

长江口外海流结构及其季节变化*

乐肯堂 于振娟 张法高
(中国科学院海洋研究所)

为考察长江三峡工程对河口区生态环境的影响,有必要探讨长江径流量的季节变化对河口区及口外陆架区流场结构的影响。在“长江三峡工程对长江口区流场的影响”一文(本集)中,作者已着重探讨了三峡工程的流量调节方案将给长江口区流场带来的可能影响。本文试图从长江径流量的季节变化来分析长江口外陆架海域海流结构的季节变化,从而为三峡工程流量调节方案的设计提供某些依据。

关于长江口区及其邻近陆架海域的海流结构问题,根据实测海流资料所作的分析,迄今为止,主要限于洪水季节(即夏季)(乐肯堂,1987,1986,1984¹⁾;赵保仁,1982;上海航道局设计研究所,1978²⁾;中国科学院海洋研究所,1977³⁾;华东师范大学地理系河口海岸研究室,1975⁴⁾,1973⁵⁾;Le Kentang, 1986; Cannon, *et al.*, 1983; Beardsley *et al.*, 1983)。长江口区枯水季节(冬季)的海流结构曾已讨论。(Le Kentang, 1988)。至于春、秋两季,迄今尚未见有专题论述。本文将根据已收集到的实测余流资料(其中包括1959—1976年的资料,1980—1981年间的中美联合考察资料和1985—1986年的专题调查资料),结合有关的水文观测资料,对本区各个季节余流的结构作一初步的分析。

一、夏季余流结构

关于本区夏季的余流结构,乐肯堂(1984)已作了较为详尽的分析。本文将在该文的基础上,主要根据1980—1981年中美联合考察所得的余流资料(以下简称中美资料)作一些分析和讨论。

在图1中,给出了本区夏季(6—8月)三个层次(近表层、中层和底层)的实测余流分布。长江冲淡水区的余流结构在近岸段和远岸段有明显的区别(乐肯堂,1986),我们分别讨论如下。

1. 近岸段 长江径流通过三个口门(北港、北槽和南槽)入海,在这三个汉道上流量

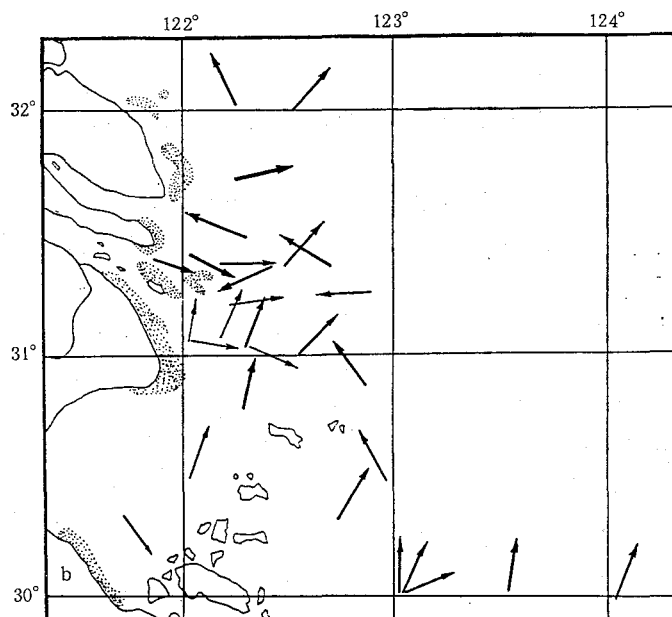
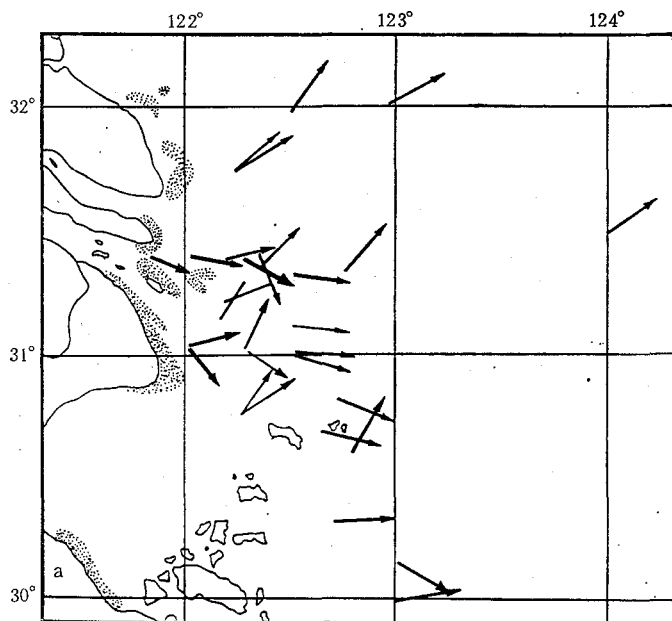
* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第2056号。本文完成于1987年9月。

本文插图由杜湄山同志清绘,特此志谢。

收稿日期:1989年11月4日。

- 1) 乐肯堂,1984,长江冲淡水洪水期盐度分布和海流结构的初步分析,渤、黄、东海调查研究报告(中国科学院海洋研究所编,内部资料)。本文所引“乐肯堂,1984”均指此资料。
- 2) 上海航道局设计研究所,1978,长江口情况。(交流资料)
- 3) 中国科学院海洋研究所,1977,渤、黄、东海表层海流图。(内部资料)
- 4) 华东师范大学地理系河口海岸研究室,1975,长江口外海滨水文测验总结。(交流资料)
- 5) 华东师范大学地理系河口海岸研究室,1973,长江口余流初步分析。(交流资料)

又各不相同,因而近岸段的余流结构变得相当复杂。由于长江河道正处于剧烈的演变阶段,长江径流在这三个汉道中流量的分配在历史上是经常变化的。1958年后,北港的径流量开始大于南港,在60年代中期至70年代,从北港入海的径流量大约占总径流量的60—65%,而从南北槽入海的径流量只约占35—40%。近年来,通过北港的径流量又出现减少现象,而通过南港的径流量则又开始增加。正因为如此,在长江河道演变的不同历史时期,近岸段的余流结构变化较大。乐肯堂(1984)基于1980年以前的实测盐度资料和



