FLIP / 11

目 录

前 言	(1)
第一章 关于外栏江沙的泥沙来源	(3)
一、底质分布特征	(3)
二、粒度图象分析	(14)
三、重矿物分布特征	(17)
四、浚深航道洄淤泥沙的分层	(22)
五、外栏江沙航道洄淤泥沙的来源	(23)
第二章 外栏江沙及其附近实测地形对比	(25)
一、大面积地形对比	(25)
(一) 不同水深面积的变化	(25)
(二) 实测冲淤量的计算	(29)
(三) 北水道和鹿屿水道的变化	(30)
(四) 新津溪河口的变迁	(31)
二、浚深航道及其附近的冲淤变化	(32)
(一) 浚深前的情况	(32)
(二) 浚深以后的情况	(33)
(三) 三次挖泥前后的比较	(36)
(四) 冲淤变化的分析	(37)
三、浚深航道洄淤量的估算	(40)
第三章 汕头港外栏江沙航道的稳定问题	(41)
一、基本水文特征	(41)
(一) 潮汐	(42)
(二) 潮流	(42)

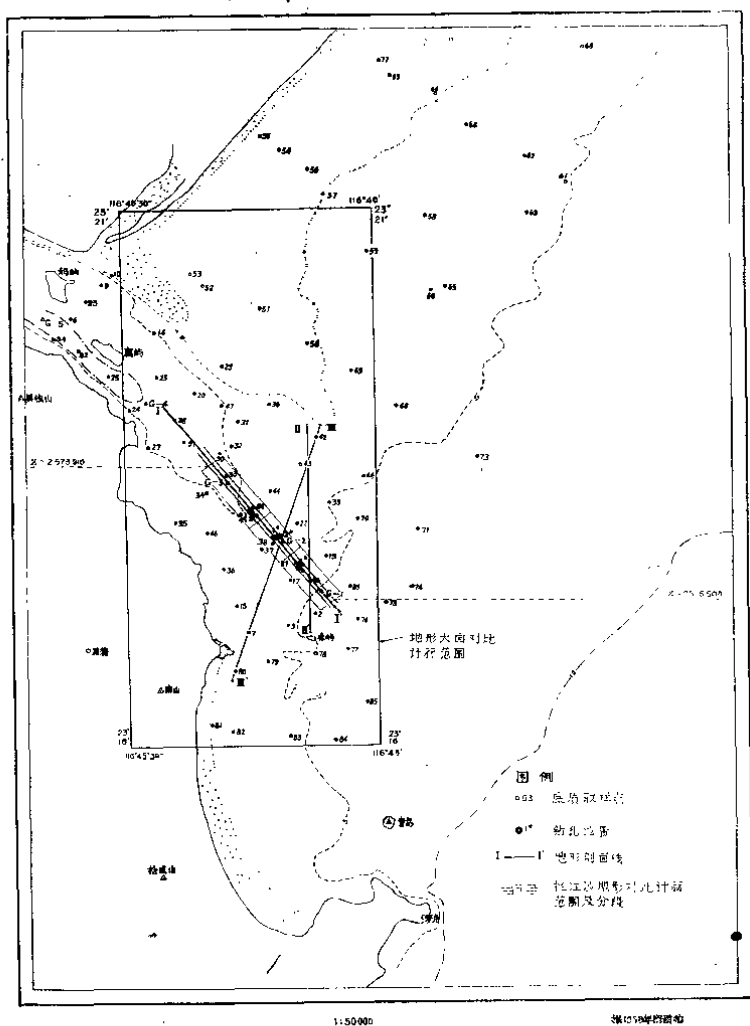
(三) 余流.....	(44)
(四) 波浪.....	(47)
(五) 水文.....	(52)
二、汕头潮汐通道的稳定性估计.....	(52)
(一) 纵向输沙量 (M) 的估计.....	(54)
(二) 纳潮量 (Ω) 的估计.....	(55)
(三) 最大流量 (Q_{max}) 和最大底应力 (τ_{max}) 的估算.....	(56)
(四) 稳定性判据.....	(57)
三、拦江沙航道冲淤量的估算.....	(59)
(一) 波浪沿岸输沙量.....	(59)
(二) 海潮流横向输沙量.....	(61)
1、外拦江沙航道开挖前的情形.....	(61)
2、拦江沙航道开挖后的情形.....	(61)
3、纵、横向输沙的合成.....	(62)
第四章 结语和建议.....	(63)
附：汕头港汕头港外拦江沙航道回淤调查研究讨论会报告纪要.....	(65)

