

台湾海峡及其附近地形和沉积特征的初步研究*

张君元

(中国科学院海洋研究所)

中国科学院海洋研究所和福建省水产研究所协作,于1975年和1984年分别对台湾海峡 24°N 以南的闽南-台湾浅滩渔场和 $24^{\circ}-27^{\circ}\text{N}$ 的闽中-闽东渔场(以下简称海峡)进行了地形和底质调查(图1)。本文依据这两次调查所得资料,对台湾海峡及其附近的地形和沉积特征作初步研究。

一、概 况

海峡介于东海与南海之间,西临闽粤,东为台湾,是南北水上交通要道。海峡北窄南宽似喇叭形,最窄处自平潭岛至台湾岛约130 km,最宽处自南澳至台湾岛南端约420 km。海峡西侧闽粤沿海多岛屿、港湾,是典型的港湾式海岸;东侧的台湾岛西岸,海岸较平直;澎湖列岛与台湾岛之间为澎湖水道。海峡南部喇叭口处为著名的台湾浅滩。主要河流有闽江、晋江、九龙江和韩江等。对海峡地形、底质产生影响的是闽江,其年平均径流量约 $539 \times 10^8 \text{ m}^3$,年平均输沙量约 $730 \times 10^4 \text{ t}^{(1)}$ 。由于峡管效应,海峡常年多东北和西南大风。夏季盛行西南风,风速 $\geq 8 \text{ m/s}$ 的日数在40天左右;冬季盛行东北风,风速 $\geq 10 \text{ m/s}$ 的日数达180天左右^①。台风活动频繁,1949—1974年,台风在海峡附近登陆、经过达60次之多(上海台风研究所,1984)。海峡流系有黑潮支梢、南海水、奥东沿岸流、浙闽沿岸流等,海洋动力要素非常活跃。海峡地质构造成东北-西南走向,其西北为古老的福建-岭南隆起;东侧为新生代喜山运动形成的台湾岛弧;在喜山运动中,自台湾浅滩经澎湖列岛到台湾岛中部开始抬升,形成一条近东西向的不连续的古琉球岛弧;两者之间的海峡中部是较为低洼的沉降带;自第三纪以来,海峡沉积了巨厚的砂岩、页岩等(曾成开等,1982)。所以,海峡地形是在地质构造带控制下形成的;但是,海峡中的现代海洋要素对地形发育和沉积结构起了极为重要的作用。

二、地形特征

海峡地形(图2)大致可分为南部内陆架及台湾浅滩地形,外陆架地形,水槽或水道地形;中部海脊与海谷地形和北部地形。南北大体以 24°N 为界。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1461号。

本文承蒙副研究员李凡审阅,并提出许多宝贵意见,特此致谢。

收稿日期:1987年9月17日。

1) 国家水产总局东海水产研究所等编,1982。东海区简明渔业区划,环境部分。

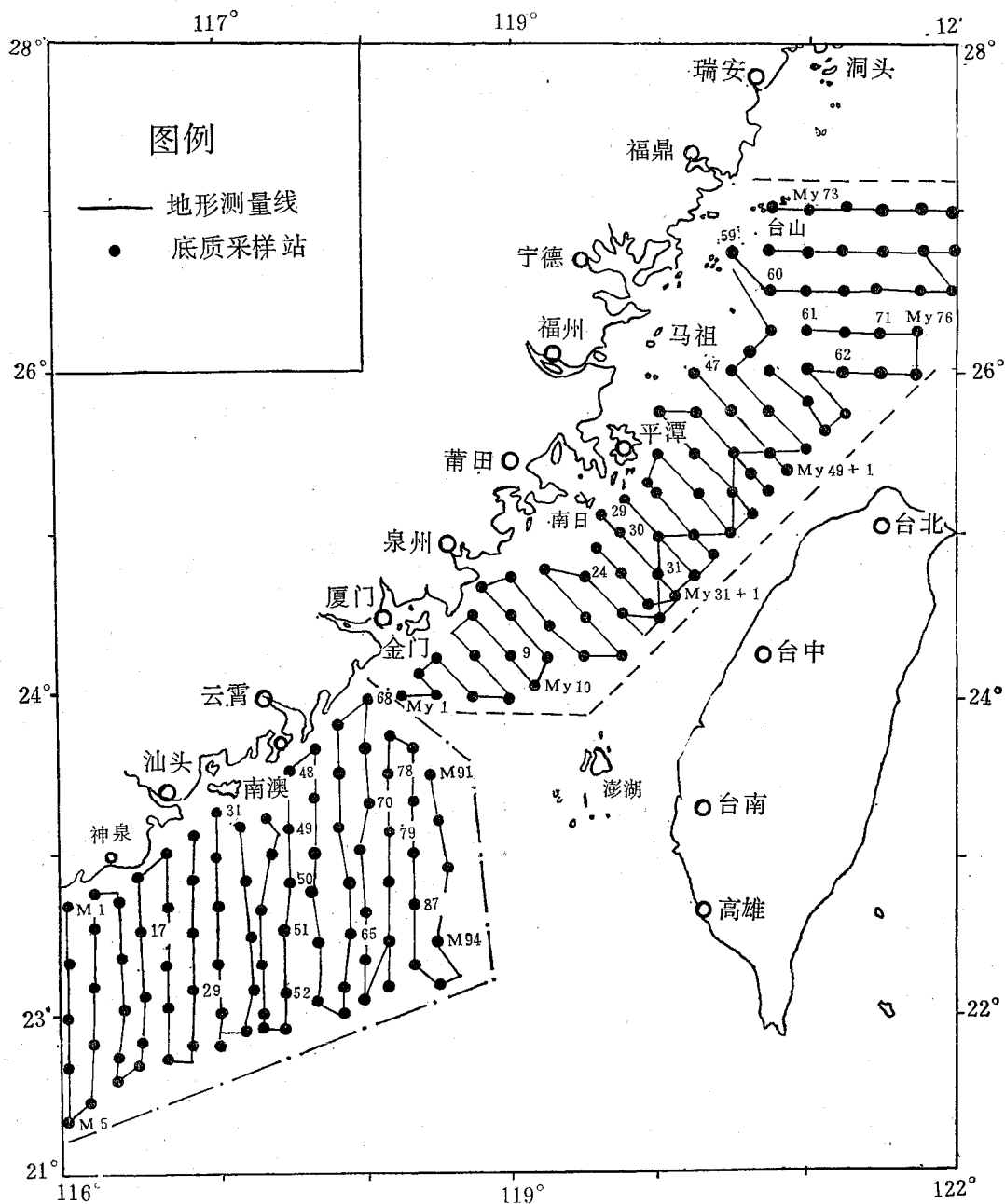


图1 地形测量与底质调查略图

1. 内陆架地形 南部水深 50 m 以内的内陆架地形, 大部分被台湾浅滩所占; 浅滩西南地形平坦, 坡度约 $0.5' - 1.0'$ 。浅滩大体由 30—40 m 等深线所包围。浅滩南北最大距离约 130 km, 东西宽约 240 km, 其面积约 12 000 km² (包括调查区 $118^{\circ}30'E$ 以西)。浅滩上发育着水下沙丘群, 浅滩中央沙丘最发育, 向四周逐渐消失; 地形由中央略向四周倾斜。沙丘顶水深一般为 15—20 m, 沙丘底水深一般为 30—40 m; 浅滩平均水深 $118^{\circ}E$ 以西约为 35 m, 以东约为 30 m。