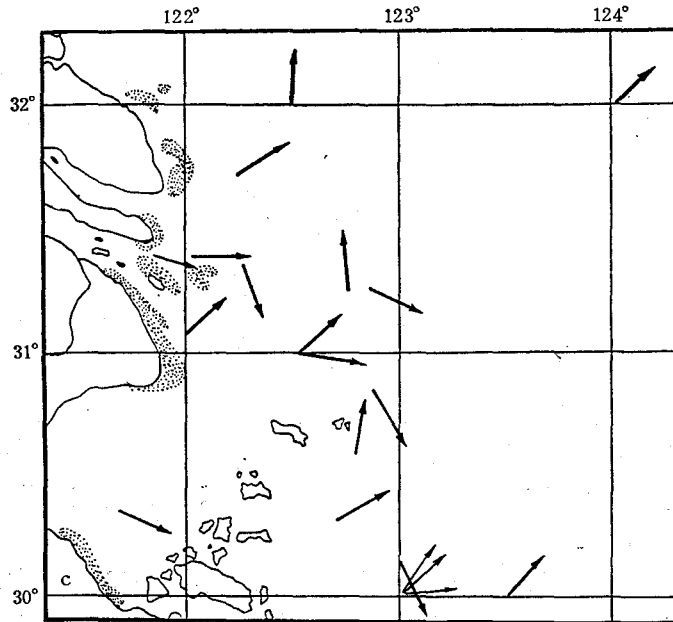


图1 夏季余流分布图

a. 表层; b. 中层; c. 底层

海流资料,分析了本区洪水期的海流结构,本文将以1980年以来的实测海流资料为基础,进行补充分析。

(1) 北港口 根据中美资料 (Zhao Jinsan *et al.*, 1983), 北港中的余流方向自表至底都是向海的, 并且大体与退潮流的方向一致, 它代表了在北港特定岸形下长江径流的强度和方向。在北港口门处, 余流的情况就较为复杂, 在 E8102 站¹⁾, 表层和中层流向均为东, 流速与 P8001 站的流速也基本相同; 只是底层的流向为东南东 (ESE), 且其流速 (20cm/s) 还不到 E8101 站底层流速 (48cm/s) 的一半。而在其东面 13' (约 21km) 的 E8103 站, 表层流向变为东南东 (ESE), 流速几乎减少 20cm/s; 中层流向为东南偏南 (SSE), 流速减少了 31cm/s; 在底层, 流向变成西南 (SW), 流速仅为 E8102 站的一半。与 1974 年的北港口站 (两站之间相距约为 8km) 相比较, 可以看出在各层次上流速均明显减小, 流向则明显偏南。这种情况不仅由于 1981 年 8 月长江的月平均径流量 (40 700m³/s) 小于 1974 年 8 月径流量 (46 900m³/s), 而且还可能由于在这两次观测期间通过北港出口的径流量也不相同, 而后一原因可能更重要。

(2) 北槽口 与 1974 年 8 月在北槽口观测结果 (乐肯堂, 1984) 相比, 1980 年 6 月 Shen 等在 P8010 站观测到的各层流速均明显偏小, 而流向则均明显偏南, 造成这种情况的主要原因是 1980 年 6 月长江径流的月平均流量 (38 400m³/s) 比 1974 年 8 月的 (46 900m³/s) 明显小。

1) 这里站号是中美联合考察统一命名的, 其位置参见 Proceedings of International Symposium on Sedimentation on the Continental Shelf, with Special Reference to the East China Sea, China Ocean Press, 1983。

(3) 南槽口 与 1974 年 8 月的观测结果相比,在这里, E8111 站的上下各层流速均约为 I-c 站¹⁾的一半或更少,而流向除表层外,均为东北向;在 1974 年观测时,表层流向为东北偏北 (NNE),在 1981 年的观测中为东南向。值得注意的是 I-c 站仅位于 E8111 站以东 10' (约 16km)。考虑到 1981 年 8 月的平均径流量比 1974 年 8 月的小 $6200\text{m}^3/\text{s}$,就不难理解这两次观测出现的差异。

综合收集到的近岸段余流分布资料可以发现,乐肯堂(1984)所分析过的夏季冲淡水区近岸段余流分布的若干总体特征仍然清晰可见。尽管不同航次观测结果已显示出近岸段流场的不稳定性,但是下述几点仍不失为夏季本区近岸段所特有的特征:

(1) 长江月平均径流量及其在各汉道的流量分配是决定长江冲淡水近岸段 (尤其是长江的三个口门附近)余流流场结构的主要因子。

(2) 长江径流从三个口门入海使口门外的盐舌分布呈“双型分布”或“三型分布”(乐肯堂,1986)。由于近岸段冲淡水中主流的基本方向与表层盐舌方向大体一致,因而冲淡水的分布型式不仅显示了长江冲淡水的扩展范围和方向,而且也在某种程度上反映了近岸段冲淡水主流的性质。

(3) 北港口外为一高速流动区,实测的表层流速分别为 103cm/s (1974 年 8 月)和 70cm/s (1981 年 8 月),底层分别为 35cm/s 和 20cm/s ,流向则为偏东北或正东。由此可见,这里的余流可视为射形流。

(4) 近岸段的余流结构呈现出某些不稳定性,这种不稳定性与长江月平均径流量的大小及其在各汉道中的分配、沿岸流和台湾暖流的强弱和方向的变化以及局地瞬时风的作用均有密切的关系。

2. 远岸段 正如乐肯堂(1984)所指出的,远岸段的海流结构较为清晰,因为在远岸段冲淡水的主体位于 10m 以浅的上层。同时由于台湾暖流的存在,本区余流的流向较为稳定。从收集到的本区各层实测余流分布来看,其基本特征似可归纳如下:

(1) 在 5m 层和 10m 层的余流图上,冲淡水中余流流速已大大减小,约 20cm/s 左右,但与周围的弱流区比较,它仍然是较强的,其方向大致为东北到东北东 (NE—ENE)。

(2) 20m 以下的层次,除了 123°E 附近仍可看到流速小于 10cm/s 的属于冲淡水范围的流速之外,在其余区域已看不到冲淡水存在的迹象。

(3) 123°E 以东的海区中,在盐跃层以下的下层,可以看到流向偏北的较弱的余流 (流速不到 10cm/s),这种余流可能是台湾暖流的一部分。

(4) 123°E 以西,可以发现在下层中存在着“逆流”现象,这可以解释为外海水入侵的表现。但这一现象也可能是上层存在射形流而使下层出现卷吸的反映。

二、冬季余流结构

冬季 (12 月—次年 2 月) 是长江径流的枯水期。就多年季节平均流量而言,冬季大通站的月平均流量 ($11293\text{m}^3/\text{s}$) 仅约为洪水期 (夏季 6—8 月) 相应流量的四分之一

1) 华东师范大学地理系河口海岸研究室,1975,长江口外海滨水文测验总结。(交流资料)

($43\,370\text{m}^3/\text{s}$)。冬、夏季径流量的巨大差异使长江口这两季的水文特征和余流场结构大相径庭。Le Kentang (1988) 已对本区冬季余流结构作了较为详尽的分析。因此, 这里只着重指出冬、夏余流结构的基本差异。

1. 余流结构的基本特征 图2根据上述资料给出冬季各层(5m层, 10m层和底层)实测余流分布, 从中可见有如下特征:

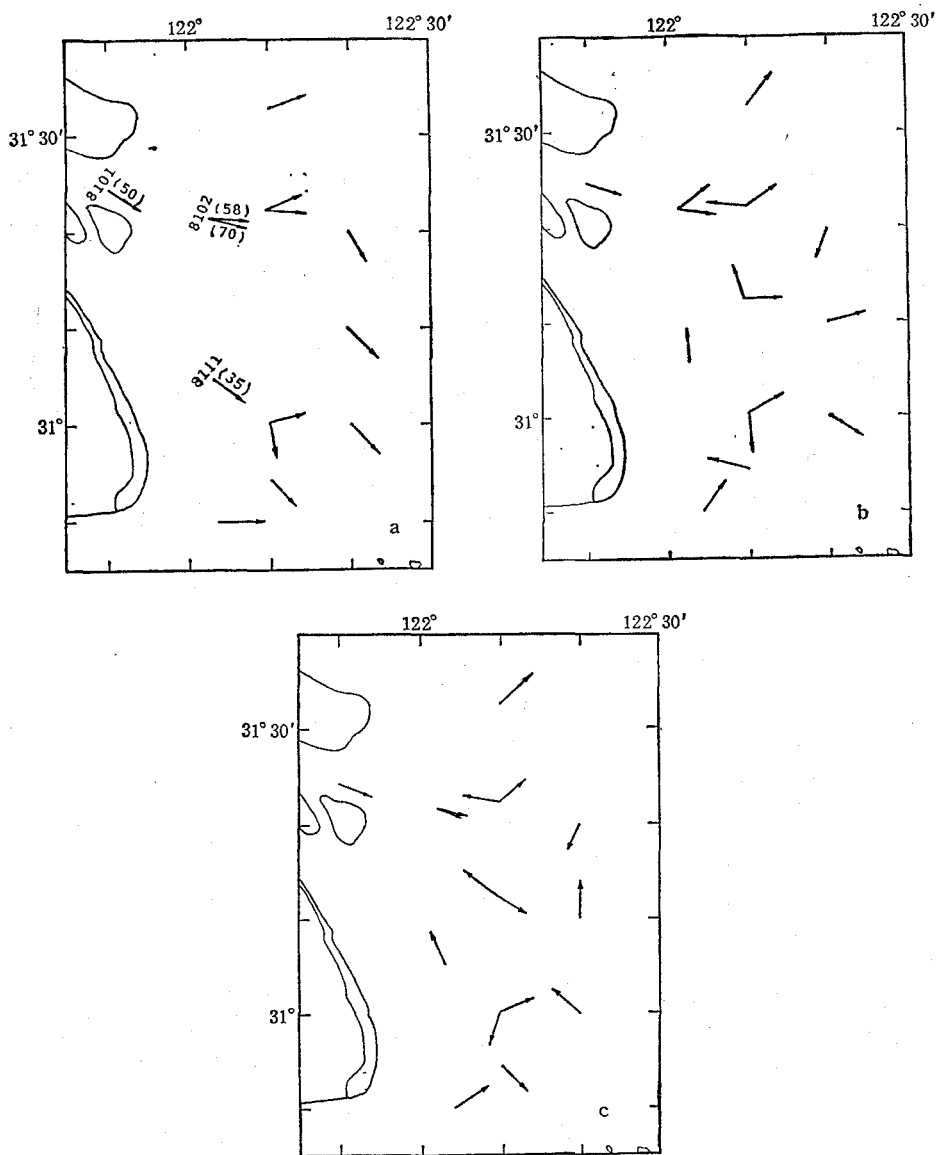


图2 冬季实测余流分布

a. 表层; b. 中层; c. 底层

(1) 与夏季一样(乐肯堂, 1984), 本区实测余流场仍然可分为近岸段(大约 123°E 以西)和远岸段, 不同的是, 冬季长江冲淡水所在位置大体上局限于近岸段, 而远岸段则属黄

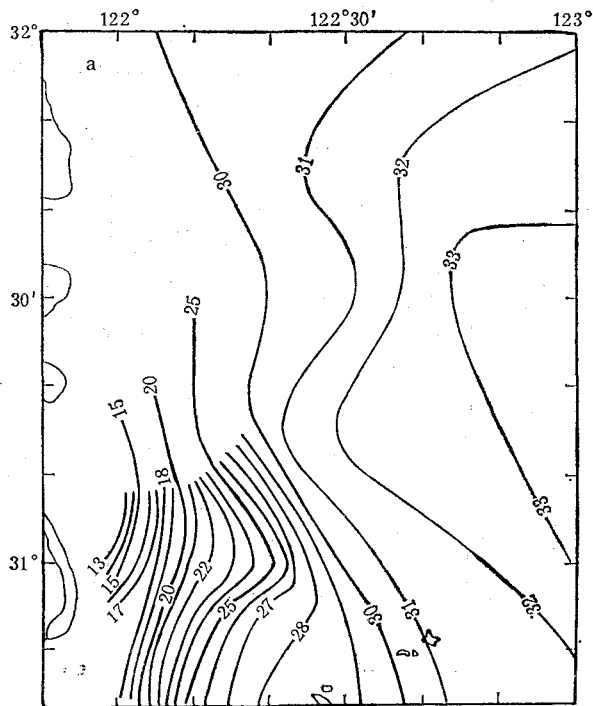
海、东海混合水。

(2) 在 5m 层和 10m 层的北纬 31° 线以北的区域中, 尽管从总体上看流向以偏东北为主, 但在近岸段除了河口内的测站外, 基本上属于弱流区, 且流向不甚稳定。这种不稳定性反映了冬季长江径流量和风场对本区上层海水运动的联合作用。

(3) 在底层, 本区的海流也不甚稳定。相对而言, 本区陆架的水深变化比较显著(近岸段底坡坡度约为 10^{-3} — 10^{-4} , 底层水深可从不足 10 米变化到 40 多米), 所以, 这种“不稳定性”实际上表现了不同层次海流流向的差异。尽管如此, 我们仍然可以看出, 在北纬 31° 附近的长江口门外海域, 从南槽出口的长江冲淡水主流大体上是顺流南下的, 这与本季度盐度分布(图 3) 较为一致。

(4) 远岸段海流以北向流为主, 它反映了冬季台湾暖流北上到达本区后的强度及位置。当然, 从 5m 层上还可看到, 本区的这种北向余流并不稳定, 在某种程度上反映了冬季北风对实测余流场的影响¹⁾。由此看来, 这种影响主要限于上层。此外, 由于冲淡水的范围主要限于近岸段, 所以本区海流结构已不再受到冲淡水的直接影响。

关于表层余流的分布型式, 根据管秉贤等所编《渤海、黄海、东海表层海流图》²⁾ 冬季三个月(12 月—2 月), 本区表层余流流向都偏南, 与 5m 层的余流大相径庭(见图 2)。这清楚地表明, 本区表层余流的分布是冬季北风场作用的结果。此外, 在长江口门外, 本区近岸段所呈现的南向余流分布, 还与冲淡水主流的性质(密度流)密切相关。



1) 赵保仁(1982)在研究 B 站资料时, 已注意到了冬季北风对 B 站北上海流的影响。

2) 内部资料, 1977 年。

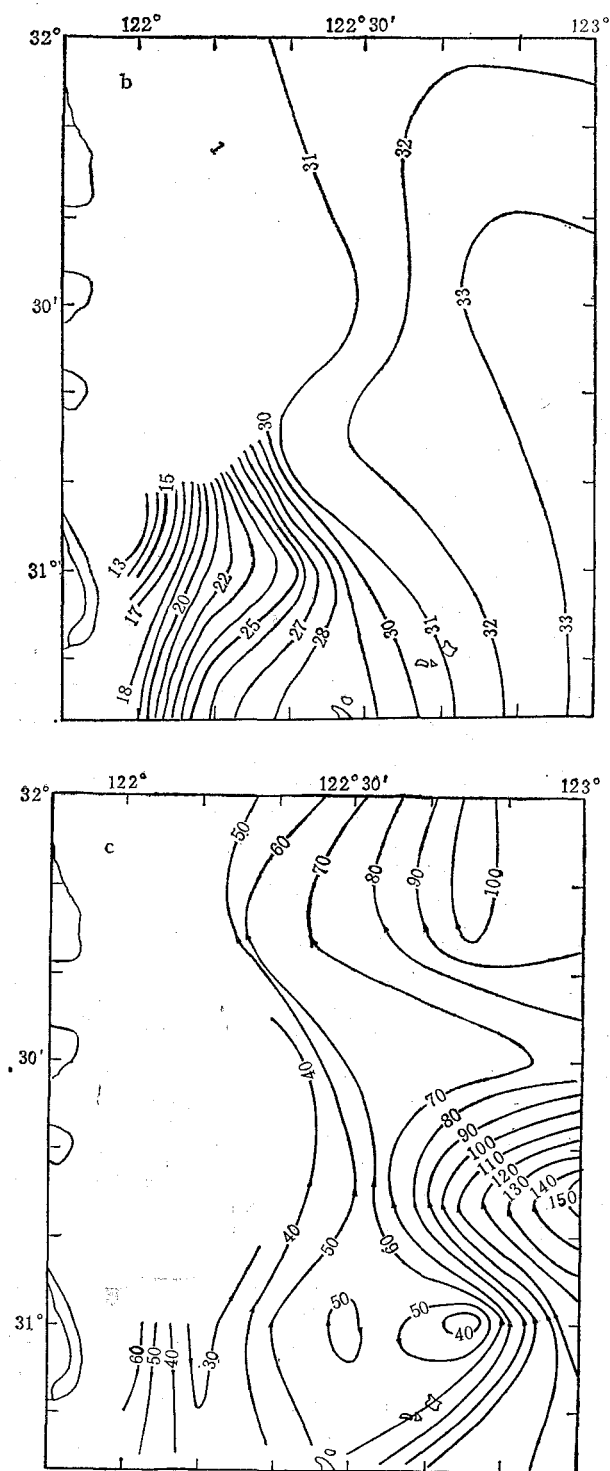


图3 1986年1月表、底层盐度分布及海面动力高度图
a. 表层盐度； b. 底层盐度； c. 海面动力高度(动力米)