前 言

汕头港位于华南东部,扼闽粤海上交通要冲,是粤东地区政治、经济、文化中心。汕头地区人民与东南亚各国人民有着悠久的友好往来。随着国民经济和对外贸易发展的需要,国家已决定在汕头市建设一个经济特区。因此扩建汕头港已成为当务之急。但是该港的外拦江沙水深较浅,是港口扩建的一个障碍。1968年、1969年和1975年南京大学、中山大学及其它有关单位曾先后进行过调查研究,积累了颇为丰富的实际资料,根据当时研究的某些结果,有的报告认为“开挖航道后可维持使用,不致严重淤积”(1976)。但是1977年8月外拦江沙航道第一次开挖至-5.5米水深以后,据次年5月的测量,泥沙又淤积到原来的自然水深。1979年汕头港建港指挥部向海洋研究所等提出“对汕头港的淤积问题以及外拦江沙的整治问题进行科学研究。”1979年4月我们几个单位派人至现场踏勘,共同制定了调查研究计划,确定近期的主要任务是“调查研究汕头港外拦江沙航道的泥沙来源和冲淤演变规律,对该航道今后开发前景和湾内围垦对拦江沙及港池的影响,作出评价。”由于港口航道泥沙淤积的预测是一项极其复杂的课题,国内外尚无成熟经验可循,我们的工作仅仅是在前人工作的基础上,进行了一些探索。

在有关单位的协助下,一年多来,分别在夏冬季进行了下列现场工作:外拦江沙附近测流(含沙量)三次共9个测站12个昼夜,底质取样100个左右,垂直取样4个(附图1-1),地形重复测量二次。同时收集了自1907年以来的海图资料,有关河流水文泥沙及海浪、潮汐资料等,经室内整理分析和鉴定,并参考了前人的研究成果,提出本调查研究报告。

图1-1 实际材料图



汕头港地处韩江三角洲的西南侧，对岸为花岗岩山地丘陵。由于韩江三角洲的增长进迫，在榕江口形成了一个腹大口小的葫芦形海湾——即汕头湾。流入汕头湾的主要河流有榕江和梅溪，湾出口处与韩江的另一支流新津溪汇合，外拦江沙是在古海岸沙坝基础上，由海湾现代落潮三角洲与新津溪河口三角洲叠加而成。外拦江沙的消长、发育与新津溪输出泥沙以及海湾的潮汐、潮流和口外波浪等动力作用密切相关。

第一章 关于外拦江沙的泥沙来源

关于外拦江沙的泥沙来源，前人曾有所论述。

为了进一步探讨这个问题，我们在拦江沙及其附近采集底质样品100个左右，同时在榕江、梅溪和西溪及其河口地区分别取了样品。此外，沿拦江沙航道分别不同季节取了底质样，对航道浚深后的淤积泥沙，进行了垂直取样。样品都经机械分析，并选取部分底样作重矿物分析。机械分析结果用图解法和矩值法计算各粒级参数。粒度分级采用国际通用的 ϕ 值表示（ $\phi = -\log_2 d$ ），底质名称采用林克（Link 1966）的混合岩分类。