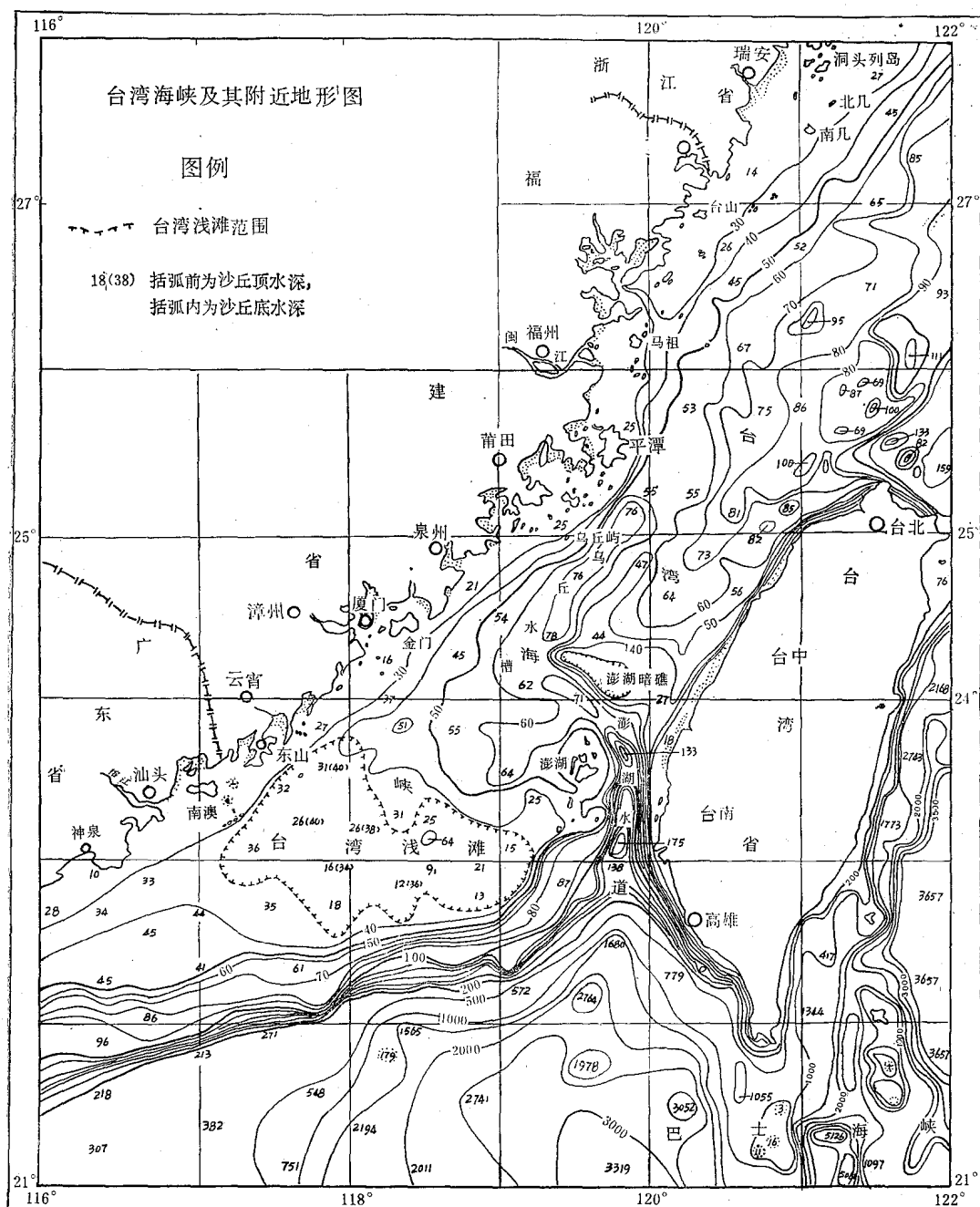


图2 台湾海峡及其附近地形图

沙丘形态多样(图3),其形状、排列、高低、宽窄各异(郑铁民等,1982,)。沙丘高约6—20 m,宽约200—2000 m,长约1—5 km;走向大体成西北西-东南东,与西南风和东北风基本垂直;坡度约2'—14',浅滩南部南缓北陡,北部北缓南陡,这表明西南浪和东北浪对沙丘的作用。

2. 外陆架地形 坡度较大,水深 50—100 m 以内约 3'—9',水深 100 m 以外约

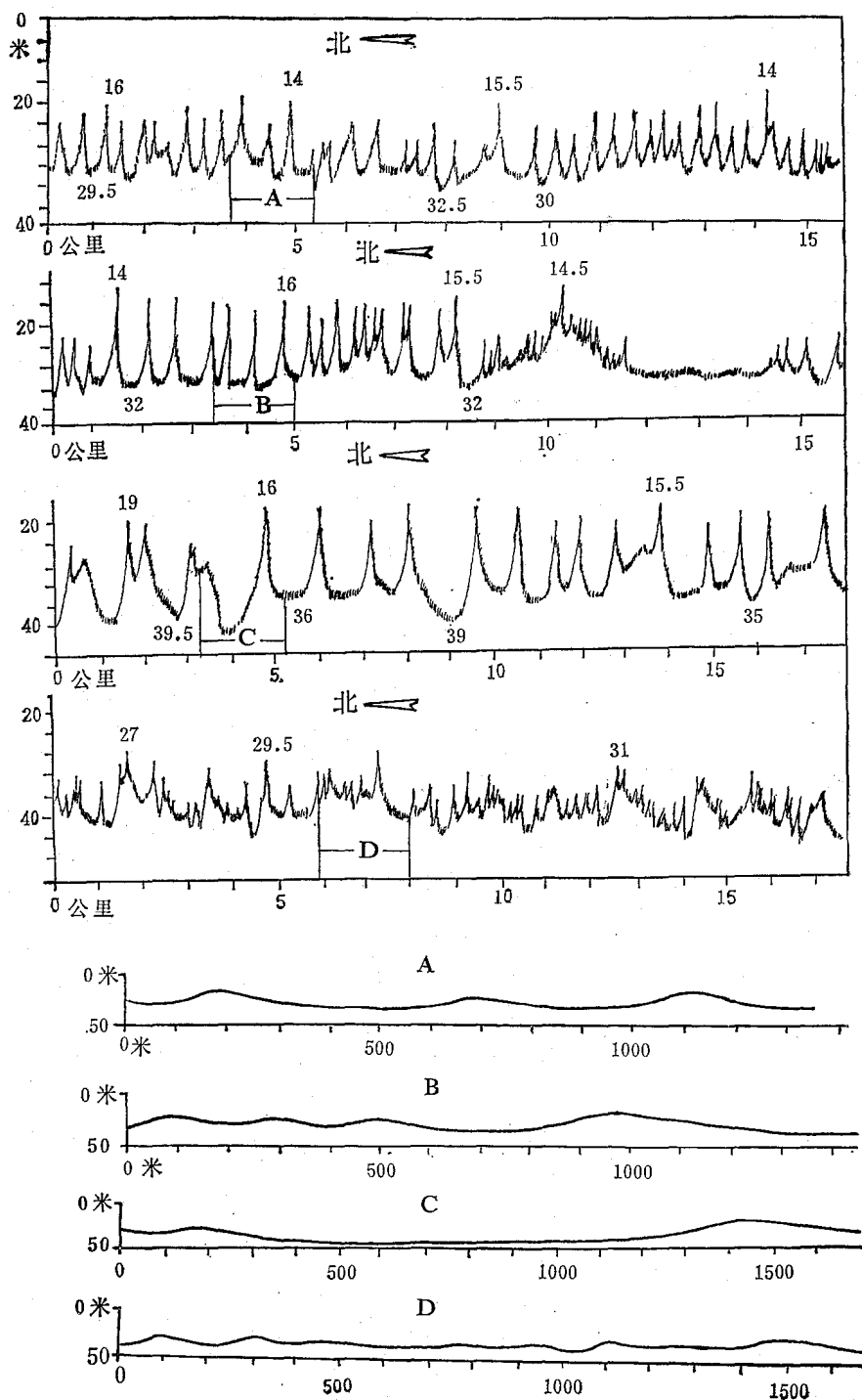


图3 台湾浅滩水下沙丘形态

(图下部的 A, B, C, D 是图上部 A, B, C, D 段的水平放大)