2. 冲淡水中海流的性质 我们已经指出(乐肯堂,1986,1984),在夏季长江冲淡水的近岸段中,主流呈现出射流的性质。由于冬季各月的长江月平均径流量仅为夏季各月的四分之一,冬季本区实测余流流速的特征量值约 15—20cm/s,为夏季的(50cm/s)三分之一左右;又由于本区冬季各月的风应力比夏季的风应力高一个量级以上,因此可以预期,本区冬季实测余流场的性质将不同于夏季。为了具体分析冬季余流场的性质,我们来考察两种性质的海流分量。

(1) 地转分量 Le Kentang (1988) 对本区的地转分量量级进行了估算和分析,我们得到的主要结果如下:

1) 除了南槽口外的局部海域外,本区海面地转流的基本流向是由南向北,这种情况与冬季本区风生表面流的基本方向(见后)恰好相反。这一特征表明,在冬季以台湾暖流为代表的自南向北运动的外海水已达到本区北部。

2) 南槽口外地转流的流向向南,其流速量值最大可达 40cm/s。图 2 表明,冬季长江径流入海后,主要是沿岸南下,而且其影响范围很窄。这一流动主要表现为地转的,或者说是准地转的。

3) 在 122°40'—123°20'E 之间的区域中,我们可以看到两个范围不大的小涡,这可能是由于本区地理位置的特殊性(位于舟山群岛后面)而引起的。

(2) 风生分量 本区海流的风生分量是一个较难估计的量,尤其是在冬季。这是因为本区冬季风场有如下特征: 1) 冬季各月的月平均风应力场比其他各季至少高一个量级,其典型值为 10^{-1}N/m^2 , 风向则为稳定的偏北风。2) 冬季本区处于黄海、东海最大正风应力散度的中心区域,也是上述海区最大的负风应力涡度的中心区域¹⁾。由于我们的目的仅是对这一量作出估算,故我们可根据实测资料及风因子与流偏角的经验关系,对本区冬季平均风场所产生的风海流作一初步估算。

首先,根据过慧华等²⁾及张必成等²⁾关于本区风场的统计结果和手头关于本海区及其邻近区域(121°—126°E, 30°—34°N)的冬季风场实测资料(1958—1967年,1975年,1986年)建立回归公式,并以此为基础推算出无资料处各点的风场值。

然后根据推算出的本区多年平均的冬季北风场,再依照本区表面风海流与北风之间的经验关系(取经验风因子值为 0.0302),得出本区各点风海流的估算值(见表 1)。

表 1 本区冬季表面风海流估算值 (cm/s)

经度(E) \ 纬度(N)	121°	122°	123°	124°	125°	126°
34°	-9.6	-9.0	-9.6	-10.8	-10.5	-11.4
33°	-10.5	-8.7	-10.2	-11.4	-11.1	-12.0
32°	/	-9.3	-10.5	-11.7	-12.3	-12.3
31°	/	-14.1	-14.4	-15.3	-16.4	-16.1
30°	/	-17.1	-18.0	-16.8	-16.5	-14.7

1) 过慧华等,1964,渤、黄、东海月平均及灾害性天气下的风场及风应力及其涡度场、散度场特征的初步分析(手稿)。

2) 张必成等,1976,黄渤海十年平均风场(手稿)。

从表 1 可看出,本区冬季多年平均的南向流呈现南强而北弱,量值在 $9\text{--}18\text{cm/s}$ 之间。此外,就长江冲淡水近岸段区域而言,表面海流的风生分量与地转分量具有相同的量级。因此冬季本区风场的变化对流场的结构有重大的影响。

三、春、秋两季的余流结构

从长江径流量的季节变化这一角度来看,春季和秋季属于从枯水到洪水和从洪水到枯水的过渡季节。在这两个季节,长江冲淡水区的余流分布型式大体相似,这是因为这两季大通站的季平均流量是接近的(春季为 $25\,027\text{m}^3/\text{s}$, 秋季为 $31\,550\text{m}^3/\text{s}$)。

为分析这两个季节本区余流的分布特征,我们收集了本区二十余年的余流资料,并据此绘制了三层分布图(图 4, 5)。从这些图中可以看出,这两个季节的余流分布有如下特征:

(1) 在 5m 层,余流方向基本上偏向东北。在近岸段,从北港出口的冲淡水是转向东北的,而从南港出口的冲淡水则以向东扩展为主,冲淡水中的流向大致上是由东南而转向东,再由东而转向东北。而在远岸段,冲淡水的影响则显得很小。

(2) 在 10m 层,长江口外的余流流向,在春季是向东或向东南,而在远岸段则又转向东北。后一种情况的出现,可能是由于台湾暖流作用的结果。在秋季,冲淡水呈沿岸南下的趋势,这种情况与盐舌分布的趋势不完全一致。

(3) 两个季节的底层余流分布图都表明,近岸段的流矢没有出现明显的趋势性分布,这可能是由于冲淡水中余流流速较小、流场不稳定所致。

为了进一步了解本海区秋季和春季的余流结构,在 1985 年 10 月和 1986 年 5 月进行了两个航次的专题调查;在这两个航次中,施放了测流浮标,观测仪器为印刷海流计,采样时间间隔为 5—15 分钟不等。尽管由于作业上的具体困难,所获资料不能尽如人意,但对于了解本区春、秋两季余流性质仍有一定意义。图 6 绘出了这两个航次几个连续站的实测流速过程曲线和余流矢端过程图,其中图 6b—6f 为 1985 年 10 月的实测余流,图 6g—6i 则为 1986 年 5 月的实测余流。

1985 年 10 月的资料表明, F_3 站和 E_5 站的实测余流方向均为北向,这与历史资料中本区多数站的余流方向比较一致,并且基本上与本区 10 月份历年平均风的方向相反。尽管这次观测资料所得到的北向余流流速的量值比历史资料所显示的小得多(表层流速仅为 $1\text{--}3.8\text{cm/s}$),但是它却反映了从洪季到枯季的过渡季节中本区流场的若干特征。首先,逆风的表层余流的存在表明本区的余流场主要不是由风引起的。其次,实测流速的量值较小且变幅较大,这表明,本区近岸段表层余流分布是长江径流和东海沿岸流在复杂的地形和岸形制约下相互作用的结果。再次,图 6b 和 6c 表明,在比较靠近长江口门处的 F_3 站中,20m 层的流速 (11.5cm/s) 比 10m 层的流速 (8.4cm/s) 大,而且方向左偏约 90° 。这种情况似乎表明,20m 层的海水实际上已不属于长江冲淡水的范围。与此相对照,在 E_5 站,10m 层的流速 ($4.8\text{--}6.3\text{cm/s}$) 也比 3m 层的流速 ($1.1\text{--}4.0\text{cm/s}$) 大,且方向右偏 30° 左右。这表明,在过渡季节,实际上, E_5 站的 10m 层流速所反映的不是冲淡水中的主流流速,而是外海高盐水(或称台湾暖流水)运动的方向和强度。