一、底质分布特征

区内底质分布的特点是航道东西两侧浅滩较粗，拦江沙内外深水区较细，航道中及口外两侧为最细。

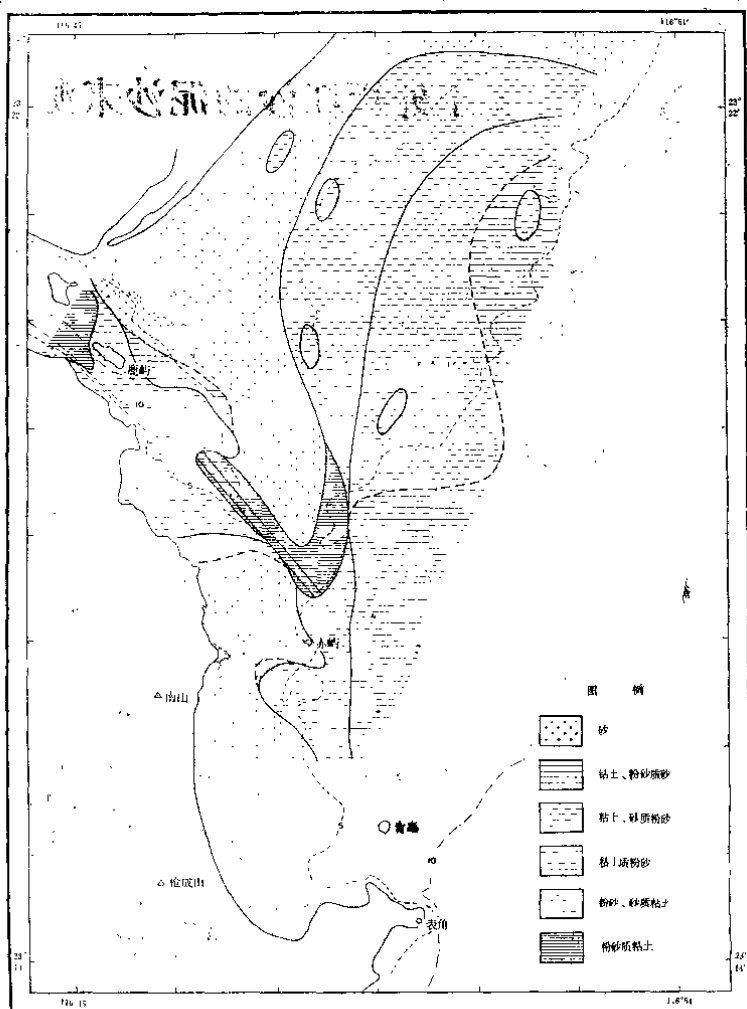
航道以东的待狎金浅滩，西溪河口和航道以西的浅滩分布的是极细砂和少量细砂（图1—2），总平均的平均粒径 $\bar{X}\phi = 3.4\phi$ 。主要粒级集中在 $3-4\phi$ 之间，平均含量为69.8%（待狎金浅滩）和78.8%（西测浅滩），最高含量可达86.7%（待狎金浅滩的43号站）和93.2%（西测浅滩的81号站），粒度频率曲线呈窄的单峰（图1—3），分选好，按夏普和范（Sharp & Fan, 1963）方法计算的分选系数 S_i 大于60%，分选最好在待狎金沙嘴和西侧海滩，最大的 S_i 可达80%以上（图1—5），均呈正偏度，矩值 S_k 绝大部分大于1（图1—6），峰态值 K 绝大部分大于3（图1—7）。粒度分析的各个参数表明，它们经受过波浪的充分淘洗作用，因此底质中保存粗粒总体占优势，分选好，峰度窄。但由于夏季河流输出的悬浮泥沙混入，多了一个细粒总体，故矩值计算结果为正偏度。

拦江沙内外深水区分布的是粉砂、砂质粘土和粘土、砂质粉砂，内深水区的粉砂、砂质粘土与极细砂分布区之间有一个窄的粘土粉砂质砂的过渡带，而外深水区的粉砂、砂质粘土与极细砂之间没有明显的过渡关系，然而由极细砂往外，由粘土质为主转变成以粉砂质为主的沉积分带。说明极细砂和粉砂带之间有一个受细粒物质影响较强的带（图1—2）。