10'—17'。陆架外缘坡折处平均水深 (117°40'—118°00'E 处除外) 143 m。

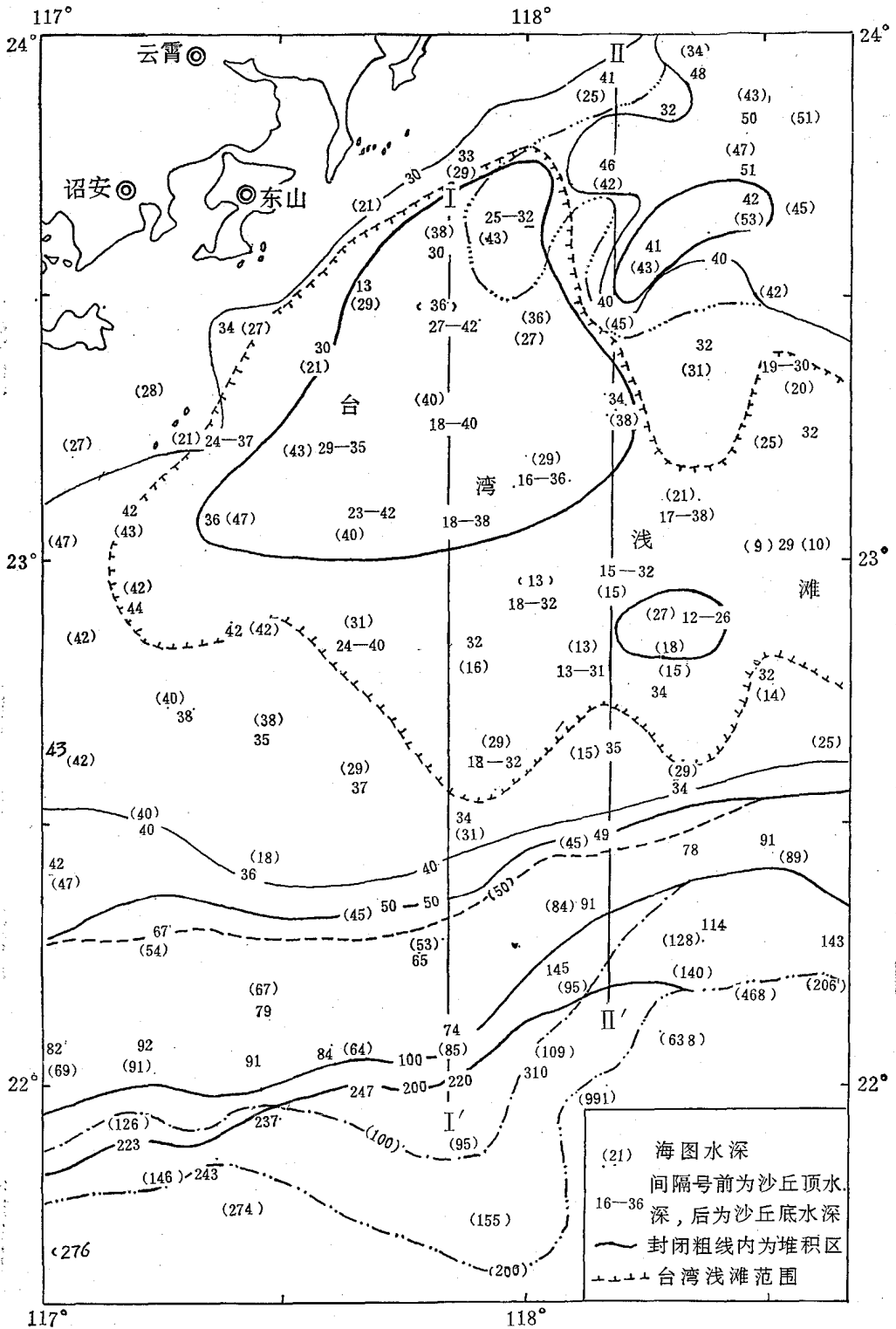


图4 海峡南部地形变化略图

与1972年出版的海图水深点(图4中加括弧)对比,发现200 m等深线普遍向北推

移,推移距离最大处位于 $117^{\circ}40'$ — $118^{\circ}05'E$,向北推移达 52 km 之多,地形受到巨大的侵蚀,所测 $117^{\circ}40'$, $117^{\circ}50'$ 和 $118^{\circ}00'E$ 三条地形剖面的坡折处水深只有 72, 75 和 90 m¹ 与坡折处平均水深 143 m 相差甚远,其坡度达 10° 以上。推测该处可能发生过巨大的滑坡,从下文所述沉积物类型也可得到证明。滑坡的原因可能是自 1938 年以来,在东沙岛附近多次发生 5—7 级海底地震²⁾以及台风掀起的巨浪所致。

通过与海图水深资料的对比还发现,海峡南部陆架地形正经历着冲刷、堆积等再改造过程(见图 5)。图 4 封闭的粗实线以南,水深普遍增大 5—10 m,滑坡处以北水深增大约 10—20 m 以上,地形强烈冲刷;粗实线以北,水深亦有增大,地形略有冲刷;封闭的粗实线之内,水深减少 3—10 m,成为地形堆积区。图 5 显示了明显的地形冲刷、堆积及陆架边缘滑坡;冲刷大于堆积,沉积物亏失。

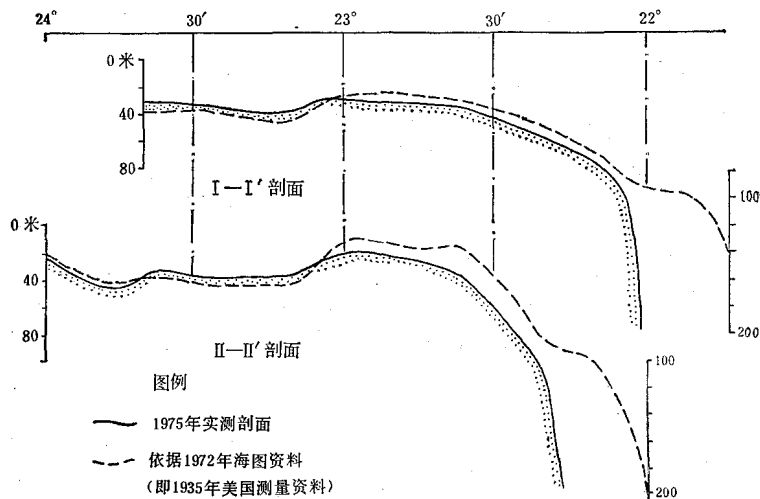


图 5 地形变化剖面图

(剖面 I-I' 和 II-II' 与图 4 中 I-I' 和 II-II' 对应)

3. 水槽地形 从 $25^{\circ}15'N$, $119^{\circ}50'E$ 向南,经澎湖暗礁以南、澎湖列岛以北至澎湖列岛与台湾岛之间,构成 S 形水槽地形区。位于乌丘屿以东为乌丘水槽,槽底水深约 75—78 m,坡度 $3'$ — $10'$;澎湖列岛以东为澎湖水道,槽底水深 80 m 以上,最大为 175 m,水道成喇叭形伸向南海与巴士海峡相通。S 形水槽全长约 330 km。

4. 海脊与海谷地形 大体位于 24° — $25^{\circ}30'N$ 。海脊位于乌丘水槽以东,水深小于 50 m。其南端为澎湖暗礁,它大致被 30 m 等深线包围,最小水深 9.2 m,其面积约 700 km²。暗礁向东与水深小于 40 m 的浅水区连接。海脊以东为海谷,大约从 $24^{\circ}30'N$ 与 $120^{\circ}00'E$ 的交点向东北,地势逐渐倾斜,水深从 60 m 递变到 80 m 以上,其谷底位于台湾岛北端,水深大于 100 m。海脊成为乌丘水槽和海谷的“分水岭”。

5. 北部地形 $25^{\circ}30'N$ 以北的海峡北部地形变化平缓,地势自近岸向外缓缓倾斜,坡度约 $1.0'$ 。水深 60 m 以上的外陆架地形变化较大,局部坡度增至 $2.5'$ 。台湾岛以北,有