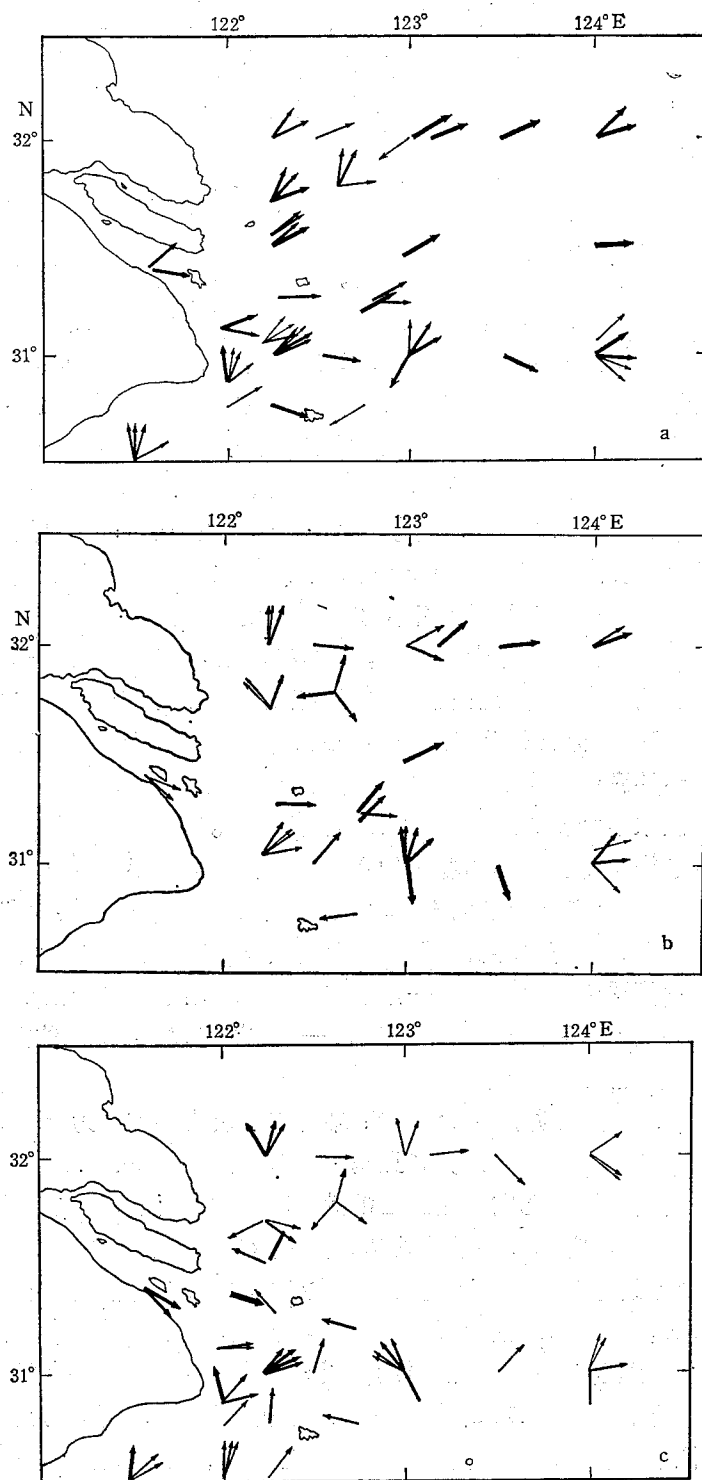


图 4 春季各层余流图

a. 5m 层; b. 10m 层; c. 底层

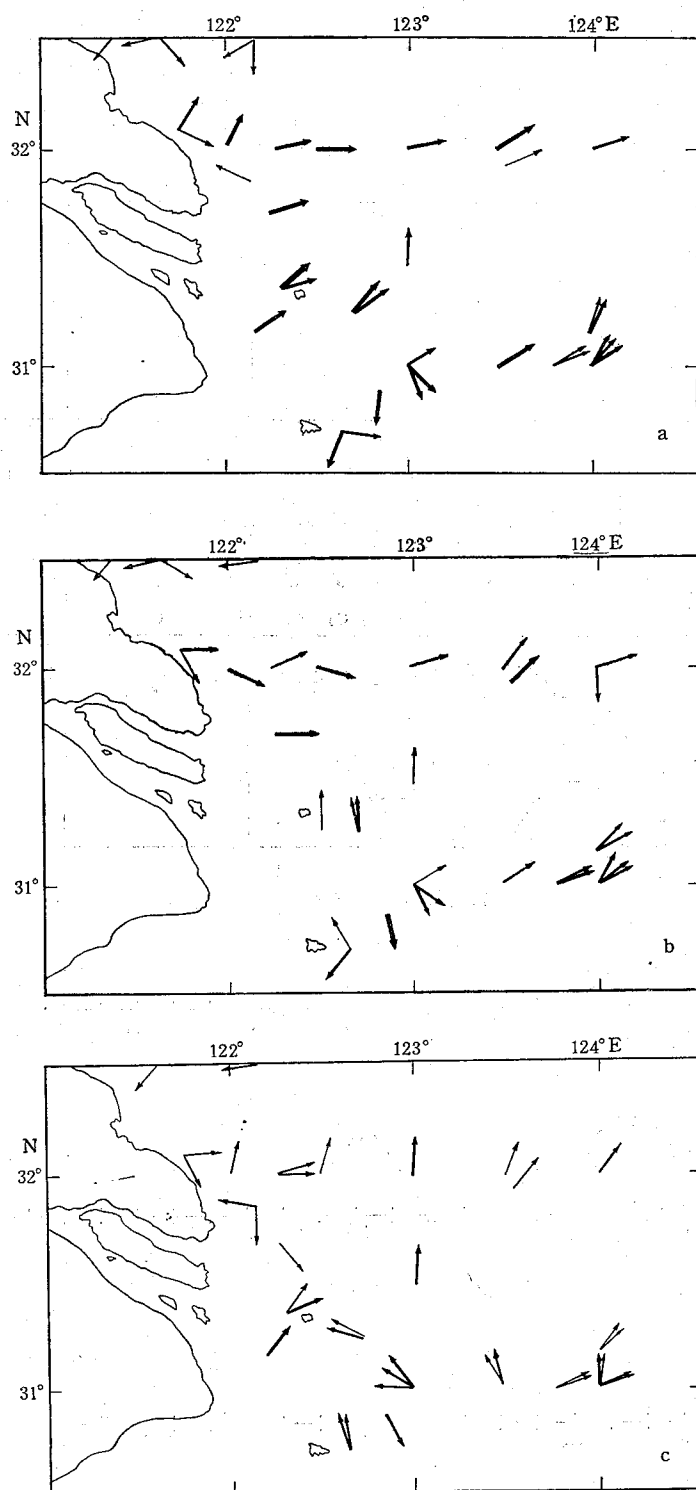


图5 秋季各层余流图

a. 5m 层; b. 10m 层; c. 底层

在1986年5月, F_3 站10m 层处的余流流速仍然很弱(仅 3.2cm/s), 方向为西北。值得注意的是, 虽然流向和风向大体一致, 但是这种一致性并不就意味着该站的余流就是风生余流。 C_6 站(位于调查海区东北角)的余流也是弱流: 10m 层处的流向是东南东, 流速仅 2.7cm/s ; 20m 层处的流向比10m 层的左偏 30° 左右, 流速仅 2.1cm/s 。鉴于5月