鹿屿水道的内段和拦江沙航道中及口外两侧分布的是粉砂质粘土，是本区沉积物最细的一个沉积类型。

极细砂分布区以外地区，沉积物的分选性都比较差，偏度和峰态大部分为负值（图1—6,7）。鹿屿水道内段和拦江沙航道中沉积物总平均的平均粒径 $X\phi$ 分别为8.7 ϕ 和

图 1—2 沉积类型图



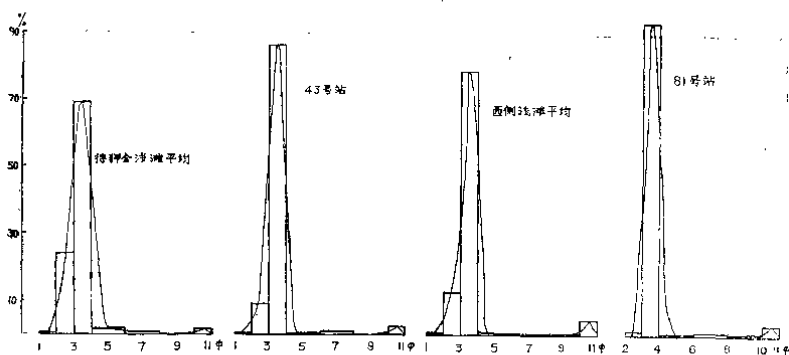


图 1-5 两侧浅滩底质直方图及频率曲线图

8.4 ϕ ,主要粒级集中在大于10 ϕ 以上,其平均含量为44.7%和41.6%,粒度频率曲线基本上为单峰(图1—8)。内外深水区主要粒级各有两个,内深水区为4—5 ϕ 和>10 ϕ 以上的泥粒,平均 $\bar{X}\phi$ 为7.1 ϕ , $\sigma\phi=2.9$, $S_k=-0.04$, $K=-1.48$;外深水区为3—4 ϕ 和>10 ϕ 以上的泥粒,平均 $\bar{X}\phi=6.9$, $\sigma\phi=2.7$, $S_k=0.04$, $K=-1.44$,后者较前者偏粗一个主要粒级,故后者的平均粒径较前者大,平均状态接近正态分布,粒度频率曲线都为双峰,单个样品可以有三峰(图1—9),说明它们是由两个泥沙总体所组成。内深水区细粒总体占优势,故呈小的负偏,说明主要受潮流的作用。外深水区粗粒总体占优势,故平均状态呈正偏,说明受波浪作用较强。

根据大于0.063毫米粒级百分含量分布图(图1—10)和平均 $\bar{X}\phi$ 分布图(图1—11),可以看出,从新津溪河口往外,大于0.063毫米的含量逐渐减少,由97.8→96.9→82.4%,平均粒径依次降低, $\bar{X}\phi$ 由1.8→2.8→3.2→3.5→3.6→4.2 ϕ 。粒度频率直方图(图1—12)也显示较粗粒级含量依次降低,较细粒级相应增加,众数组由2—3 ϕ 过渡到3—4 ϕ ,反映了泥沙由粗到细的分异过程。说明泥沙从新津溪出口后,由于受到汕头湾内落潮流的作用,使泥沙向东南方向运移,并依次沉积,再往外水流作用相对减弱,在东风波浪作用下,迫使泥沙转向西南,沿待耕金沙嘴直抵拦江沙航道中段,并可超越航道直至西侧浅滩。例如,接近航道的37号站的底质反比近西岸的80号站的底质粗(图1—13),可从整体上说明泥沙是从航道的东侧向西运移,而不是相反。

新津溪河口和西溪河口之间有一个泥沙交接带,它大约位于55号和58号站一带(图1—2),此间沉积物粗细交错出现,大片较粗沉积物为细粒沉积物所穿插,表明西溪输出泥沙对待耕金沙滩没有明显影响。