1) 闽南渔场海洋鱼类资源调查队、中国科学院海洋研究所,1976。闽南-台湾浅滩大陆架渔场地形底质调查报告。

2) 广东省地震局,1979。广东省地震史料汇编。

水深大于 100 m 的盆地和水深小于 80 m 的海底高地。高地内还有小高地和小凹地。

三、沉积特征

台湾海峡的沉积,按其类型及特征(图 6)大体分为海峡南部近岸沉积区、台湾浅滩粗

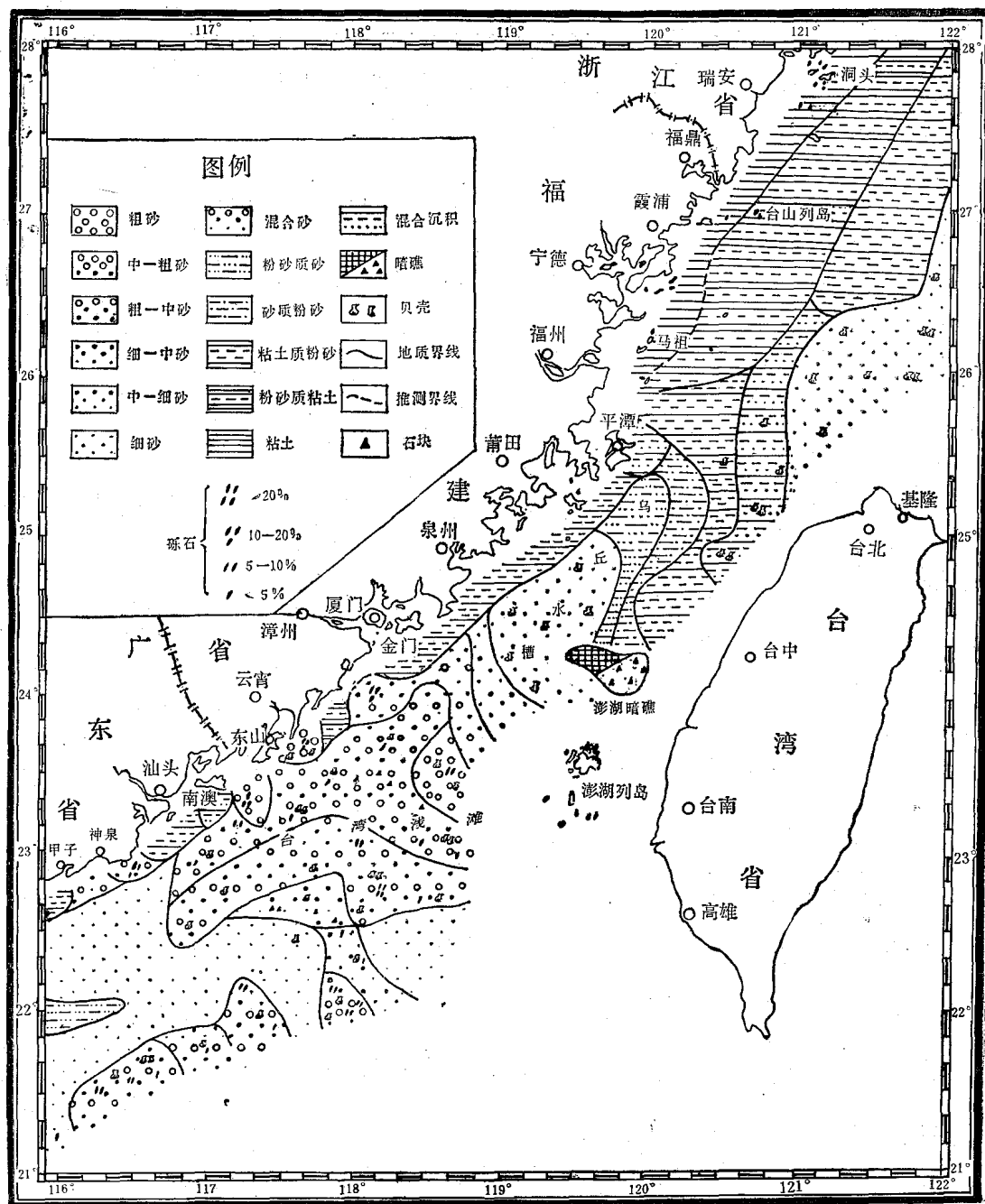


图 6 台湾海峡及其附近底质图

粒沉积区、陆架细砂沉积区和陆架外缘沉积区;海峡中部近岸沉积带、乌丘水槽沉积带、海脊和海谷沉积带;海峡北部近岸向外分四个沉积带。

1. 海峡南部沉积特征

(1) 水深 30 m 以内的近岸, 沉积类型成块状分布。在岛屿和海角附近, 沉积物较粗, 如东山岛外的粗砂沉积。河口港湾附近, 沉积物较细, 如汕头港外为粘土质粉砂和由粘土、粉砂、细砂组成的混合沉积。

(2) 台湾浅滩为沙丘地形, 组成沙丘的沉积物主要为粗砂、中粗砂和粗中砂以及贝类残骸等。沙丘最发育的中部主要为粗砂和中粗砂沉积, 由此向南北两侧为粗中砂或中砂

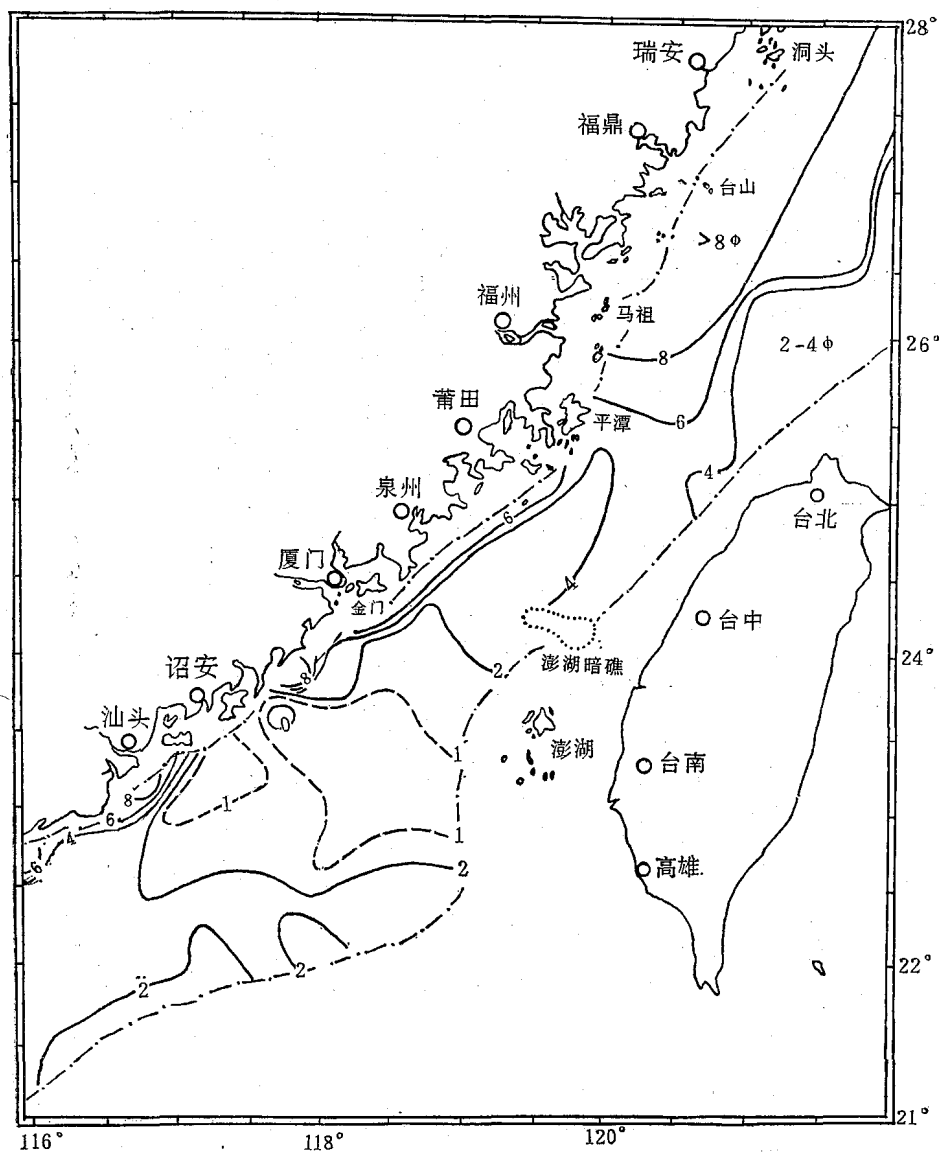


图 7 沉积物的中值粒径 ($Md\phi$) 分布

沉积。从中值粒径分布(图7)中可明显地看到沉积物由中央向南北两侧逐渐变细的规律。浅滩沉积中广泛分布砾石,磨圆度较好(郑铁民等,1982)。沉积物粒径分布概率曲线(图8中M50, M70和M91站)具有下列特征:只由二个直线段组成,无推移组分;跃