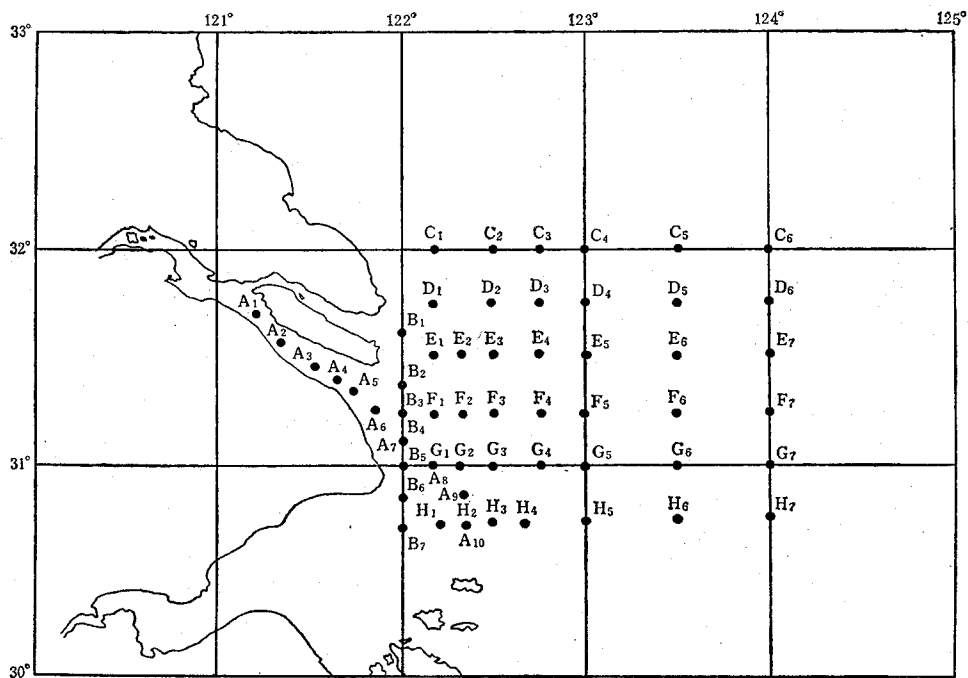


图 6a 长江口区专题调查站位图

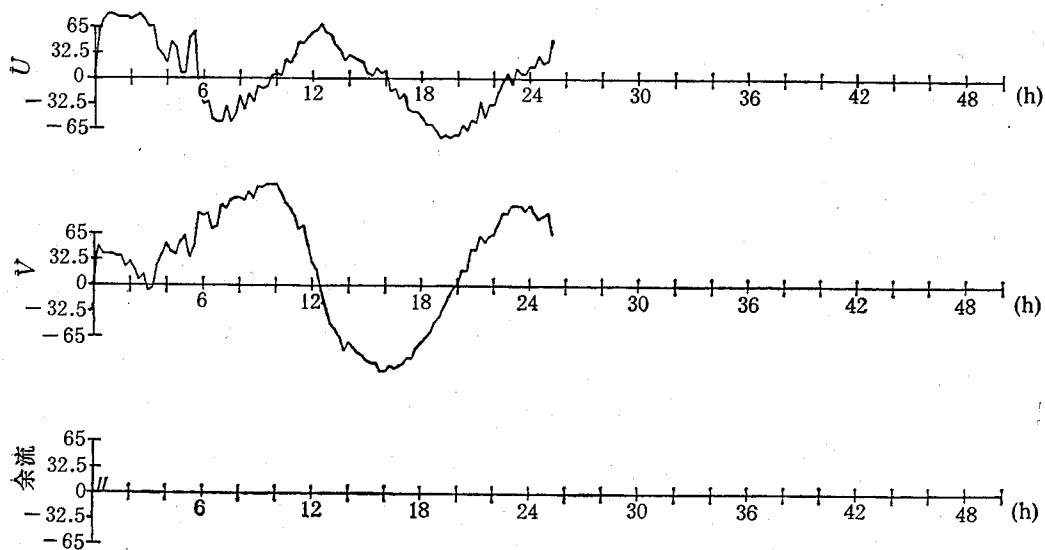
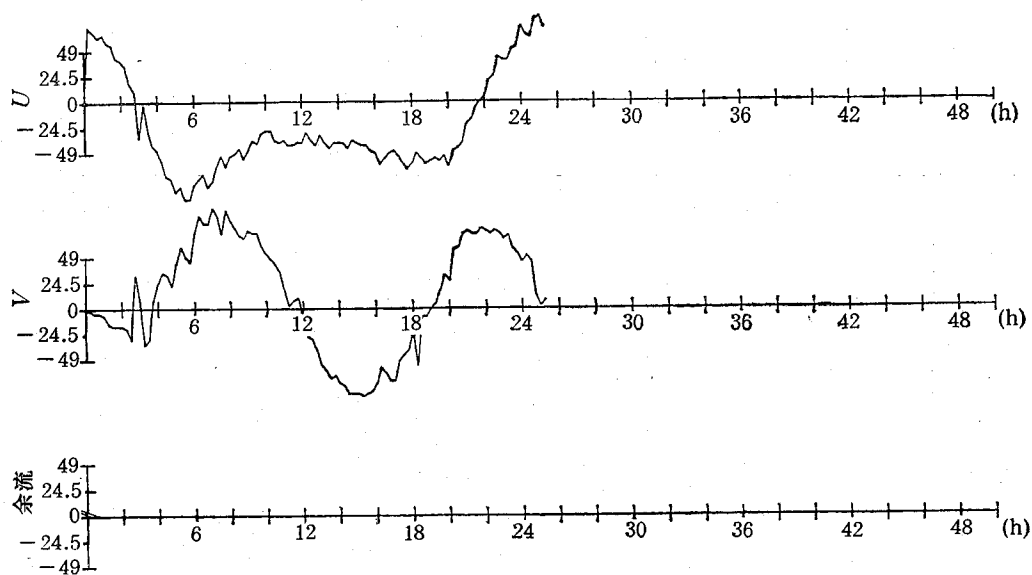
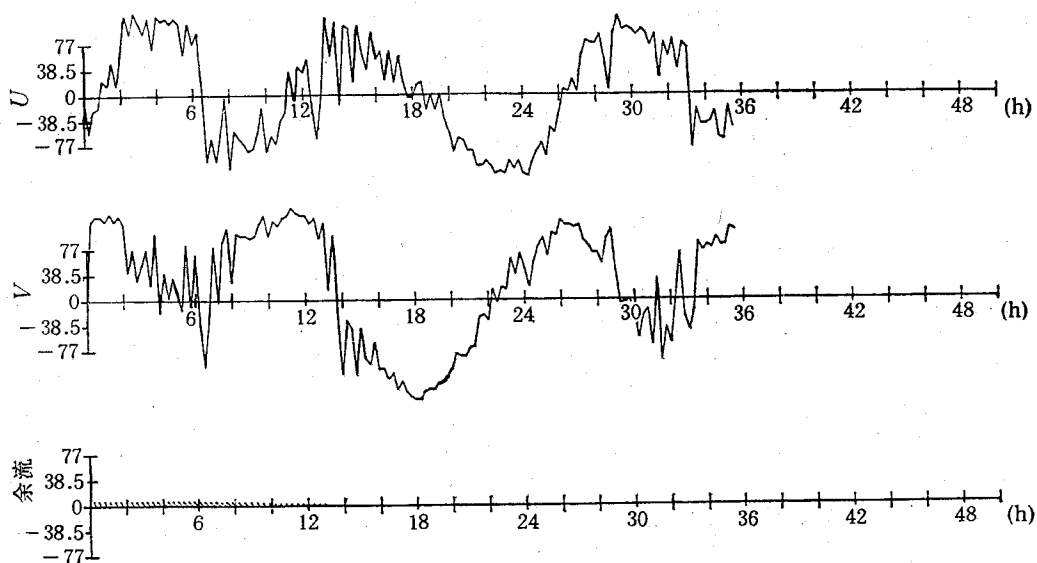