图 1—5 分选系数 S_L 等值线图

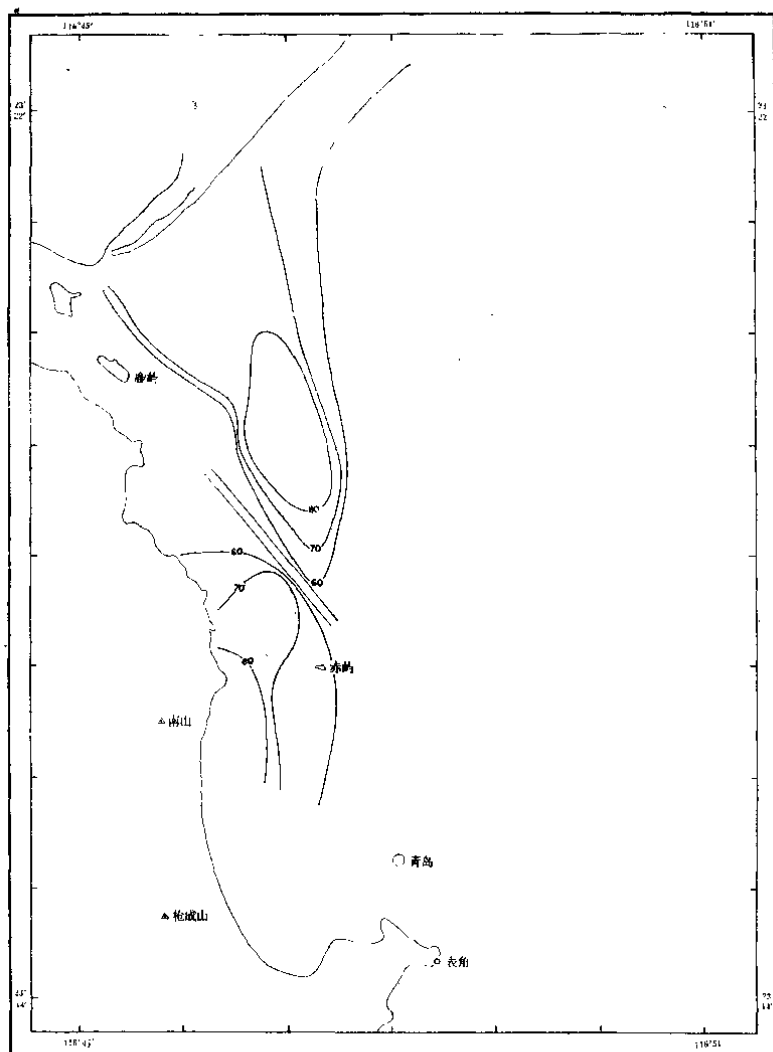


图 1—6 高度角 8K 分布图

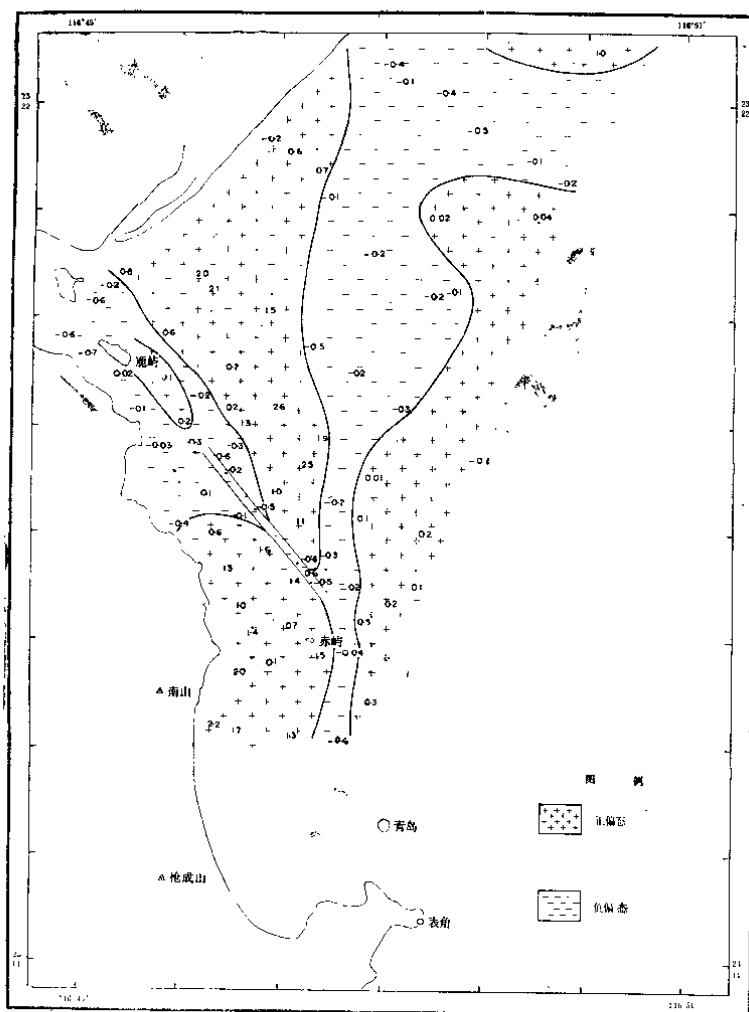
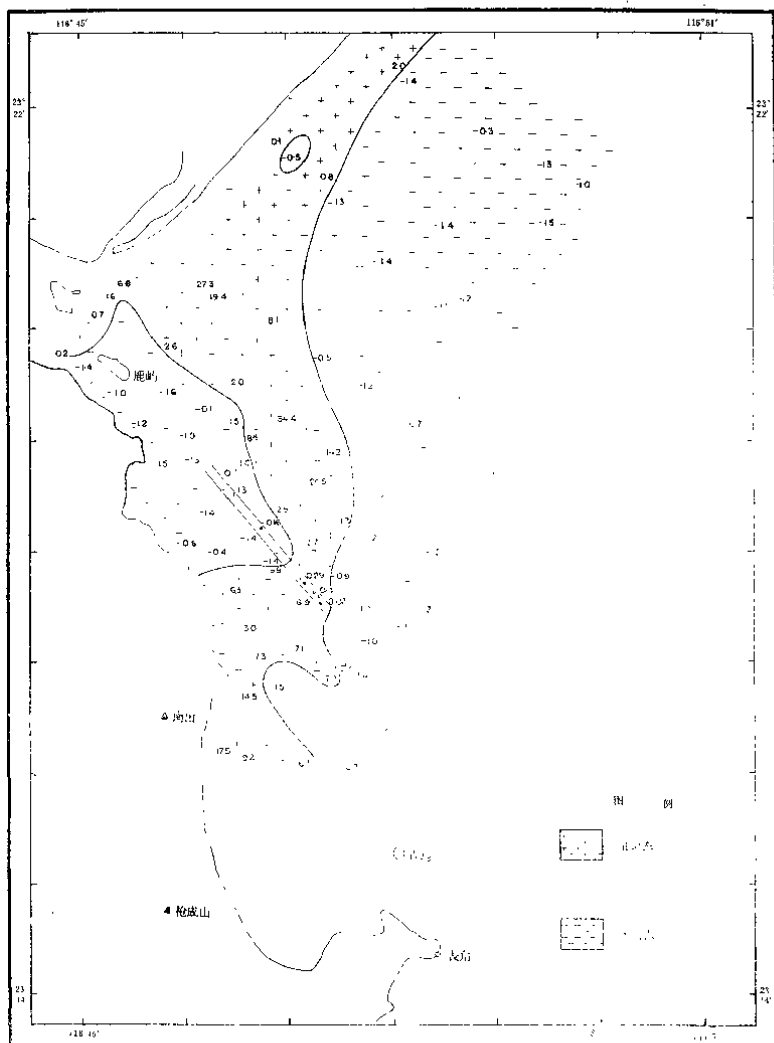
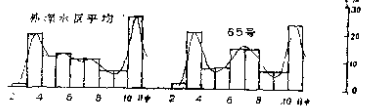
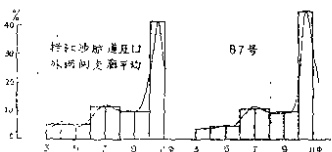
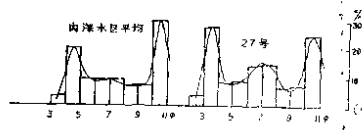
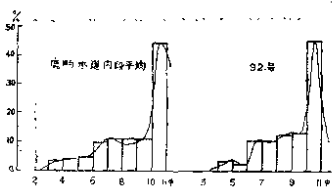