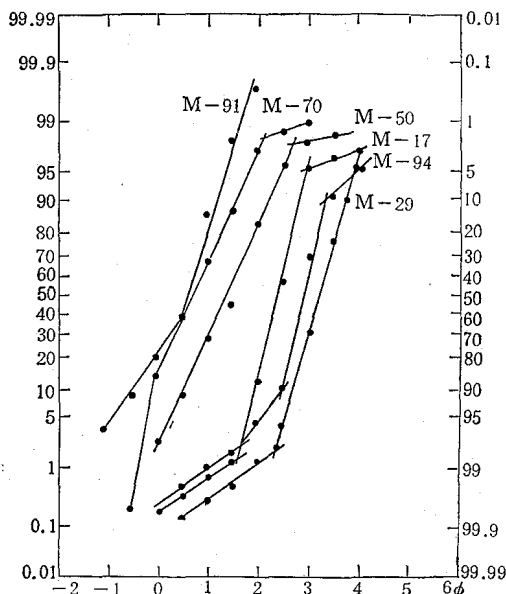


图8 海峡南部沉积物粒径分布概率曲线

移组分占90—95%,斜率大,分选度极好;悬移组分小于2%,细截点2.1—2.5 ϕ 。沉积物粒径频率曲线(图9)的特征是:浅滩北端冲刷区大都为单峰,接近正态分布略偏负(图9中M48, M68和M78站);浅滩中部堆积区为双峰正偏态(图9中M49, M70和M79站);南部冲刷区大多数为双峰,均为负偏态(图9中M50, M65和M87站)。

(3) 浅滩以南和西南至水深约100m左右以内为细砂沉积。细砂含量大都75%以上,最高达90%,几乎没有粘土粒级。沉积物粒径分布概率曲线由三个或二个直线段组成(图8中M17, M29和M94站);粗截点,内陆架为1.5 ϕ ,外陆架为2.5 ϕ ;细截点,内陆架为3 ϕ ,外陆架为3.5 ϕ ;推移组分内外陆架均小于2%;悬移组分,内陆架小于5%,外陆架小于8%;跃移组分占90%以上,斜率大,分选极好。

上述(2),(3)的沉积特征表明,强烈的水动力要素对海峡南部沉积物的长期作用使沉积物在搬运过程中不断地进行分异。沉积物的粒径随水深的增大而逐渐变细,即使在细砂沉积区,内陆架的沉积物粒径比外陆架的小0.5—1 ϕ ,这表明风浪对沉积物的作用可能是其主要原因。

(4) 陆架外缘的沉积物是由粒径较粗(—1—4 ϕ)的有孔虫、贝壳及其碎屑等钙质生物遗骸,自生矿物(海绿石等)和粒径较细的陆源碎屑所组成的粗中砂和混合砂沉积¹⁾。自生矿物和钙质生物遗骸自西向东递减,沉积物的分选度中等,负偏态(见表)。但在地形强烈侵蚀处(117°40'—118°10'E)与相同水深(70—100m)处的细砂沉积完全一致(见图

1) 闽南渔场海洋鱼类资源调查队,中国科学院海洋研究所,1976。闽南-台湾浅滩大陆架渔场地形底质调查报告。

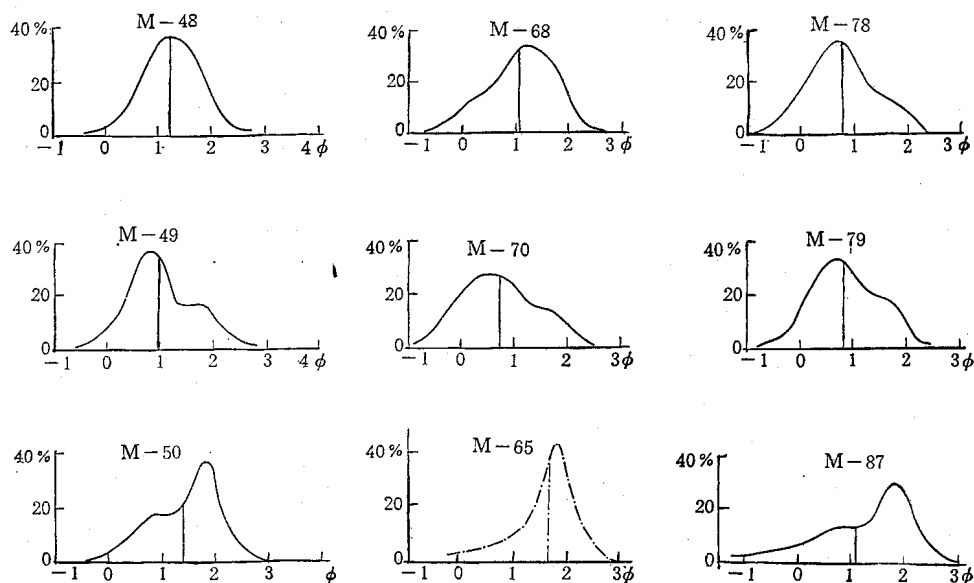


图9 台湾浅滩沉积物粒径频率分布曲线

6),表明滑坡破坏了原来的陆架外缘的沉积类型。 $118^{\circ}10'E$ 以东的沉积类型与 $117^{\circ}40'$ 以西类似。沉积特征及其物质组成表明, $117^{\circ}40'E$ 以西陆架外缘的沉积环境可能比较稳定。

2. 海峡中部沉积特征 海峡中部 ($24^{\circ}-25^{\circ}30'N$) 的沉积类型成带状分布。水深 40 m 以内的近岸带为粘土质粉砂;水深 50—70 m 的乌丘水槽为细砂和粉砂质细砂;水深 40—50 m 的海脊为细砂质粉砂和粉砂质细砂;水深 60—80 m 的海谷为粘土质粉砂和由粘土、粉砂及细砂三类组成的混合沉积,它向北延伸至 $26^{\circ}50'N$,细砂中含有大量钙质生物遗骸(有孔虫)和自生矿物(海绿石)等。

该区沉积物的中值粒径分布特征(见图 7)是:乌丘水槽带为 $Md\phi = 2-4\phi$,由此向北分别为 $Md\phi = 4-6\phi$, $6-8\phi$,向西为 $Md\phi = 4-6\phi$;水槽南端为 $Md\phi = 1-2\phi$,它与台湾浅滩沉积类型衔接。沉积物粒径分布概率曲线(图 10 A,取垂直于海岸的一条剖面)的特征是:都由三个直线段组成,但它们的粗细截点,各线段的组分、斜率都不同。图 11 中近岸带的 MY 29 站,水深 38 m,细截点 5.1ϕ ,悬移组分占 80%;粗截点 4ϕ ,跃移组分占 20%,斜率大,分选好;但总的分选度较差,为现代浅水陆源沉积。M 30 站,水深 71 m,位于水槽北部、无推移组分,双跃移,第一组跃移占 40%,斜率大,分选好;第二组跃移占 20%,斜率小,分选较差;细截点 4ϕ ,悬移组分占 32%;由此推继,它可能处于强弱不同的水动力条件之下,其中悬移物可能为现代陆源碎屑物。MY 31 站,水深 56 m,位于水槽东坡,其概率曲线特征与 MY 30 站类似,只是沉积物粒径较之略细。MY31 + 1 站,水深 52 m,其概率曲线特征与 MY29 站类似,只是悬移和跃移组分较小,推移组分较大;它可能是现代陆源沉积、海洋沉积和残留沉积的混合物。有孔虫和自生矿物的大量存