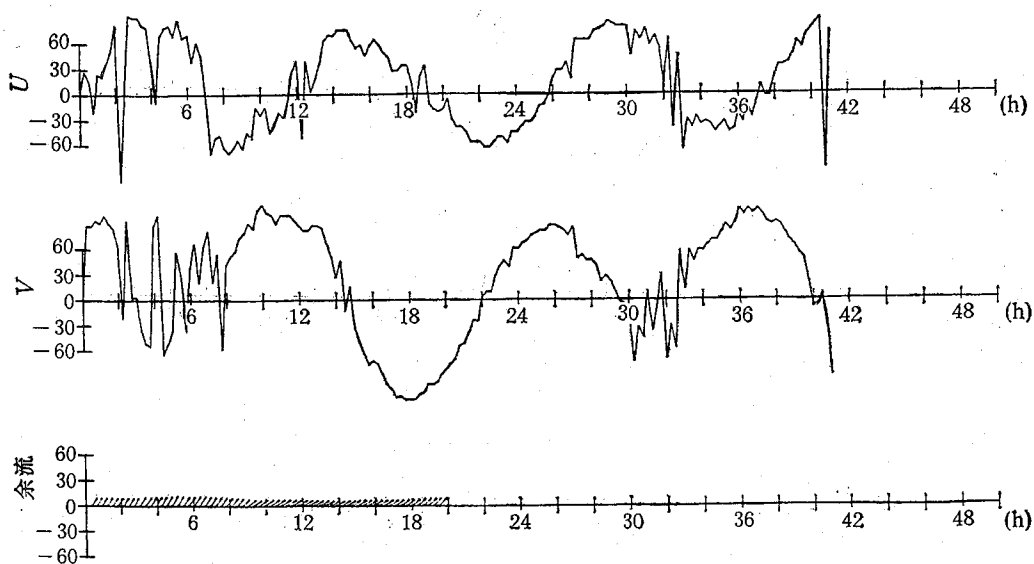
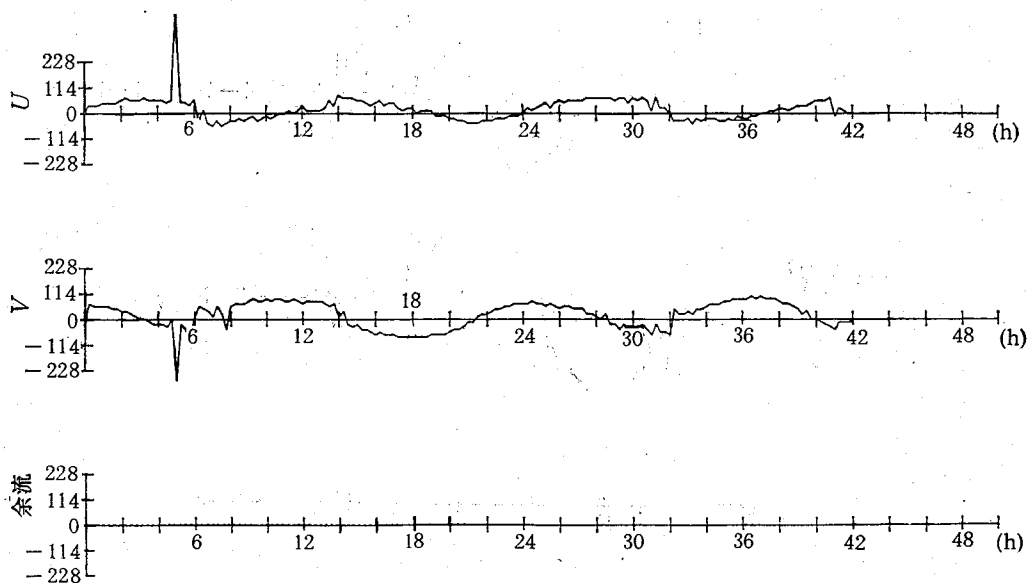
图 6b 1985 年 10 月 F_3 站 10m 层流速曲线
 U , 东分量; V , 北分量; 单位为 cm/s , 下同

图 6c 1985 年 10 月 F₃ 站 20m 层流速曲线图 6d 1985 年 10 月 E₃ 站 3m 层流速曲线

份平均风场的风速量值比 10 月份还要小,故很难判定这两站的余流性质。

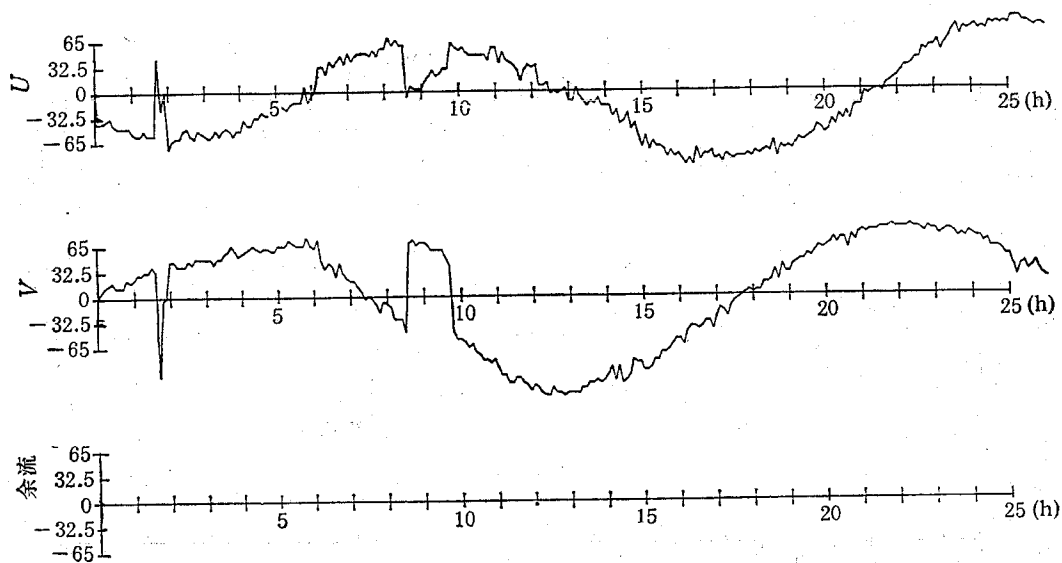
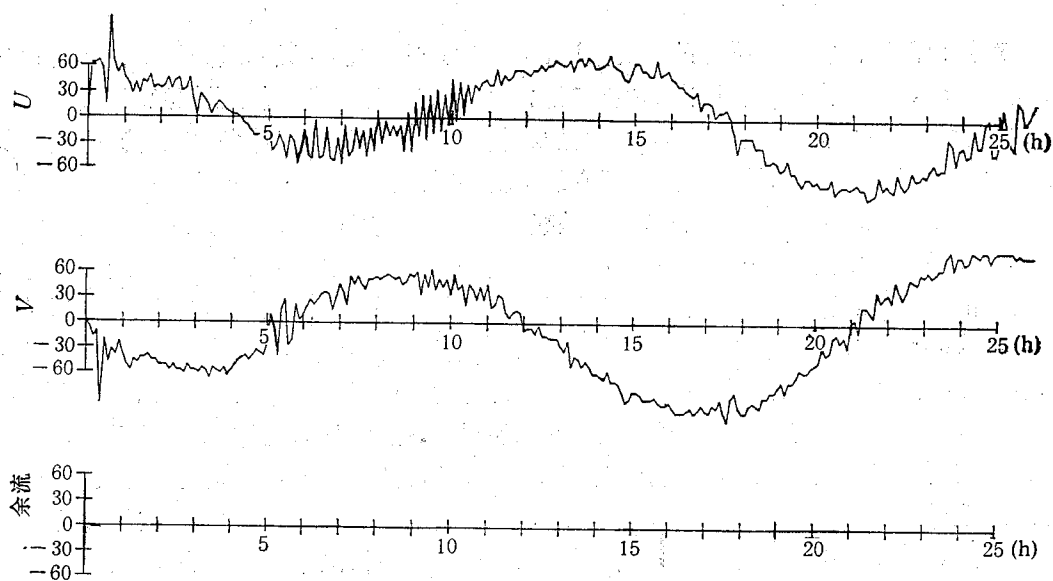
四、讨 论

以上我们根据实测海流资料,对长江冲淡水区海流结构和性质的季节变化作了初步分析。结果表明,本区的海流结构及其性质有非常明显的季节变化,尤其是冬、夏两季形成强烈对比。这种剧烈的季节变化,首先是由枯季与洪季之间长江径流流量的差异所造