图 1—7 峰高及坡度图



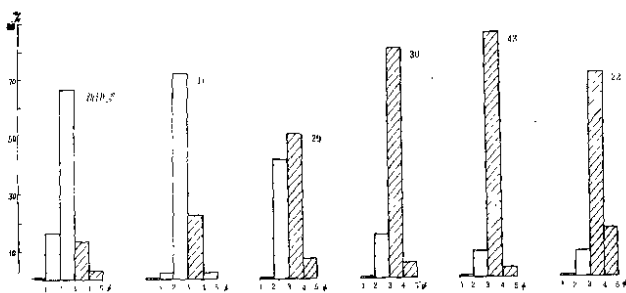


内径平均 频率分布图及频率曲线图

内外径平均 频率分布图及频率曲线图

图 1-9

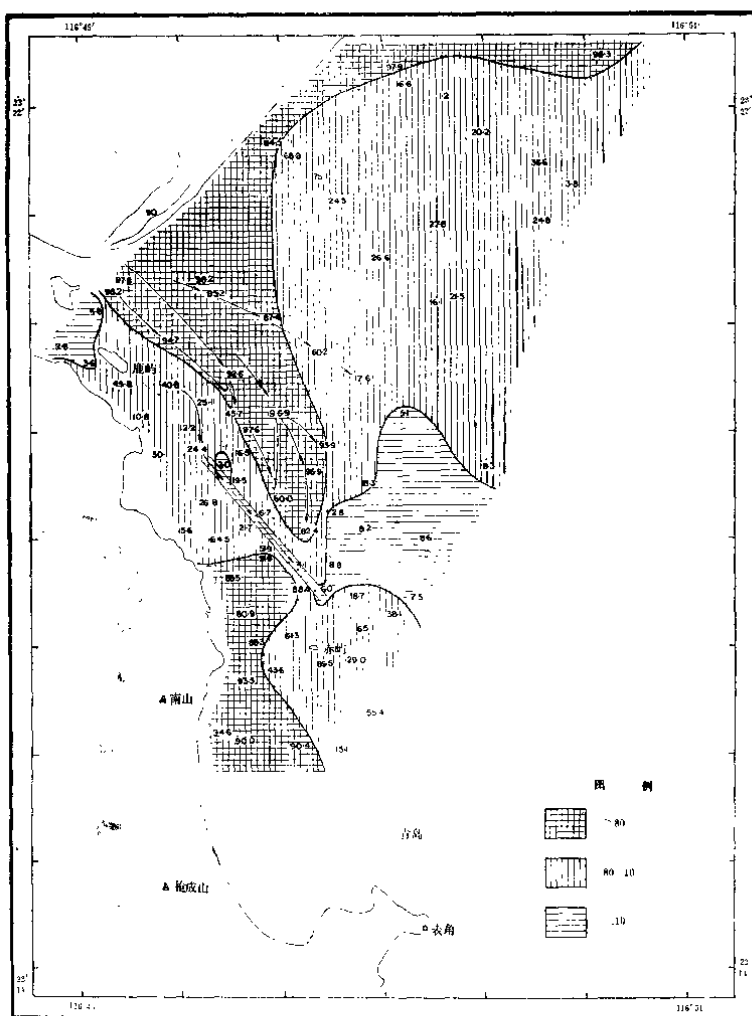
图 1-8



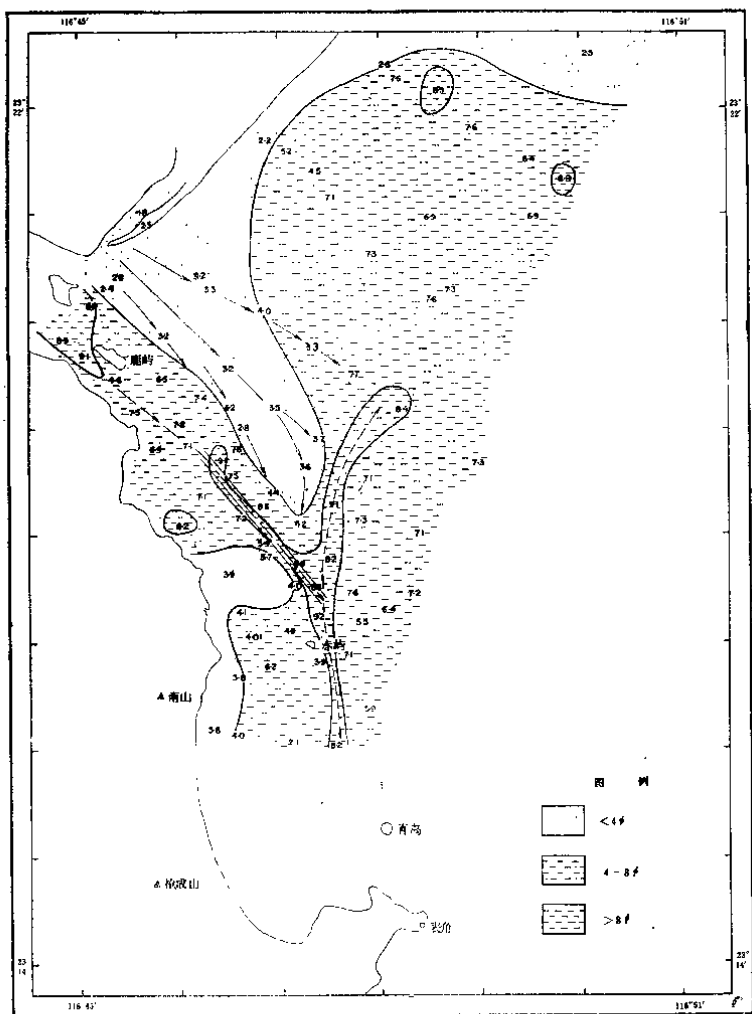
不同水位频率分布图对比

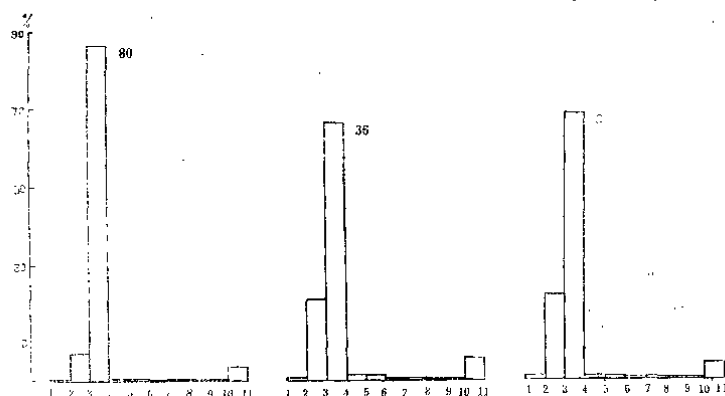
图 1-12

图 1—10 酸度 > 0.068 毫米百分含量分布图



图(—11) 平均最低压分布图





西侧浅滩部分底质直方图对比

图 1—13

粒级小于0.004毫米的百分含量分布图(图1—14)和平均粒径分布图(图1—11)以及偏度值分布图(图1—6)又表明,从汕头湾输出的细粒泥沙经航道出口后向东北——西南两侧运移,恰与该处的涨落潮流的主流向一致。刚刚浚深以后的拦江沙航槽中,由于水深比两侧大,有利于细粒泥沙的沉积,口外两侧也是一个有利于细粒泥沙的沉积区,因此细粒沉积物较为集中。

图 1-14 粒径 < 0.004 毫米百分含量分布图