在表明,海谷带的水动力条件较弱,沉积环境较平静。

图 10 B 为乌丘水槽细砂沉积物粒径分布概率曲线,由三个直线段组成,粗细截点分别为 2ϕ 和 3ϕ ,悬移组分占 20%;推移组分占 14%;跃移组分占 66%,斜率大,分选好。MY9 站沉积物粒径频率分布曲线(图 11)在 $2-3\phi$ 之间出现高峰,粒径平均值为 3.1ϕ ,众数 2.1ϕ ,正偏态。MY24 站位于水槽西坡,频率曲线与 MY9 站类似,只是近正态分布略偏正。沉积特征和粒度参数表明,水槽区的水动力条件较强,但仍受现代细粒物质的影响。

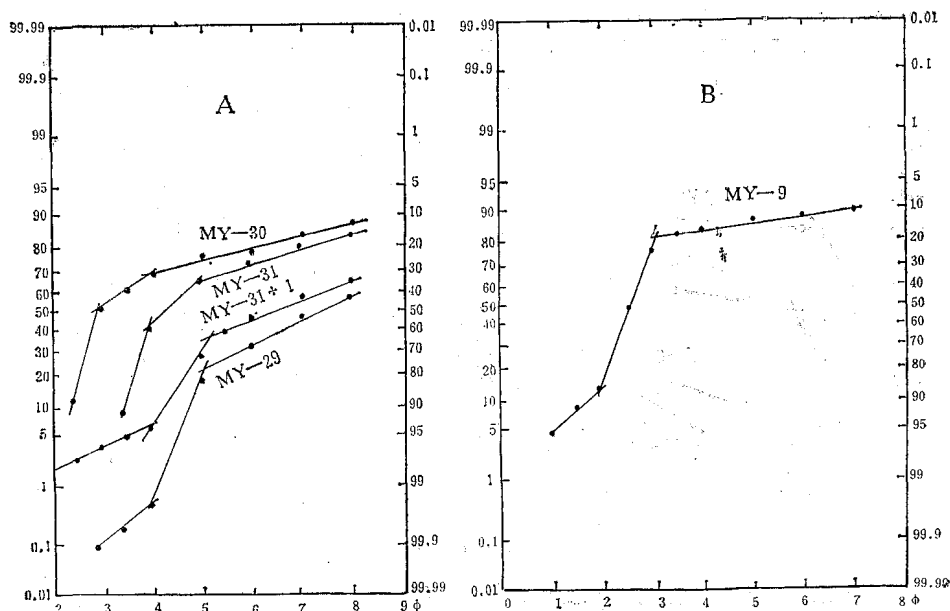


图 10 海峡中部沉积物粒径分布概率曲线

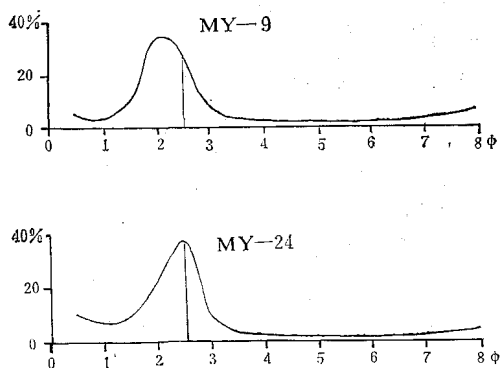


图 11 乌丘水槽沉积物粒径频率分布曲线

3. 海峡北部沉积特征 海峡北部 ($25^{\circ}30'-27^{\circ}N$) 沉积物类型(见图 6)自近岸向外至水深 80 m 左右分为三带,分别为粘土、粉砂质粘土和粘土质粉砂,组成了以现代陆源碎屑为主的沉积;再向外是第四带,为细砂沉积,是东海残留沉积(曾成开等, 1982)的一部分。由粘土质粉砂组成的第三带,可能是闽江入海泥沙向外扩散的边界,它与混合沉积

带构成南北和东西的过渡沉积区。其沉积物粒径分布概率曲线(图 12 A 取垂直于海岸的一条剖面上的四个站)特征是由二个直线段组成,均无推移组分。从近岸的 MY59 站往东至 MY62 站,悬移组分递减,跃移组分递增,沉积物粒径由细变粗。MY59 和 MY60 站,细截点均为 5ϕ , 悬移组分占 90—95%, 显然是闽江泥沙在近岸沉积的结果。MY 61 站,细截点 4.1ϕ , 悬移组分占 43%, 跃移组分占 57%, 分选较好。MY 62 站,水深 78 m, 跃移组分占 90%, 斜率大,分选极好;细截点 3.7ϕ , 悬移组分占 10% 左右;这可能表明在残留沉积中混入了现代细粒悬移物。

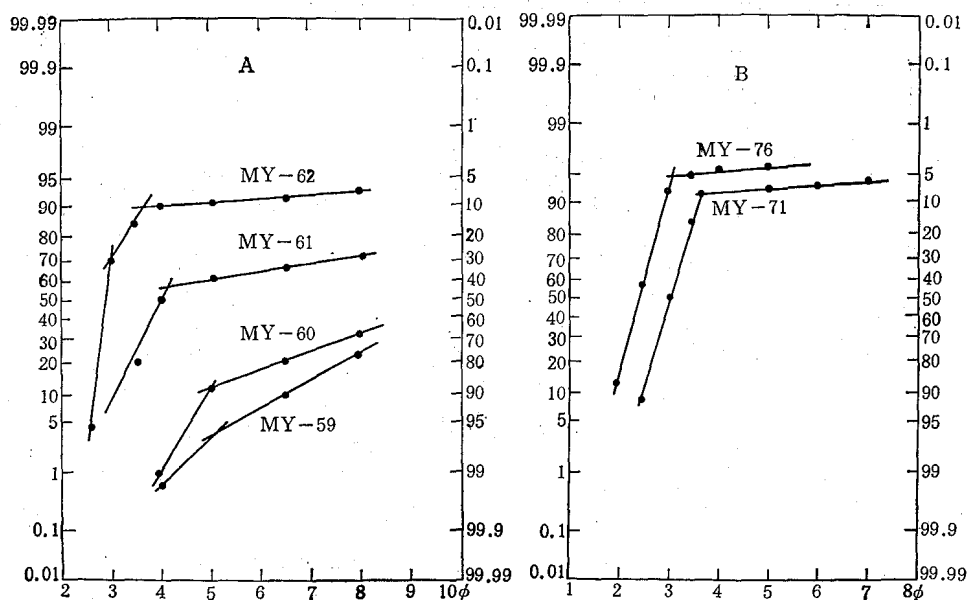


图 12 海峡北部沉积物粒径分布概率曲线

图 12B 取自残留沉积区的 MY71 和 MY76 站,水深分别为 103, 106 m, 其沉积物粒径分布概率曲线由二个直线段组成,无推移组分,悬移组分小于 10%;跃移组分占 90—95%,斜率大,分选极好;其中悬移物可能为现代陆源碎屑物。

综上所述,台湾海峡及其附近沉积特征区的粒径参数特征如表 1 所示。从中看出,海峡南部,除近岸带外,广大海域的沉积物分选度极好,内陆架最佳,外陆架次之。峰态是外陆架最好,其次为内陆架和台湾浅滩。近岸河口港湾区为正偏态,其余为负偏态;但是,台湾浅滩中部堆积区为正偏态(见图 9 中 M 49, M 70, M 79 站)。近岸带沉积物的粒径是海峡中部大于北部;其分选度北部好于中部;其峰态两者类似;其偏态均为负偏态。海峡中部海脊带沉积物的分选度较好,峰态中等,极正偏态。粘土质粉砂带沉积物的粒径是海峡中部大于北部;其分选度和峰态两者类似;中部为正偏态,北部为负偏态。中部海谷混合沉积带的分选度差,峰态宽平,正偏态。