图 6e 1985 年 10 月 E₁ 站 10m 层流速曲线图 6f 1985 年 10 月 E₁ 站 30m 层流速曲线

成;其次,本区冬季风应力要比其他季节的风应力高一个量级以上,因而冬季的风场对表层流场的变化起着重要的作用;此外,长江口以南近岸沿岸流流向与盛行风风向有密切关系;还有台湾暖流的季节变化也是需要考虑的一项因子。但是,迄今我们对后者在本区的变化还了解得太少。就上述几项因子看,长江径流量的季节变化对本区海流结构及其性质的变化所起的作用,无疑是第一位的。

值得引起注意的是,两个过渡季节的实测余流值出人意料地小,这种情况的出现,可能包含着多种复杂因素。从形成本区流场结构的几种可能因子来看,过渡季节长江径流、

图 6g 1986 年 5 月 F₃ 站 10m 层流速曲线图 6h 1986 年 5 月 C₄ 站 10m 层流速曲线

沿岸流和风都处于相对弱小而又不稳定的时期，从而使本区尤其是长江冲淡水近岸段的流场也出现了不稳定。在这几项因子中，除了径流量外，风也是一项外部因子。本区沿岸流的强弱和方向与风的强度和方向密切相关。就平均风场而言，在这两个过渡季节中，本区海流的风生部分可能是较小的；但是，平均风速不大并不意味着持续时间较短的瞬时风速也不大，短时间的大风也可能在本区产生较强的风海流。然而，由于风向的不稳定，这样的风不能对冲淡水近岸段的表面流分布产生持续的效应。

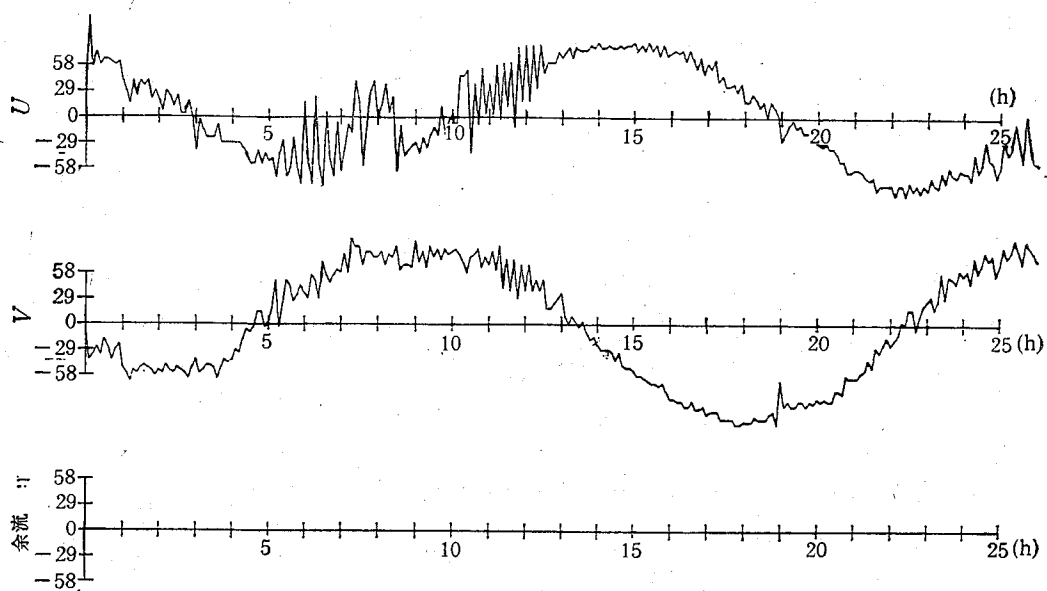


图 6i 1986 年 5 月 C₆ 站 20m 层流速曲线

对河口附近海区生态系统的平衡来说, 河流径流量和盛行风速风向的变化将会带来巨大的影响。长江径流量和风向的季节变化, 对长江口外诸渔场(如吕四渔场、长江口渔场和舟山渔场等)的渔业资源是至关重要的。长江口外渔场(尤其是舟山渔场)是我国最重要的渔场。这是因为, 从本区海洋环流的角度来看, 传统上一直认为是长江径流给河口渔场带来了大量营养物质。这一点当然是毫无疑问的。统计资料表明, 本区的主要种群(如前颌间银鱼、刀鲚等)一般都在春季或早春溯江生殖, 而且与枯水期径流量大多具有较为密切的正相关。但是, 还有其他可能的原因, 其中之一便是长江口外上升流的存在(乐肯堂, 1986); 另外就是本区流场的季节变化。由于流场的季节变化受长江径流量和风的季节变化的制约, 因此如果在 1—4 月份和 10 月份对长江径流量作人工调节, 就会改变原有的流场季节变化规律, 从而会改变生态系统的平衡, 这一点必须引起足够的重视。

本文所用多数资料是用印刷海流计观测的, 所测得的海流记录不能消除海浪的影响, 再加上采样时间间隔较长, 观测时间又较短, 资料质量不太理想。因此, 本文的分析只能是初步的。期望将来能用先进仪器观测获得长期海流资料, 以作更深入的分析。

参 考 文 献

乐肯堂, 1986, 关于长江冲淡水路径的若干问题, 海洋科学集刊, 27: 221—228。

乐肯堂, 1987, 长江三峡工程对长江口区流场的影响, 海洋科学集刊, 本集。

赵保仁, 1982, 局地风对黄海和东海近海浅海流影响的研究, 海洋与湖沼, 13(6): 479—489。

Beardsley, R. C. *et al.*, 1983, Structure of the Changjiang River Plume in the East China Sea during June, 1980. In: Proceedings of International Symposium on Sedimentation on the Continental Shelf, with Special Reference to the East China Sea, China Ocean Press, 265—284.

Cannon, G. A., Pashinski, D. J. and Dong Ruzhou, 1983, Circulation in the Changjiang River entrance region: estuary-shelf interactions, In: Proceedings of International Symposium on Sedimentation on the Continental Shelf, with Special Reference to the East China Sea, China Ocean Press, 328—336.

- Le Kentang, 1990, Influence of ECSCC and TWC on CDW, In: *Physics of Shallow Seas*, China Ocean Press, 231—241.
- Le Kentang, 1988, A preliminary study of the basic hydrographic feature and the current structures off the Changjiang River mouth in the dry season, *Prog. Oceanog.*, 21: 387—400.
- Zhao Jinsan *et al.*, 1983, An analysis of current conditions in the investigation area of the East China Sea, In: *Proceedings of International Symposium on Sedimentation on the Continental Shelf, with Special Reference to the East China Sea*, China Ocean Press, 314—327.

CURRENT STRUCTURES AND THEIR SEASONAL VARIATIONS OFF THE CHANGJIANG RIVER MOUTH*

Le Kentang, Yu Zhenjuan and Zhang Fagao

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The current structures of the Changjiang River Plume in the flood, dry and transitional seasons are briefly analyzed by using data from anchor stations obtained since 1950s. The main results are as follows: (1) In the flood season, there exists a jet-like flow area off the North Passage, where the maximum speed of the observed residual current could reach 103cm/s at the surface layer and the Changjiang Diluted Water (CDW) goes in such a way that it usually runs southeastward to eastward nearby the river mouth at first and then diverts to the northeast. (2) In the dry season the CDW is confined to a narrow band west of 122°30'E, extends to the south or southeast off the South Passage, and at the surface layer behaves like a quasi-geostrophic current instead of a jet-like current. (3) In the transitional seasons (spring and autumn), the main current speeds within the CDW are much less than that in the flood and dry seasons and its behaviour seems to be unstable. (4) The difference of the current structures for different seasons owes its origin to the seasonal differences of the monthly averaged discharge of the Changjiang River and its partitions in three branches—North Passage, North Channel and South Channel. (5) The instability of the current structure in the nearshore section is caused by interaction between local wind field, coastal current, the Taiwan Warm Current and, particularly, monthly averaged discharges in the above three branches over the complex topography.

* Contribution No. 2056 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.