值得注意的是,中部乌丘水槽和北部残留沉积带的沉积物粒径及其他参数极为相似,都为一级分选度、峰态尖窄、极正偏态。这表明两者的沉积环境非常相似。所以,乌丘水槽亦为残留沉积。从表中还可看出,海峡南部与中部、北部的沉积物粒径参数的极大差异

反应了沉积环境的极大差异。

表 1 台湾海峡及其附近沉积物粒径参数一览表

海区	沉积特征区	平均粒径 (M_z)	分选度 (σ_i)			峰态 (KG)			偏态 (SKi)
			平均	最大	最小	平均	最大	最小	
南部	近岸带*	7.39	2.59	3.28	2.14	0.72	0.88	0.64	+0.11
	台湾浅滩	1.02	0.75	1.39	0.34	1.05	1.76	0.82	-0.09
	内陆架	2.56	0.41	0.85	0.30	1.30	2.05	0.90	-0.01
	外陆架	3.02	0.68	1.65	0.30	2.98	6.39	0.90	-0.17
	陆架边缘	1.20	1.03	1.39	0.81	1.11	1.43	0.77	-0.18
中部	近岸带	6.60	2.46	3.46	2.00	0.67	0.72	0.59	-0.06
	乌丘水槽	3.39	1.66	2.76	0.55	3.72	6.15	1.33	+0.48
	海脊带	5.13	1.88	1.98	1.58	1.16	1.46	0.97	+0.55
	粘土质粉砂带	6.85	1.98	2.11	1.93	0.80	1.33	0.65	+0.22
	海谷混合带	5.50	2.98	3.29	2.74	0.60	0.65	0.56	+0.19
北部	近岸带	7.91	2.00	2.69	1.69	0.96	1.34	0.65	-0.19
	粘土质粉砂带	7.08	2.05	2.14	1.97	0.77	0.85	0.70	-0.11
	残留沉积带	3.13	1.33	2.48	0.57	3.79	6.15	1.50	+0.54

* 专指河口、港湾细粒物质沉积。

四、讨 论

海峡南部与中部、北部的地形和沉积特征有明显的差异。海峡南部虽有台湾浅滩,但其地形在总体上比较简单;沉积物是以细砂、中砂和粗砂为主的残留沉积¹⁾;地形的冲刷、堆积和水下沙丘的形态特征表明,残留沉积正经历着现代海洋环境的再改造作用。海峡中部和北部地形有水槽、海脊、海谷等;沉积物以现代陆源细粒碎屑物为主,也存在残留沉积和混合沉积,反映了比较复杂的沉积环境。因此,以下仅就现代海洋环境对海峡地形和沉积的影响进行讨论。

1. 关于现代海洋环境对海峡南部地形和沉积的影响。首先从地形特征看,台湾浅滩上发育着水下沙丘群,其走向基本呈北西西-南东东,与西南风和东北风基本垂直;其坡度在浅滩南部为南缓北陡,北部北缓南陡;浅滩南部至陆架边缘地形强烈冲刷(见图 6),北部地形稍有冲刷,中部地形堆积。从沉积特征看,浅滩中部堆积区沉积物粒度最粗,向南北两侧逐渐变细,沉积物的分选度好或极好,砂粒磨圆度好。所有这些都表明,西南风和东北风掀起的大浪对地形的发育和沉积物的分异作用是很强的。浅滩南北地形冲刷的差异则表明西南浪的作用比东北浪大。尤其台风波浪的作用,可能是海峡南部地形强烈冲刷,沉积物分异、搬运,沙丘发育的主要原因。在海峡北部平潭迄今观测到的最大台风波浪波高约 16 m,其方向东南东,最大周期 14.2 s。(林雨良等,1983) 海峡南部,陆架开

1) 闽南渔场海洋鱼类资源调查队、中国科学院海洋研究所, 1976。闽南-台湾浅滩大陆架渔场地形底质调查报告。30—32 页。

阔,外陆架宽度小(最窄处 20—30 n mile),台风浪及其长周期的涌浪足以启动、搬运外陆架的细砂和内陆架的中砂、粗砂沉积。合成海流资料¹⁾表明,表层以下合成海流四季的流向主要集中在 NE, NNE, NNW 和 SE, SW; 其流速,即使在冬季偏北流亦大于偏南流;夏季流速一般为 50—70 cm/s,少数 90—100 cm/s,流向一般为 30°—50°;冬季流速最大值 55—75 cm/s,流向一般为 0°—70°。可见,海峡南部地形的冲刷、堆积,沉积物的分异、搬运主要是西南风浪、台风浪及海流联合作用的结果。尽管冬季东北风的强度和频率都比夏季西南风大,但由于表层以下海流的逆向作用,它对浅滩北部地形只略有冲刷作用。

2. 关于现代海洋环境对海峡中部、北部地形和沉积的影响。由水槽、海脊、海谷等组成的中部地形,沉积物按地形特征而分类。冬半年东北风强度大、频率高、延续时间长,但对地形和沉积的影响不大,其主要影响因素可能是流系。水槽带的残留沉积表明,由乌丘水槽和澎湖水道构成的 S 形水槽是黑潮支流的主流区²⁾。虽然目前尚缺乏乌丘水槽的海流资料,但 1984 年现场调查时发现其底层流速很大³⁾。黑潮支流阻挡了闽江泥沙的南下,所以乌丘水槽受闽江泥沙的影响甚小,沉积物最粗。乌丘水槽往东,受黑潮支流的影响逐渐变小,闽江泥沙的影响增大,沉积物粒径逐渐变细。东侧海谷混合沉积带细砂中含有大量的有孔虫遗骸和海绿石,海绿石往往充填于有孔虫壳体内,以及沉积物的分选度、峰态和极正偏态等特征表明,它是在弱水动力条件下形成的,它可能是由现代陆源物质、海成物质和残留物质组成的混合沉积带。

海峡北部地形变化平缓,沉积物自近岸的粘土向外逐渐变为粉砂质粘土、粘土质粉砂、细砂(残留沉积)。这种沉积物粒径随水深的增大而逐渐变粗的现象表明,其沉积环境比较稳定,这与常年稳定的东北向流(翁学传等,1987)有关。

3. 关于沉积物的物质来源和泥沙搬运。海峡南部,只有韩江、九龙江对汕头港、厦门港等近岸沉积有影响;其余广大海域由于缺乏物质来源,在海洋动力要素的强烈作用下,陆架沉积物不断地进行搬运和分异作用,其结果,一部分向台湾浅滩中部堆积,一部分随波浪和流冲刷,使陆架沉积物亏失。陆架边缘的滑坡又促进了沉积物在水动力要素和重力的作用下向深水滑塌(见图 13)。所以,南部陆架残留沉积物正受到现代海洋动力要素的再改造作用。

闽江是海峡北部沉积物的主要物质来源。沉积类型分布及其特征表明,闽江泥沙主要向东北搬运,往东大体至水深 70, 80 m 处的残留沉积区西缘,向北与瓯江泥沙混合。向东北搬运的原因是,夏季盛行西南风,又是洪水期、泥沙供应充足;乌丘水槽的黑潮支流和流向东海的台湾暖流在西南风浪的作用下,使闽江携带入海的大量泥沙随流系往东北搬运沉积。

闽江泥沙对海峡中部的影响主要在冬季,因为冬季盛行东北风,又有北方沿岸流南下;但是,冬季是枯水期,泥沙供应不足,加以黑潮支流的逆向作用,尽管东北风很强,频率又高,延续时间长,对中部沉积的影响却甚小。少量泥沙向南搬运大致在乌丘水槽北端分

1) 闽南渔场海洋鱼类资源调查队,1980。闽南-台湾浅滩渔场鱼类资源调查报告,101—117 页。

2) 福建省海洋研究所依据调查资料首先提出此观点。(未见文献)

3) 用张口面积为 0.1 m² 的表层采泥器投放到海底时,钢丝绳偏角达 45° 左右。

成两支,一支随北方沿岸流在近岸沉积,另一支在乌丘水槽以东南下至澎湖暗礁附近。在东侧海谷混合沉积带,在东北风浪作用下,流向东海的台湾暖流可能有一分支在台湾岛以北折向南,因而使沉积物沿海谷沉积;另外,经澎湖水道北上的黑潮支流对海谷的沉积也有一定影响。

图 13 为台湾海峡及其附近沉积物来源和泥沙搬运示意图。图中矢量的粗细代表沉积物的多少。

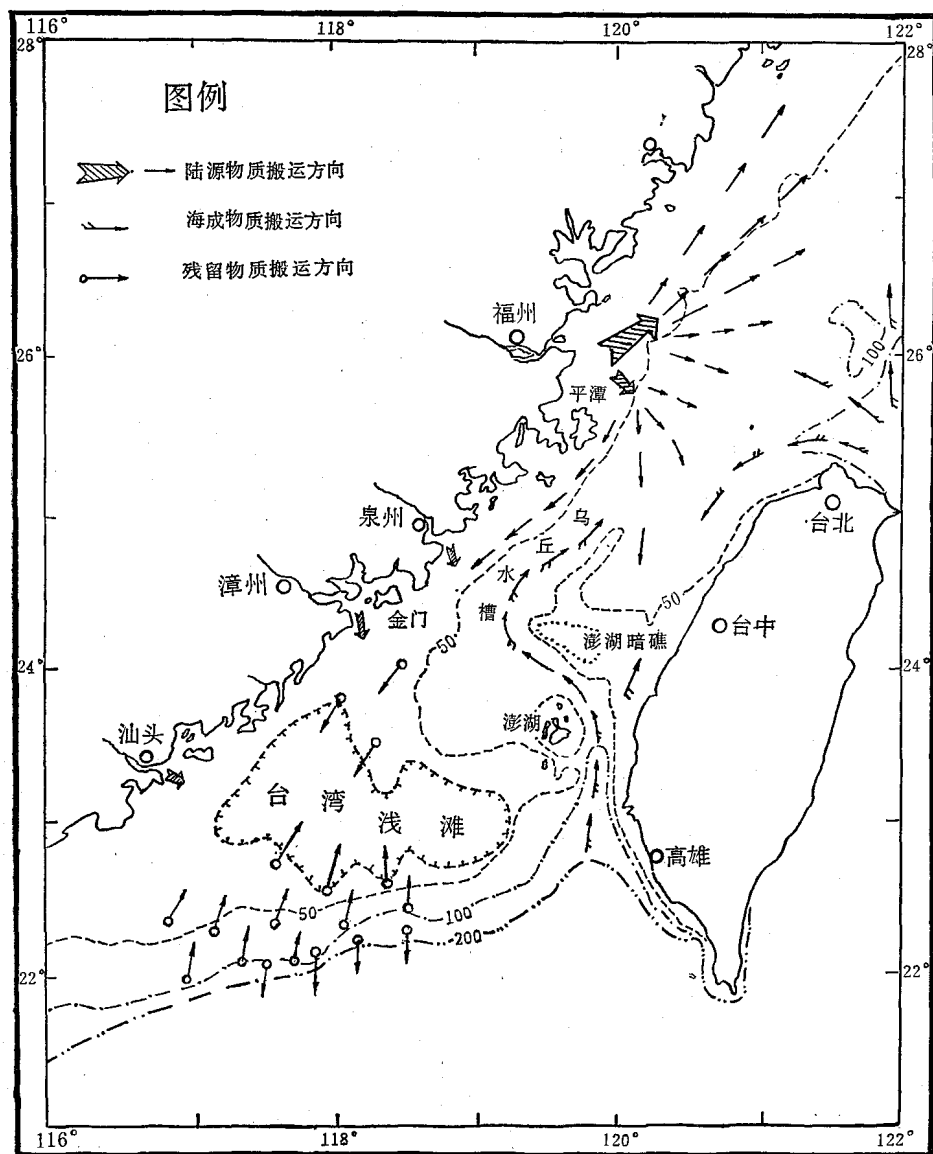


图 13 台湾海峡及其附近沉积物来源和泥沙搬运示意图

参 考 文 献

上海台风研究所, 1984。西北太平洋台风基本资料集 (1949—1980)。气象出版社, 75—258 页。

林雨良等, 1983。台湾海峡波浪研概状况。台湾海峡 2(1): 20—27。

郑铁民等, 1982。台湾浅滩及其附近大陆架的地形和沉积特征的初步研究。黄东海地质论文集。科学出版社, 52—54 页。

翁学传等, 1987。台湾暖流区底流观测。海洋科学 1: 13—18。

曾成开等, 1982。台湾海峡的底质类型与沉积分区。海洋实践 1: 10—16。

PRELIMINARY STUDY ON THE TOPOGRAPHY AND SEDIMENT CHARACTERISTICS OF THE TAIWAN STRAIT AND ADJACENT AREA*

Zhang Junyuan

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The topography around the Taiwan Strait has been formed under the control of geological tectonism. However, modern oceanographic factors also play an important role in the development of topography and sedimentary structure in the strait.

According to the characters of the topography (Fig. 2) and its bottom materials (Fig. 6), the strait may basically be divided into two areas along the 24°N boundary line. The southern area is called the Taiwan Shoal, consisted of underwater dunes. Its sediments are composed of coarse to medium sands. To the south of the shoal the inner shelf topography is relatively flat and the outer shelf is rather steep. The sediments of the whole shelf are composed of fine sands, which are considered as relict sediment. The outer slope of the shelf is very steep with an average depth of 143 m. There are some biogenic materials and authigenic minerals in the slope sediments. The northern area of the strait (off the middle Fujian Province) consists of Wuqiu Channel near the shore, submeraged reefs and ridges in the middle and deep valleys in the east. Wuqiu Channel sediments are composed of fine sands and silty sands, and in the east of channel sediments are clayey silts. The deep valleys might be a sedimentary area of terrigenous, relict sediments and marine sediments. To the further north of the strait the topography is relatively flat and sediments are composed of clays at the coastal area and gradually become fine-sand as relict sediments.

The main results of this study are as follows:

(1) The Taiwan Shoal of the southern strait has developed groups of submerged dunes (Fig. 3), which are undergoing an active process of abrasion and accumulation. As a result of that, in the central part of shoal, the topography is the highest because of accumulation (Fig. 4, 5), the sediments are coarsest (Fig. 7) and submerged dunes are the most developed (Fig. 3); To the north and south of the central shoal, topographies undergoing abrasion gradually became lower. The sediments became finer and the dunes gradually disappeared.

(2) The general dune strike is NW and SE. In the southern shoal the north slope of the dunes is steep and the southern one is just the contrary to the northern shoal. The distri-

* Contribution No. 1461 from the Institute Oceanology, Academia Sinica.

bution model and the characters of the dunes and grain size parameters (Fig. 7, 8, 9) show that SW and NE wind waves might be the main causes for the modern topography and sediment distribution model.

(3) The abrasion of the southern topography is stronger than the northern one. This suggests that SW windwave action is stronger than that of NE windwave and it is also related to that the north-ward sea current is more often than the southward sea current.

(4) Huge landslides happened (Fig. 4, 5) at shelf edge in the southern strait. The main causes might have been the 5 to 7 degree sea floor earthquake and typhoons since 1938.

(5) The S-shaped channel formed by Wuqiu Channel and the Penghu Channel (Fig. 2) is main water course of the Kuroshio in the strait.

(6) The sands of Minjiang River are transported into the East China Sea mainly in NE direction because of the influence of SW windwaves, the Kuroshio and the Taiwan Warm Current. Even in the winter season with the adverse direction of windwaves the river sand are mainly transported in the same direction.

(7) Less sands of Minjiang River are transported in the south direction in winter and divided into two parts at the northern Wuqiu Channel: 1) along the shore, 2) along the ridges and valley in the east of Wuqiu Channel to the Penghu submerged reefs.